

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5554208号
(P5554208)

(45) 発行日 平成26年7月23日 (2014. 7. 23)

(24) 登録日 平成26年6月6日 (2014. 6. 6)

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

F I

H02J 9/06 504B

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-253730 (P2010-253730)
 (22) 出願日 平成22年11月12日 (2010. 11. 12)
 (65) 公開番号 特開2012-105497 (P2012-105497A)
 (43) 公開日 平成24年5月31日 (2012. 5. 31)
 審査請求日 平成25年5月21日 (2013. 5. 21)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 岑生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 畠山 善博
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無停電電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流電源に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1の電力変換部と、
 前記交流電源が健全時、前記第1の電力変換部により充電される、直列接続された正極側コンデンサ及び負極側コンデンサと、
 前記正極側コンデンサ及び負極側コンデンサの直流電力を交流電力に変換する第2の電力変換部と、
 正極又は負極の一端が前記正極側コンデンサ及び負極側コンデンサとの接続点に接続され、前記交流電源が健全時に充電される蓄電部と、
 前記交流電源が健全でない時、前記蓄電部から前記正極側コンデンサ又は負極側コンデンサのどちらか一方に充電する充放電部と、
 前記第1の電力変換部と前記第2の電力変換部と前記充放電部とを制御する制御回路用の制御電源とを備え、
 前記制御電源は、前記充放電部により電力供給された側のコンデンサから電力供給を受け、また前記交流電源からも電力供給を受け、受け取ることができるものであることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 2】

前記充放電部は、前記正極側コンデンサ又は負極側コンデンサの内、少なくとも前記蓄電部の接続側とは極性の異なる側のコンデンサに前記蓄電部の電力を供給するようにした請求項1に記載の無停電電源装置。

【請求項 3】

前記充放電部は、前記蓄電部の負極側が、直列接続された正極側コンデンサと負極側コンデンサの接続点に接続された場合は前記負極側コンデンサに電力を供給し、前記蓄電部の正極側が、直列接続された正極側コンデンサと負極側コンデンサの接続点に接続された場合は前記正極側コンデンサに電力を供給するようにした請求項 2 に記載の無停電電源装置。

【請求項 4】

前記交流電源の一端と前記第 1 の電力変換部の間に直列接続された第 1 の入力切換リレーと、前記正極側コンデンサ及び負極側コンデンサの接続点と前記交流電源の他端との間に並列接続された抵抗及び抵抗短絡用リレーとを備え、

10

前記第 1 の入力切換リレーは、前記制御電源が動作していないとき、前記交流電源と前記第 1 の電力変換部を閉接続することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の無停電電源装置。

【請求項 5】

前記交流電源の一端と前記第 1 の電力変換部の間に直列接続された第 2 の入力切換リレーと、前記第 2 の入力切換リレーに直列接続された抵抗及び抵抗短絡用リレーの並列体と、前記正極側コンデンサ及び負極側コンデンサの接続点と前記交流電源の他端との間に接続された常閉リレーとを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の無停電電源装置。

【請求項 6】

20

前記充放電部を制御する起動部を設け、前記交流電源が健全でなく、前記制御電源が動作していない時、前記起動部により前記充放電部を制御して、前記蓄電部の電力を前記蓄電部の接続側とは極性の異なる側のコンデンサに電力を供給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 のいずれか 1 項に記載の無停電電源装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、交流電源からの交流電力を負荷に供給すると共に、交流電源の停電時には、蓄電部に蓄えられた直流電力を交流電力に変換して負荷へ供給する無停電電源装置に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

従来の無停電電源装置は、交流電源が正常な電圧範囲にあれば、交流電源から負荷に安定した電力を供給し、交流電源の電圧が設定値を下回るような電圧変動を検出したり、電力変換回路の動作電力を保有するコンデンサの電圧が所定値を下回る状況を検出すると交流電源の異常と判定し、蓄電部であるバッテリーから電力変換回路を介して負荷へ交流電力を供給するものである。

【0003】

これらの無停電運転を行なうためには、制御回路用の制御電源が必要になる。この制御電源には、バッテリーとダイオードとを直列接続した回路と、交流電源を整流した直流出力回路とを並列接続して構成した直流電源を制御電源とし、バッテリー又は交流電源の内で電圧値のより高い方から電力供給する無停電電源装置の制御電源回路が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】実開平 5 - 1 1 7 5 1 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

50

上記のように従来の無停電電源装置においては、制御電源へは、バッテリー又は交流電源から電力供給することになる。AC 100Vを出力する無停電電源装置の場合、交流電源が例えばAC 80VからAC 120Vの間で通常運転を行う必要があり、制御電源には、AC 80VからAC 120Vの交流電圧を整流した電圧（電圧の波高値で113Vから170V）が印加される。

【0006】

交流電源が停電しバックアップ運転を行なっている時は、制御電源はバッテリーから電力供給されることになるが、バッテリーの電圧は一般にDC 24VからDC 48Vであり、この電圧が制御電源に印加される。特許文献1では、バッテリー電圧が170Vを越える例を示しているが、これは負荷電力が3500Wを超えるような大容量の無停電電源装置に相当する。一般的な無停電電源装置としては500Wから1000Wのコンピュータをバックアップする小容量のものが多く使われている。これらの小容量の無停電電源装置用のバッテリーとしては、250W程度の負荷を5分から10分間バックアップするため定格電圧がDC 12Vの鉛バッテリーを直列接続して使用することが多く、DC 12Vで250Wのバッテリーを2個から4個直列接続し、500Wから1000Wを供給させることから、バッテリーの電圧は前述のDC 24VからDC 48Vが一般的である。

10

【0007】

また、バッテリーは経年劣化するため、無停電電源装置の使用者は定期的にバッテリーを交換する。バッテリー交換時の感電の安全性を考慮すると、バッテリー電圧は低い電圧にする場合が多い。

20

以上のことから、制御電源としては、バッテリーの24Vから交流電源の170Vまでの広い電圧範囲で所定の性能を得る必要があり、制御電源回路が大型、高コストになる。

バッテリーと交流電源の電圧差を小さくするために、バッテリーの24VをDC/DC変換器を設けて、交流電源の170V程度に昇圧する場合もあるが、別途DC/DC変換器のための回路スペースやコストが必要になるという問題点があった。

【0008】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、交流電源、または電力変換器の動作電力を保有するコンデンサから制御電源へ電力を供給することで、小型、低コストの無停電電源装置を得ることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

この発明による無停電電源装置は、交流電源に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1の電力変換部と、交流電源が健全時、第1の電力変換部により充電される、直列接続された正極側コンデンサ及び負極側コンデンサと、正極側コンデンサ及び負極側コンデンサの直流電力を交流電力に変換する第2の電力変換部と、正極又は負極の一端が正極側コンデンサ及び負極側コンデンサとの接続点に接続され、交流電源が健全時に充電される蓄電部と、交流電源が健全でない時、蓄電部から正極側コンデンサ又は負極側コンデンサのどちらか一方に充電する充放電部と、第1の電力変換部と第2の電力変換部と充放電部とを制御する制御回路用の制御電源とを備え、制御電源は、充放電部により電力供給された側のコンデンサから電力供給を受け、また交流電源からも電力供給を受けることができるものである。

40

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、交流電源または電力変換器の動作電力を保有するコンデンサから制御電源へ電力を供給することで、小型、低コストの無停電電源装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明の実施の形態1における無停電電源装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施の形態1における無停電電源装置の第1の電力変換部を示す回路

50

図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 における無停電電源装置の第 2 の電力変換部を示す回路図である。

【図 4】この発明の実施の形態 1 における無停電電源装置の充放電部を示す回路図である。

【図 5】この発明の実施の形態 1 における無停電電源装置の起動部を示す回路図である。

【図 6】この発明の実施の形態 2 における無停電電源装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 7】この発明の実施の形態 3 における無停電電源装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 8】この発明の実施の形態 4 における無停電電源装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 9】この発明の実施の形態 4 における無停電電源装置の起動部を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 における無停電電源装置を図 1 ~ 図 5 に基づいて説明する。図 1 は無停電電源装置の全体構成を示すブロック図、図 2 は第 1 の電力変換部を示す回路図、図 3 は第 2 の電力変換部を示す回路図、図 4 は充放電部を示す回路図、図 5 は起動部を示す回路図である。

【0013】

図 1 において、無停電電源装置 100 は、交流電源 1 に接続され、交流電圧を直流電圧に変換する第 1 の電力変換部 2 と、この第 1 の電力変換部 2 により所定値（例えば DC 170V）に充電される正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 と、この正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に接続され、直流電圧を交流電圧（例えば AC 100V）に変換し負荷 6 に電力を供給する第 2 の電力変換部 5 と、交流電源 1 が健全でない異常時に正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に電力を供給するバッテリーなどの蓄電部 7 と、交流電源 1 が健全時に負極側コンデンサ 4 からの電力を蓄電部 7 に充電し、交流電源 1 の異常時には蓄電部 7 の電力を放電し、負極側コンデンサ 4 に電力供給する充放電部 8 と、交流電源 1 の異常時に蓄電部 7 と第 1 の電力変換部 2 を閉接続する入力切換リレー 12 と、交流電源 1 と負荷 6 を直結させる場合に、閉となるバイパスリレー 13 と、負極側コンデンサ 4 の高電位側と交流電源 1 の一端 21 との接続点に一端 22 が接続され、他端 23 は交流電源 1 の他端 20 にダイオード 11 とリレー 14 を介して接続され、又他端 23 は負極側コンデンサ 4 の低電位側にダイオード 10 を介して接続された制御電源 9 と、蓄電部 7 に接続され、充放電部 8 に働きかけて負極側コンデンサ 4 に蓄電部 7 の電力を供給する起動部 15 と、第 2 の電力変換部 5 の出力を負荷に出力する出力リレー 16 を有している。

制御電源 9 は、第 1 の電力変換部 2、第 2 の電力変換部 5、充放電部 8、およびリレー 12 ~ 14 など制御するための制御回路（図示省略）を動作させるための電源である。

【0014】

第 1 の電力変換部 2 は、図 2 に示すように、リアクトル 2a と、ハーフブリッジダイオード 2b と、ダイオードブリッジ 2c を構成するダイオード 2c1、2c2、2c3、2c4 と、このダイオードブリッジ 2c と並列接続されるトランジスタ 2d とを有しており、交流電源 1 が健全時は交流電源 1 の交流電力をハーフブリッジダイオード 2b により直流電力に整流すると共に、リアクトル 2a、ダイオードブリッジ 2c 及びトランジスタ 2d により昇圧して正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に電力供給する。交流電源 1 の異常時には、蓄電部 7 の直流電力をリアクトル 2a、ハーフブリッジダイオード 2b、ダイオードブリッジ 2c により昇圧して正極側コンデンサ 3 に電力供給する。

【0015】

第2の電力変換部5は、図3に示すように、コレクタが正極側電圧線Pに接続された第1のトランジスタ5aと、第1のトランジスタ5aと逆並列接続されるダイオード5bと、コレクタが第1のトランジスタ5aのエミッタに接続され、エミッタが負極側電圧線Nに接続された第2のトランジスタ5cと、第2のトランジスタ5cと逆並列接続されるダイオード5dと、第1のトランジスタ5aと第2のトランジスタ5cとの接続点に接続され、リアクトル5e1及びコンデンサ5e2からなる交流フィルタ5eとを有している。

【0016】

充放電部8は、図4に示すように、コレクタが蓄電部7の正極側に接続された第1のトランジスタ8aと、第1のトランジスタ8aと逆並列接続されるダイオード8bと、コレクタが第1のトランジスタ8aのエミッタに接続され、エミッタが負極側電圧線Nに接続された第2のトランジスタ8cと、第2のトランジスタ8cと逆並列接続されるダイオード8dと、一端が第1のトランジスタ8aのエミッタおよび第2のトランジスタ8cのコレクタに接続され、他端が共通線に接続されるリアクトル8eとを有している。

なお、トランジスタ2d、5a、5c、8a、8cは、自己消弧型半導体スイッチング素子であるIGBT以外にも、MOSFET、GCT、GTO、トランジスタ等でも、また自己消弧機能がないサイリスタ等でも強制転流動作が可能であればよい。

【0017】

蓄電部7は、例えば鉛バッテリーなど、エネルギーを蓄えることが可能であればよい。

また、リレー14は制御電源9が動作していないとき、接点が閉となるb接点を有する。

【0018】

起動部15は、図5に示すように、図5(a)と図5(b)の2つの回路構成が考えられ、図5(a)は制御回路15aのみで構成したもの、図5(b)は制御回路15bとパワートランジスタ15cで構成したものである。

図5(a)の制御回路15aは、充放電部8のトランジスタ8aをオンオフ制御する回路である。

図5(b)の制御回路15bは、パワートランジスタ15cをオンオフ制御する回路である。

【0019】

次に無停電電源装置100の動作について説明する。

まず、無停電電源装置100が動作を停止(制御電源9が動作を停止)した状態から、交流電源1を印加すると、制御電源9には、ダイオード11、リレー14を介して交流電源1からの電圧(交流電源1がAC100Vとすると電圧波高値141V)が印加され、制御電源9が動作を開始し、制御回路(図示せず)が動作を開始する。制御回路は交流電源1が健全時は、入力切換リレー12が交流電源1と第1の電力変換部2を閉接続(端子b-c間接続)し、第1の電力変換部2は入力に印加された交流電源1の交流電圧を整流および昇圧し、正極側コンデンサ3及び負極側コンデンサ4を所定電圧(例えばDC170V)になるよう電力供給し充電する。

【0020】

以下、正極側コンデンサ3及び負極側コンデンサ4の充電動作を図2に基づき詳細に説明する。

交流電源1の電圧が正の場合、第1の電力変換部2のトランジスタ2dをオンして、交流電源1 入力切換リレー12 リアクトル2a ダイオードブリッジ2cのダイオード2c1 トランジスタ2d ダイオードブリッジ2cのダイオード2c4 交流電源1というルートで、リアクトル2aにエネルギーを貯める。

続いて、トランジスタ2dをオフして、リアクトル2a ハーフブリッジダイオード2b 正極側コンデンサ3 交流電源1 入力切換リレー12 リアクトル2aというルートで、リアクトル2aに貯められたエネルギーを正極側コンデンサ3に充電し、共通線に対し正極側電圧線Pを形成する。

【0021】

交流電源 1 が負の場合、第 1 の電力変換部 2 のトランジスタ 2 d をオンして、交流電源 1 ダイオードブリッジ 2 c のダイオード 2 c 2 トランジスタ 2 d ダイオードブリッジ 2 c のダイオード 2 c 3 リアクトル 2 a 入力切換リレー 1 2 交流電源 1 というルートで、リアクトル 2 a にエネルギーを貯める。

続いて、トランジスタ 2 d をオフして、リアクトル 2 a 入力切換リレー 1 2 交流電源 1 負極側コンデンサ 4 ハーフブリッジダイオード 2 b リアクトル 2 a というルートで、リアクトル 2 a に貯められたエネルギーを負極側コンデンサ 4 に充電し、共通線に対し負極側電圧線 N を形成する。

【 0 0 2 2 】

第 2 の電力変換部 5 は、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の直流電圧を所定の交流電圧（例えば A C 1 0 0 V ）に変換する。オンボタン（図示せず）操作などによる出力オン指令により出力リレー 1 6 が閉となり負荷 6 に交流電力を供給する。

10

【 0 0 2 3 】

以下、第 2 の電力変換部 5 の電力変換動作を図 3 に基づき詳細に説明する。

第 2 の電力変換部 5 の第 1 のトランジスタ 5 a がオンした時、正極側コンデンサ 3 第 1 のトランジスタ 5 a リアクトル 5 e 1 コンデンサ 5 e 2 及び出力リレー 1 6 を介した負荷 6 正極側コンデンサ 3 というルートで負荷 6 に電力を供給する。

また、第 2 のトランジスタ 5 c がオンした時、負極側コンデンサ 4 コンデンサ 5 e 2 及び出力リレー 1 6 を介した負荷 6 リアクトル 5 e 1 第 2 のトランジスタ 5 c 負極側コンデンサ 4 というルートで負荷 6 に電力を供給する。こうして正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の直流電圧を所定の交流電圧に変換して負荷 6 に供給する。

20

【 0 0 2 4 】

充放電部 8 は、負極側コンデンサ 4 の電力により蓄電部 7 を所定電圧（例えば D C 2 4 V ）に充電する。

以下、充放電部 8 の動作を図 4 に基づき詳細に説明する。

充放電部 8 のトランジスタ 8 c がオンした時、負極側コンデンサ 4 リアクトル 8 e トランジスタ 8 c 負極側コンデンサ 4 と電流が流れ、トランジスタ 8 c がオフした時、その電流が、リアクトル 8 e ダイオード 8 b 蓄電部 7 リアクトル 8 e と流れ、蓄電部 7 を充電する。

【 0 0 2 5 】

30

以上の動作を以下、通常運転という。この時、制御電源 9 には、ダイオード 1 0 を介して負極側コンデンサ 4 の両端電圧（例えば D C 1 7 0 V ）が印加される。

もし交流電源 1 の波高値が 1 7 0 V より高い電圧の場合は、制御電源 9 には、交流電源 1、ダイオード 1 1、リレー 1 4 を介して電圧が印加される。即ち、制御電源 9 には、通常運転の場合は、負極側コンデンサ 4 または交流電源 1 のどちらか大きい電圧の方から電力供給を受けていることになる。

【 0 0 2 6 】

もし、交流電源 1 が所定の正常範囲（例えば A C 8 0 V から 1 2 0 V ）を逸脱した場合、交流電源 1 が瞬時電圧低下、停電などの異常状態になったと判定し、入力切換リレー 1 2 を、第 1 の電力変換部 2 と蓄電部 7 を閉接続（端子 a - c 間接続）するように切換し、蓄電部 7 の電力を第 1 の電力変換部 2 により D C / D C 電力変換して正極側コンデンサ 3 へ供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。

40

【 0 0 2 7 】

蓄電部 7 の電力を第 1 の電力変換部 2 により電力変換して正極側コンデンサ 3 へ供給する場合の動作を図 2 に基づき詳細に説明する。

第 1 の電力変換部 2 のトランジスタ 2 d がオンした時、蓄電部 7 入力切換リレー 1 2 リアクトル 2 a ダイオード 2 c 1 トランジスタ 2 d ダイオード 2 c 4 蓄電部 7 と電流が流れ、トランジスタ 2 d がオフした時、その電流が、リアクトル 2 a ダイオード 2 b 1 正極側コンデンサ 3 蓄電部 7 入力切換リレー 1 2 リアクトル 2 a と流れ

50

、正極側コンデンサ 3 へ電力を供給する。

【 0 0 2 8 】

また、蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により電力変換して負極側コンデンサ 4 へ供給し、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。

蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により電力変換して負極側コンデンサ 4 へ供給する場合の動作を図 4 に基づき詳細に説明する。

充放電部 8 のトランジスタ 8 a がオンした時、蓄電部 7 トランジスタ 8 a リアクトル 8 e 蓄電部 7 と電流が流れ、トランジスタ 8 a がオフした時、その電流が、リアクトル 8 e 負極側コンデンサ 4 ダイオード 8 d リアクトル 8 e と流れ、負極側コンデンサ 4 へ電力を供給する。

10

こうして、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の保有電力を、第 2 の電力変換部 5 により電力変換して負荷 6 に交流電圧（例えば A C 1 0 0 V ）を出力する。

以上の動作を以下、バックアップ運転と言う。

【 0 0 2 9 】

バックアップ運転を継続すると、蓄電部 7 の電圧は徐々に減少し、蓄電部 7 の電圧が所定値（例えば D C 1 9 V ）に達すると、蓄電部 7 の蓄積エネルギーが枯渇したとして負荷 6 への電力供給を停止し、制御電源 9 による制御回路の動作を停止し、無停電電源装置 1 0 0 は動作を停止する。

また、バックアップ運転中に、交流電源 1 が所定の正常範囲（例えば A C 8 0 V から 1 2 0 V ）内に戻れば、瞬時電圧低下、停電などの異常状態が回復したと判定し通常運転に戻る。

20

【 0 0 3 0 】

次に交流電源 1 が停電している時に、無停電電源装置 1 0 0 が動作を停止（制御電源 9 が動作を停止）した状態から、蓄電部 7 の電力を使って、動作を開始させる場合を説明する。

起動部 1 5 がオンボタン（図示せず）操作などにより起動指令を受けると、起動部 1 5 の制御回路 1 5 a が動作し、充放電部 8 のトランジスタ 8 a をオンオフ制御する。こうして蓄電部 7 の電力が充放電部 8 を介して負極側コンデンサ 4 に供給され、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を増加させる。負極側コンデンサ 4 の両端電圧はダイオード 1 0 を介して制御電源 9 に印加され、印加電圧が制御電源 9 の動作可能電圧（例えば D C 1 0 0 V ）に達すると制御電源 9 は動作を開始する。

30

【 0 0 3 1 】

制御電源 9 が動作を開始すると、制御回路（図示せず）が動作を開始する。制御回路は蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により負極側コンデンサ 4 へ供給し、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。蓄電部 7 は入力切換リレー 1 2 を介して第 1 の電力変換部 2 に接続されており、制御回路は、蓄電部 7 の電力を第 1 の電力変換部 2 により正極側コンデンサ 3 に供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の保有電力は第 2 の電力変換部 5 により電力変換され、出力リレー 1 6 が閉となり、負荷 6 に交流電圧（例えば A C 1 0 0 V ）を出力する。

40

【 0 0 3 2 】

この実施の形態 1 によれば、制御電源 9 が交流電源 1 又は負極側コンデンサ 4 から電力を供給されるようにし、起動部 1 5 により、蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により負極側コンデンサ 4 に供給するようにしたので、電圧差を調整する D C / D C 変換回路を用いることなく、省スペース、かつ、低コストの構成で制御電源 9 を動作させることができる。

【 0 0 3 3 】

実施の形態 2 .

次に、この発明の実施の形態 2 における無停電電源装置を図 6 に基づいて説明する。図 6 はこの発明の実施の形態 2 における無停電電源装置 1 0 1 の全体構成を示すブロック図である。

50

図 6 における無停電電源装置 101 は、第 1 の電力変換部 2 が、入力切換リレー 19 の常閉（制御電源 9 が動作していない時、閉となる）接点により、交流電源 1 の一端 20 に接続され、正極側コンデンサ 3 と負極側コンデンサ 4 の接続点と交流電源 1 の他端 21 との間には抵抗 18 と常開（制御電源 9 が動作していない時、開となる）接点の抵抗短絡リレー 17 が並列接続され、制御電源 9 は負極側コンデンサ 4 に並列接続されている。入力切換リレー 19 の常開（制御電源 9 が動作していない時、開となる）接点は、蓄電部 7 と第 1 の電力変換部 2 に接続されている。その他の構成は図 1 の実施の形態 1 と同じ構成につき、同じまたは相当部分には同じ符号を付して説明を省略する。

【0034】

次に無停電電源装置 101 の動作について説明する。

10

まず、無停電電源装置 101 が動作を停止（制御電源 9 が動作を停止）した状態から、交流電源 1 を印加すると、交流電源 1 入力切換リレー 19 第 1 の電力変換部 2（リアクトル 2a とハーフブリッジダイオード 2b）正極側コンデンサ 3 抵抗 18 交流電源 1 という経路で正極側コンデンサ 3 が充電され、同時に交流電源 1 抵抗 18 負極側コンデンサ 4 第 1 の電力変換部 2（リアクトル 2a とハーフブリッジダイオード 2b）入力切換リレー 19 交流電源 1 という経路で負極側コンデンサ 4 が充電される。

【0035】

ここで抵抗 18 は、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 を充電する過大な電流が流れ込むのを抑制する電流制限抵抗である。制御電源 9 は負極側コンデンサ 4 に並列接続されているので、負極側コンデンサ 4 の両端電圧が、制御電源 9 の動作可能電圧（例えば DC 100V）に達すると制御電源 9 は動作を開始する。

20

【0036】

制御電源 9 が動作を開始すると、制御回路（図示せず）が動作を開始する。制御回路は交流電源 1 が健全時は、抵抗短絡リレー 17 を閉じ、第 1 の電力変換部 2 により、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に電力供給し、両コンデンサ両端電圧を所定電圧（例えば DC 170V）に維持する。

交流電源 1 の交流電圧を、第 1 の電力変換部 2 が整流、昇圧して正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 を充電する動作は実施の形態 1 と同じである。

【0037】

正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の直流電圧を、第 2 の電力変換部 5 により所定の交流電圧に変換して、負荷 6 に交流電力を供給する動作、また交流電源 1 が電圧低下、停電などにより異常状態になった場合のバックアップ運転の動作は、実施の形態 1 と同じにつき説明を省略する。

30

【0038】

次に交流電源 1 が停電している時に、無停電電源装置 101 が動作を停止（制御電源 9 が動作を停止）した状態から、蓄電部 7 の電力を使って、動作を開始させる場合を説明する。

起動部 15 がオンボタン（図示せず）操作などにより起動指令を受けると、起動部 15 の制御回路 15a が動作し、充放電部 8 のトランジスタ 8a をオンオフ制御する。こうして蓄電部 7 の電力が充放電部 8 を介して負極側コンデンサ 4 に供給され、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を増加させる。負極側コンデンサ 4 の両端電圧は制御電源 9 に印加され、印加電圧が制御電源 9 の動作可能電圧（例えば DC 100V）に達すると制御電源 9 は動作を開始する。

40

【0039】

制御電源 9 が動作を開始すると、制御回路（図示せず）が動作を開始する。制御回路は蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により負極側コンデンサ 4 へ供給し、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を所定電圧（例えば DC 170V）に維持する。制御回路は、蓄電部 7 と第 1 の電力変換部 2 を入力切換リレー 19 により閉接続（端子 a - c 間接続）し、蓄電部 7 の電力を第 1 の電力変換部 2 により正極側コンデンサ 3 に供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を所定電圧（例えば DC 170V）に維持する。その他の動作については、実施の形

50

態 1 と同様なので、説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

この実施の形態 2 によれば、制御電源 9 は負極側コンデンサ 4 から電力を供給されるようにし、起動部 1 5 により、蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により負極側コンデンサ 4 に供給するようにしたので、電圧差を調整する DC / DC 変換回路を用いることなく、省スペース、低コストの構成で制御電源 9 を動作させることができる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 3 .

次に、この発明の実施の形態 3 における無停電電源装置を図 7 に基づいて説明する。図 7 はこの発明の実施の形態 3 における無停電電源装置 1 0 2 の全体構成を示すブロック図である。

10

実施の形態 2 では、無停電電源装置 1 0 1 の N 相が接地相ではなく、間違っただライブ相側に接続されたとすると、入力切換リレー 1 9、出力リレー 1 6、抵抗短絡リレー 1 7 を開にしてもライブ相の電位がバッテリー端子に生じるという問題点がある。

【 0 0 4 2 】

そこで、この実施の形態 3 の無停電電源装置 1 0 2 は、図 7 に示すように、第 1 の電力変換部 2 は、入力切換リレー 1 9 の常閉（制御電源 9 が動作していない時、閉となる）接点により、交流電源 1 の一端 2 0 側に接続され、抵抗 2 4 と常開リレー 2 5 の並列体が入力切換リレー 1 9 と直列接続されている。正極側コンデンサ 3 と負極側コンデンサ 4 との接続点と、交流電源 1 の他端 2 1 との間には常閉（制御電源 9 が動作していない時、閉となる）接点のリレー 2 6 が接続され、制御電源 9 は負極側コンデンサ 4 に並列接続されている。入力切換リレー 1 9 の常開（制御電源 9 が動作していない時、開となる）接点は、蓄電部 7 と第 1 の電力変換部 2 に接続されている。その他の構成は図 1 の実施の形態 1 と同じ構成につき、同じまたは相当部分には同じ符号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 4 3 】

無停電電源装置 1 0 2 が動作を停止（制御電源 9 が動作を停止）した状態から、交流電源 1 を印加すると、交流電源 1 抵抗 2 4 リレー 1 9 第 1 の電力変換部 2（リアクトル 2 a とハーフブリッジダイオード 2 b）正極側コンデンサ 3 リレー 2 6 交流電源 1 という経路で正極側コンデンサ 3 が充電され、同時に交流電源 1 リレー 2 6 負極側コンデンサ 4 第 1 の電力変換部 2（リアクトル 2 a とハーフブリッジダイオード 2 b）リレー 1 9 抵抗 2 4 交流電源 1 という経路で負極側コンデンサ 4 が充電される。

30

【 0 0 4 4 】

ここで抵抗 2 4 は、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 を充電する過大な電流が流れ込むのを抑制している。制御電源 9 は負極側コンデンサ 4 に並列接続されているので、負極側コンデンサ 4 の両端電圧が、制御電源 9 の動作可能電圧（例えば DC 1 0 0 V）に達すると制御電源 9 は動作を開始する。

制御電源 9 が動作を開始すると、制御回路（図示せず）が動作を開始する。制御回路は交流電源 1 が健全時は、第 1 の電力変換部 2 により正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に電力供給し、両コンデンサ両端電圧を所定電圧（例えば DC 1 7 0 V）に維持する。

40

交流電源 1 の交流電圧を、第 1 の電力変換部 2 が整流、昇圧して正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 を充電する動作は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 5 】

正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の直流電圧を、第 2 の電力変換部 5 により所定の交流電圧に変換して、負荷 6 に交流電力を供給する動作、また交流電源 1 が電圧低下、停電などにより異常状態になった場合のバックアップ運転の動作は、実施の形態 1 と同じにつき説明を省略する。

【 0 0 4 6 】

次に、交流電源 1 が停電している時に、無停電電源装置 1 0 2 が動作を停止（制御電源 9 が動作を停止）した状態から、蓄電部 7 の電力を使って、動作を開始する場合を説明す

50

る。

起動部 15 がオンボタン（図示せず）操作などにより起動指令を受けると、起動部 15 の制御回路 15a が動作し、充放電部 8 のトランジスタ 8a をオンオフ制御する。こうして蓄電部 7 の電力が充放電部 8 を介して負極側コンデンサ 4 に供給され、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を増加させる。負極側コンデンサ 4 の両端電圧は制御電源 9 に印加され、印加電圧が制御電源 9 の動作可能電圧（例えば DC 100V）に達すると制御電源 9 は動作を開始する。

【0047】

制御電源 9 が動作を開始すると、制御回路（図示せず）が動作を開始する。制御回路は蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により負極側コンデンサ 4 へ供給し、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を所定電圧（例えば DC 170V）に維持する。制御回路は、蓄電部 7 と第 1 の電力変換部 2 を入力切換リレー 19 により閉接続（端子 a - c 間接続）し、蓄電部 7 の電力を第 1 の電力変換部 2 により正極側コンデンサ 3 に供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を所定電圧（例えば DC 170V）に維持する。

交流電源 1 が健全な状態でバッテリー（蓄電部 7）を交換する場合には、リレー 13 を閉、リレー 25 を開、リレー 19 を交流電源 1 側とは開、リレー 26 を開、リレー 16 を開にすれば、蓄電部 7 に交流電源 1 の電位が生じることはない。その他の動作については、実施の形態 1 と同様なので、説明は省略する。

【0048】

この実施の形態 3 によれば、制御電源 9 は負極側コンデンサ 4 から電力を供給されるようにし、起動部 15 により、蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により負極側コンデンサ 4 に供給するようにしたので、電圧差を調整する DC / DC 変換回路を用いることなく、省スペース、低コストの構成で制御電源 9 を動作させることができる。

【0049】

実施の形態 4 .

次に、この発明の実施の形態 4 における無停電電源装置を図 8 に基づいて説明する。図 8 はこの発明の実施の形態 4 における無停電電源装置 103 の全体構成を示すブロック図、図 9 は起動部を示す回路図である。

実施の形態 1 ~ 3 では、蓄電部 7 の負極側が共通線に接続されて、蓄電部 7 が正極側（共通線の上側）に設けられ、充放電部 8 は蓄電部 7 の電力を負極側コンデンサ 4 に供給していた。実施の形態 4 の発明は、蓄電部 7 が負極側（共通線の下側）に設けられ、充放電部 8 は蓄電部 7 の電力を正極側コンデンサ 3 に供給するようにしたものである。

即ち、この発明の充放電部 8 は、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 のうち、少なくとも蓄電部 7 の接続側とは極性の異なる側のコンデンサに電力を供給してもよいものである。

【0050】

図 8 において、無停電電源装置 103 は、交流電源 1 に接続され、交流電圧を直流電圧に変換する第 1 の電力変換部 2 と、この第 1 の電力変換部 2 により所定値（例えば DC 170V）に充電される正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 と、この正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に接続され、直流電圧を交流電圧（例えば AC 100V）に変換し負荷 6 に電力を供給する第 2 の電力変換部 5 と、交流電源 1 の異常時に正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 に電力を供給する蓄電部 7 と、交流電源 1 が健全時に正極側コンデンサ 3 からの電力を蓄電部 7 に充電し、交流電源 1 の異常時には蓄電部 7 の電力を放電し、正極側コンデンサ 3 に電力供給する充放電部 8 と、交流電源 1 の異常時に蓄電部 7 と第 1 の電力変換部 2 を閉接続する入力切換リレー 12 と、交流電源 1 と負荷 6 を直結させる場合に、閉となるバイパスリレー 13 と、正極側コンデンサ 3 の低電位側と交流電源 1 の一端 21 との接続点に一端 22 が接続され、他端 23 は、交流電源 1 の他端 20 にダイオード 11 とリレー 14 を介して接続され、又他端 23 は正極側コンデンサ 3 の高電位側にダイオード 10 を介して接続された制御電源 9 と、蓄電部 7 に接続され、充放電部 8 に働きかけて正極側コンデンサ 3 に蓄電部 7 の電力を供給する起動部 27 と、第

2の電力変換器5の出力を負荷に出力する出力リレー16を有している。

【0051】

なお、第1の電力変換部2、第2の電力変換部5および充放電部8の回路構成は、図2～図4と同じである。起動部27の回路構成は図9に示す。

起動部27は、図9に示すように、図9(a)と図9(b)の2つの回路構成が考えられ、図9(a)は制御回路27aのみで構成したもの、図9(b)は制御回路27bとパワートランジスタ27cで構成したものである。

図9(a)の制御回路27aは、充放電部8のトランジスタ8cをオンオフ制御する回路である。

図9(b)の制御回路27bは、パワートランジスタ27cをオンオフ制御する回路である。

10

しかし、第1の電力変換部2の動作は、交流電源1が健全時は実施の形態1と同様であるが、交流電源1の異常時には、蓄電部7の直流電力を第1の電力変換部2によりDC/DC電力変換して負極側コンデンサ4に電力供給する。

【0052】

また、充放電部8は、第1のトランジスタ8aのコレクタが正極側電圧線Pに接続され、第2のトランジスタ8cのエミッタが蓄電部7の負極側に接続され、リアクトル8eの他端が共通線に接続される構成となる。

即ち、エミッタが第2のトランジスタ8cのコレクタに接続され、コレクタが正極側電圧線に接続された第1のトランジスタ8aと、第1のトランジスタ8aと逆並列接続されるダイオード8bと、エミッタが蓄電部7の負極側に接続された第2のトランジスタ8cと、第2のトランジスタ8cと逆並列接続されるダイオード8dと、一端が第1のトランジスタ8aのエミッタおよび第2のトランジスタ8cのコレクタに接続され、他端が共通線に接続されるリアクトル8eとを有した構成となる。

20

【0053】

次に無停電電源装置103の動作について説明する。

まず、無停電電源装置103が動作を停止(制御電源9が動作を停止)した状態から、交流電源1を印加すると、制御電源9が動作を開始し、制御回路(図示せず)が動作を開始して通常運転を行なう。この通常運転の動作は実施の形態1と同様である。

この通常運転時、制御電源9には、ダイオード10を介して正極側コンデンサ3の両端から供給される電圧(例えばDC170V)と、ダイオード11を介して交流電源1から供給される電圧のうち、高い電圧が印加される。

30

【0054】

この通常運転時において、充放電部8は正極側コンデンサ3の電力により蓄電部7を所定電圧(例えばDC24V)に充電する。

以下、充放電部8の動作を図4に基づき詳細に説明する。

充放電部8のトランジスタ8aがオンした時、正極側コンデンサ3 トランジスタ8a リアクトル8e 正極側コンデンサ3と電流が流れ、トランジスタ8aがオフした時、その電流が、リアクトル8e 蓄電部7 ダイオード8d リアクトル8eと流れ、蓄電部7を充電する。

40

【0055】

バックアップ運転時は、蓄電部7の電力を第1の電力変換部2によりDC/DC電力変換して負極側コンデンサ4へ供給し、負極側コンデンサ4の両端電圧を所定電圧(例えばDC170V)に維持する。

蓄電部7の電力を第1の電力変換部2により電力変換して負極側コンデンサ4へ供給する場合の動作を図2に基づき詳細に説明する。

第1の電力変換部2のトランジスタ2dがオンした時、蓄電部7 ダイオード2c2 トランジスタ2d ダイオード2c3 リアクトル2a 入力切換リレー12 蓄電部7と電流が流れ、トランジスタ2dがオフした時、その電流が、リアクトル2a 蓄電部7 負極側コンデンサ4 ダイオード2b2 リアクトル2aと流れ、負極側コンデンサ4

50

へ電力を供給する。

【 0 0 5 6 】

また、蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により D C / D C 電力変換して正極側コンデンサ 3 へ供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。

蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により電力変換して正極側コンデンサ 3 へ供給する場合の動作を図 4 に基づき詳細に説明する。

充放電部 8 のトランジスタ 8 c がオンした時、蓄電部 7 リアクトル 8 e トランジスタ 8 c 蓄電部 7 と電流が流れ、トランジスタ 8 c がオフした時、その電流が、リアクトル 8 e ダイオード 8 b 正極側コンデンサ 3 リアクトル 8 e と流れ、正極側コンデンサ 3 へ電力を供給する。

10

そして、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の保有電力を、第 2 の電力変換部 5 により電力変換して負荷 6 に交流電圧（例えば A C 1 0 0 V ）を出力する。

【 0 0 5 7 】

次に交流電源 1 が停電している時に、無停電電源装置 1 0 3 が動作を停止（制御電源 9 が動作を停止）した状態から、蓄電部 7 の電力を使って、動作を開始させる場合を説明する。

起動部 2 7 がオンボタン（図示せず）操作などにより起動指令を受けると、起動部 1 5 は蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により正極側コンデンサ 3 に供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を増加させる。正極側コンデンサ 3 の両端電圧はダイオード 1 0 を介して制御電源 9 に印加され、印加電圧が制御電源 9 の動作可能電圧（例えば D C 1 0 0 V ）に達すると制御電源 9 は動作を開始する。

20

【 0 0 5 8 】

制御電源 9 が動作を開始すると、制御回路（図示せず）が動作を開始する。制御回路は蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により正極側コンデンサ 3 へ供給し、正極側コンデンサ 3 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。蓄電部 7 は入力切換リレー 1 2 を介して第 1 の電力変換部 2 に接続されており、制御回路は、蓄電部 7 の電力を第 1 の電力変換部 2 により負極側コンデンサ 4 に供給し、負極側コンデンサ 4 の両端電圧を所定電圧（例えば D C 1 7 0 V ）に維持する。第 2 の電力変換部 5 により、正極側コンデンサ 3 及び負極側コンデンサ 4 の保有電力を電力変換し、出力リレー 1 6 が閉となり、負荷 6 に交流電圧（例えば A C 1 0 0 V ）を出力する。

30

【 0 0 5 9 】

この実施の形態 4 によれば、制御電源 9 が交流電源 1 又は正極側コンデンサ 3 から電力を供給されるようにし、起動部 2 7 により、蓄電部 7 の電力を充放電部 8 により正極側コンデンサ 3 に供給するようにしたので、電圧差を調整する D C / D C 変換回路を用いることなく、省スペース、かつ、低コストの構成で制御電源 9 を動作させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

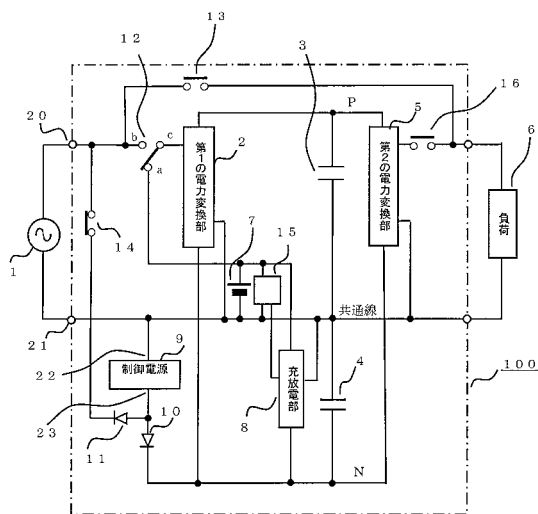
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 : 交流電源、 | 2 : 第 1 の電力変換部、 |
| 3 : 正極側コンデンサ、 | 4 : 負極側コンデンサ、 |
| 5 : 第 2 の電力変換部、 | 6 : 負荷、 |
| 7 : 蓄電部、 | 8 : 充放電部、 |
| 9 : 制御電源、 | 1 0 : ダイオード、 |
| 1 1 : ダイオード、 | 1 2 : 入力切換リレー、 |
| 1 3 : バイパスリレー、 | 1 4 : リレー、 |
| 1 5 : 起動部、 | 1 6 : 出力リレー、 |
| 1 7 : 抵抗短絡リレー、 | 1 8 : 抵抗、 |
| 1 9 : 入力切換リレー、 | 2 4 : 抵抗、 |
| 2 5 : 常閉リレー、 | 2 6 : リレー、 |
| 2 7 : 起動部、 | |

40

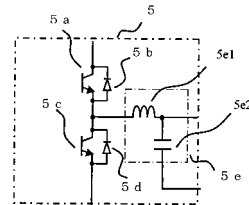
50

100、101、102、103：無停電電源装置。

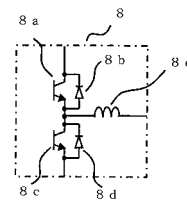
【図1】



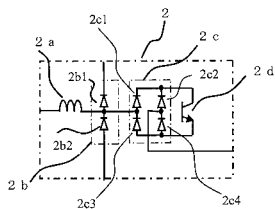
【図3】



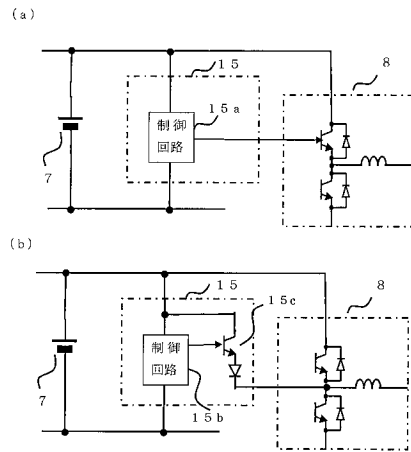
【図4】



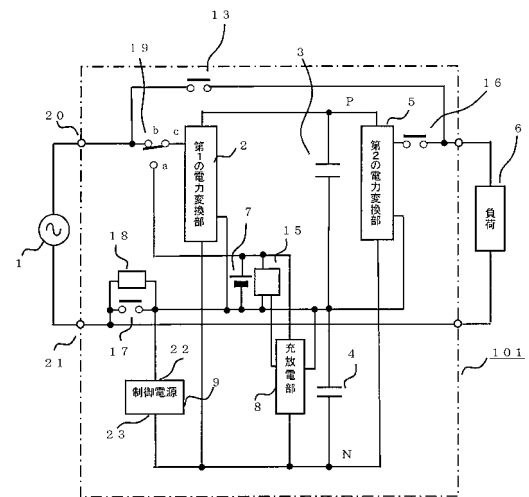
【図2】



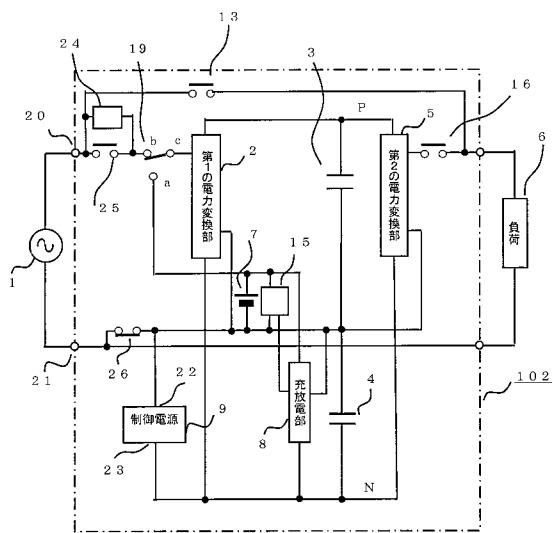
【図 5】



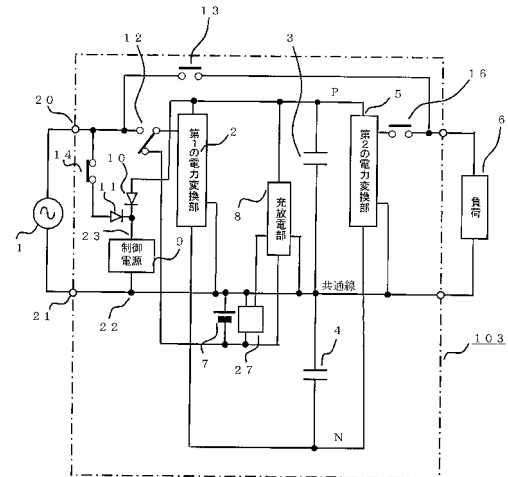
【図 6】



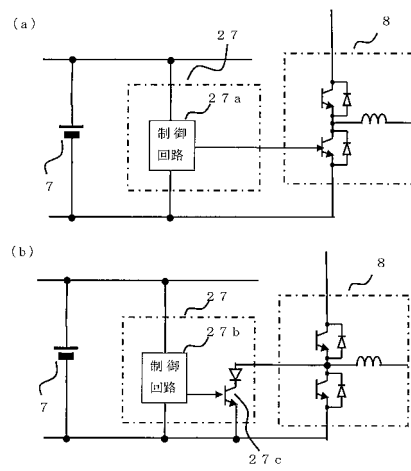
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 貴英
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 松尾 俊介

(56)参考文献 特開2000-358378(JP,A)
国際公開第03/032466(WO,A1)
特開平08-154349(JP,A)
特開平10-285833(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 9/06