



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 503 080 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.02.2005 Patentblatt 2005/05

(51) Int Cl.7: **F04B 43/12, B05B 7/14**

(21) Anmeldenummer: **04016184.6**

(22) Anmeldetag: **09.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Marcon, Henry**
9436 Balgach (CH)
• **Mathis, Dietmar**
9436 Balgach (CH)

(30) Priorität: **28.07.2003 CH 13072003**

(74) Vertreter: **Römpler, Aldo**
Schützengasse 34,
Postfach 229
9410 Heiden (CH)

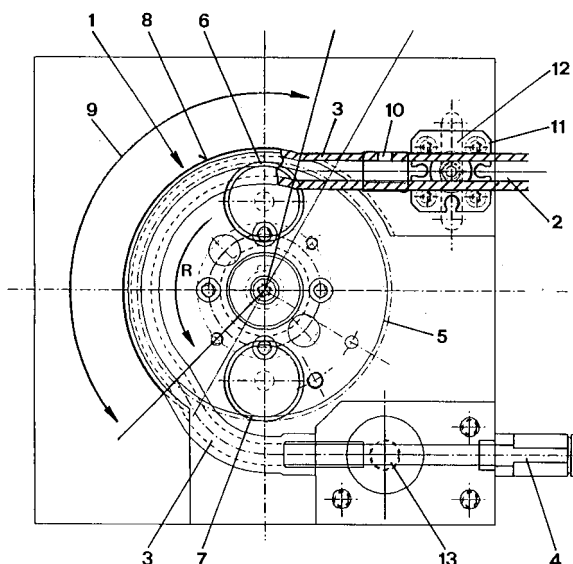
(71) Anmelder: **MS-Oberflächentechnik AG**
9436 Balgach (CH)

(54) **Pulverfördereinrichtung und Verfahren zu deren Betrieb**

(57) In einer Peristaltikpumpe (1) wird eine an einer flexiblen Förderleitung (2, 3, 4) gebildete Quetschstelle über einen Abschnitt (9) in Förderrichtung fortbewegt, wobei davor befindliches, pulverförmiges Medium geschoben wird und dahinter ein Unterdruck erzeugt wird. Sobald sich eine bestimmte Menge an pulverförmigem Medium in der Förderleitung (2, 3, 4) befindet, wird die Förderleitung (2, 3, 4) durch eine in Förderrichtung hinter der Peristaltikpumpe (1) angeordnete Schliessvorrichtung (11) geschlossen. Durch einen in Förderrichtung nach dieser Schliessvorrichtung (11) angeordneten Einlass (10) wird dann unter Druck ein gasförmiges Medium eingeleitet, wodurch die Förderung des pulver-

förmigen Mediums durch die Peristaltikpumpe (1) unterstützt wird. Um den gleichmässigen Ausstoss des pulverförmigen Mediums zu bewirken, wird durch einen in Förderrichtung nach der Peristaltikpumpe (1) angeordneten, zweiten Einlass (13) ebenfalls ein gasförmiges Medium unter Druck in die Förderleitung (2, 3, 4) eingeleitet. In einer Pulverbeschichtungsanlage sind damit erhebliche Vorteile erreichbar. Im Vergleich zu einer Injektorförderung kann der Förderleitungsdurchmesser 400% kleiner sein, die Pulvergeschwindigkeit 4x geringer, der Luftverbrauch 10x geringer und die Materialladung höher. Im übrigen wird keine behälterartige Dosierkammer benötigt.

FIG.1



EP 1 503 080 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pulverfördereinrichtung. Weiter bezieht sie sich auf ein Verfahren zum Betrieb dieser Pulverfördereinrichtung.

[0002] Die vorliegende Pulverfördereinrichtung ist hauptsächlich für den Einsatz in Pulverbeschichtungsanlagen gedacht. In diesen Anlagen wird Farbpulver durch z.B. in handelsübliche Pulvergebinde eintauchende Pulverfördereinheiten über Leitungen zu Pulversprühpistolen befördert. Nach dem bisherigen Stand der Technik erfolgt die Pulverförderung meistens mittels Injektoren. Die Injektorförderung bringt eine Reihe von Nachteilen mit sich. Einerseits ergibt sich ein grosser Luftverbrauch und andererseits eine viel zu hohe Pulvergeschwindigkeit. Dies hat ein Ansintern der Leitungen zur Folge. Das Pulver schiesst zudem am Werkstück vorbei. Es ergibt sich ein schlechter Umgriff und eine viel zu grosse Pulverwolke. Bekannt sind auch Einrichtungen mit wechselweise füll- und entleerbaren behälterartigen Dosierkammern. In jedem Fall ist eine reproduzierbare, sehr genaue Fördermenge nicht möglich. Anspruchsvolle Beschichtungen, wie beispielsweise Metallicbeschichtungen, lassen sich daher kaum in gleichbleibendem Farbton und Qualität auftragen. Nicht zuletzt entstehen am Injektor und an den Leitungen hohe Verschleisskosten.

[0003] Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse setzt sich die Erfindung die Aufgabe, eine Pulverfördereinrichtung zu schaffen, die ein pulverförmiges Medium mit definierbarem Volumen, gleichmässig und mit kleinstmöglichem Einsatz eines gasförmigen Medium fördert. Ferner soll ein Verfahren zum Betrieb dieser Pulverfördereinrichtung angegeben werden.

[0004] Die erfindungsgemässe Pulverfördereinrichtung entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Das Verfahren zum Betrieb dieser Pulverfördereinrichtung ist aus Patentanspruch 15 ersichtlich. Weitere vorteilhafte Ausbildungen des Erfindungsgedankens gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

[0005] Mit der vorliegenden Pulverfördereinrichtung kann in Pulverbeschichtungsanlagen die Luft- und Pulvermenge erheblich verringert werden. Auch Metallicbeschichtungen sind problemlos und in hoher Oberflächenqualität möglich. Ein Farbwechsel bringt keinen Pulververlust mit sich. Durch das geschlossene System ergibt sich ein schmutzfreies Arbeiten. Der Pulverausstoss ist gleichmässig und reproduzierbar, selbst bei unterschiedlichem Pulvermaterial. Die Pulverwolke lässt sich auch bei Leitungslängen über 20 Metern einstellen. Die Produktionskapazität wird erhöht, durch höhere Kettengeschwindigkeit und deutlich schnellerem Farbwechsel. Die Verschleisskosten sind tief. Schliesslich ist die Anlage sehr bedienerfreundlich. Die Bedienung bleibt immer gleich, so dass auch wechselndes Hilfspersonal einsetzbar ist.

[0006] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

- 5 Fig. 1 zeigt die Pulverfördereinrichtung mit der Förderleitung im Längsschnitt;
- Fig. 2 zeigt die Pulverfördereinrichtung mit der Förderleitung im Querschnitt;
- 10 Fig. 3 zeigt schematisch ein Beispiel mit einer linearen Peristaltikpumpe;
- Fig. 4 zeigt schematisch ein Beispiel mit einem als Doppelschlauch ausgebildeten Peristaltikschlauch.
- 15

[0007] Das zu fördernde pulverförmige Medium wird durch eine Förderleitung durch die Pulverfördereinrichtung geführt. Diese Förderleitung wird zunächst durch eine Zuführleitung 2 gebildet, die auf technisch bekannte Weise in einen Pulverbehälter einzutauchen ist, insbesondere in ein handelsübliches Pulvergebinde oder in einen ebenfalls bekannten Pulverfluidbehälter. Möglich ist auch das Zwischenschalten einer Pulversiebeinrichtung, beispielsweise eines Ultraschallsiebs.

[0008] Für die Erfindung wesentlich ist die Anordnung einer Peristaltikpumpe 1, d.h. einer Schlauchpumpe, zur Förderung des pulverförmigen Mediums. Hierzu mündet die Zuführleitung 2 in einen die Förderleitung fortsetzenden, flexiblen Peristaltikschlauch 3, beispielsweise einem Silikonschlauch. Der Peristaltikschlauch 3 führt danach zu einer Austragsleitung 4, an die eine bekannte Pulversprühpistole angeschlossen werden kann.

[0009] Peristaltik-, bzw.: Schlauchpumpen sind an und für sich nur zum Fördern von Flüssigkeiten verwendbar. Allenfalls darf die Flüssigkeit einen gewissen Feststoffanteil enthalten. Pulverförmige Medien neigen dagegen dazu, sich im während des Pumpbetriebs wiederholt gequetschten Peristaltikschlauch 3 festsetzen. Die Förderung würde dadurch gestört oder gar blockiert. Aus diesem Grund, waren bisher Peristaltikpumpen für den vorliegenden Zweck unbrauchbar. In der erfindungsgemässen Pulverfördereinrichtung ist dieses Problem jedoch gelöst.

[0010] Im vorliegenden Beispiel wird eine auf dem Rotationsprinzip basierende Peristaltikpumpe 1 verwendet. Diese weist ein Rotationselement 5 auf, beispielsweise eine um eine Drehachse rotierende Scheibe. An diesem Rotationselement 5 ist mindestens ein Anpresselement angeordnet, das auf den Peristaltikschlauch 3 zu drücken bestimmt ist. Vorzugsweise handelt es sich dabei um zwei mitlaufende Rollen 6 und 7, die einander diametral gegenüberliegen. Die der Förderrichtung der Peristaltikpumpe 1 entsprechende Rotationsrichtung R des Rotationselementes 5 ist in Fig. 1 mit einem Pfeil angegeben. Der Peristaltikschlauch 3 ist in einem koaxial zur Drehachse des Rotationselemen-

tes 5 liegenden Teilkreis derart herumgeführt, dass er im Wirkungsbereich der Rollen 6 und 7 liegt. Dort, wo während der Rotation des Rotationselementes 5 jeweils eine der Rollen 6 oder 7 den Peristaltikschlauch 3 passiert, wird dieser zwischen der jeweiligen Rolle 6 oder 7 und einer kreis- bzw. teilkreisförmigen Leitwand 8 der Peristaltikpumpe 1 gequetscht. Dadurch wird an dieser Stelle der Innenquerschnitt des Peristaltikschlauchs 3 geschlossen. Der im Wirkungsbereich der Rollen 6 und 7 liegende, teilkreisförmige Abschnitt 9 des Peristaltikschlauchs 3 erstreckt sich über annähernd 158 Winkelgrade. Danach ist der Peristaltikschlauch 3 vorzugsweise nach aussen gebogen, d.h. weg vom Drehkreis der Rollen 6 und 7. Durch die sich entlang dieses Abschnitts 9 in Rotationsrichtung R, also in Förderrichtung fortbewegende Quetschstelle, wird im hinter dieser Quetschstelle liegenden Bereich des Peristaltikschlauchs 3 u.a. ein Unterdruck erzeugt. Dieser setzt sich nach hinten in der Zuführleitung 2 fort. Durch den Unterdruck wird somit das pulverförmige Medium aus dem Pulverbehälter angesaugt. Es gelangt durch die Zuführleitung 2 bis in den Peristaltikschlauch 3 und schliesslich in die Austragsleitung 4.

[0011] Um ein Festsitzen von pulverförmigem Medium zu vermeiden, ist in der vorliegenden Pulverfördereinrichtung in Förderrichtung vor der Peristaltikpumpe 1 ein Einlass 10 für ein gasförmiges Medium vorgesehen, insbesondere Druckluft. Der Einlass 10 besteht beispielsweise aus einem rohrförmigen Zwischenstück mit Querbohrung und weist vorzugsweise ein Magnetventil auf. Durch das gasförmige Medium wird die durch die Peristaltikpumpe 1 angesaugte, im Peristaltikschlauch 3 befindliche Pulvermenge in Förderrichtung gestossen. In Förderrichtung vor diesem Einlass 10 ist eine Schliessvorrichtung 11 angeordnet, beispielsweise eine mit einem Hubzylinder betätigbare Quetschvorrichtung 12. Sobald die Schliessvorrichtung 11 zu ist, kann das durch den Einlass 10 unter Druck in den Peristaltikschlauch 3 gelangende gasförmige Medium somit nur in Förderrichtung wirken. Ein Zurückdrücken des pulverförmigen Mediums in Richtung der Zuführleitung 2 ist dann nicht mehr möglich. Die Zufuhr des gasförmigen Mediums und das Schliessen der Schliessvorrichtung 11 erfolgen jeweils annähernd gleichzeitig über eine Steuerung.

[0012] In Förderrichtung nach der Peristaltikpumpe 1 ist vorzugsweise ein zweiter Einlass 13 angeordnet. Entsprechend dem ersten Einlass 10, kann dieser ebenfalls aus einem Zwischenstück mit Querbohrung bestehen. Das Zwischenstück kann zugleich auch der Verbindung des Peristaltikschlauchs 3 mit der Austragsleitung 4 dienen. Durch den zweiten, beispielsweise als Düse ausgebildeten Einlass 13, wird ebenfalls ein gasförmiges Medium, insbesondere Druckluft eingeblasen. Durch nahezu dauernde Luftzufuhr wird ein kontinuierliches Ausstossverhalten erreicht. Die Luftzufuhr durch den Einlass 13 kann dann kurz vermindert oder unterbrochen sein, wenn der Einlass 10 kurz geöffnet ist.

[0013] Während des Betriebs der Pulverfördereinrichtung wiederholt sich der vorgehend beschriebene Arbeitszyklus bei jedem Durchgang einer der beiden Rollen 6 oder 7, also zweimal je 360°-rotation des Rotationselementes 5. Bei jeder sich in Rotationsrichtung R fortbewegenden Quetschung des Peristaltikschlauchs 3 wird eine bestimmte Menge an pulverförmigem Medium angesaugt. Sobald sich diese im Peristaltikschlauch 3 befindet, schliesst die Steuerung die Schliessvorrichtung 11 und bläst durch den Einlass 10 das gasförmige Medium ein. Sobald die sich fortbewegende Rolle 6 oder 7 das Ende des Abschnitts 9 passiert hat, öffnet sich der Durchlass in Richtung Austragsleitung 4. Das pulverförmige Medium kann in Förder- bzw. Ausstossrichtung entweichen. In diesem Augenblick beginnt bereits die zweite Rolle 6 oder 7 die nächste Quetschung. Auch dadurch wird das davor befindliche pulverförmige Medium in Förderrichtung geschoben. Die Schliessvorrichtung 11 ist wieder offen, der Einlass 10 zu. Neues pulverförmiges Medium wird angesaugt. Je nach Rotationsgeschwindigkeit des Rotationselementes 5, gelangen immer neue Pulverportionen in kurzen Zeitabständen in die Austragsleitung 4. Das durch den zweiten Einlass 13 eingeblasene gasförmige Medium, insbesondere Druckluft, bewirkt einen gleichmässigen Ausstoss des Gemischs aus Pulver und Gas. Das Durchflussvolumen kann stufenlos eingestellt werden.

[0014] In der vorliegenden Pulverfördereinrichtung wird das pulverförmige Medium nicht - wie das bisher u. a. üblich war - von einer Zuführleitung in eine besondere, wechselweise füll- und entleerbare Dosierkammer und von dieser wiederum in eine Austragsleitung geführt. Vielmehr bilden die Zuführleitung 2, der Peristaltikschlauch 3 und die Austragsleitung 4 eine fortlaufende Förderleitung mit annähernd gleichem Innenquerschnitt. Es liegt auf der Hand, dass dies fördertechnisch vorteilhaft ist. Es sei im übrigen darauf hingewiesen, dass die sowohl die Zuführleitung 1 als auch die Austragsleitung 4 - wie schon der Peristaltikschlauch 3 - gewöhnlich aus einem flexiblen Schlauch bestehen. Ein Austausch dieser Teile ist somit weder zeit- noch kostenintensiv.

[0015] Auch reinigungstechnisch bietet diese Pulverfördereinrichtung gegenüber einer herkömmlichen Dosierkammer Vorteile. Durch die ohnehin vorhandenen Einlässe 10 und 13 können - bei abgestellter Pulverzufuhr - die Pulverreste ausgeblasen werden. Und zwar nicht nur in Förderrichtung, sondern hinter der Peristaltikpumpe 1 auch in der Gegenrichtung. Hierzu kann der Peristaltikschlauch 3 vor dem ersten Einlass 10 durch eine Rolle 6 geschlossen werden. Diese befindet sich dann annähernd in der Position nach Fig. 1. Die quetschende Schliessvorrichtung 11 ist offen. Das durch den Einlass 10 unter Druck eindringende gasförmige Medium bläst somit die Pulverreste nach hinten aus.

[0016] Das pulverförmige Medium lässt sich über eine Entfernung von mindestens 3 m ansaugen und über eine Entfernung von maximal 40 m fördern. Die durch die-

se Pulverfördereinrichtung im Vergleich zur bisherigen Injektorförderung erreichten Werte sind sehr bemerkenswert. Der Schlauchdurchmesser kann 400% kleiner sein, die Pulvergeschwindigkeit 4x geringer, der Luftverbrauch 10x geringer und die Materialladung, d. h. die aufgetragene Pulvermenge, höher.

[0017] In einer Pulverbeschichtungsanlage erfolgt bei Metallbeschichtungen während des Arbeitsprozesses keine nachteilige Entmischung und somit keine unerwünschte Strukturveränderung. Es ist eine gleichmässige Zudosierung von Frisch- und Recyclingpulver möglich. Es kann auch mit kleinsten Mengen von Farbpulver im Pulverbehälter gearbeitet werden. Nicht zuletzt können dadurch Kundenwünsche auch bei kleinen Werkstückserien erfüllt werden. Insgesamt ergibt sich keine unerwünschte Wolkenbildung und keine Farbtonveränderung auch bei langer Produktion, sondern eine hochwertige, gleichmässige Pulverbeschichtung.

[0018] Es liegt im Rahmen der Erfindung, die Pulverfördereinrichtung im einzelnen auch anders als vorgehend beschrieben auszuführen. So könnte die Peristaltikpumpe nach Fig. 3 theoretisch auch linear, als sogenannte Fingerpumpe konstruiert sein, bei der nebeneinander angeordnete Finger 14, d.h. Anpresselemente, in Förderrichtung nacheinander auf den flexiblen Peristaltikschlauch 3 drücken. Technisch können diese Anpresselemente der quetschenden Schliessvorrichtung 11 entsprechen. Fig. 3 veranschaulicht zugleich auch allgemein die Funktion der Peristaltikpumpe 1, mit der sich in Förderrichtung fortbewegenden Quetschstelle.

[0019] Da es in Pulverbeschichtungsanlagen üblich ist, mehrere Pulversprüh pistolen vorzusehen, ist auch eine Mehrkanal-Peristaltikpumpe einsetzbar, bei der durch denselben Antrieb mehrere parallele Peristaltikschläuche 3 beaufschlagt werden. Hierzu können auf der gleichen Antriebswelle mehrere Rotationselemente 5 mit den jeweiligen Rollen 6 und 7 angeordnet sein.

[0020] Denkbar ist es weiterhin die Arbeitsleistung derselben Peristaltikpumpe nicht nur zur Förderung des pulverförmigen Mediums, sondern auch zur Förderung des gasförmigen Mediums, d.h. Bildung der benötigten Druckluft zu verwenden. Dies könnte beispielsweise dadurch erfolgen, dass dieselben Anpresselemente, bzw. Rollen 6 und 7, nicht nur den zur Pulverförderung bestimmten Peristaltikschlauch 3 beaufschlagen, sondern gleichzeitig einen zweiten, zur Gasförderung bestimmten Peristaltikschlauch. In Weiterführung dieses Gedankens, könnte der Peristaltikschlauch nach Fig. 4 auch als Doppelschlauch 15, mit zwei parallel verlaufenden Kammern 16 und 17 ausgebildet sein. Eine für das pulverförmige Medium und eine für das gasförmige Medium, wobei diese beiden Kammern an gewünschter Stelle, wie in Fig. 4 angedeutet, einen oder auch mehrere Durchlässe 18 für das gasförmige Medium, hin zur Pulverkammer, aufweisen können.

Patentansprüche

1. Pulverfördereinrichtung, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Peristaltikpumpe (1) und mindestens einen Einlass (10), **durch** den ein gasförmiges Medium in mindestens eine Förderleitung (2, 3, 4) einleitbar ist, mit dem Zweck, die Förderung eines pulverförmigen Mediums **durch** die Peristaltikpumpe (1) zu unterstützen.
2. Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlass (10) in Förderrichtung vor der Peristaltikpumpe (1) angeordnet ist.
3. Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** mindestens eine in Förderrichtung vor dem Einlass (10) angeordnete Schliessvorrichtung (11), **durch** die die Förderleitung (2, 3, 4) abschliessbar ist, mit dem Zweck, den Rückfluss des **durch** diesen Einlass (10) eingeleiteten gasförmigen Mediums und des pulverförmigen Mediums entgegen der Förderrichtung zu verhindern.
4. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **gekennzeichnet durch** mindestens einen in Förderrichtung nach der Peristaltikpumpe (1) angeordneten, zweiten Einlass (13), **durch** den ein gasförmiges Medium in die Förderleitung (2, 3, 4) einleitbar ist, mit dem Zweck, den gleichmässigen Ausstoss des pulverförmigen Mediums zu unterstützen.
5. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Peristaltikpumpe (1) eine Rotationspumpe ist und mindestens ein Rotationselement (5) aufweist, beispielsweise eine um eine Drehachse rotierende Scheibe, an dem mindestens ein Anpresselement ausgeformt oder angeordnet ist, beispielsweise eine mitlaufende Rolle (6, 7), mit dem Zweck, einen coaxial zur genannten Drehachse im Teilkreis herumgeführten Peristaltikschlauch (3) zu quetschen, wobei durch die sich in Rotationsrichtung (R), d.h. in Förderrichtung fortbewegende Quetschstelle ein Unterdruck erzeugbar ist.
6. Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Peristaltikschlauch (3) so angeordnet ist, dass er in einem teilkreisförmigen Abschnitt (9), z.B. von 158 Winkelgraden, im in einer Kreisbahn verlaufenden Wirkungsbereich des/der Anpresselemente liegt, z.B. von zwei Rollen (6, 7), und nach diesem Abschnitt (9) nach aussen, weg von diesem Wirkungsbereich gebogen ist.
7. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche

- 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Peristaltikpumpe (1) eine lineare Pumpe ist, bei der eine Reihe von Anpresselementen nebeneinander angeordnet sind und nacheinander auf mindestens einen Peristaltikschlauch (3) quetschend pressbar sind. 5
8. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Peristaltikpumpe (1) so ausgebildet ist, dass sie, zusätzlich 10 zur ersten Funktion der Förderung des Pulvers, als zweite Funktion die des Pumpens des gasförmigen Mediums aufweist, wodurch dieses unter Druck in die Förderleitung (2, 3, 4) einleitbar ist. 15
9. Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Peristaltikpumpe (1) mindestens einen ersten Peristaltikschlauch (3) zur Förderung eines pulverförmigen Mediums und mindestens einen zweiten Peristaltikschlauch zur Förderung eines gasförmigen Mediums aufweist. 20
10. Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Peristaltikpumpe (1) mindestens einen Peristaltikschlauch (3) mit mindestens zwei parallel verlaufenden Kammern aufweist, von denen die erste zur Förderung eines pulverförmigen Mediums und die zweite zur Förderung eines gasförmigen Mediums bestimmt ist, wobei zwischen diesen beiden Kammern mindestens ein 25 Durchlass vorhanden ist, durch den das gasförmige Medium in die Kammer des pulverförmigen Mediums gelangen kann. 30
11. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderleitung für das pulverförmige Medium aus einer Zuführleitung (2) besteht, die das pulverförmige Medium von einem Pulverbehälter heranzuführen bestimmt ist, der sich ein flexibler Peristaltikschlauch 40 (3) und schliesslich eine Austragsleitung (4) anschliesst, an die eine Pulversprühpistole anschliessbar ist.
12. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Einlässe (10, 13) aus einem rohrförmigen Zwischenstück mit einer Querbohrung bestehen. 45
13. Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der erste Einlass (10) ein schliessbares Ventil aufweist, beispielsweise ein Magnetventil. 50
14. Pulverfördereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vor dem ersten Einlass (10) angeordnete Schliessvorrichtung (11) eine Quetschvorrichtung (12) aufweist, 55 durch die die Förderleitung (2, 3, 4) durch Quetschen schliessbar ist.
15. Verfahren zum Betrieb einer Pulverfördereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch die Peristaltikpumpe (1) an einer mindestens teilweise flexiblen Förderleitung (2, 3, 4) gebildete Quetschstelle sich über einen vorgegebenen Abschnitt (9) in Förderrichtung fortbewegt, wobei sobald sich eine bestimmte Menge an pulverförmigem Medium in der Förderleitung (2, 3, 4) befindet, eine in Förderrichtung hinter der Peristaltikpumpe (1) angeordnete Schliessvorrichtung (11) die Förderleitung (2, 3, 4) schliesst und wobei durch mindestens einen in Förderrichtung nach dieser Schliessvorrichtung (11) angeordneten Einlass (10) unter Druck ein gasförmiges Medium eingeleitet wird, mit den Zweck, die Förderung des pulverförmigen Mediums durch die Peristaltikpumpe (1) zu unterstützen.
16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch mindestens einen in Förderrichtung nach der Peristaltikpumpe (1) angeordneten, zweiten Einlass (13) ein gasförmiges Medium unter Druck in die Förderleitung (2, 3, 4) eingeleitet wird, mit den Zweck, den gleichmässigen Ausstoss des pulverförmigen Mediums zu unterstützen.

FIG.2

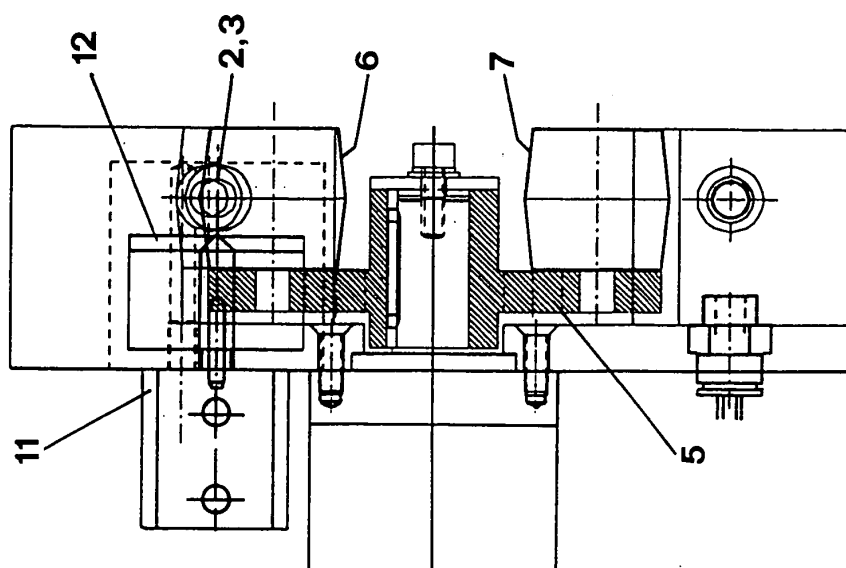


FIG.1

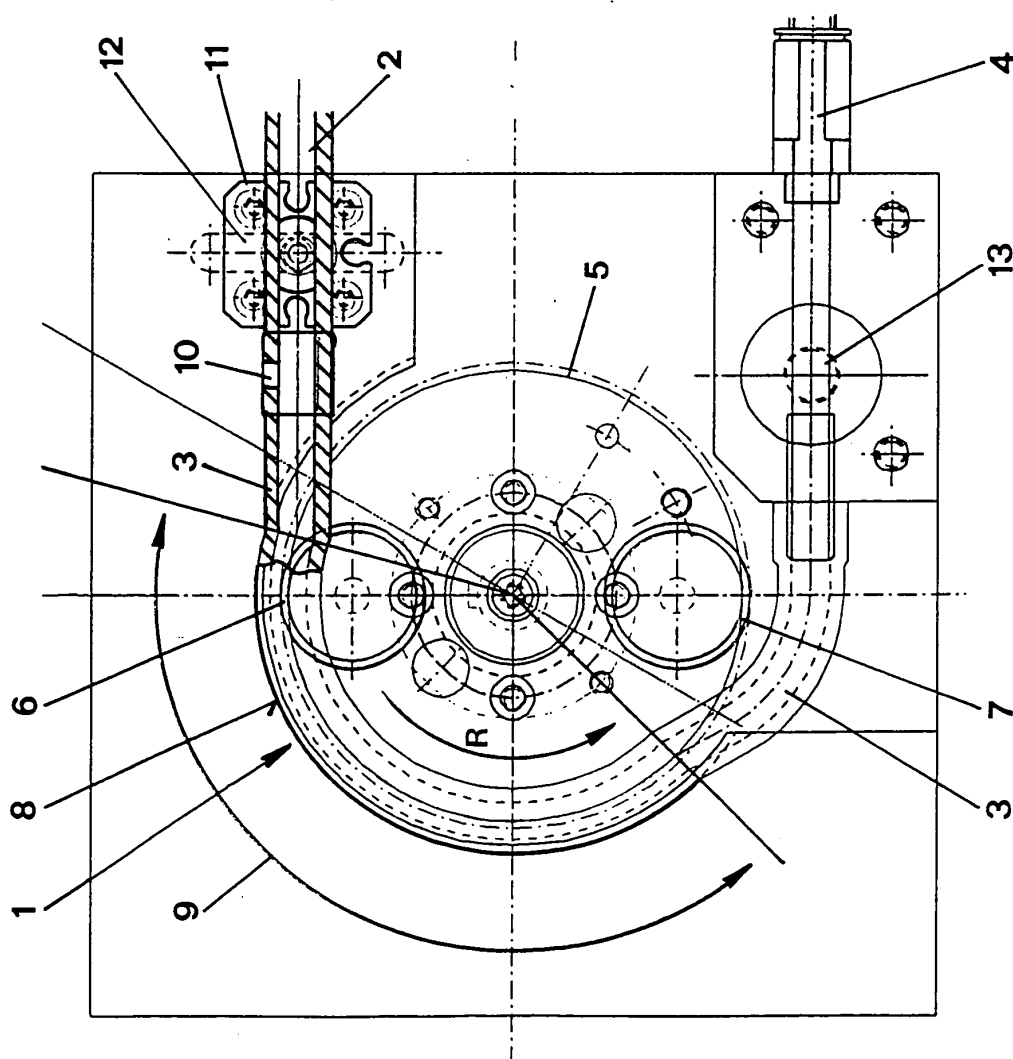


FIG.3

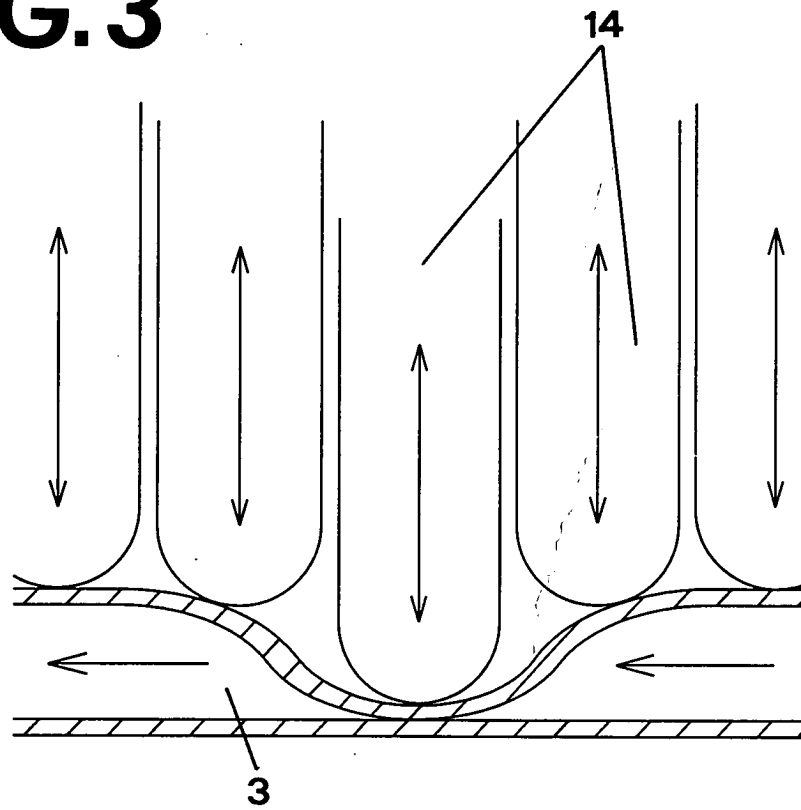
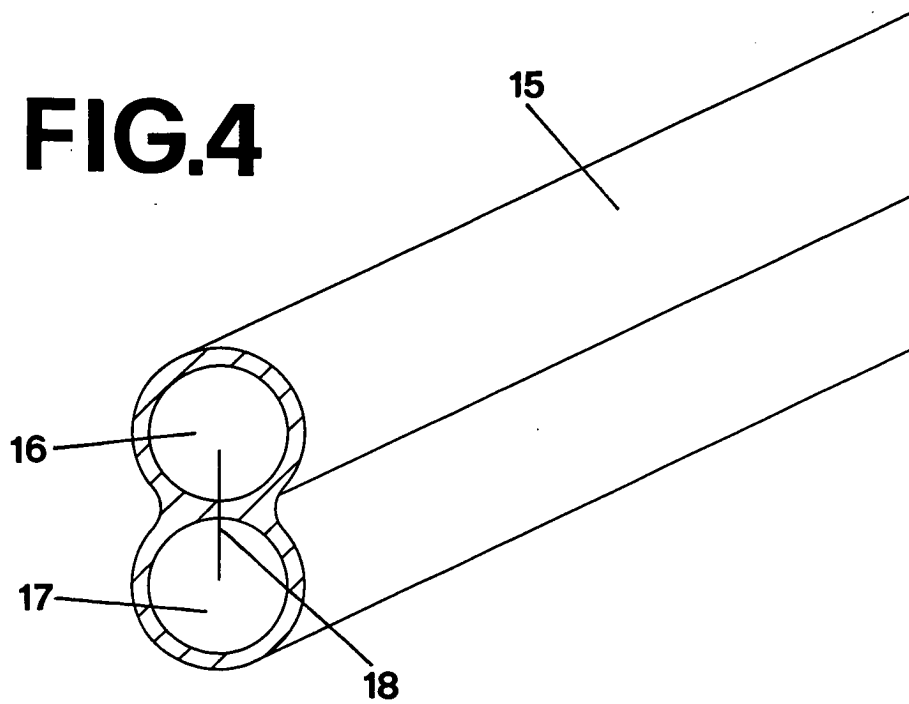


FIG.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 04 01 6184

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	CH 352 547 A (SIMON LTD HENRY) 28. Februar 1961 (1961-02-28) * Seite 1 - Seite 2; Abbildungen 1-3 *	1,5,6	F04B43/12 B05B7/14
A	US 5 924 852 A (JESTER ROGELIO BLANCO ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) * Seite 1 - Seite 3; Abbildungen *	1,7	
A	GB 1 383 109 A (BRITISH INSULATED CALLENDERS) 5. Februar 1975 (1975-02-05) * Seite 1 - Seite 3; Abbildungen *	1,5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04B B05B B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 2004	Prüfer Thanbichler, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 6184

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-10-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 352547	A	28-02-1961	KEINE
US 5924852	A	20-07-1999	US 5575631 A 19-11-1996
		AT 250185 T 15-10-2003	
		AU 719693 B2 18-05-2000	
		AU 2201097 A 01-10-1997	
		DE 69724938 D1 23-10-2003	
		DE 69724938 T2 15-07-2004	
		EP 0886729 A1 30-12-1998	
		IL 126096 A 12-01-2003	
		JP 2001515557 T 18-09-2001	
		WO 9734084 A1 18-09-1997	
GB 1383109	A	05-02-1975	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82