

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5047683号  
(P5047683)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.		F I			
H O 2 J	9/06	(2006.01)	H O 2 J	9/06	5 0 4 C
H O 2 J	3/38	(2006.01)	H O 2 J	3/38	C
F O 2 C	7/00	(2006.01)	F O 2 C	7/00	A
F O 2 C	7/32	(2006.01)	F O 2 C	7/32	

請求項の数 8 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-121440 (P2007-121440)	(73) 特許権者	502150878
(22) 出願日	平成19年5月2日(2007.5.2)		イスパノ・シユイザ
(65) 公開番号	特開2007-306786 (P2007-306786A)		フランス国、エフー92707・コロンブ
(43) 公開日	平成19年11月22日(2007.11.22)		・セデツクス、プールパール・ルイ・スギ
審査請求日	平成21年12月11日(2009.12.11)		ユアン、18
(31) 優先権主張番号	0651637	(74) 代理人	100062007
(32) 優先日	平成18年5月5日(2006.5.5)		弁理士 川口 義雄
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100114188
			弁理士 小野 誠
		(74) 代理人	100140523
			弁理士 渡邊 千尋
		(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空エンジンまたはその環境の電気機器に電力供給しかつそれを制御するためのシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

航空エンジンまたはその環境の電気機器に電力供給しかつそれを制御するためのシステムであって、

少なくとも1つの直流電圧電源母線(40、40')と、

電源母線に接続された少なくとも1組の電源モジュール(50、50'または50")を含み、前記組が、各々の電気機器群(60、60'または60")に関連しており、組のモジュール(52、52'または52")の数が、少なくとも1つの非常用モジュール(52s、52aまたは52b)を設けるために、群の電気機器(62、62'または62")を作動させるのに必要な最小数よりも多く、各モジュールが、モジュールからの出力線に電源母線の直流電圧から導出された交流電圧を供給するための電圧コンバータ(53)を含み、前記システムはまた、

モジュール組のモジュールの出力線と機器群の機器との間に挿入されたセレクト回路(70、70'または70")と、

モジュールおよびセレクト回路を制御して、機器群の各機器を、モジュールのうち少なくとも1つに接続することによって作動させるとともに、他のモジュールのうち1つに故障が検出された場合に非常用モジュールを使用するようにするための制御装置とを含み、

制御装置が、中央制御ユニット(80)と様々なモジュールに各々組み込まれたプロセッサユニット(55)とを含み、モジュールによって電力供給される電気機器への前記モ

ジュールによる交流電圧の供給を、中央制御ユニットによって伝送された情報に応じて制御し、

非常用モジュールまたは各非常用モジュール（52s、52aまたは52b）が、中央制御ユニット（80）が非常用モジュールのプロセッサユニット内のアプリケーションプログラムを変更することによって接続され得る機器のうちのいずれかに適合するように設定可能である、システム。

【請求項2】

中央制御ユニット（80）によって伝送された制御情報が、モジュールのプロセッサユニット（55）が接続されている母線（82）によって伝達される、請求項1に記載のシステム。

10

【請求項3】

制御装置が、様々なモジュール（52）に接続された中央制御ユニット（80）を含み、モジュールが中央制御ユニットから受け取った情報に応じて接続された電気機器に、ジュールによって交流電圧が供給される、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

中央制御ユニット（80）が、機器群の機器（62、62'、62"）に関連するセンサ（66、66'、66"）に接続され、モジュールが接続されている機器に関連する少なくとも1つのセンサから受け取った情報に応じてかつ/またはエンジンの電子制御ユニット（ECU）から受け取った情報に応じて、モジュールによる交流電圧の供給を制御する、請求項1から3のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項5】

非常用モジュール（52s）からの出力線が、セレクト回路（70）のセクタユニット（73）に接続され、セクタユニットが、非常用モジュールからの出力線がどの機器にも接続されていない、非活動状態である第1の状態と、非常用モジュールからの出力線が機器群の複数の機器（62）から選択された1つの機器に各々において接続されている、活動状態である他の状態とを有する、請求項1から4のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項6】

セクタユニット（73）により、非常用モジュール（52s）が機器群の機器（62）のうちのいずれか1つに接続されることが可能になる、請求項5に記載のシステム。

30

【請求項7】

非常用モジュール（52aまたは52b）からの出力線が、セレクト回路（70）のセクタユニット（74aまたは74b）に接続され、セクタユニットが、活動状態でありかつ非常用モジュールからの出力線が他のモジュールの出力線と並列に第1の機器（62a）に接続されている第1の状態と、活動状態でありかつ非常用モジュールからの出力線が第1の機器以外の機器に接続されている少なくとも1つの第2の状態とを有する、請求項1から4のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項8】

セレクト回路（70）が、モジュールの出力線が同時に作動する必要のない複数の機器（62a、62b）のうちの1つに選択的に接続されることを可能にする少なくとも1つのセクタユニット（75）を含む、請求項1から7のいずれか一項に記載のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空エンジンおよび/またはその環境の電気機器に電力供給しかつそれを制御することに関する。

【背景技術】

【0002】

本発明の適用分野は、より詳細には、航空エンジン、特にガスタービンエンジンの分野である。それにかかわらず、本発明は、ヘリコプタエンジンにも適用可能である。

50

## 【 0 0 0 3 】

「航空エンジンまたはその環境の電気機器」という用語は、本明細書では、エンジンの実際の動作に有用な電気機器だけでなく、例えば除氷電気回路や防氷電気回路などの、エンジンポッドに関連する電気機器、ガスタービン飛行機エンジンの逆推力装置 ( t h r u s t r e v e r s e r ) 用の電気機械アクチュエータ、あるいは、例えば飛行機の翼の電気除氷回路や電気防氷回路などの、エンジンを保持する翼に関連する機器もカバーするように使用される。

## 【 0 0 0 4 】

ガスタービン飛行機エンジンから電気を生成しかつ分配するための従来のレイアウトが、図 1 に示されている。

10

## 【 0 0 0 5 】

2つの発電機 1、1' (あるいは、冗長目的のためにまたは当該の用途に応じて電力の発生を最適化するために3つ以上の発電機) が、エンジンのタービン軸に機械的に連結されたアクセサリギアボックス ( A G B ) に搭載されている。発電機は、通常、励磁機に関連しておりかつエンジン速度の関数として変化する周波数の交流電圧を供給する同期発電機を含む始動機 / 発電機 ( S / G s ) であり、励磁機および同期発電機を含むアセンブリが、タービンを始動させるときに同期電動機モードで動作するように制御される。

## 【 0 0 0 6 】

発電機 1、1' によって供給された交流電圧は、ライン 2、2' によって、「オンボードネットワーク」と呼ばれる、飛行機に搭載された配電回路網 3 に伝えられる。ライン 2、2' に接続されたオンボードネットワークの回路 4 は、典型的には 1 1 5 ボルト A C ( V a c ) または 2 3 0 V a c の調整された交流電圧を 1 つまたは複数の配電母線に供給する。回路 4 はまた、調整された直流 ( D C ) 電圧、典型的には 2 7 0 V d c または  $\pm 2 7 0 V d c$  を 1 つまたは複数の母線に供給する電圧コンバータ 5 にも電力供給する。回路 4 および 5 によって供給された電圧は、飛行機に搭載された、主として胴体部内の様々な電気負荷に供給される。

20

## 【 0 0 0 7 】

エンジンにおいては、電子式エンジン制御ユニット 6 ( E C U ) が、アクセサリギアボックス ( A G B ) に搭載された永久磁石交流発電機 ( P M A ) などの発電機 7 によって電力供給される。E C U はまた、P M A が所要の電力を供給することができるほどエンジン速度が十分に速くはない間にあるいは P M A が故障した場合に適切に電力供給されるように、母線 4、5 の一方、例えば安定化交流電圧母線 4 にも接続されている。E C U は、受け取った電気を使用して、その構成要素が、プローブまたはセンサ、アクチュエータ、あるいはサーボ弁などの、限定された電力量を必要とするエンジンの様々な要素を作動させかつ励磁できるようにする。

30

## 【 0 0 0 8 】

現在、航空エンジンまたはその環境にある様々な機器を作動させるために、油圧動力がますます電力に置き換わる傾向にある。したがって、ある飛行機には、電気で作動する逆推力装置が取り付けられており、したがって、電源ライン 8 が、飛行機のオンボードネットワーク 3 とこのような電気式逆推力装置 9 を接続していなければならない。そのようなラインは、エンジンポッドとエンジンを保持する翼の除氷回路 1 2、1 3 に電力供給するためのライン 1 0、1 1 などの、静止機器に電力供給するために必要なラインに追加される。

40

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

簡素かつ安全であるとともに、エンジンおよびその環境の電気機器の量が増加しても、飛行機のオンボードネットワークと関連する電気機器との間の接続部を増加させることなく作動できるようにするシステムが必要である。

## 【 課題を解決するための手段 】

50

## 【 0 0 1 0 】

この目的のために、本発明は、航空エンジンおよび/またはその環境の電気機器に電力供給しかつそれを制御するシステムを提供し、システムは、

少なくとも1つの直流電圧電源母線と、

電源母線に並列接続された少なくとも1組の電源モジュールであって、上記組が、各々の電気機器群に関連しており、組のモジュールの数が、少なくとも1つの非常用モジュールを設けるために、群の電気機器を作動させるのに必要な最小数よりも多く、各モジュールが、モジュールからの出力線に電源母線の直流電圧から導出された交流電圧を供給するための電圧コンバータを含む、少なくとも1組の電源モジュールと、

モジュール組のモジュールの出力線と機器群の機器との間に挿入されたセクタ回路と

10

、モジュールおよびセクタ回路を制御して、機器群の各機器を、モジュールのうちの少なくとも1つに接続することによって作動させるとともに、非常用モジュールを、他のモジュールのうちの1つに故障が検出された場合に使用するようにするための構成とを含む。

## 【 0 0 1 1 】

一実施形態では、制御装置は、中央制御ユニットと様々なモジュールに各々組み込まれたプロセッサユニットとを含み、モジュールによって電力供給される電気機器への上記モジュールによる交流電圧の供給を、中央制御ユニットによって伝送された情報に応じて制御する。中央制御ユニットによって伝送された制御情報は、モジュールのプロセッサユニットが接続されている母線によって伝達され得る。非常用モジュールまたは各非常用モジュールは、中央制御ユニットが非常用モジュールのプロセッサユニット内のアプリケーションプログラムを変更するによって接続され得る機器のうちのいずれかに適合するように設定可能とすることができる。

20

## 【 0 0 1 2 】

他の実施形態では、制御装置は、様々なモジュールに接続された中央制御ユニットを含み、モジュールが中央制御ユニットから受け取った情報に応じて接続された電気機器に、モジュールによって交流電圧が供給される。

## 【 0 0 1 3 】

システムの一特徴によれば、中央制御ユニットは、機器群の機器に関連するセンサに接続されていて、モジュールが接続されている機器に関連する少なくとも1つのセンサから受け取った情報に応じてかつ/またはエンジンの電子制御ユニットから受け取った情報に応じてモジュールによる交流電圧の供給を制御する。

30

## 【 0 0 1 4 】

第1の変形実施形態では、非常用モジュールからの出力線は、セクタ回路のセクタユニットに接続され、セクタユニットは、非常用モジュールからの出力線がどの機器にも接続されていない、非活動状態である第1の状態と、非常用モジュールからの出力線が各々の状態で機器群の複数の機器から選択された1つの機器に接続されている、活動状態である他の状態とを有する。セクタユニットにより、非常用モジュールが機器群の機器のうちのいずれか1つに接続されることが可能になり得る。

40

## 【 0 0 1 5 】

第2の変形実施形態では、非常用モジュールからの出力線は、セクタ回路のセクタユニットに接続され、セクタユニットは、活動状態でありかつ非常用モジュールからの出力線が他のモジュールの出力線と並列に第1の機器に接続されている第1の状態と、活動状態でありかつ非常用モジュールからの出力線が第1の機器以外の機器に接続されている少なくとも1つの第2の状態とを有する。

## 【 0 0 1 6 】

他の変形実施形態では、セクタ回路は、モジュールの出力線が同時に作動する必要のない複数の機器のうちの1つに選択的に接続されることを可能にする少なくとも1つのセクタユニットを含む。

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明は、非限定的に示すことによって与えられる以下の記述を、添付図面を参照しながら読むことにより、よりよく理解することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 8 】

図 2 は、航空エンジンおよびその環境、特にガスタービン飛行機エンジンの電気機器に電力供給しかつそれを制御するための回路の全体的なレイアウトを示す。

## 【 0 0 1 9 】

従来の方式では、図 2 の回路は、エンジンのタービン軸に機械的に連結されている A G B に搭載された S / G s などの 1 つまたは 2 つの発電機 2 0、2 0' ( 2 1 に示されている ) を含む。S / G s 2 0 および 2 0' によって供給された交流電圧は、ライン 2 2 および 2 2' によって、飛行機に搭載された配電回路網 2 3 すなわちオンボードネットワークに伝えられる。オンボードネットワークの回路 2 4 は、1 つまたは複数の配電母線に、典型的には 1 1 5 V a c または 2 3 0 V a c の安定化交流電圧を、タービン軸の回転速度の関数として変化する周波数で供給する。回路 2 4 はまた、1 つまたは複数の母線に、安定化直流電圧、典型的には 2 7 0 V d c または  $\pm 2 7 0 V d c$  を供給する電圧コンバータ回路 2 5 にも電力供給する。回路 2 4 および 2 5 によって生成された電圧は、飛行機の胴体部内の様々な負荷に電力供給する。

## 【 0 0 2 0 】

エンジン ( 2 6 で示されている ) においては、発電機 2 0、2 0' とは異なる、A G B 2 1 に搭載された発電機 G E N 2 7、2 7' ( 例えば、P M A など ) が、エンジンの電子制御ユニット ( E C U ) 2 8 と、エンジンに組み込まれた配電回路網の一部を形成する安定した電源回路 3 0 とに交流電圧を供給する。E C U 2 8 および電源回路 3 0 は、ライン 2 9 によって交流回路 2 4 にも接続されており、それにより、エンジン速度が発電機 2 7、2 7' によって十分な電力が供給されるようにするのに十分でない間は適切に給電されることが可能となる。

## 【 0 0 2 1 】

電源回路 3 0 は、必ずしも調整されないが、その公称範囲内にオンボードネットワークの直流電圧、例えば 2 7 0 V d c または  $\pm 2 7 0 V d c$  を含む直流電圧を供給する。この直流電圧は、エンジンおよび / またはその環境の電気機器に電力供給しかつそれを制御するためのシステムに電力供給する、母線 H V D C 4 0、4 0' などの 2 つの直流配電母線に供給される。電源および制御システムは、示されている例では、電気機器 6 2、6 2'、6 2" の各々の群 6 0、6 0'、6 0" に各々のセレクト回路 7 0、7 0'、7 0" によって関連付けられた複数の組 5 0、5 0'、5 0" に細分された電源モジュールを含む。

## 【 0 0 2 2 】

電気機器は、具体的にはポンプ用電動機と、飛行機エンジンの可変形状部分または逆推力装置用の、あるいは電気で作動するインスペクションハッチ用のアクチュエータと、除氷または防氷用抵抗回路とを含み、そのような全ての機器が、飛行機エンジンおよびその環境 ( エンジンポッド、エンジン支持システム、および隣接する翼 ) の一部を形成する。

## 【 0 0 2 3 】

組 5 0、5 0'、5 0" の電源モジュール 5 2、5 2' および 5 2" と、セレクト回路 7 0、7 0'、7 0" は、中央制御ユニット 8 0 を含む制御装置によって制御される。中央制御ユニット 8 0 は、ラインの組 6 4、6 4'、6 4" によって、群 6 0、6 0'、6 0" 内の電気機器のうちの少なくともいくつかに関連するセンサ 6 6、6 6'、6 6" に接続され、E C U 2 8 にも接続される。中央制御ユニット 8 0 の構成要素は、E C U 2 8 の構成要素と同じように電力供給される。電源モジュール 5 2、5 2'、5 2" は、電源モジュールが並列接続されている母線 4 0、4 0' によって供給された直流電圧から得られた交流電圧を群 6 0、6 0'、6 0" の機器 6 2、6 2'、6 2" に供給するためのインバータを含む。中央制御ユニット 8 0 は、モジュール 5 2、5 2'、5 2" およびセレ

10

20

30

40

50

クタ回路70、70'、70"を制御して、機器62、62'、62"の各々を、ECU28および/または機器に関連するセンサによって受け取られた情報に応じて作動させる。「作動(activating)」という用語は、本明細書では、機器に対して用いられ、具体的には、電動機が駆動されること、電気式または電気機械式アクチュエータが動き始めること、あるいは、実際に抵抗ヒータ回路が電力供給されることを示す。

#### 【0024】

各組の電源モジュールは類似しており、電源モジュールのインバータのサイズを最適化するために、モジュールは種々の組に細分され、機器は電源要件に応じて種々の群に分類される。モジュール組の数および機器群の数は、説明される例では3つである。当然ながら、その数は、3つ以外でもよく、インバータが全ての機器に電力供給することができれば、1つでもよい。下記に詳細に説明するように、モジュールの各組は、冗長目的で少なくとも1つの非常用モジュール含む。セクタ回路70、70'、70"は、群の各機器を、上記群に対応する組のモジュールに、必要な場合には非常用モジュールにも接続させるように制御される。

10

#### 【0025】

図3は、安定した電源回路30をより詳細に示す。交流/直流コンバータ回路31は、その入力線が、ライン29に接続された回路30の第1の入力線にスイッチ32によって接続される。2つの他の交流/直流コンバータ回路35、35'は、それらの入力線が各々回路30の第2および第3の入力線に接続されていて、発電機27および27'から各々の交流電圧を受け取る。コンバータ35、35'からの出力線は各々、例えば母線40および40'に各々電力供給するHVDC(高電圧直流)タイプの直流母線回路37、37'に、スイッチ36、36'によって接続される。コンバータ31からの出力線もまた、回路37、37'に各々のスイッチ33、33'によって接続される。

20

#### 【0026】

スイッチ32、33、33'、36、36'によって形成されたセクタ回路は、発電機27、27'からの出力線で検出された電圧レベルに応じて、ECU38によって制御される。発電機が十分な電力を供給しているときは、スイッチ36、36'は閉じられ、スイッチ32、33および33'は開放される。母線40、40'において使用可能な電気は各々、発電機27、27'によって供給された電気から取り出される。航空機エンジンが低速で動作している間あるいは故障した場合に、発電機27、27'の一方および/または他方が十分な電力を供給していないとき、スイッチ36および/またはスイッチ36'はECU28の制御下で開放され、同時にスイッチ32およびスイッチ33および/またはスイッチ33'は閉じられる。次いで、母線40、40'において使用可能な電気は、発電機27、27'の一方とライン29によって供給された電気から取り出されるか、あるいはライン29によって供給された電気から単独で取り出される。したがって、電源回路30は、エンジンに安定した電源ノードをもたらす。母線40、40'は、電気機器62、62'、62"を作動させるために、モジュールの組50、50'、50"に電力供給し、中央制御ユニット80にも電力供給する。それにかかわらず、発電機27、27'の出力線から1つまたは複数の電気機器に、例えば、発電機27、27'の出力線に各々のスイッチ38、38'によって順に接続されたライン39に接続された、エンジンポッドまたは翼を防氷するための回路に、直接電力供給することが可能である。スイッチ38、38'は、要件に応じてライン39に電力供給するために、ECU28によって制御される。

30

40

#### 【0027】

別々に電力供給される2つの母線40、40'を使用することにより、一方の母線またはその電源の故障を軽減するとともに、分散した直流電力を共用することが可能になる。

#### 【0028】

2つの発電機27、27'の使用は、オンボードネットワークとの接続29によって強固にされた電源を保護しながら一方の発電機の故障を軽減するとともに、供給された電力を共用する働きをする。それにかかわらず、両母線40、40'に並行して電力供給する

50

単一の発電機の使用も想定され得る。2つの発電機から並行してまたは単一の発電機から電力供給され、また必要に応じてオンボードネットワークから電力供給されるただ1つの電源母線を有することを想定することもできる。

【0029】

さらに、安定した電源回路によって受け取られるオンボードネットワークの電圧は、直流電圧でもよい。その場合は、この電圧の回路30における交流/直流変換はもはや必要なく、したがって、コンバータ31は、削除されてもよく、あるいは必要に応じて直流/直流コンバータで置き換えられてもよい。

【0030】

図4は、電気機器62、62'、62"を作動させかつそれに直流電源母線40、40'から電力供給するための回路をより詳細に示す。

10

【0031】

電気機器は、具体的には、

コンプレッサ用のバリアブルブリード弁(variable bleed valve)(VBV)、コンプレッサのステータ段の可変ステータベン(VSV)を設定するための部材、フライトの特定段階時、特に離陸時に作動する、コンプレッサの過渡ブリード弁(transient bleed valve)(TBV)、実際には低圧タービンアクティブクリアランスコントロール(LPTACC)または高圧タービンアクティブクリアランスコントロール(HPTACC)用のタービンロータブレードの先端の隙間(ブレード先端とタービンケーシングとの隙間)を変化させるための部材などの、ガスタービンエンジンの可変形状部分用のアクチュエータと、

20

高圧燃料ポンプモータ、低圧燃料ポンプモータ、および流量制御弁などの燃料供給回路部材と、

供給ポンプモータ、空気/潤滑油分離器(ブリーザ)、環油ポンプ(scavenger pump)(SCAV)などの潤滑回路部材と、

電気式逆推力装置作動システム(ETRAS)、インスペクションハッチまたはメンテナンスハッチ用の電気機械式アクチュエータなどの、エンジンポッド内の電気負荷とを含むことができる。

【0032】

いくつかの機器は、他よりも低いレベルの電力を必要とする。上述のように、機器は、電源要件に応じて複数の群に細分され得る。現今説明している例では、機器は、3つの異なる電力レベルに対応する3つの機器群60、60'、60"に細分される。

30

群60: VBV、VSV、TBV、LPTACC、HPTACC可変形状ユニット、潤滑回路の供給または回収ポンプ、ポッド内の検査用またはメンテナンス用ハッチのアクチュエータなどの機器62用の低電力。

群60': 燃料流量制御弁アクチュエータ、空気/潤滑油分離器などの機器62'用の中電力。

群60": 燃料回路の高圧または低圧ポンプモータ、逆推力装置アクチュエータ、ポッドを除氷または防氷するための回路などの機器62"用の高電力。

【0033】

例えば状態センサ、位置センサ(例えばストローク終端センサ)、流量センサ、温度センサなどのセンサ66、66'、66"は、機器のうちの少なくともいくつかに関連し、ライン64、64'、64"によって中央制御ユニット80に接続される。

40

【0034】

図4および図5の実施形態では、モジュールの組50、50'、50"の各モジュール52、52'、52"、例えばモジュール52(図5)は、モジュールの出力端子54に交流電圧を供給するために、母線40、40'に接続されたインバータ53を含み、インバータは、所望の電力レベルを供給するようになされている。モジュール52は、母線40、40'によって電力供給されかつ母線82によって中央制御ユニット80に接続されているプロセッサユニット55をさらに含む。プロセッサユニット55は、インバータ5

50

3の動作を制御するものであり、インバータの動作をサーボ制御するために、インバータ53からの出力線に接続されている。

【0035】

プロセッサユニット55は、インバータ53の動作を制御して、インバータが中央制御ユニット80から受け取った制御情報に応じてセクタ回路70によって接続された機器を作動させる。制御情報は、作動すべき機器に関連する1つまたは複数のセンサおよび/またはECU28から受け取った情報に基づいて生成される。

【0036】

中央制御ユニット80はまた、インバータ53の適切な動作に関するプロセッサユニット55からの情報も受け取り、したがって、故障が検出された場合、セクタ回路70は、下記のように、作動させる機器を、組50の一部を形成する予備モジュールまたは非常用モジュールに接続させるように制御される。

【0037】

一変形形態では、センサおよびECU28から受け取った情報を、母線82を通じて伝達することが可能であり、プロセッサユニット55は、上記情報に応じてインバータ53の動作を制御し、それによって関連電気機器をセクタ回路70によって作動させるようにプログラムされる。そのような状況の下では、モジュール62が故障した場合、組60の非常用モジュールは、中央制御ユニット80が、非常用モジュールが接続されるべき機器に対応するアプリケーションプログラムをそれにダウンロードすることによって設定されることができ、回路70は、当該の機器と故障したモジュールとの間の接続を遮断するとともに上記機器と非常用モジュールとの間の接続を行うように制御される。

【0038】

中央制御ユニット80がECU28に組み込まれてもよいことが指摘されるべきである。

【0039】

図6は、モジュール52、52'、52"、例えばモジュール52が本質的にインバータ53を含む一変形実施形態を示しており、インバータ53は、中央制御ユニットから専用リンクを通じて制御され、インバータからの出力電圧に関する情報を中央制御ユニットに別の専用リンクを通じて供給する。

【0040】

図7は、セクタ回路70によって機器群60に関連付けられているモジュールの組50、50'、50"、例えば、組50の一実施形態を示す。組50は、他のモジュールと類似の少なくとも1つの非常用モジュール52sを設けるために、対応する群60内の機器62の数よりも大きい数のモジュール52を含む。示されている例では、図面を簡単にするために、3つの機器だけの群が示されており、モジュールの数は4つである。組50内のモジュールの総数に応じて、2つ以上の非常用モジュールを設けることが可能である。

【0041】

通常運転では、機器62は、回路70のスイッチ72によって各々のモジュール52に接続されており、スイッチはこの場合閉じられている。非常用モジュール52sは、回路70のセクタ73に接続されており、それによって機器62のうちのいずれか1つに接続され得る。スイッチ72およびセクタ73は、専用制御ラインを通じて中央制御ユニット80によって制御される。

【0042】

モジュール52のうちの1つにおいて故障が検出された場合、非常用モジュール52sが作動し、中央ユニット80は、最初に、故障したモジュールを関連する機器62に接続しているスイッチ72を開放し、次に、その機器をセクタ73によって非常用モジュール52sに接続させるように働く。

【0043】

図8は、セクタ回路70によって機器群60に関連付けられているモジュールの組5

10

20

30

40

50

0、50'、50"、例えば組50の他の実施形態を示す。組50は、対応する群内の機器62の数よりも大きい数のモジュール52を含み、通常運転では機器のうちの1つ62aが、2つのモジュール52a、52bによってセレクタ回路70のセレクタ74a、74bを介して並列に電力供給される。他の機器は、他の各々のモジュールにスイッチ72によって接続される。スイッチ72およびセレクタ74a、74bは、専用ラインを用いて制御ユニット80によって制御される。必要に応じて、セレクタ74a、74bにより、モジュール52aまたはモジュール52bが機器62a以外の機器に接続されることが可能になり、それによって各モジュール52a、52bが非常用モジュールとして働くことが可能になる。

【0044】

モジュール52a、52b以外のモジュール52において故障が検出された場合、中央ユニット80は、セレクタ74aまたは74bに、モジュール52aまたは52bと故障したモジュールに関連する機器とを接続させるとともに、故障したモジュールと関連する機器とを接続しているスイッチ72を開放させる。モジュール52a、52bの一方において故障が検出された場合、中央ユニット80は、関連するセレクタ74aまたは74bに、故障したモジュールからの出力線を切り離させる。

【0045】

したがって、緊急モードでは、機器62aは、モジュール52a、52bの一方だけによって電力供給される。したがって、本実施形態は、機器62aが低下した電力で供給されている状態で運転の低下モードが可能である場合に想定され得る。

【0046】

図9は、セレクタ回路70によって機器群60に関連付けられているモジュールの組50、50'、50"、例えば組50の他の実施形態を示す。本実施形態は、2つの機器62a、62bが、決して同時に作動することがなく、かつセレクタ75によって単一の電源モジュールに接続され得る場合に適している。本実施形態は、例えば逆推力装置のアクチュエータやインスペクションハッチおよびメンテナンスハッチ用アクチュエータに適用することができる。

【0047】

図9の実施形態では、モジュール52の数は、非常用モジュール52sを有しながらも、機器62の数と同じかまたはそれ未満とすることができる。したがって、非常用モジュール以外のモジュール52のうちの1つは、通常はスイッチ72によってセレクタ75に接続され、非常用モジュール以外のその他のモジュール52は、各々のスイッチ72によって他の機器62に接続される。非常用モジュール52sは、それがセレクタ75または機器62a、62b以外の機器62に接続されることが可能になるように、セレクタ76に接続される。スイッチ72およびセレクタ75、76は、専用制御ラインを介して中央制御ユニット80によって制御される。

【0048】

モジュール52のうちの1つにおいて故障が検出された場合、中央ユニット80は、非常用モジュール52sを作動させ、故障したモジュールに関連するスイッチ72を開放し、かつ、セレクタ76に、非常用モジュールとセレクタ75または非常用モジュールに関連する機器62とを接続させる。

【0049】

したがって、任意の1つの群内の機器の作動を確実にすることにより、2つの電源モジュールが冗長目的で各機器に関連付けられるようにする必要がないため、機器群の安定した作動は、必要なモジュールの数を限定しながら、類似の電源モジュールの組で構成された供給源を共用することによって実現される。

【0050】

上述の実施形態では、電源モジュールは、動作中、各々の機器に関連し、非常用モジュールまたは各非常用モジュールだけが、別の機器に関連することができる。特定のモジュールが個別化されることなく、各電源モジュールが、いくつかの機器のうちの1つに関連

10

20

30

40

50

するのに適していると、より高度のモジュール性を想定することが可能である。次に、モジュールの機器への割当ては、中央制御ユニットにより、セレクト回路に作用しかつ電源モジュールに特別な機能を割り当てることによって、例えば既述のようにモジュールのプロセッサユニットにアプリケーションプログラムをダウンロードすることによって制御される。

【0051】

上記説明は、母線40、40'に直流を供給するための、エンジンに関連する電源回路30の一実施形態に関するが、これらの母線にオンボードネットワークの安定化電圧から直接電力供給することを想定することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】航空機において電力を生成し分配するための知られているレイアウトを極めて概略的に示す図である。

【図2】航空エンジンおよびその環境の機器に電力供給しかつそれを制御するための回路を極めて概略的に示す全体図である。

【図3】図2の回路の一部を形成する電圧電源回路をより詳細に示す図である。

【図4】本発明の一実施形態による、図2の回路の一部を形成する、電気機器を作動させるためのシステムをより詳細に示す図である。

【図5】図4のシステムの一実施形態における電源モジュールを概略的に示す図である。

【図6】図4のシステムの電源モジュールのもう1つの実施形態を概略的に示す図である

【図7】図4に示されているようなシステムにおける、電源モジュールの組と電気機器群とを関連付けるための様々な構成を示す図である。

【図8】図4に示されているようなシステムにおける、電源モジュールの組と電気機器群とを関連付けるための様々な構成を示す図である。

【図9】図4に示されているようなシステムにおける、電源モジュールの組と電気機器群とを関連付けるための様々な構成を示す図である。

【符号の説明】

【0053】

- 1、1'、7、20、20'、27、27' 発電機
- 2、2'、10、11、22、22'、29、39、72、73 ライン
- 3、23 配電回路網
- 4、40、40'、82 母線
- 5 電圧コンバータ
- 6 電子式エンジン制御ユニット
- 8 電源ライン
- 9 電気式逆推力装置
- 12、13 除氷回路
- 21 アクセサリギアボックス
- 24 交流回路
- 25 電圧コンバータ回路
- 26 エンジン
- 28 電子制御ユニット
- 30 電源回路
- 31、35、35' 交流/直流コンバータ回路
- 32、33、33'、36、36'、38、38' スイッチ
- 37、37' 直流母線回路
- 50、50'、50" 組
- 52、52'、52" 電源モジュール
- 52a、52b、52s 非常用モジュール

10

20

30

40

50

- 53 インバータ
- 54 出力端子
- 55 プロセッサユニット
- 60、60'、60" 群
- 62a、62b 機器
- 64、64'、64" ラインの組
- 66、66'、66" センサ
- 70、70'、70" セレクタ回路
- 74a、74b、75、76 セレクタ
- 80 中央制御ユニット

【図1】

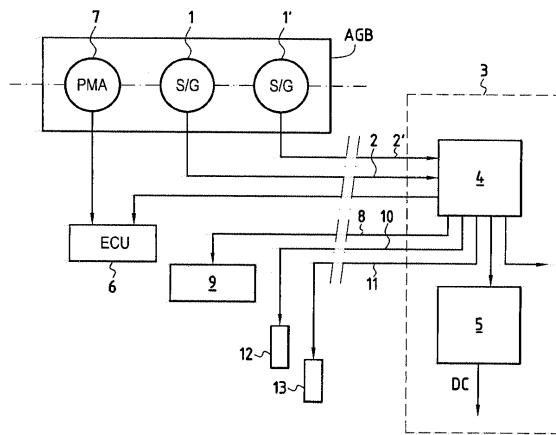


FIG.1

【図2】

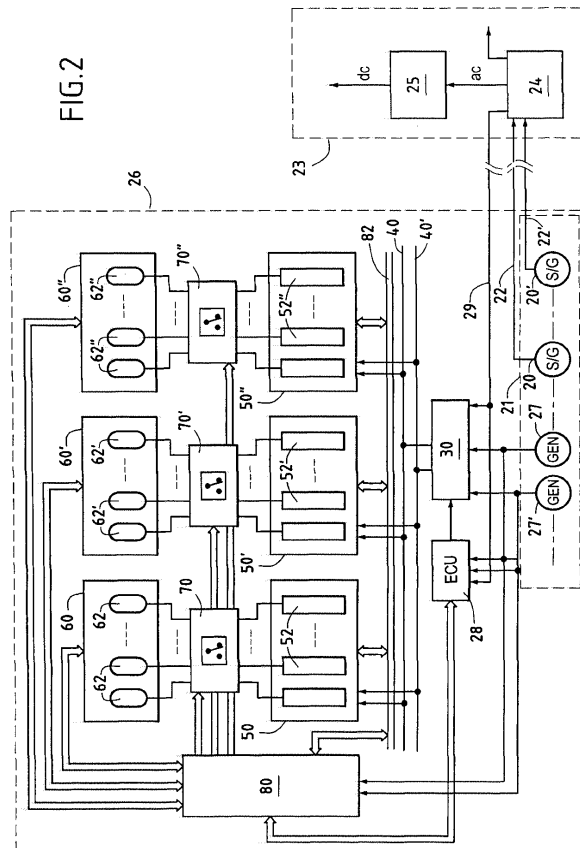


FIG.2

【 図 3 】

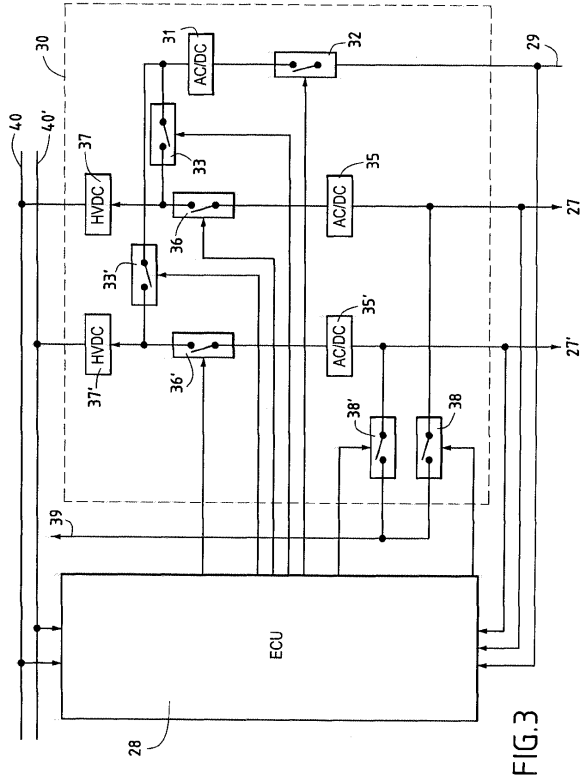


FIG.3

【 図 4 】

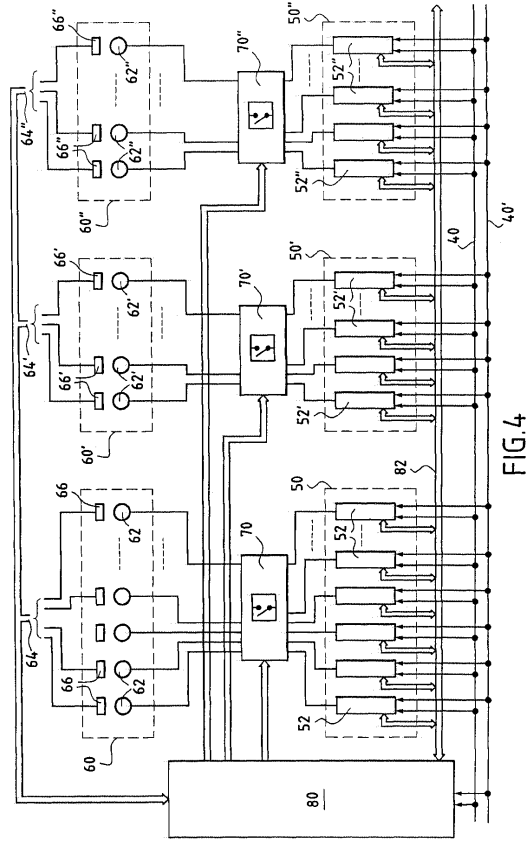


FIG.4

【 図 5 】

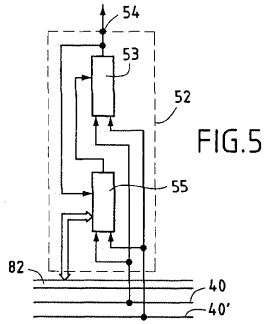


FIG.5

【 図 7 】

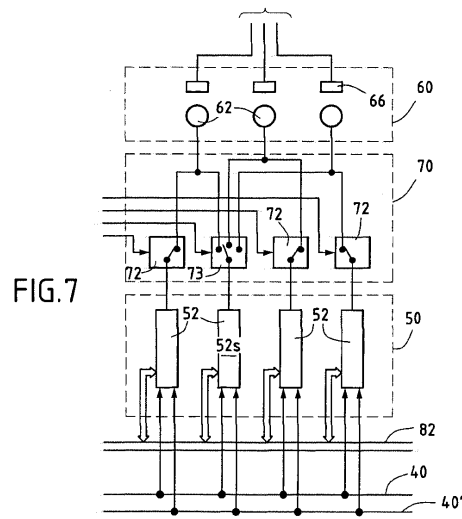


FIG.7

【 図 6 】

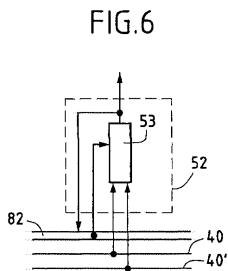


FIG.6

【 図 8 】

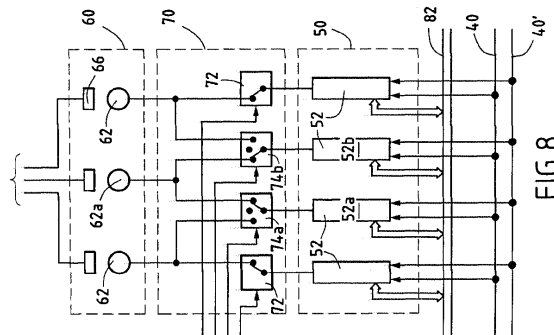


FIG.8

【 図 9 】

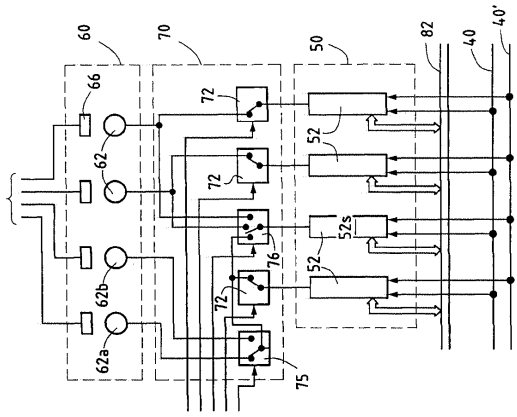


FIG.9

---

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 セルジユ・ブランジエ

フランス国、9 4 5 5 0 ・シエビリー・ラリユー、リユ・アルベール・チュレ・7

審査官 宮本 秀一

(56)参考文献 特開平08 - 111939 (JP, A)

特開2002 - 272016 (JP, A)

特開昭61 - 081132 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 1/00 - 9/58、

F23R 3/00 - 7/00、

H02J 1/00 - 5/00、 9/00 - 11/00