



(10) **DE 20 2022 002 775 U1** 2023.06.22

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2022 002 775.3**
(22) Anmeldetag: **19.01.2022**
(67) aus Patentanmeldung: **EP 22 15 2256.8**
(47) Eintragungstag: **16.05.2023**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **22.06.2023**

(51) Int Cl.: **H01M 50/531** (2021.01)
H01M 10/0587 (2010.01)
H01M 50/536 (2021.01)
H01M 50/167 (2021.01)
H01M 50/107 (2021.01)
H01M 50/183 (2021.01)
H01M 50/186 (2021.01)

(30) Unionspriorität:

10-2021-0007278	19.01.2021	KR
10-2021-0058183	04.05.2021	KR
10-2021-0077046	14.06.2021	KR
10-2021-0084326	28.06.2021	KR
10-2021-0131207	01.10.2021	KR
10-2021-0131205	01.10.2021	KR
10-2021-0131225	01.10.2021	KR
10-2021-0131215	01.10.2021	KR
10-2021-0131208	01.10.2021	KR
10-2021-0137001	14.10.2021	KR
10-2021-0137856	15.10.2021	KR
10-2021-0022891	19.02.2021	KR
10-2021-0142196	22.10.2021	KR
10-2021-0153472	09.11.2021	KR
10-2021-0160823	19.11.2021	KR
10-2021-0163809	24.11.2021	KR
10-2021-0165866	26.11.2021	KR
10-2021-0172446	03.12.2021	KR
10-2021-0177091	10.12.2021	KR
10-2021-0194611	31.12.2021	KR
10-2021-0194612	31.12.2021	KR
10-2021-0194572	31.12.2021	KR
10-2021-0022894	19.02.2021	KR
10-2021-0194593	31.12.2021	KR
10-2021-0194610	31.12.2021	KR
10-2022-0001802	05.01.2022	KR
10-2021-0022897	19.02.2021	KR
10-2021-0022881	19.02.2021	KR
10-2021-0024424	23.02.2021	KR
10-2021-0030291	08.03.2021	KR
10-2021-0030300	08.03.2021	KR
10-2021-0046798	09.04.2021	KR

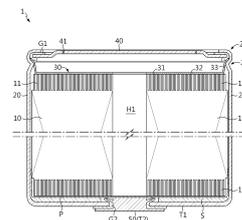
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
LG ENERGY SOLUTION, LTD., Seoul, KR

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209
Bremen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Batterie mit Stromabnehmer, Batteriepack und Fahrzeug mit einer solchen Batterie**

(57) Hauptanspruch: Batterie (1), aufweisend eine gewickelte Elektrodenbaugruppe (10), aufweisend eine erste gewickelte Elektrode und einen Separator, der zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode angeordnet ist, wobei die erste Elektrode und die zweite Elektrode jeweils eine Blattform aufweisen, wobei die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator in einer Wicklungsrichtung aufgewickelt ...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Batterie mit einem Stromabnehmer sowie ein Batteriepack und ein Fahrzeug mit der Batterie.

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine Batterie nach dem Stand der Technik weist im Allgemeinen eine Struktur auf, bei der eine Lasche zum Verbinden einer Jelly-Rolle mit einem externen Anschluss an eine Folie der Jelly-Rolle geschweißt und mit dieser verbunden ist. Die Batterie mit der obigen Struktur weist einen begrenzten Strompfad auf und weist einen sehr hohen Widerstand der Jelly-Rolle selbst auf.

[0003] Daher wurde ein Verfahren zum Verringern des Widerstands durch Erhöhen der Anzahl von Laschen zum Verbinden der Jelly-Rolle mit dem externen Anschluss versucht, aber es gibt eine Grenze beim Verringern des Widerstands zu einem gewünschten Niveau und der hinreichenden Gewährleistung von Strompfaden wenn nur die Anzahl an Laschen erhöht wird.

[0004] Daher ist es erforderlich, zum Verringern des Eigenwiderstands der Jelly-Rolle eine neue Jelly-Rollen-Struktur zu entwickeln und eine Stromkollektorstruktur zu entwickeln, die für die neue Jelly-Rollen-Struktur geeignet ist. Insbesondere besteht ein großer Bedarf an der Verwendung einer Jelly-Rolle und des Stromkollektors neuer Struktur für Vorrichtungen, z. B. Elektrofahrzeuge, die ein Batteriepack mit hoher Leistung/hoher Kapazität benötigen.

[0005] Außerdem besteht ein Bedarf an der Entwicklung einer Batterie mit einer Struktur, bei der eine Kopplungskraft zwischen einem Stromkollektor und einem Batteriegehäuse verbessert und auf einem verbesserten Niveau gehalten wird, und einem Stromkollektor, der auf die Batterie angewendet wird.

[0006] Außerdem besteht ein Bedarf an der Entwicklung einer Batterie mit verbesserter Energiedichte, indem der Totraum in einem Batteriegehäuse minimiert wird, wenn ein Stromkollektor und das Batteriegehäuse aneinander gekoppelt sind.

[0007] Bei einer jüngsten Anwendung einer Batterie für Elektrofahrzeuge wurde der Formfaktor der Batterie erhöht. Das heißt, ein Durchmesser und eine Höhe einer Batterie wurden im Vergleich zu einer herkömmlichen Batterie mit einem Formfaktor von 1865, 2170 oder dergleichen erhöht. Eine Erhöhung eines Formfaktors führt zu einer erhöhten Energiedichte, einer erhöhten Sicherheit gegen thermisches Durchgehen und einer verbesserten Kühleffizienz.

[0008] Die Energiedichte einer Batterie kann weiter erhöht werden, wenn ein unnötiger Raum in einem Batteriegehäuse zusammen mit bei Erhöhung des Formfaktors minimiert wird. Dementsprechend ist es notwendig, eine gesamte Struktur einer Batterie als niederohmige Struktur zu gestalten, so dass ein Stromabnehmer die beim Schnellladen entstehende Wärmemenge minimiert und gleichzeitig die Kapazität einer Batterie erhöht.

TECHNISCHES PROBLEM

[0009] Die vorliegende Erfindung soll die Probleme des Stands der Technik lösen, und daher ist die vorliegende Erfindung gerichtet auf das Bereitstellen eines Stromabnehmers mit einer Struktur, die für eine Elektrodenbaugruppe mit einer niederohmigen Struktur geeignet ist, und einer Batterie, die den Stromabnehmer enthält.

[0010] Die vorliegende Erfindung ist auch gerichtet auf das Bereitstellen eines Stromabnehmers mit einer Struktur, die dazu in der Lage ist, eine Kopplungskraft eines Kopplungsabschnitts zwischen dem Stromabnehmer und einem Batteriegehäuse zu verbessern, und einer Batterie, die den Stromabnehmer enthält.

[0011] Die vorliegende Erfindung ist auch gerichtet auf das Bereitstellen eines Stromabnehmers mit einer Struktur, die dazu in der Lage ist, die Energiedichte einer Batterie zu verbessern, und einer Batterie, die den Stromabnehmer enthält.

[0012] Die vorliegende Erfindung ist auch gerichtet auf das Bereitstellen eines Stromabnehmers mit einer Struktur, die dazu in der Lage ist, die Praktikabilität eines Schweißprozesses für eine elektrische Verbindung zwischen einem Batteriegehäuse und dem Stromabnehmer zu verbessern und die Produktivität der Batterieherstellung zu verbessern, sowie einer Batterie, die den Stromabnehmer enthält.

[0013] Der technische Zweck, der durch die vorliegende Erfindung gelöst werden soll, ist jedoch nicht auf das Vorstehende beschränkt, und andere Aufgaben, die hier nicht erwähnt sind, sind für einen Durchschnittsfachmann angesichts der folgenden Erfindung klar.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0014] Batterie nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung, aufweisend: eine gewickelte Elektrodenbaugruppe, aufweisend eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode, die jeweils eine Blattform aufweisen, und einen Separator, der zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode angeordnet ist. Die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator sind in einer Wicklungsrichtung aufgewickelt. Die Wicklungsrichtung kann insbesondere einer Richtung senkrecht zu einer Höhe der Batterie entsprechen. Die erste Elektrode weist einen ersten unbeschichteten Abschnitt auf, der frei von einer Aktivmassenbeschichtung ist, möglicherweise frei von jeglicher Aktivmasse und/oder -schicht. Somit kann der erste unbeschichtete Abschnitt ein Abschnitt der ersten Elektrode sein, der ohne jegliche Beschichtung mit einer Aktivmassenschicht ist und/oder der keine Aktivmassenschicht aufweist. Somit kann, während der Rest der ersten Elektrode zumindest teilweise mit einer Aktivmassenschicht beschichtet sein kann, der erste unbeschichtete Abschnitt frei von einer solchen Aktivmassenschicht sein.

[0015] Die erste Elektrode, insbesondere der erste unbeschichtete Abschnitt, erstreckt sich über eine Kante des Separators hinaus, insbesondere in einer Richtung parallel zu einer Höhe der Batterie (axiale Richtung) und/oder senkrecht zu der Richtung, in der die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator aufgewickelt sind. Der erste unbeschichtete Abschnitt steht von der Kante des Separators vor, insbesondere in der Richtung parallel zu der Höhe der Batterie und/oder senkrecht zu der Richtung, in der die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator aufgewickelt sind. Die Kante des Separators kann einem langen Seitenende davon entsprechen. Mit anderen Worten kann der erste Elektrodenabschnitt durch den Separator an der Kante davon, insbesondere an einem langen Seitenende davon, freigelegt sein. Zum Beispiel kann der erste unbeschichtete Abschnitt zu einer Außenseite des Separators an der Kante des Separators freigelegt sein.

[0016] Eine Richtung entlang eines Umfangs und/oder Umfangs der Batterie kann hier als „Umfangsrichtung“ bezeichnet werden. Die Umfangsrichtung kann senkrecht zu einer Höhe der Batterie und zu einer Radialrichtung der Batterie sein. Zum Beispiel kann für eine Batterie mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form die Umfangsrichtung einer Richtung entlang des Umfangs des kreisförmigen Querschnitts der Batterie entsprechen, eine Radialrichtung (radiale Richtung) kann einer Richtung parallel zu einem Radius des kreisförmigen Querschnitts der Batterie entsprechen und die Axialrichtung (axiale Richtung) der Höhe kann einer Vertikalrichtung (vertikalen Richtung) parallel zu einer Rotationssymmetrieachse der Batterie entsprechen.

[0017] Die vorgenannte Kante des Separators kann einer Kante des blattförmigen Separators entsprechen. Eine Kante des Separators kann zum Beispiel einem langen Seitenende des Separators entsprechen, d. h. einem längeren oder längsten Seitenende des blattförmigen Separators. Zum Beispiel kann für einen Separator mit einer im Wesentlichen rechteckigen Form vor dem Wickeln zum Bilden der Elektrodenbaugruppe eine Kante des durch den nicht gewickelten Separator gebildeten Rechtecks, die der längeren Seite des Rechtecks entspricht, einer Kante des Separators entsprechen, insbesondere einem „langen Seitenende“. Die Kante oder das lange Seitenende des Separators kann daher senkrecht zu einer Höhenrichtung der Batterie sein. In der Richtung senkrecht zu der Höhe der Batterie kann der erste unbeschichtete Abschnitt der ersten Elektrode von dem Separator vorstehen und/oder sich über diesen hinaus erstrecken. Insbesondere müssen der Separator und jede der ersten und zweiten Elektroden nicht notwendigerweise eine rechteckige Form aufweisen, sondern können auch andere Formen aufweisen.

[0018] Die Batterie nach dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ferner ein Batteriegehäuse auf, in dem die Elektrodenbaugruppe untergebracht ist. Das Batteriegehäuse weist einen Öffnungsabschnitt auf, der an einer Seite davon ausgebildet ist, vorzugsweise an einer Unterseite davon, die einer Unterseite der Batterie entsprechen kann. Der Öffnungsabschnitt kann insbesondere derart konfiguriert sein, dass die Elektrodenbaugruppe durch den Öffnungsabschnitt in das Batteriegehäuse eingesetzt werden kann, beispielsweise während der Herstellung der Batterie. Somit kann die Elektrodenbaugruppe von dem Batteriege-

häuse umschlossen und/oder umgeben sein, insbesondere teilweise von dem Batteriegehäuse umschlossen und/oder umgeben sein. Wenn die Elektrodenbaugruppe innerhalb des Batteriegehäuses angeordnet ist, kann das Batteriegehäuse die Elektrodenbaugruppe mit Ausnahme des Öffnungsabschnitts umschließen und/oder umgeben, an dem die Elektrodenbaugruppe durch das Batteriegehäuse freigelegt sein kann (bevor die im Folgenden zu beschreibende Kappe an Ort und Stelle angeordnet wird).

[0019] Die Batterie nach dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ferner einen (ersten) Stromabnehmer auf, der einen Laschen-Kopplungsabschnitt aufweist, der an den ersten unbeschichteten Abschnitt der ersten Elektrode gekoppelt ist. Somit wirkt zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts als eine Elektrodenlasche, d. h. es wird zum elektrischen Verbinden der ersten Elektrode mit dem Stromabnehmer, insbesondere mit dessen Laschen-Kopplungsabschnitt, verwendet. Der Stromabnehmer weist ferner einen Gehäuse-Kopplungsabschnitt auf, der sich vom Laschen-Kopplungsabschnitt aus fortsetzt und an eine Innenfläche des Batteriegehäuses gekoppelt, insbesondere elektrisch gekoppelt ist. Somit ist die erste Elektrode durch den Stromabnehmer über den Laschen-Kopplungsabschnitt elektrisch mit dem Batteriegehäuse verbunden, der mit zumindest einem Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts der ersten Elektrode verbunden, insbesondere elektrisch verbunden, ist, und über den Gehäuse-Kopplungsabschnitt, der elektrisch mit der Innenfläche des Batteriegehäuses verbunden ist.

[0020] Die Batterie nach dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ferner eine Kappe auf, die den Öffnungsabschnitt abdeckt. Die Kappe kann den Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses vollständig abdecken. Wenn somit die Elektrodenbaugruppe innerhalb des Batteriegehäuses angeordnet ist und die Kappe so angeordnet ist, dass sie den Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses abdeckt, können das Batteriegehäuse und die Kappe die Elektrodenbaugruppe vollständig umschließen und/oder umgeben.

[0021] Vorzugsweise kann das Batteriegehäuse einen Sickenabschnitt aufweisen, der an einem Endabschnitt benachbart zum Öffnungsabschnitt ausgebildet ist und nach innen getrieben ist. Der Sickenabschnitt kann neben und/oder nahe einem Abschnitt des Batteriegehäuses angeordnet sein, der ein Ende des Batteriegehäuses bildet, insbesondere ein unteres Ende, an dem der Öffnungsabschnitt ausgebildet sein kann. Eine oder mehrere Seitenwände des Batteriegehäuses können sich am Sickenabschnitt radial nach innen vertiefen.

[0022] In einigen bevorzugten Ausführungsformen kann das Batteriegehäuse einen Crimpabschnitt aufweisen, der an einer Stelle zwischen dem Öffnungsabschnitt und dem Sickenabschnitt ausgebildet ist und sich in Richtung des Öffnungsabschnitts fortsetzt und gebogen ist.

[0023] Vorzugsweise kann der Gehäuse-Kopplungsabschnitt durch den Crimpabschnitt druckfixiert sein. Der Gehäuse-Kopplungsabschnitt kann daher durch einen durch den Crimpabschnitt ausgeübten Druck in Position gehalten werden.

[0024] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen kann der Gehäuse-Kopplungsabschnitt aufweisen: einen Kontaktabschnitt, der mit dem Sickenabschnitt des Batteriegehäuses gekoppelt ist; und einen Verbindungsabschnitt, der dazu ausgelegt ist, den Laschen-Kopplungsabschnitt mit dem Kontaktabschnitt zu verbinden. Vorzugsweise kann zumindest ein Teil des Verbindungsabschnitts, möglicherweise der gesamte Verbindungsabschnitt, in Bezug auf eine imaginäre gerade Linie, die sich von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts zu einem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts erstreckt, nach oben konvex sein. Der Verbindungsabschnitt kann einen erhöhten Abschnitt aufweisen, der höher als der Sickenabschnitt angeordnet ist. Insbesondere kann der Verbindungsabschnitt eine Struktur aufweisen, die nach oben angehoben ist, um über dem Sickenabschnitt zu sein. Vorzugsweise kann der Verbindungsabschnitt zumindest einen gebogenen Teil aufweisen. Der zumindest eine gebogene Teil kann oberhalb einer imaginären Ebene angeordnet sein, die die imaginäre gerade Linie teilt, die sich von dem Endabschnitt des Kontaktabschnitts zu dem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts erstreckt, und die parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist, d. h. oberhalb einer imaginären Ebene, die durch eine Mitte der imaginären geraden Linie verläuft. Zusätzlich oder alternativ kann der zumindest eine gebogene Teil dergestalt in einem stumpfen Winkel gebogen sein, dass es sich bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses nicht selbst überlappt.

[0025] Eine Grenzstelle zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt kann in einem stumpfen Winkel gebogen sein. Eine Steigung des Verbindungsabschnitts kann sich in Richtung des Sickenabschnitts stufenweise oder allmählich verringern. Ein Winkel zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Verbindungsabschnitt kann im Bereich von 0° bis 90° liegen.

- [0026]** In bevorzugten Ausführungsformen kann der Verbindungsabschnitt die Kappe abstützen.
- [0027]** Der Laschen-Kopplungsabschnitt und der Kontaktabschnitt können in einer gleichen Höhe angeordnet sein.
- [0028]** Der Kontaktabschnitt kann eine flache Oberfläche aufweisen, die mit einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts gekoppelt ist, die dem Öffnungsabschnitt zugewandt ist.
- [0029]** In bevorzugten Ausführungsformen kann der Sickenabschnitt aufweisen: eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts, die oberhalb einer innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist; und eine untere Oberfläche des Sickenabschnitts, die unterhalb der innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist. Vorzugsweise kann mindestens ein Laschen-Kopplungsabschnitt des Stromabnehmers an einer niedrigeren Stelle als die untere Oberfläche des Sickenabschnitts angeordnet sein.
- [0030]** In bevorzugten Ausführungsformen kann mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine untere Oberfläche des Batteriegehäuses geneigt sein, insbesondere in einem bestimmten Winkel. In diesem Fall kann der Kontaktabschnitt an einer geneigten oberen Oberfläche des Sickenabschnitts angeordnet sein.
- [0031]** Mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts kann in mindestens einem Bereich parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses sein. Vorzugsweise kann der Kontaktabschnitt an einer flachen oberen Oberfläche des Sickenabschnitts angebracht sein.
- [0032]** Die obere Oberfläche des Sickenabschnitts und die untere Oberfläche des Sickenabschnitts können in Bezug auf eine imaginäre Referenzebene, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts verläuft und parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist, asymmetrisch sein.
- [0033]** In bevorzugten Ausführungsformen ist die Beziehung $PD \geq R_{1,\min} + R_{2,\min} + W_{\text{bead},\min}$ erfüllt, wobei PD eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts ist; $R_{1,\min}$ ein Minimalwert eines Krümmungsradius des Sickenabschnitts ist; $W_{\text{bead},\min}$ ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite ist; und wobei $R_{2,\min}$ ein Minimalwert eines Krümmungsradius an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt und der Innenfläche des Batteriegehäuses ist. Ein „Krümmungsradius“ des Sickenabschnitts kann insbesondere einen Krümmungsradius bezeichnen, der in einer Schnittebene parallel zu der Höhe der Batterie und senkrecht zu der radialen Richtung der Batterie definiert ist.
- [0034]** In bevorzugten Ausführungsformen kann eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts im Bereich von 0,2 mm bis 10 mm liegen.
- [0035]** Wenn gemäß bevorzugten Ausführungsformen eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts PD ist; ein Maximalwert der Einpresstiefe PD_{MAX} ist; OV eine Überlappungslänge ist, die einem kürzesten Abstand, insbesondere in der radialen Richtung, von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts zu einer vertikalen Linie entspricht, die durch eine innerste Stelle des Sickenabschnitts verläuft; ein Minimalwert eines Krümmungsradius des Sickenabschnitts $R_{1,\min}$ ist; ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite $W_{\text{bead},\min}$ ist; und ein Minimalwert eines Krümmungsradius an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt und der Innenfläche des Batteriegehäuses $R_{2,\min}$ ist; erfüllt ein Verhältnis OV/PD
- $$(R_{1,\min} + W_{\text{bead},\min})/PD_{\text{MAX}} \leq OV/PD \leq (PD_{\text{MAX}} - R_{2,\min})/PD_{\text{MAX}}$$
- [0036]** In bevorzugten Ausführungsformen kann der Kontaktabschnitt an den Sickenabschnitt geschweißt sein. Vorzugsweise kann der Kontaktabschnitt auf eine flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts geschweißt sein. Bevorzugter kann ein Schweißbereich zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Sickenabschnitt schmaler als die flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts sein.
- [0037]** In bevorzugten Ausführungsformen, wenn eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts PD ist; ein Maximalwert der Einpresstiefe PD_{MAX} ist; ein Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts zu einer zentralen Stelle einer äußersten Schweißraupe in einer Radialrichtung W ist; OV eine Überlappungslänge ist, die einem kürzestem Abstand von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts zu einer vertikalen Linie entspricht, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts verläuft; ein Minimalwert der Überlappungs-

länge OV OV_{\min} ist; ein Maximalwert der Überlappungslänge OV OV_{\max} ist; und ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite $W_{\text{bead,min}}$ ist; erfüllt ein Verhältnis W/PD :

$$(OV_{\min} - 0,5 * W_{\text{bead,min}}) / PD_{\text{MAX}} \leq W/PD \leq (OV_{\max} - 0,5 * W_{\text{bead,min}}) / PD_{\text{MAX}}$$

[0038] In bevorzugten Ausführungsformen kann mindestens eine Schweißraupe zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet sein. Vorzugsweise kann die wenigstens eine Schweißraupe ein Schweißmuster mit einer geraden Linienform bilden, die sich in einer Umfangsrichtung erstreckt. Zusätzlich oder alternativ kann wenigstens eine Schweißraupe zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet sein, wobei die wenigstens eine Schweißraupe ein Schweißmuster mit einer Bogenform bildet, die sich in einer Umfangsrichtung erstreckt. Zusätzlich oder alternativ kann eine Schweißraupe, die zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet ist, ein Schweißmuster bilden, wobei das Schweißmuster eine lineare Form aufweisen kann, die einen oder mehrere Schweißpunktstellen (Schweißperlen) umfasst. Zusätzlich oder alternativ kann eine Vielzahl von Schweißraupen, die zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet sind, in einem gleichen Kontaktabschnitt ausgebildet sein. Zusätzlich oder alternativ kann eine Breite einer Schweißraupe, die zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet ist, größer oder gleich 0,1 mm sein.

[0039] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung können der erste unbeschichtete Abschnitt und der Laschen-Kopplungsabschnitt in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe verschweißt sein.

[0040] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann der Laschen-Kopplungsabschnitt mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt verschweißt sein, während er parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist.

[0041] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann eine Vielzahl von Schweißraupen, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet sind, ein Schweißmuster mit einer geraden Linienform bilden, die sich in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe erstreckt.

[0042] In einer Schweißraupe, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet ist, kann ein Schweißmuster bilden, wobei das Schweißmuster eine lineare Form aufweisen kann, die einen oder mehrere Punktschweißpunkte umfasst.

[0043] Eine Breite einer Schweißraupe, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet ist, kann gleich oder größer als 0,1 mm sein.

[0044] Wenn in bevorzugten Ausführungsformen ein Minimalwert eines Abstands $W1$ in der Radialrichtung von der innersten Stelle des Sickenabschnitts zu der zentralen Stelle der äußersten Schweißraupe ist und ein Abstand W in der Radialrichtung von der innersten Stelle des Sickenabschnitts zu der zentralen Stelle einer äußersten Schweißraupe, wenn die Überlappungslänge OV ist, dann gilt:

$$W1 = R1 + 0,5 * W_{\text{bead,min}}$$

und

$$W = OV - 0,5 * W_{\text{bead,min}}$$

[0045] Der Sickenabschnitt kann einen flachen Abschnitt parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses in mindestens einem Bereich aufweisen, und wenn die Überlappungslänge OV ist und ein Krümmungsradius des Sickenabschnitts $R1$ ist, kann eine Länge des flachen Abschnitts des Sickenabschnitts, der den Stromkollektor kontaktiert, $OV - R1$ sein. Vorzugsweise kann eine radiale Ausdehnung eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt gebildet ist, größer oder gleich $W_{\text{bead,min}}$ und kleiner oder gleich $OV - R1$ sein.

[0046] In bevorzugten Ausführungsformen kann ein Verhältnis der radialen Ausdehnung des Schweißmusters zu einer Länge des flachen Abschnitts im Bereich von 10 % bis 40 % oder von 10 % bis 30 % oder von 20 % bis 40 % oder von 15 % bis 35 % liegen.

[0047] In bevorzugten Ausführungsformen kann zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts eine Vielzahl von Segmenten aufweisen, die in der Wicklungsrichtung der Elektrodenbaugruppe voneinander getrennt sind. Jedes der Segmente der Vielzahl von Segmenten kann daher von jedem der in der Wicklungsrichtung benachbarten Segmente getrennt sein, während es mit dem Rest der ersten Elektrode ohne Materialtrennung in einer Richtung senkrecht zu der Wicklungsrichtung, z. B. in einer Richtung parallel zu einer Höhe der Batterie, stofflich verbunden sein kann. Somit kann eine Ausdehnung der ersten Elektrode in der Richtung senkrecht zu der Wicklungsrichtung an verschiedenen Stellen der Längsrichtung des ersten Elektrodenblatts unterschiedlich sein. Insbesondere kann in Abschnitten der ersten Elektrode entlang deren Längsrichtung, die einem der Vielzahl von Segmenten entsprechen, die erste Elektrode eine Ausdehnung in der Richtung senkrecht zu der Wicklungsrichtung aufweisen, die größer ist als eine Ausdehnung der ersten Elektrode in solchen Segmenten entlang deren Längsrichtung, die Zwischenräumen zwischen den Segmenten entsprechen.

[0048] Die Vielzahl von Segmenten kann in einer Radialrichtung der gewickelten Elektrodenbaugruppe gebogen sein, die eine Laschenfläche bildet. Vorzugsweise kann die Vielzahl von Segmenten in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe, die die Laschenfläche bildet, einander in mehreren Schichten überlappen. Dadurch, dass sie in der Radialrichtung der gewickelten Elektrodenbaugruppe gebogen sind, überlappt die Vielzahl von Segmenten einander in der Radialrichtung und bildet die Laschenfläche.

[0049] In bevorzugten Ausführungsformen kann die Laschenfläche einen ersten Radialabschnitt und einen zweiten Radialabschnitt aufweisen, wobei insbesondere der erste Radialabschnitt den zweiten Radialabschnitt zumindest teilweise umgeben kann. Im ersten Radialabschnitt kann die Anzahl von überlappenden Schichten der Segmente sukzessive von einer ersten radialen Stelle (d. h. einer ersten Stelle in der Radialrichtung der gewickelten Elektrodenbaugruppe), die einem Außenumfang der gewickelten Elektrodenbaugruppe entspricht (z. B. einer äußersten radialen Stelle der ersten Elektrode), zu einer zweiten radialen Stelle, an der die Anzahl von überlappenden Schichten der Vielzahl von Segmenten einen Maximalwert erreicht, zunehmen. Der zweite Radialabschnitt deckt einen Radialbereich von der zweiten radialen Stelle zu einer dritten radialen Stelle ab, die zu einer radialen Stelle eines innersten Segments der Vielzahl von Segmenten korrespondiert, d. h. eines Segments der Vielzahl von Segmenten, das in der Radialrichtung am nächsten an der radialen Mitte angeordnet ist. Die dritte radiale Stelle liegt insbesondere näher an der radialen Mitte als die zweite radiale Stelle. Der erste Radialabschnitt kann hier auch als „Abschnitt steigender Stapelzahl“ bezeichnet werden, und der zweite Radialabschnitt kann hier auch als „stapelzahleinheitlicher Abschnitt“ bezeichnet werden.

[0050] Vorzugsweise kann der Laschen-Kopplungsabschnitt mit der Laschenoberfläche gekoppelt sein, die den stapelzahleinheitlichen Abschnitt überlappt. Bevorzugter kann die Anzahl der überlappenden Schichten in dem stapelzahleinheitlichen Abschnitt 5 oder mehr, 6 oder mehr oder 10 oder mehr betragen. Die Erfinder haben diese Konfigurationen experimentell als vorteilhaft identifiziert. Weiter bevorzugt kann der Laschen-Kopplungsabschnitt mit der Laschenfläche verschweißt sein und ein Schweißbereich des Laschen-Kopplungsabschnitts kann mindestens 50 % einer Ausdehnung des zweiten Radialabschnitts (d. h. des stapelzahleinheitlichen Abschnitts) in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe überlappen.

[0051] In bevorzugten Ausführungsformen kann eine radiale Gesamtausdehnung T des Laschen-Kopplungsabschnitts erfüllen: $JR - 2 * F \leq T \leq JR$, wobei JR ein Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe ist und F eine Höhe eines äußersten Segments (der Vielzahl von Segmenten) der Elektrodenbaugruppe ist, z. B. eines Segments, das am weitesten von der radialen Mitte der Batterie in der Radialrichtung entfernt angeordnet ist, insbesondere weiter entfernt als alle anderen Segmente. Die Höhe eines Segments kann sich hier auf einen Abstand in einer Richtung parallel zu der Höhe der Batterie beziehen, um den ein ungebogenes Segment von dem Separator an einer entsprechenden Kante hervorsteht. Das äußerste Segment kann weiter von der radialen Mitte der Batterie entfernt angeordnet sein als jedes andere Segment der Vielzahl von Segmenten.

[0052] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen kann der Stromabnehmer eine Stromabnehmeröffnung aufweisen, die an einem zentralen Abschnitt (Mittelabschnitt) des Stromabnehmers angeordnet ist. Die Stromabnehmeröffnung kann vorzugsweise eine kreisförmige Form aufweisen. Vorzugsweise kann ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung gleich oder größer als ein Durchmesser einer zentralen Wicklungsöffnung sein, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe ausgebildet ist.

[0053] In einigen Ausführungsformen kann jedoch ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung auch kleiner als ein Durchmesser einer zentralen Wicklungsöffnung sein, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe

ausgebildet ist. Wenn vorzugsweise ein Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung $R3$ ist, kann ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung gleich oder größer als $0,5 \cdot R3$ und kleiner als $R3$ oder gleich oder größer als $0,7 \cdot R3$ und kleiner als $R3$ sein.

[0054] In bevorzugten Ausführungsformen kann die Batterie ein Dichtungselement, zum Beispiel eine Dichtung, aufweisen, das zwischen dem Batteriegehäuse und der Kappe angeordnet ist. Vorzugsweise kann der Kontaktabschnitt zwischen dem Dichtungselement und dem Sickenabschnitt angeordnet sein. Eine Dicke des Dichtungselements kann in einer Umfangsrichtung variieren. „Umfangsrichtung“ kann sich hier im Allgemeinen auf eine beliebige Richtung senkrecht zu der radialen Richtung und zu der Höhe der Batterie beziehen. Es ist jedoch auch möglich, dass eine Dicke des Dichtungselements sich in einer Umfangsrichtung abwechselnd vergrößert und verringert. Ferner ist es auch möglich, dass eine Dicke des Dichtungselements in einem Bereich, in dem das Dichtungselement den Kontaktabschnitt nicht berührt, größer ist als eine Dicke des Dichtungselements in einem Bereich, in dem das Dichtungselement den Kontaktabschnitt berührt

[0055] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen kann das Dichtungselement in einem Bereich, in dem das Dichtungselement den Kontaktabschnitt berührt, und in einem Bereich, in dem das Dichtungselement den Kontaktabschnitt nicht berührt, eine gleichartige Kompressibilität aufweisen. Alternativ kann eine Kompressibilität des Dichtungselements in einem Bereich, in dem das Dichtungselement den Kontaktabschnitt nicht berührt, geringer sein als eine Kompressibilität des Dichtungselements in einem Bereich, in dem das Dichtungselement den Kontaktabschnitt berührt.

[0056] In bevorzugten Ausführungsformen kann der Stromabnehmer eine Vielzahl von Schenkelstrukturen aufweisen, die sich in einem Zustand, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt und der Gehäuse-Kopplungsabschnitt miteinander verbunden sind, in einer Radialrichtung erstrecken. Vorzugsweise können die Schenkelstrukturen in einer radialen Form, einer Kreuzform oder einer daraus kombinierten Form um einen Mittelabschnitt des Stromabnehmers angeordnet sein. Es können mehrere Gehäuse-Kopplungsabschnitte vorgesehen sein. Insbesondere kann jede der Schenkelstrukturen einen jeweiligen Gehäuse-Kopplungsabschnitt aufweisen, wobei die Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten miteinander verbunden und einstückig ausgebildet sein können.

[0057] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann der Verbindungsabschnitt zumindest einen Biegeabschnitt aufweisen, dessen Erstreckungsrichtung sich zumindest einmal ändert. Somit kann eine Erstreckungsrichtung des zumindest einen Biegeabschnitts nicht immer über die gesamte Erstreckung des Verbindungsabschnitts gleich sein, sondern kann sich stattdessen entlang der Erstreckung des Biegeabschnitts ändern. Eine vorstehende äußerste Stelle des Biegeabschnitts kann um einen bestimmten Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts beabstandet sein. Aufgrund des Biegeabschnitts kann ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt ein spitzer Winkel sein. Der Verbindungsabschnitt kann durch den Biegeabschnitt elastisch nach oben vorgespannt sein.

[0058] In bevorzugten Ausführungsformen kann eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts gleich einer Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts sein. Beispielsweise kann der Kontaktabschnitt eine konstante Umfangslänge oder Breite über eine gesamte Erstreckung davon in der Radialrichtung aufweisen. Zusätzlich oder alternativ kann eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts gleich einer Umfangslänge des Verbindungsabschnitts sein. In weiteren verwandten Ausführungsformen kann jedoch eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts größer als eine Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts sein, und zusätzlich oder alternativ kann eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts größer als eine Umfangslänge des Verbindungsabschnitts sein.

[0059] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen kann der Kontaktabschnitt eine Bogenform aufweisen, die sich in einer Umfangsrichtung entlang des Sickenabschnitts des Batteriegehäuses erstreckt. Zusätzlich oder alternativ kann der Kontaktabschnitt eine Bogenform aufweisen, die sich in entgegengesetzten Richtungen entlang einer Umfangsrichtung von einem Schnittpunkt zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem Kontaktabschnitt erstreckt. Somit kann der Kontaktabschnitt ausgehend von einem Schnittpunktbereich, in welchem der Verbindungsabschnitt und der Kontaktabschnitt einander benachbart sind, einen ersten Bogenabschnitt aufweisen, der sich im Uhrzeigersinn in der Umfangsrichtung von dem Schnittpunktbereich erstreckt, und einen zweiten Bogenabschnitt, der sich gegen den Uhrzeigersinn in der Umfangsrichtung von dem Schnittpunktbereich erstreckt. Vorzugsweise kann eine Summe von Längen der Kontaktabschnitte, die sich in der Umfangsrichtung erstrecken, einer Länge eines Innenumfangs des Batteriegehäuses entsprechen. Dies kann bedeuten, dass eine Summe von Umfangslängen, die von den Kontaktabschnitten abgedeckt werden, die Erstreckung des Batteriegehäuses in der Umfangsrichtung teilweise oder vollständig abdecken

kann. Zusätzlich oder alternativ kann der Verbindungsabschnitt eine Bogenform aufweisen, die sich in der Umfangsrichtung entlang des Kontaktabschnitts erstreckt. Somit können der Kontaktabschnitt und/oder der Verbindungsabschnitt einen Bogen oder eine gekrümmte Form aufweisen, zum Beispiel die Form eines Umfangsbogens, wobei eine Erstreckung von mindestens einem der Kontaktabschnitte in der Umfangsrichtung, möglicherweise von jedem der Kontaktabschnitte, einer Erstreckung von mindestens einem der Verbindungsabschnitte in der Umfangsrichtung, möglicherweise von jedem der Verbindungsabschnitte, entsprechen kann.

[0060] In einigen bevorzugten Ausführungsformen kann ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt so gebogen sein, dass ein Endabschnitt des Gehäuse-Kopplungsabschnitts dem Sickenabschnitt zugewandt ist.

[0061] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen kann ein Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt gebogen sein. Der „Grenzbereich“ kann sich hier auf einen Bereich oder Abschnitt des Gehäuse-Kopplungsabschnitts beziehen, an welchem der Kontaktabschnitt und der Verbindungsabschnitt einander benachbart sind. Zusätzlich oder alternativ kann der Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt eine komplementäre Form aufweisen, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts entspricht. Zusätzlich oder alternativ kann der Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt an den Sickenabschnitt gekoppelt sein, während er eine Form aufweist, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts entspricht.

[0062] In bevorzugten Ausführungsformen kann ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt radial innenliegend zu einer innersten Stelle des Sickenabschnitts angeordnet sein, die in dem Batteriegehäuse ausgebildet ist. Der „Grenzbereich“ kann sich hier auf einen Bereich oder Abschnitt des Stromabnehmers beziehen, an welchem der Laschen-Kopplungsabschnitt und der Gehäuse-Kopplungsabschnitt einander benachbart sind. Mit anderen Worten kann unter Berücksichtigung der Anordnung in der Radialrichtung der Batterie der Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt innenliegend zu der innersten Stelle des Sickenabschnitts des Batteriegehäuses angeordnet sein, d. h. näher an der radialen Mitte der Batterie als die innerste Stelle des Sickenabschnitts des Batteriegehäuses.

[0063] Vorzugsweise kann der Laschen-Kopplungsabschnitt bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses den Sickenabschnitt nicht überlappen. Dies kann insbesondere implizieren, dass sich der Laschen-Kopplungsabschnitt über einen radialen Bereich in der Radialrichtung der Batterie erstrecken kann, der sich von einem radialen Bereich in der Radialrichtung der Batterie unterscheidet, über den sich der Sickenabschnitt erstreckt. Somit können der Laschen-Kopplungsabschnitt und der Sickenabschnitt keine gemeinsame radiale Stelle oder Koordinate aufweisen.

[0064] In bevorzugten Ausführungsformen kann die zweite Elektrode einen zweiten unbeschichteten Abschnitt aufweisen, der frei von einer Aktivmassenbeschichtung ist, möglicherweise frei von jeglicher Aktivmasse und/oder jeglicher Aktivmassenschicht. Somit kann der zweite unbeschichtete Abschnitt ein Abschnitt der zweiten Elektrode sein, der mit jeglicher Aktivmassenschicht unbeschichtet ist und/oder keine Aktivmassenschicht aufweist. Somit kann, während der Rest der zweiten Elektrode zumindest teilweise mit einer Aktivmassenschicht beschichtet sein kann, der zweite unbeschichtete Abschnitt frei von einer solchen Aktivmassenschicht sein. Somit ist der zweite unbeschichtete Abschnitt nicht mit einer Aktivmasse und/oder einer Aktivmassenschicht beschichtet.

[0065] Der zweite unbeschichtete Abschnitt erstreckt sich über eine Kante des Separators hinaus, insbesondere über eine weitere Kante des Separators gegenüber einer Kante des Separators, über die sich der erste unbeschichtete Abschnitt hinaus erstreckt, insbesondere in einer Richtung parallel zu einer Höhe der Batterie und/oder senkrecht zu der Richtung, in der die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator aufgewickelt sind. Der zweite unbeschichtete Abschnitt kann von der weiteren Kante des Separators vorstehen, insbesondere in der Richtung parallel zu der Höhe der Batterie und/oder senkrecht zu der Richtung, in der die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator aufgewickelt sind. Die weitere Kante des Separators kann einem langen Seitenende davon entsprechen, insbesondere einem langen Seitenende des Separators gegenüber einem langen Seitenende des Separators, von dem der erste unbeschichtete Abschnitt vorsteht. Mit anderen Worten kann der zweite Abschnitt durch den Separator an der Kante davon, insbesondere an einem langen Seitenende davon, freigelegt sein. Zum Beispiel kann der zweite unbeschichtete Abschnitt zu einer Außenseite des Separators an der Kante des Separators freigelegt sein.

[0066] Die vorgenannten Kanten des Separators können Kanten des blattförmigen Separators entsprechen. Eine erste Kante des Separators kann zum Beispiel einem ersten langen Seitenende des Separators entsprechen, d. h. einem ersten längeren oder längsten Seitenende des blattförmigen Separators, und eine zweite Kante des Separators kann zum Beispiel einem zweiten langen Seitenende des Separators entsprechen, d. h. einem zweiten längeren oder längsten Seitenende des blattförmigen Separators. Zum Beispiel kann für einen Separator mit einer im Wesentlichen rechteckigen Form vor dem Wickeln, um die Elektrodenbaugruppe der Batterie zu bilden, eine erste Kante des Rechtecks, das durch den nicht gewickelten Separator gebildet wird, die einer ersten längeren Seite des Rechtecks entspricht, einer ersten Kante, insbesondere einem ersten „langen Seitenende“, des Separators entsprechen. Diese erste Kante oder das erste lange Seitenende des Separators kann senkrecht zu einer Höhenrichtung der Batterie und/oder parallel zu der Wicklungsrichtung sein. Eine zweite Kante des Rechtecks, das durch den nicht gewickelten Separator gebildet wird, die einer zweiten längeren Seite des Rechtecks parallel und gegenüber der ersten längeren Seite oder der ersten Kante entspricht, kann einer zweiten Kante, insbesondere einem zweiten „langen Seitenende“, des Separators entsprechen. Diese zweite Kante oder das zweite lange Seitenende des Separators kann senkrecht zu der Höhenrichtung der Batterie und/oder parallel zu der Wicklungsrichtung sein. In der Richtung senkrecht zu der Höhe der Batterie kann der erste unbeschichtete Abschnitt der ersten Elektrode von dem Separator an der ersten Kante vorstehen und/oder sich über diesen hinaus erstrecken und der zweite unbeschichtete Abschnitt der zweiten Elektrode kann von dem Separator an der zweiten Kante vorstehen und/oder sich über diesen hinaus erstrecken. Insbesondere müssen der Separator und jede der ersten und zweiten Elektroden nicht notwendigerweise eine rechteckige Form aufweisen, sondern können auch andere Formen aufweisen. Die Batterie weist ferner einen Anschluss auf, der gegenüber dem Öffnungsabschnitt vorgesehen und elektrisch mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt verbunden ist. Somit kann der zweite unbeschichtete Abschnitt wie der erste unbeschichtete Abschnitt als eine Elektrodenlasche wirken, insbesondere zum elektrischen Verbinden des Anschlusses mit der zweiten Elektrode. Der Anschluss kann gegenüber dem Öffnungsabschnitt in der Richtung angeordnet sein, in der sich die Höhe der Batterie erstreckt. Beispielsweise kann der Öffnungsabschnitt an einer Unterseite der Batterie angeordnet sein und der Anschluss kann an einer Oberseite der Batterie angeordnet sein. Wenn die Batterie beispielsweise eine zylindrische Form aufweist, kann der Öffnungsabschnitt an einer unteren Basis der Batterie angeordnet sein und der Anschluss kann an einer oberen Basis der Batterie angeordnet sein.

[0067] Die Batterie kann ferner einen zweiten Stromabnehmer aufweisen, der zwischen dem zweiten unbeschichteten Abschnitt und dem Anschluss ausgebildet ist und einen Laschen-Kopplungsabschnitt, der an den zweiten unbeschichteten Abschnitt gekoppelt ist, und einen Anschluss-Kopplungsabschnitt, der an den Anschluss gekoppelt ist, aufweist. Vorzugsweise kann der Anschluss-Kopplungsabschnitt eine zentrale Wicklungsöffnung der Elektrodenbaugruppe abdecken. Somit kann im Gegensatz zu einigen Ausführungsformen des zentralen Abschnitts des ersten Kollektors, die oben beschrieben sind, der Anschluss-Kopplungsabschnitt des zweiten Kollektors keine zentrale Öffnung oder Öffnung aufweisen, die die zentrale Wicklungsöffnung der Elektrodenbaugruppe überlappt.

[0068] In bevorzugten Ausführungsformen kann der zweite Stromabnehmer eine Ausdehnung in der Radialrichtung aufweisen, die größer ist als eine Ausdehnung des ersten Stromabnehmers in der Radialrichtung. Der zweite Stromabnehmer kann von dem ersten Stromabnehmer (von einer Grundfläche davon) in der Radialrichtung vorstehen. Zum Beispiel kann ein längster radialer Abstand von einer Mitte des Anschluss-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers größer sein als ein längster radialer Abstand von einem zentralen Abschnitt des ersten Stromabnehmers zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts des ersten Stromabnehmers. Zum Beispiel kann eine radiale Ausdehnung des zweiten Stromabnehmers im Wesentlichen einer radialen Ausdehnung der gewickelten Elektrodenbaugruppe entsprechen, während der erste Stromabnehmer eine kleinere radiale Ausdehnung aufweisen kann.

[0069] In einigen bevorzugten Ausführungsformen kann der Laschen-Kopplungsabschnitt des zweiten Stromabnehmers mit einem gebogenen Endabschnitt des zweiten unbeschichteten Abschnitts gekoppelt sein. Vorzugsweise ist ein Schweißbereich, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt des zweiten Stromabnehmers mit dem gebogenen Endabschnitt des zweiten unbeschichteten Abschnitts gekoppelt ist, so ausgebildet, dass ein Abstand von einer radialen Mitte des Anschluss-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers zu dem Schweißbereich des zweiten Stromabnehmers gleich einem Abstand von einem zentralen Abschnitt des (ersten) Stromabnehmers zu einem Schweißbereich, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt des (ersten) Stromabnehmers mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt, insbesondere mit einem gebogenen Endabschnitt davon, gekoppelt ist, ist oder eine Abstandsabweichung von 5 % oder weniger aufweist. Vorzugsweise kann der Schweißbereich des zweiten Stromabnehmers eine radiale Ausdehnung aufweisen,

die größer ist als eine radiale Ausdehnung des Schweißbereichs des (ersten) Stromabnehmers am Laschen-Kopplungsabschnitt. Der „erste Stromabnehmer“ kann sich hier auf den Stromabnehmer beziehen, der elektrisch mit der ersten Elektrode, insbesondere mit deren erstem unbeschichteten Abschnitt, verbunden ist.

[0070] In bevorzugten Ausführungsformen können eine oder mehrere Öffnungen zum Einführen einer Elektrolytlösung in dem Laschen-Kopplungsabschnitt des Stromabnehmers ausgebildet sein.

[0071] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann ein Formfaktorverhältnis, das durch Division eines Durchmessers der Batterie durch eine Höhe der Batterie erhalten wird, größer als 0,4 sein. Beispielsweise kann die Batterie einen Durchmesser von 46 mm und eine Höhe von 80 mm aufweisen, was einem Formfaktor 46/80 von 0,575 entspricht.

[0072] In bevorzugten Ausführungsformen kann ein Widerstand, der zwischen einer positiven Elektrode der Batterie, die der ersten und/oder zweiten Elektroden entsprechen kann, und einer negativen Elektrode der Batterie, die anderen der ersten und/oder zweiten Elektroden entsprechen kann, gemessen wird oder messbar ist, gleich oder kleiner als 4 m ω , gleich oder kleiner als 1 m Ω oder gleich oder kleiner als 0,5 m Ω sein.

[0073] Eine Batterie nach einer der beschriebenen Ausführungsformen des ersten Aspekts der Erfindung kann möglicherweise anstelle der Kappe, die den Öffnungsabschnitt abdeckt, ein Dichtungselement aufweisen, das zwischen dem Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses und dem Stromabnehmer angeordnet ist, wobei ein Abschnitt des Stromabnehmers, der die Innenfläche des Batteriegehäuses kontaktiert, zwischen der Innenfläche des Batteriegehäuses und dem Dichtungselement angeordnet ist.

[0074] Insbesondere kann eine Batterie aufweisen: eine gewickelte Elektrodenbaugruppe, aufweisend eine erste Elektrode, eine zweite Elektrode und einen Separator, der zwischen der ersten und zweiten Elektrode angeordnet ist, wobei die erste Elektrode und die zweite Elektrode jeweils eine Blattform aufweisen, wobei die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator in einer Richtung (einer Wicklungsrichtung) aufgewickelt sind. Die erste Elektrode weist einen ersten unbeschichteten Abschnitt auf, der frei von einer Aktivmasse ist, wobei sich der erste unbeschichtete Abschnitt über eine Kante des Separators hinaus erstreckt. Somit kann zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts selbst als eine Elektrodenlasche wirken oder verwendet werden. Die Batterie weist ferner ein Batteriegehäuse auf, in dem die Elektrodenbaugruppe untergebracht ist, wobei das Batteriegehäuse einen Öffnungsabschnitt aufweist, der an einer Seite davon, insbesondere an einer Unterseite davon, ausgebildet ist. Die Batterie weist ferner einen Stromabnehmer auf, der elektrisch mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt und mit einer Innenfläche des Batteriegehäuses verbunden ist. Somit sind der erste unbeschichtete Abschnitt und das Batteriegehäuse mittels des Stromabnehmers elektrisch gekoppelt. Nach diesem Aspekt der Erfindung, möglicherweise anstelle einer Kappe, die für den ersten Aspekt der Erfindung beschrieben ist, der für diesen Aspekt der Erfindung optional ist, kann die Batterie ferner ein Dichtungselement aufweisen, das zwischen dem Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses und dem Stromabnehmer angeordnet ist, wobei ein Abschnitt des Stromabnehmers, der die Innenfläche des Batteriegehäuses kontaktiert, zwischen der Innenfläche des Batteriegehäuses und dem Dichtungselement angeordnet ist. Vorzugsweise kann das Batteriegehäuse einen Sickenabschnitt aufweisen, der an einem Endabschnitt benachbart zum Öffnungsabschnitt ausgebildet ist und nach innen gepresst ist.

[0075] In bevorzugten Ausführungsformen können eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt gebildet ist, und eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt gebildet ist, senkrecht zueinander sein.

[0076] In bevorzugten Ausführungsformen kann eine innerste Stelle des Sickenabschnitts radial innenliegend in Bezug auf eine distale Stelle des Crimpabschnitts angeordnet sein. Dies kann insbesondere bedeuten, dass eine Stelle des Sickenabschnitts, die der radialen Mitte der Batterie am nächsten liegt, näher an der radialen Mitte der Batterie liegen kann als eine Stelle des Crimpabschnitts, die am weitesten von der radialen Mitte der Batterie entfernt ist.

[0077] In bevorzugten Ausführungsformen, insbesondere wenn die Batterie das Dichtungselement und die Kappe aufweist, kann das Dichtungselement die Kappe umgeben, wobei eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements, der eine Unterseite der Kappe abdeckt, kleiner sein kann als eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements, der eine Oberseite der Kappe abdeckt. Somit kann ein Abschnitt einer Unterseite der Kappe, der von dem Dichtungselement abgedeckt wird, kleiner sein als ein Abschnitt des oberen Abschnitts der Kappe,

[0078] In bevorzugten Ausführungsformen kann ein Verhältnis einer Fläche, in der der Stromabnehmer eine Oberseite der Elektrodenbaugruppe nicht berührt, zu einer Fläche eines Kreises mit einem Außendurchmesser, der einem Durchmesser der Elektrodenbaugruppe entspricht, gleich oder größer als 30 % und kleiner als 100 %, vorzugsweise gleich oder größer als 60 % und kleiner als 100 %, sein.

[0079] Ein zweiter Aspekt der Erfindung bezieht sich auf einen Batteriepack, umfassend eine Vielzahl von Batterien nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des ersten Aspekts der Erfindung.

[0080] Vorzugsweise kann die Vielzahl von Batterien in einer bestimmten Anzahl von Spalten angeordnet sein, wobei ein Anschluss und eine Außenfläche einer Oberseite eines Batteriegehäuses jeder Batterie in die gleiche Richtung zugewandt angeordnet sein können. Die „Oberseite“ eines Batteriegehäuses kann insbesondere der Seite des Batteriegehäuses entsprechen, auf der der entsprechende Anschluss angeordnet ist, der einer oberen Basis für die Batterie, beispielsweise einer oberen kreisförmigen Basis einer zylindrischen Batterie, entsprechen kann. Insbesondere können ein Anschluss und eine Außenfläche einer Oberseite eines Batteriegehäuses jeder der Batterien des Batteriepacks einer Vielzahl von Sammelschienen zugewandt angeordnet sein, die dazu ausgelegt sind, die Vielzahl von Batterien in Reihe und parallel zu verbinden. Insbesondere kann jede der Vielzahl von Sammelschienen über benachbarten Batterien angeordnet sein, wobei jede der Vielzahl von Sammelschienen umfassen kann: einen Körperabschnitt, der sich zwischen Anschlüssen benachbarter Batterien und/oder zwischen benachbarten Spalten von Batterien erstreckt; eine Vielzahl von ersten Sammelschienenanschlüssen, die sich von einer Seite des Körperabschnitts erstrecken und elektrisch mit einem Elektrodenanschluss einer Batterie gekoppelt sind, die auf einer Seite der Sammelschiene angeordnet ist, beispielsweise links von der Sammelschiene; und eine Vielzahl von zweiten Sammelschienenanschlüssen, die sich von der anderen Seite des Körperabschnitts erstrecken und elektrisch mit einer Außenfläche einer Oberseite eines Batteriegehäuses einer Batterie verbunden sind, die auf der anderen Seite der Sammelschiene angeordnet ist, beispielsweise rechts von der Sammelschiene.

[0081] Ein dritter Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeug, das eine Batterie gemäß einer der Ausführungsformen des ersten Aspekts der Erfindung und/oder einen Batteriepack gemäß einer der Ausführungsformen des zweiten Aspekts der Erfindung umfasst. Das Fahrzeug kann beispielsweise ein Elektroauto sein.

[0082] Ein Stromabnehmer gemäß der Erfindung kann aufweisen: mindestens einen Laschen-Kopplungsabschnitt, der an einen ersten unbeschichteten Abschnitt einer Elektrodenbaugruppe gekoppelt ist; und mindestens einen Gehäuse-Kopplungsabschnitt, der sich vom Laschen-Kopplungsabschnitt aus fortsetzt und elektrisch an einen Sickenabschnitt eines Batteriegehäuses gekoppelt ist.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN

[0083] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann der Widerstand bei der elektrischen Verbindung zwischen einer Elektrodenbaugruppe (Elektrodenanordnung) und einem Batteriegehäuse stark reduziert werden.

[0084] Außerdem kann gemäß der vorliegenden Erfindung eine Kopplungskraft eines Kopplungsabschnitts zwischen einem Stromabnehmer und einem Batteriegehäuse verbessert werden.

[0085] Außerdem kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Energiedichte einer Batterie verbessert werden.

[0086] Außerdem kann gemäß der vorliegenden Erfindung, wenn eine Batterie hergestellt wird, die Praktikabilität eines Schweißprozesses für eine elektrische Verbindung zwischen einem Batteriegehäuse und einem Stromabnehmer verbessert werden, und somit kann die Produktivität verbessert werden.

[0087] Die durch die vorliegende Erfindung erzielbaren Wirkungen können jedoch nicht durch die oben erwähnte Wirkung eingeschränkt werden. Andere nicht erwähnte Wirkungen sind für einen Durchschnittsfachmann, auf den sich die vorliegende Erfindung bezieht, anhand der folgenden Beschreibung klar.

Figurenliste

[0088] Die beigefügten Zeichnungen veranschaulichen beispielhafte bevorzugte Ausführungsformen der verschiedenen Aspekte der Erfindung und dienen zusammen mit der vorstehenden Offenbarung dazu, das

Verständnis der technischen Merkmale der Erfindung zu verbessern, und folglich ist die vorliegende Offenbarung nicht als auf die Zeichnung beschränkt auszulegen.

Fig. 1a ist eine Längsschnittansicht, die einen Teil einer Batterie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 1b ist eine Längsschnittansicht, die einen Teil einer Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 1c ist eine vergrößerte Ansicht, die einen oberen Abschnitt einer Elektrodenbaugruppe von **Fig. 1b** veranschaulicht.

Fig. 1d ist eine vergrößerte Ansicht, die einen oberen Abschnitt eines ersten unbeschichteten Abschnitts von **Fig. 1c** darstellt.

Fig. 2 ist eine Längsschnittansicht, die einen Teil einer Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 3 ist eine Längsschnittansicht, die einen Teil einer Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 4a ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Stromabnehmers, den die Batterie von **Fig. 3** aufweist.

Fig. 4b ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Ausführungsform, bei der ein Biegeabschnitt in dem Stromabnehmer von **Fig. 4a** weggelassen ist.

Fig. 5 ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Stromabnehmers gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 6 ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Stromabnehmers gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 7 ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen einer Stromabnehmeröffnung und einer Wicklungsöffnung.

Fig. 8a ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Schweißbereichs zwischen einem Stromabnehmer und einem ersten unbeschichteten Abschnitt und eines Schweißbereichs zwischen dem Stromabnehmer und einem Sickenabschnitt von **Fig. 4a**.

Fig. 8b ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Schweißbereichs zwischen einem Stromabnehmer und einem ersten unbeschichteten Abschnitt und eines Schweißbereichs zwischen dem Stromabnehmer und einem Sickenabschnitt von **Fig. 4b**.

Fig. 9 ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Schweißbereichs zwischen einem Stromabnehmer und einem ersten unbeschichteten Abschnitt und eines Schweißbereichs zwischen dem Stromabnehmer und einem Sickenabschnitt von **Fig. 5**.

Fig. 10 ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Schweißbereichs zwischen einem Stromabnehmer und einem ersten unbeschichteten Abschnitt und eines Schweißbereichs zwischen dem Stromabnehmer und einem Sickenabschnitt von **Fig. 6**.

Fig. 11 ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Position, einer Länge und einer Breite einer Schweißraupe, die in einem Schweißbereich zwischen einem Kontaktabschnitt und einem Sickenabschnitt ausgebildet ist.

Fig. 12 ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen einem Durchmesser einer Innenfläche eines Batteriegehäuses und einem Gesamtdurchmesser eines Stromabnehmers.

Fig. 13a ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Schweißprozesses für den Stromabnehmer.

Fig. 13b ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Sicken-Treibprozesses für das Batteriegehäuse.

Fig. 13c ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Crimpprozesses für das Batteriegehäuse.

Fig. 13d ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Nachbearbeitung des Batteriegehäuses.

Fig. 13e ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Änderung eines Stromabnehmers nach einer Nachbearbeitung entsprechend einer Form des Stromabnehmers vor der Nachbearbeitung.

Fig. 13f ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Form eines Stromabnehmers zum Beibehalten eines Schweißbereichs auch nach einer Nachbearbeitung.

Fig. 13g ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Form eines Stromabnehmers zum Beibehalten eines Schweißbereichs auch nach einer Nachbearbeitung.

Fig. 14 ist eine Draufsicht, die eine Elektrodenplattenstruktur gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 15 ist eine Querschnittsansicht, die eine Elektrodenbaugruppe, in der eine Segmentierungsstruktur eines unbeschichteten Abschnitts einer Elektrodenplatte auf eine erste Elektrodenplatte und eine zweite Elektrodenplatte aufgebracht ist, entlang einer Längsrichtung Y gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

Fig. 16a ist eine Querschnittsansicht, die eine Elektrodenbaugruppe, in der ein unbeschichteter Abschnitt gebogen ist, entlang der Längsrichtung Y gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

Fig. 16b ist eine perspektivische Ansicht, die eine Elektrodenbaugruppe, in der ein unbeschichteter Abschnitt gebogen ist, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

Fig. 17 ist eine Draufsicht, die einen Zustand veranschaulicht, in dem eine Vielzahl von Batterien gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Verwendung einer Sammelschiene in Reihe und parallel verbunden sind.

Fig. 18a ist eine Ansicht zum Beschreiben eines zweiten Stromabnehmers gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 18b ist eine Ansicht zum Beschreiben eines zweiten Stromabnehmers gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 19 ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Batteriepacks mit einer Batterie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 20 ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Fahrzeugs mit dem Batteriepack von **Fig. 19**.

BEISPIELE

[0089] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben. Einleitend sei klar gestellt, dass die in der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen verwendeten Begriffe nicht als auf allgemeine und wortwörtliche Bedeutungen beschränkt auszulegen sind, sondern mit Blick auf die Bedeutungen und Konzepte, die technischen Aspekten der vorliegenden Erfindung entsprechen, und auf Basis des Grundsatzes interpretiert werden sollten, wonach es dem Erfinder erlaubt ist, Begriffe zur optimalen Erläuterung selbst geeignet zu definieren. Daher ist die hier vorgeschlagene Beschreibung lediglich ein bevorzugtes Beispiel nur zum Zwecke der Veranschaulichung und nicht dazu gedacht, den Umfang der Erfindung zu beschränken, so dass es sich versteht, dass andere Äquivalente und Modifikationen vorgenommen werden könnten, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

[0090] Außerdem sind, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu erleichtern, die beigefügten Zeichnungen nicht maßstabsgetreu gezeichnet, sondern die Abmessungen einiger Komponenten können übertrieben sein. Außerdem können den gleichen Komponenten in verschiedenen Ausführungsformen die gleichen Bezugszeichen zugewiesen sein.

[0091] Wenn erklärt wird, dass zwei Aufgaben identisch sind, bedeutet dies, dass diese Aufgaben „im Wesentlichen identisch“ sind. Dementsprechend können die im Wesentlichen identischen Aufgaben Abweichungen enthalten, die im Stand der Technik als gering betrachtet werden, zum Beispiel Abweichungen innerhalb von 5 %. Außerdem kann, wenn erklärt wird, dass bestimmte Parameter in einem bestimmten Bereich einheitlich sind, dies bedeuten, dass die Parameter hinsichtlich eines Durchschnitts einheitlich sind.

[0092] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1a** weist eine Batterie 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Elektrodenbaugruppe 10, ein Batteriegehäuse 20, einen Stromabnehmer (erster Stromabnehmer) 30 und eine Kappe 40 auf. Die Batterie 1 kann ferner einen Anschluss 50 und/oder ein Dichtungselement G1 und/oder eine Isolierdichtung G2 und/oder einen Stromabnehmer (zweiter Stromabnehmer) P und/oder einen Isolator S aufweisen. Der Anschluss 50 kann gegenüber einem Öffnungsabschnitt vorgesehen sein und kann elektrisch mit einem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 verbunden sein.

[0093] Die Elektrodenbaugruppe 10 weist einen ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und den zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 auf. Genauer gesagt kann die Elektrodenbaugruppe durch Wickeln eines Stapels hergestellt werden, der durch zumindest einmaliges aufeinanderfolgendes Stapeln einer ersten Elektrode, eines Separators, einer zweiten Elektrode und eines Separators gebildet wird. Das heißt, die Elektrodenbaugruppe 10 gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine gewickelte Elektrodenbaugruppe sein. In diesem Fall kann ein zusätzlicher Separator an einer Außenumfangsfläche der Elektrodenbaugruppe 10 zum Isolieren vom Batteriegehäuse 20 vorgesehen sein. Die Elektrodenbaugruppe 10 kann uneingeschränkt eine aus dem Stand der Technik bekannte gewickelte Struktur aufweisen.

[0094] Die Elektrodenbaugruppe 10 kann eine gewickelte Elektrodenbaugruppe mit einer Struktur sein, bei der ein erster Elektrodenstromabnehmer und ein zweiter Elektrodenstromabnehmer, die jeweils eine Blattform aufweisen, und ein Separator, der zwischen dem ersten und dem zweiten Elektrodenstromabnehmer angeordnet ist, in einer Richtung aufgewickelt sind. Die erste Elektrode kann den ersten unbeschichteten Abschnitt 11 aufweisen, der nicht mit einer Aktivmassenschicht beschichtet ist und der an seinem langen Seitenende zur Außenseite des Separators freigelegt ist. Die zweite Elektrode kann den zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 aufweisen, der nicht mit einer Aktivmassenschicht beschichtet ist und der an seinem langen Seitenende zur Außenseite des Separators freigelegt ist. Zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 kann selbst als eine Elektrodenlasche verwendet werden. Zumindest ein Teil des zweiten unbeschichteten Abschnitts 12 selbst kann selbst als eine Elektrodenlasche verwendet werden.

[0095] Im Detail weist die erste Elektrode einen ersten Elektrodenstromabnehmer und eine erste Elektrodenaktivmasse auf, mit der eine Oberfläche oder beide Oberflächen des ersten Elektrodenstromabnehmers beschichtet sind. Ein unbeschichteter Abschnitt, der frei von einer Beschichtung mit der ersten Elektrodenaktivmasse ist, existiert an einem Ende des ersten Elektrodenstromabnehmers in einer Breitenrichtung (Richtung parallel zu einer Höhenrichtung der Batterie 1 von **Fig. 1a**). Der erste unbeschichtete Abschnitt 11 ist in einem oberen Abschnitt der Elektrodenbaugruppe 10 vorgesehen, die in dem Batteriegehäuse 20 in einer Höhenrichtung (Richtung parallel zu einer Höhenrichtung der Batterie 1 von **Fig. 1a**) untergebracht ist. Der erste unbeschichtete Abschnitt 11 kann beispielsweise eine negative Elektrodenlasche sein.

[0096] Die zweite Elektrode weist einen zweiten Elektrodenstromabnehmer und eine zweite Elektrodenaktivmasse auf, die auf eine Oberfläche oder beide Oberflächen des Elektrodenstromabnehmers beschichtet ist. Ein unbeschichteter Abschnitt, auf dem die zweite Elektrodenaktivmasse nicht beschichtet ist, existiert am anderen Ende des zweiten Elektrodenstromabnehmers in einer Breitenrichtung (Richtung parallel zu der Höhenrichtung der Batterie 1 von **Fig. 1a**). Der zweite unbeschichtete Abschnitt 12 ist auf einem unteren Abschnitt in einer Höhenrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 vorgesehen, die in dem Batteriegehäuse 20 untergebracht ist. Der zweite unbeschichtete Abschnitt 12 kann beispielsweise eine positive Elektrodenlasche sein.

[0097] In der vorliegenden Erfindung kann eine positive Elektrodenaktivmasse, die auf eine positive Elektrodenplatte beschichtet ist, und eine negative Elektrodenaktivmasse, die auf eine negative Elektrodenplatte beschichtet ist, jede Art von aus dem Stand der Technik geläufige Aktivmasse sein.

[0098] In einem Beispiel kann die positive Elektrodenaktivmasse eine Alkalimetallverbindung aufweisen, die durch eine allgemeine chemische Formel $A[A_xM_y]O_{2+z}$ ausgedrückt wird (A weist mindestens eines von Li, Na und K auf; M weist mindestens ein Element auf, das aus Ni, Co, Mn, Ca, Mg, Al, Ti, Si, Fe, Mo, V, Zr, Zn, Cu, Al, Mo, Sc, Zr, Ru und Cr ausgewählt ist; $x \geq 0$, $1 \leq x + y \leq 2$, $-0,1 \leq z \leq 2$; und stöchiometrische Koeffizienten x, y und z sind so ausgewählt, dass die Verbindung elektrisch neutral bleibt).

[0099] In einer anderen Ausführungsform kann die positive Elektrodenaktivmasse eine Alkalimetallverbindung $xLiM^1O_2(1x)Li_2M^2O_3$ sein (wobei M^1 mindestens ein Element mit einem durchschnittlichen Oxidzustand von 3 aufweist; wobei M^2 mindestens ein Element mit einem durchschnittlichen Oxidationszustand von 4 aufweist; und wobei $0 \leq x \leq 1$), die in US 6,677,082, US 6,680,143 usw. offenbart ist.

[0100] In einem anderen Beispiel kann die positive Elektrodenaktivmasse Lithiummetallphosphat sein, das durch eine allgemeine chemische Formel $Li_aM^1_xFe_{1x}M^2_yP_{1y}M^3_zO_{4z}$ beschrieben wird (M^1 weist mindestens ein Element auf, das aus Ti, Si, Mn, Co, Fe, V, Cr, Mo, Ni, Nd, Al, Mg und Al ausgewählt ist; M^2 weist mindestens ein Element auf, das aus Ti, Si, Mn, Co, Fe, V, Cr, Mo, Ni, Nd, Al, Mg, Al, As, Sb, Si, Ge, V und S ausgewählt ist; M^3 weist ein Element einer Halogengruppe auf, die selektiv F enthält; $0 \leq a \leq 2$, $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq z \leq 1$; und die stöchiometrischen Koeffizienten a, x, y und z sind so ausgewählt, dass die Verbindung elektrisch

neutral bleibt), oder $\text{Li}_3\text{M}_2(\text{PO}_4)_3$ [wobei M mindestens ein Element aufweist, das aus Ti, Si, Mn, Fe, Co, V, Cr, Mo, Ni, Al, Mg und Al ausgewählt ist].

[0101] Vorzugsweise kann die positive Elektrodenaktivmasse Primärpartikel und/oder Sekundärpartikel aufweisen, in denen die Primärpartikel aggregiert sind.

[0102] In einem Beispiel kann die negative Elektrodenaktivmasse ein Kohlenstoffmaterial, Lithiummetall oder Lithiummetallverbindungen, Silizium oder Siliziumverbindungen, Zinn oder Zinnverbindungen usw. verwenden. Metalloxid wie TiO_2 oder SnO_2 mit einem Potential von weniger als 2 V kann auch als die negative Elektrodenaktivmasse verwendet werden. Als Kohlenstoffmaterial kann niedrigkristalliner Kohlenstoff und hochkristalliner Kohlenstoff verwendet werden.

[0103] Der Separator kann einen porösen Polymerfilm aufweisen, der zum Beispiel aus einem Polymer auf Polyolefinbasis wie einem Ethylenhomopolymer, einem Propylenhomopolymer, einem Ethylen/Buten-Copolymer, einem Ethylen/Hexen-Copolymer oder einem Ethylen/Methacrylat-Copolymer in einer Einzellagen- oder Stapelstruktur hergestellt ist. In einem anderen Beispiel kann der Separator ein üblicher poröser Vliesstoff sein, zum Beispiel ein Vliesstoff, der aus Glasfaser mit einem hohen Schmelzpunkt oder aus Polyethylenterephthalatfaser hergestellt ist.

[0104] Mindestens eine Oberfläche des Separators kann eine Beschichtungsschicht aus anorganischen Partikeln aufweisen. Andernfalls kann der Separator selbst aus einer Beschichtungsschicht aus anorganischen Partikeln hergestellt sein. Die anorganischen Partikel, die in der Beschichtungsschicht enthalten sind, können mit einem Bindemittel gekoppelt sein, so dass ein interstitielles Volumen zwischen benachbarten anorganischen Partikeln existiert.

[0105] Die anorganischen Partikel können ein anorganisches Material mit einer Dielektrizitätskonstante von 5 oder mehr aufweisen. In einem nicht einschränkenden Beispiel können die anorganischen Partikel mindestens ein Material aufweisen, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ (PZT), $\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x\text{Zr}_{1-y}\text{Ti}_y\text{O}_3$ (PLZT), $\text{Pb}(\text{Mg}_3\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ (PMN-PT), BaTiO_3 , Hafniumoxid (HfO_2), SrTiO_3 , TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , SnO_2 , CeO_2 , MgO , CaO , ZnO und Y_2O_3 besteht.

[0106] Ein Elektrolyt kann ein Salz mit einer Struktur wie A^+B^- sein. Hier weist A^+ ein Alkalimetallkation wie Li^+ , Na^+ oder K^+ oder eine Kombination davon auf. Außerdem weist B^- mindestens ein Anion auf, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus F^- , Cl^- , Br^- , I^- , NO_3^- , $\text{N}(\text{CN})_2^-$, BF_4^- , ClO_4^- , AlO_4^- , AlCl_4^- , PF_6^- , SbF_6^- , AsF_6^- , $\text{BF}_2\text{C}_2\text{O}_4^-$, BC_4O_8^- , $(\text{CF}_3)_2\text{PF}_4^-$, $(\text{CF}_3)_3\text{PF}_3^-$, $(\text{CF}_3)_4\text{PF}_2^-$, $(\text{CF}_3)_5\text{PF}^-$, $(\text{CF}_3)_6\text{P}^-$, CF_3SO_3^- , $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$, $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{SO}_3^-$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{FSO}_2)_2\text{N}^-$, $\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_3)_2\text{CO}^-$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{CH}^-$, $(\text{SF}_5)_3\text{C}^-$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$, $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{SO}_3^-$, CF_3CO_2^- , CH_3CO_2^- , SCN^- und $(\text{CF}_3\text{CF}_2\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ besteht.

[0107] Der Elektrolyt kann auch in einem organischen Lösungsmittel gelöst sein. Das organische Lösungsmittel kann Propylencarbonat (PC), Ethylencarbonat (EC), Diethylcarbonat (DEC), Dimethylcarbonat (DMC), Dipropylcarbonat (DPC), Dimethylsulfoxid, Acetonitril, Dimethoxyethan, Diethoxyethan, Tetrahydrofuran, N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP), Ethylmethylcarbonat (EMC), γ -Butyrolacton oder eine Mischung davon verwenden.

[0108] Das Batteriegehäuse 20 ist ein Aufnahmekörper mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form und einem Öffnungsabschnitt an einer Seite davon und es weist ein Metallmaterial mit Leitfähigkeit auf. Eine Seitenoberfläche des Batteriegehäuses 20 und eine Bodenfläche des Batteriegehäuses 20, die dem Öffnungsabschnitt gegenüberliegt, sind im Allgemeinen einstückig miteinander ausgebildet. Das heißt, das Batteriegehäuse 20 ist im Allgemeinen so ausgebildet, dass ein oberes Ende in einer Höhenrichtung geöffnet ist und ein unteres Ende mit Ausnahme eines zentralen Abschnitts geschlossen ist. Die Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 kann eine im Wesentlichen flache Form aufweisen. Das Batteriegehäuse 20 kann die Elektrodenbaugruppe 10 durch den Öffnungsabschnitt aufnehmen, der an einer Seite in der Höhenrichtung davon ausgebildet ist. Das Batteriegehäuse 20 kann auch das Elektrolyt durch den Öffnungsabschnitt aufnehmen.

[0109] Das Batteriegehäuse 20 kann einen Sickenabschnitt 21 aufweisen, der an einem Endabschnitt benachbart zum Öffnungsabschnitt ausgebildet ist und nach innen gepresst ist. Das Batteriegehäuse 20 kann einen Crimpabschnitt 22 aufweisen, der an einer Stelle zwischen dem Öffnungsabschnitt und dem Sickenabschnitt 21 ausgebildet ist und sich in Richtung des Öffnungsabschnitts fortsetzt und gebogen ist.

[0110] Im Einzelnen kann das Batteriegehäuse 20 den an einem oberen Endabschnitt davon ausgebildeten Sickenabschnitt 21 aufweisen. Das Batteriegehäuse 20 kann ferner den Crimpabschnitt 22 aufweisen, der über dem Sickenabschnitt 21 ausgebildet ist. Der Sickenabschnitt 21 wird durch Einpressen (Treiben) eines Außenumfangs des Batteriegehäuses 20 auf eine bestimmte Tiefe ausgebildet. Der Sickenabschnitt 21 ist über der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet. Ein Innendurchmesser des Batteriegehäuses 20 in einem Bereich, in dem der Sickenabschnitt 21 ausgebildet ist, ist kleiner als ein Durchmesser der Elektrodenbaugruppe 10.

[0111] Der Sickenabschnitt 21 stellt eine Stützfläche bereit, an der die Kappe 40 angebracht werden kann. Außerdem kann der Sickenabschnitt 21 eine Stützfläche bereitstellen, an der mindestens ein Teil einer Umfangskante des nachstehend beschriebenen Stromabnehmers 30 angebracht und gekoppelt werden kann. Es kann an einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 zumindest ein Teil einer Umfangskante des Stromabnehmers 30 der vorliegenden Erfindung und/oder eine Umfangskante der Kappe 40 der vorliegenden Erfindung angebracht werden. Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, kann sich mindestens ein Teil der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 in einer Richtung im Wesentlichen parallel zu der unteren Oberfläche des Batteriegehäuses 20 erstrecken, das heißt, in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zu einer Seitenwand des Batteriegehäuses 20, um mindestens einen Teil der Umfangskante des Stromabnehmers 30 und/oder die Umfangskante der Kappe 40 stabil abzustützen.

[0112] Der Sickenabschnitt 21 kann aufweisen: eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts, die oberhalb einer innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist; und eine untere Oberfläche des Sickenabschnitts, die unterhalb der innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist.

[0113] Beispielsweise kann eine Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 im Bereich von etwa 0,2 mm bis etwa 10 mm liegen. Für einen Minimalwert der Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 sollten ein Krümmungsradius R1 des Sickenabschnitts 21, eine Schweißraupenbreite W_{bead} und ein Krümmungsradius R2 an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt 21 und einer Innenfläche des Batteriegehäuses 20 zusammen betrachtet werden. Zum Beispiels ist, mit Verweis auf **Fig. 11**, ein zusätzlicher Raum zusätzlich zu dem Krümmungsradius R1 des Sickenabschnitts 21 und dem Krümmungsradius R2 an dem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt 21 und der Innenfläche des Batteriegehäuses 20 erforderlich, um ein Schweißen zu ermöglichen. Dies liegt daran, dass kein flacher Abschnitt F in dem Sickenabschnitt existiert, wenn die Einpresstiefe PD $R_1 + R_2$ ist. Ferner sollte ein zusätzlich erforderlicher Raum gleich oder größer als eine Mindestbreite W_{bead,min} einer Schweißraupe BD sein, um ein Schweißen zu ermöglichen.

$$PD \geq R_{1,\min} + R_{2,\min} + W_{\text{bead},\min}$$

[0114] Beispielsweise können Minimalwerte von R_{1,min} und R_{2,min} jeweils etwa 0,05 mm sein und W_{bead,min} kann etwa 0,1 mm sein. In diesem Fall kann der Minimalwert der Einpresstiefe PD gleich oder größer als etwa 0,2 mm sein.

[0115] In einem anderen Aspekt kann ein Maximalwert der Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 entsprechend dem Material und der Dicke des Batteriegehäuses 20 variieren. In einem Beispiel, wenn ein Material des Batteriegehäuses 20 ein Stahlmaterial ist und eine maximale Dicke des Batteriegehäuses 20 etwa 1 mm beträgt, kann der Maximalwert der Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 etwa 10 mm betragen. Dementsprechend kann in einer Ausführungsform die Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 einen Wert zwischen etwa 0,2 mm und etwa 10 mm aufweisen.

[0116] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung, wie in **Fig. 1a** gezeigt, kann mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf die untere Oberfläche des Batteriegehäuses 20 in einem bestimmten Winkel geneigt sein. Alternativ kann, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, die obere Oberfläche des Sickenabschnitts und/oder die untere Oberfläche des Sickenabschnitts in mindestens einem Bereich einen Abschnitt parallel zu der Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 aufweisen. Das heißt, die obere Oberfläche des Sickenabschnitts und die untere Oberfläche des Sickenabschnitts können zumindest teilweise den flachen Abschnitt F (siehe **Fig. 3**) aufweisen.

[0117] Der Crimpabschnitt 22 ist oberhalb des Sickenabschnitts 21 ausgebildet. Der Crimpabschnitt 22 erstreckt sich und ist so gebogen, dass er eine Umfangskante der Kappe 40 umgibt, die oberhalb des Sickenabschnitts 21 angeordnet ist. Durch diese gebogenen Form des Crimpabschnitts 22 ist die Kappe 40 an dem Sickenabschnitt 21 fixiert.

[0118] In einem anderen Aspekt kann eine innerste Stelle des Sickenabschnitts 21 in einer Radialrichtung weiter innen angeordnet sein als eine distale Stelle des Crimpabschnitts 22. Zum Beispiel kann unter Bezugnahme auf **Fig. 2** die distale Stelle des Crimpabschnitts 22 in der Radialrichtung weiter außen angeordnet sein als die innerste Stelle des Sickenabschnitts 21. Gemäß dieser Struktur kann der flache Sickenabschnitt 21 auch nach einem Dimensionierungsprozess beibehalten werden. Wenn zum Beispiel die innerste Stelle des Sickenabschnitts 21 in der Radialrichtung weiter außen angeordnet ist als die distale Stelle des Crimpabschnitts 22, wäre eine radiale Ausdehnung einer oberen Oberfläche des Crimpabschnitts 22 größer als eine radiale Ausdehnung des Sickenabschnitts 21. In diesem Fall kann die Fläche der oberen Oberfläche des Crimpabschnitts 22, auf die bei der Nachbearbeitung Druck ausgeübt wird, vergrößert werden, und daher kann der Sickenabschnitt 21 nach der Nachbearbeitung nicht flach sein. Dementsprechend ist es in der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass die innerste Stelle des Sickenabschnitts 21 in der Radialrichtung weiter innen angeordnet ist als ein distales Ende des Crimpabschnitts 22.

[0119] Auch kann der Crimpabschnitt 22 weggelassen werden, und die Kappe 40 kann fixiert werden, während sie den Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses 20 mittels einer anderen Fixierstruktur abdeckt. Beispielsweise wird eine Batterie, bei der ein Sickenabschnitt weggelassen wird, in der Patentanmeldung Nr. KR 10-2019-0030016 A der vorliegenden Anmelderin offenbart, und eine solche Struktur kann für die vorliegende Erfindung verwendet werden.

[0120] Der Stromabnehmer (erster Stromabnehmer) 30 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** und **Fig. 4a** beschrieben.

[0121] Zunächst ist, Bezugnehmend auf **Fig. 3**, der Stromabnehmer 30 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in dem Batteriegehäuse 20 untergebracht und elektrisch mit der Elektrodenbaugruppe 10 verbunden wie auch elektrisch mit dem Batteriegehäuse 20 verbunden. Das heißt, der Stromabnehmer 30 verbindet die Elektrodenbaugruppe 10 elektrisch mit dem Batteriegehäuse 20. Vorzugsweise kann der Stromabnehmer 30 elektrisch an den ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Sickenabschnitt 21 des Batteriegehäuses 20 gekoppelt sein. Mindestens ein Laschen-Kopplungsabschnitt 32 des Stromabnehmers 30 kann an einer niedrigeren Stelle als die untere Oberfläche des Sickenabschnitts angeordnet sein.

[0122] Der Stromabnehmer 30 weist den Laschen-Kopplungsabschnitt 32, der elektrisch an den ersten unbeschichteten Abschnitt 11 gekoppelt ist, und einen Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 auf, der sich vom Laschen-Kopplungsabschnitt 32 aus fortsetzt und an einer Innenfläche des Batteriegehäuses 20 elektrisch an den Sickenabschnitt 21 gekoppelt ist. Ein Grenzgebiet zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 kann so gebogen sein, dass ein Endabschnitt des Gehäuse-Kopplungsabschnitts 33 dem Sickenabschnitt 21 zugewandt ist. Das heißt beispielsweise bezugnehmend auf **Fig. 2**, dass der Grenzgebiet zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 nach oben gebogen sein kann.

[0123] Optional kann der Stromabnehmer 30 ferner einen zentralen Abschnitt 31 in einem Kernbereich des Stromabnehmers 30 aufweisen. Der zentrale Abschnitt 31 kann eine im Wesentlichen kreisförmige Form aufweisen. Der zentrale Abschnitt 31 kann selektiv mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 gekoppelt sein. In diesem Fall kann der Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 durch den Crimpabschnitt 22 druckfixiert sein.

[0124] Der Stromabnehmer 30 kann mindestens eine Schenkelstruktur aufweisen, die sich in einem Zustand, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und der Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 miteinander verbunden sind, in der Radialrichtung erstreckt. Vorzugsweise kann eine Vielzahl von Schenkelstrukturen vorgesehen sein. Beispielsweise kann unter Bezugnahme auf die **Fig. 4a** bis **Fig. 6** der Stromabnehmer 30 vier Schenkelstrukturen aufweisen. Wenn eine Vielzahl von Schenkelstrukturen vorgesehen ist, kann auch eine Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten 33 vorgesehen sein. In diesem Fall kann, obwohl nicht gezeigt, die Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten 33 miteinander verbunden und einstückig ausgebildet sein. Die Schenkelstrukturen können in einer radialen Form, einer Kreuzform oder einer daraus kombinierten Form um den Mittelabschnitt 31 angeordnet sein.

[0125] Der Mittelabschnitt 31 und mindestens ein Laschen-Kopplungsabschnitt 32 können über der Elektrodenbaugruppe 10 angeordnet sein, und wenn der Sickenabschnitt 21 in dem Batteriegehäuse 20 ausgebildet ist, können der Mittelabschnitt 31 und der mindestens ein Laschen-Kopplungsabschnitt 32 unter dem Sickenabschnitt 21 angeordnet sein. Eine oder mehrere Öffnungen zum Einführen einer Elektrolytlösung können in dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ausgebildet sein.

[0126] Wenn eine radiale Gesamtausdehnung des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 T ist, ein Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe 10 JR ist und eine Höhe eines äußersten Segments 11a der Elektrodenbaugruppe F ist, kann die folgende Beziehung erfüllt sein.

$$JR - 2 * F \leq TJR.$$

[0127] Vorzugsweise kann die radiale Gesamtausdehnung T des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 gleich oder größer als eine Länge sein, die durch zweimaliges Subtrahieren der Höhe des an der äußersten Seite angeordneten Segments 11a vom Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe 10 erhalten wird. Wenn dieses Verhältnis erfüllt ist, deckt der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 einen Endabschnitt des an der äußersten Seite angeordneten Segments 11a ab. Das heißt, der Stromabnehmer 30 kann einen Außendurchmesser aufweisen, der einen Endabschnitt des Segments 11a abdeckt, das an einer letzten Wicklungswindung der ersten Elektrode gebogen ist. In diesem Fall kann das Schweißen in einem Zustand durchgeführt werden, in dem die Segmente 11a, die eine mit dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gekoppelte Laschenoberfläche 102 bilden, durch den Stromabnehmer 30 einheitlich gedrückt werden, und auch nach dem Schweißen kann ein eng gestapelter Zustand der Segmente 11a gut beibehalten werden. Der eng gestapelte Zustand bezieht sich auf einen Zustand, in dem es im Wesentlichen keinen Spalt zwischen den Segmenten gibt, wie in **Fig. 1c** gezeigt. Der eng gestapelte Zustand trägt dazu bei, den Widerstand der Batterie 1 auf ein für Schnellladen geeignetes Niveau (z. B. 4 mΩ) oder weniger zu senken.

[0128] Bei einem anderen Aspekt kann die radiale Gesamtausdehnung T des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 kleiner als ein Außendurchmesser JR der Elektrodenbaugruppe 10 sein. Wenn die radiale Gesamtausdehnung T des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 größer als der Außendurchmesser JR der Elektrodenbaugruppe 10 ist, könnte ein Totraum im Batteriegehäuse 20 vergrößert werden, wodurch die Energiedichte der Batterie 1 beeinträchtigt würde. Somit ist es bevorzugt, dass die radiale Gesamtausdehnung T kleiner als der Außendurchmesser JR der Elektrodenbaugruppe 10 ist.

[0129] Der Mittelabschnitt 31 weist eine kreisförmige Stromabnehmeröffnung H2 auf, die an einer Position ausgebildet ist, die einer zentralen Wicklungsöffnung H1 entspricht, die an einem Mittelabschnitt der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist. Die zentrale Wicklungsöffnung H1 und die Stromabnehmeröffnung H2, die miteinander kommunizieren, können als Pfade zum Bestrahlen eines Laserschweißstrahls oder zum Einsetzen eines Schweißstabs zum Schweißen zwischen dem Anschluss 50 und dem Stromabnehmer (zweiter Stromabnehmer) P oder zum Schweißen zwischen dem Anschluss 50 und einer Anschlusslasche (nicht gezeigt) oder als Pfade zum Bestrahlen eines Laserschweißstrahls fungieren.

[0130] **Fig. 7** ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen einer Stromabnehmeröffnung und einer Wicklungsöffnung.

[0131] Unter Bezugnahme auf **Fig. 7** kann ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 gleich oder größer als ein Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung H1 sein, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist. Beispielsweise ist der Grund dafür, warum der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 so eingestellt ist, dass er größer als der Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung H1 ist, die im Kern der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist, dass es zweckmäßig ist, einen Raum zum Einsatz einer Schweißführung zu gewährleisten, wenn der Laserschweißstrahl ausgestrahlt wird oder der Schweißstab zum Schweißen zwischen dem Anschluss 50 und dem Stromabnehmer (zweiter Stromabnehmer) P oder zum Schweißen zwischen dem Anschluss 50 und der Anschlusslasche (nicht gezeigt) eingeführt wird. Wenn der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 unverhältnismäßig kleiner als der Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung H1 ist, kann die zentrale Wicklungsöffnung H1 verdeckt werden und während des kontinuierlichen Widerstandsschweißens (CRW) als Interferenzfaktor wirken.

[0132] Abweichend von dieser Ausführungsform kann gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Durchmesser des Stromabnehmers H2 kleiner als der Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung H1 sein, die im Kern der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist. Wenn beispielsweise der Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung H1 gleich R3 ist, kann der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 größer oder gleich $0,5 * R3$ und kleiner als R3 sein und kann vorzugsweise größer oder gleich $0,7 * R3$ und kleiner als R3 sein.

[0133] Im Allgemeinen kann ein Separator oder ein unbeschichteter Abschnitt in der Mitte der Wicklung von einer oberen Oberfläche der Elektrodenbaugruppe 10 getrennt werden, wenn aufgrund eines starken Drucks während des Entlüftens Gas aus einem zentralen Wicklungsabschnitt abgegeben wird. In diesem Fall kann

verhindert werden, dass der Separator oder der unbeschichtete Abschnitt in der Mitte der Wicklung von der oberen Oberfläche der Elektrodenbaugruppe 10 getrennt wird, wenn der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 kleiner als der Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung H1 ist, die im Kern der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist. Wenn jedoch der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 übermäßig klein ist, kann das Einführen der Elektrolytlösung beeinträchtigt werden, außerdem ist Raum zum Schweißen zwischen dem zweiten Stromabnehmer P und dem Anschluss 50 erforderlich, und daher ist es bevorzugt, dass der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 größer oder gleich $0,5 \cdot R3$ ist, und es ist weiter bevorzugt, dass der Durchmesser der Stromabnehmeröffnung H2 größer oder gleich $0,7 \cdot R3$ ist.

[0134] In einem anderen Aspekt kann der zentrale Abschnitt 31 eine im Wesentlichen kreisförmige Plattenform aufweisen. Zum Beispiel kann unter Bezugnahme auf **Fig. 4a** der zentrale Abschnitt 31 eine ringförmige Plattenform aufweisen, in deren Mitte die Stromabnehmeröffnung H2 ausgebildet ist.

[0135] Der mindestens eine Laschen-Kopplungsabschnitt 32 kann sich im Wesentlichen radial vom zentralen Abschnitt 31 des Stromabnehmers 30 zu einer Seitenwand des Batteriegehäuses 20 erstrecken. Zum Beispiel kann eine Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten 32 vorgesehen sein. Zum Beispiel kann unter Bezugnahme auf **Fig. 4a** die Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten 32 entlang eines Umfangs des zentralen Abschnitts 31 voneinander beabstandet sein. Da die Batterie 1 der vorliegenden Erfindung die Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten 32 aufweist, kann eine Kopplungsfläche mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 erhöht werden. Daher kann eine Kopplungskraft zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 sichergestellt werden und der elektrische Widerstand kann verringert werden.

[0136] Der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 kann mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 verschweißt sein. Beispiele für ein Schweißverfahren umfassen, sind aber nicht beschränkt auf, Laserschweißen, Widerstandsschweißen und Ultraschallschweißen. Der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 kann mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 verschweißt sein, während er parallel zur Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 ist. Der erste unbeschichtete Abschnitt 11 und der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 können in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 verschweißt sein.

[0137] **Fig. 1b** ist eine Längsschnittansicht, die einen Teil einer Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. **Fig. 1c** ist eine vergrößerte Ansicht, die einen oberen Abschnitt der Elektrodenbaugruppe 10 von **Fig. 1b** veranschaulicht. **Fig. 1d** ist eine vergrößerte Ansicht, die einen oberen Abschnitt des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 von **Fig. 1c** veranschaulicht.

[0138] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1b** kann in einem Zustand, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 an einem Endabschnitt des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 angebracht ist, ein Verschweißen an einem bestimmten Bereich durchgeführt werden. Alternativ kann zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 eine Vielzahl von Segmenten 11a in einer Wicklungsrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 aufweisen. Die Vielzahl von Segmenten 11a kann in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 gebogen sein, um die Laschenfläche 102 zu bilden. Die Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe bezieht sich auf eine Richtung zu einem Kern oder einem Außenumfang. Zum Beispiel kann, wie in **Fig. 1b** gezeigt, zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 eine Vielzahl von Segmenten 11a aufweisen, die in der Wicklungsrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 voneinander getrennt sind. Die Vielzahl von Segmenten 11a kann zum Kern der Elektrodenbaugruppe 10 hin gebogen sein. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1c** und **Fig. 1d** kann die Vielzahl von Segmenten 11a in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 einander in mehreren Schichten überlappen. Die Laschenfläche 102 kann einen Abschnitt zunehmender Stapelzahl aufweisen, in dem die Anzahl von überlappenden Schichten der Segmente 11a vom Außenumfang der Elektrodenbaugruppe 10 zum Kern sukzessive auf einen Maximalwert erhöht wird, und einen stapelzahleinheitlichen Abschnitt aufweisen, beginnend an einer radialen Stelle, an der die Anzahl von überlappenden Schichten dem Maximalwert entspricht, zu einer radialen Stelle, an der ein innerstes Segment vorliegt.

[0139] In diesem Fall kann in einem Zustand, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 an der Laschenoberfläche 102 des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 angebracht ist, ein Verschweißen in einem bestimmten Bereich durchgeführt werden. Das heißt, der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 kann mit einem Bereich gekoppelt sein, in dem die Vielzahl von Segmenten 11a einander in mehreren Schichten überlappen. Beispielsweise kann der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 mit der Laschenoberfläche gekoppelt sein, um den stapelzahleinheitlichen Abschnitt zu überlappen. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1d** kann ein Verschweißen zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 an einem Bereich der Laschenoberfläche 102 des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 durchgeführt werden, in dem die

Anzahl von überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 zehn oder mehr beträgt. Ein Radialverhältnis eines Abschnitts, in dem die Anzahl von überlappenden Schichten 10 oder mehr beträgt, kann auf der Grundlage eines Radius der Elektrodenbaugruppe ohne den Kern durch Einstellen einer Länge des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 auf 25 % oder mehr eingestellt werden.

[0140] Wenn der Stromkollektor 30 mit der Laschenoberfläche 102 des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 verschweißt wird, ist es vorzuziehen, eine Leistung eines Lasers zu erhöhen, um die Schweißfestigkeit ausreichend sicherzustellen. Wenn die Leistung des Lasers erhöht wird, kann der Laser einen Bereich durchdringen, in dem der erste unbeschichtete Abschnitt 11 sich selbst überlappt, und kann in die Elektrodenbaugruppe 10 eindringen, wodurch der Separator oder die Aktivmassenschicht beschädigt werden können. Um das Eindringen des Lasers zu verhindern, ist es daher vorzuziehen, die Anzahl der überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 auf ein vorbestimmtes Niveau oder darüber hinaus zu erhöhen. Um die Anzahl der überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 zu erhöhen, sollte eine Höhe des Segments 11a erhöht werden. Wenn jedoch die Höhe des Segments 11a erhöht wird, kann in einem Prozess zur Herstellung des ersten Elektrodenstromabnehmers ein Anschwellen im ersten unbeschichteten Abschnitt 11 auftreten. Daher ist es vorzuziehen, dass die Höhe des Segments 11a auf ein geeignetes Niveau eingestellt wird.

[0141] Wenn, wie oben beschrieben, ein Radialausdehnungsverhältnis des Segments des unbeschichteten Abschnitts, in dem die Anzahl der überlappenden Schichten 10 oder mehr beträgt, auf der Grundlage eines Radius der Elektrodenbaugruppe auf 25 % oder mehr eingestellt ist, und des Stromabnehmers 30 und ein Bereich lasergeschweißt sind, in dem sich das Segment des unbeschichteten Abschnitts in 10 oder mehr Schichten überlappt, kann der überlappende Abschnitt des unbeschichteten Abschnitts den Laser ausreichend maskieren, selbst wenn eine Leistung eines Lasers erhöht wird, wodurch eine Beschädigung des Separators und der Aktivmassenschicht durch den Laser verhindert wird.

[0142] Vorzugsweise kann die Leistung des Lasers in einem Bereich von etwa 250 W bis etwa 320 W oder in einem Bereich von etwa 40 % bis etwa 90 % einer maximalen Laserleistungsspezifikation geeignet eingestellt werden, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Wenn die Leistung des Lasers diesem numerischen Bereich entspricht, kann eine ausreichende Erhöhung der Schweißfestigkeit erreicht sein. In einer Ausführungsform kann die Schweißfestigkeit auf 2 kgf/cm² oder mehr und bevorzugter auf 4 kgf/cm² oder mehr erhöht werden. Die Schweißfestigkeit kann vorzugsweise auf 8 kgf/cm² oder weniger und bevorzugter auf 6 kgf/cm² oder weniger eingestellt werden. Die Schweißfestigkeit ist als eine Zugkraft (kgf/cm²) pro Flächeneinheit des Stromkollektors 30 definiert, bei der der Stromkollektor damit beginnt, sich von der Laschenoberflächenregion abzulösen. Im Detail wird, nachdem das Schweißen des Stromkollektors abgeschlossen ist, eine Zugkraft auf den Stromkollektor angewendet und ihre Größe allmählich erhöht. Wenn die Zugkraft erhöht wird, beginnt der unbeschichtete Abschnitt sich von einer Schweißgrenzfläche abzulösen. In diesem Fall entspricht ein Wert, der durch Division der auf den Stromkollektor angewendeten Zugkraft durch die Fläche des Stromkollektors erhalten wird, die Schweißfestigkeit.

[0143] **Fig. 1d** ist eine Teilquerschnittsansicht, die eine Laschenoberflächenregion veranschaulicht, wo in einer Elektrodenbaugruppe mit einem Radius von 22 mm und einem Kernradius von 4 mm und enthalten in einer Batterie mit einem Formfaktor von 4680 der erste unbeschichtete Abschnitt 11 des ersten Elektrodenstromkollektors, der in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt ist, von einem Außenumfang zu einem Kern gebogen ist, um sich in 10 oder mehr Schichten zu überlappen. In **Fig. 1d** sind ein Elektrodenbaugruppenbereich und ein Kernbereich ohne Segmente nicht gezeigt. Eine Höhe der Segmente beginnt bei 3 mm und wird um 1 mm erhöht, wenn ein Radius der Elektrodenbaugruppe um 1 mm erhöht wird. Nach Erreichen einer Länge von 6 mm, 7 mm oder 8 mm in **Fig. 1d** bleibt die Höhe der Segmente im Wesentlichen gleich.

[0144] Bezugnehmend auf **Fig. 1d** ist zu erkennen, dass die Anzahl der überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 von dem Außenumfang zu dem Kern allmählich erhöht wird, und dass, wenn die Länge des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 erhöht wird, ein Maximalwert der Anzahl der überlappenden Schichten erhöht wird.

[0145] Wenn beispielsweise die Länge des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 acht mm beträgt, wird die Anzahl der überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11, die in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt sind, in einem Intervall von dem Außenumfang zu 7 mm auf 18 erhöht, in einem Intervall von weiteren 8 mm zu dem Kern auf dem Maximalwert von 18 gehalten, und in einem Radiusintervall neben dem Kern um 1 oder 2 verringert. Die Höhe des Segments wird in einem Radiusintervall von 7 mm bis 12 mm stufenweise von 3 mm auf 8 mm erhöht. In der vorliegenden Erfindung ist der stapelzahleinheitliche

Abschnitt als ein Radiusintervall von einer radialen Stelle, an der die Anzahl von überlappenden Schichten einen Maximalwert erreicht, zu einem Punkt, an dem ein innerstes Segment angeordnet ist, definiert, wie in **Fig. 1d** gezeigt. Dementsprechend beträgt ein Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts, in dem die Segmente 11a des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 einander in 10 oder mehr Schichten überlappen, 44,4 % (8/18) in Relation zu dem Radius der Elektrodenbaugruppe ohne den Kern (4 mm).

[0146] In einem anderen Beispiel, wenn die Länge des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 7 mm beträgt, wird die Anzahl der überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11, die in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt sind, in einem Intervall von dem Außenumfang der Elektrodenbaugruppe zu 6 mm auf 15 erhöht, in einem Intervall von weiteren 9 mm zu dem Kern auf dem Maximalwert von 15 gehalten, und in einem Radiusintervall neben dem Kern um 1 oder 2 verringert. Die Höhe des Segments wird in einem Radiusintervall von 7 mm bis 11 mm stufenweise von 3 mm bis 7 mm erhöht. Dementsprechend beträgt ein Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts, in dem die Segmente 11a des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 einander in 10 oder mehr Schichten überlappen, 50 % (9/18) in Relation zu dem Radius der Elektrodenbaugruppe ohne den Kern (4 mm).

[0147] In einem anderen Beispiel, wenn die Länge des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 6 mm beträgt, wird die Anzahl der überlappenden Schichten des ersten unbeschichteten Abschnitts 11, die in eine Vielzahl von Segmenten unterteilt sind, in einem Intervall von dem Außenumfang der Elektrodenbaugruppe zu 5 mm auf 12 erhöht, in einem Intervall von weiter 10 mm zu dem Kern auf dem Maximalwert von 12 gehalten und in einem Radiusintervall neben dem Kern um 1 oder 2 verringert. Die Höhe des Segments wird in einem Radiusintervall von 7 mm bis 10 mm von 3 mm auf 6 mm erhöht. Dementsprechend beträgt ein Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts, in dem die Segmente 11a des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 einander in 10 oder mehr Schichten überlappen, 55,6 % (10/18) in Relation zu dem Radius der Elektrodenbaugruppe ohne den Kern (4 mm).

[0148] Bei einer Ausführungsform ist festzustellen, dass eine Länge eines Abschnitts, in dem die Anzahl von überlappenden Schichten aufeinanderfolgend erhöht wird, von 5 mm bis 7 mm erhöht wird, während eine Länge des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 erhöht wird, wobei insbesondere eine Bedingung erfüllt ist, wonach ein Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts, in dem die Anzahl von überlappenden Schichten 10 oder mehr beträgt, auf der Grundlage eines Radius einer Elektrodenbaugruppe ohne einen Kern 25 % oder mehr beträgt.

[0149] In der vorliegenden Erfindung kann der stapelzahleinheitliche Abschnitt vergrößert oder verringert werden um einen Radius des Kerns, einen Minimalwert und einen Maximalwert einer Höhe des Segments in einem variablen Segmenthöhenintervall und ein Höheninkrement des Segments in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe. Folglich versteht der Durchschnittsfachmann, wie das Verhältnis durch Einstellen von Faktoren, die das Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts beeinflussen, auf 25 % oder mehr einzustellen ist. Wenn in einem Beispiel sowohl der Minimalwert als auch der Maximalwert der Höhe des Segments in dem variablen Segmenthöhenintervall erhöht werden, kann die Anzahl der gestapelten Schichten erhöht werden und das Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts kann auf etwa 25 % verringert werden.

[0150] Der stapelzahleinheitliche Abschnitt ist ein Bereich, in dem ein Stromabnehmer verschweißt werden kann. Dementsprechend kann, wenn das Verhältnis des stapelzahleinheitlichen Abschnitts auf 25 % oder mehr eingestellt wird, die Schweißfestigkeit des Stromabnehmers innerhalb eines gewünschten Bereichs sichergestellt werden, was hinsichtlich des Widerstands einer Schweißgrenzfläche vorteilhaft sein kann.

[0151] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann, wenn der erste unbeschichtete Abschnitt 11 eine solche gebogene Form aufweist, ein Raum verringert werden, der von dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 eingenommen wird, wodurch die Energiedichte verbessert wird. Da auch eine Kopplungsfläche zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Stromabnehmer 30 erhöht wird, kann eine Kopplungskraft verbessert werden und der Widerstand kann verringert werden.

[0152] **Fig. 8a** bis **Fig. 10** sind Ansichten zum Beschreiben eines Schweißbereichs zwischen dem Stromabnehmer 30 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11.

[0153] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8a** bis **Fig. 10** kann eine Schweißraupe BD in einem Schweißbereich zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gebildet werden. Die Schweißraupe BD bezieht sich auf einen im Wesentlichen kreisförmigen Schweißabschnitt, der

gebildet wird, wenn an einer bestimmten Stelle Punktschweißen durchgeführt wird. Zum Beispiel ist in **Fig. 11** die Schweißraupe BD veranschaulicht, die eine im Wesentlichen kreisförmige Form aufweist, die als Ergebnis des Punktschweißens gebildet wird. Wenn mehrere Schweißraupen BD verbunden sind, kann ein bestimmtes Schweißmuster gebildet werden. Zum Beispiel können, bezugnehmend auf **Fig. 8a**, mehrere Schweißraupen BD gesammelt werden, um ein im Wesentlichen lineares Schweißmuster zu bilden. In einer Ausführungsform kann die Vielzahl von Schweißraupen BD, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ausgebildet sind, ein Schweißmuster bilden, das sich in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 erstreckt. Vorzugsweise können die Schweißraupen BD, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ausgebildet sind, ein lineares Schweißmuster bilden, das sich in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 erstreckt. Zum Beispiel kann ein Schweißmuster, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ausgebildet ist, eine lineare Form aufweisen, in der das Punktschweißen verbunden ist. Eine Breite der Schweißraupe BD, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ausgebildet ist, kann gleich oder größer als etwa 0,1 mm sein. Dies liegt daran, dass, wenn die Lasertechnologie betrachtet wird, eine Mindestbreite der Schweißraupe BD gleich oder größer als etwa 0,1 mm ist.

[0154] Ein Längsendabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 kann weiter innen angeordnet sein als eine innerste Stelle des Sickenabschnitts 21, die in dem Batteriegehäuse 20 ausgebildet ist. Im Einzelnen kann ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 weiter innen in einer Richtung zu der zentralen Wicklungsöffnung H1 hin angeordnet sein als die innerste in dem Batteriegehäuse 20 gebildete Stelle des Sickenabschnitts 21. Gemäß dieser Struktur kann eine Beschädigung eines Kopplungsabschnitts zwischen Komponenten verhindert werden, die auftreten könnte, wenn der Stromabnehmer 30 übermäßig gebogen würde, um einen Endabschnitt des Gehäuse-Kopplungsabschnitts 33 an dem Sickenabschnitt 21 anzuordnen. Mit anderen Worten kann der zumindest eine Laschen-Kopplungsabschnitt 32 bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses 20 in Bezug auf den den Sickenabschnitt 21 überlappungsfrei sein.

[0155] Um eine Kopplungskraft sicherzustellen und den elektrischen Widerstand durch Erhöhen einer Kopplungsfläche zwischen dem Stromabnehmer 30 und der Elektrodenbaugruppe 10 zu verringern, kann nicht nur der Laschen-Kopplungsabschnitt 32, sondern auch der Mittelabschnitt 31 an den ersten unbeschichteten Abschnitt 11 gekoppelt sein. Ein Endabschnitt des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 kann so gebogen sein, dass er parallel zum Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ist. Wenn der Endabschnitt des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 so gebogen und mit dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gekoppelt ist, dass er parallel zum Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ist, kann eine Kopplungsfläche erhöht werden, eine Kopplungskraft kann verbessert werden und der elektrische Widerstand kann verringert werden. Außerdem kann eine Gesamthöhe der Elektrodenbaugruppe 10 minimiert werden und die Energiedichte kann verbessert werden.

[0156] Der mindestens eine Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 kann sich von einem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 aus fortsetzen und kann an einer Innenfläche des Batteriegehäuses 20 an den Sickenabschnitt 21 gekoppelt sein. Beispielsweise kann sich der mindestens eine Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 vom Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 zu einer Seitenwand des Batteriegehäuses 20 fortsetzen. Es kann eine Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten 33 vorgesehen sein. Zum Beispiel kann, gemäß **Fig. 4a**, die Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten 33 entlang eines Umfangs des Mittelabschnitts 31 voneinander beabstandet sein. Gemäß **Fig. 1a** kann die Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten 33 an der Innenfläche des Batteriegehäuses 20 an den Sickenabschnitt 21 gekoppelt sein. Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, kann der Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 den Sickenabschnitt 21 stabil berühren, wenn sich eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts 21 in einer Richtung im Wesentlichen parallel zu einer unteren Oberfläche des Batteriegehäuses 20 fortsetzt, also in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zu der Seitenwand des Batteriegehäuses 20, und sich der Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 ebenfalls in der gleichen Richtung fortsetzt. Außerdem kann, wenn der Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 den Sickenabschnitt 21 stabil berührt, ein Schweißen zwischen zwei Komponenten geschmeidig durchgeführt werden, und somit kann eine Kopplungskraft zwischen den zwei Komponenten verbessert und eine Erhöhung des Widerstands an einem Kopplungsabschnitt minimiert werden. Außerdem kann aufgrund einer solchen Struktur, bei der der Stromkollektor 30 mit dem Sickenabschnitt 21 des Batteriegehäuses 20, nicht eine innere Oberfläche eines zylindrischen Abschnitts des Batteriegehäuses 20, gekoppelt ist, ein Abstand zwischen dem Stromkollektor 30 und dem Sickenabschnitt 21 verringert werden. Somit kann ein Totraum im Inneren des Batteriegehäuses 20 minimiert und die Energiedichte der Batterie 1 verbessert werden.

[0157] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3** und **Fig. 4a** weist der Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 einen Kontaktabschnitt 33a auf, der mit dem Sickenabschnitt 21 an einer Innenfläche des Batteriegehäuses 20 gekoppelt ist, und einen Verbindungsabschnitt 33b, der den Laschen-Kopplungsabschnitt 32 mit dem Kontaktabschnitt 33a verbindet.

[0158] Der Kontaktabschnitt 33a ist mit der Innenfläche des Batteriegehäuses 20 gekoppelt. Wenn der Sickenabschnitt 21 an dem Batteriegehäuse 20 ausgebildet ist, kann der Kontaktabschnitt 33a mit dem Sickenabschnitt 21 gekoppelt sein, wie oben beschrieben. In diesem Fall können, wie oben beschrieben, für einen stabilen Kontakt und eine stabile Kopplung der Sickenabschnitt 21 und der Kontaktabschnitt 33a sich in einer Richtung im Wesentlichen parallel zu einer unteren Oberfläche des Batteriegehäuses 20 fortsetzen, also in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zu einer Seitenwand des Batteriegehäuses 20. Der Kontaktabschnitt 33a kann eine flache Oberfläche aufweisen, die mit einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 gekoppelt ist, die dem Öffnungsabschnitt zugewandt ist. Das heißt, der Kontaktabschnitt 33a weist mindestens einen flachen Abschnitt auf, der im Wesentlichen parallel zur Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 ist.

[0159] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann unter Bezugnahme auf **Fig. 13f** der Verbindungsabschnitt 33b eine nach oben konvexe Struktur aufweisen. Zum Beispiel kann der Verbindungsabschnitt 33b eine nach oben konvex gekrümmte Form aufweisen. Alternativ kann, wie in **Fig. 13f** gezeigt, der Verbindungsabschnitt 33b zumindest einen gebogenen Teil C aufweisen. Vorzugsweise kann der zumindest eine gebogene Teil C bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses dergestalt in einem stumpfen Winkel gebogen sein, dass er sich nicht überlappt. Weiter bevorzugt kann eine Grenzstelle zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b in einem stumpfen Winkel gebogen sein. Demnach kann, wie in **Fig. 13f** gezeigt, eine Steigung des Verbindungsabschnitts 33b in Richtung des Sickenabschnitts stufenweise oder allmählich verringert werden.

[0160] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4a** kann bei einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Verbindungsabschnitt 33b zumindest einen Biegeabschnitt B aufweisen, dessen Erstreckungsrichtung sich zumindest einmal zwischen dem Mittelabschnitt 31 und dem Kontaktabschnitt 33a ändert. Das heißt, der Verbindungsabschnitt 33b kann eine Struktur aufweisen, die innerhalb eines bestimmten Bereichs zusammengezogen und ausgedehnt werden kann, zum Beispiel eine federartige Struktur oder eine balgartige Struktur. Der Verbindungsabschnitt 33b kann durch den Biegeabschnitt B elastisch nach oben vorgespannt sein. Gemäß dieser Struktur des Verbindungsabschnitts 33b kann, selbst wenn eine Höhenverteilung der Elektrodenbaugruppe 10 innerhalb eines bestimmten Bereichs vorliegt, der Kontaktabschnitt 33a bei einem Vorgang des Unterbringens der Elektrodenbaugruppe 10, mit der der Stromabnehmer 30 in dem Batteriegehäuse 20 gekoppelt ist, in engem Kontakt mit dem Sickenabschnitt 21 stehen. Außerdem kann gemäß dieser Struktur des Verbindungsabschnitts 33b eine Form während einer Nachbearbeitung stabiler erreicht werden.

[0161] In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, kann ein Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b gebogen sein. Alternativ kann, wie in **Fig. 1a** gezeigt, ein Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b eine komplementäre Form aufweisen, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts 21 entspricht. Insbesondere kann der Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b ohne Spalt an den Sickenabschnitt 21 gekoppelt sein, während der Grenzbereich eine Form aufweist, die der Innenfläche des Sickenabschnitts 21 entspricht. Gemäß dieser Struktur kann der Sickenabschnitt 21 den Stromabnehmer 30 wirksam abstützen. Außerdem kann gemäß dieser Struktur eine unnötige Interferenz zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Verbindungsabschnitt 33b verhindert werden. Dementsprechend kann eine stabile Kopplung zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21 wirksam beibehalten werden.

[0162] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine vorstehende äußerste Stelle des Biegeabschnitts B um einen bestimmten Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 beabstandet sein. Beispielsweise kann unter Bezugnahme auf **Fig. 3** der Biegeabschnitt B den Sickenabschnitt 21 nicht berühren. Gemäß dieser Struktur kann eine unnötige Interferenz zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Verbindungsabschnitt 33b verhindert werden. Dementsprechend kann eine stabile Kopplung zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21 wirksam beibehalten werden.

[0163] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann aufgrund des Biegeabschnitts B ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b ein spitzer Winkel sein. Bei-

spielsweise weist der Verbindungsabschnitt 33b gemäß **Fig. 2**, **Fig. 4b** und **Fig. 8b** keinen Biegeabschnitt auf. Dementsprechend kann ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b ein stumpfer Winkel sein. Im Gegensatz dazu weist der Verbindungsabschnitt 33b bei **Fig. 3** und **Fig. 4a** einen Biegeabschnitt auf. Dementsprechend kann ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b ein spitzer Winkel sein. Gemäß dieser Struktur kann eine Interferenz zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Verbindungsabschnitt 33b verhindert werden, da ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Verbindungsabschnitt 33b ein spitzer Winkel ist. Dementsprechend kann eine stabile Kopplung zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21 beibehalten werden. Obwohl in den Zeichnungen der vorliegenden Erfindung ein Biegeabschnitt B bereitgestellt ist, ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt, und es können mehrere Biegeabschnitte B bereitgestellt sein.

[0164] Es ist bevorzugt, dass ein vertikaler Abstand zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem zentralen Abschnitt 31 in einem Zustand, in dem keine externe Kraft auf den Stromkollektor 30 angewendet wird und somit keine Verformung vorliegt, gleich einem vertikalen Abstand zwischen einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 und dem zentralen Abschnitt 31 ist, wenn die Elektrodenbaugruppe 10, mit der der Stromkollektor 30 gekoppelt ist, in dem Batteriegehäuse 20 angebracht ist, oder innerhalb eines Bereichs, in dem der Verbindungsabschnitt 33b dehnbar ist, kleiner ist. In einem Fall, in dem der Verbindungsabschnitt 33b dazu ausgelegt ist, die obige Bedingung zu erfüllen, wenn die Elektrodenbaugruppe 10, an die der Stromkollektor 30 gekoppelt ist, in dem Batteriegehäuse 20 angebracht ist, kann der Kontaktabschnitt 33a natürlich in engem Kontakt mit dem Sickenabschnitt 21 stehen.

[0165] Außerdem kann gemäß einer solchen zusammenziehbaren und dehnbaren Struktur des Verbindungsabschnitts 33b, selbst wenn während der Verwendung der Batterie 1 Vibrationen und/oder Stöße auftreten und sich die Elektrodenbaugruppe 10 dadurch vertikal bewegt, der Aufprall durch die Bewegung der Elektrodenbaugruppe 10 innerhalb eines bestimmten Umfangs reduziert werden.

[0166] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Verbindungsabschnitt 33b eine nach oben konvex gekrümmte Form aufweisen. Zum Beispiel kann der Verbindungsabschnitt 33b in Richtung eines Wicklungszentrums der Elektrodenbaugruppe 10 hervorstehen. Eine Form des Verbindungsabschnitts 33b ist dazu bestimmt, eine Beschädigung eines Kopplungsabschnitts zwischen dem Stromabnehmer (dem ersten Stromabnehmer) 30 und der Elektrodenbaugruppe 10 und/oder eines Kopplungsabschnitts zwischen dem Stromabnehmer (dem ersten Stromabnehmer) 30 und dem Batteriegehäuse 20 während einer Nachbearbeitung zu verhindern.

[0167] **Fig. 13a** bis **Fig. 13d** sind Ansichten zum Beschreiben eines Prozesses zur Herstellung der Batterie 1 der vorliegenden Erfindung.

[0168] **Fig. 13a** ist eine Ansicht zum Beschreiben eines Schweißprozesses des Stromabnehmers 30. Nachdem der Stromabnehmer 30 auf der Elektrodenbaugruppe 10 platziert wurde, die in dem Batteriegehäuse 20 untergebracht ist, wird ein Prozess zum Schweißen des Stromabnehmers 30 und des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 der Elektrodenbaugruppe 10, der nach oben vorsteht, veranschaulicht. In diesem Fall wird der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 des Stromabnehmers 30 mit einer Laschenoberfläche verschweißt, die durch die Vielzahl von Segmenten 11a des ersten unbeschichteten Abschnitts 11 gebildet wird.

[0169] Als Nächstes ist **Fig. 13b** eine Ansicht zum Beschreiben eines Sickenprozesses des Batteriegehäuses 20. In einem Zustand, in dem der Stromabnehmer 30 an die Elektrodenbaugruppe 10 geschweißt ist, kann sich ein Sickentreibwerkzeug zur Innenseite des Batteriegehäuses 20 bewegen. Dementsprechend ist der Sickenabschnitt 21, der durch Einpressen (Treiben) eines Teils des Batteriegehäuses 20 in das Batteriegehäuse 20 gebildet wird, an einer Seitenoberfläche des Batteriegehäuses 20 vorgesehen. Da der Sickenabschnitt 21 unterhalb des Kontaktabschnitts 33a des Stromabnehmers 30 angeordnet ist, können eine Innenfläche des Sickenabschnitts 21 und der Kontaktabschnitt 33a miteinander verschweißt sein.

[0170] Als Nächstes ist **Fig. 13c** eine Ansicht zum Beschreiben eines Crimpprozesses des Batteriegehäuses 20. Der Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers 30 kann an einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 platziert sein. Die Kappe 40, deren Endabschnitt vom Dichtungselement G1 umgeben ist, kann an einer oberen Oberfläche des Kontaktabschnitts 33a platziert sein. Als nächstes wird das Batteriegehäuse 20 so gebogen, dass es eine Umfangskante der Kappe 40 umgibt, und fixiert die Kappe 40 und den Stromabnehmer 30. Aufgrund dieser gebogenen Form des Crimpabschnitts 22 sind die Kappe 40 und der Stromabnehmer 30 an dem Sickenabschnitt 21 fixiert.

[0171] Als nächstes zweigt **Fig. 13d** eine Ansicht zum Beschreiben eines Dimensionierungsprozesses des Batteriegehäuses 20. Eine Nachbearbeitung (ein Dimensionierungsprozess) ist ein Kompressionsprozess zum Reduzieren einer Höhe des Sickenabschnitts 21 des Batteriegehäuses 20 beim Herstellen der Batterie 1, um die Gesamthöhe der Batterie 1 zu reduzieren. Gemäß dem Dimensionierungsprozess kann ein Teil der Elektrodenbaugruppe 10 durch den Sickenabschnitt 21 komprimiert werden, da das Batteriegehäuse 20 in einer Längsrichtung komprimiert wird. In einem anderen Aspekt kann gemäß dem Dimensionierungsprozess, da das Batteriegehäuse 20 in der Längsrichtung (Vertikalrichtung) komprimiert wird, der Stromabnehmer 30 unter Druck vertikal gebogen werden. Das heißt, der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 kann nach oben gebogen werden, sodass eine Verschweißung zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 möglicherweise beschädigt werden könnte. Dementsprechend besteht ein Bedarf an einer Form des Stromabnehmers 30, bei der ein Schweißbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 auch nach dem Dimensionierungsprozess nicht beschädigt ist.

[0172] Wenn zum Beispiel der Verbindungsabschnitt 33b eine nach oben konvexe Form aufweist, wie in **Fig. 13f** gezeigt, kann ein Anheben des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 nach oben so weit wie möglich unterdrückt werden, wie in **Fig. 13d** gezeigt. Das heißt, wenn das Batteriegehäuse 20 von **Fig. 13c** vertikal komprimiert wird, nimmt der Stromabnehmer 30 der vorliegenden Erfindung vertikal Spannung auf. Da jedoch der Verbindungsabschnitt 33b des Stromabnehmers 30 der vorliegenden Erfindung eine nach oben konvexe Form aufweist, kann eine auf den Laschen-Kopplungsabschnitt 32 ausgeübte Spannung minimiert werden. Dementsprechend kann der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 nicht nach oben gebogen werden, und eine gute Verschweißung mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 kann beibehalten werden.

[0173] Im Detail kann, unter Bezugnahme auf **Fig. 13f** und **Fig. 13g**, der Verbindungsabschnitt 33b vor einem Dimensionierungsprozess eine nach oben konvexe Form basierend auf einer imaginären geraden Linie aufweisen, die einen Endabschnitt des Kontaktabschnitts 33a mit einem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 verbindet. Beispielsweise kann zumindest ein gebogener Teil C an dem Verbindungsabschnitt 33b vorgesehen sein, der einen stumpfen Winkel aufweist. Der gebogene Teil C kann oberhalb einer imaginären Ebene angeordnet sein, die durch die Mitte der imaginären geraden Linie verläuft, die den Endabschnitt des Kontaktabschnitts 33a mit dem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 verbindet, und die parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 ist. Vorzugsweise kann eine Länge des Verbindungsabschnitts 33b zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem gebogenen Teil C größer als eine Länge des Verbindungsabschnitts 33b zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem gebogenen Teil C sein.

[0174] Gemäß dieser Struktur bewegt sich der Kontaktabschnitt 33a während des Dimensionierungsprozesses beim Aufnehmen von Druck in einer vertikalen Richtung in einer Pfeilrichtung nach unten und der Verbindungsabschnitt 33b wird in einer Pfeilrichtung nach oben angehoben (siehe gestrichelte Linie). Im Einzelnen wird der Verbindungsabschnitt 33b nach oben angehoben, um über dem Sickenabschnitt 21 zu sein. Das heißt, ein Profil des Gehäuse-Kopplungsabschnitts 33 ist vor und nach dem mechanischen Nachbehandlungsprozess (Dimensionierungsprozess) unterschiedlich, wie in **Fig. 13f** gezeigt. Der Grad, in dem der Verbindungsabschnitt 33b nach oben angehoben wird, variiert entsprechend einer Höhenänderung des Batteriegehäuses 20 während des Dimensionierungsprozesses. Anders als in der Zeichnung kann sich eine Stellung des gebogenen Teils C nur bis zu einer Höhe des Kontaktabschnitts 33a nach oben bewegen. Da der Verbindungsabschnitt 33b somit den größten Teil der Spannung aufgrund der Aufwärtsbewegung des Verbindungsabschnitts 33b absorbieren kann, ist eine auf einen Schweißbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 ausgeübte Spannung relativ gering. Dementsprechend kann gemäß der vorliegenden Erfindung ein Phänomen, bei dem der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 nach oben angehoben wird, verhindert werden. Außerdem kann gemäß der obigen Struktur das Einsetzen des Stromabnehmers 30 in das Batteriegehäuse 20 erleichtert und eine Spannungsverteilung wirksam erreicht werden, da eine Länge des Verbindungsabschnitts 33b zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem gebogenen Teil C größer als eine Länge des Verbindungsabschnitts 33b zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem gebogenen Teil C ist.

[0175] In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann unter Bezugnahme auf **Fig. 13g** ein Profil der Batteriekollektorplatte 30 nach einem Dimensionierungsprozess so verformt werden, dass es sich von dem gemäß **Fig. 13f** unterscheidet. Zum Beispiel kann in **Fig. 13f** der Verbindungsabschnitt 33b nach dem Dimensionierungsprozess in eine nach oben konvex gekrümmte Form verformt werden, wohingegen in **Fig. 13g** der Verbindungsabschnitt 33b in eine gerade Linienform verformt werden kann, die am gebogenen Teil C gebogen ist. Detaillierter kann in **Fig. 13g** nach dem Dimensionierungsprozess der Verbin-

dungsabschnitt 33b so verformt werden, dass er nach oben konvex ist, während sowohl das Teil des Verbindungsabschnitts 33b zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und das gebogene Teil C wie auch ein Teil des Verbindungsabschnitts 33b zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem gebogenen Teil C eine gerade Linienform beibehalten.

[0176] Als Ergebnis der Untersuchung einer Form des Stromabnehmers 30, die eine Verzerrung und/oder ein Anheben des Stromabnehmers 30 verhindern kann, haben die Erfinder festgestellt, dass eine Beschädigung des Verschweißens zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 signifikant reduziert wird, wenn der Verbindungsabschnitt 33b eine nach oben konvexe Struktur aufweist.

[0177] Fig. 13e ist eine Ansicht, die einen Grad einer Beschädigung eines Schweißbereichs des Stromabnehmers 30 nach einem Dimensionierungsprozess korrespondierend zu einer Form des Stromabnehmers 30 vor einem Dimensionierungsprozess veranschaulicht.

[0178] Unter Bezugnahme auf Fig. 13e ist das experimentelle Beispiel 1 ein experimentelles Beispiel, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b vor der Dimensionierung eine gerade Linienform aufwies. Das experimentelle Beispiel 2 ist ein experimentelles Beispiel, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b vor der Dimensionierung nach unten konvex war. Das experimentelle Beispiel 3 ist ein experimentelles Beispiel, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b vor der Dimensionierung nach oben konvex war. Als ein Ergebnis des Durchführens eines 1 mm-Dimensionierungsprozesses für die experimentellen Beispiele 1 bis 3 wurde in dem experimentellen Beispiel 1, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b eine gerade Linienform aufwies, ein Schweißbereich mit dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 um etwa 0,72 mm angehoben. In dem experimentellen Beispiel 2, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b nach unten konvex war, wurde ein Schweißbereich mit dem Laschen-Kopplungsabschnitt um etwa 0,99 mm angehoben. Das heißt, es wurde festgestellt, dass, wenn der Verbindungsabschnitt 33b nach unten konvex war, ein Hebephänomen im Vergleich dazu, wenn der Verbindungsabschnitt 33b eine gerade Linienform aufwies, erhöht wurde. In dem experimentellen Beispiel 3, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b nach oben konvex war, wurde ein Schweißbereich mit dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 um etwa 0,02 mm angehoben. Dies bedeutet, dass ein Hebephänomen im Vergleich zu den experimentellen Beispielen 1 und 2 signifikant verringert wurde. Das heißt, in dem experimentellen Beispiel 3, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b nach oben konvex war, wurde festgestellt, dass eine Beschädigung eines Schweißbereichs zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem ersten unbeschichteten Abschnitt minimiert wurde. Dies liegt daran, dass ein Grad einer Stromabnehmer(30)-Anhebung durch eine Spannung beeinflusst wird, die der Stromabnehmer 30 auf die Elektrodenbaugruppe 10 ausübt. Das heißt, in dem experimentellen Beispiel 1, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b eine gerade Linienform aufwies, und in dem experimentellen Beispiel 2, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b nach unten konvex war, wurde festgestellt, dass ein Hebephänomen des Stromabnehmers 30 stark war, da eine auf einen Schweißabschnitt zwischen dem Stromabnehmer 30 und der Elektrodenbaugruppe 10 in einem Dimensionierungsprozess ausgeübte, sehr große Spannung von etwa 4,5 MPA und etwa 3,7 MPA betrug. Im Gegensatz dazu wurde in dem experimentellen Beispiel 3, bei dem der Verbindungsabschnitt 33b nach oben konvex war, festgestellt, dass ein Hebephänomen des Stromabnehmers 30 relativ gering war, da eine auf einen Schweißabschnitt zwischen dem Stromabnehmer 30 und der Elektrodenbaugruppe 10 in einem Dimensionierungsprozess ausgeübte Spannung etwa 2,0 MPA betrug, die niedriger war als die in den experimentellen Beispielen 1 und 2.

[0179] Dementsprechend kann vorzugsweise, wie in Fig. 13f gezeigt, ein Gradient des Verbindungsabschnitts 33b nicht konstant sein und ein Gradient eines oberen Abschnitts kann kleiner sein als ein Gradient eines unteren Abschnitts gemäß einer bestimmten Stelle (z. B. dem gebogenen Teil C). Die bestimmte Stelle kann oberhalb eines Mittelpunkts des Verbindungsabschnitts 33b angeordnet sein. Alternativ kann der Verbindungsabschnitt 33b eine nach oben konvexe Form aufweisen, die auf einer imaginären geraden Linie basiert, die den Laschen-Kopplungsabschnitt 32 mit dem Kontaktabschnitt 33a verbindet. Die konvexe Form kann eine Form, bei der eine gerade Linie und eine gerade Linie verbunden sind, eine gekrümmte Form oder eine daraus kombinierte Form sein. In einem Beispiel kann, wie in Fig. 13f gezeigt, der Verbindungsabschnitt 33b zumindest einen gebogenen Teil C basierend auf der bestimmten Stelle aufweisen. Vorzugsweise kann der zumindest eine gebogene Teil C dergestalt in einem stumpfen Winkel gebogen sein, dass er sich bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses 20 nicht selbst überlappt. In einem weiteren modifizierten Beispiel kann eine Steigung des Verbindungsabschnitts 33b in Richtung des Sickenabschnitts 21, stufenweise oder allmählich, verringert werden.

[0180] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann unter Bezugnahme auf Fig. 13d ein Winkel θ zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Verbindungsabschnitt 33b beispielsweise im

Bereich von 0° bis 90° liegen. Wenn beispielsweise eine Höhe eines oberen Endes der Elektrodenbaugruppe 10 erhöht wird, um einer Höhe des Sickenabschnitts 21 in einem Dimensionierungsprozess zu entsprechen, können der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und der Kontaktabschnitt 33a in der gleichen Höhe angeordnet sein. Das heißt, in diesem Fall beträgt der Winkel θ zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Verbindungsabschnitt 33b 0°. Selbst wenn der Dimensionierungsprozess durchgeführt wird, ist es nicht bevorzugt, dass der Kontaktabschnitt 33a unter dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 angeordnet ist. Dies liegt daran, dass in diesem Fall der erste unbeschichtete Abschnitt 11 durch den Sickenabschnitt 21 übermäßig gedrückt werden und beschädigt werden könnte. Dementsprechend ist es bevorzugt, dass der Winkel θ zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Verbindungsabschnitt 33b größer oder gleich 0° ist. In einem anderen Aspekt kann der Winkel θ zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 und dem Verbindungsabschnitt 33b gemäß einer Form, in der eine Länge, eine Dicke oder ein Gradient des Verbindungsabschnitts 33b stufenweise oder allmählich geändert wird, bis zu 90° vergrößert werden. Um jedoch einen Kontakt mit der Kappe 40 zu vermeiden, ist es nicht bevorzugt, dass der Winkel θ 90° überschreitet.

[0181] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Verbindungsabschnitt 33b die Kappe 40 abstützen. Beispielsweise kann der Verbindungsabschnitt 33b durch einen Dimensionierungsprozess nach oben gebogen werden. In diesem Fall kann der Verbindungsabschnitt 33b, der nach oben gebogen ist, die Kappe 40 kontaktieren. In diesem Fall kann der Verbindungsabschnitt 33b die Kappe 40 nach oben abstützen. Dementsprechend kann der Stromabnehmer 30 durch den Dimensionierungsprozess (Nachbearbeitung) in einer Vertikalrichtung fest fixiert werden. Dementsprechend kann eine unnötige vertikale Bewegung der Elektrodenbaugruppe 10 innerhalb des Batteriegehäuses 20 verhindert werden, selbst wenn während der Verwendung der Batterie 1 Vibrationen und/oder Stöße auftreten, da der Stromabnehmer 30 die Elektrodenbaugruppe 10 in der vertikalen Richtung fixiert.

[0182] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung können eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts und eine untere Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine imaginäre Referenzebene, die parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses durch eine innerste Stelle des Sickenabschnitts 21 verläuft, asymmetrisch sein. Mit Bezug auf **Fig. 13d** wird beispielsweise, wenn das Batteriegehäuse 20 aufgrund des Dimensionierungsprozesses in der vertikalen Richtung komprimiert wird, auch der Sickenabschnitt 21 auch in der vertikalen Richtung komprimiert. Dementsprechend können die obere Oberfläche des Sickenabschnitts und die untere Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf die imaginäre Referenzebene, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts 21 verläuft, asymmetrisch sein.

[0183] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts 21 als PD definiert sein. Bezugnehmend auf **Fig. 11** kann beispielsweise ein Abstand von einer Innenfläche des Batteriegehäuses 20 zu einer innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 als die Einpresstiefe PD definiert sein. Derweil kann ein kürzester Abstand von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts 33a zu einer vertikalen Linie, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts 21 verläuft, als eine Überlappungslänge OV definiert sein. Unter Bezugnahme auf **Fig. 11**, heißt das, dass sich die Überlappungslänge OV auf eine radiale Ausdehnung eines Bereichs, in dem einer Projektion und der Stromabnehmer 30 einander überlappen, wenn der Sickenabschnitt 21 in einer vertikalen Richtung projiziert wird. In diesem Fall kann die Batterie 1 der vorliegenden Erfindung die folgende Beziehung erfüllen.

$$(R_{1,\min} + W_{\text{bead},\min})/PD_{\text{MAX}} \leq OV/PD \leq (PD_{\text{MAX}} - R_{2,\min})/PD_{\text{MAX}}$$

[0184] Damit der Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers 30 schweißbar auf dem Sickenabschnitt 21 platziert wird, ist es bevorzugt, dass das Verhältnis gleich oder größer als $(R_{1,\min} + W_{\text{bead},\min})/PD_{\text{MAX}}$ ist. Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** ist, um den Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers 30 schweißbar auf dem Sickenabschnitt 21 zu platzieren, ein Bereich erforderlich, der mehr als den Krümmungsradius R1 des Sickenabschnitts 21 überlappt. Wenn zum Beispiel der Kontaktabschnitt 33a nur den Krümmungsradius R1 des Sickenabschnitts 21 überlappt, steht der flache Abschnitt F nicht bereit, und somit könnte der Kontaktabschnitt 33a den Sickenabschnitt 21 an nur einem Kontaktpunkt kontaktieren. Der Kontaktabschnitt 33a könnte demnach nicht stabil auf dem Sickenabschnitt 21 platziert werden. Dementsprechend erfordert der Kontaktabschnitt 33a einen Bereich, der zusätzlich zu dem Krümmungsradius R1 des Sickenabschnitts 21 zusätzlich überdeckt (überlappt) wird. In diesem Fall ist es bevorzugt, dass eine Länge des Bereichs, der zusätzlich überlappt wird, größer oder gleich der Schweißraupenbreite Wbead ist. Das heißt, der Kontaktabschnitt 33a und der Sickenabschnitt 21 können im Wesentlichen überlappen in dem Bereich, der zusätzlich überlappt wird, und das Verschweißen kann in diesem Bereich durchgeführt werden. Dementsprechend kann, wenn die Länge des Bereichs, der zusätzlich überlappt wird, gleich oder größer als die Schweißraupenbreite Wbead ist, ein stabiles Verschweißen durchgeführt werden, ohne den überlappten Bereich zu verlas-

sen. Das heißt, eine minimale Überlappungslänge, die erforderlich ist, damit der Kontaktabschnitt 33a schweißbar auf dem Sickenabschnitt 21 platziert wird, ist $R_{1,\min} + W_{\text{bead},\min}$.

[0185] Gemäß einem anderen Aspekt ist es bevorzugt, dass das Verhältnis gleich oder kleiner als $(PD_{\text{MAX}} - R_{2,\min}) / PD_{\text{MAX}}$ ist, damit der Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers 30 schweißbar auf dem Sickenabschnitt 21 platziert wird. Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** gibt es den Krümmungsradius R2 an einem Grenzbe-
reich zwischen dem Sickenabschnitt 21 und einer Innenfläche des Batteriegehäuses 20. Dementsprechend wird, wenn sich der Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers 30 zu dem Grenzbereich zwischen der Innen-
fläche des Batteriegehäuses 20 und dem Sickenabschnitt 21 bewegt, an dem der Krümmungsradius R2 gebildet wird, der Kontaktabschnitt 33a aufgrund des Krümmungsradius R2 angehoben, ohne eng an dem
Sickenabschnitt 21 angebracht zu sein. Dementsprechend ist eine maximale Überlappungslänge, die erfor-
derlich ist, damit der Kontaktabschnitt 33a eng auf dem Sickenabschnitt 21 platziert wird, $PD_{\text{MAX}} - R_{2,\min}$.

[0186] In einem Beispiel kann ein Maximalwert PD_{MAX} der Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 etwa 10 mm betragen, Minimalwerte $R_{1,\min}$ und $R_{2,\min}$ können jeweils etwa 0,05 mm betragen und $W_{\text{bead},\min}$ kann etwa 0,1 mm betragen. In diesem Fall kann ein Verhältnis der Überlappungslänge OV zu der Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 im Bereich von etwa 1,5 % bis etwa 99,5 % liegen. Um den Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers 30 schweißbar auf dem Sickenabschnitt 21 zu platzieren, ist es bevorzugt, dass das Verhältnis gleich oder größer als etwa 1,5 % ist. Eine Untergrenze des OV/PD-Verhältnisses kann aus dem Maximalwert PD_{MAX} der Einpresstiefe des Sickenabschnitts; dem Minimalwert $R_{1,\min}$ des Krümmungsradius R1; und einer Mindestbreite des Kontaktabschnitts 33a, der eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts 21 zum Schweißen des Kontaktabschnitts 33a kontaktieren soll, also einer Länge der Mindestbreite $W_{\text{bead},\min}$ der Schweißraupe BD; bestimmt werden. Im Einzelnen kann in einem Beispiel der Maximalwert PD_{MAX} der Einpresstiefe 10 mm betragen; die minimale Kontaktbreite des Kontaktabschnitts 33a, die zum Schweißen des Kontaktabschnitts 33a erforderlich ist, also eine Länge der Mindestbreite $W_{\text{bead},\min}$ der Schweißraupe BD, kann 0,1 mm betragen; und der Minimalwert $R_{1,\min}$ des Krümmungsradius R1 kann 0,05 mm betragen. Da in diesem Zustand ein Minimalwert der Überlappungslänge OV 0,15 mm (= 0,1 mm + 0,05 mm) beträgt und PD_{MAX} 10 mm beträgt, beträgt eine Untergrenze des OV/PD-Verhältnisses 1,5 %. Währenddessen ist ein Punkt, an dem der Kontaktabschnitt 33a des Stromkollektors 30 mit einer maximalen Breite auf einem flachen Abschnitt der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts kontaktieren kann, ein Punkt, der um den Krümmungsradius R2 von einer Innenfläche des Batteriegehäuses beabstandet ist. Dementsprechend wird, wenn ein Endabschnitt des Kontaktabschnitts 33a an dem Punkt angeordnet ist, die Überlappungslänge OV maximiert. Eine Obergrenze des OV/PD-Verhältnisses kann aus dem Maximalwert der Einpresstiefe und dem Minimalwert $R_{2,\min}$ des Krümmungsradius R2 bestimmt werden. Im Einzelnen kann der Maximalwert der Einpresstiefe 10 mm betragen und der Minimalwert des Krümmungsradius R2 kann 0,05 mm betragen. Da in diesem Zustand der Maximalwert der Überlappungslänge OV 9,95 mm (= 10 mm - 0,05 mm) beträgt und PD_{MAX} 10 mm beträgt, beträgt eine Obergrenze des OV/PD-Verhältnisses 99,5 %.

[0187] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine Schweißposition, an der der Sickenabschnitt 21 und der Kontaktabschnitt 33a verschweißt sind, als W definiert sein. Im Einzelnen kann sich die Schweißposition W auf einen Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 zu einer zentralen Stelle einer äußersten Schweißraupe BD in einer Radialrichtung beziehen. In diesem Fall können die Schweißposition W und die Einpresstiefe PD die folgende Beziehung erfüllen.

$$(OV_{\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min}) / PD_{\text{MAX}} \leq W / PD \leq (OV_{\max} - 0,5 * W_{\text{bead},\min}) / PD_{\text{MAX}}$$

[0188] Die Schweißposition W des Sickenabschnitts 21 und des Kontaktabschnitts 33a kann anhand einer Überlappungslänge des Kontaktabschnitts 33a und des Sickenabschnitts 21 und der Mindestbreite $W_{\text{bead},\min}$ der Schweißraupe BD bestimmt werden.

[0189] Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** kann eine Schweißposition, wenn der Kontaktabschnitt 33a minimal auf dem Sickenabschnitt 21 platziert ist, als W1 definiert sein. Eine Überlappungslänge ist in diesem Fall OV_{\min} wie oben beschrieben. Da das Schweißen stabil durchgeführt werden kann, wenn die Schweißraupe BD innerhalb eines Überlappungsbereichs gebildet wird, sollte die Schweißraupe BD vollständig innerhalb des Überlappungsbereichs angeordnet sein. Dementsprechend sollte die Schweißposition W1 eine Stelle sein, die um mindestens $0,5 * W_{\text{bead},\min}$ von OV_{\min} zur Innenseite des Sickenabschnitts 21 beabstandet ist. Dementsprechend. W1 kann die folgende Beziehung erfüllen.

$$\begin{aligned}
 W1 &= OV_{\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min} \\
 &= R_{1,\min} + W_{\text{bead},\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min} \\
 &= R_{1,\min} + 0,5 * W_{\text{bead},\min}
 \end{aligned}$$

[0190] Da ein PD-Wert maximiert werden sollte, um $W1/PD$ zu minimieren, ist ein Minimalwert von W/PD $(OV_{\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min}) / PD_{\text{MAX}}$.

[0191] In einem anderen Aspekt kann unter Bezugnahme auf **Fig. 11** eine Schweißposition, wenn der Kontaktabschnitt 33a maximal auf dem Sickenabschnitt 21 platziert ist, als $W2$ definiert sein. Eine Überlappungslänge ist in diesem Fall OV_{max} wie oben beschrieben. Da das Schweißen stabil durchgeführt werden kann, wenn die Schweißraupe innerhalb eines Überlappungsbereichs gebildet wird, sollte die Schweißraupe BD vollständig in dem Überlappungsbereich enthalten sein. Dementsprechend sollte die Schweißposition $W2$ eine Stelle sein, die um mindestens $0,5 * W_{\text{bead},\min}$ von OV_{max} zur Innenseite des Sickenabschnitts 21 beabstandet ist. Dementsprechend kann $W2$ die folgende Beziehung erfüllen.

$$\begin{aligned}
 W2 &= OV_{\text{max}} - 0,5 * W_{\text{bead},\min} \\
 &= PD_{\text{MAX}} - R_{2,\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min}
 \end{aligned}$$

[0192] Um $W2/PD$ zu maximieren, sollte $\{1 - (R_{2,\min} + 0,5 * W_{\text{bead},\min}) / PD\}$, das ist ein Wert, der durch Division von $(PD_{\text{MAX}} - R_{2,\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min})$ durch PD erhalten wird, maximiert werden. Das heißt, wenn ein PD -Wert maximiert wird, wird auch ein $W2/PD$ -Wert maximiert. Dementsprechend ist ein Maximalwert von W/PD gleich $(OV_{\min} - 0,5 * W_{\text{bead},\min}) / PD_{\text{MAX}}$.

[0193] In einem Beispiel kann eine Mindestbreite, die erforderlich ist, um den Kontaktabschnitt 33a an den Sickenabschnitt 21 zu schweißen, 0,1 mm betragen. Das heißt, 0,1 mm entspricht einer Mindestbreite der Schweißraupe BD , die unter Verwendung von Laserschweißen ausgebildet werden kann. Dementsprechend entspricht die Schweißposition $W1$, wenn der Kontaktabschnitt 33a minimal eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts 21 kontaktiert, einer Stelle, die um $(R_{1,\min} + 0,5 * 0,1 \text{ mm})$ von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 beabstandet ist. $R_{1,\min}$, die ein Minimalwert des Krümmungsradius $R1$ ist, beträgt beispielsweise 0,05 mm. Wenn eine Stelle mit dem Laser bestrahlt wird, wird die Schweißraupe BD mit einer Breite von 0,1 mm auf einer Kontaktfläche zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21 ausgebildet. Eine Breite der Schweißraupe BD entspricht einer Mindestkontaktbreite des Kontaktabschnitts 33a. Die Schweißposition $W1$ basierend auf der Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts 21 ist eine Stelle, die um 0,1 mm von der innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 beabstandet ist.

[0194] Wenn der Kontaktabschnitt 33a die obere Oberfläche des Sickenabschnitts 21 maximal kontaktiert, ist ein Endabschnitt des Kontaktabschnitts 33a an einer Stelle angeordnet, die um einen Krümmungsradius von einer Innenfläche des Batteriegehäuses beabstandet ist. $R_{2,\min}$, die ein Minimalwert des Krümmungsradius $R2$ ist, beträgt beispielsweise 0,05 mm. In diesem Fall ist die Schweißposition $W2$, die einem Ende des Kontaktabschnitts 33a am nächsten liegen kann, eine Stelle, die um 0,05 mm von dem Ende des Kontaktabschnitts 33a beabstandet ist. Wenn ein Laser auf die Stelle gestrahlt wird, kann die Schweißraupe mit einer Mindestbreite von 0,1 mm ausgebildet werden, um das Ende des Kontaktabschnitts 33a zu kontaktieren. Die Schweißposition $W2$, wenn der Kontaktabschnitt 33a die obere Oberfläche des Sickenabschnitts 21 maximal kontaktiert, ist eine Stelle, die um $(PD - R_{2,\min} - 0,05 \text{ mm})$ von der innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 beabstandet ist. In einem Beispiel, wenn $R_{2,\min}$ 0,05 mm beträgt, ist ein Maximalwert der Schweißposition $W2$ eine Stelle, die um $PD - 0,1 \text{ mm}$ von der innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 beabstandet ist.

[0195] Wie oben beschrieben, kann die Schweißposition W des Kontaktabschnitts 33a basierend auf der Einpresstiefe PD innerhalb eines Bereichs von (0,1 mm) bis $(PD - 0,1 \text{ mm})$ basierend auf der innersten Stelle des Sickenabschnitts 21 eingestellt werden, wenn $R_{1,\min}$ und $R_{2,\min}$ jeweils 0,05 mm betragen. Da ein Verhältnis der Schweißposition $W1$ basierend auf der Einpresstiefe PD dem vorliegenden Wert entspricht, wenn die Einpresstiefe PD maximiert ist, beträgt ein Minimalwert (%) von $W1/PD$ 1 % $(= 100 * 0,1 \text{ mm} / 10 \text{ mm})$. Da auch ein Maximalwert von $W1/PD$ der Schweißposition $W2$ basierend auf der Einpresstiefe PD ein Wert ist, wenn die Einpresstiefe PD maximiert wird, ist ein Maximalwert (%) von $W2/PD$ 99 % $(= 100 * (10 \text{ mm} - 0,1 \text{ mm}) / 10 \text{ mm})$. Kurz gesagt kann ein Schweißpositionsbereich basierend auf der Einpresstiefe PD ein Bereich sein, der gleich oder größer als 1 % und gleich oder kleiner als 99 % basierend auf der Einpresstiefe PD ist.

[0196] Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** kann ein Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts 21, wenn die Überlappungslänge OV ist, zu einer zentralen Stelle der äußersten Schweißraupe BD in einer Radialrichtung als W definiert sein. In diesem Fall kann die Batterie 1 die folgende Beziehung erfüllen.

$$W = OV - 0,5 * W_{\text{bead,min}}$$

[0197] In einem anderen Aspekt kann der Sickenabschnitt 21 den flachen Abschnitt F parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 in mindestens einem Bereich aufweisen, und eine Länge des flachen Abschnitts F des Sickenabschnitts 21, der den Stromkollektor 30 kontaktiert, kann $OV - R1$ sein. Bezugnehmend auf **Fig. 11** heißt das, dass der flache Abschnitt F einer Länge entspricht, die durch Subtrahieren des Krümmungsradius R1 des Sickenabschnitts 21 von der Überlappungslänge OV erhalten wird.

[0198] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann, wenn die Überlappungslänge OV ist, eine radiale Ausdehnung eines Schweißmusters, das einen Satz Schweißraupen BD umfasst, die zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet sind, größer oder gleich $W_{\text{bead,min}}$ und kleiner oder gleich $OV - R1$ sein.

[0199] Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** sollte, da eine Mindestbreite der Schweißraupe BD $W_{\text{bead,min}}$ ist, ein Minimalwert einer radialen Ausdehnung des Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist, mindestens $W_{\text{bead,min}}$ sein. In diesem Fall kann die Vielzahl von Schweißraupen BD ein bestimmtes Schweißmuster bilden. Unter Bezugnahme auf **Fig. 11** kann ein Maximalwert der radialen Ausdehnung des Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist, die folgende Beziehung erfüllen.

[0200] Maximalwert der radialen Ausdehnung des Schweißens, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist

$$\begin{aligned} &= W - W1 + \text{Mindestbreite der Schweißraupe BD} \\ &= \left[(OV - 0,5 * W_{\text{bead,min}}) - (R1 + 0,5 * W_{\text{bead,min}}) \right] + W_{\text{bead,min}} \\ &= OV - R1 \end{aligned}$$

[0201] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein Verhältnis der radialen Ausdehnung des Schweißmusters zu einer Länge des flachen Abschnitts F im Bereich von etwa 10 % bis etwa 40 % liegen. Vorzugsweise kann das Verhältnis im Bereich von etwa 20 % bis etwa 30 % liegen. Wenn das Verhältnis dem Bereich entspricht, kann die Schweißfestigkeit erhöht sein, weil die Schweißfläche vergrößert ist. Daher kann die Batterie 1 gemäß der vorliegenden Erfindung einen hohen Stoßwiderstand sicherstellen.

[0202] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein Verhältnis der Fläche, in der der Stromabnehmer 30 eine Oberseite der Elektrodenbaugruppe 10 nicht berührt, zu der Fläche eines Kreises mit einem Durchmesser entsprechend dem Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe 10 als ein Öffnungsverhältnis des Stromabnehmers 30 definiert sein. Das Öffnungsverhältnis kann wie folgt berechnet werden.

$$\begin{aligned} &\text{Öffnungsverhältnis(\%)} \\ &= 1 - (\text{Fläche, in der der Stromabnehmer die Oberseite der Elektrodenbaugruppe} \\ &\text{berührt}) / (\text{Fläche des Kreises mit einem Durchmesser gleich dem Außendurchmesser der} \\ &\text{Elektrodenbaugruppe}) \\ &= (\text{Fläche, in der der Stromabnehmer die Oberseite der Elektrodenbaugruppe nicht} \\ &\text{berührt}) / (\text{Fläche des Kreises mit einem Durchmesser gleich dem Außendurchmesser der} \\ &\text{Elektrodenbaugruppe}) \end{aligned}$$

[0203] Das Öffnungsverhältnis des Stromabnehmers 30 kann zum Beispiel größer als oder gleich etwa 30 % und kleiner als 100 % sein und kann vorzugsweise gleich oder größer als etwa 60 % und kleiner als 100 % sein. Unter der Annahme, dass der Stromabnehmer 30 von **Fig. 8a** auf der Elektrodenbaugruppe 10 platziert und mit dieser gekoppelt ist, kann ein Bereich, in dem der Stromabnehmer 30 die Elektrodenbaugruppe 10 berührt, der Mittelabschnitt 31 und der Laschen-Kopplungsabschnitt 32 sein. Das heißt, ein Verhältnis der Fläche, in der der Stromabnehmer 30 die Elektrodenbaugruppe 10 berührt, zu der Fläche eines Kreises mit

einem Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe 10 als Durchmesser, kann gleich oder kleiner als etwa 70 % sein und kann vorzugsweise gleich oder kleiner als etwa 40 % sein. Wenn ein Öffnungsverhältnis des Stromabnehmers 30 innerhalb des Bereichs liegt, kann eine Elektrolytlösung durch einen Öffnungsbereich des Stromabnehmers 30 mit der Stromabnehmeröffnung H2 während des Einspritzens der Elektrolytlösung geschmeidig in die Elektrodenbaugruppe 10 eindringen. Das heißt, wenn das Öffnungsverhältnis des Stromabnehmers 30 innerhalb des Bereichs liegt, kann die Elektrolytlösung durch den Öffnungsbereich des Stromabnehmers 30 und die zentrale Wicklungsöffnung H1, die in der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist, in die Elektrodenbaugruppe 10 eindringen, und insbesondere, da es einen feinen Spalt zwischen überlappenden Oberflächen der Segmente 11a und zwischen benachbarten Segmenten 11a gibt, kann die Elektrolytlösung aufgrund von Kapillarwirkung durch den Spalt glatt in die Elektrodenbaugruppe 10 eindringen.

[0204] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 5** der Stromabnehmer 30 gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Der Stromabnehmer 30 gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich nur in einer Form des Kontaktabschnitts 33a von dem Stromabnehmer 30 von **Fig. 4a**, und somit können andere Strukturen des vorstehend beschriebenen Stromabnehmers 30 im Wesentlichen gleich sein.

[0205] Bezugnehmend auf **Fig. 5** kann sich zumindest ein Teil des Kontaktabschnitts 33a entlang einer Innenumfangsfläche des Batteriegehäuses 20 erstrecken. Zum Beispiel kann der Kontaktabschnitt 33a eine Bogenform aufweisen, die sich entlang des Sickenabschnitts des Batteriegehäuses 20 erstreckt. Auch kann, obwohl in **Fig. 5** nicht gezeigt, der Stromabnehmer 30 dazu ausgelegt sein, eine Kontaktfläche zu maximieren, so dass eine Summe einer Erstreckungslänge des Kontaktabschnitts 33a von zumindest einem Gehäuse-Kopplungsabschnitt 33 im Wesentlichen gleich einem Innenumfang des Batteriegehäuses 20 ist. In dieser Ausführungsform wird eine Kopplungsfläche maximiert und somit kann eine Kopplungskraft verbessert werden und der elektrische Widerstand kann verringert werden.

[0206] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 6** der Stromabnehmer 30 gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Der Stromabnehmer 30 gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich nur in Formen des Kontaktabschnitts 33a und des Verbindungsabschnitts 33b von dem Stromabnehmer 30 von **Fig. 5**, und somit können andere Strukturen des vorstehend beschriebenen Stromabnehmers 30 im Wesentlichen gleich sein.

[0207] Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** kann sich zumindest ein Teil des Verbindungsabschnitts 33b entlang einer Innenumfangsfläche des Batteriegehäuses 20 erstrecken. Im Detail kann der Kontaktabschnitt 33a eine Bogenform aufweisen, die sich entlang des Sickenabschnitts des Batteriegehäuses 20 erstreckt, und der Verbindungsabschnitt 33b kann eine Bogenform aufweisen, die sich entlang des Kontaktabschnitts 33a erstreckt. Gemäß dieser Struktur kann der Effekt des Verringerns des elektrischen Widerstands maximiert werden, da die Fläche des Stromabnehmers 30 im Vergleich zu dem Stromabnehmer 30 von **Fig. 5** zusätzlich erhöht wird.

[0208] Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** weist der Stromabnehmer 30 anders als der Stromabnehmer 30 der **Fig. 4a** und **Fig. 5** den Biegeabschnitt B nicht auf. Wenn der Stromabnehmer 30 den Biegeabschnitt B nicht aufweist, können Rohmaterialien, die zur Herstellung des Stromabnehmers 30 erforderlich sind, reduziert werden. Dementsprechend können die Herstellungskosten des Stromabnehmers 30 reduziert werden.

[0209] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1a** deckt die Kappe 40 den Öffnungsabschnitt ab, der an einer Seite des Batteriegehäuses 20 ausgebildet ist. Die Kappe 40 kann durch den Crimpabschnitt 22 fixiert werden, der an einem oberen Ende des Batteriegehäuses 20 ausgebildet ist. In diesem Fall kann das Dichtungselement G1 zwischen dem Batteriegehäuse 20 und der Kappe 40 angeordnet sein, um eine Fixierkraft und die Dichtungseigenschaft des Batteriegehäuses 20 zu verbessern. In der vorliegenden Erfindung ist die Kappe 40 jedoch keine Komponente, die als Stromdurchlass fungieren sollte. Solange das Batteriegehäuse 20 und die Kappe 40 fest fixiert werden können und die Dichtungseigenschaft des Öffnungsabschnitts des Batteriegehäuses 20 durch die Verwendung einer anderen im Stand der Technik bekannten Struktur sichergestellt werden kann, ist die Verwendung des Dichtungselements G1 nicht wesentlich.

[0210] Unter der Annahme, dass das Dichtungselement G1 verwendet wird, kann das Dichtungselement G1, das zwischen dem Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses 20 und dem Stromabnehmer 30 angeordnet ist, derart konfiguriert sein, dass ein Abschnitt des Stromabnehmers 30, der den Sickenabschnitt 21 berührt, zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Dichtungselement G1 angeordnet ist. Das Dichtungselement G1 kann eine im Wesentlichen ringförmige Form aufweisen, die die Kappe 40 umgibt. Das Dichtungselement

G1 kann gleichzeitig eine Oberseite, eine Unterseite und eine Seitenfläche der Kappe 40 abdecken. Eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Unterseite der Kappe 40 abdeckt, kann gleich oder kleiner sein als eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Oberseite der Kappe 40 abdeckt. Wenn eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, das die Unterseite der Kappe 40 abdeckt, übermäßig groß wäre, könnte das Dichtungselement G1 den Stromabnehmer 30 während einer vertikalen Komprimierung des Batteriegehäuses 20 bei einem Dimensionierungsprozesses derart drücken, dass der Stromabnehmer 30 oder das Batteriegehäuse 20 beschädigt würde. Besonders wenn eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Unterseite der Kappe 40 abdeckt, übermäßig groß wäre, könnte das Dichtungselement G1 den Verbindungsabschnitt 33b während einer vertikalen Komprimierung des Batteriegehäuses 20 bei einem Dimensionierungsprozesses derart übermäßig drücken, dass der Verbindungsabschnitt 33b verformt oder ein Teil des Verbindungsabschnitts 33b beschädigt würde. Daher ist es zweckmäßig, eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Unterseite der Kappe 40 abdeckt, auf einem bestimmten Niveau zu halten.

[0211] Im Gegensatz dazu stört ein Abschnitt des Dichtungselements G1, der die Oberseite der Kappe 40 abdeckt, den Stromkollektor 30 aufgrund seiner strukturellen und räumlichen Eigenschaften nicht. Gemäß einem anderen Aspekt müssen das Batteriegehäuse 20 und die Kappe 40 nicht notwendigerweise voneinander isoliert sein. Das heißt, dass ein Abschnitt des Dichtungselements G1, der die Oberseite der Kappe 40 abdeckt, nur eine Dichtungsfunktion benötigt und keiner Isolierungsfunktion oder anderer separate Funktionen bedarf, sodass es relativ wenige Einschränkungen bezüglich seiner Länge gibt.

[0212] Zum Beispiel kann, wie in **Fig. 1a** gezeigt, eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Unterseite der Kappe 40 abdeckt, gleich einer radialen Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1 sein, der die Oberseite der Kappe 40 abdeckt. Alternativ kann, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Unterseite der Kappe 40 abdeckt, kleiner sein als eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements G1, der die Oberseite der Kappe 40 abdeckt.

[0213] Der Kontaktabschnitt 33a kann zwischen dem Sickenabschnitt 21 des Batteriegehäuses 20 und dem Dichtungselement G1 angeordnet und befestigt sein. Das heißt, der Kontaktabschnitt 33a kann aufgrund einer Crimpkraft des Crimpabschnitts 22 in einem Zustand befestigt sein, in dem der Kontaktabschnitt 33a zwischen dem Sickenabschnitt 21 des Batteriegehäuses 20 und dem Dichtungselement G1 angeordnet ist.

[0214] In diesem Fall kann eine Dicke des Dichtungselements G1 gemäß einer Umfangsrichtung variieren. Zum Beispiel kann eine Dicke des Dichtungselements G1 sich in der Umfangsrichtung abwechselnd vergrößern und verringern.

[0215] In einem Beispiel kann das Dichtungselement G1 in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a berührt, und in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a nicht berührt, die gleiche Kompressibilität aufweisen. Das heißt, in einem nicht komprimierten Zustand kann das Dichtungselement G1 derart konfiguriert sein, dass eine Dicke des Dichtungselements G1 in der Umfangsrichtung variiert.

[0216] In einem anderen Beispiel kann das Dichtungselement G1 derart konfiguriert sein, dass eine Kompressibilität in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a nicht berührt, geringer ist als in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a berührt. Das heißt, in einem nicht komprimierten Zustand kann das Dichtungselement G1 derart konfiguriert sein, dass es eine konstante Dicke in der Umfangsrichtung aufweist, und kann derart konfiguriert sein, dass eine Dicke nur in einem bestimmten Bereich variiert, wenn es später durch eine Crimpkraft komprimiert wird.

[0217] In einem anderen Beispiel kann das Dichtungselement G1 derart konfiguriert sein, dass eine Dicke in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a nicht berührt, größer ist als in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a berührt. Das heißt, wenngleich nicht abgebildet, dass das Dichtungselement G1 in einem Bereich, in dem das Dichtungselement G1 den Kontaktabschnitt 33a berührt, eine relativ hohe Kompressibilität aufweisen kann.

[0218] Bei einem anderen Aspekt kann ein Schweißabschnitt zwischen dem Sickenabschnitt 21 des Batteriegehäuses 20 und dem Kontaktabschnitt 33a des Stromabnehmers ausgebildet sein. Zum Beispiel kann das Befestigen des Kontaktabschnitts 33a nur mit einer Crimpkraft nicht zuverlässig sein. Außerdem ist es

wahrscheinlich, dass, wenn das Dichtungselement G1 durch Wärme zusammengezogen wird oder der Crimpabschnitt 22 durch externen Stoß verformt wird, eine Kopplungskraft zwischen dem Stromabnehmer und dem Batteriegehäuse 20 reduziert wird. Dementsprechend kann der Stromabnehmer 30 in einem Zustand, in dem der Kontaktabschnitt 33a auf dem Sickenabschnitt 21 des Batteriegehäuses 20 platziert ist, durch Schweißen am Batteriegehäuse 20 befestigt werden. Als Nächstes kann die vom Dichtungselement G1 umgebene Kappe 40 auf einem oberen Ende des Kontaktabschnitts 33a platziert werden und der Crimpabschnitt 22 kann gebildet werden, um einen Herstellungsprozess der Batterie 1 abzuschließen. In diesem Fall können Beispiele für Schweißverfahren unter anderem Laserschweißen, Widerstandsschweißen und Ultraschallschweißen umfassen. Als solches kann gemäß einer Struktur, in der der Kontaktabschnitt 33a zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Dichtungselement G1 angeordnet ist und der Kontaktabschnitt 33a durch Schweißen an den Sickenabschnitt 21 gekoppelt ist, eine Kopplungskraft eines Schweißabschnitts erhöht werden und eine Oberflächenhaftung kann selbst bei langanhaltendem Wackeln gewährleistet werden. Dementsprechend können Sicherheitsprobleme, wie beispielsweise Zyklusschwund, minimiert werden.

[0219] Fig. 8a bis Fig. 10 sind Ansichten zum Beschreiben eines Schweißbereichs zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21.

[0220] Unter Bezugnahme auf Fig. 8a bis Fig. 10 kann die Schweißraupe BD in einem Schweißbereich zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21 gebildet werden. Wenn beispielsweise eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts und eine untere Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine untere Oberfläche des Batteriegehäuses 20 in einem bestimmten Winkel geneigt sind, wie in Fig. 1a gezeigt, kann der Kontaktabschnitt 33a an einer geneigten oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 angebracht sein. Alternativ kann, wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt, der Kontaktabschnitt 33a an einer flachen oberen Oberfläche des Sickenabschnitts 21 angebracht sein, wenn sowohl die obere Oberfläche des Sickenabschnitts wie auch die untere Oberfläche des Sickenabschnitts in mindestens einem Bereich einen jeweiligen flachen Abschnitt F parallel zur Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 aufweisen. Als nächstes kann der Kontaktabschnitt 33a an den Sickenabschnitt 21 geschweißt sein.

[0221] Fig. 11 ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Position, einer Länge und einer Breite der Schweißraupe BD, die in einem Schweißbereich zwischen dem Kontaktabschnitt 33a und dem Sickenabschnitt 21 ausgebildet ist.

[0222] Unter Bezugnahme auf Fig. 11 kann der Kontaktabschnitt 33a an eine flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts 21 geschweißt sein.

[0223] Bezugnehmend auf Fig. 8a bis Fig. 10 kann ein bestimmtes Schweißmuster gebildet werden, wenn eine Vielzahl von Schweißraupen BD zusammengeführt werden. Zum Beispiel kann, bezugnehmend auf Fig. 8a, eine Vielzahl von Schweißraupen BD zusammengeführt werden, um ein Schweißmuster mit einer im Wesentlichen geraden Linienform zu bilden. Zum Beispiel kann ein Schweißmuster, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a ausgebildet ist, eine lineare Form mit verbundenen Punktschweißungen aufweisen. Eine Breite der Schweißraupe BD, die zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a ausgebildet ist, kann gleich oder größer als etwa 0,1 mm sein. Dies liegt daran, dass, wenn die Lasertechnologie betrachtet wird, eine Mindestbreite der Schweißraupe BD gleich oder größer als etwa 0,1 mm ist.

[0224] Mindestens eine Schweißraupe BD kann zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a ausgebildet sein. Zum Beispiel kann eine Vielzahl von Schweißraupen BD in einer Umfangsrichtung zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a ausgebildet sein. Insbesondere kann eine Vielzahl von Schweißraupen BD, die zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a ausgebildet sind, in demselben Kontaktabschnitt 33a ausgebildet sein. Zum Beispiel kann die Vielzahl von Schweißraupen BD, die in demselben Kontaktabschnitt 33a ausgebildet ist, symmetrisch in demselben Kontaktabschnitt 33a angeordnet sein. Die Vielzahl von Schweißraupen BD, die in demselben Kontaktabschnitt 33a ausgebildet ist, kann in einem Intervall eines bestimmten Winkels, zum Beispiel 30°, ausgebildet sein. Im Detail kann die Vielzahl von Schweißraupen BD, die in demselben Kontaktabschnitt 33a ausgebildet ist, innerhalb eines Umfangswinkelbereichs von 30° oder weniger relativ zu der Mitte eines Kreises, der durch den Sickenabschnitt 21 in demselben Kontaktabschnitt 33a ausgebildet ist, angeordnet sein.

[0225] Die Schweißraupen BD, die zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a ausgebildet sind, können ein geradliniges Schweißmuster bilden, das sich in der Umfangsrichtung erstreckt. Alternativ können die Schweißraupen BD, die zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a

ausgebildet sind, ein bogenförmiges Schweißmuster bilden, das sich in der Umfangsrichtung erstreckt. Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a gleich einer Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 sein. Auch kann eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a gleich einer Umfangslänge des Verbindungsabschnitts 33b sein. Beispielsweise können sich, wie in **Fig. 4a** gezeigt, der Laschen-Kopplungsabschnitt 32, der Verbindungsabschnitt 33b und der Kontaktabschnitt 33a so erstrecken, dass sie die gleiche Breite aufweisen.

[0226] In einem anderen Aspekt können eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gebildet ist, und eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist, voneinander verschieden sein. Vorzugsweise können eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gebildet ist, und eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist, im Wesentlichen senkrecht zueinander sein. Unter Bezugnahme auf **Fig. 8a** und **Fig. 8b** kann ein Schweißmuster, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gebildet ist, in einer Radialrichtung gebildet sein. Ein Schweißmuster, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist, kann in einer Umfangsrichtung des Batteriegehäuses 20 gebildet sein. Das heißt, eine Erstreckungsrichtung des Schweißmusters, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 und dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 gebildet ist, und eine Erstreckungsrichtung des Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Kontaktabschnitt 33a gebildet ist, können im Wesentlichen senkrecht zueinander sein. Gemäß dieser Struktur kann die Kopplungsfestigkeit zwischen dem Stromabnehmer 30 und der Elektrodenbaugruppe 10 erhöht sein. Das heißt, gemäß dieser Struktur kann der Stromabnehmer 30 fest fixiert sein, selbst wenn der Stromabnehmer 30 Vibrationen oder Stöße in einer bestimmten Richtung empfängt, da der Stromabnehmer 30 durch Schweißen fixiert ist, das in unterschiedlichen verschiedenen Richtungen durchgeführt wurde.

[0227] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a größer sein als eine Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts 32. Auch kann vorzugsweise eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a größer als eine Umfangslänge des Verbindungsabschnitts 33b sein. Beispielsweise kann unter Bezugnahme auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** festgestellt werden, dass eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a größer als eine Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts 32 ist. Bezugnehmend auf **Fig. 5** kann ferner festgestellt werden, dass eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a größer als eine Umfangslänge des Verbindungsabschnitts 33b ist. Wenn eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a groß ist, kann eine Kopplungskraft zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Stromabnehmer 30 verbessert werden. Ferner kann, wenn eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts 33a und/oder des Verbindungsabschnitts 33b groß ist, der Innenwiderstand einer Batterie verringert werden.

[0228] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** kann der Kontaktabschnitt 33a eine Bogenform aufweisen, die sich in einer Umfangsrichtung entlang des Sickenabschnitts 21 des Batteriegehäuses erstreckt. Genauer gesagt kann der Kontaktabschnitt 33a eine Bogenform aufweisen, die sich in entgegengesetzten Richtungen entlang der Umfangsrichtung von einem Schnittpunkt zwischen dem Verbindungsabschnitt 33b und dem Kontaktabschnitt 33a erstreckt.

[0229] Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** kann der Verbindungsabschnitt 33b eine Bogenform aufweisen, die sich in der Umfangsrichtung entlang des Kontaktabschnitts 33a erstreckt. Da der Kontaktabschnitt 33a eine Bogenform aufweist, die sich in der Umfangsrichtung entlang des Sickenabschnitts 21 des Batteriegehäuses erstreckt, kann eine Kopplungskraft zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Stromabnehmer verbessert werden. Weiter bevorzugt kann eine Summe von Längen der Kontaktabschnitte 33a, die sich in der Umfangsrichtung erstrecken, einer Länge eines Innenumfangs des Batteriegehäuses entsprechen. Das heißt, wenn gleich nicht dargestellt, dass der Stromabnehmer 30 eine ringförmige Form aufweisen kann, in der die Kontaktabschnitte 33a miteinander verbunden sind. Gemäß dieser Form kann eine Kopplungskraft zwischen dem Sickenabschnitt 21 und dem Stromabnehmer 30 weiter verbessert werden.

[0230] **Fig. 12** ist eine Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen einem Durchmesser einer Innenfläche eines Batteriegehäuses und einem Gesamtdurchmesser eines Stromabnehmers.

[0231] Unter Bezugnahme auf **Fig. 12** kann, wenn ein Durchmesser einer Außenfläche des Batteriegehäuses De ist, ein Durchmesser einer Innenfläche des Batteriegehäuses Di ist und ein Gesamtdurchmesser des Stromabnehmers $30 d$ ist, eine Beziehung $De > Di > d$ erfüllt werden.

[0232] Die Kappe 40 kann einen Entlüftungsabschnitt 41 aufweisen, der dazu ausgelegt ist, einen Anstieg des Innendrucks wegen im Inneren des Batteriegehäuses 20 erzeugtem Gas zu verhindern. Der Entlüftungsabschnitt 41 ist in einem Teil der Kappe 40 ausgebildet und entspricht einem Bereich, der strukturell schwächer als ein Umfangsbereich ist, um leicht gebrochen zu werden, wenn ein Innendruck ausgeübt wird. Der Entlüftungsabschnitt 41 kann ein Bereich mit einer kleineren Dicke als der Umfangsbereich sein.

[0233] Der Anschluss 50 verläuft durch das Batteriegehäuse 20 von der gegenüberliegenden Seite zu dem Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses 20 und ist elektrisch mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 der Elektrodenbaugruppe 10 verbunden. Der Anschluss 50 kann durch einen im Wesentlichen zentralen Abschnitt einer Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 verlaufen. Der Anschluss 50 kann an den Stromabnehmer (zweiten Stromabnehmer) P gekoppelt sein, der an den zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 gekoppelt ist, oder kann an eine Leitungslasche (nicht gezeigt) gekoppelt sein, die an den zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 gekoppelt ist, um elektrisch mit der Elektrodenbaugruppe 10 verbunden zu sein. Dementsprechend kann der Anschluss 50 die gleiche Polarität wie eine zweite Elektrode der Elektrodenbaugruppe 10 aufweisen und kann als zweiter Elektrodenanschluss T2 fungieren. Wenn der zweite unbeschichtete Abschnitt 12 eine positive Elektrodenlasche ist, kann der Anschluss 50 als positiver Elektrodenanschluss fungieren. Vorzugsweise weist der Anschluss 50 eine Nietstruktur auf. Eine Batterie mit einer Nietstruktur als Anschluss 50 kann eine elektrische Verdrahtung in einer Richtung durchführen. Da auch der Anschluss 50, der die Nietstruktur aufweist, eine große Querschnittsfläche aufweist und somit einen niedrigen Widerstand aufweist, ist der Anschluss 50 sehr gut zum Schnellladen geeignet.

[0234] **Fig. 18a** und **Fig. 18b** sind Ansichten zum Beschreiben des zweiten Stromabnehmers P gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0235] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** der zweite Stromabnehmer P zwischen dem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 und dem Anschluss 50 angeordnet sein. Unter Bezugnahme auf **Fig. 18a** und **Fig. 18b** weist der zweite Stromabnehmer P auf: einen Laschen-Kopplungsabschnitt P1, der an den zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 gekoppelt ist; und einen Anschluss-Kopplungsabschnitt P2, der an den Anschluss 50 gekoppelt ist. Der zweite Stromabnehmer P kann ferner einen Verbindungsabschnitt P3 und/oder einen Kantenabschnitt P4 aufweisen.

[0236] In einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten P1 vorgesehen sein. Vorzugsweise kann die Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten P1 in demselben Intervall angeordnet sein. Erstreckungslängen der Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten P1 können gleich sein. Der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 kann von der Vielzahl von Laschen-Kopplungsabschnitten P1 umgeben sein.

[0237] Vorzugsweise kann der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 an einer Position angeordnet sein, die der zentralen Wicklungsöffnung H1 entspricht, die an einem Wickelzentrum der Elektrodenbaugruppe 10 ausgebildet ist. Weiter bevorzugt kann der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 die zentrale Wicklungsöffnung H1 der Elektrodenbaugruppe 10 abdecken. Gemäß dieser Struktur können der Anschluss 50 und der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2, die über der zentralen Wicklungsöffnung H1 der Elektrodenbaugruppe 10 angeordnet sind, verschweißt sein.

[0238] Der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 und der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 können voneinander beabstandet sein, ohne direkt miteinander verbunden zu sein. Beispielsweise können der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 und der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 indirekt durch den Kantenabschnitt P4 verbunden sein. Da der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 und der Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 durch den Kantenabschnitt P4 verbunden sind, ohne direkt miteinander verbunden zu sein, kann bei dem zweiten Stromabnehmer P gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn Stöße und/oder Vibrationen in der Batterie 1 auftreten, ein Stoß verteilt werden, der auf einen Kopplungsabschnitt zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt P1 und dem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 und auf einen Kopplungsabschnitt zwischen dem Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 und dem Anschluss 50 ausgeübt wird. Dementsprechend kann der zweite Stromabnehmer P eine Beschädigung eines Schweißabschnitts aufgrund externer Stöße minimieren oder verhindern. Der zweite Stromabnehmer P der vorliegenden Erfindung weist eine Struktur auf, bei der eine Spannung auf einen Grenzbereich zwischen dem Kantenabschnitt P4 und dem

Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 konzentriert werden kann, wenn ein externer Stoß ausgeübt wird. Da der Grenzbereich kein Bereich ist, in dem ein Schweißabschnitt zum Koppeln von Komponenten ausgebildet ist, können Produktdefekte aufgrund einer Beschädigung des Schweißabschnitts, die durch einen externen Stoß verursacht wird, verhindert werden.

[0239] Der zweite Stromabnehmer P kann ferner den Verbindungsabschnitt P3 aufweisen, der mit dem Anschluss-Kopplungsabschnitt P2 verbunden ist. Der Verbindungsabschnitt P3 kann schmaler als der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 sein. In diesem Fall wird der elektrische Widerstand im Verbindungsabschnitt P3 erhöht und ein größerer Widerstand als in einem anderen Abschnitt erzeugt, wenn Strom durch den Verbindungsabschnitt P3 fließt, und somit wird, wenn ein Überstrom auftritt, ein Teil des Verbindungsabschnitts P3 unterbrochen, wodurch der Überstrom blockiert wird. Eine Breite des Verbindungsabschnitts P3 kann unter Berücksichtigung einer Überstromblockierfunktion auf ein geeignetes Niveau eingestellt werden.

[0240] Der zweite Stromabnehmer P kann ferner den Kantenabschnitt P4 aufweisen, der im Wesentlichen Kranzform aufweist, in der ein leerer Raum ausgebildet ist. In diesem Fall kann sich der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 von dem Kantenabschnitt P4 nach innen erstrecken und kann mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 gekoppelt sein. Obwohl der Kantenabschnitt P4 in **Fig. 18a** eine im Wesentlichen kreisförmige Kranzform aufweist, ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Der Kantenabschnitt P4 kann eine im Wesentlichen viereckige Kranzform oder eine andere Form aufweisen, anders als in **Fig. 18a**.

[0241] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann unter Bezugnahme auf **Fig. 18b** der Verbindungsabschnitt P3 einen Kerbenabschnitt N aufweisen, der ausgebildet ist, um eine Breite des Verbindungsabschnitts P3 teilweise zu reduzieren. Wenn der Kerbenabschnitt N vorgesehen ist, wird der elektrische Widerstand in einem Bereich erhöht, wo der Kerbenabschnitt N ausgebildet ist, sodass ein eventuell auftretender Überstrom schnell blockiert werden kann. Vorzugsweise kann eine Position des Kerbenabschnitts N in einem stapelzahleinheitlichen Abschnitt (**Fig. 1d**) enthalten sein. Weiter bevorzugt kann eine Position des Kerbenabschnitts N in einem Abschnitt des stapelzahleinheitlichen Abschnitts enthalten sein, in dem die Anzahl der überlappenden Schichten auf einem Maximum gehalten wird. Dementsprechend kann zuverlässig verhindert werden, dass ein Nebenprodukt, das erzeugt wird, wenn der Kerbenabschnitt N unterbrochen wird, in die Elektrodenbaugruppe eindringt.

[0242] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** zusammen mit **Fig. 18a** und **Fig. 18b** kann in einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ein längster Radius von der Mitte des Anschluss-Kopplungsabschnitts P2 des zweiten Stromabnehmers P zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts P1 größer sein als ein längster Radius von einem zentralen Abschnitt des Stromabnehmers 30 zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts 32. Zum Beispiel kann ein Radius des Kantenabschnitts P4, der eine im Wesentlichen Kranzform aufweist, größer sein als ein längster Radius von einem zentralen Abschnitt des Stromabnehmers 30 zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts 32. Dies liegt daran, dass eine Schweißfläche zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 des Stromabnehmers 30 und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 begrenzt ist, wenn der Sickenabschnitt 21 in das Batteriegehäuse 20 eingepresst ist.

[0243] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 des zweiten Stromabnehmers P an einen gebogenen Endabschnitt des zweiten unbeschichteten Abschnitts 12 gekoppelt sein. Das heißt, der Laschen-Kopplungsabschnitt P1 des zweiten Stromabnehmers P kann mit einer Laschenoberfläche verschweißt sein, die durch eine Vielzahl von Segmenten des zweiten unbeschichteten Abschnitts 12 gebildet wird. Vorzugsweise kann ein Schweißbereich einen stapelzahleinheitlichen Abschnitt (**Fig. 1d**) in einer radialen Richtung zu mindestens 50 % überlappen, und je größer das Überlappungsverhältnis, desto bevorzugter. Bevorzugter kann ein Schweißbereich einen Abschnitt des stapelzahleinheitlichen Abschnitts überlappen, in dem die Anzahl der überlappenden Schichten in der radialen Richtung um mindestens 50 % auf einem Maximum liegt, und je größer das Überlappungsverhältnis, desto bevorzugter. Im Wesentlichen die gleichen Bedingungen wie diese Schweißbedingungen können auf den Stromkollektor 30 angewendet werden.

[0244] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner ein Schweißbereich zum Koppeln des Laschen-Kopplungsabschnitts P1 des zweiten Stromabnehmers P mit dem gebogenen Endabschnitt des zweiten unbeschichteten Abschnitts 12 ausgebildet sein, und ein Abstand von der Mitte des Anschluss-Kopplungsabschnitts P2 des zweiten Stromabnehmers P zu dem Schweißbereich kann gleich einem Abstand von einem zentralen Abschnitt des Stromabnehmers 30 zu einem Schweißbereich auf dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 sein oder eine Abstandsabweichung von etwa 5 % oder weniger aufweisen. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Schweißbereich des zweiten Stromabnehmers P eine Länge

aufweisen, die größer ist als die des Schweißbereichs auf dem Laschen-Kopplungsabschnitt 32 des Stromabnehmers 30.

[0245] In einem Beispiel werden ein flacher Abschnitt (siehe **Fig. 1a**) des Anschlusses 50 und der zweite Stromabnehmer P durch einen Laser geschweißt und werden in einer kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Linie geschweißt, um ein Bogenmuster aufzuweisen, wobei ein Durchmesser des Bogenschweißmusters größer oder gleich 2 mm, vorzugsweise gleich oder größer als 4 mm, sein kann. Wenn der Durchmesser des Bogenschweißmusters die Bedingung erfüllt, kann eine Zugkraft eines Schweißabschnitts auf 2 kgf oder mehr erhöht werden und somit kann eine ausreichende Schweißfestigkeit sichergestellt werden.

[0246] In einem anderen Beispiel, wenn der flache Abschnitt des Anschlusses 50 und der zweite Stromabnehmer P durch Ultraschall geschweißt werden und in einem kreisförmigen Muster geschweißt werden, ist es bevorzugt, dass ein Durchmesser des kreisförmigen Schweißmusters größer oder gleich 2 mm ist. Wenn der Durchmesser des kreisförmigen Schweißmusters die Bedingung erfüllt, kann eine Zugkraft eines Schweißabschnitts auf 2 kgf oder mehr erhöht werden und somit kann eine ausreichende Schweißfestigkeit sichergestellt werden.

[0247] Ein Durchmesser des flachen Abschnitts des Anschlusses 50, der einem schweißbaren Bereich entspricht, kann in einem Bereich von 3 mm bis 14 mm eingestellt werden. Wenn ein Radius des flachen Abschnitts des Anschlusses 50 kleiner als 3 mm ist, ist es schwierig, ein Schweißmuster mit einem Durchmesser von 2 mm oder mehr unter Verwendung eines Laserschweißwerkzeugs, eines Ultraschallschweißwerkzeugs oder dergleichen zu bilden. Außerdem kann, wenn ein Radius des flachen Abschnitts des Anschlusses 50 14 mm überschreitet, eine Größe des Anschlusses 50 übermäßig erhöht sein und die Fläche, die von einer Außenfläche des Bodens des Batteriegehäuses 20 eingenommen wird, verringert werden, somit ist es schwierig, eine elektrische Verbindungskomponente (Sammelschiene) an den Außenflächen zu verbinden.

[0248] Vorzugsweise kann ein Verhältnis der Fläche des Schweißmusters zu der Fläche des schweißbaren Bereichs von 2,04 ($100 \cdot \pi^2 / \pi^2$)% bis 44,4 ($100 \cdot \pi^2 / \pi 1,5^2$)% reichen, da ein Durchmesser eines Schweißmusters größer oder gleich 2 mm ist und ein Durchmesser eines schweißbaren Bereichs von 3 mm bis 14 mm reicht, um eine Zugkraft eines Schweißabschnitts von 2 kgf oder mehr sicherzustellen.

[0249] Wenn die Polarität und Funktion des Anschlusses 50 in Betracht gezogen werden, sollte der Anschluss 50 einen von dem Batteriegehäuse 20 mit der entgegengesetzten Polarität isolierten Zustand beibehalten. Zu diesem Zweck kann die Isolierdichtung G2 zwischen dem Anschluss 50 und dem Batteriegehäuse 20 verwendet werden. Alternativ kann eine Isolierung durch Beschichten eines Teils einer Oberfläche des Anschlusses 50 mit einem Isoliermaterial erreicht werden.

[0250] Aus demselben Grund sollte der zweite unbeschichtete Abschnitt 12 und/oder der Stromabnehmer (zweiter Stromabnehmer) P einen isolierten Zustand von dem Batteriegehäuse 20 beibehalten. Zu diesem Zweck kann der Isolator S zwischen dem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 und dem Batteriegehäuse 20 und/oder zwischen dem Stromabnehmer (zweiter Stromabnehmer) P und dem Batteriegehäuse 20 angeordnet sein. Wenn der Isolator S verwendet wird, kann der Anschluss 50 durch den Isolator S zur elektrischen Verbindung mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt 12 verlaufen.

[0251] Vorzugsweise können der Isolator S und eine Innenfläche des Bodens des Batteriegehäuses 20 in engem Kontakt miteinander stehen. „Enger Kontakt“ bedeutet, dass es keinen visuell identifizierbaren Raum (Spalt) gibt. Um einen Raum (Spalt) zu entfernen, kann ein Abstand von der Innenfläche des Bodens des Batteriegehäuses 20 zu dem flachen Abschnitt des Anschlusses 50 gleich oder geringfügig kleiner als eine Dicke des Isolators S sein.

[0252] In der vorliegenden Erfindung kann die gesamte Oberfläche des Batteriegehäuses 20 als erster Elektrodenanschluss T1 fungieren. Wenn beispielsweise der erste unbeschichtete Abschnitt 11 eine negative Elektrodenlasche ist, kann der erste Elektrodenanschluss T1 ein negativer Elektrodenanschluss sein. Die Batterie 1 gemäß der vorliegenden Erfindung weist eine Struktur auf, in der der Anschluss 50, der auf einer gegenüber einem Öffnungsabschnitt angeordneten Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 freigelegt ist, und ein anderer Abschnitt der Bodenfläche des Batteriegehäuses 20 als ein von dem Anschluss 50 eingenommener Abschnitt, jeweils als zweiter Elektrodenanschluss T2 und erster Elektrodenanschluss T1 verwendet werden können. Dementsprechend können in der Batterie 1 gemäß der vorliegenden Erfindung, wenn mehrere Batterien 1 elektrisch verbunden sind, sowohl eine positive Elektrode als auch eine negative Elektrode ver-

bunden werden, wodurch eine elektrische Verbindungsstruktur vereinfacht wird. Außerdem kann, da die Batterie 1 eine Struktur aufweist, in der der größte Teil einer Bodenfläche des Batteriegehäuses 20, die gegenüber einem Öffnungsabschnitt angeordnet ist, als Elektrodenanschluss verwendet werden kann, ein ausreichender Bereich zum Schweißen von Komponenten für eine elektrische Verbindung sichergestellt werden.

[0253] In einem anderen Aspekt kann eine Elektrode der Elektrodenbaugruppe 10 eine Segmentierungsstruktur aufweisen, um das Biegen des unbeschichteten Abschnitts 11 zu erleichtern.

[0254] Unter Bezugnahme auf **Fig. 14** weist eine Elektrodenplatte einen ersten Elektrodenstromabnehmer auf, der eine Blattform aufweist und aus einer leitfähigen Folie gebildet ist; eine Aktivmassenschicht, die auf mindestens einer Oberfläche des ersten Elektrodenstromabnehmers gebildet ist; und den ersten unbeschichteten Abschnitt 11, in dem ein langes Seitenende einer ersten Elektrode frei von einer Beschichtung mit Aktivmasse ist.

[0255] Vorzugsweise kann der erste unbeschichtete Abschnitt 11 eine Vielzahl von Segmenten 11a aufweisen, die gekerbt sind. Die Vielzahl von Segmenten 11a kann in mehrere Gruppen unterteilt sein, und die Segmente 11a, die in jeder Gruppe enthalten sind, können die gleiche Höhe (Länge in einer Y-Richtung) und/oder die gleiche Breite (Länge in einer X-Richtung) und/oder den gleichen Trennungsabstand aufweisen. Die Anzahl von Segmenten 11a, die in jeder Gruppe enthalten sind, größer oder kleiner als abgebildet sein. Das Segment 11a weist eine geometrische Form auf, bei der mindestens eine gerade Linie und/oder mindestens eine gekrümmte Linie kombiniert sind. Vorzugsweise kann das Segment 11a eine trapezförmige Form aufweisen, kann aber in eine beliebige von Formen modifiziert sein, wie etwa eine viereckige Form, eine Parallelogrammform, eine halbkreisförmige Form oder eine halbelliptische Form.

[0256] Vorzugsweise kann eine Höhe des Segments 11a in einer Richtung parallel zu einer Wicklungsrichtung der Elektrodenbaugruppe stufenweise erhöht werden, zum Beispiel von einer Kernseite zu einer Außenumfangsseite. Außerdem kann ein kernseitiger unbeschichteter Abschnitt 11' benachbart zur Kernseite frei von dem Segment 11a sein, und eine Höhe des kernseitigen, unbeschichteten Abschnitts 11' kann geringer als die anderer unbeschichteter Bereiche sein. Außerdem kann ein außenumfangsseitiger unbeschichteter Abschnitt 11'' benachbart zur Außenumfangsseite frei von dem Segment 11a sein, und eine Höhe des außenumfangsseitigen, unbeschichteten Abschnitts 11'' kann geringer sein als die anderer unbeschichteter Bereiche.

[0257] Optional kann eine Elektrodenplatte eine isolierende Beschichtungslage 11b aufweisen, die eine Grenze zwischen der Aktivmassenschicht und dem ersten unbeschichteten Abschnitt 11 bedeckt. Die isolierende Beschichtungslage 11b kann ein isolierendes Polymerharz aufweisen und kann optional ferner einen anorganischen Füllstoff aufweisen. Die isolierende Beschichtungslage 11b kann verhindern, dass ein Endabschnitt der Aktivmassenschicht eine zugewandte Aktivmassenschicht mit der entgegengesetzten Polarität durch einen Separator berührt, und kann die Biegung des Segments 11a strukturell abstützen. Zu diesem Zweck ist es bevorzugt, dass zumindest ein Teil der isolierenden Beschichtungslage 11b zur Außenseite vom Separator freigelegt ist, wenn die Elektrodenplatte für die Elektrodenbaugruppe 10 aufgewickelt ist.

[0258] **Fig. 15** ist eine Querschnittsansicht, die die Elektrodenbaugruppe 10, in der eine Segmentierungsstruktur eines unbeschichteten Abschnitts einer Elektrodenplatte auf einen ersten Elektrodenstromabnehmer und einen zweiten Elektrodenstromabnehmer aufgebracht ist, entlang einer Längsrichtung Y gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0259] Unter Bezugnahme auf **Fig. 15** kann die Elektrodenbaugruppe 10 unter Verwendung eines Wickelverfahrens hergestellt werden. Der zweite unbeschichtete Abschnitt 12, der nach unten vorsteht, setzt sich von dem zweiten Elektrodenstromabnehmer fort und der erste unbeschichtete Abschnitt 11, der nach oben vorsteht, setzt sich von dem ersten Elektrodenstromabnehmer fort.

[0260] Ein Muster, in dem Höhen des ersten und zweiten unbeschichteten Abschnitts 11, 12 geändert werden, ist schematisch veranschaulicht. Demnach können die Höhen der unbeschichteten Abschnitte 11, 12 gemäß Schnittpositionen unregelmäßig geändert werden. Wenn zum Beispiel ein Seitenabschnitt des Segments 11a mit einer trapezförmigen Form geschnitten wird, ist eine Höhe eines unbeschichteten Abschnitts in einem Querschnitt kleiner als eine Höhe des Segments 11a. Dementsprechend versteht es sich, dass Höhen der unbeschichteten Abschnitte 11, 12, die in einer Querschnittsansicht der Elektrodenbaugruppe 10 gezeigt sind, einem Durchschnitt von Höhen von unbeschichteten Abschnitten entsprechen, die in jeder Wicklungswindung enthalten sind.

[0261] Wie in **Fig. 16a** und **Fig. 16b** gezeigt, können die unbeschichteten Abschnitte 11, 12 in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe 10 gebogen sein, zum Beispiel von einer Außenumfangsseite zu einer Kernseite. In **Fig. 15** ist ein gebogener Abschnitt 101 durch einen gestrichelten Linienkasten markiert. Wenn die unbeschichteten Abschnitte 11, 12 gebogen sind, überlappen die Segmente 11a, die in der Radialrichtung zueinander benachbart sind, einander in mehreren Schichten, um die Laschenflächen 102 über und unter der Elektrodenbaugruppe 10 zu bilden. In diesem Fall weist der kernseitige unbeschichtete Abschnitt 11' (siehe **Fig. 14**) eine geringe Dicke auf und ist daher nicht gebogen, und eine Höhe h des Segments 11a, das ein gebogenes innerstes Segment ist, ist gleich oder kleiner als eine radiale Erstreckung r eines Wicklungsbereichs, der durch den kernseitigen unbeschichteten Abschnitt 11' ohne Segmentstruktur gebildet ist. Dementsprechend ist die zentrale Wicklungsöffnung H_1 am Kern der Elektrodenbaugruppe 10 nicht durch die gebogenen Segmente 11a geschlossen. Wenn die zentrale Wicklungsöffnung H_1 nicht geschlossen ist, gibt es bei einem Elektrolytinjektionsprozess keine Schwierigkeit, und die Elektrolytinjektionseffizienz wird verbessert. Außerdem können der Anschluss 50 und der zweite Stromabnehmer P leicht durch Einführen eines Schweißwerkzeugs durch die zentrale Wicklungsöffnung H_1 geschweißt werden.

[0262] **Fig. 17** zeigt eine Ansicht, die einen Zustand veranschaulicht, in dem die Batterien 1 unter Verwendung einer Sammelschiene 150 elektrisch verbunden sind, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0263] Unter Bezugnahme auf **Fig. 17** kann die Vielzahl von Batterien 1 in einem oberen Abschnitt unter Verwendung der Sammelschiene 150 in Reihe und parallel verbunden sein. Die Anzahl der Batterien 1 kann unter Berücksichtigung der Kapazität eines Batteriepacks 3 vergrößert oder verringert werden.

[0264] In jeder Batterie 1 kann der Anschluss 50 eine positive Polarität aufweisen und eine Außenfläche des Bodens des Batteriegehäuses 20 kann eine negative Polarität aufweisen oder umgekehrt.

[0265] Vorzugsweise kann die Vielzahl von Batterien 1 in einer Vielzahl von Spalten und Reihen angeordnet sein. Spalten sind in einer vertikalen Richtung basierend auf **Fig. 17** bereitgestellt und Reihen sind gemäß **Fig. 17** in einer Richtung nach Links oder Rechts bereitgestellt. Um die Raumeffizienz zu maximieren, können die Batterien 1 auch in einer am nächsten liegenden Packungsstruktur angeordnet sein. Die am nächsten liegende Packungsstruktur wird gebildet, wenn ein regelmäßiges Dreieck durch Verbinden der Mitten der Anschlüsse 50 gebildet wird.

[0266] Vorzugsweise kann die Sammelschiene 150 an benachbarten Batterien 1 und vorzugsweise zwischen den Anschlüssen 50 angeordnet sein. In einem Beispiel kann die Sammelschiene 150 zwischen benachbarten Spalten angeordnet sein. Alternativ kann die Sammelschiene 150 zwischen benachbarten Reihen angeordnet sein.

[0267] Vorzugsweise verbindet die Sammelschiene 150 Batterien, die in derselben Spalte angeordnet sind, parallel und verbindet Batterien, die in zwei benachbarten Spalten angeordnet sind, in Reihe.

[0268] Vorzugsweise kann die Sammelschiene 150 einen Körperabschnitt 151, eine Vielzahl von ersten Sammelschienenanschlüssen 152 und eine Vielzahl von zweiten Sammelschienenanschlüssen 153 zur Reihen- und Parallelverbindung beinhalten.

[0269] Der Körperabschnitt 151 kann sich entlang einer Spalte der Batterien 1 erstrecken. Alternativ kann sich der Körperabschnitt 151 entlang einer Spalte der Batterien 1 erstrecken und kann in einer regelmäßigen Zickzackform gebogen sein.

[0270] Die Vielzahl von ersten Sammelschienenanschlüssen 152 kann von einer Seite des Körperabschnitts 151 zum Anschluss 50 jeder Batterie 1 vorstehen und kann elektrisch mit dem Anschluss 50 gekoppelt sein. Die elektrische Verbindung mit dem Anschluss 50 kann unter Verwendung von Laserschweißen, Ultraschallschweißen oder dergleichen durchgeführt werden. Außerdem kann die Vielzahl von zweiten Sammelschienenanschlüssen 153 von der anderen Seite des Körperabschnitts 151 zur Außenfläche des Bodens des Batteriegehäuses 20 jeder Batterie 1 vorstehen und kann elektrisch mit der Außenfläche gekoppelt sein. Die elektrische Verbindung mit der Außenfläche kann unter Verwendung von Laserschweißen, Ultraschallschweißen oder dergleichen durchgeführt werden.

[0271] Vorzugsweise können der Körperabschnitt 151, die Vielzahl von ersten Sammelschienenanschlüssen 152 und die Vielzahl von zweiten Sammelschienenanschlüssen 153 aus einer einzigen leitfähigen Metall-

platte gebildet sein. Die Metallplatte kann eine Aluminiumplatte oder eine Kupferplatte sein, ist aber nicht darauf beschränkt. In einem modifizierten Beispiel können der Körperabschnitt 151, die Vielzahl von ersten Sammelschienenanschlüssen 152 und die Vielzahl von zweiten Sammelschienenanschlüssen 153 als separate Teile hergestellt und dann durch Schweißen oder dergleichen miteinander gekoppelt werden.

[0272] Da in der Batterie 1 der Anschluss 50 mit einer positiven Polarität und die Außenfläche des Bodens des Batteriegehäuses 20 mit einer negativen Polarität in der gleichen Richtung angeordnet sind, können die Batterien 1 unter Verwendung der Sammelschiene 150 einfach elektrisch verbunden werden.

[0273] Da der Anschluss 50 der Batterie 1 und die Außenfläche große Flächen aufweisen, kann auch eine ausreichende Kopplungsfläche der Sammelschiene 150 sichergestellt werden und der Widerstand des Batteriepacks mit der Batterie 1 kann ausreichend verringert werden.

[0274] Wie oben beschrieben, weist die Batterie 1 der vorliegenden Erfindung eine Struktur auf, bei der der Widerstand durch Erhöhen einer Kontaktfläche zwischen Komponenten, Verteilen (Multiplexen) eines Strompfads, Minimieren einer Stromfadlänge und dergleichen minimiert wird. Nachdem ein Produkt schließlich hergestellt ist, kann ein Wechselstromwiderstand der Batterie 1, der unter Verwendung eines Widerstandsmessinstruments zwischen einer positiven Elektrode und einer negativen Elektrode, das heißt zwischen einer oberen Fläche des Anschlusses 50 und einer Außenfläche eines geschlossenen Abschnitts des Batteriegehäuses 20, gemessen wird, gleich oder kleiner als etwa 4 mΩ sein.

[0275] In der vorliegenden Erfindung kann eine Batterie beispielsweise eine Batterie sein, bei der ein Formfaktorverhältnis (definiert als ein Wert, der durch Division eines Durchmessers der Batterie durch eine Höhe, das heißt ein Verhältnis zwischen einer Höhe H und einem Durchmesser Φ , erhalten wird) größer als etwa 0,4 ist.

[0276] Der hier verwendete Begriff „Formfaktor“ bezieht sich auf einen Wert, der einen Durchmesser und eine Höhe einer Batterie angibt. Die Batterie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise eine 46110-Batterie, eine 4875-Batterie, eine 48110-Batterie, eine 4880-Batterie oder eine 4680-Batterie sein. In dem numerischen Wert, der den Formfaktor angibt, geben erste zwei Zahlen einen Durchmesser einer Batterie an, nächste zwei Zahlen geben eine Höhe der Batterie an.

[0277] Bei einer jüngsten Anwendung einer Batterie für Elektrofahrzeuge wurde der Formfaktor einer Batterie auf größer als 1865, 2170 oder dergleichen erhöht. Die Erhöhung des Formfaktors führt zu einer erhöhten Energiedichte, einer erhöhten Sicherheit gegen thermisches Durchgehen und einer verbesserten Kühleffizienz.

[0278] Die Energiedichte einer Batterie kann weiter erhöht werden, wenn ein unnötiger Raum im Inneren eines Batteriegehäuses zusammen mit der Erhöhung des Formfaktors minimiert wird. Eine Batterie gemäß der vorliegenden Erfindung weist eine optimale Struktur auf, bei der eine Kopplungskraft eines Kopplungsabschnitts zwischen einem Stromabnehmer und einem Batteriegehäuse verbessert werden kann, die Kapazität einer Batterie erhöht werden kann und der Widerstand verringert werden kann.

[0279] Eine Batterie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Batterie mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form sein, deren Durchmesser etwa 46 mm beträgt, deren Höhe etwa 110 mm beträgt und deren Formfaktorverhältnis etwa 0,418 beträgt.

[0280] Eine Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform kann eine Batterie mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form sein, deren Durchmesser etwa 48 mm beträgt, deren Höhe etwa 75 mm beträgt und deren Formfaktorverhältnis etwa 0,640 beträgt.

[0281] Eine Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform kann eine Batterie mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form sein, deren Durchmesser etwa 48 mm beträgt, deren Höhe etwa 110 mm beträgt und deren Formfaktorverhältnis etwa 0,436 beträgt.

[0282] Eine Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform kann eine Batterie mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form sein, deren Durchmesser etwa 48 mm beträgt, deren Höhe etwa 80 mm beträgt und deren Formfaktorverhältnis etwa 0,600 beträgt.

[0283] Eine Batterie gemäß einer anderen Ausführungsform kann eine Batterie mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form sein, deren Durchmesser etwa 46 mm beträgt, deren Höhe etwa 80 mm beträgt und deren Formfaktorverhältnis etwa 0,575 beträgt.

[0284] Gemäß dem Stand der Technik werden Batterien mit einem Formfaktorverhältnis von etwa 0,4 oder weniger verwendet. Das heißt, dass im Stand der Technik zum Beispiel eine 1865-Batterie, eine 2170-Batterie usw. verwendet werden. Die 1865-Batterie weist einen Durchmesser von etwa 18 mm, eine Höhe von etwa 65 mm und ein Formfaktorverhältnis von etwa 0,277 auf. Die 2170-Batterie weist einen Durchmesser von etwa 21 mm, eine Höhe von etwa 70 mm und ein Formfaktorverhältnis von etwa 0,300 auf.

[0285] Eine Batterie gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann in einem Batteriepack enthalten sein, und der Batteriepack kann in einem Fahrzeug montiert sein. Unter Bezugnahme auf **Fig. 19** umfasst ein Batteriepack 3 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Batterieanordnung, in der die mehreren Batterien 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung elektrisch verbunden sind, und ein Packgehäuse 2, in dem die Batterieanordnung untergebracht ist. In **Fig. 19** der vorliegenden Erfindung sind Komponenten für eine elektrische Verbindung, wie etwa eine Sammelschiene, eine Kühleinheit und ein Stromanschluss, zur Vereinfachung der Erläuterung nicht gezeigt.

[0286] Unter Bezugnahme auf **Fig. 20** kann ein Fahrzeug 5 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beispielsweise ein Elektrofahrzeug, ein Hybridfahrzeug oder ein Plug-in-Hybridfahrzeug sein und umfasst den Batteriepack 3 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Fahrzeug 5 arbeitet durch Empfangen von Strom vom Batteriepack 3 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0287] Obwohl die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung oben veranschaulicht und beschrieben wurden, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebenen spezifischen Ausführungsformen beschränkt. Verschiedene modifizierte Ausführungsformen können durch einen Durchschnittsfachmann vorgenommen werden, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung gemäß der Ansprüche abzuweichen.

[0288] In Anbetracht der obigen Ausführungen versteht es sich, dass die vorliegende Erfindung auch die folgenden aufgeführten Ausführungsformen betrifft:

Punkt 1. Batterie, aufweisend:

eine gewickelte Elektrodenbaugruppe mit einer Struktur, bei der eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode, die jeweils eine Blattform aufweisen, und ein Separator, der zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode angeordnet ist, in einer Richtung aufgewickelt sind, wobei die erste Elektrode einen ersten unbeschichteten Abschnitt aufweist, der nicht mit einer Aktivmasse beschichtet ist und zur Außenseite des Separators an einem langen Seitenende davon freigelegt ist, wobei mindestens ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts selbst als eine Elektrodenlasche verwendet wird;

ein Batteriegehäuse, in dem die Elektrodenbaugruppe durch einen Öffnungsabschnitt untergebracht ist, der an einer Seite davon ausgebildet ist;

einen Stromabnehmer, aufweisend einen Laschen-Kopplungsabschnitt, der an den ersten unbeschichteten Abschnitt gekoppelt ist, und einen Gehäuse-Kopplungsabschnitt, der sich vom Laschen-Kopplungsabschnitt aus fortsetzt und elektrisch an eine Innenfläche des Batteriegehäuses gekoppelt ist; und

eine Kappe, die den Öffnungsabschnitt abdeckt.

Punkt 2. Batterie nach Anspruch 1, wobei das Batteriegehäuse einen Sickenabschnitt aufweist, der an einem Endabschnitt benachbart zum Öffnungsabschnitt ausgebildet ist und nach innen gepresst ist.

Punkt 3. Batterie nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Batteriegehäuse einen Crimpabschnitt aufweist, der an einer Stelle zwischen dem Öffnungsabschnitt und dem Sickenabschnitt ausgebildet ist und sich in Richtung des Öffnungsabschnitts fortsetzt und gebogen ist.

Punkt 4. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Gehäuse-Kopplungsabschnitt durch den Crimpabschnitt druckfixiert ist.

Punkt 5. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Gehäuse-Kopplungsabschnitt aufweist:

einen Kontaktabschnitt, der mit dem Sickenabschnitt des Batteriegehäuses gekoppelt ist; und

einen Verbindungsabschnitt, der dazu ausgelegt ist, den Laschen-Kopplungsabschnitt mit dem Kontaktabschnitt zu verbinden.

Punkt 6. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt eine Struktur aufweist, die basierend auf einer imaginären geraden Linie, die einen Endabschnitt des Kontaktabschnitts mit einem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts verbindet, nach oben konvex ist.

Punkt 7. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt eine Struktur aufweist, die nach oben angehoben ist, um über dem Sickenabschnitt zu sein.

Punkt 8. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt mindestens einen gebogenen Teil aufweist.

Punkt 9. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der gebogene Teil oberhalb einer imaginären Ebene angeordnet ist, die durch eine Mitte der imaginären geraden Linie verläuft, die den Endabschnitt des Kontaktabschnitts mit dem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts verbindet, und die parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist.

Punkt 10. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine gebogene Teil dergestalt in einem stumpfen Winkel gebogen ist, dass er sich bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses nicht überlappt.

Punkt 11. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Grenzstelle zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt in einem stumpfen Winkel gebogen ist.

Punkt 12. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Steigung des Verbindungsabschnitts in Richtung des Sickenabschnitts stufenweise oder allmählich verringert wird.

Punkt 13. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Winkel zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Verbindungsabschnitt im Bereich von 0° bis 90° liegt.

Punkt 14. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt die Kappe abstützt.

Punkt 15. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt und der Kontaktabschnitt in einer gleichen Höhe angeordnet sind.

Punkt 16. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt eine flache Oberfläche aufweist, die mit einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts gekoppelt ist, die dem Öffnungsabschnitt zugewandt ist.

Punkt 17. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Sickenabschnitt aufweist:

eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts, die oberhalb einer innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist; und

eine untere Oberfläche des Sickenabschnitts, die unterhalb der innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist.

Punkt 18. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Laschen-Kopplungsabschnitt des Stromabnehmers an einer niedrigeren Stelle als die untere Oberfläche des Sickenabschnitts angeordnet ist.

Punkt 19. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine untere Oberfläche des Batteriegehäuses in einem bestimmten Winkel geneigt ist.

Punkt 20. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt an einer geneigten oberen Oberfläche des Sickenabschnitts angebracht ist.

Punkt 21. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts in mindestens einem Bereich parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist.

Punkt 22. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die obere Oberfläche des Sickenabschnitts und die untere Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine imaginäre Referenzebene, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts verläuft und parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist, asymmetrisch sind.

Punkt 23. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt an einer flachen oberen Oberfläche des Sickenabschnitts angebracht ist.

Punkt 24. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts PD ist, ein Minimalwert eines Krümmungsradius des Sickenabschnitts $R_{1,min}$ ist, ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite $W_{bead,min}$ ist und ein Minimalwert eines Krümmungsradius an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt und der Innenfläche des Batteriegehäuses $R_{2,min}$ ist, $PD \geq R_{1,min} + R_{2,min} + W_{bead,min}$.

Punkt 25. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts im Bereich von 0,2 mm bis 10 mm liegt.

Punkt 26. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts PD ist, ein Maximalwert der Einpresstiefe PD_{MAX} ist, eine Überlappungslänge, die ein kürzester Abstand von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts zu einer vertikalen Linie ist, die durch eine innerste Stelle des Sickenabschnitts verläuft, OV ist, ein Minimalwert eines Krümmungsradius des Sickenabschnitts $R_{1,min}$ ist,

ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite $W_{bead,min}$ ist und

ein Minimalwert eines Krümmungsradius an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt und der Innenfläche des Batteriegehäuses $R_{2,min}$ ist,

$$(R_{1,min} + W_{bead,min})/PD_{MAX} \leq OV/PD \leq (PD_{MAX} - R_{2,min})/PD_{MAX}.$$

Punkt 27. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt an den Sickenabschnitt geschweißt ist.

Punkt 28. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt an eine flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts geschweißt ist.

Punkt 29. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Schweißbereich zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Sickenabschnitt schmaler als die flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts ist.

Punkt 30. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts PD ist, ein Maximalwert der Einpresstiefe PD_{MAX} ist, ein Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts zu einer zentralen Stelle einer äußersten Schweißraupe in einer Radialrichtung W ist, eine Überlappungslänge, die ein kürzester Abstand von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts zu einer vertikalen Linie ist, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts verläuft, OV ist, ein Minimalwert der Überlappungslänge OV_{min} ist, ein Maximalwert der Überlappungslänge OV_{MAX} ist, und ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite $W_{bead,min}$ ist, $(OV_{min} - 0,5 * W_{bead,min})/PD_{MAX} \leq W/PD \leq (OV_{max} - 0,5 * W_{bead,min})/PD_{MAX}$.

Punkt 31. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine Schweißraupe zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet ist, wobei die mindestens eine Schweißraupe ein Schweißmuster mit einer geraden Linienform bildet, die sich in einer Umfangsrichtung erstreckt.

Punkt 32. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens eine Schweißraupe zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet ist, wobei die mindestens eine Schweißraupe ein Schweißmuster mit einer Bogenform bildet, die sich in einer Umfangsrichtung erstreckt.

Punkt 33. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Schweißraupe, die zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet ist, ein Schweißmuster bildet, wobei das Schweißmuster eine lineare Form aufweist, in der das Punktschweißen verbunden ist.

Punkt 34. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Schweißraupen, die zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet sind, in einem gleichen Kontaktabschnitt ausgebildet sind.

Punkt 35. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Breite einer Schweißraupe, die zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt ausgebildet ist, gleich oder größer als 0,1 mm ist.

Punkt 36. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste unbeschichtete Abschnitt und der Laschen-Kopplungsabschnitt in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe verschweißt sind.

Punkt 37. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt verschweißt ist, während er parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses ist.

Punkt 38. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Schweißraupen, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet sind, ein Schweißmuster mit einer geraden Linienform bilden, die sich in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe erstreckt.

Punkt 39. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Schweißraupe, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet ist, ein Schweißmuster bildet, wobei das Schweißmuster eine lineare Form aufweist, in der das Punktschweißen verbunden ist.

Punkt 40. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Breite einer Schweißraupe, die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet ist, gleich oder größer als 0,1 mm ist.

Punkt 41. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts eine Vielzahl von Segmenten aufweist, die in einer Wicklungsrichtung der Elektrodenbaugruppe unterteilt sind, wobei die Vielzahl von Segmenten in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe gebogen sind, um eine Laschenfläche zu bilden.

Punkt 42. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vielzahl von Segmenten in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe einander in mehreren Schichten überlappen, um die Laschenfläche zu bilden, wobei die Laschenfläche einen stapelzahlzunehmenden Abschnitt, in dem die Anzahl von überlappenden Schichten der Segmente von einem Außenumfang zu einem Kern der Elektrodenbaugruppe nacheinander auf einen Maximalwert erhöht wird, und einen stapelzahleinheitlichen Abschnitt von einem Radiuspunkt, an dem die Anzahl von überlappenden Schichten der Maximalwert ist, zu einem Radiuspunkt, an dem ein innerstes Segment existiert, aufweist.

Punkt 43. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt mit der Laschenoberfläche gekoppelt ist, um den stapelzahleinheitlichen Abschnitt zu überlappen.

Punkt 44. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anzahl der überlappenden Schichten in dem stapelzahleinheitlichen Abschnitt 10 oder mehr beträgt.

Punkt 45. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt mit der Laschenoberfläche verschweißt ist und ein Schweißbereich des Laschen-Kopplungsabschnitts den stapelzahleinheitlichen Abschnitt in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe um mindestens 50 % überlappt.

Punkt 46. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stromabnehmer eine kreisförmige Stromabnehmeröffnung an einem zentralen Abschnitt des Stromabnehmers aufweist.

Punkt 47. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung gleich oder größer als ein Durchmesser einer zentralen Wicklungsöffnung ist, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe ausgebildet ist.

Punkt 48. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Dichtung, die zwischen dem Batteriegehäuse und der Kappe vorgesehen ist.

Punkt 49. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt zwischen der Dichtung und dem Sickenabschnitt angeordnet ist.

Punkt 50. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Dicke der Dichtung in einer Umfangsrichtung variiert.

Punkt 51. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Dicke der Dichtung sich in einer Umfangsrichtung abwechselnd vergrößert und verringert.

Punkt 52. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtung in einem Bereich, in dem die Dichtung den Kontaktabschnitt berührt, und in einem Bereich, in dem die Dichtung den Kontaktabschnitt nicht berührt, eine gleiche Kompressibilität aufweist.

Punkt 53. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Kompressibilität der Dichtung in einem Bereich, in dem die Dichtung den Kontaktabschnitt nicht berührt, geringer ist als eine Kompressibilität der Dichtung in einem Bereich, in dem die Dichtung den Kontaktabschnitt berührt.

Punkt 54. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Dicke der Dichtung in einem Bereich, in dem die Dichtung den Kontaktabschnitt nicht berührt, größer ist als eine Dicke der Dichtung in einem Bereich, in dem die Dichtung den Kontaktabschnitt berührt.

Punkt 55. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stromabnehmer eine Schenkelstruktur aufweist, die sich in einem Zustand, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt und der Gehäuse-Kopplungsabschnitt miteinander verbunden sind, in einer Radialrichtung erstreckt.

Punkt 56. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Schenkelstrukturen vorgesehen ist.

Punkt 57. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schenkelstrukturen in einer radialen Form, einer Kreuzform oder einer daraus kombinierten Form um einen Mittelabschnitt des Stromabnehmers angeordnet sind.

Punkt 58. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten vorgesehen ist und wobei die Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten miteinander verbunden und einstückig ausgebildet sind.

Punkt 59. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt zumindest einen Biegeabschnitt aufweist, dessen Erstreckungsrichtung sich zumindest einmal ändert.

Punkt 60. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine vorstehende äußerste Stelle des Biegeabschnitts um einen bestimmten Abstand von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts beabstandet ist.

Punkt 61. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei aufgrund des Biegeabschnitts ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt ein spitzer Winkel ist.

Punkt 62. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt durch den Biegeabschnitt elastisch nach oben vorgespannt ist.

Punkt 63. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts gleich einer Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts ist.

Punkt 64. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts gleich einer Umfangslänge des Verbindungsabschnitts ist.

Punkt 65. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts größer als eine Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts ist.

Punkt 66. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts größer als eine Umfangslänge des Verbindungsabschnitts ist.

Punkt 67. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt eine Bogenform aufweist, die sich in einer Umfangsrichtung entlang des Sickenabschnitts des Batteriegehäuses erstreckt.

Punkt 68. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktabschnitt eine Bogenform aufweist, die sich in entgegengesetzten Richtungen entlang einer Umfangsrichtung von einem Schnittpunkt zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem Kontaktabschnitt erstreckt.

Punkt 69. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Summe von Längen der Kontaktabschnitte, die sich in der Umfangsrichtung erstrecken, einer Länge eines Innenumfangs des Batteriegehäuses entspricht.

Punkt 70. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verbindungsabschnitt eine Bogenform aufweist, die sich in der Umfangsrichtung entlang des Kontaktabschnitts erstreckt.

Punkt 71. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt so gebogen ist, dass ein Endabschnitt des Gehäuse-Kopplungsabschnitts dem Sickenabschnitt zugewandt ist.

Punkt 72. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein verbundener Abschnitt zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt gebogen ist.

Punkt 73. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein verbundener Abschnitt zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt eine komplementäre Form aufweist, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts entspricht.

Punkt 74. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein verbundener Abschnitt zwischen dem Kontaktabschnitt und dem Verbindungsabschnitt an den Sickenabschnitt gekoppelt ist, während er eine Form aufweist, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts entspricht.

Punkt 75. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt weiter innen angeordnet ist als eine innerste Stelle des Sickenabschnitts, die in dem Batteriegehäuse ausgebildet ist.

Punkt 76. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses den Sickenabschnitt nicht überlappt.

Punkt 77. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Elektrode einen zweiten unbeschichteten Abschnitt aufweist, der nicht mit einer Aktivmassenschicht beschichtet ist und an einem langen Seitenende davon zur Außenseite des Separators freigelegt ist, wobei zumindest ein Teil des zweiten unbeschichteten Abschnitts selbst als eine Elektrodenlasche verwendet wird, wobei die Batterie ferner einen Anschluss aufweist, der gegenüber dem Öffnungsabschnitt vorgesehen und elektrisch mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt verbunden ist.

Punkt 78. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einem zweiten Stromabnehmer, der zwischen dem zweiten unbeschichteten Abschnitt und dem Anschluss ausgebildet ist und einen Laschen-Kopplungsabschnitt, der an den zweiten unbeschichteten Abschnitt gekoppelt ist, und einen Anschluss-Kopplungsabschnitt, der an den Anschluss gekoppelt ist, aufweist.

Punkt 79. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anschluss-Kopplungsabschnitt eine zentrale Wicklungsöffnung der Elektrodenbaugruppe abdeckt.

Punkt 80. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein längster Radius von einer Mitte des Anschluss-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers größer ist als ein längster Radius von einem zentralen Abschnitt des Stromabnehmers zu einem Ende des Laschen-Kopplungsabschnitts des Stromabnehmers.

Punkt 81. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt des zweiten Stromabnehmers an einen gebogenen Endabschnitt des zweiten unbeschichteten Abschnitts gekoppelt ist.

Punkt 82. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ferner ein Schweißbereich zum Koppeln des Laschen-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers an den gebogenen Endabschnitt des zweiten unbeschichteten Abschnitts ausgebildet ist, wobei ein Abstand von einer Mitte des Anschluss-Kopplungsabschnitts des zweiten Stromabnehmers zu dem Schweißbereich des zweiten Stromabnehmers gleich einem Abstand von einem zentralen Abschnitt des Stromabnehmers zu einem Schweißbereich auf dem Laschen-Kopplungsabschnitt des Stromabnehmers ist oder eine Abstandsabweichung von 5 % oder weniger aufweist.

Punkt 83. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schweißbereich des zweiten Stromabnehmers eine Länge aufweist, die größer ist als eine Länge des Schweißbereichs auf dem Laschen-Kopplungsabschnitt des Stromabnehmers.

Punkt 84. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine oder mehrere Öffnungen zum Einspritzen einer Elektrolytlösung in dem Laschen-Kopplungsabschnitt ausgebildet sind.

Punkt 85. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Formfaktorverhältnis, das durch Division eines Durchmessers der Batterie durch eine Höhe erhalten wird, größer als 0,4 ist.

Punkt 86. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Widerstand, der zwischen einer positiven Elektrode und einer negativen Elektrode gemessen wird, gleich oder kleiner als 4 mΩ ist.

Punkt 87. Batteriepack, umfassend die Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 86 und 92 bis 106.

Punkt 88. batteriepack nach Anspruch 87, wobei eine Vielzahl von Batterien in einer bestimmten Anzahl von Spalten angeordnet ist, wobei ein Anschluss und eine Außenfläche eines Bodens eines Batteriegehäuses jeder Batterie nach oben gewandt angeordnet sind.

Punkt 89. Batteriepack nach Anspruch 88, ferner umfassend eine Vielzahl von Sammelschienen, die dazu ausgelegt sind, die Vielzahl von Batterien in Reihe und parallel zu verbinden, wobei jede der Vielzahl von Sammelschienen über benachbarten Batterien angeordnet ist, wobei jede der Vielzahl von Sammelschienen umfasst:

einen Körperabschnitt, der sich zwischen benachbarten Anschlüssen erstreckt;

eine Vielzahl von ersten Sammelschienenanschlüssen, die sich von einer Seite des Körperabschnitts erstrecken und elektrisch mit einem Elektrodenanschluss einer Batterie gekoppelt sind, die auf der Seite angeordnet ist; und

eine Vielzahl von zweiten Sammelschienenanschlüssen, die sich von der anderen Seite des Körperabschnitts erstrecken und elektrisch mit einer Außenfläche eines Bodens eines Batteriegehäuses einer Batterie verbunden sind, die auf der anderen Seite angeordnet ist.

Punkt 90. Fahrzeug, umfassend den Batteriepack nach Punkt 87 und/oder eine Batterie nach einem der Punkte 1 bis 86 oder 92 bis 106.

Punkt 91. Stromabnehmer, aufweisend:

mindestens einen Laschen-Kopplungsabschnitt, der mit einem ersten unbeschichteten Abschnitt einer Elektrodenbaugruppe gekoppelt ist; und

mindestens einen Gehäuse-Kopplungsabschnitt, der sich vom Laschen-Kopplungsabschnitt aus fortsetzt und elektrisch an einen Sickenabschnitt eines Batteriegehäuses gekoppelt ist.

Punkt 92. Batterie, aufweisend:

eine gewickelte Elektrodenbaugruppe mit einer Struktur, bei der eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode, die jeweils eine Blattform aufweisen, und ein Separator, der zwischen der ersten und der zweiten Elektrode angeordnet ist, in einer Richtung aufgewickelt sind, wobei die erste Elektrode einen ersten unbeschichteten Abschnitt aufweist, der nicht mit einer Aktivmassenschicht beschichtet ist und zur Außenseite des Separators an einem langen Seitenende davon freigelegt ist, wobei mindestens ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts selbst als eine Elektrodenlasche verwendet wird;

ein Batteriegehäuse, in dem die Elektrodenbaugruppe durch einen Öffnungsabschnitt untergebracht ist, der an einer Seite davon ausgebildet ist;

einen Stromabnehmer, der elektrisch mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt und einer Innenfläche des Batteriegehäuses verbunden ist; und

eine Dichtung, die zwischen dem Öffnungsabschnitt des Batteriegehäuses und dem Stromabnehmer angeordnet ist, wobei ein Abschnitt des Stromabnehmers, der die Innenfläche des Batteriegehäuses kontaktiert, zwischen der Innenfläche des Batteriegehäuses und der Dichtung angeordnet ist.

Punkt 93. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Batteriegehäuse einen Sickenabschnitt aufweist, der an einem Endabschnitt benachbart zum Öffnungsabschnitt ausgebildet ist und nach innen gepresst ist.

Punkt 94. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt und dem Laschen-Kopplungsabschnitt gebildet ist, und eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt gebildet ist, senkrecht zueinander sind.

Punkt 95. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine innerste Stelle des Sickenabschnitts in einer Radialrichtung weiter innen angeordnet ist als eine distale Stelle des Crimpabschnitts.

Punkt 96. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtung die Kappe umgibt, wobei eine radiale Länge eines Abschnitts der Dichtung, der eine Unterseite der Kappe abdeckt, kleiner ist als eine radiale Länge eines Abschnitts der Dichtung, der eine Oberseite der Kappe abdeckt.

Punkt 97. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn eine radiale Gesamtlänge des Laschen-Kopplungsabschnitts T ist, ein Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe JR ist und eine Höhe eines äußersten Segments der Elektrodenbaugruppe F ist, $JR - 2 * F \leq T$ JR.

Punkt 98. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn ein Minimalwert eines Abstands von der innersten Stelle des Sickenabschnitts zu der zentralen Stelle der äußersten Schweißraupe in der Radialrichtung $W1$ ist und wenn ein Abstand von der innersten Stelle des Sickenabschnitts

zu der zentralen Stelle einer äußersten Schweißraupe in der Radialrichtung, wenn die Überlappungslänge OV ist, W ist, $W1 = R1 + 0,5 * W_{\text{bead,min}}$ und $W = OV - 0,5 * W_{\text{bead,min}}$.

Punkt 99. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Sickenabschnitt einen flachen Abschnitt parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses in mindestens einem Bereich aufweist, und wenn die Überlappungslänge OV ist und ein Krümmungsradius des Sickenabschnitts $R1$ ist, eine Länge des flachen Abschnitts des Sickenabschnitts, der den Stromkollektor kontaktiert, $OV - R1$ ist.

Punkt 100. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine radiale Breitenlänge eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt und dem Kontaktabschnitt gebildet ist, gleich oder größer als $W_{\text{bead,min}}$ und gleich oder kleiner als $OV - R1$ ist.

Punkt 101. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Verhältnis der radialen Breitenlänge des Schweißmusters zu einer Länge des flachen Abschnitts im Bereich von 10 % bis 40 % liegt.

Punkt 102. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Verhältnis einer Fläche, in der der Stromabnehmer eine Oberseite der Elektrodenbaugruppe nicht berührt, zu einer Fläche eines Kreises mit einem Durchmesser gleich einem Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe gleich oder größer als 30 % und kleiner als 100 % ist.

Punkt 103. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Verhältnis einer Fläche, in der der Stromabnehmer eine Oberseite der Elektrodenbaugruppe nicht berührt, zu einer Fläche eines Kreises mit einem Durchmesser gleich einem Außendurchmesser der Elektrodenbaugruppe gleich oder größer als 60 % und kleiner als 100 % ist.

Punkt 104. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung kleiner als ein Durchmesser einer zentralen Wicklungsöffnung ist, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe ausgebildet ist.

Punkt 105. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn ein Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung $R3$ ist, ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung gleich oder größer als $0,5 * R3$ und kleiner als $R3$ ist.

Punkt 106. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn ein Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung $R3$ ist, ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung gleich oder größer als $0,7 * R3$ und kleiner als $R3$ ist.

Bezugszeichenliste

5	Fahrzeug
3	Batteriepack
2	Packgehäuse
1	Batterie
10	Elektrodenbaugruppe
11	erster unbeschichteter Abschnitt
11a	Segment
12	zweiter unbeschichteter Abschnitt
101	gebogener Abschnitt
102	Laschenfläche
H1	zentrale Wicklungsöffnung
20	Batteriegehäuse
21	Sickenabschnitt
22	Crimpabschnitt
30	Stromabnehmer (erster Stromabnehmer)
H2	Stromabnehmeröffnung

31	zentraler Abschnitt
32	Laschen-Kopplungsabschnitt
33	Gehäuse-Kopplungsabschnitt
33a	Kontaktabschnitt
33b	Verbindungsabschnitt
40	Kappe
41	Entlüftungsabschnitt
G1	Dichtungselement
50	Anschluss
G2	Isolierdichtung
T1	erster Elektrodenanschluss
T2	zweiter Elektrodenanschluss
P	Stromabnehmer (zweiter Stromabnehmer)
P1	Laschen-Kopplungsabschnitt
P2	Anschluss-Kopplungsabschnitt
P3	Verbindungsabschnitt
P4	Kantenabschnitt
S	Isolator
F	flacher Abschnitt
BD	Schweißraupe
PD	Einpresstiefe
OV	Überlappungslänge

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6677082 [0099]
- US 6680143 [0099]
- KR 1020190030016 A [0119]

Schutzansprüche

1. Batterie (1), aufweisend
eine gewickelte Elektrodenbaugruppe (10), aufweisend eine erste Elektrode, eine zweite Elektrode und einen Separator, der zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode angeordnet ist, wobei die erste Elektrode und die zweite Elektrode jeweils eine Blattform aufweisen, wobei die erste Elektrode, die zweite Elektrode und der Separator in einer Wicklungsrichtung aufgewickelt sind,
wobei die erste Elektrode einen ersten unbeschichteten Abschnitt (11) aufweist, der frei von einer Aktivmassenbeschichtung ist, wobei sich der erste unbeschichtete Abschnitt (11) über eine Kante des Separators hinaus erstreckt;
ein Batteriegehäuse (20), in dem die Elektrodenbaugruppe (10) untergebracht ist, wobei das Batteriegehäuse (20) einen Öffnungsabschnitt aufweist, der an einer Seite davon ausgebildet ist;
einen Stromabnehmer (30), aufweisend einen Laschen-Kopplungsabschnitt (32), der an den ersten unbeschichteten Abschnitt (11) gekoppelt ist, und einen Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33), der sich vom Laschen-Kopplungsabschnitt (32) aus fortsetzt und an eine Innenfläche des Batteriegehäuses (20) gekoppelt ist; und
eine Kappe (40), die den Öffnungsabschnitt abdeckt.
2. Batterie nach Anspruch 1, wobei das Batteriegehäuse (20) einen Sickenabschnitt (21) aufweist, der an einem Endabschnitt benachbart zum Öffnungsabschnitt ausgebildet ist und nach innen getrieben ist.
3. Batterie nach Anspruch 2, wobei das Batteriegehäuse (20) einen Crimpabschnitt (22) aufweist, der an einer Stelle zwischen dem Öffnungsabschnitt und dem Sickenabschnitt (21) ausgebildet ist, wobei sich der Crimpabschnitt (22) in Richtung des Öffnungsabschnitts fortsetzt und gebogen ist, wobei der Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33) vorzugsweise durch den Crimpabschnitt (22) druckfixiert ist.
4. Batterie nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33) aufweist:
einen Kontaktabschnitt (33a), der mit dem Sickenabschnitt (21) des Batteriegehäuses (20) gekoppelt ist; und
einen Verbindungsabschnitt (33b), der den Laschen-Kopplungsabschnitt (32) mit dem Kontaktabschnitt (33a) verbindet.
5. Batterie nach Anspruch 4, wobei zumindest ein Teil des Verbindungsabschnitts (33b) in Bezug auf eine imaginäre gerade Linie, die sich von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts (33a) zu einem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts (32) erstreckt, nach oben konvex ist.
6. batterie nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Verbindungsabschnitt (33b) einen erhöhten Abschnitt aufweist, der höher als der Sickenabschnitt (21) angeordnet ist.
7. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Verbindungsabschnitt (33b) zumindest einen gebogenen Teil (C) aufweist, wobei der zumindest eine gebogene Teil (C) oberhalb einer imaginären Ebene angeordnet ist, die die imaginäre gerade Linie teilt, die sich von dem Endabschnitt des Kontaktabschnitts (33a) zu dem Endabschnitt des Laschen-Kopplungsabschnitts (32) erstreckt, und die parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses (20) ist; und/oder wobei der zumindest eine gebogene Teil (C) dergestalt in einem stumpfen Winkel gebogen ist, dass es sich bei Betrachtung entlang einer Längsachse des Batteriegehäuses (20) nicht selbst überlappt.
8. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei eine Grenzstelle zwischen dem Kontaktabschnitt (33a) und dem Verbindungsabschnitt (33b) gebogen ist, vorzugsweise in einem stumpfen Winkel.
9. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei sich eine Steigung des Verbindungsabschnitts (33b) in Richtung des Sickenabschnitts (21) stufenweise oder allmählich verringert.
10. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 9, wobei ein Winkel zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt (32) und dem Verbindungsabschnitt (33b) im Bereich von 0° bis 90° liegt.
11. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 10, wobei der Verbindungsabschnitt (33b) die Kappe (40) abstützt.

12. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 11, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt (32) und der Kontaktabschnitt (33a) in einer gleichen Höhe angeordnet sind.
13. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 12, wobei der Kontaktabschnitt (33a) eine flache Oberfläche aufweist, die mit einer oberen Oberfläche des Sickenabschnitts (21) gekoppelt ist, die dem Öffnungsabschnitt zugewandt ist.
14. Batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 13, wobei der Sickenabschnitt (21) aufweist:
eine obere Oberfläche des Sickenabschnitts, die oberhalb einer innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist; und
eine untere Oberfläche des Sickenabschnitts (21), die unterhalb der innersten nach innen getriebenen Stelle angeordnet ist.
15. Batterie nach Anspruch 14, wobei mindestens ein Laschen-Kopplungsabschnitt (32) des Stromabnehmers (30) an einer niedrigeren Stelle als die untere Oberfläche des Sickenabschnitts angeordnet ist.
16. Batterie nach Anspruch 14 oder 15, wobei mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine untere Oberfläche des Batteriegehäuses (20) geneigt ist, wobei der Kontaktabschnitt (33a) vorzugsweise an einer geneigten oberen Oberfläche des Sickenabschnitts (21) angeordnet ist.
17. batterie nach Anspruch 14 oder 15, wobei mindestens eine der oberen Oberfläche des Sickenabschnitts und der unteren Oberfläche des Sickenabschnitts in mindestens einem Bereich parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses (20) ist, wobei der Kontaktabschnitt (33a) vorzugsweise an einer flachen oberen Oberfläche des Sickenabschnitts (21) angebracht ist.
18. batterie nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei die obere Oberfläche des Sickenabschnitts und die untere Oberfläche des Sickenabschnitts in Bezug auf eine imaginäre Referenzebene, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts (21) verläuft und parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses (20) ist, asymmetrisch sind.
19. batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 18, wobei
eine Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts (21) größer oder gleich der Summe eines Minimalwerts eines Krümmungsradius des Sickenabschnitts (21) $R_{1,min}$ ist,
einen Minimalwert einer Schweißraupenbreite $W_{bead,min}$ und
einen Minimalwert eines Krümmungsradius an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt (21) und der Innenfläche des Batteriegehäuses (20) $R_{2,min}$,
so dass $PD \geq R_{1,min} + R_{2,min} + W_{bead,min}$.
20. batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 19, wobei eine Einpresstiefe des Sickenabschnitts (21) im Bereich von 0,2 mm bis 10 mm liegt.
21. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 20, wobei
ein Verhältnis einer Überlappungslänge OV, die einem kürzesten Abstand von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts (33a) zu einer vertikalen Linie entspricht, die durch eine innerste Stelle des Sickenabschnitts (21) verläuft, zu einer Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts (21) erfüllt: $(R_{1,min} + W_{bead,min}) / PD_{MAX} \leq OV / PD \leq (PD_{max} - R_{2,min}) / PD_{MAX}$,
wobei PD_{MAX} ein Maximalwert der Einpresstiefe ist,
wobei $R_{1,min}$ ein Minimalwert eines Krümmungsradius des Sickenabschnitts (21) ist, wobei $W_{bead,min}$ ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite ist und
wobei $R_{2,min}$ ein Minimalwert eines Krümmungsradius an einem Grenzbereich zwischen dem Sickenabschnitt (21) und der Innenfläche des Batteriegehäuses (20) ist.
22. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 21, wobei der Kontaktabschnitt (33a) an den Sickenabschnitt (21) geschweißt ist, vorzugsweise an eine flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts (21), wobei ein Schweißbereich zwischen dem Kontaktabschnitt (33a) und dem Sickenabschnitt (21) bevorzugter schmaler als die flache obere Oberfläche des Sickenabschnitts (21) ist.
23. batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 22, wobei ein Verhältnis eines Abstands W von einer innersten Stelle des Sickenabschnitts (21) zu einer zentralen Stelle einer äußersten Schweißraupe in einer

Radialrichtung zu einer Einpresstiefe PD des Sickenabschnitts (21) erfüllt: $(OV_{\min} - 0,5 * W_{\text{bead, min}}) / PD_{\text{MAX}} \leq W/PD \leq (OV_{\text{max}} - 0,5 * W_{\text{bead, min}}) / PD_{\text{MAX}}$,
wobei PD_{MAX} ein Maximalwert der Einpresstiefe ist,
OV eine Überlappungslänge ist, die ein kürzester Abstand von einem Endabschnitt des Kontaktabschnitts (33a) zu einer vertikalen Linie ist, die durch die innerste Stelle des Sickenabschnitts (21) verläuft,
wobei OV_{\min} ein Minimalwert der Überlappungslänge OV ist,
wobei OV_{max} ein Maximalwert der Überlappungslänge OV ist, und
wobei $W_{\text{bead, min}}$ ein Minimalwert einer Schweißraupenbreite ist.

24. Batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 23, wobei mindestens eine Schweißraupe (BD) zwischen dem Sickenabschnitt (21) und dem Kontaktabschnitt (33a) ausgebildet ist, wobei eine Mehrzahl von Schweißraupen (BD), die zwischen dem Sickenabschnitt (21) und dem Kontaktabschnitt (33a) ausgebildet sind, vorzugsweise in demselben Kontaktabschnitt (33a) ausgebildet sind und/oder wobei eine Breite der mindestens einen Schweißraupe (BD), die zwischen dem Sickenabschnitt (21) und dem Kontaktabschnitt (33a) ausgebildet ist, vorzugsweise gleich oder größer als 0,1 mm ist

25. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste unbeschichtete Abschnitt (11) und der Laschen-Kopplungsabschnitt (32) in einer Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe (10) verschweißt sind.

26. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt (32) mit dem ersten unbeschichteten Abschnitt (11) verschweißt ist, während er parallel zu einer Bodenfläche des Batteriegehäuses (20) ist.

27. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Schweißraupen (BD), die zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt (11) und dem Laschen-Kopplungsabschnitt (32) ausgebildet sind, ein Schweißmuster mit einer geraden Linienform bilden, die sich in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe (10) erstreckt.

28. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Teil des ersten unbeschichteten Abschnitts (11) eine Vielzahl von Segmenten (11a) aufweist, die in der Wicklungsrichtung der Elektrodenbaugruppe (10) voneinander getrennt sind, wobei die Vielzahl von Segmenten (11a) vorzugsweise in einer Radialrichtung der gewickelten Elektrodenbaugruppe (10), die eine Laschenfläche (102) bildet, gebogen sind.

29. Batterie nach Anspruch 28, wobei die Vielzahl von Segmenten (11a) in der Radialrichtung der gewickelten Elektrodenbaugruppe (10), die die Laschenfläche (102) bildet, einander in mehreren Schichten überlappen,
wobei die Laschenfläche (102) einen ersten Radialabschnitt und einen zweiten Radialabschnitt aufweist,
wobei im ersten Radialabschnitt die Anzahl von überlappenden Schichten der Segmente (11a) nacheinander von einer ersten radialen Stelle, die einem Außenumfang der gewickelten Elektrodenbaugruppe (10) entspricht, zu einer zweiten radialen Stelle, an der die Anzahl von überlappenden Schichten der Vielzahl von Segmenten (11a) einen Maximalwert erreicht, zunimmt, wobei die zweite radiale Stelle näher an der radialen Mitte liegt als die erste radiale Stelle, und
wobei der zweite Radialabschnitt einen Radialbereich von der zweiten radialen Stelle zu einer dritten radialen Stelle abdeckt, die zu einer radialen Stelle eines innersten Segments der Vielzahl von Segmenten (11a) korrespondiert, wobei die dritte radiale Stelle näher an der radialen Mitte liegt als die zweite radiale Stelle.

30. Batterie nach Anspruch 29, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt (32) an die Laschenfläche (102) gekoppelt ist, die den zweiten Radialabschnitt überlappt, wobei die Anzahl von überlappenden Schichten im zweiten Radialabschnitt vorzugsweise 10 oder mehr beträgt, wobei der Laschen-Kopplungsabschnitt (32) besonders bevorzugt mit der Laschenfläche (102) verschweißt ist und ein Schweißbereich des Laschen-Kopplungsabschnitts (32) besonders bevorzugt mindestens 50 % einer Ausdehnung des zweiten Radialabschnitts in der Radialrichtung der Elektrodenbaugruppe (10) überlappt.

31. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stromabnehmer (30) eine Stromabnehmeröffnung (H_2) in einem Mittelabschnitt des Stromabnehmers (30) aufweist, wobei ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung (H_2) gleich oder größer als ein Durchmesser einer zentralen Wicklungsöffnung ist, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe (10) ausgebildet ist, oder wobei ein Durchmesser der

Stromabnehmeröffnung (H2) kleiner als ein Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung ist, die in einem Kern der Elektrodenbaugruppe (10) ausgebildet ist.

32. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 31, wobei die Batterie ferner ein Dichtungselement (G1) aufweist, das zwischen dem Batteriegehäuse (20) und der Kappe (40) angeordnet ist, wobei der Kontaktabschnitt (33a) vorzugsweise zwischen dem Dichtungselement (G1) und dem Sickenabschnitt (21) angeordnet ist, und/oder wobei eine Dicke des Dichtungselements (G1) vorzugsweise in einer Umfangsrichtung variiert, und/oder wobei eine Dicke des Dichtungselements (G1) sich in einer Umfangsrichtung abwechselnd vergrößert und verringert; und/oder wobei eine Dicke des Dichtungselements (G1) in einem Bereich, in dem das Dichtungselement (G1) den Kontaktabschnitt (33a) nicht berührt, größer ist als eine Dicke des Dichtungselements (G1) in einem Bereich, in dem das Dichtungselement (G1) den Kontaktabschnitt (33a) berührt.

33. Batterie nach Anspruch 32, wobei das Dichtungselement (G1) in einem Bereich, in dem das Dichtungselement (G1) den Kontaktabschnitt (33a) berührt, und in einem Bereich, in dem das Dichtungselement (G1) den Kontaktabschnitt (33a) nicht berührt, eine gleiche Kompressibilität aufweist; oder wobei eine Kompressibilität des Dichtungselements (G1) in einem Bereich, in dem das Dichtungselement (G1) den Kontaktabschnitt (33a) nicht berührt, geringer ist als eine Kompressibilität des Dichtungselements (G1) in einem Bereich, in dem das Dichtungselement (G1) den Kontaktabschnitt (33a) berührt.

34. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stromabnehmer (30) eine Vielzahl von Schenkelstrukturen aufweist, die sich in einem Zustand, in dem der Laschen-Kopplungsabschnitt (32) und der Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33) miteinander verbunden sind, in einer Radialrichtung erstrecken, wobei die Schenkelstrukturen vorzugsweise in einer radialen Form, einer Kreuzform oder einer daraus kombinierten Form um einen Mittelabschnitt (31) des Stromabnehmers (30) angeordnet sind, wobei jede der Schenkelstrukturen vorzugsweise einen jeweiligen Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33) aufweist, und wobei die Vielzahl von Gehäuse-Kopplungsabschnitten (33) vorzugsweise miteinander verbunden und einstückig ausgebildet sind.

35. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 34, wobei der Verbindungsabschnitt (33b) wenigstens einen Biegeabschnitt (B) aufweist, dessen Erstreckungsrichtung sich wenigstens einmal ändert, wobei ein Winkel zwischen dem Kontaktabschnitt (33a) und dem Verbindungsabschnitt (33b) aufgrund des Biegeabschnitts (B) ein spitzer Winkel ist, und/oder wobei der Verbindungsabschnitt (33b) durch den Biegeabschnitt (B) elastisch nach oben vorgespannt ist.

36. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 35, wobei eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts (33a) gleich oder größer als eine Umfangslänge des Laschen-Kopplungsabschnitts (32) ist; und/oder wobei eine Umfangslänge des Kontaktabschnitts (33a) gleich oder größer als eine Umfangslänge des Verbindungsabschnitts (33b) ist.

37. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 36, wobei der Kontaktabschnitt (33a) eine Bogenform aufweist, die sich in einer Umfangsrichtung entlang des Sickenabschnitts (21) des Batteriegehäuses (20) erstreckt, wobei eine Summe von Längen der Kontaktabschnitte (33a), die sich in der Umfangsrichtung erstrecken, optional einer Länge eines Innenumfangs des Batteriegehäuses (20) entspricht; und/oder wobei der Kontaktabschnitt (33a) eine Bogenform aufweist, die sich in entgegengesetzten Richtungen entlang einer Umfangsrichtung von einem Schnittpunkt zwischen dem Verbindungsabschnitt (33b) und dem Kontaktabschnitt (33a) erstreckt; und/oder wobei der Verbindungsabschnitt (33b) eine Bogenform aufweist, die sich in der Umfangsrichtung entlang des Kontaktabschnitts (33a) erstreckt.

38. Batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 37, wobei ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt (32) und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33) so gebogen ist, dass ein Endabschnitt des Gehäuse-Kopplungsabschnitts (33) dem Sickenabschnitt (21) zugewandt ist.

39. Batterie nach einem der Ansprüche 4 bis 38, wobei ein Grenzbereich zwischen dem Kontaktabschnitt (33a) und dem Verbindungsabschnitt (33b) gebogen ist; und/oder eine komplementäre Form aufweist, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts (21) entspricht; und/oder an den Sickenabschnitt (21) gekoppelt ist und eine Form aufweist, die einer Innenfläche des Sickenabschnitts (21) entspricht.

40. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Grenzbereich zwischen dem Laschen-Kopplungsabschnitt (32) und dem Gehäuse-Kopplungsabschnitt (33) radial innenliegend zu einer innersten Stelle des Sickenabschnitts (21) angeordnet ist, die in dem Batteriegehäuse (20) ausgebildet ist.

41. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Elektrode einen zweiten unbeschichteten Abschnitt (12) aufweist, der frei von einer Aktivmassenbeschichtung ist, wobei sich der zweite unbeschichtete Abschnitt (12) über eine Kante des Separators hinaus erstreckt, wobei die Batterie ferner einen Anschluss (50) aufweist, der gegenüber dem Öffnungsabschnitt angeordnet und elektrisch mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt (12) verbunden ist.

42. Batterie nach Anspruch 41, ferner aufweisend einen zweiten Stromabnehmer (P), der zwischen dem zweiten unbeschichteten Abschnitt (12) und dem Anschluss (50) ausgebildet ist und einen Laschen-Kopplungsabschnitt, der mit dem zweiten unbeschichteten Abschnitt (12) gekoppelt ist, und einen Anschluss-Kopplungsabschnitt aufweist, der an den Anschluss (50) gekoppelt ist, wobei der Anschluss-Kopplungsabschnitt vorzugsweise eine zentrale Wicklungsöffnung der Elektrodenbaugruppe (10) abdeckt; und/oder wobei der zweite Stromabnehmer eine Ausdehnung in der Radialrichtung aufweist, die größer ist als eine Ausdehnung des ersten Stromabnehmers in der Radialrichtung,

43. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Formfaktorverhältnis, das durch Division eines Durchmessers der Batterie durch eine Höhe der Batterie erhalten wird, größer als 0,4 ist.

44. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Widerstand, der zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode und/oder zwischen der zweiten Elektrode und der ersten Elektrode messbar ist, gleich oder kleiner als 4 m Ω ist.

45. Batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 44, wobei eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem ersten unbeschichteten Abschnitt (11) und dem Laschen-Kopplungsabschnitt (32) gebildet ist, und eine Erstreckungsrichtung eines Schweißmusters, das zwischen dem Sickenabschnitt (21) und dem Kontaktabschnitt (33a) gebildet ist, senkrecht zueinander sind.

46. Batterie nach einem der Ansprüche 32 bis 45, wobei das Dichtungselement (G1) die Kappe (40) umgibt, wobei eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements (G1), der eine Unterseite der Kappe (40) abdeckt, kleiner ist als eine radiale Erstreckung eines Abschnitts des Dichtungselements (G1), der eine Oberseite der Kappe (40) abdeckt.

47. Batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Verhältnis einer Fläche, in der der Stromabnehmer (30) eine Oberseite der Elektrodenbaugruppe (10) nicht berührt, zu einer Fläche eines Kreises mit einem Außendurchmesser, der einem Durchmesser der Elektrodenbaugruppe (10) entspricht, gleich oder größer als 30 % und kleiner als 100 %, vorzugsweise gleich oder größer als 60 % und kleiner als 100 %, ist.

48. batterie nach Anspruch 31, wobei für einen Durchmesser der zentralen Wicklungsöffnung R3 ein Durchmesser der Stromabnehmeröffnung (H2) gleich oder größer als 0,5*R3 und kleiner als R3 oder gleich oder größer als 0,7* R3 und kleiner als R3 ist.

49. Batteriepack (3), umfassend eine Vielzahl von Batterien nach einem der vorhergehenden Ansprüche; wobei die Vielzahl von Batterien vorzugsweise in Spalten angeordnet ist, wobei ein Anschluss (50) und eine Außenfläche einer Oberseite eines Batteriegehäuses (20) jeder Batterie vorzugsweise einer Vielzahl von Sammelschienen (150) zugewandt angeordnet sind, die dazu ausgelegt sind, die Vielzahl von Batterien in Reihe und parallel zu verbinden.

50. Fahrzeug (5), umfassend mindestens eine Batterie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 48 und/oder einen Batteriepack (3) nach Anspruch 49.

Es folgen 23 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1a

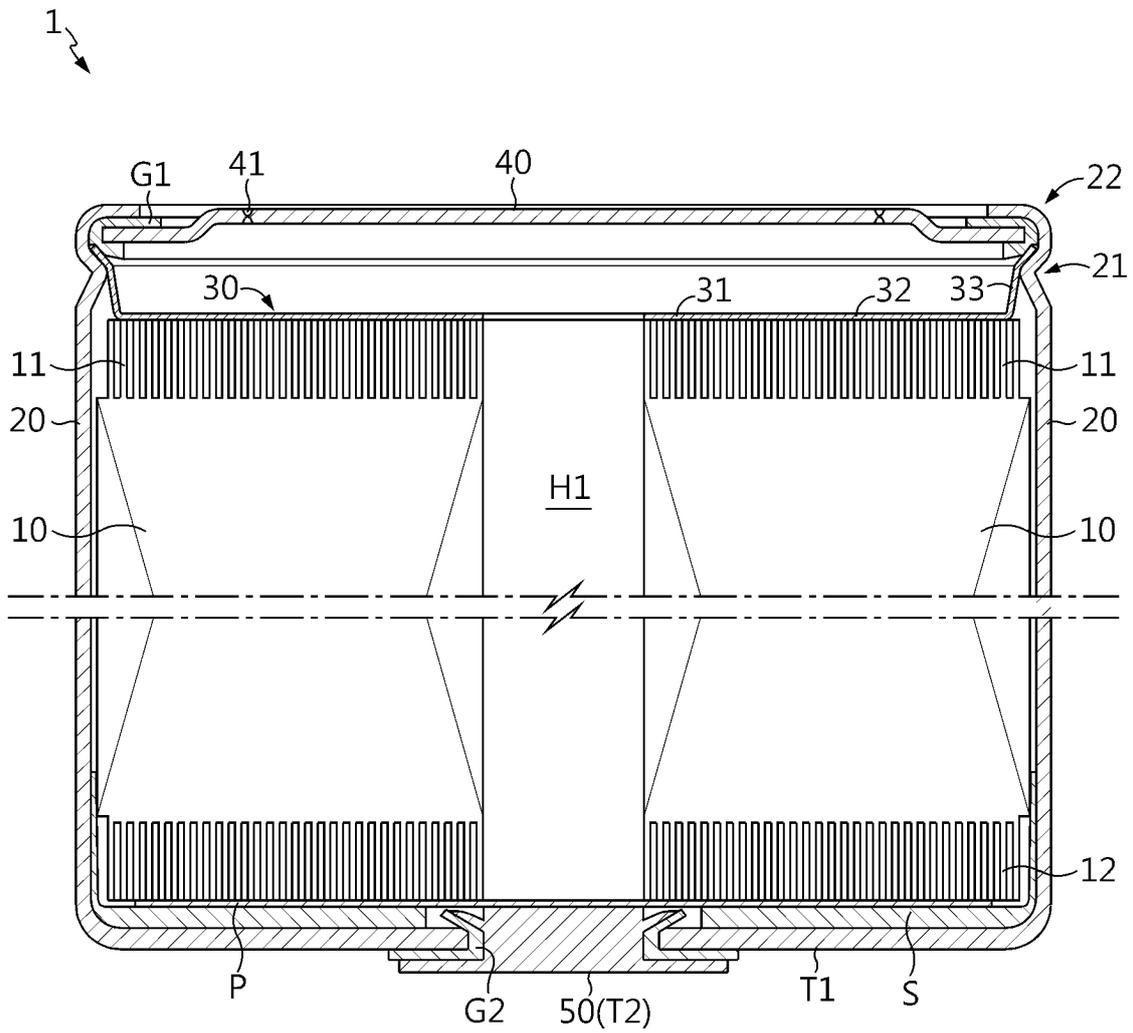


FIG. 1b

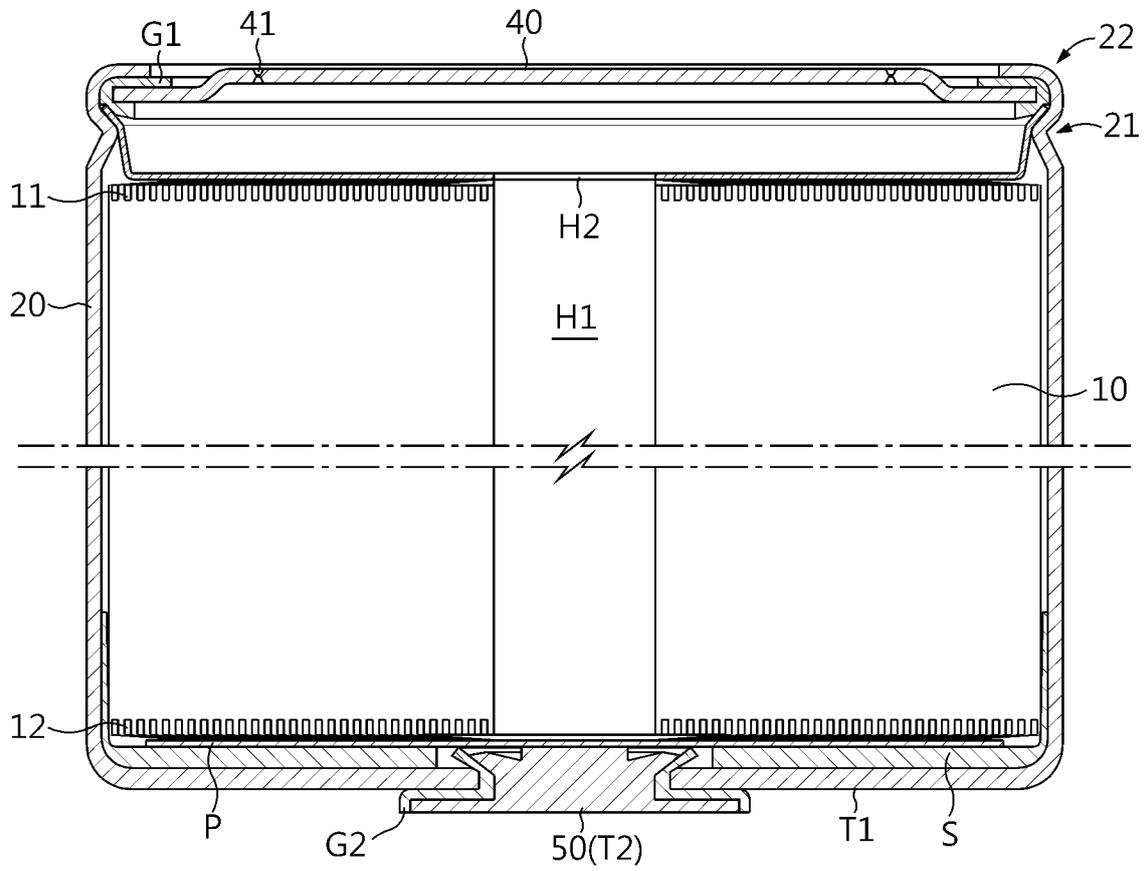


FIG. 1c

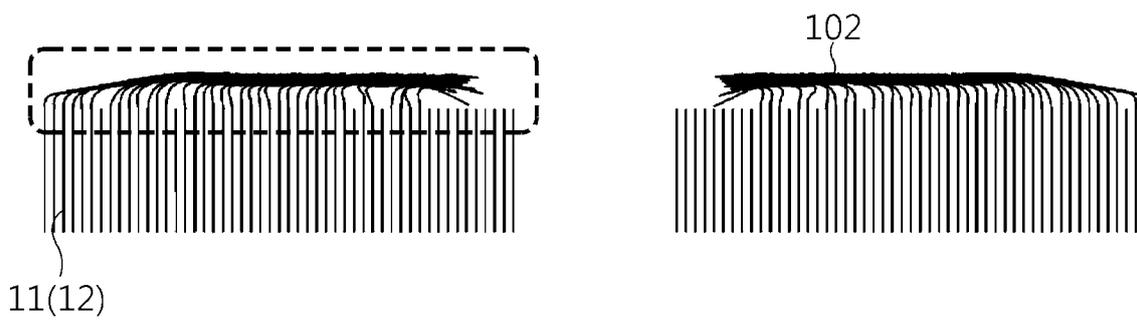


FIG. 1d

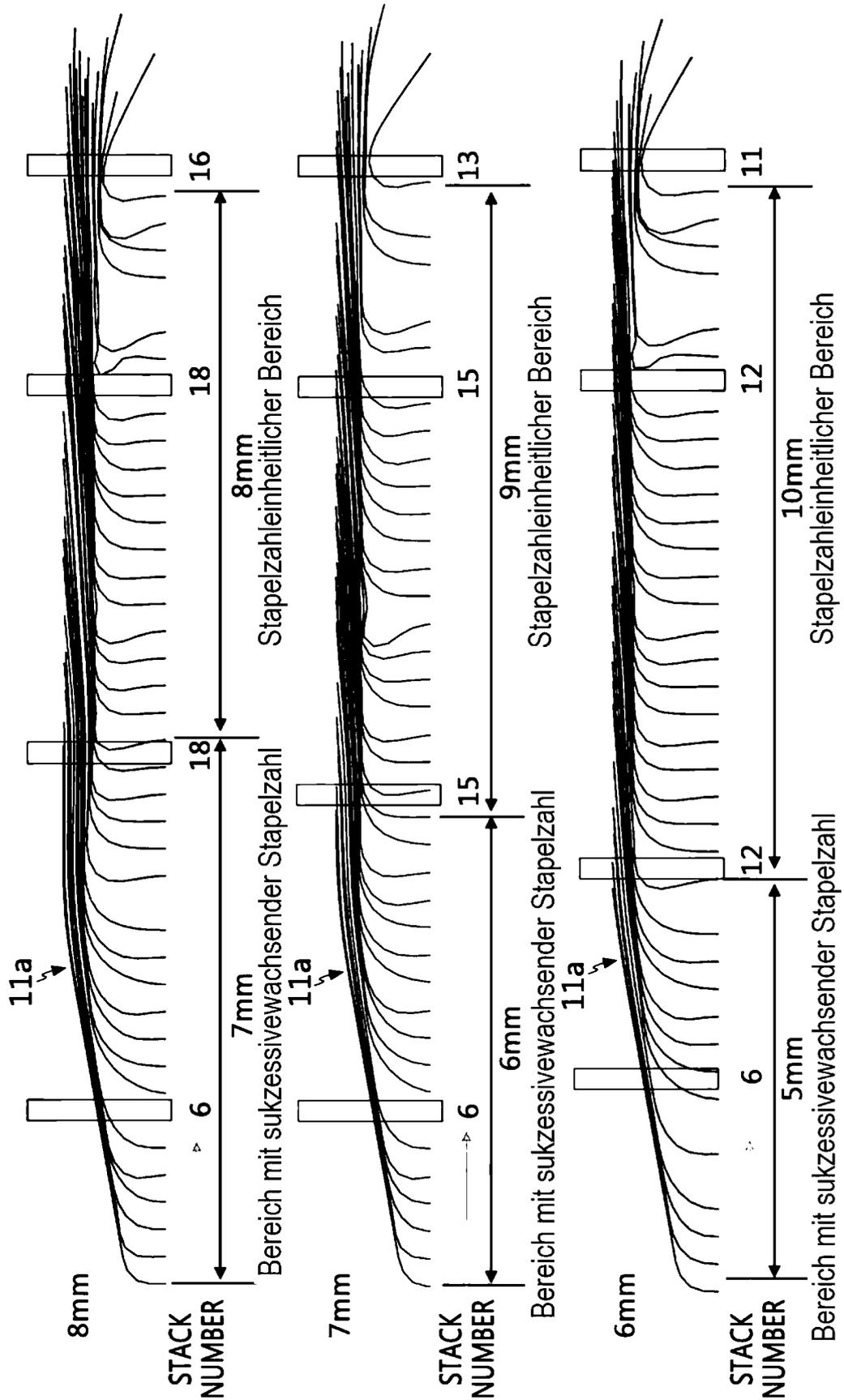


FIG. 2

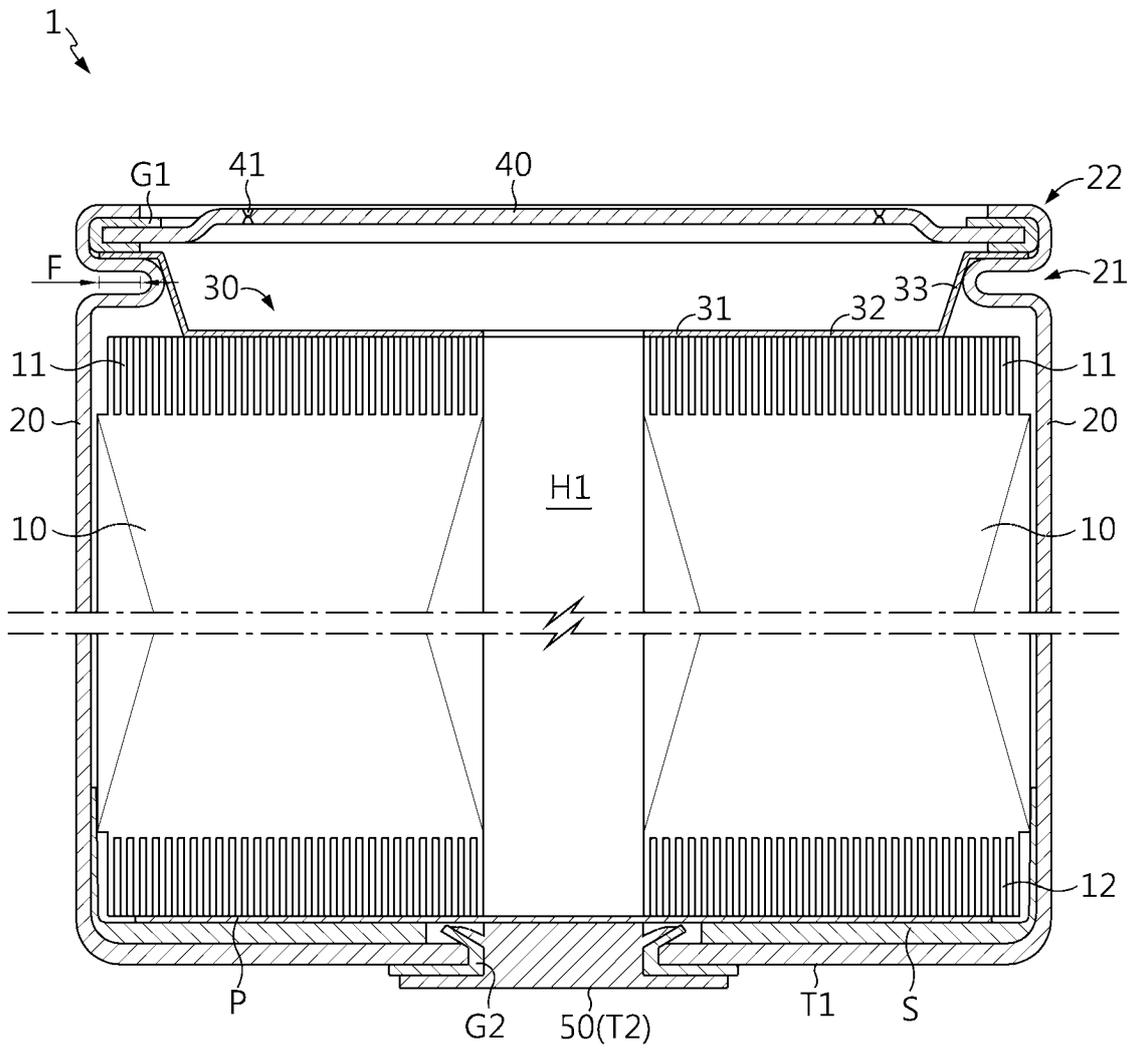


FIG. 3

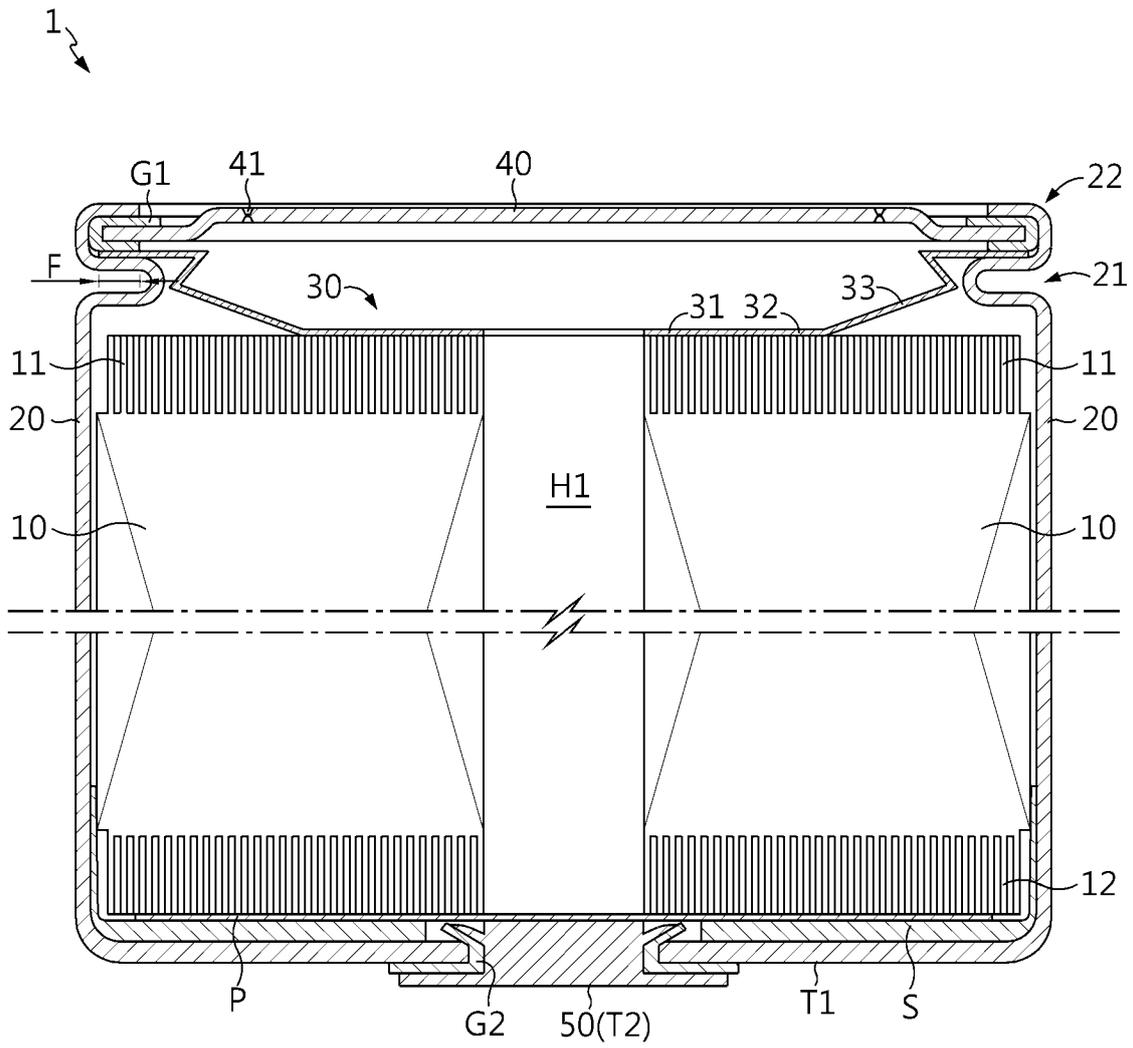


FIG. 4a

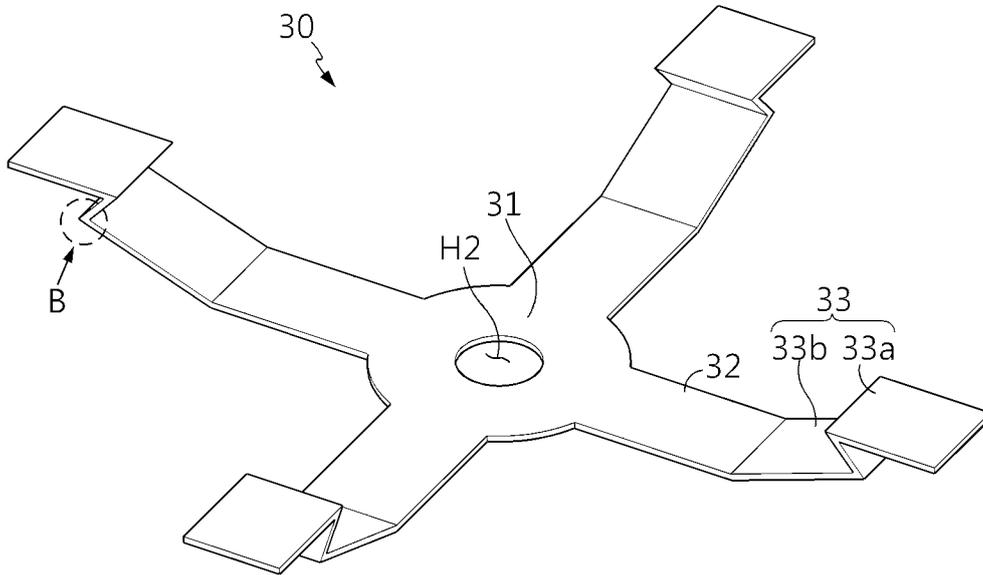


FIG. 4b

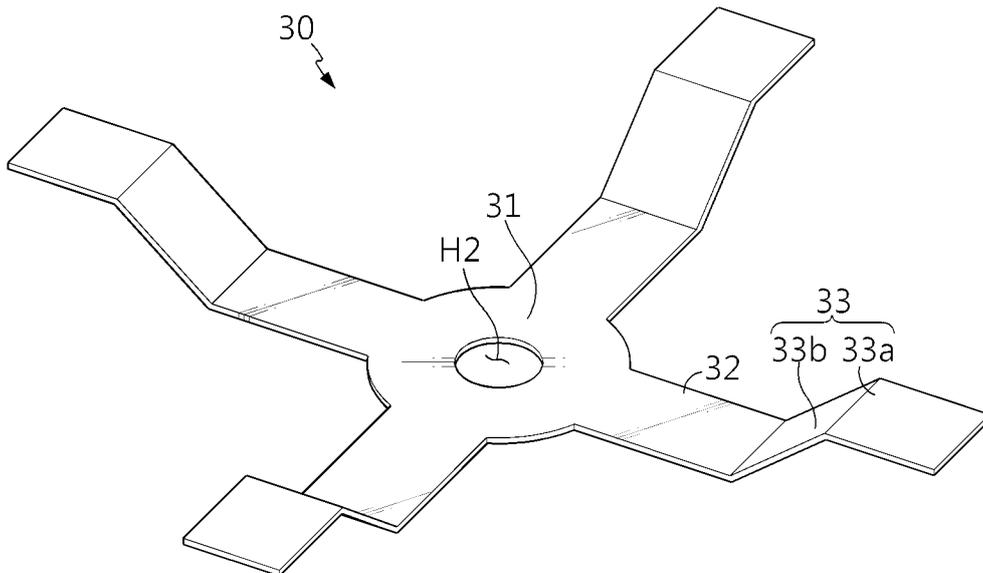


FIG. 5

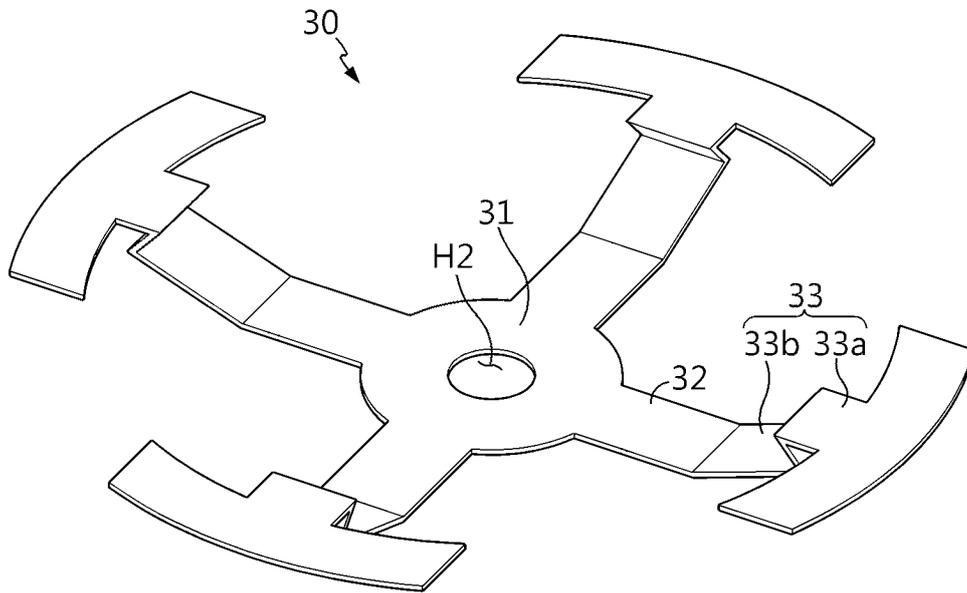


FIG. 6

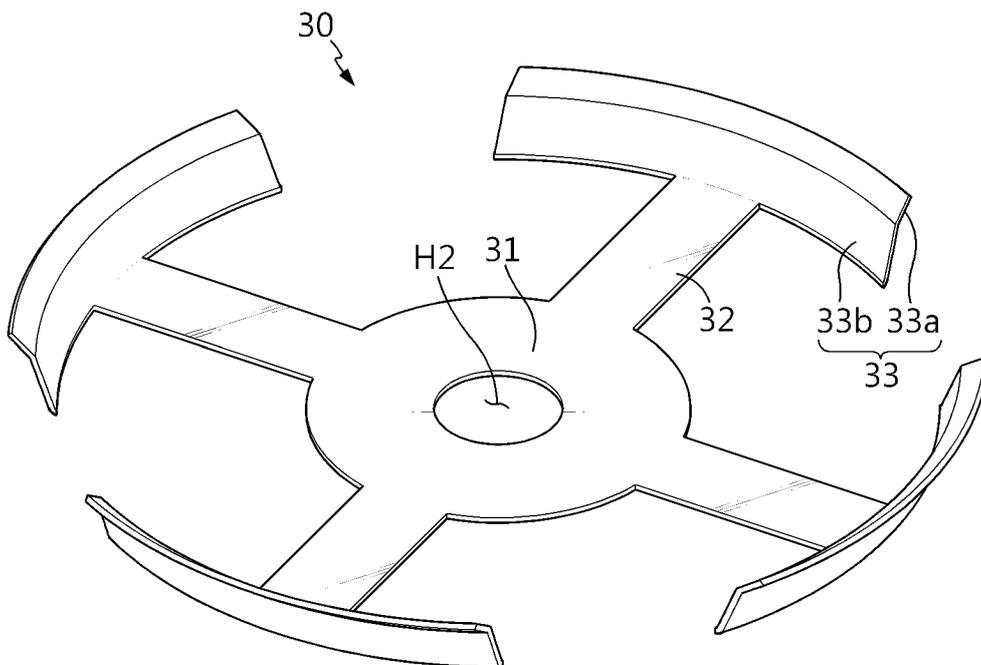


FIG. 7

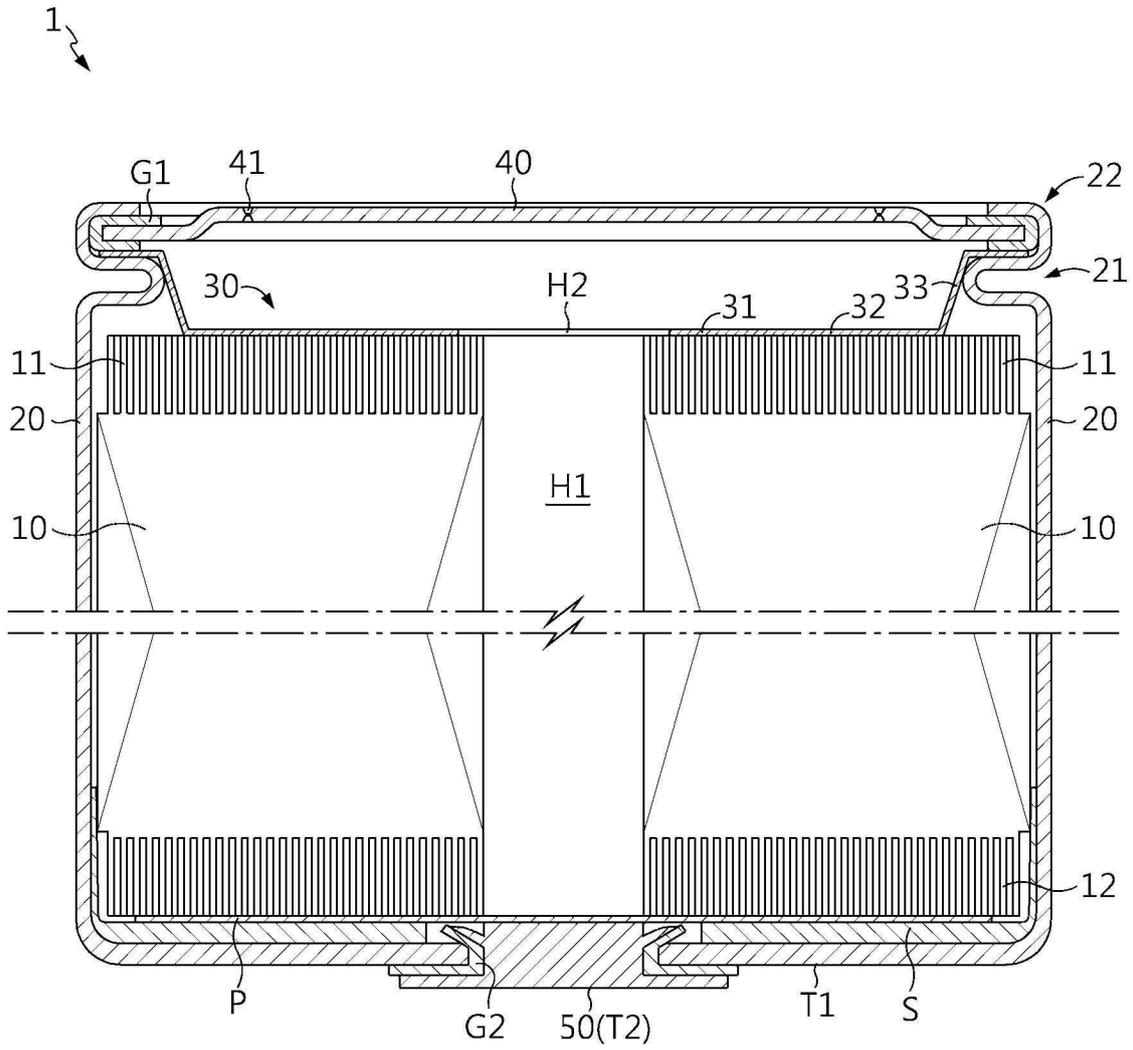


FIG. 8a

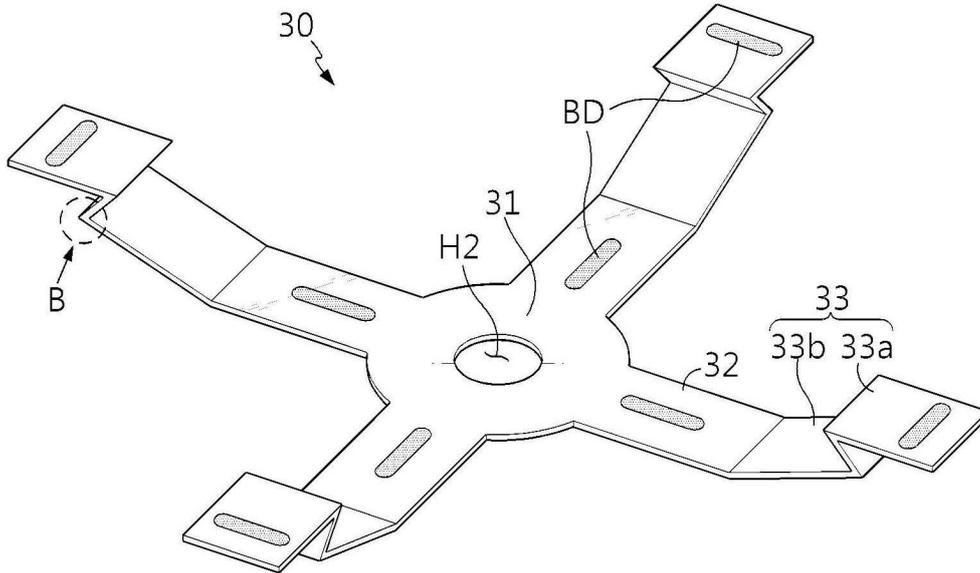


FIG. 8b

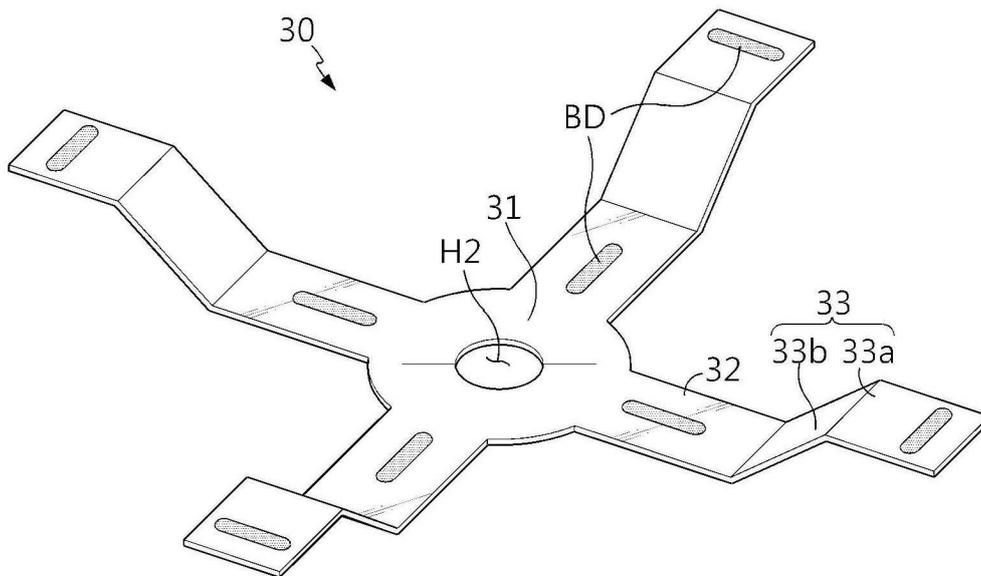


FIG. 9

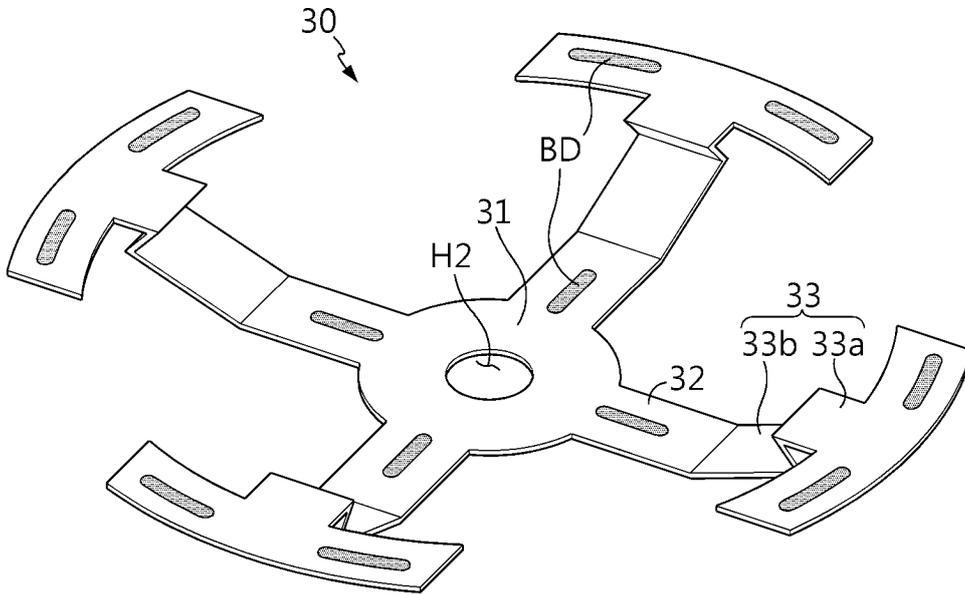


FIG. 10

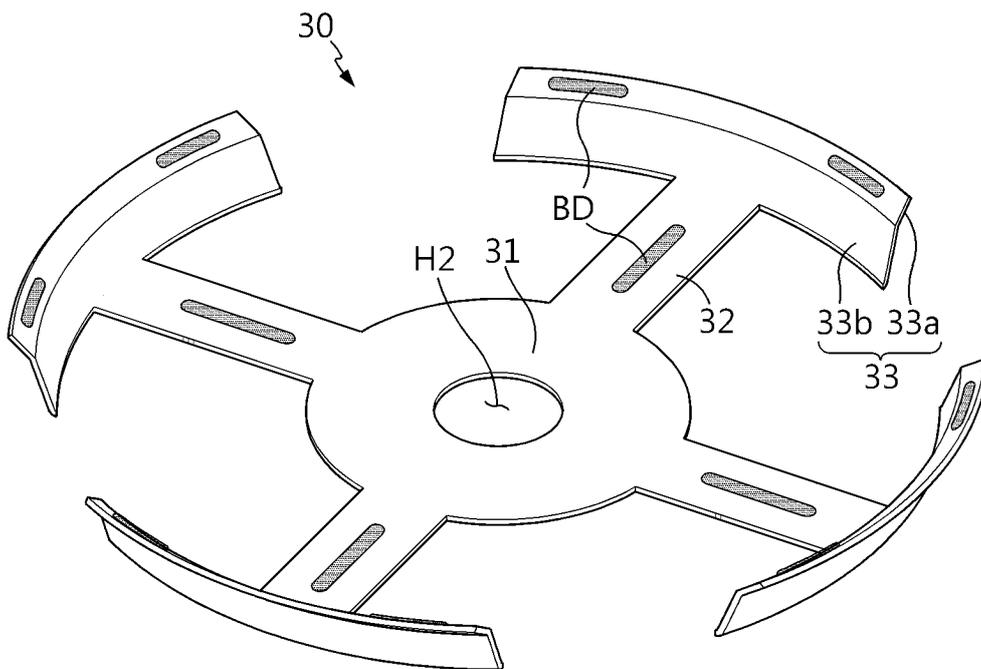


FIG. 11

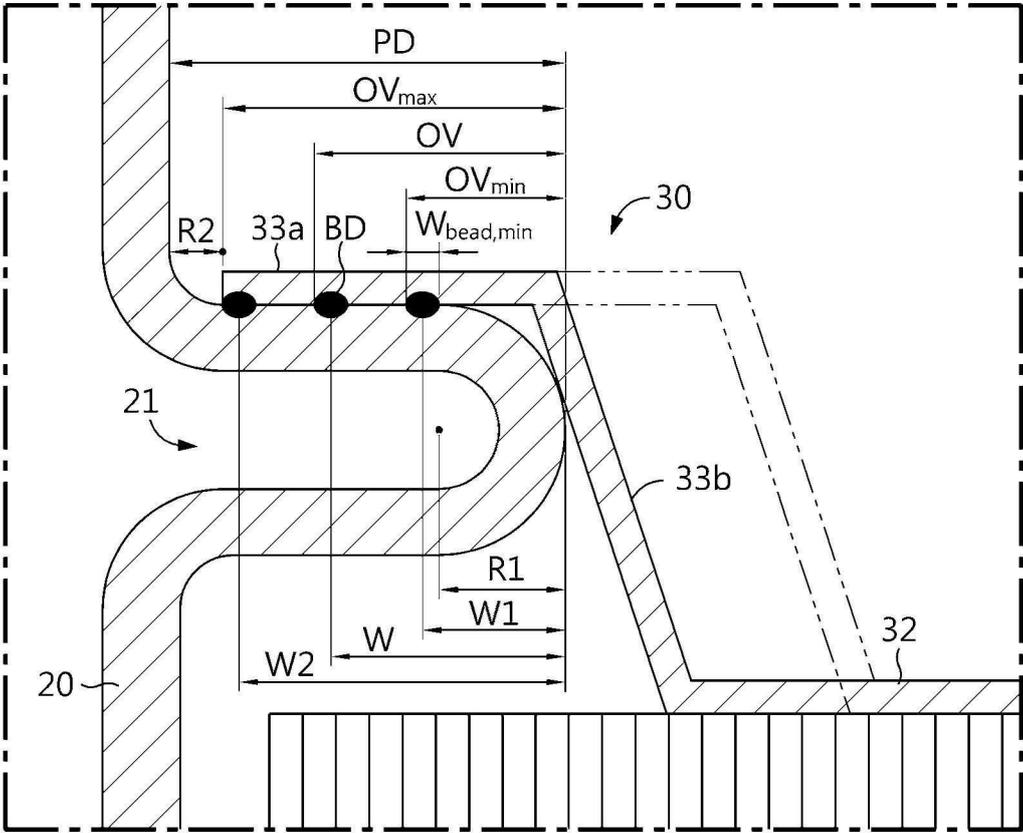


FIG. 12

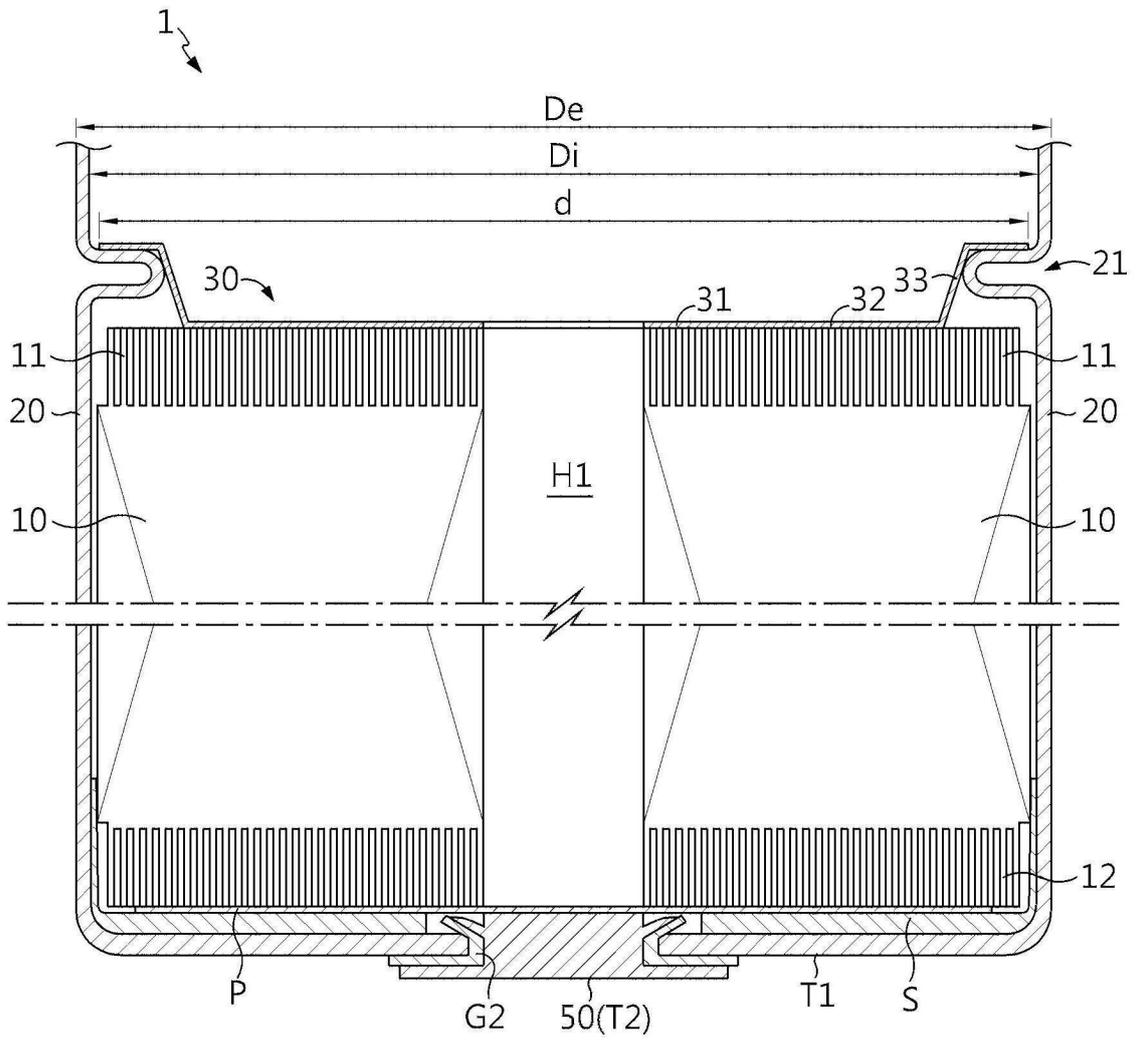


FIG. 13a

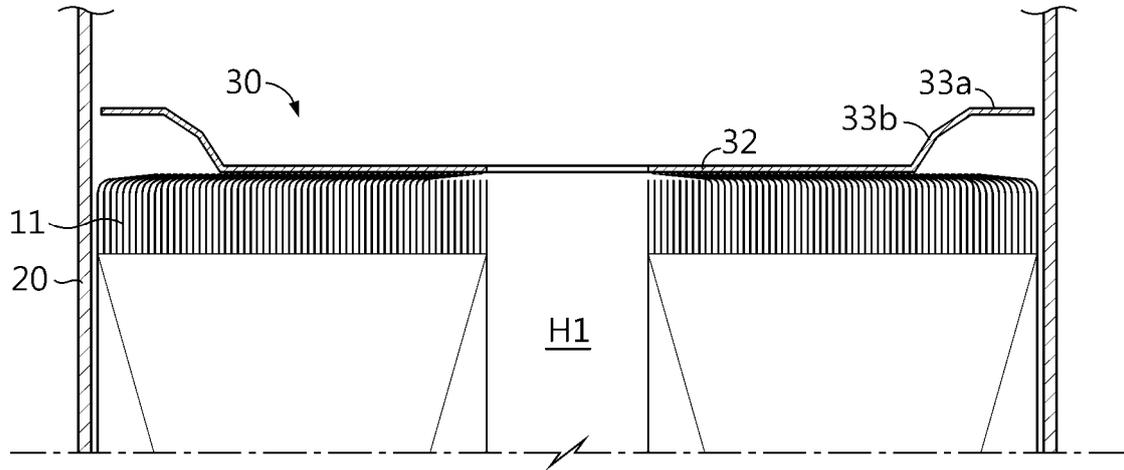


FIG. 13b

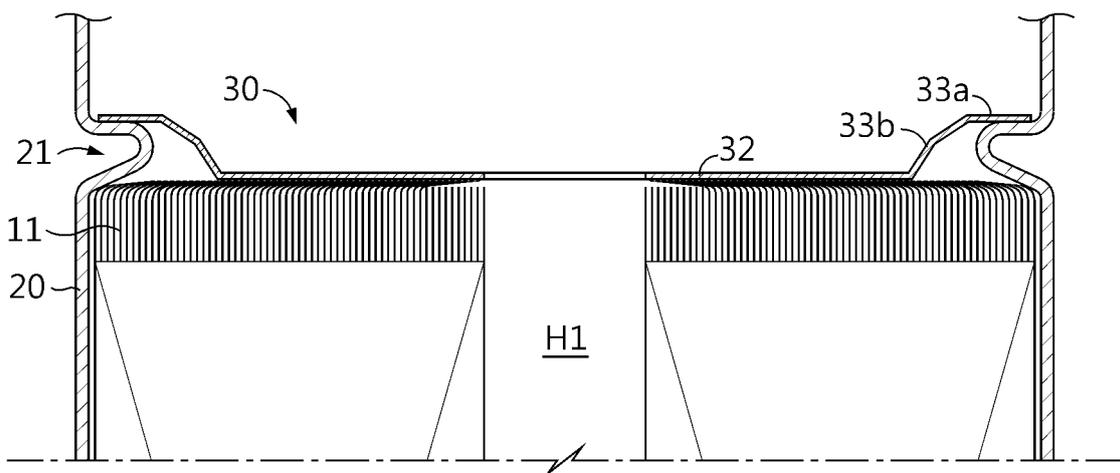


FIG. 13c

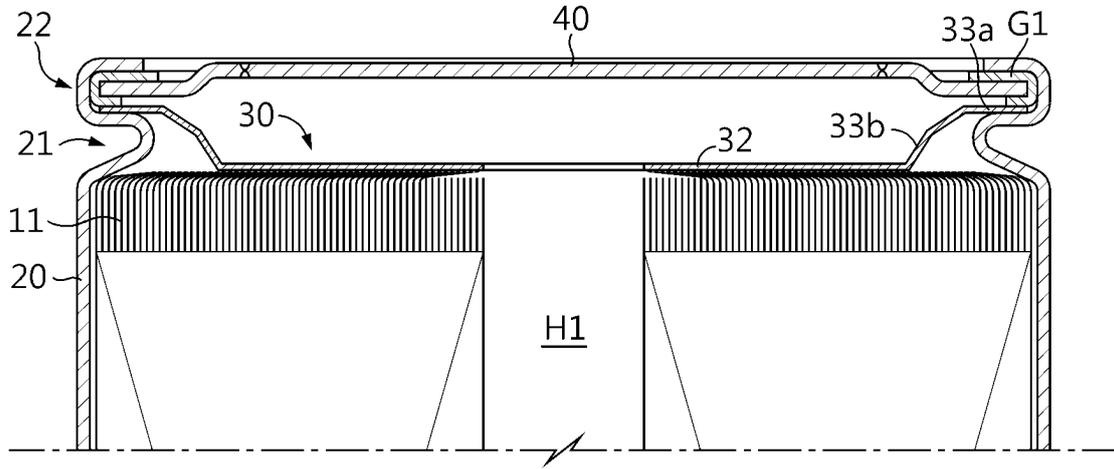


FIG. 13d

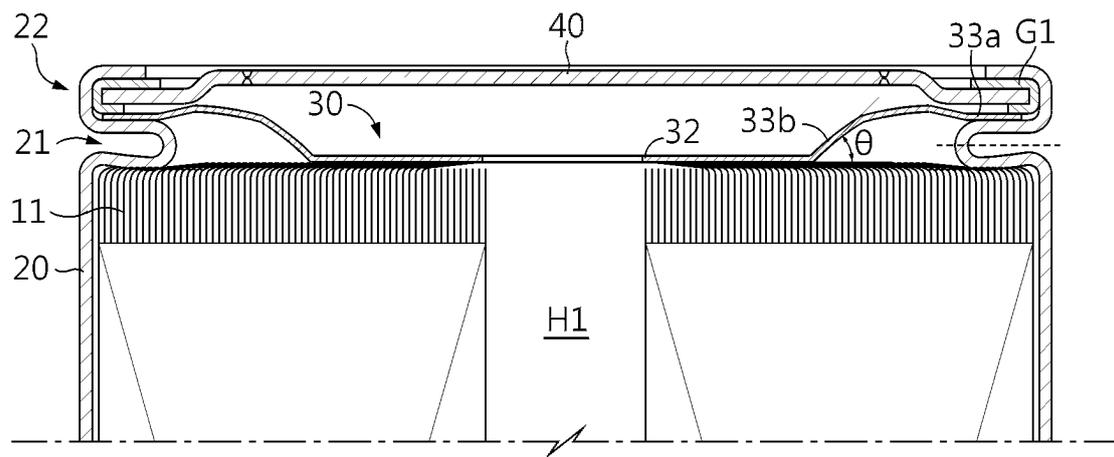


FIG. 13e

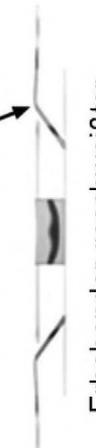
	Form der Stromabnehmerplatte vor Dimensionierung	Deformierte Form der Stromabnehmerplatte nach 1 mm Dimensionierung	Durch Stromabnehmerplatte auf J/R wirkende Spannung
1		 Erhebender geschweißter Bereich: 0,72 mm	 4.5MPa
2		 Erhebender geschweißter Bereich: 0,99 mm	 3.7MPa
3		 Erhebung: 0,26 mm Erhebender geschweißter Bereich: 0,02 mm	 2.0MPa

FIG. 13f

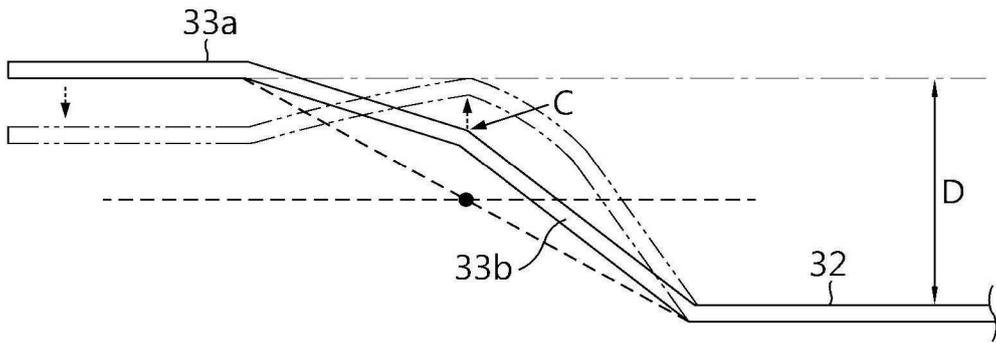


FIG. 13g

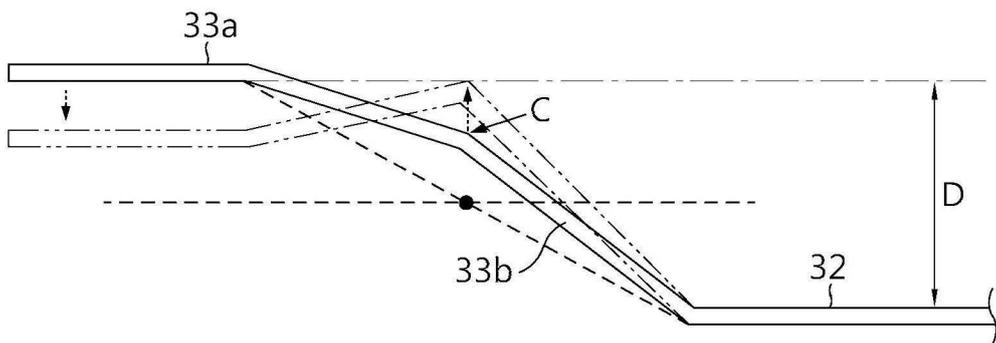


FIG. 14

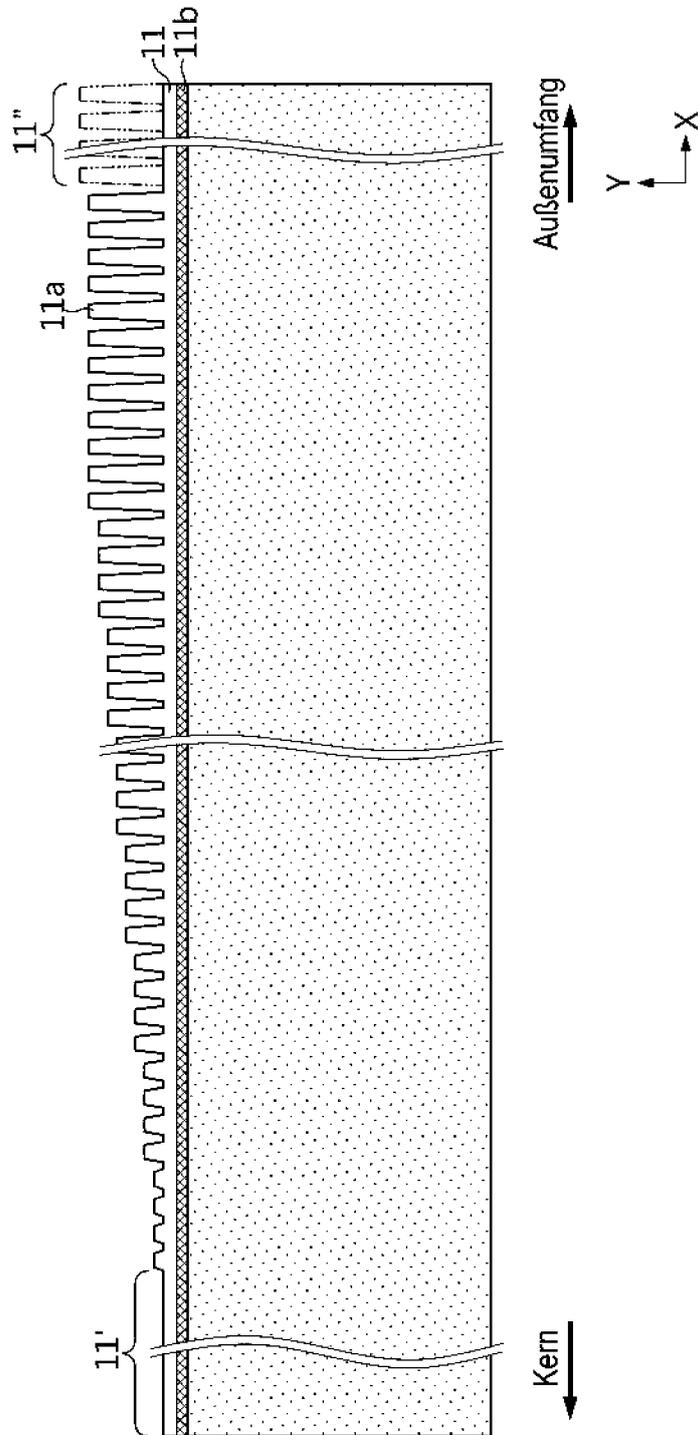


FIG. 15

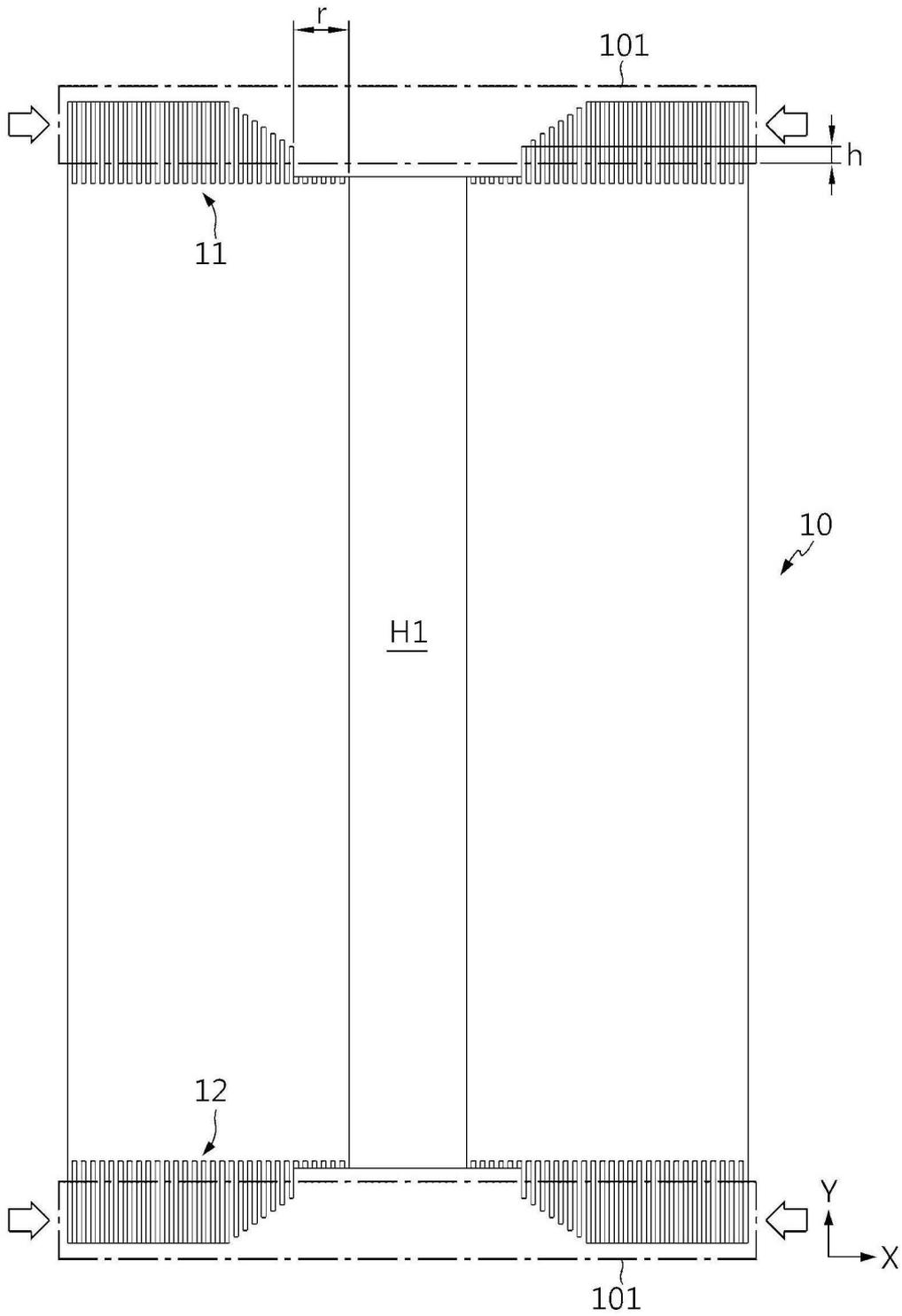


FIG. 16a

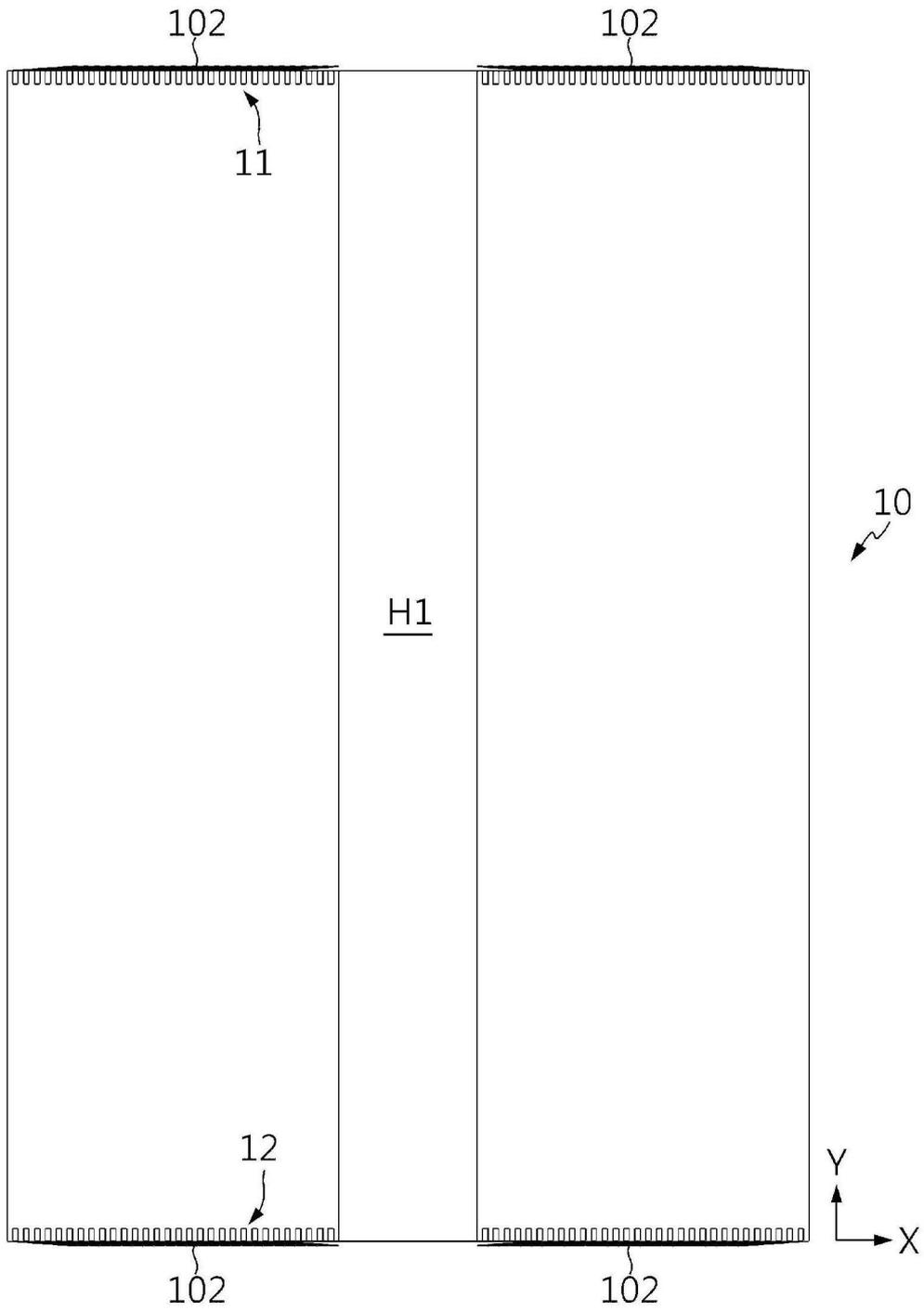


FIG. 16b

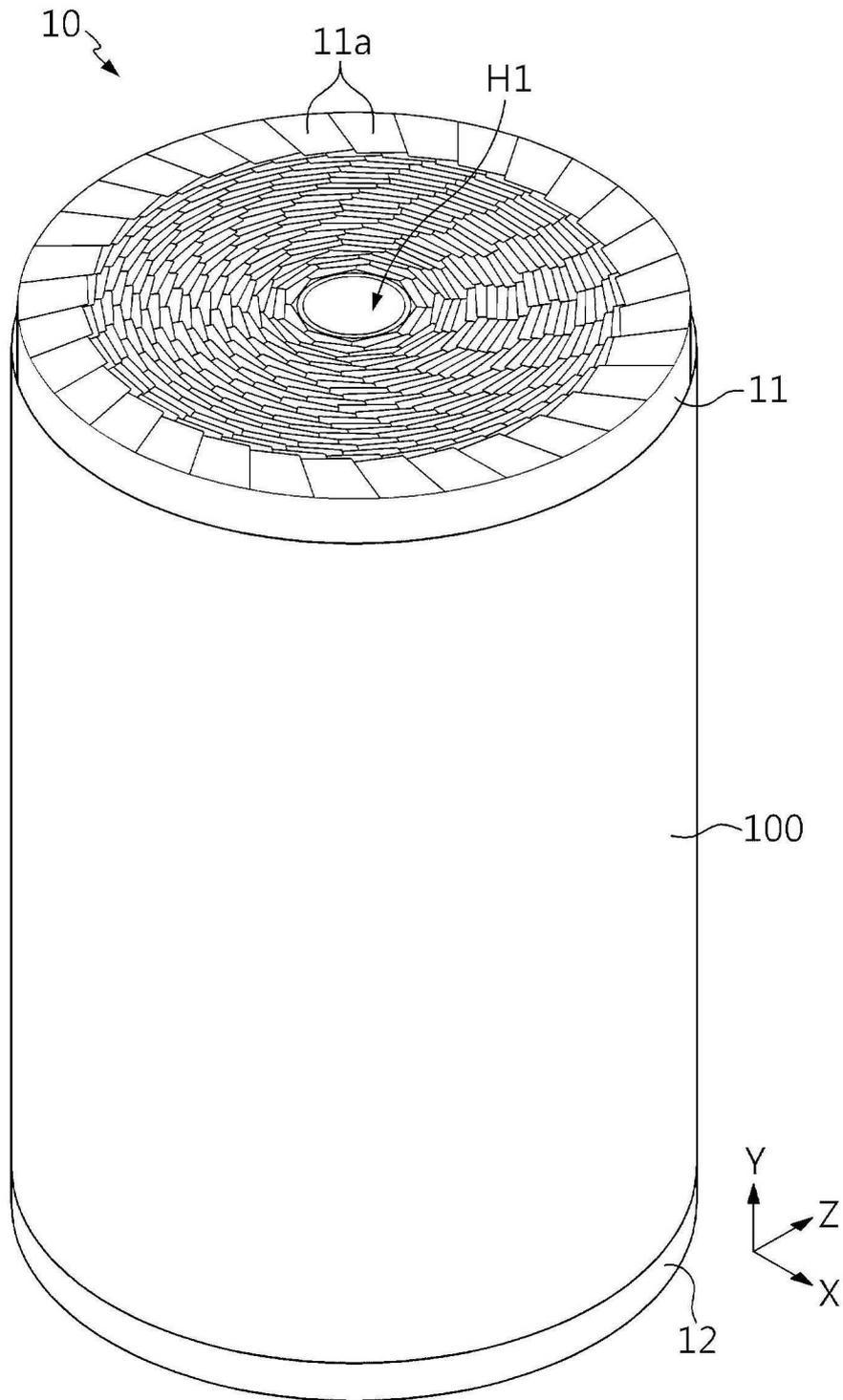


FIG. 17

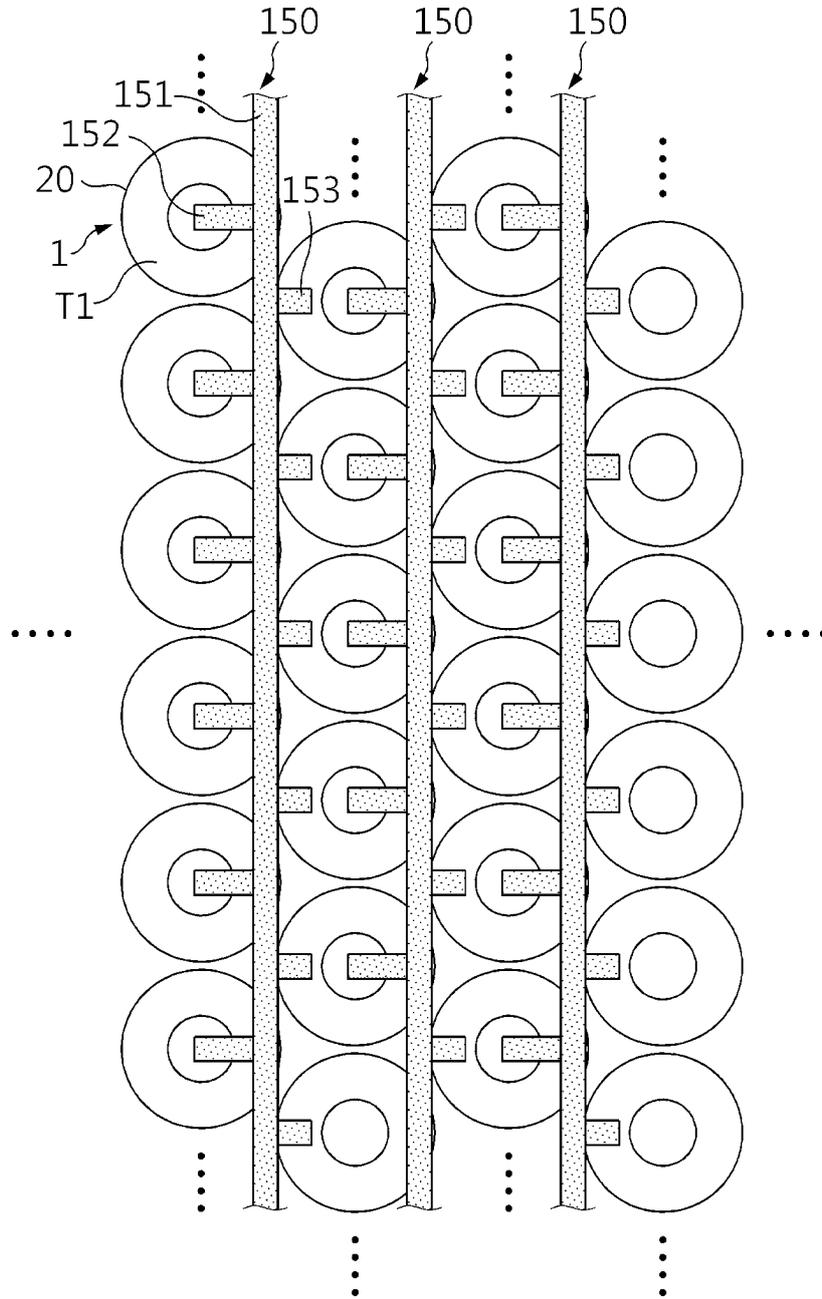


FIG. 18a

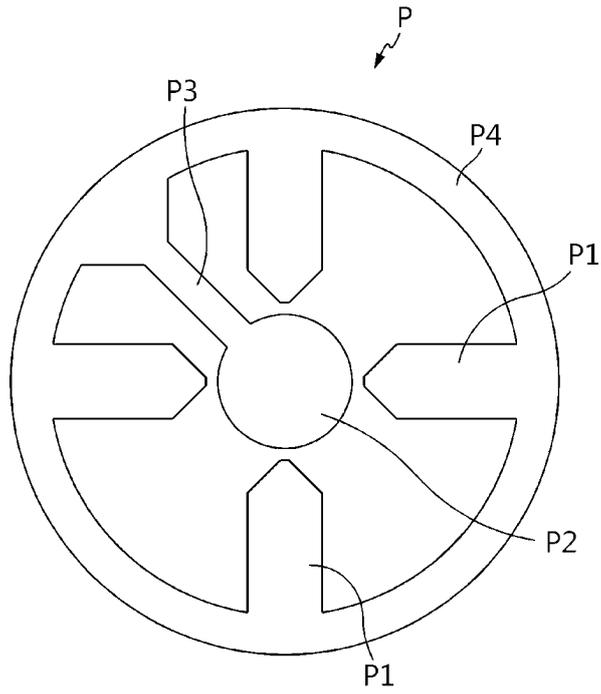


FIG. 18b

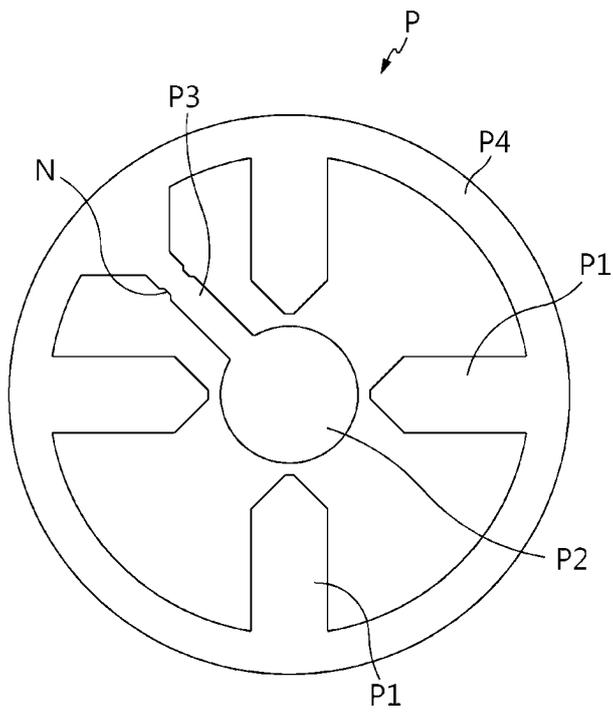


FIG. 19

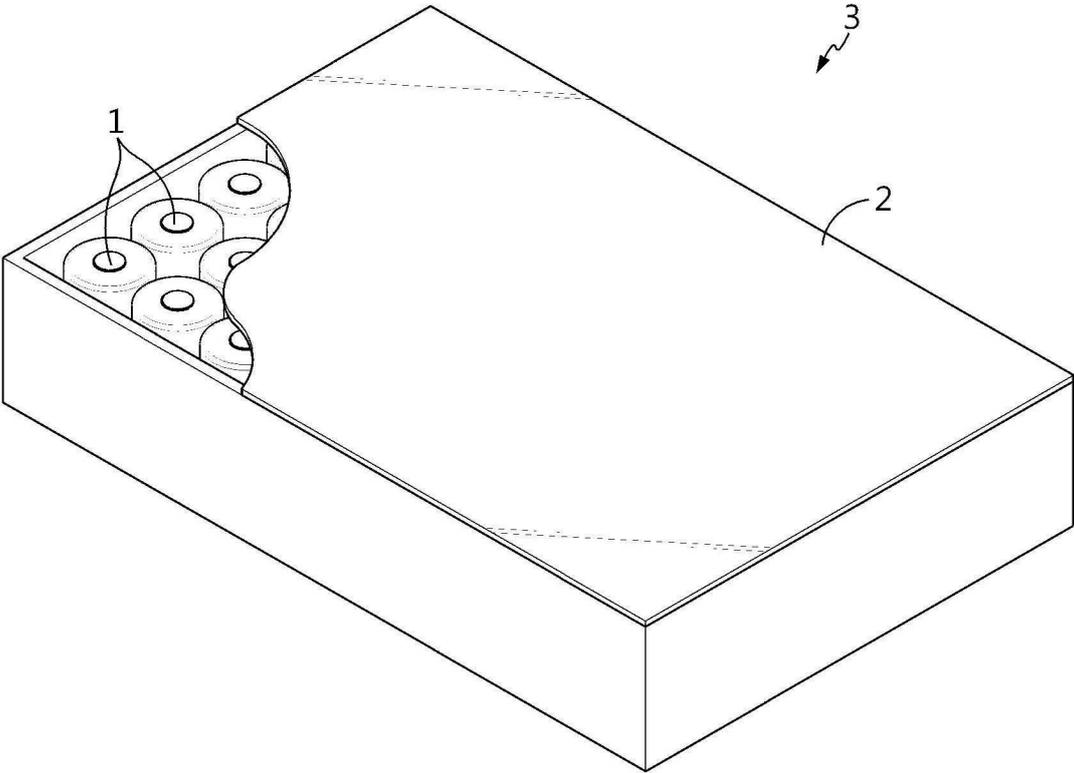


FIG. 20

