

(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
09. Januar 2025 (09.01.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/008280 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 45/00 (2006.01) *B01D 46/00* (2022.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/068347

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juni 2024 (28.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 002 713.8
03. Juli 2023 (03.07.2023) DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE];
Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) **Erfinder:** **KOCH, Norbert**; Blumenstrasse 30, 71154 Nuf-
ringen (DE). **HAAS, Alfons**; Florathweg 8, 70563 Stutt-
gart (DE). **HOFMEISTER, Jens**; Heinrich-Heine-Weg 7,
71032 Böblingen (DE). **BRODBECK, Bernd**; Donaust-
r.35, 71154 Nufingen (DE). **SCHIZ, Katja**; Belchenstra-
ße 27, 76297 Stutensee (DE). **HÄGELE, Marion**; Fichten-
weg 15, 71159 Mötzingen (DE).

(74) **Anwalt:** **THOMS, Frank**; Mercedes-Benz Intellectual
Property GmbH & Co. KG 063- H512, 70546 Stuttgart
(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,

(54) **Title:** AIR FILTER DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE, AND FILTER ELEMENT FOR SUCH A FILTER DEVICE

(54) **Bezeichnung:** LUFTFILTEREINRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTWAGEN SOWIE FILTERELEMENT FÜR EINE SOLCHE FILTEREINRICHTUNG

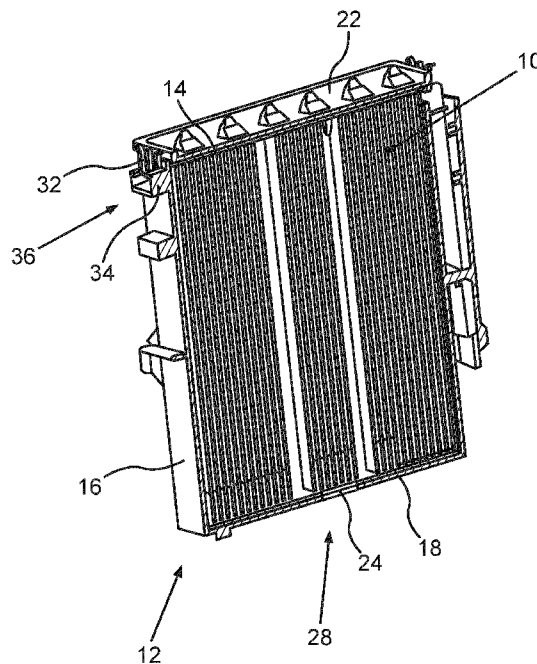


Fig.6

(57) **Abstract:** The invention relates to an air filter device for a motor vehicle, comprising a filter element (10) which is arranged in a receiving chamber (12) of a filter housing of the air filter device, said receiving chamber being delimited by at least one lateral wall and a base (18) and having an insert opening (20) which is closed by a cover (22) and via which the filter element (10) can be introduced into and removed from the receiving chamber (12). At least one spring device (28) is arranged between the lateral wall and/or the base (18) of the receiving chamber (12) and the frame part (14) of the filter element (10), the spring element (24) of said spring device being pressed together elastically in the receiving chamber (12) in the final installation position of the filter element (10), and an electric contact device (38) is arranged between the receiving chamber (12) and the filter element (10), said contact device comprising



WO 2025/008280 A1

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, 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)

a contact element (40) on the receiving chamber (12) side and a contact element (42), which is arranged on the frame part (14) of the filter element, on the filter element (10) side, wherein the two contact elements (40, 42) come into contact with each other when the spring device (28) is clamped, whereby an electric signal can be transmitted to a controller of the air filter device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Luftfiltereinrichtung für einen Kraftwagen, mit einem Filterelement (10), welches in einem Aufnahmeraum (12) eines Filtergehäuses der Luftfiltereinrichtung angeordnet ist, welcher durch mindestens eine Seitenwand und einen Boden (18) begrenzt ist und eine durch einen Deckel (22) verschlossene Einführöffnung (20) aufweist, über welche das Filterelement (10) in den Aufnahmeraum (12) einbringbar und entnehmbar ist, wobei zwischen der Seitenwand und/oder dem Boden (18) des Aufnahmeraums (12) und dem Rahmenteil (14) des Filterelements (10) wenigstens eine Federeinrichtung (28) angeordnet ist, deren Federelement (24) in Einbauendlage des Filterelements (10) im Aufnahmeraum (12) federelastisch zusammengedrückt ist, und wobei zwischen dem Aufnahmeraum (12) und dem Filterelement (10) eine elektrische Kontakteinrichtung (38) angeordnet ist, welche auf Seiten des Aufnahmeraums (12) ein Kontaktelement (40) und auf Seiten des Filterelements (10) ein an dessen Rahmenteil (14) angeordnetes Kontaktelement (42) umfasst, wobei beim Spannen der Federeinrichtung (28) die beiden Kontaktelemente (40, 42) in Kontakt kommen, wodurch ein elektrisches Signal an eine Steuerungseinrichtung der Luftfiltereinrichtung übermittelbar ist.

Luftfiltereinrichtung für einen Kraftwagen sowie Filterelement
für eine solche Filtereinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Luftfiltereinrichtung für einen Kraftwagen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Filterelement für eine Luftfiltereinrichtung eines Kraftwagens gemäß Oberbegriff des Anspruchs 7.

Bei derartigen, beispielsweise aus der WO 2019/030157 A1 bekannten Luftfiltereinrichtungen ist ein Filterelement in einem schachtartigen Aufnahmeraum eines Filtergehäuses der Luftfiltereinrichtung angeordnet, welcher mindestens eine Seitenwand und einen Boden begrenzt und eine durch einen Deckel verschlossene Einführöffnung aufweist, über welche das Filterelement in den Aufnahmeraum einbringbar und entnehmbar ist. Die Einführöffnung ist unterseitig des AufnahmeRaums angeordnet, so dass zur Entnahme des Filterelements aus dem AufnahmeRaum, beispielsweise zum Wechseln des Filterelements, dieses nach Abnehmen des Deckels infolge der Schwerkraft selbsttätig über die Einführöffnung aus dem AufnahmeRaum heraus kommt. Es ist offensichtlich, dass bei einer anderen Anordnung der Einführöffnung, beispielsweise seitlich oder oberhalb des AufnahmeRaums, das Filterelement nicht ohne weiteres entnehmbar und gegebenenfalls ein Demontagewerkzeug erforderlich ist. Aufgrund dieser Anordnung der Einführöffnung ergeben sich Einschränkungen bei der Wahl des Bauraums, des Einbaus, der Gestaltung der Luftfiltereinrichtung sowie der Wartungsfreundlichkeit.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Luftfiltereinrichtung und ein zugehöriges Filterelement der genannten Art zu schaffen, welches weniger Einschränkungen bei der Wahl des Bauraums und des Einbaus sowie der Gestaltung der Luftfiltereinrichtung bedingt und bei dem zudem eine ordnungsgemäße Position des

Filterelements in der Einbauendlage erfasst werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Luftfiltereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Filterelement mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Luftfiltereinrichtung für einen Kraftwagen umfasst ein Filterelement, welches in einem Aufnahmeraum eines Filtergehäuses der Luftfiltereinrichtung angeordnet ist, welcher mindestens eine Seitenwand und einen Boden begrenzt und eine durch einen Deckel verschlossene Einführöffnung aufweist, über welche das Filterelement in den Aufnahmeraum einbringbar und entnehmbar ist.

Zwischen der Seitenwand und/oder dem Boden des Aufnahmeraums und dem Rahmenteil des Filterelements ist wenigstens eine Federeinrichtung angeordnet, deren Federelement in Einbauendlage des Filterelements im Aufnahmeraum federelastisch zusammengedrückt ist. Durch die Anordnung eines Federelements zwischen dem Filterelement und der Seitenwand und/oder dem Boden des Aufnahmeraums wird hierbei nach Abnehmen des Deckels und Öffnen beziehungsweise Freigeben der Einführöffnung das Filterelement aufgrund der Federkraft des Federelements selbsttätig aus der Einbauendlage des Aufnahmeraums heraus gedrückt und kann somit einfach entnommen werden. Die Federkraft des Federelements ist dabei so ausgelegt, dass je nach dem vorhandene Reibungskräfte und/oder Gewichtskräfte des Filterelements überwunden werden und das Filterelement von selbst aus dem Aufnahmeraum gelangt, das heißt ein Stück weit herausgedrückt wird.

Der Vorteil hierbei ist es, dass im Unterschied zur bekannten Luftfiltereinrichtung der Aufnahmeraum nicht mehr so ausgerichtet und dessen Einführöffnung nicht mehr unterseitig von diesem angeordnet sein muss, um eine schwerkraftbedingte Entnahme des Filterelements zu gewährleisten. Vielmehr können somit andere Anordnungsstellen und Lagen der Filtereinrichtung und des Aufnahmeraums in Betracht gezogen werden, da beispielweise auch eine oberseitig des Aufnahmeraums liegende, ergonomisch günstigere Position der Einführöffnung und eine Entnahme des Filterelements entgegen der Schwerkraft möglich ist.

Die Luftfiltereinrichtung kann dabei insbesondere bei einer Lüftungs-, Heizungs- und/oder Klimaanlage eines Fahrzeugs zum Einsatz kommen. Gleichfalls sind auch andere Anwendungen im Fahrzeug denkbar.

Bei der erfindungsgemäßen Luftfiltereinrichtung ist ferner vorgesehen, dass zwischen dem Aufnahmeraum und dem Filterelement eine elektrische Kontakteinrichtung angeordnet ist, welche auf Seiten des Aufnahmeraums ein Kontaktelement und auf Seiten des Filterelements ein an dessen Rahmenteil angeordnetes Kontaktelement umfasst, wobei beim Spannen der Federeinrichtung die beiden Kontaktelemente in Kontakt kommen, wodurch ein elektrisches Signal an eine Steuerungseinrichtung der Luftfiltereinrichtung übermittelbar ist. Mittels der elektrischen Kontakteinrichtung kann beispielsweise eine ordnungsgemäße Position des Filterelements in der Einbauendlage erfasst werden. Zudem können beispielsweise auf Seiten des Filterelements gespeicherte Daten erfasst werden.

Die Federeinrichtung zwischen dem Filterelement und der Seitenwand und/oder dem Boden des Aufnahmeraums umfasst dabei als Elemente wenigstens ein einerseits angeordnetes Federelement und ein andererseits angeordnetes Gegenelement, insbesondere eine Gegenfläche, an der sich das Federelement definiert abstützen kann. Die Lage, oder Abstand und die Ausgestaltung des Federelements und des Gegenelements zueinander sind dabei maßgebend für die Federkraft, mit welcher das Filterelement bei geöffnetem Deckel über die Einführöffnung aus dem Aufnahmeraum bewegt wird.

Weiterhin hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn das wenigstens ein Federelement an der Seitenwand und/oder dem Boden des Aufnahmeraums befestigt ist. In diesem Fall wirkt eine definierte Gegenfläche oder dergleichen Element auf Seiten des Filterelements als Widerlager für das aufnahmeraumseitige Federelement, um eine definierte Federkraft, mit welcher das Filterelement bei geöffnetem Deckel über die Einführöffnung aus dem Aufnahmeraum bewegt wird, zu erreichen.

Alternativ hierzu kann das wenigstens ein Federelement auch an dem Filterelement befestigt sein. In diesem Fall wirkt eine definierte Gegenfläche oder dergleichen Element auf Seiten des Aufnahmeraums als Widerlager für das filterelementseitige Federelement, um eine definierte Federkraft, mit welcher das Filterelement bei geöffnetem Deckel über die Einführöffnung aus dem Aufnahmeraum bewegt wird, zu erreichen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Einführöffnung an einer Oberseite des Aufnahmeraums angeordnet ist. Hierdurch ist beispielsweise eine ergonomische Entnahme des Filterelements möglich. Unter dem Begriff „Oberseite“ wird die Seite des Aufnahmeraums verstanden, welche in Wirkungsrichtung der Schwerkraft gesehen auf einem höheren Niveau befindet als dessen Boden.

Die vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung beschriebenen Vorteile gelten ebenso für das Filterelement gemäß Anspruch 7. Dieses weist ein Rahmenteil auf, welches ein Filtermaterial des Filterelements zumindest bereichsweise umgibt, und an welchem mindestens ein Element einer Federeinrichtung vorgesehen ist, deren Federelement in Einbauendlage des Filterelements im Aufnahmeraum federelastisch zusammengedrückt ist. Wie oben bereits erläutert kann das Element der Federeinrichtung entweder wenigstens ein Federelement oder aber ein Gegenelement, insbesondere eine Gegenfläche, sein, an dem sich das Federelement definiert abstützen kann. Die Lage, oder Abstand und die Ausgestaltung des Federelements und des Gegenelements zueinander sind dabei maßgebend für die Federkraft, mit welcher das Filterelement bei geöffnetem Deckel über die Einführöffnung aus dem Aufnahmeraum bewegt wird. Des Weiteren ist am Rahmenteil des Filterelements ein Kontaktelement einer elektrischen Kontakteinrichtung angeordnet ist, wobei beim Spannen der Federeinrichtung das Kontaktelement mit einem auf Seiten des Aufnahmeraums vorgesehenen Kontaktelement in Kontakt kommt, wodurch ein elektrisches Signal an eine Steuerungseinrichtung der Luftfiltereinrichtung übermittelbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das wenigstens eine Federelement der Federeinrichtung an dem Rahmenteil des Filterelements befestigt ist. Hierdurch wird das Auswerfen des Federelements beim Öffnen des Deckels besonders zuverlässig erreicht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Perspektivansicht auf ein Filterelement zum Einsetzen in einen Aufnahmeraum einer Luftfiltereinrichtung;
- Fig. 2 eine geschnittene Perspektivansicht auf den Aufnahmeraum der Luftfiltereinrichtung mit einem separat dargestellten Deckel, mittels welchem eine Einführöffnung zum Einführen und Entnehmen des Filterelements in den beziehungsweise aus dem Aufnahmeraum verschließbar ist;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Einführöffnung des Aufnahmeraums des Filterelements gemäß Fig. 2 bei weggelassenem Deckel;
- Fig. 4 eine geschnittene Perspektivansicht auf den Aufnahmeraum der Luftfiltereinrichtung mit dem separat dargestellten Deckel analog zu Fig. 2, wobei über die Einführöffnung das Filterelement in den Aufnahmeraum eingesetzt ist und zwischen dem Filterelement und einem Boden des Aufnahmeraums ein Federelement einer Federeinrichtung angeordnet ist, welche zumindest im Wesentlichen nicht zusammengedrückt und ungespannt ist, wodurch das Filterelement mit seinem oberen, äußeren Ende über die Einführöffnung aus dem Aufnahmeraum heraus ragt;
- Fig. 5 eine geschnittene Perspektivansicht auf den Aufnahmeraum der Luftfiltereinrichtung mit dem separat dargestellten Deckel analog zu den Fig. 2 und 4, wobei das Filterelement in Einbauendlage in dem Aufnahmeraum angeordnet dargestellt ist, wodurch zwischen dem Filterelement und einem Boden des Aufnahmeraums angeordnete Federelement der Federeinrichtung zusammengedrückt und gespannt ist;
- Fig. 6 eine geschnittene Perspektivansicht auf den Aufnahmeraum der Luftfiltereinrichtung und dem Deckel analog zu den Fig. 2, 4 und 5, wobei der Deckel nun in seiner am Aufnahmeraum fixierten Stellung gezeigt ist, wodurch das Filterelement mittels des Deckels gegen die Federkraft des

komprimierten Federelements in seiner Einbauendlage im Aufnahmeraum fixiert ist;

Fig. 7 eine Schnittansicht auf den Aufnahmeraum der Luftfiltereinrichtung mit dem über die Einführöffnung eingeführten Filterelement gemäß einer weiteren Ausführungsform mit zwei zwischen dem Filterelement und dem Boden des Aufnahmeraums angeordneten Federelementen, welche zumindest im Wesentlichen nicht zusammengedrückt und ungespannt sind, wodurch das Filterelement mit seinem oberen, äußeren Ende über die Einführöffnung aus dem Aufnahmeraum heraus ragt, sowie auf eine elektrische Kontakteinrichtung, bei der auf Seiten des Aufnahmeraums und des Filterelements ein jeweiliges Kontaktelement angeordnet ist, welche miteinander kommunizieren;

Fig. 8 eine Schnittansicht analog zu Fig. 7 auf den Aufnahmeraum der Luftfiltereinrichtung mit dem über die Einführöffnung eingeführten und sich nun in der Einbauendlage befindenden Filterelement, wodurch die beiden zwischen dem Filterelement und dem Boden des Aufnahmeraums angeordneten Federelementen zusammengedrückt und gespannt sind; sowie

Fig. 9 eine perspektivische Unteransicht auf das Filterelement, an dessen Rahmenteil das filterelementseitige Kontaktelement der elektrischen Kontakteinrichtung angeordnet ist.

Fig. 1 zeigt in einer Perspektivansicht ein Filterelement 10 zum Einsetzen in einen im Weiteren in den Fig. 2 und 3 in einer geschnittenen Perspektivansicht sowie einer perspektivischen Draufsicht gezeigten Aufnahmeraum 12 eines ansonsten nicht weiter erkennbaren Gehäuses einer Luftfiltereinrichtung. Die Luftfiltereinrichtung ist im vorliegenden Fall zum Filtern von Luft einer Lüftungs-, Heizungs- und/oder Klimaanlage eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftwagens, vorgesehen, wobei auch andere Anwendungen bei Fahrzeugen, bei welchen gefilterte Luft gebraucht wird, denkbar sind.

Das Filterelement 10 weist ein Rahmenteil 14 auf, welches ein Filtermaterial 16 des Filterelements 10 zumindest bereichsweise, hier aber außenumfangsseitig umlaufend

umgibt. Das Rahmenteil 14 ist vorliegend rechteckförmig gestaltet mit jeweils parallel zueinander verlaufenden Rahmenteilchen, so dass ein einfaches Einsetzen in dem Aufnahmeraum 12 möglich ist.

Der in den Fig. 2 und 3 gezeigte Aufnahmeraum 12, welcher wie das Rahmenteil 14 des Filterelements 10 beispielsweise aus einem Kunststoff hergestellt ist, weist eine im Wesentlichen an das Filterelement 10 angepasste, quaderförmige Kontur auf und umfasst im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Seitenwände 16 und einen Boden 18. Auf der dem Boden 18 gegenüberliegenden Seite ist eine im Wesentlichen rechteckförmige, an den Querschnitt des Filterelements 10 angepasste Einführöffnung 20 des Aufnahmeraums 12 zum Einführen und Entnehmen des Filterelements 10 durch einen in Fig. 2 separat dargestellten Deckel 22 auf im Weiteren noch erläuterte Weise verschließbar.

Fig. 4 zeigt eine geschnittene Perspektivansicht auf den Aufnahmeraum 12 der Luftfiltereinrichtung mit dem separat dargestellten Deckel 22 analog zu Fig. 2, wobei über die Einführöffnung 20 das Filterelement 10 in den Aufnahmeraum 12 eingebracht ist.

Zwischen dem Rahmenteil 14 des Filterelements 10 und dem Boden 18 des Aufnahmeraums 12 ist ein Federelement 24 einer Federeinrichtung 26 angeordnet, welches vorliegend durch Zusammendrücken spannbar ist. In der hier gezeigten Darstellung ist das Federelement 24 allerdings zumindest im Wesentlichen nicht zusammengedrückt und ungespannt, wodurch das sich auf dem Federelement 24 beispielsweise mit einer definierten Gegenfläche 28 des Rahmentails 14 abstützende Filterelement 10 mit seinem oberen, äußeren Ende 30 über die Einführöffnung 20 aus dem Aufnahmeraum 12 heraus ragt. Hierdurch kann das obere Ende 30 des Filterelements 10 beispielsweise manuell aus dem Aufnahmeraum 12 entnommen werden.

In den Fig. 6 ist analog zu Fig. 4 in einer jeweiligen geschnittenen Perspektivansicht das nunmehr in seiner Einbauendlage innerhalb des Aufnahmeraums 12 angeordnet dargestellte Filterelement 10 erkennbar. Zum Erreichen dieser Einbauendlage ist das Filterelement 10 beispielsweise manuell über die in Fig. 4 gezeigte Stellung hinaus weiter in den Aufnahmeraum 12 hinein gedrückt worden, wodurch das zwischen dem Filterelement 10 und dem Boden 18 des Aufnahmeraums 12 angeordnete Federelement 24 der Federeinrichtung 26 zusammengedrückt und gespannt worden ist. Das Filterelement 10 ist somit gegen die sich aufbauende Federkraft des Federelements 24 in

die Einbauendlage gedrückt worden, wodurch die oberseitig des Aufnahmeraums 12 erkennbare Einführöffnung 20 frei geworden ist.

Somit kann diese Einführöffnung 20 gemäß Fig. 6 durch den Deckel 22 verschlossen werden, welcher beispielsweise über miteinander zusammenwirkende Rastelemente 32, 34 einer Rasteinrichtung 36 am Aufnahmeraum 12 lösbar fixiert ist. Mittels des sich gemäß Fig. 6 nun in seiner am Aufnahmeraum 12 fixierten Stellung gezeigten Deckels ist somit das Filterelement 10 gegen die Federkraft des komprimierten Federelements 24 in seiner Einbauendlage im Aufnahmeraum 12 fixiert.

Es sei angemerkt, dass das Filterelement 10 beispielsweise über eine separate Rasteinrichtung oder dergleichen auch selbst in der Einbauendlage am Aufnahmeraum 12 fixiert sein könnte, und nicht durch den Deckel. Ebenso können das eine oder die mehreren Federelemente 24 auch an den Seitenwänden 16 des Aufnahmeraums angeordnet und andersartig ausgestaltet sein. Das gezeigte Federelement 24 demzufolge lediglich beispielhaft zu verstehen.

Es ist ersichtlich, dass nach Öffnen des Deckels 22 beziehungsweise nach Lösen der Rasteinrichtung 36 das Filterelement 10 infolge der Federkraft des gespannten Federelements 24 über die Einführöffnung 20 mit dem oberen, äußeren Ende 30 aus dem Aufnahmeraum 12 gedrückt wird und somit zur vollständigen Entnahme manuell ergriffen werden kann. Die Anordnung einer entsprechenden Federeinrichtung ermöglicht somit unabhängig von der Schwerkraft einen Auswurf des Filterelements 10 aus dem Aufnahmeraum 12. Die erfordert eine entsprechende Abstimmung des wenigstens einen Federelements 24 und dessen Gegenfläche 28 als Elemente der Federeinrichtung 26 beispielsweise auf das Gewicht des Filterelements 10, die Reibung zwischen dem Rahmenteil 14 des Filterelement 10 und den Seitenwänden 16 des Aufnahmeraums 12 und der Position der Einführöffnung 20. Diese Abstimmung erfolgt in erster Linie durch die geeignete Ausgestaltung und Position der Elemente der Federeinrichtung 26, nämlich des Federelements 24 und der Gegenfläche 26. Dabei kann das Federelement 24 auf Seiten des Filterelements 10 oder des Aufnahmeraums 12 angeordnet sein und die mit dem Federelement 24 zusammenwirkende Gegenfläche 26 kann demzufolge ebenfalls auf Seiten des Filterelements 10 oder des Aufnahmeraums 12, beispielsweise durch im Bereich des Bodens 18, angeordnet sein.

In den Fig. 7 und 8 ist in jeweiligen Schnittansichten eine weitere Ausführungsform der Luftfiltereinrichtung gezeigt, wobei im Weiteren jedoch lediglich auf die Besonderheiten

eingegangen wird und im Übrigen die bereits im Zusammenhang mit dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel beschriebenen Merkmale als analog vorhanden zu betrachten sind.

So unterscheidet sich das in den Fig. 7 und 8 gezeigte Ausführungsbeispiel insbesondere dadurch, dass vorliegend zwischen dem Boden 18 des Aufnahmeraums 12 und dem Rahmenteil 14 des Filterelements 10 zwei Federelemente 24 vorgesehen sind, welche in Fig. 7 durch entsprechende Position des Filterelements 10 in dem Aufnahmeraum 12 nicht komprimiert sind und in Fig. 8 durch entsprechende Anordnung des Filterelements 10 in der Einbauendlage komprimiert sind.

Im Bereich der Federeinrichtung 28 befindet sich vorliegend außerdem eine elektrische Kontakteinrichtung 38, welche auf Seiten des Aufnahmeraums ein schematisch angedeutetes Kontaktelement 40 und gemäß Fig. 9 auf Seiten des in einer perspektivischen Unteransicht gezeigten Filterelements 10 ein an dessen Rahmenteil 14 angeordnetes, filterelementseitiges Kontaktelement 42 umfasst. Beim Spannen der Federeinrichtung 28 kommen somit die beiden Kontaktelemente 40, 42 in Kontakt, wodurch ein elektrisches Signal erzeugt und beispielsweise über Leitungen 44 an eine Steuerungseinrichtung der Luftfiltereinrichtung übermittelt werden kann. Hierdurch kann beispielsweise der ordnungsgemäße Einbau des Filterelements 10 in der Einbauendlage überprüft oder anderen Daten zwischen Filterelement 10 und Steuerungseinrichtung übertragen werden. Anstelle der hier gezeigten Kontakteinrichtung 38 kann natürlich auch eine berührungslose Sensoreinrichtung mit entsprechender, leitungsloser Signalübertragung vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Luftfiltereinrichtung für einen Kraftwagen, mit einem Filterelement (10), welches in einem Aufnahmeraum (12) eines Filtergehäuses der Luftfiltereinrichtung angeordnet ist, welcher durch mindestens eine Seitenwand und einen Boden (18) begrenzt ist und eine durch einen Deckel (22) verschlossene Einführöffnung (20) aufweist, über welche das Filterelement (10) in den Aufnahmeraum (12) einbringbar und entnehmbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Seitenwand und/oder dem Boden (18) des Aufnahmeraums (12) und dem Rahmenteil (14) des Filterelements (10) wenigstens eine Federeinrichtung (28) angeordnet ist, deren Federelement (24) in Einbauendlage des Filterelements (10) im Aufnahmeraum (12) federelastisch zusammengedrückt ist, und dass zwischen dem Aufnahmeraum (12) und dem Filterelement (10) eine elektrische Kontakteinrichtung (38) angeordnet ist, welche auf Seiten des Aufnahmeraums (12) ein Kontaktelement (40) und auf Seiten des Filterelements (10) ein an dessen Rahmenteil (14) angeordnetes Kontaktelement (42) umfasst, wobei beim Spannen der Federeinrichtung (28) die beiden Kontaktelemente (40, 42) in Kontakt kommen, wodurch ein elektrisches Signal an eine Steuerungseinrichtung der Luftfiltereinrichtung übermittelbar ist.
2. Luftfiltereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Federelement (24) an der Seitenwand und/oder dem Boden (18) des Aufnahmeraums (12) befestigt ist.
3. Luftfiltereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Federelement (24) an dem Filterelement (10) befestigt ist.

4. Luftfiltereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einführöffnung (20) an einer Oberseite des Aufnahmeraums (12) angeordnet ist.
5. Luftfiltereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über die Einführöffnung (20) das Filterelement (10) nach Abnehmen des Deckels (22) mittels des Federelements (24) aus dem Aufnahmeraum (12) herausbewegbar ist.
6. Luftfiltereinrichtung nach einem der vorhergehenden (30) Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dass zwischen dem Boden (18) des Aufnahmeraums (12) und dem Rahmenteil (14) des Filterelements (10) zwei Federelemente (24) einer Federeinrichtung (28) vorgesehen sind, welche in Einbauendlage des Filterelements (10) im Aufnahmeraum (12) federelastisch zusammengedrückt sind.
7. Filterelement (10) für eine Luftfiltereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, welches über eine durch einen Deckel (22) verschließbare Einführöffnung (20) in einen durch mindestens eine Seitenwand und einen Boden (18) begrenzten Aufnahmeraum (12) eines Filtergehäuse der Luftfiltereinrichtung einbringbar und aus diesem entnehmbar ist, und welches ein Rahmenteil (14) umfasst, welches ein Filtermaterial (15) des Filterelements (10) zumindest bereichsweise umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass am Rahmenteil (14) des Filterelements (10) mindestens ein Element einer Federeinrichtung (28) vorgesehen ist, deren Federelement (24) in Einbauendlage des Filterelements (10) im Aufnahmeraum (12) federelastisch zusammengedrückt ist, und dass am Rahmenteil (14) des Filterelements (10) ein Kontaktelement (42) einer elektrischen Kontakteinrichtung (38) angeordnet ist, wobei beim Spannen der Federeinrichtung (28) das Kontaktelement (42) mit einem auf Seiten des Aufnahmeraums (12) vorgesehenen Kontaktelement (40) in Kontakt kommt, wodurch ein elektrisches Signal an eine Steuerungseinrichtung der Luftfiltereinrichtung übermittelbar ist.

8. Filterelement (10) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Federelement (24) der Federeinrichtung (28) an dem Rahmenteil
(14) des Filterelements (10) befestigt ist.

1/8

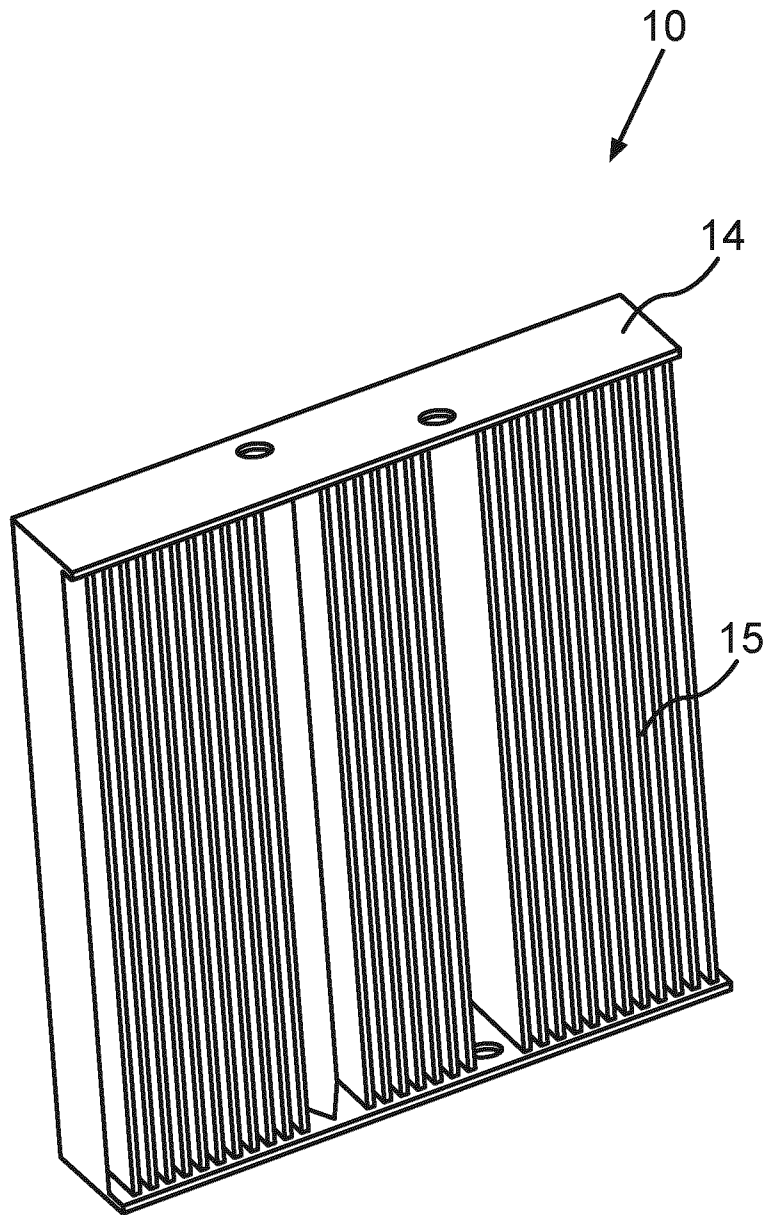


Fig. 1

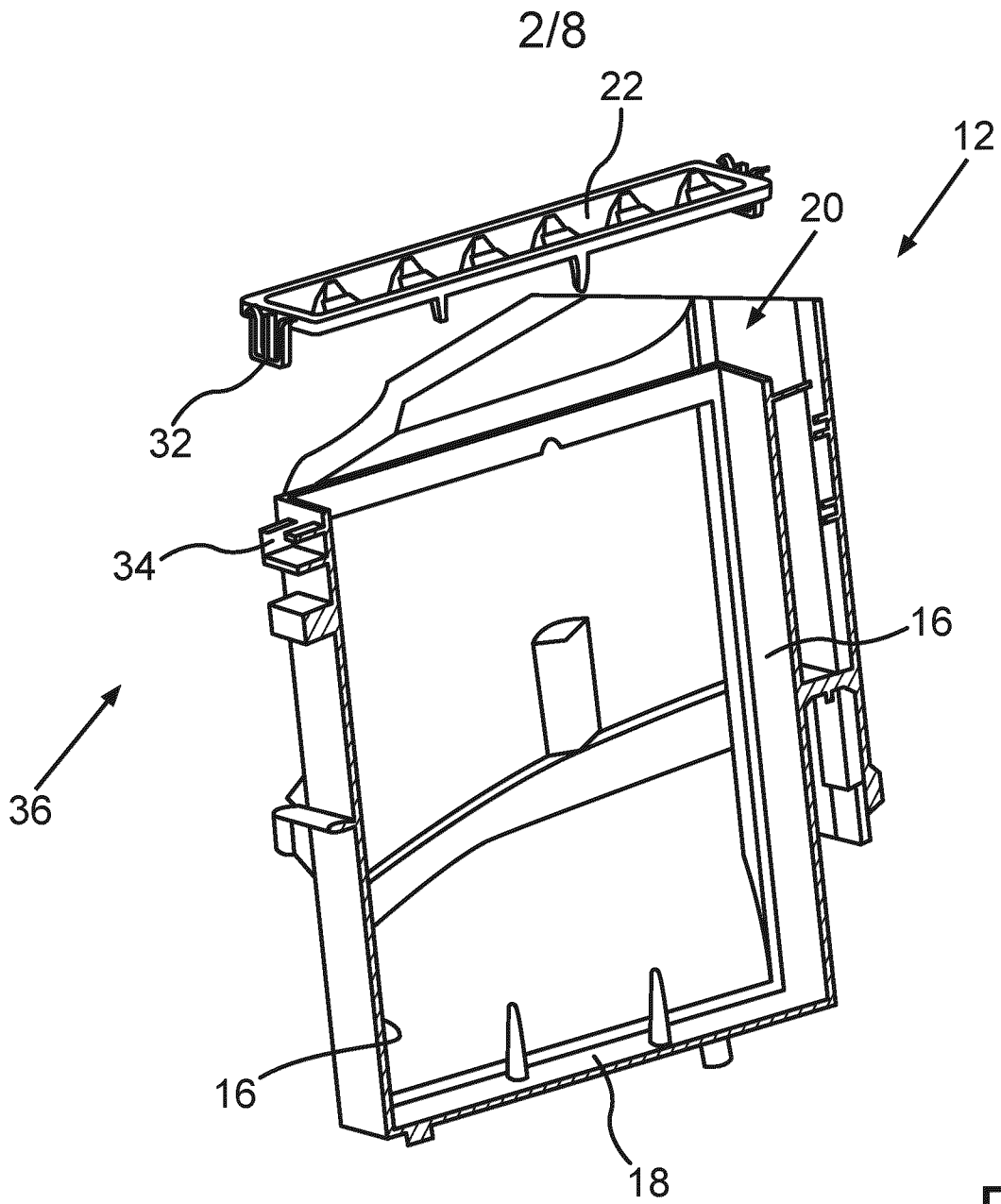


Fig.2

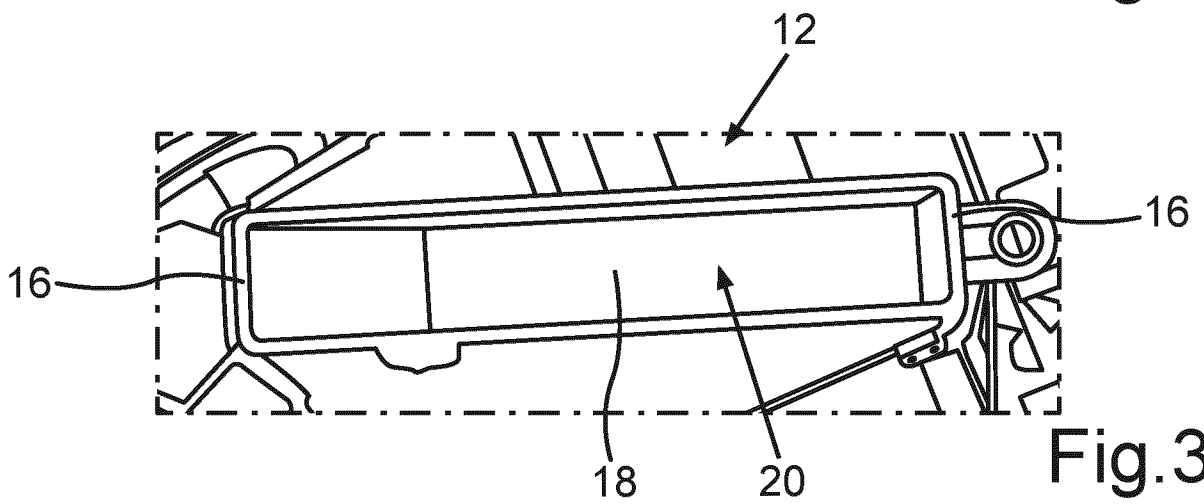


Fig.3

3/8

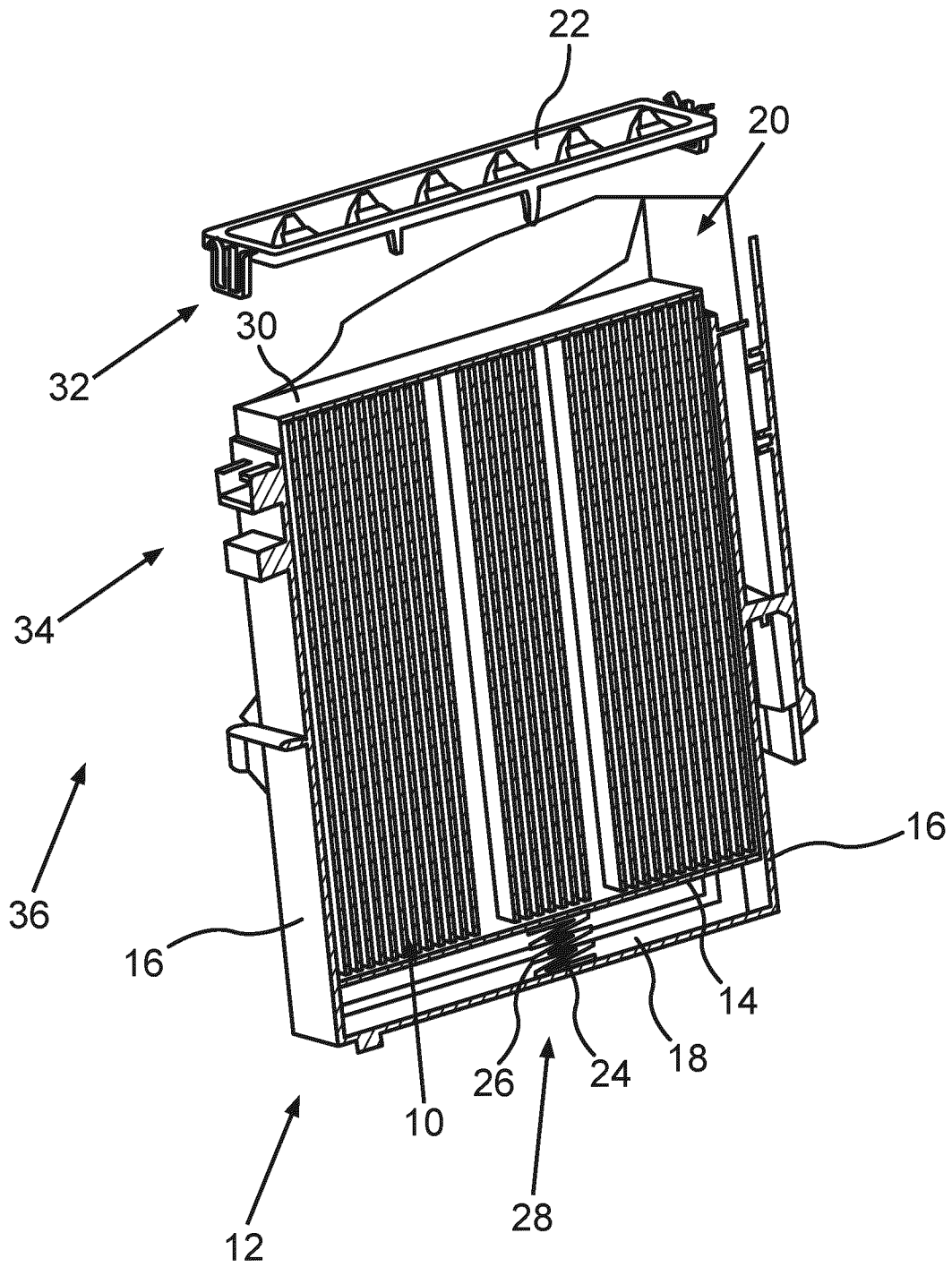


Fig.4

4/8

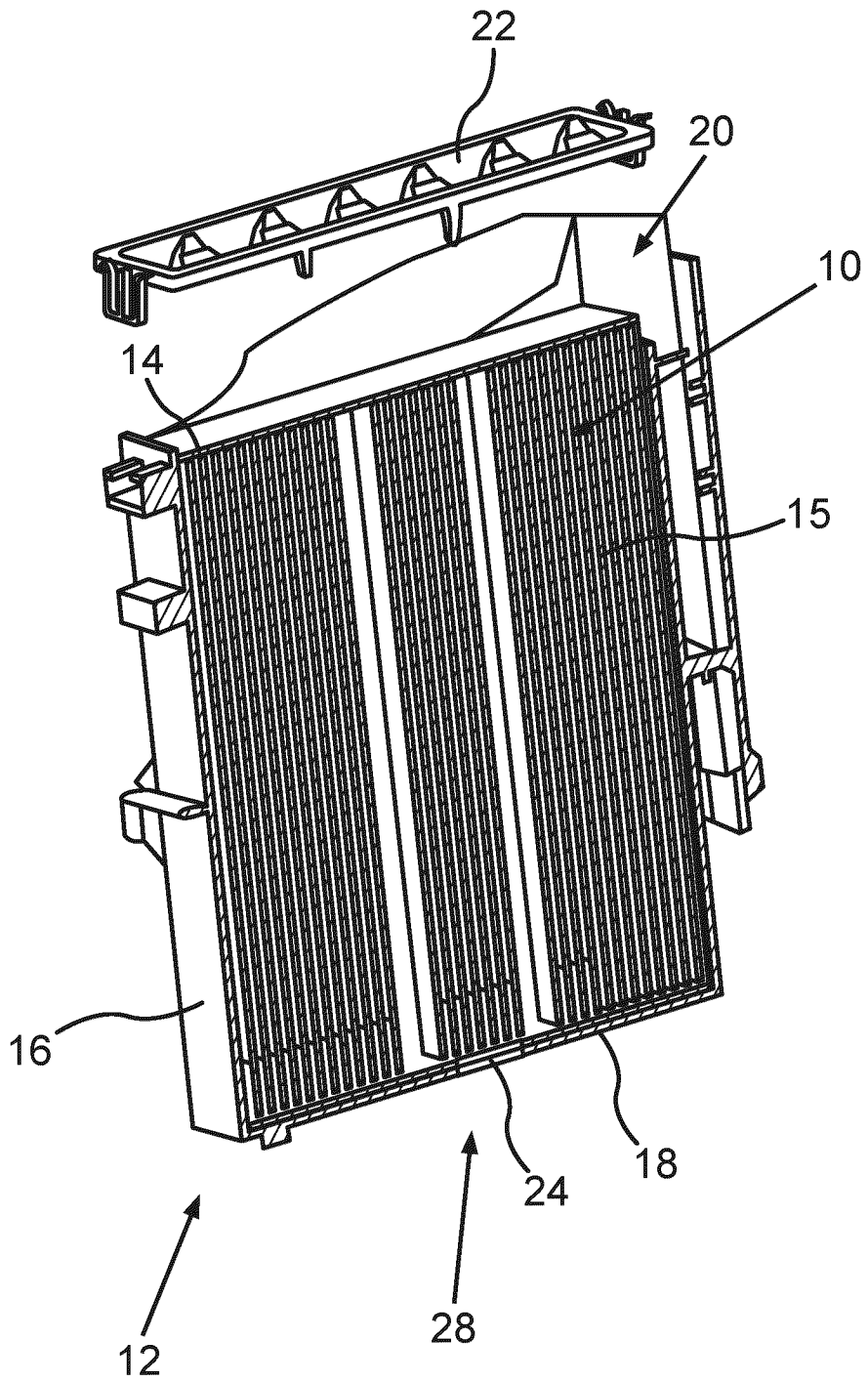


Fig.5

5/8

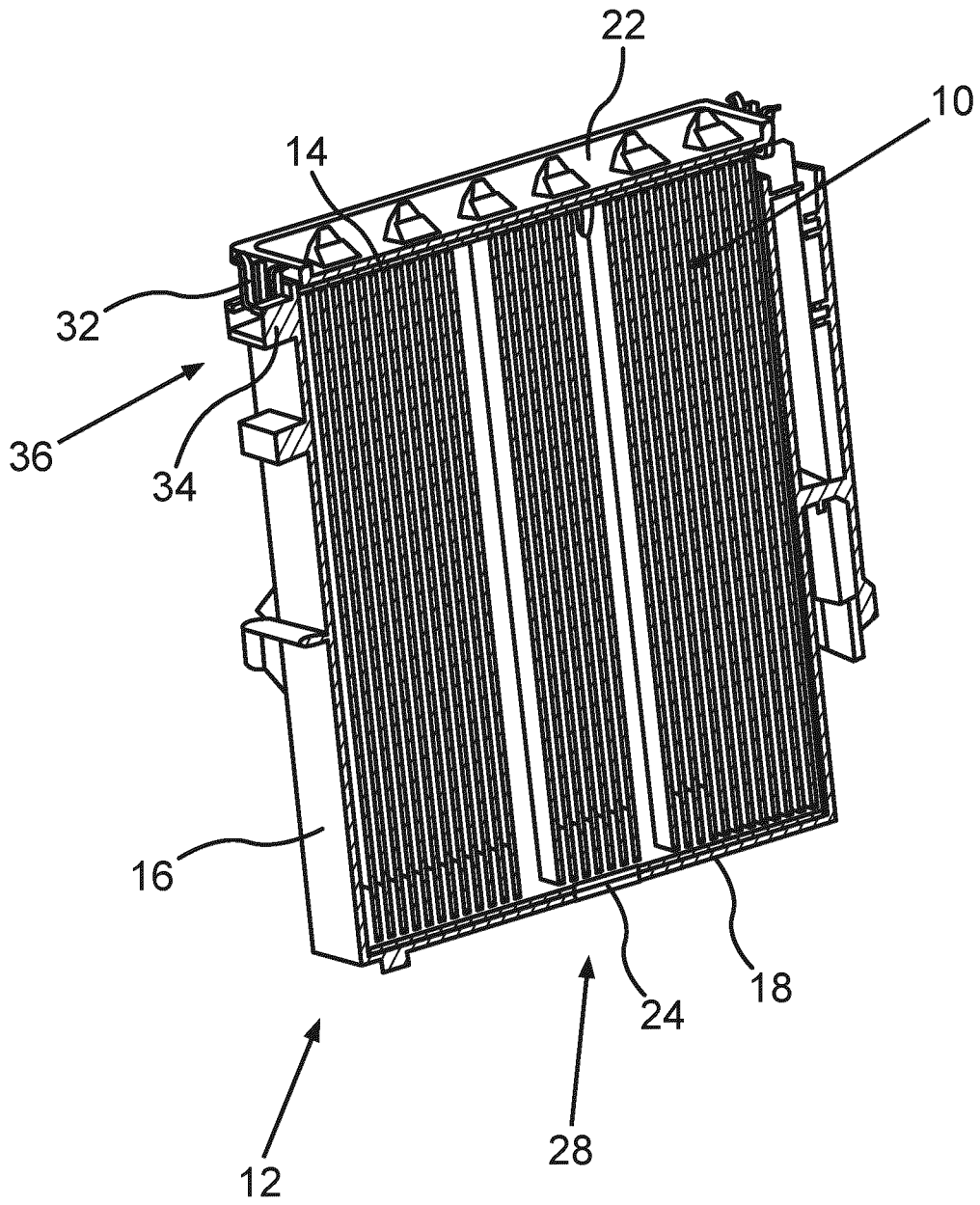


Fig.6

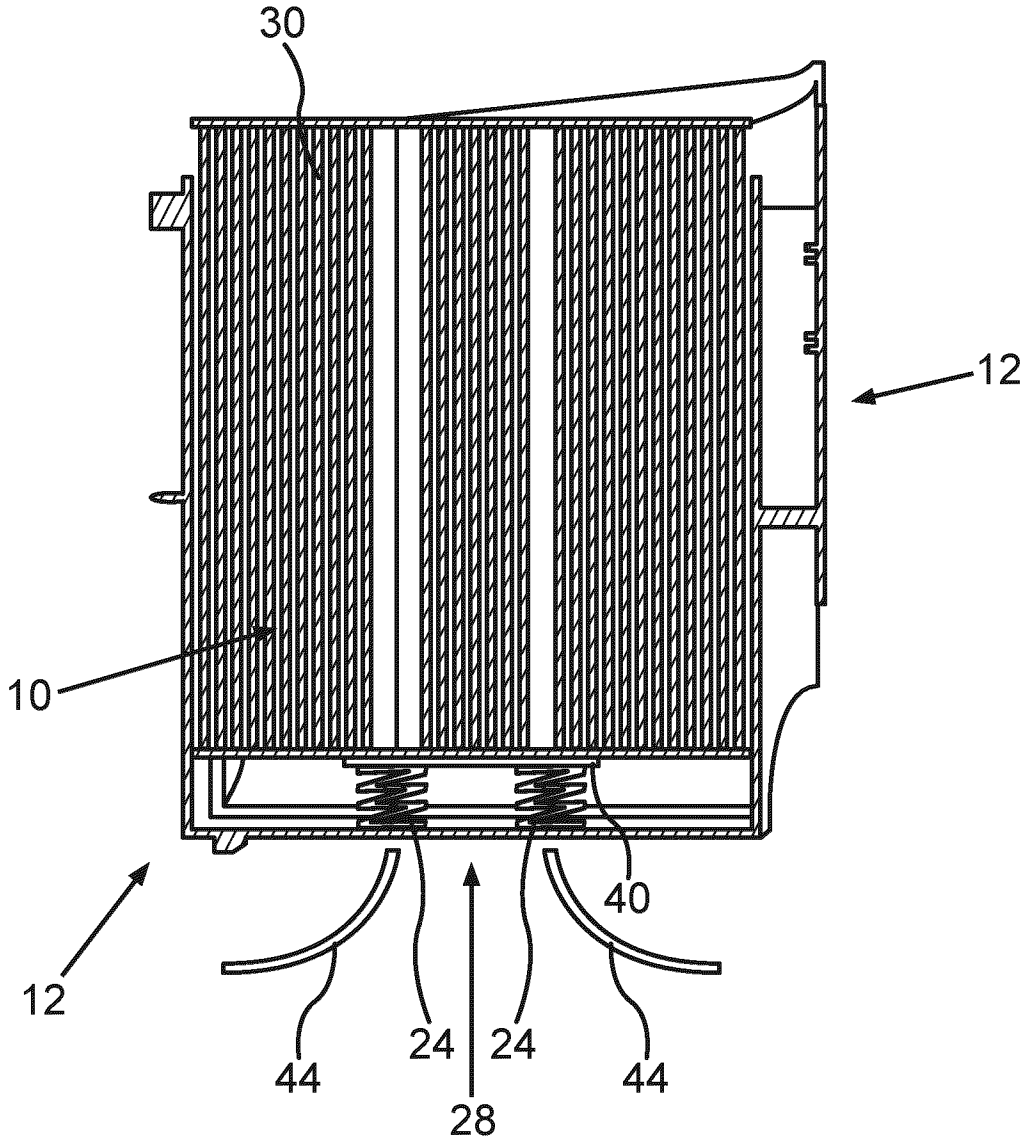


Fig.7

7/8

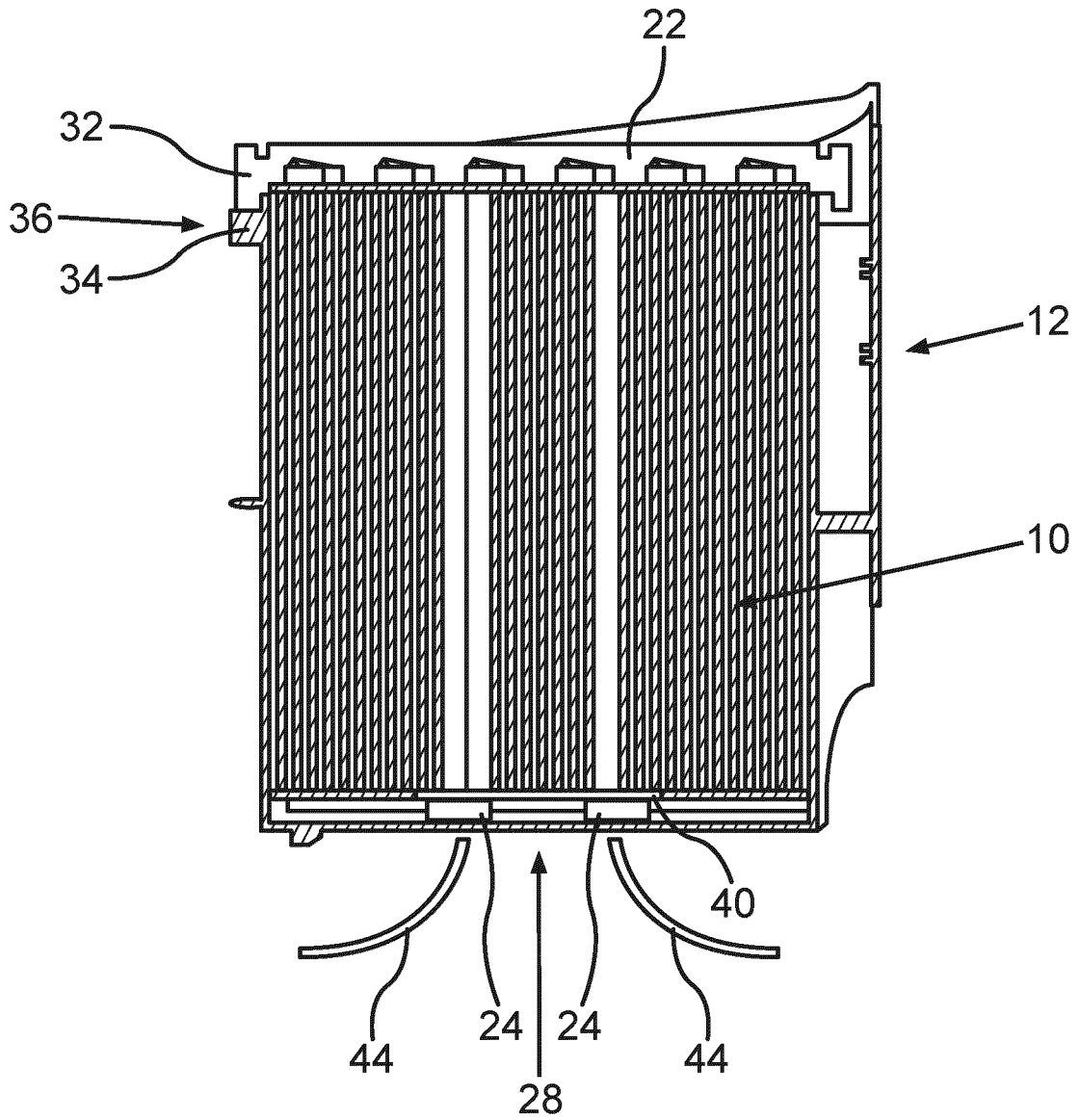


Fig.8

8/8

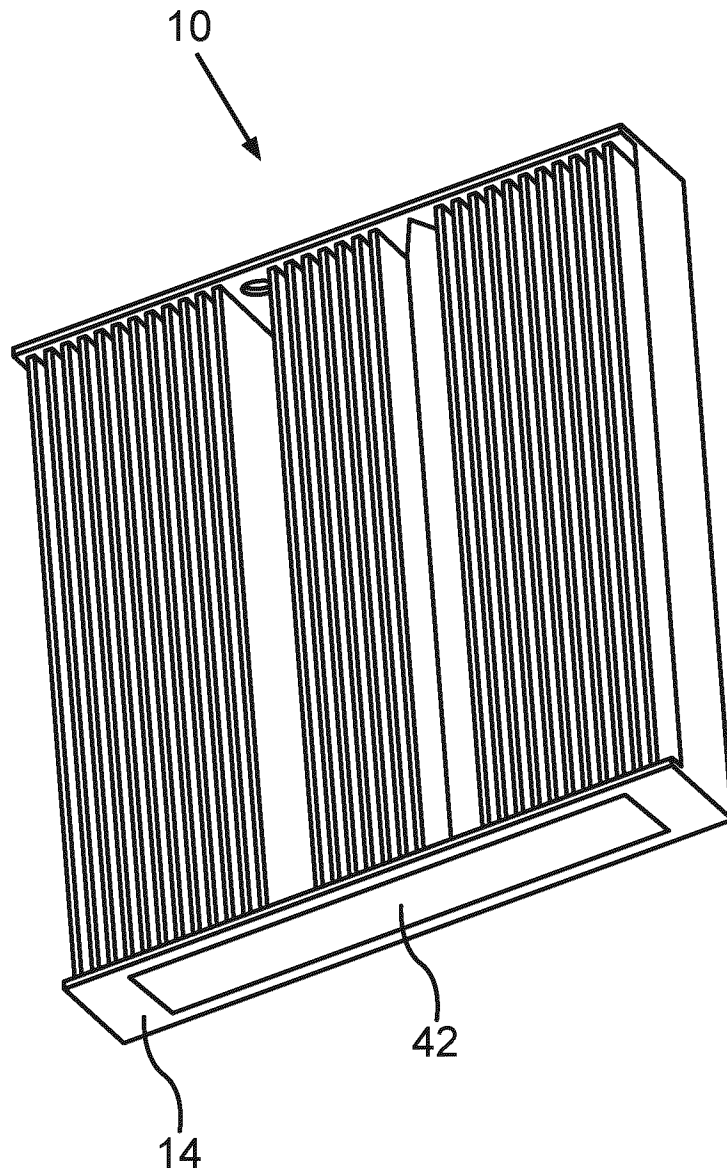


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/068347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B01D 45/00</i> (2006.01)i; <i>B01D 46/00</i> (2022.01)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	DE 102019203107 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 10 September 2020 (2020-09-10) claims 1-12; figure 1	1-8
A	EP 3015153 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 04 May 2016 (2016-05-04) figure 1	1-8
A	EP 2491994 A1 (PALL CORP [US]) 29 August 2012 (2012-08-29) figure 3	1-8
A	US 2003057146 A1 (RICKLE GARY L [US] ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) figure 3	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 20 August 2024		Date of mailing of the international search report 03 September 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Skowronski, Maik Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/068347

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102019203107	A1	10 September 2020	NONE	
EP	3015153	A1	04 May 2016	CN 105561699 A	11 May 2016
				DE 102015013960 A1	04 May 2016
				DE 202015010017 U1	17 May 2023
				EP 3015153 A1	04 May 2016
				ES 2835336 T3	22 June 2021
				US 2016121250 A1	05 May 2016
EP	2491994	A1	29 August 2012	CA 2769145 A1	25 August 2012
				CN 102671459 A	19 September 2012
				EP 2491994 A1	29 August 2012
				JP 5229757 B2	03 July 2013
				JP 2012176400 A	13 September 2012
				KR 20120098464 A	05 September 2012
				SG 183616 A1	27 September 2012
				US 8182682 B1	22 May 2012
US	2003057146	A1	27 March 2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/068347

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B01D45/00 B01D46/00

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	DE 10 2019 203107 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 10. September 2020 (2020-09-10) Ansprüche 1-12; Abbildung 1 -----	1 - 8
A	EP 3 015 153 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 4. Mai 2016 (2016-05-04) Abbildung 1 -----	1 - 8
A	EP 2 491 994 A1 (PALL CORP [US]) 29. August 2012 (2012-08-29) Abbildung 3 -----	1 - 8
A	US 2003/057146 A1 (RICKLE GARY L [US] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27) Abbildung 3 -----	1 - 8

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

20. August 2024

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2024

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Skowronski, Maik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/068347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019203107 A1	10-09-2020	KEINE	

EP 3015153 A1	04-05-2016	CN 105561699 A	11-05-2016
		DE 102015013960 A1	04-05-2016
		DE 202015010017 U1	17-05-2023
		EP 3015153 A1	04-05-2016
		ES 2835336 T3	22-06-2021
		US 2016121250 A1	05-05-2016

EP 2491994 A1	29-08-2012	CA 2769145 A1	25-08-2012
		CN 102671459 A	19-09-2012
		EP 2491994 A1	29-08-2012
		JP 5229757 B2	03-07-2013
		JP 2012176400 A	13-09-2012
		KR 20120098464 A	05-09-2012
		SG 183616 A1	27-09-2012
		US 8182682 B1	22-05-2012

US 2003057146 A1	27-03-2003	KEINE	
