

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4260959号
(P4260959)

(45) 発行日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.

B 6 4 C 25/44 (2006.01)

F 1

B 6 4 C 25/44

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平11-4099	(73) 特許権者	591131361
(22) 出願日	平成11年1月11日 (1999. 1. 11)		メシエーブガッティ
(65) 公開番号	特開平11-314599		MESSIER BUGATTI
(43) 公開日	平成11年11月16日 (1999. 11. 16)		フランス国, 78140 ペリジュービル
審査請求日	平成18年1月10日 (2006. 1. 10)		クーブライ, ゾーヌ アエロノティク ル
(31) 優先権主張番号	9800197		イ ブレゲ (番地なし)
(32) 優先日	平成10年1月12日 (1998. 1. 12)	(74) 代理人	100077517
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100088269
			弁理士 戸田 利雄
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機車輪のセットを制動する制動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各車輪がブレーキペダルによって作動されるブレーキを備える航空機車輪のセットを制動する制動装置であって、各々が正常用油圧回路と故障の場合に使用されるための非常用油圧回路とからなる油圧回路のそれぞれに作動油を給送する二つの圧力源を備え、前記二つの油圧回路が結合されているブレーキ弁を介して前記ブレーキの各々に通じており、前記正常用油圧回路（101；201；301）の前記ブレーキ弁及び前記非常用油圧回路（102；202；302）の前記ブレーキ弁の一方又は両方が、結合されている電子制御装置（120；220；320；310）によって電氣的に制御される直動形弁（150；250；350；351）によって構成されていることを特徴とする、航空機車輪の

10

【請求項 2】

前記非常用油圧回路（102；202）の前記ブレーキ弁が直動形弁（150；250）によって構成される弁のみからなり、前記正常用油圧回路（101；201）の前記ブレーキ弁はサーボ弁（109；207）であることを特徴とする、請求項 1 に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

【請求項 3】

前記直動形弁（150）の各々が一对の車輪（R）のブレーキ（F）と結合されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

【請求項 4】

20

前記正常用油圧回路（１０１；２０１；３０１）の前記ブレーキ弁及び前記非常用油圧回路（１０２；２０２；３０２）の前記ブレーキ弁が全て直動形弁（１５０；２５０；３５０；３５１）によって構成されていることを特徴とする、請求項１に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

【請求項５】

前記直動形弁（１５０；２５０；３５０；３５１）の少なくとも幾つかは圧力に関してサーボ制御されていることを特徴とする、請求項１から請求項４までのいずれか一項に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

【請求項６】

圧力サーボ制御される各直動形弁（５０）が、油圧分配装置弁（３０）と、結合されている制御電子装置（３７）によって制御される作動電気モータ（３１）とを含み、前記油圧分配装置弁（３０）の供給出口（１４）に、前記制御電子装置へ測定される圧力を表す電気信号を提供する圧力センサ（３３）をさらに備えることを特徴とする、請求項５に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

10

【請求項７】

圧力サーボ制御される前記直動形弁（５０）がさらに、前記作動装置電気モータ（３１）と結合されている位置センサ（３５）によって、位置サーボ制御され、この位置センサ（３５）は結合されている前記制御電子装置（３７）へ対応する電気信号を供給することを特徴とする、請求項６に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

20

【請求項８】

駐機用ブレーキ回路が、共通給送を用いて非常用油圧回路（２０２；３０２）と結合されていて、対応する前記直動形弁（２５０；３５０）の下流側に配置されている結合されているシャトル式逆止め弁（２２３；３２３）を介して車輪ブレーキ（Ｆ）の各々に通じていることを特徴とする、請求項１から請求項７までのいずれか一項に記載の航空機車輪のセットを制動する制動装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は航空機車輪のセットの制御された制動に関し、より詳細には、本発明は、各車輪がブレーキペダルによって作動させられるブレーキを備える形式の航空機において、一般的に航空機の長手方向中平面の両側に対称的に系統化されている二つの群に配置されている車輪のセットを制動する装置に関する。

30

【０００２】

【従来の技術】

結合されている油圧源によって動力を与えられており、正常状態下での制動に使用される第一油圧回路と、別の油圧源によって動力を与えられており、万一の故障の場合にのみ使用される非常用油圧回路とを備える制動装置は既に多数存在する。

【０００３】

従来は、（正常用と非常用の）二つの油圧回路のそれぞれがブレーキ弁を介して種々のブレーキのそれぞれに接続されており、このブレーキ弁が、ブレーキペダルの押し込み及び一般的にはさらに当該車輪の速度に対応する情報を測定する操縦室装置によって電氣的に制御されるサーボ弁となっている。従来技術の水準に関しては、欧州公開特許公報第ＥＰ－Ａ－０４４３２１３号、米国特許公報第ＵＳ－Ａ－４８３４４６５号、米国特許公報第ＵＳ－Ａ－５０５０９４０号、米国特許公報第ＵＳ－Ａ－５０２４４９１号、米国特許公報第ＵＳ－Ａ－３９２６４７９号、フランス公開特許公報第ＦＲ－Ａ－２０３８００１号、西ドイツ特許公報第ＤＥ－Ｂ－１１１８０２０号の文書を参照することができる。航空機車輪のセットのための特に精巧な電気－油圧制動装置の他の例が出願人の米国特許公報第ＵＳ－Ａ－５３９７１７３号に記載されている。

40

【０００４】

上述の文書に記載されている様々な制動装置は、油圧的結合によって相互接続される二つ

50

の油圧段を常に有する構造の電氣的に制御されているサーボ弁を備えており、この二つの油圧段はそれぞれ制御と分配とに関連していて、制御段は分配段のスライダに作用する。油圧制御段が電氣的に制御され、サーボ弁への給送圧力入力、通り抜け部分（ノズル）が概略毎分約 1 リットルの割合である油圧漏出の原則にしたがって作動することによって分配段において調節される。この種類の設計においては、このような油圧の漏出が常に必要とされ、油圧源が油圧アキュムレータによって構成されているときには、漏出の大きさが、非常用油圧回路の場合と同様に、サーボ弁を使用することを困難にさせる。このようなサーボ弁の永続的な漏出によって消費される流体の量はもはやブレーキに力を与えるためには利用することができず、そのため、アキュムレータが空になるまでにブレーキを利用することができる持続時間及び回数を大幅に減少させる。

10

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

現在使用されている制動用サーボ弁の構造は一般的によく理解されているが、専門家はそれらのタイプのブレーキ弁に関する欠点及び機能上の制約に十分に気がつく。

サーボ弁からの出口で回復する作動圧力は、基準電流の大きさの関数であるが、実際には、比較的乏しい精度で得られる。第一に、任意の種類の油圧機器に特有の非線形性及び履歴現象があるとすれば、サーボ弁ノズルの機械的な調節は、数バールより小さい利用圧力又は実際には幾つかの点での約 10 バールの利用圧力での散布を達成することができない。さらに、サーボ弁は作動油の給送圧力及び温度の変動に敏感であるが、この作動油は正常な作動時でさえも数バールの作動圧力変動を起こすことがある。最後に、ノズルの機械的摩耗は必然的に時間に関するドリフトを起こす。

20

【0006】

本発明は、困難な定期的調節を行うことを必要とせず、温度及び摩耗に関する現象と給送における変動とに対して比較的敏感ではないようにするが、作動圧力に関しては非常に正確であることを維持しながら、特にこの問題を解決すること及びより優れた性能を提供する制動装置を設計することを求めるものである。

本発明の目的は、このように、二つの油圧段を有するブレーキサーボ弁を使用することに固有の上述の欠点を回避すると同時に、正確で時間に関して一定である制動を達成することを可能とさせる構造の航空機車輪のセットを制動する制動装置を提供することである。

【0007】

30

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、この問題が、各々が正常用油圧回路と故障の場合に使用されるための非常用油圧回路とからなる油圧回路のそれぞれに作動油を給送する二つの圧力源を備え、二つの油圧回路が結合されているブレーキ弁を介して種々のブレーキの各々に通じており、正常用油圧回路のブレーキ弁及び／又は非常用油圧回路のブレーキ弁が、結合されている電子制御装置によって電氣的に制御される直動形弁によって構成されている、航空機車輪のセットを制動する制動装置によって解決される。

【0008】

当業者にとって驚くべきことに、直動形弁（DDVs）は、航空機制動システムに組み入れられる場合には非常に有効となる。今までは、このような直動形弁は位置又は変位を制御するために工作機械において（例えば、圧延機において）、あるいは、他に自動車サスペンションにおいてのみ、使用されてきた。このような直動形弁の公知の使用においては、一般的に流量（圧力ではない）をサーボ制御するようにされており、弁スライダの位置が位置センサによって監視されている。

40

【0009】

本発明の制動装置の第一実施形態においては、非常用油圧回路のブレーキ弁は直動形弁によって構成される弁のみからなり、正常用油圧回路のブレーキ弁は従来型のサーボ弁である。このことは、回路の油圧源が油圧アキュムレータによって構成されているときに非常用油圧回路に二つの油圧段を有する従来のサーボ弁を使用する際の困難さから生じる大きな利点を提供する。さらにまた、各直動形ブレーキ弁が一对の車輪のブレーキと結合され

50

ているように設けられることができる。

【0010】

変化実施形態においては、正常用油圧回路のブレーキ弁と非常用油圧回路のブレーキ弁とが全て直動形弁によって構成されている。このことは、以下でより詳細に説明される、ブレーキ回路全体、すなわち、正常な使用のための油圧回路と故障の場合での使用のための油圧回路との両方の油圧回路に対して直動形弁を使用することに固有の多数の利点を提供する。

【0011】

有利な特徴によれば、直動形弁の少なくとも幾つかが圧力に関してサーボ制御される。このような圧力サーボ制御は、全く異なる技術環境においてこのような弁に対して使用されることがあるような位置サーボ制御と異なり、直動形ブレーキ弁がブレーキ回路に使用されるときには極めて有利となる。

10

【0012】

このような環境下では、圧力サーボ制御される各直動形弁は、好適には、油圧分配装置弁と、結合されている制御電子装置によって制御される作動電気モータとを備え、油圧分配装置弁の供給出口に、制御電子装置へ測定される圧力を表す電気信号を提供する圧力センサをさらに備える。所望の場合には、圧力サーボ制御される直動形弁がさらに、作動電気モータと結合されている位置センサによって位置制御をされることができ、この位置センサは結合されている制御電子装置へ対応する電気信号を送る。

20

【0013】

直動形弁は従来のサーボ弁（例えば、四方式油圧分圧計（quadraplehydraulic potentiometer））の第一油圧段を有さないことから、弁のスライダを制御する動力は電氣的なもの（単にスライダを駆動するモータを制御することによって構成される）であって、もはや（サーボ弁の第一油圧段からの漏出による）油圧によるものではない。さらに、圧力に関してサーボ制御されているかされていないかに係わらず、従来のサーボ弁で見られるものとは反対に、（戻りへ給送される）直動形弁からの漏出が弁のスライダに限定され、構造的に従来のサーボ弁の漏出よりも少なくなる。このことは、特に、例えば油圧アキュムレータを使用することによって、給送が限定された量となる非常用油圧回路において、純粋な電氣的制動への道を開いたが、非常用油圧回路は、特に油圧アキュムレータの能力を増加させることによって、給送において利用可能である油量を大幅に増加させる必要性のために、今までは従来のサーボ弁に対してかなり限定を与えるものであった。

30

【0014】

他の有利な特徴によれば、駐車ブレーキ回路が共通給送を使用して非常用油圧回路と結合されており、対応する直動形弁の下流側に配置されている結合されているシャトル式逆止め弁を介して車輪ブレーキの各々に通じている。

本発明の他の特徴及び利点は、本発明の特定の実施形態に関する以下の説明及び同伴の図面を考慮することでより明確に明らかとなる。

【0015】

【発明の実施の形態】

40

図1は航空機車輪のセットための制動装置を示しており、例として、一方の対は航空機の左側にあり、他方の対は航空機の右側にある、二対の車輪Rを備える車輪のセットが示されている。各車輪のブレーキがFで記されており、このブレーキは図1には示されていないブレーキペダルを使用して作動される。この場合には、各車輪がタコメータTを備え、各タコメータは対応する車輪の速度に関する情報を電子制御部材へ供給することが分かる。

【0016】

全体を参照番号100で示される制動装置は二つの圧力源を有し、各圧力源が油圧回路に作動油を給送する。このように、「正常用」油圧回路101と、万一の故障の場合に使用される「非常用」油圧回路102とが存在する。

50

詳細には、特に各々がそれぞれの車輪ブレーキと結合されている参照番号109で参照されるブレーキサーボ弁に関しては、正常用油圧回路101は従来のように構成されている。したがって、以下では極簡単に、この正常用油圧回路101の様々な構成要素の概略を述べる。

【0017】

参照番号103で参照される油圧回路の入力は電磁弁104に通じており、電磁弁104の下流側には、圧力センサ106を備える枝105がある。枝105は（この場合には四つである）結合されている車輪と同じ数の枝108に並行して作動油を給送する共通枝107に通じている。各枝108は二つの油圧段を有する従来型のサーボ弁109を引き続いて備え、サーボ弁109の下流側には、油圧ヒューズ110と圧力センサ111用分岐点とがある。

10

【0018】

非常用油圧回路102は油圧源を備え、油圧源はこの場合には油圧アキュムレータによって構成されている。非常用油圧回路102は、より正確には、逆止め弁113に給送する入口112を備え、逆止め弁113の下流側には、アキュムレータ115と圧力センサ116とを備える第一枝114があり、この第一枝114は上述された電磁弁104と類似の電磁弁117に通じている。他方の枝119は駐機用電磁弁122へ通じており、駐機用電磁弁122の下流側には、往復するシャトルを備える二つのシャトル式逆止め弁121の入口へ通じている枝123があり、さらにシャトル式逆止め弁121の下流側には、車輪のブレーキFへ通じているそれぞれの枝128に到達する前に、それぞれ、油圧ヒューズ124及び圧力センサ125がある。

20

【0019】

電磁弁117の出口には、本発明の特徴に従った直動形弁（DDVs）である二つの弁150に通じている枝118がある。これらの各直動形弁150は、参照番号127で参照されるリンクにより、参照番号120で参照される結合される電子制御装置（この場合には、電子制御装置は二つの弁に共通となっている）によって電氣的に制御されている。図5を参照して以下でより詳細に説明されるように、圧力サーボ制御を直動形弁に加えて、結合される電子制御装置120から圧力命令を受信するために、各直動形弁150は好適には弁の内部に電子制御装置を備える。各直動形弁150の油圧供給出口が参照番号126で参照されており、上述されるシャトル式逆止め弁121の反対側の入力に通じている。

30

【0020】

したがって、図1に示される実施形態の場合には、非常用油圧回路102のブレーキ弁が直動形弁（この場合には、二つの弁150）によって構成されており、一方、正常用油圧回路101のブレーキ弁は従来型のサーボ弁109になっている。

従来のサーボ弁の代わりに直動形弁を使用することによって得られる非常用油圧回路の簡略化に加えて、この特殊な形式の弁の構造に固有である多数の実用上の利点が達成される。図4及び図5の線図についての以下の概括的な説明を考慮すれば、この特殊な形式の弁の構造に固有である多数の実用上の利点がさらによく理解される。

【0021】

40

図4は、電磁弁12に到達する給送パイプ11を有する、参照番号10で参照される油圧ブレーキの一部分を示している。参照番号13で参照される電磁弁からの供給出口は直動形弁50へ通じており、電磁弁12からの戻り出口が参照番号15で参照される。直動形弁50の供給出口が参照番号14で参照され、結合されるブレーキに通じており、一方、参照番号16で参照される前記電磁弁12の戻り出口は電磁弁12の戻り出口15と共通するパイプ17に通じている。電子制御装置20は、矢印18によって表されるように、操縦者の制御の下で電気ブレーキ命令を受信する。この電子制御装置20は、こうして、線19によって表されるように、上流側の電磁弁12へ開放命令を送ることができ、さらに、線21によって記号で表されるように、直動形弁50（又はより正確には直動形弁50の内部電子制御装置）へ圧力命令を送ることができる。

50

【0022】

図5は上述された直動形弁50の構成のより深い理解をするために役に立つ。この場合には、直動形弁50が一点鎖線の長方形によって表されており、この直動形弁50は、油圧分配装置弁30と、機械的リンク32を介して分配装置弁30へ接続されている電気作動装置モータ31とを基本的に備える。機械的リンク32が概略的に表されているが、この種のリンクは、回転運動を直線運動へ、回転運動を他の回転運動へ、又は直線運動を他の直線運動へ変換し、こうして、油圧分配装置弁30のスライダを構成する直線スプール又は回転プラグに適切に作用させることができる任意の種類の従来の機械装置を網羅している。分配装置弁30が、高压流体供給出口13、供給出口14、低压戻り出口16に接続されており、それらは全て図4に示されているものである。分配装置弁30は、二つの油圧段を有する従来のサーボ弁と異なり、直動形弁50のただ一つの油圧段である。直動形弁50はさらに内部に参照番号37で参照される電子装置を有し、この電子装置37は図4に示される線21を介して制御装置20によって供給される圧力命令を受信する。このようにして、油圧駆動モータ31が、矢印38によって表されるように、結合されている制御電子装置37によって制御される。

10

【0023】

必要不可欠ではないが、直動形弁50が結合されている内部制御電子装置を介して圧力に関してサーボ制御されるようにすることは有利となる。

詳細には、直動形弁50は、例えば、分配装置弁30からの供給出口14の圧力に応答する圧力センサ33をさらに備え、この圧力センサ33は、線34によって表されるように、圧力センサ33が測定する圧力を表す電気信号を制御電子装置37に提供する。このようにして、制御電子装置37によって電気作動モータ31へ供給される電気命令は、圧力センサ33によって測定される供給圧力を常に斟酌する。殆ど電力を消費しない圧力センサは、作動範囲全体にわたって1バール程度の非常に高い正確さを提供することができる（従来のサーボ弁は作動範囲のある点においては約10バール程度となり得る誤差を示すことが分かっている）。圧力センサ33はさらに、温度に関するあらゆる有害な影響又は感度を無くすようにするために、温度補正のための一体的な部材を備えることができる（従来のサーボ弁は温度に極めて敏感であることが想起され、この影響は摂氏12度につき数バール程度である）。圧力センサ33を介して圧力サーボ制御が達成されているので、直動形弁50は、さらに、二つの油圧段を有する従来のサーボ弁に比べて給送変動に対する感度がかなり下がる。圧力センサ33が設けられているとき、この圧力センサ33は分配装置弁の下流側に配置され、このことは圧力の変動に対する鈍感さを高めさせる。

20

30

【0024】

直動形弁に圧力サーボ制御を提供することは、流量サーボ制御方式においては位置センサで作動することができることから、このような弁にとって不可欠なことではないのであるが、ブレーキ制御はブレーキにおける圧力が制御されることを必要とするので、流量サーボ制御方式は圧力サーボ制御ループが直動形弁の外部に追加されることを必要とすることを当業者は理解できるであろう。以上が、上述されたように内部圧力サーボ制御を使用することが概略好ましい理由である。

【0025】

こうして、直動形弁50の場合には、従来のサーボ弁のノズルの存在に固有であった摩耗現象はもはや見られなくなり、結果として、時間に関するドリフトの問題はもはやなくなる。さらには、この形式の直動形弁により、従来のサーボ弁の場合には不可欠であった種類の定期的な調節を省略することが概略可能となり、単に定期的な確認を実行することはコンピュータで十分となる。

40

【0026】

図1は、非常用油圧回路102に直動形弁150を使用することが最も有利であることを示している。このことは、従来のサーボ弁が永続的な流体の漏出が必要とされるという原則と関係していることを想起させられるときに、特に当てはまり、この永続的な流体の漏出が必要とされるという原則はもはや直動形弁に関しては当てはまらなくなる。勿論、各

50

直動形弁のスプール又はプラグに関するある量の漏出は残るが、このような漏出は従来のサーボ弁で一般的に見られる毎分0.5リットルから毎分1リットルまでの漏出量と比較して非常に小さく、スプール又はプラグに関する漏出は従来のサーボ弁の場合に見られる戻り漏出の約十分の一に相当する。

【0027】

図2を参照して、制動装置の正常用油圧回路に関する制御装置を備える図1の制動装置と類似の制動装置の説明を以下で行う。図2に示される油圧回路200は正常用油圧回路201と非常用油圧回路202とを備える。

正常用油圧回路201においては、電磁弁204に通じる給送パイプ203があり、共通枝205は電磁弁204の下流側で二つのパイプ206に作動油を給送しており、このパイプは、先ずサーボ弁207を備え、次いで圧力センサ208を備える。線209によって示される操縦者によって発せられた電気ブレーキ命令は、正常用油圧回路の電子制御装置210に到達する。電磁弁204とサーボ弁207に加えられる制御命令がそれぞれ線211及び線212によって示されている。電子制御装置210はさらに、線213によって表されるように、二つの圧力センサ208からの電気信号を受信する。

【0028】

非常用油圧回路202に関して、図2に示されるように、線224によって表される操縦者の制御の下で電気ブレーキ命令を受信すると共に非常用油圧回路の二つの直動形弁250のそれぞれに圧力命令を供給する非常用油圧回路の電子制御装置220がある。

非常用油圧回路202は、二つの枝216及び217に作動油を給送する共通枝215に通じる給送入口214を有する。枝217は、線226によって表されるように、電子制御装置220から電気制御信号を受信する電磁弁219を備える。電磁弁219の下流側には、各々が直動形弁250を備えると共に直動形弁250の下流側にシャトル式逆止め弁223を備える二つの枝222に供給する共通枝221がある。直動形弁250はそれぞれ線227によって表されるように制御装置220から電気制御命令を受信する。

【0029】

電子制御装置（正常用油圧回路用の）210及び（非常用油圧回路用の）220の存在は、電気制動がこうしてこの場合にも使用されていることを示している。

このことは、図2に示されるように、非常用油圧回路202に駐機用ブレーキ回路を備えることがさらに可能であり、駐機用ブレーキの制御が操縦者によって発せられる電気ブレーキ命令の形態で与えられる点において、一層当てはまる。したがって、非常用油圧回路202の上述の共通枝215の下流側には、駐機用ブレーキ分配装置弁218に通じる第二側枝216があり、駐機用ブレーキ分配装置弁218の下流側では、上述のシャトル式逆止め弁223に接続されるように、パイプが二つに分岐している。分配装置弁218は線225によって表されるように操縦者によって発せられる電気駐機ブレーキ命令を受信する。正常な状況下での駐機ブレーキであるか故障の場合の非常用制動であるかに係わらず、二つのシャトル式逆止め弁223によって、所望の様式の制動を達成することが容易になる。

【0030】

図3は、本発明の制動装置の他の変化実施形態を示しており、この変化実施形態は図2を参照して上で説明された制動装置と類似の実施形態である。上述の油圧回路200と比較した主たる相違点は、正常用油圧回路の従来型サーボ弁207が非常用油圧回路302に既に設けられている参照番号350で参照される弁と類似の直動形ブレーキ弁351によって置換されていることである。したがって、図3の油圧回路300は直動形弁351をさらに備える正常用油圧回路301を有する。図3に示される他方の部材は図2に示される油圧回路200の部材に丁度対応するものであり、同じ参照番号に100を足したものが対応する構成要素に使用されているので、その構成要素については再度は説明されていない。

【0031】

このように、図3においては、正常用油圧回路301のブレーキ弁と非常用油圧回路30

10

20

30

40

50

2のブレーキ弁とが全て、それぞれ参照番号351及び350で示される直動形弁によって構成されている。したがって、二つの流体段を有する従来型のサーボ弁が上述の直動形弁によって置換されることを十分に利用した電気制動が達成される。

【0032】

図示されていないが、他の変化実施形態においては、直動形弁を備える唯一の油圧回路として正常用油圧回路が設けられると同時に、非常用油圧回路は従来のように設けられることもできる。けれども、直動形弁を使用することによって与えられる上述の利点はあまり明確ではなくなる。上述された直動形弁150、250、350、及び351のそれぞれに関しては、図5を参照して説明された直動形弁50に関してすでにより詳細に説明されているように、直動形弁の内部に存在する圧力サーボ制御装置を設けることが有利になる。

10

【0033】

図5に示されるように、直動形弁が、付加的な制御を提供するために第二サーボ制御ループを有するように設けられることまでもが可能である。電気作動モータ31と結合されている位置センサ35を使用することによって、内部的に位置サーボ制御を実施することが可能となり、位置センサ35は、線36によって表されるように、結合されている制御電子装置37に対応する電気信号を供給し、この付加的なサーボ制御ループが、その選択自由な性質を強調するために、一点鎖線によって表されている。変化実施形態においては、対応する電気信号を制御電子装置37へ送るために、電気モータ31ではなく分配装置弁30を信頼して位置に関して作用する第二サーボ制御ループを設けることが可能である。

20

【0034】

こうして、少なくとも油圧回路の一部分に直動形弁を使用することによって多数の技術的利点を保証する電氣的に制御される制動装置が提供され、この技術的利点が、提供される改善点を説明することによって航空機の油圧ブレーキ回路におけるサーボ弁の従来の使用と比較されることを目的として、以下で単に概要について述べられる。

【0035】

時間に関するドリフトがない、より優れた正確さが達成される。温度変動及び給送圧力変動に対する低い感度がさらに達成される。最後に、二つの流体段を有する従来型のサーボ弁の場合には自然と必要とされてきたような弁の静特性への流体的調節を行う必要性がなくなる。

30

さらに、直動形弁が(例えば、四方式油圧分圧計(quadruple hydraulic potentiometer)型の)従来のサーボ弁と異なり第一油圧段を有さないことから、弁のスライダを制御する動力は、流体的なもの(第一段からの漏出)の代わりに電氣的なもの(この場合には、モータ制御)となる。直動形弁のスライダに制限される非常に少量の直動形弁からの漏出は、容積に関して限定されている(例えば、油圧アクチュレータによって構成されている)給送回路を使用して、電気制動様式を実施することを非常に容易にする。

【0036】

40

本発明は上述された実施形態に限定されるものではないが、逆に上記で特定された本質的な特徴を再現する等価な手段を使用する任意の変化実施形態を網羅するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】直動形弁が非常用油圧回路のみに作用する、本発明の制動装置の第一実施形態の線図である。

【図2】正常用油圧回路の制御装置を示す、図1の制動装置と同様の線図である。

【図3】正常用油圧回路のブレーキ弁がさらに直動形弁である、図2の変化実施形態を示す図である。

【図4】直動形弁を電気形式ブレーキ回路に組み入れることができるようにする方法を示す部分的な線図である。

50

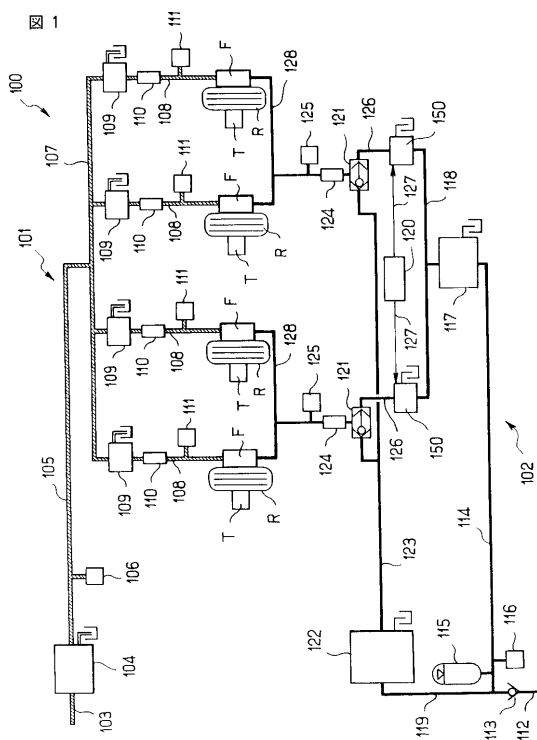
【図 5】電気モータ及び油圧スライダと共に制御部材及びサーボ制御部材とを備える直動形弁を示す、別の部分線図である。

【符号の説明】

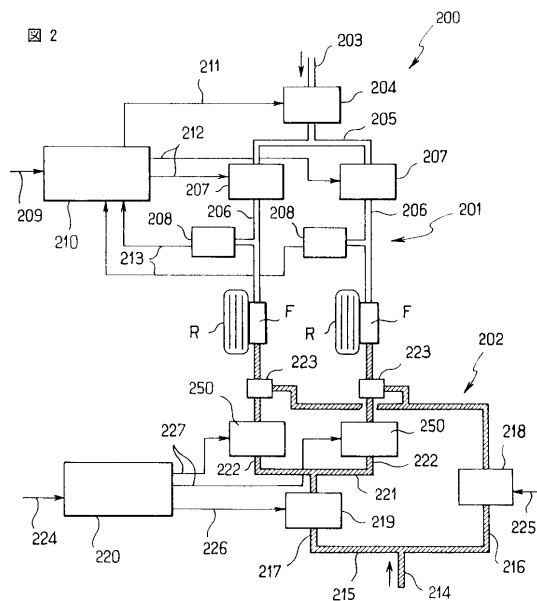
- 1 0 1 … 正常用油圧回路
- 1 0 2 … 非常用油圧回路
- 1 2 0 … 電子制御装置
- 1 5 0 … 直動形弁
- 2 0 1 … 正常用油圧回路
- 2 0 2 … 非常用油圧回路
- 2 2 0 … 電子制御装置
- 2 5 0 … 直動形弁
- 3 0 1 … 正常用油圧回路
- 3 0 2 … 非常用油圧回路
- 3 1 0 … 電子制御装置
- 3 2 0 … 電子制御装置
- 3 5 0 … 直動形弁
- 3 5 1 … 直動形弁

10

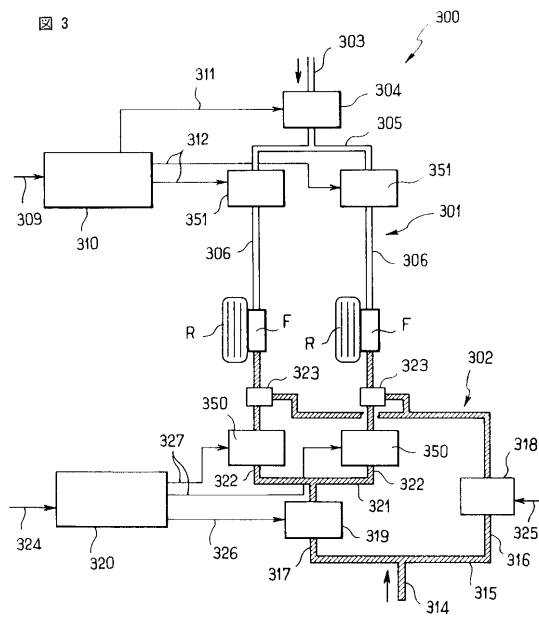
【図 1】



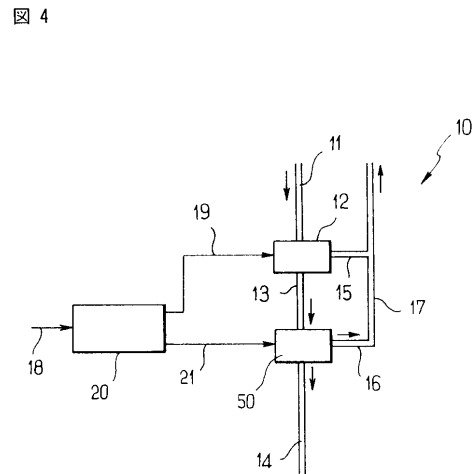
【図 2】



【図 3】

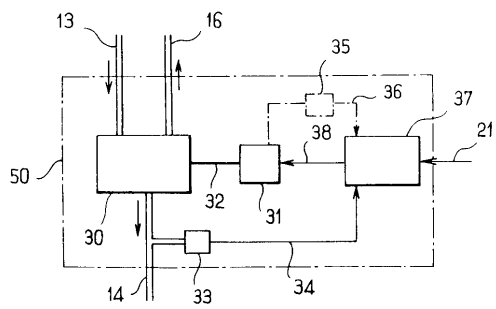


【図 4】



【図 5】

図 5



フロントページの続き

(74)代理人 100081330

弁理士 樋口 外治

(72)発明者 フランク イベール

フランス国, 9 2 2 9 0 シャトナイーマラブリー, リュ デュ ジェネラル ドゥ ゴール 1
6

審査官 杉山 悟史

(56)参考文献 特開平04-083909 (JP, A)

特公平02-053266 (JP, B2)

米国特許第05722744 (US, A)

欧州特許出願公開第00275786 (EP, A1)

仏国特許出願公開第02038576 (FR, A1)

独国特許出願公開第04445975 (DE, A1)

独国特許出願公開第03939091 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B64C 25/42 - 25/48

F15B 20/00