



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 870 929 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 7/10**, F15B 13/01

(21) Anmeldenummer: **98105493.5**

(22) Anmeldetag: **26.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **11.04.1997 DE 19715224**

(71) Anmelder:
**Leistritz Aktiengesellschaft
D-90459 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Sebode, Georg
45701 Herten (DE)**
• **Klitzke, Dieter
44627 Herne (DE)**
• **Mägerlein, Manfred
90471 Nürnberg (DE)**

(74) Vertreter:
**Matschkur, Lindner Blaumeier
Patent- und Rechtsanwälte
Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23
90402 Nürnberg (DE)**

(54) **Hydroseilaufzug**

(57) Hydroseilaufzug, umfassend eine Antriebsvorrichtung mit einem mit einem Arbeitsfluid beaufschlagbaren Differentialzylinder (1) zum Bewegen einer Last, insbesondere einer eine Zuladung aufnehmenden Kabine, wobei der Differentialzylinder (1) in einen ein Fördermittel für das Arbeitsfluid aufweisenden Fluidkreislauf eingebunden ist und zwei Arbeitsräume (23,24) aufweist, die beide in Abhängigkeit der geforderten Bewegung mit Arbeitsfluid beaufschlagbar sind.

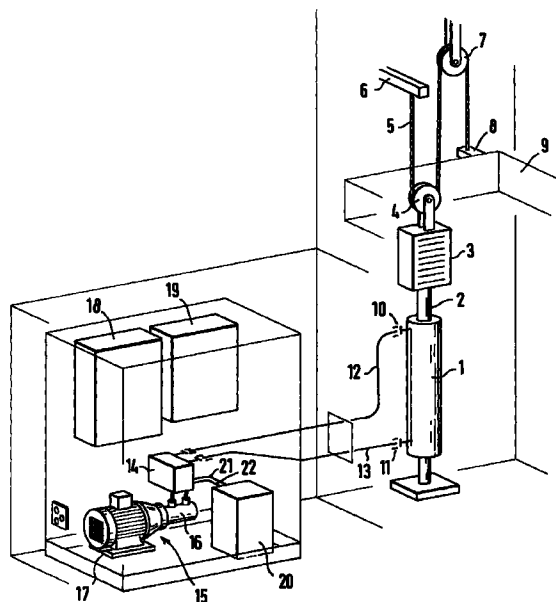


FIG. 1

EP 0 870 929 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Hydroseilaufzug, umfassend eine Antriebsvorrichtung mit einem mit einem Arbeitsfluid beaufschlagbaren Differentialzylinder zum Bewegen einer Last, insbesondere einer eine Zuladung aufnehmenden Kabine.

Das Arbeitsprinzip bisher bekannter Hydroseilaufzüge mit Differentialzylindern ist derart, daß an der Zylinderkolbenstange die zu bewegende Last, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Gegengewichts, angekoppelt ist. Zum Bewegen der Last wird in einem Arbeitsraum des Differentialzylinders, der von dem oberen Ringzylinderraum gebildet wird, ein Arbeitsfluid unter Druck eingepreßt, um den Zylinderkolben nach unten und damit die Last nach oben zu befördern. Für eine entgegengesetzte Bewegung wird Arbeitsfluid aus dem Arbeitsraum abgezogen, die Bewegung erfolgt dabei allein durch das nach unten ziehende Gewicht der Last, beispielsweise eines rucksackgeführten Förderkorbes. Eine derartige Konstruktion zeigt aber eine Reihe von Nachteilen. Zum einen ist die für den Betrieb erforderliche Motorleistung sehr groß, da die durch den Arbeitsfluiddruck zu kompensierende Last weitgehend der Gesamtlast, die zu bewegen ist, entspricht. Nachteilig ist ferner, daß mit einem Gegengewicht diese Last nur bedingt ausgeglichen werden kann, da die Last selbst für die Abwärtsbewegung derselben verantwortlich ist, da ein „aktiver“ Bewegungsbetrieb, allein durch den Differentialzylinder gesteuert, für eine Abwärtsbewegung nicht möglich ist. Auch die erforderliche Fluidmenge, die für eine Bewegung des Kolbens zwischen den beiden Endpositionen erforderlich ist, ist sehr groß, was in einer entsprechend großdimensionierten Auslegung der Anlage resultiert.

Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, einen Hydroseilaufzug anzugeben, der insbesondere im Hinblick auf die zum Betrieb erforderliche Leistung verbessert ist und einen sparsameren Betrieb ermöglicht.

Zur Lösung dieses Problems ist bei einem Hydroseilaufzug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Differentialzylinder in einem ein Fördermittel für das Arbeitsfluid aufweisenden Fluidkreislauf eingebunden ist und zwei Arbeitsräume aufweist, die beide in Abhängigkeit der geforderten Bewegung mit Arbeitsfluid beaufschlagbar sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Hydroseilaufzug kommt also ein Zylinder zum Einsatz, bei dem beide Arbeitsräume, nämlich der kolbenseitige Raum und der ringförmige Kolbenstangenraum mit Fluid beaufschlagt werden. Auf diese Weise ist es mit besonderem Vorteil möglich, in beiden Bewegungsrichtungen aktiv zu arbeiten, wobei abhängig von der geforderten Bewegung das Fluid entsprechend dem jeweiligen Arbeitsraum zugeführt beziehungsweise abgezogen wird. Infolge des Fluidkreislaufes ist damit ein wesentlich geringerer Leistungsbedarf für die jeweilige Bewegung gegeben. Ein weiterer beachtlicher Vorteil liegt darin, daß die Abwärtsbewegung der Last beim erfindungsgemäßen Aufzug ebenfalls aktiv erfolgt, nämlich dadurch, daß in den unteren Kolbenarbeitsraum Fluid eingepreßt wird. Bedingt hierdurch ist es vorteilhaft möglich, auch das Gegengewicht entsprechend exakter auszulegen, da dieses in diesem Fall die gesamte Last ausgleichen kann, was ebenfalls für eine beachtliche Reduzierung der erforderlichen Leistung von Vorteil ist.

Erfindungsgemäß kann der Fluidkreislauf ein teilgeschlossener Kreislauf sein, in den ein Reservefluidbehälter integriert ist. Diese vorteilhafte Ausbildung ermöglicht es, das Arbeitsfluid zwischen den beiden Arbeitsräumen lediglich umzufördern und die jeweilige erforderliche Differenzmenge, die beim Umfördern entweder zugeführt wird, oder aber abgeführt werden muß, in einen Reservefluidbehälter zu führen, was vorteilhaft dazu führt, daß nur eine geringe Differenzölmenge im entsprechend klein zu dimensionierenden Reservefluidbehälter vorhanden sein muß, denn diese beträgt maximal die sich aus den unterschiedlichen Arbeitsraumvolumina ergebende Differenz.

Um für einen effizienten Betrieb Sorge tragen zu können, sieht die Erfindung ferner vor, daß jedem Arbeitsraum wenigstens ein den Fluidfluß regelndes Sperrorgan vorgeschaltet ist, wobei jeweils ein Sperrorgan als Lasthalteventil beziehungsweise Senkbremsventil ausgebildet sein kann, dem jeweils ein separates Rückschlagventil zugeordnet sein kann. Dabei kann zumindest ein Sperrorgan, gegebenenfalls ein Lasthalteventil beziehungsweise Senkbremsventil in einer die beiden Arbeitsräume verbindenden Fluidleitung angeordnet sein. In weiterer Erfindungsausgestaltung kann vorgesehen sein, daß ein weiteres Sperrorgan, insbesondere ein 2/2-Wege-Ventil vorgesehen ist, über welches in Abhängigkeit der Fluidförderung Arbeitsfluid in den Reservefluidbehälter führbar ist. In der Fluidleitung zwischen dem Fördermittel und dem Reservefluidbehälter selbst kann wenigstens ein Sperrorgan, insbesondere ein Rückschlagventil vorgesehen sein, um einen unbeabsichtigten Fluidfluß zu verhindern.

Da durch den teilgeschlossenen Fluidkreislauf vorteilhaft lediglich ein Umfördern des Arbeitsfluids erforderlich ist, sieht eine zweckmäßige Weiterbildung des Erfindungsgedankens vor, daß das Fördermittel eine motorisch betriebene reversierbare Schraubenspindelpumpe ist. Der Antrieb insbesondere dieser reversierbaren Schraubenspindelpumpe erfolgt zweckmäßigerweise mittels eines frequenzgeregelten Elektromotors, den das Fördermittel erfindungsgemäß umfaßt. Die Verwendung eines frequenzgeregelten Antriebs besitzt gegenüber bekannten Hydroseilaufzügen mit konventioneller Steuerung den Vorteil, daß die im Stand der Technik erforderliche Bypass-Steuerung nicht mehr erforderlich ist, da in der Beschleunigungs- und Verzögerungsphase nicht mehr der überschüssige Volumenstrom gegen Systemdruck in den Fluidtank befördert werden muß.

Um die Möglichkeit einer Eilgangschaltung zu realisieren, bei der in beiden Drehrichtungen der Schraubenspindel-

pumpe bei gleicher Drehzahl die Zylinderkolbengeschwindigkeit die gleiche ist, ist in weiterer Erfindungsausgestaltung vorgesehen, daß der Differentialzylinder ein Übersetzungsverhältnis von 2:1 aufweist, da in diesem Fall die beim Umfördern des Arbeitsfluids fließenden Volumenströme in einem derartigen Verhältnis zueinander stehen, daß eine gleiche Kolbengeschwindigkeit sowohl bei Auf- als auch bei Abwärtsbewegung ermöglicht wird.

Wie bereits beschrieben, ist der Reservefluidbehälter beim erfindungsgemäßen Hydroseilaufzug wesentlich kleiner dimensionierbar bedingt durch die geringere Fluidmenge, die er aufzunehmen hat. In diesem Zusammenhang sieht eine im Hinblick auf eine Optimierung der Größe des Gesamtsystems gewählte Erfindungsalternative vor, daß die Größe des Reservefluidbehälters in Abhängigkeit des maximalen Differenzvolumens der beiden Arbeitsräume gewählt ist. Da der Reservefluidbehälter im Vergleich zum bekannten Stand der Technik entsprechend klein dimensionierbar ist, kann er außerhalb des Schachtes, in dem der Hydroseilaufzug angeordnet ist, vorgesehen sein, beispielsweise in einem entsprechenden Schaltraum oder Steuerschrank. Selbstverständlich besteht parallel die Möglichkeit, den Fluidbehälter auch innerhalb des Schachtes anzuordnen. Der Hydroseilaufzug selbst ist vorteilhaft ein 1:2-Aufzug, bei dem die Bewegungsstrecke des Zylinderkolbens der doppelten Wegstrecke der bewegten Last entspricht.

Daneben betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines Hydroseilaufzugs mit einem Differentialzylinder zum Bewegen einer daran gekoppelten Last, insbesondere einer eine Zuladung aufnehmenden Kabine, wobei der Differentialzylinder mit einem Arbeitsfluid beaufschlagt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß der in einen ein Fördermittel für das Arbeitsfluid aufweisenden Fluidkreislauf eingebundene Differentialzylinder zwei Arbeitsräume aufweist, die beide mit Arbeitsfluid beaufschlagt werden, welches in Abhängigkeit der geforderten Bewegung dem jeweiligen Arbeitsraum zugeführt beziehungsweise von dem jeweiligen Arbeitsraum abgeführt wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im nachfolgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze des erfindungsgemäßen Hydroseilaufzugs, und

Fig. 2 eine prinzipielle Schaltskizze des Fluidkreislaufs des erfindungsgemäßen Hydroseilaufzugs.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Hydroseilaufzug umfassend einen Differentialzylinder 1, an dessen Kolbenstange 2 ein Gegengewicht 3 gekoppelt ist. Dem Gegengewicht 3 ist eine erste Umlenkrolle 4 zugeordnet, um welche ein Seil 5, das endseitig an einer Befestigungsstelle 6 hängt, geführt ist und zu einer zweiten Umlenkrolle 7 läuft. Das Seil 5 ist am anderen Ende an einer Befestigungsstelle 8 am Rahmen 9 einer nur teilweise gezeigten Kabine befestigt. Diese gezeigte 1:2-Anlage ermöglicht einen Betrieb derart, daß bei einer Bewegung der Kolbenstange 2 des Differentialzylinders 1 um eine Strecke x der Rahmen 9 und damit die Kabine, also die Last, um eine Strecke $2x$ bewegt wird. Der Differentialzylinder 1 weist zwei Arbeitsräume auf, wie sich anhand von Fig. 2 ergibt. An jedem Arbeitsraum ist ein Fluidein- beziehungsweise -auslaß 10, 11 vorgesehen, an den jeweils eine Zuleitung 12, 13 angeschlossen ist. Die Leitungen 12, 13 stehen mit einem Steuerblock 14 in Verbindung, dessen „Innenleben“ bezüglich Fig. 2 näher erläutert wird. Wie Fig. 1 ferner zeigt, ist in den Fluidkreislauf ferner ein Fördermittel 15 mit einer reversierbaren Schraubenspindelpumpe 16 integriert, die über einen frequenzgeregelten Elektromotor 17 angetrieben wird. Die Regelung des Motors erfolgt über eine Frequenzregelung 18, der die Aufzugssteuerung 19 nachgeschaltet ist. Der Fluidkreislauf zeigt ferner einen Reservefluidbehälter 20, der ebenfalls über entsprechende Leitungen 21, 22 mit dem Steuerblock 14 in Verbindung steht. Zum Bewegen der Last wird nun, abhängig von der Bewegungsrichtung, Fluid innerhalb des Fluidkreislaufs umgefördert. Soll beispielsweise die Last angehoben werden, das heißt, die Kolbenstange 2 muß nach unten gefahren werden, so wird Arbeitsfluid in den oberen Arbeitsraum über den Zulauf 10 eingefördert, während gleichzeitig aus dem unteren Arbeitsraum entsprechend Arbeitsfluid abgezogen wird. Da aus dem unteren Arbeitsraum mehr Fluid abläuft, als oben zuzuführen ist, bedingt durch die unterschiedlich großen Differenzvolumina, wird das überschüssige Arbeitsfluid dem Reservebehälter 20 zugeführt. Im umgekehrten Fall wird dem unteren Arbeitsraum das Arbeitsfluid zugeführt, um den Kolben nach oben zu bewegen, wobei zu aus dem oberen Arbeitsraum abfließende Fluid und zusätzlich die Differenzmenge aus dem Reservefluidbehälter 20 eingepreßt wird.

Die genaue Arbeitsweise ergibt sich aus Fig. 2. Gezeigt ist links der Differentialzylinder 1 mit seiner Kolbenstange 2. Zu entnehmen sind ferner die beiden Arbeitsräume 23 (oberer, ringförmiger Arbeitsraum) und 24 (unterer Arbeitsraum). Die dicke strichpunktierte Linie A gibt dabei die Trennung zwischen dem den Hydroseilaufzug beinhaltenden Schacht und dem Schaltschrank aus Fig. 1 wieder. Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, ist in die Zuleitung 13 zum unteren Arbeitsraum 24 ein erstes Lasthalteventil 25 und ein diesem zugeordnetes Rückschlagventil 26 geschaltet. Der Zuleitung 12 zum oberen Arbeitsraum 23 ist in eine Verbindungsleitung 27 zwischen den beiden Fluidleitungen 12, 13 ein zweites Lasthalteventil 28 und, in Verlängerung der Zuleitung 12, ein diesem zugeordnetes Rückschlagventil 29 vorge-schaltet. Gezeigt ist ferner der Reservefluidbehälter 20, dem zwei Rückschlagventile 30, 31 zugeordnet sind. Ferner ist die reversierbare Schraubenspindelpumpe 16 und ihr frequenzgeregelter Elektromotor 17 zu entnehmen.

Durch die Rückschlagventile 26, 29 und das Lasthalteventil 28 wird der Aufzug leergefreit im abgeschalteten Zustand gehalten. Die Lasthalteventile 25 und 28 dienen dazu, den Differentialzylinder sanft und ohne Druckspitzen

beziehungsweise Druckschwankungen zu beschleunigen oder zu verzögern. Diese Lasthalteventile 25, 28 werden durch den Rücklaufdruck, den Vorlaufdruck und entsprechend dem Ansteuerverhältnis geregelt. Sie selbst haben keinen Einfluß auf die Zylindergeschwindigkeit. Soll nun beispielsweise die Kolbenstange 2 abgesenkt werden, wird vom Arbeitsraum 24 das Arbeitsfluid über das Lasthalteventil 25 mittels der Schraubenspindelpumpe 16 abgesaugt und über das Rückschlagventil 29 dem oberen Arbeitsraum 23 zugeführt. Das Lasthalteventil 28 ist in diesem Fall gesperrt. Da bei einer 2:1-Auslegung des Differentialzylinders 1 dem oberen Arbeitsraum 23 nur die Hälfte an Arbeitsfluid zuzuführen ist, fließt die andere Hälfte des von der Schraubenspindelpumpe 16 angesaugten Volumens über ein 2/2-Wege-Ventil 32 in den Reservefluidbehälter 20. Das Ventil 32 kann elektrisch oder über eine gestrichelt dargestellte Steuerleitung 33 hydraulisch angesteuert werden. Der Vorlaufvolumenstrom zum Arbeitsraum 23 wird durch die Frequenzregelung des Elektromotors 17 bestimmt, da entsprechend der Frequenz am Motor 17 eine Drehzahl eingestellt wird, aus der sich der jeweilige von der Pumpe 16 geförderte Volumenstrom ergibt.

Im umgekehrten Betrieb, wenn also die Kolbenstange angehoben werden soll, wird wiederum über die reversierbare Schraubenspindelpumpe 16 das Arbeitsfluid umgefördert, wobei in diesem Fall vom Arbeitsraum 23 austretendes Fluid über das Lasthalteventil 28 und das Rückschlagventil 26 direkt in den Arbeitsraum 24 gefördert wird. Die erforderliche Differenzmenge wird in diesem Fall über das Rückschlagventil 31 von der Pumpe 16 aus dem Reservefluidbehälter 20 angesaugt. Das Rückschlagventil 31 dient hier als Nachsaugventil.

Aus Fig. 2 ergibt sich auch, daß bei einem Übersetzungsverhältnis von 2:1 des Differentialzylinders eine Eilgangschaltung möglich ist. Diese wird durch das Lasthalteventil 28 in der Verbindungsleitung 27 zwischen den beiden Arbeitsräumen 23 und 24 ermöglicht. Wird Arbeitsfluid vom Arbeitsraum 23 in den Vorlauf des Arbeitsraums 24 gefördert, ist in diesem Fall bei einem Übersetzungsverhältnis von 2:1 der ablaufende Volumenstrom des Arbeitsraums 23 gleich dem Pumpenförderstrom, da der Ablaufstrom genau der Hälfte des zuzuführenden Fluidvolumens entspricht, folglich also die andere Hälfte von der Pumpe 16 geliefert werden muß. Der Zylinder wird mit dem erforderlichen doppelten Volumenstrom an der Zylinderkolbenseite versorgt und ermöglicht so die gleiche Kolbengeschwindigkeit bei gleichem Pumpenförderstrom, wie bei umgekehrter Fluidförderrichtung, also bei umgekehrter Zylinderbewegungsrichtung. Fig. 2 zeigt schließlich noch zwei weitere Ventile 34, 35, die beide als Sicherungsventile dienen.

Die sich aus dem erfindungsgemäßen Aufbau ergebenden Vorteile sowohl im Hinblick auf die Leistung als auch die erforderliche Fluidmenge ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle. Gegenübergestellt ist einmal ein gewöhnlicher Hydraulikaufzug in 1:2-Auslegung und zwei erfindungsgemäße „Energiesparaufzüge“ mit unterschiedlichen Förderhöhen und damit verschiedenen Differentialzylindern. Wie aus der Tabelle ersichtlich, beträgt die Motorleistung beim bekannten Aufzug 28 Kilowatt, wohingegen die erforderliche Leistung bei den erfindungsgemäßen Hydraulikaufzügen auf 5,5 Kilowatt sinkt. Dies allein bedingt durch die beidseitige Druckbeaufschlagung der Arbeitsräume. Auch die Verlustleistung ist beachtlich niedriger als bei bisher bekannten Aufzügen. Wie der Tabelle ferner zu entnehmen ist, beträgt auch die erforderliche Ölmenge verglichen mit dem bisher bekannten Aufzug nur einen Bruchteil, wofür hier jeweils die vom Reservefluidbehälter aufzunehmende Maximalmenge angegeben ist. Auch die Volumenströme bei den erfindungsgemäßen Hydraulikaufzügen sind beachtlich geringer. Angegeben sind ferner die jeweils wirkenden Zylinderdrucke, wobei für die erfindungsgemäßen Differentialzylinder die jeweiligen Arbeitsraumdrucke (1. Wert für den kolbenseitigen Arbeitsraum, 2. Wert für den ringflächenseitigen Arbeitsraum) exemplarisch aufgeführt sind.

	Hydraulik Aufzug 1:2	Hydraulik LZZ70/50 Energiesparaufzug	Hydraulik LZZ85/70 Energiesparaufzug
Tragkraft (kg)	630	630	630
Geschwindigkeit (m/s)	1,0	1,0	1,0
Förderhöhe (m)	20	12	21
Motorleistung	28	5,5	5,5
Beharrungsleistung	20,2	5,3	6,3
Beschleunigungsleistung	0,53	0,71	0,72
Verlustleistung Σ (kW)	4,1	1,8	2,8
Ölmenge (l)	785	62	111
Gewicht Antrieb (kg) im Schacht	550	240	460
Geräuschpegel [dB(A)] im Schacht	55	55	55

(fortgesetzt)

	Hydraulik Aufzug 1:2	Hydraulik LZZ70/50 Energiesparaufzug	Hydraulik LZZ85/70 Energiesparaufzug
Druck (bar)	36,5	21/41	17/33
Volumenstrom (l/min)	331	115	170

Patentansprüche

1. Hydroseilaufzug, umfassend eine Antriebsvorrichtung mit einem mit einem Arbeitsfluid beaufschlagbaren Differentialzylinder zum Bewegen einer Last, insbesondere einer eine Zuladung aufnehmenden Kabine, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialzylinder (1) in einen ein Fördermittel (15) für das Arbeitsfluid aufweisenden Fluidkreislauf eingebunden ist und zwei Arbeitsräume (23, 24) aufweist, die beide in Abhängigkeit der geforderten Bewegung mit Arbeitsfluid beaufschlagbar sind.
2. Hydroseilaufzug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluidkreislauf ein teilgeschlossener Kreislauf ist, in den ein Reservefluidbehälter (20) integriert ist.
3. Hydroseilaufzug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Arbeitsraum (23, 24) wenigstens ein den Fluidfluß regelndes Sperrorgan vorgeschaltet ist.
4. Hydroseilaufzug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Sperrorgan als Lasthalteventil (25, 28) bzw. Senkbremsventil ausgebildet ist, dem jeweils ein separates Rückschlagventil (26, 29) zugeordnet ist.
5. Hydroseilaufzug nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sperrorgan, gegebenenfalls ein Lasthalteventil (28) bzw. Senkbremsventil in einer die beiden Arbeitsräume (23, 24) verbindenden Fluidleitung (27) angeordnet ist.
6. Hydroseilaufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Sperrorgan, insbesondere ein 2/2-Wege-Ventil (32) vorgesehen ist, über welches in Abhängigkeit der Fluidförderung Arbeitsfluid in den Reservefluidbehälter (20) führbar ist.
7. Hydroseilaufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Fluidleitung zwischen dem Fördermittel und dem Reservefluidbehälter wenigstens ein Sperrorgan, insbesondere ein Rückschlagventil (31) vorgesehen ist.
8. Hydroseilaufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermittel (15) eine motorisch betriebene reversierbare Schraubenspindelpumpe (16) ist.
9. Hydroseilaufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermittel (15) einen frequenzgeregelten Elektromotor (17) umfaßt.
10. Hydroseilaufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialzylinder (1) ein Übersetzungsverhältnis von 2:1 aufweist.
11. Hydroseilaufzug nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Reservefluidbehälter (20) in Abhängigkeit des maximalen Differenzvolumens der beiden Arbeitsräume (23, 24) gewählt ist.
12. Hydroseilaufzug nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Reservefluidbehälter außerhalb des Schachtes, in dem der Hydroseilaufzug angeordnet ist, vorgesehen ist.
13. Hydroseilaufzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydroseilaufzug ein 1:2 - Aufzug ist.
14. Verfahren zum Betrieb eines Hydroseilaufzugs mit einem Differentialzylinder zum Bewegen einer daran gekoppelten Last, insbesondere einer eine Zuladung aufnehmenden Kabine, wobei der Differentialzylinder mit einem Arbeitsfluids beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der in einen ein Fördermittel für das Arbeitsfluid auf-

EP 0 870 929 A2

weisenden Fluidkreislauf eingebundene Differentialzylinder zwei Arbeitsräume aufweist, die beide mit Arbeitsfluid beaufschlagt werden, welches in Abhängigkeit der geforderten Bewegung dem jeweiligen Arbeitsraum zugeführt bzw. von dem jeweiligen Arbeitsraum abgeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

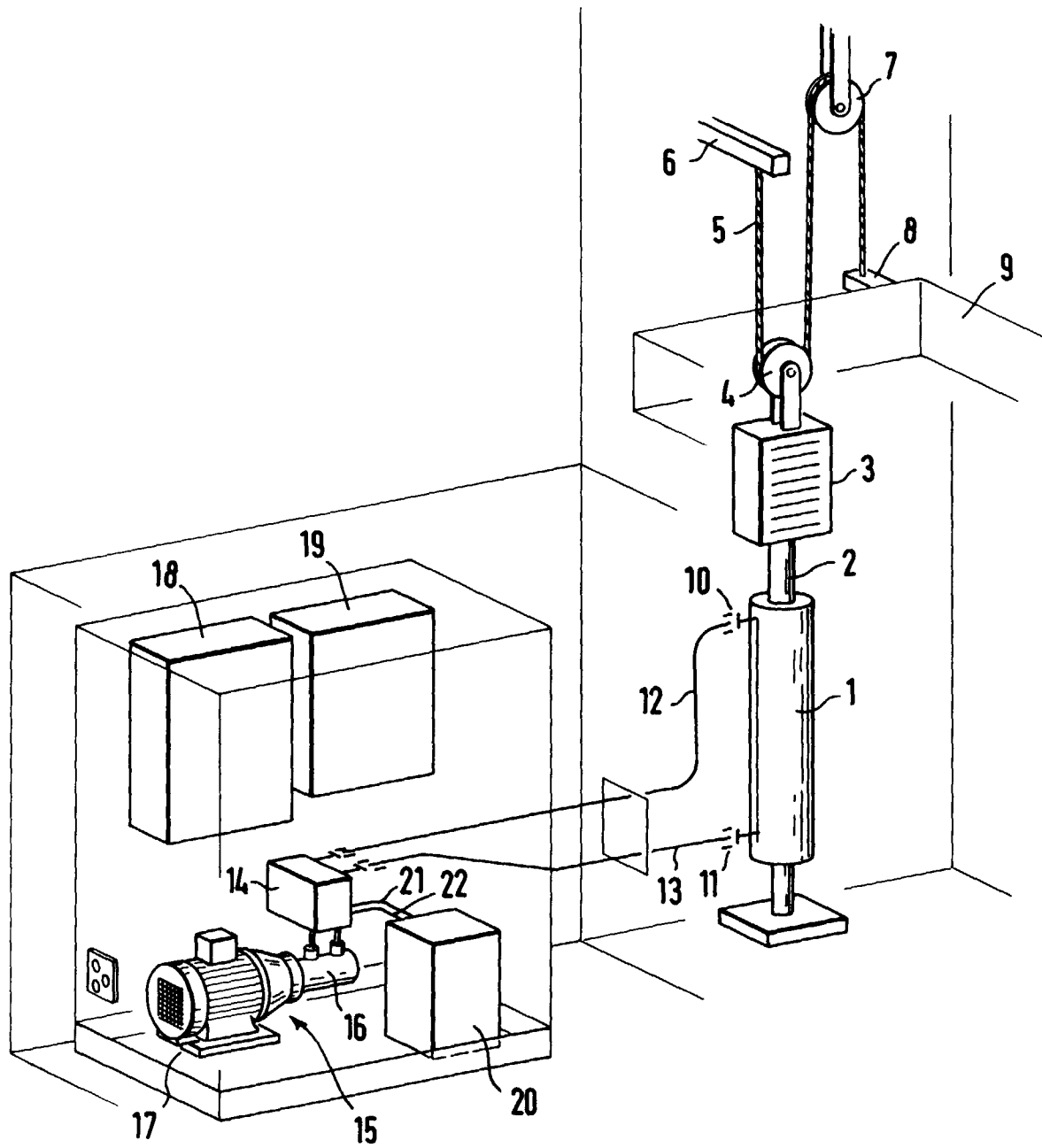


FIG. 1

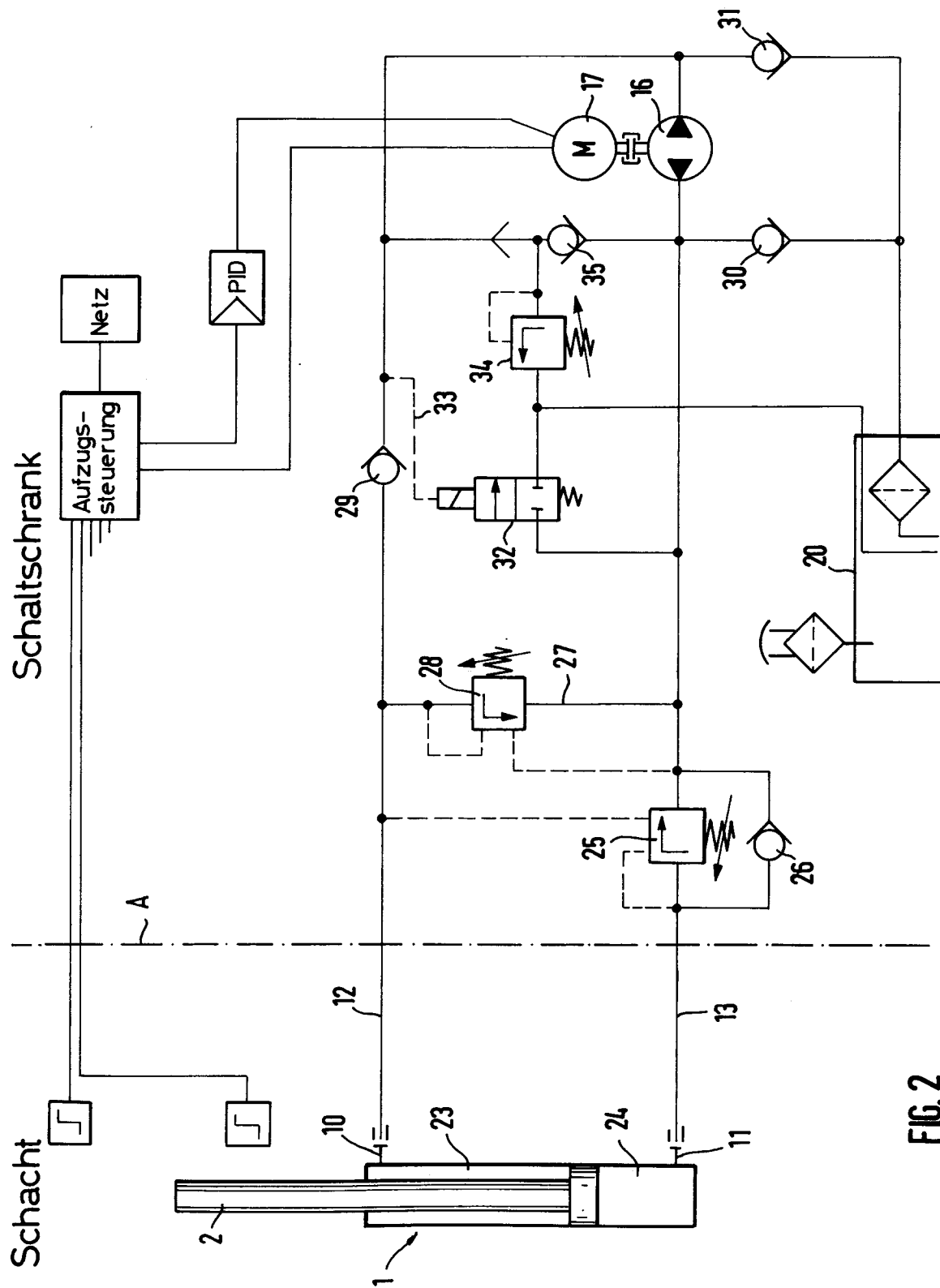


FIG. 2