

(19)



(11)

EP 3 551 336 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
B05B 1/26 (2006.01) **B05B 5/03** (2006.01)
B05B 5/053 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17825362.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2017/000103

(22) Anmeldetag: **14.12.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/176164 (04.10.2018 Gazette 2018/40)

(54) **ELEKTROSTATISCHER PULVERSPRÜHKOPF**

ELECTROSTATIC SPRAY HEAD

TÊTE DE PULVÉRISATION ÉLECTROSTATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **GAUCH, Pascal**
8962 Bergdietikon (CH)
- **TAIANA, Peter**
8962 Bergdietikon (CH)

(30) Priorität: **30.03.2017 CH 4302017**

(74) Vertreter: **Naiu, Radu Mircea**
E. Blum & Co. AG
Vorderberg 11
CH-8044 Zürich (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 464 473 WO-A1-2005/002738
WO-A1-2014/102258

(72) Erfinder:

- **SAIU, André**
8962 Bergdietikon (CH)

EP 3 551 336 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pulversprühkopf zum Sprühen eines Beschichtungspulvers und eine Pulverbeschichtungsanlage zur Beschichtung einer Dosenzarge mit Pulver gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche. Siehe zum Beispiel WO2014/102258.

Hintergrund

[0002] Pulverbeschichtungsanlagen mit Pulversprühköpfen zur Beschichtung von Dosenzargen sind bekannt. Solche Pulversprühköpfe sind im Wesentlichen stabförmig und haben einen derartigen Aussendurchmesser, dass eine vorgängig geschweisste Dosenzarge sie umschliessen kann und dabei in eine Transportrichtung entlang dem Pulversprühkopf transportiert wird. Während dieser translatorischen Bewegung wird mindestens ein Teil der Innenfläche der Dosenzarge mit Pulver beschichtet. Insbesondere wird auf diese Weise die Schweissnaht der Dosenzarge beschichtet, um sie gegen Korrosion zu schützen.

[0003] Die Beschichtung mit Pulver geschieht auf der Basis elektrostatischer Aufladung der Pulverteilchen. Dabei wird eine Ladeelektrode verwendet, welche eine negative Hochspannung bezogen auf die auf Nullpotential liegende Zarge hat. Aufgrund der elektrostatischen Aufladung der Pulverteilchen werden diese in Richtung der Dosenzarge abgelenkt und haften an diese. Um zusätzlich diese Ablenkung in Richtung der Dosenzarge zu unterstützen, wird eine weitere sogenannte Führungselektrode verwendet, welche ebenfalls mit einer negativen Spannung beaufschlagt ist. Folglich werden die bereits negativ aufgeladenen Pulverteilchen von der negativ geladenen Führungselektrode abgestossen, was die Ablenkung des Pulvers in Richtung der Dosenzarge weiter unterstützt.

[0004] Eine bekannte Pulverbeschichtungsanlage der Firma Soudronic aus Bergdietikon, Schweiz umfasst unter anderem einen Pulversprühkopf bei dem die Ladeelektrode und die Führungselektrode als Elektrodenblock ausgeführt sind.

Darstellung der Erfindung

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung einen Pulversprühkopf und eine Pulverbeschichtungsanlage bereitzustellen, welche eine verbesserte Haftung des Pulvers an der Dosenzarge ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird mittels eines Pulversprühkopfes und einer Pulverbeschichtungsanlage gemäss den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0007] Demgemäss wird ein erfindungsgemässer Pulversprühkopf zum Sprühen eines für eine Beschichtung einer Dosenzarge geeigneten Pulvers bereitgestellt, wel-

cher Pulversprühkopf derart ausgestaltet ist, dass zur Beschichtung mindestens eines Teils einer Innenfläche der Dosenzarge, die zu beschichtende Dosenzarge den Pulversprühkopf umschliesst und entlang dem Pulversprühkopf in einer Transportrichtung bewegbar ist. Der Pulversprühkopf umfasst in seinem Inneren einen Arbeitsraum, der eine Arbeitsöffnung aufweist, durch welche das Pulver zur Innenfläche der Dosenzarge gelangen kann. Ferner umfasst er ein Pulverrohr zur Bereitstellung des Pulvers, wobei das Pulverrohr mit einem Pulverauslass im Arbeitsraum des Pulversprühkopfes mündet. Das Pulverrohr ist derart ausgestaltet, dass es das Pulver im Wesentlichen in Transportrichtung in den Arbeitsraum abgibt. Weiter umfasst er eine Ladeelektrode zum Beaufschlagen des Pulvers mit einer elektrostatischen Aufladung und eine Führungselektrode, welche in Transportrichtung stromabwärts der Ladeelektrode und unterhalb des Arbeitsraums angeordnet ist, um das im Arbeitsraum befindliche, bereits elektrostatisch aufgeladene Pulver im Wesentlichen in Richtung der Arbeitsöffnung abzulenken. Die Führungselektrode und die Ladeelektrode besitzen eine gleiche Polung.

[0008] Die Ladeelektrode ist im Bereich des Pulverauslasses angeordnet und verläuft pulverseitig (in Richtung des durch den Pulverauslass strömenden Pulvers) spitzförmig. Durch die Anordnung am Pulverauslass, wo das Pulver in den Arbeitsraum eintritt, wird erreicht dass die Einwirkung des elektrischen Feldes auf das in den Arbeitsraum einströmende Pulver vergrössert wird. Ferner bewirkt die spitzförmige Ausgestaltung der Ladeelektrode eine "Konzentration" des elektrischen Feldes am Ort wo das Pulver durch den Pulverauslass strömt. Diese Massnahmen bewirken eine Erhöhung der elektrostatischen Aufladung des Pulvers, so dass es nach Eintritt in den Arbeitsraum eine stärkere Ablenkung in Richtung der Arbeitsöffnung erfährt.

[0009] Zusätzlich oder alternativ dazu ist die Führungselektrode plattenförmig und eine flache Seite der Führungselektrode ist zum Arbeitsraum hin gerichtet. Diese Ausgestaltung und Orientierung der Führungselektrode erlaubt eine bessere Erfassung des im Arbeitsraum befindlichen Pulvers durch das zugehörige elektrische Feld der Führungselektrode. Aufgrund der plattenförmigen Ausgestaltung der Elektrode entsteht im Inneren des Arbeitsraums ein homogeneres elektrisches Feld mit im Wesentlichen parallelen Feldlinien, ähnlich wie bei einem Plattenkondensator, das eine möglichst einheitliche Ablenkung des Pulvers von der Führungselektrode weg zur Dosenzarge hin bewirkt.

[0010] Die Ausgestaltung der Ladeelektrode und der Führungselektrode bewirken folglich im Zusammenspiel, aber auch für sich genommen, eine verbesserte Ablenkung des Pulvers in die gewünschte Richtung. Dadurch kann das Pulver effizienter an die Dosenzarge geführt werden. Die stärkere elektrostatische Aufladung des Pulvers, die mit der speziellen Anordnung und Form der Ladeelektrode zusammenhängt, ist aber nicht nur für die Ablenkung des Pulvers relevant, sondern sie bewirkt

auch, dass das Pulver besser an der Dosenzarge haftet, mit anderen Worten ist der Abscheidewirkungsgrad höher. Dadurch wird eine Dosenzarge höherer Qualität hergestellt, die noch resistenter gegen äussere Einflüsse, z.B. Korrosion, hervorgerufen durch den späteren Inhalt der Dose, ist. Ausserdem wird das Pulver unabhängig von der Partikelgrösse gleichmässig aufgeladen.

[0011] Bevorzugt hat die Führungselektrode in Transportrichtung einen derartigen ersten Abstand von der Ladeelektrode, dass das elektrische Feld der Führungselektrode auf das mittels der Ladeelektrode elektrostatisch aufgeladene Pulver unmittelbar nach Eintritt des Pulvers in den Arbeitsraum einwirkt. Diese Anordnung der Führungselektrode hat den Vorteil, dass keine oder nur ein minimaler Anteil der Pulverpartikel in eine andere Richtung als zur Dosenzarge hinströmen kann.

[0012] Die erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage zur Beschichtung der Dosenzarge mit Pulver umfasst einen erfindungsgemässen Pulversprühkopf. Ferner umfasst sie ein Pulverfördergerät für eine Versorgung des Pulversprühkopfes mit Pulver. Das Pulverfördergerät ist zur Bereitstellung des Pulvers am Pulverrohr anschliessbar. Schliesslich umfasst die Pulverbeschichtungsanlage eine Pulverrückgewinnungseinheit zum Absaugen von überschüssigem Pulver, das während der Beschichtung anfällt. Die Pulverrückgewinnungseinheit ist in Transportrichtung stromabwärts von einer oder mehreren Absaugdüsen des Pulversprühkopfes angeordnet.

[0013] Ausser den bereits genannten Vorteilen des Pulversprühkopfes hat die Pulverbeschichtungsanlage den weiteren Vorteil, dass die Pulverrückgewinnungseinheit überschüssiges Pulver wieder "einsammeln" kann, wodurch Pulver gespart wird.

[0014] Mit Vorteil wird die erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage für die Beschichtung einer Schweissnaht der Dosenzarge verwendet.

[0015] In einer Ausführungsform besitzt der Pulversprühkopf im Arbeitsraum mindestens einen Flügel zum Leiten des elektrostatisch aufgeladenen Pulvers durch die Arbeitsöffnung an den zu beschichtenden Teil der Innenfläche der Dosenzarge. Auf diese Weise kann das Pulver noch besser in Richtung der Arbeitsöffnung geleitet werden.

[0016] Bevorzugt sind mehrere Flügel vorgesehen, welche im Arbeitsraum in Transportrichtung hintereinander angeordnet sind, um möglichst alle Pulverpartikel zu erfassen. Es ist weiter bevorzugt dass der Flügel oder die Flügel in Richtung der Arbeitsöffnung gebogen sind. Vorzugsweise besitzen bei Anwesenheit mehrerer Flügel diese jeweils eine immer grössere Wirkfläche für die Ableitung des elektrostatisch aufgeladenen Pulvers. Dies ist eine weitere Massnahme zur Erfassung möglichst aller Pulverpartikel, denn der Pulverstrahl ist beim Eintritt in den Arbeitsraum konzentrierter und dehnt sich im weiteren Verlauf aus. Folglich berücksichtigen die in Transportrichtung immer breiteren Flügel diese Streuung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage mit einem erfindungsgemässen Pulversprühkopf,

Fig. 2 eine Detailansicht eines Teils A des Pulversprühkopfes aus Fig. 1 in Schnittansicht,

Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht des Details aus Fig. 2, und

Fig. 4 eine Querschnittansicht des Pulversprühkopfes, gesehen in Richtung B aus Fig. 3.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

Definitionen und Anmerkungen:

[0018] Im vorliegenden Zusammenhang bedeutet der Begriff plattenförmig ein flaches, überall gleich dickes, auf zwei gegenüberliegenden Seiten von je einer im Verhältnis zur Dicke sehr ausgedehnten ebenen Fläche begrenztes Stück eines harten Materials, in diesem Fall Metall.

[0019] Der Begriff "geeignet" in Zusammenhang mit Pulver definiert jedes Pulver, das der Fachmann für die Beschichtung von Metallflächen verwenden würde.

[0020] Der Begriff "Transportrichtung" bezieht sich auf eine Transportrichtung der Dosenzarge und ist mit dem Pfeil z gekennzeichnet, der gleichzeitig auch die Längsachse des Pulversprühkopfes bezeichnet.

[0021] Ein "Arbeitsraum" bezeichnet eine Ausnehmung im Pulversprühkopf, in der das Pulver zur Dosenzarge hin abgelenkt wird.

[0022] Der Begriff "elektrisch neutral" ist in diesem Zusammenhang auf ein Material bezogen, das weder elektrisch negativ noch elektrisch positiv geladen bzw. aufladbar ist.

[0023] Die Begriffe "axial" und "radial" beziehen sich auf ein zylindrisches Koordinatensystem mit der Achse z. Entsprechend bezieht sich der Begriff "vorne" auf die Richtung des Pfeils z und "hinten" auf die Gegenrichtung. Die Begriffe "unten" und "oben" beziehen sich auf die Richtung der Schwerkraft.

[0024] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage 1 mit einem erfindungsgemässen Pulversprühkopf 2 in perspektivischer Ansicht. Ferner umfasst die Pulverbeschichtungsanlage 1 ein Pulverfördergerät 15 für eine Versorgung des Pulversprühkopfes 2 mit Pulver, und eine Pulverrückgewinnungseinheit 16, welche überschüssiges Pulver aus dem Pulversprühkopf absaugt. Ferner ist mit dem Pfeil 4 eine Arbeitsöffnung des Pulversprühkopfes 2 dargestellt, durch die Pulver aus einem Arbeitsraum 11 an eine Dosenzarge 12 gelangen kann. Ferner sind im Arbeitsraum 11 Flügel 3 an-

geordnet. Drei Absaugdüsen 5 sind stromabwärts des Arbeitsraums 4 angeordnet. Diese Elemente werden im Folgenden in Zusammenhang mit dem Pulversprühkopf 2 im Detail beschrieben. Ausserdem zeigt Fig. 1 die Dosenzarge 12 in einer Position in der ihre geschweisste Längsnaht 12a schon beschichtet wurde, wobei die Beschichtung an der Innenfläche der Dosenzarge vorgenommen wurde und daher in der Figur nicht sichtbar ist.

[0025] Die Pulverbeschichtungsanlage 1 aus Fig. 1 umfasst ferner eine Steuerung (nicht gezeigt) mit der unter anderem die oben beschriebenen Variablen eingestellt bzw. überwacht werden. Die Steuerung ist also mit dem Pulversprühkopf 2 dem Pulverfördergerät 15 und der Pulverrückgewinnungseinheit 16 verbunden.

[0026] Fig. 2 zeigt eine Detailansicht eines Teils A des Pulversprühkopfes 2 aus Fig. 1 in Schnittansicht und Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht des Details aus Fig. 2.

[0027] In den Figuren ist der Weg des Pulvers mittels der Pfeile 10, 10a-d schematisch dargestellt.

[0028] Links in den Figuren ist ein Stück eines Pulverrohrs 9 gezeigt, das mit einem Pulverauslass 9a endet. Der Pulverauslass 9a, der wie das Pulverrohr 9 aus einem elektrisch neutralen Material hergestellt ist, stellt die Mündung des Rohrs 9 in einem Arbeitsraum 11 dar. Vorzugsweise erstreckt sich der Pulverauslass 9a in Transportrichtung z auf konisch ausweitende Weise. Dadurch wird eine bessere Verteilung des Pulvers im Arbeitsraum erreicht.

[0029] Die Ladeelektrode 6 ist im Bereich des Pulverauslasses 9a angeordnet und verläuft pulverseitig spitzförmig mit einer Spitze 6a. Die Ladeelektrode 6 ist unterhalb des Pulverauslasses 9a angeordnet. Sie könnte aber auch in z-Richtung weiter vorne in Richtung des Arbeitsraums 11 oder weiter hinten angeordnet sein, was durch den Begriff "im Bereich des Pulverauslasses" verdeutlicht ist. Sie ist vorzugsweise stabförmig und ihre Längsachse ist senkrecht zur Transportrichtung z. Vorzugsweise erstreckt sich die Ladeelektrode mit ihrer Spitze in einer Öffnung in einer Wand des Pulverauslasses 9a im Wesentlichen bis zur einer Innenfläche des Pulverauslasses 9a. Dadurch wird erreicht, dass die Ladeelektrode so nah wie möglich am Pulver angeordnet ist. Die Lage der Ladeelektrode 6 und insbesondere die spitze Form ermöglichen eine erhöhte elektrostatische Aufladung des Pulvers, wenn es in den Arbeitsraum 11 eintritt. Wie bereits angemerkt, bedeutet die spitze Ausgestaltung der Ladeelektrode 6 an ihrer oberen Extremität eine Konzentrierung des zugehörigen elektrischen Feldes auf einen kleinen Bereich innerhalb des Pulverauslasses 9a. Daraus resultiert dass das vorbeiströmende Pulver aufgrund der höheren elektrischen Feldstärke in der kurzen Zeit, in der es an der Ladeelektrode vorbeiströmt effektiver als bei bisherigen Lösungen elektrostatisch aufgeladen werden kann.

[0030] Ferner umfasst der Pulversprühkopf 2 eine Führungselektrode 7, welche plattenförmig ist. Eine flache Seite 7a der Führungselektrode ist zum Arbeitsraum hin gerichtet. Aufgrund der flachen Form der Führungs-

elektrode 7 wird erreicht, dass ein zweites elektrisches Feld erzeugt wird, welches um ein Vielfaches ausgehnter als das elektrische Feld der Ladeelektrode 6 ist. Die Ausrichtung der Führungselektrode 7 (Fläche 7a) bewirkt, dass die elektrischen Feldlinien derart verlaufen, dass das bereits elektrostatisch negativ aufgeladene Pulver im Arbeitsraum 11 von der Führungselektrode 7, die auch negativ geladen ist, abgestossen werden. Die Führungselektrode 7 kann aber auch aus mehreren Stücken, insbesondere aus mehreren Streifen, gebildet sein. Auch eine leicht konvex oder konkave Form ist denkbar, solange die dem Arbeitsraum zugewandte Seite 7a der Führungselektrode 7 eine grosse Ausdehnung hat. Dadurch wird eine Ablenkung des Pulvers nach oben in Richtung der Arbeitsöffnung 4 erreicht. Folglich besitzt ein Pulverteilchen während des Flugs durch den Arbeitsraum 11 einerseits eine Geschwindigkeitskomponente im Wesentlichen in (axialer) Transportrichtung z, die vom Pulverfördergerät 15 vorgegeben ist. Eine Abweichung wegen einer radialen Streuung des Pulvers wird hier der Einfachheit halber vernachlässigt. Andererseits besitzt das Pulverteilchen eine Geschwindigkeitskomponente in radialer Richtung (also senkrecht zur Richtung z), die durch das elektrische Feld der Führungselektrode 7 verursacht wird. Der resultierende Richtungsvektor des Pulverteilchens hängt also von der Einstromungsgeschwindigkeit in den Arbeitsraum 11, der elektrostatischen Aufladung durch die Ladeelektrode 6 und der Stärke des elektrischen Feldes der Führungselektrode 7 ab. Ein weiterer Faktor ist die Teilchengrösse des Pulverpartikels. Auf diese Grösse wird aber im vorliegenden Zusammenhang nicht eingegangen, da die Verwendung eines herkömmlichen Standardpulvers vorausgesetzt wird. Vielmehr werden die oben genannten Grössen variiert, um der Teilchengrösse (und folglich Masse) des Pulvers Rechnung zu tragen. Die Wahl einer anderen Partikelgrösse für das Pulver ist aber auch denkbar.

[0031] Die Führungselektrode 7 hat in Transportrichtung einen derartigen ersten axialen Abstand D1 (Fig. 3) von der Ladeelektrode 6, dass das elektrische Feld der Führungselektrode 7 auf das mittels der Ladeelektrode 6 elektrostatisch aufgeladene Pulver unmittelbar nach Eintritt des Pulvers in den Arbeitsraum 11 einwirkt. Auf diese Weise wird vermieden, dass Pulverteilchen aufgrund ihrer Gewichtskraft eine Geschwindigkeitskomponente nach unten bekommen und ggf. auf den Boden des Arbeitsraums 11 fallen können, was unerwünscht ist. Der axiale Abstand D1 hängt von den oben genannten Faktoren ab (Einstromungsgeschwindigkeit in den Arbeitsraum 11, elektrostatische Aufladung und Stärke des elektrischen Feldes der Führungselektrode 7). Es ist denkbar (nicht gezeigt) dass die Führungselektrode 7 in z-Richtung verschiebbar ausgestaltet ist, um einen weiteren Freiheitsgrad im Falle der Variation eines der obigen Parameter zu haben. Durch geeignete Wahl des axialen Abstands D1 wird also erreicht dass die Pulverteilchen sofort bei Eintritt in den Arbeitsraum 11 vom elektrischen Feld der Führungselektrode 7 "übernommen"

werden und folglich sofort eine Ablenkung nach oben erfahren.

[0032] Die Führungselektrode 7 ist ausserhalb des Arbeitsraums 11 angeordnet und ist vorzugsweise mindestens mittels eines Isolators 8 von diesem getrennt. Dadurch wird vermieden, dass die Führungselektrode 7 mit der Zeit aufgrund der "schmutzigen" Arbeitsumgebung mit einer Pulverschicht beschichtet wird. Dies kann z.B. durch Verwirbelungen oder insbesondere beim Abschalten des elektrischen Feldes der Führungselektrode 7 auftreten, da die zu diesem Zeitpunkt noch im Arbeitsraum fliegenden Pulverteilchen keine Kraft mehr erfahren, die ihre eigene Gewichtskraft kompensieren würde und somit herunterfallen. Eine sich auf diese Weise bildende Schicht würde die elektrischen Eigenschaften der Führungselektrode 7 durch Bildung einer dielektrischen Pulverschicht verändern, was nicht erwünscht ist.

[0033] Vorzugsweise hat die Führungselektrode 7 einen grösseren Abstand zur Längsachse z des Pulversprühkopfes 2 als die Spitze 6a der Ladeelektrode 6 angeordnet. Diese Massnahme dient dazu, das elektrische Feld (Corona-Effekt) der Ladeelektrode nicht zu beeinträchtigen, da sonst die Pulverpartikel nicht aufgeladen werden. Die Spitze der Ladeelektrode muss möglichst frei von anderen elektrischen Feldern sein.

[0034] Die Führungselektrode 7 erstreckt sich vorzugsweise über das Ende des Arbeitsraums 11 in Transportrichtung z. Dadurch wird sichergestellt dass das gesamte Pulver entlang der gesamten Längserstreckung des Arbeitsraums 11 (und insbesondere der Arbeitsöffnung 4) vom elektrischen Feld der Führungselektrode 7 erfasst wird. Dies wird im Folgenden in Zusammenhang mit Flügeln 3 des Pulversprühkopfes 2 näher erläutert.

[0035] Im Arbeitsraum 11 sind drei Flügel 3 zum Leiten des elektrostatisch aufgeladenen Pulvers durch die Arbeitsöffnung 4 an den zu beschichtenden Teil der Innenfläche der Dosenzarge 12 vorgesehen. Die Flügel 3 sind aus einem elektrisch neutralen Material hergestellt und im Arbeitsraum 11 in Transportrichtung z hintereinander angeordnet. Wie aus den Figuren zu erkennen ist, wird das Pulver von den Flügeln 3 nach oben abgelenkt (Pfeile 10a-d). Ihre Aufgabe ist also die Ablenkung des Pulvers zu unterstützen. Die Anzahl der Flügel 3 berücksichtigt die Tatsache, dass nicht alle Pulverteilchen mit gleicher Geschwindigkeit in z-Richtung fliegen und folglich ihre Ablenkung auch unterschiedlich stattfindet. Die unterschiedliche Geschwindigkeit der Pulverteilchen hängt einerseits damit zusammen, dass Pulverteilchen im Pulverstrom zusammenstossen, wodurch sich ihre Geschwindigkeit ändert. Andererseits wird der Pulverstrom beim Austritt aus dem Pulverauslass gestreut, wodurch die Pulverteilchen unterschiedliche Axialkomponenten der Geschwindigkeit bekommen. Schliesslich spielt auch die variierende Masse der Pulverteilchen eine Rolle. Aus diesen Gründen legen manche Pulverteilchen eine längere Strecke im Arbeitsraum hinter sich als andere Pulverteilchen. Dies ist der Grund warum sich die Führungselektrode 7 vorzugsweise bis zum Ende des Arbeits-

raums 11 erstreckt.

[0036] Für eine effiziente Ablenkung sind die Flügel 3 in Richtung der Arbeitsöffnung 4 gebogen, um eine möglichst laminare Strömung des Pulvers an ihnen vorbei zu ermöglichen. Eine laminare Strömung ist grundsätzlich erwünscht um einen möglichst gleichmässigen Pulverauftrag auf der Innenfläche der Dosenzarge 12 zu gewährleisten. Damit wird vermieden, dass die Zeit für die zurückgelegte Strecke der Pulverteilchen nicht durch etwaige Verwirbelungen verlängert wird, während für andere Pulverteilchen keine solche Verzögerung auftritt. Es wird angemerkt dass auch die Form des Arbeitsraums 11 an sich unter diesem Gesichtspunkt anders gestaltet werden kann als in den beispielhaften Abbildungen. In diesem Zusammenhang ist aus Fig. 2 und 3 auch zu erkennen dass die Vorderwand des Arbeitsraums 11 (beim Pfeil 10d), in Transportrichtung z gesehen, eine gleiche oder ähnliche Form wie die Flügel 3 besitzt.

[0037] Bei Anwesenheit mehrerer Flügel haben diese vorzugsweise jeweils eine immer grössere Wirkfläche in Transportrichtung z für die Ableitung des elektrostatisch aufgeladenen Pulvers. Dies hängt damit zusammen, dass aufgrund der physikalisch bedingten Streuung des Pulverstroms dieser Pulverstrom am vordersten Flügel 3 (beim Pfeil 10c) breiter ist als beim hintersten Flügel 3 (beim Pfeil 10a). Daher bewirkt diese Flächenvariation auch weiter vorne (in z-Richtung) eine effektive Ablenkung.

[0038] Bevorzugt haben die Flügel 3 in Transportrichtung z einen zweiten axialen Abstand D2 von der Ladeelektrode 6, der grösser als der erste Abstand D1 ist. Der zweite axiale Abstand D2 ist als der Abstand von einem Anfangspunkt eines ersten Flügels 3, der der Ladeelektrode 6 am nächsten ist, bis zu einer z-Position der Ladeelektrode 6 verstanden. Diese Massnahme wird angewandt, da konstruktionsbedingt das Pulver in "Schüben" in den Arbeitsraum 11 ankommt. Damit ist gemeint dass der Pulverstrom keine konstante Dichte über die Zeit hat, sondern die Dichte in etwa sinusförmig verläuft. Ein solcher Verlauf würde bewirken, dass auch die Beschichtung wellenförmig wäre, also mit dickeren und dünneren Abschnitten, was unerwünscht ist. Der Arbeitsraum 11 bewirkt in dem "weitläufigen" Bereich bis zu den Flügeln gewissermassen eine Uniformierung der Dichte des Pulverstroms, so dass es mit möglichst konstanter Dichte an der Dosenzarge 12 ankommt.

[0039] Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht des Pulversprühkopfes 2, gesehen in Richtung B aus Fig. 3, also entgegengesetzt der Transportrichtung z der Dosenzarge 12. In dieser Figur sind zwei Dichtlippen 14 dargestellt, die aus Klarheitsgründen in der vorherigen Figuren nicht eingezeichnet wurden. Diese Dichtlippen 14 sind an einer Kontur der Arbeitsöffnung 4 befestigt. Dabei kann es sich um eine einzige Dichtlippe oder um mehrere Dichtlippen handeln. Ein freies Ende der Dichtlippe 14 liegt bei Anwesenheit einer Dosenzarge 12 an der Innenwand der Dosenzarge 12 an, so dass nur der zu beschichtende Teil der Innenwand der Dosenzarge 12 in Kontakt mit

dem Pulver kommen kann. In diesem Beispiel soll die Beschichtung auf die Schweissnaht 12a als Schutz gegen Korrosion aufgebracht werden, wie eingangs erwähnt. Da sich diese Schweissnaht 12a in Längsrichtung z der Dosenzarge 12 erstreckt, ist die Arbeitsöffnung 4 entsprechend schlitzförmig ausgestaltet, um nur die Umgebung der Schweissnaht 12a freizulegen. Wenn eine Dosenzarge 12 über der Arbeitsöffnung 4 anwesend ist, liegen die Dichtlippen 14 an der Innenwand der Dosenzarge 12 an, seitlich der Schweissnaht, so dass kein Beschichtungspulver an anderen Bereichen der Innenwand gelangen kann und somit nur der gewünschte Bereich beschichtet wird.

[0040] Selbstverständlich kann die Arbeitsöffnung 4 und/oder können die Dichtlippen 14 eine andere Form haben, je nachdem was beschichtet werden soll. Entsprechend kann die Form und Ausdehnung der Führungselektrode entsprechend der Form der Arbeitsöffnung 4 variieren.

[0041] Schliesslich umfasst der Pulversprühkopf 2 einen Hochspannungsgenerator (nicht gezeigt) welcher derart ausgestaltet ist, dass er zwischen der Ladeelektrode 6 und der Dosenzarge 12, welche geerdet ist, eine regelbare negative Spannung zwischen 8 und 40 kV erzeugt. Der Generator kann ausserdem derart ausgestaltet sein, dass er auch zwischen der Führungselektrode 7 und der Dosenzarge 12 eine regelbare negative Spannung zwischen 8 und 40 kV erzeugt. Alternativ können zwei unterschiedliche Generatoren verwendet werden.

[0042] Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann. Insbesondere sind Begriffe wie "vorteilhaft" und "vorzugsweise" lediglich mit beispielhaften Ausführungsformen verknüpft und haben keine einschränkende Wirkung auf den Umfang der Erfindung.

Patentansprüche

1. Pulversprühkopf (2) zum Sprühen eines für eine Beschichtung einer Dosenzarge (12) geeigneten Pulvers, wobei der Pulversprühkopf (2) derart ausgestaltet ist, dass zur Beschichtung mindestens eines Teils (12a) einer Innenfläche der Dosenzarge (12) die zu beschichtende Dosenzarge (12) den Pulversprühkopf (2) umschliesst und entlang dem Pulversprühkopf (2) in einer Transportrichtung (z) bewegbar ist, umfassend einen Arbeitsraum (11) im inneren des Pulversprühkopfes (2), der eine Arbeitsöffnung (4) aufweist, durch welche das Pulver zur Innenfläche der Dosenzarge (12) gelangen kann, ein Pulverrohr (9) zur Bereitstellung des Pulvers, wobei das Pulverrohr (9) mit einem Pulverauslass (9a) im Arbeitsraum (11) des Pulversprühkopfes (2) mün-

det und derart ausgestaltet ist, dass es das Pulver im Wesentlichen in Transportrichtung (z) in den Arbeitsraum (4) abgibt,

eine Ladeelektrode (6) zum Beaufschlagen des Pulvers mit einer elektrostatischen Aufladung, eine Führungselektrode (7), welche in Transportrichtung (z) stromabwärts der Ladeelektrode (6) und unterhalb des Arbeitsraums (11) angeordnet ist, zum Ablenken des im Arbeitsraum (11) befindlichen, bereits elektrostatisch aufgeladenen Pulvers im Wesentlichen in Richtung der Arbeitsöffnung (4), wobei die Führungselektrode (7) und die Ladeelektrode (6) eine gleiche Polung besitzen, wobei die Ladeelektrode (6) im Bereich des Pulverauslasses (9a) angeordnet ist und in Richtung des in den Arbeitsraum (11) einströmenden Pulvers spitzförmig (6a) verläuft und/oder wobei die Führungselektrode (7) plattenförmig ist und eine flache Seite (7a) der Führungselektrode (7) zum Arbeitsraum (11) hin gerichtet ist.

2. Pulversprühkopf nach Anspruch 1, wobei die Ladeelektrode (6) stabförmig und ihre Längsachse senkrecht zur Transportrichtung (z) ist.
3. Pulversprühkopf nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Ladeelektrode (6) mit ihrer Spitze (6a) durch eine Öffnung (9b) in einer Wand des Pulverauslasses (9a) im Wesentlichen bis zur einer Innenfläche des Pulverauslasses (9a) erstreckt.
4. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sich die Führungselektrode (7) mindestens bis zu einem Ende des Arbeitsraums (11) in Transportrichtung (z) erstreckt.
5. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Führungselektrode (7) aus mehreren Stücken, insbesondere aus mehreren Streifen, gebildet ist.
6. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Führungselektrode (7) ausserhalb des Arbeitsraums (11) angeordnet ist und insbesondere mindestens mittels eines Isolators (8) von diesem getrennt ist.
7. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Führungselektrode (7) in einem grösseren Abstand zur Längsachse (z) des Pulversprühkopfes (2) als die Spitze (6a) der Ladeelektrode (6) angeordnet ist.
8. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Führungselektrode (7) in Transportrichtung (z) einen derartigen ersten axialen Abstand (D1) von der Ladeelektrode (6) hat, dass das elektrische Feld der Führungselektrode (7) auf

das mittels der Ladeelektrode (6) elektrostatisch aufgeladene Pulver unmittelbar nach Eintritt des Pulvers in den Arbeitsraum (11) einwirkt.

9. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Arbeitsraum (11) mindestens ein Flügel (3) zum Leiten des elektrostatisch aufgeladenen Pulvers durch die Arbeitsöffnung (4) an den zu beschichtenden Teil (12a) der Innenfläche der Dosenzarge (12) vorgesehen ist, insbesondere wobei mehrere Flügel (3) vorgesehen sind, welche im Arbeitsraum (11) in Transportrichtung (z) hintereinander angeordnet sind, insbesondere wobei der Flügel (3) oder die Flügel (3) in Richtung der Arbeitsöffnung (4) gebogen sind, insbesondere wobei bei Anwesenheit mehrerer Flügel (3) diese jeweils eine immer grössere Wirkfläche in Transportrichtung (z) für die Ableitung des elektrostatisch aufgeladenen Pulvers besitzen.
10. Pulversprühkopf nach Anspruch 8 und 9, wobei der Flügel (3) oder die Flügel (3) in Transportrichtung (z) einen zweiten axialen Abstand (D2) von der Ladeelektrode (6) haben, der grösser als der erste Abstand (D1) ist.
11. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sich der Pulverauslass (9a) auf sich in Transportrichtung (z) konisch ausweitende Weise erstreckt.
12. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter umfassend einen Hochspannungsgenerator welcher derart ausgestaltet ist, dass er zwischen der Ladeelektrode und der Dosenzarge, welche geerdet ist, eine regelbare negative Spannung zwischen 8 und 40 kV erzeugt und/oder derart ausgestaltet ist, dass er zwischen der Führungselektrode und der Dosenzarge, welche geerdet ist, eine regelbare negative Spannung zwischen 8 und 40 kV erzeugt.
13. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mindestens eine Dichtlippe (14) an einer Kontur der Arbeitsöffnung (4) befestigt ist, wobei ein freies Ende der Dichtlippe (14) bei Anwesenheit einer Dosenzarge (12) an der Innenwand der Dosenzarge (12) anliegt, so dass nur der zu beschichtende Teil (12a) der Innenwand in Kontakt mit dem Pulver kommen kann.
14. Pulversprühkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter umfassend mindestens eine Absaugdüse (5) für das überschüssige Pulver, insbesondere wobei mehrere, insbesondere drei, Absaugdüsen (5) in Transportrichtung (z) hintereinander angeordnet sind.

15. Pulverbeschichtungsanlage (1) zur Beschichtung einer Dosenzarge (12) mit Pulver, mit einem Pulversprühkopf (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter umfassend ein Pulverfördergerät (15) für eine Versorgung des Pulversprühkopfes (2) mit Pulver, wobei das Pulverfördergerät (15) zur Bereitstellung des Pulvers am Pulverrohr (9) anschliessbar ist, und eine Pulverrückgewinnungseinheit (16) zum Absaugen von überschüssigem Pulver, das während der Beschichtung anfällt, wobei die Pulverrückgewinnungseinheit (16) in Transportrichtung (z) stromabwärts von einer oder mehreren Absaugdüsen (5) des Pulversprühkopfes (2) angeordnet ist.
16. Verwendung der Pulverbeschichtungsanlage (1) nach Anspruch 15 zur Beschichtung einer Schweißnaht (12a) der Dosenzarge (12).

Claims

1. Powder spraying head (2) for spraying a powder which is suitable for coating a can body (12), wherein the powder spraying head (2) is adapted in such a way that the can body (12) to be coated encloses the powder spraying head (2) and is movable along the powder spraying head (2) in a transport direction (z), for coating at least a part (12a) of an inner surface of the can body (12), comprising a work chamber (11) inside the powder spraying head (2), which has a work opening (4) through which the powder can reach the inner surface of the can body (12), a powder tube (9) for providing the powder, wherein the powder tube (9) with a powder outlet (9a) opens into the work chamber (11) of the powder spraying head (2) and is adapted to deliver the powder substantially in transport direction (z) into the work chamber (4), a charging electrode (6) for charging the powder with an electrostatic charge, a guiding electrode (7), which is arranged in transport direction (z) downstream of the charging electrode (6) and below the work chamber (11), for deflecting the powder present inside the work chamber (11), which is already electrostatically charged, substantially in the direction of the work opening (4), wherein the guiding electrode (7) and the charging electrode (6) have a same polarity, wherein the charging electrode (6) is arranged in the area of the powder outlet (9a) and is formed with a tip (6a) in the direction of the powder streaming into the work chamber (11) and/or wherein the guiding electrode (7) is plate-shaped and a flat side (7a) of the guiding electrode (7) is oriented towards the work chamber (11).

2. Powder spraying head according to claim 1, wherein the charging electrode (6) is rod-shaped and its longitudinal axis is perpendicular to the transport direction (z).
3. Powder spraying head according to claim 1 or 2, wherein the charging electrode (6) extends with its tip (6a) through an opening (9b) in a wall of the powder outlet (9a) substantially up to an inner surface of the powder outlet (9a).
4. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein the guiding electrode (7) extends at least up to an end of the work chamber (11) in transport direction (z).
5. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein the guiding electrode (7) is formed by multiple parts, particularly by multiple strips.
6. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein the guiding electrode (7) is arranged outside the work chamber (11) and is particularly separated from it by at least an isolator (8).
7. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein the guiding electrode (7) is arranged at a greater distance to the longitudinal axis (z) of the powder spraying head (2) than the tip (6a) of the charging electrode (6).
8. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein the guiding electrode (7) has such a first axial distance (D1) from the charging electrode (6) in transport direction (z), that the electric field of the guiding electrode (7) acts upon the powder, which is electrostatically charged by the charging electrode (6) immediately after the powder enters the work chamber (11).
9. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein at least a blade (3) for guiding the electrostatically charged powder through the work opening (4) to the part (12a) to coat of the inner surface of the can body (12) is provided inside the work chamber (11), particularly wherein multiple blades (3) are provided, which are arranged inside the work chamber (11) in succession in transport direction (z), particularly wherein the blade (3) or the blades (3) are curved in direction of the work opening (4), particularly wherein in case multiple blades (3) are present they have an increasing acting surface in transport direction (z) for deflecting the electrostatically charged powder.
10. Powder spraying head according to claims 8 and 9, wherein the blade (3) or the blades (3) have a second axial distance (D2) from the charging electrode (6) in transport direction (z), which is greater than the first distance (D1).
11. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein the powder outlet (9a) extends in transport direction (z) in a conically expanding way.
12. Powder spraying head according to one of the preceding claims, further comprising a high voltage generator which is adapted to generate a negative voltage, which can be regulated in a range from 8 to 40 kV, between the charging electrode and the grounded can body and/or which is adapted to generate a negative voltage, which can be regulated in a range from 8 to 40 kV, between the guiding electrode and the grounded can body.
13. Powder spraying head according to one of the preceding claims, wherein at least a sealing lip (14) is attached to a contour of the work opening (4), wherein a free end of the sealing lip (14) snugs to the inner surface of the can body (12) when a can body is present (12), such that only the part (12a) to be coated of the inner wall can come into contact with the powder.
14. Powder spraying head according to one of the preceding claims, further comprising at least a suction nozzle (5) for the excess powder, particularly wherein multiple, particularly three, suction nozzles (5) are arranged in succession in transport direction (z).
15. Powder coating installation (1) for coating a can body (12) with powder, with a powder spraying head (2) according to one of the preceding claims, further comprising a powder transport device (15) for supplying the powder spraying head (2) with powder, wherein the powder transport device (15) is connectable to the powder tube (9) for providing the powder, and a powder recycling unit (16) for sucking the excess powder which is generated during the coating, wherein the powder recycling unit (16) is arranged in transport direction (z) downstream of one or more suction nozzles (5) of the powder spraying head (2).
16. Use of the powder coating installation (1) according to claim 15 for coating a welding seam (12a) of the can body (12).

Revendications

1. Tête de pulvérisation de poudre (2) pour pulvériser une poudre qui est appropriée pour revêtir un corps de boîte (12), la tête de pulvérisation de poudre (2)

- étant adaptée de telle manière que le corps de boîte (12) à revêtir entoure la tête de pulvérisation de poudre (2) et est mobile le long de la tête de pulvérisation de poudre (2) dans une direction de transport (z), pour revêtir au moins une partie (12a) d'une surface intérieure du corps de boîte (12), comprenant
- une chambre de travail (11) à l'intérieur de la tête de pulvérisation de poudre (2), qui comporte une ouverture de travail (4) par laquelle la poudre peut atteindre la surface intérieure du corps de la boîte (12), un tube à poudre (9) pour fournir la poudre, dans lequel le tube à poudre (9) avec une sortie de poudre (9a) s'ouvre dans la chambre de travail (11) de la tête de pulvérisation de poudre (2) et est adapté pour délivrer la poudre sensiblement dans la direction de transport (z) dans la chambre de travail (4), une électrode de charge (6) pour charger la poudre avec une charge électrostatique, une électrode de guidage (7), qui est disposée dans la direction de transport (z) en aval de l'électrode de charge (6) et sous la chambre de travail (11), pour dévier la poudre présente à l'intérieur de la chambre de travail (11), qui est déjà chargée électrostatiquement, sensiblement en direction de l'ouverture de travail (4), l'électrode de guidage (7) et l'électrode de charge (6) ayant la même polarité, l'électrode de charge (6) étant disposée dans la zone de la sortie de poudre (9a) et étant formée avec une pointe (6a) dans la direction de l'écoulement de la poudre dans la chambre de travail (11) et/ou l'électrode de guidage (7) étant en forme de plaque et un côté plat (7a) de l'électrode de guidage (7) étant orienté vers la chambre de travail (11).
 2. Tête de pulvérisation de poudre selon la revendication 1, dans laquelle l'électrode de charge (6) est en forme de tige et son axe longitudinal est perpendiculaire à la direction de transport (z).
 3. Tête de pulvérisation de poudre selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'électrode de charge (6) s'étend avec sa pointe (6a) à travers une ouverture (9b) dans une paroi de la sortie de poudre (9a) sensiblement jusqu'à une surface intérieure de la sortie de poudre (9a).
 4. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'électrode de guidage (7) s'étend au moins jusqu'à une extrémité de la chambre de travail (11) dans la direction de transport (z).
 5. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'électrode de guidage (7) est formée par plusieurs parties, en particulier par plusieurs bandes.
 6. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'électrode de guidage (7) est disposée à l'extérieur de la chambre de travail (11) et est en particulier séparée de celle-ci par au moins un isolateur (8).
 7. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'électrode de guidage (7) est disposée à une plus grande distance de l'axe longitudinal (z) de la tête de pulvérisation de poudre (2) que la pointe (6a) de l'électrode de charge (6).
 8. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'électrode de guidage (7) présente une première distance axiale (D1) telle par rapport à l'électrode de charge (6) dans la direction de transport (z), que le champ électrique de l'électrode de guidage (7) agit sur la poudre, qui est chargée électrostatiquement par l'électrode de charge (6) immédiatement après l'entrée de la poudre dans la chambre de travail (11).
 9. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle au moins une lame (3) pour guider la poudre chargée électrostatiquement à travers l'ouverture de travail (4) vers la partie (12a) à revêtir de la surface intérieure du corps de boîte (12) est prévue à l'intérieur de la chambre de travail (11), en particulier dans laquelle plusieurs lames (3) sont prévues, qui sont disposées à l'intérieur de la chambre de travail (11) l'une après l'autre dans la direction de transport (z), en particulier dans laquelle la ou les lames (3) sont courbées en direction de l'ouverture de travail (4), en particulier dans laquelle, en cas de présence de plusieurs lames (3), elles présentent une surface d'action croissante dans la direction de transport (z) pour dévier la poudre chargée électrostatiquement.
 10. Tête de pulvérisation de poudre selon les revendications 8 et 9, dans laquelle la lame (3) ou les lames (3) présentent une deuxième distance axiale (D2) par rapport à l'électrode de charge (6) dans la direction de transport (z), qui est supérieure à la première distance (D1).
 11. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la sortie de poudre (9a) s'étend dans la direction de transport (z) en s'élargissant de manière conique.
 12. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un générateur de haute tension qui est adapté pour générer une tension négative, qui peut être réglée dans une plage de 8 à 40 kV, entre l'électrode de charge et le corps de boîte mis à la terre et/ou qui est adapté pour générer une tension négative, qui

peut être régulée dans une plage de 8 à 40 kV, entre l'électrode de guidage et le corps de boîte mis à la terre.

13. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle au moins une lèvre d'étanchéité (14) est fixée sur un contour de l'ouverture de travail (4), dans laquelle une extrémité libre de la lèvre d'étanchéité (14) s'ajuste sur la surface intérieure du corps de la boîte (12) lorsqu'un corps de boîte (12) est présent, de sorte que seule la partie (12a) à revêtir de la paroi intérieure peut entrer en contact avec la poudre. 5
10
14. Tête de pulvérisation de poudre selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins une buse d'aspiration (5) pour la poudre excédentaire, dans laquelle plusieurs, en particulier trois, buses d'aspiration (5) sont disposées l'une derrière l'autre dans la direction de transport (z). 15
20
15. Installation de revêtement par poudre (1) pour le revêtement d'un corps de boîte (12) avec de la poudre, avec une tête de pulvérisation de poudre (2) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre 25
un dispositif de transport de poudre (15) pour alimenter la tête de pulvérisation de poudre (2) en poudre, dans lequel le dispositif de transport de poudre (15) peut être connecté au tube à poudre (9) pour fournir la poudre, et 30
une unité de recyclage de poudre (16) pour aspirer l'excédent de poudre généré lors du revêtement, dans laquelle l'unité de recyclage de poudre (16) est disposée dans la direction de transport (z) en aval 35
d'une ou plusieurs buses d'aspiration (5) de la tête de pulvérisation de poudre (2).
16. Utilisation de l'installation de revêtement par poudre (1) selon la revendication 15 pour le revêtement d'un cordon de soudure (12a) du corps de boîte (12). 40

45

50

55

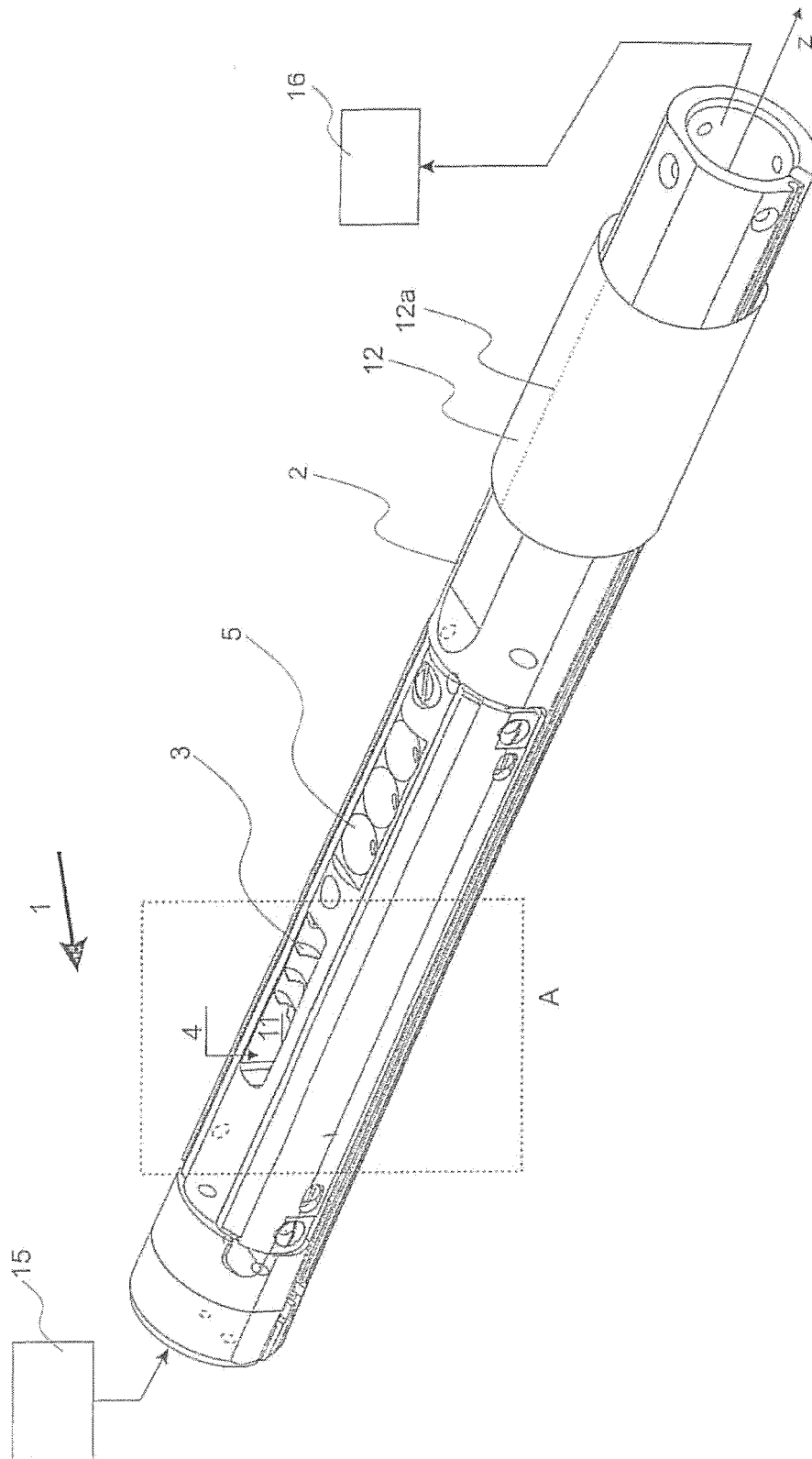


Fig. 1

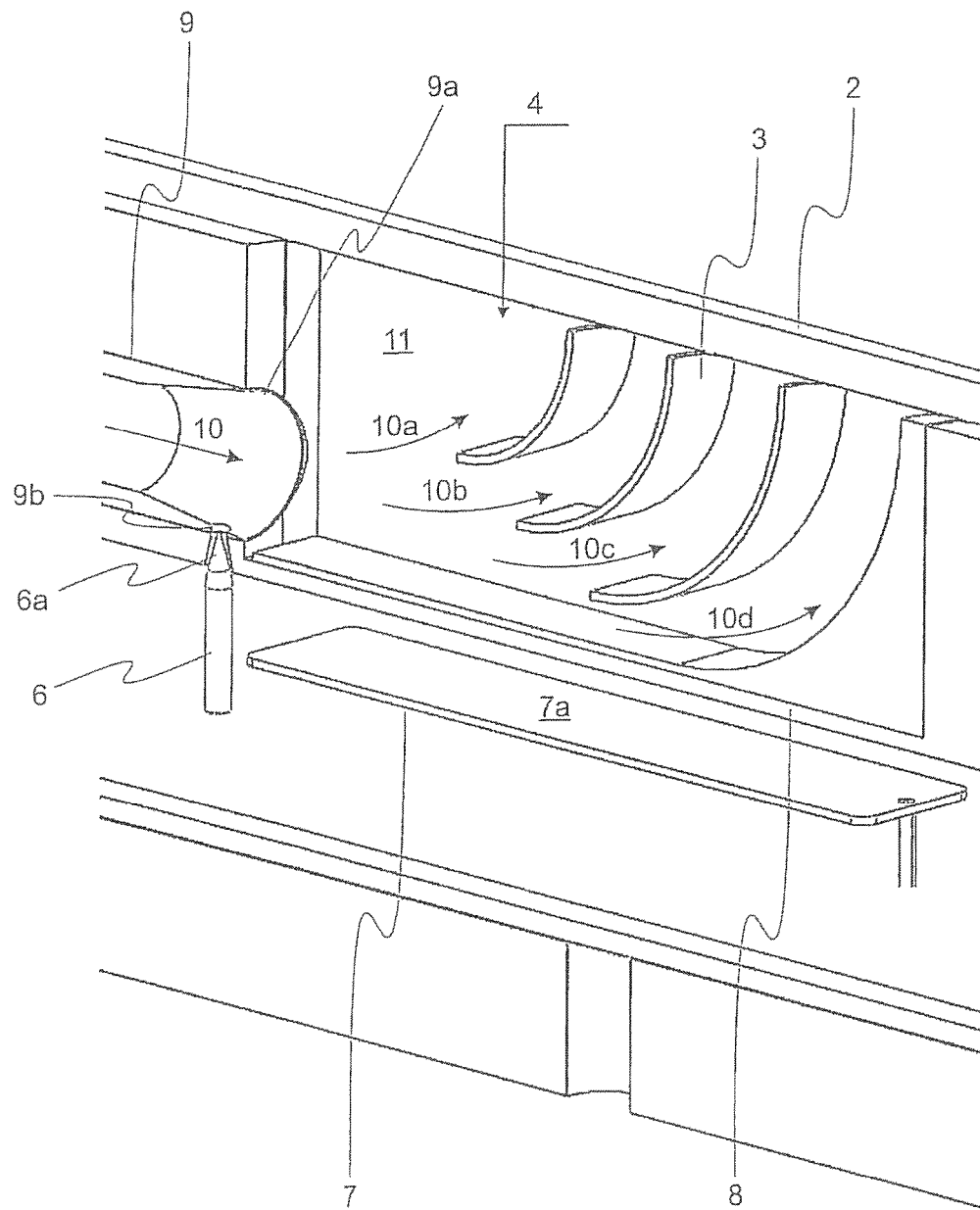


Fig. 2

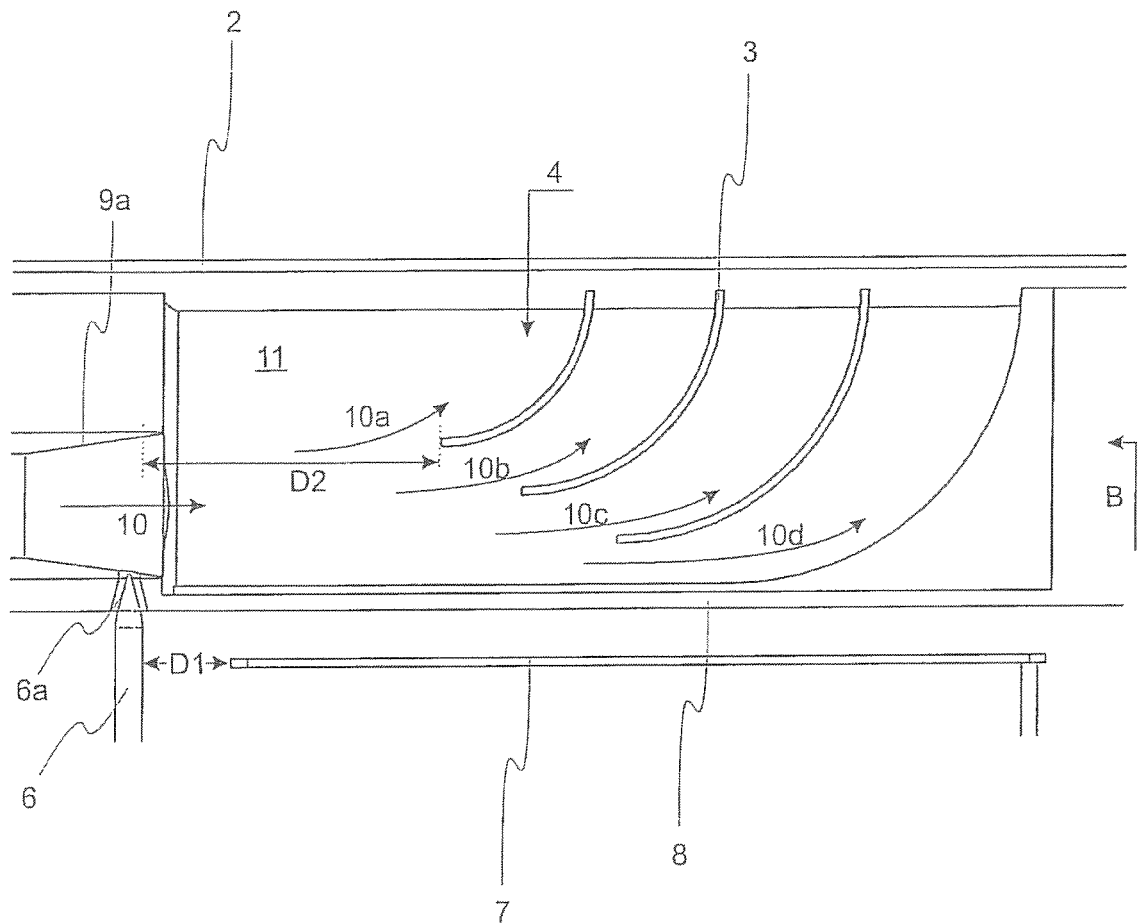


Fig. 3

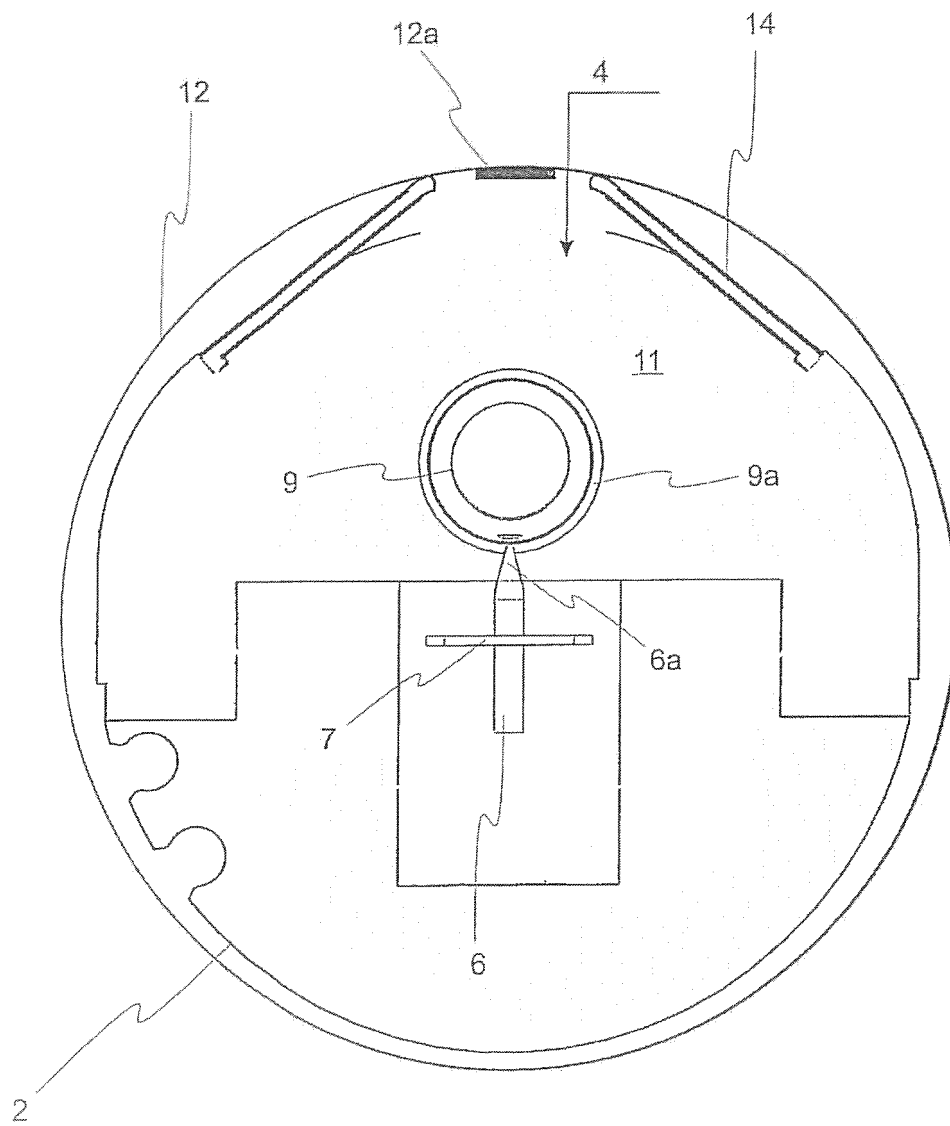


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2014102258 A [0001]