

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51100/2020
(22) Anmeldetag: 16.12.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2022

(51) Int. Cl.: **H01M 50/502** (2021.01)
H01R 4/10 (2006.01)
H01R 4/26 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 112014001438 T5
US 2012094153 A1
DE 202014000964 U1

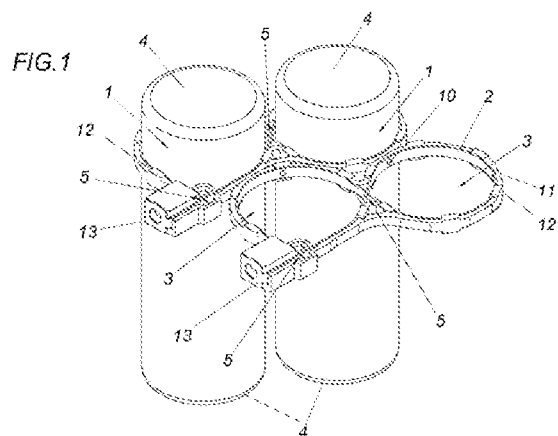
(71) Patentanmelder:
Kreisel Electric GmbH & Co KG
4261 Rainbach im Mühlkreis (AT)

(72) Erfinder:
Wagner Rafael
4261 Rainbach (AT)

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

(54) **Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren mehrerer Batteriezellen mit einem Kontaktband**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren mehrerer Batteriezellen (1) mit einem Kontaktband (2) beschrieben. Um sowohl eine konstruktiv einfache und gleichzeitig sichere Kontaktierung von Batteriezellen (1) zu ermöglichen, die einen Toleranzausgleich erlaubt und den erforderlichen Bauraum insbesondere in Längsrichtung der Batteriezellen (1) reduziert, wird vorgeschlagen, dass sich das Kontaktband (2) unter Ausbildung von Kontaktfassungen (3) zur mantelseitigen Kontaktierung der Batteriezellen (1) selbst kreuzt.



Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren mehrerer Batteriezellen (1) mit einem Kontaktband (2) beschrieben. Um sowohl eine konstruktiv einfache und gleichzeitig sichere Kontaktierung von Batteriezellen (1) zu ermöglichen, die einen Toleranzausgleich erlaubt und den erforderlichen Bauraum insbesondere in Längsrichtung der Batteriezellen (1) reduziert, wird vorgeschlagen, dass sich das Kontaktband (2) unter Ausbildung von Kontaktfassungen (3) zur mantelseitigen Kontaktierung der Batteriezellen (1) selbst kreuzt.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren mehrerer Batteriezellen mit einem Kontaktband.

Zur Erhöhung der Kapazität eines Batteriemoduls ist es bekannt, die Batteriezellen des Batteriemoduls parallel zu Kontaktieren. Dies erfolgt üblicherweise (DE102007063177A1) durch starre Kontakte, die die gleichsinnigen Pole der Batteriezellen an ihren Endabschnitten miteinander verbinden. Eine solche starre Verbindung bringt allerdings den Nachteil mit sich, dass es gerade bei einer zusätzlichen Lagerung der Batteriezellen innerhalb des Batteriemoduls zu einer Kräfteüberbestimmung kommen kann, wodurch sich nicht nur eine erhöhte mechanische Belastung im Bereich der Kontaktstellen ergibt, sondern auch die Gefahr von Leckagen eines gegenüber den Batteriezellenmäntel abgedichteten Kühlsystems besteht.

Zum Toleranzausgleich ist es aus der EP2823523B1 bekannt, fest mit den Batteriezellpolen verbundene Kontaktstellen über ein flexibles Kontaktband miteinander zu verbinden. Abgesehen davon, dass die Verbindung zwischen den Kontaktstellen und den Batteriezellpolen konstruktiv aufwendig ist, erfordert diese Verbindungsart einen entsprechenden Bauraum zwischen Batteriemodulen, sodass ein erhöhter Platzbedarf gegeben ist.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren der eingangs geschilderten Art vorzuschlagen, die sowohl eine konstruktiv einfache und gleichzeitig sichere Kontaktierung von Batteriezellen ermöglicht, die einen Toleranzausgleich erlaubt und den erforderlichen Bauraum insbesondere in Längsrichtung der Batteriezellen reduziert.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass sich das Kontaktband unter Ausbildung von Kontaktfassungen zur mantelseitigen Kontaktierung der Batteriezellen selbst kreuzt. Zusage dieser Maßnahme kann das Kontaktband im Bereich des Batteriezellenmantels angeordnet sein, wodurch der Bereich an den Endabschnitten der Batteriezellen frei zugänglich bleibt. Aufgrund der mantelseitigen Kontaktierung sind batteriezellenlängenabhängige Fertigungsunterschiede weitgehend unerheblich. Darüber hinaus kann das sich selbst kreuzende Kontaktband unter Ausbildung von schlaufenförmigen Kontaktfassungen flexibel definierbare Gruppen von Batteriezellen eines Batteriemoduls miteinander verbinden, sodass bei gleicher Konstruktion des Batteriemoduls unterschiedliche Kapazitäts- und Spannungsniveaus realisiert werden können. Bei entsprechender mechanischer Zugbeaufschlagung des Kontaktbandes wird dieses an die Batteriezellenmäntel angedrückt, sodass eine zuverlässige Kontaktierung erfolgt, ohne dass dadurch eine Bewegung der Batteriezellen zum Toleranzausgleich eingeschränkt werden würde. Das Kontaktband kann aus einem elektrisch leitenden Blech gefertigt sein. Zweckmäßig ist es, wenn das Kontaktband so ausgerichtet ist, dass eine seiner beiden größten Flächen den Batteriezellenmantel kontaktiert.

Besonders stabile Kontaktfassungen bildet das Kontaktband aus, wenn sich dieses wenigstens zweimal selbst kreuzt. Auf diese Weise können zwei oder mehr jeweils eine Batteriezelle umschließende Kontaktfassungen gebildet werden. Demnach ist es vorteilhaft, wenn die Anzahl der Kreuzungspunkte gleich der Anzahl an parallel zu kontaktierenden Batteriezellen ist.

Um einen einfachen und reproduzierbaren Fertigungsprozess beim parallelen Kontaktieren zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass an den Kreuzungspunkten des Kontaktbandes Rastverbindungen vorgesehen sind. Auf diese Weise kann das Kontaktband vor der Assemblierung auf die Batteriezellen vorgeformt und die so entstandenen Kontaktfassungen durch die Rastverbindungen in ihrer Position gehalten werden. Anschließend kann das vorgeformte Kontaktband auf die Batteriezellen aufgeschoben werden, wobei je eine Kontaktfassung eine

Batteriezelle umschließt. Durch die vorgesehenen Rastverbindungen ergibt sich weiter der Vorteil, dass das Vorformen zu Kontaktfassungen mit reproduzierbarer Geometrie führt. Darüber hinaus ermöglicht der vordefinierte Abstand zwischen den Rastverbindungen die Vorgabe eines entsprechenden Anpressdrucks des Kontaktbandes an jede einzelne Batteriezelle. Die Rastverbindungen können beim Vorformen stoffschlüssig miteinander verbunden werden, sodass ein unbeabsichtigtes Lösen beim Assemblieren verhindert werden kann.

Konstruktiv besonders günstige Bedingungen der Rastverbindung ergeben sich dabei, wenn die sich an den Kreuzungspunkten querenden Kontaktbandabschnitte je einen Rastverbinder aufweisen. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die zur Ausbildung einer Rastverbindung vorgesehenen Rastverbinder an den bezüglich einer Kontaktbandlängsachse gegenüberliegenden Seiten des Kontaktbandes angeordnet sind. Rastverbinder können beispielsweise Einschnitte im Kontaktband sein, wodurch die erfindungsgemäße Vorrichtung eine konstante Höhe aufweisen kann.

Damit eine Beschädigung der Batteriezellen beim Assemblieren des Kontaktbandes verhindert werden kann, jedoch dennoch ein ausreichend sicherer Kontakt zwischen Batteriezellen und Kontaktband ermöglicht wird, wird vorgeschlagen, dass der Abstand zwischen zwei Rastverbindern entlang des Kontaktbandes wenigstens das 1,01-fache, vorzugsweise das 1,01- bis 1,05-fache, insbesondere das 1,032- bis 1,0335-fache des Umfangs der Batteriezelle beträgt. Bei diesen geometrischen Bedingungen reicht die Eigenspannung des Kontaktbandes aus, um genügend Kraft zum ordnungsgemäßen Kontaktieren auf die Batteriezelle auszuüben. Durch Verformen der vorgespannten Kontaktfassungen kann jedoch der Krafteintrag beim Aufschieben des Kontaktbandes auf die Batteriezelle ausreichend gering gehalten werden, sodass es zu keiner Beschädigung der Oberfläche der Batteriezellen kommt.

Grundsätzlich sinkt der unerwünschte Kontaktwiderstand mit steigender Normalkraft auf den Kontakt, sodass eine ausreichend hohe durch das Kontaktband auf die

Batteriezellen einwirkende Kontaktkraft gewünscht ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Kontaktfassungen ausreichend eng ausgebildet sind, was allerdings wiederum zu einer Erhöhung des Beschädigungsrisikos beim Assemblieren führt. Um daher einen möglichst geringen Kontaktwiderstand zu erreichen, ohne die Batteriezellen beim Assemblieren des Kontaktbandes zu beschädigen, kann die batteriezellenseitige Fläche des Kontaktbands ovoide Vorsprünge aufweisen. Dadurch wird einerseits die Kontaktfläche zwischen Kontaktband und Batteriezelle verringert, sodass der Kontaktwiderstand verringert und somit die Leitfähigkeit erhöht wird. Andererseits wird durch die abgerundete Ausgestaltung der ovoiden Vorsprünge ein scharfkantiger Kontakt zwischen dem Kontaktband und den Batteriezellen verhindert, sodass die ovoiden Vorsprünge den Assembliervorgang unterstützen. Weiters ergibt sich der Vorteil, dass bei etwaigen Bewegungen der Batteriezellen ein Kontakt dieser mit den scharfkantigen Randbereichen des Kontaktbandes vermieden wird.

Um bei einer gruppenweisen Parallelisierung der Batteriezellen eines Batteriemoduls eine höhere Spannungsfestigkeit zwischen einzelnen Gruppen zu erreichen, empfiehlt es sich in einer besonders kompakten Ausgestaltungform der Vorrichtung, dass auf der der Batteriezelle abgewandten Seite des Kontaktbandes ein Isolationsrahmen vorgesehen ist. Dadurch wird die Kriechstromfestigkeit der Vorrichtung erhöht, sodass mehrere Gruppen von Batteriezellen eng nebeneinander angeordnet werden können. Der Isolationsrahmen kann beispielsweise aus Kunststoff gefertigt sein, was einen robusten Schutz des Kontaktbandes bietet, ohne die Masse der Vorrichtung wesentlich zu erhöhen. Der Isolationsrahmen ist vorzugsweise an die Konturen der miteinander parallel kontaktierten Batteriezellen angepasst, sodass mehrere Batteriemodule platzsparend nebeneinander angeordnet werden können.

Für einen sicheren Halt des Kontaktbandes im Isolationsrahmen kann dieser wenigstens abschnittsweise Anschlagsbegrenzungen für das Kontaktband aufweisen. Die Anschlagsbegrenzungen können das Kontaktband quer zur Längsrichtung des Kontaktbandes begrenzen.

Damit der Isolationsrahmen das Kontaktband vor allem im Bereich seiner Kreuzungspunkte stabilisierend unterstützen kann, ohne dabei eine Verdickung der Vorrichtung zu bedingen, wird vorgeschlagen, dass das Kontaktband im Bereich der Rastverbindung eine geringere Breite aufweist, als im restlichen Bereich des Kontaktbandes. Bei mehreren Rastverbindungen kann die Breite des Kontaktbandes insbesondere bei jenen Rastverbindungen reduziert sein, die zwischen wenigstens zwei Batteriezellen liegen. In diesen Bereichen geringerer Breite können Verstärkungsrippen des Isolationsrahmens hineinreichen, die die Vorrichtung vor unerwünschten Verdrehungen schützt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung zweier erfindungsgemäßer Vorrichtungen mit zwei eingesetzten Batteriezellen,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in größerem Maßstab,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Fig. 2 in größerem Maßstab,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 2 in größerem Maßstab und

Fig. 5 eine Abwicklung des Kontaktbandes der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Eine Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren von Batteriezellen 1 weist, wie insbesondere aus den Figs. 1 und 2 zu entnehmen ist, ein Kontaktband 2 zum Kontaktieren der Batteriezellen 1 auf. Damit die Batteriezellen 1 sicher miteinander kontaktiert werden können, ohne dabei eine übermäßig große Bauhöhe von Batteriemodulen zu bedingen, kreuzt sich das Kontaktband 2 unter Ausbildung von Kontaktfassungen 3 zur mantelseitigen Kontaktierung der Batteriezellen 1 selbst. Auf diese Weise bleiben die Batteriezellenendabschnitte 4 frei zugänglich, was den Einsatz von etwaigen anderen Vorrichtungen, beispielsweise Mess- oder Schutzvorrichtungen, konstruktiv erleichtert. Durch das Kreuzen des Kontaktbandes 2 kann dennoch ausreichend Kraft auf die Batteriezellen 1 ausgeübt werden, um eine sichere und kompakte Kontaktierung zu gewähren. Ein weiterer Vorteil liegt

darin, dass etwaige fertigungsbedingte Längenunterschiede der Batteriezellen 1 keinen Einfluss auf die erfindungsgemäße Kontaktierung haben.

Damit die Kontaktfassungen 3 für jede Batteriezelle gleiche Kontaktbedingungen ermöglichen, kann sich das Kontaktband 2 wenigstens zweimal selbst kreuzen. Dadurch entstehen zwei Kontaktfassungen 3, wobei jede Kontaktfassung 3 jeweils eine Batteriezelle 1 umschließt. Grundsätzlich empfiehlt es sich, dass die Anzahl an Kreuzungspunkten 5 des Kontaktbandes 2 gleich der Anzahl an Batteriezellen 1 ist. Die Vorrichtung kann demnach auch zum Kontaktieren von mehr als zwei Batteriezellen 1 eingesetzt werden.

Wie insbesondere in den Figs. 4 und 5 offenbart wird, können an den Kreuzungspunkten 5 des Kontaktbandes 2 Rastverbindungen 6 vorgesehen sein, welche ein Vorformen der Kontaktfassungen 3 ermöglichen. Das Kontaktband 2 kann demnach zur Ausbildung der Kontaktfassungen 3 vorgeformt werden und mithilfe der Rastverbindungen 6 in dieser vorgeformten Form gehalten werden, bevor das Kontaktband 2 zum Kontaktieren der Batteriezellen 1 auf diese aufgeschoben wird.

Besonders günstige konstruktive Bedingungen ergeben sich, wenn die sich an den Kreuzungspunkten 5 querenden Kontaktbandabschnitte 7 je einen Rastverbinder 8 aufweisen, wobei die Rastverbinder 8 gemeinsam die Rastverbindung 6 ausbilden. Wie in der Fig. 5 gezeigt, können die Rastverbinder 8 durch an bezüglich einer Kontaktbandlängsachse gegenüberliegenden Seiten des Kontaktbandes 2 angeordnete Einschnitte gebildet sein.

Fig. 5 zeigt das Kontaktband 2 in abgewickelter Form. Besonders günstige Kontakt- und Assemblierbedingungen ergeben sich, wenn der Abstand 9 zwischen zwei Rastverbindern 8 das 1,03- bis 1,04-fache des Umfangs der Batteriezelle 1 beträgt, da hierdurch ausreichend Kraft vom gekreuzten Kontaktband 2 auf den Mantel der Batteriezelle 1 ausgeübt werden kann und dennoch die Kontaktfassung genügend Platz bietet, um auf die Batteriezelle aufgeschoben werden zu können, ohne diese zu beschädigen. Der Abstand 9 bezieht sich dabei auf den Abstand zwischen zwei

Rastverbindern 8 einer Rastverbindung 6 zwischen zwei Batteriezellen. Die zusammenwirkenden randseitigen Rastverbinder 8a können zu angrenzenden Rastverbindern 8 einen abweichenden Abstand 9a, 9b aufweisen.

Zur Verringerung des Kontaktwiderstandes und der Beschädigungswahrscheinlichkeit beim Assemblieren der Vorrichtung kann das Kontaktband 2 ovoide Vorsprünge 10 an dessen batteriezellenseitigen Fläche aufweisen, wie dies beispielsweise der Fig. 3 zu entnehmen ist. Die ovoiden Vorsprünge können vorzugsweise im assemblierten Zustand der Vorrichtung in gleichmäßigen Abständen umfangseitig um die Batteriezelle 2 angeordnet sein (Figs. 1 und 2).

Aus der Fig. 2 ist ersichtlich, dass das Kontaktband 2 von einem Isolationsrahmen 11 umrahmt sein kann, wodurch einerseits die Stabilität der Vorrichtung erhöht wird und andererseits ein kompaktes Anordnen mehrerer Vorrichtungen nebeneinander ermöglicht wird, ohne der Gefahr eines Kurzschlusses zwischen unterschiedlichen Kontaktbändern 2 ausgesetzt zu sein.

Der Isolationsrahmen 11 kann Anschlagsbegrenzungen 12 aufweisen, welche das Kontaktband 2 quer zu seiner Längsrichtung begrenzen und somit einen sicheren Sitz des Kontaktbandes 2 im Isolationsrahmen 11 ermöglichen (Figs. 1 bis 4).

Eine besondere Unterstützung kann für die Rastverbindungen 6 zwischen zwei Batteriezellen 1 vorgesehen sein. Damit in diesem Bereich etwaige Verstärkungsrippen eingreifen können, ohne dabei die Dicke der Vorrichtung zu erhöhen, kann das Kontaktband 2 im Bereich dieser Rastverbindungen 6 eine geringere Breite aufweisen, als im restlichen Bereich des Kontaktbandes 2.

Wie den Fig. 1, 2 und 5 zu entnehmen ist, kann das Kontaktband 2 endabschnittseitig einen Anschluss 13 für etwaige Verbraucher aufweisen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum parallelen Kontaktieren mehrerer Batteriezellen (1) mit einem Kontaktband (2), dadurch gekennzeichnet, dass sich das Kontaktband (2) unter Ausbildung von Kontaktfassungen (3) zur mantelseitigen Kontaktierung der Batteriezellen (1) selbst kreuzt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Kontaktband (2) wenigstens zweimal selbst kreuzt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den Kreuzungspunkten (5) des Kontaktbandes (2) Rastverbindungen (6) vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach einen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die sich an den Kreuzungspunkten (5) querenden Kontaktbandabschnitte (7) je einen Rastverbinder (8) aufweisen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (9) zwischen zwei Rastverbindern (8) entlang des Kontaktbandes (2) das 1,01- bis 1,05-fache des Umfangs der Batteriezelle (1) beträgt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die batteriezellenseitige Fläche des Kontaktbands (2) ovoide Vorsprünge (10) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf der der Batteriezelle (1) abgewandten Seite des Kontaktbandes (2) ein Isolationsrahmen (11) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolationsrahmen (11) wenigstens abschnittsweise Anschlagsbegrenzungen (12) für das Kontaktband (2) aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktband (2) im Bereich der Rastverbindung (6) eine geringere Breite aufweist, als im restlichen Bereich des Kontaktbandes (2).

FIG.1

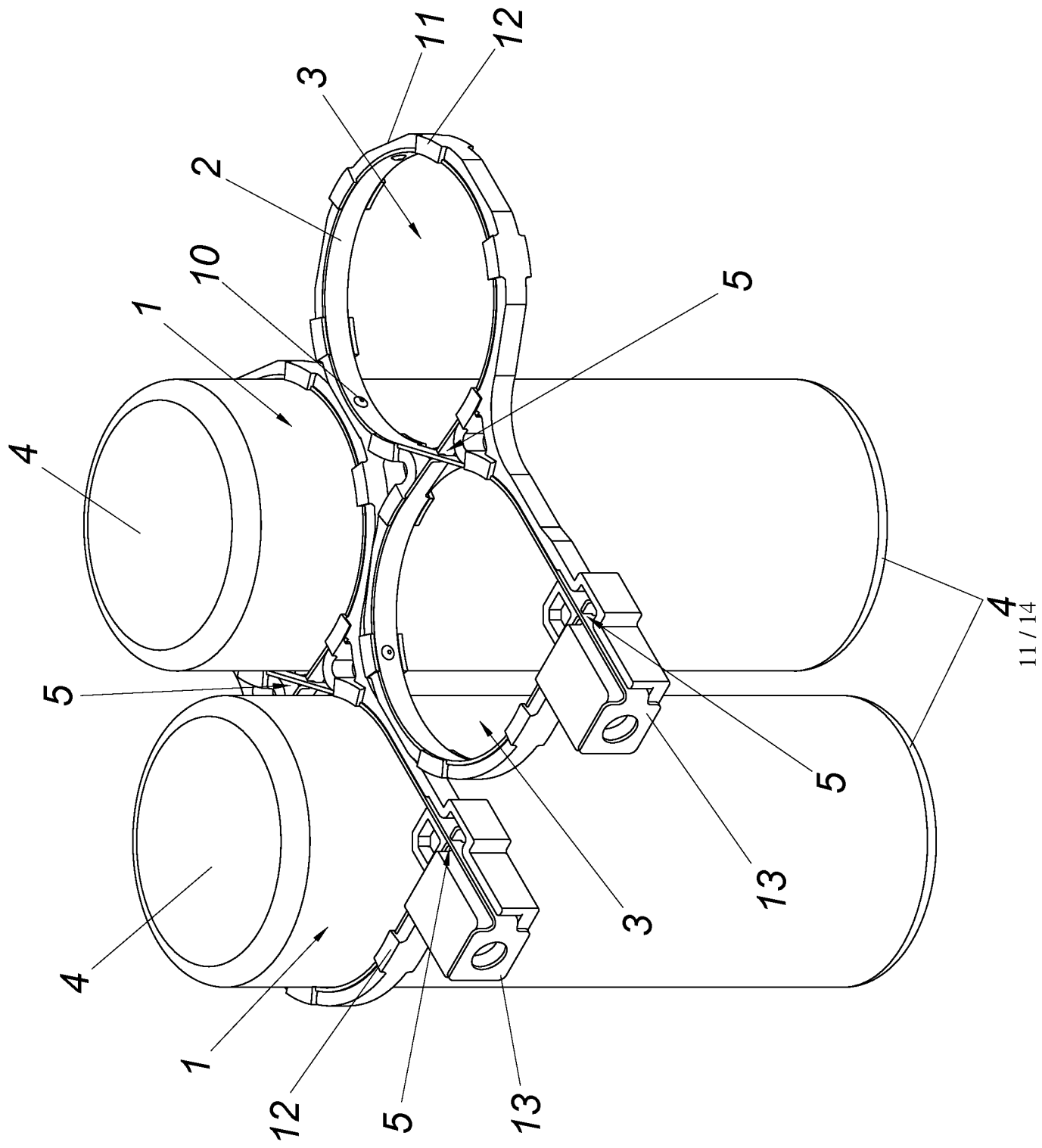


FIG. 2

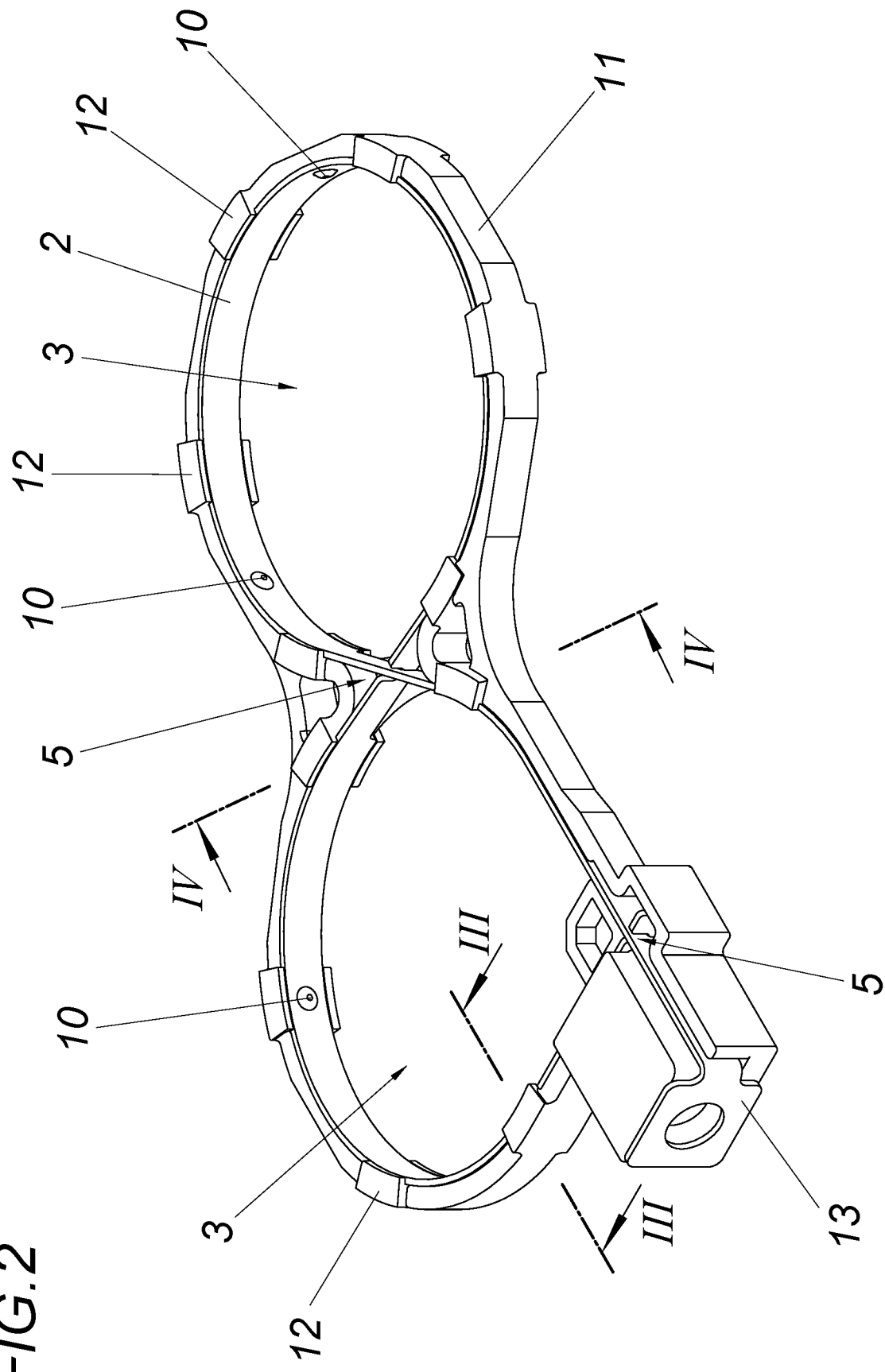


FIG.3

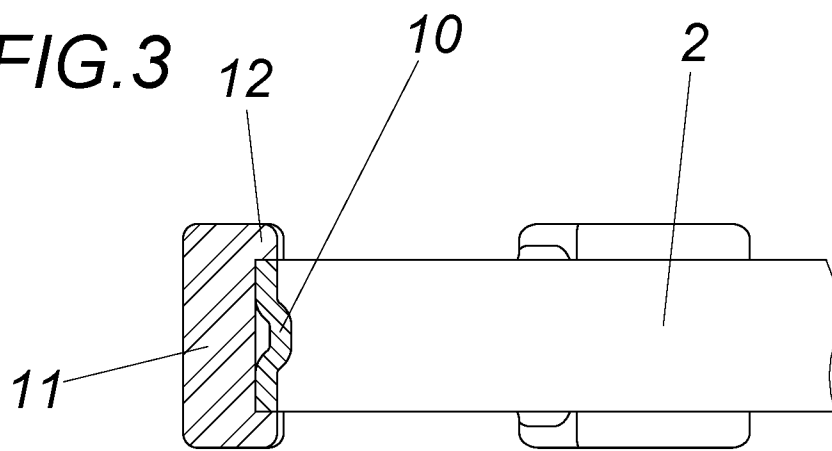


FIG.4

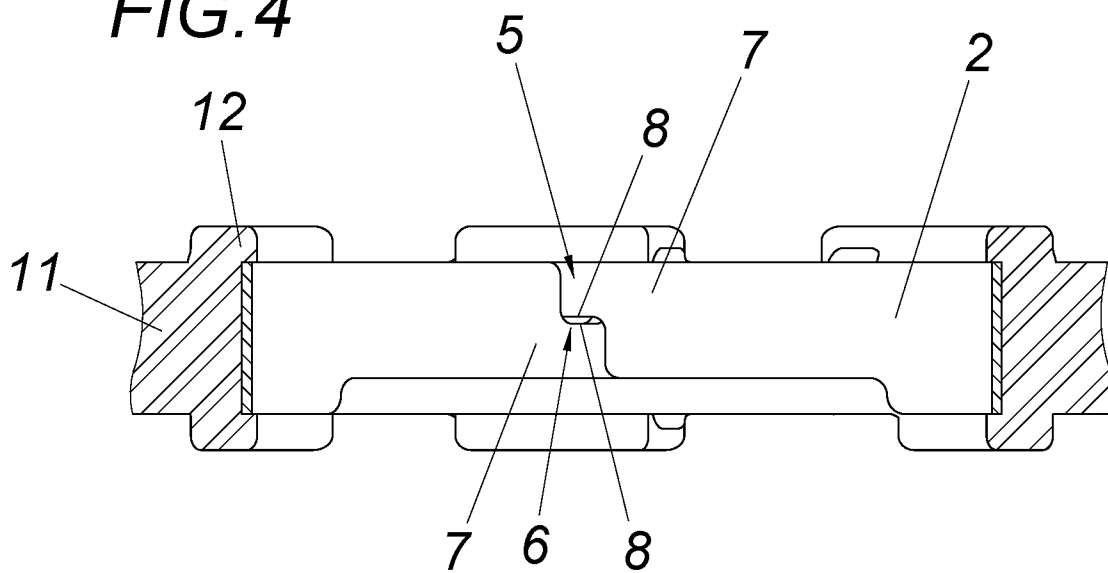


FIG.5

