

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6578395号
(P6578395)

(45) 発行日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日 (2019.8.30)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 2 J	9/06	(2006.01)	HO 2 J	9/06	1 1 0
HO 2 J	9/08	(2006.01)	HO 2 J	9/08	
			HO 2 J	9/06	1 2 0

請求項の数 15 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-34432 (P2018-34432)	(73) 特許権者	510211826
(22) 出願日	平成30年2月28日 (2018.2.28)		アイネット・レジストリー、エルエルシー
(62) 分割の表示	特願2015-528507 (P2015-528507) の分割		A i N E T R e g i s t r y , L L C
原出願日	平成25年8月7日 (2013.8.7)		アメリカ合衆国 メリーランド州 207
(65) 公開番号	特開2018-130019 (P2018-130019A)		05、ベルツビル、モントゴメリー通り
(43) 公開日	平成30年8月16日 (2018.8.16)		1 1 7 0 0
審査請求日	平成30年3月6日 (2018.3.6)		1 1 7 0 0 M o n t g o m e r y R o
(31) 優先権主張番号	13/594,533		a d B e l t s v i l l e , M a r y
(32) 優先日	平成24年8月24日 (2012.8.24)		l a n d 2 0 7 0 5 U n i t e d S
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	t a t e s O f A m e r i c a
			100126572
			弁理士 村越 智史
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 効率的な電力供給及びバックアップのためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

負荷を並列に駆動するように構成された第1の無停電電源装置と第2の無停電電源装置とを備え、前記第1の無停電電源装置及び前記第2の無停電電源装置は共に直接接続によって少なくとも2つの電源に接続され、前記直接接続は前記第1及び第2の無停電電源装置と中間に能動スイッチ装置が存在しない前記少なくとも2つの電源との間の接続を含み、前記第1の無停電電源装置及び前記第2の無停電電源装置の各々は、一次フィード及び保守作業時バイパスフィードを備え、前記第1の無停電電源装置の前記一次フィード及び前記第2の無停電電源装置の前記一次フィードは異なる電源に接続され、前記第1の無停電電源装置の保守作業時バイパスフィード及び前記第2の無停電電源装置の保守作業時バイパスフィードは異なる電源に接続され、

前記第1及び第2の無停電電源装置のそれぞれは、前記少なくとも2つの電源からの電力の間で切り替わるように構成され、該少なくとも2つの電源の各々は、主電源と、発電機とを備え、前記第1及び第2の無停電電源装置のそれぞれは、該少なくとも2つの電源の各々の主電源と発電機との間でも切り替わるように構成され、

前記第1の無停電電源装置の前記一次フィード及び前記第2の無停電電源装置の前記保守作業時バイパスフィードは、共に前記少なくとも2つの電源のうちの第1の電源に接続され、前記第2の無停電電源装置の前記一次フィード及び前記第1の無停電電源装置の前記保守作業時バイパスフィードは、共に前記少なくとも2つの電源のうちの第2の電源に接続される、

10

20

電力バックアップシステム。

【請求項 2】

前記負荷を並列に駆動する第 3 の無停電電源装置と第 4 の無停電電源装置とをさらに備え、前記第 3 の無停電電源装置及び前記第 4 の無停電電源装置は共に直接接続によって前記少なくとも 2 つの電源に接続されている、請求項 1 に記載の電力バックアップシステム。

【請求項 3】

前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の無停電電源装置の各々は、前記少なくとも 2 つの電源からの電力の間で切り替わるように構成され、前記少なくとも 2 つの電源の各々は、発電機及び主電源へのインターフェースのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 2 に記載の電力バックアップシステム。

10

【請求項 4】

前記第 3 の無停電電源装置及び前記第 4 の無停電電源装置の各々は、一次フィード及び保守作業時バイパスフィードを備え、前記第 3 の無停電電源装置の前記一次フィード及び前記第 4 の無停電電源装置の前記一次フィードは異なる電源に接続され、前記第 3 の無停電電源装置の前記保守作業時バイパスフィード及び前記第 4 の無停電電源装置の前記保守作業時バイパスフィードは異なる電源に接続される、請求項 2 に記載の電力バックアップシステム。

【請求項 5】

前記第 3 の無停電電源装置の前記一次フィード及び前記第 4 の無停電電源装置の前記保守作業時バイパスフィードは、共に前記少なくとも 2 つの電源のうちの第 1 の電源に接続され、前記第 4 の無停電電源装置の前記一次フィード及び前記第 3 の無停電電源装置の前記保守作業時バイパスフィードは、共に前記少なくとも 2 つの電源のうちの第 2 の電源に接続される、請求項 4 に記載の電力バックアップシステム。

20

【請求項 6】

前記少なくとも 2 つの電源は互いに非同期であり、前記第 3 の無停電電源装置及び前記第 4 の無停電電源装置の各々は、デジタル方式で同期した電力を各々の出力端子において出力して負荷を駆動する、請求項 2 に記載の電力バックアップシステム。

【請求項 7】

前記少なくとも 2 つの電源は互いに非同期であり、前記第 1 の無停電電源装置及び前記第 2 の無停電電源装置の各々は、デジタル方式で同期した電力を各々の出力端子において出力して負荷を駆動する、請求項 1 に記載の電力バックアップシステム。

30

【請求項 8】

前記少なくとも 2 つの電源は互いに同期する、請求項 1 に記載の電力バックアップシステム。

【請求項 9】

前記少なくとも 2 つの電源は独立した電源であり、前記少なくとも 2 つの電源のうちの一方が故障した場合には、前記負荷は故障していない他方の電源から電力を受ける、請求項 1 に記載の電力バックアップシステム。

【請求項 10】

40

無停電電源システムであって、

第 1 の無停電電源装置 (UPS) と、

第 1 の UPS と電氣的に並列に接続された第 2 の UPS と、

第 3 の UPS と、

第 3 の UPS と電氣的に並列に接続された第 4 の UPS と、

を備え、

前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の UPS のうちの少なくとも 1 つは、少なくとも 2 つの独立した電源から直接電力供給を受けるための少なくとも 2 つの入力ゲートを備え、

前記 2 つの独立した電源と前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の UPS との間には能動スイッチ装置が存在せず、

50

前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の UPS は無停電電力を負荷に供給し、

前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の UPS の各々は、一次フィード及び保守作業時バイパスフィードを備え、前記第 1 の UPS の一次フィード及び前記第 2 の UPS の一次フィードは異なる電源に接続され、前記第 3 の UPS の一次フィード及び前記第 4 の UPS の一次フィードは異なる電源に接続され、前記第 1 の UPS の保守作業時バイパスフィード及び前記第 2 の UPS の保守作業時バイパスフィードは異なる電源に接続され、前記第 3 の UPS の保守作業時バイパスフィード及び前記第 4 の UPS の保守作業時バイパスフィードは異なる電源に接続される、

前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の無停電電源装置のそれぞれは、前記少なくとも 2 つの電源からの電力の間で切り替わるように構成され、該少なくとも 2 つの電源の各々は、主電源と、発電機とを備え、前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の無停電電源装置のそれぞれは、該少なくとも 2 つの電源の各々の主電源と発電機との間でも切り替わるように構成され、

前記第 1 の UPS の前記一次フィード及び前記第 2 の UPS の前記保守作業時バイパスフィードは、共に前記少なくとも 2 つの電源のうちの第 1 の電源に接続され、前記第 2 の UPS の前記一次フィード及び前記第 1 の UPS の前記保守作業時バイパスフィードは、共に前記少なくとも 2 つの電源のうちの第 2 の電源に接続される、

無停電電源システム。

【請求項 11】

電力バックアップを提供するための方法であって、

少なくとも 2 つの無停電電源装置 (UPS) を直接接続によって少なくとも 2 つの独立した電源に結合する工程であって、前記少なくとも 2 つの無停電電源装置の各々が、前記少なくとも 2 つの独立した電源から電力を受け、前記直接接続は前記少なくとも 2 つの独立した電源と中間に能動スイッチ装置が存在しない前記少なくとも 2 つの無停電電源装置との間の接続を含む工程と、

前記少なくとも 2 つの UPS から、前記少なくとも 2 つの UPS に並列に接続された負荷に対して無停電電力を提供する工程であって、前記少なくとも 2 つの独立した電源のうちの一方が故障した場合には、他方の電源が前記少なくとも 2 つの UPS に対して電力の供給を継続する工程と、

を含み、

前記 2 つの無停電電源装置の各々は、一次フィード及び保守作業時バイパスフィードを備え、一方の無停電電源装置の一次フィード及び他方の無停電電源装置の一次フィードは異なる電源に接続され、該一方の無停電電源装置の保守作業時バイパスフィード及び該他方の無停電電源装置の保守作業時バイパスフィードは異なる電源に接続され、

前記 2 つの無停電電源装置のそれぞれは、前記少なくとも 2 つの電源からの電力の間で切り替わるように構成され、該少なくとも 2 つの電源の各々は、主電源と、発電機とを備え、前記 2 つの無停電電源装置のそれぞれは、該少なくとも 2 つの電源の各々の主電源と発電機との間でも切り替わるように構成され、

前記少なくとも 2 つの UPS は第 1 の UPS 及び第 2 の UPS を含み、

前記第 1 の UPS は第 1 の一次フィード及び第 1 の保守作業時バイパスフィードを備え

、
前記第 2 の UPS は第 2 の一次フィード及び第 2 の保守作業時バイパスフィードを備え

、
前記結合する工程は、

前記第 1 の一次フィード及び前記第 2 の保守作業時バイパスフィードを、前記少なくとも 2 つの独立した電源のうちの第 1 の電源に結合する工程と、

前記第 2 の一次フィード及び前記第 1 の保守作業時バイパスフィードを、前記少なくとも 2 つの独立した電源のうちの第 2 の電源に結合する工程と、

を含む、方法。

【請求項 12】

前記少なくとも2つのUPSが、前記少なくとも2つの電源から供給される電力の間で切り替わる工程であって、前記少なくとも2つの電源の各々は、発電機及び主電源へのインターフェースのうちの少なくとも1つを備える工程をさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記結合する工程は、前記少なくとも2つのUPSにおいて、非同期の電力を前記少なくとも2つの独立した電源から受ける工程を含み、

前記提供する工程は、前記少なくとも2つのUPSから同期した電力を前記負荷に対して提供する工程を含む、

請求項11に記載の方法。

10

【請求項14】

前記結合する工程は、前記少なくとも2つのUPSにおいて、同期した電力を前記少なくとも2つの独立した電源から受ける工程を含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記少なくとも2つのUPSは、前記少なくとも2つの独立した電源から実質的に同時に電力を受け、

前記結合する工程は、少なくとも1つの追加のUPSを直接接続によって前記少なくとも2つの独立した電源のうちの少なくとも1つに結合する工程であって、前記少なくとも2つのUPSが故障した場合に、前記少なくとも1つの追加のUPSが継続して無停電電力を前記負荷に供給する工程を含む、

請求項11に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は全般的には電力供給システム及びバックアップシステムに関し、特に無停電電源システムに関する。

【0002】

従来の無停電電源システムは、主電源又は発電機と各無停電電源システムの入力ゲートとの間に、例えば能動スイッチなどの能動部品を必要とする。このような能動スイッチ又は能動部品は高価であり、システム毎に予め決定されている必要があり、また無停電電源システムによって電力を供給される付加的な負荷に比例して拡張することができない。能動部品が故障した場合、電源システムはオフラインで修理する必要があり、電源システムのダウンタイムが発生する。さらに、各々の出力で同期した電力を用いる複数の負荷を駆動するために、能動部品は、無停電電源システムの各入力に供給される電力の同期を必要とする。これらの能動部品は公共電力からの入力供給装置の同期をも必要とする場合があり、これにより高コスト、高損失（低能率）、及び更なる不具合が生じる。

30

【0003】

本発明は従来の無停電電源システムの改良を提供する。

40

【発明の概要】

【0004】

特に、本発明は電源バックアップシステムの実施形態を提供する。電源バックアップシステムは、並列に負荷を駆動する第1の無停電電源装置及び第2の無停電電源装置を含む。第1の無停電電源装置及び第2の無停電電源装置は共に直接接続によって少なくとも2つの電源に接続されている。

【0005】

一実施形態において、無停電電源システムが提供される。この無停電電源システムは、第1の無停電電源装置（UPS）、第1のUPSに電氣的に並列に接続された第2のUPS、第3のUPS、及び第3のUPSに電氣的に並列に接続された第4のUPSを含む。

50

第1、第2、第3、及び第4のUPSのうちの少なくとも1つは、少なくとも2つの独立した電源から直接電力供給を受けるための少なくとも2つの入力ゲートを含み、この2つの独立した電源と第1、第2、第3、及び第4のUPSとの間には能動部品が存在しない。このようにして、第1、第2、第3、及び第4のUPSは無停電電力を負荷に供給する。

【0006】

別の実施形態において、電力バックアップを提供する方法が提供される。この方法は、少なくとも2つの無停電電源装置(UPS)を少なくとも2つの独立した電源に直接結合し、これら少なくとも2つの無停電電源装置の各々が、これら少なくとも2つの独立した電源から電力を受けるようにする工程を含む。この方法は、少なくとも2つのUPSから、少なくとも2つのUPSに並列に接続された負荷に対して無停電電力を提供する工程を含み、上記の少なくとも2つの独立した電源のうち的一方が故障した場合には、他方の電源が上記の少なくとも2つのUPSに対して電力の供給を継続する。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】一実施形態に係る電力バックアップシステムのブロック図を模式的に示す図である。

【0008】

【図2】一実施形態に係る電力バックアップを提供する方法のフローチャートを示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は電力バックアップシステム100の実施例の模式的なブロック図である。電力バックアップシステム100は、第1の電源102、第2の電源104、第1の一对又は一組の無停電電源装置106、第2の一对又は一組の無停電電源装置108、第1の負荷110(1)、第2の負荷110(2)、第1の発電機114(1)、及び第2の発電機114(2)を含む。但し、電力バックアップシステム100は、より多くの又は少ない構成要素を含み得る。例えば、一実施形態において、電力バックアップシステム100は、第1の一对の無停電電源装置106のみを含み、第2の一对の無停電電源装置108を含まず、負荷は1つのみ、又は3つ以上含んでもよい。電力バックアップシステム100は、第1の電源102及び第2の電源104を、第1の一对の無停電電源装置106及び第2の一对の無停電電源装置108に、図1に例示するように電氣的に結合する結線C1-C8を含む。さらに、第1の電源102及び第2の電源104は、それぞれ電氣的結線C9及びC10を介して、従来の負荷112に電氣的に結合されている。一実施形態において、電力バックアップシステム100は、第1の電源102に接続された発電機114(1)及び第2の電源104に接続された発電機114(2)を含む。電源102、電源104、又はその両方によって提供される電力は、第1の一对の無停電電源装置106、第2の一对の無停電電源装置108、又はその両方、及び発電機114(1)又は114(2)、又はその両方によって、一又は複数の負荷を駆動するために使用される。この一又は複数の負荷とは、例えば、負荷110(1)及び/又は負荷110(2)であって、これらは第1の一对の無停電電源装置106及び第2の一对の無停電電源装置108のそれぞれの出力端子(図示せず)に結合されている。電力バックアップシステム100の特徴及び機能は、本明細に記載されるよりも少ない又は多くの構成要素を用いて実現することができる。例えば、結線C1-C10のうちの一又は複数のは、例えば回路遮断器又はヒューズなどの受動部品を経由しており、図1の電力バックアップシステム100に示す部品の詳細な構成は、例示であって限定ではない。また、一又は複数の発電機を結合して例えば114とし、2MW出力の発電機が2つの1MW容量のスイッチ102に電力を供給してもよく、逆に、2つの600KW出力の発電機の出力を同期して1つの1MW容量のスイッチ102に電力を供給してもよい。

30

40

【0010】

50

一実施形態において、電力バックアップシステムは、データセンタなどの建物 118 の内部に配置されてもよい。一実施形態において、電力バックアップシステム 100 は建物の外部に配置されてもよい。一実施形態において、電力バックアップシステムの一部が建物 118 の内部に配置され、電力バックアップシステム 100 の一部が建物 118 の外部に配置されてもよい。例えば、第 1 及び第 2 の電源 102 及び 104 は建物 118 の外部に配置され、第 1 及び第 2 の一対の無停電電源装置 106 及び 108 は建物 118 の内部に配置されてもよい。従って、本明細書に記載した様々な実施形態は、電力バックアップシステム 100 の特定の配置に限定されず、また図 1 に示す構成は例示に過ぎない。

【0011】

第 1 の電源 102 は交流 (AC) 主電源 102 (1) を含む。AC 主電源 102 (1) 自体は、入力を送電網 116 (1) 又はその他の発電施設 (図示せず) に結合され、出力が変圧器 102 (2) に電氣的に結合されていてもよい。変圧器 102 (2) の出力は、電源自動切替スイッチ (ATS) 102 (3) に結合されてもよい。ATS 102 (3) は、AC 主電源 102 (1) が故障した場合に発電機 114 (1) から電力を受けるための入力ゲート (図示せず) を含む。ATS 102 (3) の出力は、さらにバス 102 (4) に結合される。バス 102 (4) は、一又は複数の結線 (例えば、結線 C1、C3、C5、C7、及び C9) に電力を出力する。

【0012】

同様に、第 2 の電源 104 は交流 (AC) 主電源 104 (1) を含む。AC 主電源 104 (1) 自体は、入力を送電網 116 (2) 又はその他の発電施設 (図示せず) に結合され、出力が変圧器 104 (2) に結合されていてもよい。一実施形態において、AC 主電源 102 (1) 及び AC 主電源 104 (1) は共に同一の送電網 116 (1) 又は 116 (2) に結合されてもよい。変圧器 104 (2) の出力は、電源自動切替スイッチ (ATS) 104 (3) に結合されてもよい。ATS 104 (3) は、AC 主電源 104 (1) が故障した場合に発電機 114 (1) から電力を受けるための入力ゲート (図示せず) を含む。ATS 104 (3) の出力は、さらにバス 104 (4) に結合される。バス 104 (4) は、一又は複数の結線 (例えば、結線 C2、C4、C6、C8、及び C10) に電力を出力する。一実施形態において、第 2 の電源 104 は第 1 の電源 102 から独立している。あるいは、第 2 の電源 104 は第 1 の電源 102 と同一であるか、又は第 1 の電源 102 に電力を依存していてもよい。一実施形態において、第 1 の電源 102 及び / 又は第 2 の電源 104 は、「ネットメータリング」に対応していてもよい。「ネットメータリング」においては、負荷 110 (1) 及び 110 (2) の所有者が、再生され送電網 116 (1) 及び / 又は 116 (2) に戻された電気の少なくとも一部に対する金銭又はエネルギーによるクレジットを受ける。一実施形態において、第 1 の電源 102 及び / 又は第 2 の電源 104 は、「ピークシェーピング」に対応していてもよい。「ピークシェーピング」においては、電力の利用者 (例えば、負荷 110 (1) 及び / 又は 110 (2)) は、電力需要のピーク時以外に比較的安価な公共電力を利用し、ピーク時に自らの電力 (の一部又は全体) を発電して、高需要時の料金を回避することができる。一実施形態において、第 1 の電源 102 及び / 又は第 2 の電源 104 は、主電源と協調してコジューネーションモードに入り、コスト低減、エネルギー効率化、又は環境に優しい「グリーン」な用途を実現してもよい。

【0013】

AC 主電源 102 (1) は、例えば電力会社からの所定の電圧及び周波数 (例えば、送電電圧 (> 115 kV)、中電圧 (例えば、33.4 kV)、480 V / 60 Hz、277 V / 60 Hz、240 V / 60 Hz、120 V / 60 Hz、又はその他の値) の交流電力を供給する電源であってもよい。一実施形態において、AC 主電源 102 (1) は公知の特性係数を有する実質的に正弦関数で表される出力電流を提供し、一又は複数の負荷、例えば負荷 110 (1) 及び / 又は負荷 110 (2) を駆動する。同様に、AC 主電源 104 (1) は、AC 主電源 102 (1) と類似の物理構造及び特性を有する。しかしながら、一実施形態において、AC 主電源 104 (1) は AC 主電源 102 (1) における出

10

20

30

40

50

力に対して非同期の電流又は電力を出力してもよい。「非同期」という用語は、AC主電源102(1)とAC主電源104(1)とにおける出力が、互いに実質的に位相が異なる、実質的に周波数が異なる、実質的に振幅が異なる、又はこれらの組合せとなっていることに関連している。例えば、AC主電源102(1)の出力位相が、AC主電源104(1)の出力位相と実質的に異なってもよい。例えば、AC主電源102(1)とAC主電源104(1)におけるそれぞれの出力波形の位相が所定の許容誤差の範囲外にある場合、これら2つの位相は非同期と見なされる。別の実施形態において、AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)から出力された電流又は電力は、同期してもよい。例えば、AC主電源102(1)とAC主電源104(1)におけるそれぞれの位相、周波数、振幅、又はそれらの組合せが、互いの所定の許容誤差の範囲内にある場合、これらの出力は「同期している」と見なされる。一実施形態において、AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)は公共電力の提供者から同期した電力を供給されてもよい。一実施形態において、このような同期は並列板又は配電盤を用いずに実現してもよい。一実施形態において、実用的な目的のため、AC主電源102(1)からの出力はAC主電源104(1)からの出力と全く同じである。AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)のそれぞれの出力の具体的なパラメータ値は、電力バックアップシステム100が実施されている特定の地理的位置に依存する。上述のように、AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)は、建物119の外部に配置されてもよく、あるいは建物118の電力/電気室に配置されてもよい。一実施形態において、AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)は、直流(DC)電源で置き換えられてもよい。限定ではなく例として、AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)は少なくとも1MWの電力を提供してもよい。さらに、AC主電源102(1)及び/又はAC主電源104(1)は、単相、複相、又は三相の電源であってもよい。

【0014】

一実施形態において、変圧器102(2)及び104(2)は、それぞれAC主電源102(1)及びAC主電源104(1)から提供される電圧よりも低い電圧を出力することができるステップダウン変圧器であってもよい。一実施形態において、変圧器102(2)及び104(2)はそれぞれステップアップ変圧器であってもよい。限定ではなく例として、変圧器102(2)及び104(2)は、それぞれMVの範囲内のある値から480V又は400Vのステップダウン電圧を提供してもよい。変圧器102(2)及び104(2)は、負荷110(1)及び/又は110(2)の必要に応じて、電圧を2つ以上のレベルにステップアップ又はステップダウンしてもよい。通常、UPS106(1)、106(2)、108(1)、及び/又は108(2)、及び/又は負荷110(1)及び/又は110(2)が必要とする出力範囲は、480/400/277/240/220/208/120/110Vなどの標準電圧でもよい。

【0015】

ATS102(3)及びATS104(3)は、それぞれ変圧器102(2)及び104(2)の出力端子に結合された三相センシングスイッチであってもよい。一実施形態において、ATS102(3)及びATS104(3)は、より一般的で安価な単相センシングスイッチであってもよい。さらに、AC主電源102(1)及びAC主電源104(1)のうちの一又は複数が故障又は想定を下回る稼動状態である場合には、ATS102(3)及びATS104(3)は、それぞれ発電機114(1)及び114(2)から電力を受けてもよい。例えば、負荷(例えば、負荷110(1))を発電機114(1)及び114(2)に切り替えることに加えて、ATS102(3)及びATS104(3)はまた、一次電源(例えば、AC主電源102(1)及び104(1))で監視される電圧に基づいて、それぞれ発電機114(1)及び114(2)に対して起動を命令する。また、ATS102(3)及びATS104(3)は、発電機114(1)及び114(2)が稼動して一時的に電力を提供しているときに、それぞれ発電機114(1)及び114(2)を公共電力から絶縁する。ATS102(3)及びATS104(3)の制御能力は手動のみであるか、又は自動と手動との組合せである。例えば、ATS102(3)

）及びATS104（3）の内部のコントローラ又はプロセッサは、継続的に又は予めプログラムされた時間間隔で、AC主電源102（1）、発電機114（1）、AC主電源104（1）、及び／又は発電機114（2）のそれぞれに関連する様々な特性係数を監視し、AC主電源102（1）、発電機114（1）、AC主電源104（1）、及び／又は発電機114（2）のうちの一又は複数を接続／遮断する決定を行って、高い又は許容範囲の特性を有する電力を提供する。同様に、ATS102（3）及びATS104（3）は、AC主電源102（1）、発電機114（1）、AC主電源104（1）、及び／又は発電機114（2）からの出力の電力特定を監視してその中から最適なものを選択する人間のオペレータによって操作されてもよい。さらに、このような監視は、制御室においてリモートで行われてもよい。この場合、ATS102（3）及びATS104（3）において算出された電力特性パラメータは、制御室内でコンピュータによって分析及び表示され、人間のオペレータに提供されて意思決定がなされる。一実施形態において、ATS102（3）及びATS104（3）は、それらからの出力を調節するために、プロセッサ及びメモリを用いて実施されるロジックコントローラを有してもよい。そのような調節には、出力の前にATS102（3）及びATS104（3）への入力に対して行われるノイズフィルタリング、スムージング、歪み低減、及びアナログ又はデジタル信号処理を含むが、これらには限定されない。

10

【0016】

発電機114（1）及び114（2）は、例えば、最小定格が1MWの発電機でもよい。但し、発電機114（1）及び114（2）の詳細な定格は、負荷110（1）及び／又は負荷110（2）によって使用される電流に依存する。例として、発電機114（1）及び114（2）は、負荷110（1）及び110（2）の安全な動作のための信頼性要求に合致する任意の発電機であってもよい。通常、据え付け型のディーゼル発電機が使用される。但し、使用可能条件が用途（負荷110（1）及び110（2））に合致するならば、移動型の、天然ガス、プロパン、蒸気タービン、又は太陽光による発電機を用いてもよい。これらの発電機を「無停電」電力システムとともに用いて、ピークシェービング及びその他の機能を提供してもよい。さらに、「発電機」という用語は単に、システム又は特定の用途の要求に合致するように選択された、もう一つの公共電力又はその他の給電機構のことである。「発電機」は予備用又は非常用の電力である必要はなく、一次「公共」電力であってもよい。但し、信頼性を確保するため、発電機114（1）及び114（2）は、AC主電源102（1）及びAC主電源104（1）のいずれかとは全く異なる給電機構であってもよい。

20

30

【0017】

図1に示す通り、ATS102（3）及びATS104（3）からの出力電力は、それぞれバス102（4）及び104（4）を介して結線C1 - C10に提供される。一実施形態において、バス102（4）及び104（4）は銅製のバスであり、受動装置であるが、通常の技能を有する当業者に知られる他の種類のバスを用いてもよい。10本の出力結線C1 - C10のみが示されているが、本開示に接した通常の技能を有する当業者によって予想されるように、バス102（4）及び104（4）からの出力結線の本数は、AC主電源102（1）及びAC主電源104（1）からの出力電力が用いられる特定の用途に従って、増減し得る。例えば、一実施形態において、バス102（4）からの結線C1及びC3、及びバス104（4）からの結線C2及びC4は、第1の一对の無停電電源装置106に接続され、それらに電力を提供する。同様に、バス102（4）からの結線C5及びC7、及びバス104（4）からの結線C6及びC8は、第2の一对の無停電電源装置108に接続され、それらに電力を提供する。

40

【0018】

結線C1 - C10は物理結線であり、例えば、適切な標準定格を有し、AC主電源102（1）、発電機114（1）、AC主電源104（1）、及び／又は発電機114（2）によって提供される電力を処理する電力ケーブルである。結線C1 - C10は、AC主電源102（1）、発電機114（1）、AC主電源104（1）、及び／又は発電機1

50

14(2)、及び第1の一对のUPS106、第2の一对のUPS108、及び従来の負荷112の間の直接接続であるか、又はそれを形成する。但し、一実施形態において、結線C1-C10は、誘電性のチョークコイル、回路ブレーカ、及び/又はヒューズなどの受動部品を介して物理的に配線されてもよい。一実施形態において、結線C1-C10は銅製であるが、銅アルミニウム合金材料など、如何なる電力等級の材料も結線C1-C10に用いることができる。

【0019】

一実施形態において、第1の一对の無停電電源装置106は第1の無停電電源装置(UPS)106(1)及び第2のUPS106(2)を含む。UPS106(1)及び106(2)の各々は、交流(AC)を直流に整流して負荷110(1)を駆動するように構成されてもよい。一実施形態において、負荷110(1)が交流負荷であるとき、この整流処理は実行されない。一実施形態において、UPS106(1)への入力電流は結線C1及びC2を介して第1の電源102及び第2の電源104にそれぞれ提供される。同様に、UPS106(2)への入力電流は結線C3及びC4を介して第1の電源102及び第2の電源104にそれぞれ提供される。UPS106(1)及び106(2)によって受けられた入力電流は、互いに非同期であってもよい。一実施形態において、結線C1及びC2を介して提供されるUPS106(1)への入力電流と、結線C3及びC4を介して提供されるUPS106(2)への入力電流とは、同期していてもよい。入力電流が同期しているか非同期であるかに関係なく、UPS106(1)及びUPS106(2)は、デジタル方式で同期した出力電流を提供して負荷110(1)を駆動する。なお、2つのUPS106(1)及び106(2)が図示されているが、第1の一对の無停電電源装置106はより多くのUPSを含んでもよく、その場合「一对」という語句は適用されない。例えば、第1の一对の無停電電源装置106が3つのUPSを含む場合には、第1の3つ組の無停電電源装置106、あるいは汎用的に、第1の組の電源106と呼ばれ、本明細書で開示される実施形態の特徴及び機能は特定の数のUPSに限定されない。

【0020】

一実施形態において、第1のUPS106(1)はその第1の入力ゲートにおいて第1の一次フィード106(11)を有し、第2の入力ゲートにおいて第1の保守作業時バイパスフィード106(12)を有する。第1の一次フィード106(11)は結線C1によってバス102(4)に直接結合され、UPS106(1)の第1の入力ゲート/端子において第1の電源102(例えば、AC主電源102(1)又は発電機114(1))からのAC電流又は電力を受ける。第1の保守作業時バイパスフィード106(12)は結線C2によってバス104(4)に直接結合され、UPS106(1)の第2の入力ゲート/端子において第2の電源104(例えば、AC主電源104(1)又は発電機114(2))からのAC電流又は電力を受ける。本明細書で用いられるように、「直接」という語は記述される構成要素間の直接接続に関連し、中間に能動素子(例えば、能動スイッチ、配電盤など)が存在しないことを示す。例えば、上述のように、結線C1は第1の一次フィード106(11)及びバス102(4)の間の接続であるか、又はそれを形成する。一実施形態において、このような直接接続は間に受動部品(例えば、ヒューズ、回路ブレーカ、ブレーカパネルなど)を含み、第1の電源102及び第2の電源104のそれぞれのバス102(4)とバス104(4)との間を切り替える実質的な能動部品を含まない。

【0021】

一実施形態において、第2のUPS106(2)はその第1の入力ゲートにおいて第2の一次フィード106(21)を有し、第2の入力ゲートにおいて第2の保守作業時バイパスフィード106(22)を有する。第2の一次フィード106(21)は結線C4によってバス104(4)に直接結合され、UPS106(2)の第1の入力ゲート/端子において第2の電源104(例えば、AC主電源104(1)又は発電機114(2))からのAC電流又は電力を受ける。第2の保守作業時バイパスフィード106(22)は結線C3によってバス102(4)に直接結合され、UPS106(2)の第2の入力ゲ

ート／端子において第１の電源１０２（例えば、ＡＣ主電源１０２（１）又は発電機１１４（１））からのＡＣ電流又は電力を受ける。なお、図１に示す結線の構成において、第１の一次フィード１０６（１１）及び第２の一次フィード１０６（２１）は共に異なる電源、すなわち、第１の電源１０２及び第２の電源１０４にそれぞれ直接接続されている。同様に、第１の保守作業時バイパスフィード１０６（１２）及び第２の保守作業時バイパスフィード１０６（２２）は共に異なる電源、すなわち、第２の電源１０４及び第１の電源１０２にそれぞれ直接接続されている。一実施形態において、このような直接接続は間に受動部品（例えば、ヒューズ、回路ブレーカ、ブレーカパネルなど）を含み、第１の電源１０２及び第２の電源１０４のそれぞれのバス１０２（４）とバス１０４（４）との間を切り替える実質的な能動部品を含まない。第２のＵＰＳ１０６（２）の出力は、標準的なインピーダンス整合回路（図示せず）を介して負荷１１０（１）に接続され、第１のＵＰＳ１０６（１）からの出力と並列に負荷１１０（１）を駆動する。一実施形態において、第１のＵＰＳ１０６（１）及び第２のＵＰＳ１０６（２）からのこれらの出力は同期している（例えば、デジタル方式で同期している）。

10

【００２２】

一実施形態において、第２の一对の無停電電源装置１０８は第３のＵＰＳ１０８（１）及び第４のＵＰＳ１０８（２）を含む。ＵＰＳ１０８（１）及び１０８（２）の各々は、交流を直流に整流して負荷１１０（２）を駆動するように構成されてもよい。一実施形態において、負荷１１０（２）が交流負荷であるとき、この整流処理は実行されない。一実施形態において、ＵＰＳ１０８（１）への入力電流は結線Ｃ５及びＣ６を介して第１の電源１０２及び第２の電源１０４にそれぞれ提供される。同様に、ＵＰＳ１０８（２）への入力電流は結線Ｃ７及びＣ８を介して第１の電源１０２及び第２の電源１０４にそれぞれ提供される。一実施形態において、ＵＰＳ１０８（１）及び１０８（２）によって受けられた入力電流は、互いに非同期であってもよい。一実施形態において、結線Ｃ５及びＣ６を介して提供されるＵＰＳ１０８（１）への入力電流と、結線Ｃ７及びＣ８を介して提供されるＵＰＳ１０８（２）への入力電流とは、同期していてもよい。入力電流が同期しているか非同期であるかに関係なく、ＵＰＳ１０８（１）及びＵＰＳ１０８（２）は、デジタル方式で同期した出力電流を提供して負荷１１０（２）を駆動する。なお、２つのＵＰＳ１０８（１）及び１０８（２）が図示されているが、第２の一对の無停電電源装置１０８はより多くのＵＰＳを含んでもよく、その場合「一对」という語句は適用されない。例えば、第２の一对の無停電電源装置１０８が３つのＵＰＳを含む場合には、第２の３つ組の無停電電源装置１０８、あるいは汎用的に、第２の組の無停電電源装置１０８と呼ばれ、本明細書で開示される実施形態の特徴及び機能は特定の数のＵＰＳに限定されない。

20

30

【００２３】

一実施形態において、第３のＵＰＳ１０８（１）はその第１の入力ゲートにおいて第３の一次フィード１０８（１１）を有し、第２の入力ゲートにおいて第３の保守作業時バイパスフィード１０８（１２）を有する。第３の一次フィード１０８（１１）は結線Ｃ５によってバス１０２（４）に直接結合され、第３のＵＰＳ１０８（１）の第１の入力ゲート／端子において第１の電源１０２（例えば、ＡＣ主電源１０２（１）又は発電機１１４（１））からのＡＣ電流又は電力を受ける。第３の保守作業時バイパスフィード１０８（１２）は結線Ｃ６によってバス１０４（４）に直接結合され、第３のＵＰＳ１０８（１）の第２の入力ゲート／端子において第２の電源１０４（例えば、ＡＣ主電源１０４（１）又は発電機１１４（２））からのＡＣ電流又は電力を受ける。一実施形態において、このような直接接続は間に受動部品（例えば、ヒューズ、回路ブレーカ、ブレーカパネルなど）を含み、第１の電源１０２及び第２の電源１０４のそれぞれのバス１０２（４）とバス１０４（４）との間を切り替える実質的な能動部品を含まない。

40

【００２４】

一実施形態において、第４のＵＰＳ１０８（２）はその第１の入力ゲートにおいて第４の一次フィード１０８（２１）を有し、第２の入力ゲートにおいて第４の保守作業時バイパスフィード１０８（２２）を有する。第４の一次フィード１０８（２１）は結線Ｃ８に

50

よってバス104(4)に直接結合され、第4のUPS108(2)の第1の入力ゲート/端子において第2の電源104(例えば、AC主電源104(1)又は発電機114(2))からのAC電流又は電力を受ける。第4の保守作業時バイパスフィード108(22)は結線C7によってバス102(4)に直接結合され、第4のUPS108(2)の第2の入力ゲート/端子において第2の電源102(例えば、AC主電源102(1)又は発電機114(1))からのAC電流又は電力を受ける。なお、図1に示す結線の構成において、第3の一次フィード108(11)及び第4の一次フィード108(21)は共に異なる電源、すなわち、第1の電源102及び第2の電源104にそれぞれ直接接続されている。同様に、第3の保守作業時バイパスフィード108(12)及び第4の保守作業時バイパスフィード108(22)は共に異なる電源、すなわち、第2の電源104及び第1の電源102にそれぞれ直接接続されている。一実施形態において、このような直接接続は間に受動部品(例えば、ヒューズ、回路ブレーカ、ブレーカパネルなど)を含み、第1の電源102及び第2の電源104のそれぞれのバス102(4)とバス104(4)との間を切り替える実質的な能動部品を含まない。一実施形態において、第3のUPS108(1)及び第4のUPS108(2)からのこれらの出力は同期している(例えば、デジタル方式で同期している)。

10

【0025】

「無停電」という用語は、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)のうちの一又は複数から負荷110(1)及び/又は負荷110(2)への実質的に継続的な電気又は電力の供給に関する。さらに、「無停電」という用語は、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)のうちの一又は複数から負荷110(1)及び/又は負荷110(2)への、負荷110(1)-110(n)の許容できる性能を阻害しない様な電気又は電力の出力に関する。例えば、UPS106(1)からの電力出力は、一定期間変動する場合がある。しかしながら、このような変動が負荷110(1)の正常な動作に影響しない限り、UPS106(1)からの出力電流又は電力は、「無停電」電源であると見なされる。負荷110(1)及び110(2)の許容できる、あるいは正常な動作は、負荷110(1)及び110(2)が使用される特定の用途に依存する。従って、こうした許容できる性能は特定の状況に基づいて変化する。対照的に、電力の供給が不連続になった場合、すなわち、負荷110(1)及び110(2)の動作が実質的に妨げられる場合、そのような電力出力又は電力供給は「断続的」又は「不連続」と見なされ、定義上「無停電」ではない。一実施形態において、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)のうちいずれか2つのUPSが故障した場合、他の2つのUPSは負荷に電力を提供し続けてもよい。一実施形態において、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)はそれぞれ、500kW出力のUPSであってもよい。限定ではなく例として、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)のうちの一又は複数は、単一又は複数変換、AC-AC、AC-DC-AC、DC-AC、ロータリ(フライホイールなど)の方式のものでよいが、これらには限定されない。

20

30

40

【0026】

一実施形態において、従来の負荷112は結線C9によってバス102(4)に結合され、結線C10によってバス104(4)に結合される。従来の負荷112は、建物118内に存在する単相装置を全般的に示す。従来の負荷112は、単一の電力入力にのみ対応した装置であってもよく、出力を同期した第1のUPS106(1)及び第2のUPS108(1)から供給を受けるが、必ずしも4つのUPS106(1)、106(2)、108(1)、及び108(2)のすべてから供給を受けるわけではない。このような負荷の一例は、パーソナルコンピュータ(PC)の一般的なモニタである。サーバーであれば、全く非同期の負荷を調整できる2つ以上の電源を備えるように設計される場合がある

50

が、消費者向け及びデスクトップ装置は単一の負荷を備えることが多い。この場合、従来の負荷 112 は、単一の入力にのみ対応した建物システム（例えば、冷房装置又はその他の暖房、換気、及び空調装置（HVAC）など）に動力を提供してもよい。これは電力バックアップシステム 100 が既存の建物にいかに関与されるかを示しており、保護を必要としない装置に対する改修をほとんど又は全く行わない設計となっている。同様に、第 1 及び第 2 の一対の UPS 106 及び 108 のそれぞれの後段には、ATS 102（3）及び 104（3）が適用され、UPS の保護を受ける装置に対して UPS の電力を提供する。従来の負荷 112 は三相センシングスイッチ 112（1）を含み、第 1 の電源 102 及び第 2 の電源 104 から AC 電流又は電力を受けてもよい。三相センシングスイッチ 112（1）は、公共電力間で切り替える給電のためのものであってもよい。第 1 の電源 102、第 2 の電源 104、又はその両方から受けた検知された電力に基づいて、三相センシングスイッチ 112（1）は従来の単一給電装置 112（2）又はその他の負荷を駆動する。ここで、「単一給電」という用語は入力端子を 1 つのみ有する負荷のことであり、UPS 106（1）、106（2）、108（1）、及び 108（2）などの複式給電装置とは対照的である。これらの複式給電装置は、上述のように、一次フィード及び保守作業時バイパスフィードとして構成された少なくとも 2 つの入力ゲート / 端子を有する。一実施形態において、従来の負荷 112 の有無は任意であり、存在しない場合には、電力バックアップシステム 100 は結線 C9 及び C10 を含まない。

10

【0027】

一実施形態において、負荷 110（1）及び 110（2）はそれぞれデータセンタ内のサーバであってもよく、これらのサーバはさらに、このデータセンタのサービスを受ける個々のコンピュータ（図示せず）に結合されている。負荷 110（1）及び 110（2）は別個の負荷として示されたが、一実施形態においては、負荷 110（1）及び 110（2）は単一の負荷であってもよい。負荷 110（1）及び 110（2）のさらなる例としては、付加的な下流装置、変圧器などが含まれる。本明細書で開示される実施形態の特徴及び機能は、付加 110（1）及び 110（2）の性質には限定されない。別の実施形態において、3 つ以上の負荷が存在してもよい。別の実施形態において、単一のサーバが 3 つ以上の電源に対応し、複数の電力システム 100 に接続してこれら各システムに対する負荷 110（1）又は 110（2）として動作してもよい。さらに、負荷 110 は 2 つの電力入力を有し、負荷 110（1）及び 110（2）の両方として電力を利用して信頼性を高めてもよい（例えば、複式電源コンピュータサーバ）。

20

30

【0028】

例として、電力バックアップシステム 100 は負荷 110（1）及び 110（2）のうちの一又は複数に無停電電力を提供するように構成される。一実施形態において、電力バックアップシステム 100 は電源（例えば、第 1 の電源 102、第 2 の電源 104、又はその両方）のうちの一又は複数が故障した場合に継続的な無停電電力を提供する。例えば、図 1 に示す例示的な実施形態において、電力バックアップシステム 100 は、合計で 4 つの独立した電源、すなわち、AC 主電源 102（1）、AC 主電源 104（1）、発電機 114（1）、及び発電機 114（2）を備える。但し、その他の実施形態においては、電力バックアップシステム 100 は独立した電源をさらに備えてもよい。電源バックアップシステム 100 内の結線 C1 - C10 の構成は、これら 4 つの電源の少なくとも 1 つが機能している限り、負荷 110（1）及び 110（2）が UPS 106（1）、106（2）、108（1）、及び / 又は 108（2）を介して無停電電力の供給を常に受けることができることを保証する。限定ではなく例として、電力バックアップシステム 100 の故障の態様を以下に述べる。

40

【0029】

電力バックアップシステムの第 1 の故障の態様において、AC 主電源 102（1）が故障又は想定を下回る稼動状態となる（例えば、低い特性係数、振幅又は周波数の変化、位相の損失又は「遅れ」、位相不均衡など）。この態様において、ATS 102（3）は異常な状態を検知し、発電機 114（1）からの電力をバス 102（4）に向ける。その結

50

果、負荷 1 1 0 (1) 及び 1 1 0 (2)、並びに従来の負荷 1 1 2 (存在している場合) は、対応する結線 C 1 - C 1 0 を介して電力を受け続ける。同様に、発電機 1 1 4 (1) が故障しただけでは、電力バックアップシステム 1 0 0 が負荷 1 1 0 (1) 及び 1 1 0 (2) を駆動する能力には影響しない。A C 主電源 1 0 4 (1) 又は発電機 1 1 4 (2) の一方が故障又は想定を下回る稼動状態となる、このような故障の態様に関する類似の分析が実施されてもよい。例えば、A T S 1 0 4 (3) は A C 主電源 1 0 4 (1) において異常な状態を検知し、従って発電機 1 1 4 (2) からの電力をバス 1 0 4 (4) に向けてもよい。その結果、負荷 1 1 0 (1) 及び 1 1 0 (2)、並びに従来の負荷 1 1 2 (存在している場合) は、対応する結線 C 1 - C 1 0 を介して電力を受け続ける。同様に、発電機 1 1 4 (2) が故障しただけでは、電力バックアップシステム 1 0 0 が負荷 1 1 0 (1) 及び 1 1 0 (2) を駆動する能力には影響しない。

10

【 0 0 3 0 】

電力バックアップシステム 1 0 0 の第 2 の故障の態様において、第 1 の電源 1 0 2 並びに発電機 1 1 4 (1) が共に故障する。この態様において、バス 1 0 2 (4) からは電流又は電力出力はなく、従って、結線 C 1、C 3、C 5、C 7、及び C 9 は電氣的に休止状態となる。一実施形態において、手動のスイッチ又は能動部品を介した「逆給電」を用いて、第 2 の電源 1 0 4 又は発電機 1 1 4 (2) が故障状態にあったとしても、第 2 の電源 1 0 4 又は発電機 1 1 4 (2) から C 1、C 3、C 5、C 7、及び C 9 に対して電力を提供してもよい。このような逆給電は、例えば電力バックアップシステム 1 0 0 の故障した構成要素を試験する際に便利である。しかしながら、第 1 の電源 1 0 2 及び発電機 1 1 4 (1) が完全に故障していたとしても、負荷 1 1 0 (1) 及び 1 1 0 (2) は第 2 の電源 1 0 4 及び / 又は発電機 1 1 4 (2) から電力を受ける。例えば、この故障の態様において、第 1 の一次フィード 1 0 6 (1 1) は結線 C 1 を介していかなる電力も受けない。しかしながら、第 1 の保守作業時バイパスフィード 1 0 6 (1 2) は、結線 C 2 を介して第 2 の電源 1 0 4 から電力を受ける。この結果、U P S 1 0 6 (1) から負荷 1 1 0 (1) への出力は維持される。同様に、結線 C 4 によって第 2 の電源 1 0 4 に接続される第 2 の U P S 1 0 6 (2) の第 2 の一次フィード 1 0 6 (2 1) は、第 2 の電源 1 0 2 の故障の影響を受けず、負荷 1 1 0 (1) に対して電力を出力し続ける。しかしながら、結線 C 3 を介して第 1 の電源 1 0 2 に接続されそこから電力を受ける第 2 の保守作業時バイパスフィード 1 0 6 (2 2) は、第 1 の電源 1 0 2 並びに発電機 1 1 4 (1) が共に故障した場合には、いかなる電力も受けない。

20

30

【 0 0 3 1 】

同様に、第 2 の故障の態様においては、図 1 に示すように、第 3 の U P S 1 0 8 (1) の第 3 の一次フィード 1 0 8 (1 1) は、結線 C 5 を介して第 1 の電源 1 0 2 及び発電機 1 1 4 (1) からいかなる電力も受けず、第 4 の U P S 1 0 8 (2) の第 4 の保守作業時バイパスフィード 1 0 8 (2 2) は、結線 C 7 を介して第 1 の電源 1 0 2 からいかなる電力も受けない。しかし、第 3 の U P S 1 0 8 (1) の第 3 の保守作業時バイパスフィード 1 0 8 (1 2) 及び第 4 の U P S 1 0 8 (2) の第 4 の一次フィード 1 0 8 (2 1) は、第 2 の電源 1 0 4 又は発電機 1 1 4 (2) から電力を受け続け、従って、負荷 1 1 0 (2) を駆動することができ、第 1 の電源 1 0 2 及び発電機 1 1 4 (1) の故障による障害が発生しない。さらに、第 2 の故障の態様において、従来の負荷 1 1 2 は結線 C 1 0 を介して第 2 の電源 1 0 4 から電力を受ける。

40

【 0 0 3 2 】

第 3 の故障の態様において、第 2 の電源 1 0 4 並びに発電機 1 1 4 (2) が共に故障する。この態様において、バス 1 0 4 (4) からは電流又は電力出力はなく、従って、結線 C 2、C 4、C 6、C 8、及び C 1 0 は電氣的に休止状態となる。しかしながら、第 2 の電源 1 0 4 及び発電機 1 1 4 (2) が完全に故障していたとしても、負荷 1 1 0 (1) 及び 1 1 0 (2) は第 1 の電源 1 0 2 及び / 又は発電機 1 1 4 (1) から電力を受ける。例えば、この故障の態様において、U P S 1 0 6 (2) の第 2 の一次フィード 1 0 6 (2 1) は、結線 C 4 を介して第 2 の電源 1 0 4 及び / 又は発電機 1 1 4 (2) からいかなる電

50

力も受けない。同様に、UPS 106 (1) の第1の保守作業時バイパスフィード106 (12) は、結線C2を介して第2の電源104及び/又は発電機114 (2) からいかなる電力も受けない。しかしながら、第1の一次フィード106 (11) 及び第2の保守作業時バイパスフィード106 (22) は、それぞれ結線C1及びC3を介して第1の電源102から電力を受ける。この結果、UPS 106 (1) から負荷110 (1) への出力は維持される。

【0033】

同様に、第3の故障の態様においては、図1に示すように、第3のUPS 108 (1) の第3の保守作業時バイパスフィード108 (12) は、結線C6を介して第2の電源104及び発電機114 (2) からいかなる電力も受けず、第4のUPS 108 (2) の第4の一次フィード108 (21) は、結線C8を介して第2の電源104からいかなる電力も受けない。しかし、第3のUPS 108 (1) の第3の一次フィード108 (11) 及び第4のUPS 108 (2) の第4の保守作業時バイパスフィード108 (22) は、第1の電源102又は発電機114 (1) からそれぞれ結線C5及びC7を介して電力を受け続け、従って、負荷110 (2) を駆動することができ、第2の電源104及び発電機114 (2) の故障による障害が発生しない。さらに、第3の故障の態様において、従来の負荷112は結線C9を介して第1の電源102から電力を受ける。

【0034】

第4の故障の態様において、発電機114 (1) のみが機能し、AC主電源102 (1)、AC主電源104 (1)、及び発電機114 (1) は稼動していない。この故障の態様において、バス102 (4) は発電機114 (1) からの電力を各端子に出力するため、結線C1、C3、C5、C7、及びC9は活動状態となる。その結果、AC主電源102 (1)、AC主電源104 (1)、及び発電機114 (2) が故障していても、負荷110 (1)、110 (2)、及び従来の負荷112は電力を受ける。発電機114 (1) 及びAC主電源102 (1) が潜在的に非同期であっても、電力バックアップシステム100が負荷110 (1) 及び110 (2) を駆動する能力には影響しない。なぜならば、第1のUPS 106 (1) と第2のUPS 106 (2)、及び第3のUPS 108 (1) と第4のUPS 108 (2) は、それぞれデジタル方式で同期するからである。

【0035】

第5の故障の態様において、発電機114 (2) のみが機能し、AC主電源102 (1)、AC主電源104 (1)、及び発電機114 (1) は稼動していない。この故障の態様において、バス104 (4) は発電機114 (2) からの電力を各端子に出力するため、結線C2、C4、C6、C8、及びC10は活動状態となる。その結果、AC主電源102 (1)、AC主電源104 (1)、及び発電機114 (1) が故障していても、負荷110 (1)、110 (2)、及び従来の負荷112は電力を受ける。

【0036】

なお、上述の故障の態様は例示であって限定を意図したものではない。本開示に接した通常の技能を有する当業者であれば、上述の故障の態様の一又は複数の組合せである、その他の故障の態様を予測することができる。例えば、一对のUPSのうち一方のUPSが故障又は想定を下回る稼動状態となった場合でも、当該一对のUPSのうち他方のUPSは負荷に電力を供給し続ける。

【0037】

一実施形態において、第1の一对のUPS 106 及び第2の一对のUPS 108 のうち一方のみが、負荷 (例えば、負荷110 (1)) に電力を供給するために提供されてもよい。上述の故障の態様又はそれらの組合せは、この場合も適用可能であり、負荷に対する無停電電力は一对のUPSのみでも実現できる。例えば、異なる故障の態様であっても、UPS 106 (1) 及び106 (2) は、AC主電源102 (1)、AC主電源104 (1)、発電機114 (1)、及び発電機114 (1) のうちの少なくとも1つから電力を受け続ける。さらに、一実施形態において、いずれかのUPSの一次フィードが電力を受けていない場合に、当該UPSは当初はその中に備えるバッテリーに依存して負荷 (例え

10

20

30

40

50

ば、負荷 1 1 0 (1)) に電力を提供し、その後漸次保守作業時バイパスフィードから負荷への電力を伝送する。このような漸次の伝送は、プロセッサ及びメモリを有し、当該プロセッサとメモリとが UPS 内の内部バスによって互いに結合されたコントローラ (図示せず) によって制御されてもよい。

【 0 0 3 8 】

一実施形態において、追加の UPS が提供されてもよい。例えば、第 3 の一対又は一組の UPS (図示せず) が提供されてもよく、これら第 3 の一対の UPS のそれぞれの一次フィードは異なる独立した電源に接続され、また同様に、これらの第 3 の一対の UPS のそれぞれの保守作業時バイパスフィードは異なる独立した電源に接続されてもよい。すなわち、第 3 の一対の UPS のうちの一方の UPS の一次フィードは、他方の UPS の保守作業時バイパスフィードと電源 (例えば、電源 1 0 2 又は発電機 1 1 4 (1)) を共有してもよい。同様に、第 3 の一対の UPS のうちの第 1 の UPS の保守作業時バイパスフィードは、第 3 の一対の UPS のうちの第 2 の UPS の一次フィードと共通の電源を共有してもよい。その結果、上述の故障の態様の分析は、上述の結線のように、UPS の対又は組がいくつの場合にも拡大することができる。

10

【 0 0 3 9 】

図 2 は、例えば電力バックアップシステム 1 0 0 を用いて電力バックアップを提供する方法 2 0 0 のフローチャートを示す。

【 0 0 4 0 】

方法 2 0 0 は、最初に処理 2 0 2 において、第 1 の UPS (例えば、第 1 の UPS 1 0 6 (1)) の一次フィードが第 1 の電源 (例えば、AC 主電源 1 0 2 (1) 及び / 又は発電機 1 1 4 (1)) に直接結合され、保守作業時バイパスフィードが第 2 の電源 (例えば、AC 主電源 1 0 4 (1) 及び / 又は発電機 1 1 4 (2)) に直接結合される。このような直接結合は、能動部品 (例えば、能動スイッチ) を含まない結合を含む。第 1 及び第 2 の電源は独立した電源であり、非同期の電力を提供してもよい。あるいは、第 1 及び第 2 の電源は独立した電源であっても、同期した電力を提供してもよい。

20

【 0 0 4 1 】

処理 2 0 4 において、第 2 の UPS (例えば、第 2 の UPS 1 0 6 (1)) の一次フィードが第 2 の電源 (例えば、AC 主電源 1 0 4 (1) 及び / 又は発電機 1 1 4 (2)) に直接結合され、保守作業時バイパスフィードが第 1 の電源 (例えば、AC 主電源 1 0 2 (1) 及び / 又は発電機 1 1 4 (2)) に直接結合される。この結合においては、第 2 の UPS の一次フィードが、第 1 の UPS の一次フィードが結合されている電源とは異なる電源に結合される。同様に、この結合においては、第 2 の UPS の保守作業時フィードが、第 1 の UPS の保守作業時フィードが結合されている電源とは異なる電源に結合される。

30

【 0 0 4 2 】

処理 2 0 6 において、第 1 及び第 2 の UPS は、第 1 及び第 2 の UPS のそれぞれの出力ゲートに並列に接続された一又は複数の負荷に対して無停電電源を提供する。このように一又は複数の負荷に対して電力を提供する際には、電源の 1 つが故障しても第 1 及び第 2 の UPS の出力には影響しないようになっている。一実施形態において、2 つの UPS からの出力はデジタル方式で同期し、一又は複数の負荷を駆動する。

40

【 0 0 4 3 】

なお、上述の処理 2 0 2 - 2 0 6 の特定の順番は例示であって限定を意図としたものではない。例えば、ある処理が別の処理の前、又はそれと並行して実行されてもよい。さらに、方法 2 0 0 の範囲を逸脱しない限り、2 以上の処理を 1 つの処理に結合してもよい。これに代えて、又はこれに加えて、所要の特徴及び機能によっては、一又は複数の処理の有無は任意である。例えば、必要に応じて追加の UPS (例えば、第 2 の一対の UPS 1 0 8) を、図 1 に例示した処理 2 0 2 及び 2 0 4 おける第 1 及び第 2 の UPS の場合と同様に、独立した電源に結合してもよい。

【 0 0 4 4 】

限定ではなく例として、本明細書に記載された様々な実施形態においては、第 1 の電源

50

102及び第2の電源104が同期しているか同期していないかに関わらず、同期した電力を一又は複数の負荷、例えば、データセンタ内のサーバに提供するという利点がある。本明細書に記載された実施形態は、実質的に99%のエネルギー効率を以って電力の伝達機構に一点の障害もなく無停電電力を提供する。一実施形態において、第1の電源102、第2の電源104、発電機114(1)及び114(2)、及び第1及び第2の一对のUPS106及び108の間には、電動式断線部又は制御盤を用いない。但し、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)には個別に静的切替スイッチを組み込んでもよい。同様に、一実施形態において、第1及び第2の一对のUPS106及び108に電源を提供する際の第1の電源102及び第2の電源104の間の切り替えは、非接触で行われてもよい。本明細書に記載した様々な実施形態のさらに別の例示的な利点は、能動スイッチの実装と比較して部品コストが最大70%低減されることである。さらに、例えば緊急時に第1のAC主電源102(1)と発電機114(1)、及び/又は第2のAC主電源104(1)と発電機114(2)の間で同期が失われても、下流の負荷には影響しない。電力バックアップシステム100は電源及びUPSを比例的に追加して拡大することが可能であり、その際、拡大が必要な中央制御型の構成要素に伴う複雑なコストは発生しない。さらに、一実施形態において、構成要素間の導線の長さが有意に短縮されて抵抗負荷が低減され、さらに効率が高まる。これらは、受動部品の使用を増やすことで部分的に増進される。

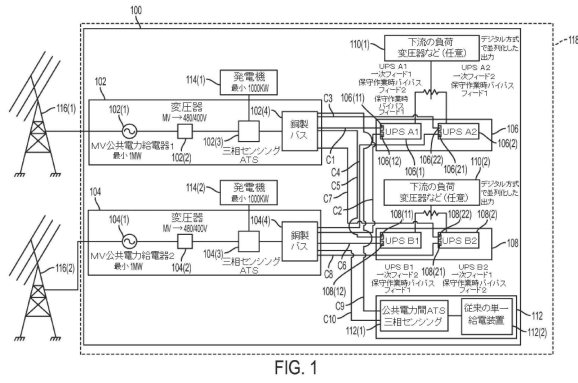
【0045】

一実施形態において、電力の伝達機構の組合せを用いて、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)から電力を出力してもよい。例えば、第1のUPS106(1)及び第2のUPS106(2)など、いずれの一对のUPSによって電力が共有されてもよい。別の態様として、負荷110(1)及び/又は負荷110(2)は、個別に第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)から電力を受けてもよい。さらに別の態様として、第1のUPS106(1)、第2のUPS106(2)、第3のUPS108(1)、及び/又は第4のUPS108(2)のうちの1つの電力出力ゲートからの電力が、複式電力サーバ又はその他の負荷に対して電力を提供してもよい。一実施形態において、電力バックアップシステム100、より詳細には第1の一对のUPS106及び/又は第2の一对のUPS108は、1MWから100MWの電力出力を提供するように構成される。但し、UPSの数(又はUPSのサイズ)を変更すれば、より大きい、又は小さい電力出力が可能となる。

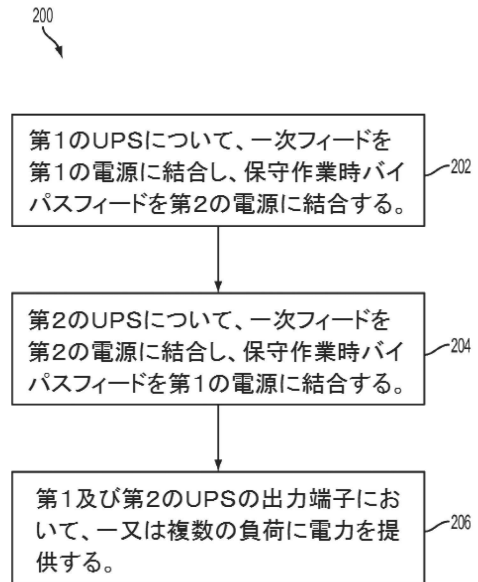
【0046】

本開示の上述の実施形態及び態様は限定を意図したものではなく、発明の概念の機能的及び構造的原理を例示するために提示及び記載されたものであって、以下の請求項の趣旨と範囲を逸脱しない様々な改変を包含することを意図している。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェーン, デッパック

アメリカ合衆国 メリーランド州 20705、ベルツビル、モントゴメリー通り 11700

審査官 田中 寛人

(56)参考文献 特開2004-357366(JP, A)

特開2002-027684(JP, A)

特開2010-093884(JP, A)

特開平11-089217(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 9/06

H02J 9/08