

【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)

【公表番号】特表 2019-503160 (P2019-503160A)

【公表日】平成 31 年 1 月 31 日 (2019.1.31)

【年通号数】公開・登録公報 2019-004

【出願番号】特願 2018-530825 (P2018-530825)

【国際特許分類】

H 0 2 M 3/28 (2006.01)

H 0 2 M 7/5387 (2007.01)

【F I】

H 0 2 M 3/28 Q

H 0 2 M 7/5387 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 13 日 (2019.12.13)

【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】

フルブリッジ構成を備える共振コンバータを制御するための制御回路であって、前記フルブリッジ構成が 2 つの並列スイッチングブランチを備え、前記 2 つのスイッチングブランチの各々が 2 つの直列接続されたスイッチ部材を備え、一方のスイッチングブランチのスイッチ部材と他方のスイッチングブランチのスイッチ部材とのそれぞれが対角対を形成し、前記制御回路は、

前記共振コンバータの出力電圧を制御するための電圧制御信号を供給するための出力電圧コントローラと、

前記共振コンバータの共振電流のゼロ交差予測事象を示すゼロ交差予測信号を供給するためのゼロ交差予測器であって、各ゼロ交差予測事象が、前記共振電流のそれぞれのゼロ交差より所定の前進時間間隔だけ進んでいる、ゼロ交差予測器と、

前記スイッチ部材のスイッチング事象を制御するためのスイッチエンコーダとを備え、

前記スイッチエンコーダが、前記共振電流の複数の周期の各半周期の間、対角対が導通している初期状態から開始して、

前記電圧制御信号に基づいて前記対角対の第 1 のスイッチ部材をターンオフし、

前記第 1 のスイッチ部材の前記ターンオフの後、前記第 1 のスイッチ部材に直列接続されたスイッチ部材を、前記共振電流のゼロ交差より前の半周期においてターンオンし、

前記第 1 のスイッチ部材の前記ターンオフの後、前記対角対の第 2 のスイッチ部材を、前記ゼロ交差予測信号に基づいて前記ゼロ交差より進んでいるゼロ交差予測事象においてターンオフし、

前記第 2 のスイッチ部材の前記ターンオフの後、前記第 2 のスイッチ部材に直列接続されたスイッチ部材を、前記ゼロ交差事象より前にターンオンする、制御回路。

【請求項 2】

前記スイッチエンコーダが、さらに、前記ゼロ交差予測信号に基づいて、前記第 1 のスイッチ部材に直列接続された前記スイッチ部材をターンオンする、請求項 2 に記載の制御回路。

【請求項 3】

遅延ゼロ交差予測事象を示す第 1 の遅延信号を供給するための第 1 の遅延ユニットであって、各遅延ゼロ交差予測事象が、対応するゼロ交差予測事象より第 1 の所定の遅延時間だけ遅れ、前記共振電流の対応するゼロ交差より前にある、第 1 の遅延ユニットをさらに備え、

前記スイッチエンコーダが、さらに、前記第 1 の遅延信号に基づいて、前記第 2 のスイッチ部材に直列接続された前記スイッチ部材を遅延ゼロ交差予測事象においてターンオフする、請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 4】

前記第 1 の遅延ユニットが、前記ゼロ交差予測信号を遅延させることによって前記第 1 の遅延信号を供給する、請求項 3 に記載の制御回路。

【請求項 5】

前記スイッチエンコーダが、さらに、前記第 1 の遅延信号に基づいて、遅延ゼロ交差予測事象において前記第 1 のスイッチ部材に直列接続された前記スイッチ部材をターンオンする、請求項 3 に記載の制御回路。

【請求項 6】

前記第 1 のスイッチ部材の前記ターンオフを第 2 の所定の遅延時間だけ遅らせかつ前記ゼロ交差事象より前にある事象を示す第 2 の遅延信号を供給するための第 2 の遅延ユニットをさらに備え、

前記スイッチエンコーダが、さらに、前記第 2 の遅延信号に基づいて、前記第 1 のスイッチ部材に直列接続された前記スイッチ部材をターンオンする、請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 7】

前記第 2 の遅延ユニットが、前記電圧制御信号を遅延させることによって前記第 2 の遅延信号を供給する、請求項 6 に記載の制御回路。

【請求項 8】

前記共振電流の第 1 の周期において前記電圧制御信号に基づいて最初にターンオフされる前記スイッチ部材が、前記第 1 の周期と異なる前記共振電流の第 2 の周期において前記電圧制御信号に基づいて最初にターンオフされる前記スイッチ部材と異なる、請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 9】

前記スイッチエンコーダが、
前記ゼロ交差予測信号に基づいて鋸波信号を供給するための同期鋸波発生器と、
前記電圧制御信号及び前記鋸波信号に基づいて位相信号を供給するための比較器と、
前記位相信号に基づいて駆動信号を各スイッチ部材に供給するためのデジタルエンコーダとを備える、請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 10】

前記スイッチエンコーダが、
前記ゼロ交差予測信号及び前記共振電流の前記ゼロ交差に基づいて同期信号を供給するためのゼロ交差予測器と、
前記電圧制御信号及び前記同期信号に基づいて位相信号を供給するためのカウンタと、
前記位相信号に基づいて駆動信号を各スイッチ部材に供給するためのデジタルエンコーダとを備える、請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 11】

フルブリッジ構成を備える共振コンバータを制御する方法であって、前記フルブリッジ構成が 2 つの並列スイッチングブランチを備え、前記 2 つのスイッチングブランチの各々が 2 つの直列接続されたスイッチ部材を備え、一方のスイッチングブランチのスイッチ部材と他方のスイッチングブランチのスイッチ部材とのそれぞれが対角対を形成し、前記方法が、

前記共振コンバータの出力電圧を制御するための電圧制御信号を供給するステップと、

前記共振コンバータの共振電流のゼロ交差予測事象を示すゼロ交差予測信号を供給するステップであって、各ゼロ交差予測事象が、前記共振電流のそれぞれのゼロ交差より所定の前進時間間隔だけ進んでいるステップと、

前記共振電流の複数の周期の各半周期の間、対角対が導通している初期状態から開始するステップと、

電圧制御信号に基づいて前記対角対の第1のスイッチ部材をターンオフするステップと

、
前記第1のスイッチ部材の前記ターンオフの後、前記第1のスイッチ部材に直列接続されたスイッチ部材を、前記共振電流のゼロ交差より前の半周期においてターンオンするステップと、

前記第1のスイッチ部材の前記ターンオフの後、前記対角対の第2のスイッチ部材を、前記ゼロ交差予測信号に基づいて前記ゼロ交差より進んでいるゼロ交差予測事象においてターンオフするステップと、

前記第2のスイッチ部材の前記ターンオフの後、前記第2のスイッチ部材に直列接続されたスイッチ部材を、前記ゼロ交差事象より前にターンオンするステップと
を有する、方法。

【請求項12】

共振コンバータと、前記共振コンバータを制御するための請求項1に記載の制御回路とを備える電力インバータであって、

前記共振コンバータがフルブリッジ構成と共振回路とを備え、

前記フルブリッジ構成が2つの並列スイッチングブランチを備え、前記2つのスイッチングブランチの各々が2つの直列接続されたスイッチ部材を備え、一方のスイッチングブランチのスイッチ部材と他方のスイッチングブランチのスイッチ部材とのそれぞれが対角対を形成し、

前記共振回路が前記2つのスイッチングブランチの各々に属する前記2つの直列接続されたスイッチ部材の接続点間に接続された、電力インバータ。

【請求項13】

前記スイッチ部材のうちの1つ又は複数が、スナバキャパシタに並列に接続される、請求項12に記載の電力インバータ。

【請求項14】

請求項12に記載の電力インバータと、前記電力インバータの入力部に接続されたDC電圧源と、前記電力インバータの出力部に接続されたX線管とを備える、X線発生器。