

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86117697.2

51 Int. Cl.4: **B05B 5/04**

22 Anmeldetag: 18.12.86

30 Priorität: 16.01.86 DE 3601081

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.87 Patentblatt 87/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

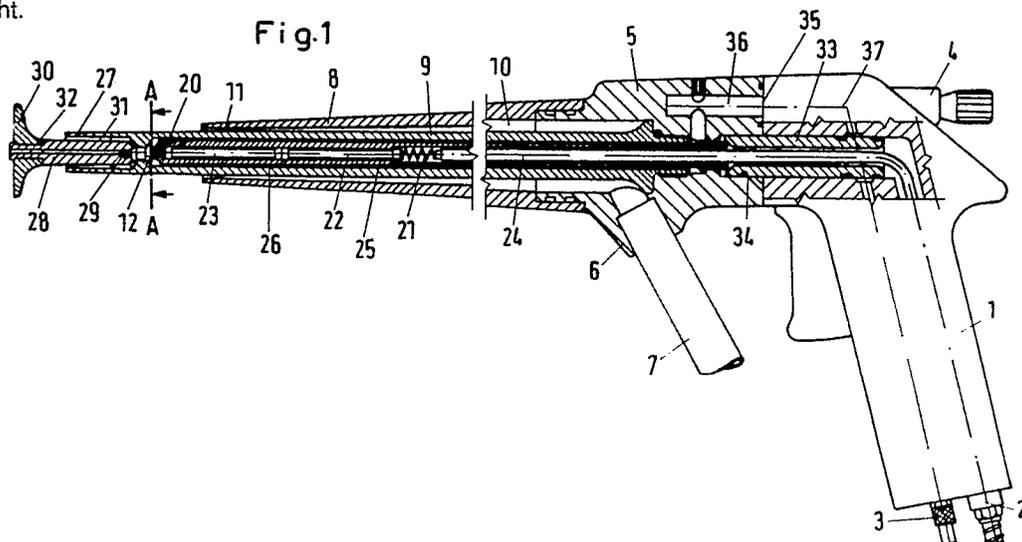
71 Anmelder: **Kopperschmidt-Mueller GmbH & Co KG**
Gütersloher Strasse 259
D-4800 Bielefeld 14(DE)

72 Erfinder: **Kuhn, Wolfgang**
Holunderweg 7
D-4815 Schloss Holte(DE)
Erfinder: **Rapp, Karl**
Schwalbenweg 5
D-7159 Auenwald(DE)

74 Vertreter: **Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing.**
Kühhornshofweg 10
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 **Elektrostatische Sprühpistole, insbesondere für Pulver.**

57 Eine elektrostatische Sprühpistole, insbesondere für Pulver, weist zwischen einem Außenrohr (8) und einem Kernrohr (9) einen Ringspalt (10) auf. Eine Elektrode (12) ist inmitten der Länge des Kernrohrs (9) angeordnet. Sie weist mindestens zwei in Umfangsrichtung versetzte Spitzen auf, welche die Wand des Kernrohrs durchsetzen. Auch im Kernrohrkanal (25) kann die Elektrode (12) Ladungsabschnitte aufweisen. Hierdurch wird eine verbesserte Ionisierung erreicht.



EP 0 230 624 A1

Elektrostatische Sprühpistole, insbesondere für Pulver

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrostatische Sprühpistole, insbesondere für Pulver, mit einem zwischen einem Außenrohr und einem Kernrohr gebildeten Ringspalt, der mit einem Anschluß für Material und oder Gas verbunden ist, und einer Elektrode, die mit einer im Kernrohr verlaufenden Hochspannungsleitung verbunden ist.

Bei einer bekannten Sprühpistole dieser Art - (DE-OS 34 12 694) dient der Ringspalt der Zufuhr eines Pulver-Luft-Gemisches. Das Kernrohr steht über das Außenrohr nach vorn über und weist einen Umfangsspalt auf, über den rotierende Steuerluft zuführbar ist. Die Ionisierung erfolgt mit Hilfe eines dritten Luftstromes, der zentrisch zugeführt und dann an der Mündung über einen Konusspalt, der teilweise durch eine scheibenförmige Elektrode begrenzt wird, in die Pulverwolke eingeleitet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrostatische Sprühpistole der eingangs beschriebenen Art anzugeben, bei der die Ionisierung verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Elektrode inmitten der Länge des Kernrohres angeordnet ist und mit mindestens zwei in Umfangsrichtung versetzten Spitzen die Wand des Kernrohres durchsetzt.

Bei dieser Konstruktion ergeben sich im Bereich des durch den Ringspalt zugeführten Mediums zwei oder vorzugsweise mehr Korona-Entladungen, die eine starke Ionisierung bewirken. Wenn das Material, beispielsweise in Form eines Pulver-Luft-Gemisches, über diesen Ringspalt zugeführt wird, kann es wesentlich stärker aufgeladen werden, als es bei einer nachträglichen Vermischung mit ionisierter Luft der Fall wäre. Da die Elektrode die Wand des Kernrohres durchsetzt, genügt eine einzige mittige Kontaktierung mit der Hochspannungsleitung, um alle Spitzen mit Hochspannung zu versorgen. Der konstruktive Aufwand ist daher sehr gering.

Die Spitzen der Elektrode können sich im Innern des Ringspalts befinden. Wenn das Kernrohr über das Außenrohr nach vorn übersteht, empfiehlt es sich aber, daß die Elektrode inmitten des überstehenden Teils des Kernrohres dessen Wand durchsetzt. Die Ionisierung erfolgt daher dort, wo das Pulver-Luft-Gemisch bereits aus dem engen Ringspalt ausgetreten ist und daher seine Geschwindigkeit reduziert hat. Außerdem kann sich an dieser Stelle die Korona-Entladung und das elektrostatische Feld frei und ohne Behinderung durch das isolierende Außenrohr ausbreiten.

Wenn im Innern des Kernrohres ein Kanal verläuft, der ebenfalls mit einem Anschluß für Material und/oder Gas verbunden ist, empfiehlt es sich, daß die Elektrode auch im Kernrohrkanal Entladungsabschnitte aufweist. Auf diese Weise kann mit einer einzigen Elektrode eine Ionisierung praktisch des gesamten zugeführten Mediums erfolgen, so daß eine sehr intensive Ionisierung des Materials, insbesondere des Pulvers, möglich ist.

Vorzugsweise ist der vorderste Teil der Hochspannungsleitung ein Kontaktelement, das durch eine Feder gegen den Mittelteil der Elektrode gedrückt ist. Die Feder gewährleistet einen bestimmten Kontaktdruck, der auch bei rauhem Betrieb aufrecht erhalten wird. Außerdem werden Toleranzunterschiede ausgeglichen.

Hierbei können die Feder und stabförmige Übertragungselemente in einem Schutzrohr angeordnet sein, das am vorderen Ende das Kontaktelement trägt. Dieses Schutzrohr erleichtert den Einbau und führt die die Federkraft und die elektrische Spannung übertragenden Stabförmigen Übertragungselemente.

Als stabförmige Übertragungselemente kommen insbesondere Begrenzungswiderstände in Betracht.

Mit Vorteil ist der Kernrohrkanal durch den Ringspalt zwischen Schutzrohr und Kernrohr gebildet. Auf diese Weise werden das Schutzrohr und die in ihm befindlichen Begrenzungswiderstände ständig gekühlt. Außerdem erlaubt es der Ringspalt, die über den Kernrohrkanal zugeführte Luft auf mehrere außermittig angeordnete Entladungsabschnitte der Elektrode auftreffen zu lassen, was die Ionisierung verbessert.

Die Elektrodenspitzen sind vorzugsweise in flachen, kalottenartigen Senken der Kernrohroberfläche angeordnet. Dies schafft einen ausreichenden Platz für die Ausbildung der Korona-Entladung, ohne daß die Spitzen zu weit über die Kernrohroberfläche hinausstehen müßten. In manchen Fällen genügt es sogar, wenn die Spitzen innerhalb der Umfangsfläche des Kernrohres enden.

Die Anordnung der Spitzen richtet sich nach dem konstruktiven Aufbau und dem Anwendungszweck der Sprühpistole. Die Spitzen können asymmetrisch, beispielsweise einseitig angeordnet sein. In den meisten Fällen wird jedoch eine symmetrische Anordnung bevorzugt. Insbesondere können die Spitzen mit gleichem Winkelabstand voneinander angeordnet sein, was ein symmetrisches und bei vier und mehr Spitzen in Umfangsrichtung annähernd gleichförmiges Ionisierungsmuster ergibt.

Im einfachsten Fall besteht die Elektrode aus Drahtabschnitten. Insbesondere können sich kreuzende Drahtabschnitte durch entsprechende Bohrungen in der Kernrohrwand gesteckt sein. Stattdessen kann die Elektrode auch aus einem sternförmigen Blechschnitt bestehen.

In weiterer Ausgestaltung ist der Mündung ein Prallkörper vorgeschaltet, der über einen ringspaltähnlichen Kanal mit dem Kernrohrkanal in Verbindung steht. Auf diese Weise wird ionisierte Luft aus dem Kernrohrkanal mit dem Pulver-Luft-Gemisch aus dem Ringspalt außerhalb des Kernrohrs vermischt, was eine intensive Ionisierung ermöglicht.

Vorzugsweise ist der Prallkörper auf einen vorderen federnden Abschnitt eines in das Kernrohr eingesteckten Halters aufgeschnappt. Er läßt sich daher leicht auswechseln und den jeweiligen Arbeitsbedingungen, einschließlich der Ionisierung, anpassen.

Günstig ist es auch, wenn der Halter mit einem hinteren federnden Abschnitt auf einen Stift im Kernrohr aufgeschnappt ist. Auch der Halter läßt sich dann leicht herausnehmen und wieder einsetzen, was den Austausch und die Reinigung erleichtert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand in der Zeichnung dargestellter, bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer elektrostatischen Pulversprühpistole gemäß der Erfindung,

Fig. 2 einen Querschnitt längs der Lini A-A der Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Vorder- teil einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 4 im Längsschnitt den hinteren Teil einer weiteren Ausführungsform und

Fig. 5 bis 9 verschiedene elektrodenformen.

In Fig. 1 ist eine elektrostatische Spühpistole veranschaulicht, die ein Griffstück 1 mit einem Hochspannungsleitungsanschluß 2 und einem Luftanschluß 3 sowie ein Drosselventil 4 im Luftkanal, ein Zwischenstück 5 mit einem Anschluß 6 für eine Zuleitung 7, über die ein Pulver-Luft-Gemisch zuführbar ist, sowie ein auf das Zwischenstück 5 aufgestecktes Außenrohr 8 und ein in das Zwischenrohr eingeschraubtes Kernrohr 9 aufweist. Das Pulver-Luft-Gemisch wird daher über einen Ringspalt 10 zwischen Außenrohr 8 und Kernrohr 9 zugeführt und tritt als Ringstrahl aus der Mündung 11 aus.

Mit Abstand vor der Mündung 11 ist eine Elektrode 12 angeordnet, die aus zwei sich kreuzenden Drahtabschnitten 13 und 14 besteht. Diese sind durch entsprechende Öffnungen 15 in der Wand des Kernrohres 9 gesteckt und können in der Mitte miteinander verbunden sein. Auf diese Weise erge-

ben sich vier äußere Spitzen 16, die aus dem Kernrohr 9 nach außen ragen und eine Korona-Entladung in dem aus der Mündung 11 austretenden Ringstrahl des Pulver-Luft-Gemisches hervorrufen. Damit die Spitzen nicht zu weit vorstehen müssen, ist in der Außenwand des Kernrohres 9 jeweils eine kugelkalottenartige flache Vertiefung 17 vorgesehen. Die im Innenraum 18 des Kernrohres 9 frei liegenden Drahtabschnitte 19 bilden ebenfalls Entladungsabschnitte, welche die über die Leitung 7 zuströmende Luft zu ionisieren vermögen.

Das Zentrum der Elektrode 12 wird von einem Kontaktstück 20 berührt, das durch eine Feder 21 unter Zwischenschaltung zweier stabförmiger Übertragungselemente 22 und 23, hier Hochspannungswiderstände, belastet ist. Die Feder stützt sich an einer steifen Hochspannungsleitung 24 ab, die mit dem Hochspannungsanschluß 22 verbunden ist. Der Endabschnitt dieser Hochspannungsleitung 24, die Feder 21 und die Übertragungselemente 22 und 23 sind in einem Schutzrohr 25 untergebracht, das in das Zwischenstück 5 eingeschraubt ist und eine Führung für die Übertragungselemente 22, 23 bildet. Der Außendurchmesser des Schutzrohres 25 ist kleiner als der Innendurchmesser des Kernrohres 9, so daß ein Ringspalt 26 verbleibt, durch den vom Anschluß 3 her zugeführte Luft über die Elektrode 12 an die Mündung 27 des Kernrohres geleitet wird, wobei das Schutzrohr 25 und die darin enthaltenen Widerstände gekühlt werden.

In die Mündung 27 ist ein außen mit Axialnuten versehener Halter 28 eingesetzt und mit einem hinteren, durch Axialschlitz federnd gemachten Abschnitt auf einen Querstift 29 aufgeschnappt. Auf den vorderen, ebenfalls durch Axialschlitz federnd gemachten Abschnitt des Halters ist ein Prallkörper 30 aufgeschnappt. Auf diese Weise ergibt sich ein ringspaltähnlicher Kanal 31 für die austretende Luft, die mit Hilfe des Prallkörpers 30 in den Ringstrahl des Pulver-Luft-Gemisches gelenkt wird, so daß eine definierte Pulverwolke entsteht. Der Halter 28 weist einen Axialkanal 32 auf, über den ein Teil der vom Anschluß 3 her kommenden und an der Elektrode 12 ionisierten Luft abgegeben werden kann, die den Leerraum hinter dem Prallkörper spült.

In das Handstück 1 ist eine Hülse 33 eingeschoben, die nach vorn übersteht und in eine Bohrung 34 des Zwischenstücks 5 eingreift. Es genügt dann eine Spannvorrichtung, z. B. Axialschrauben, um das Griffstück 1 und das Zwischenstück 5 längs der Trennfläche 35 miteinander zu verbinden, wobei ein Kanal 36 im Zwischenstück 5 mit dem entsprechenden Kanal 37 im Handstück in Verbindung kommt.

Die angestrebte gute Ionisierung des Pulvers ergibt sich dadurch, daß an vier gleichmäßig über den Umfang verteilten Spitzen 16 eine starke Korona-Entladung erfolgt, und weil auch die über den Prallkörper 30 zugeführte Formluft ionisiert ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3, bei der für entsprechende Teile um 100 gegenüber Fig. 1 erhöhte Bezugszeichen verwendet werden, befindet sich die Elektrode 112 an einer Stelle, wo die Spitzen 116 sich im Ringspalt 110 zwischen dem Außenrohr 108 und dem Kernrohr 109 befinden. In diesem Fall wirkt die Feder 121 gleichzeitig als Kontaktstück. Dafür stützt sich die Kette der stabförmigen Übertragungselemente 122 und 123 unmittelbar an der Hochspannungsleitung ab. Ein Schutzrohr ist nicht vorgesehen. Vielmehr sind die Übertragungselemente 122 und 123 mit Hilfe von Längsnuten aufweisenden Führungshülsen 138 im inneren Kernrohrkanal 126 geführt.

Dem Prallkörper 130 ist eine Drallvorrichtung 139 in der Form von schraubenförmigen Nuten für die Formluft vorgeschaltet, so daß diese einen Drall erfährt.

Fig. 4 zeigt, die in Fig. 1 veranschaulichte Pistole einfach durch Auswechseln des Griffstücks 1 mit einem Halter 101 zu einer Automatik-Sprühpistole umgewandelt werden kann. Der Halter wird mittels seiner Bohrung 140 an einer Tragkonstruktion befestigt.

Die Fig. 5 bis 8 zeigen abgewandelte Drahtelektroden. Die Elektrode 212 der Fig. 5 besitzt nur zwei Korona-Spitzen 216. Dies ist für das Beschichten mancher Werkstücke von Interesse, bei denen auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten ein stärkerer Umgriff erforderlich ist. Wenn die Spühpistole einen Flachstrahl abgibt, kann es auch von Interesse sein, diese Elektrode wahlweise in der Ebene des Flachstrahls oder senkrecht dazu anzuordnen. Die Fig. 6 und 7 zeigen, daß die Elektroden 312 und 412 auch mit mehr Spitzen 316 oder weniger Spitzen 416 als die in Fig. 2 veranschaulichte Anzahl 4 ausgestattet sein kann. Fig. 8 zeigt eine Elektrode 512 mit nur einseitig angeordneten Spitzen 516. Dies ist empfehlenswert, wenn der angestrebte Umgriff einseitig besonders stark sein muß. Die veranschaulichten Drahtelektroden können so hergestellt werden, daß die Einzeldrähte in Bohrungen des Kernrohres eingeführt werden. Entweder ist die Lage der Drähte durch Reibungsschluß ausreichend gesichert; oder es wird durch eine Lötung oder Klebung in Zentrum ein Zusammenhalt hergestellt.

In Fig. 9 ist eine aus Blech bestehende Sternelektrode 612 veranschaulicht, die ebenfalls Koronaspitzen 616 aufweist. Eine solche Elektrode kann beispielsweise bei der Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden Kernrohres mit eingeformt werden.

Der Erfindungsgedanke läßt sich auch auf Flüssigkeits-Spritzpistolen anwenden, insbesondere auf solche, bei denen über einen äußeren Ringspalt Zerstäubungs-und/oder Formluft zugeführt wird, während die Flüssigkeit durch den Kernrohrkanal zugeleitet wird.

Auch im Ringspalt 31 kann eine Drallvorrichtung vorgesehen sein. Die Pistole kann auch für Mehrkomponenten-Betrieb vorgesehen werden, wo die eine Komponente durch einen äußeren Ringspalt und die andere Komponente durch einen Kanal im Kernrohr zugeführt wird.

15 Ansprüche

1. Elektrostatische Sprühpistole, insbesondere für Pulver, mit einem zwischen einem Außenrohr und einem Kernrohr gebildeten Ringspalt, der mit einem Anschluß für Material und/oder Gas verbunden ist, und einer Elektrode, die mit einer im Kernrohr verlaufenden Hochspannungsleitung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12; 112) inmitten der Länge des Kernrohres (9; 109) angeordnet ist und mit mindestens zwei in Umfangsrichtung versetzten Spitzen (16; 116) die Wand des Kernrohres durchsetzt.

2. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 1, bei der das Kernrohr über das Außenrohr nach vorn übersteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12) inmitten des überstehenden Teils des Kernrohres (9) dessen Wand durchsetzt.

3. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 1 oder 2, bei der im Innern des Kernrohres ein Kanal verläuft, der ebenfalls mit einem Anschluß für Material und/oder Gas verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12) auch im Kernrohrkanal Entladungsabschnitte (19) aufweist.

4. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vorderste Teil der Hochspannungsleitung - (24) ein Kontaktelement (20; 121) ist, das mittels Federkraft gegen den Mittelteil der Elektrode (12; 112) gedrückt ist.

5. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (21) und stabförmige Übertragungselemente (22, 23) in einem Schutzrohr (25) angeordnet sind, das am vorderen Ende das Kontaktelement (20) trägt.

6. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die stabförmigen Übertragungselemente (22, 23; 122, 123) Begrenzungswiderstände sind.

7. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kernrohrkanal im Bereich des Schutzrohres (25) durch den Ringspalt (26) zwischen Schutzrohr und Kernrohr (9) gebildet ist.

8. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden spitzen in flachen kalottenartigen Senken (17) der Kernrohroberfläche angeordnet sind. 5

9. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzen (16; 116; 216; 316; 416; 616) mit gleichem Winkelabstand voneinander angeordnet sind. 10

10. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12; 112; 212; 312; 412; 512) aus Drahtabschnitten (13, 14) besteht.

11. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtabschnitte (13, 14) durch entsprechende Bohrungen (15) in der Kernrohrwand gesteckt sind. 15

12. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (612) aus einem sternförmigen Blechschnitt besteht. 20

13. Elektrostatische Sprühpistole nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Mündung ein Prallkörper (30) vorgeschaltet ist, der über einen ringspaltähnlichen Kanal (31) mit dem Kernrohrkanal (26) in Verbindung steht. 25

14. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Prallkörper (30) auf einen vorderen federnden Abschnitt eines in das Kernrohr (9) eingesteckten Halters (28) aufgeschnappt ist. 30

15. Elektrostatische Sprühpistole nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Halter (28) mit einem hinteren federnden Abschnitt auf einen Stift (29) im Kernrohr (9) aufgeschnappt ist. 35

40

45

50

55

5

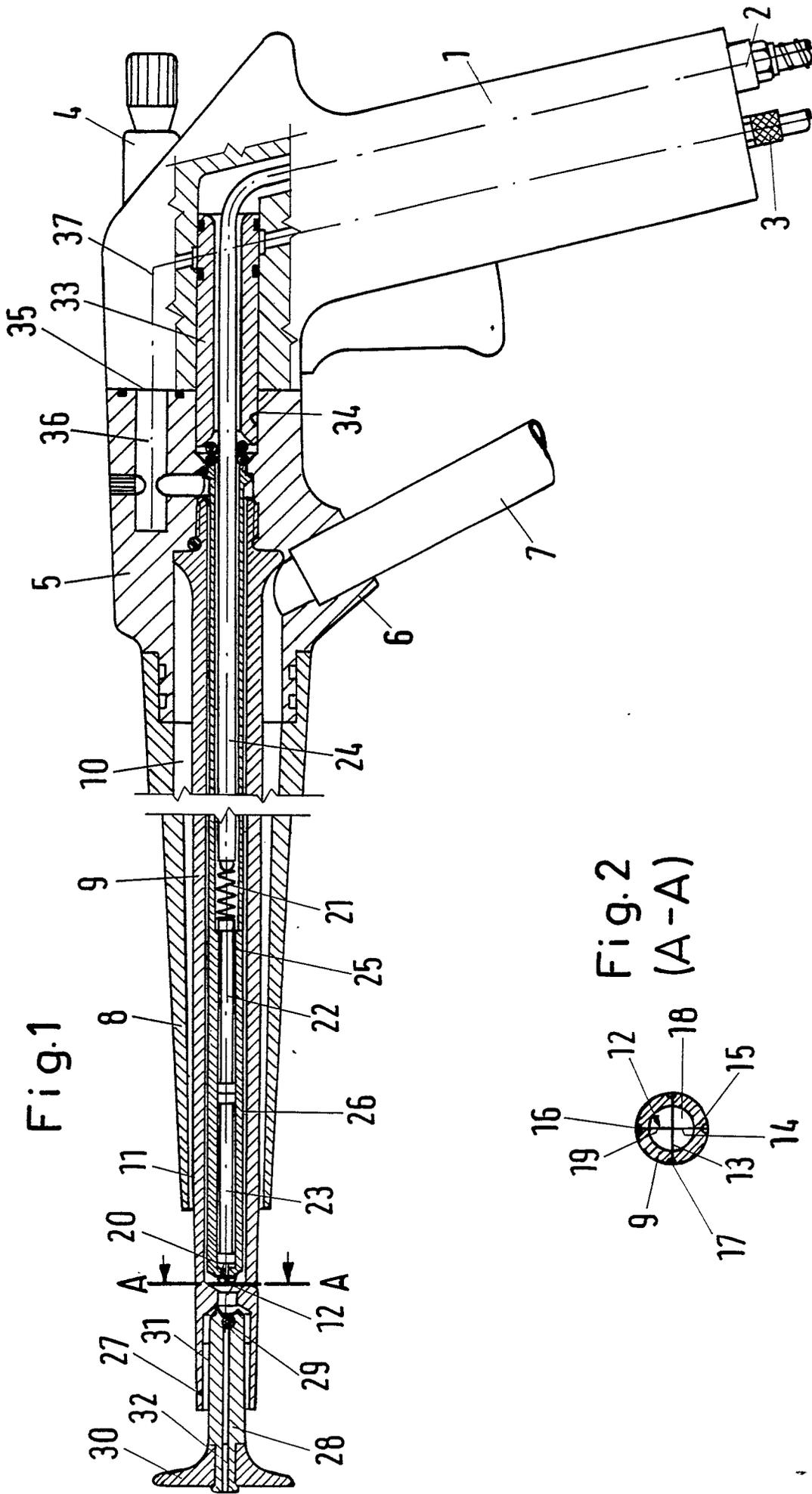


Fig.1

Fig.2
(A-A)

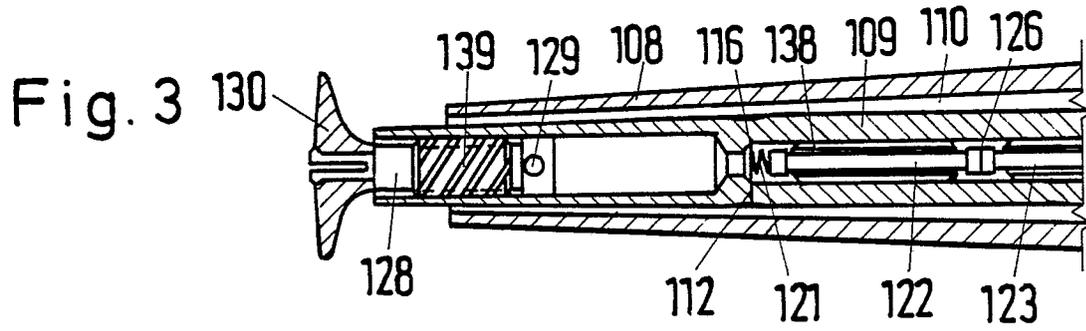


Fig. 4

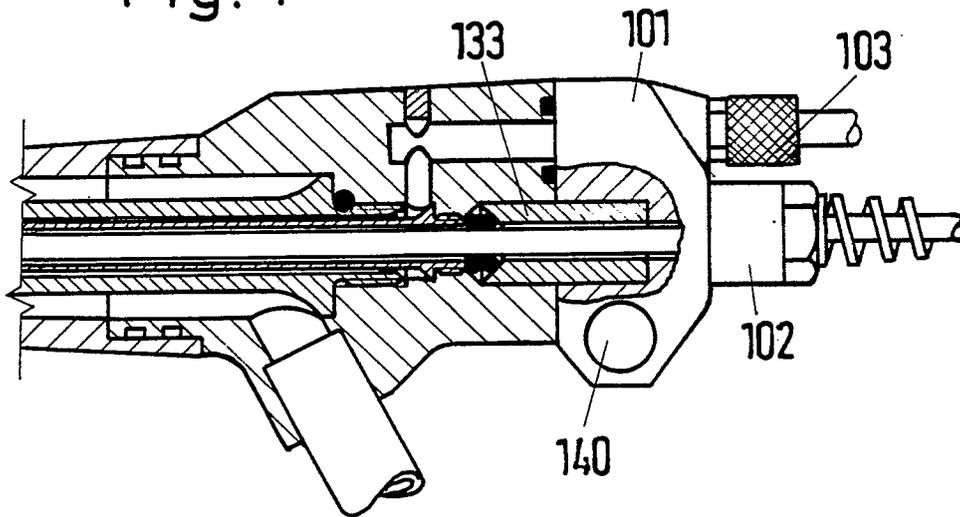


Fig. 5

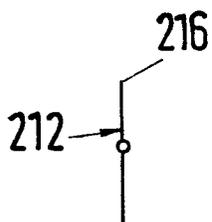


Fig. 6

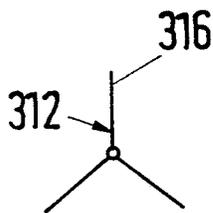


Fig. 7

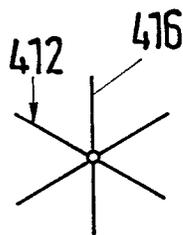


Fig. 8

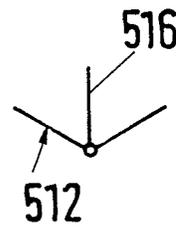
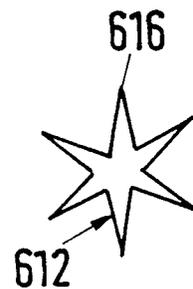


Fig. 9





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 86117697.2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	DE - A1 - 3 412 694 (KOPPERSCHMIDT-MUELLER GMBH) * Patentansprüche; Fig. * --	1, 2	B 05 B 5/04
Y	DE - C3 - 2 347 491 (VEB INFRAROT-ANLAGEN) * Gesamt * --	1, 2	
X	GB - A - 2 041 250 (NORDSON CORPORATION) * Gesamt * ----	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 05 B B 05 D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
WIEN	24-03-1987	SCHÜTZ	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			