



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zellkontaktiereinrichtung zum Kontaktieren und Verbinden zweier elektrischer, bevorzugt prismatischer, Zellen einer Batterie. Derartige Zellkontaktiereinrichtungen werden insbesondere zur Verbindung von Zellen von Traktionsbatterien eingesetzt, die in einem Elektrofahrzeug zur Anwendung kommen.

**[0002]** Zellkontaktiereinrichtungen der eingangs genannten Art finden in Batterien, insbesondere Traktionsbatterien oder Hochvoltbatterien, die zur Stromversorgung von Elektrofahrzeugen dienen, zur Verbindung benachbarter Zellen breite Anwendung.

**[0003]** Beispielsweise können zwei benachbarte Zellen einer Batterie mittels einer Zellkontaktiereinrichtung elektrisch verbunden werden, die nicht nur Kontaktabschnitte aufweist, an denen die elektrische Kontaktierung mit den Zellen stattfindet, sondern auch einen Verbindungsbereich zwischen den Kontaktabschnitten aufweist, der einen Ausgleich schaffen kann, wenn sich bspw. die beiden Zellen relativ zueinander verschieben. Beispielsweise kann es zu einer Abweichung der ursprünglichen Anordnung zweier elektrischer Zellen dadurch kommen, dass sich die Zellen (beispielsweise bezogen auf ihren Mittelpunkt) im Laufe der Zeit weiter voneinander beabstanden, wenn die Dicke der Zellen zunimmt. Auch die Lage der Kontaktflächen der Zellen in der Höhe kann veränderlich sein und es kann ein Ausgleich nötig sein, um Fertigungstoleranzen auszugleichen. Auch durch die Erwärmung der Zellkontaktiereinrichtung im Betrieb kann es zu einer thermischen Ausdehnung des Materials der Zellkontaktiereinrichtung kommen, die ausgeglichen werden muss.

**[0004]** Diese Abweichungen können dazu beitragen, dass auf die Kontaktabschnitte der Zellkontaktiereinrichtung bzw. die Kontaktflächen der Zellen hohe Kräfte (etwa 500 N oder auch über 1 kN) einwirken. Hierbei handelt es sich um Abweichungen in der Ebene der Kontaktflächen oder senkrecht zur Ebene der Kontaktfläche, meist in einem Bereich von weniger als 1 mm. Wenn die Kräfte über einen langen Zeitraum zu groß sind, könnte es dazu kommen, dass die beiden elektrischen Zellen nicht mehr ausreichend kontaktiert sind oder eine Undichtigkeit der Zelle auftritt.

**[0005]** Um diese Kräfte zu verringern, wird der Verbindungsbereich der Zellkontaktiereinrichtung mechanisch weich ausgeführt, sodass eine Falte zwischen den beiden Kontaktabschnitten als Ausgleichsabschnitt dienen kann. Herkömmlicherweise erstreckt sich die Falte in eine Richtung senkrecht zur Ebene der Kontaktabschnitte.

**[0006]** Im Rahmen der Optimierung derartiger Zellkontaktiereinrichtungen ist es zusätzlich erstrebenswert, eine Zellkontaktiereinrichtung so auszugestalten, dass möglichst viel Bauraum bzw. Platz für die Zellen an sich verwendet werden kann, um die installierbare Energie und realisierbare Energiedichte der Batterie möglichst groß zu gestalten.

**[0007]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einfacher Konstruktion die Ausgestaltung einer Zellkontaktiereinrichtung bereitzustellen, die mehr Bauraum schafft, wobei davon die elektrische Kontaktierung und die Stromleitung zwischen den durch die Zellkontaktiereinrichtung verbundenen Zellen im Wesentlichen nicht beeinträchtigt werden soll.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Zellkontaktiereinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0009]** Die Aufgabe wird des Weiteren durch die Zellkontaktiereinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 7 gelöst. Die erfindungsgemäße Zellkontaktiereinrichtung kann auch durch andere Verfahren hergestellt werden.

**[0010]** Des Weiteren ist erfindungsgemäß eine Batterie, bevorzugt eine Traktionsbatterie, vorgesehen, die zumindest zwei elektrische Zellen aufweist, die jeweils zumindest eine Kontaktfläche aufweisen, wobei die Kontaktflächen über eine erfindungsgemäße Zellkontaktiereinrichtung verbunden sind.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Batterie kann in einem Fahrzeug angeordnet sein; erfindungsgemäß ist auch ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Batterie vorgesehen.

**[0012]** Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf ein Verfahren zur Herstellung einer Zellkontaktiereinrichtung zum Kontaktieren und elektrischen Verbinden zumindest zweier elektrischer Zellen einer Batterie (die bevorzugt eine Traktionsbatterie ist), wobei das Verfahren die Schritte von Anspruch 10 umfasst.

**[0013]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird eine Zellkontaktiereinrichtung zum Kontaktieren und elektrischen Verbinden zumindest zweier elektrischer Zellen einer Batterie, bevorzugt einer Traktionsbatterie, bereitgestellt, mit zumindest zwei Kontaktabschnitte zur elektrischen Kontaktierung entsprechender Kontaktflächen zweier elektrischer Zellen; einem elektrisch leitfähigen Verbindungsbereich, der die zwei Kontaktabschnitte miteinander verbindet und der flexibler als die Kontaktabschnitte ist, sodass die Zellkontaktiereinrichtung durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs Abweichungen (wie beispielsweise Relativbewegungen der Kontaktflächen) ausgleichen kann.

Der Verbindungsbereich ist vorzugsweise aus dem gleichen Material wie die Kontaktabschnitte. Insbesondere ist das Material des Verbindungsbereichs nahtstellenfrei mit den Kontaktabschnitten verbunden. Der Verbindungsbereich weist Verbindungsstege auf, welche jeweils die beiden Kontaktabschnitte miteinander verbinden und sich jeweils von einem ersten Kontaktpunkt auf einem der Kontaktabschnitte zu einem zweiten Kontaktpunkt auf dem anderen der Kontaktabschnitte erstrecken. Dabei sind die zwei Kontaktabschnitte derart ausgebildet, dass sie zumindest abschnittsweise in einer Ebene liegen, und die Verbindungsstege jeweils eine imaginäre Fläche, insbesondere eine imaginäre Ebene aufspannen, welche die Kontaktpunkte eines Verbindungssteigs enthält und einen Winkel von weniger als 60°, 45°, 30° oder 20° mit der Ebene einschließt, und bevorzugt in der Ebene der Kontaktabschnitte liegt.

**[0014]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine Zellkontaktiereinrichtung zum Kontaktieren und elektrischen Verbinden zumindest zweier elektrischer Zellen einer Batterie, bevorzugt einer Traktionsbatterie, die durch das folgende Verfahren erhältlich ist:

- Bereitstellen eines Bauteils, das zumindest zwei Kontaktabschnitte zur elektrischen Kontaktierung entsprechender Kontaktflächen der zwei elektrischen Zellen aufweist, das einen elektrisch leitfähigen Verbindungsbereich aufweist, der die zwei Kontaktabschnitte miteinander verbindet und der flexibler als die Kontaktabschnitte ist, sodass das Bauteil durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs Abweichungen (wie beispielsweise Relativbewegungen der Kontaktflächen) ausgleichen kann, insbesondere ist der Verbindungsbereich aus dem gleichen Material wie die Kontaktabschnitte, bevorzugt ist das Material des Verbindungsbereichs nahtstellenfrei mit den Kontaktabschnitten verbunden;
- der Verbindungsbereich eine Falte aufweist, welche die beiden Kontaktabschnitte miteinander verbindet, wobei die zwei Kontaktabschnitte derart ausgebildet sind, dass zumindest abschnittsweise in einer Ebene liegen, die Falte in eine Richtung zeigt, die im Wesentlichen orthogonal zu der Ebene der Kontaktabschnitte ist,

- Neigen und Aufteilen der Falte in Verbindungsstege, welche jeweils die beiden Kontaktabschnitte miteinander verbinden und sich jeweils von einem ersten Kontaktpunkt auf einem der Kontaktabschnitte zu einem zweiten Kontaktpunkt auf dem anderen der Kontaktabschnitte erstrecken, wobei die Verbindungsstege jeweils eine imaginäre Fläche, insbesondere eine imaginäre Ebene, aufspannen, welche die Kon-

taktpunkte eines Verbindungssteigs enthält und einen Winkel von weniger als 60°, 45°, 30° oder 20° mit der Ebene einschließt, und bevorzugt in der Ebene der Kontaktabschnitte liegt.

**[0015]** Bevorzugt liegt die Richtung der Verbindungsstege, die nicht orthogonal zu der Ebene der Kontaktabschnitte sind, in der Ebene der Kontaktabschnitte. Bevorzugt zeigen die Verbindungsstege in der einen Gestalt also in eine Richtung, die in der Ebene der Kontaktabschnitte liegt. Die Richtung der Verbindungsstege ist dabei bevorzugt so bestimmt, dass die Verbindungsstege selbst in der Ebene der Kontaktabschnitte liegen. Wenn die Verbindungsstege in der einen Gestalt in derselben Ebene wie die Kontaktabschnitte liegen, kann die Zellkontaktiereinrichtung im Wesentlichen flach ausgebildet sein.

**[0016]** Ein Verbindungssteg spannt eine imaginäre Fläche auf. Vorzugsweise ist die imaginäre Fläche eine imaginäre Ebene. Die Fläche bzw. Ebene, die jeweils von einem Verbindungssteg aufgespannt wird, liegt vorzugsweise parallel zu den Fläche bzw. Ebenen, die von den anderen Verbindungsstegen aufgespannt werden.

**[0017]** Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dadurch, dass die Zellkontaktiereinrichtung Verbindungsstege aufweist, die einen Winkel von weniger als 60° zu der Ebene der Kontaktabschnitte einschließen, die Ausdehnung der Zellkontaktiereinrichtung in die Richtung senkrecht (d.h. in einem Winkel 90°) zu der Ebene der Kontaktabschnitte zu verringern. Dadurch, dass weniger Bauraum für die Zellkontaktiereinrichtung in die Richtung senkrecht zu der Ebene der Kontaktflächen benötigt wird, kann die Bauhöhe der Zellkontaktiereinrichtung reduziert werden. Diese Bauhöhe kann dann den elektrischen Zellen zugeschlagen werden, sodass die Energiedichte bzw. die Energiemenge im vorgegebenen Bauraum erhöht werden kann. Natürlich ist es auch denkbar, dass die Verringerung der Ausdehnung bzw. der Höhe der Zellkontaktiereinrichtung in die Richtung senkrecht zu der Ebene der Kontaktabschnitte derart vorteilhaft genutzt wird, dass insgesamt eine Verkleinerung der Batterie ohne Einschränkung der Energiemenge erreicht werden kann. Die elektrische Kontaktierung oder mechanische Entkopplung der Kontaktabschnitte bleibt dabei ausreichend vorhanden.

**[0018]** Somit kann die vorliegende Erfindung den Zielkonflikt zwischen benötigter Bauhöhe und mechanischer Entkopplung der Kontaktflächen der Zellen bzw. der Kontaktabschnitte der Zellkontaktiereinrichtung lösen.

**[0019]** Die Ausdehnung der Zellkontaktiereinrichtung in die Richtung senkrecht zu der Ebene kann natürlich weiter vorteilhaft verringert werden, indem die imaginäre Fläche und die Ebene der Kontaktabschnitte

schnitte einen Winkel von weniger als 45°, 30° oder 20° einschließen. Die Vorteile treten am ausgeprägtesten zu Tage, wenn die Richtung der Verbindungsstege in der Ebene der Kontaktflächen liegt, oder dann, wenn die Falte selbst in der Ebene der Kontaktfläche liegt. Im bevorzugten Fall wird die aufgeteilte Falte also um 90° geneigt. Wenn die Falte herkömmlicherweise etwa 5 mm aus der Ebene der Kontaktfläche vorsteht, können bis zu 5 mm gewonnen werden, die beispielsweise der Zelhöhe zugeschlagen werden können.

**[0020]** Die Abweichungen, die der Verbindungsbereich ausgleichen kann, indem sich seine Gestalt verändert, können in der Anordnung der zwei elektrischen Zellen zueinander, aber auch in Änderungen begründet sein können, die sich in der Zellkontaktiereinrichtung selbst ergeben, wie eingangs beschrieben. Die Abweichung kann sich also auf die Anordnung der zwei elektrischen Zellen zueinander oder/und auf Abweichungen der Anordnung der Kontaktflächen und/oder der Kontaktabschnitte zueinander beziehen.

**[0021]** Jede elektrische Zelle kann einen Kontaktabschnitt aufweisen, der zur Verbindung mit einer oder zwei benachbarten Zellen dient; es ist beispielsweise auch denkbar, dass eine elektrische Zelle zwei Kontaktflächen aufweist, wobei eine Kontaktfläche zur Verbindung mit einer elektrischen Zelle dient und die andere Kontaktfläche zur Verbindung mit einer anderen elektrischen Zelle dient. Die Zellen sind bevorzugt prismatische Zellen.

**[0022]** Die Gestalt, in der die zwei Kontaktabschnitte in einer Ebene liegen und der Verbindungsbereich Verbindungsstege aufweist, stellt bevorzugt die Grundform der Zellkontaktiereinrichtung bzw. des Bauteils dar. Die erfindungsgemäße Zellkontaktiereinrichtung kann also zumindest in einer Form, insbesondere der Grundform, in der „einen“ Gestalt sein, in der die Zellkontaktiereinrichtung bzw. das Bauteil in dieser Anmeldung beschrieben ist. Die Zellkontaktiereinrichtung muss also diese Gestalt einnehmen können, was bedeutet, dass sie geeignet sein muss, eine solche Gestalt einzunehmen. Vorzugsweise erstreckt sich die Grundform der erfindungsgemäßen Zellkontaktiereinrichtung in einer Ebene und ist damit also flach ausgebildet.

**[0023]** Die Zellkontaktiereinrichtung weist vorzugsweise ein Aluminium- oder Kupferblech auf, das vorzugsweise eine Dicke weniger als 2 mm hat. Die Zellkontaktiereinrichtung kann auch aus überlappenden oder teilweise überlappenden Blechen ausgebildet sein. Das Material muss zumindest im Verbindungsbereich ausreichend weich bzw. flexibel ausgebildet sein, sodass es seine Gestalt so verändern kann, dass Abweichungen ausgeglichen bzw. kompensiert werden können.

**[0024]** Der Verbindungsbereich bzw. die Falte bzw. die Verbindungsstege sind vorzugsweise einstückig mit den Kontaktabschnitten der Zellkontaktiereinrichtung ausgebildet. Eine mehrstückige Ausbildung ist aber auch denkbar.

**[0025]** Unter einer Falte ist vorliegend ein Verlauf des Verbindungsbereichs zu verstehen, der im Gegensatz zu einer direkten bzw. kürzesten Verbindung zwischen den beiden Kontaktabschnitten zu sehen ist. Die Falte kann als ein Wulst oder als umgeschlagener Abschnitt oder als Wölbung ausgebildet sein; der Verbindungsbereich kann als Wellenteil ausgebildet sein. Die Falte kann auch als eine Schlaufe beschrieben werden. Vorzugsweise weist die Falte, im Querschnitt betrachtet, eine  $\Omega$ -, U-, V- oder Parabelform auf. Auch eine Aneinanderreihung verschiedener oder gleichförmiger Faltenbereiche entlang der Richtung der Verbindung der Kontaktabschnitte ist denkbar, beispielsweise eine Wellenform oder Sinus- bzw. Kosinusform der Falte. Besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0026]** Bevorzugt entsprechen die Verbindungsstege einem Querschnitt durch die Falte. Mit anderen Worten stellen die Verbindungsstege also Querschnitte durch die Falte dar.

**[0027]** Durch die Unterteilung der Falte in mehrere Verbindungsstege kann die Falte in einzelne Stege aufgefächert werden. Dies ermöglicht eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung hinsichtlich der elektrischen Kontaktierung und mechanischen Entkopplung der beiden Kontaktflächen. Die gesamte Falte kann in Verbindungsstege unterteilt sein.

**[0028]** Es können zumindest 5, bevorzugt zumindest 10, weiter bevorzugt mindestens 15 Verbindungsstege vorgesehen sein.

**[0029]** Bevorzugt sind alle Verbindungsstege in der erfindungsgemäßen Zellkontaktiereinrichtung geneigt, weiter bevorzugt alle im gleichen Winkel zur Ebene der Kontaktflächen.

**[0030]** Die Verbindungsstege können in die Richtung aneinandergereiht sein, die senkrecht zur Richtung der Falte und/oder senkrecht zur Ebene der Kontaktflächen in der einen Gestalt liegt.

**[0031]** Bevorzugt zeigen die Verbindungsstege in eine Richtung und stehen bevorzugt in diese Richtung von den Kontaktabschnitten vor, die nicht orthogonal zu der Ebene der Kontaktabschnitte ist und die bevorzugt in der Ebene der Kontaktabschnitte liegt. Weiter bevorzugt liegen die Verbindungsstege in der Ebene der Kontaktabschnitte. Auf diese Weise können die Vorteile der Erfindung am besten ausgeschöpft werden.

**[0032]** Die Verbindungsstege sind im Wesentlichen derart angeordnet, dass sie ineinander geschachtelt sind. Die Verbindungsstege können im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen und/oder gleiche Abmessungen aufweisen. Bevorzugt weisen die Verbindungsstege eine Breite von weniger als 2 mm auf, wobei die Breite die Ausdehnung eines Verbindungsstege in der Richtung angibt, in der die Falte in die Verbindungsstege unterteilt ist.

**[0033]** In einer bevorzugten Ausführungsform kann ein Verbindungsstege, das/der an dem Rand liegt und somit den Rand der Kontaktabschnitte verbindet, mindestens 4 mm von den Kontaktabschnitten in der Ebene der Kontaktabschnitte vorstehen. Insbesondere kann der Verbindungsstege am Rand im Wesentlichen einen Vorsprung in der Ebene der Kontaktabschnitte darstellen, der dem Vorsprung der Falte entspricht, die einen rechten Winkel zu den Kontaktflächen bzw. der Ebene der Kontaktflächen aufweist.

**[0034]** Im Querschnitt betrachtet können die Verbindungsstege V-, U-, und/oder  $\Omega$ förmig ausgebildet sein. Auch Aneinanderreihungen (auch gespiegelt) gleicher oder verschiedener Ausgestaltungen sind denkbar.

**[0035]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung noch näher ersichtlich werden.

**Fig. 1** zeigt ein Teil einer Batterie mit mehreren elektrischen Zellen und Zellkontaktiereinrichtungen des Stands der Technik.

**Fig. 2** zeigt ein Stadium bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Zellkontaktiereinrichtung.

**Fig. 3** zeigt ein weiteres Stadium bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Zellkontaktiereinrichtung.

**Fig. 4** zeigt eine erfindungsgemäße Zellkontaktiereinrichtung.

**[0036]** Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

**[0037]** **Fig. 1** zeigt einen Abschnitt einer Batterie mit mehreren elektrischen Zellen 1a, 1b, die in X-Richtung aneinander gereiht sind. Die elektrische Zelle 1a weist die Kontaktfläche 2a auf, die zur elektrischen Verbindung mit der Kontaktfläche 2b der benachbarten Zelle 1b dient.

**[0038]** Die Zellkontaktiereinrichtung 4' weist zwei Kontaktabschnitte 5a, 5b und einen zwischen den Kontaktabschnitten angeordneten Verbindungsbereich auf, der die Kontaktabschnitte 5a, 5b miteinander verbindet. Der Kontaktabschnitt 5a ist also mit

der Kontaktfläche 2a zumindest elektrisch verbunden, und der Kontaktabschnitt 5b ist mit der Kontaktfläche 2b zumindest elektrisch verbunden.

**[0039]** Der Verbindungsbereich ist in der in **Fig. 1** gezeigten Grundform der Zellkontaktiereinrichtung als Falte 6 ausgebildet, die die beiden Kontaktabschnitte 5a und 5b miteinander verbindet. Es ist denkbar, dass der Verbindungsbereich in einer anderen Gestalt keine Falte mehr aufweist, beispielsweise wenn die Abweichung zwischen zwei benachbarten elektrischen Zellen 1a, 1b derart groß ist, dass die gesamte Falte im Wesentlichen geglättet bzw. gespannt ist, um die große Abweichung zwischen den beiden Kontaktabschnitten 5a, 5b bzw. Kontaktflächen 2a, 2b der Zellen ausgleichen zu können.

**[0040]** Die beiden Kontaktabschnitte 5a, 5b liegen in der in **Fig. 1** gezeigten Gestalt in einer Ebene E, die der XY-Ebene entspricht. Die Falte 6 zeigt in die Richtung R1, die senkrecht zu der Ebene E der Kontaktabschnitte 5a, 5b ist. Die Richtung R1, in die die Falte 6 in **Fig. 1** zeigt, entspricht der Z-Richtung.

**[0041]** Der Verbindungsbereich ist aus elektrisch leitfähigem Material. Der Verbindungsbereich ist derart flexibel, dass die Zellkontaktiereinrichtung durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs Abweichungen ausgleichen kann, die zum Beispiel von der Anordnung der elektrischen Zellen 1a, 1b resultieren. Die in **Fig. 1** gezeigten elektrischen Zellen 1a, 1b können Teil einer Traktionsbatterie sein, die in einem Fahrzeug angeordnet ist.

**[0042]** **Fig. 2** zeigt die Herstellung der erfindungsgemäßen Zellkontaktiereinrichtung 4 und dient zur Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Zellkontaktiereinrichtung des Stands der Technik wird als Bauteil 4' angesehen und weist die Kontaktabschnitte 5a, 5b zur elektrischen Verbindung der Kontaktflächen 2a und 2b der jeweiligen elektrischen Zelle auf. In dem Bauteil 4' ist der Verbindungsbereich zunächst als durchgängige, einstückige Falte 6 ausgebildet. Die Falte ist derart flexibel, dass das Bauteil 4' durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs Abweichungen ausgleichen kann. Die Falte 6 zeigt in **Fig. 2** in die Richtung R1, die orthogonal zu der Ebene E der Kontaktabschnitte ist. Die Falte 6 des Bauteils 4' erstreckt sich also durchgängig von einem Rand zu dem gegenüberliegenden Rand der Kontaktabschnitte 5a, 5b. Die Falte 6 wird nun in mehrere Verbindungsstege 6a, 6b, 6c aufgeteilt, wobei jeder Verbindungsstege die zwei Kontaktabschnitte 5a, 5b miteinander elektrisch verbindet. Dadurch kann also jeder Verbindungsstege Strom von einem Kontaktabschnitt 5a zum nächsten Kontaktabschnitt 5b leiten.

**[0043]** In der Ausführungsform von **Fig. 2** wird die Falte 6 zuerst in die Verbindungsstege 6a, 6b, 6c auf-

geteilt, und danach wird jeder Verbindungssteg geneigt. Es ist aber auch denkbar das Aufteilen in größere Falteile vor dem Neigen und das weitere Unterteilen der größeren Falteile in kleinere Verbindungsstege nach dem Neigen ist denkbar.

**[0044]** Die Verbindungsstege **6a**, **6b**, **6c** sind in Y-Richtung (also die Richtung R2) aneinander gereiht.

**[0045]** Aus **Fig. 2** ist ersichtlich, dass die Verbindungsstege einen Querschnitt durch die Falte darstellen. Die Verbindungsstege **6a**, **6b**, **6c** weisen die gleiche Breite B auf. Sie sind darüber hinaus so ausgebildet, dass sie gleiche Abmessungen aufweisen. Die Verbindungsstege verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander.

**[0046]** In **Fig. 2** sind drei der Verbindungsstege **6a**, **6b**, **6c** bereits um 90° geneigt worden, zwei weitere Verbindungsstege sind noch nicht geneigt; der Großteil der Falte **6** ist noch nicht unterteilt worden. Somit liegen also die geneigten Verbindungsstege **6a**, **6b**, **6c** in der Ebene E, in der die Kontaktabschnitte **5a**, **5b** liegen. Die nicht-geneigten Verbindungsstege und der Rest der ursprünglichen Falte **6** des Bauteils **4'** erstrecken sich in die Richtung R1. Die geneigten Verbindungsstege **6a**, **6b**, **6c** zeigen in die Richtung R2, die senkrecht zu der Richtung R1 steht und in der Ebene E liegt.

**[0047]** Die Verbindungsstege **6a**, **6a** erstrecken sich jeweils von einem ersten Kontaktpunkt **7a-1**, **7b-1** auf dem Kontaktabschnitt **5b** zu einem zweiten Kontaktpunkt **7a-2**, **7b-2** auf dem anderen Kontaktabschnitt **5a**. Dabei spannen die Verbindungsstege **6a**, **6b** jeweils eine imaginäre Fläche (bevorzugt eine Ebene) auf, welche die Kontaktpunkte **7a-1**, **7b-1**, **7a-2**, **7b-2** des Verbindungsstegs **6a**, **6b** enthält, und einen Winkel von weniger als 60°, 45°, 30° oder 20° mit der Ebene E einschließt. In der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform beträgt der Winkel 0°.

**[0048]** Der Verbindungssteg **6a**, der die Ränder der Kontaktabschnitte **5a**, **5b** miteinander verbindet, steht um den Abstand A von den Kontaktabschnitten **5a**, **5b** vor, und zwar in der Ebene E der Kontaktabschnitte. Dieser Vorsprung A in die Richtung R2 entspricht im Wesentlichen der Höhe der Falte **6** vor dem Aufteilen und Neigen, also der Ausdehnung der Falte **6** in die Richtung R1. Der Abstand A beträgt vorzugsweise mindestens 4 mm.

**[0049]** In **Fig. 3** ist ein Stadium beim Herstellen der erfindungsgemäßen Zellkontaktiereinrichtung gezeigt, bei dem verglichen mit **Fig. 2** weitere Verbindungsstege geschaffen und um 90° geneigt worden sind. Aus **Fig. 3** ist insbesondere der  $\Omega$ -förmige Querschnitt der Falte **6** ersichtlich, der sich gleichermaßen in den geneigten Verbindungsstegen **6a**, **6b** widerspiegelt. Aus den **Fig. 2** und **Fig. 3** ist auch ersichtlich,

dass die Verbindungsstege **6a**, **6b** in der Ebene E ineinander geschachtelt sind und dabei in die Richtung R2 zeigen. Die Verbindungsstege **6a**, **6b** verlaufen also im Wesentlichen parallel zueinander und weisen gleiche Abmessungen auf.

**[0050]** **Fig. 4** zeigt eine erfindungsgemäße Zellkontaktiereinrichtung **4**, bei der die gesamte Falte **6** in Form von Verbindungsstegen **6a**, **6b** etc. vorliegt. Die Verbindungsstege **6a**, **6b** erstrecken sich in der Ebene E der Kontaktabschnitte **5a**, **5b** und zeigen in die Richtung R2, die in der Ebene E liegt. Die Verbindungsstege **6a**, **6b** sind ineinander verschachtelt angeordnet.

**[0051]** Die Kontaktpunkte **7a-1**, **7b-1**, ... jedes Verbindungsstegs **6a**, **6b**, ... auf einem Kontaktabschnitt **5b** liegen auf einer Linie. Gleiches gilt auch für die Kontaktpunkte **7a-2**, **7b-2**, ... auf dem anderen Kontaktabschnitt **5a**.

**[0052]** In einer alternativen Ausführungsform, in der die Verbindungsstege nicht um 90° geneigt werden, sondern beispielsweise nur um 45°, würde die Richtung R2 entsprechend in einem 45°-Winkel zu der Richtung R1 und der Ebene E verlaufen. Auch Ausführungsformen mit einem Winkel von 60, 30 oder 20° sind beispielsweise denkbar.

## Patentansprüche

1. Zellkontaktiereinrichtung (4) zum Kontaktieren und elektrischen Verbinden zumindest zweier elektrischer Zellen (1a, 1b) einer Batterie, bevorzugt einer Traktionsbatterie, wobei die Zellkontaktiereinrichtung zumindest zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) zur elektrischen Kontaktierung entsprechender Kontaktflächen (2a, 2b) zweier elektrischer Zellen (1a, 1b) aufweist, die Zellkontaktiereinrichtung einen elektrisch leitfähigen Verbindungsbereich aufweist, der die zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbindet und der flexibler als die Kontaktabschnitte ist, sodass die Zellkontaktiereinrichtung durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs Abweichungen ausgleichen kann, der Verbindungsbereich in zumindest einer Gestalt Verbindungsstege (6a, 6b) aufweist, welche jeweils die beiden Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbinden und sich jeweils von einem ersten Kontaktpunkt (7a-1, 7b-1) auf einem der Kontaktabschnitte (5b) zu einem zweiten Kontaktpunkt (7a-2, 7b-2) auf dem anderen der Kontaktabschnitte (5a) erstrecken, wobei die zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) derart ausgebildet sind, dass sie bei zumindest der einen Gestalt des Verbindungsbereichs (6) zumindest abschnittsweise in einer Ebene (E) liegen, und die Verbindungsstege (6a, 6b) jeweils eine imaginäre Fläche aufspannen, welche die Kontaktpunkte (7a-1, 7a-2) eines Verbindungsstegs (6a) enthält und einen

Winkel von weniger als 60°, 45°, 30° oder 20° mit der Ebene (E) einschließt, und bevorzugt in der Ebene (E) der Kontaktabschnitte liegt.

2. Zellkontaktiereinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Verbindungsstege (6a, 6b) in eine Richtung (R2) zeigen, und bevorzugt in diese Richtung von den Kontaktabschnitten vorstehen, die nicht orthogonal zu der Ebene (E) der Kontaktabschnitte (5a, 5b) ist und die bevorzugt in der Ebene (E) der Kontaktabschnitte liegt.

3. Zellkontaktiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Verbindungsstege (6a, 6b) im Wesentlichen ineinander geschachtelt sind.

4. Zellkontaktiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Verbindungsstege (6a, 6b) gleiche Abmessungen aufweisen, bevorzugt eine Breite (B) von weniger als 2 mm aufweisen.

5. Zellkontaktiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Verbindungsstege (6a), der Ränder der Kontaktabschnitte verbindet, mindestens 2 mm, bevorzugt mindestens 4 mm, von den Kontaktabschnitten (5a, 5b) bezüglich der Ebene der Kontaktabschnitte vorsteht.

6. Zellkontaktiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Verbindungsstege (6a, 6b) V-, U-,  $\Omega$ - oder parabelförmig sind.

7. Zellkontaktiereinrichtung (4) zum Kontaktieren und elektrischen Verbinden zumindest zweier elektrischer Zellen (1a, 1b) einer Batterie, bevorzugt einer Traktionsbatterie, die durch das folgende Verfahren erhältlich ist:

- Bereitstellen eines Bauteils (4'), das zumindest zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) zur elektrischen Kontaktierung entsprechender Kontaktflächen (2a, 2b) der zwei elektrischen Zellen (1a, 1b) aufweist, das einen elektrisch leitfähigen Verbindungsbereich aufweist, der die zwei Kontaktabschnitte miteinander verbindet und der flexibler als die Kontaktabschnitte ist, sodass das Bauteil (4') durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs (6) Abweichungen ausgleichen kann, der Verbindungsbereich in zumindest einer Gestalt eine Falte (6) aufweist, welche die beiden Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbindet, wobei die zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) derart ausgebildet sind, dass sie bei zumindest der einen Gestalt des Verbindungsbereichs (6) zumindest abschnittsweise in einer Ebene (E) liegen,
- Aufteilen und Neigen der Falte (6) in Verbindungsstege (6a, 6b), welche jeweils die beiden Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbinden und sich jeweils von einem ersten Kontaktpunkt (7a-1, 7b-1)

auf einem der Kontaktabschnitte (5b) zu einem zweiten Kontaktpunkt (7a-2, 7b-2) auf dem anderen der Kontaktabschnitte (5a) erstrecken, wobei die Verbindungsstege (6a, 6b) jeweils eine imaginäre Fläche aufspannen, welche die Kontaktpunkte (7a-1, 7a-2) eines Verbindungsstegs (6a) enthält und einen Winkel von weniger als 60°, 45°, 30° oder 20° mit der Ebene (E) einschließt, und bevorzugt in der Ebene (E) der Kontaktabschnitte liegt.

8. Batterie, bevorzugt Traktionsbatterie, die zumindest zwei elektrische Zellen (1a, 1b), die jeweils zumindest eine Kontaktfläche (2a, 2b) aufweisen, und eine Zellkontaktiereinrichtung (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7 aufweist, wobei die Kontaktflächen (2a, 2b) über die Zellkontaktiereinrichtung (4) miteinander verbunden sind.

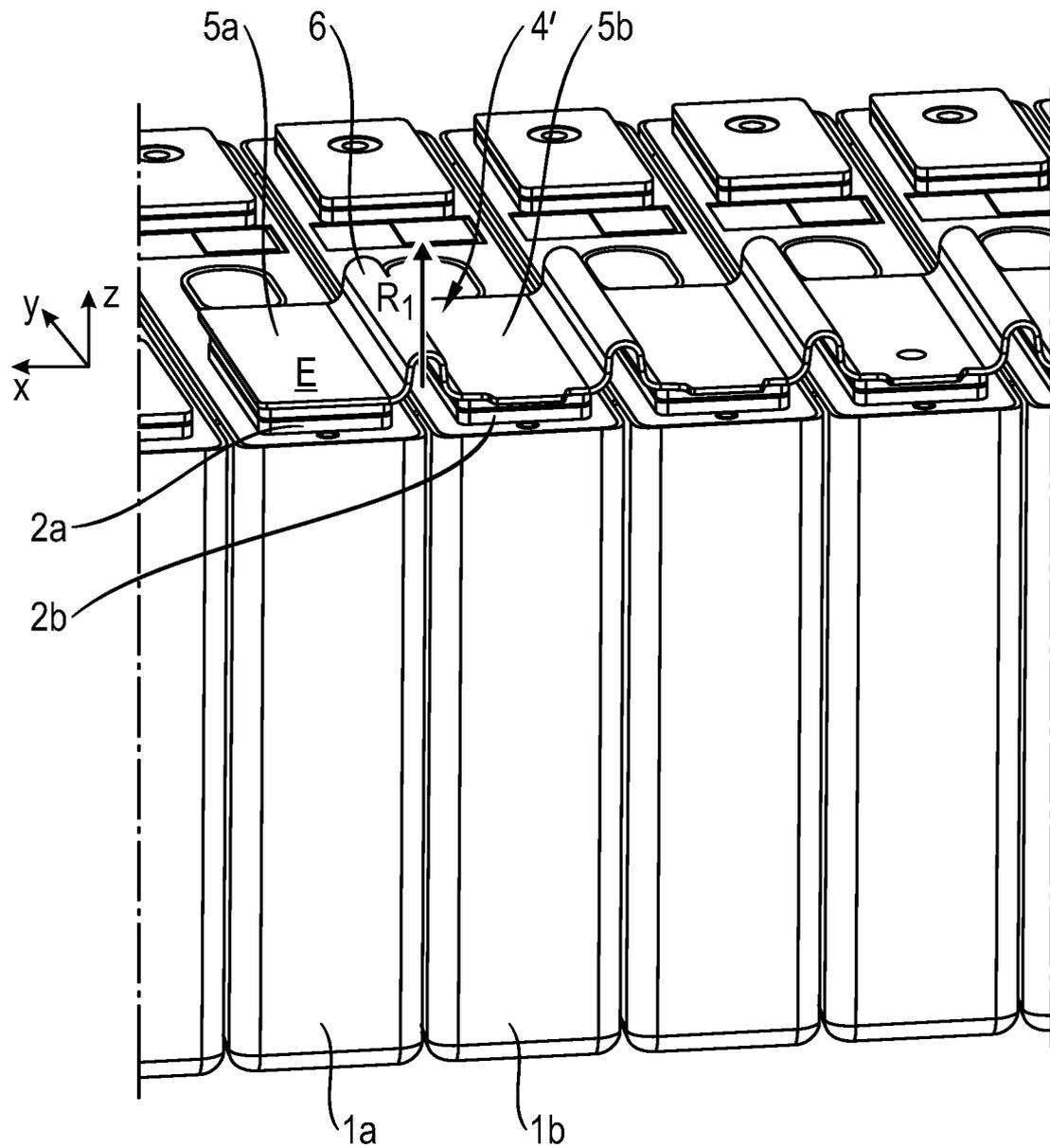
9. Fahrzeug mit einer Batterie nach Anspruch 8.

10. Verfahren zur Herstellung einer Zellkontaktiereinrichtung (4) zum Kontaktieren und elektrischen Verbinden zumindest zweier elektrischer Zellen (1a, 1b) einer Batterie, bevorzugt einer Traktionsbatterie, das die folgenden Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines Bauteils (4'), das zumindest zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) zur elektrischen Kontaktierung entsprechender Kontaktflächen (2a, 2b) der zwei elektrischen Zellen (1a, 1b) aufweist, das einen elektrisch leitfähigen Verbindungsbereich aufweist, der die zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbindet und der flexibler als die Kontaktabschnitte ist, sodass das Bauteil durch Verändern der Gestalt des Verbindungsbereichs Abweichungen ausgleichen kann, wobei der Verbindungsbereich in zumindest einer Gestalt eine Falte (6) aufweist, welche die beiden Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbindet, wobei die zwei Kontaktabschnitte (5a, 5b) derart ausgebildet sind, dass sie bei zumindest der einen Gestalt des Verbindungsbereichs zumindest abschnittsweise in einer Ebene (E) liegen, und
- Aufteilen und Neigen der Falte (6) in Verbindungsstege (6a, 6b), welche jeweils die beiden Kontaktabschnitte (5a, 5b) miteinander verbinden und sich jeweils von einem ersten Kontaktpunkt (7a-1, 7b-1) auf einem der Kontaktabschnitte (5b) zu einem zweiten Kontaktpunkt (7a-2, 7b-2) auf dem anderen der Kontaktabschnitte (5a) erstrecken, wobei die Verbindungsstege (6a, 6b) jeweils eine imaginäre Fläche aufspannen, welche die Kontaktpunkte (7a-1, 7a-2) eines Verbindungsstegs (6a) enthält und einen Winkel von weniger als 60°, 45°, 30° oder 20° mit der Ebene (E) einschließt, und bevorzugt in der Ebene (E) der Kontaktabschnitte liegt.

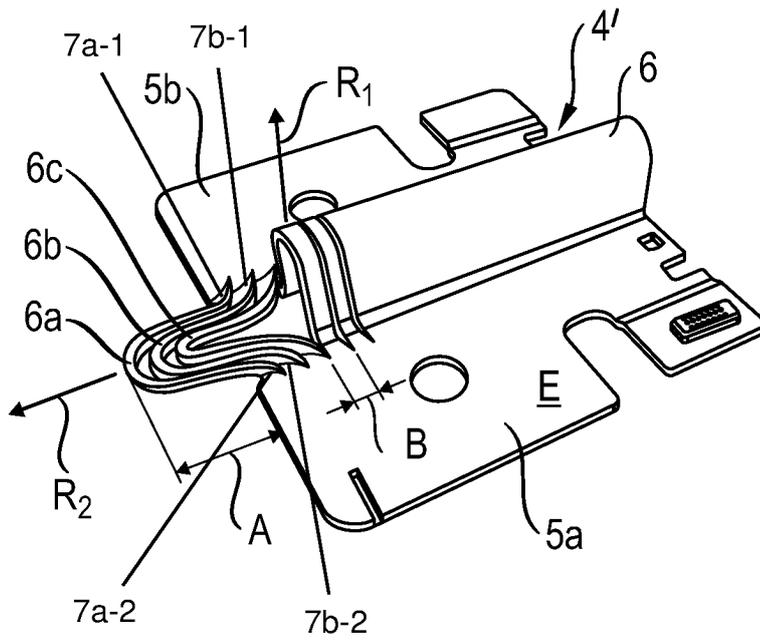
Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

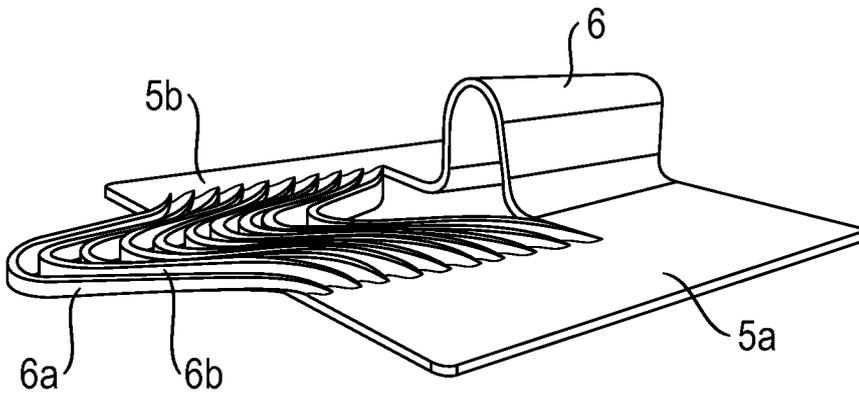


**Fig. 1**

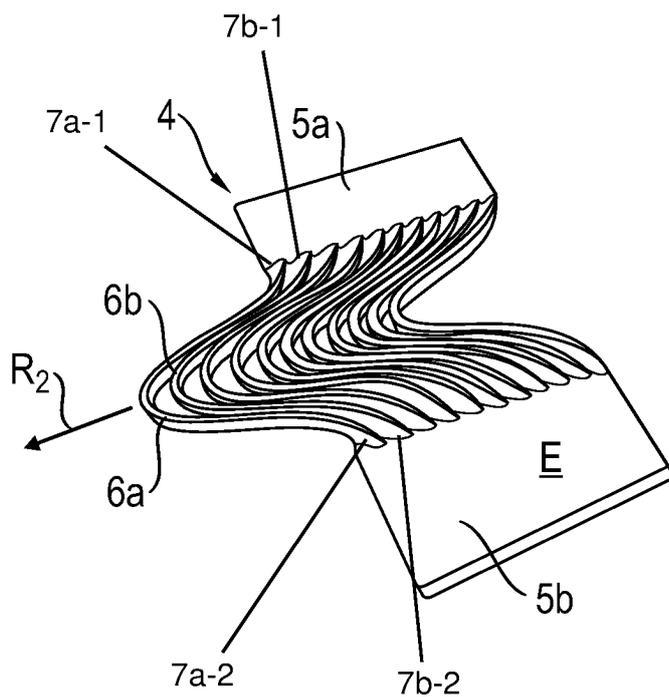
**Stand der Technik**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**