



(11)

EP 2 025 949 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(51) Int Cl.:
F15B 13/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08012568.5**

(22) Anmeldetag: **11.07.2008**

(54) **Ventilmodul**

Valve module

Module de robinet

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **16.08.2007 DE 102007038611**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(73) Patentinhaber: **FESTO AG & Co. KG**
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Nölle, Gerhard**
D-73207 Plochingen (DE)

- **Arbter, Jürgen**
D-71332 Waiblingen (DE)
- **Rammler, Wolfgang**
D-70569 Stuttgart (DE)
- **Koch, Michael**
D-73773 Aichwald (DE)

(74) Vertreter: **Bregenzer, Michael et al**
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/59307 JP-A- 1 283 402

EP 2 025 949 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 ein fluidtechnisches, insbesondere pneumatisches, Ventilmodul mit einem Versorgungsanschluss zur Einspeisung von Fluid, und mit mindestens einem fluidtechnischen, insbesondere pneumatischen, über eine Steuerschnittstelle des Ventilmoduls steuerbaren Ventil zur Ansteuerung eines fluidtechnischen Arbeitsgeräts über Arbeitsanschlüsse anhand des eingespeisten Fluids gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Ventilmodul geht z.B. aus WO 01/59307 A1 hervor.

[0003] Bei dem Arbeitsgerät handelt es sich beispielsweise um einen pneumatischen Zylinder, der durch das Ventilmodul pneumatisch angesteuert wird. Das Ventilmodul ist beispielsweise ein Servoventil, insbesondere ein Proportionalventil, das zur Ansteuerung eines pneumatischen Antriebes dient. Der pneumatische Antrieb ist beispielsweise ein pneumatischer Arbeitszylinder, der von dem Ventilmodul angesteuert wird. Das Ventilmodul erhält beispielsweise von einer überlagerten Steuerung Steuersignale zum Schalten seines Ventils. Aus der EP 1 586 777 A1 ist beispielsweise ein derartiges Ventilmodul bekannt. Dieses Ventilmodul hat zudem Sensoren an Bord, beispielsweise Drucksensoren.

[0004] Wenn weitere Schalteinrichtungen benötigt werden, beispielsweise eine Klemmeinrichtung oder eine Bremse zum Klemmen oder Bremsen eines Kraftabgriffs des Arbeitsgerätes, Ventile zum Unterbrechen von Fluidverbindungen beispielsweise im Fehlerfall oder dergleichen, müssen zusätzliche Leitungen zwischen diesen Einrichtungen und der überlagerten Steuerung verlegt werden. Ferner ist es notwendig, dass die überlagerte Steuereinrichtung separate Schaltbefehle zum Schalten der Sicherheitsventile oder der Klemmeinrichtung erzeugen muss.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine einfache Anbindung einer Schalteinrichtung zur weiteren Beeinflussung eines durch ein Ventilmodul der eingangs genannten Art angesteuerten Arbeitsgerätes bereit zu stellen.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe ist ein Ventilmodul gemäß der technischen Lehre des Anspruchs 1 vorgesehen.

[0007] Mit dem integrierten Schaltausgang kann das erfindungsgemäße Ventilmodul ein angeschlossenes Gerät vorzugsweise direkt ansteuern, z.B. ein Schaltventil zwischen einer Sperr- und einer Freigabestellung umschalten.

[0008] Das erfindungsgemäße Konzept sieht vor, dass ein Schaltsignal, vorzugsweise ein Sicherheits-Schaltsignal, direkt von dem Ventilmodul erzeugt wird und an dem einen oder den mehreren Schaltausgängen zur Verfügung steht. Das Ventilmodul kann das Schaltsignal aber beispielsweise auch an der Steuerschnittstelle von der überlagerten Steuerung empfangen. Über die Steuerschnittstelle erhält das Ventilmodul ansonsten die üb-

lichen Signale, beispielsweise Ventilstellungssignale zur Einstellung einer Stellung eines Ventilgliedes des Ventils an Bord des Ventilmoduls.

[0009] Der mindestens eine Schaltausgang ist parametrierbar. So sind beispielsweise Grenzwerte der Sensorwerte, Abschaltzeiten oder Einschaltzeiten, Bremswerte, Toleranzen, beispielsweise Spannungstoleranzen, oder dergleichen als Parameter einstellbar. Die Parametrierung kann über die Steuerschnittstelle erfolgen oder über einen separaten, speziell für die Parametrierung vorgesehenen Parametrieranschluss.

[0010] Der mindestens eine Schaltausgang ist z.B. ein leitungsgebundener optischer oder elektrischer Schaltausgang. Der mindestens eine Schaltausgang kann auch Bestandteil einer drahtlosen Schnittstelle, z.B. einer optischen Schnittstelle oder einer Funk-Schnittstelle, sein.

[0011] Das Ventilmodul erzeugt das Schaltsignal zweckmäßigerweise selbst, beispielsweise in Abhängigkeit von mindestens einem Sensorsignal und/oder einem durch eine Steuereinrichtung erzeugten Steuersignal. Die Steuereinrichtung kann beispielsweise eine lokale, in dem Ventilmodul enthaltene Steuereinrichtung oder eine überlagerte, externe Steuereinrichtung sein. Das Sensorsignal kann von einem externen Sensor, der mit dem Ventilmodul verbunden ist, beispielsweise einem Positionssensor an dem Arbeitsgerät, erzeugt werden.

[0012] Eine bevorzugte Variante der Erfindung sieht jedoch vor, dass an Bord des Ventilmoduls eine Sensoranordnung zur Erzeugung eines Sensorsignals vorgesehen ist. Die Sensoranordnung erzeugt das Sensorsignal in Abhängigkeit beispielsweise von einem Betriebszustand des Ventilmoduls oder des angeschlossenen Arbeitsgeräts. Die Sensoranordnung kann vorzugsweise einen oder mehrere Drucksensoren zum Erfassen eines an einem Arbeitsanschluss oder dem Versorgungsanschluss anliegenden Drucks umfassen. Auch eine Durchflussmessung für den Arbeitsanschluss und/oder den Versorgungsanschluss kann durch einen geeigneten Durchflusssensor durchgeführt werden. Die Sensoranordnung kann aber auch einen Positionssensor zur Erfassung einer Stellung eines Ventilgliedes des Ventils an Bord des Ventilmoduls, einen Temperatursensor, einen Spannungssensor oder einen Stromsensor umfassen. Es versteht sich, dass je nach Bedarf auch weitere Sensormittel bei dem Ventilmodul vorhanden sein können.

[0013] Die Schalteinrichtung umfasst beispielsweise eine zwischen das Ventilmodul und das Arbeitsgerät geschaltete Ventilanordnung. Die Ventilanordnung bildet zweckmäßigerweise eine sogenannte Fail-Safe-Schaltung. Mit der Ventilanordnung kann ein Fluidfluss von und/oder zu dem Arbeitsgerät beeinflusst werden, beispielsweise unterbrochen werden. So kann das Arbeitsgerät beispielsweise abgeschaltet werden. Bei der Schalteinrichtung kann es sich aber auch um eine auf ein Aktorglied des Arbeitsgeräts wirkende Brems- und/oder Klemmeinrichtung handeln, die direkt oder indirekt

auf das Aktorglied wirkt. Indirekt kann die Schalteinrichtung beispielsweise über einen mit dem Aktorglied verbundenen Kraftabgriff mit dem Aktorglied zusammenwirken. Die Klemmeinrichtung kann im Fehlerfall beispielsweise das Aktorglied an Ort und Stelle halten.

[0014] Zweckmäßigerweise ist an Bord des Ventilmoduls eine lokale Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Ventils des Ventilmoduls vorgesehen. Auch eine Regelungseinrichtung, die auch einen Bestandteil der Steuerungseinrichtung bilden kann, zur Regelung des Ventils ist zweckmäßig. So ist beispielsweise eine Lage- oder Kraftregelung vorteilhaft. Dann ist das an der Steuerschnittstelle bereitgestellte Eingangssignal beispielsweise ein Ventilstellungssignal.

[0015] Die Regelungseinrichtung kann aber auch zur Ansteuerung des Ventils als ein Proportionalventil, ein Druckregelventil, insbesondere ein Differenzdruckregelventil, ausgestaltet sein. Die Druckregelung erfolgt hochdynamisch. In diesem Betriebsfall erhält das Ventilmodul beispielsweise Drucksollwerte über die Steuerschnittstelle. Es versteht sich, dass die Regelungseinrichtung zwischen den verschiedenen Regelungsmodi zweckmäßigerweise umschaltbar sein kann, beispielsweise über die vorgenannte Parametrierschnittstelle oder die Steuerschnittstelle.

[0016] Die Steuereinrichtung oder die Regelungseinrichtung sind vorteilhaft zur Ansteuerung des mindestens einen Schaltausgangs ausgestaltet. So kann die Steuereinrichtung beispielsweise in einem Fehlerfall ein Steuersignal über den Schaltausgang ausgeben, die die Schalteinrichtung zum Deaktivieren des Arbeitsgerätes anweist. Beispielsweise kann die vorgenannte Fail-Safe-Ventilanordnung zum Sperren der Fluidverbindungen zwischen dem Ventilmodul und dem Arbeitsgerät angesteuert werden.

[0017] Das Ventil an Bord des Ventilmoduls ist vorzugsweise ein Schaltventil und/oder ein Stetigventil und/oder ein Regelventil. Besonders bevorzugt ist an Bord des Ventilmoduls ein 5/3-Wegeventil. Ein 5/3-Wegeventil erfüllt die Funktion von ansonsten erforderlichen 3/3-Druckregelventilen. Vorzugsweise ist die Mittelstellung des Wegeventils die Schließ-Stellung.

[0018] Die Steuerschnittstelle und der mindestens eine Schaltausgang sind vorteilhaft miteinander verbunden, sodass der Schaltausgang unmittelbar über die Steuerschnittstelle betätigbar ist. So kann beispielsweise eine überlagerte Steuerung an der Steuerschnittstelle ein Schaltsignal zum Deaktivieren oder Aktivieren des Arbeitsgerätes an das Ventilmodul senden. Dieses Signal wird von der Steuerschnittstelle unmittelbar an den mindestens einen Schaltausgang weitergeleitet. Damit ist die Ansteuerung der Arbeitseinrichtung vereinfacht. Der Verkabelungsaufwand ist gering, insbesondere müssen zwischen der überlagerten Steuereinrichtung und der Schalteinrichtung keine separaten Kabel gelegt werden.

[0019] Die Steuerschnittstelle ist vorteilhaft eine Bus-Schnittstelle, beispielsweise eine Feldbus-Schnittstelle.

[0020] Das Ventilmodul hat zweckmäßigerweise eine Verkettungsschnittstelle zum Verketteten mit weiteren Ventilmodulen oder weiteren, insbesondere über einen Bus mit dem Ventilmodul verbundenen Geräten. Beispielsweise ist die Steuerschnittstelle zu der Bus-Schnittstelle durchgeschleift.

[0021] Vorteilhaft hat das Ventilmodul eine Sendeeinrichtung zum Senden von Diagnosedaten und/oder Gerätedaten des Ventilmoduls, eines an das Ventilmodul angeschlossenen Geräts, beispielsweise des Arbeitsgerät oder der Schalteinrichtung. Somit kann die Sendeeinrichtung beispielsweise einen Schaltzustand der Schalteinrichtung melden.

[0022] Der Schaltausgang kann zweckmäßigerweise einen digitalen und/oder einen analogen Schaltausgang umfassen. Vorteilhaft kann der jeweilige Schaltzustand am Schaltausgang über die Steuerschnittstelle weitergemeldet werden, zum Beispiel an eine überlagerte Steuerung.

[0023] Ferner ist das erfindungsgemäße Ventilmodul nicht nur zur Ausgabe von Schaltsignalen, sondern auch zur Erfassung von Eingangssignalen ausgestaltet, wofür zweckmäßigerweise mindestens ein in das Gehäuse des Ventilmoduls integrierter Meldeeingang vorgesehen ist. Der Meldeeingang kann zur Erfassung digitaler und/oder analoger Daten ausgestaltet sein. Über den Meldeeingang können beispielsweise Positionssensoren oder sonstige Sensoren, die insbesondere an dem Arbeitsgerät angeordnet sind, Meldesignale an das Ventilmodul melden. Der Meldeeingang und der Schaltausgang sind zweckmäßigerweise miteinander gekoppelt, beispielsweise direkt über eine Leitungsverbindung oder indirekt, beispielsweise über die Steuereinrichtung oder Regelungseinrichtung des Ventilmoduls. Der Schaltausgang erzeugt das Schaltsignal in Abhängigkeit von mindestens einem Eingangssignal, das an dem Meldeeingang anliegt.

[0024] Das Ventilmodul ist vorzugsweise ein separat betreibbares, sozusagen Stand-alone-Ventilmodul. Eine alternative Ausführungsform kann aber auch vorsehen, dass das Ventilmodul als ein Modul für eine Ventilbatterie ausgestaltet ist, die mehrere aneinandergereihte Ventilmodule, Ein-/Ausgabemodule und dergleichen enthält.

[0025] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer fluidtechnischen Anordnung mit einem pneumatischen Linearantrieb und einem pneumatischen Ventilmodul zu dessen Ansteuerung,

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Anordnung gemäß Figur 1,

Figur 3 zwei miteinander verkettete Ventilmodule zur Ansteuerung jeweils eines Arbeitsgerätes und

Figur 4 eine schematische Ansicht eines Ventilmo-

duls als Bestandteil einer Ventilbatterie, das einen pneumatischen Arbeitszylinder ansteuert.

[0026] Bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen sind gleiche oder gleichartige Bauteile mit gleichen oder mit Indizes a, b versehenen Bezugszeichen bezeichnet.

[0027] Eine fluidtechnische Anordnung 10a enthält einen pneumatischen Antrieb 11a als fluidtechnisches Arbeitsgerät 12a. Der Antrieb 11a ist ein Linearantrieb. Der Antrieb 11a wird durch ein Ventilmodul 13a mit Fluid, vorliegend Druckluft, beaufschlagt, sodass ein im Innern des Antriebes 11a angeordnetes Aktorglied 35a einen außen am Gehäuse 14 des Antriebs 11a geführten Schlitten 15 zwischen Endanschlügen 16, 17 hin und her antreibt.

[0028] Für eine Vorwärtsfahrt V des Schlittens 15 in Richtung des Endanschlags 17 beaufschlagt das Ventilmodul 13a den Antrieb 11a an einem Geräte-Fluidanschluss 18a mit Fluid, während aus einem beim Endanschlag 17 angeordneten, abtriebsseitigen Geräte-Fluidanschluss 19a Druckluft ausströmen kann. In umgekehrter Richtung, das heißt bei einer Rückwärtsfahrt R, beaufschlagt das Ventilmodul 13a den Geräte-Fluidanschluss 19a mit Druckluft, während aus dem dann abströmseitigen Geräte-Fluidanschluss 18a Druckluft ausströmen kann.

[0029] Die Geräte-Fluidanschlüsse 18a, 19a sind mit Ventilmodul-Arbeitsanschlüssen 20a, 21a des Ventilmoduls 13a über Fluidleitungen 22a, 23a verbindbar und zum Betrieb der Anordnung 10a verbunden. Die Fluidleitungen 22a, 23a sind flexible Schläuche, die in die Fluidanschlüsse 18a-21a einsteckbar sind und von diesen dann vorteilhaft selbsttätig verriegelt werden.

[0030] Das Ventilmodul 13a ist über einen Versorgungsanschluss 24 mit Druckluft versorgbar. Aus dem Arbeitsgerät 12a in das Ventilmodul 13a zurückströmende Druckluft kann über eine Ablufteinrichtung 25, beispielsweise einen Schalldämpfer, ausströmen. Die Ablufteinrichtung 25 bildet vorteilhaft einen Bestandteil des Ventilmoduls 13a und ist an dessen Gehäuse 26 angeordnet.

[0031] Am Gehäuse 26 sind ferner Anschlüsse 27, 28 zur Anbindung des Ventilmoduls 13a an weitere Einrichtungen, z.B. Steuerungs- und Sensoreinrichtungen, vorgesehen.

[0032] Beispielsweise ist der Anschluss 27 ein Bestandteil einer Steuerschnittstelle 36. Die Steuerschnittstelle 36 enthält eine Bus-Schnittstelle 37 zum Anschluss einer das Ventilmodul 13a steuernden oder regelnden Steuerungseinrichtung 29.

[0033] Der Anschluss 28 ist Bestandteil einer Verkettungsschnittstelle 41 zum Verketteten des Ventilmoduls 13a mit weiteren Ventilmodulen, z.B. einem Ventilmodul 13a' (siehe Figur 3). Die Verkettungsschnittstelle 41 ist z.B. eine Bus-Schnittstelle, z.B. eine Feldbus-Schnittstelle. Leitungen der Steuerschnittstelle 36 sind z.B. zu der Verkettungsschnittstelle 41 durchgeschleift.

[0034] Eine Verbindungsleitung 30 zu einer Positionssensoreinrichtung 31 zur Erfassung einer jeweiligen Position des Schlittens 15 kann aber auch mit der Verkettungsschnittstelle 41 verbunden werden, wenn die Positionssensoreinrichtung 31 z.B. eine Bus-Schnittstelle aufweist.

[0035] Anzeigemittel 32 des Ventilmoduls 13a dienen zur Anzeige von Betriebszuständen, beispielsweise Fehlerzuständen, korrekter Versorgungsspannung und dergleichen.

[0036] Durch die Ausgestaltung der Anschlüsse 27 und 28 als Buchse und Stecker ist eine elektrisch korrekte elektrische Verkabelung der Anordnung 10 leicht herstellbar.

[0037] Auch in fluidtechnischer oder pneumatischer Hinsicht kann eine betriebssichere und korrekte Verschlauchung beziehungsweise Fluid-Verbindung zwischen den Geräten 11a, 13a durch zweckmäßige, optionale Maßnahmen hergestellt werden. Beispielsweise haben der Geräte-Fluidanschluss 18a und der Ventilmodul-Arbeitsanschluss 20a als eine erste mechanische Kodierung identische Löseringe 33. Löseringe 34 der Fluidanschlüsse 19a, 21a unterscheiden sich mechanisch von den Löseringen 33 und bilden somit eine zweite mechanische Kodierung. Beispielsweise stehen die Löseringe 33 weiter vor Fluidanschlusskörper der Fluidanschlüsse 18a, 20a vor als die Löseringe 34 bei den Fluidanschlüssen 19a, 21a. Ferner haben die Fluidleitungen 22a, 23a und zweckmäßigerweise auch die Fluidanschlüsse 18a, 20a bzw. 19a, 21a beispielsweise unterschiedliche Farbkodierungen oder Riffelungen, sodass eine klare Farbzuzuordnung von Fluidleitung zu Fluidanschluss gegeben ist.

[0038] Das Ventilmodul 13a enthält ein Ventil 38, das über die Steuerschnittstelle 36 steuerbar ist. Über die Steuerschnittstelle 36 erhält das Ventilmodul 13a Positionssignale für ein nicht dargestelltes Ventili glied des Ventils 38. Diese Positionssignale werden jedoch von der Steuerschnittstelle 36 nicht unmittelbar an das Ventil 38 übermittelt, sondern an eine Steuereinrichtung 39 des Ventilmoduls 13a.

[0039] Die Steuereinrichtung 39 enthält ferner ein Regelungsmodul 40, das eine Regelungseinrichtung 72 bildet. Ein Prozessor 71 führt Programmcode des Regelungsmoduls 40 aus. Das Regelungsmodul 40 regelt anhand von über die Steuerschnittstelle 36 erhaltene Ventilstellungssignale eine jeweilige Stellung des Ventils 38. Das Ventil 38 ist ein 5/3-Wegeventil. Das Regelungsmodul 40 ist zwischen einer Positionsregelung und einer Druckregelung sowie einer Proportionalregelung umschaltbar, beispielsweise über entsprechende Steuerparameter, die das Ventilmodul 13a an der Steuerschnittstelle 36 oder einer Parametrierschnittstelle 42 erhält.

[0040] Zu einer Druckregelung wertet die Steuereinrichtung 39 beispielsweise von Drucksensoren 43, 44 und 45 einer Sensoranordnung 46 erhaltene Sensorsignale 47 aus. Die Drucksensoren 43, 44 sind den Arbeitsanschlüssen 20a, 21a zugeordnet. Der Drucksensoren

sor 45 erfasst den Versorgungsdruck am Versorgungsanschluss 24. Optional ist den Sensoren 43, 44 und 45 eine Druckerfassungseinrichtung 48 zugeordnet, die die Sensorsignale 47 beispielsweise für die Steuereinrichtung 39 vorverarbeitet, beispielsweise Pegel anpasst, die Sensorsignale 47 glättet oder dergleichen.

[0041] Das Ventilmodul 13a steuert jedoch nicht nur das Arbeitsgerät 12a pneumatisch an, sondern schaltet zudem noch Schalteinrichtungen 49a zum Deaktivieren des Arbeitsgerätes 12a. Die Schalteinrichtungen 49a umfassen Schaltventile 50 einer Ventilanordnung 51. Die Schaltventile 50 sind in die Fluidleitungen 22a, 23a geschaltet und können den Druckluftdurchfluss auf diesen Fluidleitungen durchlassen oder sperren. Das Ventilmodul 13a schaltet die Schaltventile 50 über Schaltausgänge 52a einer Schaltausgabeeinrichtung 53. Die Schaltausgänge 52a sind in das Gehäuse 26 des Ventilmoduls 13a integriert. Das Ventilmodul 13a hat die Schaltausgänge 52a an Bord. Das Ventilmodul 13a sendet über Leitungen 54a oder wahlweise auch über eine drahtlose Schnittstelle 54b Schaltsignale 54 zum Schalten der Schaltventile 50 in ihre Sperrstellung oder Durchlassstellung. Beispielsweise in einem Fehlerfall schaltet das Ventilmodul 13a die beiden Schaltventile 50 in ihre Sperrstellung, sodass das Arbeitsgerät 12a blockiert ist. Somit bildet die Ventilanordnung 51 eine Fail-Safe-Ventilanordnung.

[0042] Das Ventilmodul 13a meldet eine jeweilige Stellung der Schaltventile 50 über die Steuerungsschnittstelle 36, die insofern eine Sendeeinrichtung 79 zum Senden mindestens eines Schaltzustandes der Schalteinrichtung 49a bildet.

[0043] Das Ventilmodul 13a erzeugt das Schaltsignal 54 in Abhängigkeit beispielsweise der Druck-Sensorsignale 47. Bei einem unerwarteten Druckabfall an einem der Arbeitsanschlüsse 20a, 21a, bei einem Druckverlust am Versorgungsanschluss 24 oder dergleichen erzeugt das Ventilmodul 13a das Schaltsignal 54 zum Schalten der Schaltventile 50 in ihre Sperrstellung, so dass das Arbeitsgerät 12a abgeschaltet ist.

[0044] Ferner hat das Ventilmodul 13a eine Temperaturüberwachung. Ein Temperatursensor 55 überwacht die Temperatur des Ventilmoduls 13a, beispielsweise des Ventils 38 oder einer Stromversorgung 61 des Ventilmoduls 13a. Der Temperatursensor 55 erzeugt ein Temperatur-Sensorsignal 56, das die Schaltausgabeeinrichtung 53 an einer Eingangsschnittstelle 57 empfängt. Bei Überschreiten eines beispielsweise an der Parametrierschnittstelle 42 einstellbaren Temperaturgrenzwertes schaltet die Schaltausgabeeinrichtung 53 die Schaltventile 50 in ihre Sperrstellung.

[0045] An die Eingangsschnittstelle 57 kann auch beispielsweise der Positionssensor 31 angeschlossen werden, was durch eine gestrichelt dargestellte Verbindungsleitung 73 angedeutet ist. Der Positionssensor 31 erzeugt ein Position-Sensorsignal 58. In Abhängigkeit von dem Sensorsignal 58 schaltet die Schaltausgabeeinrichtung 53 die Schaltventile 50. Wenn beispielsweise

eine Grenzposition überschritten ist, das Aktorglied 35a beispielsweise zu nahe an die Endanschläge 16 und 17 heranfährt, eine vorbestimmte Grenzgeschwindigkeit überschritten wird oder dergleichen, schaltet die Schaltausgabeeinrichtung 53 die Schaltventile 50 in ihre Sperrstellung.

[0046] Weiterhin ist es denkbar, dass beispielsweise ein Spannungssensor 59 und ein Stromsensor 60 die Stromversorgung 61 des Ventilmoduls 13a überwachen und die Schaltausgabeeinrichtung 53 anhand der von den Sensoren 60, 61 gelieferten Sensorsignale 74, 75 das Schaltsignal 54 erzeugt, beispielsweise bei einem Strom- oder Spannungsabfall die Schaltventile 50 in Sperrstellung schaltet.

[0047] Ein Positionssensor 62 des Ventilmoduls 13a erfasst die jeweilige Position eines Ventilglieds des Ventils 38 und erzeugt ein von dessen Position abhängiges Position-Sensorsignal 63. Das Regelungsmodul 40 regelt anhand des Position-Sensorsignals 63 die Position des Ventilglieds.

[0048] Der Positionssensor 62 übermittelt das Position-Sensorsignal 63 auch an die Schaltausgabeeinrichtung 53. Wenn das Ventilglied beispielsweise klemmt oder durch ein Hindernis in seiner Bewegung gebremst wird, ist dies anhand des Position-Sensorsignals 63 erkennbar. Die Schaltausgabeeinrichtung 53 wertet das Position-Sensorsignal 63 aus und erkennt so beispielsweise eine Störung beim Ventil 38. Bei einer Störung schaltet die Schaltausgabeeinrichtung 53 über mindestens einen Schaltausgang 52a die Schaltventile 50 in Sperrstellung. Der Schaltausgang 52a ist ein digitaler Schaltausgang. Die Schaltventile 50 könnten parallel an einen einzigen Schaltausgang 52a angeschlossen sein.

[0049] Der Schaltausgang 52a kann auch unmittelbar durch die Schaltausgabeeinrichtung 53 und/oder das Regelungsmodul 40 angesteuert werden. Wenn beispielsweise das Regelungsmodul 40 bei der Regelung des Ventils 38 eine Störung erkennt, einen Druckabfall an einem der Fluidanschlüsse 20a, 21a oder 24 erfasst oder dergleichen, kann das Regelungsmodul 40 über eine Leitung 64 die Schaltausgabeeinrichtung 53 zum Schalten der Schalteinrichtung 49a ansteuern, beispielsweise zum Schalten der Schaltventile 50 in Sperrstellung oder Durchlassstellung. Ferner ist es möglich, dass die Schaltausgabeeinrichtung 53 auch über die Steuerungsschnittstelle 36, die vorzugsweise eine Bus-Schnittstelle ist, angesteuert wird. Hierfür ist eine Leitung 65 vorgesehen. Bei beiden vorgenannten Ausführungsformen ist denkbar, dass die Schaltausgänge 52a unmittelbar von der Steuereinrichtung 39 oder von der Steuerschnittstelle 36 aus angesteuert werden, das heißt, dass keine Schaltausgabeeinrichtung 53 vorhanden sein muss.

[0050] Die Schaltausgabeeinrichtung 53 kann auch über einen Meldeeingang 66, beispielsweise einen digitalen oder analogen Meldeeingang, angesteuert werden. An den Meldeeingang 66 kann beispielsweise ein Positionssensor 70 angeschlossen werden, der eine Endposition des Aktorglieds 35a signalisiert. Wenn das Ak-

torglied 35a beispielsweise an den Endanschlag 17 anschließt, meldet dies der Positionssensor 70, beispielsweise ein induktiver Sensor, an den Meldeeingang 66. Das Ventilmodul 13a schaltet beispielsweise die Schaltventile 50 in Sperrstellung.

[0051] Ferner ist der Meldeeingang 66, der ein digitaler oder analoger Meldeeingang sein kann, mit der Steuerschnittstelle 36 verbunden, sodass ein von dem Meldeeingang 66 erfasstes Eingangssignal unmittelbar über die Steuerschnittstelle 36 beispielsweise an die überlagerte Steuerungseinrichtung 29 weitergemeldet werden kann.

[0052] Ein zweckmäßigerweise digitaler Schaltausgang 91 ist zum Schalten einer Schalteinrichtung, beispielsweise der Schalteinrichtung 49, unmittelbar über die Steuerschnittstelle 36 ansteuerbar. So kann beispielsweise die überlagerte Steuerungseinrichtung 29 den Schaltausgang 91 unmittelbar über die Steuerschnittstelle 36 aktivieren, beispielsweise ein Stellsignal zum Schalten der Schaltventile 50 (nicht dargestellt) ausgeben.

[0053] Anzeigemittel 76, beispielsweise akustische und/oder optische Anzeigemittel, z.B. eine LED-Anordnung 77, zeigen eine jeweilige Schaltstellung der Schaltausgänge 52a an.

[0054] Weiterhin stehen umfangreiche Diagnose- und Parametriermöglichkeiten bei dem Ventilmodul 13a zur Verfügung. So sind beispielsweise in einem Gerätedatenspeicher 67 Kenndaten des Ventils 38, zum Beispiel Nenndurchfluss und Ventiltyp, eine Seriennummer des Ventilmoduls 13a und dergleichen gespeichert. Es ist ferner sogar möglich, dass in dem Gerätedatenspeicher 67 Kenndaten des angeschlossenen Arbeitsgerätes 12a gespeichert sind, beispielsweise Kolbendurchmesser und dergleichen. Das Ventilmodul 13a übermittelt diese Gerätedaten über die Steuerschnittstelle 36, die somit eine Sendeeinrichtung 78 zum Senden von Diagnose- und/oder Gerätedaten bildet.

[0055] Das Ventilmodul 13a übermittelt zusätzliche Diagnoseinformationen, beispielsweise eine Verklemmung bei dem angeschlossenen Arbeitsgerät 12a und/oder beim Ventil 38, eine zu hohe Temperatur, einen zu hohen Strom und dergleichen über die Steuerschnittstelle 36 oder einen nicht dargestellten Diagnoseanschluss.

[0056] Das Ventilmodul 13a ist über die Parametrierschnittstelle 42 parametrierbar. Beispielsweise ist ein Parametriergerät 68 an die Parametrierschnittstelle 42 anschließbar, um Grenzwerte, Ausschaltzeiten, Sperrzeiten und dergleichen bei dem Ventilmodul 13a zu parametrieren.

[0057] Das Ventilmodul 13a ist mit weiteren Modulen, insbesondere weiteren Ventilmodulen, verkettbar. Eine fluidtechnische Anordnung 10a' gemäß Figur 3 zeigt beispielsweise ein solches verkettetes System. Arbeitsgeräte 12a, 12a' sind beispielsweise Bestandteile eines Mehrachssystems, das integriert von der Steuerungseinrichtung 29 aus ansteuerbar ist. Das Ventilmodul 13a ist

über eine Verkettungsleitung 69 mit einem weiteren Ventilmodul 13a' verbunden, das ein Arbeitsgerät 12a', beispielsweise ebenfalls einen fluidtechnischen Linearantrieb, ansteuert. Die Verkettungsleitung 69 ist beispielsweise in den Anschluss 28 eingesteckt. Die Verkettungsleitung 69 ist beispielsweise eine Busleitung.

[0058] Das erfindungsgemäße Konzept ist auch bei batterieartigen Ventilmodulen anwendbar. So enthält beispielsweise eine in Figur 4 dargestellte Ventilbatterie 80 ein Steuerungsmodul 81 zum Steuern weiterer Komponenten, nämlich eines Ein-/Ausgabemoduls 82 sowie Ventilmodulen 83 und eines erfindungsgemäßen Ventilmoduls 13b'. Das Steuerungsmodul 81 steuert die Module 82, 83, 13a über einen internen Bus 84, über den die vorgenannten Module miteinander kommunizieren. Das Ventilmodul 83 hat für den Bus 84 beispielsweise eine nicht dargestellte Steuerschnittstelle.

[0059] Das Ventilmodul 13b der fluidtechnischen Anordnung 10b steuert über seine Arbeitsanschlüsse 20a, 20b ein Arbeitsgerät 12b, einen pneumatischen Antrieb 11b, an. Fluidleitungen 22b, 23b führen von Geräte-Fluidanschlüssen 18b, 19b des Arbeitsgerätes 12b zu dem Ventilmodul 13b. Über Fluidbeaufschlagung seiner Arbeitsanschlüsse 20b, 21b betätigt das Ventilmodul 13b ein Aktorglied 35b, beispielsweise einen Kolben, des als pneumatischer Zylinder ausgestalteten Antriebs 11b. An dem Kolben beziehungsweise Aktorglied 35b ist eine Kolbenstange 87 angeordnet, die als Kraftabgriff dient und vor ein Gehäuse 14b des Antriebs 11b vorsteht.

[0060] Die Kolbenstange 87 kann mittels einer Klemmeinrichtung 85 geklemmt werden, sodass sie an Ort und Stelle verbleibt. Dies ist insbesondere in einer Fehlersituation oder wenn der Antrieb 11b deaktiviert werden soll, vorteilhaft.

[0061] Nun wäre es zwar denkbar, beispielsweise über das Ein-/Ausgabemodul 82 die Klemmeinrichtung 85 anzusteuern. Bei dem Ventilmodul 13b ist jedoch eine einfachere Bauweise gewählt. Von einem Schaltausgang 52b des Ventilmoduls 13b führt eine Leitung 86 zu der Klemmeinrichtung 85, die eine Schalteinrichtung 49b bildet. Das Ventilmodul 13b kann beispielsweise auf einen über den internen Bus 84 empfangenen Befehl hin die Klemmeinrichtung 85 in Klemmstellung oder in Freigabestellung schalten. Ferner können interne Sensorsignale des Ventilmoduls 13b zu dieser Schalthandlung führen, beispielsweise ein plötzliches Auftreten von Überdruck am Versorgungsanschluss (nicht dargestellt) oder dergleichen.

Patentansprüche

1. Fluidtechnisches Ventilmodul (13a; 13b) mit einem Versorgungsanschluss (24) zur Einspeisung von Fluid, und mit mindestens einem fluidtechnischen, insbesondere pneumatischen, über eine Steuerschnittstelle (36) des Ventilmoduls (13a; 13b) steuerbaren Ventil (38) zur Ansteuerung eines fluidtech-

- nischen Arbeitsgeräts (12a; 12a'; 12b) über Arbeitsanschlüsse (20a, 21a; 20b, 21b) anhand des eingespeisten Fluids, wobei das Ventilmodul (13a; 13b) mindestens einen in sein Gehäuse (26) integrierten Schaltausgang (52a, 91; 52b) zur Ausgabe eines Schaltsignals (54) zum Schalten einer Schalteinrichtung (49a; 49b) zum Beeinflussen, insbesondere Deaktivieren, des Arbeitsgeräts (12a; 12a'; 12b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) parametrierbar ist.
2. Ventilmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es das Schaltsignal (54) in Abhängigkeit von mindestens einem Sensorsignal (47, 56, 58, 63, 74, 75) oder einem durch eine Steuereinrichtung (39) erzeugten Steuersignal erzeugt.
 3. Ventilmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Sensoranordnung (46) zur Erzeugung eines Sensorsignals (47, 56, 58, 63, 74, 75) in Abhängigkeit von mindestens einem Betriebszustand des Ventilmoduls (13a; 13b) oder des Arbeitsgeräts (12a; 12a'; 12b) aufweist.
 4. Ventilmodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranordnung (46) mindestens einen Drucksensor (43-45) zum Erfassen eines an einem Arbeitsanschluss (20a, 21a) oder dem Versorgungsanschluss (24) anliegenden Drucks und/oder einen Positionssensor (62) zur Erfassung einer Stellung eines Ventilieds des Ventils (38) und/oder einen Temperatursensor (55) und/oder einen Spannungssensor (59) und/oder mindestens einen Stromsensor (60) umfasst.
 5. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (49a; 49b) eine zwischen das Ventilmodul (13a; 13b) und das Arbeitsgerät (12a; 12a'; 12b) geschaltete Ventilanordnung (51) umfasst.
 6. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (49a; 49b) eine auf ein Aktorglied (35a; 35b) des Arbeitsgeräts (12a; 12a'; 12b) wirkende Brems- und/oder Klemmeinrichtung umfasst.
 7. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Ventils (38) und/oder Regelungseinrichtung (72) zur Regelung des Ventils (38) aufweist, wobei die Regelungseinrichtung (72) insbesondere zur Ansteuerung des als ein Proportionalventil und/oder ein Druckregelventil und/oder ein Differenzdruckregelventil ausgestalteten Ventils (38) ausgestaltet ist.
 8. Ventilmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (39) oder die Regelungseinrichtung (72) zur Ansteuerung des mindestens einen Schaltausgangs (52a, 91; 52b) ausgestaltet sind.
 9. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Schaltventil und/oder ein Stetigventil und/oder ein Regelventil, insbesondere ein 5/3-Wegeventil (38), aufweist.
 10. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschnittstelle (36) und der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) verbunden sind, und dass der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) unmittelbar über die Steuerschnittstelle (36) betätigbar ist und/oder die Steuerschnittstelle (36) eine Bus-Schnittstelle (37), insbesondere eine Feldbus-Schnittstelle, umfasst oder bildet.
 11. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Verkettungsschnittstelle (41) zum Verketteten mit weiteren Ventilmodulen (13a; 13b) aufweist.
 12. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Sendeeinrichtung (78) zum Senden von Diagnose-daten und/oder Gerätedaten des Ventilmoduls (13a; 13b) und/oder eines an das Ventilmodul (13a; 13b) angeschlossenen Geräts und/oder zum Senden mindestens eines Schaltzustandes der Schalteinrichtung (49a; 49b) aufweist.
 13. Ventilmodul nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zur Ausgabe eines jeden jeweiligen Schaltzustand des mindestens einen Schaltausgangs (52a, 91; 52b) anzeigenden Schaltausgangszustandssignals (88) über die Steuerschnittstelle (36) ausgestaltet ist.
 14. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) einen digitalen und/oder einen analogen Schaltausgang (52a, 91; 52b) umfasst.
 15. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens einen in sein Gehäuse (26) integrierten Meldeeingang (66) zur Erfassung mindestens eines Eingangssignals aufweist, wobei der mindestens eine Meldeeingang (66) vorzugsweise mit der Steuerschnittstelle (36) verbunden ist und Eingangssignale von dem mindestens einen Meldeeingang (66) an die Steuerschnittstelle (36) übermittelbar sind.

16. Ventilmodul nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Meldeeingang (66) und der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) gekoppelt sind, und dass der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) das Schaltsignal (54) in Abhängigkeit mindestens eines Eingangssignals des mindestens einen Meldeeingangs (66) erzeugt.
17. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Schaltausgang (52a, 91; 52b) einen leitungsgebunden Ausgang und/oder eine drahtlose Schnittstelle (54b) umfasst.
18. Ventilmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sein Gehäuse (26) zu einem Einbau in eine Ventilbatterie (80) ausgestaltet ist, die mehrere aneinander gereihete Ventilmodule (13b, 83) aufweist.
19. Fluidtechnische Anordnung mit mindestens einem Ventilmodul (13a; 13b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit einer mit dem Ventilmodul (13a; 13b) verbundenen Schalteinrichtung (49a; 49b). mit einer mit dem Ventilmodul (13a; 13b) verbundenen Schalteinrichtung (49a; 49b).

Claims

1. Fluidic valve module (13a; 13b) with a supply connection (24) for the supply of fluid, and with at least one fluidic, in particular pneumatic, valve (38) controllable via a control interface (36) of the valve module (13a; 13b), for the activation of a fluidic operating device (12a, 12a'; 12b) via operating connections (20a, 21a; 20b, 21b) and with the aid of the supplied fluid, wherein the valve module (13a; 13b) has at least one switching output (52a, 91; 52b) integrated in its housing (26) for the output of a switching signal (54) to switch a switching device (49a; 49b) to influence, in particular deactivate, the operating device (12a, 12a'; 12b), **characterised in that** the switching output or outputs (52a, 91; 52b) is or are parametrisable.
2. Valve module according to claim 1, **characterised in that** it generates the switching signal (54) on the basis of at least one sensor signal (47, 56, 58, 63, 74, 75) or one control signal generated by a control unit (39).
3. Valve module according to claim 1 or 2, **characterised in that** it has a sensor assembly (46) to generate a sensor signal (47, 56, 58, 63, 74, 75) on the basis of an operating state of the valve module (13a; 13b) or the operating device (12a, 12a'; 12b).
4. Valve module according to claim 3, **characterised in that** the sensor assembly (46) includes at least one pressure sensor (43-45) to detect a pressure present at an operating connection (20a, 21 a) or the supply connection (24), and/or a position sensor (62) to detect a position of a valve member of the valve (38) and/or a temperature sensor (55) and/or a voltage sensor (59) and/or at least one current sensor (60).
5. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** the switching device (49a; 49b) includes a valve assembly (51) connected between the valve module (13a; 13b) and the operating device (12a, 12a'; 12b).
6. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** the switching device (49a; 49b) includes a braking and/or clamping device acting on an actuator element (35a; 35b) of the operating device (12a, 12a'; 12b).
7. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** it has a control unit to control the valve (38) and/or an automatic control unit (72) for automatic control of the valve (38), wherein the automatic control unit (72) is designed in particular for the activation of a valve (38) in the form of a proportional valve and/or a pressure control valve and/or a differential pressure control valve.
8. Valve module according to claim 7, **characterised in that** the control unit (39) or the automatic control unit (72) are designed to activate the switching output or outputs (52a, 91; 52b).
9. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** it has a switching valve and/or an infinite-position valve and/or a control valve, in particular a 5/3-way valve (38).
10. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** the control interface (36) and the switching output or outputs (52a, 91; 52b) are connected, and that the switching output or outputs (52a, 91; 52b) is or are directly actuatable via the control interface (36), and/or the control interface (36) includes or forms a bus-interface (37), in particular a field bus interface.
11. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** it has an interlinking interface (41) for the interlinking of further valve modules (13a; 13b).
12. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** it has a transmitting device (78) for the transmission of diagnostic data

and/or device data of the valve module (13a; 13b) and/or a device connected to the valve module (13a; 13b) and/or for the transmission of at least one switching state of the switching device (49a; 49b).

13. Valve module according to claim 12, **characterised in that** it is designed to output a switching output status signal (88) indicating a particular switching status of the switching output or outputs (52a, 91; 52b) via the control interface (36).
14. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** the switching output or outputs (52a, 91; 52b) include a digital and/or an analog switching output (52a, 91; 52b).
15. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** it has at least one signal input (66) integrated in its housing (26) to detect at least one input signal, wherein the signal input or inputs (66) is or are preferably connected to the control interface (36) and input signals from the signal input or inputs (66) may be transmitted to the control interface (36).
16. Valve module according to claim 15, **characterised in that** the signal input or inputs (66) and the switching output or outputs (52a, 91; 52b) are connected, and that the switching output or outputs (52a, 91; 52b) generates or generate the switching signal (54) on the basis of at least one input signal of the signal input or inputs (66).
17. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** the switching output or outputs (52a, 91; 52b) includes or include a wired output and/or a wireless interface (54b).
18. Valve module according to any of the preceding claims, **characterised in that** its housing (26) is designed for installation in a valve bank (80) which has several valve modules (13b, 83) lined up together.
19. Fluidic assembly with at least one valve module (13a; 13b) according to any of the preceding claims and with a switching device (49a; 49b) connected to the valve module (13a; 13b).

Revendications

1. Module de vanne fluïdique (13a ; 13b) avec un raccord d'alimentation (24) pour amener un fluïde et avec au moins une vanne fluïdique (38), en particulier pneumatique, réglable par une interface de commande (36) du module de vanne (13a ; 13b) pour piloter un outillage fluïdique (12a ; 12a' ; 12b) à travers des raccords de travail (20a, 21a ; 20b, 21 b) à

l'aide du fluïde amené, dans lequel le module de vanne (13a; 13b) présente au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) intégrée dans son boîtier (26) pour délivrer un signal de commutation (54) pour commuter un dispositif de commutation (49a ; 49b) afin d'affecter, en particulier désactiver, l'outillage (12a ; 12a' ; 12b), **caractérisé en ce que** ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) est paramétrable.

2. Module de vanne selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** génère le signal de commutation (54) en fonction d'au moins un signal de capteur (47, 56, 58, 63, 74, 75) ou d'un signal de commande généré par un dispositif de commande (39).
3. Module de vanne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** présente un ensemble de capteur (46) pour générer un signal de capteur (47, 56, 58, 63, 74, 75) en fonction d'au moins un mode de fonctionnement du module de vanne (13a ; 13b) ou de l'outillage (12a ; 12a' ; 12b).
4. Module de vanne selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'ensemble de capteur (46) comprend au moins un capteur de pression (43 à 45) pour détecter une pression appliquée à un raccord de travail (20a, 21 a) ou au raccord d'alimentation (24) et/ou un capteur de position (62) pour détecter une position d'un élément de vanne de la vanne (38) et/ou un capteur de température (55) et/ou un capteur de tension (59) et/ou au moins un capteur de courant (60).
5. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commutation (49a ; 49b) comprend un ensemble de vanne (51) connecté entre le module de vanne (13a ; 13b) et l'outillage (12a ; 12' ; 12b).
6. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commutation (49a ; 49b) comprend un dispositif de freinage et/ou de serrage agissant sur un actionneur (35a ; 35b) de l'outillage (12a ; 12a' ; 12b).
7. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente un dispositif de commande pour commander la vanne (38) et/ou un dispositif de régulation (72) pour réguler la vanne (38), dans lequel le dispositif de régulation (72) est configuré en particulier pour piloter la vanne (38) configurée comme une vanne proportionnelle et/ou une vanne de régulation de pression et/ou une vanne de pression différentielle.
8. Module de vanne selon la revendication 7, **caracté-**

- risé en ce que** le dispositif de commande (39) ou le dispositif de régulation (72) est configuré pour piloter ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b).
9. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente une vanne de commutation et/ou une vanne continue et/ou une vanne de régulation, en particulier une vanne 5/3 voies (38).
10. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'interface de commande (36) et ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) sont reliées, et **en ce que** ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) peut être actionnée directement par l'interface de commande (36) et/ou l'interface de commande (36) comprend ou constitue une interface de bus (37), en particulier une interface de bus de terrain.
11. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente une interface d'interconnexion (41) pour l'interconnexion avec d'autres modules de vanne (13a ; 13b).
12. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente un dispositif d'émission (78) pour émettre des données de diagnostic et/ou des données d'appareil du module de vanne (13a ; 13b) et/ou d'un appareil connecté au module de vanne (13a ; 13b) et/ou pour émettre au moins un état de commutation du dispositif de commutation (49a ; 49b).
13. Module de vanne selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** est configuré pour délivrer par l'interface de commande (36) un signal d'état de sortie de commutation (88) indiquant un état de commutation respectif de ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b).
14. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) comprend une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) numérique et/ou analogique.
15. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** qu'il présente au moins une entrée de signalisation (66) intégrée dans son boîtier (26) pour détecter au moins un signal d'entrée, dans lequel ladite au moins une entrée de signalisation (66) est de préférence reliée à l'interface de commande (36) et des signaux d'entrée peuvent être transmis de ladite au moins une
- entrée de signalisation (66) à l'interface de commande (36).
16. Module de vanne selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** ladite au moins une entrée de signalisation (66) et ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) sont couplées, et **en ce que** ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) génère le signal de commutation (54) en fonction d'au moins un signal d'entrée de ladite au moins une entrée de signalisation (66).
17. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une sortie de commutation (52a, 91 ; 52b) comprend une sortie filaire et/ou une interface sans fil (54b).
18. Module de vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** son boîtier (26) est configuré pour une installation dans une batterie de vannes (80) présentant plusieurs modules de vanne (13b, 83) alignés.
19. Ensemble fluïdique comprenant au moins un module de vanne (13a ; 13b) selon l'une quelconque des revendications précédentes et comprenant un dispositif de commutation (49a ; 49b) relié au module de vanne (13a ; 13b).

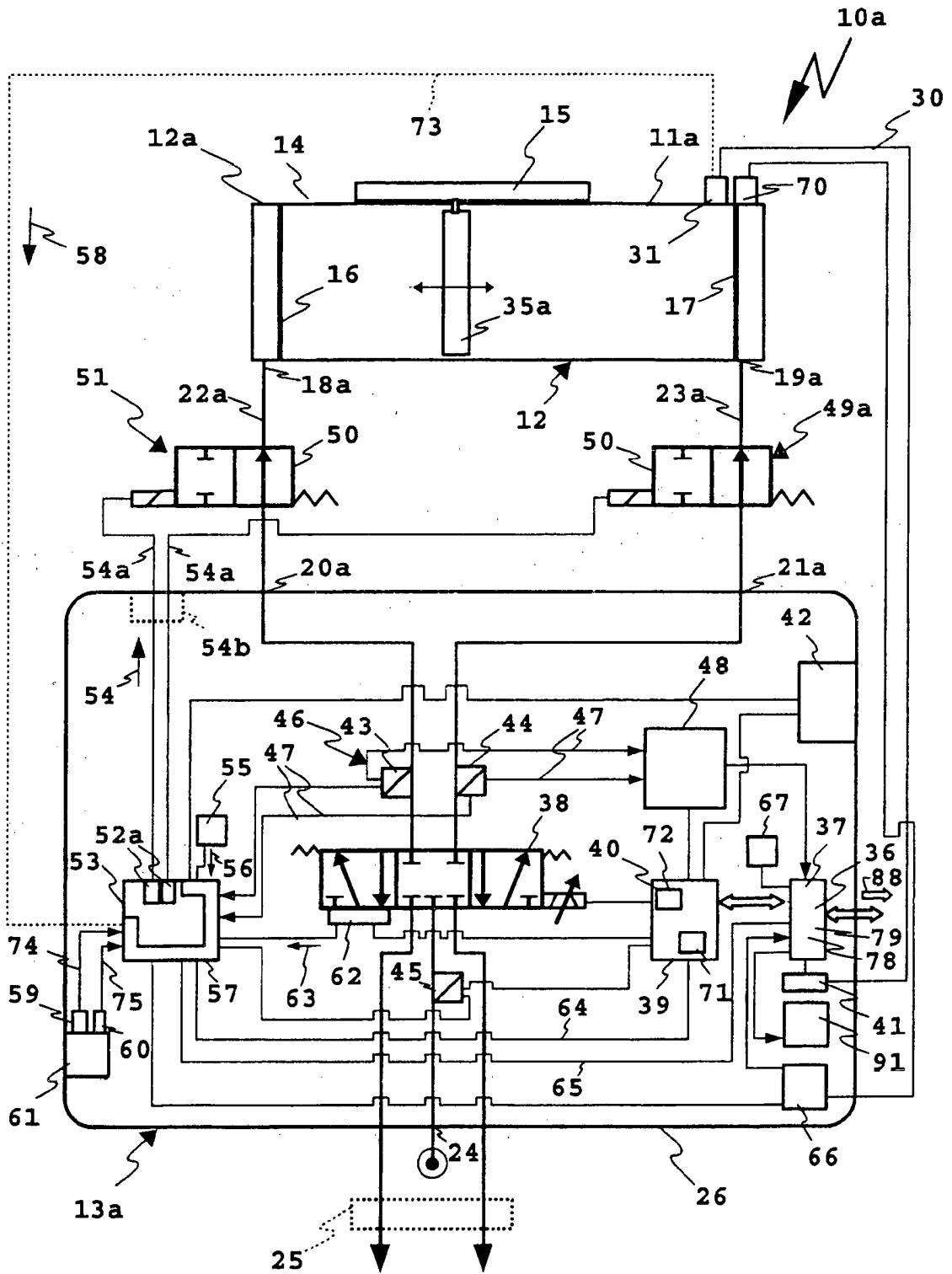


Fig. 1

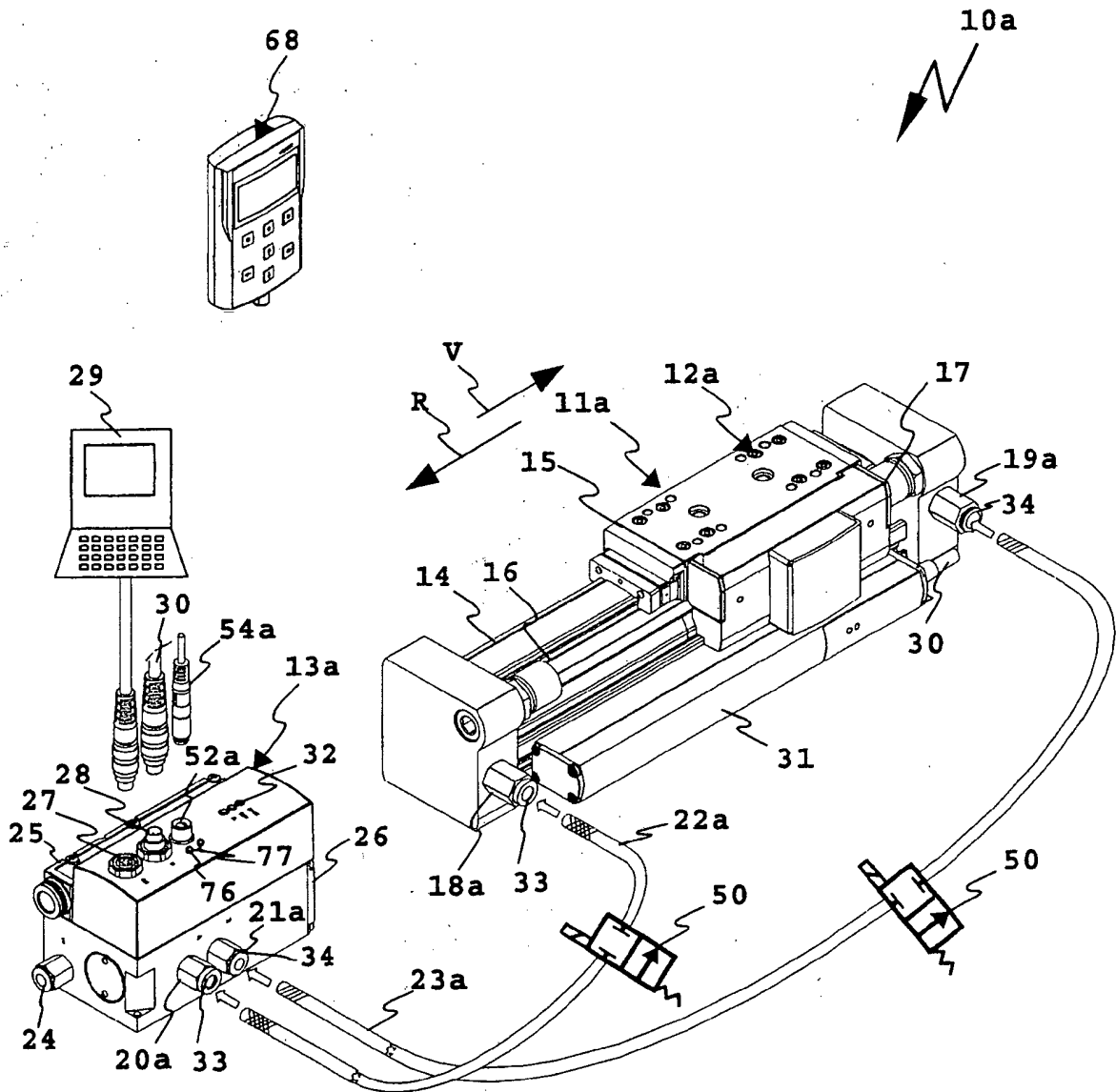


Fig.2

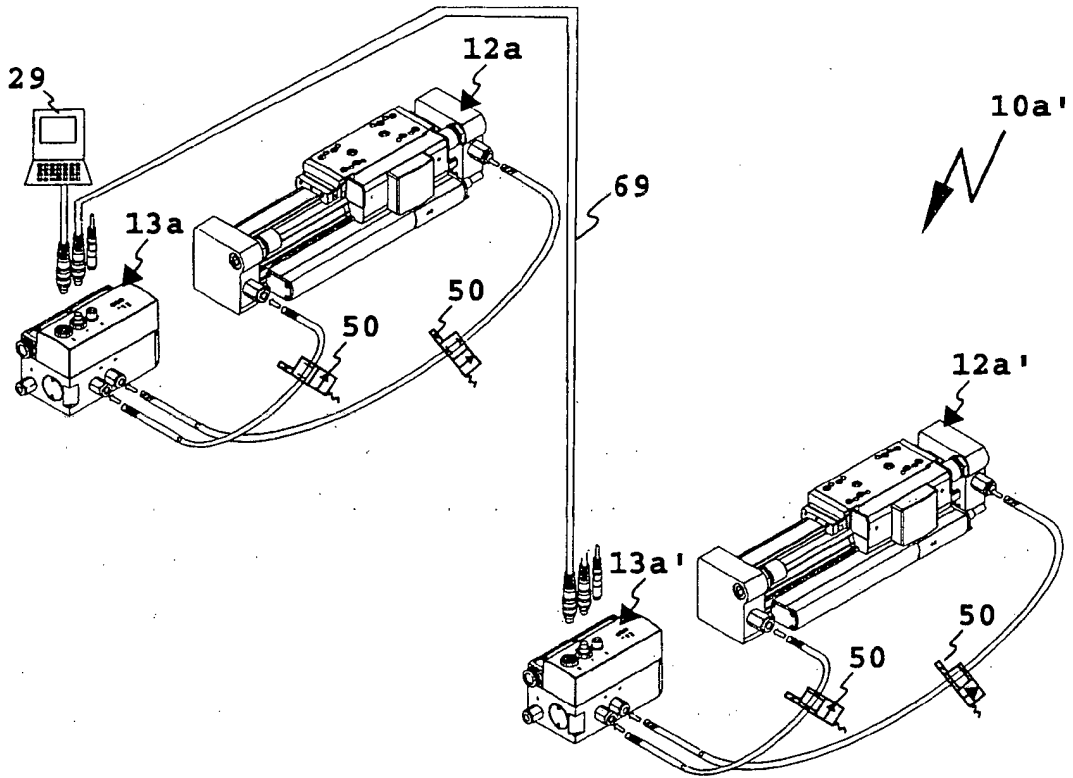


Fig. 3

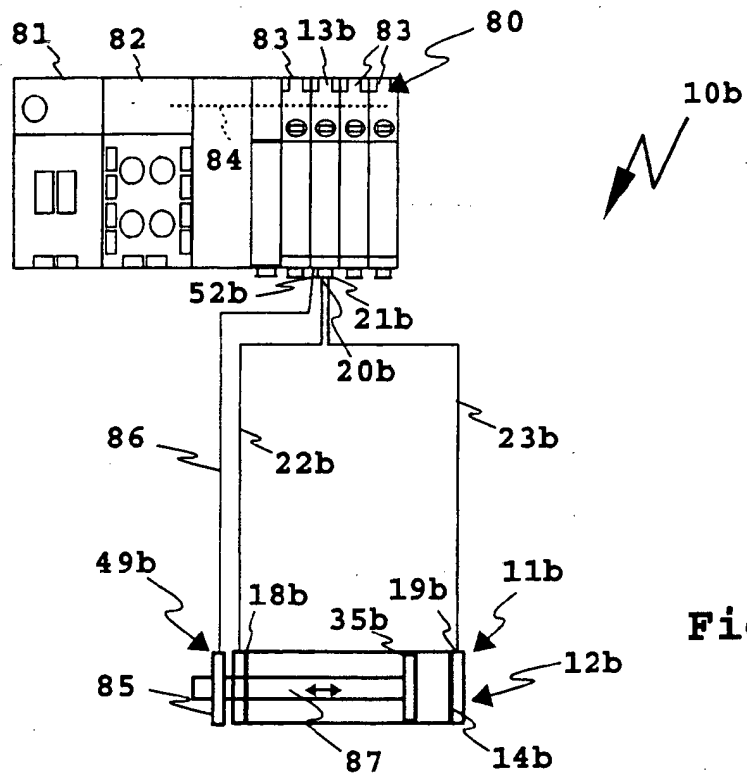


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0159307 A1 [0002]
- EP 1586777 A1 [0003]