

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5504871号  
(P5504871)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014.3.28)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>F 1 5 B</b>	<b>9/09</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 5 B	9/09	F
<b>F 1 5 B</b>	<b>20/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 5 B	20/00	Z
<b>F O 2 C</b>	<b>9/22</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 2 C	9/22	A

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-284496 (P2009-284496)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成21年12月15日 (2009.12.15)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2011-127639 (P2011-127639A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年6月30日 (2011.6.30)	(74) 代理人	100083563
審査請求日	平成24年10月25日 (2012.10.25)		弁理士 三好 祥二
		(72) 発明者	古川 洋之
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
		(72) 発明者	上須崎 豊和
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
		(72) 発明者	増田 精鋭
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2重制御アクチュエータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1、第2アクチュエータと、該第1、第2アクチュエータに設けられた第1、第2変位検出器と、前記第1、第2アクチュエータに対してそれぞれ設けられた第1、第2サーボバルブと、該第1、第2サーボバルブを制御電流を介して個別に制御する第1、第2制御部とが設けられ、前記第1、第2サーボバルブは前記制御電流が0の点とナルバイアスの点でサーボ流量が0となる様に設定され、前記第1、第2変位検出器からの変位信号に基づき前記第1、第2制御部がそれぞれ前記第1、第2サーボバルブを個別にフィードバック制御し、前記第1、第2制御部間で同期制御を行う様構成し、前記第1、第2サーボバルブは、それぞれ前記制御電流が0で前記第1、第2アクチュエータそれぞれに戻り圧が供給される様にして、前記第1、第2アクチュエータを無出力状態とすると共に、サーボ流量が0となるナルバイアスの点を基準とした前記制御電流の大小に対応して前記第1、第2アクチュエータを制御することを特徴とする2重制御アクチュエータ装置。

【請求項2】

前記第1、第2アクチュエータは油圧シリンダであり、前記第1、第2サーボバルブはそれぞれ一方のストロークエンドで前記油圧シリンダ内のピストンで仕切られる2つのシリンダ室が同時に戻り側に連通する様構成された請求項1の2重制御アクチュエータ装置。

【請求項3】

第1、第2アクチュエータと、該第1、第2アクチュエータに設けられた第1、第2変

位検出器と、前記第 1、第 2 アクチュエータに対してそれぞれ設けられた第 1、第 2 サーボバルブと、該第 1、第 2 サーボバルブを個別に制御する第 1、第 2 制御部とが設けられ、前記第 1、第 2 変位検出器からの変位信号に基づき前記第 1、第 2 制御部がそれぞれ前記第 1、第 2 サーボバルブを個別にフィードバック制御し、前記第 1、第 2 制御部間で同期制御を行う様構成し、前記第 1 サーボバルブは、第 1 切替えバルブを介して前記第 1 アクチュエータと接続され、前記第 1 制御部又は / 及び前記第 1 サーボバルブの故障時には該第 1 サーボバルブが前記第 1 切替えバルブを切替え、該第 1 切替えバルブを介して前記第 1、第 2 アクチュエータが連通され、前記第 2 制御部により前記第 2 サーボバルブを介して前記第 1、第 2 アクチュエータが制御される様構成され、前記第 2 サーボバルブは、第 2 切替えバルブを介して前記第 2 アクチュエータと接続され、前記第 2 制御部又は / 及び前記第 2 サーボバルブの故障時には該第 2 サーボバルブが前記第 2 切替えバルブを切替え、該第 2 切替えバルブを介して前記第 1、第 2 アクチュエータが連通され、前記第 1 制御部により前記第 1 サーボバルブを介して前記第 1、第 2 アクチュエータが制御される様構成されたことを特徴とする 2 重制御アクチュエータ装置。

10

【請求項 4】

前記各サーボバルブは制御電流が 0 で、対応する前記切替えバルブに作動圧を作用させる様構成され、該切替えバルブは前記サーボバルブからの作動圧がない場合は、前記第 1、第 2 アクチュエータ間を遮断し、制御電流が 0 となり前記サーボバルブからの作動圧が供給されると、前記第 1、第 2 アクチュエータとを連通する様切替り、一方のアクチュエータは他方のアクチュエータを介して他方のアクチュエータ用のサーボバルブに連通する様構成された請求項 3 の 2 重制御アクチュエータ装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はジェットエンジンのファン、コンプレッサ、或はタービン等に用いられる可変静翼の角度を調整する 2 重制御アクチュエータ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ジェットエンジンのファン、コンプレッサ、或はタービンの静翼は、負荷状況に応じて角度が可変となっており、可変静翼の角度を変更する為に正逆 2 方向に作用するアクチュエータ（例えば油圧シリンダ）を有するアクチュエータ装置が用いられている。

30

【0003】

図 7 を参照して、従来のアクチュエータ装置を説明する。

【0004】

図 7 中、1 はコンプレッサの可変静翼を示しており、該可変静翼 1 はリンク機構 2 を介してアクチュエータ装置 3 に連結されている。

【0005】

前記リンク機構 2 は、2 つのアクチュエータ、例えば油圧シリンダ 4、5 によって回転されるリンクレバー 6 の回転を前記可変静翼 1 に伝達して前記可変静翼 1 の角度を調整する様になっている。

40

【0006】

前記油圧シリンダ 4、5 は 1 台のサーボバルブ 7 を介して作動流体、例えば燃料油が給排される。前記油圧シリンダ 4、5 のピストン 11 の変位はそれぞれ変位検出器 8、9 によって検出され、検出結果は前記可変静翼 1 の角度として制御部 12 にフィードバックされる。

【0007】

該制御部 12 は、検出結果に基づき前記サーボバルブ 7 の弁体 13 の位置を制御し、前記油圧シリンダ 4、5 に供給される圧力を制御して、前記ピストン 11 を変位させ、該ピストン 11 の位置が目標値に達すると前記油圧シリンダ 4、5 への作動流体をブロックして前記可変静翼 1 の角度を決定する。

50

## 【 0 0 0 8 】

図 8 ( A ) は、前記サーボバルブ 7 から送出されるサーボ流量と該サーボバルブ 7 を制御する制御電流との関係を示しており、制御電流が所定値 の時にサーボ流量が 0 となる様に設定されている。即ち、前記サーボバルブ 7 にはナルバイアスが印加されており、制御電流が 0 となった場合には油圧シリンダ 4 , 5 に所定の作動圧が作用する様になっている。ナルバイアスを設定することで、前記制御部 1 2 から制御信号がなくなった場合に、前記油圧シリンダ 4 , 5 は安全側に作動する。

## 【 0 0 0 9 】

図 8 ( B ) は、前記サーボバルブ 7 が制御電流がナルバイアス以上の場合を示し、前記油圧シリンダ 4 , 5 は縮短する。又、図 8 ( C ) は前記サーボバルブ 7 が制御電流がナルバイアス以下の場合を示し、前記油圧シリンダ 4 , 5 は伸張する。

10

## 【 0 0 1 0 】

尚、図 7 での前記サーボバルブ 7 の状態は前記油圧シリンダ 4 , 5 への作動流体をブロックした状態であり、前記油圧シリンダ 4 , 5 は静止した状態である。

## 【 0 0 1 1 】

上記した従来のアクチュエータ装置では、前記リンク機構 2 のガタツキ、或は摺動抵抗等の要因で、変位伝達にヒステリシス誤差を生じ制御の精度、信頼性が低下する。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 1 2 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 2 3 4 6 0 1 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明は斯かる実情に鑑み、2つのアクチュエータを個別に制御することで、変位伝達経路にガタツキ、摺動抵抗等があった場合にも、ガタツキ、摺動抵抗等の影響を受けることなく、アクチュエータの制御を行える様にしたものである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 4 】

本発明は、第 1、第 2 アクチュエータと、該第 1、第 2 アクチュエータに設けられた第 1、第 2 変位検出器と、前記第 1、第 2 アクチュエータに対してそれぞれ設けられた第 1、第 2 サーボバルブと、該第 1、第 2 サーボバルブを個別に制御する第 1、第 2 制御部とが設けられ、前記第 1、第 2 変位検出器からの変位信号に基づき前記第 1、第 2 制御部がそれぞれ前記第 1、第 2 サーボバルブを個別にフィードバック制御し、前記第 1、第 2 制御部間で同期制御を行う様構成した 2 重制御アクチュエータ装置に係るものである。

30

## 【 0 0 1 5 】

又本発明は、前記第 1、第 2 サーボバルブは、それぞれ制御電流が 0 で前記第 1、第 2 アクチュエータそれぞれに戻り圧が供給される様にして、前記第 1、第 2 アクチュエータを無出力状態とする 2 重制御アクチュエータ装置に係るものである。

## 【 0 0 1 6 】

40

又本発明は、前記第 1、第 2 アクチュエータは油圧シリンダであり、前記第 1、第 2 サーボバルブはそれぞれ一方のストロークエンドで前記油圧シリンダ内のピストンで仕切られる 2 つのシリンダ室が同時に戻り側に連通する様構成された 2 重制御アクチュエータ装置に係るものである。

## 【 0 0 1 7 】

又本発明は、前記第 1 サーボバルブは、第 1 切替えバルブを介して第 1 アクチュエータと接続され、前記第 1 制御部又は / 及び第 1 サーボバルブの故障時には前記第 1 サーボバルブが前記第 1 切替えバルブを切替え、該第 1 切替えバルブを介して前記第 1、第 2 アクチュエータが連通され、前記第 2 制御部により第 2 サーボバルブを介して前記第 1、第 2 アクチュエータが制御される様構成され、前記第 2 サーボバルブは、第 2 切替えバルブを

50

介して第2アクチュエータと接続され、前記第2制御部又は/及び第2サーボバルブの故障時には前記第2サーボバルブが前記第2切替えバルブを切替え、該第2切替えバルブを介して前記第1、第2アクチュエータが連通され、前記第1制御部により第1サーボバルブを介して前記第1、第2アクチュエータが制御される様構成された2重制御アクチュエータ装置に係るものである。

【0018】

又本発明は、前記各サーボバルブは制御電流が0で、対応する切替えバルブに作動圧を作用させる様構成され、該切替えバルブは前記サーボバルブからの作動圧がない場合は、前記第1、第2アクチュエータ間を遮断し、制御電流が0となり前記サーボバルブからの作動圧が供給されると、前記第1、第2アクチュエータとを連通する様切替り、一方のアクチュエータは他方のアクチュエータを介して他方のアクチュエータ用のサーボバルブに連通する様構成された2重制御アクチュエータ装置に係るものである。

10

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、第1、第2アクチュエータと、該第1、第2アクチュエータに設けられた第1、第2変位検出器と、前記第1、第2アクチュエータに対してそれぞれ設けられた第1、第2サーボバルブと、該第1、第2サーボバルブを個別に制御する第1、第2制御部とが設けられ、前記第1、第2変位検出器からの変位信号に基づき前記第1、第2制御部がそれぞれ前記第1、第2サーボバルブを個別にフィードバック制御し、前記第1、第2制御部間で同期制御を行う様構成したので、前記第1、第2アクチュエータを個別に2重制御でき、個別のアクチュエータ単位で調整が可能となり、調整が容易となると共に制御性が向上し、更に第1、第2アクチュエータのいずれか一方に適正な偏差を常時与えることで、バックラッシュ等の除去が可能となり、又ヒステリシス誤差を抑止でき、制御精度が向上する。

20

【0020】

又本発明によれば、前記第1、第2サーボバルブは、それぞれ制御電流が0で前記第1、第2アクチュエータそれぞれに戻り圧が供給される様にして、前記第1、第2アクチュエータを無出力状態とするので、第1、第2アクチュエータが機械的に連結状態となっている構造であっても一方の健全なアクチュエータ単体で作動させることができ、又健全な制御部でアクチュエータの制御が可能であり、故障に対する安全性、信頼性が向上する。

30

【0021】

又本発明によれば、前記第1サーボバルブは、第1切替えバルブを介して第1アクチュエータと接続され、前記第1制御部又は/及び第1サーボバルブの故障時には前記第1サーボバルブが前記第1切替えバルブを切替え、該第1切替えバルブを介して前記第1、第2アクチュエータが連通され、前記第2制御部により第2サーボバルブを介して前記第1、第2アクチュエータが制御される様構成され、前記第2サーボバルブは、第2切替えバルブを介して第2アクチュエータと接続され、前記第2制御部又は/及び第2サーボバルブの故障時には前記第2サーボバルブが前記第2切替えバルブを切替え、該第2切替えバルブを介して前記第1、第2アクチュエータが連通され、前記第1制御部により第1サーボバルブを介して前記第1、第2アクチュエータが制御される様構成されたので、第1サーボバルブ側、第2サーボバルブ側のいずれか一方が故障した場合も、支障なく2つのアクチュエータを駆動制御でき、故障に対する安全性、信頼性が向上するという優れた効果を発揮する。

40

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施例を示す概略構成図である。

【図2】本発明の第2の実施例に於ける制御電流とサーボ流量の関係を示すグラフである。

。

【図3】第2の実施例に使用されるサーボバルブの概略図であり、(A)は図2中のA、(B)は図2中のB、(C)は図2中のC、(D)は図2中のDにそれぞれ対応した状態

50

を示している。

【図4】本発明の第3の実施例の要部を示す概略図である。

【図5】第3の実施例に於けるサーボバルブの作用を説明する概略図である。

【図6】本発明の第3の実施例に於ける異常時を示す要部概略図である。

【図7】従来例を示す概略構成図である。

【図8】(A)は従来例の制御電流とサーボ流量の関係を示すグラフ、(B)は従来例のサーボバルブの状態を示す説明図、(C)は従来例のサーボバルブの状態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【0024】

図1は、本発明が実施される2重制御アクチュエータ装置の一例を示しており、図1中、図7中で示したものと同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

【0025】

本実施例では、同一の構成を有する2つの第1アクチュエータユニット15、第2アクチュエータユニット16によりリンクレバー6を作動させ、前記第1、第2アクチュエータユニット15、16は主制御部17によって統合制御されている。又、図1中、油圧シリンダ4、5のシリンダ室のピストン11で仕切られる右側を右シリンダ室10a、左側を左シリンダ室10bとする。

【0026】

以下は第1アクチュエータユニット15について説明する。

【0027】

油圧シリンダ4に対して第1サーボバルブ18、第1個別コントローラ19が設けられる。前記油圧シリンダ4のピストン11の位置は変位検出器8によって検出され、該変位検出器8からの変位信号は前記第1個別コントローラ19にフィードバックされる。該第1個別コントローラ19は変位信号に基づき前記第1サーボバルブ18に変位指令を発し、該第1サーボバルブ18の弁体21の位置を制御する。又、前記変位検出器8からの変位信号は、前記主制御部17にも送信される。

【0028】

前記第2アクチュエータユニット16は、第1アクチュエータユニット15と同一の構成を有しており、図中、22は第2サーボバルブ、23は第2個別コントローラ、24は弁体を示している。

【0029】

前記主制御部17からサーボバルブ制御信号が発せられると、前記第1個別コントローラ19、前記第2個別コントローラ23はそれぞれ前記第1サーボバルブ18、前記第2サーボバルブ22に変位信号を発して、前記油圧シリンダ4、5へのサーボ圧を調整する。前記油圧シリンダ4、5のピストン11、11の変位はそれぞれ前記変位検出器8、前記変位検出器9によって検出され、変位信号が前記第1個別コントローラ19及び第2個別コントローラ23に個別にフィードバックされる。

【0030】

前記第1個別コントローラ19、前記第2個別コントローラ23は前記変位検出器8によって検出された変位信号と前記変位検出器9によって検出された変位信号との比較で偏差を修正する様、対応する前記第1サーボバルブ18、前記第2サーボバルブ22を調整して前記油圧シリンダ4、5を個別に制御する。

【0031】

更に、前記変位検出器8、9からの変位信号は前記主制御部17にも入力され、該主制御部17に於いて前記油圧シリンダ4、5の変位の整合性を管理し、整合性が崩れた場合は、修正する様前記第1個別コントローラ19、前記第2個別コントローラ23に修正指令を発し、不整合を解消する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

例えば、変位検出器 8 の変位信号が、変位検出器 9 の信号と第 1 個別コントローラ 1 9 からの変位指令値のいずれの値とも大きく異なる場合、第 1 個別コントローラ 1 9 に、( 変位検出器 9 の出力 - 変位検出器 8 の出力 ) 若しくは ( 変位指令値 - 変位検出器 8 の出力 ) を通常の変位指令値に加え入力することによって変位検出器 8 の変位信号は、変位検出器 9 の変位信号又は変位指令値に漸近することが可能となる。この際、必要に応じて、右シリンダ室 1 0 a と左シリンダ室 1 0 b の差圧等を計測し、左シリンダ室 1 0 b 内の発生推力が必要以上に大きくなっていないことを確認しながら変位指令値に加算する値を増減することで、安全に変位検出器 8 の変位信号は、変位検出器 9 の変位信号又は変位指令値に漸近することが可能である。

10

## 【 0 0 3 3 】

尚、前記第 1 個別コントローラ 1 9、前記第 2 個別コントローラ 2 3 のいずれか一方を主制御部とし、両個別コントローラ 1 9、2 3 の整合性を管理する様にすれば、前記主制御部 1 7 は省略することができる。

## 【 0 0 3 4 】

上述した様に、前記油圧シリンダ 4、5 を個別に 2 重制御する様にすれば、個別の油圧シリンダ 4、5 単位で調整が可能となり、調整が容易となると共に制御性が向上する。

## 【 0 0 3 5 】

又、油圧シリンダ 4、5 のいずれか一方に適正な偏差を常時与えることで、バックラッシ等の除去が可能となり、ヒステリシス誤差を抑止でき、制御精度が向上する。

20

## 【 0 0 3 6 】

更に、各油圧シリンダ 4、5 の特性を個別コントローラ 1 9、2 3 に記憶させることにより、製造公差内のバラツキを抑えることが可能となり、整備性が向上する。

## 【 0 0 3 7 】

図 2、図 3 は本発明の第 2 の実施例に用いられるサーボバルブの例を示しており、図 3 ( A ) は図 2 中の A、図 3 ( B ) は図 2 中の B、図 3 ( C ) は図 2 中の C、図 3 ( D ) は図 2 中の D の状態にそれぞれ対応している。第 2 の実施例では、2 重制御アクチュエータ装置の安全性、信頼性の向上も図られている。

## 【 0 0 3 8 】

尚、サーボバルブが個々に個別コントローラに制御され、又個別コントローラが主制御部に統合制御されることは第 1 の実施例と同様であるので説明を省略する。

30

## 【 0 0 3 9 】

図 2 はサーボバルブ 2 5 の制御電流と、サーボ流量との関係を示している。図示される様に、本実施例に於いては、サーボ流量が 0 となる状態が 2 箇所あり、制御電流がナルバイアスの点と制御電流が 0 の点となっている。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 ( A ) ~ ( D ) は制御電流に対する前記サーボバルブ 2 5 の状態を示しており、図中の実線の矢印は、シリンダ室へ高圧の作動油が供給されている状態、破線の矢印は、作動油の戻し状態を示している。

## 【 0 0 4 1 】

尚、前記サーボバルブ 2 5 とアクチュエータ ( 油圧シリンダ ) との関係は図 1 を参照して説明する。

40

## 【 0 0 4 2 】

又、図 3 中、2 6 は弁体、2 7 は第 1 弁溝、2 8 は第 2 弁溝、2 9 は第 3 弁溝を示し、3 1 は第 1 ポート、3 2 は第 2 ポート、3 3 は第 3 ポート、3 4 は第 4 ポート、3 5 は第 5 ポート、3 6 は第 6 ポート、3 7 は第 7 ポートを示す。前記弁体 2 6 の変位は制御電流に比例し、左ストロークエンドが 0 点となる様に設計されている。即ち、制御電流が 0 となったときは作動油の圧力により左ストロークエンドに移動する。

## 【 0 0 4 3 】

前記第 1 ポート 3 1 と前記第 3 ポート 3 3 は高圧作動油供給側に連通され、前記第 7 ポ

50

ート 37 は戻し側に連通されており、前記第 4 ポート 34 は右シリンダ室 10 a に連通され、前記第 5 ポート 35 及び第 6 ポート 36 は左シリンダ室 10 b に連通されている。

【 0 0 4 4 】

図 3 ( A ) は、サーボバルブ 25 の制御電流がナルバイアスの点の状態を示しており、前記弁体 26 が前記第 1 ポート 31、前記第 2 ポート 32、前記第 3 ポート 33、前記第 7 ポート 37 を閉塞して、油圧シリンダ 4 ( 図 1 参照 ) への油路をブロックした状態であり、該油圧シリンダ 4 は静止状態である。

【 0 0 4 5 】

図 3 ( B ) は、制御電流がナルバイアス以上である場合を示しており、前記弁体 26 が 10 図中、右方に変位し、前記第 3 ポート 33 が前記第 3 弁溝 29 を介して前記第 4 ポート 34 と連通し、前記第 5 ポート 35 が第 2 弁溝 28 を介して第 2 ポート 32 と連通した状態を示している。

【 0 0 4 6 】

この状態では、前記油圧シリンダ 4 の前記右シリンダ室 10 a に高圧 ( 作動圧 ) の作動油が供給され、前記ピストン 11 は左方に移動し、リンクレバー 6 を反時計方向に回転させる。

【 0 0 4 7 】

図 3 ( C ) は、制御電流がナルバイアスより小さく、0 でない場合を示している。前記弁体 26 が 20 図中、左方に変位し、前記第 2 ポート 32 と第 4 ポート 34 とが連通し、前記第 5 ポート 35 と前記第 1 ポート 31 とがそれぞれ連通する。

【 0 0 4 8 】

この状態では、前記油圧シリンダ 4 の前記左シリンダ室 10 b に高圧の作動油が供給され、前記ピストン 11 は右方に移動し、前記リンクレバー 6 を時計方向に回転させる。

【 0 0 4 9 】

図 3 ( D ) は、制御電流が 0 の場合を示しており、前記弁体 26 は左ストロークエンドに移動する。前記第 2 ポート 32 は前記第 3 弁溝 29 を介して前記第 4 ポート 34 に連通し、前記第 6 ポート 36 は前記第 1 弁溝 27 を介して前記第 7 ポート 37 に連通する。

【 0 0 5 0 】

この状態では、前記油圧シリンダ 4 の右シリンダ室 10 a、左シリンダ室 10 b いずれもが、30 低圧の戻り側に連通することになり、右シリンダ室 10 a、左シリンダ室 10 b いずれにもシステムでの最低圧 ( 戻り圧 ) が作用することになり、油圧シリンダ 4 としては、ピストン 11 の受圧面積の差分に相当する力で作動する。例えば、図 1 では、前記ピストン 11 の右側の受圧面積はロッド分だけ小さいので、ロッド分の面積に低圧の油圧と同等の力で、油圧シリンダ 4 は伸張側に動作する。尚、戻り側に連通した場合、作動油は図示しない燃料ポンプの低圧ポンプの出口側に戻されることになるので、戻り圧は前記低圧ポンプの吐出圧となり、充分小さいので、油圧シリンダ 4 の推力は殆どゼロに近い。即ち、油圧シリンダ ( アクチュエータ ) は無出力状態となる。

【 0 0 5 1 】

尚、上記説明では、サーボバルブ 25 を図 1 の第 1 サーボバルブ 18 に適用した場合を説明したが、40 第 2 サーボバルブ 22 にも同様に適用される。又、サーボバルブ 25 が制御電流が 0 となった場合に弁体 26 を左ストロークエンドに移動させる様な付勢手段を備えてもよい。

【 0 0 5 2 】

前記サーボバルブ 25 を適用して 2 重制御アクチュエータ装置を構成した場合で、一方のアクチュエータが故障した場合は、故障したアクチュエータに対応するサーボバルブ 25 を制御電流 0 の状態とする。故障したアクチュエータの両シリンダ室には、作動油の戻り圧が作用することになり、故障したアクチュエータを伸縮作動させる場合には殆ど力は必要ない。

【 0 0 5 3 】

従って、1 つのアクチュエータによりリンク機構 2 を駆動し、可変静翼 1 の角度を変更

10

20

30

40

50

することが可能であると共に、1つのアクチュエータによりリンク機構2を駆動した場合も、故障したアクチュエータは殆ど抵抗とならず、従来と同様な制御が可能となる。

【0054】

図4～図6は本発明の第3の実施例に於けるサーボバルブの例を示しており、図中の実線の矢印は、シリンダ室へ高圧（作動圧）の作動油が供給されている状態、破線の矢印は、作動油の戻し状態を示している。第3の実施例に於いても、2重制御アクチュエータ装置の安全性、信頼性の向上が図られている。

【0055】

尚、各油圧シリンダ4に対してそれぞれサーボバルブが設けられ、更にサーボバルブが個々に個別コントローラに制御され、又個別コントローラが主制御部に統合制御されることは第1の実施例と同様であるので説明を省略する。又、図4、図5中で、図1中で示したものと同等のものには同符号を付しその説明を省略する。

【0056】

第3の実施例に於ける、サーボバルブの構造は図3で示したものと同様であり、図4～図6に於いて、図3中で示したものと同等のものには同符号を付してある。

【0057】

又、図4～図6は一方の油圧シリンダ4（図1参照）について示しており、他方の油圧シリンダ5に対しても同様な構成でサーボバルブが設けられている。

【0058】

第1サーボバルブ41は切替えバルブ42を介して油圧シリンダ4に接続され、又該油圧シリンダ4は前記切替えバルブ42を介して油圧シリンダ5と接続されている。尚、通常状態では、前記油圧シリンダ4と前記油圧シリンダ5間は切替えバルブ42により遮断され、前記油圧シリンダ4、5は非連通状態となっており、前記サーボバルブ41による制御は油圧シリンダ4に対してのみ及び。

【0059】

第3の実施例では、例えば第1サーボバルブ41が故障した場合に、該第1サーボバルブ41を介して前記切替えバルブ42に高圧（作動圧）の作動油が供給され、該切替えバルブ42は油路を切替え、前記油圧シリンダ4の右シリンダ室10a、左シリンダ室10bと前記油圧シリンダ5の右シリンダ室10aと左シリンダ室10bとをそれぞれ連通する。

【0060】

前記油圧シリンダ4の右シリンダ室10a、左シリンダ室10bと前記油圧シリンダ5の右シリンダ室10aと左シリンダ室10bとが前記切替えバルブ42を介して短絡することで、前記油圧シリンダ5を制御している第2サーボバルブ（図示せず）の制御が前記油圧シリンダ4にも及び様になり、第2サーボバルブにより前記油圧シリンダ4、5の制御が可能となる。

【0061】

従って、サーボバルブ又は油圧シリンダのいずれか一方、例えば第1サーボバルブ41又は、油圧シリンダ4が故障しても、他の第2サーボバルブ（図示せず）により油圧シリンダ4と油圧シリンダ5を制御して支障なく可変静翼1の角度調整が可能となる。

【0062】

更に、具体的に説明する。

【0063】

前記切替えバルブ42はAポート43、Bポート44、Cポート45、Dポート46、Eポート47、Fポート48、Gポート49、Hポート50が設けられている。

【0064】

前記切替えバルブ42の弁体52には、大径端部52a及びA弁溝53、B弁溝54が形成されている。前記弁体52は、スプリング55により図中左方に付勢され、大径端部52a左側には弁室56が形成され、該弁室56は絞りを兼ねる前記Hポート50を介して戻り側に連通されている。尚、前記弁体52からは突起57が突出され、前記弁室56

10

20

30

40

50

が常時所要の体積を有する様に形成されている。

【 0 0 6 5 】

又、前記 A ポート 4 3 は前記油圧シリンダ 4 の左シリンダ室 1 0 b、前記 B ポート 4 4 は前記油圧シリンダ 4 の右シリンダ室 1 0 a にそれぞれ連通されている。前記 C ポート 4 5 は前記油圧シリンダ 5 の右シリンダ室 1 0 a に、又前記 E ポート 4 7 は左シリンダ室 1 0 b にそれぞれ連通されている。

【 0 0 6 6 】

前記第 1 サーボバルブ 4 1 と前記切替えバルブ 4 2 との接続状態について説明する。

【 0 0 6 7 】

第 1 サーボバルブ 4 1 の第 1 ポート 3 1 と第 3 ポート 3 3 及び第 7 ポート 3 7 は高压作動油供給側に連通され、第 2 ポート 3 2 は戻り側に連通されている。前記第 4 ポート 3 4 は前記 D ポート 4 6 に、前記第 5 ポート 3 5 は前記 F ポート 4 8 に、前記第 6 ポート 3 6 は前記 G ポート 4 9 にそれぞれ接続されている。

10

【 0 0 6 8 】

上記した様に、通常時状態では、前記 G ポート 4 9 は前記第 1 サーボバルブ 4 1 によってブロックされ、前記 H ポート 5 0 は戻り側に連通しているので、前記弁室 5 6 は最低圧となり、前記スプリング 5 5 によって前記弁体 5 2 は左ストロークエンドに位置する。この状態では、前記 C ポート 4 5、前記 E ポート 4 7 は前記弁体 5 2 によってブロックされ、前記第 1 サーボバルブ 4 1 を介して前記油圧シリンダ 5 に作動油が給排されることはない。

20

【 0 0 6 9 】

従って、該油圧シリンダ 5 は第 2 切替えバルブ（図示せず）によって制御され、同様にして前記油圧シリンダ 4 は第 2 切替えバルブ（図示せず）の影響を受けない。

【 0 0 7 0 】

図 4 は、前記第 1 サーボバルブ 4 1 の制御信号が、ナルバイアスの時の状態を示しており、前記 D ポート 4 6、前記 F ポート 4 8 への作動油の給排がブロックされた状態であり、前記油圧シリンダ 4 は停止状態である。

【 0 0 7 1 】

制御電流が、ナルバイアス以上である時（図 5（A）参照）は、第 4 ポート 3 4、D ポート 4 6、B 弁溝 5 4、B ポート 4 4 を介して高压作動油が前記右シリンダ室 1 0 a に供給され、又左シリンダ室 1 0 b が A ポート 4 3、A 弁溝 5 3、F ポート 4 8、第 5 ポート 3 5、第 2 ポート 3 2 を介して戻り側に連通する。従って、前記油圧シリンダ 4 は縮短する。

30

【 0 0 7 2 】

制御電流がナルバイアスより小さく、0 でない場合（図 5（B）参照）は、第 1 ポート 3 1 と第 5 ポート 3 5 が連通し、F ポート 4 8、A ポート 4 3 を介して前記左シリンダ室 1 0 b には高压作動油が供給され、右シリンダ室 1 0 a は B ポート 4 4、D ポート 4 6、第 4 ポート 3 4、第 2 ポート 3 2 を介して戻り側に連通する。従って、油圧シリンダ 4 は伸張する。

【 0 0 7 3 】

次に、図 6 は、第 1 個別コントローラ 1 9、第 1 サーボバルブ 4 1 等に異常があった場合を示しており、異常時には制御電流は 0 となると共にサーボ流量も 0 となる（図 2 参照）。

40

【 0 0 7 4 】

この時は、第 1 サーボバルブ 4 1 の弁体 5 2 は左ストロークエンドに変位する様になっており、この状態では、第 7 ポート 3 7 と第 6 ポート 3 6 とが連通する。該第 6 ポート 3 6 と前記第 7 ポート 3 7 とが連通することで、前記切替えバルブ 4 2 の弁室 5 6 に高压作動油が供給され、前記弁体 5 2 を右方に変位させ、前記切替えバルブ 4 2 を切替える。

【 0 0 7 5 】

該切替えバルブ 4 2 の切替えによって、前記油圧シリンダ 4 と前記油圧シリンダ 5 につ

50

いて、右シリンダ室10a, 10aと左シリンダ室10b, 10bとがそれぞれ連通し、前記油圧シリンダ4は前記油圧シリンダ5を介して第2サーボバルブ(図示せず)に接続され、1つの第2サーボバルブによって2つの前記油圧シリンダ4, 5が制御可能となる。即ち、図7で示した従来のアクチュエータ装置と同等となる。

【0076】

第3の実施例では、2つのアクチュエータを個々に制御するサーボバルブの内、1つが故障した場合でも、他方のサーボバルブによる2つのアクチュエータの制御が可能であり、アクチュエータ装置の信頼性、安全性が向上する。

【符号の説明】

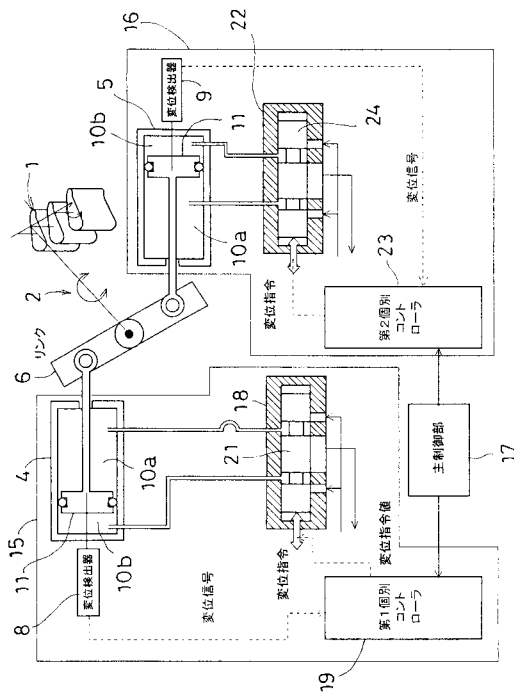
【0077】

- 1 可変静翼
- 2 リンク機構
- 3 アクチュエータ装置
- 4 油圧シリンダ
- 5 油圧シリンダ
- 17 主制御部
- 18 第1サーボバルブ
- 19 第1個別コントローラ
- 22 第2サーボバルブ
- 23 第2個別コントローラ
- 24 弁体
- 25 サーボバルブ
- 41 第1サーボバルブ
- 42 切替えバルブ
- 56 弁室

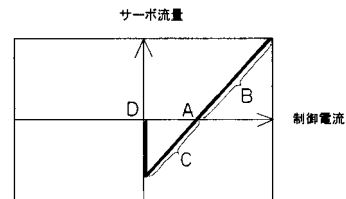
10

20

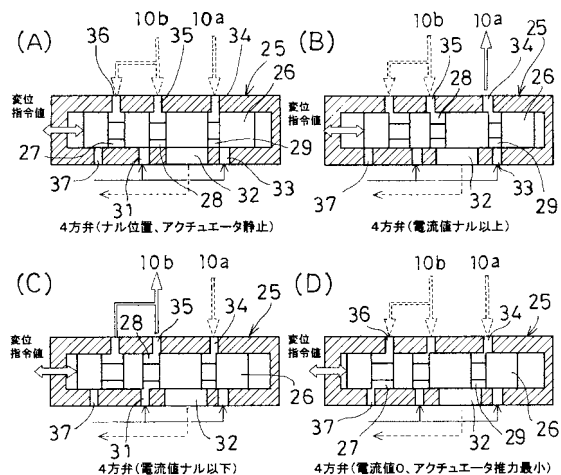
【図1】



【図2】



【図3】





---

フロントページの続き

審査官 北村 一

- (56)参考文献 特開平01-247803(JP,A)  
特開昭64-041498(JP,A)  
特開2000-234601(JP,A)  
特開2000-352405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 9;11;20  
F02C 9/22