

【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 27 年 4 月 9 日 (2015.4.9)

【公開番号】特開 2013-70044 (P2013-70044A)

【公開日】平成 25 年 4 月 18 日 (2013.4.18)

【年通号数】公開・登録公報 2013-018

【出願番号】特願 2012-195703 (P2012-195703)

【国際特許分類】

H 0 1 L 35/08 (2006.01)

H 0 1 L 35/32 (2006.01)

H 0 1 L 35/14 (2006.01)

H 0 2 N 11/00 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 35/08

H 0 1 L 35/32 A

H 0 1 L 35/14

H 0 2 N 11/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 2 月 20 日 (2015.2.20)

【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】

p 型の熱電素子と、

n 型の熱電素子と、

金属電極と、を有し、

前記 p 型の熱電素子と前記金属電極とが中間層を介して接合され、さらに前記金属電極と前記 n 型の熱電素子とが中間層を介して接合されており、

前記 p 型の熱電素子と前記 n 型の熱電素子は少なくともシリコン成分を含有し、

前記中間層は、少なくともアルミニウム成分と前記シリコン成分とを含有する層として形成されていること

を特徴とする熱電変換モジュール。

【請求項 2】

前記 p 型の熱電素子または前記 n 型の熱電素子は、シリコン - ゲルマニウム熱電素子、マグネシウムシリサイド系の熱電素子またはマンガンシリサイド系の熱電素子であることを特徴とする請求項 1 記載の熱電変換モジュール。

【請求項 3】

前記電極は、モリブデン、銅、タングステン、チタンまたはニッケルを含有していることを特徴とする請求項 1 記載の熱電変換モジュール。

【請求項 4】

前記中間層は、ゲルマニウムを含むアルミニウムとシリコンとの合金層と、シリコンとゲルマニウムを主成分とする合金層と、を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の熱電変換モジュール。

【請求項 5】

前記中間層は、ゲルマニウムを含むアルミニウムとシリコンとの合金層と、アルミニウ

ムを主成分とする合金層と、を含むことを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項6】

前記中間層は、アルミニウム層、もしくは、アルミニウムと液相を発生する成分とアルミニウムとを含有する層、として形成されていることを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項7】

前記中間層は、アルミニウム層、もしくは、アルミニウムとシリコンとマグネシウムとを含有する層として形成されていることを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項8】

前記中間層が、マグネシウムを含むアルミニウムとシリコンとの合金層と、シリコンとマグネシウムを主成分とする合金層と、を含むことを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項9】

前記中間層が、マグネシウムを含むアルミニウムとシリコンとの合金層と、アルミニウムを主成分とする合金層と、を含むことを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項10】

前記中間層は、アルミニウム層、もしくはアルミニウムとシリコンとマンガンを含む層として形成されていることを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項11】

前記中間層は、マンガンを含むアルミニウムとシリコンとの合金層と、シリコンとマンガンを含む層として形成されていることを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項12】

前記中間層は、マンガンを含むアルミニウムとシリコンとの合金層と、アルミニウムを主成分とする合金層と、を含むことを特徴とする請求項2に記載の熱電変換モジュール。

【請求項13】

電極板の一方の面の側に、p型の熱電素子とn型の熱電素子とをそれぞれ中間層形成部材を挟んで設置する工程と、

前記p型の熱電素子と前記n型の熱電素子とをそれぞれ前記電極板の一方の面の側に押し付けながら加熱して溶融させる工程と、

溶融された前記中間層形成部材を冷却し、前記p型の熱電素子と前記電極板との間と、を接合し、前記n型の熱電素子と前記電極板と、を接合する工程と、
を有し、

前記p型の熱電素子と前記n型の熱電素子は、成分としてシリコンを含有するものであり、

前記中間層形成部材は、アルミニウム、または前記シリコンと熱電素子の成分とを含有させたアルミニウム合金からなるものであり、

前記加熱は、前記中間層部材が溶融される温度で行うこと
を特徴とする熱電変換モジュールの製造方法。

【請求項14】

p型の熱電素子とn型の熱電素子との両端それぞれに中間層形成部材を介して電極板で挟んで設置する工程と、

前記電極板を前記p型の熱電素子と前記n型との熱電素子の側に押し付けながら加熱して前記中間層形成部材を溶融させる工程と、

溶融された前記中間層形成部材を冷却し、前記p型の熱電素子と前記電極板との間と、を接合し、前記n型の熱電素子と前記電極板と、を接合する工程と、
を有し、

前記 p 型の熱電素子と前記 n 型の熱電素子は、成分としてシリコンを含有するものであり、

前記中間層形成部材は、アルミニウム、または前記シリコンと熱電素子の成分を含有させたアルミニウム合金からなるものであり、

前記加熱は、前記中間層部材が溶融される温度で行うことを特徴とする熱電変換モジュールの製造方法。

【請求項 15】

前記 p 型の熱電素子と前記 n 型の熱電素子は、シリコン - ゲルマニウム系の熱電素子、マグネシウムシリサイド系の熱電素子、または、マンガンシリサイド系の熱電素子のうちの少なくとも一種を用いることを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の熱電変換モジュールの製造方法。

【請求項 16】

前記電極は、モリブデン、銅、タングステン、チタンまたはニッケルを含有することを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の熱電変換モジュールの製造方法。

【請求項 17】

前記中間層形成部材が、アルミニウム箔、アルミニウム中に少なくとも前記シリコンを含有させたアルミニウム合金箔、アルミニウム粉末、またはアルミニウム中に少なくとも前記シリコンを含有させたアルミニウム合金粉末であることを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の熱電変換モジュールの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記した課題を解決するために、本発明の熱電変換モジュールは、p 型の熱電素子と、n 型の熱電素子と、金属電極と、を有し、p 型の熱電素子と金属電極とが中間層を介して接合され、さらに金属電極と n 型の熱電素子とが中間層を介して接合されており、p 型の熱電素子と n 型の熱電素子は少なくともシリコン成分を含有し、中間層は、少なくともアルミニウム成分とシリコン成分とを含有する層として形成した。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

上記した課題を解決するために、本発明の第一の熱電変換モジュールの製造方法は、電極板の一方の面の側に、p 型の熱電素子と n 型の熱電素子とをそれぞれ中間層形成部材を挟んで設置する工程と、p 型の熱電素子と n 型の熱電素子とをそれぞれ電極板の一方の面の側に押し付けながら加熱して溶融させる工程と、溶融された中間層形成部材を冷却し、p 型の熱電素子と電極板との間と、を接合し、n 型の熱電素子と電極板と、を接合する工程と、を有し、p 型の熱電素子と n 型の熱電素子は、成分としてシリコンを含有するものであり、中間層形成部材は、アルミニウム、またはシリコンと熱電素子の成分とを含有させたアルミニウム合金からなるものであり、加熱は、中間層部材が溶融される温度で行うようにした。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、本発明の第二の熱電変換モジュールの製造方法は、p 型の熱電素子と n 型の熱電素子との両端それぞれに中間層形成部材を介して電極板で挟んで設置する工程と、電極板を p 型の熱電素子と n 型との熱電素子の側に押し付けながら加熱して中間層形成部材を溶融させる工程と、溶融された中間層形成部材を冷却し、p 型の熱電素子と電極板との間と、を接合し、n 型の熱電素子と電極板と、を接合する工程と、を有し、p 型の熱電素子と n 型の熱電素子は、成分としてシリコンを含有するものであり、中間層形成部材は、アルミニウム、またはシリコンと熱電素子の成分を含有させたアルミニウム合金からなるものであり、加熱は、中間層部材が溶融される温度で行うようにした。