

(19)



(11)

EP 1 573 211 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
F15B 15/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03789082.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/013264

(22) Anmeldetag: **26.11.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/057197 (08.07.2004 Gazette 2004/28)

(54) VORRICHTUNG ZUR ZUSTANDSDIAGNOSE EINER FLUIDTECHNISCHEN KOMPONENTE, INSBESONDERE EINES FLUIDIKZYLINDERS

DEVICE FOR THE STATUS DIAGNOSIS OF A HYDRAULIC COMPONENT IN PARTICULAR A HYDRAULIC CYLINDER

DISPOSITIF DE DIAGNOSTIC D'ETAT D'UN COMPOSANT HYDRAULIQUE, EN PARTICULIER UN CYLINDRE HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

• **HÖRZ, Jürgen**
72585 Riedrich (DE)

(30) Priorität: **19.12.2002 DE 10259394**

(74) Vertreter: **Vetter, Hans**
Patentanwälte,
Magenbauer & Kollegen,
Ploching Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 199 479 **WO-A-01/66956**
WO-A-01/96971 **WO-A-02/31364**
WO-A-98/02664 **US-A- 5 823 088**
US-A1- 2001 037 689

(72) Erfinder:
• **GARNER, Jens**
70374 Stuttgart (DE)

EP 1 573 211 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zustandsdiagnose eines Fluidikzylinders gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einer derartigen, aus der US 2001/037689 A1 bekannten Vorrichtung ist eine Messanordnung bzw. ein Rechnermodul vorgesehen, das lediglich zur Diagnose dient, also Mess- und Sensordaten abfragt und überprüft. Die Steuerung des bekannten Fluidikzylinders muss über eine separate Anordnung erfolgen. Dies führt zu einer Vervielfachung von Verbindungsleitungen.

[0003] Aus der DE 19628221 C2 ist die Diagnose des Zustands von Fluidikzylindern durch Erfassung des Fluiddurchflusses an sich bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung wird durch Vergleich des Durchflussverlaufs mit gespeicherten Kennlinien die jeweilige Kolbenposition erfasst, sodass auf ansonsten erforderliche Positionssensoren oder Positionserfassungs-Einrichtungen verzichtet werden kann. Dies führt nicht nur zu einer Verringerung des Sensorikaufwands, sondern auch zu einer Verringerung der Anzahl elektrischer Leitungen. Durch Einsetzen des Durchflussmessers in die Fluidzuführung, Verschalten mit einer Auswerteinrichtung und Verbindung derselben mit einer elektronischen Steuereinrichtung, die wiederum mit den Fluidikzylindern bzw. deren Ventilen über elektrische Leitungen verbunden ist, verbleibt immer noch ein nicht unerheblicher Montageaufwand.

[0004] Aus der US-A-5 823 088 sind mit Steuerventilanordnungen versehene Fluidikzylinder bekannt, jedoch wird auf Diagnosefunktionen nicht eingegangen.

[0005] Schließlich sind aus der WO 01/96971 A Fluidikleitungen mit integrierten elektrischen Leitungen bekannt. Eine Zustandsdiagnose und/oder eine Steuerung eines Fluidikzylinders ist nicht offenbart.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der der Montageaufwand wesentlich verringert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestehen insbesondere darin, dass das Diagnosemodul in einfacher Weise lediglich durch Zusammenstecken mit einer oder zwei Fluidleitungen zwischen der Fluidquelle und dem Fluidikzylinder angeordnet wird. Durch die integrierten elektrischen oder optischen Leitungen (z.B. Lichtleiter) werden dabei gleichzeitig die Steuer-, Diagnoseverbindungen und/oder Energieübertragungsverbindungen hergestellt, sodass im Wesentlichen keine zusätzliche Verdrahtung erforderlich ist. Dies bedeutet, dass das Diagnosemodul zur Datenerfassung und zur Steuerung des Fluidikzylinders über die Steuerventilanordnung nur noch mit dem Fluidikzylinder verbunden sein muss. Das einfache Zusammenstecken ermöglicht eine sehr schnelle und einfache Montage bei

einer minimalen Anzahl von Leitungen, die zudem Fehler durch falsche Verdrahtung vermeidet.

[0009] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Vorrichtung möglich.

[0010] In einer vorteilhaften ersten Ausgestaltung ist das Diagnosemodul direkt am Fluidikzylinder angeordnet und über eine Fluidleitung mit der Fluidquelle verbunden, wobei die elektrischen oder optischen Leitungen der Fluidleitung Übertragungsleitungen für Daten und Versorgungsenergie sind. Es muss somit in einfacher Weise lediglich das Diagnosemodul mit dem Fluidikzylinder zusammengesteckt und eine Fluidleitung zwischen dem Diagnosemodul und der Fluidquelle eingesteckt werden.

[0011] In einer ähnlichen weiteren Ausgestaltung ist das Diagnosemodul direkt an der Fluidquelle angeordnet und über eine entsprechende Fluidleitung mit dem Fluidikzylinder verbunden. Der Montageaufwand ist hier entsprechend gering. Ein weiterer Vorteil besteht in der Nutzung der gemeinsamen Fluidquelle und einer gemeinsamen Kommunikationsschnittstelle (z.B. Feldbusanschluss).

[0012] Bei einer dritten Ausführungsvariante ist das Diagnosemodul weder am Fluidikzylinder noch an der Fluidquelle angeordnet, sondern über eine erste Fluidleitung mit der Fluidquelle und über eine zweite Fluidleitung mit dem Fluidikzylinder verbunden. Auch hier kann wiederum die elektrische bzw. optische und fluidische Montage durch einfaches Zusammenstecken mit den beiden Fluidleitungen erfolgen.

[0013] Die elektrischen Leitungen der zweiten Fluidleitung sind bei dieser dritten Ausführungsvariante Steuer- und/oder Übertragungsleitungen für Versorgungsenergie, also beispielsweise Versorgungsenergie für ein Steuerventil am Fluidikzylinder. Dabei kann die Steuer- und/oder Überwachungszentrale entweder in einer auch die Fluidquelle aufweisenden Einrichtung oder extern angeordnet sein. Im Falle einer externen Anordnung der Steuer- und/oder Überwachungszentrale ist zweckmäßigerweise in der ersten Fluidleitung ein elektrisches Abzweig- oder Abgriffselement vorgesehen zum Anschluss eines zur extern angeordneten Steuer- und/oder Überwachungszentrale führenden elektrischen Kabels.

[0014] Schließlich kann das Diagnosemodul auch direkt über ein Kabel mit der extern angeordneten Steuer- und/oder Überwachungszentrale verbunden sein.

[0015] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die die Fluidquelle aufweisende Einrichtung mit Ventilanordnungen versehen, beispielsweise einer Ventilbatterie oder einer Komponente derselben.

[0016] Zur noch präziseren Diagnose des Zustands des Fluidikzylinders ist das Diagnosemodul vorzugsweise zusätzlich mit einem Drucksensor und/oder einem Temperatursensor versehen. Weiterhin kann ein Sensor zur Erfassung des elektrischen Stroms zum Fluidikzylinder enthalten sein.

[0017] Zweckmäßigerweise ist der Mikrocomputer im Diagnosemodul zur Auswertung der Diagnosedaten und Übertragung derselben zur Steuer- und/oder Überwachungszentrale ausgebildet, insbesondere auch zum Empfang von Steuerdaten. Hierzu eignet sich ein durch den Mikrorechner steuerbarer Schalter zum Schalten der zum Fluidikzylinder führenden Steuer- und/oder Versorgungsenergieleitung.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem in die Fluidleitung zwischen Fluidquelle und Fluidikzylinder geschalteten Diagnosemodul,
 Figur 2 ein dem ersten Ausführungsbeispiel sehr ähnliches zweites Ausführungsbeispiel, bei dem die Fluidleitung zwischen Diagnosemodul und Fluidquelle eine elektrische Abzweigung zu einer externen Steuer- und/oder Überwachungszentrale besitzt,
 Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel, bei dem die elektrischen Leitungen zur Steuer- und Überwachungszentrale direkt vom Diagnosemodul ausgehen,
 Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel mit einem an den Fluidikzylinder angeordneten Diagnosemodul und
 Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel mit einem an der Fluidquelle angeordneten Diagnosemodul.

[0019] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Fluidquelle 10 über einen Fluidkanal 11 mit einer fluidtechnischen Komponente 12 verbunden, die als Fluidikzylinder 13 mit integriertem Steuerventil 14 ausgebildet ist. Der Fluidikzylinder 13 kann dabei als einfach- oder doppeltwirkender Zylinder ausgebildet sein.

[0020] Bei der Fluidquelle 10 kann es sich um eine einfache Abzweigung 15 von einem Versorgungskanal 16 handeln, jedoch kann die Fluidquelle 10 beispielsweise auch als fluidische Wartungseinheit oder Ventilbatterie ausgebildet sein, die einen Steuer- und/oder Datenbus 17 besitzt, der an einer internen oder externen, in Figur 1 nicht näher dargestellten Steuer- und/oder Überwachungszentrale angeschlossen ist. Der Steuer- und/oder Datenbus 17 besitzt auch zusätzliche Energieleitungen, wobei alle Leitungen zur Vereinfachung lediglich durch eine einzelne Linie dargestellt sind. Ein Kopplungsglied 18 ist sowohl über ein Busanschlussglied 19 mit dem Steuer- und/oder Datenbus 17 als auch mit den entsprechenden Energieleitungen verbunden. Im Kopplungsglied 18 werden dann Daten und Energie gekoppelt und einer gemeinsamen Daten-/Energieleitung 20 zugeführt.

[0021] Der Fluidkanal 11 zwischen Fluidquelle 10 und Fluidtechnischer Komponente 12 besteht aus der Reihenschaltung einer ersten Fluidleitung 21, einer Durch-

gangsleitung 22 durch ein Diagnosemodul 23 und einer zweiten Fluidleitung 24. Die beiden Fluidleitungen 21 und 24 besitzen jeweils an oder in den Wandungen integrierte elektrische Leitungen zur Daten- und/oder Energieübertragung. Es handelt sich dabei im Allgemeinen um zwei Leitungen, wobei die Zahl auch höher sein kann. Anstelle von elektrischen Leitungen können auch optische Leitungen vorgesehen sein, z.B. Lichtleiter.

[0022] Das Kopplungsglied 18 in der Fluidquelle 10 ist über die Daten-/Energieleitung 20 elektrisch mit einem Kopplungsglied 25 im Diagnosemodul 23 verbunden. Die Daten-/Energieleitung 20 wird entlang der ersten Fluidleitung 21 durch deren integrierte elektrische Leiter in der Wandung gebildet. Das Kopplungsglied 25 dient zur Entkopplung der empfangenen elektrischen bzw. optischen Signale in Daten und Energie. Die Daten werden einem Mikrocomputer 26 zugeführt, während die entkoppelte Energie über einen Leistungsschalter 27, einen Strommesssensor 28 und die integrierten Leitungen in der zweiten Fluidleitung 24 dem Steuerventil 14 der fluidtechnischen Komponente 12 zugeführt wird. Mittels eines Durchflusssensors 29, eines Drucksensors 30 und eines Temperatursensors 31 werden die entsprechenden Parameter des Fluids in der Durchgangsleitung 22 erfasst und dem Mikrocomputer 26 zugeführt.

[0023] Die Fluidquelle 10, das Diagnosemodul 23 und die fluidtechnische Komponente 12 werden durch einfaches Zusammenstecken mit den beiden Fluidleitungen 21, 24 miteinander verbunden. Dabei werden jeweils gleichzeitig die fluidischen und die elektrischen bzw. optischen Verbindungen hergestellt. Die Fluidleitungen 21 und 24 haben vorzugsweise die gleiche Bauform.

[0024] Ein Steuersignal für das Steuerventil 14 wird vom Steuer- und/oder Datenbus 17 zum Mikrocomputer 26 übertragen. Dieser setzt die Daten in Steuersignale für den Leistungsschalter 27 um, durch den das Steuerventil 14 betätigt wird. Bei Vielwegeventilen können auch mehrere Leistungsschalter vorgesehen sein, die die verschiedenen Ventilstellungen über mehrere elektrische Leitungen steuern. Durch Erfassung des fluidischen Durchflusses in Zusammenarbeit mit dessen Druck und Temperatur werden durch Vergleich mit gespeicherten Kennlinien oder Verlaufskennwerten die jeweiligen Zustände und Positionen des Fluidikzylinders 13 im Mikrocomputer 26 erfasst. Dies ist in der eingangs angegebenen DE 19628221 C2 näher beschrieben. Auf diese Weise können Positions- und Endschalter am Fluidikzylinder 13 oder anderen Aktoren bzw. Komponenten eingespart werden. Die so erfassten Zustandsdaten können über das Kopplungsglied 25, die Daten-/Energieleitung 20, das Kopplungsglied 18 und das Busanschlussglied 19 auf den Steuer- und/oder Datenbus 17 übertragen werden, von wo aus sie einer Steuer- und/oder Überwachungszentrale übermittelt werden können, die nicht näher dargestellt ist. Der Mikrocomputer 26 kann selbstverständlich auch eine eigene Steuerintelligenz besitzen, sodass er in Abhängigkeit der festgestellten Zustandsdaten den Leistungsschalter nach einem vorgegebenen

Programm steuert. Auch der mittels des Strommessensors 28 gemessene Strom zur Ventilschleife des Steuerventils 14 kann sowohl ergänzend zur Bildung der Zustandsdaten als auch zur Steuerung des Leistungsschalters 27 mitwirken.

[0025] Das in Figur 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel zeigt viele Übereinstimmungen mit dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei gleiche oder gleichwirkende Bauteile und Baugruppen mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben sind. In Abwandlung zum ersten Ausführungsbeispiel ist die Daten-/Energieleitung 20 ausgehend vom Kopplungsglied 25 im Diagnosemodul 23 nicht mit einer Elektronik in der Fluidquelle 10, sondern direkt mit einer externen Steuer- und/oder Überwachungszentrale 32 verbunden. Hierzu ist in der ersten Fluidleitung 21 ein Abzweigglied 33 vorgesehen, durch das die Daten-/Energieleitung 20 aus der ersten Fluidleitung 21 abgezweigt und zur Steuer- und/oder Überwachungszentrale 32 geführt ist. Es ist selbstverständlich auch möglich, nur eine Datenleitung zur Steuer- und/oder Überwachungszentrale 32 abzuzweigen, während eine Energieleitung weiterhin zur Fluidquelle 10 geführt ist.

[0026] Bei dem in Figur 3 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel sind wiederum gleiche oder gleichwirkende Bauteile und Baugruppen mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben. Anstelle der ersten Fluidleitung 21 mit integrierten elektrischen Leitungen tritt hier eine erste Fluidleitung 34 zwischen der hier nicht dargestellten Fluidquelle 10 und dem Diagnosemodul 23, die keine elektrischen Leitungen enthält. Der Mikrocomputer 26 ist direkt über eine elektrische Schnittstelle 35 und wenigstens eine Datenleitung 36, die beispielsweise als E/A-Steuerleitung oder Feldbusleitung ausgebildet sein kann, mit der hier nicht dargestellten externen Steuer- und/oder Überwachungszentrale verbunden. Weiterhin ist der Leistungsschalter 27 über eine Versorgungsleitung 37 mit einer Versorgungsenergiequelle verbunden.

[0027] Bei dem in Figur 4 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel ist das Diagnosemodul 23 direkt an der fluidtechnischen Komponente 12 angeordnet bzw. mit dieser verbunden oder in dieser integriert. Die zweite Fluidleitung 24 entfällt daher. Im Übrigen entspricht dieses Ausführungsbeispiel dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel.

[0028] Bei dem in Figur 5 dargestellten fünften Ausführungsbeispiel ist das Diagnosemodul 23 direkt an der Fluidquelle 10 angeordnet bzw. mit dieser verbunden. Die erste Fluidleitung 21 bzw. 34 entfällt daher. Der Mikrocomputer 26 des Diagnosemoduls 23 ist direkt über das Busanschlussglied 19 mit dem Steuer- und/oder Datenbus 17 der Fluidquelle 10 verbunden. Entsprechend ist der Leistungsschalter 27 direkt mit entsprechenden Energieleitungen des Steuer- und/oder Datenbusses 17 verbunden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Zustandsdiagnose eines Fluidikzylinders, der über wenigstens einen Fluidkanal (11) mit einer Fluidquelle verbunden ist, mit einem elektronischen Diagnosemodul (23) zur Diagnose des Zustands des Fluidikzylinders (13) wenigstens durch Erfassung des Fluiddurchflusses mittels eines Durchflussmessers (29), wobei das Diagnosemodul (23) wenigstens eine integrierte fluidische Durchgangsleitung (22) besitzt, die zur Diagnose mit einem Durchflussmesser (29) versehen ist und die zusammen mit wenigstens einer in Reihe dazu angeordneten Fluidleitung (21, 24, 34) den Fluidkanal (11) bildet, und wobei das Diagnosemodul (23) mit einer Diagnosedaten empfangenden Steuer- und/oder Überwachungszentrale (32) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Fluidleitungen (21, 24) mit mindestens zwei integrierten elektrischen oder optischen Leitungen zur Daten- und/oder Energieübertragung versehen ist, dass der Fluidikzylinder (13) mit einer Steuerventilanordnung (14) versehen ist und dass ein Mikrocomputer (26) im Diagnosemodul zur Steuerung des Fluidikzylinders (13) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diagnosemodul (23) am Fluidikzylinder (13) angeordnet ist und über eine Fluidleitung (21) mit der Fluidquelle (10) verbunden ist, wobei die elektrischen Leitungen (20) der Fluidleitung (21) Übertragungsleitungen für Daten und Versorgungsenergie sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diagnosemodul (23) an der Fluidquelle (10) angeordnet ist und über eine entsprechende Fluidleitung (24) mit dem Fluidikzylinder (13) verbunden ist, wobei die elektrischen Leitungen der Fluidleitung (24) Übertragungsleitungen für Versorgungsenergie sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diagnosemodul (23) über eine erste Fluidleitung (21; 34) mit der Fluidquelle (10) und über eine zweite Fluidleitung (24) mit dem Fluidikzylinder (13) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Leitungen der zweiten Fluidleitung (24) Übertragungsleitungen für Versorgungsenergie oder Steuerleitungen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Leitungen der ersten Fluidleitung (21) Übertragungsleitungen für Daten- und Versorgungsenergie sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Fluidquelle (10) aufweisende Einrichtung die Steuer- und Überwachungszentrale oder einen zu dieser führenden Datenbus (17) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Fluidleitung (21) ein elektrisches Abzweig- oder Abgriffselement (33) vorgesehen ist zum Anschluss eines zur extern angeordneten Steuer- und Überwachungszentrale (32) führenden elektrischen Kabels.
9. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diagnosemodul (23) über Kabel (36, 37) mit der extern angeordneten Steuer- und Überwachungszentrale (32) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidquelle Ventilanordnungen aufweist und/oder als flüssige Wartungseinheit oder Komponente einer Ventilbatterie ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diagnosemodul (23) zusätzlich einen Drucksensor (30) und/oder Temperatursensor (31) und/oder Sensor (28) für den elektrischen Strom zum Fluidikzylinder (13) aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrocomputer (26) im Diagnosemodul (23) zum Empfang von Steuerdaten von der Steuer und/oder Überwachungszentrale (32) und/oder zur Auswertung der Diagnosedaten und Übertragung derselben zur Steuer- und/oder Überwachungszentrale (32) ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Diagnosemodul (23) einen steuerbaren Schalter (27) zum Schalten der zum Fluidikzylinder (13) führenden Versorgungsenergieleitung durch den Mikrocomputer (26) aufweist.

Claims

1. Device for status diagnosis of a fluidic cylinder, connected to a fluid source by one or more fluid passages (11), with an electronic diagnostic module (23) to diagnose the status of the fluidic cylinder (13) at least through detection of the fluid flow using a flowmeter (29), wherein the diagnostic module (23) has at least one integrated fluidic through line (22) which is provided for diagnosis with a flowmeter (29) and which,

together with a fluid line (21, 24, 34) arranged in series with it, forms the fluid passage (11), and wherein the diagnostic module (23) is connected to a control and/or monitoring unit (32) which receives diagnostic data, **characterised in that** at least one of the fluid lines (21, 24) is provided with at least two integrated electrical or optical lines for data and/or energy transmission, that the fluidic cylinder (13) is provided with a control valve assembly (14), and that a microcomputer (26) in the diagnostic module is designed for control of the fluidic cylinder (13).

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the diagnostic module (23) is located on the fluidic cylinder (13) and is connected via a fluid line (21) to the fluid source (10), while the electrical lines (20) of the fluid line (21) are transmission lines for data and power supply.
3. Device according to claim 1, **characterised in that** the diagnostic module (23) is located at the fluid source (10) and is connected via a suitable fluid line (24) to the fluidic cylinder (13), while the electrical lines of the fluid line (24) are transmission lines for power supply.
4. Device according to claim 1, **characterised in that** the diagnostic module (23) is connected via a first fluid line (21; 34) to the fluid source (10), and via a second fluid line (24) to the fluidic cylinder (13).
5. Device according to claim 4, **characterised in that** the electrical lines of the second fluid line (24) are transmission lines for power supply or control lines.
6. Device according to claim 4 or 5, **characterised in that** the electrical lines of the first fluid line (21) are transmission lines for data and power supply.
7. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** a unit with the fluid source (10) has the control and monitoring unit or a data bus (17) leading to the latter.
8. Device according to claim 6, **characterised in that** there is provided in the first fluid line (21) an electrical branching or tapping element (33) for the connection of an electrical cable leading to the externally located control and monitoring unit (32).
9. Device according to claim 4 or 5, **characterised in that** the diagnostic module (23) is connected to the externally located control and monitoring unit (32) via cables (36, 37).
10. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the fluid source has valve assemblies and/or is designed as a fluidic air condi-

tioner unit or component of a valve bank.

11. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the diagnostic module (23) also has a pressure sensor (30) and/or temperature sensor (31) and/or sensor (28) for the electrical current to the fluidic cylinder (13).
12. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the microcomputer (26) in the diagnostic module (23) is designed to received control data from the control and/or monitoring unit (32) and/or to evaluate the diagnostic data and transmit the same to the control and/or monitoring unit (32).
13. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the diagnostic module (23) has a controllable switch (27) for switching the power supply line leading to the fluidic cylinder (13) by means of the microcomputer (26).

Revendications

1. Dispositif de diagnostic d'état d'un cylindre hydraulique, qui est relié via au moins un canal fluidique (11) à une source de fluide, avec un module de diagnostic (23) électronique destiné au diagnostic de l'état du cylindre hydraulique (13) au moins par détection du débit hydraulique au moyen d'un débitmètre (29), le module de diagnostic (23) possédant au moins une conduite de passage (22) fluidique intégrée qui est dotée pour le diagnostic d'un débitmètre (29), et qui forme, conjointement à au moins une conduite fluidique montée en série (21, 24, 34), le canal fluidique (11), et le module de diagnostic (23) étant en connexion avec une centrale de commande et/ou de contrôle (32) recevant des données de diagnostic, **caractérisé en ce qu'**au moins une des lignes fluidiques (21, 24) est équipée d'au moins deux lignes électriques ou optiques intégrées pour la transmission de données et/ou d'énergie, **en ce que** le cylindre hydraulique (13) est équipé d'un dispositif de soupapes de commande (14) et **en ce qu'**un microordinateur (26) est prévu dans le module de diagnostic pour la commande du cylindre hydraulique (13).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (23) est disposé sur le cylindre hydraulique (13) et est relié via une conduite hydraulique (21) à la source de fluide (10), les lignes électriques (20) de la conduite fluidique (21) étant des lignes de transmission pour des données et pour l'énergie d'alimentation.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (23) est disposé sur

la source de fluide (10) et est relié via une conduite fluidique correspondante (24) au cylindre hydraulique (13), les lignes électriques de la conduite fluidique (24) étant des lignes de transmission pour l'énergie d'alimentation.

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (23) est relié via une première conduite fluidique (21 ; 34) à la source de fluide (10) et est relié via une seconde conduite fluidique (24) au cylindre hydraulique (13).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les lignes électriques de la seconde conduite fluidique (24) sont des lignes de transmission pour l'énergie d'alimentation ou des lignes de commande.
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les lignes électriques de la première conduite hydraulique (21) sont des conduites de transmission pour les données et pour l'énergie d'alimentation.
7. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une installation comprenant la source de fluide (10) comprend la centrale de commande et de contrôle, ou un bus de données (17) menant à celle-ci.
8. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** dans la première conduite fluidique (21) est prévu un élément de dérivation ou de branchement électrique (33) pour le raccordement d'un câble électrique conduisant à la centrale de commande et de contrôle (32) disposée en externe.
9. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (23) est relié via des câbles (36, 37) à la centrale de commande et de contrôle (32) disposée en externe.
10. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source de fluide comprend des dispositifs de soupapes et/ou est conçue comme une unité de maintenance fluidique ou des composants d'une batterie de soupapes.
11. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (23) comprend en plus un capteur de pression (30) et/ou un capteur de température (31) et/ou un capteur (28) pour le courant électrique dirigé vers le cylindre hydraulique (13).
12. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le microordinateur (26) dans le module de diagnostic (23) est configuré pour la réception des données de commande par la cen-

trale de commande et/ou de contrôle (32) et/ou pour l'exploitation des données de diagnostic et la transmission de celles-ci vers la centrale de commande et/ou de contrôle (32).

5

13. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (23) comprend un commutateur (27) contrôlable destiné à la commutation de la ligne électrique menant au cylindre hydraulique (13) à travers le microordinateur (26).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

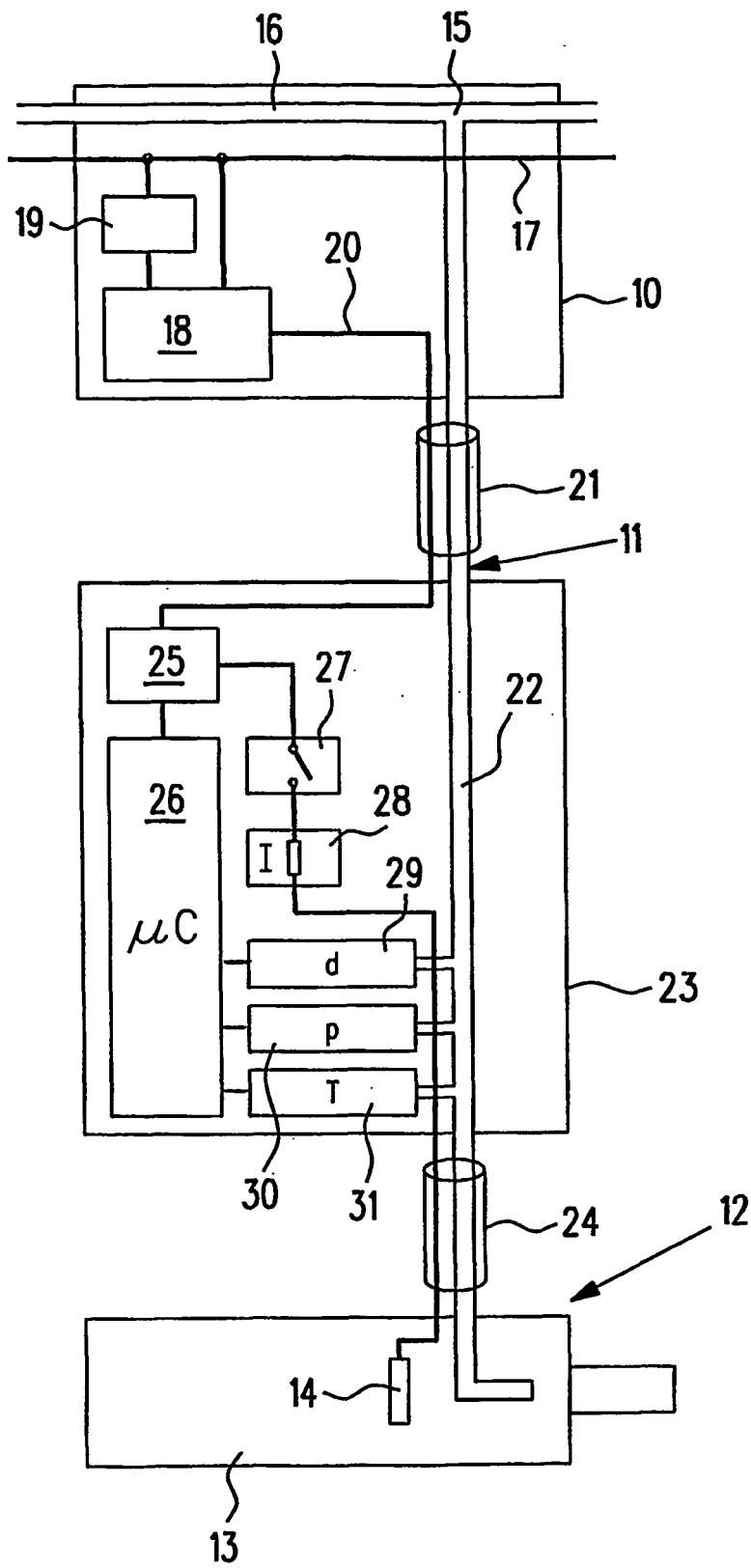


Fig. 1

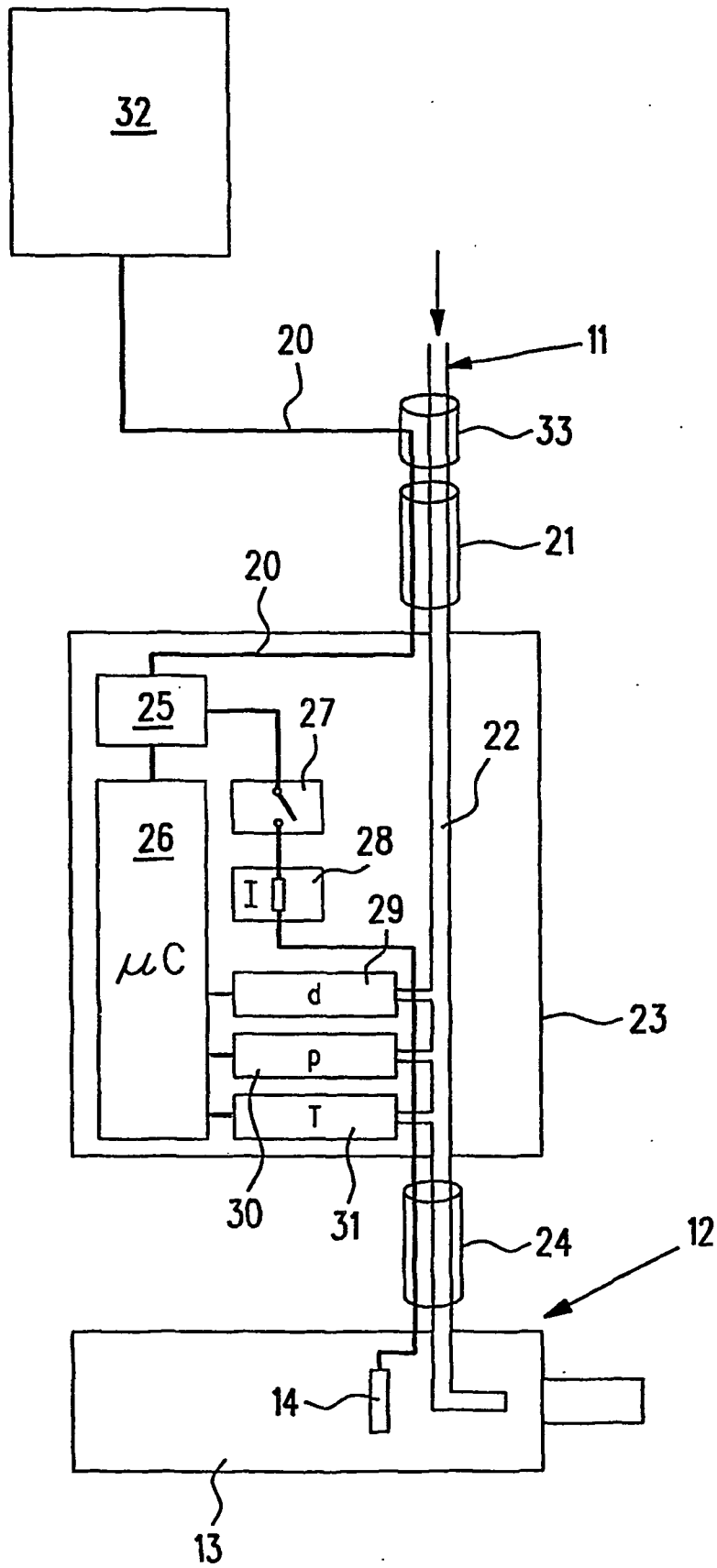


Fig. 2

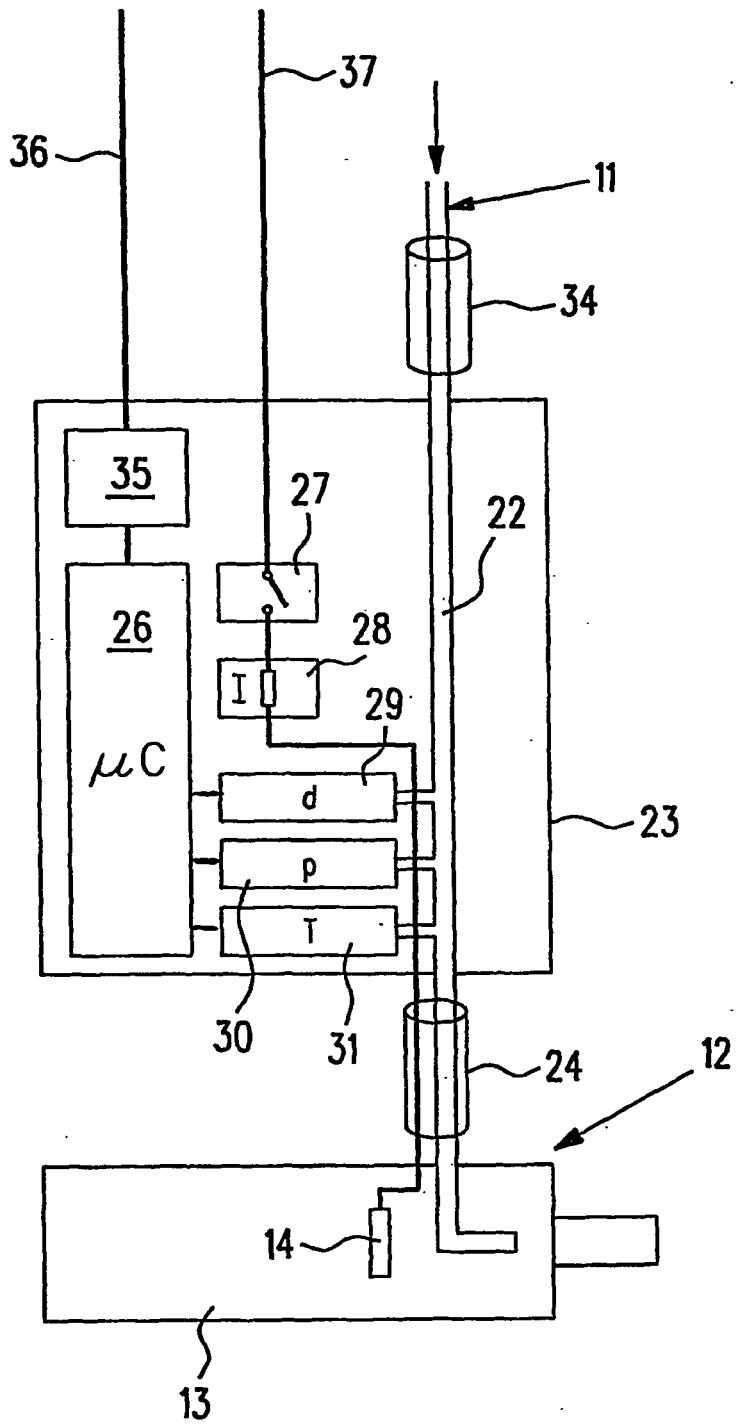


Fig. 3

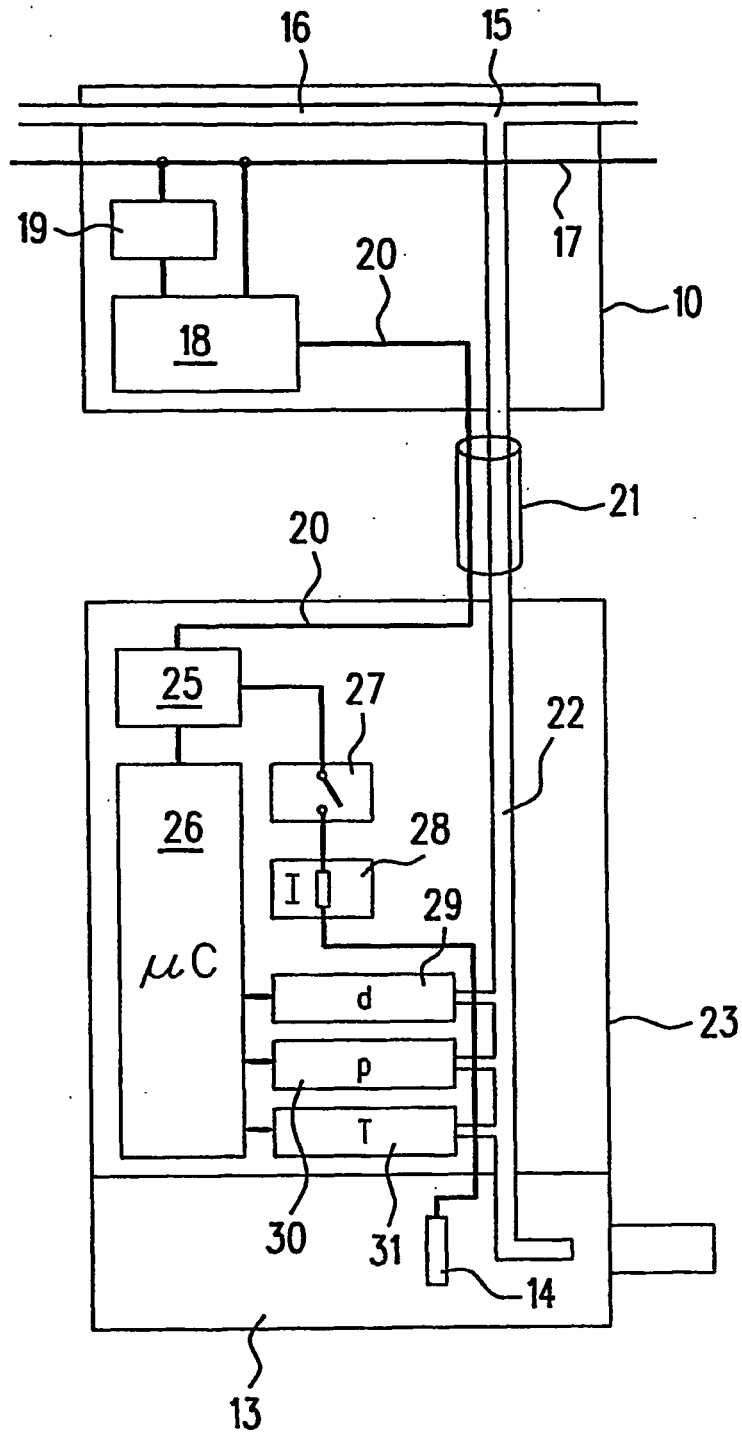


Fig. 4

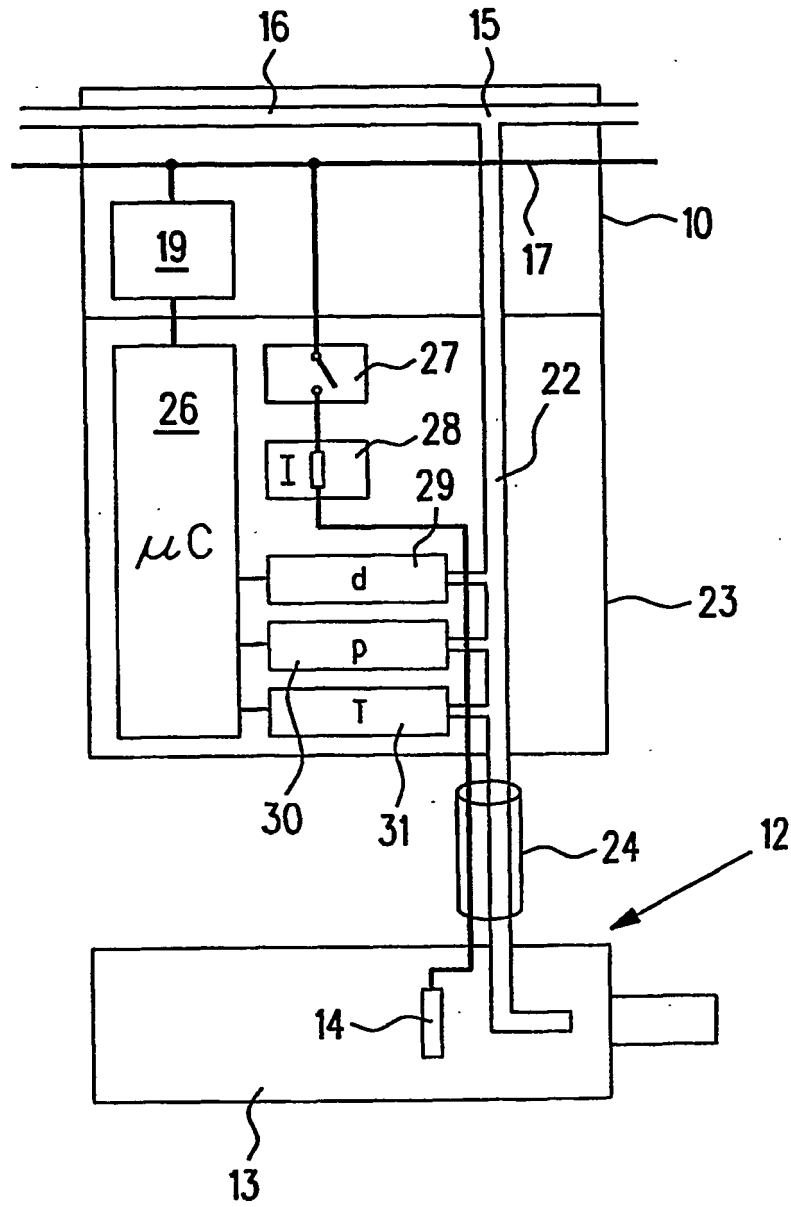


Fig. 5