

(19)



(11)

EP 3 936 235 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2022 Patentblatt 2022/02

(51) Int Cl.:
B05B 1/16 (2006.01) B05B 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20185135.9**

(22) Anmeldetag: **10.07.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Schleifenbaum, Frank**
88690 Uldingen-Mühlhofen (DE)
• **Neundorf, Markus**
88682 Salem (DE)

(74) Vertreter: **Nückel, Thomas**
Patentanwaltskanzlei Nückel
Oberdorfstrasse 16
8820 Wädenswil (CH)

(71) Anmelder: **WAGNER INTERNATIONAL AG**
9450 Altstätten (CH)

(54) **BESCHICHTUNGSANLAGE ZUM BESCHICHTEN VON WERKSTÜCKEN MIT BESCHICHTUNGSMATERIAL**

(57) Die erfindungsgemässe Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial umfasst einen Niederdruck-Materialförderer (1), um das Beschichtungsmaterial (31) mit Niederdruck aus einem Vorratsbehälter (21) zu fördern. Zudem umfasst die Anlage einen Hochdruck-Materialapplikator (13) und einen Hochdruck-Materialförderer (12) zum Fördern des Beschichtungsmaterials (31) mit Hochdruck zum Hochdruck-Materialapplikator (13). Des Weiteren ist ein Verteiler (11) vorgesehen, der einen Verteilereinfluss (11.1) sowie einen ersten und einen zweiten Verteilerauslass (11.2, 11.3) aufweist, wobei der Verteilereinfluss (11.1) mit dem ersten Verteilerauslass (11.2) und dem zweiten Verteilerauslass (11.3) verbindbar ist. Der Verteilereinfluss (11.1) ist mit dem vom Niederdruck-Materialförderer (1) stammenden Beschichtungsmaterial (31) beaufschlagbar. Der Hochdruck-Materialförderer (12) ist über den ersten Verteilerauslass (11.2) mit Beschichtungsmaterial versorgbar. Die Anlage umfasst auch einen Niederdruck-Materialapplikator (14), der über den zweiten Verteilerauslass (11.3) mit Beschichtungsmaterial versorgbar ist.

(11.2; 11.3) aufweist, wobei der Verteilereinfluss (11.1) mit dem ersten Verteilerauslass (11.2) und dem zweiten Verteilerauslass (11.3) verbindbar ist. Der Verteilereinfluss (11.1) ist mit dem vom Niederdruck-Materialförderer (1) stammenden Beschichtungsmaterial (31) beaufschlagbar. Der Hochdruck-Materialförderer (12) ist über den ersten Verteilerauslass (11.2) mit Beschichtungsmaterial versorgbar. Die Anlage umfasst auch einen Niederdruck-Materialapplikator (14), der über den zweiten Verteilerauslass (11.3) mit Beschichtungsmaterial versorgbar ist.

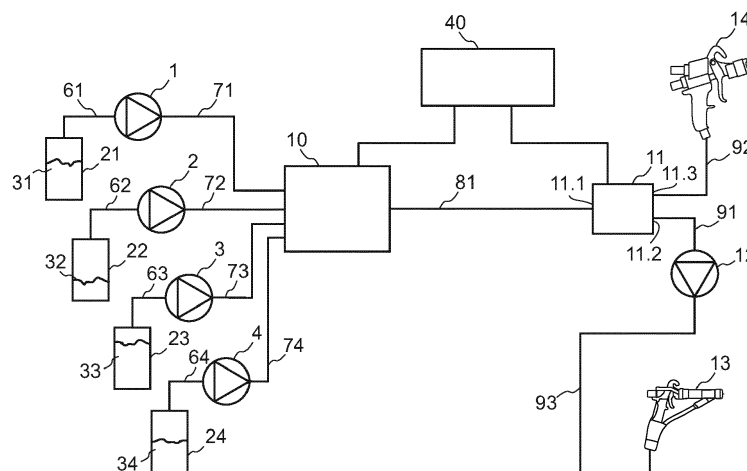


Fig. 1

EP 3 936 235 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial. Als Beschichtungsmaterial dient vorzugsweise Einkomponenten-Nasslack oder Mehrkomponenten-Nasslack.

[0002] Auf dem Gebiet der Nasslackbeschichtung wird grundsätzlich zwischen Niederdruck- und Hochdruckanwendung unterschieden.

[0003] Wenn mit einem Niederdruckförderer das Beschichtungsmaterial mit niedrigem Druck zu einer Niederdruck-Spritzpistole gefördert und mit dieser das Werkstück beschichtet wird, wird das als Niederdruckanwendung bezeichnet. Bei der Niederdruckanwendung liegt der mit Hilfe eines Niederdruckförderers erzeugte Druck zwischen 0,5 bar und 8 bar. Die Bereitstellung des Drucks erfolgt durch eine geeignete Pumpe oder durch einen Druckbehälter.

[0004] Wenn hingegen mit einem Hochdruckförderer das Beschichtungsmaterial unter hohem Druck zu einer Hochdruck-Spritzpistole gefördert wird und mit dieser dann das Werkstück beschichtet wird, wird das als Hochdruckanwendung bezeichnet. Bei Hochdruckanwendungen liegt der von einem Hochdruckförderer erzeugte Druck zwischen 50 bar und 500 bar. Als Hochdruckförderer dienen geeignete Pumpen.

Stand der Technik

[0005] Grundsätzlich sind Hochdruckförderer bekannt. So sind zum Beispiel aus der Bedienungsanleitung «Cobra 40-10 Cobra 40-25 Hochdruck Doppelmembranpumpen», Ausgabe 01/2018 der Firma J. Wagner GmbH zwei Hochdruckförderer bekannt, die einen Druck von 250 bar erzeugen können. Der Aufbau dieser Hochdruck-Doppelmembranpumpen ist in den Figuren 12 und 13 gezeigt. Dieser Hochdruckförderer und nicht nur dieser, sondern alle Hochdruckförderer müssen prinzipbedingt und aus Sicherheitsgründen über entsprechend druckfeste Rohr- oder Schlauchleitungen verbunden werden. Dadurch sind sie prinzipbedingt robuster auszulegen als Niederdruckförderer, was zu höherem Gewicht, höherem Materialeinsatz und höheren Herstellungskosten im Vergleich zu einer Niederdruckauslegung führt.

[0006] Die Niederdruckanwendung hat gegenüber der Hochdruckanwendung den Vorteil, dass die Beschichtungsqualität höher ist und besonders dünne Schichtstärken erzielbar sind. Die Niederdruckanwendung hat jedoch den Nachteil, dass sie mehr Overspray erzeugt und der Vorgang des Beschichtens länger dauert als bei der Hochdruckanwendung.

[0007] Insbesondere wenn viele verschiedene Werkstücke beschichtet werden sollen und/oder die Werkstückgrößen häufig variierten und/oder häufig wechselnde Anforderungen an die Oberflächenqualität beste-

hen, kann es erforderlich sein, dass dem Benutzer sowohl eine Niederdruck- als auch eine Hochdruckanwendung zur Verfügung steht. Die Anschaffung von zwei Beschichtungsanlagen, eine für die Niederdruckanwendung und eine für die Hochdruckanwendung, ist allerdings teuer.

Darstellung der Erfindung

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial anzugeben, die geeignet ist, um mit ihr sowohl einen Niederdruck-Beschichtungsapplikator als auch einen Hochdruck-Beschichtungsapplikator betreiben zu können.

[0009] Vorteilhafter Weise ist bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage die Sicherheit für das Bedienungspersonal jederzeit gewährleistet.

[0010] Die Aufgabe wird durch eine Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0011] Die erfindungsgemässe Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial umfasst einen Niederdruck-Materialförderer, um das Beschichtungsmaterial mit Niederdruck aus einem Vorratsbehälter zu fördern. Zudem umfasst die Anlage einen Hochdruck-Materialapplikator und ein Hochdruck-Materialförderer zum Fördern des Beschichtungsmaterials mit Hochdruck zum Hochdruck-Materialapplikator. Des weiteren ist ein Verteiler vorgesehen, der einen Verteilereinlass sowie einen ersten und einen zweiten Verteilerauslass aufweist, wobei der Verteilereinlass mit dem ersten Verteilerauslass und dem zweiten Verteilerauslass verbindbar ist. Der Verteilereinlass ist mit dem vom Niederdruck-Materialförderer stammenden Beschichtungsmaterial beaufschlagbar. Der Hochdruck-Materialförderer ist über den ersten Verteilerauslass mit Beschichtungsmaterial versorgbar. Die Anlage umfasst auch einen Niederdruck-Materialapplikator, der über den zweiten Verteilerauslass mit Beschichtungsmaterial versorgbar ist.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0013] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist ein weiterer Niederdruck-Materialförderer vorgesehen. Der Verteilereinlass ist auch mit dem vom weiteren Niederdruck-Materialförderer stammenden Beschichtungsmaterial beaufschlagbar.

[0014] Bei einer möglichen Weiterbildung der soeben genannten Ausführungsform erfolgt die Beaufschlagung mit dem vom Niederdruck-Materialförderer stammenden Beschichtungsmaterial zusätzlich zu dem vom weiteren Niederdruck-Materialförderer stammenden Beschichtungsmaterial. Dies ist insbesondere für Mehrkomponenten-Lacke von Vorteil, weil so die verschiedenen Kom-

ponenten des Lacks zusammengeführt werden. So können zum Beispiel Farbe (1. Komponente des Beschichtungsmaterials), die vom Niederdruck-Materialförderer stammt, und Härter (2. Komponente des Beschichtungsmaterials), der vom weiteren Niederdruck-Materialförderer stammt, zusammengeführt werden.

[0015] Es ist auch möglich, dass eine dritte Komponente im Niederdruckteil der Anlage hinzugemischt wird. Diese Komponente kann zum Beispiel ein zusätzlicher Reaktionspartner oder Verdünnungsmaterial sein. Das Verdünnungsmaterial oder kurzum der Verdünnung dient dazu die Viskosität des geförderten Materials zu verändern.

[0016] Bei einer anderen möglichen Weiterbildung der soeben genannten Ausführungsform erfolgt die Beaufschlagung mit dem vom Niederdruck-Materialförderer stammenden Beschichtungsmaterial alternativ zu dem vom weiteren Niederdruck-Materialförderer stammenden Beschichtungsmaterial. Dies ist von Vorteil, wenn der Niederdruck-Materialförderer eine erste Farbe (Beschichtungsmaterial 1) und der weitere Niederdruck-Materialförderer eine zweite, von der ersten Farbe abweichende Farbe (Beschichtungsmaterial 2) fördert. Bei dieser Weiterbildung werden die verschiedenen Farben getrennt voneinander zum Verteilereinlass transportiert.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist ein Mischer vorgesehen, der zwischen die Niederdruck-Materialförderer und den Verteiler geschaltet ist. Dies ist insbesondere für Mehrkomponenten-Lacke von Vorteil, weil damit die von den Niederdruck-Materialförderern stammenden Materialkomponenten des Lacks im Niederdruckabschnitt der Beschichtungsanlage zusammengeführt und gemischt werden können.

[0018] Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist der Niederdruck-Materialförderer derart ausgebildet und betreibbar, dass er einen Druck von weniger als 32 bar und vorzugsweise von weniger als 20 bar erzeugt.

[0019] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage weist der Niederdruck-Materialförderer eine Doppelmembranpumpe auf. Die Doppelmembranpumpe hat den Vorteil, dass sie das Material sehr scherungsarm und damit stressfrei fördert. Ein weiterer Vorteil der Doppelmembranpumpe ist, dass sie - bauartbedingt - hermetisch dicht ist, sodass von aussen keine Moleküle in den Fördertrakt der Pumpe gelangen können.

[0020] Bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage weist der Niederdruck-Materialförderer eine Zahnradpumpe auf. Mit der Zahnradpumpe kann die zu fördernde Materialmenge sehr präzise vorgegeben werden. Zudem kann mit der Zahnradpumpe ein besonders konstanter Materialdurchfluss erzielt werden. Beide Faktoren sind für ein gutes Beschichtungsergebnis förderlich.

[0021] Weiter vorteilhaft könnte beispielsweise im Niederdruckpfad nach dem Verteiler eine zusätzliche Zahn-

radpumpe vorgesehen sein, um den Beschichtungsprozess zusätzlich zu verbessern.

[0022] Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage weist der Niederdruck-Materialförderer einen Druckbehälter auf. Der im Druckbehälter herrschende Druck kann mit einer Pumpe aufgebaut werden. Der Druckbehälter hat den Vorteil, dass der von ihm zur Verfügung gestellte Materialdruck pulsationsärmer ist als jener Druck, der von einer Pumpe erzeugt wird.

[0023] Vorzugsweise ist der Hochdruck-Materialförderer bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage derart ausgebildet und betreibbar, dass er einen Druck von mehr als 50 bar erzeugt.

[0024] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist der Hochdruck-Materialförderer als Kolbenpumpe oder als Kolbendoppelmembranpumpe ausgebildet. Die Kolbendoppelmembranpumpe wird auch als Hochdruckdoppelmembranpumpe bezeichnet und bietet gegenüber der Kolbenpumpe eine noch höhere Sicherheit, da sie aufgrund ihrer Bauweise wie ein Rückschlagventil wirkt. Mit der Kolbendoppelmembranpumpe können höhere Drücke als mit der Kolbenpumpe erzeugt werden, ohne dass dies die Betriebssicherheit gefährdet.

[0025] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage kann der der Verteiler ein T-Stück aufweisen.

[0026] Alternativ dazu kann der Verteiler bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ein Stellglied aufweisen, um den Versorgungseingang wahlweise mit dem ersten Ausgang oder dem zweiten Ausgang zu verbinden.

[0027] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage weist der Verteiler ein Wechselventil auf.

[0028] Alternativ dazu kann der Verteiler bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ein Kugelhahnventil aufweisen.

[0029] Zudem kann bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage vorgesehen sein, dass der Verteiler derart ausgebildet ist, dass er spülbar ist. Dazu kann vorgesehen sein, dass der Verteiler tottraumfrei oder zumindest im Wesentlichen tottraumfrei ausgebildet ist. Zudem kann die Spülbarkeit verbessert werden, wenn der Verteiler im materialführenden Bereich glatte Oberflächen aufweist. Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn der Verteiler aus einem inerten Material hergestellt ist, wie beispielsweise Edelstahl oder Polytetrafluorethylen (PTFE). Darüber hinaus kann der Verteiler noch leichter gespült beziehungsweise gereinigt werden, wenn er so ausgebildet ist, dass er ohne Packungen, das heisst ohne Dichtungen auskommt.

[0030] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage kann eine Hochdruckleitung vorgesehen sein, über die das Beschichtungsmaterial vom Verteiler zum Hochdruck-Materialförderer gelangt. Dadurch kann die Betriebssicherheit weiter erhöht werden. Falls der Hochdruckförderer den Hochdruck aufgrund eines Defekts

stromaufwärts leitet, statt ihn stromabwärts zu leiten, wird die Gefahr, dass die Leitung berstet, weiter reduziert.

[0031] Bei einer Ausführungsform der Beschichtungsanlage ist eine Niederdruck-Versorgungsleitung vorgesehen, um den Verteiler eingangsseitig mit Beschichtungsmaterial zu versorgen. Die Niederdruck-Versorgungsleitung ist länger als die Hochdruckleitung. Auch dies dient der Erhöhung der Betriebssicherheit. Je länger die Niederdruck-Versorgungsleitung gegenüber der Hochdruckleitung ist, desto länger kann der Materialdruck in der Anlage im Niederdruckbereich gehalten und erst dann auf Hochdruck transformiert werden, wenn der Hochdruck tatsächlich erforderlich ist.

[0032] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagen, dass bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ein Rückschlagventil am stromabwärtigen Ende jener Versorgungsleitung vorgesehen ist, die den Hochdruckförderer mit dem Verteiler verbindet.

[0033] Zudem ist es von Vorteil, wenn bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ein Rückschlagventil am stromabwärtigen Ende der Hochdruckleitung vorgesehen ist.

[0034] Es ist auch möglich, dass bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage zwei in Reihe geschaltete Rückschlagventile auf der Einlassseite des Hochdruck-Materialförderers vorgesehen sind. Dies bietet den Vorteil einer erhöhten Sicherheit durch Redundanz. Damit kann auch besonders hohen gesetzlichen Bestimmungen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit, die in manchen Regionen der Welt gelten, Genüge getan werden.

[0035] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage kann vorgesehen sein, dass im materialführenden Niederdruckbereich eine Berstscheibe vorgesehen ist. Wenn die Berstscheibe bricht, wird dem Bedienpersonal umgehend angezeigt, dass ein Fehler im Hochdruckabschnitt vorliegt. Auch dies dient dazu die Betriebssicherheit der Beschichtungsanlage zu erhöhen.

[0036] Vorteilhafterweise weist die Beschichtungsanlage Räder auf, sodass die Anlage fahrbar ist. Dadurch kann die Anlage an verschiedenen Orten eingesetzt werden.

[0037] Zudem wird ein Beschichtungssystem mit der oben beschriebenen Beschichtungsanlage vorgeschlagen, bei dem ein Roboter zum Manipulieren des Niederdruck-Materialapplikators und/oder des Hochdruck-Materialapplikators vorgesehen ist. Dadurch lässt sich der Automatisierungsgrad weiter erhöhen.

[0038] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage kann der Mischer derart ausgebildet und betreibbar sein, dass das Mischungsverhältnis der Materialkomponenten einstellbar ist.

[0039] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage kann der Mischer als statischer Mischer ausgebildet sein.

[0040] Zudem kann bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage eine Niederdruck-Versorgungsleitung vorgesehen sein, um den Verteiler eingangsseitig

mit Beschichtungsmaterial zu versorgen. Vorteilhafterweise braucht die Niederdruck-Versorgungsleitung nicht so robust dimensioniert zu werden wie eine Hochdruckleitung.

[0041] Auch die Leitung, über die das Beschichtungsmaterial vom Verteiler zum Niederdruck-Applikator gelangt, kann als Niederdruckleitung ausgebildet sein.

[0042] Vorteilhafterweise weist die Beschichtungsanlage eine Steuerung auf, um den Verteiler und/oder den Mischer und/oder die Materialförderer zu steuern.

[0043] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage können der Niederdruck-Materialapplikator und/oder der Hochdruck-Materialapplikator zum Beispiel auf einem Roboter, einem Hubgerät oder einer ein- oder mehrachsigen Bewegungseinrichtung montiert sein. Sinngemäss das Gleiche gilt für den Verteiler.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0044] Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von mehreren Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial.

Figur 2 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage.

Figur 3 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine dritte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage.

Figur 4 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine vierte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage.

Figur 5 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine fünfte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage.

Figur 6 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine erste mögliche Ausführungsform eines Hochdruck-Materialförderers.

Figur 7 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine zweite mögliche Ausführungsform eines Hochdruck-Materialförderers.

Figur 8 zeigt eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage in einer dreidimensionalen Ansicht.

Figur 9 zeigt die Ausführungsform gemäss Figur 8

- der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage in der Seitenansicht.
- Figur 10 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Druckbehälters in der Seitenansicht.
- Figur 11 zeigt den Druckbehälters in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 12 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Hochdruck-Materialförderers in der Seitenansicht teilweise im Schnitt.
- Figur 13 zeigt die Farbstufe des Hochdruck-Materialförderers im Schnitt.
- Figur 14 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Wechselventils in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 15 zeigt die Ausführungsform des Wechselventils in der Ansicht von vorn.
- Figur 16 zeigt das Wechselventil im Längsschnitt.
- Figur 17 zeigt das Wechselventil im Querschnitt.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0045] Eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Beschichtungsmaterial ist in Figur 1 dargestellt. Die Beschichtungsanlage wird kurzum auch als Anlage bezeichnet. Sie umfasst einen Niederdruck-Materialförderer 1, um das Beschichtungsmaterial 31 über eine Leitung 61 aus einem Vorratsbehälter 21 zu fördern. Danach wird mit Hilfe des Niederdruckförderers 1 das Beschichtungsmaterial 31 mit Niederdruck über eine Leitung 71 einer Materialzuführvorrichtung 10 zugeführt. Der Vorratsbehälter 21, die Leitung 61, der Niederdruck-Materialförderer 1, und die Leitung 71 werden im Folgenden auch als erste Niederdruckfarbstufe bezeichnet.

[0046] Zusätzlich zur ersten Niederdruckfarbstufe umfasst die Beschichtungsanlage drei weitere Niederdruckfarbstufen. Die zweite Niederdruckfarbstufe umfasst einen Vorratsbehälter 22, eine Leitung 62, einen Niederdruckförderer 2 und eine Leitung 72. Die dritte Niederdruckfarbstufe umfasst einen Vorratsbehälter 23, eine Leitung 63, einen Niederdruckförderer 3 und eine Leitung 73. Die vierte Niederdruckfarbstufe schliesslich umfasst einen Vorratsbehälter 24, eine Leitung 64, einen Niederdruckförderer 4 und eine Leitung 74. Die vier Niederdruckfarbstufen können gleich aufgebaut sein. Dies ist aber nicht zwingend.

[0047] Jede der Niederdruckfarbstufen kann für ein anderes Beschichtungsmaterial oder eine Komponente des Beschichtungsmaterials vorgesehen sein. So kann zum

Beispiel die erste Niederdruckfarbstufe für eine erste Farbe und die zweite Niederdruckfarbstufe für eine zweite, von der ersten Farbe abweichende Farbe vorgesehen sein. Die dritte Farbstufe kann für eine Komponente der Farbe, zum Beispiel den Härter vorgesehen sein. Die vierte Farbstufe kann als Reserve dienen. Es ist also nicht notwendig, dass alle vier Farbstufen gleichzeitig benutzt werden.

[0048] Wie in Figur 1 gezeigt, führen die stromabwärtigen Enden der Leitungen 71, 72, 73 und 74 zur Materialzuführvorrichtung 10. Die Materialzuführvorrichtung 10 wird von einer übergeordneten Steuerung 40 gesteuert und kann zum Beispiel über Ventile vorgeben, welches der Materialien 31 bis 34 in die Leitung 81 eingespeist wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass durch die Steuerung 40 die Zeitdauer oder die Menge oder das Mengenverhältnis vorgegeben wird. Die Materialzuführvorrichtung 10 öffnet und schliesst dann dementsprechend die Ventile in den Leitungen 71 bis 74. In Figur 3 ist beispielhaft für zwei Farbstufen gezeigt, wie entsprechende Ventile 17 und 19 angeordnet sind, um den Materialfluss in den beiden Leitungen 71 und 72 zu steuern.

[0049] Ausgangsseitig ist die Materialzuführvorrichtung 10 mit der Versorgungsleitung 81 verbunden. Diese wiederum führt zu einem Verteiler 11 und ist dort an dessen Einlass 11.1 angeschlossen. Bei Bedarf kann vorgesehen sein, dass der Verteiler 11 über die Steuerung 40 gesteuert werden kann. Der Verteiler 11 weist bei der Ausführung gemäss Figur 1 zwei Auslässe 11.2 und 11.3 auf, die mit dem Einlass 11.1 verbindbar sind. Der Verteiler 11 kann auch noch weitere Auslässe aufweisen (in den Figuren nicht gezeigt), die mit dem Einlass 11.1 verbindbar sind.

[0050] Der eine Auslass 11.3 ist über eine Leitung 92 mit einem Niederdruck-Materialapplikator 14 verbunden. Der andere Auslass 11.2 ist über eine Leitung 91 mit einem Hochdruck-Materialförderer 12 verbunden. Dieser dient dazu das Beschichtungsmaterial, beispielsweise das Beschichtungsmaterial 31 mit Hochdruck über eine Leitung 93 zu einem Hochdruck-Materialapplikator 13 zu fördern.

[0051] Der Verteiler 11 dient dazu, das vom Niederdruck-Materialförderer 1 stammende Beschichtungsmaterial 31 zum Hochdruck-Materialförderer 12 und/oder zum Niederdruck-Materialapplikator 14 zu leiten. Je nach Anwendungsfall kann der Verteiler 11 verschieden ausgebildet sein. Verschiedene Ausführungsformen des Verteilers 11 werden weiter unten erläutert.

[0052] Als Niederdruck-Beschichtungsapplikator, Niederdruck-Materialapplikator oder Niederdruck-Spritzapplikator wird hier eine Spritzvorrichtung bezeichnet, die zum Betrieb im Niederdruckbereich (zwischen 0,5 bar und 8 bar) vorgesehen ist und mit der Beschichtungsmaterial auf das zu beschichtende Werkstück gespritzt werden kann. Der Niederdruck-Beschichtungsapplikator kann als manuelle oder automatische Spritzvorrichtung ausgebildet sein. Die manuelle Spritzvorrichtung wird auch als Spritzpistole bezeichnet.

[0053] Als Hochdruck-Beschichtungsapplikator, Hochdruck-Materialapplikator oder Hochdruck-Spritzapplikator wird eine Spritzvorrichtung bezeichnet, die zum Betrieb im Hochdruckbereich (zwischen 50 bar und 500 bar) vorgesehen ist und mit der Beschichtungsmaterial auf das zu beschichtende Werkstück gespritzt werden kann. Der Hochdruck-Beschichtungsapplikator kann ebenso wie der Niederdruck-Beschichtungsapplikator als manuelle oder automatische Spritzvorrichtung ausgebildet sein.

[0054] Grundsätzlich können Beschichtungsapplikatoren verwendet werden, welche das Material beispielsweise durch Luft und/oder hydraulischen Materialdruck zerstäuben. Bei Bedarf können die Beschichtungsapplikatoren auch mit einer Elektrostatischeinheit ausgestattet sein, um das Beschichtungsmaterial elektrostatisch aufzuladen. Dadurch wird das Beschichtungsmaterial vom Werkstück, das geerdet ist oder auf einem niedrigeren elektrischen Potential liegt, angezogen.

[0055] Als Beschichtungsmaterial dient vorzugsweise Nasslack. Dieser kann Einkomponenten-Nasslack oder Mehrkomponenten-Nasslack sein. Der Begriff Beschichtungsmaterial ist hier so zu verstehen, dass er sowohl für den gebrauchsfertigen Nasslack als auch für eine Komponente des Lacks, wie zum Beispiel die Farbe oder den Härter stehen kann. Wenn im Folgenden also von Beschichtungsmaterial die Rede ist, hängt es vom Kontext ab, ob damit eine Materialkomponente eines Mehrkomponentenlacks oder der gebrauchsfertige Mehrkomponentenlack gemeint ist.

2. Ausführungsform

[0056] Eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist in Figur 2 in Form eines Blockschaltbilds dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist lediglich eine Farbstufe mit Vorratsbehälter 21, Leitung 61 und Niederdruckförderer 1 vorhanden.

[0057] Der Verteiler 11 umfasst bei dieser Ausführungsform ein T-Stück 11.6. Der Einlass des T-Stücks 11.6 ist der Verteilereinlass 11.1, der erste Auslass des T-Stücks 11.6 ist der Auslass 11.2 und der zweite Auslass des T-Stücks 11.6 ist der Auslass 11.3 des Verteilers 11. Mit dem Begriff T-Stück ist gemeint, dass der Einlass 11.1 über einen Verbindungskanal mit beiden Auslässen 11.2 und 11.3 unterbrechungsfrei verbunden ist. Der Verlauf des Verbindungskanals kann zum Beispiel T-förmig oder Y-förmig sein.

[0058] Die so ausgebildete Beschichtungsanlage ist geeignet, um die Werkstücke bei Bedarf gleichzeitig mit dem Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 und mit dem Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13 beschichten zu können. Da bei dieser Ausführungsform jeder der Beschichtungsapplikatoren 13, 14 einen Abzugsbügel aufweist, kann das Personal wählen mit welchem der beiden Beschichtungsapplikatoren 13, 14 das Werkstück beschichtet werden soll.

[0059] Bei dieser Ausführungsform der Beschichtungsanlage ist nicht vorgesehen, dass mit dem Verteiler 11 eine der beiden oder beide Leitungen 91 und 92 drucklos geschaltet werden. Sollen die beiden Leitungen 91 und 92 drucklos geschaltet werden, geschieht dies, indem der Niederdruckförderer 1 abgeschaltet wird.

3. Ausführungsform

[0060] Eine dritte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist in Figur 3 in Form eines Blockschaltbilds dargestellt.

[0061] Der Verteiler 11 umfasst bei dieser Ausführungsform ein Stellglied 11.5, das über die Steuerung 40 ansteuerbar ist. Das Stellglied 11.5 kann so ausgebildet sein, dass es als Umschalter fungiert. Damit ist es möglich, entweder den Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 oder den Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13 mit Beschichtungsmaterial zu versorgen.

[0062] Wenn das Stellglied den Verteilereinlass 11.1 mit dem Auslass 11.3 verbindet (Schaltstellung 1), ist der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 betriebsbereit, der mit Hochdruck arbeitende Abschnitt (Hochdruckförderer 12, Leitung 93 und Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13) hingegen ist gänzlich abgeschaltet. Dadurch wird sichergestellt, dass im Hochdruckabschnitt nirgends Hochdruck herrscht und vom Hochdruckabschnitt folglich auch keine Gefahren ausgehen können.

[0063] Wenn das Stellglied den Verteilereinlass 11.1 mit dem Auslass 11.2 verbindet (Schaltstellung 2), ist der Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13 betriebsbereit, der mit Niederdruck arbeitende Abschnitt (Leitung 92 und Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14) hingegen ist abgeschaltet. In diesem Betriebszustand der Anlage kann der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 von der Leitung 92 getrennt werden, ohne dass dabei eine Gefahr für das Bedienpersonal ausgeht. Darüber hinaus kann der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 in diesem Betriebszustand zum Beispiel gereinigt werden.

[0064] Das Stellglied 11.5 kann auch so ausgebildet sein, dass damit mehr als zwei Schaltstellungen möglich sind. So sind zum Beispiel bei der Ausführungsform des Stellglieds 11.5 gemäss Figur 5 vier Schaltstellungen auswählbar.

[0065] In der Versorgungsleitung 81 kann am stromabwärtigen Ende, wie in Figur 3 angedeutet, ein Rückschlagventil 100 angeordnet sein.

4. Ausführungsform

[0066] Eine vierte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist in Figur 4 in Form eines Blockschaltbilds dargestellt. Auch hier umfasst der Verteiler 11 ein Stellglied, das über die Steuerung 40 ansteuerbar ist. Stattdessen kann das Stellglied aber auch manuell betätigt werden. Das Stellglied ist als 2/2-Wegeventil 211 ausgebildet.

[0067] Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, le-

diglich den Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 mit Beschichtungsmaterial zu versorgen und den mit Hochdruck arbeitenden Abschnitt druckfrei zu schalten. Dadurch wird sichergestellt, dass im Hochdruckabschnitt nirgends Hochdruck herrscht und vom Hochdruckabschnitt folglich auch keine Gefahren ausgehen können.

[0068] Wenn das 2/2-Wegeventil 211 sich in der ersten Stellung 211.1 befindet (wie in Fig. 4 gezeigt), verbindet es den Verteilereinlass 11.1 mit dem Auslass 11.3. Nun wird das Beschichtungsmaterial dem Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 zugeführt, der Beschichtungsapplikator 14 ist betriebsbereit. Der Hochdruckabschnitt (Hochdruckförderer 12, Leitung 93 und Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13) hingegen ist gänzlich druckfrei geschaltet.

[0069] Wenn sich das 2/2-Wegeventil 211 hingegen in der zweiten Stellung 211.2 befindet, verbindet es den Verteilereinlass 11.1 mit dem Auslass 11.2. Nun wird das Beschichtungsmaterial dem Hochdruckförderer 12 und über diesen dem Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13 zugeführt. Der Beschichtungsapplikator 13 ist bereit, um damit Werkstücke zu beschichten. Die Leitung 92 und der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 hingegen sind gänzlich druckfrei geschaltet.

[0070] Die Beschichtungsanlage kann, wie in Figur 4 gezeigt, auch einen Mischer 15 aufweisen. Dieser ist zwischen die Materialzuführvorrichtung 10 und den Verteiler 11 geschaltet. Vorzugsweise befindet sich der Einlass des Mixers 15 in unmittelbarer Nähe zum Auslass der Materialzuführvorrichtung 10. Dies hat den Vorteil, dass dadurch der Totraum besonders klein gehalten werden kann, was insbesondere beim Farbwechsel von Vorteil ist.

[0071] Die Leitungen 71 und 72 können je nach Bedarf mehr oder weniger lang sein. Wenn grössere Strecken zwischen dem Niederdruck-Materialförderer 1, 2 und dem Verteiler 11 zu überbrücken sind, wird dies vorzugsweise nicht mit Hilfe der Leitung 81, sondern mit den Leitungen 71 und 72 bewerkstelligt. In Figur 4 ist dies angedeutet. Dadurch wird unter anderem erreicht, dass sich wenig bereits gemischtes Material in der Leitung 81 befindet und folglich beim Spülen auch nur wenig bereits gemischtes Material aus der Leitung 81 herausgespült werden muss.

[0072] Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass die Anzahl der Bauteile, die mit bereits gemischtem 2K Material in Kontakt treten können, minimiert ist. Dadurch lässt sich der Spülmittelverbrauch bei Spülvorgängen deutlich reduzieren.

[0073] Weiter ist in Figur 4 ein optionaler Spülmittelanschluss 18 gezeigt. Der Spülmittelanschluss 18 kann über ein in Figur 4 nicht gezeigtes Spülmittelreservoir mit Spülmittel versorgt werden. Bei geöffnetem Ventil 16 kann die Beschichtungsanlage gereinigt beziehungsweise gespült werden. So kann über den Spülmittelanschlusses 18 Spülmittel beispielsweise durch die Materialzuführvorrichtung 10, den Mischer 15, die Leitungen 81, 91, 92, 93, den Verteiler 11 mit dessen Ein- und Aus-

lassen, den Hochdruckförderer 12 und auch durch die Beschichtungsapplikatoren 13, 14 geleitet beziehungsweise gepumpt werden.

[0074] Das in Figur 4 gezeigte Stellglied kann statt des 2/2-Wegeventils auch so ausgeführt sein, dass bis zu vier Schaltstellungen möglich sind. Dazu kann das Stellglied zwei 2/2-Wegeventile aufweisen, die jeweils über eine Steuerleitung von der Steuerung 40 angesteuert werden können, sodass insgesamt vier Schaltstellungen möglich sind. In der ersten Schaltstellung ist die Niederdruckleitung offen und die Hochdruckleitung geschlossen. In der zweiten Schaltstellung ist die Niederdruckleitung geschlossen und die Hochdruckleitung offen. In der dritten Schaltstellung sind beide Leitungen offen und in der vierten Schaltstellung sind beide Leitungen geschlossen.

[0075] Stattdessen kann das Stellglied auch ein 3/2-Wegeventil aufweisen. Das Stellglied kann dann zum Beispiel folgende drei Schaltstellungen ermöglichen: Niederdruckleitung offen und Hochdruckleitung geschlossen; Niederdruckleitung geschlossen und Hochdruckleitung offen; beide Leitungen offen.

5. Ausführungsform

[0076] Eine fünfte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist in Figur 5 in Form eines Blockschaltbilds dargestellt. Auch hier umfasst der Verteiler 11 ein Stellglied, das über die Steuerung 40 ansteuerbar ist. Das Stellglied kann aber auch manuell betätigt werden. Das Stellglied ist als 4-Wegeventil 311 ausgebildet. Das 4-Wegeventil 311 kann zum Beispiel ein Kugelhahnventil sein.

[0077] Befindet sich das Ventil 311 in der ersten Stellung 311.1 (wie in Figur 5 gezeigt), ist die Leitung 91 mit der Versorgungsleitung 81 verbunden und das Beschichtungsmaterial wird zum Hochdruckförderer 12 transportiert. Der Hochdruckförderer 12 bringt das Beschichtungsmaterial auf den gewünschten Hochdruck und versorgt über die Leitung 93 den Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13. Mit dem Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13 kann nun beschichtet werden. Die Leitung 92 und der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 sind druckfrei geschaltet.

[0078] Wenn sich das Ventil 311 in der zweiten Stellung 311.2 befindet, werden sowohl der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 als auch der Hochdruckförderer 12 mit Beschichtungsmaterial versorgt. Es kann nun gleichzeitig mit dem Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 und dem Hochdruck-Beschichtungsapplikator 13 beschichtet werden. In der Stellung 311.2 entspricht das Ventil 311 in funktioneller Hinsicht dem T-Stück 11.6 aus Figur 2.

[0079] Wie bei der vierten Ausführungsform gemäss Figur 4 ist es auch bei der fünften Ausführungsform möglich, lediglich den Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 mit Beschichtungsmaterial zu versorgen und den mit Hochdruck arbeitenden Abschnitt gänzlich druckfrei zu-

schalten. Dieser Zustand ist eingestellt, wenn sich das Ventil 311 in der dritten Stellung 311.3 befindet. Dadurch wird sichergestellt, dass im Hochdruckabschnitt nirgends Hochdruck herrscht und vom Hochdruckabschnitt folglich auch keine Gefahr ausgehen kann.

[0080] Weiter kann mit der vierten Stellung 311.4 des Ventils 311 erreicht werden, dass weder der Niederdruck-Beschichtungsapplikator 14 noch der Hochdruckabschnitt mit Druck beaufschlagt wird.

[0081] Auch bei der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform kann in der Versorgungsleitung 81 am stromabwärtigen Ende, wie in Figur 3 angedeutet, ein Rückschlagventil 100 angeordnet sein.

1. Ausführungsform des Hochdruck-Materialförderers

[0082] Figur 6 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine erste mögliche Ausführungsform des Hochdruck-Materialförderers 12. Der Hochdruck-Materialförderer 12 ist hier als Kolbendoppelmembranpumpe 50 ausgebildet. Das Blockschaltbild zeigt in vereinfachter Form den Aufbau einer Kolbendoppelmembranpumpe 50. Die Kolbendoppelmembranpumpe 50 weist zwei Einlassventile 51 und 52, einen Zylinder 53, einen im Zylinder 53 beweglich angeordneten Kolben 54, zwei Membranen 55.1, 55.2 und zwei Auslassventile 57, 58 auf. Der Kolben 54 ist über eine Kolbenstange mit einem Motor 56, zum Beispiel einem Luftmotor verbunden, und wird von diesem angetrieben. Der Kolben 54 wirkt auf die beiden Membranen 55.1 und 55.2. Die Membran 55.1 bildet mit dem Gehäuse eine obere Pumpkammer 59.1 und die Membran 55.2 bildet mit dem Gehäuse eine untere Pumpkammer 59.2. Die vier Ventile 51, 52, 57 und 58 sind als Rückschlagventile ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass sie sich selbsttätig schliessen können.

[0083] Über die Versorgungsleitung 91 wird der Kolbendoppelmembranpumpe 50 Beschichtungsmaterial mit Niederdruck zugeführt. Wenn sich der Kolben 54 im Zylinder 53 nach unten bewegt, wird die erste Membran 55.1 nach unten gezogen, die obere Pumpkammer 59.1 wird vergrößert und über das Einlassventil 51 Beschichtungsmaterial in die obere Pumpkammer 59.1 gesaugt. Gleichzeitig wird bei der Abwärtsbewegung des Kolbens 54 die zweite Membran 55.2 nach unten gedrückt, die untere Pumpkammer 59.2 wird verkleinert und das darin befindliche Beschichtungsmaterial über das Auslassventil 58 in die Leitung 93 gedrückt. Das Einlassventil 52 ist dabei geschlossen. Wenn sich der Kolben 54 nach dem Durchschreiten des unteren Umkehrpunkts wieder nach oben bewegt, schliesst das Einlassventil 51 und über das nun geöffnete Einlassventil 52 wird Beschichtungsmaterial in die sich nun vergrößernde untere Pumpkammer 59.2 gesaugt. Das Auslassventil 58 ist dabei geschlossen. Gleichzeitig wird bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens 54 das Volumen der oberen Pumpkammer 59.1 verkleinert und das darin befindliche Beschichtungsmaterial über das nun offene Auslassventil 57 in die Leitung 93 gedrückt.

[0084] Falls bei der Kolbendoppelmembranpumpe aufgrund eines Defekts das Einlassventil 51 dauerhaft geöffnet ist, wird das Beschichtungsmaterial im Arbeitstakt der oberen Pumpenkammer 59.1 unter Druck in den gemeinsamen Förderkanal 91 gepumpt. Durch den zwangsangetriebenen und zeitgleichen Ansaugtakt der unteren Pumpenkammer 59.2 wird das unter Druck stehende Material aktiv in die untere, druckfeste Pumpenkammer 59.2 gesaugt. Dadurch wird eine unzulässige Druckbelastung von vorgeschalteten Bauteilen, wie zum Beispiel der Leitung 91 und dem Verteiler 11 (in Figur 6 nicht dargestellt) wirksam verhindert.

[0085] Sinngemäss das Gleiche gilt, wenn aufgrund eines Defekts das Einlassventil 52 dauerhaft geöffnet ist.

[0086] Im Bereich des Pumpeneinlasses 50.1, der den gemeinsamen Ansaugkanal der Kolbendoppelmembranpumpe 50 bildet, kann ein Rückschlagventil 150 vorgesehen sein. Aufgrund der zwei gleichsinnig angeordneten, alternierend öffnenden Rückschlag-Einlassventile 51 und 52 ist das zusätzliche, redundante Rückschlagventil 150 aber nicht zwingend erforderlich.

[0087] Sinngemäss das Gleiche gilt auch für andere Pumpen, wenn sie einlassseitig zwei gleichsinnig angeordnete, alternierend öffnende Rückschlag-Einlassventile aufweisen, wobei diese Einlassventile über einen gemeinsamen Ansaugkanal (Leitung 91 beziehungsweise Förderkanal im Pumpengehäuse) miteinander verbunden sind.

2. Ausführungsform des Hochdruck-Materialförderers

[0088] Figur 7 zeigt in Form eines Blockschaltbilds eine zweite mögliche Ausführungsform des Hochdruck-Materialförderers 12. Der Hochdruck-Materialförderer 12 ist hier als doppelt wirkende Kolbenpumpe 110 ausgebildet. Bei der Abwärtsbewegung des durch einen Antriebskolben 115 angetriebenen Arbeitskolbens 114 wird zuvor in die untere Pumpenkammer 113.1 angesaugtes Material bei zwangsgeschlossenem Rückschlag-Einlassventil 112 über den Überströmkanal 114.1 über das geöffnete Rückschlag-Überstromventil 117 in die obere Pumpenkammer 113.2 gefördert. Aus dieser wird das Material bei der nächsten Aufwärtsbewegung des Arbeitskolbens 114 zum Pumpenausgang und damit in die Leitung 93 gefördert.

[0089] Im Folgenden wird angenommen, dass aufgrund eines Defekts das Rückschlag-Einlassventil 112 permanent geöffnet ist. Bei der Abwärtsbewegung des Arbeitskolbens 114 wird zuvor in die untere Pumpenkammer 113.1 gesaugtes Material mindestens teilweise über das geöffnete Rückschlag-Einlassventil 112 mit hohem Druck durch den Ansaugkanal 119 transportiert. Um eine so entstehende unzulässige Druckbelastung von vorgeschalteten Bauteilen zu vermeiden, ist im Ansaugkanal 119, 91 ein zweites, redundantes Rückschlagventil 111 angeordnet. Damit wird verhindert, dass unter Hochdruck stehendes Material zurück in die Leitung 91 fliesst.

[0090] Somit ist es von Vorteil Rückschlagventile vor-

zusehen, die bei Defekt für Redundanz sorgen. Diese Rückschlagventile können parallel und gegensinnig arbeitend sein, wie bei der Kolbendoppelmembranpumpe in Figur 6 gezeigt. Die Rückschlagventile können aber auch sequenziell und gleichsinnig arbeitend sein, wie bei der Kolbenpumpe gemäss Figur 7.

[0091] Figur 8 zeigt eine mögliche Ausführungsform der Beschichtungsanlage in einer dreidimensionalen Ansicht. In Figur 9 ist die Beschichtungsanlage in der Seitenansicht dargestellt. Die Beschichtungsanlage umfasst ein auf Rädern 550 angeordnetes Gestell 540. Das Gestell 540 ist so ausgebildet, dass es variabel bestückt werden kann. Bei der in Figur 8 gezeigten Variante sind sechs baugleiche Niederdruckförderer 501 bis 506 und ein Hochdruckförderer 400 montiert. Bei Bedarf kann das Gestell 540 aber zum Beispiel auch mit einem Niederdruckförderer weniger und dafür mit einem weiteren Hochdruckförderer bestückt sein. Es ist auch ohne weiteres möglich auf dem Gestell 540 verschiedene Niederdruckförderer zu montieren. Im unteren Bereich weist das Gestell 540 einen als Gitterrost ausgebildeten Boden auf. Darauf können zum Beispiel verschiedene Vorratsbehälter 21, 22, 23 platziert werden. Es ist auch möglich einen Druckbehälter 410 (siehe Figuren 10 und 11) auf dem Gestell 540 anzuordnen (in Figur 8 nicht gezeigt). Der Druckbehälter 410 kann zum Beispiel anstelle eines der Niederdruckförderer 501 bis 506 zum Fördern des Materials verwendet werden. Seitlich neben dem Gestell 540 kann die Steuerung 40 angeordnet sein. Sie kann, wie in Figur 8 gezeigt, auf einem separaten, fahrbaren Gestell 560 angeordnet sein. Damit kann das Bedienungspersonal die Steuerung 40 unabhängig vom Gestell 540 bestmöglich platzieren.

[0092] In Figur 10 ist eine mögliche Ausführungsform des Druckbehälters 410 in der Seitenansicht und in Figur 11 in einer dreidimensionalen Ansicht dargestellt. Der Druckbehälter 410 dient zum Fördern des Materials und kann eine Niederdruckpumpe ersetzen. Mit dem Druckbehälter 410 kann das Material pulsationsfrei und scherungsarm gefördert werden.

[0093] Der Hochdruck-Materialförderer 12 kann zum Beispiel eine Hochdruck-Doppelmembranpumpe sein. Eine mögliche Ausführungsform einer solchen Hochdruck-Doppelmembranpumpe 50 ist Figur 12 in der Seitenansicht teilweise im Schnitt dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hochdruck-Doppelmembranpumpe, wie sie von der Firma J. Wagner GmbH unter der Produktbezeichnung «Cobra» vertrieben wird.

[0094] Die Farbstufe 403 der Hochdruck-Doppelmembranpumpe 50 ist in Figur 13 im Schnitt gezeigt. Die Farbstufe 403 der Hochdruck-Doppelmembranpumpe 50 ist der Teil der Pumpe, in den die Farbe gesaugt und aus dem die unter Hochdruck stehende Farbe wieder herausgerückt wird. Die Farbstufe 403 ist also jener Teil der Pumpe, der mit Farbe in Berührung kommt, und den es bei einem Farbwechsel zu reinigen gilt.

[0095] Die Hochdruck-Doppelmembranpumpe 50 weist einen Pumpeneinlass 50.1 zum Anschluss an die

Leitung 91 (in der Figur nicht dargestellt) auf. Vom Pumpeneinlass 50.1 gelangt das Beschichtungsmaterial zu einem ersten Einlassventil 51 und einem zweiten Einlassventil 52. Der Teil des Materials, der das Einlassventil 51 passiert hat, gelangt in die erste Pumpkammer, deren Volumen mit Hilfe einer ersten Membran 401 verändert werden kann. Der andere Teil des Materials gelangt über das Einlassventil 52 in die zweite Pumpkammer, deren Volumen mit Hilfe einer zweiten Membran 402 verändert werden kann. Die beiden Membranen 401 und 402 werden über eine Kolbenstange 54 synchron bewegt. Das Material aus der ersten Pumpkammer gelangt über ein Auslassventil 57 in den Auslasskanal 403.1 und von dort zur Leitung 93. Das Material aus der zweiten Pumpkammer gelangt über ein Auslassventil 58 ebenfalls in den Auslasskanal 403.1. Die beiden Einlassventile 51 und 52 und die beiden Auslassventile 57 und 58 sind als Rückschlagventile ausgebildet.

[0096] Das Funktionsprinzip der Hochdruck-Doppelmembranpumpe 50 ist im Blockschaltbild in Figur 6 dargestellt und wurde weiter oben an entsprechender Stelle bereits beschrieben. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf Figur 6 und die zugehörige Beschreibung verwiesen.

[0097] Figur 14 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Wechselventils in einer dreidimensionalen Ansicht. In Figur 15 ist das Wechselventil von vorn, in Figur 16 im Längsschnitt und in Figur 17 im Querschnitt dargestellt. Das im Verteiler 11 verbaute Ventil 211 kann wie das Wechselventil 600 aufgebaut sein. Es weist eine erste Ventildadel 601 und eine zweite Ventildadel 602 auf. Wird die erste Ventildadel 601 (siehe Figur 16) nach links bewegt, gibt sie den ersten Materialkanal frei, das Material strömt vom Einlass 11.1 über einen Kanal 603 zum ersten Auslass 11.2. Wird die zweite Ventildadel 602 nach rechts bewegt, gibt sie den zweiten Materialkanal frei, das Material strömt vom Einlass 11.1 über den Kanal 603 zum zweiten Auslass 11.3.

[0098] Bei der erfindungsgemässen Beschichtungsanlage ist es von Vorteil die langen materialführenden Leitungen und, falls eine Farbwechsel- und eine Mischanlage vorhanden sind, auch diese als Niederdrucksystem auszuführen. Die Transformation auf hohe Drücke erfolgt vorteilhafterweise erst kurz vor dem oder den Hochdruck-Beschichtungsapplikatoren 13 mit Hilfe des zwischengeschalteten Hochdruckförderers 12.

[0099] Als Hochdruckförderer 12 sind Kolbenmembranpumpen besonders geeignet. Sie üben nur äusserst geringe Scherkräfte auf das Beschichtungsmaterial aus, sind hermetisch gegenüber der Umgebung abgeschlossen, erzeugen nur eine geringe Pulsation und saugen das Beschichtungsmaterial gleichmässig an.

[0100] Wenn lediglich für den Hochdruckförderer 12 eine Kolbenmembranpumpe zum Einsatz kommt, erhöht sich der Spülmittelverbrauch zum Reinigen der Beschichtungsanlage nur unwesentlich. Der Grund dafür ist das üblicherweise sehr kleine Pumpkammervolumen der Kolbenmembranpumpen.

[0101] Als Niederdruckförderer eignen sich Membranpumpen. Die Niederdruckförderer als Membranpumpen auszubilden, hat den Vorteil, dass die Beschichtungsanlage einfach und mit wenig Lösungsmittel spülbar und damit reinigbar ist.

[0102] Die erfindungsgemässe Beschichtungsanlage eignet sich auch zur Verarbeitung kritischer Materialien, wie zum Beispiel UV-härtende Lacke oder Zweikomponenten-Materialien mit Härtern auf Isocyanatbasis.

[0103] Die Hochdruck-Kolbenpumpe gemäss Figur 7 kann so ausgelegt sein, dass sie auch hochviskoses Material mit hohem Feststoffanteil fördern kann. Membranpumpen sind hierfür typischerweise weniger gut geeignet.

[0104] Es ist auch möglich die Pumpe 1 als Kolbenpumpe 110 auszubilden. Auch wenn die Kolbenpumpe 110 als Hochdruck-Kolbenpumpe ausgebildet ist, kann sie bei niedrigen Drücken betrieben werden. Der Vorteil ist die hohe Ansaugleistung der Kolbenpumpe 110. Der Materialstrom wird dann, gegebenenfalls nach passieren des Mischers 15, über das Umschaltventil im Verteiler 11 direkt dem Niederdruck-Materialapplikator 14 oder über den Hochdruck-Materialförderer 12 (Boosterpumpe) dem Hochdruck-Materialapplikator 13 zugeführt. Diese Ausführung ist zur Verarbeitung von schweren Materialien geeignet und kann den Vorteil einer Boosterpumpe, nämlich die hohe Ansaugleistung, nutzen.

[0105] Die Kolbenpumpe 110 kann mit einem hohem Übersetzungsverhältnis ausgebildet sein und kann dann hohe Drücke erzeugen. Diese Variante der Kolbenpumpe 110 wird auch als Hochdruck-Kolbenpumpe bezeichnet. Wird die Kolbenpumpe 110 mit einem niedrigen Übersetzungsverhältnis ausgebildet (Niederdruck-Kolbenpumpe), erzeugt sie einen niedrigeren Druck als die Hochdruck-Kolbenpumpe, hat aber gegenüber dieser ein höheres Ansaugvermögen. Die Kolbenpumpe 110 ist in der Regel nicht hermetisch abgeschlossen und verursacht eine höhere Materialscherung als die Kolbenmembranpumpe 50.

[0106] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäss der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich. So sind beispielsweise die verschiedenen in den Figuren 1 bis 14 gezeigten Komponenten der Beschichtungsanlage auch auf eine andere als in den Figuren gezeigte Weise miteinander kombinierbar. So kann beispielsweise eine der in den Figuren 2, 3, 4 und 5 gezeigten Ausführungsformen des Verteilers 11 auch bei der Beschichtungsanlage gemäss Figur 1 zum Einsatz kommen.

[0107] Einer der beiden oder beide Applikatoren 13 und 14 und gegebenenfalls auch der Verteiler 11 können auf einem Roboter, einem Hubgerät oder einer ein- oder mehrachsigen Bewegungseinrichtung (in den Figuren nicht gezeigt) zum Einsatz kommen.

Bezugszeichenliste

[0108]

5	1	Niederdruck-Materialförderer	
	2	Niederdruck-Materialförderer	
	3	Niederdruck-Materialförderer	
	4	Niederdruck-Materialförderer	
	10	Materialzuführvorrichtung	
10	11	Verteiler	
	11.1	Verteilereinlass	
	11.2	Verteilerauslass	
	11.3	Verteilerauslass	
	11.5	Stellglied	
15	11.6	T-Stück	
	12	Hochdruck-Materialförderer	
	13	Hochdruck-Materialapplikator	
	14	Niederdruck-Materialapplikator	
	15	Mischer	
20	16	Ventil	
	17	Ventil	
	18	Spülmittelanschluss	
	19	Ventil	
	21	Vorratsbehälter	
25	22	Vorratsbehälter	
	23	Vorratsbehälter	
	24	Vorratsbehälter	
	31	Beschichtungsmaterial	
	32	Beschichtungsmaterial	
30	33	Beschichtungsmaterial	
	34	Beschichtungsmaterial	
	40	Steuerung	
	50	Kolbendoppelmembranpumpe (Hochdruckdoppelmembranpumpe)	
35	50.1	Pumpeneinlass	
	51	Einlassventil	
	52	Einlassventil	
	53	Zylinder	
	54	Kolben	
40	55.1	erste Membran	
	55.2	zweite Membran	
	56	Motor	
	57	Auslassventil	
	58	Auslassventil	
45	59.1	Pumpkammer	
	59.2	Pumpkammer	
	61	Leitung	
	62	Leitung	
	63	Leitung	
50	64	Leitung	
	71	Leitung	
	72	Leitung	
	73	Leitung	
	74	Leitung	
55	81	Versorgungsleitung	
	91	Leitung	
	92	Leitung	
	93	Leitung	

100	Rückschlagventil		einen Verteilereinlass (11.1) sowie einen ersten
110	Kolbenpumpe		und einen zweiten Verteilerauslass (11.2; 11.3)
111	Rückschlagventil		aufweist, wobei der Verteilereinlass (11.1) mit
112	Rückschlag-Einlassventil		dem ersten Verteilerauslass (11.2) und dem
113	Zylinder	5	zweiten Verteilerauslass (11.3) verbindbar ist,
113.1	untere Pumpenkammer		- bei der der Verteilereinlass (11.1) mit dem vom
113.2	obere Pumpenkammer		Niederdruck-Materialförderer (1) stammenden
114	Kolben		Beschichtungsmaterial (31) beaufschlagbar ist,
114.1	Überströmkanal		- bei der der Hochdruck-Materialförderer (12)
115	Zylinder	10	über den ersten Verteilerauslass (11.2) mit Be-
116	Motor		schichtungsmaterial versorgbar ist, und
117	Rückschlagventil		- bei der ein Niederdruck-Materialapplikator (14)
119	Ansaugkanal		vorgesehen ist, der über den zweiten Verteiler-
150	Rückschlagventil		auslass (11.3) mit Beschichtungsmaterial ver-
211	2/2-Wegeventil	15	sorgbar ist.
211.1	erste Ventilstellung		
211.2	zweite Ventilstellung		2. Beschichtungsanlage nach Patentanspruch 1,
311	4-Wegeventil		
311.1	erste Ventilstellung		- bei der ein weiterer Niederdruck-Materialför-
311.2	zweite Ventilstellung	20	derer (2) vorgesehen ist,
311.3	dritte Ventilstellung		- bei der der Verteilereinlass (11.1) mit dem vom
311.4	vierte Ventilstellung		weiteren Niederdruck-Materialförderer (2)
400	Hochdruck-Doppelmembranpumpe		stammenden Beschichtungsmaterial (31) be-
401	Membran		aufschlagbar ist.
402	Membran	25	
403	Farbstufe		3. Beschichtungsanlage nach Patentanspruch 2,
403.1	Auslasskanal		bei der ein Mischer (15) vorgesehen ist, der zw-
410	Druckbehälter		ischen die Niederdruck-Materialförderer (1; 2) und
501	Niederdruckförderer		den Verteiler (11) geschaltet ist.
502	Niederdruckförderer	30	
503	Niederdruckförderer		4. Beschichtungsanlage nach einem der Patentan-
504	Niederdruckförderer		sprüche 1 bis 3,
505	Niederdruckförderer		bei der der Niederdruck-Materialförderer (1) derart
506	Niederdruckförderer		ausgebildet und betreibbar ist, dass er einen Druck
540	Gestell	35	von weniger als 32 bar und vorzugsweise von weni-
550	Rad		ger als 20 bar erzeugt.
560	Gestell		
600	Wechselventil		5. Beschichtungsanlage nach einem der vorherigen
601	Ventilnadel		Patentansprüche,
602	Ventilnadel	40	bei der der Niederdruck-Materialförderer (1) als Dop-
603	Kanal		pelmembranpumpe (400) ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Beschichtungsanlage zum Beschichten von Werk-

- stücken mit Beschichtungsmaterial,
- bei der ein Niederdruck-Materialförderer (1) vorgesehen ist, um das Beschichtungsmaterial (31) mit Niederdruck aus einem Vorratsbehälter (21) zu fördern,
 - bei der ein Hochdruck-Materialapplikator (13) und ein Hochdruck-Materialförderer (12) zum Fördern des Beschichtungsmaterials (31) mit Hochdruck zum Hochdruck-Materialapplikator (13) vorgesehen sind,
 - bei der ein Verteiler (11) vorgesehen ist, der

einen Verteilereinlass (11.1) sowie einen ersten und einen zweiten Verteilerauslass (11.2; 11.3) aufweist, wobei der Verteilereinlass (11.1) mit dem ersten Verteilerauslass (11.2) und dem zweiten Verteilerauslass (11.3) verbindbar ist, - bei der der Verteilereinlass (11.1) mit dem vom Niederdruck-Materialförderer (1) stammenden Beschichtungsmaterial (31) beaufschlagbar ist, - bei der der Hochdruck-Materialförderer (12) über den ersten Verteilerauslass (11.2) mit Beschichtungsmaterial versorgbar ist, und - bei der ein Niederdruck-Materialapplikator (14) vorgesehen ist, der über den zweiten Verteiler-

2. Beschichtungsanlage nach Patentanspruch 1,

- bei der ein weiterer Niederdruck-Materialförderer (2) vorgesehen ist,
- bei der der Verteilereinlass (11.1) mit dem vom weiteren Niederdruck-Materialförderer (2) stammenden Beschichtungsmaterial (31) beaufschlagbar ist.

3. Beschichtungsanlage nach Patentanspruch 2,

- bei der ein Mischer (15) vorgesehen ist, der zwischen die Niederdruck-Materialförderer (1; 2) und den Verteiler (11) geschaltet ist.

4. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,

- bei der der Niederdruck-Materialförderer (1) derart ausgebildet und betreibbar ist, dass er einen Druck von weniger als 32 bar und vorzugsweise von weniger als 20 bar erzeugt.

5. Beschichtungsanlage nach einem der vorherigen Patentansprüche,

- bei der der Niederdruck-Materialförderer (1) als Doppelmembranpumpe (400) ausgebildet ist.

6. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,

- bei der der Niederdruck-Materialförderer (1) eine Zahnpumpe aufweist.

7. Beschichtungsanlage nach einem der vorherigen Patentansprüche,

- bei der der Niederdruck-Materialförderer (1) einen Druckbehälter (410) aufweist.

8. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,

- bei der der Hochdruck-Materialförderer (12) derart ausgebildet und betreibbar ist, dass er einen Druck von mehr als 50 bar erzeugt.

9. Beschichtungsanlage nach einem der vorherigen Patentansprüche,
bei der der Hochdruck-Materialförderer (12) als Kolbenpumpe oder als Kolbendoppelmembranpumpe ausgebildet ist. 5
10. Beschichtungsanlage nach einem der vorherigen Patentansprüche,
bei der der Verteiler (11) ein T-Stück (11.6) aufweist. 10
11. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 8,
bei der der Verteiler (11) ein Stellglied (11.5) aufweist, um den Versorgungseingang (11.1) wahlweise mit dem ersten Ausgang (11.2) oder dem zweiten Ausgang (11.3) zu verbinden. 15
12. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 8,
bei der der Verteiler (11) ein Wechselventil (211) aufweist. 20
13. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 8,
bei der der Verteiler (11) ein Kugelhahnventil (311) aufweist. 25
14. Beschichtungsanlage nach einem der vorigen Patentansprüche,
bei der eine Hochdruckleitung (91) vorgesehen ist, über die das Beschichtungsmaterial vom Verteiler (11) zum Hochdruck-Materialförderer (12) gelangt. 30
15. Beschichtungsanlage nach Patentanspruch 14, 35
- bei der eine Niederdruck-Versorgungsleitung (81) vorgesehen ist, um den Verteiler (11) eingangsseitig mit Beschichtungsmaterial zu versorgen,
 - bei der die Niederdruck-Versorgungsleitung (81) länger als die Hochdruckleitung (91) ist. 40
16. Beschichtungsanlage nach Patentanspruch 15,
bei der ein Rückschlagventil (100) am stromabwärtigen Ende der Versorgungsleitung (81) vorgesehen ist. 45
17. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 15 oder 16,
bei der ein Rückschlagventil (51, 52; 61) am stromabwärtigen Ende der Hochdruckleitung (91) vorgesehen ist. 50
18. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 15 bis 17, 55
- bei der zwei in Reihe geschaltete Rückschlagventile (61; 62) auf der Einlassseite des Hochdruck-Materialförderers (12) vorgesehen sind.
19. Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 16 bis 18,
bei der das Rückschlagventil (100) eine Berstscheibe aufweist.
20. Beschichtungsanlage nach einem der vorherigen Patentansprüche,
bei der Räder (550) zum Verfahren der Beschichtungsanlage vorgesehen sind.
21. Beschichtungssystem mit einer Beschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 20,
bei dem ein Roboter zum Manipulieren des Niederdruck-Materialapplikators (14) und/oder des Hochdruck-Materialapplikators (13) vorgesehen ist.

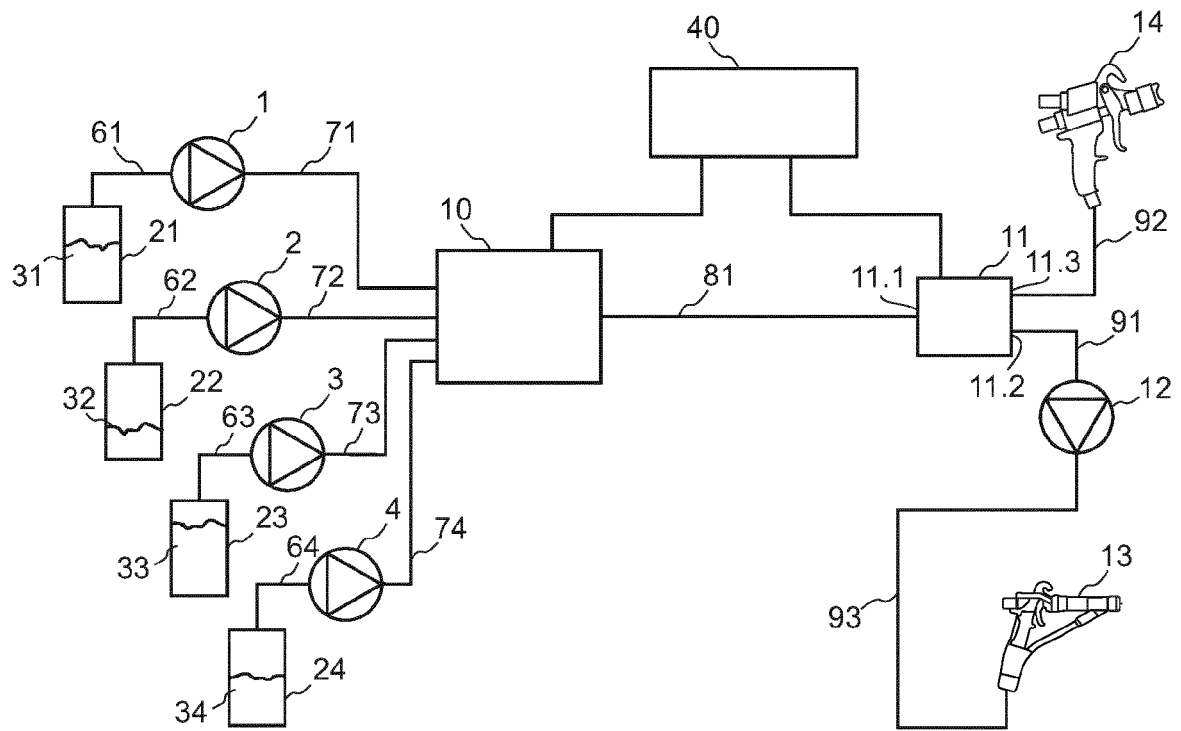


Fig. 1

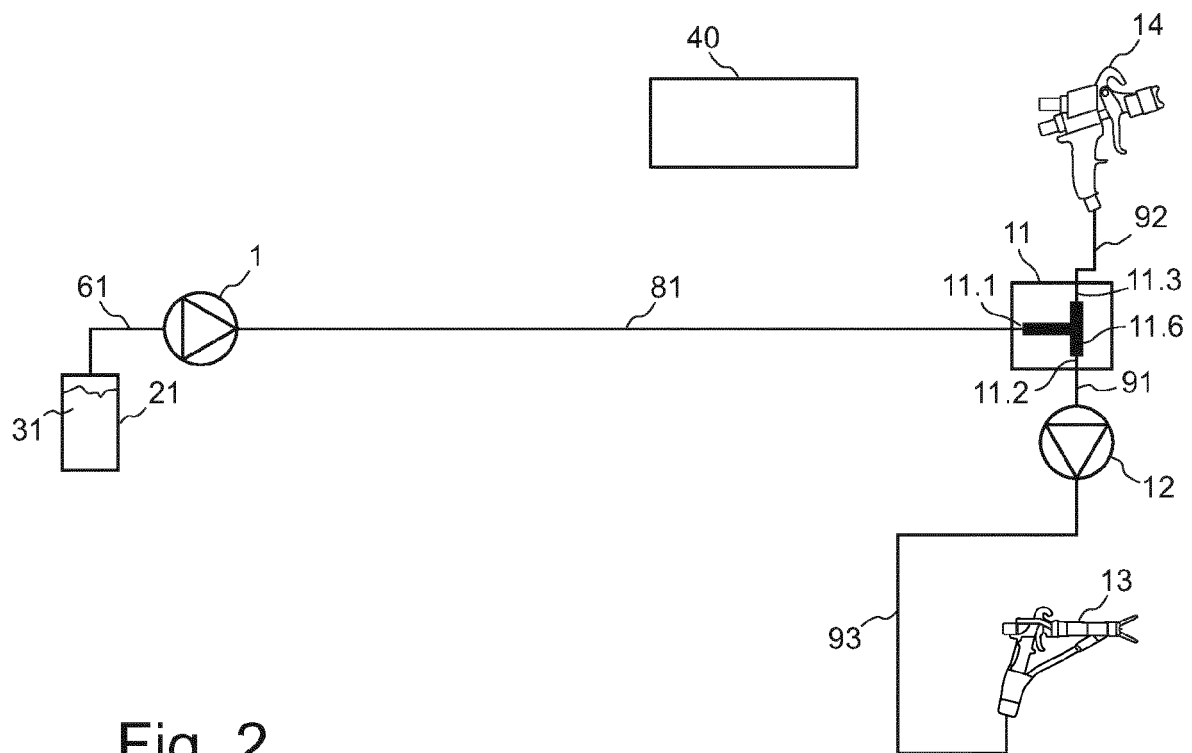


Fig. 2

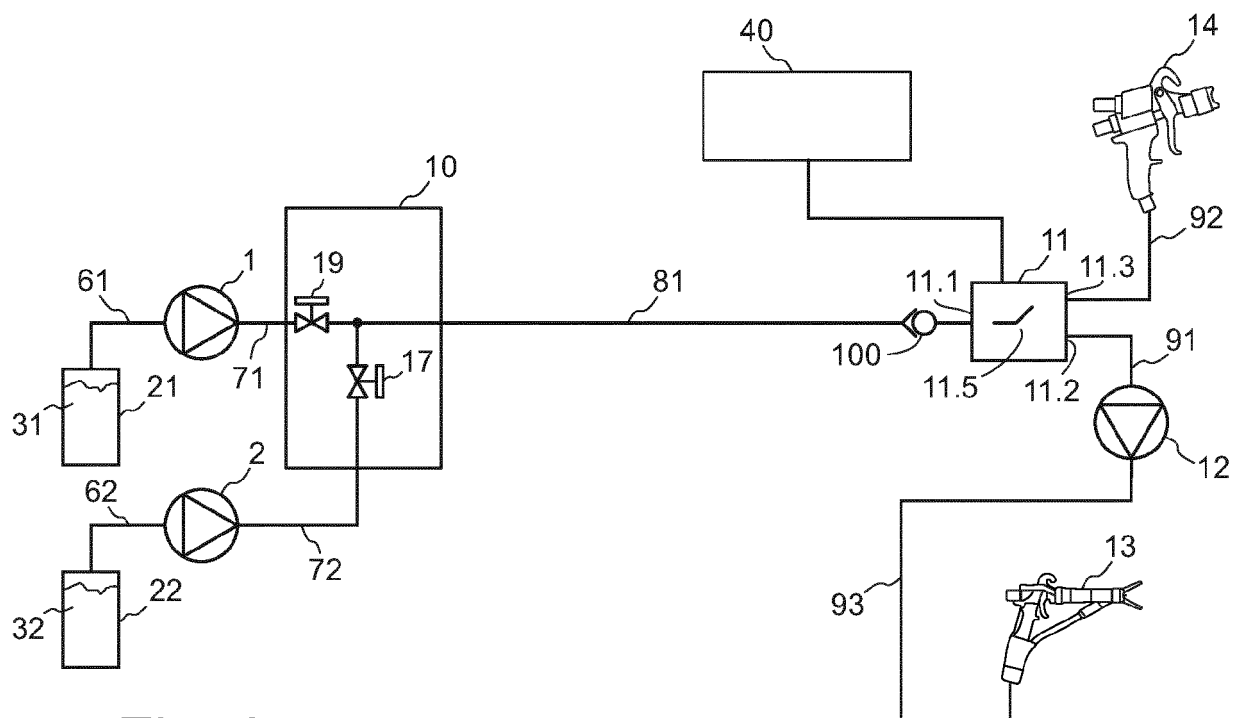


Fig. 3

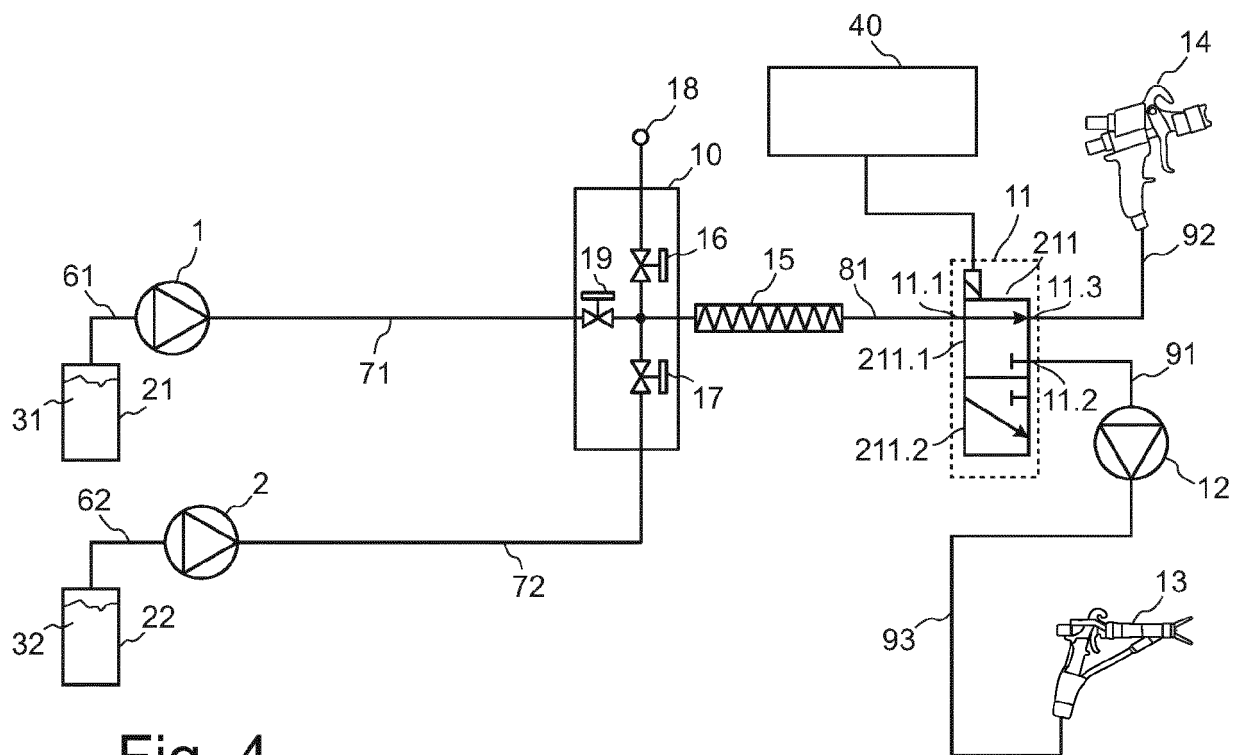


Fig. 4

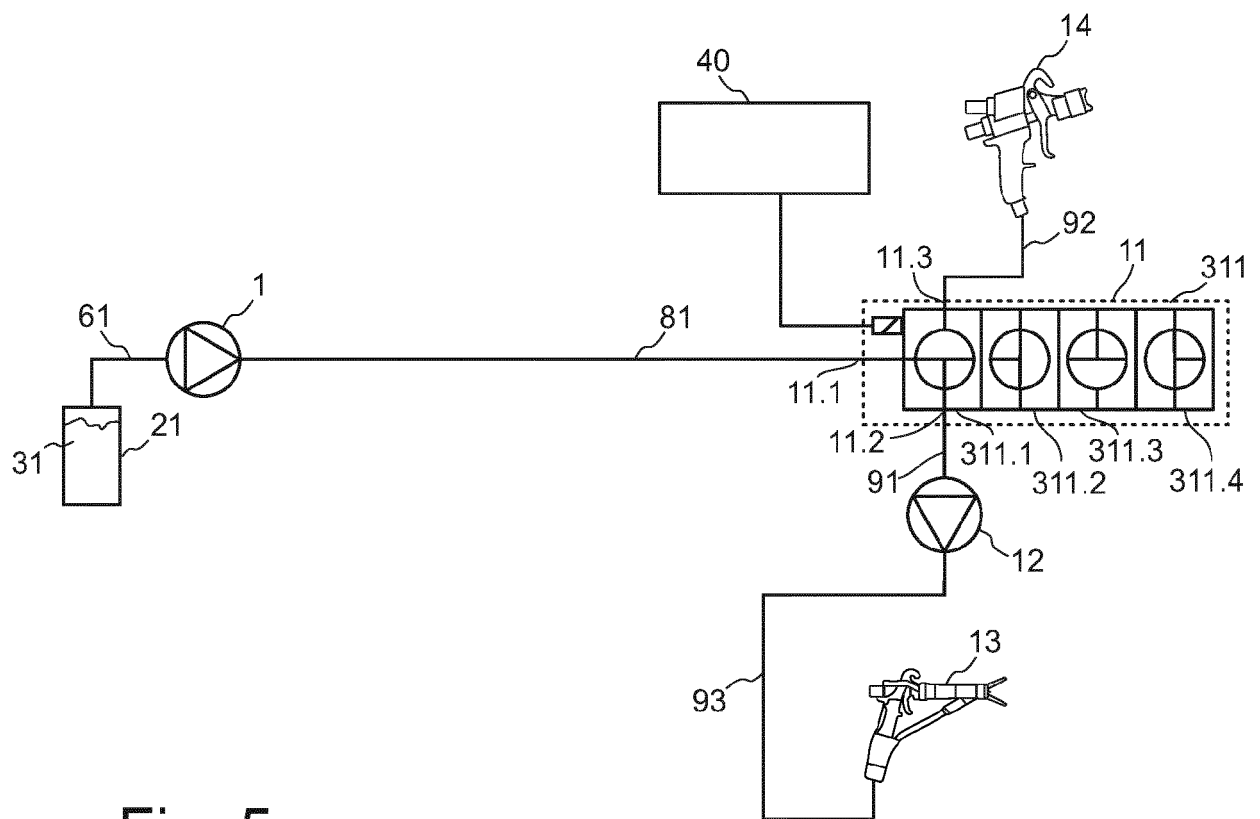


Fig. 5

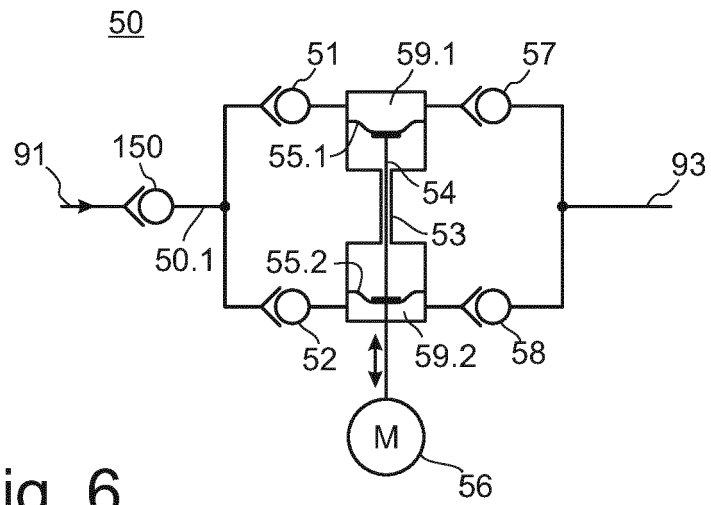


Fig. 6

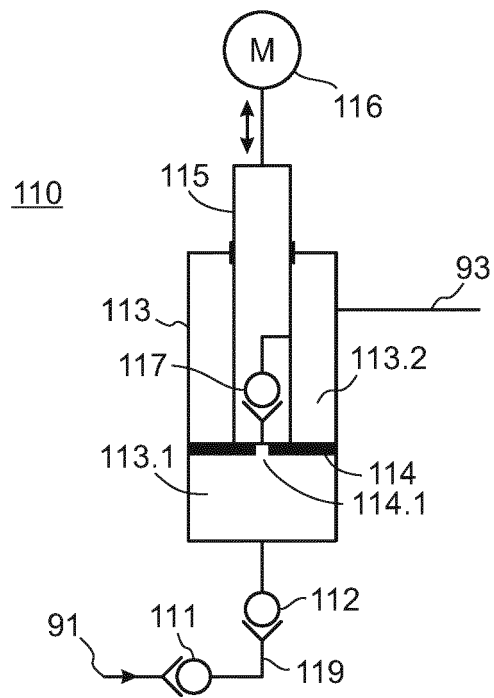


Fig. 7

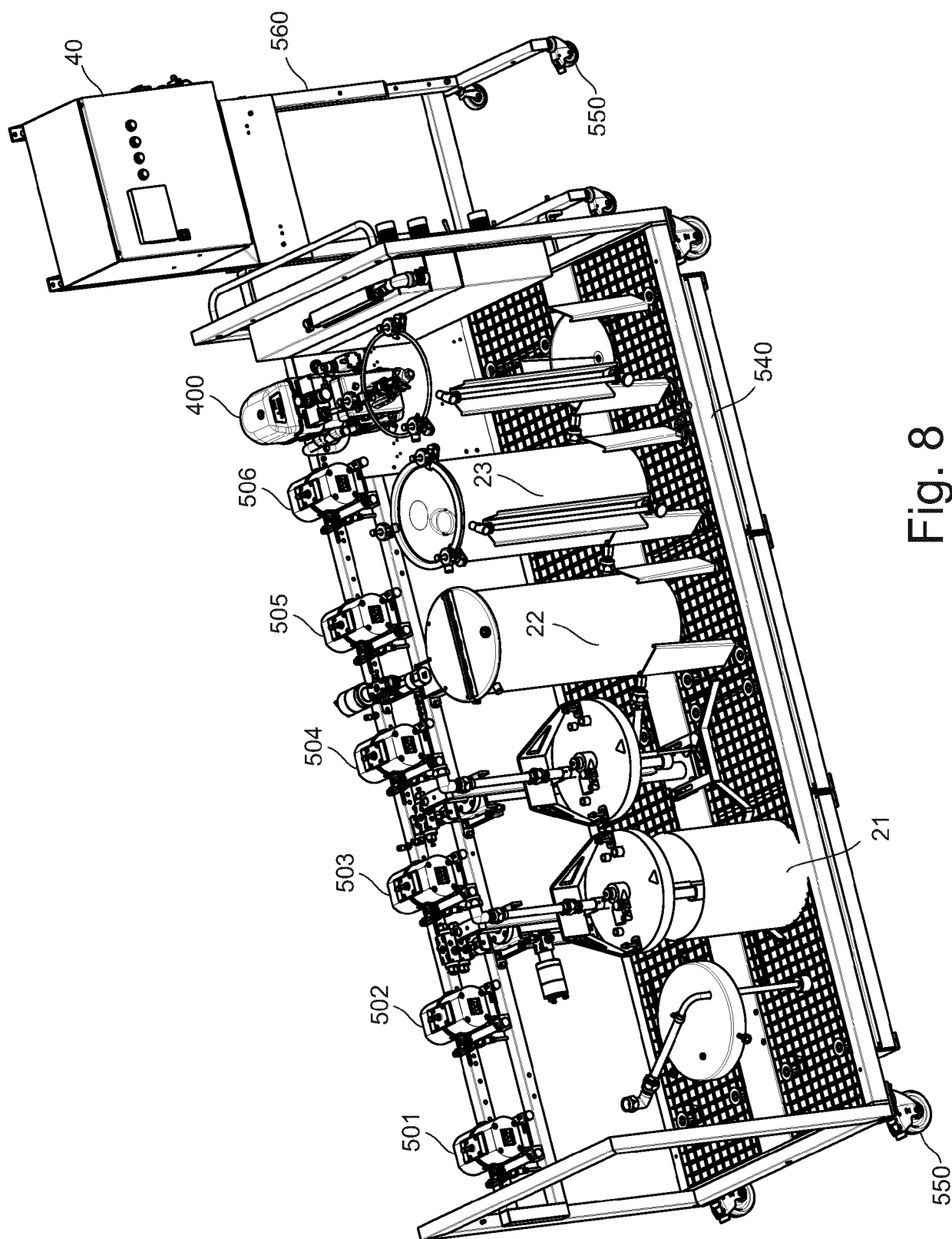


Fig. 8

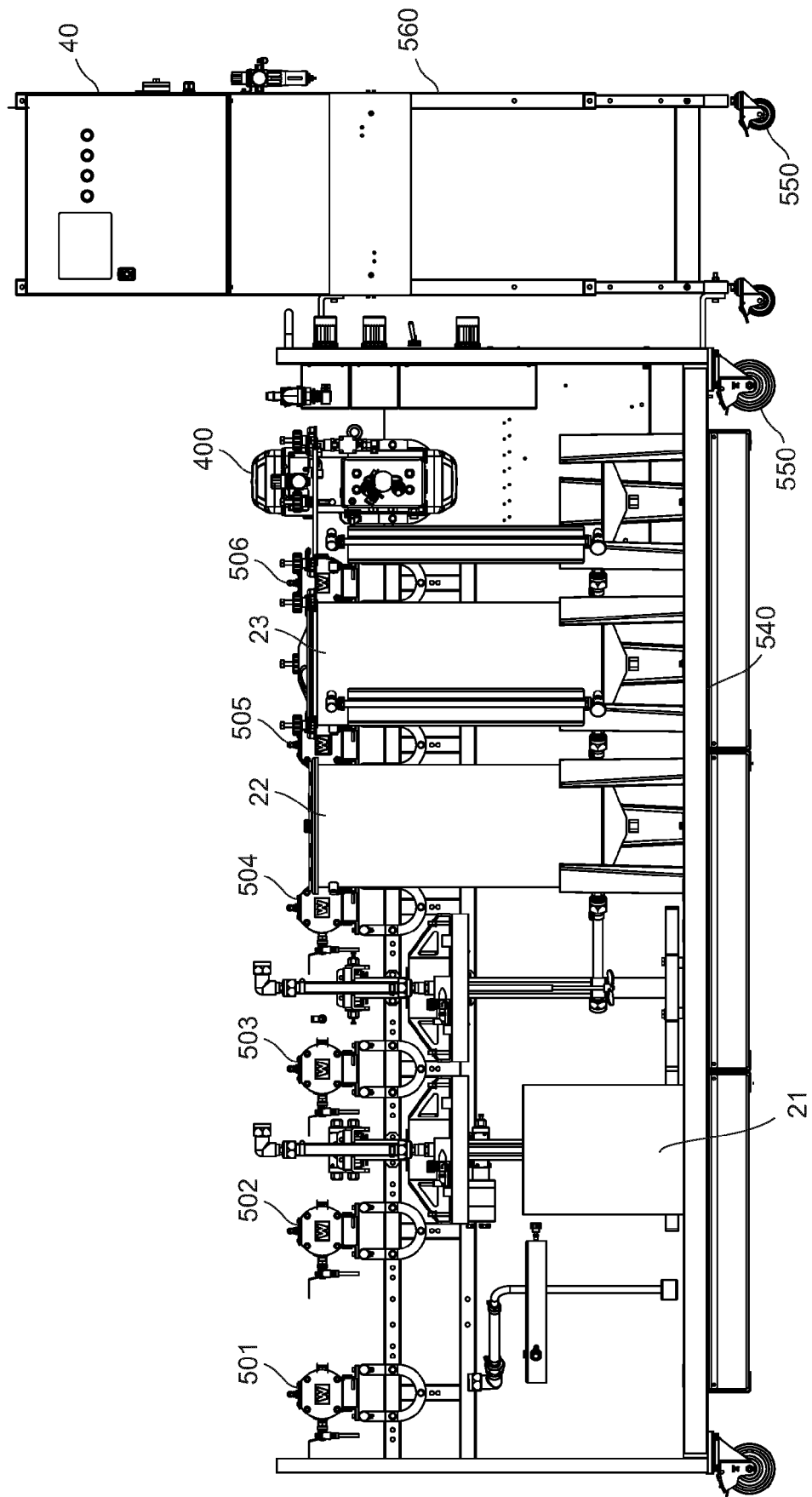


Fig. 9

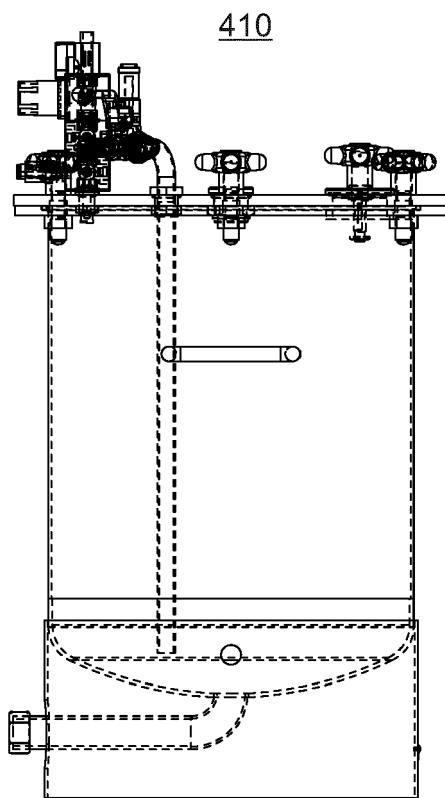


Fig. 10

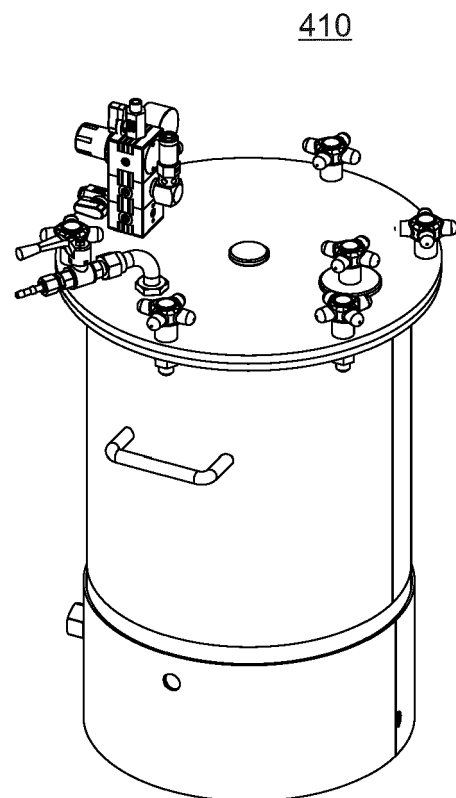


Fig. 11

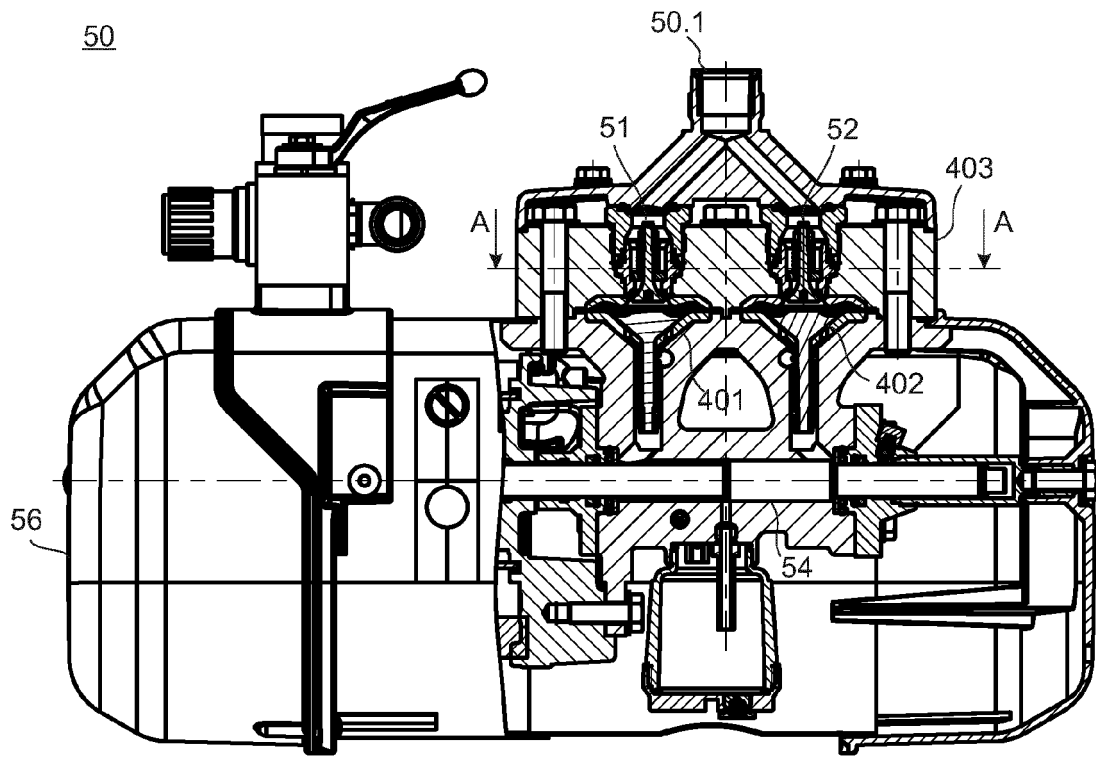


Fig. 12

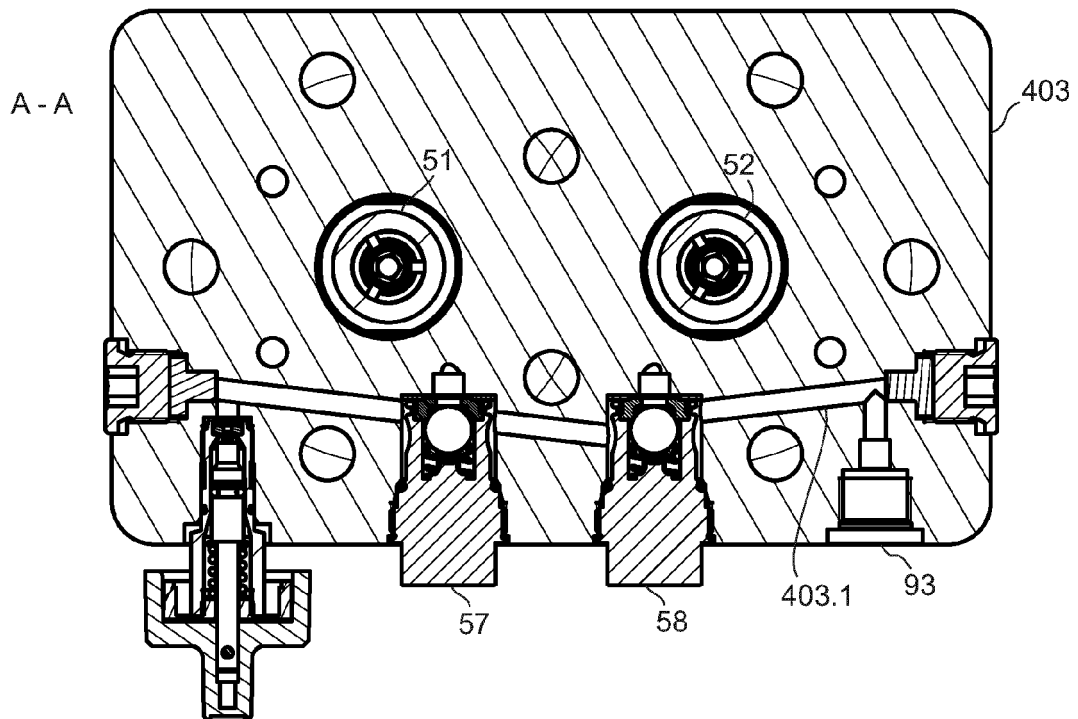


Fig. 13

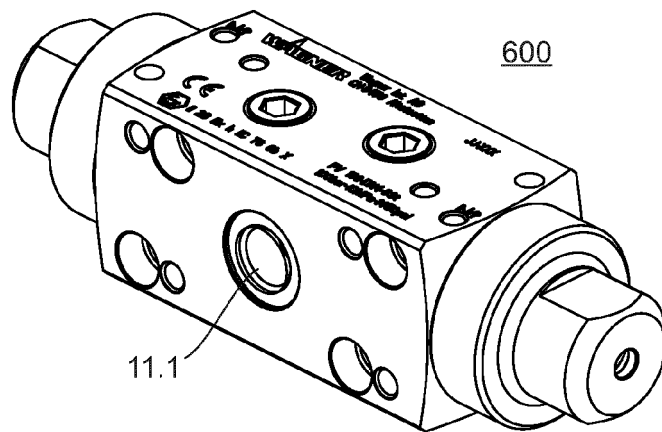


Fig. 14

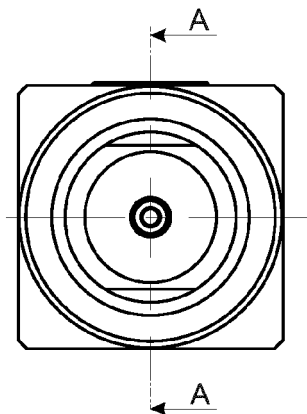


Fig. 15

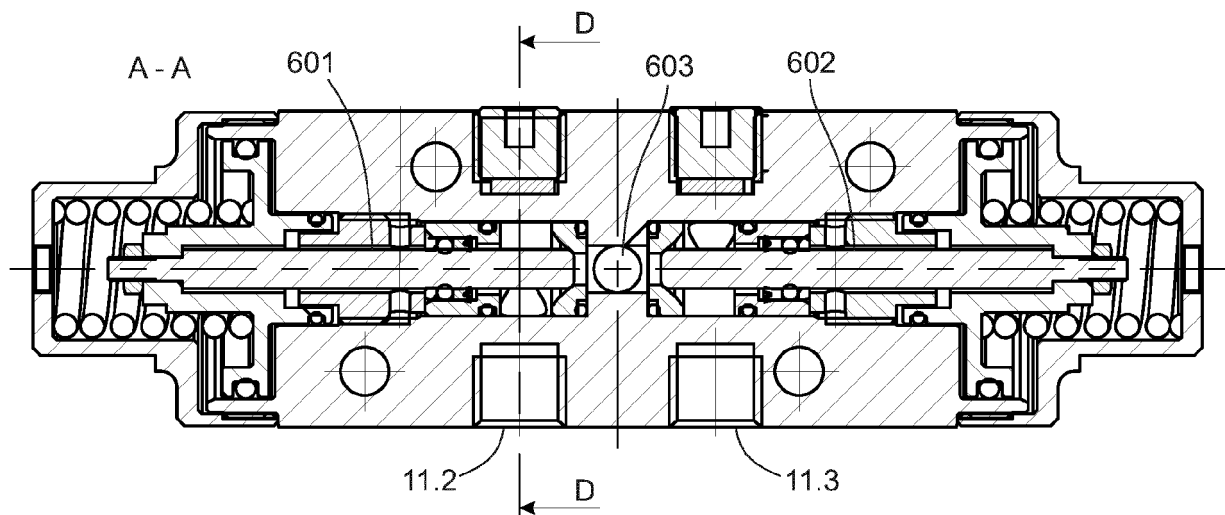


Fig. 16

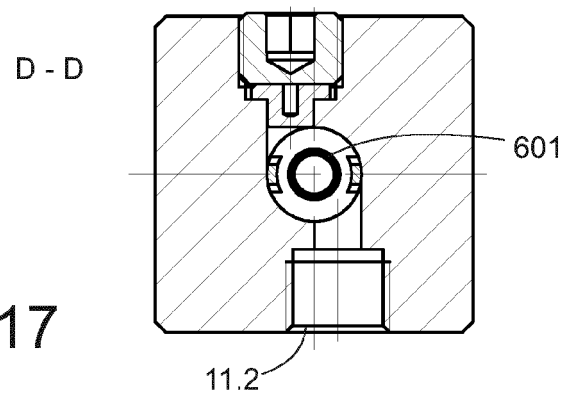


Fig. 17



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 5135

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 633 042 A1 (VOGT AG FEUERWEHRGERAETE UND F [CH]) 11. Januar 1995 (1995-01-11)	1-4,7,8,10,11,14-16,20	INV. B05B1/16 B05B9/04
Y	* Spalte 3 - Spalte 5; Abbildungen *	5,6,9,12,13,17-19,21	
Y	----- EP 1 854 548 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 14. November 2007 (2007-11-14) * Absatz [0017] - Absatz [0037]; Abbildungen *	6,9,12,13,17-19,21	
Y	----- DE 10 2007 039964 A1 (TIMMER PNEUMATIK GMBH [DE]) 26. Februar 2009 (2009-02-26) * Absatz [0022] *	5	
A	----- US 2008/257988 A1 (HAHN KLAUS KARL [US] ET AL) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) * das ganze Dokument *	1-21	
A	----- EP 2 441 985 A2 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 18. April 2012 (2012-04-18) * das ganze Dokument *	1-21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B B65D
A	----- WO 2020/078703 A1 (WABCO GMBH [DE]) 23. April 2020 (2020-04-23) * das ganze Dokument *	1-21	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Dezember 2020	Prüfer Lindner, Volker
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 5135

5 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.

31-12-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0633042 A1	11-01-1995	DE 9321157 U1 EP 0633042 A1	30-05-1996 11-01-1995
EP 1854548 A1	14-11-2007	AT 419924 T AT 466662 T DE 102006021623 A1 EP 1854548 A1 EP 2036618 A1 ES 2320813 T3 ES 2342908 T3 PL 1854548 T3 PL 2036618 T3 US 2008271674 A1	15-01-2009 15-05-2010 15-11-2007 14-11-2007 18-03-2009 28-05-2009 16-07-2010 30-06-2009 29-10-2010 06-11-2008
DE 102007039964 A1	26-02-2009	DE 102007039964 A1 DE 202008017904 U1 EP 2179177 A1 US 2011229352 A1 WO 2009024619 A1	26-02-2009 11-11-2010 28-04-2010 22-09-2011 26-02-2009
US 2008257988 A1	23-10-2008	AU 2009201573 A1 CN 101664742 A EP 2111930 A2 US 2008257988 A1	12-11-2009 10-03-2010 28-10-2009 23-10-2008
EP 2441985 A2	18-04-2012	CN 102444679 A EP 2441985 A2 JP 5558316 B2 JP 2012082947 A KR 20120037623 A US 2012085441 A1	09-05-2012 18-04-2012 23-07-2014 26-04-2012 20-04-2012 12-04-2012
WO 2020078703 A1	23-04-2020	DE 102018126091 A1 WO 2020078703 A1	23-04-2020 23-04-2020

EPO FORM P0461

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

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 Nicht-Patentliteratur

- Cobra 40-10 Cobra 40-25 Hochdruck Doppelmembranpumpen. Firma J. Wagner GmbH, Januar 2018
[0005]