

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5151447号
(P5151447)

(45) 発行日 平成25年2月27日(2013.2.27)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 35/30	(2006.01)	HO 1 L 35/30	
HO 1 L 35/28	(2006.01)	HO 1 L 35/28	C
HO 2 N 11/00	(2006.01)	HO 2 N 11/00	A
HO 1 L 31/04	(2006.01)	HO 1 L 31/04	Q

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-324688 (P2007-324688)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成19年12月17日(2007.12.17)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2009-147208 (P2009-147208A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年7月2日(2009.7.2)	(74) 代理人	100111659
審査請求日	平成22年10月27日(2010.10.27)		弁理士 金山 聡
		(74) 代理人	100135954
			弁理士 深町 圭子
		(74) 代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74) 代理人	100122529
			弁理士 藤枿 裕実
		(74) 代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池積層熱電変換シート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱電変換部と、前記熱電変換部に電気を供給する太陽電池部とを少なくとも有する熱電変換シートが、可撓性を有し、前記熱電変換部と前記太陽電池部の間に、断熱層として、空隙含有プラスチック基材、または樹脂に中空あるいは多孔質の粒子を含有させたものを有することを特徴とする熱電変換シート。

【請求項2】

前記熱電変換部と前記太陽電池部の間に、前記断熱層と前記断熱層上に設けられた放熱層を、前記断熱層が前記太陽電池部側になるような方向に配置し、前記放熱層がグラファイトシート、または樹脂に金属粒子を含有させたものであることを特徴とする請求項1に記載の熱電変換シート。

【請求項3】

前記熱電変換部が、可撓性の高分子体と、この高分子体に支持された熱電変換素子とにより構成されていることを特徴とする請求項1から2のいずれか1項に記載の熱電変換シート。

【請求項4】

前記太陽電池部が、可撓性のプラスチック太陽電池であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の熱電変換シート。

【請求項5】

前記太陽電池部が、可撓性のアモルファスシリコン太陽電池、色素増感太陽電池、有機薄

膜太陽電池からなることを特徴とする請求項4に記載の熱電変換シート。

【請求項6】

前記放熱層と前記断熱層は、可撓性と接着性を有することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の熱電変換シート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保冷、保温等の機能を発現するペルチェ素子などの熱電変換素子を使用した熱電変換シートに関する。

【背景技術】

【0002】

ペルチェ素子等を用いた熱電変換装置は、保温、保冷の目的でクーラーボックスや、コンピュータのCPUなどに用いられている。最近、特許文献1に記載されているように、可撓性を有する熱電変換装置が開発されており、前記熱電変換装置を、特許文献2、3に記載されているような曲面を有するペットボトルや食品等の保温保冷容器に適用する検討がなされている。また、熱電変換装置の応用例として、特許文献4に記載されているように、前記熱電変換装置の電源として太陽電池を用い、別途電源を設けることなく保温、保冷機能を発する建築用材も検討されている。

【0003】

【特許文献1】特開2003-174203号

【特許文献2】特開2003-304977号

【特許文献3】特開2004-53177号

【特許文献4】特開2001-132193号

【0004】

しかしながら上述した可撓性を有する熱電変換装置は電源を具備しておらず、家庭内などの電源がある場所でのみ使用可能であり、限られた場所でしか用いることができなかった。また、太陽電池を用いた熱電変換装置においても、構成部材の熱電変換装置や太陽電池が可撓性を有するものではなく、熱電変換装置を装着する対象物が曲面を有している場合等には用いることができず、利用対象が限定されていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は従来技術のこのような現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、熱電変換部と電源の太陽電池部とからなる熱電変換シートが可撓性を有しており、場所や物の形状を問わずにいつでも冷却や加熱が可能な熱電変換シートを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、熱電変換部と前記熱電変換部に電気を供給する太陽電池部とを少なくとも有する熱電変換シートが、可撓性を有し、前記熱電変換部と前記太陽電池部の間に、断熱層として、空隙含有プラスチック基材、または樹脂に中空あるいは多孔質の粒子を含有させたものを有することを特徴とする熱電変換シートを提供する。

【0007】

このような構成により、熱電変換シートが可撓性であると共に別途電源を設けることなく熱電変換部を移動させることができるので、場所や物の形状を問わずに使用でき様々な対象物の冷却や加熱に用いることができるとともに、熱電変換部より発生した熱を断熱層で遮ることができ、太陽電池の熱による故障を防止することができる。

【0010】

本発明は、前記熱電変換部と前記太陽電池部の間に、前記断熱層と前記断熱層上に設けられた放熱層を、前記断熱層が前記太陽電池部側になるような方向に配置し、前記放熱層がグラファイトシートや、樹脂に金属粒子を含有させたものであることを特徴とする熱電

10

20

30

40

50

変換シートを提供する。

【0011】

このような構成により、熱電変換部より発生した熱を断熱層に到達する前に拡散でき、断熱層での熱の遮断効率が向上し、太陽電池の熱による故障をより確実に防止することができる。また放熱層を設けることにより熱電変換部の熱電変換素子からの距離による熱ムラを均一化することができ、熱による断熱層や熱変換部の変形を防止することができる。

【0012】

本発明は、前記熱電変換部が、可撓性の高分子体と、この高分子体に支持された熱電変換素子とにより構成されていることを特徴とする熱電変換シートを提供する。

【0013】

このような構成により、高分子体が熱電変換素子を支持しつつ曲げ等に追従して変形し易く、熱電変換シートを曲面等に固定する場合にも、熱電変換部の熱電変換素子の破壊なしに変形することができ、熱電変換シートの可撓性を向上させることができる。

【0014】

本発明は、前記太陽電池部が、可撓性のプラスチック太陽電池であることを特徴とする熱電変換シートを提供する。

【0015】

このような構成により、熱電変換シートを曲面等に固定する場合にも、太陽電池部の破壊なしに変形することができ、熱電変換シートの可撓性を向上させることができる。

【0016】

本発明は、前記太陽電池部が、可撓性のアモルファスシリコン太陽電池、色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池、非Si系の半導体材料である「Cu(In_{1-x}Gax)Se₂(銅-インジウム-ガリウム-セレン)」系の材料を使った太陽電池からなることを特徴とする熱電変換シートを提供する。

【0017】

このような構成により、熱電変換シートを曲面等に固定する場合にも、太陽電池部の破壊なしに変形することができ、熱電変換シートの可撓性を向上させることができる。また上述の太陽電池は、高い光電変換効率を有するので安定して熱電変換部を稼働させることができ様々な対象物の冷却や加熱に用いることができる。

【0018】

本発明は、前記放熱層と前記断熱層が可撓性と接着性を有することを特徴とする熱電変換シートを提供する。

【0019】

このような構成により、前記熱電変換部と前記太陽電池部の間に、前記断熱層と前記放熱層を別途接着層を介さずに容易に積層することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、熱電変換シートが可撓性を有しており、また別途電源を設けることなく使用することができ、場所や物の形状を問わずにいつでも冷却や加熱をすることができ、例えばペットボトルなどの外周に巻きつけることで長時間の保冷保温なども実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係る熱電変換シートの実施の形態について図面を参照して説明する。なお以下に示す例は好ましい実施態様であり、本発明が以下に示す例に限定されるものではない。

【0022】

図1は本発明の熱電変換シートの層構成を示す図であり、熱電変換部2と太陽電池部3と太陽電池部3から発する電流を熱電変換部2に流す手段であるリード線4とで構成されている。また必要に応じて図2に示すように熱電変換部2と太陽電池部3の間に断熱層6

10

20

30

40

50

を設けた構成とすることができ、さらには図3に示すように熱電変換部2と太陽電池部3の間に断熱層6と放熱層7を設けた構成とすることもできる。本発明の熱電変換シート1を使用するときは熱電変換シート1の非積層面(太陽電池部が積層されていない面)を対象物と接触させて保温あるいは保冷する。以下に各部位、各層ごとに詳細に説明する。

【0023】

(熱電変換部)

熱電変換部2は、可撓性がある電流を流すことにより発熱あるいは吸熱が可能なものであればどのようなものを用いてもよいが、例えば図5に示すような可撓性を有する高分子体9と、この高分子体9に支持された熱電変換素子8とによって構成されるものが好ましく用いられる。このような構成により、高分子体9が熱電変換素子8を支持しつつ曲げ等に追従して変形しやすく、熱電変換シート1を曲面等に固定する場合にも、熱電変換部2の熱電変換素子8の破壊なしに変形することができ、熱電変換シート1の可撓性を向上させることができる。

10

【0024】

前記高分子体としては、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルサルホン等の耐熱性が高いものが好ましく用いられる。また必要に応じて所望の性能を有する層を積層してもよく、例えば、前記高分子体に高熱伝導体のグラファイトシートを積層する構成とすることもできる。このような構成により、熱電変換素子より発生した熱を前記高分子体の面全体に均一に伝達することができるようになり、高分子体の変形、破断を防止でき、結果として熱電変換シートの破断を防ぐことができる。

20

【0025】

前記熱電変換素子としては、ペルチェ素子又はゼーベック発電素子が好ましく用いられる。ペルチェ素子の動作原理は既に公知の技術であるので詳細な説明は省略するが、ペルチェ素子に電流を流すと、P型半導体からN型半導体に電流が流れる接触部分では発熱現象が発生し、N型半導体からP型半導体に電流が流れる接触部分では吸熱現象が発生することにより、保温、保冷機能を発現するものである。

【0026】

本発明の熱電変換シートを保温シートとして用いる場合は、図5(a)に示すような方向に太陽電池部3から熱電変換素子8に電流を流すと、P型半導体11からN型半導体12へ電流が流れる金属10において発熱現象が発生し、N型半導体12からP型半導体11へ電流が流れる金属10'において吸熱現象が発生し、その結果として対象物接触面側である金属10の面側は保温機能を有し、保温シートとして用いることができる。また本発明の熱電変換シートを保冷シートとして用いる場合は、図5(b)に示すような方向に太陽電池部3から熱電変換素子8に電流を流すと、P型半導体11からN型半導体12へ電流が流れる金属10'において発熱現象が発生し、N型半導体12からP型半導体11へ電流が流れる金属10において吸熱現象が発生し、その結果として対象物接触面側である金属10の面側は保冷機能を有し、保冷シートとして用いることができる。

30

【0027】

上記に示すような電流の方向を変更する手段としては、例えば図4に示すようにリード線4および4'と電流方向変更部5を設けた構成を用いることができる。このような構成にすることにより、電流方向変更部5にてリード線4とリード線4'のどちらを使用するか選択ができ、熱電変換部へ供給される電流の方向を変更できるので、対象物接触面側を保温保冷の所望の機能へ切り替えることができる。

40

【0028】

(太陽電池部)

太陽電池部3は、可撓性があるものであればどのようなものを用いてもよいが、例えば、可撓性のアモルファスシリコン太陽電池、色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池を用いることができる。このような構成にすることにより、熱電変換シートを曲面等に固定する場合にも、太陽電池部の破壊なしに変形することができ、熱電変換シートの可撓性を向上

50

させることができる。また上述の太陽電池は、高い光電変換効率を有するので安定して熱電変換部を稼働させることができ様々な対象物の冷却や加熱に用いることができる。

【0029】

(断熱層)

断熱層6は、図2に示すように必要に応じて熱電変換部2と太陽電池部3の間に設けることができる。このような構成により、熱電変換部2より発生した熱を断熱層6で遮ることができ、太陽電池部3の熱による故障を防止することができる。

【0030】

断熱層としては、熱伝導率が低く、可撓性のあるものであればどのようなものも用いることができるが、空隙含有プラスチック基材や、樹脂に中空あるいは多孔質の粒子を含有させたものを用いることができる。また上記断熱層は接着性を有することがさらに好ましい。このような構成により、断熱層を前記熱電変換部と前太陽電池の間に設ける際に別途接着層を設けることなく容易に層を配置することができる。例えば、断熱層を樹脂と中空あるいは多孔質の粒子で構成する場合には、樹脂を非接着体に対して接着性のある樹脂を用いることでこのような構成を具備することができる。

10

【0031】

(放熱層)

熱電変換部2と太陽電池部3の間には、図3に示すように断熱層6と放熱層7を配置することもできる。このような構成により、熱電変換部2より発生した熱を断熱層6に到達する前に放熱層7で拡散でき、断熱層6での熱の遮断効率を向上させることができ、太陽電池の熱による故障をさらに防止することができる。また熱電変換部2の発熱体からの距離による熱ムラを均一化することができ、熱による断熱層6や熱電変換部2の変形を防止することができる。

20

【0032】

放熱層としては、熱伝導率が高く可撓性のあるものであればどのようなものも用いることができるが、例えばグラファイトシートや、樹脂に金属粒子を含有させたものを用いることができる。また上記放熱層は接着性を有することがさらに好ましい。このような構成により、放熱層を前記熱電変換部と前記太陽電池部の間に設ける際に別途接着層を設けることなく容易に層を配置することができる。例えば、放熱層を樹脂と金属粒子で構成する場合には、樹脂を非接着体に対して接着性のある樹脂を用いることでこのような構成を具備することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の熱電変換シートの一例を示す断面図である。

【図2】本発明の熱電変換シートの一例を示す断面図である。

【図3】本発明の熱電変換シートの一例を示す断面図である。

【図4】本発明の熱電変換シートの電流方向切替手段の一例を示す図である。

【図5】本発明の熱電変換シートの熱電変換部の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0034】

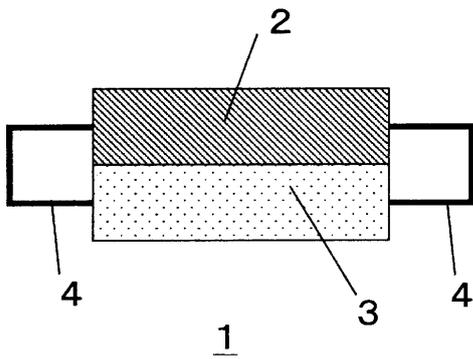
- 1：熱電変換シート
- 2：熱電変換部
- 3：太陽電池部
- 4：リード線
- 4'：リード線
- 5：電流方向変更部
- 6：断熱層
- 7：放熱層
- 8：熱電変換素子
- 9：高分子体

40

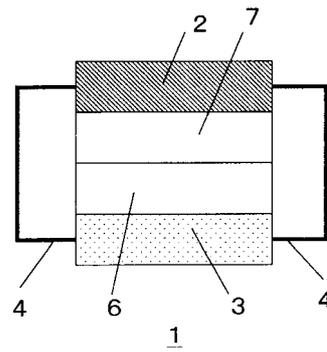
50

- 10 : 金属
- 10' : 金属
- 11 : P型半導体
- 12 : N型半導体

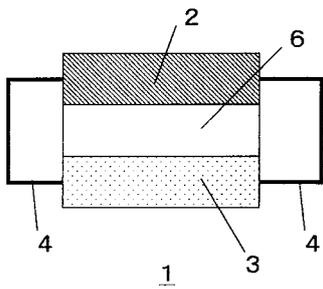
【図1】



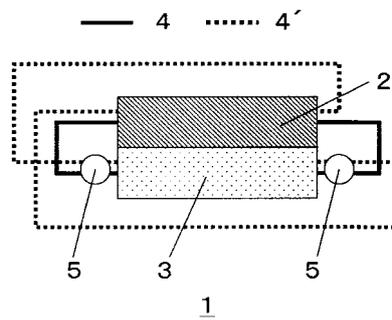
【図3】



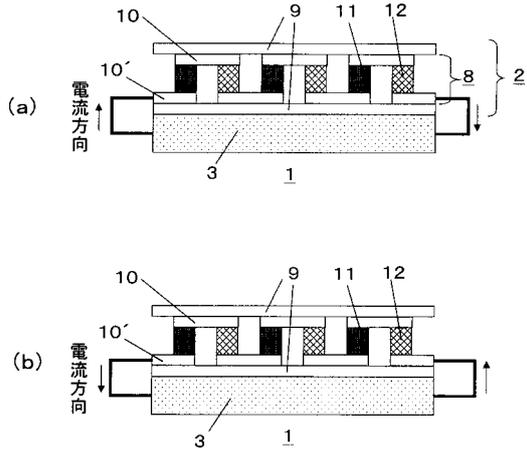
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 藤原 亮

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 羽鳥 友哉

(56)参考文献 特開昭58-078066(JP,A)
特開平04-343278(JP,A)
特開2006-114622(JP,A)
特開2006-127920(JP,A)
特開平10-110670(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 35/30
H01L 35/28
H01L 31/04
H02N 11/00