

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. August 2024 (02.08.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/156554 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 50/342 (2021.01) H01M 50/358 (2021.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/050969

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2024 (17.01.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 102 031.5
27. Januar 2023 (27.01.2023) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESSELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: WAHL, Bjoern; Helene-Lange-Weg 27, 80637
München (DE). FUCHS, Franz; Simonsfeldstr. 30, 80997
München (DE). ZIMMERMANN, Sascha; Korbiniestra-
ße 40, 80807 München (DE). KNOEDLER, Viola; Motor-
straße 33, 80809 München (DE). MEINIKHEIM, Johan-
nes; Taunusstraße 41, 80807 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(54) Title: ENERGY STORE FOR A MOTOR VEHICLE, MOTOR VEHICLE, AND PRODUCTION METHOD FOR THE ENERGY
STORE

(54) Bezeichnung: ENERGIESPEICHER FÜR KRAFTFAHRZEUG, KRAFTFAHRZEUG UND HERSTELLUNGSVERFAHREN
FÜR DEN ENERGIESPEICHER

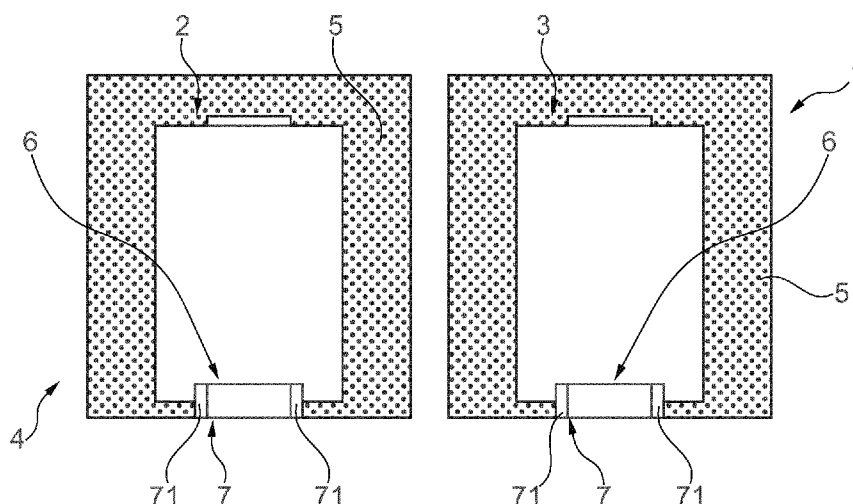


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an energy store for storing electrical energy for an electric motor for driving a motor vehicle. The energy store comprises a gas discharge channel for discharging gas from the energy store, an energy storage cell and an insulation material which surrounds the energy storage cell. The energy storage cell has a degassing opening via which the energy storage cell is open with respect to the gas discharge channel of the energy store. The insulation material is arranged in a region between the degassing opening and the gas discharge channel such that the degassing opening is closed with respect to the gas discharge channel of the energy store by means of the insulation material. In a region between the degassing opening and the gas discharge channel, the insulation material has a structural weakening.

(57) Zusammenfassung: Bereitgestellt wird ein Energiespeicher zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs. Der Energiespeicher umfasst einen Gasabführkanal zum Ausleiten von Gas aus dem Energiespeicher, eine Energiespeicherzelle, und ein Isolationsmaterial, das die Energiespeicherzelle umgibt. Die Energiespeicherzelle weist eine Entgasungsöffnung auf, über die die Energiespeicherzelle zum Gasabführkanal des Energiespeichers hin geöffnet ist. Das Isolationsmaterial

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- mit Informationen über die Einbeziehung von fehlenden Bestandteilen oder Teilen durch Verweis (Regel 20.6)

ist in einem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal angeordnet, sodass die Entgasungsöffnung zu dem Gasabführkanal des Energiespeichers hin mittels des Isolationsmaterials verschlossen ist. Das Isolationsmaterial weist in dem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal eine Strukturschwächung auf.

ENERGIESPEICHER FÜR KRAFTFAHRZEUG, KRAFTFAHRZEUG UND HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR DEN ENERGIESPEICHER

Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Energiespeicher zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs, ein Kraftfahrzeug mit dem Energiespeicher, und ein Verfahren zur Herstellung des Energiespeichers.

In modernen Kraftfahrzeugen, insbesondere Automobilen, kommen vermehrt Elektromotoren, sei es als rein elektrischer oder Hybridantrieb, zum Einsatz. Solche Kraftfahrzeuge weisen einen Energiespeicher zur Speicherung elektrischer Energie für den Elektromotor auf, sodass der Elektromotor zum Antrieb des Kraftfahrzeugs über die in dem Energiespeicher gespeicherten Energie betrieben werden kann.

Solche Energiespeicher werden häufig auch als Antriebsbatterie (auch als Hochvoltspeicher, Traktionsbatterie oder Zyklenbatterie) bezeichnet. Dabei handelt es sich um einen Akkumulator, der primär dazu bestimmt ist, die für den Vortrieb sorgenden Elektromotoren in Elektrofahrzeugen mit elektrischer Energie zu versorgen. Dazu zählen auch die Puffer-Batterien in Brennstoffzellen-Fahrzeugen und bei Hybridantrieben.

Der Energiespeicher umfasst mehrere zusammengeschaltete Elemente (daher die Bezeichnung „Batterie“) und aus wenigen bis Tausenden parallel und seriell zusammengeschalteten Akkumulator-Zellen oder Zellenblöcken.

Dabei ist der Einsatz eines Schaums oder Vergusses zwischen den Energiespeicherzellen bzw. Akkumulator-Zellen des Energiespeichers als Isolationsmaterial bekannt, um beispielsweise eine mechanische Festigkeit und/oder elektrischen Isolation der Akkumulator-Zellen zu gewährleisten.

Die Energiespeicherzellen weisen zudem häufig eine Entgasungsöffnung, das sog. Vent, auf, durch das im Fehlerfall eines zellinternen Kurzschlusses ein entstehender Überdruck entweichen kann (unter Auswurf des Zellinhaltes, Metalle, Aktivmaterial und Elektrolyt).

Diese Entgasungsöffnung soll vor dem Auswurf der Nachbarzellen geschützt werden, um aus einem Einzelzelldefekt einer Energiespeicherzelle keinen Batteriebrand zu erzeugen. Der notwendige Schutz ist hierbei elektrischer und thermischer Natur.

5

Hierzu kann die Entgasungsöffnung ebenfalls überschäumt werden, um sie thermisch und elektrisch zu isolieren.

10

Dies führt jedoch zu einer signifikanten Erhöhung eines Auslösedrucks, der eine unkontrollierte Zellöffnung möglich macht, da ein Entweichen von Gas aus der Energiespeicherzelle erst dann möglich wird, wenn der Überdruck so hoch ist, dass der die Entgasungsöffnung verschließende Schaum beiseite gedrückt wird.

15

Vor dem Hintergrund dieses Standes der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Offenbarung darin, eine Vorrichtung und/oder ein Verfahren anzugeben, welche jeweils geeignet sind, den Stand der Technik zu bereichern.

20

Eine mögliche konkrete Ausgestaltung der Offenbarung kann die Aufgabe lösen eine elektrische und thermische Isolierung einer Entgasungsöffnung einer Energiespeicherzelle bereitzustellen, welche einen zur Entweichung von Gas aus der Energiespeicherzelle über die Entgasungsöffnung nötigen Überdruck im Vergleich zum oben skizzierten Stand der Technik reduziert.

25

Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Die Unteransprüche haben optionale Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Danach wird die Aufgabe durch einen Energiespeicher zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs gelöst.

30

Der Energiespeicher umfasst einen Gasabführkanal zum Ausleiten von Gas aus dem Energiespeicher, eine Energiespeicherzelle, und ein Isolationsmaterial, das die Energiespeicherzelle umgibt.

Die Energiespeicherzelle weist eine Entgasungsöffnung auf, über die die Energiespeicherzelle zum Gasabführkanal des Energiespeichers hin geöffnet ist.

Das Isolationsmaterial ist in einem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal angeordnet, sodass die Entgasungsöffnung zu dem Gasabführkanal des Energiespeichers hin mittels des Isolationsmaterials verschlossen ist.

Das Isolationsmaterial weist in dem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal eine Strukturschwächung auf.

Mit anderen Worten, durch das Einbringen einer gezielten strukturellen Schwächung des auf dem Vent bzw. der Entgasungsöffnung aufgetragenen Schaums, durch z. B. einen Laserschnitt bzw. einem spanenden Verfahren, kann der nötige elektrische und thermische Schutz des Isolationsmaterial weiterhin gewährleistet werden, jedoch - da der Schnitt mit einer sehr geringen Schnittbreite (bspw. 25-250 μm) ausgeführt werden kann - wird der mechanische Widerstand an der Entgasungsöffnung durch das Isolationsmaterial signifikant reduziert.

Nachfolgend werden mögliche Weiterbildungen des oben beschriebenen Energiespeichers im Detail beschrieben.

Die Strukturschwächung kann in Form eines Schlitzes (in dem Isolationsmaterial) ausgebildet sein.

Der Schlitz kann sich von der Entgasungsöffnung hin zu dem Gasabführkanal des Energiespeichers durch das gesamte Isolationsmaterial erstrecken.

Der Schlitz kann von dem Gasabführkanal aus gesehen kreisförmig ausgebildet sein. Denkbar ist, dass der Schlitz in zwei im Wesentlichen halbkreisförmige Segmente unterteilt ist, welche durch einen Steg voneinander getrennt sind. Denkbar ist auch, dass der Schnitt einem Vollkreis entspricht. Insbesondere im letzteren Fall ist es möglich, dass sich der Schnitt nicht durch das gesamte Isolationsmaterial erstreckt, sondern nur bis zu einer vorbestimmten Tiefe in das Isolationsmaterial hinein reicht.

Das Isolationsmaterial kann PUR-Schaum umfassen oder daraus bestehen. Unter PUR-Schaum kann ein Polyurethanschaum verstanden werden.

Der Energiespeicher kann mehrere nebeneinander angeordnete
5 Energiespeicherzellen umfassen. Denkbar ist, dass manche oder alle dieser Energiespeicherzellen wie oben beschrieben ausgestaltet sind, d. h. die Strukturschwächung aufweisen.

10 Ferner wird ein Kraftfahrzeug mit dem oben beschriebenen Energiespeicher und einem zu dem Energiespeicher verbundenen Elektromotor bereitgestellt, der ausgestaltet ist, um mittels in dem Energiespeicher gespeicherter elektrischer Energie zum Antrieb des Kraftfahrzeugs betrieben zu werden.

Bei dem Kraftfahrzeug kann es sich um einen Personenkraftwagen, optional ein
15 Automobil, und/oder ein Nutzfahrzeug, wie zum Beispiel einen Lastkraftwagen, handeln.

Das oben mit Bezug zum Energiespeicher Beschriebene gilt analog auch für das Kraftfahrzeug und umgekehrt.

20 Ferner betrifft die Offenbarung ein Verfahren zur Herstellung eines Energiespeichers zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs.

25 Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen des Energiespeichers. Der Energiespeicher umfasst einen Gasabführkanal zum Ausleiten von Gas aus dem Energiespeicher, eine Energiespeicherzelle, und ein Isolationsmaterial, das die Energiespeicherzelle umgibt.

Die Energiespeicherzelle weist eine Entgasungsöffnung auf, über die die
30 Energiespeicherzelle zum Gasabführkanal des Energiespeichers hin geöffnet ist.

Das Isolationsmaterial ist in einem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal angeordnet, sodass die Entgasungsöffnung zu dem Gasabführkanal des Energiespeichers hin mittels des Isolationsmaterials verschlossen ist.

Das Isolationsmaterial weist in dem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal eine Strukturschwächung auf.

- 5 Das Verfahren umfasst ferner ein Einbringen einer Strukturschwächung in das Isolationsmaterial in dem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung und dem Gasabführkanal.

Das Einbringen der Strukturschwächung kann mittels eines Lasers und/oder einem spanenden Bearbeitungsverfahren erfolgen.

10

Bei dem Energiespeicher kann es sich um den oben beschriebenen Energiespeicher handeln. Insofern gilt die obige Beschreibung zum Energiespeicher und zum Kraftfahrzeug analog auch für das Verfahren und umgekehrt.

15

Nachfolgend wird eine optionale Ausführungsform mit Bezug zu Figuren 1 bis 3 beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines offenbarungsgemäßen Energiespeichers zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs,

20

Fig. 2 zeigt schematisch zwei offenbarungsgemäße Möglichkeiten zur Ausprägung einer Strukturschwächung in einem Isolationsmaterial als Draufsicht von einem Gasabführkanal des Energiespeichers aus gesehen, und

25

Fig. 3 zeigt schematisch ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung des Energiespeichers aus Figur 1.

30

Der in Figur 1 dargestellte Energiespeicher 1, der zur Speicherung von elektrischer Energie in einem Kraftfahrzeug dient, die wiederum zum Betreiben eines (nicht dargestellten) Elektromotors genutzt werden kann, der das Kraftfahrzeug antreiben kann, umfasst mehrere Energiespeicherzellen 2, 3 (wobei nur zwei beispielhaft

dargestellt sind) und einen für die Energiespeicherzellen 2, 3 gemeinsam vorgesehenen Gasabführkanal 4.

Der Gasabführkanal 4 dient dazu im Falle eines Defekts (z. B. ein Kurzschluss) einer der Energiespeicherzellen 2, 3 ein Gas aus dem Energiespeicher 1 entweichen zu lassen, sodass ein Übergreifen des Defekts auf weitere der Energiespeicherzellen 2, 3 verhindert wird.

Jede der Energiespeicherzellen 2, 3 weist ein Isolationsmaterial 5, vorliegend einen PUR-Schaum, auf, das bzw. der die jeweilige Energiespeicherzelle 2, 3 umgibt.

Ferner weist jede der Energiespeicherzellen 2, 3 eine Entgasungsöffnung 6 auf, über die die jeweilige Energiespeicherzelle 2, 3 zum Gasabführkanal 4 des Energiespeichers 1 hin geöffnet ist, sodass über die jeweilige Entgasungsöffnung 6 das Gas bzw. der Überdruck aus der jeweiligen Energiespeicherzelle 2, 3 und anschließend über den Gasabführkanal 4 aus dem Energiespeicher 1 selbst entweichen kann.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist das Isolationsmaterial 5 auch in einem Bereich zwischen der jeweiligen Entgasungsöffnung 6 und dem Gasabführkanal 4 angeordnet, sodass die Entgasungsöffnung 6 zu dem Gasabführkanal 4 des Energiespeichers 1 hin mittels des Isolationsmaterials 5 verschlossen ist. Dies dient dazu, die Energiespeicherzelle 2, 3 thermisch und elektrisch zu isolieren.

Damit trotz des Verschlusses der jeweiligen Entgasungsöffnung 6 durch das Isolationsmaterial 5 das Gas aus der jeweiligen Energiespeicherzelle 2, 3 entweichen kann, weist das Isolationsmaterial 5 in dem Bereich zwischen der jeweiligen Entgasungsöffnung 6 und dem Gasabführkanal 4 eine (mechanische) Strukturschwächung 7 auf.

Wie sich aus Figur 1 ergibt, kann diese Strukturschwächung 7 in Form eines Schlitzes 71 ausgebildet sein, der sich wie in Figur 1 dargestellt durch das gesamte Isolationsmaterial 5, von der Entgasungsöffnung 6 bis hin zu dem Gasabführkanal 4, erstrecken kann. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Vielmehr ist auch ein

Einbringen des Schlitzes 71 in das Isolationsmaterial 5 bis zu einer vorbestimmten Tiefe möglich.

Dabei sind verschiedene Formen für den Schlitz 71 wie in Figur 2 dargestellt- möglich.

5 Denkbar ist, dass der Schlitz 71 im Wesentlichen kreisrund ausgeführt ist. Dabei kann der Schlitz 71– insbesondere, wenn sich der Schlitz 71 durch das gesamte Isolationsmaterial 5 erstreckt, in zwei Kreissegmente 72 aufgeteilt sein, die durch einen Steg 73 voneinander getrennt sind (s. Figur 2 links). Denkbar ist aber auch, dass insbesondere dann, wenn sich der Schlitz 71 nicht durch das gesamte
10 Isolationsmaterial 5 erstreckt, der Schlitz 71 ohne Unterbrechung kreisförmig ausgebildet ist.

Nachfolgend wird kurz mit Bezug zu Figur 3 ein Herstellungsverfahren für den oben beschriebenen Energiespeicher 1 beschrieben.

15

Das Herstellungsverfahren kann im Wesentlichen in zwei Schritte S1 und S2 untergliedert werden.

In einem ersten Schritt S1 kann der Energiespeichers umfassend den Gasabführkanal 4, die Energiespeicherzellen 2, 3 und das die Energiespeicherzellen 2, 3 in oben
20 beschriebener Weise umgebende Isolationsmaterial bereitgestellt werden.

In einem zweiten Schritt S2 kann das Einbringen der oben beschriebenen Strukturschwächung 7 in das Isolationsmaterial 5 in dem Bereich zwischen der
25 Entgasungsöffnung 6 und dem Gasabführkanal 4 z. B. mittels eines Lasers und/oder eines spanenden Bearbeitungsverfahrens erfolgen.

Zur Vollständigkeit sei angemerkt, dass das Bereitstellen des Energiespeichers 1 in dem ersten Schritt S1 nicht so erfolgen muss, dass der Gasabführkanal 4 bereits
30 montiert ist. Vielmehr kann zuerst das Isolationsmaterial 5 um die Energiespeicherzellen 2, 3 herum vorgesehen werden, z. B. durch Umschäumen der jeweiligen Energiespeicherzelle 2, 3. Anschließend kann das Einbringen der Strukturschwächung 7 erfolgen und dann kann der Gasabführkanal 4 zusammen mit den bereits isolierten Energiespeicherzellen 2, 3 verbaut werden.

Bezugszeichenliste

	1	Energiespeicher
5	2,3	Energiespeicherzelle
	4	Gasabführkanal
	5	Isolationsmaterial
	6	Entgasungsöffnung
	7	Strukturschwächung
10	71	Schlitz
	72	Kreissegment
	73	Steg
	S1, S2	Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Energiespeicher (1) zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs, wobei der Energiespeicher (1)

umfasst:

- einen Gasabführkanal (4) zum Ausleiten von Gas aus dem Energiespeicher (1),
- eine Energiespeicherzelle (2, 3), und
- ein Isolationsmaterial (5), das die Energiespeicherzelle (2, 3) umgibt,
- wobei die Energiespeicherzelle (2, 3) eine Entgasungsöffnung (6) aufweist, über die die Energiespeicherzelle (2, 3) zum Gasabführkanal (4) des Energiespeichers (1) hin geöffnet ist, und
- wobei das Isolationsmaterial (5) in einem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung (6) und dem Gasabführkanal (4) angeordnet ist, sodass die Entgasungsöffnung (6) zu dem Gasabführkanal (4) des Energiespeichers (1) hin mittels des Isolationsmaterials (5) verschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Isolationsmaterial (5) in dem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung (6) und dem Gasabführkanal (4) eine Strukturschwächung (7) aufweist.

2. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturschwächung (7) in Form eines Schlitzes (71) ausgebildet ist.

3. Energiespeicher (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schlitz (71) von der Entgasungsöffnung (6) hin zu dem Gasabführkanal (4) des Energiespeichers (1) durch das gesamte Isolationsmaterial (5) erstreckt.

4. Energiespeicher (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (71) von dem Gasabführkanal (4) aus gesehen kreisförmig ausgebildet ist.

5. Energiespeicher (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitz (71) zwei durch einen Steg (73) getrennte Kreissegmente (72) aufweist.

6. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolationsmaterial (5) PUR-Schaum umfasst oder daraus besteht.

7. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (1) mehrere nebeneinander angeordnete Energiespeicherzellen (2, 3) umfasst.

8. Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftfahrzeug den Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und einem zu dem Energiespeicher (1) verbundenen Elektromotor umfasst, der ausgestaltet ist, um mittels der in dem Energiespeicher (1) gespeicherter elektrischer Energie zum Antrieb des Kraftfahrzeugs betrieben zu werden.

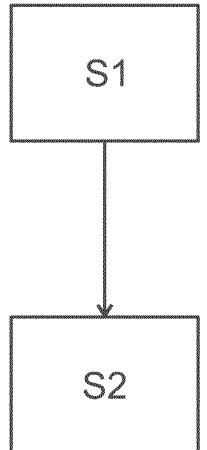
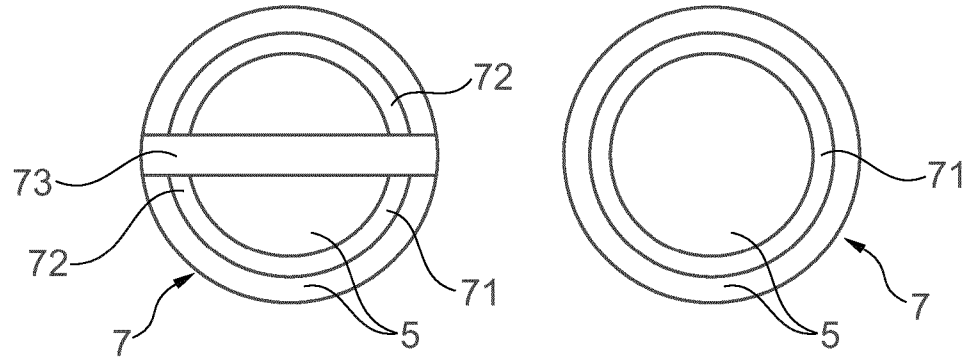
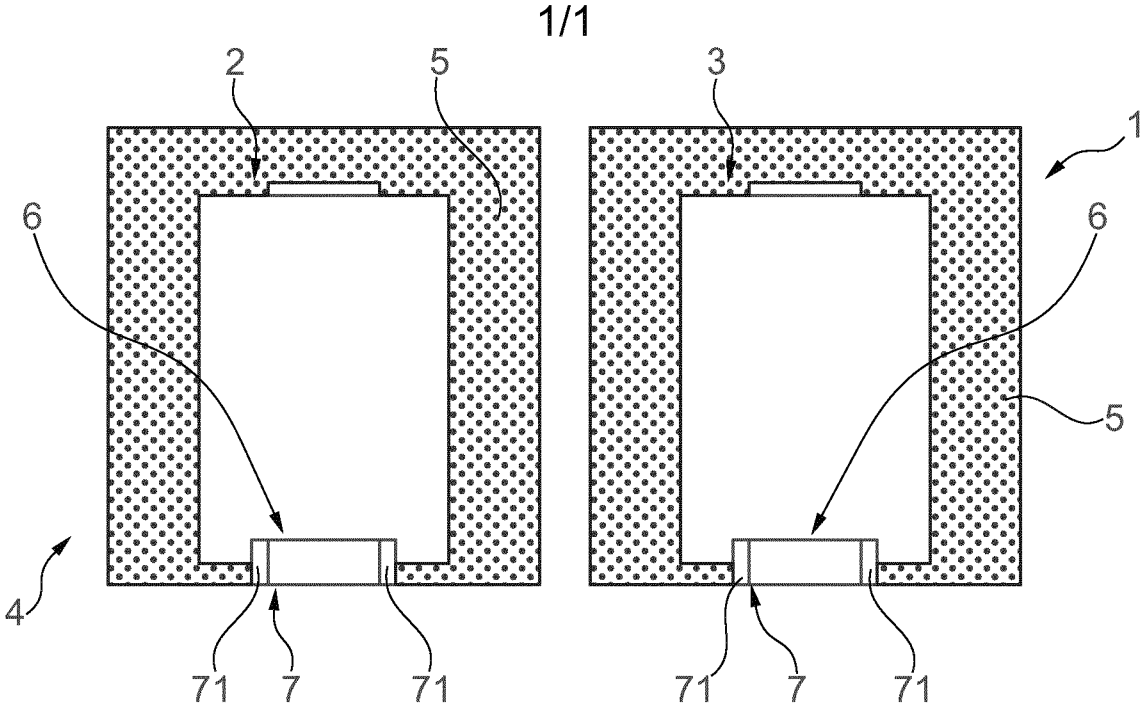
9. Verfahren zur Herstellung eines Energiespeichers (1) zur Speicherung elektrischer Energie für einen Elektromotor zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs, wobei das Verfahren umfasst:

- Bereitstellen (S1) des Energiespeichers (1) umfassend:
- einen Gasabführkanal (4) zum Ausleiten von Gas aus dem Energiespeicher (1),
- eine Energiespeicherzelle (2, 3), und
- ein Isolationsmaterial (5), das die Energiespeicherzelle (2, 3) umgibt,
- wobei die Energiespeicherzelle (2, 3) eine Entgasungsöffnung (6) aufweist, über die die Energiespeicherzelle (2, 3) zum Gasabführkanal (4) des Energiespeichers (1) hin geöffnet ist, und
- wobei das Isolationsmaterial (5) in einem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung (6) und dem Gasabführkanal (4) angeordnet ist, sodass die Entgasungsöffnung (6) zu dem Gasabführkanal (4) des Energiespeichers (1) hin mittels des Isolationsmaterials (5) verschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren umfasst:

- Einbringen (S2) einer Strukturschwächung (7) in das Isolationsmaterial (5) in dem Bereich zwischen der Entgasungsöffnung (6) und dem Gasabführkanal (4).

- 5 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einbringen (S2) der Strukturschwächung mittels eines Lasers und/oder eines spanenden Bearbeitungsverfahrens erfolgt.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/050969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/342**(2021.01)i; **H01M 50/358**(2021.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 11316230 B1 (BOECKER MORITZ [US] ET AL) 26 April 2022 (2022-04-26) claims 1-3, 5, 9, 13, 15, 18, 19 the whole document figures 3, 5, 6a-6c	1-10
X	CN 106233495 A (AVL LIST GMBH) 14 December 2016 (2016-12-14) Claims 1-15 figures 2, 3 the whole document	1, 8, 9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2024

Date of mailing of the international search report

22 April 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Riederer, Florian

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/050969

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	11316230	B1	26 April 2022	NONE			
CN	106233495	A	14 December 2016	AT	515312	A4	15 August 2015
				CN	106233495	A	14 December 2016
				WO	2015113946	A1	06 August 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M50/342 H01M50/358 ADD. 		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 11 316 230 B1 (BOECKER MORITZ [US] ET AL) 26. April 2022 (2022-04-26) Ansprüche 1-3, 5, 9, 13, 15, 18, 19 das ganze Dokument Abbildungen 3, 5, 6a-6c -----	1-10
X	CN 106 233 495 A (AVL LIST GMBH) 14. Dezember 2016 (2016-12-14) Ansprüche 1-15 Abbildungen 2, 3 das ganze Dokument -----	1, 8, 9
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. April 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 22/04/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Riederer, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/050969

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 11316230	B1	26-04-2022	KEINE
CN 106233495	A	14-12-2016	AT 515312 A4 15-08-2015
			CN 106233495 A 14-12-2016
			WO 2015113946 A1 06-08-2015