

【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】令和 2 年 1 月 30 日 (2020.1.30)

【公開番号】特開 2018-93610 (P2018-93610A)

【公開日】平成 30 年 6 月 14 日 (2018.6.14)

【年通号数】公開・登録公報 2018-022

【出願番号】特願 2016-234518 (P2016-234518)

【国際特許分類】

H 0 2 M 7/487 (2007.01)

H 0 2 M 7/12 (2006.01)

【F I】

H 0 2 M 7/487

H 0 2 M 7/12 6 0 1 D

H 0 2 M 7/12 Q

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 12 日 (2019.12.12)

【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】

入力端部に交流電圧が印加され出力端部に出力電圧を出力する電力変換回路であって、
 (i) 第 1 スイッチング素子と第 1 ダイオードとが逆並列に接続された第 1 並列接続体と、
 前記第 1 並列接続体に直列に接続され、第 2 スイッチング素子と第 2 ダイオードとが逆並列に接続された第 2 並列接続体と、前記第 1 並列接続体と前記第 2 並列接続体との間に配置された第 1 接続点とを有する第 1 アームと、
 (ii) 第 3 スイッチング素子と第 3 ダイオードとが逆並列に接続された第 3 並列接続体と、
 前記第 3 並列接続体に直列に接続され、第 4 スイッチング素子と第 4 ダイオードとが逆並列に接続された第 4 並列接続体と、前記第 3 並列接続体と前記第 4 並列接続体との間に配置された第 2 接続点とを有する第 2 アームと、
 (iii) 第 5 スイッチング素子と第 5 ダイオードとが逆並列に接続された第 5 並列接続体と、
 前記第 5 並列接続体に直列に接続され、第 6 スイッチング素子と第 6 ダイオードとが逆並列に接続された第 6 並列接続体と、第 7 スイッチング素子と第 7 ダイオードとが逆並列に接続された第 7 並列接続体と、前記第 7 並列接続体に直列に接続され、第 8 スイッチング素子および第 8 ダイオードが逆並列に接続された第 8 並列接続体と、前記第 6 並列接続体と前記第 7 並列接続体との間に配置された第 3 接続点とを有する第 3 アームと、を備え、
 前記入力端部の一端と、第 1 リアクトルと、前記第 1 接続点とをこの順に接続する第 1 経路と、前記第 2 接続点と、第 2 リアクトルと、前記出力端部の一端とをこの順に接続する第 2 経路と、前記入力端部の他端と、前記第 3 接続点と、前記出力端部の他端とをこの順に接続する第 3 経路とを有し、
 前記第 1 経路と前記第 3 経路との間に接続された第 1 コンデンサ及び前記第 1 リアクトルを有する第 1 ローパスフィルタを構成し、前記第 2 経路と前記第 3 経路との間に接続された第 2 コンデンサ及び前記第 2 リアクトルを有する第 2 ローパスフィルタを構成し、
 第 3 コンデンサ、前記第 1 アーム、前記第 2 アームと前記第 3 アームとは、並列に接続され、

直列に接続された第 4 コンデンサと第 5 コンデンサとは、前記第 3 コンデンサの両端に接続され、

第 1 ダイオードは、前記第 4 コンデンサと前記第 5 コンデンサとの間の第 4 接続点から前記第 5 並列接続体と前記第 6 並列接続体との間の第 5 接続点までにおいて、この方向で接続され、

第 2 ダイオードは、前記第 7 並列接続体と前記第 8 並列接続体との間の第 6 接続点から前記第 4 接続点までにおいて、この方向で接続されている、

電力変換回路。

【請求項 2】

前記第 1 スイッチング素子から前記第 8 スイッチング素子の ON/OFF を制御する制御器をさらに有し、

前記制御器は、前記第 6 スイッチング素子がスイッチングを行わない期間であって前記交流電圧の半周期以上の期間である第 1 の非スイッチング期間を設けるとともに、前記第 7 スイッチング素子がスイッチングを行わない期間であって前記交流電圧の半周期以上の期間である第 2 の非スイッチング期間を設ける、請求項 1 に記載の電力変換回路。

【請求項 3】

前記制御器は、前記第 1 スイッチング素子、前記第 2 スイッチング素子、前記第 3 スイッチング素子および前記第 4 スイッチング素子における前記交流電圧の一周期あたりのスイッチングの回数の最小値を基準回数と定義したとき、前記制御器は、前記第 6 スイッチング素子の前記一周期あたりのスイッチングの回数を前記基準回数よりも少なくするとともに、前記第 7 スイッチング素子の前記一周期あたりのスイッチングの回数を前記基準回数よりも少なくする、請求項 1 に記載の電力変換回路。

【請求項 4】

前記制御器は、前記第 6 スイッチング素子の前記一周期あたりのスイッチングの回数を前記基準回数の 60 % 以下にするとともに、前記第 7 スイッチング素子の前記一周期あたりのスイッチングの回数を前記基準回数の 60 % 以下にする、請求項 3 に記載の電力変換回路。

【請求項 5】

前記第 6 スイッチング素子および前記第 7 スイッチング素子は、IGBT であり、前記第 1 スイッチング素子、前記第 2 スイッチング素子、前記第 3 スイッチング素子および前記第 4 スイッチング素子は、MOSFET である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電力変換回路。

【請求項 6】

前記第 1 スイッチング素子、前記第 2 スイッチング素子、前記第 3 スイッチング素子および前記第 4 スイッチング素子は、シリコンカーバイドを用いた MOSFET であり、前記第 5 スイッチング素子、前記第 6 スイッチング素子、前記第 7 スイッチング素子および第 8 スイッチング素子はシリコンを用いた MOSFET である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電力変換回路。

【請求項 7】

電力変換回路を用いた電力変換方法であって、

前記電力変換回路は、

(i) 第 1 スイッチング素子と、第 2 スイッチング素子と、がこの順に接続された第 1 アームと、

(ii) 第 3 スイッチング素子と、第 4 スイッチング素子と、がこの順に接続された第 2 アームと、

(iii) 第 5 スイッチング素子と、第 6 スイッチング素子と、第 7 スイッチング素子と、第 8 スイッチング素子と、がこの順に接続された第 3 アームと、を備え、

前記電力変換方法は、

前記第 1 アームと前記第 3 アームとの組み合わせを単相 3 レベルコンバータとして機能させ、前記単相 3 レベルコンバータにより第 1 交流電力を直流電力に変換することと、

前記第 2 アームと前記第 3 アームとの組み合わせを単相 3 レベルインバータとして機能させ、前記単相 3 レベルインバータにより前記直流電力を第 2 交流電力に変換することと、を含む、電力変換方法。

【請求項 8】

前記電力変換回路は、

前記第 1 アーム、前記第 2 アームおよび前記第 3 アームに流れ込む電流のリプルを低減する第 1 リアクトルと、

前記電力変換回路から外部負荷に供給される電圧の歪みを小さくする第 2 リアクトルと、

を備える、

請求項 7 に記載の電力変換方法。

【請求項 9】

第 1 コンデンサと、第 2 コンデンサおよび第 3 コンデンサの直列回路と、前記第 1 アームと、前記第 2 アームと、前記第 3 アームと、は互いに並列に接続されている、

請求項 7 または 8 に記載の電力変換方法。

【請求項 10】

前記第 3 アームは、前記第 6 スイッチング素子と前記第 7 スイッチング素子の間に配置された中点を有し、

前記中点の電圧は、前記第 1 コンデンサの端子間電圧と、前記第 3 コンデンサの端子間電圧と、前記第 1 コンデンサおよび前記第 3 コンデンサの接続点の電圧と、の 3 つのレベルに制御される、

請求項 9 に記載の電力変換方法。

【請求項 11】

前記第 5 スイッチング素子および前記第 6 スイッチング素子の接続点と、前記第 7 スイッチング素子および前記第 8 スイッチング素子の接続点とが、直列に接続された 2 つのダイオードを介して接続されており、

前記 2 つのダイオードの接続点と、前記第 2 コンデンサおよび前記第 3 コンデンサの接続点と、が接続されている、

請求項 9 または 10 に記載の電力変換方法。

【請求項 12】

前記第 1 スイッチング素子は、第 1 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 2 スイッチング素子は、第 2 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 3 スイッチング素子は、第 3 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 4 スイッチング素子は、第 4 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 5 スイッチング素子は、第 5 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 6 スイッチング素子は、第 6 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 7 スイッチング素子は、第 7 ダイオードと逆並列に接続され、

前記第 8 スイッチング素子は、第 8 ダイオードと逆並列に接続されている、

請求項 7 から 11 のいずれか一項に記載の電力変換方法。