

【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 2 区分

【発行日】平成26年11月20日 (2014.11.20)

【公開番号】特開2013-225590(P2013-225590A)

【公開日】平成25年10月31日 (2013.10.31)

【年通号数】公開・登録公報2013-060

【出願番号】特願2012-96944(P2012-96944)

【国際特許分類】

H 0 1 L 25/07 (2006.01)

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 25/04 C

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月2日 (2014.10.2)

【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】

制御信号が入力される制御端子並びに前記制御信号により電氣的接続がオンオフされる第 1 端子及び第 2 端子を有する半導体スイッチング素子と、

一方の端子が前記第 1 端子と接続し他方の端子が前記第 2 端子と接続して前記半導体スイッチング素子に並列に接続した第 1 フリーホイールダイオードと、

一方の端子が前記第 1 端子と接続し他方の端子が前記第 2 端子と接続して前記半導体スイッチング素子に並列に接続し、同一の順方向電圧に対する順方向電流が前記第 1 フリーホイールダイオードよりも低い第 2 フリーホイールダイオードと、

を備え、

前記第 1 フリーホイールダイオードを介して前記第 1 端子と前記第 2 端子とを結ぶ経路の電気抵抗が、前記第 2 フリーホイールダイオードを介して前記第 1 端子と前記第 2 端子とを結ぶ経路の電気抵抗よりも、高いことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記第 1 フリーホイールダイオードを介して前記第 1 端子と前記第 2 端子とを結ぶ経路において前記第 1 フリーホイールダイオードと直列に接続された第 1 抵抗と、

前記第 2 フリーホイールダイオードを介して前記第 1 端子と前記第 2 端子とを結ぶ経路において前記第 2 フリーホイールダイオードと直列に接続され、前記第 1 抵抗の抵抗値よりも低い抵抗値を有する第 2 抵抗と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記第 1 抵抗の抵抗値および前記第 2 抵抗の抵抗値は、一つの順方向電流値に応じた前記第 1 フリーホイールダイオードの順方向電圧値と前記一つの順方向電流に前記第 1 抵抗の抵抗値を乗じて求めた電圧値とを加えた第 1 の和と、前記一つの順方向電流値に応じた前記第 2 フリーホイールダイオードの順方向電圧値と前記一つの順方向電流に前記第 2 抵抗の抵抗値を乗じて求めた電圧値とを加えた第 2 の和とを等しくする値であることを特徴とする請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記半導体装置は、前記半導体スイッチング素子、前記第 1 フリーホイールダイオード

および前記第 2 フリーホイールダイオードを固定する放熱板を備え、

前記放熱板は、表面に前記半導体スイッチング素子の裏面電極並びに前記第 1 フリーホイールダイオードおよび前記第 2 フリーホイールダイオードの裏面電極が固定される第 1 電極パターン部と、前記第 1 電極パターン部の隣に配置され前記第 1 電極パターン部と電氣的に分離された第 2 電極パターン部とを有し、

前記第 1 抵抗および前記第 2 抵抗の少なくとも一方は、前記第 2 電極パターン部に設けられ前記第 1 フリーホイールダイオードおよび前記第 2 フリーホイールダイオードと直列に接続するようにワイヤボンダされたチップ抵抗を含むことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記第 1 抵抗が、第 1 のワイヤであり、

前記第 2 抵抗が、前記第 1 のワイヤよりも本数の多い第 2 のワイヤであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記第 1 抵抗が、第 1 のワイヤであり、

前記第 2 抵抗が、前記第 1 のワイヤよりも短い第 2 のワイヤであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記半導体スイッチング素子、前記第 1 フリーホイールダイオード、および前記第 2 フリーホイールダイオードが、それぞれ表面に電極を有し、

電気伝導性材料で形成され、前記半導体スイッチング素子の前記電極、前記第 1 フリーホイールダイオードの前記電極および前記第 2 フリーホイールダイオードの前記電極を接続し、前記第 1 フリーホイールダイオードの表面電極と接合する面積よりも前記第 2 フリーホイールダイオードの表面電極と接合する面積が大きい電極板を更に備えたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記半導体スイッチング素子、前記第 1 フリーホイールダイオード、および前記第 2 フリーホイールダイオードが、それぞれ表面に電極を有し、

電気伝導性材料で形成され、前記半導体スイッチング素子の前記電極、前記第 1 フリーホイールダイオードの前記電極および前記第 2 フリーホイールダイオードの前記電極を接続し、かつ前記第 1 フリーホイールダイオードの側に切り欠き部を有する電極板を、更に備えたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の半導体装置。

【請求項 9】

制御信号が入力される制御端子並びに前記制御信号により電氣的接続がオンオフされる第 1 端子及び第 2 端子を有する半導体スイッチング素子と、

一方の端子が前記第 1 端子と接続し他方の端子が前記第 2 端子と接続してそれぞれが前記半導体スイッチング素子に並列に接続し、前記半導体スイッチング素子に複数個備えられたフリーホイールダイオードと、

前記複数個のフリーホイールダイオードが択一的に前記半導体スイッチング素子と並列接続するように、前記複数個のフリーホイールダイオードのそれぞれと前記半導体スイッチング素子とを結ぶ回路を切り替え可能なスイッチと、

を備えることを特徴とする半導体装置。

【請求項 10】

前記スイッチが、それぞれが制御端子を有し前記複数個のフリーホイールダイオードのそれぞれと前記半導体スイッチング素子とを結ぶ各回路中にそれぞれ設けられて前記フリーホイールダイオードと直列接続する複数の第 2 半導体スイッチング素子を含み、

前記半導体スイッチング素子のスイッチング動作ごとに異なる前記フリーホイールダイオードに電流が流れるように、前記複数の第 2 半導体スイッチング素子を制御する制御部と、を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の半導体装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置を有する電力変換装置であって、
前記半導体装置の前記半導体スイッチング素子は、I G B T、M O S F E T 又はバイポーラトランジスタであり、
2 つの前記半導体スイッチング素子が 1 組となってアーム回路を構成し、
前記アーム回路を 1 つ以上用いて構成したインバータ回路を備えることを特徴とする電力変換装置。