



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 284 162 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.2003 Patentblatt 2003/08

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

(21) Anmeldenummer: **02016688.0**

(22) Anmeldetag: **26.07.2002**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

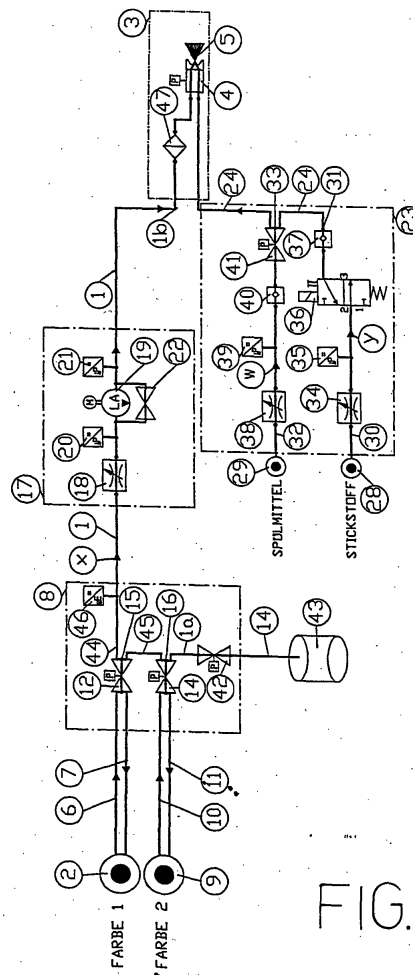
(71) Anmelder: **ITW Oberflächentechnik GmbH &
Co.KG**
63128 Dietzenbach (DE)

(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)

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

(57) Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, die an einer Lackiereinrichtung zum Reinigen einer Lack-Förderleitung (1) dienen, die von wenigstens einem Lack-Vorratsbehälter (2,9) zu einem Lack-Auftragsgerät (3) führt und während Arbeitsphasen in dieser Richtung von Lack durchströmt wird. Während zwischen den Arbeitsphasen liegenden Reinigungsphasen wird ein Reinigungsmittel durch die Förderleitung (1) gedrückt. Erfindungsgemäß wird als Gas ein Inertgas, z. B. Stickstoff, verwendet und die Förderleitung (1) am Ende der Reinigungsphasen mit dem Inertgas gefüllt. Das Inertgas wird bis zum Beginn der jeweils folgenden Arbeitsphase in der Förderleitung (1) belassen.



EP 1 284 162 A1

Beschreibung

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

[0002] 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 Farbvielfalt 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.

[0003] 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 dadurch 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).

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] Zur Lösung dieses Problems dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 8.

[0008] 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 feste 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.

[0009] Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in der beiliegenden Zeichnung in Form eines schematischen Laufdiagramms dargestellt ist.

[0011] Die beiliegende Zeichnung zeigt zunächst eine

herkömmliche Farb- bzw. Lackwechselund Dosier-
 richtung 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 Auftragsele-
 ment 4, das z.B. aus einer Spritzpistole, einem Zerstäu-
 ber 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.

[0012] Der Vorratsbehälter 2 ist vorzugsweise mittels
 einer Ringleitung, die einen Vorlauf 6 und einem Rück-
 lauf 7 aufweist, an eine an sich bekannte Farb- bzw.
 Lackwechseleinheit 8 angeschlossen. Mit dieser ist vor-
 zugsweise außer dem Vorratsbehälter 2 wenigstens ein
 weiterer Vorratsbehälter 9 verbunden, zu welchem
 Zweck eine weitere, ebenfalls einen Vorlauf 10 und ein-
 en 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 zu-
 gehörigen Anschlußstelle 15 bzw. 16, dann wird Lack
 aus dem betreffenden Vorratsbehälter 2, 9 in die För-
 derleitung 1 gedrückt und in dieser in Richtung des Auf-
 tragsgeräts 3 transportiert.

[0013] Die Vorratsbehälter 2 und 9 sind z.B. als
 Druckbehälter oder als mit Membran- oder Kolbenpum-
 pen 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 da-
 her allgemein als "Lack- Versorgungen" bezeichnet.

[0014] Zur genauen Dosierung des Lacks dient z.B.
 eine Dosiereinheit 17. Diese enthält im Ausführungsbei-
 spiel einen Lack-Druckregler 18 und eine z.B. als mo-
 torisch betriebene Zahnradpumpe ausgebildete Dosier-
 pompe 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 ange-
 ordneter Drucksensor 21 dient. Je nachdem, welches
 der beiden Ventile 12, 14 zur Förderleitung 1 hin geöff-
 net ist, wird somit Lack aus dem Vorratsbehälter 2, 9
 dem Auftragsgerät 3 zugeführt. Außerdem kann eine
 parallel zur Dosierpumpe 19 verlaufende Beipañleitung
 22 in die Förderleitung 1 geschaltet sein, um bei Anwen-

dung bestimmter Lacksorten einen Teil des Lacks statt
 über die langsam laufende Dosierpumpe 19 durch die
 Beipañleitung 22 laufen zu lassen.

[0015] 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 Offenba-
 rung der vorliegenden Erfindung gemacht.

[0016] Erfindungsgemäß weist die beschriebene Vor-
 richtung eine mit einem Inertgas, vorzugsweise Stick-
 stoff arbeitende Spüleinheit 23 zum Reinigen der För-
 derleitung 1 auf. Die Spüleinheit 23 ist mittels einer Lei-
 tung 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 Stel-
 lung dieses Ventils durch die Förderleitung 1 zugeführ-
 ter Lack in Form des Strahls 5 aus dem Auftragsgerät
 3 ausströmt, während in einer anderen Stellung des
 Ventils die Leitung 24 strömungsmäßig mit der För-
 derleitung 1 verbunden ist. Normalerweise hat das Auf-
 tragsselement 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.

[0017] Die Spüleinheit 23 weist eine Inertgasquelle 28
 und eine Reinigungsflüssigkeitsquelle 29 auf. Die Inert-
 gasquelle 28 besteht z.B. aus einer üblichen Stickstoff-
 flasche, aus der beim Öffnen eines Ventils gasförmiger
 Stickstoff in eine Leitung 30 gedrückt wird, die über ei-
 nen Anschluß 31 mit der Leitung 24 verbunden ist. Da-
 gegen besteht die Reinigungsflüssigkeitsquelle 29 z.B.
 aus einem Vorratsbehälter, aus dem heraus eine Reini-
 gungsflüssigkeit unter Druck in eine Leitung 32 gedrückt
 werden kann, die über einen Anschluß 33 mit der Lei-
 tung 24 verbunden ist. Dabei sind in die Leitung 30 in
 Strömungsrichtung des Inertgases (Pfeil y) hintereinan-
 der je ein Druckregler 34, ein Drucksensor 35, ein z.B.
 als Zweizege-Ventil ausgebildetes, steuerbares Ventil
 36 und ein Rückschlagventil 37 geschaltet, das den
 Rückstrom unerwünschter Medien in der zum Pfeil y
 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. Ent-
 sprechend sind in die Leitung 32 in Strömungsrichtung
 der Reinigungsflüssigkeit (Pfeil w) hintereinander je ein
 Druckregler 38, ein Drucksensor 39, ein Rückschlag-
 ventil 40 und ein steuerbares Ventil 41 geschaltet, mit-
 tels derer die Reinigungsflüssigkeit am Anschluß 33 in
 die Leitung 24 eingeführt werden kann. Das Rück-
 schlagventil 40 verhindert auch hier unerwünschte
 Rückströme. Die Bauteile 30 bis 41 bilden, wie weiter
 unten erläutert ist, außerdem ein Mittel zur Bildung ei-

nes Schaumgemischs.

[0018] 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.

[0019] Das erste Ende 1a der Förderleitung 1 mündet gemäß der beiliegenden Zeichnung über ein steuerbares Abbläsventil 42 in einen Auffangbehälter 43. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise so getroffen, daß die Anschlußstellen 15 und 16, vom Abbläsventil 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.

[0020] Die Arbeitsweise der beschriebenen Lackiereinrichtung und der erfindungsgemäßen Spüleinheit 23 ist im wesentlichen wie folgt.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Der Sensor 46 überwacht diesen Vorgang und gibt ein Signal ab, sobald er von der Grenzfläche zwi-

schen 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 Abbläsventil 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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, daß 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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 betreffende 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.

[0031] 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 un-

ter z.B. 5 °C abgekühlt werden, bei denen manche Lacke zerstört werden können.

[0032] 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.

[0033] 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 durchzuführenden Reinigungsarbeiten reduziert werden. Abgesehen davon kann nach einer Arbeitsphase noch in der Förderleitung 1 stehender Lack nahezu komplett zurückgewonnen werden.

[0034] 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.

[0035] 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 Förderrichtung 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 Ablaßventil 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 werden 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 dazwischen liegenden Reinigungsphasen ein Reinigungsmittel durch die Förderleitung (1) gedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Gas ein Inertgas verwendet wird

und daß die Förderleitung (1) am Ende der Reinigungsphase mit dem Inertgas gefüllt wird und bis zum Beginn der jeweils folgenden Arbeitsphase mit dem Inertgas gefüllt bleibt.

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, enthaltend: eine Spüleinheit (23) zur Förderung eines Reinigungsmittels und/oder eines unter Druck stehenden Gases durch die Förderleitung (1) während zwischen den Arbeitsphasen liegenden Reinigungsphasen, dadurch gekennzeichnet, daß die Spüleinheit (23) eine Inertgasquelle (28) und Mittel (36,42) enthält, die 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 vorgesehen sind.

beitsphase eingerichtet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spüleinheit (3) an das zweite Ende (1b) der Förderleitung (1) angeschlossen ist. 5
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel (35,42) ein erstes steuerbares Ventil (36) zum Anschluß der Inertgasquelle (28) an die Förderleitung (1) enthalten. 10
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. 15
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. 20
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. 25
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. 30
35
40
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. 45
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. 50
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. 55
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.

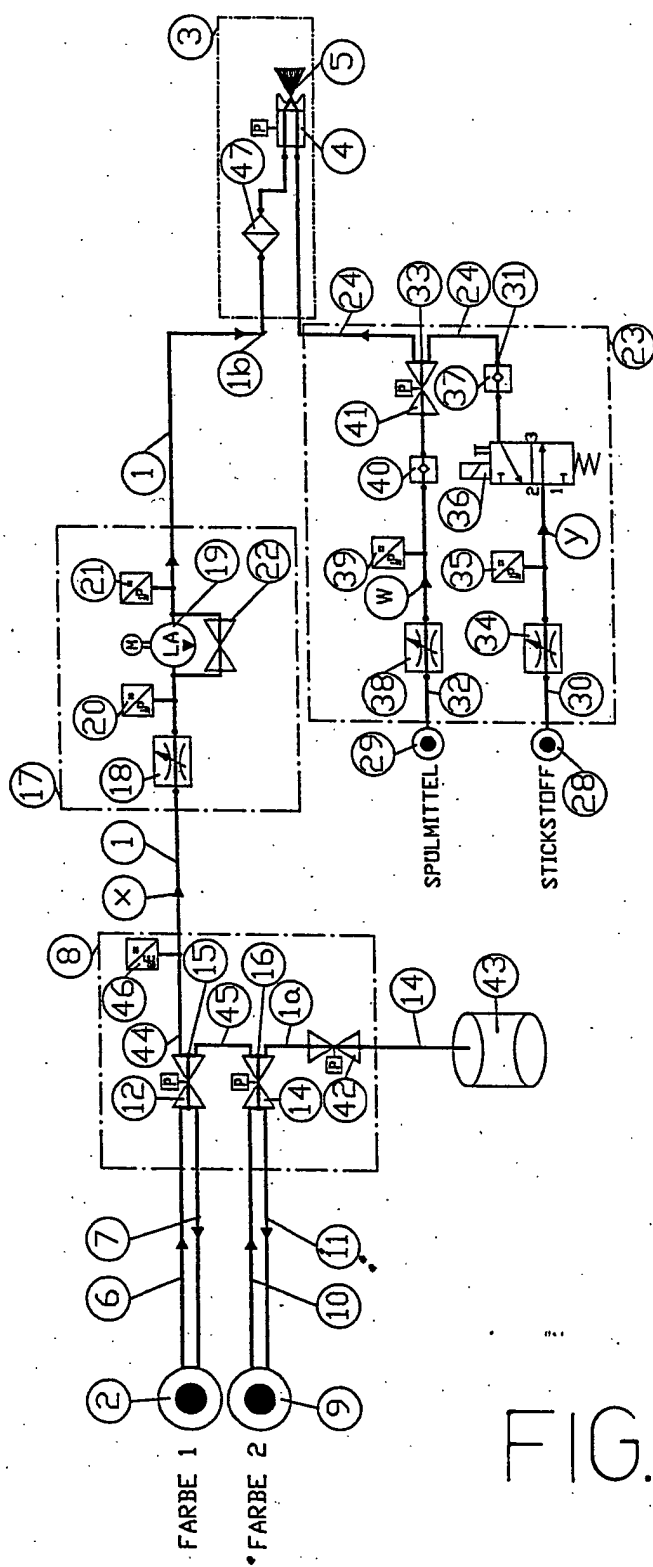


FIG. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 6688

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 863 352 A (GONDA SHIGEYUKI) 26. Januar 1999 (1999-01-26) * Spalte 2, Zeile 20-38 * * Spalte 4, Zeile 18-25 * ---	1,5,6,8	B05B12/14
X	US 5 330 101 A (TURNER JAMES J ET AL) 19. Juli 1994 (1994-07-19) * Spalte 3, Zeile 15-22 * * Spalte 6, Zeile 17-24 * ---	1,5,6,8	
A	DE 198 30 029 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Spalte 2, Zeile 8-12,57-60 * ---	1,8	
A	DE 199 37 426 A (EISENMANN LACKTECHNIK KG) 15. März 2001 (2001-03-15) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 100 64 065 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 12. Juli 2001 (2001-07-12) * Zusammenfassung *	1	
A	EP 1 097 751 A (ILLINOIS TOOL WORKS) 9. Mai 2001 (2001-05-09) * Zusammenfassung * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B05B
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 2002	Prüfer Eberwein, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPC FORM 1503 03.92 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 6688

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5863352 A	26-01-1999	JP 9314031 A	09-12-1997
		CA 2199545 A1	01-12-1997
		GB 2313562 A ,B	03-12-1997
US 5330101 A	19-07-1994	CA 2088141 A1	07-08-1993
		JP 6007711 A	18-01-1994
DE 19830029 A	05-01-2000	DE 19830029 A1	05-01-2000
DE 19937426 A	15-03-2001	DE 19937426 A1	15-03-2001
DE 10064065 A	12-07-2001	DE 10064065 A1	12-07-2001
EP 1097751 A	09-05-2001	US 6423143 B1	23-07-2002
		EP 1097751 A2	09-05-2001
		TR 200003229 A2	21-06-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82