



(10) **DE 10 2020 201 631 A1** 2021.08.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 201 631.3**

(22) Anmeldetag: **11.02.2020**

(43) Offenlegungstag: **12.08.2021**

(51) Int Cl.: **H01M 50/50 (2021.01)**  
**B60L 50/64 (2019.01)**

(62) Teilung in:  
**10 2020 008 015.4**

(71) Anmelder:  
**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 38440  
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Hohm, Volker, Dr., 38162 Cremlingen, DE; Herten,  
Helge, 38102 Braunschweig, DE; Misir, Onur, Dr.,  
30455 Hannover, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

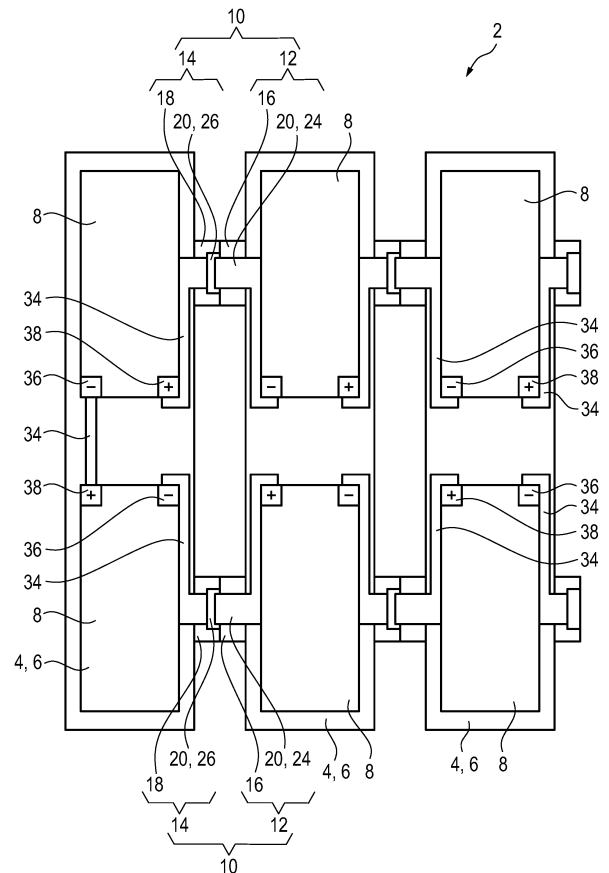
<b>DE</b>	<b>10 2013 019 468</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 017 081</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2014 / 0 308 568</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verbindungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung (10, 10') zur mechanischen und elektrischen Kopplung von mindestens zwei Komponenten (4), aufweisend ein erstes Verbindungselement (12, 12') und ein zweites Verbindungselement (14, 14'), welche an unterschiedlichen Komponenten (4) angeordnet sind, wobei das erste Verbindungselement (12, 12') und das zweite Verbindungselement (14, 14') jeweils eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (24, 24', 26, 26') und eine elektrisch isolierende Halterung (16, 16', 18, 18') sowie zueinander korrespondierende Fügekonturen (20, 20', 22, 22') zur gegenseitigen formschlüssigen Verbindung aufweisen, wobei die Fügekonturen (20, 20', 22, 22') derart ausgelegt sind, dass wenn ein Formschluss hergestellt ist, die Fügekonturen (20, 20', 22, 22') zumindest abschnittsweise ineinander greifen und dabei die Kontaktflächen (24, 24', 26, 26') der Verbindungselemente (12, 12', 14, 14') in einen elektrisch leitfähigen Berührungskontakt bringen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zur mechanischen und elektrischen Koppung von mindestens zwei Komponenten, aufweisend ein erstes Verbindungselement und ein zweites Verbindungselement, welche an unterschiedlichen Komponenten angeordnet sind. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Fahrzeugbatterie und ein elektrisch angetriebenes oder antreibbares Kraftfahrzeug.

**[0002]** Elektrisch beziehungsweise elektromotorisch angetriebene oder antreibbare Kraftfahrzeuge, wie beispielsweise Elektro- oder Hybridfahrzeuge, umfassen in der Regel einen Elektromotor, mit dem eine oder beide Fahrzeugachsen antreibbar sind. Zur Versorgung mit elektrischer Energie ist der Elektromotor üblicherweise an eine fahrzeuginterne (Hochvolt-)Batterie als elektrischen Energiespeicher angeschlossen.

**[0003]** Unter einer insbesondere elektrochemischen Batterie ist hier und im Folgenden insbesondere eine sogenannte sekundäre Batterie (Sekundärbatterie) des Kraftfahrzeugs zu verstehen. Bei einer solchen (sekundären) Fahrzeugbatterie ist eine verbrauchte chemische Energie mittels eines elektrischen (Auf-)Ladevorgangs wiederherstellbar. Derartige Fahrzeugbatterien sind beispielsweise als elektrochemische Akkumulatoren, insbesondere als Lithium-Ionen-Akkumulatoren, ausgeführt. Zur Erzeugung oder Bereitstellung einer ausreichend hohen Betriebsspannung weisen solche Fahrzeugbatterien typischerweise mindestens ein Batteriemodul auf, bei welchem mehrere einzelne Batteriezellen modular verschaltet sind.

**[0004]** Die Batteriemodule der Fahrzeugbatterie sind hierbei typischerweise in einem gemeinsamen Batteriegehäuse angeordnet. Zur Verbesserung der Leistungs- und Energiedichte der Fahrzeugbatterie ist es wünschenswert, das Volumen für die Batteriezellen so groß wie möglich und das Batteriegehäuse so klein wie möglich zu konstruieren, wobei sämtliche mechanischen Lastfälle ohne Brand und ohne Kurzschluss ertragen werden müssen. Hierzu ist es notwendig, dass Strukturbauteile möglichst platzsparend und möglichst ohne Redundanzen ausgelegt werden. Gleichzeitig muss neben einem Bauraum für die Batteriezellen auch ein ausreichender Bauraum innerhalb des Batteriegehäuses für die elektrischen Leitungen und Steuergeräte vorgehalten werden.

**[0005]** Heutzutage weisen Fahrzeugbatterien in der Regel ein vergleichsweise großbauendes Batteriegehäuse auf, welches typischerweise einen Unterboden des Kraftfahrzeugs im Wesentlichen vollständig ausfüllt, und welches eine steife Baugruppe darstellt. Die mechanischen Beanspruchungen werden hierbei typischerweise über ein Fachwerk oder Ste-

ge in dem Batteriegehäuse abgeleitet. Durch diese Bauweise ist die mechanische Strukturintegrität oder Torsionssteifigkeit des Batteriegehäuses vergleichsweise hoch, so dass bei auftretenden mechanischen Belastungen mit keinen/oder minimalen Deformationen innerhalb des Batteriegehäuses zu rechnen ist. Die einzelnen Batteriemodule erfahren somit lediglich geringe Relativbewegungen, sodass die ebenfalls im Batteriegehäuse untergebrachten Hochvolt-Verbindungen zur Verschaltung der Batteriemodule ebenfalls lediglich geringe Beanspruchungen erfahren.

**[0006]** Durch die zusätzlichen Bauteile zur Realisierung der Lastpfade innerhalb des Batteriegehäuses, weisen derartige Batteriegehäuse ein erhöhtes Baugewicht auf, welches sich nachteilig auf das Gewicht des Kraftfahrzeugs und somit auf die Reichweite des elektromotorischen Antriebs auswirkt. Des Weiteren weisen solche Batteriegehäuse eine vergleichsweise hohe Baugröße entlang einer Fahrzeughöhe (Z-Richtung) auf, wodurch eine erhöhte Z-Maßkette der Fahrzeugbatterie gegeben ist.

**[0007]** Mit anderen Worten wird die maximale Leistungs- und Energiedichte nachteilig durch die separaten Lastpfade im Batteriegehäuse reduziert, da zusätzlich zu den tragenden Strukturen aufgrund der zu berücksichtigenden Deformation ein größerer Abstand zu den Batteriemodulen erforderlich ist. Weiterhin müssen die damit einhergehenden komplexen Toleranzketten berücksichtigt werden. Somit steht weniger Bauraum für die Batteriemodule beziehungsweise Batteriezellen zur Verfügung.

**[0008]** Nachteilig an derartigen Batteriegehäusen ist weiterhin, dass eine Einzelentnahme von Batteriemodulen, beispielsweise im Servicefall oder zu Zwecken des Kundendienstes oder für kundenseitige Reichweitenanpassungen, im Wesentlichen nicht oder lediglich unter einem hohen Aufwand möglich ist. Zur Entnahme eines Batteriemoduls ist es notwendig, das gesamte Batteriegehäuse zu demontieren und anschließend wieder zu montieren, so dass ein hoher Aufwand im Servicefall realisiert ist. Des Weiteren ist eine aufwändige und kostenintensive Logistik und Produktion bei der Herstellung der Fahrzeugbatterie erforderlich.

**[0009]** Alternativ zu einem Batteriegehäuse, in welchem die Batteriemodule gemeinsam mit den lasttragenden Strukturen angeordnet sind, ist es beispielsweise möglich, die Modulgehäuse der Batteriemodule selbst als lasttragende Strukturen der Fahrzeugbatterie auszuführen. Hierbei werden Lastpfade für mechanische Belastungen, welche beispielsweise bei einem Fahrzeugunfall oder einem Fahrzeugaufprall (Fahrzeugcrash) auftreten, direkt in die Gehäuse der Batteriemodule gelegt und somit mehr Bau-

raum für beispielsweise Batteriezellen zur Verfügung gestellt.

**[0010]** Derartige lasttragende Batteriemodule weisen häufig ein integriertes Batteriemanagementsystem (BMS) auf, und werden daher auch als intelligente Batterieeinheiten (engl.: Smart-Battery-Units, SBU) bezeichnet.

**[0011]** Bei derartigen lasttragenden Batteriemodule oder SBUs ist es notwendig, dass die HV-Kontaktierung außerhalb des Bauraums der SBUs erfolgt, da die einzelnen SBUs in sich geschlossene und dichte Gehäuse darstellen und die Lastpfade ohne Unterbrechung ausgeführt sind. Diese HV-Kontaktierungen erfolgen in SBU-basierten Batteriekonzepten üblicherweise oberhalb des Batteriesystems und erfordern dadurch zusätzlichen Bauraum in der z-Maßkette.

**[0012]** Die Verbindungsvorrichtungen oder HV-Verbinders zur Verschaltung derartiger Batteriemodule weisen häufig rein elektrische oder elektronische Funktionen auf, und sind ohne mechanische Funktion. Ferner bauen solche Verbindungsvorrichtungen typischerweise in z-Richtung aufgrund einer notwendigen oben liegenden Anordnung auf, wodurch sie ein größeres z-Maß und Kompromisse im Bereich der Fahrzeugmitte (Mitteltunnel, Versorgungs kanal etc.) erfordern.

**[0013]** Aus der DE 10 2016 206 846 A1 ist eine Verbindungsvorrichtung zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zwei Batteriemodulen bekannt, bei welcher ein Unterteil, welches einen in einem Gehäuse eines Batteriemoduls angeordneten ersten elektrischen Leiter aufweist, und ein Oberteil, welches einen in einem Gehäuse des anderen Batteriemoduls angeordneten zweiten elektrischen Leiter aufweist, mittels eines zusätzlichen Schraubenelements elektrisch und mechanisch gekoppelt werden.

**[0014]** In der DE 10 2018 205 951 A1 ist eine Verbindungsvorrichtung zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zwei Batteriemodulen beschrieben, bei welcher die Kontakte der Batteriemodule in Stecköffnungen des jeweiligen Modulgehäuses angeordnet sind. Zur Kopplung zweier Batteriemodule ist ein zusätzlicher Steckverbinder vorgesehen, welcher einerseits in eine Stecköffnung eines ersten Batteriemoduls und andererseits in eine Stecköffnung des zweiten Batteriemoduls eingesteckt ist.

**[0015]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders geeignete Verbindungsvorrichtung zur mechanischen und elektrischen Kopplung von mindestens zwei Komponenten anzugeben. Insbesondere soll eine möglichst einfache und aufwandsredu-

zierte Kopplung ohne zusätzliche Bauteile realisiert werden. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine besonders geeignete Fahrzeugbatterie sowie ein besonders geeignetes Kraftfahrzeug anzugeben.

**[0016]** Hinsichtlich der Verbindungsvorrichtung wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich der Fahrzeugbatterie mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie hinsichtlich des Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 10 erfindungsgemäß gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Die im Hinblick auf die Verbindungsvorrichtung angeführten Vorteile und Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf die Fahrzeugbatterie und/oder das Kraftfahrzeug übertragbar und umgekehrt.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist zur mechanischen und elektrischen Kopplung von mindestens zwei Komponenten vorgesehen, sowie dafür geeignet und eingerichtet. Die Verbindungsvorrichtung weist hierbei ein erstes Verbindungselement und ein zweites Verbindungselement auf, welche an jeweils unterschiedliche Komponenten angeordnet sind. Die Verbindungselemente sind hierbei vorzugsweise an einander zugewandten Stirnseiten oder Seitenwänden der Komponenten, also senkrecht zu den Oberseiten der Komponenten, angeordnet.

**[0018]** Das erste Verbindungselement und das zweite Verbindungselement weisen hierbei jeweils eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche und eine elektrisch isolierende Halterung sowie zueinander korrespondierende Fügekonturen zur gegenseitigen formschlüssigen Verbindung auf. Die elektrisch leitfähigen Kontaktflächen sind hierbei mit entsprechenden elektronischen oder elektrischen Bauteilen oder Elementen der jeweiligen Komponente gekoppelt. Die Halterung dient zur mechanischen Befestigung oder Halterung des jeweiligen Verbindungselements an der zugeordneten Komponente.

**[0019]** Unter einem „Formschluss“ oder einer „formschlüssigen Verbindung“ zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Teilen wird hier und im Folgenden insbesondere verstanden, dass der Zusammenhalt der miteinander verbundenen Teile zumindest in einer Richtung durch ein unmittelbares Ineinandergreifen von Konturen der Teile selbst oder durch ein mittelbares Ineinandergreifen über ein zusätzliches Verbindungsteil erfolgt. Das „Sperrn“ einer gegenseitigen Bewegung in dieser Richtung erfolgt also formbedingt.

**[0020]** Die Fügekonturen sind erfindungsgemäß derart ausgelegt, dass wenn ein (mechanischer) Formschluss zwischen den Verbindungselementen hergestellt ist, die Fügekonturen zumindest ab-

schnittsweise unmittelbar, also ohne ein zusätzliches Bauteil, ineinander greifen, und dabei die Kontaktflächen der Verbindungselemente in einen elektrisch leitfähigen Berührungskontakt bringen. Dies bedeutet, dass zur elektrischen und mechanischen Verbindung der Komponenten lediglich die Verbindungselemente und keine zusätzlichen Bauteile, wie Steckverbinder oder Schraubenelemente, notwendig sind. Erfindungsgemäß wird somit im Zuge der mechanischen Formschlussverbindung gleichzeitig die elektrische Verbindung zwischen den Komponenten bewirkt. Dadurch ist eine besonders geeignete Verbindungsvorrichtung realisiert.

**[0021]** Die Verbindungsvorrichtung ist beispielsweise zur mechanischen und elektrischen Verbindung von stationären Energiesystemen, wie beispielsweise bei Eigenheimen, einsetzbar. Insbesondere ist die Verbindungsvorrichtung zur mechanischen und elektrischen Verbindung von Komponenten vorgesehen, bei welchen eine Relativverschiebung unter Belastung verhindert oder auf ein Minimum reduziert werden soll, und zugleich eine elektrische Verbindung hergestellt werden soll.

**[0022]** In einer bevorzugten Anwendung ist die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung hierbei insbesondere als ein Hochvoltverbinder oder HV-Verbinder für die mechanische und elektrische Kopplung von zwei Batteriemodulen einer Fahrzeugbatterie ausgeführt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Batteriemodule hierbei insbesondere als lasttragende Batteriemodule oder SBUs ausgeführt. Die Verbindungsvorrichtung ist hierbei beispielsweise axial in einen Anschlussblock der SBU integriert. Dadurch ist eine besonders vorteilhafte Funktionsintegration durch eine Kombination aus elektrischem HV-Verbinder und mechanischem Verbinder realisiert. Insbesondere ist die Gefahr einer Relativverschiebung der SBUs unter Belastung aufgrund des Formschlusses vorteilhaft verhindert oder zumindest wesentlich reduziert.

**[0023]** Die Kontaktflächen der Verbindungselemente sind hierbei über elektrische Verbinder oder Leitungen an die Modulpole des jeweiligen Batteriemoduls kontaktiert oder angeschlossen. Zweckmäßigerweise weist die Verbindungsvorrichtung hierbei eine paarweise Anordnung der Verbindungselemente mit zwei ersten Verbindungselementen und zwei zweiten Verbindungselementen auf, um beide Modulpole, also den Pluspol und den Minuspol, zu kontaktieren.

**[0024]** In einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Fügekonturen zumindest abschnittsweise aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise einem Kupfermaterial, hergestellt, wobei die Kontaktflächen durch die dadurch gebildeten elektrisch leitenden Abschnitte ausgebildet sind. Dadurch ist eine besonders

vorteilhafte Funktionsintegration der mechanischen und elektrischen Verbindung realisiert.

**[0025]** In einer konstruktiv geeigneten Ausgestaltung ist der Formschluss der Fügekonturen als eine Steckverbindung oder eine Steck-Gleit-Verbindung ausgebildet. Dadurch ist eine zuverlässige und im Wesentlichen zeitgleiche mechanische und elektrische Verbindung der Komponenten durch ein einfaches „Ineinanderstecken“ der Verbindungselemente realisiert. Dadurch wird die Montage oder Kopplung der Komponenten wesentlich vereinfacht.

**[0026]** In einer bevorzugten Ausbildung ist der Formschluss als Steck-Gleit-Verbindung insbesondere in Form einer T-Nut-Verbindung ausgeführt. Dies bedeutet, dass eine erste Fügekontur im Wesentlichen als eine Nut oder Profilschiene oder als Schlitz ausgebildet ist, und dass die zweite Fügekontur im Wesentlichen als ein im Querschnitt etwa T-förmiger Verbindungs- oder Fügekopf ausgeführt ist. Im Füge- oder Formschlusszustand wird eine Hinterschneidung der ersten Fügekontur mittels des horizontalen T-Schenkels der zweiten Fügekontur zumindest abschnittsweise formschlüssig hintergriffen. Dadurch ist eine besonders stabile Verbindung realisiert.

**[0027]** In einer geeigneten Ausführung ist die Fügekontur des ersten Verbindungselements als ein emporstehendes Bolzenelement und die Fügekontur des zweiten Verbindungselements als ein Hülsenelement mit einem darin einmündenden, nutenartigen (Führungs-)Schlitz ausgeführt. Dadurch ist eine zweckmäßige Ausgestaltung der Fügekonturen realisiert, welche eine einfache und aufwandsreduzierte Formschlussverbindung, insbesondere Steck-Gleit-Verbindung, vorzugsweise T-Nut-Verbindung, gewährleistet.

**[0028]** Die Fügekontur des zweiten Verbindungselements weist hierbei eine etwa U-förmige Geometrie auf, wobei der Führungsschlitz durch die lichte Weite zwischen den zwei vertikalen U-Schenkeln gebildet ist, und wobei das Hülsenelement sich entlang des unteren U-Bogens beziehungsweise des horizontalen U-Schenkels erstreckt. Die Kontaktfläche des ersten Verbindungselements ist hierbei insbesondere durch eine Mantelfläche des Bolzenelements gebildet, wobei die Kontaktfläche des zweiten Verbindungselements an einer dem Führungsschlitz zugewandten Fläche des Hülsenelements vorgesehen ist. In einer besonders bevorzugten Ausführung sind das Bolzenelement und/oder das Hülsenelement aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise aus einem Kupfermaterial, hergestellt. Die Konjunktion „und/oder“ ist hier und im Folgenden derart zu verstehen, dass die mittels dieser Konjunktion verknüpften Merkmale sowohl gemeinsam als auch als Alternativen zueinander ausgebildet sein können.

**[0029]** In einer denkbaren Weiterbildung ist der Schlitz der Fügekontur des zweiten Verbindungselements in einem bombierten Bereich der Halterung des zweiten Verbindungselements eingebracht. Mit anderen Worten weist die Halterung eine Wölbung auf, so dass die Halterung zumindest abschnittsweise von der zugeordneten Komponente beabstandet ist. Der dadurch zwischen der Halterung und der Komponente ausgebildete Freiraum oder Zwischenraum ermöglicht den formschlüssigen Eingriff oder Hintergriff des Schlitzes durch die Fügekontur des ersten Verbindungselements. Dadurch ist die Halterung des zweiten Verbindungselements besonders flach oder dünn, also materialsparend und kostengünstig, ausführbar.

**[0030]** Ein zusätzlicher oder weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die Fügekonturen als ineinandergreifende, klammerartige Klemmtaschen ausgeführt sind. Mit anderen Worten ist die Verbindungsvorrichtung in dieser Ausführung als ein Verbindungsklammersystem ausgeführt. Dadurch werden Relativbewegungen der Komponenten infolge mechanischer Belastung signifikant reduziert, sodass eine Gefahr hinsichtlich einer ungewünschten Auflösung der mechanischen und elektrischen Verbindung verhindert oder zumindest Wesentlich reduziert ist.

**[0031]** In einer konstruktiv besonders geeigneten Ausgestaltung ist die Halterung des ersten und/oder zweiten Verbindungselements zumindest teilweise oder abschnittsweise durch ein Gehäuse der jeweils zugeordneten Komponente gebildet.

**[0032]** Die erfindungsgemäße Fahrzeugbatterie weist eine Anzahl von Batteriemodulen auf, wobei mindestens zwei Batteriemodule mit einer vorstehend beschriebenen Verbindungsvorrichtung mechanisch und elektrisch gekoppelt oder verbunden sind. Vorzugsweise handelt es sich bei den Batteriemodulen hierbei um lasttragende Batteriemodule, wobei die Verbindungsvorrichtung als ein mechanischer und elektrischer Hochvoltverbinder ausgebildet ist. Dadurch ist eine besonders geeignete Fahrzeugbatterie realisiert. Insbesondere ist es somit möglich, auf ein bauraumintensives Batteriegehäuse zu verzichten, und einzelne lasttragende Batteriemodule zu verwenden, wobei den auftretenden Relativverschiebungen und Relativbewegungen der Batteriemodule gegeneinander durch die mechanische, formschlüssige Kopplung der Verbindungsvorrichtung entgegengewirkt wird.

**[0033]** Das erfindungsgemäße elektrisch angetriebene oder antreibbare Kraftfahrzeug ist insbesondere als ein Elektro- oder Hybridfahrzeug ausgeführt. Das Kraftfahrzeug weist hierbei eine vorstehend beschriebene Fahrzeugbatterie als Traktionsbatterie zur Versorgung eines elektromotorischen Antriebs auf.

**[0034]** Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen in vereinfachten und schematischen Darstellungen:

**Fig. 1** in Draufsicht eine Fahrzeugbatterie mit einer Anzahl von lasttragenden Batteriemodulen, welche mittels Verbindungsvorrichtungen mechanisch und elektrisch verbunden sind,

**Fig. 2** in Draufsicht eine Stirnseite eines Batteriemoduls mit zwei ersten Verbindungselementen der Verbindungsvorrichtung,

**Fig. 3** eine Schnittdarstellung des ersten Verbindungselements,

**Fig. 4** in Draufsicht eine Stirnseite eines Batteriemoduls mit zwei zweiten Verbindungselementen der Verbindungsvorrichtung,

**Fig. 5** in perspektivischer Darstellung ein erstes und zweites Verbindungselement,

**Fig. 6** in Seitenansicht ein erstes und zweites Verbindungselement in einer zweiten Ausführungsform,

**Fig. 7** in Seitenansicht die Verbindungselemente gemäß der zweiten Ausführungsform im Fügestand,

**Fig. 8** in Draufsicht eine Stirnseite eines Batteriemoduls mit dem ersten Verbindungselement in der zweiten Ausführungsform, und

**Fig. 9** in Draufsicht eine Stirnseite eines Batteriemoduls mit dem zweiten Verbindungselement in der zweiten Ausführungsform.

**[0035]** Einander entsprechende Teile und Größen sind in allen Figuren stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0036]** Die **Fig. 1** zeigt eine Fahrzeugbatterie **2** eines nicht näher dargestellten elektrisch angetriebenen oder antreibbaren Kraftfahrzeugs. Die Fahrzeugbatterie **2** ist hierbei im Wesentlichen ohne ein bauraumintensives Batteriegehäuse ausgeführt. Zu diesem Zwecke ist die Fahrzeugbatterie **2** mit einer Anzahl von lasttragenden Batteriemodulen **4** beziehungsweise Batteriemodulen **4** mit einem lasttragenden Modulgehäuse **6** ausgeführt, wobei in der **Fig. 1** beispielhaft drei Batteriemodule **4** gezeigt sind. In den Modulgehäusen **6** sind beispielsweise jeweils zwei Zellenstapel **8** mit jeweils einer Anzahl von miteinander verschalteten Batteriezellen aufgenommen.

**[0037]** Zur elektrischen und mechanischen Kopplung oder Verbindung der Batteriemodule **4** sind Verbindungsvorrichtungen **10** vorgesehen, wobei die Verbindungsvorrichtungen **10** in der **Fig. 1** lediglich beispielhaft mit Bezugszeichen versehen sind. Jede Verbindungsvorrichtung **10** weist hierbei zwei komplementäre Verbindungselemente **12**, **14** auf, welche

formschlüssig miteinander gekoppelt oder koppelbar sind.

**[0038]** In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 5** weisen die Verbindungselemente **12**, **14** jeweils eine etwa plattenförmige Halterung **16**, **18** aus einem elektrisch isolierenden Material auf. Die Verbindungselemente **12**, **14** sind hierbei mittels den Halterungen **16**, **18** mechanisch an den zugeordneten Stirnseiten der Modulgehäuse **6** befestigt. Die Verbindungselemente **12**, **14** weisen weiterhin jeweils eine Fügekontur **20**, **22** zum mechanischen Formschluss und eine elektrische Kontaktfläche **24**, **26** zur elektrisch leitenden Verbindung auf.

**[0039]** Wie insbesondere in den Darstellungen der **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 5** ersichtlich ist, ist die Fügekontur **20** des Verbindungselements **12** als ein etwa zylindrisches Bolzenelement ausgeführt, welches der Halterung **16** - und somit dem zugeordneten Modulgehäuse **6** - axial oder senkrecht emporsteht. Die **Fig. 3** zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Linie III-III gemäß **Fig. 2**. Wie in der **Fig. 3** vergleichsweise deutlich ersichtlich ist, greift die Fügekontur **20** beziehungsweise das Bolzenelement hierbei zumindest teilweise in das Modulgehäuse **6** ein.

**[0040]** In den **Fig. 4** und **Fig. 5** ist das Verbindungselement **14** näher gezeigt. Die Halterung **18** des Verbindungselements **14** weist eine Wölbung oder Bombierung **28** auf, so dass die Halterung **18** im Bereich der Bombierung **28** beabstandet zu dem jeweiligen Modulgehäuse **6** ist. Die Fügekontur **22** des Verbindungselements **14** ist als ein etwa U-förmiges Hülsenelement **30** mit einem darin einmündenden, nutenartigen (Führungs-)Schlitz **32** ausgeführt. Der Schlitz **32** ist zum Rand des Hülsenelements **30** als Einführöffnung geöffnet.

**[0041]** Zur Verbindung von zwei lasttragenden Batteriemodulen **4** werden auf einer Stirnseite des ersten Batteriemoduls **4** zwei Verbindungselemente **12** (**Fig. 1**, **Fig. 2**) und auf der Stirnseite des zweiten Batteriemoduls (**Fig. 1**, **Fig. 4**) zwei Verbindungselemente **14** angeordnet. Die Verbindungselemente **12**, **14** werden zur Verbindung formschlüssig steckverbunden und somit mechanisch gekoppelt. Um neben der mechanischen Verbindung gleichzeitig die elektrische Verbindung der Batteriemodule **4** zu gewährleisten, sind die Fügekonturen beziehungsweise Bolzenelemente **20** und die Hülsenelemente **30** jeweils aus elektrisch leitfähigen Materialien, wie beispielsweise einem Kupfermaterial, hergestellt. Dadurch sind die elektrisch leitenden Kontaktflächen **24**, **26** der Verbindungselemente **12**, **14** im Wesentlichen durch die Bolzenelemente **20** und die Hülsenelemente **30** selbst gebildet. Wie insbesondere in der **Fig. 1** ersichtlich ist, sind Bolzenelemente **20** und die Hülsenelemente **30** sind hierbei über elektrische Verbinder **34** mit den Modulpolen **36**, **38** der Zellenstapel

**8** kontaktiert. Die Verbinder **34** und Modulpole **36**, **38** sind in der **Fig. 1** lediglich beispielhaft mit Bezugszeichen versehen.

**[0042]** Durch das formschlüssige Ineinanderstecken der Fügekonturen **20**, **22** wird somit zusätzlich zur mechanischen Verbindung auch die elektrische Verbindung zwischen den Batteriemodulen **4** realisiert.

**[0043]** Die Formschlussverbindung der Fügekonturen **20**, **22** ist als eine Steckverbindung, insbesondere als eine Steck-Gleit-Verbindung, vorzugsweise als eine T-Nut-Verbindung ausgeführt. Hierzu weist das Bolzenelement **20** - wie in **Fig. 5** ersichtlich - ein T- oder pilzkopfförmiges Freieinde zur formschlüssigen Hintergreifung des Schlitzes **32** im Bereich der Bombierung **28** auf. Das Bolzenelement **20** wird hierbei über die randseitige Öffnung des Schlitzes **32** eingesteckt und anschließend entlang der Halterung **18** zum Hülsenelement **30** geführt.

**[0044]** Die **Fig. 6** bis **Fig. 9** zeigen eine alternative Ausführungsform der Verbindungsvorrichtung **10'**. Die **Fig. 6** zeigt die Verbindungsvorrichtung **10'** in einem getrennten, und die **Fig. 7** in einem verbundenen oder gekoppelten Zustand.

**[0045]** Die Fügekonturen **20'**, **22'** der Verbindungsvorrichtung **10'** sind hierbei als ein Paar von ineinandergreifende, klammerartige Klemmtaschen ausgeführt. Mit anderen Worten ist die Verbindungsvorrichtung **10'** in diesem Ausführungsbeispiel als ein Verbindungsklammersystem ausgeführt.

**[0046]** Die Verbindungselemente **12'**, **14'** weisen hierbei im Wesentlichen einen gleichen Aufbau auf. Die elektrisch isolierenden Halterungen **16'**, **18'** sind hierbei insbesondere durch das jeweilige Modulgehäuse **6** gebildet. Die Kontaktflächen **24'**, **26'** sind hierbei metallische Formteile mit einer insbesondere L-förmigen Querschnittsform. Die Kontaktflächen **24'**, **26'** sind beispielsweise Stanzbiegeteile, insbesondere Stromschienen. Die Kontaktflächen **24'**, **26'** sind hierbei über eine Gehäuseöffnung **40** (**Fig. 8**, **Fig. 9**) an die korrespondierenden Verbinder **38** geführt. Die Kontaktflächen **24'**, **26'** sind von außen von der als Klammer oder Klemmtasche ausgeführten Fügekontur **20'**, **22'** eingefasst.

**[0047]** Die Fügekonturen **20'**, **22'** weisen hierbei eine Klammer- oder Taschenöffnung **42** auf, in welche die jeweils korrespondierende Fügekontur **22'**, **20'** abschnittsweise formschlüssig einsteckbar ist (**Fig. 7**).

**[0048]** Die beanspruchte Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus im Rahmen der offenbarten Ansprüche abgeleitet werden, ohne den Gegenstand der beanspruchten Erfindung

zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit den verschiedenen Ausführungsbeispielen beschriebenen Einzelmerkmale im Rahmen der offenbarten Ansprüche auch auf andere Weise kombinierbar, ohne den Gegenstand der beanspruchten Erfindung zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

<b>2</b>	Fahrzeugbatterie
<b>4</b>	Batteriemodul
<b>6</b>	Modulgehäuse
<b>8</b>	Zellenstapel
<b>10, 10'</b>	Verbindungsvorrichtung
<b>12, 12'</b>	Verbindungselement
<b>14, 14'</b>	Verbindungselement
<b>16, 16'</b>	Halterung
<b>18, 18'</b>	Halterung
<b>20, 20'</b>	Fügekantur
<b>22, 22'</b>	Fügekantur
<b>24, 24'</b>	Kontaktfläche
<b>26, 26'</b>	Kontaktfläche
<b>28</b>	Bombierung
<b>30</b>	Hülselement
<b>32</b>	Schlitz
<b>34</b>	Verbinder
<b>36,38</b>	Modulpol
<b>40</b>	Gehäuseöffnung
<b>42</b>	Klammernöffnung

**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**

- DE 102016206846 A1 [0013]
- DE 102018205951 A1 [0014]



**Patentansprüche**

1. Verbindungsvorrichtung (10, 10') zur mechanischen und elektrischen Kopplung von mindestens zwei Komponenten (4), aufweisend ein erstes Verbindungselement (12, 12') und ein zweites Verbindungselement (14, 14'), welche an unterschiedlichen Komponenten (4) angeordnet sind,

- wobei das erste Verbindungselement (12, 12') und das zweite Verbindungselement (14, 14') jeweils eine elektrisch leitfähige Kontaktfläche (24, 24', 26, 26') und eine elektrisch isolierende Halterung (16, 16', 18, 18') sowie zueinander korrespondierende Fügekonturen (20, 20', 22, 22') zur gegenseitigen formschlüssigen Verbindung aufweisen,

- wobei die Fügekonturen (20, 20', 22, 22') derart ausgelegt sind, dass wenn ein Formschluss hergestellt ist, die Fügekonturen (20, 20', 22, 22') zumindest abschnittsweise ineinander greifen und dabei die Kontaktflächen (24, 24', 26, 26') der Verbindungselemente (12, 12', 14, 14') in einen elektrisch leitfähigen Berührungskontakt bringen.

2. Verbindungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügekonturen (20, 22) zumindest abschnittsweise aus einem elektrisch leitenden Material hergestellt sind, wobei die Kontaktflächen (24, 26) durch die dadurch gebildeten elektrisch leitenden Abschnitte ausgebildet sind.

3. Verbindungsvorrichtung (10, 10') nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formschluss der Fügekonturen (20, 20', 22, 22') als eine Steckverbindung oder eine Steck-Gleit-Verbindung ausgestaltet ist.

4. Verbindungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formschluss der Fügekonturen (20, 22) als eine T-Nut-Verbindung ausgeführt ist.

5. Verbindungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügekontur (20) des ersten Verbindungselements (12) als ein emporstehendes Bolzenelement und die Fügekontur (22) des zweiten Verbindungselements (14) als ein Hülsenelement (30) mit einem darin einmündenden nutenartigen Schlitz (30) ausgeführt sind.

6. Verbindungsvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitz (32) in einen bombierten Bereich der Halterung (18) eingebracht ist.

7. Verbindungsvorrichtung (10') nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügekonturen (12', 14') als ineinandergreifende Klemmtaschen ausgeführt sind.

8. Verbindungsvorrichtung (10') nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (16', 18') des ersten und/oder zweiten Verbindungselements (12', 14') zumindest abschnittsweise durch ein Gehäuse (6) der jeweils zugeordneten Komponente (4) gebildet ist.

9. Fahrzeugbatterie (2) aufweisend eine Anzahl von Batteriemodulen (4), wobei mindestens zwei Batteriemodule (4) mit einer Verbindungsvorrichtung (10,10') nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mechanisch und elektrisch gekoppelt sind.

10. Elektrisch angetriebenes oder antreibbares Kraftfahrzeug aufweisend eine Fahrzeugbatterie (2) nach Anspruch 9.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

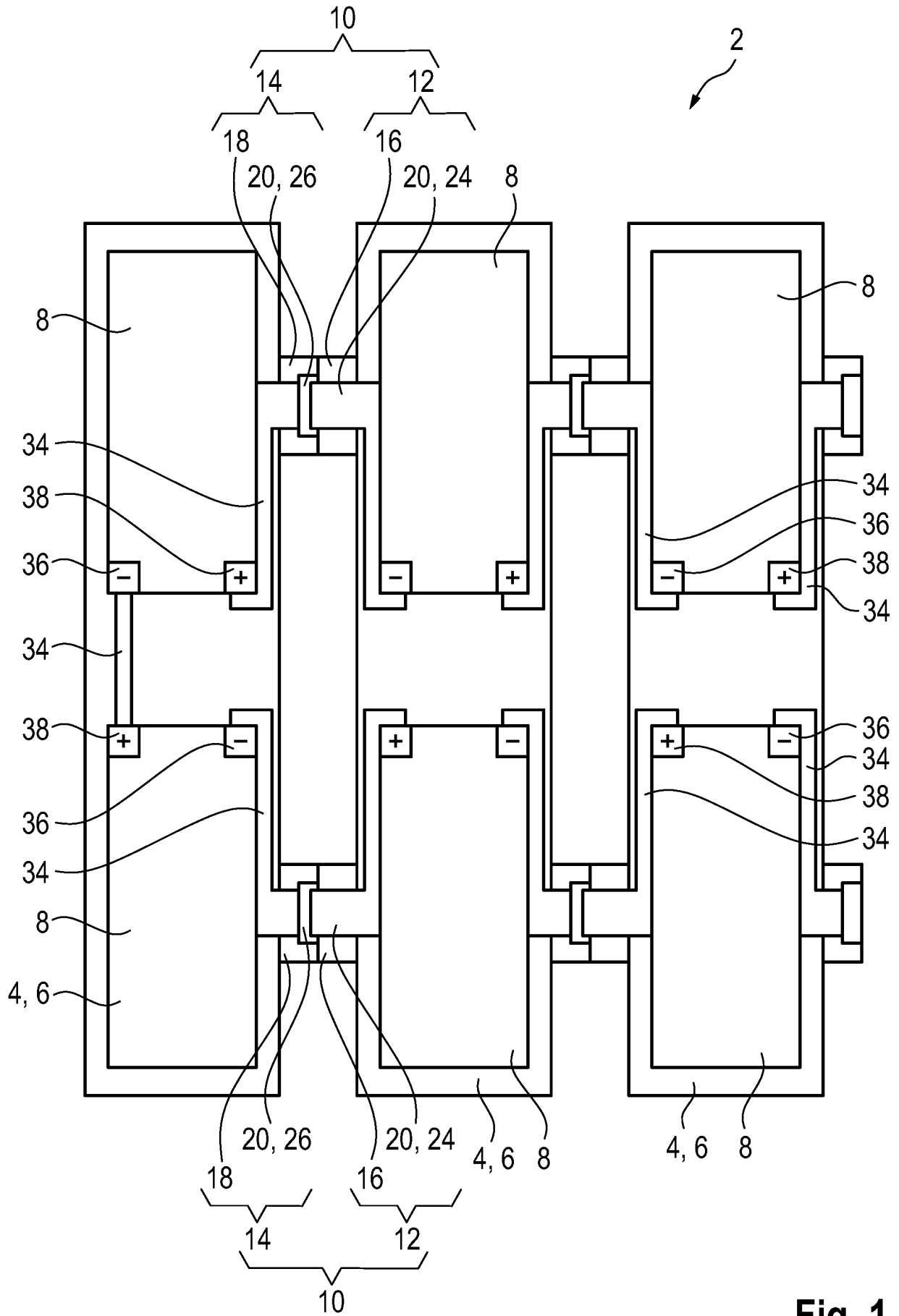


Fig. 1

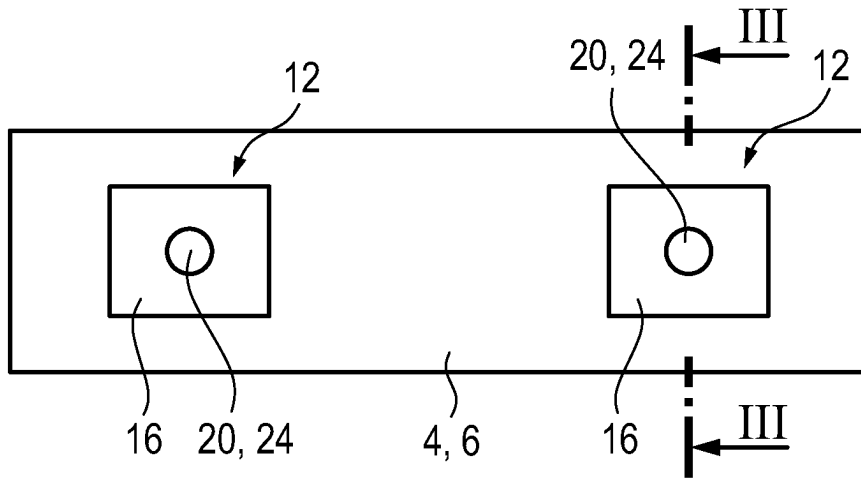


Fig. 2

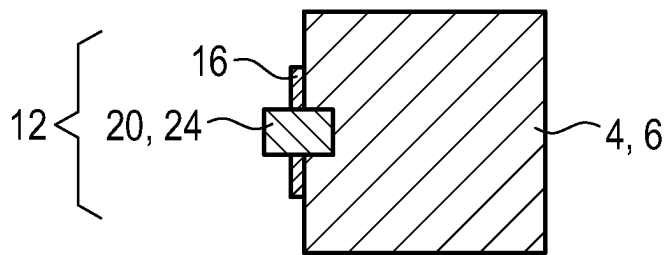


Fig. 3

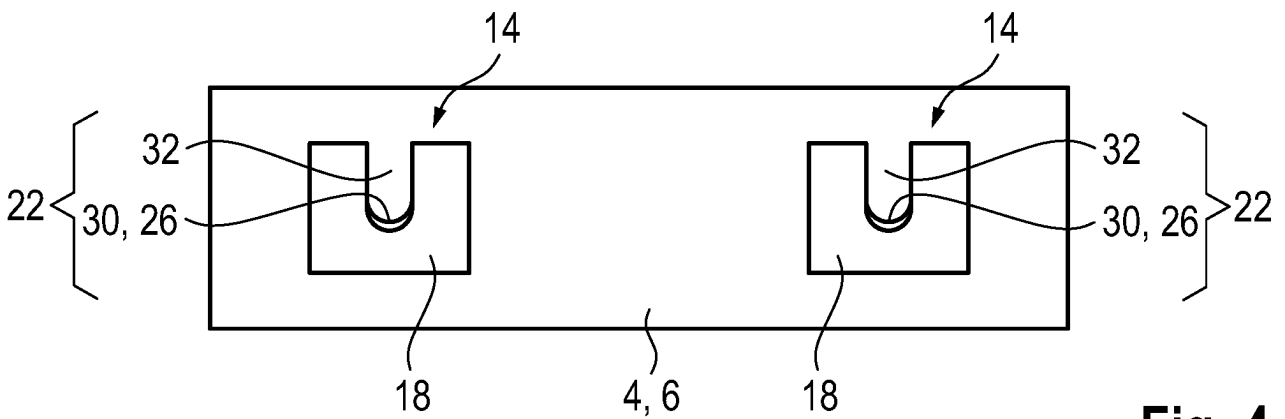
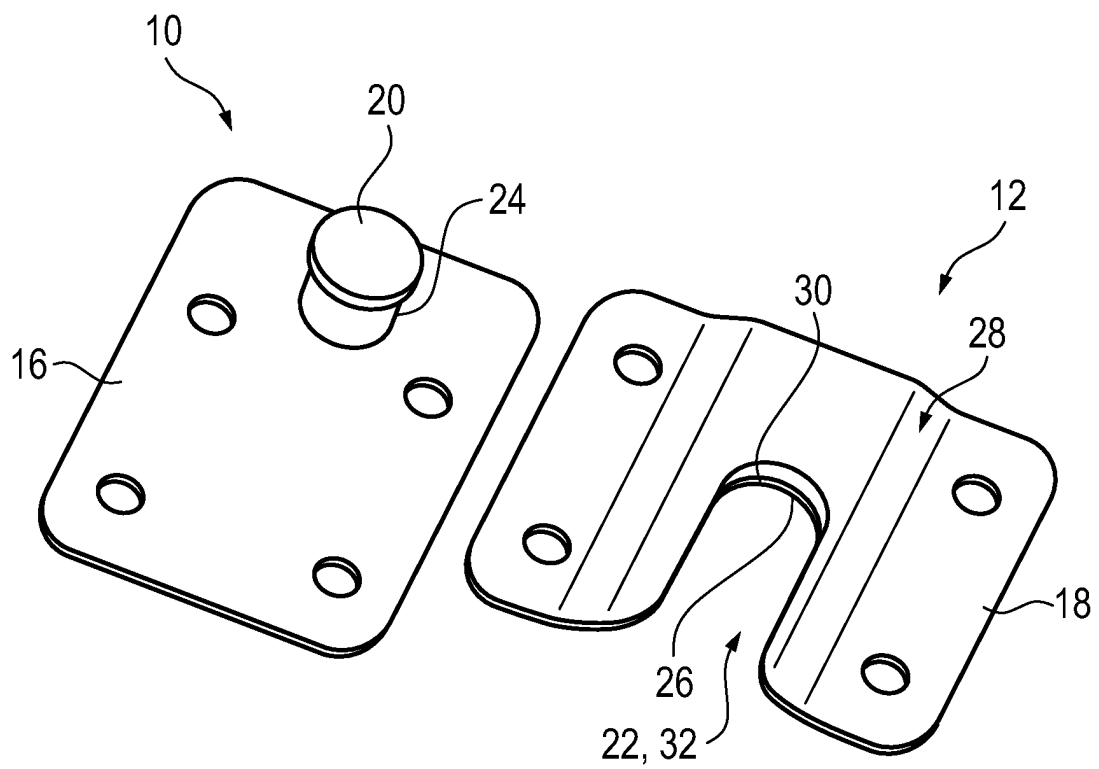
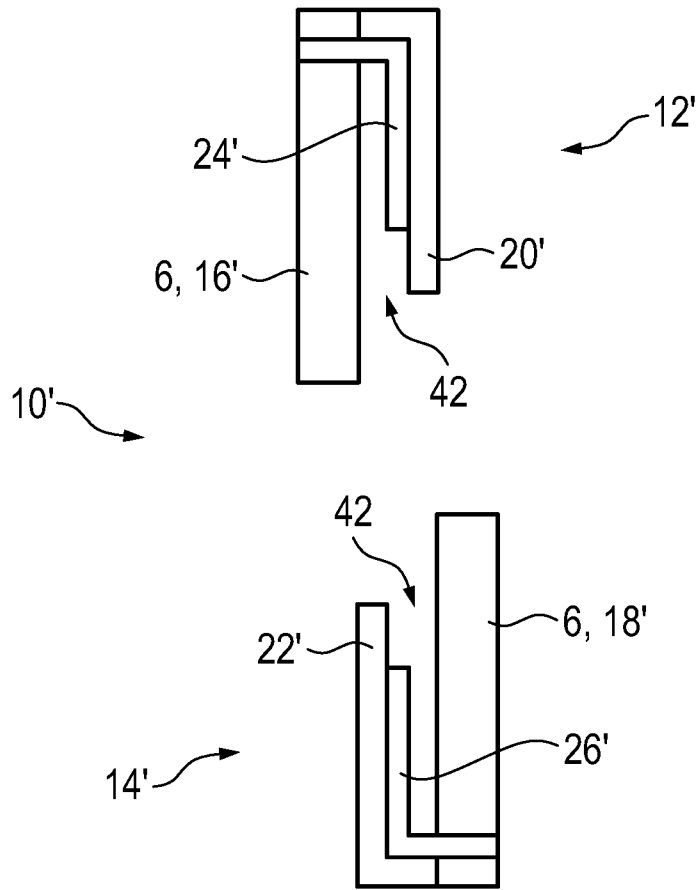


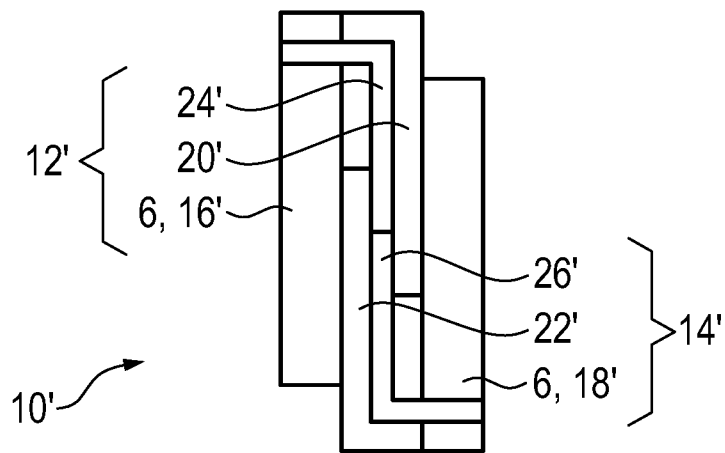
Fig. 4



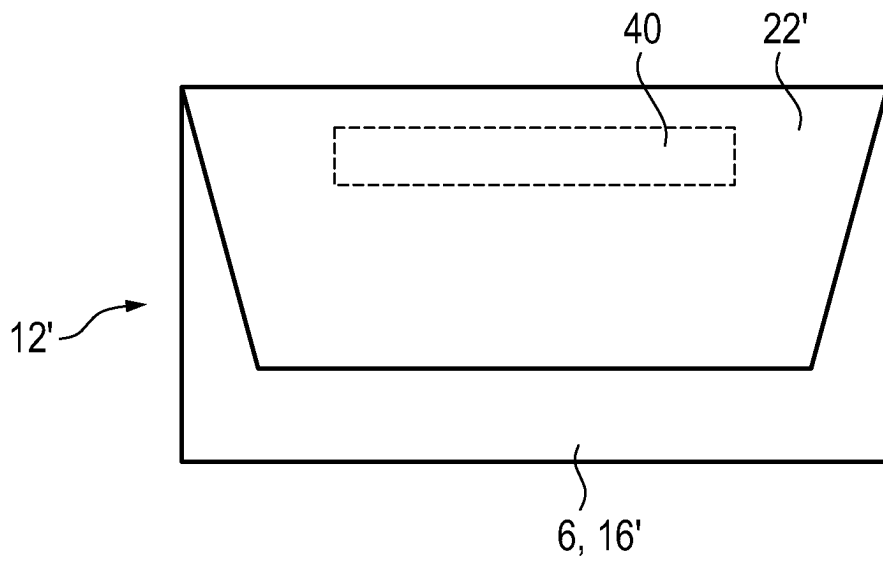
**Fig. 5**



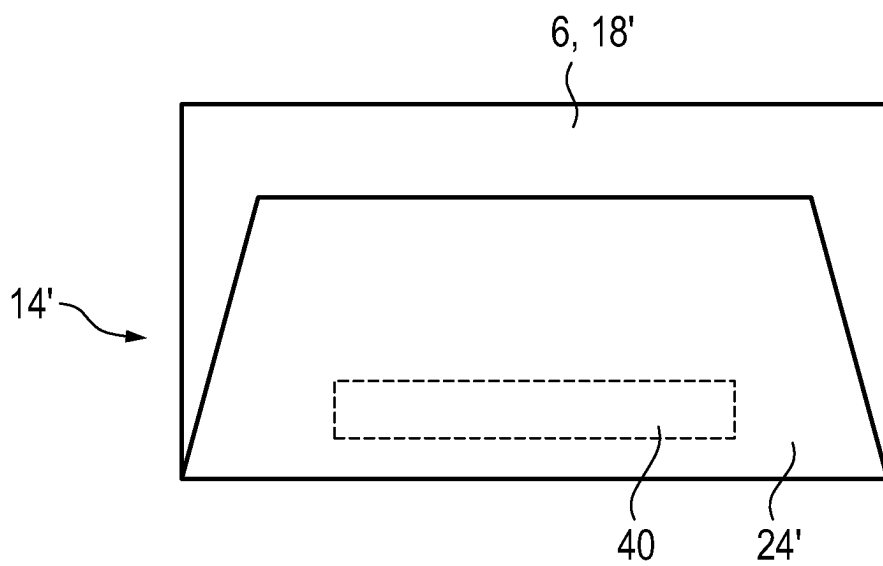
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**