

(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2007-330023

(P2007-330023A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 5/297 (2006.01)	H02M 5/297	5H505
H02P 27/06 (2006.01)	H02P 7/63 3O2Z	5H750
F25B 1/00 (2006.01)	F25B 1/00 361D	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-158663 (P2006-158663)	(71) 出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22) 出願日	平成18年6月7日(2006.6.7)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(74) 代理人	100103229 弁理士 福市 朋弘
		(72) 発明者	芳賀 仁 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内 Fターム(参考) 5H505 AA06 BB02 CC05 DD03 DD05 DD06 HA10 HB10 LL01 LL24 最終頁に続く

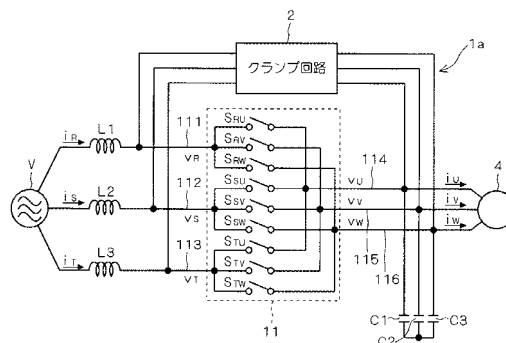
(54) 【発明の名称】 電力変換装置及び圧縮機

(57) 【要約】

【課題】スイッチング素子数を低減し、持って電力変換装置で生じる損失を低減することが目的とされる。

【解決手段】電力変換装置1aは、マトリクスコンバータ11と、リアクトルL1~L3と、コンデンサC1~C3とを備える。マトリクスコンバータ11は、入力端子111~113と、出力端子114~116と、双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} とを有する。入力端子111~113には、3相交流電源Vから3相交流電圧 V_R , V_S , V_T が供給される。双方向スイッチは、いずれも逆阻止能力を有し、入力端子111~113に輸入された3相交流電圧 V_R , V_S , V_T を、所望の3相交流電圧 V_U , V_V , V_W に変換する。リアクトルL1~L3はそれぞれ、入力端子111~113に接続される。コンデンサC1~C3は、それぞれの一端が互いに接続され、それぞれ他端が出力端子114~116に接続される。

【選択図】 図1



1a: 電力変換装置
2: クランプ回路
11: マトリクスコンバータ
111~113: 入力端子
114~116: 出力端子
 S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} : 双方向スイッチ
 V_R , V_S , V_T , V_U , V_V , V_W : 3相交流電圧
L1~L3: リアクトル
C1~C3: コンデンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 乃至第 3 の入力端子 (1 1 1 ~ 1 1 3) と、第 1 乃至第 3 の出力端子 (1 1 4 ~ 1 1 6) と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ (S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW}) とを有し、前記第 1 乃至第 3 の入力端子に入力された交流電圧 (V_R , V_S , V_T) を前記双方向スイッチを用いて所望の交流電圧 (V_U , V_V , V_W) に変換するマトリックスコンバータ (1 1) と、

前記第 1 乃至第 3 の入力端子のそれぞれに接続される第 1 乃至第 3 のリアクトル (L_1 ~ L_3) と、

それぞれの一端が互いに接続され、それぞれの他端が第 1 乃至第 3 の出力端子に接続される第 1 乃至第 3 のコンデンサ (C_1 ~ C_3) とを備える、電力変換装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電力変換装置 (1 a) であって

前記マトリックスコンバータ (1 1) のスイッチング動作は、両者相まって前記電力変換装置と等価な回路を構成する整流回路 (1 2) 及びインバータ (1 3) の、それぞれのスイッチング動作に基づいて決定される、電力変換装置。

【請求項 3】

前記整流回路 (1 2) 及び前記インバータ (1 3) はそれぞれ電圧型及び電流型である、請求項 2 記載の電力変換装置。

【請求項 4】

第 1 乃至第 3 の入力端子 (1 1 1 ~ 1 1 3) と、第 1 乃至第 3 の出力端子 (1 1 4 ~ 1 1 6) と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ (S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW}) とを有し、前記第 1 乃至第 3 の入力端子に入力された交流電圧 (V_R , V_S , V_T) を前記双方向スイッチを用いて所望の交流電圧 (V_U , V_V , V_W) に変換するマトリックスコンバータ (1 1) と、

前記第 1 乃至第 3 の入力端子のそれぞれに接続される第 1 乃至第 3 のリアクトル (L_1 ~ L_3) と、

それぞれの一端が互いに接続される第 1 乃至第 3 のコンデンサ (C_1 ~ C_3) とを備え、

前記第 1 乃至第 3 のコンデンサのそれぞれの他端は、前記第 1 乃至第 3 の入力端子、及び前記第 1 乃至第 3 の出力端子のいずれか一方に選択可能に接続される、電力変換装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の電力変換装置 (1 b) であって、

前記マトリックスコンバータ (1 1) のスイッチング動作は、両者相まって前記電力変換装置と等価な回路を構成する整流回路 (1 2 ; 1 2 1) 及びインバータ (1 3 ; 1 3 1) の、それぞれのスイッチング動作に基づいて決定される、電力変換装置。

【請求項 6】

前記第 1 乃至第 3 のコンデンサ (C_1 ~ C_3) のそれぞれが前記第 1 乃至第 3 の出力端子 (1 1 4 ~ 1 1 6) に接続されている場合には、前記整流回路 (1 2) 及び前記インバータ (1 3) はそれぞれ電圧型及び電流型であり、

前記第 1 乃至第 3 のコンデンサのそれぞれが前記第 1 乃至第 3 の入力端子 (1 1 1 ~ 1 1 3) に接続されている場合には、前記整流回路及び前記インバータはそれぞれ電流型及び電圧型である、

請求項 5 記載の電力変換装置。

【請求項 7】

前記第 1 乃至第 3 の入力端子 (1 1 1 ~ 1 1 3) と、前記第 1 乃至第 3 の出力端子 (1 1 4 ~ 1 1 6) との間接続されるクランプ回路 (2) を

更に備える、請求項 1 乃至請求項 6 記載のいずれか一つに記載の電力変換装置。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一つに記載の電力変換装置 (1 a ; 1 b) を搭載する、圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電力変換装置に関し、特にマトリックスコンバータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から交流電力から所望の交流電力に変換 (AC - AC 変換) する電力変換装置として、交流電力から直流電力への変換 (AC - DC 変換) と、直流電力から交流電力への変換 (DC - AC 変換) とを組み合わせたものが用いられている。例えば、AC - DC 変換に整流回路が用いられ、DC - AC 変換にはインバータが用いられる。

10

【0003】

なお、本発明に関連する技術を以下に示す。

【0004】

【非特許文献 1】佐藤以、外 3 名、「マトリックスコンバータの電圧利用率改善法」、平成 15 年電気学会産業応用部門大会講演論文集 4、平成 15 年 3 月、p. 95 - 96

【非特許文献 2】伊藤淳一、外 2 名「仮想 AC / DC / AC 変換方式によるマトリックスコンバータの入出力波形改善法」、電気学会研究会資料、半導体電力変換・産業電力電気応用合同研究会、2002 年 11 月、p. 75 - 80

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、例えば 3 相交流電力を所望の 3 相交流電力に変換する場合には、整流回路には少なくとも 6 つのスイッチング素子が、インバータにも少なくとも 6 つのスイッチング素子が、それぞれ必要である。このため、電力変換装置で生じる損失が増大していた。

【0006】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、スイッチング素子数を低減し、持って電力変換装置で生じる損失を低減することが目的とされる。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

この発明の請求項 1 にかかる電力変換装置は、第 1 乃至第 3 の入力端子 (111 ~ 113) と、第 1 乃至第 3 の出力端子 (114 ~ 116) と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ (S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW}) とを有し、前記第 1 乃至第 3 の入力端子に入力された交流電圧 (V_R , V_S , V_T) を前記双方向スイッチを用いて所望の交流電圧 (V_U , V_V , V_W) に変換するマトリックスコンバータ (11) と、前記第 1 乃至第 3 の入力端子のそれぞれに接続される第 1 乃至第 3 のリアクトル (L_1 ~ L_3) と、それぞれの一端が互いに接続され、それぞれの他端が第 1 乃至第 3 の出力端子に接続される第 1 乃至第 3 のコンデンサ (C_1 ~ C_3) とを備える。

【0008】

40

この発明の請求項 2 にかかる電力変換装置は、請求項 1 記載の電力変換装置 (1 a) であって前記マトリックスコンバータ (11) のスイッチング動作は、両者相まって前記電力変換装置と等価な回路を構成する整流回路 (12) 及びインバータ (13) の、それぞれのスイッチング動作に基づいて決定される。

【0009】

この発明の請求項 3 にかかる電力変換装置は、請求項 2 記載の電力変換装置であって、前記整流回路 (12) 及び前記インバータ (13) はそれぞれ電圧型及び電流型である。

【0010】

この発明の請求項 4 にかかる電力変換装置は、第 1 乃至第 3 の入力端子 (111 ~ 113) と、第 1 乃至第 3 の出力端子 (114 ~ 116) と、逆阻止能力を有する双方向スイ

50

ツチ ($S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$) とを有し、前記第 1 乃至第 3 の入力端子に入力された交流電圧 (V_R, V_S, V_T) を前記双方向スイッチを用いて所望の交流電圧 (V_U, V_V, V_W) に変換するマトリックスコンバータ (11) と、前記第 1 乃至第 3 の入力端子のそれぞれに接続される第 1 乃至第 3 のリアクトル ($L_1 \sim L_3$) と、それぞれの一端が互いに接続される第 1 乃至第 3 のコンデンサ ($C_1 \sim C_3$) とを備え、前記第 1 乃至第 3 のコンデンサのそれぞれの他端は、前記第 1 乃至第 3 の入力端子、及び前記第 1 乃至第 3 の出力端子のいずれか一方に選択可能に接続される。

【0011】

この発明の請求項 5 にかかる電力変換装置は、請求項 4 記載の電力変換装置 (1b) であって、前記マトリックスコンバータ (11) のスイッチング動作は、両者相まって前記電力変換装置と等価な回路を構成する整流回路 (12; 121) 及びインバータ (13; 131) の、それぞれのスイッチング動作に基づいて決定される。

10

【0012】

この発明の請求項 6 にかかる電力変換装置は、請求項 5 記載の電力変換装置であって、前記第 1 乃至第 3 のコンデンサ ($C_1 \sim C_3$) のそれぞれが前記第 1 乃至第 3 の出力端子 (114 ~ 116) に接続されている場合には、前記整流回路 (12) 及び前記インバータ (13) はそれぞれ電圧型及び電流型であり、前記第 1 乃至第 3 のコンデンサのそれぞれが前記第 1 乃至第 3 の入力端子 (111 ~ 113) に接続されている場合には、前記整流回路及び前記インバータはそれぞれ電流型及び電圧型である。

【0013】

この発明の請求項 7 にかかる電力変換装置は、請求項 1 乃至請求項 6 記載のいずれか一つに記載の電力変換装置であって、前記第 1 乃至第 3 の入力端子 (111 ~ 113) と、前記第 1 乃至第 3 の出力端子 (114 ~ 116) との間に接続されるクランプ回路 (2) を更に備える。

20

【0014】

この発明の請求項 8 にかかる圧縮機は、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一つに記載の電力変換装置 (1a; 1b) を搭載する。

【発明の効果】

【0015】

この発明の請求項 1 にかかる電力変換装置によれば、第 1 乃至第 3 の入力端子に 3 相交流電源を接続して、第 1 乃至第 3 のリアクトルをマトリックスコンバータを介して短絡させることで、第 1 乃至第 3 のリアクトルにエネルギーを蓄積することができ、以って第 1 乃至第 3 のコンデンサの両端電圧を昇圧することができる。また、第 1 乃至第 3 のコンデンサのそれぞれが第 1 乃至第 3 のリアクトルと LC フィルタを構成するので、第 1 乃至第 3 の出力端子に出力される電圧に含まれる高周波成分を低減することができる。しかも、整流回路とインバータとを用いた AC - AC 変換回路に比べ、スイッチング素子数は少なく、以って電力変換装置で生じる損失が低減できる。

30

【0016】

更に、双方向スイッチは逆阻止能力を有するので、双方向スイッチで電流が逆流することを防止できる。電流の逆流を防止することで、逆流した電流が他の双方向スイッチへと流れることを防止するための、例えば相間リアクトルなどの素子が不要である。よって、素子数を低減することができ、以って素子で生じる損失を低減することができる。

40

【0017】

この発明の請求項 2、請求項 3、請求項 5 及び請求項 6 のいずれか一つにかかる電力変換装置によれば、スイッチングパターンの生成が比較的容易になる。

【0018】

この発明の請求項 4 にかかる電力変換装置によれば、第 1 乃至第 3 のコンデンサの他端のそれぞれを第 1 乃至第 3 の入力端子に接続することで、当該電力変換装置を降圧コンバータとして機能させることができる。他方、第 1 乃至第 3 のコンデンサの他端のそれぞれを第 1 乃至第 3 の出力端子に接続することで、当該電力変換装置を昇圧コンバータとして

50

機能させることができる。よって、第1乃至第3の出力端子に出力される電圧の可変領域を拡張することができる。

【0019】

この発明の請求項7にかかる電力変換装置によれば、双方向スイッチのスイッチングで生じるサージ電圧を吸収することができる。また、当該クランプ回路を、請求項2にかかる電力変換装置に適用することで、第1乃至第3のコンデンサの一端の接続切換え時に生じる過電圧を吸収することができる。

【0020】

この発明の請求項8にかかる圧縮機によれば、圧縮機の効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0021】

第1の実施の形態。

図1は、本実施の形態にかかる電力変換装置1aを概念的に示す。電力変換装置1aは、マトリクスコンバータ11と、リアクトル $L_1 \sim L_3$ と、コンデンサ $C_1 \sim C_3$ とを備える。なお、図1には更に3相交流電源 V 、モータ4及びクランプ回路2が示されている。

【0022】

マトリクスコンバータ11は、入力端子 $111 \sim 113$ と、出力端子 $114 \sim 116$ と、双方向スイッチ $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ とを有する。入力端子 $111 \sim 113$ には、3相交流電源 V から3相交流電圧 V_R, V_S, V_T が供給

20

【0023】

双方向スイッチ $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ は、いずれも逆阻止能力を有する。そして、双方向スイッチ $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ は、入力端子 $111 \sim 113$ に入力された3相交流電圧 V_R, V_S, V_T を、所望の3相交流電圧 V_U, V_V, V_W に変換する。

【0024】

図2及び図3はいずれも、双方向スイッチ $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ の各々に採用される具体的な回路を例示する。図2に示される回路は、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 61, 62と、ダイオード D_1, D_2 と、端子 a, b とを有する。IGBT 61は、エミッタ E が端子 a に、コレクタ C がダイオード D_1 を介して端子 b にそれぞれ接続される。このとき当該コレクタ C には、ダイオード D_1 のカソードが接続される。IGBT 62は、エミッタ E が端子 b に、コレクタ C がダイオード D_2 を介して端子 a にそれぞれ接続される。このとき、当該コレクタ C には、ダイオード D_2 のカソードが接続される。端子 a, b の一方は入力端子 $111 \sim 113$ のいずれかに、他方は出力端子 $114 \sim 116$ のいずれかに、それぞれ接続される。

30

【0025】

かかる回路によれば、IGBT 61をオンに、IGBT 62をオフにそれぞれ制御することで(制御A1)、端子 b から端子 a へとダイオード D_1 及びIGBT 61をこの順に介して電流を流すことができる。このとき、端子 a から端子 b への電流の流れ(逆流)は、ダイオード D_1 によって阻止される。他方、IGBT 61をオフに、IGBT 62をオンにそれぞれ制御することで(制御B1)、端子 a から端子 b へとダイオード D_2 及びIGBT 62をこの順に介して電流を流すことができる。このとき、端子 b から端子 a への電流の流れ(逆流)は、ダイオード D_2 によって阻止される。制御A1, B1のいずれにおいても、当該回路は逆流を阻止することができる。当該回路のかかる能力は、逆阻止能力と称される。

40

【0026】

図3に示される回路は、IGBT 63, 64と、ダイオード D_3, D_4 と、端子 a, b とを有する。IGBT 63のコレクタ C は端子 a に接続される。ダイオード D_3 のアノード及びカソードはそれぞれ、IGBT 63のエミッタ E 及びコレクタ C に接続される。I

50

IGBT 64 は、コレクタ C が端子 b に、エミッタ E が IGBT 63 のエミッタ E にそれぞれ接続される。ダイオード D4 のアノード及びカソードはそれぞれ、IGBT 64 のエミッタ E 及びコレクタ C に接続される。

【0027】

かかる回路によれば、IGBT 63 をオンに、IGBT 64 をオフにそれぞれ制御することで（制御 A2）、端子 a から端子 b へと IGBT 63 及びダイオード D4 をこの順に介して電流を流すことができる。このとき、端子 b から端子 a への電流の流れ（逆流）は、ダイオード D4 によって阻止される。他方、IGBT 63 をオフに、IGBT 64 をオンにそれぞれ制御することで（制御 B2）、端子 b から端子 a へと IGBT 64 及びダイオード D3 をこの順に介して電流を流すことができる。このとき、端子 a から端子 b への電流の流れ（逆流）は、ダイオード D3 によって阻止される。制御 A2、B2 のいずれにおいても、当該回路は逆流を阻止することができる。

10

【0028】

図 2 及び図 3 に示される回路を有する双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} によれば、電流の逆流が防止されるので、R 相の双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} で電流が逆流して S 相や T 相の双方向スイッチ S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} へと流れることを防止できる。他の相についても同様である。よって、例えば相間リアクトルなどの素子が不要であり、素子数を低減することができる。しかも、素子数が低減することで、当該素子で生じる損失を低減することができる。

【0029】

なお、IGBT 61 ~ 64 のそれぞれのエミッタ E とコレクタ C との間には、コンデンサを接続しても良い。この場合、双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} のスイッチングで生じるサージ電圧を、当該コンデンサで吸収することができる。

20

【0030】

双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} で変換して得られた所望の 3 相交流電圧 v_U , v_V , v_W は、出力端子 114 ~ 116 を介して、モータ 4 に供給される。

【0031】

リアクトル L1 ~ L3 はそれぞれ、入力端子 111 ~ 113 に接続される。

30

【0032】

コンデンサ C1 ~ C3 は、それぞれの一端が互いに接続され、それぞれの他端が出力端子 114 ~ 116 に接続される。

【0033】

上述した電力変換装置 1a によれば、リアクトル L1 ~ L3 をマトリックスコンバータ 11 を介して短絡させることで、3 相交流電源 V から供給されるエネルギーをリアクトル L1 ~ L3 に蓄積することができ、以ってコンデンサ C1 ~ C3 の両端電圧を昇圧することができる。よって、電圧利用率を 1 以上にすることができる。このとき、入力端子 111 ~ 113 には電圧型の 3 相交流電圧 v_R , v_S , v_T が入力され、出力端子 114 ~ 116 からは電流型の 3 相交流電圧 v_U , v_V , v_W が出力される。

40

【0034】

また、コンデンサ C1 ~ C3 のそれぞれがリアクトル L1 ~ L3 と LC フィルタを構成するので、出力端子 114 ~ 116 に出力される電圧に含まれる高周波成分を低減することができ、以ってモータ 4 に生じるトルクの脈動成分や、騒音を低減することができる。例えば、上記非特許文献 1 に紹介されるトルク脈動低減法を適用すれば、より効果的に当該高調波成分を低減することができる。

【0035】

しかも、整流回路とインバータとを用いた AC - AC 変換回路に比べ、スイッチング素子数は少なく、以って電力変換装置 1a で生じる損失が低減できる。

【0036】

50

電力変換装置 1 a には、クランプ回路 2 を接続することができる。図 1 では、クランプ回路 2 が、入力端子 1 1 1 ~ 1 1 3 と、出力端子 1 1 4 ~ 1 1 6 との間に接続されている。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、クランプ回路 2 の具体的な構成を例示する。クランプ回路 2 は、ダイオード D 2 1 ~ D 3 2 と、コンデンサ C 2 1 と、端子 2 1 ~ 2 6 とを有する。端子 2 1 には、ダイオード D 2 1 のアノードと、ダイオード D 2 2 のカソードがそれぞれ接続される。端子 2 2 には、ダイオード D 2 3 のアノードと、ダイオード D 2 4 のカソードがそれぞれ接続される。端子 2 3 には、ダイオード D 2 5 のアノードと、ダイオード D 2 6 のカソードがそれぞれ接続される。ダイオード D 2 1 , D 2 3 , D 2 5 のそれぞれのカソードは、コンデンサ C 2 1 の一端 2 1 1 に接続される。ダイオード D 2 2 , D 2 4 , D 2 6 のそれぞれのアノードは、コンデンサ C 2 1 の他端 2 1 2 に接続される。

10

【 0 0 3 8 】

端子 2 4 には、ダイオード D 2 7 のアノードと、ダイオード D 2 8 のカソードがそれぞれ接続される。端子 2 5 には、ダイオード D 2 9 のアノードと、ダイオード D 3 0 のカソードがそれぞれ接続される。端子 2 6 には、ダイオード D 3 1 のアノードと、ダイオード D 3 2 のカソードがそれぞれ接続される。ダイオード D 2 7 , D 2 9 , D 3 1 のそれぞれのカソードは、一端 2 1 1 に接続される。ダイオード D 2 8 , D 3 0 , D 3 2 のそれぞれのアノードは、他端 2 1 2 に接続される。

【 0 0 3 9 】

端子 2 1 ~ 2 3 はそれぞれ入力端子 1 1 1 ~ 1 1 3 に接続され、端子 2 4 ~ 2 6 はそれぞれ出力端子 1 1 4 ~ 1 1 6 に接続される。

20

【 0 0 4 0 】

かかるクランプ回路 2 によれば、双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} のスイッチングによって入力端子 1 1 1 ~ 1 1 3 と出力端子 1 1 4 ~ 1 1 6 との間に生じるサージ電圧を、コンデンサ C 2 1 で吸収することができる。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態にかかる電力変換装置 1 a は、例えばモータを有する圧縮機に搭載することができる。かかる圧縮機によれば、効率を高めることができる。なぜなら、電力変換装置 1 a は電源電圧よりも大きい電圧をモータに供給することができるので、電力変換装置 1 a 及びモータに流れる電流が小さくても、所定のモータ出力を得ることができるからである。換言すれば、電流が小さくて良いので、電力変換装置 1 a 及びモータで生じる損失を低減できるからである。

30

【 0 0 4 2 】

< スイッチングパターンの生成 >

双方向スイッチ S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW} のスイッチングを制御するための、それぞれのゲート G に与える信号 (スイッチングパターン) は、例えば、電力変換装置 1 a と等価な回路 (以下、「等価回路」という。) に基づいて決定される。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、かかる等価回路を示す。当該等価回路は、図 1 で示される電力変換装置 1 a について、マトリックスコンバータ 1 1 を、整流回路 1 2 とインバータ 1 3 とで構成される回路に置き換えて得られる。具体的には、整流回路 1 2 及びインバータ 1 3 が以下のように構成されることで、整流回路 1 2 とインバータ 1 3 とは両者相まって、電力変換装置 1 a と等価な回路を構成する。

40

【 0 0 4 4 】

整流回路 1 2 は、スイッチ S_R , S_S , S_T , S_R^* , S_S^* , S_T^* を有する。スイッチ S_R , S_S , S_T , S_R^* , S_S^* , S_T^* はいずれも、IGBT とダイオードとで構成される。当該ダイオードのアノード及びカソードはそれぞれ、当該 IGBT のエミッタ E 及びコレクタ C に接続される。スイッチ S_R , S_S , S_T については、それぞれの IGBT のエミッタ E が

50

入力端子 111 ~ 113 に接続される。スイッチ S_R^* , S_S^* , S_T^* については、それぞれの IGBT のコレクタ C が入力端子 111 ~ 113 に接続される。スイッチ S_R とスイッチ S_R^* とは相補的なスイッチングが行われる。つまり、スイッチ S_R がオン (オフ) の場合には、スイッチ S_R^* はオフ (オン) に制御される。スイッチ S_S とスイッチ S_S^* 、及びスイッチ S_T とスイッチ S_T^* についても同様である。よって、整流回路 12 は電圧型の整流回路として機能する。

【0045】

インバータ 13 は、スイッチ S_U , S_V , S_W , S_U^* , S_V^* , S_W^* を有する。スイッチ S_U , S_V , S_W , S_U^* , S_V^* , S_W^* はいずれも、IGBT とダイオードとで構成される。当該ダイオードのカソードは、当該 IGBT のコレクタ C に接続される。スイッチ S_U , S_V , S_W については、それぞれの IGBT のエミッタが出力端子 114 ~ 116 に接続され、それぞれのダイオードのアノードが、スイッチ S_R , S_S , S_T のそれぞれの IGBT のコレクタ C に接続される。スイッチ S_U^* , S_V^* , S_W^* については、それぞれのダイオードのアノードが出力端子 114 ~ 116 に接続され、それぞれの IGBT のエミッタ E が、スイッチ S_R^* , S_S^* , S_T^* のそれぞれの IGBT のエミッタ E に接続される。スイッチ S_U とスイッチ S_U^* とは相補的なスイッチングが行われる。スイッチ S_V とスイッチ S_V^* 、及びスイッチ S_W とスイッチ S_W^* についても同様である。よって、インバータ 13 は電流型のインバータとして機能する。

10

【0046】

かかる等価回路の整流回路 12 のスイッチングパターンと、インバータ 13 のスイッチングパターンとに基づいて、マトリックスコンバータ 11 のスイッチングパターンを、式 (1) によって得ることができる。ここで、符号 $M(S)$ ($S = S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$) は、双方向スイッチ $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ のそれぞれのゲート G に与える信号を表す。符号 $M(S)$ ($S = S_R, S_S, S_T, S_R^*, S_S^*, S_T^*$) は、整流回路 12 のスイッチ $S_R, S_S, S_T, S_R^*, S_S^*, S_T^*$ のそれぞれの IGBT のゲート G に与える信号を表す。符号 $M(S)$ ($S = S_U, S_V, S_W, S_U^*, S_V^*, S_W^*$) は、インバータ 13 のスイッチ $S_U, S_V, S_W, S_U^*, S_V^*, S_W^*$ のそれぞれの IGBT のゲート G に与える信号を表す。そして、 $M(S)$ は、スイッチ S ($S = S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$; $S = S_U, S_V, S_W, S_U^*, S_V^*, S_W^*$; $S = S_R, S_S, S_T, S_R^*, S_S^*, S_T^*$) がオンの場合には 1 を、オフの場合には 0 を示す。

20

30

【0047】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} M(S_{RU}) \\ M(S_{SU}) \\ M(S_{TU}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M(S_{RV}) \\ M(S_{SV}) \\ M(S_{TV}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M(S_{RW}) \\ M(S_{SW}) \\ M(S_{TW}) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M(S_R) \\ M(S_S) \\ M(S_T) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M(S_R^*) \\ M(S_S^*) \\ M(S_T^*) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M(S_U) \\ M(S_U^*) \\ M(S_V) \\ M(S_V^*) \\ M(S_W) \\ M(S_W^*) \end{pmatrix} \dots (1)$$

【0048】

かかるスイッチングパターンの生成によれば、マトリクスコンバータ11のスイッチングパターンの生成が比較的容易になる。

【0049】

第2の実施の形態。

図6は、本発明の形態にかかる電力変換装置1bを概念的に示す。電力変換装置1bは、マトリクスコンバータ11と、リアクトルL1~L3と、コンデンサC1~C3とを備える。マトリクスコンバータ11の構成及びリアクトルL1~L3のマトリクスコ

10

20

30

40

50

ンバータ 11 との接続関係は、第 1 の実施の形態と同様であるので説明を省略する。また、図 3 には更に 3 相交流電源 V 、モータ 4 及びクランプ回路 2 が示されているが、これらも第 1 の実施の形態と同様である。

【0050】

コンデンサ $C1 \sim C3$ は、それぞれの一端が互いに接続され、それぞれの他端が、入力端子 $111 \sim 113$ 、及び出力端子 $114 \sim 116$ のいずれか一方に選択可能に接続される。

【0051】

具体的には、コンデンサ $C1 \sim C3$ のそれぞれの他端と、入力端子 $111 \sim 113$ 及び出力端子 $114 \sim 116$ との間にスイッチ S が接続される。スイッチ S は、入力端子 $111 \sim 113$ に接続される一組の端子 A と、出力端子 $114 \sim 116$ に接続される一組の端子 B と、コンデンサ $C1 \sim C3$ に接続される一組の端子 P とを有する。そして、スイッチ S は、端子 P と端子 A との接続（接続 $P - A$ ）と、端子 P と端子 B との接続（接続 $P - B$ ）とを切り換えることができる。

【0052】

スイッチ S の切換えは、例えば双方向スイッチ $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ のデューティ比、出力端子 $114 \sim 116$ から出力される 3 相交流電圧 V_U, V_V, V_W 、及びモータ 4 の回転速度 の少なくともいずれか一つに基づいて実行することができる。例えば、3 相交流電圧 V_R, V_S, V_T や、入力端子 $111 \sim 113$ に流れる電流 i_R, i_S, i_T 、出力端子 $114 \sim 116$ に流れる電流 i_U, i_V, i_W などに基づいてスイッチ S の切換えを実行しても良い。

【0053】

図 7 は、3 相交流電圧 V_U, V_S, V_T のうちの一つの電圧 V_U に基づいてスイッチ S の切換えを実行する制御回路 8 を示す。制御回路 8 は比較器 81 を有する。比較器 81 の入力端の一方には電圧の所定値 v_0 が与えられ、当該入力端の他方には実測された電圧 V_U が与えられる。比較器 81 は、電圧 V_U と所定値 v_0 とを比較して、スイッチ S の切換えを指示する信号 Sig を出力し、スイッチ S に与える。

【0054】

具体的には、電圧 V_U が所定値 v_0 以上の場合には、接続 $P - A$ を指示する信号 $Sig(PA)$ を出力する。他方、回転子 V_U が所定値 v_0 より小さい場合には、接続 $P - B$ を指示する信号 $Sig(PB)$ を出力する。スイッチ S は、与えられた信号 Sig に基づいて切換えを実行する。

【0055】

同様に、3 相交流電圧の他の電圧 V_S, V_T を用いてスイッチ S の切換えを実行しても良い。

【0056】

例えば、回転速度 に基づいてスイッチ S の切換えを実行しても良い。具体的には、実測された回転速度 と、回転速度の所定値 ω_0 とを例えば比較器で比較する。そして、回転速度 が所定値 ω_0 以上の場合には信号 $Sig(PB)$ を出力し、回転速度 が所定値 ω_0 より小さい場合は信号 $Sig(PA)$ を出力する。

【0057】

電力変換装置 1b によれば、端子 P を端子 A に接続することで、つまりコンデンサ $C1 \sim C3$ の他端のそれぞれを入力端子 $111 \sim 113$ に接続することで、電力変換装置 1b を降圧コンバータとして機能させることができる。このとき、入力端子 $111 \sim 113$ には電流型の 3 相交流電圧 V_R, V_S, V_T が入力され、出力端子 $114 \sim 116$ からは電圧型の 3 相交流電圧 V_U, V_V, V_W が出力される。しかも、コンデンサ $C1 \sim C3$ のそれぞれがリアクトル $L1 \sim L3$ と LC フィルタを構成するので、出力端子 $114 \sim 116$ に出力される電圧に含まれる高周波成分を低減することができる。

【0058】

他方、端子 P を端子 B に接続することで、つまりコンデンサ $C1 \sim C3$ の他端のそれぞ

10

20

30

40

50

れを出力端子 114 ~ 116 に接続することで、電力変換装置 1b を、第 1 の実施の形態で説明した電力変換装置 1a として機能させることができる。よって、出力端子 114 ~ 116 に出力される電圧の可変領域を拡張することができる。

【0059】

電力変換装置 1b は圧縮機に搭載することができる。かかる圧縮機では、低速から高速まで可変で運転することができる。しかも高速域では、電力変換装置 1b は第 1 の実施の形態で説明した電力変換装置 1a として機能するので、圧縮機の効率が高い。

【0060】

例えば、スイッチ S の切換え後は、所定の時間が経過してからスイッチ S の切換えの要否を判断して、次の切換えを実行しても良い。

10

【0061】

<スイッチングパターンの生成>

スイッチ S によって接続 P - B が実行されている場合には、電力変換装置 1b は電力変換装置 1a として機能するので、電力変換装置 1b においても、第 1 の実施の形態で説明したのと同様の方法でマトリックスコンバータ 11 のスイッチングパターンを生成することができる。

【0062】

他方、スイッチ S によって接続 P - A が実行されている場合には、電力変換装置 1b は降圧コンバータとして機能するので、当該降圧コンバータと等価な回路に基づいてスイッチングパターンを決定することができる。

20

【0063】

図 8 は、かかる等価回路を示す。当該等価回路は、上記降圧コンバータについて、マトリックスコンバータ 11 を、整流回路 121 とインバータ 131 とで構成される回路に置き換えて得られる。具体的には、整流回路 121 及びインバータ 131 が以下のように構成されることで、整流回路 121 とインバータ 131 とは両者相まって、降圧コンバータとして機能する際の電力変換装置 1b と等価な回路を構成する。

【0064】

整流回路 121 は、スイッチ S_R 、 S_S 、 S_T 、 S_R^* 、 S_S^* 、 S_T^* を有する。スイッチ S_R 、 S_S 、 S_T 、 S_R^* 、 S_S^* 、 S_T^* はいずれも、IGBT とダイオードとで構成される。当該ダイオードのアノードは、当該 IGBT のエミッタ E に接続される。スイッチ S_R 、 S_S 、 S_T については、それぞれの IGBT のコレクタ C が入力端子 111 ~ 113 に接続される。スイッチ S_R^* 、 S_S^* 、 S_T^* については、それぞれのダイオードのカソードが入力端子 111 ~ 113 に接続される。スイッチ S_R とスイッチ S_R^* とは相補的なスイッチングが行われる。スイッチ S_S とスイッチ S_S^* 、及びスイッチ S_T とスイッチ S_T^* についても同様である。よって、整流回路 121 は電流型の整流回路として機能する。

30

【0065】

インバータ 131 は、スイッチ S_U 、 S_V 、 S_W 、 S_U^* 、 S_V^* 、 S_W^* を有する。スイッチ S_U 、 S_V 、 S_W 、 S_U^* 、 S_V^* 、 S_W^* はいずれも、IGBT とダイオードとで構成される。当該ダイオードは、アノードが当該 IGBT のエミッタ E に、カソードが当該 IGBT のコレクタ C にそれぞれ接続される。スイッチ S_U 、 S_V 、 S_W については、それぞれの IGBT のエミッタ E が出力端子 114 ~ 116 に接続され、それぞれの IGBT のコレクタ C が、スイッチ S_R 、 S_S 、 S_T のそれぞれのダイオードのカソードに接続される。スイッチ S_U^* 、 S_V^* 、 S_W^* については、それぞれの IGBT のコレクタ C が出力端子 114 ~ 116 に接続され、それぞれの IGBT のエミッタ E が、スイッチ S_R^* 、 S_S^* 、 S_T^* のそれぞれの IGBT のエミッタ C に接続される。スイッチ S_U とスイッチ S_U^* とは相補的なスイッチングが行われる。スイッチ S_V とスイッチ S_V^* 、及びスイッチ S_W とスイッチ S_W^* についても同様である。よって、インバータ 131 は電圧型のインバータとして機能する。

40

【0066】

かかる等価回路の整流回路 12 のスイッチングパターンと、インバータ 13 のスイッチングパターンとに基づいて、第 1 の実施の形態で説明した式 (1) を用いて、マトリック

50

スコンバータ 1 1 のスイッチングパターンを得ることができる。

【 0 0 6 7 】

図 9 は、マトリックスコンバータ 1 1 のスイッチングパターンを取得する制御部を概念的に示す。かかる制御部は、切換判別部 3 1 と、等価回路取得部 3 2 と、生成部 3 3 とを有する。

【 0 0 6 8 】

切換判別部 3 1 は、スイッチ S が接続 P - A 及び接続 P - B のいずれを実行しているのかを判別し、前者の場合には信号 R 1 を、後者の場合には信号 R 2 を等価回路選択部 3 2 に与える。

【 0 0 6 9 】

等価回路選択部 3 2 は、整流回路選択部 3 2 1 と、インバータ選択部 3 2 2 とを含む。整流回路選択部 3 2 1 は、整流回路 1 2 (図 5) 及び整流回路 1 2 1 (図 8) のいずれか一方を信号 R 1 , R 2 に基づいて選択する。図 9 では、スイッチ 3 2 3 によって整流回路 1 2 及び整流回路 1 2 1 いずれかを選択する場合が示されている。

【 0 0 7 0 】

インバータ選択部 3 2 2 は、インバータ 1 3 (図 5) 及びインバータ 1 3 1 (図 8) のいずれか一方を信号 R 1 , R 2 に基づいて選択する。図 9 では、スイッチ 3 2 4 によってインバータ 1 3 及びインバータ 1 3 1 のいずれかを選択する場合が示されている。

【 0 0 7 1 】

具体的には、等価回路選択部 3 2 に信号 R 1 が入力された場合には、整流回路選択部 3 2 1 は整流回路 1 2 1 を、インバータ選択部 3 2 2 はインバータ 1 3 1 を選択する。他方、等価回路選択部 3 2 に信号 R 2 が入力された場合には、整流回路選択部 3 2 1 は整流回路 1 2 を、インバータ選択部 3 2 2 はインバータ 1 3 を選択する。選択された整流回路 1 2 , 1 2 1 及びインバータ 1 3 , 1 3 1 は、生成部 3 3 に接続される。

【 0 0 7 2 】

生成部 3 3 は、等価回路選択部 3 2 で選択された整流回路 1 2 , 1 2 1 及びインバータ 1 3 , 1 3 1 で構成される等価回路 (図 5 及び図 8) に基づいて、マトリックスコンバータ 1 1 のスイッチングパターンを形成する。具体的には、上述した式 (1) を用いて当該スイッチングパターンを算出する。よって、第 1 の実施の形態と同様に、マトリックスコンバータ 1 1 のスイッチングパターンの生成が比較的容易となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態で説明される、電力変換装置を概念的に示す図である。

【 図 2 】 双方向スイッチを概念的に示す回路図である。

【 図 3 】 双方向スイッチを概念的に示す回路図である。

【 図 4 】 クランプ回路を概念的に示す回路図である。

【 図 5 】 等価回路を概念的に示す回路図である。

【 図 6 】 第 2 の実施の形態で説明される、電力変換装置を概念的に示す図である。

【 図 7 】 制御回路を概念的に示す図である。

【 図 8 】 等価回路を概念的に示す回路図である。

【 図 9 】 制御部を概念的に示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

1 a , 1 b 電力変換装置

2 クランプ回路

1 1 マトリックスコンバータ

1 2 , 1 2 1 整流回路

1 3 , 1 3 1 インバータ

1 1 1 ~ 1 1 3 入力端子

1 1 4 ~ 1 1 6 出力端子

10

20

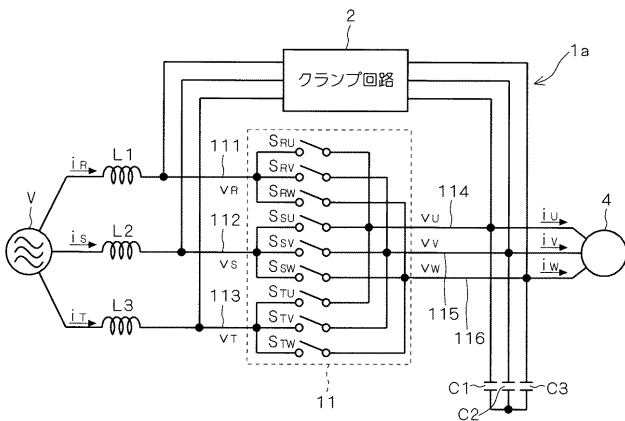
30

40

50

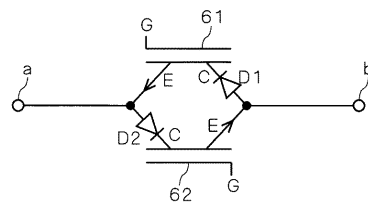
$S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$ 双方向スイッチ
 $V_R, V_S, V_T, V_U, V_V, V_W$ 3相交流電圧
 $L_1 \sim L_3$ リアクトル
 $C_1 \sim C_3$ コンデンサ

【図1】

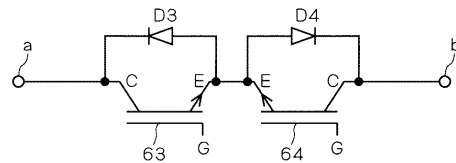


1 a : 電力変換装置
 2 : クランプ回路
 11 : マトリックスコンバータ
 1111~1113 : 入力端子
 114~116 : 出力端子
 $S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$: 双方向スイッチ
 $V_R, V_S, V_T, V_U, V_V, V_W$: 3相交流電圧
 $L_1 \sim L_3$: リアクトル
 $C_1 \sim C_3$: コンデンサ

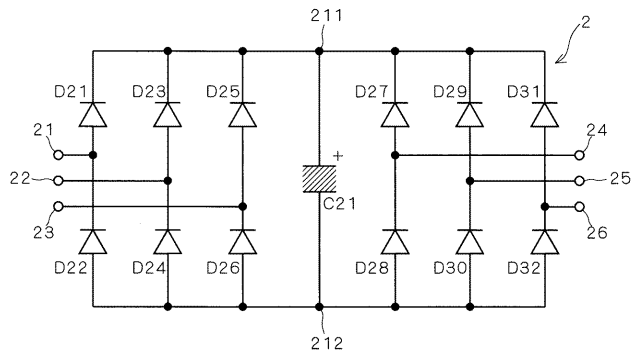
【図2】



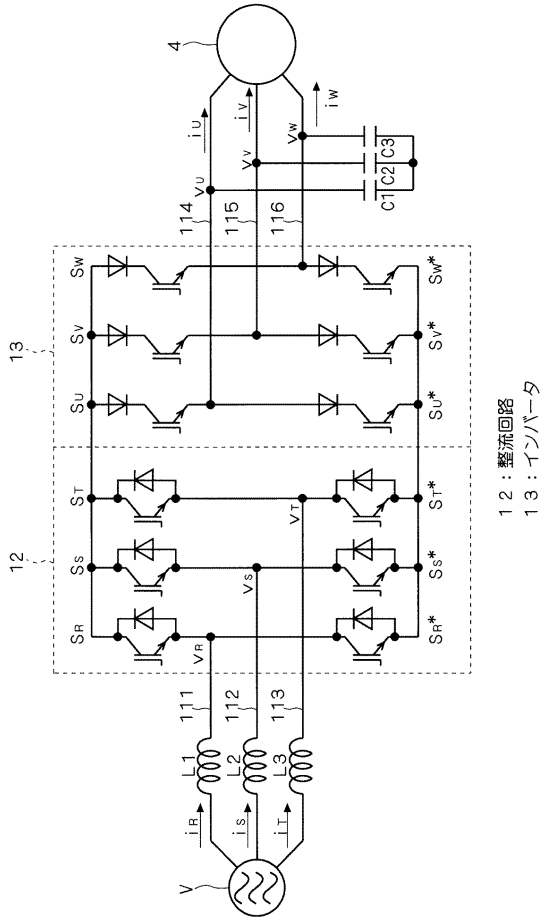
【図3】



【図4】

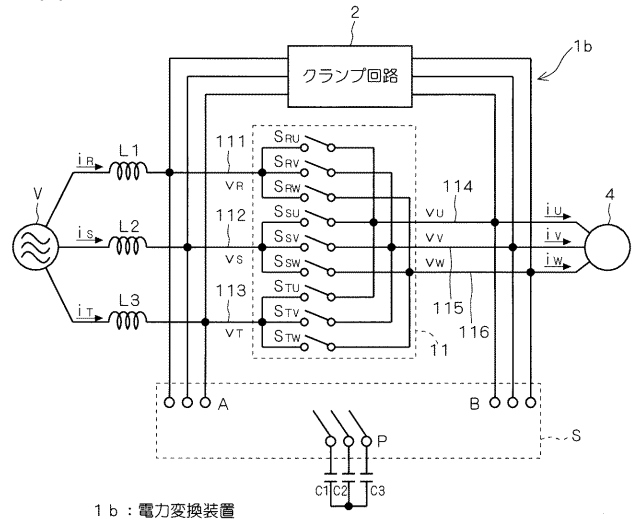


【図 5】



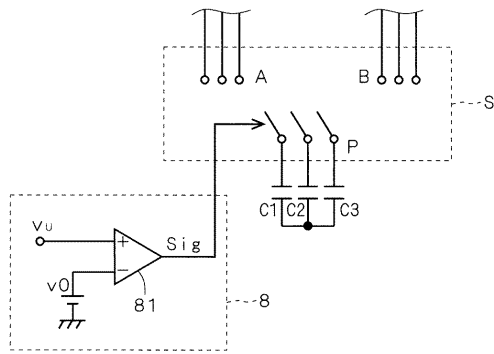
12: 整流回路
13: インバータ

【図 6】

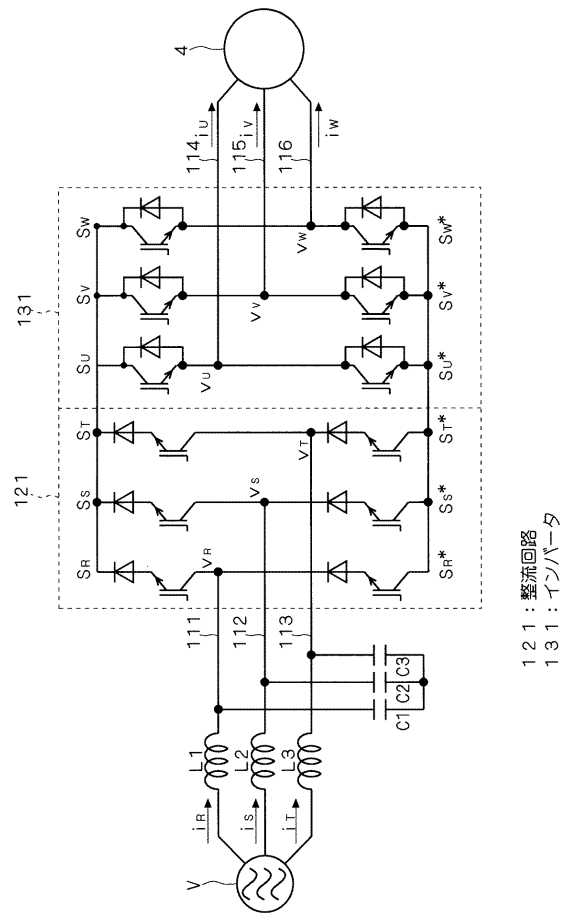


1b: 電力変換装置

【図 7】

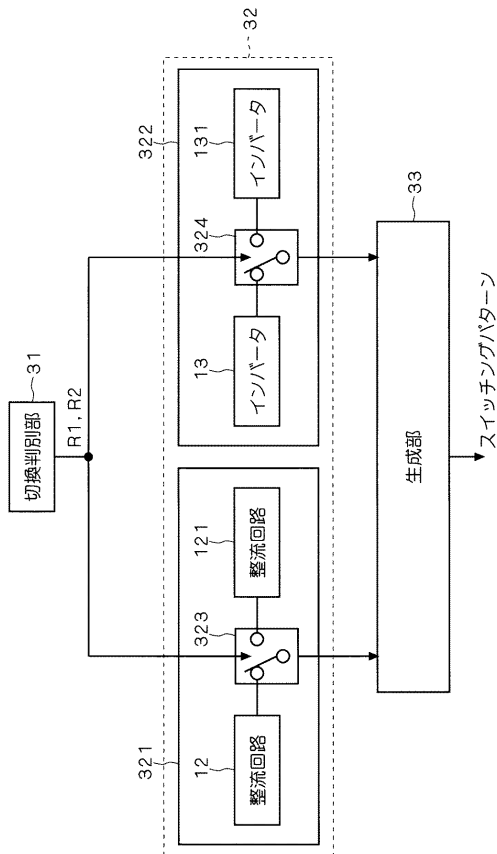


【図 8】



121: 整流回路
131: インバータ

【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成19年5月18日(2007.5.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

具体的には、電圧 v_U が所定値 v_0 以上の場合には、接続P-Aを指示する信号 $S_{ig}(PA)$ を出力する。他方、電圧 v_U が所定値 v_0 より小さい場合には、接続P-Bを指示する信号 $S_{ig}(PB)$ を出力する。スイッチ S は、与えられた信号 S_{ig} に基づいて切換えを実行する。

【手続補正書】

【提出日】平成19年10月5日(2007.10.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

第1乃至第3の入力端子(111~113)と、第1乃至第3の出力端子(114~116)と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ($S_{RU}, S_{RV}, S_{RW}, S_{SU}, S_{SV}, S_{SW}, S_{TU}, S_{TV}, S_{TW}$)とを有し、前記第1乃至第3の入力端子に入力された三相交流電圧(v_R, v_S, v_T)を前記双方向スイッチを用いて所望の三相交流電圧(v_U, v_V, v_W)に

変換するマトリックスコンバータ(11)と、

前記第1乃至第3の入力端子のそれぞれに接続される第1乃至第3のリアクトル(L1~L3)と、

それぞれの一端が互いに接続され、それぞれ他端が第1乃至第3の出力端子に接続される第1乃至第3のコンデンサ(C1~C3)と

を備える、電力変換装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項4】

第1乃至第3の入力端子(111~113)と、第1乃至第3の出力端子(114~116)と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ(S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW})とを有し、前記第1乃至第3の入力端子に入力された三相交流電圧(V_R , V_S , V_T)を前記双方向スイッチを用いて所望の三相交流電圧(V_U , V_V , V_W)に変換するマトリックスコンバータ(11)と、

前記第1乃至第3の入力端子のそれぞれに接続される第1乃至第3のリアクトル(L1~L3)と、

それぞれの一端が互いに接続される第1乃至第3のコンデンサ(C1~C3)とを備え、

前記第1乃至第3のコンデンサのそれぞれ他端は、前記第1乃至第3の入力端子に接続される、あるいは前記第1乃至第3の出力端子に接続される、のいずれか一方に選択可能である、電力変換装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

この発明の請求項1にかかる電力変換装置は、第1乃至第3の入力端子(111~113)と、第1乃至第3の出力端子(114~116)と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ(S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW})とを有し、前記第1乃至第3の入力端子に入力された三相交流電圧(V_R , V_S , V_T)を前記双方向スイッチを用いて所望の三相交流電圧(V_U , V_V , V_W)に変換するマトリックスコンバータ(11)と、前記第1乃至第3の入力端子のそれぞれに接続される第1乃至第3のリアクトル(L1~L3)と、それぞれの一端が互いに接続され、それぞれ他端が第1乃至第3の出力端子に接続される第1乃至第3のコンデンサ(C1~C3)とを備える。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

この発明の請求項4にかかる電力変換装置は、第1乃至第3の入力端子(111~113)と、第1乃至第3の出力端子(114~116)と、逆阻止能力を有する双方向スイッチ(S_{RU} , S_{RV} , S_{RW} , S_{SU} , S_{SV} , S_{SW} , S_{TU} , S_{TV} , S_{TW})とを有し、前記第1乃至第3の入力端子に入力された三相交流電圧(V_R , V_S , V_T)を前記双方向スイッチを用いて所望の三相交流電圧(V_U , V_V , V_W)に変換するマトリックスコンバータ(11)と、前記第1乃至第3の入力端子のそれぞれに接続される第1乃至第3のリアクトル(

L 1 ~ L 3) と、それぞれの一端が互いに接続される第 1 乃至第 3 のコンデンサ (C 1 ~ C 3) とを備え、前記第 1 乃至第 3 のコンデンサのそれぞれの他端は、前記第 1 乃至第 3 の入力端子に接続される、あるいは前記第 1 乃至第 3 の出力端子に接続される、のいずれか一方に選択可能である。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H750 AA10 BA05 CC06 DD01 DD14 DD18 DD26 DD27 EE04 FF05