

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 750 945 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.1997 Patentblatt 1997/01

(51) Int. Cl.⁶: B05B 5/16

(21) Anmeldenummer: 96110165.6

(22) Anmeldetag: 24.06.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IT LI NL PT SE

(72) Erfinder: Borer, Paul
9244 Niederuzwill (CH)

(30) Priorität: 27.06.1995 CH 1881/95

(74) Vertreter: Révy von Belvård, Peter
Büchel, von Révy & Partner
Patentanwälte,
Im Zedernpark
Bronschhoferstrasse 31
9500 Wil (CH)

(71) Anmelder: Borer, Paul
9244 Niederuzwill (CH)

(54) Vorrichtung zum Spritzen von leitfähigen Farben

(57) Eine Vorrichtung zum Spritzen von elektrisch leitenden Farben, die mit einer Hochspannung elektrostatisch aufgeladen werden, umfasst eine Pumpe (8), eine Hochspannungssteuerung (4) für die Speisung eines Hochspannungserzeugers und eine Spritzpistole (2), die über eine Farbleitung (3a) mit der Pumpe (8) und über mindestens eine elektrische Leitung (3b) mit der Hochspannungssteuerung (4) verbunden ist. Zudem ist eine Aufnahmevorrichtung (5) für Farbbehälter (10) vorgesehen, die so ausgebildet ist, dass ein Farbbehälter (10) durch eine mit einer Tür (12) ver-

schliessbare Öffnung (12') in die Aufnahmevorrichtung (5) stellbar ist. Die Aufnahmevorrichtung (5) umfasst ein mit der Pumpe (8) verbundenes und in den Farbbehälter (10) einlegbares Ansaug-Schlauchende (11) und eine Erdungsvorrichtung (13, 13a, 14a, 14b, 15), die bei offener Tür (12) zumindest die Farbe im Ansaugschlauch (11) und im Farbbehälter (10) erdet. Diese Vorrichtung verhindert eine unerwünschte elektrische Entladung und ermöglicht einen einfachen Farbwechsel.

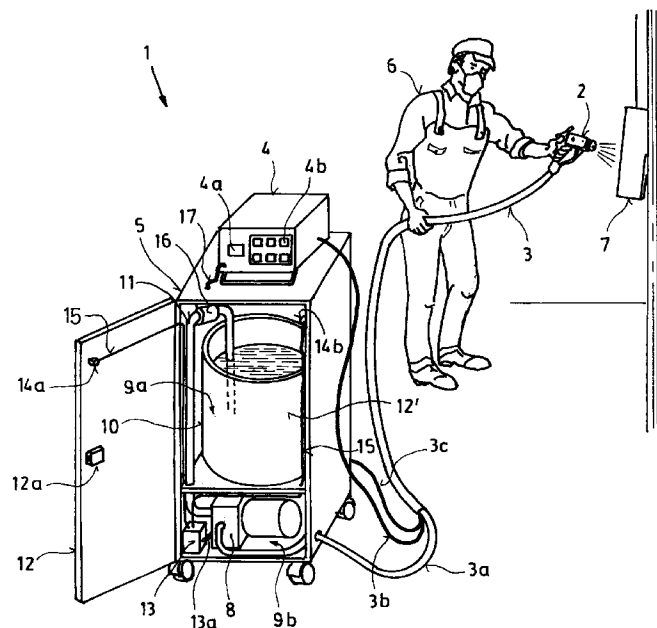


Fig. 1

EP 0 750 945 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Anspruch 1.

Beim Spritzen, bzw. Sprühen von Substanzen, insbesondere von flüssigen Farben ist es häufig zweckmässig, wenn die Substanzen zumindest im Spritzstrahl auf einer hohen elektrischen Spannung sind und das zu bespritzende Werkstück geerdet wird. Dadurch wird zwischen dem Werkstück und der Spritz-, bzw. Sprühpistole ein elektrisches Feld erzeugt und die aufgeladenen Substanz-Tröpfchen bewegen sich aufgrund dieses Feldes optimal auf das Werkstück zu. Durch den elektrostatischen Umgriff wird nicht nur die der Pistole zugewandte Werkstückseite beschichtet, sondern auch die ihr abgewandten Partien.

Das elektrostatische Lackieren kann zu einer Materialersparnis von bis zu 40%, zu einer Kostenersparnis, zu einem Zeitgewinn und zu einer Qualitätssteigerung führen. Um die Umwelt und das Bedienungspersonal nicht unnötig mit Lösungsmitteln zu belasten, werden heute vermehrt wasserlösliche Farben auch in der industriellen Produktion eingesetzt. Die wasserlöslichen Farben haben aber eine hohe Leitfähigkeit, so dass durch eine Hochspannungselektrode, die in der Spritzpistole mit der Farbe in Kontakt steht, die ganze Farbmenge auf Hochspannung, insbesondere von etwa 90kV gebracht wird. Grosse Farbmengen auf hohen Spannungen können sich bei ungewollten Kurzschlüssen schnell entladen und bilden somit eine Gefahrenquelle. Zudem sind die Spannungsverluste bei grossen Farbmengen und etwa damit einhergehenden langen Leitungssystemen unerwünscht gross.

Um diese Gefahren zu vermindern sind zwei grundsätzlich verschiedene Ansätze bekannt. Entsprechend einem ersten Lösungsansatz erfolgt die elektrische Aufladung der Farbe erst im Sprühstrahl, so dass die der Spritzpistole zugeführte Farbe aufgrund der Lufttrennung zwischen den Farbtropfen im Strahl und der Farbe in der Sprühdüse nicht aufgeladen wird. Diese Aussenaufladung ist aber nicht genügend vollständig, so dass nur kleine Materialersparnisse bis etwa 10% erreicht werden. Gemäss einem zweiten Lösungsansatz wird die mit der Elektrode über die Farbzuführung in Verbindung stehende Farbmenge reduziert, indem etwa Farbe von einem Vorratsbehälter so in mindestens einen Zwischenbehälter geführt wird, dass der Vorratsbehälter und der Zwischenbehälter nie durch die zufließende Farbe elektrisch leitend verbunden sind, oder aber nur leitend verbunden sind, wenn die Leitung vom Zwischenbehälter zur Spritzpistole farbfrei und somit nicht leitend ist.

Diese Vorrichtungen sind aufwendig aufgebaut, da sie mindestens zwei Farbbehälter und etwa ein Fördersystem zum Fördern getrennter Farbportionen oder aber ein gesteuertes Ventilsystem benötigen, um etwa die Verbindungsleitung zwischen den beiden Behältern zu spülen und zu trocknen. Nebst der Verminderung der Kurzschlussgefahr und der Verminderung von Span-

nungsverlusten sind diese Systeme meist dazu ausgebildet, den mindestens einen Zwischenbehälter abwechselnd mit verschiedenen Farben aus entsprechend verschiedenen Vorratsbehältern zu befüllen. Da es sich um Systeme handelt, die vorzugsweise in der Autoindustrie zum Spritzen von Karosserieteilen in Produktionslinien verwendet werden, erfolgen Farbwechsel automatisch durch das dosierte Befüllen eines zweiten Zwischenbehältern und das anschliessende Entleeren der Verbindungsleitungen vom Vorratsbehälter zum zweiten Zwischenbehälter sowie vom ersten Zwischenbehälter zur Spritzpistole und das Verbinden des zweiten Zwischenbehälters mit der Spritzpistole

Die erfindungsgemässe Aufgabe besteht nun darin, eine Spritzvorrichtung zu beschreiben, die einfach aufgebaut, bedienungsfreundlich und gefahrenfrei einsetzbar ist, sowie einfache Farbwechsel ermöglicht.

In einem ersten erfinderischen Schritt wird erkannt, dass die Komplexität der bekannten Anlagen davon herrührt, dass diese zumindest einen zur Vorrichtung gehörenden Vorratsbehälter und meist auch einen von diesem aus befüllbaren Zwischenbehälter umfassen. Durch die Verbindung des Vorratsbehälters mit der unter Hochspannung stehenden Spritzvorrichtung ergeben sich Nachfüllprobleme. Würde nur ein Vorratsbehälter vorgesehen, so müsste dieser für einen Farbwechsel entleert und gereinigt werden. Weil dies zu aufwendig ist, sehen die bekannten Lösungen meist für jede Farbe einen Vorratsbehälter vor. Bei mehreren Vorratsbehältern müssen aber die Leitungssysteme von den Vorratsbehältern zur Spritzpistole mit Ventilen und Spül-Trocknungs-Vorrichtungen versehen sein, was zu einem aufwendigen Aufbau führt.

In einem zweiten erfinderischen Schritt wird erkannt, dass die Spritzvorrichtung anstelle eines Vorratsbehälters lediglich eine elektrisch isolierende Aufnahmevorrichtung, vorzugsweise einen Isolierschrank, für handelsübliche Farbbehälter umfassen muss. Bei einem Farbwechsel muss keine Entleerung und Reinigung des zur Spritzvorrichtung gehörenden Vorratsbehälters erfolgen, sondern es muss lediglich der Farbbehälter in der Aufnahmevorrichtung ausgetauscht werden. Um die Farbe vom jeweils eingesetzten Farbbehälter zur Spritzpistole zu fördern ist in der Aufnahmevorrichtung ein in den Farbbehälter einlegbares erstes Ende eines Ansaugschlauches vorgesehen. Ein zweites Ende dieses Ansaugschlauches ist an die Saugseite einer Pumpe angeschlossen. Von der Druckseite der Pumpe führt eine Farbleitung zur Spritzpistole.

Um zu verhindern, dass bei einem Farbwechsel am Ansaugschlauch haftende Farbanteile in den neuen Farbbehälter gelangen, wird nach der Entnahme des ersten Farbbehälters zumindest der Ansaugschlauch gereinigt. Vorzugsweise wird zur Reinigung des gesamten Leitungssystems etwa ein Behälter mit Reinigungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, in die Aufnahmevorrichtung gestellt, das erste Ende des Ansaugschlauches in diesen eingelegt und der Ansaugschlauch, die Pumpe, die Farbleitung und die Spritzpi-

stole mit der Reinigungsflüssigkeit gespült. Nach diesem Reinigungsschritt wird der Behälter mit Reinigungsflüssigkeit entfernt und ein Farbbehälter eingesetzt. Der Reinigungsschritt kann ohne Steuerungseinheit und ohne Ventilsystem erfolgen und ist mit einem kleinen Zeitaufwand verbunden. Da kein Vorratsbehälter, sondern nur die Verbindungsleitung vom Farbbehälter zur Spritzpistole gereinigt werden muss, fällt nur wenig zu entsorgende Farbe, bzw. Reinigungsflüssigkeit mit Farbe an.

Während des Spritzvorganges ist die gesamte Farbmenge des Farbbehälters und des Leitungssystems vom Ansaugschlauch über die Pumpe, die Farbleitung und die Spritzpistole zum Sprühstrahl unter Hochspannung. Um jede Berührungs- und Entladungsgefahr zu verhindern, ist die Aufnahmevorrichtung mit einer verschliessbaren Öffnung, insbesondere einer Tür versehen, wobei eine Erdungsvorrichtung gewährleistet, dass beim Öffnen der Öffnung, bzw. der Tür zumindest die Farbe im Ansaugschlauch und im Farbbehälter geerdet wird. Vorzugsweise ist auch die Pumpe in der Aufnahmevorrichtung angeordnet. Damit auch die Pumpe nur im geerdeten Zustand berührt werden kann ist insbesondere auch die Pumpe an die Erdungsvorrichtung angeschlossen.

Die Aufnahmevorrichtung ist elektrisch isolierend ausgebildet, so dass zumindest an ihrer Aussenseite keine wesentlichen von der an die Farbe angelegten Hochspannung ausgehenden Spannungen auftreten können. Die Aufnahmevorrichtung beseitigt die Gefahr des Kontaktes mit unter Spannung stehender Farbe und elektrisch leitend damit verbundener Teile. Zudem ist die Isolation vorzugsweise so angelegt, dass die Spannungsverluste, der unter Hochspannung stehenden Farbe vernachlässigbar sind.

Die Hochspannung stammt von einem Hochspannungserzeuger, der von einer Hochspannungssteuerung, vorzugsweise mit GleichstromNiederspannung gespiesen wird und die Spannung über eine Elektrode an die Farbe abgibt. Dabei ist die Hochspannungssteuerung vorzugsweise strombegrenzend aufgebaut, so dass bei zu starker elektrostatischer Entladung, oder etwa wenn die Spritzpistole über einen genügend kleinen Widerstand mit Erde verbunden ist, die Speisung ausgeschaltet wird. Bei einem Kurzschluss fliesst somit nur die in der Farbe vorhandene Ladung als Stromstoss ab. Die Hochspannung wird sofort ausgeschaltet.

In den bevorzugten Ausführungen wird die Hochspannungssteuerung durch die Betätigung des Spritzpistolenabzuges ein- und ausgeschaltet, das heisst das Aufladen der Farbe auf Hochspannung erfolgt beim Sprühen bzw. Spritzen der Farbe. Um bei Spritzunterbrüchen ein ungehindertes Manipulieren an der Spritzpistole bzw. an deren Farbaustrittsdüse zu ermöglichen, ist die Erdungsvorrichtung vorzugsweise mit einem Schalter verbunden, der gewährleistet dass die Erdung nur während des Spritzens ausgeschaltet ist, bzw. die Farbe beim Unterbrechen des Spritzvorganges immer geerdet ist. Dieser Schalter kann als Durchflussschalter

ausgebildet sein und abhängig vom Farbdurchfluss geschaltet werden. Gegebenenfalls wird aber ein vom Abzugsbügel der Spritzpistole betätigter Schalter verwendet. Weil die Hochspannungs-Einschaltung bzw. -Ausschaltung im wesentlichen zusammen mit der Erdungs-Ausschaltung bzw. Einschaltung erfolgen soll, kann beides über einen gemeinsamen Schalter gesteuert werden. Gegebenenfalls wird zur Steuerung der Erdungsschaltung ein Ausgangssignal der Hochspannungsschaltung verwendet.

Nebst der Vermeidung von Kurzschlüssen, bzw. gefährlichen schnellen Entladungen, muss die Spritzvorrichtung gewährleisten, dass die Spannungsverluste minimal bleiben. Dazu umfasst die Farbleitung zumindest eine Schicht aus Polyuretan, die gegebenenfalls einen Teflonschlauch aussen vollständig umschliesst. Die bevorzugte Kombination eines Teflonschlauches mit einer diesen umgebenden Polyuretanumhüllung, hat den Vorteil, dass die Farbe mit dem farbbeständigen und gut reinigbaren Teflon in Kontakt ist und zudem die gute elektrische Isolationseigenschaft des Polyuretans eingesetzt werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Materialkombination besteht darin, dass die spröden Verformungseigenschaften des Teflon kombiniert mit den äusserst elastischen Eigenschaften des Polyuretans zu vorteilhaften Schlaucheigenschaften führen.

Um die Druckfestigkeit des Schlauches zu erhöhen, ohne dazu eine unnötig grosse Wandstärke zu benötigen, ist gegebenenfalls zwischen dem Teflonschlauch und der Polyuretanschicht ein Verstärkungsgewebe, insbesondere ein Teflongewebe angeordnet. Gegebenenfalls wird das Teflongewebe anstelle des Teflonschlauches verwendet und ist dazu innen etwa beschichtet.

Der erfindungsgemässe Teflon-Polyuretanschlauch ist optimal biegsam aber nicht einfach knick- und quetschbar. Aufgrund des hohen elektrischen Widerstandswertes in radialer Richtung eignet sich dieser Kombinationsschlauch besonders als Farbleitung für Farben die unter Hochspannung stehen. Die als Farbleitungen gebräuchlichen Polyäthylen-Schläuche haben einen zu kleinen elektrischen Widerstand, so dass sich zu grosse Spannungsverluste ergeben. Gegebenenfalls besteht der Kombinationsschlauch auch aus einem Polyäthylen-Schlauch der von Polyuretan umgeben, bzw. damit beschichtet ist. Ebenfalls möglich sind Polyuretan-Schläuche, die insbesondere innen beschichtet sind. Bei allen Kombinationsschläuchen ist es für den Einsatz beim Hochdruckspritzen zweckmässig, wenn ein Verstärkungsgewebe, vorzugsweise ein Baumwollgewebe, oder insbesondere ein Teflongewebe in der Schlauchwand angeordnet ist.

Ein kostengünstiger Schlauch mit den nötigen Isolations- und Stabilitätseigenschaften wird erhalten, indem innen ein Polyurethanschlauch und aussen ein Silikonschlauch angeordnet wird. Der Polyurethanschlauch gewährleistet die nötige Stabilität und hat, wie bereits beschrieben, gute Isolationseigenschaften. Um die Beweglichkeit des Schlauches nicht unnötig einzu-

schränken, darf die Wandstärke des Polyurethanschlauches nicht zu gross gewählt werden. Um bei Wanddicken, die von der Beweglichkeit her gewünscht werden, auch die nötige Isolation zu erzielen, wird der äussere Schlauch aus Silikon ausgebildet. Silikon-

schläuche haben gute elektrische Isolationseigenschaften und sind sehr beweglich. Durch die Kombination von Polyurethan und Silikon kann ein Kombinations-

schlauch mit optimaler Isolation und Beweglichkeit ausgebildet werden. Mit einem reinen Silikonschlauch könnte die nötige Druckfestigkeit mit vertretbaren

Wandstärken bereits im mittleren Druckbereich nicht mehr gewährleistet werden. Um einen Polyurethan-Silikon-Schlauch für Hochdruck bereitzustellen, wird vor-

zugsweise ein Polyurethanschlauch mit einem Verstärkungsgewebe, insbesondere einem Baumwoll-

gewebe, umgeben und anschliessend mit Polyurethan beschichtet, so dass das Gewebe im Polyurethanschlauch liegt. Anschliessend wird der Polyurethan-

schlauch in einen Silikonschlauch eingezogen. Es versteht sich von selbst, dass anstelle des Einziehens auch eine Beschichtung vorgesehen werden könnte, oder dass das Gewebe auch in der Silikonschicht bzw. an diese anliegend angeordnet werden könnte. Zudem könnte gegebenenfalls nebst dem Verstärkungsgewebe auch mindestens eine weitere Schlauchschicht vorgesehen werden.

Ein Kombinationsschlauch ist auch unabhängig von der Spritzvorrichtung neu und erfinderisch. Die Wandstärken der Schichten eines Kombinatinschlauches hängen von dessen Anwendungsbereich ab. Liegt der Druck in der Farbleitung im Nieder- und unteren Mittel-

druckbereich, also unter im wesentlichen 30bar, so genügt im Beispiel des Polyurethan-Silokonschlauches eine Polyurethan-Schichtdicke von im wesentlichen 1mm und eine Silikonschichtdicke von im wesentlichen 3mm. Für den Hochdruckbereich bis 120bar wird ein Verstärkungsgewebe eingesetzt und die Wandstärke des innenliegenden Polyurethanschlauches liegt bei im wesentlichen 2mm.

Bei der Verwendung von Teflon und Polyuretan liegt die Wandstärke des Teflonschlauches in einem Bereich von 0.1 bis 5mm, vorzugsweise aber von 0.8 bis 2mm, insbesondere im wesentlichen bei 1.2mm. Die Polyuretan Schicht weist eine Wandstärke von 1.5 bis 8mm, vorzugsweise von 2 bis 4mm, insbesondere von im wesentlichen 3mm auf.

Bei der bevorzugten Verwendung eines, in einem Silikonschlauch angeordneten, Polyurethanschlauches liegt die Wandstärke des Polyurethanschlauches in einem Bereich von 0.1 bis 5mm, vorzugsweise aber von 0.8 bis 2mm, für Niederdruck-bzw. Hochdruck-Anwendungen insbesondere im wesentlichen bei 1mm bzw. bei 2mm. Der aussenliegende Silikonschlauch weist eine Wandstärke von 1 bis 8mm, vorzugsweise von 2 bis 4mm, insbesondere von im wesentlichen 3mm auf.

Es hat sich nun gezeigt, dass die minimalen Spannungsverluste aufgrund der optimalen elektrischen Isolationseigenschaft der Farbleitung und der

Aufnahmevorrichtung beim Spritzen von elektrostatisch geladenen Wasserlacken für die Konstanz des Umgriffs, bzw. für einen minimalen Farbverlust, entscheidend sind. Die optimale Isolation ist nötig, weil die Umgebungs-Luftfeuchtigkeit beim Spritzen von Wasser-

lacken sehr hoch ist und bei schlecht isolierten Schläuchen zu einer starken Entladung führt. Da die Hochspannungssteuerung aus Sicherheitsgründen eine Strombegrenzung vorsehen muss, führt eine zu starke Entladung entweder zu einer Abschaltung des Gerätes, oder aber zu einer Reduktion der Hochspannung.

Aber bereits vor dem Erreichen der Strombegrenzung scheint sich in der Umgebungsluft eine Ladungsverteilung und/oder ein elektrisches Störfeld aufzubauen, welches das zur Erzielung eines guten Umgriffs nötige Feld zwischen der Spritzpistole und dem Werkstück stört, bzw. unerwünscht überlagert. Bei der erfindungsgemässen Lösung ist der Spannungsverlust, bzw. bei konstant gehaltener Spannung der Verluststrom sehr klein, so dass auch bei hoher Luftfeuchtigkeit nur ein unbedeutendes Störfeld entsteht und es nicht zu einer Spannungsreduktion oder Abschaltung kommt.

Die Hochspannung, bei der der beste Farbauftrag, bzw. die grösste Farbeinsparung erzielt wird, hängt vom verwendeten Wasserlack, insbesondere seiner Leitfähigkeit, ab. Die erfindungsgemässe Vorrichtung erzielt im Vergleich zu bekannten Vorrichtungen aufgrund der kleinen Spannungsverluste und der kleinen Störfelder bereits mit kleineren Hochspannungen bessere Resultate. Mit einer Hochspannung im Bereich von vorzugsweise 20kV bis 65kV, insbesondere von im wesentlichen 55kV können im wesentlichen alle verbreiteten Wasserlacke optimal aufgetragen werden.

Eine weitere Quelle für ein Störfeld sind die in Ausführungen gemäss dem Stande der Technik vorhandenen Hochspannungsleitungen, die etwa von einem Hochspannungserzeuger bei der Hochspannungssteuerung bis zur Spritzpistole führen. Bei der erfindungsgemässen Lösung befindet sich der Hochspannungserzeuger direkt bei einer daran angeschlossenen Elektrode, die im Betriebszustand mit Farbe in Kontakt steht und dabei etwa im Farbbehälter, insbesondere im Ansaugschlauch, oder gegebenenfalls in der Farbleitung, vorzugsweise aber in der Spritzpistole angeordnet ist.

Durch den einfachen Aufbau der Spritzvorrichtung und die optimale und sichere elektrische Isolation kann bei einem minimalen Verluststrom ein ungestörtes für das umgreifende Spritzen nötiges Feld aufgebaut werden. Im Vergleich zum Spritzen von ungeladenen Farben können Farbmengeneinsparungen bis zu 50% erzielt werden. Dies ist deutlich höher als bei den Systemen gemäss dem Stande der Technik. Die Spritzvorrichtung ist zudem kostengünstig, gefahrenfrei und ermöglicht Farbwechsel mit kleinem Aufwand. Der einfache Aufbau der Spritzvorrichtung und eine einfach bedienbare, strombegrenzte Hochspannungssteuerung

ermöglichen eine Bedienung auch durch ungeschultes Personal.

Die erfinderische Lösung kann auch für den Einsatz in automatisierten Produktionsabläufen ausgebaut werden. Dazu muss etwa eine Steuereinheit und eine automatische Vorrichtung zum Einlegen und Herausnehmen des Ansaugschlauches in, bzw. aus dem Farbbehälter in der Aufnahmevorrichtung vorgesehen werden. Diese Vorrichtung ermöglicht vorzugsweise auch das Schliessen, bzw. Aufsetzen und Öffnen, bzw. Entfernen von Farbbehälterdeckeln. Das Austauschen Von Farbbehältern kann etwa mit einem Fördersystem, wie sie in Lagerhäusern verbreitet sind, erfolgen. Ein derartiges System ist nicht auf die Verarbeitung einer durch die Anzahl der Vorratsbehälter beschränkten Zahl von Farben eingeschränkt.

Die Zeichnungen erläutern die Erfindung anhand einer möglichen Ausführungsform.

Fig.1: Perspektivische Darstellung einer Spritzvorrichtung beim Spritzen eines Werkstückes

Fig.2: Schematische Darstellung einer Erdungsschaltung

Die Fig. 1 zeigt eine Spritzvorrichtung 1, die eine Spritzpistole 2, mindestens eine Verbindungsleitung 3, eine Hochspannungssteuerung 4 und als Aufnahmevorrichtung für Farbbehälter einen Isolierschrank 5 umfasst. Eine Bedienungsperson 6 spritzt, bzw. sprüht mit der Spritz-, bzw. Sprühpistole 2 Wasserlack auf ein Werkstück 7. Entsprechend dem zu verwendenden Farb-Austragsverfahren ist die Pistole 2 als airless oder luftzerstäubende Pistole ausgebildet. Als Verbindungsleitung 3 ist zumindest eine Farbleitung 3a vorgesehen, die Farbe von der Druckseite einer Pumpe 8 zur Pistole 2 führt. Vorzugsweise führt eine elektrische Verbindung 3b von der Hochspannungs-Steuerung 4 zur Pistole 2. Die elektrische Verbindung 3b umfasst eine Steuerleitung und/oder eine Niederspannungsspeisung für einen vorzugsweise in der Pistole 2 angeordneten Hochspannungserzeuger. Die Steuerleitung ermöglicht das Einund Ausschalten der Hochspannung von der Pistole aus. Bei luftzerstäubenden Pistolen 2 führt als weitere Verbindungsleitung eine Druckluftleitung 3c von einer Druckluftquelle zur Pistole 2.

Um zu verhindern, dass eine Bedienungsperson etwa mit elektrisch stark isolierenden Schuhen durch Entladungen aufgeladen wird, ist vorzugsweise eine Erdungsleitung zum Pistolengriff geführt. Dabei muss aber darauf geachtet werden, dass diese Leitung nicht zur vermehrten Entladung der Farbe führt. Dazu wird etwa die Farbleitung 3a an eine Farbführung in der Pistole zur Austrittsdüse angeschlossen, die ebenfalls elektrisch sehr gut isoliert ist.

Die Aufnahmevorrichtung, bzw. der Isolierschrank 5 umfasst zumindest einen ersten, im wesentlichen vollständig abschliessbaren, Aufnahmebereich 9a, in dem ein Farbbehälter 10 angeordnet werden kann und einen Ansaugschlauch 11, dessen erstes Ende in den Farb-

behälter 10 einlegbar ist und dessen zweites Ende an der Saugseite der Pumpe 8 angeschlossen ist. In der dargestellten Ausführungsform ist der Aufnahmebereich 9a als Kasten ausgebildet, der durch eine frontseitige Türöffnung 12' zugänglich ist. Die Türöffnung 12' ist von einer Tür 12 mit einer Schliessvorrichtung 12a verschliessbar. Der Aufnahmebereich 9a ist bei geschlossener Tür vorzugsweise vollständig von elektrisch isolierendem Material umgeben, so dass auch ein elektrisch leitender Farbbehälter 10 Problemlos verwendet werden kann.

Durch elektrisch leitfähige Farbe entsteht eine elektrische Verbindung von der Pistole 2 über die Farbleitung 3a, die Pumpe 8 und den Ansaugschlauch 11 zur Farbe des Farbbehälters 10. Aus Sicherheitsgründen darf nun die Farbe nur unter Hochspannung stehen, wenn weder die Farbe noch elektrisch leitende mit der Farbe leitend verbundene Teile frei zugänglich sind. Falls die Pumpe elektrisch leitende mit der Farbe leitend verbundene und von aussen zugängliche Teile aufweist, wird sie vorzugsweise in einem zweiten, etwa unterhalb des ersten liegenden, Aufnahmebereich 9b des Isolierschranks 5 angeordnet. Die Tür 12 verschliesst vorzugsweise beide Aufnahmebereiche 9a und 9b.

Eine Erdungsvorrichtung umfasst zumindest einen Erdungsschalter 13, der bei nicht vollständig geschlossener Tür 12 alle unter Spannung stehende Farbe und vorzugsweise die Pumpe über entsprechende Erdungsleitungen 13a mit einer mit Erde verbundenen Leitung verbindet. Zum Erfassen der Türstellung ist etwa ein Schliessstellungsschalter 14 mit einander zugeordneten Teilen 14a, 14b, von denen eines an der Tür 12 und das anderer am Türrahmen angeordnet ist, über Kontrollleitungen 15 mit dem Erdungsschalter 13 verbunden.

Die Hochspannungssteuerung 4 umfasst ein Anzeigefeld 4a und ein Eingabefeld 4b. Die Hochspannung wird vorzugsweise über eine Steuerleitung von der Pistole 2 aus ein und ausgeschaltet. Indem vorzugsweise eine Kurzschlussicherung eingebaut ist, wird die Hochspannungsspeisung auch bei einer Erdung durch den Erdungsschalter 13 ausgeschaltet. Nebst der bevorzugten Ausführungsform, bei der ein von der Hochspannungssteuerung 4 gespeisener Hochspannungserzeuger in der Pistole angeordnet ist, sind auch Ausführungsformen möglich, bei denen der Hochspannungserzeuger etwa bei einer Halterung 16 des Ansaugschlauches 11, bei der Pumpe 8, oder an der Farbleitung 3a angeordnet ist. Zur Speisung eines Hochspannungserzeugers bei der Halterung 16 wäre etwa eine Speiseleitung 17 vorgesehen. Es hat sich gezeigt, dass eine Speisung im Bereich der Aufnahmevorrichtung 5 insbesondere bei der Verwendung einer Farbleitung 3a mit guter elektrischer Isolation, beispielsweise eines oben beschriebenen Kombinationsschlauches, zu guten Resultaten führt und dabei auf eine lange Speiseleitung von der Hochspannungssteuerung 4 zur Pistole 2 verzichtet werden kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die

Hochspannungssteuerung 4 durch die Betätigung des Spritzpistolenabzuges ein- und ausgeschaltet, das heisst das Aufladen der Farbe auf Hochspannung erfolgt beim Sprühen bzw. Spritzen der Farbe. Um bei Spritzunterbrüchen ein ungehindertes Manipulieren an der Spritzpistole 2 bzw. an deren Farbaustrittsdüse zu ermöglichen, umfasst die Erdungsvorrichtung vorzugsweise einen Betriebsschalter 21, der gewährleistet, dass die Erdung nur während des Spritzens ausgeschaltet ist, bzw. die Farbe beim Unterbrechen des Spritzvorganges immer geerdet ist.

Gemäss Fig. 2 umfasst die Erdungsvorrichtung den Erdungsschalter 13, der im betätigten Zustand bzw. unter Betriebsspannung eine Erdungsleitung 13a unterbricht und im unbetätigten Zustand eine Erdung gewährleistet. Zum Ein- und Ausschalten der Betriebsspannung, bzw. der Stromzuführung 20, des Erdungsschalters ist ein Steuerrelais 21 vorgesehen, dessen Zustand von der Lage zweier in Serie angeordneter Kontrollschalter abhängt. Der erste Kontrollschalter ist der Schliessstellungsschalter 14 und der zweite ist der Betriebsschalter 21, insbesondere ein vom Farb- bzw. Pressluftdurchfluss geschalteter Durchflussschalter, der beim Spritzen ein- und bei Spritzunterbrüchen ausgeschaltet ist. Die Kontrollschalter könnten direkt zum Unterbrechen der Betriebsspannung des Erdungsschalters 13 vorgesehen werden. Weil mit der Spritzvorrichtung 1 gegebenenfalls auch Farben mit Lösungsmitteln verarbeitet werden, ist es zweckmässig einen explosions sicheren Schaltkreis mit kleiner Spannung zu verwenden. Anstelle des Durchflussschalters kann auch ein vom Abzugbügel der Spritzpistole betätigter Schalter verwendet werden. Gegebenenfalls wird zur Steuerung der Erdungsschaltung anstelle des zweiten Kontrollschalters ein Ausgangssignal der Hochspannungsschaltung verwendet.

Es versteht sich von selbst, dass die Aufnahmevorrichtung 5 in verschiedensten Formen ausgeführt sein kann. Beispielsweise könnte die Tür auch oben vorgesehen sein. Es können auch alle zweckmässigen Pumpen, also elektrisch oder pneumatisch angetriebene, Kolben- oder Membranpumpen, verwendet werden, wobei der Pumpendruck an die Pistole und das verwendete Spritz- bzw. Sprühverfahren angepasst sein soll. Im Nieder- und Mitteldruckbereich (0-25bar, bzw. 25-70bar) ermöglicht die erfindungsgemässe Vorrichtung einen guten Umgriff. Im Hochdruckbereich von 70-150bar wird vorallem der Overspray reduziert. Bei elektrisch angetriebenen Pumpen muss auf eine konstante Erdung verzichtet werden. Bei der Verwendung von pneumatisch angetriebenen Pumpen ist ohnehin keine Erdung vorgesehen. Bei der Verwendung von Kunststoffpumpen muss die Pumpe nicht in der Aufnahmevorrichtung angeordnet sein, weil kein Hochspannungskontaktbereich besteht.

Ausführungsformen, bei denen die Hochspannung in der Pistole, bzw. direkt vor der Austrittsdüse auf die Farbe übertragen wird, eignen sich sowohl zum elektrostatischen Auftragen von leitfähigen Farben, wie Was-

serlacken, als auch zum Auftragen von Farben mit sehr kleiner Leitfähigkeit, wie etwa Kunstharzen. Diese Ausführungsformen haben somit den Vorteil, dass sie für alle elektrostatisch aufladbaren Substanzen verwendbar sind.

Patentansprüche

1. Spritzvorrichtung zum Spritzen von leitfähigen Farben, mit einer Pumpe (8), einer Hochspannungssteuerung (4) für die Speisung eines Hochspannungserzeugers und einer Spritzpistole (2), die über eine Farbleitung (3a) mit der Pumpe (8) und über mindestens eine elektrische Leitung (3b) mit der Hochspannungssteuerung (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Aufnahmevorrichtung (5) für Farbbehälter (10) so ausgebildet ist, dass ein Farbbehälter (10) durch eine verschliessbare Öffnung (12') in die Aufnahmevorrichtung (5) stellbar, ein mit der Pumpe (8) verbundenes Ansaug-Schlauchende (11) in den Farbbehälter (10) einlegbar und eine Erdungsvorrichtung (13,13a,14a, 14b,15), die bei offener Öffnung (12') zumindest die Farbe im Ansaugschlauch (11) und im Farbbehälter (10) erdet, der Öffnung (12') zugeordnet ist.
2. Spritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmevorrichtung (5) elektrisch isolierend ausgebildet ist und somit zumindest an ihrer Aussenseite keine wesentlichen von der an die Farbe angelegten Hochspannung ausgehenden Spannungen aufweist.
3. Spritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (8) in der Aufnahmevorrichtung (5) angeordnet ist.
4. Spritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hochspannungserzeuger direkt bei einer daran angeschlossenen Elektrode angeordnet ist, die im Betriebszustand mit Farbe in Kontakt steht und dabei etwa im Farbbehälter (10), insbesondere im Ansaugschlauch (11), oder gegebenenfalls in der Farbleitung (3a), vorzugsweise aber in der Spritzpistole (2) angeordnet ist.
5. Spritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritzpistole (2) zumindest über eine Steuerleitung und/oder eine Niederspannungsspeisung (3b) für den Hochspannungserzeuger mit der Hochspannungssteuerung (4) verbunden ist.
6. Spritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbleitung (3a) zumindest eine Schicht aus Polyuretan umfasst, die gegebenenfalls einen Teflonschlauch

aussen vollständig umschliesst, vorzugsweise aber von einem Silikonschlauch umschlossen wird, wobei die Wandstärke der inneren Schicht in einem Bereich von 0.1 bis 5mm, vorzugsweise aber von 0.8 bis 2mm und der äusseren Schicht in einem Bereich von 1.5 bis 8mm, vorzugsweise von 2 bis 4mm, insbesondere bei im wesentlichen 3mm liegt. 5

7. Spritzvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbleitung (3a) zumindest ein Verstärkungsgewebe, vorzugsweise ein Baumwoll- oder gegebenenfalls ein Teflongewebe umfasst, wobei dieses Gewebe insbesondere im Kombinationsschlauch zwischen dem Innenschlauch und dem Aussenschlauch, gegebenenfalls aber in der Aussenschicht des Innenschlauches angeordnet ist. 10 15
8. Spritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erdungsvorrichtung einen Betriebsschalter (21) umfasst, der gewährleistet, dass bei Spritzunterbrüchen eine Erdung erfolgt. 20

25

30

35

40

45

50

55

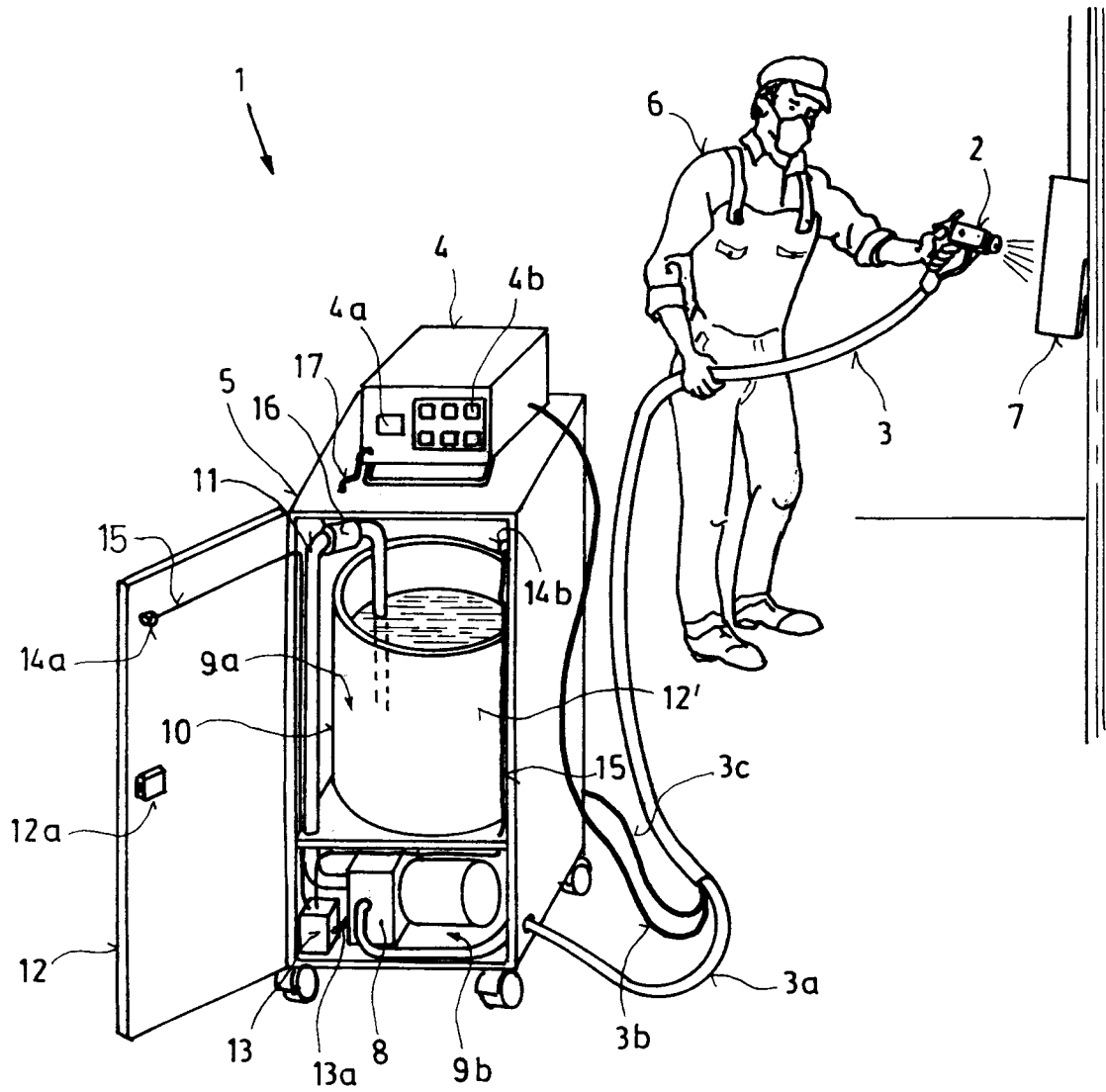


Fig. 1

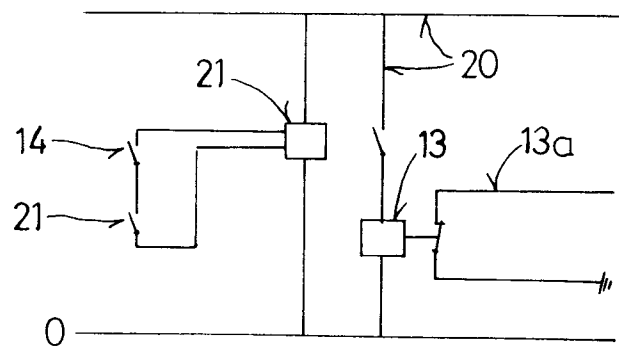


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 0165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 602 434 A (RANSBURG CORP) 22.Juni 1994 * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 5, Zeile 26 - Zeile 38 * * Spalte 6, Zeile 16 - Zeile 39 * * Spalte 7, Zeile 8 - Zeile 19 * * Spalte 8, Zeile 30 - Spalte 9, Zeile 20 *	1-5,7	B05B5/16
X	--- US 3 864 603 A (KOZINSKI DAVID A ET AL) 4.Februar 1975 * Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 60; Abbildungen *	1,3-5,7	
A	--- US 3 929 286 A (HASTINGS DONALD R ET AL) 30.Dezember 1975 * Spalte 6, Zeile 23 - Spalte 7, Zeile 55 * * Spalte 8, Zeile 21 - Zeile 48; Abbildungen *	1,4,6,7	
A	--- US 4 151 428 A (MOREL ROGER) 24.April 1979 * Spalte 2; Abbildungen *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B05B
A	--- DE 17 77 353 A (MUELLER ERNST KG) 21.Dezember 1972 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4.Oktober 1996	Prüfer Brévier, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)