

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1409/2011
(22) Anmeldetag: 29.09.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2013

(51) Int. Cl. : **H01M 2/02** (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)

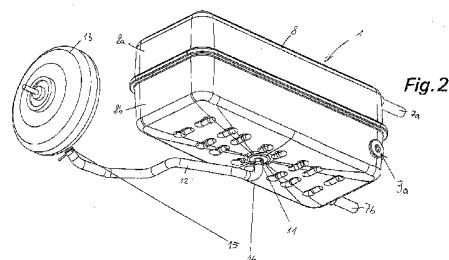
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19648353 A1
JP 2007179946 A
WO 2011051174 A1

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

(72) Erfinder:
KLAMMLER KURT ING.
FLADNITZ (AT)
KÖRÖSI MICHAEL ING.
UNTERFLADNITZ (AT)

(54) ELEKTRISCHER ENERGIESPEICHER FÜR EIN ELEKTROFAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher (1) für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen aufweist, welche in zumindest einem Stapel nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse (8) angeordnet sind. Um die Lebensdauer des elektrischen Energiespeichers zu erhöhen und den Montageaufwand zu verringern, wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse (8) zumindest zwei Gehäuseteile, vorzugsweise einen Gehäusedeckelteil (8a) und einen Gehäusebodenteil (8b), aufweist, welche luftdicht so miteinander verbunden sind, dass zwischen den Gehäuseteilen (8a, 8b) ein die Batteriezellen aufnehmender Innenraum aufgespannt ist, welcher mittels einer Vakuumpumpe (9) evakuierbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen aufweist, welche in zumindest einem Stapel nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

[0002] Aus der DE 10 2009 035463 A1 ist eine Batterie mit einer Vielzahl von flachen im wesentlichen plattenförmigen Batterieeinzelzellen bekannt. Die Batterieeinzelzellen sind zu einem Zellenstapel gestapelt und mit einem Batteriegehäuse umgeben. Die Batterieeinzelzellen sind dabei in Rahmenflachbauweise mit metallischen Blechen und einem Rahmen aus isolierendem Material ausgebildet.

[0003] Auch aus der WO 2008/048751 A2 ist ein Batteriemodul mit einer Vielzahl an nebeneinander in einem Stapel angeordneten plattenförmigen Batteriezellen bekannt, welche in einem Gehäuse untergebracht sind.

[0004] Die WO 2010/053689 A2 beschreibt eine Batterieanordnung mit einem Gehäuse und einer Mehrzahl von Lithium-Ionen-Zellen, welche nebeneinander angeordnet sind. Das Gehäuse ist zur Kühlung mit einem thermisch leitenden, elektrisch isolierenden Fluid durchströmt.

[0005] Bereits durch geringe Temperaturschwankungen im Batteriemodul kann sich auf den Oberflächen (Metall oder Kunststoff) der Bauteile Wasserdampf bilden. Diese Kondenswasserbildung im Inneren des Batteriemoduls wirkt sich nachteilig auf die Lebensdauer der Batterie und des Batteriemoduls aus.

[0006] Zur Vermeidung von Kondensationsproblemen ist es bekannt, Batterien in Vakuumatmosphäre zu fertigen oder zu warten. Weiters ist es bekannt, Batterien in einem evakuierbaren Behälter anzuordnen und durch Veränderung des Vakuums bzw. des Druckes im Behälter oder zwischen doppelten Behälterwänden die Wärmeleitfähigkeit zur Umgebung zu verändern (JP 10-064 597 A2, JP 07-226 230 A2, EP 0 633 420 A2).

[0007] Ferner ist aus der FR 2 869 722 A1 eine Lithium-Polymer-Batterie mit einem Gehäuse bekannt, welches Gehäuse durch eine Vakuumpumpe evakuierbar ist. Bestehen Batteriegehäuse aus mehreren Teilen, so werden diese üblicherweise durch Schrauben miteinander verbunden. Schrauben haben allerdings den Nachteil, dass sie den Montageaufwand und das Gewicht erhöhen. Ferner muss zur Betätigung der Schrauben Montageaum freigehalten werden. Ein weiterer Nachteil ist, dass es durch die Verschraubungen zu inhomogenen Spannungsverteilungen im Gehäuse kommt.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, Probleme mit Kondenswasserbildung innerhalb des Gehäuses zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise den Montageaufwand zu verringern.

[0009] Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass das Gehäuse zumindest zwei Teile aufweist, welche luftdicht so miteinander verbunden sind, dass zwischen den Gehäuseteilen ein die Batteriezellen aufnehmender Hohlraum aufgespannt ist, welcher mittels einer Vakuumpumpe evakuierbar ist.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Gehäuseteile nur durch den Druckunterschied zwischen der Umgebung und dem Hohlraum zusammengefügt sind. Dadurch, dass die Gehäuseteile alleine durch den Umgebungsdruck aneinander gepresst werden, kann auf Verbindungsteile wie Schrauben weitgehend verzichtet werden. Durch die Evakuierung des Hohlraumes werden somit zwei Probleme bei Batterien auf einfache Art gelöst: Einerseits wird durch die Evakuierung des Hohlraumes Kondenswasserbildung im Innenraum der Batterie weitgehend vermieden. Andererseits wird der Druckunterschied zwischen dem Hohlraum und der Umgebung genutzt, um die Gehäuseteile aneinander zu pressen, wobei auf weitere Verbindungselemente weitgehend verzichtet werden kann. Die Gehäuseteile werden dabei viel gleichmäßiger aneinandergepresst, als dies mit Verbindungsschrauben möglich wäre. Somit werden Spannungsspitzen im Gehäuse vermieden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vakuumpumpe in das Gehäuse integriert ist. Alternativ dazu kann die Vakuumpumpe auch außerhalb des Gehäuses angeordnet sein.

[0012] Die Vakuumpumpe ist somit vorzugsweise Bestandteil des Batteriesystems.

[0013] In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Hohlraum über zumindest eine Unterdruckleitung mit einem Hilffsystem des Fahrzeuges, vorzugsweise mit einer Fahrzeugbremsanlage, verbunden ist. Der Hohlraum wird somit als Vakuumspeicher für Hilfsaggregate des Fahrzeuges genutzt. Somit kann auf Fahrzeugebene auf einen separaten Vakuumspeicher und eine separate Vakuumpumpe, beispielsweise für das Bremssystem verzichtet werden.

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0015] Es zeigen

[0016] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Energiespeicher in einer Schrägansicht von oben,

[0017] Fig. 2 den Energiespeicher in einer Schrägansicht von unten und

[0018] Fig. 3 den Energiespeicher mit entferntem Gehäusedeckel in einer Schrägansicht von oben.

[0019] Der durch eine wiederaufladbare Batterie gebildete Energiespeicher 1 weist ein Batteriepaket 2 mit mehreren nebeneinander angeordneten Batteriemodulen 2a auf. Jedes Batteriemodul 2a weist im Inneren einen nicht weiter ersichtlichen Stapel von nebeneinandergereihten plattenförmigen Batteriezellen (Pouchzellen) auf, welche durch Druckplatten 3 aneinander gepresst sind. Die Druckplatten 3 sind über Schrauben 4a mit Seitenplatten 4 verbunden. Im Ausführungsbeispiel weist das Batteriepaket 2 vier Batteriemodule 2a auf, wie aus Fig. 3 hervorgeht.

[0020] Im Deckenbereich 5a des Energiespeichers 1 sind, die Batteriezellen verbindende, Sammelschienen (nicht ersichtlich) angeordnet, wobei zu deren Kühlung eine Busbar-Kühleinrichtung 6 vorgesehen ist, welche über Kühlkanäle 7 mit Kühlmittelsammler bzw. -Verteiler 7a, 7b in Verbindung steht. Die Kühlung erfolgt bevorzugt durch ein flüssiges Kühlmedium.

[0021] Das Batteriepaket 2 ist in einem Gehäuse 8 angeordnet, welches einen Gehäusedeckelteil 8a und einen Gehäusebodenteil 8b aufweist.

[0022] Die beiden Gehäuseteile 8a und 8b werden nur durch Unterdruck innerhalb des Gehäuses 8 zusammengehalten, wobei zwischen den beiden Gehäuseteilen 8a, 8b eine Gehäuseabdichtung 8c angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel ist dabei eine Vakuumpumpe 9 im Gehäuse 8 integriert, wobei die Vakuumpumpe 9 über Befestigungen 10 am Gehäusebodenteil 8b befestigt ist. Mit 9a ist die Auslassöffnung der Vakuumpumpe 9 bezeichnet. Alternativ zu einer integrierten Vakuumpumpe 9 kann auch eine externe Vakuumpumpe eingesetzt werden.

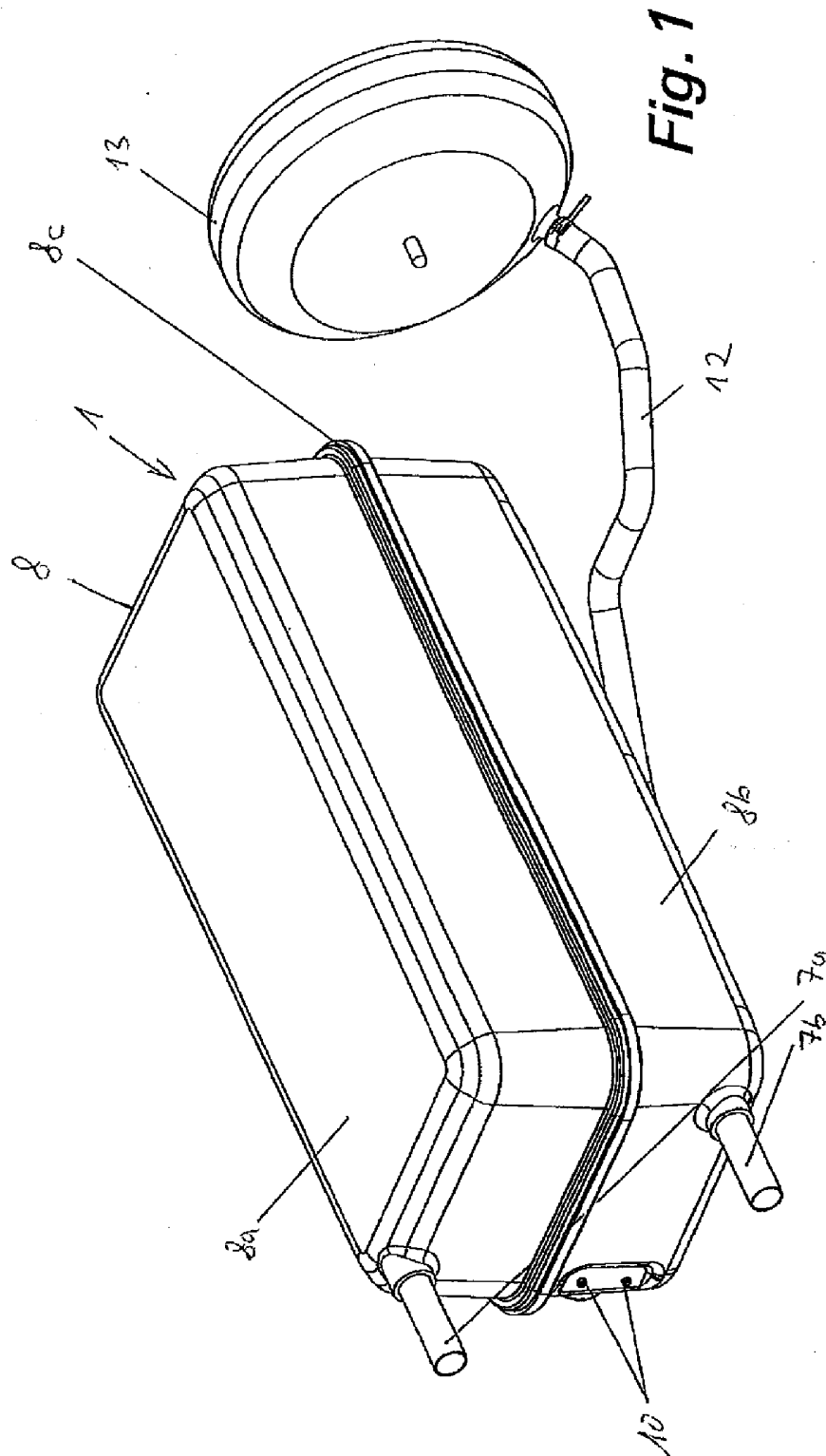
[0023] Im Bodenbereich des Gehäusebodenteils 8b ist zumindest eine Anschlussöffnung 11 für eine Unterdruckleitung 12 angeordnet, wobei die Unterdruckleitung 12 beispielsweise zu einem Bremskraftverstärker 13 führen kann. Die Unterdruckleitung 12 ist über Schlauchschellen 14, 15 mit Stutzen am Gehäusebodenteil 8b und am Bremskraftverstärker 13 verbunden. Dadurch kann der innerhalb des Gehäuses 8 durch die Vakuumpumpe 9 erzeugte Unterdruck zur Bremskraftunterstützung genutzt werden.

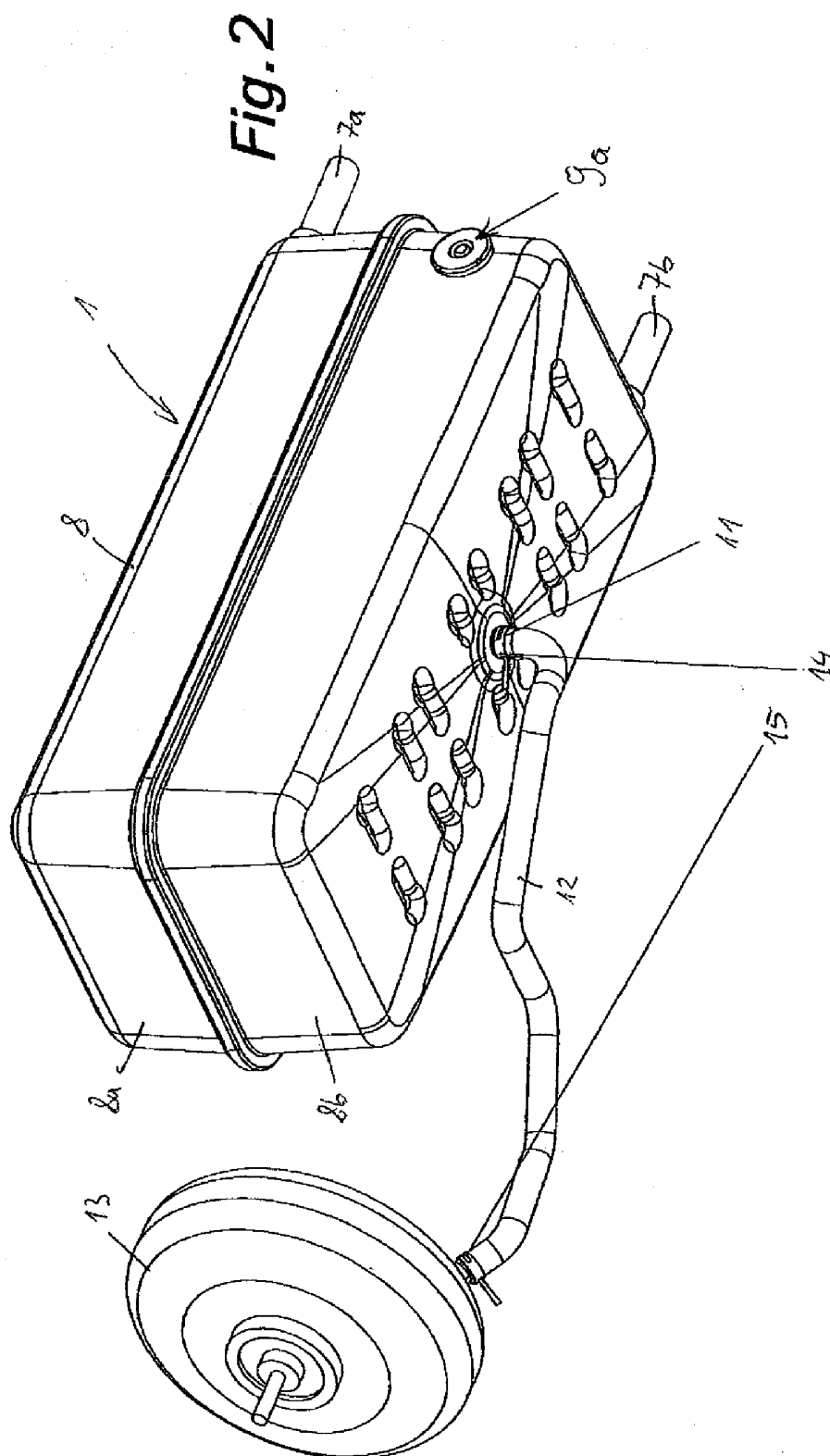
[0024] Die Erfindung ist an Hand eines Batteriepaketes 2 mit Pouchzellen in einer 1p-Schaltung beschrieben. Es versteht sich von selbst, dass die Erfindung auch auf andere Batterien mit einer anderen Art von Batteriezellen, anderer Schaltung der Zellen und/oder anderer Kühlung anwendbar ist.

Patentansprüche

1. Elektrischer Energiespeicher (1) für ein Elektrofahrzeug, welcher eine Vielzahl an elektrisch miteinander verbundenen, insbesondere flachen und im wesentlichen plattenförmigen Batteriezellen aufweist, welche in zumindest einem Stapel nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse (8) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (8) zumindest zwei Gehäuseteile, vorzugsweise einen Gehäusedeckelteil (8a) und einen Gehäusebodenteil (8b), aufweist, welche luftdicht so miteinander verbunden sind, dass zwischen den Gehäuseteilen (8a, 8b) ein die Batteriezellen aufnehmender Innenraum aufgespannt ist, welcher mittels einer Vakuumpumpe (9) evakuierbar ist.
2. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gehäuseteile (8a, 8b) nur durch den Druckunterschied zwischen der Umgebung und dem Hohlraum zusammengepresst sind.
3. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vakuumpumpe (9) in das Gehäuse (8) integriert ist.
4. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vakuumpumpe (9) außerhalb des Gehäuses (8) angeordnet ist.
5. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenraum über zumindest eine Unterdruckleitung (12) mit einem pneumatisch betätigbaren Hilfssystem des Fahrzeuges, vorzugsweise mit einem Bremskraftverstärker (13), verbunden ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen





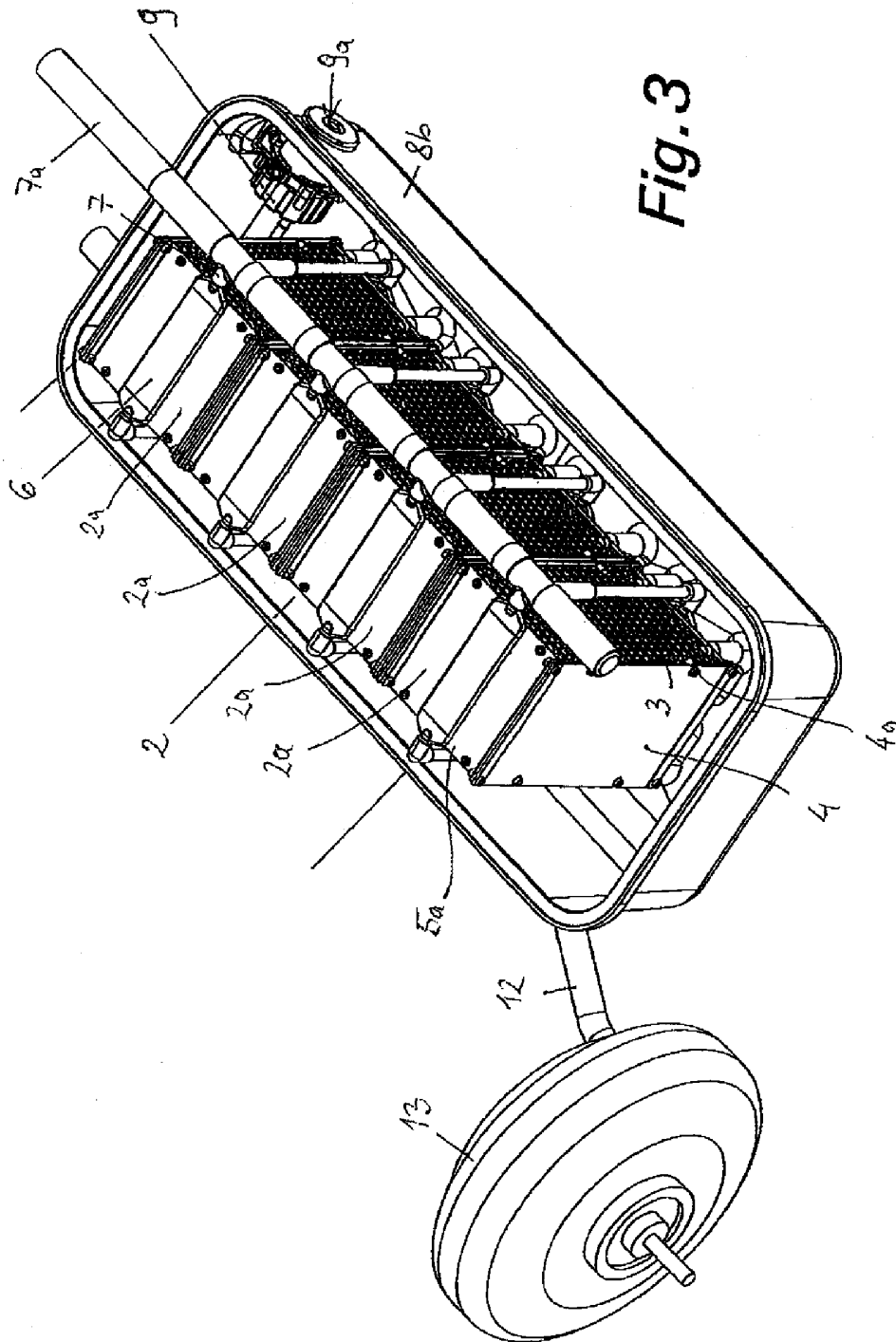


Fig. 3