



(11)

EP 2 644 281 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2019 Patentblatt 2019/19

(51) Int Cl.:
B05B 12/14 ^(2006.01) **B05B 15/55** ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **12002292.6**

(22) Anmeldetag: **29.03.2012**

(54) **Farbwechsler**

Colour changer

Changeur de teinte

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG
5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:
• **Larsen, Ole-Morten
4056 Tananger (NO)**

• **Krogedal, Arnulf
4322 Sandnes (NO)**

(74) Vertreter: **Marks, Frank et al
ABB AG
GF-IP
Wallstadter Strasse 59
68526 Ladenburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-87/05832 WO-A2-01/51216
US-A- 3 672 570 US-A- 4 191 214
US-A- 5 402 826**

EP 2 644 281 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Farbwechsler umfassend ein Ventilmodul mit einer ersten Interaktionsfläche, mehrere im Ventilmodul vorgesehene Ventilmittel, welche an ihrer jeweiligen Einlassseite mit einem jeweiligen Zuführungskanal und an ihrer jeweiligen Auslassseite mit einem gemeinsamen Sammelkanal verbunden sind, wobei die Ventilmittel über jeweilige Schaltmittel mit einem jeweils in der ersten Interaktionsfläche mündenden ersten Betätigungsende öffnen- und schließbar sind, ein Schaltmodul mit einer zweiten Interaktionsfläche und genau einem Aktuator, welcher mit einem zweiten Betätigungsende in der zweiten Interaktionsfläche mündet, wobei Ventilmodul und Schaltmodul mit ihren jeweiligen Interaktionsflächen benachbart und entlang dieser gegeneinander verschiebbar angeordnet sind und wobei durch eine jeweilige Verschiebewegung das zweite Betätigungsende gegenüber gleichzeitig maximal einem der ersten Betätigungsenden in eine jeweilige Betätigungsposition bewegbar ist, so dass ein Öffnen und Schließen genau des jeweils zugehörigen Ventilmittels durch den genau einen Aktuator ermöglicht ist.

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass in industriellen Lackieranlagen eine Vielzahl von verschiedenen Farbtönen zum Einsatz kommt, beispielsweise in Lackieranlagen für Automobilkarosserien oder Anbauteile. Derartige Lackieranlagen sind zumeist roboterbasiert und bei typischen Taktzeiten von 60s bis 90s dafür ausgelegt, in jedem Taktzyklus einen anderen Farbton zu lackieren, wobei 20 bis 60 verschiedene Farbtöne in der Automobilindustrie eine gängige Anzahl ist. Um beispielsweise einen jeweils an einem Roboterarm angebrachten Zerstäuber mit einem Lackmaterial des gewünschten Farbtons zu versorgen sind zumeist Farbwechsler vorgesehen. Diese weisen eine Vielzahl an Eingängen für Lackmaterial auf, welche mit entsprechenden Versorgungsleitungen für die verschiedenen Lackmaterialien verbunden sind. Die Lackmaterialien werden in der Regel mittels sogenannter Ringleitungen an verschiedenen Abnahmestellen längs der Lackieranlage zur Verfügung gestellt und von dort mittels der Versorgungsleitungen zum jeweiligen Farbwechsler geführt. Ein Farbwechsler weist zudem üblicherweise einen gemeinsamen Sammelkanal auf, in welchen die Versorgungsleitungen zumindest indirekt münden, wobei dessen Ausgang über eine Leitung mit dem mit Lackmaterial zu versorgenden Zerstäuber verbunden ist.

[0003] Zwischen den jeweiligen Eingängen des Farbwechslers und dem gemeinsamen Sammelkanal sind Ventilmittel vorgesehen. Je nachdem, welches der Ventilmittel geöffnet ist, wird beim Lackierbetrieb das entsprechende Lackmaterial in den Sammelkanal eingeführt und von dort an den Zerstäuber weitergeleitet. Wenigstens ein Eingang eines Farbwechslers ist üblicherweise über ein Ventilmittel mit einer Lösemittelleitung verbunden, um im Falle eines Farbwechsels den Sammel-

kanal für das nächste Lackmaterial mit anderem Farbton zu reinigen. Häufig kommt bei einer Reinigung auch ein Einspeisen eines Luft- Lösemittelgemisches zum Einsatz, welches durch abwechselndes, gepulstes Einspeisen von Luft und Lösemittel erzeugt wird. Die Reinigungswirkung eines solchen Gemisches ist bei verringertem Lösemittelverbrauch deutlich erhöht.

[0004] Die strikte Trennung von verschiedenen Farbtönen ist von höchster Bedeutung, weil bereits geringste Farbrückstände zu einer Verfälschung des Farbtons kommen können, beispielsweise bei einem marginalen Rückstand eines roten Farbtons in einem weißen Farbton. Ventilmittel unterliegen einem Verschleiß und es können somit im Laufe der Zeit auch Leckagen auftreten. Wenn ein Ventilmittel nicht mehr zuverlässig schließt, so können trotz eigentlich geschlossenem Zustand eines Ventilmittels marginale Mengen eines Lackmaterials eines ersten Farbtons in den Sammelkanal gelangen und sich mit einem darin befindlichen Lackmaterial eines anderen Farbtons vermischen.

[0005] Aber auch durch versehentliche gleichzeitige Betätigung von mehreren Ventilmitteln erfolgt das Mischen von mehreren Farbtönen, so dass das Lackierergebnis unbrauchbar wird. Auch wenn Maßnahmen getroffen werden, dies steuerungstechnisch zu unterbinden, so besteht immer noch ein Restrisiko einer gleichzeitigen Betätigung.

[0006] Der durch fehlerhaft lackierte Karosserien entstandene Schaden ist erheblich, weil diese komplett aufgearbeitet und neu lackiert werden müssen. Da in einer Lackierstrasse zumeist eine Vielzahl an Lackierrobotern sequentiell an der Lackierung ein und desselben Objektes beteiligt ist, erweist sich eine Zuordnung einer fehlerhaften Lackierung zu einem bestimmten Lackierroboter beziehungsweise dem diesen zugehörigen Farbwechsler zumeist als sehr schwierig bis unmöglich. Daher ist eine Lackieranlage bei Vorhandensein eines defekten Lackwechslers zumeist für den Zeitraum einer Fehlersuche stillzulegen, wodurch deren Produktionskapazität in nachteiliger Weise reduziert wird.

[0007] Das Patentdokument US 3 672 570 A offenbart einen pneumatisch gesteuerten Farbwechsler gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1, bei welchem eine Vielzahl an Lackmaterialien unterschiedlicher Farbe über ein jeweiliges Ventil mit einem gemeinsamen Sammelkanal verbindbar ist. Das Patentdokument US 4 191 214 A offenbart einen sequentiellen Verriegelungsmechanismus für Ventile, durch welchen eine irrtümliche Bedienung ausgeschlossen wird. Die Patentanmeldung WO 0151216 A2 offenbart eine Farbwechselvorrichtung, bei welcher die mit einem jeweiligen Ventil verschließbaren Enden jeweiliger Farbversorgungsleitungen matrixähnlich in einer Ebene münden und wahlweise mit einer korrespondierenden Abnahmeleitung verbunden werden können, wobei im Verbindungsfall das jeweilige Ventil geöffnet ist.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, einen Farbwechsler anzuze-

ben, welche sich durch eine besonders hohe Zuverlässigkeit bezüglich der Vermeidung einer möglichen Farbverschleppung auszeichnet.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Farbwechsler mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen. Die Grundidee der Erfindung besteht einerseits darin, eine gleichzeitige Betätigung mehrerer Ventilmittel physikalisch auszuschließen und weiterhin darin, eine mögliche Leckage von Ventilmitteln möglichst deutlich optisch sichtbar werden zu lassen.

[0010] Durch das Vorhandensein genau eines Aktuators, dessen zweites Betätigungsende gegenüber gleichzeitig maximal einem der ersten Betätigungsenden der Schaltmittel für die jeweiligen Ventilmittel in eine jeweilige Betätigungsposition bewegbar ist, ist konstruktionsbedingt sichergestellt, dass maximal ein Ventilmittel gleichzeitig offenbar ist. Farbverschleppungen beziehungsweise Farbvermischungen durch eine Fehlbedienung des Farbwechslers sind damit in vorteilhafter Weise ausgeschlossen. Die Auswahl des jeweiligen Ventilmittels, welches durch den genau einen Aktuator zu schalten ist, erfolgt durch eine jeweilige Verschiebung des Schaltmoduls relativ zum Ventilmodul. Hierzu ist idealerweise eine Antriebsvorrichtung vorgesehen, beispielsweise ein oder mehrere Schrittmotoren oder auch pneumatische Aktuatoren. In einer Betätigungsposition ist das zweite Betätigungsende des genau einen Aktuators gegenüber gleichzeitig maximal einem der ersten Betätigungsenden positioniert, wobei in dieser Position ein Zusammenwirken der jeweiligen Betätigungsenden ermöglicht ist. Die Betätigungsenden wirken vorzugsweise senkrecht zu den jeweiligen Interaktionsflächen, beispielsweise in Form einer gemeinsamen Schub- oder auch Zugbewegung. Es ist aber auch möglich, dass die jeweiligen Betätigungsenden Leitungen umfassen, welche in der Betätigungsposition hermetisch miteinander verbunden sind. So ist es beispielsweise auch möglich, eine Druckluft aus dem Aktuator durch den so gebildeten Leitungskanal von dem Schaltmodul in das Ventilmodul zu leiten und damit ein Schalten eines jeweils ausgewählten Ventilmittels zu bewirken.

[0011] Die Interaktionsflächen sind zumindest teilweise gegenüberliegend benachbart und gegeneinander verschieb- beziehungsweise bewegbar angeordnet. Hierbei ist es sowohl möglich, dass die Interaktionsflächen direkt aneinander grenzen, also aufeinander gleitend bewegbar sind, aber auch, dass die Interaktionsflächen in einem Abstand zueinander, beispielsweise 1-2 cm, angeordnet sind. Der in diesem Fall vorhandene Spalt ist dann zumindest im Falle einer Betätigung eines jeweiligen Ventilmittels durch die Betätigungsenden zu überbrücken, welche dann entsprechend aus der jeweiligen Interaktionsfläche ragen. Es ist aber auch ohne weiteres möglich, dass beispielsweise alle ersten Betätigungsenden der Schaltmittel im geschlossenen Zustand aus der ersten Interaktionsfläche herausragen. Durch das Münden der ersten Schaltenden in der ersten Interaktionsfläche wird zudem in vorteilhafter Weise ermög-

licht, dass sich im Fall einer eventuellen Leckage eines der Ventilmittel austretendes Lackmaterial bevorzugter Weise an der ersten Interaktionsfläche sammelt und damit besonders schnell sichtbar wird, so dass eine eventuelle Leckage in vorteilhafter Weise einfach zu orten ist.

[0012] Die Schaltmittel stellen eine vorzugsweise mechanische Wirkverbindung zwischen ihrem jeweiligen ersten Schaltende und dem zu schaltenden Ventilmittel dar, beispielsweise in Form einer Schubstange oder dergleichen. Die Schubstange ist dann gegebenenfalls mit ihrer dem Betätigungsende abgewandten Seite direkt mit dem Ventilmittel verbunden und betätigt dieses somit bedarfsweise. Ein Aktuator ist vorzugsweise dafür vorgesehen, eine Linearbewegung durchzuführen. Für den Fall, dass ein Aktuator lediglich für eine seiner beiden Bewegungsrichtungen in der Lage ist, eine Kraft auszuüben, sind entweder im Aktuator selbst oder aber in den Schaltmitteln entsprechende Federelemente vorzusehen, so dass eine Rückstellung des Aktuators durch eine Federkraft erfolgt.

[0013] Entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Farbwechslers sind das Ventil- und das Schaltmodul um eine gemeinsame Drehachse gegeneinander bewegbar, wobei die ersten Betätigungsenden der Schaltmittel längs einer Kreisbahn um die Drehachse angeordnet sind. Somit ist durch eine einfache Drehbewegung der Aktuator des Schaltmoduls beziehungsweise dessen zweites Betätigungsende in eine Betätigungsposition gegenüber genau eines der ersten Betätigungsenden verbringbar. Die Auswahlbewegung ist damit auf einen Bewegungsfreiheitsgrad reduziert und damit besonders einfach und positionsgenau realisierbar. Zudem ist auch lediglich ein einziger Antrieb zur Durchführung dieser Auswahlbewegung notwendig.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Farbwechslers geht der gemeinsame Sammelkanal an seinem ersten Ende in einen Auslasskanal über. Hierzu sind entsprechende Anschlussmittel am ersten Ende des Sammelkanals beziehungsweise am Auslasskanal vorzusehen, beispielsweise eine jeweilige Schraubverbindung als Übergang zu einem Schlauch. Typischerweise ist eine derartige Schlauchverbindung dann direkt oder indirekt zu einem jeweiligen Zerstäuber geführt, welcher dann beispielsweise auf einem Roboter montiert ist.

[0015] Einer weiteren Erfindungsvariante folgend mündet ein Einlasskanal in das zweite Ende des gemeinsamen Sammelkanals, welcher für die Zuführung von Luft- und/oder Reinigungsmittel vorgesehen ist. Durch die strömungstechnisch am Anfang des gemeinsamen Sammelkanals vorgesehene Einmündung kann im Falle eines Farbwechsels nach Schließen aller Ventilmittel der gesamte Sammelkanal von seinem zweiten Ende beginnend bis zum ersten Ende gereinigt werden und so für einen nächsten Farbton vorbereitet werden. Es ist optional möglich, ein entsprechendes Einlassventil für Luft- und/oder Reinigungsmittel auch von dem genau einen

Aktuator betätigen zu lassen, so dass ein gemeinsames Öffnen eines Ventilmittels für Farbe zusammen mit dem Einlassventil für Luft- und/oder Reinigungsmittel ausgeschlossen ist.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Farbwechslers sind für den Einlasskanal und/oder insbesondere den Auslasskanal separat öffnen- und schließbare weitere Ventilmittel vorgesehen. Somit lässt sich im Falle des Auslasskanals ein Farbfluss zum Zerstäuber in vorteilhafter Weise unterbrechen, beispielsweise um ein Andrücken des Lackmaterials zu ermöglichen oder aber auch um ein synchrones Schalten des Farbflusses entsprechend den Anforderungen eines Lackierprogramms eines Roboters zu ermöglichen.

[0017] Entsprechend einer weiteren Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Farbwechslers sind das Ventilmodul und das Schaltmodul derart ausgestaltet und wirken derart zusammen, dass die Ventilmittel in unbetätigtem Zustand verschlossen sind. Hierzu sind bevorzugter Weise Federelemente vorzusehen, welche die Ventilmittel im Ruhezustand in den sicheren geschlossenen Zustand drücken. Im Falle einer Betätigung eines der Ventilmittel durch den genau einen Aktuator bringt dieser gegebenenfalls eine gegen die Federkraft wirkende Kraft auf und bewirkt damit ein Öffnen des jeweiligen ausgewählten Ventilmittels.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsvariante des erfindungsgemäßen Farbwechslers sind die Schaltmittel derart ausgestaltet, dass ein Öffnen eines jeweiligen Ventilmittels durch eine Rückfahrbewegung des zweiten Betätigungsendes des Aktuators in die zweite Interaktionssfläche hinein bewirkt wird. Dies bedingt entweder, dass das jeweilige erste Betätigungsende des jeweiligen ausgewählten Schaltmittels mit einer Federkraft gegen das zweite Betätigungsende des gegenüber befindlichen Aktuators drückt oder dass Kupplungsmittel zwischen zweitem Betätigungsende des Aktuators und dem jeweiligen ersten Betätigungsende vorgesehen sind, durch welche die Übertragung einer Zugkraft ermöglicht ist. Durch eine Rückfahrbewegung des Aktuators wird das zugehörige Ventilmittel geöffnet.

[0019] Erfindungsgemäß sind daher in einer bevorzugten Ausgestaltungsvariante Kupplungsmittel zwischen dem zweiten Betätigungsende des Aktuators und jeweiligen ersten Betätigungsenden vorgesehen, welche dazwischen eine Zugkraftbeanspruchung ermöglichen. Hierdurch ist eine permanente Gegenkraft zum Schließen der nicht betätigten Ventilmittel in vorteilhafter Weise vermieden, so dass die Sicherheit des Farbwechslers in vorteilhafter Weise gesteigert ist. Ein Kupplungsmittel kann beispielsweise in einer nagelkopfähnlichen Ausgestaltung von jeweiligen ersten Betätigungsenden bestehen, welche dann von einem formschlüssig korrespondierenden Greifelement des zweiten Betätigungsendes gegriffen werden können.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Farbwechslers sind die Schaltmittel derart ausgestaltet, dass ein Öffnen eines jeweiligen

Ventilmittels durch eine Herausfahrbewegung des zweiten Betätigungsendes des Aktuators aus der zweiten Interaktionssfläche heraus bewirkt wird. Auch hier sind die nicht betätigten Ventilmittel ohne Einwirkung einer Kraft auf die ersten Schaltenden in vorteilhafter Weise geschlossen, wobei ein Öffnen dann durch Einwirkung einer Druckbewegung auf das jeweils ausgewählte erste Schaltende erfolgt.

[0021] Erfindungsgemäß weisen die Ventilmittel rohrähnliche Kupplungselemente für Lackmaterial auf, welche im geöffnetem Zustand strömungstechnisch miteinander verbunden sind und in geschlossenen Zustand voneinander wegbewegt sind, wobei dann eine Trennstrecke gebildet ist. Die rohrähnlichen Kupplungselemente sind Teil des jeweiligen Schaltkanals, der im geöffneten Zustand eines jeweiligen Ventilmittels von dem jeweiligen Zuführkanal zum gemeinsamen Sammelkanal gebildet ist. Die Bildung einer Trennstrecke in geschlossenem Zustand bedingt, dass beiderseits der Trennstrecke bedarfsweise weitere Ventil- und oder Schaltmittel vorgesehen sind, welche diese im geschlossenen Zustand gegenüber dem jeweiligen Zuführkanal beziehungsweise dem gemeinsamen Sammelkanal sicher verschließen. Erfindungsgemäß ist bevorzugter Weise vorgesehen, dass die rohrähnlichen Kupplungselemente Teil der Schaltmittel sind und insbesondere auch dafür geeignet sind, in gekuppeltem Zustand eine Druckkraft beziehungsweise eine Druckbewegung zu übertragen, durch welche dann das jeweils ausgewählte Ventilmittel geöffnet werden kann.

[0022] Die die Trennstrecke beiderseits verschließenden Ventil- beziehungsweise Schaltmittel sind zuführungskanalseitig beispielsweise das bereits erwähnte erfindungsgemäße Schaltmittel und sammelkanalseitig ein zusätzlicher Schließmechanismus, welcher ebenfalls über die Schaltmittel betätigt wird oder auch durch die Schaltmittel selbst gebildet ist. Die Bildung einer Trennstrecke schließt sicher aus, dass in geschlossenem Zustand Lackmaterial durch die rohrähnlichen Kupplungselemente fließen kann. Jede eventuelle Leckage eines der jeweiligen Ventilmittels führt zu einem Austritt von typischerweise unter Druck stehendem Lackmaterial im Bereich der Trennstrecke.

[0023] Zur verbesserten Erkennung einer derartigen eventuellen Leckage ist in einer weiteren Ausführungsvariante vorgesehen, dass die jeweiligen Trennstrecken in einem übergreifenden Trennbereich gebildet sind, welcher also die Trennstrecken mehrerer Ventilmittel aufnimmt. Es ist weiterhin optional vorgesehen, dass ein oder mehrere von außen zugängliche und/oder einsehbare Trennbereiche gebildet sind. Ein solcher Trennbereich kann beispielsweise eine Nut oder dergleichen sein, beispielsweise mit einer Breite von 1-2cm, in welche beidseitig die Kupplungselemente hineinragen. Bevorzugter Weise sind die Trennstrecken aller oder zumindest mehrerer Ventilmittel in derselben Nut gebildet. Somit sammelt sich im Leckagefall eines beliebigen Ventilmittels austretendes Lackmaterial in derselben Nut und

ist damit besonders einfach auf optische Weise erkennbar.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Farbwechslers sind die Ventilmittel derart ausgestaltet, dass sie neben dem geschlossenen und dem geöffneten Ventilzustand auch einen dritten Ventilzustand einnehmen können, in welchem keine Trennstrecke und keine strömungstechnische Verbindung zwischen den Kupplungselementen gebildet ist. Dies bedeutet, dass die rohrähnlichen Kupplungselemente zwar miteinander gekuppelt sind, der jeweilige Schaltkanal zwischen dem jeweiligen Zuführungskanal und dem gemeinsamen Sammelkanal jedoch zumindest an der Kupplungsstelle durch jeweilige Schalt- beziehungsweise Ventilmittel verschlossen ist. Dies ermöglicht in dieser speziellen Reinigungsposition das Reinigen des Sammelkanals zusammen mit dem sammelkanalseitigen Kupplungsstückes im Falle eines Farbwechsels, wobei sicher ausgeschlossen ist, dass dabei Reinigungsmittel in das zuführungsseitige Kupplungsstück gelangt.

[0025] Deshalb umfasst eine weitere Erfindungsvariante auch, dass der Aktuator dafür vorgesehen ist, drei Betätigungsstellungen einzunehmen, welche im Zusammenwirken mit dem jeweils ausgewählten Ventilmittel mit jeweils einem der Ventilzustände korrespondieren. Somit kann jeder der drei Ventilmittelzustände - nämlich geöffnet, geschlossen und Spülposition - auch durch den Aktuator sicher eingestellt werden.

[0026] In einer weiteren erfindungsgemäßen Erfindungsvariante funktioniert der Aktuator auf pneumatischer oder hydraulischer Basis und ist derart ausgestaltet, dass die erste Betätigungsstellung durch Zuführen eines Druckmediums, beispielsweise Druckluft, in einen ersten Eingang und die zweite Betätigungsstellung durch Zuführen eines Druckmediums einen in zweiten Eingang erreicht ist. Eine mögliche Ausführungsform besteht beispielsweise darin, dass der Aktuator einen Hubzylinder mit darin beweglichem Kolben umfasst, wobei beiderseits des Kolbens Druckkammern gebildet sind. Der erste Eingang und der zweite Eingang für die Druckluftzuführung münden in einer jeweils anderen Druckkammer. Je nachdem, welcher der beiden Druckkammern nun Druckluft zugeführt wird, erfolgt eine Bewegung des Kolbens in die eine beziehungsweise andere Richtung bis ein jeweiliger Anschlag erreicht ist. Rückstellmittel, beispielsweise eine Feder, verbringen den Kolben in eine Ausgangsposition, wenn keiner der beiden Ausgänge mit einer Druckluft beaufschlagt ist.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0028] Anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung, weitere Ausführungsformen und weitere Vorteile näher beschrieben werden.

[0029] Es zeigen:

- Fig. 1 einen ersten exemplarischen Farbwechsler,
- Fig. 2 ein exemplarisches Ventilmodul,
- Fig. 3 einen zweiten exemplarischen Farbwechsler,
- Fig. 4 einen dritten exemplarischen Farbwechsler,
- 5 Fig. 5 einen vierten exemplarischen Farbwechsler mit erster Aktuatorposition,
- Fig. 6 einen vierten exemplarischen Farbwechsler mit zweiter Aktuatorposition,
- Fig. 7 Kontaktbereiche zwischen Schaltmodul und Ventilmodul sowie
- 10 Fig. 8 einen fünften exemplarischen Farbwechsler.

[0030] Fig. 1 zeigt einen ersten exemplarischen Farbwechsler 10 in einer Schnittdarstellung. In einem Ventilmodul 32 sind mit ihrer Auslassseite in einen gemeinsamen Sammelkanal 24 mündend mehrere Ventilmittel 18, 20, 22 angeordnet, welche mit ihrer Einlassseite mit jeweiligen Zuführungskanälen 12, 14, 16 für Lackmaterial verschiedener Farbe verbunden sind. Mit den Ventilmitteln 18, 20, 22 wirken mit einem jeweiligen ersten Betätigungsende in eine Interaktionsfläche 34 mündende Schaltmittel 26, 28, 30 derart zusammen, dass die Ventilmittel 18, 20, 22 von der Interaktionsfläche 34 aus öffnen und schließbar sind. In diesem Fall umfassen die jeweiligen Schaltmittel 26, 28, 30 im Wesentlichen eine Schaltstange, welche interaktionsflächenseitig heruntergedrückt werden kann, so dass eine Öffnung des zugehörigen Ventilmittels 18, 20, 22 erfolgt, welches wie alle anderen Ventilmittel auch in unbetätigtem Zustand geschlossen ist. Es ist aber unter Verwendung entsprechender Kupplungsmittel auch möglich, eine Öffnung des Ventilmittels 18, 20, 22 durch eine Zugbewegung herbeizuführen. Die ersten Betätigungsenden der Schaltmittel 26, 28, 30 werden in diesem Fall von nagelkopffähnlichen Aufweitungen gebildet. Es ist aber durchaus auch ein rein pneumatisches Betätigen der Ventilmittel 18, 20, 22 über einen in Betätigungsposition hermetisch geschlossenen Verbindungskanal denkbar, wobei der Verbindungskanal dann zumindest teilweise von den jeweiligen Schaltmitteln gebildet ist.

[0031] In der Zeichnung oberhalb des Ventilmoduls 32 angeordnet ist ein Schaltmodul 44, welches einen Aktuator 48 umfasst und eine zweite Interaktionsfläche 46 aufweist. Ventilmodul 32 und Schaltmodul 44 sind derart angeordnet, dass sich ihre jeweiligen Interaktionsflächen 34 und 46 gegenüber liegen, wobei beide Module 32, 44 entlang deren Interaktionsflächen 34, 46 gegeneinander beweglich 52 sind, beispielsweise mittels zweier nicht gezeigter Antriebe in X- Y- Richtung. Der Aktuator 48 mündet mit einem zweiten Betätigungsende 50 in die zweite Interaktionsfläche 46, wobei die Bewegungsrichtung des Betätigungsendes 50 senkrecht zu den parallel angeordneten Interaktionsflächen 34, 46 ist. Der Begriff münden bedeutet keinesfalls, dass ein Betätigungsende mit der betreffenden Interaktionsfläche bündig abschließen muss, vielmehr ist auch ein Heraus- oder Hereinragen des Betätigungsendes möglich.

[0032] In diesem Beispiel ist das Schaltmodul 44 derart

in eine Betätigungsposition für das Ventilmittel 18 verschoben, dass sich das zweite Betätigungsende 50 des Aktuators 48 genau gegenüber dem ersten Betätigungs-
ende der Schaltmittel für das Ventilmittel 18 befindet. Durch eine Herausfahrbewegung des zweiten Betä-
tigungsendes 50 aus der zweiten Interaktionsfläche 46 wird das damit zusammenwirkende erste Betätigungs-
ende heruntergedrückt und ein Öffnen des Ventilmittels 18 bewirkt. Ein gleichzeitiges Betätigen aller anderen
Ventilmittel 20, 22 ist in vorteilhafter Weise ausgeschlos-
sen.

[0033] An dem ersten Ende des Sammelkanals 24 des Farbwechslers 10 ist ein Auslasskanal für den Abfluss des jeweils gewählten Lackmaterials vorgesehen. Zwischen Auslasskanal und einem zugehörigen Auslassschlauch 42, welcher beispielsweise zu einem Zerstäuber führt, ist ein weiteres separat schaltbares Ventilmittel 38 vorgesehen, um einen Lackfluss zum Zerstäuber bedarfsweise zu unterbrechen. Am zweiten Ende des gemeinsamen Sammelkanals 24 ist zwischen einem Einlasskanal und einem Einlassschlauch 40 ein weiteres Ventilmittel 36 vorgesehen, mit welchem über den Einlassschlauch 36 bereit gestelltes Reinigungsmittel bedarfsweise in den Sammelkanal 24 geleitet werden kann, so dass dieses durch den Sammelkanal 24 fließt und diesen dann reinigt. Der Abfluss des Lösemittels im Reinigungsfall erfolgt dann typischerweise über den Auslasskanal. Um ein gleichzeitiges Fluten des gemeinsamen Sammelkanals 24 mit Reinigungsmittel und Lackmaterial zu vermeiden ist aber auch alternativ eine Zuführung des Reinigungsmittels über das strömungstechnisch zuerst in den gemeinsamen Sammelkanal mündende Ventilmittel möglich, in diesem Beispiel also das Ventilmittel 18.

[0034] Fig. 2 zeigt ein exemplarisches Ventilmodul 60 in einer Draufsicht. In eine erste Interaktionsfläche 62 des Ventilmoduls 60 mündet eine Vielzahl von ersten Betätigungsenden 66 von jeweiligen Schaltmitteln, welche jeweiligen Ventilmitteln des Ventilmoduls 60 zugeordnet sind. Die ersten Betätigungsenden sind längs einer Kreisbahn 68 angeordnet, deren Mittelpunkt von einer gemeinsamen Drehachse 64 des Ventilmoduls 60 und eines nicht gezeigten Schaltmoduls gebildet wird. Im Inneren des Ventilmoduls 60 ist im Wesentlichen der Kreisbahn 68 folgend ein gemeinsamer Sammelkanal 70 angeordnet, welcher an seinem ersten Ende 72 mit einem Anschlussstück 76 für einen Auslassschlauch und an seinem zweiten Ende 74 mit einem Anschlussstück 78 für einen Einlassschlauch für Reinigungsmittel verbunden ist. Das nicht gezeigte Schaltmodul ist relativ zum Ventilmodul 60 um die gemeinsame Drehachse 64 drehbar, wobei ein ebenfalls nicht gezeigtes Schaltende eines zugehörigen Aktuators im Abstand des Radius der Kreisbahn 68 angeordnet ist, so dass dieses mit genau einem der jeweiligen ersten Betätigungsenden 66 in eine jeweilige Betätigungsposition verbringbar ist.

[0035] Die Fig. 3 zeigt einen zweiten exemplarischen Farbwechsler 80 in einer Schnittdarstellung. Um eine ge-

meinsame Drehachse 86 angeordnet sind ein zylinderähnliches Ventilmodul 82 und ein zylinderähnliches Schaltmodul 84. Das Ventilmodul 82 umfasst ein exemplarisches Ventilmittel 88, welches in diesem Beispiel in einem geöffneten Zustand abgebildet ist und ein jeweils schaltbares Verbindungsstück zwischen einem jeweiligen Zuführungskanal 100 und einem Anschlussstück zu einem rohrähnlichen Kupplungselement in dessen rückwärtigem Bereich darstellt. Im Kontaktbereich 104, welcher in der Fig. 7 nachfolgend noch im Detail gezeigt ist, erfolgt eine Kupplung des rohrähnlichen Kupplungselements mit einem korrespondierenden Kupplungselement, welches seinerseits mit einem gemeinsamen Sammelkanal verbunden ist. Im geöffneten Zustand fließt Lackmaterial aus dem Zuführungskanal 100 durch das Ventilmittel 88 in seinen rückwärtigen Bereich und von dort durch die im Kontaktbereich 104 gekuppelten Kupplungselemente in den gemeinsamen Sammelkanal. Das bewegliche, ventilmittelseitige rohrähnliche Kupplungselement dient einerseits der Durchleitung des Lackmaterials aus dem geöffneten Ventilmittel 88 aber andererseits auch der Betätigung des Ventilmittels 88. Dieses ist derart ausgestaltet, dass es bei einer Druckbewegung des Kupplungselementes von dem geöffneten in den geschlossenen Zustand gesetzt wird. Es sind weitere vergleichbare Ventilmittel in dem Ventilmodul 82 vorgesehen, welche jedoch nicht dargestellt sind.

[0036] Der Zuführungskanal 100 ist Teil einer Farbversorgung mit Farbumlauf, wobei der Rückführungskanal aus dem Farbwechsler mit der Bezugsziffer 102 gekennzeichnet ist. Somit ist das jeweilige Lackmaterial der verschiedenen Farbtöne in einem steten Umlauf, auch wenn es nicht in den gemeinsamen Sammelkanal geleitet wird. Eine Sedimentierung von Farbpigmenten wird hierdurch in vorteilhafter Weise vermieden.

[0037] Das Schaltmodul 84 umfasst einen Aktuator 94, welcher dafür vorgesehen ist, in Pfeilrichtung 96 eine Linearbewegung parallel zur gemeinsamen Drehachse 86 durchzuführen und hierbei eine von drei definierten Positionen einzunehmen. Die Ansteuerung des Aktuators 94 erfolgt über eine Druckluftzuführung 98 und eine Druckluftzuführung 106, wobei jeweils nach einzunehmender Position eine der beiden Druckluftzuführungen oder auch gar keine mit Druckluft beaufschlagt ist. In diesem Beispiel ist eine Öffnungsposition des Aktuators 94 angesteuert, so dass er eine erste rückwärtige Position eingenommen hat. Die Bewegung des Aktuators 94 wird als Zugbewegung auf das eine Ende eines beweglichen Stangenelementes übertragen, welches an seinem anderen Ende in den gemeinsamen Sammelkanal mündet und diesen je nach Schaltposition verschließt oder nicht. Es sind Kupplungsmittel vorgesehen, welche eine lösbare Verbindung zwischen dem ersten (Betätigungs-) Ende des Stangenelementes und dem zweiten Betätigungs-
ende des Aktuators 94 ermöglichen. Somit ist auch eine Zugbewegung des Aktuators 94 in vorteilhafter Weise auf die Schaltmittel 90 übertragbar.

[0038] Die Zugbewegung wirkt gegen die Kraft eines

Federelementes, welches im unbetätigten Zustand das Stangenelement in Richtung des Ventilmittels 88 drückt und dieses damit sicher schließt. Somit führt eine Rückbewegung des Aktuators 94 und des damit verbundenen Stangenelementes zu einem Öffnen des Ventilmittels 88. Gleichzeitig weist das Stangenelement an seinem sammelkanalseitigen Ende eine Verdickung auf, welche den Sammelkanal im geschlossenen Zustand des Ventilmittels 88 zum Ventilmittel hin verschließt. Bei einer rückwärts gerichteten Öffnungsbewegung des Stangenelementes wird sowohl der Sammelkanal in Richtung des Ventilmittels 88 als auch das Ventilmittel 88 selber freigegeben, wie in dieser Fig. exemplarisch gezeigt und in der Fig. 7 im Detail.

[0039] Das Ventilmodul 82 und das Schaltmodul 84 sind um die Drehachse 86 in eine derartige Position gegeneinander gedreht, dass der Aktuator 94 in einer Betätigungsposition gegenüber dem Ventilmittel 88 ist. Eine Kraftübertragung zwischen Aktuator 94 und Ventilmittel 88 erfolgt in einem Kupplungsbereich 90 mit entsprechenden Schaltmitteln, von denen ein exemplarisches Schaltmittel, eine Rückstellfeder, mit der Bezugsziffer 92 versehen ist. Ein Kupplungsbereich von jeweiligen Schaltmittelelementen ist für ein geöffnetes Ventilmittel mit der Bezugsziffer 104 versehen und in einer Detailansicht 132 in der Fig. 7 gezeigt.

[0040] Die Fig. 4 zeigt einen dritten exemplarischen Farbwechsler 108 in einer Schnittdarstellung. Dieser entspricht im Wesentlichen dem in der Fig. 3 gezeigten Farbwechsler, wobei der Aktuator jedoch keine Öffnungsposition sondern eine Reinigungsposition einnimmt. Dies bedeutet, dass die rohrähnlichen Kupplungselemente zwar miteinander gekuppelt sind, der jeweilige Schaltkanal zwischen dem jeweiligen Zuführungskanal und dem gemeinsamen Sammelkanal jedoch zumindest an der Kupplungsstelle durch jeweilige Schaltbeziehungsweise Ventilmittel verschlossen ist. Ein Kupplungsbereich von jeweiligen Schaltmittelelementen für das Ventilmittel in Reinigungsposition ist mit der Bezugsziffer 109 versehen und in einer Detailansicht 136 in der Fig. 7 gezeigt.

[0041] Die Fig. 5 zeigt einen vierten exemplarischen Farbwechsler 110 in einer Schnittdarstellung. Um eine gemeinsame Drehachse angeordnet sind ein zylinderähnliches Ventilmodul 112 und ein zylinderähnliches Schaltmodul 114. Das Ventilmodul 112 umfasst zwei exemplarische Ventilmittel 120, welche in diesem Beispiel in einem geschlossenen Zustand abgebildet sind und ein jeweils schaltbares Verbindungsstück zwischen einem jeweiligen Zuführungskanal und einem Anschlussstück zu einem gemeinsamen Sammelkanal darstellen.

[0042] In eine erste Interaktionsfläche 116 des Ventilmoduls 112 mündende und aus dieser ragende Schaltmittel 122 stellen eine mechanische Wirkverbindung zwischen dem jeweiligen Ventilmittel 120 und einem einer zweiten Interaktionsfläche 118 des Schaltmoduls 114 gegenüber liegenden Betätigungsende dar. Die Schaltmittel 122 sind derart ausgestaltet, dass die Ventilmittel in diesem unbetätigten Zustand sicher geschlossen sind.

Eine Betätigung durch einen Aktuator ist in dieser Darstellung nicht vorgesehen. Jedes der nicht vom Aktuator betätigten Ventile des Farbwechslers befindet sich in einer derartigen geschlossenen Stellung. Durch entsprechendes Verdrehen des Schaltmoduls um die Drehachse kann ein nicht gezeigter Aktuator mit einem nicht gezeigten zweiten Betätigungsende in eine Betätigungsposition für eines der Ventilmittel verbracht werden. Ein Kupplungsbereich von jeweiligen Schaltmittelelementen ist für ein geschlossenes Ventilmittel mit der Bezugsziffer 124 versehen und in einer Detailansicht 134 in der Fig. 7 gezeigt.

[0043] Fig. 6 stellt denselben vierten Farbwechsler in derselben Ventilposition, aber mit nunmehr im Eingriff befindlichen Aktuator dar. Dieses ist durch entsprechendes Verdrehen des Schaltmoduls erreicht. Das Ventilmittel kann nunmehr geöffnet werden.

[0044] Fig. 7 stellt in Detailzeichnungen 130 Kontaktbereiche von ineinander in Wirkverbindung stehenden exemplarischen Schaltmittelelementen dar, und zwar mit der Bezugsziffer 132 für das Detail mit der Bezugsziffer 104 in der Fig. 3 (geöffneter Zustand), mit der Bezugsziffer 134 für das Detail mit der Bezugsziffer 124 in der Fig. 4 (geschlossener Zustand) und mit der Bezugsziffer 136 für das Detail mit der Bezugsziffer 109 in der Fig. 5 (Reinigungszustand).

[0045] In der Detailzeichnung mit der Bezugsziffer 132 ist ein rohrähnliches Kupplungselement 139 mit kegelähnlicher Spitze gezeigt, welches mittels der Kraft eines nicht gezeigten Federelementes gegen eine formschlüssig korrespondierende Bohrung eines weiteren Kupplungselementes gedrückt ist, welche in einen gemeinsamen Sammelkanal 137 mündet. Das weitere Kupplungselement ist zusammen mit einer Vielzahl anderer weiterer Kupplungselemente in ein und dasselbe Bauelement eingefräst, in welchem auch der gemeinsame Sammelkanal vorgesehen ist. Von der gegenüber liegenden Seite mündet ein bewegliches Stangenelement 138 in den gemeinsamen Sammelkanal, welches auf seiner dem Sammelkanal abgewandten Seite mit einem nicht gezeigten Aktuator kraftschlüssig zusammenwirkt. Das Stangenelement 138 ist mittels des Aktuators von der formschlüssigen Bohrung wegbewegt worden, so dass diese Bohrung strömungstechnisch freigegeben ist. Somit kann - wie mit den Pfeilen angedeutet - durch das rohrähnliche Kupplungselement 139 Lackmaterial von einem geöffneten nicht gezeigten Ventilmittel in den gemeinsamen Sammelkanal 137 strömen. Die Wegbewegung des Stangenelementes 138 durch den Aktuator erfolgt gegen die Kraft eines nicht gezeigten Federelementes, so dass das Stangenelement 138 in unbetätigtem Zustand durch die Federkraft mit seiner kegelähnlichen Spitze an das rohrähnliche Kupplungselement 139 gedrückt wird und dieses verschließt, wie in der Detailzeichnung mit der Bezugsziffer 134 für den geschlossenen Zustand angedeutet.

[0046] Die Federkraft, mit welcher das Stangenelement 138 gegen das rohrähnliche Kupplungselement

139 gedrückt wird, ist größer als die Federkraft, mit welcher das rohrähnliche Kupplungselement 139 von dem nicht gezeigten Ventilmittel weggedrückt wird. Daher wird das rohrähnliche Kupplungselement 139 durch die Federkraft des Stangenelementes 138 in Richtung des Ventilmittels gedrückt und bewegt - wie in der Detailzeichnung 134 ersichtlich - und verschließt dieses. Weiterhin verfügt das Stangenelement 138 über eine wulstartige Verdickung in seinem hinteren Bereich, welche in der gezeigten Position den gemeinsamen Sammelkanal 137 verschließt. Das rohrähnliche Kupplungselement dient damit sowohl der Weiterleitung von Lackmaterial in seinem Inneren als auch als Schubstange zur Betätigung des nicht gezeigten Ventilmittels. Durch die Bewegung der Kupplungselemente 139 voneinander weg ist in geschlossenem Zustand in vorteilhafter Weise eine Trennstrecke gebildet, womit bei einer eventuellen Leckage eines der die Trennstrecke beidseitig verschließenden Schalt- beziehungsweise Ventilmittel ein Austritt von Lackmaterial in die gezeigte Nut erfolgt, womit eine eventuelle Leckage dann besonders einfach optisch zu detektieren ist und womit weiterhin ein Farbverschleppung ausgeschlossen ist.

[0047] Mit der Bezugsziffer 136 ist ein Kontaktbereich für den Reinigungszustand dargestellt. In diesem Fall verschließt zwar das Stangenelement 138 mit seiner kegelförmigen Spitze das rohrähnliche Kupplungselement 139, drückt dieses jedoch nicht in Richtung des nicht gezeigten Ventilmittels. In dieser Position kann der gemeinsame Sammelkanal 137 sicher gereinigt werden.

[0048] Fig. 8 zeigt einen vierten exemplarischen Farbwechsler 140 in einer Seitenansicht. Es sind ein um eine gemeinsame Drehachse angeordnetes Ventilmodul 142 und Schaltmodul 144 dargestellt, wobei das Ventilmodul 142 sternförmig auf die Drehachse zulaufende Zuführungskanäle 146 für Lackmaterialien verschiedener Farben aufweist.

Bezugszeichenliste

[0049]

10 erster exemplarischer Farbwechsler
12 erster Zuführungskanal von erstem Farbwechsler
14 zweiter Zuführungskanal von erstem Farbwechsler
16 dritter Zuführungskanal von erstem Farbwechsler
18 erstes Ventilmittel von erstem Farbwechsler
20 zweites Ventilmittel von erstem Farbwechsler
22 drittes Ventilmittel von erstem Farbwechsler
24 gemeinsamer Sammelkanal von erstem Farbwechsler
26 erste Schaltmittel von erstem Farbwechsler
28 zweite Schaltmittel von erstem Farbwechsler
30 dritte Schaltmittel von erstem Farbwechsler
32 Ventilmodul von erstem Farbwechsler

34 erste Interaktionsfläche von Ventilmodul
36 weiteres Ventilmittel zum Schalten des Zuführungskanals
38 weiteres Ventilmittel zum Schalten des Auslasskanals
5 40 Einlassschlauch zu gemeinsamen Sammelkanal
42 Auslassschlauch aus gemeinsamen Sammelkanal
44 Schaltmodul von erstem Farbwechsler
10 46 zweite Interaktionsfläche von Schaltmodul
48 Aktuator
50 zweites Betätigungsende von Aktuator
52 Verschiebewegung zwischen Ventilmodul und Schaltmodul
15 60 exemplarisches Ventilmodul
62 erste Interaktionsfläche von exemplarischem Ventilmodul
64 gemeinsame Drehachse von Ventilmodul und Schaltmodul
20 66 erstes Betätigungsende von Schaltmitteln für Ventilmittel
68 Kreisbahn
70 gemeinsamer Sammelkanal
72 erstes Ende von gemeinsamem Sammelkanal
25 74 zweites Ende von gemeinsamem Sammelkanal
76 Anschlussstück für Auslassschlauch
78 Anschlussstück für Zuführungsschlauch
80 exemplarischer zweiter Farbwechsler
82 Ventilmodul von zweitem Farbwechsler
30 84 Schaltmodul von zweitem Farbwechsler
86 gemeinsame Drehachse
88 exemplarisches Ventilmittel in geöffnetem Zustand
90 Kupplungsbereich
35 92 exemplarische Schaltmittel
94 Aktuator
96 Bewegungsrichtung Aktuator
98 Druckluftzuführung
100 Zuführungskanal
40 102 Rückführungskanal
104 erster Kontaktbereich
106 Entlüftung
108 exemplarischer dritter Farbwechsler
109 erster Kontaktbereich
45 110 exemplarischer vierter Farbwechsler mit erster Aktuatorposition
112 Ventilmodul von viertem Farbwechsler
114 Schaltmodul von viertem Farbwechsler
116 erste Interaktionsfläche von Ventilmodul
50 118 zweite Interaktionsfläche von Schaltmodul
120 exemplarisches Ventilmittel in geschlossenem Zustand
122 exemplarische Schaltmittel
124 dritter Kontaktbereich
55 126 Trennbereich
128 exemplarischer vierter Farbwechsler mit zweiter Aktuatorposition
130 Kontaktbereiche

- 132 Kontaktbereich in erstem öffnendem Zustand
 134 Kontaktbereich in zweitem teilschließendem Zustand
 136 Kontaktbereich in drittem schließendem Zustand
 137 gemeinsamer Sammelkanal
 138 Stangenelement
 139 rohrähnliches Kupplungselement
 140 exemplarischer fünfter Farbwechsler
 142 Ventilmodul von fünftem Farbwechsler
 144 Schaltmodul von fünftem Farbwechsler
 146 Zuführkanäle

Patentansprüche

1. Farbwechsler (10, 80, 110, 140) umfassend

- ein Ventilmodul (32, 60, 82, 112, 142) mit einer ersten Interaktionsfläche (34, 116),
- mehrere im Ventilmodul (32, 60, 82, 112, 142) vorgesehene Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120), welche an ihrer jeweiligen Einlassseite mit einem jeweiligen Zuführkanal (12, 14, 16, 100, 146) für Lackmaterial und an ihrer jeweiligen Auslassseite mit einem gemeinsamen Sammelkanal (24, 70, 72, 74, 137) verbunden sind, wobei die Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120) über jeweilige Schaltmittel (26, 28, 30, 90, 122, 138, 139) mit einem jeweils in der ersten Interaktionsfläche (34, 116) mündenden ersten Betätigungsende (66) offen- und schließbar sind,
- ein Schaltmodul (44, 84, 114, 144) mit einer zweiten Interaktionsfläche (46, 118) und genau einem Aktuator (48, 94), welcher mit einem zweiten Betätigungsende (50) in der zweiten Interaktionsfläche (46, 118) mündet,
- wobei Ventilmodul (32, 60, 82, 112, 142) und Schaltmodul (44, 84, 114, 144) mit ihren jeweiligen Interaktionsflächen (34, 46, 116, 144) benachbart und entlang dieser gegeneinander verschiebbar (52) angeordnet sind und wobei durch eine jeweilige Verschiebebewegung (52) das zweite Betätigungsende (50) gegenüber gleichzeitig maximal einem der ersten Betätigungsenden (66) in eine jeweilige Betätigungsposition bewegbar ist, so dass ein Öffnen und Schließen genau des jeweils zugehörigen Ventilmittels (18, 20, 22, 88, 120) durch den genau einen Aktuator (48, 94) ermöglicht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass jedes Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120) wenigstens ein rohrähnliches Kupplungselement (139) zum Durchströmen mit Lackmaterial aufweist, welches gegen eine form-schlüssig korrespondierende Bohrung eines weiteren Kupplungsmittels drückbar ist, wobei das wenigstens eine Kupplungselement (139) und das weitere Kupplungselement im geöffnetem Zustand strö-

mungstechnisch miteinander verbunden sind und in geschlossenem Zustand voneinander wegbewegt sind, wobei dann eine Trennstrecke gebildet ist, wobei das rohrähnliche Kupplungselement (139) sowohl der Weiterleitung von Lackmaterial in seinem Inneren dient als auch als Schubstange zur Betätigung des Ventilmittels.

2. Farbwechsler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ventil- (32, 60, 82, 112, 142) und Schaltmodul (44, 84, 114, 144) um eine gemeinsame Drehachse (64, 86) gegeneinander bewegbar sind und dass die ersten Betätigungsenden (66) der Schaltmittel (26, 28, 30, 90, 122, 138, 139) längs einer Kreisbahn (68) um die Drehachse (64, 86) angeordnet sind.

3. Farbwechsler nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Sammelkanal (24, 70, 137) an seinem ersten Ende (72) in einen Auslasskanal (42) übergeht.

4. Farbwechsler nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das zweite Ende (74) des gemeinsamen Sammelkanals (24, 70, 137) ein Einlasskanal (40) mündet, welcher für die Zuführung von Luft- und/oder Reinigungsmittel vorgesehen ist.

5. Farbwechsler nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Einlasskanal (40) und/oder den Auslasskanal (42) separat öffnen- und schließbare weitere Ventilmittel (36, 38) vorgesehen sind.

6. Farbwechsler nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ventilmodul (32, 60, 82, 112, 142) und Schaltmodul (44, 84, 114, 144) derart ausgestaltet sind und derart zusammenwirken, dass die Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120) in unbetätigtem Zustand verschlossen sind.

7. Farbwechsler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmittel (26, 28, 30, 90, 122) derart ausgestaltet sind, dass ein Öffnen eines jeweiligen Ventilmittels (18, 20, 22, 88, 120) durch eine Rückfahrbewegung des zweiten Betätigungsendes (50) des Aktuators (48, 94) in die zweite Interaktionsfläche (46, 118) hinein bewirkt wird.

8. Farbwechsler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kupplungsmittel zwischen dem zweiten Betätigungsende (50) des Aktuators (48, 94) und jeweiligen ersten Betätigungsenden (66) vorgesehen sind, welche dazwischen eine Zugkraftbeanspruchung ermöglichen.

9. Farbwechsler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die Schaltmittel (26, 28, 30, 90, 122) derart ausgestaltet sind, dass ein Öffnen eines jeweiligen Ventilmittels (18, 20, 22, 88, 120) durch eine Herausfahrbewegung des zweiten Betätigungsendes (50) des Aktuators (48, 94) aus der zweiten Interaktionsfläche (46, 118) heraus bewirkt wird.

10. Farbwechsler *nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass*** die rohrähnlichen Kupplungselemente (139) Teil der Schaltmittel (26, 28, 30, 90, 122) sind und dafür geeignet, in miteinander gekuppeltem Zustand eine Druckkraft beziehungsweise eine Druckbewegung zu übertragen, durch welche dann das jeweils ausgewählte Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120) geöffnet werden kann.
11. Farbwechsler *nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass*** die jeweiligen Trennstrecken in einem übergreifenden Trennbereich gebildet sind.
12. Farbwechsler *nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass*** die jeweiligen Trennstrecken in einem von außen zugänglichen und/oder einsehbaren Trennbereich gebildet sind.
13. Farbwechsler *nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass*** die Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120) derart ausgestaltet sind, dass sie neben dem geschlossenen und dem geöffneten Ventilzustand auch einen dritten Ventilzustand einnehmen können, in welchem keine Trennstrecke und keine strömungstechnische Verbindung zwischen den Kupplungselementen gebildet ist.
14. Farbwechsler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (46, 118) dafür vorgesehen ist, drei Betätigungsstellungen einzunehmen, welche im Zusammenwirken mit einem jeweiligen Ventilmittel (18, 20, 22, 88, 120) mit jeweils einem der Ventilzustände korrespondieren.
15. Farbwechsler nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator auf pneumatischer Basis funktioniert und derart ausgestaltet ist, dass die erste Betätigungsstellung durch Zuführen eines Druckmediums in einen ersten Eingang und die zweite Betätigungsstellung durch Zuführen eines Druckmediums in einen zweiten Eingang erreicht ist.

Claims

1. Colour changer (10, 80, 110, 140), comprising
 - a valve module (32, 60, 82, 112, 142) with a first interaction area (34, 116),

- a plurality of valve means (18, 20, 22, 88, 120) provided in the valve module (32, 60, 82, 112, 142), which are connected on their respective inlet side to a respective supply duct (12, 14, 16, 100, 146) for paint material and are connected on their respective outlet side to a common collecting duct (24, 70, 72, 74, 137), the valve means (18, 20, 22, 88, 120) being openable and closable via respective switching means (26, 28, 30, 90, 122, 138, 139) by means of a first actuation end (66) discharging in each case into the first interaction area (34, 116), and
- a switching module (44, 84, 114, 144) with a second interaction area (46, 118) and precisely one actuator (48, 94), which discharges by means of a second actuation end (50) into the second interaction area (46, 118),
- wherein the valve module (32, 60, 82, 112, 142) and switching module (44, 84, 114, 144) are arranged with their respective interaction areas (34, 46, 116, 144) adjacent and are displaceable (52) therealong relative to one another, and wherein, as a result of a respective displacement movement (52), the second actuation end (50) is simultaneously movable with respect to at most one of the first actuation ends (66) into a respective actuation position so that the respective associated valve means (18, 20, 22, 88, 120) can be opened and closed by the precisely one actuator (48, 94),

characterized in that each valve means (18, 20, 22, 88, 120) has at least one tubular coupling element (139), through which paint material can flow and which can be pressed against an interlockingly corresponding bore in a further coupling means, wherein the at least one coupling element (139) and the further coupling element are fluidically interconnected in the open state and are moved away from one another in the closed state, a separation gap then being formed, wherein the tubular coupling element (139) is used both to forward paint material in its interior and as a push rod for actuation of the valve means.

2. Colour changer according to Claim 1, **characterized in that** the valve module (32, 60, 82, 112, 142) and the switching module (44, 84, 114, 144) are movable relative to one another about a common axis of rotation (64, 86), and **in that** the first actuation ends (66) of the switching means (26, 28, 30, 90, 122, 138, 139) are arranged around the axis of rotation (64, 86) along a circular path (68).
3. Colour changer according to one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the common collecting duct (24, 70, 137) transitions at its first end (72) into an outlet duct (42).

4. Colour changer according to one of the preceding claims, **characterized in that** an inlet duct (40) discharges into the second end (74) of the common collecting duct (24, 70, 137) and is intended for the supply of air and/or cleaning agent. 5
5. Colour changer according to one of Claims 3 and 4, **characterized in that** further valve means (36, 38) that can be opened and closed separately are provided for the inlet duct (40) and/or the outlet duct (42). 10
6. Colour changer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve module (32, 60, 82, 112, 142) and the switching module (44, 84, 114, 144) are designed and cooperate in such a way that the valve means (18, 20, 22, 88, 120) are closed in the unactuated state. 15
7. Colour changer according to Claim 6, **characterized in that** the switching means (26, 28, 30, 90, 122) are designed in such a way that a respective valve means (18, 20, 22, 88, 120) is opened as a result of a return movement of the second actuation end (50) of the actuator (48, 94) into the second interaction area (46, 118). 20
8. Colour changer according to Claim 7, **characterized in that** coupling means are provided between the second actuation end (50) of the actuator (48, 94) and respective first actuation ends (66) and enable application of a pulling force therebetween. 25
9. Colour changer according to Claim 6, **characterized in that** the switching means (26, 28, 30, 90, 122) are designed in such a way that a respective valve means (18, 20, 22, 88, 120) is opened by moving the second actuation end (50) of the actuator (48, 94) out of the second interaction area (46, 118). 30
10. Colour changer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the tubular coupling elements (139) are part of the switching means (26, 28, 30, 90, 122) and are suitable for transferring a compressive force or a compressive movement in the coupled state, as a result of which the respective selected valve means (18, 20, 22, 88, 120) can then be opened. 35
11. Colour changer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the respective separation gaps are formed in an overlapping separation region. 40
12. Colour changer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the respective separation gaps are formed in a separation region accessible and/or visible from the outside. 45

13. Colour changer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve means (18, 20, 22, 88, 120) are designed in such a way that, besides the closed and the open valve state, they can also adopt a third valve state, in which no separation gaps and no fluidic connection between the coupling elements is formed. 5
14. Colour changer according to Claim 13, **characterized in that** the actuator (46, 118) is intended to adopt three actuation positions, which, in cooperation with a respective valve means (18, 20, 22, 88, 120), each correspond to a respective one of the valve states. 10
15. Colour changer according to Claim 14, **characterized in that** the actuator functions on a pneumatic basis and is designed in such a way that the first actuation position is reached by supplying a pressure medium into a first input and the second actuation position is reached by supplying a pressure medium into a second input. 15

25 Revendications

1. Changeur de teinte (10, 80, 110, 140), comprenant
 - un module de soupapes (32, 60, 82, 112, 142) avec une première face d'interaction (34, 116),
 - plusieurs moyens de soupape (18, 20, 22, 88, 120) prévus dans le module de soupapes (32, 60, 82, 112, 142), qui sont raccordés à leur côté d'admission respectif à un canal d'alimentation respectif (12, 14, 16, 100, 146) pour une matière de laque et à leur côté de sortie respectif à un canal de collecte commun (24, 70, 72, 74, 137), dans lequel les moyens de soupape (18, 20, 22, 88, 120) peuvent être ouverts et fermés par des moyens de commutation respectifs (26, 28, 30, 90, 122, 138, 139) avec une première extrémité d'actionnement (66) débouchant respectivement dans la première face d'interaction (34, 116),
 - un module de commutation (44, 84, 114, 144) avec une deuxième face d'interaction (46, 118) et exactement un actionneur (48, 94), qui débouche avec une deuxième extrémité d'actionnement (50) dans la deuxième face d'interaction (46, 118),
 - dans lequel le module de soupapes (32, 60, 82, 112, 142) et le module de commutation (44, 84, 114, 144) sont disposés à proximité avec leurs faces d'interaction respectives (34, 46, 116, 144) et de façon déplaçable l'un par rapport à l'autre le long de celles-ci et dans lequel la deuxième extrémité d'actionnement (50) est déplaçable par un mouvement de déplacement

respectif (52) par rapport simultanément à maximum une des premières extrémités d'actionnement (66) dans une position d'actionnement respective, de telle manière qu'une ouverture et une fermeture exactement du moyen de soupape respectivement associé (18, 20, 22, 88, 120) soit permise par ledit exactement un actionneur (48, 94),

caractérisé en ce que chaque moyen de soupape (18, 20, 22, 88, 120) présente au moins un élément de couplage tubulaire (139) pour l'écoulement de matière de laque, qui peut être pressé contre un alésage d'emboîtement correspondant d'un autre moyen de couplage, dans lequel ledit au moins un moyen de couplage (139) et l'autre élément de couplage sont dans l'état ouvert assemblés en écoulement l'un à l'autre et sont dans l'état fermé écartés l'un de l'autre, dans lequel une section de séparation est alors formée, dans lequel l'élément de couplage tubulaire (139) sert aussi bien pour la transmission de matière de laque dans son intérieur que de tige de poussée pour l'actionnement du moyen de soupape.

2. Changeur de teinte selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de soupapes (32, 60, 82, 112, 142) et le module de commutation (44, 84, 114, 144) sont mobiles l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation commun (64, 86) et **en ce que** les premières extrémités d'actionnement (66) des moyens de commutation (26, 28, 30, 90, 122, 138, 139) sont disposées le long d'une trajectoire circulaire (68) autour de l'axe de rotation (64, 86).
3. Changeur de teinte selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal de collecte commun (24, 70, 137) se poursuit à sa première extrémité (72) en un canal de sortie (42).
4. Changeur de teinte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** canal d'admission (40), qui est prévu pour l'alimentation d'air et/ou d'agent de nettoyage, débouche dans la deuxième extrémité (74) du canal de collecte commun (24, 70, 137).
5. Changeur de teinte selon une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'il** est prévu pour le canal d'admission (40) et/ou le canal de sortie (42) d'autres moyens de soupape (36, 38) pouvant être ouverts et fermés séparément.
6. Changeur de teinte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module de soupapes (32, 60, 82, 112, 142) et le module de commutation (44, 84, 114, 144) sont con-

figurés de telle manière et coopèrent de telle manière que les moyens de soupape (18, 20, 22, 88, 120) soient fermés dans l'état non actionné.

7. Changeur de teinte selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de commutation (26, 28, 30, 90, 122) sont configurés de telle manière qu'une ouverture d'un moyen de soupape respectif (18, 20, 22, 88, 120) soit provoquée par un mouvement de retrait de la deuxième extrémité d'actionnement (50) de l'actionneur (48, 94) dans la deuxième face d'interaction (46, 118).
8. Changeur de teinte selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu entre la deuxième extrémité d'actionnement (50) de l'actionneur (48, 94) et les premières extrémités d'actionnement respectives (66) des moyens de couplage, qui permettent une application d'une force de traction entre ceux-ci.
9. Changeur de teinte selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de commutation (26, 28, 30, 90, 122) sont configurés de telle manière qu'une ouverture d'un moyen de soupape respectif (18, 20, 22, 88, 120) soit provoquée par un mouvement de sortie de la deuxième extrémité d'actionnement (50) de l'actionneur (48, 94) hors de la deuxième face d'interaction (46, 118).
10. Changeur de teinte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de couplage tubulaires (139) font partie des moyens de commutation (26, 28, 30, 90, 122) et conviennent, dans l'état couplé l'un à l'autre, pour transmettre une force de compression ou un mouvement de compression, par lequel/laquelle le moyen de soupape respectivement choisi (18, 20, 22, 88, 120) peut alors être ouvert.
11. Changeur de teinte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les sections de séparation respectives sont formées dans une région de séparation à recouvrement.
12. Changeur de teinte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les sections de séparation respectives sont formées dans une région de séparation accessible et/ou visible de l'extérieur.
13. Changeur de teinte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de soupape (18, 20, 22, 88, 120) sont configurés de telle manière, qu'ils puissent, en plus de l'état fermé et de l'état ouvert des soupapes, occuper aussi un troisième état de soupape, dans lequel aucune section de séparation et aucun assemblage à écoulement n'est formé(e) entre les élé-

ments de couplage.

14. Changeur de teinte selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'actionneur (46, 118) est prévu pour occuper trois positions d'actionnement, qui correspondent respectivement à un des états de soupape en coopération avec un moyen de soupape respectif (18, 20, 22, 88, 120). 5
15. Changeur de teinte selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'actionneur fonctionne sur une base pneumatique et est configuré de telle manière que la première position d'actionnement soit atteinte par introduction d'un milieu sous pression dans une première entrée et que la deuxième position d'actionnement soit atteinte par introduction d'un milieu sous pression dans une deuxième entrée. 10 15

20

25

30

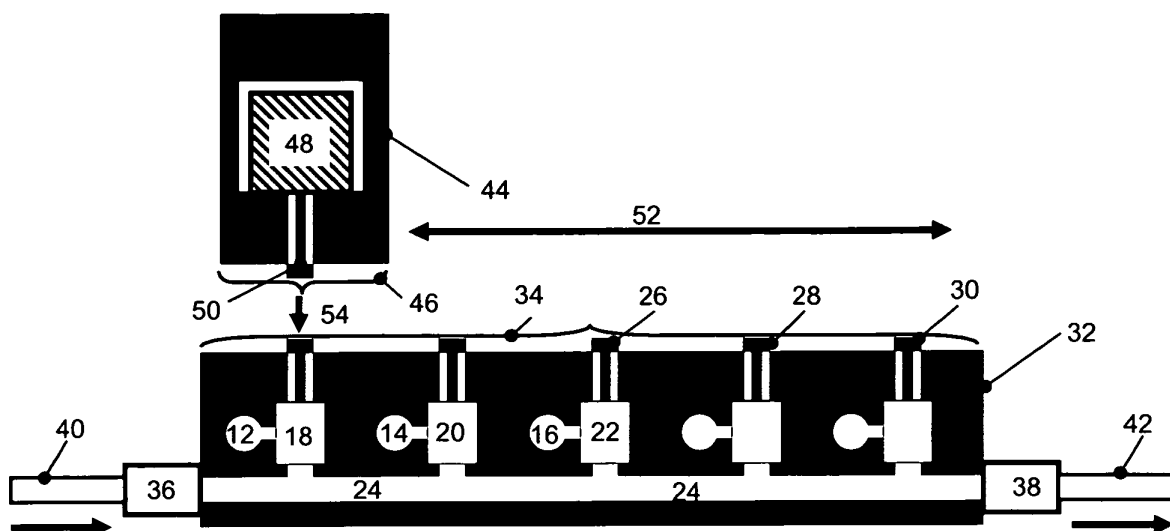
35

40

45

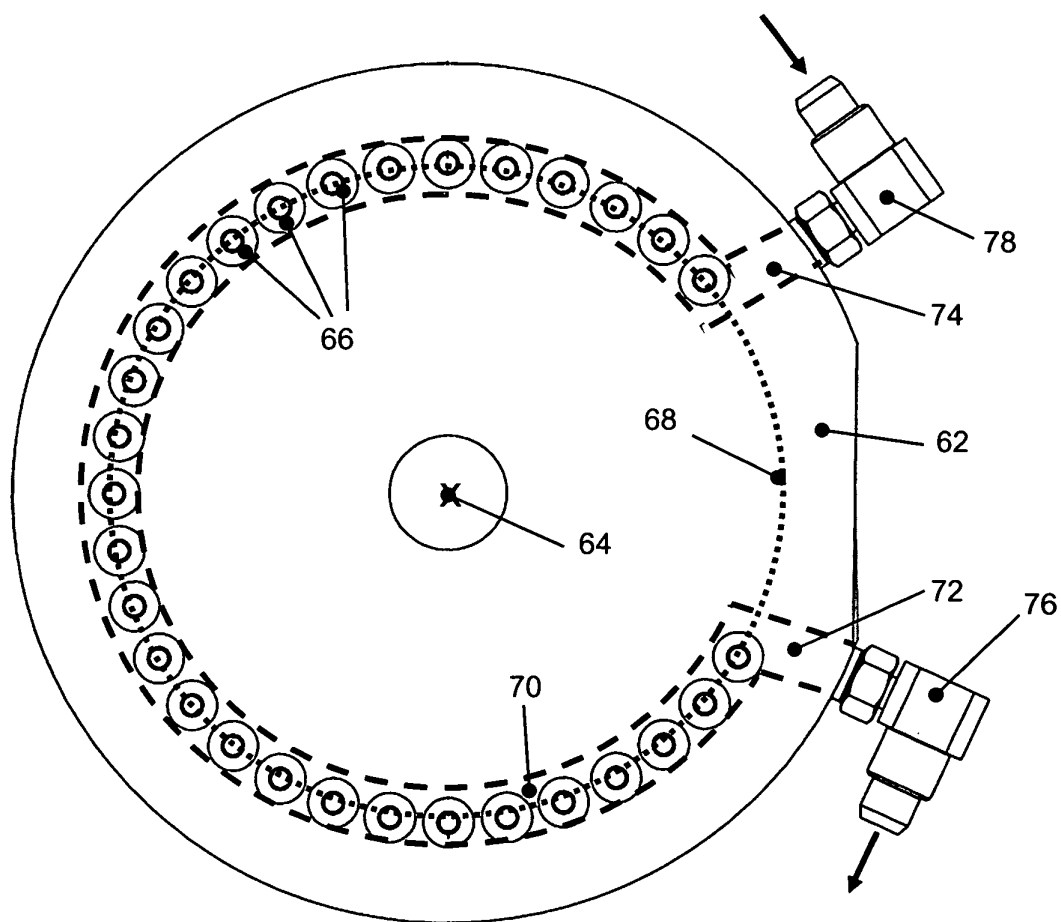
50

55



10

Fig. 1



60

Fig. 2

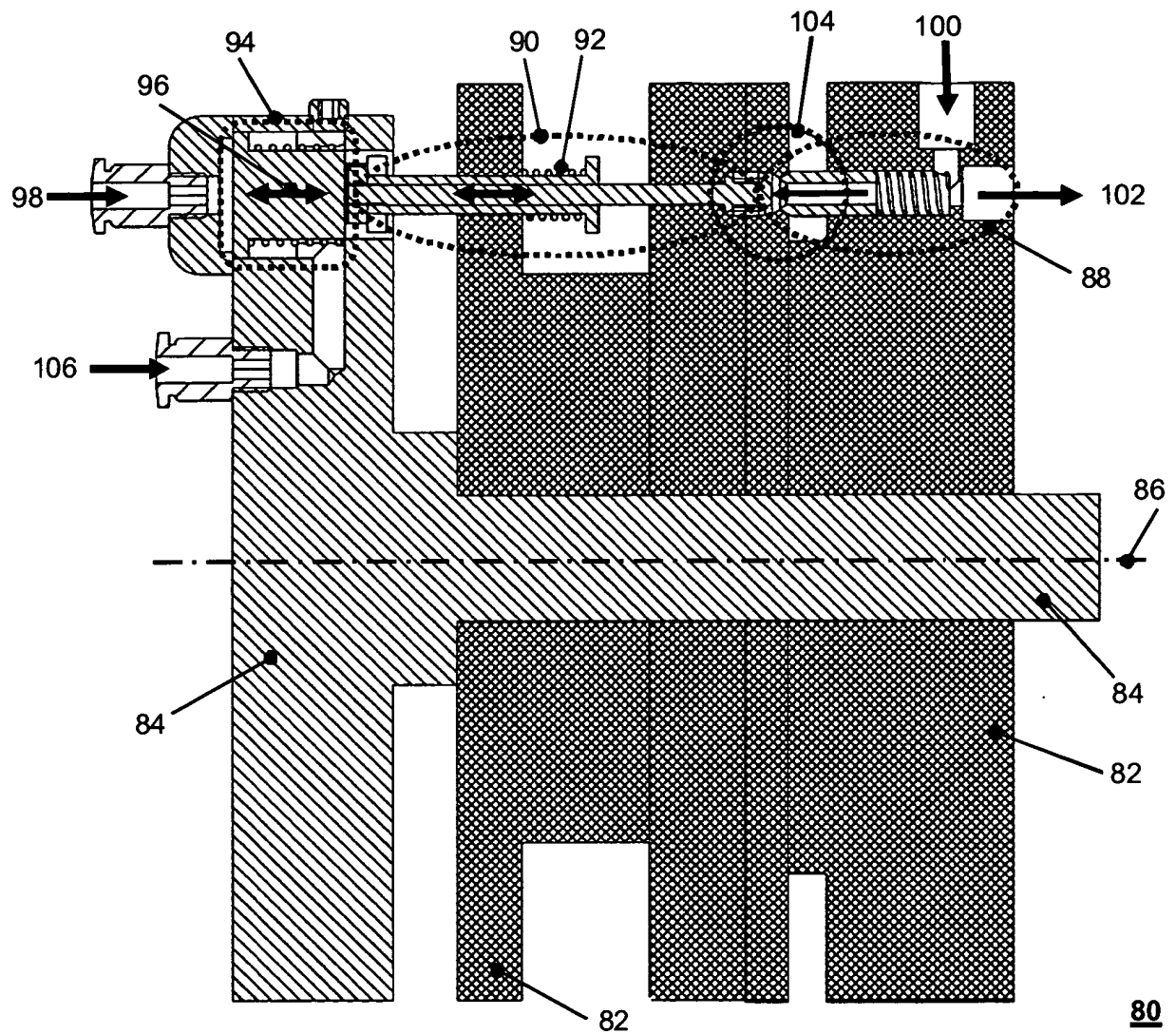


Fig. 3

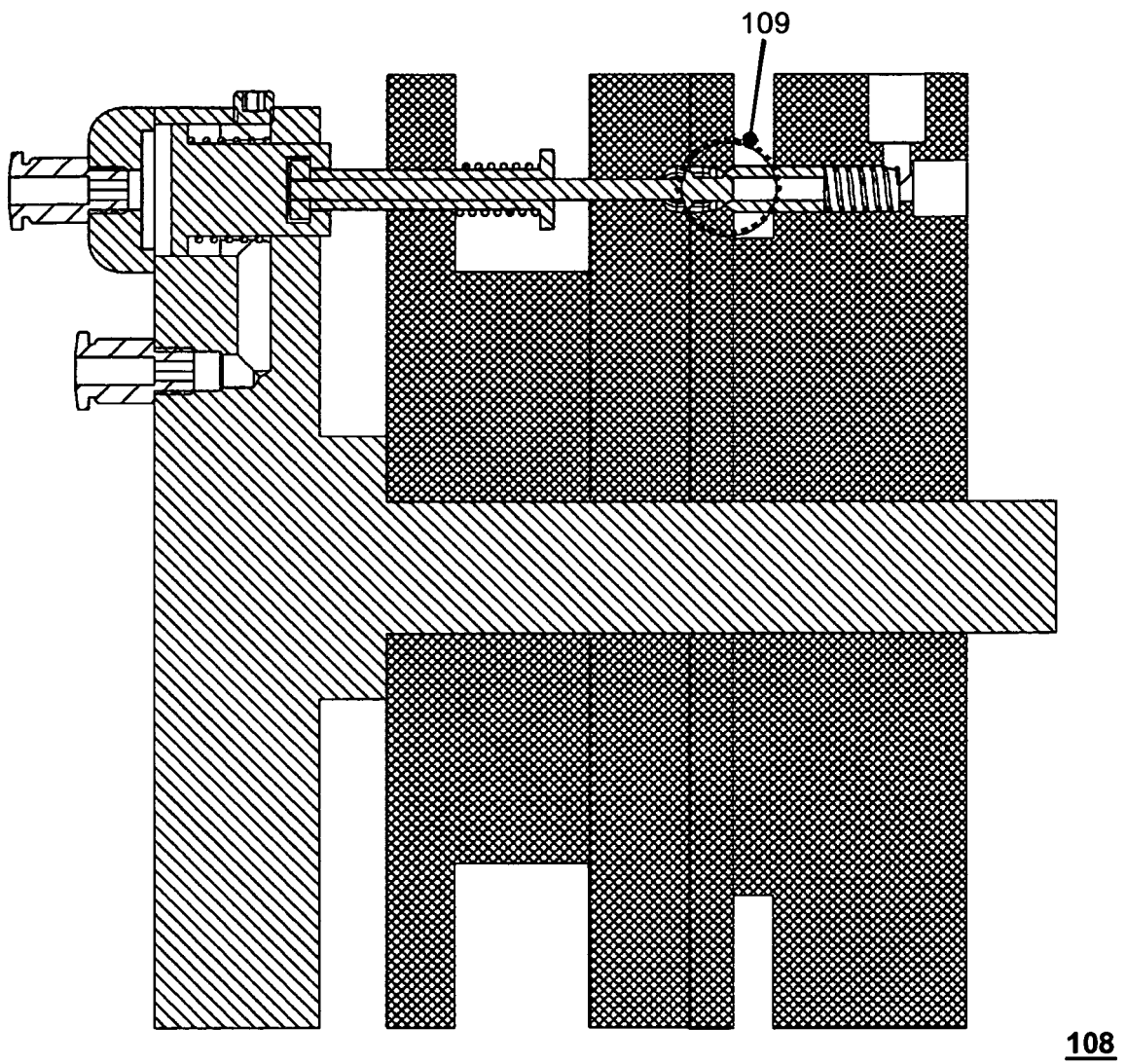


Fig. 4

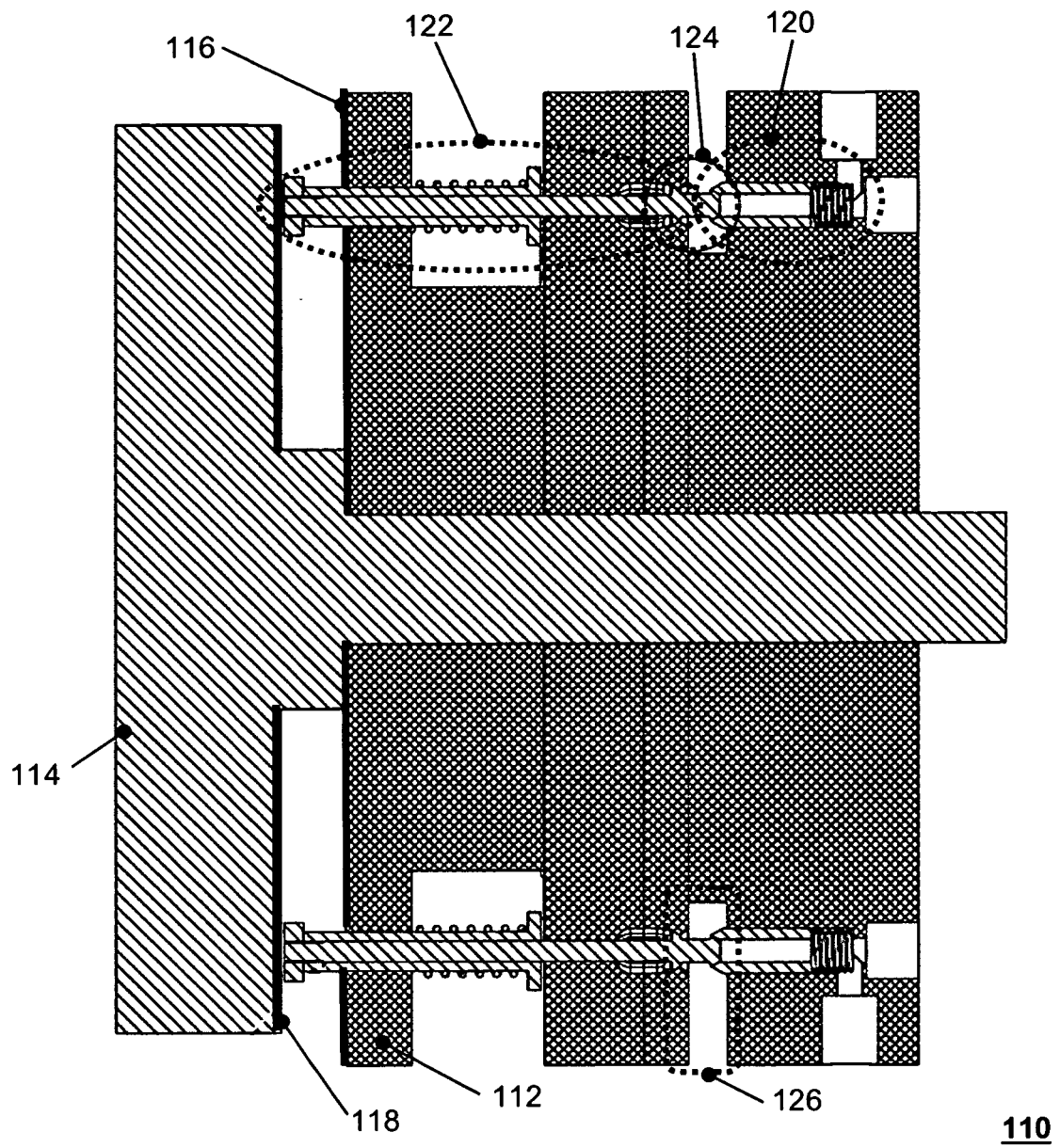
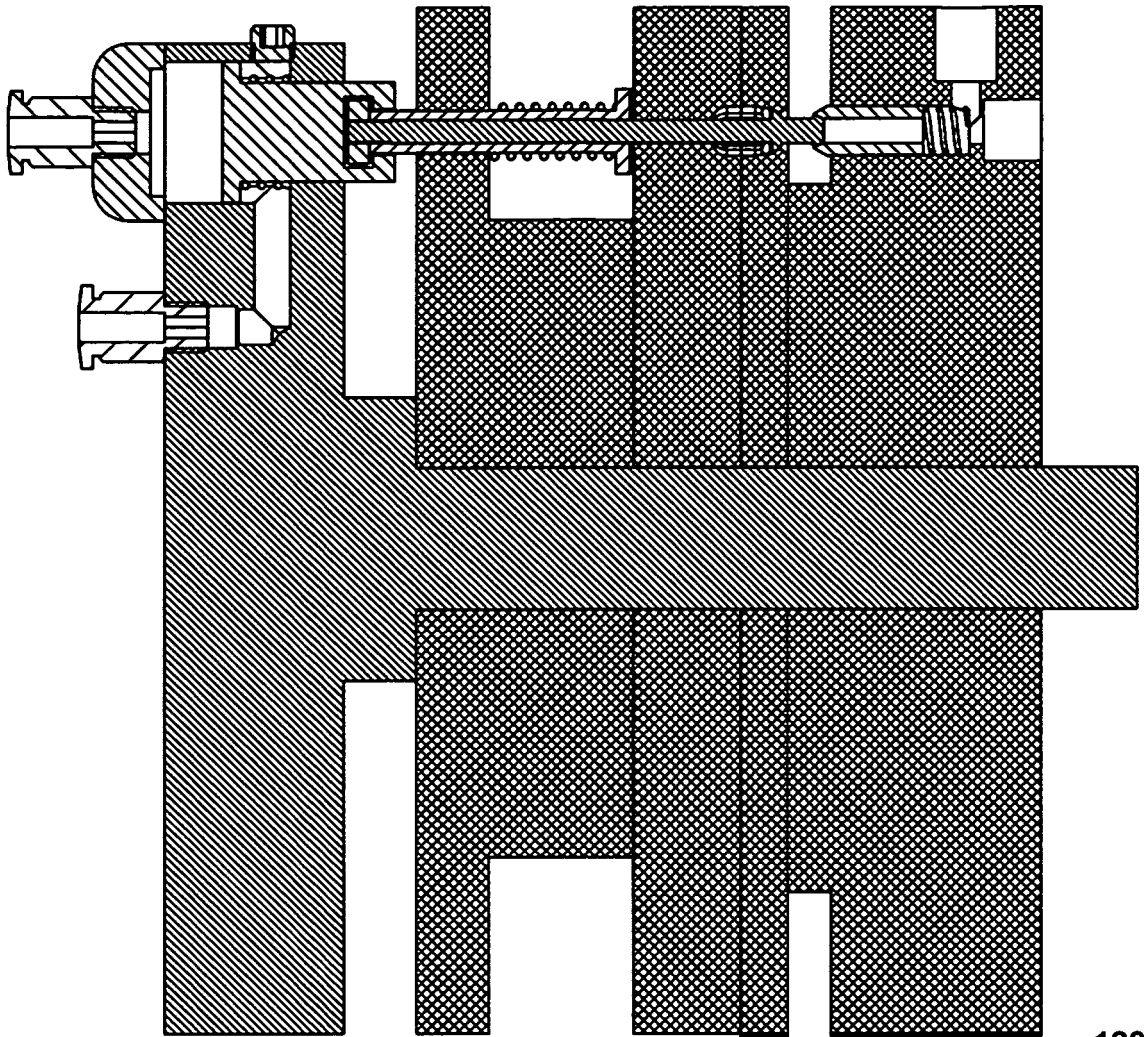


Fig. 5



128

Fig. 6

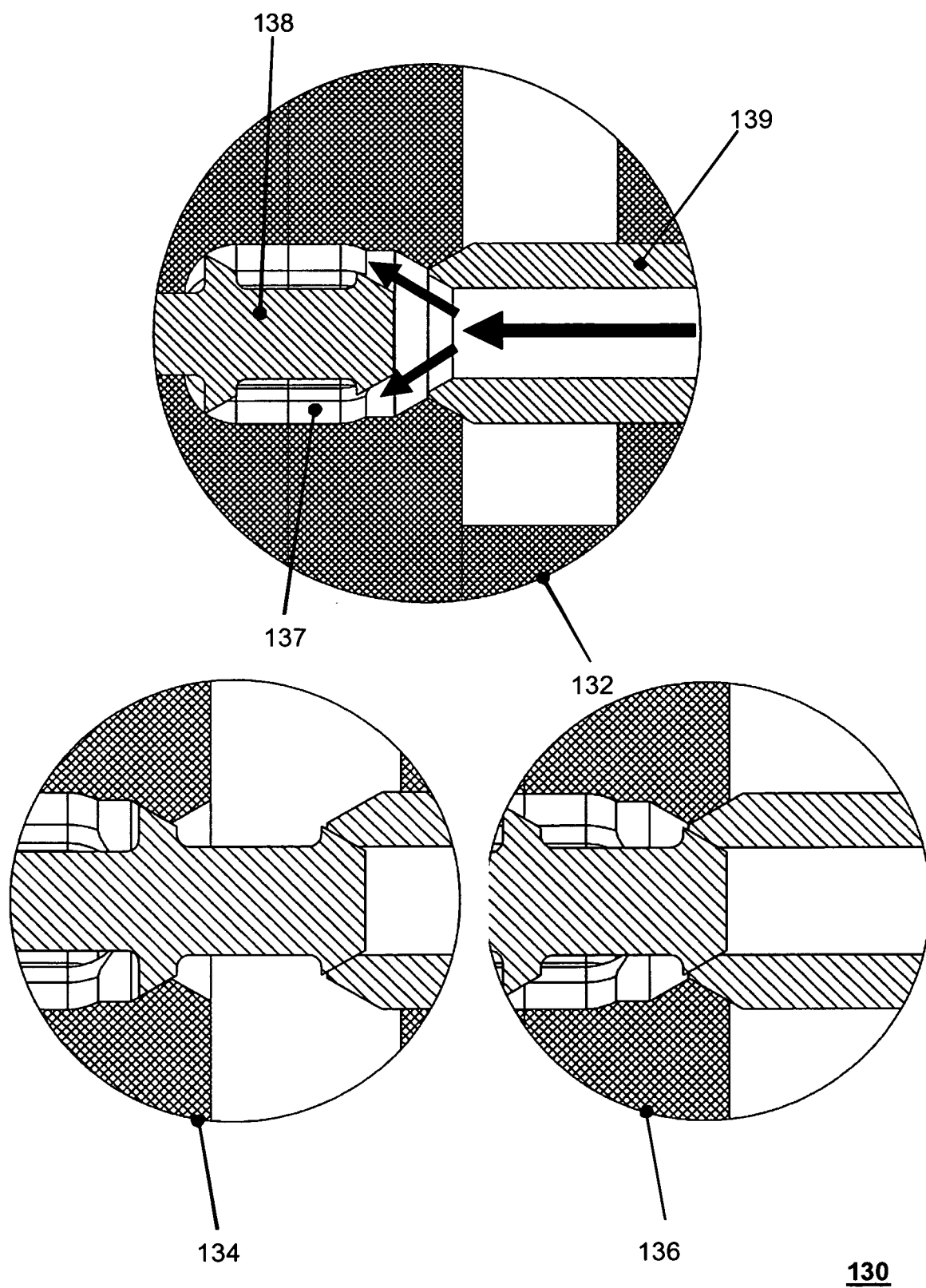


Fig. 7

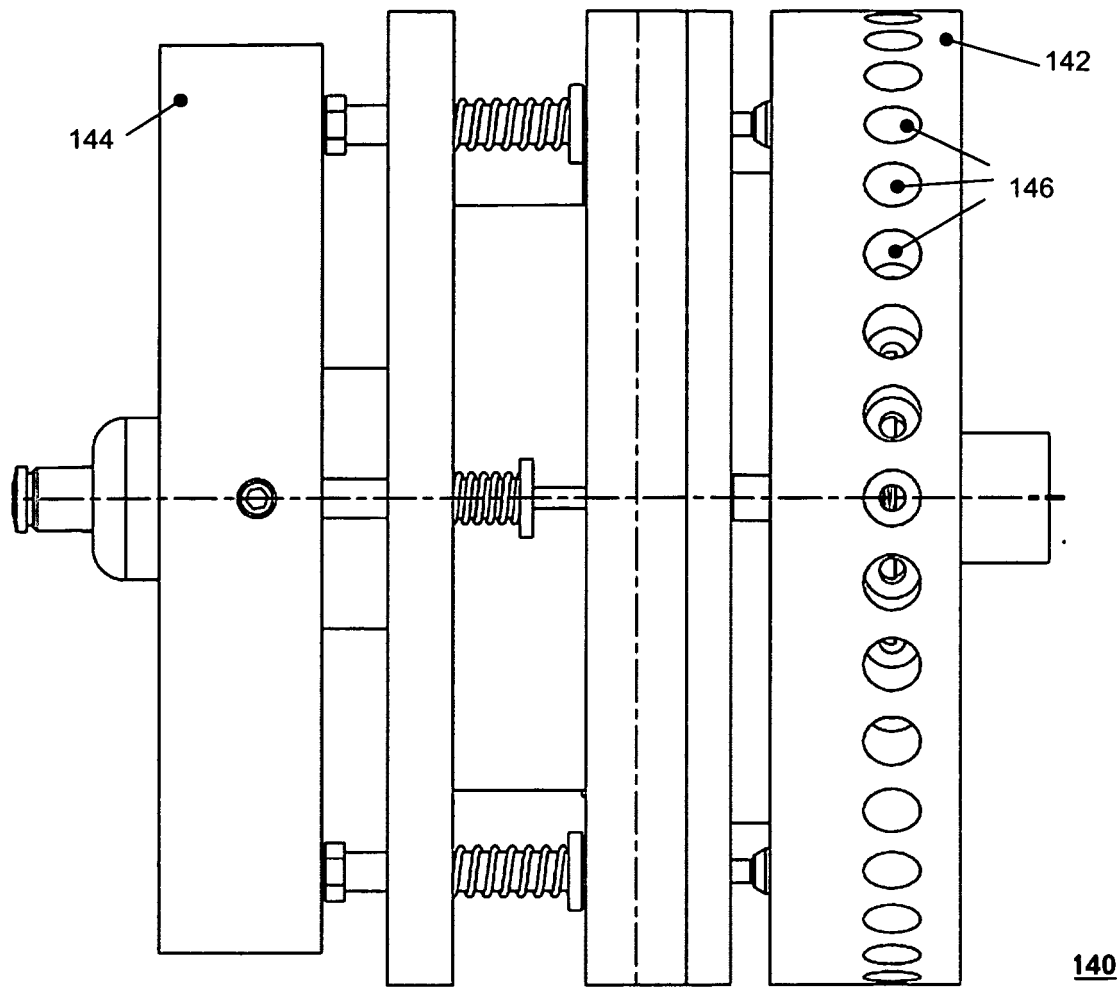


Fig. 8

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

- US 3672570 A [0007]
- US 4191214 A [0007]
- WO 0151216 A2 [0007]