



(10) **DE 11 2011 105 229 B4** 2018.01.25

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 105 229.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2011/067176**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/153430**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.07.2011**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.11.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **27.02.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.01.2018**

(51) Int Cl.: **B01D 35/30** (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)
B01D 46/24 (2006.01)
B01D 46/42 (2006.01)
F15B 21/04 (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:
2011-104623 09.05.2011 JP

(73) Patentinhaber:
SMC Kabushiki Kaisha, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Keil & Schaaflhausen Patent- und Rechtsanwälte
PartGmbH, 60323 Frankfurt, DE**

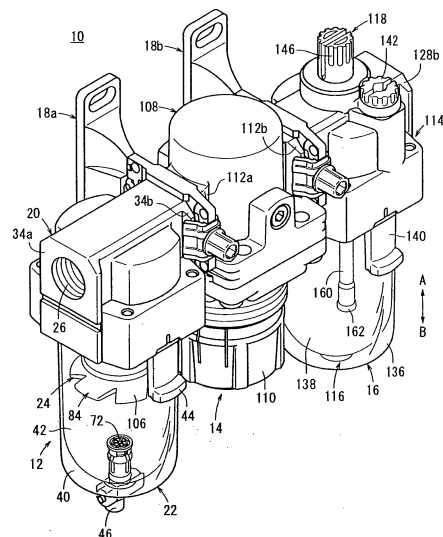
(72) Erfinder:
**Yamase, Norihide, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken,
JP; Oikawa, Daisuke, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-
ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Fluiddruckeinheit**

(57) Hauptanspruch: Fluiddruckeinheit mit einem Filter (12), einem Regler (14, 202) und einer Schmiervorrichtung (16), wobei der Filter (12) und die Schmiervorrichtung (16) jeweils einen Körper (20, 114, 204) mit Anschlussöffnungen (26, 28, 122, 124, 216, 218) aufweisen, durch die das Druckmittel zugeführt und abgeführt wird; wobei der Filter (12) und die Schmiervorrichtung (16) jeweils ein Gehäuse (22, 116, 206) aufweisen, in dessen Innenraum ein Druckfluid eingeführt wird und das als ein mit einem Boden versehener Zylinder ausgebildet ist, der mit einer Einbauöffnung (36, 130) des Körpers (20, 114, 204) verbunden ist, wobei das Innere des Gehäuses (22, 116, 206) mit den Anschlussöffnungen (26, 28, 122, 124, 216, 218) kommuniziert, wobei das Gehäuse (22, 116, 206) lichtdurchlässig ist, um sein Inneres sichtbar zu machen, und einen ersten Gehäuseabschnitt (40, 136, 224) und einen zweiten Gehäuseabschnitt (42, 138, 226) aufweist, die jeweils aus einem lichtdurchlässigen Material bestehen, wobei der zweite Gehäuseabschnitt (42, 138, 226) im Inneren des ersten Gehäuseabschnitts (40, 136, 224) angeordnet ist, wobei ein erstes Eingriffselement (56, 58), das an einer äußeren Umfangsfläche des ersten Gehäuseabschnitts (40, 136, 224) und/oder des zweiten Gehäuseabschnitts (42, 138, 226) angeordnet ist, in Eingriff mit einem zweiten Eingriffselement (38) steht, das an einer inneren Umfangsfläche der Einbauöffnung (36, 130) ausgebildet ist,

wobei zur Begrenzung der relativen Drehverschiebung zwischen dem Gehäuse (22, 116, 206) und dem Körper (20, 114, 204) an dem Gehäuse (22, 116, 206) ein Anschlagelement angeordnet ist, welches einen Betätigungsschalter (44) aufweist, der in einer axialen Richtung des Gehäuses (22, 116, 206) verschiebbar ist, und wobei durch Einsetzen des Betätigungsschalters (44) in eine Ausnehmung (78) des Körpers (20, 114, 204) eine Drehbewegung relativ zu dem Körper (20, 114, 204) begrenzt wird.



(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2011 105 229 B4** 2018.01.25

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	30 18 158	A1
US	4 774 853	A
US	4 234 014	A
US	4 707 168	A

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Gehäusegestaltung zur Verwendung bei einer Fluiddruckvorrichtung, durch deren Inneres ein Druckfluid strömt.

Stand der Technik

[0002] Wie in der japanischen offengelegten Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 05-009618 offenbart, hat der vorliegende Anmelder einen Filter (Fluiddruckvorrichtung) zum Entfernen von Staub, Partikeln und dgl., die in einem Druckmittel enthalten sind, vorgeschlagen. Der Filter besteht aus einem Körper mit Öffnungen für die Zu- und Abfuhr des Druckfluids, einem hohlen Gehäuse, das an einem unteren Abschnitt des Körpers angeordnet ist, und einem Filterelement, das in der Lage ist, Staub und dergleichen zu entfernen, und das im Inneren des Gehäuses untergebracht ist. Ferner ist eine Gehäuseabdeckung, die das Gehäuse abdeckt, an einer äußeren Umfangsseite des Gehäuses vorgesehen. Ein Überprüfungsfenster ist in der Gehäuseabdeckung vorgesehen, um von außen den Zustand des Filterelements im Inneren des Gehäuses überprüfen zu können.

[0003] Die US 4,774,853 A beschreibt ein Gehäuse einer pneumatischen Vorrichtung. Die Vorrichtung umfasst einen Körper und einen Gehäusezusammenbau mit einem zylindrischen Gehäuse aus einem transparenten oder halbtransparenten Material. Das zylindrische Gehäuse ist im Inneren eines zylindrischen Gehäuseschutzes angeordnet. Das innere Gehäuse ist eng von dem Gehäuseschutz, der aus einem Metallblech besteht, umgeben. In dem Gehäuseschutz sind vertikale Schlitze ausgebildet, die in gleichmäßigen Abständen entlang des Umfangs des Gehäuseschutzes verteilt sind, so dass das Innere des Gehäuses durch die Schlitze inspiziert werden kann.

[0004] Die DE 30 18 158 A1 betrifft eine Schutzhülse zum Befestigen, Zurückhalten und Schützen von starren Kunststoff- oder Glasschalen einer Pressluftarmatur. Die Hauptbauteile umfassen einen Armatürkörper und ein Kopfstück, eine transparente Schale und eine Schutzhülse. Die Form der äußeren Schutzhülse ist an die Form der inneren Schale angepasst und dient zum Festhalten der Schale sowie zum Schutz derselben gegen Schläge. Die Schutzhülse besteht aus einem festen, leichten und nicht zerbrechlichen Material, wie zum Beispiel Aluminium. Beobachtungslöcher sind längs der Länge der Schutzhülse und in Umfangsrichtung der Hülse ausgebildet.

[0005] Aus der US 4 707 168 A ist ein Schutz für einen Luftfilter mit Schmiervorrichtung bekannt. Ein Gehäuse und ein Gehäuseschutz bestehen aus transparentem Material, wobei die Befestigung des Gehäuses am Grundkörper über ein Gewinde erfolgt, während der Gehäuseschutz über einen Bajonetverschluss an den vier Ecken angebracht wird. Bei einer anderen Ausführungsform erfolgt die Befestigung des Gehäuseschutzes über elastische Vorsprünge, die beim Einschieben des Gehäuseschutzes über Vorsprünge eines Halters zunächst elastisch nach innen gebogen werden und dann wieder zurückschnappen, so dass die Halter in entsprechende Öffnungen an den Vorsprüngen eingreifen. Hierdurch besteht zwischen dem Grundkörper, dem Halter und dem Gehäuseschutz eine formschlüssige Verriegelung, über die eine Verdrehungssicherung gewährleistet wird.

[0006] Schließlich ist aus der US 4 234 014 A eine zweiteilige Schale für einen Druckluft- oder Gasfilter oder eine Schmiervorrichtung bekannt, wobei eine innere und eine äußere Schale lichtdurchlässig sind. Die äußere Schale wird über ein Gewinde oder einen Bajonetverschluss an dem Grundkörper befestigt und hält hierdurch auch die innere Schale. Bei der Befestigung über ein Gewinde muss die äußere Schale bis zum Anschlag gedreht werden. Der Bajonetverschluss liefert automatisch auch eine Verdrehungssicherung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Gehäusegestaltung für eine Fluiddruckvorrichtung vorzuschlagen, die es ermöglicht, ein Gehäuse zuverlässig und einfach mit einem Körper zu verbinden, bei dem das Gehäuseinnere zuverlässig und einfach von außen betrachtet werden kann und mit dem die Haltbarkeit des Gehäuses verbessert werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Fluiddruckeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist bei der Fluiddruckvorrichtung das Gehäuse, in dessen Inneres das Druckfluid eingeführt wird, lichtdurchlässig ausgebildet, um den Innenraum sichtbar zu machen. Zusätzlich wird die Fluiddruckvorrichtung von dem ersten Gehäuseabschnitt und dem zweiten Gehäuseabschnitt, der im Inneren des ersten Gehäuses angeordnet ist, gebildet. Zusammen damit werden erste Eingriffselemente an der äußeren Umfangsfläche des Gehäuses vorgesehen, und zweite Eingriffselemente sind in der Einbauöffnung des Körpers ausgebildet, wobei das Gehäuse und der Körper durch den

Eingriff der ersten Eingriffselemente mit den zweiten Eingriffselementen verbunden werden.

[0011] Dementsprechend kann durch Eingriff des Gehäuses mit den zweiten Eingriffselementen, die in der Einbauöffnung des Körpers ausgebildet sind, das Gehäuse zuverlässig und einfach mit dem Körper verbunden werden. Da das Innere des Gehäuses von außen einsehbar ist, kann gleichzeitig der Zustand (zum Beispiel die Menge an Staub oder Feuchtigkeit, die darin enthalten sind) des Druckmittels, das in den Innenraum eingebracht wurde, zuverlässig und einfach von der gesamten äußeren Umfangsfläche des Gehäuses aus überprüft werden.

[0012] Da ferner der zweite Gehäuseabschnitt im Inneren des ersten Gehäuseabschnitts angeordnet ist, und der zweite Gehäuseabschnitt nicht der Umgebung ausgesetzt ist, können zum Beispiel Gas, Lösungsmittel oder dergleichen, die in der Umgebung der Fluiddruckvorrichtung vorliegen, an einem in Kontakt kommen mit dem zweiten Gehäuseabschnitt gehindert und ein Anhaften daran verhindert werden. Aus diesem Grunde kann die Haltbarkeit des zweiten Gehäuseabschnitts verbessert werden.

[0013] Die obigen und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende Beschreibung in Verbindung mit den beigegeführten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand eines veranschaulichenden Beispiels gezeigt sind, verdeutlicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Fig. 1 ist eine perspektivische Außenansicht einer Fluiddruckeinheit mit einem Gehäuse gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0015] Fig. 2 ist eine Vorderansicht der Fluiddruckeinheit, die in Fig. 1 gezeigt ist;

[0016] Fig. 3 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Filters, der einen Teil der Fluiddruckeinheit gemäß Fig. 1 darstellt;

[0017] Fig. 4 ist ein Gesamtquerschnitt durch den Filter nach Fig. 3;

[0018] Fig. 5 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Filters, der einen Teil der Fluiddruckeinheit gemäß Fig. 1 darstellt;

[0019] Fig. 6 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Gehäuseeinheit, die einen Teil der Fluiddruckeinheit gemäß Fig. 5 bildet;

[0020] Fig. 7 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Filtereinheit, die einen Teil der Fluiddruckeinheit gemäß Fig. 5 bildet;

[0021] Fig. 8A ist ein Schnitt entlang der Linie VIIIA-VIIIA in Fig. 2;

[0022] Fig. 8B ist ein Schnitt, der einen Zustand zeigt, in dem ein Freigabeschalter in Fig. 8A gesenkt wird und ein drehbegrenzter Zustand zwischen einem ersten Körper und einer Gehäuseeinheit freigegeben wird;

[0023] Fig. 9 ist ein Gesamtquerschnitt einer Schmiervorrichtung, die einen Teil der Fluiddruckeinheit gemäß Fig. 1 bildet;

[0024] Fig. 10 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Gehäuseeinheit, die einen Teil der Schmiervorrichtung gemäß Fig. 1 bildet;

[0025] Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht einer Fluiddruckeinheit, mit einer Gehäusegestaltung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0026] Fig. 12 ist eine Vorderansicht der Fluiddruckeinheit, die in Fig. 11 gezeigt ist; und

[0027] Fig. 13 ist ein Gesamtquerschnitt eines Filterreglers, der einen Teil der Fluiddruckeinheit gemäß Fig. 12 bildet.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0028] In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen **10** eine Fluiddruckeinheit einschließlich Fluiddruckvorrichtungen, bei der die Gehäusegestaltung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist.

[0029] Wie in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt ist, besteht die Fluiddruckeinheit **10** aus einem Filter **12**, der Staub, Partikel und dgl., der in dem Druckfluid enthalten ist, entfernt, einen Regler **14**, der den Druck des Druckfluids reduziert, eine Schmiervorrichtung **16**, die ein Schmieröl mit dem Druckfluid vermischt, und Verbinder **18a**, **18b**, die den Filter **12**, den Regler **14** und die Schmiervorrichtung **16** miteinander verbinden.

[0030] Der vorgenannte Filter **12**, der Regler **14** und der Schmierstoffgeber **16** dienen als Fluiddruckvorrichtungen, in deren Inneres ein Druckfluid eingeführt wird. Der Regler **14** ist zwischen dem Filter **12** und dem Schmierstoffgeber **16** angeordnet.

[0031] Wie in den Fig. 1 bis Fig. 7 gezeigt, umfasst der Filter **12** einen ersten Körper (Körper) **20**, eine Gehäuseeinheit (Gehäuse) **22**, die mit einem unteren

Teil des ersten Körpers **20** verbunden ist, und eine Filtereinheit **24**, die im Inneren des Gehäuses **22** installiert ist.

[0032] Erste und zweite Anschlussöffnungen (Ports) **26**, **28** für die Zufuhr und Abfuhr eines Druckmittels sind seitlich, d. h. an den jeweiligen Seiten des ersten Körpers **20** vorgesehen, wobei sich die ersten und zweiten Öffnungen **26**, **28** etwa in einer horizontalen Richtung öffnen (siehe **Fig. 4**). Der erste Anschluss **26** ist mit einem nicht dargestellten Schlauch (bzw. Rohr) verbunden, und das Druckfluid wird durch einen solchen Schlauch zugeführt. Der erste Anschluss **26** steht in Verbindung mit einem ersten Verbindungskanal **30**, der sich in der axialen Richtung (die Richtung der Pfeile A und B) durch das Innere des ersten Körpers **20** erstreckt.

[0033] Der zweite Anschluss **28** führt das Druckfluid, das durch den ersten Anschluss **26** zugeführt wird, zu einem später beschriebenen Regler **14** ab. Der zweite Anschluss **28** steht mit einem zweiten Verbindungskanal **32** in Verbindung, der sich in der axialen Richtung (die Richtung der Pfeile A und B) durch das Innere des ersten Körpers **20** erstreckt.

[0034] Ferner sind Paare von Eingriffsvorsprüngen **34a**, **34b**, die jeweils einander gegenüberliegend an den Außenkanten der Stirnflächen, an denen die ersten und zweiten Anschlüsse **26**, **28** vorgesehen sind, ausgebildet sind, an Seitenflächen des ersten Körpers **20** angeordnet.

[0035] Eine Einbauöffnung **36**, in die das Gehäuse **22** eingesetzt ist, öffnet sich an einem unteren Teil des ersten Körpers **20**. Der erste Verbindungskanal **30** steht mit einer äußeren Umfangsseite der Einbauöffnung **36** in Verbindung, die einen etwa kreisförmigen Querschnitt hat, während der zweite Verbindungskanal **32** in Verbindung mit einem zentralen Bereich der Einbauöffnung **36** steht.

[0036] Wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt, ist eine Mehrzahl von Halteelementen (zweite Eingriffselemente) **38**, die radial nach innen vorstehen, an der inneren Umfangsfläche der Einbauöffnung **36** ausgebildet. Vorsprünge (erste Eingriffselemente) **58** eines inneren Gehäuses (zweiter Gehäuseabschnitt) **42** der Gehäuseeinheit **22** und Stützwände (erste Eingriffselemente) **56** eines äußeren Gehäuses (erster Gehäuseabschnitt) **40** stehen mit den Halteelementen **38** in Eingriff. Die Halteelemente **38** sind in gleichen Abständen voneinander entlang der Umfangsrichtung der Einbauöffnung **36** angeordnet.

[0037] Die Gehäuseeinheit **22** umfasst das äußere Gehäuse **40**, das als ein mit einem Boden versehener Zylinders ausgebildet ist, und das innere Gehäuse **42**, das in einen Innenraum des äußeren Gehäuses **40** eingesetzt ist, einen Freigabeschalter (Betäti-

gungsknopf) **44**, der zur Verschiebung relativ zu dem äußeren Gehäuse **40** angeordnet ist, und einen Ablasshahn **46**, der an Unterteilen des äußeren Gehäuses **40** und des inneren Gehäuses **42** angeordnet ist.

[0038] Das äußere Gehäuse **40** hat einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser und eine vorbestimmte Länge in der axialen Richtung (die Richtung der Pfeile A und B) und besteht aus einem lichtdurchlässigen transparenten Harzmaterial (Acryl, Polycarbonat, etc.). Ein Bodenabschnitt des äußeren Gehäuses **40** ist in einer halbkugelförmigen Form ausgebildet ist, und das obere Ende des äußeren Gehäuses **40** ist nach oben geöffnet.

[0039] Ein Paar von Verbindungslaschen **48a**, **48b** (siehe **Fig. 6**), die nach oben in axialer Richtung vorstehen (in der Richtung des Pfeils A), sind an einem oberen Abschnitt des äußeren Gehäuses **40** ausgebildet, und eine Schalteröffnung **50**, in der der später beschriebenen Freigabeschalter **44** angebracht ist, ist an einer Position zwischen einer der Verbindungslaschen **48a** und der anderen der Verbindungslaschen **48b** angeordnet. Die Verbindungslaschen **48a**, **48b** können in radialer Richtung des äußeren Gehäuses **40** verformt werden. Löcher **54**, mit denen die jeweiligen Vorsprünge **52** des inneren Gehäuses **42** in Eingriff gebracht werden, sind in etwa zentralen Abschnitten der Verbindungslaschen **48a**, **48b** angeordnet. Die Löcher **54** öffnen sich mit etwa rechteckiger Form.

[0040] Ferner erstreckt sich die Schalteröffnung **50**, die als eine etwa rechteckige Ausnehmung ausgebildet ist, vom oberen Rand des äußeren Gehäuses **40** in axialer Richtung nach unten (in Richtung des Pfeils B).

[0041] Ferner ist eine Mehrzahl von Stützwänden **56**, die sich allmählich im Durchmesser radial nach außen erweitern, an einem oberen Abschnitt des äußeren Gehäuses **40** ausgebildet. Die Stützwände **56** sind voneinander durch im Wesentlichen gleiche Abstände entlang der Umfangsrichtung des äußeren Gehäuses **40** getrennt, so dass die Vorsprünge **58** durch die Stützwände **56** gehalten werden können, wenn das innere Gehäuse **42** in dem äußeren Gehäuse **40** aufgenommen ist.

[0042] Auf der anderen Seite ist ein Nabenloch **60**, in das ein Drain-Vorsprung **68** (später beschrieben) des inneren Gehäuses **42** eingesetzt ist, in einer im Wesentlichen zentralen Position entlang der Achse an einem unteren Teil des äußeren Gehäuses **40** ausgebildet.

[0043] Das innere Gehäuse **42** weist, ähnlich wie das äußere Gehäuse **40**, einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser auf und besteht beispielsweise aus einem lichtdurchlässigen transparenten Harzma-

terial (Polycarbonat oder dergleichen) und erstreckt sich über eine vorbestimmte Länge entlang der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B). Ein Bodenabschnitt des inneren Gehäuses **42** ist in einer halbkugelförmigen Form ausgebildet, und sein oberes Ende öffnet sich nach oben. Der Außendurchmesser des inneren Gehäuses **42** ist gleich oder etwas kleiner gewählt als der Innendurchmesser des äußeren Gehäuses **40** (siehe Fig. 4). Zusätzlich ist das innere Gehäuse **42** in dem Inneren des äußeren Gehäuses **40** aufgenommen, so dass das innere Gehäuse **42** nicht der Umgebung des äußeren Gehäuses **40** ausgesetzt ist.

[0044] Ferner ist eine Mehrzahl von Vorsprüngen **58**, die radial nach außen von der äußeren Umfangsfläche vorstehen, an einem oberen Abschnitt des inneren Gehäuses **42** ausgebildet, wobei die Vorsprünge **58** in im Wesentlichen gleichen Abständen voneinander entlang der Umfangsrichtung des inneren Gehäuses **42** angeordnet sind. Die Anzahl der Vorsprünge **58** und Stützwände **56** ist so gewählt, dass sie der Anzahl der Tragelemente **38** des ersten Körpers **20** entsprechen, und der Abstand zwischen den benachbarten Vorsprüngen **58** und Stützwänden **56** wird so gewählt, dass er genauso groß ist wie der Abstand zwischen den benachbarten Stützelementen **38**.

[0045] Schräge Oberflächen, die nach oben geneigt sind, sind an den unteren Abschnitten der Vorsprünge **58** vorgesehen, wobei die Vorsprünge **58** flache Formen haben, die sich im Wesentlichen horizontal auf den oberen Flächen der Vorsprünge **58** erstrecken. Darüber hinaus werden, wenn das innere Gehäuse **42** in dem äußeren Gehäuse **40** aufgenommen ist, die schrägen Flächen der Vorsprünge jeweils in Anlage an den Stützwänden **56** gehalten.

[0046] Ferner ist zwischen zwei benachbarten Vorsprüngen **58** ein Paar von Vorsprüngen **52** vorgesehen, die nach außen in einer vorbestimmten Höhe mit Bezug auf die äußere Umfangsfläche des inneren Gehäuses **42** vorstehen, so dass bei einer Gelegenheit, wenn das innere Gehäuse **42** mit dem äußeren Gehäuse **40** zusammengebaut wird, die Vorsprünge **52**, die einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, in die Löcher **54** der Eingriffszungen **48a**, **48b** eingreifen. Aus diesem Grunde werden das äußere Gehäuse **40** und das innere Gehäuse **42** durch das Paar der Verbindungsglaschen **48a**, **48b** fest miteinander verbunden.

[0047] Ferner ist eine ringförmige Wand **62**, deren Durchmesser in einer Richtung radial nach innen mit Bezug auf die äußere Umfangsfläche des inneren Gehäuses **42** verringert ist, an einem oberen Teil des inneren Gehäuses **42** ausgebildet. Eine Vielzahl von Haken **64**, die nach außen von dem oberen Teil vorstehen, sind an der ringförmigen Wand **62** angeordnet, und gleichzeitig ist ein erster Dichtungsring **66**

aus einem elastischen Material an einer äußeren Umfangsseite der ringförmigen Wand **62** installiert. Die Haken **64** sind in gleichen Abständen voneinander entlang der Umfangsrichtung des inneren Gehäuses **42** beanstandet, wobei obere Enden der Haken **64** radial nach außen vorstehen. Anders ausgedrückt, weisen die oberen Enden der Haken **64** einen L-förmigen Querschnitt auf und ragen radial nach außen.

[0048] Ein Deflektor **82** (später beschrieben), der einen Teil der Filtereinheit **24** bildet, wird durch den Haken **64** gehalten, wenn die Filtereinheit **24** in dem Inneren des Gehäuses **22** einschließlich des inneren Gehäuses **42** aufgenommen ist.

[0049] Andererseits ist ein Drain-Vorsprung **68**, der in der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B) an einem im Wesentlichen zentralen Abschnitt auf der Achse vorsteht, an dem unteren Teil des inneren Gehäuses **42** ausgebildet. Ein Ablaufloch **70**, in welches der Ablasshahn **46** eingesetzt ist, ist im Inneren des Drain-Vorsprungs **68** ausgebildet.

[0050] Darüber hinaus wird bei einer Gelegenheit, wenn das innere Gehäuse **42** mit dem äußeren Gehäuse **40** zusammengebaut wird, nachdem der Drain-Vorsprung **68** des inneren Gehäuses **42** in die Nabenbohrung **60** des äußeren Gehäuses **40** eingesetzt ist, der Ablasshahn **46** in die Ablauföffnung **70** eingesetzt (z. B. leicht eingepresst), und von dem Innenraum des inneren Gehäuses **42** her durch einen Befestigungsstopfen **72** fixiert.

[0051] Ein zweiter Dichtring **74** aus einem elastischen Material ist über eine ringförmige Nut an einer äußeren Umfangsfläche des Ablasshahns **46** angebracht, so dass beim Einführen des zweiten Dichtrings **74** in die Ablauföffnung **70** und durch den Anschlag an der inneren Umfangsfläche der Ablauföffnung **70** die Leckage von Druckfluid zwischen dem Ablassventil **46** und der Ablauföffnung **70** verhindert wird.

[0052] Der Freigabeschalter **44** ist aus einem Block hergestellt, der einen L-förmigen Querschnitt aufweist, der derart in der Schalteröffnung **50** angebracht ist, dass ein vorstehender Bereich davon an einer äußeren Seite des äußeren Gehäuses **40** und einer unteren Seite des Freigabeschalters **44** (in der Richtung des Pfeils B) positioniert ist. Der Freigabeschalter **44** ist in Aufwärts- und Abwärtsrichtung (die Richtungen der Pfeile A und B) entlang der Schalteröffnung **50** verschiebbar angeordnet, wobei eine Feder **76** zwischen dem Freigabeschalter **44** und einer unteren Endfläche der Schalteröffnung **50** angeordnet ist. Somit ist der Freigabeschalter **44** in der Regel in einem Zustand, in dem er an dem äußeren Gehäuse **40** nach oben (in der Richtung des Pfeils A) vorgespannt ist.

[0053] Wenn die Gehäuseeinheit **22** in der Einbauöffnung **36** des ersten Körpers **20** angeordnet ist, ist außerdem das obere Ende des Freigabeschalters **44** in eine Aussparung **78** eingesetzt (siehe **Fig. 8A**), die in der Einbauöffnung **36** des ersten Körpers **20** ausgebildet ist. Aus diesem Grunde wird eine Verschiebung in Drehrichtung der Gehäuseeinheit **22** relativ zu dem ersten Körper **20** begrenzt.

[0054] Anders ausgedrückt, dient der Freigabeschalter **44** als Anschlag zum Regulieren der Drehbewegung der Gehäuseeinheit **22** in einem Zustand, in dem die Gehäuseeinheit **22** mit dem ersten Körper **20** verbunden ist.

[0055] Wie in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt, umfasst die Filtereinheit **24** ein zylindrisch geformtes Filterelement **80**, den Deflektor **82**, der das Filterelement **80** hält, und eine Ablenkplatte **84**, die an einem Ende des Deflektors **82** installiert ist. Das Filterelement **80** ist als ein Zylinder geformt, auf den Fasern aus z. B. Polypropylen, Polyethylen oder dergleichen mit einer vorbestimmten Dicke in der radialen Richtung gewickelt sind.

[0056] Der Deflektor **82** umfasst einen scheibenförmigen Hauptkörper **86** und ein Halteelement **88**, das an einem unteren Teil des Hauptkörpers **86** ausgebildet ist und die Ablenkplatte **84** halten kann. Ein Durchgangsloch **90** durchdringt einen im Wesentlichen mittleren Teil des Hauptkörpers **86**, und mehrere Rippen **91** sind an der äußeren Umfangsseite des Durchgangslochs **90** ausgebildet. Die Rippen **91** sind in gleichen Abständen voneinander entlang der Umfangsrichtung des Deflektors **82** vorgesehen und sind so geformt, dass sie in einem vorbestimmten Winkel relativ zu der axialen Richtung des Deflektors **82** geneigt sind.

[0057] Ferner ist ein dritter Dichtring **92** aus einem elastischen Material auf einer äußeren Umfangsseite des Durchgangslochs **90** in dem Hauptkörper **86** angebracht. Der dritte Dichtungsring **92** liegt an einer inneren Umfangsfläche des zweiten Verbindungskanals **32** in einem Zustand an, in dem die Filtereinheit **24** zusammen mit dem Gehäuse **22** in den ersten Körper **20** eingebaut ist. Aus diesem Grunde wird eine Leckage von Druckfluid zwischen der Filtereinheit **24** und dem zweiten Verbindungskanal **32** verhindert.

[0058] Ferner sind mehrere (beispielsweise vier) Führungswände **94** an dem Hauptkörper **86** ausgebildet, die nach unten (in Richtung des Pfeils B) an einem äußeren Kantenabschnitt vorstehen, der die äußere Umfangsseite der Rippen **91** definiert. Die Führungswände **94** sind entlang der Umfangsrichtung des Hauptkörpers **86** mit gleichen Abständen voneinander getrennt und sind mit einem bestimmten Abstand in der radialen Richtung von dem äußeren Kantenabschnitt getrennt. Ferner sind die unteren Enden

der Führungswände **94** L-förmig im Querschnitt und in einer radialen Richtung nach innen gefaltet.

[0059] Wenn die Filtereinheit **24** mit der Gehäuseeinheit **22** zusammengebaut wird, werden darüber hinaus die Haken **64** des inneren Gehäuses **42** in die inneren Umfangsseiten der Führungswände **94** eingesetzt, wodurch die unteren Enden der Führungswände **94** und die oberen Enden der Haken **64** einander in der radialen Richtung überlappen (siehe **Fig. 4**). Aus diesem Grunde wird eine Verschiebung des inneren Gehäuses **42** und der Filtereinheit **24** einschließlich des Deflektors **82** in der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B) begrenzt. Folglich wird die Filtereinheit **24** in einem Zustand abgeschlossen, in dem sie im Inneren des Gehäuses **22** untergebracht ist.

[0060] Auf der anderen Seite ist ein Filternut **96**, in die das obere Ende des Filterelementes **80** eingesetzt wird, in einer ringförmigen Form auf einer unteren Oberfläche des Hauptkörpers **86** ausgebildet.

[0061] Das Halteelement **88** hat eine zylindrische Form und ist mit dem Hauptkörper **86** verbunden, wobei es gleichzeitig einen vorbestimmten Abstand von dem Hauptkörper **86** in der axialen Richtung (der Richtung des Pfeils B) aufweist. Zusätzlich steht ein Paar von Stiften **98** von einer äußeren Umfangsseite an dem Halteelement **88** vor, und durch Einführen der Stifte **98** in die Nuten **100** der später beschriebenen Ablenkplatte **84** wird die Ablenkplatte **84** mit dem Halteelement **88** verbunden. Ferner wird das zylindrisch geformte Filterelement **80** auf eine Außenumfangsseite des Halteelements **88** aufgesetzt.

[0062] Die Ablenkplatte **84** weist eine scheibenförmige Basis **102**, einen Verbinder **104**, der an einem oberen Abschnitt der Basis **102** ausgebildet ist und mit dem Halteelement **88** des Deflektors **82** verbunden ist, und einen Mantel **106** an einem unteren Abschnitt der Basis **102** auf. Die Basis **102** hat eine im Wesentlichen ebene Form, und eine untere Endfläche des Filterelementes **80** liegt an der oberen Oberfläche der Basis **102** an und wird hierdurch gehalten. Der Verbinder **104** hat eine im Querschnitt konische Form und verjüngt sich allmählich nach oben. Das Paar von Nuten **100** erstreckt sich in einer Umfangsrichtung entlang einer Wandfläche des Verbinders **104**.

[0063] Darüber hinaus werden in einem Zustand, in dem das Halteelement **88** des Deflektors **82** durch das Filterelement **80** eingesetzt ist, das Halteelement **88** und die Ablenkplatte **84** in Umfangsrichtung um einen vorbestimmten Winkel in zueinander entgegengesetzten Richtungen gedreht, nachdem das Halteelement **88** in das Innere des Verbinders **104** und die Stifte **98** jeweils in die Nuten **100** eingesetzt wurden. Folglich werden die Stifte **98** zu den Enden der Nuten

100 bewegt und greifen an diesen an. Als Ergebnis wird eine Relativverschiebung in der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B) zwischen dem Deflektor **82** und der Ablenkplatte **84** begrenzt, und die Ablenkplatte **84** wird mit dem Halteelement **88** in einem Zustand verbunden, in dem das Filterelement **80** zwischen dem Deflektor **82** und der Ablenkplatte **84** gehalten wird.

[0064] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, umfasst der Regler **14** einen zweiten Körper **108**, einen Griff **110**, der drehbar an einem unteren Teil des zweiten Körpers **108** angeordnet ist, und einen Verstellmechanismus (nicht gezeigt), der fähig ist, das Druckfluid durch Betätigung des Griffs **110** einzustellen. Ein Paar von Anschlüssen (nicht dargestellt) für die Zufuhr und Abfuhr eines Druckmittels sind seitlich ausgebildet, d. h. an den jeweiligen Seiten des zweiten Körpers **108**. Einer der Anschlüsse ist mit dem zweiten Anschluss **28** des Filters **12** verbunden und kommuniziert mit diesem, dem Druckmittel aus dem Filter **12** zugeführt wird, und der andere der Anschlüsse ist mit einem dritten Anschluss **122** (später beschrieben) der Schmiervorrichtung **16** verbunden und kommuniziert mit diesem, durch den das Druckmittel abgelassen wird.

[0065] Ferner sind an den Seitenflächen des zweiten Körpers **108** Paare von Eingriffsvorsprüngen **112a**, **112b** einander gegenüberliegend an den Außenkanten der Stirnflächen angeordnet, an denen das Paar von Öffnungen vorgesehen ist. In einem Zustand, in dem die Eingriffsvorsprünge **112a** der Endfläche, die mit der zweiten Öffnung **28** des Filters **12** verbunden ist, an den Eingriffsvorsprüngen **34b** des benachbarten Filters **12** anliegen, werden die Eingriffsvorsprünge **34b**, **112a** miteinander durch Montage des Verbinders **18a** verbunden, so dass Außenseiten der Eingriffsvorsprünge **34b**, **112a** abgedeckt werden. Zu diesem Zeitpunkt sind der zweite Anschluss **28** des Filters **12** und einer der Anschlüsse an dem Regler **14** in einem Zustand der Kommunikation miteinander verbunden.

[0066] Der Regler **14** ist in seinem Inneren mit dem Druckverstellmechanismus ausgestattet. Der Druckverstellmechanismus wird durch die Drehung des Griffs **110** betätigt, so dass nachdem der Druck des Druckfluids, das von dem einen Anschluss geliefert wurde, auf einen gewünschten Druck eingestellt wurde, das Druckmittel von dem anderen Anschluss ausgegeben und der Schmiervorrichtung **16** zugeführt wird.

[0067] Die Schmiervorrichtung **16** wird mit dem Ziel verwendet, Schmieröl in das Druckfluid zu tropfen, und transportiert unter Verwendung der Strömung des Druckfluids das Schmieröl zu Gleitabschnitten in anderen Fluiddruckvorrichtungen. Wie in den **Fig. 1**, **Fig. 2**, **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt, umfasst die

Schmiervorrichtung **16** einen dritten Körper **114**, eine Gehäuseeinheit **116**, die mit einem unteren Teil des dritten Körpers **114** verbunden ist, ein Tropfelement **118**, das in das Innere des dritten Körpers **114** eingesetzt ist, und einen Halter **120** zum Fixieren des Tropfelements **118** relativ zu dem dritten Körper **114**.

[0068] Dritte und vierte Anschlussöffnungen **122**, **124** für die Zufuhr und Abfuhr des Druckfluids sind seitlich angeordnet, d. h. auf den jeweiligen Seiten des dritten Körpers **114**. Der dritte Anschluss **122** und der vierte Anschluss **124** kommunizieren miteinander über einen dritten Verbindungskanal **126**. Der dritte Anschluss **122** ist mit einem anderen Anschluss in dem Regler **14** verbunden, der benachbart dazu angeordnet ist, und der vierte Anschluss **124** ist mit einem nicht gezeigten Schlauch verbunden.

[0069] Ferner sind Paare von Eingriffsvorsprüngen **128a**, **128b**, die einander jeweils an äußeren Kanten der Stirnflächen, an denen die dritten und vierten Anschlüsse **122**, **124** vorgesehen sind, gegenüberliegen, an den Seitenflächen des dritten Körpers **114** angeordnet. In einem Zustand, in dem die Eingriffsvorsprünge **128a** an der Stirnfläche der Schmiervorrichtung **16**, die dem Regler **14** zugewandt sind, an den Eingriffsvorsprüngen **112b** des Reglers **14** anliegen, werden die Eingriffsvorsprünge **112b**, **128a** miteinander durch Montage des Verbinders **18b** verbunden, so dass sie die Außenseiten der Eingriffsvorsprünge **112b**, **128a** abdecken. Zu diesem Zeitpunkt ist der dritte Anschluss **122** der Schmiervorrichtung **16** in einem Zustand der Kommunikation mit dem anderen Anschluss des Reglers **14** verbunden.

[0070] Darüber hinaus öffnet sich eine Einbauöffnung **130**, in welche die Gehäuseeinheit **116** eingesetzt ist, an einem unteren Teil des dritten Körpers **114**. Wie in **Fig. 9** gezeigt, sind mehrere Stützelemente **132**, die radial nach innen vorstehen, an einer inneren Umfangsfläche der Einbauöffnung **130** ausgebildet. Vorsprünge **58** eines inneren Gehäuses (zweiter Gehäuseabschnitt) **138** und Stützwände **56** des äußeren Gehäuses (erster Gehäuseabschnitt) **136** greifen an den Stützelementen **132** an. Die Gehäuseeinheit **116** umfasst das innere Gehäuse **138** und das äußere Gehäuse **136**. Die Stützelemente **132** sind so angeordnet, dass sie voneinander durch gleiche Intervalle entlang der Umfangsrichtung der Einbauöffnung **130** getrennt sind.

[0071] Ferner ist eine Zweigleitung **134**, die sich in Richtung der Seite der dritten Öffnung **122** (in Richtung des Pfeils A) erstreckt, in der Einbauöffnung **130** ausgebildet. Ein Teil des Druckfluids, das dem dritten Anschluss **122** zugeführt wird, wird über die Zweigleitung **134** in das Innere der Gehäuseeinheit **116** geleitet, die in der Einbauöffnung **130** montiert ist.

[0072] Die Gehäuseeinheit **116** umfasst ein äußeres Gehäuse **136**, das als ein mit einem Boden versehener Zylinder ausgebildet ist, das innere Gehäuse **138**, welches durch das Innere des äußeren Gehäuses **136** eingesetzt ist, und einen Freigabeschalter **140**, der relativ zu dem äußeren Gehäuse **136** verschiebbar ist. Das innere Gehäuse **138** ist in dem inneren des äußeren Gehäuses **136** untergebracht, so dass es nicht zur Außenseite des äußeren Gehäuses **136** freiliegt. Der Aufbau der Gehäuseeinheit **116** ist in etwa der gleiche wie der der Gehäuseeinheit **22** des oben beschriebenen Filters **12**. Somit werden die gleichen Bezugszeichen für deren gleiche Bestandteile verwendet und die detaillierte Beschreibung solcher Merkmale wird weggelassen.

[0073] Das äußere Gehäuse **136** hat einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser und eine vorbestimmte Länge in der axialen Richtung und ist aus einem lichtdurchlässigen transparenten Harzmaterial (Acryl, Polycarbonat, etc.) ausgebildet. Ein unterer Abschnitt des äußeren Gehäuses **136** ist in einer halbkugelförmigen Form ausgebildet ist, und das obere Ende des äußeren Gehäuses **136** sich nach oben offen. Ein Paar von Verbindungsglaschen **48a**, **48b**, die nach oben in axialer Richtung vorstehen (in der Richtung des Pfeils A), ist an einem oberen Abschnitt des äußeren Gehäuses **136** ausgebildet, und eine Schalteröffnung **50**, in der der später beschriebene Freigabeschalter **140** angebracht ist, ist an einer Position zwischen einer der Verbindungsglaschen **48a** und der anderen der Verbindungsglaschen **48b** angeordnet.

[0074] Ferner ist eine Mehrzahl von Stützwänden **56**, die sich allmählich im Durchmesser radial nach außen erweitern, an einem oberen Abschnitt des äußeren Gehäuses **136** ausgebildet. Die Stützwände **56** sind voneinander durch im Wesentlichen gleiche Abstände entlang der Umfangsrichtung des äußeren Gehäuses **136** getrennt, so dass die Vorsprünge **58** durch die Stützwände **56** gehalten werden können, wenn das innere Gehäuse **138** innerhalb des äußeren Gehäuses **136** untergebracht ist.

[0075] Das innere Gehäuse **138** hat ähnlich wie das äußere Gehäuse **136** einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser und ist beispielsweise aus einem lichtdurchlässigen transparenten Harzmaterial ausgebildet (Polycarbonat oder dergleichen) und erstreckt sich über eine vorbestimmte Länge in der axialen Richtung. Ein unterer Abschnitt des inneren Gehäuses **138** ist in einer halbkugelförmigen Form ausgebildet, und sein oberes Ende öffnet sich nach oben. Das Innere des inneren Gehäuses **138** wird durch einen Ölzufuhrstopfen **142** (siehe Fig. 1 und Fig. 2), der an dem dritten Körper **114** vorgesehen ist, mit Schmieröl gefüllt.

[0076] Ferner ist eine Mehrzahl von Vorsprüngen **58**, die radial nach außen von der äußeren Umfangsoberfläche vorstehen, an einem oberen Abschnitt des inneren Gehäuses **138** ausgebildet, wobei die Vorsprünge **58** in im Wesentlichen gleichen Abständen zueinander entlang der Umfangsrichtung des inneren Gehäuses **138** angeordnet sind. Schräge Flächen der Vorsprünge **58** kommen in Anlage an und werden jeweils durch die Stützwände **56** gehalten, wenn das innere Gehäuse **138** in dem äußeren Gehäuse **136** untergebracht ist.

[0077] Ferner ist zwischen zwei benachbarten Vorsprüngen **58** ein Paar von Vorsprüngen **52** vorgesehen, die in einer vorbestimmten Höhe von der äußeren Umfangsoberfläche des inneren Gehäuses **138** nach außen vorstehen. Wenn das innere Gehäuse **138** mit dem äußeren Gehäuse **136** zusammengebaut wird, greifen die Vorsprünge **52**, die im Querschnitt eine im Wesentlichen rechteckige Form haben, in die Löcher **54** der Verbindungsglaschen **48a**, **48b** ein. Aus diesem Grunde werden das äußere Gehäuse **136** und das innere Gehäuse **138** fest miteinander verbunden.

[0078] Ferner ist eine ringförmige Wand **62**, deren Durchmesser in einer Richtung radial nach innen mit Bezug auf die äußere Umfangsfläche des inneren Gehäuses **138** verringert ist, an einem oberen Teil des inneren Gehäuses **138** ausgebildet. Eine Vielzahl von Haken **64**, die nach außen von deren oberen Teil vorstehen, ist an der ringförmigen Wand **62** angeordnet, und zusammen damit ist ein erster Dichtungsring **66** aus einem elastischen Material an einer äußeren Umfangsseite der ringförmigen Wand **62** installiert.

[0079] Der Freigabeschalter **140** besteht aus einem im Querschnitt L-förmigen Block, der in der Schalteröffnung **50** derart installiert ist, dass ein vorstehender Bereich davon an einer äußeren Seite des äußeren Gehäuses **136** und auf der unteren Seite des Freigabeschalters **140** positioniert ist (in Richtung des Pfeils B). Der Freigabeschalter **140** ist nach oben und nach unten (die Richtungen der Pfeile A und B) entlang der Schalteröffnung **50** verschiebbar, wobei eine Feder **76** zwischen dem Freigabeschalter **140** und einer unteren Endfläche der Schalteröffnung **50** angeordnet ist. Somit ist der Freigabeschalter **140** normalerweise in einem Zustand, in dem er auf dem äußeren Gehäuse **136** nach oben (in Richtung des Pfeils A) vorgespannt ist.

[0080] Wenn das Gehäuse **116** in der Einbauöffnung **130** des dritten Körpers **114** installiert ist, ist außerdem das obere Ende des Freigabeschalters **140** in eine Ausnehmung **78**, die in der Einbauöffnung **130** des dritten Körpers **114** ausgebildet wird, eingesetzt. Aus diesem Grunde wird die Verschiebung in Drehrichtung der Gehäuseeinheit **116** in Bezug auf den dritten Körper **114** begrenzt. Anders ausgedrückt, dient der

Freigabeschalter **140** als Anschlag zum Begrenzen der Drehbewegung der Gehäuseeinheit **116** in einem Zustand, in dem die Gehäuseeinheit **116** mit dem dritten Körper **114** verbunden ist.

[0081] Wie in **Fig. 9** gezeigt, umfasst das Tropfelement **118** ein inneres Element **144**, das in das Innere des dritten Körpers **114** eingesetzt ist, und einen Tropfstopfen **146**, der an einem oberen Abschnitt des inneren Elements **144** vorgesehen ist. Das innere Element **144** ist so eingesetzt, dass es durch den dritten Verbindungskanal **126** hindurchtritt.

[0082] Das innere Element **144** weist eine vierte Verbindungsleitung **148** auf, die es horizontal durchdringt. Die vierte Verbindungsleitung **148** ist auf einer geraden Linie zusammen mit der dritten Verbindungsleitung **126** angeordnet. Genauer gesagt, tritt Druckfluid, das dem dritten Anschluss **122** zugeführt wird, durch die dritten und vierten Verbindungskanäle **126**, **148** und strömt zu dem vierten Anschluss **124**.

[0083] Ferner ist ein Dämpfer **150**, der aus einem elastischen Material besteht und der in einer aufrechten Weise senkrecht zu der Richtung der Erstreckung des vierten Verbindungskanals **148** angeordnet ist, im vierten Verbindungskanal **148** angeordnet. Der Dämpfer **150** ist so angeordnet, dass er entsprechend der Strömungsmenge des Druckfluids, das von dem dritten Anschluss **122** zugeführt wird, um einen vorbestimmten Winkel in Richtung der Seite der vierten Öffnung **124** schwenkbar ist.

[0084] Ein Reservoir **152**, durch welches Schmieröl von dem inneren Gehäuse **138** geliefert wird, ist über dem vierten Verbindungskanal **148** in dem inneren Element **144** ausgebildet. Das Reservoir **152** steht mit einem Ölkanal **154** in Verbindung, der sich nach unten erstreckt, und Schmieröl wird durch den Ölkanal **154** zugeführt. Eine Tropföffnung **156**, die mit dem vierten Verbindungskanal **148** kommuniziert, öffnet sich in einem im Wesentlichen zentralen Teil des Behälters **152** nach unten. Der Ölkanal **154** verläuft senkrecht zu dem vierten Verbindungskanal **148**, erstreckt sich durch diesen, wobei er von der vierten Verbindungsleitung **148** getrennt ist, und kommuniziert mit einer Ölzufuhröffnung **158**, die in der Halterung **120** ausgebildet ist.

[0085] Der Halter **120** ist an einem unteren Abschnitt des inneren Elements **144** des Tropfelements **118** installiert und hält einen Teil des Dämpfers **150**, der zwischen dem inneren Element **144** und dem Halter **120** angeordnet ist. Der Halter **120** umfasst die Ölzufuhröffnung **158**, die mit dem Ölkanal **154** kommuniziert. Der Ölversorgungsanschluss **158** erstreckt sich nach unten (in Richtung des Pfeils B), und ist im Inneren des inneren Gehäuses **138** angeordnet. Ein Ölführungsrohr **160** ist mit dem Ölzufuhröffnung **158** verbunden.

[0086] Das Ölführungsrohr **160** hat eine vorbestimmte Länge in der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B), und erstreckt sich in einem Zustand, in dem es an die Ölzufuhröffnung **158** angeschlossen ist, bis in die Nähe eines unteren Teils des inneren Gehäuses **138**. Ferner ist ein EntfernungsfILTER **162** zum Entfernen von Schmutz oder dergleichen, der in dem Schmieröl enthalten sein kann, an einem unteren Ende des Ölführungsrohrs **160** angeordnet.

[0087] Außerdem fließt Schmieröl, welches das innere Gehäuse **138** füllt, nach Durchlaufen des Ölführungsrohrs **160** und Strömen in Richtung der Seite des Halters **120** durch den Ölkanal **154** und wird dem Reservoir **152** zugeführt. Das Schmieröl tritt durch die Tropföffnung **156** aus dem Behälter **152** und wird in den vierten Verbindungskanal **148** getropft. Als Ergebnis wird eine vorbestimmte Menge von Schmieröl mit dem Druckfluid, das durch die vierte Verbindungsleitung **148** fließt, vermischt. Ein Rückschlagventil **164** zur Verhinderung des Rückstroms des Schmieröls von dem Ölkanal **154** zu einer Seite des inneren Gehäuses **138** ist in der Ölzufuhröffnung **158** angeordnet.

[0088] Der Fluiddruckeinheit **10**, bei der eine Gehäusegestaltung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, ist im Wesentlichen wie oben beschrieben aufgebaut. Als nächstes soll eine Erläuterung der Montage des Filters **12** und des Schmierstoffgebers **16** gegeben werden. Zuerst wird die Montage des Filters **12** mit Bezug auf die **Fig. 4** bis **Fig. 6** beschrieben. In den folgenden Erläuterungen wird angenommen, dass der Filter **24** in einem vormontierten Zustand ist, d. h. in dem das Filterelement **80**, der Deflektor **82** und die Ablenkplatte **84** bereits zusammengebaut sind (siehe **Fig. 5**).

[0089] Zuerst wird die Gehäuseeinheit **22** montiert. In diesem Fall wird in dem in **Fig. 6** gezeigten Zustand das innere Gehäuse **42** von oben in das Innere des offenen äußeren Gehäuses **40** eingeführt, und ihre unteren Abschnitte werden nahe beieinander angeordnet ist, wodurch der Drain-Vorsprung **68** in die Nabenöffnung **60** eingesetzt wird. Zur gleichen Zeit werden die Verbindungslaschen **48a**, **48b** des äußeren Gehäuses **40** so positioniert, dass sie den Vorsprüngen **52** des inneren Gehäuses **42** gegenüberliegen, und die Vorsprünge **52** werden in die Löcher **54** eingeführt. Folglich treten die Löcher **54** der Verbindungslaschen **48a**, **48b** mit den Vorsprüngen **52** in Eingriff, wodurch das äußere Gehäuse **40** und das innere Gehäuse **42** miteinander verbunden werden, so dass das innere Gehäuse **42** in dem äußeren Gehäuse **40** untergebracht ist.

[0090] Bei dieser Gelegenheit werden das äußere Gehäuse **40** und das innere Gehäuse **42** so verbun-

den, dass eine Relativverschiebung sowohl in axialer (der Richtung der Pfeile A und B) als auch in Umfangsrichtung begrenzt wird, das innere Gehäuse **42** wird durch das äußere Gehäuse **40** abgedeckt, und das innere Gehäuse **42** ist so aufgenommen, dass es nicht zu der Außenseite des äußeren Gehäuses **40** freiliegt.

[0091] Ferner liegen die Stützwände **56** des äußeren Gehäuses **40** jeweils an unteren Endflächen an den Vorsprüngen **58** des inneren Gehäuses **42** an (siehe Fig. 4).

[0092] Darüber hinaus wird, nachdem der Ablasshahn **46** von unten in die Nabenöffnung **60** des äußeren Gehäuses **40** eingesetzt wurde, der Ablasshahn **46** durch den Befestigungsstopfen **72** befestigt, und die Montage des Gehäuses **22** wird abgeschlossen durch Installation des ersten Dichtrings **66** auf der äußeren Umfangsseite der ringförmigen Wand **62** des inneren Gehäuses **42** (siehe Fig. 3 und Fig. 5).

[0093] Weiter wird aus dem in Fig. 5 gezeigten Zustand die Filtereinheit **24** in das Innere der Gehäuseeinheit **22** so eingesetzt, dass der Hauptkörper **86** des Deflektors **82** nach oben angeordnet ist und die Haken **64** des inneren Gehäuses **42** an Positionen zwischen den Führungswänden **94** des Hauptkörpers **86** angeordnet sind. Außerdem werden durch Drehen des Filters **24** um einen vorbestimmten Winkel um seine Achse mit Bezug auf die Gehäuseeinheit **22** die Haken **64** gegenüber den Führungswänden **94** angeordnet und zu Positionen an der inneren Umfangsseite der Führungswände **94** bewegt. Genauer gesagt, werden die mehreren Haken **64** in einen Zustand versetzt, in dem sie jeweils durch die Führungswände **94** abgedeckt werden.

[0094] Folglich werden die oberen Enden der Haken **64** so angeordnet, dass sie die unteren Enden der Führungswände **94** in radialer Richtung überlappen, wodurch eine Verschiebung in der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B) zwischen dem inneren Gehäuse **42** und der Filtereinheit **24** mit dem Deflektor **82** begrenzt (verhindert) wird. Als Ergebnis werden die Filtereinheit **24** und die Gehäuseeinheit **22** miteinander verbunden, wobei die Filtereinheit **24** in der Gehäuseeinheit **22** untergebracht ist.

[0095] Mit nach oben orientierter Öffnung wird schließlich die Gehäuseeinheit **22**, in der die Filtereinheit **24** montiert ist, in die Einbauöffnung **36** des ersten Körpers **20** eingesetzt, und die Gehäuseeinheit **22** wird um einen vorbestimmten Winkel um ihre Achse relativ zu dem ersten Körper **20** gedreht. Als Ergebnis werden die Vorsprünge **58** und die Stützwände **56** in axialer Richtung überlappt (der Richtung der Pfeile A und B), wobei die Stützelemente **38** und die Vorsprünge **58** und die Stützwände **56** mit den Halteelementen **38** in Eingriff gebracht werden. Zu die-

sem Zeitpunkt treten die Stützwände **56**, die an den unteren Teilen der Vorsprünge **58** anliegen, auch in Anlage mit den Halteelementen **38**.

[0096] Ferner wird zu der gleichen Zeit, wie in Fig. 8A gezeigt, der Freigabeschalter **44** durch die elastische Kraft der Feder **76** nach oben (in Richtung des Pfeils A) verschoben und in die Ausnehmung **78** der Einbauöffnung **36** eingesetzt. Aus diesem Grunde wird die Gehäuseeinheit **22** in einem Zustand, in dem sie in die Einbauöffnung **36** des ersten Körpers **20** eingesetzt ist, durch die Halteelemente **38** gehalten und gegen Herausfallen nach unten (in Richtung des Pfeils B) gesichert, wobei gleichzeitig die Bewegung des Gehäuses **22** in einer Drehrichtung (d. h. in der Richtung des Pfeils C in Fig. 3) durch den Freigabeschalter **44** begrenzt wird. Insbesondere, weil die Drehung der Gehäuseeinheit **22** in Bezug auf den ersten Körper **20** durch den Freigabeschalter **44** begrenzt wird, kann der Zustand des Eingriffs mit den Stützelementen **38** nicht freigegeben werden.

[0097] Aus diesem Grunde ist die Gehäuseeinheit **22**, in der die Filtereinheit **24** untergebracht ist, in einem Zustand, in dem sie mit dem unteren Abschnitt des ersten Körpers **20** verbunden ist, wodurch die Montage des Filters **12** abgeschlossen ist (siehe Fig. 4). Wie in Fig. 4 gezeigt, liegen zu diesem Zeitpunkt der erste Verbindungskanal **30** und die Rippen **91** des Deflektors **82** einander gegenüber und kommunizieren miteinander, und der zweite Verbindungskanal **32** steht in Verbindung mit dem Durchgangsloch **90**. Ferner liegt der erste Dichtungsring **66** an der inneren Umfangsfläche der Einbauöffnung **36** an, und der dritte Dichtungsring **92** liegt an der inneren Umfangsfläche des zweiten Verbindungsdurchgangs **32** an.

[0098] Wie in Fig. 8B gezeigt, wird, wenn das Gehäuse **22** von dem ersten Körper **20** entnommen werden kann, der Freigabeschalter **44** gegen die elastische Kraft der Feder **76** nach unten gedrückt, wodurch der Freigabeschalter **44** aus der Ausnehmung **78** gelöst wird. Aus diesem Grunde wird der Zustand, in dem die Rotationsverschiebung der Gehäuseeinheit verhindert wird, freigegeben. Wenn danach das Gehäuse **22** um einen vorbestimmten Winkel gedreht wird, nachdem die Vorsprünge **58** und die Stützwände **56** aus dem Eingriff mit den Halteelementen **38** freigegeben wurden, wird die Gehäuseeinheit **22** in einer Richtung (der Richtung des Pfeils B) bewegt, so dass sie sich von dem ersten Körper **20** trennt.

[0099] Als nächstes wird eine Erklärung gegeben bezüglich der Montage des Schmierstoffgebers **16**. Zunächst wird beim Zusammenbau der Gehäuseeinheit **116** das innere Gehäuse **138** von oben in das Innere des offenen äußeren Gehäuses **136** eingesetzt, die Verbindungsglaschen **48a**, **48b** des äußeren Gehäuses **136** werden gegenüber den Vorsprüngen **52**

des inneren Gehäuses **138** angeordnet, und die Vorsprünge **52** werden in die Löcher **54** eingeführt.

[0100] Folglich treten die Löcher **54** der Verbindungslaschen **48a**, **48b** mit den Vorsprüngen **52** in Eingriff, wodurch das äußere Gehäuse **136** und das innere Gehäuse **138** miteinander verbunden werden, so dass das innere Gehäuse **138** innerhalb des äußeren Gehäuses **136** untergebracht ist. Zusammen damit wird das innere Gehäuse **138** durch das äußere Gehäuse **136** abgedeckt, und das innere Gehäuse **138** ist darin aufgenommen, um nicht zur Außenseite des äußeren Gehäuses **136** freizuliegen.

[0101] Zu diesem Zeitpunkt sind das äußere Gehäuse **136** und das innere Gehäuse **138** so verbunden, dass eine Relativverschiebung sowohl in der axialen (der Richtung der Pfeile A und B) als auch in Umfangsrichtung begrenzt wird. Ferner liegen die unteren Oberflächen der Vorsprünge **58** des inneren Gehäuses **138** jeweils an den Stützwänden **56** des äußeren Gehäuses **136** an.

[0102] Mit der Montage der ersten Dichtung **66** an der äußeren Umfangsseite der ringförmigen Wand **62** an dem inneren Gehäuse **138** wird der Zusammenbau der Gehäuseeinheit **116** abgeschlossen.

[0103] Als nächstes wird die oben beschriebene Gehäuseeinheit **115** mit nach oben gerichteter Öffnung in die Einbauöffnung **130** des dritten Körpers **114** eingesetzt, und die Gehäuseeinheit **116** wird um einen vorbestimmten Winkel um ihre Achse relativ zu dem dritten Körper **114** gedreht. Als Ergebnis werden die Vorsprünge **58** und die Stützwände **56** in Eingriff mit den Stützelementen **132**, die in der Einbauöffnung **130** vorgesehen sind, gebracht. Weiterhin wird gleichzeitig der Freigabeschalter **140** durch die elastische Kraft der Feder **76** nach oben (in Richtung des Pfeils A) bewegt und in die Ausnehmung **78** der Einbauöffnung **130** eingesetzt. Als ein Ergebnis wird in einem Zustand, bei dem die Gehäuseeinheit **116** in die Einbauöffnung **130** des dritten Körpers **114** eingesetzt ist, die Gehäuseeinheit **116** durch die Tragelemente **132** gehalten und wird in einem Zustand gehalten, durch den ein Herausfallen der Gehäuseeinheit **116** nach unten (in Richtung des Pfeils B) verhindert wird, wobei gleichzeitig deren Bewegung in einer Drehrichtung durch den Freigabeschalter **140** begrenzt wird.

[0104] Genauer gesagt wird der Zustand des Eingriffs mit den Stützelementen **132** nicht freigegeben, weil die Drehung der Gehäuseeinheit **116** relativ zu dem dritten Körper **114** durch den Freigabeschalter **140** begrenzt wird.

[0105] Aus diesem Grunde wird in einem Zustand, in dem das Ölführungsrohr **160** in den Innenraum des inneren Gehäuses **138** eingesetzt ist, die Ge-

häuseeinheit **116** mit dem unteren Teil des dritten Körpers **114** verbunden, und der Zusammenbau des Schmiervorrichtung **16** ist abgeschlossen.

[0106] Wenn die Gehäuseeinheit **116** aus dem dritten Körper **114** herausgenommen werden soll, wird der Freigabeschalter **140** gegen die elastische Kraft der Feder **76** nach unten gedrückt, wodurch der Freigabeschalter **140** aus der Ausnehmung **78** freigegeben wird. Somit wird der Zustand, bei dem die Drehbewegung der Gehäuseeinheit **116** verhindert ist, freigegeben. Wenn danach die Gehäuseeinheit **116** um einen vorbestimmten Winkel gedreht wird, nachdem die Vorsprünge **58** und die Stützwände **56** aus dem Eingriff mit den Stützelementen **132** freigegeben wurden, wird die Gehäuseeinheit **116** in einer Richtung (axialer Richtung) bewegt, in welcher sie sich von dem dritten Körper **114** trennt.

[0107] Als nächstes werden Erläuterungen gegeben hinsichtlich der Betriebsweise und vorteilhafter Wirkungen der Fluiddruckeinheit **10** mit dem Filter **12** und dem Schmierstoffgeber **16**, die in der vorstehend beschriebenen Weise zusammengebaut sind. Es wird davon ausgegangen, dass nicht dargestellten Rohre oder Schläuche vorab mit dem ersten Anschluss **26** des Filters **12** und dem vierten Anschluss **124** des Schmierstoffgebers **16** verbunden wurden.

[0108] Zuerst wird das Druckfluid durch ein Rohr (Schlauch) von einer nicht gezeigten Druckmittelzufuhrquelle dem ersten Anschluss **26** des Filters **12** zugeführt. Nachdem das Druckfluid aus dem ersten Anschluss **26** des Filters **12** zu dem ersten Verbindungskanal **30** geflossen ist, wird das Druckfluid in das Innere des inneren Gehäuses **42** geleitet, indem es durch die und zwischen den Rippen **91** des Deflektors **82** hindurchtritt. Zu diesem Zeitpunkt wird das Druckfluid durch das Hindurchtreten durch die mehreren Rippen **91** in das Innere des inneren Gehäuses **42** geführt, wobei es in einer Umfangsrichtung um die Achse des inneren Gehäuses **42** gedreht wird. Aus diesem Grunde wird durch die Zentrifugalkraft, die durch eine derartige Drehung bewirkt wird, Feuchtigkeit und dergleichen, die in dem Druckfluid enthalten ist, radial nach außen abgetrennt und bewegt sich in Richtung zu der inneren Umfangsseite des inneren Gehäuses **42**.

[0109] Nachdem sich die abgetrennte Feuchtigkeit und dergleichen entlang der inneren Umfangswand des inneren Gehäuses **42** nach unten bewegt hat (in der Richtung des Pfeils B), sammelt sie sich außerdem im unteren Teil des inneren Gehäuses **42** und wird von dort abgeführt. Durch Öffnen des Ablasshahns **46** kann Feuchtigkeit und dergleichen, die abgelassen werden soll, aus dem inneren Gehäuse **42** heraus abgeführt werden.

[0110] Als Folge der Tatsache, dass aus dem Druckfluid Feuchtigkeit und dergleichen abgetrennt worden ist und von den äußeren Umfangsseiten des Filterelements **80** und in Richtung der inneren Umfangsseite geführt wird, werden andererseits Staub, Partikel und dergleichen, die in dem Druckfluid enthalten sind, entfernt. Danach wird das Druckfluid, nachdem es in dem Filterelement **80** angestiegen ist und durch die Durchgangsöffnung **90** zu dem zweiten Verbindungskanal **32** geleitet wurde, als sauberes Druckmittel aus dem zweiten Anschluss **28** abgeführt.

[0111] Weil das äußere Gehäuse **40** und das innere Gehäuse **42**, die die Gehäuseeinheit **22** bilden, aus einem transparenten Harzmaterial bestehen, das lichtdurchlässig ist, können in dem Filter **12** die Menge an Feuchtigkeit, die abzuführen ist und die im Inneren des Filters **12** gesammelt wird, und der Staub und dergleichen, der an dem Filterelement **80** klebt, leicht von der Außenseite des Filters **12** überprüft werden.

[0112] Das Druckfluid, aus dem Feuchtigkeit, Staub und dergleichen durch den Filter **12** entfernt worden ist, wird von dem zweiten Anschluss **28** des Filters **12** dem Anschluss (nicht gezeigt) des Reglers **14**, der durch den Verbinder **18a** einstückig mit dem Filter **12** verbunden ist, zugeführt. Nachdem der Druck durch den Griff **110** auf einen voreingestellten Wert eingestellt worden ist, wird das eingestellte Druckfluid durch den Verbinder **18b** über dessen anderen Anschluss der Schmiervorrichtung **16**, die integral mit dem Regler **14** verbunden ist, zugeführt.

[0113] Gleichzeitig mit dem eingestellten Druckfluid, das von dem dritten Anschluss **122** der Schmiervorrichtung **16** zugeführt wird und durch die dritten und vierten Verbindungskanäle **126**, **148** zu der Seite der vierten Öffnung **124** strömt, tritt ein Teil des Druckfluids durch den Zweigkanal **134**, der mit der dritten Öffnung **122** kommuniziert, und wird dem Inneren des inneren Gehäuses **138** zugeführt. Zu diesem Zeitpunkt wird mittels des Dämpfers **150** der Druck des Fluids, das durch den Zweigkanal **134** hindurchtritt und in das Innere des inneren Gehäuses **138** geleitet wird, im Vergleich zu dem Druckfluid, das direkt von dem dritten Anschluss **122** zu dem vierten Anschluss **124** fließt, erhöht.

[0114] Aus diesem Grunde wird das Schmieröl durch das Druckfluid, das in das Innere des inneren Gehäuses **138** eingeführt wird, gepresst, und nach dem Durchlaufen des Ölführungsrohrs **160** und Fließen zu der Seite des Halters **120** (in Richtung des Pfeils A) tritt das Schmieröl durch den Ölkanal **154** und wird in das Reservoir **152** eingeleitet. Das Öl tritt dann durch die Tropföffnung **156** und wird in den vierten Verbindungsdurchgang **148** getropft. Folglich ist, wenn das Druckmittel durch das Innere des vierten Verbindungskanals **148** tritt, eine vorbestimmte Menge an

Schmieröl mit dem Druckfluid vermischt, und danach wird das Druckfluid aus dem vierten Anschluss **124** und durch ein Rohr zu anderen Fluiddruckgeräten, die eine Schmierung benötigen, geliefert.

[0115] Da das äußere Gehäuse **136** und das innere Gehäuse **138**, welche die Gehäuseeinheit **116** bilden, aus einem transparenten Harzmaterial gefertigt sind, das lichtdurchlässig ist, kann die Menge an Schmieröl, die in das Innere der Schmiervorrichtung **16** gefüllt wird, leicht von außen überprüft werden.

[0116] In der vorstehenden Weise sind gemäß der ersten Ausführungsform in dem Filter **12** und dem Schmierstoffgeber **16** Stützwände **56** vorgesehen, die an den äußeren Umfangsseiten der äußeren Gehäuse **40**, **136** der Gehäuseeinheiten **22**, **116** in radialer Richtung nach außen vorstehen, und gleichzeitig sind an den äußeren Umfangsflächen der inneren Gehäuse **42**, **138** Vorsprünge **58** vorgesehen, die an den oberen Abschnitten der Stützwände **56** anliegen. Außerdem wird durch Einsetzen der Gehäuseeinheiten **22**, **116** in die Montagelöcher **36**, **130** der ersten und dritten Körper **20**, **114** und Drehen der Gehäuseeinheiten **22**, **116** um einen vorbestimmten Winkel, und durch Eingriff mit den mehreren Stützelementen **38**, die entlang der inneren Wandoberflächen der Montagelöcher **36**, **130** vorgesehen sind, eine Verschiebung der Gehäuseeinheiten **22**, **116** in axialer Richtung (Richtung der Pfeile A und B) relativ zu den ersten und dritten Körpern **20**, **114** begrenzt, und die Gehäuseeinheiten **22**, **116** können leicht und zuverlässig mit den ersten und dritten Körpern **20**, **114** verbunden werden.

[0117] Als Ergebnis des Eingriffs der Freigabeschalter **44**, **140**, die an den äußeren Gehäusen **40**, **136** vorgesehen sind, in die Vertiefungen **78** der ersten und dritten Körper **20**, **114**, kann außerdem eine versehentliche Drehung der Gehäuseeinheiten **22**, **116** und ein unbeabsichtigtes Lösen des Eingriffszustandes der Stützwände **56** und der Vorsprünge **58** in Bezug auf die Tragelemente **38** verhindert werden, weil eine Drehbewegung der Gehäuseeinheiten **22**, **116** relativ zu den ersten und dritten Körpern **20**, **114** begrenzt wird. Als Ergebnis kann durch den Eingriff der Freigabeschalter **44**, **140** in die Aussparungen **78**, der Zustand der Verbindung der Gehäuseeinheiten **22**, **116** mit den ersten und dritten Körpern **20**, **114** zuverlässig aufrecht erhalten werden.

[0118] Ferner werden in der Gehäuseeinheit **22** des Filters **12** das innere Gehäuse **42**, zu dem das Druckmittel geführt wird, und das äußere Gehäuse **40**, das an der Außenseite des inneren Gehäuses **42** angeordnet ist, jeweils aus einem lichtdurchlässigen transparenten Material hergestellt. Als Ergebnis kann die Menge an Feuchtigkeit, die abgeführt werden soll und die innerhalb des inneren Gehäuses **42** gesammelt wird, und die Menge an Staub und dergleichen, die

an dem Filterelement **80** haftet, zuverlässig und leicht visuell von der Außenseite des Gehäuses **22** überprüft werden.

[0119] Im Einzelnen kann das Innere der Gehäuseeinheit **22** zuverlässig überprüft werden, auch wenn sie von einer beliebigen Position entlang der Umfangsrichtung der Gehäuseeinheit **22** beobachtet wird. Daher kann beispielsweise selbst dann, wenn Positionen, die Sichtbarkeit ermöglichen, aufgrund der Installationsumgebung der Fluiddruckeinheit **10** mit dem Filter **12** eingeschränkt sind, die Menge an Feuchtigkeit, die abgeführt werden soll, oder dergleichen im Inneren der Gehäuseeinheit **22** zuverlässig visuell überprüft werden. Aus diesem Grunde können Wartungsarbeiten, wie der Austausch des Filterelements **80** oder das Abführen von Feuchtigkeit durch Betätigung des Ablassshahns **46**, zu einem geeigneten Zeitpunkt durchgeführt werden.

[0120] Indem die Beobachtung und Bestätigung des Zustands der anhaftenden Staub oder dergleichen ermöglicht wird, kann genauer gesagt ein Verstopfen des Filterelements **80** vermieden werden, und auch das Ansammeln von Feuchtigkeit, die abgeführt werden soll, im Inneren des inneren Gehäuses **42** über einen vorbestimmten Betrag hinaus kann vermieden werden.

[0121] Weiterhin sind bei der Gehäuseeinheit **116** der Schmiervorrichtung **16** das innere Gehäuse **138**, in das Schmieröl gefüllt ist, und das äußere Gehäuse **136**, das an der Außenseite des inneren Gehäuses **138** angeordnet ist, jeweils aus einem lichtdurchlässigen transparenten Material gebildet. Aus diesem Grunde kann die eingefüllte Menge an Schmieröl in dem inneren Gehäuse **138** sicher und leicht von der Außenseite der Gehäuseeinheit **116** aus überprüft werden.

[0122] Da das Innere der Gehäuseeinheit **116** zuverlässig visuell überprüft werden kann, wenn es aus einer beliebigen Position entlang der Umfangsrichtung der Gehäuseeinheit **116** angesehen wird, kann genauer gesagt bspw. auch in Fällen, in denen die Positionen, die gesehen werden können, durch die Installationsumgebung der Fluiddruckeinheit **10** einschließlich Schmierstoffgeber **16** eingeschränkt sind, die eingefüllte Menge an Schmieröl in das Innere der Gehäuseeinheit **116** zuverlässig visuell überprüft werden. Folglich können Wartungsarbeiten, wie das Auffüllen des Schmieröls oder dergleichen, zu einem geeigneten Zeitpunkt durchgeführt werden.

[0123] Bei der Gehäuseeinheit **22** des Filters **12** und der Gehäuseeinheit **116** der Schmiervorrichtung **16** ist außerdem eine Gestaltung vorgesehen, bei der die äußeren Gehäuse **40**, **136** so angeordnet sind, dass sie äußere Umfangsseiten der Innengehäuse **42**, **138** so abdecken dass die inneren Gehäuse **42**, **138** nicht

nach außen exponiert sind. Aus, diesem Grunde können in einer Installationsumgebung der Fluiddruckeinheit **10**, in der Gase, Lösungsmittel usw. in der Atmosphäre suspendiert oder dispergiert sind, diese Gase, Lösungsmittel oder dergleichen daran gehindert werden mit den Innengehäusen **42**, **138** in Kontakt zu kommen und daran anzuhaften. Als Ergebnis kann die Lebensdauer der Innengehäuse **42**, **138** verbessert werden.

[0124] Die Gehäuseeinheiten **22**, **116** des Filters **12** und der Schmiervorrichtung **16** sind nicht darauf eingeschränkt, aus lichtdurchlässigen transparenten Harzmaterialien gebildet zu sein. Zum Beispiel können die Gehäuseeinheiten **22**, **116** aus druckfestem Glas gebildet sein oder anstelle der transparenten Materialien können sie aus semi-transparenten Materialien gebildet werden. Insbesondere können die äußeren Gehäuse **40**, **136** und die Innengehäuse **42**, **138** der Gehäuseeinheiten **22**, **116** aus beliebigen Materialien hergestellt sein, die fähig ist, dem Druck zu widerstehen, der darauf aufgebracht wird, und mit denen das Innere der Gehäuseeinheiten von außen visuell überprüft werden kann.

[0125] Als nächstes wird eine Fluiddruckeinheit **200** mit Fluiddruckvorrichtungen, bei der eine Gehäusegestaltung gemäß einer zweiten Ausführungsform angewendet wird, in den Fig. 11 bis Fig. 13 gezeigt. Bestandteile, welche die gleichen sind wie bei der Fluiddruckeinheit **10** gemäß der oben erwähnten ersten Ausführungsform werden mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und die detaillierte Erläuterungen dieser Elemente wird weggelassen.

[0126] Bei der Fluiddruckeinheit **200** gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheiden sich die Fluiddruckvorrichtungen von den Fluiddruckvorrichtungen der ersten Ausführungsform dahingehend, dass ein Filterregler **202** vorgesehen ist, bei dem ein Filter zum Entfernen von Staub, Partikeln und dergleichen, die in dem Druckfluid enthalten sind, und ein Regler zur Verringerung des Drucks des Druckfluids integral miteinander vorgesehen sind.

[0127] Wie in den Fig. 11 bis Fig. 13 gezeigt, wird die Fluiddruckeinheit **200** gebildet aus dem Filterregler **202**, einer Schmiervorrichtung **16**, die mit dem Filterregler **202** verbunden ist, um ein Schmieröl mit dem Druckmittel zu mischen, und einem Verbinder **18a**, über den der Filterregler **202** und der Schmierstoffgeber **16** miteinander verbunden sind. Die genannten Filterregler **202** und Schmierstoffgeber **16** dienen als Fluiddruckvorrichtungen, in deren innere Abschnitte ein Druckmittel eingeführt wird.

[0128] Der Aufbau der Schmiervorrichtung **16** ist der gleiche wie bei der Schmiervorrichtung **16** der Fluiddruckeinheit **10** gemäß der oben beschriebenen ers-

ten Ausführungsform, so dass ihre ausführliche Erläuterung weggelassen wird.

[0129] Der Filterregler **202** umfasst einen Körper **204**, eine Gehäuseeinheit (Gehäuse) **206**, die mit einem unteren Teil des Körpers **204** verbunden ist, eine Filtereinheit **208**, die im Innenraum des Gehäuses **206** installiert ist, eine Kappe **210**, die mit einem oberen Teil des Körpers **204** verbunden ist, einen Einstellmechanismus **212**, der im Inneren der Kappe **210** angeordnet ist, und einen Griff **214**, der drehbar an einem oberen Abschnitt der Kappe **210** angeordnet ist.

[0130] Der Körper **204** weist fünfte und sechste Anschlussöffnungen **216**, **218** auf, durch die das Druckmittel zu- und abgeführt wird, einen fünften Verbindungskanal **220**, der mit dem fünften Anschluss **216** kommuniziert, und einen sechsten Verbindungsdurchgang **222**, der mit dem sechsten Anschluss **218** kommuniziert.

[0131] Das Gehäuse **206** umfasst ein äußeres Gehäuse (erster Gehäuseabschnitt) **224**, das als ein Zylinder mit Boden ausgebildet ist, und ein inneres Gehäuse (zweiter Gehäuseabschnitt) **226**, das in einen Innenraum des äußeren Gehäuses **224** eingesetzt ist, einen Freigabeschalter **228**, der relativ zu dem äußeren Gehäuse **224** verschiebbar angeordnet ist, und einen Ablasshahn **230**, der an Unterteilen des äußeren Gehäuses **224** und des inneren Gehäuses **226** angeordnet ist.

[0132] Der Aufbau der Gehäuseeinheit **206** und der Filtereinheit **208** ist der gleiche wie bei dem Filter **12** gemäß der oben beschriebenen ersten Ausführungsform, und daher wird auf detaillierte Erläuterungen dieser Merkmale verzichtet.

[0133] Die Kappe **210** ist in einer zylindrischen Form ausgebildet und mit einem oberen Teil des Körpers **204** verbunden ist, wobei dazwischen eine Membran **232** aufgenommen ist, welche die Einstelleinrichtung **212** bildet. Weiterhin ist der Griff **214** drehbar durch eine Welle **234** an einem oberen Abschnitt der Kappe **210** angeordnet. Eine Feder **240** ist über einen Federhalter **238** zwischen der Drehwelle **234** und einer Scheibe **236** angeordnet, die Teile des Einstellmechanismus **212** bilden.

[0134] Außerdem wird durch Drehen des Griffs **214** die Drehwelle **234** integral mitgedreht, wobei gleichzeitig die Federhalterung **238**, die mit der Drehwelle **234** verschraubt ist, entlang der axialen Richtung (in Richtung der Pfeile A und B) verschoben wird, wodurch die Feder **240** zusammengedrückt wird, z. B. über der Federhalterung **238**, und eine Druckkraft wird von der Feder **240** auf die Membran **232** aufgebracht.

[0135] Der Verstellmechanismus **212** umfasst die Membran **232** in Form einer dünnen Membran, die elastisch ist, und zwischen dem Körper **204** und der Kappe **210** ein Halteelement **242**, das einen zentralen Abschnitt der Membran **232** hält, den Federhalter **238**, der oberhalb des Halteelements **242** angeordnet ist, wobei die Membran **232** zwischen dem Halteelement **242** und dem Federhalter **238** angeordnet ist, und eine Welle **244**, die an einem unteren Abschnitt des Halteelements **242** vorgesehen ist.

[0136] Eine Membrankammer **246** ist an einem unteren Abschnitt der Membran **232** zwischen der Membran **232** und dem Körper **204** ausgebildet. Die Membrankammer **246** steht über einen Pilotkanal **248** mit dem sechsten Verbindungskanal **222** in Verbindung.

[0137] Ferner stößt an ein unteres Ende der Welle **244** eine Wellenhalterung **250**, die zwischen dem Hauptkörper **86** des Deflektors **82** und dem Halteelement **88** angeordnet ist, und eine Rückstellfeder **252** ist zwischen der Wellenhalterung **250** und dem Halteelement **88** angeordnet. Durch eine elastische Kraft der Rückstellfeder **252** wird die Welle **244** über die Wellenhalterung **250** nach oben (in Richtung des Pfeils A) gedrückt, während das obere Ende der Welle **244** an einem zentralen Abschnitt des Halteelements **242** anliegt.

[0138] Als nächstes werden Erläuterungen gegeben hinsichtlich der Betriebsweise und vorteilhaften Wirkungen der Fluiddruckeinheit **200** gemäß der zweiten Ausführungsform. Es wird angenommen, dass ein gewünschter Druck vorab durch Betätigen des Griffs **214** eingestellt wurde.

[0139] Zuerst wird das Druckfluid von einer nicht dargestellten Druckfluidzufuhrquelle dem fünften Anschluss **216** des Körpers **204** zugeführt. Das Druckmittel strömt in das Innere des inneren Gehäuses **226**, wobei es durch den fünften Verbindungskanal **220** tritt, und wird nach unten geführt, wobei es beim Durchtreten zwischen den Rippen **91** des Deflektors **82** eine Rotation erfährt. Bei dieser Gelegenheit wird Feuchtigkeit und dergleichen, die im Druckfluid enthalten ist, geeigneterweise durch Zentrifugalkraft, die durch eine solche Drehung bewirkt wird, abgetrennt, und das Druckfluid bewegt sich in Richtung der inneren Umfangsseite des inneren Gehäuses **226**.

[0140] Ferner sammelt sich die abgeschiedene Feuchtigkeit, nachdem sie sich entlang der inneren Umfangsfläche des inneren Gehäuses **226** nach unten bewegt hat, als abzuführende Feuchtigkeit am Boden des inneren Gehäuses **226**. Durch das Öffnen des Ablasshahns **230** kann die abzuführende Feuchtigkeit in die Umgebung des inneren Gehäuses **226** abgegeben werden.

[0141] Andererseits gelangt das Druckmittel, von dem Feuchtigkeit und dergleichen abgetrennt wurden, von der äußeren Umfangsseite des Filterelements **80** auf die innere Umfangsseite, wobei Staub, Partikel und dergleichen, die im Druckfluid enthalten sind, zweckmäßigerweise entfernt werden, und danach steigt das Druckfluid im Inneren des Filterelements **80** auf und strömt in den sechsten Verbindungskanal **222**. Da das äußere Gehäuse **224** und das innere Gehäuse **226** der Gehäuseeinheit **206** aus einem lichtdurchlässigen transparenten Harzmaterial, hergestellt sind, können die abzuführende Feuchtigkeit, die sich in ihrem Inneren angesammelt hat, sowie Staub und dergleichen, visuell von der Außenseite beobachtet werden.

[0142] Weiterhin wird zur gleichen Zeit, aufgrund einer Differenz zwischen einer Druckkraft, die von der Feder **240** auf die Membran **232** ausgeübt wird, und dem Druck, der vom Druckmittel im Inneren der Membrankammer **246** auf die Membran **232** wirkt, die Welle **244** in der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B) verschoben, wobei das Druckfluid auf einen gewünschten Druck eingestellt wird. Darüber hinaus wird das Druckfluid, nachdem Feuchtigkeit und Staub etc. daraus entfernt wurden und nachdem es auf einen vorbestimmten Druck eingestellt wurde, durch die sechste Öffnung **218** zu der benachbarten Schmiervorrichtung **16** geliefert.

[0143] Das dem Schmierstoffgeber **16** zugeführte Druckfluid wird, nachdem eine vorbestimmte Menge von Schmieröl eingetropt worden ist und im Inneren der Schmierstoffeinrichtung **16** damit gemischt wurde, anderen Fluiddruckvorrichtungen zugeführt, für die eine Schmierung erforderlich ist.

[0144] In der vorstehend beschriebenen Weise sind gemäß der zweiten Ausführungsform in dem Filterregler **202** Stützwände **56** vorgesehen, die radial nach außen auf der äußeren Umfangsfläche des äußeren Gehäuses **224** der Gehäuseeinheit **206** vorstehen, und gleichzeitig sind Vorsprünge **58**, welche an den oberen Abschnitten der Stützwände **56** anliegen, an der äußeren Umfangsfläche des inneren Gehäuses **226** vorgesehen. Außerdem kann durch Einsetzen der Gehäuseeinheit **206** in die Einbauöffnung **36** des Körpers **204** und durch Drehen der Gehäuseeinheit **206** um einen vorbestimmten Winkel, um den Eingriff mit den mehreren Stützelementen **38**, die entlang der inneren Umfangsfläche der Einbauöffnung **36** angeordnet sind, herzustellen, eine Verschiebung der Gehäuseeinheit **206** in axialer Richtung (Richtung der Pfeile A und B) relativ zu dem Körper **204** begrenzt werden, und die Gehäuseeinheit **206** kann leicht und zuverlässig mit dem Körper **204** verbunden werden.

[0145] Ferner wird durch Eingriff des Freigabeschalters **228**, der an dem äußeren Gehäuse **224** angeord-

net ist, in die Aussparung **78** des Körpers **204** eine versehentliche Drehung der Gehäuseeinheit **206** und ein unbeabsichtigtes Lösen des Eingriffszustands der Stützwände **56** und der Vorsprünge **58** an den Tragelementen **38** verhindert, weil die Drehbewegung der Gehäuseeinheit **206** relativ zu dem Körper **204** begrenzt wird. Als Ergebnis kann durch Eingriff des Freigabeschalters **228** in die Ausnahme **78** der Zustand der Verbindung der Gehäuseeinheit **206** mit dem Körper **204** zuverlässig beibehalten werden.

[0146] Darüber hinaus sind in der Gehäuseeinheit **206** das innere Gehäuse **226**, in welches das Druckmittel geführt wird, und das äußere Gehäuse **224**, das auf der Außenseite des inneren Gehäuses **226** angeordnet ist, jeweils aus einem lichtdurchlässigen transparenten Harzmaterial gebildet. Aus diesem Grunde wird die Menge an abzuführender Feuchtigkeit, die sich innerhalb des inneren Gehäuses **226** gesammelt hat, und die Menge an Staub oder dergleichen, die an dem Filterelement **80** haftet, einfach und zuverlässig visuell von der Außenseite der Gehäuseeinheit **206** überprüft werden.

[0147] Da das Innere der Gehäuseeinheit **206** zuverlässig überprüft werden kann, wenn sie aus einer beliebigen Position entlang der Umfangsrichtung der Gehäuseeinheit **206** betrachtet wird, kann genauer gesagt bspw. selbst in dem Fall, dass Positionen, an denen die Gehäuseeinheit **206** betrachtet werden kann, durch die Einbauumgebung der Fluiddruckeinheit **200** mit dem Filterregler **202** beschränkt sind, die Menge an abzuführender Feuchtigkeit oder dergleichen in dem Innenraum des Gehäuses **206** visuell überprüft werden. Aus diesem Grunde können Wartungsarbeiten, wie der Austausch des Filterelements **80** oder das Abführen von Feuchtigkeit durch das Ablassventil **230** zu einem geeigneten Zeitpunkt durchgeführt werden.

[0148] Ferner ist das äußere Gehäuse **224** so angeordnet, dass die Außenumfangsseite des inneren Gehäuses **226** abdeckt wird, und die Gehäuseeinheit **206** ist so konstruiert, dass das innere Gehäuse **226** nicht nach außen exponiert ist. Daher kann in einer Installationsumgebung der Fluiddruckeinheit **200**, in der Gase, Lösungsmittel usw. in der Atmosphäre suspendiert oder dispergiert sind, ein in Kontakt kommen der Gase, Lösungsmittel oder dergleichen mit und ein Anhaften an dem inneren Gehäuse **226** verhindert werden. Dadurch kann die Haltbarkeit des inneren Gehäuses **226** verbessert werden.

[0149] Die Gehäusegestaltung gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, und es ist selbstverständlich, dass verschiedene zusätzliche oder geänderte Gestaltungen gewählt werden kön-

nen, ohne den Kern der Erfindung, wie er in den beigefügten Ansprüchen festgelegt ist, zu verlassen.

Patentansprüche

1. Fluiddruckeinheit mit einem Filter (12), einem Regler (14, 202) und einer Schmiervorrichtung (16), wobei der Filter (12) und die Schmiervorrichtung (16) jeweils einen Körper (20, 114, 204) mit Anschlussöffnungen (26, 28, 122, 124, 216, 218) aufweisen, durch die das Druckmittel zugeführt und abgeführt wird; wobei der Filter (12) und die Schmiervorrichtung (16) jeweils ein Gehäuse (22, 116, 206) aufweisen, in dessen Innenraum ein Druckfluid eingeführt wird und das als ein mit einem Boden versehener Zylinder ausgebildet ist, der mit einer Einbauöffnung (36, 130) des Körpers (20, 114, 204) verbunden ist, wobei das Innere des Gehäuses (22, 116, 206) mit den Anschlussöffnungen (26, 28, 122, 124, 216, 218) kommuniziert, wobei das Gehäuse (22, 116, 206) lichtdurchlässig ist, um sein Inneres sichtbar zu machen, und einen ersten Gehäuseabschnitt (40, 136, 224) und einen zweiten Gehäuseabschnitt (42, 138, 226) aufweist, die jeweils aus einem lichtdurchlässigen Material bestehen, wobei der zweite Gehäuseabschnitt (42, 138, 226) im Inneren des ersten Gehäuseabschnitts (40, 136, 224) angeordnet ist, wobei ein erstes Eingriffselement (56, 58), das an einer äußeren Umfangsfläche des ersten Gehäuseabschnitts (40, 136, 224) und/oder des zweiten Gehäuseabschnitts (42, 138, 226) angeordnet ist, in Eingriff mit einem zweiten Eingriffselement (38) steht, das an einer inneren Umfangsfläche der Einbauöffnung (36, 130) ausgebildet ist, wobei zur Begrenzung der relativen Drehverschiebung zwischen dem Gehäuse (22, 116, 206) und dem Körper (20, 114, 204) an dem Gehäuse (22, 116, 206) ein Anschlagelement angeordnet ist, welches einen Betätigungsschalter (44) aufweist, der in einer axialen Richtung des Gehäuses (22, 116, 206) verschiebbar ist, und wobei durch Einsetzen des Betätigungsschalters (44) in eine Ausnehmung (78) des Körpers (20, 114, 204) eine Drehbewegung relativ zu dem Körper (20, 114, 204) begrenzt wird.

2. Die Fluiddruckeinheit nach Anspruch 1, wobei das erste Eingriffselement (56, 58) in einer Richtung radial nach außen von einer äußeren Umfangsfläche des Gehäuses (22, 116, 206) vorsteht, und das zweite Eingriffselement (38) in einer Richtung radial nach innen von der inneren Umfangsfläche vorsteht, und wobei das erste Eingriffselement (56, 58) und das zweite Eingriffselement (38) durch Drehen des Gehäuses (22, 116, 206) relativ zu dem Körper (20, 114, 204) im Inneren der Einbauöffnung (36, 130) in Eingriff miteinander treten.

3. Die Fluiddruckeinheit nach Anspruch 1, wobei der Filter (12) ein Filterelement (80) in dem Inneren des Gehäuses (22) aufweist, das in der Lage ist,

Staub oder dergleichen, der in dem Druckfluid enthalten ist, zu entfernen.

4. Die Fluiddruckeinheit nach Anspruch 1, wobei das Innere des Gehäuses (116) der Schmiervorrichtung (16) mit einem Schmieröl gefüllt ist, um das Schmieröl mit dem Druckfluid zu vermischen und das Druckfluid, das mit dem Schmieröl vermischt ist, über die Öffnung (124) abzuführen.

5. Die Fluiddruckeinheit nach Anspruch 1, wobei der Regler ein Filterregler (202) ist, der ein Filterelement (80), das im Inneren des Gehäuses (206) aufgenommen ist, und einen Einstellmechanismus zum Einstellen eines Drucks des Druckfluids in dem Körper (204) aufweist.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

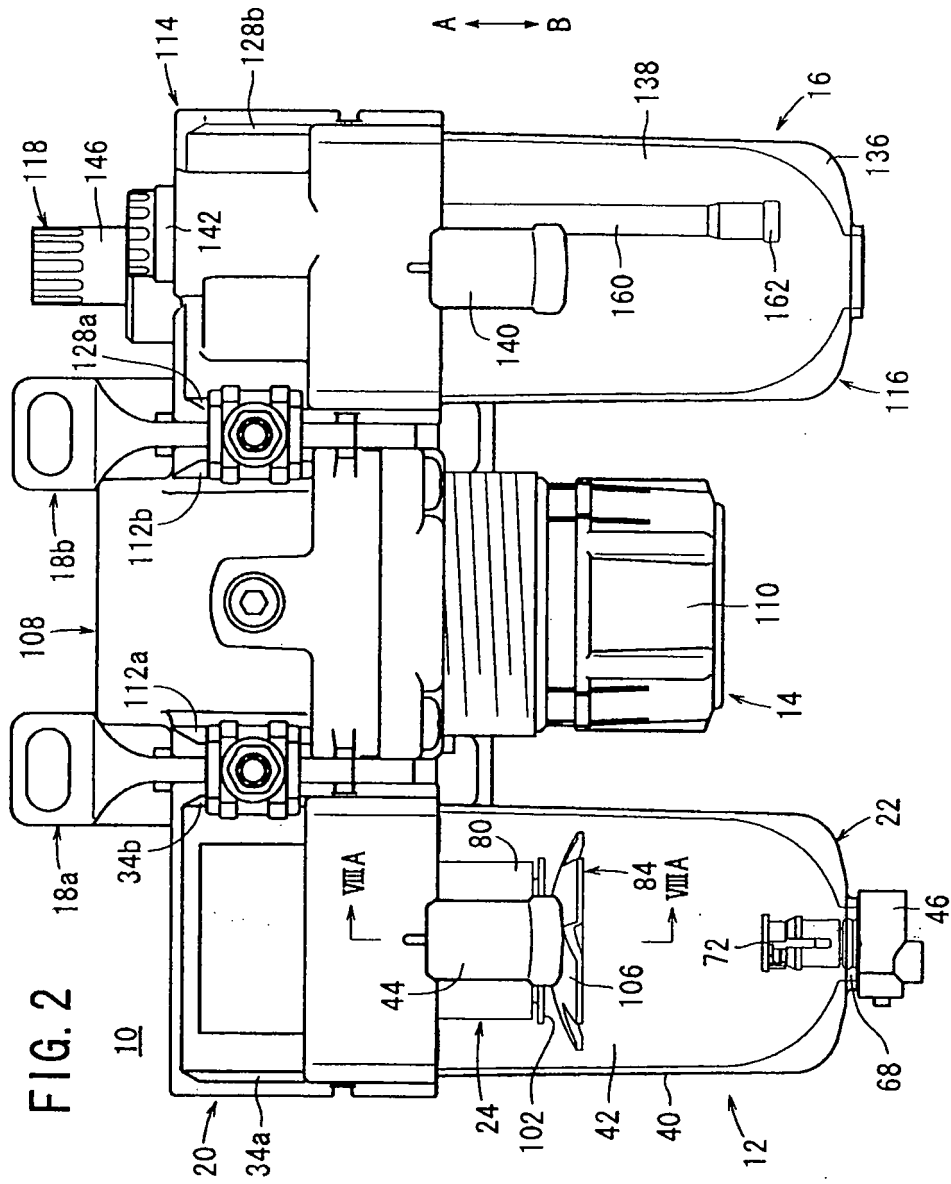


FIG. 3

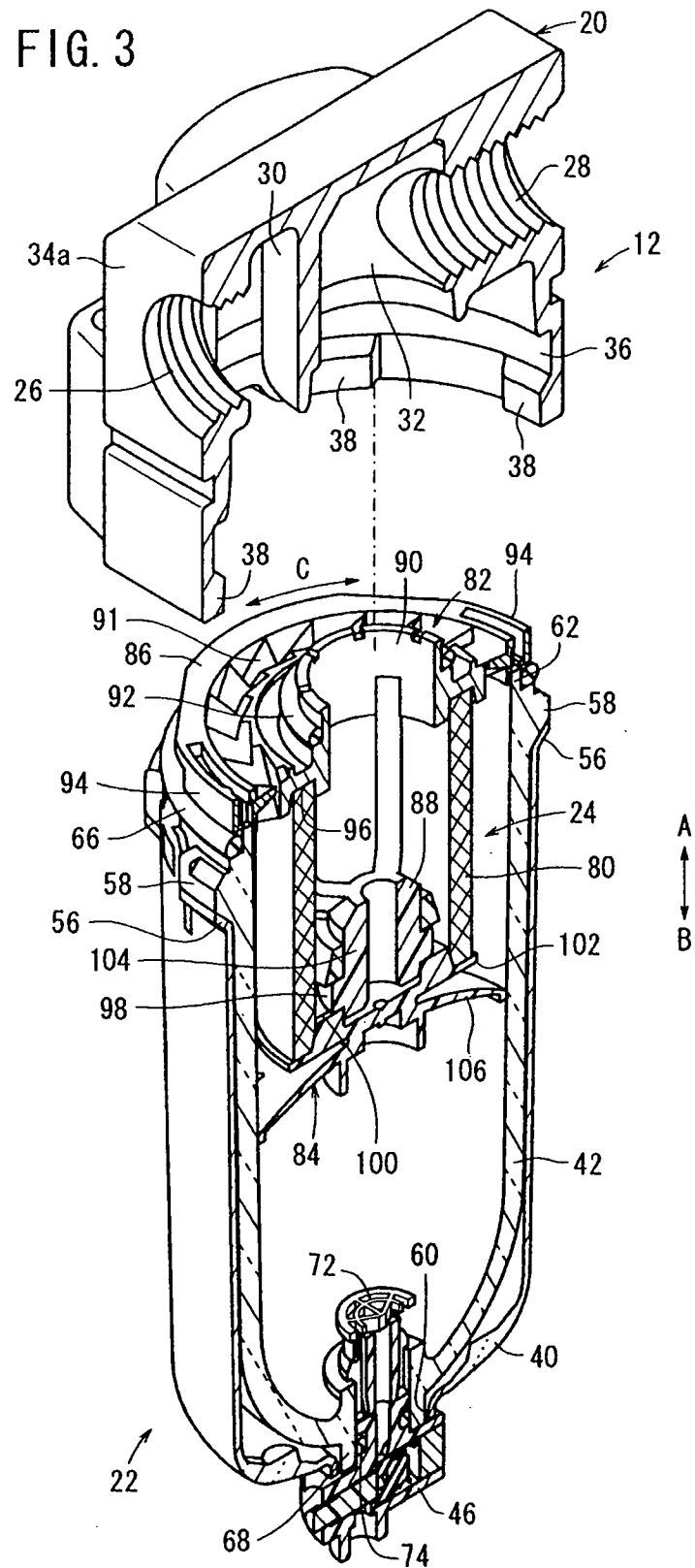


FIG. 4

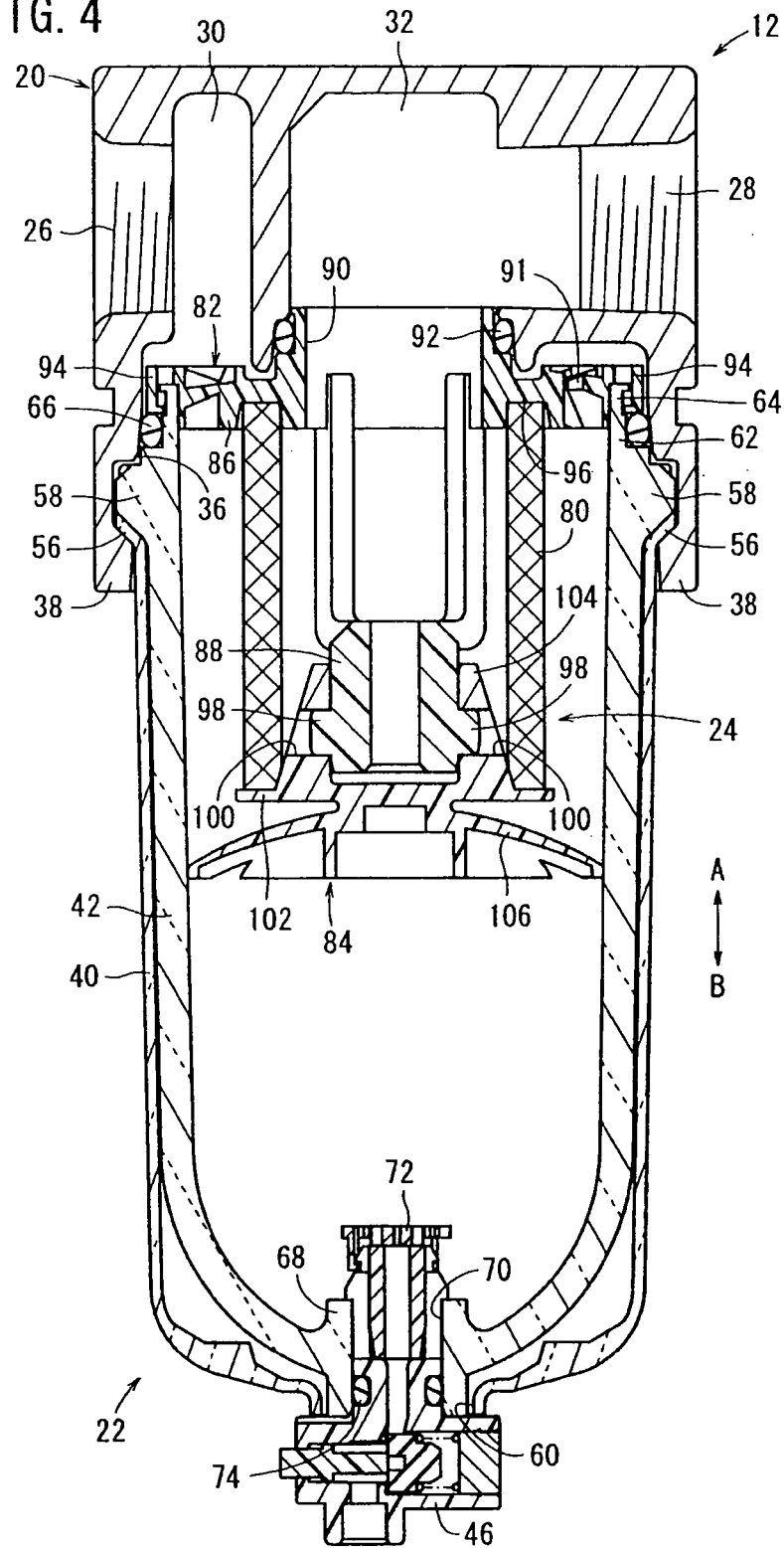
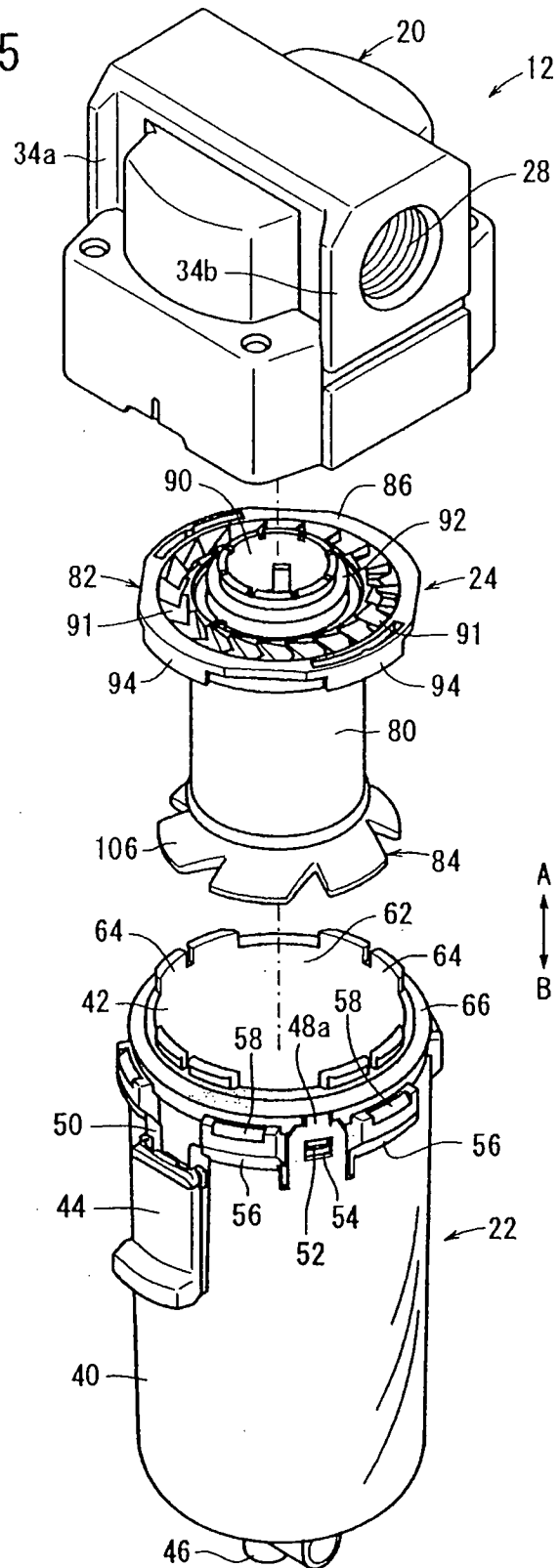


FIG. 5



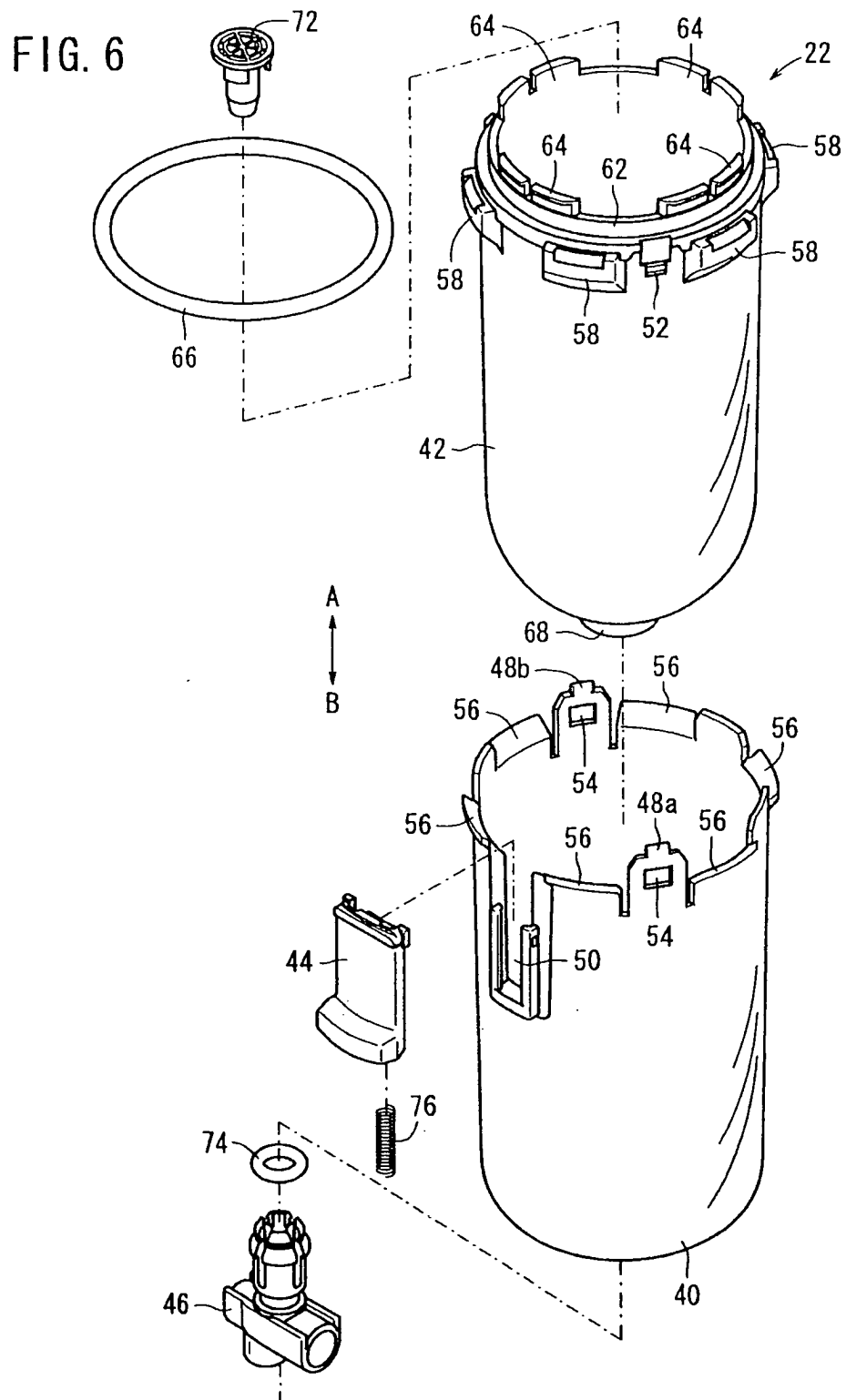


FIG. 7

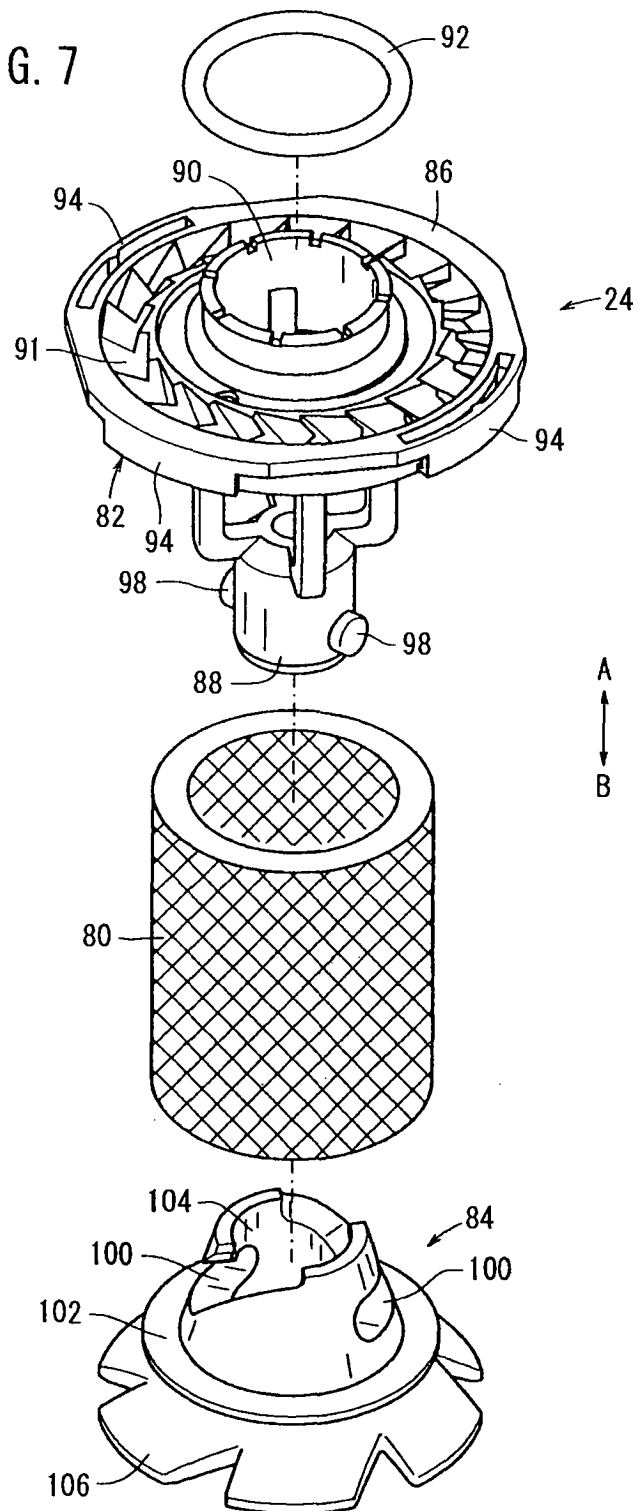


FIG. 8B

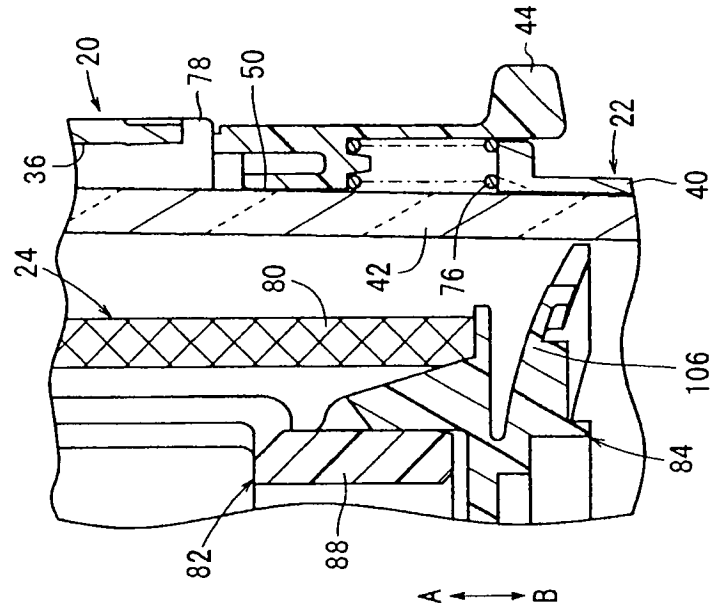


FIG. 8A

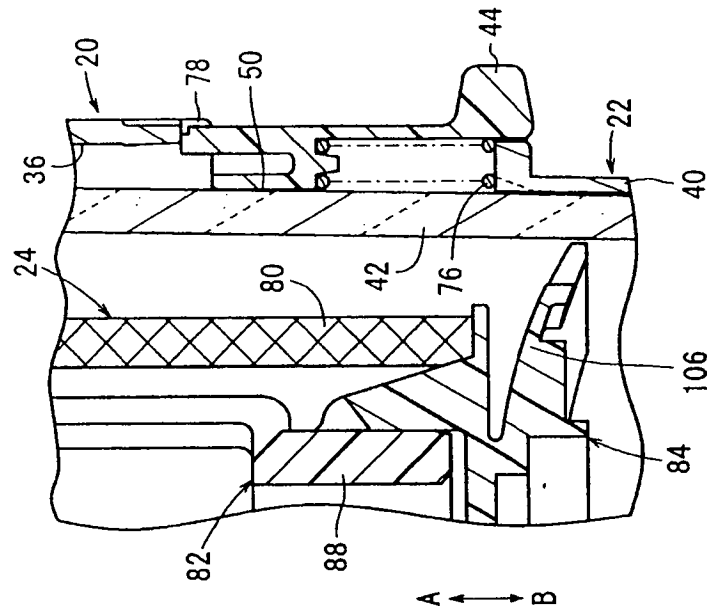


FIG. 9

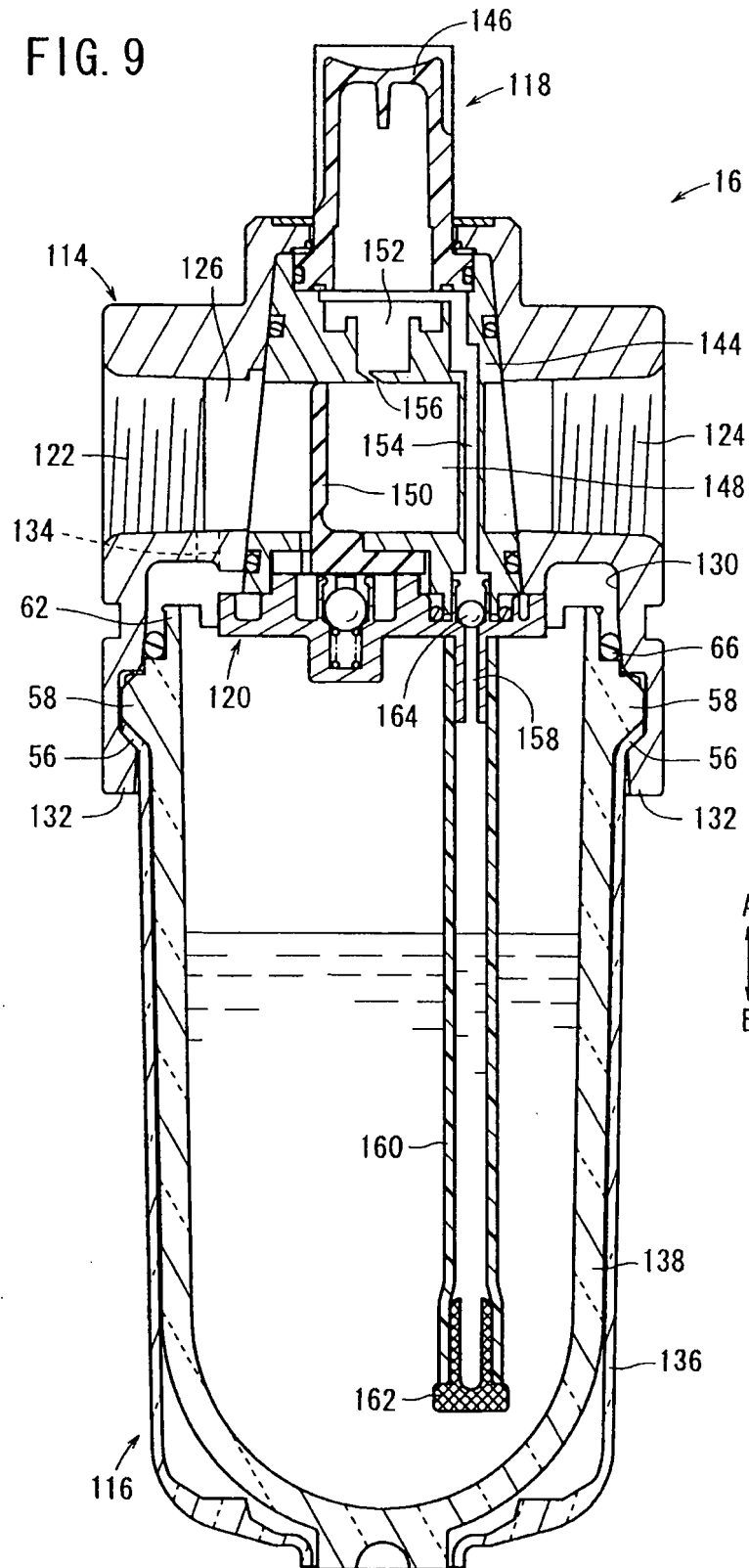
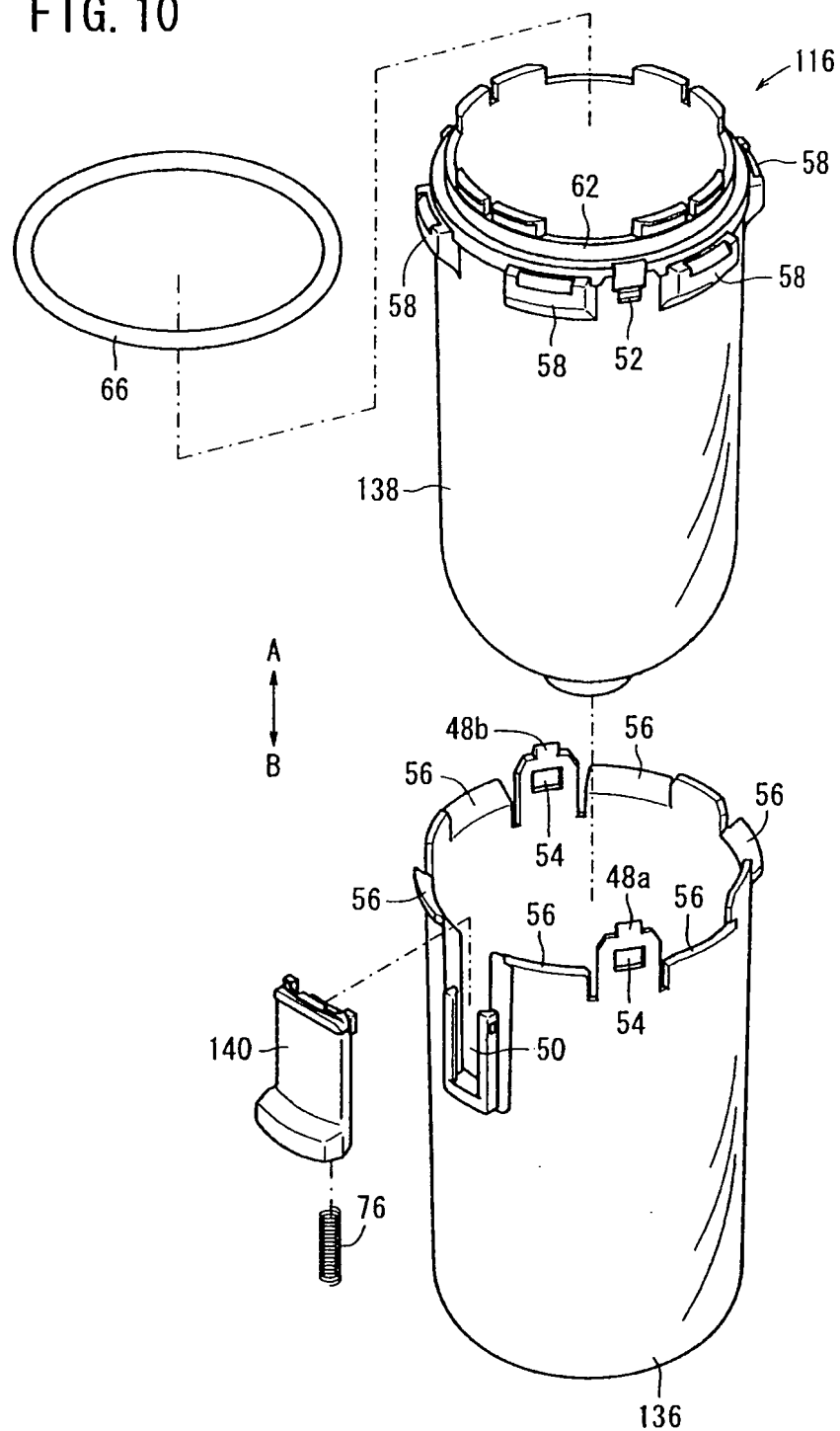
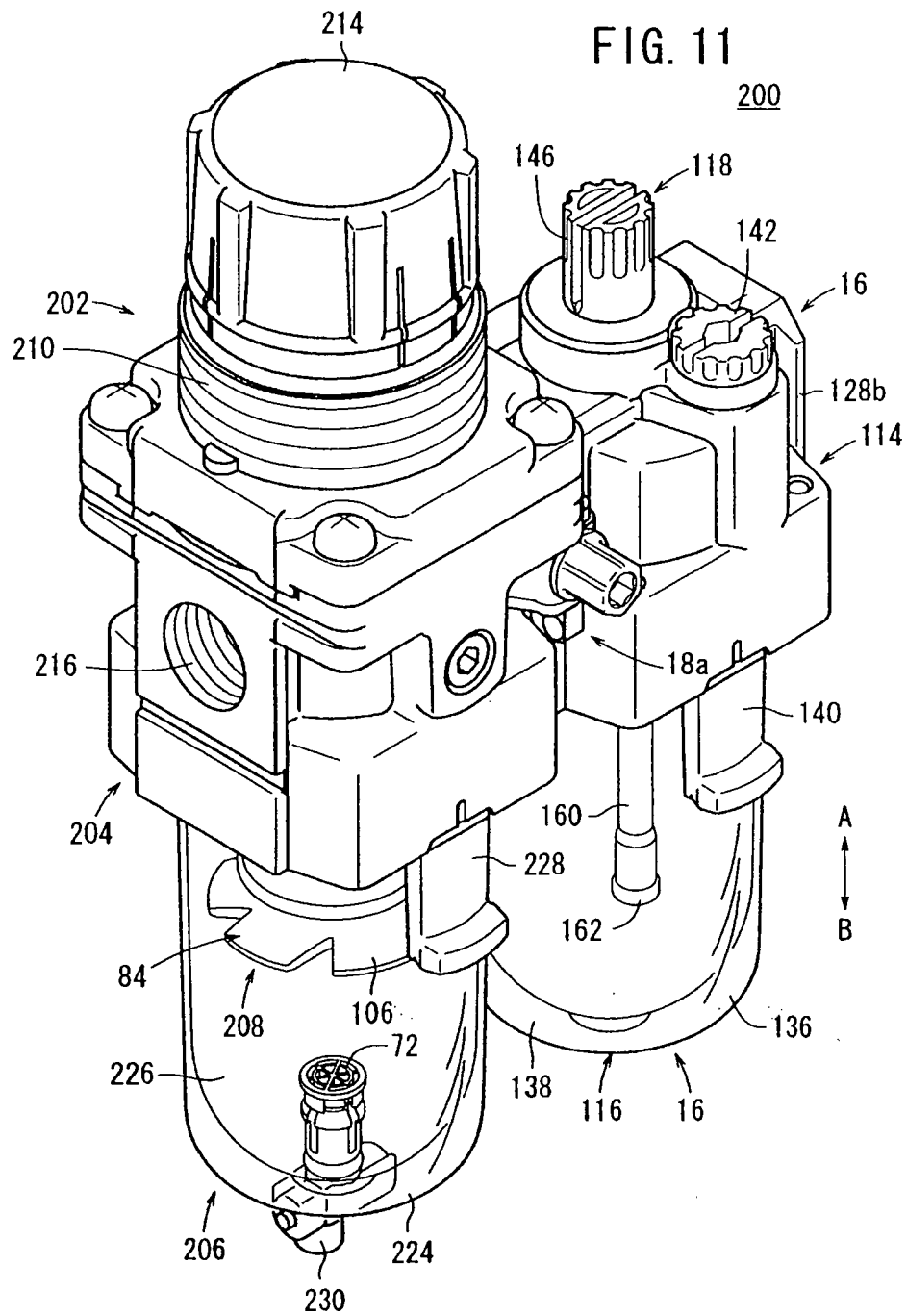


FIG. 10





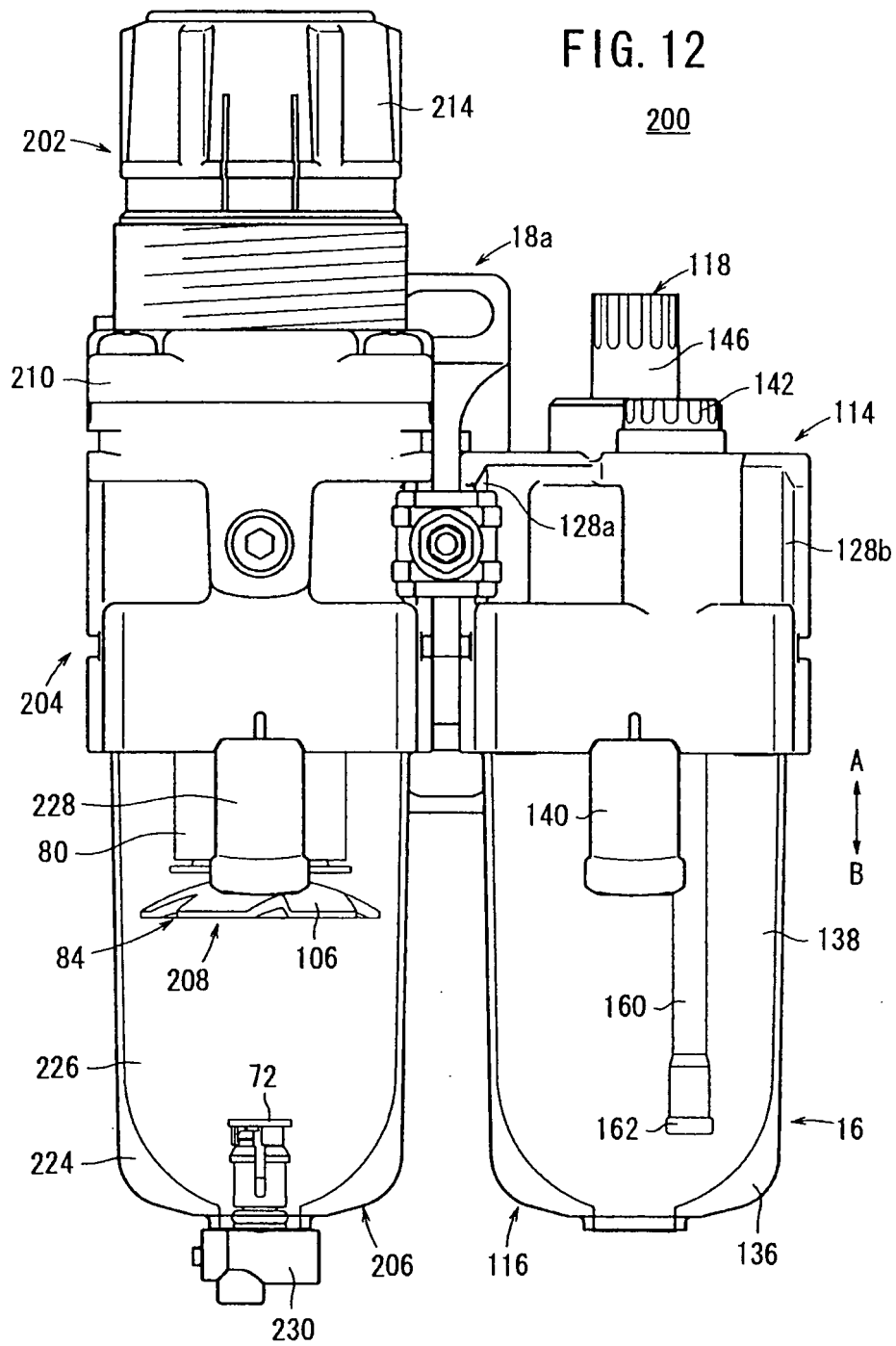


FIG. 13

