

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第4区分
【発行日】平成24年5月24日(2012.5.24)

【公表番号】特表2011-517269(P2011-517269A)
【公表日】平成23年5月26日(2011.5.26)
【年通号数】公開・登録公報2011-021
【出願番号】特願2011-503188(P2011-503188)
【国際特許分類】

H 0 2 M 3/155 (2006.01)

【 F I 】

H 0 2 M 3/155 W

【手続補正書】

【提出日】平成24年3月23日(2012.3.23)

【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】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力を変換するためのシステムであって、
2またはそれ以上の直流電源と、
各直流電源に接続されるパルス振幅変調電流コンバータとを備え、
前記コンバータの各々が、直流電流をそれぞれの直流電源から受け取るとともに、前記コンバータの出力端子でパルス振幅変調された電流パルスを与え、
各コンバータの前記出力端子が、前記システム内のその他のコンバータすべての出力端子と並列に電氣的に接続され、
少なくとも2のコンバータの前記電流パルスが、互いに位相がずれており、
前記コンバータの前記パルス出力で変調される信号が復調されるように、前記コンバータすべての前記電流パルスが合計されることを特徴とするシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のシステムにおいて、
各コンバータの前記電流パルスが、その他のコンバータすべての前記電流パルスに対して位相がずれていることを特徴とするシステム。

【請求項3】

請求項1に記載のシステムにおいて、
前記信号が、データを伝えるための通信信号を与えることを特徴とするシステム。

【請求項4】

請求項3に記載のシステムにおいて、
前記通信信号が、所与のコンバータから前記システム内の少なくとも1のその他のコンバータにデータを与えることを特徴とするシステム。

【請求項5】

請求項3に記載のシステムにおいて、
前記通信信号が、所与のコンバータから前記システム内のその他のコンバータのすべてにデータを与えることを特徴とするシステム。

【請求項6】

請求項3に記載のシステムにおいて、
前記データが位相データを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 7】

請求項 3 に記載のシステムにおいて、
前記データが制御コマンドを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 8】

請求項 3 に記載のシステムにおいて、
前記データが動作データを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のシステムにおいて、
前記 2 またはそれ以上の直流電源が光起電性パネルを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 10】

請求項 3 に記載のシステムにおいて、
前記通信信号が前記信号に重畳されることを特徴とするシステム。

【請求項 11】

電力を変換するためのシステムであって、
直流電源と、
前記直流電源に接続される複数のパルス振幅変調電流コンバータとを備え、
前記コンバータの各々が、前記直流電源から直流電流を受け取るとともに、前記コンバータの出力端子でパルス振幅変調された電流パルスを与え、
各コンバータの前記出力端子が、前記システム内のその他のコンバータすべての出力端子と並列に電氣的に接続され、
少なくとも 2 のコンバータの前記電流パルスが、互いに位相がずれており、
前記コンバータの前記パルス出力で変調される信号が復調されるように、前記コンバータすべての前記電流パルスが合計されることを特徴とするシステム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のシステムにおいて、
各コンバータの前記電流パルスが、その他のコンバータすべての前記電流パルスに対して位相がずれていることを特徴とするシステム。

【請求項 13】

請求項 11 に記載のシステムにおいて、
前記信号が、データを伝えるための通信信号を与えることを特徴とするシステム。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のシステムにおいて、
前記通信信号が、所与のコンバータから前記システム内の少なくとも 1 のその他のコンバータにデータを与えることを特徴とするシステム。

【請求項 15】

請求項 13 に記載のシステムにおいて、
前記通信信号が、所与のコンバータから前記システム内のその他のコンバータのすべてにデータを与えることを特徴とするシステム。

【請求項 16】

請求項 13 に記載のシステムにおいて、
前記データが位相データを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 17】

請求項 13 に記載のシステムにおいて、
前記データが制御コマンドを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 18】

請求項 13 に記載のシステムにおいて、
前記データが動作データを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 19】

請求項 11 に記載のシステムにおいて、
前記直流電源が光起電性パネルを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 20】

請求項 13 に記載のシステムにおいて、
前記通信信号が前記信号に重畳されることを特徴とするシステム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

複数の PV プラス PAMCC モジュールを含むアレイを説明する前に、始めに個々の PAMCC を見ることとする。例えば、図 4 を参照すると、PV パネルは、符号 401 で示されるダイオードおよびコンデンサにより電子的に表されている。前述したように、ソーラパネル 401 は、直流電源により置き換えることができる。PAMCC (または時には“マイクロインバータ”) を含む構成要素は、まとめて単に“PAMCC 400”と呼ばれる。電流は、正入力端子 402 および負入力端子 403 に PV 401 によって与えられる。正入力端子 402 は、コイル L1・406 と直列に接続されている。負入力端子 404 は、コイル L2・405 と直列に接続されている。一実施形態においては、コイル L1・406 および L2・405 は、2つの入力端子と2つの出力端子とを有する一対一トランスを構成する。そのような実施形態では、2つの電流パスにより良好な電流整合 (current matching) が提供される。以下、単一のトランスのことを“T1” 407 と称することとする。スイッチ Q1・404、例えば NMOS FET は、トランス T1・407 の負荷側を跨ぐように接続され、スイッチ Q1・404 のソースが、T1・407 出力の負端子に並列に接続されている。なお、PV 401 の負側と PAMCC 400 の負側がフローティング、すなわち、電氣的に接地されていないことに留意されたい。コントローラ 412 は、ライン 411 上の Q1・404 の制御ゲート (Q1G) に信号を与える出力端子 414 を有する。幾つかの実施形態では、コントローラ 412 が付加的論理回路を有するマイクロプロセッサであり、プログラムによって操作される。コントローラ 412 については以下により詳細に説明する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

コントローラ 412 は複数の出力端子を含み、その各々が独立に操作される。4つのコントローラ 412 の出力端子 415 乃至 418 は、4本のライン 419 乃至 422 により、4つのトライアック (CR11・424; CR22・423; CR12・425; および CR21・426 それぞれ) の制御端子にそれぞれ接続されている (内部接続は図示せず)。各ライン、すなわち、各トライアックは、コントローラ 412 からの制御信号によって独立に制御される。CR11・424 および CR22・423 のアノード端子は、並列に T1・407 の正出力端子と接続されている。トライアック CR12・425 および CR21・426 のカソード端子は、並列に T1・407 の負出力端子と接続されている。トライアック CR11・424 のカソード端子およびトライアック CR12・425 のアノード端子は、並列にコイル L12・430 と接続されている。トライアック CR22・423 のカソード端子およびトライアック CR21・426 のアノード端子は、並列にコイル L22・431 と接続されている。コイル L12・430 からの端子 434 は、“位相 1” (P1) 出力を与えるものとして任意に指定され、コイル L22・431 からの端子 436 は、“位相 2” (P2) 出力を与えるものとして任意に指定される。幾つかの実施形態では、コイル L12・430 および L22・431 は一対一トランスで具体化されている。図 4 に例示される実施形態においては、コイル L12・430 および L22・

4 3 1 が別個のコイルとなっている。コンデンサ C 1 2 ・ 4 3 8 は、コイル L 1 2 ・ 4 3 0 の入力側と中性出力端子 4 3 2 を跨いでいる。別のコンデンサ C 2 2 は、コイル L 2 2 ・ 4 3 1 の入力側と中性出力端子 4 3 2 を跨いでいる。別の実施形態では、中性出力端子 4 3 2 がなくて、コイル L 1 2 ・ 4 3 0 および L 2 2 ・ 4 3 1 の入力端子を跨ぐ単一のコンデンサがある。この実施形態では、コンデンサの電圧定格は、コンデンサ C 2 2 ・ 4 4 0 および C 1 2 ・ 4 3 8 のそのの少なくとも 2 倍である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

回路動作は、ソーラパネル 4 0 1 が十分な光に曝されてかなりの電流を生成するところから始まる。電流の存在は、Q 1 ・ 4 0 4 を跨ぐ電圧の増加として観察することができる。この時点で、Q 1 ・ 4 0 4 は、ライン 4 1 1 上のコントローラ 4 1 2 からの信号を Q 1 G と Q 1 S との間に加えることにより、始めはオン状態とされる。コントローラ 4 1 2 とトランジスタ Q 1 ・ 4 0 4 との間のインタフェースは、光学的に分離してトランス結合することができ、あるいはコントローラ 4 1 2 を Q 1 S に接続することもできる。この状態で、L 1 ・ 4 0 6 および L 2 ・ 4 0 5 に電流を流すことが開始される。P V 4 0 1 を跨ぐ電圧が予め設定された値に低下するとき、コイルに電流を流す時間が、電流を計算するために測定され、通常の動作が次のグリッドゼロ交差から開始される。これは、一実施形態においては、P 1 が正に移り P 2 が負に移りながら、P 1 における電圧が P 2 よりも上側に交差する時となる。この時点では、C R 1 1 ・ 4 2 4 および C R 2 1 ・ 4 2 6 に電流が加えられたときに伝導するように、信号 C R 1 1 T ・ 4 1 9 および C R 2 1 T ・ 4 2 2 がアサートされている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 0】

[事例 1 : グリッドの正の半波長のための P W M 変調]

P A M C C 4 0 0 の動作を説明するにあたり、図 5 乃至図 8 を参照することとする。なお、構成要素は図 4 のものに対応するが、説明が不明瞭とならないように、符号を省略していることに留意されたい。しかしながら、図 4 により与えられる符号を引用するものとする。図 5 に目を向けると、L 1 ・ 4 0 6 および L 2 ・ 4 0 5 には電流が流れ、Q 1 ・ 4 0 4 は、パルス幅変調期間中、オフ状態とされている。オフの期間が終了した後は、Q 1 ・ 4 0 4 が、電流スイッチングサイクルの終わりまでオン状態とされる。Q 1 ・ 4 0 4 がオフである期間中、L 1 ・ 4 0 6 および L 2 ・ 4 0 5 に予め蓄積された電流が、P V 4 0 1 に流れる電流とともに、C R 1 1 ・ 4 2 4 および C R 2 1 ・ 4 2 6 の入力端子に加えられ、それらは、グリッドの正の半分のサイクル全体のための信号 C R 1 1 T ・ 4 1 9 および C R 2 1 T ・ 4 2 2 の結果として、イネーブルの状態を保持する。グリッドの正の半分のサイクルは、出力端子 P 1 ・ 4 3 4 の電圧が出力端子 P 2 ・ 4 3 6 の電圧より大きい状態として規定される。トライアック C R 1 1 ・ 4 2 4 によって伝えられる電流パルス中の電荷は、始めはコンデンサ C 1 2 ・ 4 3 8 に蓄積されて、出力端子 P 1 ・ 4 3 4 に接続されるコイル L 1 2 の端部と比較してコイル L 1 2 ・ 4 3 0 の近位端で正のより大きな値となる電圧を形成する。トライアック C R 2 1 ・ 4 2 6 によって伝えられる電流パルス中の電荷は、始めはコンデンサ C 2 2 ・ 4 4 0 に蓄積されて、出力端子 P 2 ・ 4 3 6 に接続されるコイル L 2 2 の端部と比較してコイル L 2 2 ・ 4 3 1 の近位端で負のより大きな値となる電圧を形成する。これは、L 1 2 ・ 4 3 0、C 1 2 ・ 4 3 8 を含む再構成フィルタと

、L 2 2 ・ 4 3 1、C 2 2 ・ 4 4 0 を含む再構成フィルタの双方の初期条件となる。この時点で、再構成フィルタは、それらに伝達されるパルス幅変調された電流パルスを、図 5 に示すようにグリッドに伝達される電流 5 0 5 のパルス振幅変調 (P A M) の半分の正弦波に変換することとなる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

グリッド電圧の負のゼロ交差 (negative zero crossing) は、P 1 ・ 4 3 4 が P 2 ・ 4 3 6 より正の大きな値であった後で端子 P 1 ・ 4 3 4 の電圧が端子 P 2 ・ 4 3 6 の電圧と等しくなる状態として規定される。負のゼロ交差の前に、Q 1 ・ 4 0 4 はオン状態とされ、それにより、C R 1 1 ・ 4 2 4 および C R 2 1 ・ 4 2 6 から電流が除去される。この時点で、信号 C R 1 1 T ・ 4 1 9 および C R 2 1 T ・ 4 2 2 はデアサートされ、それにより、トライアック C R 1 1 ・ 4 2 4 および C R 2 1 ・ 4 2 6 がグリッドの負の半分のサイクル中に電流を伝導するのを防止する。負のゼロ交差の後に、端子 P 1 ・ 4 3 4 の電圧が端子 P 2 ・ 4 3 6 の電圧より負の大きな値になり、その後、信号 C R 2 2 T ・ 4 2 0 および C R 1 2 T ・ 4 2 1 がアサートされ、それにより、C R 2 2 ・ 4 2 3 および C R 1 2 ・ 4 2 5 をイネーブル状態としてそれらに電流が加えられるときに伝導させるものとする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 9】

グリッド電圧の正のゼロ交差 (positive zero crossing) は、端子 P 1 ・ 4 3 4 の電圧が端子 P 2 ・ 4 3 6 の電圧より負の大きな値であった後で端子 P 1 ・ 4 3 4 の電圧が端子 P 2 ・ 4 3 6 の電圧と等しくなる状態として規定される。正のゼロ交差の前に、Q 1 ・ 4 0 4 はオン状態とされ、それにより、トライアック C R 1 2 ・ 4 2 5 および C R 2 2 ・ 4 2 3 から電流が除去される。この時点で、信号 C R 1 2 T ・ 4 2 1 および C R 2 2 T ・ 4 2 0 はデアサートされ、それにより、トライアック C R 1 2 ・ 4 2 5 および C R 2 2 ・ 4 2 3 がグリッドの正の半分のサイクル中に電流を伝導するのを防止する。正のゼロ交差の後に、端子 P 1 ・ 4 3 4 が端子 P 2 ・ 4 3 6 より正の大きな値になるとともに、信号 C R 1 1 T ・ 4 1 9 および C R 2 1 T ・ 4 2 2 がアサートされ、それにより、トライアック C R 1 1 ・ 4 2 4 および C R 2 1 ・ 4 2 6 をイネーブル状態としてそれらに電流が加えられるときに伝導させるものとする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

図 1 4 に例示される代替的な実施形態では、別のトランジスタが加えられ、Q 1 A ・ 1 4 0 2 および Q 1 B ・ 1 4 0 4 が、図 4 の回路で示して説明した単一のトランジスタ Q 1 ・ 4 0 4 に取って代わる。2 つのトランジスタ Q 1 A ・ 1 4 0 2 および Q 1 B ・ 1 4 0 4 を使用することには幾つかの潜在的な利点があり、それには、各トランジスタを跨ぐ電圧を低減すること、Q 1 ・ 4 0 4 の R d s _ o n 条件と比較して各トランジスタの R d s _ o n (“ オン ” 抵抗) 条件をより緩和することを可能にすること、相対的に低電圧および安定した P V 4 0 1 のアノードおよびカソード端部に対して各トランジスタを駆動するこ

とを可能にすることが含まれる。この構成では、Q 1 A ・ 1 4 0 2 および Q 1 B ・ 1 4 0 4 はともに、前述した Q 1 ・ 4 0 4 のように同時にオンおよびオフ状態とされる。回路動作のその他の面はすべて同じままである。Q 1 A ・ 1 4 0 2 および Q 1 B ・ 1 4 0 4 は、異なるトランジスタ型式であり、よって、それらの制御ゲートへの個々の信号は、コントローラ 1 4 1 2 によって与えられる。コントローラ 1 4 1 2 は、その他の点では、図 4のコントローラ 4 1 2 と同じであり、追加の出力端子が、ライン 1 4 0 1 および 1 4 0 3 を介して制御ゲート Q 1 A ・ 1 4 0 2 および Q 1 B ・ 1 4 0 4 に接続されている。