



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 284 162 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.10.2005 Patentblatt 2005/43

(51) Int Cl.7: **B05B 12/14**

(21) Anmeldenummer: **02016688.0**

(22) Anmeldetag: **26.07.2002**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen einer Lack-Förderleitung in einer Lackiereinrichtung**

Process and apparatus for cleaning a paint supply device in a painting installation

Procédé et appareil pour nettoyer un système d'alimentation en peinture dans un appareil de revêtement

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

(30) Priorität: **17.08.2001 DE 10140216**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2003 Patentblatt 2003/08

(73) Patentinhaber: **ITW Oberflächentechnik GmbH &
Co.KG
63128 Dietzenbach (DE)**

(72) Erfinder: **Bahr, Thomas
36088 Hünfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Vetter, Ewald Otto et al
Meissner, Bolte & Partner
Anwaltssozietät GbR
(Depotstrasse 5 1/2,
86199 Augsburg),
Postfach 10 26 05
86016 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 097 751 DE-A- 10 064 065
DE-A- 19 830 029 DE-A- 19 937 426
US-A- 5 330 101 US-A- 5 863 352**

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).

EP 1 284 162 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 und eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] Ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser Art sind aus der US-A-5863352 bekannt. Sie offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung mit einem Farbzufuhrweg, durch welchen aus je einem von mehreren Farbreservoirien Beschichtungsfarbe einem Beschichtungsroboter zuführbar ist. Beim Wechsel von einer Farbe auf eine andere Farbe wird der Farbzufuhrweg von Farbresten der ersten Farbe durch folgende Verfahrensschritte gereinigt: Spülen und Ausblasen der ersten Farbe durch Gas, z. B. Stickstoff oder Luft; Spülen mit Verdünner; Spülen und Ausblasen von Resten des Verdünners wiederum mit Gas, z. B. Stickstoff oder Luft; nochmaliges Spülen mit Verdünner; nochmaliges Spülen und Ausblasen mit Gas; Zuführen der neuen Farbe für den nächsten Sprühbeschichtungsbetrieb. Eine Vorrichtung für ein ähnliches Verfahren zeigt auch die US-A-5330101.

[0003] Verfahren und Vorrichtungen dieser Art werden insbesondere in Verbindung mit Lackiereinrichtungen in Form von Roboter-Lackierautomaten angewendet, die z. B. in der Kfz-Industrie zur Lackierung von Karosserieteilen vielfältig eingesetzt werden. Aufgrund des Kundenverhaltens, der heutigen Produktionsanforderungen (z. B. Just in Time) und der immer größeren Farbenvielfalt insbesondere im Pkw-Bereich muß eine derartige Lackiereinrichtung häufig auf andersfarbige Lacke oder auf Lacke mit wechselnden Eigenschaften umgerüstet werden, wobei z. B. bis zu 80 Lackwechsel pro Tag durchaus üblich sind. Moderne Lackiereinrichtungen sind daher nicht nur mit leistungsfähigen Farbwechsel- und Dosieranlagen, die eine Auswahl unter bis zu 30 unterschiedlichen Lacken ermöglichen, sondern auch mit Spül- und Reinigungseinheiten ausgerüstet, mittels derer sichergestellt wird, daß nach einem Lackwechsel keine unerwünschten Reste des jeweils zuvor verwendeten Lacks auf die jeweilige Werkstückoberfläche gelangen.

[0004] Bekannte Verfahren und Vorrichtungen der eingangs bezeichneten Gattungen sehen zwischen zwei mit unterschiedlichen Lacken durchgeführten Arbeitsphasen jeweils eine Reinigungsphase vor. Diese besteht im wesentlichen darin, daß eine Förderleitung, die den Lack von einem ausgewählten Vorratsbehälter einer Farb- bzw. Lackwechseleinheit zu einem Auftragsgerät (z.B. Zerstäubereinheit od. dgl.) transportiert, mit einem sie durchströmenden, in der Regel flüssigen Reinigungsmittel bearbeitet wird. Dabei wird das Reinigungsmittel mit Hilfe von Druckluft entweder in derselben Richtung, in der der Lack strömt (DE 20 43 789 C3), oder in der zum Lackstrom entgegengesetzten Richtung (DE 91 10 650 U1) durch die Förderleitung gedrückt. In beiden Fällen muß das Reinigungsmittel vor Beginn der nächsten Arbeitsphase aus der Förderleitung entfernt werden. Die Reinigungswirkung kann da-

durch verstärkt werden, daß eine Kugel oder ein sonstiger, allgemein als "Molch" bezeichneter Körper in der Förderleitung hin- und her bewegt wird (EP 0 888 825 A2).

[0005] Ein bei derartigen Verfahren und Vorrichtungen zum Reinigen der Förderleitungen auftretendes Problem besteht darin, daß viele der heute verwendeten flüssigen Lacke und insbesondere deren Härter äußerst empfindlich gegenüber Sauerstoff sind. Selbst kleinste Lackreste reagieren an der Luft unter Bildung fester Klumpen bzw. Brocken, die zwar klein sind, auf einer glatten, lackierten Oberfläche aber sichtbar werden und das betreffende Werkstück nahezu unbrauchbar machen. Um sicherzustellen, daß sich derartige Klumpen, deren Bildung wegen der beim Reinigungsschritt verwendeten Druckluft unvermeidbar ist, sicher aus der Förderleitung entfernt werden, bevor der neue Lack in die Auftragseinheit gelangt, ist einerseits der Einsatz von vergleichsweise großen Mengen an Reinigungsmittel erforderlich. Andererseits muß während der gesamten Pause zwischen zwei mit unterschiedlichen Lacken durchgeführten Arbeitsphasen luft- bzw. sauerstofffreies Reinigungsmittel in der Förderleitung belassen werden, um während dieser Zeit auch die Bildung kleinster schädlicher Luftblasen und damit Lackklumpen zu vermeiden. Das hat zur Folge, daß zu Beginn einer neuen Arbeitsphase bzw. zu Beginn eines neuen Lackierungsschrittes nicht nur das Reinigungsmittel selbst, sondern auch noch eine gewisse Mindestmenge des nachströmenden Lacks durch das Auftragsgerät hindurch ausgetrieben und in einen Auffangbehälter überführt werden muß, bevor mit der eigentlichen Lackierungsarbeit begonnen werden kann, um dadurch sicherzustellen, daß keine Restmengen der meistens ein Lösungsmittel enthaltenden Reinigungsmittel auf die zu lackierende Werkstückoberfläche gelangen.

[0006] Die auf diese Weise bei jeder Reinigungsphase verloren gehenden Mengen an Lack und Reinigungsmittel sind beträchtlich und stellen einen erheblichen Kostenfaktor dar. Darüber hinaus müssen der Lack und das Reinigungsmittel als Sondermüll entsorgt werden, was die Kosten weiter erhöht und die Umwelt belastet. Das alles gilt unabhängig davon, ob der Reinigungsvorgang mit Hilfe eines sogenannten Molchs unterstützt wird oder nicht.

[0007] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, das Verfahren und die Vorrichtung der eingangs angegebenen Gattung derart auszubilden, daß während der Reinigungsschritte geringere zu entsorgende Mengen an Lack und Reinigungsmitteln entstehen und die Gefahr der Klumpenbildung aus Lackresten weitgehend vermieden wird.

[0008] Zur Lösung dieses Problems dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 8.

[0009] Die Erfindung bringt den wesentlichen Vorteil mit sich, daß wegen der Anwendung eines Inertgases anstelle von Druckluft keine Gefahr mehr besteht, daß flüssige Lackreste während der Reinigungsphasen in

festen Klumpen umgewandelt werden. Dadurch können die Reinigungsphasen insgesamt einfacher gestaltet und mit geringeren Mengen an Reinigungsmitteln durchgeführt werden. Schließlich kann durch die Erfindung eine erhebliche Reduzierung der zu entsorgenden Mengen an Lack und Reinigungsmitteln erzielt und dadurch ein Beitrag zur Reduzierung von Umweltbelastungen geleistet werden.

[0010] Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in der beiliegenden Zeichnung in Form eines schematischen Laufdiagramms dargestellt ist.

[0012] Die beiliegende Zeichnung zeigt zunächst eine herkömmliche Farb- bzw. Lackwechsel- und Dosiervorrichtung einer z.B. zum Lackieren von Karosserieteilen geeigneten Lackiereinrichtung. Eine Förderleitung 1 für Lack dient an einem ersten Ende 1a zum Anschluß an einen Lack-Vorratsbehälter 2 und ist an einem zweiten Ende 1b mit einem Auftragsgerät 3 strömungsmäßig verbunden. Das Auftragsgerät 3 enthält ein Auftragselement 4, das z.B. aus einer Spritzpistole, einem Zerstäuber oder einem sonstigen, an sich bekannten Element zum Aufspritzen, Aufsprühen oder sonstigen Auftragen von Lack in einem Strahl 5 bestehen kann. Alle übrigen, für die Erfindung unwichtigen Teile des Auftragsgeräts 3 wurden der Einfachheit halber weggelassen.

[0013] Der Vorratsbehälter 2 ist vorzugsweise mittels einer Ringleitung, die einen Vorlauf 6 und einem Rücklauf 7 aufweist, an eine an sich bekannte Farb- bzw. Lackwechseleinheit 8 angeschlossen. Mit dieser ist vorzugsweise außer dem Vorratsbehälter 2 wenigstens ein weiterer Vorratsbehälter 9 verbunden, zu welchem Zweck eine weitere, ebenfalls einen Vorlauf 10 und einen Rücklauf 11 aufweisende Ringleitung vorgesehen ist. In beide Ringleitungen ist je ein steuerbares Ventil 12 bzw. 14 geschaltet, das den entsprechenden Vorlauf 6, 10 entweder mit dem zugehörigen Rücklauf 7, 11 oder an je einer Anschlußstelle 15, 16 mit dem ersten Ende 1a der Förderleitung 1 verbindet. Ist der Vorlauf 6, 10 mit dem zugehörigen Rücklauf 7, 11 verbunden, zirkuliert ein im betreffenden Vorratsbehälter 2, 9 befindlicher, flüssiger Lack mit einem vorgewählten Druck (z. B. ca. 4 bar) in der betreffenden Ringleitung. Verbindet das Ventil 12, 14 dagegen den Vorlauf 6, 10 mit der zugehörigen Anschlußstelle 15 bzw. 16, dann wird Lack aus dem betreffenden Vorratsbehälter 2, 9 in die Förderleitung 1 gedrückt und in dieser in Richtung des Auftragsgeräts 3 transportiert.

[0014] Die Vorratsbehälter 2 und 9 sind z.B. als Druckbehälter oder als mit Membran- oder Kolbenpumpen versehene Behälter ausgebildet, aus denen, wie es bei Lackiereinrichtungen der beschriebenen Art üblich ist, der Lack in die Ringleitung 6, 7 bzw. 10, 11 gepumpt wird. Nachfolgend werden die Vorratsbehälter 2, 9 daher allgemein als "Lack-Versorgungen" bezeichnet.

[0015] Zur genauen Dosierung des Lacks dient z.B.

eine Dosiereinheit 17. Diese enthält im Ausführungsbeispiel einen Lack-Druckregler 18 und eine z.B. als motorisch betriebene Zahnradpumpe ausgebildete Dosierpumpe 19, die beide hintereinander in die Förderleitung 1 geschaltet sind. Der Druck vor der Dosierpumpe 19 kann dabei mittels eines Drucksensors 20 gemessen werden, während zur Messung des Drucks, mit dem der Lack dem Auftragsgerät 3 zugeführt wird, ein weiterer, in Strömungsrichtung hinter der Dosierpumpe 19 angeordneter Drucksensor 21 dient. Je nachdem, welches der beiden Ventile 12, 14 zur Förderleitung 1 hin geöffnet ist, wird somit Lack aus dem Vorratsbehälter 2, 9 dem Auftragsgerät 3 zugeführt. Außerdem kann eine parallel zur Dosierpumpe 19 verlaufende Beipäuleitung 22 in die Förderleitung 1 geschaltet sein, um bei Anwendung bestimmter Lacksorten einen Teil des Lacks statt über die langsam laufende Dosierpumpe 19 durch die Beipäuleitung 22 laufen zu lassen.

[0016] Einrichtungen der beschriebenen Art sind dem Fachmann allgemein bekannt und brauchen nicht näher erläutert werden. Zur Vermeidung von Wiederholungen werden daher die eingangs genannten Druckschriften (DE 91 10 650 U1, DE 20 43 789 C3, EP 0 888 825 A2) durch Referenz auf sie zum Gegenstand der Offenbarung der vorliegenden Erfindung gemacht.

[0017] Erfindungsgemäß weist die beschriebene Vorrichtung eine mit einem Inertgas, vorzugsweise Stickstoff arbeitende Spüleinheit 23 zum Reinigen der Förderleitung 1 auf. Die Spüleinheit 23 ist mittels einer Leitung 24 entweder direkt oder über ein nicht dargestelltes Ventil des Auftragsgeräts 3 derart an das zweite Ende 1b der Förderleitung 1 angeschlossen, daß in einer Stellung dieses Ventils durch die Förderleitung 1 zugeführter Lack in Form des Strahls 5 aus dem Auftragsgerät 3 ausströmt, während in einer anderen Stellung des Ventils die Leitung 24 strömungsmäßig mit der Förderleitung 1 verbunden ist. Normalerweise hat das Auftragselement 4 jedoch einen frei an die Leitungen 1, 24 angeschlossenen Durchgang, an den eine Spritzdüse oder der gleichen angeschlossen ist. Diese ist, wenn nicht lackiert wird, mit einer Nadel verschlossen, die für einen Lackiervorgang aus der Düse herausgezogen wird, um den Strahl 5 freizugeben.

[0018] Die Spüleinheit 23 weist eine Inertgasquelle 28 und eine Reinigungsflüssigkeitsquelle 29 auf. Die Inertgasquelle 28 besteht z.B. aus einer üblichen Stickstoffflasche, aus der beim Öffnen eines Ventils gasförmiger Stickstoff in eine Leitung 30 gedrückt wird, die über einen Anschluß 31 mit der Leitung 24 verbunden ist. Dagegen besteht die Reinigungsflüssigkeitsquelle 29 z.B. aus einem Vorratsbehälter, aus dem heraus eine Reinigungsflüssigkeit unter Druck in eine Leitung 32 gedrückt werden kann, die über einen Anschluß 33 mit der Leitung 24 verbunden ist. Dabei sind in die Leitung 30 in Strömungsrichtung des Inertgases (Pfeil v) hintereinander je ein Druckregler 34, ein Drucksensor 35, ein z.B. als Zweizeige-Ventil ausgebildetes, steuerbares Ventil 36 und ein Rückschlagventil 37 geschaltet, das den

Rückstrom unerwünschter Medien in der zum Pfeil v entgegengesetzten Richtung verhindert. Die Bauteile 34 bis 37 bilden hier nicht nur ein Mittel zum Anschluß der Inertgasquelle 28 an die Förderleitung 1, sondern gleichzeitig auch ein Mittel zur Füllung der Förderleitung 1 mit Inertgas, wie weiter unten näher erläutert ist. Entsprechend sind in die Leitung 32 in Strömungsrichtung der Reinigungsflüssigkeit (Pfeil w) hintereinander je ein Druckregler 38, ein Drucksensor 39, ein Rückschlagventil 40 und ein steuerbares Ventil 41 geschaltet, mittels derer die Reinigungsflüssigkeit am Anschluß 33 in die Leitung 24 eingeführt werden kann. Das Rückschlagventil 40 verhindert auch hier unerwünschte Rückströme. Die Bauteile 30 bis 41 bilden, wie weiter unten erläutert ist, außerdem ein Mittel zur Bildung eines Schaumgemischs.

[0019] Die Reinigungsflüssigkeitsquelle 29 kann wie die Vorratsbehälter 2, 9 einen Druckbehälter oder einen Behälter mit einem Pumpensystem enthalten. Der gewünschte Druck kann dann mit dem Druckregler 38 eingestellt und mit dem Drucksensor 39 überwacht werden.

[0020] Das erste Ende 1a der Förderleitung 1 mündet gemäß der beiliegenden Zeichnung über ein steuerbares Ablassventils 42 in einen Auffangbehälter 43. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise so getroffen, daß die Anschlußstellen 15 und 16, vom Ablassventil 42 aus betrachtet, in Strömungsrichtung (Pfeil x) hinter diesem liegen und über möglichst kurze Leitungsabschnitte 44, 45 mit dem Ventilen 12, 14 verbunden sind. In Strömungsrichtung unmittelbar hinter der letzten Anschlußstelle 15 ist außerdem noch ein nach Art eines Näherungsschalters od. dgl. ausgebildeter, z.B. induktiver oder kapazitiver Sensor 46 angeordnet, dessen Funktion weiter unten erläutert ist.

[0021] Die Arbeitsweise der beschriebenen Lackiereinrichtung und der erfindungsgemäßen Spüleinheit 23 ist im wesentlichen wie folgt.

[0022] Während einer üblichen Arbeitsphase sind zunächst die Ventile 12, 14, 36, 41 und 42 geschlossen. Durch Öffnen eines der Ventile 12, 14 wird sodann ausgewählt, welcher Lack während der Arbeitsphase durch das Auftragsgerät 3 abgegeben werden soll. Das Ventil 22 ist je nach verwendetem Lack offen oder geschlossen. In der Annahme, daß das Ventil 12 geöffnet ist, strömt somit flüssiger Lack aus dem Vorratsbehälter 2 in der durch den Druckregler 18 und die Dosierpumpe 19 eingestellten und mittels der Drucksensoren 20, 21 überwachten Dosierung zum Auftragsgerät 3, so daß dieses durch automatisches oder manuelles Öffnen und Schließen seiner Ausgangsdüse in üblicher Weise betätigt werden kann. Diese Betriebsweise bleibt unverändert, solange der Lack aus dem Vorratsbehälter 2 verarbeitet wird.

[0023] Soll auf eine Verarbeitung des Lacks aus dem Vorratsbehälter 9 übergegangen werden, wird zunächst eine Reinigungsphase für die Förderleitung 1 vorgesehen. Hierzu wird bei geschlossenem Auftragsgerät 3

das Ventil 36 der Spüleinheit 23 geöffnet, wodurch das Inertgas aus der Inertgasquelle 28 über die Leitungen 30 und 24 und das Auftragsgerät 3 bzw. direkt in das zweite Ende 1b der Förderleitung 1 gelangt. Der am Sensor 35 ablesbare Druck des Inertgases wird dabei durch die Einstellung des Druckreglers 34 bestimmt. Der Druck des Inertgases (z.B. 10 bar) wird so gewählt, daß der in der Förderleitung 1 stehende Lack entgegen der üblichen Förderrichtung (Pfeil x) zurück in Richtung des Vorratsbehälters 2 bzw. dessen Ringleitung gedrückt wird. Wegen des kurzen Leitungsstücks 44 kann der Rücktransport des Lacks nahezu vollständig erfolgen.

[0024] Der Sensor 46 überwacht diesen Vorgang und gibt ein Signal ab, sobald er von der Grenzfläche zwischen Lack und Inertgas passiert wird. Dieses Signal kann über eine nicht dargestellte, vorzugsweise automatische Steuervorrichtung dazu verwendet werden, das Ventil 12 zu schließen und das Ablassventil 42 zu öffnen. Das hat zur Folge, daß die sehr geringe, noch vor der Inertgassäule stehende Lackmenge jetzt durch das Ende 1a der Förderleitung 1 in den Auffangbehälter 43 gedrückt wird. Es fällt somit hierbei nur eine kleine zu entsorgende Menge an Lack an.

[0025] Durch das Ansprechen des Sensors 46 kann gleichzeitig das Ventil 41 der Spüleinheit 23 geöffnet werden. Dadurch strömt flüssiges Reinigungs- bzw. Lösungsmittel aus dem Vorratsbehälter 29 in die Leitung 32 ein, das dann in einer mittels des Druckreglers 38 eingestellten und mittels des Sensors 39 kontrollierten Menge über die Anschlußstelle 33 in die Leitung 24 gelangt. Durch geeignete Einstellung der Drücke und Fördergeschwindigkeiten wird dabei vorzugsweise dafür gesorgt, daß die Reinigungsflüssigkeit und das Inertgas ein Reinigungs- bzw. Spülmittel in Form eines Schaumgemischs bilden, das wie zuvor das reine Inertgas in Rückwärtsrichtung durch die Förderleitung 1 gedrückt wird, bis schließlich die Front der Schaumgemischsäule in den Auffangbehälter 43 gelangt.

[0026] Während dieses Vorgang kann auch kurzzeitig das Element 4 des Auftragsgeräts 3 geöffnet und dadurch von Lack befreit werden. Bei entsprechendem Druck des Inertgases arbeitet die Spüleinheit 23 nach Art eines Hochdruckreinigers und damit äußerst effektiv und schnell. Außerdem kann das Schaumgemisch in Abhängigkeit vom verwendeten Lack unterschiedlich eingestellt werden, so daß sich stets eine optimale Spülung erzielen läßt.

[0027] Kurz nachdem der Sensor 46 die Grenzfläche zwischen dem Inertgas und dem Schaumgemisch erkannt und ein entsprechendes Signal abgegeben hat, wird das Ventil 41 für die Reinigungsflüssigkeit geschlossen. Wahlweise kann die Reinigungsphase auch über eine voreingestellte Ablaufzeit ab Beginn der Reinigungsmittelzufuhr oder ab Ansprechen des Sensors 46 beendet werden. Das hat zur Folge, das jetzt wieder allein Inertgas durch die Förderleitung 1 getrieben und dadurch das noch in ihr befindliche Reinigungsmittel

vollständig in den Auffangbehälter 43 gedrückt wird. Die Beendigung dieses Vorgangs wird wiederum mit dem Sensor 46 angezeigt oder durch eine vorgewählte Ablaufzeit festgelegt.

[0028] Kurze Zeit später ist die gesamte Förderleitung 1 ausschließlich mit Inertgas gefüllt, worauf das Ventil 42 geschlossen und dieser Zustand beibehalten wird, bis die nächste Arbeitsphase beginnt und z.B. das Ventil 14 statt des Ventils 12 geöffnet und das Ventil 36 geschlossen wird. Dadurch wird sichergestellt, daß das Inertgas während der Zeit zwischen dem Ende des eigentlichen Reinigungsvorgangs und dem Beginn der nächsten Arbeitsphase mit einem so hohen Druck in der Förderleitung 1 steht, daß das Eindringen von Luft bzw. Sauerstoff durch nicht kontrollierbare Lecks hindurch mit Sicherheit vermieden wird.

[0029] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird nach der Füllung der Förderleitung 1 mit Inertgas bis zu einem durch den Druckregler 34 gewählten Druck von z.B. 1 bar auch das Ventil 36 geschlossen, wodurch die Förderleitung 1 allseitig verschlossen ist. Im Anschluß daran wird der in der Förderleitung 1 herrschende Druck laufend mit Hilfe der Drucksensoren 20, 21 kontrolliert. Ist ein Bauteil undicht oder strömt irgendein Medium von außen her unkontrolliert in die Förderleitung 1 ein, dann wird dies mit Hilfe der Drucksensoren 20, 21 erkannt und zur Erzeugung eines Alarmsignals, eines Abschaltsignals für die gesamte Einrichtung oder der gleichen genutzt. Das Ventil 22 ist hierbei vorzugsweise geöffnet.

[0030] Nach dem spätestens mit Beginn der nächsten Arbeitsphase erfolgenden Schließen des Ventils 36 und dem Öffnen des Ventils 14 kann, wenn Bedarf besteht, das Element 4 des Auftragsgeräts 3 wieder geöffnet werden. Dadurch drängt der neu zugeführte Lack zunächst die in der Förderleitung 1 stehende Inertgassäule aus dieser heraus. Der den Zustrom den Lacks signalisierende Sensor 46 kann dabei dazu verwendet werden, eine sich aus der Länge der Förderleitung 1 ergebende Vorlaufzeit festzulegen, bevor mit der eigentlichen Lackierungsarbeit begonnen wird, wenn das Aufsprühen des Inertgases auf das zu lackierende Werkstück vermieden werden soll. Da es sich jedoch um Inertgas handelt, schadet es im allgemeinen nicht, wenn das Element 4 unmittelbar nach der Freigabe des Lacks durch das Ventil 14 auf die betreffende Werkstückoberfläche gerichtet wird und dadurch zunächst etwas Inertgas auf die zu lackierende Werkstückoberfläche gelangt.

[0031] Bei normalem Betrieb der beschriebenen Lackiereinrichtung kann die Förderleitung 1 in derselben Weise, wie es oben in Verbindung mit dem Inertgas beschrieben wurde, mit Hilfe des in der Förderleitung 1 befindlichen Lackdrucks auf etwaiger Fehler überprüft werden. Hierzu wird z.B. nach einer voreingestellten Zeit (z.B. 10 sec) ab Beendigung der jeweils letzten Lackentnahme am Auftragsgerät 3 das betreffenden Ventil 12, 14 geschlossen, der zu diesem Zeitpunkt in

der Förderleitung 1 befindliche Lackdruck als Solldruck vorgegeben und dieser Mittels der Drucksensoren 20, 21 überwacht. Bei unerwünschter Zu- oder Abnahme dieses Drucks wird mit Hilfe der automatischen Steuervorrichtung wiederum ein Alarm- oder Abschaltsignal oder der gleichen erzeugt. Auch hierbei ist das Ventil 22 vorzugsweise geöffnet. Soll danach wieder lackiert werden, wird das betreffende Ventil 12, 14 wieder geöffnet und das Ventil 22 wieder geschlossen.

[0032] Das Inertgas in der Inertgasquelle 28 wird insbesondere dann, wenn es sich bei dem Inertgas um Stickstoff handelt, vorzugsweise auf einer gewissen Mindesttemperatur gehalten, die z.B. gleich oder größer als 10 °C oder 20 °C ist. Hierdurch wird sichergestellt, daß die verwendeten Lacke nicht auf Temperaturen unter z.B. 5 °C abgekühlt werden, bei denen manche Lacke zerstört werden können.

[0033] Bei Lackiereinrichtungen, bei denen mehr als ein Auftragsgerät 3 an die Förderleitung 1 angeschlossen ist, kann es zweckmäßig sein, den Lackdruck in den Ringleitungen 6, 7 bzw. 10, 11 größer zu wählen (z.B. 15 bis 20 bar). In diesem Fall sind den Ventilen 12, 14 vorzugsweise weitere Ventile oder dergleichen vorgeschaltet, die während der Reinigungsphasen den Druck in den Ringleitungen 6, 7 bzw. 10, 11 auf einen Wert reduzieren bzw. herunterregeln, der ausreichend kleiner als der Druck des Inertgases (z.B. 10 bar) ist, um die gewünschte Rückgewinnung des Lacks während der Reinigungsphasen zu gewährleisten. Nachdem der Lack in die betreffende Ringleitung 6, 7 bzw. 10, 11 zurückgedrängt worden ist, wird in dieser wieder der erforderliche Förderdruck hergestellt.

[0034] Die Erfindung bringt zahlreiche Vorteile mit sich. Zunächst wird durch die Anwendung eines mit den verwendeten Lacksorten nicht reagierenden Inertgases und die abschließende Füllung der Förderleitung 1 mit dem Inertgas sichergestellt, daß in der Förderleitung 1 verbleibende Lackreste nicht in störende Klumpen od. dgl. verwandelt werden. Dies gilt für die gesamte Dauer einer zwischen zwei Arbeitsphasen liegenden Reinigungsphase. Dadurch kann außerdem vermieden werden, daß zu Beginn einer Arbeitsphase sicherheitshalber erst einmal eine gewisse, aus dem Auftragsgerät 3 austretende Lackmenge in einen Auffangbehälter eingeleitet werden muß, um das Auftragen von Reinigungsmittel auf die Werkstückoberfläche sicher zu vermeiden, d.h. bei Anwendung der Erfindung kann der neu austretende Lack sofort und ohne Abfall verarbeitet werden. Vorteilhaft ist ferner, daß beim Reinigungsvorgang ein aus der Reinigungsflüssigkeit und dem Inertgas gebildeter Reinigungsschaum verwendet werden kann, wodurch die benötigten Mengen an Reinigungsflüssigkeit erheblich reduziert werden. Beide Maßnahmen tragen wesentlich zur Kostenreduzierung bei, da in entsprechendem Umfang die Kosten zur Entsorgung von Sondermüll gesenkt werden. Da zu keinem Zeitpunkt mehr die Gefahr besteht, daß sich aus Lackresten Klumpen od. dgl. bilden, kann die Intensität der durch-

zuführenden Reinigungsarbeiten reduziert werden. Abgesehen davon kann nach einer Arbeitsphase noch in der Förderleitung 1 stehender Lack nahezu komplett zurückgewonnen werden.

[0035] Weiterhin ist vorteilhaft, daß mit dem beschriebenen Verfahren nicht nur die Förderleitung 1 selbst, sondern auch alle ihre Armaturen, Ventile usw. (z.B. 16, 18, 19, 20, 21, 22) problemlos gereinigt werden, was insbesondere bei mit Molchen arbeitenden Anlagen nicht ohne weiteres möglich ist, weil die Molche in der Regel kein Armaturen od. dgl. durchlaufen können. Schließlich können alle beschriebenen Vorgänge auf einfache Weise automatisch gesteuert werden, weshalb die Erfindung mit besonderem Vorteil bei Robotor-Lackierautomaten angewendet werden kann.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf das Beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, daß auf vielfache Weise abgewandelt werden kann. Dies gilt insbesondere für die im Einzelfall vorgesehene Anzahl von unterschiedlichen Lackarten, die mit Hilfe der Farbwechseleinheit 8 ausgewählt werden können. Anstelle von Lacken unterschiedlicher Farben können dabei auch Lacke bzw. Lackarten mit anderen unterschiedlichen Eigenschaften wählbar sein, z.B. übliche Lacke neben Lacken für sogenannte Metallic-Beschichtungen. Dabei ist klar, daß anstelle von Lacken auch andere Flüssigkeiten, insbesondere Farben durch die Förderleitung 1 transportiert werden können und die Bezeichnung "Lack" im Rahmen der vorliegenden Erfindung alle derartige, für Beschichtungen geeignete Flüssigkeiten umfassen soll. Weiter können die verschiedenen Schritte während der Reinigungsphasen in einer anderen Reihenfolge und/oder in einer anderen Richtung und/oder mit anderen Zeittakten durchgeführt werden. Möglich wäre es z.B., das Reinigungsmittel nach der Wiedergewinnung der in der Förderleitung 1 verbleibenden Lacksäule in Förderleitung des Lacks (Pfeil x) wieder zu entfernen, in dem z.B. eine zweite, am ersten Ende 1a der Förderleitung 1 angeordnete Inertgasquelle vorgesehen wird. Weiterhin wird als Inertgasquelle 28 vorzugsweise nicht eine Stickstoffflasche, sondern ein handelsüblicher Stickstoffherzeuger verwendet, der z.B. aus Luft Stickstoff mit einem Druck von bis zu 15 bar erzeugt. Weiterhin kann die Förderleitung 1 andere zweckmäßige Bauteile enthalten, z.B. ein Feinstfilter, das nur Teilchen bis zur einer Größe durchläßt, die um wenig größer als die Pigmentgröße der verwendeten Lacke ist. Weiterhin können die Ventile 12, 14 der Farbwechseleinheit 8 zusammen mit dem Ablaufventil 42 zu einem kompakten Block zusammengefaßt sein, um dadurch die Leitungsabschnitte 44, 45 weiter zu verkürzen oder ganz entfallen zu lassen. Weiterhin ist klar, daß die Erfindung nicht nur die beschriebene Vorrichtung zum Reinigen einer Lack-Förderleitung 1, sondern auch eine komplette, mit einer solchen Vorrichtung ausgerüstete Lackiereinrichtung umfassen soll. Schließlich versteht sich, daß die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den dargestellten und beschriebenen Kombinationen angewendet wer-

den können.

Patentansprüche

1. Verfahren an einer Lackiereinrichtung zum Reinigen einer Lack-Förderleitung (1), die von wenigstens einem Vorratsbehälter (2,9) für flüssigen Lack zu wenigstens einem Auftragsgerät (3) für den Lack führt, wobei während Arbeitsphasen der Lack vom Vorratsbehälter (2,9) zum Auftragsgerät (3) gefördert und während des dazwischen liegenden Reinigungsphasen ein Reinigungsmittel und Inertgas durch die Förderleitung (1) gedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderleitung (1) am Ende der Reinigungsphase mit dem Inertgas gefüllt wird und bis zum Beginn der jeweils folgenden Arbeitsphase mit dem Inertgas mit einem so hohen Druck gefüllt gehalten wird, daß das Eindringen von Luft bzw. Sauerstoff mit Sicherheit vermieden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** während der Reinigungsphasen zunächst der in der Förderleitung (1) befindliche Lack mittels des Inertgases zurück in den Vorratsbehälter (2,9) gedrückt, dann ein Reinigungsmittel durch die Förderleitung (1) geleitet und dann das Reinigungsmittel durch das Inertgas wieder aus der Förderleitung (1) entfernt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Reinigungsmittel in Richtung des Vorratsbehälters (2,9) in die Förderleitung (1) gedrückt und in derselben Richtung aus der Förderleitung (1) entfernt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in der Förderleitung (1) befindliche Inertgas zu Beginn einer Arbeitsphase mittels des aus dem Vorratsbehälter (2,9) zugeführten Lacks durch das Auftragsgerät (3) hindurch aus der Förderleitung (1) ausgetrieben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Auftragsgerät (3) beim Durchleiten des Reinigungsmittels durch die Förderleitung (1) kurzzeitig geöffnet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Stickstoff als Inertgas verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Reinigungsmittel ein aus einer Reinigungsflüssigkeit und dem Inertgas gebildetes Schaumgemisch verwendet wird.

8. Vorrichtung an einer Lackiereinrichtung zum Reinigen einer Lack-Förderleitung (1), die wenigstens einen Vorratsbehälter (2,9) mit wenigstens einem Auftragsgerät (3) für den Lack verbindet, um den Lack während Arbeitsphasen vom Vorratsbehälter (2,9) zum Auftragsgerät (3) zu transportieren, wobei eine Spüleinheit (23) vorgesehen ist zur Förderung eines Reinigungsmittels von einer Reinigungsmittelquelle (29) und eines unter Druck stehenden Inertgases von einer Inertgasquelle (28) durch die Förderleitung (1) während zwischen den Arbeitsphasen liegenden Reinigungsphasen, **dadurch gekennzeichnet, daß** Mittel vorgesehen sind zur Füllung der Förderleitung (1) mit dem Inertgas am Schluß einer Reinigungsphase und zum Belassen des Inertgases in der Förderleitung (1) bis zum Beginn der nachfolgenden Arbeitsphase, wobei das Inertgas mit einem so hohen Druck in der Förderleitung (1) steht, daß das Eindringen von Luft bzw. Sauerstoff mit Sicherheit vermieden wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spüleinheit (3) an das zweite Ende (1b) der Förderleitung (1) angeschlossen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel (36,42) ein erstes steuerbares Ventil (36) zum Anschluß der Inertgasquelle (28) an die Förderleitung (1) enthalten.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spüleinheit (23) eine Reinigungsmittelquelle (29) aufweist und das erste Ende (1a) der Förderleitung (1) über ein zweites steuerbares Ventil (42) in einen Auffangbehälter (43) mündet.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spüleinheit (23) Mittel (30 bis 41) zur Bildung eines Schaumgemischs aus dem Reinigungsmittel und dem Inertgas aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorratsbehälter (2) mittels eines dritten steuerbaren Ventils (12) an die Förderleitung (1) angeschlossen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förderleitung (1) an dem ersten Ende (1a) mittels wenigstens eines vierten steuerbaren Ventils (14) an wenigstens einen weiteren Vorratsbehälter (9) angeschlossen ist und das dritte Ventil (12) und das vierte Ventil (14) Bestandteile einer zur wahlweisen Zuführung von Lacken unterschiedlicher Eigenschaften, insbesondere Farben, bestimmten Lackwechseleinheit (8) sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die Förderleitung (1) eine Dosiereinheit (17) für den von ihr geförderten Lack geschaltet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dosiereinheit (17) eine Dosierpumpe (19) und eine dieser parallel geschaltete, ein fünftes steuerbares Ventil (22) aufweisende Bypass-Leitung enthält.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine Steuereinrichtung für die steuerbaren Ventile (12,14,22,36,42) derart aufweist, daß nach einer Arbeitsphase zunächst durch Öffnung des ersten steuerbaren Ventils (36) in der Förderleitung (1) befindlicher Lack in den betreffenden Vorratsbehälter (2,9) zurückgedrückt wird, dann das dritte bzw. vierte Ventil (12,14) geschlossen und das zweite Ventil (42) geöffnet wird, danach durch zusätzliches Öffnen eines sechsten steuerbaren Ventils (41) Reinigungsmittel durch die Förderleitung (1) gedrückt wird, und dann nach Schließen des sechsten Ventils (41) das Reinigungsmittel aus der Förderleitung (1) entfernt und diese anschließend durch Schließen des zweiten Ventils (42) ausschließlich mit dem Inertgas gefüllt wird.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung so eingerichtet ist, daß das erste steuerbare Ventil (36) spätestens beim zur erneuten Förderung von Lack bestimmten Öffnen des Auftragsgeräts (3) geschlossen wird.
19. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steuereinrichtung und von ihr derart gesteuerte Ventile (12,14,36, 41,42) vorgesehen sind, daß nach einer Arbeitsphase zunächst in der Förderleitung (1) befindlicher Lack in den betreffenden Vorratsbehälter (2,9) zurückgedrückt wird, danach Reinigungsmittel durch die Förderleitung (1) gedrückt wird, und dann das Reinigungsmittel aus der Förderleitung (1) entfernt und diese anschließend ausschließlich mit dem Inertgas gefüllt wird und danach das Inertgas in der Förderleitung (1) bis zu Beginn einer nachfolgenden Arbeitsphase auf einem so hohen Druck gehalten wird, daß das Eindringen von Luft bzw. Sauerstoff mit Sicherheit vermieden wird.

Claims

1. Method on a painting installation for cleaning a paint conveying line (1), which leads from at least one storage tank (2, 9) for fluid paint to at least one ap-

- plication device (3) for the paint, wherein during operating stages the paint is conveyed from the storage tank (2, 9) to the application device (3) and during the intermediate cleaning stages a cleansing agent and inert gas are forced through the conveying line (1), **characterised in that** the conveying line (1) is filled with the inert gas at the end of the cleaning stage and held until the start of the following operating stage in each case filled with the inert gas at such a great pressure that the penetration of air or oxygen is safely avoided.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** during the cleaning stages the paint in the conveying line (1) is firstly forced back into the storage tank (2, 9) by means of the inert gas, then a cleansing agent is conducted through the conveying line (1) and then the cleansing agent is removed from the conveying line (1) again by the inert gas.
 3. Method according to claim 2, **characterised in that** the cleansing agent is forced into the conveying line (1) in the direction of the storage tank (2, 9) and removed from the conveying line (1) in the same direction.
 4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the inert gas in the conveying line (1) is driven out of the conveying line (1) through the application device (3) at the start of an operating stage by means of the paint supplied from the storage tank (2, 9).
 5. Method according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the application device (3) is briefly opened when the cleansing agent is conducted through the conveying line (1).
 6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** nitrogen is used as inert gas.
 7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** a foam mixture formed from a cleansing fluid and the inert gas is used as cleansing agent.
 8. Apparatus on a painting installation for cleaning a paint conveying line (1), which connects at least one storage tank (2, 9) to at least one application device (3) for the paint, to transport the paint from the storage tank (2, 9) to the application device (3) during operating stages, wherein a rinsing unit (23) is provided for conveying a cleansing agent from a cleansing agent source (29) and an inert gas under pressure from an inert gas source (28) through the conveying line (1) during cleaning stages between the operating stages, **characterised in that** means are provided for filling the conveying line (1) with the inert gas at the end of a cleaning stage and for leaving the inert gas in the conveying line (1) until the start of the following operating stage, wherein the inert gas is in the conveying line (1) at such a high pressure that the penetration of air or oxygen is safely avoided.
 9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the rinsing unit (3) is connected to the second end (1b) of the conveying line (1).
 10. Apparatus according to claim 9, **characterised in that** the means (36, 42) contain a first controllable valve (36) for connecting the inert gas source (28) to the conveying line (1).
 11. Apparatus according to claim 9 or 10, **characterised in that** the rinsing unit (23) has a cleansing agent source (29) and the first end (1a) of the conveying line (1) runs out into a collecting tank (43) via a second controllable valve (42).
 12. Apparatus according to one of claims 8 to 11, **characterised in that** the rinsing unit (23) has means (30 to 41) for forming a foam mixture from the cleansing agent and the inert gas.
 13. Apparatus according to one of claims 9 to 12, **characterised in that** the storage tank (2) is connected to the conveying line (1) by means of a third controllable valve (12).
 14. Apparatus according to one of claims 8 to 13, **characterised in that** the conveying line (1) is connected at the first end (1a) by means of at least one fourth controllable valve (14) to at least one further storage tank (9) and the third valve (12) and the fourth valve (14) are components of a paint interchanging unit (8) intended for optional supply of paints of different properties, in particular colours.
 15. Apparatus according to one of claims 8 to 14, **characterised in that** a metering unit (17) is connected into the conveying line (1) for the paint conveyed by it.
 16. Apparatus according to claim 15, **characterised in that** the metering unit (17) contains a metering pump (19) and a bypass line connected parallel to this and having a fifth controllable valve (22).
 17. Apparatus according to one of claims 8 to 16, **characterised in that** it has a control device for the controllable valves (12, 14, 22, 36, 42) in such a way that after an operating stage paint in the conveying line (1) is firstly forced back into the storage tank (2, 9) in question by opening the first controllable valve (36), then the third or fourth valve (12, 14) is closed

and the second valve (42) opened, after this cleansing agent is forced through the conveying line (1) by additional opening of a sixth controllable valve (41) and then after closing the sixth valve (41) the cleansing agent is removed from the conveying line (1), which is then filled exclusively with the inert gas by closing the second valve (42).

18. Apparatus according to claim 17, **characterised in that** the control device is installed in such a way that the first controllable valve (36) is closed at the latest on opening of the application device (3) intended for renewed conveying of paint.

19. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** a control device and valves (12, 14, 36, 41, 42) controlled by it in such a way that after an operating stage paint in the conveying line (1) is firstly forced back into the storage tank (2, 9) in question, after that cleansing agent is forced through the conveying line (1) and then the cleansing agent is removed from the conveying line (1) and this is then filled exclusively with the inert gas and after that the inert gas is held in the conveying line (1) until the start of a following operating stage at such a high pressure that the penetration of air or oxygen is safely avoided.

Revendications

1. Procédé de nettoyage dans une installation de peinture pour une conduite de transport de peinture (1), menant depuis au moins un réservoir de stockage (2, 9) pour peinture liquide vers au moins un dispositif d'application (3) de la peinture, la peinture étant acheminée, pendant les phases de travail, depuis le réservoir de stockage (2, 9) vers le dispositif d'application (3) et un moyen de nettoyage et un gaz inerte étant poussés à travers la conduite de transport (1) pendant les phases de nettoyage intermédiaires, **caractérisé en ce que** la conduite de transport (1) est remplie avec le gaz inerte à la fin de la phase de nettoyage et, jusqu'au début de la phase de travail consécutive, elle est maintenue remplie de gaz inerte avec une pression si élevée que toute pénétration d'air ou d'oxygène est empêchée de manière sûre.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pendant les phases de nettoyage, la peinture contenue dans la conduite de transport (1) est repoussée par le gaz inerte à nouveau dans le réservoir de stockage (2, 9), puis un moyen de nettoyage est acheminé à travers la conduite de transport (1) et, ensuite, le moyen de nettoyage est à nouveau éliminé de la conduite de transport (1) au moyen du gaz inerte.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen de nettoyage est poussé dans la conduite de transport (1) en direction du réservoir de stockage (2, 9) et est éliminé de la conduite de transport (1) dans la même direction.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, au début d'une phase de travail, le gaz inerte contenu dans la conduite de transport (1) est poussé, au moyen de la peinture acheminée à partir du réservoir de stockage (2, 9), hors de la conduite de transport (1) en passant à travers le dispositif d'application (3).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'application (3) est ouvert pendant un court intervalle de temps pendant que le moyen de nettoyage circule à travers la conduite de transport (1).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le gaz inerte utilisé est l'azote.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le moyen de nettoyage utilisé est un mélange moussieux formé par un liquide de nettoyage et le gaz inerte.

8. Dispositif de nettoyage dans une installation de peinture pour une conduite de transport de peinture (1), par laquelle au moins un réservoir de stockage (2, 9) communique avec au moins un dispositif d'application (3) pour la peinture, afin que la peinture soit acheminée, pendant les phases de travail, depuis le réservoir de stockage (2, 9) vers le dispositif d'application (3), une unité d'injection (23) étant prévue pour acheminer à travers la conduite de transport (1) un moyen de nettoyage depuis une source de moyen de nettoyage (29) et un gaz inerte sous pression à partir d'une source de gaz inerte (28) pendant des phases de nettoyage intercalées entre des phases de travail, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des moyens pour remplir la conduite de transport (1) avec le gaz inerte à la fin d'une phase de nettoyage et pour laisser le gaz inerte dans la conduite de transport (1) jusqu'au début de la phase de travail consécutive, le gaz inerte étant contenu dans la conduite de transport (1) avec une pression si élevée que toute pénétration d'air ou d'oxygène est empêchée de manière sûre.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'unité d'injection (3) est raccordée à la deuxième extrémité (1b) de la conduite de transport (1).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en**

ce que les moyens (36, 42) comportent une première vanne (36) à piloter, pour le raccordement de la source de gaz inerte (28) à la conduite de transport (1).

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'unité d'injection (23) comporte une source de moyen de nettoyage (29) et la première extrémité (1a) de la conduite de transport (1) débouche dans un collecteur (43) en passant par une deuxième vanne (42) à piloter. 5
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** l'unité d'injection (23) comporte des moyens (30 à 41) destinés à former un mélange mousseux constitué par le liquide de nettoyage et le gaz inerte. 10
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** le réservoir de stockage (2) est raccordé à la conduite de transport (1) par l'intermédiaire d'une troisième vanne (12) à piloter. 15
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** la conduite de transport (1) au niveau de sa première extrémité (1a) est raccordée à au moins un réservoir de stockage (9) supplémentaire au moyen d'au moins une quatrième vanne (14) à piloter, et la troisième vanne (12) et la quatrième vanne (14) sont des parties intégrantes d'un dispositif de permutation des peintures (8) destiné à acheminer au choix des peintures avec des propriétés différentes, en particulier des couleurs. 20
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de dosage (17) de la peinture à transporter est monté dans la conduite de transport (1). 25
16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le dispositif de dosage (17) comporte une pompe (19) et un by-pass monté en parallèle à celle-ci et muni d'une cinquième vanne (22) à piloter. 30
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 16, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de commande pour les vannes (12, 14, 22, 36, 42) à piloter de telle sorte que, à la suite d'une phase de travail, la peinture contenue dans la conduite de transport (1) est d'abord acheminée en retour dans le réservoir de stockage (2, 9) correspondant sous l'effet de l'ouverture de la première vanne (36) à piloter, ensuite la troisième et la quatrième vanne (12, 14) se ferment et la deuxième vanne (42) s'ouvre, à la suite de cela le moyen de nettoyage est poussé à travers la conduite de trans- 35

port (1) sous l'effet de l'ouverture supplémentaire d'une sixième vanne (41) à piloter, puis après la fermeture de la sixième vanne (41), le moyen de nettoyage est éliminé hors de la conduite de transport (1) et celle-ci se remplit ensuite exclusivement de gaz inerte sous l'effet de la fermeture de la deuxième vanne (42). 40

18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est conçu de telle sorte que la première vanne (36) à piloter se ferme au plus tard au moment de l'ouverture du dispositif d'application (3) engendrant un nouvel acheminement de la peinture. 45
19. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif de commande et des vannes (12, 14, 36, 41, 42) pilotées par celui-ci de telle sorte que, à la suite d'une phase de travail, la peinture contenue dans la conduite de transport (1) est d'abord acheminée en retour dans le réservoir de stockage (2, 9) correspondant, à la suite de cela le moyen de nettoyage est poussé à travers la conduite de transport (1) et, ensuite, le moyen de nettoyage est éliminé hors de la conduite de transport (1) et celle-ci se remplit ensuite exclusivement de gaz inerte et à la suite de cela le gaz inerte dans la conduite de transport (1) est maintenu jusqu'au début de la phase de travail consécutive avec une pression si élevée que toute pénétration d'air ou d'oxygène est empêchée de manière sûre. 50

