

【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3区分
 【発行日】令和4年12月28日(2022.12.28)

【公開番号】特開2022-140525(P2022-140525A)
 【公開日】令和4年9月26日(2022.9.26)
 【年通号数】公開公報(特許)2022-176
 【出願番号】特願2022-115289(P2022-115289)
 【国際特許分類】

H 0 3 K 1 7 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 2 M 1 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 2 M 1 / 0 0 (2 0 0 7 . 0 1)

10

【F I】

H 0 3 K 1 7 / 0 8 C

H 0 2 M 1 / 0 8 A

H 0 2 M 1 / 0 0 H

【手続補正書】

【提出日】令和4年12月20日(2022.12.20)

【手続補正1】

20

【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】

入力信号に同期して半導体スイッチング素子に対する駆動信号を出力する制御回路と、前記駆動信号に基づいて前記半導体スイッチング素子を駆動するゲート駆動回路とを備えた半導体スイッチング素子の駆動回路において、前記ゲート駆動回路が前記半導体スイッチング素子をオフして電流を遮断する期間において、前記半導体スイッチング素子の高圧側主端子の電圧があらかじめ設定されたしきい値以上となった場合に帰還信号及び調整電流を出力する検出回路を備え、前記検出回路は、前記高圧側主端子に接続されたコンデンサとこのコンデンサに直列に、前記高圧側主端子側が陽極となるよう接続されたダイオードと、このダイオードに直列に接続された抵抗とを有し、前記ダイオードと前記抵抗との接続点の電圧を前記帰還信号として出力し、前記制御回路は、前記帰還信号に基づいて、前記半導体スイッチング素子の状態を診断し、もしくは前記ゲート駆動回路へ出力する信号を制御し、前記ゲート駆動回路の出力であるゲート電流は、前記調整電流によって調整されることを特徴とする半導体スイッチング素子の駆動回路。

30

40

【請求項2】

前記ダイオードと前記抵抗との接続点の電圧は、前記ダイオードと前記抵抗との接続点の、前記半導体スイッチング素子の低圧側主端子の電位を基準とした電圧であることを特徴とする請求項1に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項3】

前記制御回路は、前記帰還信号に基づいて前記半導体スイッチング素子を流れる電流の大きさ及び変化率のいずれか一方または両方を推定し、前記半導体スイッチング素子の劣化または故障を診断することを特徴とする請求項2に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項4】

50

前記制御回路は、前記ゲート駆動回路が前記半導体スイッチング素子をオフして電流を遮断する期間において、前記帰還信号が検知されない場合に前記半導体スイッチング素子がオープン故障であると診断することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 5】

前記制御回路は、前記帰還信号に基づいて前記半導体スイッチング素子のスイッチングの前記駆動信号からの遅れ時間を推定し、前記半導体スイッチング素子の劣化または故障を診断することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 6】

前記制御回路は、前記半導体スイッチング素子の故障を検知した際、前記ゲート駆動回路の出力をオフに保持することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 7】

前記ゲート駆動回路は、ゲート抵抗を介して前記半導体スイッチング素子のゲートと前記検出回路の前記調整電流の出力側とに接続されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 8】

前記ゲート駆動回路は、前記駆動信号及び前記調整電流に基づいて前記半導体スイッチング素子のゲート電流の大きさ及びタイミングのいずれか一方または両方を調整することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 9】

前記検出回路の前記調整電流の出力は、前記ゲート駆動回路の負の制御電源に接続されていることを特徴とする請求項 8 に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 10】

前記検出回路の前記調整電流の出力は、前記ゲート駆動回路に入力され、前記ゲート駆動回路に入力される前記駆動信号は前記調整電流によって調整されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 11】

並列接続された複数の前記半導体スイッチング素子と、各々の前記半導体スイッチング素子に対応する帰還信号及び調整電流を出力する複数の前記検出回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 12】

前記制御回路は、各々の前記半導体スイッチング素子に対応する前記帰還信号に基づいて、各々の前記半導体スイッチング素子のゲート電流の大きさ及びタイミングのいずれか一方または両方を調整することを特徴とする請求項 11 に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 13】

各々の前記半導体スイッチング素子に対応した複数の前記ゲート駆動回路を備え、各々の前記ゲート駆動回路は、対応する前記半導体スイッチング素子の前記駆動信号及び前記調整電流が入力され、前記駆動信号及び前記調整電流に基づいて各々の前記半導体スイッチング素子のゲート電流の大きさ及びタイミングのいずれか一方または両方を調整することを特徴とする請求項 11 に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【請求項 14】

直流母線間に前記半導体スイッチング素子が 2 個直列に接続され、各々の前記半導体スイッチング素子に対応する帰還信号及び調整電流を出力する前記検出回路を備え、

各々の前記検出回路は、コンデンサとダイオードと電流検知器とを含み、それぞれの前記コンデンサは、一方の端子が検出回路に対応した半導体スイッチング素子が接続されている前記直流母線に接続され、他方の端子が充電抵抗器を介して当該検出回

10

20

30

40

50

路に対応した半導体スイッチング素子が接続されていない前記直流母線に接続されて充電されることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の半導体スイッチング素子の駆動回路。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本願に開示される半導体スイッチング素子の駆動回路は、入力信号に同期して半導体スイッチング素子に対する駆動信号を出力する制御回路と、前記駆動信号に基づいて前記半導体スイッチング素子を駆動するゲート駆動回路とを備えた半導体スイッチング素子の駆動回路において、前記ゲート駆動回路が前記半導体スイッチング素子をオフして電流を遮断する期間において、前記半導体スイッチング素子の高圧側主端子の電圧があらかじめ設定されたしきい値以上となった場合に帰還信号及び調整電流を出力する検出回路を備え、前記検出回路は、前記高圧側主端子に接続されたコンデンサとこのコンデンサに直列に、前記高電圧主端子側が陽極となるよう接続されたダイオードと、このダイオードに直列に接続された抵抗とを有し、前記ダイオードと前記抵抗との接続点の電圧を前記帰還信号として出力し、

10

前記制御回路は、前記帰還信号に基づいて、前記半導体スイッチング素子の状態を診断し、もしくは前記ゲート駆動回路へ出力する信号を制御し、前記ゲート駆動回路の出力であるゲート電流は、前記調整電流によって調整されるものである。

20

30

40

50