

(19)



(11)

EP 2 638 975 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

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

(21) Anmeldenummer: **12405028.7**

(22) Anmeldetag: **14.03.2012**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Lutz, Gilbert**
9451 Kriessern (CH)
- **Seitz, Kurt**
9443 Widnau (CH)
- **Bischofberger, Urban**
9451 Kriessern (CH)
- **Studerus, Patrik**
9323 Steinach (CH)

(71) Anmelder: **J. Wagner AG**
9450 Altstätten (CH)

(74) Vertreter: **Nüchel, Thomas**
Patentanwaltskanzlei Nüchel
Weinberglistrasse 4
6005 Luzern (CH)

(72) Erfinder:
• **Dietrich, Hanspeter**
9464 Rüthi (CH)
• **Schmid, René**
9452 Hinterforst (CH)

(54) **Elektrodenhalter und Strahldüse für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole**

(57) Der erfindungsgemässe Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole umfasst ein Pulverkanal (10) und einen im Pulverkanal (10) angeordneten Steg (23) zum Halten einer Hochspannungselektrode (11). Zudem ist eine konzentrisch

zum Pulverkanal (10) angeordnete Ringnut (13) vorgesehen, die auf der stromabwärtigen Seite offen ist. Die Ringnut (13) bildet mit einem in die Ringnut ragenden ringförmigen Steg (61) einer Überwurfmutter (6), welche zur Arretierung des Elektrodenhalters (9) dient, ein Labyrinth für die Hochspannung.

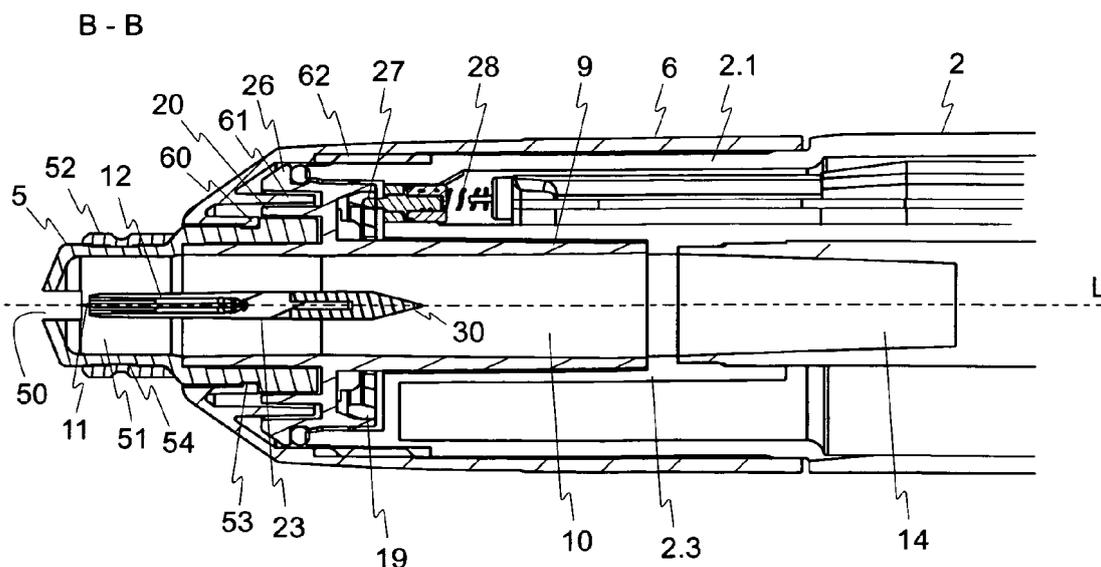


Fig. 4

EP 2 638 975 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Elektrodenhalter und eine Strahldüse für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole sowie eine Pulversprühpistole mit einem Elektrodenhalter und einer Strahldüse.

[0002] Bei der elektrostatischen Pulverbeschichtung wird in einem ersten Arbeitsgang das zu beschichtende Werkstück mit einer Pulversprühpistole mit einer Schicht elektrostatisch aufgeladenem Pulver überzogen. In einem sich daran anschließenden Arbeitsgang wird das mit dem Pulver beschichtete Werkstück erwärmt bis das Pulver auf der Oberfläche des Werkstücks schmilzt und eine geschlossene Schicht bildet. Nach dem Abkühlen des Werkstücks ist diese Schicht eine geschlossene, fest auf dem Werkstück haftende Schutzschicht. Damit das Pulver elektrostatisch aufgeladen werden kann, befindet sich in der Pulversprühpistole ein Elektrodenhalter mit einer unter Hochspannung stehenden Elektrode. Das Pulver strömt an der Elektrode vorbei und wird dabei elektrostatisch aufgeladen. Die an der Elektrode anliegende Hochspannung beträgt in der Regel zwischen 20 kV und 80 kV.

[0003] Während des Betriebs kann in der Umgebung der Pulversprühpistole unter bestimmten Umständen eine explosive Pulverwolke entstehen. In verschiedenen nationalen und internationalen Normen wird vorgeschrieben, dass durch die Pulversprühpistole keine Explosionsgefahr ausgehen darf. Zündfähige Teilentladungen (Entladungen in der ionisierten Luft) und/oder zündfähige Überschläge (Entladungen zu einem deutlich niederen Potential oder zur Masse) müssen also verhindert werden. Teilentladungen und Überschläge können entstehen, wenn eine von der Höhe der Hochspannung und der auftretenden Feldstärke abhängige Distanz unterschritten wird.

[0004] Im Allgemeinen sind an einer Pulversprühpistole verschiedene Teile von Hand, das heisst ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs, entfernbar. Diese Teile werden im Folgenden als manuell abnehmbare Teile bezeichnet. Diese Teile sind deshalb manuell abnehmbar, weil dadurch Wartungsarbeiten, wie zum Beispiel Reinigungsarbeiten, schnell und einfach durchführbar sind. Der Hersteller der Sprühpistole schreibt zwar vor, dass die Pulversprühpistole nur im zusammengebauten Zustand betrieben werden darf. Wird die Pulversprühpistole dennoch ohne die manuell entfernbar Teile betrieben, so soll das Schutzniveau trotzdem erhalten bleiben.

Stand der Technik

[0005] Aus dem Stand der Technik EP 1 752 224 B1 ist ein Elektrodenhalter für eine Pulversprühvorrichtung bekannt. Der Elektrodenhalter weist einen Pulverkanal und einen im Pulverkanal angeordneten Steg zum Halten einer Elektrode auf. Der stromaufwärtige Abschnitt des

Pulverkanals ist als Muffe ausgebildet, in die ein Pulverrohr hinein schiebbar ist. Zudem ist ein elektrischer Kontakt vorgesehen, der auf der stromaufwärtigen Stirnfläche der Muffe angeordnet ist.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, einen Elektrodenhalter und eine Strahldüse für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole sowie eine Pulversprühpistole mit einem Elektrodenhalter und einer Strahldüse anzugeben, wobei sichergestellt ist, dass von der Pulversprühpistole weder im montierten noch im zerlegten Zustand eine Gefahr für den Benutzer ausgeht. Als zerlegter Zustand wird hier der Zustand bezeichnet, in dem die manuell, das heisst ohne Werkzeug abnehmbaren Teile entfernt sind.

[0007] Vorteilhafter Weise wird durch die Erfindung erreicht, dass von der Pistole keine Explosionsgefahr ausgeht.

[0008] Die Aufgabe wird durch einen Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0009] Der erfindungsgemässe Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole umfasst ein Pulverkanal und einen im Pulverkanal angeordneten Steg zum Halten einer Hochspannungselektrode. Zudem ist eine konzentrisch zum Pulverkanal angeordnete Ringnut vorgesehen, die auf der stromabwärtigen Seite offen ist. Die Ringnut bildet mit einem in die Ringnut ragenden ringförmigen Steg einer Überwurfmutter, welche zur Arretierung des Elektrodenhalters dient, ein Labyrinth für die Hochspannung.

[0010] Die Aufgabe wird zudem durch einen Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole mit den in Patentanspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0011] Der erfindungsgemässe Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole umfasst einen Pulverkanal und einen im Pulverkanal angeordneten Steg zum Halten einer Hochspannungselektrode. Zudem ist ausserhalb des Pulverkanals eine Schnappnut vorgesehen, um mit einem Schnapphaken einer Überwurfmutter, welche zur Arretierung des Elektrodenhalters dient, eine Schnappverbindung zu bilden.

[0012] Die Aufgabe wird zudem durch eine Sprühdüse für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole mit den in Patentanspruch 12 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0013] Die erfindungsgemässe Strahldüse für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole weist einen Pulverkanal, welcher auf der stromabwärtigen Seite in eine Düsenöffnung mündet. Zudem ist eine radiale, nach aussen offene Schnappnut vorgesehen, um mit einem Schnapphaken einer Überwurfmutter, welche zur Arretierung der Strahldüse dient, eine Schnappverbindung zu bilden.

[0014] Die Aufgabe wird zudem durch eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole mit den in Patentanspruch 16 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0015] Die erfindungsgemässe mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole weist einen der oben beschriebenen Elektrodenhalter auf.

[0016] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0017] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Elektrodenhalters weist die Ringnut eine derartige Breite und Tiefe auf, dass, wenn der ringförmige Steg der Überwurfmutter in die Ringnut ragt, ein Luftspalt zwischen den Wandungen der Ringnut und dem Steg entsteht.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform des Elektrodenhalters ist die Schnappnut in radialer Richtung offen.

[0019] Zudem kann bei dem Elektrodenhalter vorgesehen sein, dass auf der Aussenseite des Pulverkanals eine sich in axialer Richtung erstreckende Führungsnase vorgesehen ist und die Schnappnut in die Führungsnase eingelassen ist. Die Führungsnase kann zwei verschiedene Funktionen haben. Zum Einen dient sie dazu, die Sprühdüse zu führen, so dass diese sich nicht gegenüber dem Elektrodenhalter verdrehen kann. Zum Anderen dient sie als Gegenstück für den Schnapphaken der Überwurfmutter.

[0020] Bei einer Weiterbildung des Elektrodenhalters ist eine konzentrisch zum Pulverkanal angeordnete Axialdichtung vorgesehen.

[0021] Bei einer anderen Weiterbildung des Elektrodenhalters ist ein elektrisch leitfähiger Kontakttring vorgesehen.

[0022] Vorteilhafter Weise ist im Elektrodenhalter ein Kanal vorgesehen, in dem mehrere Widerstände angeordnet sind, über welche der Kontakttring mit der Hochspannungselektrode verbunden ist.

[0023] Zudem kann bei dem Elektrodenhalter ein Keil vorgesehen sein, der auf das stromaufwärtige Ende des Stegs aufsteckbar ist.

[0024] Der Keil im Elektrodenhalter kann eine Breite von 13,0 bis 13,4 mm und vorzugsweise 13,2 mm aufweisen.

[0025] Schliesslich kann der Keil im Elektrodenhalter eine Länge zwischen 10 und 20 mm aufweisen. Der Radius des Keils liegt zwischen 10,0 mm und 11,0 mm, vorzugsweise 10,4 mm.

[0026] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Strahldüse ist die Schnappnut so ausgebildet, dass, wenn die Strahldüse auf einem Elektrodenhalter sitzt, der ebenfalls eine Schnappnut aufweist, die Wandungen der Schnappnut der Strahldüse mit den Wandungen der Schnappnut des Elektrodenhalters zueinander keinen axialen Versatz aufweisen.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform der Strahldüse ist auf der stromaufwärtigen Seite ein Schlitz vorgesehen, in den, wenn die Strahldüse auf dem Elektro-

denhalter sitzt, eine Führungsnase des Elektrodenhalters ragt. Zudem erstreckt sich der Schlitz vom stromaufwärtigen Ende des Pulverkanals bis über die Schnappnut hinaus.

5 **[0028]** Schliesslich kann bei der Strahldüse eine verschiebbare Hülse und ein Rastmechanismus vorgesehen sein, mit dem die Hülse auf dem Pulverkanal einrasten kann.

10 **[0029]** Die mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole umfasst einen Elektrodenhalter wie er oben beschrieben ist und eine Überwurfmutter mit einem Schnapphaken. Der Schnapphaken bildet mit der Schnappnut des Elektrodenhalters eine Schnappverbindung.

15 **[0030]** Bei der Pulversprühpistole kann vorgesehen sein, dass der Schnapphaken der Überwurfmutter mit der Schnappnut der Strahldüse eine Schnappverbindung bildet.

20 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0031]

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulversprühpistole in einer dreidimensionalen Ansicht im zusammengebauten Zustand.

Figur 2 zeigt die erfindungsgemässe Pulversprühpistole in der dreidimensionalen Ansicht im teilweise zerlegten Zustand.

Figur 3 zeigt den stromabwärtigen Teil der erfindungsgemässen Pulversprühpistole in einem ersten Längsschnitt.

Figur 4 zeigt den stromabwärtigen Teil der erfindungsgemässen Pulversprühpistole in einem zweiten Längsschnitt.

Figur 5 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Strahldüse und eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Elektrodenhalters für die Pulversprühpistole in einer dreidimensionalen Ansicht.

Figur 6 zeigt den erfindungsgemässen Elektrodenhalter in einer dreidimensionalen Ansicht im Längsschnitt.

Figur 7a zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Strahldüse und eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Elektrodenhalters für die Pulversprühpistole in einer dreidimensionalen Ansicht im zusammengesetzten Zustand.

- Figur 7b zeigt die zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Strahldüse in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 8 zeigt ein Werkzeug, das zum Abziehen und Stecken eines im Elektrodenhalters befindlichen Keils sowie zum Ausrichten der Sprühdüse dient.
- Figur 9 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole unmittelbar nachdem die Überwurfmutter abgeschraubt wurde.
- Figur 10 zeigt die Überwurfmutter, die Strahldüse, den Elektrodenhalter und den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole vor dem Zusammenbau.
- Figur 11 zeigt die Überwurfmutter, die Strahldüse und den lose in die Pulversprühpistole eingesetzten Elektrodenhalter.
- Figur 12 zeigt die den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole mit dem auf die Strahldüse aufgesetzten Werkzeug.
- Figur 13 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole mit einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Strahldüse in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 14 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole unmittelbar nachdem die Überwurfmutter abgeschraubt und der Prallteller abgezogen wurde.
- Figur 15 zeigt den Prallteller, die Überwurfmutter, die Strahldüse, den Elektrodenhalter und den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole vor dem Zusammenbau.
- Figur 16 zeigt den Prallteller und die Überwurfmutter im noch nicht zusammengebauten Zustand und die Pulversprühpistole mit lose eingesetzten Elektrodenhalter und Strahldüse.
- Figur 17 zeigt einen in den Pulverkanal des Elektrodenhalters einsetzbaren Keil in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 18 zeigt drei verschiedene Ausführungsformen des Pralltellers in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 19 zeigt eine Ausführungsform des Pralltellers in der Explosionsansicht.
- Figur 20 zeigt den Prallteller im Längsschnitt.

- Figur 21 zeigt den Pistolengriff mit dem Pulverschlauchanschluss, dem Dosierluftanschluss und dem elektrischen Anschluss im Längsschnitt.
- Figur 22 zeigt den unteren Teil des Pistolengriffs mit den verschiedenen Anschlüssen in der Explosionsansicht.
- Figur 23 zeigt den Pistolengriff im Bereich des Anschlussgehäuses im Querschnitt.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- [0032]** Figur 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemässen Pulversprühpistole 1 in einer dreidimensionalen Ansicht im zusammengebauten Zustand. Im Folgenden wird die Pulversprühpistole 1 der Einfachheit halber auch als Sprühpistole oder nur als Pistole bezeichnet. Die Sprühpistole 1 ist als manuelle Sprühpistole ausgebildet und umfasst dazu ein Pistolengehäuse 2 mit einem Griff 3, mit dem das Bedienpersonal die Pistole halten kann. Der Griff 3 weist einen Abzug 4 auf, mit dem der Beschichtungsvorgang gestartet und beendet werden kann. Am unteren Ende des Griffs 4 befinden sich ein Pulveranschluss 8, über den die Pistole 1 mit Pulver versorgt wird, und ein Elektroanschluss 7, über den eine hochfrequente Niederspannung zur Pistole 1 geführt wird. In der Pistole 1 befindet sich ein Hochspannungserzeuger, der einen Transformator und eine nachgeschaltete Hochspannungskaskade umfasst, und die hochfrequente Niederspannung in eine Hochspannung transformiert. Über den Elektroanschluss 7 können auch Steuer- und Informationssignale von einem in der Figur nicht gezeigten Steuergerät zur Pistole geführt werden und es können auch Steuer- und Informationssignale von der Pistole zum Steuergerät geleitet werden. Sobald der Abzug 4 betätigt worden ist, wird das Beschichtungspulver oder kurz Pulver über eine Sprühdüse 5, welche sich am stromabwärtigen Ende der Pistole 1 befindet, versprüht. Sobald an der Elektrode 11 eine Hochspannung anliegt, wird das an der Elektrode 11 vorbeiströmende Pulver P elektrostatisch aufgeladen. Die Sprühdüse 5 wird im Folgenden auch als Strahldüse oder kurzum als Düse bezeichnet. Sie wird mittels einer Überwurfmutter 6, die auf das stromabwärtige Ende der Pistole 1 geschraubt wird, fixiert.
- [0033]** Figur 2 zeigt die erfindungsgemässe Pulversprühpistole in der dreidimensionalen Ansicht im teilweise zerlegten Zustand. Bei der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsform ist die Sprühdüse 1 als Flachstrahldüse ausgebildet. Hierauf wird später noch näher eingegangen. Der stromabwärtige Abschnitt der Pistole 1 umfasst einen im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildeten Gehäuseabschnitt 2.1, der im Folgenden als stromabwärtiger Gehäuseabschnitt 2.1 bezeichnet wird. Dieser ist so ausgebildet, dass die hülsenförmig ausgebildete Überwurfmutter 6 über ihn geschoben und

mit ihm verschraubt werden kann. Dazu weist der stromabwärtige Gehäuseabschnitt 2.1 an seinem stromabwärtigen Ende ein Aussengewinde 2.2 und die Überwurfmutter 6 ein entsprechendes Innengewinde auf.

[0034] Im Inneren des stromabwärtigen Gehäuseabschnitts 2.1 befindet sich eine Muffe 2.3, welche ein Teil des Gehäuseabschnitts 2.1 ist. Die Muffe 2.3 bildet auf der stromaufwärtigen Seite eine Aufnahme für ein Pulverrohr 14 (siehe Figur 4) und auf der stromabwärtigen Seite eine Aufnahme für den Pulverkanal 10 des Elektrodenhalters 9. Der Anschlag auf der Innenseite der Muffe 2.3 kann den Tiefenanschlag für den Elektrodenhalter 9 bilden.

[0035] Figur 3 zeigt den stromabwärtigen Teil der erfindungsgemässen Pulversprühpistole 1 im Längsschnitt entlang der Schnittlinie A-A und Figur 4 zeigt den stromabwärtigen Teil der erfindungsgemässen Pulversprühpistole 1 im Längsschnitt entlang der Schnittlinie B-B. Figur 5 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Sprühdüse 5 und eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Elektrodenhalters 9 für die Pulversprühpistole 1 in einer dreidimensionalen Ansicht. Figur 6 zeigt den erfindungsgemässen Elektrodenhalter 9 in einer dreidimensionalen Ansicht im Längsschnitt entlang der Schnittlinie B-B. In den folgenden Ausführungen wird insbesondere auf diese Figuren Bezug genommen.

[0036] Auf den stromabwärtigen Abschnitt des Pistolengehäuses 2.1 ist die Überwurfmutter 6 aufgeschraubt, welche dazu in ihrem stromabwärtigen Abschnitt ein Innengewinde 62 aufweist. Zum stromabwärtigen Ende hin verjüngt sich die Überwurfmutter 6 konisch. In diesem Abschnitt befindet sich im Inneren der Überwurfmutter 6 ein ringförmiger Steg 61, der konzentrisch zur Längsachse L des Pulverkanals 14, 10, 51 angeordnet ist.

[0037] Der Elektrodenhalter 9 weist einen Pulverkanal 10 auf, der konzentrisch zur Längsachse L angeordnet ist. Der Elektrodenhalter 9 weist zudem einen Haltesteg 23 auf, der innerhalb des Pulverkanals 10 angeordnet ist. Auf seiner stromaufwärtigen Seite trägt der Haltesteg 23 einen Pulverkeil 30 und auf seiner stromabwärtigen Seite weist er einen Elektrodenkanal 12 auf. Innerhalb des Elektrodenkanals 12 befindet sich eine Hochspannungselektrode 11, welche im Folgenden auch kurzum als Elektrode bezeichnet wird. Die Geometrie des Haltestegs 23 ist dahingehend optimiert, dass das Pulver möglichst ungehindert durch den Pulverkanal 10 strömen kann und Ansinterungen des Pulvers am Haltesteg 23 und die Bildung von Pulverklumpen vermieden werden. Der Haltesteg 23 ist so ausgebildet, dass der Pulverkeil 30 oder kurzum der Keil auf den Haltesteg 23 aufgesteckt und auch wieder abgezogen werden kann. Der Keil 30 ist in der gezeigten Ausführungsform in Bezug auf den Verschleiss optimiert. In der Mitte des Keils 30 ist mehr Material und die Kante des Keils hat eine Ausbauchung mit einem Radius von $R = 10.4 \text{ mm}$.

[0038] Der Elektrodenhalter 9 weist zudem eine sich in radialer Richtung erstreckende Wand 25 auf, die sich aussen auf dem Pulverkanal 10 abstützt und auf ihrer

Aussenseite einen zur Längsachse L konzentrischen äusseren Ring 26 trägt. Der äussere Ring 26 dient unter anderem zur Zentrierung des Elektrodenhalters 9 im stromabwärtigen Gehäuseabschnitt 2.1 und dichtet den Innenraum der Pistolengehäuses 2 stromabwärts hin ab. Der äussere Ring 26 weist dazu einen Anschlag auf, an den sich auf dessen stromaufwärtiger Seite ein elastischer O-Ring 24 anschliesst. Der O-Ring 24 und der Anschlag bilden somit eine Axialdichtung.

[0039] Auf der stromaufwärtigen Seite des Rings 26 und der Wand 25 befindet sich ein Kontaktring 19 aus einem leitfähigen Material. Hierfür ist beispielsweise ein leitfähiger Kunststoff oder Gummi geeignet. Der Kontaktring 19 ist über elektrische Widerstände 29 mit der Elektrode 11 verbunden. Die Widerstände 29 sind in einem Kanal 91 angeordnet, der durch die Wand 25, den Pulverkanal 10 und den Haltesteg 23 hindurchgeht und in den Elektrodenkanal 12 mündet. Die im Inneren der Pistole 1 verlaufende Hochspannungsleitung ist am stromabwärtigen Ende des Pistolengehäuses 2 herausgeführt und auf einen Kontaktstift 27 geführt. Ist der Elektrodenhalter 9 in die Pistole 1 eingebaut, wird der Kontaktstift 27 mittels einer Feder 28 auf den Kontaktring 19 des Elektrodenhalters 9 gedrückt und sorgt so dafür, dass die Hochspannung sicher am Kontaktring 19 anliegt. Die Ausrichtung des Elektrodenhalters 9 spielt dabei keine Rolle. Das bedeutet, dass man den Elektrodenhalter 9 beliebig um seine Längsachse L drehen kann und dennoch eine sichere und fehlerfreie elektrische Kontaktierung gewährleistet ist.

[0040] Auf der stromabwärtigen Seite der Wand 25 befindet sich ein konzentrisch zur Längsachse L verlaufender innerer Ring 20. Dieser bildet zusammen mit dem äusseren Ring 26 eine ringförmige Nut 13 der Breite B und der Tiefe T. Wenn die Sprühpistole 1 zusammengebaut ist, ragt der ringförmige Steg 61 der Überwurfmutter 6 in die Nut 13 des Elektrodenhalters 9 hinein. Die Geometrie des ringförmigen Stegs 61 und der Nut 13 sind so gewählt, dass zwischen der Wand 21 des äusseren Rings 26 und dem Steg 61 ein erster Luftspalt und zwischen der Wand 22 des inneren Rings 20 und dem Steg 61 ein zweiter Luftspalt besteht. Auch in der Tiefe sind der Steg 61 und die Nut 13 so gewählt, dass ein Luftspalt besteht. Dadurch entsteht für die Hochspannung ein Labyrinth zwischen der Hochspannungselektrode 11 und der Aussenseite der Überwurfmutter 6, also eine Verlängerung der Distanz bzw. der Luftstrecke.

[0041] Wie in den Figuren 3 und 5 zu erkennen ist, weist der Elektrodenhalter 9 zudem auf seiner stromabwärtigen Seite zwei sich parallel zur Längsachse erstreckende Nasen 15 auf. In jeder der beiden Nasen 15 befindet sich eine Nut 16 für eine Schnappverbindung, die im Folgenden auch als Schnappnut 16 bezeichnet wird. Die Überwurfmutter 6 weist im stromabwärtigen Abschnitt einen entsprechend ausgebildeten Steg mit Schnapphaken 60 auf. Sobald der Elektrodenhalter 9 bis zum Anschlag nach vorn in die Überwurfmutter 6 geschoben wird, rastet der Schnapphaken 60 der Überwurfmutter

ter 6 in die Schnappnut 16 des Elektrodenhalters 9 ein und bildet so eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Elektrodenhalter 9 und der Überwurfmutter 6. Der Elektrodenhalter 9 ist damit in der Überwurfmutter 6 in axialer Richtung fixiert. Die Schnappverbindung ist so ausgebildet, dass der Elektrodenhalter 9 aber dennoch in der Überwurfmutter 6 um seine Längsachse L gedreht werden kann.

[0042] In einer Ausführungsform ist der Schnapphaken 60 der Überwurfmutter 6 ringförmig ausgebildet und weist einen oder mehrere Schlitze 63 auf. Der oder die Schlitze 63 erstrecken sich in axialer Richtung und unterbrechen den ringförmigen Schnapphaken 60. Dadurch wird der ringförmige Schnapphaken 60 in mehrere Segmente aufgeteilt und die federnde Eigenschaft des ringförmigen Schnapphakens 60 verstärkt. Vorteilhafterweise ist die Breite der Schlitze 63 kleiner als die Breite der Führungsnasen 15 des Elektrodenhalters 9.

[0043] Stattdessen oder zusätzlich dazu ist es auch möglich, den Ring, der den Schnapphaken 60 trägt, dünnwandig auszubilden, um die federnde Eigenschaft Schnapphakens 60 zu verbessern.

[0044] Die beiden Nasen 15 ragen in einen Schlitz 55 der Sprühdüse 5. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Düsen Schlitz 50 der Sprühdüse in Bezug auf den Haltesteg 23 und den Keil 30 immer dieselbe Orientierung aufweist. Wird der Elektrodenhalter 9 um seine Längsachse L gedreht dreht sich folglich auch die Sprühdüse 5 und der Düsen Schlitz 50 mit, so dass auch dann die Orientierung des Düsen Schlitzes 50 gegenüber dem Keil 30 dieselbe bleibt. Dies hat den Vorteil, dass - unabhängig von der Orientierung des Düsen Schlitzes 50 - der Pulverstrahl von gleichbleibender Qualität ist und ein reproduzierbarer Pulverstrahl gewährleistet ist. Der Düsen Schlitz 50 erzeugt einen flachen Sprühstrahl. Aus diesem Grund wird die Düse 5 auch als Flachstrahldüse bezeichnet.

[0045] Die Sprühdüse 5 weist zudem eine konzentrisch zum Pulverkanal 51 der Düse 5 angeordnete Schnappnut 53 auf, deren Lage und Breite durch die beiden Wandungen 56 und 57 definiert ist. Der Schlitz 55 beginnt am stromaufwärtigen Ende der Sprühdüse 5 und reicht in Längsrichtung über die Schnappnut 53 hinaus. Der über die Schnappnut 53 hinaus reichende Teil des Schlitzes 55 dient zur Aufnahme des stromabwärtigen Wulstes der Schnappnase 15 des Elektrodenhalters 9. Sobald die Sprühdüse 5 bis zum Anschlag nach vorn in die Überwurfmutter 6 geschoben wird, rastet der Schnapphaken 60 der Überwurfmutter 6 in die Schnappnut 53 der Düse 5 ein und bildet so eine formschlüssige Verbindung zwischen der Düse 5 und der Überwurfmutter 6. Die Düse 5 ist damit in der Überwurfmutter 6 so fixiert, dass die Düse nicht mehr aus der Überwurfmutter herausfallen, aber dennoch in der Überwurfmutter 6 um ihre Längsachse L gedreht werden kann.

[0046] Dadurch dass die Düse 5 und der Elektrodenhalter 9 in der Überwurfmutter 6 fixiert sind, werden beide Bauteile zusammen mit der Überwurfmutter 6 abgenom-

men. Somit sind der Elektrodenhalter 9 inklusive dem Kontaktring 19 entfernt. Dadurch wird die Zündenergie, welche für die Explosionsgefahr eine Rolle spielt, erheblich reduziert. Auf diese Weise wird die Verletzungsgefahr für den der Benutzer weiter reduziert.

[0047] In diesem zerlegten Zustand befindet sich die Pulversprühpistole 1 nicht mehr im vorgesehenen Betriebszustand. Dieser Zustand vielmehr ein Wartungszustand. Wenn die Pulversprühpistole 1 nicht auch von der Pulver- und der Spannungsversorgung getrennt wurde, kann sie aber dennoch einen Pulverstrahl erzeugen. Dieser entspricht aber nicht dem für die Pulverbeschichtung vorgesehenen Pulverstrahl.

[0048] Auf der Aussenseite der Sprühdüse 5 befindet sich eine in axialer Richtung verschiebbare Hülse 52. Mit ihr kann der Pulversprühwinkel eingestellt werden. Je weiter die Hülse 52 zum stromabwärtigen Ende der Sprühdüse 5 geschoben wird, desto kleiner wird der Winkel, in dem das Pulver versprüht wird. Damit die Hülse 52 die in einer bestimmten Position auf der Sprühdüse 5 einrastet, weist die Hülse 52 auf ihrer Innenseite einen ringförmigen Wulst und die Sprühdüse 5 eine entsprechende ringförmige Vertiefung 54 auf. Somit kann die Hülse 52 auf der Sprühdüse 5 in einer bestimmten, definierten Position fixiert werden, um einen bestimmten Pulversprühwinkel einzustellen. Sobald die Hülse 52 auf der Düse 5 einrastet, ist ein reproduzierbarer Pulversprühwinkel gewährleistet. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Hülse 52 durch den Rastmechanismus auf der Sprühdüse 5 sicher montiert ist.

[0049] Der Rastmechanismus kann auch wie folgt ausgebildet sein. Statt den Wulst an der Hülse 52 und die Ausbuchtung an der Sprühdüse 5 anzubringen, kann der Wulst auch an der Sprühdüse 5 und die Ausbuchtung an der Hülse 52 vorgesehen sein.

[0050] Figur 7a zeigt in einer dreidimensionalen Ansicht eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäße Sprühdüse 500, welche lose auf eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektrodenhalters 900 gesteckt ist. Der Elektrodenhalter 900 unterscheidet sich vom Elektrodenhalter 9 insbesondere in der Ausbildung des Elektrodenkanals 912. Gegenüber dem Elektrodenkanal 12 ist der Elektrodenkanal 912 verlängert. An dessen stromabwärtigen Ende befindet sich eine Aufnahme 913 für einen Prallteller 75, der wie in Figur 18 gezeigt, ausgebildet sein kann.

[0051] Die zweite Ausführungsform der Sprühdüse 500 ist nicht wie die in den Figuren 1 bis 5 gezeigte Flachstrahldüse 5, sondern als Rundstrahldüse ausgebildet. Die in Figur 7a und 7b dargestellte Rundstrahldüse 500 unterscheidet sich von der Flachstrahldüse 5 im Wesentlichen dadurch, dass die Düsenöffnung 501 nicht schlitzförmig, sondern rund ist und die Düse am stromabwärtigen Abschnitt keine Hülse zur Einstellung des Sprühwinkels trägt. Stattdessen schliesst sich an die runde Düsenöffnung 501 der in den Figuren 13 bis 18 gezeigte Prallteller 75 an. Bei dieser Ausführung wird kein flacher, sondern ein kegelförmiger Pulverstrahl erzeugt.

[0052] Des besseren Verständnisses wegen wird im Folgenden nur vom Elektrodenhalter gesprochen. Der folgende Abschnitt betrifft aber sämtliche Ausführungsformen der Elektrodenhalter 9 und 900.

[0053] Um den im Elektrodenhalter 9 bzw. 900 befindlichen Keil 30 herausziehen zu können und auch um den Keil 30 in den Elektrodenhalter hineinstecken zu können ist ein Werkzeug 70 hilfreich, das wie in Figur 8 gezeigt, ausgebildet ist. Um den Keil 30 herauszuziehen, wird der Abziehgrieff 71 des Werkzeugs 70 von der stromaufwärtigen Seite aus in den Pulverkanal 10 des Elektrodenhalters geschoben, bis der Abziehgrieff 71 am Keil 30 einrastet. Anschliessend kann man das Werkzeug 70 zusammen mit dem Keil 30 herausziehen.

[0054] Um einen neuen Keil 30 auf den Haltesteg 23 aufzustecken, wird der Keil 30 in die Aufnahme 72 des Werkzeugs 70 gesteckt und die Aufnahme 72 anschliessend in den Pulverkanal 10 des Elektrodenhalters geschoben bis der Keil 30 fest auf dem Haltesteg 23 sitzt. Danach kann man das Werkzeug 70 wieder aus dem Pulverkanal 10 herausziehen. Das Werkzeug 70 kann auch dazu benutzt werden, um die Flachstrahldüse 5 auszurichten, das heisst drehen zu können. Das Werkzeug 70 umfasst dazu in der Mitte eine Aufnahme 73 mit einer Nase 74. Um die Flachstrahldüse 5 zu drehen, wird die Aufnahme 73 so auf die Flachstrahldüse 5 gesteckt, dass die Nase 74 in den Düsenschlitz 50 ragt. Figur 12 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole 1 mit dem auf die Sprühdüse 5 aufgesetzten Werkzeug 70. Um die Flachstrahldüse 5 zu drehen, wird zuerst die Überwurfmutter 6 etwas gelöst. Sobald die Sprühdüse 5 in die gewünschte Position gedreht wurde, wird die Überwurfmutter 6 wieder von Hand festgeschraubt.

[0055] Figur 9 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole 1 unmittelbar nachdem die Überwurfmutter 6 abgeschraubt wurde. Durch die Schnappverbindungen wird sichergestellt, dass die Flachstrahldüse 5 und auch der Elektrodenhalter 9 in der Überwurfmutter 6 verbleiben, das heisst mit ihr zusammen von der Pistole 1 entfernt werden. Um nun den Elektrodenhalter 9 und die Düse 5 aus der Überwurfmutter herauszunehmen, drückt man lediglich in axialer Richtung auf die Düse 5. Sobald die Kraft ausreichend gross ist, springt der Schnapphaken 60 der Überwurfmutter 6 aus der Schnappnut 53 der Düse 5 und der Schnappnut 16 des Elektrodenhalters 9. Die Düse 5 und der Elektrodenhalter 9 fallen aus der Überwurfmutter 6 heraus. Nun können die drei Bauteile gereinigt, gewartet, kontrolliert und bei Bedarf die eine oder andere Komponente ersetzt werden.

[0056] Figur 10 zeigt die Überwurfmutter 6, die Flachstrahldüse 5, den Elektrodenhalter 9 und den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole 1 vor dem Zusammenbau. Um die Pistole zusammenzubauen, wird in der Regel zuerst der Elektrodenhalter 9 in die Mündung der Sprühpistole 1 gesteckt (siehe Figur 11). Dann wird die Düse 5 auf den Elektrodenhalter 9 aufgesteckt. Der Elektrodenhalter 9 und die Sprühdüse 5 sind dabei nur lose

mit der Pistole 1 verbunden. Anschliessend wird die Überwurfmutter 6 auf die Pistole 1 geschraubt. Sobald die Überwurfmutter 6 weit genug auf die Pistole 1 geschraubt ist, rasten der Schnapphaken 60 der Überwurfmutter 6 in den Schnappnuten 53 bzw. 16 der Düse 5 und des Elektrodenhalters 9 ein. Die Überwurfmutter 6 wird von Hand fest angeschraubt. Die Pistole 1 ist nun wieder betriebsbereit.

[0057] Figur 13 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole 1 mit der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Sprühdüse 500 in einer dreidimensionalen Ansicht.

[0058] Um nun den Elektrodenhalter 900 und die Düse 500 aus der Überwurfmutter 6 herauszunehmen, schraubt man zuerst die Überwurfmutter 6 von der Pistole 1 und zieht den Prallteller 70 ab. Figur 14 zeigt den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole 1 unmittelbar nachdem die Überwurfmutter 6 abgeschraubt und der Prallteller 70 abgezogen wurde. Danach drückt man in axialer Richtung auf die Düse 500. Sobald die Kraft ausreichend gross ist, fallen die Düse 500 und der Elektrodenhalter 900 aus der Überwurfmutter 6 heraus. Figur 15 zeigt den Prallteller 70, die Überwurfmutter 6, die Strahldüse 500, den Elektrodenhalter 900 und den stromabwärtigen Teil der Pulversprühpistole 1 im zerlegten Zustand bzw. vor dem Zusammenbau. Figur 16 zeigt den Prallteller 70 und die Überwurfmutter 6 im noch nicht zusammengebauten Zustand und die Pulversprühpistole 1 mit lose eingebautem Elektrodenhalter 900 und Strahldüse 500. Um die Pistole wieder zusammenzubauen, geht man wie oben bereits beschrieben vor.

[0059] Man kann stattdessen aber auch zuerst die Düse 500 und den Elektrodenhalter 9 so fest in die Überwurfmutter 6 drücken, dass sie einrasten. Anschliessend kann man die so bestückte Überwurfmutter 6 auf die Sprühpistole 1 schrauben. Die Pistole 1 ist nun wieder betriebsbereit.

[0060] Figur 17 zeigt den in den Pulverkanal 10 des Elektrodenhalters 9 bzw. 900 einsetzbaren Keil 30 in einer dreidimensionalen Ansicht. In einer bevorzugten Ausführungsform hat der Keil eine Länge LK von LK = 16,9 mm, eine Breite BK von BK = 13,2 mm und eine Dicke DK von DK = 3,6 mm. Der Keil 30 kann aber bei Bedarf auch dicker ausgebildet sein, zum Beispiel eine Dicke DK = 3,8 mm aufweisen. In der Regel hat der Keil 30 eine Dicke DK zwischen 3,2 mm und 4,0 mm.

[0061] Figur 18 zeigt drei verschiedene Ausführungsformen 75, 76 und 77 des Pralltellers in einer dreidimensionalen Ansicht. Die drei Prallteller 75, 76 und 77 unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Grösse und die Prallfläche. Beim Prallteller 77 wird der Pulverstrahl am wenigsten weit und beim Prallteller 75 am meisten aufgeweitet. Der Prallteller 75 erzeugt somit einen Sprühkegel mit dem grössten Sprühwinkel.

[0062] Figur 19 zeigt eine Ausführungsform des Pralltellers 75 in der Explosionsansicht. Figur 20 zeigt den Prallteller 75 im Längsschnitt. Der Prallteller 75 umfasst ein Pralltellergehäuse 80 mit einer Bohrung oder Öffnung

80.1, die auf die Aufnahme 913 des Elektrodenhalters 900 gesteckt wird. Am stromabwärtigen Ende des Pralltellers 75 befindet sich ein Klemmring 78 mit einem O-Ring 79. In einer möglichen Ausführungsform ist die Aufnahme 913 des Elektrodenhalters 900 so ausgebildet, dass der O-Ring 79 in ihr einrasten kann. Der Klemmring 78 wird über eine Schnappverbindung im Pralltellergehäuse 80 gehalten.

[0063] Figur 21 zeigt den Pistolengriff 3 mit dem Pulverschlauchanschluss 8, dem Zerstäuberluftanschluss 105 und dem elektrischen Anschluss 7 im Längsschnitt. Figur 22 zeigt den unteren Teil des Pistolengriffs 3 mit den verschiedenen Anschlüssen in der Explosionsansicht. Figur 23 zeigt den Pistolengriff 3 im Bereich des Anschlussgehäuses 103 im Querschnitt. Das Anschlussgehäuse 103 trägt das Anschlusskabel 104 mit dem Elektroanschluss 7, den Schlauchnippel 105 und den Pulverschlauchanschluss 8. Das Anschlussgehäuse 103 wird in der Regel mit dem Pistolengriff 3 verschraubt. Mit Hilfe eines Schiebers 100 kann der Pulverschlauchanschluss 8 am Pistolengriff 3 arretiert oder davon entfernt werden. Um den Pulverschlauchanschluss 8 am Pistolengriff 3 zu arretieren, drückt man lediglich den Pulverschlauchanschluss 8 in die dafür vorgesehene Öffnung des Pistolengriffs 3. Der Pulverschlauchanschluss 8 rastet dann ein. Um den Pulverschlauchanschluss 8 zu entfernen, drückt man auf den Druckknopf 101 des Schiebers 100. Dieser gibt dann den Pulverschlauchanschluss 8 frei. Nun kann man den Pulverschlauchanschluss 8 herausziehen. Der Schieber 100 ist mit einer Feder 102 ausgestattet, so dass der Schieber 100 in eine definierte Position gedrückt wird, wenn man den Druckknopf 101 nicht drückt.

[0064] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäss der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen. So sind beispielsweise die verschiedenen in Figur 19 gezeigten Prallkegel auf den in Figur 7 gezeigten Elektrodenhalter 900 aufsteckbar. Zudem sind die einzelnen Bauteile auch auf eine andere als in den Figuren gezeigte Weise miteinander kombinierbar.

[0065] Die Sprühpistole 1 kann auch als Automatikpistole ausgebildet sein. In diesem Fall entfällt der Handgriff 3. Unter einer Automatikpistole wird eine Sprühpistole verstanden, die nicht von Hand gehalten wird, sondern beispielsweise an einem Roboter oder einer Linearführung befestigt oder fix installiert ist.

[0066] Die Sprühpistole 1 kann auch als Pulverbecherpistole ausgebildet sein. In diesem Fall ist an Stelle des Pulverschlauchanschlusses (8) ein Pulverbecher inklusive Pulverinjektor direkt zum Beispiel oberhalb an der Sprühpistole angebracht.

[0067] Zwischen dem stromabwärtigen Abschnitt 2.1 des Pistolengehäuses 2 und dem Elektrodenhalter kann auch eine Pistolenvorverlängerung angeordnet sein. Die Pistolenvorverlängerung umfasst ein Pulverrohr. Dessen stromaufwärtiges Ende ist auf das Gewinde 2.2 des Pi-

stolengehäuses schraubbar. Das stromabwärtige Ende des Pulverrohrs ist ähnlich die der stromabwärtige Abschnitt 2.1 aufgebaut und nimmt den Elektrodenhalter 9 und die Düse 5 auf. Die Überwurfmutter wird auf das stromabwärtige Ende der Pistolenvorverlängerung geschraubt. Mit einer solchen verlängerten Sprühpistole können beispielsweise grössere Vertiefungen in einem Werkstück beschichtet werden.

10 Bezugszeichenliste

[0068]

1	Pulversprühpistole
2	Pistolengehäuse
2.1	stromabwärtiger Abschnitt des Pistolengehäuses
2.2	Aussengewinde
2.3	Muffe
3	Griff
4	Abzug
5	Sprühdüse
6	Überwurfmutter
7	Elektroanschluss
8	Pulverschlauchanschluss
9	Elektrodenhalter
10	Pulverkanal im Elektrodenhalter
11	Elektrode
12	Elektrodenkanal
13	Ringnut
14	Pulverrohr
15	Führungsnase
16	Schnappnut
17	Wandung
18	Wandung
19	Kontakttring
20	innerer Ring
21	Innenwand des äusseren Rings
22	Aussenwand des inneren Rings
23	Haltesteg
24	Axialdichtung
25	Wand
26	äusserer Ring
27	Kontaktstift
28	Feder
29	Widerstand
30	Keil
50	Düsenschlitz
51	Pulverkanal in der Sprühdüse
52	Hülse
53	Schnappnut in der Sprühdüse
54	Rastnut
55	Schlitz
56	Wandung der Schnappnut
57	Wandung der Schnappnut
60	Schnapphaken
61	Steg für das Labyrinth
62	Innengewinde

63 Schlitz
 70 Werkzeug
 71 Greifer
 72 Aufnahme
 73 ringförmige Aufnahme
 74 Nase
 75 Prallteller
 76 Prallteller
 77 Prallteller
 78 Klemmring
 79 O-Ring
 80 Pralltellergehäuse
 80.1 Bohrung im Pralltellergehäuse
 91 Kanal für die Widerstände
 100 Schieber
 101 Druckknopf
 102 Feder
 103 Steckergehäuse
 104 Anschlusskabel
 105 Schlauchnippel
 106 O-Ring
 500 Rundstrahldüse
 501 Pulverkanal in der Sprühdüse
 530 Schnappnut
 550 Schlitz
 560 Wandung der Schnappnut
 570 Wandung der Schnappnut
 900 Elektrodenhalter
 911 Elektrode
 912 Elektrodenkanal
 913 Aufnahme am Elektrodenkanal
 B Breite
 L Längsachse
 T Tiefe
 P Strömungsrichtung des Pulvers
 BK Breite des Keils
 DK Dicke des Keils
 LK Länge des Keils
 R Radius des Keils

Patentansprüche

1. Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole,

- bei dem ein Pulverkanal (10) vorgesehen ist,
- bei dem im Pulverkanal (10) ein Steg (23) zum Halten einer Hochspannungselektrode (11) angeordnet ist,
- bei dem eine konzentrisch zum Pulverkanal (10) angeordnete Ringnut (13) vorgesehen ist, die auf der stromabwärtigen Seite offen ist,
- bei dem mit der Ringnut (13) und einem ringförmigen Steg (61) einer Überwurfmutter (6), welche zur Arretierung des Elektrodenhalters (9) dient, ein Labyrinth für die Hochspannung bildbar ist.

2. Elektrodenhalter nach Patentanspruch 1, bei dem die Ringnut (13) eine derartige Breite (B) und Tiefe (T) aufweist, dass, wenn der ringförmige Steg (61) der Überwurfmutter (6) in die Ringnut (13) ragt, ein Luftspalt zwischen den Wandungen (21, 22) der Ringnut (13) und dem Steg (61) entsteht.
3. Elektrodenhalter für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole,
- bei dem ein Pulverkanal (10) vorgesehen ist,
 - bei dem im Pulverkanal (10) ein Steg (23) zum Halten einer Hochspannungselektrode (11) angeordnet ist,
 - bei dem ausserhalb des Pulverkanals (10) eine Schnappnut (16) vorgesehen ist,
 - bei dem die Schnappnut (16) vorgesehen ist, um mit einem Schnapphaken (60) einer Überwurfmutter (6), welche zur Arretierung des Elektrodenhalters (9) dient, eine Schnappverbindung zu bilden.
4. Elektrodenhalter nach Patentanspruch 3, bei dem die Schnappnut (16) in radialer Richtung offen ist.
5. Elektrodenhalter nach Patentanspruch 4,
- bei dem auf der Aussenseite des Pulverkanals (10) eine sich in axialer Richtung erstreckende Führungsnase (15) vorgesehen ist, und
 - bei dem die Schnappnut (16) in die Führungsnase (15) eingelassen ist.
6. Elektrodenhalter nach einem der vorigen Patentansprüche, bei dem eine konzentrisch zum Pulverkanal (10) angeordnete Axialdichtung (24) vorgesehen ist.
7. Elektrodenhalter nach einem der vorigen Patentansprüche, bei dem ein elektrisch leitfähiger Kontaktring (18) vorgesehen ist.
8. Elektrodenhalter nach Patentanspruch 7, bei dem ein Kanal (91) vorgesehen ist, in dem mehrere Widerstände (29) angeordnet sind, über welche der Kontaktring (19) mit der Hochspannungselektrode (11) verbunden ist.
9. Elektrodenhalter nach einem der vorigen Patentansprüche, bei dem ein Keil (30) vorgesehen ist, der auf das stromaufwärtige Ende des Stegs aufsteckbarer ist.
10. Elektrodenhalter nach Patentanspruch 9, bei dem der Keil (30) eine Breite von 13,2 mm mit einer Toleranz von +/- 0,2 mm aufweist.

11. Elektrodenhalter nach Patentanspruch 9 oder 10, bei dem der Keil (30) eine Länge zwischen 10 und 20 mm aufweist. (6) mit der Schnappnut (53) der Strahldüse (5) eine Schnappverbindung bildet.
12. Strahldüse für eine mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole, 5
- bei der ein Pulverkanal (51) vorgesehen ist, welcher auf der stromabwärtigen Seite in eine Düsenöffnung (50) mündet, 10
 - bei der eine radiale, nach aussen offene Schnappnut (53) vorgesehen ist, um mit einem Schnapphaken (60) einer Überwurfmutter (6), welche zur Arretierung der Strahldüse (5) dient, eine Schnappverbindung zu bilden. 15
13. Strahldüse nach Patentanspruch 12, bei der die Schnappnut (53) so ausgebildet ist, dass, wenn die Strahldüse (5) auf einem Elektrodenhalter (9) sitzt, der ebenfalls eine Schnappnut (16) aufweist, die Wandungen (56, 57) der Schnappnut (53) der Strahldüse (5) mit den Wandungen (17, 18) der Schnappnut (16) des Elektrodenhalters (9) zueinander keinen axialen Versatz aufweisen. 20
25
14. Strahldüse nach einem der Patentansprüche 12 bis 13,
- bei der auf der stromaufwärtigen Seite ein Schlitz (55) vorgesehen ist, in den, wenn die Strahldüse (5) auf dem Elektrodenhalter (9) sitzt, eine Führungsnase (15) des Elektrodenhalters (9) ragt, und 30
 - bei der der Schlitz (55) sich vom stromaufwärtigen Ende des Pulverkanals (51) bis über die Schnappnut (53) hinaus erstreckt. 35
15. Strahldüse nach einem der Patentansprüche 11 bis 14, 40
- bei der eine verschiebbare Hülse (52) vorgesehen ist, und
 - bei der ein Rastmechanismus (54) vorgesehen ist, mit dem die Hülse (52) auf dem Pulverkanal (10) einrasten kann. 45
16. Mit Hochspannung betreibbare Pulversprühpistole (1), 50
- bei der ein Elektrodenhalter (9) nach einem der vorigen Patentansprüche vorgesehen ist, und
 - bei der eine Überwurfmutter (6) mit einem Schnapphaken (60) vorgesehen ist, der mit der Schnappnut (16) des Elektrodenhalters (9) eine Schnappverbindung bildet. 55
17. Pulversprühpistole nach Patentanspruch 12 und 16, bei der der Schnapphaken (60) der Überwurfmutter

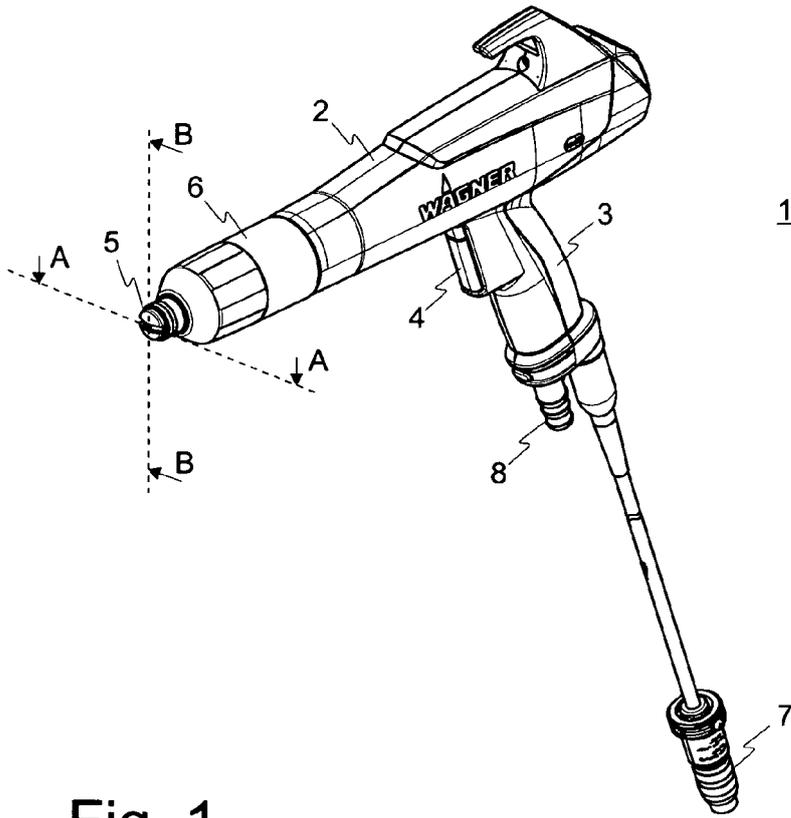


Fig. 1

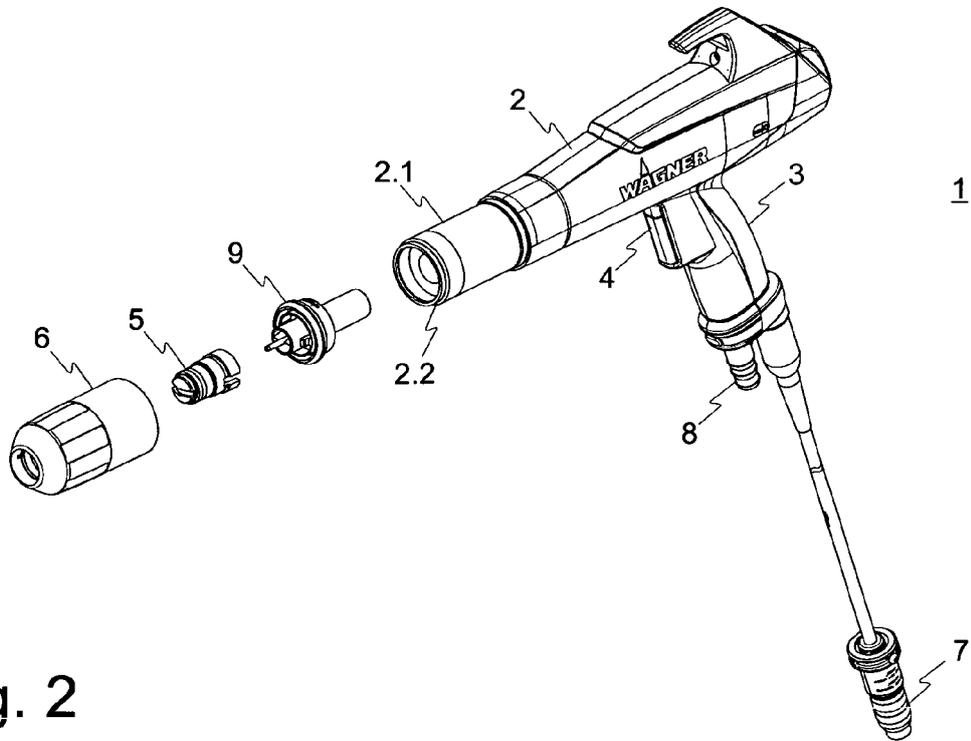


Fig. 2

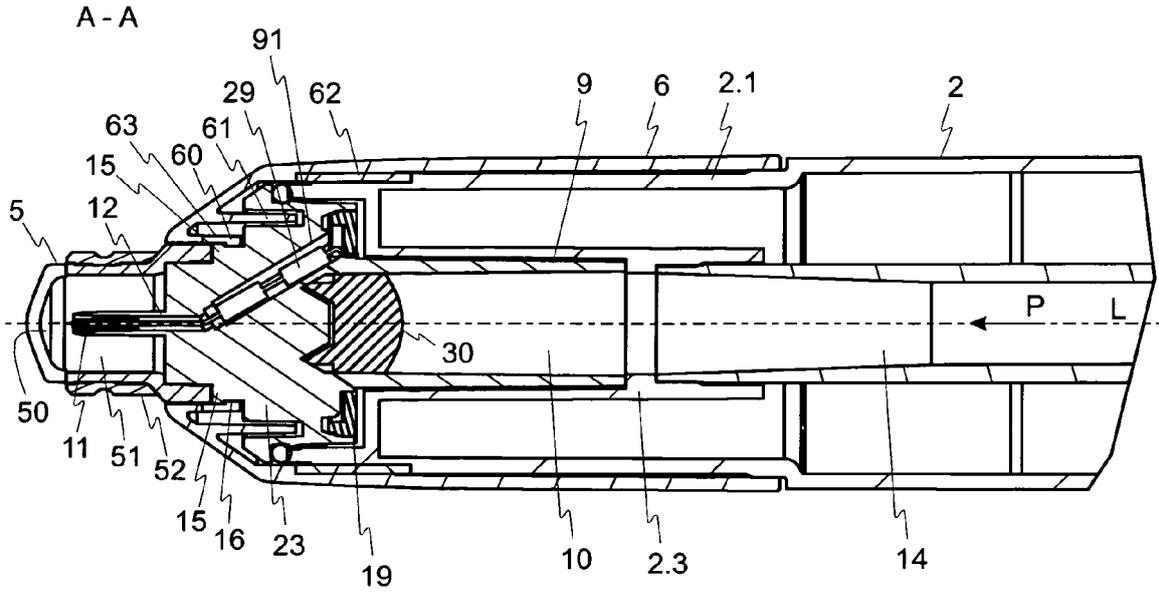


Fig. 3

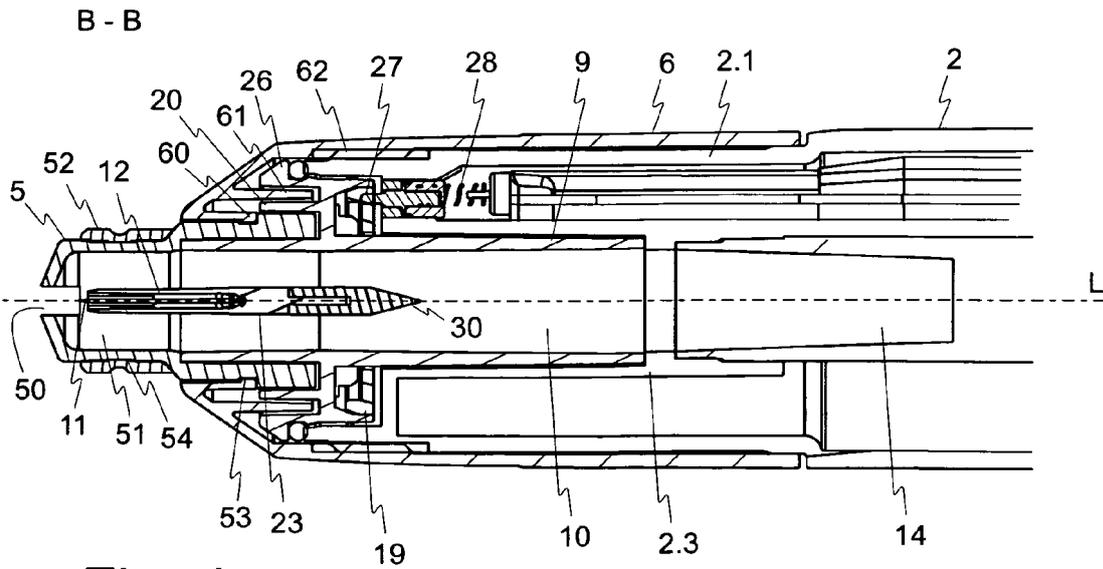


Fig. 4

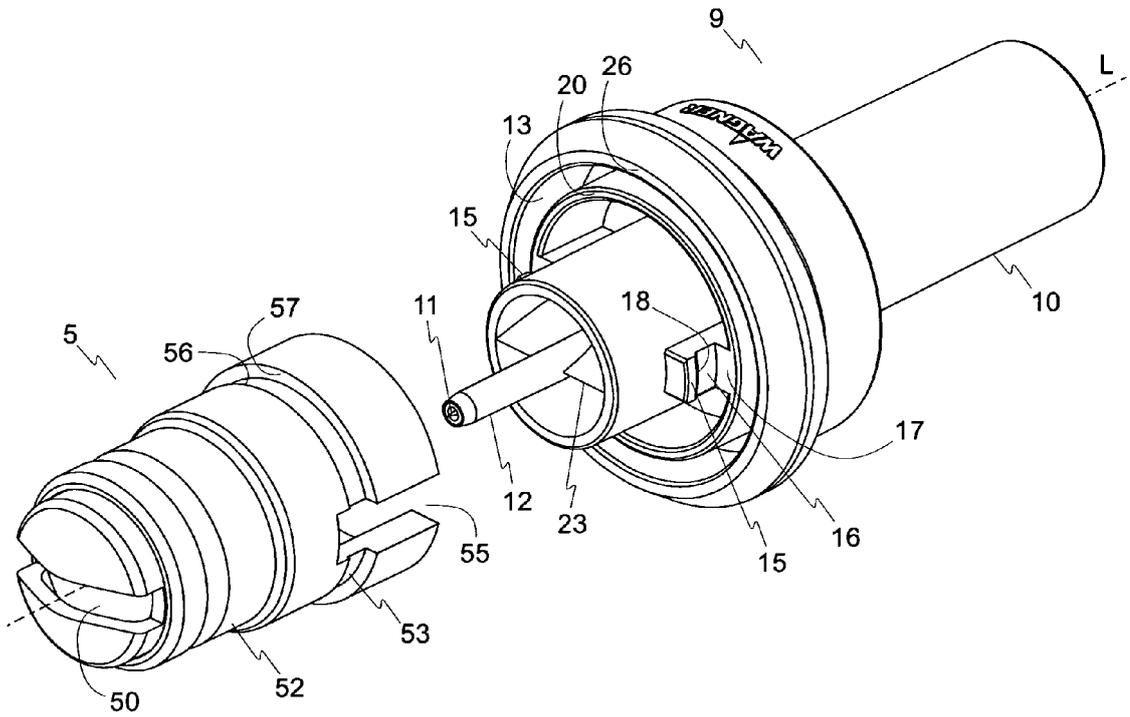


Fig. 5

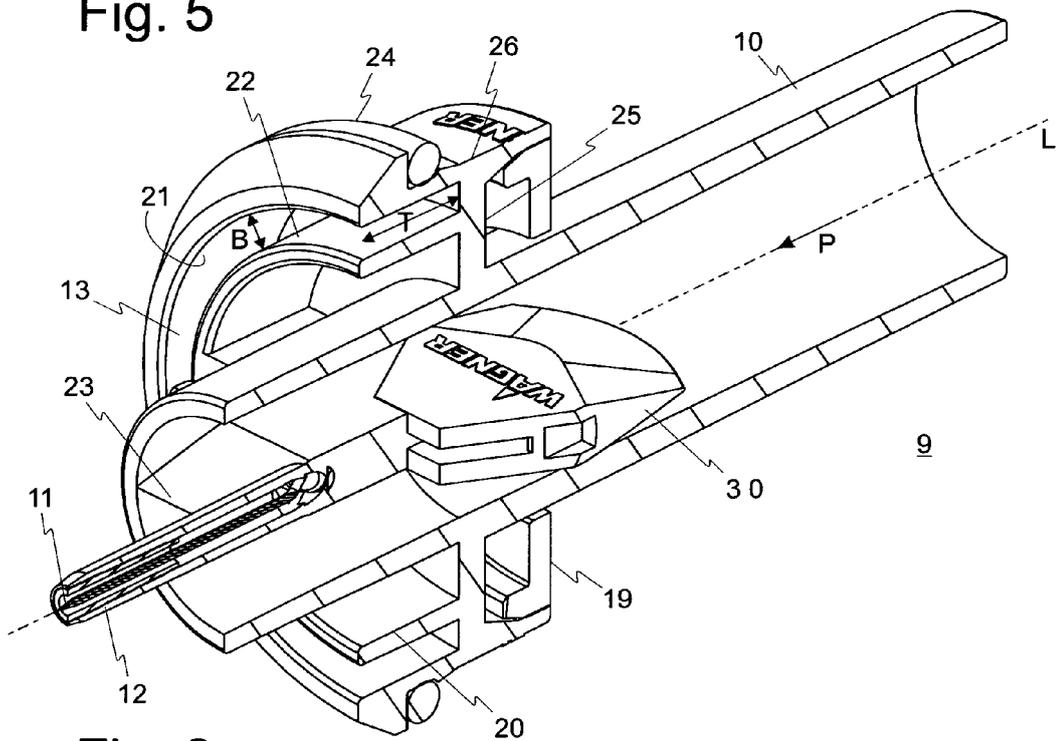


Fig. 6

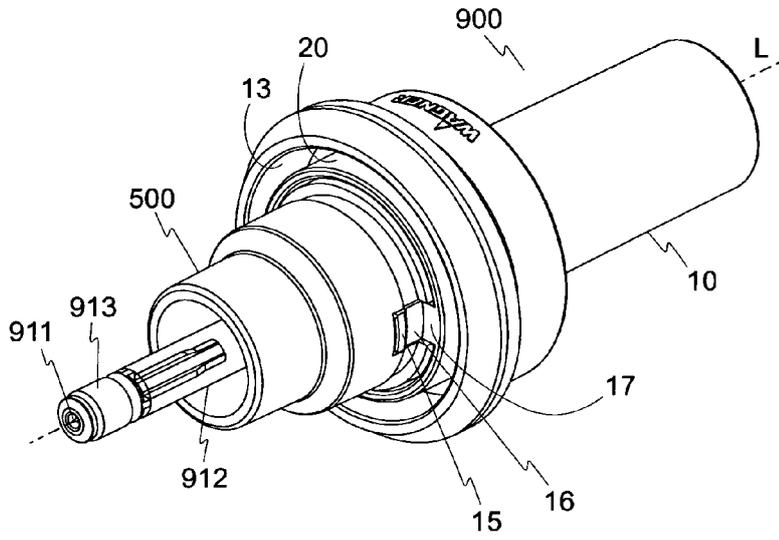


Fig. 7a

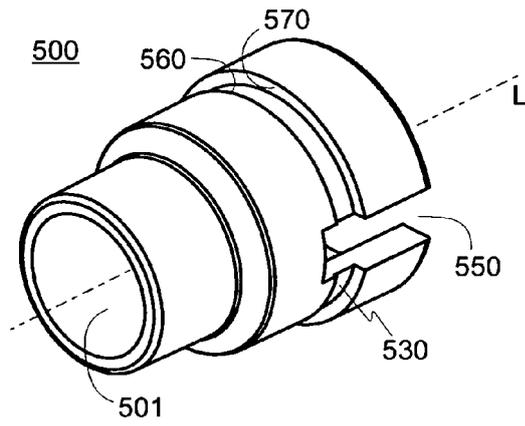


Fig. 7b

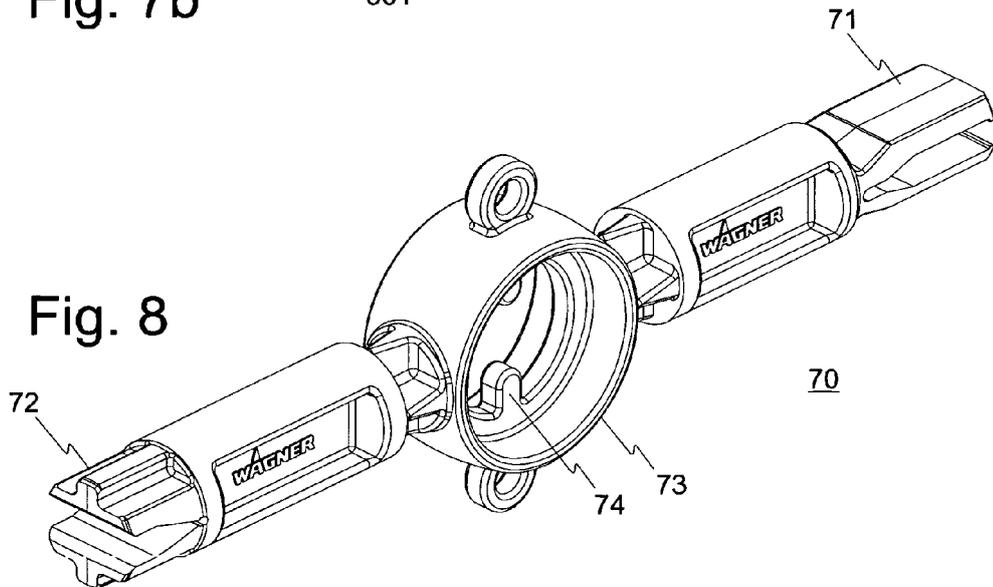


Fig. 8

Fig. 9

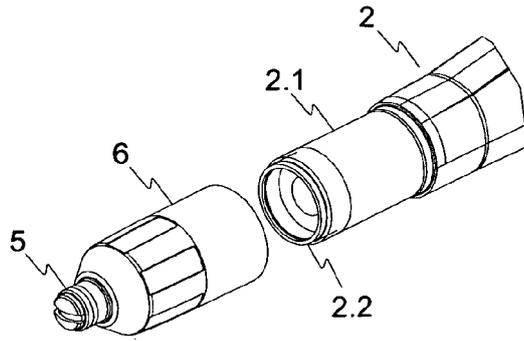


Fig. 10

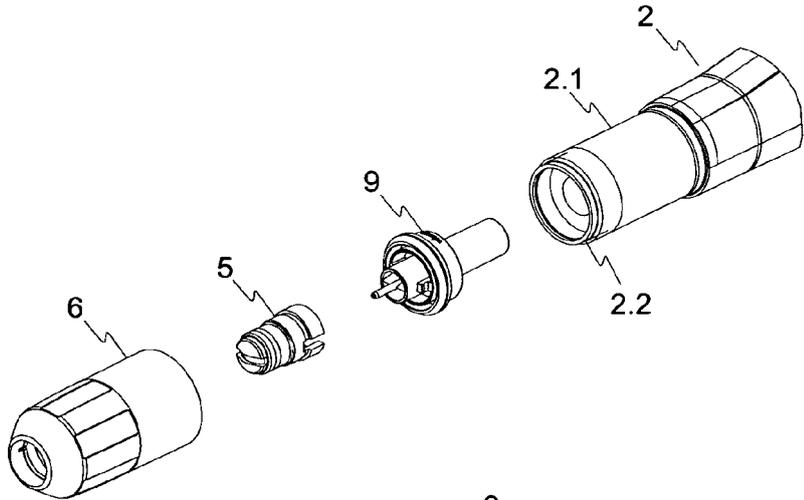


Fig. 11

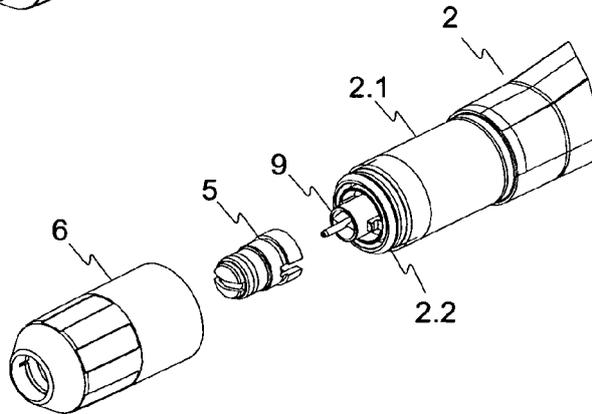


Fig. 12

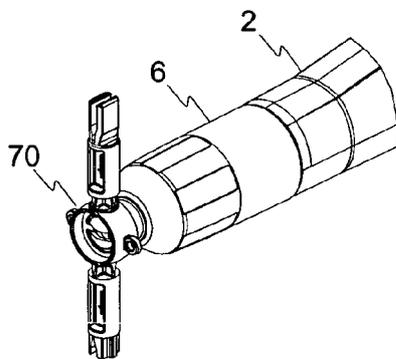


Fig. 13

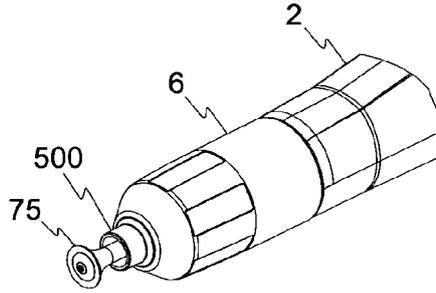


Fig. 14

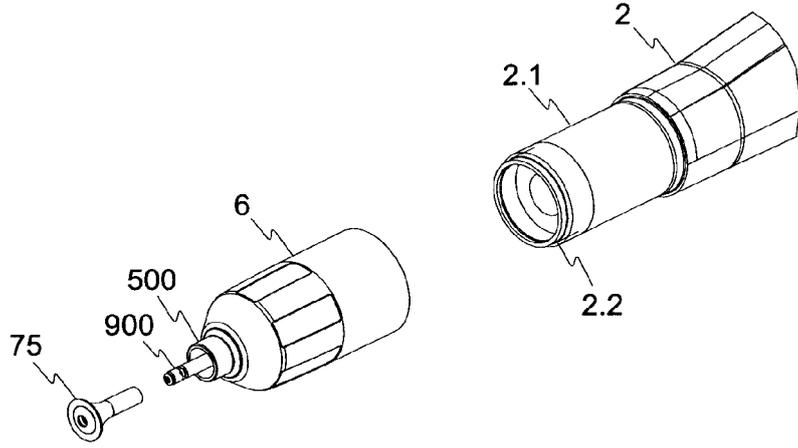


Fig. 15

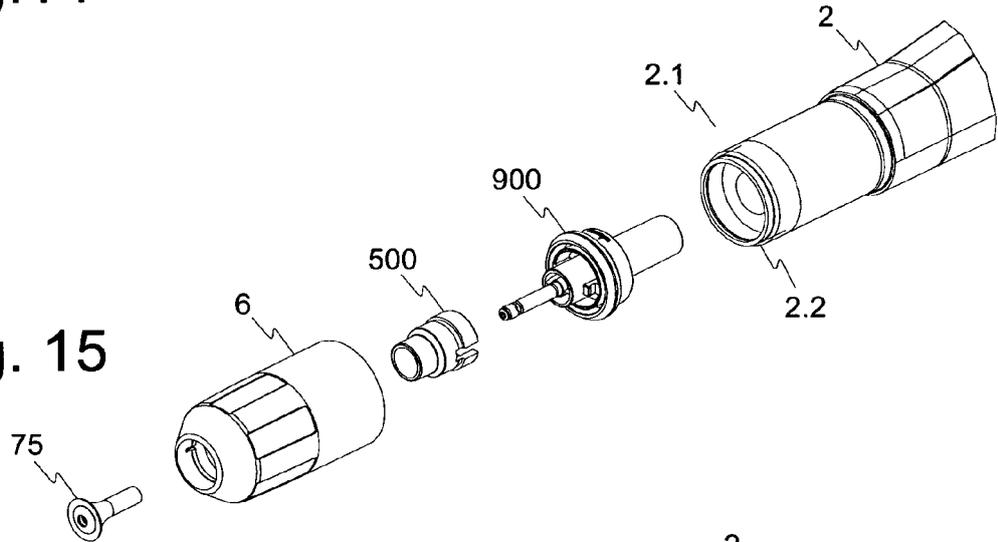
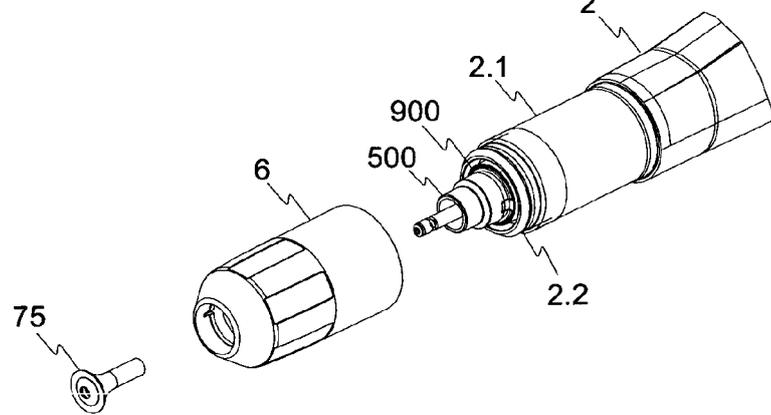


Fig. 16



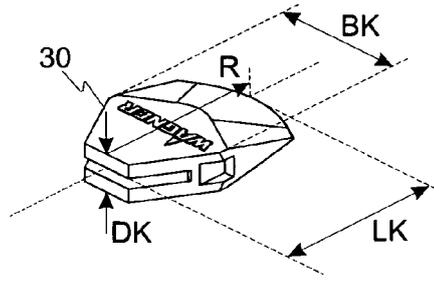


Fig. 17

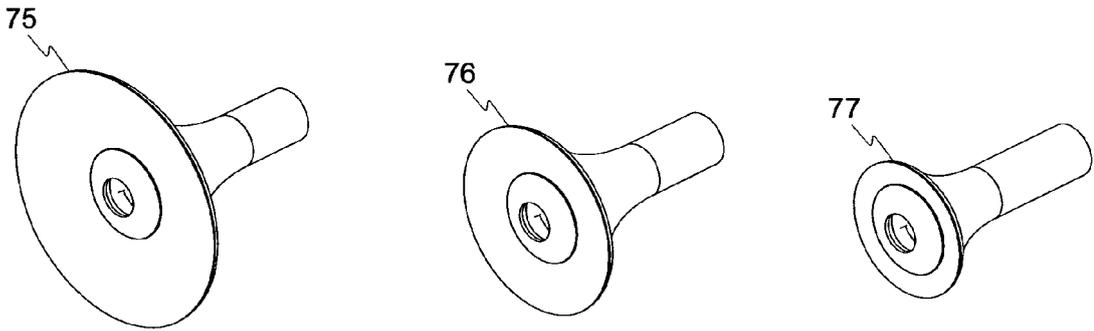


Fig.18

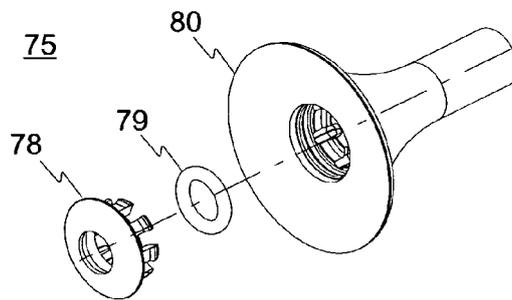


Fig.19

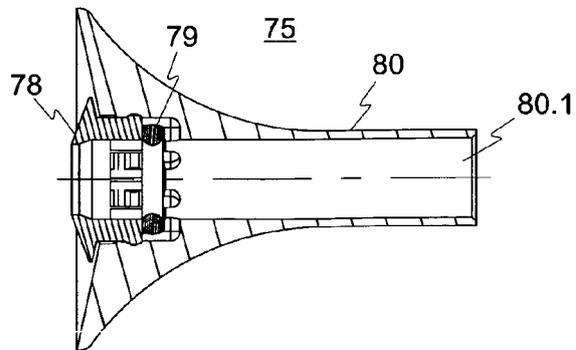


Fig. 20

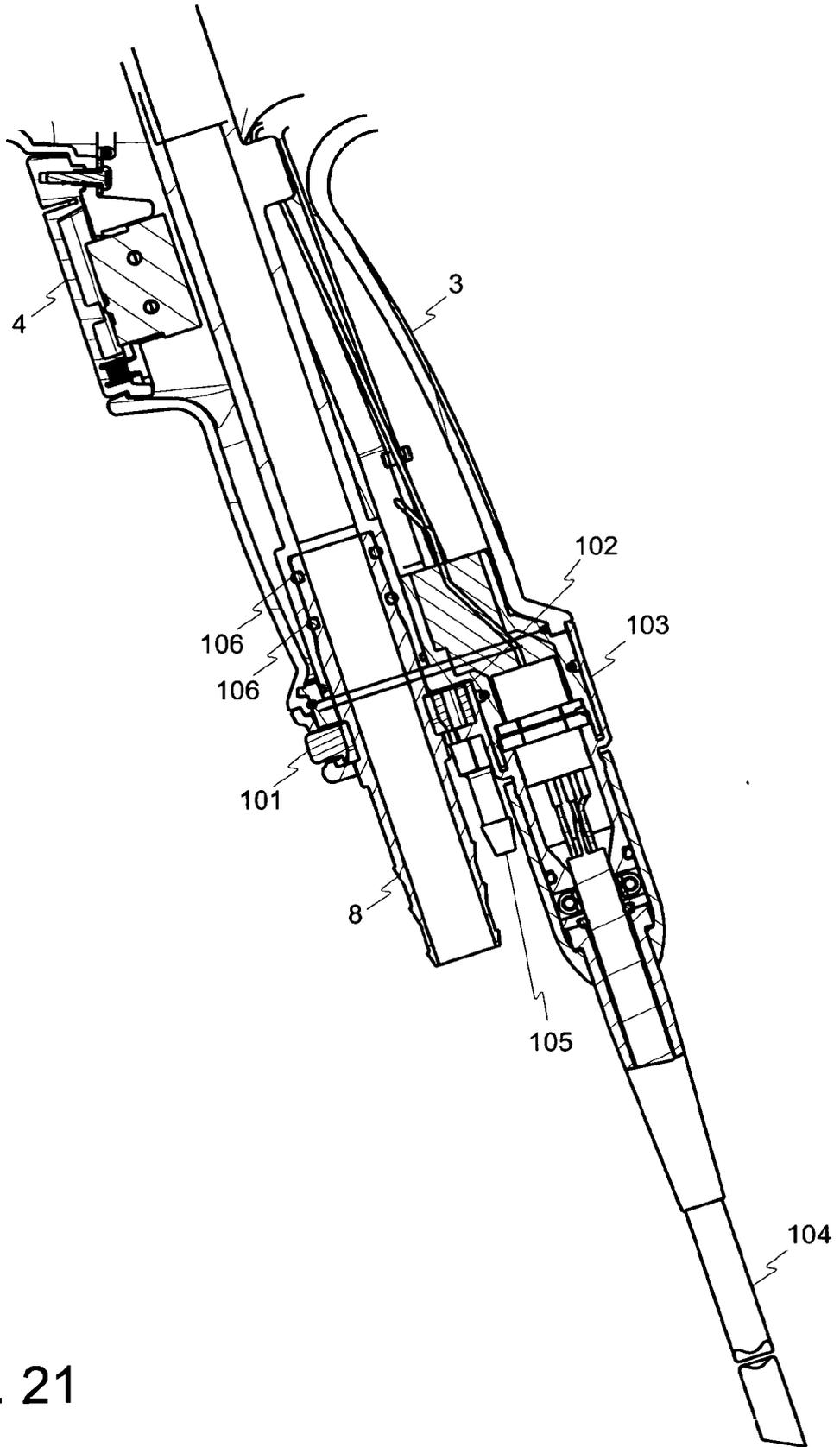


Fig. 21

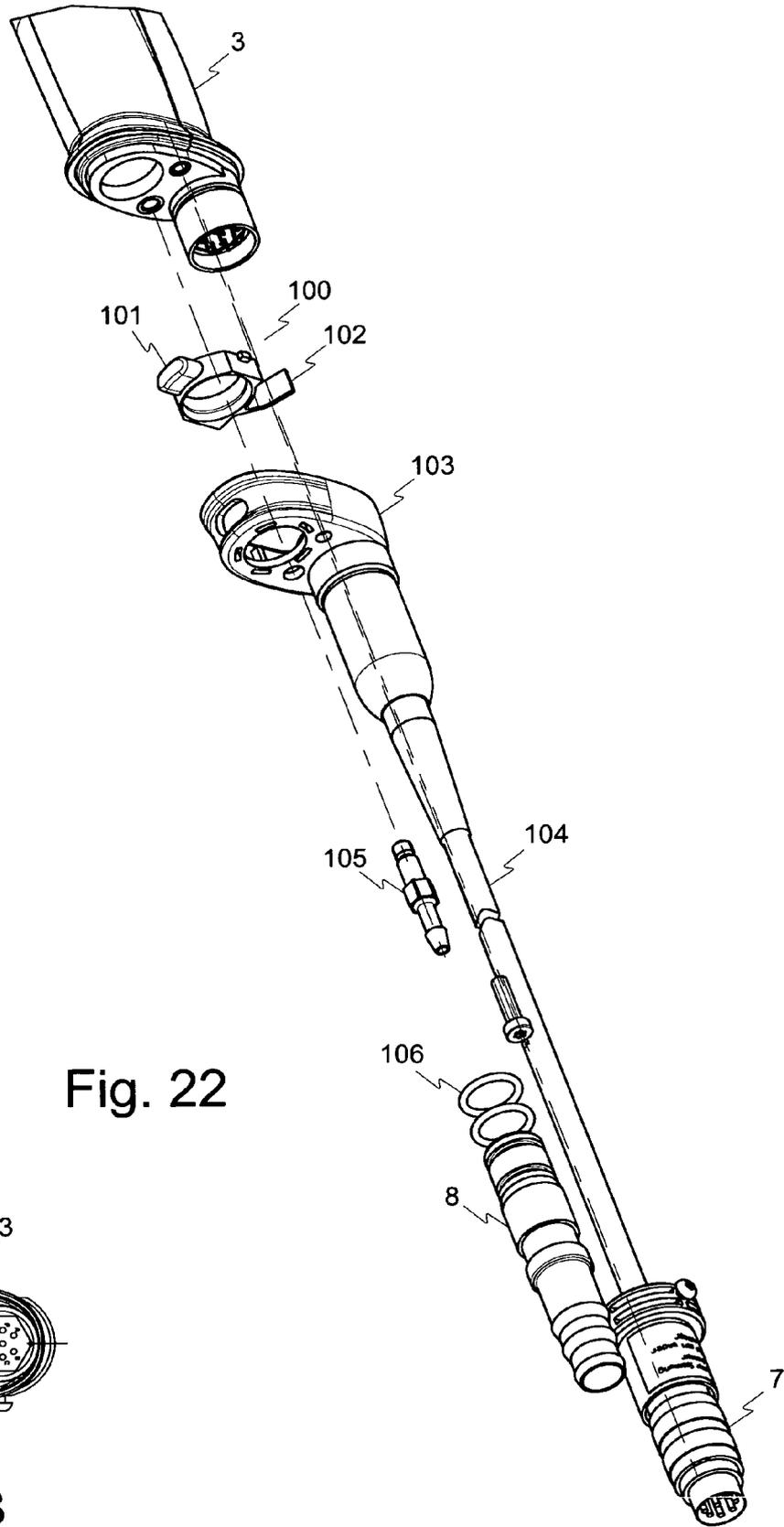


Fig. 22

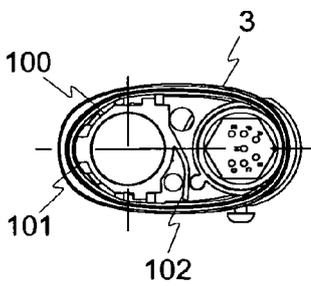


Fig. 23

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

- EP 1752224 B1 [0005]