

(19)



(11)

EP 2 638 976 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(51) Int Cl.:

B05B 12/14 (2006.01)**B08B 9/055** (2006.01)**F16L 55/26** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12008427.2**(22) Anmeldetag: **19.12.2012**

(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(30) Priorität: **13.03.2012 DE 102012005080**(71) Anmelder: **HYDAC Accessories GmbH****66280 Sulzbach/Saar (DE)**

(72) Erfinder:

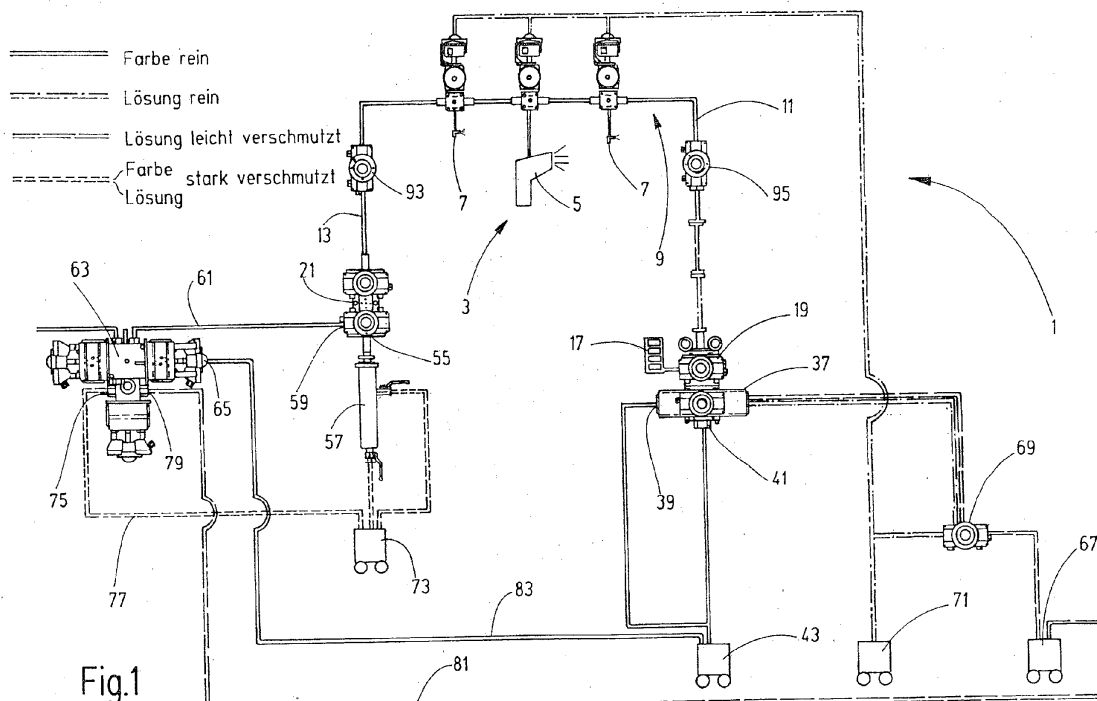
- **Käfer, Jürgen**
DE-66578 Schiffweiler (DE)
- **Michel, Bernd**
DE-66578 Schiffweiler (DE)
- **Rinkenbach, Eric**
FR-57980 Diebling (FR)

(74) Vertreter: **Bartels & Partner****Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)****(54) Steuereinrichtung für Farbspritz- und Auftraganlagen**

(57) 1. Steuereinrichtung für Farbspritz- und Auftraganlagen.

2. Eine Steuereinrichtung für Farbspritz- und Auftraganlagen, die insbesondere dem rasch wechselnden Farbauftrag bei Kleinserien dienen, mit einer Fluide, wie beispielsweise Farbe, Lacke, Beschichtungspartikel und Lösungsmittel verschiedener Reinheitsklassen führenden Verrohrung (1), wobei einzelne Trennelemente, wie

Molche (15), eine Fluidtrennung innerhalb der Verrohrung (1) ermöglichen, ist dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Steuerblöcke (19, 21, 63) der Steuereinrichtung jeweils aus mehreren ansteuerbaren Umschaltventilen (23, 25, 45, 47, 86, 87, 89, 90, 91) zusammengesetzt sind, die zum einen einen Molcheintrag und/oder -austrag und/oder zum anderen die hierzu gleichzeitige Fluidführung in der Verrohrung (1) ermöglichen.

**Fig.1****EP 2 638 976 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für Farbspritz- und Auftraganlagen, die insbesondere dem rasch wechselnden Farbauftrag bei Kleinserien dienen, mit einer Fluide, wie beispielsweise Farbe, Lacke, Beschichtungspartikel und Lösungsmittel verschiedener Reinheitsklassen führenden Verrohrung, wobei einzelne Trennelemente, wie Molche, eine Fluidtrennung innerhalb der Verrohrung ermöglichen.

[0002] Bei industriell betriebenen Farbspritzanlagen, wie sie beispielsweise in der Automobilindustrie innerhalb des Montageflusses zum Einsatz kommen, stellt sich häufig die Aufgabe, einzelne Produkte (Kraftfahrzeuge) oder einzelne Stückzahlen einer Kleinserie mit einer Sonderlackierung zu versehen. Im Interesse einer rationellen Fertigung müssen in solchen Fällen schnelle Farbwechsel durchgeführt werden, was, ohne störende Unterbrechung des Montageflusses, mit den jeweils in Betrieb befindlichen Spritzrobotern oder Handspritzpistolen erfolgen muss. Um dies zu erreichen, wird so vorgegangen, dass innerhalb der die Spritzroboter und/oder Spritzpistolen versorgenden Verrohrung der Anlage eine Trennung der einzelnen Fluide durchgeführt wird, indem im Wechsel Chargen der unterschiedlichen Fluide, wie Farbe oder reinigende Lösungsmittel, nacheinander und voneinander getrennt durch die Verrohrung geführt werden. Der hierfür erforderliche Steuerungsaufwand führt zu einer wesentlichen Komplizierung und Verteuerung existierender Anlagen.

[0003] Im Hinblick hierauf liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinrichtung zur Verfügung zu stellen, die bei geringen Kosten und geringem steuerungstechnischen Aufwand den schnellen Wechsel aufzutragender Fluide auf Drittbauteile, wie Karosseriebauteile, ermöglicht.

[0004] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch eine Steuereinrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

[0005] Demgemäß zeichnet sich die erfindungsgemäße Steuereinrichtung dadurch aus, dass einzelne Steuerblöcke der Steuereinrichtung jeweils aus mehreren ansteuerbaren Umschaltventilen zusammengesetzt sind, die zum einen einen Molcheintrag und/oder-austrag und/oder zum anderen die hierzu gleichzeitige Fluidführung in der Verrohrung ermöglichen. Durch die Benutzung von Steuerblöcken, in denen mehrere, unterschiedliche Steuerfunktionen ausführende Umschaltventile zu einer Steuereinheit zusammengefasst sind, verringert sich, verglichen mit einem Betrieb einzelner, als Steuerelemente dienender Ventileinrichtungen, sowohl der Steuerungsaufwand als auch der konstruktive Aufwand, wodurch sich eine Verringerung sowohl der Anlagekosten als auch der Betriebskosten ergibt.

[0006] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen weist die Verrohrung am Anfang einer zu mindestens einer Spritzstation führenden, molchfähigen Rohrleitung einen Eingangs-Steuerblock auf, der zwei Um-

schaltventile aufweist, deren eines als steuerndes Bestandteil einer Eingangsschleuse für Molche und deren zweites für Freigabe und Sperren von zur Rohrleitung führenden Fluideingängen ansteuerbar ist. Dadurch sind sämtliche Funktionen, die für die Versorgung der Spritzstation für den Spritzbetrieb und für Farbwechsel erforderlich sind, von einem einzigen Steuerblock ausführbar, bei dem ein Umschaltventil Fluideingänge für Fluide, wobei ein Eingang für Farbe und mindestens ein weiterer Eingang für reinigende Lösungsmittel unterschiedlicher Reinheitsklasse vorgesehen sein kann, und das weitere Umschaltventil für eine erforderliche Trennung der aufeinanderfolgenden Fluidströme das Einschleusen betreffender Molche steuert.

[0007] Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass das erste Umschaltventil des Eingangs-Steuerblocks, bezogen auf die betriebliche Fluidströmung, im Block stromabwärts des zweiten Umschaltventils angeordnet und für Schaltstellungen ansteuerbar ist, bei denen entweder ein Eintrittsanschluss für das Einbringen eines Molches freigegeben und eine Verbindung zum zweiten Umschaltventil gesperrt ist, oder diese Verbindung für das Bewegen des eingeschleusten Molches und/oder das Führen des jeweiligen Fluids durch die Rohrleitung freigegeben ist.

[0008] Vorzugsweise kann das stromaufwärts des ersten Umschaltventils im Eingangs-Steuerblock angeordnete zweite Umschaltventil für Schaltstellungen ansteuerbar sein, bei denen zum einen ein Farbanschluss über die Verbindung mit dem ersten Umschaltventil mit der Rohrleitung verbunden ist oder zum anderen diese Verbindung gesperrt ist oder zum dritten der Farbanschluss gesperrt und mindestens ein Fluidanschluss für Lösungsmittel unterschiedlicher Reinheitsklassen über die Verbindung mit dem ersten Umschaltventil mit der Rohrleitung verbunden ist. Somit sind durch das Zusammenspiel von erstem und zweitem Umschaltventil sämtliche für Versorgung der Spritzstation und für Farbwechsel erforderliche Funktionen in einem Steuerblock zusammengefasst, einschließlich des Einschleusens erforderlicher Molche.

[0009] In vorteilhafter Weise ist die Rohrleitung von der jeweiligen Spritzstation zu einem End-Steuerblock weitergeführt, der zwei Umschaltventile aufweist, deren eines zum Sperren und Eingeben eines am Block angeschlossenen Endes der Rohrleitung ansteuerbar ist, und deren stromabwärts gelegenes zweites Umschaltventil steuerndes Bestandteil einer Ausgangsschleuse für Molche ist. Wiederum sind dadurch auch die weiteren Funktionen, wie sie für das Ausschleusen betreffender Molche erforderlich sind, in einem einheitlichen Steuerblock zusammengefasst.

[0010] Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass an der Fluidverbindung zwischen erstem und zweitem Umschaltventil des End-Steuerblocks ein Druckluftanschluss vorgesehen ist. Dadurch kann ein Molch, der am End-Steuerblock angelangt ist und ausgeschleust werden soll, bei gesperrtem Ende der

Rohrleitung durch Druckluftzufuhr über das geöffnete zweite Umschaltventil ausgeschoben werden.

[0011] Um die Position des jeweils auszuschleusen- den Molches zu erkennen, kann an der Fluidverbindung zwischen dem ersten und zweiten Umschaltventil des End-Steuerblocks ein die Anwesenheit eines betreffen- den Molches signalisierender Sensor vorgesehen sein. Mit besonderem Vorteil kann hierfür so vorgegangen sein, dass die Molche einen permanentmagnetischen Einsatz aufweisen, so dass ein magnetinduktiver Sensor oder Reed-Schalter ein Meldesignal liefert.

[0012] Für das Ausschleusen des betreffenden Mol- ches kann die Anordnung so getroffen sein, dass mit dem zweiten Umschaltventil des End-Steuerblocks ein Aus- lassanschluss für Molche freigebbar oder absperrbar ist.

[0013] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbei- spielen ist eine vom End-Steuerblock zu einem Verteiler- Steuerblock führende Verbindungsleitung vorgesehen, die am End-Steuerblock von einem Anschluss ausgeht, der sich an einer Fluidverbindung zwischen erstem und zweitem Umschaltventil befindet.

[0014] Der Verteiler-Steuerblock kann in vorteilhafter Weise fünf Umschaltventile aufweisen, die für wechseln- de Verbindungen von der Verbindungsleitung zu einem ersten und/oder einem zweiten Farbvorrat oder zu einem Vorrat für leicht verschmutztes Lösungsmittel oder zu ei- nem Sammler für stark verschmutztes Lösungsmittel an- steuerbar sind. Mittels des Verteiler-Steuerblocks sind aus der Fluidströmung, die von der die Spritzstation ver- lassenden Rohrleitung über den End-Steuerblock an- langt, überschüssige Farbe sowie Lösungsmittel, das im Zuge der Molchdurchläufe zur Feinreinigung eingesetzt war, für eine weitere Benutzung zurück zu gewinnen und stark verschmutztes Lösungsmittel, das für Vorreinigung benutzt war, auszusondern.

[0015] Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass Umschaltventile zumindest eines Steuerblocks und vorzugsweise sämtlicher Steuerblö- ke durch Kugelhähne gebildet sind, deren Kugelelemen- te durch jeweils einen steuerbaren Antrieb drehbar sind, der in Abhängigkeit vom Signal eines zugehörigen Dreh- stellungssensors und/oder des Signals des Molch-Sen- sors am End-Steuerblock und/oder von Signalen von im System der Verrohrung verteilten, das Überfahren durch Molche erkennenden Sensoren betätigbar ist.

[0016] Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine stark schematisch vereinfachte Dar- stellung der Verrohrung einer Farbspritz- anlage, die mit einem Ausführungsbei- spiel der erfindungsgemäßen Steuerein- richtung versehen ist;

Fig. 2 eine perspektivische Schrägansicht ei- nes Eingangs-Steuerblocks des Ausführ- ungsbeispiels der erfindungsgemäßen

Steuereinrichtung;

Fig. 3 und 4 Längsschnitte des Steuerblocks von Fig. 3 mit zueinander um 90° verdrehten Schnittebenen;

Fig. 5 eine perspektivische Schrägansicht ei- nes End-Steuerblocks des Ausführungs- beispiels;

Fig. 6 eine Seitenansicht des Steuerblocks von Fig. 5;

Fig. 7 einen Längsschnitt des End-Steuer- blocks entsprechend der Schnittlinie VII - VII von Fig. 6;

Fig. 8 einen Längsschnitt des End-Steuer- blocks mit gegenüber Fig. 7 um 90° ver- drehter Schnittebene;

Fig. 9 eine perspektivische Schrägansicht ei- nes Verteiler-Steuerblocks des Ausführ- ungsbeispiels;

Fig. 10 eine schematisch stark vereinfachte, skizzenhafte Darstellung der Fluidschal- tung des Verteiler-Steuerblocks von Fig. 9 und

Fig. 11 einen stark vergrößert gezeichneten Längsschnitt eines Molches für die Be- nutzung bei der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung.

[0017] Nachstehend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, bei dem die Steuerein- richtung für den Betrieb einer Farbspritzanlage vorgese- hen ist, wie sie in Fig. 1 schematisiert gezeigt ist, wobei mittels einer Verrohrung 1 eine Spritzstation 3 versorgbar ist, von der bei der beispielhaften Darstellung von Fig. 1 ein Spritzroboter 5 sowie zwei Handspritzpistolen 7 an- gedeutet sind. Um für die Spritzstation 3 Farbwechsel vornehmen zu können, was eine saubere Trennung der der Spritzstation 3 zugeführten Fluide erfordert, macht die Anlage von der bekannten Molchtechnik Gebrauch. Hierfür weist die Verrohrung 1 eine molchfähige Rohrlei- tung 9 mit einem Zuführabschnitt 11 vor der Spritzstation 3 und einem Abströmabschnitt 11 stromabwärts der Spritzstation 3 auf. Für den Durchlauf durch die Abschnit- te 11 und 13 der Rohrleitung 9 sind Molche 15 vorgese- hen, von denen einer in der Fig. 11 in vergrößerter Dar- stellung gezeigt ist. Die Molche 15 sind aus einem Ma- gazin 17 mittels eines Eingangs-Steuerblocks 19, der sich am Anfang des Zuströmabschnitts 11 der Rohrlei- tung 9 befindet, in diese einschleusbar und mittels eines End-Steuerblocks 21 aus der Rohrleitung 9 ausschleus- bar, der sich am Ende des Abströmabschnitts 13 befin-

det.

[0018] Der Eingangs-Steuerblock 19, der in Fig. 2 bis 4 näher dargestellt ist, weist als Fluid-Steuerelemente zwei Umschaltventile in Form je eines Kugelhahnes 23 und 25 auf. Wie Fig. 2 und 4 zeigen, ist für die Schalt- oder Drehbewegung des Kugelements der Kugelhähne 23, 25 jeweils ein Drehantrieb 27 in Form eines pneumatischen Antriebs vorgesehen, wobei jedem Antrieb 27 ein Drehpositionssensor 29 zugeordnet ist, der ein elektrisches Signal liefert, das die Schaltstellung des zugehörigen Kugelhahnes 23, 25 signalisiert. Bei der Darstellung von Fig. 3 und 4 ist das Umschaltventil 23 in einer Schaltstellung, in der es einen Eintrittsanschluss 31, über den Molche 15 vom Magazin 17 her einführbar sind, sowie einen Entkomprimieranschluss 33 verschließt, über den beim Einschieben eines Molches 15 der Druckabbau erfolgen kann. Gleichzeitig ist eine im Steuerblock 19 gebildete Verbindung 35 über den Kugelhahn 23 mit dem Abschnitt 11 der Rohrleitung 9 verbunden. Der zweite Kugelhahn 25 schließt bei dem gezeigten Zustand einen Fluidanschluss 37, während zwischen Farban schlüssen 39 und 41 eine Verbindung hergestellt ist, so dass in Verbindung mit einem Farbvorrat 43, siehe Fig. 1, ein neutraler Farbumlauf erfolgen kann. Wenn von der in Fig. 3 und 4 gezeigten Schaltstellung ausgehend der erste Kugelhahn 23 um 90° verdreht wird, kann ein Molch 15 vom Magazin 17 her über den Eintrittsanschluss 31 eingeschossen werden. Durch weiteres Drehen des ersten Kugelhahns 23 um weitere 90° in die in Fig. 3 und 4 gezeigte Stellung kann der eingeschossene Molch 15 durch die Rohrleitung 9 bewegt werden, indem der zweite Kugelhahn 25 aus der gezeigten Stellung derart gedreht wird, dass entweder der Farban schluss 39 oder der Fluidanschluss 37 mit der Verbindung 35 in Fluidverbindung kommt, so dass durch Farbzufuhr vom Farban schluss 39 oder durch Fluidzufuhr vom Fluidanschluss 37 her der betreffende Molch 15 durch die Rohrleitung 9 bewegt wird.

[0019] Fig. 5 bis 8 zeigen nähere Einzelheiten des End-Steuerblocks 21 am Ende des Abschnitts 13 der Rohrleitung 9. Wie der Eingangs-Steuerblock 19 weist der End-Steuerblock 21 zwei Umschaltventile in Form je eines Kugelhahnes 45 und 47 auf. Wiederum wie beim Eingangs-Steuerblock 19 ist für jeden Kugelhahn 45, 47 ein pneumatischer Antrieb 27 vorgesehen, denen jeweils ein Drehstellungssensor 29 zur Erzeugung eines elektrischen Positionssignals zugeordnet ist. An der inneren Fluidverbindung 49 zwischen erstem Kugelhahn 45 und zweitem Kugelhahn 47 befindet sich ein Molchsensor 51. Bei einem Einsatz von Molchen 15, die einen permanent-magnetischen oder mit Magnetpartikeln versehenen Kern 53 aufweisen, siehe Fig. 11, kann als Molchsensor 51 ein magnetinduktiver Sensor oder Reed-Kontakt vorgesehen sein. Der zweite Kugelhahn 47 des End-Steuerblocks 21 ist Bestandteil einer Ausgangsschleuse für Molche 15, die bei der in Fig. 7 und 8 gezeigten Schaltstellung über einen Schleusenausgang 55 austreten können. Wenn der Molchsensor 51 die Anwesenheit ei-

nes auszuschleusenden Molches 15 signalisiert, kann der Ausschleusvorgang dadurch erfolgen, dass bei jeweils geöffneten Kugelhähnen 45 und 47 der Molch 15 durch das vom Rohrleitungsabschnitt 13 her zugeführte Fluid über den Ausgang 55 aus dem End-Steuerblock 21 herausbewegt wird, wobei gleichzeitig von diesem Molch 15 verschobenes Fluid mit austritt. Zusammen mit diesem Molch 15 gelangt das austretende Fluid in einen Auffangbehälter 57, siehe Fig. 1. In den Betriebsphasen, bei denen kein Ausschleusvorgang stattfindet, ist der zweite Kugelhahn 47 geschlossen, d.h. der Molchsausgang 55 gesperrt. Bei geöffnetem ersten Kugelhahn 45 strömt das von der Spritzstation 3 her über den Abschnitt 13 der Rohrleitung 9 abgegebene Fluid über die Verbindung 49 im End-Steuerblock 21 zu einem Verbindungsanschluss 59 und von dort über eine Verbindungsleitung 61 zu einem Verteiler-Steuerblock 63. Dieser enthält fünf Umschaltventile, die beim vorliegenden Beispiel, wie bei den beiden anderen Steuerblöcken 19 und 21, durch Kugelhähne, ebenfalls mit pneumatischem Antrieb 27 und elektrischem Drehstellungssensor 29, gebildet sind. Da diese Umschaltventile jedoch nicht molchfähig zu sein brauchen, könnten hier auch andere Ventilarten vorgesehen sein, die nach Maßgabe der Steuersignale des Molchsensors 51 sowie weiterer nicht dargestellter Sensoren elektrisch ansteuerbar sind, die im System der Verrohrung 1 verteilt angeordnet sind und Molchdurchgänge signalisieren.

[0020] Im normalen Farbspritzbetrieb gelangt bei geöffnetem Kugelhahn 45 und geschlossenem Kugelhahn 47 des End-Steuerblocks 21 überschüssige Farbe von der Spritzstation 3 über die Verbindungsleitung 61 zum Verteiler-Steuerblock 63. Für eine Rückgewinnung solcher überschüssiger Farbe stellt der Verteiler-Steuerblock 63 von einem Farbausgang 65 her die Verbindung zum Farbvorrat 43 her, siehe Fig. 1. Um einen Farbwechsel durchzuführen, wird der zweite Kugelhahn 25 des Eingangs-Steuerblocks 19 in die in Fig. 3 und 4 gezeigte Schaltstellung gebracht, der erste Kugelhahn 23 wird zum Einschleusen eines Molches 15 gedreht und dann wieder in die in Fig. 3 und 4 gezeigte Schaltstellung gebracht. Sodann werden durch Umschalten des zweiten Kugelhahns 25 die Farban schlüsse 39, 41 gesperrt und die Verbindung vom Fluidanschluss 37 zur Verbindung 35 hergestellt.

[0021] Durch Zuführen eines vorreinigenden Lösungsmittels über den Fluidanschluss 37 wird sodann der eingeschleuste Molch 15 bewegt. Dabei wird als Vorreinigungsmittel zuvor benutztes, leicht verschmutztes Lösungsmittel von einem Vorreinigungs-Lösungsvorrat 67 her über ein Schaltventil 69 zugeführt. Dadurch wird der Molch 15 bewegt und verschiebt die in der Rohrleitung 9 befindliche Farbe über den End-Steuerblock 21, dessen erster Kugelhahn 45 geöffnet und dessen zweiter Kugelhahn 47 geschlossen ist, sowie über die Verbindungsleitung 61 zum Verteiler-Steuerblock 63, dessen Umschaltventile so geschaltet sind, dass die Farbe rückgewonnen und vom Farbausgang 65 her zum Farbvorrat

43 zurückgeführt wird. Sobald der Molchsensoren 51 am End-Steuerblock 21 die Anwesenheit des Molches 15 feststellt, wird der zweite Kugelhahn 47 geöffnet, während der zweite Kugelhahn 25 am Eingangs-Steuerblock 19 umgeschaltet wird, um den Fluideingang 37 zu schließen. Sodann wird der erste Kugelhahn 23 wieder so betätigt, dass ein zweiter Molch 15 eingeschleust wird.

[0022] Wenn dies erfolgt ist, wird der zweite Kugelhahn 25 wieder so umgeschaltet, dass über den Fluideingang 37 zur Feinreinigung ein unbenutztes, reines Lösungsmittel über den Fluideingang 37 zugeführt werden kann, das diesen Molch 15 bewegt, welcher das vor ihm befindliche, mit Restfarbe behaftete, stark verschmutzte Lösungsmittel über den End-Steuerblock 21 und die Verbindungsleitung 61 zum Verteiler-Steuerblock 63 verschiebt. Gleichzeitig mit dem Beginn der Bewegung des zweiten Molches 15 wird am End-Steuerblock 21 der zweite Kugelhahn 47 geöffnet, der den Molch Ausgang 55 freigibt. Das vom zweiten Molch 15 bewegte, stark verschmutzte Lösungsmittel schiebt dadurch den im End-Steuerblock 21 befindlichen, ersten Molch 15 in den Auffangbehälter 57 zusammen mit einer Teilmenge des stark verschmutzten Lösungsmittels aus.

[0023] Nach dem Austritt dieses Molches 15 wird der zweite Kugelhahn 47 am End-Steuerblock 21 wieder geschlossen, so dass das weitere, stark verschmutzte Lösungsmittel vom zweiten Molch über die Verbindungsleitung 61 zum Verteiler-Steuerblock 63 bewegt wird, bis der zweite Molch 15 im End-Steuerblock 21 anlangt, was der Molchsensoren 51 signalisiert. Wenn dies der Fall ist, wird der erste Kugelhahn 45 des End-Steuerblocks 21 geschlossen, das zweite Kugelventil 47 wird zur Freigabe des Molch Ausgangs 55 geöffnet, und es wird über einen Druckluftanschluss 74, siehe Fig. 8, der durch ein nicht dargestelltes, durch Druck von außen öffnbares Rückschlagventil abgesichert ist, Druckluft zugeführt, um den Molch 15 zum Auffangbehälter 57 auszuschieben. Sodann wird der zweite Kugelhahn 47 wieder geschlossen. Das in der Rohrleitung 9 bei dieser Betriebsphase befindliche, die Feinreinigung bewirkende Lösungsmittel wird nunmehr mittels eines dritten Molches 15 aus der Rohrleitung 9 geschoben und gelangt über den End-Steuerblock 21 zum Verteiler-Steuerblock 63. Diese Verschiebung des dritten Molches erfolgt, indem am Eingangs-Steuerblock 19 durch den zweiten Kugelhahn 25 der Fluidanschluss 37 geschlossen und die Verbindung zwischen dem Farbanschluss 39 zum Anfangsabschnitt 11 der Rohrleitung 9 freigegeben ist.

[0024] Für den Farbwechsel sind hierbei die Farbanlüsse 39, 41 des Eingangs-Steuerblocks 19 mit einem entsprechenden Farbvorrat für die gewechselte Farbe in Verbindung (in Fig. 1 ist der Einfachheit halber lediglich ein Farbvorrat 43 schematisiert angedeutet). Der dritte eingeschleuste Molch 15 wird nunmehr durch über die Farbanlüsse 39, 41 zugeführte neue Farbe bewegt, so dass er das nur leicht verschmutzte Lösungsmittel über den End-Steuerblock 21 zum Verteiler-Steuerblock 63 bewegt, bis der dritte Molch 15 am End-Steuerblock

21 eintrifft, was bedeutet, dass die Rohrleitung 9 bis zum Endabschnitt 13 mit der neuen Farbe befüllt ist. Durch Schließen des ersten Kugelhahns 45 und Öffnen des zweiten Kugelhahns 47 des End-Steuerblocks 21 wird der dritte Molch 15 wiederum durch Druckluftzufuhr zum Auffangbehälter 57 ausgegeben.

[0025] Im Zuge des folgenden Spritzvorganges der Spritzstation 3 gelangt der über den Leitungsabschnitt 13 abgegebene Farbüberschuss wiederum über die Verbindungsleitung 61 zum Verteiler-Steuerblock 63. Im Arbeitsspiel Spritzbetrieb/Farbwechsel gelangen somit zum Verteiler-Steuerblock 63 abwechselnd reine Farbe, reines Lösungsmittel, leicht verschmutztes Lösungsmittel sowie Lösungsmittel, das bei der Vorreinigung durch Farbreste stark verschmutzt ist. Wie in Fig. 1 symbolisch angedeutet und durch ausgezogene Linien, strichpunktlierte Linien, grob gestrichelte Linien bzw. fein gestrichelte Linien kenntlich gemacht ist, erfolgt im Verteiler-Steuerblock 63 eine Aufteilung der Fluide. Von einem Anschluss 75 gelangt über eine Leitung 77 stark verschmutztes Lösungsmittel für die Entsorgung zu einem Sammler 73, der auch aus dem Auffangbehälter 57 für Molche 15 stark verschmutztes Lösungsmittel aufnimmt. Von einem Anschluss 79 gelangt leicht verschmutztes Lösungsmittel, das zuvor die Reinreinigung der Rohrleitung 9 durchgeführt hat, über eine Leitung 81 zum Vorreinigungs-Lösungsvorrat 67, während Farbe zur Rückgewinnung über den Farbausgang 65 und eine Leitung 83 zum Farbvorrat 43 gelangt. Wie Fig. 10 entnehmbar ist, weist der Verteiler-Steuerblock 63 fünf Umschaltventile 85, 87, 89, 90 und 91 auf. Während hierfür Kugelhähne vorgesehen sind, könnten hierfür auch andere Ventilbauarten in Frage kommen, anders als dies bei zusätzlichen Absperrventilen 93 und 95 der Fall ist, die in den Leitungsabschnitten 11 und 13 vorgesehen sind und daher molchfähig sein müssen, weshalb hier Kugelhähne benutzt werden. Insbesondere ist am Ausgang des Umschaltventils 85 ein weiterer Farb- oder Fluidkreis (nicht dargestellt) einer weiteren Farbspritzanlage angeschlossen.

[0026] Wie Fig. 11 zeigt, sind die Molche 15 für die mit Pfeil 96 angegebene Fahrtrichtung vorgesehen und weisen an beiden Enden eines Mittelteils 97 zwischen Endteilen 98 tellerförmige Ringkörper 100 auf, die aus einem elastomeren Werkstoff, beispielsweise einem synthetischen Kautschuk, bestehen. Diese weisen am Tellerrand entgegen der Fahrtrichtung, die mit Pfeilen 96 angegeben ist, geneigte Dichtlippen 99 auf, die im unverformten Zustand einen Außendurchmesser definieren, der etwas größer als der Innendurchmesser der Rohrleitung 9 ist und gegenüber dem Mittelteil 97 einen größeren Durchmesser besitzen, so dass sich eine diabolö-ähnliche Form ergibt. Bei Rohrleitungen, die schärfere Biegungen aufweisen, ist die axiale Länge des Mittelteils 97 entsprechend klein gewählt, so dass der Molch 15 sich leicht durch die Bögen der Leitung bewegt.

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für Farbspritz- und Auftraganlagen, die insbesondere dem rasch wechselnden Farbauftrag bei Kleinserien dienen, mit einer Fluide, wie beispielsweise Farbe, Lacke, Beschichtungspartikel und Lösungsmittel verschiedener Reinheitsklassen führenden Verrohrung (1), wobei einzelne Trennelemente, wie Molche (15), eine Fluidtrennung innerhalb der Verrohrung (1) ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** einzelne Steuerblöcke (19, 21, 63) der Steuereinrichtung jeweils aus mehreren ansteuerbaren Umschaltventilen (23, 25, 45, 47, 86, 87, 89, 90, 91) zusammengesetzt sind, die zum einen einen Molcheintrag und/oder -austrag und/oder zum anderen die hierzu gleichzeitige Fluidführung in der Verrohrung (1) ermöglichen.
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verrohrung (1) am Anfang einer zu mindestens einer Spritzstation (3) führenden, molchfähigen Rohrleitung (9) einen Eingangs-Steuerblock (19) aufweist, der zwei Umschaltventile (23, 25) aufweist, deren eines als steuerndes Bestandteil einer Eingangsschleuse für Molche (15) und deren zweites für Freigabe und Sperren von zur Rohrleitung (9) führenden Fluideingängen (37, 39, 41) ansteuerbar ist.
3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Umschaltventil (23) des Eingangs-Steuerblocks (19), bezogen auf die betriebliche Fluidströmung, im Block (19) stromabwärts des zweiten Umschaltventils (25) angeordnet und für Schaltstellungen ansteuerbar ist, bei denen entweder ein Eintrittsanschluss (31) für das Einbringen eines Molches (15) freigegeben und eine Verbindung (35) zum zweiten Umschaltventil (25) gesperrt ist, oder diese Verbindung (35) für das Bewegen des eingeschleusten Molches (15) und/oder das Führen des jeweiligen Fluids durch die Rohrleitung (9) freigegeben ist.
4. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das stromaufwärts des ersten Umschaltventils (23) im Eingangs-Steuerblock (19) angeordnete zweite Umschaltventil (25) für Schaltstellungen ansteuerbar ist, bei denen zum einen ein Farbanschluss (39, 41) über die Verbindung (35) mit dem ersten Umschaltventil (23) mit der Rohrleitung (9) verbunden ist oder zum anderen diese Verbindung (35) gesperrt ist oder zum dritten der Farbanschluss (39, 41) gesperrt und mindestens ein Fluidanschluss (37) für Lösungsmittel unterschiedlicher Reinheitsklassen über die Verbindung (35) mit dem ersten Umschaltventil (23) mit der Rohrleitung (9) verbunden ist.
5. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrleitung (9) von der jeweiligen Spritzstation (3) zu einem End-Steuerblock (21) weitergeführt ist, der zwei Umschaltventile (45, 47) aufweist, deren eines (45) zum Sperren und Freigeben eines am Block (21) angeschlossenen Endes (13) der Rohrleitung (9) ansteuerbar ist und deren stromabwärts gelegenes zweites Umschaltventil (47) steuerndes Bestandteil einer Ausgangsschleuse für Molche (15) ist.
6. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Fluidverbindung (49) zwischen erstem (45) und zweitem Umschaltventil (47) des End-Steuerblocks (21) ein Druckluftanschluss (74) vorgesehen ist.
7. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Fluidverbindung (49) zwischen dem ersten (45) und zweiten Umschaltventil (47) des End-Steuerblocks (21) ein die Anwesenheit eines Molches (15) signalisierender Sensor (51) vorgesehen ist.
8. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem zweiten Umschaltventil (47) des End-Steuerblocks (21) ein Auslassanschluss (55) für Molche (15) freigebbar oder sperrbar ist.
9. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vom End-Steuerblock (21) zu einem Verteiler-Steuerblock (63) führende Verbindungsleitung (61) vorgesehen ist, die am End-Steuerblock (21) von einem Anschluss (59) ausgeht, der sich an einer Fluidverbindung (49) zwischen erstem (45) und zweitem Umschaltventil (47) befindet.
10. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler-Steuerblock (63) fünf Umschaltventile (85, 87, 89, 90, 91) aufweist, die für wechselnde Verbindungen von der Verbindungsleitung (61) zu einem ersten und/oder einem zweiten Farbvorrat (43) oder zu einem Vorrat (67) für leicht verschmutztes Lösungsmittel oder zu einem Sammler (73) für stark verschmutztes Lösungsmittel ansteuerbar sind.
11. Steuereinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Umschaltventile zumindest eines Steuerblocks (13, 21, 63) und vorzugsweise sämtlicher Steuerblöcke (19, 21, 63) durch Kugelhähne (23, 25, 45, 47, 85, 87, 89, 90, 91) gebildet sind, deren Kugelelemente durch jeweils einen steuerbaren Antrieb (27) drehbar sind, der in Abhängigkeit vom Signal eines zugehörigen Drehstellungssensors (29) und/oder des Signals des

Molch-Sensors (51) am End-Steuerblock (21) und/oder von Signalen von im System der Verrohrung (1) verteilt, das Überfahren durch Molche (15) er-kennenden Sensoren betätigbar ist.

5

10

15

20

25

30

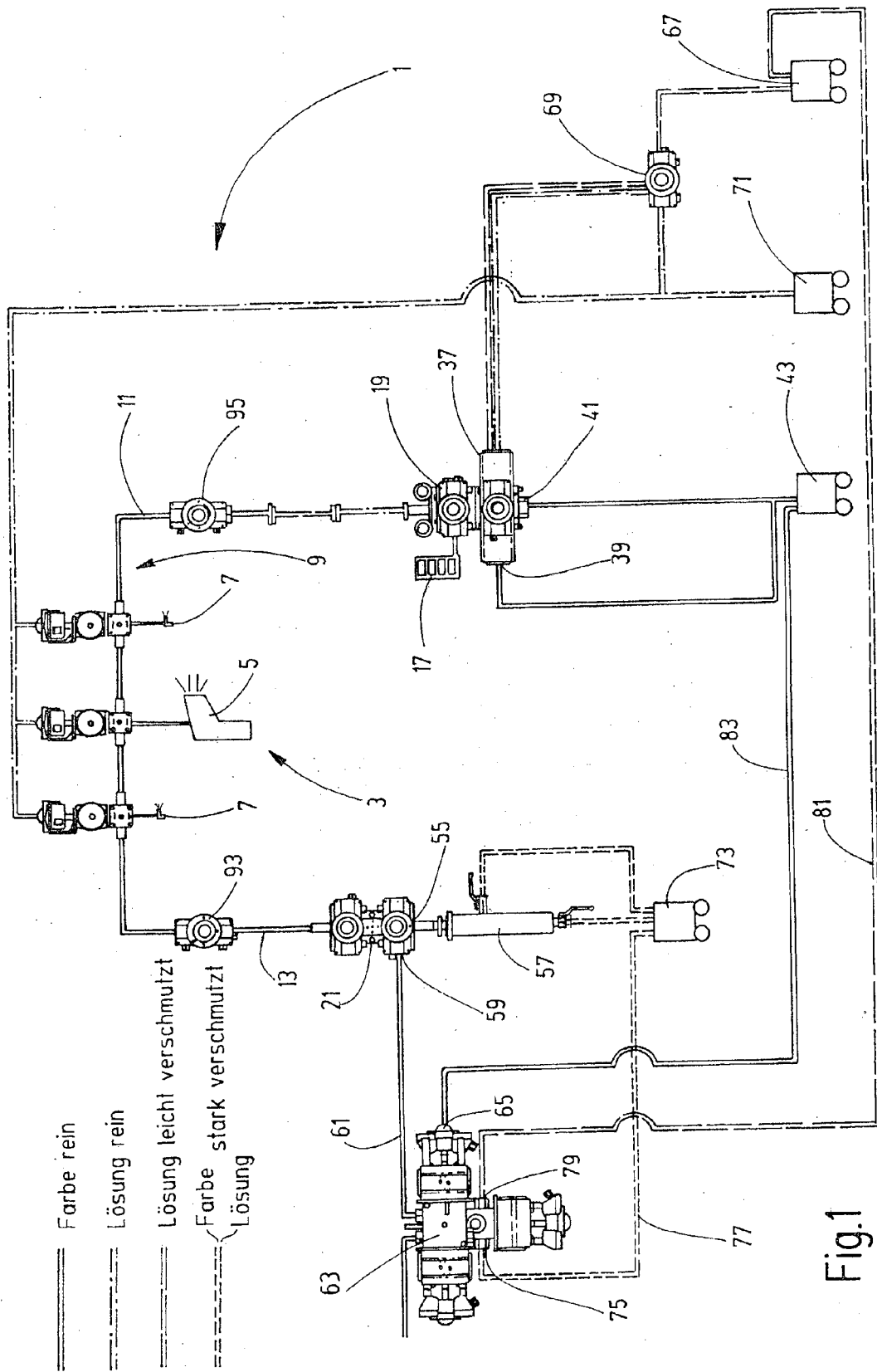
35

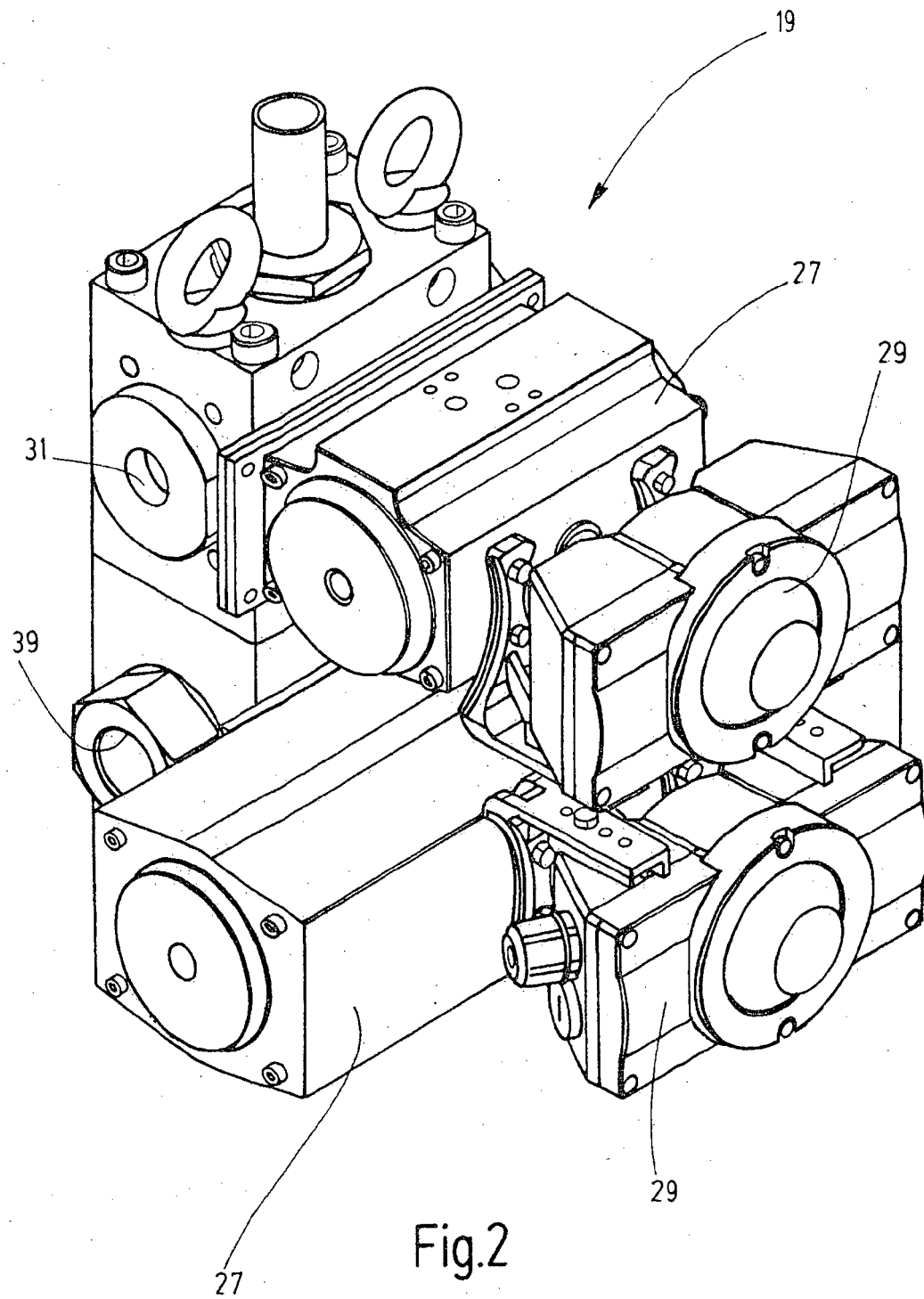
40

45

50

55





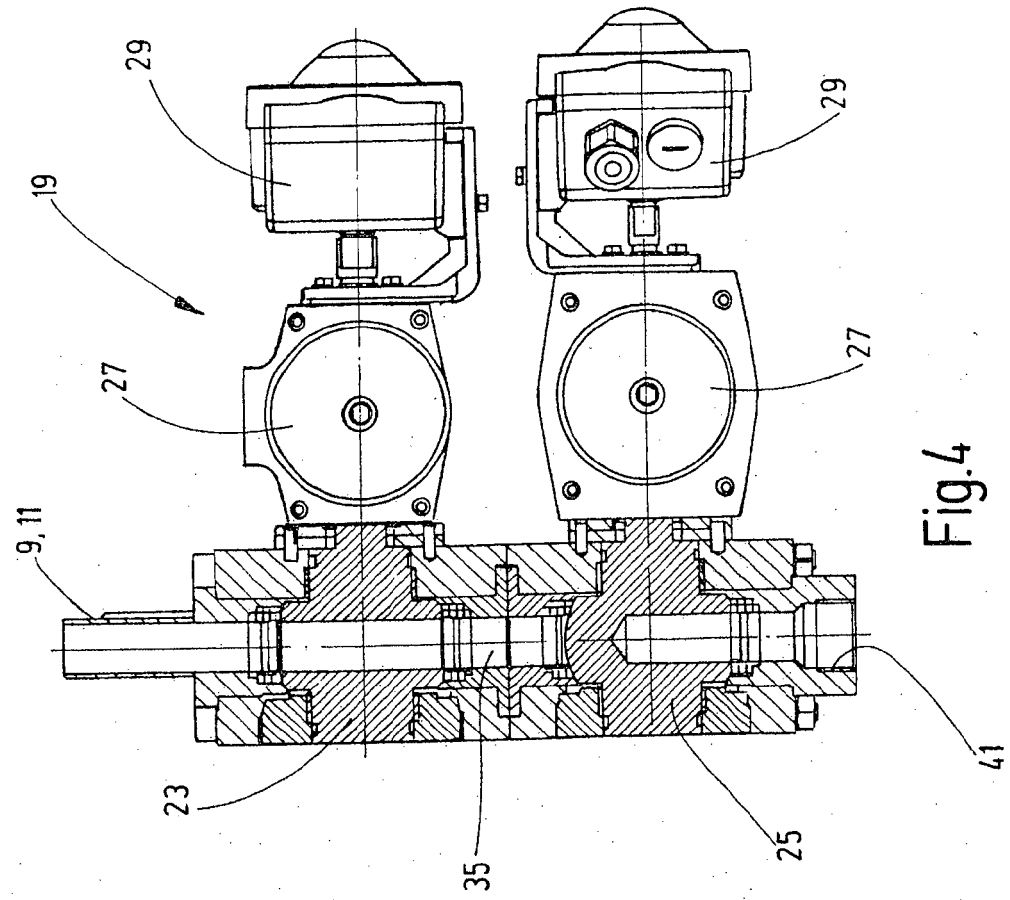


Fig. 4

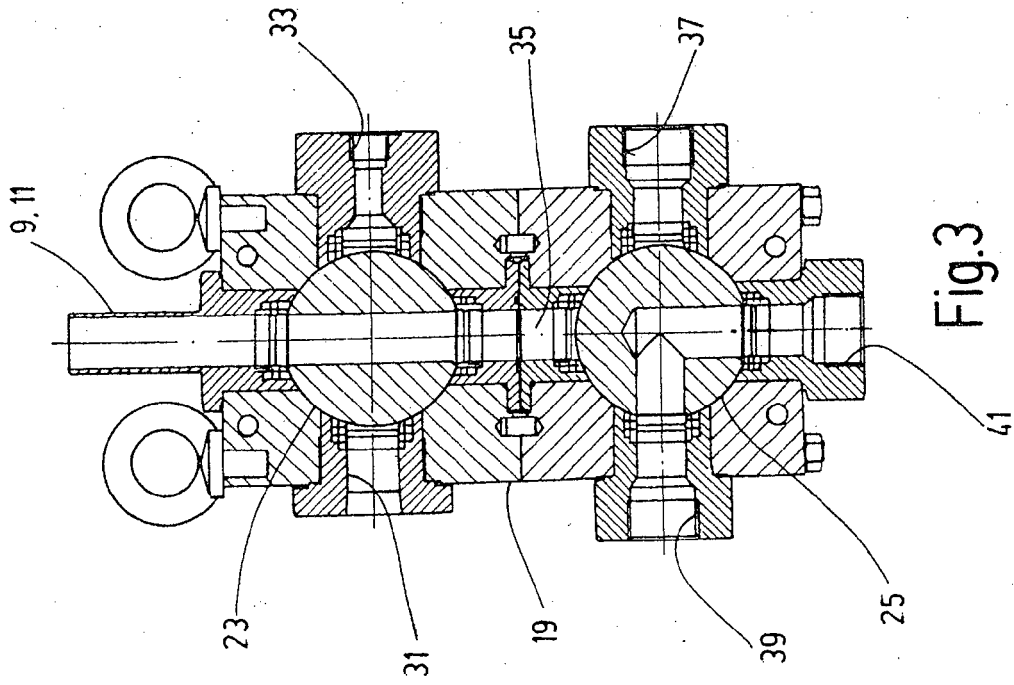


Fig. 3

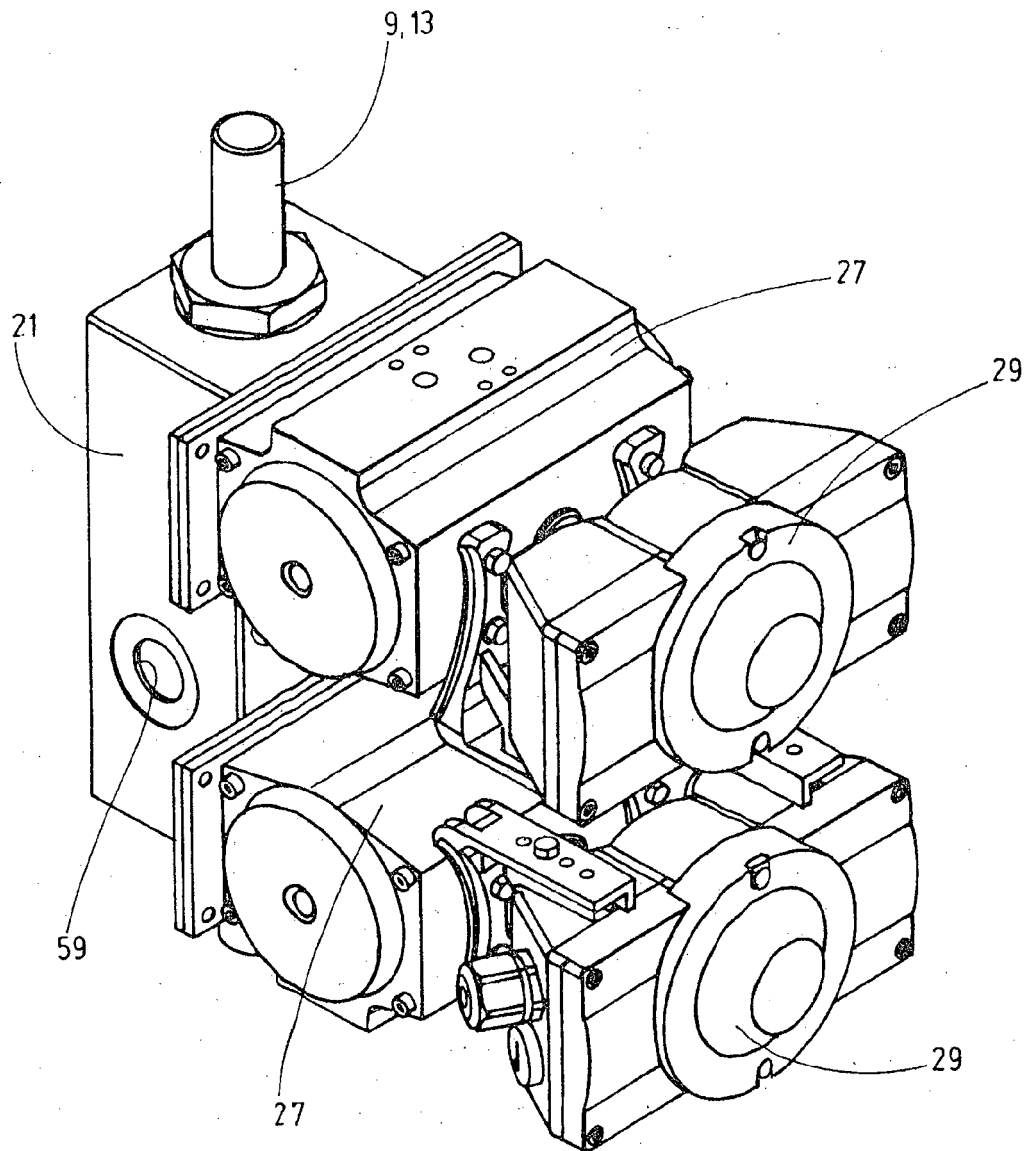
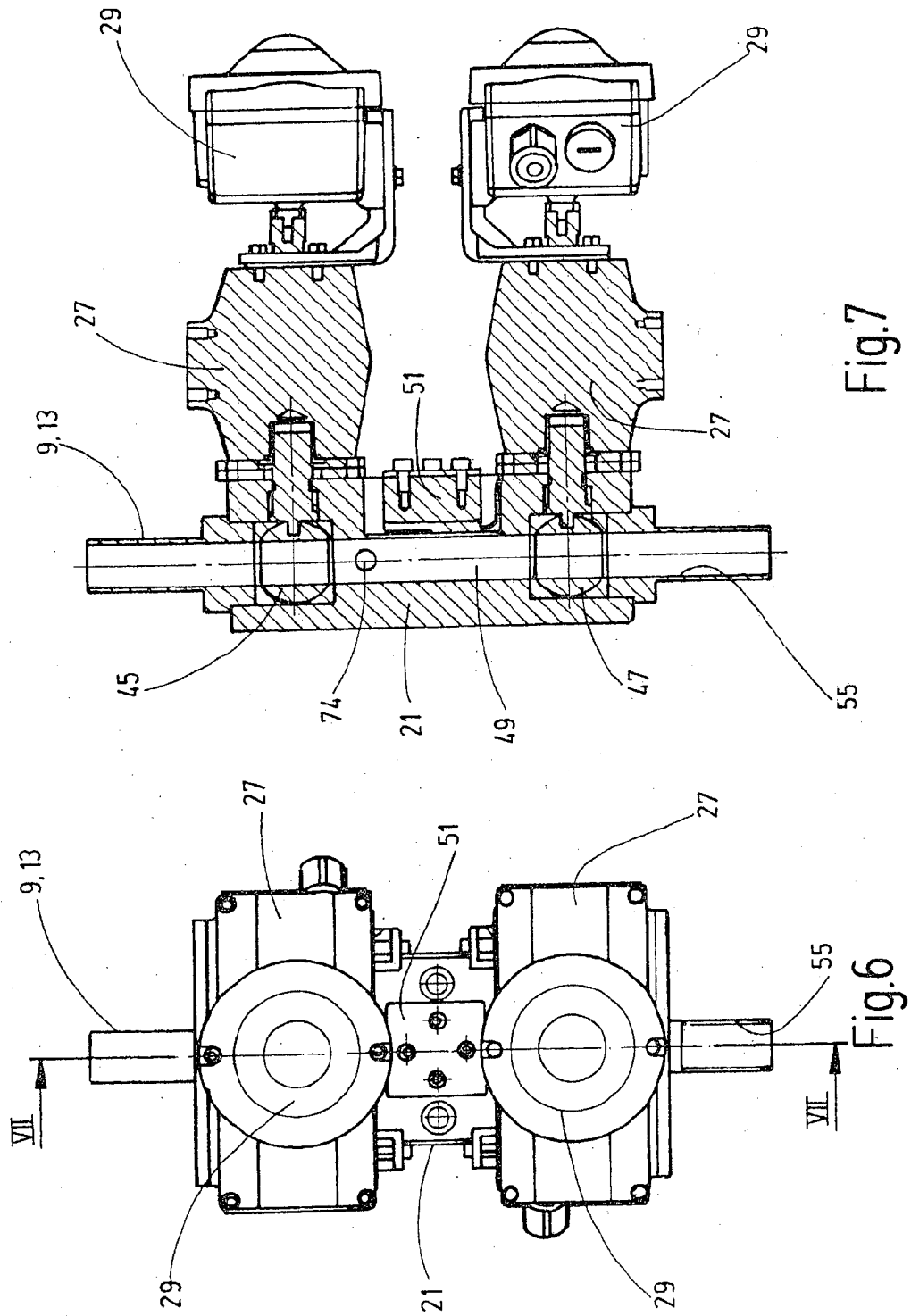


Fig.5



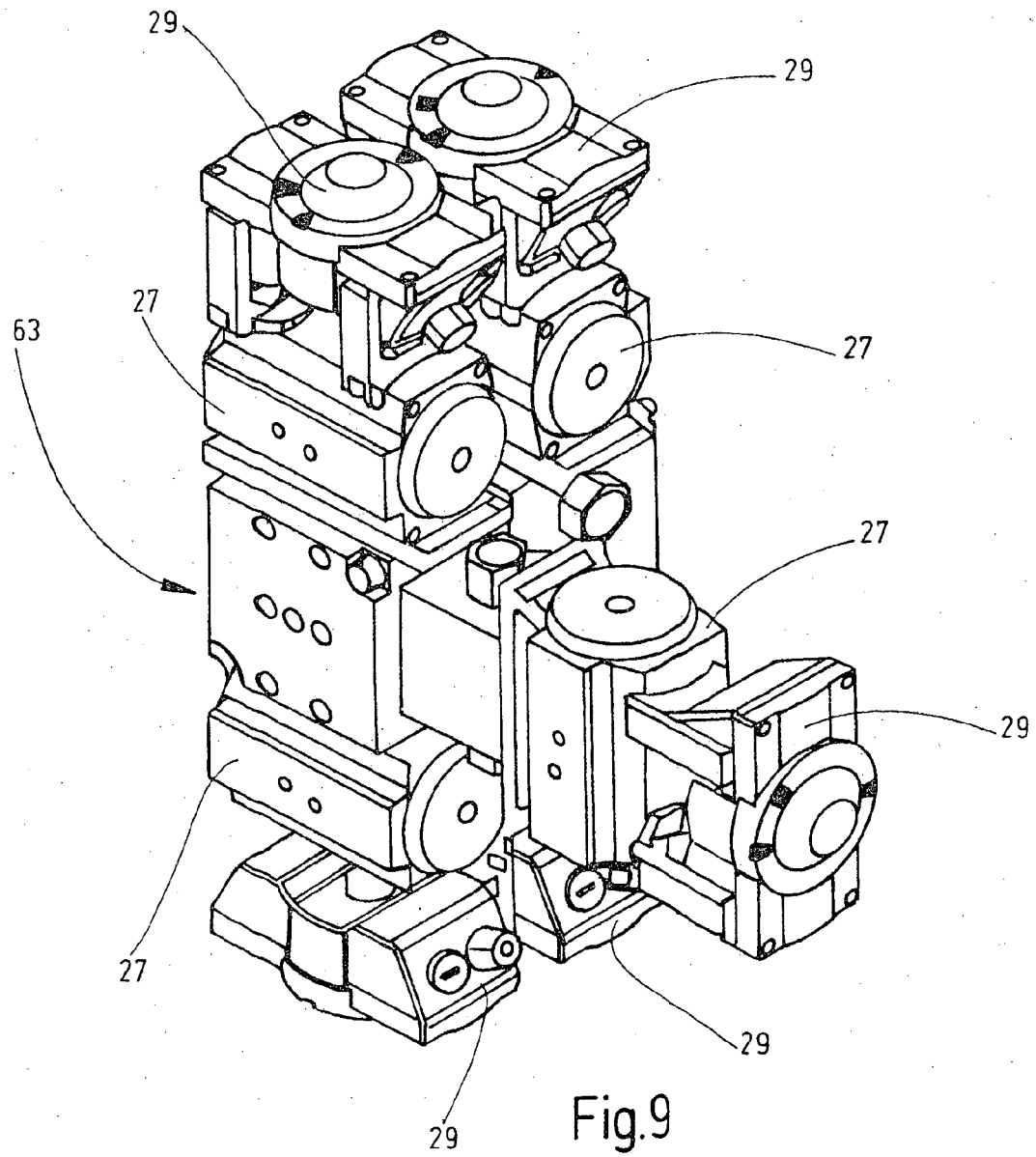


Fig.9

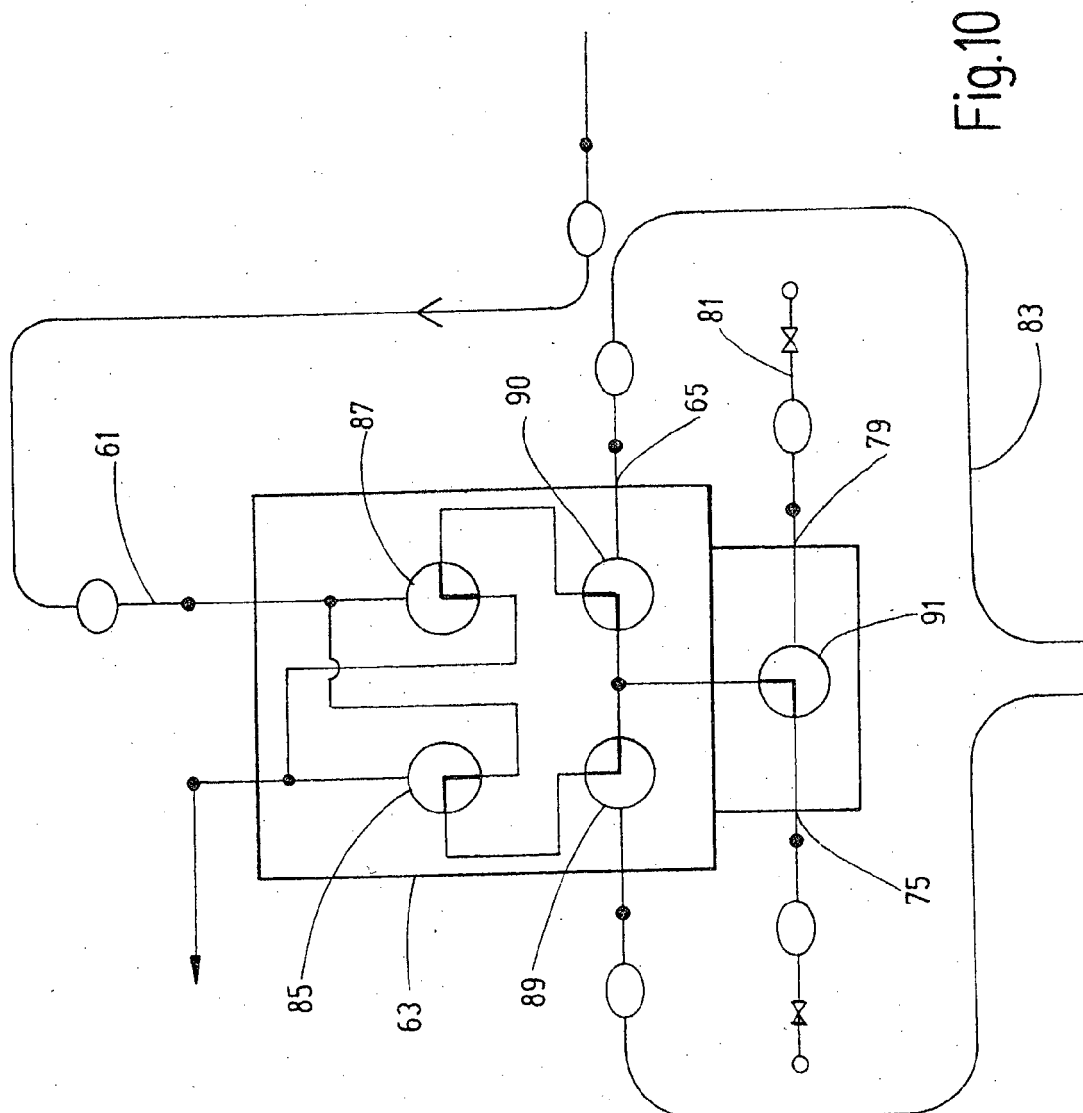


Fig.10

