

【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6年9月3日(2024.9.3)

【国際公開番号】WO2023/136264

【出願番号】特願2023-574048(P2023-574048)

【国際特許分類】

H 0 1 L 2 3 / 4 0 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 3 / 2 9 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 5 / 0 7 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 1 / 6 0 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【 F I 】

H 0 1 L 2 3 / 4 0 F

H 0 1 L 2 3 / 3 6 A

H 0 1 L 2 5 / 0 4 C

H 0 1 L 2 1 / 6 0 3 2 1 E

【手続補正書】

【提出日】令和6年6月21日(2024.6.21)

【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】

パワーモジュールと、前記パワーモジュールに半田接合材からなる第1の接合材により接合された冷却器と、を備えた樹脂封止型半導体装置であって、

前記パワーモジュールは、

半導体素子と、

前記半導体素子を一方の面部に搭載したヒートスプレッダーと、

前記ヒートスプレッダーに接合された入出力端子となる第1のリードフレームと、

前記半導体素子に第2の接合材を介して接合された主端子となる第2のリードフレームと、

30

前記ヒートスプレッダーの前記一方の面部に対向する他方の面部に、樹脂絶縁層を介して一方の面部が接合された銅板と、

前記半導体素子と、前記ヒートスプレッダーと、前記第1のリードフレームの一部分と、前記第2のリードフレームの一部と、前記樹脂絶縁層と、前記銅板の前記一方の面部に対向する他方の面部以外の部分と、を被覆するモールド樹脂と、

を備え、

40

前記第2の接合材は、前記第1の接合材の融点よりも高い融点を有する接合材からなり、

前記パワーモジュールと前記冷却器とが前記第1の接合材により接合される接合面のうち、一方の接合面は前記銅板の前記他方の面部であり、他方の接合面は前記冷却器におけるパワーモジュール側の面部であり、

前記冷却器におけるパワーモジュール側の面部は、銅、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属、により形成されている、ことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項2】

パワーモジュールと、前記パワーモジュールに半田接合材からなる第1の接合材により

50

接合された冷却器と、を備えた樹脂封止型半導体装置であって、

前記パワーモジュールは、

半導体素子と、

前記半導体素子を一方の面部に搭載した絶縁基板と、

前記絶縁基板に接合された入出力端子となる第1のリードフレームと、

前記半導体素子に第2の接合材を介して接合された主端子となる第2のリードフレームと、

前記半導体素子と、前記絶縁基板の前記一方の面部に対向する他方の面部以外の部分と、前記第1のリードフレームの一部分と、前記第2のリードフレームの一部と、を被覆するモールド樹脂と、

10

を備え、

前記絶縁基板は、絶縁層と、前記絶縁層の一方の面部に設けられ前記半導体素子を搭載した上回路と、前記絶縁層の前記一方の面部に対向する他方の面部に設けられた下回路と、により構成され、

前記上回路と前記下回路とのうち、少なくとも前記下回路における前記絶縁層に対向する一方の面部に対して反対側に位置する他方の面部は、銅により構成され、

前記絶縁基板の前記他方の面部は、前記下回路における前記他方の面部により構成され

、

前記第2の接合材は、前記第1の接合材の融点よりも高い融点を有する接合材からなり

、

20

前記パワーモジュールと前記冷却器とが前記第1の接合材により接合される接合面のうち、一方の接合面は前記絶縁基板における前記下回路の前記他方の面部であり、他方の接合面は前記冷却器におけるパワーモジュール側の面部であり、

前記冷却器におけるパワーモジュール側の面部は、銅、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属、により形成されている、

ことを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】

前記冷却器は、銅により形成されており、

前記冷却器におけるパワーモジュール側の面部は、前記冷却器を形成する銅により形成されている、

30

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】

前記冷却器は、アルミニウム又はアルミニウムを含む合金により形成されており、

前記冷却器のパワーモジュール側の面部は、前記冷却器のパワーモジュール側の面部に施された銅メッキ層、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属メッキ層により形成されている、

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項5】

前記銅メッキ層、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属メッキ層は、ニッケルメッキ層を介して前記冷却器のパワーモジュール側の面部に施されている、

40

ことを特徴とする請求項4に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項6】

前記銅メッキ層、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属メッキ層は、その相対向する二つの辺部が前記モールド樹脂の平面外形の内側に存在するように形成されている、

ことを特徴とする請求項4に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項7】

前記冷却器の面部に平面的に並置された複数個の前記パワーモジュールを備え、

前記銅メッキ層、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属メッキ層は、

前記複数個のパワーモジュールに跨って連続的に形成され、

50

前記銅メッキ層、又は銅の半田濡れ性と同等以上の半田濡れ性を有する金属メッキ層は、前記二つの辺部に直交して相対向する別の二つの辺部が、それぞれ対応する前記パワーモジュールの前記モールド樹脂の平面外形の内側に存在するように形成されている、ことを特徴とする請求項 6 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 8】

前記第 2 の接合材は、少なくともビスマスとインジウムとを含んでいる、ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

実施の形態 3 .

つぎに、実施の形態 3 による樹脂封止型半導体装置について説明する。図 5 は、実施の形態 3 による樹脂封止型半導体装置の断面図である。実施の形態 3 による樹脂封止型半導体装置が前述の実施の形態 1 による樹脂封止型半導体装置と相違する点は、パワーモジュール 101 の内部の絶縁構造のみであり、実施の形態 1 における図 1 のヒートスプレッダ 3、樹脂絶縁層 7、銅板 8 に代えて、図 5 に示す実施の形態 3 においては、上回路 15、セラミック絶縁層 16、下回路 17 を設けた構成となっている。

20

30

40

50