



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.01.2004 Patentblatt 2004/03

(51) Int Cl.7: **B05B 7/14**, B05B 5/16,
B05B 12/14

(21) Anmeldenummer: **03015195.5**

(22) Anmeldetag: **04.07.2003**

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

• **Hering, Joachim**
88525 Dürmentingen (DE)
• **Fritz, Hans-Georg**
73760 Ostfildern (DE)

(30) Priorität: **11.07.2002 DE 10231421**

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
v. Bezold & Sozien
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Dürr, Thomas**
71732 Tamm (DE)

(54) **Verfahren und System mit Molch zur Versorgung eines Pulverbeschichtungsgerätes**

(57) Zur Versorgung eines Pulverlackzerstäubers wird das Beschichtungspulver (4) von einem Molch (3) durch die Versorgungsleitung (2) gedrückt und hierbei auf der dem Pulver zugewandten Seite des Molches (3) fluidisiert. Die Fluidisierungsluft kann dem Pulver (4)

beispielsweise durch eine zentrale Durchlassöffnung (9) des Molches (3) oder durch eine luftdurchlässige Wand der Versorgungsleitung (2) zugeführt werden. Zum Dosieren des Beschichtungspulvers (4) wird das den Molch (3) antreibende Schiebemedium verwendet.

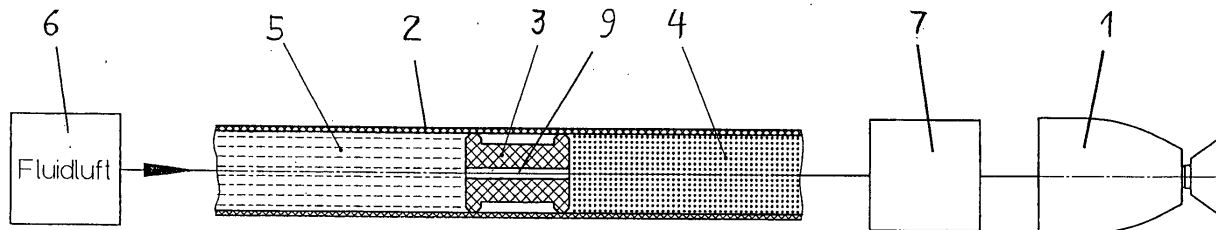


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Versorgung eines Pulverbeschichtungsgerätes gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche. Insbesondere handelt es sich um die Serienbeschichtung von Werkstücken wie beispielsweise Fahrzeugkarossen mit Pulverlack.

[0002] Pulverlacke werden bisher üblicherweise mit Hilfe eines nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Sauginjektors aus einem mit Luft fluidisierten Behälter angesaugt und über Kunststoffschläuche in einem Pulver-Luft-Gemisch zum Zerstäuber gefördert, wobei man geringes Pulvervolumen in einem großen Luftvolumen fördert, um den Druckabfall in den Förderschläuchen zu überwinden, was allerdings zu hohen Fließgeschwindigkeiten und der daraus resultierenden Neigung zu Anlagerungen im Förderschlauch führt. Anlagerungen mussten nach der Beschichtung mit beträchtlichem Aufwand u.a. durch Leerblasen des Schlauches entfernt werden, weil sich später wieder lösende Pulverreste die Beschichtung stören und bei einem Farbwechsel zu Farbfehlern führen. "Farbverschleppungen" lassen sich bisher wegen unvollkommener Schlauchreinigung nicht ganz vermeiden. Außerdem gehen die durch die Schlauchreinigung entfernten Pulverreste für die Beschichtung verloren und müssen entsorgt werden.

[0003] Weitere unerwünschte Pulververluste ergeben sich durch hinsichtlich Menge und/oder Schaltzeiten ungenaue Dosierung des dem Zerstäuber zugeführten Beschichtungspulvers. Bei der Beschichtung als "Overspray" versprühtes, sich nicht auf dem Werkstück niederschlagendes Pulver kann zwar teilweise aufgefangen und zur erneuten Verwendung aufgearbeitet werden, doch ist es technologisch und ökologisch sinnvoll, die Overspraymenge so gering wie möglich zu halten. Dieses Problem wird auch durch spezielle, relativ aufwendige Dosiereinrichtungen bekannter Pulverbeschichtungsanlagen (EP 0 525 303, DE 199 37425) nicht befriedigend gelöst.

[0004] Die Schwierigkeiten bei der Reinigung der Pulverschläuche waren auch einer der Gründe dafür, dass es derzeit in der Praxis noch keine Pulverbeschichtungsanlagen für Fahrzeugkarossen gibt, die einen schnellen und häufigen Farbwechsel ermöglichen. Soweit in anderen Industriezweigen ein Pulverfarbwechsel vorgesehen war, musste man entweder entsprechend viele farbspezifische Lackierkabinen verwenden oder die Lackierkabine beim Farbwechsel jeweils vollständig reinigen und umrüsten (EP 0 200 681).

[0005] Bei der Serienbeschichtung von Werkstücken wie Fahrzeugkarossen mit Flüssiglack häufig wechselnder Farbe werden schon seit einiger Zeit Molchsysteme u.a. zur Reduzierung von Lack- und Lösemittelverlusten eingesetzt (DE 197 09 988, DE 197 42 588, DE 100 33 986). Zur Förderung von Pulverlack konnten Molche aber bisher nicht ohne Weiteres verwendet werden, weil die übliche Fluidisierung durch die Luftströmung in För-

derrichtung wegen der Sperrung der Leitung durch den Molch nicht möglich war, und wegen des hohen Reibungskoeffizienten, wegen der Neigung des Lackpulvers zu Ansinterungen unter Druck und zum Absetzen während der Förderung sowie wegen fehlender Kompressibilität.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und System zur Versorgung eines Pulverbeschichtungsgerätes anzugeben, die eine genau dosierte Förderung des Beschichtungspulvers ohne die bei bekannten Pulverbeschichtungsanlagen unvermeidbaren Pulververluste ermöglichen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

[0008] Durch die Erfindung wird ein praktisch verlustfreier Transport der jeweils exakt für einen Beschichtungsvorgang dosierten Pulvermenge ermöglicht. Zugleich wird der relativ empfindliche Pulverlack dank geringerer Transportgeschwindigkeit bei entsprechend hoher Packungsdichte wesentlich schonender transportiert als bei der bisher üblichen Venturi-Förderung. Vorteilhaft ist auch der geringere Luftbedarf zur Pulverlackförderung.

[0009] Eine genaue Dosierung, die u.a. die Oversprayverluste herabsetzt, wird auch durch die erfindungsgemäß möglichen kurzen Schaltzeiten beim Ein- und Ausschalten der Pulverförderung (erfindungsgemäß des Schiebemediums) erreicht.

[0010] Der erfindungsgemäß verwendete Molch ermöglicht aber nicht nur verlustfreien Pulvertransport, sondern zugleich in der an sich von Flüssiglacksystemen bekannten Weise eine sehr einfache Reinigung der Leitungen durch vollständiges Abstreifen aller anhaftenden Pulverreste. Durch die vollkommene Schlauchreinigung werden Farbverschleppungen vermieden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist die Erfindung im übrigen hinsichtlich der Farbwechsellmöglichkeiten, etwa wegen kurzer Farbwechselzeiten und geringer Farbverluste.

[0012] Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung ist die bei den bisher üblichen Pulverlack-Beschichtungsanlagen nicht ohne Weiteres realisierbare Möglichkeit, durch Reflow und Push-Out in der an sich von Flüssiglacksystemen bekannten Weise Pulververluste zu reduzieren. Als Reflow wird das Zurückmolchen von nicht versprühten Beschichtungsmaterial aus dem zu dem Zerstäuber führenden Leitungssystem zurück in den der gemolchten Leitung vorgeschalteten Pulvervorrat bezeichnet. Das Zurückmolchen wird u.a. dadurch ermöglicht, dass der Molch bei dem hier beschriebenen System sowohl in Richtung zu dem Zerstäuber als auch in der Gegenrichtung durch die Leitung geschoben werden und fördern kann.

[0013] Zweckmäßig kann hierbei zwischen die gemolchte Leitung und den Pulvervorrat eine in Richtung zu dem Pulvervorrat fördernde Pumpe geschaltet sein. Beim Push-Out wird dagegen nur die jeweils für einen Beschichtungsvorgang benötigte Pulvermenge in die

gemolchte Leitung eingebracht und von dem Molch und zweckmäßigerweise eine der Leitung nachgeschaltete Pumpe in Richtung zu dem Zerstäuber gefördert.

[0014] An den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Leitung für Beschichtungspulver mit einem zur Fluidisierung luftdurchlässigen Molch;

Fig. 2 eine gemolchte Leitung für Beschichtungspulver mit einem zur Fluidisierung luftdurchlässigen Schlauch;

Fig. 3 eine Leitung für Beschichtungspulver mit einem Molch, der von einem mit ihm magnetisch gekuppelten Mitnehmermolch bewegt wird;

Fig. 3A einen Schnitt durch Fig. 3 längs der Ebene A-A;

Fig. 4 eine Leitungsanordnung für Beschichtungspulver mit vier parallelen gemolchten Leitungen; und

Fig. 5 eine Ringleitung für Beschichtungspulver mit mehreren hintereinander durch die Leitung bewegten Molchen.

[0015] Gemäß Fig. 1 ist ein Zerstäuber 1 für Pulverlack wie z.B. ein elektrostatischer Pulver-Rotationszerstäuber an eine durch einen molchbaren Schlauch gebildete Leitung 2 angeschlossen, durch die der Molch 3 das Beschichtungspulver 4 in Richtung zu dem Zerstäuber fördert. Der Molch 3 wird von einem bei 5 angedeuteten Schiebemedium angetrieben und aus einer Belade- oder Sendestation 6 in eine dem Zerstäuber 1 vorgeschaltete Entlade- oder Zielstation 7 bewegt.

[0016] In der Sendestation 6 wird auf der Rückseite des Molches 3 das Schiebemedium und auf seiner der Zielstation zugewandten Vorderseite das Beschichtungspulver eingeleitet. Als Schiebemedium kann bei dem betrachteten Beispiel Druckluft dienen.

[0017] Während seiner Förderung durch die Leitung 2 soll dem Beschichtungspulver auf der der Zielstation zugewandten Seite des Molches ein Fluidisierungsmedium beigemischt werden, in der Regel Luft, um Absetzen und Ansinterungen des Pulvers zu verhindern. Gemäß Fig. 1 wird als Fluidisierungsmedium für das Beschichtungspulver das Schiebemedium 5 des Molches 3 verwendet, das durch eine den Molch längs seiner Bewegungsrichtung durchsetzende Öffnung wie z.B. die dargestellte zentrale Bohrung 9 in das Beschichtungspulver 4 auf der Frontseite des Molches gelangt.

[0018] Der bei diesem Beispiel luftdurchlässige Molch soll an seinem Umfang vorzugsweise vollständig und

lückenlos an der Innenwand der Leitung 2 anliegen, damit bei seiner Bewegung durch die Leitung das Pulver vollständig abgestreift wird und keine Pulverreste hinter dem Molch zurückbleiben. Seine Durchlassöffnung soll sich deshalb nicht an seinem Umfang befinden, sondern wie z.B. die Bohrung 9 radial von den an der Leitung anliegenden Umfangsteilen entfernt sein. Diese Umfangsteile können darstellungsgemäß an den axialen Enden des Molches radial über dem Mittelteil des Molches vorspringen und in an sich bekannter Weise als Dichtlippen ausgebildet sein.

[0019] Zum Dosieren des dem Zerstäuber 1 zugeführten Beschichtungspulvers 4 kann das Schiebemedium 5 des Molches 3 dosiert werden. Zu diesem Zweck kann z.B. eine in der Sendestation 6 des Molches 3 enthaltene oder an diese angeschlossene Ventilanzordnung (nicht dargestellt) vorgesehen sein, mit der die Menge, also ein bestimmtes Volumen pro Zeiteinheit, und/oder der Druck des Schiebemediums, hier also der Druckluft, genau steuerbar oder regelbar sind, so dass der Molch eine entsprechend genaue vorbestimmte Pulvermenge fördert. Zur Einstellung der Luftmenge sind u.a. Proportionalventile bekannt, auch solche, mit denen auch der Luftdruck konstant gehalten werden kann (z.B. ähnlich wie bei den in der DE 101 42 355 beschriebenen Farbregelkreisen).

[0020] Ein luftdurchlässiger Molch ist nicht die einzige Möglichkeit der Fluidisierung des Beschichtungspulvers auf der Molchfrontseite. Eine in manchen Fällen bessere Fluidisierung mit gleichmäßigerer Luftverteilung lässt sich z.B. durch einen luftdurchlässigen Förderschlauch erreichen, der zugleich den Reibungswiderstand für den Molch herabsetzen kann. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Leitung 12 des Beschichtungspulvers aus einer luftdurchlässigen Innenhülle 20, in der der Molch 13 zur Förderung des Beschichtungspulvers 14 von seinem Schiebemedium ähnlich wie in Fig. 1 zwischen seiner Sendestation 16 und seiner Zielstation 17 bewegt wird, und einer nach außen geschlossenen Außenhülle 21. Die Außenhülle 21 kann die Innenhülle 20 vollständig umschließen und mit ihr einen ringförmigen Luftkanal 22 für von außen eingeleitete Druckluft bilden, die in die Innenhülle 20 eindringt und auf der Stirnseite des Molches 13 das Beschichtungspulver fluidisiert, während sie den Molch auf seiner der Zielstation 17 abgewandten Rückseite in Antriebsrichtung beaufschlagt. Mit der Schiebeluft in der Leitung 12 kann das Beschichtungspulver ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dosiert werden.

[0021] Der Molch 13 kann hier luftundurchlässig sein. Die Fluidisierung gemäß Fig. 2 hat auch den Vorteil besserer Einstellbarkeit der Förder- und Fluidisierungsluftmengen und der Fördergeschwindigkeit.

[0022] Eine Abwandlungsmöglichkeit besteht darin, den Molch zum Fördern des Beschichtungspulvers mit einem zur Reinigung der Leitung dienenden Lösemittel als Schiebemedium anzutreiben, beispielsweise mit

Reinigungsflüssigkeit, wenn für eine vollkommene Trennung zwischen dem Lösemittel und dem Beschichtungspulver gesorgt wird.

[0023] In Fig. 3 und Fig. 3A ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der das Beschichtungspulver 34 durch die Leitung 32 fördernde Molch 33 statt durch Luft oder ein sonstiges gasförmiges Schiebemedium von einem flüssigen Dosiermedium 31 angetrieben werden kann, das von einer Dosierpumpe 35 durch eine die Leitung 32 konzentrisch umgebende ringförmige Außenleitung 36 gepumpt wird. Geeignete Dosierpumpen sind beispielsweise aus Flüssiglacksystemen an sich bekannt. Die Dosierflüssigkeit treibt den Pulvermolch 33 indirekt über einen von ihr beaufschlagten, in der Außenleitung 36 befindlichen ringförmigen Schiebe- oder Mitnehmermolch 37 an, der mit dem Pulvermolch 33 berührungslos kraftschlüssig durch in den Molchen 33 und 37 befindliche stab- bzw. ringförmige Magnetelemente 38 bzw. 39 gekuppelt ist, deren Magnetfeld bei 30 angedeutet ist.

[0024] Zur Unterstützung des Antriebs des Pulvermolchs 33 kann dieser zusätzlich durch Schiebeluft auf seiner Rückseite, beaufschlagt werden. Wenn der Molch beispielsweise ähnlich wie in Fig. 1 luftdurchlässig ist, kann diese Schiebeluft zum Fluidisieren des Beschichtungspulvers 34 dienen. Andernfalls könnte das Beschichtungspulver von dem zerstäuberseitigen Ende der Leitung 32 her fluidisiert werden, oder allgemeiner gesagt, entgegengesetzt zu der Förderrichtung, wenn der Pulvermolch in beiden Richtungen fördert (beispielsweise bei Reflow-Betrieb). Es ist auch denkbar, das Beschichtungspulver durch eine von dem Dosierkanal für den Mitnehmermolch getrennte Außenleitung mit luftdurchlässiger Verbindung in die Leitung des Beschichtungspulvers zu fluidisieren.

[0025] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 besteht auch die Möglichkeit, den Mitnehmermolch 37 statt mit der Dosierflüssigkeit durch dosierende Luft oder ein sonstiges gasförmiges Medium als Schiebemedium anzutreiben.

[0026] Zur Verbesserung der Dosiergenauigkeit kann es zweckmäßig sein, gemäß Fig. 4 die Gesamtmenge des dem Zerstäuber 41 zuzuführenden Beschichtungspulvers 45 in mehrere Teilmengen aufzuteilen, da die Summe der Dosierfehler der Teilmengen in manchen Fällen kleiner gehalten werden kann als der Fehler der in einer einzigen Leitung geförderten Gesamtmenge. Das aus einem Behälter 40 kommende Beschichtungspulver wird zu diesem Zweck in der Beladeoder Sendestation 46 beispielsweise in die dargestellten vier parallel zu der Entlade- oder Zielstation 44 führenden Leitungen 42 geleitet und von je einem Molch 43 durch die jeweilige Leitung zu der Sendestation gefördert, wo die Teilmengen dann wieder zusammengeführt werden.

[0027] Mit einer Fig. 4 entsprechenden Anordnung ist es aber auch möglich, die Leitungen 42 (oder jeweils mehrere Leitungen) jeweils Beschichtungspulver bestimmter Farbe zuzuordnen und diese Leitungen für un-

terschiedliche Farben in von Flüssiglacksystemen an sich bekannter Weise an eine z.B. in der Zielstation 44 enthaltene Farbwechseleinrichtung anzuschließen.

[0028] Die Leitungen 42 und Molche 43 können einem der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 3 entsprechen, wenn das Pulver nicht auf andere Weise auf der Stirnseite des Molches fluidisiert wird.

[0029] Gemäß Fig. 5 führt eine molchbare Leitung 52 ringförmig von der Sendestation 56 zu der Zielstation 57 und von dort zurück zu der Sendestation. Durch die Leitung 52 können hintereinander mehrere Molche 53, 54 geschoben werden, die zwischen sich jeweils einen Raum mit vorbestimmten Volumen für das zu fördernde Beschichtungspulver 55 bilden. Der Zwischenraum zwischen benachbarten Molchen kann beispielsweise durch Verbindungselemente 50, 51 mit fester oder einstellbarer Länge definiert werden. Das zwischen die Molche eingefüllte Pulver 55 kann z.B. durch eine luftdurchlässige Wand der Leitung 52 fluidisiert werden.

[0030] Mit einer derartigen Anordnung können zwischen den Molchen jeweils für einen Beschichtungsvorgang benötigte Pulvermengen gleicher oder ggf. unterschiedlicher Farbe gefördert und in der Zielstation entnommen werden, von wo die Molche durch den Rücklaufteil 52' der Leitung 52 in die Sendestation zurückgeschoben werden, um erneut definierte Pulvermengen aufnehmen zu können. Es ist auch denkbar, durch die ringförmige gemolchte Leitung 52, 52' kontinuierlich ein bestimmtes Beschichtungspulver zwischen den Sendestation und Zielstationen zu fördern und ihr das Beschichtungspulver ähnlich wie der Ringleitung bekannter Flüssiglackversorgungssysteme nur bedarfsweise zu entnehmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Versorgung eines Pulverbeschichtungsgerätes (1) mit dem Beschichtungspulver (4), das hierbei mit einem Fluidisierungsmedium gemischt durch eine Leitung, (2, 12, 20, 32, 42, 52) gefördert und dem Beschichtungsgerät dosiert zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungspulver von einem Molch (3, 13, 33, 43, 53, 54) durch die Leitung gedrückt wird, wobei es auf der ihm zugewandten Seite des Molches fluidisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Dosieren des Beschichtungspulvers ein den Molch antreibendes Schiebemedium (5, 31) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluidisierungsmedium dem Beschichtungspulver durch mindestens eine durch den Molch (31)

- in seiner Bewegungsrichtung durchgehende Öffnung (9)
und/oder durch die für das Medium durchlässige Wand der Leitung (12) zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schiebemedium (5) des Molches (3) zum Fluidisieren mit dem Beschichtungspulver (4) vermischt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (13) von einem Mitnehmermolch (37) bewegt wird, der in einer externen Leitung (36) von dem Schiebemedium (31) angetrieben wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schiebemedium (5) des Molches (3) durch Mengen- und/oder Drucksteuerung dosiert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schiebemedium (31) des Molches (33) von einer Dosierpumpe (35) dosiert wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der das Beschichtungsgerät (41) versorgende Pulverstrom in mehrere Teilströme (45) aufgeteilt wird, die dem Beschichtungsgerät durch je eine Leitung (42) zugeführt und von je einem Molch (43) gefördert werden.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Beschichtungspulver unterschiedlicher Farbe durch gemolchte Leitungen, die jeweils einer der Farben zugeordnet werden, einer dem Beschichtungsgerät vorgeschalteten Farbwechseleinrichtung zugeführt wird.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichtungspulver dem Beschichtungsgerät in der Leitung (52) zwischen zwei oder mehr Molchen (53, 54) zugeführt wird, die zwischen sich jeweils einen Raum mit vorbestimmten Volumen für das Beschichtungspulver (55) bilden.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch bzw. die Molche (53, 54) das Beschichtungspulver (55) von einer Sendestation (56) durch eine Zufuhrleitung (52) zu einer Zielstation (57) fördern und von dort durch eine andere Leitung (52') zu der Sendestation (56) zurückbewegt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch bzw. die Molche das Beschichtungspulver von einer Sendestation durch eine Zufuhrleitung durch eine Zielstation fördern und von dort durch die selbe Leitung zu der Sendestation zurückbewegt werden.
13. Versorgungssystem für ein Pulverbeschichtungsgerät (1), das an eine Leitung (2, 12, 20, 32, 42, 52) für das mit einem Fluidisierungsmedium gemischte Beschichtungspulver (4) angeschlossen ist,
mit einer Einrichtung zum Fluidisieren des durch die Leitung geförderten Beschichtungspulvers
und mit einer Dosiereinrichtung (6, 35) zum Dosieren des dem Beschichtungsgerät zugeführten Beschichtungspulvers,
dadurch gekennzeichnet, dass ein von einem Schiebemedium (5, 31) angetriebener Molch (3, 13, 33, 43, 53, 54) vorgesehen ist, der das Beschichtungspulver durch die Leitung fördert,
und dass das Fluidisierungsmedium auf der dem Beschichtungspulver zugewandten Seite des Molches zuführbar ist.
14. Versorgungssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosiereinrichtung (6, 35) ein Schiebemedium (5, 31) des Molches steuert.
15. Versorgungssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (3) und/oder die Leitung (12) des Beschichtungspulvers Öffnungen zum Einleiten des Fluidisierungsmediums in die Leitung (2, 12) enthalten.
16. Versorgungssystem nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Molch (3) in seiner Bewegungsrichtung mindestens eine Öffnung (9) hindurchführt, die von seinem vollständig und lückenlos an der Innenwand der Leitung (2) anliegenden Umfang radial entfernt ist.
17. Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand der Leitung (12) des Beschichtungspulvers (14) luftdurchlässig ist.
18. Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Antrieb des das Beschichtungspulver fördernden Molches (33) ein mit ihm berührungslos kraftschlüssig gekuppelter Mitnehmermolch (37) vorgesehen ist, der durch eine parallel zu der Leitung (32) des Beschichtungspulvers verlegte Außenleitung (36) bewegt wird.
19. Versorgungssystem nach Anspruch 18, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die einen ringförmigen Mitnehmermolch (37) aufnehmende Außenleitung (36) die Leitung (32) des Beschichtungspulvers konzentrisch umschließt, und dass die Molche (33, 37) magnetisch gekuppelt sind.

5

20. Versorgungssystem nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Mitnehmermolch (37) aufnehmende Außenleitung (36) eine Dosierflüssigkeit (31) enthält und an eine Dosierpumpe (35) angeschlossen ist.

10

21. Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 123 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosiereinrichtung durch eine Ventilanordnung zum Steuern oder Regeln der Menge und/oder des Drucks des den Molch (3) antreibenden Schiebemediums (5) gebildet ist.

15

22. Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere parallel zu dem Beschichtungsgerät (41) führende Leitungen (42) für Beschichtungspulver (45) vorgesehen sind, die eingangsseitig an einen gemeinsamen Behälter (40) für das Beschichtungspulver oder an mehrere Behälter für Beschichtungspulver unterschiedlicher Farbe angeschlossen sind.

20

25

23. Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (52, 52') des Beschichtungspulvers ringartig von einer Molch-Sendestation (56) zu einer auf der Seite des Beschichtungsgeräts (57) befindlichen Molch-Zielstation (57) und von dort zurück zu der Sendestation (56) verlegt ist.

30

35

24. Versorgungssystem nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Molchen (53, 54) hintereinander durch die Ringleitung (52, 52') gefördert werden, die zwischen sich jeweils einen Raum mit vorbestimmten Volumen für das Beschichtungspulver (55) bilden.

40

45

50

55

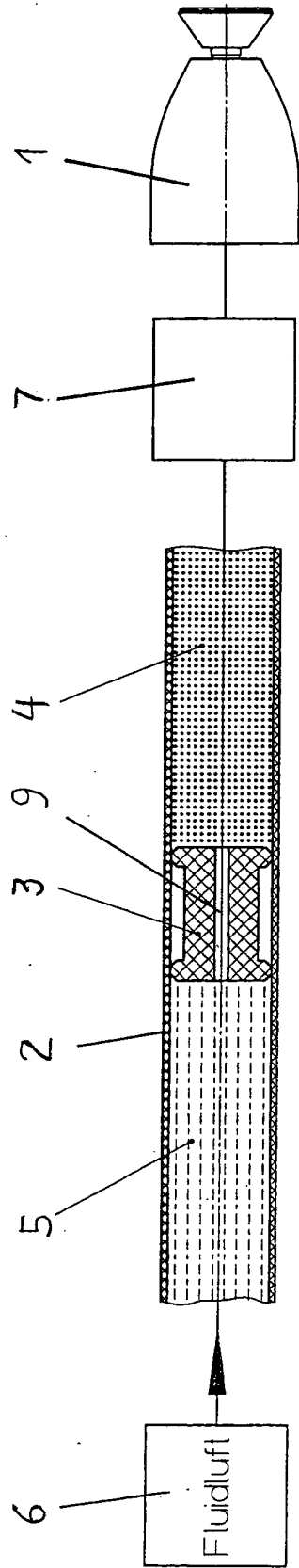


Fig. 1

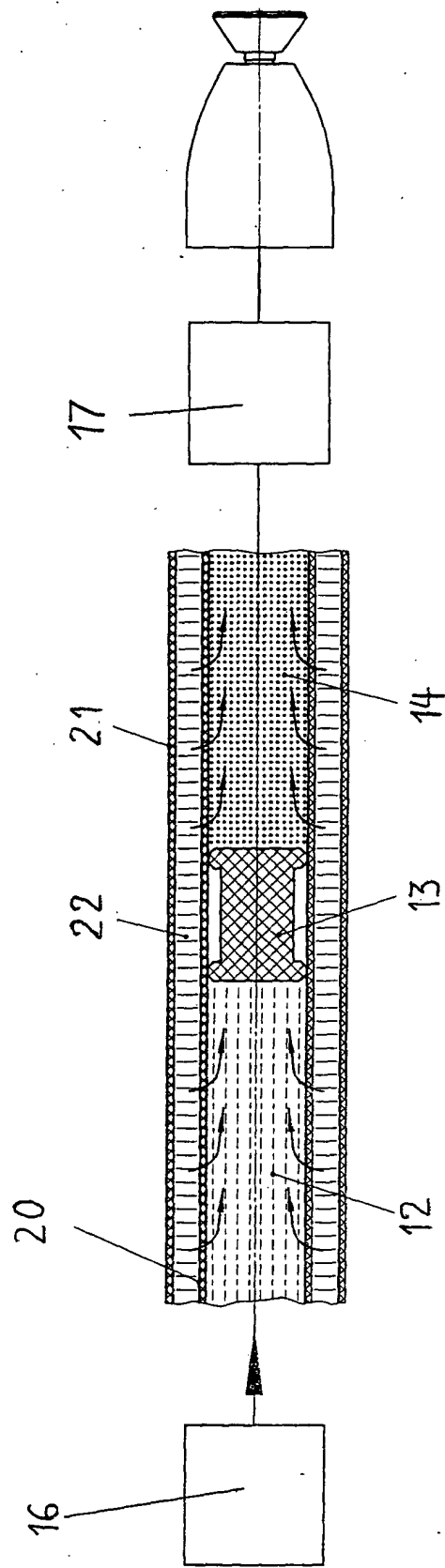


Fig. 2

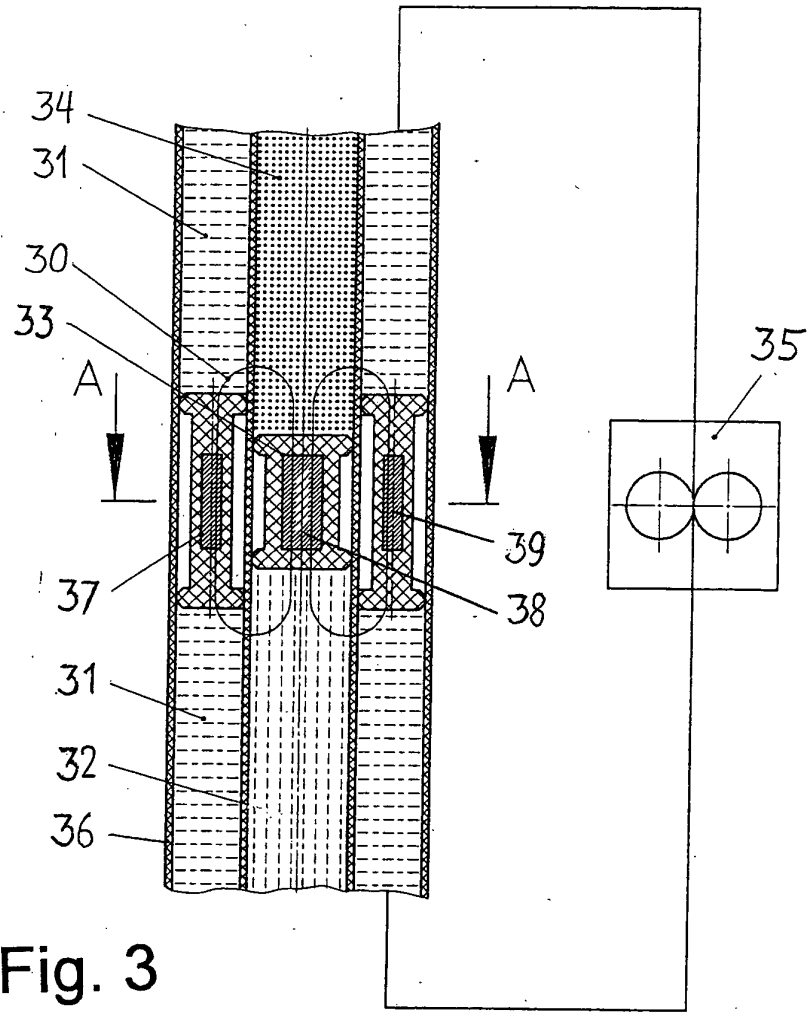


Fig. 3

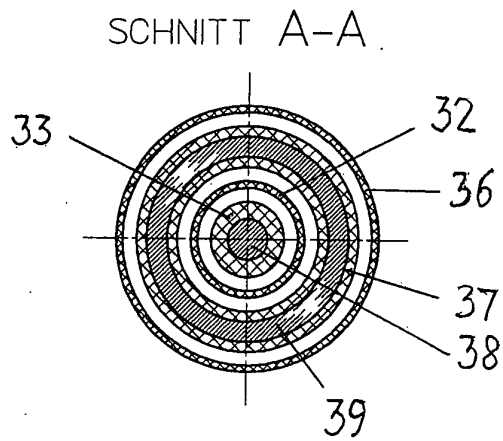


Fig. 3A

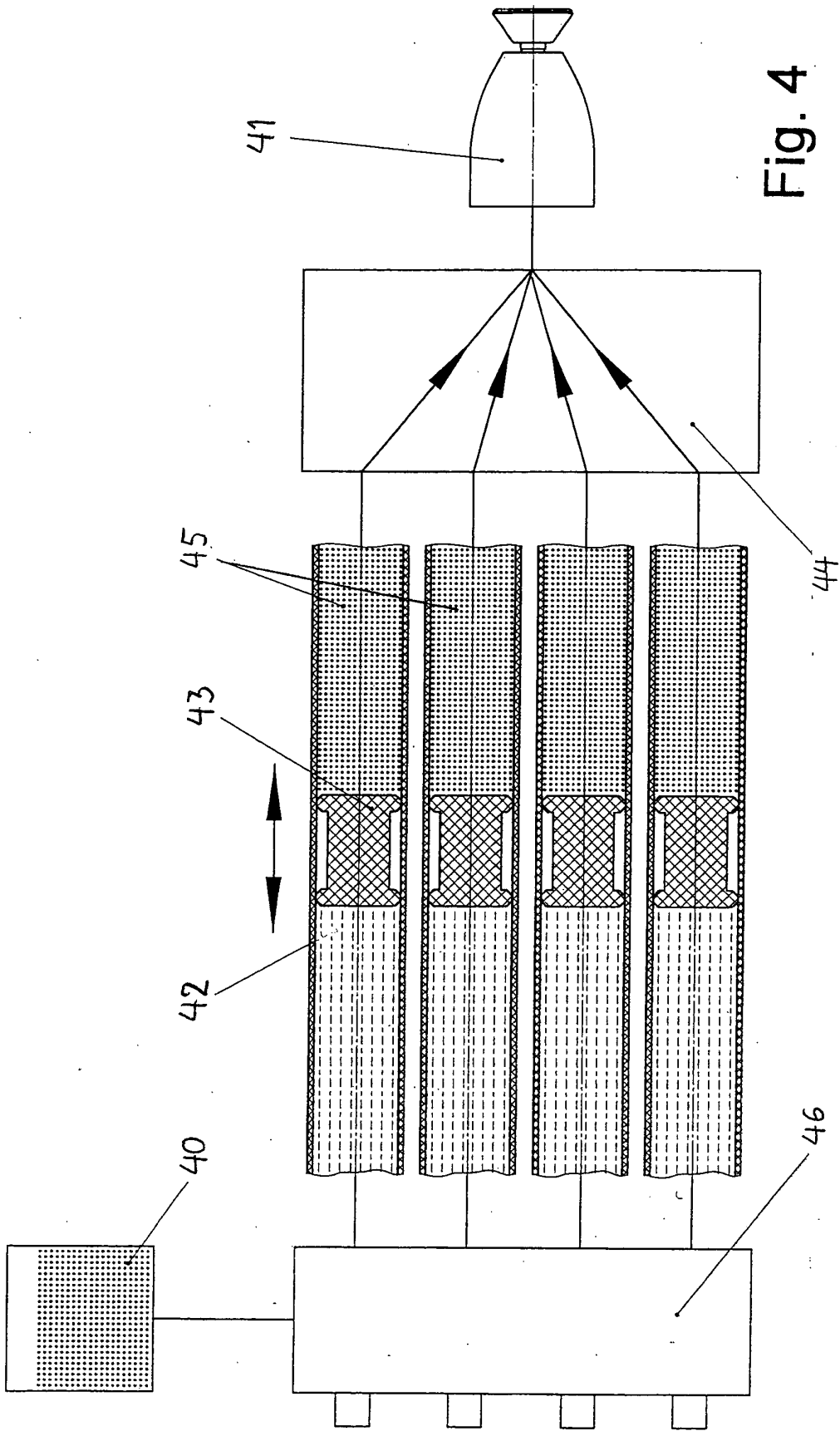


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 5195

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 186 349 A (ABB FLEXIBLE AUTOMATION GMBH) 13. März 2002 (2002-03-13) * Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 7, Zeile 54; Abbildungen *	1,13	B05B7/14 B05B5/16 B05B12/14
A	DE 198 30 029 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildung *	1,13	
A	WO 00 44504 A (KRAEMER, ERICH; KRAEMER, MATTHIAS (DE)) 3. August 2000 (2000-08-03) * Seite 14, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 4; Abbildung 6 *	1,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	17. September 2003	Innecken, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P.04/C03)

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

EP 03 01 5195

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.

17-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1186349	A	13-03-2002	FR	2813876 A1	15-03-2002
			EP	1186349 A1	13-03-2002

DE 19830029	A	05-01-2000	DE	19830029 A1	05-01-2000

WO 0044504	A	03-08-2000	DE	19903578 A1	03-08-2000
			WO	0044504 A1	03-08-2000
			EP	1150778 A1	07-11-2001
			JP	2002535140 T	22-10-2002
			US	2001050049 A1	13-12-2001

EPO FORM P0461

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