



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: B 05 B

5/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENT SCHRIFT A5

11

627 378

21 Gesuchsnummer: 2809/78

73 Inhaber:
Gema AG Apparatebau, St. Gallen

22 Anmeldungsdatum: 15.03.1978

72 Erfinder:
Giuseppe de Fusco, St. Gallen

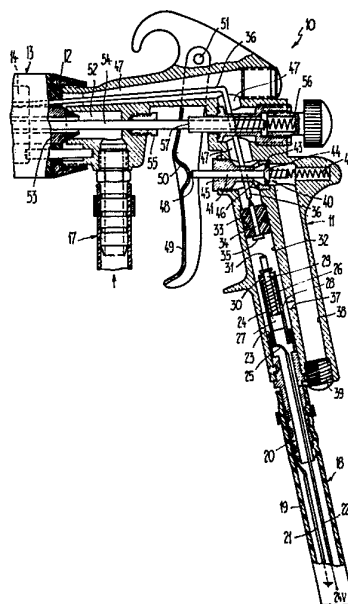
24 Patent erteilt: 15.01.1982

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1982

74 Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

54 Elektrostatische Spritzpistole.

57 Die Spritzpistole weist einen eingebauten Hochspannungsgenerator (14) auf, der niederspannungsseitig mit einem Schalter (24, 27, 29, 31, 35, 34) ein- und ausschaltbar ist. In einem an eine Druckleitung (18) angeschlossenen Strömungskanal (32, 38, 47) für ein Zerstäubungsgas ist ein handbetätigbares Abschlussventil (40) angeordnet. Ein beweglicher Kontakt (31) des Schalters ist mit dem Schliessteil (27) eines im Strömungskanal (32, 38, 47) eingeschalteten Differenzdruckventils (24, 26, 27, 28) gekoppelt. Dadurch wird der Hochspannungsgenerator (14) dann und nur dann eingeschaltet, wenn die Strömung des Zerstäubungsgases ungestört durch den Strömungskanal fliesst. Störungen der Strömung des Zerstäubungsgases, sei es infolge von Verstopfungen an der Düse (16) der Pistole, sei es infolge einer Störung der Druckquelle des Zerstäubungsgases haben somit selbsttätig das Ausschalten des Hochspannungsgenerators zur Folge.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrostatische Spritzpistole mit einem eingebauten Hochspannungsgenerator und mit einem eingebauten Schalter, um den Hochspannungsgenerator niederspannungsseitig ein- und auszuschalten sowie mit einem an eine Druckleitung angeschlossenen Strömungskanal für ein Zerstäubungsgas, in welchem Strömungskanal ein handbetätigtes Abschlussventil angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der als Strömungsschalter (24, 27, 29, 31, 35, 34) ausgebildete Schalter im Strömungskanal (32, 38, 47) angeordnet ist, und einen beweglichen Kontakt (31) aufweist, der mit dem Schliessteil (27) eines im Strömungskanal (32, 38, 47) eingeschalteten Differenzdruckventils (24, 26, 27, 28) gekoppelt ist.

2. Spritzpistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Differenzdruckventil (24, 26, 27, 28) isoliert im Griffteil (11) der Pistole angeordnet ist und zugleich einen Bestandteil des Strömungsschalters (24, 27, 29, 31, 35, 34) bildet.

3. Spritzpistole nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsschalter (24, 27, 29, 31, 35, 34) in Strömungsrichtung des Zerstäubungsgases gesehen vor dem Abschlussventil (40) angeordnet ist.

4. Spritzpistole nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Differenzdruckventil (24, 26, 27, 28) einen mit seiner offenen Seite an die Druckleitung (18) angeschlossenen Ventilzylinder (24) aufweist, in dem ein Kolben (27) gegen die Wirkung einer Druckfeder (26) verschiebbar ist, welcher Kolben bei durch Beaufschlagung aus der Druckleitung (18) erfolgender Verschiebung eine im Ventilzylinder (24) vorhandene und mit einer dem Abschlussventil (40) vorgeschalteten Kammer (38) kommunizierende Durchlassöffnung (28) freigibt.

5. Spritzpistole nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilzylinder (24) elektrisch mit einem Niederspannung führenden Leiter (22) verbunden ist, dass der Kolben (27) elektrisch leitend den Ventilzylinder (24) berührt und mit einem Kolbenstößel (29) verbunden ist, der seinerseits den beweglichen Kontakt (31) des Strömungsschalters trägt.

Die Erfindung betrifft eine elektrostatische Spritzpistole mit einem eingebauten Hochspannungsgenerator und mit einem eingebauten Schalter, um den Hochspannungsgenerator niederspannungsseitig ein- und auszuschalten sowie mit einem an eine Druckleitung angeschlossenen Strömungskanal für ein Zerstäubungsgas, in welchem Strömungskanal ein handbetätigtes Abschlussventil angeordnet ist.

Eine solche Spritzpistole ist zum Beispiel aus der CH-PS 496 481 bekannt. Einer der Vorteile dieser Pistole besteht darin, dass infolge des Einbaues des Hochspannungsgenerators in die Pistole selbst dieser die elektrische Energie unter niedriger Spannung, d.h. mittels Leiter ohne aufwendige Isolation zugeführt werden kann. Bei der bekannten Pistole ist der Schalter ein durch einen Pistolenabzugbügel mechanisch betätigbarer Mikroschalter. Dies hat zur Folge, dass der Hochspannungsgenerator eingeschaltet bleibt, solange der Abzugsbügel gedrückt ist, selbst dann, wenn eine Störung in der Strömung des Zerstäubungsgases eintritt, sei es durch ein Versagen der das Zerstäubungsgas liefernden Druckquelle oder durch ein Verstopfen der Zerstäubungsdüse.

Dies birgt gewisse Nachteile in sich, zum Beispiel auch für den Betrieb der Pistole, denn bei gestörter Strömung können sich im Bereich der Zerstäubungsdüse, d.h. dort wo die Ladeelektroden angeordnet sind, schwach leitende Brücken bilden, die das Lade- bzw. Transportfeld für die zerstäubten Par-

tikel des Beschichtungsmaterial beeinträchtigen, auch nach dem die Störung der Strömung des Zerstäubungsgases behoben wurde.

Es ist daher der Zweck der vorliegenden Erfindung, eine Spritzpistole der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der der Hochspannungsgenerator dann und nur dann eingeschaltet wird, wenn das Zerstäubungsgas störungsfrei durch die Pistole fliesst.

Zu diesem Zweck ist die vorgeschlagene Pistole der eingangs genannten Art gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der als Strömungsschalter ausgebildete Schalter im Strömungskanal angeordnet ist und einen beweglichen Kontakt aufweist, der mit dem Schliessteil eines im Strömungskanal eingeschalteten Differenzdruckventils gekoppelt ist.

Es ist zwar auch bekannt, bei einer elektrostatischen Beschichtungsanlage mit einer Spritzpistole den Schalter zum niederspannungsseitigen Ein- und Ausschalten des Hochspannungsgenerators als Membranschalter auszubilden, der durch die Strömung des Zerstäubungsgases betätigt wird (GB-PS 1 237 064). Dort aber ist der Hochspannungsgenerator von der Pistole getrennt in einem Speiseaggregat für das Zerstäubungsgas angeordnet. Bei dieser Anlage ist somit der Pistole die Hochspannung über mehr oder weniger lange, mit einer aufwendigen Isolation versehene Leiter zuzuführen, ebenso wie das unter Druck stehende Zerstäubungsgas. Da der Strömungsschalter von der Pistole entfernt aufgestellt ist, kann er zum Beispiel bei nur kurzen Störungen der Druckquelle für das Zerstäubungsgas den Hochspannungsgenerator schon dann ausschalten, wenn der Vorrat an unter Druck stehendem Zerstäubungsgas in der Zuleitung zur Pistole noch ausreichen würden, den Betrieb der Pistole so lange sicherzustellen, bis die Störung der Druckquelle überwunden ist. Wenn andererseits bei der bekannten Anlage gemäss GB-PS 1 237 064 die Strömung des Zerstäubungsgases durch eine Verstopfung an der Zerstäubungsdüse der Pistole hervorgerufen wird, spricht der bekannte Strömungsschalter zu träge an, weil zwischen ihm und der Pistole eine kompressible Luftsäule erheblicher Länge vorhanden ist. Mit der vorgeschlagenen Pistole sind jedoch diese Nachteile weitgehend behoben. Bevorzugte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung rein beispielsweise näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer elektrostatischen Spritzpistole, der einerseits flüssiges Beschichtungsmaterial und andererseits Zerstäubungsluft, beide unter Druck, zugeführt wird, und

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Teil der Pistole gemäss Fig. 1 in vergrössertem Massstab.

Die dargestellte Pistole 10 weist einen Griffteil 11 und einen daran mittels einer Überwurfmutter 12 befestigten Laufteil 13 auf. Im Laufteil 13 ist ein Hochspannungsgenerator 14, zum Beispiel eine Hochspannungskaskade, eingebaut, etwa wie in der bereits genannten CH-PS 496 481 beschrieben. Der Laufteil 13 endet in einer mittels einer Überwurfmutter 15 befestigten Zerstäubungsdüse 16, in der auch nicht dargestellte Ladeelektroden eingebaut sind.

Am Griffteil 11 sind, wie auch aus Fig. 2 ersichtlich, eine Druckleitung 17 zum Zuführen eines Beschichtungsmaterials (zum Beispiel eines Lackes) sowie eine Druckleitung 18 zum Zuführen eines Zerstäubungsgases, zum Beispiel Druckluft, angeschlossen. Wie der Fig. 2 zu entnehmen ist, umschliesst die als Schlauch 19 ausgebildete und auf einem am unteren Ende des Griffteiles 11 verankerten Anschlussnippel 20 aufgezogene Druckleitung 18 zwei isolierte Leiter 21, 22. Der Leiter 21 dient als Masseleiter und ist mit seinem pistolenseitigen, abisolierten Ende durch den Schlauch 19 auf die Aussenseite des Nippels 20 geklemmt, der, wie der Griffteil 11, aus einem elektrisch leitenden Material besteht. Am inneren Ende des

Anschlussnippel 20 schliesst an diesen über eine Isolierhülse 23 das offene Ende eines Ventilzylinders 24 aus einem leitenden Material an. An diesem Ventilzylinder 24 ist das abisolierte Ende 25 des eine Spannung von zum Beispiel 24 V (je nach Ausbildung des Hochspannungsgenerators 14) führenden Leiters 22 angelötet. Im Ventilzylinder 24 ist gegen die Wirkung einer schwachen Druckfeder 26 ein metallischer Ventilkolben 27 verschiebbar gelagert, der in der in Fig. 2 gezeigten Ruhestellung eine seitlich aus dem Ventilzylinder 24 herausführende Durchlassöffnung 28 mit einem vergleichsweise geringen Durchlassquerschnitt verschlossen hält. Am Ventilkolben 27 ist ein Führungsstößel 29 befestigt, der sich verschiebbar durch den Boden 30 des Ventilzylinders 24 erstreckt. An seinem freien Ende trägt der Ventilstößel 29 ein Kontaktplättchen 31. Der Ventilzylinder 24 erstreckt sich mit Spiel in eine im Griffteil 11 ausgebildete Bohrung 32, die obernends durch einen Stopfen 33 aus Isoliermaterial dicht verschlossen ist. Durch den Stopfen 33 hindurch führt ein fester Kontaktstift 34, der an seinen dem Stößel 29 bzw. dessen Kontaktplättchen 31 zugekehrten Ende ebenfalls mit einem Kontaktplättchen 35 versehen ist, während an dessen anderem Ende ein zum Hochspannungsgenerator 14 führender, isolierter Leiter 36 angelötet ist. Die Teile 24, 27, 39, 31 sowie 35 und 34 bilden somit einen Strömungsschalter. Die Teile 24, 26, 27 und 28 bilden dagegen ein bei Druckausgleich geschlossenes Differenzdruckventil. Die Wirkungsweise sowohl des Strömungsschalters als auch des Differenzdruckventils ist nachstehend erläutert.

Die Bohrung 32 im Griffteil 11 kommuniziert über eine Durchlassöffnung 37 mit geringem Durchlassquerschnitt mit einer weiteren, im Griffteil 11 ausgebildeten Bohrung 38, die unterends mittels eines Gewindestopfens 39 dicht verschlossen ist. Am oberen Ende der Bohrung 38 ist ein handbetätigtes Ventil 40 angeordnet. Dieses besitzt einen an einen Stößel 41 befestigten, gegen die Wirkung einer Druckfeder 42 von einem ortsfesten Ventilsitz 43 abhebbaren Ventilteller 44. Der Ventilsitz 43 ist am einen Ende einer als in den Griffteil 11 eingeschraubten Führungshülse 45 für den Stößel 41 ausgebildeten Ventilgehäuse angeordnet. In dieser Hülse 45 sind im Anschluss an den Ventilsitz 43 Durchlassöffnungen 46 ausgebildet, die in einen im Griffteil 11 ausgebildeten, den Leiter 36 beinhaltenden und zum Laufteil 13 führenden Kanal 37 für das Zerstäubungsgas münden.

Der Stößel 41 liegt mit seinen sich aus der Führungshülse 45 herauserstreckenden Ende 48 auf einer in einem Abzugsbügel 49 ausgebildeten Delle 50 an, wobei der Abzugsbügel 49 an seinem oberen Ende mittels eines Schwenkzapfens 51 schwenkbar am Griffteil 11 angelenkt ist.

Die Druckleitung 17 für das flüssige Beschichtungsmaterial mündet in einen Kanal 52, an den seinerseits ein koaxial im Laufteil 13 angeordnetes und bis zur Zerstäubungsdüse 16 führendes Rohr 53 angeschlossen ist. Am nichtdargestellten, düsenseitigen Ende des Rohres 53 ist ein Nadelventil (ebenfalls nicht dargestellt) angeordnet, dessen Nadel sich mit ihrem Schaft 54 durch das Rohr 53 und den Kanal 52, durch eine Packungsschraube 55 und den Abzugsbügel hindurch wieder in den Griffteil 11 hineinerstreckt und dort auf einer Druckfeder 56 abgestützt ist, die bestrebt ist, den Schaft 54 in Fig. 2

nach links zu drücken und damit das düsenseitige Nadelventil geschlossen zu halten. Am Nadelschaft 54 ist eine Schulter 57 ausgebildet, über welche sich der Nadelschaft 54 mittels des Abzugsbügels 49 gegen die Wirkung der Druckfeder 56 in Fig. 2 nach rechts verschieben, d. h. das Nadelventil öffnen lässt, allerdings erst dann, wenn – wie der Fig. 2 zu entnehmen ist – der Stößel 41 des Ventiles 40 bereits nach rechts verschoben, d. h. das Ventil 40 geöffnet wurde.

Die Wirkungsweise der dargestellten Pistole 10 ist folgende. Wird die Druckleitung 18 mit Zerstäubungsluft unter Druck beaufschlagt, das Ventil 40 aber noch nicht geöffnet, so wird zunächst der Ventilkolben 27 für kurze Zeit angehoben, bis über die Durchlassöffnungen 28 und 37 ein Ausgleich zwischen den in der Leitung 18 anstehenden Druck und jenen in den Bohrungen 32 und 38 hergestellt ist. Sodann kommt die Druckfeder 26 zum Zuge und drängt den Kolben 27 zurück in die Ausgangslage.

Sobald der Abzugshebel 49 gedrückt wird, wird zunächst das Ventil 40 geöffnet, der zuvor in den Bohrungen 32 und 38 aufgebaute Druck entlädt sich in den Kanal 47 und der in der Leitung 28 anstehende Druck drängt den Kolben 27 nun entgegen der Wirkung der Feder 26 nach oben, womit einerseits die Durchlassöffnung 28 freigegeben wird und andererseits die Kontaktplättchen 31, 35 in gegenseitige Berührung gelangen, so dass der Hochspannungsgenerator 14 eingeschaltet wird. Bei der nun zustandekommenden Luftströmung von der Druckleitung 18 aus durch die Durchlassöffnungen 28 und 37 in die Bohrung 38 und von da aus über das Ventil 40 in den Kanal 47, wird über die verhältnismässig kleine Durchlassöffnung 28 ein Druckabfall, d. h. ein Druckgefälle zwischen dem dem Kolben 27 beaufschlagenden und dem ausserhalb des Ventilzylinders 24 herrschenden Druck entstehen, welches Druckgefälle genügt, um den Kolben 27 in angehobener Stellung und damit die Kontaktplättchen 31, 35 in gegenseitiger Berührung zu halten.

Fällt nun der Druck in der Leitung 18 ab, oder aber wird die Luftströmung im Kanal 47 zum Beispiel durch eine Verstopfung an der Düse 16 gestört, verringert sich die Durchflussmenge und damit die Durchflussgeschwindigkeit durch die Öffnung 28. Dadurch wird aber auch der Druckabfall über dieser Öffnung geringer und der Kolben 27 wird, wenn auch nicht vollständig, in Richtung Ausgangslage verschoben, wodurch auf alle Fälle die Kontaktplättchen 31, 35 ausser Eingriff gelangen, d. h. der Hochspannungsgenerator 14 wird ausgeschaltet.

Wird dagegen das Ventil 40 durch Loslassen des Abzugsbügels 49 geschlossen, kehrt der Kolben 27 in seine Ausgangslage zurück, sobald zu dessen beiden Seiten ein Druckausgleich erfolgt ist, d. h. der Hochspannungsgenerator 14 bleibt noch während Sekundenbruchteilen eingeschaltet, auch wenn zuvor die Zufuhr von Beschichtungsmaterial durch das Nadelventil und danach die Zufuhr von Zerstäubungsluft durch das Ventil 40 unterbunden wurde. Dies bietet Gewähr dafür, dass das von den Ladeelektroden der Düse 16 ausgehende Feld noch für kurze Zeit vorhanden bleibt, bis die letzten, die Düse 16 verlassenden Partikel den (geerdeten) zu beschichtenden Gegenstand erreicht haben.

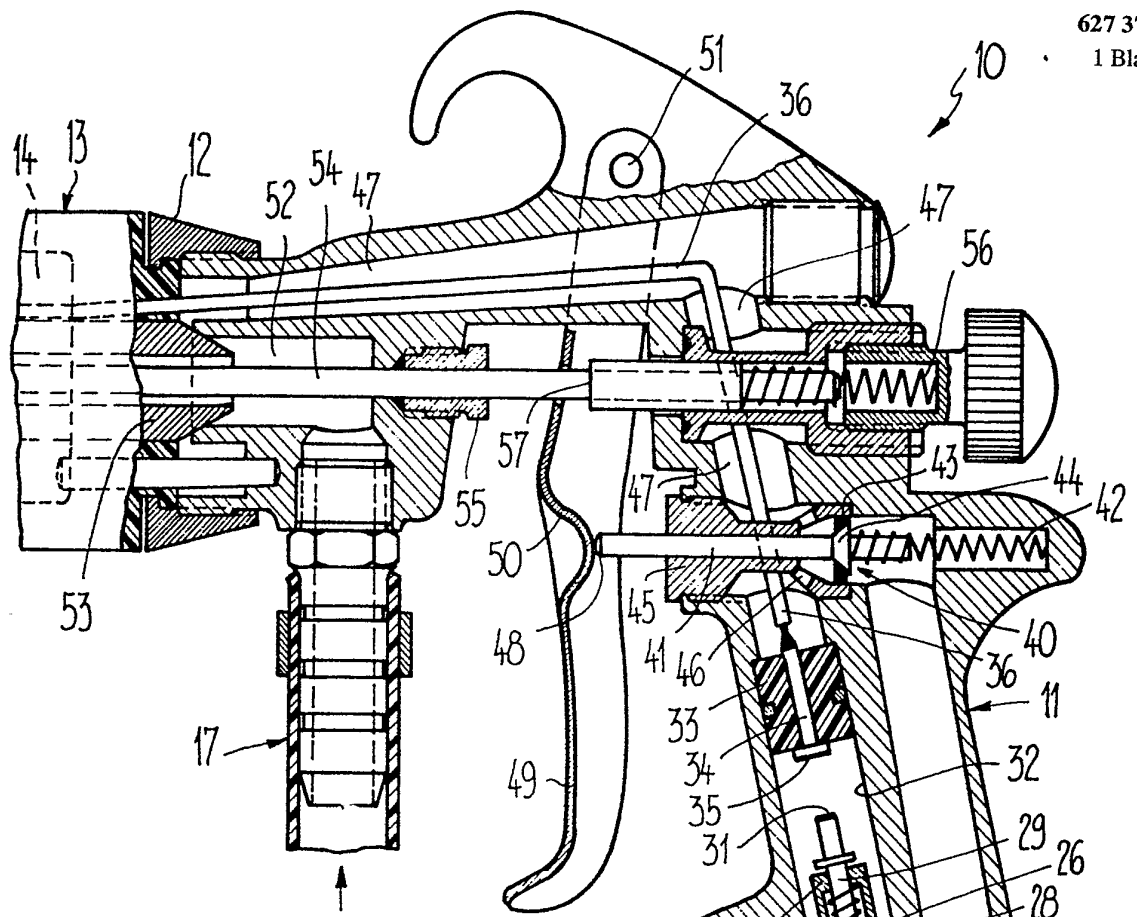


Fig. 2

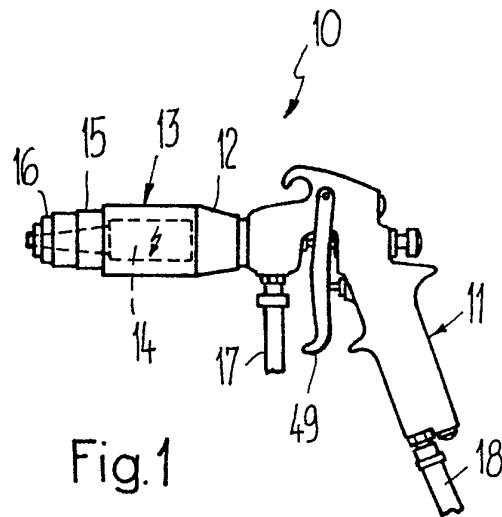


Fig. 1