

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 516 676 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.03.2005 Patentblatt 2005/12

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

(21) Anmeldenummer: 04022063.4

(22) Anmeldetag: 16.09.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: Reiter, Frank  
71364 Winnenden (DE)

(74) Vertreter: Maser, Jochen, Dipl.-Ing.  
Patentanwälte  
Mammel & Maser,  
Tilsiter Strasse 3  
71065 Sindelfingen (DE)

(30) Priorität: 16.09.2003 DE 10342643

(71) Anmelder: Reiter GmbH + Co. KG  
Oberflächentechnik  
71364 Winnenden (DE)

#### (54) Verfahren zum Betrieb einer Medien-Förderanlage

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Medien-Förderanlage, insbesondere Lackieranlage, mit mindestens einem Vorratsbehälter (10) für ein Medium, das mittels einer Steuereinheit (12) in eine Förderleitung (14) eingespeist wird und mittels einer Pumpeinheit (28) in einer Pumprichtung an eine Abgabeeinheit (38) weitertransportiert wird, wobei für einen Reinigungsvorgang in umgekehrter Richtung zum Vorratsbe-

hälter (10) ein Reinigungsmedium in die Förderleitung (14) eingespeist wird, das vor der Steuereinheit (12) über eine Abzweiginheit (22) die Förderleitung (14) verlässt, wobei für den Reinigungsvorgang in einem ersten Schritt durch Umkehr der Pumprichtung das Medium in Richtung des Vorratsbehälters (10) zurückgedrängt wird und wobei in einem zweiten Schritt inertgasfrei das Reinigungsmedium (20) in die Förderleitung (14) eingespeist wird.

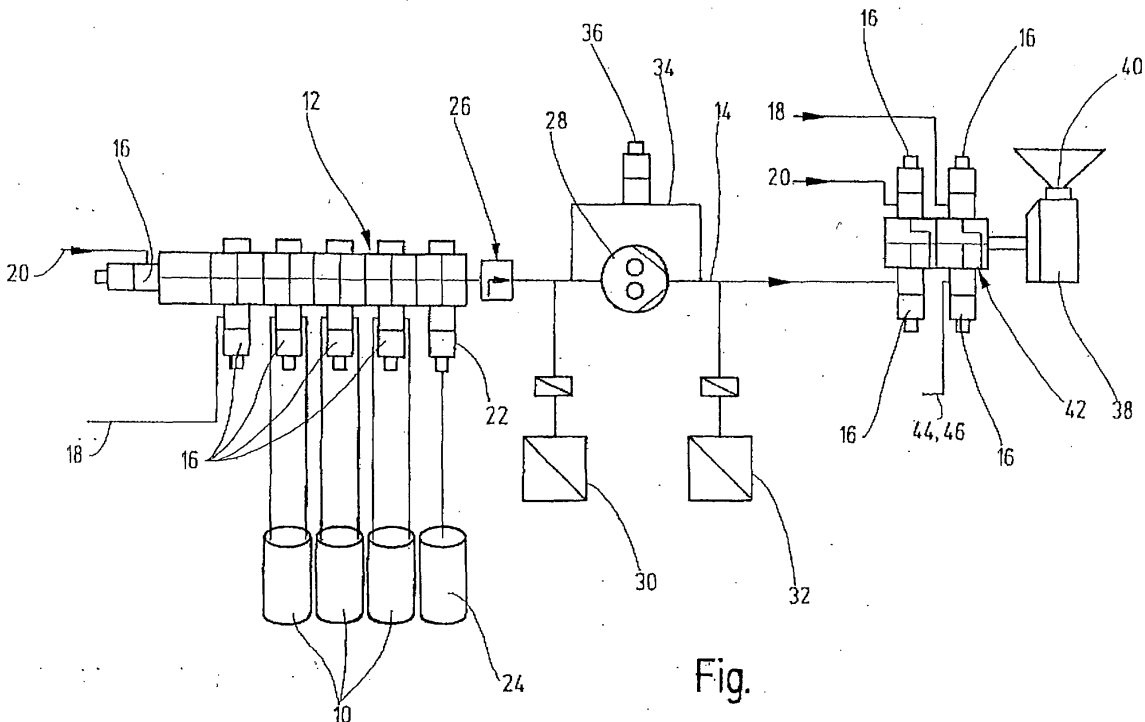


Fig. 1

EP 1 516 676 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Medien-Förderanlage, insbesondere Lackieranlage, mit mindestens einem Vorratsbehälter für ein Medium, das mittels einer Steuereinheit in eine Förderleitung eingespeist wird und mittels einer Pumpeinheit in einer Pumprichtung an eine Abgabereinheit weitertransportiert wird, wobei für einen Reinigungsvorgang ein Reinigungsmedium in die Förderleitung eingespeist wird.

**[0002]** Verfahren dieser Art finden insbesondere Anwendung in der Lackierindustrie, wo Lackieranlagen beispielsweise der Lackierung von Karosserieteilen bei Kraftfahrzeugen dienen, wobei der dahingehende Lackauftrag von Hand, aber auch mittels Automaten, wie Lackierroboter oder dergleichen, erfolgen kann. Eine Anforderung an dahingehende Lackieranlagen ist es, häufig die Lackart (Metallic-Lacke) und/oder die Farbe entsprechend wechseln zu können. Moderne Lackieranlagen sind demgemäß nicht nur mit leistungsfähigen Farbwechsel- und Dosieranlagen ausgerüstet, sondern auch mit Reinigungseinrichtungen, die es erlauben, bei einem Farb- oder Lackwechsel das bisher in der Förderleitung eingesetzte Medium (Farbe oder Lack) aus der Förderleitung derart in den Vorratsbehälter, aus dem das Medium stammt, zurückzubringen und dabei die Förderleitung von Medienrückständen derart zu befreien, dass beim Einsatz des neuen Mediums (Lack oder Farbe) es nicht dergestalt zu Störungen kommt, dass in ungewollter Weise die Reste des jeweils zuvor verwendeten Mediums wiederum auf die jeweilige Werkstückoberfläche (Kfz-Karosserieteil) gelangen können.

**[0003]** Im Hinblick auf dieses Anforderungsprofil stellt der Stand der Technik Lösungen bereit, beispielsweise Lackieranlagen (DE 199 37 474 C2) mit einer Pistoleinheit, mit der Lack auf ein Werkstück aufgebracht werden kann, mit einer Farbwechseleinrichtung, an die mindestens zwei Lack-Speiseeinrichtungen angeschlossen sind, mit einer Verbindungseinrichtung, mit der die Pistoleinheit und die Farbwechseleinrichtung miteinander verbunden sind, mit einer der Pistoleinheit zugeordneten Molchstation, mit einer der Farbwechseleinrichtung zugeordneten Molchstation sowie einem Molch, welcher während einer Reinigungsphase von der der Pistoleinheit zugeordneten Molchstation durch die Verbindungseinrichtung hindurch in die der Farbwechseleinrichtung zugeordnete Molchstation und wieder zurück bewegt werden kann. Ein dahingehender Molch ist nichts anderes als ein in der Förderleitung hin und her bewegbarer Verdrängungskörper, der beispielsweise mittels Druckluft oder mittels eines Reinigungsmediums angetrieben in umgekehrter Richtung als der Farboder Lackstrom in der Förderleitung deren Abreinigung vornimmt, indem er das in der Förderleitung von einem Farb- oder Lackwechsel verbliebene Medium in den Vorratsbehälter wieder ausschleibt. Dahingehende Molch-Reinigungseinrichtungen sind in ei-

ner Vielzahl von Ausführungsformen im Stand der Technik nachweisbar (DE 197 09 988 C2, DE 101 57 938 A1, DE 199 62 224 A1 etc.).

**[0004]** Zwar sind die dahingehenden Molch-Reinigungssysteme, was den eigentlichen Abreinigungsvorgang anbelangt, sehr wirksam; im Hinblick auf die Komplexität bezogen auf den Aufbau und die Teilevielfalt bei einer Molch-Reinigungseinrichtung ist aber mit Störungen und Hemmnissen im Betrieb zu rechnen und die Anschaffungskosten sowie die Betriebskosten für dahingehende Molch-Reinigungsanlagen sind als hoch einzustufen. Auch kommt es in der Praxis zu Problemen, zu befriedigenden Abreinigungsergebnissen zu gelangen, beispielsweise an den Stationen, wo der Molch im Betrieb der Lackieranlage oder nach Abschluss eines Abreinigungsvorganges sich aufzuhalten hat.

**[0005]** Demgemäß wurden im Stand der Technik bereits Lösungen vorgeschlagen (EP 1 284 162 A1), die auf den Einsatz eines dahingehenden Molch-Reinigungssystems verzichten und dennoch zu sehr guten Reinigungsergebnissen führen. So dient das bekannte Verfahren an einer Lackieranlage zum Reinigen einer Lackförderleitung, die einen Vorratsbehälter mit einem Auftragsgerät für den Lack verbindet, um den Lack während Arbeitsphasen zum Vorratsbehälter zum Auftragsgerät zu transportieren, wobei die hierfür zum Durchführen des Verfahrens zum Einsatz kommende Vorrichtung eine Spüleinheit zur Förderung eines Reinigungsmittels und/oder eines unter Druck stehenden Gases durch die Förderleitung während zwischen den Arbeitsphasen liegenden Reinigungsphasen aufweist, um die Spüleinheit enthält eine Inertgasquelle und Mittel, die zur Füllung der Förderleitung mit dem Inertgas am Schluss einer Reinigungsphase und zum Belassen des Inertgases in der Förderleitung bis zum Beginn der nachfolgenden Arbeitsphase dienen. Da die bekannte Lösung nach der EP 1 284 162 A1 auf den Einsatz von Molchen in der Förderleitung verzichtet, kann der Lacktransport zur Abgabereinheit mittels einer Pumpeinheit in Form einer Zahnradpumpe oder dergleichen erfolgen, was bedingt durch die vorgebbare Pumpleistung zu großen Transportmengen an aufzutragendem Lack führen kann, was bei den Lackieranlagen mit Reinigungsmolch nicht geht, da der dahingehende Verdrängungskörper (Molch) nicht durch die Zahnradpumpe hindurch transportierbar wäre; trotz dieses Umstandes ist aber die bekannte, auf den Einsatz eines Molches verzichtende Pumpenlösung insoweit nachteilig, als durch den Einsatz von Inertgas (Stickstoff) erst eine Inertgasquelle zu schaffen ist, was wiederum mit entsprechend hohen Kosten bei der Anschaffung und dem Betrieb einhergeht, da das verbrauchte Inertgas für den Reinigungsvorgang ständig nachzubeschaffen ist. Um die Materialverluste bei Farbwechsel möglichst gering zu halten, sind des Weiteren technische Lösungen bekannt, bei denen die Zahnradpumpe und die Farbwechselblöcke möglichst nahe an der Pistole beziehungsweise dem Zerstäuber

positioniert sind. Dies führt zu einem zu großen Aufbauten auf den Robotern oder zu Maschinen mit Nachteilen betreffend die Luftführung in der Kabine, was wiederum mit Qualitätsproblemen beim Endprodukt einhergeht. Ferner gestalten sich aufgrund der relativ unzugänglichen Aufbauten die Installation und die Wartungsarbeiten als problematisch. Des Weiteren ist die Anzahl der Farben durch den zur Verfügung stehenden Raum gleichfalls begrenzt.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Verfahren dahingehend weiter zu verbessern, dass unter Beibehalten ihrer guten Reinigungsergebnisse sich diese aber betriebssicherer durchführen lassen zu geringen Kosten. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit.

**[0007]** Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 für den Reinigungsvorgang in einem ersten Schritt durch Umkehr der Pumprichtung das Medium in Richtung des Vorratsbehälters zurückgedrängt wird und dass in einem zweiten Schritt inertgasfrei das Reinigungsmedium in die Förderleitung eingespeist wird, wird die vorhandene Pumpeinheit (Zahnradpumpe), die ansonsten den Förderstrom zur Abgabereinheit (Lackierpistole) sicherstellt, durch Umkehr ihrer Drehrichtung dazu benutzt, das in der Förderleitung verbliebene Medium (Farbe oder Lack) in Richtung des Vorratsbehälters zurückzuschieben, so dass dergestalt Verluste des Mediums reduziert sind. In einem weiteren zweiten Schritt, bei der die Pumpeinheit vorzugsweise immer noch in Umkehrrichtung betrieben wird, wird dann ein Reinigungsmedium durch die Förderleitung geschickt, die dergestalt die Abreinigung der Förderleitung vornimmt. Der Eintrag des dahingehenden Reinigungsmediums kann inertgasfrei erfolgen, so dass auf eine teure Bereitstellung und Nachbevorratung an Inertgas (Stickstoff) bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vollständig verzichtet werden kann. Bei dem Durchführen der Abreinigung mittels des Reinigungsmediums wird das Verfahren jedenfalls mit den vorrichtungsseitig gegebenen Komponenten derart betrieben, dass das Reinigungsmedium nicht ungewollt auf die Vorratsbehälterseite gelangt, sondern dass vielmehr hier vorangehend ein Austrag aus der Förderleitung stattfindet. Das erfindungsgemäße Verfahren braucht nicht auf die Anwendung von Lackieranlagen eingeschränkt zu sein, sondern eignet sich grundsätzlich für alle Arten von in einer Förderleitung zu transportierenden Medien, die gegebenenfalls zu Verunreinigungen in der Förderleitung oder in der nachfolgend angeordneten Abgabereinheit führen.

**[0008]** Vorzugsweise wird als Reinigungsmedium Druckluft eingesetzt oder druckluftunterstützt das Reinigungsmedium in der Förderleitung transportiert. Insbesondere im letztgenannten Fall, bei der das Reinigungsmedium vorzugsweise ein Lösemittel ist, stören die Sauerstoffanteile der Druckluft nicht derart, als diese

einen schädigenden Einfluss auf das Medium in Form einer Farbe oder eines Lackes haben könnten, wie dies in der EP 1 284 162 A1 beschrieben ist. Dem Grunde nach besteht aber auch die Möglichkeit, das Reinigungsmedium ohne Einsatz von Druckluft mittels einer Pumpe, beispielsweise in Form einer in der Drehrichtung umkehrbaren Zahnradpumpe, durch die Förderleitung zu transportieren. Sofern aber druckluftgestützt das Reinigungsmedium durch die Förderleitung transportiert wird, erlaubt dies die impulsartige Abreinigung durch Einsatz von Druckstößen über die Druckluft.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Medienvolumen zum Dosieren und Rückgewinnen durch die Pumpeinheit bewirkt. In einer Steuereinheit der Pumpeinheit werden die vorgesehenen Ansteuerzeiten bestimmt, um das Dosieren und Rückgewinnen des Mediumvolumens durchzuführen. Dadurch kann mit einer Einheit in Förderrichtung und in umgekehrter Richtung das Medienvolumen in der Förderleitung transportiert werden. Alternativ ist nach einer erfindungsgemäßen Ausführungsform des Verfahrens vorgesehen, dass zum Dosieren ein Mediendruckregler angesteuert und zum Rückgewinnen die Pumpeinheit angesteuert wird. Dadurch können die beiden Strömungsrichtungen des Medienvolumens durch unterschiedliche Einheiten gesteuert und überwacht werden.

**[0009]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mehrere Medien (Farben oder Lacke) eingesetzt, für die jeweils ein eigener Vorratsbehälter und eine eigene Steuereinheit zur Anwendung kommen. Bei modernen Fahrzeug-Karosserie-Lackieranlagen können durchaus 20 bis 40 verschiedene Medien nebst zugehörigen Vorratsbehältern und Steuereinheiten, letztere regelmäßig in Form von ansteuerbaren Medienventilen (Steuerventilen), zur Anwendung kommen.

**[0010]** Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vor und hinter der Pumpeinheit (Zahnradpumpe) in der Förderleitung jeweils ein Drucksensor eingesetzt, wobei in einer Bypassleitung zu der Pumpeinheit ein Bypassventil eingesetzt wird. Mittels der genannten Drucksensoren lässt sich eine Systemüberwachung sowohl im Betrieb bei der Medienförderung als auch im umgekehrten Fall beim Abreinigen erreichen. Über das genannte Bypassventil ist ein Schnellspülvorgang erreichbar, bei dem unter Umgehung der Zahnradpumpe das Reinigungsmedium beispielsweise in Form von Lösemitteln druckluftgestützt das Leitungssystem durchspült.

**[0011]** Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist zwischen Förderleitung und Abgabereinheit ein Medienblock eingesetzt zum Zuführen von Druckluft und/oder von Reinigungsmedium und/oder von weiteren Medien, wie Härter, Farben, Lacke oder dergleichen. Über den bei der Abgabereinheit (Sprühpistole) angeordneten Medienblock lässt sich dann dergestalt ein

weiteres Medium, beispielsweise in Form einer Farbe oder eines Lackes, abgeben und gleichzeitig kann die bisher dem Medientransport dienende Förderleitung durch Umschalten der Drehrichtung der Pumpeinheit mittels des Reinigungsmediums abgereinigt werden. Im Gegensatz zu den bekannten Lösungen erlaubt dies insoweit ein Weiterarbeiten auch im Reinigungsmodus, wobei in einer weiteren Ausbaustufe auch denkbar wäre, das dahingehend über den Medienblock zugeführte Medium von der Vorrichtungsseite dergestalt auszurüsten, dass auch insoweit eine Abreinigung möglich wäre. Demgemäß könnte dann über die eine Förderleitung der Medienzstrom erfolgen, wohingegen die andere Förderleitung dann zeitgleich abgereinigt wird. Nach Vornahme der Abreinigung würde dann die dahingehende Förderleitung wieder dem Medienzstrom dienen und die bisher dem Medientransport dienende Förderleitung abgereinigt werden usw. Es sind auch beim Einsatz der Molchtechnik A/B-Systeme bekannt, welche einen fast kontinuierlichen Betrieb der Pistolen ermöglichen. Um jedoch innerhalb des Reinigungsmodus ein Weiterarbeiten zu ermöglichen, benötigen diese bekannten Vorrichtungen zwei getrennte Fördereinrichtungen und einen entsprechend aufgebauten Medienblock hinter der Pistole, was mit einem hohen geräte-technischen Aufwand einhergeht.

**[0012]** Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird mittels einer Steuereinrichtung, insbesondere im Reinigungsbetrieb der Anlage, unter Berücksichtigung des Pumpvolumens der Pumpeinheit sowie der Anzahl ihrer Umdrehungen das Medienvolumen bestimmt zum kontrollierten Abführen des Reinigungsmediums aus der Förderleitung vor Erreichen der Steuereinheit.

Da das Reinigungsmedium nicht auf die Vorratsseite des Mediums gelangen soll, muss ermittelt werden, wie viel Reinigungsmedium in der Fördereinheit transportiert wird, bevor diese die Steuereinheit erreicht, an der die Medienvorratsseite angeschlossen ist. Hierbei wird das Pumpenvolumen, die Drehzahl der Pumpe sowie das in der Förderleitung befindliche Volumen (Fläche x Länge der Förderleistung) berücksichtigt. Dies dient der kontrollierten Rückführung der Farbe in die Vorratsbehälter. So wird jedenfalls sichergestellt, dass die Steuereinheit vorher sperrt und das Reinigungsmedium dann über eine Abzweigung, die über eine weitere Ventileinheit ansteuerbar ist, das eigentliche Auftragsystem mit Förderleitung verlässt, wobei die dahingehenden Medienreste nebst Reinigungsmedium in einem Sammelbehälter bevorratbar sind. Gegebenfalls besteht die Möglichkeit, das Reinigungsmedium, insbesondere, wenn es sich um ein lösemittelhaltiges handeln sollte, dergestalt von den sonstigen abgereinigten Farbresten zu trennen, um das Reinigungsmedium der Anlage wieder zuführen zu können. Dies kommt der Umwelt zugute und spart Betriebskosten.

**[0013]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Rückführen

des Medienvolumens in den Vorratsbehälter das Medienvolumen mit Druckluft beaufschlagt. Dadurch kann eine Verkürzung der Rückführungszeit ermöglicht werden. Diese Aufschlagung mit Druckluft kann unterstützend zur Drehrichtungsumkehr der Pumpeinheit gegeben sein.

**[0014]** Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird anstelle der Beaufschlagung mit Druckluft ein rückführendes Medienvolumen mit einem Unterdruck versehen. Dieser kann dadurch erzielt werden, dass eine Drehrichtungsumkehr der Pumpeinheit angesteuert wird, um das Medienvolumen in Richtung des Vorratsbehälters zurückzudrängen, wobei während der Rückführung eine Zerstäuberdüse geöffnet wird, so dass der Atmosphärendruck die Förderleitung beaufschlagt, um das Medienvolumen in der Förderleitung zurückzudrängen. Diese Ausführungsform ist besonders geeignet beim Einsatz von Handsprühvorrichtungen in Handlackierstationen, wodurch der Werker beim Rückführen des Mediumvolumens die Zerstäuberdüse geöffnet hält oder indem die Zerstäuberdüse durch eine steuerbare Vorrichtung in einer geöffneten Position gehalten wird.

**[0015]** Zur Reinigung der Medien-Förderanlage wird nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Reinigungsmedium in oder in umgekehrter Förderrichtung des Medienvolumens durch die Förderleitung transportiert. Die Ansteuerung der Förderrichtung für das Reinigungsvolumen kann sowohl von der Sprühseite als auch von der Bevorratungsseite für die unterschiedlichen Medien erfolgen. Eine flexible Anpassung an unterschiedliche Anforderungen und Ausgestaltungen der Medien-Förderanlage ist dadurch ermöglicht.

**[0016]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in einer Handlackierstation eine Handsprühvorrichtung vorgesehen, die zumindest zur Rückführung des Medienvolumens über eine Schnellverbindungs Vorrichtung mit einer Abziehvorrichtung verbunden ist. Dadurch kann die Rückgewinnung und Reinigung beschleunigt werden, indem zusätzlich ein Reinigungsmedium unter Beaufschlagung von Druckluft über die Abziehvorrichtung eingespeist wird. Des Weiteren kann die Zuführung des Mediums zur Zerstäuberdüse der Handsprühvorrichtung nach einem Reinigen der Förderleitung oder einer Medienwechsel beschleunigt werden, indem ein zusätzlicher Querschnitt freigegeben wird, um den Widerstand in der Leitung zu verringern.

**[0017]** Im Folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung den grundlegenden Aufbau einer Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Verfahren dient dem Betrieb einer Medien-Förderanlage, insbesondere in Form einer Lackieranlage, wie sie beispielhaft in der Fi-

gur dargestellt ist.

**[0019]** Die gezeigte Lackieranlage weist drei Vorratsbehälter 10 auf zum Bevorraten verschiedener Medien, beispielsweise in Form von Farben oder Lacken unterschiedlicher Farbprägung. Die dahingehenden Medien lassen sich mittels einer als Ganzes mit 12 bezeichneten Steuereinheit in eine Förderleitung 14 einspeisen. Die Steuereinheit 12 ist vorzugsweise in der Art eines Ventilblocks aufgebaut mit einer Mehrzahl an Einzelventilen, vorzugsweise in der Art von Medienventilen 16, wobei ein Teil der Medienventile 16 den Vorlauf und den Rücklauf zu den einzelnen Vorratsbehältern 10 ansteuert, wobei der dahingehende Medientransportweg mit Pfeilen angegeben ist und ein anderer Teil der Medienventile 16 dient dem Zuführen von Luft 18 und Lösemittel 20. Ein weiteres Medienventil 22 ist vor den Medienventilen 16 der Steuereinheit 12 angeordnet und gibt als Abzweiginheit den Weg frei zu einem Sammelbehälter 24. Als Medienventile 16 dienen Steuerventile auch in Form von Magnetventilen. Der Einsatz eines Vordruckreglers ist bei dem erfindungsgemäßen System nicht zwingend; verbessert jedoch die Dosiergenauigkeit des Systems.

**[0020]** In Medien-Transportrichtung gesehen ist hinter der Steuereinheit 12 ein Vordruckregler 26 vorhanden zur Einstellung des Pumpenvordrucks für die Pumpeinheit 28, beispielsweise ausgebildet in Form einer Zahnradpumpe, Schneckenpumpe oder Schlauchpumpe, mit zwei gegenläufigen Drehrichtungen. Vor und hinter der Pumpeinheit 28 sind an die Förderleitung 14 Drucksensoren 30, 32 angeschlossen, einmal bezogen auf den Pumpenausgang, einmal bezogen auf den Pumpeneingang. Des Weiteren ist in einer Bypassleitung 34 zu der Zahnradpumpe 28 ein Medienventil 36 geschaltet, das in der geöffneten Stellung vorzugsweise dem Durchführen schneller Spülvorgänge dient. In weiterer Medien-Transportrichtung ist hinter der Pumpeinheit 28 eine Abgabereinheit 38 angeordnet, die mit einer Zerstäuberdüse 40 versehen dem Medienauftrag, insbesondere in Form der Farbe oder des Lackes, dient. Zwischen Förderleitung 14 und Abgabereinheit 38 ist des Weiteren ein als Ganzes mit 42 bezeichneter Medienblock eingesetzt, der wiederum mit Medienventilen 16 versehen ist, die wiederum der Ansteuerung von Luft 18 dienen, von Lösemitteln 20 sowie von weiteren Medien, wie Härter 44 und/oder Farbe beziehungsweise Lack 46.

**[0021]** Nachdem nunmehr der grundlegende Systemaufbau der Medienförderanlage in Form einer Lackieranlage beispielhaft erläutert ist, wird nunmehr das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb näher beschrieben. Das im jeweiligen Vorratsbehälter 10 bevorratete Farb- oder Lackmedium wird mittels der Steuereinheit 12 über das jeweils zuzuordnende Magnetventil 16 in die Förderleitung 14 eingespeist, wobei der Einspeisdruck dem Ringleitungsdruck bedingt durch die Zahnradpumpe als Pumpeinheit 28 entspricht. Über den Vordruckregler 26 wird der Eingangsdruck zur Pumpeinheit 28

konstant gehalten, und die Zahnradpumpe fördert das vorgegebene Medienvolumen für die Applikation durch die Abgabereinheit 38. Die Ein- und Ausgangsseite der Pumpeinheit 28 wird dabei über die zugehörigen Drucksensoren 30, 32 überwacht, und die zuzuordnende Ventileinheit des Medienblockes 42 für den Hauptpfad der Förderleitung 14 wird geöffnet, und über die Zerstäuberdüse 40 erfolgt das Applizieren des gewünschten Lackes.

**[0022]** Ein Rückfuhrbetrieb beim Medienwechsel gestaltet sich dann wie folgt. Um bei einem gewünschten Wechsel der Medien beziehungsweise des Farbtons die in der Förderleitung 14 befindliche Menge in die Versorgungsleitung, an die der jeweilige Vorratsbehälter 10 angeschlossen ist, zurückzudrängen, ist der folgende Ablauf geplant. Das dem aktuell eingesetzten Medium zugeordnete Ventil 16 bleibt geöffnet und die Drehrichtung der Pumpeinheit 28 (Zahnradpumpe) wird umgekehrt bei geschlossenem Medienventil 36 in der Bypassleitung 34. Das Medienventil 36 wird während der Rückführung des Medienvolumens geschlossen gehalten. Dergestalt fördert die Zahnradpumpe das in der Förderleitung 14 befindliche Medium zurück in den zuzuordnenden Vorratsbehälter 10. Nach Umkehr der Drehrichtung wird zuerst das Medienventil 16 für die Druckluft 18 am Medienblock 42 geöffnet und damit ein Vordruck auf die Mediensäule in der Förderleitung erzeugt. Der Vordruckregler 26 wird dabei auf maximalen Durchlass gestellt. Das Medienventil 16 für das Lösemittel 20 am Medienblock 42 wird geöffnet, wodurch ein Vordruck der Mediensäule auf die Zahnradpumpe der Pumpeinheit 28 erzeugt wird. Die Anzahl der Umdrehungen der Pumpeinheit 28 und damit das geförderte Volumen wird überwacht, und zwar mittels einer nicht näher dargestellten Steuereinrichtung, und nach einer vordefinierten Anzahl Umdrehungen das Medienventil 16 an der Steuereinheit 12 geschlossen, wodurch der Vorratsbehälter 10 von der Förderleitung 14 abgesperrt ist. Das an der Steuereinheit 12 befindliche weitere Medienventil 22, das eine Art Dumpventil als Abzweiginheit bildet, wird dann zusammen mit dem Bypassventil (Medienventil 36) der Bypassleitung 34 geöffnet und die Förderleitung 14 wird rückgespült. Als Reinigungsmedium kann dabei Druckluft 18 sowie Lösemittel 20, vorzugsweise ein Druckluft-18 Lösemittel-20-Gemisch, über die Medienventile 16 des Medienblockes 42 in die Förderleitung 14 eingespeist werden. Dies kann sowohl von der Seite der Steuereinheit 12 als auch von der Seite des Medienblockes 42 aus erfolgen. Mit der dahingehenden Mischung ist dann auch ein Impulsspülen über Druckluftstöße des Druckluftnetzes möglich. Nach Ablauf des Spülvorganges in entgegengesetzter Förderrichtung, wobei die Spülmenge in den Sammelbehälter 24 entsorgt wird, kann die Drehrichtung der Pumpeinheit 28 wieder auf Fördern geändert werden, und das neue Medium (Farbton, Metallic-Lack oder dergleichen) wird in die Förderleitung 14 eingespeist, wobei dann ein anderer Vorratsbehälter 10 über die Steuereinheit 12 an-

gewählt wird.

**[0023]** Während des beschriebenen Rückspülvorganges würde dem Grunde nach die Möglichkeit bestehen, über ein Medienventil 16 des Medienblocks 42 ein anderes Farbmedium gegebenenfalls in Verbindung mit einer Härterkomponente der Abgabeeinheit 38 zuzuführen. Vorzugsweise benötigt man, um kontinuierlich lackieren zu können, eine zweite Dosiereinheit, was jedoch Vorteile mit sich bringt sowohl für handbetätigte Anlagen als auch für Roboteranlagen. Sofern eine vergleichbare Rückspüleinrichtung, wie beschrieben, an den dahingehenden Medienblock 42 angeschlossen ist, ergibt dies die Möglichkeit, immer mit einer Förderleitung 14 zu lackieren, wohingegen für die andere Förderleitung (nicht dargestellt) die Abreinigung vorgenommen wird. Demgemäß wäre es möglich, quasi kontinuierlich Lackiervorgänge vorzunehmen, was insbesondere dann von Vorteil ist, sofern über Robotereinrichtungen oder dergleichen der Lackierbetrieb automatisiert ist.

**[0024]** Die in Figur 1 dargestellte Anlage ist bevorzugt für Roboteranlagen vorgesehen. Beim Einsatz der Medien-Förderanlage in einer Handlackierstation ist an der Stelle des Medienblocks 42 und der Ausgabeeinheit 38 eine Abziehvorrichtung und eine Handsprühvorrichtung vorgesehen, um die Medien auszugeben. Während der Ausgabe der Medien wird die Handsprühvorrichtung über eine Schnellverbindungs-vorrichtung von der Abziehvorrichtung getrennt. Die Abziehvorrichtung kann beim Rückgewinnen des Mediums die Förderleitung 14 mit Druckluft beaufschlagen. Zusätzlich kann beim Spülvorgang zum Reinigen der Förderleitung als Reinigungsmedium Druckluft oder ein Lösemittel zugeführt werden. Während dem Zuführen des Mediums nach dem Reinigen kann die Abziehvorrichtung als eine Art Dumpventil wirken. Die Funktionen sind im Wesentlichen mit dem Medienblock 42 vergleichbar und an das Handsprühsystem angepasst. Bevorzugt ist bei dieser Ausführungsform vorgesehen, dass beim Rückführen des Medienvolumens durch Betätigen der Handsprühvorrichtung die Zerstäuberdüse geöffnet wird. In der Pumpeneinheit 28 wird ein Unterdruck in der Förderleitung 14 erzeugt, wodurch durch den Atmosphärendruck eine Rückführung des Mediums in den Vorratsbehälter 10 ermöglicht ist.

**[0025]** Der erfindungsgemäße Verfahrensaufbau kommt ohne kostenintensive Molcheinrichtungen aus und kann auf den Einsatz von Inertgas (Stickstoff) verzichten. Anstelle von Lösungsmittel können auch andere Reinigungsmedien verwendet werden. Die beschriebene Anlage nebst Verfahren lässt sich kostengünstig realisieren, da ein Druckluftnetz regelmäßig vor Ort ohnehin vorhanden ist und Lösemittel während des Lackiervorganges benötigt wird. Die beschriebene Medienförderanlage ist nicht auf den Transport und die Abreinigung von Farben oder Lacken eingeschränkt, sondern kann auch in anderen Anwendungsbereichen zum Einsatz kommen, bei denen ein Medientransport nebst Abreinigung notwendig wird.

**[0026]** Grundsätzlich eignet sich das beschriebene Verfahren auch für die Rückführung des Mediums vor einer längeren Betriebspause. Sofern über die Anlage auch Härter zugeführt werden, kann es von Vorteil sein, ein Inertgas zur Druckbeaufschlagung für die Härterkomponente einzusetzen; es kann aber auch mit extra getrockneter Luft gearbeitet werden. Für den Einsatz von Molchen bei den bekannten Systemen ist ein Mindestdurchmesser von 6 mm Nennweite der Lackschläuche zwingend erforderlich. Demgemäß kann mit dem erfindungsgemäßen System das Materialvolumen in den Förderschläuchen mit einem Nenndurchmesser von beispielsweise 4,8 mm um 35 % gegenüber den bekannten Molchsystemen reduziert werden, was mit einer deutlichen Kostensenkung einhergeht.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Medien-Förderanlage, insbesondere Lackieranlage, mit mindestens einem Vorratsbehälter (10) für ein Medium, das mittels einer Steuereinheit (12) in eine Förderleitung (14) eingespeist wird und mittels einer Pumpeinheit (28) in einer Pumprichtung an eine Abgabeeinheit (38) weitertransportiert wird, wobei für einen Reinigungsvorgang ein Reinigungsmedium in die Förderleitung (14) eingespeist wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Reinigungsvorgang in einem ersten Schritt durch Umkehr der Pumprichtung das Medium in Richtung des Vorratsbehälters (10) zurückgedrängt wird und dass in einem zweiten Schritt inertgasfrei das Reinigungsmedium (20) in die Förderleitung (14) eingespeist wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Reinigungsmedium Druckluft (18) eingesetzt wird oder dass druckluftunterstützt das Reinigungsmedium Lösemittel (20) in der Förderleitung (14), vorzugsweise impulsartig durch die Förderleitung, transportiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Dosieren und Rückgewinnen des Medienvolumens die Pumpeinheit (28) angesteuert wird oder dass zum Dosieren ein Vordruckregler (26) und zum Rückgewinnen die Pumpeinheit (28) angesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Medien eingesetzt werden, für die jeweils ein eigener Vorratsbehälter (10) und eigene Medienventile (16) der Steuereinheit (12) eingesetzt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Pumpeinheit (28) eine Zahnradpumpe mit zwei gegenläufigen Dreh-

richtungen eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabeeinheit (38) mit einer Zerstäuberdüse (40) versehen wird. 5
  
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor und hinter der Pumpeinheit (28) in der Förderleitung (14) jeweils ein Drucksensor (30, 32) eingesetzt wird und dass in einer Bypassleitung (34) zu der Pumpeinheit ein Bypassventil (Medienventil (36)) eingesetzt wird. 10
  
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Förderleitung (14) und Abgabeeinheit (38) ein Medienblock (42) eingesetzt wird zum Zuführen von Druckluft (18) und/oder von Reinigungsmedium (20) und/oder von weiteren Medien, wie Härter (44), Farben, Lacke (46) oder dergleichen. 15  
20
  
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Steuereinrichtung, insbesondere im Reinigungsbetrieb der Anlage, unter Berücksichtigung des Pumpenvolumens der Pumpeinheit (28) sowie der Anzahl ihrer Umdrehungen einschließlich das in der Förderleitung (10) befindliche Volumen (Fläche x Länge der Förderleitung) das Medienvolumen bestimmt wird zum kontrollierten Abführen des Reinigungsmediums aus der Förderleitung (10) vor Erreichen der Steuereinheit (12) mit ihren Ventilen (16), wobei vorzugsweise beim Rückführen das Medienvolumen mit Druckluft oder mit einem Unterdruck, insbesondere durch Öffnen der Zerstäuberdüse (40), beaufschlagt wird. 25  
30  
35
  
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Reinigungsmedium in oder in umgekehrter Förderrichtung des Mediumvolumens durch die Förderleitung (14) transportiert wird. 40
  
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Handsprühvorrichtung mit einer Zerstäuberdüse (40) versehen wird und vorzugsweise zumindest zur Rückführung des Medienvolumens über eine Schnellverbindungs- vorrichtung mit einer Abziehvorrichtung verbunden wird. 45  
50

55

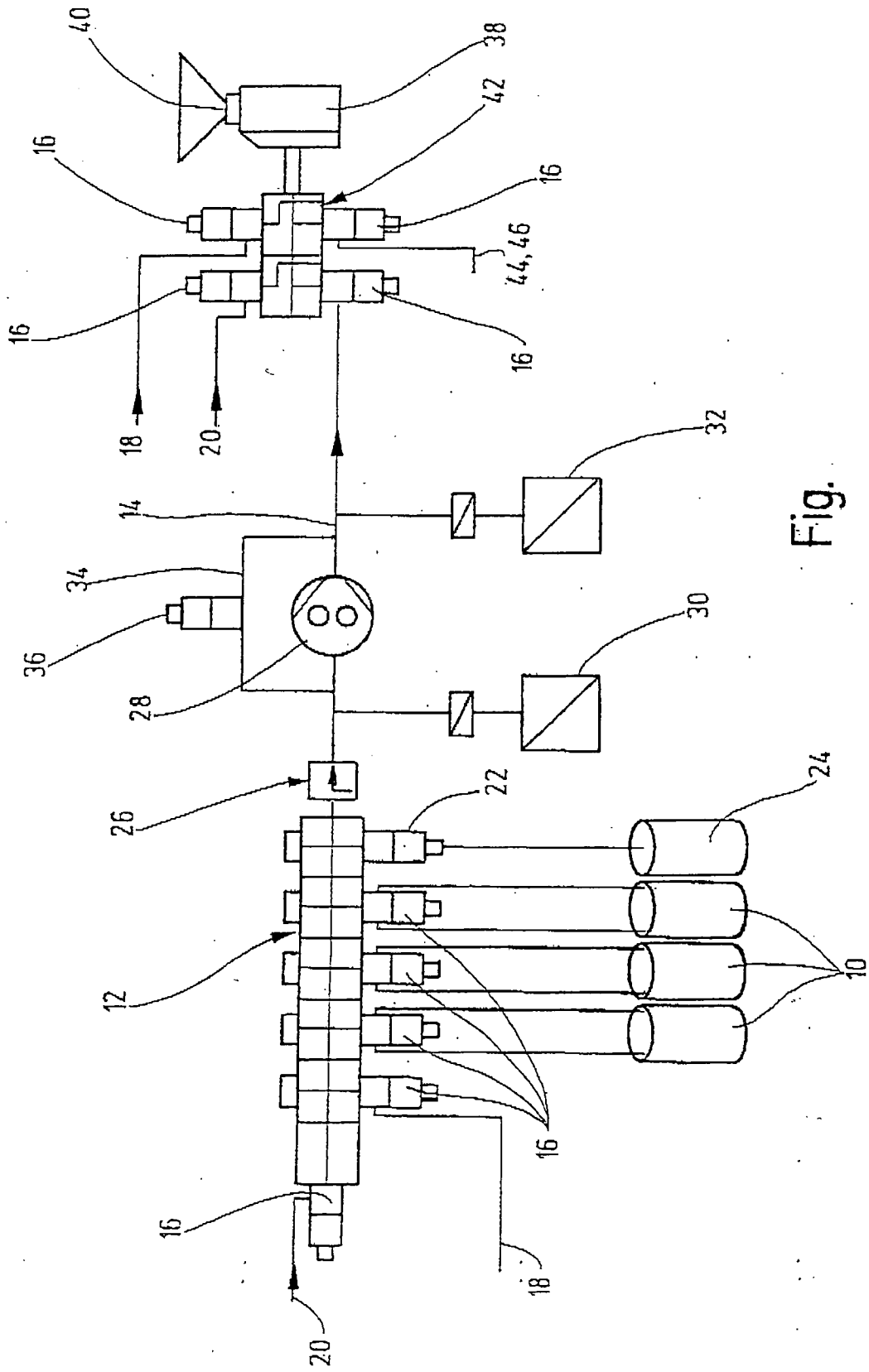


Fig.