

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-143575

(P2010-143575A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.

**B64C 25/24 (2006.01)****H02M 7/155 (2006.01)**

F I

B 6 4 C 25/24

H 0 2 M 7/155

テーマコード (参考)

5 H 0 0 6

G

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-289532 (P2009-289532)  
 (22) 出願日 平成21年12月21日 (2009.12.21)  
 (31) 優先権主張番号 0807336  
 (32) 優先日 平成20年12月22日 (2008.12.22)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 591131361  
 メシエーブガッティ  
 MESSIER BUGATTI  
 フランス国, 78140 ペリジニービラ  
 クーブライ, ゾーヌ アエロノティク ル  
 イ ブレゲ (番地なし)

(74) 代理人 100099759

弁理士 青木 篤

(74) 代理人 100092624

弁理士 鶴田 準一

(74) 代理人 100102819

弁理士 島田 哲郎

(74) 代理人 100141081

弁理士 三橋 庸良

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機の電気機械式アクチュエータに電力を供給する電力供給アーキテクチャー

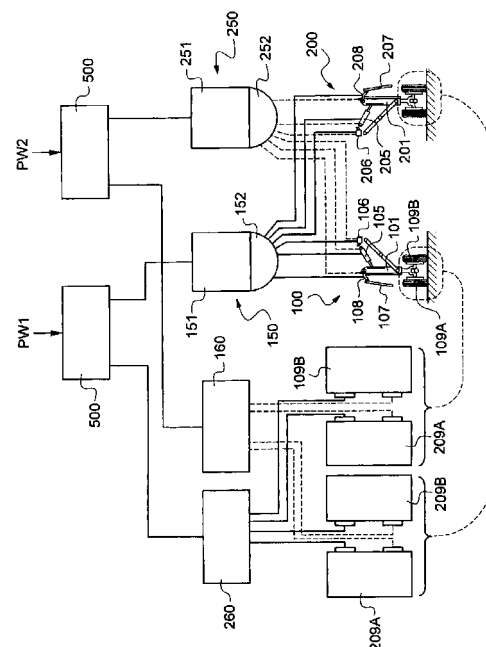
## (57) 【要約】

【課題】アクチュエータに係る作業をする保全オペレータの安全性を向上させ、また、インバータでの損失を減少させる。

【解決手段】航空機の電気機械式アクチュエータ(105、106、108;205、206、208;109A、109B、209A、209B)に、電力を供給する航空機用電力供給アーキテクチャーにおいて、アーキテクチャーが、アーキテクチャーに接続されたそれぞれの電気機械式アクチュエータに電力を供給する少なくとも1つの電力供給要素(150、250、160、260)を備え、アーキテクチャーが、航空機の少なくとも1つの電力供給バス(PW1、PW2)から電力を受け取る。電圧が可変制御されるDCネットワーク(500)が、航空機の電力供給バスと電力供給要素との間に挿入される。

【選択図】図1

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

航空機の電気機械式アクチュエータ（１０５、１０６、１０８；２０５、２０６、２０８；１０９Ａ、１０９Ｂ、２０９Ａ、２０９Ｂ）の電力供給アーキテクチャーであって、前記アーキテクチャーが、前記アーキテクチャーに接続されたそれぞれの電気機械式アクチュエータに電力を供給する少なくとも１つの電力供給要素（１５０、２５０、１６０、２６０）を備え、前記アーキテクチャーが、前記航空機の少なくとも１つの電力供給バス（ＰＷ１、ＰＷ２）から電力を受け取り、電圧が可変制御されるＤＣネットワーク（５００）が、前記航空機の前記電力供給バスと前記電力供給要素との間に挿入されていることを特徴とする、電力供給アーキテクチャー。

10

**【請求項 2】**

前記ＤＣネットワーク（５００）が、前記アクチュエータから来る電力を遮断し前記電力が前記航空機の前記電力供給バスに逆流することを防止する、ブランチ接続手段（５０７、５０８、５０９）を有する、請求項 1 に記載の電力供給アーキテクチャー。

**【請求項 3】**

前記ブランチ接続手段が、遮断された前記電力を貯蔵する手段（５０８）を有する、請求項 2 に記載の電力供給アーキテクチャー。

**【請求項 4】**

前記ＤＣネットワーク（５００）が、電力供給されたアクチュエータから前記航空機の電力供給バスを絶縁する電気絶縁手段（５０４）を備える、請求項 1 に記載の電力供給アーキテクチャー。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【０００１】**

本発明は、航空機の電気機械式又は電気油圧式アクチュエータ、特に、電気式アクチュエータに電力を供給する、電力供給アーキテクチャーに関する。

**【背景技術】****【０００２】**

特許文献 1 は、航空機の電気機械式アクチュエータ、例えば着陸装置とこれと関連するドアとフックとを操作するアクチュエータや、フラップや前縁スラット等の空気圧装置を作動させるアクチュエータ等に電力を供給する、アーキテクチャーを開示している。

30

**【０００３】**

特許文献 1 には、重要度が類似していることによって、電力がほぼ同じであることによって、順番に作動するということによって、物理的に相互にグループ化された動力アクチュエータに対して、電力供給要素を利用することを、推奨している。この電力供給要素は、スイッチ要素に関連したインバータを備え、このインバータによって電力が調整されて、アクチュエータに送られるようにする。この電力供給要素は、航空機の電力ネットワークの 1 つによって、直接、電力供給されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

40

**【０００４】**

【特許文献 1】ＥＰ 1 8 3 4 8 7 4 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【０００５】**

本発明の目的は、上述のアーキテクチャーを改善することであり、特に、アクチュエータに係る作業をする保全オペレータの安全性を向上させ、更にこれをインバータでの損失を減少させつつ行うことによって、改善することである。

**【課題を解決するための手段】****【０００６】**

50

この課題を解決するために、本発明は、航空機の電気機械式アクチュエータに電力を供給する、電力供給アーキテクチャーを提供し、このアーキテクチャーは、それぞれの電気機械式アクチュエータに電力を供給する少なくとも1つの電力供給要素を備え、アーキテクチャーは、航空機の少なくとも1つの電力供給バスから電力を受け取る。本発明により、電圧が可変制御される直流（以下DCという）ネットワーク（500）が、航空機の電力供給バスと電力供給要素との間に挿入される。

【0007】

このようにして、電力供給要素は、航空機の電力供給バスから直接電力を受け取るのではなく、アクチュエータの異なった運転状態に対して制御できるDCネットワークから、電力を受け取る。

10

【0008】

特に、航空機が着陸してまだ電力供給されているときに、保全要員が作業を行わなくてはならない場合には、DCネットワークに存在する電圧を、万一短絡が発生しても保全オペレータに危険なレベルよりも低いレベルまで、低減することが可能である。

【0009】

更に、もし電力供給要素がインバータを備えるならば、ネットワークの電圧を制御することは、インバータにおける損失を制限することになる。また、各アクチュエータに対しては、同じアーキテクチャーを、低電圧で作動する動力アクチュエータと、その反対に高電圧を要求するアクチュエータとに対して利用できるように、インバータに供給する電圧を制御することが可能である。

20

【0010】

更に、DCネットワークの電圧を、アクチュエータに電力を供給するラインのインピーダンスに対して適合させ、各アクチュエータに対し、ラインにおける電圧ドロップを考えなくて良い十分な電圧を供給することが可能である。

【0011】

更に、アクチュエータに供給される電力を制御するように、又は、アクチュエータから戻って航空機の電力供給バスに供給される電力を制御するように、電圧を適合させることができる。

【0012】

本発明は、以下の、添付図面の図の説明を読むことによって、理解することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の、ローカル制御DCネットワークに組み込まれる電力供給アーキテクチャーの、概略図である。

【図2】図1のDCネットワークを、より詳細に示した、概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

ここで説明するアーキテクチャーは、航空機の着陸装置に関するアクチュエータに電力を供給するアーキテクチャーであるが、これに限定するものではない。

【0015】

本明細書では、航空機の左右の着陸装置100と200のみを参照している。

40

これらは、

- 航空機の構造物に取り付けられた着陸装置本体101と201と、
- 着陸装置を引き上げる電気機械式アクチュエータ105、205と、
- 着陸装置を収容部位に固定する電気機械式フック106、206と、
- 着陸装置が収容された収納部を閉鎖するドアを作動させる電気機械式アクチュエータ

108、208と、

を備える。

【0016】

更に、本実施例では、各着陸装置は、2つの車輪109Aと109Bと、209Aと2

50

09Bとを備え、それぞれには、4つの電気機械式ブレーキアクチュエータ110A、110B、210A、210Bが備え付けられている。

【0017】

公知の構成では、特に特許文献1に記載されているように、電気機械式アクチュエータは、電力供給要素によって電力供給される。特に、着陸装置100と200に関するアクチュエータは、2つの電力供給要素150と250とによって、電力供給される。これらの電力供給要素は、各スイッチ152と252とに関する各インバータ151と251とを備え、アクチュエータの一方又は他方に電力を供給する。

【0018】

同様に、ブレーキアクチュエータは、特別な電力供給要素によって電力供給され、特に、ブレーキコントローラ160、260が、各車輪に対する2つのブレーキアクチュエータに、それぞれ電力供給する。ブレーキコントローラ160、260は、ブレーキユニット(図示せず)によって発生するブレーキ設定点の関数として制御されるインバータを備える。

【0019】

電力供給要素150、250と、ブレーキコントローラ160、260とは、それぞれ電力供給バスPW1とPW2とから、電力を受け取り、PW1とPW2は、本実施例では、高圧の3相交流(AC)電力供給バスである。

【0020】

本発明により、ローカル制御可能なDCネットワークが、航空機の電力供給バスと、電力供給要素との間に挿入されている。更に詳述すれば、各ローカルDCネットワーク500が、航空機の電力供給バスPW1とPW2のそれぞれ一方から電力供給され、ローカルDCネットワーク500の一方が、電力供給要素150、250と関連し、ローカルDCネットワーク500の他方が、ブレーキコントローラ160、260と関連している。

【0021】

制御可能なDCネットワーク500の一方を、図2に詳細に示す。

【0022】

本図において、電力供給バスPW1(ここでは3相ACネットワーク)は、初めにAC/DCコンバータ501に接続され、AC電圧からDC電圧に変換される。次に、DC電圧は、図2で破線で囲んだレギュレータステージ502に供給される。チョップレギュレータステージ503が、制御トランジスタブリッジによって構成され、制御トランジスタブリッジの出力は、航空機の電力供給バスPW1と電力供給アーキテクチャーの後段部分とを電氣的に絶縁するように働く、トランス504に接続されている。チョップは、ネットワーク500の出力のDC電圧レベルを調節するように働く。チョップの、トランス504の出力電圧は、LC平滑化フィルター506によって、公知の手段で平滑化される。フィルターの出力は、次に、電力消費要素、特に、電力供給要素150、250と、ブレーキコントローラ160、260に接続される。

【0023】

本発明によって多数の利益が得られる。

- 航空機の電力供給バスと、アクチュエータとの間に挿入されている、制御可能なDCネットワークの存在は、アクチュエータに連絡するDC電圧のみに対応するケーブルを備えることを可能にし、従って、発熱し難く、これによって電気機械の放熱の減少に寄与し、ケーブルの被覆重量の低減を可能にする。

- DC電圧の制御が可能であるということは、電圧を、アクチュエータ上で作業する必要がある保全オペレータに対するリスクのない電圧レベルまで、任意に低減できるということである。従って、アクチュエータの運転中には高電圧で電力を供給することができるにも拘わらず、オペレータが、保全作業を行う間は、このような高電圧に晒されるというリスクを被らない。

- 制御可能なDCネットワークの存在は、アクチュエータが順番に操作され、同時には操作されないように接続されている、本実施例のアーキテクチャーにおいて、特に好まし

10

20

30

40

50

い（もちろん、この利点は、同時に働くブレーキアクチュエータでは除外される。しかし、引き上げアクチュエータ、ドアアクチュエータ、フックをロックするアクチュエータ等は、同時には働かない。）。従って、電力供給要素やブレーキコントローラに対して、電力供給されるアクチュエータの電力と制御の必要性によく適合するように判断して、電圧供給をすることができ、これによって、インバータにおける損失の低減に寄与し、航空機の電力供給バスに対する電力要求を、本当に必要な電力まで抑制することに寄与する。

【 0 0 2 4 】

特に、判断においてアクチュエータの電力供給ラインのインピーダンスを考慮することが可能であり、電力供給要素又はブレーキコントローラが、ラインに沿った不可避の電圧降下を補償する電圧を受け取るように、DCネットワークの電圧を制御することができる。

10

【 0 0 2 5 】

電力供給要素 1 5 0、2 5 0それぞれが、全てのアクチュエータに電力を供給し、電力供給要素のうちの1つが故障した場合には、別の電力供給要素を利用して、全てのアクチュエータに電力を供給し続けられることが図示されている。

【 0 0 2 6 】

反対に、ブレーキコントローラ 1 6 0、2 6 0の各々は、各車輪のブレーキアクチュエータの半数にしか電力を供給しない。従って、コントローラのうちの1つが故障すると、ブレーキアクチュエータの半数の故障となる。この故障は、まだ電力供給がされているアクチュエータに関するDCネットワークの電圧を増加して、まだ電力供給がされているアクチュエータが公称電力よりも大きな電力を一時的に受け取るようにして、少なくともある程度補償することができる。

20

【 0 0 2 7 】

本発明の特定の実施形態により、このように挿入されたDCネットワークは、航空機の電力供給バスに戻す必要のないアクチュエータからの電力を回収する、ブランチ接続を備えることができる。この目的のために、LCフィルタ 5 0 6の前段に配置されたダイオードブリッジ 5 0 5を備え、これによって、航空機の電力供給バスPW1に戻るアクチュエータからの電力を阻止することができる。この電力は、このようにして、破線で示すDC/DCコンバータ 5 0 7に導かれ、DC/DCコンバータ 5 0 7は、回収された電力の電圧を調整する。調整された電圧の、この電力は、電力貯蔵要素 5 0 8、すなわちキャパシタに蓄えられる。放熱要素 5 0 9が電力貯蔵要素に接続されており、アクチュエータから戻ってくる過剰な電力を放散する。

30

【 0 0 2 8 】

変形として、この電力を放散する代わりに、この電力を、航空機の電力供給バスに再注入することができ、航空機の別の電力消費に利用することができる。また、この電力をこのDCネットワークに接続されたアクチュエータに再注入することも可能であり、これによって、航空機の電力供給バスへの要求電力を低減することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、上述の実施形態に限定するものではなく、請求項で定義する範囲内の全ての変形をカバーするものである。

40

【 0 0 3 0 】

特に、着陸装置に関する電力供給アクチュエータについて説明したが、本発明の範囲内で、例えば昇降装置のアクチュエータや、仕切りのドアのアクチュエータ等の、他の運動要素に関係するアクチュエータの電力供給アーキテクチャーを備えることが可能である。

【 0 0 3 1 】

以上では、各DCネットワークが航空機のAC電力供給バスと関連する、2つのDCネットワークを有する、電力供給アーキテクチャーについて記載したが、1つのDCネットワークを、複数の電力供給バスや、他の電源、例えばバッテリー等と関連付けることも可能である。

【 符号の説明 】

50

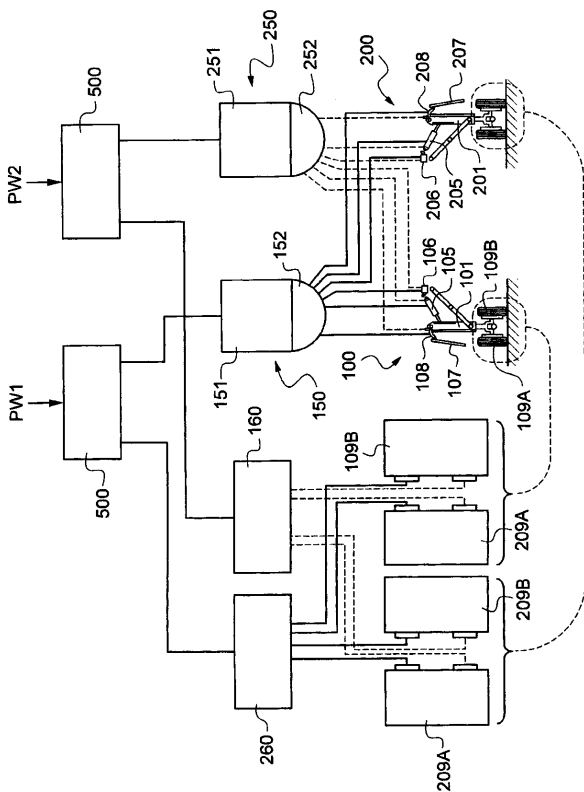
## 【 0 0 3 2 】

- 1 0 0、2 0 0      着陸装置
- 1 0 1、2 0 1      着陸装置本体
- 1 0 5、1 0 6、1 0 8      電気機械式アクチュエータ
- 2 0 5、2 0 6、2 0 8      電気機械式アクチュエータ
- 1 0 9 A、1 0 9 B      車輪
- 2 0 9 A、2 0 9 B      車輪
- 1 5 0、2 5 0      電力供給要素
- 1 5 1、2 5 1      インバータ
- 1 5 2、2 5 2      スイッチ
- 1 6 0、2 6 0      ブレーキコントローラ
- 5 0 0      D C ネットワーク
- 5 0 4      電気絶縁手段 (トランス)
- 5 0 8      電力を貯蔵する手段
- P W 1、P W 2      電力供給バス

10

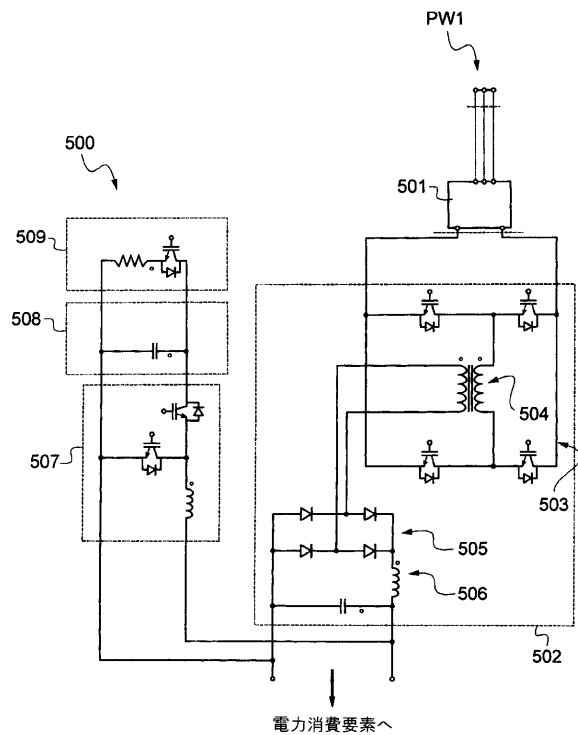
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2



---

フロントページの続き

(74)代理人 100123582

弁理士 三橋 真二

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(72)発明者 フロラン ニエリシュ

フランス国, 9 2 2 5 0 ラ ガレンヌ - コロンブ, リュ ドゥ プレザンス 1 2

(72)発明者 フランソワ - ノエル レイナール

フランス国, 9 5 1 6 0 モンモランシー, リュ ドゥ ラ レプブリック 8 3

F ターム(参考) 5H006 AA05 BB01 BB05 CB01 CB08 CB09 CC04 DA04 DC05 HA09

HA83