

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50649/2021
(22) Anmeldetag: 09.08.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2023

(51) Int. Cl.: **H01M 10/6556** (2014.01)
H01M 50/531 (2021.01)
H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01)
H01M 10/6553 (2014.01)
H01M 10/6567 (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102020004727 A1
DE 102018110527 A1
US 2019379093 A1
DE 102016001145 A1

(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

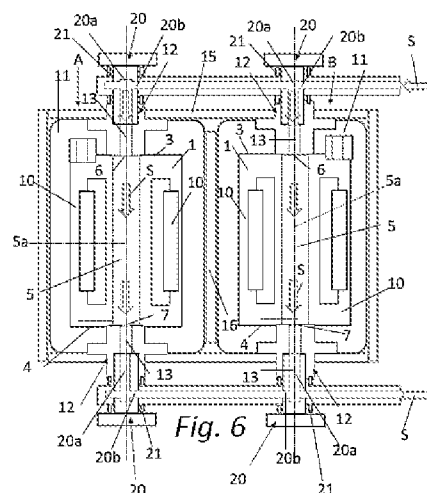
(72) Erfinder:
Fujita Yu
Kanagawa (JP)

(74) Vertreter:
BABELUK Michael Dipl.-Ing. Mag.
1080 WIEN (AT)

(54) **BATTERIEMODUL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul (2) mit mehreren in einem Gehäuse (15) nebeneinander angeordneten Batteriezellen (11), wobei zumindest zwei Zelleableiter (10) von benachbarten Batteriezellen (11) durch zumindest eine Stromschiene (1) miteinander verbunden sind, wobei in die Stromschiene (1) zwischen einer ersten Seite (3) und einer der ersten Seite (3) abgewandten zweiten Seite (4) ein Kühlkanal (5) für eine Kühlflüssigkeit integriert ist, wobei der Kühlkanal (5) zumindest eine erste Öffnung (6) und zumindest eine zweite Öffnung (7) für die Kühlflüssigkeit aufweist.

Eine effiziente und platzsparende Temperierung des Batteriemoduls (2) kann erreicht werden, wenn die Stromschiene (1) im Bereich der ersten Öffnung (6) und/oder der zweiten Öffnung (7) mit zumindest einem ersten Anschlusselement (12) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das erste Anschlusselement (12) einen mit dem Kühlkanal (5) strömungsverbundenen ersten Verbindungskanal (13) aufweist.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul (2) mit mehreren in einem Gehäuse (15) nebeneinander angeordneten Batteriezellen (11), wobei zumindest zwei Zellableiter (10) von benachbarten Batteriezellen (11) durch zumindest eine Stromschiene (1) miteinander verbunden sind, wobei in die Stromschiene (1) zwischen einer ersten Seite (3) und einer der ersten Seite (3) abgewandten zweiten Seite (4) ein Kühlkanal (5) für eine Kühlflüssigkeit integriert ist, wobei der Kühlkanal (5) zumindest eine erste Öffnung (6) und zumindest eine zweite Öffnung (7) für die Kühlflüssigkeit aufweist.

Eine effiziente und platzsparende Temperierung des Batteriemoduls (2) kann erreicht werden, wenn die Stromschiene (1) im Bereich der ersten Öffnung (6) und/oder der zweiten Öffnung (7) mit zumindest einem ersten Anschlusselement (12) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das erste Anschlusselement (12) einen mit dem Kühlkanal (5) strömungsverbundenen ersten Verbindungskanal (13) aufweist.

Fig. 6

Die Erfindung betrifft ein Batteriemodul mit mehreren in einem Gehäuse nebeneinander angeordneten Batteriezellen, wobei zumindest zwei Zelleableiter von benachbarten Batteriezellen durch eine Stromschiene miteinander verbunden sind, wobei in die Stromschiene zwischen einer ersten Seite und einer der ersten Seite abgewandten zweiten Seite ein Kühlkanal für eine Kühlflüssigkeit integriert ist, wobei der Kühlkanal zumindest eine erste Öffnung und zumindest eine zweite Öffnung für die Kühlflüssigkeit aufweist.

Stromschienen (Busbars) werden eingesetzt, um die Zelleableiter von Batteriezellen eines Batteriemoduls miteinander elektrisch zu verbinden. Es ist bekannt innerhalb der Stromschienen Kühlkanäle zur thermischen Konditionierung anzuordnen.

Die DE 10 2020 002 959 A1 beschreibt eine flüssigkeitsgekühlte Stromschienenanordnung mit einem einen ersten durchgängigen Hohlraum aufweisenden ersten leitfähigen Körper und einem einen zweiten durchgängigen Hohlraum aufweisenden zweiten leitfähigen Körper, welche über ein einen dritten durchgängigen Hohlraum aufweisendes Verbindungselement miteinander so verbunden sind, dass die Hohlräume der beiden leitfähigen Körper miteinander verbunden sind und zusammen mit dem dritten Hohlraum einen zusammenhängenden Kühlkanal formen.

Aus der US 2016/0190663 A1 sind Stromschienen für Batteriemodule mit integriertem Kühlsystem bekannt, wobei die Stromschienen hohl ausgebildet sind und einen Kühlkanal für eine Kühlmittel aufweisen. Ähnliche Stromschienen sind auch aus der WO 2020/152567 A1 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Batteriemodul mit möglichst geringem Aufwand und Platzbedarf eine effiziente thermische Konditionierung zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass die Stromschiene im Bereich der ersten Öffnung und/oder der zweiten Öffnung mit zumindest einem ersten Anschlusselement flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das erste Anschlusselement einen mit dem Kühlkanal strömungsverbundenen ersten Verbindungskanal aufweist.

Um eine dauerhafte und robuste Befestigung der Stromschiene zu ermöglichen ist es vorteilhaft, wenn das Anschlusselement starr und fest mit dem Gehäuse verbunden ist, wobei vorzugsweise das Anschlusselement einen in einer Öffnung des Gehäuses angeordneten Befestigungszapfen aufweist.

In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Verbindungskanal zumindest eines ersten Anschlusselementes zwischen einem mit dem Kühlkanal verbundenen ersten Ende und einem dem ersten Ende abgewandten zweiten Ende im Wesentlichen parallel zum Kühlkanal verläuft. Vorzugsweise ist der erste Verbindungskanal zumindest eines ersten Anschlusselementes durch die Wand des Gehäuses hindurchgeführt.

Um eine einfache Zu- oder Abfuhr von Kühlmittel zu ermöglichen ist es vorteilhaft, wenn an den Verbindungskanal zumindest eines ersten Anschlusselementes eine Kühlleitung angeschlossen ist. In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die ersten Verbindungskanäle von zumindest zwei ersten Anschlusselementen von benachbarten Stromschienen mit einer gemeinsamen Zuflusskühlleitung oder einer gemeinsamen Abflusskühlleitung verbunden sind.

Eine Ausführungsvariante mit außerhalb des Gehäuses angeordneten Kühlmittelführungen sieht vor, dass zumindest eine Stromschiene – vorzugsweise zumindest zwei Stromschienen - auf der ersten Seite und auf der zweiten Seite jeweils mit einem ersten Anschlusselement verbunden ist/sind.

Vorzugsweise sind dabei zumindest zwei erste Anschlusselemente auf einer ersten Seite der Stromschienen angeordnet und mit einer Zuführkühlleitung verbunden und zumindest zwei weitere erste Anschlusselemente auf einer der ersten Seite abgewandten zweiten Seite der Stromschienen angeordnet und mit einer Zuführkühlleitung verbunden.

Diese Ausführung ist besonders gut für hydraulisch parallele Strömungsanordnungen geeignet, bei denen zumindest zwei vorzugsweise benachbarte Stromschienen hydraulisch parallel mit Kühlflüssigkeit durchströmt werden.

Bei einer hydraulisch parallelen Strömungsanordnung werden mehrere benachbarte Strömungspfade gleichzeitig durchströmt, wobei die Strömungspfade von einem

gemeinsamen Eintrittsströmungspfad ausgehen und in einen gemeinsamen Austrittsströmungspfad einmünden. Im vorliegenden Fall werden also zumindest zwei benachbarte Stromschienen gleichzeitig durchströmt, wobei die hydraulisch parallelen Strömungsanordnungen von einer gemeinsamen Zuflusskühlleitung ausgehen und in eine gemeinsame Abflusskühlleitung münden. Dabei sind vorteilhafterweise einerseits die Verbindungskanäle zweier Anschlusselemente von benachbarten Stromschienen auf der ersten Seite der Stromschienen miteinander und mit einer gemeinsamen Zuflussleitung strömungsverbunden, und andererseits die Verbindungskanäle zweier Anschlusselemente von benachbarten Stromschienen auf den zweiten Seiten der Stromschienen miteinander und mit einer gemeinsamen Abflussleitung strömungsverbunden.

Alternativ dazu sieht eine Ausführungsvariante der Erfindung vor, dass zumindest zwei Stromschienen seriell mit Kühlflüssigkeit durchströmbar sind. Bei einer hydraulisch seriellen Strömungsanordnung werden mehrere benachbarte Strömungspfade nacheinander durchströmt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der erste Verbindungskanal zumindest eines ersten Anschlusselementes auf der ersten Seite einer Stromschiene mit einer Zuflusskühlleitung und der erste Verbindungskanal zumindest eines ersten Anschlusselementes auf der ersten Seite einer benachbarten Stromschiene mit einer Abflusskühlleitung verbunden ist. Günstiger Weise sind die Kühlkanäle zumindest zweier – vorzugsweise benachbarter – Stromschienen auf ihren zweiten Seiten miteinander strömungsverbunden.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Stromschiene im Bereich der zweiten Öffnung mit zumindest einem zweiten Anschlusselement flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das zweite Anschlusselement einen mit dem Kühlkanal strömungsverbundenen zweiten Verbindungskanal aufweist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der zweite Verbindungskanal zumindest eines zweiten Anschlusselementes zwischen einem mit dem Kühlkanal verbundenen ersten Ende und einem zweiten Ende – vorzugsweise um einen Winkel von etwa 90° -umgelenkt ist. Somit kann der Verbindungskanal zumindest eines zweiten Anschlusselementes innerhalb des Gehäuses angeordnet werden. Dies hat den Vorteil, dass Kühlmittelführungen außerhalb des Gehäuses auf ein Mindestmaß beschränkt werden können. Dadurch kann Bauraum eingespart werden und die Kühlmittelführungen vor Beschädigungen geschützt werden.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung mit zum Teil innerhalb des Gehäuses angeordneter Kühlmittelführung ist/sind zumindest eine Stromschiene – vorzugsweise zumindest zwei Stromschienen – auf der ersten Seite mit einem ersten Anschlusselement und auf der zweiten Seite mit einem zweiten Anschlusselement verbunden.

Vorzugsweise sind zwei erste Anschlusselemente auf einer ersten Seite der Stromschienen angeordnet und zwei zweite Anschlusselemente auf einer der ersten Seite abgewandten zweiten Seite der Stromschienen angeordnet, und wobei das erste Anschlusselement einer ersten Stromschiene mit einer Zuführkühlleitung und das erste Anschlusselement einer zweiten Stromschiene mit einer Abführkühlleitung verbunden ist.

Günstigerweise sind die zweiten Verbindungskanäle zweier zweiter Anschlusselemente von benachbarten Stromschienen – beispielsweise über ein Verbindungsrohr oder einen Verbindungsschlauch – miteinander verbunden.

Diese Ausführung ist besonders gut für hydraulisch serielle Strömungsanordnungen des Kühlmittels durch die Stromschienen geeignet, bei denen zumindest zwei Stromschienen seriell, also nacheinander, mit Kühlflüssigkeit durchströmt werden.

Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest ein Anschlusselement aus einem elektrisch isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff besteht. Dies ermöglicht eine gute Isolierung der Stromschienen gegenüber dem beispielsweise metallischen Gehäuse und gestattet es, das Gewicht des Batteriemoduls klein zu halten.

Durch die beschriebenen Maßnahmen kann auf platzsparende Weise eine effiziente Kühlung des Batteriemoduls erreicht werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den nicht einschränkenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 eine Stromschiene des erfindungsgemäßen Batteriemoduls in einer Draufsicht,

Fig. 2 die Stromschiene in einer Vorderansicht,

- Fig. 3 die Stromschiene samt Anschlusselemente in einer Vorderansicht,
- Fig. 4 das erfindungsgemäße Batteriemodul in einer Draufsicht,
- Fig. 5 das erfindungsgemäße Batteriemodul in einer ersten Ausführungsvariante in einer Vorderansicht,
- Fig. 6 das erfindungsgemäße Batteriemodul samt Kühlleitungen in der ersten Ausführungsvariante in einer Vorderansicht und
- Fig. 7 das erfindungsgemäßen Batteriemodul samt Kühlleitungen in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Vorderansicht.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Stromschiene 1 für ein Batteriemodul 2. Die Stromschiene 1 weist zwischen einer ersten Seite 3 und einer der ersten Seite 3 abgewandten zweiten Seite 4 einen integrierten Kühlkanal 5 für eine Kühlflüssigkeit auf, welcher durch einen langgestreckten Hohlraum innerhalb der Stromscheine 1 gebildet ist. In den gezeigten Ausführungsbeispielen weist der Kühlkanal 5 einen rechteckigen Querschnitt auf. Es sind aber selbstverständlich auch andere Querschnittsformen, beispielsweise kreisrunde oder elliptische Querschnitte möglich. Der Kühlkanal 5 weist im Bereich der ersten Seite 3 eine erste Öffnung 6 und im Bereich der zweiten Seite 4 eine zweite Öffnung 7 auf, welche den Eintritt und den Austritt der Kühlflüssigkeit in den bzw. aus dem Kühlkanal 5 ermöglichen. Die Strömungslängsachse des Kühlkanals 5 ist mit 5a bezeichnet. Der Kühlkanal 5 erstreckt sich zwischen der ersten Öffnung 6 und der zweiten Öffnung 7 innerhalb der Stromschiene 1.

Mit Bezugszeichen 8 ist eine Befestigungsbohrung für ein nicht weiter dargestellte Kontaktklemme bezeichnet.

Die Stromschiene 1 weist zumindest zwei Schlitze 9 zur Aufnahme von Zellelektroden 10 zumindest zweier Batteriezellen 11 auf (siehe Fig. 5). Die Schlitze 9 sind beidseits des Kühlkanals 5 angeordnet. Die Batteriezellen 11 können beispielsweise durch Pouchzellen oder zylindrische Zellen gebildet sein.

Die Stromschiene 1 besteht beispielsweise aus Kupfer und weist insbesondere eine Nickelbeschichtung auf.

Die Fig. 3 bis 6 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer für parallele Kühlung von Batteriezellen 11 konzipierten Anordnung von Stromschienen 1 und ersten Anschlusselementen 12, wobei im Bereich der ersten Öffnung 6 und der zweiten Öffnung 7 der Stromschiene 1 jeweils ein erstes Anschlusselement 12 vorgesehen ist. In Fig. 3 ist dabei eine Stromschiene 1 mit aufgesetzten ersten Anschlusselementen 12 dargestellt.

Die Fig. 4 und 5 zeigen ein Batteriemodul 2 mit einem Gehäuse 15, in welchem vier Batteriezellen 11 angeordnet sind, wobei die Zelleleiter 10 jeweils einer Gruppe A, B von zumindest zwei benachbarten Batteriezellen 11 mit jeweils einer Stromschiene 1 verschweißt sind. Zwischen den Gruppen A, B von benachbarten Batteriezellen 11 ist zumindest ein Kompressionspolster 16 angeordnet. Das Gehäuse 15 kann aus Metall bestehen und aus mehreren beispielsweise durch Schweißen miteinander verbundenen Wandelementen gebildet sein.

Fig. 6 zeigt dieses Batteriemodul 2 inklusive Zuflusskühlleitungen 17 und Abflusskühlleitungen 18.

Wie in Fig. 3 ersichtlich ist, weist jedes erste Anschlusselement 12 angrenzend an eine der Stromschiene 1 zugewandten ersten Stirnseite 121 einen der Querschnittsform des Kühlkanals 5 entsprechenden prismatischen Bereich 123 mit einem beispielsweise rechteckigen Querschnitt auf. Angrenzend an eine der ersten Stirnseite 121 abgewandte zweite Stirnseite 122 weist das erste Anschlusselement 12 einen zylindrischen Bereich 124 auf. Im Inneren weist das erste Anschlusselement 12 einen mit dem Kühlkanal 5 der Stromschiene 1 strömungsverbundenen Verbindungskanal 13 auf, dessen erstes Ende 131 im Bereich der ersten Stirnseite 121 des ersten Anschlusselementes 12 angeordnet ist und an die erste Öffnung 6 oder zweite Öffnung 7 angeschlossen ist.

Das zweite Ende 132 des ersten Verbindungskanals 13 des ersten Anschlusselementes 12 ist im Bereich der zweiten Stirnseite 122 des ersten Anschlusselementes 12 angeordnet.

Zwischen dem prismatischen Bereich 123 und dem zylindrischen Bereich 124 des aus einem elektrisch isolierenden Material – beispielsweise Kunststoff - bestehenden ersten Anschlusselementes 12 ist eine Auflage 14 für das Gehäuse 15 ausgebildet. Die Auflage 14 erleichtert die Positionierung und Zentrierung der

Stromschienen 1 samt Batteriezellen 11 im Gehäuse 15. Mit Bezugszeichen 19 ist eine Gewindebuchse im zylindrischen Bereich 124 des ersten Anschlusselementes 12 bezeichnet (Fig. 3). Wie in Fig. 6 gezeigt ist dient die Gewindebuchse 19 zur Aufnahme von Hohlschrauben 20, mit denen Zuflusskühlleitungen 17 oder Abflusskühlleitungen 18 mit dem ersten Anschlusselement 12 verbunden werden. Jede Hohlschraube 20 weist dabei eine mit einem entsprechenden ersten Verbindungskanal 13 kommunizierende Längsbohrung 20a und eine die Längsbohrung schneidende Querbohrung 20b zum Anschluss einer Zuflusskühlleitung 17 oder Abflusskühlleitung 18 auf. Die Zuflusskühlleitungen 17 und Abflusskühlleitungen 18 sind aus flexiblem Material, um Lagetoleranzen auszugleichen. Mit Bezugszeichen 21 sind beispielsweise metallische Dichtungselemente zur Abdichtung der Zuflusskühlleitung 17 oder Abflusskühlleitung 18 gegenüber der Hohlschraube 20 bezeichnet.

In dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die ersten Anschlusselemente 12, welche mit den ersten Seiten 3 der Stromschienen 1 verbunden sind, mit einer Zuflusskühlleitung 17 und die ersten Anschlusselemente 12, welche mit den zweiten Seiten 4 der Stromschienen 1 verbunden sind, mit einer Abflusskühlleitung 18 strömungsverbunden. Die Kühlflüssigkeit strömt gemäß den Pfeilen S durch die Zuflusskühlleitung 17 über die in Fig. 6 oberen ersten Anschlusselemente 12 parallel in die Kühlkanäle 5 der beiden Stromschienen 1. Die Stromschienen 1 werden somit hydraulisch parallel von der Kühlflüssigkeit durchströmt. Danach strömt die Kühlflüssigkeit im Bereich der zweiten Öffnung 7 in die ersten Verbindungskanäle 13 der beiden in Fig. 6 unteren ersten Anschlusselemente 12 und wird über die mit diesen beiden unteren ersten Anschlusselementen 12 verbundene Abflusskühlleitung 18 abgeführt.

Das erste Anschlusselement 12 hat somit mehrere Funktionen: Einerseits dient das erste Anschlusselement 12 dazu, um eine dichte Verbindung mit einer Zuflusskühlleitung 17 oder Abflusskühlleitung 18 herzustellen. Andererseits dient das erste Anschlusselement 12 dazu, um die Stromschiene 1 im Gehäuse 15 lagerichtig zu positionieren und zu fixieren. Weiters hat das erste Anschlusselement 12 die Funktion eine elektrische Isolierung der Stromschiene 1 in Bezug auf das Gehäuse 15 zu gewährleisten.

Fig. 7 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem zumindest zwei Stromschienen 1 nacheinander - also hydraulisch seriell - durchströmt werden.

Dabei sind die beiden Stromschienen 1 – wie beim ersten Ausführungsbeispiel - auf den ersten Seiten 3 jeweils mit einem ersten Anschlusselement 12 verbunden. In Fig. 7 ist das rechte erste Anschlusselement 12 mit einer Zuflusskühlleitung 17 und das linke erste Anschlusselement 12 mit einer Abflusskühlleitung 18 verbunden. Die zweiten Öffnungen 7 auf den zweiten Seiten 4 der beiden Stromschienen 1 sind miteinander entweder außerhalb des Gehäuses 15 oder innerhalb des Gehäuses 15 verbunden.

Im Falle einer – nicht weiter dargestellten - externen, also außerhalb des Gehäuses 15 erfolgenden Verbindung können im Bereich der zweiten Seiten 4 der Stromschienen 1 – wie bei dem in den Fig. 3 bis 6 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel – ebenfalls erste Anschlusselemente 12 angeordnet sein, wobei die zweiten Enden 132 der Verbindungskanäle 13 über außerhalb des Gehäuses 15 geführte externe Verbindungsleitung miteinander verbunden werden.

Bei der in Fig. 7 gezeigten Ausführung erfolgt die Verbindung der zweiten Öffnungen 7 auf der zweiten Seite 4 der Stromschienen 1 innerhalb des Gehäuses 15. Dazu sind im Bereich der zweiten Seiten 4 der Stromschienen 1 anstelle weiterer erster Anschlusselemente 12 zweite Anschlusselemente 22 vorgesehen. Jede Stromschiene 1 ist im Bereich der zweiten Öffnungen 7 mit einem zweiten Anschlusselement 22 flüssigkeitsdicht verbunden, wobei das zweite Anschlusselement 22 einen mit dem Kühlkanal 5 der Stromschiene 1 strömungsverbundenen zweiten Verbindungskanal 23 aufweist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zweite Verbindungskanal 23 jedes zweiten Anschlusselementes 22 zwischen einem mit der zweiten Öffnung 7 des Kühlkanals 5 der Stromschiene 1 verbundenen ersten Ende 231 und einem zweiten Ende 232 um einen Winkel β von etwa 90° umgelenkt. Die zweiten Verbindungskanäle 23 der zweiten Anschlusselemente 22 sind zur Gänze innerhalb des Gehäuses 15 geführt. Die zweiten Enden 232 der zweiten Verbindungskanäle 23 von zweiten Anschlusselemente 22 von benachbarten Stromschienen 1 sind beispielsweise über ein Verbindungsrohr oder einen Verbindungsschlauch 24 miteinander verbunden.

Die Kühlflüssigkeit strömt gemäß den Pfeilen S durch die Zuflusskühlleitung 17 über das in Fig. 7 rechte erste Anschlusselemente 12 in den Kühlkanal 5 der rechten

Stromschiene 1. Danach strömt die Kühlflüssigkeit durch die zweite Öffnung 7 in den zweiten Verbindungskanal 23 des in Fig. 7 rechten zweiten Anschlusselementes 22 und gelangt über das Verbindungsrohr oder den Verbindungsschlauch 24 in den zweiten Verbindungskanal 23 des linken zweiten Anschlusselements 22. Von diesem zweiten Verbindungskanal 23 strömt die Kühlflüssigkeit in den Kühlkanal 5 der linken Stromschiene 1. Die beiden Stromschienen 1 werden somit hydraulisch seriell von der Kühlflüssigkeit in entgegengesetzten Richtungen durchströmt. Danach strömt die Kühlflüssigkeit in den ersten Verbindungskanal 13 des linken ersten Anschlusselementes 12 und wird über die mit diesem ersten Anschlusselement 12 verbundene Abflusskühlleitung 18 abgeführt.

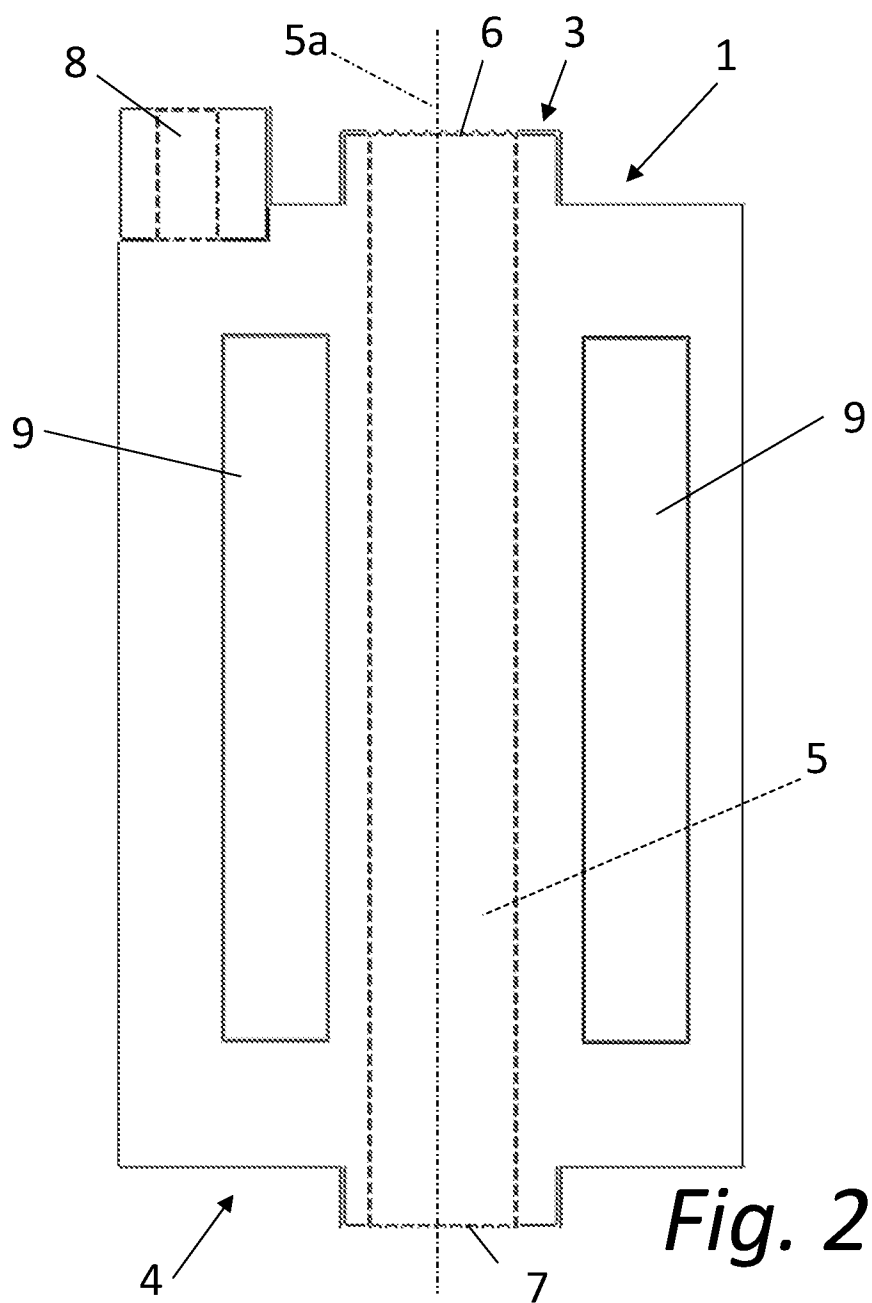
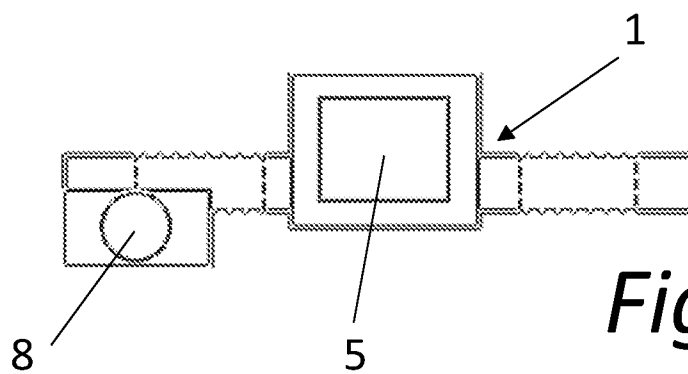
P A T E N T A N S P R Ü C H E

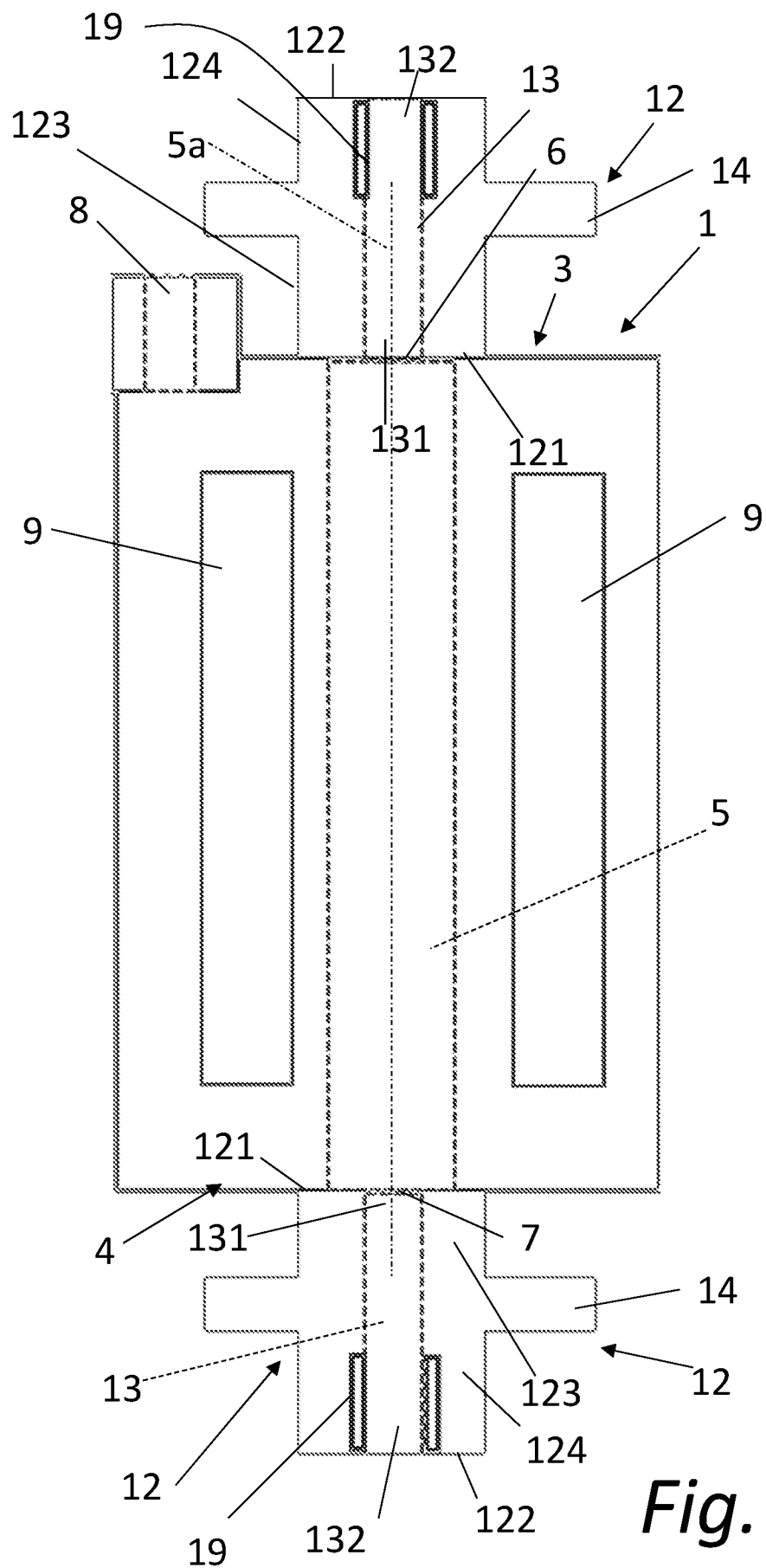
1. Batteriemodul (2) mit mehreren in einem Gehäuse (15) nebeneinander angeordneten Batteriezellen (11), wobei zumindest zwei Zellableiter (10) von benachbarten Batteriezellen (11) durch zumindest eine Stromschiene (1) miteinander verbunden sind, wobei in die Stromschiene (1) zwischen einer ersten Seite (3) und einer der ersten Seite (3) abgewandten zweiten Seite (4) ein Kühlkanal (5) für eine Kühlflüssigkeit integriert ist, wobei der Kühlkanal (5) zumindest eine erste Öffnung (6) und zumindest eine zweite Öffnung (7) für die Kühlflüssigkeit aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (1) im Bereich der ersten Öffnung (6) und/oder der zweiten Öffnung (7) mit zumindest einem ersten Anschlusselement (12) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das erste Anschlusselement (12) einen mit dem Kühlkanal (5) strömungsverbundenen ersten Verbindungskanal (13) aufweist.
2. Batteriemodul (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungskanal (13) zumindest eines ersten Anschlusselementes (12) zwischen einem mit dem Kühlkanal (5) verbundenen ersten Ende (131) an einer ersten Stirnseite (121) des ersten Anschlusselementes (12) und einem dem ersten Ende (131) abgewandten zweiten Ende (132) an einer zweiten Stirnseite (122) des ersten Anschlusselementes (12) im Wesentlichen parallel zum Kühlkanal (5) ausgebildet ist.
3. Batteriemodul (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungskanal (13) zumindest eines ersten Anschlusselementes (12) durch eine Wand des Gehäuses (15) geführt ist.
4. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an den ersten Verbindungskanal (13) zumindest eines ersten Anschlusselementes (12) eine Zuflusskühlleitung (17) oder Abflusskühlleitung (18) angeschlossen ist.
5. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Verbindungskanäle (13) von zumindest zwei ersten Anschlusselementen (12) von benachbarten Stromschienen (1)

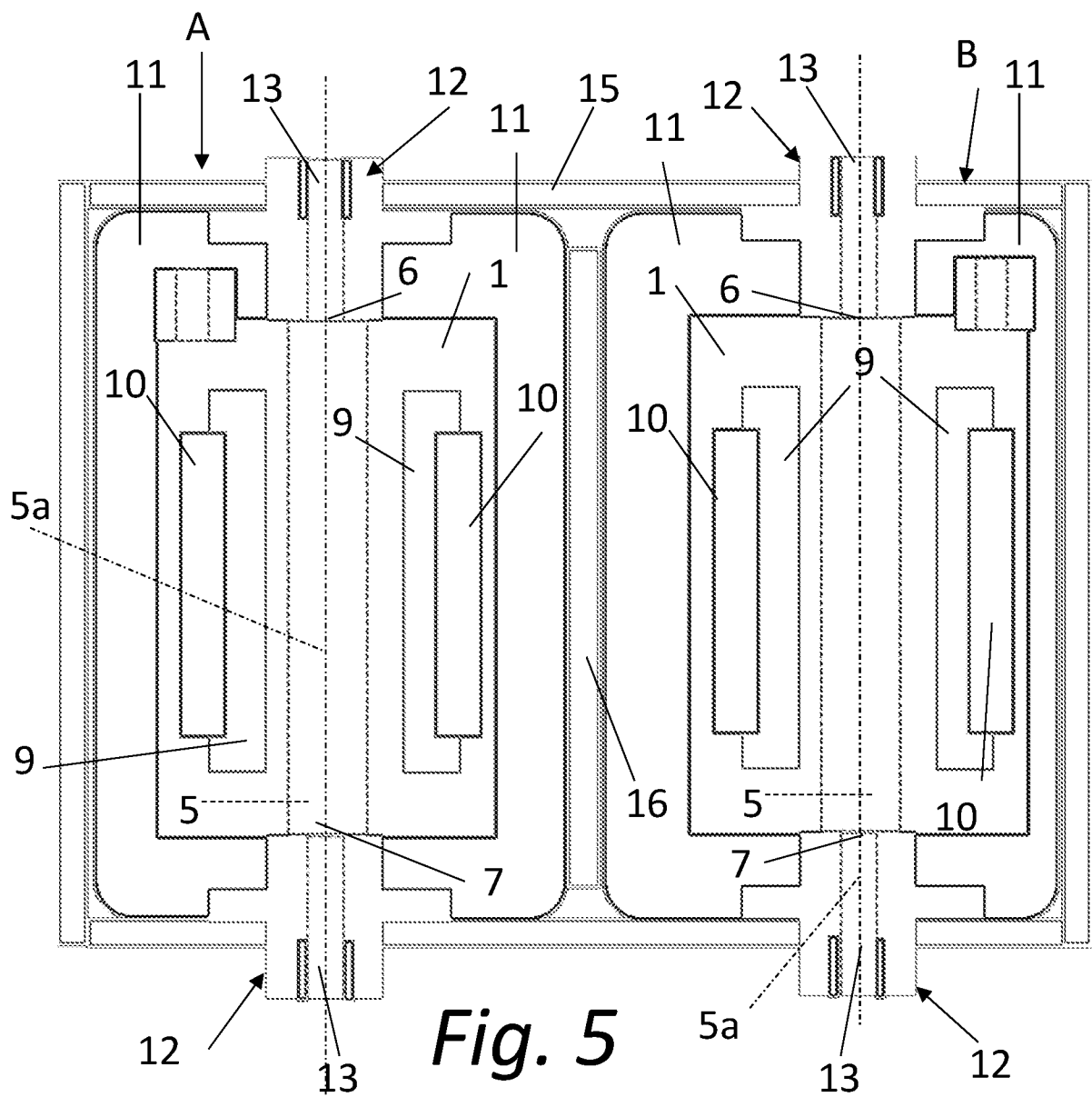
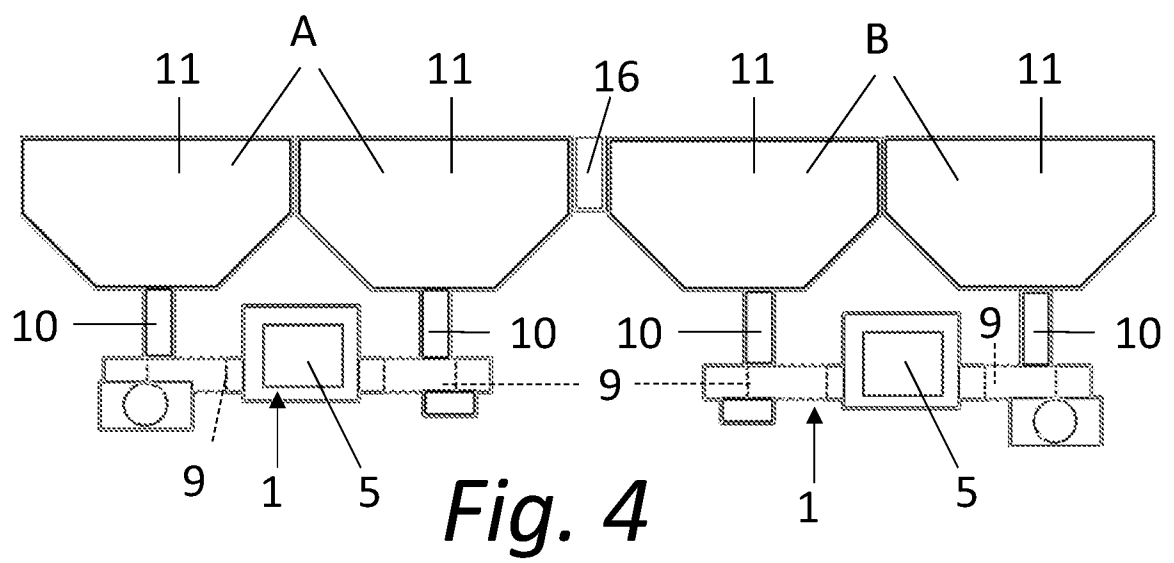
mit einer gemeinsamen Zuflusskühlleitung (17) oder Abflusskühlleitung (18) verbunden sind.

6. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Stromschiene (1) – vorzugsweise zumindest zwei Stromschienen (1) – auf der ersten Seite (3) und auf der zweiten Seite (4) jeweils mit einem ersten Anschlusselement (12) verbunden ist/sind.
7. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei erste Anschlusselemente (12) auf den ersten Seiten (3) der Stromschienen (1) angeordnet und mit einer Zuführkühlleitung (17) verbunden sind und dass zumindest zwei weitere erste Anschlusselemente (12) auf den zweiten Seiten (4) der Stromschienen (1) angeordnet und mit einer Abführkühlleitung (18) verbunden sind.
8. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei vorzugsweise benachbarte Stromschienen (1) hydraulisch parallel mit Kühlflüssigkeit durchströmbar sind.
9. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Verbindungskanal (13) eines ersten Anschlusselementes (12) einer Stromschiene (1) mit einer Zuflusskühlleitung (17) und zumindest ein erster Verbindungskanal (13) eines ersten Anschlusselementes (12) einer benachbarten Stromschiene (1) mit einer Abflusskühlleitung (18) verbunden ist.
10. Batteriemodul (2) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (5) zumindest zweier – vorzugsweise benachbarter – Stromschienen (1) auf ihren zweiten Seiten (4) miteinander strömungsverbunden sind.
11. Batteriemodul (2) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (1) im Bereich der zweiten Öffnung (7) mit zumindest einem zweiten Anschlusselement (22) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das zweite Anschlusselement (22) einen mit dem Kühlkanal (5) strömungsverbundenen zweiten Verbindungskanal (23) aufweist.

12. Batteriemodul (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Stromschiene (1) auf der ersten Seite (3) mit einem ersten Anschlusselement (12) und auf der zweiten Seite (4) mit einem zweiten Anschlusselement (22) verbunden ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei – insbesondere benachbarte - Stromschienen (1) auf der ersten Seite (3) jeweils mit einem ersten Anschlusselement (12) und auf der zweiten Seite (4) jeweils mit einem zweiten Anschlusselement (22) verbunden sind.
13. Batteriemodul (2) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Verbindungskanal (23) zumindest eines zweiten Anschlusselementes (22) zwischen einem mit dem Kühlkanal (5) verbundenen ersten Ende (231) und einem zweiten Ende (232) – vorzugsweise um einen Winkel (β) von etwa 90° -umgelenkt ist.
14. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Verbindungskanal (23) zumindest eines zweiten Anschlusselementes (22) innerhalb des Gehäuses (15) angeordnet ist.
15. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Stromschienen (1) seriell mit Kühlflüssigkeit durchströmbar sind.
16. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Verbindungskanäle (23) zweier zweiter Anschlusselemente (22) von benachbarten Stromschienen (1) – vorzugsweise über ein Verbindungsrohr oder einen Verbindungsschlauch (24) - miteinander verbunden sind.
17. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschlusselement (12, 22) fest mit dem Gehäuse (15) verbunden ist.
18. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschlusselement (12, 22) aus einem elektrisch isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff besteht.







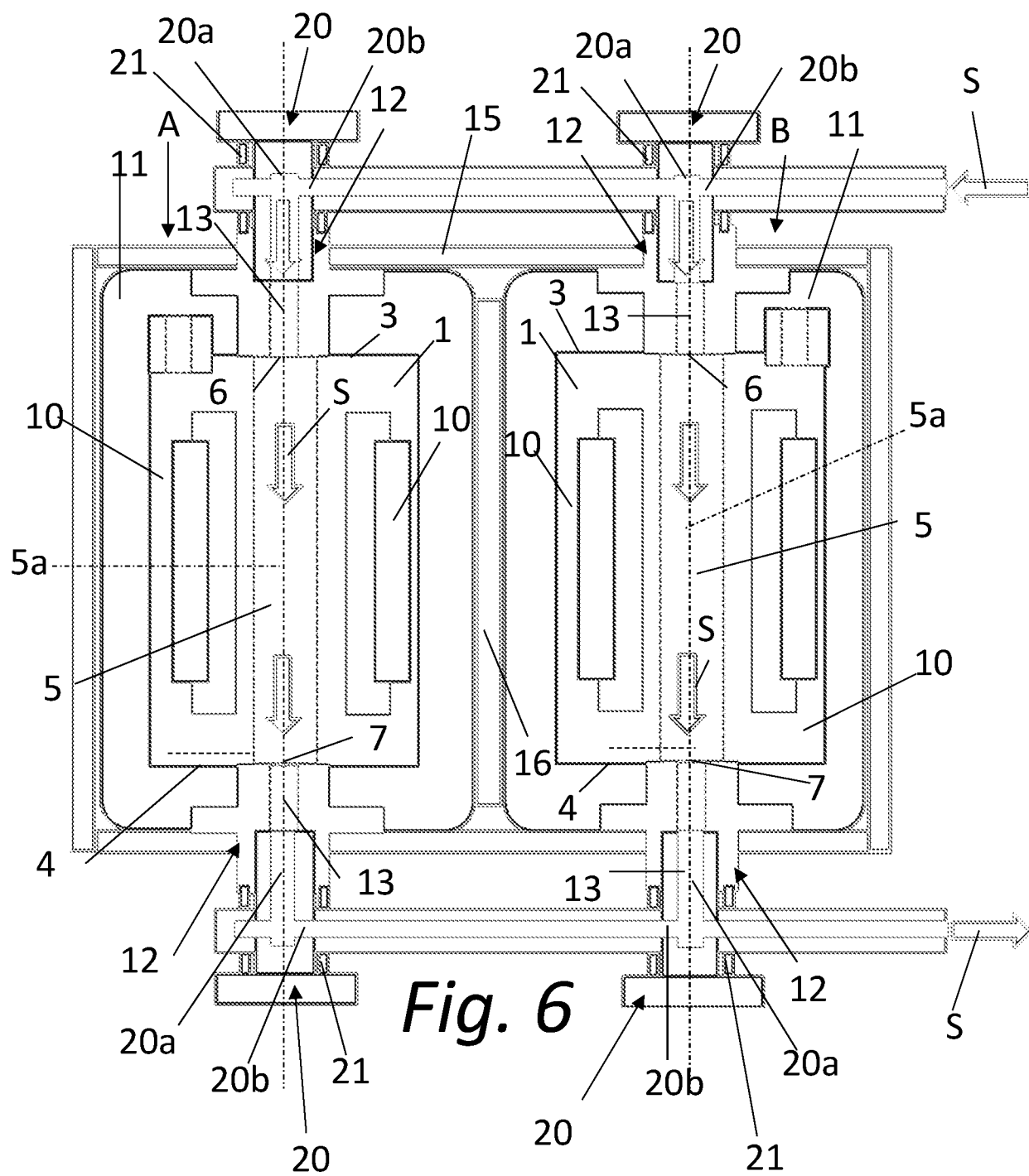


Fig. 6

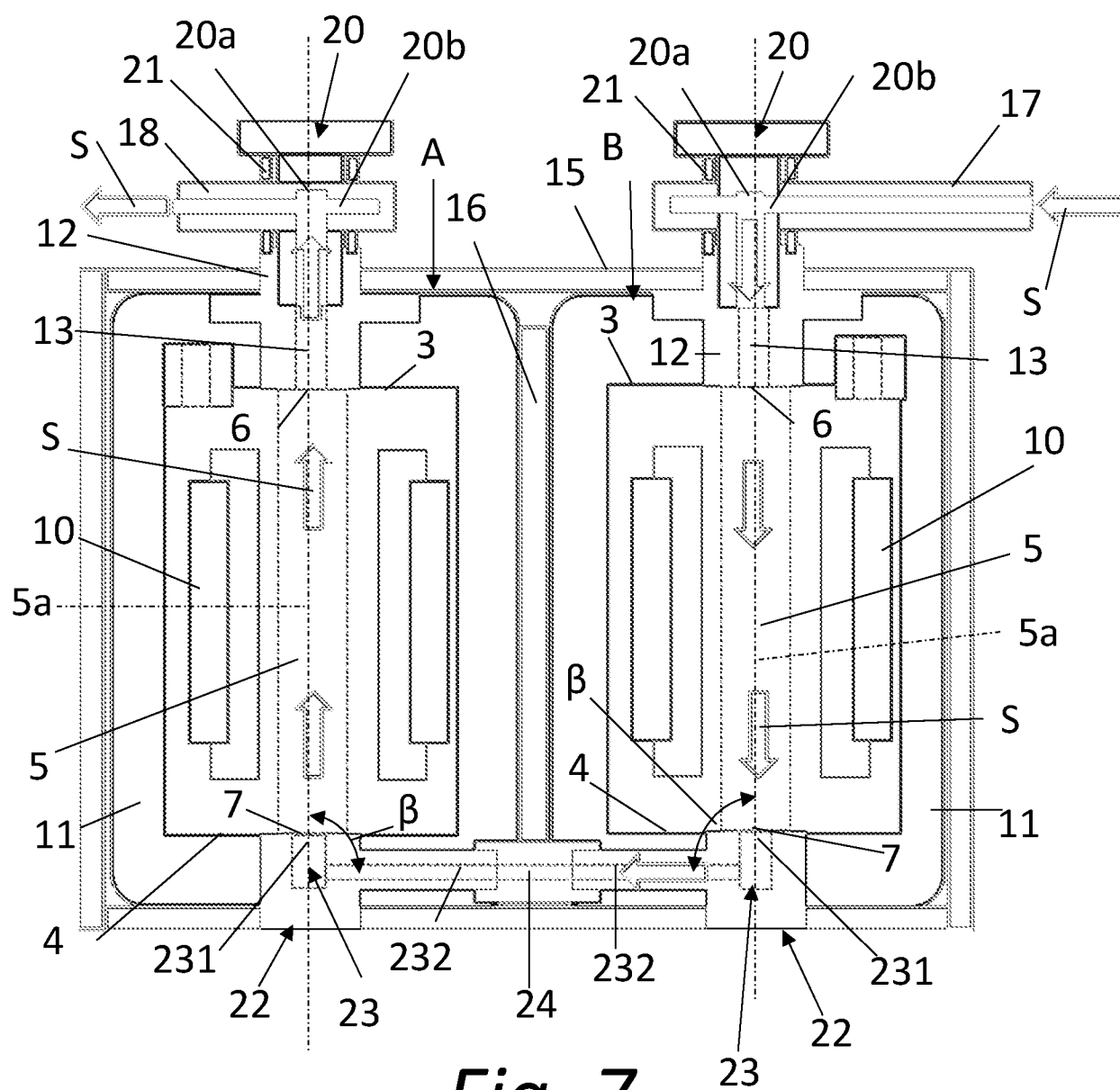


Fig. 7

(neue) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Batteriemodul (2) mit mehreren in einem Gehäuse (15) nebeneinander angeordneten Batteriezellen (11), wobei zumindest zwei Zellableiter (10) von benachbarten Batteriezellen (11) durch zumindest eine Stromschiene (1) miteinander verbunden sind, wobei in die Stromschiene (1) zwischen einer ersten Seite (3) und einer der ersten Seite (3) abgewandten zweiten Seite (4) ein Kühlkanal (5) für eine Kühlflüssigkeit integriert ist, wobei der Kühlkanal (5) zumindest eine erste Öffnung (6) und zumindest eine zweite Öffnung (7) für die Kühlflüssigkeit aufweist, wobei die Stromschiene (1) im Bereich der ersten Öffnung (6) und/oder der zweiten Öffnung (7) mit zumindest einem ersten Anschlusselement (12) flüssigkeitsdicht verbunden ist, und wobei das erste Anschlusselement (12) einen mit dem Kühlkanal (5) strömungsverbundenen ersten Verbindungskanal (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Anschlusselement (12) eine Auflage (14) aufweist, welche ausgebildet ist, um die Stromschiene (1) im Gehäuse (15) zu positionieren und zentrieren, wobei die Auflage (14) zwischen einem prismatischen Bereich (123) und einem zylindrischen Bereich (124) des aus einem elektrisch isolierenden Material bestehenden ersten Anschlusselementes (12) ausgebildet ist.
2. Batteriemodul (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungskanal (13) zumindest eines ersten Anschlusselementes (12) zwischen einem mit dem Kühlkanal (5) verbundenen ersten Ende (131) an einer ersten Stirnseite (121) des ersten Anschlusselementes (12) und einem dem ersten Ende (131) abgewandten zweiten Ende (132) an einer zweiten Stirnseite (122) des ersten Anschlusselementes (12) im Wesentlichen parallel zum Kühlkanal (5) ausgebildet ist.
3. Batteriemodul (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungskanal (13) zumindest eines ersten Anschlusselementes (12) durch eine Wand des Gehäuses (15) geführt ist.
4. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an den ersten Verbindungskanal (13) zumindest eines

ersten Anschlusselementes (12) eine Zuflusskühlleitung (17) oder Abflusskühlleitung (18) angeschlossen ist.

5. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Verbindungskanäle (13) von zumindest zwei ersten Anschlusselementen (12) von benachbarten Stromschienen (1) mit einer gemeinsamen Zuflusskühlleitung (17) oder Abflusskühlleitung (18) verbunden sind.
6. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Stromschiene (1) – vorzugsweise zumindest zwei Stromschienen (1) – auf der ersten Seite (3) und auf der zweiten Seite (4) jeweils mit einem ersten Anschlusselement (12) verbunden ist/sind.
7. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei erste Anschlusselemente (12) auf den ersten Seiten (3) der Stromschienen (1) angeordnet und mit einer Zuführkühlleitung (17) verbunden sind und dass zumindest zwei weitere erste Anschlusselemente (12) auf den zweiten Seiten (4) der Stromschienen (1) angeordnet und mit einer Abführkühlleitung (18) verbunden sind.
8. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei vorzugsweise benachbarte Stromschienen (1) hydraulisch parallel mit Kühlflüssigkeit durchströmbar sind.
9. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Verbindungskanal (13) eines ersten Anschlusselementes (12) einer Stromschiene (1) mit einer Zuflusskühlleitung (17) und zumindest ein erster Verbindungskanal (13) eines ersten Anschlusselementes (12) einer benachbarten Stromschiene (1) mit einer Abflusskühlleitung (18) verbunden ist.
10. Batteriemodul (2) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (5) zumindest zweier – vorzugsweise benachbarter – Stromschienen (1) auf ihren zweiten Seiten (4) miteinander strömungsverbunden sind.

11. Batteriemodul (2) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (1) im Bereich der zweiten Öffnung (7) mit zumindest einem zweiten Anschlusselement (22) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das zweite Anschlusselement (22) einen mit dem Kühlkanal (5) strömungsverbundenen zweiten Verbindungskanal (23) aufweist.
12. Batteriemodul (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Stromschiene (1) auf der ersten Seite (3) mit einem ersten Anschlusselement (12) und auf der zweiten Seite (4) mit einem zweiten Anschlusselement (22) verbunden ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei – insbesondere benachbarte – Stromschienen (1) auf der ersten Seite (3) jeweils mit einem ersten Anschlusselement (12) und auf der zweiten Seite (4) jeweils mit einem zweiten Anschlusselement (22) verbunden sind.
13. Batteriemodul (2) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Verbindungskanal (23) zumindest eines zweiten Anschlusselementes (22) zwischen einem mit dem Kühlkanal (5) verbundenen ersten Ende (231) und einem zweiten Ende (232) – vorzugsweise um einen Winkel (β) von etwa 90° -umgelenkt ist.
14. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Verbindungskanal (23) zumindest eines zweiten Anschlusselementes (22) innerhalb des Gehäuses (15) angeordnet ist.
15. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Stromschienen (1) seriell mit Kühlflüssigkeit durchströmbar sind.
16. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Verbindungskanäle (23) zweier zweiter Anschlusselemente (22) von benachbarten Stromschienen (1) – vorzugsweise über ein Verbindungsrohr oder einen Verbindungsschlauch (24) - miteinander verbunden sind.
17. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschlusselement (12, 22) fest mit dem Gehäuse (15) verbunden ist.

18. Batteriemodul (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anschlusselement (12, 22) aus Kunststoff besteht.

11.10.2022

FU/iv