



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 547 397 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **21.06.95**

Int. Cl.⁶: **B05B 5/03**, B05B 5/053

Anmeldenummer: **92119738.0**

Anmeldetag: **19.11.92**

Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole.

Priorität: **17.12.91 DE 4141663**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.93 Patentblatt 93/25

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
21.06.95 Patentblatt 95/25

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK ES FR IT LI NL

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 059 045
EP-A- 0 110 753
EP-A- 0 227 992
FR-A- 1 005 450
US-A- 5 056 720

Patentinhaber: **WAGNER INTERNATIONAL AG**
Industriestrasse 22
CH-9450 Altstätten (CH)

Erfinder: **Talacko, Radovan,**
Sturzeneggstrasse 19
CH-9015 St. Gallen (CH)

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

EP 0 547 397 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei bekannten Beschichtungspistolen wird das Pulver-Luft-Gemisch durch den Handgriff oder benachbart dem Handgriff zugeführt, wobei dann der Pulverkanal durch die gesamte Länge des Pistolenlaufs geführt ist. Der Hochspannungserzeuger sitzt dabei parallel zum Pulverkanal, sei es im oder am Handgriff oder im oder am Pistolenlauf. Damit ergibt sich aber für das Pulver-Luft-Gemisch innerhalb der Pistole ein langer Strömungsweg, so daß für die das Pulver fördernde Luft ein hoher Druck erforderlich ist, um den Strömungswiderstand in der Pistole zu überwinden. Außerdem ergibt sich durch die Durchströmung des langen Pulverkanals ein vergleichsweise hoher Teileverschleiß durch Abrieb. Schließlich führt die Nebeneinanderanordnung von Pulverkanal und Hochspannungserzeuger dazu, daß entweder der Handgriff oder der Pistolenlauf vergleichsweise groß dimensioniert werden muß.

Bei einer bekannten Beschichtungspistole mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 (US-A-5 056 720) mündet die Zuführung für Beschichtungsmaterial zentral mit Schräganstellung in einen zum Elektroden-Trägerrohr coaxialen, zum Werkstück hin offenen Ringkanal.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole zu schaffen, bei welcher der Strömungsweg des Pulver-Luft-Gemisches innerhalb der Pistole vergleichsweise kurz ist, so daß Strömungswiderstand und Abrieb vermindert sind, und deren Handgriff und Pistolenrohr schlank ausgelegt werden können. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Bei der erfindungsgemäßen Pulver-Beschichtungspistole ist der Pulverkanal sehr kurz und beansprucht nur den vordersten Bereich des Pistolenlaufs. Durch die Ausbildung des Pulverkanals als Torus mit tangentialer Einmündung der Pulver-Luftgemisch-Zuführung und mit sich an den Torus anschließendem Diffusor-Rohrstück ergeben sich besonders günstige Strömungsverhältnisse. Die Folge dieser Maßnahmen ist, daß mit einem vergleichsweise geringen Druck der Förderluft auszukommen und der Abrieb an der Kanalwandung äußerst gering ist. Der Raum im Pistolenrohr hinter dem Pulverkanal steht voll dem Hochspannungserzeuger zur Verfügung, so daß der Pistolenlauf sehr schlank ausgebildet werden kann; dasselbe gilt, wenn es sich um eine Handpistole handelt, für den Pistolengriff. Außerdem wird die Fläche der Wandungen, an denen sich Pulverteilchen ablageren

können, vermindert und durch die Tangentialströmung mit Schräganstellung die Ablagerung von Pulverteilchen zusätzlich minimiert.

Eine besonders zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung ist im Patentanspruch 2 gekennzeichnet. Dabei wird der Hochspannungserzeuger von Druckluft umspült, so daß es nicht zu statischen Aufladungen kommt, und diese Spülluft dient dann noch zum Freihalten der Elektrode von Pulverablagerungen.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch den vorderen Bereich der Pulver-Beschichtungspistole,
- Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II von Fig. 1 und
- Fig. 3 einen Teil-Längsschnitt einer Abwandlungsform der Pulver-Beschichtungspistole von Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte vorderste Bereich des Pistolenlaufs 10 der elektrostatischen Pulver-Beschichtungspistole nach der Erfindung besteht aus dem Lauf-Hauptteil 10a und dem auf dessen Mündungsteil aufgeschraubtem Lauf-Fortsatz 10b. Der Lauf-Hauptteil 10a ist an seiner Mündungsstirn durch eine mit dem Laufrohr einstückige Deckelwand 12 abgeschlossen, wobei die Deckelwand 12 eine Mittelbohrung 12a besitzt, in die ein nach vorne ragendes Elektroden-Trägerrohr 13 dicht eingesetzt ist. Im Lauf-Hauptteil befindet sich zentral ein Hochspannungserzeuger 14, dessen Außendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des rohrförmigen Lauf-Hauptteils 10a, derart, daß ein Ringspalt 15 frei bleibt. Der Hochspannungserzeuger 14 weist Abstandhalter-Füße 14a auf, die dafür sorgen, daß zwischen Vorderstirn des Hochspannungserzeugers 14 und Deckelwand 12 ein Spalt 16 freibleibt, der einerseits mit dem Ringspalt 15 und andererseits mit dem Innenraum 13a des Elektroden-Trägerrohrs 13 in offener Verbindung steht.

Der Lauf-Fortsatz 10b hat in wesentlichen die Form eines Zylinders, dessen hinterer Teil als das Lauf-Hauptteil 10a übergreifendes Rohrstück ausgebildet ist; dabei besitzt dieses Rohrstück ein Innengewinde, mit dessen Hilfe der Lauf-Fortsatz 10b auf das Außengewinde des Lauf-Hauptteils 10a aufschraubbar ist. Weiterhin weist der Lauf-Fortsatz 10b eine zentrale Innenbohrung auf, durch welche das Elektroden-Trägerrohr 13 nach vorne axial hindurchgeführt ist. Im Mittelbereich des Lauf-Fortsatzes 10b ist in diesen ein das Elektroden-Trägerrohr 13 konzentrisch umgebender Torus-Pulverkanal 17 eingeschnitten, der sich in Richtung nach vorne in einen Ring-Pulverkanal 18 fortsetzt, der unter diffusorartiger Erweiterung an der Vorderstirn des Fortsatzes 10b nach außen mündet. In den Torus-

Pulverkanal 17 mündet tangential und mit Schräganstellung in Richtung nach vorne ein Einlaßstutzen 19, an den ein nichtgezeichneter Zuführschlauch für das Pulver-Luft-Gemisch anschließbar ist.

Vor der Mündung des Elektroden-Trägerrohrs 13 befindet sich ein Prallkörper 20 mit nach vorne abstehender Nadelelektrode 21, wobei der Prallkörper 20 mittels Querstiften im Elektroden-Trägerrohr 13 gehalten ist. Im Prallkörper 20 verlaufen zur Elektrode 21 parallele Luftkanäle 22, die mit dem Innenraum des Elektroden-Trägerrohrs 13 in Verbindung stehen. Die Elektrode 21 selbst ist über ein Hochspannungskabel 23, das durch den Innenraum des Elektroden-Trägerrohrs 13 hindurch geführt ist, mit dem Hochspannungsausgang des Hochspannungserzeugers 14 verbunden. Mit 24 schließlich ist ein auf den vorderen Bereich des Lauf-Fortsatzes 10b aufgesteckter Mündungsring bezeichnet.

Die Pulver-Beschichtungspistole arbeitet folgendermaßen. Über den nicht-gezeichneten Zuführungsschlauch wird ein Pulver-Luft-Gemisch in Richtung des Pfeils B durch den Anschlußstutzen 19 hindurch spiralig-tangential in den Torus-Pulverkanal 17 eingeleitet, von welchem das Gemisch in den Ringkanal 18 gelangt und durch diesen hindurch nach außen strömt. Durch die diffusorartige Erweiterung des Ringkanals 18 und die Wirkung des Prallkörpers 20 wird eine sehr frühzeitig aufgehende Pulverwolke erzeugt, was sowohl die Aufladung als auch den Transport des Pulvers begünstigt. Die Aufladung des Pulvers erfolgt dabei durch die Elektrode 21, die ja, wie erwähnt, an Hochspannung liegt. Vom nicht-gezeichneten hinteren Bereich der Beschichtungspistole her wird Druckluft als Spülluft zugeführt, und zwar in Richtung der Pfeile A. Diese Spülluft durchsetzt den Ringspalt 15 und gelangt über den Stirnspalt 16 und den Innenraum des Elektroden-Trägerrohrs 13 in die Kanäle 22, die es als feine, die Elektrode 21 umgebende Luftstrahlen verläßt. Diese Spülluft sorgt im Bereich der Spalte 15, 16 für das Abführen statischer Aufladungen und im Bereich der Elektrode 21 für deren Reinhaltung.

Fig. 3 zeigt eine Abwandlungsform für die Erzielung eines Pulver-Flachstrahls. Dabei ist gegenüber der Ausführungsform von Fig. 1 der dort verwendete Mündungsring 24 durch eine Kappe 30 mit Schlitzdüse 31 ersetzt, durch welche die Elektrodennadel 21 hindurchragt. Selbstverständlich ist bei dieser Ausführungsform auch der Prallkörper 20 weggelassen. Gerade bei dieser Ausführungsform ist die aus dem Innenraum des Elektroden-Trägerrohrs 13 austretende und die Elektrodennadel 21 umspülende Druckluft von großer Bedeutung, weil diese hier nicht nur eine Verschmutzung der Elektrodennadel, sondern vor allem ein Zusetzen des Düsenschlitzes 31 verhindert.

Die dargestellten Ausführungsformen können zahlreiche Abwandlungen erfahren. So ist es selbstverständlich nicht zwingend erforderlich, daß der Pistolenlauf 10 aus zwei voneinander lösbaren Teilen, nämlich dem Hauptteil 10a und dem Fortsatz 10b, besteht; gegenüber einem einstückigen Pistolenlauf ergibt sich jedoch durch die dargestellte Unterteilung der Vorteile der erleichterten Herstellung und vor allem der erleichterten Zerlegung und Reinigung der Pistole. Auch kann der Ringkanal 18 über seine gesamte Länge konstanten Durchmesser aufweisen, sich sogar zur Mündung hin verengen. Schließlich sei noch bemerkt, daß der Hochspannungserzeuger 14 auch lediglich die Endstufe (Kaskade) der Erzeugerschaltung sein kann.

Patentansprüche

1. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole, mit einem an eine Zuführleitung für ein Pulver-Luft-Gemisch angeschlossenen, in der Pistolenrohr-Längsachse in Richtung zum zu beschichtenden Werkstück hin offenen Pulverkanal, einem an eine elektrische Speiseleitung angeschlossenen Hochspannungserzeuger, einen den Pulverkanal axial durchsetzenden Elektroden-Trägerrohr und einer auf, am oder in dem Trägerrohr sitzenden Hochspannungselektrode, die in Richtung zum Werkstück hin über die Pulverkanalmündung vorragt und über einen im Trägerrohr verlaufenden Leiter mit dem Hochspannungserzeuger verbunden ist, wobei Hochspannungserzeuger (14) und Pulverkanal (17, 18) in der Längsachse des Pistolenlaufs (10) hintereinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulverkanal (17, 18) der Mündung des Pistolenlaufs (10) benachbart ist und aus einem zum Elektroden-Trägerrohr (13) coaxialen Pulver-Toruskanal (17) und einem davon abgehenden, ebenfalls zum Elektroden-Trägerrohr (13) coaxialen und in Richtung zum Werkstück hin offenen Ringkanal (18) besteht, wobei die Zuführung (21) für das Pulver-Luft-Gemisch tangential mit Schräganstellung zum Werkstück hin in den Pulver-Toruskanal (17) einmündet.
2. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Hochspannungserzeuger (14) und Innenwandung des Pistolenlaufs (10) ein Ringspalt (15) freigelassen ist, der einerseits mit einer Druckluft-Zuführung und andererseits mit dem benachbart der Hochspannungselektrode (21) ausmündenden Innenraum des Elektroden-Trägerrohrs (13) in Verbindung steht.

3. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Pulver-Ringkanal sich vom Pulver-Toruskanal (17) zu seiner Mündung hin konisch erweitert.
4. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungselektrode (21) auf einem mit dem Elektroden-Trägerrohr (13) verbundenen Prallkörper (20) sitzt.
5. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Prallkörper (20) Luftdurchlaßbohrungen (22) aufweist.
6. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Pistolenrohrmündung eine Kappe (30) mit Schlitzdüse (31) aufgesetzt ist, wobei die Hochspannungselektrode (21) durch die Schlitzdüse (31) hindurchragt.
7. Elektrostatische Pulver-Beschichtungspistole nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Pistolenlauf (10) aus einem Lauf-Hauptteil (10a) und einem mit diesem verbundenen Lauf-Fortsatz (10b) besteht.

Claims

1. Electrostatic powder-coating gun, having a powder duct connected to a supply line for a powder-air mixture and open along the longitudinal axis of the gun barrel in the direction of the workpiece to be coated, a high voltage generator connected to an electric feed line, an electrode carrier tube axially passing through the powder duct, and a high voltage electrode located on, on top of or in the carrier tube, protruding in the direction of the workpiece via the powder duct opening, and connected to the high voltage generator by means of a conductor extending in the carrier tube, wherein the high voltage generator (14) and the powder duct (17, 18) are arranged along the longitudinal axis of the gun barrel (10) one behind the other, characterised in that the powder duct (17, 18) is adjacent to the opening of the gun barrel (10) and consists of a toroidal powder duct (17) coaxial with the electrode carrier tube (13), and an annular duct (18) proceeding from this, also coaxial with the electrode carrier tube (13) and open in the direction of the workpiece, the supply line (21) for the powder-air mixture being in an inclined

position with respect to the workpiece and opening tangentially into the toroidal powder duct (17).

2. Electrostatic powder-coating gun according to claim 1, characterised in that an annular gap (15) is left open between the high voltage generator (14) and the inner wall of the gun barrel (10), which on the one hand is in connection with a compressed air supply line and on the other hand with the inner chamber of the electrode carrier tube (13) opening out adjacently to the high voltage electrode (21).
3. Electrostatic powder-coating gun according to claim 1 or 2, characterised in that the annular powder duct widens conically from the toroidal powder duct (17) to its opening.
4. Electrostatic powder-coating gun according to one of claims 1 to 3, characterised in that the high voltage electrode (21) is located on an impact body (20) connected to the electrode carrier tube (13).
5. Electrostatic powder-coating gun according to claim 2 and 4, characterised in that the impact body (20) has air vents (22).
6. Electrostatic powder-coating gun according to one of claims 1 to 3, characterised in that a cap (30) with a slotted nozzle (31) is placed onto the gun barrel opening, the high voltage electrode (21) protruding through the slotted nozzle (31).
7. Electrostatic powder-coating gun according to one of claims 1 to 6, characterised in that the gun barrel (10) is made of a barrel main portion (10a) and a barrel extension (10b) connected to this.

Revendications

1. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre avec un canal à poudre, raccordé à une conduite d'amenée d'un mélange air-poudre, ouvert dans l'axe longitudinal du tube de pistolet en direction de la pièce à revêtir, avec un générateur de haute-tension raccordé à une ligne d'alimentation électrique, un tube porte-électrode traversant axialement le canal à poudre et une électrode haute-tension, montée sur ou dans le tube-support et faisant saillie en direction de la pièce traitée au-dessus de l'embouchure du canal à poudre et reliée au générateur haute-tension par l'intermédiaire d'un conducteur s'étendant dans le tube-support, le

générateur haute-tension (14) et le canal à poudre (17, 18) étant disposés l'un derrière l'autre dans l'axe longitudinal du canon du pistolet (10), caractérisé en ce que le canal à poudre (17, 18) est voisin de l'embouchure du canon du pistolet (10) et est composé d'un canal à poudre torique (17) coaxial par rapport au tube de porte-électrode (13) et d'un canal annulaire (18), partant du canal à poudre torique (17), également coaxial par rapport au tube porte-électrode (13) et ouvert en direction de la pièce traitée, la conduite d'amenée (21) du mélange air-poudre débouchant tangentiellement dans le canal à poudre torique (17), avec une position oblique par rapport à la pièce traitée.

2. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre le générateur à haute-tension (14) et la paroi intérieure du canon de pistolet (10) est laissé un interstice annulaire (15) relié, d'une part, à une amenée d'air comprimé et, d'autre part, à l'espace intérieur, débouchant en un point voisin de l'électrode haute-tension (21), du tube porte-électrode (13).
3. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le canal annulaire à poudre va en s'agrandissant de façon conique depuis le canal à poudre torique (17) vers son embouchure.
4. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'électrode haute-tension (21) est montée sur un corps d'impact (20) relié au tube porte-électrode (13).
5. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre selon les revendications 2 et 4, caractérisé en ce que le corps d'impact (20) présente des perçages de passage d'air (22).
6. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que sur l'embouchure du tube de pistolet est monté un capuchon (30) avec une buse à fente (31), l'électrode haute-tension (21) passant par la buse à fente (31).
7. Pistolet électrostatique de revêtement à poudre selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le canon de pistolet (10) est composé d'une partie principale de canon (10a) et d'un prolongement de canon (10b) relié à celle-ci.

