



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 763 385 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.04.2003 Patentblatt 2003/17**

(51) Int Cl.7: **B05B 7/14**

(21) Anmeldenummer: **96111824.7**

(22) Anmeldetag: **23.07.1996**

(54) **Verfahren zur Förderung eines pulverförmigen Gutes mittels eines Injectors**

Method for transporting a powdery material by means of an injection

Procédé de transport d'un matériaux pulvérulent au moyen d'un injecteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE GB LI**

(30) Priorität: **18.09.1995 CH 262595**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.03.1997 Patentblatt 1997/12**

(73) Patentinhaber: **ELPATRONIC AG**  
**8962 Bergdietikon (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Huber, Guido**  
**8834 Schindellegi (CH)**  
• **Nussbaumer, Hans-Jörg**  
**8646 Wagen (CH)**  
• **Walser, Felix**  
**8340 Hinwil (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 636 420**                    **DE-A- 2 026 498**  
**DE-A- 4 403 022**                    **DE-A- 4 409 493**  
**US-A- 4 290 555**                    **US-A- 5 131 350**

**EP 0 763 385 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Förderung eines pulverförmigen Gutes mittels eines Injectors, bei welchem nach der Einbringung des Gutes in ein Fördergas Dosiergas zugeführt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Förderung eines pulverförmigen Gutes mittels eines Injectors gemäß Oberbegriff des Anspruchs 3. Eine solche Vorrichtung ist aus US-A-5 131 350 bekannt.

**[0002]** Es ist bekannt, pulverförmige Güter mittels eines Injectors zu fördern. Insbesondere beim Fördern von pulverförmigem Beschichtungspulver ist es weiter bekannt, einen Injector zu verwenden, bei dem nach der Einbringung des Beschichtungspulvers in die Förderluft Dosierluft zugeführt wird. Figur 1 zeigt einen solchen Injector 1. Bei diesem wird über eine Düse 4 Luft in den Injektorraum 5 eingeblasen, der eine Pulverzufuhr 6 zur Einbringung des Pulvers in den Förderstrahl aus einem nicht dargestellten Vorratsbehälter aufweist. Das im Luftstrahl geförderte Pulver gelangt in den Raum 10, wo dem Pulverstrom über einen Anschluss 8 und einen Kanal 9 Dosierluft zugeführt wird. Über einen am Schlauchanschluss 11 angeschlossenen Schlauch und Leitungen wird das Pulver-Luftgemisch zur Beschichtungsstelle geführt. Die Einstellung von Förderluft und Dosierluft, die dabei einer herkömmlichen Druckluftquelle entnommen werden, erfolgte bisher entweder durch separate Stellventile oder durch zwei auf einer gemeinsamen Welle angeordnete Ventile, so dass nur ein Einstellknopf zur Einstellung beider Ventile betätigt werden musste. Insbesondere bei solchen Anwendungen, bei denen das Pulver-Luftgemisch einen relativ langen Leitungsweg bis zur Beschichtungsstelle zurücklegen muss (z.B. einen Weg von 1 Meter oder mehr) oder wo ein sehr homogenes Pulver-Luftgemisch erforderlich ist, hat sich die bisherige Einstellung von Förderluft und Dosierluft als sehr schwierig erwiesen. Das Verhältnis von Förderluft (die die aus dem Vorratsbehälter entnommene Menge Pulver bestimmt) und Dosierluft (die die Geschwindigkeit des Pulver-Luftgemisches in der Leitung und die Homogenität des Gemisches beeinflusst) ist bei langen Förderwegen und/oder hohen Anforderungen an die Homogenität nur sehr schwierig korrekt einstellbar und auch mit zwei gekoppelten Einstellventilen hat es sich gezeigt, dass eine gute Einstellung nur in einem engen Arbeitsbereich möglich ist. Besonders heikle Verhältnisse liegen beim bekannten Beschichten der Schweissnähte von Dosenzargen am Ende der Zargenschweissmaschine vor. Einerseits muss die Zufuhr des Pulvers mittels des Injectors über eine lange Leitung erfolgen, da die Leitung durch die Schweissmaschine hindurch entlang dem Zargenformungs- und Schweissweg geführt werden muss. Andererseits muss für eine qualitativ gute Beschichtung der Schweissnaht das Pulver in konstanter Menge und homogen verteilt bei der an der Beschichtungsdüse vorbeigeförderten Dosenzarge ankommen. Die Förderung der Dosenzar-

gen erfolgt dabei z.B. mit einer Rate von 18 Dosen pro Sekunde (bzw. bei einer Standarddosengrösse mit ca 100 m/min), was bei auch nur kurzzeitiger Schwankung der Homogenität des Pulver-Luftgemisches oder der absoluten Pulvermenge zu einer grossen Zahl unzureichend beschichteter Dosen führen kann.

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Beschichtung mittels eines Injectors zu ermöglichen, bei der diese Nachteile nicht auftreten und bei welcher auch bei sehr heiklen Verhältnissen, insbesondere bei der Schweissnahtbeschichtung von Dosenzargen, eine ausgezeichnete Beschichtungsqualität erzielbar ist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Fördergas und das Dosiergas aus einer in den Injector eine konstante Gasmenge abgebenden Quelle entnommen werden.

**[0005]** Es hat sich gezeigt, dass die Speisung des Injectors aus einer Konstantquelle (einer derart geregelten Quelle, dass die an den Injector abgegebene Luftmenge stets konstant ist) das Problem löst. Die konstante Quelle bewirkt, dass die Summe aus Fördergas und Dosiergas stets konstant ist, und es hat sich gezeigt, dass dadurch eine konstante Strömungsgeschwindigkeit in der Förderleitung und ein konstanter Pulverausstrag erzielbar ist.

**[0006]** Die konstante Quelle kann einen fest eingestellten Injector speisen, bei dem die Einstellung also nur z.B. durch Auswechslung der Düse oder Änderung des Dosiergaskanals erfolgt. Vorzugsweise wird aber eine externe, d.h. ausserhalb des Injectors angeordnete Einstellung der Förderung vorgesehen, wobei dies nur durch die Einstellung eines der Gasströme, bevorzugterweise durch eine Einstellung der Dosiergases erfolgt. Die konstante Quelle bewirkt bei der Änderung der Einstellung (Änderung der Drosselung) des einen Gasstromes automatisch eine entsprechende Änderung (Zunahme oder Abnahme) des anderen Gasstromes.

**[0007]** Das Verfahren wird beim Beschichten von Dosenzargen eingesetzt.

**[0008]** Eine Vorrichtung zur Lösung der Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 3 auf. Die bevorzugte Verwendung dieser Vorrichtung liegt bei der Pulverbeschichtung von Dosenzargen, doch sind hier andere Verwendungen möglich, bei denen ein Gut mittels eines Injectors gefördert wird.

**[0009]** Im folgenden werden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 einen Injector mit grundsätzlich bekannten Aufbau in Schnittansicht; und

Figur 2 ein Pneumatikschema zur Erläuterung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung.

**[0010]** Der als Beispiel für einen grundsätzlich bekannten Injector gezeigte Injector 1 von Figur 1 weist ein Gehäuse 12 auf. In diesem ist der Injektorraum 5

ausgebildet, in den die Düse 4 des Injectors hineinragt. Über den Anschluss 3 wird die Düse 4 mit Gas, in der Regel mit Druckluft gespiesen, wobei dieser Druckluftstrom den Förderluftstrom bildet. In den Injectorraum 5 mündet ein Anschluss 6, durch welchen aus einem Vorratsbehälter (nicht dargestellt) das zu fördernde Gut in den Injectorraum abgegeben wird, in welchem aufgrund des Förderluftstrahles ein Unterdruck herrscht. Das zu fördernde Gut wird durch den Förderluftstrom mitgenommen. Der Förderluftstrom durchläuft eine Hülse 7. Ausserhalb der Hülse ist im Gehäuse 12 ein Anschluss 8 für das Dosiergas vorgesehen, welches in der Regel ebenfalls Druckluft ist. Durch den zwischen der Hülse 7 und einer Führungshülse 13, die einen Teil der Hülse 7 im Abstand umgibt, gebildeten Kanal 9 wird die Dosierluft dem Raum 10 zugeleitet, in den auch der Förderluftstrom eintritt. Die beiden Luftströme vereinigen sich und verlassen den Injector 1 durch das Anschlussstück 11, an dem eine Leitung angeschlossen ist, die das Pulver-Luftgemisch an den Anwendungsort führt.

**[0011]** Bei der Anwendung der Förderung von Beschichtungspulver für das Beschichten der Schweissnähte von Dosenzargen wird aus dem Vorratsbehälter, der z.B. ein Fassungsvermögen von 3-4 kg Pulver aufweisen kann, das Beschichtungspulver durch den Injector mit Luftdruck (z.B. im Bereich von 6 bis 10 bar) in eine Leitung gefördert, die auf bekannte Weise beim Rundapparat in die Dosenschweissmaschine eintritt, den Schweissbereich passiert und danach in eine Düse mündet, die das Pulver-Luftgemisch auf die doseninnenseitige Schweissnaht aufsprüht, um diese zu beschichten. Dazu wird das Beschichtungspulver in der Regel elektrostatisch aufgeladen. Durch Erhitzung des auf der Schweissnaht befindlichen Pulvers wird eine zusammenhängende, nach Erkaltung feste Nahtbeschichtung erzielt. Entsprechende Beschichtungspulver sind bekannt und handelsüblich und das Beschichtungsverfahren ist als solches bekannt. Wie bereits erwähnt, ist die Einstellung von Förderluft und Dosierluft dabei sehr heikel, damit genügend Pulver homogen verteilt mit genügender Geschwindigkeit (ca. 12 m/sec) zu der Düse gefördert wird, um eine gleichmässige Beschichtung zu erreichen.

**[0012]** Gemäss der Erfindung wird nun die Förderluft und die Dosierluft aus einer Quelle mit konstanter Luftfördermenge entnommen. Die Quelle variiert also den Luftdruck derart, dass die durch sie abgegebene Menge immer konstant ist. Figur 2 zeigt schematisch ein Pneumatikschema mit dem darin als Block dargestellten Injector 1 mit dem Förderluftanschluss 3 und dem Dosierluftanschluss 8. Die Förderluft und die Dosierluft stammen aus einer nicht dargestellten Druckluftquelle, an die über eine Leitung 24 ein Regelventil 15 angeschlossen ist, das an seiner Ausgangsleitung 15' eine konstante Luftmenge liefert. Die Luftmenge kann durch ein elektrisches Steuersignal über die Steuerleitung 23 von einer Steuerung (nicht dargestellt) vorgegeben werden. Das Ventil 15 hält dann selbsttätig die von ihm abgege-

bene Luftmenge konstant. Ein solches Ventil, das auch als Massenregler bezeichnet wird, kann z.B. der Massendurchflussregler Typ F 201 C der Firma Bronkhorst, Niederlande, sein.

**[0013]** Nach dem Massenregler 15 kann ein schaltbares Ventil 16 als Hauptventil angeordnet sein, durch welches die Luftzufuhr zum Injector ein- und ausschaltbar ist. Die aus dem Massenregler 15 abgegebene Luftmenge gelangt dann einerseits via Leitung 17 und Rückschlagventil 18 zum Förderluftanschluss des Injectors 1. Andererseits gelangt die Luft via Leitungen 19 und 21 und dem Rückschlagventil 22 zum Dosierluftanschluss 8. Vorzugsweise ist im Dosierluftleitungsstrang ein einstellbarer Durchflussregler 20 mit dem Einstellglied 20' vorgesehen, mit dem die Dosierluft zur Anpassung an die jeweiligen Förderverhältnisse einstellbar ist. Sofern diese Verhältnisse konstant sind, könnte auch auf diesen Einstellregler verzichtet werden.

**[0014]** Der Massenregler 15 hält den gesamten Luftstrom für die Pulverförderung konstant. Je höher der Sollwert von der Steuerung an der Leitung 23 vorgegeben ist, desto höher ist die Pulvergeschwindigkeit in der Pulverleitung. Der konstante Luftstrom setzt sich aus der Förderluft und der Dosierluft zusammen. Mit dem Durchflussregler 20 wird die Dosierluft eingestellt. Dreht man die Dosierluft auf, so wird bei gleicher Geschwindigkeit weniger Pulver gefördert. Drosselt man die Dosierluft, so wird bei gleicher Geschwindigkeit mehr Pulver gefördert, da mehr Förderluft geliefert wird. Die Dosierluft wird zum Luftausgleich nach der Pulverförderung in den Injector geleitet, die Summe aus Förderluft und Dosierluft ist im Injector 1 konstant. Als Dosierluft-Regler 20 kann ein handelsüblicher Durchflussregler der Firma Vögtlin AG, Schweiz, verwendet werden.

**[0015]** Zur Reinigung des Injectors 1, wenn dieser nicht in Betrieb ist, kann eine Spülluftleitung 25 vorgesehen sein, durch welche über einen Druckregler 26 und ein Hauptventil 27 via die Leitungen 29 und 28 Spülluft in den Injector leitbar ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Förderung pulverförmigen Beschichtungsmaterials mittels eines Injectors (1) zur Beschichtung der Schweissnähte von Dosenzargen, bei welchem nach der Einbringung des Gutes in einen Fördergasstrom Dosiergas zugeführt wird, wobei das Fördergas und das Dosiergas aus einer einzigen Quelle (15) dem Injector (1) zugeführt wird, und als einzige Quelle (15) ein aus einer Druckgasquelle gespiesener Massendurchflussregler verwendet wird, der durch Variation des Gasdruckes die von ihm abgegebene Gasmasse konstant hält, und die Pulverfördermenge nur durch Einstellung des Dosiergasstromes zwischen Quelle und Injector eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dosiergas durch einen zwischen Quelle und Injector angeordneten Durchflussregler (20) einstellbar ist.
3. Vorrichtung zur Förderung pulverförmigen Beschichtungsmaterials mit einem Injector (1), bei welchem nach der Einbringung des Gutes in einen Fördergasstrom Dosiergas zugeführt wird, wobei nur eine Quelle (15) für Fördergas und Dosiergas vorgesehen ist, und wobei der Fördergasanschluss (3) und der Dosiergasanschluss (8) des Injectors (1) mit der einzigen Quelle (15) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** als einzige Quelle (15) ein aus einer Druckgasquelle gespiesener Massendurchflussregler verwendet wird, der durch Variation des Gasdruckes die von ihm abgegebene Gasmasse konstant hält, und dass zur Einstellung der förderbaren Pulvermenge zwischen der Quelle (15) und dem Dosiergasanschluss (8) nur ein Einstellglied (20') eines einstellbaren Durchflussreglers (20) vorgesehen ist.

#### Claims

1. Method for conveying by means of an injector (1) pulverulent material for coating the weld seams of can bodies, wherein after the introduction of the material into a conveying-gas flow, dosing-gas is added, the conveying-gas and dosing-gas being fed to the injector (1) from a single source (15) and a mass flow regulator supplied from a compressed-gas source being used as the single source (15) and keeping the mass flow of gas which it delivers constant through variation of the gas pressure, and the flow of powder conveyed being adjusted solely by adjustment of the dosing-gas flow between source and injector.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the dosing-gas is adjustable by a flow regulator (20) arranged between source and injector.
3. Apparatus for conveying pulverulent coating-material with an injector (1) whereby after the introduction of the material into a conveying-gas flow, dosing-gas is added, a single source (15) being provided for the conveying-gas and dosing-gas, and the conveying-gas connection (3) and dosing-gas connection (8) of the injector (1) being connected to the single source (15), **characterized in that** a mass flow regulator supplied from a compressed-gas source is used as the single source (15) and keeps the mass flow of gas which it delivers constant through variation of the gas pressure, and **in that** a single adjusting element (20') of an adjustable flow regulator (20) is provided for adjusting the flow of

powder that can be conveyed between the source (15) and the dosing-gas connection (8).

#### 5 Revendications

1. Procédé pour entraîner un matériau de revêtement à l'état de poudre à l'aide d'un injecteur (1) pour recouvrir les cordons de soudure de corps de boîtes, selon lequel après l'introduction du matériau dans un courant de gaz d'entraînement, on envoie un gaz de dosage, le gaz d'entraînement et le gaz de dosage sont envoyés à l'injecteur (1) à partir d'une source unique (15), et on utilise comme source unique (15) un régulateur de débit massique alimenté à partir d'une source de gaz comprimé et qui maintient constante la masse de gaz qu'il délivre, au moyen d'une variation de la pression de gaz, et la quantité de poudre entraînée est réglée uniquement par réglage du courant de gaz de réglage entre la source et l'injecteur.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le gaz de dosage est réglable à l'aide d'un régulateur de débit (20) disposé entre la source et l'injecteur.
3. Dispositif pour l'entraînement d'un matériau de revêtement à l'état de poudre comportant un injecteur (1), dans lequel après l'introduction du matériau dans un courant de gaz d'entraînement, un gaz de dosage est envoyé, une seule source (15) est prévue pour le gaz d'entraînement et le gaz de dosage, et le raccord (3) pour le gaz d'entraînement et le raccord (8) pour le gaz de dosage de l'injecteur (1) sont reliés à la source unique (15), **caractérisé en ce qu'on** utilise comme source unique (15) un régulateur de débit massique alimenté par une source de gaz sous pression, qui maintient constant la masse de gaz, qu'il délivre, par variation de la pression du gaz, et que pour le réglage de la quantité de poudre pouvant être entraînée il est prévu un seul organe de réglage (20') d'un régulateur de débit réglable (20) entre la source (15) et le raccord (8) pour le gaz de dosage.

FIG. 1

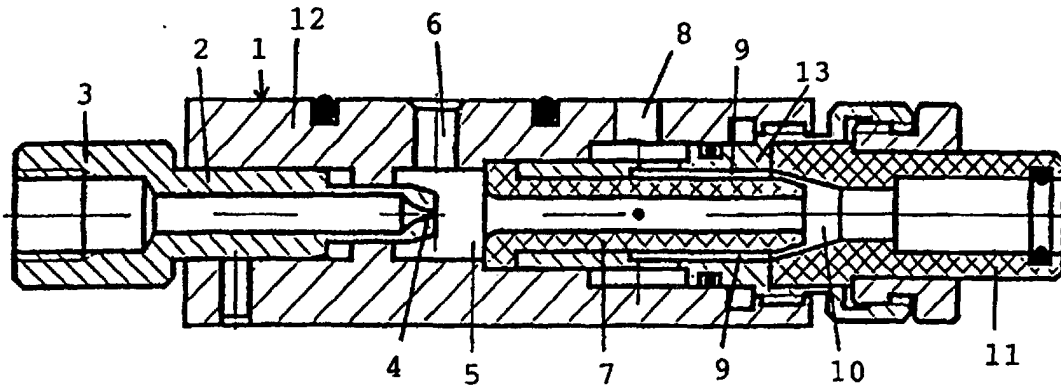


FIG. 2

