

【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30年1月25日 (2018.1.25)

【公表番号】特表2017-505097(P2017-505097A)
 【公表日】平成29年2月9日 (2017.2.9)
 【年通号数】公開・登録公報2017-006
 【出願番号】特願2016-541600(P2016-541600)
 【国際特許分類】

H 0 2 M 7/12 (2006.01)

【 F I 】

H 0 2 M 7/12 P

H 0 2 M 7/12 6 0 1 B

【手続補正書】

【提出日】平成29年12月8日 (2017.12.8)

【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】

ブリッジレストーテムボール力率改善 (P F C) コンバータを制御するためのコントローラであって、

複数のスイッチングサイクルの各々において前記 P F C コンバータの第 1 及び 第 2 のスイッチを選択的に動作させるためにスイッチング制御信号を提供するように作用する駆動回路と、

前記 P F C コンバータの第 1 及び 第 2 の A C 入力ノードと結合され、前記第 1 及び 第 2 の A C 入力ノードの電圧極性に少なくとも部分的に基づいて正及び負の A C 入力半サイクルを検出するように作用する検出回路と、

負の A C 入力半サイクルの間に、前記第 1 のスイッチをアクティブスイッチとして指定して前記第 2 のスイッチをフリーホイーリングスイッチとして指定し、正の A C 入力半サイクルの間に、前記第 2 のスイッチを前記アクティブスイッチとして指定して前記第 1 のスイッチを前記フリーホイーリングスイッチとして指定する、ように作用する選択回路と

、
 所与のスイッチングサイクルの間に、前記指定されたフリーホイーリングスイッチのターンオフに続いて、前記指定されたアクティブスイッチの両端の電圧を感知するように作用する感知回路と、

制御回路であって、

前記所与のスイッチングサイクルのためのアクティブスイッチ・オン時間を用いてボルト×秒平衡関係に少なくとも部分的に従って、前記所与のスイッチングサイクルのための公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を算出し、

次のスイッチングサイクルのための算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧に少なくとも部分的に基づいて、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を選択的にオフセットする、ように作用する、前記制御回路と、

パルス回路であって、

前記所与のスイッチングサイクルにおいて、前記アクティブスイッチ・オン時間の間に

前記指定されたアクティブスイッチを作動させるために前記駆動回路にアクティブスイッチングパルス信号を提供し、

前記指定されたアクティブスイッチのゼロ電圧スイッチングを促進するために、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間の間に前記指定されたフリーホイーリングスイッチを作動させるために前記駆動回路にフリーホイーリングスイッチングパルス信号を提供する、

ように作用する、前記パルス回路と、
を含む、コントローラ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコントローラであって、

前記感知回路が、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたフリーホイーリングスイッチのターンオフに続いて、前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧を所定の時間感知するように作用する、コントローラ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が正の閾値を上回るときに、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、第 1 の所定のオフセット時間を前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間に加算することにより、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を選択的にオフセットするように作用する、コントローラ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が負であるときに、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間から第 2 の所定のオフセット時間を減算することにより、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を選択的にオフセットするように作用する、コントローラ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のコントローラであって、

前記第 1 及び第 2 の所定のオフセット時間が等しい、コントローラ。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が、0 より大きいか又は 0 と等しく、前記正の閾値より小さいか又は前記正の閾値と等しいときに、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間を前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間として提供するように作用する、コントローラ。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のコントローラであって、

前記感知回路が、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたフリーホイーリングスイッチのターンオフに続いて、前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧を所定の時間感知するように作用する、コントローラ。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が 0 より大きく又は 0 と等しくなるまで、前記指定されたアクティブスイッチをオンにすることを選択的に待機するように作用する、コントローラ。

【請求項 9】

請求項 6 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記所与のスイッチングサイクルにおける前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの前記電圧の絶対値と前記アクティブスイッチ・オン時間との積を前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの前記電圧の前記絶対値と出力電圧との差で除算したものと、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を算出するように作用する、コントローラ。

【請求項 10】

請求項 4 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が 0 より大きく又は 0 と等しくなるまで、前記指定されたアクティブスイッチをオンにすることを選択的に待機するように作用する、コントローラ。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のコントローラであって、

前記制御回路が、前記所与のスイッチングサイクルにおける前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの前記電圧の絶対値と前記アクティブスイッチ・オン時間との積を前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの前記電圧の前記絶対値と出力電圧との差で除算したものと、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を算出するように作用する、コントローラ。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のコントローラであって、

前記駆動回路が、各スイッチングサイクルにおいて、インターリーブされた P F C コンバータの第 2 の出力位相の第 3 及び第 4 のスイッチを選択的に動作させるためにスイッチング制御信号を提供するように作用する、コントローラ。

【請求項 13】

請求項 1 に記載のコントローラであって、

負の A C 入力半サイクルの間に、前記 P F C コンバータの第 1 のリターン回路スイッチを作動させるために第 1 のリターン制御出力信号を提供するように作用する第 1 のリターン回路制御出力と、

正の A C 入力半サイクルの間に、前記 P F C コンバータの第 2 のリターン回路スイッチを作動させるために第 2 のリターン制御出力信号を提供するように作用する第 2 のリターン回路制御出力と、

を更に含む、コントローラ。

【請求項 14】

ブリッジレストートムポール力率改善 (P F C) 変換システムであって、

第 1 の D C 出力ノードと第 1 の内部ノードとの間に結合される第 1 のスイッチと、前記第 1 の内部ノードと第 2 の D C 出力ノードとの間に結合される第 2 のスイッチとを含む、トートムポールスイッチング回路と、

第 1 の A C 入力ノードと前記第 1 の内部ノードとの間に結合されるインダクタと、

前記第 1 の D C 出力ノードと第 2 の A C 入力ノードとの間に結合される第 1 のリターン回路構成要素と、前記第 2 の A C 入力ノードと前記第 2 の D C 出力ノードとの間に結合される第 2 のリターン回路構成要素とを含む、リターン回路と、

コントローラであって、

前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの電圧極性に少なくとも部分的に基づいて正及び負の A C 入力半サイクルを検出し、

負の A C 入力半サイクルの間に、前記第 1 のスイッチをアクティブスイッチとして指定して前記第 2 のスイッチをフリーホイーリングスイッチとして指定し、正の A C 入力半サイクルの間に、前記第 2 のスイッチを前記アクティブスイッチとして指定して前記第 1 のスイッチを前記フリーホイーリングスイッチとして指定し、

複数のスイッチングサイクルの各々において、アクティブスイッチ・オン時間の間に、

前記指定されたアクティブスイッチを作動させるためにアクティブスイッチング制御信号を提供する、

ように作用する、前記コントローラと、
を含み、

前記コントローラが、各所与のスイッチングサイクルに対して、

前記所与のスイッチングサイクルのための前記アクティブスイッチ・オン時間を用いて
ボルト×秒平衡関係に少なくとも部分的に従って所与のスイッチングサイクルのための公
称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を算出し、

次のスイッチングサイクルのための算出されるフリーホイーリングスイッチ・オン時間
を提供するために、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブス
witchの両端の電圧に少なくとも部分的に基づいて前記所与のスイッチングサイクルのため
の前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を選択的にオフセットし、

前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・
オン時間の間に、前記指定されたフリーホイーリングスイッチを作動させるためにフリー
ホイーリングスイッチング制御信号を提供する、

ように作用する、ブリッジレストートムポールPFC変換システム。

【請求項15】

請求項14に記載のブリッジレストートムポールPFC変換システムであって、

前記コントローラが、

前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前
記電圧が正の閾値より大きいときに、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出さ
れたフリーホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、第1の所定のオフセット
時間を前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間に加算することにより、前記所与
のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を選択
的にオフセットし、

前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前
記電圧が負であるときに、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリー
ホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、前記公称フリーホイーリングスイッ
チ・オン時間から第2の所定のオフセット時間を減算することにより、前記所与のスイッ
チングサイクルの間の前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を選択的にオフセ
ットし、

前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたアクティブスイッチの両端の前
記電圧が、0より大きいか又は0と等しく、前記正の閾値より小さいか又は前記正の閾値
と等しいときに、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリ
ングスイッチ・オン時間を前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイ
ーリングスイッチ・オン時間として提供する、

ように作用する、ブリッジレストートムポールPFC変換システム。

【請求項16】

請求項15に記載のブリッジレストートムポールPFC変換システムであって、

前記コントローラが、前記所与のスイッチングサイクルの間の前記指定されたフリーホ
イーリングスイッチのターンオフに続いて、前記指定されたアクティブスイッチの両端の
前記電圧を所定の時間感知するように作用する、ブリッジレストートムポールPFC変換
システム。

【請求項17】

請求項15に記載のブリッジレストートムポールPFC変換システムであって、

前記コントローラが、前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が0より大
きく又は0と等しくなるまで、前記指定されたアクティブスイッチをオンにすることを選
択的に待機するように作用する、ブリッジレストートムポールPFC変換システム。

【請求項18】

請求項14に記載のブリッジレストートムポールPFC変換システムであって、

前記コントローラが、前記所与のスイッチングサイクルにおける前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの前記電圧の絶対値と前記アクティブスイッチ・オン時間との積を前記第 1 及び第 2 の A C 入力ノードの前記電圧の前記絶対値と出力電圧との差で除算したものとして、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を算出するように作用する、ブリッジレストートムボール P F C 変換システム。

【請求項 19】

ブリッジレストートムボール力率改善 (P F C) コンバータを制御する方法であって、複数のスイッチングサイクルの各々において、アクティブスイッチ・オン時間の間に、前記 P F C コンバータのアクティブスイッチをオンにすることと、

前記所与のスイッチングサイクルのための前記アクティブスイッチ・オン時間を用いて $\text{ボルト} \times \text{秒}$ 平衡関係に少なくとも部分的に従って所与のスイッチングサイクルのための公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間を決定することと、

前記所与のスイッチングサイクルの間の前記アクティブスイッチの両端の電圧が正の閾値より大きいとき に、前記次のスイッチングサイクルのための算出されるフリーホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、第 1 の所定のオフセット時間を前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間に選択的に加算することと、

前記所与のスイッチングサイクルの間の前記アクティブスイッチの両端の前記電圧が負であるとき に、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されるフリーホイーリングスイッチ・オン時間を提供するために、前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間から第 2 の所定のオフセット時間を選択的に減算することと、

前記所与のスイッチングサイクルの間の前記アクティブスイッチの両端の前記電圧が 0 より大きい か 又 は 0 と等しく、前記正の閾値より小さい か 又 は前記正の閾値と等しいとき に、前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間を前記所与のスイッチングサイクルのための前記公称フリーホイーリングスイッチ・オン時間として提供することと、

前記次のスイッチングサイクルのための前記算出されたフリーホイーリングスイッチ・オン時間の間に、前記 P F C コンバータのフリーホイーリングスイッチをオンにすることと、

を含む、方法。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の方法であって、

前記指定されたアクティブスイッチの両端の前記電圧が 0 より大きく 又 は 0 と等しくなるまで、前記指定されたアクティブスイッチをオンにすることを 選択的に待機 することを 更に含む、方法。