



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 24 041 T2** 2005.06.02

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 042 043 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B01D 46/24**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 24 041.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB98/03671**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 961 287.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/030798**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.12.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **24.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **19.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.06.2005**

(30) Unionspriorität:

9726415	15.12.1997	GB
9815961	23.07.1998	GB

(74) Vertreter:

Ostertag & Partner, Patentanwälte, 70597 Stuttgart

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

DOMNICK HUNTER LIMITED, Durham, GB

(72) Erfinder:

BILLIET, Colin, Low Fell, Tyne & Wear NE9 5JG, GB

(54) Bezeichnung: **FILTERANLAGE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Filteranlage zum Auffangen von in einem Gasstrom mitgerissenem Material, wie teilchenförmigem festem Material oder einer Flüssigkeit in Form eines Aerosols, sowie ein röhrenförmiges Filterelement zur Anordnung innerhalb eines Gehäuses, um ein solches Material aufzufangen.

[0002] Das Filtern von Gas in einem verdichteten Gassystem ist im allgemeinen erforderlich, damit das Gas ausreichend rein für eine nachfolgende Verwendung ist oder um schädliche Auswirkungen von Verunreinigungen auf Komponenten des Systems zu minimieren. Zum Beispiel kann das Entfernen von Kompressor-Öl erforderlich sein, um eine chemische Kontamination und eine Anreicherung an Ventilen, was zu Fehlfunktionen der Ventile führen könnte, zu minimieren, und es kann das Entfernen von teilchenförmigem festem Material erforderlich sein, um einen Abrieb zu minimieren.

[0003] Eine bekannte Filteranordnung zur Verwendung in verdichteten Gassystemen wird von Domnick Hunter Limited unter der eingetragenen Marke OIL-X vertrieben. Sie umfasst ein Gehäuse mit einem Einlaß- und einem Auslaß-Anschluß für den zu filternden Gasstrom sowie ein röhrenförmiges Filterelement, welches in dem Gehäuse angeordnet werden kann und welches derart konfiguriert ist, daß der Gasstrom durch seine Wand strömt, beispielsweise allgemein vom Inneren des Filterelements nach außen zu der Außenseite. Wenn die Anordnung zum Auffangen von Flüssigkeit in dem Gasstrom (welche beispielsweise in dem Strom als Aerosol-Tröpfchen mitgetragen wird) verwendet wird, bringt das Filterelement die Flüssigkeit zum Koaleszieren. Koaleszierte Flüssigkeit läuft dann von dem Filterelement ab und sammelt sich zum Ablassen in dem Gehäuse. Für solche Verwendungen weist das Gehäuse einen Auslaß zum Ablassen der gesamten gesammelten Flüssigkeit auf.

[0004] Das Gehäuse einer solchen Filteranordnung umfasst einen Rumpfabschnitt, in dem das Filterelement angeordnet ist und in dem ein Reservoir für alle gesammelte Flüssigkeit vorgesehen sein kann, sowie eine obere Endkappe mit dem Einlaß- und dem Auslaß-Anschluß für den Gasstrom. Die Endkappe weist geeignete Kanäle in sich auf, damit der Gasstrom zwischen den Anschlüssen und dem Filterelement strömt. Die Endkappe ist einstückig durch ein Gießverfahren gebildet. Dichtungen sind an den Enden des oder jedes derartigen Kanals zwischen (a) dem Kanal und dem Filterelement und (b) dem Kanal und einer Komponente des verdichteten Gassystems gebildet, zu welchem oder von welchem weg der Gasstrom in der Filteranordnung strömt.

[0005] Das Einbinden eines Strömungskanals in das Gehäuse einer Filteranordnung dieser Art bringt Beschränkungen der Konfiguration des Strömungskanals mit sich.

[0006] Die US-4 516 994 offenbart eine Anlage zur Wiedergewinnung von Öltröpfchen aus verdichtetem Gas, bei welcher ein Einlaßkanal mit einem kontinuierlichen Strömungsweg die Strömung des Gases zwischen einem Gas-Einlaß und einem Filterelement steuert. Der Kanal ist nahe an einem Ende des Anlagen-Gehäuses durch Schweißen befestigt. Der Zusammenbau der Anlage umfasst das Einführen des anderen Endes des Einlaß-Kanals in den zylindrischen Zwischenraum innerhalb des Filterelementes.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt eine Filteranordnung bereit, welche einen Strömungskanal umfasst, der in das Gehäuse eingepasst werden kann, um den Gasstrom zwischen einem Anschluß in dem Gehäuse und dem Filterelement zu steuern.

[0008] Demgemäß stellt die Erfindung in einem Aspekt eine Filteranordnung zum Auffangen von in einem Gasstrom mitgerissenem Material bereit, welche ein Gehäuse für ein röhrenförmiges Filterelement umfasst, das derart angeordnet ist, daß der Gasstrom durch seine Wand strömt, wobei das Gehäuse einen Einlaß- und einen Auslaß-Anschluß für das zu filternde Gas aufweist und die Anordnung außerdem einen Strömungskanal umfasst, welcher eine erste Kanalöffnung zur Kommunikation mit einem der Anschlüsse für das zu filternde Gas sowie eine zweite Kanalöffnung zur Kommunikation mit dem Filterelement aufweist, wobei das Gehäuse und der Strömungskanal derart angeordnet sind, daß die Bildung einer Dichtung zwischen der ersten Kanalöffnung und dem erwähnten einen Anschluß das Verschieben des Strömungskanals relativ zu dem Gehäuse allgemein quer bezüglich der Richtung des Fluidstromes durch den erwähnten einen Anschluß umfasst.

[0009] Die Anordnung der Erfindung hat den Vorteil, daß der Strömungskanal mit einer Konfiguration gebildet werden kann, welche nicht dahingehend eingeschränkt ist, daß sie als integrierter Teil des Gehäuses ausgebildet sein muß. Dies kommt daher, daß der Strömungskanal durch eine Komponente begrenzt ist, welche von dem Gehäuse-Kopf abtrennbar ist und welche von dem Kopf getrennt hergestellt werden kann. Zum Beispiel kann der Strömungsweg zwischen den Öffnungen derart ausgebildet sein, daß er einen kontinuierlichen glatten Strömungsweg zum Strömen des Gasstromes an ihm entlang zwischen der ersten und der zweiten Kanalöffnung darstellt, im allgemeinen zwischen dem Anschluß in dem Gehäuse und dem röhrenförmigen Hohlraum innerhalb des Filterelementes, wenn die Achsen der ersten und der zweiten Kanalöffnung nicht miteinander fluchten.

[0010] Der glatte Strömungsweg kann hergestellt sein, um eine Behinderung des Strömens des Gasstromes zu verringern, verglichen beispielsweise mit einem Strömungskanal, welcher einen unterbrochenen Strömungsweg darstellt, der scharfwinklig ist oder Stufen oder andere Behinderungen aufweist. Häufig kann der Winkel zwischen den Achsen der Kanalöffnungen wenigstens etwa 30°, insbesondere wenigstens etwa 60° betragen, und im allgemeinen wird die Achse der ersten Kanalöffnung im wesentlichen senkrecht auf der Achse der zweiten Kanalöffnung stehen. Der Strömungskanal kann für solche Verwendungen mit einem glatt gekrümmten Übergang zwischen den Kanalöffnungen hergestellt werden, um Behinderungen des Stroms des Gasstroms zu minimieren.

[0011] Im allgemeinen umfasst das Gehäuse eine Endkappe und einen Rumpfabschnitt, in dem das Filterelement angeordnet ist, wenn die Anordnung verwendet wird. Ein oder mehrere Anschlüsse für das zu filternde Gas können dann in der Endkappe vorgesehen sein; die Endkappe kann dann den Strömungskanal in sich aufnehmen, wenn die Anordnung verwendet wird, um einen Strömungsweg für zu filterndes Gas zwischen einem der Anschlüsse und dem Filterelement, welches in dem Gehäuse-Rumpfabschnitt angeordnet ist, bereitzustellen. Eine Filteranordnung, die ein Gehäuse mit einem Rumpfabschnitt und einer Endkappe umfasst, wobei ein Strömungskanal in der Endkappe aufgenommen ist, ist in der WO-A-990 30 799 (welche die Priorität der UK-Patentanmeldungen 9726415.4 und 9815959.3 beansprucht und welche das gleiche Anmelde-, Prioritäts- und Veröffentlichungsdatum wie die vorliegende Anmeldung aufweist) offenbart.

[0012] Der Strömungskanal kann bei seiner Herstellung mit zusätzlichen Merkmalen gebildet werden. Beispielsweise kann ein Anschluß in ihm zur Verbindung von Mitteln zur Anzeige des innerhalb des Kanals vorliegenden Druckes gebildet werden. An dem Strömungskanal kann ein Mitnehmer ausgebildet sein, welcher in einer Ausnehmung in dem Gehäuse aufgenommen werden kann, wenn der Strömungskanal einwandfrei innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Dies kann eine Anzeige dafür bereitstellen, daß der Strömungskanal einwandfrei angeordnet ist, beispielsweise durch eine visuelle Überprüfung oder als Ergebnis davon, daß der Mitnehmer elastisch verformbar ist und in der Ausnehmung durch einen Schnappverschluß aufgenommen wird, was visuell oder durch Fühlen des Bedienpersonales erkannt werden kann. Zum Beispiel kann der Mitnehmer ein Herausziehen des Strömungskanals aus dem Inneren des Gehäuses verhindern, wenn er in der Ausnehmung angeordnet ist.

[0013] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es daher, daß der Betriebswirkungsgrad einer Filteranord-

nung verbessert wird, da es einen größeren Ausführungsspielraum gibt, der für die Ausführung des Strömungskanals verfügbar ist, verglichen mit einem Strömungskanal, welcher einstückig in dem Gehäuse ausgebildet ist. Außerdem ermöglicht es der Ausführungsspielraum, daß bequem zusätzliche Merkmale in die Ausführung des Strömungskanals eingebunden werden können. Diese Vorteile sind hinsichtlich der Ausführung und des Betriebs der Anordnung der Erfindung beträchtlich. Es wurde gefunden, daß es vollständig möglich ist, die Anordnung der Erfindung mit zufriedenstellenden Dichtungen zwischen dem Strömungskanal und dem Gehäuse und dem Filterelement wie notwendig herzustellen, so daß die Anordnung der Erfindung ohne Gasverlust aus dem gefilterten Strom arbeiten kann. Solche Dichtungen können beispielsweise von der Art zusammenpreßbarer Dichtmanschetten sein. Sie können durch elastische O-Ringe bereitgestellt sein, welche in spanabhebend hergestellten Nuten in den Komponenten angeordnet sein können.

[0014] Im allgemeinen verläuft der Strom des Gasstromes in Richtung auf die Anordnung und von dieser weg im wesentlichen horizontal. Das röhrenförmige Filterelement ist im allgemeinen vertikal angeordnet, so daß der Gehäuseanschluß an der Oberseite des Gehäuses liegt, wobei das Filterelement von diesem herabhängend angeordnet ist. Wenn das Gehäuse eine Endkappe und einen Rumpfabschnitt umfasst, ist beim Betrieb die Endkappe an der Oberseite des Gehäuses angeordnet, wobei der Rumpfabschnitt unter ihr liegt. Bei einer solchen Ausführung fluchten die Achse der ersten Kanalöffnung und die Achse der zweiten Kanalöffnung nicht miteinander. Im allgemeinen steht die Achse der ersten Kanalöffnung im wesentlichen senkrecht auf der Achse der zweiten Kanalöffnung.

[0015] Der Einbau des Strömungskanals innerhalb des Gehäuses umfasst das Verschieben des Strömungskanals im allgemeinen quer bezogen auf die Richtung des Fluidstromes durch den Anschluß. Der Strömungskanal wird gewöhnlich entlang einer Achse verschoben, welche im wesentlichen senkrecht auf der Achse des Anschlusses steht. Es ist nachzuvollziehen, daß die Achsen nicht genau senkrecht aufeinander stehen müssen. Im allgemeinen sind die Achsen derart angeordnet, daß diejenige Komponente der Kraft, welche auf die Dichtung zwischen dem Strömungskanal und dem Gehäuse in Richtung entlang der Verschiebe-Achse ausgeübt wird, klein ist.

[0016] Die Verwendung eines Strömungskanals, der von dem Gehäuse getrennt hergestellt ist und in dieses eingepaßt wird, ermöglicht es, daß der Strömungskanal einen kontinuierlichen glatten Strömungsweg dafür darstellt, daß Gas entlang diesem zwischen der ersten und der zweiten Kanalöffnung strömt, speziell dafür, um eine wenigstens teilweise

laminare Strömung in dem Gasstrom aufrechtzuerhalten. Zum Beispiel kann der Strömungskanal eine glatte Krümmung für den Gasstrom darstellen, wenn die Achsen des Strömungskanals nicht miteinander fluchten. Wenn der Querschnitt des Strömungskanals sich entlang seiner Länge ändert, kann die Änderung über wenigstens einen Teil der Länge des Kanals vorliegen, um keine Stufen-Unterbrechung für den Gasstrom darzustellen.

[0017] Der Strömungskanal kann in seiner geeigneten Position innerhalb des Gehäuses, beispielsweise innerhalb der Gehäuse-Endkappe, mittels ineinandergreifender Rippen an dem Strömungskanal bzw. dem Gehäuse angeordnet sein. Zum Beispiel kann entweder der Strömungskanal oder das Gehäuse einen Flansch aufweisen, dessen entgegengesetzte Kanten ein Rippenpaar darstellen, welches zwischen einem korrespondierenden Rippenpaar an entweder dem Gehäuse bzw. dem Strömungskanal aufgenommen werden kann, um den Strömungskanal innerhalb des Gehäuses zu halten. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Flansch mit seinen Rippen an dem Strömungskanal vorgesehen und die korrespondierenden Rippen sind an dem Gehäuse vorgesehen, speziell an der Gehäuse-Endkappe. Die Rippen können mit derjenigen Achse fluchten, entlang der der Strömungskanal in das Gehäuse eingeführt wird, so daß die zwei Sätze von Rippen ineinander eingreifen, wenn der Strömungskanal eingeführt wird. Vorzugsweise sind die Rippen derart ausgebildet, daß die sich ergänzenden Dichtflächen an dem Strömungskanal und dem Gehäuse zusammengedrückt werden, wenn der Strömungskanal in das Gehäuse eingeführt wird, um die Dichtung zwischen den Oberflächen zu erhöhen. Dies kann dadurch erreicht werden, daß beispielsweise eine geeignete Verjüngung an den Rippen an entweder dem Strömungskanal oder dem Gehäuse oder an beiden vorgesehen ist.

[0018] Vorzugsweise ist das Filterelement größtenteils innerhalb eines Rumpfabschnittes des Gehäuses angeordnet. Im allgemeinen ist die Verbindung zu dem Filterelement für den Gasstrom in etwa auf Höhe der Grenzfläche zwischen dem Rumpfabschnitt und der oberen Endkappe des Gehäuses gebildet. Das Filterelement kann jedoch über das Ende des Rumpfabschnittes vorstehen oder der Rumpfabschnitt kann sich über das Ende des Filterelementes hinaus erstrecken. Die obere Endkappe des Gehäuses und der Rumpfabschnitt sollten in der Lage sein, mit einander mit ausreichender Sicherheit verbunden zu werden, um inneren Drücken standzuhalten, welchen die Anordnung beim Betrieb ausgesetzt ist. Die Verbindung kann vorübergehend sein, wenn eine Trennung der Endkappe und des Strömungskanals erforderlich ist, oder sie kann im wesentlichen dauerhaft sein. Beispiele für geeignete Verbindungen umfassen Gewindeverbindungen und solche vom Bajo-

nett-Typ. Vorzugsweise umfasst die Anordnung Mittel zur Anzeige, wann die Endkappe und der Rumpfabschnitt ausreichend sicher miteinander verbunden sind, um den inneren Drücken standzuhalten. Dies kann den Vorteil haben, daß ebenfalls angezeigt wird, daß der Strömungskanal in geeigneter Weise in dem Gehäuse angeordnet ist (unabhängig davon, ob das Gehäuse eine Endkappe und einen abtrennbaren Rumpfabschnitt umfasst), beispielsweise, wenn der Strömungskanal in den Rumpfabschnitt (direkt oder indirekt) eingreift und es auf der Wirkung des Rumpfabschnittes auf den Strömungskanal beruht, daß der Strömungskanal in die Gehäuse-Endkappe gezwungen wird. Die Anzeige kann visuell erfolgen, beispielsweise das Erscheinen einer Markierung in dem Gehäuse oder dem Strömungskanal umfassend. Die Anzeige kann auf andere Weise wahrgenommen werden, beispielsweise durch Fühlen des Eingreifens eines elastischen Elementes in eine Ausnehmung. Zum Beispiel kann entweder der Strömungskanal oder das Gehäuse einen elastisch verformbaren Mitnehmer tragen und das Gehäuse bzw. der Strömungskanal kann eine in ihm gebildete Ausnehmung aufweisen, in welcher der Mitnehmer aufgenommen ist, wenn der Strömungskanal einwandfrei innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Mitnehmer an dem Strömungskanal vorgesehen und die Ausnehmung ist in dem Gehäuse bereitgestellt, vorzugsweise in der Endkappe des Gehäuses.

[0019] Die Bereitstellung eines Strömungskanals und des Gehäuses (speziell einer Gehäuse-Endkappe) als voneinander getrennte Komponenten bedeutet, daß die zwei Komponenten aus verschiedenen Materialien hergestellt werden können, was es ermöglicht, daß die Materialien für die Komponenten gemäß den Anforderungen an die Komponenten bei ihrer Verwendung und gemäß den Verfahren, die für ihre Herstellung geeignet sind, ausgewählt werden. Beispielsweise wird es häufig bevorzugt, daß das Gehäuse aus einem metallischen Material wie einem Stahl oder einer Aluminiumlegierung gebildet ist, insbesondere um zu ermöglichen, daß das Gehäuse den Innendrücken standhält, welchen es bei seiner Verwendung ausgesetzt ist. Das Gehäuse (oder wenigstens dessen Endkappen-Komponente) wird dann häufig durch ein Gießverfahren hergestellt.

[0020] Für die Komponenten des Gehäuses können Polymermaterialien verwendet werden (beispielsweise für die Endkappe oder den Rumpfabschnitt oder beide), insbesondere wenn die Anordnung keinen hohen Innendrücken beim Betrieb ausgesetzt ist oder wenn das Volumen des Gehäuses gering ist. Es wird häufig bevorzugt, daß der Strömungskanal aus einem Polymermaterial wie einem Polyolefin, einem Polyamid oder einem Polyester hergestellt ist. Das Polymermaterial kann verstärkt sein, beispielsweise durch Fasern. Die Verwendung eines Polymermateri-

als für den Strömungskanal hat den Vorteil, daß es günstig durch ein Formverfahren gebildet werden kann. Die Kombination eines Polymermaterials für den Strömungskanal und eines metallischen Materials für das Gehäuse kann die Bildung einer Dichtung zwischen den beiden erleichtern, da die Möglichkeit einer leichten Verformung des Polymers besteht, um sich an die dichtende Oberfläche des Gehäuses anzupassen.

[0021] Eine Dichtung kann in einer oder beiden der Oberflächen des Gehäuses und des Strömungskanals bereitgestellt sein, welche sich berühren. Zum Beispiel kann eine Dichtung in einer Stirnseite des Strömungskanals um die erste Kanalöffnung herum vorgesehen sein. Die Dichtung kann in einer Nut in dieser Stirnseite bereitgestellt sein. Sie kann als getrennte Komponente des Strömungskanals bereitgestellt sein. Sie kann als integrierter Teil des Strömungskanals gebildet sein, beispielsweise als Ergebnis der Bildung durch Formung an ihrer Stelle. Das Material für Dichtungen in einer erfindungsgemäßen Anordnung wird gemäß der Verwendung der Anordnung ausgewählt; die Dichtung wird gewöhnlich durch ein Elastomer-Material bereitgestellt. Die dichtenden Stirnseiten des Strömungskanals und des Gehäuses können im wesentlichen eben sein. Alternative Ausbildungen können verwendet werden, beispielsweise gekrümmte. Wenn der Strömungskanal und das Gehäuse durch Verschieben eines der beiden relativ zu dem anderen zu einer dichtenden Verbindung ineinander eingreifen, ist der Querschnitt der beiden im allgemeinen im wesentlichen der gleiche und im wesentlichen konstant entlang der Achse der relativen Verschiebe-Bewegung.

[0022] Vorzugsweise weist das Gehäuse (speziell dessen obere Endkappe) wenigstens drei Anschlüsse auf, welche dazu dienen, zwischen sich den Einlaß und den Auslaß für das zu filternde Gas bereitzustellen. Die Bereitstellung von wenigstens drei Anschlüssen kann eine Auswahl der relativen Orientierung des Einlasses und des Auslasses ermöglichen, indem die jeweiligen Anschlüsse in dem Gehäuse ausgewählt werden, welche den Einlaß bzw. den Auslaß bereitstellen sollen. Die Mehrzahl von Anschlüssen kann es außerdem ermöglichen, daß die Anordnung als Verteilerrohr zum Vereinigen oder Trennen von Gasströmen funktioniert.

[0023] Die Anordnung kann einen Adapterblock umfassen, welcher Ausbildungen in sich aufweist, durch welche eine Verbindung zu einer anderen Komponente (wie einer Verschlusskappe zur Abdichtung des Anschlusses gegen einen Gasstrom, einem Kanal für den Gasstrom zu der Filteranordnung oder von dieser weg oder einem Verbindungsglied, durch welches das Gehäuse mit einem ähnlichen Anschluß an dem Gehäuse einer anderen Filteranordnung verbunden werden kann) hergestellt werden kann, wo-

bei der Block und das Gehäuse dichtend miteinander verbunden werden können, wobei der Block zu einem der Anschlüsse des Gehäuses benachbart angeordnet ist, um ein Strömen des Gasstromes zwischen der anderen Komponente und dem Anschluß zu gewährleisten.

[0024] Im allgemeinen stellt der Strömungskanal einen Weg bereit, damit der Gasstrom zwischen dem Einlaß in dem Gehäuse und dem röhrenförmigen Hohlraum innerhalb des Filterelementes strömt, damit das Gas nach außen durch das Filtermedium strömt, welches in der Wand des Elementes bereitgestellt ist, so daß das Filterelement in einem Innen-nach-außen-Modus arbeitet. Alternative Anordnungen werden in Betracht gezogen. Zum Beispiel kann der Strömungskanal einen Weg dafür bereitstellen, daß der Gasstrom zwischen dem röhrenförmigen Hohlraum innerhalb des Filterelementes und dem Auslaß in dem Gehäuse strömt, nachdem das Gas nach innen durch das Filtermedium geströmt ist, so daß das Filterelement in einem Außen-nach-innen-Modus arbeitet.

[0025] Der Strömungskanal kann mit einer in axiale Richtung weisenden Mulde an der Kanalöffnung versehen sein, welche mit dem Filterelement kommuniziert, in der das Filterelement oder wenigstens dessen Filtermedium aufgenommen sein kann. Techniken zur Anordnung und Befestigung eines Filtermediums in der Mulde einer End-Halterung sind bekannt.

[0026] Die Anordnung der Erfindung umfasst im Betrieb das Filterelement. Das Filterelement umfasst einen röhrenförmigen Körper aus einem Filtermedium sowie eine obere und eine untere End-Halterung, durch welche das Filtermedium innerhalb des Gehäuses gehalten wird. Der Strömungskanal kann als Teil einer der End-Halterungen des Filterelementes bereitgestellt sein, insbesondere, wenn die End-Halterungen (einschließlich des Strömungskanals) durch ein Formverfahren gebildet sind, speziell dazu, um ein zu filterndes Gas zwischen einem Anschluß in dem Gehäuse und dem röhrenförmigen Hohlraum innerhalb des Filterelementes zu lenken. Dies hat den Vorteil, daß das Erfordernis vermieden wird, eine dichtende Verbindung zwischen dem Filterelement und dem Strömungskanal bereitzustellen; der Strömungskanal kann mit dem Filterelement ausgetauscht werden, wenn der Zustand des Filtermediums derart ist, daß ein Austausch erforderlich ist. Die Herstellung der End-Halterung mit dem Strömungskanal aus einem Polymer-Material durch Formgebung kann bedeuten, daß die Kosten der Herstellung der End-Halterung mit dem Strömungskanal nicht beträchtlich mehr betragen müssen als für eine End-Halterung ohne den Kanal. Insbesondere, wenn der Strömungskanal als Teil des Filterelementes gebildet ist, wird die Dichtung zwischen ihm und dem Anschluß in dem Gehäuse gewöhnlich derart sein,

daß sie eine Trennung der End-Halterung und des Gehäuses ermöglicht.

[0027] Das Element wird vorzugsweise an dem oder in Richtung auf das Ende getragen, welches von dem Anschluß in dem Gehäuse entfernt liegt, insbesondere durch einen Träger, welcher sich zwischen dem Filtermedium und der Seitenwand des Gehäuses erstreckt. Vorzugsweise ist der Träger für das Filterelement an einer der End-Halterungen vorgesehen. Insbesondere kann es bevorzugt sein, daß der Träger und die End-Halterung als eine einzige Komponente bereitgestellt sind, möglicherweise als Ergebnis einer gemeinsamen Bildung beispielsweise als einstückiges Formteil oder als Ergebnis, daß sie beispielsweise mechanisch oder durch eine unlösbare Verbindung (mit oder ohne Klebstoff) miteinander verbunden sind.

[0028] Vorzugsweise erstreckt sich der Träger von seiner End-Halterung in Richtung auf die Seitenwand des Gehäuses allgemein quer bezüglich der Längsachse des Filterelementes. Zum Beispiel kann der Winkel zwischen dem Träger und der Achse wenigstens etwa 45°, vorzugsweise wenigstens etwa 60°, bevorzugter wenigstens etwa 75° und möglicherweise 90° oder mehr für manche Anwendungen betragen, wenn der Träger annähernd senkrecht auf der Achse steht. Wenn der Winkel zwischen dem Träger und der Achse weniger als 90° beträgt, wird es im allgemeinen bevorzugt, daß der Träger in eine Richtung weg von dem Anschluß in dem Gehäuse (welcher in der Endkappe vorliegt, wenn das Gehäuse eine Endkappe und einen Rumpfabschnitt umfasst) geneigt ist. Dies hat den Vorteil, die Fähigkeit des Trägers zu erhöhen, einer Kraft standzuhalten, welche durch unter Druck stehendes Gas ausgeübt wird, das dem Gehäuse zugeführt wird. Vorzugsweise weist das Gehäuse eine innere Stützfläche auf, auf welcher der Träger aufliegt, wenn das Filterelement einwandfrei innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Die Stützfläche kann axial in das Gehäuse weisen, in Richtung auf dasjenige Ende des Gehäuses, von welchem das Filterelement in das Gehäuse eingeführt wird. Eine genaue Positionierung der Stützfläche kann sicherstellen, daß die Dichtung zwischen dem Filterelement und dem Gehäuse zuverlässig gebildet ist, wenn das Filterelement mit dem Gehäuse verbunden ist. Sie kann ebenso sicherstellen, daß eine zuverlässige Dichtung zwischen dem Element und dem Gehäuse gebildet ist, wenn der Rumpfabschnitt und die obere Endkappe des Gehäuses miteinander verbunden sind.

[0029] Vorzugsweise umfasst der Träger wenigstens drei Schenkel, welche sich zwischen dem Filtermedium und der Seitenwand des Gehäuses erstrecken. Als Folge ist das Filterelement fest innerhalb des Gehäuses gehalten, sowohl entlang als auch quer zu seiner Achse. Details eines Trägers an der

zweiten End-Halterung eines Filterelementes sind in der WO-A-99/30800 (welche die Priorität der UK-Patentanmeldungen 9726416.2 und 9815954.4 beansprucht und welche das gleiche Anmelde-, Prioritäts- und Veröffentlichungsdatum wie die vorliegende Anmeldung aufweist) offenbart.

[0030] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein röhrenförmiges Filterelement zur Anordnung in einem Gehäuse zum Auffangen von in einem Gasstrom mitgerissenem Material bereit, indem der Gasstrom durch die Wand des Elementes gelenkt wird, welches ein Filtermedium, eine erste End-Halterung, durch welche eine Verbindung zwischen dem Filterelement und einem Gehäuse gebildet ist, in welchem dieses bei Verwendung angeordnet ist, sowie eine zweite End-Halterung umfasst, wobei die erste End-Halterung einen Strömungskanal umfasst, der in ein Gehäuse eingepasst werden kann, um zu einem Anschluß in dem Gehäuse für einen Strom eines zu filternden Gases abzudichten, und durch den ein Gasstrom zwischen dem Filterelement und dem Anschluß in dem Gehäuse gelenkt werden kann, wobei der Strömungskanal einen Flansch mit einem Paar von entgegengesetzten Kanten aufweist, welche in korrespondierende Rippen an dem Gehäuse eingreifen können, um den Strömungskanal in dichtenden Eingriff mit dem Anschluß zu halten, wobei die Rippen an dem Strömungskanal derart angeordnet sind, daß die Dichtung durch Verschieben des Strömungskanales relativ zu dem Anschluß im wesentlichen transversal bezogen auf die Richtung des Stromes des Gases durch den Anschluß gebildet wird.

[0031] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das Filterelement mit dem Strömungskanal als einstückige Anordnung aus dem Gehäuse entfernt werden. Beispielsweise können der Strömungskanal und die End-Halterung des Filterelementes dem Element als eine einzige Komponente einverleibt sein, zum Beispiel durch eine Herstellung als ein einziges Stück oder durch eine Herstellung als eine Vielzahl von Stücken, welche aneinander befestigt werden, beispielsweise mechanisch oder durch eine unlösbare Verbindung (mit oder ohne Klebstoff). Der Strömungskanal und die End-Halterung können stattdessen abtrennbar sein.

[0032] Das Filtermedium wird gemäß den Anforderungen an die Anordnung beim Betrieb ausgewählt, beispielsweise hinsichtlich der Art und der Menge der Verunreinigung (zum Beispiel ob sie flüssige Verunreinigung oder eine feste Verunreinigung oder beides umfasst) in dem Gasstrom, des Grades der Filtration, der für das Medium erforderlich ist, und des Druckes, welchem die Anordnung beim Betrieb ausgesetzt ist. Wenn die zu sammelnde Verunreinigung eine Flüssigkeit umfasst (die gewöhnlich als Aerosol beispielsweise von Kompressor-Öl vorliegt), sollte das Filtermedium vorzugsweise dazu geeignet sein, Flüssig-

keits-Tröpfchen zur Koaleszenz zu bringen. Materialien, welche für die Verwendung in einem Koaleszenz-Filterelement geeignet sind, sind bekannt und umfassen solche, die von Domnick Hunter Limited unter der eingetragenen Marke OIL-X vertrieben werden. Geeignete Materialien umfassen Borosilicate und andere Glasfasern, aktivierte Kohlenstoff-Materialien, aktivierte Siliciumdioxid-Materialien und dergleichen.

[0033] Wenn die Filteranordnung für eine Verwendung bei Anwendungen gedacht ist, bei welchen flüssige Verunreinigungen aufgefangen werden sollen, umfasst das Gehäuse vorzugsweise einen Auslaß an seinem zweiten Ende für in dem Gasstrom mitgerissene Flüssigkeit, welche in dem Filterelement koalesziert. Das Gehäuse kann eine abtrennbare Boden-Endkappe umfassen, welche ein Reservoir begrenzt, in welches koaleszierte Flüssigkeit von dem Filterelement ablaufen kann und welches einen mit einem Ventil versehenen Auslaß zum Ablassen von aufgefangener Flüssigkeit aus dem Gehäuse aufweist. Vorzugsweise sind der Rumpfabschnitt und die Boden-Endkappe beide an der Grenzfläche zwischen ihnen offen, so daß die Boden-Endkappe das Gehäuse an seinem unteren Ende verschließt. Ein mit einem Ventil versehender Auslaß für koaleszierte Flüssigkeit kann in der Boden-Endkappe vorgesehen sein. Das Reservoir kann aus durchsichtigem Material gebildet sein. Die Bereitstellung eines Reservoirs in einer abtrennbaren Endkappe hat den Vorteil eines leichten Zugangs zu dem Inneren des Gehäuses an seinem unteren Ende, beispielsweise zur Überprüfung des Elementes oder zur Überprüfung, zur Reinigung oder zum Austausch des Reservoirs oder irgendeines in diesem angeordneten Ventils. Wenn das Gehäuse eine abtrennbare Boden-Endkappe umfasst, kann eine Stützfläche für einen Träger an dem Filterelement in der Boden-Endkappe vorgesehen sein, beispielsweise in Form einer Schulter oder einer Verstärkungsrippe, welche durch eine Endfläche oder an einer inneren vorstehenden Rippe oder einer Ausnehmung bereitgestellt ist.

[0034] Wenn das Gehäuse eine abtrennbare Boden-Endkappe umfasst, kann der Rumpfabschnitt des Gehäuses mit im wesentlichen konstantem Querschnitt entlang seiner Länge gebildet sein. Dies ermöglicht, daß der Rumpfabschnitt durch Extrusion gebildet wird. Dies hat den Vorteil, daß es bequem ist und daß es ermöglicht, die Länge des Rumpfabschnittes leicht derart auszuwählen, daß sie zu einem geeigneten Filterelement paßt. Details eines Gehäuses mit einem einen konstanten Querschnitt aufweisenden Rumpfabschnitt und abtrennbaren Endkappen sind in der WO-A-99/30803 (welche die Priorität der UK-Patentanmeldungen 9726419.6 und 9815963.5 beansprucht und welche das gleiche Anmelde-, Prioritäts- und Veröffentlichungsdatum wie die vorliegende Anmeldung aufweist) offenbart.

[0035] Außerdem kann der Rumpfabschnitt mit Ausbildungen wie Rippen oder Nuten in seiner sich entlang seiner Länge erstreckenden Wand gebildet sein. Die Ausbildung kann mit einer querliegenden Unterbrechung (wie einer Nut, wenn die Ausbildung eine Rippe ist) an einer sich longitudinal erstreckenden Kante von dieser bereitgestellt sein, durch welche die Endkappe in den Rumpfabschnitt eingreifen kann. Details eines Gehäuses, dessen Rumpf einen konstanten Querschnitt aufweist, mit einer sich longitudinal erstreckenden inneren Ausbildung und einer zugehörigen transversalen Ausbildung sind in der WO-A 99/30802 (welche die Priorität der UK-Patentanmeldungen 9726419.6 und 9815957.7 beansprucht und welche das gleiche Anmelde-, Prioritäts- und Veröffentlichungsdatum wie die vorliegende Anmeldung aufweist) offenbart.

[0036] Wenn das Gehäuse einen Rumpfabschnitt und eine Boden-Endkappe umfasst, kann es bevorzugt werden, daß die Ausnehmung, in welche der Träger paßt, an der Boden-Endkappe vorgesehen ist. Vorzugsweise sind der Rumpfabschnitt und die Endkappe an der Grenzfläche zwischen ihnen offen, so daß die Boden-Endkappe das Gehäuse an seinem unteren Ende verschließt. Vorzugsweise ist die Ausnehmung, in welche der Träger paßt, in etwa auf Höhe der Grenzfläche zwischen dem Rumpfabschnitt und der Boden-Endkappe vorgesehen. Zum Beispiel kann die Ausnehmung in der Boden-Endkappe in etwa auf Höhe der Grenzfläche zu dem Rumpfabschnitt bereitgestellt sein.

[0037] Der Strömungskanal kann einen in ihm gebildeten Anschluß zur Verbindung mit Mitteln zur Anzeige des Druckes innerhalb des Kanals aufweisen. Beispielsweise kann der Druckanzeige-Anschluß an dem Ende einer Bohrung vorgesehen sein, welche mit dem Haupt-Strömungsweg des Gasstroms innerhalb des Strömungskanals kommuniziert. Das Druckanzeige-Mittel kann dem Gehäuse einverleibt sein, speziell mit der oberen Endkappe. Es kann beispielsweise ein Druck-Meßgerät umfassen, möglicherweise mit einer kalibrierten Anzeige. Alternativ kann es eine Anzeige bereitstellen, ob der Druck innerhalb des Gehäuses entweder bei Atmosphärendruck oder bei dem Arbeitsdruck der Anordnung liegt.

[0038] Wie oben besprochen, wird es bevorzugt, daß die Anordnung einen Mitnehmer umfasst, der während der Bildung einer Verbindung zu dem Gehäuse elastisch verformt werden kann und der, nachdem die Verbindung gebildet ist, in einer Ausnehmung in dem Gehäuse aufgenommen werden kann, was es ermöglicht, daß der Mitnehmer wenigstens teilweise wieder seine unverformte Konfiguration einnimmt. Der Mitnehmer kann an dem Strömungskanal vorgesehen sein. Ein Mitnehmer kann zusätzlich oder stattdessen an einer End-Halterung des Filterelementes vorgesehen sein, wenn die End-Halterung

und der Strömungskanal nicht eine einstückige Anordnung bilden. Details der Anordnung eines verformbaren Mitnehmers in einer Ausnehmung, um miteinander verbundene Komponenten einer Filteranordnung zusammenzuhalten oder um eine einwandfreie Verbindung der Komponenten anzuzeigen, sind in der WO-A-99/30801 (welche die Priorität der UK-Patentanmeldungen 9726418.8 und 9815955.1 beansprucht und welche das gleiche Anmelde-, Prioritäts- und Veröffentlichungsdatum wie die vorliegende Anmeldung aufweist) offenbart.

[0039] Die vorliegende Erfindung wird nun lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. In dieser zeigen:

[0040] [Fig. 1](#) einen Seitenschnitt-Aufriß durch eine erfindungsgemäße Filteranordnung;

[0041] [Fig. 2](#) eine Explosionsansicht von der Unterseite des Filterelementes und der oberen Endkappe des Gehäuses der Anordnung;

[0042] [Fig. 3](#) eine dreidimensionale Ansicht des Strömungskanals der Anordnung;

[0043] [Fig. 4](#) einen Schnitt-Aufriß durch die obere Endkappe und den Strömungskanal der Anordnung entlang der Linie IV-IV; und

[0044] [Fig. 5](#) eine dreidimensionale Ansicht des Rumpfabschnittes der Anordnung.

[0045] Unter Bezugnahme auf die Zeichnung umfasst die Anordnung der Erfindung ein Gehäuse **2** und ein Filterelement **4**.

[0046] Das Gehäuse setzt sich aus einem Rumpfabschnitt **6** und einer oberen und einer Boden-Endkappe **8**, **10** zusammen. Das Filterelement ist vollständig innerhalb des Rumpfabschnittes **6** des Gehäuses angeordnet, wobei die Enden des Rumpfabschnittes sich über die Enden des Filterelementes hinaus erstrecken.

[0047] Die obere Endkappe **8** umfasst einen Einlaß-Anschluß **12** und einen Auslaß-Anschluß **14** für ein zu filterndes Gas. Wenn die Anordnung dafür verwendet wird, eine Flüssigkeit in einem Gasstrom aufzufangen, kann die Boden-Endkappe **10** ein Reservoir bereitstellen und einen Auslaß **16** für in der Anordnung gesammelte Flüssigkeit aufweisen. Sie kann günstig aus einem durchsichtigen Material hergestellt sein, so daß der Flüssigkeitspegel in ihr überprüft werden kann. Sie kann einen Schutzmantel **17** für das Reservoir umfassen.

[0048] Das Filterelement **4** umfasst einen aus einem Filtermedium gebildeten zylindrischen Wandabschnitt **20** sowie eine obere und eine untere

End-Halterung **24**, **26**. Der Wandabschnitt begrenzt einen Hohlraum **22** in sich. Das Material des Filtermediums ist gemäß der Art des zu filternden Gases und gemäß dem zu filternden Material in diesem ausgewählt. Wenn das zu filternde Gas Aerosol-Tröpfchen einer flüssigen Verunreinigung enthält, ist das Filtermedium derart ausgewählt, daß es die Flüssigkeit zur Koaleszenz bringt. Die koaleszierte Flüssigkeit innerhalb des Filtermediums läuft durch das Filtermedium und von dem Filterelement ab. Jede End-Halterung weist eine in ihr gebildeten Mulde **28** auf, in welcher der Wandabschnitt **20** aufgenommen und abgedichtet ist, um sicherzustellen, daß der Fluidstrom durch das Filterelement durch das Filtermedium verläuft.

[0049] Beim Betrieb tritt ein zu filterndes Gas durch den Einlaß-Anschluß **12** in der oberen Endkappe **8** in das Gehäuse **2** ein und wird mittels eines Strömungskanals **30** zu dem inneren Hohlraum **22** innerhalb des Filtermediums gelenkt. Das Gas strömt nach außen durch das Filtermedium. Jede Flüssigkeit in dem Gasstrom kann innerhalb des Filtermediums koalesziert werden. Alle Feststoff-Partikel innerhalb des Gasstromes können ebenso durch das Filterelement aufgefangen werden.

[0050] Gas, welches durch das Filtermedium hindurch getreten ist, wird durch den Auslaß-Anschluß **14** in der oberen Endkappe **8** aus der Anordnung abgelassen.

[0051] Die obige Beschreibung trifft auf die Filteranordnung zu, wenn diese in einem Innen-nach-außen-Modus arbeitet. Wie oben angesprochen, kann die Anordnung stattdessen für eine Verwendung in einem Außen-nach-innen-Modus konfiguriert sein. In jedem Fall können Verbindungen für den Fluidstrom zu der Gehäuse-Endkappe durch einen Adapterblock **90** gebildet sein, welcher an der oberen Endkappe **8** des Gehäuses angebracht sein kann und welcher geeignete Ausbildungen trägt, um eine sichere Verbindung mit einem Kanal für das zu filternde Fluid oder mit anderen Komponenten zu bilden.

[0052] Der Strömungskanal **30**, mittels dessen der Gasstrom zwischen dem Einlaß-Anschluß **12** in der oberen Endkappe und dem inneren Hohlraum **22** innerhalb des Filtermediums **20** gelenkt wird, ist innerhalb der oberen Endkappe **8** angeordnet. Der Strömungskanal **30** weist eine erste Kanalöffnung **32**, welche zu dem Einlaß-Anschluß **12** abgedichtet ist, und eine zweite Kanalöffnung **34** auf, welche mit dem inneren Hohlraum **22** innerhalb des Filtermediums kommuniziert. Bei dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel zwischen den Achsen der zwei Öffnungen etwa 90°. Der Strömungskanal **30** ist sanft gekrümmt und stellt einen glatten Strömungsweg für einen Gasstrom bereit, der zwischen den zwei Öffnungen strömt. Der Strömungskanal

nal weist in sich einen Anschluß **40** zur Verbindung mit einem Meßgerät zum Messen des Wirkdruckes in dem Filterelement auf. Der Strömungskanal **30** kann mit seiner gekrümmten Form und dem einstückig angeformten Anschluß und anderen Merkmalen durch ein Formverfahren gebildet sein, speziell wenn er aus Polymer-Material gebildet ist.

[0053] Der Strömungskanal kann als einstückiges Formteil mit der oberen End-Halterung **24** des Filterelementes **4** gebildet sein.

[0054] Der Einlaß-Anschluß **12** in der oberen Endkappe und die korrespondierende Stirnseite des Strömungskanals stellen sich ergänzende ebene Innenflächen **44**, **46** dar. Die entgegengesetzten Kanten der Oberfläche **46** an dem Strömungskanal stellen ein Rippenpaar **48**, das zwischen einem korrespondierenden Rippenpaar **50** aufgenommen ist, welches von der Oberfläche **44** an der Endkappe bereitgestellt ist, um die dichtenden Oberflächen in Kontakt miteinander zu halten. Die Rippen **48** an dem Strömungskanal und die Rippen **50** an der Endkappe fluchten mit derjenigen Achse, entlang der der Strömungskanal in die Gehäuse-Endkappe eingeführt wird, so daß die beiden Sätze von Rippen ineinander eingreifen, wenn der Strömungskanal eingeführt wird. Die Rippen sind verjüngt, so daß sie von der Seite betrachtet eine Keilform haben, um sicherzustellen, daß die sich ergänzenden dichtenden Oberflächen **44**, **46** an dem Strömungskanal und der oberen Endkappe des Gehäuses zusammengezwungen werden, wenn der Strömungskanal in die Endkappe eingeführt wird, um die Dichtung zwischen den Oberflächen zu erhöhen. Die Verjüngung an den Rippen **48** an dem Strömungskanal ist insbesondere in [Fig. 3](#) zu erkennen. Eine dichtende Dichtmanschette **53** ist in einer Nut an der Oberfläche **46** des Strömungskanals um die erste Kanalöffnung **32** herum vorgesehen, welche zwischen dieser Oberfläche und der Oberfläche **44** an der Endkappe zusammengepresst ist.

[0055] Der Anschluß **40** zur Verbindung mit einem Differenzdruck-Meßgerät kann in einer nach unten weisenden Aufnahme in der Endkappe aufgenommen sein, wobei eine Dichtung durch Zusammenpressen einer Dichtmanschette zwischen der Innenfläche der Aufnahme und der Außenfläche des Anschlusses gebildet wird.

[0056] Der Strömungskanal **30** trägt zwei sich nach unten erstreckende verformbare Mitnehmer **60**. Jeder Mitnehmer weist einen nach außen vorstehenden Schenkel **62** auf, welcher in einem Schlitz **64** in der Gehäuse-Endkappe **8** aufgenommen werden kann, wenn der Strömungskanal einwandfrei in der Endkappe angeordnet ist, wie es in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Die Anordnung des Schenkels **62** in dem Schlitz **64** wird durch eine sich verjüngende Rampe **66** in Richtung

auf den Schlitz erleichtert, welche bewirkt, daß der Mitnehmer nach innen verbogen wird, bevor er zurück in den Schlitz springt. Die Anordnung des Mitnehmers in dem Schlitz kann von dem Bedienpersonal durch Fühlen erkannt werden. Wie es in der Zeichnung gezeigt ist, kann der Schlitz offen sein, so daß eine Anordnung des Mitnehmers in dem Schlitz durch eine visuelle Überprüfung erkannt werden kann. Ist er einmal in dem Schlitz angeordnet, kann der Schenkel den Strömungskanal innerhalb der Endkappe halten, wenigstens bis andere Komponenten der Anordnung eingeführt worden sind. Der Mitnehmer **60** umfasst auch einen sich nach unten erstreckenden Vorsprung **68**, durch welchen der Mitnehmer nach innen verbogen werden kann, um den Schenkel **62** aus dem Schlitz zu lösen, was es ermöglicht, daß der Strömungskanal von der Endkappe gelöst wird.

[0057] Die untere End-Halterung **26** umfasst drei sich transversal erstreckende Schenkel **70**, welche sich zwischen dem Filtermedium **20** und der Innenwand des Gehäuses erstrecken. Die Schenkel greifen in eine Stützfläche in Form einer nach oben weisenden Verstärkungsrippe **72** an der Boden-Endkappe **10** des Gehäuses ein. Wenn die Anordnung zusammengebaut ist, wobei die obere und die Boden-Endkappe mit dem Rumpfabschnitt **6** des Gehäuses und dem Strömungskanal **30** innerhalb der oberen Endkappe verbunden sind, hält der Träger, der durch die auf die Boden-Endkappe einwirkenden Schenkel **70** für das Filterelement bereitgestellt ist, den Strömungskanal innerhalb der oberen Endkappe **8** gegen die nach unten gerichtete Kraft, welche aus dem Wirkdruck durch das Filtermedium hindurch resultiert.

[0058] Die Verbindung zwischen der oberen Endkappe **8** und dem Rumpfabschnitt **6** des Gehäuses kann durch eine Bajonett-Anordnung gebildet sein, bei der vier senkrecht zueinander stehende Nasen **80** an der Endkappe vorgesehen sind, welche in transversale Nuten innerhalb des Rumpfabschnittes aufgenommen sind. Wie in [Fig. 5](#) zu erkennen ist, ist jede Nut **82** in einer von vier sich longitudinal erstreckenden Rippen **84** ausgebildet. Ein Anschlagstift **86** an wenigstens einigen der Nasen **80** kann die Nasen und Nuten zusammenhalten, was ein versehentliches Verdrehen verhindert, welches die Endkappe von dem Rumpfabschnitt lösen würde. Eine ähnliche Anordnung von Nasen und Nuten kann verwendet werden, um eine Verbindung zwischen der Boden-Endkappe und dem Rumpfabschnitt zu bilden.

[0059] Geeignete Dichtungen werden zwischen den Komponenten des Gehäuses bereitgestellt, um einen unerwünschten Druckverlust zu verhindern.

Patentansprüche

1. Filteranordnung zum Auffangen von in einem Gasstrom mitgerissenem Material, welche ein Gehäuse (2) für ein röhrenförmiges Filterelement umfaßt, das so angeordnet ist, dass der Gasstrom durch seine Wand hindurch strömt, wobei das Gehäuse einen Einlaß- und einen Auslaß-Anschluß (12, 14) für das zu filternde Gas umfaßt und wobei die Anordnung außerdem einen Strömungskanal (30) umfaßt, welcher eine erste Kanalöffnung (32) zur Kommunikation mit einem der Anschlüsse für das zu filternde Gas und eine zweite Kanalöffnung (34) zur Kommunikation mit dem Filterelement aufweist, wobei das Gehäuse und der Strömungskanal derart angeordnet sind, dass die Bildung einer Dichtung zwischen der ersten Kanalöffnung und dem erwähnten einen Anschluß (12) die Verschiebung des Strömungskanals relativ zu dem Gehäuse im wesentlichen transversal bezogen auf die Richtung des Fluidstroms durch den erwähnten einen Anschluß beinhaltet.

2. Filteranordnung nach Anspruch 1, bei der die Achse der ersten Kanalöffnung und die Achse der zweiten Kanalöffnung nicht miteinander fluchten.

3. Filteranordnung nach Anspruch 2, bei der der Winkel zwischen der Achse der ersten Kanalöffnung und der Achse der zweiten Kanalöffnung wenigstens etwa 30° beträgt.

4. Filteranordnung nach Anspruch 2, bei der die Achse der ersten Kanalöffnung im wesentlichen senkrecht zur Achse der zweiten Kanalöffnung verläuft.

5. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der der Strömungskanal einen durchgehend glatten Strömungsweg für Gas bildet, welches an ihm entlang zwischen der ersten und der zweiten Kanalöffnung strömt.

6. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Strömungskanal in seiner geeigneten Position innerhalb des Gehäuses mittels ineinandergreifender Rippen auf dem Strömungskanal bzw. dem Gehäuse angeordnet ist.

7. Filteranordnung nach Anspruch 6, bei der der Strömungskanal einen Flansch darauf aufweist, dessen sich gegenüberliegenden Kanten ein Rippenpaar bieten, die zwischen einem entsprechenden Rippenpaar an dem Gehäuse aufgenommen werden, so daß der Strömungskanal innerhalb des Gehäuses gehalten wird.

8. Filteranordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei der die Rippen derart angeordnet sind, daß die Rippen an dem Strömungskanal in die Rippen an dem Gehäuse eingreifen, wenn der Strömungskanal in

das Gehäuse eingeführt wird.

9. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der entweder der Strömungskanal oder das Gehäuse einen elastisch verformbaren Mitnehmer trägt und das andere Teil, d. h. Gehäuse oder Strömungskanal, eine Ausnehmung aufweist, die in ihm ausgebildet ist und von welcher der Mitnehmer aufgenommen wird, wenn der Strömungskanal einwandfrei innerhalb des Gehäuses angeordnet ist.

10. Filteranordnung nach Anspruch 9, bei der der Mitnehmer an dem Strömungskanal vorgesehen ist und die Ausnehmung in dem Gehäuse vorgesehen ist.

11. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der der Strömungskanal aus einem Polymermaterial hergestellt ist.

12. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der Strömungskanal durch ein Formverfahren hergestellt ist.

13. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der Strömungskanal eine Ausnehmung, von der das Ende des röhrenförmigen Filtermediums aufgenommen werden kann, an dem Ende aufweist, welches in der Richtung geöffnet ist, die auf das Filterelement weist.

14. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, welche ein innerhalb des Gehäuses angeordnetes röhrenförmiges Filterelement umfaßt.

15. Filteranordnung nach Anspruch 14, bei der das Filterelement zusammen mit dem Strömungskanal als einstückige Anordnung aus dem Gehäuse entfernbar ist.

16. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der das Gehäuse an seinem zweiten Ende einen Auslaß für in dem Gasstrom mitgerissene Flüssigkeit umfaßt, welche in dem Filterelement koalesziert.

17. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der der Strömungskanal einen in ihm ausgebildeten Anschluß zur Verbindung mit einem Mittel zur Anzeige des innerhalb des Kanals vorliegenden Druckes aufweist.

18. Filteranordnung nach Anspruch 17, welche ein Mittel zur Anzeige des innerhalb des Strömungskanals vorliegenden Druckes umfaßt, welches mit dem Anschluß in dem Strömungskanal verbunden ist.

19. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei der das Gehäuse eine Endkappe und ei-

nen Rumpf-Abschnitt umfaßt, in welchem das Filterelement angeordnet ist, wenn die Anordnung verwendet wird, wobei wenigstens einer der Anschlüsse für zu filterndes Gas in der Endkappe vorgesehen ist und wobei die Endkappe den Strömungskanal in sich unterbringt, wenn die Anordnung verwendet wird, so daß ein Strömungsweg für zu filterndes Gas zwischen einem der Anschlüsse und dem Filterelement bereitgestellt ist, welches in dem Gehäuse-Rumpf-Abschnitt angeordnet ist.

20. Röhrenförmiges Filterelement, welches in einem Gehäuse platzierbar ist, so daß in einem Gasstrom mitgerissenes Material aufgefangen wird, indem der Gasstrom durch die Wand des Elementes hindurch geleitet wird, welches ein Filtermedium (20), eine erste End-Halterung (24), durch welche eine Verbindung zwischen dem Filterelement und einem Gehäuse, in dem es bei Verwendung angeordnet ist, gebildet ist, sowie eine zweite End-Halterung (26) umfaßt, wobei die erste End-Halterung einen Strömungskanal (30) umfaßt, welcher derart in einem Gehäuse angebracht werden kann, daß er einen in dem Gehäuse liegenden Anschluß (12) für einen Strom von zu filterndem Gas abdichtet und durch welchen ein Gasstrom zwischen dem Filtermedium und dem genannten Anschluß in dem Gehäuse gesteuert werden kann, wobei der Strömungskanal einen Flansch mit einem Paar entgegengesetzter Kanten (48) aufweist, welche in entsprechende Rippen (50) an dem Gehäuse derart eingreifen können, daß sie den Strömungskanal in dichtendem Eingriff mit dem Anschluß halten, wobei die Rippen an dem Strömungskanal derart angeordnet sind, daß die Dichtung durch Verschieben des Strömungskanales relativ zu dem Anschluß im wesentlichen transversal bezogen auf die Richtung des Gasstromes durch den Anschluß gebildet wird.

21. Filterelement nach Anspruch 20, bei dem der Strömungskanal eine erste Kanalöffnung zur Kommunikation mit dem Anschluß in dem Gehäuse, in dem das Filterelement bei Verwendung untergebracht ist, sowie eine zweite Kanalöffnung zur Kommunikation mit dem Filterelement aufweist und wobei die Achse der ersten Kanalöffnung und die Achse der zweiten Kanalöffnung nicht miteinander fluchten.

22. Filterelement nach Anspruch 20, bei dem die Achse der ersten Kanalöffnung im wesentlichen senkrecht zur Achse der zweiten Kanalöffnung verläuft.

23. Filterelement nach einem der Ansprüche 20 bis 22, bei dem der Strömungskanal einen durchgehend glatten Strömungsweg für Gas bildet, welches an ihm entlang zwischen der ersten und der zweiten Kanalöffnung strömt.

24. Filterelement nach einem der Ansprüche 20

bis 23, bei dem die zweite End-Halterung einen Träger umfaßt, welcher sich derart zwischem dem Filterelement und der Seiteninnenwand des Gehäuses erstreckt, daß die Bewegung des Filterelementes innerhalb des Gehäuses in einer Richtung entlang der Achse des Filterelementes beschränkt ist.

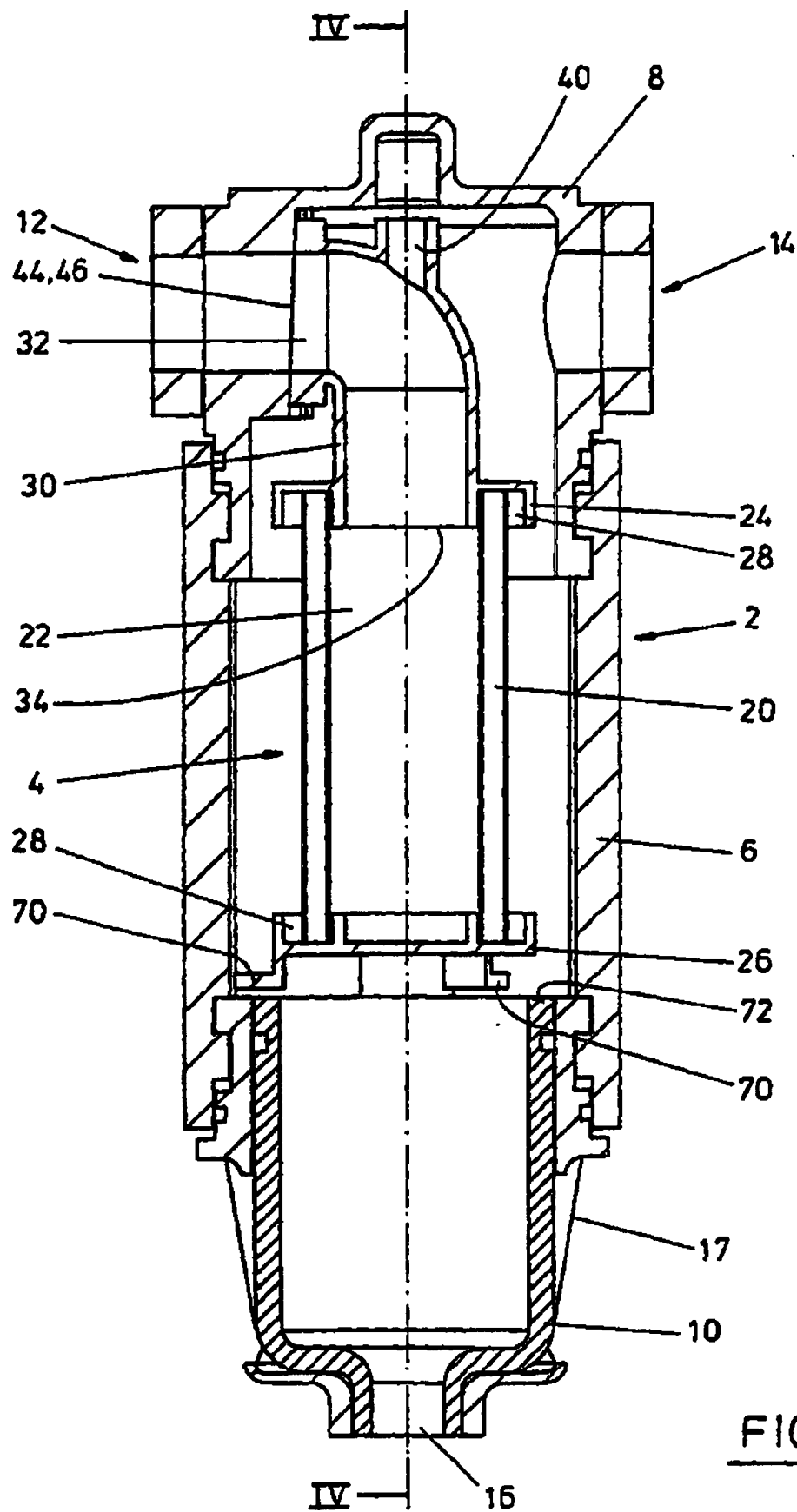
25. Filterelement nach Anspruch 24, bei dem sich der Träger von seiner End-Halterung in einer Richtung auf die Seitenwand eines Gehäuses zu, in welchem das Element verwendet werden soll, in wesentlichen transversal bezogen auf die Achse des Filterelementes erstreckt.

26. Filterelement nach Anspruch 24 oder 25, bei dem der Träger wenigstens drei Schenkel umfaßt, welche derart angeordnet sind, daß sie sich zwischen dem Filtermedium und der Seitenwand eines Gehäuses erstrecken, in welchem das Filterelement verwendet werden soll.

27. Filteranordnung, welche ein Filterelement nach einem der Ansprüche 20 bis 26 sowie ein Gehäuse umfaßt, wobei das Gehäuse eine Endkappe, in welche der Strömungskanal einpaßbar ist, sowie einen Rumpf-Abschnitt umfaßt, in welchem das Filterelement einpaßbar ist.

28. Filteranordnung nach Anspruch 27, welche eine Dichtung an der Stirnseite der End-Halterung aufweist, die dazu dient, den Anschluß in der Endkappe des Gehäuses abzudichten.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



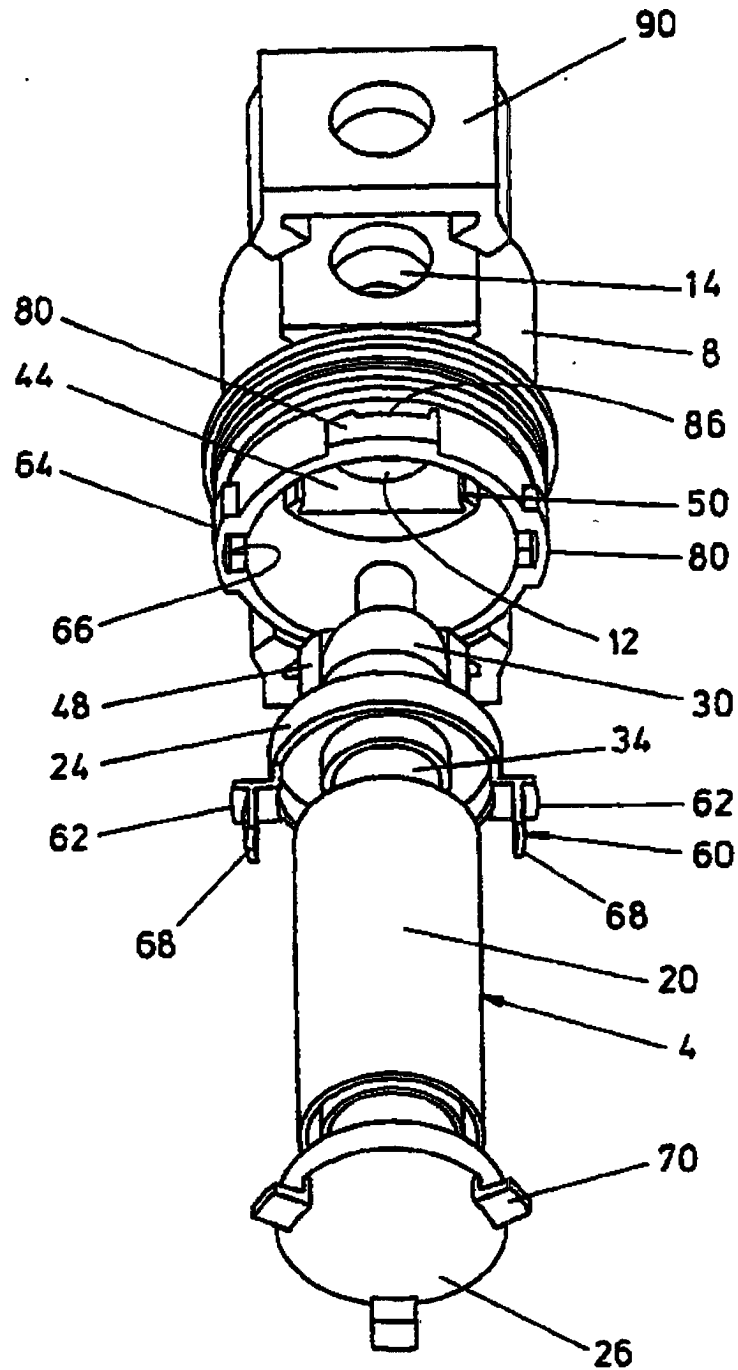


FIG. 2

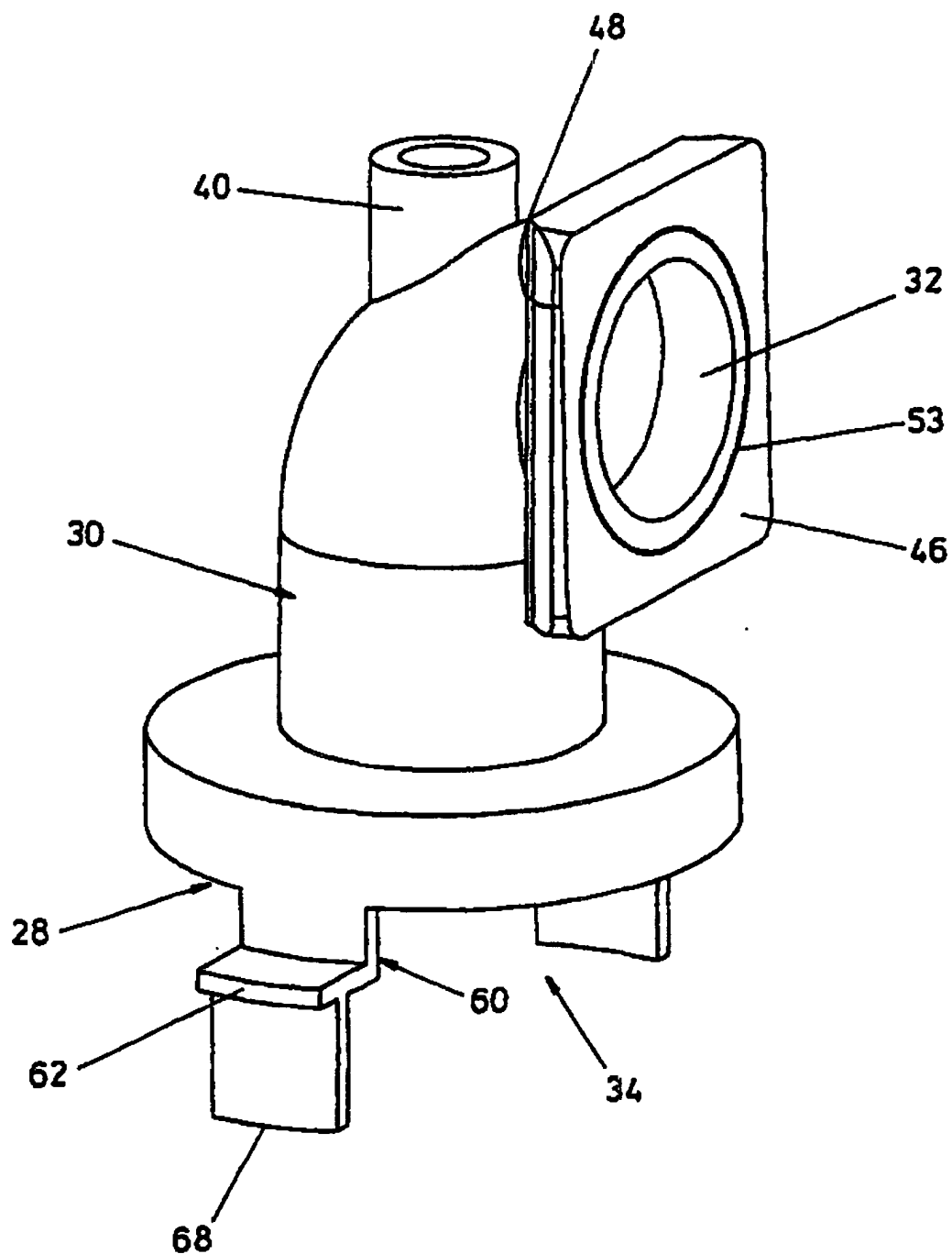


FIG. 3

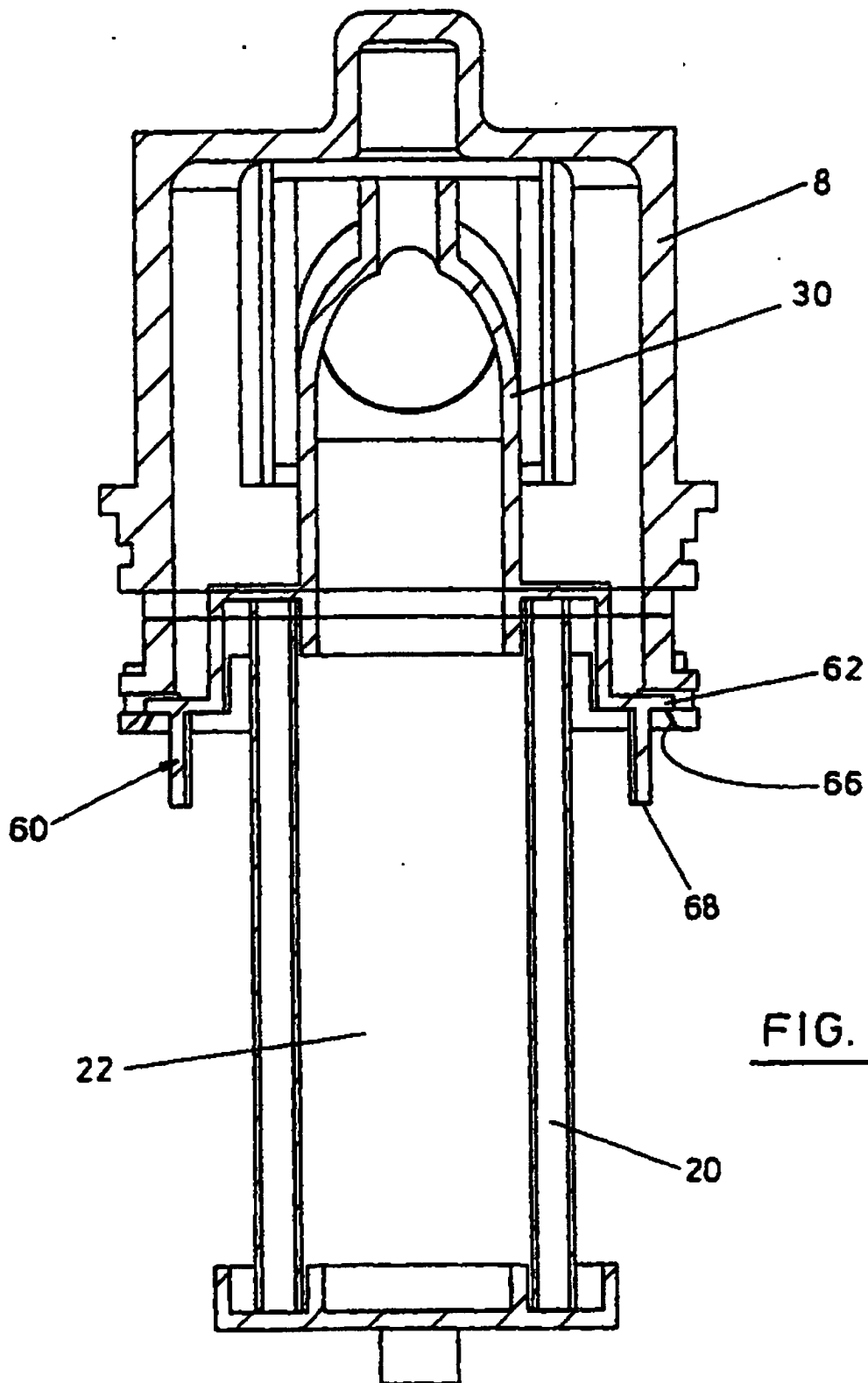


FIG. 4

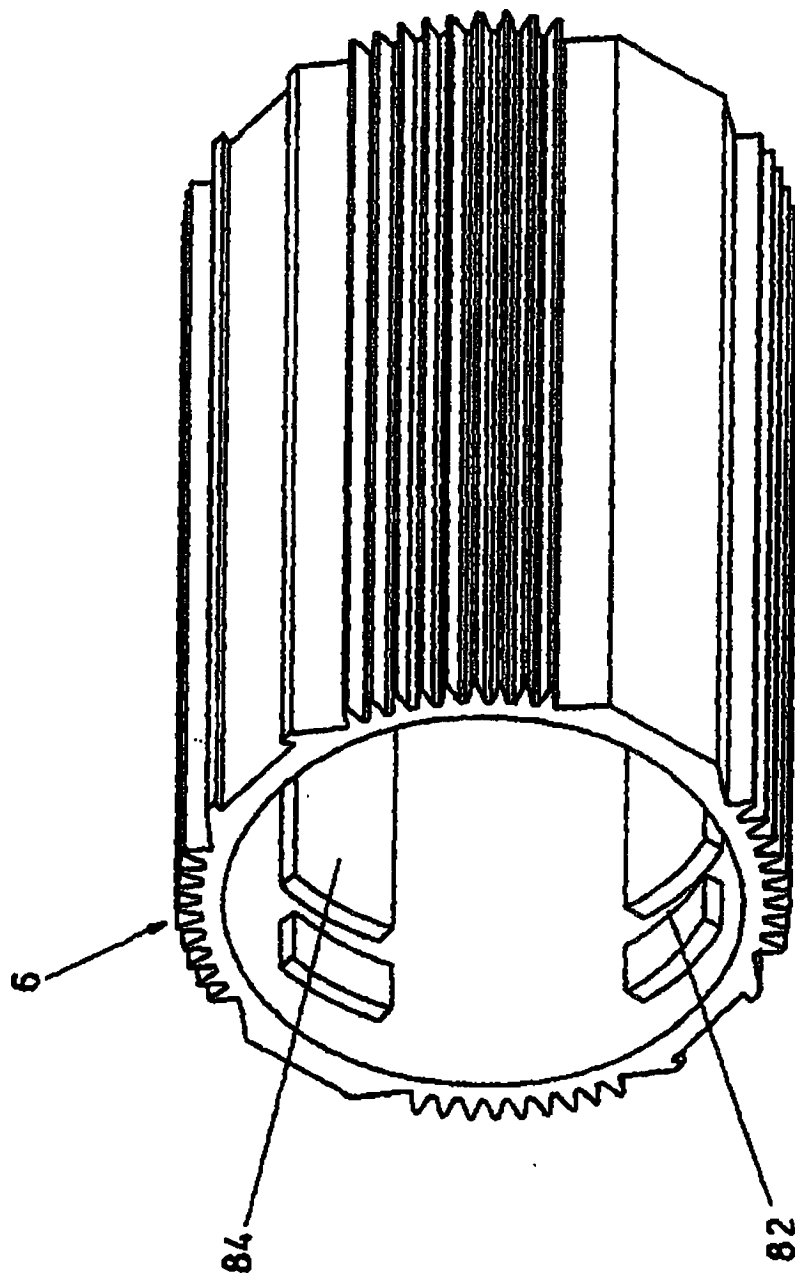


FIG. 5