

(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2014-75555
(P2014-75555A)

(43) 公開日 平成26年4月24日(2014.4.24)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
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
HO 1 L	35/10	(2006.01)	HO 1 L 35/10
HO 1 L	35/06	(2006.01)	HO 1 L 35/06
HO 2 N	11/00	(2006.01)	HO 2 N 11/00 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-223635 (P2012-223635)
(22) 出願日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(71) 出願人 000004455
日立化成株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目9番2号
(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100096884
弁理士 末成 幹生
(72) 発明者 富永 昌尚
東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 日立化成工業株式会社内
(72) 発明者 地主 孝広
東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 日立化成工業株式会社内

最終頁に続く

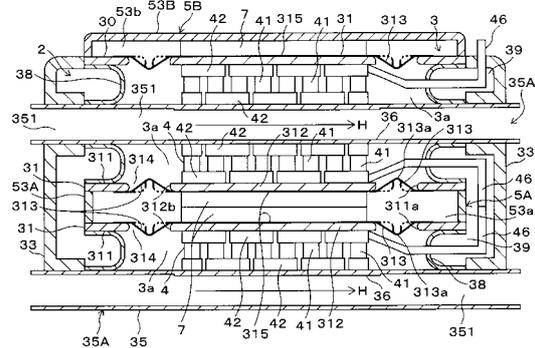
(54) 【発明の名称】 熱電変換式発電装置

(57) 【要約】

【課題】冷却部が加熱部から受ける熱影響を少なくして発電性能の低下を抑えることができる熱電変換式発電装置を提供する。

【解決手段】流通管35の内部に加熱流路351が形成された加熱部35Aの両側に、熱電変換モジュール4、冷却部5A、5Bをそれぞれ配設し、加熱部35Aおよび冷却部5A、5Bによって熱電変換モジュール4に温度差を与えて発電する熱電変換式発電装置において、加熱流路351の側方であって冷却部5A、5Bにおける加熱流路351の上流側および下流側に対応する各端部の少なくとも一方側に、加熱部35Aおよび冷却部5A、5Bと隔てられる隔室39を設け、隔室39で断熱することで冷却部5A、5Bが加熱部35Aから受ける熱影響を少なくする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱電変換モジュールの両側に加熱部および冷却部がそれぞれ配設され、これら加熱部および冷却部によって熱電変換モジュールに温度差が与えられることで発電する熱電変換式発電装置において、

前記加熱部は加熱流体が流される加熱流路を有し、

この加熱流路の側方であって前記冷却部における該加熱流路の上流側および下流側に対応する各端部の少なくとも一方側に、該加熱部と該冷却部とを隔てる隔室が設けられていることを特徴とする熱電変換式発電装置。

【請求項 2】

前記隔室内に、前記熱電変換モジュールから引き出される電気導線が配線されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱電変換式発電装置。

【請求項 3】

前記隔室は、前記加熱流路の下流側に配設されており、この下流側の隔室に前記電気導線が配線されていることを特徴とする請求項 2 に記載の熱電変換式発電装置。

【請求項 4】

前記熱電変換モジュールは密閉容器内に収容され、該密閉容器の外側に、前記加熱部、前記冷却部および前記隔室が設けられ、該密閉容器が減圧されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の熱電変換式発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱電変換モジュールに温度差を与えて熱エネルギーを電気エネルギーに変換する熱電変換式発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

熱電変換素子を用いて熱エネルギーを電気エネルギーに変換する発電技術が知られている。熱電変換素子は、離間した部位に温度差を与えることで高温部と低温部との間に電位差を生じさせるといったゼーベック効果を利用したもので、温度差が大きいほど発電量も大きくなる。このような熱電変換素子は、複数を接合した熱電変換素子モジュールという形態で用いられる。そして、熱電変換モジュールを加熱部と冷却部との間に挟み、熱電変換モジュールを加熱部によって加熱するとともに冷却部によって冷却することにより熱電変換モジュールに温度差を与えて、熱電変換モジュールから電気を得るといった熱電変換式発電装置が構成される（特許文献 1 等参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 088408 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の発電装置においては、例えば車両に搭載されてエンジンの排気ガス等の排熱を利用して発電するよう用いられる。その場合には、発電装置は全体として管状に形成され、排熱である加熱流体を中心の加熱流路に流して加熱部を構成し、加熱部の周囲に熱電変換モジュール、および冷却水が供給される冷却部を配設した構造となる。このような構造においては、加熱部によって冷却部が加熱されると大きな温度差を得ることができなくなり、発電性能の低下を招くといった問題が生じる。

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その主たる課題は、冷却部が加熱部から受ける熱影響を少なくして発電性能の低下を抑えることができる熱電変換式発電装置を提供

10

20

30

40

50

することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の熱電変換式発電装置は、熱電変換モジュールの両側に加熱部および冷却部がそれぞれ配設され、これら加熱部および冷却部によって熱電変換モジュールに温度差が与えられることで発電する熱電変換式発電装置において、前記加熱部は加熱流体が流される加熱流路を有し、この加熱流路の側方であって前記冷却部における該加熱流路の上流側および下流側に対応する各端部の少なくとも一方側に、該加熱部と該冷却部とを隔てる隔室が設けられていることを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、加熱部と冷却部との間に設けられた隔室の断熱効果によって加熱部から冷却部への熱影響が抑えられ、発電性能の低下が抑えられる。

【0008】

本発明では、前記隔室内に、前記熱電変換モジュールから引き出される電気導線が配線されている形態を含む。この形態によれば、隔室内に配線された電気導線が加熱部からの熱影響を受けにくくなるため、電気導線の劣化が抑えられ、装置の信頼性を向上させることができる。

【0009】

また、本発明では、前記隔室は、前記加熱流路の下流側に配設されており、この下流側の隔室に前記電気導線が配線されている形態を含む。この形態によれば、加熱流体は上流側よりも下流側の方が温度が低下しているため、隔室が上流側に配設されている場合よりも電気導線への温度影響を低減させることができ、電気導線の劣化を抑える点で、より有効である。

【0010】

また、本発明では、前記熱電変換モジュールは密閉容器内に収容され、該密閉容器の外側に、前記加熱部、前記冷却部および前記隔室が設けられ、該密閉容器が減圧される形態を含む。この形態によれば、熱電変換モジュールが加熱されにくくなるため耐酸化性が向上し、熱電変換モジュールの劣化が抑えられて発電性能の向上が図られる。また、隔室内は大気状態でよいため、電気導線を隔室から装置外部へ貫通させる部分に高い気密性は求められない。また、電気導線を冷却部に通す構造ではないため、電気導線を冷却部に貫通させる気密封止の構造も不要である。これらの点で、装置の簡素化が図られるとともに信頼性が向上する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、冷却部が加熱部から受ける熱影響を少なくして発電性能の低下を抑えることができる熱電変換式発電装置が提供されるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る熱電変換式発電装置の外側カバーを外した状態の全体斜視図である。

【図2】図1と同じ状態である同装置の他方向斜視図である。

【図3】一実施形態の熱電変換式発電装置の側面図である。

【図4】図3のIV-IV断面図である。

【図5】一実施形態の熱電変換式発電装置の正面図である。

【図6】図5のVI-VI断面図である。

【図7】(a)一実施形態の熱電変換式発電装置を構成する発電ユニットの正面図、(b)フィンを除いた側面図である。

【図8】図6の一部拡大図であって、加熱部と冷却部、および隔室を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

【 1 】 熱電変換式発電装置の全体構成

図 1 ~ 図 6 は、一実施形態の熱電変換式発電装置（以下、発電装置）1 を示している。この発電装置 1 は、密閉容器 3 を有する複数の発電ユニット 2 が図中 Y 方向に冷却部 5 A を挟んで並列状態で積層され、装置 1 全体の両側面、すなわち Y 方向両端部にも冷却部 5 B が配設された構成となっている。発電ユニット 2 の数は任意であり、この場合は 4 つの発電ユニット 2 を積層して発電装置 1 を構成している。

【 0 0 1 4 】

密閉容器 3 は、縦断面（Y - Z 断面）が Z 方向に長い略直方体の箱状の筐体 3 0 と、筐体 3 0 内の中央部に配設された縦断面が Z 方向に長い扁平管状の流通管 3 5 と、X 方向両端の開口を塞ぐ封止カバー 3 8（図 6 参照）とから構成されている。筐体 3 0 および流通管 3 5 はいずれも X 方向の両端が開口しており、流通管 3 5 の内部が、後述する加熱流体が X 方向に流される加熱流路 3 5 1 となっている。

【 0 0 1 5 】

図 7 に示すように、筐体 3 0 は、X - Z 面と平行な互いに対向する一对の可動板部 3 1 と、可動板部 3 1 の上下の端縁を連結する平板状の一对の端板部 3 2 とにより、略直方形の箱状に形成されている。また、流通管 3 5 は、X - Z 面と平行な互いに対向する一对の内板部 3 6 と、内板部 3 6 の上下の端縁を連結する断面半円弧状の一对の湾曲部 3 7 とにより、扁平管状に形成されている。

【 0 0 1 6 】

流通管 3 5 の内部、すなわち密閉容器 3 内の加熱流路 3 5 1 には、フィン 3 5 2 が配設されている。フィン 3 5 2 は、例えば板材を折り曲げ加工して波板状に形成したもので、屈曲部の外側が内板部 3 6 の内面に当接した状態でろう付け等の接合手段で接合されている。本実施形態では、加熱流路 3 5 1 にフィン 3 5 2 が配設され、加熱流体が流される流通管 3 5 によって加熱部 3 5 A が構成されている。

【 0 0 1 7 】

密閉容器 3 内、すなわち筐体 3 0 の内面と流通管 3 5 の外面との間には、縦断面が Z 方向に長い略環状の内部空間 3 a が形成されている。そして、この内部空間 3 a における Y 方向両側には、筐体 3 0 の可動板部 3 1 と流通管 3 5 の内板部 3 6 との間に挟まれた状態で、熱電変換モジュール 4 がそれぞれ配設されている。

【 0 0 1 8 】

内部空間 3 a の Y 方向両側の領域に熱電変換モジュール 4 が一对の状態に配設された複数の密閉容器 3 は、図 4 および図 6 に示すように、可動板部 3 1 間に冷却部 5 A を挟んで Y 方向に並列して積層される。また、Y 方向両端の可動板部 3 1 の外面にも、それぞれ冷却部 5 B が配設される。以下、密閉容器 3 間の冷却部 5 A を中間冷却部 5 A、Y 方向両端部の冷却部 5 B を端部冷却部 5 B と称する。

【 0 0 1 9 】

熱電変換モジュール 4 は、図 8 に示すように、平面状に並べられた複数の熱電変換素子 4 1 の、一方側の面および他方側の面を、銅等からなる電極 4 2 によりジグザグ状に連結して構成されたもので、一方の面側の電極 4 2 が流通管 3 5 の内板部 3 6 の内面にろう付け等の接合手段で接合されている。また、熱電変換モジュール 4 の他方の面側の電極 4 2 は、筐体 3 0 の可動板部 3 1 の、後述する内側剛性部 3 1 2 の内面に当接している。すなわち、熱電変換モジュール 4 は内側剛性部 3 1 2 と非接合状態であり、双方は互いの当接面に沿って相対移動可能となっている。

【 0 0 2 0 】

熱電変換モジュール 4 を構成する熱電変換素子 4 1 は、耐熱温度が高い種類が用いられ、例えば、シリコン - ゲルマニウム系、マグネシウム - シリコン系、マンガン - シリコン系、珪化鉄系等が好適に用いられる。図 7（a）に示すように、流通管 3 5 の両側の熱電変換モジュール 4 は、下端部が接続導線 4 5 で接続されており、これら両側の熱電変換モジュール 4 で、1 つの発電ユニット 2 の電源を構成する。そして、図 6 に示すように、流

10

20

30

40

50

通管 3 5 の両側の各熱電変換モジュール 4 からは、リード線（本発明の電気導線）4 6 が、それぞれ 1 つずつ接続されている。

【 0 0 2 1 】

[2] 密閉容器の構成

上記密閉容器 3 の筐体 3 0 を構成する可動板部 3 1 は、図 7 に示すように、外形が長方形の枠状に形成された外側剛性部 3 1 1 と、外側剛性部 3 1 1 の内側に配設された外側剛性部 3 1 1 と同じ厚さの内側剛性部 3 1 2 と、外側剛性部 3 1 1 と内側剛性部 3 1 2 との間に形成される一定幅の隙間 3 1 4 を塞ぐ状態に配設された各剛性部 3 1 1 , 3 1 2 の厚さよりも薄い変形部 3 1 3 とを有している。

【 0 0 2 2 】

外側剛性部 3 1 1 の内縁 3 1 1 a は略長円形状に形成されており、内側剛性部 3 1 2 の外縁 3 1 2 a は、外側剛性部 3 1 1 の内縁 3 1 1 a から一定の隙間 3 1 4 を空けて略長円形状に形成されている。内側剛性部 3 1 2 の外面には、可撓性を有する薄板 3 1 5 がろう付け等の接合手段で接合されている。この薄板 3 1 5 は各剛性部 3 1 1 , 3 1 2 の間の隙間 3 1 4 を覆って外側剛性部 3 1 1 の外面に達する大きさを有しており、外縁部が外側剛性部 3 1 1 の外面にろう付け等の接合手段で接合されている。この薄板 3 1 5 により剛性部 3 1 1 , 3 1 2 どうしが同一平面内に存在するように連結された状態となっている。本実施形態では剛性部 3 1 1 , 3 1 2 どうしが同一平面内に存在しているが、各剛性部 3 1 1 , 3 1 2 の位置関係はこれに限定されず、いずれか一方が内側にずれた状態で薄板 3 1 5 により連結されている構成であってもよい。

【 0 0 2 3 】

薄板 3 1 5 の隙間 3 1 4 を覆う部分が可撓性を有する略環状の変形部 3 1 3 を構成している。図 8 に示すように、変形部 3 1 3 の幅方向中央部には、内側に向けて突出する凸条部 3 1 3 a が全周にわたって形成されている（二点鎖線）。

【 0 0 2 4 】

外側剛性部 3 1 1 の Z 方向の両側の端縁は端板部 3 2 に一体化した状態に形成されている。すなわち上下一対の端板部 3 2 に両側の外側剛性部 3 1 1 が一体成形されており、外側剛性部 3 1 1 に薄板 3 1 5 を介して内側剛性部 3 1 2 が接合されて、筐体 3 0 が構成されている。内側剛性部 3 1 2 は、熱電変換モジュール 4 を覆う大きさを有し、熱電変換モジュール 4 の片面全面に当接した状態となっている。

【 0 0 2 5 】

密閉容器 3 の上側の端板部 3 2 には複数の減圧封止口 3 2 1 が設けられており、これら減圧封止口 3 2 1 を利用して密閉容器 3 内の内部空間 3 a は減圧される。密閉容器 3 内が減圧されると、可撓性を有する変形部 3 1 3 は図 8 の実線に示すように凸条部 3 1 3 a が内側にさらに突出するように変形する。

【 0 0 2 6 】

図 6 に示すように、密閉容器 3 の内部空間 3 a の X 方向両側の開口は、断面が内側にへこんだ断面 U 字状で全体としては長円環状の封止カバー 3 8 で塞がれている。封止カバー 3 8 は、可動板部 3 1 の外側剛性部 3 1 1 の内面と、流通管 3 5 の X 方向端部の外面に気密的に接合されている。密閉容器 3 の内部空間 3 a は、筐体 3 0 、流通管 3 5 および封止カバー 3 8 によって気密的に封止されている。そして、各密閉容器 3 の筐体 3 0 の X 方向両端面には、図 5 および図 6 に示すように外側カバー 3 3 が接合され、本装置 1 の X 方向両側が、この外側カバー 3 3 で覆われている。各流通管 3 5 の X 方向両端部は各筐体 3 0 から突出しており、この突出端部は、外側カバー 3 3 に形成された流通管挿入孔 3 3 1 を貫通して外部に突出している。なお、図 1 および図 2 の装置全体図では、密閉容器 3 内や中間冷却部 5 A を示すために、外側カバー 3 3 を図示していない。

【 0 0 2 7 】

本実施形態においては、図 8 に示すように、熱電変換モジュール 4 の内側に加熱部 3 5 A が配設され、熱電変換モジュール 4 の外側に冷却部 5 A , 5 B が配設されている。加熱部 3 5 A の流通管 3 5 内の加熱流路 3 5 1 内には、加熱流体 H が一方向（この場合、左か

10

20

30

40

50

ら右)に流され、加熱流路351の側方の冷却部5A, 5Bにおける加熱流路351の上流側および下流側に対応する各端部、すなわち冷却部5A, 5BのX方向両側の端部には、封止カバー38と外側カバー33とによって仕切られる隔室39が、それぞれ形成されている。これら隔室39は、加熱部35Aおよび冷却部5A, 5Bと隔てられている。

【0028】

図6および図8に示すように、下流側の各隔室39には、各熱電変換モジュール4から引き出されたリード線46が挿入されて配線されている。これらリード線46のうち、中間冷却部5Aの両側のリード線46は隔室39内で接続されており、端部冷却部5B側のリード線46は外側カバー33を貫通して装置外に引き出されている(図1および図2参照)。したがって本装置1では、内部の複数の熱電変換モジュール4が直列に接続され、+・-の2本の外部リード線46が装置外に引き出されており、これらリード線46から電気が取り出されるようになっている。隔室39は環状に形成されており、図1および図2に示すように、リード線46はこれら図で流通管35の上端部に対応する位置において熱電変換モジュール4から引き出され、配線されている。

10

【0029】

密閉容器3は、減圧封止口321から内部の空気を吸引して密閉容器3内の内部空間3aを所定圧力(例えば1~100Pa程度)に減圧し、減圧封止口321を溶接するなどして気密的に封止した状態とされる。密閉容器3内が減圧されると、可動板部31の可撓性を有する変形部313は、図8の実線に示すように凸条部313aが内側にさらに突出するように変形し、これにより内側剛性部312は熱電変換モジュール4に均一に密着した状態となる。

20

【0030】

[3]冷却部

中間冷却部5Aおよび端部冷却部5Bは、それぞれ冷却ケース53A, 53Bを備えている。中間冷却部5Aの冷却ケース53Aは、可動板部31の外側剛性部311の周縁に沿った枠状に形成されており、隣接する外側剛性部311の間に挟まれ、これら外側剛性部311の外面周縁部に接合されている。すなわち本装置1においては、隣接する筐体30は、隣接する外側剛性部311どうしが冷却ケース53Aを介して接合された状態となっている。冷却ケース53Aと、冷却ケース53Aを挟む両側の可動板部31とで囲まれた中間冷却部5Aの内部には、冷却水の流路となって可動板部31を冷却する冷却ジャケット53aが形成されている。

30

【0031】

一方、端部冷却部5Bの冷却ケース53Bは、端部の可動板部31を覆う蓋状に形成されており、片面側に形成された浅い凹所を可動板部31側に向けて、端縁が外側剛性部311の外面周縁部に接合されている。冷却ケース53Bの内面と可動板部31とで囲まれた端部冷却部5Bの内部には、冷却水が供給されて可動板部31を冷却する冷却ジャケット53bが形成されている。

【0032】

中間冷却部5Aおよび端部冷却部5Bの各冷却ケース53A, 53Bの、下端面には冷却水供給口51が、また、上端面には冷却水排水口52が、それぞれ形成されている。冷却水供給口51および冷却水排水口52はX方向の中央に形成されており、冷却水供給口51および冷却水排水口52には、それぞれ図示せぬ冷却水供給管および排水管が接続される。

40

【0033】

中間冷却部5Aおよび端部冷却部5Bの冷却ジャケット53a, 53b内には、可動板部31の内側剛性部312と熱電変換モジュール4に当接するフィン7が複数設けられている。

【0034】

[4]発電装置の作用

上記構成からなる発電装置1では、各冷却ジャケット53a, 53b内に冷却水を供給

50

して流通させ、密閉容器 3 の可動板部 3 1 を冷却する。一方、各流通管 3 5 の加熱流路 3 5 1 に、一端側から他端側に向けて高温の加熱流体 H を流して流通管 3 5 を加熱する。冷却された可動板部 3 1 の温度は熱電変換モジュール 4 の外面側に伝わり、熱電変換モジュール 4 の外面側が冷却され、一方、加熱された流通管 3 5 の内板部 3 6 の温度は熱電変換モジュール 4 の内面側に伝わり、熱電変換モジュール 4 の内面側が加熱される。加熱流体 H は加熱流路 3 5 1 を流れることで拡散せず、流通管 3 5 の内板部 3 6 が効率よく加熱される。

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、筐体 3 0 の可動板部 3 1 が冷却側の板部材となり、流通管 3 5 の内板部 3 6 が加熱側の板部材を構成する。このようにして熱電変換モジュール 4 の外面側と内面側に温度差が与えられることで、熱電変換モジュール 4 は発電し、外部リード線 4 6 から電気が取り出される。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態の発電装置 1 は、例えば工場やゴミ焼却炉で発生する排熱ガスや、自動車の排気ガスなどが、上記加熱流体 H として利用される。

【 0 0 3 7 】

[5] 一実施形態の作用効果

上記一実施形態の発電装置 1 によれば、加熱部 3 5 A と冷却部 5 A , 5 B との間に設けられた隔室 3 9 の断熱効果によって加熱部 3 5 A から冷却部 5 A , 5 B への熱影響が抑えられ、発電性能の低下が抑えられる。特に、加熱流体 H の上流側に隔室 3 9 が配されていることにより、下流側よりも高温である加熱流体 H からの高熱の影響を冷却部 5 A , 5 B は受けにくい構造となっている。

20

【 0 0 3 8 】

また、下流側の隔室 3 9 内に、熱電変換モジュールから引き出されるリード線 4 6 が配線されており、このため、リード線 4 6 が加熱部からの熱影響を受けにくくリード線 4 6 の劣化が抑えられ、装置の信頼性を向上させることができる。本実施形態では、下流側の隔室 3 9 内にリード線 4 6 が配線されているため、下流側の加熱流体 H は上流側よりも温度が低下しており、したがってリード線 4 6 への温度影響をより低減させることができ、劣化を抑える点で、より有効となっている。

【 0 0 3 9 】

また、熱電変換モジュール 4 は減圧される密閉容器 3 内に収容されているため、熱電変換モジュール 4 は加熱部 3 9 A から加熱されにくく、その結果、耐酸化性が向上して劣化が抑えられ、この点でも発電性能の向上が図られる。また、隔室 3 9 内は大気状態であることから、リード線 4 6 を隔室 3 9 から装置外部へ貫通させる部分の気密性は不要である。また、リード線 4 6 を冷却部 5 A , 5 B に通す構造ではないため、リード線 4 6 を冷却部 5 A , 5 B に貫通させる気密封止の構造も不要である。これらの点で、装置の簡素化が図られるとともに信頼性の向上が図られる。

30

【 0 0 4 0 】

なお、上記実施形態においては、熱電変換モジュール 4 と、冷却側の板部材（この場合、密閉容器 3 における可動板部 3 1 の内側剛性部 3 1 2 ）および加熱側の板部材（この場合、密閉容器 3 における流通管 3 5 の内板部 3 6 ）の少なくとも一方との間に、例えば柔軟性を有する材料からなる緩衝材を配設する構成としてもよい。このような構成の場合には、密閉容器 3 が該緩衝材を介して熱電変換モジュール 4 に加圧状態で当接し、熱電変換モジュール 4 が緩衝材で保護される。

40

【 符号の説明 】

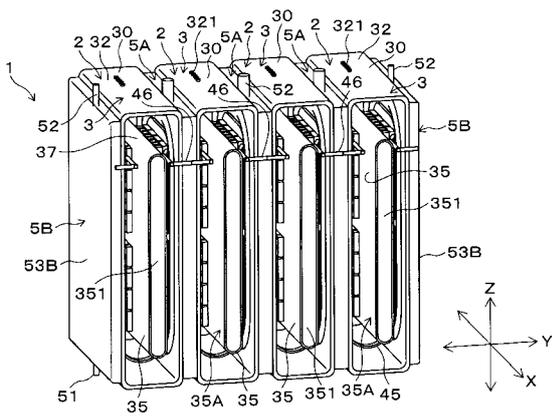
【 0 0 4 1 】

- 1 ... 熱電変換式発電装置
- 3 ... 密閉容器
- 3 5 A ... 加熱部
- 3 5 1 ... 加熱流路

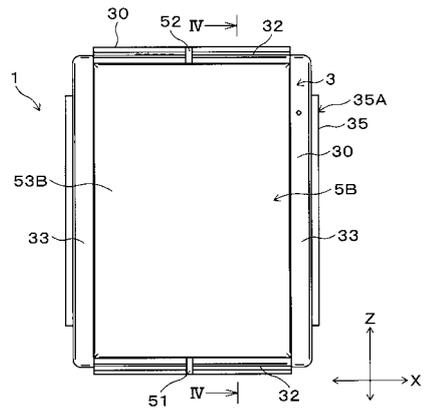
50

- 3 9 ... 隔室
- 4 ... 熱電変換モジュール
- 4 6 ... リード線 (電気導線)
- 5 A , 5 B ... 冷却部
- H ... 加熱流体

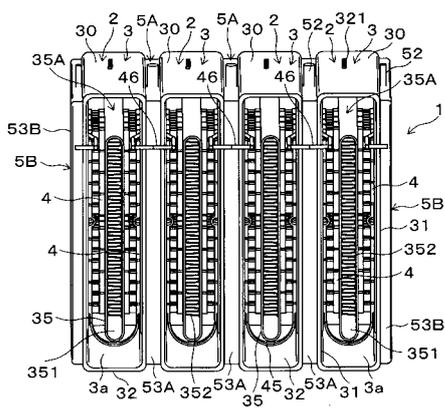
【 図 1 】



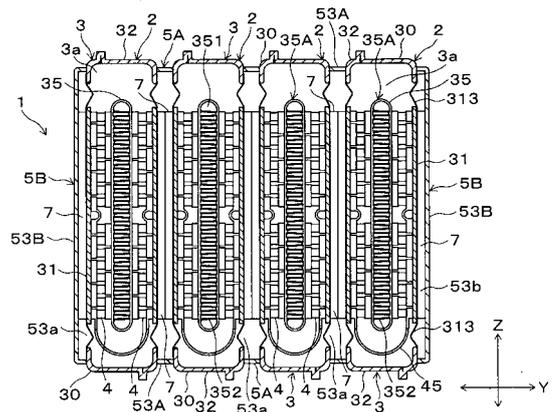
【 図 3 】



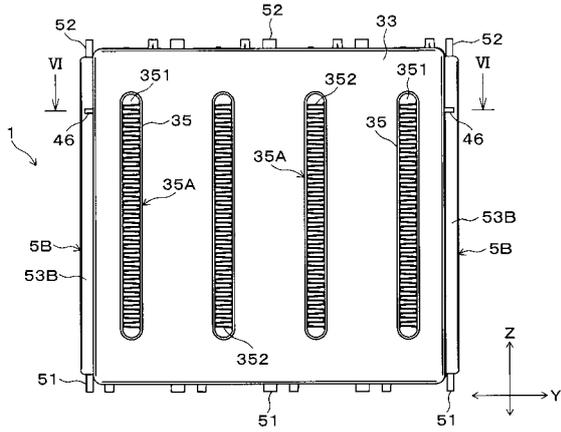
【 図 2 】



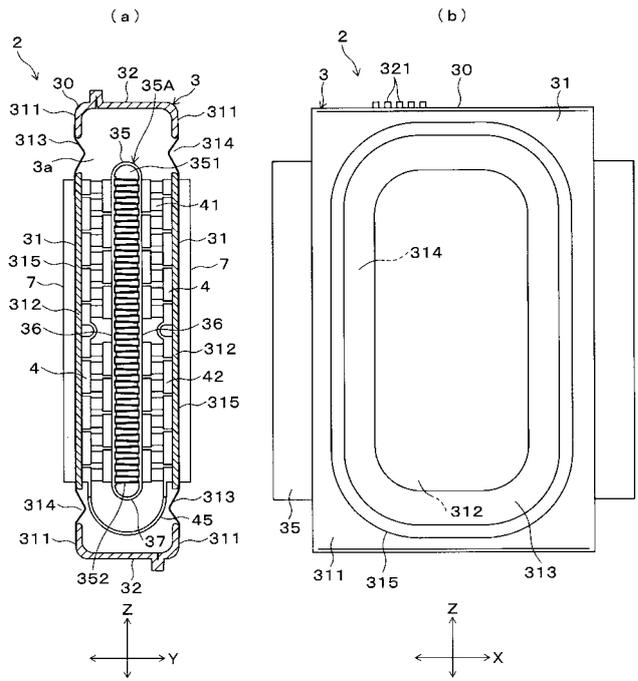
【 図 4 】



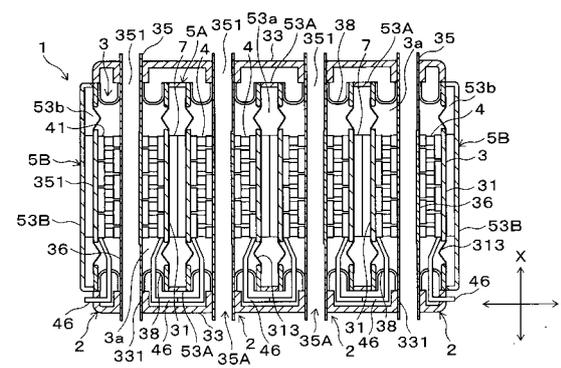
【図5】



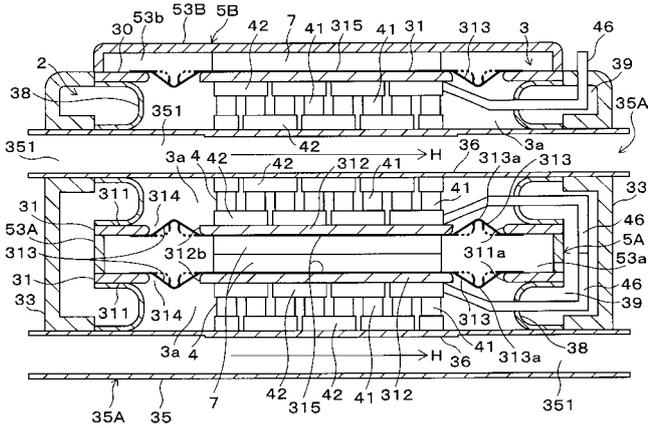
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 石島 善三
東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 日立化成工業株式会社内
- (72)発明者 森 正芳
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 山上 武
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 松田 洋
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内