

PATENTCHRIFT 14 2155

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	142 155	(44)	11.06.80	Int. Cl. ³ 3(51)	B 05 B 5/08 B 05 C 15/00
(21)	AP B 05 B / 211 360	(22)	02.03.79		
(31)	P 28 09 020.2-27	(32)	02.03.78	(33)	DE

(71) siehe (72)

(72) Berkmann, Adolf, DE

(73) siehe (72)

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Beschichtungskabine für das elektrostatische Auftragen
von pulverförmigen Stoffen

(57) Die Erfindung ist beim elektrostatischen Auftragen von pulverförmigen Stoffen anwendbar. Während es Ziel der Erfindung ist, die Wirksamkeit und die Nutzungsmöglichkeit von Beschichtungskabinen zu erhöhen, besteht die Aufgabe darin, die bei einem Wechsel des Beschichtungspulvers notwendigen Putzzeiten wesentlich zu verkürzen und die Möglichkeit einer Ablagerung von Pulver innerhalb der Kabine zu verringern. Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, daß die Beschichtungskabine im wesentlichen röhrenförmig ausgebildet ist und eine Begrenzungswand aufweist, die zumindest im Strömungsbereich von der Einlaßöffnung bis zur Auslaßöffnung im wesentlichen als Teil eines Kreises, einer Ellipse oder einer in Richtung auf die Auslaßöffnung sich erweiternden Spirale ausgebildet ist. - Fig.1 -

Beschichtungskabine für das elektrostatische Auftragen von pulverförmigen Stoffen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist bei Beschichtungskabinen für das elektrostatische Auftragen von pulverförmigen Stoffen anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte Beschichtungskabinen, in welchen das Auftragen von pulverförmigen Stoffen, insbesondere Farbstoffen, auf elektrostatischem Wege erfolgt, wobei das überschüssige Pulvermaterial mittels einer Absaugvorrichtung abgesaugt wird, weisen einen in der Ebene der Stromfäden des Luftstromes gelegenen Querschnitt auf, der quadratisch oder rechteckig ist. Wesentlich ist hierbei, daß Ecken vorhanden sind, in denen sich die nicht an den Werkstücken haften bleibenden überschüssigen Stoffpartikel absetzen. So lange mit dem gleichen Pulver gearbeitet wird und so lange keine Schichtdicke erreicht ist, die aus Sicherheitsgründen zu beanstanden wäre, kann dieses Ansammeln von Stoffpartikeln hingenommen werden.

Bei einem Wechsel des Pulvers, insbesondere bei Farbstoffen, ist es beim Übergang auf einen anderen Farbstoff notwendig, die Beschichtungskabine vollständig zu reinigen. Dies ist eine äußerst zeitraubende Arbeit, die je nach Größe der Beschichtungskabine bis zu mehreren Stunden in Anspruch nehmen kann. Aus diesem Grunde werden Umstellungen

in dem Beschichtungspulver nur dann vorgenommen, wenn mit dem neuen Pulver über längere Zeit gearbeitet werden kann, was große Werkstückzahlen voraussetzt. Für kleinere Betriebe, die häufig einen solchen Wechsel vornehmen müssen, ist der durch die Putzzeiten eintretende Verlust an Arbeitszeit häufig nicht mehr vertretbar. Diese langen Putzzeiten finden ihre Erklärung in der Tatsache, daß von den alten Farbpartikeln keine Reste übrig bleiben dürfen, weil sich beim Beschichtungspulver keine Mischfarben einstellen, sondern die andersfarbigen Restpartikel sind auf der mit dem neuen Pulver beschichteten Oberfläche unvermischt sichtbar.

Aus der GB-PS 1 315 671 ist eine Beschichtungskabine bekannt, bei der der Querschnitt keine scharfkantigen Ecken, sondern abgerundete Kanten aufweist, doch wird innerhalb dieser Kabine keine gerichtete Luftströmung erzeugt. Bei der bekannten Beschichtungskabine wird an der Unterkante der Einführöffnung für die Sprühpistole eine kräftige Absaugwirkung erzeugt, um ein Austreten des überschüssigen Pulvers aus der Kabine heraus zu verhindern. Hierzu ist ein Absaugkanal an der Außenwand der Kabine vorgesehen, dessen Haupteinlaßöffnung an der Unterkante der Kabinenöffnung für die Sprühpistole vorgesehen ist. Innerhalb der Kabine sind noch an verschiedenen Stellen kleinere Öffnungen vorgesehen, die mit diesem außen liegenden Absaugkanal in Verbindung stehen, um zu verhindern, daß aufgrund des Einführens von Pulvermaterial in die Kabine die hierbei verdrängte Luft aus der Kabine durch die Einführöffnung herausdrückt und auf diese Weise Pulver mitnehmen könnte. Diese zusätzlichen Öffnungen bzw. Schlitze ermöglichen im Inneren der Kabine ein einigermaßen gleichmäßig verteiltes Absaugen von Luft aus derselben, können aber wegen ihrer Verteilung über die Kabinenwand und wegen ihrer geringen Abmessungen nicht zu einer gerichteten Strömung innerhalb der Kabine führen, so daß hier eine andere Art von Beschichtungskabine als bei der Er-

findung vorliegt, bei welcher eine ausgeprägte gerichtete Strömung entlang der Wand der Beschichtungskabine zumindest zwischen einer Einlaßöffnung, durch die das Pulvermaterial eingeführt wird, und einer Auslaßöffnung vorausgesetzt wurde. Eine Beschichtungskabine dieser Art geht aus dem DE-Gbm 69 01 700 als bekannt hervor.

Dort ist eine Einführöffnung in der Beschichtungskabine vorgesehen, durch die das Farbpulver eingesprüht wird und an der gegenüber liegenden Wand sind Absaugschlitze vorgesehen, durch welche die mit überschüssigem Pulver beladene Luft zu einer Filtervorrichtung gelangt. Die Absaugung erfolgt dabei nahezu über die gesamte Rückwand der Beschichtungskabine, so daß zwar keine definierte Strömung von einer Einlaßöffnung zu einer Auslaßöffnung ausgebildet ist, doch kommt es hierauf nicht an, denn die Beschichtungskabine weist einen Innenraum mit scharfen Kanten auf, in welchen sich Material absetzen kann, wobei durch diese kantige Ausgestaltung des Innenraumes der Putzvorgang wesentlich erschwert wird, wie dies bereits eingangs erläutert wurde.

Es ist aus der FR-PS 2 182 403 eine Beschichtungskabine bekannt geworden, bei der die Absaugung der überschüssigen Pulverteilchen dadurch erfolgt, daß der gesamte Boden als Siebboden ausgebildet ist, wodurch eine von oben nach unten in vertikaler Richtung ausgebildete Luftströmung entsteht, die das Absetzen der Teilchen aufgrund der Schwerkraft unterstützt. Wenn auf dem Boden eine gewisse Schichtdicke von Pulvermaterial erreicht ist, wird über ein Dreiwege-Ventil komprimierte Luft durch den Siebboden in die Kabine eingeblasen, so daß das abgesetzte Pulvermaterial für einen erleichterten Austrag fließfähig gemacht wird. Ein kontinuierlicher Betrieb, bei dem die überschüssigen Pulverteile durch eine zwangsweise gerichtete Strömung ständig abgesaugt werden, ist mit dieser bekannten Beschichtungskabine nicht möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei der elektrostatischen Pulverbeschichtung die Wirksamkeit und die Nutzungsmöglichkeit von Beschichtungskabinen zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die bei einem Wechsel des Beschichtungspulvers notwendigen Putzzeiten wesentlich zu verkürzen und die Möglichkeit der Ablagerung von überschüssigem Pulver innerhalb der Kabine zu verringern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Beschichtungskabine im wesentlichen röhrenförmig ausgebildet ist und eine Begrenzungswand aufweist, die zumindest im Strömungsbereich von der Einlaßöffnung bis zur Auslaßöffnung im wesentlichen als Teil eines Kreises, einer Ellipse oder einer in Richtung auf die Auslaßöffnung sich erweiternden Spirale ausgebildet ist.

Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, daß die nicht am Werkstück anhaftenden Partikel in einer Strömung mitgenommen werden, die im Bereich der Begrenzungswand zwischen der Einlaßöffnung und der Auslaßöffnung ohne nennenswerte Turbulenz verläuft, da keine Kanten oder Ecken vorhanden sind, sondern die Begrenzungswand ist strömungsgünstig ausgebildet, so daß sich in diesem Bereich keine Ablagerungen von Stoffpartikeln bilden können. Da die Begrenzungswand glattflächig ist, ist diese Wand leicht von den aufgrund der elektrostatischen Ladung anhaftenden Stoffpartikeln zu reinigen.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Beschichtungskabine nach der Erfindung besteht darin, daß der in der Ebene eines Strom-

fadens gelegte Querschnitt durch die Beschichtungskabine im wesentlichen kreisförmig, elliptisch oder spiralförmig mit in Richtung zur Auslaßöffnung sich erweiternden Spirale ausgebildet ist. Bei dieser Ausgestaltung ist über den gesamten Querschnitt der Kabine sichergestellt, daß keine Ecken und Kanten vorhanden sind, in denen sich Stoffansammlungen bilden können, die den Putzvorgang erschweren. Vielmehr sind aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nur völlig glatte Flächen vorhanden, da die Begrenzungswand gleichförmig gekrümmt ist und keine Ecken oder Absätze aufweist. Diese stetig durchgehende Begrenzungswand, die die bisherigen Decken, Böden und seitlichen Begrenzungswände ersetzt, kann mit einem entsprechend großen Schaber oder Wischer abgezogen und so in kürzester Zeit gereinigt werden. Die einzigen Ecken, die in dieser Beschichtungskabine verbleiben, sind diejenigen, die zwischen der umlaufenden Begrenzungswand und den Stirnwänden entstehen, doch liegen diese Ecken nicht im Strömungsbereich, so daß sich hier keine Turbulenzercheinungen einstellen können, die zu größeren Ablagerungen führen, wie dies hinter Abrißkanten in einem Strömungsbereich der Fall ist.

Wenn die Einlaßöffnung und/oder die Auslaßöffnung über die gesamte quer zur Strömungsrichtung der Luft sich erstreckende Länge der Beschichtungskabine verläuft, so ist die Luftströmung gleichmäßig über die gesamte Breite der Begrenzungswand verteilt, wodurch diese nur einen äußerst dünnen Überzug, bestehend aus dem verarbeiteten Pulver, erhalten wird, der sich leicht mit einem Schaber abziehen läßt. Diese Ausgestaltung empfiehlt sich bei verhältnismäßig kurzen Beschichtungskabinen, deren Länge im wesentlichen dem Ein- bzw. Eineinhalbfachen der Abmessung des größten Durchmessers der Kabine entspricht. Diese verhältnismäßig kurzen Kammern haben in Verbindung mit der kreisförmigen oder ovalen Ausgestaltung des Querschnitts der Kabine eine verhältnismäßig kleine Oberfläche, an

welcher entsprechend wenig von dem Beschichtungspulver haften bleiben kann. Somit wird die für den Putzvorgang erforderliche Zeit vermindert.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung etwa in halber Höhe der Beschichtungskabine und die Auslaßöffnung im unteren Bereich des der Einlaßöffnung gegenüber liegenden Teiles der Begrenzungswand angeordnet ist. Hierdurch ist sichergestellt, daß derjenige Bereich, in welchem sich die überschüssigen Pulverteile aufgrund der Schwerkraft am ehesten absetzen können, von einer starken Luftströmung überstrichen wird, so daß die Gefahr von Ablagerungen vermieden wird.

Wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die zur Erzeugung der Luftströmung notwendige Absaugvorrichtung unmittelbar an der Beschichtungskabine an der dem Strömungszentrum der Luftströmung zugewandten Seite der Auslaßöffnung angeordnet ist, so erhält man hierdurch eine äußerst gedrängte Bauart, die mit geringem Platzbedarf auskommt.

Der Farbwechsel, d.h. der Übergang von einem Beschichtungspulver auf ein anderes farbiges Beschichtungspulver, wird durch eine weitere Ausgestaltung der Erfindung dadurch erleichtert und beschleunigt, daß zwischen die Auslaßöffnung und die Absaugvorrichtung eine auswechselbare, insbesondere verfahrbare Filtervorrichtung einsetzbar ist. Beim Farbwechsel wird also eine Filtervorrichtung durch eine andere, vorzugsweise fahrbare Filtervorrichtung ersetzt.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Beschichtungsanlage, die gekennzeichnet ist durch die Reihenanzordnung mehrerer Beschichtungskabinen gemäß der Erfindung, wobei die Beschichtungskabinen un-

mittelbar hintereinander und seitenverkehrt aufgestellt sind, so daß Einlaßöffnungen und Auslaßöffnungen benachbarter Beschichtungskabinen miteinander abwechseln, d.h. daß die Sprühanlagen und Absauganlagen bzw. Rückgewinnungsanlagen benachbarter Kabinen der Reihe nach von Kabine zu Kabine miteinander abwechseln.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Stirnansicht einer Beschichtungskabine;
- Fig. 2 eine Ansicht von oben auf diese Beschichtungskabine; und
- Fig. 3 eine schaubildliche Darstellung einer Beschichtungsanlage bestehend aus mehreren hintereinander geschalteten Beschichtungskabinen.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist eine Beschichtungskabine 1 im wesentlichen röhrenförmig gestaltet und weist an ihren Enden Stirnwände 2 und eine mantelartige Begrenzungswand 3 auf, Die Beschichtungskabine 1 ist auf Füßen 4 abgestützt.

Im oberen Teil weist die Beschichtungskabine 1 einen Längsschlitz 5 auf, der sich in die Stirnwände 2 hinein erstreckt und bis zu einer Öffnung 6 in den einander gegenüber liegenden Stirnwänden reicht. Durch den Schlitz 5 greift eine Haltevorrichtung 7 eines endlosen Förderers 8, der zum Transport der zu beschichtenden Werkstücke dient, die in Fig. 1 mit dünneren Linien angedeutet und mit dem Bezugszeichen 9 versehen sind. Die einander gegenüber liegenden Öffnungen 6 dienen zum Einführen der Werkstücke 9 in das Innere der Beschichtungskabine 1.

Die Begrenzungswand 3 weist auf der einen Seite eine Einlaßöffnung 10 auf, durch die ein aufgrund der Saugwirkung einer Absaugvorrichtung 11 erzeugter Luftstrom in die Beschichtungskabine einströmt, der diese durch eine Auslaßöffnung 12 wieder verläßt. Unmittelbar an die Auslaßöffnung 12 ist eine Filtervorrichtung 13 an die Beschichtungskabine 1 angesetzt, wobei diese Filtervorrichtung, die zur Abscheidung der in dem Luftstrom enthaltenen überschüssigen Stoffteile dient, auf Rollen 14 verfahrbar und somit rasch auswechselbar ist. Der aus der Filtervorrichtung 13 austretende Luftstrom gelangt unmittelbar in die Absaugvorrichtung 11, die so oberhalb der Auslaßöffnung 12 an der Außenseite der Begrenzungswand 3 befestigt ist, daß die Filtervorrichtung 13 genau unter die Absaugvorrichtung 11 paßt. Die Auslaßöffnung der Filtervorrichtung 13 kommt bei der in Fig. 1 dargestellten Betriebsstellung der Filtervorrichtung 13 unter der Einlaßöffnung der Absaugvorrichtung 11 zu liegen. Bei einem Farbwechsel bzw. Wechsel des Beschichtungspulvers wird die Filtervorrichtung 13 in einfacher Weise durch eine andere Filtervorrichtung ausgetauscht.

Wie insbesondere aus der Darstellung in Fig. 1 ersichtlich, weist die Beschichtungskabine 1 im wesentlichen ovalen Querschnitt auf, wobei derjenige Teil der Begrenzungswand 3, der sich von der Unterkante 10' der Einlaßöffnung 10 bis zur Unterkante 12' der Auslaßöffnung 12 erstreckt und mit 3' bezeichnet ist, nach Art einer Spirale ausgebildet ist, die sich in Richtung auf die Auslaßöffnung 12 hin erweitert. Dieser Teil 3' der Begrenzungswand ist also nach Art eines Auslaßteiles eines Radialgebläses gestaltet, so daß die in die Einlaßöffnung 10 einströmende Luft ohne Störungen durch die bisher üblichen Ecken zur Auslaßöffnung gelangen kann, so daß die in diesem Luftstrom mitgeführten überschüssigen Stoffteile, die aus einer Sprühanlage, im dargestellten Falle einer Sprühpistole 15 in Richtung auf das zu beschichtende Werkstück 9 ausgesprüht werden, nicht an der Begrenzungswand 3 haften bleiben. Da

auch der obere Teil der Beschichtungskabine strömungsgünstig gestaltet ist, werden die nach oben um das Werkstück 9 herumgeführten überschüssigen Stoffteile nahezu vollständig nach unten zur Auslaßöffnung 12 geführt, ohne daß sie an der Begrenzungswand 3 haften bleiben. Der verhältnismäßig geringe Anteil an Stoffpartikeln, die aufgrund der Aufladung in Form einer äußerst dünnen Schicht an der Wand haften bleiben, können bei einem Wechsel des Beschichtungspulver, also bei einem Farbwechsel, leicht von der glatten Begrenzungswand 3 entfernt werden.

In Fig. 3 ist eine aus mehreren Beschichtungskabinen 1 aufgebaute Beschichtungsanlage dargestellt, bei der die mit ihren Öffnungen 6 für den Werkstück-Durchtritt unmittelbar aneinander anschließenden Kabinen 1 wechselweise seitenverkehrt angeordnet sind, d.h. die Einlaß- und Auslaßöffnungen benachbarter Beschichtungskabinen 1 wechseln auf einer Seite der Beschichtungsanlage miteinander ab. In der Fig. 3 ist die erste Beschichtungskabine, die im linken Bereich der Zeichnung dargestellt ist, mit einer verhältnismäßig großen Einlaßöffnung 10 versehen, durch die die an dem Endlosförderer 8 hängenden Werkstücke mittels einer von Hand betätigbaren Sprühpistole 15 beschichtet werden können, während in der vorletzten Beschichtungskabine eine automatische Sprühanlage 16 vorgesehen ist, deren Sprüharme 17 durch Schlitze 18 geführt sind, durch die auch die Luft einströmt. Die Schlitze 18 entsprechen von der Funktion her gesehen der Einlaßöffnung 10 der ersten Beschichtungskabine im linken Bereich der Fig. 3.

Erfindungsanspruch:

1. Beschichtungskabine für das elektrostatische Auftragen von pulverförmigen Stoffen, insbesondere Farbstoffen, auf Werkstücken, in welcher die nicht an den Werkstücken haften bleibenden Stoffpartikel durch einen mittels einer Absaugvorrichtung erzeugten, durch eine Einlaßöffnung in die Beschichtungskabine eintretenden und aus einer Auslaßöffnung abgesaugten Luftstrom mitgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungskabine (1) im wesentlichen röhrenförmig ausgebildet ist und eine Begrenzungswand (3) aufweist, die zumindest im Strömungsbereich (3') von der Einlaßöffnung (10) bis zur Auslaßöffnung (12) im wesentlichen als Teil eines Kreises, einer Ellipse oder einer in Richtung auf die Auslaßöffnung sich erweiternden Spirale ausgebildet ist.
2. Beschichtungskabine nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Ebene eines Stromfadens gelegte Querschnitt durch die Beschichtungskabine (1) im wesentlichen kreisförmig, elliptisch oder spiralförmig mit in Richtung auf die Auslaßöffnung (12) sich erweiternden Spirale ausgebildet ist.
3. Beschichtungskabine nach Punkt 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung (10) und/oder die Auslaßöffnung (12) über die gesamte, quer zur Strömungsrichtung der Luft sich erstreckenden Länge der Beschichtungskabine (1) verläuft.

4. Beschichtungskabine nach einem der Punkte 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung (10) etwa in halber Höhe der Beschichtungskabine und die Auslaßöffnung (12) im unteren Bereich des der Einlaßöffnung (10) gegenüber liegenden Teiles der Begrenzungswand (3) angeordnet ist.
5. Beschichtungskabine nach einem der Punkte 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Beschichtungskabine im wesentlichen dem Ein- bis Eineinhalbfachen der Abmessung ihres größten Durchmessers entspricht.
6. Beschichtungskabine nach einem der Punkte 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Erzeugung der Luftströmung notwendige Absaugvorrichtung (11) unmittelbar an der Beschichtungskabine (1) an der dem Strömungszentrum der Luftströmung zugewandten Seite der Auslaßöffnung (12) angeordnet ist.
7. Beschichtungskabine nach einem der Punkte 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Auslaßöffnung (12) und die Absaugvorrichtung (11) eine auswechselbare, insbesondere verfahrbare Filtervorrichtung (13) einsetzbar ist.
8. Beschichtungsanlage, gekennzeichnet durch die Reihenanordnung mehrerer Beschichtungskabinen nach einem der Punkte 1 bis 7, wobei die Beschichtungskabinen (1) unmittelbar hintereinander und seitenverkehrt aufgestellt sind, so daß Einlaßöffnungen (10) und Auslaßöffnungen (12) benachbarter Beschichtungskabinen (1) miteinander abwechseln.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

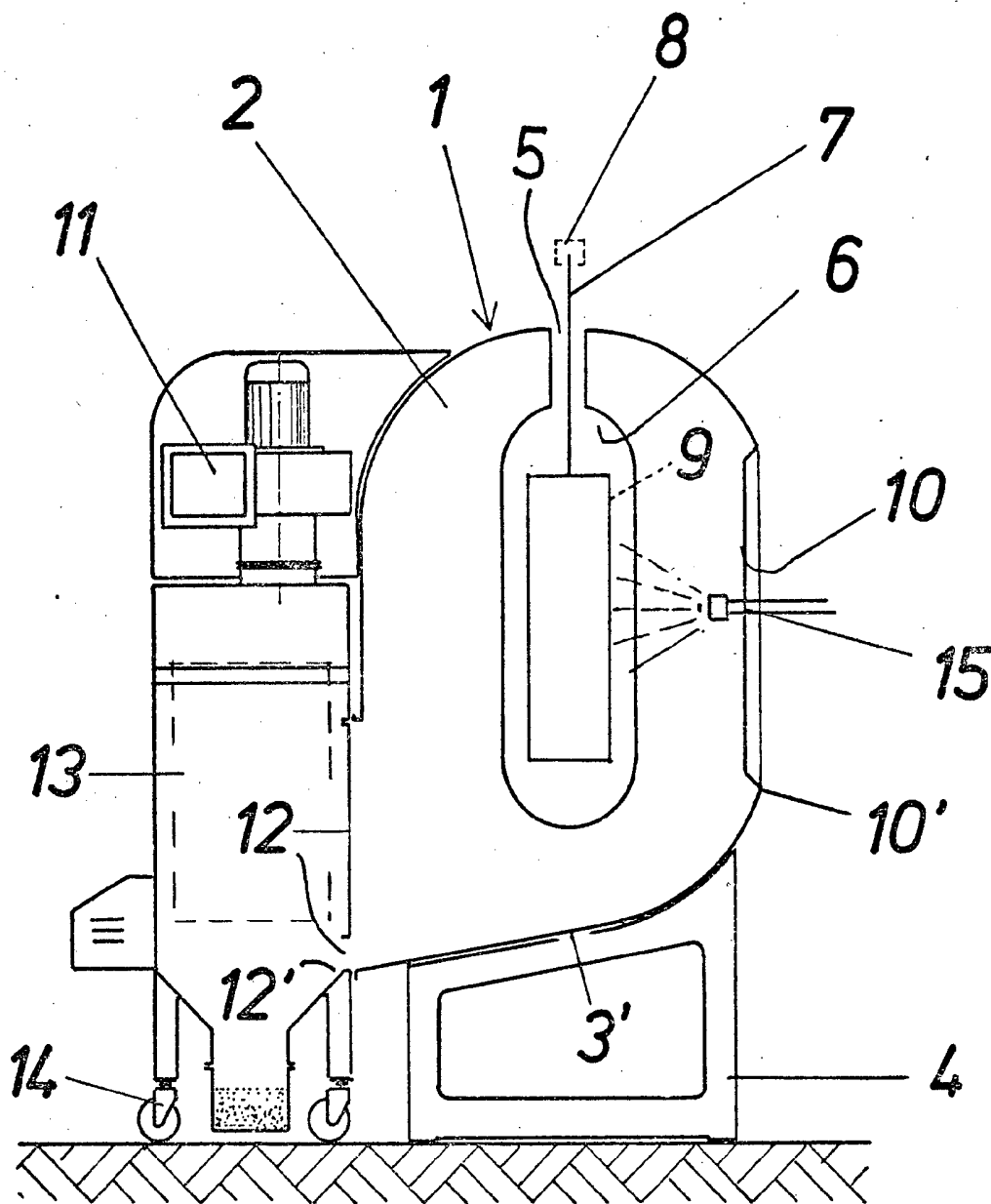
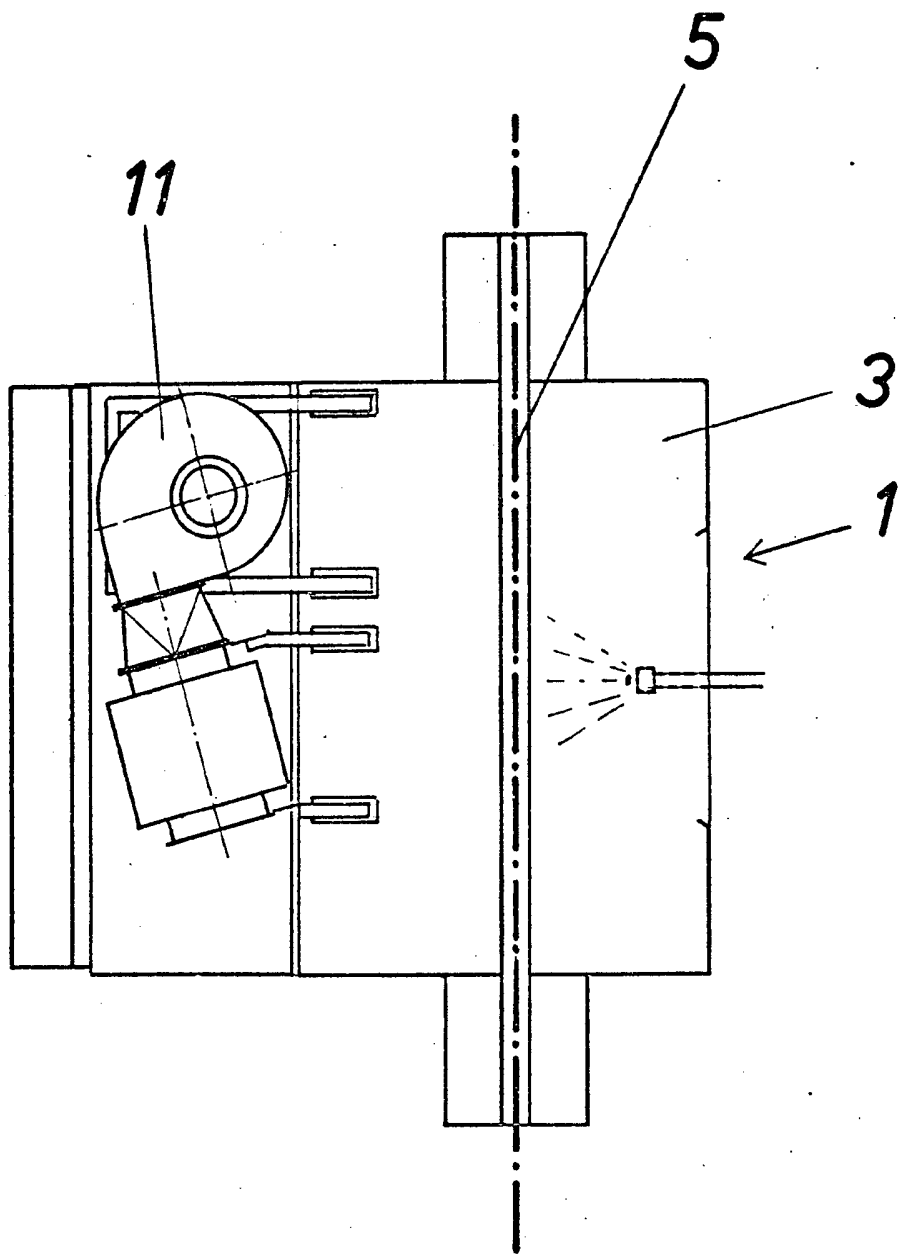


Fig. 2



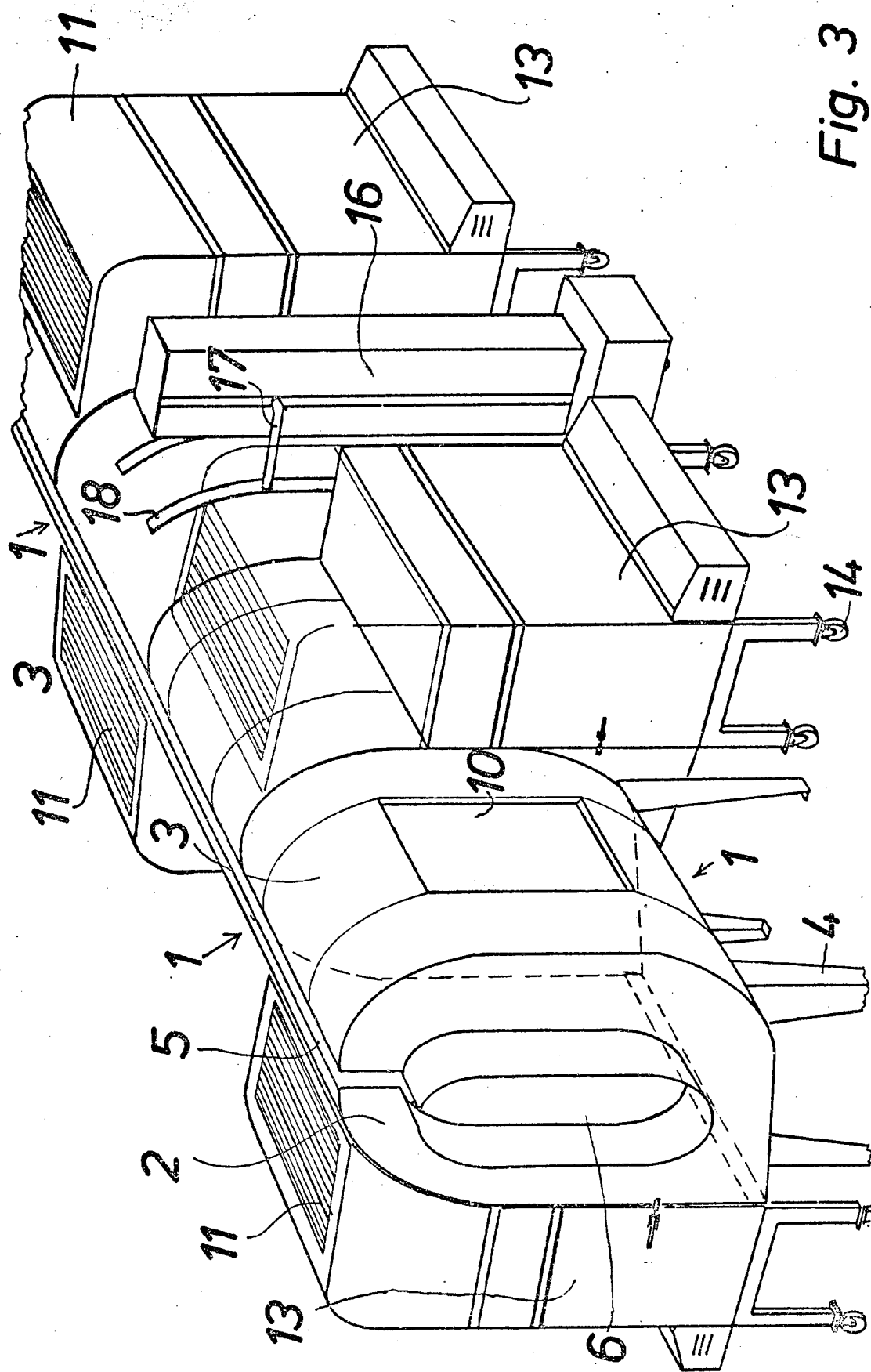


Fig. 3