

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50668/2021
(22) Anmeldetag: 17.08.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2022

(51) Int. Cl.: **H01M 10/658** (2014.01)
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 50/204 (2021.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 210379216 U
US 2020099028 A1
CN 209993664 U
US 2019148782 A1

(71) Patentanmelder:
Kreisel Electric GmbH & Co KG
4261 Rainbach im Mühlkreis (AT)

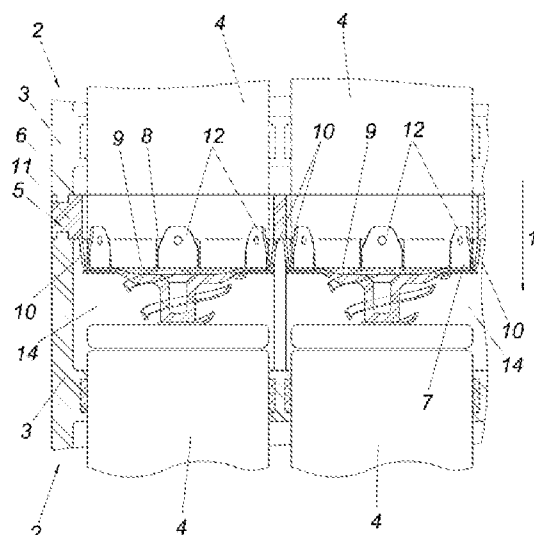
(72) Erfinder:
Leitner Christian
4261 Rainbach im Mühlkreis (AT)
Riegler Manuel
4240 Freistadt (AT)
Weglehner-Pilgerstorfer Ignaz
4261 Rainbach im Mühlkreis (AT)
Kastler Helmut
4240 Freistadt (AT)

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

(54) **Vorrichtung mit mehreren, in einer Fugerichtung hintereinander angeordneten Batteriemodulen**

(57) Es wird eine Vorrichtung mit mehreren, in einer Fugerichtung (1) hintereinander angeordneten Batteriemodulen (2), die jeweils einen von Batteriezellen (4) in Fugerichtung (1) durchsetzten Grundkörper (3) aufweisen, wobei zwischen benachbarten Batteriemodulen (2) ein Distanzrahmen (5) vorgesehen ist, der Durchbrüche (6) zum elektrischen Kontaktieren der Batteriezellen (4) benachbarter Batteriemodule (2) umfasst, beschrieben. Um eine einfach zu fertigende Ausgestaltung der Kontaktöffnung zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Durchbrüche (6) unter Ausbildung von Kontaktöffnungen (8) mit Hitzeschutzkörpern (9) überdeckt sind, die mit dem Distanzrahmen (5) verbunden sind.

FIG. 1



Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung mit mehreren, in einer Füge­richtung (1) hintereinander angeordneten Batteriemodulen (2), die jeweils einen von Batteriezellen (4) in Füge­richtung (1) durchsetzten Grundkörper (3) aufweisen, wobei zwischen benachbarten Batteriemodulen (2) ein Distanzrahmen (5) vorgesehen ist, der Durchbrüche (6) zum elektrischen Kontaktieren der Batteriezellen (4) benachbarter Batteriemodule (2) umfasst, beschrieben. Um eine einfach zu fertigende Ausgestaltung der Kontaktöffnung zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Durchbrüche (6) unter Ausbildung von Kontaktöffnungen (8) mit Hitzeschutzkörpern (9) überdeckt sind, die mit dem Distanzrahmen (5) verbunden sind.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung mit mehreren, in einer Füge­richtung hintereinander angeordneten Batteriemodulen, die jeweils einen von Batteriezellen in Füge­richtung durchsetzten Grundkörper aufweisen, wobei zwischen benachbarten Batteriemodulen ein Distanzrahmen vorgesehen ist, der Durchbrüche zum elektrischen Kontaktieren der Batteriezellen benachbarter Batteriemodule umfasst.

Zum Verbinden mehrerer Batteriemodule zu einem Batteriestack ist aus der AT522358A4 ein Distanzrahmen bekannt, der zwischen zwei Batteriemodulen angeordnet ist und Durchbrüche zum elektrischen Kontaktieren der Batteriezellen von in Füge­richtung benachbarten Batteriemodulen umfasst. Zwar kann durch das Vorsehen des Distanzrahmens zwischen den Batteriemodulen eine elektrische Verbindung geschaffen werden, die von der mechanischen Verbindung der Batteriezelle entkoppelt ist, jedoch ergibt sich durch die dichte Ausgestaltung benachbarter Batteriezellen sowohl in Füge­richtung als auch quer zur Füge­richtung die Gefahr, dass im Falle einer Beschädigung, beispielsweise eines thermischen Runaways, einer Batteriezelle die benachbarten Batteriezellen ebenfalls von dem heißen, aus dem Batteriezellenmantel austretenden Batteriezelleninhalt beschädigt werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art dahingehend zu verbessern, dass in Füge­richtung benachbarte Batteriezellen im Falle einer Beschädigung voneinander geschützt werden, ohne dabei den Aufwand beim Zusammenbau eines aus mehreren Batteriemodulen bestehenden Batteriestacks zu erhöhen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Durchbrüche unter Ausbildung von Kontaktöffnungen mit Hitzeschutzkörpern überdeckt sind, die mit dem Distanzrahmen verbunden sind. Zuzufolge der erfindungsgemäßen Maßnahmen werden etwaige bei einem thermischen Runaway aus der beschädigten Batteriezelle austretende Batteriezelleninhalte vom Hitzeschutzkörper zurückgehalten, wodurch die in Füge-richtung angrenzenden Batteriezellen geschützt werden. Dadurch, dass die Hitzeschutzkörper insbesondere einstückig mit dem Distanzrahmen verbunden sind, erfolgt beim Zusammenbau zweier Batteriemodule unter Zwischenlage des Distanzrahmens gleichzeitig der Einbau der Hitzeschutzkörper zwischen je zwei in Füge-richtung benachbarten Batteriezellen zweier Batteriemodule, sodass mit dem Festlegen des Distanzrahmens allen gewünschten Batteriezellen in nur einem Prozessschritt ein Hitzeschutzkörper zugeordnet werden kann. Erfindungsgemäß überdecken die Hitzeschutzkörper unter Ausbildung von Kontaktöffnungen die Durchbrüche, wodurch im Fehlerfall austretendes Heißgas vom Durchbruch abgelenkt und dennoch eine einfache serielle Kontaktierung, durch beispielweise Kontaktfedern, zwischen zwei in Füge-richtung benachbarten Batteriezellen unterschiedlicher Batteriemodule ermöglicht wird. Der Hitzeschutzkörper kann scheibenförmig ausgebildet sein. Über den erfindungsgemäßen Distanzrahmen können mehrere, also zwei oder mehr, Batteriemodule zu einem Batteriestack zusammengebaut werden. Hierzu kann der Distanzrahmen Aufnahmen für Batteriezellenendabschnitte aufweisen. Vorzugsweise umschließen diese Aufnahmen die Batteriezellenendabschnitte umfangseitig. Vorzugsweise handelt es sich um zylindrische Batteriezellen mit kreisförmiger Grundfläche.

Eine einfach zu fertigende Ausgestaltung der Kontaktöffnungen ergibt sich, wenn die Hitzeschutzkörper über Stege mit dem Distanzrahmen verbunden sind, die die Kontaktöffnungen begrenzen. Die Stege können dabei eine federnde Wirkung aufweisen, sodass die Hitzeschutzkörper nicht nur für einen Schutz der Batteriezellen im Schadensfall, sondern auch für eine Positionierung und einen Toleranzausgleich der Batteriezellen in den Batteriemodulen eingesetzt werden können. Bevorzugt können die Stege an den Durchbruchsrändern, insbesondere

umfangsseitig verteilt, vorgesehen sein. Die Verbindung der Hitzeschutzkörper mit dem Distanzrahmen über Stege bringt zudem den Vorteil mit sich, dass die die Hitzeschutzkörper in Fügeichtung federnd gelagert sind und die angrenzenden Batteriezellen in Fügeichtung federnd rückhalten. Somit kann die Position der Batteriezellen relativ zu den Batteriemodulen vorgegeben werden, ohne dass es hierdurch zu einer Kräfteüberbestimmung kommt.

Zur Verbesserung des Hitzeschutzes im Bereich der Durchtrittsöffnung, wird vorgeschlagen, dass der Distanzrahmen eine die Durchbrüche aufweisende Basis umfasst, gegenüber der die Hitzeschutzkörper in Fügeichtung beabstandet sind. Die Hitzeschutzkörper können grundsätzlich selbst Kontaktöffnungen ausbilden, wobei die Summe der Fläche der Kontaktöffnungen klein, beispielsweise kleiner als die Hälfte, insbesondere kleiner als ein Viertel, verglichen zur restlichen Querschnittsfläche der Hitzeschutzkörper sein kann. Bevorzugte Schutzbedingungen ergeben sich aber, wenn die Hitzeschutzkörper in Fügeichtung von den Durchbrüchen beabstandet sind und über im Wesentlichen in Fügeichtung verlaufende Stege mit den Rändern der Durchbrüche verbunden sind. Zu Folge dieser Maßnahme decken die Hitzeschutzkörper praktisch die gesamte Querschnittsfläche der Durchbrüche ab, während Kontaktfedern durch die umfangsseitigen, von den in Fügeichtung verlaufenden Stegen, den Hitzeschutzkörpern und den Durchbruchrändern begrenzten Kontaktöffnungen hindurchtragen können.

Obwohl die Batteriezellen grundsätzlich durch die Batteriemodule und den Distanzrahmen in ihrer Lage gesichert sind, kann es in Fügeichtung zu Versätzen der Batteriezellen kommen. Aus diesem Grund werden üblicherweise zur elektrischen, seriellen Kontaktierung zweier in Fügeichtung benachbarter Batteriezellen vorgespannte Kontaktfedern eingesetzt, die einen Längenausgleich in Fügeichtung erlauben und eine Schmelzsicherung zur Trennung des elektrischen Kontaktes bei zu hohen Stromstärken bilden. Nachteilig daran ist aber, dass im Ausgasungsfall die mit der Kontaktfeder verbundene Polkappe von der Batteriezelle gelöst werden kann, sodass trotz des Auslösens der Schmelzsicherung weiterhin

eine elektrische Kontaktierung durch die an der Kontaktfeder anliegende Polkappe gegeben ist. Um dies zu vermeiden und dabei gleichzeitig einen definierten Kanal zum Ableiten des Heißgases zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Hitzeschutzkörper auf ihrer dem Distanzrahmen abgewandten Seite einen Distanzhalter zum Rückhalten einer durch die Kontaktöffnungen ragenden Kontaktfeder aufweisen. Dadurch wird die Kontaktfeder in FÜgerichtung aufgespannt, wodurch beide gegenüberliegenden Endabschnitte der Kontaktfeder auf einfache Weise mit der entsprechenden Batteriezelle verbunden werden können. Der Distanzhalter spannt darüber hinaus einen Freiraum zwischen den in FÜgerichtung beabstandeten Batteriezellen auf, wodurch sich nicht nur ein Entgasungskanal zum Ableiten von etwaigem austretendem Heißgas ausbildet, sondern auch der Abstand zwischen zwei in FÜgerichtung benachbarten Batteriezellen zusätzlich zu deren Positionierung in FÜgerichtung vorgegeben werden kann.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung und Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Distanzrahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist, wie dies der Fig. 1 zu entnehmen ist, mehrere, beispielsweise zwei, in FÜgerichtung 1 hintereinander angeordnete Batteriemodule 2 auf. Die Batteriemodule 2 umfassen einen Grundkörper 3, der von Batteriezellen 4 durchsetzt ist. Zwischen den Batteriezellen 4 ist ein Distanzrahmen 5 vorgesehen, über den die Batteriemodule 2 vorzugsweise mechanisch miteinander verbunden sind. Damit neben einer mechanischen Verbindung zwischen mehreren Batteriemodulen 2 auch eine elektrische Verbindung erzeugt werden kann, weist der Distanzrahmen 5 Durchbrüche 6 auf, durch die bzw. in die Kontaktfedern 7 ragen können. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, welche eine Draufsicht des Distanzrahmens 5 zeigt, sind die die Durchbrüche 6 unter Ausbildung von zu Illustrationszwecken radial verbreitert dargestellten Kontaktöffnungen 8 mit

Hitzeschutzkörpern 9 überdeckt, die mit dem Distanzrahmen 5 verbunden sind und die Durchbrüche 6 praktisch vollständig überdecken. Vorteilhafterweise sind der Distanzrahmen 5 und die Hitzeschutzkörper 9 einstückig ausgebildet. Durch das erfindungsgemäße Vorsehen der mit dem Distanzrahmen 5 verbundenen Hitzeschutzkörper 9 kommt es beim Zusammenbau mehrerer Batteriemodule 2 im gleichen Fertigungsschritt zum Einbau und zur Ausrichtung eines Hitzeschutzes für jede Batteriezelle 4.

Die Hitzeschutzkörper 9 können über Stege 10 mit dem Distanzrahmen 5 verbunden sein. Demnach begrenzen die Stege 10 die Kontaktöffnungen 8. Die Stege 10 können umfangsseitig am Rand der Durchbrüche 6 verteilt sein, wodurch sich ein gleichmäßiger Lastabtrag bei etwaigen in Füge­richtung 1 eintretenden Kräften ergibt.

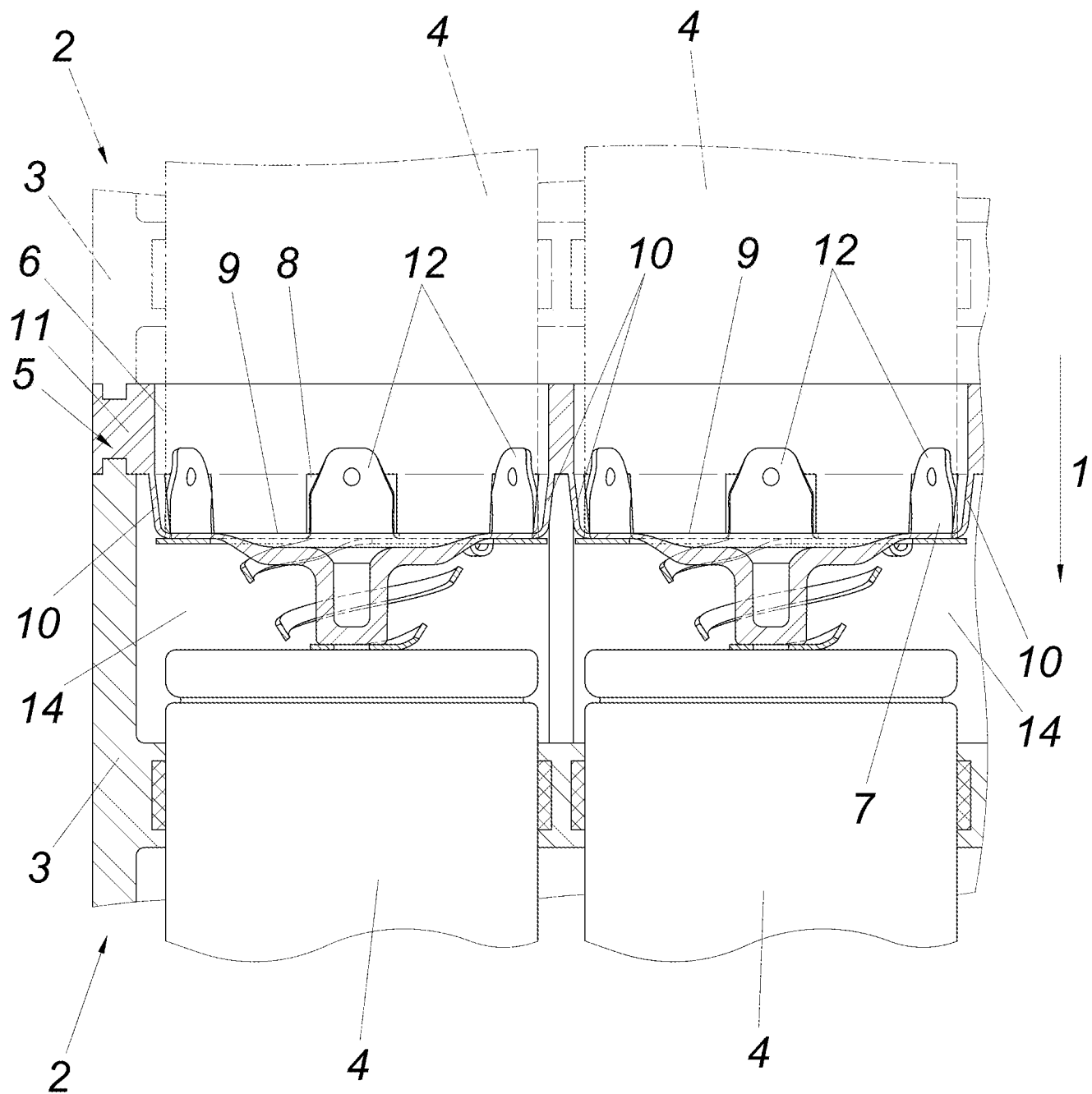
In Fig.1 wird offenbart, dass die Hitzeschutzkörper 9 in Füge­richtung 1 von einer Basis 11 des Distanzrahmens 5, in der die Durchbrüche 6 angeordnet sind, beabstandet sind. Im Ausführungsbeispiel wird diese Beabstandung durch die Stege 10 erzielt. Auf diese Weise wird ein Abschnitt der Kontaktzungen 12 der Kontaktfeder 7 vom Distanzrahmen 5 gestützt, um die elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktfedern 7 und den Batteriezellen 4 zu verbessern.

Die Hitzeschutzkörper 9 können auf ihrer dem Distanzrahmen 5 abgewandten Seite einen Distanzhalter 13 aufweisen, der die Kontaktfeder 7 in Füge­richtung 1 aufspannt. Dadurch wird auch eine Beabstandung zwischen zwei in Füge­richtung benachbarten Batteriezellen 4 erzeugt, sodass sich zwischen diesen ein Entgasungskanal 14 zum Ableiten unerwünschter Heißgase ausbilden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit mehreren, in einer Fügeichtung (1) hintereinander angeordneten Batteriemodulen (2), die jeweils einen von Batteriezellen (4) in Fügeichtung (1) durchsetzten Grundkörper (3) aufweisen, wobei zwischen benachbarten Batteriemodulen (2) ein Distanzrahmen (5) vorgesehen ist, der Durchbrüche (6) zum elektrischen Kontaktieren der Batteriezellen (4) benachbarter Batteriemodule (2) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche (6) unter Ausbildung von Kontaktöffnungen (8) mit Hitzeschutzkörpern (9) überdeckt sind, die mit dem Distanzrahmen (5) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hitzeschutzkörper (9) über Stege (10) mit dem Distanzrahmen (5) verbunden sind, die die Kontaktöffnungen (8) begrenzen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Distanzrahmen (5) eine die Durchbrüche (6) aufweisende Basis (11) umfasst, gegenüber der die Hitzeschutzkörper (9) in Fügeichtung (1) beabstandet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hitzeschutzkörper (9) auf ihrer dem Distanzrahmen (5) abgewandten Seite einen Distanzhalter (13) zum Rückhalten einer durch die Kontaktöffnungen (8) ragenden Kontaktfeder (7) aufweisen.

FIG.1



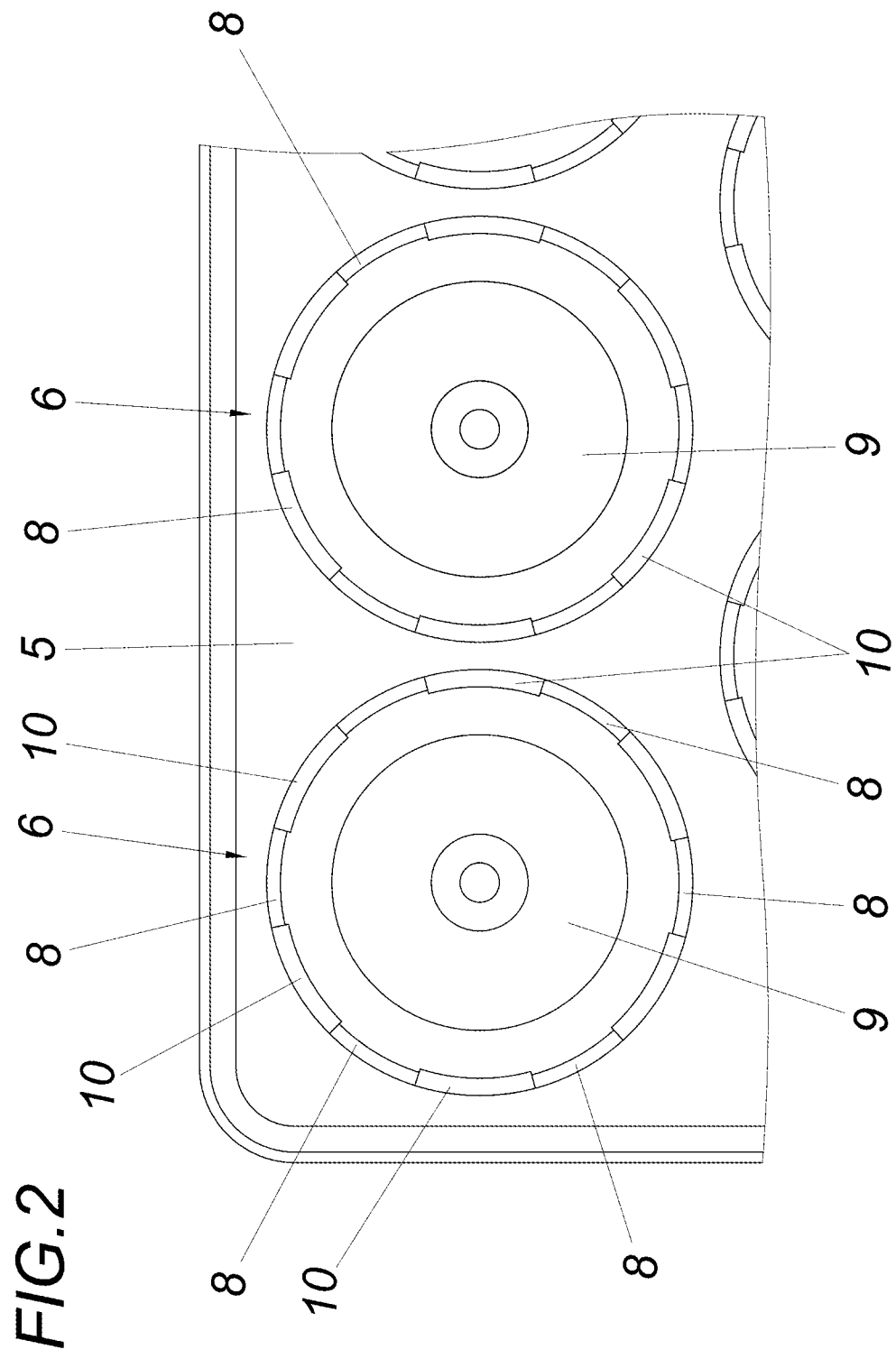


FIG.1

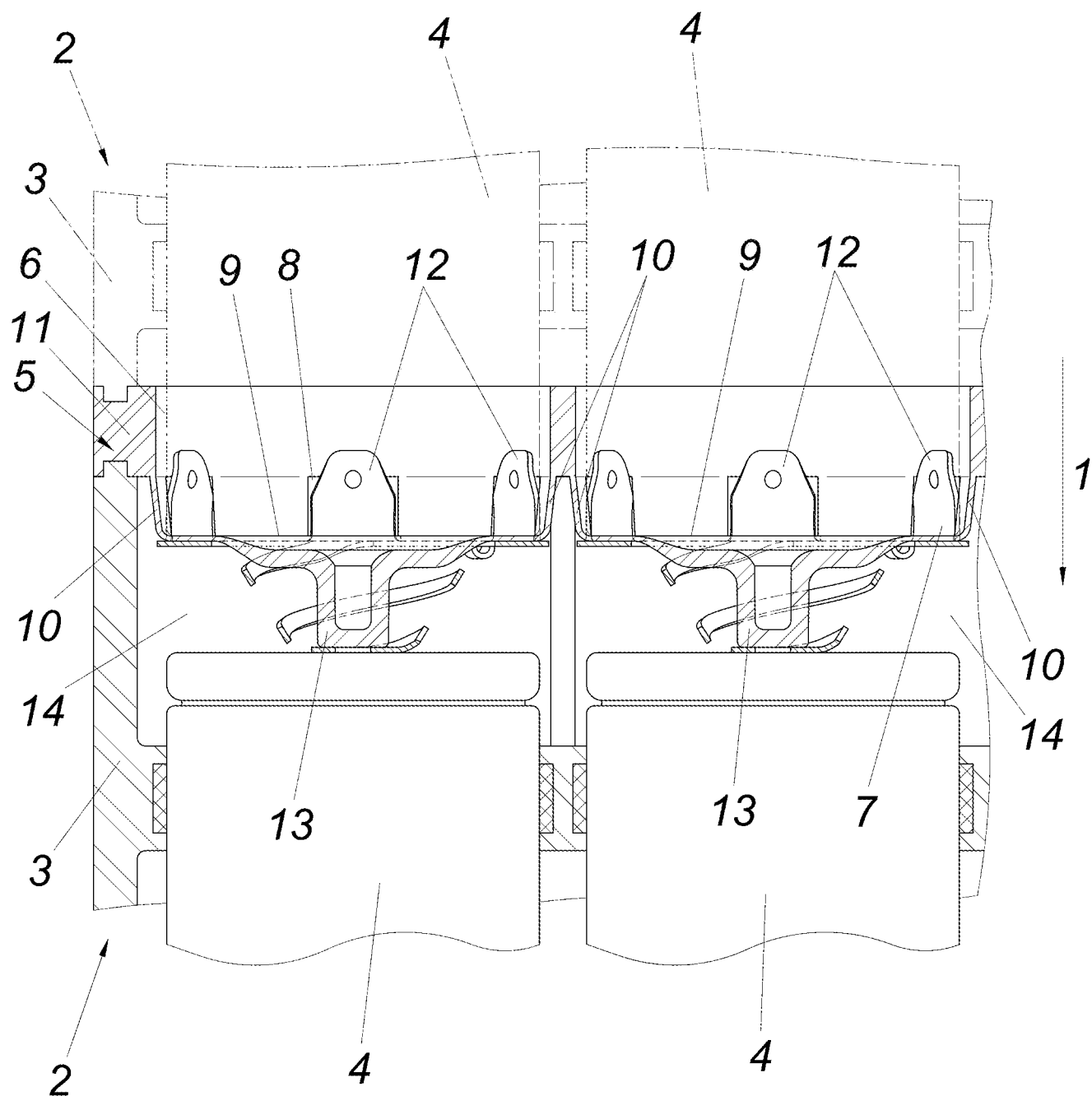


FIG.2

