

【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 02 M 7/487 (2007.01)

H 02 M 7/12 (2006.01)

【F I】

H 02 M 7/487

H 02 M 7/12 601D

H 02 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ップルを低減する第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。