



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 108 474 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(51) Int Cl.7: **B05B 5/16**

(21) Anmeldenummer: **00127232.7**

(22) Anmeldetag: **15.12.2000**

(54) **Lackieranlage**

Painting installation

Installation de peinture

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **18.12.1999 DE 19961270**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Herre, Frank, Dipl.-Ing.
71739 Oberriexingen (DE)**

• **Michelfelder, Manfred
71711 Höpfigheim (DE)**

(74) Vertreter: **Friz, Oliver
Patentanwälte,
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 935 999 US-A- 4 275 834
US-A- 5 340 289**

EP 1 108 474 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage mit einer Sprühhvorrichtung zum Aufbringen von Beschichtungsmaterial auf einen Gegenstand, insbesondere eine Kraftfahrzeugkarosserie, mit zwei hintereinander geschalteten als Zwischenreservoir dienenden Aufnahmebehältern und mit einer Trennvorrichtung zum elektrostatischen Isolieren zumindest eines der Aufnahmebehälter und der nachgeschalteten Sprühhvorrichtung gegen eine Zuführseite, so dass zumindest der eine Aufnahmebehälter und die Sprühhvorrichtung gegenüber dem zu lackierenden Gegenstand während des Beschichtungsvorgangs auf Hochspannung bringbar sind.

[0002] Derartige elektrostatische Lackiereinrichtungen sind z.B. aus US 5 340 289 bekannt. Um nahezu die gesamte Lackmenge auf den zu lackierenden Gegenstand aufbringen zu können, wird die Sprühhvorrichtung sowie ein davor angeordneter Lackaufnahmebehälter der Lackiereinrichtung auf Hochspannung in der Größenordnung von mehr als 50 kV gegenüber dem auf Erdpotential gehaltenen zu lackierenden Gegenstand gebracht. Aufgrund des hierbei entstehenden elektrischen Feldes wird nahezu die gesamte Lackmenge auf den zu lackierenden Gegenstand aufgebracht und der Ausschuss entsprechend minimiert. Hierzu wird mittels einer mechanisch wirkenden elektrostatischen Trennvorrichtung der Zwischenbehälter und die Sprüh- bzw. Zerstäubungsvorrichtung nach dem Befüllen des Zwischenbehälters mechanisch voneinander getrennt und anschließend gegenüber dem zu lackierenden Gegenstand auf Hochspannung gebracht. Konstruktion, Ausbildung und Betrieb einer derartigen mechanischen Trennvorrichtung ist aufwendig und teuer, da flüssigkeitsführende Leitungen zur Befüllung des Lackaufnahmebehälters flüssigkeitsdicht miteinander verbunden und voneinander getrennt werden müssen. Das in den Verbindungsabschnitten der Leitungen verbleibende Beschichtungsmaterial bringt ebenfalls Probleme mit sich.

[0003] Grundsätzlich besteht beim Betreiben einer derartigen Lackieranlage das Problem, dass die als Zwischenreservoir dienenden Aufnahmebehälter nicht kontinuierlich mit Beschichtungsmaterial befüllt werden können, da solchenfalls ja eine Hochspannungsisolation nicht möglich wäre.

[0004] Bei einer Lackieranlage der vorstehend beschriebenen Art besteht die Möglichkeit, die beiden Behälter mechanisch voneinander abzukoppeln, um eine elektrische Hochspannungsisolierung der Behälter voneinander zu erreichen. Es kann so einer der Behälter auf Hochspannung gebracht werden, um einen Lackiervorgang auszuführen, während der andere auf Erdpotential befindliche nachgefüllt wird. Um vom einen auf den anderen Behälter umzuschalten oder bei serieller Anordnung den zweiten Behälter nachzufüllen, muss der Lackiervorgang unterbrochen werden.

[0005] Es besteht auch die Möglichkeit, den ersten Behälter oberhalb des zweiten Behälters, der solchenfalls als offener Behälter ausgebildet ist, anzuordnen, so dass das Beschichtungsmaterial infolge der Schwerkraft vom oberen Behälter in den darunter angeordneten zweiten Behälter gelangen kann, und zwar über einen frei ausmündenden Abfluss aus dem ersten Behälter. Eine solche Anordnung lässt bereits einen kontinuierlichen Beschichtungsbetrieb zu, indem der erste obere Behälter während des Beschichtungsbetriebs aus dem zweiten Behälter befüllt, im Anschluss hieran von der Zuführseite elektrostatisch isoliert und abgekoppelt und auf die Hochspannung des zweiten unteren Behälters gebracht wird. In diesem Zustand ist eine Nachfüllung des unteren Behälters durch Öffnen des frei ausmündenden Abflusses des oberen Behälters und damit ein kontinuierlicher Förderbetrieb möglich. Die Hochspannung an dem oberen Behälter kann dann wieder abgeschaltet und der Behälter zum Nachfüllen mit der Zuführseite verbunden werden.

[0006] Ein gravierender Nachteil ist darin zu sehen, dass der zweite untere Behälter als offener Behälter ausgebildet sein muss. Es entweichen Lösungsmitteldämpfe, und es besteht die Gefahr, dass Verunreinigungen in den zweiten Behälter gelangen können. Desweiteren ist es schwierig, den zweiten Behälter beispielsweise mit Lösungsmittel zu reinigen.

[0007] Wenn zwischen den Aufnahmebehältern eine mechanisch wirkende Entkopplungsvorrichtung zum elektrostatischen Isolieren der beiden Behälter gegeneinander vorgesehen ist, so stellt dies eine technisch aufwendige, störungsanfällige und wenig bedienungsfreundliche Lösung dar.

[0008] DE 199 37 426 A1, die nicht vorveröffentlicht ist, offenbart eine elektrostatische Lackieranlage mit einem einzigen, als Zwischenreservoir dienenden Aufnahmebehälter, der mittels einer molchbaren und damit elektrostatisch isolierenden Zuführleitung auf Hochspannung bringbar ist.

[0009] DE 198 17 377 A1 offenbart eine nicht gattungsgemäße Lackieranlage, wobei mittels eines Molchs in einer Zuführleitung der Lackverbrauch bei einem Farbwechsel reduziert werden kann.

[0010] DE 197 10 216 A1 offenbart eine elektrostatische Lackieranlage mit einer sehr langen spiralförmig gewundenen Zuführ- bzw. Rückführleitung aus Isolierwerkstoff. Hierdurch wird eine Hochspannungsisolation zwischen einer Sprühhvorrichtung der Lackieranlage und der Lackzuführseite erreicht. Ein als Zwischenreservoir dienender Aufnahmebehälter bei der Sprühhvorrichtung ist nicht offenbart.

[0011] DE 37 17 929 A1 offenbart eine elektrostatische Lackieranlage mit zwei parallel geschalteten, als Zwischenreservoir dienenden Aufnahmebehältern, die abwechselnd auf Hochspannung bringbar sind. Auch hier bildet eine Zuführleitung eine elektrostatische Isolierstrecke. Die Verwendung eines Molchs ist nicht offenbart.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lackieranlage der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass bei konstruktiv einfachem Aufbau ohne das Erfordernis einer mechanischen Entkopplung der Komponenten ein verlustfreier kontinuierlicher Förderbetrieb möglich ist und die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht auftreten.

[0013] Diese Aufgabe wird bei einer Lackieranlage der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die elektrostatische Trennvorrichtung einen zwischen dem ersten und dem zweiten Aufnahmebehälter vorgesehenen elektrisch isolierenden Leitungsabschnitt, der auch der Lackzuführung in den zweiten Aufnahmebehälter dient, und einen im Inneren des Leitungsabschnitts hin- und herbewegbaren Molch umfasst, der beim Hindurchbewegen durch den Leitungsabschnitt dessen innere Oberfläche von elektrisch leitendem Beschichtungsmaterial befreit.

[0014] Unter einem Molch wird ein durch ein Leitungsmittel im weitesten Sinne hindurch bewegbarer Körper verstanden, der gerade bei Lackiereinrichtungen zum Ausdrücken von Beschichtungsmaterialien aus Leitungen sowie zum Reinigen der Leitungen bei oder nach einem Spülvorgang mit Lösungsmittel eingesetzt wird. Hierfür verwendbare Molchkörper sind an sich bekannt; sie sind zumindest derart beschränkt nachgiebig ausgebildet, dass sie mit geringstem Übermaß in ein Leitungsmittel einführbar sind und im wesentlichen nachgiebig elastisch gegen die Innenseite des Leitungsmittels anliegen und dabei dennoch verschieblich sind. Wenn elastisch nachgiebige Leitungsmittel, beispielsweise aus Kunststoffmaterialien bestehende Schläuche, eingesetzt werden, so können auch im wesentlichen unnachgiebige Molchkörper verwendet werden. Die Verwendung von Molchkörpern bei Lackiereinrichtungen diene jedoch ausschließlich Reinigungszwecken. Mit der Erfindung wurde nun erkannt, dass durch die Verwendung eines Molchs in Verbindung mit einem aus einem elektrisch isolierenden Material gebildeten Leitungsabschnitt eine elektrostatische Trennvorrichtung gebildet werden kann, bei der nur durch ein Hindurchbewegen des Molchs durch den Leitungsabschnitt eine elektrostatische Isolation bei einer Hochspannungslackiereinrichtung erreicht werden kann, ohne dass eine mechanische Trennung von Komponenten der Lackiereinrichtung erforderlich ist. Durch Hindurchbewegen des Molchs durch den Leitungsabschnitt wird dessen innere Oberfläche quasi wie durch eine Lippe oder Rakel von jeglicher elektrisch leitender Flüssigkeit (Beschichtungsmaterial, Spülmittel) befreit, und es kann hierdurch eine Hochspannungsisolation erreicht werden.

[0015] Es wird nach der Erfindung eine elektrisch nicht bzw. im wesentlichen nicht leitende Spannungsisolation über die Länge des gemolchten Leitungsabschnitts erreicht. Hierunter wird verstanden, dass bei Anlegen einer Spannung von 100 kV über eine Länge des Leitungsabschnitts von ca. 300 mm ein Stromfluss

von weniger als 50 μ A, vorzugsweise von weniger als 30 μ A, sich einstellt.

[0016] Mit der Erfindung wurde also erkannt, dass durch die Verwendung eines Molchs in einem elektrisch isolierenden Leitungsabschnitt zwischen den beiden Behältern eine Hochspannungsisolation dadurch erreicht werden kann, dass der Molch die Innenseite des Leitungsabschnitts von elektrisch leitendem Beschichtungsmaterial befreit. Es kann in besonders vorteilhafter Weise ein geschlossener druckdichter Behälter als Aufnahmebehälter eingesetzt werden. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass keine Lösungsmitteldämpfe entweichen und ein mit Druck beaufschlagbares geschlossenes System verwirklicht werden kann. Es hat sich desweiteren als vorteilhaft erwiesen, dass in dem Aufnahmebehälter ein das Füllvolumen einseitig begrenzendes Kolbenmittel vorgesehen ist, dass von seiner anderen Seite mit einem Steuerdruck beaufschlagbar ist. Der Kolben kann also gewissermaßen auf dem Beschichtungsmaterial ruhen. Durch Anlegen des Steuerdrucks kann ein beliebiger Druck innerhalb des Aufnahmebehälters vorgegeben werden. Durch Bewegen des Kolbenmittels wird gleichzeitig die Innenseite des jeweiligen Behälters abgerakelt, so dass das steuermittelseitige Volumen des Kolbenmittels nicht gereinigt zu werden braucht. Das Kolbenmittel kann ein minimales mit Beschichtungsmaterial füllbares Volumen begrenzen, was sich im Hinblick auf eine Lösungsmittelreinigung als sehr vorteilhaft erweist, da nicht das gesamte Volumen des Aufnahmebehälters mit Lösungsmittel befüllt zu werden braucht.

[0017] In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist sowohl zwischen den beiden Aufnahmebehältern als auch auf der Zuführseite des ersten Aufnahmebehälters eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung mit einem elektrisch isolierenden Leitungsabschnitt und einem darin bewegbaren Molch vorgesehen. Solchenfalls ist überhaupt keine mechanisch wirkende entkoppelnde Trennvorrichtung erforderlich, und es kann gleichwohl eine Hochspannungsisolation erreicht werden. Das Leitungssystem ist durchgehend geschlossen und es braucht kein Beschichtungsmaterial in frei endenden Leitungsabschnitten einer Entkopplungsvorrichtung verworfen zu werden. Der Betrieb der Anlage kann absolut verlustfrei erfolgen.

[0018] Als besonders vorteilhaft erweist es sich in diesem Zusammenhang, wenn der Molch von einer Seite mit einem Steuermittel, vorzugsweise Druckluft beaufschlagbar ist, und an seiner anderen Seite dauerhaft mit Beschichtungsmaterial in Berührung steht. Solchenfalls begrenzt also der Molch auf dieser Seite eine Säule von Beschichtungsmaterial innerhalb des Leitungssystems und kann zum Ausdrücken oder Nachschieben von Beschichtungsmaterial verwendet werden. Obschon das Hin- und Herbewegen des Molchs durch ansich beliebige Schub- oder Zugmittel, auch Vakuum, denkbar wäre, erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Molch wenigstens einseitig von Druckluft beaufschlagbar ist, und zwar der-

art, dass er bei einseitiger Druckluftbeaufschlagung in Richtung der Ausbildung einer elektrischen Isolierung bewegt wird. Die Rückbewegung kann in vorteilhafter Weise unter der Wirkung des Beschichtungsmaterials erfolgen, etwa dadurch, dass innerhalb des zweiten Aufnahmebehälters ein Steuerdruck vorgegeben wird, welcher bei entsprechender Entlüftung des besagten Leitungsabschnitts den Molch in entgegengesetzter Richtung zurückdrückt und dabei den zweiten Leitungsabschnitt wieder mit Beschichtungsmaterial füllt.

[0019] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen und aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. In der Zeichnung zeigt die Figur eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Lackieranlage.

[0020] Die Figur zeigt eine erfindungsgemäße Lackieranlage, welche zum Beschichten eines Gegenstands über einen Farbwechsler 2 mit einem nicht dargestellten Ringleitungssystem, welches beispielsweise verschiedene Lackfarben, Lösungsmittel und auch Druckluft führen kann, verbunden ist. An den Farbwechsler 2 schließt sich eine Druckregelvorrichtung 4 sowie eine Mengendosiervorrichtung 6 an. Die Lackieranlage umfasst ferner einen ersten und einen zweiten als Zwischenreservoir dienenden Aufnahmebehälter 8 bzw. 10, die als geschlossene Druckbehälter ausgebildet sind. Dem zweiten Aufnahmebehälter 10 nachgeschaltet ist eine Sprühhvorrichtung 12, mittels welcher das Beschichtungsmaterial zerstäubt und auf einen zu beschichtenden Gegenstand aufgetragen oder aufgesprüht werden kann.

[0021] Zwischen den Aufnahmebehältern 8 und 10 sowie auf der Zuführseite des ersten Aufnahmebehälters 8 ist eine elektrostatische Trennvorrichtung 16 bzw. 14 vorgesehen, um den zweiten Aufnahmebehälter 10 und die Sprühhvorrichtung 12 gegenüber einem zu beschichtenden Gegenstand auf Hochspannung bringen zu können. Durch die zuführseitige Trennvorrichtung 16 kann der erste Aufnahmebehälter 8 gegen die Zuführseite isoliert und auf Hochspannung gebracht werden.

[0022] Beide Trennvorrichtungen 14 bzw. 16 umfassen einen Leitungsabschnitt 18 bzw. 20 aus isolierendem Material und einem darin bewegbaren Molch 22 bzw. 24. Der Molch 22 bzw. 24 ist innerhalb des jeweiligen Leitungsabschnitts 16 bzw. 18 durch ein Steuerventil 26 bzw. 28 einseitig mit Druckluft beaufschlagbar und dabei in der Figur nach rechts bewegbar. Dabei begrenzt der Molch 22, 24 die in dem Leitungsabschnitt 18, 20 befindliche Farbsäule und verdrängt diese in der Figur nach rechts, also in den jeweiligen Aufnahmebehälter 8, 10 hinein. Dabei rakelt der Molch 22, 24 die Farbe von der inneren Oberfläche der Leitungsabschnitte 18, 20. Diese werden also quasi von elektrisch leitendem Beschichtungsmaterial gereinigt, und es kann auf diese Weise eine Hochspannungsisolation erreicht werden. Die Länge der Leitungsabschnitte 18, 20

beträgt wenigstens 300 mm, und es konnte auf diese Weise eine Hochspannungsisolation erreicht werden, derart, dass bei Anlegen einer Hochspannung von 100 kV über den Leitungsabschnitt 18, 20 ein Strom von weniger als 50 µA, vorzugsweise von weniger als 30 µA, gemessen werden konnte, was sich als hinreichend isolierend erwiesen hat. Zum Zurückbewegen des jeweiligen Molchs 22, 24 dient das Beschichtungsmaterial innerhalb des Leitungssystems. Es werden hierfür Absperrvorrichtungen 30, 32 zwischen dem Leitungsabschnitt 18, 20 und dem zweiten Aufnahmebehälter 10 bzw. dem ersten Aufnahmebehälter 8 geöffnet. Wenn der Druck innerhalb der Aufnahmebehälter 8, 10 größer ist als der auf der anderen Seite des Molchs 22, 24 herrschende Druck, so wird der Molch 22, 24 in der Figur nach links zurückbewegt, und die jeweiligen Komponenten sind wiederum elektrisch leitend über das in den Leitungsabschnitten 18, 20 vorhandene Beschichtungsmaterial miteinander verbunden.

[0023] Nachfolgend wird ein Lackierzyklus beschrieben.

[0024] Im Ausgangszustand sind die beiden Aufnahmebehälter 8, 10 (entgegen der Darstellung in der Figur) nahezu leer; beide Kolbenmittel 34, 36 befinden sich in der unteren Stellung. Die jeweilige Stellung der Kolbenmittel 34, 36 kann durch Füllstandssensoren 38, 40 festgestellt und zu Steuerungs- bzw. Regelungszwecken verwendet werden.

[0025] Im Ausgangszustand befinden sich die beiden Molche 22, 24 in ihrer in der Figur linken Endposition. Bei Öffnung sämtlicher Ventile in der Farbzuleitung zu der Sprühhvorrichtung 12 kann Beschichtungsmaterial aus dem Ringleitungssystem bis in den zweiten Aufnahmebehälter 10 gelangen. Ein sich daran anschließendes Absperrventil 42 in der Leitung zur Sprühhvorrichtung 12 ist dabei geschlossen. Die gesamte Lackieranlage beindet sich auf Erdpotential.

[0026] Durch Druckluftanschlüsse 44, 46 und Absperr- bzw. Steuereinrichtungen 48 bzw. 50 wird auf der Steuerseite der Kolbenmittel 34, 36 innerhalb der Behälter 8, 10 ein Steuerdruck derart vorgegeben, dass der Druck im ersten Behälter 8 höher als im zweiten Behälter 10 ist, was zur Folge hat, dass der zweite Behälter 10 gefüllt wird und sich dabei das Kolbenmittel 34 innerhalb des zweiten Behälters 10 nach oben bewegt. Während dieser Andrück- bzw. Füllphase wird oberhalb des Kolbenmittels 34 im zweiten Behälter 10 ein Steuerdruck von etwa 2 bar und oberhalb des Steuermittels 36 im ersten Behälter 8 ein Steuerdruck von etwa 6 bar vorgegeben. Der Eingangsdruck auf der Zuführseite des ersten Behälters 8 liegt zwischen diesen Druckwerten, wobei angemerkt sei, dass sich das Kolbenmittel 36 im ersten Behälter 8 in einer unteren Endstellung befindet, die ein Durchströmen von Beschichtungsmaterial durch den ersten Aufnahmebehälter 8 hindurch gestattet.

[0027] Es wird also über den Leitungsabschnitt 16, den ersten Behälter 8, den weiteren Leitungsabschnitt 18 der zweite Aufnahmebehälter 10 befüllt. Nach Been-

digung des Füllvorgangs des zweiten Aufnahmebehäl-
 ters 10 wird nach Schließen eines Absperrventils 52
 über das Steuerventil 26 Druckluft auf den Leitungsab-
 schnitt 18 gegeben, wodurch der Molch 22 in die in der
 Figur rechts dargestellte Endstellung verlagert wird. Da-
 bei rakelt bzw. reinigt der Molch 22 die Innenseite des
 zweiten Leitungsabschnitts, so dass eine Hochspan-
 nungsisolation erreicht wird. Ferner drückt der Molch 22
 die Beschichtungsmaterialsäule innerhalb des Lei-
 tungsabschnitts 18 in den zweiten Aufnahmebehälter
 10. Hiernach kann das Ventil 30 geschlossen werden.
 Der erste und der zweite Aufnahmebehälter 8 und 10
 sind nun elektrostatisch voneinander isoliert. Der zweite
 Aufnahmebehälter 10 und die nachgeordnete Sprüh-
 vorrichtung 12 kann nun auf Hochspannung (etwa 100
 kV) gebracht werden und der Beschichtungsvorgang
 kann nach Öffnen des Ventils 42 und Inbetriebnahme
 einer weiteren Fördervorrichtung 54 sowie eines Druck-
 reglers 56 begonnen werden. Währenddessen wird der
 erste Aufnahmebehälter 8 befüllt, was zweckmäßiger-
 weise dadurch erfolgt, dass der Druck oberhalb des Kol-
 benmittels 36 auf Atmosphärendruck abgesenkt wird.
 Nach Erreichen eines erwünschten Füllstands, was
 durch die Füllstandssensoren 40 festgestellt werden
 kann, wird über das Steuerventil 28 Druckluft auf die in
 der Zeichnung linke Seite des Molchs 24 gegeben, und
 der Molch 24 wird in der Figur nach rechts bewegt, bis
 er vor dem Ventil 32 seine Endstellung erreicht. Auch
 hierbei wird die Innenseite des Leitungsabschnitts 20
 von leitfähigem Beschichtungsmaterial gereinigt, und
 es wird eine Hochspannungsisolation erreicht. Der erste
 Behälter 8 und die sich an ihn anschließenden Kompo-
 nenten werden nun ebenfalls auf dieselbe Hochspan-
 nung wie der zweite Aufnahmebehälter 10 und die
 Sprühhvorrichtung 12 gebracht. Um den zweiten Behäl-
 ter 10 nachfüllen zu können, wird das Ventil 30 geöffnet
 und aufgrund des innerhalb des zweiten Aufnahmebe-
 hälters 10 herrschenden höheren Drucks gegenüber At-
 mosphärendruck im ersten Aufnahmebehälter 8, und in
 dem Leitungsabschnitt 18 wird der Molch 2 durch Be-
 schichtungsmaterial aus dem zweiten Behälter 10 wie-
 der in seine linke Endposition bewegt, die mit dem Be-
 zugszeichen 58 dargestellt und etwas links von der
 Mündung der Auslassleitung 60 aus dem ersten Behäl-
 ter 8 vorgesehen ist. Nach Anlegen eines Steuerdrucks
 oberhalb des Kolbenmittels 36 über den Druckluftan-
 schluss 46 von etwa 6 bar, in jedem Fall aber höher als
 der Druck innerhalb des zweiten Aufnahmebehältnisses
 10 und Öffnen des Ventils 52, kann der Inhalt des ersten
 Behälters 8 in den zweiten Behälter 10 umgefüllt wer-
 den. Währenddessen kann aber ein kontinuierlicher
 verlustfreier Lackierbetrieb aufrecht erhalten werden.
 Nach Umfüllen des Beschichtungsmaterials und Schlie-
 ßen des Ventils 52 wird wiederum mittels des Steuer-
 ventils 26 Druckluft auf die Rückseite des Molchs 22 ge-
 geben und dieser wiederum in seine in der Figur darge-
 stellte Endposition bewegt, wodurch der Leitungsab-
 schnitt 18 wiederum gereinigt und eine Hochspan-

nungsisolation zwischen den Behältern 8 und 10 er-
 reicht wird. Der erste Behälter 8 kann nun wiederum auf
 Erdpotential gelegt werden und durch Öffnen des Ven-
 tilis 32 kann der in seiner rechten Endstellung befindliche
 Molch 24 wiederum in die in der Figur dargestellte linke
 Endposition bewegt werden, und zwar unter Wirkung
 des restlichen im Behälter 8 befindlichen Beschich-
 tungsmaterials. Der Behälter 8 kann dann erneut befüllt
 werden.

[0028] Am Ende des Lackiervorgangs kann durch
 nach unten Bewegen der Kolbenmittel 34, 36 restliches
 Beschichtungsmaterial in das Ringleitungssystem so-
 weit als möglich zurückgedrückt werden. Wenn anschlie-
 ßend die Leitungsabschnitte 16, 18 sowie die übrigen
 Leitungskomponenten der Lackieranlage durch Einlei-
 ten von Druckluft und/oder Lösungsmittel gereinigt wer-
 den, so erweist es sich als vorteilhaft, dass das hierfür
 erforderliche Lösungsmittelvolumen minimiert ist, da die
 Kolbenmittel 34, 36 in ihre untere Endstellung bewegt
 sind. Würde auf die Kolbenmittel 34, 36 verzichtet wer-
 den, so müsste das gesamte Volumen der Behälter 8,
 10 mit Lösungsmittel bzw. Reinigungsflüssigkeit befüllt
 werden.

Patentansprüche

1. Lackieranlage mit einer Sprühhvorrichtung (12) zum
 Aufbringen von Beschichtungsmaterial auf einen
 Gegenstand, insbesondere eine Kraftfahrzeugka-
 rosserie, mit zwei hintereinander geschalteten als
 Zwischenreservoir dienenden Aufnahmebehältern
 (8, 10) und mit einer Trennvorrichtung (14, 16) zum
 elektrostatischen Isolieren zumindest eines der
 Aufnahmebehälter (10) und der nachgeschalteten
 Sprühhvorrichtung (12) gegen eine Zuführseite, so
 dass zumindest der eine Aufnahmebehälter (10)
 und die Sprühhvorrichtung (12) gegenüber dem zu
 lackierenden Gegenstand auf Hochspannung
 bringbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
 elektrostatische Trennvorrichtung (14) einen zw-
 ischen dem ersten und dem zweiten Aufnahmebe-
 hälter (8, 10) vorgesehenen elektrisch isolierenden
 Leitungsabschnitt (18), der auch der Lackzufüh-
 rung in den zweiten Aufnahmebehälter (10) dient,
 und einen im Inneren des Leitungsabschnitts (18)
 hin- und herbewegbaren Molch (22) umfasst, der
 beim Hindurchbewegen durch den Leitungsab-
 schnitt (18) dessen innere Oberfläche von elek-
 trisch leitendem Beschichtungsmaterial befreit.
2. Lackieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der Leitungsabschnitt (18) eine
 Länge von wenigstens 300 mm aufweist.
3. Lackieranlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch
 gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt (18)
 aus einem hochspannungsfesten Kunststoff-

schlauchmaterial gefertigt oder von einem bruchgesicherten hochfesten Glasrohr gebildet ist.

4. Lackieranlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Potential oberhalb von 50 kV, vorzugsweise oberhalb von 70 kV, insbesondere zwischen 70 und 100 kV liegt. 5
5. Lackieranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (22, 24) wenigstens eine als Dicht- oder Abzugsmittel dienende und gegen die innere Oberfläche des Leitungsabschnitts unter Spannung anlegbare Sicke oder Lippe aufweist. 10
6. Lackieranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der einen und/oder anderen Seite des Leitungsabschnitts (18, 20) ein Zuführanschluß für ein Verdrängermedium zum Hindurchbewegen des Molchs (22, 24) durch den Leitungsabschnitt (18, 20) vorgesehen ist. 15
7. Lackieranlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdrängermedium gasförmig ist. 20
8. Lackieranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch auf der Zuführseite des ersten Aufnahmebehälters (8) ein elektrisch isolierender Leitungsabschnitt (20) mit einem hindurchbewegbaren Molch (24) vorgesehen ist, die eine elektrisch isolierende Trennvorrichtung (16) bilden. 25
9. Lackieranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der zweite Aufnahmebehälter (10) als geschlossener druckdichter Behälter ausgebildet ist. 30
10. Lackieranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der zweite Aufnahmebehälter (10) ein das Füllvolumen einseitig begrenzendes Kolbenmittel (34) umfasst, das von seiner anderen Seite mit einem Steuerdruck beaufschlagbar ist. 35
11. Lackieranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Molch (22, 24) von einer Seite mit einem Steuermittel, insbesondere Druckluft beaufschlagbar ist und an seiner anderen Seite dauerhaft mit Beschichtungsmaterial in Berührung steht. 40

Claims

1. Painting system with a spraying device (12) for ap-

plying coating material to an object, in particular a motor vehicle bodywork, having two accommodating containers (8, 10) serving as intermediate reservoirs connected one after the other and with a separating device (14, 16) for electrostatic insulation of at least one of the accommodating containers (10) and the downstream spraying device (12) with respect to a feed side, so that at least one accommodating container (10) and the spraying device (12) may be brought to a high voltage relative to the object to be painted, **characterised in that** the electrostatic separating device (14) comprises an electrically insulating conduit section (18) provided between the first and the second accommodating container (8, 10) which also serves to feed paint into the second accommodating container (10), and a scraper (22) movable back and forth inside the conduit section (18), said scraper freeing the inner surface of the conduit section (18) from electrically conducting coating material on moving through said conduit section.

2. Painting system according to claim 1, **characterised in that** the conduit section (18) has a length of at least 300 mm.
3. Painting system according to claim 1 or 2, **characterised in that** the conduit section (18) is made of a high voltage-resistant plastics hose material or of a fracture-resistant, high strength glass tube.
4. Painting system according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the electrical potential lies above 50 kV, preferably above 70 kV and, in particular, between 70 kV and 100 kV.
5. Painting system according to one of the previous claims, **characterised in that** the scraper (22, 24) has at least one bead or lip serving as sealing or removal means and capable of being laid under tension against the internal surface of the conduit section.
6. Painting system according to one of the previous claims, **characterised in that** on one and/or the other side of the conduit section (18, 20), a feed connection for a displacement medium for moving the scraper (22, 24) through the conduit section (18, 20) is provided.
7. Painting system according to claim 6, **characterised in that** the displacement medium is gaseous.
8. Painting system according to one of the previous claims, **characterised in that** on the feed side of the first accommodating container (8), an electrically insulating conduit section (20) with a scraper (24) capable of being moved through it is provided,

these comprising an electrically insulating separating device (16).

9. Painting system according to one of the previous claims, **characterised in that** at least the second accommodating container (10) is designed as a closed pressure-tight container.

10. Painting system according to one of the previous claims, **characterised in that** at least the second accommodating container (10) includes a piston means (34) delimiting the filling volume on one side, said piston means being able to have a control pressure applied to it from its other side.

11. Painting system according to one of the previous claims, **characterised in that** the scraper (22, 24) is able to have control means, in particular compressed air, applied to it from one side and, on its other side, is continuously in contact with coating material.

Revendications

1. Installation de peinture avec un dispositif d'aspersion (12) pour l'application d'une matière à enduire sur un objet, en particulier une carrosserie de véhicule automobile, avec deux réservoirs de réception (8, 10) montés l'un derrière l'autre servant de réservoirs intermédiaires et avec un dispositif de séparation (14, 16) pour l'isolation électrostatique contre un côté alimentation d'au moins l'un des réservoirs de réception (10) et du dispositif d'aspersion (12) monté en aval, de sorte qu'au moins l'un des réservoirs de réception (10) et le dispositif d'aspersion (12) peuvent être mis sous haute tension par rapport à l'objet à peindre, **caractérisée en ce que** le dispositif de séparation électrostatique (14) comprend un tronçon de canalisation (18) isolant électriquement, prévu entre le premier et le second réservoir de réception (8, 10), qui sert également à l'alimentation en peinture des deux réservoirs de réception (8, 10), et un écouvillon (22) déplaçable selon un mouvement de va et vient dans le tronçon de canalisation (18) qui, lors de son passage à travers le tronçon de canalisation (18), libère la surface intérieure de celui-ci de la matière d'enduction électroconductrice.
2. Installation de peinture selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le tronçon de canalisation (18) a une longueur d'au moins 300 mm.
3. Installation de peinture selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le tronçon de canalisation (18) est fait dans une matière de tuyau flexible plastique résistante à haute tension ou constitué

par un tube en verre à haute rigidité résistant à la rupture.

4. Installation de peinture selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le potentiel électrique est supérieur à 50 kV, de préférence supérieur à 70 kV, en particulier entre 70 kV et 100 kV.

5. Installation de peinture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'écouvillon (22, 24) comporte au moins une moulure ou une lèvre servant de moyen d'étanchéité ou de décharge et applicable sous tension contre la surface intérieure du tronçon de canalisation.

6. Installation de peinture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, d'un côté et/ou de l'autre côté du tronçon de canalisation (18, 20), il est prévu un raccordement d'alimentation pour un fluide de refoulement pour faire passer l'écouvillon (22, 24) à travers le tronçon de canalisation (18, 20).

7. Installation de peinture selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le fluide de refoulement est gazeux.

8. Installation de peinture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu également du côté alimentation du premier réservoir de réception (8), un tronçon de canalisation (20) isolant électriquement avec un écouvillon (24) déplaçable à travers celui-ci, qui forment un dispositif de séparation (16) isolant électriquement.

9. Installation de peinture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au moins** le second réservoir de réception (10) est conçu comme un réservoir fermé étanche à la pression.

10. Installation de peinture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au moins** le second réservoir de réception (10) comprend un moyen formant piston (34) limitant d'un côté le volume de remplissage, qui peut être alimenté en pression de commande de l'autre côté.

11. Installation de peinture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'écouvillon (22, 24) peut être alimenté d'un côté par un moyen de commande, en particulier par de l'air comprimé, et **en ce qu'il** est en contact permanent avec la matière d'enduction de l'autre côté.

