



(10) **DE 10 2017 124 247 B4** 2022.01.13

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 124 247.3**
(22) Anmeldetag: **18.10.2017**
(43) Offenlegungstag: **19.04.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.01.2022**

(51) Int Cl.: **F01M 13/04** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2016-205404 **19.10.2016** **JP**

(73) Patentinhaber:
TOYOTA BOSHOKU KABUSHIKI KAISHA, Kariya-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:
Miyanaga, Naritsune, Kariya-shi, Aichi-ken, JP;
Horiuchi, Yoji, Kariya-shi, Aichi-ken, JP;
Morishita, Hideto, Kariya-shi, Aichi-ken, JP

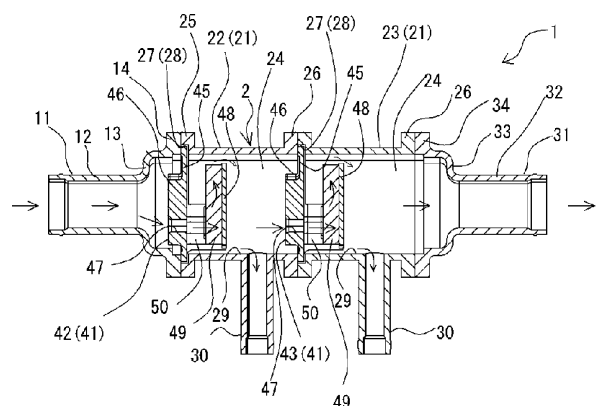
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2013 207 631	A1
DE	10 2014 211 124	A1
DE	698 07 482	T2
US	2011 / 0 179 755	A1
JP	2015- 4 330	A
JP	2009- 121 281	A
JP	S52- 115 477	A
JP	2006- 102 618	A

(54) Bezeichnung: **ÖLNEBELABSCHIEDER**

(57) Hauptanspruch: Ölnebelabscheider (1), aufweisend: ein Gehäuse (2), das getrennt von einem Körper einer Maschine vorgesehen ist; und einen Ölabscheiderabschnitt (41, 42, 43, 51, 53), der in dem Gehäuse (2) montiert ist, um Öl in einem Blow-by-Gas abzuscheiden, das in der Maschine erzeugt wird, wobei das Gehäuse (2) aufweist: einen Einlassbehälter (11), der auf der vorgelagerten Seite des Ölabscheiderabschnitts (41, 42, 43, 51, 53) vorgesehen ist; einen Auslassbehälter (31), der auf der nachgelagerten Seite des Ölabscheiderabschnitts (41, 42, 43, 51, 53) vorgesehen ist; und einen Körperbehälter (21, 22, 23), der zwischen dem Einlassbehälter (11) und dem Auslassbehälter (31) vorgesehen ist und in sich eine Ablauföffnung (30) ausgebildet hat, die Öl abführt, wobei der Ölabscheiderabschnitt (41, 42, 43, 51, 53) eine Vielzahl von Ölabscheiderabschnitten (42, 43, 51, 53) umfasst, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind, wobei der Körperbehälter (21, 22, 23) eine Vielzahl von Körperbehältern (22, 23) umfasst, die in Reihe in der Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind, wobei die einzelnen Ölabscheiderabschnitte (42, 43, 51, 53) an den einzelnen Körperbehältern (22, 23) montiert sind, und wobei die Körperbehälter (21, 22, 23) aus einem ersten Körperbehälter (22) und einem zweiten Körperbehälter

(23) bestehen, die dieselbe Form haben, dadurch gekennzeichnet, dass die Ölabscheiderabschnitte (42, 43, 51, 53) aus ...



Beschreibung

Hintergrund

1. Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Önebelabscheider nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, der eine Ölkomponente in einem in einer Maschine erzeugten Blow-by-Gas abscheidet.

2. Stand der Technik

[0002] Herkömmlicherweise wurde ein Önebelabscheider verwendet, der einen Önebel abscheidet, der in einem Blow-by-Gas enthalten ist, das in einer Maschine erzeugt wird, und ein Öl zu einer Ölwanne der Maschine zurückführt. Wenn es keinen Montage- raum, beispielsweise in einer Zylinderkopfabde- ckung der Maschine, gibt, ist der Önebelabscheider an einem Ort vorgesehen, der von dem Körper der Maschine verschieden ist.

[0003] Weil sich die Strömungsrate des Blow-by- Gases beispielsweise in Abhängigkeit von dem Hub- raum (Hubvolumen) der Maschine ändert, müssen die Anforderungen an dem Önebelabscheider dem auch genügen. Beispielsweise, wenn ein Blow-by- Gas mit einer hohen Geschwindigkeit strömt, kann das Phänomen auftreten, dass das einmal in einem Ölabscheiderabschnitt des Önebelabscheiders abgeschiedene und abgeführte Öl in ein Gehäuse gesaugt wird sich erneut verteilt (zerstiebt) und aus einer Ausströmöffnung ausströmt. Daher ist es in dem Fall einer solchen Maschinenleistung notwen- dig, beispielsweise eine Maßnahme einer Vergröße- rung der Querschnittsfläche der nachgelagerten Seite des Gehäuses des Önebelabscheiders zu tref- fen, um die Strömungsrate des Blow-by-Gases zu verringern. Diesbezüglich zeigt die JP 2015 - 4 330 A einen Önebelabscheider mit einem großen Frei- heitsgrad einer Gestaltung, der ausreicht, um der Maschinenleistung zu genügen.

[0004] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist der Önebelab- scheider, der in der JP 2015 - 4 330 A gezeigt ist, auf eine solche Weise gestaltet, dass ein Gehäuse 62 einen halbgeteilten Körper 63 der vorgelagerten Seite, der eine Einstromöffnung 64 für ein Blow-by- Gas in sich ausgebildet hat, sowie einen halbgeteil- ten Körper 65 der nachgelagerten Seite aufweist, der eine Ausströmöffnung 66 für ein Blow-by-Gas in sich ausgebildet hat, und wobei ein Ölabscheiderab- schnitt 67 zwischen dem halbgeteilten Körper 63 der vorgelagerten Seite und dem halbgeteilten Kör- per 65 der nachgelagerten Seite gehalten ist. Daher wird eine Vielzahl von Arten von halbgeteilten Kör- pern 63 der vorgelagerten Seite oder halbgeteilten Körpern 65 der nachgelagerten Seite im Voraus vor- bereitet, wobei es dadurch möglich wird, die halbge-

teilten Körper 63 der vorgelagerten Seite oder halb- geteilten Körper 65 der nachgelagerten Seite auszu- wählen, zusammenzubauen und zu verwenden, die den jeweiligen Maschinenanforderungen genügen. Auch kann der Ölabscheiderabschnitt 67 ähnlich ausgewählt und verwendet werden. Somit wird der Freiheitsgrad einer Gestaltung des Önebelabschei- ders 61 verbessert.

[0005] Allerdings ist der in der JP 2015 - 4 330 A beschriebene Önebelabscheider 61 hinsichtlich des Freiheitsgrades einer Gestaltung des Ölabscheide- rabschnitts 67 auf eine solche Weise konfiguriert, dass nur ein Ölabscheiderabschnitt 67 in dem Gehäuse 62 vorgesehen ist, und er somit lediglich die Anforderungen der Maschine nur innerhalb des Bereichs von Anforderungen bewältigen kann, die für den einen Ölabscheiderabschnitt 67 festgelegt und eingestellt sind, und er die Maschinenanfor- derungen nicht genauer (feiner) bewältigen kann.

[0006] Die JP S52 - 115 477 A und die JP 2009 - 121 281 A zeigen einen gattungsgemäßen Önebelabscheider mit den Merkmalen des Oberbe- griffs des Anspruchs 1.

[0007] Weitere herkömmliche Önebelabscheider sind aus der DE 698 07 482 T2, der JP 2006 - 102 618 A, der US 2011 / 0 179 755 A1 sowie der DE 10 2013 207 631 A bekannt.

Zusammenfassung

[0008] Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es, einen Önebelabschei- der bereitzustellen, der einen großen Freiheitsgrad einer Gestaltung eines Ölabscheiderabschnitts hat und die Maschinenanforderungen genau (fein) bewältigen kann.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Önebelabscheider mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die vorliegende Erfindung stellt einen Önebelabscheider bereit, der aufweist: ein Gehäuse, das getrennt von einem Körper einer Maschine vorgesehen ist; und einen Ölabscheider- abschnitt, der in dem Gehäuse montiert ist, um Öl in einem Blow-by-Gas (Kurbelgehäusegas, Durchbla- segas, Vorbeiblasegas) abzuscheiden, das in der Maschine erzeugt wird, wobei das Gehäuse auf- weist: einen Einlassbehälter, der auf der vorgelager- ten Seite in dem Ölabscheiderabschnitt vorgesehen ist; einen Auslassbehälter, der auf der nachgelager- ten Seite des Ölabscheiderabschnitts vorgesehen ist; und einen Körperbehälter, der zwischen dem Ein- lassbehälter und dem Auslassbehälter angeordnet ist und in sich eine Ablauföffnung ausgebildet hat, die ein Öl abführt, und wobei der Ölabscheiderab- schnitt eine Vielzahl von Ölabscheiderabschnitten

umfasst, die in Reihe (hintereinander) in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind.

[0010] Erfindungsgemäß umfasst der Körperbehälter eine Vielzahl von Körperbehältern, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind, und wobei die einzelnen (jeweiligen) Ölabscheiderabschnitte an den einzelnen (jeweiligen) Körperbehältern montiert sind. All die Körperbehälter können in derselben Form ausgebildet sein. Die Körperbehälter bestehen aus einem ersten Körperbehälter und einem zweiten Körperbehälter, die dieselbe Form haben, und wobei die Ölabscheiderabschnitte aus einem ersten Ölabscheiderabschnitt, der zwischen dem Einlassbehälter und dem ersten Körperbehälter gehalten ist, sowie einem zweiten Ölabscheiderabschnitt bestehen, der zwischen dem ersten Körperbehälter und dem zweiten Körperbehälter gehalten ist. Der Einlassbehälter und der Auslassbehälter sind gleiche Teile.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Ölnebelabscheider umfasst der Ölabscheiderabschnitt eine Vielzahl von Ölabscheiderabschnitten, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind. Somit ist es möglich, nicht nur die jeweiligen Ölabscheiderabschnitte auf verschiedene Anforderungen festzulegen, sondern auch die Anforderungen der entsprechenden Ölabscheiderabschnitte identisch miteinander oder voneinander verschieden zu machen. Daher können die Ölabscheiderabschnitte insgesamt auf sehr unterschiedliche Anforderungen festgelegt werden, und daher können sie entsprechenden Maschinenanforderungen genauer (feiner) genügen.

[0012] Weil der Körperbehälter eine Vielzahl von Körperbehältern umfasst, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind, und die einzelnen Ölabscheiderabschnitte für die einzelnen Körperbehälter vorgesehen sind, müssen die einzelnen Ölabscheiderabschnitte nur mit den einzelnen Körperbehältern zusammengebaut werden. Entsprechend wird die Vielzahl von Ölabscheiderabschnitten einfach zu dem Gehäuse zusammengebaut. Ferner, wenn all die Körperbehälter in derselben Form ausgebildet sind, kann die Vielzahl von Körperbehältern gemeinsam (universell, vielseitig) verwendet werden. Somit können die Kosten reduziert werden. Außerdem, wenn der Einlassbehälter und der Auslassbehälter in derselben Form ausgebildet sind, können der Einlassbehälter und der Auslassbehälter gemeinsam (universell, vielseitig) verwendet werden. Daher können die Kosten reduziert werden.

Figurenliste

[0013] Die vorliegende Erfindung wird weiter in der folgenden genauen Beschreibung unter Bezug-

nahme auf die genannte Vielzahl von Zeichnungen mittels nicht beschränkender Beispiele von beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben, bei denen gleiche Bezugszeichen durch die verschiedenen Ansichten der Zeichnungen hindurch ähnliche Teile darstellen, und wobei:

Fig. 1 eine vertikale Schnittansicht ist, die einen Ölnebelabscheider einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 eine Explosionsschnittansicht der **Fig. 1** ist;

Fig. 3 eine perspektivische Explosionsansicht der **Fig. 1** ist;

Fig. 4 ein Diagramm eines Vergleichs einer Leistungsfähigkeit zwischen dem Ölnebelabscheider der vorliegenden Erfindung und einem herkömmlichen Ölnebelabscheider ist;

Fig. 5 eine vertikale Schnittansicht ist, die einen Ölnebelabscheider einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 6 eine vertikale Schnittansicht ist, die den herkömmlichen Ölnebelabscheider zeigt.

Genaue Beschreibung

[0014] Die Einzelheiten, die hier mittels eines Beispiels und für Zwecke einer darstellenden Erläuterung der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gezeigt sind, werden zum Bereitstellen dessen gezeigt, von dem geglaubt wird, dass es die sinnvollste und am einfachsten verständliche Beschreibung der Grundsätze und konzeptionellen Aspekte der vorliegenden Erfindung ist. Diesbezüglich wird kein Versuch unternommen, strukturelle Einzelheiten der vorliegenden Erfindung detaillierter zu zeigen als es für das grundlegende Verständnis der vorliegenden Erfindung notwendig ist, wobei die Beschreibung mit den Zeichnungen zu verwenden ist, die den Fachleuten zeigen, wie die Gestaltungen der vorliegenden Erfindung in der Praxis ausgeführt werden können.

[0015] Nachstehend erfolgt eine genaue Beschreibung eines Ölnebelabscheiders einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung basierend auf Zeichnungen. Der Ölnebelabscheider dieser Ausführungsform ist ein externer Ölnebelabscheider, der von einem Körper einer Maschine getrennt vorgesehen ist. Das in der Maschine erzeugte Blow-by-Gas wird zu einem Einlasssystem zurückgeführt und wieder verbrannt, nach einem Abscheiden des in dem Blow-by-Gas enthaltenen Öls, während eines Durchgangs durch den Ölnebelabscheider (eines Passierens des Ölnebelabscheiders). Andererseits wird das abgeschiedene Öl aus einer Ablauföffnung zu einer Ölwanne zurückgeführt. Der Ölnebelab-

scheider ist in der Mitte eines Strömungskanals für ein Blow-by-Gas installiert.

[0016] Der Önebelabscheider umfasst ein Gehäuse und einen Ölabscheiderabschnitt, der in dem Gehäuse montiert ist, um ein Öl in dem Blow-by-Gas abzuscheiden, das in der Maschine erzeugt wird. Das Gehäuse umfasst einen Einlassbehälter, einen Auslassbehälter und eine Vielzahl von Körperbehältern. Der Ölabscheiderabschnitt umfasst eine Vielzahl von Ölabscheiderabschnitten, die in Reihe in der Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind. In dieser Ausführungsform wird eine Zwilingsstruktur als ein Beispiel gezeigt, bei der zwei Ölabscheiderabschnitte in Reihe angeordnet sind. Nachstehend werden die jeweiligen Elemente im Einzelnen beschrieben.

[0017] In Fig. 1 bis Fig. 3 umfasst ein Gehäuse 2 einen Einlassbehälter 11, der auf der vorgelagerten Seite von Ölabscheiderabschnitten 41 vorgesehen ist, einen Auslassbehälter 31, der auf der nachgelagerten Seite der Ölabscheiderabschnitte 41 vorgesehen ist, sowie zwei Körperbehälter 21, die zwischen dem Einlassbehälter 11 und dem Auslassbehälter 31 angeordnet sind. Der Einlassbehälter 11 ist mit einem zylindrischen Rohrverbindungsabschnitt 12 mit einem geringen Durchmesser auf der vorgelagerten Seite ausgebildet, und wobei der Rohrverbindungsabschnitt 12 mit einer (nicht gezeigten) Rohrleitung einer vorgelagerten Seite in dem Strömungskanal für Blow-by-Gas verbunden ist. Die andere Seite des Einlassbehälters 11 ist als ein Einlasswandabschnitt 13 ausgebildet, der mit einer zylindrischen Form mit einem großen Durchmesser ausgebildet ist und mit einem Strömungskanalraum des Rohrverbindungsabschnitts 12 in Verbindung steht, und wobei ein Flansch 14, der kreisförmig nach außen vorsteht, auf seiner Öffnungsenseite ausgebildet ist. Der Einlassbehälter 11 ist aus einem synthetischen Harz ausgebildet.

[0018] Die Körperbehälter 21 bestehen aus einem ersten Körperbehälter 22 und einem zweiten Behälter 23, die bezüglich aller Merkmale einschließlich des Materials, der Form und dergleichen identisch sind. Der erste Körperbehälter 22 und der zweite Körperbehälter 23 sind in Reihe entlang einer Strömungsrichtung eines Blow-by-Gases auf derselben Achse angeordnet. Die entsprechenden Körperbehälter sind in einer zylindrischen Form mit großem Durchmesser ausgebildet und ihre Innenabschnitte dienen als Ölabscheiderkammern 24.

[0019] Flansche, die kreisförmig nach außen vorstehen, sind auf beiden Öffnungsenseiten der einzelnen Körperbehälter ausgebildet. Beide der Flansche sind ausgebildet, um denselben Außendurchmesser zu haben wie der des Flanschs 14 des Einlassbehälters 11; die Fläche der vorgelagerten Seite eines

Flanschs 25 auf der vorgelagerten Seite des ersten Körperbehälters 22 liegt an der Fläche der nachgelagerten Seite des Flanschs 14 des Einlassbehälters 11 an; und die Fläche der vorgelagerten Seite des Flanschs 25 auf der vorgelagerten Seite des zweiten Körperbehälters 23 liegt an der Fläche der nachgelagerten Seite eines Flanschs 26 auf der nachgelagerten Seite des ersten Körperbehälters 22 an. An diesen anliegenden Abschnitten sind die jeweiligen Behälter miteinander verbunden. Die Flansche 25 auf der vorgelagerten Seite der jeweiligen Körperbehälter haben jeweils einen Stufenabschnitt 27 in sich ausgebildet und der Stufenabschnitt 27 hat in sich einen Montageabschnitt 28 ausgebildet, an dem der Umfangsendabschnitt eines Trennplattenabschnitts 45 der jeweiligen Ölabscheiderabschnitte 41 montiert ist, wie nachstehend beschrieben wird.

[0020] Ferner ist eine Ablauföffnung 30, die das in den jeweiligen Ölabscheiderabschnitten 41 abgeschiedene Öl abführt, in der Bodenfläche 29 der jeweiligen Körperbehälter an einer Position nahe der nachgelagerten Seite vertikal nach unten einstückig vorgesehen. Im Übrigen sind Rohrleitungen, die die jeweiligen Ablauföffnungen 30 und die Ablaufwanne der Maschine verbinden, in der das abgeführte Öl wiedererlangt wird, einzeln mit der Ölwanne verbunden, obwohl dies nicht gezeigt ist. Die jeweiligen Körperbehälter sind aus einem synthetischen Harz einstückig ausgebildet.

[0021] Der Auslassbehälter 31 ist aus demselben Material und mit derselben Form wie der Einlassbehälter 11 ausgebildet und besteht aus einem Rohrverbindungsabschnitt 32, einem Auslasswandabschnitt 33 und einem Flansch 34, und ist mit dem zweiten Körperbehälter 32 in einem Zustand verbunden, in dem der Einlassbehälter 11 horizontal umgedreht ist. Kurz gesagt, der Einlassbehälter 11 und der Auslassbehälter 31 sind gleichartige (gleiche) Teile und sind symmetrisch angeordnet.

[0022] Andererseits bestehen die Ölabscheiderabschnitte 41 aus einem ersten Ölabscheiderabschnitt 42 und einem zweiten Ölabscheiderabschnitt 43, die hinsichtlich aller Merkmale einschließlich des Materials, der Form, der Struktur und dergleichen identisch sind. Der erste Ölabscheiderabschnitt 42 und der zweite Ölabscheiderabschnitt 43 sind in Reihe entlang einer Strömungsrichtung eines Blow-by-Gases auf derselben Achse angeordnet. Insbesondere ist der Umfangsendabschnitt der entsprechenden Trennplattenabschnitte 45 in dem Montageabschnitt 28 des Flanschs 25 des ersten Körperbehälters 22 aufgenommen und durch den Flansch 14 des Einlassbehälters 11 und dem Flansch 25 des ersten Körperbehälters 22 gehalten, wodurch der erste Ölabscheiderabschnitt 42 fixiert ist. Ähnlich ist der Umfangsendabschnitt der entsprechenden Trennplattenabschnitte 45 in den Montageabschnitt 28

des Flansches 25 des zweiten Körperbehälters 23 aufgenommen und durch den Flansch 26 des ersten Körperbehälters 22 und den Flansch 25 des zweiten Körperbehälters 23 gehalten, wodurch der zweite Ölabscheiderabschnitt 43 fixiert ist. Die entsprechenden Flansche sind miteinander durch Vibrations-schweißen oder Kleben mit einem Klebstoff verbunden. Im Übrigen können die entsprechenden Flansche miteinander auch durch Einrichtungen verbunden sein, die ein Bolzenfestmachen (Festmachen mit einem Bolzen) und ein Schrauben mit einer Schneidschraube umfassen, zusätzlich zu diesen Einrichtungen. Wenn die Flansche miteinander durch ein Bolzenfestmachen oder Schrauben verbunden sind, können die entsprechenden Behälter auseinandergebaut werden, indem ein Bolzen oder eine Schraube entfernt wird, um die darin angeordneten Ölabscheiderabschnitte 41 zu ersetzen.

[0023] Die entsprechenden Ölabscheiderabschnitte 41 sind von der Impaktorfilterart. Bei den entsprechenden Ölabscheiderabschnitten 41 sind Düsen 47 in einem Haltekörper 44 ausgebildet und ein Filter 49 ist daran montiert. Der Haltekörper 44 umfasst: einen scheibenförmigen Trennplattenabschnitt 45 als einen Basisabschnitt mit einem Außendurchmesser, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Stufenabschnitts 27, der den Montageabschnitt 28 des Flanschs 25 des Körperbehälters 21 ausbildet; und einen Wölbungsabschnitt 46, der auf seiner Fläche der vorgelagerten Seite einstückig ausgebildet ist und sich mit einer vorbestimmten Höhe vorwölbt. Der Wölbungsabschnitt 46 und der Trennplattenabschnitt 45 haben in sich die Düsen 47 ausgebildet, die diese Abschnitte durchdringen und Durchgangslöcher umfassen, die einen ziemlich kleinen Durchmesser haben, verglichen mit dem Innendurchmesser des Rohrverbindungsabschnitts 12 des Einlassbehälters 11. Drei Düsen 47 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung eines Kreises vorgesehen, der in dem Mittelpunkt des Mittelabschnitts des Wölbungsabschnitts 46 liegt.

[0024] Auf der Fläche der nachgelagerten Seite der entsprechenden Trennplattenabschnitte 45 steht ein Filterhalterahmen 48, der aus einem halbgeteilten Zylinderabschnitt und einem scheibenförmigen Abschnitt besteht, einstückig in Richtung der nachgelagerten Seite vor. An dem Filterhalterahmen 48 ist ein Filter 49, der beispielsweise aus einem faserförmigen Körper, wie etwa einen Vliesstoff, Papier, einem Fasergewebe oder einem Gewirk, einem geschäumten Endloscharzkörper, oder einem porösen Material gemacht ist, in einem Zustand angeordnet, in dem der Filter 49 von dem Trennplattenabschnitt 45 mit einem vorbestimmten Abstand beabstandet ist und an dem scheibenförmigen Abschnitt des Filterhalterahmens 48 anliegt. Ein Halteabschnitt 50, der den Filter 49 hält, ist zwischen dem Filter 49

auf dem Filterhalterahmen 48 und den Trennplattenabschnitten 45 angeordnet.

[0025] Als Nächstes wird eine Abscheidung des Öls in dem Blow-by-Gas durch den Ölnebelabscheider 1 dieser Ausführungsform beschrieben, der in der vorstehend genannten Weise gestaltet ist. Das Blow-by-Gas, das in der Maschine erzeugt wird und durch den Strömungskanal strömt, strömt von dem Einlassbehälter 11 des Ölnebelabscheiders 1 in den ersten Körperbehälter 22 und durchläuft dann die drei Düsen 47 des ersten Ölabscheiderabschnitts 42, und wird dann zu der nachgelagerten Seite des Trennplattenabschnitts 45 des Haltekörpers 44 ausgestoßen. Dabei sind die entsprechenden Düsen 47 ausgebildet, um einen Durchmesser zu haben, der wesentlich kleiner ist als der Innendurchmesser des Rohrverbindungsabschnitts 12 des Einlassbehälters 11, und wobei dadurch das Blow-by-Gas beschleunigt wird, wenn es diesen Abschnitt durchläuft. Dann kollidiert das Blow-by-Gas mit der Frontfläche des Filters 49, der von dem Trennplattenabschnitt 45 mit einem vorbestimmten Abstand beabstandet ist. Durch diese Kollision wird der Ölnebel in dem Blow-by-Gas durch den Filter 49 gefangen, um von dem Blow-by-Gas abgeschieden zu werden, und entlang des Filters 49 herunterzufallen. Das Gas, das mit dem Filter 49 kollidiert ist, strömt durch einen Spalt, der zwischen der Außenumfangsfläche des Filters 49 und der Innenwandfläche des ersten Körperbehälters 22 ausgebildet ist, in die Ölabscheiderkammer 24 auf der nachgelagerten Seite.

[0026] Auch durchläuft ein Teil des Blow-by-Gases, der durch den Filter 49 strömt, das Innere des Filters 49, und wobei der Ölnebel, während des Durchlaufens, durch den Filter 49 aufgrund seiner Filterung gefangen wird und auf die Bodenfläche 29 des ersten Körperbehälters 22 durch sein Eigengewicht fällt. Das Blow-by-Gas, das das Innere des Filters 49 durchlaufen hat, strömt durch einen Spalt zwischen der Außenumfangsfläche des Filters 49 und der Innenwandfläche des ersten Körperbehälters 22 in die Ölabscheiderkammer 24 auf der nachgelagerten Seite. Das Öl, das auf die Bodenfläche 29 des ersten Körperbehälters 22 gefallen ist, wird in die Ablauföffnung 30 abgeführt, kehrt in die Ölwanne der Maschine zurück und wird wiedererlangt. Somit wird ein beachtlicher Anteil des Öls, das in dem Blow-by-Gas enthalten ist, das in den Einlassbehälter 11 strömt, durch den ersten Ölabscheiderabschnitt 42 abgeschieden.

[0027] Anschließend strömt das Blow-by-Gas, das in die Ölabscheiderkammer 24 auf der nachgelagerten Seite des ersten Körperbehälters 22 ausströmt, auf ähnliche Weise in den zweiten Ölabscheiderabschnitt 43 auf der nachgelagerten Seite, wird beschleunigt, während es die Düsen 47 durchläuft, und kollidiert mit dem Filter 49, wobei ein Teil von

ihm das Innere des Filters 49 durchläuft, um gefiltert zu werden, sodass das Öl, das in dem Blow-by-Gas verbleibt, ohne durch den ersten Ölabscheiderabschnitt 42 abgeschieden worden zu sein durch den zweiten Ölabscheiderabschnitt 43 gefangen und abgeschieden wird. Das Öl, das auf die Bodenfläche 29 des zweiten Körperbehälters 23 fällt, strömt zu der Ablauföffnung 30, kehrt zu der Ölwanne der Maschine zurück und wird wiedererlangt. Das Blow-by-Gas, das den zweiten Ölabscheiderabschnitt 43 durchlaufen hat, strömt durch den Auslassbehälter 31, durchläuft den Strömungskanal und kehrt zu dem Einlasssystem der Maschine zurück.

[0028] Der Ölnebelabscheider 1, der ein Öl in einem Blow-by-Gas mittels der zwei Ölabscheiderabschnitte 41, die in Reihe angeordnet sind, abscheidet, stellt auf diese Weise eine äquivalente oder höhere Ölsammelrate bereit, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, und hat eine verbesserte Leistungsfähigkeit verglichen mit dem herkömmlichen Ölnebelabscheider 61, bei dem lediglich ein Ölabscheiderabschnitt 67 in dem Gehäuse 62 angeordnet ist. **Fig. 4** zeigt Versuchsdaten, die erlangt wurden, indem die Sammelraten für die entsprechenden Partikeldurchmesser von Partikeln gemessen wurden, die durch den gesamten Ölnebelabscheider unter der Bedingung desselben Druckverlusts gesammelt wurden, für einen Ölnebelabscheider, der lediglich einen Ölabscheiderabschnitt aufweist, sowie einen Ölnebelabscheider, der zwei Ölabscheiderabschnitte aufweist. Wie aus **Fig. 4** ersichtlich ist, stellen beide der Ölnebelabscheider eine annähernd äquivalente Sammelrate in einem Bereich mit einem großen Partikeldurchmesser bereit, aber der Ölnebelabscheider, der zwei Ölabscheiderabschnitte aufweist, stellt eine größere Sammelrate in jedem anderen Partikeldurchmesserbereich bereit.

[0029] Der Ölnebelabscheider 1 der vorstehend beschriebenen Ausführungsform umfasst die Ölabscheiderabschnitte 41 von der Impaktorfilterart (impactor filter type), die in dem Gehäuse 2 eingebaut sind, aber die folgende Erfindung kann ähnlich Ölabscheiderabschnitte von der Impaktorart (impactor type), die bewirken, dass das Blow-by-Gas, das aus den Düsen 47 mit einer hohen Geschwindigkeit ausgestoßen wird, mit Kollisionswänden kollidiert, wobei dadurch das darin enthaltene Öl gefangen und abgeschieden wird, oder Ölabscheiderabschnitte von der Filterart (filter type) als die Ölabscheiderabschnitte 41 verwenden, bei denen Öl in einem Blow-by-Gas durch den Filter 49 gefiltert, gefangen und abgeschieden wird.

[0030] Als Nächstes verwendet der Ölnebelabscheider 1 der vorstehend beschriebenen Ausführungsform den ersten Ölabscheiderabschnitt 42 und den zweiten Ölabscheiderabschnitt 43, die hinsichtlich aller Merkmale einschließlich des Materials, der

Form, der Struktur und dergleichen identisch sind. Allerdings können die Anforderungen der entsprechenden Ölabscheiderabschnitte unterschiedlich voneinander sein. Beispielsweise sind in dem ersten Ölabscheiderabschnitt 42 drei Düsen 47 mit gleichen Abständen in einer Umfangsrichtung in dem Haltekörper 44, wie in **Fig. 1** und dergleichen gezeigt ist, vorgesehen, wohingegen die Düsen 47 in dem zweiten Ölabscheiderabschnitt 43 von den Düsen in dem ersten Ölabscheiderabschnitt 42 hinsichtlich der Anforderungen einschließlich der Anzahl, des Düsensdurchmessers, der Installationsposition und dergleichen verschieden sein können. Auch können die entsprechenden Ölabscheiderabschnitte hinsichtlich der Anforderungen des Filters 49 verschieden sein. Hier sind die zwei Ölabscheiderabschnitte wünschenswerterweise identisch bezüglich der äußeren Formanforderungen einschließlich des Außendurchmessers und der Plattendicke des Trennplattenabschnitts 45, der an dem Körperbehälter 21 montiert ist. Dies kommt daher, weil die entsprechenden Ölabscheiderabschnitte gemeinsam (universell, vielseitig) an den Körperbehältern 21 montiert werden können.

[0031] Ferner verwendet der Ölnebelabscheider 1 der vorstehend beschriebenen Ausführungsform den ersten Ölabscheiderabschnitt 42 und den zweiten Ölabscheiderabschnitt 43, die beide Ölabscheiderabschnitte von der Impaktorfilterart sind, aber kann auch Ölabscheiderabschnitte verwenden, die hinsichtlich des Abscheidersystems verschieden sind. Beispielsweise kann der Ölnebelabscheider 1 auch einen Ölabscheiderabschnitt 51 von der Impaktorart als den ersten Ölabscheiderabschnitt verwenden, der bewirkt, dass das aus den Düsen 47 ausgestoßene Blow-by-Gas mit der Kollisionsplatte 52 kollidiert, um das Öl abzuscheiden, sowie einen Ölabscheiderabschnitt 53 von der Filterart als den zweiten Ölabscheiderabschnitt, der Öl durch den Filter 49 filtert und abscheidet, wie in **Fig. 5** gezeigt ist.

[0032] Angesichts des vorstehend Gesagten umfasst ein Beispiel eines Verfahrens zum Herstellen des Ölnebelabscheiders der Ausführungsform ein Verfahren zum Herstellen eines Ölnebelabscheiders, der Ölabscheiderabschnitte aufweist, die aus einem ersten Ölabscheiderabschnitt 42 (52) und einem zweiten Ölabscheiderabschnitt 43 (53) besteht, wobei eine Vielzahl von Arten von Ölabscheiderabschnitten als mindestens einer von dem ersten Ölabscheiderabschnitt und dem zweiten Ölabscheiderabschnitt vorbereitet sind, und wobei ein Ölabscheiderabschnitt, der aus der Vielzahl von Arten von Ölabscheiderabschnitten ausgewählt ist, als einer der Ölabscheiderabschnitte ausgewählt und verwendet wird. Beispiele der Vielzahl von Arten von Ölabscheiderabschnitten, die vorstehend beschrieben wurden, umfassen diejenigen, die sich mindestens hinsichtlich einem Merkmal von den Fol-

genden unterscheiden: der Form der Düsen 47 (beispielsweise Anzahl, Größe und Anordnungsort); der Form des Filters 49 (beispielsweise Dicke, Material und Dichte); und Abscheiderstruktur (beispielsweise Impaktorfilterart, Impaktorart oder Filterart).

[0033] Als Nächstes wird die Wirkung des Ölnebelabscheiders 1 der vorstehend beschriebenen Ausführungsform beschrieben. Der Ölnebelabscheider 1 umfasst zwei Ölabscheiderabschnitte, die in Reihe in einer Strömungsrichtung eines Blow-by-Gases angeordnet sind, und stellt somit eine vergrößerte Ölsammelrate bereit, und hat eine verbesserte Sammelleistungsfähigkeit unter der Bedingung desselben Druckverlusts, verglichen mit einem Ölnebelabscheider, der mit einem Ölabscheiderabschnitt versehen ist.

[0034] Aufgrund der Zwillingsstruktur, die zwei Ölabscheiderabschnitte 41 umfasst, können nicht nur die Ölabscheiderabschnitte auf verschiedene Anforderungen festgelegt werden, sondern können der erste Ölabscheiderabschnitt 42 und der zweite Ölabscheiderabschnitt 43 hinsichtlich des Ölabscheidersystems, der Größe, Anzahl und Installationsposition der Düsen 47, und der Anforderungen des Filters 49 und dergleichen differenziert werden. Daher können die Ölabscheiderabschnitte 41 auf sehr verschiedene Anforderungen als Ganzes festgelegt werden, indem die Anforderungen der entsprechenden Ölabscheiderabschnitte verschiedenartig kombiniert werden. Daher können die Anforderungen der Ölabscheiderabschnitte 41 sehr genau (fein) gemäß dem Druckverlust und anderer Bedingungen eingestellt werden, die für die entsprechenden Maschinenanforderungen erforderlich sind.

[0035] Ferner besteht das Gehäuse 2 aus zwei Körperbehältern 21, die miteinander verbunden sind. Daher müssen die entsprechenden Ölabscheiderabschnitte lediglich mit dem ersten Körperbehälter 22 und dem zweiten Körperbehälter 23 entsprechend in Behältereinheiten zusammengebaut werden. Daher werden die zwei Ölabscheiderabschnitte 41 einfach zu dem Gehäuse 2 zusammengebaut.

[0036] Zusätzlich sind der erste Körperbehälter 22 und der zweite Körperbehälter 23 in derselben Form ausgebildet, und sind auch der erste Ölabscheiderabschnitt 42 und der zweite Ölabscheiderabschnitt 43 ausgebildet, um dieselben Anforderung zu haben. Daher ist es möglich, die entsprechenden Komponenten gemeinsam zu gestalten, Kosten zu reduzieren und die Komponenten einfach zusammenzubauen.

[0037] Der Ölnebelabscheider 1 der vorstehend beschriebenen entsprechenden Ausführungsformen ist so eingerichtet, dass zwei Ölabscheidereinheiten in dem Gehäuse 2 angeordnet sind, aber die vorlie-

gende Erfindung kann, wenn sie implementiert wird, eine Struktur verwenden, bei der drei oder mehr Ölabscheiderabschnitte angeordnet sind. In diesem Fall sind vorzugsweise genauso viele Körperbehälter 21 wie die Ölabscheiderabschnitte 41 in Reihe verbunden. Allerdings müssen nicht notwendigerweise so viele Körperbehälter wie die Ölabscheiderabschnitte verbunden werden. Beispielsweise können zwei Ölabscheiderabschnitte 41 in einem Körperbehälter in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform angeordnet sein.

[0038] Der Einlassbehälter 11 und der Auslassbehälter 31 der vorstehend beschriebenen Ausführungsform sind aus demselben Material und in derselben Form ausgebildet.

[0039] Zusätzlich sind die entsprechenden Behälter in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform in einer zylindrischen Form ausgebildet, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Beispielsweise können die Behälter in einer rechteckigen Form ausgebildet sein.

[0040] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt und verschiedene Abwandlungen und Modifikationen sind möglich, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0041] Die vorliegende Erfindung wird weitgehend als eine Technik einer Ölabscheidung in einem Blow-by-Gas verwendet, das in einer Maschine erzeugt wird.

[0042] Ein Ölnebelabscheider umfasst: ein Gehäuse, das getrennt von einem Körper einer Maschine vorgesehen ist; und einen Ölabscheiderabschnitt, der Öl in einem Blow-by-Gas abscheidet, das in der Maschine erzeugt wird. Das Gehäuse umfasst: einen Einlassbehälter, der auf der vorgelagerten Seite des Ölabscheiderabschnitts vorgesehen ist; einen Auslassbehälter, der auf der nachgelagerten Seite des Ölabscheiderabschnitts vorgesehen ist; und einen ersten Körperbehälter und einen zweiten Körperbehälter, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind und dieselbe Form haben. Der Ölabscheiderabschnitt besteht aus einem ersten Ölabscheiderabschnitt und einem zweiten Ölabscheiderabschnitt, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Ölnebelabscheider (1), aufweisend: ein Gehäuse (2), das getrennt von einem Körper einer Maschine vorgesehen ist; und einen Ölabscheiderabschnitt (41, 42, 43, 51, 53), der in dem Gehäuse (2) montiert ist, um Öl in einem Blow-by-Gas abzu-

scheiden, das in der Maschine erzeugt wird, wobei das Gehäuse (2) aufweist: einen Einlassbehälter (11), der auf der vorgelagerten Seite des Ölabscheiderabschnitts (41, 42, 43, 51, 53) vorgesehen ist; einen Auslassbehälter (31), der auf der nachgelagerten Seite des Ölabscheiderabschnitts (41, 42, 43, 51, 53) vorgesehen ist; und einen Körperbehälter (21, 22, 23), der zwischen dem Einlassbehälter (11) und dem Auslassbehälter (31) vorgesehen ist und in sich eine Ablauföffnung (30) ausgebildet hat, die Öl abführt, wobei der Ölabscheiderabschnitt (41, 42, 43, 51, 53) eine Vielzahl von Ölabscheiderabschnitten (42, 43, 51, 53) umfasst, die in Reihe in einer Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind, wobei der Körperbehälter (21, 22, 23) eine Vielzahl von Körperbehältern (22, 23) umfasst, die in Reihe in der Strömungsrichtung des Blow-by-Gases angeordnet sind, wobei die einzelnen Ölabscheiderabschnitte (42, 43, 51, 53) an den einzelnen Körperbehältern (22, 23) montiert sind, und wobei die Körperbehälter (21, 22, 23) aus einem ersten Körperbehälter (22) und einem zweiten Körperbehälter (23) bestehen, die dieselbe Form haben, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölabscheiderabschnitte (42, 43, 51, 53) aus einem ersten Ölabscheiderabschnitt (42, 51), der zwischen dem Einlassbehälter (11) und dem ersten Körperbehälter (22) gehalten ist, sowie einem zweiten Ölabscheiderabschnitt (43, 53) bestehen, der zwischen dem ersten Körperbehälter (22) und dem zweiten Körperbehälter (23) gehalten ist, und der Einlassbehälter (11) und der Auslassbehälter (31) gleiche Teile sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG1

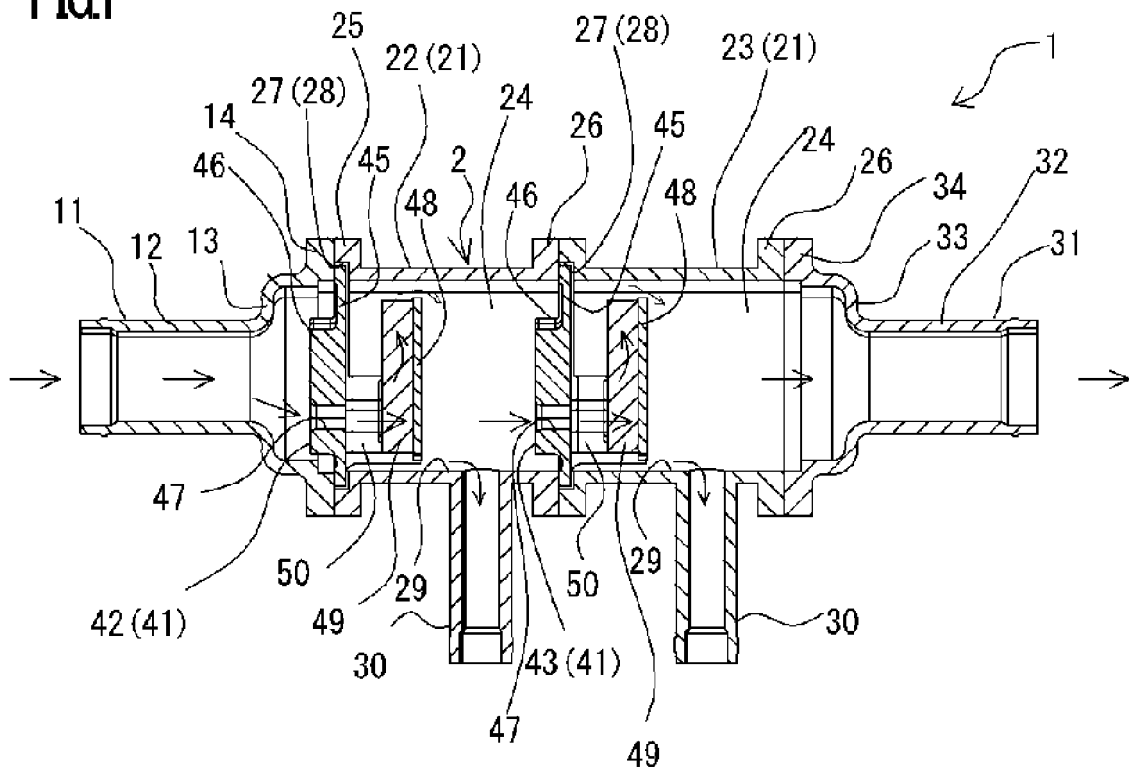


FIG2

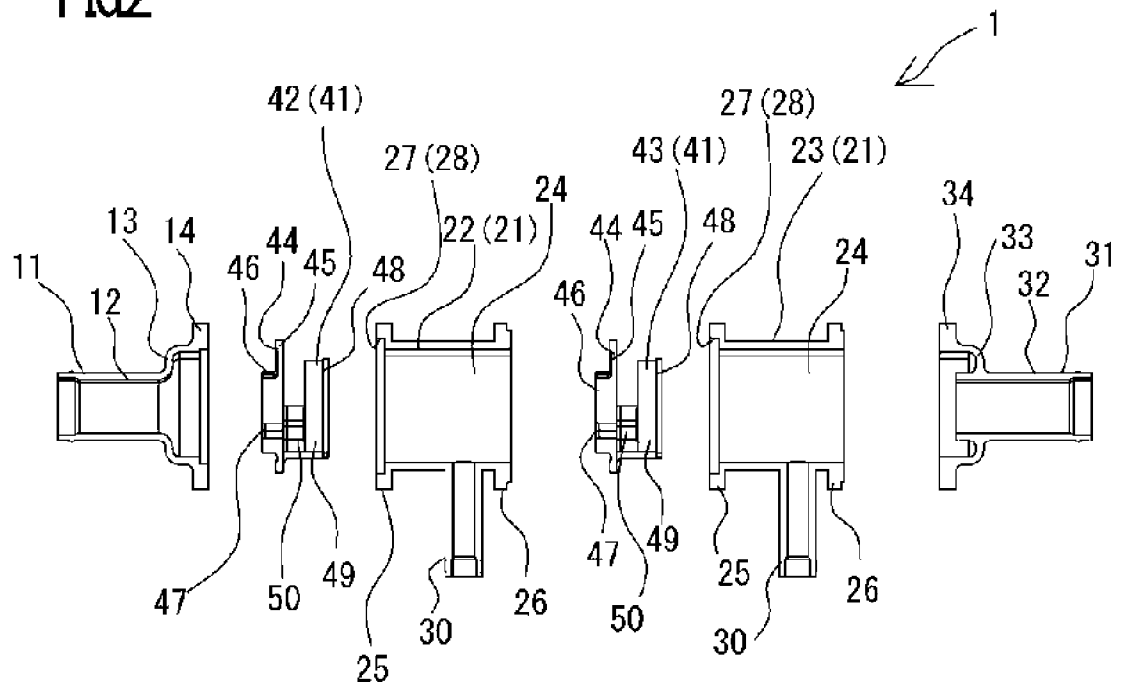


FIG3

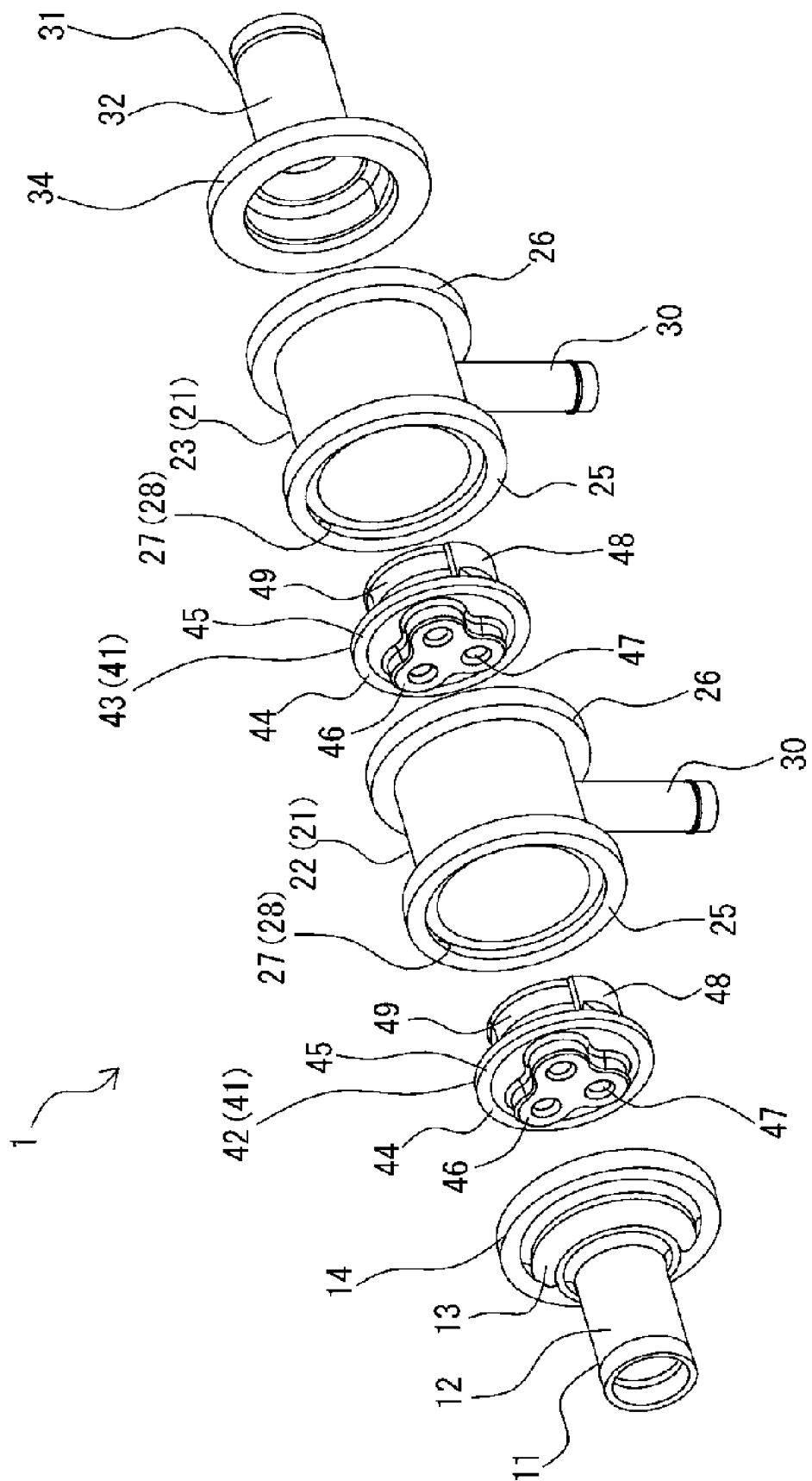


FIG.4

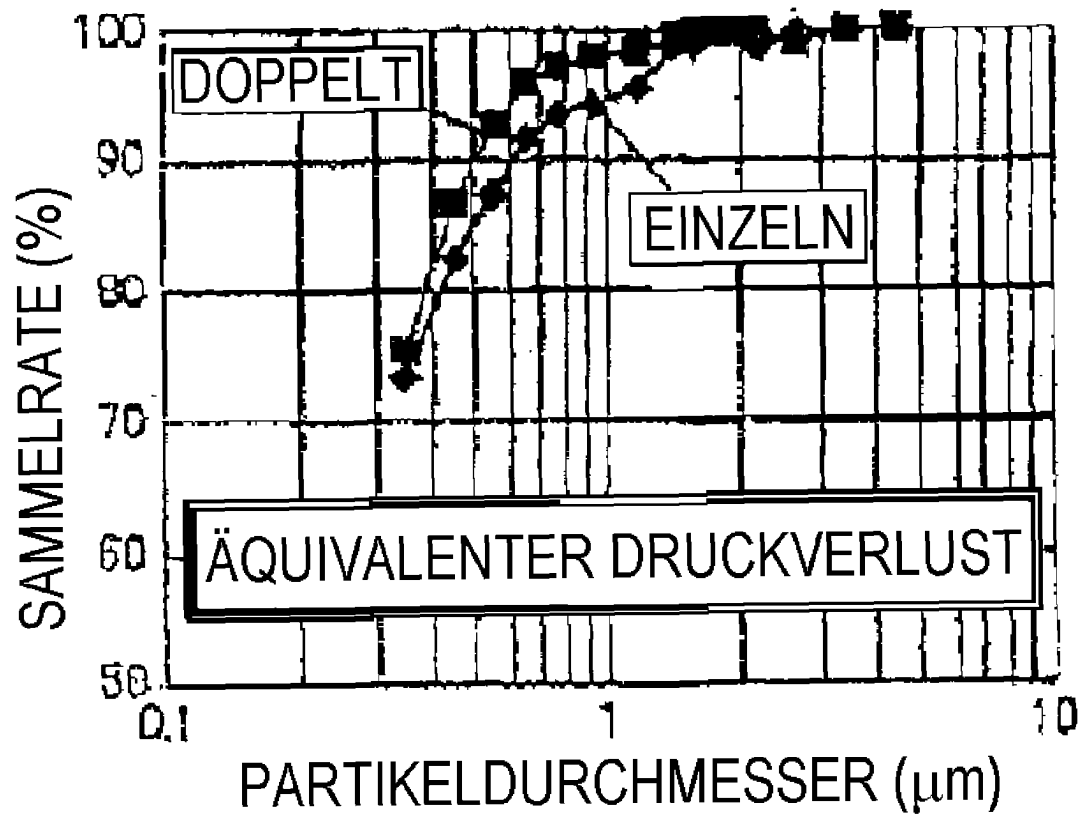


FIG.5

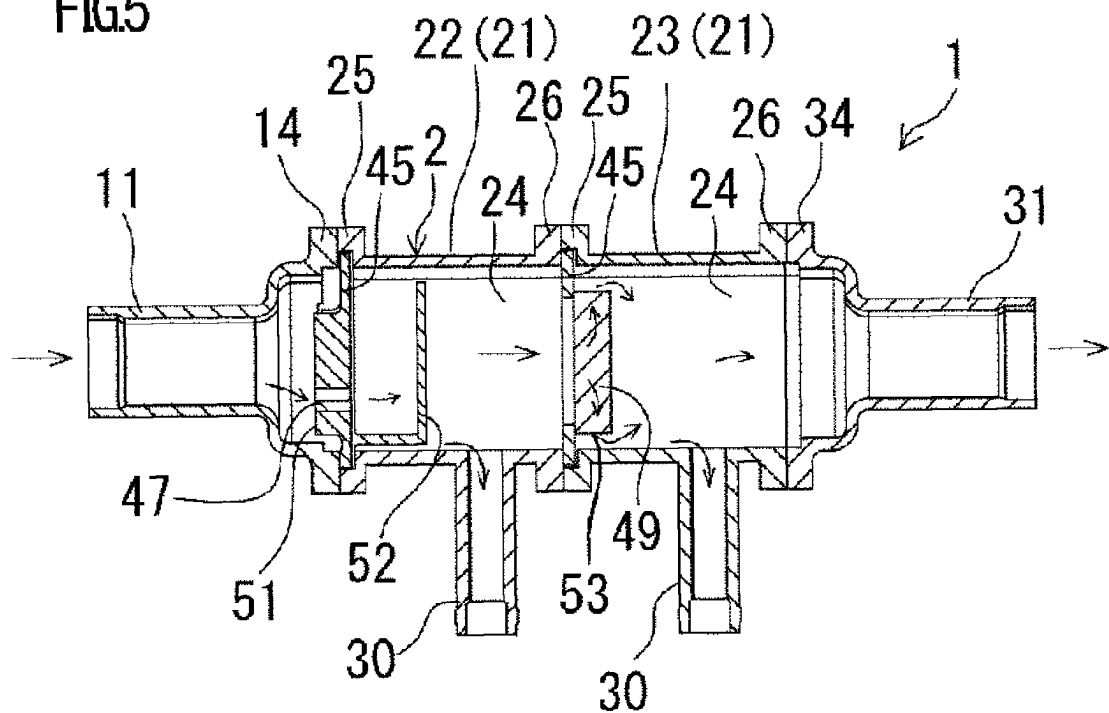


FIG.6
(STAND DER TECHNIK)

