



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 100 932 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
07.10.87

Int. Cl.⁴: **B 05 B 15/12**

Anmeldenummer: **83107084.2**

Anmeldetag: **20.07.83**

54 Pulversprühkabine.

Priorität: **10.08.82 DE 3229756**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.84 Patentblatt 84/8

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.87 Patentblatt 87/41

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

Entgegenhaltungen:
DE - A - 918 193
DE - A - 2 839 540
US - A - 2 259 626
US - A - 3 473 561
US - A - 4 277 260

Patentinhaber: **ESB ELEKTROSTATISCHE SPRÜH- UND BESCHICHTUNGSANLAGEN G.F. VÖHRINGER GMBH, Dr. Zimmermann-Strasse 18, D-7758 Meersburg (DE)**

Erfinder: **Vöhringer, Gerhard Friedrich, Mainauweg 8, D-7990 Friedrichshafen (DE)**

Vertreter: **Braito, Herbert, Dipl.-Ing., Postfach 1140 Martin-Luther-Strasse 1, D-7950 Biberach/Riss 1 (DE)**

EP O 100 932 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pulversprühkabine mit einer Vorrichtung zum Abscheiden bzw. Rückgewinnen von Sprühpulver aus dessen Fördergas, mit einer an einer Auslassseite der Sprühkabine angeordneten Auslassöffnung, durch welche hindurch das Fördergas mit einem Restanteil des nicht am Werkstück niedergeschlagenen Sprühpulvers durch mehrere in die Sprühkabine integrierte Zyklonabscheider eingesaugt wird.

Neben verschiedenartigen Filteraggregaten werden zum Wiedergewinnen von Pulver aus der Abluft von Pulversprühkabinen auch Zyklonabscheider eingesetzt, welchen die das Restpulver führende Förderluft rotierend meist von oben zugeführt und zentrisch wiederum nach oben abgesaugt wird, wobei sich ein grosser Anteil des eingeführten Restpulvers am Boden des Zyklons absetzt und dort einer weiteren Verwendung zugeführt werden kann. Gegenüber Filteraggregaten haben Zyklonabscheider den Vorteil der besseren Reinigung, da sich in ihrem Gehäuseinneren praktisch kein Pulver absetzt. Nachteilig ist dagegen der geringere Ausscheidungsgrad vor allem bei feinkörnigem Pulver. So werden zwar von Pulvern einer Partikelgrösse von 10 Mikron etwa 95% zurückgewonnen, d.h. es gehen nur 5% verloren, aber bei Pulverabmessungen von weniger als 10 Mikron werden nur 60% zurückgewonnen. Daher ist es bei grobem Pulver durchaus wirtschaftlich, die Rückgewinnung ausschliesslich mit Zyklonen zu betreiben, aber bei feineren Pulverarten ist eine Nachfilterung zur Weiterverwendung unerlässlich.

Durch die DE-OS 28 39 540 ist es bekannt, eine Reihe Zyklonabscheider fest einer Pulversprühkabine zuzuordnen und saugseitig unmittelbar an den Kabinenauslass anzuschliessen. Dort ist aber der Auslass im Kabinenboden angeordnet, wodurch das etwa waagrecht in die Kabine eingesprühte Pulver durch die Saugkraft nach unten abgelenkt wird, was zu einer Verkürzung der Flugbahn und einer Minderung des Niederschlagsgrades führt, während der den Zyklonabscheidern zugeführte Pulveranteil unverhältnismässig gross ist.

Die Erfindung verfolgt dagegen die Aufgabe, die eingangs definierte Pulversprühkabine so weiterzubilden, dass bei einer Vergleichsmässigung des Beschichtungsvorganges der Niederschlagsgrad am Werkstück vergrössert, die den Zyklonabscheidern zugeführte Pulvermenge dagegen verkleinert wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäss der Kabinenauslass als gegenüber der Einsprühöffnung nahe der Kabinendecke angeordneter waagrecht Querschlitze ausgebildet, von dem wenigstens ein Saugkanal der Zyklonabscheider ausgeht.

Selbst wenn man nur zwei kleine Zyklonabscheider anschliesst, wird dadurch der Saugstrom von der Einstromöffnung quer durch den ganzen Beschichtungsraum hindurch vergleichmässigt und läuft auf der ganzen Kabinenbreite weitge-

hend ansteigend zum hochliegenden Querschlitzauslass. Dadurch wird das Pulver auf einer verlängerten Flugbahn gehalten, was eine Steigerung des Niederschlags-Wirkungsgrades mit sich bringt. Das Fördergas strömt dann auf der ganzen Breite des Beschichtungsraumes etwa keilförmig ansteigend durch den hochliegenden Querschlitze in den Saugkanal ein. Auch dabei ergibt sich eine dem Zykloneffekt vergleichbare Abscheidung dadurch, dass die Schwerkraft der Pulverpartikel der Hubkraft des Fördergases entgegenwirkt. Der grössere Teil des Pulvers bewegt sich daher weniger ansteigend und mehr auf waagrechtter Bahn. Die meisten Pulverpartikel sinken gegen den ansteigenden Fördergasstrom stärker werdend ab und gelangen zur Rückwand des Beschichtungsraumes, sofern sie nicht schon vorher zu Boden fallen. Da somit die den Zyklonen noch zugeführte Restmenge Sprühpulver erheblich vermindert wird und nur diese dem geringeren Rückgewinnungsgrad der Zyklonenabscheider unterliegt, steigert sich der effektive Rückgewinnungsanteil

Vorzugsweise werden Zyklonabscheider gleicher Höhe in einer Reihe nebeneinander über wenigstens den grössten Teil der Kabinenauslassseite verteilt angeordnet. Die Vergleichsmässigung der Kabinenströmung lässt sich so relativ einfach erreichen.

Der dabei über den Zyklonabscheidern gebildete Saugkanal kann sich unmittelbar an den Querschlitze anschliessen. Er kann gleiche Tiefe haben und rückseitig durch eine ebene Wand abgeschlossen sein, wenn die einzelnen Zyklonen dicht aneinanderstehen. Bleibt jedoch Zwischenabstand, so kann sich der Querschnitt des Saugkanals über seine Länge hinweg ändern, um dadurch Platz für andere Strömungswege zu schaffen.

Zweckmässigerweise werden die Zyklonabscheider mit lotrechtem Abstand über dem Kabinenboden angebracht, derart, dass am Kabinenboden abgelagertes Restpulver und das in den Zyklonen wiedergewonnene Sprühpulver dem gleichen Sammelraum zugeführt werden können. Bis auf Ein- und Ausgabeöffnung lassen sich zudem die Zyklonabscheider zum Beschichtungsraum hin durch eine gemeinsame glattflächige und daher leicht zu reinigende Verkleidung abschirmen.

Der am Unterende eines Zyklonabscheiders angeordnete Schleusenverschluss ist gekennzeichnet durch hintereinander geschaltete, mittels eines gemeinsamen motorisch bewegbaren Trägers wechselseitig zwischen Öffnungs- und Schliessstellung bewegbare Verschlusselemente. Solche Verschlusselemente können dann verhältnismässig grossflächig sein und bewegen sich weitgehend senkrecht zum verbleibenden Öffnungsspalt. Auf diese Weise werden im Spalt verbliebene Pulverpartikel nur einer Druckkraft ausgesetzt, nicht aber einer schleifenden Beanspruchung, wie sich diese beispielsweise bei Zellschleusen einstellt. Zudem kann die Druckbeanspruchung nach Belieben vermindert werden,

ohne dass bei den grossen Abdichtungsflächen die Gefahr von Undichtheiten besteht.

Nach einem Vorschlag sind beide Verschlusselemente, insbesondere nachgiebig gegeneinander verstellbar, an einem Ende eines um eine waagerechte Achse schwenkbaren Doppelhebels angebracht, an dessen anderem Ende ein periodisch betätigtes Stellorgan angreift. Eine solche Ausbildung ist nicht nur einfach, sondern auch ausserordentlich betriebssicher.

Sofern den Zyklonabscheidern zur Steigerung des Rückgewinnungsgrades ein Filteraggregat nachgeschaltet wird, kann sich dieses auf der Aussenseite der zyklonabscheider unmittelbar in die Sprühkabine einfügen, insbesondere in diese integriert werden. Dabei ist es zudem verhältnismässig einfach, Leit- oder Fördermittel zum Zusammenführen der durch die Zyklonabscheider und das Filteraggregat ausgeschiedenen Pulvermengen vorzusehen.

Hierzu empfiehlt sich vor allem eine Weichen- einrichtung zum wahlweisen Zusammenführen oder getrennten Ableiten der durch Zyklone und Filteraggregate wiedergewonnenen Restpulvermengen. So kann ein unter dem Filteraggregat angebrachter Auffangraum für wiedergewonnenes Restpulver durch ein erstes Weichenelement mit einem gesonderten Sammelraum und durch ein zweites Weichenelement mit einem gemeinsamen Pulver-Sammelraum verbindbar sein. Dabei lassen sich beide Weichenelemente derart zusammenschliessen, dass jedes nur in der Schliessstellung des anderen zu öffnen ist oder dass beide Weichenelemente, insbesondere gemeinsam, wechselweise gegensinnig zu betätigen sind.

Bedeutung kann hier ein unter dem Nachfilteraggregat angeordneter Schrägboden haben, der nach einer gemeinsamen Zwischenwand zu den Zyklonen hin geneigt ist und dicht an der Zwischenwand eine erste Auslassklappe zu einem gesonderten Sammelraum aufweist, während in der Zwischenwand dicht am Schrägboden eine zweite Auslassklappe zum gemeinsamen Sammelraum angebracht ist. Vorteilhafterweise wird hier die erste Auslassklappe an ihrem unteren Ende, die zweite an ihrem oberen Ende gelagert.

Die Zeichnung gibt die Erfindung beispielsweise wieder. Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Pulversprühkabine,

Fig. 2 einen Schnitt durch diese Kabine nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 in vergrösserter Darstellung die Stelle III in Fig. 1,

Fig. 4 einen Teilschnitt durch eine abgewandelte Kabinenausführung nach der Linie IV-IV in Fig. 5 und

Fig. 5 einen Teilschnitt durch diese Kabine nach der Linie V-V in Fig. 4.

Nach der Zeichnung bildet die Pulversprühkabine 1 einen Beschichtungsraum 2, an den sich zwei Rückgewinnungsaggregate, ein Zyklonaggregat 3 und ein Filteraggregat 4 anschliessen, die beide unter der Wirkung eines Sauggebläses 5 stehen.

Eine auf dem Kabinenboden 6 wirksame Schabevorrichtung 7 fördert dabei in einen Pulverwagen 8, der durch den Raum 9 hindurch von aussen verfahrbar ist.

In der Kabinendecke 11 und in den beiden Stirnwänden 12 des Beschichtungsraumes 2, an die sich aussen gf. noch Tunnelansätze anschliessen, sind Durchlauföffnungen 13 für Werkstücke 14 eingeformt, die jeweils mittels eines Gehänges 15 durch einen Deckenschlitz 16 hindurch an einem Kreisförderer 17 aufgehängt sind und damit automatisch mit gleichförmiger Geschwindigkeit durch den Beschichtungsraum 2 hindurchgefördert werden.

Mittels einer oder mehrerer Pulversprühpistolen 18 wird Sprühpulver zum Beschichten der Werkstücke 14 durch die Einsprühöffnung 19 eingesprüht und durch elektrostatische Kräfte zum jeweiligen Werkstück 14 geführt. Ein Teil der nicht am Werkstück haften gebliebenen Pulverpartikel fällt unmittelbar auf den Kabinenboden 6 und wird durch die Schabevorrichtung 7 dem Pulverwagen 8 zugeführt. Diese Schabevorrichtung 7 weist einen U-förmigen Schaber 20 auf, der mittels einer von einem Motor 21 angetriebenen Kette 22 hin- und hergehend über dem Kabinenboden verschoben und bei der Bewegung nach links in Fig. 1 vorübergehend abgehoben wird.

Das Zyklonaggregat 3 weist, wie u.a. auch aus Fig. 2 zu ersehen, fünf einzelne Zyklonabscheider 23 auf, d.h. in bekannter Weise lotrecht angeordnete Blechbehälter mit einem oberen Zylinderteil 24 und einem unteren spitzwinkligen Kegelteil 25. Aus der Mitte des Zylinderteiles führt nach oben ein Rohr 26 durch einen querliegenden Saugkanal 27 hindurch in einen darüberliegenden Anschlussraum 28, aus dem heraus die Luft gemäss den Pfeilen 29 in den das Filter 31 des Filteraggregates 4 aufnehmenden Filterraum 32 und dann durch das Filter hindurch vom Sauggebläse 5 angesaugt und durch Filtermatten 33 hindurch gemäss Pfeil wieder ausgestossen wird.

Der gemeinsame Saugkanal 27 aller zyklonabscheider 23 liegt dicht unter der Kabinendecke 11 und ist durch einen, evtl. noch durch ein Lochblech überdeckten Querschlitzz 34 direkt mit dem Beschichtungsraum 2 verbunden. Zwischen der oberen Wandung des Zylinderteiles 24 und dem Rohr 26 sind in der üblichen Weise Leitschaukeln 35 eingefügt, welche die nach unten eingesaugte Luft gemäss den Strömungslinien 36 in Rotation versetzen, bevor sich die Strömungsrichtung zum oberen Rohr 26 hin umkehrt. Da die Pulverpartikel diese Umkehrbewegung wegen ihrer grösseren Masse nicht mitmachen, werden sie nach unten abgetragen und fallen überwiegend aus dem Kegelteil 25 heraus.

Alle Zyklonabscheider 23 sind durch eine gemeinsame ebene Verkleidungswand 37 zum Beschichtungsraum 2 hin abgeschlossen. Die vom Sauggebläse 5 angesaugte Luft tritt einigermaßen gleichmässig verteilt gemäss den mit vollen Linien gezeichneten Strömungslinien 38 wenigstens annähernd waagerecht durch die Einsprühöffnung 19 ein. Dabei soll zunächst unberücksich-

tigt bleiben, dass weitere Luftmengen je nach Anordnung und Anschluss der Kabine auch durch die Durchlauföffnungen 13 und den Deckenschlitz 16 eintreten können. Für die Führung des Pulvers am Werkstück haben diese Nebenströmungen jedoch keine sonderliche Bedeutung. Es darf also davon ausgegangen werden, dass das von der Pulversprühpistole versprühte Pulver von der angesaugten Luft überwiegend waagerecht bis zum Werkstück 14 transportiert wird und dadurch eine gleichmässige Beschichtung ermöglicht. Hinter dem Werkstück endet zunächst die elektrostatische Führung. Da die angesaugte Luft jetzt das überwiegende Fördermedium bildet und durch den hochliegenden Querschlitzz 34 in den Saugkanal 27 eingesaugt wird, werden zwar die Flugbahnen 39 der Pulverpartikel noch gestützt, d.h. sie werden noch etwas angehoben. Der weitaus überwiegende Teil des Pulvers stösst aber gegen die Verkleidungswand 37 und fällt von dort zu Boden.

Nur ein sehr geringer Anteil des gesamten versprühten Pulvers gelangt in die zyklonabscheider, und der Rest wird wiederum im Filter 31 aufgefangen, das als grossflächiges und in bekannter Weise mit einer Abreinigungsverfahren versehenes Taschenfilter ausgebildet sein kann.

Die oberen und unteren Enden der einzelnen Zyklonabscheider sind in gemeinsamen Zwischenwänden 41, 42 gefasst. An der unteren Zwischenwand 42 sind Schleusenverschlüsse 40 angebracht und zwar ist unter jeder Auslassöffnung 43 des Kegelteils 25 ein kegelstumpfförmiger Trichter 44 lösbar angeflanscht und bildet mit seinem unteren Ende eine zweite Auslassöffnung 54. Beiden Auslassöffnungen sind kegelförmige Ventilelemente 45 und 46 zugeordnet, die an einem gemeinsamen Trägerstab 48 angebracht sind, der wiederum an einem Ende eines Doppelhebels 49 sitzt, an dessen anderem Ende ein Betätigungsorgan 51 wie ein Druckluftzylinder o.dgl. angeschlossen ist. Dieser Doppelhebel 49 ist abgedichtet auf einer gehäusefesten Achse 52 gelagert. Wenigstens eines der Ventilelemente 45 und 46 ist auch über eine begrenzte Strecke in Richtung des Stabes 48 nachgiebig verstellbar vorgesehen. Dadurch wird gewährleistet, dass beim Anheben des Trägerstabes 48 zunächst beispielsweise das Ventilelement 45 abdichtend in der ersten Auslassöffnung 43 zur Anlage kommt, bevor das zweite Ventilelemente 46 von der zweiten Auslassöffnung 54 abhebt. Auf diese Weise bleibt ständig ein Luftabschluss des Zyklon-Innenraumes erhalten. Die während des Ablassvorganges im Bodenbereich des Kegelteiles 25 angesammelte Pulvermenge wird beim Rückschalten in die gezeigte Betriebsstellung unverzüglich in den Trichter 44 eingegeben. Der Filterraum 32 des Filteraggregates 4 wird zum Zyklonaggregat 3 hin durch eine alle Zyklonabscheider hinterfassende Rückwand 55 und nach unten zum Raum 9 hin durch einen Schrägboden 56 abgeschlossen. Im Bereich von dessen Schnittkante mit der Rückwand 55 ist eine waagerechte Schwenkachse 57 vorgesehen, auf der eine erste Auslassklappe 58 angebracht ist, die in der gezeigten Schliessstellung eine erste

Auslassöffnung 59 im Schrägboden 56 abschliesst und in der mit unterbrochenen Linien eingezeichneten Öffnungsstellung 59' das vom Schrägboden 56 herabgleitende Pulver in den Raum 9 einleitet, in dem ggf. ein weiterer Pulverbehälter 8 angebracht sein kann.

Ferner ist oberhalb der Schwenkachse 57 und eines den Schrägboden 56 verlängernden Zwickels 61 am unteren Ende der Rückwand 55 eine zweite Auslassöffnung 62 angebracht, die in der mit vollen Linien gezeichneten Weise durch eine zweite Auslassklappe 63 verschlossen ist, die aber um ihre hochliegende Schwenkachse 64 bis in die mit unterbrochenen Linien eingezeichnete Öffnungsstellung 64' geschwenkt werden kann. Beide Klappen 58 und 63 können auch wechselseitig derart gekuppelt sein, dass nur immer eine geöffnet, die andere aber geschlossen ist.

Ist die Auslassklappe 63 geöffnet, dann gelangen die Pulvermengen des Zyklonaggregates und des Filteraggregates in den Pulverbehälter 8, wo sie der gemeinsamen Aufbereitung durch eine Siebmaschine 65 unterzogen, mittels Luftboden 66 aufgelockert und direkt durch einen Injektor 67 und Schlauch 68 der Pulversprühpistole 18 zugeführt werden. Öffnet man jedoch die Auslassklappe 58, dann wird das vom Filteraggregat 4 durch Abreinigung des Filters 31 rückgewonnene Pulver durch die Auslassöffnung 59 getrennt einem nicht dargestellten und im Raum 9 anzuordnenden Pulverwagen 8 zugeführt.

Arbeitet man mit grobkörnigem Pulver, das einen ungewöhnlich hohen Rückgewinnungsgrad ermöglicht, dann kann u.U. auf ein Filteraggregat 4 ganz verzichtet werden. Man könnte also das Sauggebläse 5 direkt im Raum 28 unterbringen. Ist jedoch das Filteraggregat vorhanden, dann kann u.U. ohne Filter 31 gefahren werden.

Ein solches Filter 31 ist jedenfalls notwendig, wenn mit feinkörnigem Sprühpulver gearbeitet wird, das beispielsweise nur einen Zyklon-Rückgewinnungsgrad von 60 bis 80% ermöglicht. In diesem Fall ist die nachgeschaltete Filterabscheidung notwendig, und man kann vor allem das Pulver trennen in grobkörnige und feinkörnige Pulverteile. Im übrigen wird man mit Zyklonabscheidern versehene Pulverkabinen in der Regel bei allen Arbeiten mit grobkörnigem Pulver einsetzen, weil auf diese Weise die Reinigung vereinfacht wird. Eine Reinigung im Filteraggregat 4 ist wesentlich umständlicher. Man kann daher u.U. die dort ausgefilterten Pulverteile verloren geben und aufeinanderfolgend verschiedene Farben fahren, während im Zyklonaggregat 3 nur die glatten Flächen ausserhalb der Zykongehäuse gereinigt werden. Wird grundsätzlich nach diesem Prinzip gearbeitet, dann lassen sich auch mehrere Zyklonkabinen an eine gesondertes Filteraggregat anschliessen. Insgesamt sind jedenfalls die zu reinigenden Flächen wesentlich herabgesetzt, wenn die Zyklonabscheider in der im übrigen geschlossenen Pulversprühkabine angeordnet sind.

Der Herstellungsaufwand der hier eingesetzten kleinen Zyklonabscheider ist aussergewöhnlich klein. Trotzdem kann es irgendwann interessant

sein, die Anzahl der verwendeten Zykclone zu verringern. So ist nach Fig. 4 der Zwischenabstand zwischen den Zyklonabscheidern 23 nahezu verdoppelt, und der Saugraum 271 ist durch die Zykclone bzw. die Rohre 26 umgebende Leitbleche 69, die sich zur Anströmrichtung gemäss den Strömungslinien 38 schneidenförmig zusammenschliessen, in einzelne Bereiche unterteilt, die eine gleichmässige Anströmung ermöglichen, ob nun die Leitwände nach beiden Seiten gleichmässig gekrümmt oder dem Rotationswirbel entsprechend spiralenförmig ausgebildet sind. Auf diese Weise können mit kleinerer Anzahl Zykclone etwa gleiche Anströmverhältnisse geschaffen werden.

Da zudem rückseitig zwischen den Leitblechen 69 Zwickelräume 71 verbleiben, kann man diese Zwickelräume dazu verwenden, die Saugluft aus dem hochliegenden Raum 28 in den Filterraum 32 zu fördern. Hierzu müssen lediglich die Zwickelräume 71 zum unteren Ende hin durch ein vorzugsweise gekrümmtes Boden-Leitblech 72 abgeschlossen werden. Von der ebenen Rückwand 55 der Fig. 3 bleibt dann nur ein ebener Rückstreifen 551, an welchen das Filter 31 dichter herangerückt werden kann.

Da normalerweise die Reinigung des Filterraumes entfällt, wird die Reinigung nur an der zum Beschichtungsraum 2 hin liegenden Seite durch die Form der Leitbleche 69 etwas erschwert. Gegenüber den Fig. 1 bis 3 fällt dies aber nicht sonderlich ins Gewicht, da man dort die freistehenden Rohre 26 abreinigen muss.

Patentansprüche

1. Pulversprühkabine (1) mit einer Vorrichtung zum Abscheiden bzw. Rückgewinnen von Sprühpulver aus dessen Fördergas, mit einer an einer Auslassseite der Sprühkabine angeordneten Auslassöffnung (34), durch welche hindurch das Fördergas mit einem Restanteil des nicht am Werkstück (14) niedergeschlagenen Sprühpulvers durch mehrere in die Sprühkabine integrierte Zyklonabscheider (23) eingesaugt wird, deren Einsaugöffnungen zum Beschichtungsraum (2) hin geöffnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabinenauslass als gegenüber der Einsprühöffnung (19) nahe der Kabinendecke (11) angeordneter waagerechter Querschlitzz (34) ausgebildet ist, von dem wenigstens ein Saugkanal (27) der Zyklonabscheider (23) ausgeht.

2. Pulversprühkabine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zyklonabscheider (23) gleicher Höhe in einer Reihe nebeneinander über wenigstens den grössten Teil der Kabinenauslassseite verteilt angeordnet sind.

3. Pulversprühkabine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der über den Zyklonabscheidern (23) gebildete Saugkanal (27) unmittelbar an den Querschlitzz (34) anschliesst.

4. Pulversprühkabine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zyklonabscheider (23) mit lotrechtem Abstand über dem Kabinenboden (6) angebracht sind, derart, dass am Kabinenboden abgelagertes Restpulver und das

in den Zykclone (23) wiedergewonnene Sprühpulver dem gleichen Sammelraum (8) zuführbar sind.

5. Pulversprühkabine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zyklonabscheider (23) bis auf Ein- und Ausgabeöffnung zum Beschichtungsraum (2) hin durch eine gemeinsame glattflächige Verkleidung (37) abgeschirmt sind.

6. Pulversprühkabine nach Anspruch 1, mit einem am Unterende eines Zyklonabscheiders angeordneten Schleusenverschluss, gekennzeichnet durch hintereinander geschaltete, mittels eines gemeinsamen motorisch bewegbaren Trägers (48) wechselseitig zwischen Öffnungs- und Schliessstellung bewegbare Verschlusselemente (45-46).

7. Pulversprühkabine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass beide Verschlusselemente (45, 46), insbesondere nachgiebig gegeneinander verstellbar an einem Ende eines um eine waagerechte Achse (42) schwenkbaren Doppelhebels (49) angebracht sind, an dessen anderem Ende ein periodisch betätigtes Stellorgan (51) angreift.

8. Pulversprühkabine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem den Zyklonabscheidern (23) nachgeschalteten Filteraggregat, dadurch gekennzeichnet, dass das Filteraggregat (4) auf der Aussenseite der Zyklonabscheider (23) unmittelbar an die Sprühkabine (1) angefügt, insbesondere in diese integriert ist.

9. Pulversprühkabine nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Leit- oder Fördermittel (56-63) zum Zusammenführen der durch die Zyklonabscheider (23) und das Filteraggregat (4) ausgeschiedenen Pulvermengen.

10. Pulversprühkabine nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Weicheneinrichtung (58, 63) zum wahlweisen Zusammenführen oder getrennten Ableiten der durch Zyklonabscheider (23) und Filteraggregat (4) wiedergewonnenen Restpulvermengen.

11. Pulversprühkabine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein unter dem Filteraggregat (4) angeordneter Auffangraum (32) für wiedergewonnenes Restpulver durch ein erstes Weichenelement (58) mit einem gesonderten Sammelraum (9) und durch ein zweites Weichenelement (63) mit einem gemeinsamen Pulversammelraum (8) verbindbar ist.

12. Pulversprühkabine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass beide Weichenelemente (58, 63) derart zusammengeschlossen sind, dass jedes nur in der Schliessstellung des anderen zu öffnen ist.

13. Pulversprühkabine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass beide Weichenelemente (58, 63), insbesondere gemeinsam, wechselweise gegensinnig zu betätigen sind.

14. Pulversprühkabine nach Anspruch 10 bis 13, gekennzeichnet, durch einen unter dem Filteraggregat (31) angeordneten Schrägboden (56), der nach einer gemeinsamen Zwischenwand (55) zu den Zykclone (23) hin geneigt ist und dicht an der Zwischenwand eine erste Auslassklappe (58) zu einem gesonderten Sammelraum (9) aufweist,

während in der Zwischenwand (55) dicht am Schrägboden (56) eine zweite Auslassklappe (63) zum gemeinsamen Sammelraum (8) angebracht ist.

15. Pulversprühkabine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auslassklappe (58) an ihrem unteren Ende, die zweite (63) an ihrem oberen Ende gelagert ist.

Claims

1. Powder spray cabin (1) having a device for separating or recovering spray powder from its delivery gas, having an outlet aperture (34) which is provided at one outlet end of the spray cabin and through which the delivery gas is drawn-in with a residual portion of the spray powder, which has not precipitated on the workpiece (14), by means of a plurality of cyclone separators (23) which are incorporated in the spray cabin and have suction apertures which are open towards the coating chamber (2), characterised in that the cabin outlet is in the form of a horizontal transverse slot (34) which is provided opposite the spray aperture (19) close to the cabin ceiling (11) and from which at least one suction duct (27) of the cyclone separators (23) extends.

2. Powder spray cabin according to claim 1, characterised in that the cyclone separators (23) of equal height are disposed in a line one alongside the other and are distributed over at least the largest portion of the outlet end of the cabin.

3. Powder spray cabin according to claim 1 or 2, characterised in that the suction duct (27), which is disposed above the cyclone separators (23), communicates directly with the transverse slot (34).

4. Powder spray cabin according to claim 1, 2 or 3, characterised in that the cyclone separators (23) are mounted above the cabin base (6) at a vertical distance therefrom in such manner that residual powder, which has been deposited on the cabin base, and the spray powder, which has been recovered in the cyclone (23), can be supplied to the same collecting chamber (8).

5. Powder spray cabin according to any of claims 1 to 4, characterised in that the cyclone separators (23) are screened by a common, smooth-surfaced casing (37), apart from the inlet and outlet apertures leading to and from the coating chamber (2).

6. Powder spray cabin according to claim 1, having a closure device disposed at the lower end of a cyclone separator, characterised by closure members (45-46) which are switched in series one behind the other and are alternately displaceable between the open and closed positions by means of a common support member (48) which is mechanically displaceable.

7. Powder spray cabin according to claim 6, characterised in that both closure members (45, 46) are adjustably mounted, especially in a resilient manner relative to each other, at one end of a double lever (49) which is pivotable about a horizontal axis (52), a periodically actuated adjusting means (51) engaging at its other end.

8. Powder spray cabin according to one of claims 1 to 7, having a filter unit connected downstream of the cyclone separators (23), characterised in that the filter unit (4) is directly attached to the spray cabin (1) on the outside of the cyclone separators (23) and, more especially, it is incorporated in the spray cabin.

9. Powder spray cabin according to claim 8, characterised by conducting or conveying means (56-63) for collecting the quantities of powder which have been discharged through the cyclone separators (23) and the filter unit (4).

10. Powder spray cabin according to claim 9, characterised by a switch mechanism (58, 63) for selectively collecting or separating the residual powder quantities recovered by cyclone separators (23) and filter unit (4).

11. Powder spray cabin according to claim 10, characterised in that a receiving chamber (32) for recovered residual powder is disposed below the filter unit (4) and is connectable to a separate collecting chamber (9) by means of a first deflection mechanism (58) and to a common powder collecting chamber (8) by means of a second deflection mechanism (63).

12. Powder spray cabin according to claim 11, characterised in that both deflection mechanisms (58, 63) are combined in such a manner that each mechanism can only be opened when the other is in its closed position.

13. Powder spray cabin according to claim 11 or 12, characterised in that both deflection mechanisms (58, 63) especially jointly, are to be actuated alternately in opposite directions.

14. Powder spray cabin according to claims 10 to 13, characterised by a sloping base (56) which is disposed below the filter unit (31) and slopes towards the cyclones (23) downstream of a common intermediate wall (55) and has a first outlet flap (58) leading to a separate collecting chamber (9) close to the intermediate wall, while a second outlet flap (63) leading to the common collecting chamber (8) is mounted in the intermediate wall (55) close to the sloping base (56).

15. Powder spray cabin according to claim 14, characterised in that the first outlet flap (58) is mounted at its lower end and the second outlet flap (63) is mounted at its upper end.

Revendications

1. Cabine de projection de poudre (1) comportant un dispositif pour séparer la poudre de son gaz de transport et la récupérer, une ouverture de sortie (34) qui est située sur une face de sortie de la cabine et à travers laquelle le gaz de transport est aspiré, avec un reste de poudre non déposé sur la pièce à traiter (14), par plusieurs séparateurs à cyclone (23) intégrés à la cabine et dont les ouvertures d'entrée sont ouvertes vers la chambre de pulvérisation (2), caractérisée en ce que l'ouverture de sortie de la cabine est formée par une fente transversale horizontale (34) qui est disposée en face de l'ouverture de projection (19) et à proximité du plafond (11) de la cabine et d'où

part au moins un canal d'aspiration (27) des séparateurs à cyclone (23).

2. Cabine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les séparateurs à cyclone (23) sont de même hauteur et sont répartis les uns à côté des autres en une rangée sur au moins la majeure partie de la face de sortie de la cabine.

3. Cabine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le canal d'aspiration (27) prévu au-dessus des séparateurs à cyclone (23) est directement adjacent à ladite fente transversale (34).

4. Cabine selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les séparateurs à cyclone (23) présentent un écartement vertical par rapport au fond (6) de la cabine, de telle manière qu'un reste de poudre déposé sur le fond de la cabine et la poudre récupérée dans les cyclones (23) puissent être conduits dans un collecteur commun (8).

5. Cabine selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les séparateurs à cyclone (23) sont protégés, du côté de la chambre de pulvérisation (2), par un écran commun lisse (37) s'étendant entre leur entrée et leur sortie.

6. Cabine selon la revendication 1, comportant un sas à l'extrémité inférieure d'un séparateur à cyclone, caractérisée par des éléments de fermeture (45-46) disposés l'un après l'autre et mobiles alternativement entre une position d'ouverture et une position de fermeture au moyen d'un support commun (48) actionné par un moteur.

7. Cabine selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux éléments de fermeture (45, 46) sont montés, de préférence d'une manière élastique l'un par rapport à l'autre, à une extrémité d'un levier double (49) basculant autour d'un axe horizontal (52) et dont l'autre extrémité est raccordée à un organe de commande (51) actionné périodiquement.

8. Cabine selon l'une des revendications 1 à 7, comportant un bloc de filtration après les séparateurs à cyclone (23), caractérisée en ce que le bloc de filtration (4) est accolé directement à la cabine

(1) du côté extérieur des séparateurs (23), et de préférence est intégré à la cabine.

9. Cabine selon la revendication 8, caractérisée par des moyens de guidage ou de transport (56-63) pour rassembler les diverses quantités de poudre récupérées par les séparateurs à cyclone (23) et par le bloc de filtration (4).

10. Cabine selon la revendication 9, caractérisée par un dispositif d'aiguillage (58, 63) pour effectuer à choix un regroupement ou une évacuation séparée des restes de poudre récupérés par les séparateurs à cyclone (23) et par le bloc de filtration (4).

11. Cabine selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'une chambre (32) de réception de poudre récupérée, disposée sous le bloc de filtration (4), est mise en communication avec un collecteur séparé (9) par un premier élément d'aiguillage (58), et avec un collecteur de poudre commun (8) par un second élément d'aiguillage (63).

12. Cabine selon la revendication 11, caractérisée en ce que les deux éléments d'aiguillage (58, 63) sont associés de manière que chacun d'eux ne puisse s'ouvrir que lorsque l'autre est fermé.

13. Cabine selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce que les deux éléments d'aiguillage (58, 63) sont actionnés alternativement dans des sens contraires et de préférence par une commande commune.

14. Cabine selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisée en ce qu'elle comporte sous le bloc de filtration (31) un fond (56) qui est incliné en direction d'une cloison (55) séparant ce bloc des cyclones (23) et qui comporte à proximité immédiate de cette cloison une première trappe (58) d'évacuation vers un collecteur séparé (9), tandis que ladite cloison (55) comporte à proximité immédiate de ce fond incliné (56) une seconde trappe (63) d'évacuation vers un collecteur commun (8).

15. Cabine selon la revendication 14, caractérisée en ce que la première trappe (58) est articulée sur son bord inférieur, et la seconde (63) sur son bord supérieur.

45

50

55

60

65

7

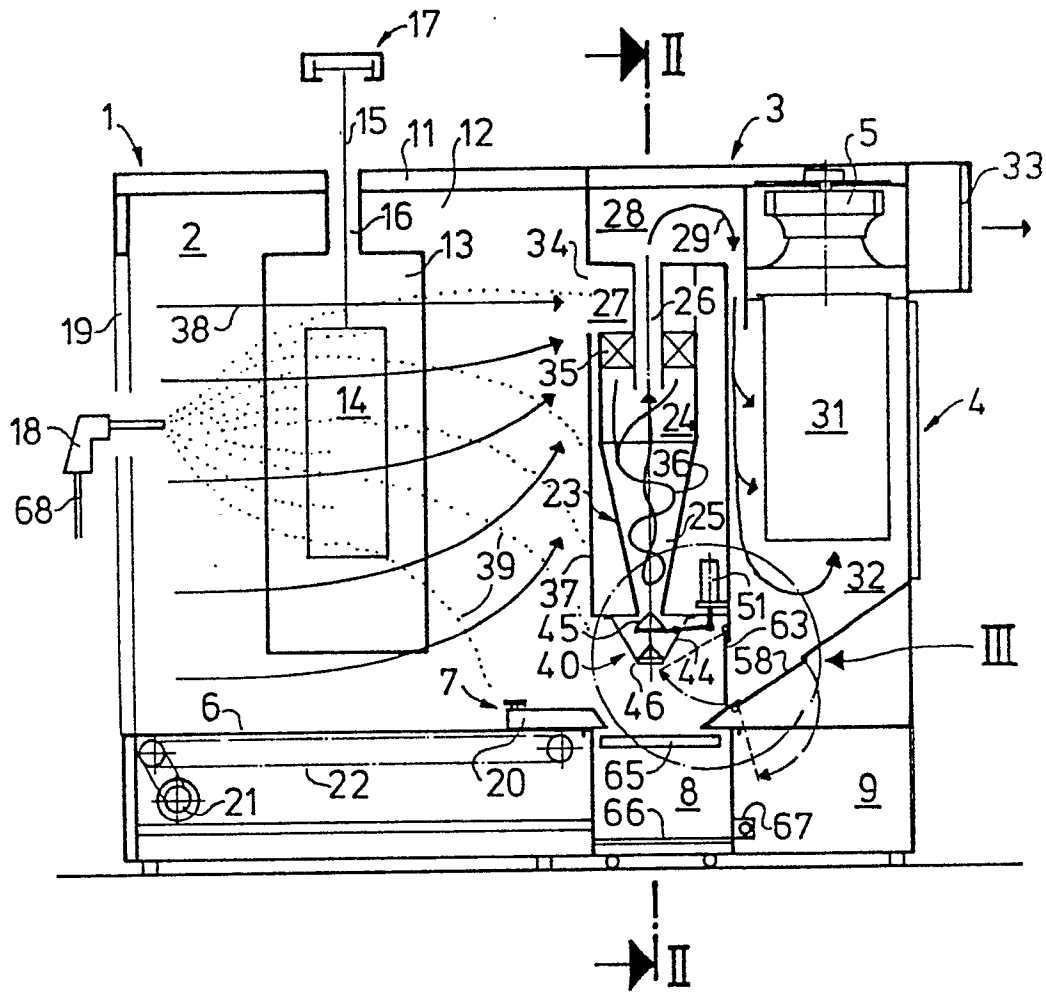


Fig.1

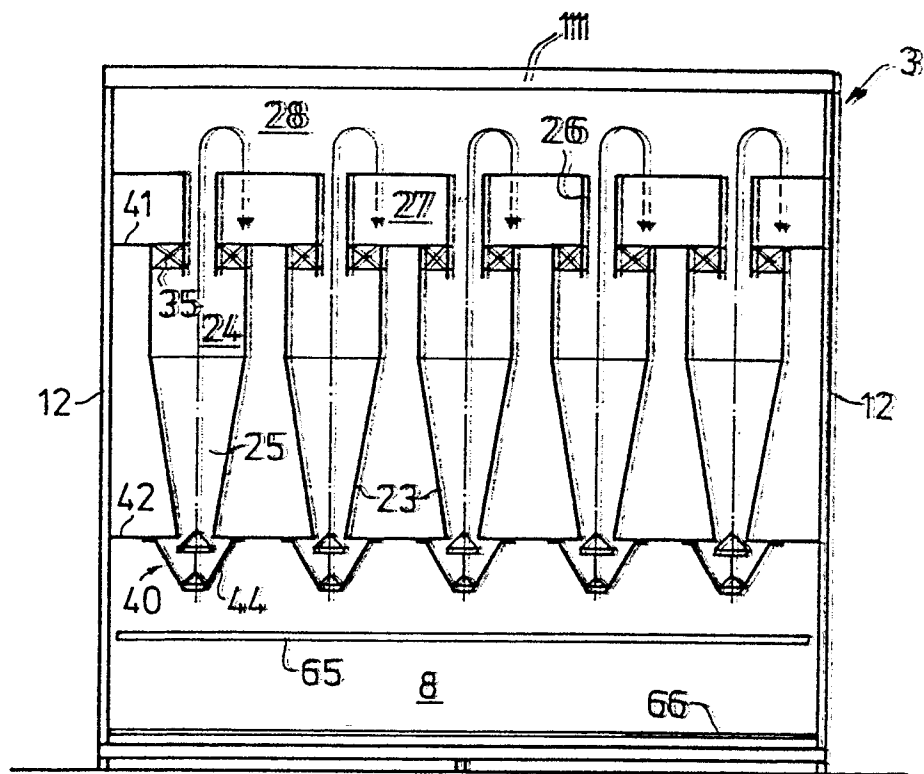


Fig. 2

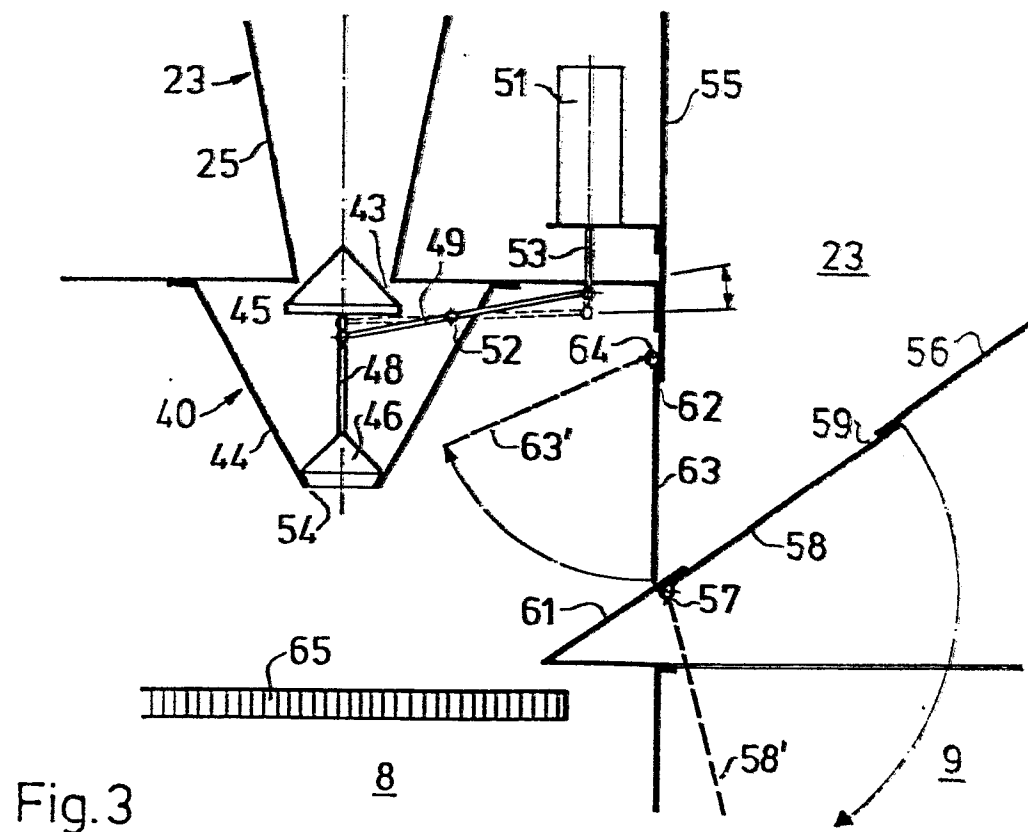


Fig. 3

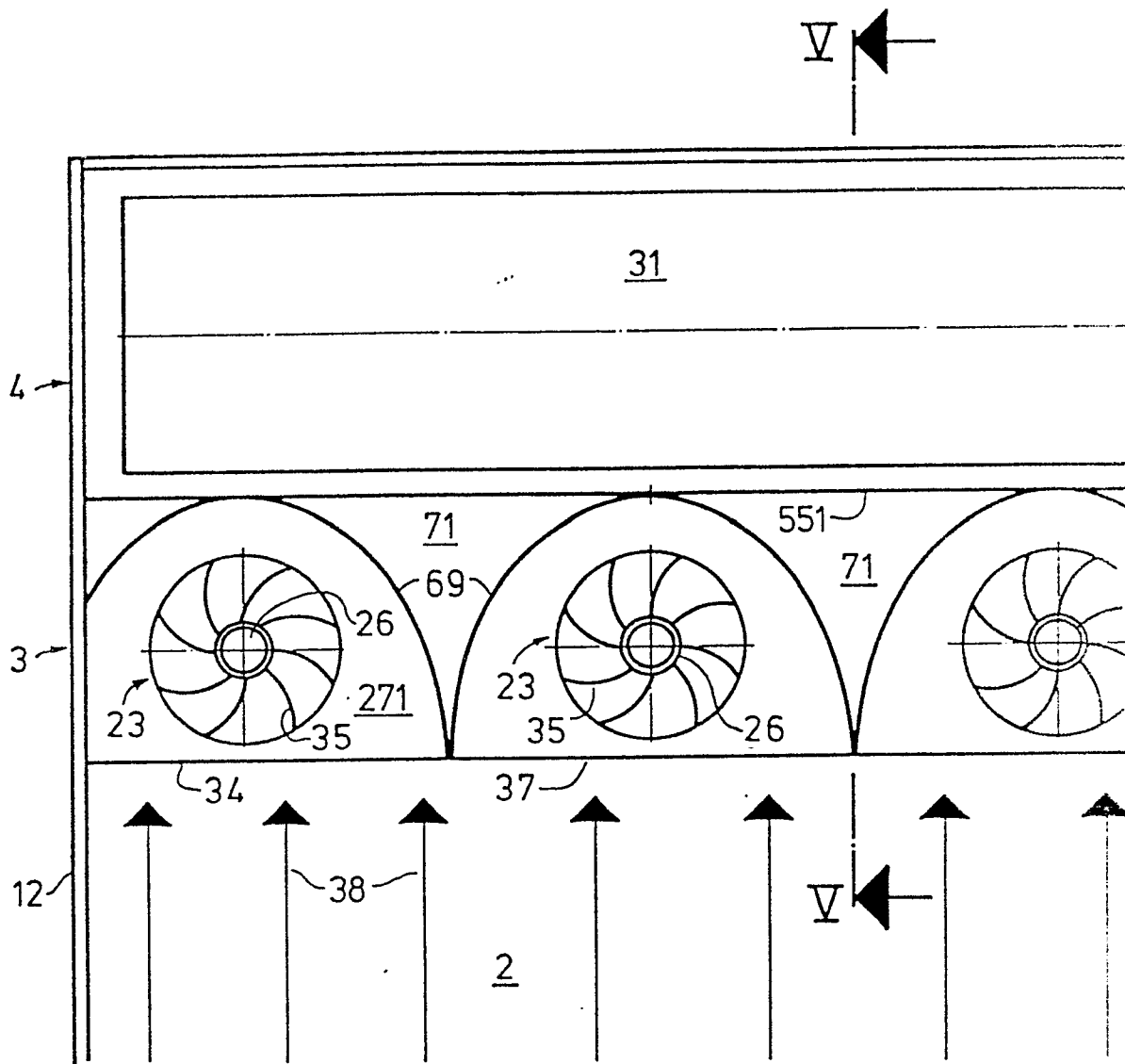


Fig. 4

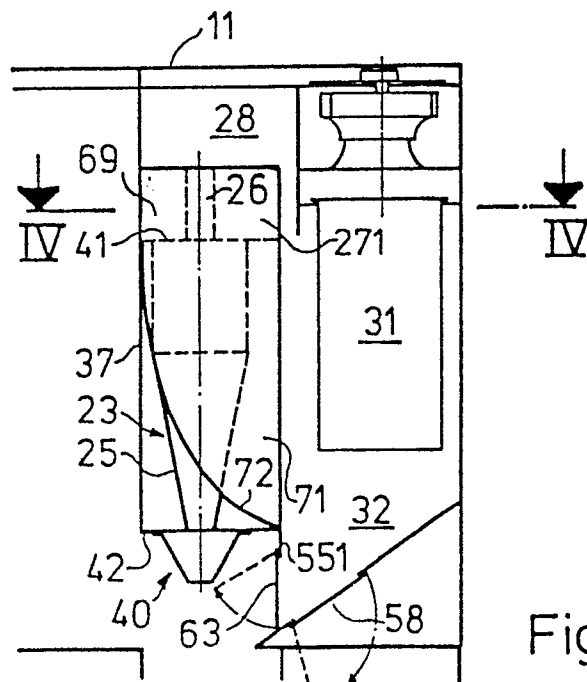


Fig. 5