

【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17年10月6日(2005.10.6)

【公開番号】特開2004-22960(P2004-22960A)
 【公開日】平成16年1月22日(2004.1.22)
 【年通号数】公開・登録公報2004-003
 【出願番号】特願2002-178464(P2002-178464)
 【国際特許分類第7版】

H 0 1 L 25/07

H 0 1 L 23/48

H 0 1 L 25/18

【F I】

H 0 1 L 25/04 C

H 0 1 L 23/48 G

【手続補正書】

【提出日】平成17年5月16日(2005.5.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極側外部電極と交流側に接続される出力電極との間に第1の半導体素子を含む正極側回路と、前記出力電極と負極側外部電極の間に第2の半導体素子を含む負極側回路からなる電力用半導体装置であって、

前記第1の半導体素子と、

前記第1の半導体素子の第1の面と接続する第1の金属ブロックと、

前記第2の半導体素子と、

前記第2の半導体素子の第1の面と接続する第2の金属ブロックと、

前記第1の半導体素子の第1の面と対向する第2の面及び前記第2の半導体素子の第1の面と対向する第2の面及び前記第1の金属ブロック及び前記第2の金属ブロックに接続するリードフレームと、

前記第1の金属ブロックの前記第1の半導体素子と反対側及び前記第2の金属ブロックの前記第2の半導体素子と反対側に設けられた絶縁層と、

前記第1、第2の半導体素子及び前記第1、第2の金属ブロック及び前記リードフレームを一体に覆う筐体と、

を備え、

前記第1、第2の金属ブロックは主電流が流れる主電極の一部を構成し、前記リードフレームは前記金属ブロックを除く主電極、及び前記半導体素子を制御するための制御用電極を含む、ことを特徴とする電力用半導体装置。

【請求項2】

リードフレームから構成される主電極及び制御用電極が、第1、第2の半導体素子及び第1および第2の金属ブロックへの接続部分を除き、平坦な面上にあるように配置されることを特徴とする請求項1に記載の電力用半導体装置。

【請求項3】

第1、第2の半導体素子の少なくともいずれかの電極は、リードフレーム上の電極端子と、ボンディングワイヤを用いて接続されることを特徴とする請求項1に記載の電力用半

導体装置。

【請求項 4】

第 1、第 2 の半導体素子をそれぞれ複数備え、

リードフレームから構成される主電極は、一端が前記複数の第 1 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が第 2 の金属ブロックに接続される又はさらに出力電極となる正極側内部電極と、一端が前記複数の第 2 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が直流電源の負極と接続される負極側外部電極となる負極側内部電極とを含み、

リードフレーム上の制御用電極は、正極側回路の前記複数の第 1 の半導体素子のゲート配線をひとつにまとめている第 1 のゲート電極端子と、負極側回路の前記複数の第 2 の半導体素子のゲート配線をひとつにまとめている第 2 のゲート電極端子を含み、

第 1 のゲート電極端子と正極側内部電極、及び第 2 のゲート電極端子と負極側内部電極を、互いに対向するように横並びでかつ近距離に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 5】

リードフレームから構成される主電極は、一端が第 1 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が第 2 の金属ブロックに接続される又はさらに出力電極となる正極側内部電極と、一端が第 2 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が直流電源の負極と接続される負極側外部電極となる負極側内部電極とを含み、正極側内部電極と負極側内部電極を半導体装置の中央付近で近接配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 6】

複数の第 1 の半導体素子と複数の第 2 の半導体素子がそれぞれに並列接続され主電流の流れる方向に直線上に配置されており、正極側内部電極及び第 1 のゲート電極端子は、第 1 の半導体素子の一方の端付近から他方の端付近までの間に、第 1 の半導体素子に沿って形成され、負極側内部電極及び第 2 のゲート電極端子は、第 2 の半導体素子の一方の端付近から他方の端付近までの間に、第 2 の半導体素子に沿って形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 7】

電流が流れる方向に、正極側内部電極と負極側内部電極の幅が広くなるように、電極幅に傾斜を持たせたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 8】

正極側内部電極と負極側内部電極を積層して、正極側内部電極と負極側内部電極を近接対向させたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 9】

正極側内部電極と負極側内部電極を 90 度に近い角度で同方向に折り曲げることにより、正極側内部電極と負極側内部電極を近接対向させたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 10】

正極側外部電極と交流側に接続される出力電極との間に第 1 の半導体素子を含む正極側回路と、前記出力電極と負極側外部電極の間に第 2 の半導体素子を含む負極側回路からなる対アーム構造の電力用半導体装置であって、

リードフレームから構成され筐体外部に突出する外部電極端子が、筐体の特定の一面とそれに対向する面に配置されており、前記筐体の特定の一面及びそれに対向する面に対して平行、かつ前記 2 つの面の中間に位置する仮想線に対して、非対称に配置される前記外部電極端子を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 11】

金属ブロックは主電流が流れる主電極の一部を構成し、リードフレームは、前記金属ブロック以外の主電極、半導体素子を制御するための制御用電極及び補助端子を含み、この補助端子は少なくとも前記金属ブロック又は主電極又は制御用電極のいずれか一つに接続されて、筐体外部に殆ど突出しないことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 1 2】

正極側回路は、第 1 の半導体素子と、第 1 の金属ブロックと、前記第 1 の半導体素子の第 1 の面と対向する第 2 の面及び前記第 1 の金属ブロックに接続する第 1 のリードフレームと、前記第 1 の金属ブロックの前記第 1 の半導体素子と反対側に設けられた絶縁層と、前記第 1 の半導体素子、前記第 1 の金属ブロック及び前記第 1 のリードフレームを一体に覆う第 1 の筐体と、を備え、

負極側回路は、第 2 の半導体素子と、第 2 の金属ブロックと、前記第 2 の半導体素子の第 1 の面と対向する第 2 の面及び前記第 2 の金属ブロックに接続する第 2 のリードフレームと、前記第 2 の金属ブロックの前記第 2 の半導体素子と反対側に設けられた絶縁層と、前記第 2 の半導体素子、前記第 2 の金属ブロック及び前記第 2 のリードフレームを一体に覆う第 2 の筐体と、を備え、

前記正極側回路と前記負極側回路が個別に一体成形されたことを特徴とする請求項 1 又は 4 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 1 3】

正極側回路と負極側回路がそれぞれ同一の構造を有するモジュールから構成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の電力用半導体装置。

【請求項 1 4】

正極側内部電極及び負極側内部電極に対して、金属板を近接対向して配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 9、1 2 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の電力用半導体装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記の目的に鑑み、この発明は、正極側外部電極と交流側に接続される出力電極との間に第 1 の半導体素子を含む正極側回路と、前記出力電極と負極側外部電極の間に第 2 の半導体素子を含む負極側回路からなる電力用半導体装置であって、前記第 1 の半導体素子と、前記第 1 の半導体素子の第 1 の面と接続する第 1 の金属ブロックと、前記第 2 の半導体素子と、前記第 2 の半導体素子の第 1 の面と接続する第 2 の金属ブロックと、前記第 1 の半導体素子の第 1 の面と対向する第 2 の面及び前記第 2 の半導体素子の第 1 の面と対向する第 2 の面及び前記第 1 の金属ブロック及び前記第 2 の金属ブロックに接続するリードフレームと、前記第 1 の金属ブロックの前記第 1 の半導体素子と反対側及び前記第 2 の金属ブロックの前記第 2 の半導体素子と反対側に設けられた絶縁層と、前記第 1、第 2 の半導体素子及び前記第 1、第 2 の金属ブロック及び前記リードフレームを一体に覆う筐体と、を備え、前記第 1、第 2 の金属ブロックは主電流が流れる主電極の一部を構成し、前記リードフレームは前記金属ブロックを除く主電極、及び前記半導体素子を制御するための制御用電極を含む、ことを特徴とする電力用半導体装置にある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

また、リードフレームから構成される主電極及び制御用電極が、第 1、第 2 の半導体素子及び第 1 および第 2 の金属ブロックへの接続部分を除き、平坦な面上にあるように配置されることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

また、第 1、第 2 の半導体素子の少なくともいずれかの電極は、リードフレーム上の電極端子と、ボンディングワイヤを用いて接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の電力用半導体装置。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 1 】

また、第 1、第 2 の半導体素子をそれぞれ複数備え、リードフレームから構成される主電極は、一端が前記複数の第 1 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が第 2 の金属ブロックに接続される又はさらに出力電極となる正極側内部電極と、一端が前記複数の第 2 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が直流電源の負極と接続される負極側外部電極となる負極側内部電極とを含み、リードフレーム上の制御用電極は、正極側回路の前記複数の第 1 の半導体素子のゲート配線をひとつにまとめている第 1 のゲート電極端子と、負極側回路の前記複数の第 2 の半導体素子のゲート配線をひとつにまとめている第 2 のゲート電極端子を含み、第 1 のゲート電極端子と正極側内部電極、及び第 2 のゲート電極端子と負極側内部電極を、互いに対向するように横並びでかつ近距離に配置したことを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 2 】

また、リードフレームから構成される主電極は、一端が第 1 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が第 2 の金属ブロックに接続される又はさらに出力電極となる正極側内部電極と、一端が第 2 の半導体素子の第 2 面と接続され他端が直流電源の負極と接続される負極側外部電極となる負極側内部電極とを含み、正極側内部電極と負極側内部電極を半導体装置の中央付近で近接配置したことを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

また、複数の第 1 の半導体素子と複数の第 2 の半導体素子がそれぞれに並列接続され主電流の流れる方向に直線上に配置されており、正極側内部電極及び第 1 のゲート電極端子は、第 1 の半導体素子の一方の端付近から他方の端付近までの間に、第 1 の半導体素子に沿って形成され、負極側内部電極及び第 2 のゲート電極端子は、第 2 の半導体素子の一方の端付近から他方の端付近までの間に、第 2 の半導体素子に沿って形成されていることを特徴とする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

また、電流が流れる方向に、正極側内部電極と負極側内部電極の幅が広がるように、電極幅に傾斜を持たせたことを特徴とする。

【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 5 】

また、正極側内部電極と負極側内部電極を積層して、正極側内部電極と負極側内部電極を近接対向させたことを特徴とする。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 6 】

また、正極側内部電極と負極側内部電極を90度に近い角度で同方向に折り曲げることにより、正極側内部電極と負極側内部電極を近接対向させたことを特徴とする。

【 手 続 補 正 1 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 7 】

また、正極側外部電極と交流側に接続される出力電極との間に第1の半導体素子を含む正極側回路と、前記出力電極と負極側外部電極の間に第2の半導体素子を含む負極側回路からなる対アーム構造の電力用半導体装置であって、リードフレームから構成され筐体外部に突出する外部電極端子が、筐体の特定の一面とそれに対向する面に配置されており、前記筐体の特定の一面及びそれに対向する面に対して平行、かつ前記2つの面の中間に位置する仮想線に対して、非対称に配置される前記外部電極端子を備えたことを特徴とする。

【 手 続 補 正 1 2 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 8 】

また、金属ブロックは主電流が流れる主電極の一部を構成し、リードフレームは、前記金属ブロック以外の主電極、半導体素子を制御するための制御用電極及び補助端子を含み、この補助端子は少なくとも前記金属ブロック又は主電極又は制御用電極のいずれか一つに接続されて、筐体外部に殆ど突出しないことを特徴とする。

【 手 続 補 正 1 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 9 】

また、正極側回路は、第1の半導体素子と、第1の金属ブロックと、前記第1の半導体素子の第1の面と対向する第2の面及び前記第1の金属ブロックに接続する第1のリード

フレームと、前記第 1 の金属ブロックの前記第 1 の半導体素子と反対側に設けられた絶縁層と、前記第 1 の半導体素子、前記第 1 の金属ブロック及び前記第 1 のリードフレームを一体に覆う第 1 の筐体と、を備え、負極側回路は、第 2 の半導体素子と、第 2 の金属ブロックと、前記第 2 の半導体素子の第 1 の面と対向する第 2 の面及び前記第 2 の金属ブロックに接続する第 2 のリードフレームと、前記第 2 の金属ブロックの前記第 2 の半導体素子と反対側に設けられた絶縁層と、前記第 2 の半導体素子、前記第 2 の金属ブロック及び前記第 2 のリードフレームを一体に覆う第 2 の筐体と、を備え、前記正極側回路と前記負極側回路が個別に一体成形されたことを特徴とする。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

また、正極側回路と負極側回路がそれぞれ同一の構造を有するモジュールから構成されることを特徴とする。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

また、正極側内部電極及び負極側内部電極に対して、金属板を近接対向して配置したことを特徴とする。