

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-209306

(P2012-209306A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 35/08 (2006.01)	HO 1 L 35/08	
HO 1 L 35/30 (2006.01)	HO 1 L 35/30	
HO 1 L 35/32 (2006.01)	HO 1 L 35/32	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-71714 (P2011-71714)
 (22) 出願日 平成23年3月29日 (2011.3.29)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 110000394
 特許業務法人岡田国際特許事務所
 (72) 発明者 奥田 元章
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 横町 尚也
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 植田 浩生
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

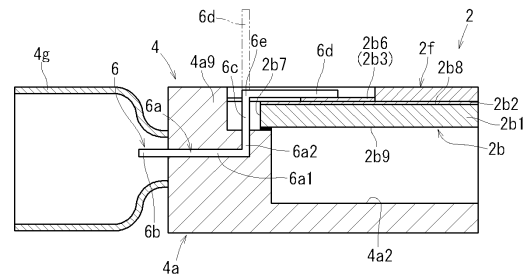
(54) 【発明の名称】 熱電変換ユニットと該熱電変換ユニットの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板に設けられた配線に対して安定良く接続され得る部材を有する熱電変換ユニットを提供する。

【解決手段】 熱電変換ユニットであって、開放構造の流路4 a 2を有するケース4と、流路4 a 2の開放部を塞ぐ第一基板2 bと、第一基板2 bと対向する第二基板と、第一基板2 bに設けられる第一配線2 b 3と、第二基板に設けられる第二配線と、第一基板2 bと第二基板の間に配置される熱電変換素子と、ケース4に設けられ第一配線2 b 3に接続される電極部材6を有する。電極部材6は、ケース4内に埋設され第一基板2 bに対する平行方向に延出しかつ一端がケース4外に突出し他端が第一基板2 bの外周部より外側の位置に配置される埋設部6 aと、埋設部6 aの他端から第一基板2 bに対する垂直方向に延出する垂直部6 cと、垂直部6 cから屈曲して第一基板2 bに対する平行方向に延出し第一配線2 b 3に電氣的に接続される接続部6 dを有する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱電変換ユニットであって、
 開放構造の流路を有しかつ絶縁材料から形成されるケースと、
 前記流路の開放部を塞ぎかつ導電材料から形成される第一基板と、
 前記第一基板と対向して配置される第二基板と、
 前記第一基板において前記第二基板に対向する第一内面に設けられる第一配線と、
 前記第二基板において前記第一基板に対向する第二内面に設けられる第二配線と、
 前記第一基板と前記第二基板の間に配置されかつ前記第一配線と前記第二配線とに電氣的に接続される複数の熱電変換素子と、
 前記ケースに設けられかつ前記第一配線に接続される電極部材を有し、
 前記電極部材は、前記ケース内に埋設されかつ前記第一基板に対する平行方向に延出しかつ一端が前記ケース外に突出し他端が前記第一基板の外周部より外側の位置に配置される埋設部と、前記埋設部の前記他端から前記第一基板に対する垂直方向に延出する垂直部と、前記垂直部から屈曲して前記第一基板に対する平行方向に延出し前記第一配線に電氣的に接続される接続部を有する熱電変換ユニット。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱電変換ユニットであって、
 前記第一基板の前記第一内面と前記第一配線の間に前記第一基板と前記第一配線を絶縁する絶縁層が設けられる熱電変換ユニット。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の熱電変換ユニットであって、
 前記垂直部と前記接続部を接続する屈曲部には、少なくとも屈曲背中部と屈曲腹部のいずれか一方に溝が形成されている熱電変換ユニット。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の熱電変換ユニットであって、
 前記第一基板は、前記第一内面の裏面側に第一外面を有し、
 前記第二基板は、前記第一基板より面積が小さくかつ前記第二内面の裏面側に第二外面を有し、
 前記第一基板の前記第一外面には、前記第二基板の外周に沿う枠体が設けられ、
 前記第一配線は、前記第一基板の前記第二基板によって覆われる領域に設けられる主配線と、前記第二基板の外側に設けられかつ前記枠体によって覆われる接続配線を有する熱電変換ユニット。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の熱電変換ユニットであって、
 前記枠体は、前記第一基板と前記第二基板の間に張出して前記第一基板と前記第二基板に当接する張出部を有する熱電変換ユニット。

【請求項 6】

熱電変換ユニットの製造方法であって、
 開放構造の流路を有しかつ絶縁材料から形成されるケースに前記流路の開放部を塞ぐように導電材料から形成される第一基板を取付ける工程と、
 前記ケース内に埋設されかつ前記第一基板に対する平行方向に延出しかつ一端が前記ケース外に突出し他端が前記第一基板の外周部より外側の位置に配置される埋設部と、前記埋設部の前記他端から前記第一基板に対する垂直方向に延出する垂直部とを有する電極部材における前記垂直部を前記第一基板に対する平行方向に屈曲させ、前記電極部材を前記第一基板における前記流路側の面とは反対側の面に設けられた配線に電氣的に接続する工程とを有する熱電変換ユニットの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、熱電変換モジュールを備える熱電変換ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に記載の熱電変換モジュールは、一对の熱面を備える熱電変換素子と、各熱面に当接される一对の基板を有する。各基板は、板本体と、板本体の表面に塗布されて熱電変換素子と電氣的に接続される配線を有する。配線は、板本体を貫通する穴の内周面に塗布された貫通配線の一端部に電氣的に接続される。貫通配線の他端部には、金属線（リード線）が半田付けされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】特開2006-73632号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし基板に設けられた配線に対して安定良く接続され得る部材を有する熱電変換ユニットが従来必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するために本発明は、各請求項に記載の熱電変換ユニットまたは熱電変換ユニットの製造方法である。請求項1にかかる開放構造の流路を有しかつ絶縁材料から形成されるケースと、流路の開放部を塞ぎかつ導電材料から形成される第一基板と、第一基板と対向して配置される第二基板と、第一基板において第二基板に対向する第一内面に設けられる第一配線と、第二基板において第一基板に対向する第二内面に設けられる第二配線と、第一基板と第二基板の間に配置されかつ第一配線と第二配線とに電氣的に接続される複数の熱電変換素子と、ケースに設けられかつ第一配線に接続される電極部材を有する。電極部材は、ケース内に埋設されかつ第一基板に対する平行方向に延出しかつ一端がケース外に突出し他端が第一基板の外周部より外側の位置に配置される埋設部と、埋設部の他端から第一基板に対する垂直方向に延出する垂直部と、垂直部から屈曲して第一基板に対する平行方向に延出し第一配線に電氣的に接続される接続部を有する。

20

30

【0006】

したがってケースによって流路が形成され、流路内の熱媒体と熱電変換素子が第一基板を介して熱交換する。電極部材は、該ケースに埋設される埋設部を有する。そのため電極部材は、ケースを利用して安定良くケースに設けられる。また電極部材は、第一基板を避けて延出する垂直部と、垂直部から延出して第一配線に電氣的に接続される接続部を有する。そのため電極部材は、第一基板に影響なく電氣的に第一配線に接続され得る。

【0007】

請求項2において第一基板の第一内面と第一配線の間第一基板と第一配線を絶縁する絶縁層が設けられる。したがって電極部材からの電流が第一基板に流れることが絶縁層によって抑制され得る。そのため電極部材からの電流が安定良く第一配線に供給され得る。

40

【0008】

請求項3において垂直部と接続部を接続する屈曲部には、少なくとも屈曲背中部と屈曲腹部のいずれか一方に溝が形成されている。したがって屈曲部は、容易に屈曲され得る。

【0009】

請求項4において第一基板は、第一内面の裏面側に第一外面を有する。第二基板は、第一基板より面積が小さくかつ第二内面の裏面側に第二外面を有する。第一基板の第一外面には、第二基板の外周に沿う枠体が設けられる。第一配線は、第一基板の第二基板によって覆われる領域に設けられる主配線と、第二基板の外側に設けられかつ枠体によって覆われる接続配線を有する。したがって第一配線2b3は、第二基板2cと枠体2fによって覆われる。かくして配線2b3が熱媒体等によって腐食することが抑制され得る。

50

【 0 0 1 0 】

請求項 5 において枠体は、第一基板と第二基板の間に張出して第一基板と第二基板に当接する張出部を有する。したがって張出部は、第一基板と第二基板の距離を保持する。これにより第一基板と第二基板の間に設けられた熱電変換素子が潰れることを抑制する。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 にかかる熱電変換ユニットの製造方法は、開放構造の流路を有しかつ絶縁材料から形成されるケースに流路の開放部を塞ぐように導電材料から形成される第一基板を取付ける工程と、ケース内に埋設されかつ第一基板に対する平行方向に延出しかつ一端がケース外に突出し他端が第一基板の外周部より外側の位置に配置される埋設部と、埋設部の他端から第一基板に対する垂直方向に延出する垂直部とを有する電極部材における垂直部を第一基板に対する平行方向に屈曲させ、電極部材を第一基板における流路側の面とは反対側の面に設けられた配線に電氣的に接続する工程とを有する。したがって第一基板は、電極部材を屈曲する前にケースに設置されるため、ケースに対して容易に取付けられ得る。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の熱電変換ユニットによれば、電極部材がケースを利用して安定良く設けられ、第一基板に設けられた第一配線に対して電極部材が安定良く接続され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 熱交換システムの構成図である。

【 図 2 】 熱電変換ユニットの斜視図である。

【 図 3 】 熱電変換ユニットの分解斜視図である。

【 図 4 】 図 2 の IV - IV 線一部断面矢視図である。

【 図 5 】 熱電変換モジュールの一部分解斜視図である。

【 図 6 】 熱電変換モジュールの第一基板側からの斜視図である。

【 図 7 】 図 2 の VII - VII 線一部断面矢視図である。

【 図 8 】 図 2 の VIII - VIII 線断面矢視図である。

【 図 9 】 図 8 の IX - IX 線断面矢視図である。

20

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 1 4 】

本発明の一つの実施の形態を図 1 ~ 9 にしたがって説明する。熱交換システム 10 は、例えば車両に設けられ、図 1 に示すように熱電変換ユニット 1 とラジエタ 11 と室内温冷熱ユニット 14 を有する。ラジエタ 11 は、配管 20 によって車両のエンジン 12 と接続される。配管 20 の途中に設けられたポンプ 13 によって第一熱媒体（クーラント液）がエンジン 12 とラジエタ 11 の間を循環する。第一熱媒体は、エンジン 12 から熱（温熱）を受け、ラジエタ 11 から外気に熱を放出する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように熱電変換ユニット 1 は、配管 20 に接続された配管 21 によってラジエタ 11 と接続され、エンジン 12 と並列にラジエタ 11 に接続される。第一熱媒体は、配管 20, 21 を経由して熱電変換ユニット 1 から冷熱を受けて冷却される。したがって第一熱媒体は、ラジエタ 11 のみならず熱電変換ユニット 1 によっても冷却され得る。

40

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように熱電変換ユニット 1 は、配管 22 によって室内温冷熱ユニット 14 と接続される。配管 22 の途中に設けられたポンプ 15 によって第二熱媒体（クーラント液）が熱電変換ユニット 1 と室内温冷熱ユニット 14 の間を循環する。第二熱媒体は、熱電変換ユニット 1 から温熱を受け、室内温冷熱ユニット 14 から室内の空気に熱を放出する。したがって室内温冷熱ユニット 14 によって室内が暖められ得る。

【 0 0 1 7 】

熱電変換ユニット 1 は、図 2, 3 に示すようにハウジング 3 とハウジング 3 内に設けら

50

れる熱電変換モジュール2を有する。ハウジング3は、厚み方向に重ねられた第一ケース4と第二ケース5を有する。

【0018】

第一ケース4と第二ケース5は、図2, 3に示すように絶縁材料から形成され、ケース本体4a, 5aと導入管4b, 5bと吐出管4c, 5cを一体に有する。ケース本体4a, 5aは、板状の板部4a1, 5a1と、板部4a1, 5a1の外周から突出する周壁部4a6, 5a6を有する。第一ケース4と第二ケース5は、開放構造であって、板部4a1, 5a1に凹部4h, 5hが形成される。凹部4h, 5hは、熱電変換モジュール2に向けて開放し、流路4a2, 5a2を形成する。

【0019】

流路4a2, 5a2は、図3に示すように板部4a1, 5a1に形成された仕切部4a7, 5a7によって第一流路4a3, 5a3と折返し流路4a4, 5a4と第二流路4a5, 5a5に仕切られてU字状に延出する。折返し流路4a4, 5a4には、板部4a1, 5a1からガイド部4a8が突出する。ガイド部4a8は、対向する流路4a3, 4a5, 5a3, 5a5に対して隣接する流路4a3, 4a5, 5a3, 5a5に向けて傾斜する傾斜面を有する。ガイド部4a8によって熱媒体が第一流路4a3, 5a3から第二流路4a5, 5a5に円滑に流れ得る。

【0020】

導入管4b, 5bと吐出管4c, 5cは、図3に示すように板部4a1, 5a1の一端側に並設される。導入管4b, 5bと吐出管4c, 5cは、板部4a1, 5a1から熱電変換モジュール2の反対方向(厚み方向)に延出する。導入管4b, 5bには、第一流路4a3, 5a3と連通する導入路4b1, 5b1が形成される。導入路4b1, 5b1は、流路4a2, 5a2の深さ方向と同じ方向に延出し、板部4a1, 5a1と導入管4b, 5bを貫通する。吐出管4c, 5cには、第二流路4a5, 5a5と連通する吐出路4c1, 5c1が形成される。吐出路4c1, 5c1は、第二流路4a5, 5a5の深さ方向と同じ方向に延出し、板部4a1, 5a1と吐出管4c, 5cを貫通する。

【0021】

ケース本体4a, 5aには、図3, 7に示すように流路4a2, 5a2に突出する突出部4f, 5fが形成される。突出部4f, 5fは、導入路4b1, 5b1に隣接する板部4a1, 5a1の領域から熱電変換モジュール2の基板2b, 2cに向けて突出する。突出部4f, 5fは、導入路4b1, 5b1から離れるほど基板2b, 2cに近づく傾斜面を有する。したがって導入路4b1, 5b1から導入された熱媒体は、基板2b, 2cに向けて流れ、基板2b, 2cの近傍において流量が多くなる。

【0022】

第一ケース4は、図3, 9に示すようにコネクタ部4gを一体に有する。コネクタ部4gは、筒状であってケース本体4aから側方に突出する。コネクタ部4gには、図示省略のコンバータのコネクタ部が接続される。コンバータは、コンバータに入力された電圧を所定の電圧に変換して、第一ケース4に設けられた電極部材6を介して熱電変換モジュール2に直流電流を供給する。

【0023】

第一ケース4は、図3, 9に示すように位置決め部4a9を一体に有する。位置決め部4a9は、周壁部4a6から突出して、熱電変換モジュール2の凹部2b7に突入する。したがって位置決め部4a9によって熱電変換モジュール2の第一ケース4に対する位置が決定され得る。

【0024】

ケース4, 5は、図示省略の第一と第二の成形型を閉じ、第一と第二の成形型間に樹脂材料を注入し、第一と第二の成形型を開くことでケース本体4a, 5aと導入管4b, 5bと吐出管4c, 5cが一体に成形される。コネクタ部4gは、スライド型を用いて形成される。

【0025】

10

20

30

40

50

図4に示すように熱電変換モジュール2は、熱電変換素子2aと基板2b, 2cとフィン2d, 2eを有する。熱電変換素子(ペルチェ素子)2aは、異なる金属、導体または半導体から構成される。熱電変換素子2aは、直流電流を流すことでペルチェ効果を奏し、第一熱面と第二熱面のいずれか一つが吸熱部となって吸熱し、他の一つが放熱部となって放熱する。複数の熱電変換素子2aは、基板2b, 2cの間に設けられる。

【0026】

第一基板2bは、図3, 6に示すように第一ケース4の周壁部4a6の内周に設置される。第一基板2bには、位置決め部4a9が設置される凹部2b7が形成される。したがって第一基板2bは、凹部2b7と外周縁によって第一ケース4に対して位置決めされる。第一基板2bは、第一ケース4の凹部4hの開放部を覆って、ケース本体4aと協働して流路4a2を形成する。

10

【0027】

第二基板2cは、図3, 6に示すように第一基板2bより小さく、一つの第一基板2bに対して複数枚(例えば10枚)設けられる。第二基板2cは、第一基板2bに設けられた枠体2fによって所定領域に位置決めされる。第二基板2cと枠体2fには第二ケース5が被せられる。第二基板2cと枠体2fは、第二ケース5の凹部5hの開放部を覆って、ケース本体5aと協働して流路5a2を形成する。

【0028】

基板2b, 2cは、図5, 9に示すように板本体2b1, 2c1と絶縁層2b2, 2c2と配線2b3, 2c3を有する。板本体2b1, 2c1は、図4に示すように導電材料、例えば導電性を有する金属材料から形成される。板本体2b1, 2c1は、凹部4h側に位置する外面2b9, 2c9と、外面2b9, 2c9の裏側面である内面2b8, 2c8を有する。内面2b8, 2c8には、絶縁層2b2, 2c2と配線2b3, 2c3が設けられる。絶縁層2b2, 2c2は、板本体2b1, 2c1と配線2b3, 2c3を電気的に絶縁する。

20

【0029】

配線2b3, 2c3は、図5を参照するように導電性の材料から形成され、絶縁層2b2, 2c2の表面に塗布(印刷)される。配線2b3, 2c3には、熱電変換素子2aが当接されかつ半田付けされる。配線2b3, 2c3は、協働して複数の熱電変換素子2aを直列に接続する。したがって電流は、熱電変換素子2aを順番に流れて基板2b, 2cの厚み方向に流れ、基板2b, 2c間をジグザグに流れる。

30

【0030】

第一基板2bに設けられた配線2b3は、図5を参照するように主配線2b4と接続配線2b5と端部2b6を有する。主配線2b4は、第二基板2cによって覆われる各領域に形成され、熱電変換素子2aが主配線2b4に半田付けされる。接続配線2b5は、各領域間に延出して各領域に設けられた主配線2b4を接続する。接続配線2b5は、枠体2fによって覆われて、枠体2fによって熱媒体と接触することが避けられる。端部2b6は、接続配線2b5から枠体2fの外へ延出する。端部2b6には、電極部材6が電気的に接続される(図8参照)。

【0031】

第一基板2bには、図3, 6に示すように二個の第一フィン2dが設けられる。一方、各第二基板2cには各一つの第二フィン2eが設けられる。フィン2d, 2eは、基板2b, 2cから熱電変換素子2aと反対方向に突出し、流路4a2, 5a2内に設置される。フィン2d, 2eは、図4に示すように板状でかつジグザグ形状であって、ジグザグ間に隙間2d1, 2e1が形成される。隙間2d1, 2e1は、流路4a2, 5a2を遮断しないように流路4a2, 5a2の長手方向に延出する。

40

【0032】

図4に示すように枠体2fは、枠本体2f2と張出部2f1を有する。枠本体2f2は、第二基板2cの外周に沿って延出して第二基板2cの位置を決定する。枠本体2f2は、第一基板2bから第二基板2cの横を通過して第二ケース5に向けて突出する。張出部2

50

f 1 は、枠本体 2 f 2 から基板 2 b , 2 c 間に張出して基板 2 b , 2 c に当接する。枠体 2 f は、第一基板 2 b に接着あるいは型成形時にて第一基板 2 b と一体にされる。

【 0 0 3 3 】

張出部 2 f 1 と第二基板 2 c の外周部の間には、図 4 に示すように液状ガスケット 8 b が設けられる。液状ガスケット 8 b は、熱媒体が張出部 2 f 1 と第二基板 2 c の間を通過して熱電変換素子 2 a に向けて流れることを抑制する。第一基板 2 b の外周部と第一ケース 4 の間には、液状ガスケット 8 a が設けられる。液状ガスケット 8 a は、熱媒体が第一基板 2 b と第一ケース 4 の間を通過して熱電変換素子 2 a に向けて流れることを抑制する。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すようにケース 4 , 5 と枠体 2 f は、溶着部 7 a ~ 7 c によって接合される。溶着部 7 a ~ 7 c は、ケース 4 , 5 と枠体 2 f を振動溶着あるいは熱板溶着によって形成される。溶着部 7 a は、ケース 4 , 5 の周壁部 4 a 6 , 5 a 6 を溶着する。溶着部 7 a は、ケース 4 , 5 の外周部の全周を溶着することでケース 4 , 5 間をシールする。かくしてケース 4 , 5 間に外気等が侵入することが溶着部 7 a によって抑制され得る。溶着部 7 b は、周壁部 5 a 6 と枠本体 2 f 2 を溶着する。溶着部 7 c は、仕切部 5 a 7 と枠本体 2 f 2 を溶着する。溶着部 7 b , 7 c は、第二ケース 5 と枠体 2 f 間をシールする。

10

【 0 0 3 5 】

ケース 4 , 5 は、図 4 に示すように熱電変換モジュール 2 を両側から保持する。ケース 4 , 5 は、溶着部 7 a ~ 7 c によって熱電変換モジュール 2 との隙間が小さくなるように熱電変換モジュール 2 を保持する。これによりケース 4 , 5 は、大きな力を付与することなく熱電変換モジュール 2 の基板 2 b , 2 c を保持し、基板 2 b , 2 c が熱電変換素子 2 a から剥がれることを抑制し得る。

20

【 0 0 3 6 】

図 8 , 9 に示すようにケース 4 には、棒状の電極部材 6 が設けられる。電極部材 6 は、電性のある金属材料から形成され、ケース 4 に対してインサート成形される。電極部材 6 は、導電性のある金属材料から棒状に形成される。電極部材 6 は、埋設部 6 a と突出端部 6 b と垂直部 6 c と接続部 6 d を一体に有する。

【 0 0 3 7 】

埋設部 6 a は、図 8 , 9 に示すように第一部 6 a 1 と第二部 6 a 2 を有する。第一部 6 a 1 は、ケース本体 4 a 内をケース本体 4 a の長手方向に延出する。埋設部 6 a の一端である第一部 6 a 1 の先端部は、ケース 4 の外に突出する。第二部 6 a 2 は、第一部 6 a 1 から直交方向に延出する。埋設部 6 a の他端である第二部 6 a 2 の先端部は、第一基板 2 b の外周部の近傍で、第一基板 2 b の外周部より外側に位置する。

30

【 0 0 3 8 】

突出端部 6 b は、埋設部 6 a の第一部 6 a 1 からケース本体 4 a の外に突出し、コネクタ部 4 g 内を延出する。突出端部 6 b は、コネクタ部 4 g に挿入されるコネクタと電氣的に接続されてコネクタを経由してコンバータと電氣的に接続される。

【 0 0 3 9 】

垂直部 6 c は、図 8 , 9 に示すように第一基板 2 b の凹部 2 b 7 から第一基板 2 b の厚み方向に延出しかつ第一基板 2 b の表面よりも上方へ延出する。垂直部 6 c と接続部 6 d の間には屈曲部 6 e が形成される。屈曲部 6 e には、屈曲背中部または腹部のいずれか一方または両方に溝が形成され、屈曲部 6 e が屈曲容易な構造になっている。屈曲部 6 e は、製造課程で折曲げられて、接続部 6 d を図 9 の仮想線で示す製造課程位置から実線で示す使用位置に移動させる。

40

【 0 0 4 0 】

図 9 に示すように接続部 6 d は、製造課程位置において第一基板 2 b の表面、すなわち第一ケース 4 の反対側領域を開放する。そのため第一ケース 4 に対して第一基板 2 b をセットする際に接続部 6 d が邪魔にならない。第一ケース 4 に第一基板 2 b をセットした後に、屈曲部 6 e を折り曲げ、接続部 6 d を製造課程位置から使用位置に移動させる。使用位置において接続部 6 d を配線 2 b 3 に半田付けする。

50

【 0 0 4 1 】

熱電変換ユニット 1 は、図示省略のコンバータと電氣的に接続され、図 1 に示すように配管 2 1 , 2 2 と接続される。コンバータは、図 9 に示す電極部材 6 を介して各熱電変換素子 2 a に電流を供給する。熱電変換素子 2 a は、第一熱面において吸熱し、図 4 に示すように第一基板 2 b と第一フィン 2 d を介して第一ケース 4 に冷熱を供給する。熱電変換素子 2 a は、第二熱面において放熱し、第二基板 2 c と第二フィン 2 e を介して第一ケース 4 に温熱を供給する。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように第一ケース 4 には、配管 2 1 を介してポンプ 1 3 によって第一熱媒体が供給される。第一熱媒体は、図 3 に示す導入管 4 b から流路 4 a 2 に導入され、吐出管 4 c から排出される。第一熱媒体は、流路 4 a 2 を流れることで第一フィン 2 d と第一基板 2 b を介して熱電変換素子 2 a から冷熱を受ける（図 4 参照）。

10

【 0 0 4 3 】

図 1 に示すように第二ケース 5 には、配管 2 2 を介してポンプ 1 5 によって第二熱媒体が供給される。第二熱媒体は、図 3 に示す導入管 5 b から流路 5 a 2 に導入され、吐出管 5 c から排出される。第二熱媒体は、流路 5 a 2 を流れることで第二フィン 2 e と第二基板 2 c を介して熱電変換素子 2 a から温熱を受ける（図 4 参照）。第二熱媒体は、図 1 に示すように室内温冷熱ユニット 1 4 内を流れることで室内の空気に温熱を供給する。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように第一ケース 4 内の第一熱媒体の流れ方向と第二ケース 5 内の第二熱媒体の流れ方向は、対向している。そのため熱電変換素子 2 a の吸熱部側と放熱部側の差は、熱電変換素子 2 a の位置における差が小さい。かくして熱電変換モジュール 2 の全体の熱効率が低い。

20

【 0 0 4 5 】

以上のように熱電変換ユニット 1 は、図 3 , 4 に示すように開放構造の流路 4 a 2 を有しかつ絶縁材料から形成されるケース 4 と、流路 4 a 2 の開放部を塞ぎかつ導電材料から形成される第一基板 2 b と、第一基板 2 b と対向して配置される第二基板 2 c と、第一基板 2 b において第二基板 2 c に対向する第一内面 2 b 8 に設けられる第一配線 2 b 3 と、第二基板 2 c において第一基板 2 b に対向する第二内面 2 c 8 に設けられる第二配線 2 c 3 と、第一基板 2 b と第二基板 2 c の間に配置されかつ第一配線 2 b 3 と第二配線 2 c 3 とに電氣的に接続される複数の熱電変換素子 2 a と、ケース 4 に設けられかつ第一配線 2 b 3 に接続される電極部材 6 を有する。電極部材 6 は、ケース 4 内に埋設されかつ第一基板 2 b に対する平行方向に延出しかつ一端がケース 4 外に突出し他端が第一基板 2 b の外周部より外側の位置に配置される埋設部 6 a と、埋設部 6 a の他端から第一基板 2 b に対する垂直方向に延出する垂直部 6 c と、垂直部 6 c から屈曲して第一基板 2 b に対する平行方向に延出し第一配線 2 b 3 に電氣的に接続される接続部 6 d を有する。

30

【 0 0 4 6 】

したがってケース 4 によって流路 4 a 2 が形成され、流路 4 a 2 内の熱媒体と熱電変換素子 2 a が第一基板 2 b を介して熱交換する。電極部材 6 は、該ケース 4 に埋設される埋設部 6 a を有する。そのため電極部材 6 は、ケース 4 を利用して安定良くケース 4 に設けられる。また電極部材 6 は、第一基板 2 b を避けて延出する垂直部 6 c と、垂直部 6 c から延出して第一配線 2 b 3 に電氣的に接続される接続部 6 d を有する。そのため電極部材 6 は、第一基板 2 b に影響なく電氣的に第一配線 2 b 3 に接続され得る。

40

【 0 0 4 7 】

図 9 に示すように第一基板 2 b の第一内面 2 b 8 と第一配線 2 b 3 の間に第一基板 2 b と第一配線 2 b 3 を絶縁する絶縁層 2 b 2 が設けられる。したがって電極部材 6 からの電流が第一基板 2 b に流れることが絶縁層 2 b 2 によって抑制され得る。そのため電極部材 6 からの電流が安定良く第一配線 2 b 3 に供給され得る。

【 0 0 4 8 】

図 9 を参照するように垂直部 6 c と接続部 6 d を接続する屈曲部 6 e には、少なくとも

50

屈曲背中部と屈曲腹部のいずれか一方に溝が形成されている。したがって屈曲部 6 e は、容易に屈曲され得る。

【 0 0 4 9 】

図 4 , 5 に示すように第一基板 2 b は、第一内面 2 b 8 の裏面側に第一外面 2 b 9 を有する。第二基板 2 c は、第一基板 2 b より面積が小さくかつ第二内面 2 c 8 の裏面側に第二外面 2 c 9 を有する。第一基板 2 b の第一外面 2 b 9 には、第二基板 2 c の外周に沿う枠体 2 f が設けられる。第一配線 2 b 3 は、第一基板 2 b の第二基板 2 c によって覆われる領域に設けられる主配線 2 b 4 と、第二基板 2 c の外側に設けられかつ枠体 2 f によって覆われる接続配線 2 b 5 を有する。したがって第一配線 2 b 3 は、第二基板 2 c と枠体 2 f によって覆われる。かくして配線 2 b 3 が熱媒体等によって腐食することが抑制され得る。

10

【 0 0 5 0 】

図 4 に示すように枠体 2 f は、第一基板 2 b と第二基板 2 c の間に張出して第一基板 2 b と第二基板 2 c に当接する張出部 2 f 1 を有する。したがって張出部 2 f 1 は、第一基板 2 b と第二基板 2 c の距離を保持する。これにより第一基板 2 b と第二基板 2 c の間に設けられた熱電変換素子 2 a が潰れることを抑制する。

【 0 0 5 1 】

図 4 , 9 に示すように熱電変換ユニット 1 の製造方法は、開放構造の流路 4 a 2 を有しかつ絶縁材料から形成されるケース 4 に流路 4 a 2 の開放部を塞ぐように導電材料から形成される第一基板 2 b を取付ける工程と、ケース 4 内に埋設されかつ第一基板 2 b に対する平行方向に延出しかつ一端がケース 4 外に突出し他端が第一基板 2 b の外周部より外側の位置に配置される埋設部 6 a と、埋設部 6 a の他端から第一基板 2 b に対する垂直方向に延出する垂直部 6 c とを有する電極部材 6 における垂直部 6 c を第一基板 2 b に対する平行方向に屈曲させ、電極部材 6 を第一基板 2 b における流路 4 a 2 側の面とは反対側の面に設けられた配線 2 b 3 に電氣的に接続する工程とを有する。したがって第一基板 2 b は、電極部材 6 を屈曲する前にケース 4 に設置されるため、ケース 4 に対して容易に取付けられ得る。

20

【 0 0 5 2 】

本発明は、上記実施の形態に限定されず、以下の形態であっても良い。例えば熱交換システム 1 0 は、車両の室内の暖房に使用されても良いし、冷房に使用されても良い。冷房に使用する場合は、第一ケース 4 が配管 2 2 と接続され、第二ケース 5 が配管 2 1 と接続される。

30

【 0 0 5 3 】

熱交換システム 1 0 は、車両の室内の冷暖房に使用されても良いし、電池等の車両部品の冷却または加熱に使用されても良いし、あるいは車両以外の製品を冷却または加熱するために使用されても良い。

【 0 0 5 4 】

ケース 4 , 5 内に供給される熱媒体は、液体でも良いし、気体でも良い。

【 0 0 5 5 】

基板 2 b , 2 c は、導電性のある材料から形成された板本体 2 b 1 , 2 c 1 と、板本体 2 b 1 , 2 c 1 の表面に塗布された絶縁層 2 b 2 , 2 c 2 と、絶縁層 2 b 2 , 2 c 2 の表面に塗布された配線 2 b 3 , 2 c 3 を有していても良いし、セラミックス等の導電性のない材料から形成された板本体と、絶縁層を介さずに板本体に塗布された配線を有していても良い。

40

【 0 0 5 6 】

電極部材 6 の埋設部 6 a は、第一基板 2 b よりも図 9 の下側にてケース 4 に埋設されても良いし、図 9 の上側にてケース 4 内に埋設されても良い。

【 0 0 5 7 】

電極部材 6 は、図 9 において上下方向に延出する垂直部 6 c と、垂直部 6 c に対して屈曲部 6 e によって移動する接続部 6 d を有していても良いし、図 9 において左右方向に延

50

出する第二端部と、第二端部に対して屈曲部によって移動する接続部を有し、接続部が製造課程位置において第二端部に対して直交しかつ使用位置において一直線上に位置しても良い。

【0058】

熱電変換素子2aは、ペルチェ効果を奏するペルチェ素子であっても良いし、ゼーベック効果またはトムソン効果を奏する素子であっても良い。

【0059】

配線2b3, 2c3は、基板2b, 2cに印刷によって設けられても良いし、接着、塗布などによって基板2b, 2cに設けられても良い。

【符号の説明】

10

【0060】

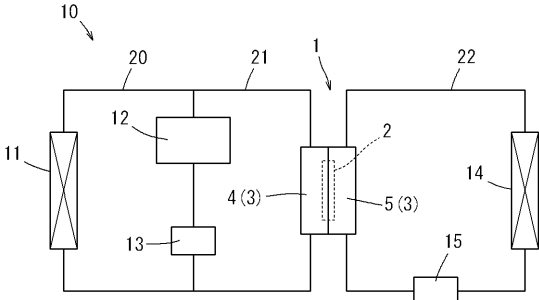
- 1 ... 熱電変換ユニット
- 2 ... 熱電変換モジュール
- 2 a ... 熱電変換素子
- 2 b 1, 2 c 1 ... 板本体
- 2 b 2, 2 c 2 ... 絶縁層
- 2 b 3 ... 第一配線
- 2 b 4 ... 主配線
- 2 b 5 ... 接続配線
- 2 b 8, 2 c 8 ... 内面
- 2 b 9, 2 c 9 ... 外面
- 2 c ... 第二基板
- 2 c 3 ... 第二配線
- 2 d ... 第一フィン
- 2 e ... 第二フィン
- 2 f ... 枠体
- 2 f 1 ... 張出部
- 2 f 2 ... 枠本体
- 3 ... ハウジング
- 4 ... 第一ケース
- 4 a 2 ~ 4 a 5, 5 a 2 ~ 5 a 5 ... 流路
- 5 ... 第二ケース
- 6 ... 電極部材
- 6 a ... 埋設部
- 6 b ... 第一端部
- 6 c ... 第二端部
- 6 d ... 接続部
- 6 e ... 屈曲部
- 10 ... 熱交換システム
- 11 ... ラジエタ
- 12 ... エンジン
- 13, 15 ... ポンプ
- 14 ... 室内温冷熱ユニット

20

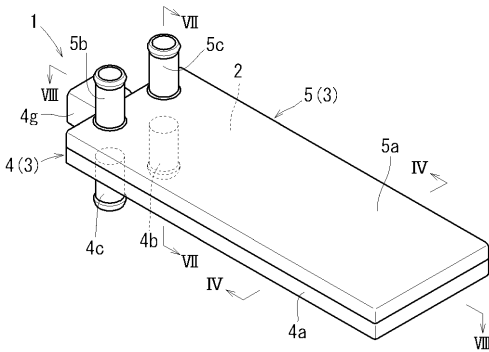
30

40

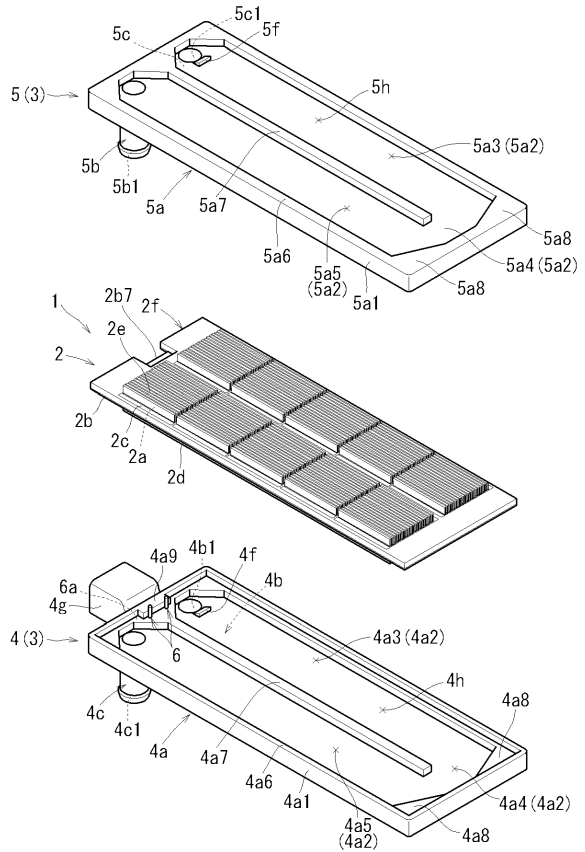
【 図 1 】



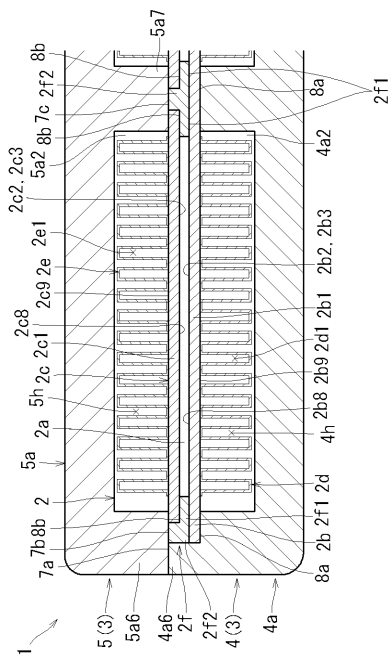
【 図 2 】



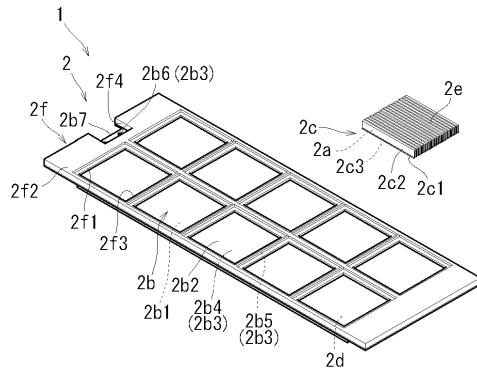
【 図 3 】



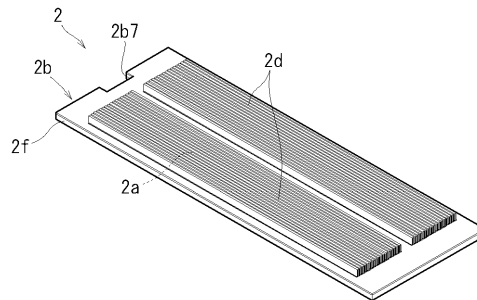
【 図 4 】



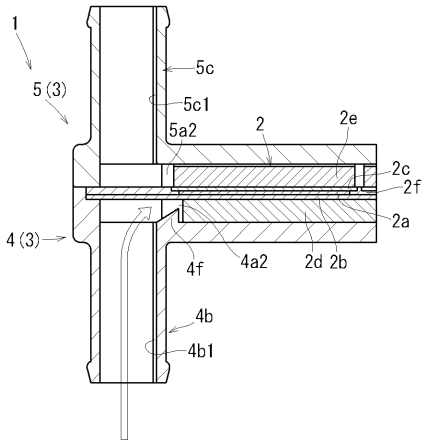
【 図 5 】



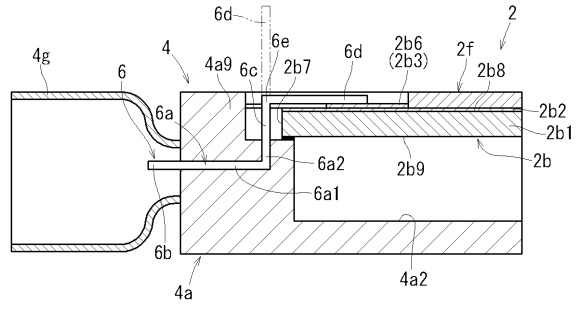
【 図 6 】



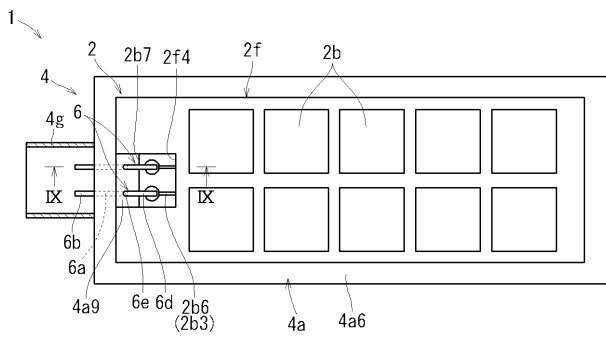
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 純貴

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内