



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 791 400 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 13/06**, B05B 15/04,
B05B 7/14, B05D 1/12,
B05D 7/22

(21) Anmeldenummer: **96120821.2**

(22) Anmeldetag: **23.12.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB LI

(71) Anmelder: **ELPATRONIC AG**
CH-6303 Zug (CH)

(30) Priorität: **21.02.1996 CH 447/96**

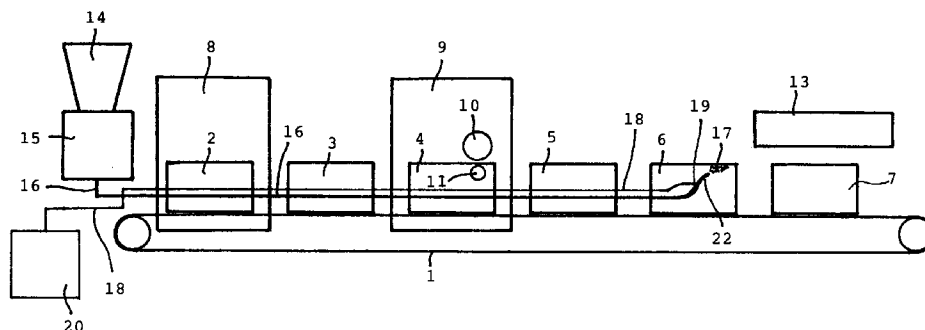
(72) Erfinder: **Walser, Felix**
8340 Hinwil (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen einer Beschichtung auf einen Gegenstand**

(57) Bei der Aufbringung eines Beschichtungsmaterials (17) auf einen zu beschichtenden Gegenstand (6) wird das Beschichtungsmaterial über eine Leitung (16) mittels eines Fördergases gefördert. Zur guten Förderung wird die Geschwindigkeit des Fördergases hoch gewählt. Damit die Geschwindigkeit des austretenden Beschichtungsmaterials (17) im Beschichtungsbereich nicht zu gross wird, wird vor dem Austritt ein Teil des

Fördergases durch eine Unterdruckquelle (20) über eine weitere Leitung (18) abgesaugt. Dadurch ergibt sich einerseits ein besserer Abscheidungsgrad des Beschichtungsmaterials auf dem zu beschichtenden Gegenstand und weiter eine besonders homogene Beschichtung.

FIG. 1

**EP 0 791 400 A1**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen einer Beschichtung auf einen Gegenstand, bei dem ein teilchenförmiges Beschichtungsmaterial mittels eines Fluidstromes entlang einer Förderleitung gefördert wird und in einem Beschichtungsbereich aus der Leitung austritt. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Aufbringung einer Beschichtung auf einen Gegenstand, bei der ein teilchenförmiges Beschichtungsmaterial aus einem Vorratsbehälter mittels eines Fluidstromes aus einer Fluidquelle entlang einer Förderleitung gefördert wird und in einem Beschichtungsbereich aus der Leitung austritt und auf den zu beschichtenden Gegenstand trifft.

Verfahren bzw. Vorrichtungen der genannten Art zum Beschichten von Gegenständen sind bekannt. Die Beschichtungsteilchen werden auf den zu beschichtenden Gegenstand aufgebracht, eventuell unter Einwirkung elektrostatischer Aufladung, und ergeben dort, z.B. durch eine Wärmebehandlung, eine haltbare Beschichtung. Insbesondere bekannt ist ein solches Vorgehen beim Beschichten bzw. Besprühen der Innenaht von Dosenzargen oder der ganzen Innenwandung von Dosenzargen mit Beschichtungsmaterial. Dabei muss das Beschichtungsmaterial, in der Regel ein Pulver, über eine lange Leitung gefördert werden, da der Zugang zu der geschlossenen Zarge nur durch die Schweissmaschine hindurch erfolgen kann. Die lange Leitung erfordert eine hohe Geschwindigkeit des Fluids, in der Regel Luft, um das Pulver in genügender Menge entlang der langen Leitung zu fördern. Eine hohe Luftgeschwindigkeit bzw. Teilchengeschwindigkeit ist aber an der Austrittsstelle unvorteilhaft, da dadurch die Pulverpartikel von der zu beschichtenden Oberfläche wieder abprallen können, was den Aufbringungswirkungsgrad verschlechtert. Ferner besteht die Anforderung, dass das austretende Beschichtungsmaterial möglichst homogen verteilt austreten sollte bzw. auf den zu beschichtenden Gegenstand auftreffen sollte, um eine gleichmässige Beschichtungsstärke zu erreichen; dies ist besonders bei der Nahtabdeckung bei Dosenrumpfen bzw. Dosenzargen notwendig.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit denen bei guter Förderung in der Leitung ein hoher Aufbringungswirkungsgrad erzielt werden kann und mit denen eine sehr gleichmässige Beschichtung erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren dadurch gelöst, dass vor dem Ausströmbereich ein Teil des Fluidstromes aus der Leitung entnommen wird.

Die Aufgabe wird bei der eingangs genannten Vorrichtung dadurch gelöst, dass vor der Austrittsöffnung der Leitung eine Öffnung in der Leitung vorgesehen ist, an welche eine Saugleitung angekoppelt ist, mittels welcher ein Teil des Fluidstromes aus der Leitung ent-

nehmbar ist.

Durch die Entnahme eines Teils des Fluids wird im folgenden Leitungsbereich die Fluidgeschwindigkeit verringert, was die Ausstossung der Beschichtungsteilchen mit geringer Geschwindigkeit bewirkt und damit den Aufbringungsgrad erhöht. Die Erfindung bewirkt also die Abtrennung von transporttechnisch notwendigem, im Austritts- bzw. Sprühbereich aber störendem Fluid aus dem Fluid-Pulvergemisch. Die geringere Geschwindigkeit und die damit einhergehende Drucksteigerung bewirkt weiter eine Verwirbelung der nachströmenden Teilchen, was eine bessere Homogenität des austretenden Teilchenstromes ergibt.

Vorzugsweise erfolgt vor der Entnahme des Teils des Fluidstromes eine Trennung desselben in einen teilchenarmen Fluidstrom und einen teilchenreichen Fluidstrom. Entnommen wird dann nur der teilchenarme bzw. im wesentlichen teilchenfreie Fluidstrom. Damit steht im wesentlichen das gesamte entlang der Leitung geförderte Beschichtungsmaterial zum Beschichten bzw. Besprühen zur Verfügung, entnommen wird nur das zum Transport benötigte, im Beschichtungsbereich aber störende Fluid.

Die Trennung in einen teilchenarmen und einen teilchenreichen Fluidstrom erfolgt vorzugsweise aufgrund des Massenunterschieds zwischen Fluid und Teilchen, insbesondere durch eine Krümmung in der Leitung.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 schematisch eine Einrichtung zur Förderung von Beschichtungspulver für die Beschichtung von Dosenzargen; und

Figur 2 den vorderen Teil einer Leitung für das Gas-Pulvergemisch bei der Beschichtung von Dosenzargen in Schnittdarstellung und mit der Angabe von Strömungslinien.

Figur 1 zeigt schematisch den Aufbau einer Anlage zur Herstellung und Beschichtung von Dosenzargen. Nachfolgend wird die Erfindung anhand dieses Beispiels näher erläutert, wobei dies nur als bevorzugte Ausführungsform zu verstehen ist. Die Erfindung kann auch bei der Beschichtung von anderen Gegenständen verwendet werden. Figur 1 zeigt eine Fördereinrichtung 1, welche in der Figur nur schematisch als ein durchgehendes Förderband dargestellt ist. Bei einer wirklichen Anlage dieser Art können mehrere Fördermittel mit entsprechenden Uebergabeelementen hintereinander vorgesehen sein. Die auf der Fördereinrichtung 1 geförderten Dosenzargen 2-7 werden auf bekannte Weise so hergestellt, dass in einer Rundungsstation 8 ein ebenes Blech zu einer Dosenzarge verformt wird, deren Längsnaht noch nicht geschlossen ist. Entlang der Förderstrecke kann die Längsnaht weiter geschlossen werden und wird jedenfalls in der Rollnahtschweissmaschine 9 zur Ueberlappung gebracht, so dass die Naht der Dosenzarge mittels der Schweissrollen 10 und

11 und in der Regel einer Drahtelektrode geschweisst werden kann. Die geschweissten Dosenzargen verlassen die Schweissmaschine und gelangen zu einer Beschichtungsstation. In der Beschichtungsstation wird entweder nur die Schweissnaht oder die gesamte Innenwandung der Zarge mit einem Beschichtungsmaterial versehen. Bekannterweise kann dies ein Beschichtungspulver sein, welches im Doseninnern aufgebracht wird. Dabei kann eine elektrostatische Aufladung des Pulvers vorgesehen werden, um eine gute Haftung des Pulvers an der Doseninnenwand zu erreichen. In einer nachfolgenden Station 13 wird dann eine Wärmebehandlung der Dosenzarge durchgeführt, welche ein Aufschmelzen des Pulvers bewirkt. Nachfolgend wird die Beschichtung durch Abkühlung zur fertigen harten Beschichtung. Das Aufbringen des Pulvers auf die Dosenzargeninnenwand erfolgt dadurch, dass aus einem Vorratsbehälter 14 das Pulver in einer Misch- und Fördereinheit 15 einem Gasstrom zugemischt wird, welcher das Pulver entlang der Leitung 16 durch die Rundungsstation 8 und die Schweissmaschine 9 bis zum Beschichtungsbereich fördert. Am Ende der Leitung 16 im Beschichtungsbereich wird das Pulver-Luftgemisch ausgestossen und trifft als ausgestossene Wolke 17, deren Form je nach Ausgestaltung des Ausstossbereichs der Leitung 16 bzw. des gewünschten Ergebnisses der Innenbeschichtung variieren kann, auf die Innenseite der Dosenzarge. Insoweit ist das beschriebene Verfahren und die gezeigte Anlage bekannt. Gemäss der Erfindung wird nun ein Teil des Fluidstroms in der Leitung 16 vor dem Ausströmbereich aus der Leitung entnommen. Im gezeigten Beispiel ist dazu eine Absaugleitung 18 vorgesehen, welche an einer Stelle 19 in die Leitung 16 mündet und welche am anderen Ende mit einer Unterdruckquelle 20 verbunden ist, welche die Absaugung eines Teils des Fluidstroms in der Leitung 16 bewirkt. Das abgesaugte Fluid kann nach der Unterdruckquelle 20 in die Umgebung entlassen werden, wobei ein Filter vorgesehen sein kann, der die mit dem Fluid zusammen abgesaugten pulverförmigen Beschichtungsteilchen zurückhält. Die Absaugung eines Teils des Fluidstroms bewirkt die eingangs geschilderten Vorteile. Insbesondere kann dadurch die Fördergeschwindigkeit für das Pulver mittels der Druckluft in der Leitung 16 hochgehalten werden, was die einwandfreie Förderung des Pulvers entlang der langen Leitung bewirkt. Durch die Absaugung wird indes die Geschwindigkeit des Pulver-Luftgemisches nach der Absaugstelle 19, d.h. im Bereich 22 deutlich geringer, so dass sich ein Auftreffen der Pulverteilchen auf die Zargeninnenwandung mit geringerer Geschwindigkeit ergibt, was den Aufbringungswirkungsgrad erhöht. Die Menge des abgesaugten Fluidstromes kann dabei durch Einstellung der Unterdruckquelle variiert werden. Die Einstellung kann auf empirische Weise derart erfolgen, dass trotz der Absaugung genug Pulver auf der Zargeninnenseite abgeschieden wird.

Figur 2 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung des vorderen Bereichs der Leitung 16, welche das Pulver-

Luftgemisch fördert. Bei diesem Ausführungsbeispiel, in welchem gleiche Bezugsziffern wie in Figur 1 gleiche Teile bezeichnen, erfolgt wiederum die Förderung des Pulver-Luftgemisches durch die Leitung 16, an deren Austrittsende 23 der Austritt eines Gemisches von Pulver und Luft erfolgt. Die Absaugung eines Teils des Stromes in der Leitung 16 erfolgt hier ebenfalls mittels der Leitung 18, welche in einem Bereich 19' in die Leitung 16 mündet. Zu diesem Zweck ist ein Teil der Wandung der Leitung 16 zur Bildung einer entsprechenden Oeffnung 24 weggelassen. Ein Verbindungselement 25 verbindet die beiden Leitungen 18 und 16 miteinander und bildet in sich einen geschlossenen Anschlussraum 19', durch den die Leitung 18 über die Oeffnung 24 mit dem Innern der Leitung 16 in Verbindung steht. Bei dem gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt nun die Aufteilung des Gesamtstromes A aus Pulver und Luft in die zwei Teilströme B und C derart, dass der rückgeführte Teilstrom B im wesentlichen nur aus dem Fluid bzw. Luft besteht und keine Pulverteilchen enthält. Die Entnahme des Teilstromes B erfolgt hier nach einem gekrümmten Bereich 26 der Leitung 16, wobei der Zentrifugaleffekt dieser Rohrkrümmung ausgenützt wird. Demgemäss bewegen sich die gegenüber dem Transportgas schwereren Pulverpartikel vorwiegend an der in der Zeichnung rechten Krümmerwand entlang und somit im Bereich 27. Im in der Zeichnung linken Querschnittsbereich 28 des Krümmers strömt vorwiegend von Pulverpartikeln freies Transportgas, welches ohne die geförderte Pulvermenge wesentlich zu verringern, durch die Leitung 18 abgesaugt werden kann. Durch diese Ausführungsform ergibt sich eine Abtrennung von transporttechnisch notwendigem, im Sprühbereich aber störenden Gas aus dem Gas-Pulvergemisch. Dadurch ergeben sich ebenfalls die bereits geschilderten sowie weitere Vorteile. Einerseits wird die Strömungsgeschwindigkeit des Gas-Pulvergemisches im Strom C verringert, so dass die Relativgeschwindigkeit vom Gas-Pulverstrom zur zu beschichtenden mit einer bestimmten Geschwindigkeit transportierten Dosenzarge stark verringert wird. Durch diese Verringerung wird erreicht, dass die Pulverpartikel weniger von der zu beschichtenden Oberfläche abprallen und somit der Aufbringungswirkungsgrad verbessert wird. Weiter werden die mit einer bestimmten Geschwindigkeit geförderten Pulverpartikel durch den Druckanstieg und der damit verbundenen Geschwindigkeitsabnahme im Teilstrom C infolge der Impulswirkung abgebremst und dadurch zu einer nahezu homogenen Gas-Luft-Wolke über den ganzen Leitungsquerschnitt im Bereich C verwirbelt. Dadurch wird eine gleichmässige Pulverschichtdicke erreicht. Weiter wird durch die Entnahme des Teilmassenstromes B vor dem Sprühraum die Menge des im Sprühraum abzuführenden Transportgases verringert, was die entsprechenden Abfuhrmassnahmen vereinfachen kann. Weiter wird durch die Entnahme des Teilmassenstromes B mit Hilfe der Unterdruckquelle das Druckgefälle entlang der Leitung 16 verringert, was zu erhöhtem Massenstrom-

durchsatz bei gleichbleibendem Transportgasdruck führt.

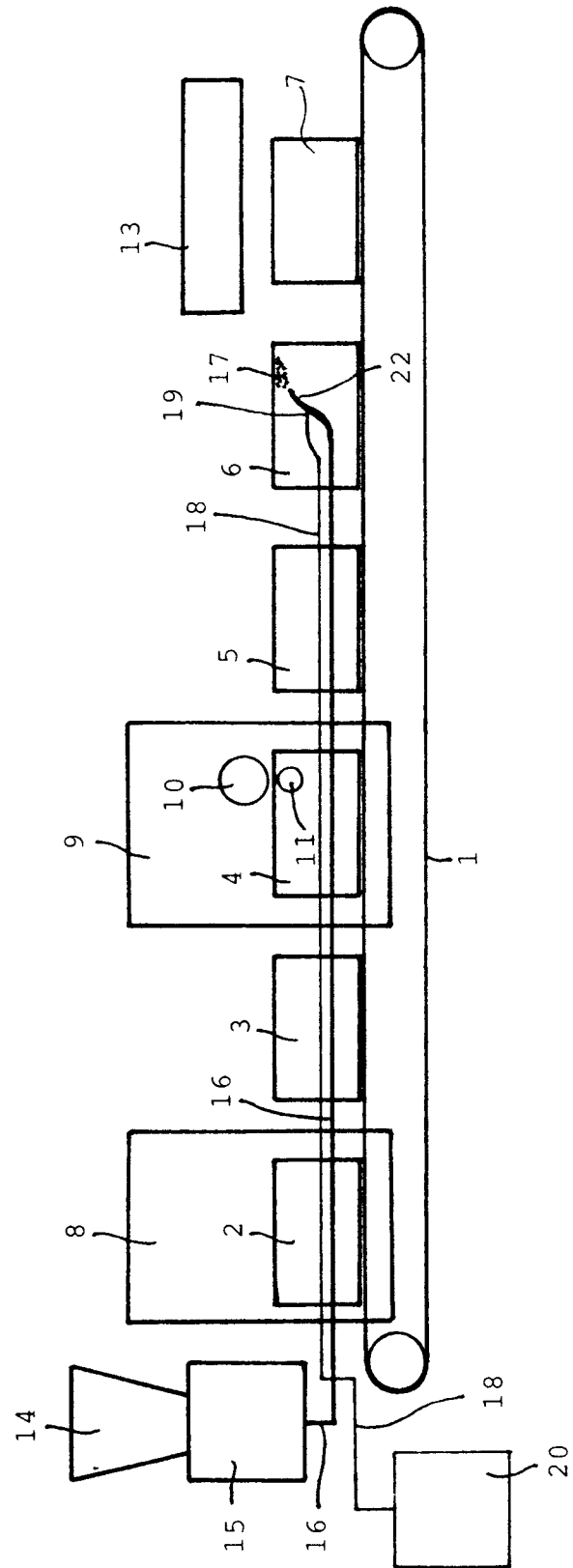
In Figur 2 sind in Strömungsrichtung verlaufende Strömungslinien 30 angegeben, deren Abstand voneinander den herrschenden Druck darstellt. Ferner sind Geschwindigkeitslinien 31 angegeben, deren Abstand a voneinander ein Mass für die Strömungsgeschwindigkeit darstellt. Es ist ersichtlich, dass im Bereich des Stromes A eine grosse Fördergeschwindigkeit bei geringem Druck vorliegt, was erwünscht ist, um das Pulver entlang der langen Leitung zu fördern. Im Bereich des Stromes C hingegen ergibt sich durch die Absaugung des Massenstromes B die gewünschte Geschwindigkeitsabnahme bzw. eine Drucksteigerung. Die im Bereich 27 der Rohrkrümmung sich noch mit hoher Geschwindigkeit fortbewegenden Pulverteilchen gelangen in diesen Bereich geringerer Gasgeschwindigkeit und höheren Drucks und verwirbeln dort, wie bereits erwähnt, um das gewünschte homogene Gemisch mit zugleich gegenüber dem Strom A verminderter Geschwindigkeit zu ergeben.

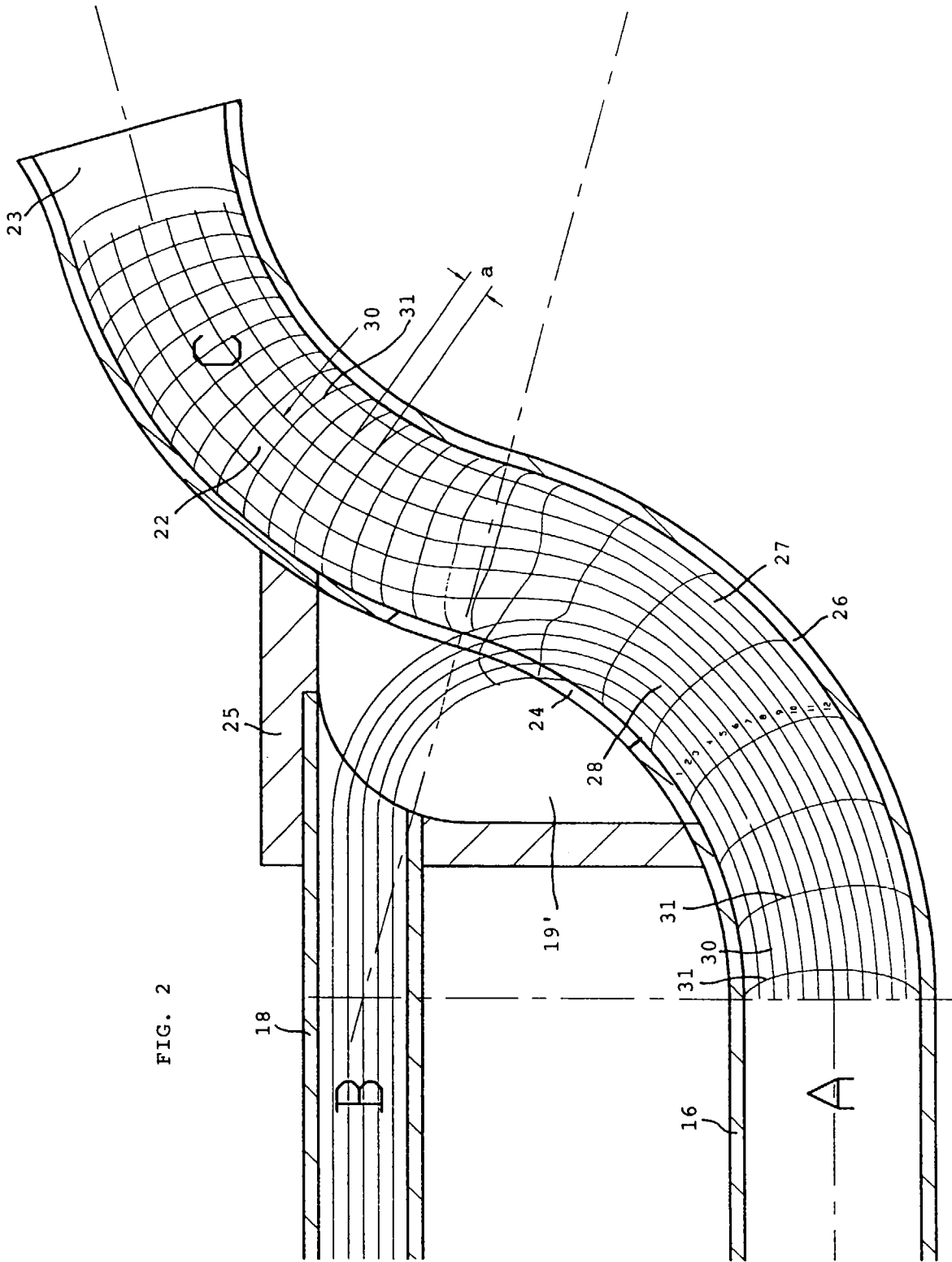
Die dargestellte Rohrkrümmung ergibt ein einfaches Mittel zur Trennung des Pulver-Luftgemisches in einen Bereich der vorwiegend nur Luft enthält und einen Bereich, der Pulver und Luft enthält. Natürlich können auch andere Krümmungsformen oder andere Verläufe der Leitung 16 gewählt werden, die einen ähnlichen Effekt aufweisen oder es könnten andere Trennmittel wie z.B. Leitbleche eingesetzt werden, die einen ähnlichen Effekt erzielen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbringung einer Beschichtung auf einen Gegenstand (2-7), bei dem ein teilchenförmiges Beschichtungsmaterial mittels eines Fluidstromes (A) entlang einer Förderleitung (16) gefördert wird und in einem Beschichtungsbereich aus der Leitung austritt, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Ausströmungsbereich ein Teil (B) des Fluidstromes aus der Leitung entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Entnahmebereich eine Auftrennung in einen teilchenarmen und einen teilchenreichen Fluidstrom vorgenommen wird, und dass der entnommene Teil (B) des Fluidstromes aus dem teilchenarmen Fluidstrom stammt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrennung des Fluidstromes mittels der Gewichts Differenz zwischen Teilchen und Fluid erfolgt, insbesondere durch die Anordnung mindestens einer Krümmung (26) in der Leitung (16).
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Entnahme des Teiles (B) des Fluidstromes mittels einer in die Leitung mündenden Unterdruckleitung (18) erfolgt, durch die der Teil des Fluidstromes abgesaugt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidstrom ein Gasstrom ist, mittels dem ein pulverförmiges Beschichtungsmaterial gefördert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Reihe von auf einer Förderanlage (1) geförderter Gegenstände (2-7) beschichtet werden, insbesondere Dosen zarten.
7. Vorrichtung zur Aufbringung einer Beschichtung auf einen Gegenstand (2-7), bei der ein teilchenförmiges Beschichtungsmaterial aus einem Vorratsbehälter (14) mittels eines Fluidstromes (A) aus einer Fluidquelle (15) entlang einer Förderleitung (16) gefördert wird und in einem Beschichtungsbe reich aus der Leitung austritt und auf den zu beschichtenden Gegenstand (2-7) trifft, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Austrittsöffnung (23) der Leitung (16) eine Oeffnung (24) in der Leitung vorgesehen ist, an welche eine Saugleitung (18) angekoppelt ist, mittels welcher ein Teil (B) des Fluidstromes aus der Leitung entnehmbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Ankopplung der Saugleitung (18) ein Trennmittel (26) vorgesehen ist, welches den Fluidstrom in einen teilchenarmen und in einen teilchenreichen Fluidstrom aufteilt, und dass die Saugleitung (18) derart angekoppelt ist, dass sie auf den teilchenarmen Fluidstrom einwirkt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Trennmittel eine Krümmung (26) der Leitung (16) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, gekennzeichnet durch eine Fördereinrichtung (1) für die zu beschichtenden Gegenstände (2-7) und eine der Fördereinrichtung mindestens teilweise folgende Fluidleitung (16).

FIG. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 12 0821

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 26 42 587 A (MASUDA SENICHI) 7.April 1977 * Abbildungen *	1-5,7-9	B05B13/06 B05B15/04 B05B7/14 B05D1/12 B05D7/22
P,X	EP 0 732 151 A (NORDSON CORP) 18.September 1996 * Seite 5, Spalte 8, Zeile 6 - Seite 7, Spalte 12, Zeile 6 *	1-8,10	
X	US 4 886 013 A (TURNER JAMES J ET AL) 12.Dezember 1989 * Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 66 *	1,5-7,10	
X	EP 0 120 810 A (FREI SIEGFRIED) 3.Oktober 1984 * das ganze Dokument *	1,2,4-8,10	
X	EP 0 093 083 A (FREI SIEGFRIED) 2.November 1983 * Seite 9, Zeile 5 - Seite 10, Zeile 10; Abbildung 2 *	1,4-7,10	
X	EP 0 192 969 A (PRAEZISIONS WERKZEUGE AG) 3.September 1986 * das ganze Dokument *	1,5-7,10	B05B B05D
X	WO 87 04643 A (NORDSON CORP) 13.August 1987 * das ganze Dokument *	1,5,7,10	
X	US 3 901 184 A (PAYNE ROBERT D ET AL) 26.August 1975 * das ganze Dokument *	1,5,7	
X	US 4 500 038 A (DE FERRARI ALFRED ET AL) 19.Februar 1985 * das ganze Dokument *	1,5,7	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11.Juni 1997	Prüfer Brothier, J-A
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 12 0821

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 22 52 736 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 9.Mai 1974 * das ganze Dokument * -----	1,5,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11.Juni 1997	Prüfer Brothier, J-A
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)