



(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B01D 46/24, F02M 35/024	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/13389 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Juni 1994 (23.06.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/03435		(81) Bestimmungsstaaten: BG, BR, CA, CZ, HU, JP, KR, NO, PL, RO, RU, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. December 1993 (07.12.93)		
(30) Prioritätsdaten: P 42 41 586.1 10. December 1992 (10.12.92) DE		(81) Bestimmungsstaaten: BG, BR, CA, CZ, HU, JP, KR, NO, PL, RO, RU, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): FILTERWERK MANN + HUMMEL GMBH [DE/DE]; Postfach 409, D-71631 Ludwigsburg (DE).		(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): DUNGS, Günter [DE/DE]; Mühlwiesenstrasse 31, D-71696 Möglingen (DE). FISCHER, Peter [DE/DE]; Eberhardtstrasse 40, D-89073 Ulm (DE). MÖSSINGER, Klaus [DE/DE]; Schillerstrasse 2, D-74182 Obersulm (DE). THALLER, Günter [AT/AT]; Binderlandweg 16/4, D-4030 Lienz (AT).
(74) Anwalt: VOTH, Gerhard; Filterwerk Mann + Hummel GmbH, Postfach 409, D-71631 Ludwigsburg (DE).		
(54) Title: FILTER		
(54) Bezeichnung: LUFTFILTER		
(57) Abstract		
An air filter, in particular for cleaning the combustion air for internal combustion engines, essentially consists of a cylindrical housing (10) provided with a crude air inlet (11) and a pure air outlet (12). The pure air outlet is mounted in a substantially concentrical manner on one of the front faces of the housing. A lengthening tube (15) which extends into the filter housing is provided at the pure air outlet. A central tube (22) which extends into the housing is secured to the inner wall of the lengthening tube. A metal-free filtering insert (21) is slid onto the central tube. This filtering insert has a radial packing on its front side facing the lengthening tube. This radial packing has a sealing bead (25) freely movable in the radial direction. The opposite front side of the filtering insert is closed. A metal-free safety cartridge may be arranged inside the central tube.		
(57) Zusammenfassung		
Es wird ein Luftfilter insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Brennkraftmaschinen beschrieben. Dieser besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Gehäuse (10), welches mit einem Rohrlufteinlaß (11) und einem Reinluftauslaß (12) versehen ist. Der Reinluftauslaß ist im wesentlichen konzentrisch an einer der Stirnseiten des Gehäuses angeordnet. Am Reinluftauslaß ist das in das Innere des Filtergehäuses sich erstreckende Ansatzrohr (15) vorgesehen. An der Innenwand des Ansatzrohrs ist ein sich in das Gehäuse erstreckendes Mittelrohr (22) befestigt. Über das Mittelrohr ist ein metallfreier Filtereinsatz (21) geschoben. Dieser Filtereinsatz weist eine Radialdichtung an der dem Ansatzrohr zugewandten Stirnseite auf. Diese Radialdichtung hat einen radial frei beweglichen Dichtwulst (25). Die gegenüberliegende Stirnseite des Filtereinsatzes ist verschlossen. Innerhalb des Mittelrohrs kann eine metallfreie Sicherheitspatrone angeordnet werden.		<p>The drawing illustrates the internal structure of the air filter. It shows a central tube (22) extending from the bottom of the housing (10) through a lengthening tube (15) to a pure air outlet (12) on the front face. A metal-free filtering insert (21) is slid onto the central tube, featuring a sealing bead (25) on its front side. The housing (10) has a crude air inlet (11) on one side and a Reinluftauslaß (12) on the opposite side. Various other components are labeled with numbers such as 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, and 39.</p>

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

5

Filter

Die Erfindung betrifft ein Filter insbesondere für die Ansaugluft für Brennkraftmaschinen.

10 Aus der US-PS 47 20 292 ist ein Luftfilter mit folgenden Merkmalen bekannt: Ein Gehäuse mit einer axialen Auslaßöffnung und einem im wesentlichen offenen zweiten Ende, das durch eine entfernbarer Abdeckung verschließbar ist. Am Umfang des Gehäuse ist eine Lufteinlaßöffnung angeordnet. Im Gehäuse befindet sich ein im wesentlichen zylindrisches Filterelement mit einem inneren Stützrohr, einem Filter mit einem äußeren Stützrohr, wobei das innere Filterelement in dem Gehäuse koaxial angeordnet ist. Die Abdichtung des Filterelements an dem Gehäuse erfolgt über eine ringförmige Endscheibe, die eine im wesentlichen zylindrische, radial einwärts gerichtete Oberfläche aufweist und über einen inneren Abschnitt des Auslaßteils geschoben wird.

15

20

25 Bekannterweise werden die Filtereinsätze von Luftfiltern nach einer bestimmten Betriebszeit ausgetauscht. Je nach Staubanfall kann die Standzeit eines Luftfilters wenige Tage (Baumaschinen) bis zu mehreren Monaten betragen. Der aus der oben genannten US-PS bekannte Filtereinsatz, sowie auch andere, üblicherweise verwendete Filtereinsätze bestehen aus einer Kombination von 30 Werkstoffen, wobei insbesondere für die Stützrohre Stahlblech verwendet wird. Das eigentliche Filtermedium ist Papier oder ein Kunststoffvlies. Die Endscheiben bestehen aus Kunststoff (Weichelastomer). Eine Entsorgung solcher Luftfilter bzw. eine Auftrennung in die einzelnen Materialbestandteile ist mit hohem 35 Aufwand verbunden und war deshalb bislang unwirtschaftlich.

Gemäß der in der Bundesrepublik Deutschland maßgebenden "Technischen Anleitung Abfall" erhält die Abfallvermeidung Vorrang vor der Abfallverwertung und Abfallbeseitigung.

5 Voraussetzungen für den Verwertungsvorgang sind, daß die Verwertung technisch möglich ist, die Kosten der Verwertung zumutbar sind und für die gewonnenen Stoffe oder Energie ein Markt besteht oder geschaffen werden kann. Erst wenn diese Kriterien nicht erfüllt sind, sind die Abfälle ordnungsgemäß zu 10 beseitigen.

Bei Luftfiltereinsätzen war bislang die Verwertung aufgrund der oben geschilderten Nachteile nicht möglich.

15 Ein weiterer Nachteil des bekannten Standes der Technik ist darin zu sehen, daß für den Luftfiltereinsatz ein relativ großes Gehäuse benötigt wird welches im Reinluftbereich unnötig viel Raum beansprucht.

20 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Filter zu schaffen, dessen Filtereinsätze in metallfreier Ausführung problemlos zu entsorgen sind und welches möglichst kompakt gebaut ist.

25 Diese Aufgabe wird durch den Hauptanspruch gelöst.

Die Erfindung hat gegenüber dem bisher bekannten Stand der Technik den Vorteil, daß die Filterteile, die nicht dem Verschleiß oder dem Verbrauch unterworfen sind, gehäusefest 30 angeordnet sind und damit lediglich die Teile ausgetauscht werden, die dem Verbrauch unterliegen.

35 Dies bedeutet, daß allein ein Austausch des Filtermittels, also des Papiers bzw. des Vlieses mit den beiden Endscheiben

- erforderlich ist, während das Kunststoff-Mittelrohr oder andere Elemente wie Kunststoff-Stützrohre, Ventile oder ähnliches im Filtergehäuse verbleiben.
- 5 Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß durch die Anordnung der Radialdichtung außerhalb des Filterbereichs eine wesentliche Reduzierung der Filterbaugröße erzielt wird. Es ist weiterhin bei der Erfindung von Vorteil, daß die Radialdichtung in radialer Richtung nicht durch den Filtereinsatz oder andere
- 10 Begrenzungsmittel umfasst wird, sondern frei beweglich ist und dadurch eine größere Elastizität und damit auch eine höhere Sicherheit insbesondere bei Schwingungen oder Erschütterungen erzielt wird.
- 15 Nach einer Ausgestaltung der Erfindung stützt sich der Filtereinsatz mit einer geschlossenen Stirnseite an dem Deckel des Gehäuses ab. Diese Abstützung erfolgt über Noppen, die an der Innenwandung des Deckels anliegen. Hierbei wird eine kraftschlüssige Verbindung erzielt und der Filtereinsatz axial
- 20 abgesichert.

Diese Absicherung ist gleichzeitig eine Befestigungsmethode die geeignet ist, Schwingungseinflüsse von außen abzudämpfen ohne daß eine Abstützung des Filtereinsatzes an seitlichen

25 Wandflächen erforderlich wäre.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, innerhalb des Mittelrohrs ein Sekundärelement anzuordnen. Dieses Sekundärelement hat die Eigenschaft, bei Austausch des

30 Filtereinsatzes den Eintritt von abfallendem Schmutz, Staub oder ähnlichem in den Reinluftbereich des Filters zu verhindern und bei Beschädigung des Filterpapiers der Hauptpatrone den Motor vor Staubschäden zu schützen. Das Sekundärelement wird nicht bei jedem Austausch des Filtereinsatzes mit ausgewechselt

35 sondern erst nach mehreren Wechselzyklen erneuert. Das

• Sekundärelement wird in das Mittelrohr hineingesteckt und über die vordere Endscheibe mit dem Mittelrohr lösbar verbunden. Damit dieses Sekundärelement in der Einbaulage fixiert ist, weist der Filtereinsatz, das heißt die Hauptpatrone, eine

5 Anschlagfläche auf, welche dem Sekundärelement zugewandt ist und an welche das Sekundärelement anliegt. An der dem Deckel zugewandten Seite der Anschlagfläche ist diese mit Noppen versehen, die sich seinerseits an dem Deckel abstützt. Diese Art der Befestigung

10 des Sekundärelements erweist sich als äußerst zuverlässig.

Der Filtereinsatz ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ein in Sternfaltung geformtes Papier oder Vlies. Die Stirnflächen dieses Filtereinsatzes sind mit Endscheiben aus

15 PUR-Schaum versehen. In diese Endscheiben ist das Dichtprofil integriert.

Zur Befestigung des Mittelrohres ist in vorteilhafter Weise an dem Ansatzrohr eine Nut vorgesehen. Diese Nut befindet sich an

20 dessen Innenwand. Das Mittelrohr weist einen Wulst auf und wird in das Ansatzrohr eingepresst, dadurch kommt der Wulst in der Nut zur Anlage und stellt eine starre Verbindung des Mittelrohres mit dem Ansatzrohr und mit dem Gehäuse dar.

25 Insbesondere bei sehr staubreichem Betrieb ist es vorteilhaft, Grobstaub in geeigneter Weise vor dem eigentlichen Filter abzuscheiden. Hierzu ist der Rohlufteinlaß tangential ausgeführt und besitzt eine Ableitwand. Beides erzeugt eine Drallströmung der Rohluft. Diese Drallströmung wirkt nach Art

30 eines Zyklons, so daß der Grobstaub nach außen geschleudert wird und im Bereich der Innenwandung des Gehäuses zu einem Staubaustragventil gelangt.

35 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Verbindung über Gehäuse und Deckel mittels eines

- Rastelements. Ein solches ist beispielsweise ein Schnappverschluß der mit einem Biegescharnier an Deckel oder Gehäuse angeordnet ist und über einen Flansch des zu verbindenden Elements greift und dort einrastet. Der Deckel ist 5 in bezug auf das Gehäuse in nahezu beliebig vielen Dreh-Stellungen befestigbar. Hierzu ist der Kontaktbereich zwischen Gehäuse und Deckel mit Rastelementen ausgerüstet. Diese verhindern ein unbeabsichtigtes und aufgrund von Erschütterungen oder Schwingungen verursachtes Verdrehen des 10 Deckels auf dem Gehäuse während des Motorbetriebs.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, den Außenmantel des Filtergehäuses mit einem Vielkant zu versehen. Dieses Filtergehäuse wird auf ein Befestigungselement 15 aufgesetzt, welches geeignet ist, in Verbindung mit dem Vielkant das Filtergehäuse in nahezu jeder beliebigen Einbaurage formschlüssig zu fixieren. Das Befestigungselement besteht im wesentlichen aus einer Grundplatte, die ein Spannband aufweist, welches über den Vielkant des Gehäuses greift. 20 Weiterhin kann dieser Vielkant mit Rastvertiefungen ausgestattet sein, die sowohl in Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung vorgesehen sind. Das Befestigungselement ist in diesem Fall mit Rastnocken vorgesehen, die in diese Vertiefungen eingreifen. Da die Rastvertiefung sowohl in 25 Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung angeordnet sind, kann eine formschlüssige Befestigung des Gehäuses in mehreren, in axialer Richtung unterschiedliche Stellungen erfolgen. Das Filter ist deshalb geeignet, sich an nahezu beliebig viele Einbauverhältnisse anzupassen und für jede beliebige Einbaurage 30 eine optimale Filterwirkung sicherzustellen.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen 35 Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von

- Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklich sein und vorteilhafte sowie für sich schützähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der 5 Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Filter in Schnittdarstellung,

10 Fig. 2 das Befestigungselement für den Filter,

Fig. 3 eine Detaildarstellung des vorderen Bereichs des Filters,

Fig. 4 das Detail A aus Fig. 1.

15

Das in Fig. 1 gezeigte Filter ist in zwei Halbschnitten dargestellt. Der linke Halbschnitt zeigt das Filter mit noch leicht geöffnetem Deckel während der rechte Halbschnitt das Filter mit geschlossenem Deckel zeigt. Das Filter besteht aus 20 einem zylindrischen Gehäuse 10 mit einem Rohlufteinlaß 11 und einem Reinluftauslaß 12. Im Bereich des Rohlufteinlasses ist eine Ableitwandung 13 (Tauchrohr) vorgesehen. In Verbindung mit dem tangential in das Gehäuse 10 einführenden Rohlufteinlaß bildet

25 sich eine Drallströmung der Rohluft. Diese bewirkt ein Abscheiden grober Staubpartikel, wobei diese grobe Staubpartikel an der Innenwandung des Filters nach unten gelangen und über eine Staubaustragöffnung 14, welche mit einem bekannten Staubaustragventil verschlossen ist, ins Freie 30 geführt werden.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung eines Filters ist darin zu sehen, daß das Mittelrohr gehäusefest angeordnet ist. Da dieses Mittelrohr nicht dem Verschleiß bzw. Verbrauch unterliegt, ist 35 ein Austausch nicht erforderlich. In zweckmäßiger Weise ist

- dieses Mittelrohr, welches insbesondere aus Kunststoff besteht, kraftschlüssig mit dem Ansatzrohr des Gehäuses verbunden. Gemäß einer Ausgestaltung der Verbindung Mittelrohr - Ansatzrohr weist das Mittelrohr Dichtlippen auf, die im Verbindungsreich 5 angeordnet sind und eine zuverlässige Abdichtung gewährleisten. Das Sekundärelement wird im Gegensatz zu dem Filtereinsatz nicht gereinigt sondern, falls erforderlich, ausgetauscht. Ein Reinigen, z. B. durch Ausklopfen oder Auswaschen ist nicht zweckmäßig, da durch diesen Reinigungsvorgang das Sekundärelement 10 beschädigt werden kann und damit seine Wirkung verliert. Es ist deshalb mit einem Lösegriff ausgestattet, der erkennen lässt, ob das Sekundärelement herausgenommen worden ist. Dieser Lösegriff weist eine Griffflasche auf, die aus Kunststoff besteht und mit einer Schwimmhaut mit dieser Endscheibe verbunden ist. Soll das 15 Sekundärelement entfernt werden, so ist diese Schwimmhaut aufzureißen und die Griffflasche hochzuziehen. Mit dieser Griffflasche kann das Sekundärelement ausgebaut werden. Da die Griffflasche sich nunmehr in dem geöffneten Zustand befindet, ist sofort erkennbar, daß das Sekundärelement entfernt wurde. Gemäß 20 einer weiteren Ausgestaltung ist das Sekundärelement mit einer radialen und/oder axialen Abdichtung versehen. Insbesondere die Axialabdichtwirkung wird durch einen Wulst am Ansatzrohr unterstützt.
- 25 Das Gehäuse 10 ist ferner mit einem Ansatzrohr 15, sowie mit einem umlaufenden Rastvorsprung 16 und einer zylinderförmigen Aufnahme 17 für einen Deckel 18, versehen. Der Deckel 18 ist topfförmig ausgebildet und weist wenigstens zwei Rastelemente 19, 20 auf. Diese Rastelemente sind schwenkbar mit dem Deckel über 30 sogenannte Biegescharniere verbunden und werden mit dem Deckel gemeinsam in einem Arbeitsgang aus Kunststoff hergestellt. Sie greifen über den Rastvorsprung 16 des Gehäuses 10. Im linken Teilschnitt der Fig. 1 ist das Rastelement 19 in der Offenstellung gezeigt. Im rechten Teilschnitt bzw. in der 35 ausgeschnittenen Ansicht ist das Rastelement 20 in geschlossener

- Stellung dargestellt.

An dem Ansatzrohr 15 des Gehäuses 10 ist ein Metall- oder Kunststoff-Mittelrohr 22 befestigt. Zur formschlüssigen Befestigung dieses Mittelrohrs ist dieses mit einem Wulst 23 versehen, welche in eine Nut 24 des Ansatzrohres 15 einrastet. Ein unbeabichtigtes Entfernen des Mittelrohres ist damit nicht mehr möglich.

10 Über das Mittelrohr 22 ist ein Filtereinsatz 21 geschoben. Dieser Filtereinsatz trägt an seiner oberen Stirnfläche eine Radialdichtung, welche mit der Endscheibe 40 des Filtereinsatzes eine Einheit bildet. Diese Radialdichtung besteht aus einem umlaufenden und außerhalb der Filterebene liegenden Wulst 25.

15 Der Wulst 25 umfasst abdichtend das Ansatzrohr 15. Bei dieser Dichtungsart spielt eine axiale Lageänderung des Filtereinsatzes eine unerhebliche Rolle. Außerdem ist diese Art der Abdichtung auch bei Erschütterungen und Schwingungen äußerst zuverlässig.

20 Der Filtereinsatz 21 stützt sich an seinem rückwärtigen Ende über Noppen 26 an dem Deckel 18 ab. Diese Noppen, die auch als Deformationsrippen ausgestaltet sein können, dienen zur axialen Fixierung des Filtereinsatzes und zur Schwingungsdämpfung der in dem rückwärtigen Bereich lediglich auf dem Mittelrohr 22

25 freifliegend angeordneten Patrone. Innerhalb des Mittelrohrs 22 ist ein Sekundärelement 27 angeordnet. Dieses ist an seinem vorderen Ende mit einer PUR-Schaum-Stirnflächenabdichtung 28 versehen. Diese Stirnflächenabdichtung ist kraftschlüssig mit dem Ansatzrohr 15 verbunden. Das rückwärtige Ende des

30 Sekundärelements 27 ist mit einer PUR-Schaum-Stirnseitenabdichtung 29 versehen. In diese Endscheibe 29 ist ein Kunststoffgriff integriert der dazu dient, das Sekundärelement nötigenfalls manuell zu entfernen. Das Sekundärelement besteht zweckmäßigerweise aus einem Vlies

35 31, welches auf ein Stützrohr 32 geschoben ist. Die axiale

- Kraft zur Abdichtung des Sekundärelements an dem Reinluftausgang wird über den Deckel 18 und die Noppen 26 des Filtereinsatzes 21 auf die Stirnseitenabdichtung 29 aufgebracht.

5

Da das Sekundärelement 27 vollständig von dem Mittelrohr 22 umschlossen ist, besteht nicht die Gefahr, daß beim Austausch des Filtereinsatzes das Sekundärelement versehentlich herausgenommen wird oder herausfällt.

10

Beim Zusammenbau des gesamten Filters wird zunächst das Sekundärelement eingesteckt, anschließend der Filtereinsatz 21 darübergeschoben und der Deckel 18 aufgesetzt. Durch die Abstützung des Sekundärelements an dem Filtereinsatz 21, am 15 rückwärtigen Ende, und gleichzeitig die Abstützung des Filtereinsatzes 21 an dem Deckel 18 werden durch das Aufschieben des Deckels beide Elemente in ihre lager richtige Position gebracht. Dies bedeutet, daß eine Falschmontage der beiden Elemente nicht möglich ist. Die Endlage dieser Elemente wird 20 durch Verschließen des Deckels 18 an der Aufnahme 17 erreicht.

Das metallfreie Sekundärelement ist problemlos zu entsorgen. Vlies, PUR-Schaum-Endscheiben, Kunststoff-Mittelrohr und - Griff können beispielsweise thermisch entsorgt werden.

25

Weil der Filtereinsatz 21 an beiden Stirnseiten eine Stirnseitenabdichtung aus PUR-Schaum aufweist ist es ohne weiteres möglich, diesen Filtereinsatz auch auszuklopfen und von der Schmutzschicht zu befreien. Die elastischen Endscheiben 30 werden dabei nicht beschädigt, wie dies beispielsweise bei Blechendscheiben der Fall wäre.

Die Fig. 2 zeigt ein Befestigungselement für Filter. Von dem Filter ist das Gehäuse 10 nur schematisch angedeutet. Das 35 Befestigungselement 33 besteht aus einer Grundplatte 34, die

Über Schraubverbindungen 35, 36 an eine hier nicht näher dargestellte Außenstruktur eines Motors oder eines Fahrzeuges befestigt werden kann. An der Grundplatte 34 befinden sich ein Aufnahmeteil 37. Dieses Aufnahmeteil ist in Form eines kreisausschnittförmigen Bandes gestaltet, welches etwa 40 mm breit ist.

Das Filter 10 wird von diesem Band bzw. Aufnahmeteil 37 umschlossen. Ein Federstahlbügel 38 ist an Einhängeösen des Aufnahmteils 37 eingehängt und verschließt unter Vorspannung die Filteraufnahme. Das Federstahlband ist zweckmäßigerweise auf der einen Seite lösbar befestigt. Auf der anderen Seite ist es in eine Öse eingehängt.

Das Aufnahmeteil 37 besitzt über der gesamten Innenfläche Vertiefungen. Der Außenmantel des Filters 10 weist über seinen gesamten Umfang einen Mehrkant auf. Der Mehrkant ist geeignet, in den Vertiefungen einzurasten und damit das Filter gegen Verdrehen zu sichern, andererseits aber eine Befestigung des Filters in nahezu jeder beliebigen Stellung zuzulassen.

Das gesamte Befestigungselement 33 ist zweckmäßigerweise als Kunststoffspritzgußteil ausgestaltet. Eine Befestigung des Filters über ein solches Kunststoffteil hat den Vorteil, daß zumindest in Teilbereichen Schwingungen, die von der Verbrennungskraftmaschine erzeugt werden, innerhalb des Materialgefüges abgedämpft werden und damit stark vermindert auf das Filter wirken.

Die Figur 3 zeigt eine Detaildarstellung des vorderen Bereichs des Filters. Am Ansatzrohr 12 ist ein umlaufender Wulst 41 vorgesehen. Dieser dient zur Unterstützung der axialen Abdichtwirkung in Verbindung mit der Stirnseitenabdichtung 28 des Sekundärelements 27, welches hier nur andeutungsweise gezeigt ist. Zusätzlich besteht im Bereich 42 zwischen der

Stirnseitenabdichtung 28 und dem Mittelrohr 22 eine Radialdichtung. Das Mittelrohr 22 ist in dieser Figur als Kunststoffelement dargestellt. Dieses wird in das Ansatzrohr 15 formschlüssig eingesteckt. Zur Unterstützung der Dichtungswirkung 5 zwischen Ansatzrohr 15 und dem Mittelrohr 22 sind an dem Mittelrohr 22 Dichtlippen 43 angeordnet. Der Filtereinsatz 21 mit seiner PUR-Endscheibe 40 wird über die Außenwand des Ansatzrohres 15 abgedichtet.

10 In Figur 4 ist das Detail A aus Figur 1 gezeigt und stellt die Abdichtung zwischen Deckel 18 und Aufnahme 17 dar. Der Deckel 18 ist mit einer Dichtlippe 44 ausgestattet. An der Aufnahme 17 des Gehäuses 10 befindet sich eine nach innen gezogene Dichtfläche 45. Sobald der Deckel gemäß dem Pfeil 46 in die Endlage geschoben 15 wird, schmiegt sich die Dichtlippe 44 an der Dichtfläche 45 an und bildet damit eine zuverlässige Abdichtung zwischen den beiden Gehäuseteilen.

20

25

30

35

Patentansprüche

- 5 1. Luftfilter, insbesondere für die Reinigung von Verbrennungsluft für Brennkraftmaschinen mit einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse, welches einen Rohlufteinlaß und einen Reinluftauslaß aufweist, wobei der Reinluftauslaß im wesentlichen konzentrisch an eine der 10 Stirnseiten des zylinderförmigen Gehäuses angeordnet ist und der Rohlufteinlaß im wesentlichen tangential an der Mantelfläche des Gehäuses angeordnet ist, wobei am Reinluftauslaß ein in das Innere des Filtergehäuses sich erstreckende Ansatzrohr konzentrisch zu dem Reinluftauslaß 15 vorgesehen ist und wobei an der Innenwand des Ansatzrohres ein sich in das Gehäuse erstreckendes Mittelrohr befestigt ist und wobei über das Mittelrohr ein im wesentlichen metallfreier Filtereinsatz geschoben ist, dessen dem Ansatzrohr zugewandten Stirnseite mit einem radial frei 20 beweglichen Dichtwulst versehen ist, wobei der Dichtwulst auf der Oberfläche des Ansatzrohres abdichtend anliegt und eine Radialdichtung bildet und wobei die gegenüberliegende Stirnseite verschlossen ist.
- 25 2. Filter nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse an der dem Reinluftauslaß gegenüberliegenden Seite mit einem Deckel versehen ist und der Filtereinsatz mit seiner geschlossenen Stirnseite insbesondere über Noppen an dem Deckel anliegt und sich kraftschlüssig abstützt.
- 30 3. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Mittelrohres ein Sekundärelement angeordnet ist, dessen dem Reinluftauslaß gegenüberliegenden Stirnseite geschlossen ist und mit dem 35 Mittelrohr lösbar verbunden ist.

- 4. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der Filtereinsatz aus einem in Sternfaltung gefalteten Papier oder Flies besteht und die Endscheiben sowie der Dichtwulst aus PUR-Schaum bestehen.

5

- 5. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Ansatzrohr an seiner Innenwandung mit einer umlaufenden Nut versehen ist und das Mittelrohr eine Sicke aufweist und diese über die Nut mit dem Ansatzrohr formschlüssig verbunden ist.

10

- 6. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem an der Innenwand des Gehäuses im Bereich des tangentialen Rohlufteinlasses angeordneten Ableitwandung zur Erzeugung einer Drallströmung.

15

- 7. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem Rastelement, welches zur formschlüssigen Verbindung von Gehäuse und Deckel geeignet ist und mit dem Deckel oder dem Gehäuse über ein Filmscharnier oder ein Biegescharnier verbunden ist.

20

- 8. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einer im Deckel angeordneten Staubaustragöffnung, wobei Deckel und Gehäuse in dem Bereich ihres Kontaktbereichs mit Rastvertiefung und Nocken ausgerüstet sind, so daß der Deckel in nahezu jeder beliebigen relativ zu dem Gehäuse gedrehten Lage formschlüssig befestigbar ist.

25

- 9. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit einem auf dem Filtergehäuse angeordneten Mehrkant, wobei ein Befestigungselement vorgesehen ist, das im wesentlichen aus einem, auf der Grundplatte befestigten und geteilten Band besteht, wobei das Band über den Mehrkant des Gehäuses greift und ein Federstahlband vorgesehen ist, welche ein Spannen des

35

Bandes bewirkt.

10. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche mit auf dem Vielkant des Gehäuses angeordneten Rastvertiefungen, die sowohl in Umfangsrichtung als auch in Axialrichtung vorgesehen sind und eine formschlüssige Befestigung des Gehäuses auf dem Befestigungselement in axialer Richtung unterschiedliche Stellungen ermöglicht.
- 10 11. Filter insbesondere nach Anspruch 1, mit einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse, welches einen Rohlufteinlaß und einen Reinluftauslaß aufweist, wobei am Reinluftauslaß ein in das innere des Filtergehäuses sich erstreckendes Ansatzrohr konzentrisch zu dem Reinluftauslaß vorgesehen ist und wobei an der Innenwand des Ansatzrohres ein sich in das Gehäuse erstreckendes Mittelrohr befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittelrohr aus Kunststoff besteht und kraftschlüssig mit dem Gehäuse verbunden ist.
- 20 12. Filter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittelrohr im Verbindungsreich mit dem Ansatzrohr wenigstens eine umlaufende Dichtlippe aufweist.
- 25 13. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sekundärelement mit einem Lösegriff versehen ist, welche wenigstens eine Griffflasche aufweist, die zur Demontage des Sekundärelements anhebbar ist.
- 30 14. Filter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sekundärelement an seiner dem Ansatzrohr zugewandten Stirnseite mit einer Radial- und/oder Axialdichtung versehen ist.
- 35 15. Filter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das

- Ansatzrohr im Bereich der Axialdichtung des Sekundärelements einen umlaufenden Wulst aufweist.

5

10

15

20

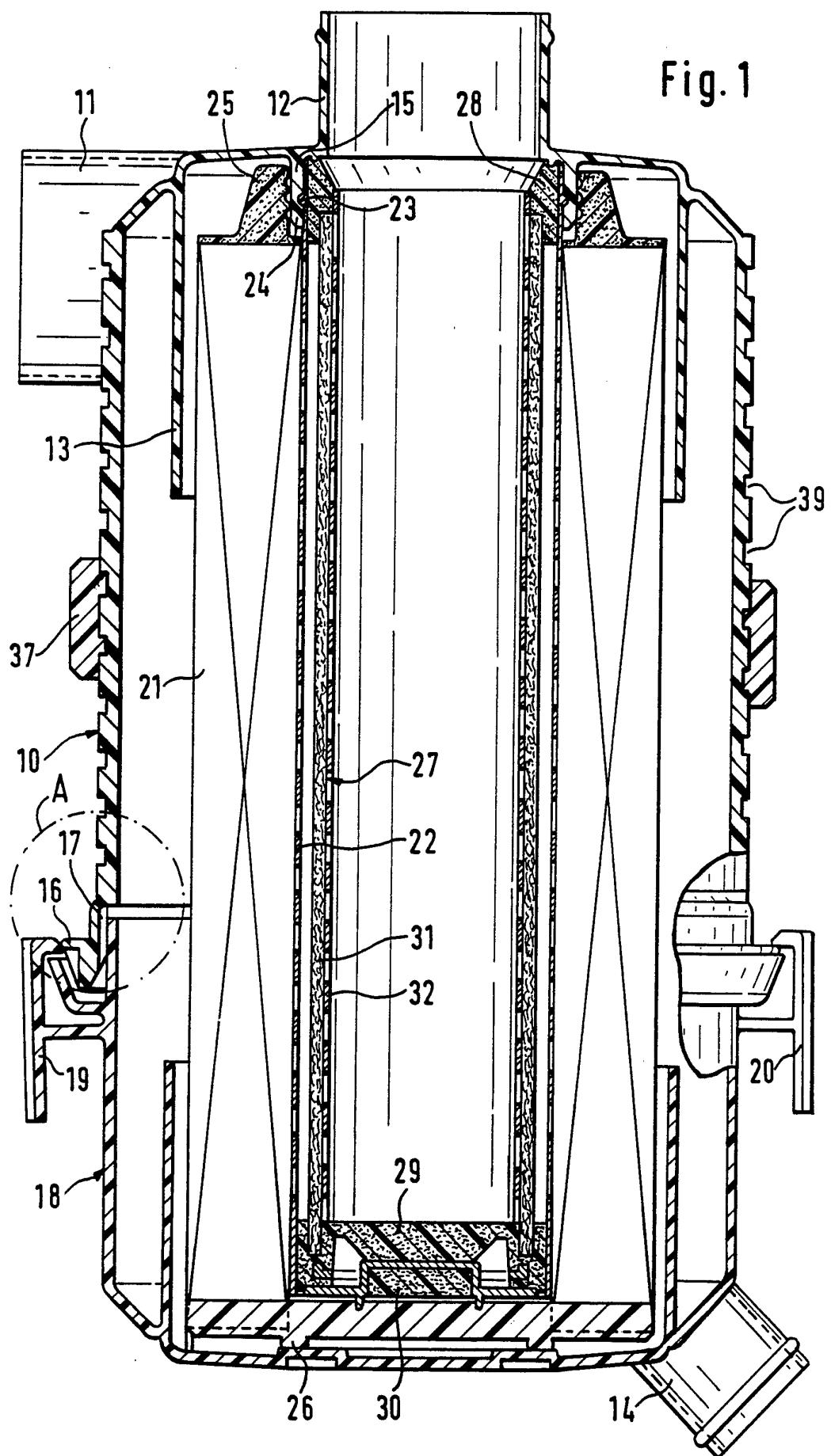
25

30

35

1 / 4

Fig. 1



2 / 4

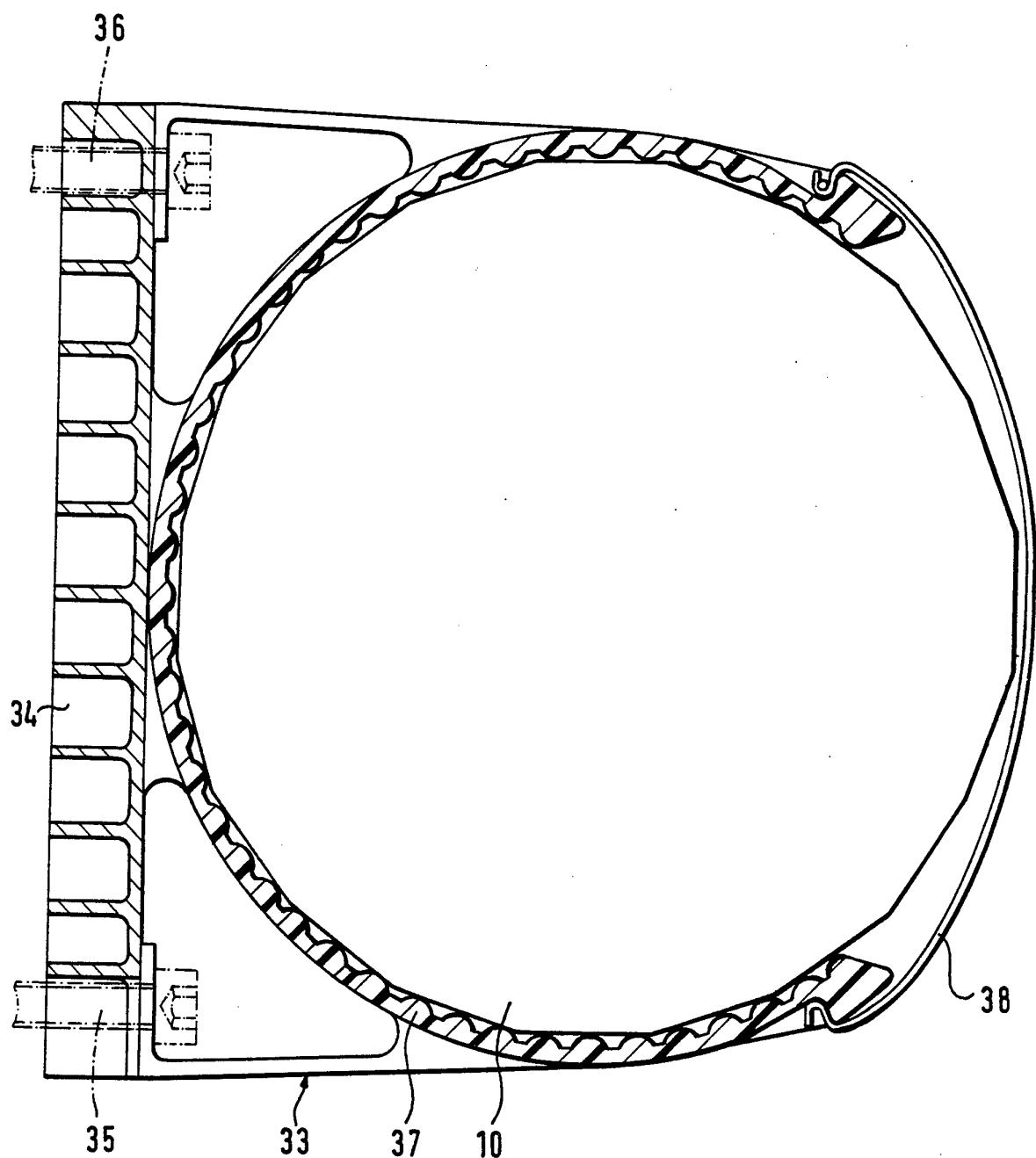
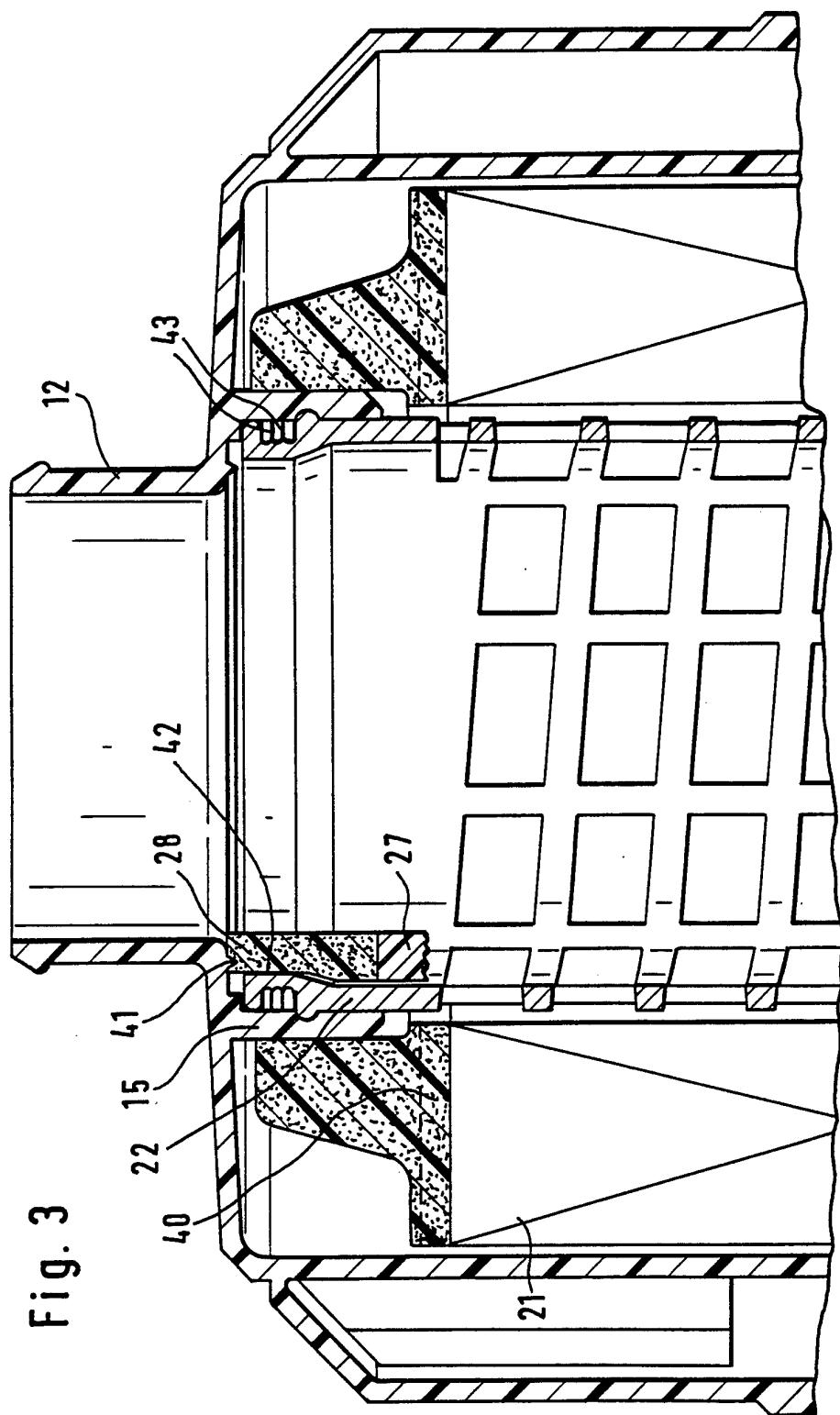


Fig. 2

3 / 4



4 / 4

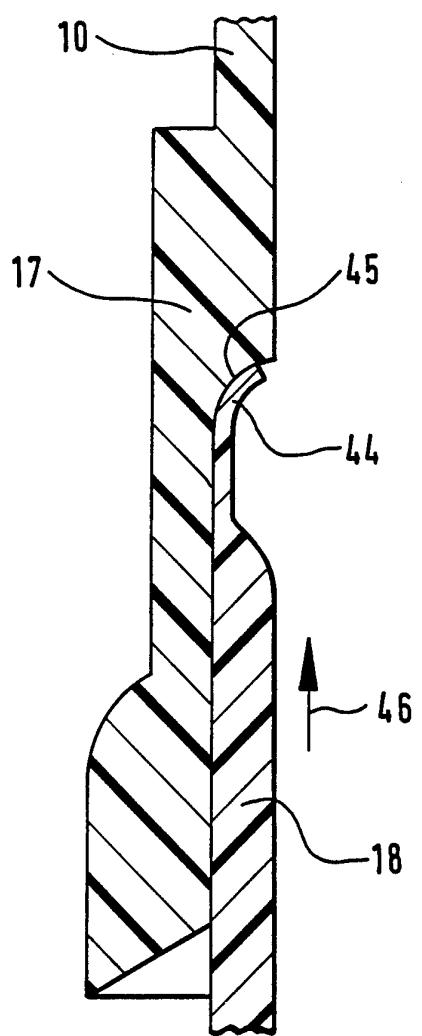


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 93/03435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 B01D46/24 F02M35/024

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)

IPC 5 B01D F02M

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 391 761 (DONALDSON COMPANY INC.) 22 December 1978 see page 2 - page 8; figures 4-6 ----	1-6, 11-15
A	DE,U,90 11 419 (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 11 October 1990 see the whole document ----	1-8, 11-14
A	DE,A,26 26 008 (DONALDSON COMPANY INC.) 23 December 1976 see page 4 - page 8; figure 1 ----	1-8, 11-14
A	WO,A,91 13675 (ALLIED-SIGNAL INC.) 19 September 1991 see page 2 - page 5; figure 1 ----	1-4
A	US,A,4 304 580 (GEHL ET AL.) 8 December 1981 -----	1-4

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in 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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 April 1994	17.05.94
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 Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 93/03435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR-A-2391761	22-12-78	US-A-	4135899	23-01-79
		AU-B-	509602	15-05-80
		AU-A-	3565378	08-11-79
		CA-A-	1118369	16-02-82
		DE-A, C	2819198	30-11-78
		GB-A-	1602399	11-11-81
		JP-C-	1228559	19-09-84
		JP-A-	54034182	13-03-79
		JP-B-	59002531	19-01-84
		SE-B-	421673	25-01-82
		SE-A-	7805286	26-11-78
DE-U-9011419	11-10-90	DE-D-	59100843	24-02-94
		EP-A-	0470328	12-02-92
		JP-A-	4234555	24-08-92
		US-A-	5120337	09-06-92
DE-A-2626008	23-12-76	US-A-	4020783	03-05-77
		AU-A-	1478676	15-12-77
		CA-A-	1059932	07-08-79
		FR-A, B	2330432	03-06-77
		GB-A-	1507005	12-04-78
		JP-C-	1021270	25-11-80
		JP-A-	52001668	07-01-77
		JP-B-	55012294	01-04-80
WO-A-9113675	19-09-91	US-A-	5064458	12-11-91
		AU-A-	6954291	10-10-91
		EP-A-	0518865	23-12-92
		JP-T-	5504908	29-07-93
US-A-4304580	08-12-81	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/03435

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 B01D46/24 F02M35/024

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 B01D F02M

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 391 761 (DONALDSON COMPANY INC.) 22. Dezember 1978 siehe Seite 2 - Seite 8; Abbildungen 4-6 ---	1-6, 11-15
A	DE,U,90 11 419 (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 11. Oktober 1990 siehe das ganze Dokument ---	1-8, 11-14
A	DE,A,26 26 008 (DONALDSON COMPANY INC.) 23. Dezember 1976 siehe Seite 4 - Seite 8; Abbildung 1 ---	1-8, 11-14
A	WO,A,91 13675 (ALLIED-SIGNAL INC.) 19. September 1991 siehe Seite 2 - Seite 5; Abbildung 1 ---	1-4
A	US,A,4 304 580 (GEHL ET AL.) 8. Dezember 1981 -----	1-4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum 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 Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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 nahelegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. April 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17.05.94

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/03435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR-A-2391761	22-12-78	US-A-	4135899	23-01-79
		AU-B-	509602	15-05-80
		AU-A-	3565378	08-11-79
		CA-A-	1118369	16-02-82
		DE-A, C	2819198	30-11-78
		GB-A-	1602399	11-11-81
		JP-C-	1228559	19-09-84
		JP-A-	54034182	13-03-79
		JP-B-	59002531	19-01-84
		SE-B-	421673	25-01-82
		SE-A-	7805286	26-11-78
DE-U-9011419	11-10-90	DE-D-	59100843	24-02-94
		EP-A-	0470328	12-02-92
		JP-A-	4234555	24-08-92
		US-A-	5120337	09-06-92
DE-A-2626008	23-12-76	US-A-	4020783	03-05-77
		AU-A-	1478676	15-12-77
		CA-A-	1059932	07-08-79
		FR-A, B	2330432	03-06-77
		GB-A-	1507005	12-04-78
		JP-C-	1021270	25-11-80
		JP-A-	52001668	07-01-77
		JP-B-	55012294	01-04-80
WO-A-9113675	19-09-91	US-A-	5064458	12-11-91
		AU-A-	6954291	10-10-91
		EP-A-	0518865	23-12-92
		JP-T-	5504908	29-07-93
US-A-4304580	08-12-81	KEINE		