



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 525 303 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

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

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
28.06.1995 Patentblatt 1995/26

(21) Anmeldenummer: **92106291.5**

(22) Anmeldetag: **10.04.1992**

(54) **Einrichtung zum Speisen von Pulverbeschichtungsgeräten mit einem Pulver-Luft-Gemisch**

Device for feeding a powder coating apparatus with a mixture of air and powder

Dispositif d'alimentation d'un appareil de revêtement avec un mélange air-poudre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

• **Adams, Horst, Dr.**
D-88149 Nonnenhorn (DE)

(30) Priorität: **28.06.1991 DE 4121455**

(74) Vertreter: **Liesegang, Roland, Dr.-Ing.**
FORRESTER & BOEHMERT
Franz-Joseph-Strasse 38
80801 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.1993 Patentblatt 1993/05

(73) Patentinhaber: **WAGNER INTERNATIONAL AG**
9450 Altstätten (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

(72) Erfinder:
• **Talacko, Radovan, Dipl.-Ing.**
CH-9015 St. Gallen (CH)
• **Matt, Maximilian**
CH-9438 Marbach/SG (CH)

AU-A- 6 323 190	DE-A- 3 729 705
FR-A- 2 556 817	FR-A- 2 627 709
GB-A- 1 422 440	US-A- 3 714 926
US-A- 3 733 011	US-A- 4 615 649
US-A- 4 710 286	US-A- 4 824 295
US-A- 4 987 001	US-A- 5 000 624
US-A- 5 167 714	

EP 0 525 303 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Speisen eines Pulver-Luft-Gemisches zu einem Pulverbeschichtungsgerät nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei elektrostatischen Pulverbeschichtungsgeräten muß den Applikatoren, also den Pulversprühpistolen, das Pulver in Form eines Pulver-Luft-Gemisches zugeführt werden, wobei eine möglichst gleichmäßige Verteilung und eine genaue und konstante Dosierung der Pulverpartikel im Pulver-Luft-Strom für eine gleichmäßige Beschichtung von besonderer Bedeutung sind.

[0003] Üblicherweise wird hierfür das Beschichtungspulver in speziellen Vorratsbehältern aufbereitet. Diese Vorratsbehälter weisen eine Fluidisier- und Fördereinrichtung auf. Ein solcher Vorratsbehälter ist aus der DE-PS 36 11 039 bekannt. Bei der dort beschriebenen Art von Fluidisier- und Fördereinrichtung ist es schwierig, eine genaue Förderung und Dosierung vorzunehmen. Dieser Nachteil wird durch in der Regel lange Förderleitungen vom im allgemeinen sehr großen Pulvervorratsbehälter zum entfernten Pulverbeschichtungsgerät verstärkt. Weiterhin ist es bei dieser und ähnlichen bekannten Einrichtungen nicht möglich, beim Anschluß von mehreren Beschichtungsgeräten an einen einzigen Vorratsbehälter für jedes Pulverbeschichtungsgerät eine gesonderte Anpassung vorzunehmen, das heißt, Menge und Zusammensetzung des Pulver-Luft-Gemisches auf die jeweiligen Anforderungen abzustimmen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Einrichtung zum Speisen zu einem Pulverbeschichtungsgerät zu schaffen, mit deren Hilfe es gelingt, Fördergleichmäßigkeit und Dosiergenauigkeit wesentlich zu verbessern und von einem einzigen Vorratsbehälter aus mehrere Pulverbeschichtungsgeräte bezüglich Durchsatzmenge und Luftanteil des Pulver-Luft-Gemisches voneinander unabhängig zu versorgen.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Aus der DE-OS-37 29 705 war zwar bereits bekannt, zur Aufrechterhaltung eines Feuchtigkeits-Sollwertes von Emailpulver, das bezüglich seiner Temperatur und Feuchtigkeit konditioniert ist, dann, wenn dieser Feuchtigkeitsgehalt abfällt, dem vom Aufbereitungsbehälter kommenden konditionierten Pulver-Luft-Gemisch in einem Beschichtungsbehälter noch weitere anfeuchtende Fluidisierluft zuzusetzen. Die dort beschriebene Anlage dient jedoch ausschließlich der Einstellung des Feuchtigkeitsgehaltes und der Temperatur von Emailpulver. Im Beschichtungsbehälter erfolgt somit keine Ausscheidung der Luft aus dem zugeführten konditionierten Pulver-Luft-Gemisch.

[0007] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Lösungen ist darin zu sehen, daß durch Ausscheiden der Luft aus dem ankommenden Pulver-Luft-Gemisch, Fluidisieren und Dosieren des verbleibenden Pulvers in einem ei-

nem einzelnen Pulverbeschichtungsgerät zugeordneten Dosierbehälter Zusammensetzung und Volumen des Pulver-Luft-Stromes der jeweils gewünschten Beschichtungsqualität angepaßt werden können, trotz dem für mehrere Pulverbeschichtungsgeräte nur ein einziger Vorratsbehälter vorgesehen ist. Dabei ist für die Dosiergenauigkeit wesentlich, daß aus dem vom Vorratsbehälter ankommenden Pulver-Luft-Gemisch zunächst die Fluidisierluft ausgeschieden wird, und daß das verbleibende Pulver dann definiert erneut fluidisiert und dosiert wird. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich aus dem relativ kurzen Förderweg von Dosierbehälter - der bei kleiner Bauform in räumlicher Nähe zum Beschichtungsgerät untergebracht sein kann - zum zugeordneten Pulverbeschichtungsgerät, wodurch die Fördergleichmäßigkeit wesentlich weniger als bei herkömmlichen langen Förderleitungen beeinträchtigt wird. Nicht zuletzt ermöglicht die Verwendung eines Dosierbehälters den Betrieb eines diesem zugeordneten Pulverbeschichtungsgerätes selbst bei nicht förderndem Vorratsbehälter, zumindest für eine gewisse, vom Volumen des Dosierbehälters abhängige Zeitspanne.

[0008] Die Erfindung ist im folgenden anhand eines bevorzugten, in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zum Speisen eines Pulver-Luft-Gemisches, zu einem Pulverbeschichtungsgerät,
- Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch den Dosierbehälter von Fig. 1,
- Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch den um 90° gedrehten Dosierbehälter von Fig. 2 und
- Fig. 4 einen Horizontalschnitt durch den Dosierbehälter von Fig. 2.

[0009] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Einrichtung mit einem Vorratsbehälter 1, Förderleitungen 2 und 4, einem Dosierbehälter 3 und einem Pulverbeschichtungsgerät 5. In der Darstellung nach Fig. 1 sind lediglich ein Dosierbehälter 3 und ein Pulverbeschichtungsgerät 4 gezeigt, es können jedoch selbstverständlich mehrere solche Dosierbehälter/Beschichtungsgerät-Paare an den Vorratsbehälter 1 angeschlossen sein. Dabei ist die Förderleitung 4 von Dosierbehälter zu Pulverbeschichtungsgerät in der Regel kurz gegenüber der Förderleitung 2 von Vorratsbehälter 1 zu Dosierbehälter 3.

[0010] Kernstück der Einrichtung zum Speisen eines Pulver-Luft-Gemisches zu einem Pulverbeschichtungsgerät ist der in Figuren 2 bis 4 dargestellte Dosierbehälter 3. Figuren 2 bis 4 zeigen verschiedene Ansichten des Dosierbehälters mit Vorrichtungen zum

[0011] Ausscheiden der Luft aus dem ankommenden Pulver-Luft-Gemisch 10, Fluidisieren des verbleibenden Pulvers 11, Dosieren des neu erzeugten Pulver-Luft-Gemisches 12 und Wei-

terfördern des dosierten Pulver-Luft-Gemisches 13.

[0012] Im Ausführungsbeispiel ist im Behälterdeckel 14 ein Zyklon 15 untergebracht, mit einer horizontalen Zuführung 16 für das vom Vorratsbehälter kommende Pulver-Luft-Gemisch und einer oberen, eine Verbindung zur Atmosphäre bildenden Öffnung 17 zum Abführen der Luftbestandteile des Pulver-Luft-Gemisches. Der Dosierbehälter 3 weist weiterhin eine Pulverkammer 20 mit einem unteren Pulverauslaß 28 auf, welcher von einer Abdeckglocke 29 überdeckt ist. Der Boden der Pulverkammer 20 wird von der Fluidisiervorrichtung 11 gebildet, die einen Fluidisierboden 31 mit Fluidisierluftergang 32 an dessen Unterseite umfaßt. Unterhalb dieser Fluidisiereinrichtung ist eine Dosierkammer 34 mit seitlichem Dosierluftergang 35 vorgesehen, in deren Innerem eine feinporige, gasdurchlässige Dosierpatrone 36 untergebracht ist. Der Dosierkammer nachfolgend ist die Fördereinrichtung 13 angeordnet, die einen Injektor 38 mit Injektorluftergang 39 und Austritt 40 für das dosierte Pulver-Luft-Gemisch zum zugeordneten Pulverbeschichtungsgerät aufweist. In der Pulverkammer 20 ist eine Pulverfüllstandsanzeige 21 vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel als pneumatische Höhenüberwachung mit einem Druckrohr 22 und einer Blende 23 im Querschnitt dieses Rohres, an seinem unteren freien Ende ausgeführt ist. Zusätzlich ist der Dosierbehälter 3 mit Halterungen 25, 26 versehen, um ihn in der Nähe des Arbeitsplatzes, beispielsweise an einer Kabinenwand, befestigen zu können.

[0013] Die beschriebene Einrichtung arbeitet folgendermaßen: Das vom Vorratsbehälter 1 kommende Pulver-Luft-Gemisch strömt tangential in den Zyklon 15 ein. Dabei entsteht an der inneren Zyklonwand ein Primärwirbel, durch den unter Einfluß der Zentrifugalbeschleunigung die schweren Pulverteilchen nach unten abgeschieden werden, während die leichten Luftteilchen in einem engen, aufsteigenden Sekundärwirbel nach oben getragen und durch die Öffnung 17 ausgeschieden werden. Das Pulver wird nachfolgend in der Pulverkammer 20 gesammelt und durch die den Fluidisierboden 31 durchströmende Fluidisierluft fluidisiert. Das erzeugte Pulver-Luft-Gemisch wird durch die Sogwirkung des Injektors 38 durch den Pulverauslaß 28 nach unten abgezogen. Das Pulver-Luft-Gemisch durchströmt dabei die Dosierkammer 34 entlang der Dosierpatrone 36, durch deren feinporige, gasdurchlässige Wand dem Pulver-Luft-Gemisch über den Dosierluftergang 35 weitere Luft beigemengt werden kann; das heißt, das Pulver-Luft-Gemisch kann weiter "verdünnt" werden. Die durch den Injektorluftergang 39 eintretende Förderluft bestimmt die Fördermenge des Pulver-Luft-Gemisches zum zugeordneten Pulverbeschichtungsgerät, und der Pulver-Luft-Strom wird in bekannter Weise zum nahe benachbarten Beschichtungsgerät weitergefördert.

[0014] Während des Betriebes wird die Pulverfüllstandshöhe in der Pulverkammer 20 von der Pulverfüllstandsanzeige 21 angegeben. Dabei wird im Falle einer

pneumatischen Füllstandsüberwachung von der Blende 23 im Ende des Druckrohres 22 die Füllstandshöhe entsprechend der auf sie einwirkenden Gewichtskraft des Pulvers erfaßt. Mit vorgegebenen Werten für minimale und maximale Füllhöhe und aufgrund der gemessenen Pulverfüllstandshöhe kann die Förderung des Pulver-Luft-Gemisches vom Vorratsbehälter 1 zum Dosierbehälter 3 entsprechend der berechneten Differenzen aus gemessener Höhe und Höhengrenzwerten geregelt werden.

[0015] In der bisherigen Beschreibung wurde beispielhaft eine bevorzugte Ausführung der Erfindung näher erläutert. Es sind jedoch auch andere Ausgestaltungen der Erfindung denkbar.

[0016] Die Reihenfolge, nach dem Ausscheiden der Luft verbleibendes Pulver zuerst zu fluidisieren und daraufhin das erzeugte Pulver-Luft-Gemisch zu dosieren kann durch eine entsprechende Anordnung der Dosiervorrichtung 12 nach der Ausscheidevorrichtung 10 und vor der Fluidisiervorrichtung 11 umgekehrt werden. Diese Anordnung ergibt für bestimmte Anwendungszwecke eine besonders exakte Dosierung.

[0017] Ferner kann die Pulverfüllstandsanzeige 21 in der Pulverkammer 20 auch kapazitiv, induktiv, mechanisch oder optoelektrisch durch einen transparenten Behälterzylinder erfolgen. Desweiteren kann das dosierte Pulver-Luft-Gemisch anstatt mit einem Injektor auch mechanisch mittels Schnecke, Zellenrad oder dergleichen zum zugeordneten Pulverbeschichtungsgerät gefördert werden.

[0018] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Dosierbehälter 3 unmittelbar ohne eine zwischengeschaltete Förderleitung 4 mit dem Pulverbeschichtungsgerät verbunden. Dies bietet sich besonders bei fest installierten Beschichtungsgeräten an. In diesem Falle ist es auch möglich, den Hochspannungserzeuger des elektrostatischen Pulverbeschichtungsgerätes in oder an dem Dosierbehälter 3 unterzubringen.

[0019] Darüberhinaus können alle Bestandteile des Dosierbehälters steck- oder schraubbar miteinander verbunden sein.

Patentansprüche

- Einrichtung zum Speisen eines Pulver-Luft-Gemisches zu einem Pulverbeschichtungsgerät (5), bei der das Pulver in einem Pulvervorratsbehälter (1) fluidisiert und das dabei entstehende Pulver-Luft-Gemisch über einen ebenfalls mit einer Fluidisiervorrichtung (11) ausgestatteten Zwischenbehälter (3) zum Pulverbeschichtungsgerät (5) gefördert wird, wobei der Zwischenbehälter einen zyklonartigen Luftausscheider (10), die Fluidisiervorrichtung (11) und eine Fördervorrichtung (13) zum Weiterfördern des Pulver-Luft-Gemisches zum Pulverbeschichtungsgerät aufweist, dadurch **gekennzeichnet**

net, daß

der Zwischenbehälter (3) einem einzelnen Pulverbeschichtungsgerät zugeordnet und als ein unmittelbar mit dem Pulverbeschichtungsgerät (5) verbundener Dosierbehälter ausgebildet ist, der eine Dosiervorrichtung (12) zum Erzeugen eines dosierten Pulver-Luft-Gemisches enthält.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Luftausscheider (10) ein im Behälterdeckel (14) ausgebildeter Zyklon (15) ist, mit einer Pulverzuführung (16) für das vom Vorratsbehälter (1) kommende Pulver-Luft-Gemisch und einer Öffnung (17) zur Atmosphäre für ausgeschiedene Luft.
3. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fluidisiervorrichtung (11) im Bodenbereich des Dosierbehälters (3) untergebracht ist und einen Fluidisierboden (31) mit Fluidisierluftzugang (32) von unten her aufweist.
4. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Dosiervorrichtung (12) dem Fluidisierboden (31) nachgeschaltet ist und eine Pulverdosierrammer (34) aufweist, in der eine Dosierpatrone (36) mit Dosierluftzugang (35) und feinverteiltem Dosierluftauslaß zum Anreichern des Pulver-Luft-Gemisches mit zusätzlicher Luft angeordnet ist.
5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fördervorrichtung (13) der Dosierrammer (34) und dem Fluidisierboden (31) nachgeschaltet ist und aus einem Injektor (38) mit Injektorluftzugang (39) und Pulveraustritt (40) besteht, und über diesen Austritt (40) das dosierte Pulver-Luft-Gemisch zum zugeordneten Pulverbeschichtungsgerät (5) weitergeführt wird.
6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch ein den Pulverfüllstand anzeigendes Gerät (22) in einer Pulverkammer (20) zwischen Deckel und Boden des Dosierbehälters (3).
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Gerät für die Pulverfüllstandsanzeige (22) eine Min/Max-Regeleinrichtung für die Förderung des vom Vorratsbehälter (1) kommenden Pulvers aufweist.

Claims

1. Device for supplying a powder-air mixture to a pow-

der-coating device (5), wherein the powder is fluidised in a powder storage container (1) and the powder-air-mixture thereby arising is conveyed by way of an intermediate container (3), likewise equipped with a fluidising device (11), to the powder-coating device (5), wherein the intermediate container has a cyclone-like air extractor (10), the fluidising device (11) and a conveying device (13) for further conveying the powder-air mixture to the powder-coating device, characterised in that the intermediate container (3) is associated with an individual powder-coating device, and is constructed as a dosing container directly connected to the powder-coating device (5), this dosing container containing a dosing device (12) for producing a dosed powder-air mixture.

2. Device according to claim 1, characterised in that the air extractor (10) is a cyclone (15) constructed in the container cover (14), with a powder supply line (16) for the powder-air mixture coming from the storage container (1), and an opening (17) to the atmosphere for extracted air.
3. Device according to one of the preceding claims, characterised in that the fluidising device (11) is accommodated in the base region of the dosing container (3) and has a fluidising bed (31) with fluidising air input (32) from below.
4. Device according to one of the preceding claims, characterised in that the dosing device (12) is connected downstream of the fluidising bed (31) and has a powder-dosing chamber (34) in which there is arranged a dosing cartridge (36) with dosing air input (35) and finely-distributed dosing air outlet to enrich the powder-air mixture with additional air.
5. Device according to one of the preceding claims, characterised in that the conveying device (13) is connected downstream of the dosing chamber (34) and the fluidising bed (31) and comprises an injector (38) with injector air input (39) and powder outlet (40), and by way of this outlet (40) the dosed powder-air mixture is further conveyed to the associated powder-coating device (5).
6. Device according to one of the preceding claims, characterised by a device (22) displaying the powder level in a powder chamber (20) between the cover and the base of the dosing container (3).
7. Device according to claim 6, characterised in that the device for the powder level display (22) has a min/max control device for conveying the powder coming from the storage container (1).

Revendications

1. Dispositif d'alimentation en mélange air/poudre d'un appareil de revêtement à poudre (5), dans lequel la poudre est fluidisée dans un récipient de stockage de poudre (1) et le mélange air-poudre alors produit est transporté, via un récipient intermédiaire (3) également équipé d'un dispositif fluidiseur (11), au récipient de revêtement à poudre (5), le récipient intermédiaire comprend un séparateur d'air (10) du genre cyclone, le dispositif fluidiseur (11) et un dispositif de transport (13), pour assurer la continuation du transport du mélange air-poudre vers l'appareil de revêtement à poudre, caractérisé en ce que le récipient intermédiaire (3) est associé à un seul appareil de revêtement à poudre et est réalisé sous la forme d'un récipient de dosage, qui est relié directement à l'appareil de revêtement à poudre (5), et qui contient un dispositif de dosage (12), pour produire un mélange air-poudre dosé.

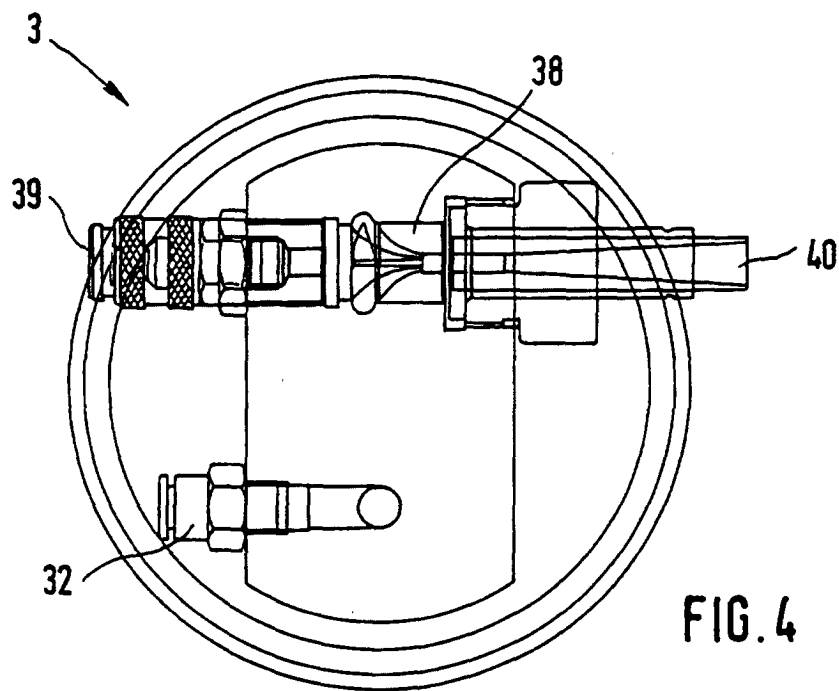
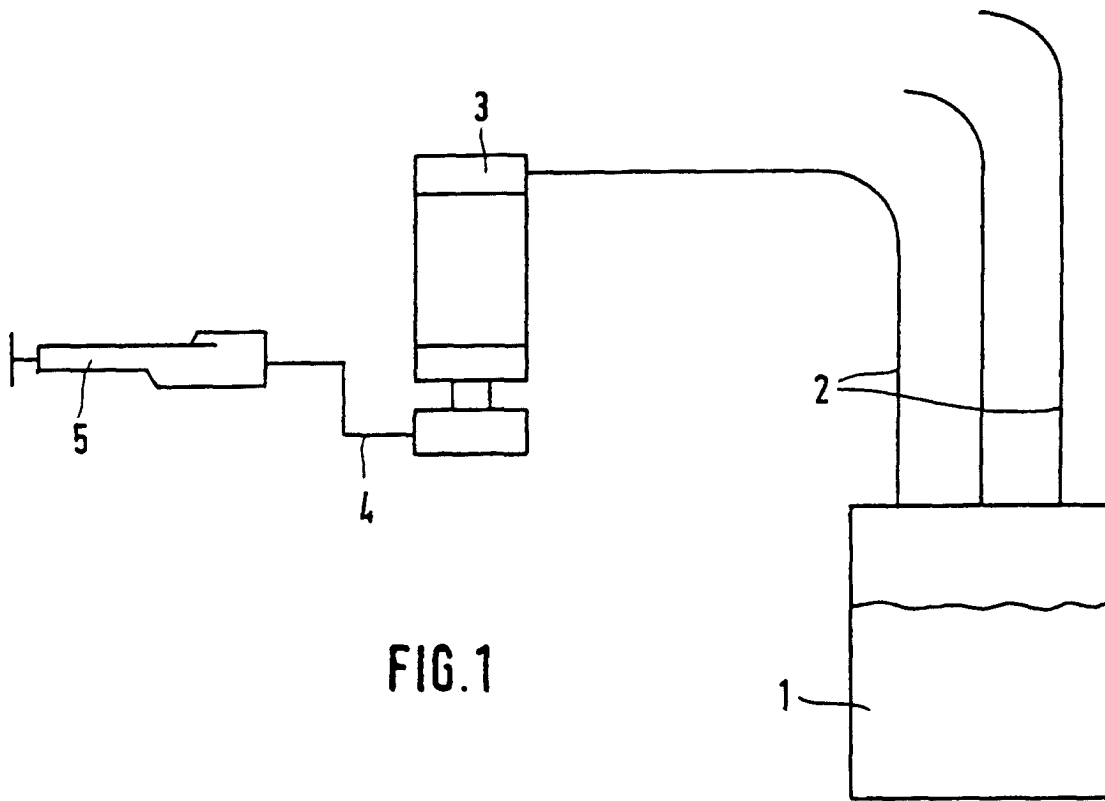
5
10
15
20
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le séparateur d'air (10) est un cyclone (15) réalisé dans le couvercle de récipient (14), comportant une amenée de poudre (16) pour le mélange air-poudre venant du récipient de stockage (1) et une ouverture (17) allant à l'atmosphère, pour l'air ayant été séparé de la poudre.

25
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif fluidiseur (11) est logé dans la zone de fond du récipient de dosage (3) et présente un fond fluidiseur (31), avec une entrée d'air de fluidisation (32) par le bas.

30
35
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif doseur (12) est monté en aval du fond fluidiseur (31) et présente une chambre de dosage de poudre (34), dans laquelle est disposée une cartouche de dosage (36) ayant une entrée d'air de dosage (35) et une évacuation d'air dosé, finement divisée, pour enrichir le mélange air-poudre avec de l'air supplémentaire.

40
45
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de transport (13) monté en aval du fond de fluidiseur (31) et de la chambre de dosage (34) est composé d'un injecteur (38) ayant une entrée d'air (39) et une sortie de poudre (40), et la continuation du transport du mélange air-poudre dosé à l'appareil de revêtement à poudre (5) associé est effectuée par cette sortie (40).

50
55
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par un appareil (22) indiquant le niveau de remplissage en poudre et installé dans une chambre à poudre (20), entre couvercle et fond du récipient de dosage (3).
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'appareil (22) indiquant le niveau de remplissage en poudre présente un dispositif de réglage mini/maxi destiné au transport de la poudre venant du récipient de stockage (1).



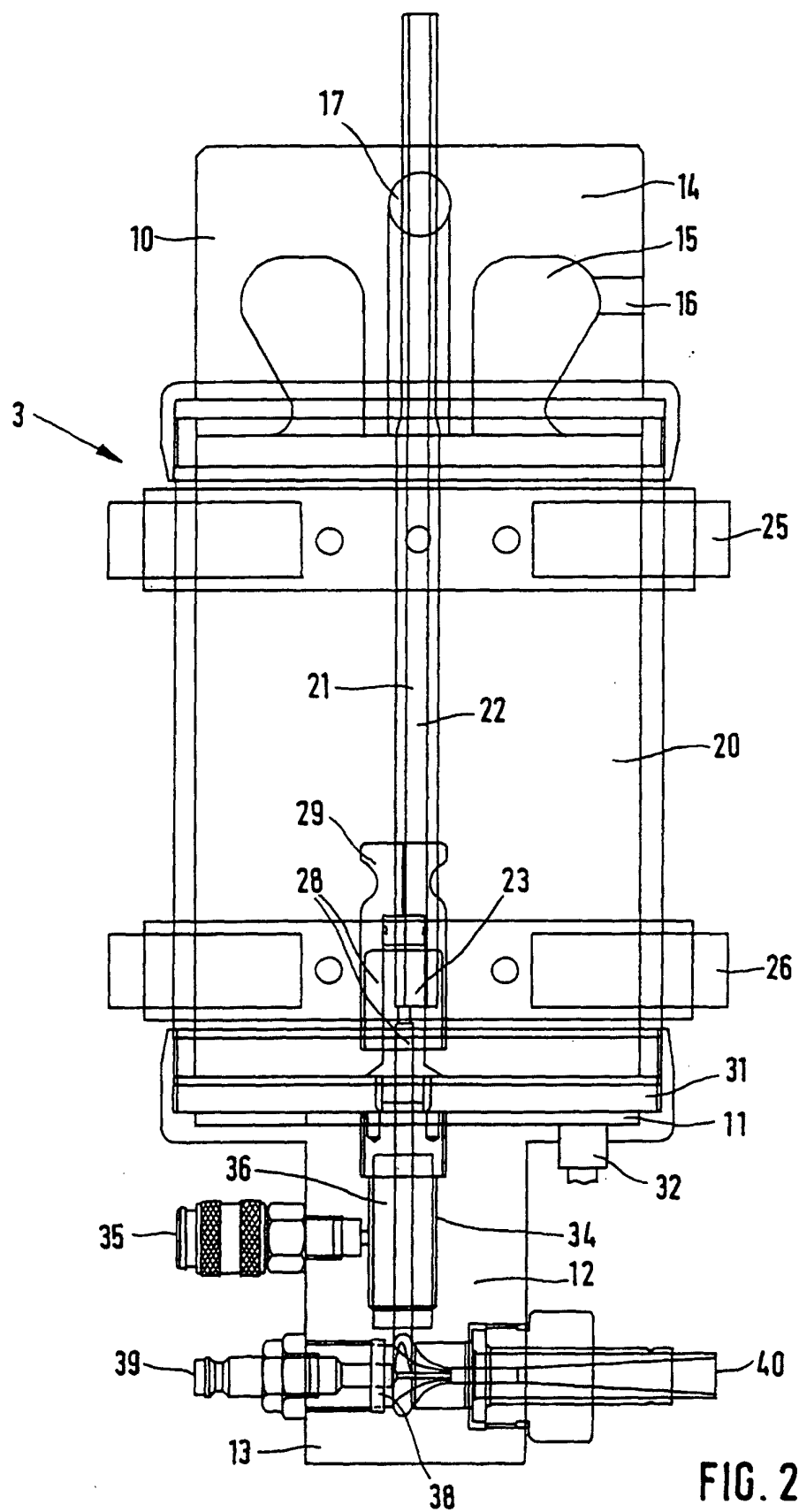


FIG. 2

