

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51134/2018
(22) Anmeldetag: 20.12.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2021

(51) Int. Cl.: **H01M 50/107** (2021.01)
H01M 50/503 (2021.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2010015519 A1
US 2002022178 A1
US 2017054126 A1
US 2016315304 A1
DE 10122682 A1

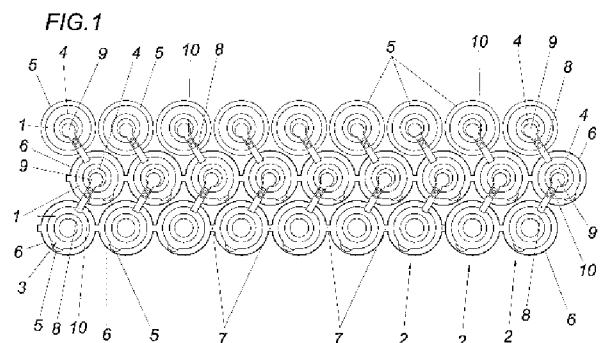
(73) Patentinhaber:
Raiffeisenlandesbank Oberösterreich
Aktiengesellschaft
4020 Linz (AT)

(72) Erfinder:
Menzl Kilian
4020 Linz (AT)
Berger Bernhard Maximilian
4240 Freistadt (AT)
Pumsleitner Johannes
3352 St. Peter in der Au (AT)
Dobusch Peter
4264 Grünbach (AT)
Kregl Philipp
4292 Kefermarkt (AT)

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

(54) **Kontaktierungsvorrichtung zum parallelen und seriellen Kontaktieren von zu einem Modul zusammengesetzten Batteriezellen**

(57) Es wird eine Kontaktierungsvorrichtung zum parallelen und seriellen Kontaktieren von zu einem Modul zusammengesetzten Batteriezellen (1), die eine Stirnfläche (3) mit einem, einen Zellenpol (4) umfangsseitig umgebenden Masseanschluss (5) aufweisen, mit zu einem Strompfad verbundenen Kontaktleitern (2) beschrieben. Um eine Kontaktierungsvorrichtung der eingangs geschilderten Art anzugeben, die trotz geringem Fertigungsaufwand sowohl eine zuverlässige serielle als auch parallele Kontaktierung von Batteriezellen, insbesondere mit einem stirnseitigen Zellenpol und einem massekontaktierbaren Mantel, bei kompakter Bauweise des Modules ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass die einzelnen Kontaktleiter (2) eine ringförmige Auflage (6) für einen Masseanschluss (5) einer Batteriezelle (1) und einen, mit der Auflage (6) über einen Verbindungssteg (8) verbundenen Polkontakt (9) zum stoffschlüssigen Verbinden mit dem Zellenpol (4) einer benachbarten Batteriezelle (1) aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kontaktierungsvorrichtung zum parallelen und seriellen Kontaktieren von zu einem Modul zusammengesetzten Batteriezellen, die eine Stirnfläche mit einem, einen Zellenpol umfangsseitig umgebenden Masseanschluss aufweisen, mit zu einem Strompfad verbundenen Kontaktleitern, wobei die einzelnen Kontaktleiter eine ringförmige Auflage für einen Masseanschluss einer Batteriezelle und einen, mit der Auflage über einen Verbindungssteg verbunden Polkontakt zum stoffschlüssigen Verbinden mit dem Zellenpol einer benachbarten Batteriezelle aufweisen.

[0002] Zum parallelen Kontaktieren von zu einem Modul zusammengesetzten Batteriezellen ist es bekannt, die einzelnen, gleichsinnigen Zellenpole über eine Kontaktplatte miteinander zu Verbinden und so einen Potentialausgleich zu ermöglichen.

[0003] Um Batteriezellen eines Modules seriell zu kontaktieren, die an ihren Stirnflächen jeweils zwei unmittelbar nebeneinander angeordnete Zellenpole unterschiedlicher Polarität aufweisen, wurde bereits vorgeschlagen (DE 102008034873 A1) elektrisch leitende und mit den Zellenpolen verschweißte Zellverbinder vorzusehen, wobei die Zellverbinder jeweils einen Zellenpol einer Batterie mit dem gegensinnigen Zellenpol einer benachbarten Batteriezelle verbinden. Zwar besteht dabei die Möglichkeit, einzelne Batteriezellen parallel zu kontaktieren, indem die Zellverbinder jeweils einen Zellenpol einer Batterie mit dem gleichsinnigen Zellenpol einer benachbarten Batteriezelle verbinden, jedoch können dabei jeweils nur zwei benachbarte Batteriezellen miteinander verbunden werden, wobei ein Kreuzen der Strompfade entgegengesetzter Polarität schon allein konstruktiv verhindert wird.

[0004] Abgesehen davon, dass bei derartigen Kontaktierungsvorrichtungen lediglich Batteriezellen eingesetzt werden können, deren jeweiliger Plus- und Minuspol als über die Stirnfläche der Batteriezelle gemeinsam in Zellenlängsrichtung vorragende Kontaktstellen ausgebildet sind, ergibt sich der Nachteil, dass eine sinnvolle parallele Kontaktierung des Zellenverbunds nur über zusätzliche konstruktive Maßnahmen, wie beispielsweise die oben bereits erwähnte Kontaktplatte zum Verbinden gleichsinniger Zellenpole, erzielt werden könnte, was aber einerseits den Fertigungsaufwand und / oder Bauraumbedarf des Modules erheblich erhöhen würde und andererseits gerade bei räumlich nahe zueinander angeordneten Zellenpolen unterschiedlicher Polarität die Gefahr von Kurzschlüssen aufgrund kurzer Kriech- bzw. Luftstrecken birgt.

[0005] Weitere Vorrichtungen zum seriellen Kontaktieren von mehreren Batteriezellen sind beispielsweise aus der US 2010/015519 A1 und aus der US 2002/022022178 A1 bekannt. Die US 2010/015519 A1 sieht Kontaktleiter für zu einem Modul zusammengesetzte Batteriezellen vor. Ein Kontaktleiter umfasst dabei eine ringförmige Auflage für eine Anschlussstelle einer Batteriezelle sowie einen mit der Auflage verbundenen Polkontakt zum stoffschlüssigen Verbinden mit dem Zellenpol einer benachbarten Batteriezelle. Im Falle der US 2002/022022178 A1 sind in einer Platine eingesetzte Kontaktleiter zur seriellen Kontaktierung mehrer Batteriezellen vorgesehen, wobei die Kontaktleiter aus mehreren Einzelbauteilen gebildet sind.

[0006] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Kontaktierungsvorrichtung der eingangs geschilderten Art anzugeben, die trotz geringem Fertigungsaufwand sowohl eine zuverlässige serielle als auch parallele Kontaktierung von Batteriezellen, insbesondere mit einem stirnseitigen Zellenpol und einem massekontaktierbaren Mantel, bei kompakter Bauweise des Modules ermöglicht.

[0007] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die ringförmigen Auflagen über Parallelverbinder zu einem durchgehenden Strompfad verbunden sind.

[0008] Zuzufolge dieser Maßnahmen kann mit einem konstruktiv einfach fertigbaren Kontaktleiter eine serielle Verbindung zwischen zwei Batteriezellen hergestellt werden, wobei eine parallele Verbindung für einen Potentialausgleich dadurch erreicht wird, dass die ringförmigen Auflagen einer Kontaktierungsvorrichtung über hierfür vorgesehene Parallelverbinder zu einem durchgehenden Strompfad verbunden sind. Aufgrund dessen, dass die zu einem Modul zusammenge-

setzten Batteriezellen aus Gründen der Energieeffizienz in der Praxis eine möglichst hohe Packungsdichte aufweisen müssen, ergeben sich durch die erfindungsgemäßen Merkmale lediglich geringe Leitungslängen sowohl zwischen den parallel über die ringförmigen Auflagen miteinander verbundenen, als auch über die seriell über die Verbindungsstege miteinander verbundenen Batteriezellen, was zu einem geringen elektrischen Gesamtwiderstand und somit zu weniger Leistungsverlusten durch die Kontaktierungsvorrichtung führt. Besonders günstige Fertigungsbedingungen ergeben sich, wenn die Kontaktierungsvorrichtung einstückig ausgebildet ist, weil die erfindungsgemäßen, über die Parallelverbinder zusammenhängenden Kontakteiter durch ein geeignetes Trennverfahren aus einem elektrisch leitenden Kontaktblech ausgeschnitten werden können.

[0009] Um im Fehlerfall einzelner Batteriezellen eine Beschädigung benachbarter Batteriezellen im Modul zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass der Verbindungssteg eine Schmelzsicherung zur Einzelzellenabsicherung bildet. Ergänzend oder alternativ dazu können auch die Parallelverbinder Schmelzsicherungen aufweisen. Im Hinblick auf günstige Fertigungsbedingungen und eine gute mechanische Stabilität des Verbindungssteges kann die Schmelzsicherung durch Materialausschnitte im Verbindungssteg gebildet werden. Dadurch können die dabei gebildeten Stützstege der Schmelzsicherung nach dem Zurückbiegen der Verbindungsstege und dem stoffschlüssigen Verbinden des Polkontaktes mit dem Zellenpol auch teilweise durchtrennt werden, sodass sich eine S-förmige Mäanderstruktur ergibt. Somit kann die mechanische Stabilität des Verbindungssteges während des Assemblierungsvorganges erhalten bleiben.

[0010] Dadurch, dass bei herkömmlichen Rundzellen der massekontaktierbare Mantel auf die den Zellenpol aufweisende Stirnfläche umgeschlagen ist, kann die erfindungsgemäß vorgesehene ringförmige Auflage von einer Öffnung für den Verbindungssteg einer benachbarten Kontaktierungsvorrichtung durchbrochen sein, weil eine elektrische Kontaktierung über die gesamte verbleibende Bogenlänge der Auflage ermöglicht wird. In diesem Fall muss allerdings dennoch, genauso wie bei einer durchgehenden ringförmigen Auflage, für eine Isolation zwischen dem Verbindungssteg gegenüber der elektrischen Masse ein entsprechender Abstand zwischen dem Verbindungssteg und dem massekontaktierbaren Mantel bzw. der ringförmigen Auflage vorgesehen sein, der gegebenenfalls auch von einem elektrischen Isolator ausgefüllt werden kann.

[0011] Um eine elektrische Verbindung zwischen dem Verbindungssteg und dem Massekontakt einer benachbarten Batteriezelle zu vermeiden, kann der Verbindungssteg an der Ringinnenseite der Auflage angesetzt und über die Auflage zum Polkontakt für den Zellenpol zurückgebogen sein. Dies hat zur Folge, dass der zurückgebogene Verbindungssteg aufgrund seiner Materialspannung einen wenigstens so großen Biegeradius aufweist, dass der Verbindungssteg eine die ringförmige Auflage einer benachbarten Batteriezelle mit Abstand überspannende Brücke bildet.

[0012] Um die Fertigung einer die erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung aus einem Kontaktblech bei minimalem Materialeinsatz und hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der Innendurchmesser der ringförmigen Auflage wenigstens der dreifachen Auflagebreite entspricht. In diesem Fall kann nämlich der Verbindungssteg aus dem sich innerhalb der ringförmigen Auflage befindenden Material ausgeschnitten werden. Zur Ausbildung des Polkontakts kann auch ein Teil der ringförmigen Auflage herausgeschnitten werden, die dann entweder eine verringerte Auflagebreite aufweist oder von einer Öffnung für den Verbindungssteg einer benachbarten Kontaktierungsvorrichtung durchbrochen ist.

[0013] Zum Verbinden mehrerer in einer Längs- und einer Querrichtung verteilter Batteriezellen zu einem Batteriemodul können in einer Kontaktebene mehrere erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtungen vorgesehen werden, wobei die die Verbindungsstege der Kontakteiter einer Kontaktierungsvorrichtung die ringförmigen Auflagen der Kontakteiter einer benachbarten Kontaktierungsvorrichtung übergreifen.

[0014] Damit können die Batteriezellen in Längsrichtung einer erfindungsgemäßen Kontaktierungsvorrichtung parallel verbunden werden, während die in der auf diese Längsrichtung normal stehenden Querrichtung angrenzenden Batteriezellen seriell miteinander über die einzelnen Ver-

bindungsstege kontaktiert werden.

[0015] Obwohl ein Übergreifen der ringförmigen Auflagen durch die Verbindungsstege mit der nötigen Isolation auch ohne weitere Maßnahmen erfolgen kann, ergibt sich eine besonders geringe Aufbauhöhe, wenn die Kontaktierungsvorrichtungen in einer gemeinsamen, beispielsweise als Kontaktierungsfolie ausgebildeten Platine eingebettet sind. Die einzelnen Strompfade verlaufen in für den Fachmann bekannter Weise je nach oben beschriebener Ausführungsform in einer oder mehreren Ebenen der Platine und sind voneinander über ein geeignetes Isolationssubstrat getrennt.

[0016] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0017] Fig. 1 eine Draufsicht mehrerer Kontaktierungsvorrichtungen in einer ersten Ausführungsform, die einzelne Batteriezellen zu einem Modul verbinden,

[0018] Fig. 2 eine im Wesentlichen der Fig. 1 entsprechende Darstellung in einem schematischen Schrägriss in größerem Maßstab und

[0019] Fig. 3 einen Schrägriss einer alternativen Ausführungsform von nebeneinander angeordneten Kontaktierungsvorrichtungen mit mehreren verbundenen Batteriezellen.

[0020] Eine erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung zum parallelen und seriellen Kontaktieren von zu einem Modul zusammengesetzten Batteriezellen 1 weist zu einem Strompfad verbundene Kontaktleiter 2 auf. Die Batteriezellen 1 umfassen eine Stirnfläche 3 mit einem Zellenpol 4 sowie einen den Zellenpol 4 umfangsseitig umgebenden Masseanschluss 5. Die einzelnen Kontaktleiter 2 weisen jeweils ringförmige, die Masseanschlüsse 5 elektrisch kontaktierende Auflagen 6 auf, wobei eine parallele Verbindung für einen Potenzialausgleich über die ringförmigen Auflagen 6 zu einem durchgehenden Strompfad verbindende Parallelverbinder 7 erfolgt. Eine serielle Verbindung zwischen zwei Batteriezellen 1 erfolgt über mit den ringförmigen Auflagen 6 verbundene Verbindungsstege 8. Die Verbindungsstege 8 weisen dabei Polkontakte 9 auf, die stoffschlüssig mit dem Zellenpol 4 einer benachbarten Batteriezelle 1 unter Ausbildung einer elektrischen Kontaktstelle verbunden sind.

[0021] Die Kontaktierungsvorrichtung kann einstückig ausgebildet sein, wobei die erfindungsgemäßen, über die Parallelverbinder 7 zusammenhängenden Kontaktleiter 2 durch ein geeignetes Trennverfahren aus einem elektrisch leitenden Kontaktblech ausgeschnitten werden können. Zur Ausbildung des Polkontakts 9 kann auch, wie dies beispielhaft in Fig. 1 und 2 angedeutet wird, ein Teil der ringförmigen Auflage 6 herausgeschnitten werden.

[0022] Um zudem eine elektrische Verbindung zwischen dem Verbindungssteg 8 und dem Massekontakt einer benachbarten Batteriezelle 1 zu vermeiden, kann der Verbindungssteg 8 beispielsweise an der Ringinnenseite der Auflage 6 angesetzt und über die Auflage 6 zum Polkontakt 9 für den Zellenpol 4 zurückgebogen sein. Dabei weist der zurückgebogenen Verbindungssteg 8 einen wenigstens so großen Biegeradius auf, dass der Verbindungssteg 8 eine die ringförmige Auflage 6 einer benachbarten Batteriezelle 1 mit Abstand überspannende Brücke bildet, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Der sich bildende Abstand zwischen dem Verbindungssteg 8 und der ringförmigen Auflage 6 einer benachbarten Batteriezelle 1 kann wie in der Fig. 2 dargestellt frei bleiben oder auch zusätzlich von einem elektrischen Isolator ausgefüllt sein.

[0023] Um eine Fertigung einer erfindungsgemäßen Kontaktierungsvorrichtung bei minimalem Materialeinsatz und hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit zu ermöglichen, kann der Innendurchmesser der ringförmigen Auflage 6 wenigstens deren dreifachen Auflagebreite entsprechen.

[0024] Wie den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, können die Verbindungsstege 8 eine Schmelzsicherung 10 zur Einzelzellenabsicherung bilden. Obwohl grundsätzlich verschiedenste Ausgestaltungsvarianten der Schmelzsicherung 10 denkbar sind, kann im Hinblick auf günstige Fertigungsbedingungen und eine gute mechanische Stabilität des Verbindungssteges 8 die Schmelzsicherung 10 durch Materialausschnitte im Verbindungssteg 8 gebildet werden. In diesem Fall können die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Stützstege nach dem zurückbiegen der Verbindungsstege 8 und dem stoffschlüssigen Verbinden des Polkontaktes 9 mit dem Zellenpol 4 auch teilweise

durchtrennt werden, sodass sich eine S-förmige Mäanderstruktur ergibt. Dies hat den Vorteil, dass die mechanische Stabilität des Verbindungssteiges 8 während des Assemblierungsvorganges erhalten bleibt.

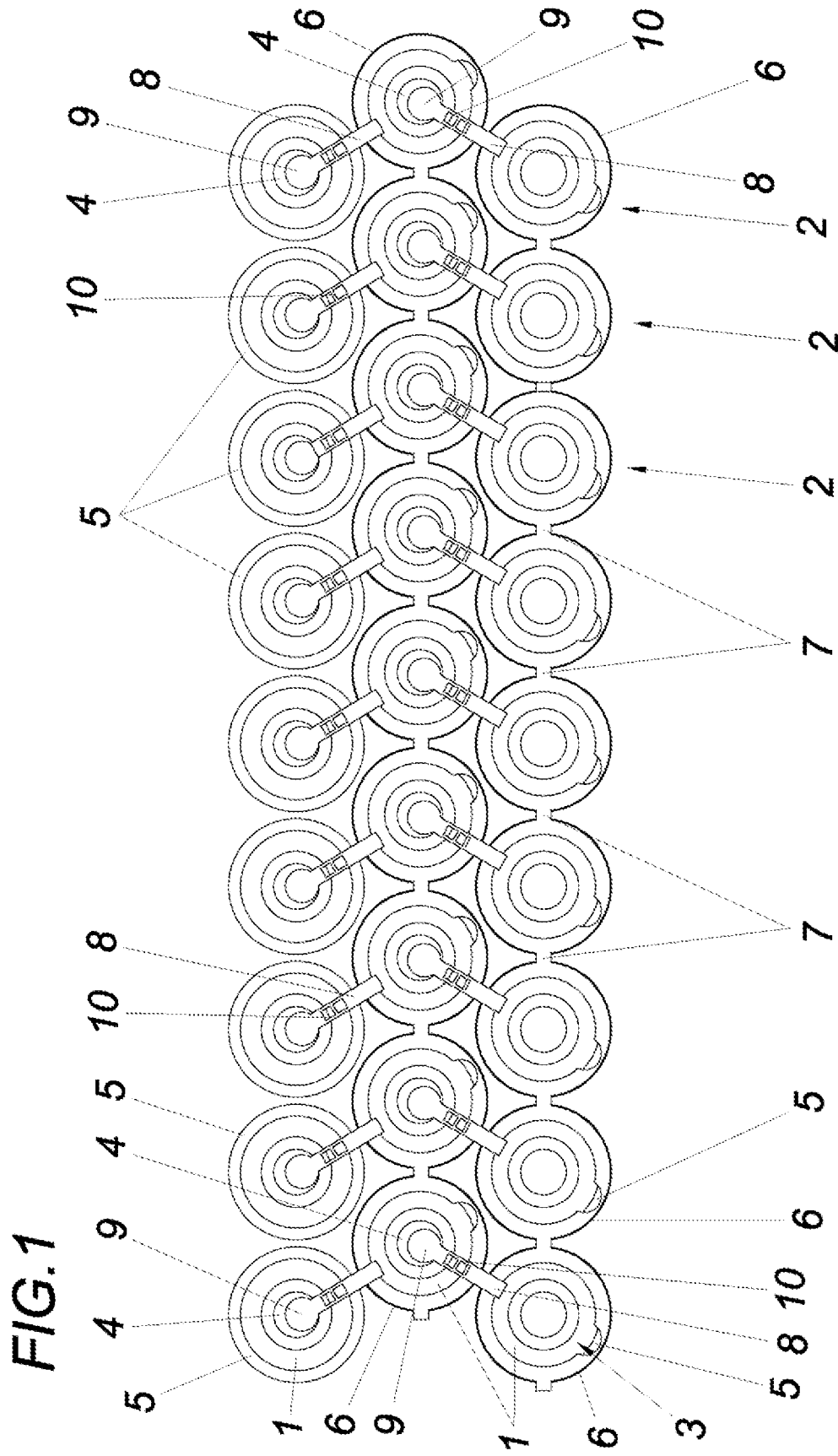
[0025] Damit wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt mehrere in einer Längs- und einer Querrichtung verteilte Batteriezellen zu einem Batteriemodul verbunden werden können, empfiehlt es sich, in einer Kontaktebene mehrere nebeneinander angeordnete, erfindungsgemäße Kontaktieruvorrichtungen vorzusehen. Dabei können die die Verbindungssteige 8 der Kontakteiter 2 einer Kontaktieruvorrichtung die ringförmigen Auflagen 6 der Kontakteiter 2 einer benachbarten Kontaktieruvorrichtung übergreifen, indem die Verbindungssteige 8 die ringförmigen Auflagen 6 benachbarter Batteriezellen 1 brückenartig mit Abstand überspannen.

[0026] Um eine besonders geringe Aufbauhöhe zu erreichen, können die Kontaktieruvorrichtungen in einer gemeinsamen Platine 11 angeordnet werden, die beispielsweise in der Fig. 3 als Kontaktieruvorrichtung ausgebildet ist. Die Strompfade der jeweiligen Kontaktieruvorrichtungen können dabei in vorteilhafter Weise über ein geeignetes Isolationssubstrat der Platine 11 elektrisch voneinander getrennt sein.

Patentansprüche

1. Kontaktierungsvorrichtung zum parallelen und seriellen Kontaktieren von zu einem Modul zusammengesetzten Batteriezellen (1), die eine Stirnfläche (3) mit einem, einen Zellenpol (4) umfangsseitig umgebenden Masseanschluss (5) aufweisen, mit zu einem Strompfad verbundenen Kontaktleitern (2), wobei die einzelnen Kontaktleiter (2) eine ringförmige Auflage (6) für einen Masseanschluss (5) einer Batteriezelle (1) und einen, mit der Auflage (6) über einen Verbindungssteg (8) verbundenen Polkontakt (9) zum stoffschlüssigen Verbinden mit dem Zellenpol (4) einer benachbarten Batteriezelle (1) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ringförmigen Auflagen (6) über Parallelverbinder (7) zu einem durchgehenden Strompfad verbunden sind.
2. Kontaktierungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungssteg (8) eine Schmelzsicherung (10) zur Einzelzellenabsicherung bildet.
3. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ringförmige Auflage (6) von einer Öffnung für den Verbindungssteg (8) einer benachbarten Kontaktierungsvorrichtung durchbrochen ist.
4. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungssteg (8) an der Ringinnenseite der Auflage (6) angesetzt und über die Auflage (6) zum Polkontakt (9) für den Zellenpol (4) zurückgebogen ist.
5. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innendurchmesser der ringförmigen Auflage (6) wenigstens der dreifachen Auflagebreite entspricht.
6. Batteriemodul, **gekennzeichnet durch** in einer Kontaktebene nebeneinander angeordnete Kontaktierungsvorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsstege (8) der Kontaktleiter (2) einer Kontaktierungsvorrichtung die ringförmigen Auflagen (6) der Kontaktleiter (2) einer benachbarten Kontaktierungsvorrichtung übergreifen.
7. Batteriemodul nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktierungsvorrichtungen in einer gemeinsamen Platine (11) eingebettet sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



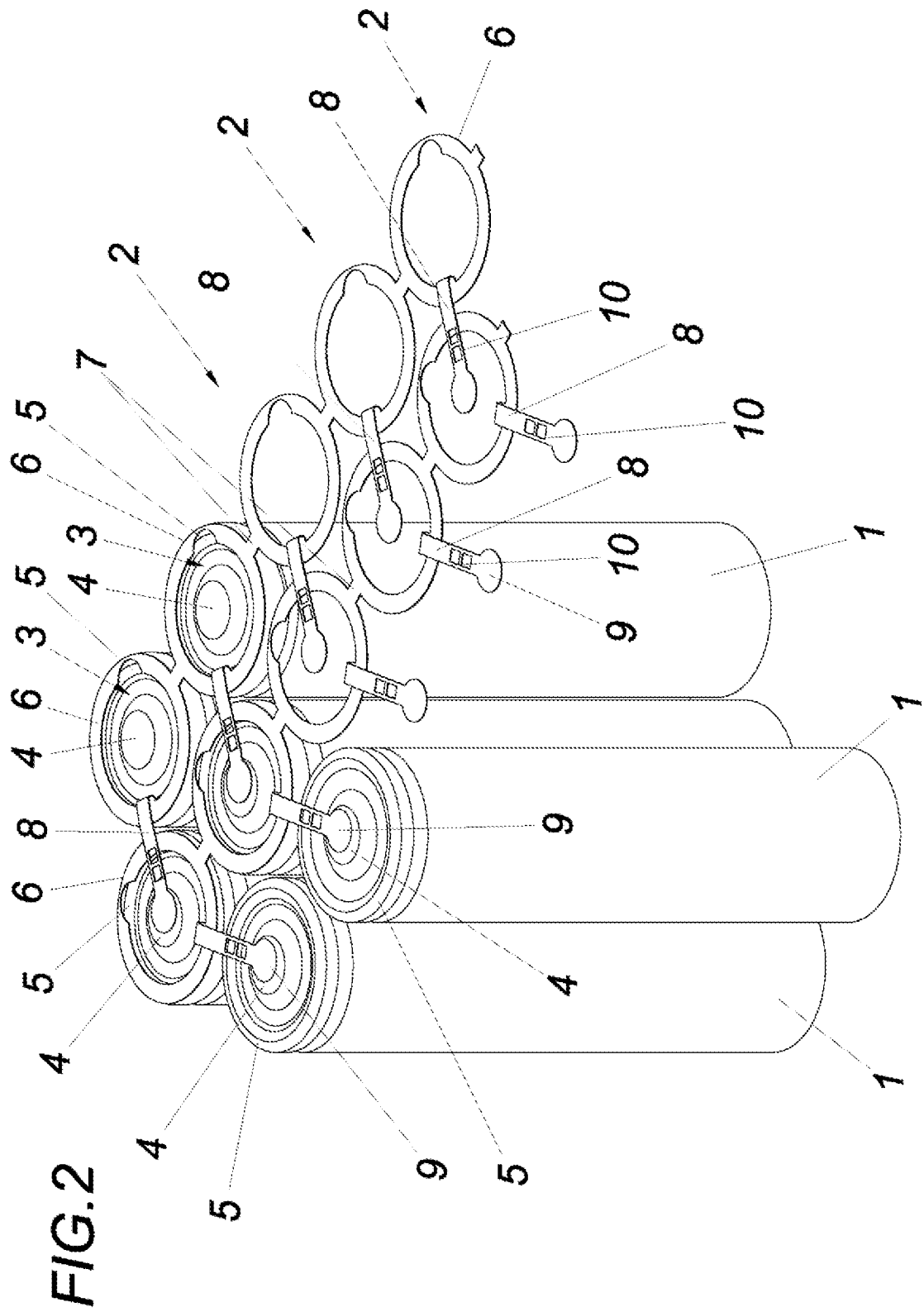


FIG.2

