

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2007 (27.12.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/147598 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 46/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/005478

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2007 (21.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
06012773.5 21. Juni 2006 (21.06.2006) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DONALDSON FILTRATION DEUTSCHLAND
GMBH** [DE/DE]; Büssingstrasse 1, 42781 Haan (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUSTER,
Hans-Michael** [DE/DE]; Drosselweg 2, 42781 Haan

(DE). **SCHÄFER, Jens** [DE/DE]; Blausteinstrasse 6a,
41352 Korschenbroich (DE). **RBAYTI, Abdelkhalic**
[DE/DE]; Klever Strasse 42, 40477 Düsseldorf (DE).
GROTH, Peter [DE/DE]; An der Hoffnung 27, 40885
Ratingen (DE).

(74) Anwälte: **KÖNIG, Reimar** usw.; Lohengrinstrasse 11,
40549 Düsseldorf (DE).

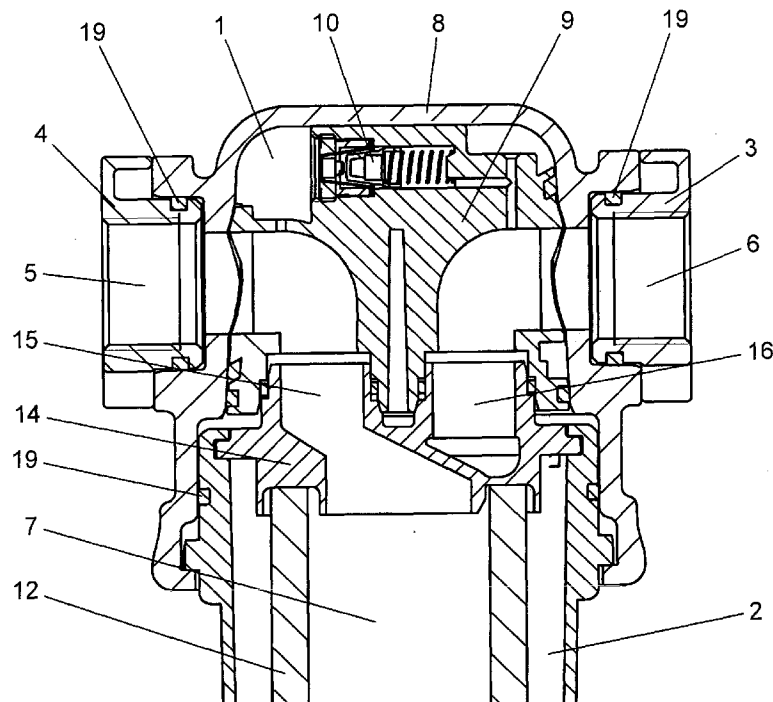
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER COMPRISING AN INTERCHANGEABLE INSERT

(54) Bezeichnung: FILTER MIT AUSTAUSCHBAREM EINSATZTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a filter, in particular for pressurised gas systems, comprising an upper filter part with at least one inlet channel and at least one outlet channel and a lower filter part with a filter element. According to the invention, the upper filter part has a pressure-resistant housing and an insert, in which the course of the inlet and outlet channels is optimised.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/147598 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Filter, insbesondere für Druckgassysteme umfasst ein mindestens einen Einlass und mindestens einen Auslasskanal aufweisendes Filteroberteil und ein ein Filterelement aufweisendes Filterunterteil, wobei das Filteroberteil ein druckfestes Gehäuse und einen hinsichtlich des Verlaufs der Einlass- und Auslasskanäle optimierten Einsatz aufweist.

"Filter mit austauschbarem Einsatzteil"

Die Erfindung betrifft ein Filter, insbesondere für Druckgas- und Druckluftsysteme.

5 Druckgas- und insbesondere Druckluftsysteme erfordern Filter zum Abscheiden von im Gasstrom mitgeführten, festen und flüssigen Fremdstoffen, beispielsweise Schmutzpartikel, Kondensat und Öl.

10 Derartige Filter bestehen im allgemeinen aus einem zweiteiligen Gehäuse mit einem Oberteil und einem Unterteil, die entweder miteinander verschraubt oder mittels einer Überwurfmutter oder eines Bajonettverschlusses miteinander verbunden sind. Das Gehäuseoberteil besitzt üblicherweise auf einander diametral gegenüber liegenden
15 Seiten einen Einlass - und einen Auslasskanal. Der Einlasskanal mündet entweder zentral in ein in dem Unterteil angeordnetes, hohlzylindrisches Filterelement, oder in den Ringraum zwischen dem Filterelement und dem Gehäuse des Unterteils. Dementsprechend geht der Auslasskanal entweder von dem Ringraum oder vom
20 Innern des Filterelements ab, je nachdem, ob das Filterelement von innen nach außen oder von außen nach innen durchströmt werden soll. Die Strömungsrichtung im Filter ist daher nach dem Einbau festgelegt und lässt sich in der Einbaulage nicht ändern. Mit der Strömungsrichtung ist gleichzeitig auch das Einsatzgebiet des Filters festgelegt; denn beim Staubfiltern wird das Filterelement von außen nach innen und beim Koaleszenzfiltern zum Abscheiden von Druckluftkondensat von innen nach außen durchgeströmt. Die Mehrzahl der herkömmlichen Filter eignen sich daher entweder nur als Staub- oder nur als Koaleszenzfilter, wenn nach dem Einbau in das Druckluftsystem die Strömungsrichtung festgelegt ist.

Aus der DE 103 09 428 B4 ist ein Filter bekannt, bei dem zwischen dem Oberteil des Filters und dem in dem Unterteil angeordneten hohlzylindrischen Filterelement ein drehbarer Anschlussflansch angeordnet ist, wobei der Anschlussflansch einen Zuleitkanal, der in Verbindung mit dem in dem Inneren des zylindrischen Filterelement gebildeten Filterraum steht, und einen Ableitkanal aufweist, der in den Ringraum zwischen dem Filterelement und dem Unterteil des Gehäuses mündet. Durch eine punktsymmetrische Ausführung der dem Filterelement zugewandten Öffnungen des Einlass- und Auslasskanals in dem Oberteil des Filters kann durch eine Drehung des Anschlussflansches wahlweise entweder der Einlass- oder der Auslasskanal des Filters mit dem Filterraum in Verbindung gebracht werden. Folglich kann wahlweise durch eine einfache Drehung des Anschlussflansches die Richtung der Durchströmung des Filterelementes geändert werden.

Bei einem Einsatz derartiger Filter in einem Druckgas- oder Druckluftsystem müssen die Bauteile des Filters so ausgelegt werden, dass sie den auftretenden Drücken standhalten können. Aus diesem Grund werden zumindest die Gehäuseteile des Filters regelmäßig aus Metall, insbesondere Aluminium gefertigt. Dies gilt regelmäßig auch für das den Einlass- und Auslasskanal aufweisende Oberteil des Filters (Filterkopf), wie es beispielsweise in der oben genannten DE 103 09 428 B4 offenbart ist.

Bei dem Filterkopf der DE 103 09 428 B4 weisen sowohl der Einlass- als auch der Auslasskanal einen waagerecht verlaufenden, geraden Abschnitt auf, der nach einem Bogen um 90° in einen senkrecht verlaufenden Abschnitt übergeht. Bei einem als Aluminium-Fräsbau teil oder -Gußteil ausgeführten Filterkopf kann ein solcher Verlauf des Einlass- und Auslasskanal auf einfache Weise durch zwei sich innerhalb des Bauteils treffende Lochfräsungen erzielt werden. Ein solcher Verlauf des Einlass- und Auslasskanals ist jedoch aus strömungstechnischer Hinsicht nicht optimal. Aus Gründen der Differenzdruckoptimierung kann insbesondere ein möglichst gleichförmiger Verlauf, das heißt insbesondere ohne Kanten und Absätze, und eine große Länge der Kanäle wünschenswert.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen zumindest hinsichtlich eines Nachteils des Stands der Technik verbesserten Filter zu schaffen. Insbesondere soll ein Filter geschaffen werden, der strömungstechnisch weiter optimiert ist.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der nebengeordneten Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der Kern der Erfindung sieht vor, einen Filter der eingangs genannten Art bereitzustellen, der ein Oberteil mit mindestens einem Einlass- und einem Auslasskanal und ein das Filterelement aufnehmendes Unterteil aufweist, wobei das Oberteil ein Gehäuse und einen Einsatz aufweist, in dem der Einlass- und Auslasskanal verläuft.

Durch die erfindungsgemäße Zweiteilung des Oberteils des Filters können diese zwei Bauteile - das Gehäuse und der Einsatz - funktionsoptimiert ausgelegt werden. Insbesondere kann das Gehäuse dahingehend optimiert werden, den auftretenden Überdruck im Filterinnenraum zu kompensieren, während der Einsatz dazu ausgelegt werden kann, einen möglichst vorteilhaften Verlauf des Einlass- und Auslasskanals zu erzielen. Vorzugsweise kann der Einsatz drehbar innerhalb des Gehäuses befestigt sein.

Der Ein- und/oder Auslasskanal kann erfindungsgemäß vollumfänglich in dem Einsatz ausgebildet sein; er kann jedoch auch teilumfänglich ausgebildet sein, so dass dessen Kanalwände teilweise von dem Einsatz und teilweise von einem oder mehreren anderen Bauteilen des Filters gebildet werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Gehäuse aus einem Metall, vorzugsweise Aluminium gefertigt. Dadurch können auch mit geringen Wandstärken des Gehäuses hohe Überdrücke kompensiert werden.

Der Einsatz wird vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt. Aufgrund der Vielzahl von Möglichkeiten zur Herstellung und Bearbeitung von (auch komplexen) Kunststoffbauteilen kann auf einfache Weise ein optimierter und gleichzeitig komplexer Verlauf des Einlass- und Auslasskanals erzielt werden kann. Die Auswahl des für den Einsatz verwendeten Werkstoffs kann aufgrund der erfindungsgemäßen Zweiteilung des Filteroberteils unter reduzierten Anforderungen an die Druckfestigkeit dieses Werkstoffs erfolgen, da der Einsatz durch das vorzugsweise druckfeste Gehäuse gestützt wird.

Vorzugsweise ist der Einsatz austauschbar innerhalb des Gehäuses angeordnet. Dies kann bei einem Defekt des Filteroberteils ermöglichen, kostengünstig nur das jeweils defekte Bauteil (Gehäuse oder Einsatz) auszutauschen. Die Austauschbarkeit des Einsatzes ermöglicht es des weiteren, ein einheitliches Gehäuse wahlweise mit einer Vielzahl von Einsätzen zu verbinden, die beispielsweise hinsichtlich des Verlaufs des Einlass- und Auslasskanals an unterschiedliche in dem Filter verwendete Filterelemente angepasst sind.

Um das erfindungsgemäße Filter in ein bestehendes System, beispielsweise ein Druckluftsystem zu integrieren, weist das Gehäuse Einlass- und Auslassöffnungen auf, die sich mit den entsprechenden Öffnungen des Einlass- und Auslasskanals des Einsatzes (zumindest teilweise) überdecken. Vorzugsweise sind diese Einlass- und Auslassöffnungen des Gehäuses in Verbindungselemente integriert. Ein solches Verbindungselement kann sich beispielsweise als Innen- oder Außengewinde darstellen, die insbesondere bei einem metallischen Gehäuse einfach herstellbar ist. Vorzugsweise sind die Verbindungselemente gemäß den in den entsprechenden Systemen verwendeten und allgemein bekannten Schnellverschlüssen ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mündet der Einlass- oder der Auslasskanal direkt oder indirekt in einen durch das Filtermaterial des Filterelementes begrenzten Filterraum, während der andere dieser Kanäle in einen Sammelraum mündet, der von dem Filterelement und dem Unterteil des Filters gebildet wird. Die Begriffe Filter- und Sammelraum sind nicht funktionell begrenzt, sondern dienen lediglich der begrifflichen Unterscheidung zwischen den beiden Volumina. Insbesondere kann das "Filterraum" genannte Volumen bei einer Umkehrung der Durchströmungsrichtung funktionell auch als Sammelraum dienen.

In einer weiterhin vorteilhaften Ausführungsform weist das Filterelement ein Anschlusselement auf, das zwischen dem Oberteil des Filters und dem Filterelement angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Anschlusselement fest oder lösbar mit dem Filterelement verbunden, so dass es mit diesem ausgetauscht werden kann. Das Anschlusselement weist mindestens einen Zulauf- und einen Ablaufkanal auf, wobei einer der Kanäle so ausgelegt ist, dass er den durch das Filterelement gebildeten Filterraum mit dem Einlass- oder Auslasskanal des Filteroberteils verbindet, während der andere Kanal den durch das Filterelement und das Filterunterteil gebildeten Sammelraum mit dem jeweils anderen Kanal (Einlass- oder Auslasskanal) verbindet.

Die Verwendung eines solchen Anschlusselements ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn dieses drehbarer gegenüber dem Oberteil ausgelegt ist und durch eine Spiegel- oder Punktsymmetrie der dem Filterelement zugewandten Öffnungen des Einlass- und Auslasskanäle die Möglichkeit gegeben wird, den Filterraum wahlweise mit entweder dem Einlass- oder Auslasskanal zu verbinden und somit die Richtung der Durchströmung des Filterelementes zu verändern.

Insbesondere bei einer solchen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters werden vorzugsweise hohlzylindrische Filterelemente verwendet. Der Filter ist dann vorzugsweise so ausgelegt, dass die Längsachse des zylindrischen Filterelementes sowohl die Drehachse des Anschlusselements als auch den Drehpunkt der

punktsymmetrischen Öffnungen des Einlass- und Auslasskanals des Filteroberteils definiert.

Derartige hohlzylindrische Filterelemente sind vorzugsweise so ausgeführt, dass der (Zylinder-) Mantel - zumindest teilweise - aus einem Filtermaterial besteht, das auch aus mehreren Schichten unterschiedlichen Filtermaterials bestehen kann. Solche hohlzylindrischen Filterelemente lassen sich kostengünstig herstellen und zeichnen sich ferner durch ein vorteilhaftes Verhältnis von Bauraum zu wirksamer Filterfläche aus.

Die spiegel- oder punktsymmetrischen Öffnungen des Einlass- und Auslasskanals sind vorzugsweise nieren- oder halbkreisförmig ausgebildet. Auf diese Weise können bei einer kreisförmigen Anschlussfläche zwei strömungstechnisch günstige, möglichst große Öffnungen, die lediglich durch einen relativ schmalen Steg voneinander getrennt sind, ausgebildet werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Filterelement ein Leitelement auf, das die Strömung des zu filternden Mediums in eine gewünschte Richtung leitet und hierzu gegebenenfalls umlenken kann. Vorteilhafterweise befindet es sich in dem Bereich, in dem der Zulauf- oder Ablaufkanal beziehungsweise der Einlass- oder Auslasskanal in den Filterraum mündet. Bei dem vorzugsweise eingesetzten, zylindrischen Filterelement wird die Strömung des zu filternden Mediums vorzugsweise in die Richtung der Längsachse des Filterelements geleitet.

Das Leitelement kann fest oder austauschbar an dem Filterelement befestigt sein. Sofern das Filterelement mit einem oben beschriebenen Anschlusselement verbunden ist, kann das Leitelement auch in dieses Anschlusselement integriert oder daran befestigt sein.

Das Leitelement ist vorzugsweise als teilkreisförmige Teilfläche ausgebildet. Je nach Strömungsrichtung des zu filternden Mediums beim Eintritt in den Filterraum kann das Leitelement jedoch beliebig, beispielsweise auch rohrförmig oder eben ausgebildet sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Einlass- und/oder Auslasskanal einen dreidimensional gebogenen Verlauf seiner Längsachse(n) auf. Das heißt, anders als bei den aus dem Stand der Technik bekannten Filtern, wie sie beispielsweise in der DE 103 09 428 B4 offenbart sind, weist der Verlauf des Einlass- und/oder Auslasskanals nicht nur einen in einer Ebene gebogenen (d.h. zweidimensional gebogenen) Verlauf auf, sondern zusätzlich eine

Biegung in mindestens einer zweiten Ebene, die zu der ersten Ebene nicht-parallel ist. Die (zentrale) Längsachse des Einlass- und/oder Auslasskanals weist in diesem Fall somit einen dreidimensional gebogenen Verlauf auf.

5 Diese vorteilhafte Ausgestaltung des Ein- und Auslasskanals lässt sich mit anderen Worten auch wie folgt beschreiben: Der Bogenradius des jeweiligen Kanals ist größer als der halbe Durchmesser des Filteroberteils.

10 Durch einen solchen erfindungsgemäßen Verlauf des Einlass- und/oder Auslasskanals kann der im Filteroberteil zur Verfügung stehende Raum optimal ausgenutzt werden und im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Verläufen der Einlass- und Auslasskanäle größere Kanallängen erzielt werden.

15 Vorzugsweise weist der Einsatz des Filteroberteils mindestens eine Aufnahme für ein Funktionsbauteil auf. Bei einem solchen Funktionsbauteil kann es sich insbesondere um einen Geber einer Differenzdruckanzeige handeln. Der Geber der Differenzdruckanzeige kann in den Einsatz des Filteroberteils fest integriert sein. Vorzugsweise ist dieser jedoch austauschbar mit dem Einsatz des Filteroberteils verbunden, so dass dieser bei einem Austausch des Einsatzes wiederverwendet werden kann. Weiterhin hat ein austauschbarer Geber den Vorteil, dass er mit verschiedenen, an unterschiedliche Filterelemente angepassten Einsätzen des Filteroberteils eingesetzt werden kann.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigt:

30 Fig. 1 eine Teildarstellung eines Filters gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer geschnittenen Seitenansicht;

35 Fig. 2 eine isolierte Ansicht eines Filterelementes, wie er in der Ausführungsform eines Filters gemäß der Fig. 3 zur Verwendung kommen kann, in einer geschnittenen Seitenansicht;

Fig. 3 eine Teildarstellung eines Filters gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in einer geschnittenen Seitenansicht;

40 Fig. 4 einen erfindungsgemäßen Einsatz eines Filteroberteils, wie er in der Ausführungsform eines Filters gemäß der Fig. 1 zur Verwendung kommen kann, in einer ersten Ausführungsform in einer perspektivischen Ansicht und

Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Einsatz eines Filteroberteils, wie er in der Ausführungsform eines Filters gemäß der Fig. 3 zur Verwendung kommen kann, in einer zweiten Ausführungsform in einer perspektivischen Ansicht.

Ein Filter gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung (Fig. 1) weist ein Filteroberteil 1 sowie ein Filterunterteil 2 auf.

Das Filteroberteil 1 umfasst neben zwei Anschlussflanschen 3, 4 zur Einbindung des Filters in ein bestehendes Druckluftsystem einen Einlasskanal 5 und einen Auslasskanal 6 zur Verbindung der Anschlussflansche 3, 4 mit dem Innenraum eines zylindrischen Filterelements 7 beziehungsweise mit einem ringförmigen (Filter- oder Sammel-) Raum, der von der Außenfläche des Filterelementes 7 und der Innenfläche des hohlzylindrischen Filterunterteils 2 gebildet wird.

Das Filteroberteil 1 weist ein druckfestes Aluminium-Gehäuse 8 auf, innerhalb dessen ein den Einlass- und Auslasskanal 5, 6 aufweisender Einsatz 9 aus Kunststoff angeordnet ist. Neben dem Einlass- und Auslasskanal 5, 6 weist der Einsatz 9 des Filteroberteils 1 einen Geber 10 einer Differenzdruckanzeige (nicht dargestellt) auf, der in einer Aufnahme des Einsatzes 9 auswechselbar befestigt ist.

Der Differenzdruckgeber 10 misst die Druckdifferenz zwischen dem Einlasskanal 5 und dem Auslasskanal 6 zur Bestimmung des durch das Filterelement 7 verursachten Druckabfalls in Folge zunehmender Verschmutzung. Der Druckabfall wird auf einer nicht dargestellten, vorzugsweise direkt an dem Filter angeordneten Differenzdruckanzeige angezeigt, so dass bei einer übermäßigen Verschmutzung des Filterelementes 7 die Notwendigkeit eines Wechsels des Filterelementes 7 erkennbar wird.

Das Filterelement 7 weist einen zylindrischen Mantel 12 auf, der aus einem Filtermaterial besteht. Je nach vorgesehenem Einsatz können verschiedene, aus dem Stand der Technik allgemein bekannte Filtermaterialien zum Einsatz kommen.

Das Filterelement 7 wird an seiner Unterseite mittels eines kreisförmigen Endstücks 13 verschlossen (vgl. Fig. 2). An seiner in montierter Position oberen Öffnung des hohlzylindrischen Filterelementes 7 schließt sich ein Anschlusselement 14 an, dass in der vorliegenden Ausführungsform fest mit dem Filtermaterial verklebt ist und somit einen integralen Bestandteil des Filterelementes 7 darstellt.

Das Anschlusselement 14 bildet zwei Kanäle 15, 16, die in direkter Verbindung mit dem Einlass- und Auslasskanal des Filteroberteils stehen. In der dargestellten Stellung

des Filterelementes verbindet der erste Kanal 15 (hier somit eine Funktion als Zulaufkanal), der einen S-förmigen Verlauf aufweist, den Einlasskanal 5 des Filteroberteils 1 mit dem Innenvolumen (Filterraum) des Filterelementes 7, während der zweite Kanal 16 (hier somit eine Funktion als Ablaufkanal) den Auslasskanal 6 des Filteroberteils 1 mit dem zwischen dem Filterelement 7 und dem Filterunterteil 2 gebildeten ringförmigen Raum (Sammelraum) verbindet. In der dargestellten Stellung des Filterelements 7 wird dieses somit von innen nach außen durchströmt.

Die dem Filterelement 7 zugewandten Öffnungen des Einlass- und Auslasskanals 5, 6 sowie die entsprechenden sich damit überdeckenden Öffnungen der zwei Kanäle 15, 16 des Anschlusselements 14 sind punktsymmetrisch hinsichtlich einer 180°-Drehung um die Längsachse des Filterelementes 7 ausgebildet. Bei den in den Fig. 1 und 3 dargestellten Filtern besteht somit die Möglichkeit, durch eine 180°-Drehung des Anschlusselements 14 (beziehungsweise des gesamten Filterelementes 7), die zwei Kanäle 15, 16 des Anschlusselements 14 mit entweder dem Einlass- 5 oder dem Auslasskanal 6 zu verbinden, um somit die Richtung der Durchströmung des Filterelementes 7 umzukehren. Die in den Fig. 1 und 3 dargestellten Filter können daher sowohl zum Staubfiltern, wobei das Filterelement von außen nach innen durchströmt wird, als auch zum Koaleszenzfiltern, wobei das Filterelement von innen nach außen durchströmt wird, verwendet werden. Da ein Wechsel der Filterart bei einem im Einsatz befindlichen Filter eher eine Ausnahme ist, hat die Umkehrbarkeit der Durchströmungsrichtung des Filterelements insbesondere fertigungstechnische Vorteile, da für die zwei Filterarten identische Filter eingesetzt werden können.

Um eine einfache und exakte Montage des Filterelements 7 in den zwei möglichen Positionen zu gewährleisten, weist der in Fig. 1 dargestellte Filter eine Verbindung zwischen dem Filteroberteil 1 und dem Filterunterteil 2 mittels eines Bajonettverschlusses auf.

Zur Demontage des Filterunterteils 2 einschließlich des Filterelementes 7 wird dieses zunächst etwas in Richtung des Filteroberteils 1 angehoben und nach einer 90°-Drehung von dem Filteroberteils gelöst.

Die Anschlussflansche 3, 4 des Filters sind als separate Bauteile hergestellt, die mittels einer Schraubverbindung mit dem Gehäuse 8 des Filteroberteils 1 verbunden werden. In alternativen Ausführungsformen der Erfindung können diese auch direkt in das Gehäuse 8 integriert sein.

Eine Leckage von Druckluft aus dem Filter wird – wo erforderlich - durch O-Ring-Dichtungen 19 verhindert.

Das Filterelement der Fig. 2 unterscheidet sich von dem der Fig. 1 dahingehend, dass an der Mündung des in das Filterinnere führenden Kanals 15 ein teilkreisförmiges Leitelement 20 angeordnet ist. Dieses sorgt für eine Umlenkung des durch den S-förmigen Verlauf des Kanals 15 seitlich/schräg (d.h. nicht zentral) in das Filterinnere eintretenden Luftstroms in eine Richtung parallel zur Längsachse des Filterelements 7. Das Leitelement 20 ermöglicht somit eine bessere Verteilung der Druckluft über der gesamten Filterfläche.

Die Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Filters, der sich hinsichtlich der Funktion sowie seines grundlegenden Aufbaus nicht wesentlich von der in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsform eines Filters unterscheidet.

Übereinstimmend mit dem Filter der Fig. 1 weist das in der Fig. 3 dargestellte Filter ein Filteroberteil 101 mit einem druckfesten Gehäuse 108 aus Aluminium und daran angeordneten Anschlussflanschen 103, 104 auf. Ein in dem Gehäuse angeordneter Einsatz 109 aus Kunststoff weist einen Einlass- 105 und einen Auslasskanal 106 sowie einen Geber 110 für eine Differenzdruckanzeige (nicht dargestellt) auf. In dem Filterunterteil 102 ist ein hohlzylindrisches Filterelement 107 einschließlich eines zwei Kanäle 115, 116 aufweisenden Anschlusselements 114 angeordnet.

Im Gegensatz zu dem Anschlusselement 14 des Filters gemäß Fig. 1 ist der Kanal 115 des Anschlusselements 114, der den Einlasskanal 105 des Filteroberteils 102 mit dem Innenvolumen des Filterelementes 107 verbindet nicht S-förmig sondern schräg (bezogen auf die Längsachse des Filterelementes 107) und geradlinig ausgebildet. An der Stelle, an dem der Kanal 115 in das Innenvolumen des Filterelementes 107 mündet, ist ein Leitelement 120 angeordnet, das in diesem Fall einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

Bei den Ausführungsformen des Filters gemäß der Fig. 1 und 3 weisen sowohl der Einlass- (5; 105) als auch der Auslasskanal (6; 106) einen in einer Ebene (der Zeichenebene) gebogenen, d.h. zweidimensionalen Verlauf auf. Ausgehend von den Anschlussflanschen (3, 4; 103, 104) verlaufen diese zunächst waagrecht radial auf die Längsachse des Filterelementes (7; 107) beziehungsweise des Filters zu, bis diese nach einem Knick des Verlaufs um 90° parallel zu der Längsachse verlaufen. Ein solcher Verlauf des Einlass- und Auslasskanals (5, 6; 105, 106) wird - aufgrund der Notwendigkeit der baulichen Trennung zwischen dem Einlass- und Auslasskanal (5, 6; 105, 106) - durch die Breite (beziehungsweise den Durchmesser) des Einsatzes (9; 109) (beziehungsweise des Filteroberteils (1; 101)) begrenzt. Aus Gründen der Differenzdruckoptimierung kann es jedoch wünschenswert sein, möglichst lange Einlass- und Auslasskanäle (5, 6; 105, 106) vorzusehen.

Die Erfindung sieht daher vorzugsweise vor, den erfindungsgemäßen Filter mit Einlass- und/oder Auslasskanälen zu versehen, die (bzw. deren Längsachsen) einen dreidimensional gebogenen Verlauf aufweisen, um auf diese Weise eine größere Kanallänge zu erzielen.

Dementsprechende Einsätze, wie sie bei einem erfindungsgemäßen Filter mit einem Filteroberteils aus einem druckfesten Gehäuse und einem den Einlass- und Auslasskanal aufweisenden Einsatz, beispielsweise dargestellt in den Fig. 1 und 3, zur Verwendung kommen können, sind in den Fig. 4 und 5 dargestellt.

Die Kanäle (215, 216; 315, 316) der Einsätze (214; 314) gemäß der Fig. 4 und 5 weisen einen dreidimensional gebogenen Verlauf auf. Anders als bei den Einlass- und Auslasskanälen (5, 6; 105, 106) gemäß der Fig. 1 und 2 verlaufen die Kanallängsachsen nicht in einer einzigen Ebene (d.h. zweidimensional), sondern dreidimensional zueinander. Mit anderen Worten: Die Verläufe der Einlass- und Auslasskanäle (215, 216; 315, 316) bei den Einsätzen gemäß der Fig. 4 und 5 unterscheiden sich von denen der Fig. 1 und 3 u.a. dadurch, dass diese - ausgehend von den Anschlussöffnungen für das Filterelement in Richtung des Kanalverlaufs - zusätzlich eine Winkeldrehung des Kanals um die eigene Längsachse ausführen.

Aufgrund der Komplexität des Verlaufs der Kanäle bei den erfindungsgemäßen Einsätzen der Fig. 4 und 5 sind diese schwierig herstellbar. Die erfindungsgemäßen Filter gemäß der Fig. 1 und 3, die jeweils ein Filteroberteil mit einem druckfesten Gehäuse aus Aluminium und einem auch komplexe Kanalverläufe zulassenden, vorzugsweise auswechselbaren Einsatz aus Kunststoff aufweisen können, ermöglichen auf vorteilhafte Weise die wirtschaftliche Herstellung eines Filters mit den erfindungsgemäßen, gebogen verlaufenden Einlass- und Auslasskanälen.

Patentansprüche:

- 5 1. Filter mit einem mindestens einen Einlass- (5; 105) und mindestens einen Auslasskanal (6; 106) aufweisenden Oberteil (1; 101) und einem ein Filterelement (7; 107) aufweisenden Unterteil (2; 102), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberteil (1; 101) ein Gehäuse (8; 108) und einen Einsatz (9; 109) aufweist, in dem der Ein- und Auslasskanal (5, 6; 105, 106) verläuft.
- 10 2. Filter gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (9; 109) austauschbar innerhalb des Gehäuses (8; 108) befestigt ist.
3. Filter gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (9; 109) drehbar innerhalb des Gehäuses (8; 108) befestigt ist.
- 15 4. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (8; 108) druckfest und der Einsatz (9; 109) differenzdruckfest ausgebildet ist.
- 20 5. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ein- und/oder Auslasskanal (5, 6; 105, 106) einen dreidimensional gebogenen Verlauf aufweist.
- 25 6. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bogenradius des Ein- und Auslasskanals (5, 6; 105, 106) größer ist als der halbe Durchmesser des Oberteils (1; 101).
- 30 7. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (8; 108) mindestens eine Ein- und eine Auslassöffnung aufweist, die die entsprechenden Öffnungen des Einlass- und Auslasskanals (5, 6; 105, 106) des Einsatzes (9; 109) zumindest teilweise überdecken, und in Anschlusselemente (3, 4; 103, 104) integriert sind, die zum Anschluss an externe Leitungen ausgebildet sind .
- 35 8. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ein- oder Auslasskanal (5, 6; 105, 106) direkt oder indirekt in einen durch ein Filtermaterial des Filterelementes (7; 107) begrenzten Filterraum und der andere Kanal direkt oder indirekt in einen Sammelraum mündet, der von dem Filterelement (7; 107) und dem Unterteil (2; 102) des Filters gebildet wird.
- 40 9. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filterelement (7; 107) ein Anschlusselement (14; 114) mit einem Zulauf-

(15; 115) und einem Ablaufkanal (16; 116) aufweist, die den Filterraum und den Sammelraum mit dem Ein- und Auslasskanal (5, 6; 105, 106) des Oberteils (1; 101) verbinden.

- 5 10. Filter gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filterelement (7; 107) im Bereich der Mündung des Zulauf- (15; 115) beziehungsweise Ablaufkanals (16; 116) in den Filterraum mindestens ein Leitelement (20; 120) aufweist.
- 10 11. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Filterelement (7; 107) zugewandten Öffnungen des Ein- und Auslasskanals (5, 6; 105, 106) spiegel- oder punktsymmetrisch sind.
- 15 12. Filter gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen des Ein- und/oder Auslasskanals (5, 6; 105, 106) nieren- oder halbkreisförmig sind.
- 20 13. Filter gemäß Anspruch 9 und 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlusselement (14; 114) gegenüber dem Oberteil (1; 101) drehbar ist, so dass der Filterraum wahlweise mit dem Ein- und Auslasskanal (5, 6; 105, 106) des Oberteils (1; 101) verbindbar ist.
- 25 14. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (14; 114) mindestens eine Aufnahme für ein Funktionsbauteil aufweist.
- 30 15. Filter gemäß Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** eine Aufnahme für einen Geber (10; 110) einer Differenzdruckanzeige.
- 35 16. Filter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein hohlzylindrisches Filterelement (7; 107).
- 40 17. Filter gemäß Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel des hohlzylindrischen Filterelementes (7; 107) zumindest teilweise aus Filtermaterial besteht.
18. Filterelement (7; 107) mit einem einen in den Filterraum des Filterelements mündenden Kanal (15; 115) aufweisenden Anschlusselement (14; 114), **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Mündung des Kanals (15; 115) in den Filterraum mindestens ein Leitelement (20; 120) vorgesehen ist.
19. Filterelement gemäß Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** eine hohlzylindrische Form.

20. Filterelement gemäß Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylindermantel zumindest teilweise aus Filtermaterial besteht.
- 5 21. Filterelement gemäß Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kanal (15; 115) schräg bezüglich der Längsachse des hohlzylindrischen Filterelementes (7; 107) in den Filterraum mündet.
- 10 22. Filter mit einem mindestens einen Einlass- und einen Auslasskanal (215, 216; 315, 316) aufweisenden Oberteil (1; 101) und einem ein Filterelement (7; 107) aufweisenden Unterteil (2; 102), wobei der Einlasskanal (215; 315) einen durch das Filterelement (7; 107) begrenzten Filterraum mit einer ersten Anschlussöffnung und der Auslasskanal (216; 316) einen von dem Filterelement (7; 107) und dem Unterteil (2; 102) gebildeten Sammelraum mit einer zweiten Anschlussöffnung des Filters verbindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
- 15 Einlass- und/oder Auslasskanal (215, 216; 315, 316) einen dreidimensional gebogenen Verlauf aufweist.
- 20 23. Filter gemäß Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bogenradius des Ein- und Auslasskanals (215, 216; 315, 316) größer ist als der halbe Durchmesser des Oberteils (1; 101).

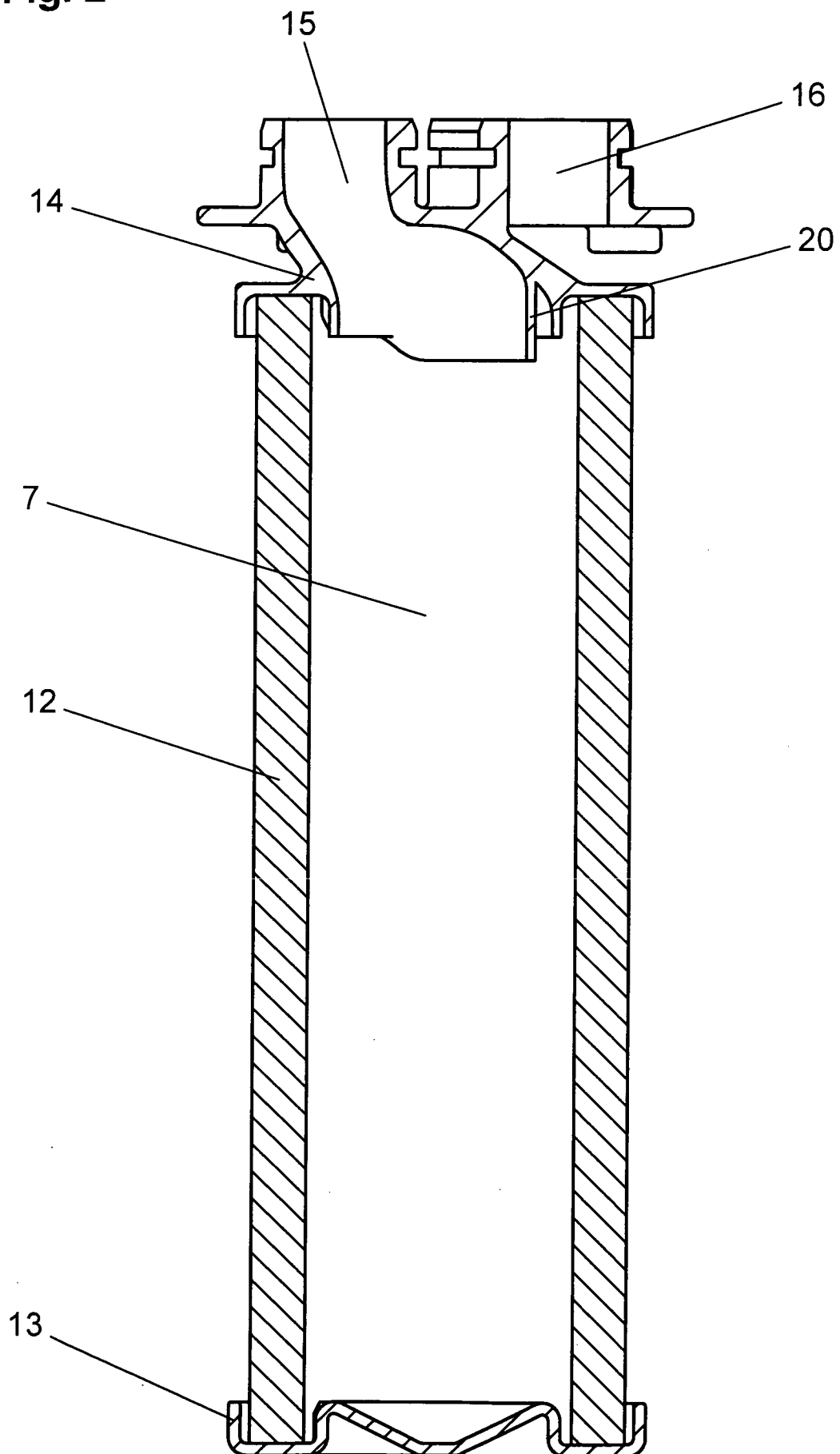
Fig. 2

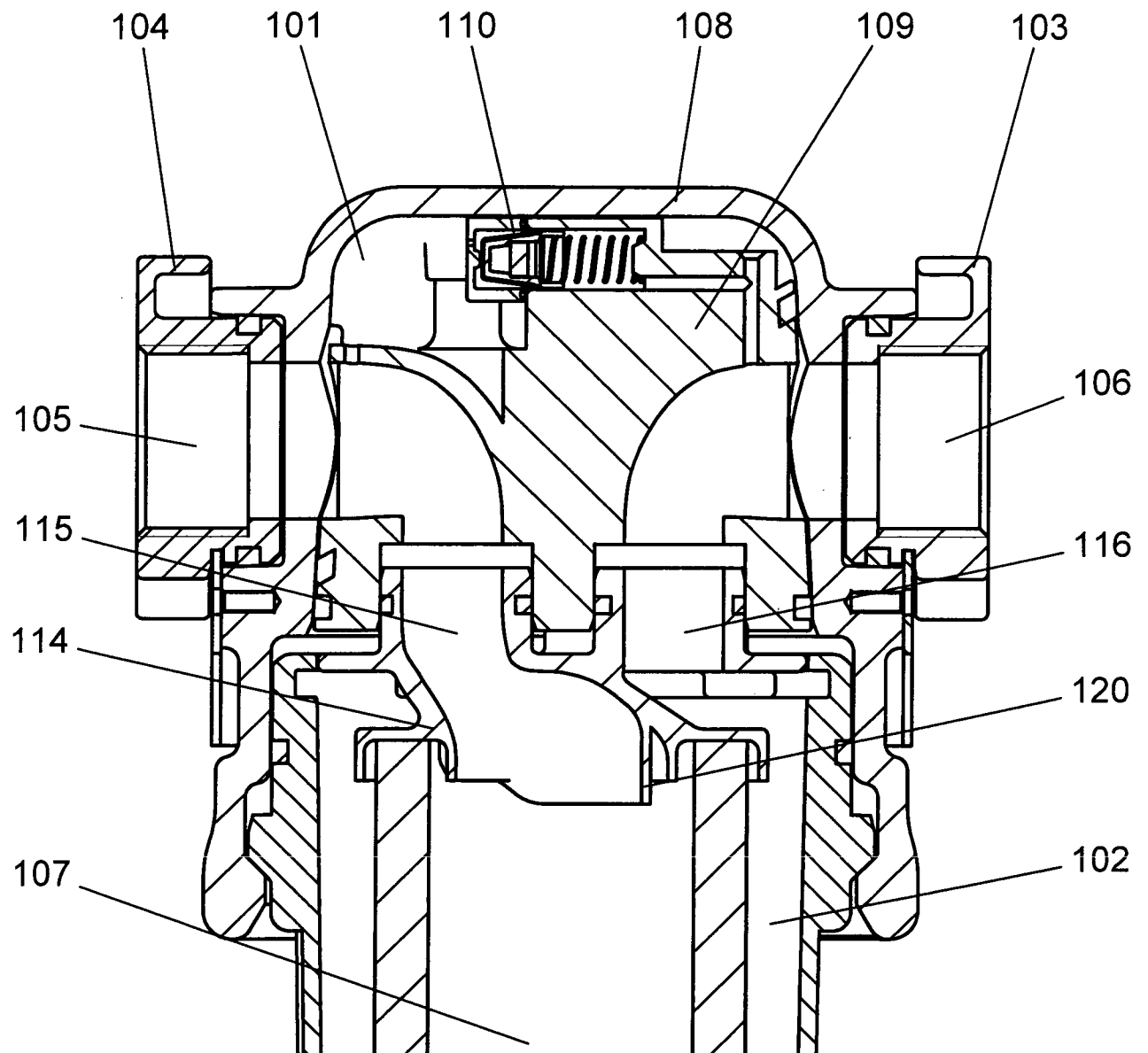
Fig. 3

Fig. 4

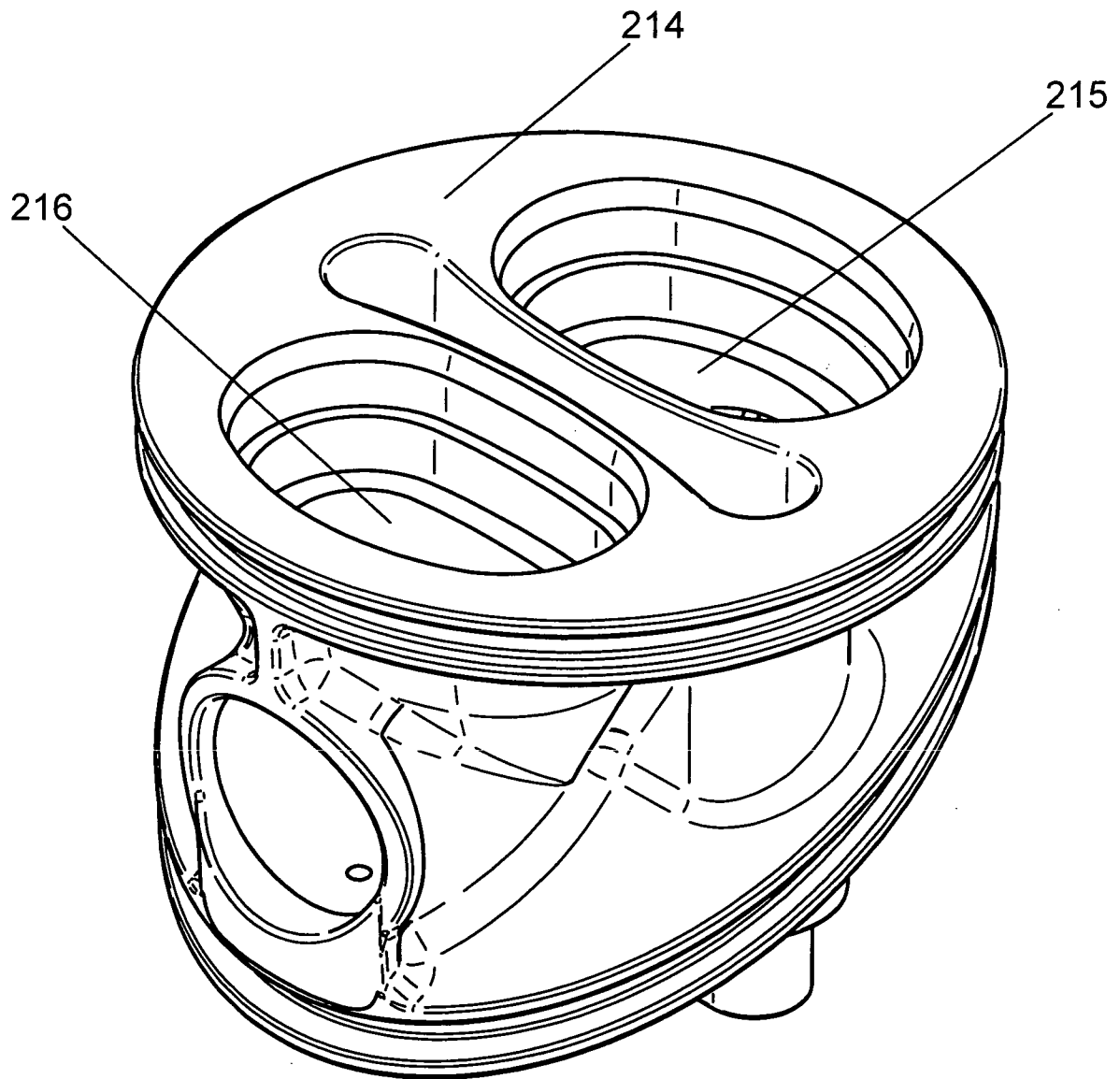
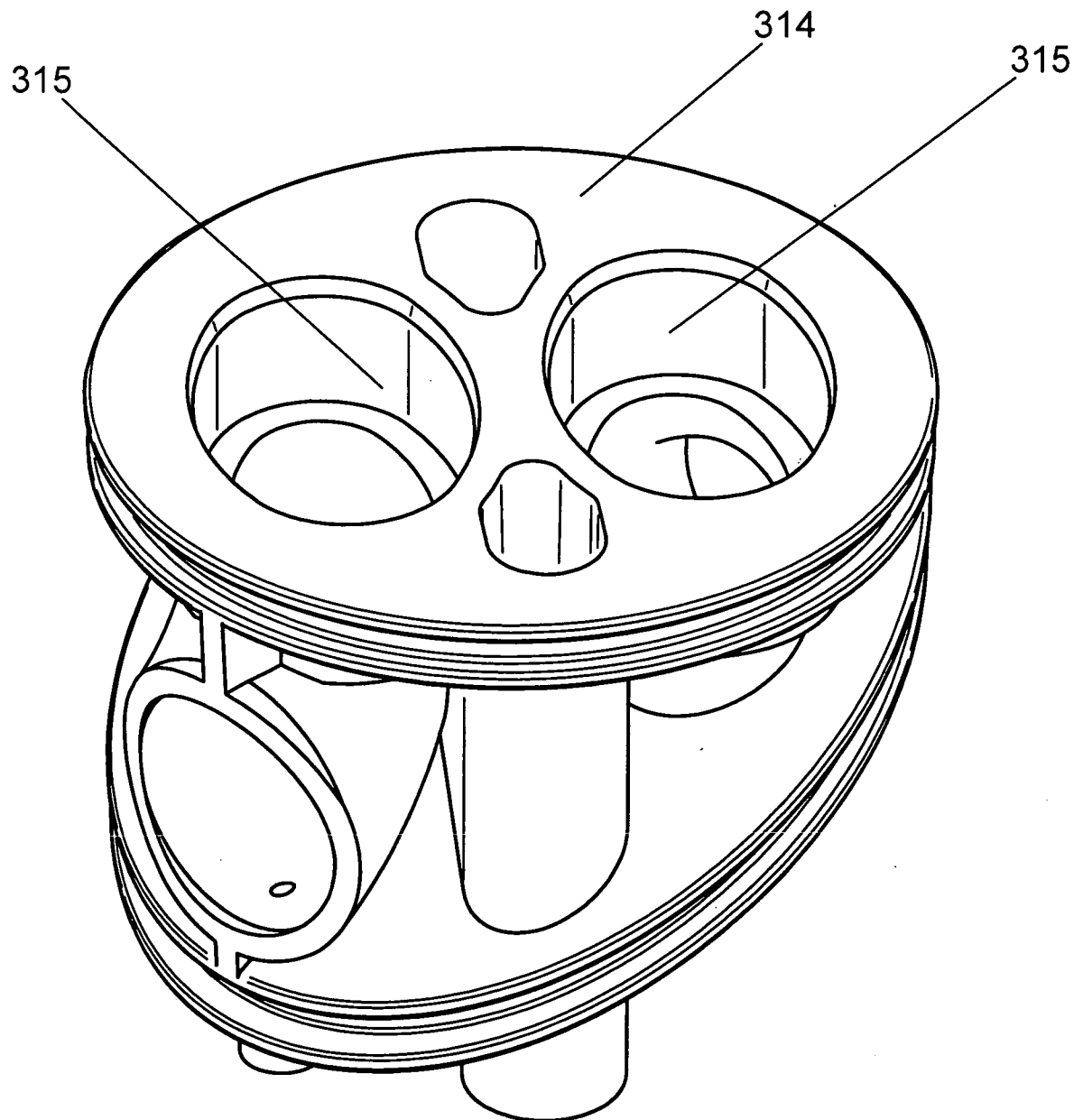


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/005478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D46/24

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/013333 A (DOMNICK HUNTER LTD [GB]; PEARSON JOHN [GB]; BITTLE THOMAS STEPHEN [GB]) 9 February 2006 (2006-02-09) figures	1-23
X	DE 103 09 428 A1 (ULTRAFILTER INTERNAT AG [DE]) 23 September 2004 (2004-09-23) cited in the application the whole document	18-21
X	DE 100 52 524 A1 (BEKO TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 25 April 2002 (2002-04-25) figures	18-23
A	DE 25 06 359 A1 (DOMNICK HUNTER ENG) 23 October 1975 (1975-10-23) the whole document ----- -/--	



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 document 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2007

Date of mailing of the international search report

07/11/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gruber, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/005478

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 41 370 A1 (DOMNICK HUNTER FILTERS LTD [GB]) 28 May 1986 (1986-05-28) the whole document	
A	US 4 925 466 A (OVERBY KENNETH W [US]) 15 May 1990 (1990-05-15) figures	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/005478

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006013333	A	09-02-2006	EP 1804954 A1	11-07-2007
DE 10309428	A1	23-09-2004	CN 1774286 A	17-05-2006
			DE 202004021291 U1	26-07-2007
			EP 1606039 A2	21-12-2005
			WO 2004091751 A2	28-10-2004
			JP 2006519102 T	24-08-2006
			KR 20050119113 A	20-12-2005
			US 2007084785 A1	19-04-2007
DE 10052524	A1	25-04-2002	WO 0238247 A1	16-05-2002
			EP 1343574 A1	17-09-2003
			JP 2004521726 T	22-07-2004
			US 2004035097 A1	26-02-2004
DE 2506359	A1	23-10-1975	BR 7500918 A	02-12-1975
			CA 1058095 A1	10-07-1979
			DE 7504581 U	26-02-1976
			GB 1473853 A	18-05-1977
			JP 50118370 A	17-09-1975
			US 4105561 A	08-08-1978
DE 3541370	A1	28-05-1986	JP 1925295 C	25-04-1995
			JP 6057294 B	03-08-1994
			JP 61181514 A	14-08-1986
			US 4668256 A	26-05-1987
US 4925466	A	15-05-1990	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/005478

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D46/24

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2006/013333 A (DOMNICK HUNTER LTD [GB]; PEARSON JOHN [GB]; BITTLE THOMAS STEPHEN [GB]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) Abbildungen	1-23
X	DE 103 09 428 A1 (ULTRAFILTER INTERNAT AG [DE]) 23. September 2004 (2004-09-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	18-21
X	DE 100 52 524 A1 (BEKO TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 25. April 2002 (2002-04-25) Abbildungen	18-23
A	DE 25 06 359 A1 (DOMNICK HUNTER ENG) 23. Oktober 1975 (1975-10-23) das ganze Dokument	
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gruber, Marco

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 41 370 A1 (DOMNICK HUNTER FILTERS LTD [GB]) 28. Mai 1986 (1986-05-28) das ganze Dokument -----	
A	US 4 925 466 A (OVERBY KENNETH W [US]) 15. Mai 1990 (1990-05-15) Abbildungen -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/005478

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2006013333	A	09-02-2006	EP	1804954 A1	11-07-2007
DE 10309428	A1	23-09-2004	CN	1774286 A	17-05-2006
			DE	202004021291 U1	26-07-2007
			EP	1606039 A2	21-12-2005
			WO	2004091751 A2	28-10-2004
			JP	2006519102 T	24-08-2006
			KR	20050119113 A	20-12-2005
			US	2007084785 A1	19-04-2007
DE 10052524	A1	25-04-2002	WO	0238247 A1	16-05-2002
			EP	1343574 A1	17-09-2003
			JP	2004521726 T	22-07-2004
			US	2004035097 A1	26-02-2004
DE 2506359	A1	23-10-1975	BR	7500918 A	02-12-1975
			CA	1058095 A1	10-07-1979
			DE	7504581 U	26-02-1976
			GB	1473853 A	18-05-1977
			JP	50118370 A	17-09-1975
			US	4105561 A	08-08-1978
DE 3541370	A1	28-05-1986	JP	1925295 C	25-04-1995
			JP	6057294 B	03-08-1994
			JP	61181514 A	14-08-1986
			US	4668256 A	26-05-1987
US 4925466	A	15-05-1990	KEINE		