

(19)



(11)

EP 3 322 540 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(21) Anmeldenummer: **16730331.2**

(22) Anmeldetag: **14.06.2016**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B05B 12/14 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B05B 12/1481; B05B 12/14; B05B 12/149

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2016/063584

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2017/008977 (19.01.2017 Gazette 2017/03)

(54) **WECHSELEINRICHTUNG UND BESCHICHTUNGSSYSTEM ZUM BESCHICHTEN VON GEGENSTÄNDEN**

CHANGING DEVICE AND COATING SYSTEM FOR COATING OBJECTS

DISPOSITIF DE CHANGEMENT ET SYSTÈME DE REVÊTEMENT POUR LE REVÊTEMENT D'OBJETS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.07.2015 DE 102015008845**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

23.05.2018 Patentblatt 2018/21

(73) Patentinhaber: **Eisenmann SE**

71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:

• **RIEDEBERGER, Donald**
70197 Stuttgart (DE)

• **MACK, Raphael**

72555 Metzingen (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag & Partner Patentanwälte mbB**

Azenbergstraße 35
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 075 073	WO-A1-2004/050259
WO-A1-2009/123794	WO-A1-2015/022061
DE-A1- 19 962 220	DE-A1-102013 018 636
DE-U1- 20 122 759	US-A1- 2003 015 607

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 322 540 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wechseleinrichtung für Medien, insbesondere für Lacke, mit

- a) mehreren Anschlüssen, von denen jeder mit einem Reservoir für ein Medium verbindbar ist;
- b) wenigstens einer Andockeinheit, die einen zu den Anschlüssen komplementären Koppelanschluss umfasst, welcher mit einer Zuführleitung für eine Applikationseinrichtung eines Beschichtungssystems verbindbar ist;
- c) einer Positioniereinrichtung, mittels welcher die Andockeinheit relativ zu den Anschlüssen bewegbar ist;
- d) einer Förderdruckeinrichtung, mittels welcher der Eingangsdruck, mit dem ein Medium in die Zuführleitung eingespeist wird, eingestellt und/oder unterstützt werden kann und/oder mittels welcher der Rückführdruck, mit dem ein Medium aus der Zuführleitung in das Reservoir rückgespeist wird, eingestellt und/oder unterstützt werden kann.

[0002] Eine derartige Wechseleinrichtung ist aus der WO 2015/022061 A1 bekannt.

[0003] Außerdem betrifft die Erfindung ein Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen mit

- a) einer Applikationsvorrichtung;
- b) einem Versorgungssystem mit wenigstens einer Zuführleitung, über welche der Applikationsvorrichtung ein flüssiges Medium zuführbar ist.

[0004] Unter Leitungen sind vorliegend alle Strömungswege für fluide Medien zu verstehen. Hierzu zählen folglich neben flexiblen Schlauchleitungen oder starren Leitungen auch in Körper eingearbeitete Kanäle, Strömungsräume oder auch nur Durchgangsöffnungen. Unter einem Reservoir für ein Medium ist vorliegend jede Materialquelle für ein Medium zu verstehen. Dabei kann es sich um Behälter, wie beispielsweise eine Lacktank oder dergleichen, aber auch um Medien führende Leitungen handeln, wie sie beispielsweise in Ringleitungssystemen in an und für sich bekannter Art und Weise vorhanden sind.

[0005] Mit derartigen Beschichtungssystemen werden zum Beispiel in der Automobilindustrie Gegenstände wie Fahrzeugkarosserien oder Karosserieteile mit Hilfe von elektrostatisch arbeitenden Applikationseinrichtungen beschichtet. Das Beschichtungsmaterial, z.B. ein Lack, wird dabei von der Applikationsvorrichtung abgegeben und einem elektrischen Feld ausgesetzt, in welchem das Beschichtungsmaterial ionisiert und auf Grund elektrostatischer Kräfte zu dem Gegenstand transportiert wird,

welcher hierzu z.B. auf Massepotential liegt. Eine solche Applikationsvorrichtung kann beispielsweise ein Hochrotationszerstäuber mit einem rotierenden Glockenteller sein, von dem kleinste Lacktröpfchen abgeschleudert werden, so dass sich ein Lacknebel ausbildet.

[0006] Bei der Förderung von Lacken und anderen Flüssigmaterialien durch Leitungen hat sich die Molchtechnik etabliert, bei welcher ein Schiebekörper, ein so genannter Molch, ein Materialvolumen vor sich herschiebt. Der Molch wird dabei auf der von dem Fördervolumen abliegenden Seite mit einem Druckfluid beaufschlagt, bei dem es sich beispielsweise um Druckluft oder auch eine Reinigungsflüssigkeit handeln kann, welche die Leitung hinter dem Molch reinigt.

[0007] Als Materialquellen bzw. Reservoir für das Beschichtungsmaterial sind in der Regel so genannte Ringleitungen vorhanden, wobei mittels der Versorgungseinheit eine Fluidverbindung zwischen einer Materialführenden Ringleitung und der molchbaren Versorgungsleitung hergestellt werden kann. Bevor der Molch das Material dann in Richtung zur Applikationseinrichtung drückt, wird das Material zunächst durch den Eigendruck in das System gedrückt, der in den Materialquellen, d.h. den Ringleitungen herrscht.

[0008] Die Leitungsstrecke zur Applikationsvorrichtung ist recht lang und kann zumindest in Abschnitten einen verhältnismäßig kleinen Durchmesser haben, der z.B. bei etwa 1 mm liegen kann. Auf Grund dieses relativ kleinen Durchmessers kommt es entlang der Leitung zu einem Druckverlust, der das Fördern des Materials allein durch den Eigendruck der angeschlossenen Materialquelle erschwert. Zudem ist der Eigendruck in den Materialquellen in der Regel nicht konstant, sondern ist technisch bedingten, unregelmäßigen Schwankungen unterworfen, was auch eine Reproduzierbarkeit des geförderten Volumens erschwert.

[0009] Bei der Versorgung der Applikationsvorrichtung verbleibt immer ein Restvolumen an Medium in dem Leitungssystem, welches nicht appliziert wird. Ein Großteil dieses Volumens wird in einem Reinigungsprozess zurück in die zugehörige Ringleitung gedrückt, so dass das Medium zurückgewonnen wird. Hierbei können sich Schwierigkeiten ergeben, da das Medium gegen den Eigendruck der zugehörigen Ringleitung aus Richtung der Applikationsvorrichtung zurückgedrückt werden muss. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wechseleinrichtung und ein Beschichtungssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, welche diesen Gedanken Rechnung tragen.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer Wechseleinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass e) mittels einer Ventilanordnung der Koppelanschluss auf direktem Wege mit der Zuführleitung verbindbar ist, derart, dass Medium an der Förderdruckeinrichtung vorbeigeführt werden kann. Durch die vorhandene Förderdruckeinrichtung kann das Medium mit einem vorgegebenen und reproduzierbaren Förderdruck in die Zuführleitung eingespeist werden, so dass Druckschwankun-

gen in den Materialquellen nur noch eine vernachlässigbare Unregelmäßigkeit darstellen. Darüber hinaus kann mit der Förderdruckeinrichtung ein ausreichend großer Förderdruck auf das Medium aufgebaut werden, so dass auch mögliche Druckverluste entlang der Förderstrecke zur Applikationsvorrichtung kompensiert werden können. Alternativ oder Ergänzend kann die Förderdruckeinrichtung nahe an dem Anschluss der Wechseleinrichtung bewirken oder unterstützen, dass ein Medium in das Reservoir zurückgefördert wird, wodurch ein verhältnismäßig großer Förderdruck aufgebaut werden und so dem Eigendruck des zugehörigen Reservoirs effektiv entgegengewirkt werden kann.

[0011] Vorzugsweise ist dabei die Förderdruckeinrichtung von der beweglichen Andockeinheit mitgeführt. Auf diese Weise müssen keine größeren Leitungstrecken zwischen dem Koppelanschluss der beweglichen Andockeinheit und der Förderdruckeinrichtung ausgebildet werden.

[0012] Besonders vorteilhaft ist die Förderdruckeinrichtung ein Druckzylinder mit einem Druckraum, welcher mittels einer Ventilanordnung wahlweise mit dem Koppelanschluss der Andockstation oder mit der Zuführleitung verbindbar ist. Allgemein kann die Förderdruckeinrichtung auch die Entnahme von Medium aus einem Reservoir bewirken oder unterstützen, wenn der Eigendruck des Reservoirs nicht ausreicht, das gewünschte Medium in das Leitungssystem zu fördern. Im Falle des Druckzylinders kann dieser das Medium aus dem Reservoir gleichsam wie eine Spritze aufziehen und dann in die Zuführleitung eindrücken. Diese Ventilanordnung kann entsprechend eingerichtet sein, um den Koppelanschluss auf direktem Wege mit der Zuführleitung zu verbinden.

[0013] Für einen schnellen Wechsel von Medien kann die Applikationseinrichtung aus zwei Versorgungssträngen versorgt werden. In diesem Fall kann für jeden Versorgungsstrang eine gesonderte Wechseleinrichtung vorgesehen sein. Alternativ ist es jedoch günstig, wenn bei der Wechseleinrichtung wenigstens zwei Andockeinheiten vorhanden sind. So kann jeder Versorgungsstrang mit einer Andockeinheit ein und derselben Wechseleinrichtung zusammenarbeiten. Der benötigte Bau- raum für eine solche Wechseleinrichtung mit zwei Andockeinheiten ist kleiner als für zwei Wechseleinheiten mit jeweils einer eigenen Andockeinheit.

[0014] Damit verschiedene Andockeinheiten dann auch aus ein und demselben Reservoir gespeist werden können und sich nicht gegenseitig behindern, ist es günstig, wenn für jedes Reservoir zwei Anschlüsse und zwei Andockeinheiten vorhanden sind, von denen die erste Andockeinheit mit einem der Anschlüsse für jedes Reservoir und die zweite Andockeinheit mit dem anderen der Anschlüsse für jedes Reservoir zusammenarbeitet.

[0015] Im Hinblick auf das Beschichtungssystem wird die oben genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass
c) das Versorgungssystem wenigstens eine Wechseleinrichtung für Medien mit einigen oder allen der oben er-

läuterten Merkmale umfasst.

[0016] Für eine effektive Förderung der Medien und Reinigung der Leitungen ist vorzugsweise zumindest ein Abschnitt der Zuführleitung gemolcht.

5 **[0017]** Es ist günstig, wenn die Zuführleitung am von der Wechseleinrichtung abliegenden Ende mit einem Vorlagebehälter verbunden ist, aus welchem die Applikationsvorrichtung gespeist werden kann.

10 **[0018]** Eine besonders gleichmäßige und reproduzierbare Förderung von Medium zur Applikationsvorrichtung kann erreicht werden, wenn der Vorlagebehälter ein Kolbendosierer ist.

15 **[0019]** Ein effektiver Materialwechsel kann erfolgen, wenn das Versorgungssystem einen Verteiler umfasst, über welchen die Applikationsvorrichtung aus einem ersten Versorgungsstrang oder einem zweiten Versorgungsstrang gespeist werden kann, wobei jeder Versorgungsstrang eine gesonderte Zuführleitung umfasst und alle weiteren zuvor genannten Komponenten beim ersten Versorgungsstrang und beim zweiten Versorgungsstrang gesondert vorhanden sind.

[0020] Nachfolgend werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen

25 **Figur 1** schematisch ein Beschichtungssystem mit einer Applikationsvorrichtung und einer Versorgungsvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

30 **Figur 2** schematisch ein Beschichtungssystem mit einer Applikationsvorrichtung und einer Versorgungsvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

35 **[0021]** Die Figuren zeigen schematisch ein Beschichtungssystem 10 zum Beschichten von Gegenständen, beispielsweise von Fahrzeugkarosserien oder von deren Teilen oder Anbauteilen.

40 **[0022]** Das Beschichtungssystem 10 umfasst eine Applikationsvorrichtung 12, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel nur schematisch gezeigt ist. Bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist die Applikationsvorrichtung 12 ein elektrostatisch arbeitender Hochrotationszerstäuber 14 mit einem rotierenden Glockenteller 16.

45 **[0023]** Die Applikationsvorrichtung 12 umfasst eine Abgabelleitung 18, über welche Beschichtungsmaterial auf einen nicht eigens gezeigten Gegenstand abgegeben werden kann. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel führt die Abgabelleitung 18 zu dem Glockenteller 16 des Hochrotationszerstäubers 14. Der Glockenteller 16 und die Abgabelleitung 18 bilden somit eine Abgabeeinrichtung.

55 **[0024]** Die Applikationsvorrichtung 12 kann wahlweise aus einem ersten Vorlagebehälter 20.1 in Form eines ersten Kolbendosierers 22.1 über eine erste Speiseleitung 24.1 eines ersten Versorgungsstranges 26.1 oder

aus einem zweiten Vorlagebehälter 20.2 in Form eines Kolbendosierers 22.2 über eine zweite Speiseleitung 24.2 eines zweiten Versorgungsstranges 26.2 mit einem flüssigen Medium gespeist werden. Der erste Kolbendosierer 22.1 und der zweite Kolbendosierer 22.2 veranschaulichen jeweils nur ein Beispiel für einen ersten Vorlagebehälter 20.1 bzw. einen zweiten Vorlagebehälter 20.2 für Beschichtungsmaterial.

[0025] Die beiden Versorgungsstränge 26.1, 26.2 bilden zusammen ein Versorgungssystem 26 und haben denselben Aufbau, weshalb nachfolgend der Einfachheit halber nur noch der erste Versorgungsstrang 26.1 weiter erläutert wird. Bezugszeichen für gleiche Bauteile und Komponenten tragen beim ersten Versorgungsstrang 26.1 den Index ".1" und beim zweiten Versorgungsstrang 26.2 den Index ".2".

[0026] Die beiden Speiseleitungen 24.1 und 24.2 münden am von den Kolbendosierern 22.1, 22.2 abliegenden Enden in einen Verteiler 28, der mit der Abgabelleitung 18 verbunden ist, so dass die Applikationsvorrichtung 12 wahlweise mit der Speiseleitung 24.1 oder mit der Speiseleitung 24.2 verbunden werden kann.

[0027] Der Verteiler 28 ist außerdem mit einer Reinigungsleitung 30 eines nicht näher gezeigten Reinigungssystems 32 verbunden und so konfiguriert, dass diese Reinigungsleitung 30 wahlweise mit der Speiseleitung 24.1, der Speiseleitung 24.2 oder der Abgabelleitung 18 verbunden werden kann. Auf dem Weg über die Reinigungsleitung 30 können dem Verteiler 28 in an und für sich bekannter Art und Weise aus zugehörigen Materialquellen ein Reinigungsmedium, z.B. ein Lösemittel, oder ein Druckfluid, z.B. Druckluft, zugeführt werden, wobei auch für unterschiedliche Medien gesonderte Reinigungsleitungen 30 vorhanden sein können.

[0028] Der Kolbendosierer 22.1 umfasst einen Zylinder 34.1, in dem ein Kolben 36.1 mit Hilfe eines nicht eigens gezeigten Kolbenantriebs bewegt werden kann. Der Kolben 36.1 begrenzt mit dem Zylinder 34.1 einen Arbeitsraum 38.1 mit veränderbarem Volumen, welcher mit der ersten Speiseleitung 24.1 über eine Ventileinheit 40.1 verbunden ist. Außerdem ist der Arbeitsraum 38.1 über die Ventileinheit 40.1 mit einer Zuführleitung 42.1 und einer Auslassleitung 44.1 verbunden, welche zur Ablassleitung 54e der Ringleitungen 52 führt.

[0029] Die Zuführleitung 42.1 ist mit einer Versorgungseinrichtung 46.1 des Versorgungssystems 26 verbunden, mittels welcher Medien in die Zuführleitung 42.1 gefördert werden können.

[0030] Die Versorgungseinrichtung 46.1 umfasst als Versorgungseinheit eine Farbwechseleinrichtung 48.1, welche in an und für sich bekannter Art und Weise über einen Anschlussblock 50.1 mit einer nicht eigens gezeigten Ventilanordnung mit einem Ringleitungssystem 52 mit einer Vielzahl von Medien führenden Leitungen 54 verbunden ist, welche jeweils eine Materialquelle definieren. Von solchen Leitungen sind in den Figuren lediglich zwei Lackleitungen 54a, 54b, eine Reinigungsmittelleitung 54c, eine Druckluftleitung 54d sowie eine Ablass-

leitung 54e, über welche ein Medium, wie beispielsweise Lösemittel oder auch nicht mehr zu verwertender Lack, aus dem System abgelassen werden kann, veranschaulicht. In der Praxis können durchaus fünfzig oder mehr Medien führende Leitungen 54 vorhanden sein, durch die voneinander verschiedene Lacke oder sonstige Medien strömen.

[0031] Der Anschlussblock 50.1 umfasst für jede Ringleitung 52 einen Anschluss 56.1, wobei jeder Anschluss 56.1 denselben Buchstaben-Index trägt, wie die jeweils zugehörige Ringleitung. Zur Farbwechseleinrichtung 48.1 gehört außerdem eine bewegliche Andockeinheit 58.1, welche auf dem Anschlussblock 50.1 bewegt werden kann und dadurch wahlweise mit jeweils einem Anschluss 56.1a bis 56.1e fluidisch verbunden werden kann. Hierzu umfasst die Andockeinheit 58.1 einen Koppelanschluss 60.1, der zu den Anschlüssen 56.1 am Anschlussblock 50.1 komplementär ist und mit jeweils einem der Anschlüsse 56.1 gekoppelt werden kann.

[0032] Dabei ist die Andockeinheit 58.1 durch eine nur mit gestrichelten Linien veranschaulichte Führungseinrichtung 62.1 am Anschlussblock 50.1 geführt und kann mittels einer Koppereinrichtung 64.1, welche auch einen nicht eigens gezeigten Antrieb umfasst, am Anschlussblock 50.1 entlang bewegt und mit jeweils einem der Anschlüsse 56.1 gekoppelt und von diesen gelöst werden. Die Koppereinrichtung 64.1 umfasst an und für sich bekannte und daher nicht eigens gezeigte Koppelmittel, die eine fluiddichte und lösbare Verbindung zwischen dem gewählten Anschluss 56.1 am Anschlussblock 50.1 und dem Koppelanschluss 60.1 der Andockeinheit 58.1 sicherstellen. Die Führungseinrichtung 62.1 und die Koppereinrichtung 64.1 bilden gemeinsam eine Positioniereinrichtung für die Andockeinheit 58.1.

[0033] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt die Verfahrensbewegung der Andockeinheit 58.1 linear entlang des Anschlussblockes 50.1, wie es die Anordnung der Anschlüsse 56.1 vorgibt. Bei nicht eigens gezeigten Abwandlungen können die Anschlüsse 56.1 des Anschlussblocks 50.1 jedoch auch in einer Ebene verteilt und/oder in zur Achse der Anschlüsse 56.1 paralleler Richtung zueinander versetzt angeordnet sein. Die Führungseinrichtung 62.1 und die Koppereinrichtung 64.1 sind derart konzipiert, dass die Andockeinheit 58.1 alle erforderlichen Bewegungen durchführen kann, um alle benötigten Anschlüsse 56.1 zu erreichen und mit diesen fluiddicht gekoppelt zu werden.

[0034] Wie eingangs erläutert wurde, kommt es in der Zuführleitung 42.1 auf Grund von deren geringem Querschnitt und/oder von deren großer Länge zu Druckverlusten, so dass nicht immer sichergestellt ist, dass ein Medium durch den Eigendruck des Ringleitungssystems einwandfrei in die Zuführleitung 42.1 und den daran angeschlossenen Kolbendosierer 22.1 gefördert wird.

[0035] Aus diesem Grund umfasst die Farbwechseleinrichtung 48.1 eine Förderdruckeinrichtung 66.1, mittels welcher der Eingangsdruck, mit dem ein Medium in die Zuführleitung 42.1 zum Kolbendosierer 22.1 einge-

speist wird, eingestellt und/oder unterstützt werden kann. Darüber hinaus kann auch der Rückführdruck eingestellt und/oder unterstützt werden, mit dem bei einem Rückführprozess ein Medium in die zugehörige Ringleitung 54 zurückgefördert wird. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist diese Förderdruckeinrichtung 66.1 von der Andockeinheit 58.1 mitgeführt; bei einer nicht eigens gezeigten Abwandlung kann die Förderdruckeinrichtung 66.1 jedoch auch stationär angeordnet und über eine Verbindungsleitung mit der Andockeinheit 58.1 verbunden sein. Die Verbindungsleitung ist jedoch stets kurz bezogen auf die Leitungsstrecke zwischen der Wechseleinrichtung 48.1 und dem Kolbendosierer 22.1 bzw. der Applikationsvorrichtung 12.

[0036] Die Förderdruckeinrichtung 66.1 ist als Druckzylinder 68.1 ausgebildet, welcher einen Zylinder 70.1 umfasst, in dem ein Kolben 72.1 mit Hilfe eines nicht eigens gezeigten Kolbenantriebs bewegt werden kann. Der Kolben 72.1 begrenzt mit dem Zylinder 70.1 einen Druckraum 74.1 mit veränderbarem Volumen. Da der Druckzylinder 68.1 in der Praxis hohen Drücken, bis beispielsweise 16 bar und darüber, standhalten muss, ist der Zylinder 70.1 in der Praxis aus Metall, insbesondere aus Edelstahl.

[0037] Der Druckraum 74.1 ist über eine Ventilanordnung 76.1 mit dem Koppelanschluss 60.1 der Andockeinheit 58.1 und der Zuführleitung 42.1 verbunden. Die Ventilanordnung 76.1 kann so eingestellt werden, dass wahlweise der Druckraum 74.1 mit dem Koppelanschluss 60.1 oder der Druckraum 74.1 mit der Zuführleitung 42.1 oder der Koppelanschluss 60.1 mit der Zuführleitung 42.1 fluidisch verbunden werden kann. In letzterem Fall ist somit der Koppelanschluss 60.1 direkt mit der Zuführleitung 42.1 verbunden, so dass ein Medium an dem Druckzylinder 68.1 vorbei geführt werden kann, so dass eine entsprechende Bypassleitung gebildet. Allgemein ausgedrückt kann also der Koppelanschluss 60.1 wahlweise mittels einer Ventilanordnung 76.1 auf direktem Wege mit der Zuführleitung 42.1 verbunden werden.

[0038] Die Zuführleitung 42.1 kann teilweise oder vollständig als Molchleitung konzipiert sein. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist in der Zuführleitung 42.1 stromab der Farbwechseleinrichtung 48.1 eine erste Molchstation 78.1 angeordnet, so dass die Zuführleitung 42.1 in zwei Zuführabschnitte 80.1 und 82.1 unterteilt ist. Der erste Zuführabschnitt 80.1 erstreckt sich zwischen der Andockeinheit 58.1 und der ersten Molchstation 78.1 und der zweite Zuführabschnitt 82.1 erstreckt sich zwischen der ersten Molchstation 78.1 und einer zweiten Molchstation 84.1 am Kolbendosierer 22.1. Wenn die gesamte Zuführleitung 42.1 oder der Zuführabschnitt 80.1 als Molchleitung konzipiert ist, ist eine Molchstation an Farbwechseleinrichtung 48.1 vorhanden.

[0039] Die erste Molchstation 78.1 ist außerdem in bekannter Weise mit einer Arbeitsleitung 86.1 verbunden, die mittels eines nicht eigens gezeigten Ventils verschlossen oder freigegeben werden kann und über wel-

che der ersten Molchstation 78.1 und auf diesem Wege dem molchbaren Abschnitt 82.1 der Zuführleitung 41.1 ein Arbeitsmedium zugeführt werden kann oder welche als Ausgangsleitung dienen kann, um Medium aus dem Leitungssystem abzulassen. An der zweiten Molchstation 84.1 steht eine solche Arbeitsleitung durch die Reinigungsleitung 30 zur Verfügung.

[0040] Bei nicht eigens gezeigten Abwandlungen kann der erste Zuführabschnitt 80.1 der Zuführleitung 42.1 alternativ oder ergänzend gemolcht sein. In diesem Fall ist eine Molchstation auch an der Andockeinheit 58.1 vorhanden.

[0041] Ein nicht eigens gezeigter Molch jedenfalls kann zwischen den Molchstationen 78.1 und 84.1 in beiden Richtungen bewegt werden.

[0042] Beim in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Farbwechseleinrichtungen 48.1, 48.2 mit jeweils eigenen Anschlussblöcken 50.1, 50.2 vorhanden, die jeweils eine Andockeinheit 58.1 bzw. 58.2 führen.

[0043] Figur 2 zeigt als zweites Ausführungsbeispiel ein Beschichtungssystem 10, bei dem eine, dort mit 48 bezeichnete, einzige Farbwechseleinrichtung mit einem Anschlussblock 50 vorhanden ist, welche beide Andockeinheiten 58.1 und 58.2 umfasst. Dementsprechend stellt der Anschlussblock 50 die mit den Ringleitungen 54 verbundenen Anschlüsse 56.1 und 56.2, die Führungseinrichtungen 62.1 und 62.2 sowie die Koppereinrichtungen 64.1 und 64.2 für beide Andockeinheiten 58.1, 58.2 bereit. In Figur 2 sind der Einfachheit halber nicht alle Komponenten mit einem Bezugszeichen versehen.

[0044] Beim in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind beide Andockeinheiten 58.1, 58.2 auf derselben Seite des Anschlussblocks 50 angeordnet. Bei einer nicht eigens gezeigten Abwandlung können die Andockeinheiten 58.1 und 58.2 auch an unterschiedlichen, insbesondere an gegenüberliegenden Seiten des Anschlussblockes 50 geführt sein.

[0045] Das Beschichtungssystem 10 funktioniert nun wie folgt, wobei nachfolgend lediglich die hier interessierenden Abläufe erläutert werden, ohne dass im Einzelnen auf ergänzende und bekannte Vorgänge, die beispielsweise zum Reinigen von Leitungsabschnitten erforderlich sind, eingegangen wird.

[0046] Als Ausgangssituation sei eine Arbeitskonfiguration des Beschichtungssystems 10 angenommen, bei welcher der Applikationseinrichtung 12 Lack aus dem zweiten Kolbendosierer 22.2 zugeführt wird, indem dessen Kolben 36.2 in Richtung auf die Ventileinheit 40.2 zu bewegt wird. Die Ventileinheit 40.2 sperrt dabei die Zuführleitung 42.2 und die Auslassleitung 44.2 und gibt den Strömungsweg zum Verteiler 28 frei. Dieser verbindet seinerseits die Speiseleitung 24.2 mit der Abgabeleitung 18 der Applikationsvorrichtung 12, welche das Material aus dem zweiten Kolbendosierer 22.2 auf einen Gegenstand appliziert. Die Speiseleitung 24.1 zwischen dem Verteiler 28 und dem ersten Kolbendosierer 22.1 ist gereinigt und trocken, so dass dort eine elektrische Isolationsstrecke ausgebildet ist.

[0047] Bei einem Farbwechsel wird nun die Andockeinheit 58.1 der ersten Farbwechseleinrichtung 48.1 zu dem Anschluss 56 derjenigen Ringleitung 52 bewegt, die das Lackmaterial führt, welches als nächstes appliziert werden soll. Beispielsweise sei dies die Lackleitung 52a. In Figur 1 ist der Koppelanschluss 60.1 der Andockeinheit 58.1 entsprechend mit dem Anschluss 56a der ersten Farbwechseleinrichtung 48.1 gekoppelt.

[0048] Die Ventilanordnung 76.1 wird in eine Beladungskonfiguration gestellt, bei welcher der Koppelanschluss 60.1 mit dem Druckraum 74.1 verbunden ist, wobei der Kolben 72.1 zunächst nach vorne gefahren ist, so dass der Druckraum 74.1 das kleinstmögliche Volumen hat. Nun wird der Kolben 72.1 zurückbewegt, wodurch sich der Druckraum 74.1 mit Material aus der Lackleitung 54a füllt.

[0049] Hiernach wird die Ventilanordnung 76.1 der Andockeinheit 58.1 in eine Druckerzeugungskonfiguration gestellt, so dass der Druckraum 74.1 mit der Zuführleitung 42.1 und konkret mit deren erstem Zuführabschnitt 80.1 verbunden ist. Der Kolben 36.1 des ersten Kolbendosierers 22.1 ist nach vorne geschoben, so dass der Arbeitsraum 38.1 das kleinstmögliche Volumen hat. Nun wird der Kolben 72.1 nach vorne bewegt, wodurch der Lack mit einem Förderdruck in die Zuführleitung 42.1 und dabei in den ersten und den zweiten Zuführabschnitt 80.1 und 82.1 eingedrückt wird. Der Förderdruck kann über den Kolbenvortrieb eingestellt werden. Auf diese Weise kann der Lack mit einem reproduzierbaren und insbesondere gleichmäßigen Druck zu dem Kolbendosierer 22.1 gefördert werden, ohne dass es zu Druckschwankungen kommt, wie sie auftreten können, wenn der Eigendruck in dem Ringleitungssystem 52 genutzt wird, um ein Lackmaterial zu einem der Kolbendosierer 22.1, 22.2 zu fördern. Auch dem durch den kleineren Querschnitt in den Zuführleitungen 42.1, 42.2 bedingtem Druckverlust entlang der Förderstrecke kann so effektiv entgegengewirkt werden.

[0050] Im zweiten Zuführabschnitt 82.1 der ersten Zuführleitung 42.1 wird der Lack mittels der Molchtechnik weiter zum Kolbendosierer 22.1 gefördert, wie dies an und für sich bekannt ist. Wenn der Lack zu dem ersten Kolbendosierer 22.1 gelangt, fährt dessen Kolben 36.1 zurück, so dass der Lack durch die Ventileinheit 40.1 in dessen Arbeitsraum 38.1 einströmen kann.

[0051] Da die Förderdruckeinrichtung 66.1 dazu dient, den Eingangsdruck für die Einspeisung der Medien in die Zuführleitung 42.1 einzustellen, kann das Volumen des Druckraumes 74.1 kleiner sein als das für die Applikation benötigte Volumen an Lack, welches von dem Kolbendosierer 22.1 aufgenommen werden muss. In diesem Fall erfolgt die Auffüllung des Kolbendosierers 22.1 in entsprechender Weise in zwei oder mehreren Schritten chargenweise, wobei währenddessen die Applikation mit Material aus dem zweiten Kolbendosierer 22.2 weiter durchgeführt werden kann.

[0052] Bevor nun der nächste elektrostatische Applikationsvorgang eingeleitet und die Applikationsvorrich-

tung 12 auf Hochspannungspotential gesetzt werden kann, muss zunächst die Applikationsvorrichtung 12 von dem Material aus dem zweiten Kolbendosierer 22.2 befreit und gereinigt und zugleich die Zuführleitung 42.1 von leitendem Material befreit und getrocknet werden, so dass in der Zuführleitung 42.1 eine elektrische Isolationsstrecke aufgebaut wird.

[0053] Bei dem Reinigungsvorgang wird Lackmaterial durch die Zuführleitung 42.1 zurück in die Ringleitung 52a gedrückt. Hierzu wird das Lackmaterial zunächst in den Druckzylinder 68.1 gefördert, wozu die Ventilanordnung 76.1 die Zuführleitung 42.1 mit dessen Druckraum 74.1 verbindet. Wenn die Phasengrenze zwischen Reinigungsfluid und Lackmaterial aus der Zuführleitung 42.1 an der Ventilanordnung 76.1 der ersten Farbwechseleinrichtung 48.1 ankommt, wird die Ventilanordnung 76.1 so eingestellt, dass der Druckraum 74.1 mit dem Anschluss 56.1a verbunden ist. Das Lackmaterial wird dann mit Hilfe des Kolbens 72.1 aus dem Druckraum 74.1 gegen deren Eigendruck in die Ringleitung 54a gedrückt. Hiernach wird die Andockeinheit 58.1 von dem Anschluss 56a entkoppelt, zum Anschluss 56e der Ablassleitung 54a gefahren und mit diesem gekoppelt, so dass der Rest des Materials aus dem Leitungssystem abgelassen werden kann.

[0054] Zum Reinigen des Druckzylinders 68.1 kann dieser bzw. die zugehörige Ventilanordnung 76.1 mit einer eigenen Reinigungsmittelleitung und/oder einer eigenen Ablassleitung verbunden sein, so dass für den Druckzylinder 68.1 ein von der Farbwechseleinrichtung 48.1 unabhängiger Reinigungsvorgang durchgeführt werden kann.

[0055] Nun ist der erste Versorgungsstrang 26.1 bereit für die Applikation des Lackmaterials aus dem Kolbendosierer 22.1, wozu die Ventileinheit 40.1 die Zuführleitung 42.1 sperrt und den Kolbendosierer 22.1 mit dem Verteiler 28 verbindet, welcher den Strömungsweg zur Abgabelleitung 18 freigibt. Der Kolben 36.1 wird in Richtung auf die Ventileinheit 40.1 bewegt und der Lack appliziert.

[0056] Während dieses Applikationsvorgangs kann nun der zweite Kolbendosierer 22.2 des zweiten Versorgungsstranges 26.2 in der oben erläuterten Art und Weise mit Material gefüllt werden.

[0057] Beim Beschichtungssystem nach Figur 2 werden diese Vorgänge analog durchgeführt, wobei die Andockeinheiten 58.1, 58.2 an dem einzigen vorhandenen Anschlussblock 50 bewegt werden.

[0058] Bei nicht eigens gezeigten Abwandlungen könne auch anders ausgebildete Förderdruckeinrichtungen von der Andockeinheit 58.1, 58.2 mitgeführt werden. Dies können beispielsweise Pumpen oder dergleichen sein. Auch anderer Techniken, beispielsweise Balge oder Membranen, kommen in Betracht.

Patentansprüche

1. Wechseleinrichtung für Medien, insbesondere für Lacke, mit

- a) mehreren Anschlüssen (56.1, 56.2), von denen jeder mit einem Reservoir (54) für ein Medium verbindbar ist;
 - b) wenigstens einer Andockeinheit (58.1, 58.2), die einen zu den Anschlüssen (56.1, 56.2) komplementären Koppelanschluss (60.1, 60.2) umfasst, welcher mit einer Zuführleitung (42.1, 42.2) für eine Applikationseinrichtung (12) eines Beschichtungssystems (10) verbindbar ist;
 - c) einer Positioniereinrichtung (62.1, 64.1; 62.2, 64.2), mittels welcher die Andockeinheit (58.1, 58.2) relativ zu den Anschlüssen (56.1, 56.2) bewegbar ist;
 - d) einer Förderdruckeinrichtung (66.1, 66.2), mittels welcher der Eingangsdruck, mit dem ein Medium in die Zuführleitung (42.1, 42.2) eingespeist wird, eingestellt und/oder unterstützt werden kann und/oder mittels welcher der Rückführdruck, mit dem ein Medium aus der Zuführleitung (42.1, 42.2) in sein Reservoir (54) rückgespeist wird, eingestellt und/oder unterstützt werden kann,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- e) mittels einer Ventilanordnung (76.1, 76.2) der Koppelanschluss (60.1, 60.2) auf direktem Wege mit der Zuführleitung (42.1, 42.2) verbindbar ist, derart, dass Medium an der Förderdruckeinrichtung (66.1, 66.2) vorbeiführbar ist.

2. Wechseleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderdruckeinrichtung (66.1, 66.2) von der Andockeinheit (58.1, 58.2) mitgeführt ist.

3. Wechseleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderdruckeinrichtung (66.1, 66.2) ein Druckzylinder (68.1, 68.2) mit einem Druckraum (74.1, 74.2) ist, welcher mittels einer Ventilanordnung (76.1, 76.2) wahlweise mit dem Koppelanschluss (60.1, 60.1) der Andockstation (58.1, 58.2) oder mit der Zuführleitung (42.1, 42.2) verbindbar ist.

4. Wechseleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Andockeinheiten (58.1, 58.2) vorhanden sind.

5. Wechseleinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jedes Reservoir (54) zwei Anschlüsse (56.1, 56.2) und zwei Andockeinheiten (58.1, 58.2) vorhanden sind, von denen die erste Andockeinheit (58.1) einem der Anschlüsse (56.1, 56.2) für jedes Reservoir und die zweite Andockein-

heit (58.2) mit dem anderen der Anschlüsse (56.2, 56.1) für jedes Reservoir (54) zusammenarbeitet.

6. Beschichtungssystem zum Beschichten von Gegenständen mit

- a) einer Applikationsvorrichtung (12);
 - b) einem Versorgungssystem (26) mit wenigstens einer Zuführleitung (42.1, 42.2), über welche der Applikationsvorrichtung (12) ein flüssiges Medium zuführbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- c) das Versorgungssystem (26) wenigstens eine Wechseleinrichtung (48.1, 48.2) für Medien nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfasst.

7. Beschichtungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschnitt (80.1, 82.1; 80.2, 82.2) der Zuführleitung (42.1, 42.2) gemolcht ist.

8. Beschichtungssystem nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführleitung (42.1, 42.2) am von der Wechseleinrichtung (48.1, 48.2) abliegenden Ende mit einem Vorlagebehälter (20.1, 20.2) verbunden ist, aus welchem die Applikationsvorrichtung (12) gespeist werden kann.

9. Beschichtungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorlagebehälter (20.1, 20.2) ein Kolbendosierer (22.1, 22.2) ist.

10. Beschichtungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versorgungssystem (26) einen Verteiler (28) umfasst, über welchen die Applikationsvorrichtung (12) aus einem ersten Versorgungsstrang (26.1) oder einem zweiten Versorgungsstrang (26.2) gespeist werden kann, wobei jeder Versorgungsstrang (26.1, 26.2) eine gesonderte Zuführleitung (42.1, 42.2) umfasst und alle weiteren Komponenten nach den Ansprüchen 7 bis 10 beim ersten Versorgungsstrang (26.1) und beim zweiten Versorgungsstrang (26.2) gesondert vorhanden sind.

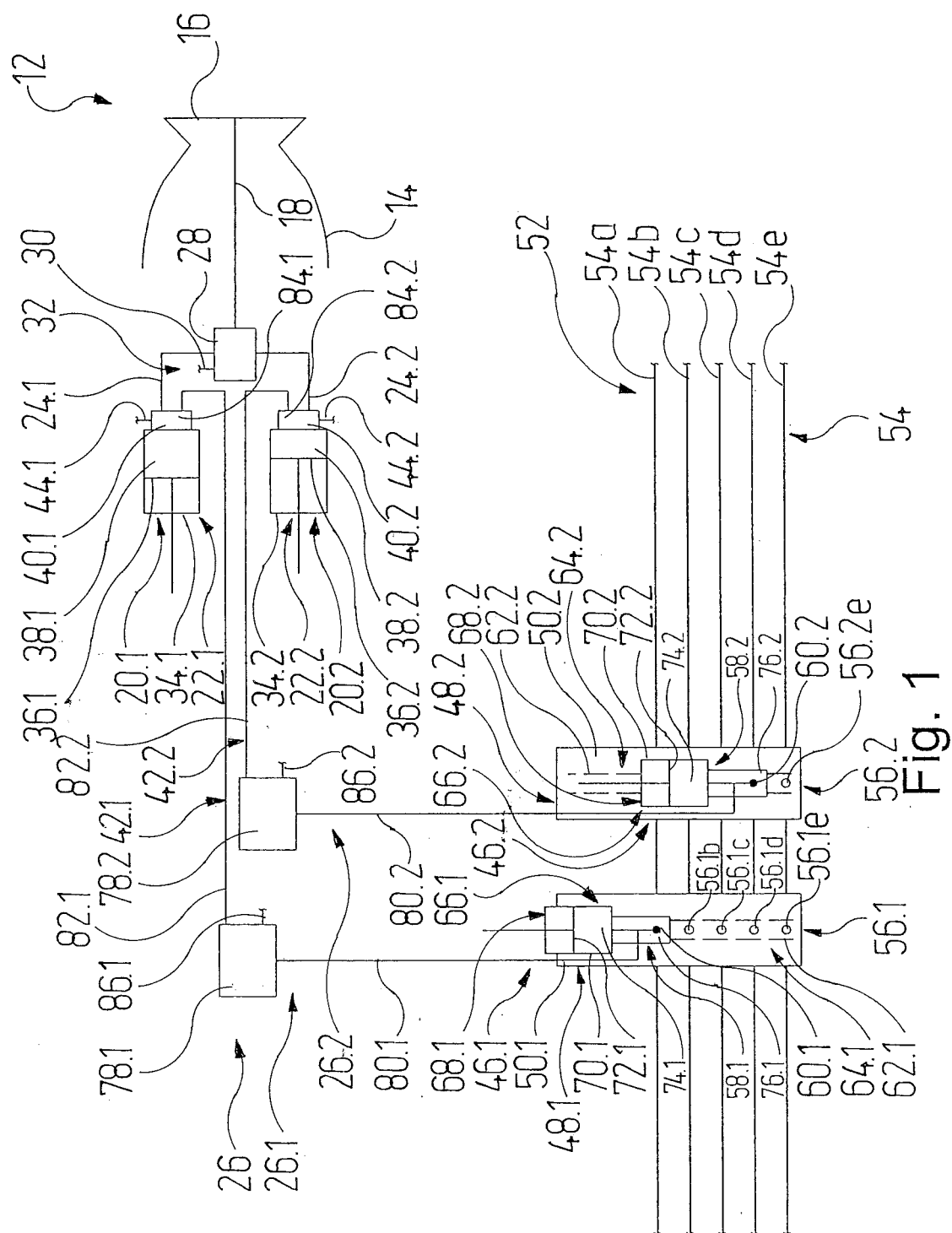
Claims

1. A changing device for media, in particular for varnishes, comprising

- a) multiple connections (56.1, 56.2), each of which can be connected to a reservoir (54) for a medium ;
- b) at least one docking unit (58.1, 58.2), comprising a coupling connection (60.1, 60.2), which is complementary to the connections (56.1, 56.2), which coupling connection can be con-

- connected to a supply line (42.1, 42.2) for an applicator (12) of a coating system (10) ;
- c) a positioning device (62.1, 64.1; 62.2, 64.2) by means of which the docking unit (58.1, 58.2) can be moved relative to the connections (56.1, 56.2);
- d) a delivery pressure device (66.1, 66.2) by means of which the inlet pressure, with which a medium is fed into the supply line (42.1, 42.2), can be adjusted and / or supported, and/or by means of which the return pressure, with which a medium is returned from the supply line (41.1, 42.2) into its reservoir (54), can be adjusted and / or supported,
- characterized in that**
- e) by means of a valve assembly (76.1, 76.2) the coupling connection (60.1, 60.2) can be directly connected to the supply line (42.1, 42.2), such that the medium can be lead past the delivery pressure device (66.1, 66.2).
2. The changing device according to patent claim 1, **characterized in that** the delivery pressure device (66.1, 66.2) is carried along by the docking unit (58.1, 58.2).
3. The changing device according to patent claim 1 or 2, **characterized in that** the delivery pressure device (66.1, 66.2) is a pressure cylinder (68.1, 68.2) with a pressure chamber (74.1, 74.2), which, by means of a valve assembly (76.1, 76.2), can be optionally connected to the docking station (58.1, 58.2) or to the supply line (42.1, 42.2).
4. The changing device according to any one of patent claims 1 to 3, **characterized in that** at least two docking units (58.1, 58.2) exist.
5. The changing device according to patent claim 4, **characterized in that** for each reservoir (54) two connections (56.1, 56.2) and two docking units (58.1, 58.2) exist, of which the first docking unit (58.1) cooperates with one of the connections (56.1, 56.2) for each reservoir (54), and the second docking unit (58.2) cooperates with the other one of the connections (56.2, 56.1) for each reservoir (54).
6. A coating system (10) for coating objects comprising
- a) an applicator device (12) ;
- b) a supply system (26) with at least one supply line (42.1, 42.2) via which a liquid medium can be supplied to the applicator device (12), **characterized in that**
- c) the supply system (26) comprises at least one changing device (48.1, 48.2) for media according to any one of patent claims 1 to 5.
7. The coating system according to patent claim 6, **characterized in that** at least one section (80.1, 82.1; 80.2, 82.2) of the supply line (42.1, 42.2) is pigged.
8. The coating system according to patent claim 6 or 7, **characterized in that** the supply line (42.1, 42.2), at its end remote from the changing device (48.1, 48.2), is connected to a storage tank (20.1, 20.2), from which the applicator device (12) can be fed.
9. The coating system according to patent claim 8, **characterized in that** the storage tank (20.1, 20.2) is a piston dosing unit (22.1, 22.2).
10. The coating system according to any one of patent claims 6 to 9, **characterized in that** the supply system (26) comprises a distributor (28) via which the applicator device (12) can be fed from a first supply branch (26.1) or a second supply branch (26.2), wherein each supply branch (26.1, 26.2) comprises a separate supply line (42.1, 42.2), and all other components according to patent claims 7 to 10 exist separately on the first supply branch (26.1) and on the second supply branch (26.2).
- ### Revendications
1. Dispositif de changement pour des milieux, en particulier pour des laques, comprenant
- a) plusieurs raccords (56.1, 56.2), dont chacun peut être relié à un réservoir (54) pour un milieu ;
- b) au moins une unité d'amarrage (58.1, 58.2), qui comprend un raccord d'accouplement (60.1, 60.2), complémentaire aux raccords (56.1, 56.2), qui peut être relié à une conduite d'alimentation (42.1, 42.2) pour un moyen d'application (12) d'un système de revêtement (10) ;
- c) un dispositif de positionnement (62.1, 64.1; 62.2, 64.2) par l'intermédiaire duquel l'unité d'amarrage (58.1, 58.2) peut se déplacer par rapport aux raccords (56.1, 56.2) ;
- d) un dispositif (66.1, 66.2) à pression de refoulement, par l'intermédiaire duquel la pression d'entrée, avec lequel un milieu est injecté dans la conduite d'alimentation (42.1, 42.2), peut être réglée et/ou soutenue, et/ou par l'intermédiaire duquel la pression de retour, avec laquelle un milieu est réinjecté depuis la conduite d'alimentation (42.1, 42.2) dans son réservoir (54), peut être réglée et/ou soutenue,
- caractérisé en ce que**
- e) par l'intermédiaire d'un ensemble de soupape (76.1, 76.2) le raccord d'accouplement (60.1, 60.2) peut être relié directement à la conduite d'alimentation (42.1, 42.2), de telle sorte que le

- milieu peut être passé devant le dispositif (66.1, 66.2) à pression de refoulement.
2. Dispositif de changement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (66.1, 66.2) à pression de refoulement est emporté par l'unité d'amarrage (58.1, 58.2). 5
 3. Dispositif de changement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (66.1, 66.2) à pression de refoulement est un cylindre de pression (68.1, 68.2) avec une chambre de pression (74.1, 74.2), qui peut être reliée par l'intermédiaire d'un ensemble de soupape (76.1, 76.2) facultativement au raccord d'accouplement (60.1, 60.2) de la station d'amarrage (58.1, 58.2) ou à la conduite d'alimentation (42.1, 42.2). 10 15
 4. Dispositif de changement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins deux unités d'amarrage (58.1, 58.2) existent. 20
 5. Dispositif de changement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** deux raccords (56.1, 56.2) et deux unités d'amarrage (58.1, 58.2) existent pour chaque réservoir (54), dont la première unité d'amarrage (58.1) coopère avec un des raccords (56.1) pour chaque réservoir (54), et la seconde unité d'amarrage (58.2) coopère avec l'autre des raccords (56.2, 56.1) pour chaque réservoir (54). 25 30
 6. Système de revêtement pour le revêtement des objets, comprenant
 - a) un dispositif d'application (12); 35
 - b) un système d'alimentation (26) avec au moins une conduite d'alimentation (42.1, 42.2), par laquelle un milieu liquide peut être alimenté au dispositif d'application (12), **caractérisé en ce que** 40
 - c) le système d'alimentation (26) comporte au moins un dispositif de changement (48.1, 48.2) pour des milieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5. 45
 7. Système de revêtement selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une section (80.1, 82.1; 80.2, 82.2) de la conduite d'alimentation (42.1, 42.2) est raclée. 50
 8. Système de revêtement selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la conduite d'alimentation (42.1, 42.2), à l'extrémité éloignée du dispositif de changement (48.1, 48.2), est reliée à un récipient de stockage (20.1, 20.2), à partir duquel le dispositif d'application (12) peut être alimenté. 55
 9. Système de revêtement selon la revendication 8, **ca-**
 10. Système de revêtement selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** le système d'alimentation (26) comporte un distributeur (28), par lequel le dispositif d'application (12) peut être alimenté à partir d'une première ligne d'alimentation (26.1) ou à partir d'une seconde ligne d'alimentation (26.2), dans lequel chaque ligne d'alimentation (26.1, 26.2) comporte une conduite d'alimentation (42.1, 42.2) séparée, et tous les autres composants selon les revendications 7 à 10 existent séparément sur la première ligne d'alimentation (26.1) et la seconde ligne d'alimentation (26.2).



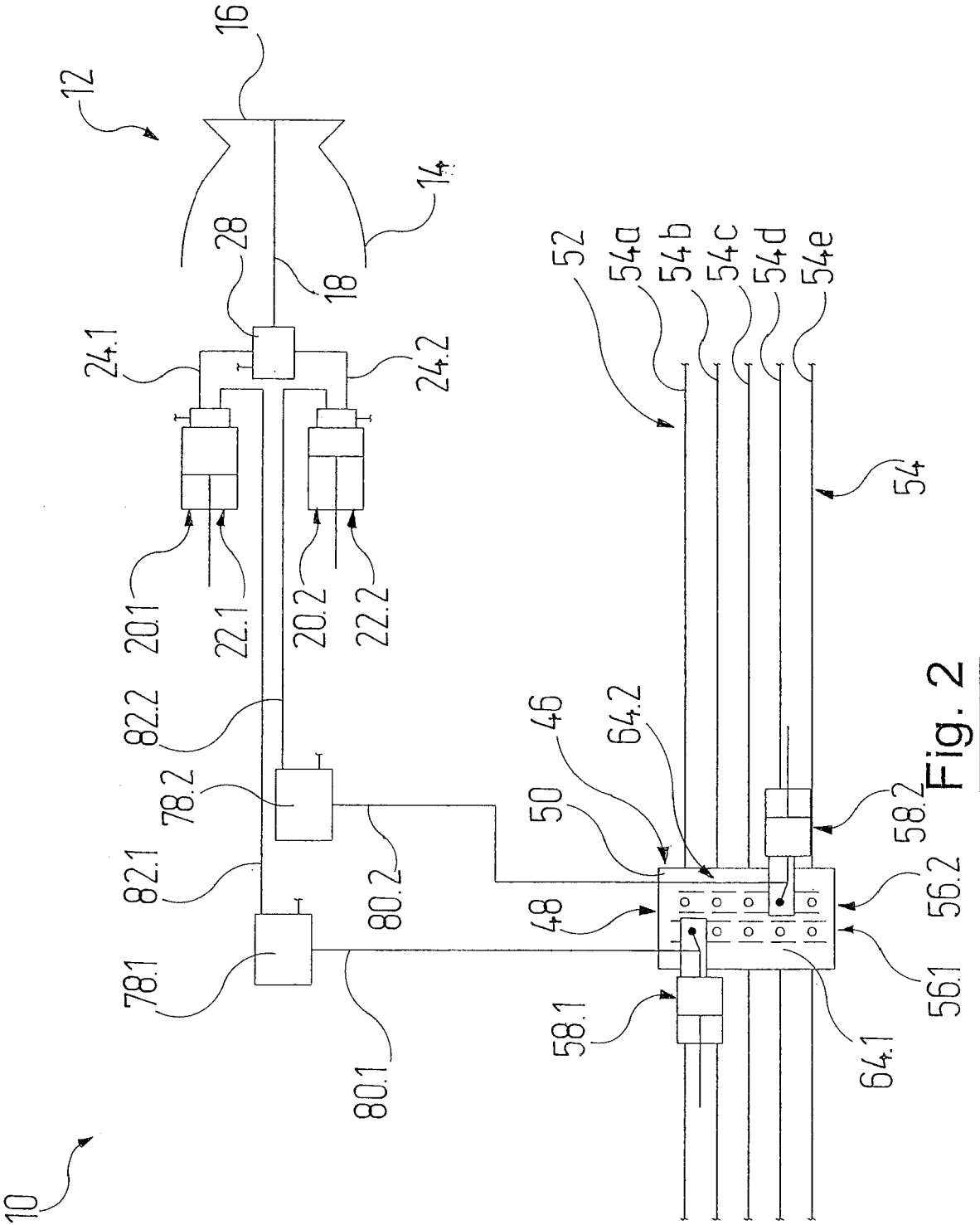


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2015022061 A1 [0002]