

(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
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017979 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/613 (2014.01) A62C 3/07 (2006.01)
H01M 10/625 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/069964

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Juli 2021 (16.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2020 118 892.7

16. Juli 2020 (16.07.2020) DE

10 2020 131 108.7

24. November 2020 (24.11.2020) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; Auto-Union-Str. 1, 85045
Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: BÄDER, Dirk; Haydnstr. 2, 70734 Fellbach
(DE). GRABOWSKI, Michael; Hans-Sachs-Straße 19,
85055 Ingolstadt (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, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, 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, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: BATTERY ARRANGEMENT, MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR FLOODING A HIGH-VOLTAGE BATTERY

(54) Bezeichnung: BATTERIEANORDNUNG, KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM FLUTEN EINER HOCHVOLT-
BATTERIE

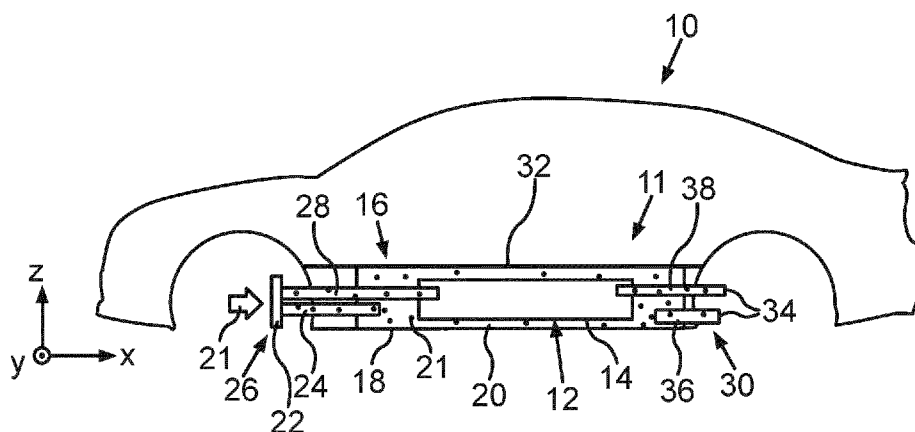


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a battery arrangement (11) for a motor vehicle (10), wherein the battery arrangement (11) comprises a high-voltage battery (12), which has a battery housing (14) and a plurality of battery cells in the battery housing (14), and a flooding device (16) for flooding the high-voltage battery (12), the flooding device (16) having at least one supply connection, wherein the battery arrangement (11) is designed to introduce a cooling medium supplied to the at least one supply connection (22) into the battery housing (14). The flooding device (16) further comprises at least one draining device (30), through which the cooling medium (21) supplied to the battery housing (14) can be led out of the battery arrangement (11).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Batterieanordnung (11) für ein Kraftfahrzeug (10), wobei die Batterieanordnung (11) eine Hochvolt-Batterie (12) aufweist, die ein Batteriegehäuse (14) und mehrere Batteriezellen in dem Batteriegehäuse (14) aufweist, sowie eine Flutungsvorrichtung (16) zum Fluten der Hochvolt-Batterie (12), wobei die Flutungsvorrichtung (16) mindestens einen Zuführanschluss aufweist, wobei die Batterieanordnung (11) dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einen Zuführanschluss (22) zugeführtes Kühlmedium in das Batteriegehäuse (14) einzuführen. Weiterhin umfasst die Flutungsvorrichtung (16) mindestens

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

5 Batterieanordnung, Kraftfahrzeug und Verfahren zum Fluten einer Hochvolt-Batterie

BESCHREIBUNG:

10

Die Erfindung betrifft eine Batterieanordnung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Batterieanordnung eine Hochvolt-Batterie aufweist, die ein Batteriegehäuse und mehrere Batteriezellen in dem Batteriegehäuse aufweist. Weiterhin umfasst die Batterieanordnung eine Flutungsvorrichtung zum Fluten der Hoch-

15 volt-Batterie, wobei die Flutungsvorrichtung mindestens einen Zuführanschluss aufweist und wobei die Batterieanordnung dazu ausgebildet ist, ein zumindest einem Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium in ein Batteriegehäuse einzuführen. Zur Erfindung gehören auch ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Batterieanordnung sowie ein Verfahren zum Fluten einer

20 Hochvolt-Batterie.

Nach einem Fahrzeugunfall eines batterieelektrischen Kraftfahrzeugs, insbesondere bei beschädigter und/oder brennender Hochvolt-Batterie, ist es aus Sicherheitsgründen vorgesehen, das gesamte Fahrzeug in einen Container

25 zu stellen und das Fahrzeug im Container mit Wasser zu fluten. Dabei wird das Auto vollständig geflutet. Hierbei sind ein Container, ein Löschfahrzeug zum Befüllen des Containers mit Wasser und ein Kran zum Heben des Fahrzeugs in den mit Wasser befüllten Container erforderlich. Weiterhin ist es aus dem Stand der Technik ebenfalls bekannt, auch das Batteriegehäuse direkt

30 zu fluten. Dies kann durch eine sogenannte Löschlanze durch die Feuerwehr realisiert werden. Hierbei wird eine Löschlanze durch den Fahrzeugboden in die Batterie geschossen, und selbige wird geflutet. Hierfür muss die Feuerwehr allerdings speziell geschult sein, und es passieren auch heute noch häufig Fehler. Außerdem kann die Löschlanze nicht in die Batterie geschos-

35 sen werden, wenn die Türen nach einem Crash nicht zu öffnen sind. Außer-

dem muss dann jede Feuerwehr mit einer solchen Löschlanze ausgerüstet sein, was ein teures Spezialequipment darstellt.

Weiterhin sind aus dem Stand der Technik auch andere Löschmöglichkeiten
5 bekannt. Beispielsweise beschreibt die DE 10 2014 011 609 A1 ein Kraft-
fahrzeug mit einer Hochvolt-Batterie und wenigstens einer in einem Normal-
betrieb des Kraftfahrzeugs zur Durchleitung von Luft eingerichteten Funkti-
onsöffnung. Weiterhin weist das Kraftfahrzeug eine Fluidverbindung von der
Funktionsöffnung zur Hochvolt-Batterie auf, um in einem Löschbetrieb eine
10 Löschflüssigkeit von der Funktionsöffnung zur Hochvolt-Batterie zu leiten.
Dabei bedarf es keines durch eine Feuerwehrrpumpe erzeugten erhöhten
Löschwasserdrucks, sondern es kann ausreichend sein, manuell beispiels-
weise mittels eines Eimers Wasser auf die Funktionsöffnung zu gießen. Die
Fluidverbindung kann weiterhin durch eine Fluidleitung, wie beispielsweise
15 als Rohrverbindung, ausgebildet sein. Die Fluidverbindung kann dabei auch
in ein Gehäuse für die Hochvolt-Batterie münden.

Weiterhin beschreibt die DE 10 2018 125 103 A1 ein Fahrzeug mit einem
Hochvoltspeicher, der ein Gehäuse aufweist, in dem mehrere Speicherzellen
20 angeordnet sind. Das Fahrzeug weist weiterhin einen Löschzugang auf, über
welchen im Brandfall ein Feuerlöschmittel zugeführt werden kann, und zwar
zum Hochvoltspeichergehäuse oder in das Innere des Hochvoltspeicherge-
häuses. Dabei ist vorgesehen, dass von dem Löschzugang aus Löschmittel
zu einer oberen Außenseite des Hochvoltspeichergehäuses leitbar oder
25 spritzbar ist. Weiterhin kann eine Löschkupplung vorgesehen sein, an wel-
cher unmittelbar ein Löschmittelschlauch, zum Beispiel von der Feuerwehr,
angeschlossen werden kann, die darüber hinaus durch ein Abdeckelement
verdeckt sein kann.

30 Weiterhin beschreibt die DE 10 2013 021 416 A1 eine Hochvolt-Batterie,
insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem nach außen hin hermetisch
abgedichteten Gehäuse zur Aufnahme von galvanischen Zellen, wobei das
Gehäuse eine Schnittstelle zum Anschluss einer Löschvorrichtung aufweist,

durch die Löschmittel in das Gehäuse der Hochvolt-Batterie einbringbar ist. Die Schnittstelle kann dabei einen Löschmittelanschluss aufweisen.

5 Nichtsdestoweniger besteht hinsichtlich der Kühlung oder Löschung einer überhitzten oder brennenden Hochvolt-Batterie weiterer Optimierungsbedarf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Batterieanordnung, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Fluten einer Hochvolt-Batterie bereitzustellen, die ein möglichst effizientes Kühlen oder Löschen einer überhitzten oder brennenden Hochvolt-Batterie ermöglichen.

10 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Batterieanordnung, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren.

20 Eine erfindungsgemäße Batterieanordnung für ein Kraftfahrzeug weist eine Hochvolt-Batterie auf, die ein Batteriegehäuse und mehrere in dem Batteriegehäuse angeordnete Batteriezellen umfasst. Weiterhin umfasst die Batterieanordnung eine Flutungsvorrichtung zum Fluten der Hochvolt-Batterie, wobei die Flutungsvorrichtung mindestens einen Zuführanschluss aufweist, und wobei die Batterieanordnung dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einen Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium in das Batteriegehäuse einzuführen. Weiterhin weist die Flutungsvorrichtung vorzugsweise mindestens eine Ablaufeinrichtung aufweist, durch welche dem Batteriegehäuse zugeführtes Kühlmedium aus der Batterieanordnung herausführbar ist.

30 Dies ist besonders vorteilhaft, denn die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass sich die Kühlwirkung enorm steigern lässt, zum einen dadurch, dass das Batteriegehäuse nicht nur mit einem Kühlmedium befüllt werden kann, sondern durch das Vorsehen einer entsprechenden Ablaufeinrichtung, im Folgenden auch kurz als Ablauf bezeichnet, durchströmt werden kann, und zum anderen dadurch, dass sich hierdurch definierte Strömungsverhältnisse

einstellen lassen, wodurch sich der Kühlmediumsdurchsatz steigern lässt und dadurch die Effektivität der Kühlung maximieren lässt. Durch das Durchströmen des Batteriegehäuses kann pro Zeiteinheit von der Batterie deutlich mehr Wärmeenergie an das Kühlmedium abgegeben werden. Der Ablauf ermöglicht die Abführung des warmen Kühlmediums, während gleichzeitig über den Zuführanschluss neues und kaltes Kühlmedium zugeführt werden kann.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Flutungsvorrichtung eine Gehäusestruktur, welche die Hochvolt-Batterie umschließt, so dass ein das Batteriegehäuse allseitig umgebender, durchströmbarer Zwischenraum verbleibt, und wobei die Flutungsvorrichtung dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einem Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium dem Zwischenraum zuzuführen. Dabei kann eine solche Gehäusestruktur auch unabhängig vom Vorsehen der Ablaufeinrichtung vorgesehen sein. Mit anderen Worten betrifft die Erfindung gemäß einem zweiten Aspekt eine Batterieanordnung für ein Kraftfahrzeug, mit einer Hochvolt-Batterie, die ein Batteriegehäuse und mehrere in dem Batteriegehäuse angeordnete Batteriezellen umfasst, wobei die Batterieanordnung eine Flutungsvorrichtung zum Fluten der Hochvolt-Batterie umfasst, wobei die Flutungsvorrichtung mindestens einen Zuführanschluss aufweist, und wobei die Batterieanordnung dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einen Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium in das Batteriegehäuse einzuführen, wobei die Flutungsvorrichtung eine Gehäusestruktur aufweist, welche die Hochvolt-Batterie umschließt, so dass ein das Batteriegehäuse allseitig umgebender, durchströmbarer Zwischenraum verbleibt, und wobei die Flutungsvorrichtung dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einem Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium dem Zwischenraum zuzuführen.

Diese Ausgestaltung bzw. die Erfindung gemäß dem zweiten Aspekt beruht dabei gleichzeitig auf mehreren Erkenntnissen: Zum einen kann eine deutlich größere Kühlwirkung erzielt werden, wenn die Hochvolt-Batterie nicht nur primär auf einer Seite, sondern allseitig gekühlt werden kann, was sich durch den die Hochvolt-Batterie allseitig umgebenden durchströmbaren Zwischen-

raum, der zwischen dem Batteriegehäuse der Hochvolt-Batterie und der Gehäusestruktur gebildet ist, bewerkstelligen lässt. Durch die Gehäusestruktur, die die Hochvolt-Batterie umschließt, lässt sich zusätzlich das zugeführte Kühlmedium auch in der direkten Umgebung der Hochvolt-Batterie halten, insbesondere im Gegensatz zu Varianten, bei welchen Löschmittel der Batterie so zugeführt wird, dass dieses zum Beispiel auf eine Oberseite der Batterie auftrifft und dann an den Seiten herunterläuft oder Ähnliches. Durch die Gehäusestruktur kann quasi ein Kühl- und Löschmitteltank bereitgestellt werden, der über den Zuführanschluss mit dem Kühlmittel beziehungsweise Kühlmedium befüllt werden kann, so dass die Batterie, insbesondere das äußere Batteriegehäuse vollständig, insbesondere bis auf eventuelle Anschlussbereiche, von diesem Kühlmedium umgeben ist. Zum anderen kann das Kühlmedium gleichzeitig auch in das Innere des Batteriegehäuses eingeführt werden, so dass auch das Innere der Hochvolt-Batterie geflutet werden kann. Das Fluten des Inneren des Batteriegehäuses sowie der das Batteriegehäuse umgebenden Gehäusestruktur kann dabei zudem über einen gemeinsamen Zuführanschluss bereitgestellt werden. Dieser Zuführanschluss kann zum Beispiel einen von außerhalb des Kraftfahrzeugs zugänglichen Anschluss darstellen, an welchem beispielsweise ein Schlauch, wie zum Beispiel ein Feuerwehrschauch oder irgendeine andere Vorrichtung, angeschlossen werden kann. Insbesondere können am Fahrzeug auch mehrere solcher Zuführanschlüsse vorgesehen sein. Die Feuerwehr muss also nicht nach separaten Anschlüssen suchen, um einerseits das Batteriegehäuse zu fluten und andererseits die Gehäusestruktur zu fluten, sondern es kann einfach der Schlauch am Zuführanschluss angeschlossen werden und das Kühlmedium, zum Beispiel Wasser, zugeführt werden, welches mittels der Batterieanordnung, insbesondere der Flutungsvorrichtung, sowohl in das Innere des Batteriegehäuses geführt wird als auch in den Zwischenraum außerhalb des Batteriegehäuses. Dadurch lassen sich die Effizienz der Kühlung beziehungsweise Löschung der Batterie maximieren und die Sicherheit enorm steigern.

Weiterhin soll auch ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Batterieanordnung oder einer ihrer nachfolgend noch näher erläuterten Ausführungsformen als

zur Erfindung gehörend angesehen werden. Dabei können insbesondere alle im Rahmen der Erfindung noch erläuterten Kraftfahrzeugkomponenten als Teil der Batterieanordnung angesehen werden.

- 5 Die Hochvolt-Batterie weist mehrere Batteriezellen, wie oben definiert, auf. Diese Batteriezellen können zum Beispiel als Lithium-Ionen-Zellen ausgebildet sein. Weiterhin können diese Batteriezellen zu Zellpacks zusammengefasst sein und so entsprechende Batteriemodule bilden. Einem jeweiligen Batteriemodul kann auch ein optionales Modulgehäuse zugeordnet sein. Mit
10 anderen Worten können die einzelnen Batteriezellen als Zellpacks in einem Modulgehäuse angeordnet sein, welches wiederum im Batteriegehäuse der Hochvolt-Batterie angeordnet ist. Gerade in diesem Fall ist es bevorzugt, dass mittels der Flutungsvorrichtung das Kühlmedium dem Inneren des Batteriegehäuses derart zuführbar ist, dass das Kühlmedium in direkten Kontakt
15 mit zumindest einer Batteriezelle, insbesondere deren Zellpole, tritt. Trotz der Kurzschlussgefahr hat sich gezeigt, dass dies die effektivste Art darstellt, um eine Thermal Propagation zu unterbinden beziehungsweise hinauszuzögern oder einen Batteriebrand zu löschen, falls dieser bereits entstanden ist.
- 20 Dass die Gehäusestruktur die Hochvolt-Batterie umschließt, so dass ein das Batteriegehäuse allseitig umgebender Zwischenraum verbleibt, kann dabei so verstanden werden, dass die Gehäusestruktur gewissermaßen ein Gehäuse für die Hochvolt-Batterie bildet, wobei die Hochvolt-Batterie allseitig einen Abstand zu dieser Gehäusestruktur aufweist. Beispielsweise kann die
25 Hochvolt-Batterie, insbesondere das Batteriegehäuse, quaderförmig ausgebildet sein und sechs Seiten aufweisen, nämlich eine Oberseite, eine Unterseite, eine Vorderseite, eine Rückseite, eine linke Seite und eine rechte Seite. Dies Hochvolt-Batterie ist vorzugsweise unterhalb eines Fahrzeugbodens des Kraftfahrzeugs angeordnet. Die Oberseite stellt dann die dem Fahrzeugboden zugewandte Seite des Batteriegehäuses dar, die Unterseite die dem Fahrzeugboden abgewandte und dem Untergrund zugewandte Seite, die
30 Vorderseite die einer Fahrzeugfront zugewandte Seite, die Rückseite beziehungsweise Hinterseite die einem Heck des Fahrzeugs zugewandte Seite, eine linke Seite eine Fahrerseite und eine rechte Seite eine Beifahrerseite.

Weiterhin kann die Gehäusestruktur korrespondierende sechs Seiten aufweisen, die einen Abstand zu den genannten Seiten des Batteriegehäuses aufweisen. Mit anderen Worten kann je eine Seite der Gehäusestruktur einer Seite des Batteriegehäuses zugeordnet sein. Manche Seiten der Gehäusestruktur oder zumindest Teile davon können darüber hinaus von Karosserieteilen des Kraftfahrzeugs bereitgestellt sein. Beispielsweise kann eine Oberseite der Gehäusestruktur durch einen Fahrzeugboden gebildet sein.

Das Batteriegehäuse, in welchem die mehreren Batteriezellen aufgenommen sind, kann dabei ein Modulgehäuse eines Batteriemoduls darstellen. Ein solches Batteriemodul kann entsprechend durch das Batteriegehäuse mit den darin aufgenommenen Batteriezellen bereitgestellt sein. Die Hochvolt-Batterie kann darüber hinaus mehrere solche Batteriemodule aufweisen. Die Gehäusestruktur kann in diesem Fall zum Beispiel ein Gesamtbatteriegehäuse darstellen, in welchem die mehreren Batteriemodule aufgenommen sind. Alternativ kann aber auch das Batteriegehäuse, in welchem die mehreren Batteriezellen aufgenommen sind, als Gesamtbatteriegehäuse aufgefasst werden, insbesondere in welchem die optional zu mehreren Batteriemodulen oder Zellstapeln gruppierten Batteriezellen aufgenommen sind. In diesem Fall kann die Gehäusestruktur ein das Gesamtbatteriegehäuse zusätzlich umgebendes Gehäuse darstellen.

Die Gehäusestruktur der Flutungsvorrichtung kann wenigstens teilweise durch eine Karosserie und/oder durch ein Anbauteil des Kraftfahrzeugs gebildet sein. Somit ist die Gehäusestruktur zumindest abschnittsweise ein Teil der Karosserie und alternativ oder zusätzlich des Anbauteils. Insbesondere kann die Gehäusestruktur vollständig oder zumindest im Wesentlichen in die Karosserie und/oder das Anbauteil integriert sein. Als Karosserie wird vorliegend ein Aufbau des Kraftfahrzeugs auf einem tragenden Fahrgestell (Chassis oder Rahmen) oder der Aufbau und das Fahrgestell des Kraftfahrzeugs verstanden. Dabei kann die Karosserie beispielsweise einen Schweller umfassen, der zwischen einem vorderen und einem hinteren Radkasten in Fahrzeughochrichtung unterhalb eines Türeinstiegs angeordnet ist. Ferner kann die Karosserie eine tragende Fahrzeugsäule (zum Beispiel A-Säule, B-

Säule, C-Säule, D-Säule) umfassen, die einen Dachbereich mit einem Unterbau der Karosserie verbindet. Das Anbauteil des Kraftfahrzeugs kann beispielsweise als eine Tür, ein Unterfahrschutz, ein Kotflügel, eine Klappe oder ein Scharnier ausgebildet sein, das fest in die Karosserie integriert sein
5 kann. Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei dem Anbauteil auch um einen Spoiler, einen Front- oder Heckflügel handeln. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass die Flutungsvorrichtung in eine bestehende Struktur, das heißt die Karosserie und alternativ oder zusätzlich das Anbauteil, des Kraftfahrzeugs integriert werden kann und kein zusätzlicher Bauraum zum Anord-
10 nen der Flutungsvorrichtung innerhalb des Kraftfahrzeugs erforderlich ist.

Weiterhin ist es gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass durch die mindestens eine Ablaufeinrichtung dem Zwischenraum und/oder dem Batteriegehäuse zugeführtes Kühlmedium aus der Batterieanordnung herausführbar ist. Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, denn sie beruht auf der Erkenntnis, dass sich die Kühlwirkung enorm steigern lässt, zum einen dadurch, dass der Zwischenraum nicht nur mit einem Kühlmedium befüllt werden kann, sondern durch das Vorsehen einer entsprechenden Ablaufeinrichtung, im Folgenden auch kurz als Ablauf be-
15 zeichnet, durchströmt werden kann, und zum anderen dadurch, dass sich hierdurch definierte Strömungsverhältnisse einstellen lassen, wodurch sich der Kühlmediumsdurchsatz steigern lässt und dadurch die Effektivität der Kühlung maximieren lässt. Durch das Durchströmen des Zwischenraums kann pro Zeiteinheit von der Batterie deutlich mehr Wärmeenergie an das
20 Kühlmedium abgegeben werden. Zusätzlich wird es durch die Gehäusestruktur ermöglicht, dieses Kühlmedium großflächig direkt am Batteriegehäuse zu halten, so dass die Wärmeübergangsfläche maximiert ist. Der Ablauf ermöglicht die Abführung des warmen Kühlmediums, während gleichzeitig über den Zuführanschluss neues und kaltes Kühlmedium zugeführt werden kann.

30

Auch hierbei ist es wiederum denkbar, dass nicht nur eine Ablaufeinrichtung vorgesehen ist, sondern mehrere. Zudem ist es besonders vorteilhaft, wenn beispielsweise die mindestens eine Ablaufeinrichtung derart eingerichtet ist, dass ein der Ablaufeinrichtung zugeführtes Kühlmedium in den optionalen

Zwischenraum und/oder in das Batteriegehäuse einführbar ist. Beispielsweise kann die Ablaufeinrichtung ebenso einen Zuführanschluss bereitstellen. Mit anderen Worten lässt sich eine solche Ablaufeinrichtung gleichzeitig auch als Kühlmediumzuführeinrichtung nutzen. Umgekehrt kann es auch vorgesehen sein, dass Kühlmedium über den mindestens einen Zuführanschluss, der entsprechend als Teil einer Zuführeinrichtung angesehen werden kann, abgeführt werden kann. Mit anderen Worten können die Zuführ- und Ablaufeinrichtungen baugleich ausgeführt werden. Dies hat den großen Vorteil, dass von der Feuerwehr beim Eintreffen an der Unfallstelle lediglich ein Zuführanschluss am Fahrzeug gefunden werden oder zugänglich sein muss, selbst wenn dieser der genannten Ablaufeinrichtung zugeordnet ist, um sowohl dem Zwischenraum als auch dem Batteriegehäuse das Kühlmedium zuzuführen. Ein weiterer Zuführanschluss fungiert dann automatisch als Ablauf. Es muss also nicht zwischen Zuführanschlüssen und Ablaufanschlüssen unterschieden werden, sondern die Feuerwehr kann einfach den nächstbesten, am Kraftfahrzeug vorhandenen Anschluss nutzen, um möglichst schnell das Kühlmittel zuzuführen und so letztendlich möglichst schnell die Rettungsmaßnahmen einleiten zu können.

Wie oben beschrieben ist es vorteilhaft, dass durch die Gehäusestruktur das Kühlmedium am Batteriegehäuse gehalten werden kann, zumindest temporär, wenn der Zwischenraum von dem Kühlmedium durchströmt wird. Dazu ist es weiterhin besonders vorteilhaft, wenn die Gehäusestruktur, zumindest bis auf mindestens einen Kopplungsbereich für die mindestens eine Ablaufeinrichtung und/oder für den mindestens einen Zuführanschluss wasserdicht ausgebildet ist. Mit anderen Worten kann zwar das Kühlmedium, wie beispielsweise Wasser, über den Zuführanschluss zugeführt und über die Ablaufeinrichtung abgeführt werden oder umgekehrt, auch können mehrere solcher Zuführanschlüsse und Ablaufeinrichtungen vorgesehen werden, die dann in entsprechenden Kopplungsbereichen mit der Gehäusestruktur verbunden sind, ansonsten soll aber keine weitere Öffnung in der Gehäusestruktur vorgesehen sein, aus welcher das Kühlmedium, wie zum Beispiel Wasser, austreten kann. Würde nämlich das Kühlmedium auslaufen können, so könnte dadurch die Kühleffizienz gemindert werden. Die Dichtheit der

Gehäusestruktur kann beispielsweise über entsprechende Dichtungen, Verschraubungen, Verklebungen oder andere Dichtmittel eingestellt werden. Auch kann die umschließende Gehäusestruktur mindestens einen abgedichteten Durchbruch für Kabelanschlüsse und/oder Batteriekühlungsrohre aufweisen, über welchen diese Komponenten in das Innere des Batteriegehäuses geführt werden. Die Wasserdichtheit soll dabei vorzugsweise derart ausgestaltet sein, dass diese einem Druck, welcher dem Wasserdruck eines Feuerwehrschauchs entspricht, standhält. Der Kühlwasserverlust lässt sich dadurch minimieren und die Kühleffizienz maximieren.

10

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Flutungsvorrichtung eine erste Leitung von mindestens einem Zuführanschluss zumindest bis zur Gehäusestruktur auf, über welche dem mindestens einen Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium dem Zwischenraum zuführbar ist.

15 Mit anderen Worten ist der Zuführanschluss mit dem Zwischenraum über diese erste Leitung fluidisch verbunden. Diese fluidische Verbindung kann gegebenenfalls auch im Normalbetrieb des Kraftfahrzeugs verschlossen oder verschließbar ausgebildet sein. Insbesondere um ein unbefugtes Zuführen von Flüssigkeiten durch den Zuführanschluss durch Unbefugte zu verhindern, kann der Zuführanschluss und/oder diese erste Leitung und/oder die
20 nachfolgend beschriebene zweite Leitung auch eine Schutzeinrichtung zum Schutz vor Vandalismus oder Missbrauch aufweisen. Diese kann zum Beispiel als Überdruckventil ausgebildet sein, welches die fluidische Verbindung zwischen dem Zuführanschluss und dem Zwischenraum erst ab einem Mindestdruck, zum Beispiel ab 12 bar oder ab 20 bar oder im Allgemeinen ab
25 einem Mindestdruck im Bereich zwischen 10 bar und 25 bar, freigibt, der durch den Wasserdruck eines Feuerwehrschauchs überschritten wird. Andere Möglichkeiten für eine solche Schutzeinrichtung können auch eine mechanische Verriegelung sein, Schlösser oder ein bestimmter Koppelmechanismus, der die fluidische Verbindung erst beim Ankoppeln eines Feuerwehrschauchs freigibt nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip. Gleiches kann
30 auch für die mindestens eine Ablaufeinrichtung gelten. Im Übrigen kann auch die mindestens eine Ablaufeinrichtung eine Ablauföffnung aufweisen, die beispielsweise genau wie der mindestens eine Zuführanschluss ausgebildet

- sein kann, und welcher über eine entsprechende Leitung zumindest mit dem Zwischenraum und/oder dem Batteriegehäuse fluidisch verbunden oder verbindbar ist. Diese Leitung kann wie zur ersten Leitung beschrieben ausgebildet sein. Die Leitung kann zum Beispiel als Schlauch oder Rohr bereit-
- 5 gestellt sein. Durch eine solche Leitung ist es vorteilhafterweise möglich, den Zuführanschluss sowie die Öffnung für die Ablaufeinrichtung gewissermaßen an jeder beliebigen Stelle des Kraftfahrzeugs vorzusehen. Mit anderen Worten müssen diese Anschlüsse nicht in unmittelbarer Nähe der Gehäusestruktur und/oder des Batteriegehäuses vorgesehen sein, was nichtsdestoweniger
- 10 ebenso möglich ist. Gerade wenn der Zuführanschluss beispielsweise in einem Schwellerbereich des Kraftfahrzeugs vorgesehen sein soll, so kann diese erste Leitung auch sehr kurz ausgeführt sein, da sich dann vorzugsweise die Gehäusestruktur und/oder das Batteriegehäuse unmittelbar hinter diesem Schwellerbereich befindet. Beispielsweise können in diesem Fall die
- 15 erste Leitung und/oder die nachfolgend beschriebene zweite Leitung und der Zuführanschluss als einfacher Stutzen an der Gehäusestruktur und/oder dem Batteriegehäuse ausgebildet sein, welcher von außen durch eine Kappe oder Ähnliches verdeckt ist.
- 20 Bei einer weiterhin sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Flutungsvorrichtung eine zweite Leitung vom mindestens einen Zuführanschluss zumindest bis zum Batteriegehäuse auf, über welche dem Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium in das Batteriegehäuse einführbar ist. Diese zweite Leitung kann, falls eine Gehäusestruktur vorgesehen ist, auch den
- 25 optionalen Zwischenraum durchlaufen. Auch diese zweite Leitung kann zum Beispiel als Rohr oder Schlauch oder Ähnliches ausgeführt sein. Mit anderen Worten kann also optional eine erste Leitung vom Zuführanschluss in den Zwischenraum münden und eine zweite Leitung durch den optionalen Zwischenraum durchgeführt werden und in das Batteriegehäuse münden oder
- 30 zum Beispiel auch in ein Modulgehäuse eines im Batteriegehäuse angeordneten Batteriemoduls. Dabei kann diese zweite Leitung auch unabhängig von einem Vorhandensein der ersten Leitung, und insbesondere unabhängig vom Vorhandensein der Gehäusestruktur vorgesehen sein. Zumindest bis zum Batteriegehäuse soll also so verstanden werden, dass diese zweite

Leitung auch in das Batteriegehäuse hineinführen kann. Durch eine solche zweite Leitung kann also dem Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium direkt in das Batteriegehäuse eingeleitet werden. Dies erlaubt eine möglichst schnelle und auch gleichzeitige Flutung mit dem Zwischenraum. Beispiels-

5 weise lassen sich über solche Leitungen, wie der ersten und zweiten Leitung, auch gezielt die Mengen an Kühlmedium einstellen, die dem Zwischenraum und/oder dem Batteriegehäuse zugeführt werden sollen. Dies lässt sich beispielsweise anhand geeigneter Leitungsquerschnitte einstellen. Weist zum Beispiel die zweite Leitung den gleichen Leitungsquerschnitt wie die erste

10 Leitung auf, so wird das dem Zuführanschluss zugeführte Kühlmedium mengenmäßig annäherungsweise gleichmäßig auf diese beiden Leitungen aufgeteilt und entsprechend pro Zeiteinheit dem Zwischenraum die gleiche Menge an Kühlmedium zugeführt wie dem Batteriegehäuse, insbesondere wenn auch die jeweiligen Abläufe aus dem Batteriegehäuse und dem Zwischen-

15 raum gleichartig ausgeführt sind. Soll beispielsweise dem Zwischenraum pro Zeiteinheit eine größere Menge an Kühlmedium zuführbar sein, so kann entsprechend der erste Leitungsquerschnitt größer ausgeführt werden als der zweite Leitungsquerschnitt der zweiten Leitung. Ein weiterer Vorteil des Vorsehens einer zweiten von der ersten separaten Leitung, welche in das

20 Batteriegehäuse mündet, ist zudem, dass das Kühlmedium beim Durchlaufen dieser Leitung nicht oder kaum erwärmt wird, bis dieses in das Batteriegehäuse eingeführt ist.

Auch gilt hier wiederum, dass die Ablaufeinrichtung ganz analog ausgestaltet

25 sein kann. Mit anderen Worten kann entsprechend auch die Ablaufeinrichtung eine erste Leitung von einer Ablauföffnung zum Zwischenraum aufweisen, welche also in die Gehäusestruktur mündet, und/oder eine zweite Leitung von dieser Öffnung, die in das Batteriegehäuse mündet. So lässt sich über die zweite Leitung das Kühlmedium aus dem Batteriegehäuse abführen

30 und/oder separat das Kühlmedium im Zwischenraum über die erste Leitung abführen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Batteriegehäuse mindestens eine Öffnung auf, durch welche im Zwischenraum

befindliches Kühlmedium in das Batteriegehäuse führbar ist. Mit anderen Worten verbindet diese Öffnung den Zwischenraum mit dem Batterieinneren fluidisch. Auch diese Verbindung kann zum Beispiel verschließbar oder im Normalbetrieb verschlossen ausgeführt sein und unter bestimmten Bedingungen, zum Beispiel auf einem Schwelldruck oder bei einer Schwelltemperatur, automatisch oder ansteuerbar freigegeben werden. Eine solche Öffnung kann zum Beispiel mit einem Berstelement, wie zum Beispiel einer Berstmembran oder einem Überdruckventil oder Ähnlichem ausgestaltet sein. Die Öffnung kann aber auch permanent unverschlossen vorhanden sein. Insbesondere da eine Gehäusestruktur vorgesehen ist, welche das Batteriegehäuse umschließt, muss das Batteriegehäuse selbst nicht notwendigerweise vollständig geschlossen ausgebildet sein, um die Zellen vor Umwelteinflüssen oder Ähnlichem zu schützen. Diese Schutzfunktion kann nämlich hier zum Teil zusätzlich von der Gehäusestruktur übernommen werden.

Über eine solche mindestens eine Öffnung im Batteriegehäuse kann also nunmehr vorteilhafterweise in den Zwischenraum eingeführtes Kühlmedium automatisch in das Innere des Batteriegehäuses fließen. Es muss also keine zusätzliche extra Leitung vom Zuführanschluss in das Innere des Batteriegehäuses vorgesehen werden. Nichtsdestoweniger können die zuvor beschriebenen Varianten auch kombiniert werden, d.h. zusätzlich zu einer solchen Öffnung im Batteriegehäuse kann eine separate Leitung vom Zuführanschluss zum Batteriegehäuse bzw. ins Batteriegehäuse vorgesehen sein.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn mindestens zwei solcher Öffnungen im Batteriegehäuse, insbesondere auf möglichst gegenüberliegenden Seiten, angeordnet sind, so dass eine dieser Öffnungen als Zuführöffnung und die andere als Abführöffnung fungieren kann. Dadurch kann auch das Innere des Batteriegehäuses gezielt vom Kühlmedium durchströmt werden, wodurch sich der Kühleffekt steigern lässt. Da das Kühlmedium in diesem Fall zunächst dem Zwischenraum zugeführt wird und erst anschließend durch eine solche Öffnung in das Innere des Batteriegehäuses drängt, kann es sein, dass sich das Kühlmedium zwischenzeitlich schon etwas erwärmt hat. Nichtsdestoweniger stellt dies eine besonders einfache und kostengünstig Ausgestaltung der Flutungsvorrichtung bereit, da auf zusätzliche Leitun-

gen verzichtet werden kann. Der Verzicht auf zusätzliche Leitungen kann sich auch strömungstechnisch positiv auf die Umströmung des Batteriegehäuses durch das den Zwischenraum durchströmende Kühlmedium auswirken.

5

Die zweite Leitung kann in einem ersten Kopplungsbereich am Batteriegehäuse angeschlossen sein bzw. in dieses hineingeführt sein und die zweite Leitung der Ablaufeinrichtung kann in einem zweiten Kopplungsbereich am Batteriegehäuse angeschlossen sein bzw. in dieses hineingeführt sein. Diese Kopplungsbereiche, die im Folgenden auch zum Teil als Stutzen bezeichnet sind, können im einfachsten Fall als Öffnungen im Batteriegehäuse ausgestaltet sein. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der erste und zweite Kopplungsbereich auf möglichst gegenüberliegenden Seiten des Batteriegehäuses angeordnet sind. Dadurch kann auch das Innere des Batteriegehäuses gezielt vom Kühlmedium durchströmt werden, wodurch sich der Kühleffekt steigern lässt.

10
15

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Flutungsvorrichtung eine Pumpe auf, mittels welcher das in den Zwischenraum eingeführte Fluid um das Batteriegehäuse zirkulierbar ist. Mit anderen Worten kann das Kühlmedium zum Beispiel zwischen der Ablaufeinrichtung und dem Kopplungsbereich der zumindest einen ersten Leitung zirkuliert werden, insbesondere unter Zuhilfenahme einer Pumpe. Diese kann zum Beispiel ebenfalls im Zwischenraum angeordnet sein. Weiterhin kann auch eine Kühlungseinrichtung vorgesehen sein, die das zirkulierende Kühlmedium zusätzlich kühlen kann. Beispielsweise kann das Kühlmedium an einem Wärmetauscher vorbeigeführt werden. Der Wärmetauscher kann zum Beispiel einen Kältekreis des Kraftfahrzeugs gekoppelt sein oder Ähnliches. Die Kühleffizienz lässt sich dadurch weiter steigern.

20
25

30

Des Weiteren betrifft die Erfindung auch ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Batterieanordnung oder einer ihrer Ausgestaltungen. Die für die erfindungsgemäße Batterieanordnung und ihre Ausgestaltungen genann-

ten Vorteile gelten damit in gleicher Weise für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

5 Dabei ist es weiterhin sehr vorteilhaft, wenn das Kraftfahrzeug eine Fahrertür und eine Beifahrertür aufweist, sowie einen ersten Schwellerbereich unterhalb der Fahrertür und einen zweiten Schwellerbereich unterhalb der Beifahrertür. Dabei ist der mindestens eine Zuführanschluss und/oder ein Mündungsbereich der Ablaufeinrichtung vorzugsweise im ersten Schwellerbereich und/oder im zweiten Schwellerbereich angeordnet. Der Schwellerbereich stellt dabei den Bereich dar, in welchem ein Seitenschweller des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. An der beschriebenen Position ist das Vorsehen des mindestens einen ersten Zuführanschlusses besonders vorteilhaft, da dieser Bereich sich dann in unmittelbarer Nähe der Gehäusestruktur und/oder des Batteriegehäuses befindet und zudem leicht zugänglich ist.

10 Besonders vorteilhaft ist es zudem, wenn in beiden Schwellerbereichen ein solcher Zuführanschluss vorgesehen ist. Wie oben ausgeführt kann einer davon dann entsprechend auch als Ablauf fungieren. Ist also eine Fahrzeugseite aufgrund eines Unfalls nicht oder schwer zugänglich, so ist in der Regel auf der gegenüberliegenden Seite der Zugang umso leichter. So kann einfach die leichter zugängliche Seite des Kraftfahrzeugs gewählt werden, um an den betreffenden Zuführanschluss einen Feuerwehrschauch oder Ähnliches anzuschließen, um so der Kühlungseinrichtung das Kühlmedium zuzuführen. Der mindestens eine Zuführanschluss befindet sich also vorzugsweise seitlich im Bereich unterhalb der Seitentüren beziehungsweise im Schwellerbereich, und zwar vorzugsweise auf beiden Fahrzeugseiten, was eine erhöhte Zugänglichkeit, auch bei Überschlag des Kraftfahrzeugs, ermöglicht. Weiterhin ist es bevorzugt, dass der Zuführanschluss über Zuleitungen vollständig durch das Schwellerprofil bis in den Luftspalt zwischen Schwellerprofil und Batteriegehäuse, das heißt in den Zwischenraum zwischen der teilweise durch das Schwellerprofil bereitgestellten Gehäusestruktur und dem Batteriegehäuse, geführt ist.

25
30

Die Wasserauslässe, das heißt die Ablaufeinrichtungen, können in vergleichbarer Bauweise ausgeführt sein, jedoch vorzugsweise räumlich in

Bezug auf zumindest eine vorbestimmte Richtung, zum Beispiel in Fahrzeuglängsrichtung, möglichst weit entfernt von mindestens einem Zuführanschluss beziehungsweise der Mündungsstelle, an welcher die erste und/oder zweite Leitung in den Zwischenraum und/oder das Batteriegehäuse mündet, zum Beispiel auf der gegenüberliegenden Seite des Zwischenraums bzw. der Batteriegehäuses. Bei einer sehr einfachen Ausgestaltung kann zum Beispiel der Zuführanschluss mit der ersten und/oder zweiten Leitung, sowie auch die mindestens eine Ablaufeinrichtung einfach als Wassereinfüllstutzen und Wasserauslassstutzen ausgebildet sein. Diese können so angeordnet sein, dass eine Design-Schwellerabdeckung diese von kraftfahrzeugaußenseitig vollständig optisch verdeckt, jedoch optional mit einfach entfernbaren Aussparungen in der Verkleidung, um eine schnelle Zugänglichkeit zu ermöglichen. Diese Verkleidung beziehungsweise Schwellerabdeckung kann zum Beispiel analog einer Abschlepp-Ösenverdeckung ausgebildet sein. Zusätzlich kann diese Verkleidung beziehungsweise Abdeckung mit einer optischen Auffälligkeit ausgestaltet sein, um ein schnelles Auffinden zu ermöglichen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der erste Stutzen und/oder der zweite Stutzen der Flutungsvorrichtung jeweils über ein Führungselement, nämlich die oben beschriebenen Leitungen, durch die Karosserie und/oder durch das Anbauteil zu einer Außenseite des Kraftfahrzeugs reicht. Die Außenseite ist eine flächige Außenhülle des Kraftfahrzeugs, mittels welcher das Kraftfahrzeug nach außen an einer Umgebung angrenzt. Somit ist über das jeweilige Führungselement, d.h. die jeweilige Leitung, zumindest einer der beiden Stutzen der Flutungsvorrichtung mit der Außenhülle des Kraftfahrzeugs verbunden. Bei dem jeweiligen Führungselement können sich beispielsweise um einen fluiddichten Rohr- oder Leitungsabschnitt handeln, das dazu eingerichtet ist, die Flüssigkeit von der Außenhülle zu dem jeweiligen der Stutzen in das Batteriegehäuse und/oder in die Gehäusestruktur zu leiten und umgekehrt. Das jeweilige Führungselement kann beispielsweise aus einem Kunststoff oder einem Metall gebildet sein. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass die beiden Stutzen mittels des jeweiligen Führungselements von der Umgebung des Kraftfahrzeugs aus zugänglich

sind. Dadurch kann auf ein aufwändiges Einfädeln oder Durchführen einer Zuleitung durch die Karosserie und/oder das Anbauteil hindurch zu dem jeweiligen der Stutzen entfallen.

- 5 Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, wie oben bereits erwähnt, dass das Kraftfahrzeug eine Verkleidung mit einem ersten Verkleidungselement und/oder einem zweiten Verkleidungselement aufweist. Als Verkleidung im Sinne der Erfindung wird ein flächiges Bauteil (Schalung) des Kraftfahrzeugs verstanden, welches eine Oberfläche des Kraftfahrzeugs bildet. Dabei umfasst die Verkleidung insbesondere zwei Verkleidungselemente, das heißt das erste Verkleidungselement und das zweite Verkleidungselement, wobei das zweite Verkleidungselement das erste Verkleidungselement sein oder von dem ersten Verkleidungselement abweichen kann. Das zweite Verkleidungselement weist eine Aussparung für eine abnehmbare Abdeckung auf. Bei der Abdeckung kann es sich beispielsweise um eine verlagerbare Klappe oder einen entfernbaren Deckel handeln. Bei der Aussparung handelt es sich um eine Öffnung oder eine Einbuchtung des zweiten Verkleidungselements. Dabei kann mittels der Abdeckung die Aussparung des zweiten Verkleidungselements derart ausgefüllt sein, dass eine optische Identifizierung der Aussparung erschwert oder verhindert ist. Der erste Stutzen und/oder der zweite Stutzen der Flutungsvorrichtung bzw. der mindestens eine Zuführanschluss und die mindestens eine Ablaufeinrichtung sind jeweils von dem ersten Verkleidungselement der Verkleidung oder der Abdeckung verdeckt. Als eine Verdeckung im Sinne der Erfindung wird verstanden, dass bei einem bestimmungsgemäßen Abstellen des Kraftfahrzeugs auf einer Fahrbahnoberfläche von einer beobachtenden Position der erste Stutzen und/oder der zweite Stutzen verdeckt, das heißt unsichtbar ist. Dabei ist die beobachtende Position im Vergleich zur Fahrbahnoberfläche in Fahrzeughochrichtung zumindest um 0,5 m erhöht. Somit ist der erste Stutzen und/oder der zweite Stutzen bzw. der mindestens eine Zuführanschluss und die mindestens eine Ablaufeinrichtung für eine auf der Fahrbahnoberfläche stehende Person unsichtbar, das heißt optisch nicht erfassbar. Ferner befindet sich der erste Stutzen und/oder der zweite Stutzen bzw. der mindestens eine Zuführanschluss und die mindestens eine Ablaufeinrichtung für

einen Sensor, der ausgehend von der beobachtenden Position auf das abgestellte Kraftfahrzeug gerichtet ist, außerhalb eines direkten, das heißt unmittelbaren Erfassungsbereichs. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass der erste Stutzen und/oder der zweite Stutzen bzw. der mindestens eine Zuführ-
5 anschluss und die mindestens eine Ablaufeinrichtung derart in ein Design des Kraftfahrzeugs integriert ist, dass eine optische Wahrnehmung erschwert und eine Beeinflussung einer Form des Kraftfahrzeugs durch zumindest einen der beiden Stutzen begrenzt ist.

10 Optional können die Ein- und Auslaufstutzen bzw. der mindestens eine Zuführanschluss und ein Mündungsbereich der Ablaufeinrichtung auch im Motorraum, Frontkofferraum, Unterboden, Heckabschluss oder Kofferraum angeordnet sein. Mit anderen Worten kann der mindestens eine Zuführanschluss und/oder ein Mündungsbereich der Ablaufeinrichtung in einem Mo-
15 torraum und/oder Frontkofferraum und/oder Unterboden und/oder Heckabschluss und/oder Kofferraum angeordnet sein. Zum Beispiel kann damit einhergehend auch der am ersten Kopplungsbereich des Batteriegehäuses angeordnete Stutzen der Flutungsvorrichtung an einer ersten Komponente und der am zweiten Kopplungsbereich des Batteriegehäuses angeordnete
20 Stutzen der Flutungsvorrichtung an der ersten Komponente oder an einer zweiten Komponenten angeordnet sein bzw. in diese münden, wobei als Komponente in diesem Zusammenhang beispielsweise der Schweller, ein Motorraum, ein frontseitiger oder heckseitiger Kofferraum, ein Unterboden oder ein Heckabschluss verstanden werden kann. Somit kann beispielsweise
25 der erste Stutzen in einem Bereich des Motorraums und der zweite Stutzen ebenfalls in dem Bereich des Motorraums oder in einem davon abweichenden Bereich positioniert sein. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass die beiden Stutzen für eine besonders einfache Zugänglichkeit flexibel innerhalb des Kraftfahrzeugs anordenbar sind.

30

Bei einem Abklingen der Batterie beziehungsweise beim Thermal Runaway entstehen Gase, die ebenfalls abgeführt werden sollen, um eine Explosionsgefahr auszuschließen. Diese Gase können beispielsweise gezielt über die Wasserein- beziehungsweise -auslassstutzen, oder im Allgemeinen über die

beschriebenen ersten und/oder zweiten Leitungen, Ablaufeinrichtungen oder Zuführanschlüsse, die aktuell nicht für die Zuführung des Kühlmediums genutzt werden, abgeführt werden, zum Beispiel auf der gegenüberliegenden Fahrzeugseite. Alternativ ist es auch möglich, zusätzliche Ausgasungsauslässe, insbesondere im Batteriegehäuse und/oder in der Gehäusestruktur, vorzusehen, welche zum Beispiel mit einem Überdruckventil ausgestattet sind. Diese Ausgasungsauslässe können zum Beispiel auch an einen Schlauch angeschlossen werden, um ein gezieltes Abführen der giftigen Gase zu ermöglichen.

10

Zur Kontrolle des Zustands des Batteriebrands können Wassereinlass- und -auslasstemperatur, Wassermassenströme zur Detektion einer möglichen Leckage gemessen werden. Weiterhin können auch Gassensoren vorgesehen sein und nasschemische Analysemethoden vorgesehen werden, um bei der Entscheidung behilflich zu sein, wenn die Hochvolt-Batterie abgeklungen ist. Dadurch kann eine Verkürzung der Abklingzeit erreicht werden beziehungsweise eine Verkürzung der Wartezeit bis zum Abklingen, da hierdurch das Abklingen zuverlässiger detektiert werden kann. Weiterhin kann es auch vorgesehen sein, dass an den Auslassstutzen beziehungsweise an die Ausgangsöffnung der mindestens einen Ablaufeinrichtung ebenfalls ein Schlauch oder eine andere Abführvorrichtung angeschlossen werden kann, so dass ein gezieltes Ausleiten des Wassers beziehungsweise Kühlmediums in die Kanalisation oder den Straßengraben oder einen Auffangbehälter möglich ist. Das abfließende Wasser ist in der Regel heiß und kann zum Teil auch Schadstoffe im Wasser enthalten. Dies ermöglicht ein gezieltes Abführen und Auffangen ohne Risiken.

20
30

Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug ist bevorzugt als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen oder Lastkraftwagen, oder als Personenbus oder Motorrad ausgestaltet.

Des Weiteren betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Fluten einer Hochvolt-Batterie eines Kraftfahrzeugs, wobei die Hochvolt-Batterie ein Batteriegehäuse und mehrere Batteriezellen in dem Batteriegehäuse aufweist,

wobei über mindestens einen Zuführanschluss ein Kühlmedium in das Batteriegehäuse einführbar ist. Dabei weist die Flutungsvorrichtung vorzugsweise mindestens eine Ablaufeinrichtung auf, durch welche dem Batteriegehäuse zugeführtes Kühlmedium aus der Batterieanordnung herausgeführt wird.

5

Die Flutungsvorrichtung umfasst dabei weiterhin optional eine Gehäusestruktur, welche die Hochvolt-Batterie umschließt, so dass ein das Batteriegehäuse allseitig umgebender, durchströmbarer Zwischenraum verbleibt, wobei ein mindestens einem Zuführanschluss zugeführtes Kühlmedium in den Zwischenraum geführt wird.

10

Die für die erfindungsgemäße Batterieanordnung und das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug und deren Ausführungsformen genannten Vorteile gelten in gleicher Weise für das erfindungsgemäße Verfahren.

15

Zu der Erfindung gehören auch Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Merkmale aufweisen, wie sie bereits im Zusammenhang mit den Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Batterieanordnung und des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs beschrieben worden sind. Aus diesem Grund sind die entsprechenden Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens hier nicht noch einmal beschrieben.

20

Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen. Die Erfindung umfasst also auch Realisierungen, die jeweils eine Kombination der Merkmale mehrerer der beschriebenen Ausführungsformen aufweisen, sofern die Ausführungsformen nicht als sich gegenseitig ausschließend beschrieben wurden.

25

Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Dabei zeigen:

30

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs mit einer Batterieanordnung und einer Flutungsvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs mit einer Batterieanordnung und einer Flutungsvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

5

Fig. 3 eine schematische und perspektivische Darstellung der Batterieanordnung mit einer Flutungsvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

10 Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden.

15 Daher soll die Offenbarung auch andere als die dargestellten Kombinationen der Merkmale der Ausführungsformen umfassen. Des Weiteren sind die beschriebenen Ausführungsformen auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

20 In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils funktionsgleiche Elemente.

Fig. 1 zeigt beispielhaft ein als Personenkraftwagen ausgebildetes Kraftfahrzeug 10 mit einer Batterieanordnung 11. Die Batterieanordnung 11 weist
25 eine Hochvolt-Batterie 12 auf, die dazu ausgebildet sein kann, einen Elektroantrieb oder einen Hybridantrieb des Kraftfahrzeugs 10 elektrisch zu versorgen. Die Hochvolt-Batterie 12 umfasst mehrere Batteriezellen, die in diesem Beispiel nicht explizit dargestellt sind, und die von einem Batteriegehäuse 14 aufgenommen sind. Mit anderen Worten sind die Batteriezellen in dem Batteriegehäuse 14 der Hochvolt-Batterie 12 angeordnet. Um die Hochvolt-Batterie 12 bei einem Brennen zumindest einer der Batteriezellen besonders
30 effizient zu löschen oder das Brennen zu verzögern oder sogar einen Brandausbruch einer überhitzten Batteriezelle zu verhindern, weist die Batterieanordnung 11 weiterhin eine Flutungsvorrichtung 16 auf, welche eine optionale

Gehäusestruktur 18 umfasst. Diese Gehäusestruktur 18 umschließt die Hochvolt-Batterie derart, dass zwischen der Gehäusestruktur 18 und dem Batteriegehäuse 14 ein die Hochvolt-Batterie 12 allseitig umgebender Zwischenraum 20, der auch als Luftspalt 20 bezeichnet werden kann, verbleibt, und welcher von einem Kühlmedium 21 ausfüllbar beziehungsweise durchströmbar ist. Das Kühlmedium 21 stellt vorzugsweise ein flüssiges Kühlmedium dar, wie beispielsweise Wasser. Wenn nachfolgend von Wasser als Kühlmedium die Rede ist, so lassen sich die gezeigten Ausführungsbeispiele ganz analog auch für andere Kühlmedien und Löschmittel, insbesondere auch gasförmige Löschmittel, wie zum Beispiel CO₂ oder Stickstoff, anwenden.

Um nun ein Kühlmedium, wie beispielsweise Wasser, diesem Zwischenraum 20 zuzuführen, weist die Flutungsvorrichtung 16 weiterhin zumindest einen Zuführanschluss 22 auf. Dieser ist fluidisch mit dem Zwischenraum 20 verbunden. Diese Verbindung kann beispielsweise durch eine erste Leitung 24 bereitgestellt sein. Der Zuführanschluss 22 ist weiterhin vorzugsweise außenseitig am Kraftfahrzeug 10 angeordnet, sodass dieser also von außerhalb des Kraftfahrzeugs, zum Beispiel für die Feuerwehr, zugänglich ist. Um Missbrauch zu vermeiden, kann auch eine Schutzmaßnahme vorgesehen sein, wie zum Beispiel ein Überdruckventil, eine mechanische Verriegelung, Schlösser oder Ähnliches, sodass der Zugang zum Zwischenraum 20 durch diese Schutzmaßnahme geschützt ist. Dies gilt nicht nur für den Zuführanschluss 26, welcher zumindest den Zuführanschluss 22 sowie die optionale erste Leitung 24 umfasst sowie auch noch eine zweite Leitung 28, die vom Zuführanschluss 22 in das Innere des Batteriegehäuses 14 führt, sondern analog auch für eine Ablaufeinrichtung 30, die später noch näher erläutert wird.

Über den Zuführanschluss 26 kann also ein Kühlmedium dem Zwischenraum 20, insbesondere über die genannte erste Leitung 24, zugeführt werden. Diese Leitung kann zum Beispiel als Rohr, zum Beispiel als Stutzen in der Gehäusestruktur 18 oder in die Gehäusestruktur 18 mündender Schlauch oder Ähnliches ausgebildet sein.

Im Übrigen kann die Batterieanordnung, und insbesondere die Flutungsvorrichtung mit der Gehäusestruktur, wie in der früheren deutschen Patentanmeldung von der gleichen Anmelderin mit dem Titel „Batterieanordnung mit Flutungsvorrichtung für Hochvolt-Batterie sowie Kraftfahrzeug und Betriebsverfahren hierzu“ und mit der Anmeldenummer 102020118892.7, eingereicht am 16.7.2020, ausgebildet sein, insbesondere bis auf die durch die vorliegende Erfindung bereitgestellte Möglichkeit, ein Kühlmedium auch direkt in das Batteriegehäuse einzuführen, wie dies nachfolgend näher erläutert ist.

Somit können auch die zu den Fig. 1, Fig. 2, und Fig. 3 auf den Seiten 17 bis 22 dieser früheren Anmeldung beschriebenen und in diesen Figuren der früheren Anmeldung gezeigten Merkmale und Details ebenfalls als mögliche Weiterbildungen der Batterieanordnung, des Kraftfahrzeugs und des Verfahrens im Rahmen der vorliegenden Erfindung aufgefasst werden. Zudem können auch die in den Ansprüchen 1 bis 5 dargelegten Merkmale dieser früheren Anmeldung korrespondierende Weiterbildungen der Batterieanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung bereitstellen, die in den Ansprüchen 6 bis 9 dargelegten Merkmale der früheren Anmeldung korrespondierende Weiterbildungen des Kraftfahrzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung und Ansprüche 10 bis 13 der früheren Anmeldung 5 dargelegten Merkmale korrespondierende Weiterbildungen des Verfahrens zum Fluten einer Hochvolt-Batterie gemäß der vorliegenden Erfindung bereitstellen.

Vorliegend ist in diesem Ausführungsbeispiel nun noch eine zweite Leitung 28 vorgesehen, die den gleichen Zuführanschluss 22 mit einem Inneren des Batteriegehäuses 14 fluidisch verbindet. Auch diese Verbindung kann wiederum mit einer der oben genannten Schutzmaßnahmen gesichert sein. Über diese zweite Leitung 28 lässt sich nunmehr vorteilhafterweise auch Kühlmedium, welches dem Zuführanschluss 22 zugeführt wird, direkt in das Innere der Batterie 12, insbesondere in das Innere des Batteriegehäuses 14, einleiten, insbesondere so, dass dieses in direkten Kontakt zu den Batteriezellen inklusive deren Verschaltungen bringbar ist. Dadurch kann die Lösch- und Kühlwirkung maximiert werden und der Vorgang des thermischen Durchge-

hens der Batteriezellen auf besonders effiziente Weise unterbrochen oder zumindest verlangsamt werden.

Der Zuführanschluss 22 und/oder eine Öffnung 34 der Ablaufeinrichtung 30
5 befindet sich vorzugsweise seitlich in einem Bereich des Kraftfahrzeugs 10 unterhalb der Fahrzeugtür, insbesondere auf beiden Seiten des Kraftfahrzeugs 10, um eine Zugänglichkeit, beispielsweise bei einem Überschlag des Kraftfahrzeugs 10, zu erhöhen. Optional kann der Zuführanschluss 22 und/oder die Öffnung 34 der Ablaufeinrichtung 30 auch in einem Motorraum,
10 einem Frontkofferraum, einem Unterboden, einem Heckabschluss oder einem Kofferraum angeordnet sein.

Diese beiden Leitungen 24, 28 sind mit dem gleichen Zuführanschluss 26 gekoppelt, der damit einen Hauptanschluss bereitstellt. Der große Vorteil
15 besteht also darin, dass die Feuerwehr nur einen Löschhauptanschluss, nämlich den Zuführanschluss 26, bedienen muss, um gleichzeitig die zwei wichtigen Lösch- und Kühlfunktionen auszuführen, insbesondere im Falle eines Batteriebrands, nämlich ein effektives Löschen der Hochvolt-Batterie 12 durch Einleiten von Wasser in die Hochvolt-Batterie 12, sowie gleichzeitig
20 das Umspülen der Hochvolt-Batterie 12, um vor allem den Fahrzeugunterboden 32, unter welchem die Hochvolt-Batterie 12 angeordnet ist, zu kühlen, um einen Brand beispielsweise des Teppichbodens im Fahrzeuginnenraum maximal hinauszuzögern.

25 Gerade das Umspülen der Hochvolt-Batterie 12 lässt sich durch die Gehäusestruktur 18 besonders vorteilhaft ausgestalten, denn dadurch können die einzelnen Seiten des Batteriegehäuses besonders effizient durch großflächigen Kontakt mit dem Kühlmedium 21 gekühlt werden und nicht nur durch Anspritzen oder Ähnliches temporär und lückenhaft gekühlt werden. Die
30 Gehäusestruktur 18 bildet also gewissermaßen ein durchströmbares Tauchbecken für die Batterie 12. Dadurch lässt sich die in der Batterie 12 entstehende Hitze in alle Richtungen abführen und dadurch die Kühlleistung maximieren.

Damit dieser Zwischenraum 20 nicht nur mit dem Kühlmedium 21 befüllbar, sondern auch durchströmbar ist, ist vorzugsweise zusätzlich mindestens noch eine Ablaufeinrichtung 30 vorgesehen, welche das Abführen des Kühlmediums 21 zumindest aus der Hochvolt-Batterie 12 beziehungsweise dem Batteriegehäuse, sowie insbesondere aus dem Zwischenraum 20, ermöglicht. Zu diesem Zweck kann die Ablaufeinrichtung 30 eine Ablauföffnung 34 aufweisen, die über eine Leitung 36 fluidisch mit dem Zwischenraum 20 verbunden ist. Auch diese Leitung 36 kann durch eine der oben genannten Schutzmaßnahmen vor Missbrauch geschützt sein und zum Beispiel temporär verschließbar ausgebildet sein. Weiterhin kann die Ablaufeinrichtung 30 noch eine weitere Ablaufleitung 38 aufweisen, die ebenfalls eine Austrittsöffnung 34 mit dem Inneren des Batteriegehäuses 14 fluidisch verbindet. Ebenso kann diese Leitung 38 mit einer der beschriebenen Schutzmaßnahmen vor Missbrauch geschützt ausgebildet sein. Wenngleich auch die beiden Öffnungen 34 der Ablaufeinrichtung 30 in Fig. 1 separat dargestellt sind, so können diese auch in eine gemeinsame Öffnung 34 münden. Insbesondere kann an diesen Öffnungen 34 analog zum Zuführanschluss 22 ebenso eine Anschlusseinrichtung ausgebildet sein. Mit anderen Worten können die Zuführeinrichtung 26 und die Ablaufeinrichtung 30 baugleich nur an unterschiedlichen Positionen der Gehäusestruktur 18 und des Batteriegehäuses 14 angeordnet sein. Vorzugsweise befinden sich diese beiden Einrichtungen, das heißt die Zuführeinrichtung 26 und die Ablaufeinrichtung 30, möglichst weit voneinander in Bezug auf zumindest eine erste Richtung entfernt, die zum Beispiel die Fahrzeuglängsrichtung oder die Fahrzeugquerrichtung darstellen kann. Dadurch können die Strömungsverhältnisse optimiert werden. Gleichzeitig ist es bevorzugt, dass auch die Ablaufeinrichtung 30 als Zuführeinrichtung 26 genutzt werden kann und umgekehrt. Mit anderen Worten kann über die Ablaufeinrichtung 30 sowohl dem Zwischenraum 20 als auch dem Inneren des Batteriegehäuses 14 das Kühlmedium 21 zugeführt werden, und umgekehrt kann dieses Kühlmedium 21 aus dem Inneren des Batteriegehäuses 14 und dem Zwischenraum 20 über die Zuführeinrichtung 26 abgeführt werden. Ist nur einer dieser beiden Einrichtungen im Falle eines Unfalls des Kraftfahrzeugs 10 zugänglich, so kann der am einfachsten zugängliche Anschluss genutzt werden, um die Batterie 12 außenseitig und

innenseitig zu fluten. Darüber hinaus ist es auch denkbar, noch weitere Zuführeinrichtungen 26 und Ablaufeinrichtungen 30 vorzusehen. Durch das gezielte Ausleiten des Kühlmediums aus der Gehäusestruktur 18 sowie aus der Batterie 12 kann ein definierter Löschmediumstrom in der Hochvolt-Batterie 12 und in der umschließenden Gehäusestruktur 18 bereitgestellt werden, wodurch sich Wärme effizienter abführen lässt. So kann also an mindestens einem Hauptwassereinfüllstutzen, wie zum Beispiel dem Zuführanschluss 22, beispielsweise ein Feuerwehrschauch angeschlossen werden, so dass die HV-Batterie 12 direkt mit Löschwasser umspült und in die HV-Batterie 12 direkt gespült werden kann. An mindestens einem Auslassstutzen, im Allgemeinen der Ablaufeinrichtung 30, verlässt dann das Wasser die umschließende Gehäusestruktur 18 und die Hochvolt-Batterie 12.

Auch kann an die Öffnungen 34, die durch Auslassstutzen bereitgestellt sein können, auch ein Schlauch oder eine Abführvorrichtung angeschlossen werden, so dass ein gezieltes Ausleiten des Wassers beispielsweise in die Kanalisation oder einen Straßengraben oder einen Auffangbehälter möglich ist, was gerade dann von Vorteil ist, wenn das Wasser sehr heiß ist und zum Teil Schadstoffe enthält. Weiterhin ist es auch denkbar, dass das Wasser beziehungsweise im Allgemeinen das Kühlmedium 21 zwischen Wasserauslassstutzen 34 und Wassereinlassstutzen 24 zirkuliert werden kann, gegebenenfalls mit einer Pump- und Kühlungseinrichtung, die in diesem Beispiel nicht näher dargestellt ist.

Weiterhin ist es bevorzugt, dass die umschließende Gehäusestruktur 18 wasserdicht ausgelegt ist, mindestens auf einen Druck, welcher dem Wasserdruck eines Feuerwehrschauchs entspricht. Die Dichtigkeit der umschließenden Gehäusestruktur 18 wird über Dichtungen, Verschraubungen, Verklebungen beziehungsweise andere Dichtmittel eingestellt.

30

Die umschließende Gehäusestruktur 18 kann zudem mindestens einen abgedichteten Durchbruch 40 (vergleiche Fig. 3) für Kabelanschlüsse oder Batteriekühlungsrohre und so weiter aufweisen. Mit anderen Worten können durch diesen Durchbruch 40 elektrische Kabel 42 (vergleiche ebenfalls

Fig. 3) zur Hochvolt-Batterie 12 beziehungsweise in deren Gehäuse 14 geführt sein, sowie weitere Komponenten, wie Kühlungsrohre oder Schläuche, um eine Batteriekühlung im normalen Betrieb bereitzustellen.

- 5 Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugs 10 mit einer Batterieanordnung 11 und einer Flutungsvorrichtung 16 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Insbesondere kann die Flutungsvorrichtung 16 wie zur Fig. 1 ausgeführt ausgebildet sein, bis auf die nachfolgend beschriebenen Unterschiede. In diesem Beispiel weist die Zuführeinrichtung 26 nunmehr keine zweite Leitung 28, die vom Zuführanschluss 22
10 direkt in das Innere des Batteriegehäuses 14 führt, auf. Stattdessen weist das Batteriegehäuse 14 selbst Öffnungen 44 auf, durch welche das Kühlmedium 21, welches über den Zuführanschluss 22 in den Zwischenraum 20 geführt wurde, in das Innere des Batteriegehäuses 14 eindringen kann. Diese Öffnungen 44 können dabei als permanente Öffnungen im Batteriegehäuse 14 ausgebildet sein oder als freigebbare Öffnungen, zum Beispiel unter einem bestimmten Mindestdruck freigebbare Öffnungen oder bei einer bestimmten Mindesttemperatur freigebbare Öffnungen. Grundsätzlich lassen sich diese Öffnungen 44 an jeder beliebigen Seite des Batteriegehäuses 14
15 vorsehen. Das Batteriegehäuse 14 weist dabei mindestens eine solche Öffnung 44 auf, vorzugsweise mindestens zwei, die wiederum besonders bevorzugt möglichst weit voneinander entfernt angeordnet sind, sodass idealerweise das Kühlmedium 21 durch eine der beiden Öffnungen 44 in das Batteriegehäuse 14 einströmen, dieses durchströmen und bei der anderen
20 Öffnung 44 wieder austreten kann. Entsprechend ist es auch weiter vorteilhaft, wenn eine der Öffnungen 44 im Bereich der Zuführeinrichtung 26 angeordnet ist und die andere der beiden Öffnungen 44 im Bereich der Ablaufeinrichtung 30, da sich so gezielt definierte Strömungsverhältnisse einstellen lassen. Grundsätzlich sind aber auch Öffnungen 44 an anderen Stellen des
25 Batteriegehäuses 14 denkbar. Das Kühlmedium 21, wie beispielsweise Wasser, kann also wiederum über den Zuführanschluss 22 dem Zwischenraum 20 zugeführt werden. Zu diesem Zweck kann wiederum am Zuführanschluss 22 zum Beispiel ein Feuerwehrschauch angeschlossen werden. Um den Zuführanschluss 22 mit einer solchen die Flüssigkeit führenden Leitung 46,
30

- wie dem Feuerweherschlauch 46, reversibel lösbar zu verbinden, kann der Zuführanschluss 22, sowie auch die Öffnung 34 der Ablaufeinrichtung 30, eine Kuppel­einheit aufweisen. Mittels der Kuppel­einheit kann also beispielsweise ein Feuerweherschlauch an die Flutungs­vorrichtung 16 angeschlossen werden, so dass die Hochvolt-Batterie 12 direkt mit der Flüssigkeit (Löschwasser) umspült werden kann. Die jeweilige Kuppel­einheit kann dabei den jeweiligen Stutzen bzw. den Zuführanschluss 22 und/oder die Öffnung 34 mit der Leitung 46 beispielsweise mittels eines Bajonettverschluss-Prinzip zusammenkuppeln. Die jeweilige Kuppel­einheit kann insbesondere als eine Knaggenkupplung (zum Beispiel eine Storz-Kupplung) ausgebildet sein. Eine mittels der jeweiligen Kuppel­einheit hergestellte Verbindung ist reversibel lösbar, sodass die Verbindung zerstörungsfrei hergestellt und bei Bedarf wieder gelöst werden kann. Bei der flüssigkeitsführenden Leitung 46 kann es sich beispielsweise um einen Feuerweherschlauch 46 handeln, mittels welcher die Flüssigkeit über eine Wegstrecke gefördert werden kann. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass mittels der jeweiligen Kuppel­einheit besonders einfache eine robuste Verbindung zwischen der Flutungs­vorrichtung 16 und der flüssigkeitsführenden Leitung 46 bereitgestellt werden kann.
- Das in den optionalen Zwischenraum 20 eingeführte Kühlmedium 21 dringt weiterhin über die Öffnungen 44 im Batteriegehäuse 14 in dieses ein und tritt dann in direkten Kontakt mit den im Batteriegehäuse 14 angeordneten Batteriezellen, wie beispielsweise Lithium-Ionen-Zellen. Ist das Batteriegehäuse 14 vollständig geflutet, so tritt unweigerlich aus weiteren Öffnungen 44 das Kühlmedium 21 je nach den in der Gehäusestruktur 18 sich einstellenden Druckverhältnissen aus und verlässt darüber hinaus über die Ablaufeinrichtung 30 den Zwischenraum 20 wieder. Diese Ablaufeinrichtung 30 ändert sich in einer Öffnung 34, die nach außerhalb des Kraftfahrzeugs führt.
- Auch in diesem Beispiel können die betreffenden Öffnungen 22, 34 wiederum durch entsprechende Abdeckungen oder Verkleidungen verdeckt ausgeführt sein, und zusätzlich können diese Zugänge wiederum eine Sicherung vor Unbefugten und vor Missbrauch aufweisen. Auch durch diese Ausgestaltung entsteht wiederum der große Vorteil, dass die Feuerwehr nur einen

- Löschhauptanschlüsse, nämlich den Zuführanschluss 22 oder optional alternativ auch den Ablaufanschluss 34, bedienen muss, um gleichzeitig die zwei wichtigen Lösch- und Kühlfunktionen auszuführen, nämlich über die Öffnungen im Batteriegehäuse 14 ein effektives Löschen der Hochvolt-Batterie 12 durch Einleiten von Wasser in die Hochvolt-Batterie 12 und zugleich auch ein Umspülen der Hochvolt-Batterie 12, um vor allem wiederum den Fahrzeugunterboden 32 zu kühlen, und einen Brand von beispielsweise des Teppichbodens im Fahrzeuginnenraum maximal hinauszuzögern.
- 10 Wie bereits beschrieben sind die Öffnungen 44 vorzugsweise räumlich nah an der Zuleitung 24 angeordnet, so dass mit entsprechendem Wasserdruck Löschmedium 21 in das Batteriegehäuse 14 befördert wird. Das eingeleitete Wasser kann über mindestens einen Wasserausgang wieder gezielt ausgeleitet werden. Hierdurch ist ein definierter Löschmediumstrom in der Hoch-
- 15 volt-Batterie 12 und in der umschließenden Gehäusestruktur 18 möglich.

Fig. 3 zeigt die Batterieanordnung 11 und insbesondere die Flutungsvorrichtung 16 gemäß Fig. 2 noch einmal in einer perspektivischen Darstellung und insbesondere mit kleineren Modifikationen betreffend die Position der Öffnungen 44. Auch sind hierbei noch weitere Einrichtungen illustriert, die nachfolgend nun näher erläutert werden. Zu erkennen ist hierbei zum Beispiel der abgedichtete Durchbruch 40, um elektrische Kabel 42 und andere Komponenten ohne Kontakt zum Kühlmedium 21 in das Innere des Batteriegehäuses 14 zu führen. Weiterhin zeigt Fig. 3 auch einen Schlauch 46, wie beispielsweise einen Feuerwehrschauch 46, der mit dem Zuführanschluss 22 gekoppelt ist, und über welchen Kühlmedium 21, welches hier als Pfeil veranschaulicht ist, dem Zwischenraum 20 zugeführt wird. Der Zuführanschluss 22 ist dabei wie beschrieben über die erste Leitung 24 mit der Gehäusestruktur 18 gekoppelt beziehungsweise mündet in diese. Der Mündungsbereich ist vorliegend mit 48 bezeichnet und stellt einen Kopplungsbereich dar. Auch die Bereiche, in welchen die Leitungen 36 der Ablaufeinrichtung 30 an die Gehäusestruktur 18 angeschlossen sind, sind mit 48 bezeichnet und stellen ebenso Kopplungsbereiche dar. Beim Vorgang des Abklingens der Batterie entstehen Gase 50, die abgeführt werden sollten, um eine Explosionsgefahr

auszuschließen. Zu diesem Zweck ist im vorliegenden Beispiel ein Ausgasungsauslass 52 angesehen, welcher mit einem Überdruckventil ausgestattet sein kann und über welchen Gase 50 bei entsprechendem Überdruck aus der Gehäusestruktur 18 herausgeführt werden können. Entsprechende Ausgasungsauslässe können ebenso im Batteriegehäuse 14 vorgesehen sein, wenngleich diese hier nicht explizit dargestellt sind. Dieser Ausgasungsauslass 52 ist vorliegend zusätzlich mit einem Schlauch 54 gekoppelt, der insbesondere an diesem Auslass 52 angeschlossen ist. Durch einen solchen Schlauch 54 können die Gase gezielt abgeführt werden, was besonders vorteilhaft ist, da diese Giftstoffe enthalten können. So können diese Gase 50 vom Rettungspersonal weit weg geführt werden, während dieses mit der Insassenrettung und Batterielöschung beschäftigt ist.

Am Anschluss 34 der Ablaufeinrichtung 30 ist in diesem Beispiel ebenfalls ein Schlauch 56 angeschlossen. Über diesen Schlauch 56 kann das Kühlmedium 21 definiert aus dem Zwischenraum 20 abgeführt werden und zum Beispiel in einen Container oder Straßengraben oder Ähnliches geleitet werden. Zusätzlich ist in diesem Beispiel noch eine Sensoreinrichtung 58 vorgesehen, die mit dem Schlauch 56 gekoppelt ist beziehungsweise in Kontakt mit dem abgeführten Kühlmedium 21 gebracht sein kann, um diverse Messungen durchführen zu können, auf Basis von welchen sich die Abklingzeit des thermischen Events der Batterie 12 bestimmen lässt. Mittels einer solchen Sensoreinrichtung 58 können also beispielsweise die Wasserein- und -auslasstemperatur ermittelt werden sowie die Wasserstrommenge, um eine mögliche Leckage festzustellen. Die Sensoreinrichtung 58 kann zudem Gasensoren umfassen oder zur Ausführung nasschemischer Analysemethoden, zum Beispiel der Bestimmung des pH-Werts, ausgebildet sein. Weiterhin kann eine solche Sensoreinrichtung 58 an jedem Ein- und Auslass vorgesehen sein, insbesondere in den Leitungen 24, 36 selbst oder in den daran angeschlossenen Schläuchen 46, 56. Hierdurch kann der Zustand des Batteriebrands vorteilhafterweise kontrolliert werden.

Insgesamt zeigen die Beispiele, wie durch die Erfindung ein Batterielöschverfahren durch Batterieöffnungen und mit maximiertem Insassenschutz bereit-

gestellt werden kann, welche es ermöglichen, bei einer überhitzten Batterie oder einem Batteriebrand die Batterie besonders effizient zu löschen. Der große Vorteil besteht dabei insbesondere darin, dass die Feuerwehr nur einen Löschhauptanschluss bedienen muss, um gleichzeitig zwei wichtige Funktionen bei einem Batteriebrand auszuführen, nämlich das effektive Löschen der Hochvolt-Batterie durch Einleiten von Wasser sowie das Umspülen der Hochvolt-Batterie, um vor allem den Fahrzeugunterboden zu kühlen. Dabei ist keine separate Löschlanze notwendig, wodurch kein Spezialequipment erforderlich ist und auch keine gesonderte Schulung. Somit kann jede Feuerwehr weltweit einen Batteriebrand eindämmen. Zum Stoppen oder Verzögern eines Batteriebrands eines Fahrzeugs ist auch kein vollständiges Fluten des gesamten Fahrzeugs in einem Container mehr nötig. Eingeklemmte Personen können über einen längeren Zeitraum aus dem Fahrzeug herausgeschnitten werden, auch wenn die Batterie bereits anfängt zu brennen. Dies ist durch ein Fluten der Batterie in der neuen umschließenden Gehäusestruktur möglich. Deutlich schnelleres Abklingen der Batterie gegenüber herkömmlichen Maßnahmen ist ebenso ermöglicht. Es entfällt ein Zeitverlust zur Besorgung des Containers, des Wasservolumens oder der Feuerwehrfahrzeuge mit Kran. Die Fahrzeuge müssen nicht mehr tagelang innerhalb des Wassercontainers verbleiben, da nicht mit Sicherheit detektiert werden kann, ob die Batterie bereits abgeklungen ist, weil während dieser Abklingzeit immer noch ein abstraktes Sicherheitsrisiko besteht, was zur Folge hat, dass der Abklingprozess in Anwesenheit der Feuerwehr begleitet werden muss. Durch das effektive Kühlen, wie dies dagegen durch die Erfindung ermöglicht wird, können die Abklingzeiten deutlich verringert werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Batterieanordnung (11) für ein Kraftfahrzeug (10), wobei die Batterieanordnung (11) eine Hochvolt-Batterie (12) aufweist, die ein Batteriegehäuse (14) und mehrere Batteriezellen in dem Batteriegehäuse (14) aufweist, sowie eine Flutungsvorrichtung (16) zum Fluten der Hochvolt-Batterie (12), wobei die Flutungsvorrichtung (16) mindestens einen Zuführanschluss aufweist, wobei die Batterieanordnung (11) dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einen Zuführanschluss (22) zugeführtes Kühlmedium in das Batteriegehäuse (14) einzuführen, dadurch gekennzeichnet, dass die Flutungsvorrichtung (16) mindestens eine Ablaufeinrichtung (30) aufweist, durch welche dem Batteriegehäuse (14) zugeführtes Kühlmedium (21) aus der Batterieanordnung (11) herausführbar ist.
2. Batterieanordnung (11) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flutungsvorrichtung (16) eine Gehäusestruktur (18) umfasst, welche die Hochvolt-Batterie (12) umschließt, sodass ein die das Batteriegehäuse (14) allseitig umgebender, durchströmbarer Zwischenraum (20) verbleibt, wobei die Flutungsvorrichtung (16) dazu ausgebildet ist, ein dem mindestens einen Zuführanschluss (22) zugeführtes Kühlmedium (21) dem Zwischenraum (20) zuzuführen, insbesondere wobei durch die mindestens eine Ablaufeinrichtung (30) dem Zwischenraum (20) und/oder dem Batteriegehäuse (14) zugeführtes Kühlmedium (21) aus der Batterieanordnung (11) herausführbar ist.
3. Batterieanordnung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dass mittels der Flutungsvorrichtung das Kühlmedium dem Inneren des Batteriegehäuses derart zuführbar ist, dass das Kühlmedium in direkten Kontakt mit zumindest einer der Batteriezelle, insbesondere deren Zellpole, tritt.

4. Batterieanordnung (11) nach einem der Ansprüche 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Flutungsvorrichtung (16) eine erste Leitung (24) vom mindestens
einen Zuführanschluss (22) zumindest bis zur Gehäusestruktur (18)
5 aufweist, über welche dem mindestens einen Zuführanschluss (22) zu-
geführtes Kühlmedium (21) dem Zwischenraum (20) zuführbar ist.
5. Batterieanordnung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Flutungsvorrichtung (16) eine zweite Leitung (28) vom mindestens
einen Zuführanschluss (22) zumindest bis zum Batteriegehäuse (14)
aufweist, über welche dem mindestens einen Zuführanschluss (22) zu-
geführtes Kühlmedium (21) in das Batteriegehäuse (14) einführbar ist.
- 15 6. Batterieanordnung (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Batteriegehäuse (14) mindestens eine Öffnung (44) aufweist, durch
welche im Zwischenraum (20) befindliches Kühlmedium (21) in das Bat-
teriegehäuse (14) führbar ist.
20
7. Kraftfahrzeug (10) mit einer Batterieanordnung (11) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche.
8. Kraftfahrzeug (10) nach Anspruch 7,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
das Kraftfahrzeug (10) eine Fahrtür und eine Beifahrtür, sowie ei-
nen ersten Schwellerbereich unterhalb der Fahrtür und einen zweiten
Schwellerbereich unterhalb der Beifahrtür aufweist, wobei der min-
destens eine Zuführanschluss (22) und/oder ein Mündungsbereich der
30 Ablaufeinrichtung (30) im ersten Schwellerbereich und/oder zweiten
Schwellerbereich angeordnet ist.
9. Kraftfahrzeug (10) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

der mindestens eine Zuführanschluss (22) und/oder ein Mündungsbe-
reich der Ablaufeinrichtung (30) in einem Motorraum und/oder Frontkof-
terraum und/oder Unterboden und/oder Heckabschluss und/oder Kof-
terraum angeordnet ist.

5

10. Verfahren zum Fluten einer Hochvolt-Batterie (12) eines Kraftfahrzeugs
(10), wobei die Hochvolt-Batterie (12) ein Batteriegehäuse (14) und
mehrere Batteriezellen in dem Batteriegehäuse (14) aufweist, wobei
über mindestens einen Zuführanschluss (22) ein Kühlmedium (21) in
das Batteriegehäuse (14) einführbar ist,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

die Flutungsvorrichtung (16) mindestens eine Ablaufeinrichtung (30)
aufweist, durch welche dem Batteriegehäuse (14) zugeführtes Kühlme-
dium (21) aus der Batterieanordnung (11) herausgeführt wird.

15

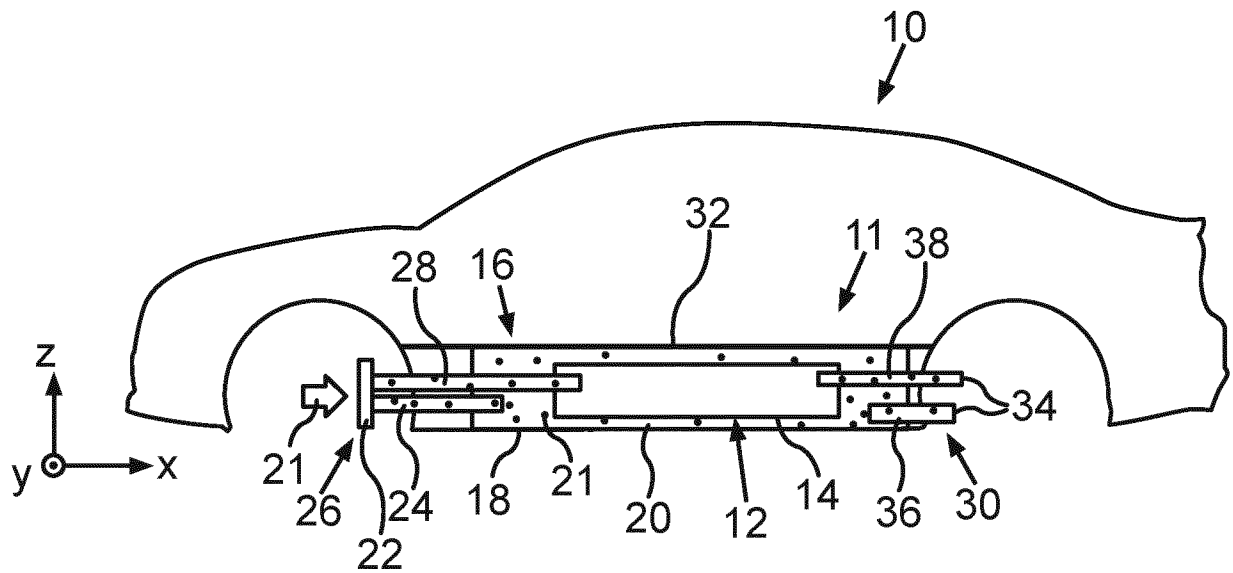


Fig.1

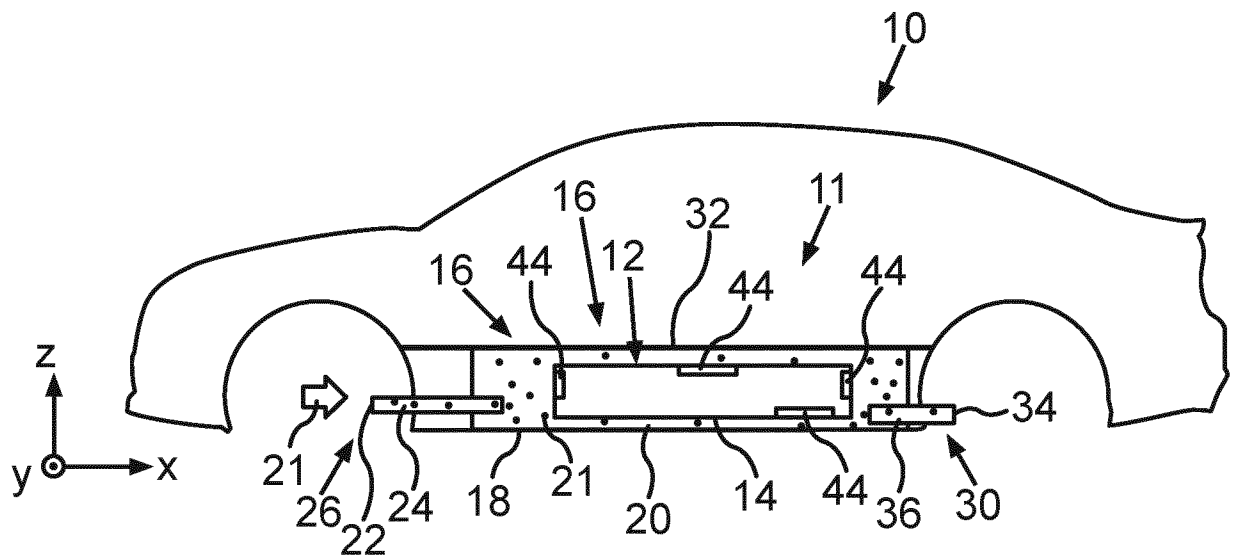


Fig.2

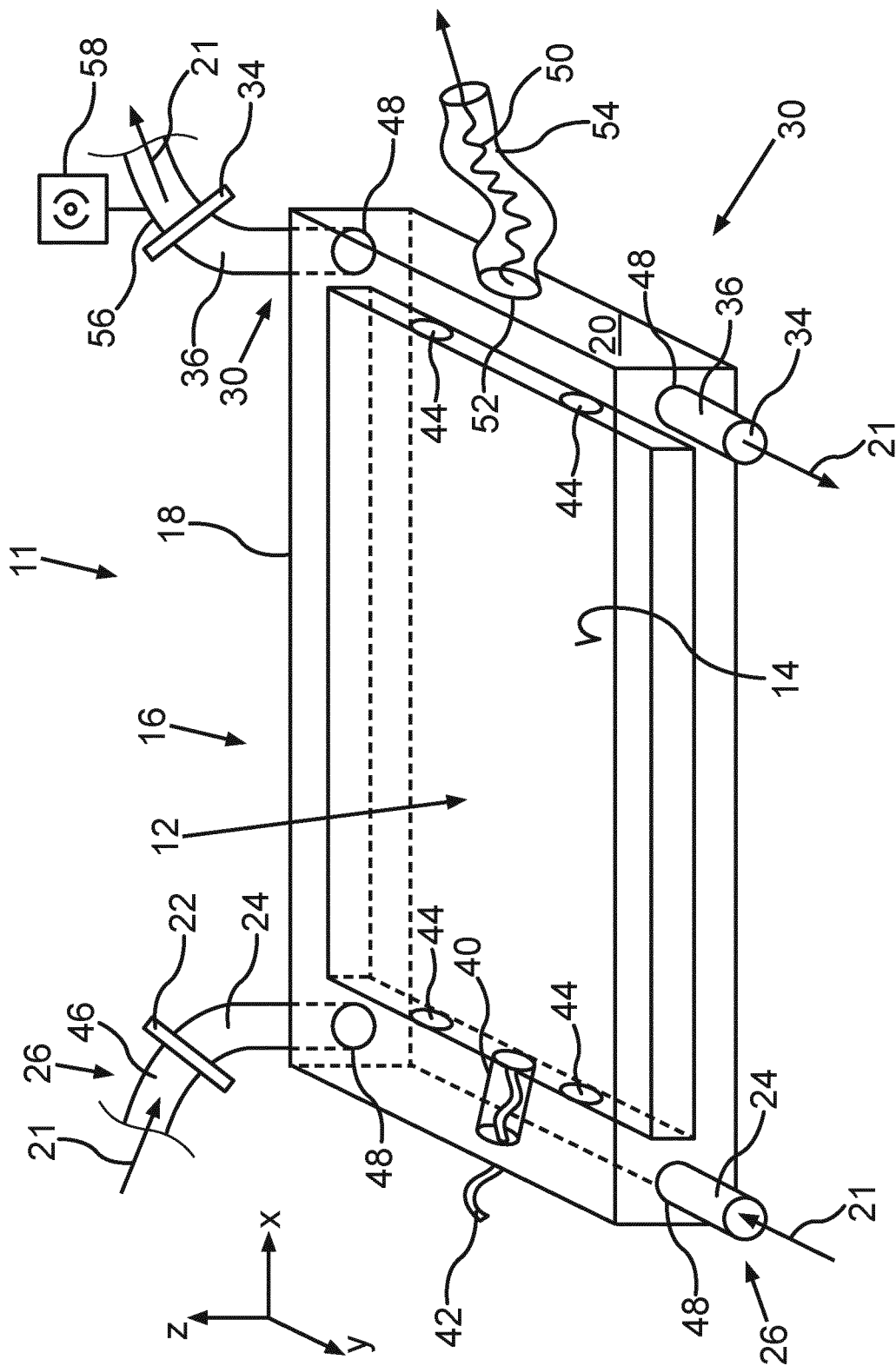


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **A62C 3/07**(2006.01)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; B60L; A62C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016206851 B3 (AUDI AG [DE]) 26 October 2017 (2017-10-26) paragraphs [0044], [0046], [0049] - [0052], [0054]; figures 1-7	1-5,7,10
X	DE 102014011609 A1 (DAIMLER AG [DE]) 12 March 2015 (2015-03-12) paragraphs [0001], [0021] - [0030]; figure 1	1,2,4,7,9,10
X	CN 109552080 A (BEIJING KEY POWER TECH CO LTD) 02 April 2019 (2019-04-02) paragraphs [0028] - [0031], [0039]; figures 1-2	1,2,4,5,7,8,10
X	AT 13658 U1 (AVL LIST GMBH [AT]) 15 May 2014 (2014-05-15) paragraphs [0016] - [0024]; figure 1	1-7,10

☐ 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

11 November 2021

Date of mailing of the international search report

19 November 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

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

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

Authorized officer

Bossa, Christina

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/069964

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102016206851	B3	26 October 2017	CN 107303413 A	31 October 2017
				DE 102016206851 B3	26 October 2017
				US 2017304662 A1	26 October 2017
DE	102014011609	A1	12 March 2015	NONE	
CN	109552080	A	02 April 2019	NONE	
AT	13658	U1	15 May 2014	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01M10/613 H01M10/625 A62C3/07
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01M B60L A62C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 206851 B3 (AUDI AG [DE]) 26. Oktober 2017 (2017-10-26) Absätze [0044], [0046], [0049] - [0052], [0054]; Abbildungen 1-7 -----	1-5,7,10
X	DE 10 2014 011609 A1 (DAIMLER AG [DE]) 12. März 2015 (2015-03-12) Absätze [0001], [0021] - [0030]; Abbildung 1 -----	1,2,4,7, 9,10
X	CN 109 552 080 A (BEIJING KEY POWER TECH CO LTD) 2. April 2019 (2019-04-02) Absätze [0028] - [0031], [0039]; Abbildungen 1-2 -----	1,2,4,5, 7,8,10
X	AT 13 658 U1 (AVL LIST GMBH [AT]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) Absätze [0016] - [0024]; Abbildung 1 -----	1-7,10



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

11. November 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/11/2021

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

Bossa, Christina

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/069964

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016206851 B3	26-10-2017	CN 107303413 A	31-10-2017
		DE 102016206851 B3	26-10-2017
		US 2017304662 A1	26-10-2017

DE 102014011609 A1	12-03-2015	KEINE	

CN 109552080 A	02-04-2019	KEINE	

AT 13658 U1	15-05-2014	KEINE	
