



CH 689 632 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 632 A5

51 Int. Cl.⁶: B 01 D 046/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT** A5

21 Gesuchsnummer: 03817/94

73 Inhaber:
Bühler AG, Patentabteilung/PT-5, 9240 Uzwil (CH)

22 Anmeldungsdatum: 19.12.1994

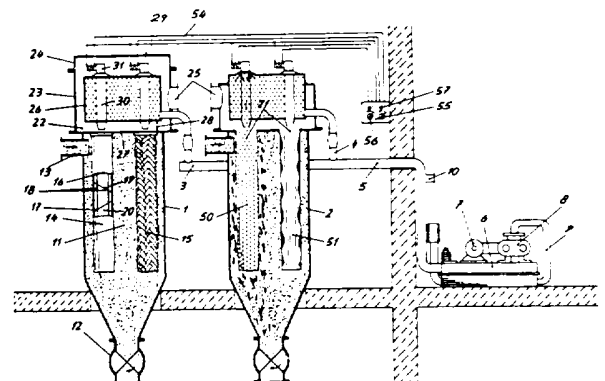
24 Patent erteilt: 30.07.1999

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.07.1999

72 Erfinder:
Wandeler, Peter, Wil SG (CH)

54 **Niederdruckfilter zum Reinigen von staubhaltiger Luft.**

57 Die Erfindung betrifft einen Niederdruckfilter (1, 2) zum Reinigen staubhaltiger Luft mit einer Staubluftkammer (11), einem über dieser angeordneten Abluftraum (22) für die gereinigte Luft sowie mit einem Spüllufttank (26), wobei die Staubluftkammer (11) durch eine grössere Anzahl Niederdruckfilterschläuche (14, 15) über freie Öffnungen (21) mit dem Abluftraum (22) verbindbar ist und die Gegenspüleinrichtung steuerbare Ventile aufweist, deren jedes mit einem in Richtung auf den Innenraum eines zugeordneten Niederdruckfilterschlauches (14, 15) als Treiberdüse ausgebildeten Mundstück versehen ist, und wobei weiterhin der Spüllufttank (26) über die Staubluftkammer (11) und mit Abstand zu dieser am Niederdruckfilter (1, 2) angeordnet ist und die Ventile am Spüllufttank (26) angeschlossen sind, wobei jede Treiberdüse fest mit den oberen (29) und unteren Flächen des Spüllufttanks (26) verbunden und die obere Fläche des Spüllufttanks mit Durchbrechungen für die Druckluft versehen ist, wobei die Durchbrechungen konzentrisch um die Treiberdüse angeordnet sind und der gesamte Innenumfang aller Durchbrechungen zusammengekommen eine ununterbrochene Linie bildet.



CH 689 632 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Niederdruckfilter zum Reinigen von staubhaltiger Luft nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der DE-AS 2 754 757 ist ein derartiger Niederdruckfilter mit einer Gegenspülvorrichtung beschrieben. Insbesondere ist um den oberen Bereich jeder Düse eine grosse Anzahl auf einem Kreis angeordneter Einzelbohrungen zur Druckluftzufuhr vorgesehen. Für die Befestigung der Düse weist der obere Bereich jeweils eine kreisförmige Öffnung auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optimale Reinigung der Filterschläuche zu erzielen, wobei die Herstellung der Durchbrüche für die Druckluft mit möglichst wenig Aufwand erfolgen soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch das Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemässen Niederdruckfilter sind im Gegensatz zum Stand der Technik die Durchbrechungen für die Druckluft in der Weise geformt, dass mehrere Aufgaben gleichzeitig optimal erfüllt sind. Dadurch dass die Durchbrechungen bis an den Rand der Düsen reichen, kann rascher Spitzendruck in der ersten Spülphase erreicht werden. Durch die Vielzahl der Lippen, die sich um eine Düse anordnen, ist weiterhin in der Betriebsphase des Filters (es wird nicht gereinigt) eine mit einfachen Mitteln gegebene Dichtung gewährleistet. Weiterhin ist die Herstellung des oberen Teiles des Spüllufttanks sehr vereinfacht, beispielsweise ist dies mit der Methode des Laserschneidens möglich, da es sich bei jeder Düse um eine ununterbrochene Linie handelt. Ein aufwendiges Ausstanzen von einer Vielzahl von kreisförmigen Öffnungen entfällt bei der erfindungsgemässen Lösung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielhaft dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine komplette Filteranlage mit zwei Niederdruckfiltern,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Spüllufttank mit Ventil, und Düse

Fig. 3 den Schnitt III-III aus Fig. 2.

Die Fig. 1 zeigt den Einsatz zweier Niederdruckfilter 1 und 2, die über die Rohrverbindungen 3 und 4 sowie über die Rohrleitung 5 an eine gemeinsame Gebläsegruppe 6 für die Spülluft angeschlossen sind. Diese Gebläsegruppe 6 besteht aus einem Antriebsmotor 7, einem Kreiskolbengebläse 8 sowie einem ansaug- und druckseitig wirkenden Schalldämpfer 9. Da von den Gebläsen meist ein störender Lärm verursacht wird, ist man allerdings dazu übergegangen, mehrere Gebläseeinheiten in einem schallgeschützten Gebläseum aufzustellen, insbesondere bei Mühlen, wo für die pneumatischen Transporte meist mehrere Gebläse im Einsatz sind. Wie in Fig. 1 mit einem Abzweigstutzen 10 angedeutet, kann die Gebläseluft auch noch andere Luftverbraucher speisen.

Der Filter 1 weist eine grosse Staubluftkammer 11 auf, die eine Schleuse 12 nach aussen absperrt. Ferner ist er mit einem Einlaufstutzen 13 für die

staubhaltige, zu reinigende Luft sowie mit an dem oberen Deckel befestigten Niederdruckfilterschläuchen 14 und 15 versehen. In praktischen Fällen wird die Zahl der Filterschläuche wesentlich höher liegen, wobei der Einsatz von Filtern mit etwa 20 bis 100 Schläuchen in der Anwendung besonders häufig vorkommt.

Beim Filterschlauch 14 ist ein rohrförmiges Filtergewebe 16 über einen Stützkorb 17 gestülpt, der seinerseits aus vertikalen Drähten 18 und spiralförmigen Windungen 19 aufgebaut ist und so eine grosse Anzahl freier Felder 20 ausbildet. Er kann zusammen mit dem Filtergewebe 16 (oder auch diese allein) von der Verbindung mit dem Deckel 27 der Staubluftkammer 11 gelöst werden. Jeder Filterschlauch 14 bzw. 15 ist mit einer nach oben offenen freien Öffnung 21 versehen, durch welche die durch das Filtergewebe 16 gereinigte Luft frei abströmen kann, wie dies bei dem Filter 2 zeichnerisch dargestellt ist. Alle Luft strömt dabei durch die freie Öffnung 21 in einen Abluftraum 22, der durch ein unteres Gehäuse 23 und einen Deckel 24 (Filter 1) gebildet und über ein Aspirationsrohr 25 an einen Ventilator oder eine zentrale Aspiration angeschlossen ist, von wo aus das Spülgas ins Freie oder zurück in den Arbeitsprozess geführt werden kann. Ein Spüllufttank 26 mit dem Deckel 29 (obere Fläche) ist in einem Abstand über der Staubluftkammer 11 angeordnet, so dass die Abluft ungehindert durch die freien Öffnungen 21 in den Abluftraum 22 strömen kann. Der Spüllufttank 26 ist beim Filter 1 vollständig in den Abluftraum 22 integriert und mit Zwischenstücken 28 auf dem Deckel 27 abgestützt. Beim Filter 2 hingegen ist der Spüllufttank 26 oben frei. In Fig. 2 ist der Spüllufttank 26 in vergrössertem Massstab mit einer Düse 30 und einem Ventil 31 über der freien Öffnung 21 dargestellt und oben wie unten flach ausgebildet. Dies ist deshalb möglich, weil die Düsen 30 durch den Spüllufttank 26 hindurchgeführt sind und oben und unten dicht mit den zwei betreffenden Tankflächen 29 bzw. 29' verbunden sind. Je mehr Filterschläuche ein Filter aufweist, desto grossflächiger wird der Spüllufttank 26 und entsprechend vergrössern sich auch die Abstützungen für beide Tankflächen.

Bei dem Ventil 31 handelt es sich um ein an sich bekanntes, sogenanntes «Grossflächenventil», das den besonderen Anforderungen für die Gegenspülung von Niederdruckfiltern angepasst ist. Eine Grossflächenmembrane 32 ist durch ein Ventilgehäuse 33 über die Schrauben 34 luftdicht auf den Spüllufttank 26 angepresst. Durch die besondere Formgebung der Membrane 32 und einen entsprechenden Zwischenraum zwischen dem Dichtrand 35, der Düse 30 und dem Ventilgehäuse 33 kann sich die Membrane 32 bei dem gezeigten Aufbau nur von der Düse 30 weg und zu ihr hin bewegen und entsprechend in die offene oder geschlossene Stellung gehen. In der Membrane 32 sind mehrere relativ kleine Löcher 36 angebracht, so dass der im Spüllufttank 26 vorhandene Luftdruck sich auch auf der oberen Fläche der Membrane 32 einstellt. In der Düse 30 herrscht bei geschlossener Stellung der Membrane 32 kein Druck oder Unterdruck entsprechend dem Druck im Abluftraum 22: die Mem-

brane 32 wird von oben auf einer grösseren Fläche mit Druckluft beaufschlagt als von unten und mit einer schwachen Feder 37 nach unten gedrückt, so dass sie im Normalbetrieb unter der Einwirkung relativ grosser Kräfte geschlossen ist. Der Raum über der Membrane 32 steht über ein elektromagnetisch betätigbares Ventil 31 unter Kontrolle. Wird das Elektromagnetventil 31 geöffnet, so wird über eine gegenüber der Fläche der Löcher 36 grosse Fläche die Druckluft mittels der Membrane 32 abgelassen: der Druck fällt plötzlich stark ab, was durch die nach wie vor von unten auf die entsprechende freie Ringfläche wirkenden Druckkräfte im Spüllufttank ein schlagartiges Freigeben des grossen Durchtritts- querschnitts 38 zur Folge hat. Die Druckluft wird unter der Wirkung des Behälterdruckes durch grosse, erfindungsgemäss entsprechend geformte Durchbrechungen 39 im Deckel 29 des Spüllufttanks 26 und durch den Durchtrittsquerschnitt 38 in die Düse 30 getrieben. Diese Düse 30 selbst weist ein längeres, zylindrisches Rohrstück 40 auf und ist mit ihrem unteren Ende als Treiberdüse 41 mit einer Treiberöffnung 42 ausgebildet. Die sich verjüngende Form der Treiberdüse 41 hat zur Folge, dass sich die über grosse Querschnitte vom Spülluftbehälter 26 in die Düse 30 stürzende Druckluft im Bereich der Stelle 43 der Treiberdüse 41 fast wieder auf den vollen Behälterdruck komprimiert. Dabei sind die Querschnitte der Durchbrechungen 39, der Durchtrittsquerschnitte 38 und der Treiberöffnung 42 – in Strömungsrichtung gesehen – sukzessiv kleiner ausgeführt.

Besonders vorteilhaft erwies sich die Tatsache, die Treiberdüse 41 mit einem kleinen Abstand über die freie Öffnung 21 zu legen, so dass der Querschnitt der freien Öffnung 21 für die Strömung der gereinigten Luft von unten nach oben durch diese Stelle etwa konstant bleibt.

Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht des Schnittes III–III der Fig. 2. Die Fig. 3 zeigt eine offene und zusammenhängende Fläche 47, die durch die Durchbrechungen 39 und die für die Düse 30 vorgesehene Kreisfläche 44 gebildet wird. Der Bereich 45 zwischen zwei benachbarten Durchbrechungen 39 bildet in etwa eine deltaförmige Lippe, wobei die zur Mitte weisende, gekrümmte Linie 46 aller lippenförmigen Zwischenräume der Durchbrechungen 39 die für die Düse 30 vorgesehene Öffnung 44 bildet. Die deltaförmigen Lippen liegen dichtend am Rohrstück 40 der Düse 30 an.

In der Fig. 1 ist der Filterschlauch 14 als frischer, d.h. noch nicht in Betrieb genommener Schlauch, der Schlauch 15 hingegen mit einer übertrieben starken Staubschicht dargestellt. Im Falle des Spülluftstosses wird ein solchermassen staubbeschlager Schlauch plötzlich aufgebläht und die Staubschicht abgeschleudert. Beim Übergang von der ersten Phase der Spülung (Schockspülung) zu ihrer zweiten Phase (längere Nachspülung) ist die Hauptmenge des vorher angelagerten Staubes vom Gewebe weggeschleudert worden, wobei während der Nachspülung dafür gesorgt wird, dass der noch um den Filter schwebende Staub nicht sofort wieder auf den Filter zurückgesogen wird, sondern ausreichend Zeit erhält, sich zu entfernen bzw. nach un-

ten abzufallen. Der ganze Spülvorgang kann deshalb als ein erzwungenes Erzeugen einer Ruhepause nach der Schockspülung bezeichnet werden. Bei den Darstellungen nach Fig. 1 soll im Filter 2 der Schlauch 50 etwa den Zustand mitten in der Gegenspülung zeigen, während der Schlauch 51 in einer Form dargestellt ist, bei der die Gegenspülung bereits als vollständig abgeschlossen angesehen werden kann und die Staubreinigung wieder einsetzt, nachdem der Schlauch sich wieder an das Stützgerüst angelegt hat und seine nach innen gebauchte Form wieder eingenommen hat.

Das Ventil 31 ist bei der zeichnerischen Darstellung (Fig. 2) als Elektromagnetventil 53 ausgeführt, das über Steuerleitungen 54 an ein Steuergerät 55 angeschlossen ist. Dieses weist eine Schaltuhr 56 auf, mit der die Zeitabstände für einen Spülvorgang wählbar sind. Mit entsprechenden elektrischen Elementen wird über die Steuerleitungen 54 dafür gesorgt, dass jede einzelne Gegenspülung nach dem vorgewählten Intervall durchgeführt wird, wobei bei der gezeigten Ausführung für kleine Filter jeder Filterschlauch einzeln (einer nach dem anderen) gegengespielt wird.

In den Fig. ist das Steuergerät 55 doppelt dargestellt, so dass die Filter 1 und 2 unabhängig voneinander gesteuert werden können. Weiterhin weist das Steuergerät 55 auch noch eine zeitliche Spüllängeneinstellung 57 auf.

Die mit der Erfindung verbundenen Vorteile bestehen insbesondere darin, dass erstens durch die besondere Formgebung der Durchbrechungen 39 eine bemerkenswerte Erhöhung des Reinigungseffektes erzielt wird, dass zweitens eine optimale Abdichtung der Düsen 30 im oberen Bereich gewährleistet ist und dass drittens eine wesentliche bauliche Vereinfachung erzielt wird, indem der obere Bereich 29 der Spülluftkammer 26 beispielsweise durch das Verfahren des Laserschneidens hergestellt wird.

Patentansprüche

1. Niederdruckfilter (1, 2) zum Reinigen staubhaltiger Luft mit einer Staubluftkammer (11), einem über dieser angeordneten Abluftraum (22) für die gereinigte Luft sowie mit einem Spüllufttank (26), wobei die Staubluftkammer (11) durch eine grössere Anzahl Niederdruckfilterschläuche (14, 15) über freie, erste Öffnungen (21) mit dem Abluftraum (22) verbindbar ist und eine Gegenspüleinrichtung steuerbare Ventile aufweist, deren jedes mit einem in Richtung auf den Innenraum eines zugeordneten Niederdruckfilterschlauches (14, 15) als Treiberdüse (41) ausgebildeten Mundstück versehen ist, und wobei weiterhin der Spüllufttank (26) über die Staubluftkammer (11) und mit Abstand zu dieser am Niederdruckfilter (1, 2) angeordnet ist und die Ventile am Spüllufttank (26) angeschlossen sind, wobei jede Treiberdüse (41) fest mit den oberen (29) und unteren (29') Flächen des Spüllufttanks (26) verbunden und die obere Fläche des Spüllufttanks mit Durchbrechungen (39) für die Druckluft versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (39) konzentrisch um die Treiber-

düse (41) angeordnet sind und der gesamte Innenumfang aller Durchbrechungen (39) zusammengekommen eine ununterbrochene Linie bildet.

2. Niederdruckfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die durch Durchbrechungen (39) gebildete Querschnittsfläche grösser ist als der maximale Querschnitt des jeweiligen Ventils (31) und dieser wiederum als der Austrittsquerschnitt der jeweiligen Treiberdüse (41). 5

3. Niederdruckfilter nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der oberen Fläche (29) des Spüllufttanks (26) zweite Öffnungen (44) für Düsen (30) mit den Durchbrechungen (39) angeordnet sind, wobei die zweite Öffnung (44) mit den Durchbrechungen (39) eine zusammenhängende, offene Fläche (47) bilden. 10 15

4. Niederdruckfilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (39) konzentrisch um die kreisförmige zweite Öffnung (44) in der Weise angeordnet sind, dass ein Bereich (45) zwischen zwei benachbarten Durchbrechungen (39) eine lippen- und nahezu deltaförmige Gestalt aufweist, wobei eine zur Mitte weisende gekrümmte Seite (46) aller Lippen (45) zusammengekommen eine unterbrochene, kreisförmige Linie bilden. 20 25

5. Niederdruckfilter nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die in der oberen Fläche (29) ebensoviel offene Flächen (47) mit den konzentrischen Durchbrechungen (39) angeordnet sind, wie Düsen (30) vorgesehen sind, wobei die offenen Flächen (47) lasergeschnitten sind. 30

35

40

45

50

55

60

65

4

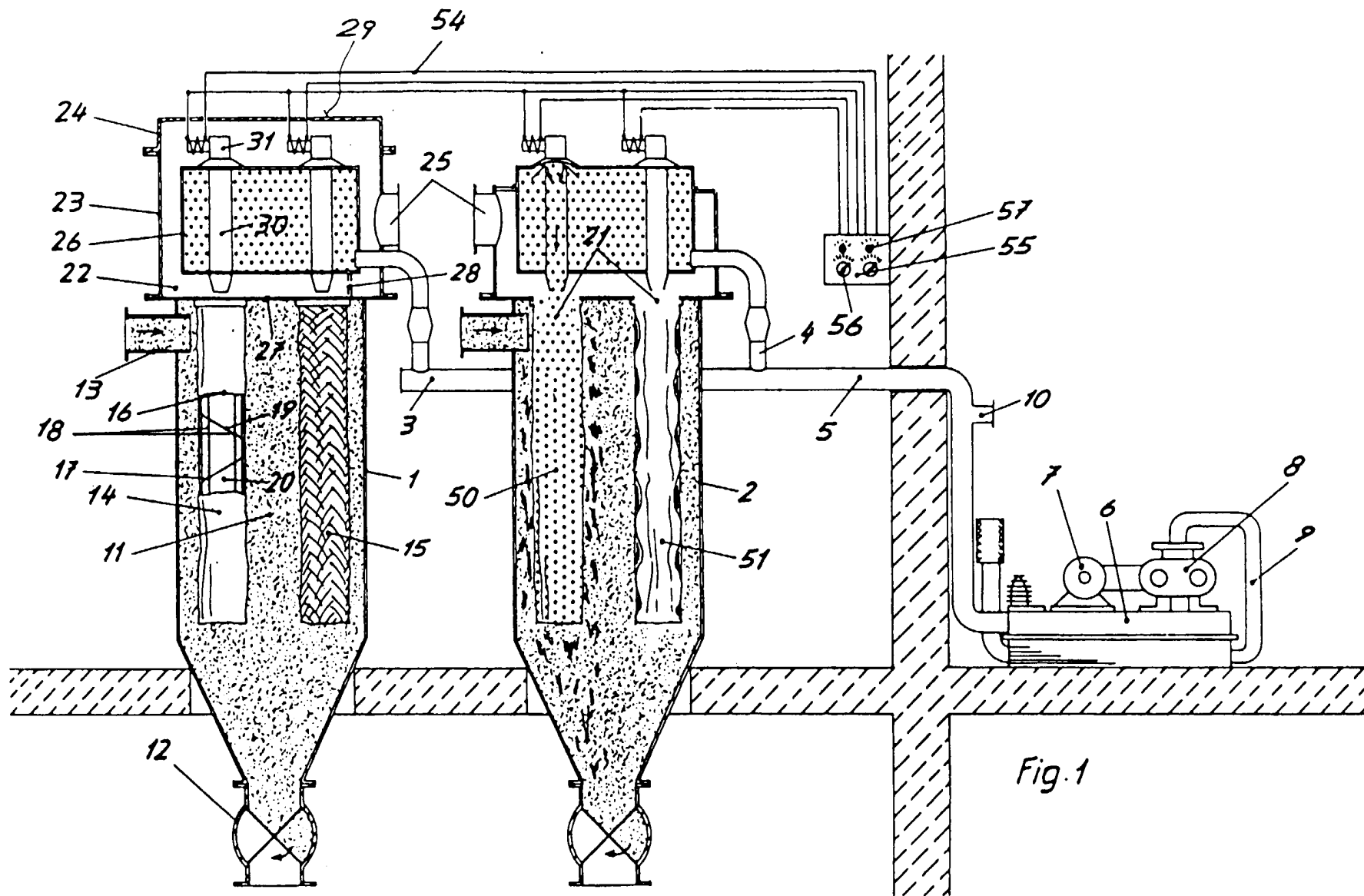


Fig. 1

