(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
28. September 2023 (28.09.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/179968 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 46/00 (2022.01) *B01D 46/52* (2006.01)
B01D 46/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/053564

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2023 (14.02.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 106 562.6
21. März 2022 (21.03.2022) DE

(71) Anmelder: **MANN+HUMMEL GMBH** [DE/DE]; Schwieberdinger Str. 126, 71636 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder: **SHRIMALI, Mayank**; Door No. 112, 3rd Main, Sanjeevini Nagar,Moodalpalya, Nagarbhavi Main Road, Bangalore 560072 (IN). **SHARMA, Mridul**; #G304, Purvapalm beach, Hennur, Karnataka, Bangalore 560077 (IN). **ALAGOUDA, Bharatesh**; "Suprabhat", SBI Colony, Behind Women's College, Karnataka, Chikodi 591201 (IN). **VELLATHUMPARAMBIL, Shajahan**; 202-T/19, Vellathumparambil house, Vakkadavu road, Kadalundi PO, Kerala, Kozhikode 673302 (IN).

(74) Anwalt: **MANN + HUMMEL INTELLECTUAL PROPERTY / MANN + HUMMEL INTERNATIONAL GMBH & CO. KG**; Schwieberdinger Str. 126, 71636 Ludwigsburg (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,

(54) **Title:** FILTER ELEMENT AND FILTER SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** FILTERELEMENT UND FILTERSYSTEM

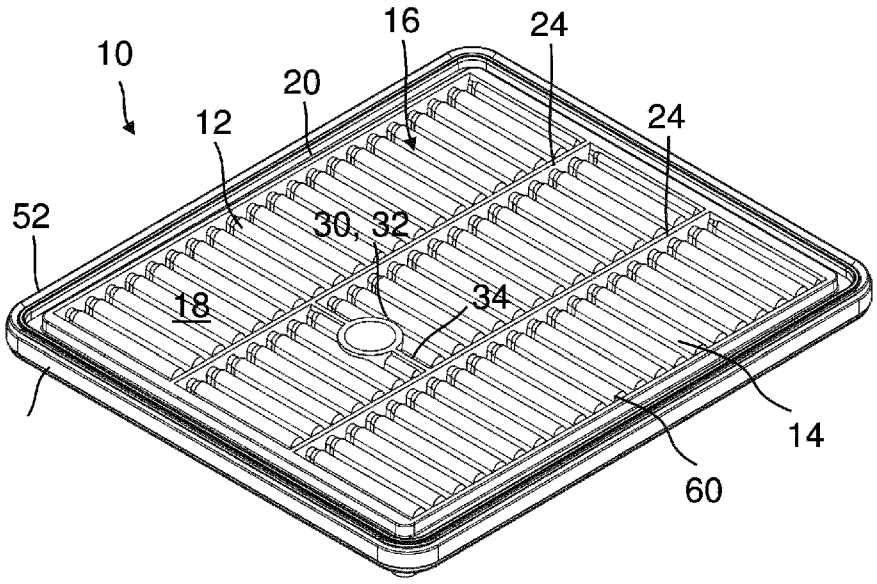

Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a filter element (10) for a filter system (100) for filtering a fluid, in particular air, comprising a filter body (12) that is arranged in a flat manner and has a filter medium (14) through which the fluid flows in a flow direction (50) when the filter element is used as intended, wherein at least one clean-side outflow surface (16) of the filter body (12) is peripherally surrounded by a frame element (20) with a seal (22) along the periphery (52), the filter body (12) has at least one reinforcement rib (24) which is connected to the frame element (20), and the outflow surface (16) has at least one recess (30) into which a mating element (130) engages when the filter element is installed in a filter housing (110) of the filter system (100) in an intended manner, said mating element being arranged on the filter housing (110). The invention additionally relates to a filter system (100) comprising a replaceable

WO 2023/179968 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, 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, 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)*

— *in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.*

filter element (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filterelement (10) für ein Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem flächig angeordneten Filterkörper (12) mit einem Filtermedium (14), welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung (50) von dem Fluid durchströmt wird, wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche (16) des Filterkörpers (12) von einem Rahmenelement (20) mit einer Dichtung (22) an einem Umfang (52) umlaufend umgeben ist, wobei der Filterkörper (12) wenigstens eine mit dem Rahmenelement (20) verbundene Versteifungsrippe (24) aufweist, wobei die Abströmfläche (16) wenigstens eine Ausnehmung (30) aufweist, in welche bei bestimmungsgemäßer Montage in einem Filtergehäuse (110) des Filtersystems (100) ein am Filtergehäuse (110) angeordnetes Gegenelement (130) eingreift. Die Erfindung betrifft ferner ein Filtersystem (100) mit einem auswechselbaren Filterelement (10).

Filterelement und Filtersystem

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Filterelement für ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem flächig angeordneten Filterkörper sowie ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem auswechselbaren Filterelement.

Stand der Technik

Die Ansaugluft von Verbrennungsmotoren wird vor dem Eintritt in den Motor üblicherweise durch einen Luftfilter mit einem Filtergehäuse und einem darin angeordneten Filterelement geleitet, um in der Ansaugluft enthaltene Schmutzpartikel aus der Ansaugluft abzuscheiden. Ein derartiger Luftfilter ist beispielsweise aus der DE 102 31 696 A1 bekannt geworden. Das Filterelement weist die Form eines flachen Quaders auf und umfasst ein Filtermedium aus Papier oder Filtervlies, das zickzackförmig gefaltet ist. Die Falze auf der einen Seite des Filtermediums begrenzen eine Hauptfilterfläche für die Rohluftseite des Filterelements und die in der Parallelebene liegenden Falze der gegenüberliegenden Seite des Filterelements begrenzen die Filterfläche für die Reinluftseite. Eine erforderliche Abdichtung der Faltenenden des Filtermediums wird mittels einer sogenannten Stirnkantenverklebung erreicht, die beispielsweise durch Auftrag einer Schmelzkleberraupe auf dem Filtermedium, Sprühverklebung, PUR-Schaumapplikation oder eine sogenannte Seitenbandverklebung realisiert werden kann.

Aus EP 2 223 727 A1 ist eine Filtereinrichtung bekannt, welche ein mehrteiliges Gehäuse sowie ein in das Gehäuse einsetzbares Filterelement aufweist, wobei im montierten Zustand die Gehäuseteile miteinander verbunden sind. Erfindungsgemäß ist eine das Filterelement durchsetzende Verbindungseinrichtung zur Verbindung der Gehäuseteile vorgesehen, wobei die Verbindungseinrichtung mindestens einen einteilig mit einem Gehäuseteil ausgebildeten Gehäusedom und ein Dämpfungselement umfasst, das zwischen der Stirnseite des Gehäusedoms und dem gegenüberliegenden Gehäuseteil angeordnet ist.

Offenbarung der Erfindung

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfach zu montierendes Filterelement für ein Filtersystem zu schaffen.

Eine weitere Aufgabe ist die Bereitstellung eines Filtersystems mit einem solchen einfach zu montierenden Filterelement.

Die vorgenannte Aufgabe wird nach einem Aspekt der Erfindung gelöst von einem Filterelement für ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem flächig angeordneten Filterkörper mit einem Filtermedium, welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung von dem Fluid durchströmt wird, wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche des Filterkörpers von einem Rahmenelement mit einer Dichtung an einem Umfang umlaufend umgeben ist, wobei der Filterkörper wenigstens eine mit dem Rahmenelement verbundene Versteifungsrippe aufweist, wobei die Abströmfläche wenigstens eine Ausnehmung aufweist, in welche bei bestimmungsgemäßer Montage in einem Filtergehäuse des Filtersystems ein am Filtergehäuse angeordnetes Gegenelement eingreift.

Die weitere Aufgabe wird gelöst von einem Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem auswechselbaren Filterelement und einem Filtergehäuse mit einem Fluideinlass und einem Fluidauslass, wobei das Filterelement einen Filterkörper mit einem Filtermedium aufweist, welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung von dem Fluid durchströmt wird, wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche des Filterkörpers von einem Rahmenelement mit einer Dichtung an einem Umfang umlaufend umgeben ist, wobei der Filterkörper wenigstens eine mit dem Rahmenelement verbundene Versteifungsrippe aufweist, wobei die Abströmfläche wenigstens eine Ausnehmung aufweist, in welche ein am Filtergehäuse angeordnetes Gegenelement eingreift

Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Es wird nach einem Aspekt der Erfindung ein Filterelement für ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, vorgeschlagen, mit einem flächig angeordneten Filterkörper mit einem Filtermedium, welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung von dem Fluid durchströmt wird, wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche des Filterkörpers von einem Rahmenelement mit einer Dichtung an einem Umfang umlaufend umgeben ist. Der Filterkörper weist wenigstens eine mit dem Rahmenelement verbundene Versteifungsrippe auf. Dabei weist die Abströmfläche wenigstens eine Ausnehmung auf, in welche bei bestimmungsgemäßer Montage in einem Filtergehäuse des Filtersystems ein am Filtergehäuse angeordnetes Gegenelement eingreift.

Das vorgeschlagene Filterelement ist für ein Luftfiltersystem eines Kraftfahrzeugs vorgesehen und kann bei Bedarf ausgetauscht werden. Solche Filterelemente können unterschiedliche Elemente zur Positionierung und zur Aufnahme in einem Filtergehäuse des Filtersystems aufweisen. Erfindungsgemäß weist das Filterelement ein Positionierungselement in Form einer

Ausnehmung im Filterkörper auf, in welches ein komplementäres Gegenelement, welches am Filtergehäuse angeordnet ist, eingreift. Der Filterkörper kann vorzugsweise mit einem zickzack-gefalteten Filtermedium ausgebildet sein. Jedoch kann eine solche Ausnehmung auch in einem Filterkörper mit ebenen Filterlagen ausgebildet sein. Die Ausnehmung kann vorteilhaft mit dem Rahmenelement und/oder mit der wenigstens einen Versteifungsrippe verbunden sein.

Ein solches Ineinandergreifen von Ausnehmung und Gegenelement weist den Vorteil auf, dass das Filterelement gegen Vibrationen eines Fahrzeugmotors geschützt wird, indem ein günstiger Montagesitz des Filterelements sowie eine günstige Abdichtung durch sicheren Sitz der Dichtung des Filterelements im Filtergehäuse gewährleistet wird.

Ausnehmung und Gegenelement wirken nach dem Poka Yoke – Prinzip, sodass das Filterelement verwechslungssicher montiert werden kann. Dies ist vorteilhaft, weil ein verkehrt montiertes Filterelement zu einem fehlerhaften Antwortsignal eines Luftmassensensors führen kann.

Das Zusammenwirken von Ausnehmung im Filterkörper und Gegenelement im Filtergehäuse bewirkt weiter eine vorteilhafte Verbesserung der Steifheit des Filtersystems.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung mit einem Material des Rahmenelements und/oder der wenigstens einen Versteifungsrippe ausgekleidet sein. Insbesondere kann die Ausnehmung mit Kunststoff ausgekleidet sein. Auf diese Weise kann die Ausnehmung stabil ausgebildet sein und zugleich günstig zusammen mit dem Rahmenelement und/oder der Versteifungsrippe, insbesondere einteilig, gefertigt werden. Da Rahmenelement und Versteifungsrippe bevorzugt aus einem Kunststoff gefertigt sind, kann auch die Ausnehmung günstig mit Kunststoff ausgekleidet sein. Rahmenelement, Versteifungsrippe bzw. Versteifungsrippen und die Wandung, welche die Ausnehmung umgibt, können in einem gemeinsamen Spritzgussprozess einteilig hergestellt werden.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung in einer Ausnehmung im Filterkörper angeordnet sein. Der Filterkörper, beispielsweise aus einem zickzack-gefalteten Papiermedium kann geeignet ausgeschnitten oder ausgestanzt sein, um die Ausnehmung des Filterkörpers zu bilden.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann der Filterkörper wenigstens zwei Versteifungsrippen aufweisen, wobei die wenigstens eine Ausnehmung zwischen den wenigstens zwei Versteifungsrippen angeordnet ist. Insbesondere kann die wenigstens eine Ausnehmung

mit jeweils einem Steg mit den beiden Versteifungsrippen verbunden sein. Die Versteifungsrippen dienen zur Aussteifung des Filterkörpers. Bei einer Anordnung der Ausnehmung zwischen den Versteifungsrippen kann die Ausnehmung bzw. eine die Ausnehmung umgebende Wandung vorteilhaft über beidseitige Stege an die Versteifungsrippen mechanisch angebunden sein, um Kräfte übertragen zu können.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung wenigstens bereichsweise in der wenigstens einen Versteifungsrippe angeordnet sein. Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, die Ausnehmung direkt in die Versteifungsrippe einzubinden. Über die Versteifungsrippe ist die Ausnehmung stabil mit dem Rahmenelement verbunden und kann vorteilhaft größere Kräfte übertragen.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung an einer Verbindung von der wenigstens einen Versteifungsrippe und dem Rahmenelement angeordnet sein. Auch durch eine solche Anordnung kann eine verwechslungssichere Montage des Filterelements im Filtergehäuse günstig gewährleistet werden.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung in der wenigstens einen Versteifungsrippe angeordnet sein. Insbesondere können wenigstens zwei Ausnehmungen in der wenigstens einen Versteifungsrippe angeordnet sein. In einer alternativen Ausführungsform kann die Versteifungsrippe direkt eine oder mehrere Ausnehmungen aufweisen. Dieses kann beispielsweise durch wenigstens bereichsweise Einkerbungen in der Versteifungsrippe realisiert sein. Dabei kann die wenigstens eine Ausnehmung zwischen Falten des Filtermediums eingreifen.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann der Filterkörper zickzackförmig gefaltet sein und die wenigstens eine in der Versteifungsrippe angeordnete Ausnehmung zwischen Falten des Filtermediums eingreifen. Die Ausnehmung beschränkt sich auf den Bereich des Filterkörpers, in welchem die wenigstens eine Versteifungsrippe angeordnet ist. Auf diese Weise steht die volle Fläche des Filterkörpers für das Filtern des Fluids zur Verfügung.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung einen kreisförmigen Querschnitt, oder einen rechteckförmigen Querschnitt, oder einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen. Insbesondere kann dabei die wenigstens eine Ausnehmung einen in eine Eingreifrichtung des Gegenelements sich konusförmig verjüngenden Querschnitt aufweisen. Die Ausnehmung kann vorteilhaft verschiedene Querschnitte aufweisen, die mit korrespondierenden Formen des Gegenelements zusammenpassen. Ein sich

verjüngender Querschnitt ist vorteilhaft, um eine sichere Montage und einen festen Sitz des Filterelements im Filtergehäuse sicherzustellen.

Die wenigstens eine Ausnehmung kann vorteilhafterweise mit dem Filtermedium dicht verbunden sein. Damit ist gewährleistet, dass beim Filtern des Fluids im Filtergehäuse keine unerwünschte Leckage auftritt.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filterelements kann die wenigstens eine Ausnehmung asymmetrisch in einer Fläche des Filterkörpers so angeordnet sein, dass es in dem Filtergehäuse nach dem Poka Yoke – Prinzip verwechslungssicher montierbar ist. Ausnehmung und Gegenelement wirken nach dem Poka Yoke – Prinzip, sodass das Filterelement nur in einer Ausrichtung bzw. in einer festgelegten Position montiert werden kann. Dies ist vorteilhaft, weil ein verkehrt montiertes Filterelement zu einem fehlerhaften Antwortsignal eines Luftmassensensors führen kann.

Es versteht sich, dass das Filterelement mehr als eine Ausnehmung aufweisen kann. Insbesondere können verschiedene Ausgestaltungen der vorstehend beschriebenen Ausnehmung miteinander kombiniert sein.

Es wird nach einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Filtersystem zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem auswechselbaren Filterelement und einem Filtergehäuse mit einem Fluideinlass und einem Fluidauslass vorgeschlagen, wobei das Filterelement einen Filterkörper mit einem Filtermedium aufweist, welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung von dem Fluid durchströmt wird, und wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche des Filterkörpers von einem Rahmenelement mit einer Dichtung an einem Umfang umlaufend umgeben ist. Der Filterkörper weist wenigstens eine mit dem Rahmenelement verbundene Versteifungsrippe auf. Dabei weist die Abströmfläche wenigstens eine Ausnehmung auf, in welche ein am Filtergehäuse angeordnetes Gegenelement eingreift.

Das in dem Filtersystem eingesetzte Filterelement kann bei Bedarf ausgetauscht werden. Solche Filterelemente können unterschiedliche Elemente zur Positionierung und zur Aufnahme in dem Filtergehäuse des Filtersystems aufweisen. Erfindungsgemäß weist das Filterelement ein Positionierungselement in Form einer Ausnehmung im Filterkörper auf, in welches ein komplementäres Gegenelement, welches am Filtergehäuse angeordnet ist, eingreift. Der Filterkörper kann vorzugsweise mit einem zickzack-gefalteten Filtermedium ausgebildet sein. Jedoch kann eine solche Ausnehmung auch in einem Filterkörper mit ebenen Filterlagen

ausgebildet sein. Die Ausnehmung kann vorteilhaft mit dem Rahmenelement und/oder mit der wenigstens einen Versteifungsrippe verbunden sein.

Ein solches Ineinandergreifen von Ausnehmung und Gegenelement weist den Vorteil auf, dass das Filterelement gegen Vibrationen eines Fahrzeugmotors geschützt wird, indem ein günstiger Montagesitz des Filterelements sowie eine günstige Abdichtung durch sicheren Sitz der Dichtung des Filterelements im Filtergehäuse gewährleistet wird.

Ausnehmung und Gegenelement wirken nach dem Poka Yoke – Prinzip, sodass das Filterelement verwechslungssicher montiert werden kann. Dies ist vorteilhaft, weil ein verkehrt montiertes Filterelement zu einem fehlerhaften Antwortsignal eines Luftmassensensors führen kann.

Das Zusammenwirken von Ausnehmung im Filterkörper und Gegenelement im Filtergehäuse bewirkt weiter eine vorteilhafte Verbesserung der Steifheit des Filtersystems.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filtersystems kann das Filtergehäuse wenigstens ein erstes Gehäuseteil mit dem Fluideinlass und ein zweites Gehäuseteil mit dem Fluidauslass aufweisen, wobei das wenigstens eine Gegenelement am ersten oder zweiten Gehäuseteil angeordnet ist. Auf diese Weise kann das Filterelement sicher in ein Gehäuseteil eingesetzt werden, um das Filtergehäuse mit dem zweiten Gehäuseteil zu verschließen. Dabei greift das Gegenelement vorteilhaft in die Ausnehmung des Filterelements ein, um einen verwechslungssicheren Sitz des Filterelements im Filtergehäuse zu gewährleisten.

Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Filtersystems kann die wenigstens eine Ausnehmung asymmetrisch in einer Fläche des Filterkörpers so angeordnet sein, dass es in dem Filtergehäuse nach dem Poka Yoke – Prinzip verwechslungssicher montierbar ist. Ausnehmung und Gegenelement wirken nach dem Poka Yoke – Prinzip, sodass das Filterelement nur in einer Ausrichtung montiert werden kann. Dies ist vorteilhaft, weil ein verkehrt montiertes Filterelement zu einem fehlerhaften Antwortsignal eines Luftmassensensors im gefilterten Luftstrom führen kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale

zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht eines Filtersystems nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Filtersystem nach Figur 1 mit eingezeichneter Schnittebene A-A;

Fig. 3 eine isometrische Darstellung eines Filterelements nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch das Filterelement nach Figur 3 im Bereich einer Ausnehmung;

Fig. 5 einen Längsschnitt durch das Filtersystem nach Figur 2 entlang der Schnittlinie A-A;

Fig. 6 eine isometrische Darstellung eines Filterelements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch das Filterelement nach Figur 6 im Bereich einer Ausnehmung;

Fig. 8 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement nach Figur 6 entlang der Schnittlinie A-A;

Fig. 9 eine isometrische Darstellung eines Filterelements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 10 einen Längsschnitt durch das Filterelement nach Figur 9 im Bereich einer Ausnehmung;

Fig. 11 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement nach Figur 9 entlang der Schnittlinie A-A;

Fig. 12 eine isometrische Darstellung eines Filterelements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 13 einen Längsschnitt durch das Filterelement nach Figur 12 im Bereich einer Ausnehmung;

Fig. 14 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement nach Figur 12 entlang der Schnittlinie A-A;

Fig. 15 eine isometrische Darstellung eines Filterelements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 16 einen Längsschnitt durch das Filterelement nach Figur 15 im Bereich einer Ausnehmung;

Fig. 17 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement nach Figur 15 entlang der Schnittlinie A-A;

Fig. 18 eine isometrische Darstellung eines Filterelements nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 19 einen Längsschnitt durch das Filterelement nach Figur 18 im Bereich einer Ausnehmung; und

Fig. 20 einen Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement nach Figur 18 entlang der Schnittlinie A-A.

Ausführungsformen der Erfindung

In den Figuren sind gleiche oder gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele und sind nicht beschränkend zu verstehen.

Im Folgenden verwendete Richtungsterminologie mit Begriffen wie „links“, „rechts“, „oben“, „unten“, „davor“ „dahinter“, „danach“ und dergleichen dient lediglich dem besseren Verständnis der Figuren und soll in keinem Fall eine Beschränkung der Allgemeinheit darstellen. Die dargestellten Komponenten und Elemente, deren Auslegung und Verwendung können im Sinne der Überlegungen eines Fachmanns variieren und an die jeweiligen Anwendungen angepasst werden.

Figur 1 zeigt eine isometrische Ansicht eines Filtersystems 100 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf das Filtersystem 100 nach Figur 1 mit eingezeichneter Schnittebene A-A.

Das Filtersystem 100 zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, umfasst ein, nicht sichtbares, auswechselbares Filterelement 10 und ein Filtergehäuse 110 mit einem Fluideinlass 102 und einem Fluidauslass 104. Das Filtergehäuse 110 weist wenigstens ein erstes Gehäuseteil 112 mit dem Fluideinlass 102 und ein zweites Gehäuseteil 114 mit dem Fluidauslass 104 auf. Die beiden Gehäuseteile 112, 114 sind mit montiertem Filterelement 10 dicht verbunden.

In Figur 3 ist dazu eine isometrische Darstellung eines Filterelements 10 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Das Filterelement 10 weist einen Filterkörper 12 mit einem Filtermedium 14 auf, welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung 50 von dem Fluid durchströmt wird. Zumindest eine reinseitige Abströmfläche 16 des Filterkörpers 12 ist von einem Rahmenelement 20 mit einer Dichtung 22 an einem Umfang 52 umlaufend umgeben. Die

Dichtung 22 kann beispielsweise in Polyurethan (PUR) ausgebildet sein und beim Fertigungsprozess beispielsweise an das Rahmenelement 20 angeschäumt werden.

Der Filterkörper 12 weist zwei parallel angeordnete, mit dem Rahmenelement 20 verbundene Versteifungsrippen 24 auf. Die Abströmfläche 16 weist wenigstens eine Ausnehmung 30 auf, in welche ein am Filtergehäuse 110 angeordnetes Gegenelement 130 eingreifen kann. Das wenigstens eine Gegenelement 130 kann dazu am ersten oder zweiten Gehäuseteil 112, 114 angeordnet sein.

Die Ausnehmung 30 ist zwischen den zwei Versteifungsrippen 24 angeordnet. Dabei ist die Ausnehmung 30 zur steifen mechanischen Anbindung mit jeweils einem Steg 34 mit den beiden Versteifungsrippen 24 verbunden.

Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Filtergehäuse 110 ist das Gegenelement 130 im zweiten Gehäuseteil 114, dem Gehäusedeckel, angeordnet. Auf der Außenseite des Filtergehäuses 110 ist das Gegenelement 130 lediglich als eine Vertiefung des beispielsweise in einem Kunststoff-Spritzgussprozess gefertigten Gehäuseteils 114 zu erkennen.

Figur 4 zeigt einen Längsschnitt durch das Filterelement 10 nach Figur 3 im Bereich der Ausnehmung 30, während in Figur 5 ein Längsschnitt durch das Filtersystem nach Figur 2 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt ist.

Wie in den Querschnitten zu erkennen ist, ist die Ausnehmung 30 in einer Ausnehmung 32 im Filterkörper 12 angeordnet. Die Ausnehmung 32 im Filterkörper 12 kann beispielsweise aus dem zickzackförmig gefalteten Filtermedium 14 ausgeschnitten oder ausgestanzt sein.

Die Ausnehmung 30 kann vorteilhaft mit einem Material des Rahmenelements 20 und/oder der wenigstens einen Versteifungsrippe 24 ausgekleidet sein, um das Gegenelement 130 des Filtergehäuses 110 mit der entsprechenden mechanischen Stabilität aufnehmen zu können. So kann die Ausnehmung 30 bei einem aus Kunststoff gebildeten Rahmenelement 20 mit Kunststoff ausgekleidet sein.

Wie in Figur 3 zu erkennen ist, weist die Ausnehmung einen kreisförmigen Querschnitt auf. Prinzipiell sind auch andere Querschnittsformen möglich. So kann die Ausnehmung 30 beispielsweise auch einen rechteckförmigen Querschnitt oder einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen. Weiter ist in den Längsschnitten in den Figuren 4 und 5 zu erkennen, dass die Ausnehmung 30 einen in einer Eingreifrichtung 54 des Gegenelements 130 sich

konusförmig verjüngenden Querschnitt aufweist. So kann das Gegenelement 130, welches, wie in Figur 5 erkennbar, eine korrespondierende Form aufweist, sicher in Eingreifrichtung 54 in die Ausnehmung 30 eingeführt werden, wenn das zweite Gehäuseteil 114 auf das erste Gehäuseteil 112 mit montiertem Filterelement 10 aufgesetzt wird.

Wie ebenfalls in Figur 3 erkennbar, ist die Ausnehmung 30 asymmetrisch in der Fläche 18 des Filterkörpers 12 so angeordnet, dass es in dem Filtergehäuse 110 nach dem Poka Yoke – Prinzip verwechslungssicher montierbar ist. Das Gegenelement 130 kann nur bei entsprechender Montage des Filterelements 10 im ersten Gehäuseteil 112 in die Ausnehmung 30 eingreifen, sodass das Filtergehäuse 110 geschlossen werden kann.

In Figur 5 ist die Fluidrichtung 50 mit einem Pfeil dargestellt, Das Fluid strömt demzufolge aus dem ersten Gehäuseteil 112 mit dem nicht sichtbaren Fluideinlass 102 durch das Filterkörper 12 in das zweite Gehäuseteil 114, wo es durch den nicht sichtbaren Fluidauslass 104 ausströmen kann. Das Filterelement 10 ist durch die an dem Rahmenelement 20 angeordnete Dichtung 22 gegen das Filtergehäuse 110 abgedichtet.

Figur 6 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 100 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, während Figur 7 einen Längsschnitt durch das Filterelement 10 nach Figur 6 im Bereich der Ausnehmung 30 zeigt. In Figur 8 ist ein Längsschnitt durch ein Filtersystem 100 mit dem Filterelement 10 nach Figur 6 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt. Die Schnittlinie führt dabei durch die Ausnehmung 30.

Bei dem in den Figuren 6 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung 30 wenigstens bereichsweise in der wenigstens einen Versteifungsrippe 24 angeordnet. Über die Versteifungsrippe 24 ist die Ausnehmung 30 stabil mit dem Rahmenelement 20 verbunden und kann vorteilhaft größere Kräfte übertragen.

Figur 9 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 100 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, während Figur 10 einen Längsschnitt durch das Filterelement 10 nach Figur 9 im Bereich der Ausnehmung 30 zeigt. In Figur 11 ist ein Längsschnitt durch ein Filtersystem 100 mit dem Filterelement 10 nach Figur 9 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt. Die Schnittlinie führt dabei durch die Ausnehmung 30.

Bei dem in den Figuren 9 bis 11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung 30 an einer Verbindung von der wenigstens einen Versteifungsrippe 24 und dem Rahmenelement 20 angeordnet. Die Ausnehmung 30 ist halbkreisförmig ausgebildet. Die Sekante des Halbkreises

liegt an dem Rahmenelement 20 an. Über die Versteifungsrippe 24 ist die Ausnehmung 30 stabil mit dem Rahmenelement 20 verbunden und kann vorteilhaft größere Kräfte übertragen.

Figur 12 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 100 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, während Figur 13 einen Längsschnitt durch das Filterelement 10 nach Figur 12 im Bereich der Ausnehmung 30 zeigt. In Figur 14 ist einen Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement 10 nach Figur 12 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt. Die Schnittlinie führt dabei durch die Ausnehmung 30.

Das in den Figuren 12 bis 14 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht der in den Figuren 6 bis 8 dargestellten Ausführung. Jedoch weist die Ausnehmung 30 statt eines kreisförmigen Querschnitts einen rechteckförmigen Querschnitt auf.

Figur 15 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 10 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, während Figur 16 einen Längsschnitt durch das Filterelement 10 nach Figur 15 im Bereich der Ausnehmung zeigt. In Figur 17 ist ein Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement 10 nach Figur 15 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt. Die Schnittlinie führt dabei durch die Ausnehmung 30.

Das in den Figuren 15 bis 17 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht der in den Figuren 9 bis 11 dargestellten Ausführung. Jedoch weist die Ausnehmung 30 statt eines halbkreisförmigen Querschnitts einen rechteckförmigen Querschnitt auf.

Figur 18 zeigt eine isometrische Darstellung eines Filterelements 10 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, während Figur 19 einen Längsschnitt durch das Filterelement 10 nach Figur 18 im Bereich der Ausnehmungen 30 zeigt. In Figur 20 ist ein Längsschnitt durch ein Filtersystem mit dem Filterelement 10 nach Figur 18 entlang der Schnittlinie A-A dargestellt. Die Schnittlinie führt dabei durch die Ausnehmungen 30.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Ausnehmungen 30 in der Versteifungsrippe 24 angeordnet. Da der in den gezeigten Ausführungsformen dargestellte Filterkörper 12 zickzackförmig gefaltet ist, können die in der Versteifungsrippe 24 angeordneten Ausnehmungen 30 zwischen Falten 60 des Filtermediums 14 eingreifen. Die entsprechenden Gegenelemente 130 sind dabei stabförmig ausgebildet.

Prinzipiell kann die Zahl der Ausnehmungen 30 und Gegenelemente 130 auch höher sein, um eine höhere mechanische Stabilität zu erreichen.

Bezugszeichen

10	Filterelement
12	Filterkörper
14	Filtermedium
16	reinseitige Abströmfläche
18	Fläche
20	Rahmenelement
22	Dichtung
24	Versteifungsrippe
30	Ausnehmung Filterelement
32	Ausnehmung Filterkörper
34	Steg
50	Strömungsrichtung
52	Umfang
54	Eingreifrichtung
60	Falte
100	Filtersystem
102	Fluideinlass
104	Fluidauslass
110	Filtergehäuse
112	Gehäuseoberteil
114	Gehäuseunterteil
130	Gegenelement

Ansprüche

1. Filterelement (10) für ein Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem flächig angeordneten Filterkörper (12) mit einem Filtermedium (14), welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung (50) von dem Fluid durchströmt wird,
wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche (16) des Filterkörpers (12) von einem Rahmenelement (20) mit einer Dichtung (22) an einem Umfang (52) umlaufend umgeben ist,
wobei der Filterkörper (12) wenigstens eine mit dem Rahmenelement (20) verbundene Versteifungsrippe (24) aufweist,
wobei die Abströmfläche (16) wenigstens eine Ausnehmung (30) aufweist, in welche bei bestimmungsgemäßer Montage in einem Filtergehäuse (110) des Filtersystems (100) ein am Filtergehäuse (110) angeordnetes Gegenelement (130) eingreift.

2. Filterelement nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) mit einem Material des Rahmenelements (20) und/oder der wenigstens einen Versteifungsrippe (24) ausgekleidet ist, insbesondere wobei die Ausnehmung (30) mit Kunststoff ausgekleidet ist.

3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) in einer Ausnehmung (32) im Filterkörper (12) angeordnet ist.

4. Filterelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Filterkörper (12) wenigstens zwei Versteifungsrippen (24) aufweist, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) zwischen den wenigstens zwei Versteifungsrippen (24) angeordnet ist, insbesondere wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) mit jeweils einem Steg (34) mit den beiden Versteifungsrippen (24) verbunden ist.

5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) wenigstens bereichsweise in der wenigstens einen Versteifungsrippe (24) angeordnet ist.

6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) an einer Verbindung von der wenigstens einen Versteifungsrippe (24) und dem Rahmenelement (20) angeordnet ist.

7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) in der wenigstens einen Versteifungsrippe (24) angeordnet ist, insbesondere wobei wenigstens zwei Ausnehmungen (30) in der wenigstens einen Versteifungsrippe (24) angeordnet sind.

8. Filterelement nach Anspruch 7, wobei der Filterkörper (12) zickzackförmig gefaltet ist, und die wenigstens eine in der Versteifungsrippe (24) angeordnete Ausnehmung (30) zwischen Falten (60) des Filtermediums (14) eingreift.

9. Filterelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) einen kreisförmigen Querschnitt, oder einen rechteckförmigen Querschnitt, oder einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist, insbesondere wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) einen in eine Eingreifrichtung (54) des Gegenelements (130) sich konusförmig verjüngenden Querschnitt aufweist.

10. Filterelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) asymmetrisch in einer Fläche (18) des Filterkörpers (12) so angeordnet ist, dass es in dem Filtergehäuse (110) nach dem Poka Yoke – Prinzip verwechslungssicher montierbar ist.

11. Filtersystem (100) zum Filtern eines Fluids, insbesondere Luft, mit einem auswechselbaren Filterelement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Filtergehäuse (110) mit einem Fluideinlass (102) und einem Fluidauslass (104),
wobei das Filterelement (10) einen Filterkörper (12) mit einem Filtermedium (14) aufweist, welcher bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Strömungsrichtung (50) von dem Fluid durchströmt wird,
wobei zumindest eine reinseitige Abströmfläche (16) des Filterkörpers (12) von einem Rahmenelement (20) mit einer Dichtung (22) an einem Umfang (52) umlaufend umgeben ist,
wobei der Filterkörper (12) wenigstens eine mit dem Rahmenelement (20) verbundene Versteifungsrippe (24) aufweist,
wobei die Abströmfläche (24) wenigstens eine Ausnehmung (30) aufweist, in welche ein am Filtergehäuse (110) angeordnetes Gegenelement (130) eingreift.

12. Filtersystem nach Anspruch 11, wobei das Filtergehäuse (110) wenigstens ein erstes Gehäuseteil (112) mit dem Fluideinlass (102) und ein zweites Gehäuseteil (114) mit dem

Fluidauslass (104) aufweist, wobei das wenigstens eine Gegenelement (130) am ersten oder zweiten Gehäuseteil (112, 114) angeordnet ist.

13. Filtersystem nach Anspruch 11 oder 12, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (30) asymmetrisch in einer Fläche (18) des Filterkörpers (12) so angeordnet ist, dass es in dem Filtergehäuse (110) nach dem Poka Yoke – Prinzip verwechslungssicher montierbar ist.

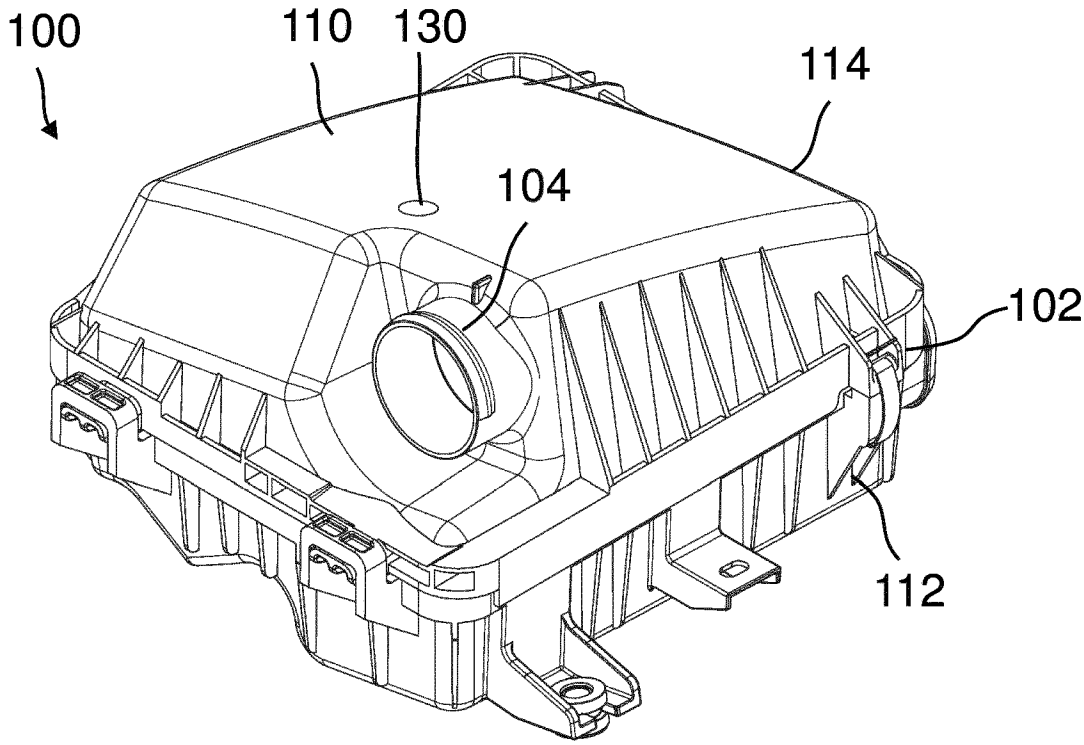

Fig. 1

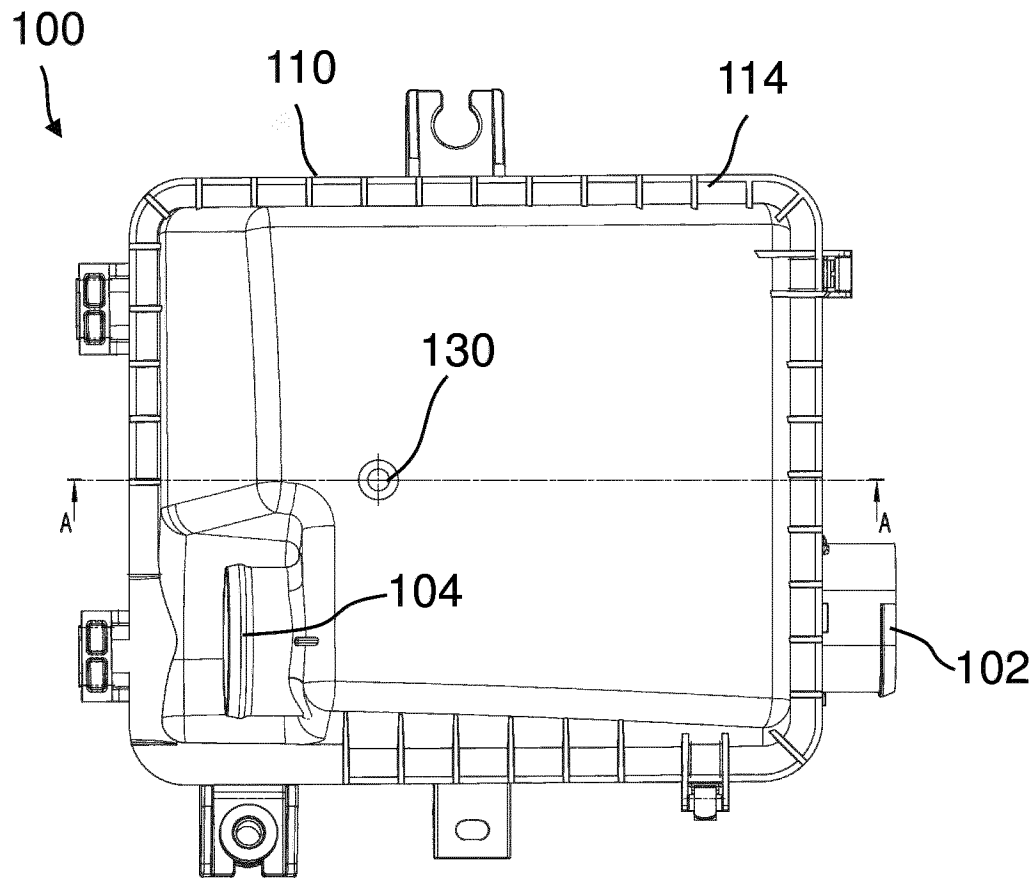

Fig. 2

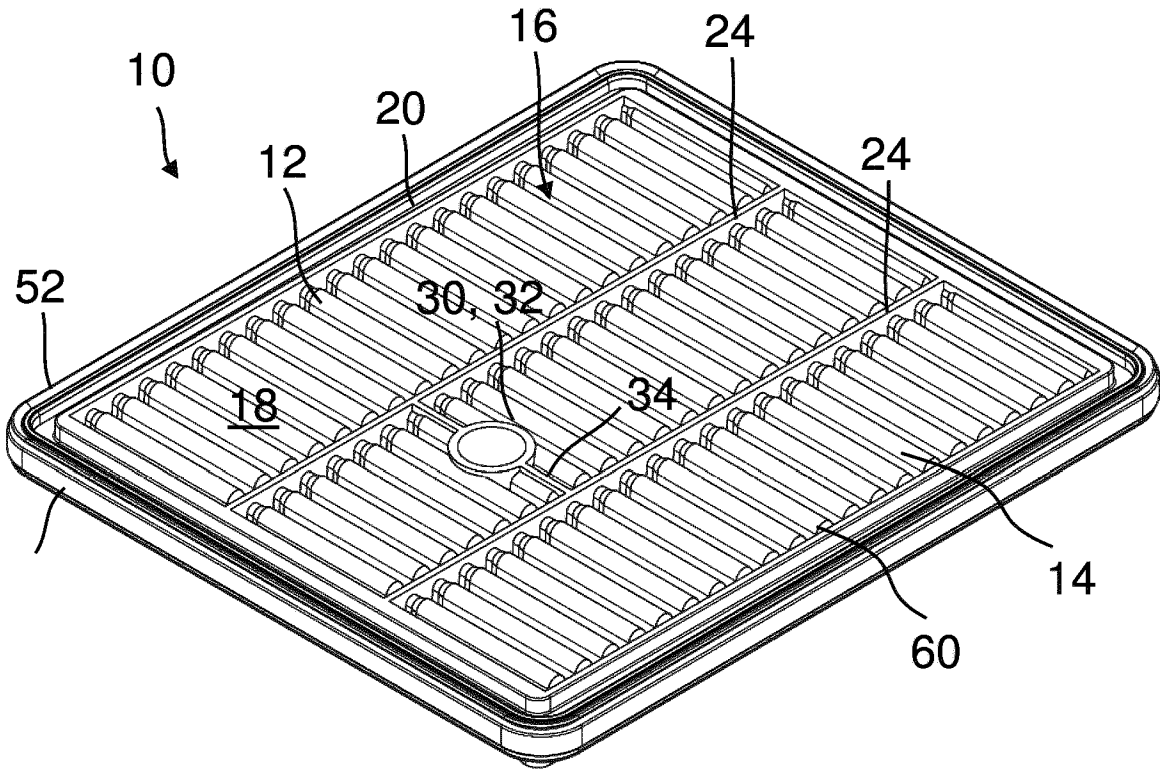

Fig. 3

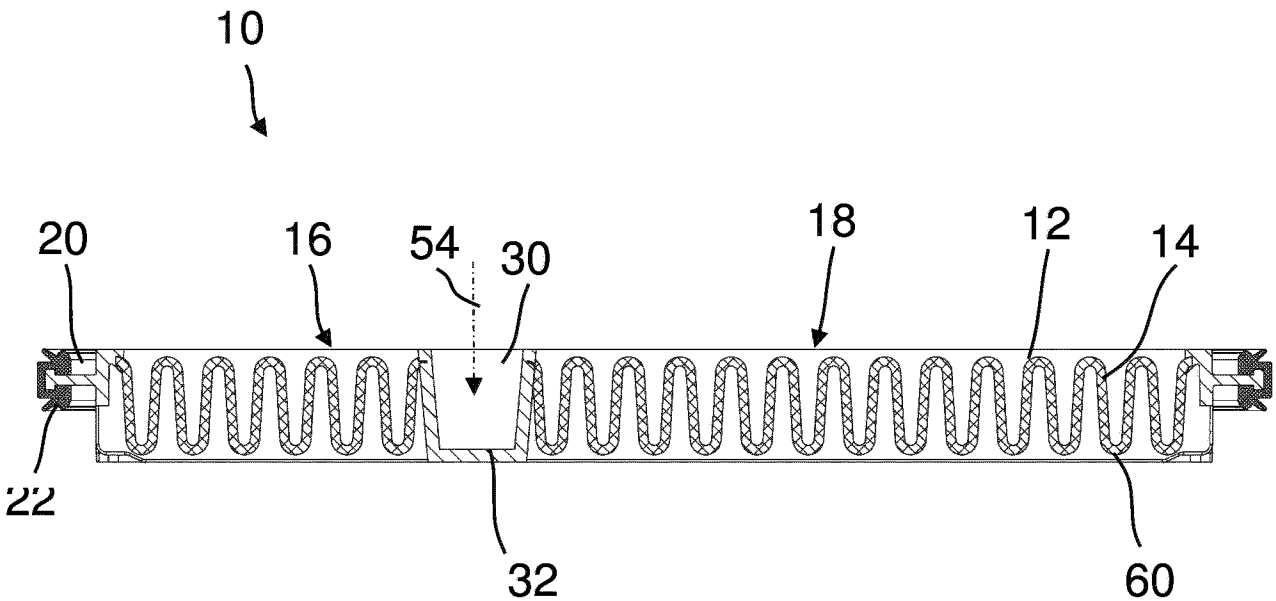

Fig. 4

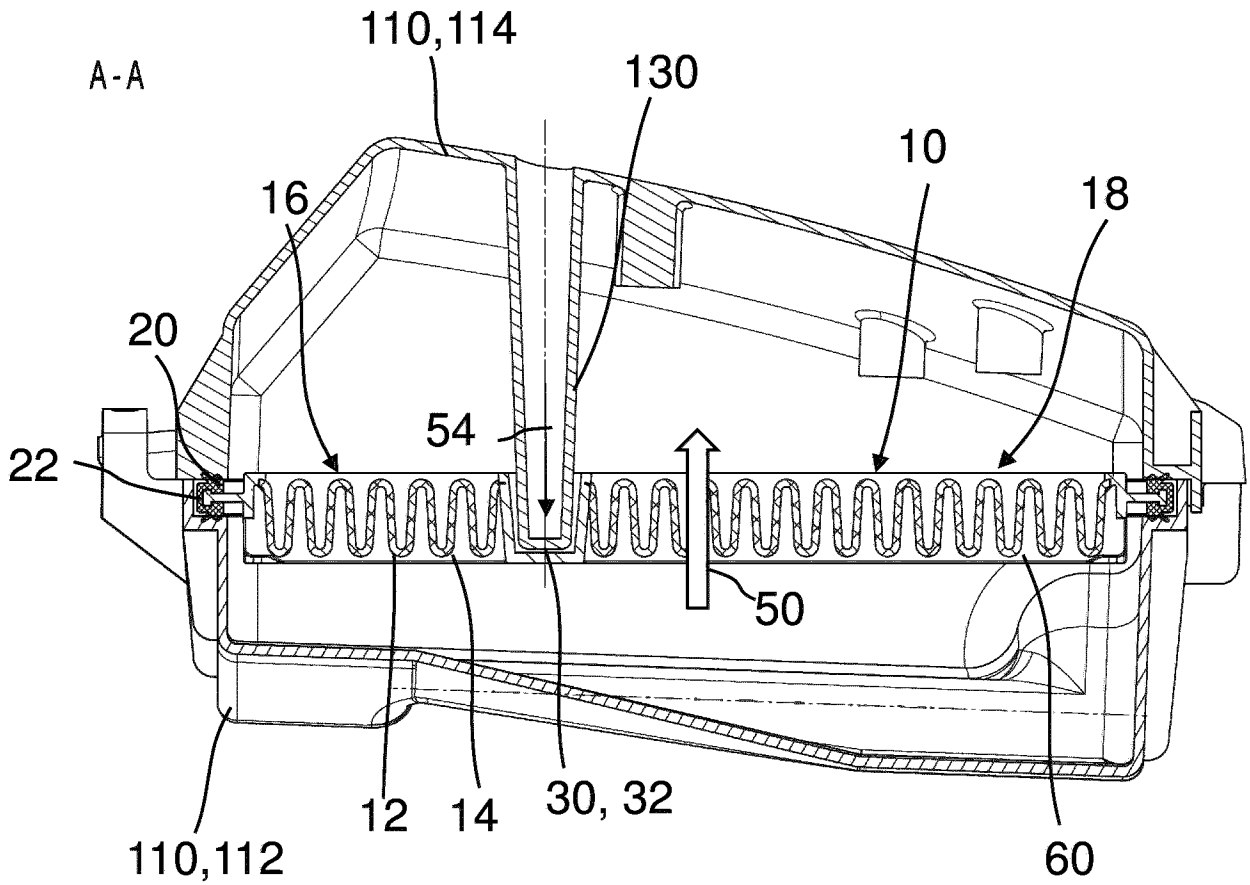

Fig. 5

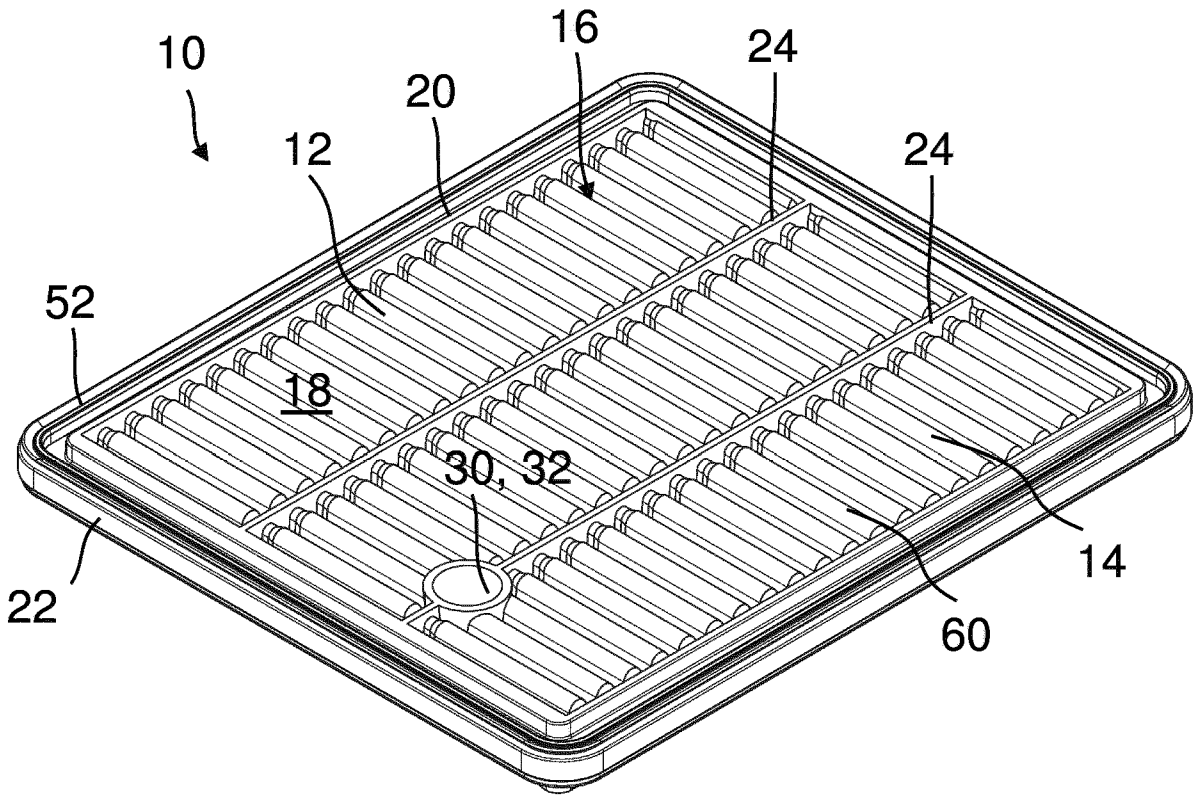

Fig. 6

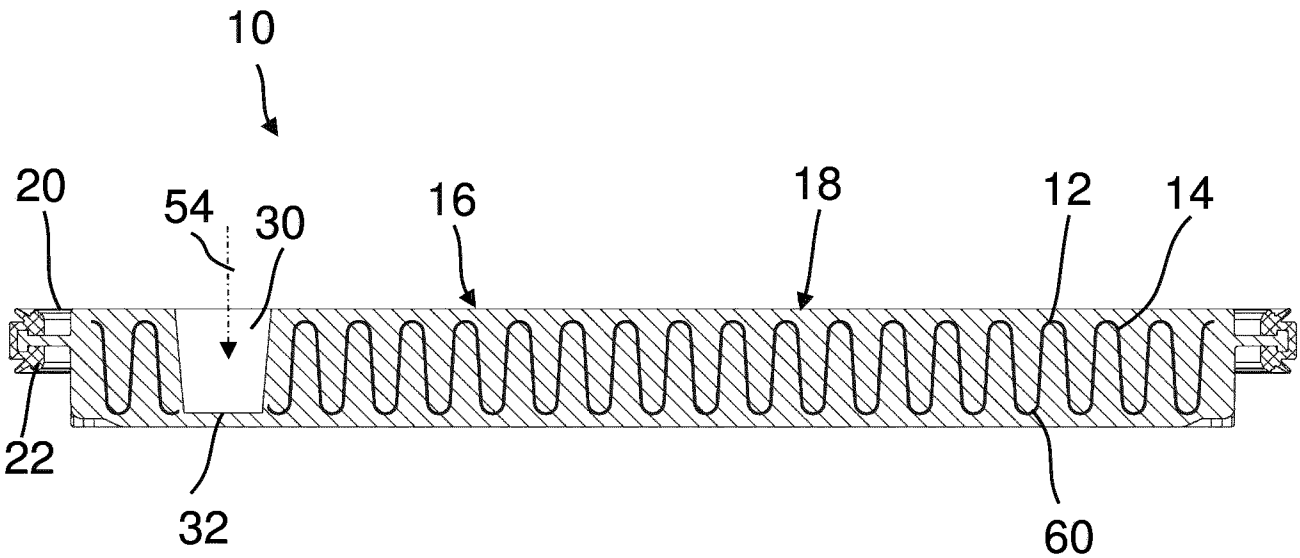

Fig. 7

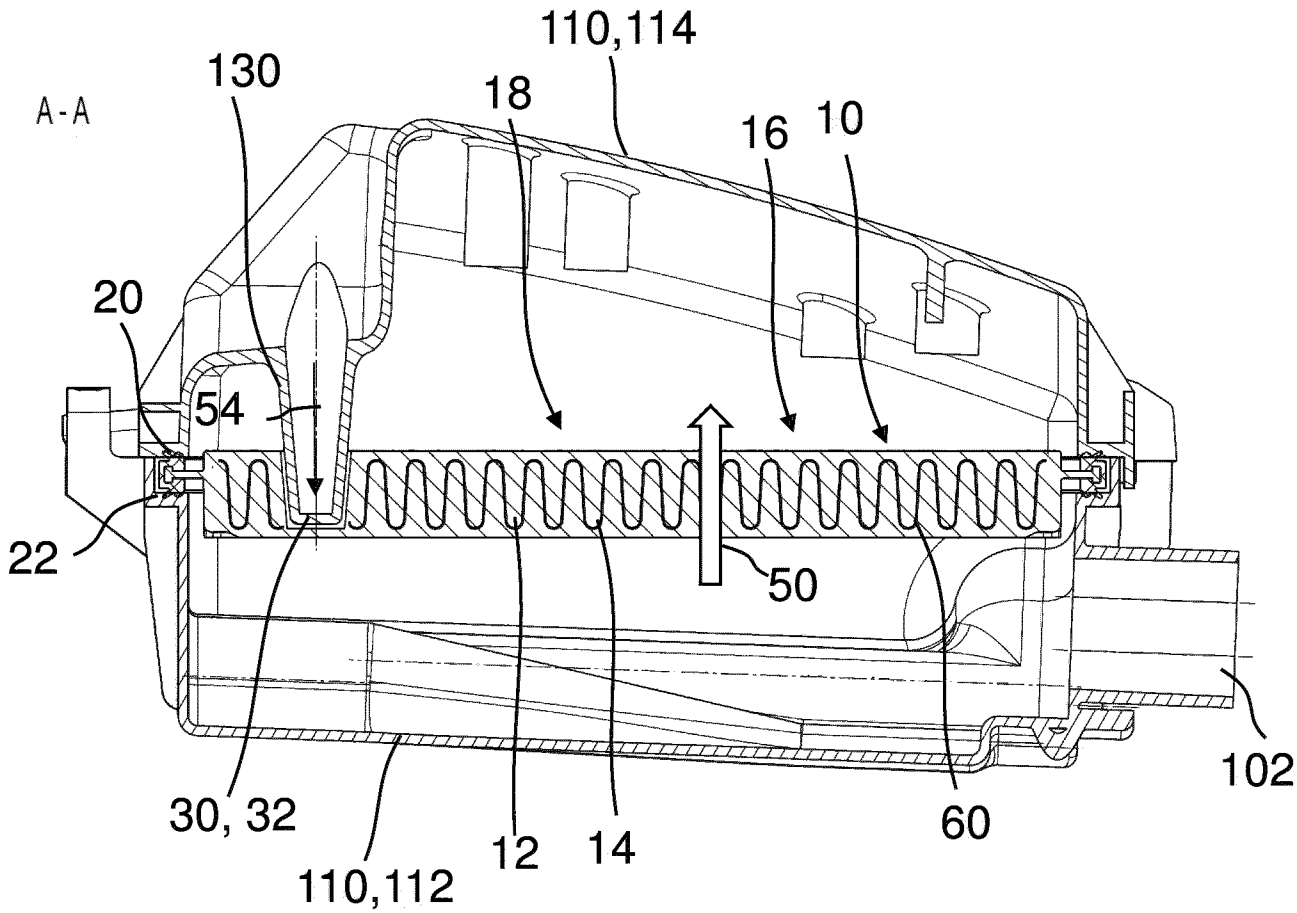

Fig. 8

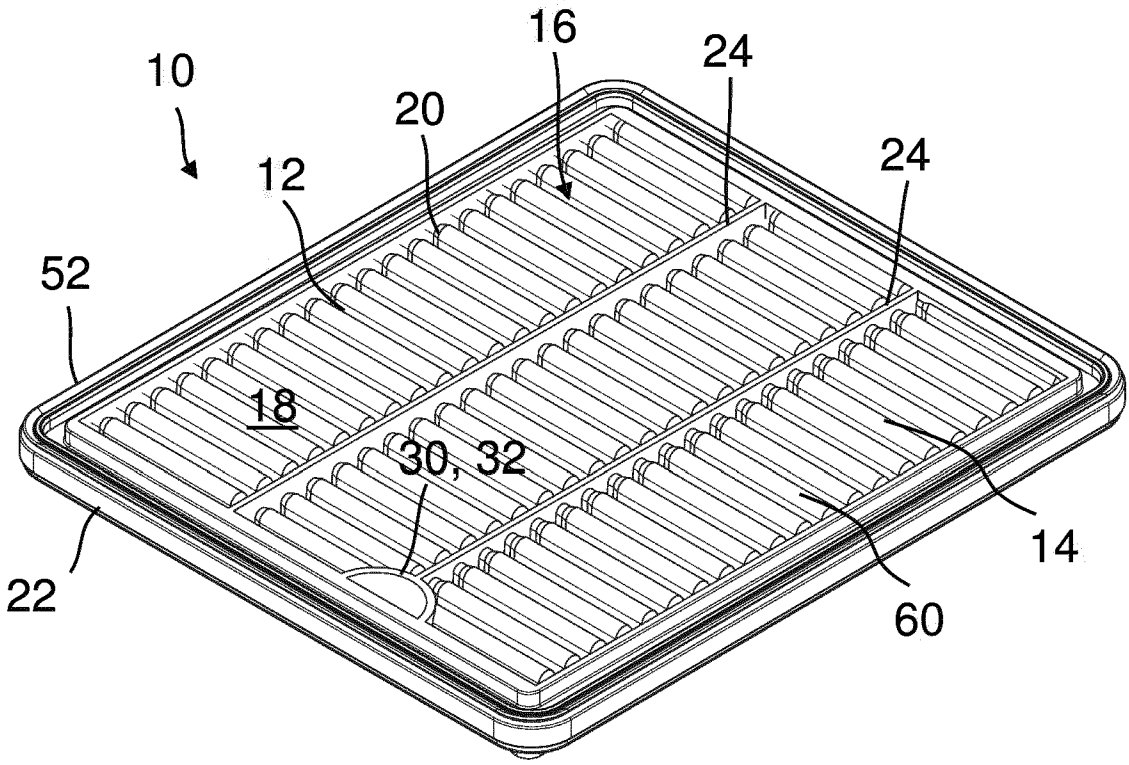

Fig. 9

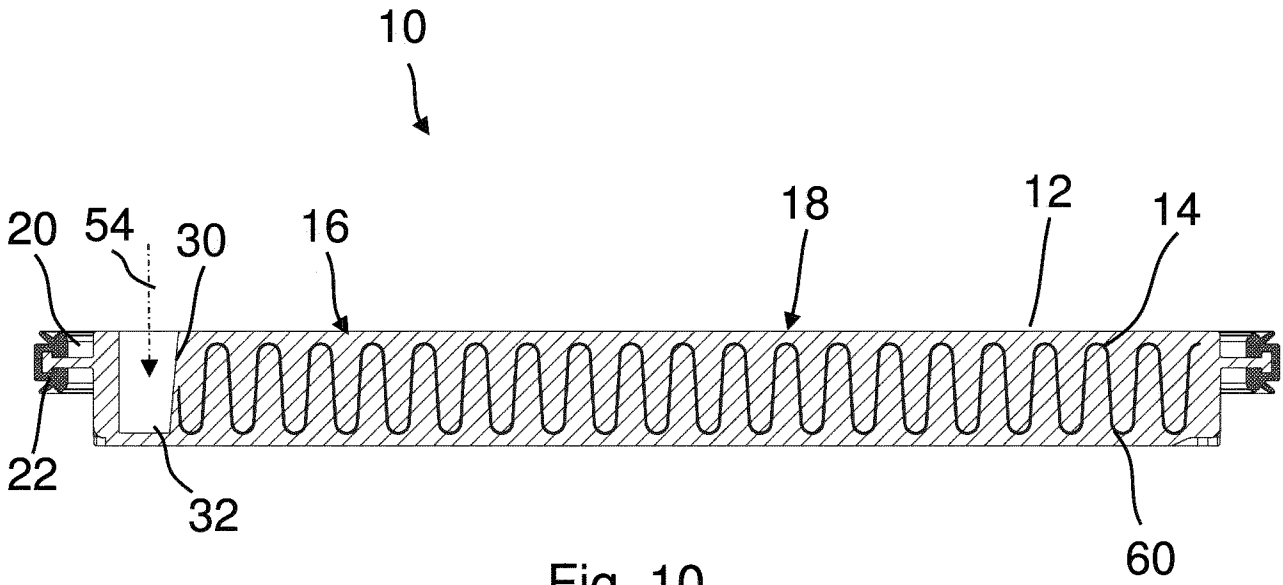

Fig. 10

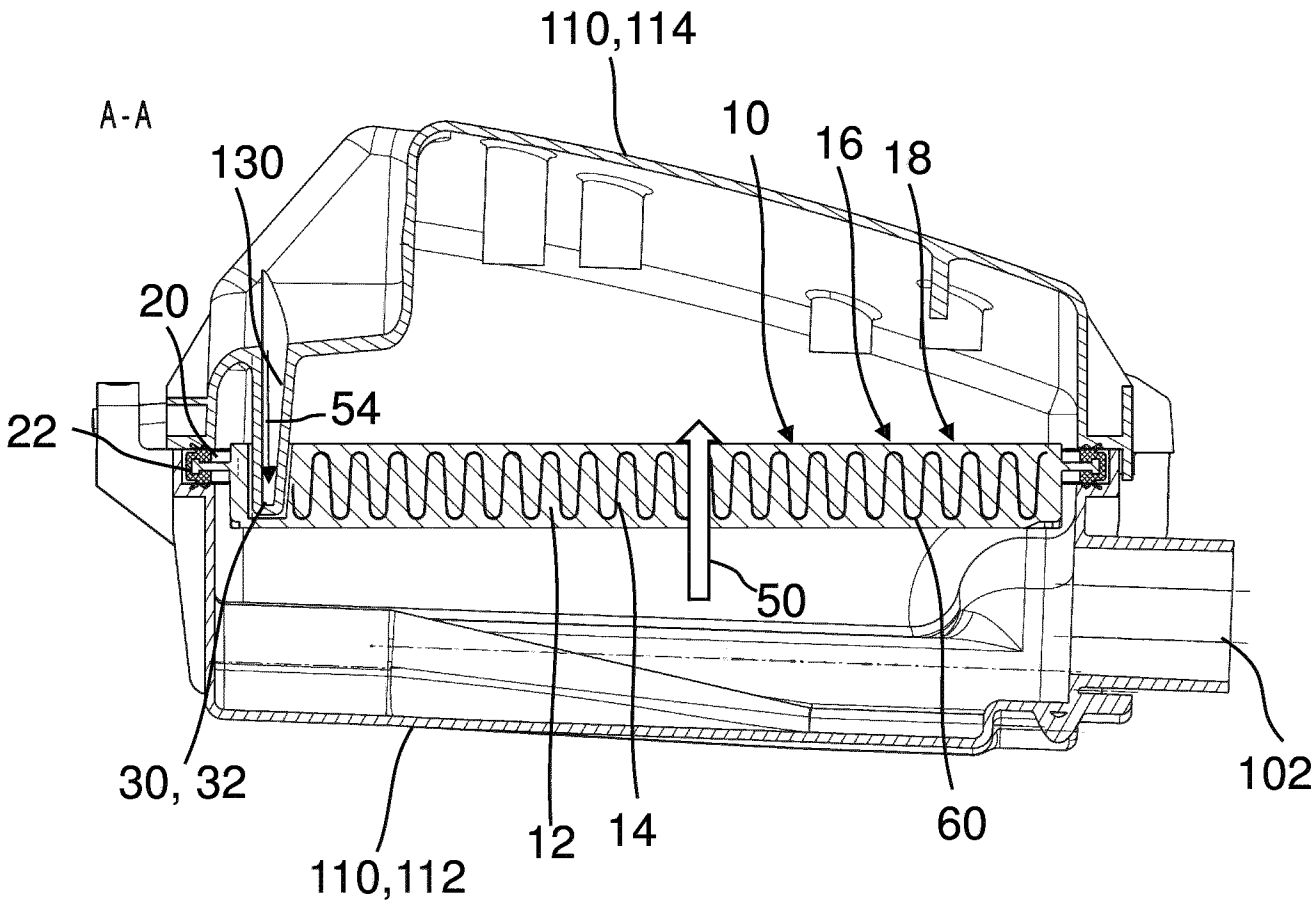

Fig. 11

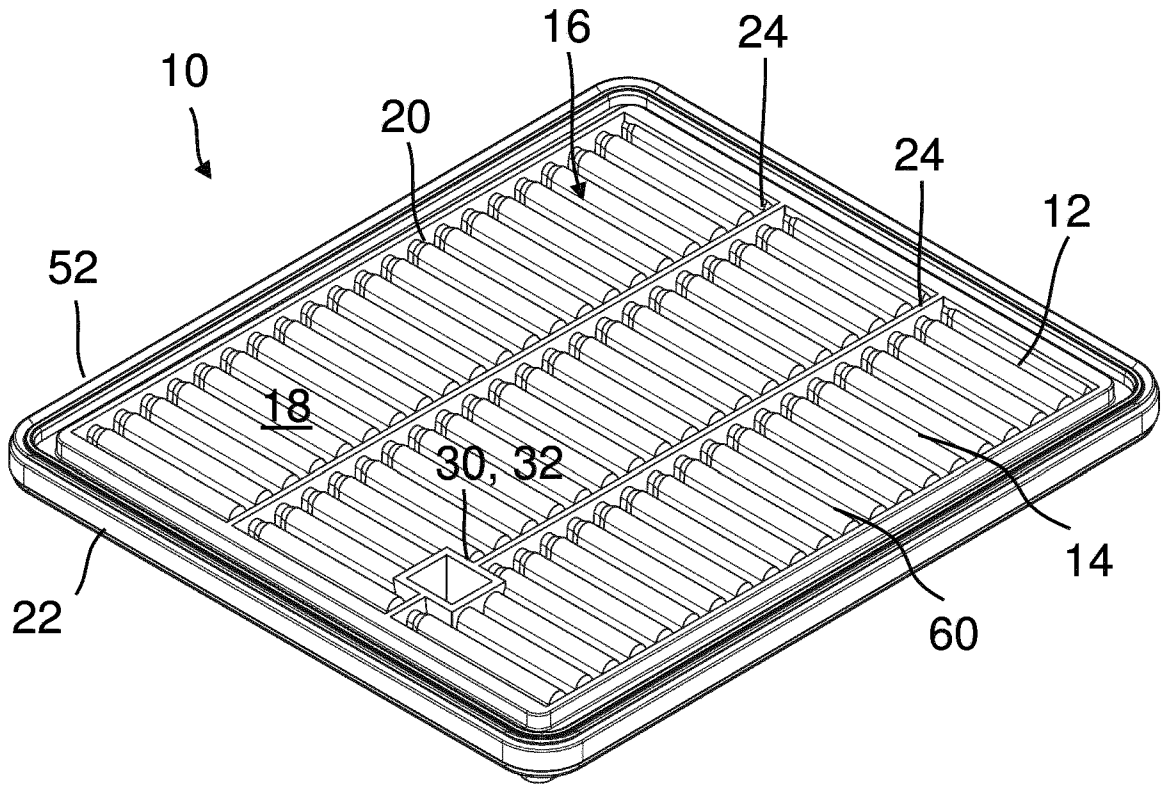

Fig. 12

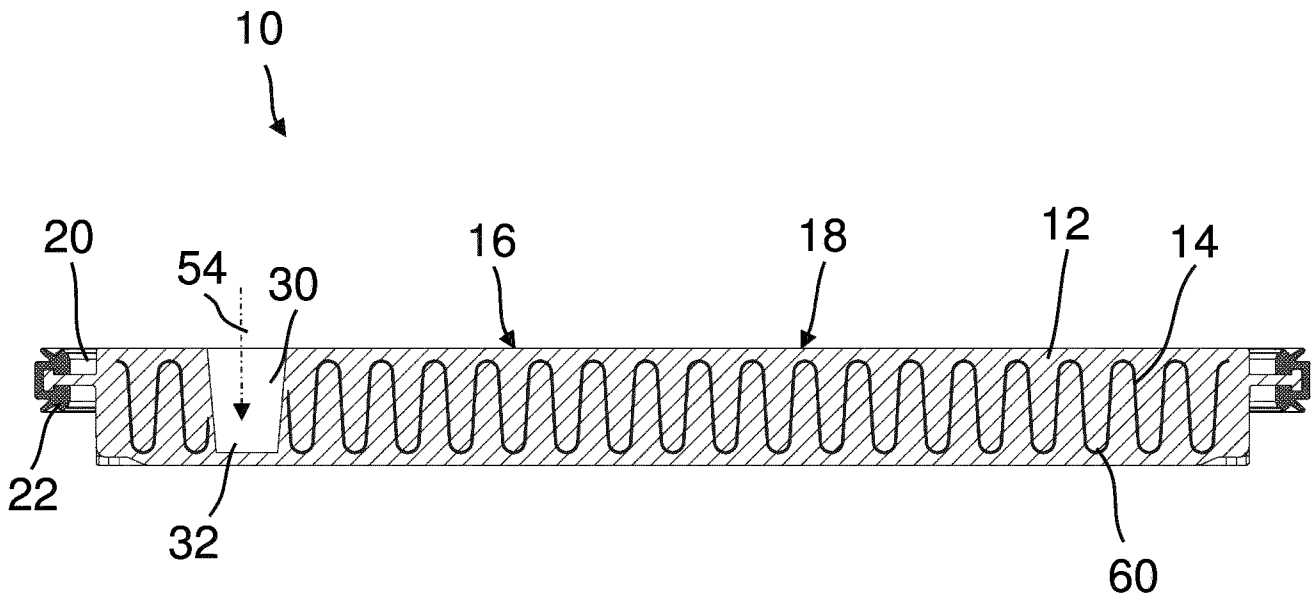

Fig. 13

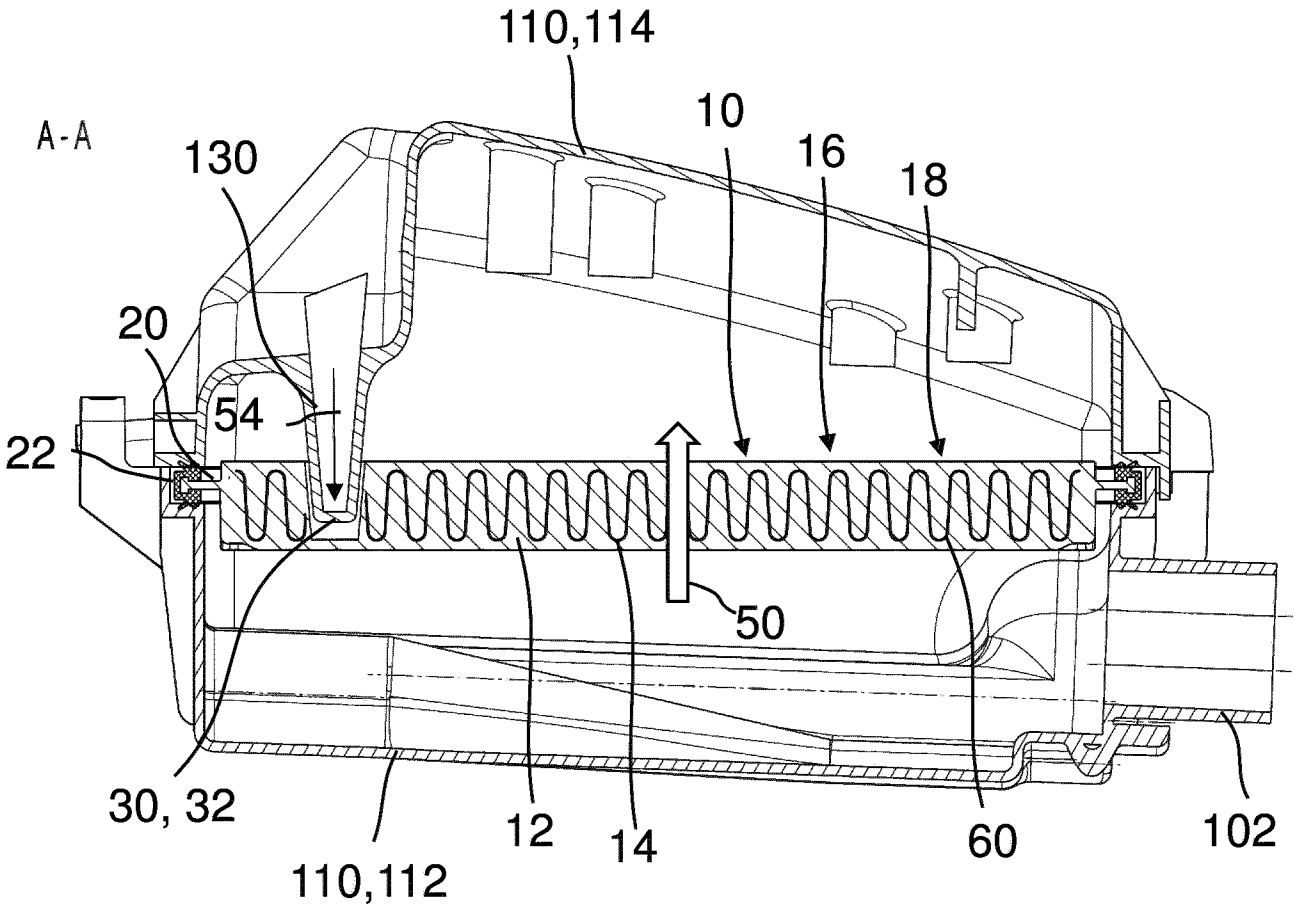

Fig. 14

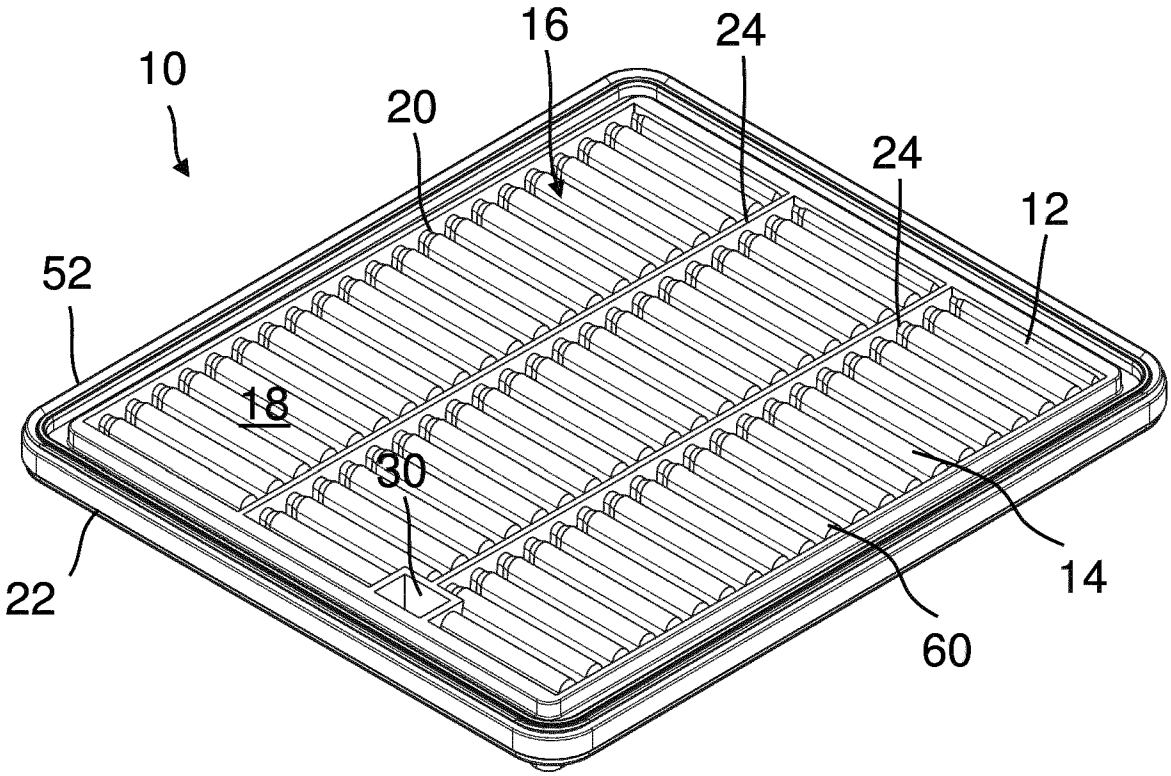

Fig. 15

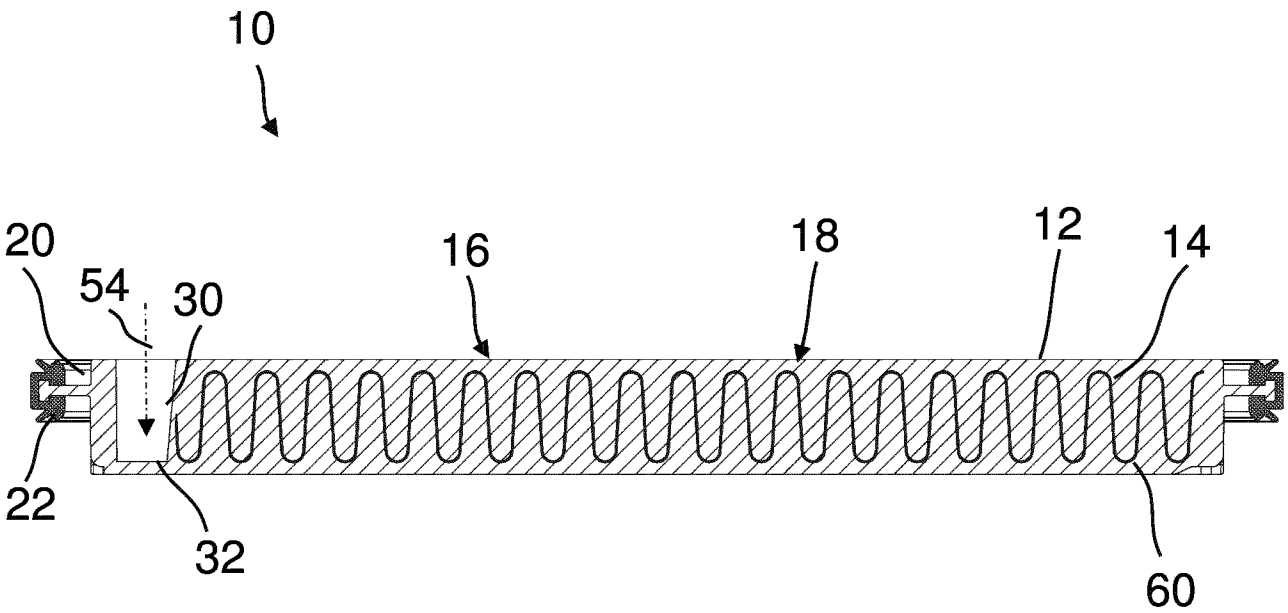

Fig. 16

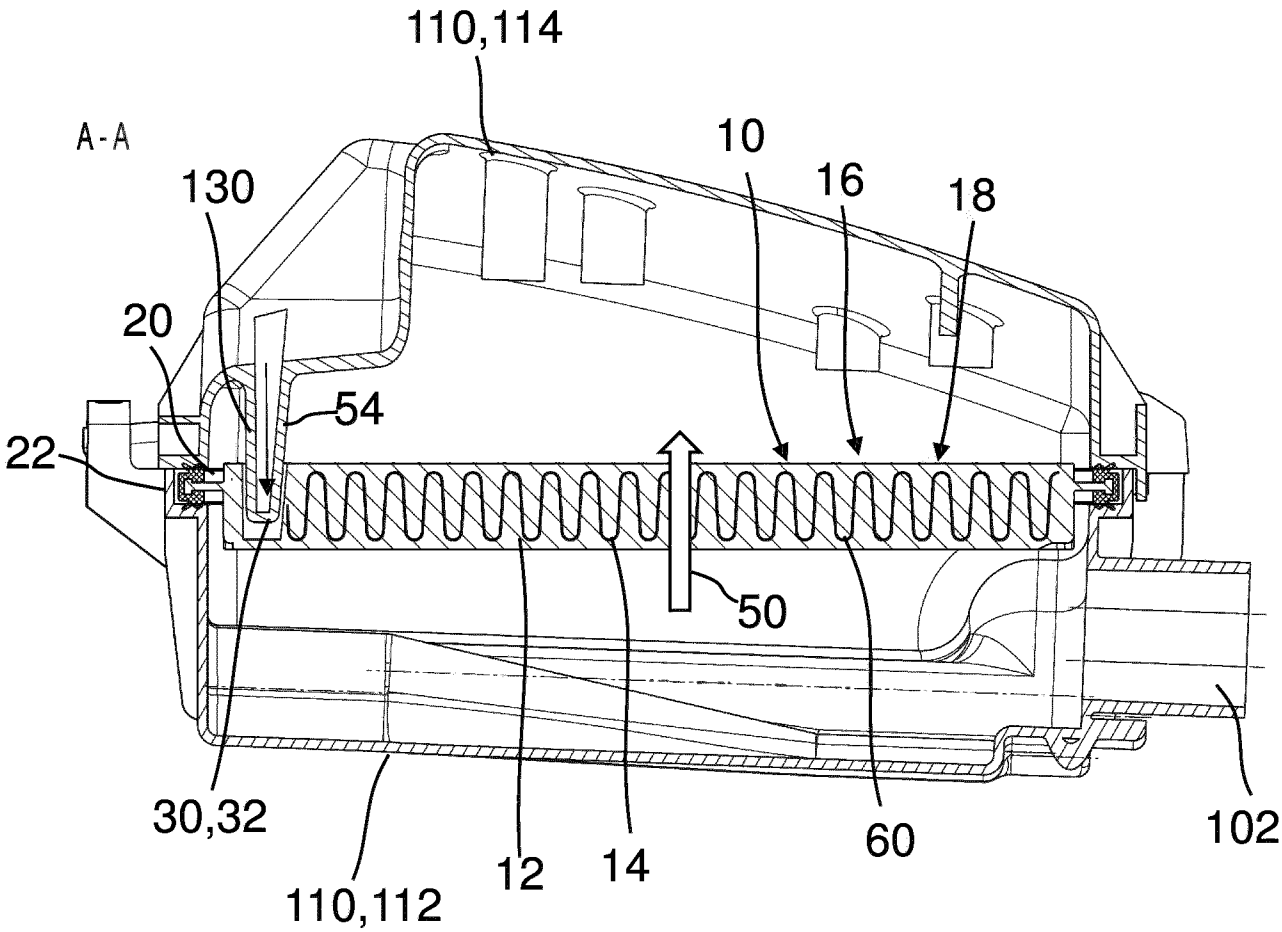

Fig. 17

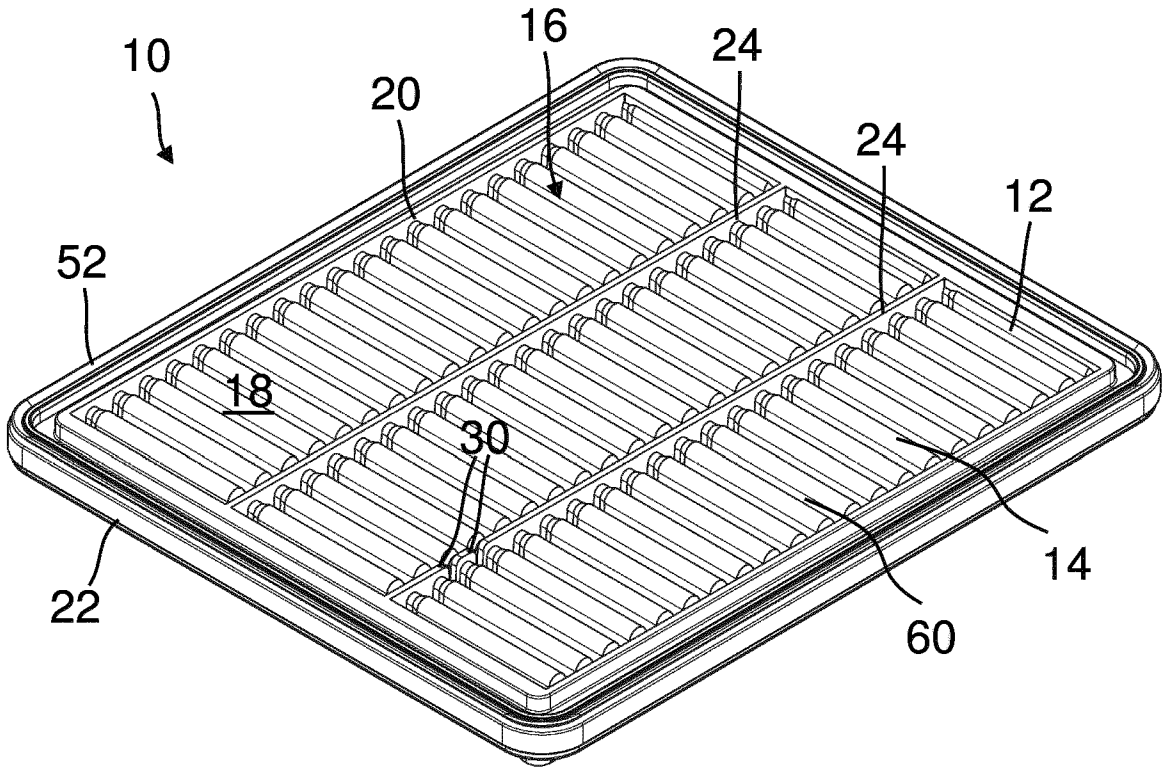

Fig. 18

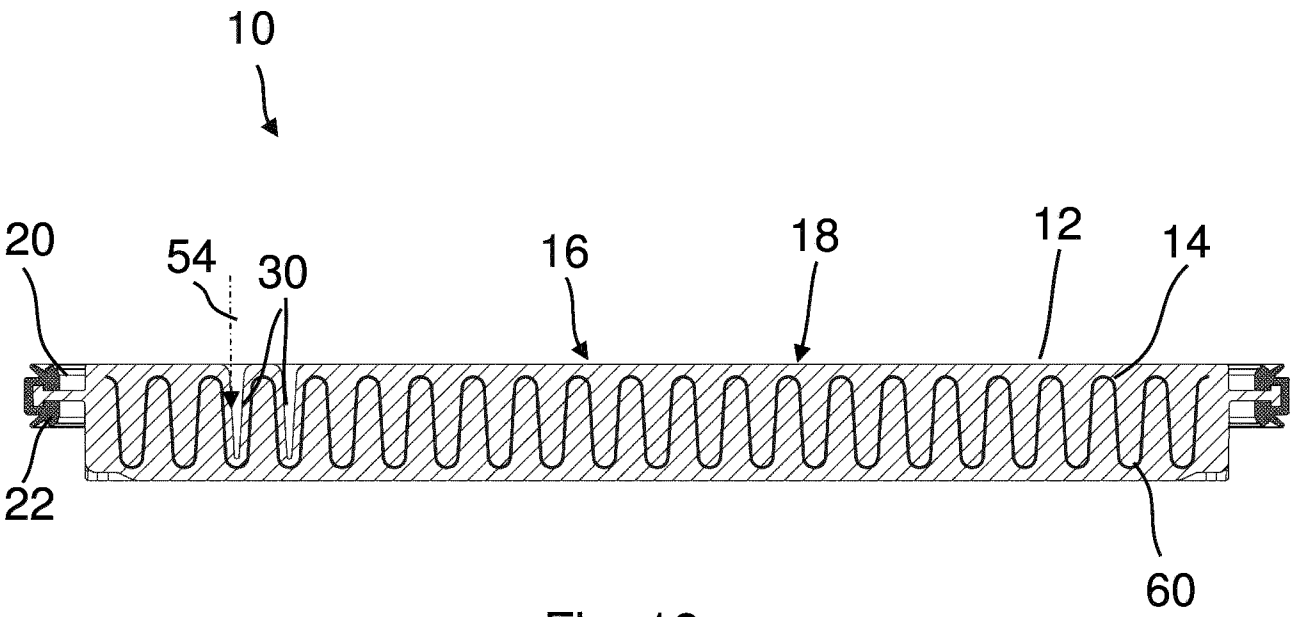

Fig. 19

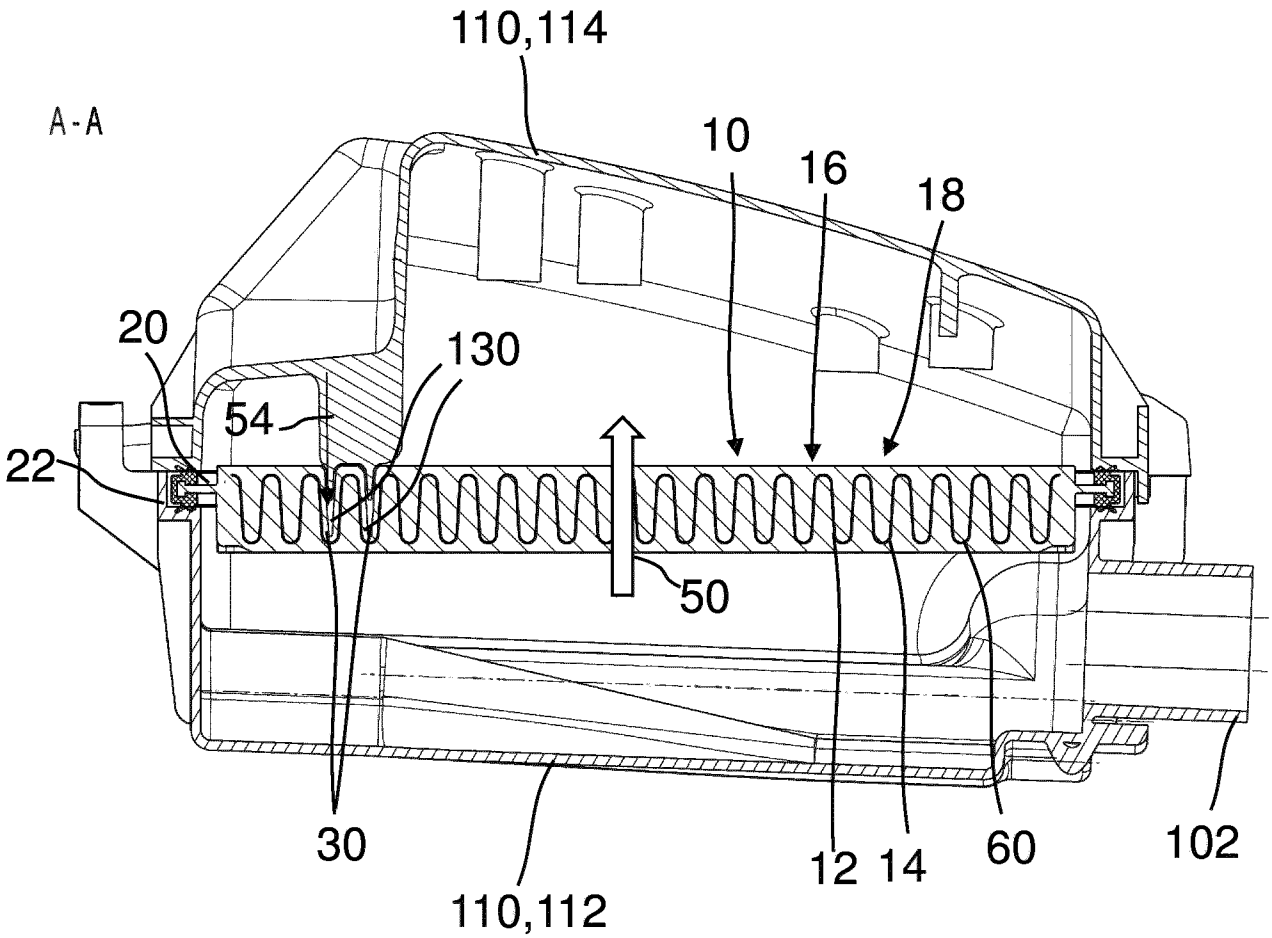

Fig. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2023/053564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 46/00(2022.01)i; ***B01D 46/10***(2006.01)i; ***B01D 46/52***(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)

B01D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP S57140617 A (NIPPON DENSO CO) 31 August 1982 (1982-08-31) abstract; figures 14-16	1-3,5,7,9,11,12
X	US 2016051909 A1 (FEDAK ERICH [US]) 25 February 2016 (2016-02-25) abstract; figures 1-4 paragraph [0034]	1,2,4-7,9,11,12
X	FR 2852862 A1 (VALEO MATERIAUX FRICTION [FR]) 01 October 2004 (2004-10-01) abstract; figures 1, 2	1,2,5,7,8,10
X	EP 2223727 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 01 September 2010 (2010-09-01) cited in the application figures 2, 4	1,3,9,11,12
X	DE 102021119815 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 03 February 2022 (2022-02-03) abstract; figures 1, 2 paragraph [0036]	1,3,9-13

☐ 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
18 April 2023	**26 April 2023**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/053564

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	S57140617	A	31 August 1982	JP	H0288	B2	05 January 1990
				JP	S57140617	A	31 August 1982
US	2016051909	A1	25 February 2016	NONE			
FR	2852862	A1	01 October 2004	NONE			
EP	2223727	A1	01 September 2010	DE	202009002178	U1	15 July 2010
				EP	2223727	A1	01 September 2010
				EP	3103543	A1	14 December 2016
				EP	3943176	A1	26 January 2022
				ES	2893290	T3	08 February 2022
				US	RE46182	E	25 October 2016
				US	2010206172	A1	19 August 2010
DE	102021119815	A1	03 February 2022	BR	112022021543	A2	28 February 2023
				CN	115666758	A	31 January 2023
				DE	102021119815	A1	03 February 2022
				WO	2022023512	A1	03 February 2022

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/053564

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D46/00 B01D46/10 B01D46/52
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP S57 140617 A (NIPPON DENSO CO) 31. August 1982 (1982-08-31) Zusammenfassung; Abbildungen 14-16	1-3,5,7, 9,11,12
X	US 2016/051909 A1 (FEDAK ERICH [US]) 25. Februar 2016 (2016-02-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Absatz [0034]	1,2,4-7, 9,11,12
X	FR 2 852 862 A1 (VALEO MATERIAUX FRICTION [FR]) 1. Oktober 2004 (2004-10-01) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1,2,5,7, 8,10
X	EP 2 223 727 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 1. September 2010 (2010-09-01) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 2,4	1,3,9, 11,12

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
18. April 2023	26/04/2023

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

1

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/053564

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2021 119815 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 3. Februar 2022 (2022-02-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absatz [0036] -----	1,3,9-13

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/053564

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S57140617 A	31-08-1982	JP H0288 B2	05-01-1990
		JP S57140617 A	31-08-1982
US 2016051909 A1	25-02-2016	KEINE	
FR 2852862 A1	01-10-2004	KEINE	
EP 2223727 A1	01-09-2010	DE 202009002178 U1	15-07-2010
		EP 2223727 A1	01-09-2010
		EP 3103543 A1	14-12-2016
		EP 3943176 A1	26-01-2022
		ES 2893290 T3	08-02-2022
		US RE46182 E	25-10-2016
		US 2010206172 A1	19-08-2010
DE 102021119815 A1	03-02-2022	BR 112022021543 A2	28-02-2023
		CN 115666758 A	31-01-2023
		DE 102021119815 A1	03-02-2022
		WO 2022023512 A1	03-02-2022