(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
08. August 2024 (08.08.2024)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/160643 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*H01M 50/317* (2021.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/051761

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2024 (25.01.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 102 182.6
30. Januar 2023 (30.01.2023) DE

(71) Anmelder: **ELRINGKLINGER AG** [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).

(72) Erfinder: **STREICHER, Axel**; c/o ElringKlinger AG, Max-Eyth-Strasse 2, 72581 Dettingen (DE).

(74) Anwalt: **DTS PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTMBB**; Brienner Straße 1, 80333 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, 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,

(54) **Title:** PRESSURE RELIEF DEVICE AND HOUSING

(54) **Bezeichnung:** DRUCKENTLASTUNGSEINRICHTUNG UND GEHÄUSE

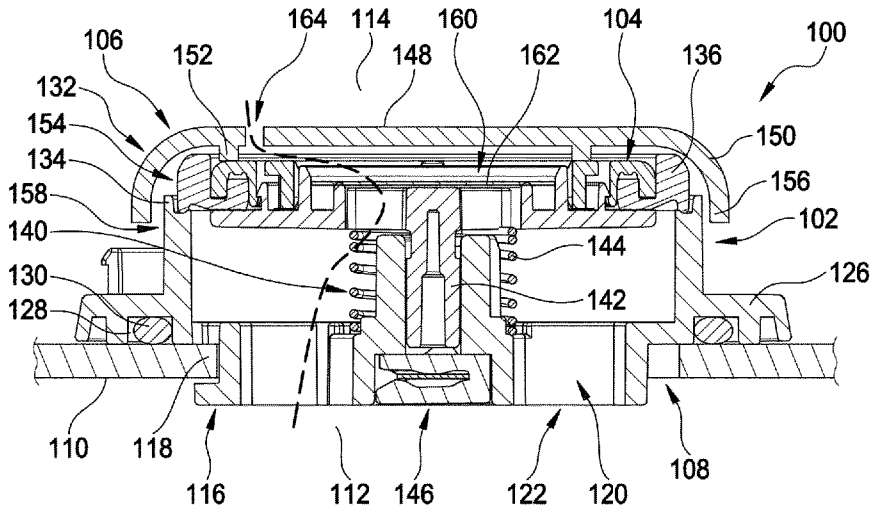



Fig. 1

(57) **Abstract:** In order to provide a pressure relief device for opening a relief opening in a housing, in particular a battery storage housing, said pressure relief device providing a safe mode of functioning and having a simple structure, it is proposed that the pressure relief device has a main body which can be arranged in the relief opening and has a passage which connects an inlet and an outlet through which a medium can flow, a closing element which, if a defined activation pressure is exceeded, can be transferred from a closed position, in which the closing element closes the passage, to an open position in which the closing element releases the passage, and a cover which at least partly covers the closing element and/or passage and performs a setting movement with the closing element in order to release the passage.

(57) **Zusammenfassung:** Um eine Druckentlastungseinrichtung zum Öffnen einer Entlastungsöffnung in einem Gehäuse, insbesondere einem Batteriespeichergehäuse, bereitzustellen, welche eine sichere Funktionsweise bereitstellt und einen einfachen Aufbau aufweist, wird vorgeschlagen, dass die Druckentlastungseinrichtung einen Grundkörper aufweist, der in der Entlastungsöffnung anordenbar ist

WO 2024/160643 A1

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

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)*

und der einen Durchlass aufweist, welcher einen Einlass und einen Auslass zum Durchströmen eines Mediums verbindet, ein Schließelement, das bei Überschreiten eines definierten Aktivierungsdrucks aus einer Schließposition, in der das Schließelement den Durchlass verschließt, in eine Öffnungsposition überführbar ist, in der das Schließelement den Durchlass freigibt, sowie eine Abdeckung, die das Schließelement und/oder den Durchlass zumindest bereichsweise überdeckt und zum Freigeben des Durchlasses eine Stellbewegung mit dem Schließelement ausführt.

# Druckentlastungseinrichtung und Gehäuse

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckentlastungseinrichtung zum Öffnen einer Entlastungsöffnung in einem Gehäuse, insbesondere einem Batteriespeichergehäuse, sowie ein Gehäuse, insbesondere Batteriespeichergehäuse zum Aufnehmen eines oder mehrerer Batteriemodule.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckentlastungseinrichtung bereitzustellen, welche eine sichere Funktionsweise bereitstellt sowie einen einfachen konstruktiven Aufbau aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Druckentlastungseinrichtung zum Öffnen einer Entlastungsöffnung in einem Gehäuse, insbesondere einem Batteriespeichergehäuse, gelöst, aufweisend einen Grundkörper, der in der Entlastungsöffnung anordenbar ist und der einen Durchlass aufweist, welcher einen Einlass und einen Auslass zum Durchströmen eines Mediums verbindet, ein Schließelement, das bei Überschreiten eines definierten Aktivierungsdrucks aus einer Schließposition, in der das Schließelement den Durchlass verschließt, in eine Öffnungsposition überführbar ist, in der das Schließelement den Durchlass freigibt, sowie eine Abdeckung, die das Schließelement und/oder den Durchlass zumindest bereichsweise überdeckt und zum Freigeben des Durchlasses eine Stellbewegung mit dem Schließelement ausführt.

Insbesondere Batterien, die in einem Batteriespeichergehäuse aufgenommen sind, können bei einem Defekt, beispielsweise einem Kurzschluss, oder bei zu hohen Umgebungstemperaturen überhitzen und entgasen. Dabei können große Mengen Gase freigesetzt werden, die aus dem Gehäuse abgeführt werden müssen.

Die Druckentlastungseinrichtung kann bei Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks, d.h. bei einem Überdruck im Innenraum des Gehäuses, beispielsweise einem so genannten Berstdruck, ein Entweichen des Mediums, insbesondere eines Gases, aus einem Innenraum des Gehäuses ermöglichen.

Vorzugsweise wird das Schließelement aufgrund eines Gasdrucks im Innenraum des Gehäuses, der den definierten Aktivierungsdruck überschreitet, durch eine Stellbewegung aus der Schließposition in die Öffnungsposition überführt und gibt dadurch den Durchlass frei.

Bevorzugt wird der Durchlass durch die Stellbewegung des Schließelements aus der Schließposition in die Öffnungsposition in der Weise freigegeben, dass das Medium über den Einlass den Durchlass durchströmt und aus dem Auslass ausströmt. Ebenso kann das Medium in umgekehrter Richtung die Druckentlastungseinrichtung durchströmen.

Durch die das Schließelement und/oder den Durchlass zumindest bereichsweise überdeckende Abdeckung kann ein Schutz vor äußeren Einflüssen, beispielsweise Staub, Schmutz, Flüssigkeiten und dergleichen, vorgesehen sein.

In einer Weiterbildung der Druckentlastungseinrichtung kann die Abdeckung mit dem Schließelement gekoppelt sein und die Stellbewegung zusammen mit einer Stellbewegung des Schließelements aus der Schließposition in die Öffnungsposition ausführen.

Bevorzugt können das Schließelement und die Abdeckung miteinander wirkverbunden sein.

Indem das Schließelement und die Abdeckung miteinander wirkverbunden sind, können das Schließelement und die Abdeckung gemeinsam in die Öffnungsposition überführt werden, wenn entweder die Stellbewegung des Schließelements oder die Stellbewegung der Abdeckung angesteuert wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann vorsehen, dass die Abdeckung an dem Schließelement angebracht ist.

Insbesondere kann die Abdeckung durch eine Steckverbindung, Rastverbindung, Schweißverbindung, Klebeverbindung oder dergleichen an dem Schließelement angebracht sein.

Vorzugsweise können an der Abdeckung ein oder mehrere Halteelement vorgesehen sein, durch welche die Abdeckung an dem Schließelement angebracht sein kann.

Die Abdeckung kann sowohl lösbar an dem Schließelement angebracht sein als auch fest an dem Schließelement fixiert sein.

In einer alternativen Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung integral mit dem Schließelement oder mit einer Komponente des Schließelements ausgebildet ist.

Bevorzugt können die Abdeckung und das Schließelement oder die Komponente des Schließelements als ein gemeinsamer Formkörper, beispielsweise Kunststoffformkörper, ausgebildet sein.

Beispielsweise können die Abdeckung und das Schließelement oder die Abdeckung und die Komponente des Schließelements als eine integrale Spritzgusskomponente ausgebildet sein.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Druckentlastungseinrichtung kann vorsehen, dass der Auslass in der Öffnungsposition des Schließelements und der Abdeckung einen in radialer Richtung umlenkungsfreien Strömungsweg für das durch den Auslass zu einer Außenseite strömende Medium aufweist.

Vorzugsweise kann das Medium nach dem Durchströmen des Durchlasses durch das Schließelement in die radiale Richtung umgelenkt werden und dann in der radialen Richtung umlenkungsfrei zur Außenseite ausgeleitet werden.

Durch den in radialer Richtung umlenkungsfreien Strömungsweg des Auslasses, kann das Medium mit einem geringen Druckverlust zur Außenseite ausleitbar sein. Durch die Druckentlastungseinrichtung kann dadurch ein maximierter Volumenstrom aus dem Innenraum des Gehäuses zur Außenseite ausleitbar sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann zudem vorsehen, dass die Abdeckung und das Schließelement in der Öffnungsposition in einer bezüglich des Grundkörpers angehobenen Position angeordnet sind, in welcher der

Durchlass durch einen freien umfangsseitigen Strömungsquerschnitt des Auslasses zu einer Außenseite freigegeben ist.

Insbesondere werden die Abdeckung und das Schließelement durch die Stellbewegung in die gegenüber den Grundkörper angehobene Position überführt.

In der Öffnungsposition bzw. der angehobenen Position können der Grundkörper und das Schließelement sowie die Abdeckung beabstandet zueinander angeordnet sein.

Insbesondere ist in der Öffnungsposition der freie umfangsseitige Strömungsquerschnitt des Auslasses durch einen Abstand zwischen dem Grundkörper und dem Schließelement sowie der Abdeckung ausgebildet.

Vorzugsweise weist der Auslass einen Strömungsquerschnitt auf, der in einer radialen Richtung vollumfänglich zwischen dem Grundkörper und dem Schließelement sowie der Abdeckung ausgebildet ist.

Eine Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann vorsehen, dass die Abdeckung einen Deckelabschnitt und einen den Deckelabschnitt begrenzenden Umfangsabschnitt aufweist, wobei sich der Umfangsabschnitt in der Weise erstreckt, dass dieser einen Außenumfang des Schließelements zumindest teilweise überdeckt.

Vorzugsweise ist die Abdeckung als ein Formkörper ausgebildet, beispielsweise als ein Kunststoffformkörper, insbesondere ein Spritzgusselement.

Insbesondere weist die Abdeckung in der Draufsicht eine kreisförmige Geometrie auf. Die Abdeckung kann eine tellerförmige oder topfförmige Gestalt aufweisen.

Bevorzugt umgibt der Umfangsabschnitt den Deckelabschnitt vollumfänglich und erstreckt sich von dem Deckelabschnitt in einer zum Grundkörper gebogenen Form, so dass der Umfangsabschnitt den Außenumfang des Schließelements überdeckt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass sich ein Ende des Umfangsabschnitts in Richtung des Grundkörpers im Wesentlich bis auf Höhe einer zum Durchlass weisenden Unterseite des Schließelements erstreckt.

Vorteilhaft kann bei der Druckentlastungseinrichtung zudem vorgesehen sein, dass in der Öffnungsposition der umlenkungsfreie Strömungsweg des Auslasses zur Außenseite durch einen in einer Stellbewegungsrichtung gebildeten Abstand zwischen einem Endabschnitt der Abdeckung und dem Grundkörper, insbesondere einem den Durchlass begrenzenden Randbereich des Grundkörpers, ausgebildet ist.

Bevorzugt kann der in der Stellbewegungsrichtung vorgesehene Abstand zwischen dem Endabschnitt der Abdeckung und dem Grundkörper, insbesondere dem den Durchlass begrenzenden Randbereich des Grundkörpers, 10 mm oder mehr, vorzugsweise, 20 mm oder mehr, besonders bevorzugt 30 mm oder mehr, betragen.

In einer Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann zudem vorgesehen sein, dass das Schließelement einen Gasdurchgang aufweist, durch den in der Schließposition des Schließelements ein Gasaustausch zwischen einem einlassseitigen Innenraum und einer auslassseitigen Außenseite vorgesehen ist.

Aufgrund des Gasaustauschs durch den Gasdurchgang kann in der Schließposition des Schließelements ein Druckausgleich zwischen dem Innenraum des Gehäuses und einer Außenseite ermöglicht sein.

Insbesondere ist durch den Gasdurchgang ein Gasaustausch zwischen dem Innenraum und der Außenseite ermöglicht und ein Flüssigkeitsaustausch zwischen dem Innenraum und der Außenseite verhindert.

Bevorzugt kann der Gasaustausch durch den Gasdurchgang sowohl vom Innenraum in Richtung der Außenseite als auch in umgekehrter Strömungsrichtung ermöglicht sein.

Vorzugsweise kann der Gasdurchgang durch eine oder mehrere Durchbrechungen, Kanäle, Bohrungen oder dergleichen ausgebildet sein.

Eine Weiterbildung der Druckentlastungseinrichtung kann vorsehen, dass in dem Gasdurchgang ein gasdurchlässiges und flüssigkeitsundurchlässiges Element, insbesondere eine permeable Membran, vorgesehen ist.

Insbesondere ermöglicht die permeable Membran den Gasaustausch zwischen dem Innenraum und der Außenseite und verhindert ein Eindringen von Flüssigkeit von der Außenseite in den Innenraum des Gehäuses.

Die Membran kann aus einem beliebigen geeigneten Werkstoff ausgebildet sein, der den Gasaustausch ermöglicht und das Eindringen von Flüssigkeit von der Außenseite in Richtung des Innenraums des Gehäuses verhindert.

Vorteilhaft kann bei der Druckentlastungseinrichtung vorgesehen sein, dass eine Stelleinrichtung vorgesehen ist, durch welche beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks die Stellbewegung des Schließelements und/oder der Abdeckung aus der Schließposition in die Öffnungsposition ansteuerbar ist.

Die Stelleinrichtung kann eine dem Einlass zugeordnete Druckaktivierungsvorrichtung aufweisen, auf welche ein einlassseitiger Gasdruck, insbesondere ein Gasdruck im Innenraum des Gehäuses, wirkt.

Bevorzugt kann die Druckaktivierungsvorrichtung eingerichtet sein, die Stelleinrichtung beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks anzusteuern und die Stellbewegung des Schließelements und/oder der Abdeckung auszulösen.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Druckentlastungseinrichtung kann zudem vorsehen, dass die Stelleinrichtung ein Kraftspeicherelement aufweist, das mit dem Schließelement und/oder der Abdeckung wirkverbunden ist und beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks die Stellbewegung des Schließelements und/oder der Abdeckung ansteuert.

Insbesondere ist das Kraftspeicherelement als ein oder mehrere Federelemente ausgebildet.

Bevorzugt ist das Kraftspeicherelement in der Schließposition des Schließelements und der Abdeckung in einer aktivierten Konfiguration angeordnet, beispielsweise einer vorgespannten Konfiguration. Beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks löst das aktivierte Kraftspeicherelement aus, um auf das Schließelement und/oder die

Abdeckung zu wirken und die Stellbewegung des Schließelements und der Abdeckung in die Öffnungsposition anzusteuern.

In einer Weiterbildung der Druckentlastungseinrichtung kann der Grundkörper und/oder das Schließelement und/oder die Abdeckung zumindest teilweise aus einem Verbundwerkstoff oder einem thermoplastischen Kunststoff ausgebildet sein.

Vorzugsweise kann der Grundkörper und/oder das Schließelement und/oder die Abdeckung aus einem beliebigen thermoplastischen Kunststoff oder einem beliebigen Verbundwerkstoff, beispielsweise PBT-GF30, ausgebildet sein.

Der Grundkörper und/oder das Schließelement und/oder die Abdeckung können jeweils aus demselben Material ausgebildet sein oder aus verschiedenen Materialien ausgebildet sein.

Ebenso kann der Grundkörper aus einem beliebigen anderen geeigneten Material, beispielsweise einem Metall, insbesondere Leichtmetall, ausgebildet sein.

Eine Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann zudem vorsehen, dass der Grundkörper in der Entlastungsöffnung des Gehäuses fixierbar ist, insbesondere durch einen Bajonettverschluss, eine Steckverbindung, Schraubverbindung, Rastverbindung, Clipsverbindung oder dergleichen, oder der Grundkörper integral mit dem Gehäuse oder eine Komponente des Gehäuses ausgebildet ist.

Bevorzugt sind an dem Grundkörper und an dem Gehäuse zueinander korrespondierende Verbindungselemente ausgebildet, welche den Bajonettverschluss, die Steckverbindung, die Schraubverbindung, die Rastverbindung, die Clipsverbindung oder dergleichen bilden.

Durch den Bajonettverschluss, die Steckverbindung, die Schraubverbindung, die Rastverbindung, die Clipsverbindung oder dergleichen kann der Grundkörper an dem Gehäuse fixiert werden.

In einer alternativen Ausgestaltung der Druckentlastungseinrichtung kann der Grundkörper integral mit dem Gehäuse oder der Komponente des Gehäuses ausgebildet sein.

Beispielsweise kann der Grundkörper mit dem Gehäuse oder der Komponente des Gehäuses verschweißt, verklebt oder dergleichen sein, oder der Grundkörper kann mit dem Gehäuse oder der Komponente des Gehäuses als ein integrales Bauteil, beispielsweise als ein Spritzgussbauteil, ausgebildet sein.

Der Erfindung liegt zudem die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse, insbesondere ein Batteriespeichergehäuse zum Aufnehmen eines oder mehrerer Batteriemodule, vorzuschlagen, welches einen sicheren Betrieb ermöglicht und einen einfachen Aufbau aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Gehäuse, insbesondere Batteriespeichergehäuse zum Aufnehmen eines oder mehrerer Batteriemodule, aufweisend einen Gehäusekörper, der einen Innenraum umschließt, und wenigstens eine in dem Gehäusekörper vorgesehene Entlastungsöffnung, die eine Verbindung zwischen dem Innenraum und einer Außenseite bildet, gelöst, wobei in der wenigstens einen Entlastungsöffnung eine Druckentlastungseinrichtung gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen vorgesehen ist.

Das Gehäuse umfasst vorzugsweise ein oder mehrere erfindungsgemäße Druckentlastungseinrichtungen, die jeweils in einer Entlastungsöffnung in dem Gehäuse vorgesehen ist.

Insbesondere bei einem Defekt von in einem Batteriespeichergehäuse aufgenommenen Batterien können große Mengen Gase freigesetzt werden, die aus dem Gehäuse abzuleiten sind.

Durch das Vorsehen einer oder mehrerer Druckentlastungseinrichtungen kann bei Überschreiten eines definierten Aktivierungsdrucks im Innenraum des Gehäuses, insbesondere bei einem kritischen Überdruck, ein Entweichen der Gase aus dem Innenraum des Gehäuses ermöglicht sein.

Ein derartiges Batteriespeichergehäuse eignet sich vorzugsweise für die Verwendung in Kraftfahrzeugen, Bussen, Lastkraftwagen und dergleichen.

Weitere bevorzugte Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Druckentlastungseinrichtung in einer geschlossenen Konfiguration;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht der Druckentlastungseinrichtung in Fig. 1 in einer geöffneten Konfiguration.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in sämtlichen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Fig. 1 und 2 zeigen schematische Schnittansichten einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer als Ganzes mit 100 bezeichneten Druckentlastungseinrichtung.

Fig. 1 zeigt die Druckentlastungseinrichtung 100 in einer geschlossenen Konfiguration, in der ein Durchströmen der Druckentlastungseinrichtung 100 durch ein Medium verhindert ist. Fig. 2 zeigt die Druckentlastungseinrichtung 100 in einer geöffneten Konfiguration, in der das Durchströmen der Druckentlastungseinrichtung 100 durch das Medium ermöglicht ist.

Die Druckentlastungseinrichtung 100 kann eine im Wesentlichen runde Geometrie aufweisen. Ebenso kann die Druckentlastungseinrichtung 100 eine beliebige andere Geometrie, beispielsweise eine ovale Geometrie, eckige Geometrie oder dergleichen, aufweisen.

Die Druckentlastungseinrichtung 100 umfasst einen Grundkörper 102, ein Schließelement 104 und eine Abdeckung 106.

Die Druckentlastungseinrichtung 100 ist insbesondere zum Anordnen in einer Entlastungsöffnung 108 in einem Gehäuse 110 ausgebildet.

Bei dem Gehäuse 110 kann es sich insbesondere um ein Batteriespeichergehäuse handeln, in dem mehrere in den Figuren zeichnerisch nicht dargestellte Batteriemodule aufnehmbar sind. Ein Batteriemodul kann vorzugsweise eine oder mehrere Batteriezellen umfassen.

Das Gehäuse 110 kann vorzugsweise einen Innenraum 112 umschließen.

Durch die Entlastungsöffnung 108 in dem Gehäuse 110 kann eine fluidische Verbindung zwischen dem Innenraum 112 und einer Außenseite 114 ausgebildet werden.

Die Druckentlastungseinrichtung 100 ist zum Verschließen der Entlastungsöffnung 108 des Gehäuses 110 in der Entlastungsöffnung 108 anordenbar und ist eingerichtet, die Entlastungsöffnung 108 bei Überschreiten eines definierten Aktivierungsdrucks im Innenraum 112 des Gehäuses 110, beispielsweise einem Überdruck bzw. Berstdruck, zu öffnen. Dadurch kann das sich im Innenraum 112 befindende Medium, beispielsweise ein Gas, zu einer Außenseite 114 ausgeleitet werden.

Der Grundkörper 102 ist in der Entlastungsöffnung 108 des Gehäuses 110 fixierbar.

Bevorzugt ist an dem Grundkörper 102 ein Bajonettverschluss 116 ausgebildet, durch welchen der Grundkörper 102 in der Entlastungsöffnung 108 mittels korrespondierenden Eingriffselementen 118, die am Gehäuse 110 ausgebildet sind, fixierbar ist.

Alternativ kann der Grundkörper 102 am Gehäuse 110 durch eine Steckverbindung, Schraubverbindung, Rastverbindung, Clipsverbindung oder dergleichen in der Entlastungsöffnung 108 fixierbar sein.

In einer weiteren alternativen Ausgestaltung kann der Grundkörper 102 integral mit dem Gehäuse 110 oder einer Gehäusekomponenten des Gehäuses 110 ausgebildet sein.

Der Grundkörper 102 weist eine im Wesentlichen runde Geometrie auf. Vorzugsweise ist die Geometrie des Grundkörpers 102 an eine Geometrie der Entlastungsöffnung 108 angepasst. Ebenso kann der Grundkörper 102 eine ovale, eckige oder beliebige andere Geometrie aufweisen.

Der Grundkörper 102 ist bevorzugt zumindest teilweise aus einem geeigneten thermoplastischen Kunststoff oder aus einem Verbundwerkstoff, beispielsweise PBT-GF30, ausgebildet.

Der Grundkörper 102 kann bevorzugt als ein Formkörper, insbesondere ein Kunststoffformkörper, beispielsweise ein Spritzgusselement, ausgebildet sein.

Ebenso kann der Grundkörper 102 aus einem beliebigen anderen geeigneten Material, beispielsweise einem Metall, insbesondere Leichtmetall, ausgebildet sein.

Der Grundkörper 102 umfasst einen Durchlass 120, der einen Einlass 122 und einen Auslass 124 zum Durchströmen des Mediums, insbesondere des Gases, verbindet.

Der Grundkörper 102 weist einen Außenumfangsabschnitt 126 auf, der einen zum Gehäuse 110 weisenden Anlagebereich bildet.

Vorzugsweise ist an dem Außenumfangsabschnitt 126 eine Ausnehmung 128 vorgesehen, in der ein Dichtungselement 130 angeordnet ist. Durch das Dichtungselement 130 ist eine gasdichte und/oder flüssigkeitsdichte Abdichtung zwischen dem Grundkörper 102 und dem Gehäuse 110 ausgebildet.

Der Durchlass 120 weist einen vorzugsweise runden Strömungsquerschnitt auf.

Der Durchlass 120 ist durch das Schließelement 104 verschließbar.

In Fig. 1 ist das Schließelement 104 in einer Schließposition 132 angeordnet, in der ein Durchströmen des Durchlasses 120 mit dem Medium verhindert ist.

Bevorzugt liegt das Schließelement 104 in der Schließposition 132 an einem den Durchlass 120 begrenzenden Anlageabschnitt 134 des Grundkörpers 102 an.

Das Schließelement 104 weist eine im Wesentlichen runde Geometrie auf. Insbesondere ist die Geometrie des Schließelements 104 an die Geometrie des Durchlasses 120 angepasst.

Das Schließelement 104 ist bevorzugt zumindest teilweise aus einem geeigneten thermoplastischen Kunststoff oder aus einem Verbundwerkstoff, beispielsweise PBT-GF30, ausgebildet.

Ebenso kann das Schließelement 104 aus einem beliebigen anderen geeigneten Material, beispielsweise einem Metall, insbesondere Leichtmetall, ausgebildet sein.

Das Schließelement 104 kann aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt sein.

Das Schließelement 104 oder die mehreren Bauteile des Schließelements 104 können als Formkörper ausgebildet sein, insbesondere als Kunststoffformkörper, beispielsweise Spritzgussformteile.

Vorzugsweise ist an dem Schließelement 104 ein Dichtelement 136 vorgesehen, mit welchem das Schließelement 104 in der Schließposition 132 in abdichtender Weise an dem Anlageabschnitt 134 des Grundkörpers 102 anliegt.

Das Dichtelement 136 kann als Ringdichtung ausgebildet sein und an einem Umfangsabschnitt des Schließelements 104 angeordnet sein.

Bevorzugt kann das Dichtelement 136 als separate Komponente ausgebildet sein und an das Schließelement 104 angebracht sein.

Ebenso kann das Dichtelement 136 an das Schließelement 104 angespritzt sein, beispielsweise können das Schließelement 104 und das Dichtelement 136 als Zweikomponenten-Spritzgussteil ausgebildet sein.

Das Dichtelement 136 kann aus einem elastomeren Kunststoff ausgebildet sein.

Das Schließelement 104 ist durch eine Stellbewegung aus der Schließposition 132 in eine in Fig. 2 dargestellte Öffnungsposition 138 überführbar.

Die Stellbewegung zum Überführen des Schließelements 104 aus der Schließposition 132 in die Öffnungsposition 138 ist durch eine Stelleinrichtung 140 ansteuerbar.

Die Stelleinrichtung 140 ist insbesondere eingerichtet, beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks die Stellbewegung des Schließelements 104 aus der Schließposition 132 in die Öffnungsposition 138 anzusteuern.

Bevorzugt umfasst die Stelleinrichtung 140 einen Kolben 142, der mit dem Schließelement 132 gekoppelt ist, und ein Kraftspeicherelement 144, das die Stellbewegung ansteuert.

Der Kolben 142 und das Schließelement 132 können zwei separate Bauteile sein, die miteinander gekoppelt sind, oder integral miteinander ausgebildet sein.

Bei dem Kraftspeicherelement 144 handelt es sich insbesondere um ein Federelement, beispielsweise eine Spiralfeder.

In der Schließposition 132 des Schließelements 104 ist das Kraftspeicherelement 144 in einer aktivierten Konfiguration vorgesehen, insbesondere ist das Federelement in einer vorgespannten Konfiguration vorgesehen.

Bei Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks wird das Kraftspeicherelement 144 aktiviert bzw. ausgelöst und steuert die Stellbewegung des Kolbens 142 an, der auf das Schließelement 104 wirkt, um dieses aus der Schließposition 132 in die Öffnungsposition 138 zu überführen.

Insbesondere wird das Federelement bei Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks durch aktivieren bzw. auslösen entspannt und wirkt mit einer Federkraft auf den Kolben 142, um die Stellbewegung anzusteuern und das Schließelement 104 aus der Schließposition 132 in die Öffnungsposition 138 zu überführen.

Zum Aktivieren des Kraftspeicherelements 144 kann die Stelleinrichtung 140 bevorzugt eine Druckaktivierungsvorrichtung 146 aufweisen.

Die Druckaktivierungsvorrichtung 146 kann einlassseitig dem Innenraum 112 des Gehäuses 110 zugeordnet sein.

Vorzugsweise kann die Druckaktivierungsvorrichtung 146 eingerichtet sein, dass ein einlassseitiger Mediendruck, insbesondere ein Gasdruck im Innenraum 112 des Gehäuses 110, auf diese wirkt, und bei Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks kann die Druckaktivierungsvorrichtung 146 das Kraftspeicherelement 144 aktivieren bzw. auslösen, sodass über den Kolben 142 die Stellbewegung des Schließelements 104 angesteuert wird.

Die Stellbewegung des Schließelements 104 aus der Schließposition 136 in die Öffnungsposition 138 wird insbesondere relativ zum Grundkörper 102 in eine Stellbewegungsrichtung R in Richtung zur Außenseite 114 ausgeführt.

Das Schließelement 104 ist eingerichtet, bei Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks im Innenraum 112 des Gehäuses 110 den Durchlass 120 durch die Stellbewegung freizugeben.

Die Abdeckung 106 ist mit dem Schließelement 104 gekoppelt und führt zum Freigeben des Durchlasses 120 zusammen mit der Stellbewegung des Schließelements 104 eine Stellbewegung aus der Schließposition 132 in die Öffnungsposition 138 aus.

Insbesondere ist die Abdeckung 106 an dem Schließelement 104 angebracht, beispielsweise kann die Abdeckung 106 durch eine Steckverbindung, Rastverbindung, Schweißverbindung, Klebeverbindung oder dergleichen, an dem Schließelement 104 angebracht sein.

Alternativ kann die Abdeckung 106 integral mit dem Schließelement 104 oder mit einer Komponente des Schließelements 104 ausgebildet sein.

Die Abdeckung 106 kann bevorzugt als ein Formkörper, insbesondere ein Kunststoffformkörper, beispielsweise ein Spritzgusselement, ausgebildet sein.

Die Abdeckung 106 ist durch einen Deckelabschnitt 148 und einen den Deckelabschnitt 148 umfangsseitig umgebenden Umfangsabschnitt 150 ausgebildet.

An der Abdeckung 106 können ein oder mehrere Halteelemente 152 vorgesehen sein, durch welche die Abdeckung 106 an dem Schließelement 104 angebracht ist.

Bevorzugt kann die Abdeckung 106 mit einem Abstand zum Schließelement 104 an diesem angebracht sein, beispielsweise kann ein Spalt zwischen der Abdeckung 106 und dem Schließelement 104 gebildet sein.

Der Umfangsabschnitt 150 der Abdeckung 106 erstreckt sich von dem Deckelabschnitt 148 in der Weise in einer zum Grundkörper 102 gebogenen Form, dass der Umfangsabschnitt 150 einen Außenumfang 154 des Schließelements 104 überdeckt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass sich ein Endabschnitt 156 des Umfangsabschnitts 150 der Abdeckung 106 nicht weiter in Richtung des Grundkörpers 102 erstreckt als eine zum Durchlass 120 weisende Unterseite des Schließelements 104.

In der Öffnungsposition 138 sind die Abdeckung 106 und das Schließelement 104 in einer angehobenen Position bezüglich des Grundkörpers 102, insbesondere bezüglich eines den Durchlass 120 begrenzenden auslassseitigen Randbereichs 158 des Grundkörpers 120, angeordnet.

Vorzugsweise ist der Durchlass 120 in der Öffnungsposition 138, d.h. in der angehobenen Position der Abdeckung 106 und des Schließelements 104, durch einen freien umfangsseitigen Strömungsquerschnitt Q zur Außenseite 114 freigegeben.

Insbesondere ist durch den freien umfangsseitigen Strömungsquerschnitt Q in der Öffnungsposition 138 der Abdeckung 106 und des Schließelements 104, d.h. in der angehobenen Position der Abdeckung 106 und des Schließelements 104, der Auslass 124 zur Außenseite 114 gebildet.

Bevorzugt ist durch den freien umfangsseitigen Strömungsquerschnitt Q in der Öffnungsposition 138 des Schließelements 104 und der Abdeckung 106 für das durch den Auslass 124 zur Außenseite 114 strömende Medium ein in radialer Richtung umlenkungsfreier Strömungsweg S ausgebildet.

Dieser in radialer Richtung umlenkungsfreie Strömungsweg S ist vorzugsweise dadurch gebildet, dass die Abdeckung 106 in der Öffnungsposition 138, d.h. in der bezüglich des Grundkörpers 102 angehobenen Position, durch einen Abstand A in Stellbewegungsrichtung R zwischen dem Endabschnitt 156 der Abdeckung 106 und dem Grundkörper 102, insbesondere dem den Durchlass 120 begrenzenden Randbereich 158 des Grundkörpers 120, gebildet ist.

Der in der Stellbewegungsrichtung R vorgesehene Abstand A zwischen dem Endabschnitt 156 der Abdeckung 106 und dem Grundkörper 102, insbesondere dem den Durchlass 120 begrenzenden Randbereich 158 des Grundkörpers 120, kann 10 mm oder mehr, vorzugsweise, 20 mm oder mehr, besonders bevorzugt 30 mm oder mehr, betragen.

Auf diese Weise bildet die Abdeckung 106, insbesondere der Endabschnitt 156, kein Strömungshindernis, so dass das aus dem Auslass 124 strömende Medium in der radialen Richtung umlenkungsfrei zur Außenseite 114 austreten kann.

Dadurch kann der Durchlass 120 durch einen größtmöglichen Strömungsquerschnitt Q des Auslasses 124 freigegeben werden, so dass das Medium mit einem großen Volumenstrom zur Außenseite 114 strömen kann bzw. für das Medium ein druckverlustarmes Durchströmen des Durchlasses 120 aus dem Innenraum 112 zur Außenseite 114 ermöglicht ist.

Dadurch kann ein schnelles Ableiten des Mediums aus dem Innenraum 112 des Gehäuses 110 ermöglicht sein.

In dem Schließelement 104 kann bevorzugt ein Gasdurchgang 160 vorgesehen sein. Durch den Gasdurchgang 160 kann in der Schließposition 132 des Schließelements 104 ein Gasaustausch zwischen dem einlassseitigen Innenraum 112 und der auslassseitigen Außenseite 114 sichergestellt werden.

Insbesondere kann durch den Gasdurchgang 160 in der Schließposition 132 des Schließelements 104 unterhalb des definierten Aktivierungsdrucks ein Druckausgleich zwischen dem Innenraum 112 des Gehäuses 110 und der Außenseite 114 vorgesehen sein.

Der Gasdurchgang 160 kann sowohl den Gasaustausch vom Innenraum 112 in Richtung der Außenseite 114 als auch in umgekehrter Strömungsrichtung ermöglichen.

Durch den Gasdurchgang 160 ist insbesondere der Gasaustausch zwischen dem Innenraum 112 und der Außenseite 114 ermöglicht und ein Flüssigkeitsaustausch zwischen dem Innenraum 112 und der Außenseite 114 verhindert.

Vorzugsweise ist der Gasdurchgang 160 durch eine oder mehrere Durchbrechungen, Kanäle, Bohrungen oder dergleichen ausgebildet.

Vorzugsweise ist in dem Gasdurchgang 160 ein gasdurchlässiges und flüssigkeitsundurchlässiges Element 162 angeordnet. Das gasdurchlässige Element 162 kann insbesondere als eine permeable Membran ausgebildet sein.

In der Abdeckung 106 können eine oder mehrere Durchbrechungen 164 ausgebildet sein, durch die das durch den Gasdurchgang 160 austretende Medium zur Außenseite 114 abgeleitet werden kann.

Ebenso kann das durch den Gasdurchgang 160 austretende Medium durch den Abstand bzw. den Spalt, der zwischen der Abdeckung 106 und dem Schließelement 104 ausgebildet ist, zur Außenseite 114 abgeleitet werden.

## Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| 100 | Druckentlastungseinrichtung |
| 102 | Grundkörper |
| 104 | Schließelement |
| 106 | Abdeckung |
| 108 | Entlastungsöffnung |
| 110 | Gehäuse |
| 112 | Innenraum |
| 114 | Außenseite |
| 116 | Bajonettverschluss |
| 118 | Eingriffselemente |
| 120 | Durchlass |
| 122 | Einlass |
| 124 | Auslass |
| 126 | Außenumfangsabschnitt |
| 128 | Dichtungselement |
| 130 | Ausnehmung |
| 132 | Schließposition |
| 134 | Anlageabschnitt |
| 136 | Dichtelement |
| 138 | Öffnungsposition |
| 140 | Stelleinrichtung |
| 142 | Kolben |
| 144 | Kraftspeicherelement |
| 146 | Druckaktivierungsvorrichtung |
| 148 | Deckelabschnitt |
| 150 | Umfangsabschnitt |
| 152 | Halteelement |
| 154 | Außenumfang |
| 156 | Endabschnitt |
| 158 | Randbereich |
| 160 | Gasdurchgang |
| 162 | gasdurchlässiges Element |
| 164 | Durchbrechung |

## Patentansprüche

1. Druckentlastungseinrichtung (100) zum Öffnen einer Entlastungsöffnung (108) in einem Gehäuse (110), insbesondere einem Batteriespeichergehäuse, mit einem Grundkörper (102), der in der Entlastungsöffnung (108) anordenbar ist und der einen Durchlass (120) aufweist, welcher einen Einlass (122) und einen Auslass (124) zum Durchströmen eines Mediums verbindet, mit einem Schließelement (104), das bei Überschreiten eines definierten Aktivierungsdrucks aus einer Schließposition (132), in der das Schließelement (104) den Durchlass (120) verschließt, in eine Öffnungsposition (138) überführbar ist, in der das Schließelement (104) den Durchlass (120) freigibt, und mit einer Abdeckung (106), die das Schließelement (104) und/oder den Durchlass (120) zumindest bereichsweise überdeckt und zum Freigeben des Durchlasses (120) eine Stellbewegung mit dem Schließelement (104) ausführt.

2. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (106) mit dem Schließelement (104) gekoppelt ist und die Stellbewegung zusammen mit einer Stellbewegung des Schließelements (104) aus der Schließposition (132) in die Öffnungsposition (138) ausführt.

3. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (106) an dem Schließelement (104) angebracht ist, insbesondere durch eine Steckverbindung, Rastverbindung, Schweißverbindung, Klebeverbindung oder dergleichen.

4. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (106) integral mit dem Schließelement (104) oder mit einer Komponente des Schließelements (104) ausgebildet ist.

5. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass (124) in der Öffnungsposition (138) des Schließelements (104) und der Abdeckung (106) einen in radialer Richtung umlenkungsfreien Strömungsweg (S) für das durch den Auslass (124) zu einer Außenseite (114) strömende Medium aufweist.

6. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (106) und das Schließelement (104) in der Öffnungsposition (138) in einer bezüglich des Grundkörpers (102) angehobenen Position angeordnet sind, in welcher der Durchlass (120) durch einen freien umfangsseitigen Strömungsquerschnitt (Q) des Auslasses (124) zu einer Außenseite (114) freigegeben ist.

7. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (106) einen Deckelabschnitt (148) und einen den Deckelabschnitt (148) begrenzenden Umfangsabschnitt (150) aufweist, wobei sich der Umfangsabschnitt (150) in der Weise erstreckt, dass dieser einen Außenumfang (154) des Schließelements (104) zumindest teilweise überdeckt.

8. Druckentlastungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Öffnungsposition (132) der umlenkungsfreie Strömungsweg (S) des Auslasses (124) zur Außenseite (114) durch einen in einer Stellbewegungsrichtung (R) gebildeten Abstand (A) zwischen einem Endabschnitt (156) der Abdeckung (106) und dem Grundkörper (102), insbesondere einem den Durchlass (120) begrenzenden Randbereich (158) des Grundkörpers (120), ausgebildet ist.

9. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließelement (104) einen Gasdurchgang (160) aufweist, durch den in der Schließposition (138) des Schließelements (104) ein Gasaustausch zwischen einem einlassseitigen Innenraum (112) und einer auslassseitigen Außenseite (114) vorgesehen ist.

10. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gasdurchgang (160) ein gasdurchlässiges und flüssigkeitsundurchlässiges Element (162), insbesondere eine permeable Membran, vorgesehen ist.

11. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stelleinrichtung (140) vorgesehen ist, durch welche beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks die Stellbewegung des

Schließelements (104) und/oder der Abdeckung (106) aus der Schließposition (132) in die Öffnungsposition (138) ansteuerbar ist.

12. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (140) ein Kraftspeicherelement (144) aufweist, das mit dem Schließelement (104) und/oder der Abdeckung (106) wirkverbunden ist und beim Überschreiten des definierten Aktivierungsdrucks die Stellbewegung des Schließelements (104) und/oder der Abdeckung (106) ansteuert.

13. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (102) und/oder das Schließelement (104) und/oder die Abdeckung (106) zumindest teilweise aus einem Verbundwerkstoff oder einem thermoplastischen Kunststoff ausgebildet ist.

14. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (102) in der Entlastungsöffnung (108) des Gehäuses (110) fixierbar ist, insbesondere durch einen Bajonettverschluss (116), eine Steckverbindung, Schraubverbindung, Rastverbindung, Clipsverbindung oder dergleichen, oder der Grundkörper (102) integral mit dem Gehäuse (110) oder einer Komponente des Gehäuses (110) ausgebildet ist.

15. Gehäuse (110), insbesondere Batteriespeichergehäuse zum Aufnehmen eines oder mehrerer Batteriemodule, mit einem Gehäusekörper, der einen Innenraum (112) umschließt, und wenigstens einer in dem Gehäusekörper vorgesehenen Entlastungsöffnung (108), die eine Verbindung zwischen dem Innenraum (112) und einer Außenseite (114) bildet, wobei in der wenigstens einen Entlastungsöffnung (108) eine Druckentlastungseinrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 vorgesehen ist.

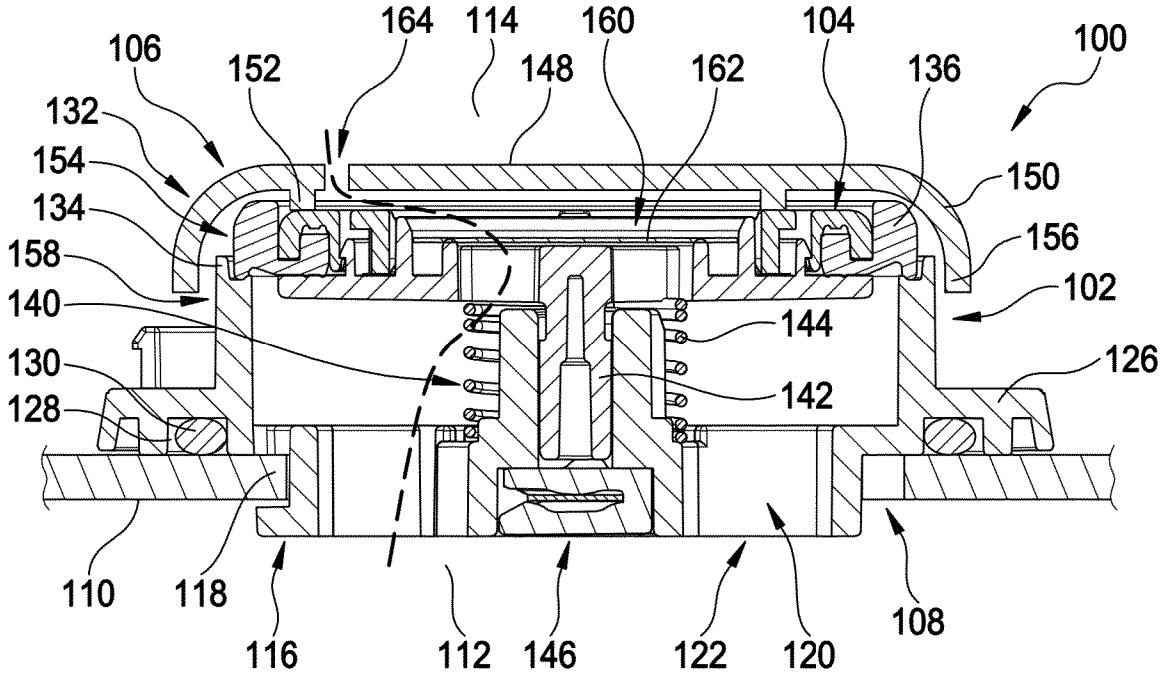

164
114
160
104
100
106
152
148
162
136
132
154
150
134
156
158
102
140
144
130
126
142
128
110
118
116
112
146
122
120
108

Fig. 1

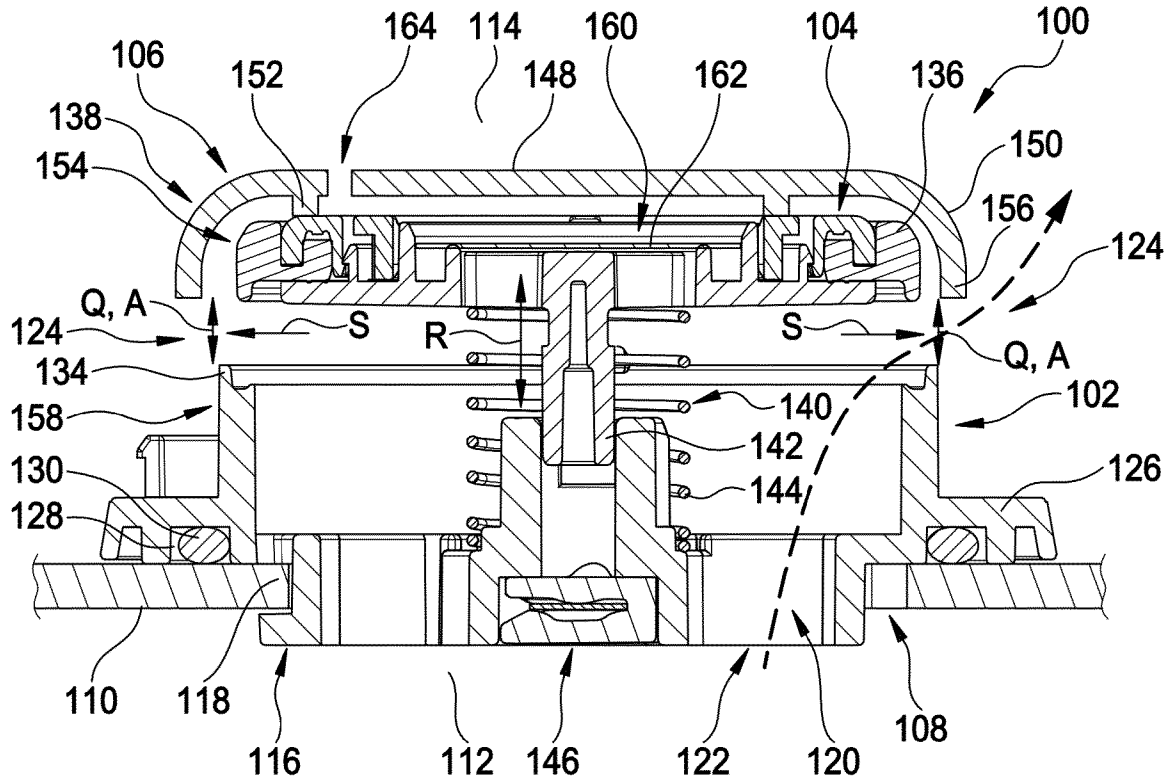

164
114
160
104
100
106
152
148
162
136
138
154
150
156
124
Q, A
S
R
S
124
Q, A
134
102
158
140
142
130
126
144
128
110
118
116
112
146
122
120
108

Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/EP2024/051761**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***H01M 50/317***(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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | US 2022090688 A1 (NAKAYAMA YUSUKE [JP] ET AL) 24 March 2022 (2022-03-24)<br>figures 5-10<br>paragraph [0008]<br>paragraph [0012]<br>paragraph [0046] - paragraph [0047]<br>paragraph [0105] | 1-4,6,9,10,15 |
| X | DE 102019100085 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 09 July 2020 (2020-07-09)<br>figures 1-5<br>paragraph [0001]<br>paragraph [0015]<br>paragraph [0020] - paragraph [0022] | 1, 13 |
| A | DE 102020210388 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 17 February 2022 (2022-02-17)<br>the whole document | 1-15 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **22 April 2024** | **02 May 2024** |

| Name and mailing address of the ISA/EP | Authorized officer |
|---|---|
| **European Patent Office**<br>**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**<br>**Netherlands (Kingdom of the)**<br>Telephone No. **(+31-70)340-2040**<br>Facsimile No. **(+31-70)340-3016** | **Huber, Gerrit**<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/EP2024/051761**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| US 2022090688 A1 | 24 March 2022 | CN 110573777 A | 13 December 2019 |
| | | EP 3617570 A1 | 04 March 2020 |
| | | JP 6970189 B2 | 24 November 2021 |
| | | JP WO2018199238 A1 | 14 May 2020 |
| | | KR 20190127934 A | 13 November 2019 |
| | | US 2020340592 A1 | 29 October 2020 |
| | | US 2022090688 A1 | 24 March 2022 |
| | | WO 2018199238 A1 | 01 November 2018 |
| DE 102019100085 A1 | 09 July 2020 | CN 113228391 A | 06 August 2021 |
| | | DE 102019100085 A1 | 09 July 2020 |
| | | EP 3906588 A1 | 10 November 2021 |
| | | US 2021320376 A1 | 14 October 2021 |
| | | WO 2020141045 A1 | 09 July 2020 |
| DE 102020210388 A1 | 17 February 2022 | CN 116113786 A | 12 May 2023 |
| | | DE 102020210388 A1 | 17 February 2022 |
| | | EP 4196711 A1 | 21 June 2023 |
| | | US 2023175602 A1 | 08 June 2023 |
| | | WO 2022034170 A1 | 17 February 2022 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2024/051761

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
INV. H01M50/317
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

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | US 2022/090688 A1 (NAKAYAMA YUSUKE [JP] ET AL) 24. März 2022 (2022-03-24)<br>Abbildungen 5-10<br>Absatz [0008]<br>Absatz [0012]<br>Absatz [0046] - Absatz [0047]<br>Absatz [0105] | 1-4,6,9, 10,15 |
| X | DE 10 2019 100085 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 9. Juli 2020 (2020-07-09)<br>Abbildungen 1-5<br>Absatz [0001]<br>Absatz [0015]<br>Absatz [0020] - Absatz [0022] | 1,13 |
| A | DE 10 2020 210388 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 17. Februar 2022 (2022-02-17)<br>das ganze Dokument | 1-15 |

☐ 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 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 22. April 2024 | 02/05/2024 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Huber, Gerrit |



Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/051761

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 2022090688 A1 | 24-03-2022 | CN 110573777 A | 13-12-2019 |
| | | EP 3617570 A1 | 04-03-2020 |
| | | JP 6970189 B2 | 24-11-2021 |
| | | JP WO2018199238 A1 | 14-05-2020 |
| | | KR 20190127934 A | 13-11-2019 |
| | | US 2020340592 A1 | 29-10-2020 |
| | | US 2022090688 A1 | 24-03-2022 |
| | | WO 2018199238 A1 | 01-11-2018 |
| DE 102019100085 A1 | 09-07-2020 | CN 113228391 A | 06-08-2021 |
| | | DE 102019100085 A1 | 09-07-2020 |
| | | EP 3906588 A1 | 10-11-2021 |
| | | US 2021320376 A1 | 14-10-2021 |
| | | WO 2020141045 A1 | 09-07-2020 |
| DE 102020210388 A1 | 17-02-2022 | CN 116113786 A | 12-05-2023 |
| | | DE 102020210388 A1 | 17-02-2022 |
| | | EP 4196711 A1 | 21-06-2023 |
| | | US 2023175602 A1 | 08-06-2023 |
| | | WO 2022034170 A1 | 17-02-2022 |