



(10) **AT 515529 B1 2015-10-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50207/2014
(22) Anmeldetag: 21.03.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2015

(51) Int. Cl.: **H01M 2/20** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2013252032 A1
DE 102012215205 A1
US 2011117420 A1

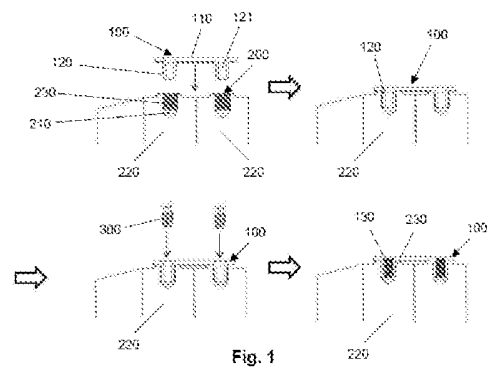
(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Körösi Michael Ing.
8181 St. Ruprecht (AT)
Langmann Martin Ing.
8151 Hitzendorf (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) Verfahren zum Verbinden zweier Zellpole

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung zumindest zweier zylindrischer Zellpole (200) benachbarter Batteriezellen (220), wobei in einem ersten Schritt ein Verbindungselement (100) mit einem vorzugsweise im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper (110) sowie zumindest zwei Aufnahmen (120) mit im Wesentlichen zylindrischen Ausnehmungen (121) an den zumindest zwei Zellpolen (200) angeordnet wird, und in einem zweiten Schritt die zumindest zwei Aufnahmen (120) mit den zumindest zwei Zellpolen (200) durch Anformen eines Gewindes (130, 140) in elektrisch leitenden Kontakt gebracht werden, ein Verbindungselement sowie eine wiederaufladbare Batterie.



AT 515529 B1 2015-10-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung zumindest zweier zylindrischer Zellpole benachbarter Batteriezellen, ein Verbindungselement hierfür sowie eine wiederaufladbare Batterie.

[0002] Zum Verbinden zweier Zellpole von benachbarten Batteriezellen werden häufig streifenförmige Verbindungselemente, sogenannte "Busbars", eingesetzt. Hierbei sind die in der Regel als Stift ausgeführten Zellpole oder Anschlusspole von prismatischen Zellen entweder glatt oder als Gewindestift ausgeführt, alternativ hierzu können auch Gewindebohrungen als Anschlusspole vorgesehen sein. Die Kontaktierung mittels Busbar erfolgt hierbei mittels Verschraubung oder Verschweißung. Derartige Anordnungen können beispielsweise der US 2012/288743 A, der CN 202 111 192 U oder auch der EP 2 337 115 A2 entnommen werden.

[0003] Nachteilig an diesen Kontaktierungsmethoden ist zum Einen die Anzahl an zahlreichen Einzelteilen, die im Zuge der Kontaktierung im Bereich der Zellpole anzuordnen sind, und des Weiteren, dass häufig ein unerwünschter Wärmeeintrag während des Kontaktierens erfolgt. Ein derartiger Wärmeeintrag kann insbesondere nachteilig auf die Batteriezellen einwirken.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die oben bezeichneten Nachteile des Stands der Technik zu beseitigen und ein Verfahren zur Kontaktierung von Zellpolen benachbarter Batteriezellen ohne Wärmeeintrag und mit nur einer geringen Anzahl von Teilen zu ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass in einem ersten Schritt ein Verbindungselement mit einem vorzugsweise im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper sowie zumindest zwei Aufnahmen mit im Wesentlichen zylindrischen Ausnehmungen an den zumindest zwei Zellpolen angeordnet wird, und in einem zweiten Schritt die zumindest zwei Aufnahmen mit den zumindest zwei Zellpolen durch Anformen eines Gewindes in elektrisch leitenden Kontakt gebracht werden. Somit werden die zumindest zwei Aufnahmen durch das Anformen eines Gewindes in eine großflächige formschlüssige Verbindung mit den Zellpolen und somit in elektrisch leitenden Kontakt gebracht. Auf diese Weise wird eine Kontaktierung von benachbarten Batteriezellen auf einfache Weise ermöglicht, weil nur ein einziges Verbindungselement benötigt wird, das mittels Umformen, nämlich durch Anformen eines Gewindes, mit den Zellpolen in Kontakt gebracht wird.

[0006] Hierbei ist in einer ersten Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass, wenn die zumindest zwei Zellpole der benachbarten Batteriezellen als zumindest zwei Polstifte ausgebildet sind, die zumindest zwei Aufnahmen des Verbindungselements auf die zumindest zwei Zellpole aufgesetzt werden, sodass die zumindest zwei Zellpole jeweils in einer Ausnehmung der zumindest zwei Aufnahmen zumindest teilweise aufgenommen sind, und anschließend ein Außengewinde an den zumindest zwei Aufnahmen angeformt wird. Hierbei kommt insbesondere ein Gewinderollwerkzeug für Außengewinde zum Einsatz.

[0007] Alternativ hierzu ist bei jenen Ausführungen von Batteriezellen, bei denen die zumindest zwei Zellpole der benachbarten Batteriezellen als zumindest zwei Sacklöcher mit oder ohne Innengewinde ausgebildet sind, vorgesehen, dass zumindest zwei Aufnahmen des Verbindungselements in den zumindest zwei Sacklöchern angeordnet werden, und anschließend ein Innengewinde an den zumindest zwei Aufnahmen angeformt wird.

[0008] In beiden oben beschriebenen Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Material der Ausnehmungen an den zumindest zwei Zellpolen angeformt ist, insbesondere wenn diese mit einem eigenen Gewinde ausgestattet sind, dass das Material der Aufnahmen in die Gewindegänge des Gewindes an den Zellpolen umgeformt wird. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass das gleiche Verbindungselement zur Kontaktierung unterschiedlicher Batterietypen, nämlich mit Zellpolen in Stiftform oder als Sackloch ausgebildet, eingesetzt werden kann.

[0009] Die Anformung eines Gewindes an der zumindest einen Aufnahme des Verbindungselements erlaubt des Weiteren, dass daran zusätzliche Komponenten, wie beispielsweise

Messleitungen und/oder Zellspannungsabgriffe und/oder Abdeckungen angebracht werden können.

[0010] Die Aufgabe wird des Weiteren durch ein Verbindungselement für zumindest zwei zylindrische Zellpole von Batteriezellen mit einem im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in den plattenförmigen Grundkörper zumindest zwei Aufnahmen mit im Wesentlichen zylindrischen Ausnehmungen vorgesehen sind. Diese zylindrischen Ausnehmungen haben, wie bereits oben beschrieben, die Aufgabe, entweder die stiftförmig ausgebildeten Zellpole der Batteriezellen aufzunehmen oder aber in die als Sacklochbohrung ausgebildeten Zellpole eingesetzt zu werden.

[0011] Hierbei ist vorgesehen, dass im montierten Zustand, bei dem das Verbindungselement mit zumindest einem Zellpol einer Batteriezelle in elektrischem Kontakt steht, an zumindest einer Aufnahme des Verbindungselements ein Gewinde angeformt ist. Durch die Anformung eines Gewindes wird ein formschlüssiger Kontakt des Verbindungselements mit dem jeweiligen Zellpol erzielt. Da das plattenförmige Verbindungselement mit den angeformten Gewinden an zwei Zellpolen befestigt ist, kann sich das Gewinde nicht, beispielsweise durch Vibrationen, lösen. Die Verbindung ist also selbsthemmend und dadurch sehr sicher.

[0012] Des Weiteren können an dem Gewinde zusätzliche Komponenten, wie beispielsweise Messleitungen und/oder Zellspannungsabgriffe und/oder Abdeckungen befestigt werden.

[0013] In einer weiteren Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der plattenförmige Grundkörper in einem Bereich zwischen den zumindest zwei Aufnahmen teilbar ist. Ist beispielsweise eine Batteriezelle defekt, wird das Verbindungselement in diesem Bereich durchtrennt, und die defekte Batteriezelle kann aus dem Zellverband entnommen werden. Schließlich muss nur noch der auf der defekten Batteriezelle verbleibende Teil des Verbindungselements abgeschraubt werden. Die Durchtrennung des Verbindungselements erfolgt mechanisch zum Beispiel mittels Schneiden, Fräsen, Schleifen oder Ähnlichem. Ein hierfür geeigneter Bereich kann auf dem Verbindungselement durch eine Markierung oder Sollbruchstelle gekennzeichnet sein. Diese Möglichkeit zur Trennung einzelner Zellen ohne Zerstörung der Nachbarzelle ist hier ein großer Vorteil gegenüber einer geschweißten Verbindung. Das erfindungsgemäße Verbindungselement hat sich insbesondere bei der Verwendung in wieder aufladbaren Batterien mit zumindest zwei Batteriezellen bewährt, wobei hier vorzugsweise prismatische Batteriezellen in einem Zellverbund vorliegen.

[0014] Im Folgenden wird anhand von nicht-einschränkenden Ausführungsbeispielen mit zugehörigen Figuren die Erfindung näher erläutert. Darin zeigen

[0015] Fig. 1 in einem schematischen Ablauf die Kontaktierung zweier benachbarter Batteriezellen, deren Zellpole als Sacklöcher ausgebildet sind,

[0016] Fig. 2 in einem schematischen Ablauf die Kontaktierung zweier benachbarter Batteriezellen, deren Zellpole als Gewindestifte ausgebildet sind,

[0017] Fig. 3 die Zerlegung eines Batteriezellenverbunds gemäß Fig. 1,

[0018] Fig. 4 die Trennung eines Batteriezellenverbundes gemäß Fig. 2, und

[0019] Fig. 5 bis Fig. 8 die Befestigung zusätzlicher Komponenten an das Verbindungselement.

[0020] Wie in Fig. 1 dargestellt, wird beim erfindungsgemäßen Verfahren das Verbindungselement 100, das einen in dieser Ausführung der Erfindungen im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper 110 sowie zwei Aufnahmen 120 aufweist, in zwei als Sacklöcher 210 ausgebildete Zellpole 200 zweier benachbarter Batteriezellen 220 angeordnet. Hierbei weisen die Sacklöcher 210 ein Sacklochgewinde 230 auf.

[0021] Anschließend wird mittels eines geeigneten Umformwerkzeugs 300, im vorliegenden Fall eines Gewindeformers, das Material der Aufnahmen 120 des Verbindungselements 100 an das Sacklochgewinde 230 angeformt, sodass ein Innengewinde 130 an den Aufnahmen 120 gebil-

det wird. Gleichzeitig wird durch das Eindringen des Materials der Aufnahmen 120 in das Sacklochgewinde 230 der elektrische Kontakt über das Verbindungselement 100 zwischen den beiden Zellpolen 200 der benachbarten Batteriezellen 220 gebildet.

[0022] Ähnlich ist auch der Vorgang bei Batteriezellen 220, deren Zellpole 200 als Gewindestifte ausgebildet sind. Diese erfindungsgemäße Verfahrensvariante kann der Fig. 2 entnommen werden. Hierbei wird das Verbindungselement 100 auf die stiftförmigen Zellpole 200 der Batteriezellen 220 aufgesetzt, wobei die Zellpole 200 in Ausnehmungen 121 der Aufnahmen 120 im Wesentlichen gänzlich aufgenommen sind. Mittels Gewindeumformer 300 wird wiederum das Material der Aufnahmen 120 in das Stiftgewinde 230 der Zellpole 200 eingepresst, während gleichzeitig ein Außengewinde 140 an den Aufnahmen 120 angeformt wird.

[0023] In den Fig. 3 und 4 ist dargestellt, wie mittels Durchtrennung des im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörpers 110 eine Zerteilung des erfindungsgemäßen Verbindungselements 100 in einem Bereich zwischen den Aufnahmen 120 erfolgt, sodass die beiden Batteriezellen 220 getrennt voneinander entnommen werden können. Anschließend müssen lediglich die verbleibenden Verbindungselementteile 101 durch Herausschrauben von den Zellpolen 200 entfernt werden.

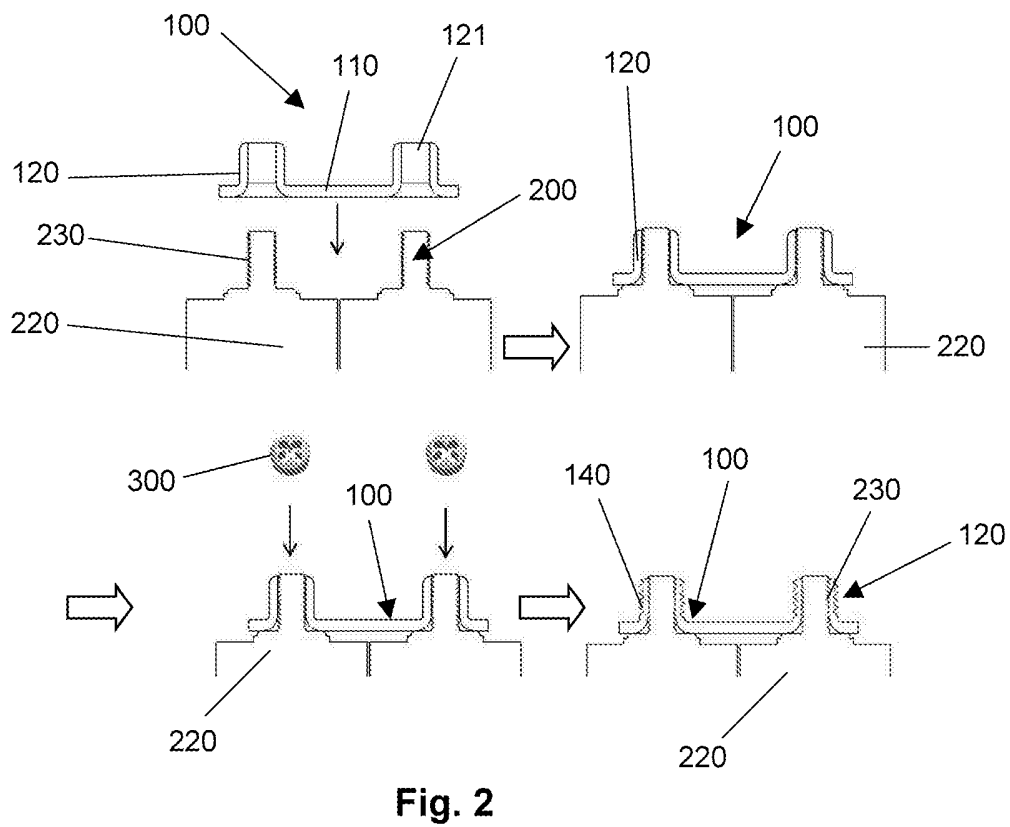
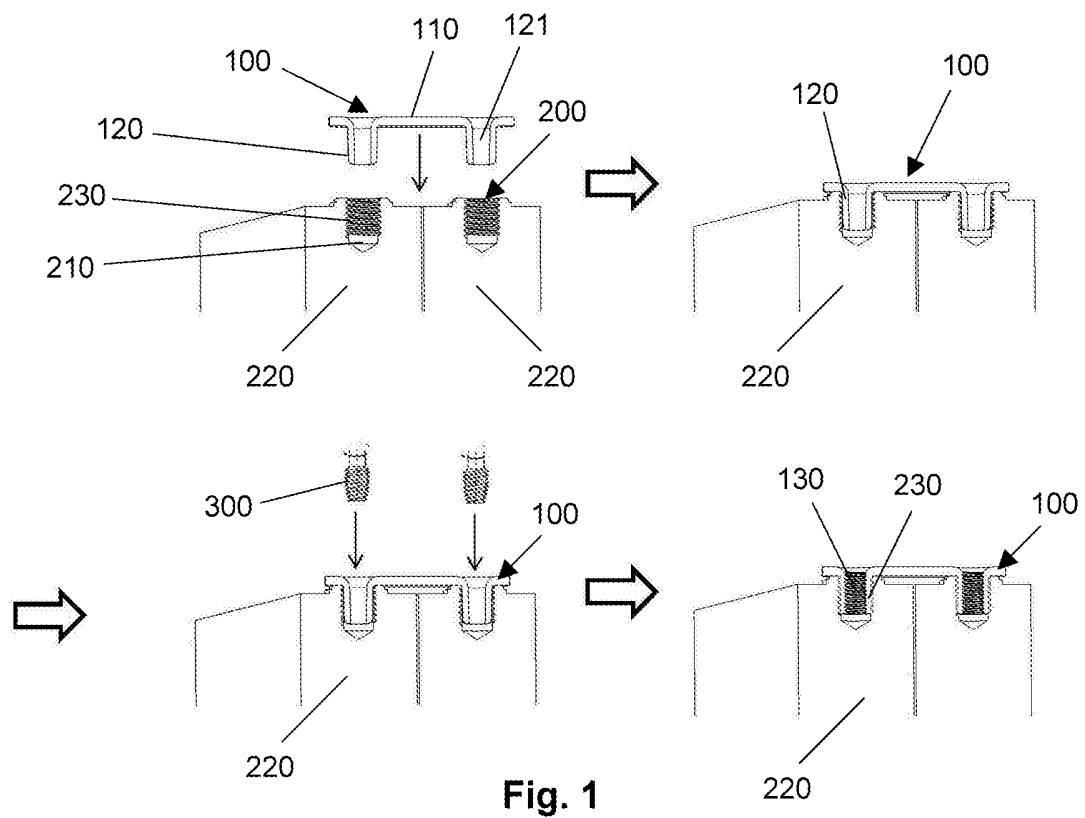
[0024] Das an den Zellpolen 200 bzw. den Aufnahmen 120 angeformte Innengewinde 130 bzw. Außengewinde 140 ist geeignet, um daran zusätzliche Komponenten zu befestigen. Wie in den Fig. 5 bis Fig. 8 gezeigt ist, sind entsprechende Befestigungen von Messleitungen 400 (Fig. 5), Zellspannungsabgriffen 401 (Fig. 6) oder unterschiedliche Abdeckungen 402 (Fig. 7 und Fig. 8) möglich, wobei im Fall eines Innengewindes 130 eine Schraube 403 zur Befestigung dieser zusätzlichen Komponenten benötigt wird, während im Fall eines Außengewindes 140 beispielsweise eine Schraubmutter 404 zum Einsatz kommen kann.

[0025] Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben angeführten Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verbindungselement weitere Aufnahmen für mehr als zwei Zellpole aufweisen. Auch ist der Grundkörper nicht notwendigerweise als ebene Platte ausgeführt, sondern kann auch gekrümmt und/oder gebogen sein. Erfindungswesentlich ist, dass eine formschlüssige Verbindung dieser Aufnahmen mit den Zellpolen erfolgt, wobei diese Anformung in Form eines Gewindes erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung zumindest zweier zylindrischer Zellpole (200) benachbarter Batteriezellen (220), **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem ersten Schritt ein Verbindungselement (100) mit einem vorzugsweise im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper (110) sowie zumindest zwei Aufnahmen (120) mit im Wesentlichen zylindrischen Ausnehmungen (121) an den zumindest zwei Zellpolen (200) angeordnet wird, und in einem zweiten Schritt die zumindest zwei Aufnahmen (120) mit den zumindest zwei Zellpolen (200) durch Anformen eines Gewindes (130, 140) in elektrisch leitenden Kontakt gebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei Zellpole (200) der benachbarten Batteriezellen (220) als zumindest zwei Polstifte ausgebildet sind, die zumindest zwei Aufnahmen (120) des Verbindungselements (100) auf die zumindest zwei Zellpole (200) aufgesetzt werden, sodass die zumindest zwei Zellpole (200) jeweils in einer Ausnehmung (121) der zumindest zwei Aufnahmen (120) zumindest teilweise aufgenommen sind, und anschließend ein Außengewinde (140) an den zumindest zwei Aufnahmen (140) angeformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei Zellpole (200) der benachbarten Batteriezellen (220) als zumindest zwei Sacklöcher (210) ausgebildet sind, zumindest zwei Aufnahmen (120) des Verbindungselements (100) in den zumindest zwei Sacklöchern (210) angeordnet werden, und anschließend ein Innengewinde (130) an den zumindest zwei Aufnahmen (120) angeformt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest einem der angeformten Gewinde (130, 140) der zumindest zwei Aufnahmen (120) des Verbindungselements (100) zusätzliche Komponenten, wie beispielsweise Messleitungen (400) und/oder Zellspannungsabgriffe (401) und/oder Abdeckungen (402) angebracht werden.
5. Verbindungselement (100) für zumindest zwei zylindrische Zellpole (200) von Batteriezellen (220), mit einem Grundkörper (110), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (110) im Wesentlichen plattenförmig ist, wobei in dem plattenförmigen Grundkörper (110) zumindest zwei Aufnahmen (120) mit im Wesentlichen zylindrischen Ausnehmungen (121) vorgesehen sind.
6. Verbindungselement (100) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im montierten Zustand, bei dem das Verbindungselement (100) mit zumindest einem Zellpol (200) einer Batteriezelle (220) in elektrischem Kontakt steht, an zumindest einer Aufnahme (120) des Verbindungselements (100) ein Gewinde (130, 140) angeformt ist.
7. Verbindungselement (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Gewinde (130, 140) zusätzliche Komponenten wie beispielsweise Messleitungen (400) und/oder Zellspannungsabgriffe (401) und/oder Abdeckungen (402) befestigbar sind.
8. Verbindungselement (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (110) in einem Bereich zwischen den zumindest zwei Aufnahmen (120) teilbar ist.
9. Wiederaufladbare Batterie mit zumindest zwei Batteriezellen (220) **gekennzeichnet durch** zumindest ein Verbindungselement (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 8.
10. Batterie nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** zumindest zwei prismatische Batteriezellen (220), deren zumindest zwei Zellpole (200) über das zumindest eine Verbindungselement (100) miteinander in Verbindung stehen.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



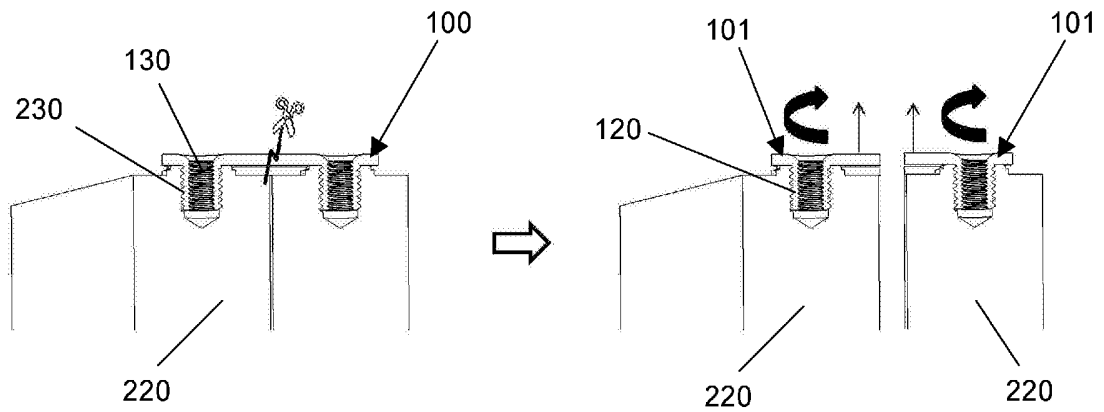


Fig. 3

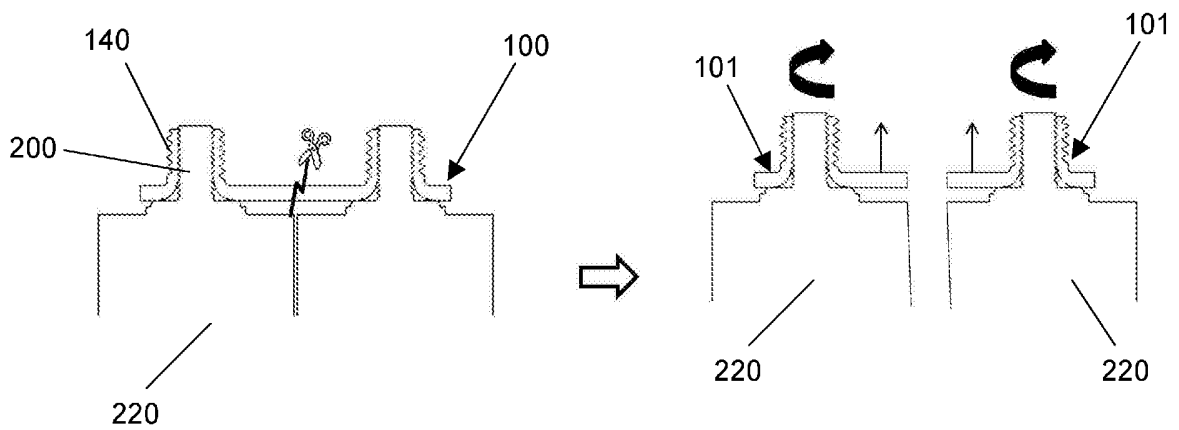


Fig. 4

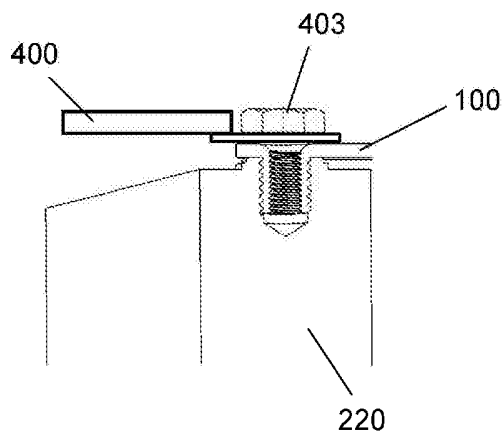


Fig. 5

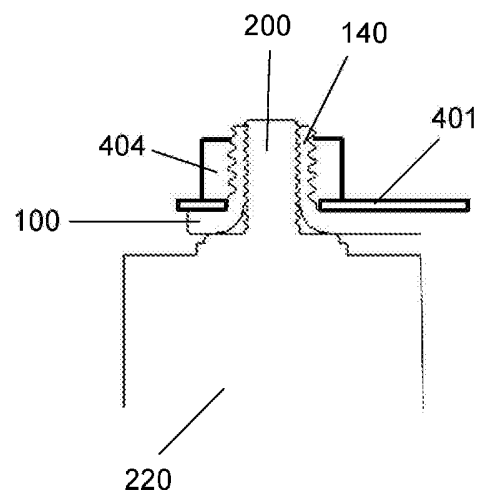


Fig. 6

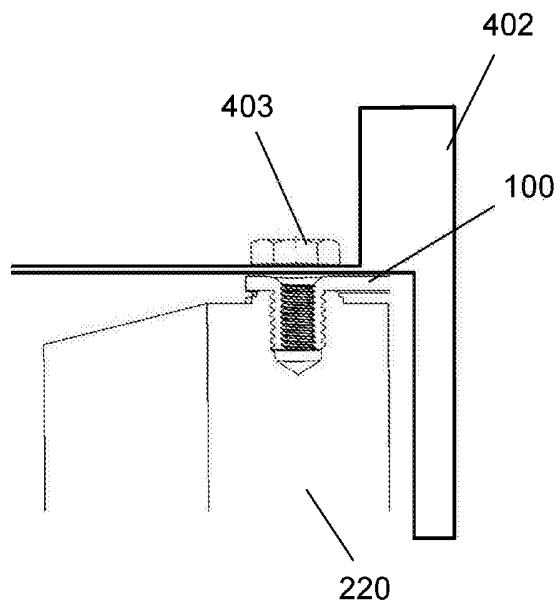


Fig. 7

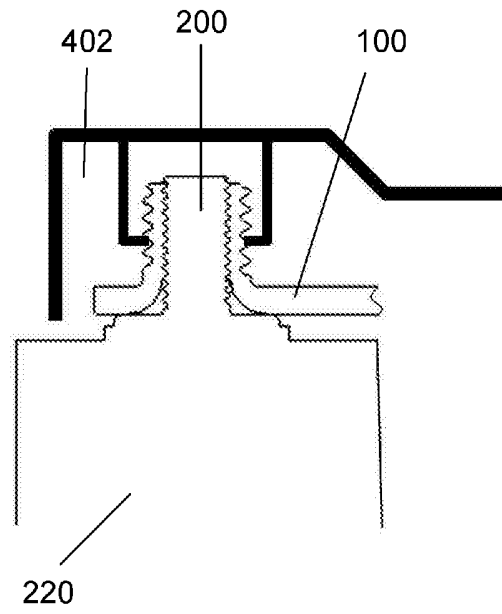


Fig. 8