

(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2010-28942

(P2010-28942A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 7/48 (2007.01)	H02M 7/48 M	5H006
H02M 7/5387 (2007.01)	H02M 7/5387 Z	5H007
H02M 7/12 (2006.01)	H02M 7/12 H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-185584 (P2008-185584)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		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
		(71) 出願人	501137636
			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	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(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 孝生

最終頁に続く

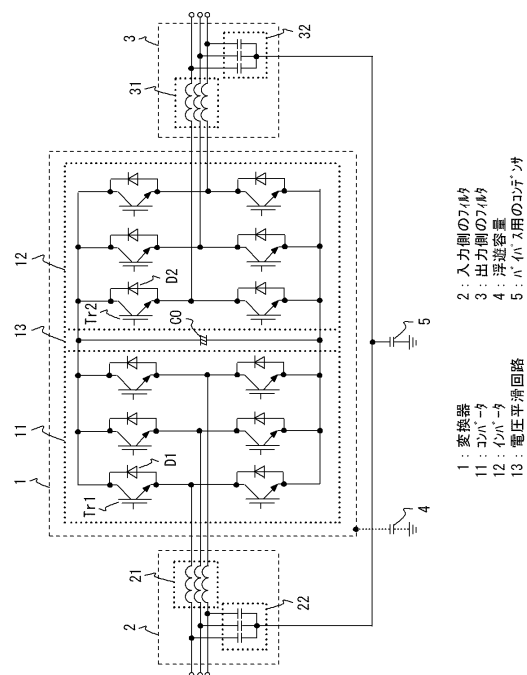
(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】変換器や蓄電池と接地点との間に存在する浮遊容量を介して、変換器のスイッチングに伴う高周波電流が電源系統側の接地点や負荷側の接地点を介して流れるのを抑制した電力変換装置を提供する。

【解決手段】交流電源から受電して直流電圧を得ると共に直流電圧を交流電圧に変換する変換器1と、この変換器1の入力側に接続されたフィルタ2と、変換器1の出力側に接続されたフィルタ3とを備え、入力側のフィルタ2を構成するコンデンサ22の共通接続点と出力側のフィルタ3を構成するコンデンサ32の共通接続点とを互いに電気的に接続すると共に、その接続点と接地点の間にバイパス用のコンデンサ5を接続している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流電源から受電して直流電圧を得ると共に上記直流電圧を交流電圧に変換する変換器と、この変換器の入力側に接続されたフィルタと、上記変換器の出力側に接続されたフィルタとを備えた電力変換装置において、

上記入力側のフィルタを構成するコンデンサの共通接続点と上記出力側のフィルタを構成するコンデンサの共通接続点とを互いに電氣的に接続すると共に、その接続点と接地点との間にバイパス用のコンデンサを接続していることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 2】

上記変換器の入力側と出力側の少なくとも一方にコモンモードコアを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の電力変換装置。 10

【請求項 3】

上記バイパス用のコンデンサは、上記変換器と上記接地点との間に生じる浮遊容量と同等以上の静電容量を持つように設定されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電力変換装置。

【請求項 4】

上記変換器の直流母線に接続された蓄電池を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電力変換装置。

【請求項 5】

上記バイパス用のコンデンサは、上記変換器と上記接地点との間に生じる浮遊容量および上記蓄電池と上記接地点との間に生じる浮遊容量の和と同等以上の静電容量を持つように設定されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電力変換装置。 20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、交流電源を受電して任意の周波数をもつ交流電圧を出力する電力変換装置に係り、特に直流電圧を交流電圧に、もしくは交流電圧を直流電圧に変換する変換器で生じるノイズを低減するための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、交流電源を受電して任意の周波数をもつ交流電圧を出力する電力変換装置においては、コンバータとインバータとからなる変換器を備え、コンバータで電源系統の交流電圧を直流電圧に一旦変換し、得られた直流電圧をインバータで安定した交流電圧に変換して負荷に供給する。 30

【0003】

このような電力変換装置においては、コンバータを構成するスイッチング素子のスイッチングに伴って発生するキャリア周波数成分の影響が電源系統側に伝わらないように、コンバータの入力側にフィルタを設け、また、インバータを構成するスイッチング素子のスイッチングに伴って発生するキャリア周波数成分の影響が負荷側に伝わらないように、インバータの出力側にフィルタを設けて、これらの各フィルタによってキャリア周波数を低減するようにしている。 40

【0004】

このように、変換器の入力側と出力側にそれぞれフィルタを設けた場合には、キャリア周波数成分を除去することが可能であるものの、接地点から見た直流母線電圧にはキャリア周波数成分に起因した電圧変動が発生するという問題がある。

【0005】

このため、従来の電力変換装置においては、入力側のフィルタを構成するコンデンサの共通接続点と出力側のフィルタを構成するコンデンサの共通接続点とを互いに電氣的に接続することにより、接地点から見た直流母線電圧の変動を抑制するようにしたものが提案されている（例えば、下記の特許文献 1 参照）。 50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 9 - 2 9 4 3 8 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

このように、特許文献 1 記載の従来の電力変換装置においては、交流電源を受電する入力側のフィルタと出力側のフィルタを構成する各コンデンサの共通接続点を互いに電氣的に接続することにより、変換器のスイッチングに伴う入出力の電位変動を軽減することが可能である。

【 0 0 0 8 】

10

しかしながら、変換器を構成するコンバータやインバータと接地点との間には浮遊容量が必然的に存在するので、従来の電力変換装置では、変換器のスイッチングに伴って生じる高周波電流が浮遊容量を介して接地点に漏洩し、当該電流が電源系統側の接地点から入力側のフィルタを経由して再び変換器に流入して循環したり、あるは、浮遊容量を介して接地点に漏洩した高周波電流が負荷側の接地点から出力側のフィルタを経由して再び変換器に流入して循環したりする。なお、このように変換器から浮遊容量を介して漏洩する高周波電流は、変換器のキャリア周波数成分の電流よりも周波数が高いために、変換器の入力側および出力側にそれぞれ設けられたフィルタによって循環するのを十分に阻止することができない。

【 0 0 0 9 】

20

そして、このように循環する高周波電流が放射ノイズ源となり、電源系統側に接続される他の機器へ誘導障害を与えたり、ラジオ周波数帯に影響を及ぼすなどの問題点がある。また、変換器の直流母線に蓄電池が接続された場合においても、蓄電池と接地点との間に生じる浮遊容量を介して高周波電流が流れるため、同様な問題を生じる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、変換器または蓄電池と接地点との間に存在する浮遊容量を介して、変換器のスイッチングに伴う高周波電流が、電源系統側の接地点や負荷側の接地点を介してノイズ電流として流れるのを抑制するような電力変換装置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】

30

【 0 0 1 1 】

この発明に係る電力変換装置は、交流電源から受電して直流電圧を得ると共に上記直流電圧を交流電圧に変換する変換器と、この変換器の入力側と出力側にそれぞれ接続されたフィルタとを備えた電力変換装置において、上記入力側のフィルタを構成するコンデンサの共通接続点と出力側のフィルタを構成するコンデンサの共通接続点とを互いに電氣的に接続すると共に、その接続点と接地点との間にバイパス用のコンデンサを接続していることを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

40

本発明によれば、変換器のスイッチングに伴って高周波電流が、変換器または蓄電池と接地点との間に存在する浮遊容量を介して流れたとしても、その高周波電流はバイパス用のコンデンサを経由して入力側のフィルタあるいは出力側のフィルタから変換器に向けて流れる。このため、従来のように、変換器から浮遊容量を介して接地点に漏洩した高周波電流が電源系統側の接地点から入力側のフィルタを経由して再び変換器に流入して循環したり、あるは、接地点に漏洩した高周波電流が負荷側の接地点から出力側のフィルタを経由して再び変換器に流入して循環したりするのを低減することができる。このため、漏洩した高周波電流がノイズ電流として電源系統に接続される他の機器へ誘導障害を与えたり、ラジオ周波数帯に影響を及ぼすなどの不具合発生を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

50

実施の形態 1 .

図 1 は本発明の実施の形態 1 における電力変換装置を示す回路図である。

図 1 において、符号 1 は交流電源から受電した交流電圧を直流電圧に変換し、得られた直流電圧を安定した交流電圧に変換する変換器、2 は変換器 1 の入力側に設けられたフィルタ、3 は変換器 1 の出力側に設けられたフィルタである。また、4 は変換器 1 と接地点との間に存在する浮遊容量である。

【0014】

変換器 1 は、交流電源から受電してこれを直流電圧に一旦変換するコンバータ 11 と、コンバータ 11 で得られた直流電圧を安定化した交流電圧に変換して負荷に供給するインバータ 12 とを備え、コンバータ 11 とインバータ 12 との間には、コンデンサ C0 からなる電圧平滑回路 13 が設けられている。

10

【0015】

コンバータ 11 は、スイッチング素子 Tr1 とダイオード D1 とを有する 3 相フルブリッジ回路からなり、また、インバータ 12 は、スイッチング素子 Tr2 とダイオード D2 とを有する 3 相フルブリッジ回路で構成されている。そして、各スイッチング素子 Tr1, Tr2 が図示しない制御回路によってスイッチングされる。

【0016】

また、上記の入力側のフィルタ 2 は、コンバータ 11 を構成するスイッチング素子 Tr1 のスイッチングに伴って発生するキャリア周波数成分の影響が電源系統側に伝わらないように、また、出力側のフィルタ 3 は、インバータ 12 を構成するスイッチング素子 Tr2 のスイッチングに伴って発生するキャリア周波数成分の影響が負荷側に伝わらないように、それぞれのキャリア周波数を低減するものであって、入力側のフィルタ 2 は、リアクトル 21 とコンデンサ 22 とから構成され、同様に、出力側のフィルタ 3 もリアクトル 31 とコンデンサ 32 とから構成されている。

20

【0017】

そして、この実施の形態 1 の特徴として、入力側のフィルタ 2 を構成するコンデンサ 22 の共通接続点と出力側のフィルタ 3 を構成するコンデンサ 32 の共通接続点とを互いに電氣的に接続すると共に、その接続点と接地点との間にバイパス用のコンデンサ 5 が接続されている。この場合、後述するように変換器 1 から浮遊容量 4 を介して漏洩する高周波電流がバイパス用のコンデンサ 5 をバイパスして優先的に流れるようにインピーダンスを低くすることから、バイパス用のコンデンサ 5 は変換器 1 と接地点との間に生じる浮遊容量 4 と同等以上の静電容量を持つように設定されている。

30

【0018】

上記構成の電力変換装置において、変換器 1 を構成するコンバータ 11 やインバータ 12 のスイッチング素子 Tr1, Tr2 のスイッチングに伴って生じた高周波電流が、変換器 1 と接地点との間に存在する浮遊容量 4 を介して流れたとしても、その高周波電流は直ちにバイパス用のコンデンサ 5 を経由して入力側のフィルタ 2 あるいは出力側のフィルタ 3 から変換器 1 に向けて流れる。そのため、従来のように、浮遊容量 4 を介して接地点に漏洩した高周波電流が電源系統側の接地点から入力側のフィルタ 2 を経由して再び変換器 1 に流入して循環したり、あるいは、浮遊容量 4 を介して接地点に漏洩した高周波電流が負荷側の接地点から出力側のフィルタ 3 を経由して再び変換器 1 に流入して循環するといった現象が生じるのが抑制される。

40

【0019】

このように、この実施の形態 1 では、変換器 1 のスイッチングに伴う高周波電流が電源系統側の接地点や負荷側の接地点を経由するノイズ電流として流れるのを抑制することができるので、電源系統側に接続される他の機器へ誘導障害を与えたり、ラジオ周波数帯に影響を及ぼすなどの不具合発生を防止することができる。

【0020】

また、入力側のフィルタ 2 のコンデンサ 22 の共通接続点と出力側のフィルタ 3 のコンデンサ 32 の共通接続点とをそれぞれ電氣的に接続した配線をバイパス用のコンデンサ 5

50

を介して接地するため、各フィルタ 2, 3 のコンデンサ 2 2, 3 2 の共通接続点を直接に接地する場合に比べて、全体の静電容量の調整が容易である。すなわち、各フィルタ 2, 3 に対して、バイパス用のコンデンサ 5 がそれぞれ直列に接続されているため、バイパス用のコンデンサ 5 の静電容量を適切に設定することにより、バイパスしたい比較的高周波の漏洩電流のみがバイパス用のコンデンサ 5 を介して流れ、低周波の漏洩電流は流れにくくすることができる。これにより、装置から電源系統側、または負荷側へ流れる不要な漏洩電流を効率良く低減することができる。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 2 .

図 2 は本発明の実施の形態 2 における電力変換装置を示す回路図であり、図 1 に示した実施の形態 1 と対応する構成部分には同一の符号を付す。

10

【 0 0 2 2 】

この実施の形態 2 における電力変換装置の特徴は、入力側のフィルタ 2 の前段、および出力側のフィルタ 3 の後段にそれぞれ、3 相分の配線が挿通されるコモンモードコア 6, 7 が設けられていることである。このコモンモードコア 6, 7 は、例えばリング状のフェライトコアからなる。その他の構成は、図 1 に示した実施の形態 1 と同様であるから、ここでは詳しい説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

この実施の形態 2 では、バイパス用のコンデンサ 5 に加えて、入力側のフィルタ 2 の前段にコモンモードコア 6 を設けることにより、バイパス用のコンデンサ 5 をバイパスせずに電源系統側の接地点、および負荷側の接地点をそれぞれ経由して流れる一部残留した高周波電流の経路に対してインピーダンスを高くすることができる。これにより、これらの残留した高周波電流が循環するのをさらに抑制することができ、電源系統側に接続される他の機器へ誘導障害を与えたり、ラジオ周波数帯に影響を及ぼすなどの不具合発生を一層効果的に防止することができる。

20

その他の作用、効果は、実施の形態 1 の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明を省略する。

【 0 0 2 4 】

なお、この実施の形態 2 では、入力側と出力側の双方にコモンモードコア 6, 7 を設けているが、必要に応じていずれか一方のみを設けることも可能である。

30

【 0 0 2 5 】

実施の形態 3 .

図 3 は本発明の実施の形態 3 における電力変換装置を示す回路図であり、図 1 に示した実施の形態 1 と対応する構成部分には同一の符号を付す。

【 0 0 2 6 】

この実施の形態 3 の電力変換装置の特徴は、変換器 1 を構成する電圧平滑回路 1 3 とインバータ 1 2 との間の直流母線に蓄電池 1 4 が並列に接続されていることである。

【 0 0 2 7 】

この蓄電池 1 4 は、無停電電源装置 (UPS) としての役目を果たすもので、交流電源が正常時には、コンバータ 1 1 のスイッチング素子 Tr 1 がスイッチングされて電圧平滑回路 1 3 からの直流電圧により蓄電池 1 4 が充電される一方、交流電源の停電時にはコンバータ 1 1 の動作を停止させて蓄電池 1 4 からインバータ 1 2 に電力供給を行い、負荷に安定した安定した交流電力を供給する。

40

【 0 0 2 8 】

この蓄電池 1 4 を設けた場合にも、蓄電池 1 4 と接地点間に浮遊容量が生じるため (特に、変換器 1 と蓄電池 1 4 との配線間距離が長くなるような場合)、この浮遊容量を介して変換器 1 のスイッチングに伴って生じる高周波電流が漏洩して流れる。しかし、この場合においても、バイパス用のコンデンサ 5 の静電容量が、変換器 1 と接地点との間に生じる浮遊容量と蓄電池と接地点との間に生じる浮遊容量との和よりも大きくなるように設定されており、漏洩した高周波電流をバイパス用のコンデンサ 5 によってバイパスすること

50

ができるので、変換器 1 のスイッチングに伴う高周波電流が電源系統側の接地点や負荷側の接地点を介して流れるのを抑制することができる。これにより、電源系統側に接続される他の機器へ誘導障害を与えたり、ラジオ周波数帯に影響を及ぼすなどの不具合発生を防止することができる。

その他の構成、および作用効果は、実施の形態 1 の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明は省略する。

【 0 0 2 9 】

本発明は、上記の実施の形態 1 ~ 3 の構成に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において各種の変形を加えることが可能である。

例えば、上記の各実施の形態 1 ~ 3 では、変換器 1 において電源系統の交流電圧を直流電圧に変換する際に、スイッチング素子として、図では I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) により構成しているが、これに限らず、トランジスタや M O S F E T (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) に代替しても同様の効果を得ることができる。

10

【 0 0 3 0 】

また、各実施の形態 1 ~ 3 では、入力側と出力側の各フィルタ 2 , 3 のコンデンサ 2 2 , 3 2 の共通接続点をそれぞれ電氣的に接続した配線にはバイパス用のコンデンサ 5 以外は接続していないが、これに限らず、例えば図 4 に示すように、変換器 1 の直流母線にバイパス用のコンデンサ 5 を同時に接続しても同様の効果が得られる。また、図 5 に示すように、電圧平滑回路 1 3 を構成する 2 つのコンデンサ C 1 , C 2 の中点にバイパス用のコンデンサ 5 を同時に接続しても同様の効果を得ることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 における電力変換装置を示す回路図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態 2 における電力変換装置を示す回路図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態 3 における電力変換装置を示す回路図である。

【 図 4 】 本発明の電力変換装置の変形例を示す回路図である。

【 図 5 】 本発明の電力変換装置の変形例を示す回路図である。

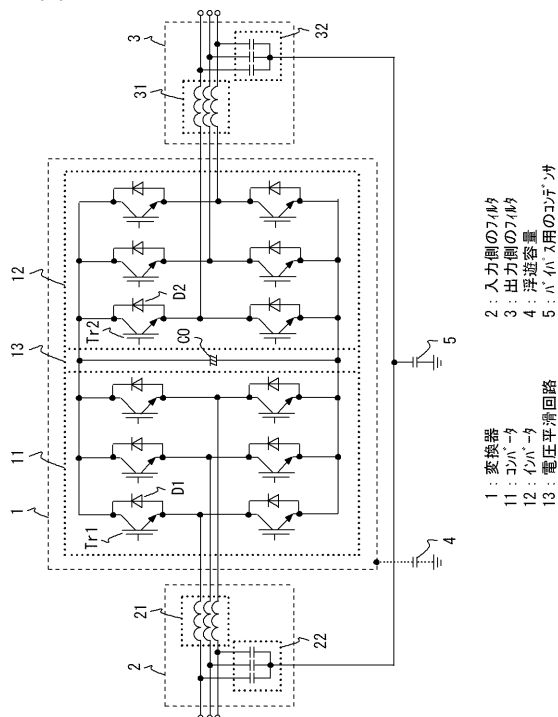
【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

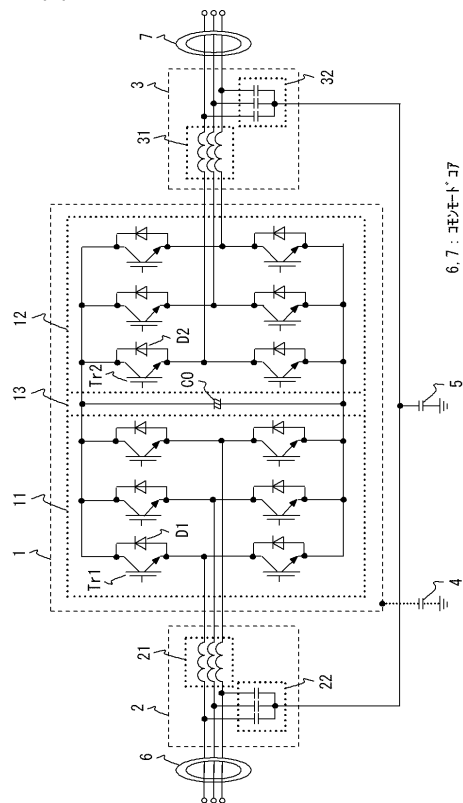
30

- 1 変換器、 1 1 コンバータ、 1 2 インバータ、 1 3 電圧平滑回路、
- 1 4 蓄電池、 2 入力側のフィルタ、 3 出力側のフィルタ、 4 浮遊容量、
- 5 バイパス用のコンデンサ、 6 , 7 コモンモードコア。

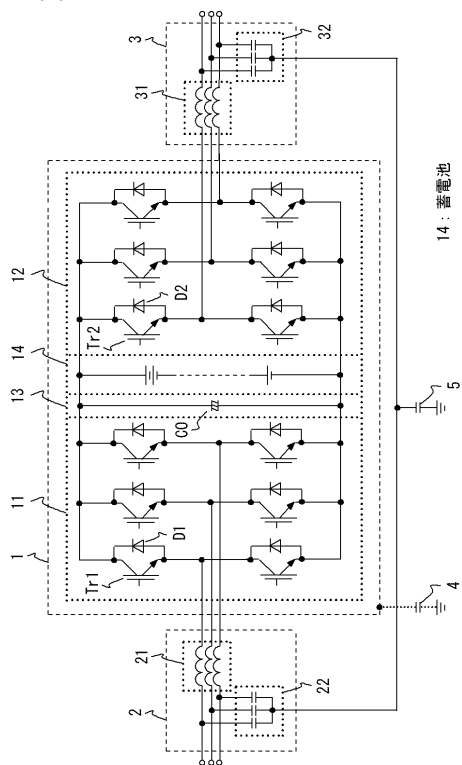
【図 1】



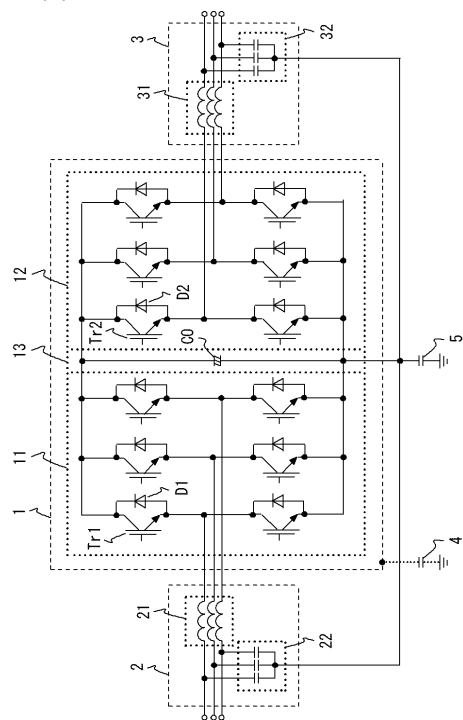
【図 2】



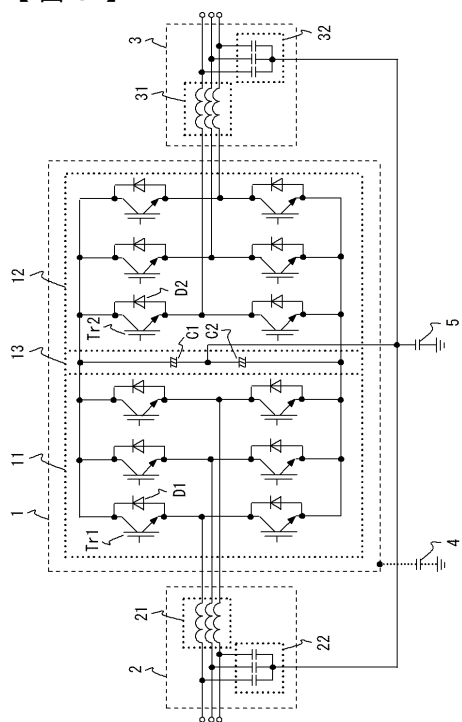
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 東 聖

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

(72)発明者 木下 雅博

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) 5H006 AA01 CA01 CB01 CC08

5H007 AA01 AA08 BB05 CA01 CB05 CC12 HA02