

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3785159号  
(P3785159)**

(45) 発行日 平成18年6月14日(2006.6.14)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int. Cl.	F I
<b>F 1 5 B 20/00 (2006.01)</b>	F 1 5 B 20/00 B
<b>F 1 5 B 11/04 (2006.01)</b>	F 1 5 B 20/00 C
<b>B 6 6 F 9/22 (2006.01)</b>	F 1 5 B 11/04 J
	B 6 6 F 9/22 X

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-157986 (P2003-157986)	(73) 特許権者 503200707
(22) 出願日 平成15年6月3日(2003.6.3)	ハーアーヴェーエー ハイドラウリク ゲ
(65) 公開番号 特開2004-44795 (P2004-44795A)	ーエムペーハー ウント コー. カーゲー
(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)	ドイツ, 81673 ミュンヒェン, シュ
審査請求日 平成15年6月3日(2003.6.3)	トライトフェルトシュトラーセ 25
(31) 優先権主張番号 20208577.5	(74) 代理人 100064447
(32) 優先日 平成14年6月3日(2002.6.3)	弁理士 岡部 正夫
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)	(74) 代理人 100085176
	弁理士 加藤 伸晃
	(74) 代理人 100106703
	弁理士 産形 和央
	(74) 代理人 100096943
	弁理士 臼井 伸一
	(74) 代理人 100091889
	弁理士 藤野 育男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 産業用トラック用の電気油圧式昇降制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

産業用スタッカートラック用の電気油圧式昇降制御装置(S)であって、圧力源(P)と油圧シリンダ(Z)との間に設けた上昇枝路(1)を備え、上昇枝路(1)は比例磁石作動の2/2方向制御弁(3)、圧力バランス(5)及び圧力バランス(5)用の2つのパイロット圧力回路を備えている共に、少なくとも上昇制御のために電氣的に作動可能であるようになっている3方向流量調整弁(R1)を有し、さらに、上昇枝路(1)から槽(T)の方へ分岐している下降枝路(2)を備え、比例磁石作動の2/2方向制御弁(3)及び圧力バランス(10)が設けられている、下降制御のために電氣的に作動可能な2方向流量調整弁(R2)を有する電気油圧式昇降制御装置(S)において、閉位置と開位置との間で能動的に電氣的に作動可能である冗長切替要素(A)が、槽(T)と2方向流量調整弁(R2)と3方向流量調整弁(R1)の一つまたは二つのパイロット圧力回路との間に設けられており、開位置ではそれぞれのパイロット圧力回路は、槽(T)内に解放されていることを特徴とする電気油圧式昇降制御装置。

10

【請求項2】

前記冗長切替要素(A)は、前記槽(T)と、前記2方向流量調整弁(R2)の前記圧力バランス(10)の開きパイロット側(19)に導くパイロット圧力回路との間、または槽(T)と、前記3方向流量調整弁(R1)の前記圧力バランス(5)の閉じパイロット側(20)に導くパイロット圧力回路との間、または槽(T)と、2方向流量調整弁(R2)の圧力バランス(10)の開きパイロット側(19)に導くパイロット圧力回路と

20

の間及び同時に槽（Ｔ）と、３方向流量調整弁（Ｒ１）の圧力バランス（５）の閉じパイロット側（２０）に導くパイロット圧力回路との間に配置されることを特徴とする請求項１に記載の電気油圧式昇降制御装置。

【請求項３】

前記冗長切替要素（Ａ）は、開方向にパイロット圧力制御部（２１）を有し、閉方向にアクチュエータとして比例磁石（１５'）を有する２／２方向制御弁（１４'）であることを特徴とする請求項１に記載の電気油圧式昇降制御装置。

【請求項４】

前記冗長切替要素（Ａ）は、開方向にパイロット圧力制御部（２１）を有し、閉方向にアクチュエータとして切替磁石（１５'）を有する２／２方向制御弁（１４）であることを特徴とする請求項１に記載の電気油圧式昇降制御装置。

10

【請求項５】

前記冗長切替要素（Ａ）の前記パイロット圧力制御部（２１）は、前記２方向流量調整弁（Ｒ２）の前記圧力バランス（１０）の前記開きパイロット側（１９）または前記３方向流量調整弁（Ｒ１）の前記圧力バランス（５）の前記閉じパイロット側（２０）に接続されることを特徴とする請求項３または４に記載の電気油圧式昇降制御装置。

【請求項６】

冗長切替要素（Ａ）の前記パイロット制御部（２１）は、切換弁（１７）を介して、圧力に応じて、前記２方向流量調整弁（Ｒ２）の前記圧力バランス（１０）の前記開きパイロット側（１９）に、または前記３方向流量調整弁（Ｒ１）の前記圧力バランス（５）の前記開きパイロット側（２０）に接続されるようになっていることを特徴とする請求項５に記載の電気油圧式昇降制御装置。

20

【請求項７】

前記冗長切替要素（Ａ）は、前記下降枝路（２）と前記３方向流量調整弁（Ｒ１）の前記圧力バランス（５）の前記閉じパイロット側（２０）とにつながる別個のパイロットライン（１２、６a）の間、ならびに槽（Ｔ）と前記２方向流量調整弁（Ｒ２）の前記圧力バランス（１０）の前記開きパイロット側（１９）につながるパイロットライン（１２b）との間に挿入されるとともに、切替方向のためのアクチュエータとして切替磁石（１５）が設けられる４／２方向切替弁（１４''）であり、一方の切替位置では、前記パイロットライン（６a）を前記槽（Ｔ）と分離させるとともに前記パイロットライン（１２、１２b）を接続し、もう一方の切替位置では、前記パイロットライン（１２、１２b）を分離させるとともに前記パイロットライン（６a、１２）を前記槽と接続させることを特徴とする請求項２に記載の電気油圧式昇降制御装置。

30

【請求項８】

前記冗長切替要素（Ａ）は、前記下降枝路（２）と前記３方向流量調整弁（Ｒ１）の前記圧力バランス（５）の前記閉じパイロット側（２０）とにつながる別個のパイロットライン（１２、６a）の間、ならびに槽（Ｔ）と前記２方向流量調整弁（Ｒ２）の前記圧力バランス（１０）の前記開きパイロット側（１９）につながるパイロットライン（１２b）との間に挿入されるとともに、切替方向のためのアクチュエータとして比例磁石（１５'）が設けられる４／３方向比例圧力制御弁（１４'''）であり、一端の切替位置では、前記パイロットライン（６a）を前記槽（Ｔ）と分離させるとともに前記パイロットライン（１２、１２b）に接続し、もう一端の切替位置では、前記パイロットライン（１２、１２b）を分離させるとともに前記パイロットライン（６a、１２b）を前記槽（Ｔ）と接続させ、パイロット圧力調整のための前記両端の切替位置の間に位置付けられるとともに前記パイロットライン（６a）のパイロット圧力にしたがって前記比例磁石に電流を印加することによって可変である中間の切替位置では、前記パイロットライン（１２、１２b）を相互接続させるとともに前記パイロットライン（６a）を前記槽（Ｔ）に接続させることを特徴とする請求項２に記載の電気油圧式昇降制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【０００１】

50

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、請求項1の包括的な条項において言及されたタイプの電気油圧式昇降制御装置に関する。

**【0002】**

DE 42 39 3 2 1 C から公知の電気油圧式昇降制御装置では、上昇制御および下降制御のための比例圧力 (proportional pressure: 定比) 制御弁のみが、電気的に作動可能なコンポーネントとして提供されている。産業車両、特にスタッカー車両の場合、安全要件が非常に高い。油圧媒体における汚れ (たとえば、切り屑、削り屑など) が、絶対確実に回避されることはあり得ない。このような汚染物は、たとえば、下降制御または上昇制御の比例圧力制御弁が機能停滞し (stuck)、油圧シリンダによって保持される負荷が非制御状態で下方に移動するように、あるいは後続移動作用 (aftertravel effect) が生じるように調整することがもはやできないという影響を及ぼし得る。比例磁石は、ある一定の力を生ずるが、その力は弁内の増大した運動抵抗力を克服するには十分ではない。このことは、以前の機械的に駆動される油圧式昇降制御装置の場合には存在しなかった安全性の危険の増大が存在することを意味するが、これは、これらの装置では、適した方法で単に機械力を高めることによってそのような抵抗力を克服することができたからである。

10

**【0003】**

DE 100 10 6 7 0 A (図1) から公知の電気的に制御可能な昇降ユニットでは、下降枝路における3方向流量調整弁は、排出側で槽に連結し、エネルギーを回復するためにポンプの吸引側と連結する。油圧シリンダの速度はポンプ速度により制御され、白黒2 / 2方向電磁弁のみが上昇枝路に設けられる。2 / 2方向電磁切替弁を有する排出ラインが上昇枝路から分岐し、この2 / 2方向電磁切替弁は、追加の消費器具 (consumer) が供給される必要がない場合、回復下降の際に、開き状態に電気的に切り替えられる。3方向流量調整弁が、下降の際の汚染物により機能停滞する場合、昇降シリンダは、非制御状態で後退するであろう。

20

**【0004】**

DE 41 40 4 0 8 A から公知の昇降制御装置では、2つの比例圧力制御弁が、上昇制御および下降制御のために設けられる。比例圧力制御弁が、下降の際の汚染物により機能停滞する場合、昇降シリンダは、非制御状態で負荷のもとで後退するであろう。

**【0005】**

さらなる従来技術は、EP 0 546 300 A、EP 0 893 607 A、US 5 701 618 A に含まれる。

30

**【0006】**

電気式制御スタッカー車両では、これらの車両がエンジンによって駆動されるか、あるいは電気的に駆動されるかにかかわらず、付加的な電気的に作動可能な安全手段が提供される限り、安全性が高まる傾向があり、この安全手段は、少なくとも昇降シリンダの電気的に制御される制御ユニットが故障した場合に効果的となり、たとえば作業員を保護するために、負荷が下がることを防止するように機能する。同じ圧力源によって供給される副次的な消費器具は、主要な昇降シリンダの圧力よりも低い圧力で動作することが多い。これらの要求が、制御装置において種々の地点に位置付けられる電気的に作動可能な弁によって果たされ得ることは事実だが、これには、弁および操作磁石に関する追加的な費用、または複雑な配線を有する高価な比例磁石が必要とされる。

40

**【0007】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明の目的は、最小限の費用のもとで、油圧媒体の汚染物によって、または油圧切替要素の漸次的に生じる機械的欠陥によって引き起こされる誤動作に対して高められた動作信頼性を有する、このような電気油圧式昇降制御装置を提供することである。

**【0008】**

上記の目的の枠内の第2の態様は、追加的な費用をかけることなく、追加的な作動可能な減速機能が下降制御の際に可能であるものとする、流量調整弁の一方または双方の意

50

図的な能動的抑制 ( active overrumping ) が望ましいこと、あるいは少なくとも1つの追加的な液体消費器のための供給圧力が、単純な方法で、かつ費用を最小限にとどめて、たとえば上昇制御のための供給圧力よりも低い値に調節可能であるものとするものである。上記の費用は主として、弁アクチュエータとしての磁石の使用に関わるものである。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明によれば、上記目的は、請求項1の特徴によって達成される。

【 0 0 1 0 】

少なくとも1つの他の、電気的に作動可能な切替要素が、もはや適正に作動しなくなった場合、冗長切替要素が能動的に介入するため、電気油圧式昇降制御装置の動作信頼性が高まる。この冗長切替要素の能動的な介入により、主として、負荷が制御されずに移動したり、負荷が不所望に下がることが回避される。たとえば、比例圧力制御弁が下降制御中または上昇制御中に機能停滞することにより、その比例磁石によって調整することがもはやできない ( 油圧シリンダが負荷のもとで後退しているか、あるいは負荷に抗して延伸しているであろう ) ののであれば、効果的な冗長切替要素は、開位置で、2方向流量調整弁の圧力バランスを負荷保持停止位置 ( 下方へ移動する油圧昇降シリンダを停止させる位置 ) に移動させるか、あるいは、3方向流量調整弁の圧力バランスを開位置 ( 油圧昇降シリンダが停止するように槽へ排流する位置 ) に移動させる。比例圧力制御弁が適正に機能する場合、冗長切替要素は、各パイロット回路に介入することはなく、これは、各比例磁石が電流を印加されて、その閉位置に維持されることになる場合に、冗長切替要素が電流を供給されることになるからである。冗長切替要素は、一体的に組み入れることが簡単であるとともに最小限の費用しか必要としない安全コンポーネントである。この機能のため、制御電子機器には切替要素の磁石のみが必要とされ、油圧の観点から見て、パイロット油のための単純な小型の弁で十分である。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、この構成のため、冗長切替要素は、付加的で有利な実現可能性を提供するが、この実現可能性に関連して、現代の産業車両の場合に提供される電子制御ユニットが、個々のプログラムルーチンまたは機能に対する多くの実現可能性を提供するマイクロプロセッサを含むものと考えなくてはならない。下降制御の際に冗長切替要素をその開位置に換えることによって、下降移動の追加的な個々の減速が、比例圧力制御弁の差圧による以外の方法で、たとえば2方向流量調整弁の圧力バランスを閉位置に移すことにより可能である。同様な個々の減速が、上昇制御の際に3方向流量調整弁の圧力バランスを介しても行われる。さらに、冗長切替要素は、2方向流量調整弁または3方向流量調整弁を能動的に抑制することができる、すなわち個々の圧力バランスを、それぞれ閉位置および完全な開位置に移すことができる。最後に、冗長切替要素は、可変圧力制限弁として作用し、3方向流量調整弁の圧力バランスのパイロット圧力を変えることができる。この圧力バランスは、油圧式昇降シリンダの供給圧力よりも低い少なくとも1つの追加の液体消費器のための供給圧力を調整する。制御電子機器と協動する冗長切替要素は、産業車両のより普遍的な制御のための実現可能性を提供し、既に存在している上位の電子機器 ( superordinate electronics ) の効率が、いかなる追加費用も必要とすることなく用いられる。

【 0 0 1 2 】

冗長切替要素は、槽と、2方向流量調整弁の圧力バランスの開きパイロット側および/または3方向流量調整弁の圧力バランスの閉じパイロット側のいずれかとの間に配置されるものとする。この位置では、冗長切替要素は、能動的に作動されると、各圧力バランスのためにパイロット圧力を解放して、この圧力バランスが冗長切替要素の閉位置または開位置に必然的に移るようにする。

【 0 0 1 3 】

冗長切替要素により、圧力解放の感度制御 ( sensitive control ) を調整することができるように、この冗長切替要素を、開方向にパイロット圧力制御部を有するとともに閉方向に調整のためのアクチュエータとして比例磁石を有する2 / 2方向制御弁として実施する

10

20

30

40

50

ことが好適である。この実施態様は、冗長切替要素が可変圧力制御弁として作用し、パイロット圧力を個別に調整する必要がある場合に有利となる。しかしながら、望ましい安全性の面については、冗長切替要素が開位置と閉位置との間で調整される（黒／白機能）ことができるだけで十分であろう。

**【0014】**

このため、開方向にパイロット圧力制御部を有するとともに閉方向に調整のためのアクチュエータとして比例磁石を有する2/2方向制御弁は、安全性が高められるという要件だけが満たされればよい場合には、冗長切替要素として十分であろう。この種の構造設計を有する2/2方向弁は、価格が抑えられており、機能上の信頼性がある。冗長切替要素はここでは、漏れのない閉位置を特徴とするシート弁である場合が好適であろう。

10

**【0015】**

好適な実施形態によれば、冗長切替要素のパイロット圧力制御部（このパイロット圧力制御部によって冗長切替要素がその開位置に移される）は、2方向流量調整弁の圧力バランスの開きパイロット側または3方向流量調整弁の圧力バランスの閉じパイロット側に接続される。したがって、パイロット圧力が各圧力バランスに印加されている間は、冗長切替要素はその開位置の方向に負荷をかけられることになるが、冗長切替要素がその閉位置に能動的に電気的に移されていない場合、この開位置をとることしかできない。

**【0016】**

冗長切替要素が双方の流量調整弁と連動し、圧力に応じて各流量調整弁についての機能を果たす場合に、すなわち即座に作動圧力バランスを冗長切替要素に接続する場合に、動作信頼性はさらにいっそう高まり、このことは、選択されたパイロット圧力またはより高いパイロット圧力が印加されることになるという作用を有する。そのため、冗長切替要素は、上昇制御の際には3方向流量調整弁と自動的に協働し、下降制御の際には2方向流量調整弁と自動的に協働することになる。

20

**【0017】**

好適な実施形態によれば、冗長切替要素は、制御 - 圧力の圧力制限弁に平行して配置することができる。この配置は、パイロット圧力チャンネルが圧力制限弁を介して槽またはいずれにしても戻りラインに延出するため、構造上の利点を提供する。冗長切替要素が、比例磁石によって操作されるようになっているとともに可変電流を印加されたときに圧力制限弁の機能を担う圧力制御弁として実施される場合、圧力制限弁がなくて済むこともある。

30

**【0018】**

冗長切替要素は、制御電子機器によってガイドされると、既に述べたように、比例圧力制御弁として実施される場合には電気的に調整可能な圧力制限弁の機能を果たすことができ、それによって、3方向流量調整弁の圧力バランスが追加の液体消費器のために、より低い供給圧力に調整するようになっていいる。上述した機能すべては、小型弁および磁石により達成することができる。

**【0019】**

たとえば、下降制御の際に3方向流量調整弁の誤動作が起こる場合では、3方向流量調整弁の比例磁石が無電流となると即座に、パイロット回路内に配置された冗長切替要素がその開位置に移ることになるため、油圧式昇降シリンダは、圧力バランスの負荷保持機能にもかかわらず、パイロット回路を介して非常にゆっくり後続移動をし得る。この理由のため、アクチュエータとして切替磁石を有する4/2方向切替弁として冗長切替要素を実施すること、およびパイロットラインを下降枝路のところまで遮断して、その漏れ防止性が産業車両のための要件を少なくとも満たすが、圧力バランスの開きパイロット側が槽に直接開放されるようにすることが好適であろう。これにより、圧力バランスの完全な負荷保持機能がもたらされ、それによって、油圧式昇降シリンダが、比例圧力制御弁が機能停滞した場合であっても確実に静止状態にあるままであるようになっている。

40

**【0020】**

冗長切替要素が追加の消費器のために圧力を低下させる機能を実行するように意図されている場合であっても、この高い安全水準を保証することができるようにするには、アクチ

50

ューエータとして比例磁石を有する4 / 3方向比例圧力制御弁として冗長切替要素を実施すること、および、それぞれ下降枝路からの、ならびに2方向流量調整弁の圧力バランスの閉じパイロット側からの2つのパイロットラインと接続することが好適であろう。4 / 3方向比例圧力制御弁は、下降制御の中断の場合に脱励磁 (de-excited) させられる場合、2方向流量調整弁の圧力バランスの開きパイロット側が槽の方へ開放し、圧力バランスが負荷を保持するために調整される停止位置をとる。この切替位置は、上昇制御が中断されている場合にもとられる。この切替位置は、供給圧力が加えられた場合、3方向流量調整弁の圧力バランスの閉じパイロット側が槽の方へ開放されることによって、圧力バランスが閉位置に調整されるという作用を有する。流量調整弁の比例磁石の1つが上昇制御または下降制御のために電流を印加されると即座に、4 / 3方向比例圧力制御弁の比例磁石もまた、最大電流を印加されることになる。結果としての切替位置は、下降枝路から2方向流量調整弁の圧力バランスの開きパイロット側までパイロットラインを開設し、3方向流量調整弁の圧力バランスの閉じパイロット側へのパイロットラインの槽との接続を遮断する。しかしながら、追加の消費器具が上昇制御の際に接続される場合、4 / 3方向比例圧力制御弁の比例磁石は、制御ばねおよびパイロット圧力に対する (against) 所望の圧力減少にしたがって電流値を印加され、この電流値によって、3方向弁流量調整弁の圧力バランスのためにパイロット圧力を低減するように制御機能が実行される。これらの機能すべては、単一弁、および1つのみの比例磁石によって達成され得る。

10

**【0021】**

好適な実施形態によれば、4 / 2方向切替弁または4 / 3方向比例圧力制御弁は、漏れ防止性が産業車両の要件を満たす摺動弁として実施される。このことは、弁が、産業車両の漏れ防止性の判定基準に関して要件を満たしていることを意味する。尚、本明細書中で2 / 2方向制御弁や4 / 2方向切替弁などで使われている、2 / 2や4 / 2などは、それぞれ2つの方向を切り替えるため2つの異なる位置で切り替えることができる弁、4つの方向を切り替えるため2つの異なる位置で切り替えることができる弁を指すものである。

20

**【0022】**

摺動弁には、槽の圧力に関して圧力補償されることによって冗長切替要素のための使用に十分である弁摺動部材、切替磁石、または可能な限り小型であり、かつ微弱であり、したがって廉価である比例磁石を設けることが好適であろう。冗長切替要素が追加の消費器具に対する圧力限界も制御する場合、パイロット圧力 (これに抗して比例磁石が動作する) は

30

**【0023】**

上述した構造設計を有する電気油圧式昇降制御装置は、内燃機関を備えたスタッカー車両ならびに電気モータを備えたスタッカー車両に使用することができる。電気モータにより駆動されるスタッカー車両の場合では、昇降制御装置は、エネルギー回復を用いて、あるいはエネルギー回復を用いずに (回復下降 (recovery lowering)) 使用することができる。回復下降動作のために、電気モータが発生器としてポンプを介して駆動される場合、必要とされるのは、2方向流量調整弁の圧力バランスの上流で、下降枝路を、回復ラインを介してポンプの吸引側に接続すること、およびポンプと槽との間に逆止弁を配置することだけである。負荷圧力が高く、追加の液体消費器具が接続されていない場合、満量 (2方向流量調整弁の圧力バランスによって調整される) をポンプにより運ぶことができる。追加の液体消費器具が接続されている場合、回復下降の際に、2方向流量調整弁の圧力バランスは、即座の要求に対応するポンプを介して電流を調整することになる。冗長切替要素は、適正に機能している場合は介入しないが、誤作動の場合、および圧力が追加の消費器具のために低下されなくてはならないある特定の場面にのみ介入する。

40

**【0024】**

昇降制御装置の電氣的に能動的に作動可能なコンポーネントは、マイクロプロセッサまたは論理回路を含むとともに要件 (選択されたか、あるいは自動スキームに従っている) に従って種々の動作ルーチンを実行する電子制御ユニットに接続されるものとする。

**【0025】**

50

本発明の主題の実施形態を、図面の参照を行いながら説明する。

【0026】

【発明の実施の形態】

図1の電気油圧式昇降制御装置では、上昇制御のために油圧シリンダZが圧力源P（油圧ポンプ）により給送され、この圧力源は、たとえば電気モータすなわちディーゼルエンジンMにより駆動され、追加の液体消費器が給送される必要がない場合には油圧シリンダZの下降制御の間は停止された状態のままであり得り、あるいは（図4）この油圧ポンプは、エネルギーを回復させるためにモータとして動作し得る。油圧ポンプは、槽Tから油圧媒体を吸引し、3方向流量調整弁R1を内部に設けた上昇枝路1に作用する。3方向流量調整弁R1は、比例圧力制御弁3（これによって上昇速度が比例磁石4により調整される）、および上昇枝路1と槽Tとの間にある圧力バランス5からなる。圧力制御弁3は、停止位置の方向にばね荷重される。圧力バランス5の閉じパイロット側（制御ばねによっても作用される）につながっているパイロットライン6は、油圧シリンダZと圧力制御弁3との間の地点から分岐している。さらにパイロットライン7が、圧力制御弁3の上流で上昇枝路1から分岐しており、圧力バランス5の開きパイロット側につながっている。

10

【0027】

槽につながっている下降枝路2は、圧力制御弁3と油圧シリンダZとの間で上昇枝路1から分岐しており、この下降枝路2は、下降制御のために2方向流量調整弁R2を備える。2方向流量調整弁R2は、圧力制御弁8（これによって、下降速度を比例磁石9により調整することができる）、および圧力バランス10からなる。圧力制御弁8は、停止位置の方向にばね荷重されており、負荷圧力を漏れのない状態に保つことができる。圧力バランス10の閉じパイロット側22につながっているパイロットライン11は、圧力バランス10と油圧シリンダZとの間で下降枝路2から分岐しており、パイロットライン12は、圧力バランス10と圧力制御弁8との間で下降枝路2から分岐し、圧力バランス10の開きパイロット側19につながっている。開きパイロット側は、制御ばねによっても作用される。パイロットライン12aは、パイロットライン12から分岐し、槽Tにつながっており、たとえば圧力制限弁13を有する。

20

【0028】

2方向流量調整弁R2は、2つの能動的に電氣的に動作可能なコンポーネント（比例磁石4、9）のほかに、電氣的に動作可能な冗長切替要素Aと連動し、比例磁石9が電流を印加されると、冗長切替要素Aは電流を印加される。図示の実施形態では、この冗長切替要素Aは、シート弁のような構造、すなわち漏れのない閉位置を有する構造をした2/2方向弁14であり、この2/2方向弁14は、切替磁石15によって、弁14の開きパイロット側21にあるパイロットライン12aにおけるパイロット圧力から分圧した圧力に抗して、図示の閉位置に移動されるようになっている。冗長切替要素Aは、たとえば圧力制限弁13のライン部分内に圧力制限弁13に平行であるように配置される。

30

【0029】

機能

下降制御を開始する前に、負荷圧力が圧力制御弁8によって保持される。次に、比例磁石9が電流を印加され、その電流の長さは、所望の下降速度に対応する。同時に、切替磁石15が、上位制御ユニット（図示せず）によって電流を印加されて、冗長切替要素Aが、その停止位置（図示）に移動することになる。比例磁石9への電流の印加に回答して、圧力制御弁8は、調整可能な調量孔（metering orifice）を介して圧力媒体を流出させ、圧力バランス10は、調量孔にわたって差圧を保ち、その結果、下降速度を一定に保つ。圧力バランス10は、パイロットライン11および12におけるパイロット圧力およびその制御ばねに応じた（負荷とは無関係）位置に自動的に調整される。

40

【0030】

圧力バランス10が、下降移動が中断している際に、汚染または機械的欠陥（mechanical defect）により機能停滞しない場合、圧力制御弁8は、比例磁石9を脱励磁することによって、その閉位置に移動することができるため、油圧シリンダZが停止するようにな

50

る。したがって、圧力バランス 10 の誤動作は問題とはならない。しかしながら、圧力制御弁 8 自体が、汚染または機械的欠陥により機能せず、比例磁石 9 の脱励磁にかかわらず閉位置に移動しないのであれば、圧力制御弁 8 はもはや比例磁石 9 によって能動的に作用できず、かつ圧力バランス 10 が開いた状態のままでもあるため、油圧シリンダ Z は、負荷のもとで下方への移動を続行するであろう。この場合、冗長切替要素 A の切替磁石 15 は、比例磁石 9 とともに脱励磁され、それによって、パイロットライン 12 a のパイロット圧力により、冗長切替要素 A が、その開位置に急激に移動し、パイロット圧力を槽に排出する。圧力バランス 10 は、パイロットライン 11 のパイロット圧力によってその閉位置に移動し、負荷圧力を保持する。油圧シリンダ Z は停止することになる。圧力バランス 10 が機能停滞する場合、冗長切替要素 A を一回または複数回、励磁および脱励磁することが可能であり、それによって、圧力バランス 10 のオペラビリティを回復させるようにする。

10

#### 【0031】

図 2 における電気油圧式昇降制御装置 S では、冗長切替要素 A は、3 方向流量調整弁 R 1 と連動する、すなわち、冗長切替要素 A は、パイロットライン 6 a 内に備えられており、このパイロットライン 6 a は、槽につながっており、圧力バランス 5 の閉じパイロット側 20 につながっているパイロットライン 6 から分岐し、誤動作の場合に、能動的な介入の可能性を与える。たとえば、圧力バランス 5 が誤動作により中間位置で停滞するのであれば、油圧シリンダ Z のさらなる前進は、圧力制御弁 3 をその閉位置に比例磁石 4 によって移動することによって阻止され得る。しかしながら、圧力制御弁 3 が機能停滞する場合、油圧シリンダ Z は、停止できるとしても、モータ/エンジン M をオフに切替えることによって漸次に停止させられるにすぎない。しかしながら、このことは、他の液体消費器具が圧力源によって給送されなければならない場合には、保証されない。この場合、2 / 2 方向弁 14 が、比例磁石 4 および切替磁石 15 の双方が脱励磁した状態で、その開位置にパイロットライン 6、6 a のパイロット圧力によって迅速に移動され、それによって、パイロット圧力が槽の方へ急激に排出され、圧力バランス 5 が、上昇枝路 1 にわたる圧力によってパイロット圧力 7 を介して完全に開位置に移動することになり、この完全な開位置では、圧力媒体が上昇枝路 1 から槽に排出され、油圧シリンダ Z が停止するようになる。冗長切替要素 A は、複数回、励磁および脱励磁される場合、機能停滞した圧力バランス 5 のオペラビリティを回復させるのに用いられ得る。

20

30

#### 【0032】

図 3 では、油圧昇降制御装置 S は、産業車両の、共通の圧力源 P から供給されるさらに他の液体消費器具のために、追加の制御手段 S H、S H' と組み合わせられる。制御手段 S H は、たとえば、さらに他の液体消費器具 Z' (たとえば傾斜シリンダ (tilt cylinder) または把持シリンダ (gripper cylinder)) を動作するように機能し、この液体消費器具 Z' は、油圧シリンダ Z よりも低い供給圧力を必要とする。追加の液体消費器具 Z' は、3 方向流量調整弁 R 1 の圧力制御弁 3 の上流で上昇枝路 1 から分岐している圧力ライン 1' によって供給される。制御手段 S H において、負荷とは無関係の動作モードも得るために、負荷圧力がパイロットライン 6 b を介してパイロットライン 6 に、次に、圧力バランス 5 の閉じパイロット側 20 に印加され、この圧力印加は、圧力バランス 5 の閉じパイロット側 20 へ個々のより高い制御圧力を伝える切替弁 (change-over valve) 16 を介して行われる。圧力バランス 5 は、必要とされる個々の圧力を調節する。

40

#### 【0033】

この実施形態では、冗長切替要素 A は、切替弁 17 を介して (あるいは、図 4 および図 5 に示すように、2 つの別個のパイロットラインを介して)、2 方向流量調整弁 R 2 および 3 方向流量調整弁 R 1 と交互に機能上連動する。パイロットライン 12' は、2 方向流量調整弁 R 2 のパイロットライン 12 から分岐し、切替弁 17 につながっている。パイロットライン 6' は、切替弁 17 のもう一方の側につながっており、3 方向流量調整弁 R 1 のパイロットライン 6 から分岐している。より高い個々のパイロット圧力は、パイロットライン 18 内に送られ、このパイロットライン 18 は、圧力制限弁 13 および冗長切替要素

50



Aが中に配置され得る。

【0034】

図3の冗長切替要素Aは、その開きパイロット側21で開方向にパイロットライン18のパイロット圧力によって作用されるとともに比例磁石15'により図示した閉位置の方向に移動され得る2/2方向比例圧力制御弁14'である。

【0035】

比例磁石15'への電流の印加は、上昇制御中では、比例磁石4への電流の印加と同時に行われ、下降制御中では、比例磁石9への電流の印加と同時に行われる。比例磁石15'は、冗長切替要素Aの閉位置を調整するためだけでなく、油圧シリンダZ'が単独に、または追加的に作動される場合において、おそらく、より弱い電流の印加に応じて、中間位置を調整し、それによって圧力バランス5に対するパイロットライン18のパイロット圧力を低減するためにも用いられ得る。冗長切替要素は、たとえば追加の液体消費装置Z'のために低い供給圧力を調整するために、圧力バランス5の閉じパイロット側20の制御圧力を調整する電氣的に調整可能な圧力制限弁の機能を果たすことになる。このような構造設計を有する冗長切替要素Aは、上昇制御および/または下降制御のためにパイロット圧力レベルを意図的に下げるためにも用いることができる。

【0036】

機能

下降制御の間、切換弁17は、パイロットライン6からのパイロット圧力がパイロットライン18に広がるようにその左側の位置にある。圧力制御弁3が機能停滞した場合、比例磁石4が脱励磁しているにもかかわらず、比例磁石15'も脱励磁されることになり、それによって、冗長切替要素Aがパイロットライン18のパイロット圧力を介してその閉位置に急激に移動し、槽の方へパイロット圧力を排出するようにする。圧力バランス5が、圧力媒体が槽の方へ直接排出される閉位置に急激に移動すると、油圧シリンダZがその前進移動を中断し、負荷圧力が圧力制御3および圧力制御弁8の下流で切換弁によって保持される。しかしながら、次に比例磁石15'が、油圧シリンダZが適正に停止しなかったことを検知するプログラムルーチンに従ってもっぱら脱励磁され得る。

【0037】

下降制御中、切換弁17は、パイロットライン12および12'それぞれの圧力がパイロットライン18に広がるように図示の位置にある。圧力制御弁8が機能停滞するのであれば、圧力バランス10は、初めに説明したように、その閉位置に移動している冗長切替要素Aを介してその閉位置に移動することになり、それによって、油圧シリンダZの負荷圧力が保持されることになる。

【0038】

液体消費装置Z'が作動される場合により低い供給圧力を調整するために、上位電子制御ユニットCU(便宜的にマイクロプロセッサまたはいくつかの他の論理回路を含むものとする)が、圧力制御弁14'を中間位置に移動させ、かつ調節式にパイロット圧力ライン18から槽の方へ圧力媒体の一部を排出するのに十分なだけの大きさの電流を比例磁石15'に印加して、それにより、圧力バランス5の閉じパイロット側20にあるパイロット圧力を低減するようにすることで、圧力バランス20が比較的多量の圧力媒体を槽の方に開放して、圧力ライン1'の供給圧力を低減させるようにする。

【0039】

このことを保証するため、冗長切替要素Aがその閉位置にある状態では、油圧シリンダZの非常に遅々とした下降移動は、比例圧力制御弁8が機能停滞している場合の下降制御の中断の後では行われず、図4および図5に呈示された冗長切替要素Aは、切替磁石15または比例磁石15'の脱励磁状態で、下降枝路2に向けてパイロットライン12を遮断するとともに、パイロットライン12bを介して圧力バランス10の開きパイロット側19を槽に直接向けて開放する切替要素である。

【0040】

図4では、冗長切替要素Aは、ばね26に対しアクチュエータとして切替磁石15が設け

10

20

30

40

50

られた4/2方向切替弁14''である。冗長切替要素Aは、ここでは、追加の液体消費  
器のためにより低い供給圧力を調整するのに用いられるのではなく、誤動作の場合に流量  
調整弁R1、R2を保護するために用いられ、いくつかの他の理由(たとえば個々の減速  
作用または他の安全性の理由)のために各圧力バランスに対し任意の抑制切替作用を意図  
的に実行するのにも用いられ得る。

#### 【0041】

4/2方向の切替弁14''は、槽圧に対して圧力補償される弁摺動部材27が設けら  
れた摺動弁である。この切替弁14''は、2つのパイロットライン、すなわちパイロッ  
トライン12(下降枝路2から延出している)と、圧力バランス5および切替弁16(設  
けられる場合)のパイロットライン6a(閉じパイロット側20から延出している)との  
間、ならびに槽Tと、圧力バランス10の開きパイロット側19につながっているパイロ  
ットライン12bとの間に配置される。切替磁石15の脱励磁した状態では、図示の切替  
位置は、パイロットライン12、12bが互いに分かれ、パイロットライン6aおよび1  
2bがどちらも弁摺動部材27内のブリッジ経路(架橋路:bridging passage)24の方  
に開放されるところにある。切替磁石15の励磁した状態では、切替位置は、パイロッ  
トライン6aが槽Tから隔たり、パイロットライン12、12bが相互交差するところにあ  
る。

10

#### 【0042】

下降制御が中断したときに比例圧力制御弁8が機能停滞する場合、圧力バランス10の開  
きパイロット側19が、図示の切替位置で槽Tの方に開放されることにより、圧力 balan  
ス10がその閉位置に移動し、負荷を保持するようになっている。油圧シリンダは停止す  
るようになっている。上昇制御の場合の機能は、図2を参照して説明したものに対応する  
。

20

#### 【0043】

回復下降ライン2aが点および破線で示されており、この回復下降ライン2aは、比例圧  
力制御弁8と圧力バランス10との間の下降枝路2から分岐し、ポンプPの吸引側に接続  
されている。回復下降ライン2aと槽との接続の間には逆止弁Vが示され、この逆止弁が  
槽の方向に遮断することによって、回復下降中に油圧シリンダZからの圧力媒体がポンプ  
Pを介して押され、このポンプPは、エネルギーを回復するための発生器として作動する  
電気モータを駆動するモータとして作動する。次に、圧力媒体は、圧力バランス20を介  
して槽に流れ、あるいは、追加の液体消費器が接続かつ供給される場合には、槽を越えた  
地点に流れる。速度制御可能なポンプPが使用される場合、圧力バランス10は、回復下  
降の際に、さらに液体消費器が追加的に接続されるのであれば、即座に必要なとされる量  
を、ポンプPを介して調整される。回復下降の付加機能は、図示の実施形態の各場合にお  
いて容易に一体的に組み合わせられ得る。

30

#### 【0044】

図5において、冗長切替要素Aは、ばね26の力およびパイロットライン6aから分岐し  
たパイロットライン6cのパイロット圧力に対する弁摺動部材27'のアクチュエータと  
して比例磁石15'が設けられた4/3比例圧力制御弁14'''である。追加の接続は  
、図4に示すとともに既に説明した接続に対応する。弁摺動部材27'は、便宜的にその  
部材の全エリアにわたって、パイロットライン25を介して槽に関して圧力補償され、パ  
イロットライン6cのパイロット圧力は、便宜的に、比例磁石15'に対して弁摺動部材  
27のエリアのサブエリアのみにしか作用せず、それによって、価格が手ごろな、微弱で  
コンパクトな比例磁石15'の使用が可能となる。

40

#### 【0045】

上昇制御中または追加の液体消費器の制御中に、液体消費器の供給圧力を低減する目的で  
、圧力バランス5の開きパイロット側20におけるパイロット圧力を低減するために、た  
とえば比例磁石15'は、パイロットライン6aの所望のパイロット圧力にしたがって、  
各流量調整弁が保護されている場合よりも弱い電流を印加されて、切替弁がそれぞれマー  
キングされたオーバーラップによって画定された端部位置間の調節中間切替位置をとるもの  
50

とする。調節中間切替位置では、パイロットライン 1 2、1 2 b は相互接続され、同様にパイロットライン 6 a は槽に直接接続される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 下降制御と連動する冗長切替要素を備える電気油圧式昇降制御装置のブロック図である。

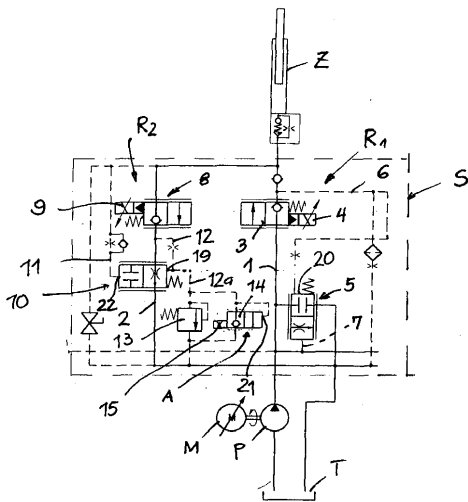
【図 2】 上昇制御と連動する冗長切替要素を備える電気油圧式昇降制御装置のブロック図である。

【図 3】 上昇制御および下降制御と連動するとともに、上昇制御と連動したときに電氣的に調整可能な圧力制限弁として機能して液体消費器のために圧力を低下させる、冗長切替要素を備える、追加の液体消費器を有する電気油圧式昇降制御装置のブロック図である。

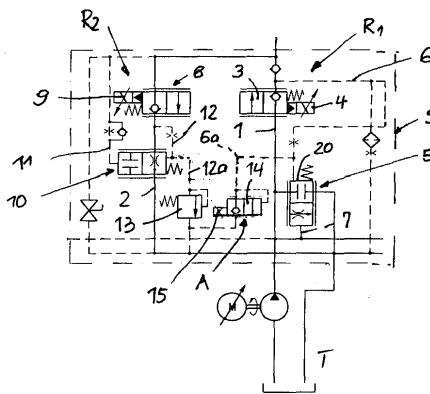
【図 4】 別の実施形態のブロック図である。

【図 5】 さらに別の実施形態のブロック図である。

【図 1】



【図 2】





## フロントページの続き

- (74)代理人 100101498  
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688  
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100102808  
弁理士 高梨 憲通
- (74)代理人 100104352  
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100107401  
弁理士 高橋 誠一郎
- (74)代理人 100106183  
弁理士 吉澤 弘司
- (74)代理人 100120064  
弁理士 松井 孝夫
- (72)発明者 マルティン ホイザー  
ドイツ, 8 1 2 4 5 ミュンヒェン, ヘレンシュタインシュトラッセ 1 4

審査官 細川 健人

- (56)参考文献 実開平03 - 118370 (JP, U)  
独国特許出願公開第04239321 (DE, A1)  
特表平11 - 500810 (JP, A)  
独国特許出願公開第10010670 (DE, A1)  
特開昭49 - 116758 (JP, A)  
実開平01 - 163905 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 20/00  
F15B 11/00  
B66F 9/22