PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/53334**
B05B 7/14	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09939

(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Dezember 1999 (15.12.99)

(30) Prioritätsdaten:
199 10 748.3 11. März 1999 (11.03.99) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ITW GEMA AG [CH/CH]; Mövenstrasse 17, CH–9015 St. Gallen (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: MICHAEL, Hans, Peter [CH/CH]; Sturzeneggstrasse 29, CH–9015 St. Gallen (CH).

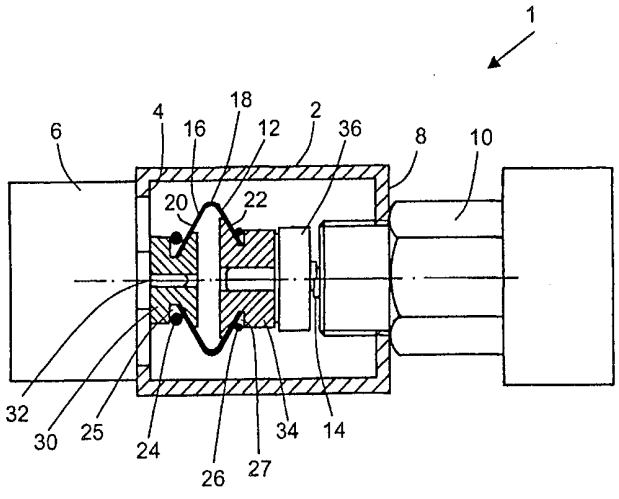
(74) Anwälte: VETTER, Ewald, O. usw.; Meissner, Bolte, Postfach 10 26 05, D–86016 Augsburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, JP, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: POWDER COATING DEVICE

(54) Bezeichnung: PULVERBESCHICHTUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract

Powder coating device, comprising at least one throttle device (10) which can be regulated by an electric motor, preferably a stepping motor (6), using a bellows coupling (12).

(57) Zusammenfassung

Pulverbeschichtungsvorrichtung mit mindestens einer von einem Elektromotor, vorzugsweise einem Schrittmotor (6), über eine Faltenbalgkupplung (12) einstellbaren Drosseleinrichtung (10).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Pulverbeschichtungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Pulverbeschichtungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Demgemäß betrifft die Erfindung eine Pulverbeschichtungsvorrichtung enthaltend mindestens eine einstellbare Drosseleinrichtung zur Strömungsdrosselung von mindestens einer Druckluftleitung, welche an einen Pulverströmungsweg angeschlossen ist, auf welchem Pulver pneumatisch förderbar ist; für jede Drosseleinrichtung einen Elektromotor, der mit einer drehbaren Einstellwelle der Drosseleinrichtung antriebsmäßig verbunden ist.

Eine Pulverbeschichtungseinrichtung dieser Art ist aus der DE 44 09 493 A1, und in ähnlicher Weise auch aus der US 3 625 404, bekannt. Ihre Drosseleinrichtung enthält zwei Drosseln, welche wahlweise von Hand oder einem Stellmotor einstellbar sind. Die beiden Drosseln bestehen je aus einem Ventilsitz und einem Ventilkörper, welche entgegengesetzt zueinander angeordnet sind. Die beiden Ventilkörper sind miteinander verbunden. Dadurch wird die eine Drossel in gleichem Maße geöffnet, wie die andere geschlossen wird, wenn eine mit ihnen verbundene Welle manuell oder durch den genannten Stellmotor durch Rotation in einem Gewinde axial verstellt wird.

Aus der EP 0 297 309 B1 ist eine Pulversprühbeschichtungsanlage bekannt, bei welcher in einer Förderluftleitung und einer Zusatzluftleitung je eine von einem eigenen Stellantrieb einstellbare Strömungsdrossel angeordnet ist. Beide Leitungen

sind einerseits an eine Druckluftwelle und andererseits an einen Injektor zur pneumatischen Pulverförderung angeschlossen. Die Förderluft erzeugt im Injektor einen Unterdruck und saugt damit Pulver aus einem Pulverbehälter an. Zur Förderung von mehr Pulver pro Zeiteinheit wird ein größerer Unterdruck oder Sog zum Ansaugen des Pulvers benötigt, der durch einen entsprechend stärker einzustellenden Förderluftstrom erzeugt wird. Damit bei Erhöhung oder Senkung der Förderluftmenge stets ungefähr gleich viel Luft in der Pulverleitung strömt, durch welche das Pulver pneumatisch gefördert wird, muß bei einer Erhöhung der Förderluft die Zusatzluft reduziert werden, und umgekehrt. Zuviel Luft in der Pulverleitung führt zu einem Abblasen von Pulver von dem zu beschichtenden Objekt. Zuwenig Luft führt zu Pulsationen und Pulverablagerungen in der Pulverleitung. Eine elektronische Steuereinrichtung regelt die Einstellung der beiden Drosseln in Abhängigkeit von der pro Zeiteinheit zu fördernden Pulvermenge. Die beiden Drosseln sind nicht mechanisch, sondern nur durch die elektronische Regeleinrichtung miteinander verknüpft.

Die Einstellwelle von einer einstellbaren Strömungsdrossel ist drehbar und macht axiale Einstellbewegungen. Deshalb ist bei Verwendung eines Elektromotors zum Drehen der Einstellwelle eine axial variable Verbindung zwischen der Einstellwelle und einer Motorwelle erforderlich, falls die Motorwelle nicht ausreichend axial verschiebbar ist. Jede gewünschte Drosseleinstellung erfordert eine entsprechende Rotation oder Drehwinkeländerung der Motorwelle. Solche Drosseleinstellungen erzeugen durch die Starts und Stops des Elektromotors "Klack"-Geräusche. Es eignet sich jeder Elektromotor als Stellantrieb für die Strömungsdrossel, sofern er exakte Umdrehungsanzahlen und Drehwinkelpositionierungen ausführen kann in Abhängigkeit von der Ansteuerung durch eine elektronische Steuereinrichtung.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Möglichkeit zu schaffen, durch welche auf einfache und preiswerte Art und Weise exakte, geräuscharme, reproduzierbare Einstellbewegungen der Einstellwelle durch einen Elektromotor möglich sind.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Demgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Elektromotor durch eine Faltenbalgkupplung mit der Einstellwelle der Drosseleinrichtung antriebsmäßig verbunden ist, und daß eine Abtriebswelle des Schrittmotors, der Faltenbalg und die Einstellwelle der Drosseleinrichtung axial zueinander angeordnet sind.

Als Elektromotor eignet sich jede Type, die durch elektrische Ansteuerung definierte Drehbewegungen ausführen kann, z.B. Gleichstrommotoren, insbesondere aber Schrittmotoren, und Motor-Getriebe-Einheiten, wobei das Getriebe die Motordrehzahl reduziert.

Durch die Erfindung ergeben sich folgende Vorteile:
Eine geräuscharme, exakte und reproduzierbare Einstellung der Drosseleinrichtung. Ein Schrittmotor kann auf einfache Weise durch elektrische Impulse schrittweise um eine jedem Schritt entsprechende Winkelstrecke gedreht werden. Jeder Schritt entspricht einer bestimmten Drosseleinstellung. Da für jede Drosseleinstellung die dafür erforderliche Schrittanzahl vorbestimmbar ist, kann jede Drosseleinstellung jederzeit wiederholt genau eingestellt werden. Bei Verwendung von getrennten Drosseln für getrennte Druckluftleitungen kann das pro Zeiteinheit

strömende Luftvolumen in jeder Druckluftleitung individuell und exakt eingestellt werden. Hierfür wird vorzugsweise eine elektronische Steuereinrichtung verwendet, welcher Sollwerte vorgebbar sind für die pro Zeiteinheit zu fördernde Pulvermenge und/oder dafür erforderliche Luftmengen. Der verstellbare Teil der Drossel ist mechanisch mit einer Einstellwelle verbunden, die zur Bewegung vor und zurück des einstellbaren Elementes in einem Gewinde axial bewegbar ist. Durch das Gewinde der Drossel wird ihr verstellbarer Teil, normalerweise nicht ein Ventilsitz, sondern ein Ventilkegel, entsprechend vor und zurück bewegt. Diese axiale Bewegung muß ausgeglichen werden relativ zu der axial ortsfesten Abtriebswelle des Schrittmotors. Dieser axiale Ausgleich erfolgt gemäß der Erfindung auf einfache Weise durch eine Faltenbalgkupplung. Die Faltenbalgkupplung dient außerdem zur starken Lärmdämpfung des sich abgehackt in kleinen Schritten drehenden Schrittmotors. Diese Schritte des Schrittmotors würden ohne die Faltenbalgkupplung eine nicht zu vernachlässigende Lärmbelästigung sein. Ein durch die Produktion und/oder die Montage entstehender kleiner winkeliger, axialer und/oder radialer Achsversatz zwischen der Abtriebswelle des Schrittmotors und der Einstellwelle der Drossel wird durch die Faltenbalgkupplung automatisch ausgeglichen. Die ganze Vorrichtung ist mit einfachen, handelsüblichen Bauelementen herstellbar und deshalb preiswert. Der Balg der Faltenbalgkupplung hat die Eigenschaft, daß er auf Torsion sehr steif, aber dämpfend wirkt, und auf axiale Belastung verhältnismäßig weich ist. Der Faltenbalg der Faltenbalgkupplung kann aus jedem flexiblen Material, vorzugsweise auch federelastisch komprimierbarem Material bestehen, vorzugsweise aus Gummi.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 schematisch eine Baueinheit einer Drosseleinrichtung mit einem über eine Einfaltenbalgkupplung antriebsmäßig mit ihr verbundenen elektrischen Schrittmotor,

Fig. 2 schematisch eine Pulverbeschichtungsvorrichtung nach der Erfindung und

Fig. 3 schematisch eine weitere Ausführungsform einer Baueinheit, bestehend aus einer Drosseleinrichtung und einer mit ihrem Einstellelement über eine Einfaltenbalgkupplung verbundenen elektrischen Schrittmotor, für eine Pulverbeschichtungsvorrichtung.

Die in Fig. 1 gezeigte Baueinheit 1 nach der Erfindung besteht aus einem im Längsschnitt gezeigten Gehäuse 2, einem an einer Gehäusestirnwand 4 befestigten elektrischen Motor, vorzugsweise ein Schrittmotor 6, einer an einer gegenüber liegenden Gehäusestirnwand 8 befestigten Drosseleinrichtung 10, und einer im Gehäuse 2 axial zum Schrittmotor 6 und zur Drosseleinrichtung 10 angeordneten Faltenbalgkupplung 12.

Die Drosseleinrichtung 10 enthält mindestens eine Drossel mit einem ortsfesten (oder axial beweglichen) Drosselventilsitz und einem relativ dazu axial beweglichen (oder ortsfesten) Drosselventilkörper. Der Drosselventilkörper ist zu seiner

axialen Verstellung mit einer Einstellwelle 14 drehfest verbunden.

Die Faltenbalgkupplung 12 hat einen Falten-Balg 16, welcher mehrere Falten haben kann, jedoch gemäß der bevorzugten Ausführungsform nur eine einzige Falte hat mit einem Faltenknick 18 am Außenumfang. Die beiden auf einem wesentlich kleineren Durchmesser liegenden inneren Enden 20 und 22 des Balges 16 sind je durch ein im Durchmesser und vorzugsweise auch radial federelastisches Ringelement, vorzugsweise ein O-Ring 24 und 26, vorzugsweise aus Gummi, in eine Außenumfangsnut 25 bzw. 27 radial und axial eingespannt. Die eine Außenumfangsnut 25 ist in einem Anschlußring 30 gebildet, der drehfest auf eine Abtriebswelle 32 des Schrittmotors 6 aufgesetzt ist. Die andere Außenumfangsnut 27 ist in einem Anschlußring 34 gebildet, die drehfest auf eine Adapterwelle 36 aufgesetzt ist, welche mit der Einstellwelle 14 der Drosseleinrichtung 10 drehfest gekuppelt ist. Der Balg 16 ist winkelig, axial und radial zum Ausgleich von winkelförmigen, axialen und/oder radialen Abweichungen und Veränderungen zwischen der Abtriebswelle 32 und der Einstellwelle 14 in sich beweglich. Dies bedeutet, daß ihre radial innen liegenden Endabschnitte 20 und 22 winkelförmig, axial und radial relativ zueinander beweglich sind. Auf Torsion beansprucht ist der Balg 16 relativ steif, aber stoß-dämpfend. Dies bedeutet, daß die Balgenden 20 und 22 nur begrenzt relativ zueinander verdrehbar sind und bei solchen Torsionsbewegungen der Balg aufgrund seiner Materialeigenschaften eine stoßdämpfende Wirkung hat. Der Balg 16 besteht vorzugsweise aus Gummi oder einem in ähnlicher Weise flexiblen und in sich federelastischen Material.

Die Anwendung der Baueinheit 1 von Fig. 1 wird im folgenden mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben. Die Pulverbeschichtungsvorrichtung von Fig. 2 enthält drei Baueinheiten 1.

Die Pulverbeschichtungsvorrichtung von Fig. 2 enthält eine Förderluftleitung 40, eine erste Zusatzluftleitung 42 und eine zweite Zusatzluftleitung 44, in welchen je eine einstellbare Drossel 46 der Drosseleinrichtung 10 einer anderen Baueinheit 1 angeordnet ist und welche einerseits an eine Druckluftwelle 48 und andererseits an einen Injektor 50 angeschlossen sind. Der Injektor 50 arbeitet nach dem Venturiprinzip als pneumatische Pumpe.

Förderluft der Förderluftleitung 40 strömt in den Injektor 50 von einer Injektordüse 52 axial in einen axial gegenüber liegenden Pulverauslaßkanal 54 und erzeugt in einem dazwischen liegenden Unterdruckabschnitt 56 einen Unterdruck oder Sog. Dieser Unterdruck oder Sog saugt aus einem Pulverbehälter 58 Beschichtungspulver über einen Pulvereinlaß 60 in den Förderluftstrom. Das Gemisch aus Förderluftstrom und Pulver strömt über einen Pulverschlauch 62 zu einer Sprühvorrichtung 64, und wird von dieser auf ein zu beschichtendes Objekt 66 gesprüht. Die erste Zusatzluftleitung 42 ist an dem Pulverauslaßkanal 54 soweit stromabwärts des Unterdruckbereiches 56 angeschlossen, daß sie auf den Unterdruck keinen oder nur einen vernachlässibar kleinen Einfluß hat. Diese erste Zusatzluft dient der Konstanthaltung der Gesamtluftmenge durch Ausgleich von Änderungen der pro Zeiteinheit strömenden Förderluft, wenn die Förderluft der Förderluftleitung 40 zur Förderung von

mehr Pulver erhöht oder zur Förderung von weniger Pulver reduziert wird.

Die zweite Zusatzluftleitung 44 wird nur selten benutzt und kann dazu benutzt werden, die Stärke des Unterdruckes im Unterdruckbereich 56 zusätzlich oder unabhängig von der Förderluft der Förderluftleitung 40 zu beeinflussen und damit auch die pro Zeiteinheit geförderte Pulvermenge zu beeinflussen.

Eine elektronische Steuereinrichtung 68 regelt in Abhängigkeit von mindestens einem Sollwert 70 der pro Zeiteinheit zu fördernden Pulvermenge und/oder der pro Zeiteinheit zu fördernden Luftmenge der Förderluftleitung 40, der ersten Zusatzluftleitung 42 und/oder der zweiten Zusatzluftleitung 44 die Einstellung der ihr zugeordneten Drossel 46 durch den elektrischen Schrittmotor 6 der Baueinheit 1.

Fig. 3 zeigt eine Baueinheit 101 mit einem elektrischen Schrittmotor 6, der über eine Faltenbalgkupplung 12 der beschriebenen Art drehfest mit der Einstellwelle 14 eines Doppel-Ventilkörpers 72 antriebsmäßig verbunden ist. Der Doppelventilkörper 72 enthält axial miteinander starr verbunden zwei Drosselventilkörper 74 und 76, welche in entgegen gesetzten Richtungen je mit einem Drosselventilsitz 75 bzw. 77 zusammenwirken. Im gleichen Maße, wie der eine Drosselventilkörper 74 oder 76 sich von seinem Drosselventilsitz 75 oder 77 weg bewegt, bewegt sich der betreffende andere Drosselventilkörper 76 oder 74 näher zu seinem Drosselventilsitz 77 bzw. 75 hin. Die Drosseleinrichtung 10 von Fig. 3 ist schematisch im

Axialschnitt dargestellt. Der Doppelventilkörper 72 ist in Gewinden 80 bzw. 81 eines Gehäuses 84 wahlweise durch ein manuelles Einstellelement 86 oder durch den Schrittmotor 6 drehbar, welcher über die Faltenbalgkupplung 12 und die Einstellwelle 14 mit dem axial dazu angeordneten Doppelventilkörper 72 drehfest verbunden ist. Ein zentraler Drucklufteinlaß 86 ist einerseits über eine Druckluftleitung 87 mit einem Druckregler 88 an die Druckluftquelle 48 angeschlossen und andererseits im Gehäuse 84 durch einen Kanal 90, durch welchen sich der Doppelventilkörper 72 axial erstreckt, mit den beiden Drosselventilsitzen 75 und 77 strömungsmäßig verbunden. Der axiale Kanal 90 ist durch die Drosselventilkörper 74 und 76 von einem ersten Auslaß 91 zur Förderluftleitung 40 bzw. einem zweiten Auslaß 92 zur ersten Zusatzluftleitung 42 getrennt. Dadurch kann die Baueinheit 101 von Fig. 3 die beiden Baueinheiten 1 und deren Drossel 46 in der Förderluftleitung 40 und der Zusatzluftleitung 42 von Fig. 2 ersetzen. Dies hat den Vorteil, daß anstelle der beiden Drosseln 46 dieser beiden Leitungen nur noch die Doppel-Drossel bzw. Baueinheit 101 und anstelle von zwei Schrittmotoren und zwei Faltenbalgkupplungen nur noch ein Schrittmotor 6 und eine Faltenbalgkupplung 12 benötigt werden. Die Gesamtluftmenge von Förderluft und erster Zusatzluft wird stets konstant gehalten, indem durch die Baueinheit 101 die Zusatzluft der ersten Zusatzluftleitung 42 in einem vorbestimmten Verhältnis erhöht oder reduziert wird, wie die Förderluft der Förderluftleitung 40 reduziert oder erhöht wird. Ein weiterer Vorteil der Ausführungsform nach Fig. 3 besteht darin, daß an einer elektronischen Steuereinrichtung 68 zur Steuerung des Schrittmotors 6 nur ein einziger Sollwert 70 benötigt wird, welcher in einem direkten Verhältnis zu der zu fördernden Förderluftmenge der

Förderluftleitung 40 und hierbei auch gleichzeitig in einem vorbestimmten Verhältnis zu der zu fördernden Pulvermenge pro Zeiteinheit steht.

Patentansprüche

1. Pulverbeschichtungsvorrichtung enthaltend mindestens eine einstellbare Drosseleinrichtung (10; 110) zur Strömungsdrosselung von mindestens einer Druckluftleitung, welche an einen Pulverströmungsweg (54, 62) angeschlossen ist, auf welchem Pulver pneumatisch förderbar ist; für jede Drosseleinrichtung einen Elektromotor (6), der mit einer drehbaren Einstellwelle (14) der Drosseleinrichtung antriebsmäßig verbunden ist;
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Elektromotor (6) durch eine Faltenbalgkupplung (12) mit der Einstellwelle der Drosseleinrichtung antriebsmäßig verbunden ist; daß eine Abtriebswelle (32) des Elektromotors (6), die Faltenbalgkupplung (12) und die Einstellwelle (14) der Drosseleinrichtung (10; 110) axial zueinander angeordnet sind.

2. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Faltenbalgkupplung (12) einen Faltenbalg hat, der nur eine Balgfalte hat.

3. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Knick (18) der Falte am Außendurchmesser des Faltenbalges (16) liegt.

4. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Faltenbalgkupplung mit ihrem einen Ende an der Elektromotor-Abtriebswelle (32) und mit ihrem anderen Ende an der Einstellwelle (14) der Drosseleinrichtung (10; 110) drehfest befestigt ist.

5. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Faltenbalg (16) an mindestens einem Ende durch einen Ring (24) in eine Umfangsnut eines Kupplungselementes (30, 34) eingespannt ist.

6. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ring (24, 26) ein O-Ring ist.

7. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Faltenbalg aus einem ähnlich wie Gummi federelastisch komprimierbaren und dehnbaren Material besteht.

8. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Faltenbalg (16) aus Gummi besteht.

9. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Elektromotor (6) ein Schrittmotor ist.

10. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß mindestens zwei Druckluftleitungen (40, 42, 44) vorgesehen sind, jeder dieser Druckluftleitungen eine Baueinheit (1) zugeordnet ist, die in der genannten Art und Weise eine in der betreffenden Druckluftleitung angeordnete Drosseleinrichtung (10, 46) und einen über eine Faltenbalgkupplung (12) mit ihr verbundenen Elektromotor (6) aufweist, und daß eine elektronische Steuereinrichtung (68) zur koordinierten Steuerung der beiden Eletromotoren (6) der beiden Baueinheiten (1) vorgesehen ist.

11. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Drosseleinrichtung (110) zwei miteinander gekoppelte, von dem Elektromotor (6) über die Faltenbalgkupplung einstellbare Strömungsdrosseln (74, 75, 76, 77) aufweist, zur Luftverteilung von Druckluft (48) in einem vorbestimmten Verhältnis von einem Drucklufteinlaß (86) auf zwei der Druckluftleitungen (40, 42).

12. Pulverbeschichtungsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine der beiden Druckluftleitungen eine Förderluftleitung (40) ist, die an einem Injektor (50) zum Ansaugen von Pulver durch Erzeugung eines Unterdruckes angeschlossen ist, und daß die andere Druckluftleitung (42) eine Zusatzluftleitung ist, welche stromabwärts von der Förderluftleitung (40) in den Pulverströmungsweg (54, 62) mündet.

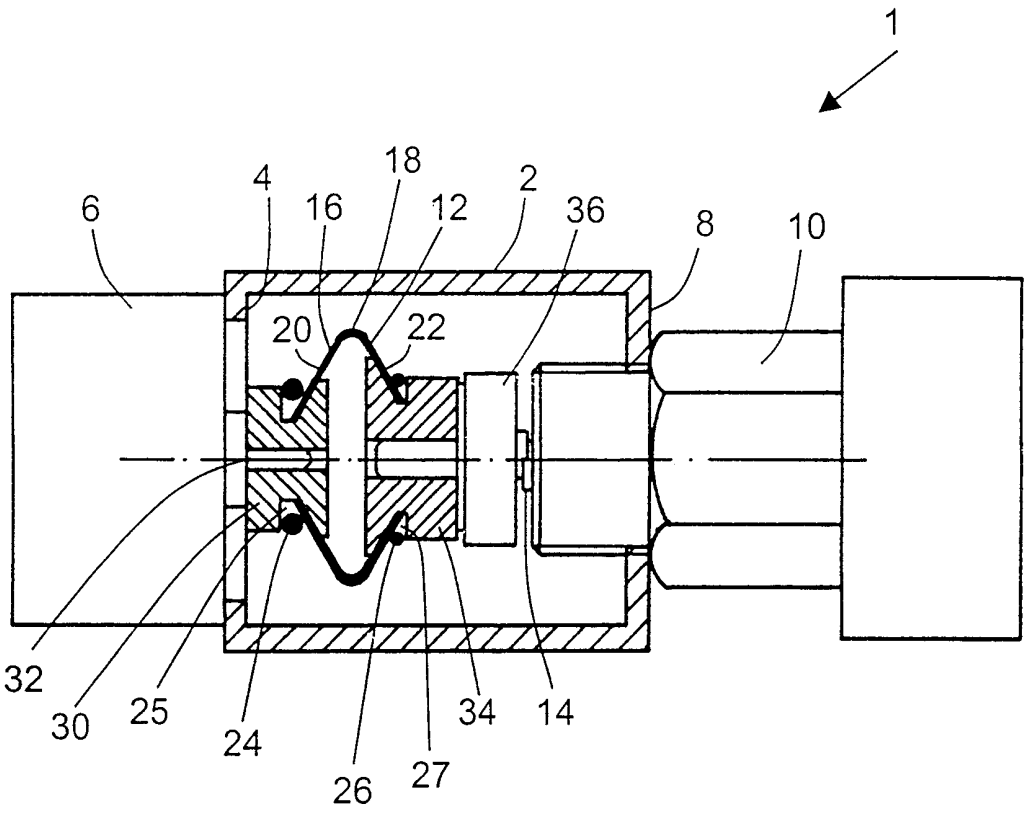


Fig. 1

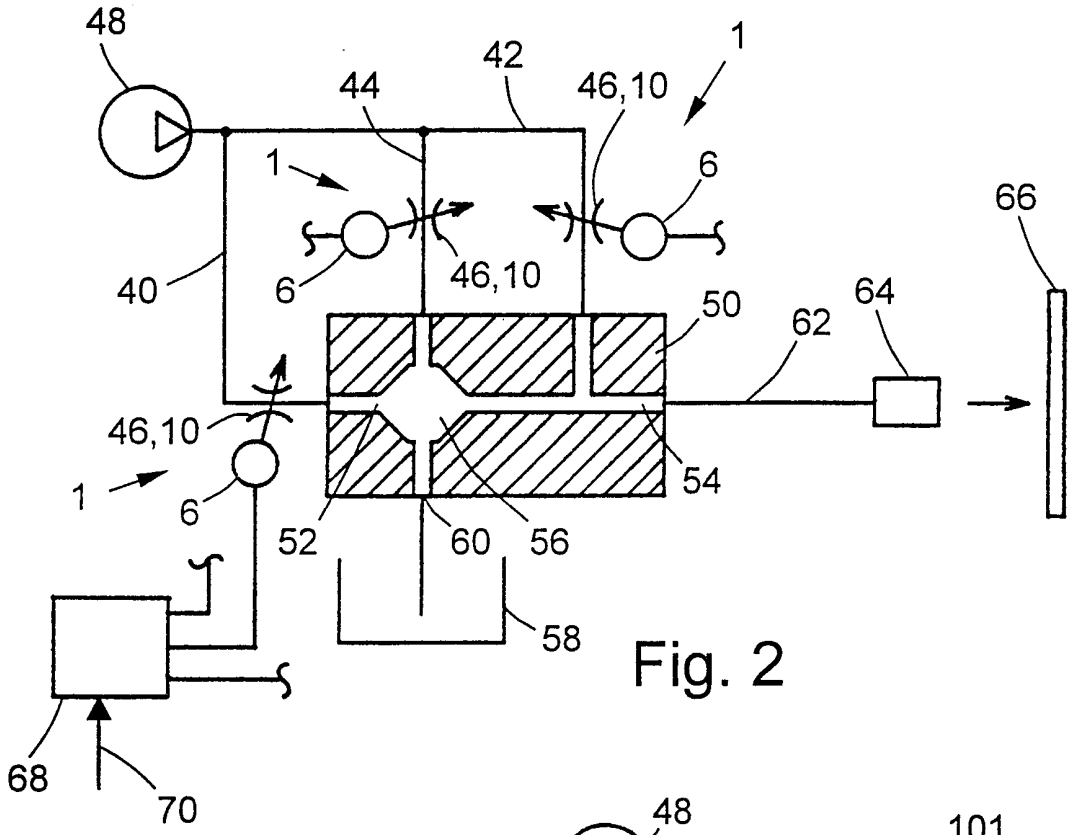

48
42
1
44
46,10
1
6
66
40
6
46,10
50
62
64
46,10
1
6
54
52
60
56
58
68
70

Fig. 2

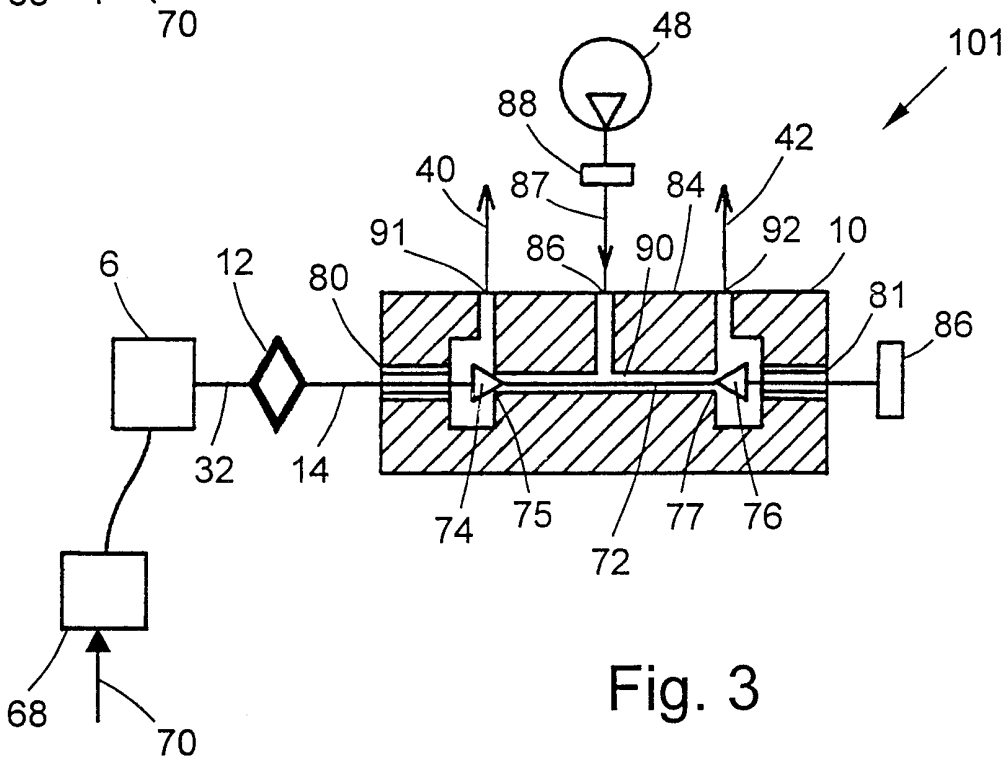

48
101
88
42
40
87
84
91
86
90
92
10
6
12
80
81
86
32
14
74
75
72
77
76
68
70

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ional Application No
PCT/EP 99/09939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05B7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 864 849 A (RID CORP) 16 September 1998 (1998-09-16) figure 3	1
A	DE 44 09 493 A (RIBNITZ PETER) 29 September 1994 (1994-09-29) cited in the application column 4, line 33 - line 35; figures 1,2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
9 May 2000	18/05/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Barré, V

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte ional Application No
PCT/EP 99/09939

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0864849 A	16-09-1998	JP 10096657 A	14-04-1998
		WO 9813673 A	02-04-1998
DE 4409493 A	29-09-1994	CH 688989 A	15-07-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09939

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B05B7/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 864 849 A (RID CORP) 16. September 1998 (1998-09-16) Abbildung 3	1
A	DE 44 09 493 A (RIBNITZ PETER) 29. September 1994 (1994-09-29) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 35; Abbildungen 1,2	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Mai 2000	18/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Barré, V

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte ionales Aktenzeichen
PCT/EP 99/09939

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0864849 A	16-09-1998	JP 10096657 A	14-04-1998
		WO 9813673 A	02-04-1998
DE 4409493 A	29-09-1994	CH 688989 A	15-07-1998