

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0152 071

Int.Cl.³

3(51) B 05 C 3/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 05 C/ 222 766
(31) 7925517

(22) 21.07.80
(32) 21.07.79

(44) 18.11.81
(33) GB

(71) SIEHE (73)
(72) KANE, GARY; GB:
(73) LUCAS INDUSTRIES LIMITED, BIRMINGHAM, GB
(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTRASSE 23/24

(54) BESTÄUBUNGSVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestäuben von Körpern, wie z. B. elektrische Kabel, mit einem Puder, z. B. Talk, um zu verhindern, dass diese zusammenkleben. Für die effektive Bestäubung der Körper ist es wichtig, dass ein konstanter einheitlicher Strom puderhaltiger Luft in die Staubschneise geleitet wird. Durch einen Ventilator wird ein Puder-Fluid-Fett geschaffen und ein Luftstrom durch einen durchlässigen Schirm verursacht. Eine Überleitungsduese nimmt einen Teil des Luftstromes auf, wobei sich diese dicht an dem Schirm befindet und einen konvergierenden Teil aufweist, der den Fluss der staubhaltigen Luft beschleunigt und diesen zum Ausstromteil der Düse transportiert. - Figur 1 -

Bestäubungsvorrichtung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufbringen von Puder, die Mittel enthält, die eine bestimmte Menge Puder bewegen, um eine staubangereicherte Atmosphäre zu schaffen, sowie Mittel zur Überleitung staubangesaugter Luft aus der staubangereicherten Atmosphäre zu einem Körper, der mit Puder bestäubt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Vorrichtungen für das Bestäuben von Artikeln mit Puder bekannt, um zu verhindern, daß die Artikel mit anderen Körpern zusammenkleben. Ein Anwendungsgebiet dieser Vorrichtung ist das Bestäuben elektrischer Drähte und Kabel, entweder um das Abisolieren einer nachträglich aufgebrachten Isolation von einem Leiter zu erleichtern oder um das Zusammenkleben mehrerer isolierter Leiter innerhalb einer Umhüllung bei mehradrigen Kabeln zu vermeiden. Der Puder kann beispielsweise Talk sein.

In der US-PS Nr. 3 886 897 ist eine Bestäubungsvorrichtung beschrieben, die eine mechanische Bewegungsvorrichtung besitzt, die in einer Staubmenge rotiert, die sich in einem Fülltrichter befindet, um eine staubangereicherte Atmosphäre um die Bewegungsvorrichtung herum zu schaffen. Ein Luftauslaß führt von dem Fülltrichter durch ein Ventil zu einem Flügelrad, welches die staubangereicherte Luft von dem Fülltrichter zu Staubdüsen zuführt, die nahe dem zu bestäubenden Artikel angeordnet sind, der sich

14. 11. 1980

57 883 17

- 2 -

222766

in einer Staubkammer befindet. Mit dem Ventil kann die Staubbichte in der den Düsen zugeführten Luft gesteuert werden, wobei das Ventil die Menge der reinen Luft steuert, die der staubangereicherten Luft in dem Fülltrichter zugeführt wird.

In der GB-PS Nr. 1 383 109 ist eine Bestäubungsvorrichtung beschrieben, die einen vibrierbaren Fülltrichter besitzt, der den Puder in dem Fülltrichter in einen freifließenden Zustand versetzt. Die Einrichtung besitzt eine peristaltische Pumpe, die den freifließenden Puder von dem Fülltrichter in eine Staubbüse zur Bestäubung eines elektrischen Kabels befördert, welches durch die Düse geleitet wird.

Lager und andere Mechanismen sollen nicht unter staubigen Bedingungen arbeiten, und eine mechanische Bewegungsvorrichtung für den Puder ist so anzuordnen, daß der Puder dem Mechanismus nicht schadet.

Bei der Verwendung einer Pumpe zur Überleitung der staubangereicherten Luft von dem Fülltrichter zur Staubbüse kann es Schwierigkeiten geben zu sichern, daß die Pumpe einen stetigen Fluß gewährleistet. Wenn kein stetiger Fluß gewährleistet ist sowie keine im wesentlichen einheitliche Puderdichte in der Luft, kann eine ungleichmäßige Bestäubung des Artikels auftreten, besonders dann, wenn der Artikel, wie z. B. ein elektrisches Kabel, zur Bestäubung mit hoher Geschwindigkeit durch die Vorrichtung geleitet wird. Eine weitere Schwierigkeit kann auftreten, wenn sich in dem bewegten Puder in dem Fülltrichter "Löcher" bilden, wodurch große Unterschiede in der Puderdichte der aus dem Fülltrichter angesaugten puderangereicherten

- 3 -

14. 11. 1980

57 883-17

- 3 -

2 2 2 7 6 6

Luft auftreten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Dichteunterschiede und die störanfällige Mechanik zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Bestäubungsvorrichtung zu liefern, bei der sowohl eine mechanische Bewegungseinrichtung als auch eine mechanische Pumpe zur Überleitung der staubangereicherten Luft vermieden wird, und bei der ein stetiger und gleichmäßiger Fluß der staubangereicherten Luft zu dem zu bestäubenden Körper gewährleistet ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungselemente Teile beinhalten, die einen Luftfluß entwickeln, der das Fluidbett des Puders aufrechterhält, und daß die Überleitungselemente eine Überleitungsdüse besitzen, deren Eingangsteil innerhalb des Fluidbettes angeordnet ist, um einen Teil des Luftflusses aufzunehmen. Des weiteren ist ein Ausströmteil vorhanden, der an den einzustaubenden Körper angrenzt, sowie ein konvergierender Teil, der den Luftfluß zwischen dem Eingangsteil und dem Ausströmteil beschleunigt.

In einer bevorzugten Form besitzt die Überleitungsdüse einen kegelstumpfförmigen Teil, der sowohl den Eingangsteil als auch den konvergierenden Teil ohne Unterbrechung bildet. Ein gerader rohrförmiger Teil kann von dem kegelstumpfför-

14. 11. 1980

57 883 17

- 4 -

222766

migen Teil aufwärts zu einem Ausströmteil führen, wobei eine im allgemeinen "T"-förmige Ausströmzone gebildet wird, so daß der Luftfluß von dem röhrenförmigen Teil durch das Ausströmteil in zwei gegenüberliegende Richtungen entlang des Kopfes des "T" geteilt wird. Diese Vorrichtung kann dazu benutzt werden, einen langgestreckten Körper (z. B. einen elektrischen Draht oder ein Kabel) zu bestäuben, der mit gleichbleibender Geschwindigkeit entlang des Kopfes des "T" durch die Ausströmzone geleitet wird. Der Ausströmteil ist vorzugsweise in einem Bereich oberhalb der oberen Grenze des Fluidbettes gelagert.

Zur Erhaltung des Fluidbettes besitzt die Vorrichtung einen luftdurchlässigen Schirm und Gebläseelemente, (z. B. einen Ventilator) zur Erzeugung eines Luftflusses durch den Schirm nach oben. Der Schirm kann zwischen der ersten Kammer, in der das Fluidbett erhalten wird, und einer Expansionskammer angeordnet sein, wobei die Gebläseelemente die Expansionskammer unter Druck setzen, so daß ein Luftfluß durch den Schirm erfolgt, um das Fluidbett oberhalb des Schirmes aufrecht zu erhalten.

Die Vorrichtung besitzt vorzugsweise Filterelemente, so daß jeglicher in der Luft verbleibender Puder nach dem Abfluß aus der Überleitungsdüse abgeschieden wird. Die saubere Luft kann dann rezirkuliert werden oder die Einrichtung verlassen. Die Filterelemente können einen elektrostatischen Filter besitzen, von dem abgeschiedener Puder zurück in die Staubwolke fällt. Als Alternative kann ein rotierender Trommelfilter angewandt werden, der einen Extraktor besitzt, der die Luft durch den Filter zieht. Der Extraktor kann ebenfalls den Druck innerhalb der Einrichtung reduzieren, um das Entweichen des Puders aus der Vorrichtung zu

14. 11. 1980

57 883 17

- 5 -

2 2 2 7 6 6

verhindern.

Die Vorrichtung kann Elemente besitzen, die einen mit gleichbleibender Geschwindigkeit zu bestäubenden Körper durch den Ausströmteil der Überleitungsdüse ziehen können. Um die auf den Körper aufgebrachte Pudermenge zu steuern und um die Beschichtung gleichmäßig zu gestalten, kann der Körper nach dem Einstäuben gesteuerten Luftdüsen und/oder Bürstenelementen ausgesetzt werden. Die Luftdüsen können im allgemeinen innerhalb eines Gebläseringes, durch den der Körper geleitet wird, radial angebracht werden, um auf den bestäubten Körper einwirken zu können.

Die in der US-PS Nr. 3 886 897 beschriebene Vorrichtung besitzt einen rotierenden Trommelfilter herkömmlicher Art, um die aus der Staubkammer extrahierte Luft zu filtern. Der Filter besitzt eine axial angebrachte hohle zylindrische Trommel mit einer perforierten gebogenen Oberfläche mit einem auswechselbaren Papierelement, durch welches die Luft gefiltert wird. An die gebogene Oberfläche angrenzend ist eine Schabeklinge montiert, die die Stärke des sich auf dem Papier ansammelnden Puders einschränkt.

Es wurde festgestellt, daß das Filtern von Luft, die mit einem sehr feinen Puder angereichert ist, auf herkömmliche Weise mit einem rotierenden Trommelfilter keine zufriedenstellende Leistung bringt. Das heißt, daß die Anwendung einer Schabeklinge das Verstopfen des Filters nicht genügend verhindern kann. Die Anwendung einer Bürste anstelle des Schabers führt zu einer hohen Verschleißrate des Filterelements, die nicht akzeptabel ist. Die herkömmliche Rotationsgeschwindigkeit eines üblichen Filters beträgt ungefähr 30 Umdrehungen pro Minute. Dementsprechend

14. 11. 1980

57 883 17

- 6 -

2 2 2 7 6 6

ist ein weiteres Ziel der Erfindung, einen verbesserten rotierenden Trommelfilter zu liefern, und gemäß der Erfindung besitzt der Filter eine hohe zylindrische perforierte Trommel, die ein Blattfilterelement an ihrer äußeren zylindrischen Oberfläche besitzt, einen Extraktor zur Reduzierung des Luftdruckes innerhalb der Trommel enthält, so daß die Luft kontinuierlich, auf radiale Weise auf der Innenseite durch den Filter und die Trommel gezogen wird, und Antriebselemente zur kontinuierlichen Rotation der Trommel enthält, gekennzeichnet dadurch, daß die Antriebselemente die Trommel mit geeigneter Geschwindigkeit drehen, so daß der Puder auf dem Filterelement gesammelt werden und dann mittels der Zentrifugalkraft von dem Element wieder entfernt werden kann, so daß das Element nicht verstopft.

Für eine Trommel mit 20,32 cm Durchmesser beträgt die geeignete Rotationsgeschwindigkeit ungefähr 800 Umdrehungen pro Minute bei effektiver Arbeitsweise des Filters, ohne zu verstopfen.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: einen Vertikalschnitt durch die Bestäubungsvorrichtung ohne Filterelemente;

Fig. 2: einen Vertikalschnitt durch die Filterelemente, von der gegenüberliegenden Seite der Vorrichtung in Fig. 1 aus gesehen.

14. 11. 1980

57 883 17

- 7 -

222766

Die Bestäubungsvorrichtung umfaßt ein äußeres Gehäuse 10, in dem ein inneres Gehäuse 12 eine Expansionskammer 14 und eine Staubkammer 16 umgibt. Der untere Teil 18 des Gehäuses enthält die Luftzirkulationselemente 20.

Zwischen der Expansionskammer 14 und der Staubkammer 16 befindet sich ein flacher, horizontaler, luftdurchlässiger Schirm 21 aus keramischem Material mit ungefähr 35 % Porosität. Die Luftzirkulationskammer 20 umfassen Gebläseelemente zur Erzeugung eines Luftflusses nach oben durch den Schirm 21, einen Gebläseventilator 22, der einen Luftdruck in der Expansionskammer 14 erzeugt, und einen Extraktionsventilator 23, der gefilterte Luft aus der Spitze der Vorrichtung zur Rezirkulation ansaugt.

In der Staubkammer 16 ist die Überleitungsdüse 24 der Vorrichtung angebracht. Die Düse besitzt einen vertikalen kegelstumpfförmigen Teil 26, der einen eingeschlossenen Winkel mit einem imaginären Scheitelpunkt von 60° hat. Ein gerader rohrförmiger Teil 28 führt vertikal nach oben von dem kegelstumpfförmigen Teil zu dem Ausströmteil 30, der eine im allgemeinen "T"-förmige Ausströmzone 32 bildet. Der kegelstumpfförmige Teil bildet sowohl den Eingangsteil 34, der an den Schirm 21 angrenzt und unmittelbar über dem Schirm liegt, als auch den konvergierenden Teil 36, wobei der Eingangsteil selbst konvergent ist. Im Ausführungsbeispiel für die Vorrichtung befindet sich der Eingangsteil 34 0,95 cm über dem Schirm 21, der rohrförmige Teil hat eine Bohrung von 1,27 cm Durchmesser, und der Ausströmteil 30 hat eine Querbohrung, die sich quer zur Bohrung im rohrförmigen Teil erstreckt von 3,81 cm Durchmesser.

14. 11. 1980

57 883 17

222766

- 8 -

Die Vorrichtung umfaßt Eingangs- und Ausgangsdurchführungen 37 und 39 zur Durchleitung eines Kabels (als gestrichelte Linie 38 gezeigt) durch die Staubkammer 16 mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, wobei das Kabel die Querbohrung des Ausströmteils 30 der Überleitungsdüse 24 passiert. Am Kabeleintrittspunkt, wo das Kabel in die Staubkammer eintritt, ist ein erster Luftbeweger angeordnet, den das Kabel passiert. Am Kabelauspangspunkt, wo das Kabel die Staubkammer verläßt, sind Bürstenelemente 42, ein Gebläse-ring 44 und ein zweiter Luftbeweger 46 montiert, die das Kabel nacheinander durchläuft. Jeder der beiden Luftbeweger kann einen schwachen Luftstrom in die Staubkammer hinein erzeugen, so daß beim Eintritts- und Austrittspunkt des Kabels das Entweichen von Puder verhindert wird.

Zum Betrieb der Bestäubungsvorrichtung wird eine bestimmte Menge Puder in Form von mikrofeinem Talk in die Staubkammer 16 gegeben. Bei Betrieb der Gebläse- und Extraktor-ventilatoren 22 und 23 wird ein Luftdruck in der Expansionskammer 14 erzeugt, so daß ein Luftstrom nach oben durch den Schirm 21 und die Staubkammer 16 geht, der ein Puderfluidbett über dem Schirm 21 erzeugt und aufrecht-erhält. Die gewünschte obere Grenze des Fluidbetts ist durch die gestrichelte Linie 48 angezoigt. Die beiden Luftbeweger 40 und 46 sind über dem Fluidbett angeordnet.

Die Überleitungsdüse 24 transportiert puderangereicherte Luft von dem Fluidbett nach oben zu einem Kabel, welches mit gleichbleibender Geschwindigkeit durch die Ausströmzone 32 geleitet wird. Der Eingangsteil befindet sich innerhalb des Fluidbetts, nahe dem Schirm 21 und nimmt einen Teil des Luftflusses auf, der den Schirm passiert.

- 9 -

14. 11. 1980

57 883 17

- 9 -

2 2 2 7 6 6

Der kegelstumpfförmige Teil 26, der den konvergierenden Teil 36 zwischen dem Eingangsteil 34 und dem Ausströmteil 30 bildet, wirkt als Druckverstärker, um den Luftstrom zu beschleunigen, der durch den Eingangsteil in die Düse eintritt. Der Strom puderangereicherter Luft aus dem Fluidbett wird in dem kegelstumpfförmigen Teil 26 beschleunigt, durchläuft den rohrförmigen Teil 28 und den Ausströmteil 30, wobei die angrenzenden Teile des Kabels in der Querbohrung bestäubt werden.

Der Luftstrom aus dem rohrförmigen Teil 28 wird durch den Ausströmteil 30 in zwei Ströme aufgeteilt, die in entgegengesetzte Richtungen entlang des Kopfes des "T" in der Ausströmzone 32 verlaufen.

Um die auf das Kabel aufgebrachte Pudermenge zu steuern, wird das Kabel nach dem Bestäuben zuerst den Bürstenelementen 42 zugeführt. Die Bürstenelemente 42 komprimieren auch die Beschichtung des Staupuders auf dem Kabel. An zweiter Stelle durchläuft das Kabel den Gebläsering 44 in axialer Richtung, wobei es den gesteuerten Luftströmen ausgesetzt wird, die radial nach der Innenseite des Rings gerichtet sind und so auf das Kabel einwirken.

Die Filterelemente (Fig. 2) sind über der Staubkammer 16 angebracht und dienen dazu, jeglichen nach dem Ausströmen aus der Überleitungsdüse in der Luft verbleibenden Puder abzuscheiden, bevor die Luft rezirkuliert wird. Der abgeschiedene Puder fällt zurück in das Fluidbett. Die Filterelemente umfassen eine hohle zylindrische perforierte Trommel 50, die an ihrer äußeren zylindrischen Oberfläche

14. 11. 1980

57 883 17

222766

- 10

ein Blattfilterelement 52 besitzt. Die Trommel 50 ist an der Welle 54 befestigt, die in den Lagern 56 und 58 drehbar gelagert ist, und es sind Antriebselemente 60 (sie enthalten einen nichtgezeigten Motor) vorgesehen, die die Welle 54 und die Trommel 50 kontinuierlich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit drehen. Die Welle 54 ist hohl und perforiert, und die Öffnungen 62 dienen zur Extraktion der Luft aus dem Innern der Trommel.

Ein Ende der Welle befindet sich in einer Saugkammer 64, die durch einen Schlauch 66 mit dem Extraktionsventilator 23 der Luftzirkulationselemente 20 verbunden ist.

Die Anordnung wurde so getroffen, daß der Luftdruck innerhalb der Trommel 50 durch den Extraktionsventilator 23 reduziert gehalten werden kann, um kontinuierlich verunreinigte Luft durch das Filterelement 52 und die Trommel 50 radial nach innen zu saugen. Die Antriebselemente sind so ausgelegt, daß sie die Trommel im Betrieb kontinuierlich mit einer geeigneten Geschwindigkeit drehen, damit der Puder auf dem Filterelement⁵² gesammelt werden kann und durch die Zentrifugalkraft von dem Element wieder entfernt wird, so daß eine Verstopfung des Elements verhindert wird. Die Trommel hat einen Durchmesser von 20,32 cm und wird mit einer Drehzahl von 800 U/min betrieben.

Der Extraktorventilator 23 reduziert den Druck in der Staubkammer 16 in solch einem Ausmaß, daß es unter Umständen nicht notwendig wäre, die Luftbeweger 40 und 46 zu betätigen, um die Kabeleingangs- und Ausgangspunkte

14. 11. 1980

57 883 17

- 11 -

2 2 2 7 6 6

zu verschließen, da der Extraktor an diesen Punkten einen schwachen Luftstrom in die Staubkammer hinein verursacht.

Obwohl bestimmte Maße für die Oberleitungsdüse angegeben sind, kann bei dieser Erfindung ein großer Bereich von Maßen angewandt werden. Für die effektive Tätigkeit der Einrichtung ist es notwendig, ein genaues Gleichgewicht der verschiedenen Dimensionen herzustellen, aber dieses Gleichgewicht kann durch einfache Experimente ermittelt werden.

- 12 -

14. 11. 1980

57 883 17

- 12 -

2 2 2 7 6 6

Erfindungsanspruch

1. Bestäubungsvorrichtung, die Bewegungselemente enthält, die eine bestimmte Pudermenge bewegen, die eine staubangereicherte Atmosphäre entwickelt sowie Überleitungselemente zur Überleitung staubangereicherter Luft von der staubangereicherten Atmosphäre zu einem Körper, so daß dieser mit dem Puder bestäubt wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Bewegungselemente Mittel (22) umfassen, die einen Luftstrom erzeugen, um ein Fluidfett des Puders zu erhalten, daß die Überleitungselemente eine Überleitungsdüse (24) mit einem Eingangsteil (34) beinhalten, der innerhalb des Fluidfettes gelagert ist, um einen Teil des Luftstroms aufzunehmen, einen Ausströmteil (30), der an den zu bestäubenden Körper angrenzt, und einen konvergenten Teil (36), der so ausgeführt ist, daß er den Luftstrom zwischen dem Eingangsteil (34) und dem Ausströmteil (30) beschleunigt.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein luftdurchlässiger Schirm (21) vorhanden ist und eine Gebläsevorrichtung (22), die so angebracht ist, daß sie einen Luftstrom nach oben durch den Schirm zur Erhaltung des Fluidfettes erzeugt.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Schirm (21) zwischen der ersten Kammer (16), in der das Fluidfett erhalten wird, und der Expansionskammer (14) angeordnet ist und die Gebläseeinrichtung (22) so angeordnet ist, daß sie in der Expansionskammer einen Druck erzeugt.

14. 11. 1980

57 883 17

- 13 -

2 2 2 7 6 6

4. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausströmteil (30) der Düse eine allgemein "T"-förmige Ausströmzone bildet, wobei der Luftstrom durch die Düse durch den Ausströmteil in zwei Ströme geteilt wird, die in entgegengesetzte Richtungen entlang des Kopfes des "T" verlaufen, um einen langgestreckten Körper zu bestäuben.
5. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine Bürste (42) vorhanden ist, die so angebracht ist, daß sie den auf den Körper aufgebrachten Puder ebnet.
6. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Gebläsering (44) vorhanden ist, der Luftströme radial nach innen bläst, so daß sie auf den bestäubten Körper auftreffen, der durch den Ring gezogen wird.
7. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 6, die einen rotierenden Trommelfilter enthält, der eine hohle zylindrische perforierte Trommel besitzt, die an ihrer äußeren zylindrischen Oberfläche ein Blattfilterelement aufweist, einen Extraktor zur Reduzierung des Luftdruckes innerhalb der Trommel, so daß die Luft kontinuierlich radial durch das Filterelement und die Trommel nach innen gezogen wird, und Antriebselemente für die kontinuierliche Rotation der Trommel (60), gekennzeichnet dadurch, daß die Antriebselemente (60) so ausgeführt sind, daß sie die Trommel mit einer Geschwindigkeit drehen, die geeignet ist, daß sich der Puder auf dem Filterelement (52) sammelt und durch die Zentrifugalkraft von dem Element wieder entfernt wird, um zu verhindern, daß das Element verstopft.

1/2

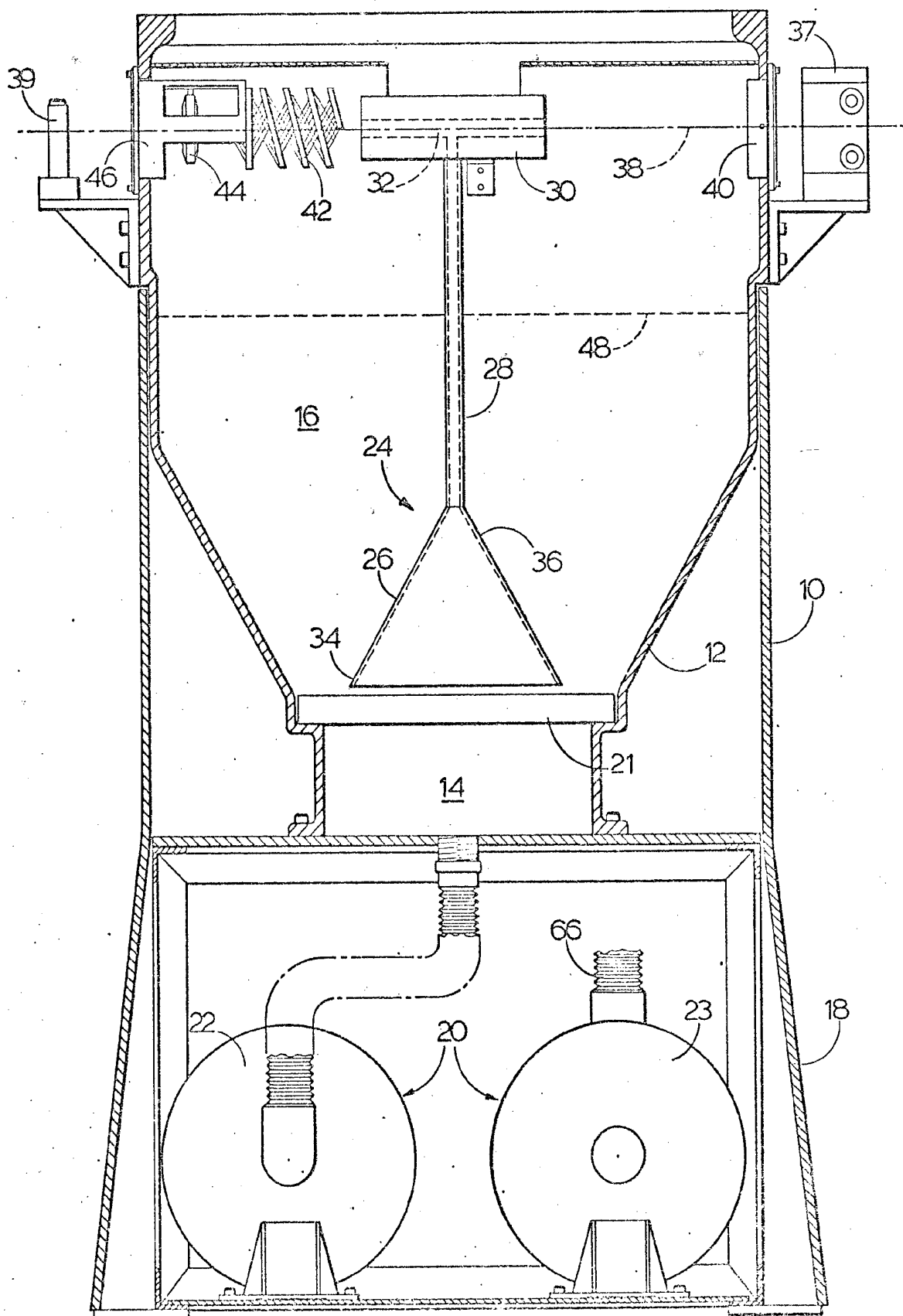


FIG. 1.

2/2

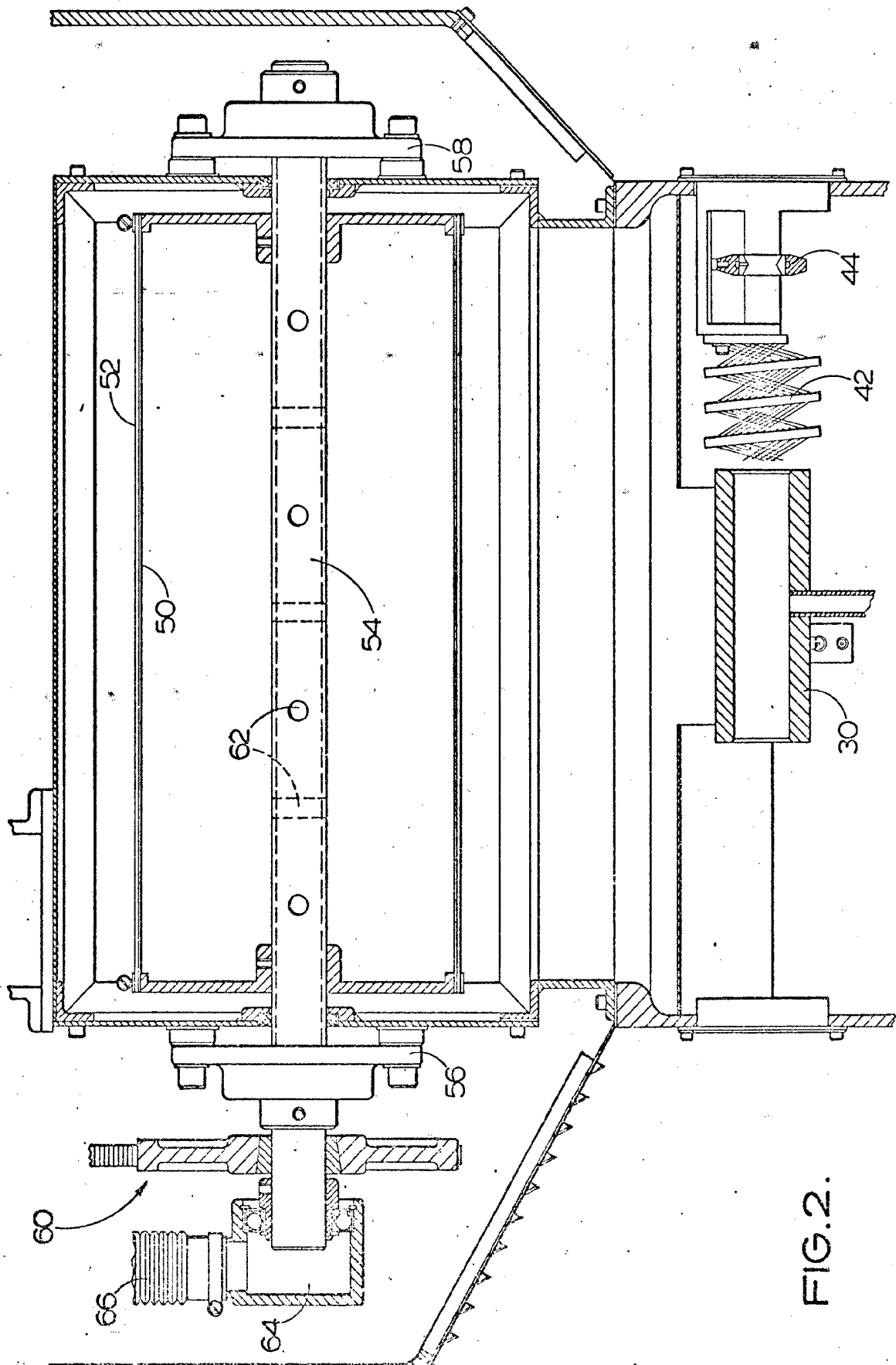


FIG. 2.