

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 344 572 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

17.09.2003 Patentblatt 2003/38(51) Int Cl.7: **B05B 12/14, B05B 5/16**(21) Anmeldenummer: **03001483.1**(22) Anmeldetag: **23.01.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO(30) Priorität: **13.03.2002 DE 10211244**(71) Anmelder: **LACTEC GmbH****Gesellschaft für moderne Lackiertechnik mbH
63110 Rodgau (DE)**

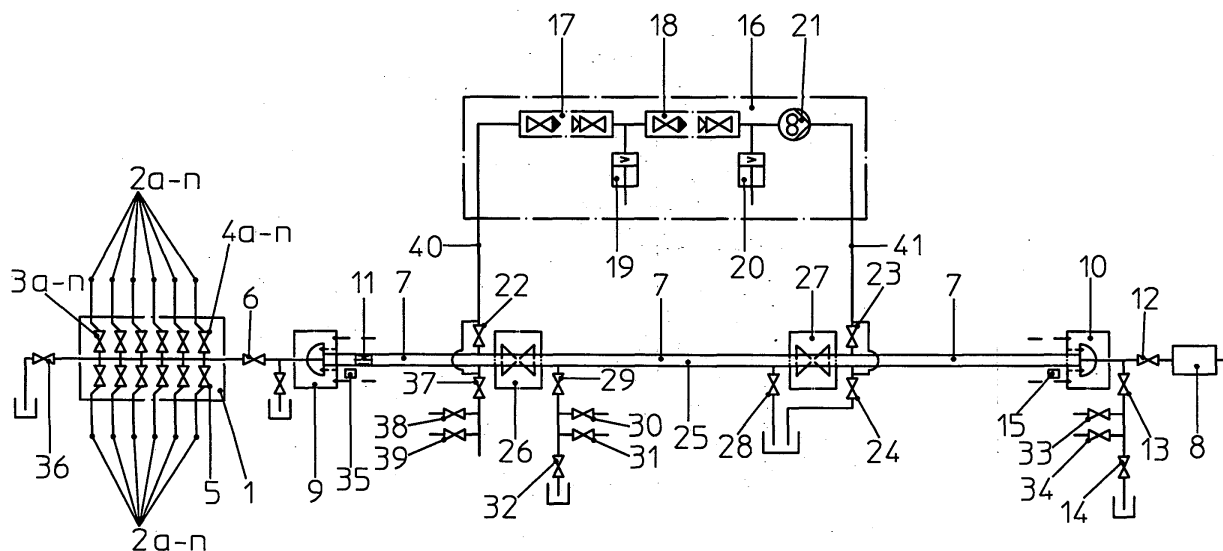
(72) Erfinder:

- **Bilz, Burkhard**
63773 Godlbach (DE)

• **Klein, Udo****63128 Dietzenbach (DE)**• **Kunkel, Joachim****63860 Rothenbuch (DE)**• **Ott, Winfried****63110 Rodgau (DE)**(74) Vertreter: **Schieferdecker, Lutz, Dipl.-Ing.****Patentanwalt****Herrnstrasse 37****63065 Offenbach (DE)**(54) **Lackieranlage zum Aufbringen von flüssigem Beschichtungsmaterial auf Werkstücke**

(57) Die Lackieranlage weist eine Zuführungsleitung 7 für Beschichtungsmaterial auf, die sich vom Farbwechsler 2 bis zum Zerstäuber 8 erstreckt. Zwischen in die Führungsleitung 7 eingebauten Absperrventilen 26, 27 ist ein Isolierabschnitt 25 ausgebildet, dem eine Einrichtung 28 bis 32 zum Entleeren und Freispülen des Isolierabschnitts 25 zugeordnet ist. Eine Potenzialtren-

einrichtung 16 ist parallel zum Isolierabschnitt 25 angeordnet, der somit einen Bypass bildet. Beim Farbwechsel lässt sich das in der Potenzialtrenneinrichtung 16 noch vorhandene Restbeschichtungsmaterial in den leeren Isolierabschnitt 25 verlagern und dann durch Molchen der gesamten Zuführungsleitung 7 in den Farbwechsler 2 zurückdrücken und dadurch zurückgewinnen.

**EP 1 344 572 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lackieranlage zum Aufbringen von flüssigem Beschichtungsmaterial auf Werkstücke mit einem automatisch ansteuerbaren Farbwechsler, einem an Hochspannung anlegbaren Zerstäuber, einer zwischen dem Farbwechsler und dem Zerstäuber verlaufenden Zuführungsleitung aus elektrisch isolierenden Werkstoff, durch die ein Molch vor- und zurückbewegbar ist, und mit einer mit der Zuführungsleitung verbundenen Potentialtrenneinrichtung zum elektrostatischen Isolieren wenigstens eines an die Zuführungsleitung angeschlossenen Vorratsbehälters für das Beschichtungsmaterial und des Zerstäubers gegenüber dem Farbwechsler.

[0002] Eine derartige Lackieranlage, die zum elektrostatischen Beschichten insbesondere von Kraftfahrzeugkarosserien eingesetzt wird, ist aus DE 199 61 270 A1 bekannt. Dort sind zwei Vorratsbehälter mit durch einen ein- und ausfahrbaren Kolben veränderbaren Volumen vorgesehen, wobei zwischen dem Farbwechsler und dem ersten Vorratsbehälter eine erste Zuführungsleitung und zwischen dem ersten und dem zweiten Vorratsbehälter eine zweite Zuführungsleitung vorgesehen sind. Die Zuführungsleitungen sind unter Verwendung jeweils eines Molchs entleerbar und bilden dann jeweils eine Isolierstrecke, die einen Spannungsüberschlag vom ersten Vorratsbehälter zum Farbwechsler bzw. vom zweiten Vorratsbehälter zum ersten Vorratsbehälter verhindert.

[0003] Die bekannte Anlage läßt sich so betreiben, daß kontinuierlich aus dem unter Hochspannung stehenden zweiten Vorratsbehälter beschichtet werden kann, wozu eine dosierende Fördervorrichtung in Form einer Zahnpumpe vorgesehen ist, während der erste Vorratsbehälter im Wechsel an Hochspannung und an Erdpotenzial gelegt wird, so daß er während des Beschichtungsbetriebs im Wechsel von außen gefüllt und in den zweiten Vorratsbehälter entleert werden kann.

[0004] Bei einem Farbwechsel läßt sich zwar die Restfarbe in den Vorratsbehältern mittels der Kolben zurück in den Farbwechsler drücken, so daß diese Farbmengen keinen Verlust darstellen. Das gilt jedoch nicht für das in den Leitungen zwischen dem Farbwechsler und dem Zerstäuber noch vorhandene Beschichtungsmaterial. Dieser Lackverlust ist beachtlich, weil das Dichtungsmaterial durch zwei zueinander versetzte, jeweils als Isolierstrecke dienende und entsprechend lange Zuführungsleitungen strömt und im Übrigen der Weg des Beschichtungsmaterials durch die Vorratsbehälter und weitere Einbauten unterbrochen ist. Aus diesem Grund ist eine Rückgewinnung des Beschichtungsmaterials auf den einzelnen Leitungsabschnitten praktisch unmöglich. Vielmehr müssen diese Leitungsabschnitte beim Farbwechsel mit entsprechenden Verlusten entleert und gereinigt werden.

[0005] Hier setzt die Erfindung ein. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, den Verlust an Beschichtungsmaterial

beim Farbwechsel zu senken.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Lackieranlage der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zuführungsleitung einen von Absperrventilen begrenzten Isolierabschnitt von durchschlagverhindernder Länge aufweist, der bei geschlossenen Absperrventilen mittels einer Einrichtung entleerbar und von Beschichtungsmaterialresten freispülbar ist, daß die Potentialtrenneinrichtung parallel zum Isolierabschnitt an die Zuführungsleitung angeschlossen ist und daß das außerhalb des Isolierabschnitts in der Lackzuführungsleitung vorhandene Beschichtungsmaterial unter Einsatz des Molchs in den Farbwechsler zurückdrückbar ist, wozu die beiden den Isolierabschnitt begrenzenden Absperrventile in Offenstellung vom Molch passierbar sind.

[0007] Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung läßt sich - wie nachfolgend noch im einzelnen näher erläutert wird - nahezu das gesamte Beschichtungsmaterial, das beim Farbwechsel noch in der Lackieranlage außerhalb des Farbwechslers noch vorhanden ist, zurückgewinnen. Der Verlust beschränkt sich im wesentlichen auf ein Lackvolumen, das dem Inhalt des einzigen Isolierabschnitts der Zuführungsleitung entspricht.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Lackieranlage wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert.

[0010] Wie dargestellt ist ein Farbwechsler 1 an ein Ringleitungssystem 2 angeschlossen, aus dem ihm verschiedene Farbtöne a - n zugeführt werden können.

[0011] Jeder einzelnen Ringleitung ist im Farbwechsler 1 ein Farbtonventil 3a bis 3n zugeordnet, durch das der jeweilige Farbton innerhalb des Farbwechslers 1 freigegeben wird. Am Ausgang des Farbwechslers 1 sind Spülmittelventile 4a - 4n für Spülmittel und Spülluftventile 5a - 5n für Spülluft angeordnet. Über ein Freigabeventil 6 wird der freigegebene Farbton in eine Zuführungsleitung 7 eingespeist, die sich vom Farbwechsler 1 bis zu einem Zerstäuber 8 erstreckt.

[0012] Dicht hinter dem Freigabeventil 6 ist eine erste oder vordere Molchparkstation 9 angeordnet, die in Lackflußrichtung gesehen das eine bzw. vordere Ende einer Molchlaufstrecke darstellt, die mit der Zuführungsleitung 7 identisch ist. Das in Lackflußrichtung gesehen andere, zweite Ende der Molchlaufstrecke ist ebenfalls als Molchparkstation 10 ausgebildet und befindet sich direkt am oder im Zerstäuber 8. Wird Beschichtungsmaterial aus dem Farbwechsler 1 in die Zuführungsleitung 7 eingespeist, schiebt das Beschichtungsmaterial einen sich anfangs in der Molchparkstation 9 befindenden Molch 11 vor sich her, bis dieser in der Molchparkstation 10 eingetroffen ist. Die Molchparkstation 10 ist so ausgebildet, daß das Beschichtungsmaterial an dem Molch 11 vorbei oder um diesen herum strömen kann und über das Zerstäuberventil 12 aus dem Zerstäuber 8 austre-

ten kann.

[0013] Während des Andrückvorgangs werden ein Freigabeventil 13 und ein Auslaßventil 14 am Ende der Zuführungsleitung 7 geöffnet. In der Molchparkstation 10 ist ein Sensor 15 angeordnet, der das Eintreffen des Molches 11 und damit das Ende des Andrückvorgangs erkennt. Alternativ zum Einsatz des Molchsensors 15 kann die Dauer des Andrückvorgangs auch über die Messung der eingespeisten Lackmenge oder der Andrückzeit gesteuert werden.

[0014] Wenn es sich wie vorgesehen bei dem Zerstäuber 8 um einen an Hochspannungspotenzial anlegbaren elektrostatischen Zerstäuber handelt und bei dem Beschichtungsmaterial um einen elektrisch leitfähigen Lack, z. B. einen so genannten Wasserlack, muß dafür Sorge getragen werden, daß es beim Betrieb nicht über die mit leitfähigem Lack gefüllten Lackzuführungsleitung 7 zu einem Kurzschluß kommt.

[0015] Dazu wird zwischen dem Farbwechsler 1 und dem Zerstäuber 8 eine Potenzialtrenneinrichtung 16 angeordnet, welche die erforderliche Potenzialtrennung ermöglicht. Aufbau und Funktion einer derartigen Potenzialtrenneinrichtung sind dem Fachmann bekannt. Näheres dazu kann der DE 197 56 488 A1 entnommen werden.

[0016] Als wesentliche Komponenten enthält die Potenzialtrenneinrichtung 16 ein erstes Potenzialtrennventil 17 und ein zweites Potenzialtrennventil 18 sowie einen ersten Vorratszylinder 19 und einen zweiten Vorratszylinder 20 für das Beschichtungsmaterial, die beide jeweils mit einem Kolben arbeiten.

[0017] Schließlich ist diesen Komponenten noch ein Dosierglied 21 nachgeschaltet, bei dem es sich z. B. um eine Zahnrad dosierpumpe handeln kann. Alternativ zur Zahnrad dosierpumpe könnte ein pneumatisch ferngesteuerter Lackdruckregler (LDR) eingesetzt werden, für den verschiedene Einbaupositionen zweckmäßig sein können.

[0018] Die Potenzialtrenneinrichtung 16 ist über eine vordere Anschlußleitung 40 und eine hintere Anschlußleitung 41, die jeweils mit einem Absperrventil 22 bzw. 23 versehen sind, an die Zuführungsleitung 7 angeschlossen. Die Absperrventile 22 und 23 befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft zur Zuführungsleitung 7. Das in der Zuführungsleitung 7 befindliche Beschichtungsmaterial läßt sich somit auch in die Potenzialtrenneinrichtung 16 und deren Vorratszylinder 19 und 20 einspeisen. An die hintere Anschlußleitung 41 ist unmittelbar vor dem Absperrventil 23 eine Ablaufleitung mit einem Ablassventil 24 angeschlossen.

[0019] Zum Befüllen der Potenzialtrenneinrichtung 16 werden die Absperrventile 22 und 23 der Anschlußleitungen 40 und 41 so lange geöffnet, bis die Potenzialtrenneinrichtung 16 gefüllt ist. Die Dosierung der Füllmenge kann mit Hilfe des Dosiergliedes 21 vorgenommen werden. Nach vollständiger Befüllung der Potenzialtrenneinrichtung 16 schließt das Ablassventil 24.

[0020] Bevor Hochspannung an den Zerstäuber 18

geschaltet werden kann, muß eine Teilstrecke der Zuführungsleitung 7, nämlich der Isolierabschnitt 25, von dem darin enthaltenen leitfähigen Beschichtungsmaterial freigespült werden. Der Isolierabschnitt 25 liegt innerhalb von Absperrventilen 26 und 27. Dies sind ein vorderes Absperrventil 26 und ein hinteres Absperrventil 27, die den Isolierabschnitt 25 begrenzen und die in die Zuführungsleitung 7 eingebaut und als molchbare Kugelventile ausgebildet sind. Dies bedeutet, daß die Innendurchmesser der beiden Kugelventile exakt dem Innendurchmesser der Zuführungsleitung 7 entsprechen und somit der Molch die geöffneten Absperrventile 26 und 27 durchlaufen kann. Der Isolierabschnitt 25 zwischen den beiden Absperrventilen 26 und 27 bildet einen Bypass zur Potenzialtrenneinrichtung 16.

[0021] Für das Freispülen des Isolierabschnittes 25 werden die Absperrventile 26 und 27 geschlossen. Ein Ablassventil 28 unmittelbar vor dem hinteren Absperrventil 27 wird geöffnet und über ein Freigabeventil 29 unmittelbar hinter dem vorderen Absperrventil 26 werden Spülluft und Spülmittel über ein Spülmittelventil 30 und ein Spülluftventil 31 in den Isolierabschnitt 25 eingeblasen. Das Freigabeventil 29 und das Ablassventil 28 sind dabei so angeordnet, daß das im Isolierabschnitt 25 befindliche Beschichtungsmaterial rückstandsfrei ausgespült wird.

[0022] Nach vollständiger Ausspülung des Beschichtungsmaterials aus dem Isolierabschnitt 25 wird dieser dann durch Druckluft trockengeblasen, so daß er zuverlässig nicht-leitfähig ist. Die Länge des Isolierabschnitts 25 wird möglichst kurz gewählt, damit der durch das Freispülen entstehende Lackverlust möglichst gering gehalten wird. Allerdings muß der Isolierabschnitt 25 ausreichend lang sein, damit die an den Zerstäuber 8 angelegte Hochspannung zuverlässig gegen Erdpotenzial isoliert ist.

[0023] In diesem Zustand ist die Anlage betriebsbereit. Hochspannung kann nun an den Zerstäuber 8 angelegt werden, die Potenzialtrenneinrichtung 16 kann ihre Funktion aufnehmen und der elektrostatische Beschichtungsprozeß kann durchgeführt werden. Nach Abschluß der Verarbeitung des eingespeisten Farbtons soll die in der Anlage befindliche Restmenge an Beschichtungsmaterial möglichst vollständig zurückgewonnen werden. Dieser Rückgewinnungsprozeß wird wie folgt durchgeführt.

[0024] Zunächst werden das Zerstäuberventil 12 geschlossen und die Hochspannung abgeschaltet. Das Absperrventil 23 der hinteren Anschlußleitung 41, das hintere Absperrventil 27, das Freigabeventil 29 und das Ablassventil 32 werden geöffnet. Dann wird mit Hilfe des Dosierglieds 21 die zwischen den Absperrventilen 22 und 23 in der Potenzialtrenneinrichtung 16 enthaltene Beschichtungsmenge bei geschlossenem Absperrventil 22 und geöffnetem Freigabeventil 37 so weit wie möglich in den leeren Isolierabschnitt eingespeist, der dabei komplett mit Beschichtungsmaterial gefüllt wird.

[0025] Danach werden das Absperrventil 23, das

Freigabeventil 29 und das Ablassventil 32 geschlossen und das vordere Absperrventil 26 und das Freigabeventil 13 am Zerstäuber 8 werden geöffnet. Nun wird das am Zerstäuber 8 befindliche Schiebeluftventil 33 geöffnet und mit einem pneumatischen Druck, der höher ist als der Druck innerhalb des Ringleitungssystems 2, wird der in der Molchparkstation 10 befindliche Molch 11 durch die Zuführungsleitung 7 in Richtung zum Farbwechsler 1 gedrückt. Dabei schiebt er das in der Zuführungsleitung 7 befindliche Beschichtungsmaterial vor sich her und drückt dieses durch das geöffnete Farbtonventil 3n in die zugehörige Ringleitung 2n zurück. Sobald der Molch 1 in der Molchparkstation 9 eintrifft, wird er von einem dort angeordneten Sensor 35 erkannt, worauf hin der Rückdruckvorgang beendet wird.

[0026] Zum nachfolgenden Spülen der Zuführungsleitung 7 wird ein am Zerstäuber 8 angeordnetes Spülmittelventil 34 im Wechsel mit dem ebenfalls dort befindlichen Schiebeluftventil 33 geöffnet. Dadurch werden die in der Zuführungsleitung 7 verbliebenen Lackreste über ein am Farbwechsler 1 angeordnetes Ablassventil 36 ausgespült.

[0027] Parallel dazu wird beim geöffneten Freigabeventil 37 und geöffnetem Ablassventil 24 die Potenzialtrenneinrichtung 16 mit den Anschlußleitungen 40 und 41 dadurch freigespült, daß ein dem Freigabeventil 37 zugeordnetes Spülmittelventil 38 und ein benachbartes Spülluftventil 39 im Wechsel geöffnet und geschlossen werden.

[0028] Nach Abschluß dieser Spülvorgänge ist die Anlage wieder bereit zum Einspeisen eines neuen Farbtönen aus dem Farbwechsler 1. Die erforderliche Spülzeit kann deutlich verringert werden, wenn für die Spülung der einzelnen Leitungsabschnitte erwärmtes Spülmittel eingesetzt wird.

[0029] Ersichtlich beschränkt sich bei der vorstehend beschriebenen Betriebsweise der Verlust an Beschichtungsmaterial beim Farbwechsel im wesentlichen auf den Inhalt des Isolierabschnitts 25, der nach dem Andrücken des Farbtönen ausgespült wird. Die restlichen, nicht ausgesprühten Farbmengen werden im wesentlichen vollständig zurückgewonnen - abgesehen von an den Leitungswänden haften bleibendem Beschichtungsmaterial, das ausgespült wird.

Patentansprüche

1. Lackieranlage zum Aufbringen von flüssigem Beschichtungsmaterial auf Werkstücke mit einem automatisch ansteuerbaren Farbwechsler (1), einem an Hochspannung anlegbaren Zerstäuber (8), einer zwischen dem Farbwechsler (1) und dem Zerstäuber (8) verlaufenden Zuführungsleitung (7) aus elektrisch isolierendem Werkstoff, durch die ein Molch (11) vorund zurückbewegbar ist, und mit einer mit der Zuführungsleitung (7) verbundenen Potenzialtrenneinrichtung (16) zum elektrostatischen

Isolieren wenigstens eines an die Zuführungsleitung (7) angeschlossenen Vorratsbehälters (19, 20) für das Beschichtungsmaterial und des Zerstäubers (8) gegenüber dem Farbwechsler (1), **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Zuführungsleitung (7) einen von Absperrventilen (26, 27) begrenzten Isolierabschnitt (25) von durchschlagverhindernder Länge aufweist, der bei geschlossenen Absperrventilen (26, 27) mittels einer Einrichtung (28 - 32) entleerbar und von Beschichtungsmaterialresten freispülbar ist,

daß die Potenzialtrenneinrichtung (16) parallel zum Isolierabschnitt (25) an die Zuführungsleitung (7) angeschlossen ist

und **daß** das außerhalb des Isolierabschnitts (25) in der Zuführungsleitung (7) vorhandene Beschichtungsmaterial unter Einsatz des Molchs (11) in den Farbwechsler (1) zurückdrückbar ist, wozu die beiden den Isolierabschnitt begrenzenden Absperrventile (26, 27) in Offenstellung vom Molch (11) passierbar sind.

2. Lackieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das beim Farbwechsel in der Potenzialtrenneinrichtung (16) noch vorhandene Restbeschichtungsmaterial in einen leeren Isolierabschnitt (25) der Zuführungsleitung (7) verlagerbar ist.
3. Lackieranlage nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Potenzialtrenneinrichtung (16) zerstäuberseitig eine Dosiereinrichtung (21) für das Beschichtungsmaterial aufweist, mit der auch das Restbeschichtungsmaterial in den Isolierabschnitt (25) förderbar ist.
4. Lackieranlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dosiereinrichtung (21) eine Zahnradpumpe ist.
5. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die den Isolierabschnitt (25) begrenzenden Absperrventile (26, 27) Kugelventile sind, deren Durchgangsöffnung einen Durchmesser aufweist, der dem Innendurchmesser der Lackzuführungsleitung (7) entspricht.
6. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Isolierabschnitt (25) der Zuführungsleitung (7) in unmittelbarer Nachbarschaft zu den beiden Absperrventilen (26, 27) ein Ablassventil (32) beziehungsweise ein Freigabeventil (29) totraumfrei angeschlossen sind.

7. Lackieranlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** an das Freigabeventil (29) eine Spülmittelleitung mit einem Spülmittelventil (30) und eine Spülluftleitung mit einem Spülluftventil (31) angeschlossen sind. 5
8. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Anschlußleitungen (40, 41) zum Anschließen der Potenzialtrenneinrichtung (16) an die Zuführungsleitung (7) in unmittelbarer Nachbarschaft zur Zuführungsleitung (7) mit Absperrventilen (22, 23) sowie tottraumfrei zu diesen mit einem Ablassventil (24) bzw. einem Freigabeventil (37) versehen sind. 10
15
9. Lackieranlage nach Anspruch (8), **dadurch gekennzeichnet, daß** an das Freigabeventil (37) eine Spülmittelleitung mit einem Spülmittelventil (38) und eine Spülluftleitung mit einem Spülluftventil (39) angeschlossen sind. 20
10. Lackieranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Enden der Zuführungsleitung (7) außerhalb einer ersten Molchparkstation (9) und einer zweiten Molchparkstation (10) ein Ablassventil (36) bzw. ein Freigabeventil (13) angeschlossen sind. 25
11. Lackieranlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** an das Freigabeventil 13 eine Spülmittelleitung mit einem Spülmittelventil (38) und eine Spülluftleitung mit einem Spülluftventil (39) angeschlossen sind. 30
35
40
45
50
55

