

(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
20. Oktober 2016 (20.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/165804 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 53/26 (2006.01) **B01D 53/04** (2006.01)
B60T 17/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000422

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. März 2016 (09.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 004 861.9
15. April 2015 (15.04.2015) DE

(71) Anmelder: **WABCO GMBH** [DE/DE]; Am Lindener
Hafen 21, 30453 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **FRIEDRICH, Marco**; Hildesheimer Str. 13,
30169 Hannover (DE). **PENDZICH, Kevin**; Voßstr. 43,
30161 Hannover (DE). **SCHUPPERT, Fabian**;
Greibenberg 1, 30419 Hannover (DE).

(74) Anwalt: **LAUERWALD, Jörg**; Wabco GmbH, Am
Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).

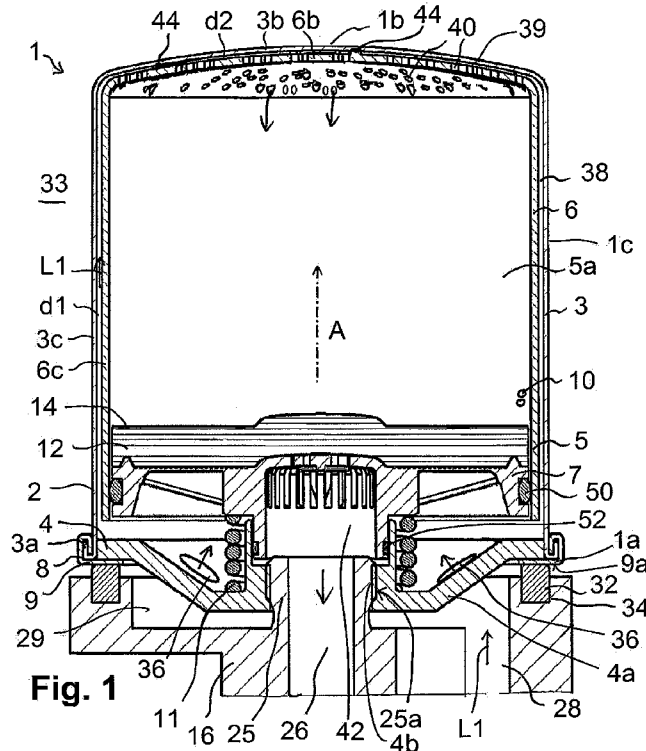
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIR DRYER CARTRIDGE FOR A COMPRESSED AIR SYSTEM OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung : LUFTTROCKNER-KARTUSCHE FÜR EIN DRUCKLUFT-SYSTEM EINES FAHRZEUGS



(57) **Abstract:** The invention relates to an air dryer cartridge (1) for a compressed air system (18) of a vehicle, wherein the air dryer cartridge (1) comprises: an outer container (2) having an outer housing (3) and an outer cover (4) fastened to the outer housing (3), an inner desiccant container (5) which is received in the outer container (2) and has an inner housing (6) and an inner cover (7) received in the inner housing (6), a desiccant (10) received in the inner desiccant container (5), and a spring means (11) for biasing the inner desiccant container (5) and/or the inner cover (7), wherein the outer cover (4) is arranged on a connection face (1a) of the outer container (2) and has an air inlet (25) and an air outlet (26), and the outer housing (3) extends towards one end face (1b) of the outer container (2). According to the invention the inner cover (7) is arranged on the connection face (1a), i.e. in particular on the outer cover (4), and the inner container (2) extends towards the end face (1b), in particular substantially parallel to the outer housing (3).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/165804 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
TG).

Die Erfindung betrifft eine Lufttrockner-Kartusche (1) für ein Druckluft-System (18) eines Fahrzeugs, wobei die Lufttrockner-Kartusche (1) aufweist: einen äußeren Behälter (2) mit einem äußeren Gehäuse (3) und einem an dem äußeren Gehäuse (3) befestigten äußeren Deckel (4), einen in dem äußeren Behälter (2) aufgenommenen inneren Trockenmittel- Behälter (5) mit einem inneren Gehäuse (6) und einem in dem inneren Gehäuse (6) aufgenommenen inneren Deckel (7), ein in dem inneren Trockenmittel-Behälter (5) aufgenommenes Trockenmittel (10), und eine Federeinrichtung (11) zur Vorspannung des inneren Trockenmittel- Behälter (5) und/oder des inneren Deckels (7), wobei der äußere Deckel (4) an einer Anschlussseite (1 a) des äußeren Behälters (2) angeordnet ist und einen Lufteintritt und einen Luftaustritt (26) aufweist, und das äußere Gehäuse (3) sich zu einer Endseite (1 b) des äußeren Behälters (2) hin erstreckt. Hierbei ist vorgesehen, dass der innere Deckel (7) an der Anschlussseite (1 a) angeordnet ist, d.h. insbesondere an dem äußeren Deckel, und der innerer Behälter (2) sich zu der Endseite (1 b) hin erstreckt, insbesondere im wesentlichen parallel zu dem äußeren Gehäuse.

Lufttrockner-Kartusche für ein Druckluft-System eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Lufttrockner-Kartusche für ein Druckluft-System eines Fahrzeugs.

Derartige Lufttrockner-Kartuschen sind z. B. aus der WO 2004/103509 A2, EP 1 839 728 B1, EP 1 635 930 B1 und DE 60 2004 006 751 T2, und der DE 11 2005 002 633 T5 bekannt.

Die Lufttrockner-Kartuschen bzw. Lufttrockner-Patronen dienen der Trocknung und ggf. Reinigung von Druckluft, die dem Druckluft-System von einem Kompressor zugeführt wird. In Förder-Phasen wird die vom Kompressor zugeführte Druckluft in der Lufttrockner-Kartusche getrocknet und über ein Lufttrockner-Gehäuse nachfolgenden Verbrauchern bzw. Betriebskreisen des Druckluft-Systems zugeführt; in Regenerationsphasen wird die Lufttrockner-Kartusche im Allgemeinen in einer zur Förder-Richtung gegenläufigen Regenerations-Richtung mit zuvor geförderter Druckluft durchgespült, um der Lufttrockner-Patrone zumindest einen Teil der Feuchtigkeit wieder zu entziehen.

Die Lufttrockner-Kartusche ist als auswechselbares Bauteil bzw. Verschleiß-Teil ausgebildet, das reversibel an dem Lufttrockner-Gehäuse zu befestigen ist. Als Trockenmittel wird im Allgemeinen ein Trockenmittel-Granulat mit hoher spezifischer Oberfläche eingesetzt, das zunächst in einem inneren Trockenmittel-Behälter aufgenommen ist, wobei der innere Trockenmittel-Behälter in einem äußeren Behälter aufgenommen ist, der vom Benutzer ergriffen und an dem Lufttrockner-Gehäuse befestigt werden kann.

Der innere Trockenmittel-Behälter weist im Allgemeinen ein inneres Gehäuse und einen das innere Gehäuse verschließenden inneren Deckel auf, der ins-

- 2 -

besondere mit einer Vorspannung in das innere Gehäuse drückt, um das Trockenmittel-Granulat zu verspannen und Bewegungen des Trockenmittel-Granulates während der Fahrt durch Vibrationen usw., die zu einem Zerreiben und einer Beschädigung des Trockenmittel-Granulates führen können, zu verhindern oder gering zu halten.

Gemäß der WO 2004/103509 A2, EP 1 839 728 B1, EP 1 635 930 B1 und DE 60 2004 006 751 T2 erfolgt die Luftzufuhr über Lufteintrittsfenster, die in dem äußeren Deckel verteilt angeordnet sind; die Luft strömt somit durch die Lufteintrittsfenster des äußeren Deckels in einen Zwischenraum, und von diesem radial nach außen, um durch einen ringförmigen Luftzuführ-Kanal zwischen den Wänden des inneren Trockenmittel-Behälters und des äußeren Behälters zum endseitigen der Lufttrockner-Kartusche zu fließen. In diesem endseitigen bzw. oberen Ende ist im Allgemeinen ein Luftsammel-Raum ausgebildet, in der sich die Luft sammelt, woraufhin sie nachfolgend durch Lufteintrittslöcher des inneren Deckels in den inneren Trockenmittel-Behälter gelangt, das Trockenmittel unter Abgabe ihrer Feuchtigkeit durchströmt, und nachfolgend durch z. B. ein zentrales Luftaustritts-Fenster des inneren Gehäuses ausströmt. Das zentrale Luftausgangsfenster des inneren Gehäuses kann insbesondere direkt vor einem zentralen Luftaustritts-Kanal des äußeren Deckels liegen, so dass die getrocknete Luft zentral abgeführt werden kann.

Die Federeinrichtung ist zwischen dem endseitigen Ende des äußeren Behälters und dem inneren Deckel vorgesehen und drückt den inneren Deckel in den inneren Behälter hinein, d.h. zum eingangsseitigen Ende hin bzw. nach unten und verspannt hierdurch das Trockenmittel-Granulat.

Die spezifische Ausbildung mit äußerem Behälter und innerem Trockenmittel-Behälter erfordert einen gewissen Bauraum und einen entsprechenden Materialaufwand.

- 3 -

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lufttrockner-Kartusche und eine Lufttrockner-Einheit mit einer derartigen Lufttrockner-Kartusche zu schaffen, die kleinbauend und mit geringerem Materialaufwand ausbildbar sind.

Diese Aufgabe wird durch eine Lufttrockner-Kartusche nach Anspruch 1, sowie eine Lufttrockner-Einheit mit einer derartigen Lufttrockner-Kartusche gelöst. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen.

Somit ist vorgesehen, den inneren Trockenmittel-Behälter derartig anzuordnen, dass sein innerer Deckel an der Anschlussseite bzw. Eingangsseite der Lufttrockner-Kartusche angeordnet ist, die zum pneumatischen Anschluss der Lufttrockner-Kartusche dient. Somit ist der innere Deckel vorzugsweise vor dem äußeren Deckel angeordnet; der innerer Deckel kann insbesondere an dem äußeren Deckel angebracht, vorzugsweise verstellbar geführt sein.

Hierdurch ergibt sich somit vorzugsweise eine Anordnung, bei der der innere Trockenmittel-Behälter im Wesentlichen in gleicher Ausrichtung wie der äußere Behälter vorgesehen ist, d. h. das innere Gehäuse und das äußere Gehäuse erstrecken sich zu der Endseite hin, das bei der üblichen vertikalen Anordnung das obere Ende darstellt bzw. axial von der Anschlussseite beabstandet ist. Durch diese gleiche Ausrichtung der beiden Gehäuse kann der Zwischenraum zwischen dem inneren Gehäuse und dem äußeren Gehäuse klein gehalten werden. In einem im Allgemeinen zylindrischen mittleren Bereich der Lufttrockner-Kartusche verlaufen die Wandbereiche des inneren und äußeren Gehäuses parallel unter Ausbildung eines ringförmigen Luftkanals, der insbesondere ein Luftzuführ-Kanal sein kann; an der Endseite ist jedoch kein größerer Luftsammel-Raum wie bei herkömmlichen Ausbildungen erforderlich, sondern das innere Gehäuse und das äußere Gehäuse

- 4 -

können hier mit geringem Abstand, insbesondere mit paralleler Ausbildung, aneinander liegen.

Die Endbereiche des inneren und äußeren Gehäuses können insbesondere im wesentlichen parallel nach außen gewölbt sein, z. B. kalottenförmig.

Vorteilhafterweise liegt an der Endseite das innere Gehäuse an dem äußeren Gehäuse an. Um eine definierte Anlage und einen definierten Abstand an der Endseite einzustellen, können hier Abstandsmittel wie z. B. vorstehende Rippen oder vorstehende Nasen an dem inneren Gehäuse und/oder äußeren Gehäuse ausgebildet sein.

Die Federeinrichtung zur Federvorspannung ist vorteilhafterweise an der Anschlussseite vorgesehen und kann insbesondere zwischen dem äußeren Deckel und dem inneren Deckel angebracht sein, insbesondere als Schraubenfeder. Somit drückt auch hier die Federeinrichtung den inneren Deckel in das innere Gehäuse, um das Trockenmittel zu verpressen. Dies ist insbesondere bei Ausbildung des Trockenmittels als Trockenmittel-Granulat vorteilhaft, um eine Bewegung und somit Verschleiß des Trockenmittel-Granulates zu verhindern oder gering zu halten.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung wird erreicht, indem der äußere Deckel in seinem radial mittleren Bereich axial nach außen bzw. unten vorragt, d. h. zum Lufttrockner-Gehäuse hin. Der mittlere Bereich kann insbesondere als mittlerer Dom ausgebildet sein, der z. B. eine konische Wand aufweisen kann. Durch die Ausbildung des äußeren Deckels mit radial mittlerem, axial vorragenden Bereich wird eine sehr platzsparende Ausbildung erreicht; weiterhin kann hierdurch auf sehr effektive Weise eine pneumatische Verbindung mit dem Lufttrockner-Gehäuse erreicht werden, indem ein ringförmiger Anschlussraum des Lufttrockner-Gehäuses den mittleren Dom, insbesondere

- 5 -

dessen konische Fläche mit ringförmig angeordneten Luftzuführ-Fenstern umgibt. Somit kann insbesondere die Luftzufuhr durch den äußeren Deckel, nachfolgend z. B. radial nach außen und über den ringförmigen Luftkanal zwischen den Gehäusewänden zu der Endseite erfolgen.

Indem der mittlere Dom in das Lufttrockner-Gehäuse hineinragt, wird somit eine sehr platzsparende Ausbildung erreicht. Auch wird die Abdichtung des ringförmigen Anschlussraums hierdurch erleichtert. Es zeigt sich insbesondere, dass eine Abdichtung ohne Ausbildung von Nuten in der Lufttrockner-Kartusche möglich ist. So kann der äußere Deckel an dem äußeren Behälter z. B. direkt angeschweißt werden oder mittels eines Bördelblechs angebracht werden, ohne dass hier eine Nut zur Aufnahme einer Ringdichtung erforderlich ist.

Die Druckluft strömt somit vorzugsweise durch den ringförmigen Anschlussraum zwischen den Gehäusewänden zur Endseite und von der z. B. durch Lufteintrittslöcher in den inneren Trockenmittel-Behälter, nachfolgend durch das Trockenmittel-Granulat, nachfolgend gegebenenfalls durch einen auf den inneren Deckel gelegten Ölabscheider, dann durch eine Luftaustritts-Öffnung des inneren Deckels und durch den äußeren Deckel zu dem Lufttrockner-Gehäuse.

Auch die ausgangsseitige Anbindung kann vorteilhaft ausgebildet werden: So kann der radial mittlere Bereich des inneren Deckels z. B. direkt an dem äußeren Deckel, insbesondere dem radial mittleren Dom des äußeren Deckels, dichtend aufgenommen werden. Der äußere Deckel ist wiederum z. B. an einem Stutzen des Lufttrockner-Gehäuses mechanisch befestigt, insbesondere durch einen Gewindeeingriff.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einer Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen:

- 6 -

- Fig. 1 eine Lufttrockner-Kartusche gemäß einer Ausführungsform in geschnittener Darstellung; und
- Fig. 2 eine Lufttrockner-Einheit mit der Lufttrockner-Kartusche aus Fig. 1.

Eine Lufttrockner-Kartusche 1 weist einen äußeren Behälter 2 mit einem im Wesentlichen topfförmigen äußeren Gehäuse 3 und einem äußeren Deckel 4, sowie einen inneren Trockenmittel-Behälter 5 auf, der wiederum ein im Wesentlichen topfförmiges inneres Gehäuse 6 sowie einen das innere Gehäuse 6 verschließenden inneren Deckel 7 aufweist.

Der äußere Deckel 4 ist fest an dem äußeren Gehäuse 3 befestigt, gemäß der gezeigten Ausführungsform durch eine Bördel-Verbindung 8, die durch ein ringförmiges, unter den äußeren Deckel 4 gelegtes Bördelblech 9 und Umlegen bzw. Bördeln mit einer unteren Kante 3a des äußeren Gehäuses 3 ausgebildet ist.

In einem Innenraum 5a des inneren Trockenmittel-Behälters 5 ist ein in Fig. 1 nur angedeutetes Trockenmittel, das hier als Trockenmittel-Granulat 10 mit hygroskopischen Eigenschaften ausgebildet ist, aufgenommen. Der innere Deckel 7 ist in dem inneren Gehäuse 6 längsverschiebbar bzw. axial verschiebbar aufgenommen, wobei eine als Federeinrichtung dienende Schraubenfeder 11 zwischen dem äußeren Deckel 4 und dem inneren Deckel 7 vorgesehen ist und den inneren Deckel 7 in das innere Gehäuse 6 drückt, wodurch das in dem Innenraum 5a aufgenommene Trockenmittel-Granulat 10 verpresst wird. Bei der gezeigten Ausführungsform ist auf dem inneren Deckel 7 ein Ölabscheider, hier als Glasfasermatten-Stapel 12, aufgelegt; auf dem Glasfasermatten-Stapel 12 ist weiterhin eine z. B. als Vlies ausgebildete Schutzmatte 14 aufgelegt, die somit an das Trockenmittel-Granulat 10 an-

- 7 -

grenzt. Die Schutzmatte 14 schützt hierbei das Trockenmittel-Granulat 10 vor den im Allgemeinen scharfkantigen Glasfasermatten des Glasfasermatten-Stapels 12, um eine Beschädigung des Trockenmittel-Granulats 10 zu vermeiden.

Die Lufttrockner-Kartusche 1 ist gemäß Fig. 1 und 2 auf ein Lufttrockner-Gehäuse 16 gesetzt, das im Allgemeinen als Ventil-Gehäuse mit mehreren, in Fig. 2 angedeuteten Ventilen 17a, 17b ausgebildet ist, die zur Ausbildung verschiedener Betriebsphasen eines Druckluft-Systems 18 in einem Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug 21 dienen. Das Druckluft-System 18 weist hierbei im Allgemeinen weiterhin einen Kompressor 19, eine Druckluft-Zuführleitung 20 von dem Kompressor 19 zu dem Lufttrockner-Gehäuse 16, und an das Lufttrockner-Gehäuse 16 angeschlossen z. B. eine Ventilanordnung, insbesondere eine Mehrkreisschutz-Ventileinrichtung 22 mit nachfolgend angeschlossenen Betriebskreisen 23a, 23b, 23c des Druckluft-Systems 18 auf. Durch Ansteuerung der Ventile 17a, 17b des Lufttrockner-Gehäuses 16 können insbesondere eine Förderphase mit einem nachfolgend in der Ausführungsform der Fig. 1 beschriebenen Förder-Luftstrom L1 zur Zufuhr von Druckluft zu den Betriebskreisen 23a, 23b, 23c, sowie eine Regenerationsphase mit gegenüber dem Förder-Luftstrom L1 umgekehrten Luftstrom zur Trocknung des Trockenmittel-Granulats 10 ausgebildet werden. Das Lufttrockner-Gehäuse 16 bildet mit der aufgesetzten Lufttrockner-Kartusche 1 eine Lufttrockner-Einheit 15.

Der äußere Deckel 4 ist mit einem radial mittleren Dom 4a ausgebildet, der sich axial nach unten erstreckt, insbesondere mit konischer Ausbildung bzw. als konische Wand, wobei der Dom ein zentrales Innengewinde 4b aufweist. Ein Luftabführ-Stutzen 25 des Lufttrockner-Gehäuse 16 ist mit einem Außengewinde 25a ausgebildet, in das der äußere Deckel 4 mit seinem Innengewinde 4b eingeschraubt ist. Hierdurch wird die mechanische Verbindung zwischen der Lufttrockner-Kartusche 1 und dem Lufttrockner-Gehäuse 16 aus-

- 8 -

gebildet; die Luftrockner-Kartusche 1 wird mit ihrem Innengewinde 4b in das Außengewinde 25a eingeschraubt. In dem Luftabführ-Stutzen 25 verläuft zentral bzw. radial mittig ein Gehäusekanal 26, über den der Förder-Luftstrom L1 nach der Trocknung in die Luftrockner-Kartusche 1 abgeführt wird, im allgemeinen zu der Mehrkreisschutzventil-Einrichtung 22. Somit dient der Gehäusekanal 26 als Luftaustritt der Luftrockner-Kartusche 1.

Der Förder-Luftstrom L1 wird über die Druckluft-Zuführleitung 20 dem Luftrockner-Gehäuse 16 zugeführt und in dem Luftrockner-Gehäuse 16 zunächst über einen Zuführ-Kanal 28 zu einem ringförmigen Anschlussraum 29 bzw. Zuführraum geführt, der die Außenseite des äußeren Deckels 4 umgibt. Der ringförmige Anschlussraum 29 ist durch eine Ringdichtung 32 gegenüber einem Außenraum 33 abgedichtet. Die Ringdichtung 32 ist gemäß dieser Ausführungsform in einer Ringnut 34 aufgenommen, die in dem Luftrockner-Gehäuse 16 ausgebildet ist, wobei die Ringdichtung 32 hier an der planen Unterseite 9a des Bördelblechs 9 anliegt. Beim Einschrauben wird die Luftrockner-Kartusche 1 somit gegen die Ringdichtung 32 gedrückt und dichtet hierdurch den ringförmigen Anschlussraum 29 ab.

Der Förder-Luftstrom L1 gelangt von dem ringförmigen Anschlussraum 29 durch als Lufteintritt dienende Luftzuführ-Fenster 36, die in dem äußeren Deckel 4 ringförmig um die Symmetrieachse bzw. Axialrichtung A angeordnet sind, in den äußeren Behälter 2 und fließt in einem ringförmigen Luftkanal 38 (Luft-Zuführkanal), der im mittleren Bereich 1c der Luftrockner-Kartusche 1 zwischen dem inneren Behälter 6 und dem äußeren Behälter 3 ausgebildet ist, zu der Endseite 1b, d.h. in Fig. 1 dem oberen Ende der Luftrockner-Kartusche 1. Der ringförmige Luftkanal 38 wird durch einen Wandabstand d1 zwischen dem inneren Gehäuse 6 und dem äußeren Gehäuse 3 bestimmt, wobei der Wandabstand d1 vorzugsweise konstant bzw. im wesentlichen konstant ist. Die Endseite 1b ist axial nach außen gewölbt, z. B. mit kugelschalenförmiger bzw. kalottenförmiger Formgebung; hierbei sind vorzugs-

- 9 -

weise sowohl das innere Gehäuse 6 als auch das äußere Gehäuse 3 mit einem gewölbten Endbereich 6b bzw. 3b ausgebildet, wobei die Endbereiche 6b und 3b insbesondere parallel, z. B. konzentrisch ausgebildet sind, d.h. im Wesentlichen mit gleichmäßigem Endabstand d2. Durch den Endabstand d2 wird ein Luft-Endraum 39 an der Endseite 1b definiert, der somit - anders als bei den eingangs genannten Luft- Sammelräumen der herkömmlichen Systeme - sehr klein gehalten werden kann, wobei der Luft-Endraum 39 direkt von dem Förder-Luftstrom L1 durchströmt werden kann, ohne dass die Fließgeschwindigkeit des Förder-Luftstroms L1 relevant verringert wird.

An der Endseite 1b gelangt der Förder-Luftstrom L1 durch in dem inneren Gehäuse 6 ausgebildete Lufteintritts-Löcher 40 in den Innenraum 5a des inneren Trocknungsmittel-Behälters 5. Nachfolgend strömt der Förder-Luftstrom L1 durch das Trockenmittel-Granulat 10, wird hierbei getrocknet, gelangt weiter durch das Vlies 14 und den als Ölabscheider dienenden Glasfasermatten-Stapel 12 und eine Luftaustritts-Öffnung 42 des inneren Deckels 7 in den Gehäusekanal 26 des Lufttrockner-Gehäuses 16.

Das innere Gehäuse 6 ist somit im Wesentlichen konzentrisch in dem äußeren Gehäuse 3 aufgenommen, wobei vorteilhafterweise Abstandsmittel 44 zwischen dem inneren Gehäuse 6 und dem äußeren Gehäuse 3 ausgebildet sind, insbesondere an der Endseite 1b, um den ringförmigen Luftkanal 38 und den Luft-Endraum 39 definiert auszubilden.

Somit wird eine platzsparende Ausbildung erreicht, da zum einen die Formgebungen des äußeren Gehäuses 3 und des inneren Gehäuses 6 vorteilhafterweise etwa gleich sind bzw. sich entsprechen, und weiterhin der äußere Deckel 4 mit seinem mittleren Dom 4a in das Lufttrockner-Gehäuse 16 hineinragt.

- 10 -

Das innere Gehäuse 6 ist vorteilhafterweise kostengünstig als Kunststoff-Spritzgussteil ausgebildet, da es nur geringen Druckdifferenzen zwischen seiner Außenseite und Innenseite ausgesetzt ist; das äußere Gehäuse 3 ist der höheren Last des nur gegen seine Innenseite wirkenden Betriebsdruckes ausgesetzt und ist vorzugsweise aus Metall ausgebildet, z. B. relativ kostengünstig aus tiefgezogenem Stahlblech. Der äußere Deckel 4 ist vorteilhafterweise als Blech-Umformteil ausgebildet; auch der innere Deckel 7 kann entsprechend als Blech-Umformteil ausgebildet sein. Zwischen dem inneren Deckel 7 und dem inneren Gehäuse 6 ist eine obere Dichtung 50 ausgebildet, die eine gleitende Abdichtung des inneren Deckels 7 gegenüber dem inneren Gehäuse 6 ermöglicht; entsprechend ist zwischen dem äußeren Deckel 4 und dem inneren Deckel 7 eine untere Dichtung 52 ausgebildet, die ein Gleiten bei dem Einschraubvorgang der Gewinde 25a und 4b ermöglicht.

Bezugszeichenliste (Bestandteil der Beschreibung)

- 1 Lufttrockner-Kartusche
- 1a Anschlussseite
- 1b Endseite
- 1c mittlerer Bereich der Lufttrockner-Kartusche
- 2 äußerer Behälter
- 3 äußeres Gehäuse
- 3a untere Kante des äußeren Gehäuses 3
- 3b Endbereich des äußeren Gehäuses 3
- 3c (zylindrische) äußere Wand des äußeren Gehäuses 3
- 4 äußerer Deckel
- 4a mittlerer Dom
- 4b Innengewinde des äußeren Deckels
- 5 innerer Trockenmittel-Behälter
- 5a Innenraum des Trockenmittel-Behälters 5
- 6 inneres Gehäuse
- 6b Endbereich des inneren Gehäuses 6
- 6c (zylindrische) innere Wand des inneren Gehäuses 6
- 7 innerer Deckel
- 8 Bördel-Verbindung
- 9 Bördelblech
- 9a Unterseite des Bördelblechs
- 10 Trockenmittel, z. B. Trockenmittel-Granulat
- 11 Schraubenfeder
- 12 Ölabscheider (Glasfasermatten-Stapel)
- 14 Schutzmatte (Vlies)
- 15 Lufttrockner-Einheit
- 16 Lufttrockner-Gehäuse (Ventilgehäuse)
- 17a Ventil
- 17b Ventil

- 12 -

- 18 Druckluft-System
- 19 Kompressor
- 20 Druckluft-Zuführleitung
- 21 Fahrzeug
- 22 Mehrkreisschutzventil-Einrichtung
- 23a, b, c Betriebskreise
- 25 Stutzen, vorzugsweise Luftabführ-Stutzen
- 25a Außengewinde des Luftabführ-Stutzens 25
- 26 Gehäusekanal
- 28 Zuführ-Kanal
- 29 ringförmiger Anschlussraum
- 32 Ringdichtung
- 33 Außenraum
- 34 Ringnut
- 36 Luftzuführ-Fenster
- 38 ringförmiger Luftkanal, insbesondere Luft-Zuführkanal
- 39 Luft-Endraum
- 40 Lufteintritts-Löcher im inneren Gehäuse 6
- 42 Luftaustritts-Öffnung im inneren Deckel 7
- 44 Abstandsmittel
- 50 obere Dichtung
- 52 untere Dichtung

- A Axialrichtung
- d1 Wandabstand
- d2 Endabstand
- L1 Förder-Luftstrom

Patentansprüche

1. Lufttrockner-Kartusche (1) für ein Druckluft-System (18) eines Fahrzeugs (21), wobei die Lufttrockner-Kartusche (1) aufweist:
einen äußeren Behälter (2) mit einem äußeren Gehäuse (3) und einem an dem äußeren Gehäuse (3) befestigten äußeren Deckel (4),
einen in dem äußeren Behälter (2) aufgenommenen inneren Trockenmittel-Behälter (5) mit einem inneren Gehäuse (6) und einem in dem inneren Gehäuse (6) aufgenommenen inneren Deckel (7), und
ein in dem inneren Trockenmittel-Behälter (5) aufgenommenes Trockenmittel (10),
wobei der äußere Deckel (4) an einer Anschlussseite (1a) der Lufttrockner-Kartusche (1) angeordnet ist und einen Lufteintritt (36) und einen Luftaustritt (26) aufweist, und das äußere Gehäuse (3) sich zu einer Endseite (1b) der Lufttrockner-Kartusche (1) hin erstreckt,
dadurch gekennzeichnet, dass
der innere Deckel (7) an der Anschlussseite (1a) angeordnet ist und das innere Gehäuse (6) sich zu der Endseite (1b) hin erstreckt.
2. Lufttrockner-Kartusche (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Deckel (7) an dem äußeren Deckel (4) angebracht und/oder an dem äußeren Deckel (4) verstellbar geführt ist.
3. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem äußeren Deckel (4) und dem inneren Deckel (7) eine Federeinrichtung (11) ausgebildet ist, die den inneren Deckel (7) in das innere Gehäuse (6) drückt.
4. Lufttrockner-Kartusche (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das äußere Gehäuse (3) und das innere Gehäuse (6) eine

gleiche und/oder parallele Formgebung aufweisen.

5. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem zylindrischen mittleren Bereich (1c) der Lufttrockner-Kartusche (1) eine innere Wand (6c) des inneren Gehäuses (6) und eine äußere Wand (3c) des äußeren Gehäuses (3) etwa parallel und/oder konzentrisch mit einem Wandabstand (d1) zueinander verlaufen und zwischen sich einen ringförmigen Luftkanal (38) ausbilden.
6. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Endseite (1b) der Lufttrockner-Kartusche (1) ein Endbereich (3b) des äußeren Gehäuses (3) und ein Endbereich (6b) des inneren Gehäuses (6) etwa parallel und/oder konzentrisch mit einem Endabstand (d2) zueinander verlaufen und zwischen sich einen Luft-Endraum (39) ausbilden.
7. Lufttrockner-Kartusche (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem äußeren Gehäuse (3) und dem inneren Gehäuse (6) Abstandsmittel (44), z. B. Rippen oder Stege, ausgebildet sind zur Festlegung des Wandabstandes (d1) und/oder des Endabstandes (d2).
8. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem inneren Gehäuse (6) Lufteintrittslöcher (40) ausgebildet sind und in dem inneren Deckel (7) eine Luftaustrittsöffnung (42) ausgebildet ist.
9. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Deckel (4) in seinem radial

- 15 -

mittleren Bereich einen mittleren Dom (4a) aufweist, der sich von dem äußeren Gehäuse (3) axial weg erstreckt, insbesondere mit bereichsweise konischem Verlauf.

10. Lufttrockner -Kartusche (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem mittleren Dom (4a) ein Innengewinde (4b) zur Aufnahme eines Außengewindes (25a) eines Stutzens (25) eines Lufttrocknergehäuses (16) ausgebildet ist, und an dem mittleren Dom (4a), z. B. an seinen konischen Flächen, Luftzuführ-Fenster (36) in Umfangsrichtung verteilt ausgebildet sind.
11. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Deckel (4) an dem äußeren Gehäuse (3) durch ein zusätzliches Bördelblech (9) angebracht ist, das mit dem äußeren Gehäuse (3) in einer Bördelverbindung (8) verbunden ist.
12. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Deckel (4) direkt mit dem äußeren Gehäuse (3) verbunden ist, z. B. in einer Schweißverbindung.
13. Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem inneren Deckel (7) ein Ölabscheider (12), z. B. ein Glasfasermatten-Stapel (12), aufgelegt ist.
14. Lufttrockner-Einheit (15) für ein Druckluft-System (18) eines Fahrzeugs (21), wobei die Lufttrockner-Einheit (15) aufweist:
eine Lufttrockner-Kartusche (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
ein Lufttrockner-Gehäuse (16) zum direkten oder indirekten Anschluss an einen Kompressor (19) und mindestens einen Betriebskreis (23a, 23b, 23c),

- 16 -

wobei das Lufttrockner-Gehäuse (16) einen Stutzen (25) aufweist, an dem der äußere Deckel (4) der Lufttrockner-Kartusche (1) reversibel befestigt ist.

15. Lufttrockner-Einheit (15) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Stutzen (25) ein Luftabführ-Stutzen (25) ist, der innere Deckel (7) mit seiner Luftaustritts-Öffnung (42) an den Luftabführ-Stutzen (25) angrenzt oder vor diesem angeordnet ist, und um den äußeren Deckel (4) herum in dem Lufttrockner-Gehäuse (16) ein Anschlussraum (29) ausgebildet ist zum Zuführen von Druckluft zu Luftzuführ-Fenstern (36) des äußeren Deckels (4).
16. Lufttrockner-Einheit (15) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussraum (29) ringförmig um den äußeren Deckel (4) herum ausgebildet ist und nach außen durch eine Ringdichtung (32) abgedichtet ist, die zwischen der Lufttrockner-Kartusche (1) und dem Lufttrockner-Gehäuse (16) angeordnet ist.
17. Lufttrockner-Einheit (15) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringdichtung (32) in eine in dem Lufttrockner-Gehäuse (16) ausgebildete Ringnut (34) eingesetzt ist und an einer planen Fläche (9a) der Lufttrockner-Kartusche (1), z. B. einer Unterseite (9a) eines Bördelblechs (9) oder des äußeren Deckels (4), anliegt.

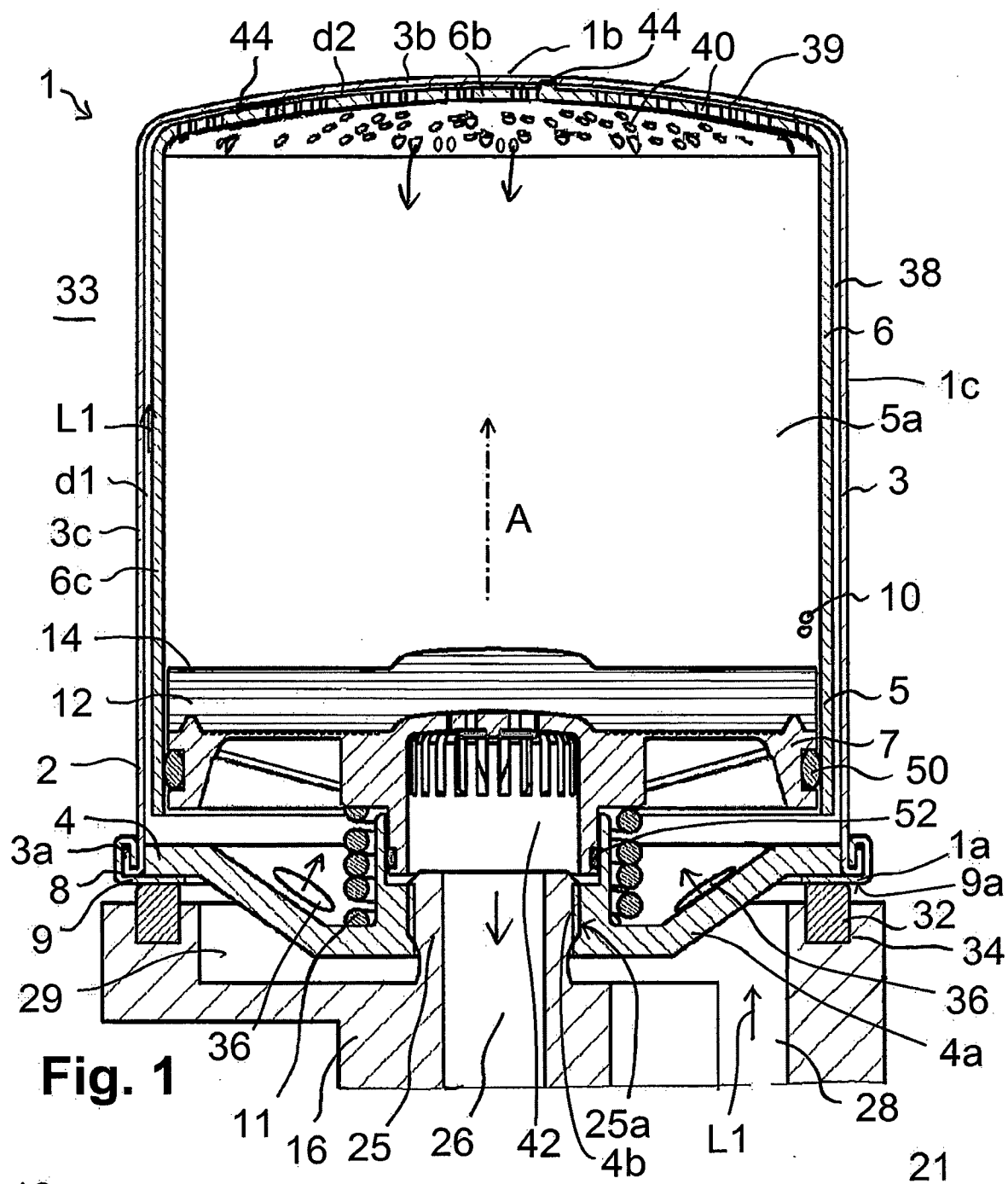


Fig. 1

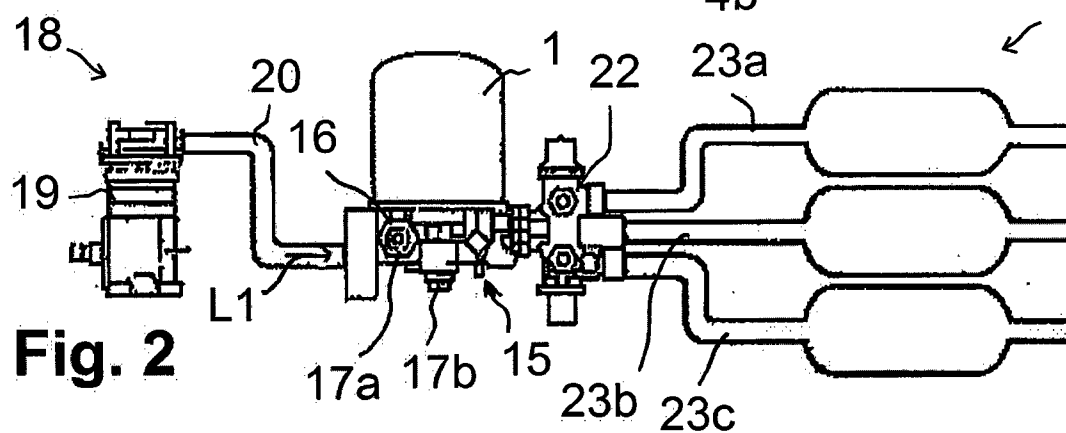


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01D53/26 B60T17/00 B01D53/04 ADD.		
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 B60T		
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 201 16 232 U1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 17 January 2002 (2002-01-17)	1-17
Y	figures 2,5,6 -----	11,12
X	WO 99/47240 A1 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]; LARSSON SVEN OLOF [SE]) 23 September 1999 (1999-09-23) figures 1-4 -----	1-9, 13-15
X	US 2009/038327 A1 (AMESOEDER DIETER [DE] ET AL) 12 February 2009 (2009-02-12) paragraph [0019]; figures 4, 1-3 -----	1-17
X	US 5 622 544 A (SHAMINE DENNIS R [US] ET AL) 22 April 1997 (1997-04-22)	1,2, 4-11, 14-17
A	figures 1,2,5 ----- -/-	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 10 May 2016		Date of mailing of the international search report 19/05/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bergt, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/000422

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 21 230 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE]) 26 November 1998 (1998-11-26) figures 1,2a-2h,11 -----	11,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000422

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20116232	U1	17-01-2002	DE 10051471 A1	18-04-2002
			DE 20116232 U1	17-01-2002

WO 9947240	A1	23-09-1999	AT 243064 T	15-07-2003
			AU 2968299 A	11-10-1999
			BR 9908820 A	15-01-2002
			CN 1293589 A	02-05-2001
			DE 69908918 D1	24-07-2003
			DE 69908918 T2	13-05-2004
			EP 1064077 A1	03-01-2001
			ES 2205791 T3	01-05-2004
			US 6484413 B1	26-11-2002
			WO 9947240 A1	23-09-1999

US 2009038327	A1	12-02-2009	AT 527044 T	15-10-2011
			CN 101347704 A	21-01-2009
			DE 102007034435 A1	22-01-2009
			EP 2020259 A1	04-02-2009
			US 2009038327 A1	12-02-2009

US 5622544	A	22-04-1997	NONE	

DE 19721230	A1	26-11-1998	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B01D53/26 B60T17/00 B01D53/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B01D B60T		
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 201 16 232 U1 (MANN & HUMMEL FILTER [DE]) 17. Januar 2002 (2002-01-17)	1-17
Y	Abbildungen 2,5,6	11,12
X	WO 99/47240 A1 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]; LARSSON SVEN OLOF [SE]) 23. September 1999 (1999-09-23)	1-9, 13-15
X	US 2009/038327 A1 (AMESOEDER DIETER [DE] ET AL) 12. Februar 2009 (2009-02-12)	1-17
X	US 5 622 544 A (SHAMINE DENNIS R [US] ET AL) 22. April 1997 (1997-04-22)	1,2, 4-11, 14-17
A	Abbildungen 1,2,5	13
	-/-	
☒ 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
10. Mai 2016		19/05/2016
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 Bergt, Thomas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 21 230 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE]) 26. November 1998 (1998-11-26) Abbildungen 1,2a-2h,11 -----	11,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000422

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20116232	U1	17-01-2002	DE 10051471 A1 18-04-2002
		DE 20116232 U1	17-01-2002
WO 9947240	A1	23-09-1999	AT 243064 T 15-07-2003
		AU 2968299 A	11-10-1999
		BR 9908820 A	15-01-2002
		CN 1293589 A	02-05-2001
		DE 69908918 D1	24-07-2003
		DE 69908918 T2	13-05-2004
		EP 1064077 A1	03-01-2001
		ES 2205791 T3	01-05-2004
		US 6484413 B1	26-11-2002
		WO 9947240 A1	23-09-1999
US 2009038327	A1	12-02-2009	AT 527044 T 15-10-2011
		CN 101347704 A	21-01-2009
		DE 102007034435 A1	22-01-2009
		EP 2020259 A1	04-02-2009
		US 2009038327 A1	12-02-2009
US 5622544	A	22-04-1997	KEINE
DE 19721230	A1	26-11-1998	KEINE