

(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2010-35364

(P2010-35364A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
H02J	9/06	(2006.01)	H02J	9/06	504C	5G015
H02J	3/38	(2006.01)	H02J	3/38	J	5G066
H02M	7/48	(2007.01)	H02M	7/48	R	5H007

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-195822 (P2008-195822)	(71) 出願人	501137636
(22) 出願日	平成20年7月30日 (2008.7.30)		東芝三菱電機産業システム株式会社
			東京都港区三田三丁目13番16号
		(74) 代理人	100078019
			弁理士 山下 一
		(72) 発明者	小笠原 康司
			東京都港区三田三丁目13番16号 東芝
			三菱電機産業システム株式会社内
		Fターム(参考)	5G015 FA05 GA08 HA15 JA05 JA24
			JA34 JA35
			5G066 HA08 HB03
			5H007 AA17 BB05 CB02 CB05 CC05
			DA05 DA06 DC02 DC05 FA13
			FA14 FA18 GA09 GA12

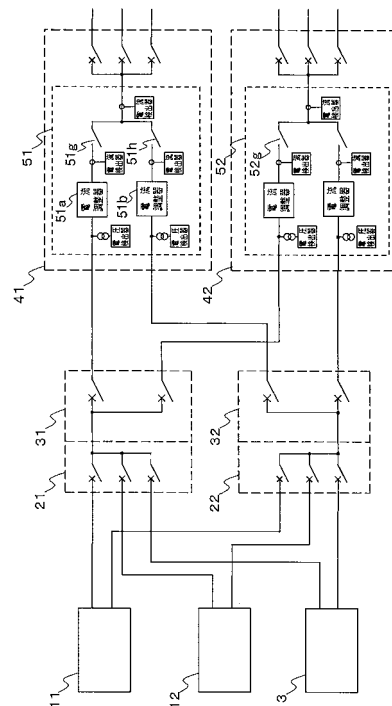
(54) 【発明の名称】 無停電電源システム

(57) 【要約】

【課題】 系統切換を行う系統間に電圧差があっても、安全に系統切換を行うことが可能となる無停電電源システムを提供する。

【解決手段】 無停電電源装置11、12、13を有する1組の単位無停電電源システムと、少なくとも一方の電源系統がこの単位無停電電源システムの出力である2つの電源系統を切換えて負荷に給電する系統切換手段51を備えた分岐盤41とで構成する。系統切換手段51は、各々の電源系統と共通の出力端との間に設けられた2台の機械式スイッチ51g、51hと、この2台の機械式スイッチ51g、51hの各々に直列に接続された電流調整手段51a、51bを有し、2つの電源系統を無瞬断で切換えるとき、2つの電源系統間に流れる横流が所定値以内となるように電流調整手段51a、51bを制御して切換える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 台の無停電電源装置を有する 1 組の単位無停電電源システムと、
少なくとも一方の電源系統が前記単位無停電電源システムの出力である 2 つの電源系統を
切換えて負荷に給電する系統切換手段を備えた分岐盤と
を備えた無停電電源システムにおいて、
前記系統切換手段は、前記各々の電源系統と共通の出力端との間に設けられた 2 台の機械
式スイッチと、この 2 台の機械式スイッチの各々に直列に接続された電流調整手段を有し
、
前記 2 つの電源系統を無瞬断で切換えるとき、お互いの電源系統間に流れる横流が所定値
以内となるように前記電流調整手段を制御して切換えるようにしたことを特徴とする無停
電電源システム。

10

【請求項 2】

前記電流調整手段には可変インピーダンス素子を用いたことを特徴とする請求項 1 に記
載の無停電電源システム。

【請求項 3】

前記電流調整手段には半導体スイッチング素子を用い、そのスイッチング制御によって
電流調整を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の無停電電源システム。

【請求項 4】

少なくとも 1 台の無停電電源装置を有する 1 組の単位無停電電源システムと、
少なくとも一方の電源系統が前記単位無停電電源システムの出力である 2 つの電源系統を
切換えて負荷に給電する系統切換手段を備えた分岐盤と
を備えた無停電電源システムにおいて、
前記系統切換手段は、前記各々の電源系統と共通の出力端との間に設けられた 2 台の機械
式スイッチと、この 2 台の機械式スイッチの何れか一方に直列に接続された電流調整手段
を有し、
前記 2 つの電源系統を無瞬断で切換えるとき、お互いの電源系統間に流れる横流が所定値
以内となるように前記電流調整手段を制御して切換えるようにしたことを特徴とする無停
電電源システム。

20

【請求項 5】

前記電流調整手段は直列インバータであり、その出力電圧制御によって電流調整を行な
うことを特徴とする請求項 1 または請求項 4 に記載の無停電電源システム。

30

【請求項 6】

前記電流調整手段と並列に短絡スイッチを設け、前記 2 つの電源系統の切換えを行わな
い通常時にはこの短絡スイッチを投入するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求
項 5 の何れか 1 項に記載の無停電電源システム。

【請求項 7】

前記 2 台の機械式スイッチに代えて 1 台の双投式機械スイッチを設けたことを特徴とす
る請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の無停電電源システム。

【請求項 8】

前記単位無停電電源システムは複数台の無停電電源装置を有し、前記 2 つの電源系統の
うち他方の電源系統も前記単位無停電電源システムの出力であることを特徴とする請求
項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の無停電電源システム。

40

【請求項 9】

前記 2 つの電源系統のうち他方の電源系統が商用電源であることを特徴とする請求項 1
乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の無停電電源システム。

【請求項 10】

2 組目の単位無停電電源システムを更に有し、前記 2 つの電源系統のうち他方の電源系
統がこの 2 組目の単位無停電電源システムの出力であることを特徴とする請求項 1 乃至請
求項 7 の何れか 1 項に記載の無停電電源システム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、無停電電源システムに係り、特に2系統切換スイッチを持つ分岐盤を有する無停電電源システムに関する。

【背景技術】

【0002】

通常は無停電電源システムの負荷は、瞬時的な停電も許容されない例えばコンピュータ等である場合が多い。ここで無停電電源システムとは、少なくとも1台の無停電電源装置を有するシステムであり、負荷の運転に際し、無停電電源装置が故障したとき、あるいは無停電電源装置の保守を行なう必要があるとき、無停電電源装置と商用電源の系統切換、或いは無停電電源装置間の系統切換を無瞬断で行なうことが必要となる。

10

【0003】

上記の系統切換を行なうとき、異なる系統を接続することになるため、系統切換点での2系統間の電圧、あるいは位相が一致しないことによってお互いに横流が発生する。この横流が大きい場合には系統切換スイッチが故障する、あるいは無停電装置が過電流故障となって停止してしまう恐れがあった。

【0004】

このような横流を抑制する対策として、系統切換を行なう2台の無停電電源装置の出力電圧と周波数をバイパス電源に一致させる制御を行なうと同時に、系統切換を行なう無停電電源装置の出力に直列リアクトルを挿入して横流を抑制する提案が為されている（例えば特許文献1参照。）。

20

【特許文献1】特開2007-215344号公報（第4-6ページ、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1で示された手法は、系統切換を行なう出力分岐盤が無停電電源装置の近傍に配置されている場合には有効であるが、系統切換を無停電電源装置から離れた遠方の分岐盤で行なう場合には、無停電電源装置と分岐盤間の配線長により分岐盤内の2系統入力間に配線ケーブルに起因した電圧差が発生してしまい、系統切換時に2系統間に大きな横流電流が流れる恐れがある。

30

【0006】

この発明は上記のような課題を解決するために為されたものであり、系統切換を行う系統間に電圧差があっても、安全に系統切換を行うことが可能となる無停電電源システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の無停電電源システムは、少なくとも1台の無停電電源装置を有する1組の単位無停電電源システムと、少なくとも一方の電源系統が前記単位無停電電源システムの出力である2つの電源系統を切換えて負荷に給電する系統切換手段を備えた分岐盤とを備えた無停電電源システムにおいて、前記系統切換手段は、前記各々の電源系統と共通の出力端との間に設けられた2台の機械式スイッチと、この2台の機械式スイッチの各々に直列に接続された電流調整手段を有し、前記2つの電源系統を無瞬断で切換えるとき、お互いの電源系統間に流れる横流が所定値以内となるように前記電流調整手段を制御して切換えるようにしたことを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、系統切換を行う系統間に電圧差があっても、安全に系統切換を行うことが可能となる無停電電源システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0010】

以下、本発明の実施例1に係る無停電電源システムを図1及び図2を参照して説明する。図1は本発明の実施例1に係る無停電電源システムのシステム構成図である。

【0011】

図1において無停電電源装置11、12及び13は1組の単位無停電電源システムを構成している。単位無停電電源システムとは、例えば定常時には無停電電源装置11、12及び13の3台を並列冗長運転させるような無停電電源システムを言う。無停電電源装置11、12及び13の各々の出力は出力盤21、22に給電され、出力盤21、22の出力は無停電電源装置の出力を系統分岐する出力分岐盤31、32に夫々供給されている。そして出力分岐盤31、32の出力は配線ケーブルを介して分岐盤41、42に分岐して供給されている。

10

【0012】

分岐盤41、42内には系統切換スイッチ51、52が夫々設けられている。この系統切換スイッチ51、52には出力分岐盤31の出力系統と出力分岐盤32の出力系統が供給されている。そしてこれらの出力系統のうち何れかを選択して出力し負荷に給電する構成となっている。系統切換スイッチ51の内部構成を示す回路構成図を図2に示す。尚、系統切換スイッチ52の内部構成は基本的に系統切換スイッチ51と同一であるのでその説明を省略する。

20

【0013】

図2において、出力分岐盤31の出力系統は、電流調整器51a内の可変インピーダンス素子51c、及び機械式スイッチ51gの直列回路を介して負荷に出力される。また、出力分岐盤33の出力系統は、電流調整器51b内の可変インピーダンス素子51d、及び機械式スイッチ51hを介して負荷に出力される。機械式スイッチ51g、51hは通常はどちらか一方が選択されて投入されている。

【0014】

可変インピーダンス素子51c、51dは電流調整器51a、51b内に設けられた制御部51e、51fによって夫々制御され、そのインピーダンスを変更することが可能となっている。この可変インピーダンス素子51c、51dは、例えば電力用トランジスタをアクティブ領域で使用するなどによって実現可能である。制御部51e、51fには、出力分岐盤31の出力系統の電流を検出する電流検出器51i及び出力分岐盤32の出力系統の電流を検出する電流検出器51jからの両者の電流検出信号が与えられる。また、制御部51e、51fには必要に応じて、出力分岐盤31の出力系統の電圧を検出する電圧検出器51k及び出力分岐盤32の出力系統の電圧を検出する電圧検出器51lの電圧検出信号が与えられる。図2においては制御部51eには電圧検出器51kからの電圧検出信号が、制御部51fには電圧検出器51lからの電圧検出信号が与えられる構成となっているが、電流検出信号と同様に両者の電圧検出信号を両方の制御部に与える構成としても良い。また、制御部51e、51fには必要に応じて出力の負荷電流を検出する電流検出器51mの電流検出信号が与えられる。上記電圧検出信号によって例えば2つの電源系統の電圧差を求めることが可能となり、また可変インピーダンス素子のインピーダンス値を求めることが可能となる。また、負荷電流の検出によって電流検出の信頼性を向上させることができる。

30

40

【0015】

次に図1の動作について説明する。今、無停電電源装置11、12及び13が出力盤21、22で並列運転を行い一括電源とした後、出力分岐盤31、32によって幹線分岐を行い、分岐盤41、42に給電している状態を考える。このとき分岐盤41、42の系統切換スイッチ51、52はこれらの2つの電源系統入力の何れか一方（例えば、出力分岐盤31側の機械式スイッチ51g、52g）のみが投入され、各フィーダに電源が給電さ

50

れている。

【0016】

上記状態において、分岐盤41の給電系統を出力分岐盤31側から出力分岐盤32側に給電切換えを行うことを考える。

【0017】

まず、機械式スイッチ51hを投入して、上記の2つの電源系統を並列運転する。このとき、可変インピーダンス51cのインピーダンスは所定の固定値とし、可変インピーダンス51dが最大値となるようにしておけば、出力分岐盤31側から流れる電流すなわち電流検出器51iの検出電流は出力分岐盤32側から流れる電流すなわち電流検出器51lの検出電流より大きくなる。

10

【0018】

次に、可変インピーダンス51dのインピーダンスを低下する方向に調整する。そうすると上記の2つの電源系統から供給される電流がバランスする方向となり、横流が許容値以下となったとき機械式スイッチ51gを開放する。

【0019】

以上のように可変インピーダンス51dを適切な値に制御して上記2つの電源系統の切換えを行うようにすれば、過大な横流が流れることを抑制しつつ無瞬断の系統切換えを行なうことが可能となる。尚、可変インピーダンス51dを最小値にしても横流が許容値以下とならないときには、可変インピーダンス51cを増大させるようにすれば良い。

【0020】

尚、以上の説明においては、上記2つの電源系統は単位無停電電源システム内の無停電電源装置が並列運転された場合の異なる出力分岐盤の出力であるとしたが、一方が単位無停電電源システム内の予備の無停電電源装置の出力であっても良く、また一方が商用電源系統であっても良い。更に、2組目の単位無停電電源システムの出力系統と切換える構成としても良いことは明らかである。

20

【実施例2】

【0021】

図3は本発明の実施例2に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図である。

【0022】

この実施例2の各部について、図2の本発明の実施例1に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図の各部と同一部分は同一符号で示し、その説明は省略する。この実施例2が実施例1と異なる点は、系統切換えスイッチ51A、51b内に可変インピーダンス素子51cと並列に短絡用スイッチ51nを、可変インピーダンス素子51dと並列に短絡用スイッチ51oを夫々設けた点である。

30

【0023】

この短絡スイッチ51n、51oを通常運転時には投入しておけば、インピーダンス素子51c、51dの通常時の通電損失を実質的にゼロにすることが可能となる。そして2つの電源系統の給電切換えを行う場合には、機械式スイッチ51gまたは51hを投入する前に短絡スイッチ51n、51oを開放し、実施例1で述べた方法に従って横流を抑制しながら電源系統の給電切換えを行い、これが完了したとき再び短絡スイッチ51n、51oを投入すれば良い。

40

【実施例3】

【0024】

図4は本発明の実施例3に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図である。

【0025】

この実施例3の各部について、図2の本発明の実施例1に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図の各部と同一部分は同一符号で示し、その説明は省略する。この実施例3が実施例1と異なる点は、2台の機械式スイッチ51g、51h

50

に代えて１台の双投式機械式スイッチ５１ｐを用いる構成とした点である。

【００２６】

この実施例のように１台の双投式機械式スイッチを用いる系統切換スイッチ５１Ｂが、２台の機械式スイッチを用いる実施例１の系統切換スイッチ５１と同一の機能を有することは明らかである。

【実施例４】

【００２７】

図５は本発明の実施例５に係る無停電電源システムに用いられる電流調整器の回路構成図である。

【００２８】

この実施例４の電流調整器５１ｑにおいては、実施例１の可変インピーダンス素子５１ｃ、５１ｄに代えて半導体スイッチング素子５１ｒを用いる構成としている。

【００２９】

半導体スイッチング素子５１ｒがサイリスタ系の素子であれば、制御部５１ｓはサイリスタ素子の位相制御によって半導体スイッチング素子５１ｒの通電電流を制御する。また、半導体スイッチング素子５１ｒが自己消弧型素子の場合は、制御部５１ｓは例えばＰＷＭ制御を行って半導体スイッチング素子５１ｒの通電電流を制御すれば良い。

【００３０】

尚、この実施例５は既に説明した実施例２または実施例３と組み合わせて用いることができることは明らかである。

【実施例５】

【００３１】

図６は本発明の実施例５に係る無停電電源システムに用いられる電流調整器の回路構成図である。

【００３２】

この実施例５の電流調整器５１ｔにおいては、実施例１の可変インピーダンス素子５１ｃ、５１ｄに代えて直列インバータ５１ｕを用いる構成としている。

【００３３】

直列インバータ５１ｕは３相の出力が各相ごとに分離されたインバータであり、その出力が給電系統と同期するように制御部５１ｙが制御している。尚ここで直列インバータとは系統に直列に挿入するインバータという意味である。図６において直列インバータ５１ｕの直流給電部の図示を省略しているが、給電系統から変圧器、コンバータを組み合わせる給電しても良い。このように電流調整器として給電系統と同期した電圧を発生する直列インバータを用いれば、制御の感度が向上する。

【００３４】

尚、この実施例５も既に説明した実施例２または実施例３と組み合わせて用いることができることは明らかである。

【実施例６】

【００３５】

図７は本発明の実施例６に係る無停電電源システムに用いられる系統切換スイッチの回路構成図である。

【００３６】

この実施例６の各部について、図２の本発明の実施例１に係る無停電電源システムに用いられる系統切換スイッチの回路構成図の各部と同一部分は同一符号で示し、その説明は省略する。この実施例２が実施例１と異なる点は、系統切換スイッチ５１Ｃにおいて電流調整器５１ａに代えて実施例５で説明した直列インバータ５１ｕを使用した電流調整器５１ｔを使用した、また、電流調整器５１ｂを省略した点である。

【００３７】

実施例１の場合と同様に電流調整器５１ｔの制御部５１ｖには、出力分岐盤３１の出力系統の電流を検出する電流検出器５１ｉ及び出力分岐盤３２の出力系統の電流を検出する

10

20

30

40

50

電流検出器 5 1 j からの電流検出信号が与えられる。また、必要に応じて出力分岐盤 3 1 の出力系統の電圧を検出する電圧検出器 5 1 k 及び出力分岐盤 3 2 の出力系統の電圧を検出する電圧検出器 5 1 l の電圧検出信号、更に出力の負荷電流を検出する電流検出器 5 1 m の電流検出信号が与えられる。

【0038】

実施例 1 で説明したのと同じの前提条件において分岐盤 4 1 の給電系統を出力分岐盤 3 1 側から出力分岐盤 3 2 側に給電切換えを行うことを考える。

【0039】

まず、機械式スイッチ 5 1 h を投入するために、直列インバータ 5 1 u の出力電圧を電圧検出器 5 1 l の検出電圧及び位相に合わせておく。そして機械式スイッチ 5 1 h を投入し、電流検出器 5 1 i の検出電流及び電流検出器 5 1 j の検出電流に応じて直列インバータ 5 1 u の出力電圧を調整する。横流が許容値以下となったとき機械式スイッチ 5 1 g を開放する。

【0040】

また、切り戻す場合には、直列インバータ 5 1 u の出力電圧を電圧検出器 5 1 l の検出電圧及び位相に合わせておく。そして機械式スイッチ 5 1 g を投入し、電流検出器 5 1 i の検出電流及び電流検出器 5 1 j の検出電流に応じて直列インバータ 5 1 u の出力電圧を調整する。横流が許容値以下となったとき機械式スイッチ 5 1 h を開放する。

【0041】

以上のように直列インバータ 5 1 u の出力電圧を適切な値に制御して上記 2 つの電源系統の切換えを行うようにすれば、過大な横流が流れることを抑制しつつ無瞬断の系統切換えを行なうことが可能となる。このように 2 つの電源系統のうち何れか 1 つに電流調整器を設けて横流抑制系統切換えを可能とするのは、直列インバータ 5 1 u が定格電圧に対し、昇圧側及び降圧側の電圧を発生することが可能であるからである。

【0042】

尚、この実施例 6 は既に説明した実施例 2 または実施例 3 と組み合わせて用いることができることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る無停電電源システムのシステム構成図。

【図 2】本発明の実施例 1 に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図。

【図 3】本発明の実施例 2 に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図。

【図 4】本発明の実施例 3 に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図。

【図 5】本発明の実施例 4 に係る無停電電源システムに用いられる電流調整器の回路構成図。

【図 6】本発明の実施例 5 に係る無停電電源システムに用いられる電流調整器の回路構成図。

【図 7】本発明の実施例 6 に係る無停電電源システムに用いられる系統切換えスイッチの回路構成図。

【符号の説明】

【0044】

1 1、1 2、1 3 無停電電源装置

2 1、2 2 出力盤

3 1、3 2 出力分岐盤

4 1、4 2 分岐盤

5 1、5 1 A、5 1 B、5 1 C、5 2 系統切換えスイッチ

5 1 a、5 1 b、5 1 q、5 1 t 電流調整器

10

20

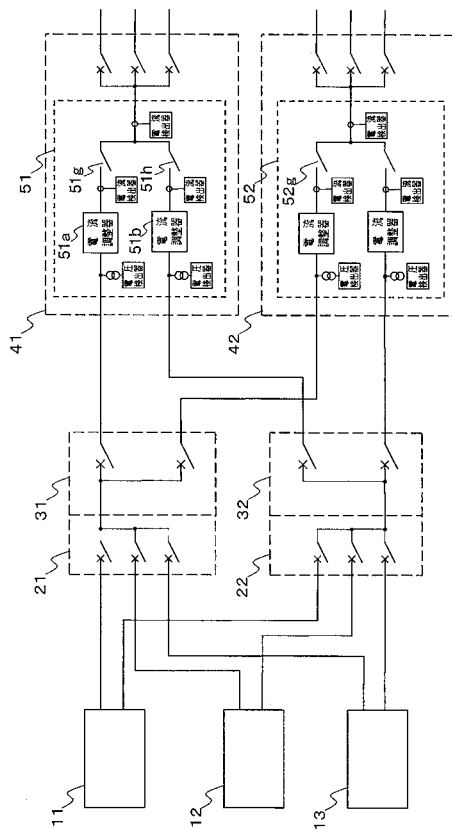
30

40

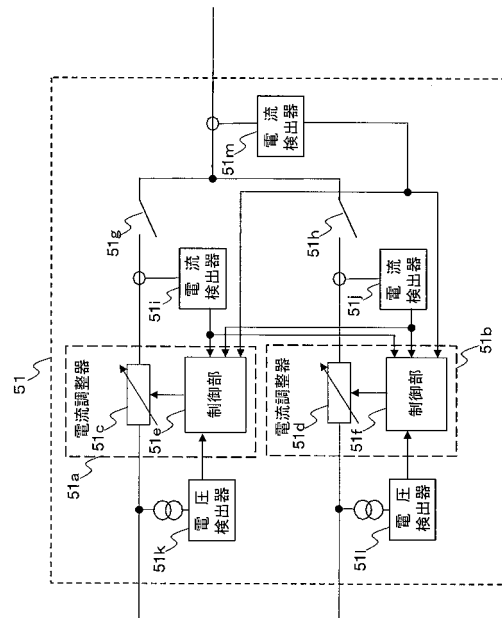
50

- 51c、51d 可変インピーダンス素子
 51e、51f、51s、51v 制御部
 51g、51h、52g 機械式スイッチ
 51i、51j、51m 電流検出器
 51k、51l 電圧検出器
 51n 短絡スイッチ
 51p 双投式機械スイッチ
 51r 半導体スイッチング素子
 51u 直列インバータ

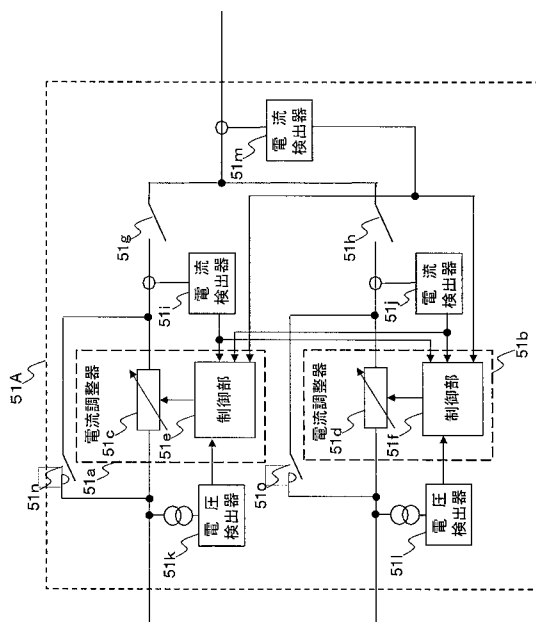
【図 1】



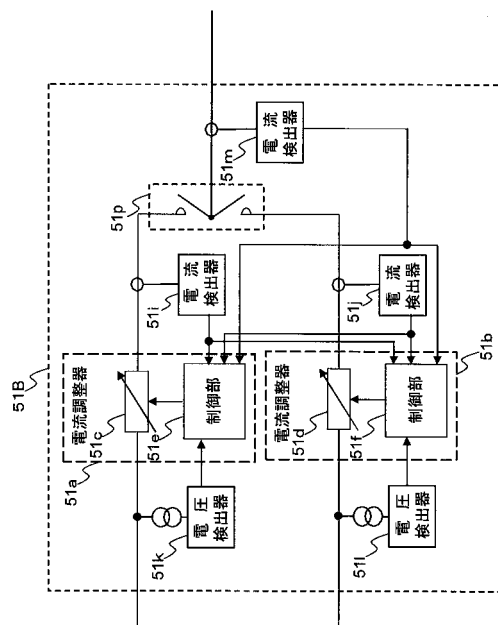
【図 2】



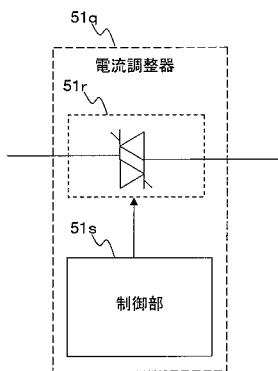
【図 3】



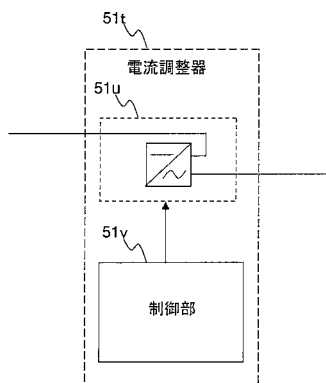
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

