

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5485701号
(P5485701)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 35/10	(2006.01)	HO 1 L 35/10	
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

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-545694 (P2009-545694)	(73) 特許権者	509103495
(86) (22) 出願日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		ジェンサーム インコーポレイティド
(65) 公表番号	特表2010-516061 (P2010-516061A)		アメリカ合衆国, ミシガン 48167,
(43) 公表日	平成22年5月13日 (2010.5.13)		ノースビル, ハッゲルティールード 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/050803		1680, スイート 101
(87) 国際公開番号	W02008/086499	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成23年1月7日 (2011.1.7)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	60/884,306		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成19年1月10日 (2007.1.10)	(74) 代理人	100108383
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 下道 晶久
		(74) 代理人	100141162
			弁理士 森 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱電素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 対の対向する基板であって、各基板が周辺端部と面を有し、該面は別の対向する基板の面と一般的に対向している基板、

前記対向する基板の前記対向する面の間に位置する複数の半導体素子であって、少なくとも2つのグループの異種の半導体素子を有し、該2つのグループの異種の半導体素子が交互のパターンで電氣的に接続されるよう並べられ、導体素子により電氣的に直列に結合された複数の半導体素子、

第1、第2及び第3の端子であって、各端子は少なくとも1つの導体素子と電氣的に結合され、該第3の端子は、該導体素子により電氣的に直列に結合された前記複数の半導体素子により生成された回路に沿い、該第1と第2の端子間に電氣的に位置付けられる、第1、第2及び第3の端子、

前記第3の端子と電氣的に接続され、前記第1、第2及び第3の端子の任意の2つの間で電流を選択的に許容するよう構成されたスイッチ、
を有する熱電システムであって、

前記異種半導体素子はP型、及びN型半導体を有し、

前記導体素子は前記半導体素子の終端に沿って隣接する半導体素子を電氣的に結合し、
前記導体素子は前記半導体素子の上部又は下部に位置し、

前記電氣的に結合された半導体素子は前記導体素子に沿った複数の第1ノード、及び複数の第2ノードを有し、該第1及び第2ノードは、前記半導体素子の少なくとも2つを通

り流れる電流の方向に応じて熱を放出、又は吸収し、並びに、前記熱電システムのインピーダンスは前記スイッチを作動させることにより制御される、
熱電システム。

【請求項 2】

第 1 の共通ノードにおいて互いに接続された第 1 と第 2 の異種半導体素子の第 1 の対であって、第 1 の終端、及び第 2 の終端を有する第 1 の対、

第 2 のノードにおいて互いに接続された第 1 と第 2 の異種半導体素子の第 2 の対であって、第 1 の終端、及び第 2 の終端を有し、該第 2 の対の該第 1 の終端は該第 2 のノードにおいて前記第 1 の対の前記第 2 の終端に電氣的に接続されている第 2 の対、

前記第 1 の対の前記第 1 の終端に接続された第 1 の端子、

前記第 2 の対の前記第 2 の終端に接続された第 2 の端子、

スイッチを通じて前記第 2 のノードに接続された第 3 の端子、

を有する熱電システムであって、

前記異種半導体素子は P 型、及び N 型半導体を有し、

複数の半導体素子が導体素子により電氣的に直列に結合され、前記導体素子は前記半導体素子の終端に沿って隣接する半導体素子を電氣的に結合し、前記導体素子は前記半導体素子の上部又は下部に位置し、

前記スイッチは、前記第 3 の端子を通して電流を切替えることにより、前記熱電システムのインピーダンスを制御する、

熱電システム。

【請求項 3】

前記スイッチの切替えは、前記熱電システムを通して流れる前記電流の方向に関連する、請求項 2 に記載の熱電システム。

【請求項 4】

前記第 1 の端子は第 1 の電圧源に接続し、前記第 2 の端子は第 2 の電圧源に接続し、電流が前記第 1 と第 2 の異種半導体素子の前記第 1 と第 2 の対を通して流れるように、前記スイッチが開かれる、請求項 2 又は 3 に記載の熱電システム。

【請求項 5】

前記第 1 の端子は第 1 の電圧源に接続し、前記第 2 の端子は第 2 の電圧源に接続し、前記第 3 の端子は該第 2 の電圧源に接続し、電流が前記第 1 と第 2 の異種半導体素子の前記第 1 の対のみを通して流れるように、前記スイッチが閉じられる、請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の熱電システム。

【請求項 6】

第 1 の終端、及び第 2 の終端を有する第 1 の異種半導体素子、

第 1 の終端、及び第 2 の終端を有する第 2 の異種半導体素子であって、該第 2 の異種半導体素子の該第 1 の終端が、半導体素子の上部又は下部に沿って位置する導体素子により、前記第 1 の異種半導体素子の前記第 2 の終端に電氣的に接続されている第 2 の異種半導体素子、

前記第 1 の異種半導体素子の前記第 1 の終端に電氣的に接続される第 1 の端子、

第 1 のノードにおいて前記第 2 の異種半導体素子の前記第 2 の終端に電氣的に接続される第 2 の端子、

スイッチを通じて、前記第 1 の異種半導体素子の前記第 1 の終端と前記第 1 のノードの間に電氣的に位置付けられる接触ポイントに電氣的に接続される第 3 の端子、

を有する熱電システムであって、

前記半導体素子は P 型、及び N 型半導体を有し、

前記スイッチは、前記第 3 の端子を通して電流を選択的に切替えることにより、前記熱電システムのインピーダンスを制御する、

熱電システム。

【請求項 7】

前記スイッチは、前記接触ポイントに接続されたスライド可能な脚を有する、請求項 6

10

20

30

40

50

に記載の熱電システム。

【請求項 8】

前記スイッチは、前記第 1 の異種半導体素子の前記第 1 の終端と前記第 1 のノードの間の複数の接触ポイントに接続された複数のタップを有し、前記スイッチは、作動時に該複数のタップの少なくとも 1 つを閉じる、請求項 6 に記載の熱電システム。

【請求項 9】

前記スイッチは前記複数のタップの 1 つを選択するように構成され、前記第 1 の異種半導体素子を通る電流は前記複数のタップの 1 つを選択することにより制御される、請求項 8 に記載の熱電システム。

【請求項 10】

複数の導体素子により各々が直列に電氣的に結合された複数の半導体素子であって、各半導体素子が第 1 の終端、及び第 2 の終端を有する複数の半導体素子、

前記複数の半導体素子の前記第 1 の終端に沿い置かれる第 1 の基板、

前記複数の半導体素子の前記第 2 の終端に沿い置かれる第 2 の基板、

前記複数の半導体素子の第 1 の電氣的終端に動作可能に結合される第 1 の端子、

前記複数の半導体素子の第 2 の電氣的終端に動作可能に結合される第 2 の端子であって、前記第 1 及び第 2 の端子の間に印加される電圧が、前記半導体素子の全てを通り流れる電流を生成する、第 2 の端子、

前記第 1 及び第 2 の端子の間に電氣的に接続される第 3 の端子であって、該第 3 の端子と前記第 1 及び第 2 の端子の 1 つの間に印加される電圧が、前記半導体素子の一部を通り流れる電流を生成する、第 3 の端子、並びに

前記第 3 の端子と電氣的に接続され、前記第 1、第 2 及び第 3 の端子の任意の 2 つの間で電流を選択的に許容するよう構成されたスイッチ、を有する熱電システムであって、

前記半導体素子は P 型、及び N 型半導体を有し、

前記導体素子は前記第 1 の終端又は第 2 の終端に沿って隣接する半導体素子を電氣的に結合し、前記導体素子は前記半導体素子の上部又は下部に位置し、

電流が前記熱電システムに供給されると、前記半導体素子を通り流れる電流の方向に基づき、前記第 1 の基板が加熱されるよう構成され、及び前記第 2 の基板が冷却されるよう構成される、

熱電システム。

【請求項 11】

前記半導体素子は P 型、及び N 型半導体を有する、請求項 10 に記載の熱電システム。

【請求項 12】

前記第 1 及び第 2 の端子の間に電氣的に接続された第 4 の端子を更に有し、該第 4 の端子と前記第 1 及び第 2 の端子の 1 つの間に印加される電圧は、前記半導体素子の一部を流れる電流を生成する、請求項 10 に記載の熱電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、一般的には、熱電素子に関連し、詳細には、シートアセンブリ (seating assembly) などにおける温度制御 (climate control) システムに使用されるよう構成された熱電素子に関連する。

【背景技術】

【0002】

ペルチェ回路は、2 つの面を有する熱電素子の 1 つのタイプであり、電流が回路を流れると、面のそれぞれは加熱、又は冷却される。例えば、熱電素子に対して第 1 の方向で電圧が印加されると、通常、1 つの面は熱を発生し、一方、反対の面は熱を吸収する。熱電素子は、回路の極性を切替えることにより、反対の効果を生成するよう構成することができる。典型的には、熱電素子は異種材料を有する閉回路から成る。DC 電圧が閉回路を通し

10

20

30

40

50

て印加されると、異種材料の接合点において温度変化が生じる。このため、電流が熱電素子を流れる方向に応じて、熱が放射、又は吸収されるかの一方となる。熱電素子は、電氣的に連続して接続される幾つかのそのような接合点を有することができる。接合点は、素子の冷却面と加熱面を一般的に形成する2つのセラミック板の間に挟まれる。冷却面、及び加熱面は、一定量の空気又はその他流体で伝熱器を加熱することを助ける1以上の熱伝達素子（例えば、フィン（fin））に熱的に結合される。

【0003】

シートアセンブリを選択的に加熱、及び/又は冷却するための熱電素子等を含む乗り物空調システムが、2005年1月31日に出願され、米国公開特許第2006/0130490号として公開された、米国特許出願番号第11/047,077号において開示されている。空気又はその他流体を選択的に加熱、及び/又は冷却するために、空気又はその他流体は熱電素子（例えば、ペルチェ回路）の冷却、及び/又は加熱面を通り抜ける、又は近接できる。そして、熱的に調整された空気又はその他流体は、乗り物シートの1以上の部分（例えば、シートの背中部分、シートの座る部分、首周りなど）に送られる。通常、熱電素子はコンパクト、及び簡素であるので、そのような設備は特に有利である。

【発明の概要】

【0004】

本発明の第1の実施例による熱電システムは、1対の基板（substrate）、複数の半導体素子、並びに、第1、第2、及び第3の端子を有する。対向する対の基板の各々は、周辺端部、及びもう一方の対向する基板の表面に通常は対向する表面を有する。幾つかの実施例において、複数の半導体素子は対向する基板の対向する表面の間に位置付けされる。その他の実施例において、複数の半導体素子は、少なくとも2つのグループの異種の半導体素子を有する。複数の半導体素子は導体素子と電氣的に直列に結合され、2つのグループの異種の半導体素子が交互のパターンで接続されるように配置される。

【0005】

その他のアレンジにおいて、第1、第2及び第3の端子は、第3の端子を伴う導体素子と接続され、第3の端子は、導体素子と電氣的に直列に結合された複数の半導体素子により生成される回路に沿って第1及び第2の端子の間に位置付けされ、並びに、第3の端子はスイッチを有する。幾つかの実施例において、電氣的に結合された半導体素子は、複数の第1ノード、及び複数の第2ノードを有する。第1及び第2ノードは、半導体素子を流れる電流に応じて熱を放出又は吸収し、熱電システムのインピーダンスは第3の端子内に備えられたスイッチを切替えることにより制御される。

【0006】

本発明の第2の実施例による熱電システムは、第1及び第2の対の第1及び第2の異種の導体素子、第1端子、第2端子、並びに第3端子を有する。第1の対の第1及び第2の異種導体素子は、第1の共通ノードにおいて互いに接続され、第1の対は第1の終端、及び第2の終端を有する。幾つかの実施例において、第2の対の第1及び第2の異種の導体素子は、第2のノードにおいて互いに接続され、第2の対は第1の終端、及び第2の終端を有する。第2の対の第1の終端は、第2のノードにおいて第1の対の第2の終端に接続される。1つの実施例において、第1の端子は第1の対の第1の終端と接続し、第2の端子は第2の対の第2の終端と接続し、第3の端子はスイッチを通じて第2のノードと接続する。スイッチは、第3の端子を通して電流を切替えることによって、熱電システムのインピーダンスを制御する。スイッチの切り替えは、熱電システムを通る電流の流れる方向と関連付けることができる。

【0007】

幾つかの実施例において、第1の端子は第1の電圧に、そして第2の端子は第2の電圧に接続することができる。電流が第1及び第2の異種の導体素子の第1及び第2の対を通して流れるように、スイッチを開くことができる。第1の端子は第1の電圧に、そして第2の端子は第2の電圧に接続することができる。第3の端子は第2の電圧に接続することができ、電流が第1及び第2の異種の導体素子の第1の対のみを通して流れるように、ス

10

20

30

40

50

スイッチを閉じることができる。

【0008】

本発明のその他の実施例による熱電システムは、第1及び第2の異種の導体素子、第1及び第2の端子、並びに第3の端子を有する。第1の異種導体素子は、第1の終端、及び第2の終端を有する。第2の異種導体素子は第1の終端、及び第2の終端を有し、第2の異種導体素子の第1の終端は、第1の異種導体素子の第2の終端に接続する。幾つかの実施例において、第1の端子は、第1の異種導体素子の第1の終端に接続する。そして、第2の端子は、第1のノードにおいて第2の異種導体素子の第2の終端に接続する。更に、第3の端子は、スイッチを通して、第1の異種導体素子の第1の終端と第1のノードの間の接触ポイントに接続する。

10

【0009】

幾つかの実施例において、スイッチは、第3の端子を通る電流を切替えることによって熱電システムのインピーダンスを制御する。スイッチは、第1の異種導体素子の第1の終端と第1のノードの間の接触ポイントに接続するスライド可能な脚 (leg) を有することができる。1つの実施例において、スイッチは、第1の異種導体素子の第1の終端と第1のノードの間の複数の接触ポイントに接続された複数タップを有し、そしてスイッチは、有効時に複数タップの1つを閉じる。その他の実施例において、スイッチは複数タップの1つを選択するように構成され、第1の異種導体素子を通る電流は複数タップの1つを選択することにより制御される。

【0010】

20

本発明のこれら、並びにその他の特徴、外観、及び優位性は、特定の望ましい実施例の図面を参考に記述され、図面は本発明を説明することを目的とするが、これに制限されない。図面は16の図から成る。当然のことではあるが、添付された図面は、本発明の概念を説明することを目的としており、縮尺するためのものではない。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】2つの端子を有する熱電素子の1つの実施例を図で示している。

【図2】1つの実施例による、3つの端子を有する熱電素子を図で示している。

【図3】3つの端子及び有線タップを有するスイッチを備える熱電素子の回路図の1つの実施例を示している。

30

【図4】1つの実施例による、3つの端子及びスイッチを有する熱電素子の回路図を示している。

【図5A】中間端子を有する熱電素子の異なる実施例に対する回路図を示している。

【図5B】中間端子を有する熱電素子の異なる実施例に対する回路図を示している。

【図5C】中間端子を有する熱電素子の異なる実施例に対する回路図を示している。

【図6A】中間端子を有する熱電素子のその他の実施例に対する回路図を示している。

【図6B】中間端子を有する熱電素子のその他の実施例に対する回路図を示している。

【図7A】中間端子を有する熱電素子の更なるその他の実施例に対する回路図を示している。

【図7B】中間端子を有する熱電素子の更なるその他の実施例に対する回路図を示している。

40

【図8】1つの実施例による熱電素子の分解斜視図を示している。

【図9】図8の組み立てられた熱電素子の側面斜視図を示している。

【図10】図8の熱電素子の側面図を示している。

【図11】図10で示された熱電素子の1部分を拡大した図を示している。

【図12】ここで開示する様々な実施例に従う熱電素子を有するシートアセンブリにおける温度制御システムを図で示している。

【発明を実施するための形態】

【0012】

ここで開示される熱電素子、及び様々なシステム、並びにそれらと関連する特徴は、シ

50

ートアセンブリ（即ち、自動車シート、ベッド、ソファなど）における温度制御システムとの関連において特段の有効性を持っており、これに関連して説明される。しかし、ここで取り上げられる、及び／又は説明される様々な実施例は、限定されるものではないが、例えば、その他の加熱、及び／若しくは冷却の装置、又はシステムなど、その他の状況においても同様に用いることができる。

【0013】

図1の概略図を参照して、熱電素子1は、反対側の終端に位置する1対の端子T1、T2を有する。ここで開示される幾つかの、又は全ての実施例において、熱電素子1は、ペルチエ回路を有する。しかし、熱電素子1は、異なるタイプの電子回路又は構造を有することができる。このため、ここで記述される特徴、及び恩恵は、一定量の空気又はその他流体を選択的に加熱、及び／又は冷却するために使用される任意のタイプの電氣的装置に適用できる。図1に示される実施例において、DC電圧が、終端端子T1、T2間で、熱電素子1を介して、印加される。ここで詳細に記述されるように、熱電素子1の冷却又は加熱効果は、端子T1、T2における印加電圧の極性を切替えることにより、選択的に反転することができる。

10

【0014】

図1に示されるように、熱電素子1は、順番に配置される複数の異種の導体素子2、4を有する。対の導体素子2、4は、一連の反対向きの伝導体タブ8により互いに結合され、これは順番に、1対の対向する基板の間に置かれる（図8参照）。各基板は、熱伝導素子を通じてフィン又はその他の熱転送部品（図示されない）と熱的に結合される。

20

【0015】

幾つかのアレンジにおいて、熱電素子1は、例えば、電氣的に接続されたバッテリーの電圧（例えば、典型的な自動車バッテリーが利用されるのであれば、およそ13.5V）など、固定電圧で動作するように構成される。熱電素子1のインピーダンス、又はその他の電氣的性質は、特定の電圧において、最適な冷却効果を生成するように選択することができる。しかし、固定電圧システムにおいては、熱電素子1を通る電流の方向が反転したとき（例えば、熱を生成するため）、一般的には、選択されたインピーダンスは最適ではない。

【0016】

図2は、2つより多い電気端子T1、T2、T3を有する熱電素子10の別の実施例を示す。ここで記述されるように、そのような構成は、加熱、及び／又は冷却の複数レベルを可能にする。図2において、熱電素子10は、合計3つの端子T1、T2、T3を有する。2つの端子T1、T2は、一般的に、回路の反対側の終端に位置する終端端子である。第3の端子T3は、終端端子T1、T2の間に位置する中間端子である。

30

【0017】

幾つかの実施例において、第3の端子T3に対する動作電圧は、電気スイッチ16、及び／又はその他幾つかの方法、若しくは素子により、有線接触により制御することができる。1つ以上の中間端子T3を有する熱電素子10は、回路の1つ以上の所望の部分に選択的に印圧するために使用できる。このため、従来の2端子熱電素子（図1）と異なり、このような改善された熱電素子10は、素子10に供給される電流量がおよそ一定のときに、加熱、及び／又は冷却の効果を変化させるよう構成することができる。当然ではあるが、第3の端子T3（又は、任意に追加された中間端子）の位置は、特定のアプリケーション又は使用による所望、又は要求に応じて、変動することができる。例えば、中間端子T3は、終端端子T1、T2の間のほぼ中間点に位置することができる。その他の実施例において、中間端子T3は、終端端子T1、T2の1つのより近くに置くことができる。

40

【0018】

更に図2を参照して、電気スイッチ16は、例えば、集積電界効果トランジスタ（FET）スイッチなど、半導体スイッチとできる。このため、上記したように、スイッチ16は、熱電素子10のインピーダンスを変化させるために用いることができる。例えば、素子10のインピーダンスは、冷却効果が所望される時には増加され（例えば、電圧は終端端

50

子T1、T2の間でかけられる)、又は、加熱効果が所望される時には減少される(例えば、電圧は終端端子T1、T2と中間端子T3の間でかけられる)。このため、所望する加熱、及び/又は冷却効果に従い、電流は、熱電素子10の一部分のみを通り供給される。

【0019】

図2を更に参照して、熱電素子10は、第1の熱電材料12と第2の熱電材料14を有し、この両方は複数の伝導体素子18により順番に接続される。上記したように、素子10は、回路の1つの終端において第1の端子T1、回路の別の終端において第2の端子T2、及び一般的に、第1と第2の端子T1、T2の間の中間位置に沿い置かれる第3の端子T3を有する。幾つかの実施例において、第1の端子T1は第1の電圧と接続され、第2の端子T2は第2の電圧と接続される。更に、第3の端子T3は、スイッチ16(例えば、有線接触、電気スイッチ16など)を通して、第2の電圧と接続できる。

10

【0020】

それ故に、素子10が第1のモード(例えば、冷却)において動作するとき、スイッチ16は開かれ、第1と第2の電圧の間の差分が第1と第2の端子T1、T2(例えば、終端端末)の間で印加される。従って、電流は全体、又は実質的に全体の回路を通り(例えば、第1と第2の熱電材料12、14を順番に通る)、流れる。あるいは、素子10が第2のモード(例えば、加熱)において動作するとき、スイッチ16は閉じられ、電流は回路の一部分のみ(例えば、第2と第3の端子T2、T3の間)を通して加えられる。これは、効果的に素子10のインピーダンスを減少させることができ、特定のアプリケーション又は使用により所望、又は要求されるように、特定の固定電圧において、様々なレベルの加熱、及び/又は冷却を生成することができる。

20

【0021】

図3を参照して、中間端子T3の切替は、半導体スイッチ26、又はその他同様の素子を用いて実現することができる。更に、図4に示すように、中間端子T3の選択的な切替は、有線タップ36を通して実現できる。その他の実施例において、半導体スイッチは素子の熱電材料内に組み込むことができる。そのようなアレンジにおいて、高電流を流す線への要求を排除することができる。

【0022】

当然のことであるが、ここで記述する、及び/又は示す任意の素子を通る電流の方向は、所望又は要求に従い、相違する加熱、及び/又は冷却効果を生成するために反転することができる。このため、熱電素子は、特定の固定電圧において、特定の加熱効果に対して、大きさを決められ、設計され、あるいは構成することができる。冷却効果を生成するため電流が反転されるとき、熱電素子は、回路の一部分のみを通して電流を選択的に流すために、1つ以上の中間端子を有することができる。この結果、特定の電圧において、所望する加熱及び冷却効果の両方を、同一の熱電素子を用いて実現できる。

30

【0023】

上記のように、1つ以上の中間端子を有する熱電素子は、特定の電圧(例えば、車バッテリー、又はその他のDC電源)において、一般的に最適化された冷却、及び/又は加熱効果を生成するために、大きさを決められ、設計され、あるいは構成される。中間端子なしでは、電流が反転されたとき、所望の反対の熱状態効果(例えば、加熱、及び/又は冷却)を生成することは困難であろう。これは、固定電圧システムにおいて、第1の熱状態モード(例えば、冷却)における所望の熱状態効果を生成するために使用されるインピーダンスが、第2のモード(例えば、加熱)における所望の反対の熱状態効果を生成することは出来そうもないからである。それ故に、中間端末、スイッチ、又はその他の電流ルーティング素子の使用は、所望の加熱、及び/又は冷却効果を生成するために、素子のインピーダンスを選択的に変更することである。

40

【0024】

幾つかの実施例において、自動車、又はその他の乗り物における電力システムは、オルタネータが適切に動作しているとき、通常、およそ13.5ボルトを供給するバッテリーを有する。特定のアレンジにおいて、2つの回路(例えば、図1で開示された回路)は、これ

50

ら回路を通るバッテリーの電圧の約半分を効果的に供給するために直列に接続される。熱電素子は、特定の電圧（例えば、自動車バッテリーにより供給される電圧）において、最適な、又は最適に近い冷却を提供するように構成できる。しかし、これは、電流が反転されたときに回路を通して得ることができる加熱量に影響を与えるかもしれない。このため、ここで説明し、記述したように、中間の端子を有する熱電素子を使うことにより、反対の熱状態モード（例えば、加熱、及び/又は冷却）において動作するとき、特性を犠牲にすることなしに、バッテリーの全電圧において所望の冷却、及び/又は加熱効果を供給するよう回路を設計することができる。そのような実施例は、連続して回路を設置する必要性を減らすことができ、これにより少ない複雑度の制御モジュールが得られる。加えて、特定の電圧において、同一の基板を用いて、最適、又は最適に近い冷却、及び/又は加熱を達成することができる。

10

【 0 0 2 5 】

中間端子56A、56B、56Cを有する熱電素子50A、50B、50Cの異なる実施例の図示された回路図が、図5A - 5Cで示される。図5Aにおいて、示された熱電素子50Aは、2つの終端端子52A、54A、及び1つの中間端子56Aを有する。示された図において、中間端子56Aは、2つの終端端子52A、54Aの間のおよそ中間に位置する。しかし、その他の実施例において、中間端子56Aは、特定のアプリケーションによる所望、又は要求に応じて、2つの終端端子52A、54Aの1つにより近づいて置くことができる。

【 0 0 2 6 】

上記したように、熱電素子50Aを活性化するために、電流が2つの端子の間に供給される。図5Aにおいて、電流は、矢印58A（例えば、52Aから54Aまで）により一般的に示される方向で、2つの終端端子52A、54Aの間を流れる。この結果、この動作方法においては、電流は中間端子56Aの方向には許可されない。1つの実施例において、矢印58Aの方向における電流の流れは、熱電素子50Aの第1の面に沿って冷却作用を生成する。

20

【 0 0 2 7 】

電流の方向が反転されると、図5B（例えば、矢印58Bにより一般的に表示される方向において、1つの終端端子54Bから52Bに向けて）に図で示されるように、加熱効果は、熱電素子50Bの第1の側面に沿って生成される。

【 0 0 2 8 】

ここで詳細に記述するように、電流は終端端子52C、54Cから中間末端56Cに、及び/又は56Cから送ることができる。例えば、図5Cに図示された実施例において、電流は矢印58Cにより一般的に表示される方向において、終端端子54Cから中間端子56Cに流れる。これにより、ユーザは熱電素子50Cの一部分のみを通して電流を流すことを可能にする。この結果、熱電素子50Cが加熱、及び/又は冷却効果を生成する範囲を、選択的に制御することができる。例えば、もし終端端子54B、54Cに送られる電流が同一であり、もし熱電素子50B、50Cが同様に構成されているのであれば、図5Cに図示された熱電素子50Cの第1の面に沿い生成される加熱効果は、図5Bの素子50Bの第1の面に沿い生成されるものより少なくなるであろう。同様に、もし電流が図5Aの終端端子52Aから中間端子56Aに流れるならば、熱電素子50Aの第1の面に沿った冷却作用は減少する。

30

【 0 0 2 9 】

図6Aにおいて、図示された熱電素子は、1つの終端端子64Aのより近く位置する中間端子66Aを有する。このような設計と構成は、熱電素子において、又はその近くで生じる加熱、及び/又は冷却のレベルを選択的に制御するために使用できる。図6Aにおいて、電流は矢印68Aにより一般的に示される方向において、1つの終端端子62Aから中間端子66Aに流れる。このように、熱電素子60Aにより生成される加熱、及び/又は冷却のレベルは、反対の終端端子64Aから中間端子66Aに電流を流すことにより生成される加熱、及び/又は冷却のレベルより大きくなる。

40

【 0 0 3 0 】

図6Bは、2つの中間端子65B、66Bを有する熱電素子60Bの実施例を図示する。ここに記述し、図示されるその他の実施例と同様に、中間端子65B、66Bは、熱電素子60Bの全長に

50

沿って任意の位置に置くことができる。更に、熱電素子60Bは、特定のアプリケーション又は使用により所望、又は要求される通りに、より多い、又はより少ない中間端子65B、66Bを有することができる。

【0031】

上記したように、電流は2つの端子62B、64B、65B、66Bの間で、任意の方向に送ることができる。例えば、電流は、任意の終端端子62B、64Bからその他の終端端子64B、62Bに、又は任意の終端端子62B、64Bから中間端子65B、66Bに流すことができる。同様に、電流は、任意の中間端子65B、66Bから任意の終端端子62B、64Bに、又は任意の中間端子65B、66Bから任意のその他中間端子66B、65Bに流すことができる。

【0032】

例えば、図6Bに示されるように、1つの動作方法において、電流は、矢印67Bにより一般的に示される方向において、1つの終端端子62Bから1つの中間端子65Bに流すことができる。同様に、異なる動作方法において、電流は矢印68Bにより一般的に示される方向において、その他の終端端子64Bからもう1つの中間端子66Bに流すことができる。上記したように、その他の動作方法において、熱電素子60Bは、それらが終端端子、又は中間端子であるかに関わらず、任意の2つの電気端子62B、64B、65B、66Bの間で電流を流すよう構成することができる。

【0033】

図7A及び7Bは、電流が熱電素子70A、70Bの2つの異なる部分を通り同時に流れる回路図の実施例を示す。例えば、図7Aにおいて、素子70Aの第1の面に沿って加熱、又は冷却効果を生成するために、矢印78Aにより一般的に示される方向において、電流は1つの終端端子72Aから中間端子76Aに送られる。同時に、素子70Aの第1の面に沿って反対の熱効果を生成するために、矢印79Aにより一般的に示される方向において、電流は1つの終端端子74Aから同じ中間端子76Aに送られる。それ故に、そのような動作方法において、熱電素子70Aの一部は加熱され、一方、別の部分を冷却することができる。図7Bで図示したように、電流が反転されると、熱電素子70Bの冷却された、及び加熱された部分を有利に反転することもできる。

【0034】

図8-11は、ここで開示されるように、1つ以上の中間電気端子を有するよう構成された熱電素子110の1つの実施例を図示する。図8は、検査の軽減のために分けられた様々な部品を伴う熱電素子110の1つの実施例の分解図を示す。図9は、組み立てられた熱電素子110の側面斜視図を示す。加えて、図10は、部分的に取り除かれた熱電素子110の側面図を示す。更に、図11は、図10に示された熱電素子110の一部の拡大図を示す。

【0035】

図8と9をまず参照して、熱電素子110は、複数の異種の導体素子122、124を有する。ここでより詳細に記述されるように、異種の導体素子122、124の対は、複数の対向する伝導体タブ128により互いに結合される。幾つのアレンジにおいて、そのような伝導体タブ128は、一般的に、1組の対向する基板132の間に置かれる。図示した実施例において、各基板32は、熱伝導素子134を通して1つ以上の熱転送部品138(例えば、フィン)に熱的に結合される。温度センサー150は、対向する基板132の間に置くことができる。更に、封印材(seal)160が、基板132の間のセンサー150及び素子を保護するために、対向する基板132の間に設けられる。

【0036】

図10と11は、基板132の間に一般的に位置する導体素子122、124、128の検査を容易にするために封印材160を排除した熱電素子110の側面図を示す。1つの実施例において、熱電素子の110は、交互のN型半導体素子122とP型半導体素子124を有する。N型半導体素子122とP型半導体素子124は、ビスマス・テルル合金(Bi₂Te₃)、その他のドーブ、若しくは非ドーブ金属、及び/又はその他の材料からなる。N型半導体素子122とP型半導体素子124の各々の終端は、拡散障壁(図示されない)で覆われる。拡散障壁は、半導体素子122

10

20

30

40

50

、124から電子の流れを有利に抑制することができる。このような拡散障壁は、例えば、ニッケル、チタン/タングステン合金、モリブデン、及び/又はそのようなものなど、任意の幾つかの材料からなる。

【0037】

図10の実施例に示されるように、異種の導体素子の対122、124は、伝導体タブ128を用いて、その上部及び下部において結合される。幾つかのアレンジにおいて、同一の型の導体素子122、124は、同一のタブ128上には配置されない。例えば、それぞれの伝導体タブ128は、1つのN型半導体素子122のみと1つのP型半導体素子124のみに結合される。更に、上部及び下部の伝導体タブ128は、半導体素子122、124が交互に配置されるよう、構成することができる。このように、半導体素子122、124は、互いに連続して電氣的に接続される。しかし、熱エネルギーに関して、素子122、124は、互いに関連した平行な方向性を有する。

10

【0038】

更に図10を参照して、第1のN型半導体素子122は、第1の伝導体タブ128にその上部で結合される。そのような伝導体タブ128は、第1のN型半導体素子122の右において、第1のP型半導体素子124に結合することもできる。第1のN型半導体素子122の下部において、第2の伝導体タブ128は第1のN型半導体素子122に結合され、そして第1のN型熱電素子122の左に配置される第2のP型半導体素子124に結合することができる。熱電素子は、全ての半導体素子122、124が互いに連続して接続されるように構成することができる。当然のことであるが、伝導体タブ128は、基板132、又は中間部品に結合された複数の分離した素子を有することができる。変更された実施例において、タブ128は、基板、及び/若しくは中間素子上の導体性材料の層をトレースすることにより、又は別の方法で形成することにより形成される。

20

【0039】

図10で示したように、センサー150は半導体素子122、124の間で、一方の基板132上に配置することができる。その他のアレンジでは、1つ以上のセンサー150を熱電素子110の任意のその他の場所に配置することができる。センサー150は、素子110、素子110により熱的に調整された空気又はその他流体、及び/又はそのようなものの温度を測るよう適合できる。当然のことであるが、温度センサーに加えて、又はその代わりに、素子110はその他のタイプのセンサーを有することができる。

30

【0040】

上記したように、熱転送アセンブリ138(例えば、フィン)は、熱電素子110の上部、及び/又は下部面に配置できる。幾つかの実施例によれば、熱電素子110は熱転送アセンブリ138なしに動作するよう構成される。しかし、そのようなアセンブリ138の存在は、熱電素子110から熱電素子110の近くを流れる空気、又はその他流体までの熱転送の効率を高めることができる。

【0041】

図10と11を更に参照して、電氣的に導体のはんだ(図示されていない)が、N型半導体素子122とP型半導体素子124を伝導体タブ128に取り付けるために用いられる。1つの実施例において、導体のはんだは、スズとアンチモン、その他金属、又は非金属、及び/若しくはその他の材料の1つ以上の化合物からなる。例えば、はんだは、ビスマスとスズを含む合金を有する。電氣的接続が半導体素子122、124と伝導体タブ128の間で可能であるという条件で、半導体素子122、124を伝導体タブ128に貼り付けるための他の方式を使うことができる。幾つかの実施例において、伝導体タブ128は、粘着性の、又はその他の材料を介して基板132に取り付けられる。

40

【0042】

基板132は、熱伝導性を備える一方、同時に電氣的絶縁を提供するよう構成することができる。1つの実施例において、基板132は、例えば、アルミナ(セラミック)、シリコン、及び/又はそのようなものなど、セラミック材料からなる。しかし、例えば、エポキシなど、様々なその他タイプの材料を使うことができる。基板132は、熱電素子110の形を

50

保持するために十分に硬く作られる。その他の実施例において、柔軟な基板を使うことができる。柔軟な基板が使われる時、熱電素子は様々な形に形成されることができ、1つの形から別の形に曲げる能力を持つことができる。上記したように、基板132は電氣的絶縁体とすることができる。基板132における典型的な厚さは、50から500マイクロメートルの間となる。しかし、その他の実施例において、基板132の厚さは、所望、又は要求により、50マイクロメートルより小さく、又は500マイクロメートルよりも大きくすることができる。幾つかの実施例では、基板132は、半導体素子122、124、及び伝導体タブ128を完全に覆うために、十分に大きくできる。伝導体タブ128は、はんだ、エポキシ、及び/又はその他の取り付けのメカニズム、素子、若しくは方式を通して、電氣的に絶縁している基板132に結合することができる。

10

【0043】

図10と11を更に参照して、熱転送層134が、基板132と熱転送部品138の間に置かれる。従って、熱転送層134は、基板132の各々の外面に位置する。1つの実施例において、熱転送層134は、比較的高い熱伝導率を持っている銅、及び/又はその他の材料で構成されたプレートからなる。幾つかのアレンジでは、熱転送層134の厚さは、10から400マイクロメートルの間となる。しかし、熱転送層134の厚さは、特定のアプリケーションによる所望、又は要求に応じて違えることができる。熱転送部品138は、熱伝導性はんだ136の層により熱転送層に結合することができる。図示した実施例では、熱転送部品138は、一般的に複数のフィンに形成される高熱伝導率の材料(例えば、銅)から成る。銅の合金、又は円形部品など、他の材料、又は形状を使うこともできる。更に、熱転送部品138とその周囲の環境の間の熱転送は、熱転送部品138を超えて、及び/又は通して流体(例えば、空気)を動かすための流体転送装置(例えば、ファン)を備えることにより高めることができる。

20

【0044】

電流が、N型半導体素子122と、直列のP型半導体素子124を通る時、半導体素子122、124の一方の面上の1つの接合128は加熱され、そして半導体素子122、124の他方の面上の1つの接合128は冷却される。即ち、半導体素子122、124を通して、電圧が直列に1つの方向で印加される時、N型半導体素子122とP型半導体素子124の交互の接合128は、各々、加熱され、冷却される。図10に示される実施例において、半導体素子122、124の接合128は、素子110の上部と下部に沿って互い違いとなる。このように、電圧が、半導体素子122、124を通して1つの方向で印加される時、熱電素子の110の上部は加熱し、熱電素子の110の下部は冷却する。電流の方向が反転されると、熱電素子110の上部は冷却され、下部は加熱される。電流は、接合128の1つと電氣的に結合することができる電気コネクタ140を通して、素子110に与えられる。

30

【0045】

図1-7Bを参照にして上記したように、ここで図示し、記載した熱電素子110は、1つ以上の中間電気端子を有することができる。更に、素子110は、素子110の適切な動作において所望、又は要求されるように、1つ以上のスイッチ、又はその他の部品を有することができる。

【0046】

上記したように、センサー150は、半導体素子122、124の間に置くことができる。センサー150は、熱電素子110の動作の任意の幾つかの状態を決定するよう構成できる。例えば、センサー150は、サーミスタなど、温度センサーを有することができる。いくらかの実施例において、約1000の内部抵抗を持つサーミスタが使われる。その他の抵抗を持つセンサー、及び/又は素子110の異なる動作状態を検出する完全に異なるタイプのセンサーを使うこともできる(例えば、熱電対、抵抗温度計など)。幾つかのアレンジでは、センサー150は、半導体素子122、124の間に位置するポイントにおいて、熱電素子110の温度を決めることができる。センサー150は、一般的に、N型半導体素子122とP型半導体素子124の間で、伝導体タブ128(例えば、素子152)上に置かれる。あるいは、センサー150は、任意の2つの半導体素子122、124の間に位置することができ、一方で基板132上に取り付け

40

50

る、又は置くことができる。変更された実施例において、センサー150は、半導体素子122、124と基板132の端の間に配置することができる。

【0047】

図10に示されるが、図1-7Bを参照して上記したように、電気コネクタ140は、終端端子T1とT2を形成することができる。ここで開示された実施例の幾つかに従い、1以上の中間端子を供給するため、1以上のコネクタが第1および第2の端子T1、T2の間に供給される。

【0048】

図12において、シートアSEMBリ200に対する温度制御システム199が、1対の熱電素子210a、210bと組み合わせられて示される。そのような熱電素子210a、210bは、上記したように配置し、構成することができる。例えば、幾つかの実施例において、1つ以上の熱電素子210a、210bは、それぞれの回路の一部のみを通して選択的に電流を流すために、中間端子を有する。幾つかの実施例では、シートアSEMBリ200は、標準自動車の、又はその他乗り物のシートに類似する。しかし、当然のことであるが、ここで開示される温度制御システム199及びシートアSEMBリ200の特定の特徴、及び外観は、様々な他のアプリケーション及び環境においても使用することができる。例えば、システム199及びアSEMBリ200の特定の特徴、及び外観は、例えば、飛行機、列車、ボート、及びそのようなものなど、他の乗り物での使用に適用することができる。更に、システム199及びアSEMBリ200の特徴、外観、及びその他詳細は、例えば、車椅子、ベッド、ソファ、オフィスチェア、及びその他タイプの椅子、劇場用シート、及び/又はそのようなものなど、その他タイプのシートアSEMBリに適用することができる。

【0049】

図12を更に参照して、シートアSEMBリ200は、シート部分202と背中部分204を有する。シート部分202、及び背中部分204は、クッション206a、206b、及びクッション206a、206b内に置かれた、及び/又はクッションを通して伸びている複数の管(channel)208a、208bを、それぞれ有している。管208a、208bの各々は、導管210a、210bを通して温度制御システム199と流体結合して設置される。導管210a、210bは、順に、別個の温度制御素子212a、212bと流体結合できる。図示した実施例において、シート部分202と関連する管208aは、背中部分204の管208bと異なる温度制御素子212aと結合される。しかし、別の実施例において、単独の温度制御素子が、シート部分202と背中部分204両方の管208a、208bと流体結合できる。更なる別の実施例では、複数の温度制御素子が、シート部分202、及び/又は背中部分204の一方と関連付けられる。幾つかの実施例において、管208a、208b、及び/又は導管210a、210bは、抵抗加熱素子(図示されない)を有することができる。

【0050】

図示した実施例において、温度制御素子212a、212bは、上記したように構成することができる(例えば、1以上の中間電気端子を有する)、熱電素子210a、210b、及び流体転送素子230a、230bをそれぞれ有することができる。流体転送素子230a、230bは、流体を転送するための、放射状の、若しくは軸上のファン、又はその他の素子からなる。各熱電素子210a、210bは、流体転送素子230a、230bと、それぞれの導管210a、210bの間に配置される。上記したように、熱電素子210a、210bは、流体転送素子230a、230bによりシート部分202、及び/又は背中部分204に運ばれる流体(例えば、空気)を選択的に加熱、又は冷却するように構成することができる。流体転送素子230a、230bは、熱電素子210a、210bの1つの面のみを通り引かれる管208a、208bに、空気又はその他流体を転送するよう構成することができる。従って、温度制御素子212a、212bは、複数の導管210a、210bを通してシートアSEMBリ200に、加熱した、又は冷却した空気222a、222bを選択的に供給するよう構成することができる。流体転送素子230a、230bは、導管210a、210bを通して空気を引き抜くために使うこともできる。更なるその他のアレンジにおいて、加熱された、及び/若しくは冷却された空気、又はその他流体を、複数の導管210a、210bに替えて、又はそれに加えて、シートアSEMBリ200の任意のその他部分(例えば、首を休める部分)に送ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

図 1 2 に示された実施例において、熱電素子210a、210bのそれぞれは、上記したように、1 対の熱転送部品238を有する。熱転送部品238は、流体転送素子230a、230bにより転送された空気、又はその他流体に熱的に晒される廃熱交換器、及び一般的には反対の主要な熱交換器を形成する。動作のモードに応じて、熱は主要な熱交換器を通して空気若しくは他の流体に転送され、又は主要な熱交換器を通して空気若しくは他の流体から回収される。

【 0 0 5 2 】

温度制御素子212a、212bは、電子制御素子214a、214bにより、制御され、及び動作可能なように接続される。電子制御素子214a、214bは、複数の入力源216、218、220からの信号を受信する。図示した実施例では、3つの入力源が示されているが、より多く、又はより少ないものも使用できる。電子制御素子214a、214bは、情報接続224を通してお互いに動作可能に接続できる。電子制御素子214a、214bは、制御信号、又は設定に応じて、温度制御素子212a、212bの動作状態を変えるよう構成できる。例えば、電子制御素子214a、214bは、流体が流体転送素子230a、230bにより転送される速度、又は流体を加熱若しくは冷却するための熱電素子210a、210bの動作状態を変えることができる。熱電素子210a、210b内に配置された1つ以上のセンサー150(図8-11)は、1以上の有線、及び/又は無線接続を通して、電子制御素子214a、214bに情報を伝えることができる。これにより、素子214a、214bが温度制御素子212a、212bの動作温度を正確に決定することを可能にする。電子制御素子214a、214bは、センサーにより供給される情報の少なくとも一部に基づき、温度制御素子212a、212bの動作を調節することができる。例えば、電子制御素子214a、214bは、熱電素子210a、210b内の電流の方向、若しくは強さを変えることができ、流体転送素子230a、230bの動作速度を変えることができ、及び/又は故障があるならば、素子210a、210bを中断できる。

【 0 0 5 3 】

その他の実施例において、電子素子214a、214bは、ここに記載されるように、終端端子、又は中間端子を通して、特定の終端端子、又はその他の中間端子に電流を流すことができる。これにより、熱電素子210a、210bが、所望の、又は要求されるレベルの加熱、及び/又は冷却を供給することを可能とする。

【 0 0 5 4 】

様々な部品は、制御装置に「動作可能に接続されている」ものとして記載される。当然のことであるが、これは、物理的な接続(例えば、電線、又は配線回路(hard wire circuits))、及び非物理的な接続(例えば、無線、又は赤外信号)を含む幅広い表現である。これもまた当然のことであるが、「動作可能に接続された」は、直接的な接続、及び間接的な接続(例えば、追加の(複数の)中間の素子を通して)を含む。

【 0 0 5 5 】

本発明は特定の好適な実施例及び用例に照らして開示されているが、本発明が、具体的に開示された実施例を超えて、その他の代替の実施例、並びに/又は、本発明の使用、及びこれについての明らかな変更物と同等物に及ぶことは、当業者には理解されることである。更に、本発明の幾つかの変形が詳細に示され、記載されているが、本発明の範囲内にあるその他の変更は、この開示に基づき、当業者には容易に明らかとなるであろう。これも予期されることであるが、実施例の特定の特徴及び外観の様々な組み合わせ、又は副次的な組み合わせを作ることができ、これらは本発明の範囲内に収まる。従って、当然のことであるが、開示された発明のモードの変化を実行するために、開示された実施例の様々な特徴及び外観は、互いに結合され、又は置換することができる。このように、ここで開示された本発明の範囲は、上記された特定の開示された実施例に制限されるべきではなく、請求項の公正なる理解によってのみ決定されるべきである。

【 図 1 】

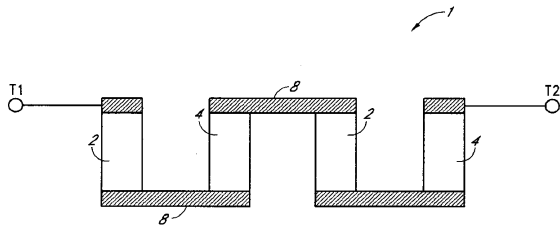


FIG. 1

【 図 2 】

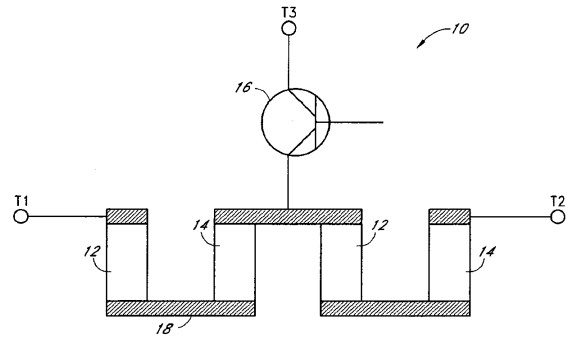


FIG. 2

【 図 3 】

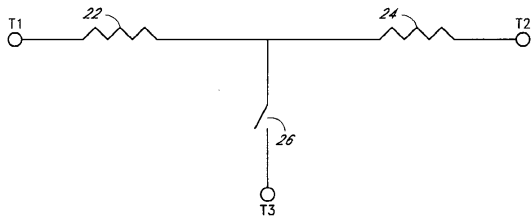


FIG. 3

【 図 4 】

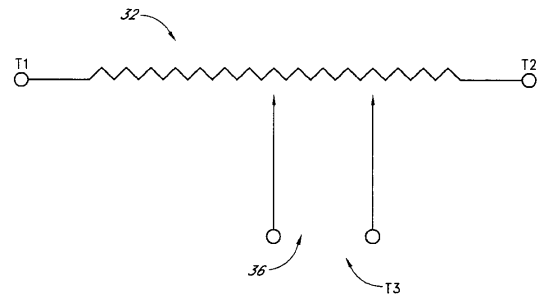


FIG. 4

【 図 5 A 】

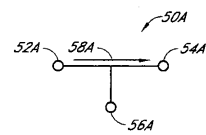
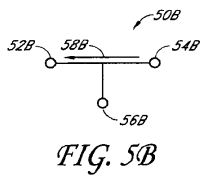
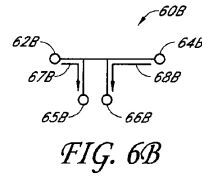


FIG. 5A

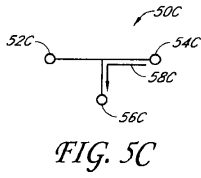
【 図 5 B 】



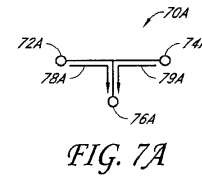
【 図 6 B 】



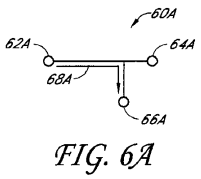
【 図 5 C 】



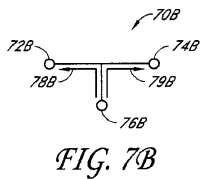
【 図 7 A 】



【 図 6 A 】



【 図 7 B 】



【 図 8 】

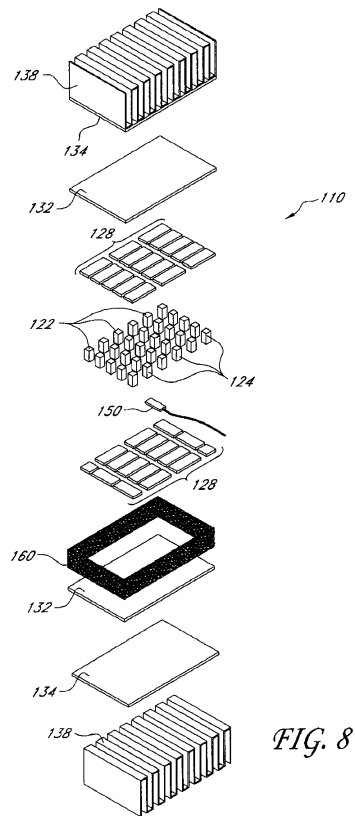


FIG. 8

【 図 9 】

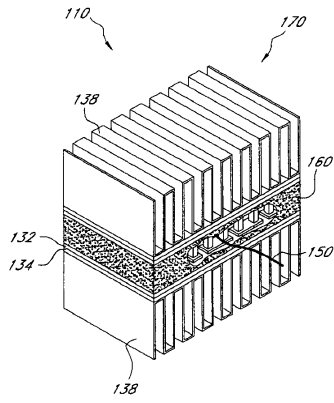


FIG. 9

【 図 10 】

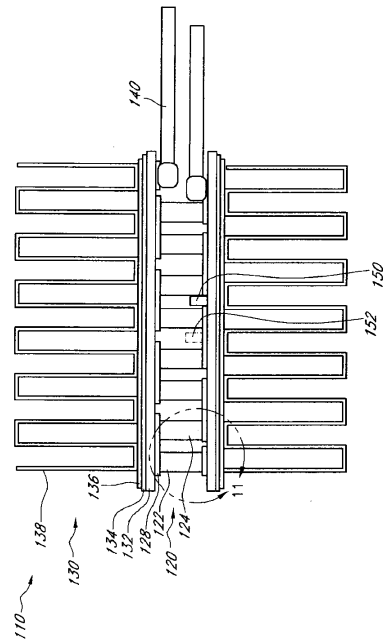


FIG. 10

【 図 11 】

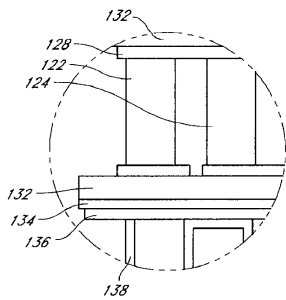


FIG. 11

【 図 12 】

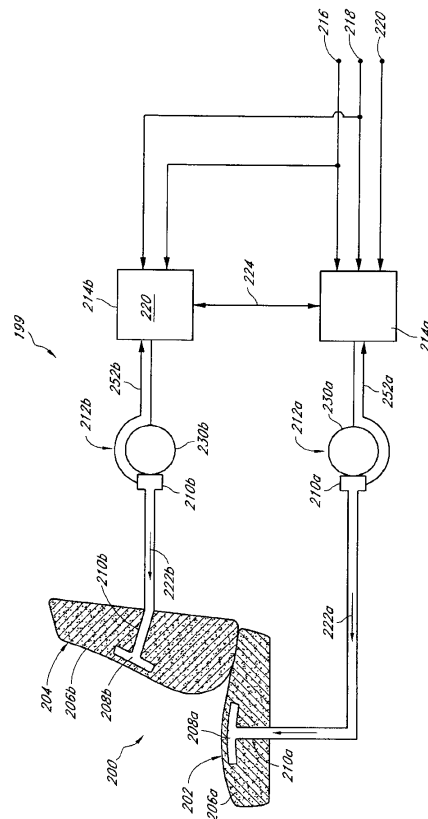


FIG. 12

フロントページの続き

(72)発明者 ペトロフスキー, ダスコ
アメリカ合衆国, ミシガン 48094, ワシントン, ブレッケンリッジ ドライブ 6617

審査官 多賀 和宏

(56)参考文献 特開平04 - 052470 (JP, A)
米国特許第6000225 (US, A)
特開2004 - 055621 (JP, A)
特開2000 - 164945 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 35/10、35/28
H02N 11/00