



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 041 733 B4** 2009.09.03

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 041 733.2**

(22) Anmeldetag: **04.09.2007**

(43) Offenlegungstag: **12.03.2009**

(45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **03.09.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B01D 46/02 (2006.01)**  
**B01D 46/04 (2006.01)**

Innerhalb von drei 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).

(73) Patentinhaber:  
**Hüttlin GmbH, 79650 Schopfheim, DE**

(74) Vertreter:  
**LICHTI Patentanwälte, 76227 Karlsruhe**

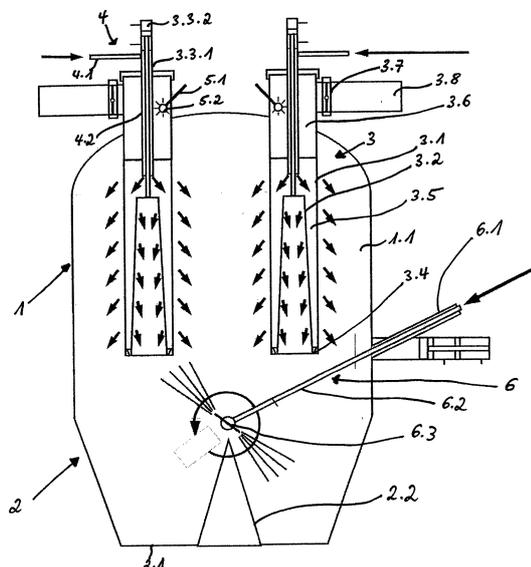
(72) Erfinder:  
**Gross, Martin, 79585 Steinen, DE; Schmidt, Uwe, 79650 Schopfheim, DE; Macho, Christoph, 79585 Steinen, DE; Knöll, Markus, Dr., 79539 Lörrach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 10 2004 000048 A1**  
**DE 699 30 491 T2**  
**DE 690 29 455 T2**  
**DE 40 29 994 C2**

(54) Bezeichnung: **Filteranordnung zum Reinigen von mit Partikeln verunreinigten Gasen und Verfahren zum Reinigen mindestens einer Filtereinheit**

(57) Hauptanspruch: Filteranordnung zum Reinigen von mit Partikeln verunreinigten Gasen, mit mindestens einer Filtereinheit (3) mit einem Außen- und einem Innenfilter (3.1, 3.2), dadurch gekennzeichnet, dass Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) unter Freigabe einer Öffnung in ihrem unteren Bereich relativ zueinander bewegbar sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Filteranordnung zum Reinigen von mit Partikeln verunreinigten Gasen, mit mindestens einer Filtereinheit mit einem Außen- und einem Innenfilter sowie ein Verfahren zum Reinigen mindestens einer Filtereinheit mit einem Außenfilter und einem in diesem befindlichen Innenfilter einer Filteranordnung.

**[0002]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Filteranordnung, die oberhalb und auf einem Prozessbehälter angeordnet ist, in dem partikelförmiges Gut behandelt wird, wie durch Mischen, Trocknen, Granulieren, Pelletieren und/oder Beschichten (Coaten) des Gutes. Der Prozess kann darin bestehen, dass staubfeine Gutpartikel im Prozessbehälter zu größeren Partikeln agglomeriert bzw. granuliert werden oder aber partikelförmiges Ausgangsgut mittels Beschichten (Coaten) mit einem Überzug versehen werden. Hierzu ist im Bodenbereich des Prozessbehälters in der Regel ein luftdurchlässiger Boden vorgesehen, der Durchlässe, insbesondere in Form von Schlitzen, aufweist.

**[0003]** Eine Filtereinheit, bestehend aus einem zylindrischen Außenfilter und einem sich konisch von unten nach oben verjüngenden Innenfilter, ist aus der DE 40 29 994 C2 bekannt. Im Gut behandelnden Prozessbetrieb, wird mit Partikeln verunreinigte Luft, wie Staubluft von außen durch den Außenfilter und von innen durch den Innenfilter in einen Zwischenraum zwischen Außen- und Innenfilter der Filtereinheit und über ein geöffnetes Ventil zu einem Gasauslass gefördert

**[0004]** Zum Abblasen auf der Außenseite des Außenfilters und der Innenseite des Innenfilters angesammelten Staubs wird das Ventil geschlossen und über ein weiteres Ventil ein Luftweg von einem Gaseinlass für Reingas zum Zwischenraum zwischen Innen- und Außenfilter geöffnet, so dass in Gegenströmung ein Abblasen von auf der Außenseite des Außen- und der Innenseite des Innenfilters haftenden Partikels erfolgen kann. Hiermit ist ein vollständiges Reinigen auf der der Staubluft zugewandten Seite der Filter nicht immer möglich, ein Entfernen von in den Reinluftbereich eingedrungenen Filterstaub ist nur schwer durchführbar. Zu einer vollständigen Reinigung der Filtereinheit muss diese ausgebaut und zerlegt und die einzelnen Filter müssen dann einzeln gereinigt werden. Beim Stand der Technik ist also eine Reinigung am Ort oder ein Cleaning in Place (CIP) ohne Ausbau der Filterpatronen nicht möglich.

**[0005]** Die DE 690 29 455 T2 zeigt eine Filteranlage unter anderem für Gas mit einem äußeren zylindrischen und einem inneren sich nach oben konisch verjüngenden Filterelement, die am unteren Ende fest miteinander verbunden sind und bei denen die

Luft sowohl von außen als auch durch das Innere des inneren Filterelementes in den Reingasraum strömt und aus diesem wieder austritt.

**[0006]** Die DE 10 2004 000 048 A1 zeigt einen Luftfilter, insbesondere für eine Brennkraftmaschine mit einem zylindrischen Filterelement in einem Gehäuse und einem innerhalb des Filterelements angeordneten konisch zulaufenden Adsorberelement, wobei die Luft seitlich in das Gehäuse und nur durch das Filterelement, nicht aber durch das Adsorberelement strömt, an dem die Luft lediglich vorbeiströmt.

**[0007]** Die DE 699 30 491 T2 zeigt eine doppelte Filteranordnung für Staubsauger. Die angesaugte Luft durchläuft beide konzentrisch angeordnete Filter nacheinander. Lediglich bei aus dem Staubsauger entnommener Filtereinheit können die Luftfilter voneinander getrennt werden.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Filteranordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die und insbesondere deren Filtereinheiten vollständig und umfassend am Ort gereinigt werden können und ein Verfahren zur Durchführung einer solchen Reinigung anzugeben.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe bei einer Filteranordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass Außen- und Innenfilter unter Freigabe einer Öffnung in ihrem unteren Bereich relativ zueinander bewegbar sind.

**[0010]** Zur Reinigung sieht die Erfindung ein Verfahren der oben genannten Art vor, bei dem grundsätzlich vorgesehen ist, dass der reingasseitige Bereich der Filtereinheit unter Freigabe eines Spaltes im unteren Bereich von Außen- und Innenfilter eingesprühtes Reinigungsfluid gereinigt wird.

**[0011]** Dies kann insbesondere mittels einer in den reingasseitigen Bereich ragenden Reinigungslanze erfolgen.

**[0012]** Dadurch, dass die beiden Einzelfilter, Innen- und Außenfilter, der Filtereinheit der erfindungsgemäßen Filteranordnung nicht fest miteinander verbunden sind, sondern am Ort durch Relativbewegung in ihrem unteren Bereich ein Spalt oder Schlitz freigegeben werden kann, ist es möglich, zum einen ein Reinigen, wie dies nach dem vorstehenden grundsätzlichen Verfahrensschritt vorgesehen ist, mittels in den Reinraumbereich zwischen Innen- und Außenfilter eingesprühter (CIP-)Flüssigkeit durchzuführen, die durch sie mitgenommenen Verunreinigungen durch den Spalt aus der Filtereinheit austreten und dann über die Prozessanordnung weiter entfernt werden kann. Weiterhin ist es möglich, bei der Ausgestaltung der Filtereinheit mit Metallfiltern eine Ultraschallreinigung vorzunehmen, wozu ein flüssi-

ges Kopplungsmedium zwischen Innen- und Außenfilter erforderlich ist, in den Zwischenraum derart eingefüllt werden kann, dass mehr Flüssigkeit zugeführt wird, als durch die Filter selbst austreten kann, wobei ein Ultraschallwandler zur Erzeugung des Ultraschalls im Kopplungsmedium in dieses ragt und schließlich nach erfolgter Reinigung die Kopplungsflüssigkeit zusammen mit von den Filtern abgelösten Verunreinigungen durch Öffnen des Spaltes wiederum durch diesen abfließen kann. Schließlich ist es möglich, bei geöffnetem Spalt eine Trocknung der Filter innen- und außenseitig durch von der Schlitzscheibe der Prozessanordnung einströmender Trocknungsluft durchzuführen.

**[0013]** In Weiterbildung sieht die Erfindung vor, dass Außen- und Innenfilter unter Freigabe eines Ringspaltes relativ zueinander bewegbar sind, wobei insbesondere der Innenfilter relativ zum Außenfilter anhebbar ist oder aber der Innenfilter relativ zum Außenfilter absenkbar ist. Der Antrieb zur Erzeugung der Relativbewegung zwischen Innen- und Außenfilter erfolgt durch eine Antriebseinrichtung außerhalb der Filtereinheit, beispielsweise über eine Betätigungsstange. Um die durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Filteranordnung geschaffenen Möglichkeiten zur Reinigung vollständig auszunutzen, sieht die Erfindung in Weiterbildung eine Einrichtung zum Einblasen von Fluid, insbesondere Gas, in den reingasseitigen Bereich der Filtereinheit und eine Einrichtung zum Absperren des reinraumseitigen Bereichs der Filtereinheit gegenüber einem Auslass und durch eine in den reinraumseitigen Bereich der Filtereinheit ragende Lanze zum Einsprühen von Reinigungsflüssigkeit in diesen Bereich der Filtereinheit sowie durch eine in den der Reingasseite abgewandten Außenraum der mindestens einen Filtereinheit, insbesondere in einen diese umgebenden Filterdom ragende Reinigungslanze zum Reinigen der dem teilchenbeladenden Gas ausgesetzten Seiten der Filtereinheit mittels Flüssigkeit vor.

**[0014]** In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Spalt im unteren Bereich zwischen Außen- und Innenfilter der mindestens einen Filtereinheit durch Absenken oder Anheben des Innenfilters gegenüber dem Außenfilter geöffnet und durch entgegengesetzte Bewegung geschlossen wird. Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens können Reinigungsschritte derart vorgesehen sein, dass vorzugsweise vorab, unter Abschluss eines Gasauslasses vom reinraumseitigen Bereich der Filtereinheit Reinigungsgas in die Filtereinheit und entgegen der Strömungsrichtung beim Reinigungsbetrieb derselben durch deren Filter eingeblasen wird, dass dem Reingasraum der Filtereinheit abgewandte Bereiche des Filters mittels einer aus einer Reinigungslanze ausgestoßenen Reinigungsflüssigkeit gereinigt werden und dass, wie schon gesagt, ein Trocknen der mindestens einen

Filtereinheit unter Öffnen des Spaltes zwischen Außen- und Innenfilter erfolgt. Zur Reinigung mittels Ultraschall sieht die Erfindung vor der Trocknung vor, dass Metallfilter der Filtereinheit unter Einbringen von Kopplungsflüssigkeit in den Zwischenraum zwischen Außen- und Innenfilter bei geschlossenem Spalt zwischen den beiden Filtern mittels einer in den Zwischenraum ragenden Ultraschallquelle gereinigt werden.

**[0015]** Es zeigen:

**[0016]** [Fig. 1](#) einen schematischen vertikalen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Filteranordnung auf einem Prozessbehälter;

**[0017]** [Fig. 2](#) einen Längsschnitt durch die Oberseite eines Filterdoms mit zwei Filtereinheiten, deren rechte Prozessluft filtert, während die linke auf Reinigung der Filter geschaltet ist;

**[0018]** [Fig. 3](#) einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Filteranordnung mit Darstellung der reingasseitigen Reinigung der Filter mittels Reinigungsflüssigkeit;

**[0019]** [Fig. 4](#) eine Filteranordnung, die zusätzlich mit einer Ultraschall-Quelle zur US-Reinigung bei Metallfiltern versehen ist;

**[0020]** [Fig. 5](#) eine Darstellung der erfindungsgemäßen Filteranordnung zur Veranschaulichung des Trocknungsvorgangs der Filter;

**[0021]** [Fig. 6](#) alternative Ausgestaltungen der Relativbeweglichkeit von Innen- und Außenfilter der Filtereinheiten; und

**[0022]** [Fig. 7](#) alternative Ausgestaltungen der Relativbeweglichkeit von Innen- und Außenfilter der Filtereinheiten mit einem absenkbaaren Zwischenboden.

**[0023]** In der [Fig. 1](#) ist die erfindungsgemäße Filteranordnung **1** auf einem von oben nach unten konisch zulaufenden Prozessbehälter **2** angeordnet. In einem solchen Prozessbehälter **2** wird beispielsweise partikelförmiges Gut behandelt, wie z. B. durch Mischen, Trocknen, Granulieren, Pelletieren und/oder Beschichten (Coaten) des Gutes. So können staubfeine Gutpartikel in den Prozessbehälter zu größeren Partikeln agglomeriert und damit granuliert werden oder aber partikelförmiges Ausgangsgut durch Beschichten mit einem Überzug versehen werden. Hierzu ist im Bodenbereich des Prozessbehälters **2** in der Regel ein luftdurchlässiger Boden **2.1** vorgesehen, der Durchlässe, insbesondere in Form von Schlitzfenstern aufweist. In diesem Boden oder in der zylindrischen Wand integriert können Düsen angeordnet sein, welche ein Aufsprühen eines Überzugsmediums ermöglichen.

**[0024]** Die erfindungsgemäße Filteranordnung 1 weist mehrere, in der Regel drei bis sechs Filtereinheiten 3 in einem gehäuseartigen Filterdom 1.1 auf. Eine solche Filtereinheit 3 hat einen Außenfilter 3.1 und einen Innenfilter 3.2, wobei der Außenfilter 3.1 in der Regel und im dargestellten Ausführungsbeispiel zylindrisch ist, während der Innenfilter 3.2 in der Regel und im dargestellten Ausführungsbeispiel konisch ausgebildet ist und zwar sich von unten nach oben verjüngend.

**[0025]** Im Prozessbetrieb, d. h. wenn die Filtereinheiten 3 die im Prozessbehälter 2 und im Filterdom 1.1 befindliche staubbelastete Luft bzw. ein dort befindliches staubbelastetes Gas reinigen oder entstauben, fluchten die Unterkanten von Außenfilter 3.1 und Innenfilter 3.2 miteinander und sind über einen geschlossenen Ringbereich 3.4 miteinander verbunden, wie es dem Stand der Technik entspricht. Die Oberseite des Innenfilters 3.2 endet unterhalb des oberen Endes des Außenfilters 3.1. Durch die derart als Doppelfilter ausgebildete Filtereinheit 3 mit Außenfilter 3.1 und Innenfilter 3.2 wird die Filterfläche gegenüber einem beispielsweise zylindrischen Einfachfilter deutlich vergrößert, nahezu verdoppelt.

**[0026]** Der ringmantelförmige Zwischenraum 3.5 zwischen Außen- und Innenfilter 3.1, 3.2, in den die Reinluft durch die Filter strömt steht mit einem Auslassbereich 3.6 für die Reinluft oberhalb des Innenfilters 3.2 in Verbindung, der wiederum über eine zu öffnende Verschlussklappe 3.7 mit einem Abluftrohr 3.8 in Fluidverbindung steht.

**[0027]** Der Innenfilter 3.2 ist über eine Betätigungsstange 3.3.1 mit einem Antrieb 3.3.2 verbunden, durch welchen der Innenfilter 3.1 im dargestellten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 gegenüber dem Außenfilter 3.2 abgesenkt oder aber – beim linken Ausführungsbeispiel der Fig. 6 und Fig. 7 – auch angehoben werden kann, wodurch zwischen den unteren Bereichen von Außen- und Innenfilter 3.1, 3.2 ein Ringspalt 3.9 zum Zwischenraum 3.5 zwischen Außen- und Innenfilter 3.1, 3.2 geöffnet wird. Der Antrieb kann beispielsweise ein hydraulischer oder pneumatischer Antrieb mit einer Kolbenzylinderanordnung oder aber auch ein elektrischer Antrieb, sei es ein elektromotorischer oder elektromagnetischer Antrieb sein.

**[0028]** Weiterhin ist eine Abreinigungsanordnung 4 vorgesehen, die eine Fluidzuführungsleitung 4.1 und eine in den Auslassbereich 3.6 ragende Lanze 4.2 aufweist, die im dargestellten Ausführungsbeispiel die Antriebsstange 3.3.1 zylindrisch umgibt und an ihrem unteren Ende – mit vertikalem Abstand zur Oberseite des Innenfilters 3.2 eine Austrittsöffnung aufweist. Hiermit kann die Reinluftseite der Filter gereinigt werden, wie dies weiter unten noch beschrieben wird.

**[0029]** In den Abluftraum 3.6 für das Prozessgas ragt eine Reinigungslanze 5.1 mit einem Auslass 5.2 für ein Reinigungsfluid.

**[0030]** Schließlich findet sich im unteren Bereich des Filterdoms 1.1 ein Zielstrahlreiniger 6 mit einer Flüssigkeitszuführung 6.1, einer etwa mittig in den Filterdom 1.1 ragenden Lanze 6.2 und einer am Ende der Lanze 6.2 angeordneten Auslassdüse 6.3. Hierdurch kann, wie weiter unten beschrieben wird, eine Reinigung der Außenseite der Filter 3.2, 3.3. erfolgen.

**[0031]** Bei der Ausgestaltung der Fig. 4 sind die Filter Metallfilter, weisen also ein Metallgewebe auf. In diesem Falle sieht die Erfindung zur zusätzlichen Reinigung einen in den Zwischenraum jeder Filtereinheit 3 zwischen Außen- und Innenfilter 3.1, 3.2 ragenden Ultraschallwandler 7 vor. Als Koppelmedium zwischen dem Ultraschallwandler 7 und den Filtern 3.1, 3.2 wird eine Flüssigkeit, wie eine CIP-Flüssigkeit 8 eingefüllt.

**[0032]** Die Fig. 5 zeigt, dass zur Trocknung der Filter 3.1, 3.2, insbesondere wenn es sich hierbei um Stofffilter handelt, aber auch bei Metallfiltern bei geleertem Prozessraum trockene Luft in den Raum im Inneren des Filterdoms 1.1 durch den luftdurchlässigen Boden 2.1 eingeblasen wird.

**[0033]** Der Verfahrensablauf zum Reinigen der in dieser Weise erfindungsgemäß ausgestalteten Filtereinheit ist folgendermaßen:

Während des Betriebsprozesses, währenddessen im Prozessbehälter 2 partikelförmiges Gut in der oben beschriebenen Weise unter Einblasen von Luft oder Gas durch den luftdurchlässigen Boden 2.1 behandelt wird, tritt dieses Gas, wie insbesondere der rechten Filtereinheit 3 der Fig. 2 zu entnehmen ist, von außen durch den Außenfilter 3.1 und von innen durch den Innenfilter 3.2 in das Innere der Filtereinheit 3 ein und wird dabei durch die Filter 3.1, 3.2 gereinigt. Es durchströmt den Auslassbereich 3.6 und tritt bei geöffneter Klappe 3.7 über das Abluftrohr 3.8 der Filteranordnung 1 aus, woraufhin es über den Boden 2.1 rückgeführt werden kann.

**[0034]** Sollen die Filter 3.1, 3.2 am Ort (CIP = Cleaning In Place) gereinigt werden, so wird für einen ersten Reinigungsschritt die Klappe 3.7 im Abgaskanal 3.8 geschlossen und anschließend, wie dies in der Fig. 1 und auf der linken Seite der Fig. 2 dargestellt ist, über die Fluidzuführungsleitung 4.1 und die Lanze 4.2 Reinigungsfluid, wie Luft oder ein inertes Gas in das Innere der Filtereinheit 3 und damit von der Reingasseite durch die Filter 3.1, 3.2 hindurchgeblasen, so dass auf der Prozesseite dieser Filter anhaftendes Material, wie Granuliermaterial, Beschichtungsmaterial oder dergleichen von den Filtern abgeblasen wird.

[0035] Innen- und Außenfilter 3.1, 3.2 sind dabei in einer Relativstellung, bei der der Ringspalt 3.9 an ihrer Unterseite geschlossen ist.

[0036] In einem weiteren Schritt wird – bei der Ausgestaltung der Fig. 3 – der Innenfilter 3.2 durch den Antrieb 3.3.2 mittels der Betätigungsstange 3.3.1 gegenüber dem Außenfilter 3.2 (Fig. 3) angehoben, so dass der Ringspalt 3.9 geöffnet wird. Anschließend wird über die Reinigungslanze 5.1 Reinigungsflüssigkeit, sogenannte CIP-Flüssigkeit, in den Innenraum des Außenfilters 3.1 und den Zwischenraum zwischen diesem und dem Innenfilter 3.2 eingesprüht, so dass gegebenenfalls an der Innenseite des Außenfilters 3.1 und/oder der radial außen liegenden Seite des Innenfilters 3.2 anhaftendes Material über den Ringspalt 3.9 ausgespült werden kann.

[0037] Handelt es sich bei den Filtern 3.1, 3.2 um Metallfilter, so kann, wie gesagt, zur weiteren Reinigung ein in den Zwischenraum zwischen Außen- und Innenfilter 3.1, 3.2 ragender Ultraschallwandler vorgesehen werden. In diesem Falle wird bei geschlossenem Ringspalt 3.9 weiter Flüssigkeit in den Innenraum der Filtereinheit eingesprüht und zwar mehr, als durch die Filter abfließen kann, wodurch sich Flüssigkeit 8 im Innenraum ansammelt, welche als Kopplungsmedium für den Ultraschall dient. Es erfolgt eine Aktivierung des Ultraschallwandlers 7 und damit eine effektive Abreinigung an der Innenseite des Außenfilters 3.1 und der Außenseite des Innenfilters 3.2 anhaftendem Material, wie Beschichtungsmaterial oder dergleichen, welches in die Flüssigkeit 8 wandert.

[0038] Diese kann sodann durch – bei der Ausführungsform der Fig. 3 – Anheben des Innenfilters 3.2 relativ zum Außenfilter 3.1 über den Antrieb 3.3.2 und Vermittlung der Betätigungsstange 3.3.1 abgelassen werden.

[0039] In einem weiteren Schritt, der in Fig. 1 dargestellt ist, erfolgt eine Reinigung der Außenseite des Außenfilters 3.1 und der Innenseite des Innenfilters 3.2 mittels des Zielstrahlreinigers 6 durch über dessen Flüssigkeitszuführung 6.1 über dessen Lanze 6.2 und die Auslassdüse 6.3 zugeführte Flüssigkeit (CIP-Flüssigkeit).

[0040] Schließlich erfolgt (Fig. 5) eine Trocknung des gesamten Inneren der Filteranordnung 1 und insbesondere der Filtereinheiten 3 durch über den Schlitzboden 2.1 zugeführte trockene Luft oder trockenes Gas.

[0041] Die Fig. 6 zeigt rechts eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Filtereinheit in Gegenüberstellung zu der auf der linken Seite bei der Ausgestaltung der Fig. 1 bis Fig. 5 verwirklichten und dort im Detail beschriebenen Filtereinheit.

[0042] Die Filtereinheit 3' rechts in der Fig. 6 ist grundsätzlich in gleicher Weise ausgebildet wie die Filtereinheit 3 und weist die gleichen Elemente auf, die mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Lediglich ist der Innenfilter 3.2 gegenüber dem Außenfilter 3.1 zur Erzeugung des Schlitzspaltes 3.9 absenkbar statt anhebbar.

[0043] Die Fig. 7 zeigt mit den beiden Alternativen des anhebbaren bzw. abhebbaren Innenfilters 3.2 eine weitere alternative Ausgestaltung, bei der im Filterdom 1.1 oberhalb der Filter 3 bzw. der Außenfilter 3.1 ein absenkbarer Zwischenboden vorgesehen ist.

## Patentansprüche

1. Filteranordnung zum Reinigen von mit Partikeln verunreinigten Gasen, mit mindestens einer Filtereinheit (3) mit einem Außen- und einem Innenfilter (3.1, 3.2), dadurch gekennzeichnet, dass Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) unter Freigabe einer Öffnung in ihrem unteren Bereich relativ zueinander bewegbar sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) unter Freigabe eines Ringspaltes (3.9) relativ zueinander bewegbar sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenfilter (3.2) relativ zum Außenfilter (3.1) anhebbar ist.

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenfilter (3.2) relativ zum Außenfilter (3.1) absenkbar ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Relativbewegung zwischen Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) ein Antrieb außerhalb der Filtereinheit (3) vorgesehen ist.

6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (4, 4.1, 4.2) zum Einblasen von Fluid, insbesondere Gas, in den reingasseitigen Bereich (3.5, 3.6) der Filtereinheit (3) und durch eine Einrichtung (3.7) zum Absperrn des reinraumseitigen Bereichs (3.5, 3.6) der Filtereinheit (3) gegenüber einem Auslass (3.8).

7. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in den reinraumseitigen Bereich (3.5, 3.6) der Filtereinheit (3) führende Flüssigkeitsleitung.

8. Anordnung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine in den reinraumseitigen Bereich (3.5, 3.6) der Filtereinheit ragende Lanze oder Sprühkopf 5.1, 5.2) zum Einsprühen von Reinigungsflüssigkeit in diesen Bereich der Filtereinheit (3).

9. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen in einen Zwischenraum zwischen Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) ragenden Ultraschallwandler (7) zur Ultraschallreinigung der Filter (3.1, 3.2).

gengesetzte Bewegung geschlossen wird.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

10. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in den der Reingasseite (3.5, 3.6) abgewandten Außenraum der mindestens einen Filtereinheit (3), insbesondere in einen diese umgebenden Filterdom (1.1), ragende Reinigungslanze (5.2) zum Reinigen der dem teilchenbeladenden Gas ausgesetzten Seiten der Filtereinheit (3) mittels Flüssigkeit.

11. Verfahren zum Reinigen mindestens einer Filtereinheit (3) mit einem Außenfilter (3.1) und einem in diesem befindlichen Innenfilter (3.2) einer Filteranordnung, dadurch gekennzeichnet, dass der reingasseitige Bereich (3.5, 3.6) der Filtereinheit (3) unter Freigabe eines Spaltes im unteren Bereich von Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) mit einem eingesprühten Reinigungsfluid gereinigt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, dass, vorzugsweise vorab, unter Abschluss eines Gasauslasses (3.8) vom reinraumseitigen Bereich (3.5, 3.6) der Filtereinheit (3) Reinigungsgas in die Filtereinheit (3.5) und entgegen der Strömungsrichtung beim Reinigungsbetrieb derselben durch deren Filter (3.1, 3.2) eingeblasen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass Metallfilter der Filtereinheit (3) unter Einbringen von Kopplungsflüssigkeit in den Zwischenraum zwischen Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) bei geschlossenem Spalt (3.9) zwischen den beiden Filtern (3.1, 3.2) mittels einer in den Zwischenraum ragenden Ultraschalllanze gereinigt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass dem Reingasraum (3.5, 3.6) der Filtereinheit (3) abgewandte Bereiche des Filters mittels einer aus einer Reinigungslanze ausgestoßenen Reinigungsflüssigkeit gereinigt werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trocknen der mindestens einen Filtereinheit (3) unter Öffnen des Spaltes zwischen Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) erfolgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt im unteren Bereich zwischen Außen- und Innenfilter (3.1, 3.2) der mindestens einen Filtereinheit (3) durch Absenken oder Anheben des Innenfilters (3.2) gegenüber dem Außenfilter (3.1) geöffnet und durch entgegen-

Anhängende Zeichnungen

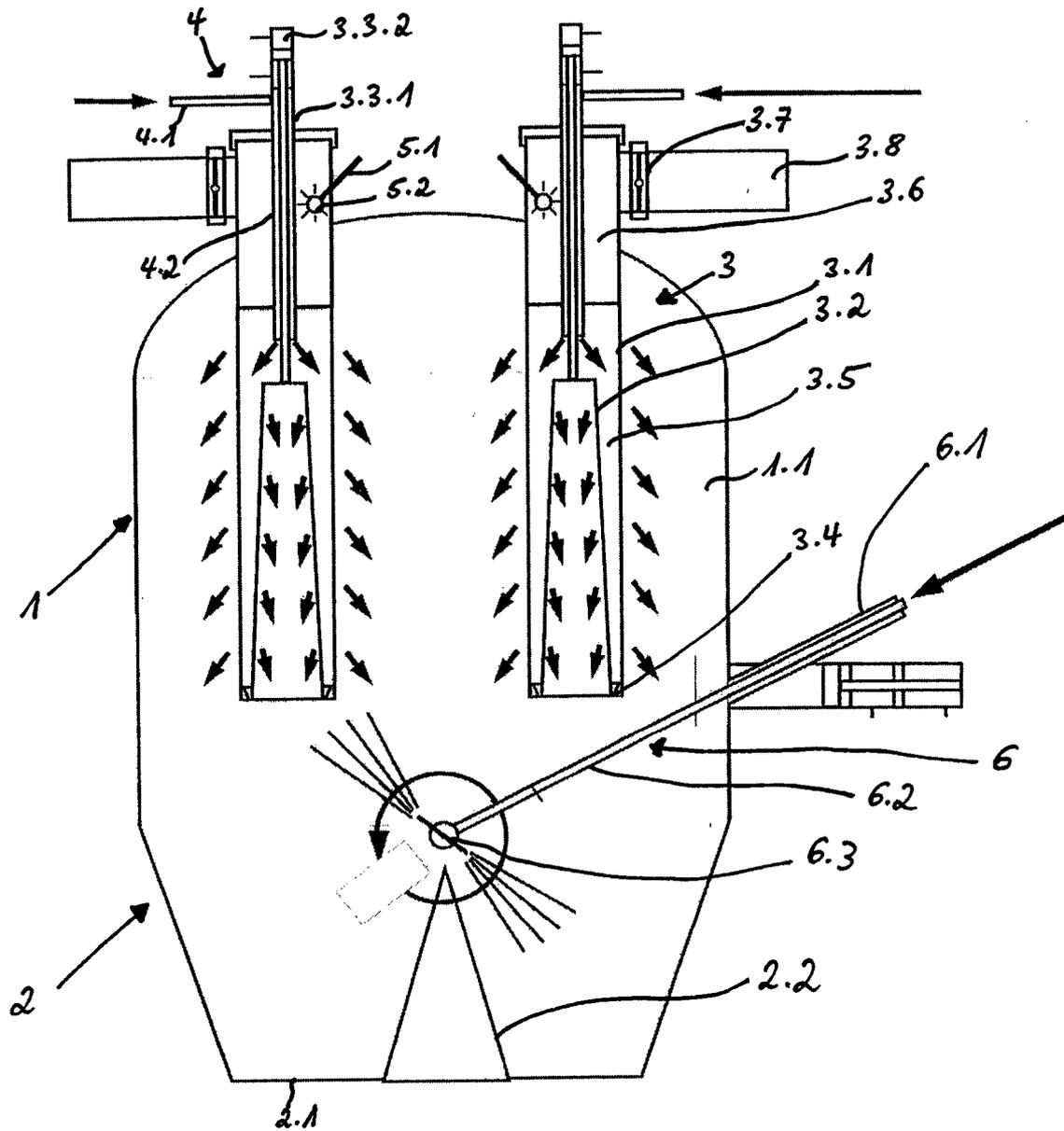


Fig. 1

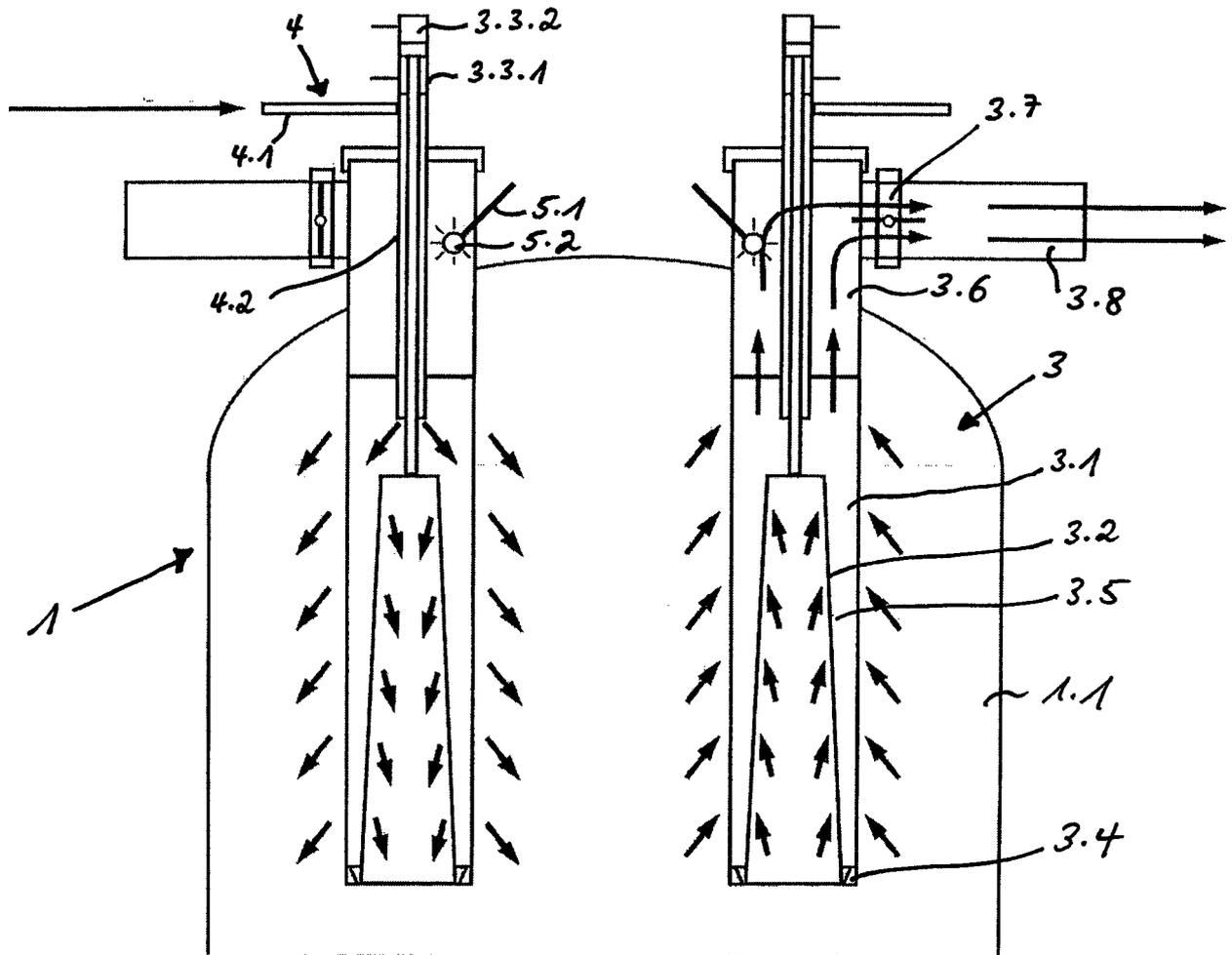


Fig. 2

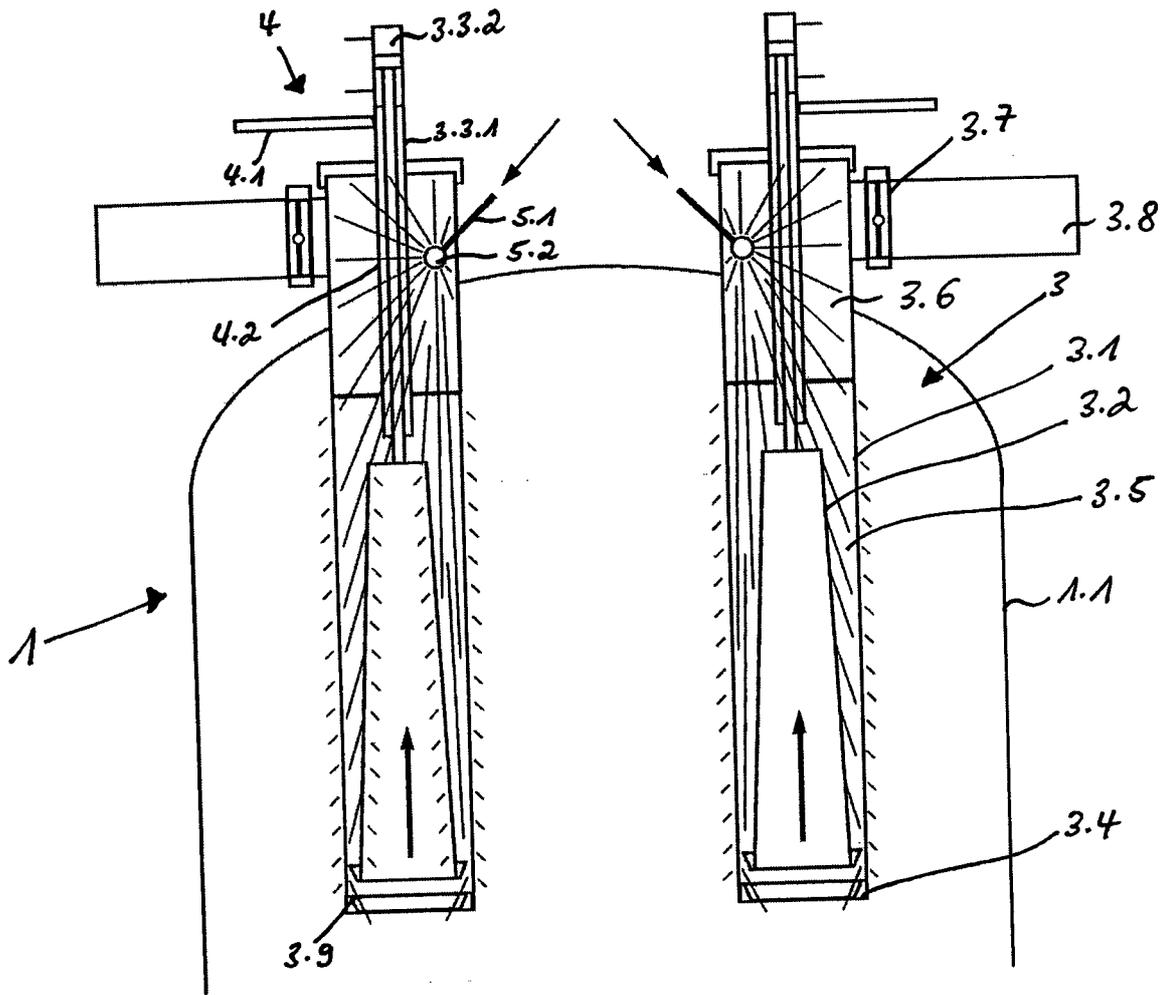


Fig. 3



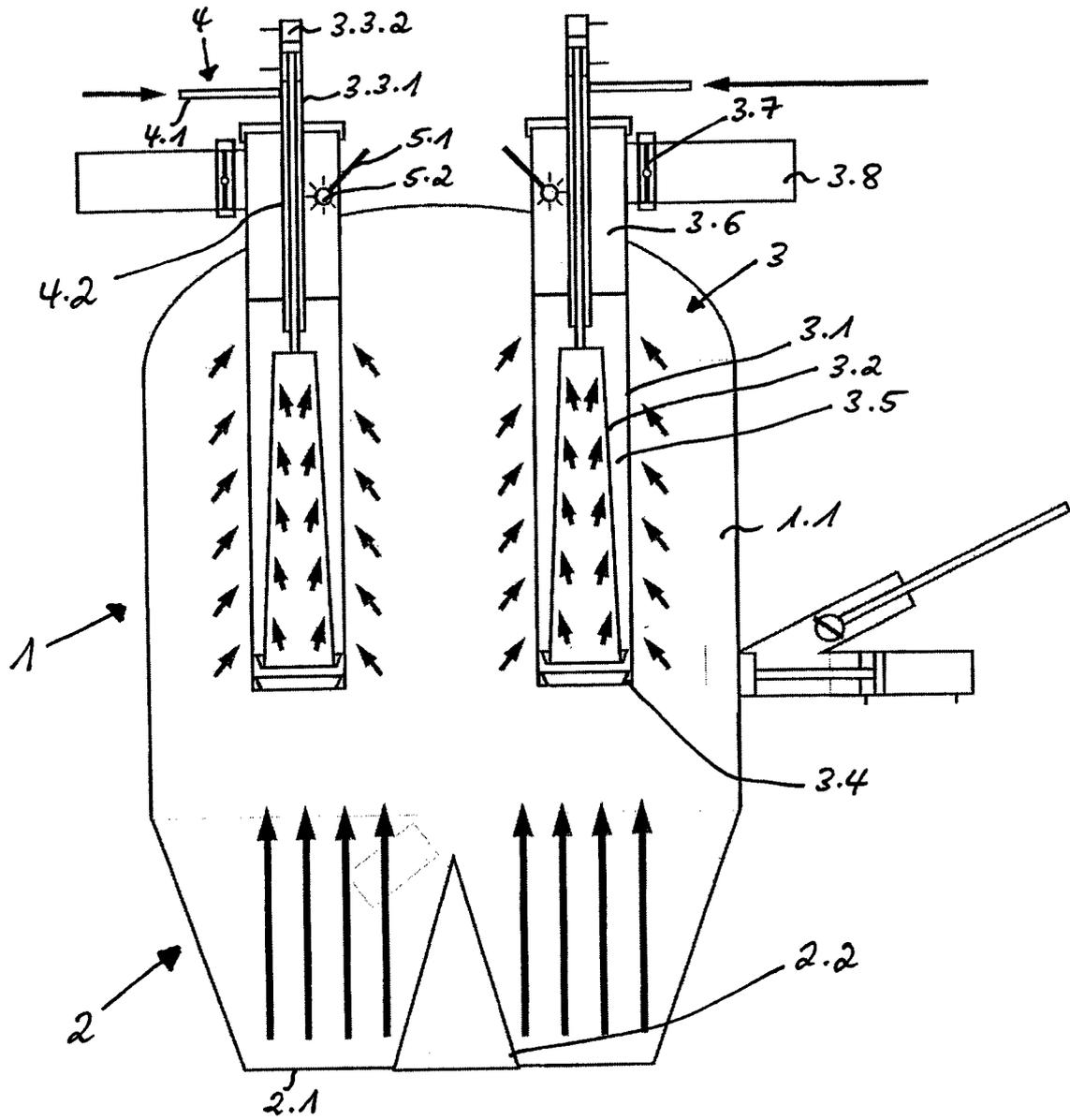


Fig. 5

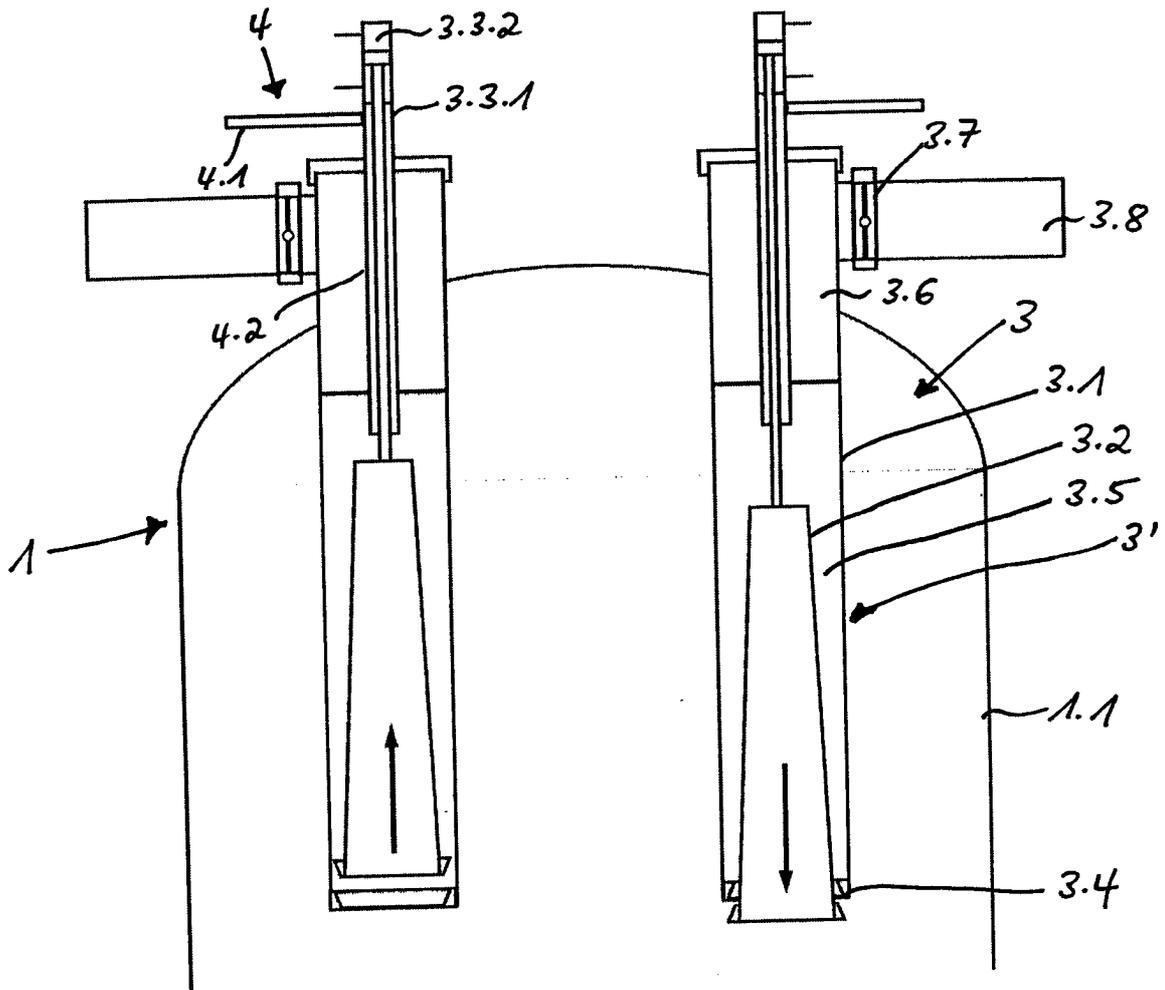


Fig. 6

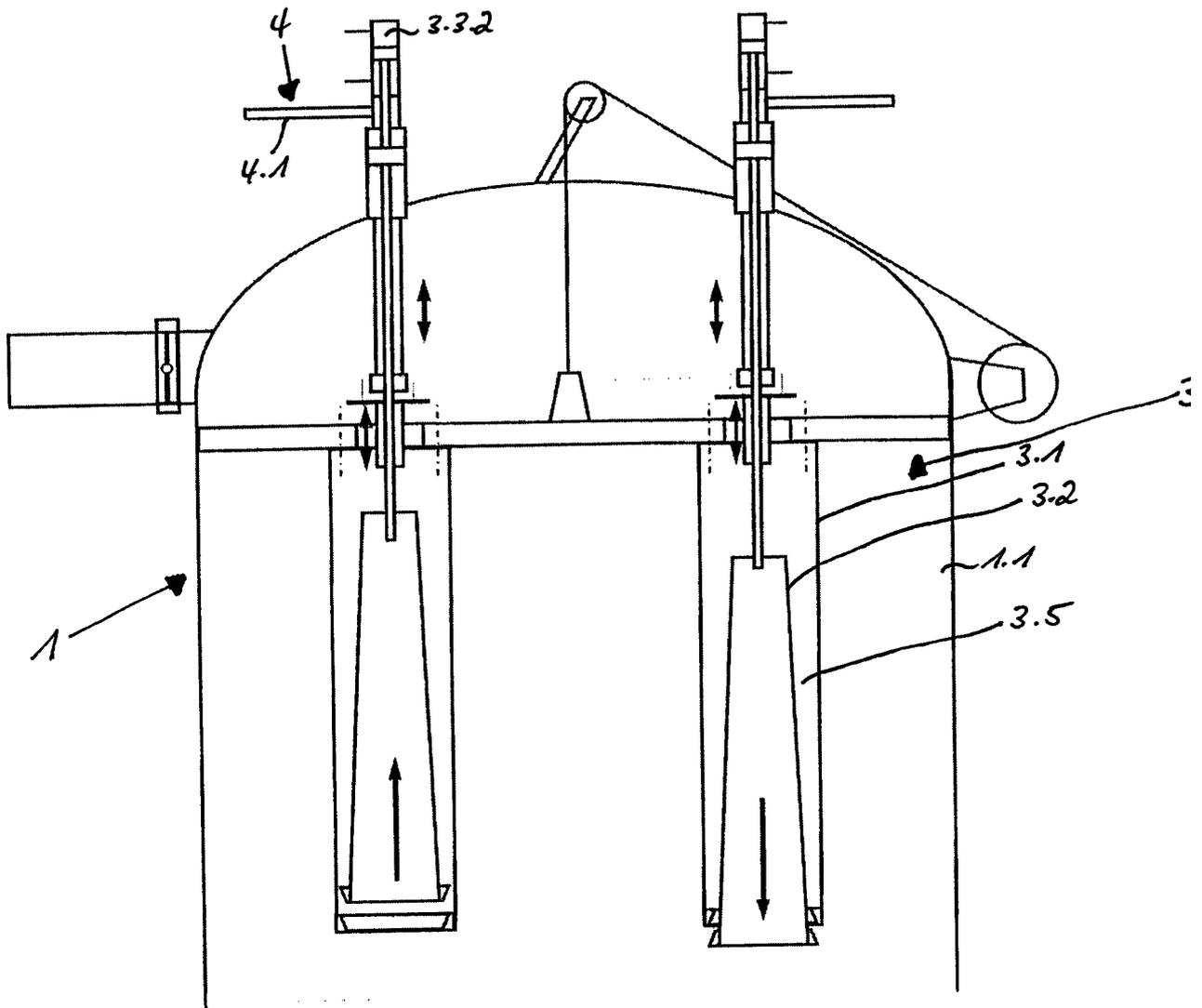


Fig. 7