

【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】令和5年9月5日(2023.9.5)

【国際公開番号】WO2022/158392
 【出願番号】特願2022-576650(P2022-576650)

【国際特許分類】
 H 0 1 L 2 3 / 3 6 (2 0 0 6 . 0 1)

【F I】
 H 0 1 L 2 3 / 3 6 Z

10

【手続補正書】
 【提出日】令和5年6月16日(2023.6.16)

【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】

20

第1凹凸部が形成されたモジュールベースを有し、前記モジュールベースに電力用半導体素子が搭載されて封止材によって封止されたパワーモジュール部と、

第2凹凸部が形成され、前記第2凹凸部と前記第1凹凸部とを互いに嵌合させる態様で前記モジュールベースに接合されたヒートシンクベース部と、

前記ヒートシンクベース部に装着された複数の放熱フィンとを有し、

前記モジュールベースおよび前記ヒートシンクベース部は、前記モジュールベースと前記ヒートシンクベース部とが接合された状態で、前記第1凹凸部および前記第2凹凸部のいずれかが、空間として残されるパツファ凹部を備える態様で形成された、パワー半導体装置。

30

【請求項2】

前記ヒートシンクベース部は、前記放熱フィンが装着された放熱拡散部を含み、

前記第2凹凸部は、前記放熱拡散部に形成された、請求項1記載のパワー半導体装置。

【請求項3】

前記ヒートシンクベース部は、

前記放熱フィンが装着された放熱拡散部と、

前記放熱拡散部から前記パワーモジュール部が位置する側に向かって嵩上げされた嵩上げ部と

を含み、

前記第2凹凸部は、前記嵩上げ部に形成された、請求項1記載のパワー半導体装置。

40

【請求項4】

前記第1凹凸部は、第1方向に延在するように形成され、

前記第2凹凸部は、前記第1方向に延在するように形成された、請求項1～3のいずれか1項に記載のパワー半導体装置。

【請求項5】

前記第1凹凸部および前記第2凹凸部には、不連続な部分が設けられた、請求項4記載のパワー半導体装置。

【請求項6】

前記パツファ凹部は、前記第1凹凸部と前記第2凹凸部とが互いに嵌合して隣り合う一の凹部と他の凹部との間に、少なくとも1つ配置された、請求項1～5のいずれか1項に

50

記載のパワー半導体装置。

【請求項 7】

複数の前記放熱フィン、第 2 方向にそれぞれ延在するように配置されるとともに、前記第 2 方向と交差する第 3 方向に互いに間隔を開けて配置された、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のパワー半導体装置。

【請求項 8】

複数の前記放熱フィンは、
前記第 2 方向にそれぞれ延在する複数の放熱フィン第 1 部と、
複数の前記放熱フィン第 1 部とは、前記第 2 方向に間隔を開けて、前記第 2 方向にそれぞれ延在する複数の放熱フィン第 2 部と
を含む、請求項 7 記載のパワー半導体装置。

10

【請求項 9】

複数の前記放熱フィン第 1 部のそれぞれの前記第 3 方向の位置と、複数の前記放熱フィン第 2 部のそれぞれの前記第 3 方向の位置とは、互いにずれている、請求項 8 記載のパワー半導体装置。

【請求項 10】

前記放熱フィンは、前記ヒートシンクベース部における外周部に位置する領域以外の領域に装着された、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のパワー半導体装置。

【請求項 11】

第 1 凹凸部が形成されたモジュールベースを用意する工程と、
前記モジュールベースに電力用半導体素子を搭載し、前記第 1 凹凸部を露出させる態様で前記電力用半導体素子を封止材により封止することによって、パワーモジュール部を形成する工程と、

20

前記第 1 凹凸部と嵌合する第 2 凹凸部が形成されたヒートシンクベース部を用意する工程と、

前記第 1 凹凸部と前記第 2 凹凸部とを互いに対向させて、前記パワーモジュール部における前記モジュールベースおよび前記ヒートシンクベース部の一方を他方に押圧し、前記第 1 凹凸部と前記第 2 凹凸部とを互いに嵌合させることによって、前記モジュールベースと前記ヒートシンクベース部とを一体化する工程と
を備え、

30

前記モジュールベースを用意する工程および前記ヒートシンクベース部を用意する工程では、前記モジュールベースと前記ヒートシンクベース部とが接合された状態で、前記第 1 凹凸部および前記第 2 凹凸部のいずれかが、空間として残されるバッファ凹部を備える態様で形成される、パワー半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

前記ヒートシンクベース部を用意する工程は、前記パワーモジュール部が接合される側とは反対側に、複数の放熱フィンが挿入される放熱フィン挿入溝と、前記放熱フィン挿入溝に挿入された前記放熱フィンをかしめるかしめ部とが形成された前記ヒートシンクベース部を用意する工程を含み、

前記モジュールベースと前記ヒートシンクベース部とを一体化する工程は、

40

前記第 1 凹凸部と前記第 2 凹凸部とを互いに対向させるとともに、複数の前記放熱フィンに対応する前記放熱フィン挿入溝に配置する工程と、

かしめ治具を前記かしめ部に接触させ、前記ヒートシンクベース部を前記モジュールベースに向けて押圧することにより、前記第 1 凹凸部と前記第 2 凹凸部とを互いに嵌合させるとともに、前記かしめ部をかしめて複数の前記放熱フィンを前記ヒートシンクベース部に装着させて、前記モジュールベース、前記ヒートシンクベース部および複数の前記放熱フィンを一体化する工程と

を含む、請求項 11 記載のパワー半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

前記ヒートシンクベース部を用意する工程は、前記パワーモジュール部が接合される側

50

とは反対側に、複数の放熱フィンが一体的に配置された前記ヒートシンクベース部を用意する工程を含み、

前記モジュールベースと前記ヒートシンクベース部とを一体化する工程は、

前記ヒートシンクベース部をヒートシンクセット治具に配置する工程と、

前記ヒートシンクセット治具に配置された前記ヒートシンクベース部の前記第2凹凸部に前記第1凹凸部が対向するように、前記パワーモジュール部を配置する工程と、

前記パワーモジュール部を前記ヒートシンクベース部に向かって押圧することにより、前記第1凹凸部と前記第2凹凸部とを互いに嵌合する工程と

を含む、請求項1記載のパワー半導体装置の製造方法。

【請求項14】

10

請求項1～10のいずれか1項に記載のパワー半導体装置を有し、入力される電力を変換して出力する主変換回路と、

前記主変換回路を制御する制御信号を前記主変換回路に出力する制御回路とを備えた電力変換装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

20

放熱フィン63は、ヒートシンクベース部53において、凹凸部55が形成されている側とは反対の側に、第2方向としてのZ軸方向に延在するように配置されるとともに、第3方向としてのX軸方向に互いに間隔を開けて配置されている。

30

40

50