



(11)

EP 1 431 225 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(51) Int Cl.:
B66B 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03028882.3**

(22) Anmeldetag: **16.12.2003**

(54) **Aufzug mit einem hydraulischen Antrieb**

Elevator with hydraulic drive

Ascenseur à entraînement 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**

(30) Priorität: **18.12.2002 DE 10259146**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.2004 Patentblatt 2004/26

(73) Patentinhaber: **Georg Sebode
45701 Herten (DE)**

(72) Erfinder: **Georg Sebode
45701 Herten (DE)**

(74) Vertreter: **Meinke, Dabringhaus und Partner GbR
Rosa-Luxemburg-Strasse 18
44141 Dortmund (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 646 294 US-A- 4 205 592

EP 1 431 225 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 einen Aufzug mit einem hydraulischen Antrieb, Messsignalaufnehmern zur Erfassung von Systemzuständen und wenigstens einem elektronisch steuerbaren Ventil mit einem Regler, der eine Einrichtung zur Rückführung wenigstens der Messsignale des Hydraulikdruckes und der Ventilkolbenstellung aufweist.

[0002] Hydraulikaufzüge sind in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. In DE 36 29 032 A1 ist beispielsweise ein Hebezeug beschrieben, das einen Hydraulikmotor benutzt, um ein flexibles Antriebsmittel, das sich von dem Tragseil des Aufzuges unterscheidet, anzutreiben und damit den Aufzug zu bewegen. Als hydraulischer Antrieb kommen dabei sowohl Linearzylinder als auch hydraulische Rotationsmotoren zur Anwendung.

[0003] Bei Hydraulikaufzügen werden zum Teil hydraulische Regelventile benutzt. Dabei wird üblicherweise eine Systemgröße gemessen und einem Regler zugeführt, der dadurch eventuelle Störgrößen errechnet und den Hydraulikfluss durch Änderungen der Hydraulikventilstellung zum Ausgleich der Störungen kompensiert. Dabei ist neben der Regelung des Ölflusses auch eine Regelung in Abhängigkeit von der Aufzugsposition realisiert.

[0004] Nachteilig bei solchen Aufzügen ist die schlechte Regelgenauigkeit und -geschwindigkeit sowie der oft unbefriedigende Fahrkomfort. Dies ist insbesondere durch Schwingungen im hydraulischen System bedingt, die aufgrund der geringen Dämpfung und durch die niedrigen Eigenfrequenzen eines solchen Systems entstehen können. Bei solchen Aufzugssystemen wird üblicherweise eine genaue Regelung des Aufzuges unter wechselnden Betriebszuständen nicht erreicht.

[0005] Aus DE 696 02 923 T2 ist ein elektrohydraulisches Steuerventil bekannt, das den Strömungsdurchsatz und/oder Druck an einen hydraulischen Verbraucher in Abhängigkeit von der erfassten Ventileillage, den erfassten Drücken sowie weiterer gemessener Zustände und einem Stellsignal steuert. Durch eine integrierte Steuerschaltung wird eine schnelle und genaue Steuerung des Strömungsmittels erreicht.

[0006] Aus der Veröffentlichung MATSUDO, Takashi: "Hydraulikaufzug mit Ventilhub-Rückkopplungssteuerung", LIFT-REPORT, Juli/August 1998 (Heft 4), S. 113-117, ist ein Hydraulikaufzug mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 bekannt, welcher zwei 2/2-Wege Ventile verwendet. Die Funktionsweise ist dabei folgende: Beim Stillstand des Aufzuges fördert die Hydraulikpumpe bei völlig geöffnetem Auf-Ventil kontinuierlich in einen Hydrauliktank. Für die Aufwärtsfahrt wird das Auf-Ventil geschlossen, so dass eine Druckerhöhung in der Zuleitung zum Hydraulikzylinder stattfindet, wodurch sich ein Hydraulikfluss einstellt und der Zylinder aufwärts bewegt wird. Für die Abwärtsfahrt wird das zweite 2/2-Wege Ventil, das Ab-Ventil, voll geöffnet und Hydraulikflüssigkeit aus dem Zylinder abgelassen,

wodurch sich die Abwärtsbewegung ergibt. Diese Anordnung ist jedoch nachteilig. Beispielsweise stellen sich abhängig von der Kabinenlast unterschiedliche Drücke und damit unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten ein. Auch die Öltemperatur und weitere Systemparameter haben einen Einfluss auf das Systemverhalten. In der Folge lassen sich beispielsweise Haltepunkte nicht genau anfahren. Durch die lange Totzeit des Systems und die generell schlechte Regelbarkeit treten Schwingungen in der Ölsäule auf, die durch sehr aufwendige Steuerungs- und Regelungstechniken bedämpft werden müssen.

[0007] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabenstellung zugrunde, einen Hydraulikaufzug dieser Art zu verbessern.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einem Aufzug der eingangsbezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass wenigstens ein 3/3-Wege Ventil zur Ansteuerung des Antriebes vorgesehen ist.

[0009] Alle vorgeschilderten Probleme beim gattungsgemäßen Stand der Technik lassen sich grundsätzlich vermeiden, indem ein 3/3-Wege Ventil zur Ansteuerung des Antriebes vorgesehen wird. Mit einem solchen elektronisch gesteuerten 3/3-Wege Ventil läßt sich ein genau definierter Volumenstrom am Ventil einstellen. Hierdurch spielen die wechselnden Belastungszustände der Kabine keine Rolle mehr, da diese automatisch im Ventil kompensiert werden können. Dabei ist es gerade nicht nötig, die Geschwindigkeit der Aufzugskabine zu messen und bei der Regelung zu berücksichtigen, wodurch die Hydrauliksäule zwischen Ventil und dem hydraulischen Antrieb einerseits sowie die Mechanik zwischen dem Antrieb und der Aufzugskabine andererseits keine Verschlechterung der Regeleigenschaften bewirken und so insbesondere hierdurch keine Schwingungen und dergl. entstehen können. Die Aufzugsposition wird lediglich in einem übergeordneten Regelkreis zur Feineinstellung der Systemeigenschaften herangezogen.

[0010] Durch die Berücksichtigung von Hydraulikdruck und Ventilkolbenstellung im Regelkreis läßt sich eine deutliche Verbesserung des Fahrverhaltens des Aufzuges gegenüber den im Stand der Technik benutzten Regelsystem erreichen. So wird vom Ventil genau der Hydraulikstrom abgegeben, der zum Erreichen eines bestimmten Soll-Fahr-Verhaltens nötig ist. Ein Wechsel des Druckes in der Druckversorgung kann so automatisch ausgeglichen werden. Analoges gilt für ein Wechseln des Belastungszustandes, der so direkt am Ventil kompensiert werden kann und nicht durch eine lange Totzeit behaftete Rückführung, beispielsweise eines Positionssignales, der Aufzugskabine im Regler berücksichtigt werden muss. Es ist so eine schnelle präzise Regelung des Hydraulikvolumenstromes direkt am Ventil möglich, was zu einer deutlichen Verbesserung des Gesamtsystemverhaltens führt. Anlagendaten und etwaige Betriebsparameter können so bereits im Regler des Ventils berücksichtigt werden und sind leicht abänderbar, um beispielsweise Alterungserscheinungen der Komponenten zu berücksichtigen. Durch die flexible Parametrie-

rung des Systems und die Möglichkeit Änderungen am Regelalgorithmus und dergl. allein in den Steuerungsprogrammen des Reglers und der Ventile vornehmen zu können, führt zu einer erheblichen Kostenreduzierung des Gesamtsystems.

[0011] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb als hydraulischer Rotationsmotor oder als hydraulischer Linearantrieb ausgebildet ist. Je nach Anwendungszweck kann einer der beiden Ausgestaltungen des Antriebes vorteilhaft sein. So sind Rotationsmotoren bei hoher Förderhöhe und hoher Fahrgeschwindigkeit des Aufzuges sinnvoll. Ein hydraulischer Linearantrieb ist in der Lage, besonders hohe Lasten zu bewegen, wobei sowohl die maximale Förderhöhe als auch die maximale Fahrgeschwindigkeit begrenzt sind.

[0012] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein 3/3-Wege Ventil für den Zu- und den Ablauf des hydraulischen Rotationsmotors vorgesehen ist. Die Verwendung jeweils eines eigenen Ventils für beide Anschlüsse des Antriebes bietet im Vergleich zum herkömmlichen Aufbau mit einem kombinierten Ventil für Zu- und Ablauf eine Reihe von Vorteilen. So ist es möglich, den Druck in beiden Leitungen jeweils getrennt voneinander einzustellen, was beispielsweise zum ruckfreien Anfahren des Aufzuges aus dem Stillstand nötig ist. Außerdem lassen sich eventuelle Leckverluste im Antrieb voll ausgleichen. Auf einen Wechsel des Belastungszustandes, was bei einem Vier-Quadranten-Betrieb des Aufzuges dazu führt, dass der Motor abhängig von Fahrtrichtung und Beladungszustand einmal als Antrieb und einmal als Bremse eingesetzt wird, kann so besonders schnell und schonend reagiert werden.

[0013] Vorzugsweise ist der Antrieb mit einer mechanischen Haltevorrichtung, insbesondere einer Bremse oder einem Halteventil, ausgestattet.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Aufzuges ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Regelventil räumlich unmittelbar am Antrieb, ggf. in Flanschbauweise, vorgesehen ist. Eine solche Anbringung am Antrieb möglichst mit besonders starren Verbindungen sorgt dafür, dass keine Schwingungen in diesem Teil des Hydraulikkreises auftreten können. Die vom Regelventil eingestellten Druckmittelflüsse gelangen unmittelbar zum Antrieb, ohne dass sich in langen Zuleitungen Schwingungen ausbilden können, die die Stabilität des Gesamtsystems beeinträchtigen. Insgesamt werden die Regeleigenschaften hierdurch deutlich verbessert.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb im Schachtkopf oder Schachtboden angeordnet ist. Durch eine solche Anordnung des Aufzugantriebes kann auf einen Extra-Maschinenraum verzichtet werden. Solche, bei vielen herkömmlichen Aufzügen nötigen Maschinenräume, erhöhen die Kosten des Gesamtsystems erheblich, so dass ein Verzicht hierauf auf jeden Fall wünschenswert ist. Durch die Verwendung eines elektronisch geregelten

hydraulischen Antriebes lassen sich Antriebe dieser Bauart realisieren.

[0016] Eine Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Gegengewicht die gleiche Masse wie der Aufzug plus seiner halben Maximalzuladung aufweist. Durch ein so bemessenes Gegengewicht ist ein Vier-Quadranten-Betrieb des Aufzuges möglich. Dabei wird der Motor sowohl als Antrieb als auch als Bremse abhängig von der Beladung der Aufzugskabine benutzt. Insgesamt bietet eine solche Auslegung der Aufzugsanlage den Vorteil, dass der Antrieb sehr klein gebaut werden kann und die Anlage eine gute Energieausnutzung besitzt.

[0017] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass Messsignalaufnehmer zur Erfassung von Hydraulikfluidtemperatur und/oder Aufzugsposition und/oder ggf. weiterer Systemzustände vorgesehen sind. So lässt sich eine gleichbleibende Fahrgeschwindigkeit und genaue Positionierung des Aufzuges an den Haltepunkten erreichen. Außerdem wird die Systemsicherheit erhöht, da Druckmittellecks oder andere Ausnahmezustände erkannt und nach Möglichkeit kompensiert werden können.

[0018] Der Regler weist in diesem Fall Kaskadenstruktur auf, in dem die Regelung von Ventilkolbenstellung und Hydraulikdruck im inneren Regelkreis erfolgt und auftretende Regelfehler anhand der weiteren gemessenen Systemzustände in einem äußeren langsamen Regelkreis kompensiert werden, um beispielsweise eine genaue Einfahrt an den Haltestellen zu gewährleisten. Durch diese kaskadenartige Regelstruktur lassen sich Schwingungen aufgrund der geringen Dämpfung und großen Totzeit eines solchen hydraulischen Aufzugssystems wirksam verhindern und trotzdem eine hohe dynamische und stationäre Regelgenauigkeit erreichen.

[0019] Vorteilhaft ist es, dass das Ventil eine Einrichtung zur Kompensation der Hydraulikfluidtemperatur aufweist. Die Integration einer automatischen Temperatorkompensation in das Ventil vereinfacht den Systemaufbau und verbessert das Verhalten des Systems, da die durch Temperaturänderungen bedingten unterschiedlichen Viskositäten des Hydraulikfluids sofort berücksichtigt werden und keine negativen Einflüsse auf das Systemverhalten mehr haben. So ist ein störungsfreier Betrieb des Aufzuges bei geringer wie großer Beanspruchung gewährleistet.

[0020] Es ist vorteilhaft, dass wenigstens eine elektronische Prozessoreinheit mit dem Regler und/oder zur Steuerung des Ventils und/oder der Haltevorrichtung vorgesehen ist. Die Verwendung elektronischer Prozessoreinheiten, beispielsweise in Form von Einschubkarten oder sonstigen derartigen Komponenten, ermöglicht eine präzise Steuerung des Aufzuges in allen Betriebsbereichen. Die Verbindung zu übergeordneten Systemsteuerungen ist einfach möglich. Durch Anpassungen der Betriebsprogramme lassen sich weite Bereiche von Systemen und Anlagenkonfigurationen abdecken und schnell geänderten Gegebenheiten anpassen.

[0021] Um die oben beschriebenen Nachteile des Standes der Technik, also insbesondere die schlechte Positioniergenauigkeit sowie das ungenügende Fahrverhalten von konventionellen hydraulischen Aufzügen zu vermeiden und eine automatische Anpassung an diverse sich ändernde Systemparameter zu ermöglichen, betrifft die Erfindung außerdem ein Verfahren zur Steuerung eines hydraulisch angetriebenen Aufzuges.

[0022] Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass die Messsignale des Hydraulikdruckes und der Ventilkolbenstellung im und/oder am Ventil aufgenommen werden und damit der Regler das Ventil so steuert, dass sich ein zur Erreichung eines Soll-System-Zustandes des Aufzuges nötiger Hydraulikfluss einstellt. Bei diesem Verfahren wird dafür gesorgt, dass direkt am Ventil ein Hydraulikfluidstrom abgegeben wird, der zum Erreichen des gewünschten Systemzustandes zu jedem Zeitpunkt geeignet ist. Dies ist durch die Berücksichtigung sowohl des Hydraulikdruckes als auch der tatsächlichen Ventil-Kolbenstellung sehr präzise möglich. Dadurch, dass hier nur Größen berücksichtigt werden, die am oder im Ventil gemessen werden können, ist ein sehr schnelles Reglerverhalten realisierbar. Ein Aufschaukeln des Systems, Schwingungen oder ein Instabilwerden des geregelten Systems kann so verhindert werden. So kann weder die geringe Eigenfrequenz eines solchen hydraulischen Aufzuges noch die Tatsache, dass es sich um ein sehr weiches System handelt, das Reglerergebnis und damit das Fahrverhalten des Aufzuges beeinträchtigen.

[0023] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Messsignale von weiteren Systemzuständen, insbesondere der Aufzugposition aufgenommen werden, der Regler damit einen Regelfehler durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Soll-Zustand des Aufzuges bestimmt und mit dem Ventil dieser Regelfehler durch Anpassung des Hydraulikflusses zur Erreichung des Soll-Zustandes kompensiert.

[0024] Die Berücksichtigung weiterer Systemzustände in einem weiteren, überlagerten Regelkreis ermöglicht eventuell auftretende Regelfehler zu kompensieren. Dadurch lassen sich u.a. langsam veränderliche Systemparameter, wie beispielsweise Alterungserscheinungen, berücksichtigen. Das Systemverhalten lässt sich auf positive Weise dadurch beeinflussen und es wird beispielsweise eine direkte Einfahrt in die Aufzugshaltepunkte ermöglicht.

[0025] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine schematische, dreidimensionale Ansicht eines Aufzuges nach der Erfindung mit hydraulischem Rotationsmotor,

Fig. 2 eine schematische dreidimensionale Ansicht eines Aufzuges nach der Erfindung mit hydraulischem Linearantrieb,

Fig. 3 eine Darstellung der erfindungsgemäßen Hydraulikschaltung für einen hydraulischen Linearantrieb sowie in

5 Fig. 4 eine erfindungsgemäße Hydraulikschaltung für einen hydraulischen Rotationsmotor.

[0026] Ein allgemein mit 1 bezeichneter Aufzug nach der Erfindung besteht aus einer Aufzugskabine 2, die über ein flexibles Trageseil 3 mit einem Gegengewicht 4 verbunden ist. Das Gewicht 4 ist in im Aufzugschacht vorhandenen Schienen 5 vertikal verschiebbar geführt. Die Aufzugskabine 2 ist in Führungsschienen 6 verschiebbar gelagert. Anstelle des Trageseils 3 kann auch ein Flachriemen mit Stahldrahteinlagen verwendet werden.

[0027] Das flexible Trageseil 3 ist über mehrere Umlenkrollen 7 geführt und mit seinen beiden Enden im Schachtkopf befestigt. Zwischen Aufzugskabine und Gegengewicht läuft es über die Treibscheibe 8, die von einem hydraulischen Rotationsmotor 9 angetrieben ist. Am Antrieb 9 befindet sich ein elektronisches Ventil 10, das über zwei starre Leitungen 11 mit dem Antriebsmotor 9 verbunden ist. Eine Druckmittelversorgung 12, die sowohl den Hoch- als auch den Niederdruck für den Betrieb des Motors bereitstellt, ist über Zuleitungen 13 mit dem Regelventil verbunden.

[0028] Eine alternative Ausgestaltung mit einem hydraulischen Linearantrieb ist in Fig. 2 näher dargestellt. Dabei wird die Aufzugskabine 2 wieder in Führungsschienen 6 verschiebbar gelagert und durch einen Plunger-Hydraulikzylinder 9a vertikal verschoben. Das Hydraulikventil 10 ist in räumlicher Nähe zur Druckmittelversorgung 12 angeordnet und über eine einzelne Druckmittelleitung 11a mit dem Hydraulikzylinder 9a verbunden.

[0029] Das Ventil 10 wird über einen Ventilprozessor 26 angesteuert, der seine Steuersignale von einem Systemprozessor 27 erhält. Eine übergeordnete Anlagensteuerung 28 koordiniert dabei die Gesamtsteuerung der Anlage.

[0030] Die hydraulische Schaltung für den Betrieb des Aufzuges mit einem Kolbenmotor ist in Fig. 3 näher dargestellt. Dabei wird ein hydraulischer Linearantrieb 9a zum Antrieb des Aufzuges benutzt.

[0031] Die Hydraulikversorgung 12 besteht aus einem Hydraulikreservoir 14 und einer von einem Motor 15 angetriebenen load-sensing-Pumpe 16, die am Hochdruckanschluss 17 den Betriebsdruck der Anlage zur Verfügung stellt. Ein Arbeitsdruckbegrenzungsventil 18 sorgt dafür, dass der am Anschluss 17 zur Verfügung stehende Betriebsdruck der Anlage konstant gehalten wird. Zur Absicherung ist noch ein Maximaldruckbegrenzungsventil 19 vorhanden, das die Anlage vor gefährlichen Überdruckzuständen schützt. Das rücklaufende Öl wird vom Niederdruckanschluss 20 in den Hydraulikvorratsbehälter 14 zurückgeleitet.

[0032] Das elektronisch steuerbare Ventil 10 besteht

in seiner einfachen Ausführung für einen Linearantrieb aus einem 3/3-Wege Ventil 21, das über ein elektronisch steuerbares 4/3-Wege Pilotventil 22 verstellt wird. Am Steuerventil 21 befindet sich ein Wegmesssensor 23 zur Messung der Steuerkolbenstellung. Außerdem ist ein Drucksensor 24 zur Messung des antriebsseitigen Druckes sowie ein Temperaturmessorgan 25 zur Bestimmung der Hydraulikflüssigkeitstemperatur vorhanden.

[0033] Die Messsignale der Sensoren werden in einen Ventilprozessor 26 geleitet, der den Regler beinhaltet und an dessen Steuerausgang der elektrische Steuereingang 27 des Pilotventils 22 angeschlossen ist. Die Sollwert-Größen für die Kolben-Stellung und die verschiedenen Systemdrücke werden vom Systemprozessor 27 vorgegeben, der in Abhängigkeit von Benutzervorgaben und durch die hier nicht dargestellte Anlagensteuerung 28 vorgegebene weitere Systemzustände die nötigen Steuergrößen berechnet und an den Ventilprozessor 26 übergibt.

[0034] Abhängig von diesen Anforderungsgrößen und den durch die Sensoren gemessenen Systemgrößen errechnet der Ventilprozessor 26 eine Stellgröße für das Pilotventil 22, die durch den elektrischen Ventilprozessor 27 eingestellt wird. Dadurch wird der Steuerkolben im Hauptventil 21 bewegt und dessen Stellung durch den Wegmesssensor 23 gemessen. So läßt sich eine geschlossene Regelung des Steuerkolbens erreichen. Durch den gemessenen Abgabedruck an den Linearantrieb 9a kann außerdem der Hydraulikdruck ebenfalls auf den gewünschten Soll-Wert geregelt werden.

[0035] Neben der Regelung des abgegebenen Hydraulikdruckes in dem inneren Regelkreis werden die vielfältig auftretenden Störungen durch eine überlagerte Positionsregelung des Aufzuges kompensiert. Dazu befindet sich am Aufzug ein Wegmesssensor 34a, der dessen Position im Schaft aufnimmt. Durch die Berücksichtigung dieser Messsignale wird die Ist-Position mit der Soll-Position verglichen und entsprechende Regelfehler durch Änderung der Soll-Größen am Ventilprozessor 26 ausgeglichen. Damit läßt sich eine genaue Positionierung des Linearantriebes und damit der Aufzugskabine erreichen.

[0036] Zum leckfreien Halten des Aufzuges an einer bestimmten Stelle ist ein entsperbares Rückschlagventil 29 vorgesehen, das durch ein elektrisch betätigtes Steuerventil 30 betätigt werden kann. Des weiteren ist noch ein Absperrhahn 31 für Wartungsarbeiten und dergl. vorgesehen.

[0037] Die hydraulische Steuerung für den Betrieb mit einem Hydromotor 9 ist in Fig. 4 näher dargestellt. Dabei ist zum Halten des Aufzuges an einer bestimmten Position an der Antriebsrolle 8 eine hydraulisch betätigte Bremse 32 vorgesehen, die von einem elektrisch betätigten Steuerventil 33 betrieben wird. Die Bremse dient dem Schutz des Aufzuges vor Abstürzen bei Störungen im Antrieb und wird auch zum Halten des Aufzuges im Stillstand verwandt.

[0038] Der Aufbau des Hydraulikkreises ist ähnlich

dem in Fig. 3 dargestellten. Hier sind allerdings zwei Hauptsteuerventile 21a und 21b vorgesehen, die jeweils über ein eigenes elektronisch betätigtes Pilotventil 22a und 22b gesteuert werden. Die Wegmesssensoren 23a und 23b, die Druckmesssensoren 24a und 24b sowie die Temperaturmessorgane 25a und 25b sind ebenfalls für jedes der beiden Steuerventile 21a und 21b vorhanden. Die Ventile sind eingangsseitig jeweils mit dem Hochdruckanschluss 20 und mit dem Niederdruckanschluss 17 der Hydraulikversorgung 12 verbunden. Ausgangsseitig sind die Steuerventile 21a und 21b über zwei Absperrhähne 31a und 31b durch zwei kurze starre Leitungen 11 an dem Hydromotor 9 gekoppelt. Dabei ist ein Ventil 21a an den Zulauf und ein Ventil an den Ablauf des Hydromotors 9 angeschlossen.

[0039] Die Messsignale der Sensoren im Hydraulikkreis werden wieder dem Ventilprozessor 26 zugeführt, der daraus die Steuergrößen für die Stelleingänge 27a und 27b der Pilotventile 22a und 22b in Abhängigkeit von den gemessenen Größen berechnet. Der Systemprozessor 27 errechnet analog zu oben in Abhängigkeit von weiteren Systemgrößen die nötigen Hydraulikflüsse zum und vom Motor 9. Zur genaueren Regelung der Aufzugsgeschwindigkeit und Lage weist der Hydromotor 9 zusätzlich noch einen Messaufnehmer 34 auf, dessen Signal ebenfalls vom Systemrechner 27 zur Regelung der Aufzugposition und Geschwindigkeit benutzt wird.

[0040] Durch die Verwendung von zwei getrennten Steuerventilen 21a und 21b für Zu- und Ablauf des Hydromotors 9 lassen sich besonders günstige Fahreigenschaften des Aufzuges realisieren. Zum Anfahren des Aufzuges kann der Druck im Zu- und Ablauf zum Antrieb 9 bei gehaltener Bremse 32 so vorgespannt werden, dass ein ruckfreies Anfahren ermöglicht wird. Auch ein Wechsel des Belastungszustandes der Aufzugskabine 2, beispielsweise durch Zu- oder Entladen, kann durch Einstellen der entsprechenden Drücke im Zuund Ablauf zum Antrieb kompensiert werden.

[0041] Neben der bereits beschriebenen Temperaturkompensation im Ventil selber werden Verschleißerscheinungen im Motor oder den Ventilen durch die Regelung ausgeglichen. Durch die in den Ventil- und Systemprozessoren 26 und 27 vorhandenen Kennlinienfelder läßt sich ein konstantes Verhalten des Aufzuges über einen langen Zeitraum gewährleisten.

[0042] Natürlich ist die Erfindung nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern in vielfältiger Hinsicht abänderbar, ohne den Grundgedanken gemäß den beiliegenden Ansprüchen zu verlassen. So sind neben den beschriebenen Antriebsarten auch noch weitere Hydraulikantriebe möglich. Auch die Druckversorgung kann unterschiedliche Gestaltungen annehmen, um ein für die bestehende Anlage optimales Ergebnis zu erzielen. Außerdem ist für den Linearantrieb eine Ausführung mit zwei Steuerventilen möglich, bei der durch einen kaskadenförmigen Aufbau ein günstiges Fahrverhalten für Langsam- und Schnellfahren erreicht wird.

Patentansprüche

1. Aufzug mit einem hydraulischen Antrieb, Messsignalaufnehmern (23-25) zur Erfassung von Systemzuständen und wenigstens einem elektronisch steuerbaren Ventil (10) mit einem Regler (26,22), der eine Einrichtung zur Rückführung wenigstens der Messsignale des Hydraulikdruckes und der Ventilkolbenstellung aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elektronisch steuerbare Ventil (10) wenigstens ein 3/3-Wege Ventil (21,21a) zur Ansteuerung des Antriebes aufweist. 5
2. Aufzug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antrieb als hydraulischer Rotationsmotor (9) oder als hydraulischer Linearantrieb (9a) ausgebildet ist. 10
3. Aufzug nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils ein 3/3-Wege Ventil (21a,21b) für den Zu- und den Ablauf des hydraulischen Rotationsmotors (9) vorgesehen ist. 15
4. Aufzug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antrieb mit einer mechanischen Haltevorrichtung, insbesondere einer Bremse (8) oder einem Halteventil (29), ausgestattet ist. 20
5. Aufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine Ventil (10) räumlich unmittelbar am Antrieb (9,9a) ggf. in Flanschbauweise vorgesehen ist. 25
6. Aufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antrieb (9,9a) im Schachtkopf oder Schachtboden angeordnet ist. 30
7. Aufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gegengewicht (4) die gleiche Masse wie der Aufzug (2) plus seiner halben Maximalzuladung aufweist. 35
8. Aufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Messsignalaufnehmer (23,24,25,34,34a) zur Erfassung von Hydraulikfluidtemperatur und/oder Aufzugsposition und/oder ggf. weiterer Systemzustände vorgesehen sind. 40
9. Aufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 45

dass das Ventil (10) eine Einrichtung zur Kompensation der Hydraulikfluidtemperatur aufweist.

10. Aufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens eine elektronische Prozessoreinheit mit dem Regler und/oder zur Steuerung des Ventils und/oder der Haltevorrichtung (26,27,28) vorgesehen ist. 50
11. Verfahren zur Steuerung eines hydraulisch angetriebenen Aufzuges nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messsignale des Hydraulikdruckes und der Ventilkolbenstellung im und/oder am elektrisch steuerbaren Ventil (10) aufgenommen werden und damit der Regler das Ventil so steuert, dass sich ein zur Erreichung eines Soll-Systemzustandes des Aufzuges (2) nötiger Hydraulikfluss einstellt. 55
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messsignale von weiteren Systemzuständen, insbesondere der Aufzugsposition, aufgenommen werden, der Regler damit einen Regelfehler durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Soll-Zustand des Aufzuges bestimmt und mit dem Ventil (10) diesen Regelfehler durch Anpassung des Hydraulikflusses zur Erreichung des Sollzustandes kompensiert.

Claims

1. A lift comprising a hydraulic drive, measurement signal sensors (23-25) for detecting system states and at least one electronically controllable valve (10) having a regulator (26, 22) which has a device for feedback of at least the measurement signals of the hydraulic pressure and the valve piston position,
characterised in that the electronically controllable valve (10) has at least one 3/3-way valve (21, 21a) for actuating the drive. 50
2. A lift according to claim 1 **characterised in that** the drive is in the form of a hydraulic rotary motor (9) or in the form of a hydraulic linear drive (9a). 55
3. A lift according to claim 2 **characterised in that** there is provided a respective 3/3-way valve (21a, 21b) for the feed and the discharge of the hydraulic rotary motor (9).
4. A lift according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the drive is equipped with a mechanical holding device, in particular a brake (8) or a holding valve (29).

5. A lift according to one of the preceding claims **characterised in that** the at least one valve (10) is provided spatially directly on the drive (9, 9a), optionally in a flange structure.
6. A lift according to one of the preceding claims **characterised in that** the drive (9, 9a) is arranged in the shaft top or the shaft bottom.
7. A lift according to one of the preceding claims **characterised in that** the counterweight (4) is of the same mass as the lift (2) plus half its maximum payload.
8. A lift according to one of the preceding claims **characterised in that** there are provided measurement signal sensors (23, 24, 25, 34, 34a) for detecting hydraulic fluid temperature and/or lift position and/or optionally further system states.
9. A lift according to one of the preceding claims **characterised in that** the valve (10) has a device for compensation of the hydraulic fluid temperature.
10. A lift according to one of the preceding claims **characterised in that** there is provided at least one electronic processor unit with the regulator and/or for control of the valve and/or the holding device (26, 27, 28).
11. A method of controlling a hydraulically driven lift according to claim 1 or one of the following claims **characterised in that** the measurement signals of the hydraulic pressure and the valve piston position are sensed in and/or on the electrically controllable valve (10) and the regulator controls the valve therewith in such a way that a hydraulic flow necessary to achieve a desired system state of the lift (2) is set.
12. A method according to claim 11 **characterised in that** the measurement signals of further system states, in particular the lift position, are sensed, the regulator determines therewith a regulating error by comparison of the actual state with the desired state of the lift and with the valve (10) compensates for that regulating error by adaptation of the hydraulic flow to achieve the desired state.

Revendications

1. Ascenseur avec un entraînement hydraulique, des capteurs de signaux de mesure (23-25) pour détecter des états du système et au moins une électrovanne (10) avec un régulateur (26, 22) qui présente un dispositif pour renvoyer au moins les signaux de mesure de la pression hydraulique et de la position du piston de la vanne,

caractérisé en ce que l'électrovanne (10) présente au moins une vanne 3/3 voies (21, 21a) pour commander l'entraînement.

2. Ascenseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement est formé comme un moteur à cylindres rotatifs hydraulique (9) ou comme un entraînement linéaire hydraulique (9a).
3. Ascenseur selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une vanne 3/3 voies (21, 21a) est prévue respectivement pour l'admission et la sortie du moteur à cylindres rotatifs hydraulique (9).
4. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'entraînement est muni d'un dispositif d'arrêt mécanique, en particulier d'un frein (8) ou d'une vanne d'arrêt (29).
5. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une vanne (10) est prévue au niveau spatial directement sur l'entraînement (9, 9a), le cas échéant en montage en bride.
6. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entraînement (9, 9a) est placé dans la tête de la cage ou au fond de la cage.
7. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contre-poids (4) présente la même masse que l'ascenseur (2) plus la moitié de sa charge maximale.
8. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des capteurs de signaux de mesure (23, 24, 25, 34, 34a) sont prévus pour détecter la température du fluide hydraulique et/ou la position de l'ascenseur et/ou le cas échéant d'autres états du système.
9. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la vanne (10) présente un dispositif de compensation de la température du fluide hydraulique.
10. Ascenseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une unité de processeur électronique est prévue avec le régulateur et/ou pour commander la vanne et/ou le dispositif d'arrêt (26, 27, 28).

11. Procédé de commande d'un ascenseur à entraînement hydraulique selon la revendication 1 ou l'une quelconque des revendications suivantes, **caractérisé en ce que** les signaux de mesure de la pression hydraulique et de la position du piston de la vanne sont enregistrés dans et/ou sur l'électrovanne (10) et qu'ainsi le régulateur commande la vanne, de manière à ce qu'un écoulement hydraulique nécessaire pour obtenir un état du système de consigne de l'ascenseur (2) se règle.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les signaux de mesure d'autres états du système, en particulier de la position de l'ascenseur, sont enregistrés, le régulateur définissant avec cela une erreur de réglage en comparant l'état réel à l'état de consigne de l'ascenseur et compensant avec la vanne (10) cette erreur de réglage en adaptant l'écoulement hydraulique pour obtenir l'état de consigne.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

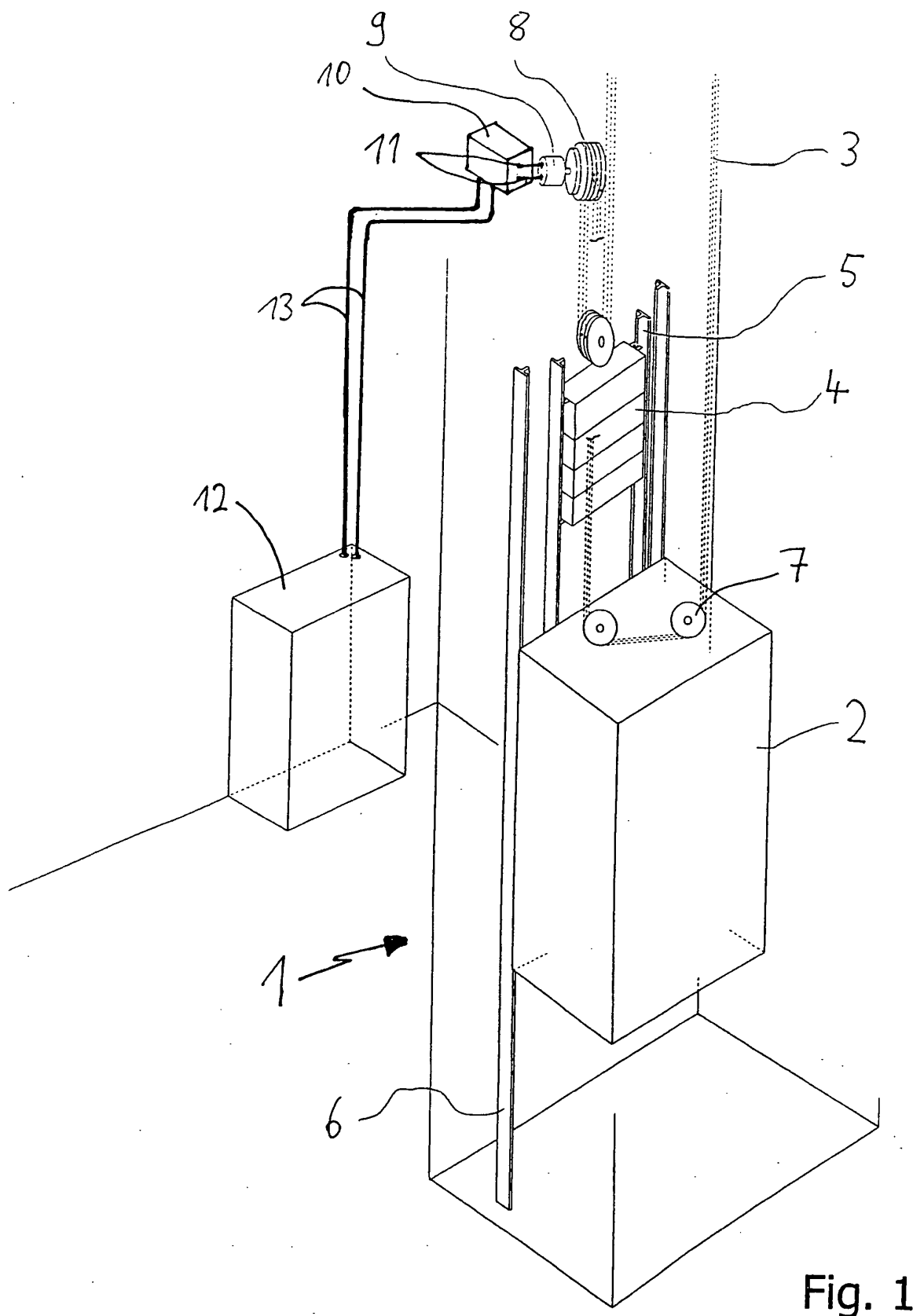


Fig. 1

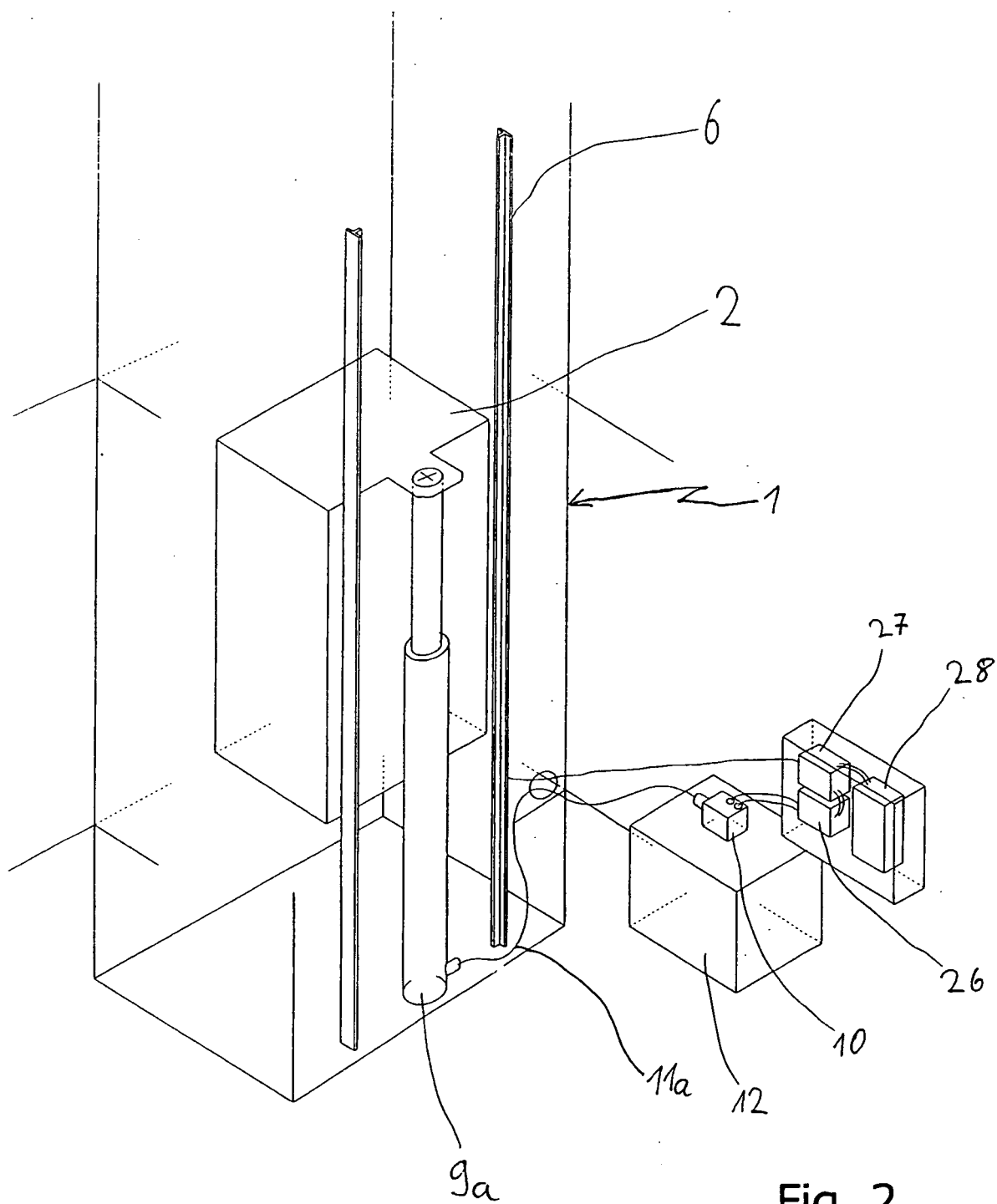


Fig. 2

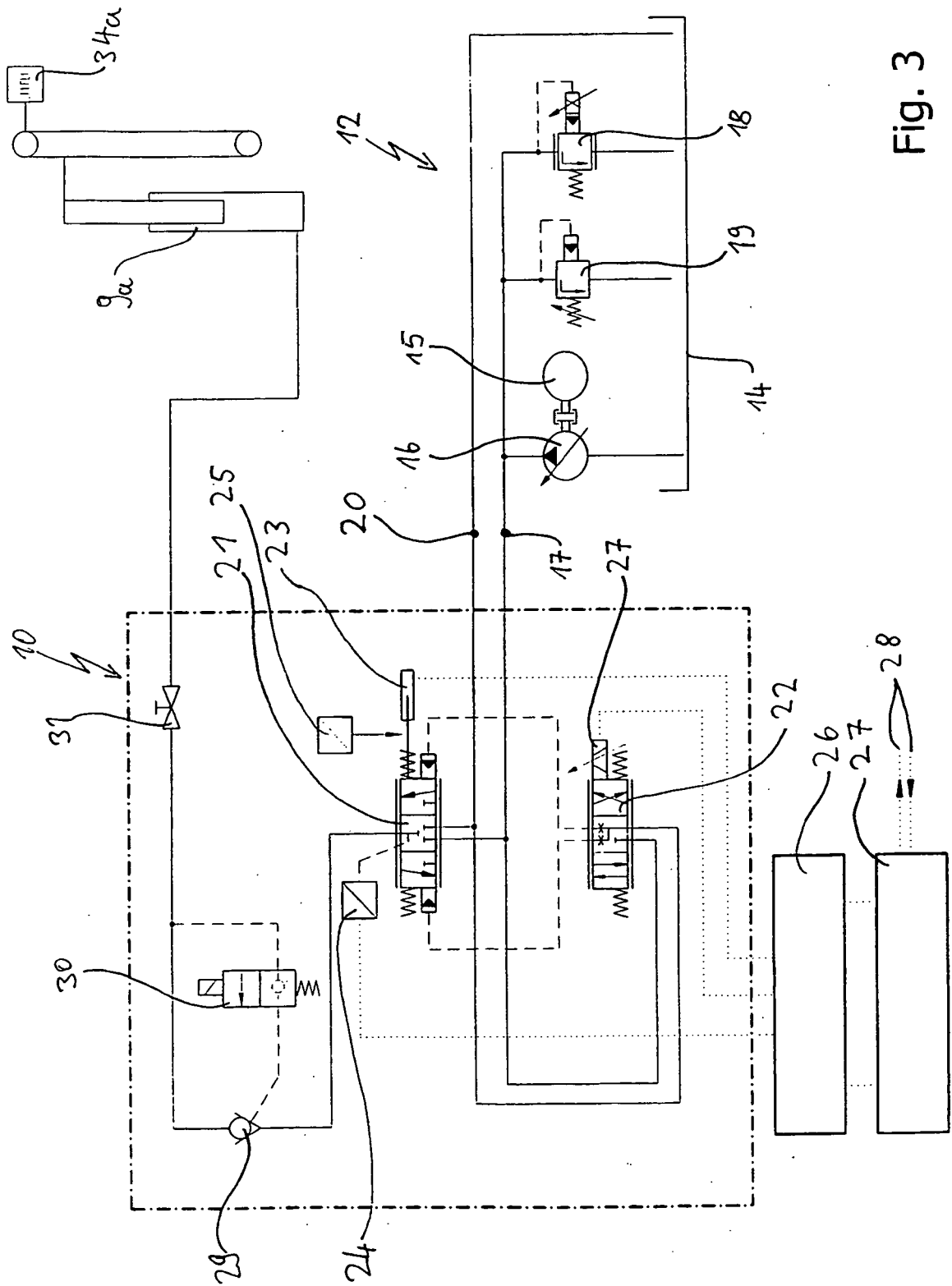


Fig. 3

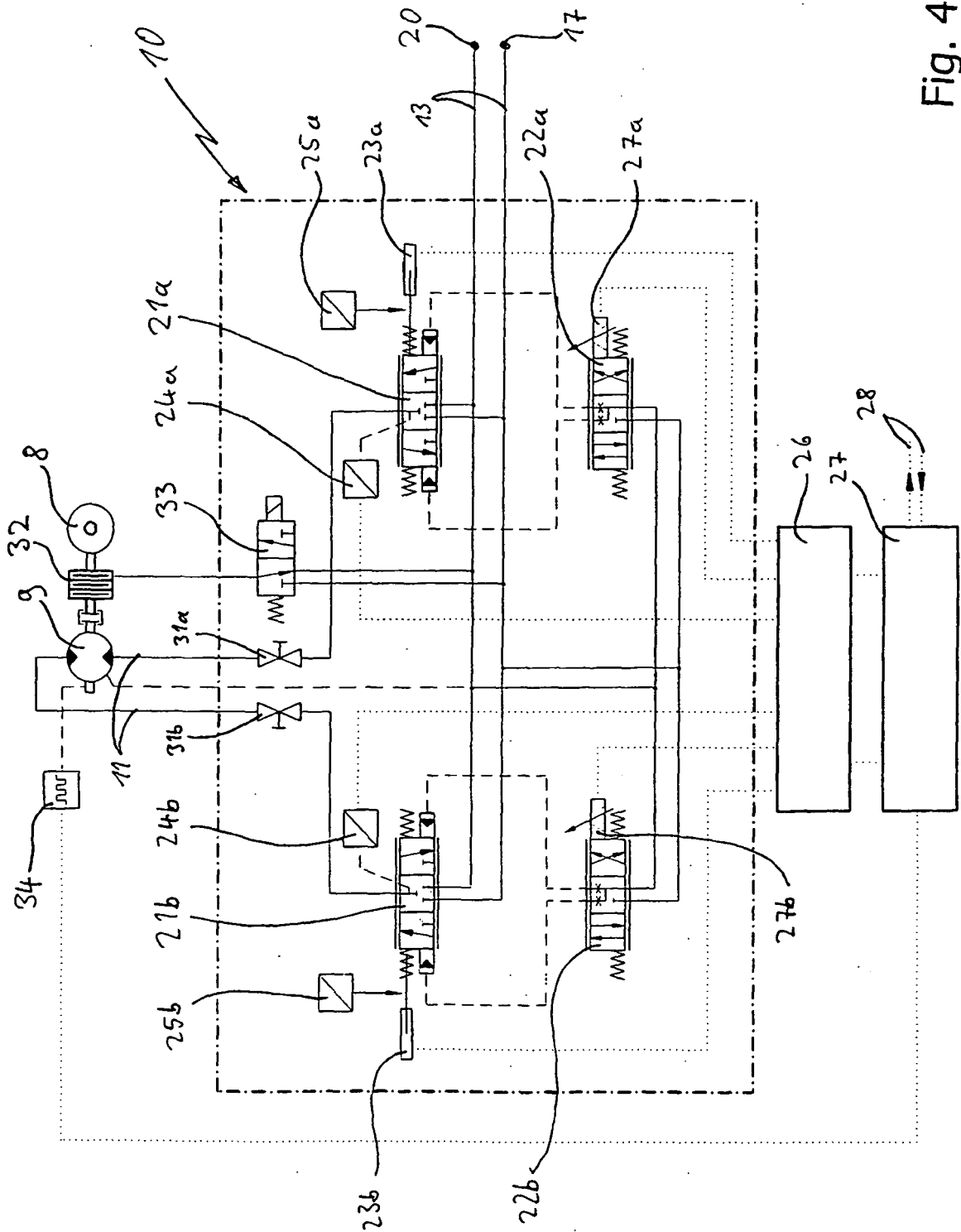


Fig. 4