

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50902/2021
(22) Anmeldetag: 11.11.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2022

(51) Int. Cl.: **H01M 50/202** (2021.01)
H01M 50/204 (2021.01)
H01M 50/249 (2021.01)
H01M 50/289 (2021.01)
H01M 50/40 (2021.01)
H01M 50/471 (2021.01)
H01M 50/502 (2021.01)
H01H 85/055 (2006.01)
H01H 85/08 (2006.01)
H01H 85/54 (2006.01)
H01H 85/143 (2006.01)
H01M 10/02 (2006.01)
H01H 85/22 (2006.01)
H01H 85/43 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3660952 A1
EP 3890102 A1
US 2017012331 A1

(73) Patentinhaber:
Kreisel Electric GmbH & Co KG
4261 Rainbach im Mühlkreis (AT)

(72) Erfinder:
Kreisel Philipp
4240 Freistadt (AT)

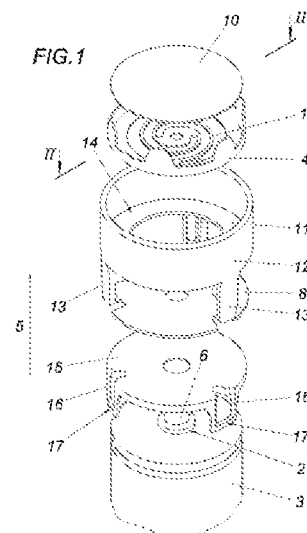
Weitere Erfinder siehe Beiblatt!

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren eines Anschlusspols

(57) Es wird eine Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren eines Anschlusspols (2) einer Batteriezelle (3), umfassend eine Schmelzsicherung (1), die mit dem Anschlusspol (2) und einer in einer Hauptrichtung (5) vom Anschlusspol (2) beabstandeten Kontaktstelle (4) elektrisch verbunden ist, beschrieben. Um eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass sichergestellt werden kann, dass die elektrische Verbindung zum Anschlusspol unabhängig von etwaigen Betriebsbedingungen oder Störfällen bei einem vorgegebenem Überstrom zuverlässig getrennt wird, wird vorgeschlagen, dass die über einen Anschlussleiter (6) mit dem Anschlusspol (2) verbundene und in Hauptrichtung (5) über einen Abstandshalter vom Anschlusspol (2) beabstandete Schmelzsicherung (1) in einem Isolationsbereich (7) verläuft, der in Hauptrichtung (5) durch ein Isolationselement (8) von einem an den Anschlusspol

(2) angrenzenden und vom Anschlussleiter (6) wenigstens abschnittsweise durchsetzten Gefahrenbereich (9) abgetrennt ist.



(72) Erfinder: (Fortsetzung)
Kastler Helmut
4240 Freistadt (AT)
Riegler Manuel
4240 Freistadt (AT)
Friesenecker Georg
4264 Grünbach (AT)
Kregl Philipp
4292 Kefermarkt (AT)
Palmetshofer Matthias
4240 Freistadt (AT)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren eines Anschlusspols einer Batteriezelle, umfassend eine Schmelzsicherung, die mit dem Anschlusspol und einer in einer Hauptrichtung vom Anschlusspol beabstandeten Kontaktstelle elektrisch verbunden ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt (AT522256A1), bei denen der Anschlusspol einer Batteriezelle elektrisch über eine Kontaktfeder als elektrische Verbindung kontaktiert wird. Die eine Schmelzsicherung ausbildende Kontaktfeder umfasst eine Kontaktstelle für eine benachbarte Batteriezelle, sodass die beiden in einer Hauptrichtung beabstandeten Batteriezellen elektrisch miteinander verbunden sind. Kommt es bei einem Störfall zu einem erhöhten Stromfluss schmilzt die Kontaktfeder im Bereich der Schmelzsicherung ab und die Verbindung zur benachbarten Batteriezelle wird getrennt.

[0003] Die EP3660952A1 zeigt ein Batteriemodul mit mehreren Batteriezellen für die polseitig zwei Leiter- und eine Isolationsplatte vorgesehen sind. Die Batteriezellen werden über Öffnungen in den Leiterplatten über Schmelzsicherungen elektrisch kontaktiert.

[0004] Die EP3890102A1 zeigt ebenso ein Batteriemodul mit mehreren Batteriezellen, die polseitig von einem Kontaktblech und einem Schutzelement mit Abstandhalter bedeckt werden. Die Batteriezellen werden über Schmelzsicherungen, die durch Durchbrüche in den Kontaktblechen geführt werden, elektrisch kontaktiert.

[0005] Die US20170012331A1 zeigt ein Batteriemodul mit mehreren Batteriezellen, die zwischen zwei Leiterplatten angeordnet sind. Die Leiterplatten weisen je zwei Leiterkontakte je Batteriezellen auf, die im Störfall brechen, schmelzen oder verbrennen. Zwischen den Leiterkontakten und der Leiterplatte ist ein Elastomerkissen vorgesehen, dass die Leiterkontakte aus der Leiterplattebene drückt und eine Isolationschicht bildet.

[0006] Nachteilig am Stand der Technik ist allerdings, dass die elektrische Verbindung im Falle eines Thermal Runaway und eines damit verbundenen Ausgasens der Batteriezelle erhalten bleiben kann, wenn es zu einer Verlagerung des Anschlusspols und damit des abgetrennten Kontaktfederteils kommt. Darüber hinaus kann der Zeitpunkt des Abschmelzens und die dafür benötigte Stromstärke durch sich an der Schmelzsicherung anlagernde elektrisch leitfähige Partikel beeinträchtigt werden. Schließlich führt auch eine aktive Kühlung der Batteriezellen zu einer indirekten Kühlung der Schmelzsicherung, sodass die Vorgabe des tatsächlichen Zeitpunkts des Abschmelzens weiter erschwert wird.

[0007] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, sicherzustellen, dass die elektrische Verbindung zum Anschlusspol unabhängig von etwaigen Betriebsbedingungen oder Störfällen bei einem vorgegebenem Überstrom zuverlässig getrennt wird.

[0008] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die über einen Anschlussleiter mit dem Anschlusspol verbundene und in Hauptrichtung über einen Abstandshalter vom Anschlusspol beabstandete Schmelzsicherung in einem Isolationsbereich verläuft, der in Hauptrichtung durch ein Isolationselement von einem an den Anschlusspol angrenzenden und vom Anschlussleiter wenigstens abschnittsweise durchsetzten Gefahrenbereich abgetrennt ist. Zuzufolge dieser Maßnahmen werden einerseits im Isolationsbereich definierte Umgebungsbedingungen für die Schmelzsicherung geschaffen und andererseits eine Überbrückung der Schmelzsicherung durch den vom Abstandshalter vorgegebenen Abstand zum Anschlusspol durch aus der Batteriezelle austretende elektrisch leitfähige Partikel verhindert. Treten nämlich im Störfall Heißgase aus der Batteriezelle aus, schirmt das vorzugsweise thermische Isolationselement den Isolationsbereich thermisch vor dem Gefahrenbereich ab, sodass zwischen dem Isolationselement und der Kontaktstelle liegende Bauteile einerseits durch evtl. austretende Heißgase nicht erhitzt und dadurch beschädigt werden und andererseits Rußbildung, die die unerwünschte elektrische Leitfähigkeit weiters erhöht, vermindert wird. Werden im Störfall elektrisch leitende Bauteile unbeabsichtigt in den Gefahrenbereich verlagert und/oder treten elektrisch leitende Partikel aus der Batteriezelle

aus, verhindert das eine physische Barriere zwischen dem Gefahrenbereich und dem Isolationsbereich bildende, vorzugsweise auch elektrisch isolierende Isolationselement, dass eine unbeabsichtigte elektrische Kontaktierung zwischen der nun defekten Batteriezelle und der Kontaktstelle hergestellt wird. Der Abstandhalter zwischen Schmelzsicherung und dem Anschlusspol verhindert darüber hinaus, dass sich die dem Gefahrenbereich zugewandte Stirnseite der Batteriezelle im Störfall, beispielsweise aufgrund des hohen Drucks des Heißgases, deformiert, in den Gefahrenbereich ragt und selbst eine unerwünschte elektrische Kontaktierung herstellt. Dadurch kann der Abstand des Anschlusspols, und damit der Batteriezelle, zur Kontaktstelle im Normalbetrieb als auch im Störfall im Wesentlichen konstant und bevorzugter Weise möglichst geringgehalten werden. Ein geringer Abstand ermöglicht nämlich eine räumlich effizientere Anordnung der Batteriezelle zur Kontaktstelle und steigert somit die Energiedichte pro Volumen. Unter einem Abstandhalter wird dementsprechend ein Bauelement verstanden, das in allen Betriebs- und Störfällen den Abstand zwischen dem Anschlusspol und der Schmelzsicherung aufrechterhält. Insbesondere kann der Abstandhalter in allen Betriebs- und Störfällen formstabil ausgebildet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform hat der Abstandhalter eine zylindrische, insbesondere eine kreiszylindrische Grundform und ist bevorzugt mittig auf dem Anschlusspol angeordnet, so dass der Anschlusspol und der Abstandhalter konzentrisch zueinander verlaufen. Die Schmelzsicherung kann ebenfalls konzentrisch zum Anschlusspol und zum Abstandhalter angeordnet sein. Im Sinne der Erfindung wird unter einem Gefahrenbereich der Bereich der Batteriezelle verstanden, in den im Störfall leitfähige Partikel oder Heißgase aus der Batteriezelle geleitet werden oder in dem über andere störfallbedingte Umstände eine unerwünschte elektrische Kontaktierung zwischen dem Anschlusspol und der Kontaktstelle, beispielsweise durch eine Ausdehnung des Batteriezellenmantels, hergestellt wird. Der Anschlussleiter erstreckt sich in Hauptrichtung wenigstens über die Länge des Abstandhalters, um eine elektrische Kontaktierung zu ermöglichen.

[0009] Der Konstruktionsaufwand kann reduziert werden, wenn der elektrisch leitend ausgebildete Abstandhalter den Anschlussleiter bildet. Zuzufolge dieser Maßnahmen muss kein separater Anschlussleiter vorgesehen sein, was bedeutet, dass nur der Abstandhalter als Anschlussleiter den Gefahrenbereich durchsetzen muss. Der Abstandhalter muss der Expansionskraft austretender Heißgase entgegenwirken können und muss eine dementsprechende Steifigkeit bzw. physische Widerstandsfähigkeit aufweisen, wodurch er im Störfall mit geringerer Wahrscheinlichkeit beschädigt wird als ein separater Anschlussleiter. Damit wird sichergestellt, dass die elektrische Verbindung zur Schmelzsicherung solange erhalten bleibt, bis die Schmelzsicherung selbst durchtrennt ist und somit eine abermalige elektrische Kontaktierung im Gefahrenbereich zu keiner erneuten elektrischen Verbindung zur Kontaktstelle führt.

[0010] Das Auslöseverhalten der Schmelzsicherung kann weiter verbessert werden, wenn der Isolationsbereich auf der dem Gefahrenbereich gegenüberliegenden Seite von einem weiteren thermischen Isolationselement begrenzt wird. Abgesehen von dem direkten physischen Schutz, der durch das Vorsehen eines weiteren Isolationselements als physischer Barriere verbessert wird, verhindert das zweite Isolationselement zusätzlich ein Abführen der in der Schmelzsicherung durch den Stromfluss erzeugten Wärme, sodass eine unbeabsichtigte Kühlung der Schmelzsicherung durch äußere Einflüsse vermieden werden kann. Darüber hinaus bildet sich zwischen den beiden Isolationselementen eine von der Kontaktstelle wenigstens teilweise physisch abgeschirmte Kammer, die zusätzlich zu den thermisch isolierenden Eigenschaften der Isolationselemente eine weitere thermisch isolierende Schicht ausbilden kann. Dadurch wird weiter verhindert, dass sich die beim Schmelzen der Schmelzsicherung freiwerdende Wärme zu stark auf die Kontaktstelle überträgt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist dieses weitere thermische Isolationselement auch elektrisch isolierend, um nach einem Durchschmelzen der Schmelzsicherung eine unbeabsichtigte elektrische Kontaktierung der Kontaktstelle über dieses Isolationselement zu vermeiden. Die Aufbauhöhe der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann verringert werden, wenn die Schmelzsicherung an einem oder beiden Isolationselementen anliegt, die zu diesem Zweck selbstverständlich elektrisch isolierend ausgebildet sein müssen.

[0011] Ein Isolationselement kann trotz guter thermischer Isolationseigenschaften leicht herstell-

bar sein und ein geringes Gewicht aufweisen, wenn ein thermisches Isolationselement aus Glimmer besteht. Glimmer weist einen hohen Schmelzpunkt auf und lässt sich leicht spalten, wodurch fertigungstechnisch einfache leichte und temperaturresistente Isolationselemente hergestellt werden können. Außerdem lassen sich aufgrund der einfachen Spaltbarkeit von Glimmer Isolationselemente mit gewünschter, präzise definierter Dicke innerhalb geringer Fertigungstoleranzen herstellen, die an die erwarteten materiellen Belastungen angepasst werden können. Ferner ist Glimmer elektrisch isolierend. Neben Glimmer können auch andere Materialien, wie Epoxide oder Keramik als Werkstoffe für das Isolationselement verwendet werden.

[0012] Je nach den zu erwartenden auftretenden Situationen im Störfall kann der Isolationsbereich quer zur Hauptrichtung wenigstens abschnittsweise von einem Trennelement begrenzt werden, dass die beiden thermischen Isolationselemente voneinander beabstandet. Zuzufolge dieser Maßnahmen wird auch eine Wärmeabfuhr aus dem Isolationsbereich quer zur Hauptrichtung verringert, sodass der Auslösezeitpunkt der Schmelzsicherung noch besser vorgegeben werden kann. Sind im Betrieb hohe mechanische Belastungen, bzw. Vibrationen zu erwarten, kann das Trennelement nicht nur abschnittsweise, sondern vollständig um den Rand eines Isolationselements umlaufend ausgeführt sein, wodurch die Relativposition der beiden Isolationselemente zueinander auch bei einwirkenden mechanischen Kräften besser festgelegt werden kann.

[0013] Die Kontaktstelle kann noch besser physisch und thermisch abgeschirmt werden, wenn das dem Gefahrenbereich gegenüberliegende thermische Isolationselement auf einer das thermische Isolationselement umgreifenden Kontaktfeder aufliegt.

[0014] Durch die Kontaktfeder kann die elektrische Kontaktierung der Kontaktstelle um den Rand des Isolationselements herumgeführt werden, wodurch kein Durchbruch im Isolationselement zur Durchführung der elektrischen Kontaktierung nötig wird. Die Kontaktfeder kann beispielsweise eine weitere Batteriezelle oder einen anderen elektrischen Leiter, wie beispielsweise eine Kontaktplatte kontaktieren.

[0015] Der Anschlussleiter kann besonders einfach sowohl mit der Schmelzsicherung als auch mit dem Anschlusspol verbunden werden, wenn die Querschnittsfläche des Anschlussleiters wenigstens 75%, bevorzugter Weise wenigstens 80%, noch bevorzugter Weise wenigstens 90% und noch bevorzugter Weise wenigstens 100% der Stirnfläche des Anschlusspoles beträgt. Dadurch ist je nach Querschnitt des Anschlusspols und des Anschlussleiters eine mechanisch stabile Verbindung möglich, die sich aufgrund der großen Oberflächendeckung einerseits fertigungstechnisch einfach umsetzen lässt und andererseits einen geringeren elektrischen Widerstand aufweist. Aufgrund der geforderten großen Querschnittsfläche des Anschlussleiters im Vergleich zum Anschlusspol bietet sich hier die Verwendung eines elektrisch leitenden Abstandhalters als Anschlussleiter besonders an, weil somit nicht nur eine hohe mechanische Stabilität, sondern auch ein geringer elektrischer Widerstand erreicht wird. In einer bevorzugten Ausführungsform bildet der Anschlussleiter einen Anschlussflansch zum stoffschlüssigen Verbinden mit dem Anschlusspol.

[0016] Treten im Störfall Heißgase auf, können diese von der Isolationsschicht weggelenkt werden, wenn der Anschlussleiter und/oder der Abstandhalter eine Linearführung für ein aus einer Ruhestellung entlang der Hauptrichtung in eine Auslösestellung verlagerbares Schutzelement bildet. Das Schutzelement deckt in Ruhestellung den Bereich der Batteriezelle ab, aus dem im Störfall Heißgase oder leitfähige Partikel austreten. Der Druck dieser Heißgase bewirkt eine Verlagerung des Schutzelements entlang des Anschlussleiters und/oder des Abstandhalters, welches dadurch einen Teil der kinetischen Energie des Heißgases aufnimmt und dieses quer zur Hauptrichtung umlenkt. Wird ausreichend kinetische Energie auf das Schutzelement übertragen, wird das Schutzelement in die Auslösestellung verlagert, wobei es das dem Gefahrenbereich zugewandte Isolationselement zusätzlich abschirmt und schützt. Wenn der Anschlussleiter die Linearführung für das Schutzelement bildet, ist dessen elektrische Leitfähigkeit nicht beeinträchtigt und die elektrische Verbindung zwischen Anschlusspol und Kontaktstelle kann nach wie vor kontrolliert über die Schmelzsicherung unterbrochen werden.

[0017] Um eine unerwünschte Verlagerung des Schutzelements unabhängig von der räumlichen

Ausrichtung der Vorrichtung oder etwaigen Vibrationen zu vermeiden, kann das Schutzelement gegen eine Verlagerung aus der Ruhestellung unter einer Auslösebeschleunigung von weniger als 100g gesichert sein. Versuche haben gezeigt, dass bei dieser Auslösebeschleunigung eine unerwünschte Verlagerung vermieden werden kann, die austretenden Heißgase die zu dieser Auslösebeschleunigung proportionale Kraft aber aufbringen, um eine Verlagerung des Schutzelements in die Auslösestellung zu bewirken. Das Schutzelement kann dabei kraftschlüssig, beispielsweise durch eine Feder, in der Ruhestellung gehalten werden. Alternativ oder ergänzend kann das Schutzelement auch form- oder stoffschlüssig in der Ruhestellung festgelegt werden, wobei eine Sollbruchstelle vorgesehen sein kann, die beim Überschreiten einer einer Beschleunigung von 100g entsprechenden Kraft bricht. Die zur Auslösebeschleunigung proportionale Kraft kann berechnet werden, indem die Auslösebeschleunigung mit der Masse des Schutzelements multipliziert wird. Beispielsweise kann das Schutzelement Haltetaschen aufweisen, die beim Überschreiten der zur Auslösebeschleunigung proportionalen Kraft brechen.

[0018] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Batteriesystem mit mehreren quer zur Hauptrichtung aneinander angrenzenden erfindungsgemäßen Vorrichtungen. Bei einem solchen Batteriesystem sind in die Anschlusspole der Vorrichtungen an stirnseitigen Endabschnitten von Batteriezellen einer ersten Gruppe angeordnet und die Kontaktstellen der Vorrichtungen bilden Kontaktfedern zum Kontaktieren, vorzugsweise zum mantelseitigen Umgreifen der Endabschnitte von Batteriezellen einer zweiten Gruppe. Durch die Vorrichtungen wird zwischen den beiden Gruppen ein durchgehender Gefahrenbereich gebildet. Tritt dabei bei einer Batteriezelle ein Störfall auf, der zu einem Austreten von Heißgas führt, so wird das Schutzelement der auf diese Batteriezelle aufgesetzten Schutzvorrichtung aus der Ruhestellung in die Auslösestellung verlagert, wodurch das austretende Heißgas nicht nur daran gehindert wird, zur in Hauptrichtung angrenzenden Batteriezelle zu gelangen, sondern auch in den durchgehenden Gefahrenbereich umgeleitet wird. Da der umgeleitete Heißgasstrom in unmittelbarer Umgebung der ausgasenden Batteriezelle durch das Abprallen am Schutzelement auch eine gegen die Hauptrichtung gerichtete Richtungskomponente aufweist, werden die quer zur Hauptrichtung umliegenden Batteriezellen durch die in Ruhestellung befindlichen Schutzelemente der benachbarten Schutzvorrichtungen geschützt. Insbesondere wird der Heißgasstrom dadurch von den Ausgasungsbereichen der umliegenden Batteriezellen ferngehalten, sodass eine Kettenreaktion mehrerer Störfälle wirksam vermieden werden kann.

[0019] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0020] Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0021] Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II - II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab.

[0022] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Schmelzsicherung 1, die mit dem Anschlusspol 2 einer Batteriezelle 3 elektrisch verbunden ist. Auf der dem Anschlusspol 2 gegenüberliegenden Seite ist die Schmelzsicherung 1 elektrisch mit einer Kontaktstelle 4 verbunden, bei der es sich beispielsweise um eine Kontaktfeder zum Kontaktieren einer weiteren, in der Fig. 2 strichpunktiert eingezeichneten Batteriezelle handeln kann. Der Anschlusspol 2 ist in einer Hauptrichtung 5 von der Schmelzsicherung 1 beabstandet, wobei der Anschlusspol 2 über einen Anschlussleiter 6 mit der Schmelzsicherung 1 verbunden ist. Die Schmelzsicherung 1 ist innerhalb eines Isolationsbereichs 7 angeordnet, der durch ein Isolationselement 8 von einem an den Anschlusspol 2 angrenzenden Gefahrenbereich 9 getrennt ist. Dementsprechend durchsetzt der Anschlussleiter 6 den Gefahrenbereich 9, wie dies insbesondere der Fig. 2 entnommen werden kann.

[0023] In der dargestellten Ausführungsform bildet der Anschlussleiter 6 einen Abstandhalter, der den Anschlusspol 2 von der Schmelzsicherung 1 in Hauptrichtung 5 trennt.

[0024] Zur Verbesserung der Auslösebedingungen der Schmelzsicherung 1 kann der Isolationsbereich 7 auf der dem Gefahrenbereich 9 gegenüberliegenden Seite von einem weiteren Isolationselement 10 begrenzt werden. Sowohl beim Isolationselement 8 als auch beim Isolationselement 10 kann es sich um eine Glimmerscheibe handeln.

[0025] Quer zur Hauptrichtung 5 kann der Isolationsbereich 7 von einem Trennelement 11 begrenzt werden, auf dem die Isolationselemente 8 und 10 abgestützt sind. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Trennelement 11 Teil eines Trägers 12, der Rastarme 13 zum kraft- und/oder formschlüssigen Verbinden der Batteriezelle 3 aufweist. Dieser Träger 12 kann auf der den Rastarmen 13 gegenüberliegenden Seite eine Aufnahme 14 für eine weitere Batteriezelle bilden, wie dies in der Fig. 2 angedeutet ist.

[0026] Dabei kann das Isolationselement 10 den Grund der Aufnahme 14 abdecken, während das Isolationselement 10 seitlich von einer Kontaktfeder als Kontaktstelle 4 umgriffen wird.

[0027] In der dargestellten Ausführungsform bildet der als Abstandshalter ausgestaltete Anschlussleiter 6 eine Linearführung für ein Schutzelement 15, das zwischen einer Ruhestellung und einer Auslösestellung entlang der Hauptrichtung 5 verlagert werden kann. Neben dem Anschlussleiter 6 und/oder dem Abstandshalter können auch die Rastarme 13 Linearführungen für dieses Schutzelement 15 bilden. Wie insbesondere der Fig. 1 entnommen werden kann, kann das Schutzelement 15 Haltetaschen 16 aufweisen, die die Rastarme 13 formschlüssig umgreifen und die eine Sollbruchstelle 17 aufweisen, die so ausgebildet ist, dass sie bei einer Auslösebeschleunigung von mehr als 100g bricht, sodass das Schutzelement 15 aus der Ruhestellung in die Auslösestellung verlagert werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren eines Anschlusspols (2) einer Batteriezelle (3), umfassend eine Schmelzsicherung (1), die mit dem Anschlusspol (2) und einer in einer Hauptrichtung (5) vom Anschlusspol (2) beabstandeten Kontaktstelle (4) elektrisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die über einen Anschlussleiter (6) mit dem Anschlusspol (2) verbundene und in Hauptrichtung (5) über einen Abstandshalter vom Anschlusspol (2) beabstandete Schmelzsicherung (1) in einem Isolationsbereich (7) verläuft, der in Hauptrichtung (5) durch ein Isolationselement (8) von einem an den Anschlusspol (2) angrenzenden und vom Anschlussleiter (6) wenigstens abschnittsweise durchsetzten Gefahrenbereich (9) abgetrennt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter elektrisch leitend ausgebildet ist und den Anschlussleiter (6) bildet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolationsbereich (7) auf der dem Gefahrenbereich (9) gegenüberliegenden Seite von einem weiteren Isolationselement (10) begrenzt wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Isolationselement (8, 10) aus Glimmer besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolationsbereich (7) quer zur Hauptrichtung (5) wenigstens abschnittsweise von einem Trennelement (11) begrenzt wird, dass die beiden Isolationselemente (8, 10) voneinander beabstandet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dem Gefahrenbereich (9) gegenüberliegende Isolationselement (10) auf einer das Isolationselement (10) umgreifenden Kontaktfeder aufliegt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnittsfläche des Anschlussleiters (6) wenigstens 75% der Stirnfläche des Anschlusspoles (2) beträgt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlussleiter (6) und/oder der Abstandshalter eine Linearführung für ein aus einer Ruhestellung entlang der Hauptrichtung in eine Auslösestellung verlagerbares Schutzelement (15) bildet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (15) gegen eine Verlagerung aus der Ruhestellung unter einer Auslösebeschleunigung von weniger als 100g gesichert ist.
10. Batteriesystem mit mehreren quer zur Hauptrichtung aneinander angrenzenden Vorrichtungen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlusspole (2) der Vorrichtungen an stirnseitigen Endabschnitten von Batteriezellen (3) einer ersten Gruppe angeordnet sind und dass die Kontaktstellen (4) der Vorrichtungen Kontaktfedern zum Kontaktieren der Endabschnitte von Batteriezellen einer zweiten Gruppe bilden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

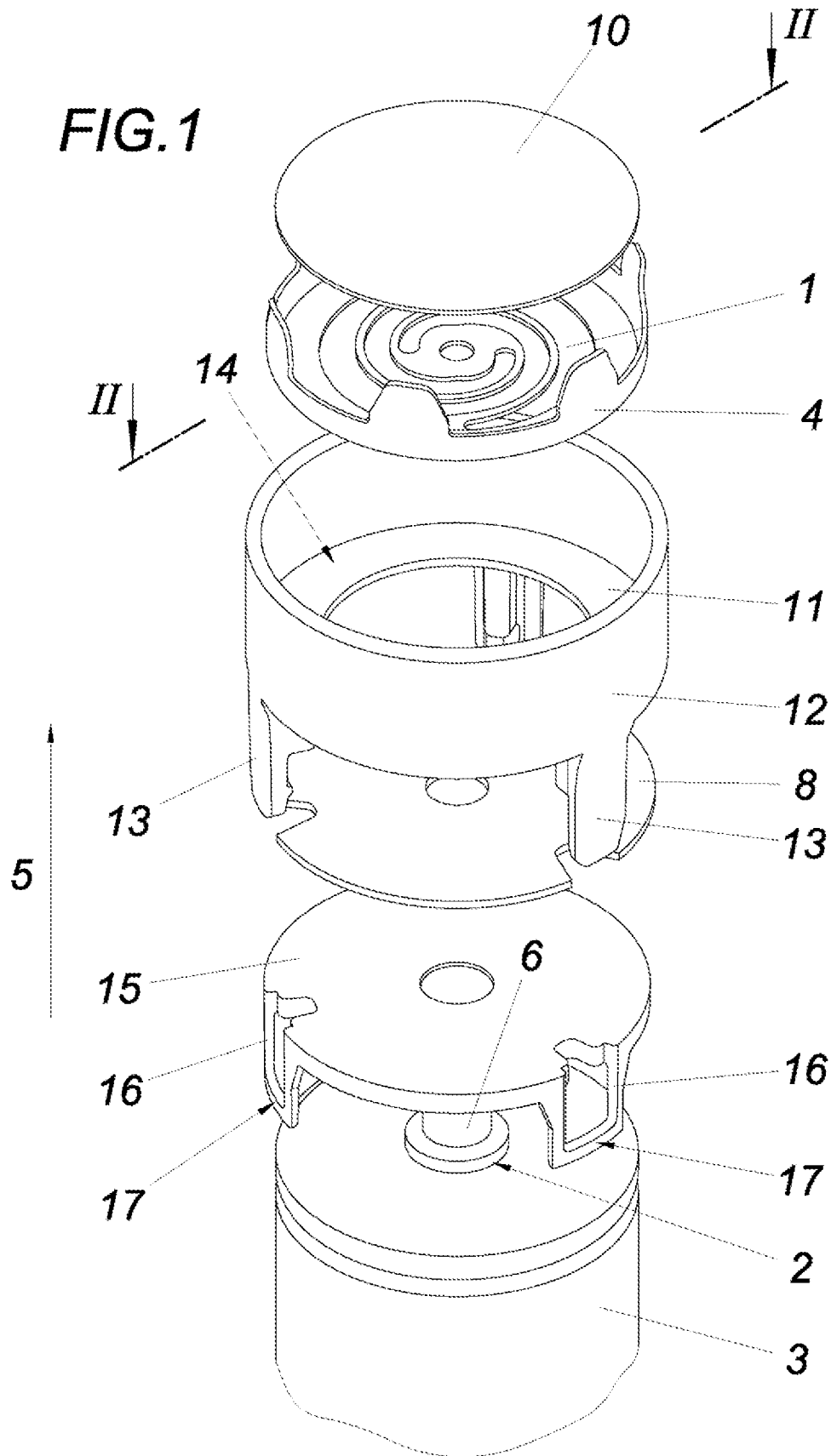


FIG.2

