

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-505453  
(P2014-505453A)

(43) 公表日 平成26年2月27日(2014.2.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2N 11/00 (2006.01)	HO2N 11/00 A	
F28D 20/00 (2006.01)	F28D 20/00 D	
HO1L 35/32 (2006.01)	HO1L 35/32 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2013-539965 (P2013-539965)  
 (86) (22) 出願日 平成23年11月16日 (2011.11.16)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年7月12日 (2013.7.12)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/060937  
 (87) 国際公開番号 W02012/068218  
 (87) 国際公開日 平成24年5月24日 (2012.5.24)  
 (31) 優先権主張番号 61/532, 104  
 (32) 優先日 平成23年9月8日 (2011.9.8)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/413, 995  
 (32) 優先日 平成22年11月16日 (2010.11.16)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 513121111  
 エレクトロン ホールディング, エルエル  
 シー  
 ELECTRON HOLDING, LLC  
 アメリカ合衆国, 89120 ネバダ州,  
 ラスベガス, マクロード ドライブ 59  
 69, シー/オー グレゴリー セガル  
 c/o Gregory Segal, 5  
 969 McLeod Drive, La  
 s Vegas, Nevada 8912  
 0, United States of  
 America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱から電気エネルギーを生成するための、システム、方法および/または装置

(57) 【要約】

様々な種類のエネルギーから変換された熱エネルギーを貯蔵した後、電気エネルギーに変換できるシステム、方法および装置である。上記電気エネルギーは、需要に応じて利用可能であり、またユーザーが要求する電力量（電力レベルや電力の種類）で利用可能なものである。例えば、上記電気エネルギーは、特定の電圧や、直流または交流にて利用可能でなものである。上記電気エネルギーは、容易に伝送され、ユーザーの所望の場所で利用可能である。例えば、上記システム、方法およびデバイスは、少なくとも特定の応用に対して、電気伝送のための必要性を無くすまたは低減できる。本発明の各実施形態では、上記システムは、熱エネルギーを貯蔵するための有機の相転移物質を含んでもよい。

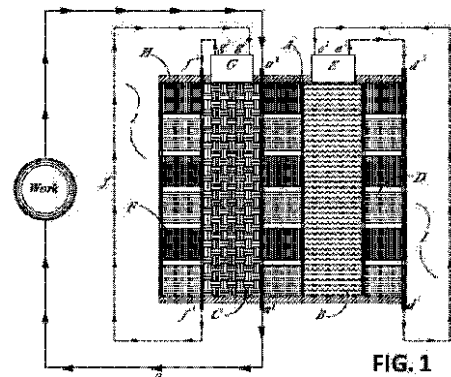


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

熱エネルギーを電気エネルギーに変換するためのシステムであって、  
上記システムは、  
熱電発電機と、  
上記熱電発電機の第一側面に接している高温貯蔵部と、  
上記熱電発電機の第二側面に接している低温貯蔵部と、  
上記高温貯蔵部を高温にて維持するための高温再生機と、  
上記低温貯蔵部を低温にて維持するための低温再生機とを備え、  
上記高温貯蔵部および上記低温貯蔵部の温度の違いが、上記電気エネルギーを生成する  
上記熱電発電機の上記第一側面および上記第二側面の間の温度差を形成していることを特  
徴とする熱エネルギーを電気エネルギーに変換するためのシステム。

10

**【請求項 2】**

上記高温貯蔵部および低温貯蔵部は、相転移物質であることを特徴とする請求項 1 に記  
載のシステム。

**【請求項 3】**

上記電気エネルギーは、直流であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシステ  
ム。

**【請求項 4】**

上記熱として貯蔵されるエネルギーは、温水器や空調器などの他の機器を熱すること、  
または冷ますことに用いられたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項  
に記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

上記高温再生機は、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側  
面上に上記高温貯蔵部を用い、上記一側面と異なる他の側面に環境温度を用いる熱電発電  
機を備え、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

**【請求項 6】**

上記高温再生機の電気エネルギーは、上記高温貯蔵部を高温に保つためのヒーターに電  
力を供給するように用いられていることを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

30

**【請求項 7】**

上記低温再生機は、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側  
面上に上記低温貯蔵部を用い、上記一側面とは他の側面上に環境温度を用いる熱電発電機  
を備え、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

**【請求項 8】**

上記低温再生機の電気エネルギーは、上記低温貯蔵部を低温に保つための冷却装置に電  
力を供給するように用いられていることを特徴とする請求項 6 に記載のシステム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

40

**【0001】**

本発明は、熱エネルギーを電気エネルギーに変換、および温度差を電気エネルギーに変  
換することに関する。

**【背景技術】****【0002】**

発電プラント（例えば、天然ガス、石炭、石油、原子力など）の熱源によって生成され  
る無駄に消耗され得るエネルギー量を減らして、上記発電プラントを、再生可能および/  
またはクリーンなエネルギー源に置き換えることがより重要になっている。

**【0003】**

現在の再生可能で置換可能なクリーンなエネルギー技術が直面している課題は、ほとん

50

どの場合、置き換えようと試みている従来技術よりも複雑であることである。これら従来技術のほとんどは、電気の代替生成に焦点が当てられている。

【0004】

そして、電気エネルギーへの変換から、そのエネルギーを実際に使用するまでの間の数多くの各工程によって、消費者がエネルギーを手に入れるまでに、非効率な変換のほとんどが生じているという事実が見逃されている。

【0005】

新しい技術および古い技術の双方において、無駄に消耗されるエネルギーの分野において、上記分野を開発、展開、維持することの各投資は、それらのすべてにおいて投資した分を回収できていない。

【0006】

局所化され、維持可能で、および/または再生可能はクリーンなエネルギーが効率よく貯蔵され、その後、必要に応じて電気エネルギーに変換されることに関する、改善されたシステム、デバイスおよび/または方法に対する必要性が存在している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、本明細書内に記載の考察から明らかになるように、先行技術文献の上記各問題点の少なくとも1つを克服および/または改善することに関する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の各実施形態は、種々なエネルギーを熱エネルギーに変換して貯蔵し、その後、上記熱エネルギーを電気エネルギーに変換することに関する。各実施形態では、電気エネルギーは、需要に応じて利用可能であってもよく、および/または、ユーザが所望する電力への各要求（例えば、電力レベルおよび/または電力タイプ）に応じて利用可能であってもよい。例えば、上記電気エネルギーは、特定の電圧で、直流（DC）エネルギーおよび交流（AC）エネルギーの何れか一方であってもよい。

【0009】

本発明の各実施形態では、上記電気エネルギーは、容易に伝送され得るので、ユーザの所望する位置にて利用可能にできる。例えば、本発明の各実施形態では、本発明のシステム、方法および/またはデバイスは、特定の応用のための電力の伝送のための必要性を低減または抑制でき得る。

【0010】

本発明の各実施形態では、上記熱エネルギーは局所的に貯蔵されていてもよい。本発明の各実施形態では、上記システムは、上記熱エネルギーを貯蔵するために有機の相転移物質を含んでいてもよい。

【0011】

本発明の各実施形態では、2つの熱タイプ（ホット（高温）とコールド（低温））の各集合体（mass）を用いることができる。本発明の各実施形態では、上記相転移物質の1つまたは双方は、予め、エネルギーが前充填されて、末端ユーザにより消費されるために用意された準備状態にてユーザに提供されてもよい。

【0012】

本発明の各実施形態では、熱エネルギーを電気エネルギーに変換するためのシステムは、熱電発電機と、上記熱電発電機の第一側面に接している高温貯蔵部と、上記熱電発電機の第二側面に接している低温貯蔵部と、上記高温貯蔵部を高温にて維持するための高温再生機と、上記低温貯蔵部を低温にて維持するための低温再生機とを備えていてもよい。上記高温貯蔵部および上記低温貯蔵部の温度の違いが、上記電気エネルギーを生成する上記熱電発電機の上記第一側面および上記第二側面の間の温度差を形成している。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明の各実施形態では、上記高温貯蔵部および低温貯蔵部は相転移物質である。

【0014】

本発明の各実施形態では、上記電気エネルギーは直流である。

【0015】

本発明の各実施形態では、上記高温再生機は、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側面上に上記高温貯蔵部を用い、上記一側面と異なる他の側面に環境温度（室温）を用いる熱電発電機を備えている。上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している。

【0016】

本発明の各実施形態では、上記高温再生機の電気エネルギーは、上記高温貯蔵部を高温に保つためのヒーターに電力を供給するように用いられている。

10

【0017】

本発明の各実施形態では、上記低温再生機は、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側面上に上記低温貯蔵部を用い、上記一側面とは他の側面上に環境温度を用いる熱電発電機を備えている。上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している。

【0018】

本発明の各実施形態では、上記低温再生機の電気エネルギーは上記低温貯蔵部を低温に保つための冷却装置に電力を供給するように用いられている。

【0019】

本発明の各実施形態では、熱エネルギーを電気エネルギーに変換するためのシステムは、温度差を電気エネルギーに変換するための熱電発電手段、上記熱電発電手段の第一側面に接して熱エネルギーを貯蔵するための高温貯蔵手段、上記熱電発電手段の第二側面に接して熱エネルギーを貯蔵するための低温貯蔵手段、上記高温貯蔵手段を高温にて維持するための高温再生手段、および、上記低温貯蔵手段を低温にて維持するための低温再生手段を備えていてもよい。上記高温貯蔵手段および上記低温貯蔵手段の温度の違いが、上記電気エネルギーを生成する上記熱電発電手段の上記第一側面および上記第二側面の間の温度差を形成している。

20

【0020】

本発明の各実施形態では、上記高温貯蔵手段および低温貯蔵手段は相転移物質である。

30

【0021】

本発明の各実施形態では、上記電気エネルギーは直流である。

【0022】

本発明の各実施形態では、上記高温再生手段は、上記熱電発電手段を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側面上に上記高温貯蔵手段を用い、上記一側面と異なる他の側面に環境温度を用いる熱電発電手段を備えている。上記熱電発電手段を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している。

【0023】

本発明の各実施形態では、上記高温再生手段の電気エネルギーは、上記高温貯蔵手段を高温に保つための加熱手段に電力を供給するように用いられている。

40

【0024】

本発明の各実施形態では、上記低温再生手段は、上記熱電発電手段を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側面上に上記低温貯蔵手段を用い、上記一側面とは他の側面上に環境温度を用いる熱電発電手段を備えている。温度差を電気エネルギーに変換するための上記熱電発電手段を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している。

【0025】

本発明の各実施形態では、熱エネルギーを貯蔵するための上記低温再生手段の電気エネルギーは上記低温貯蔵手段を低温に保つための冷却装置に電力を供給するように用いられている。

【0026】

50

上記概要にて記述された各実施形態と同様に、他の各実施形態は、本願明細書、本願の図面および本願の各請求項において記述されている。上記概要は、本発明の開示により図られる、個々の実施形態、それらの組み合わせ、または、それらの各変形例の全てを意味していない。

【0027】

本発明の各実施形態は、添付した各図面を参照して、単なる例示してのみ、後述されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

10

【図2】本発明の他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図3】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図4】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図6】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

20

【図7】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図9】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図10】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図11】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

30

【図12】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図13】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図14】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい熱電装置の一実施形態の分解斜視図である。

【図15】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい熱電装置の一実施形態の斜視図である。

【図16】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい熱電装置の一実施形態の平面図である。

40

【図17】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい熱電装置の一実施形態の断面図である。

【図18】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい、各半導体ポストの一実施形態の斜視図である。

【図19】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい、各半導体ポストの一実施形態の平面図である。

【図20】本発明に係る熱電エネルギーの生成システムの実施例に用いられてもよい、各半導体ポストの一実施形態の断面図である。

【図21】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

50

【図 2 2】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図 2 3】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図 2 4】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図 2 5】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。

【図 2 6】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図であり、上記システムは、収集される熱源として廃棄核燃料棒を用いる。

【図 2 7】本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

本明細書に記載された各実施形態は、種々なタイプのエネルギーを、貯蔵されてもよい熱エネルギーに変換し、および/または、その変換後、上記熱エネルギーを電気エネルギーに変換することに関する。本明細書の読了後、当業者であれば容易に理解されるように、本明細書に記載された各実施形態は、経済的な理由と同様に環境に対して有益なものにできる。

【0030】

上記各実施形態では、上記電気エネルギーは、容易に伝送され得るので、ユーザの所望する位置にて利用可能にできるので、上記伝送コストなどを低減できる。上記各実施形態では、本発明のシステム、方法および/またはデバイスは、特定の応用のための電力の伝送のための必要性を低減または抑制でき得るので、化石燃料に基づく電力生成のための日調整を低減または抑制できる。

【0031】

本発明の各実施形態では、上記熱エネルギーは、局所的に貯蔵されていてもよく、よって、移動可能なものできる。本発明の各実施形態では、上記システムは、上記熱エネルギーを貯蔵するために有機の相転移物質を含んでいてもよく、それゆえ、上記システムによって生成される、生分解できない廃棄物を低減できる。他の利点については、当業者であれば明白であろう。

【0032】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図 1 に含まれる上記システムは、熱電発電機 (A) を含む。上記熱電発電機の一側面は、高温貯蔵部 (B) に接触した状態に配置される一方、上記熱電発電機の他の側面は、低温貯蔵部 (C) に接触した状態に配置される。

【0033】

上記高温貯蔵部 (B) および上記低温貯蔵部 (C) の各温度の違いが、電気的な出力を発生する上記熱電発電機 (A) の 2 つの各側面の間の大きな温度差を生成する。例えば、図 1 の実施形態では、電気的な出力は、正と負との各極 (a 1, a 2) との間に流れる直流 (A) によって確認される。

【0034】

熱電発電機は、熱 (例えば、本明細書に記載のように温度差) を、「熱電効果」と呼ばれる現象を用いて、電気エネルギーに変換するデバイスである。

【0035】

図 1 に図示されるもののような各実施形態では、上記高温貯蔵部 (B) は、高温再生機 (D) を採用することによって高温を維持されてもよい。各実施形態では、上記高温再生機 (D) は、熱電発電機 (A 1) を含んでもよい。

【0036】

上記熱電発電機 (A 1) は、上記熱電発電機 (A) と実質的に同様な方法にて動作する

10

20

30

40

50

が、上記熱電発電機（A1）は、その一側面上に上記高温貯蔵部（B）を、他の側面上に環境温度（I）を用いて、上記熱電発電機（A1）を横切る方向の温度差を生成するために用いられる点が、上記熱電発電機（A）と異なる。

【0037】

上記熱電発電機（A1）を横切る方向の上記温度差は、直流（D）によって確認される電気的な出力を発生する。上記熱電発電機（A1）の上記電気的な出力は、高温貯蔵部（B）を高温に維持するために用いられ得るヒーター（E）に電力を供給するために用いられてもよい。

【0038】

同様に、図1に図示されるように各実施形態では、上記低温貯蔵部（C）は、低温再生機（F）を採用することによって低温を維持されてもよい。各実施形態では、上記低温再生機（F）は、熱電発電機（A2）を含んでいてもよい。

10

【0039】

上記熱電発電機（A2）は、上記熱電発電機（A）と実質的に同様な方法にて動作するが、上記熱電発電機（A2）は、その一側面上に上記低温貯蔵部（C）を、他の側面上に環境温度（I）を用いて、上記熱電発電機（A2）を横切る方向の温度差を生成するために用いられる点が、上記熱電発電機（A）と異なる。

【0040】

上記熱電発電機（A2）を横切る方向の上記温度差は、直流（F）によって確認される電気的な出力を発生する。上記熱電発電機（A2）の上記電気的な出力は、低温貯蔵部（C）を低温に維持するために用いられ得る冷却装置（G）に電力を供給するために用いられてもよい。

20

【0041】

上記各実施形態では、上記高温貯蔵部（B）と低温貯蔵部（C）との各表面は、上記各相転移物質内に貯蔵された熱エネルギーを保存を助けるために、熱絶縁体（H）により絶縁されていてもよい。

【0042】

上記各実施形態では、上記相転移物質は、上記所望する温度を達成、かつ、維持することを許容できる物質の何れであってもよい。多くの相転移物質は、石油製品、塩類または水から由来する化成品である。これらの相転移物質は、温度範囲の選択肢、封入メソッド、熱サイクルおよび潜熱容量において限定されている。

30

【0043】

相転移物質は、相転移（例えば、固体化、液化、気化または凝縮）を用いて、比較的一定の温度で潜熱の大きな熱量を吸収したり、または、放出したりする物質である。相転移物質類は、固有の特性である潜熱を、延ばされた期間の間、製品の温度の維持を助ける手段としている。

【0044】

上記実施形態では、上記相転移物質は、自然の野菜ベースの相転移物質といった再生源から製造されてもよい。例えば、各実施形態では、上記相転移物質は、エントロピーソリューション社で製造され、ピュアテンプ（PureTemp、登録商標）の名前で販売されているタイプのものでよい。

40

【0045】

相転移物質は、種々の各封入メソッドが採用され得るので、数多くの各応用に使用され得る。上記各封入メソッドは、例えば、マイクロカプセル化（例えば、10マイクロメートルから1000マイクロメートルで、80 - 85%のコア利用率）（例えば、25、50、100、200、500、700、1000の各マイクロメートルなど）、また、マクロカプセル化（例えば、1000マイクロメートルを超え、80 - 85%のコア利用率）（例えば、1000、1500、2000、3000、4000、5000以上の各マイクロメートルなど）、また、フレキシブルフィルム、金属、硬いパネル、球状などである。当業者であれば理解されるように、適切な封入メソッドの選択は、数多くの各ファクターに依存

50

している。

【0046】

各実施形態では、相転移物質のホット側とクール側との間の温度差は、一度といった小さなものから、数百度に至るまで、電力要求に応じた何れの温度差でもよい。各実施形態では、上記相転移物質は、5グラムの相転移物質により、1ワットの電力を生成できるものでもよく、また、9キログラムの相転移物質により、3.5キロワットの電力を生成できるものでもよい。

【0047】

各実施形態では、形状的には、上記システムは、携帯電話のバッテリーの形状（例えば、22mm×60mm×5.6mmで、1ワット用）（例えば、0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6ワット）であってもよく、または、より大きな形状（例えば、21cm×21cm×21cmで、3.5キロワット用）（3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4キロワット用）であってもよい。

10

【0048】

各実施形態では、複数の各熱電発電機が、生成されるエネルギーの量を増加させるために、利用されていもよい。例えば、1と10の間（例えば、1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 2-4, 3-5, 4-6など）の各熱電発電機が、携帯電話に使用される一方、より大きな3.5キロワットのデバイスは、300-1000（例えば、300, 400, 500, 600, 200-400, 300-500, 400-600など）の数の各熱電発電機を用いてもよい。

20

【0049】

図2は、本発明の他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図であり、上記熱電エネルギーの生成システムは、エネルギーを環境温度（室温）にて貯蔵できるという利点を有する。

【0050】

図2に示された実施形態は、以下の相違点以外については図1に示された実施形態と同様なものです。相違点は、熱絶縁バリア（K）が、2つの互いに異なる各環境温度を維持するために用いられていることです。上記2つの互いに異なる各環境温度は、高温側の環境温度（I）、および、低温側の環境温度（J）です。上記構成は、例えば、高温材料（B）が比較的低温に維持されているとき有益なものにできる。この場合、高温側の環境温度（I）は、低温側の環境温度（J）より低温で維持されてもよい。

30

【0051】

図3は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図3に示された実施形態は、以下の相違点以外については図2に示された実施形態と同様なものである。相違点は、高温再生機に代えて、代替の電源（D）がヒーター（E）のために設けられている。上記電源（D）は、バッテリー、エンジンなどといった通常の電源の何れであってもよい。

【0052】

図4は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図4に示された実施形態は、以下の相違点以外については図2に示された実施形態と同様なものである。相違点は、低温再生機に代えて、代替の電源（F）が冷却装置（G）のために設けられている。上記電源（F）は、バッテリー、エンジンなどといった通常の電源の何れであってもよい。

40

【0053】

図5は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図5に示された実施形態は、以下の相違点以外については図2に示された実施形態と同様なものである。相違点は、高温再生機および低温再生機に代えて、上記双方が代替の電源（D, F）がヒーター（E）および冷却装置（G）のために設けられている。上記電源（F）は、バッテリー、エンジン、太陽電池、地熱発電、電磁力などといった通

50

常の電源の何れであってもよい。上記構成は、上記各エネルギー源の双方が、廃棄される、利用可能な人工の熱エネルギー源であるとき、有益であり得る。この場合、上記システム内に、再生可能な装置を含めることを不要にできる。

【0054】

図6は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図6では、高温源が、代替の高温源(D)に置き換えられている。各実施形態では、上記高温源は、例えば、核燃料棒からの熱、活火山からの溶岩、溶鉱炉からの熱、体温などであってもよい。

【0055】

図7は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図7では、低温源が、代替の低温源(C)に置き換えられている。

10

【0056】

図8は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図8では、高温貯蔵部は、代替の熱源(C)を用いて、高温が維持されている。

【0057】

図9は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図9では、高温源および低温源の双方が、代替の高温源(C)と代替の低温源(D)とにそれぞれ置き換えられている。上述されたように、種々な代替の熱源が利用可能である。

【0058】

20

図10は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図8-10は、相転移物質が、上記代替の熱源が温度において間欠的に不規則に変動する場合にも存在していること以外、図6および7の各実施形態と同様である。

【0059】

図11は本発明のさらに他の実施形態に係る、熱電発電機、加熱および冷却のシステムの概略断面図である。図11は、需要に応じて加熱および冷却を提供するための熱交換機(J)を含む以外、図1に図示された実施形態と同様である。

【0060】

図11の実施形態では、高温側取入れ口(L)および低温側取入れ口(K)は、上記高温貯蔵部(B)または低温貯蔵部(C)により加熱または冷却された使用された液体または気体を上記熱交換機(J)に提供する。上記熱交換機(J)は、上記低温側取入れ口(K)から受け取った上記液体または気体を冷却し、または、さらに、高温側取入れ口(L)から受け取った上記液体または気体を加熱する。

30

【0061】

その後、上記液体または気体は、上記熱交換機から高温側取出し口(M)または低温側取出し口(N)を通して、高圧容器またはタンク(O)に排出される。高圧容器またはタンク(O)では、上記液体または気体は、ポンプまたはファン(P)を用いる従来の方法によって、パイプまたはダクトを通して所望する位置に分配される。上記液体または気体は、その熱エネルギーが大気中に放出されて加熱される、または冷却され、その後、上記高温貯蔵部(B)または低温貯蔵部(C)に、上記熱交換機(J)、上記高圧容器またはタンク(O)および高温側リターン(R)または低温側リターン(S)を通して戻される。本実施形態では、上記熱電発電機(A)からの上記電気エネルギーは、他のデバイスのための電力の生成に用いられてもよい。

40

【0062】

図12は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図12は、上記熱電発電機(A)から、ポンプまたはファン(P)にだけ電力を供給して、他の補助的なデバイスには電力を供給しない点以外、図11に図示された実施形態と同様なものである。

【0063】

図13は本発明のさらに他の実施形態に係る熱電発電、加熱および冷却のシステムの概

50

略断面図である。本実施形態では、環境温度と低温側の相転移物質との間の上記熱電発電機は、ファンを運転するための電力を生成している。

【0064】

上述された、さらに他の各実施形態の多くは、図2の実施形態に対し単一の変形が施されたものであるが、当業者であれば、同様なまたは同一な変形を、例えば、図1の実施形態に対して施すことが可能であることは容易に理解されるであろう。その上、上記の種々な各変形は、それらを互いに組み合わせてさらに他の各実施形態を形成可能である。

【0065】

図14は、上記実施形態の熱電エネルギーの生成システムに利用され得る熱電デバイスの実施形態を示す分解斜視図である。本実施形態では、一般的でない、たな(シェルフ)型デバイスに代えて、より効率的な熱電デバイスが使用され得る。

10

【0066】

図14に記載された本実施形態のさらなる詳細は、図15から図20までに見出され得る。図15は、上記実施形態の熱電エネルギーの生成システムに利用され得る熱電デバイスの実施形態を示す斜視図である。図16は、上記実施形態の熱電エネルギーの生成システムに利用され得る熱電デバイスの実施形態を示す平面図である。

【0067】

図17は、上記実施形態の熱電エネルギーの生成システムに利用され得る熱電デバイスの実施形態を示す断面図である。図18は、熱電デバイスの上記各実施形態に使用され得る、各半導体ポストの実施形態を示す斜視図である。図19は、熱電デバイスの上記各実施形態に使用され得る、各半導体ポストの実施形態を示す平面図である。図20は、熱電デバイスの上記各実施形態に使用され得る、各半導体ポストの実施形態を示す断面図である。

20

【0068】

上記熱電デバイス18、22、24は、真空状態の、または実質的に真空状態のチェンバーを形成するために、上記熱電デバイス18、22、24の両端部をシールする真空シール用の各フォイル(薄膜)を含んでいる。上記チェンバーは、上記真空シール用の各フォイル1が、熱伝導性で、熱可塑性の弾性体で、電気絶縁性の各スキン3の2つの各外縁上を真空シールするとき、ヒートパイプ用の駆動用流体2を一定量含んでもよい。

【0069】

上記各スキン3は、上記チェンバーに合わせるための切欠き部を有して、上記チェンバーに取り付けられている。上記取り付けは、熱伝導性であるが電気絶縁性のエポキシ、導電性層4および電気入力/出力(I/O)層7を用いて行われる。上記各層4、7は、各空間領域10より少し小さい。上記各空間領域10は、狭い溝11を有する、

30

上記各空間領域10より少し小さく形成された上記各層4、7は、熱伝導性で導電性のエポキシ、各導電性層4および各電気入力/出力(I/O)層7を用いて上記各半導体ポスト内に取り付けられ、上記モジュールの一般的な方向が決定される。

【0070】

上記各半導体ポストを通して内部ヒートパイプを効果的に追加することによって、種々な各利点の実現され得る。例えば、各実施形態では、上記各ポスト内のより小さな質量が、効率を向上させるより小さな熱抵抗率を導き出し、上記各ポスト内の各ホールは、より多くの電子を流せる表面積を増加させ、および/または、ヒートパイプの潜熱エネルギーは、上記各ポストの熱抵抗率を低減できて、効率を向上できる。

40

【0071】

本実施形態では、各半導体ポスト5、6のそれぞれは、電気的には互いに直列に、熱的には互いに並列に、トップ側(頂点側)つまり「高温」側の層として始まるように配置されてもよい。上記直列は、上記頂点側から見たとき、上記層の右の下端部上の、正側の導電体のI/Oタブ8として始まる層から開始し、n型の半導体ポスト5に接続し、各型の各半導体ポスト5、6に交互に接続し、p型の半導体ポスト6との接続で終わる。上記p型の半導体ポスト6は、上記頂点側から見たとき、上記層の左の下端部上の、負側の導電

50

体の I / O タブ 9 に接続されている。

【 0 0 7 2 】

上記 I / O タブ 9 は、次の層の、上記頂点側から見たとき、上記層の左側の下端部上の正側の導電体の I / O タブ 8 に接続され、n 型の半導体ポスト 5 に接続され、各型の各半導体ポスト 5、6 に交互に接続され、p 型の半導体ポスト 6 との接続で終わる。上記 p 型の半導体ポスト 6 は、上記頂点側から見たとき、上記層の右の下端部上の、負側の導電体の I / O タブ 9 に接続されている。

【 0 0 7 3 】

上記構造は、各層が所望する数に達するまで、層毎に交互に互いに重ね続けてもよい。本実施形態では、最低層は、p 型の半導体ポスト 6 で終わり、上記 p 型の半導体ポスト 6 は、上記積層の右の下端部上の、負側の導電体の I / O タブ 9 に接続されている。最終の上記電気入力 / 出力 ( I / O ) 層 7 は、例えば、熱伝導性および導電性のエポキシを用いて、下端部つまり「低温」側の、熱伝導性の熱可塑性弾性体の電気絶縁性のスキン 3 に取り付けられてもよい。上記スキン 3 は、真空シール用のフォイル 1 を用いてシールされる。

10

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、上記各実施形態の各モジュールは、上記システム内において数多くの互いに異なる方法で使用されてもよい。例えば、上記熱電デバイスは、エネルギー変換器として使用されてもよい。上記エネルギー変換器の構成では、( i ) 高温側エネルギーが、頂部側に印加され、低温側エネルギーが底部側に印加され、確実に電流が流れることが達成されたときの、積層された熱電発電機モジュール 1 8 や、( ii ) 収集源からの正の極性の入力電流 2 3 が印加されるとき、積層された熱電加熱モジュール 2 2 や、( iii ) 収集源からの負の極性の入力電流 2 5 が印加されるとき、積層された熱電冷却モジュール 2 4 といったものが挙げられる。

20

【 0 0 7 5 】

図 2 1 は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図 2 1 の実施形態は、所望する電圧の、正の極性の出力電流 2 6 を達成するために、熱電発電機 1 8 の各実施形態の数やサイズを変化させたものである。

【 0 0 7 6 】

上記熱電発電機 1 8 は、その「高温」側上を熱伝導性で電気絶縁性のエポキシを用いて、高温側の出力である、熱伝導性のヒートパイプケース 1 7 の平坦で平滑な表面に取り付けられてもよい。また、上記熱電発電機 1 8 は、その「低温」側上を熱伝導性で電気絶縁性のエポキシを用いて、低温側の出力である、熱伝導性のヒートパイプケース 1 9 の平坦で平滑な表面に取り付けられてもよい。

30

【 0 0 7 7 】

上記各ケースの実質的に完全な接着は、微小な空間の発生を回避、つまり実質的に低減でき、幾つかの各実施形態では、上記エネルギーの変換の実行を有益にできる。高温側の出力である、熱伝導性のヒートパイプケース 1 7 と、低温側の出力である、熱伝導性のヒートパイプケース 1 9 との双方は、熱が貯蔵された相転移物質内を空洞のチューブ形状にて延びていてもよい。上記チューブ形状のそれぞれは、焼結された層 1 6 を有する。焼結された層 1 6 は、上記ヒートパイプの駆動用流体 1 5 の狭い内部通路として機能する。

40

【 0 0 7 8 】

上記各ヒートパイプは、熱力学の従来公知の方法を用いて設計されてもよく、また、熱伝送を取り扱う企業からの多くの市販品かた調達したものであってもよい。上記高温側出力用の、熱伝導性のヒートパイプケース 1 7 の各チューブは、高温側の相転移物質 1 3 の潜熱の熱エネルギー貯蔵物質内を延びていてもよい。上記相転移物質 1 3 は、狭い温度範囲で 1 8 0 J / g を超える潜熱を備える、高密度にて熱を貯蔵するものである。

【 0 0 7 9 】

上記低温側出力用の熱伝導性のヒートパイプケース 1 9 の各チューブは、低温側の相転移物質 2 1 の潜熱の熱エネルギー貯蔵物質内を延びていてもよい。上記相転移物質 2 1 は

50

、狭い温度範囲で180 J/gを超える潜熱を備える、高密度にて熱を貯蔵するものである。本各実施形態では、上記相転移物質は、以下の表1に示される各特定の何れの組み合わせであってもよい。

【0080】

【表1】

相転移物質の各特性

ピーク溶融 温度 (°C)	ピーク溶融 温度 (°F)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	密度 (lb/ft <sup>3</sup> )	潜熱 (J/g)	潜熱 (BTU/lb)	比熱 (J/g °C)		比熱 (BTU/lb °F)	
						SOLID	LIQUID	SOLID	LIQUID
-37	-35	0.88	54.6	147	63	1.39	1.99	0.042	0.061
-23.8	-11	-92	57.4	215	93			0.000	0.000
-15	5	1.03	64.5	265	114	1.84	2.06	0.056	0.063
-12	10	0.87	54.4	168	72	1.86	2.07	0.057	0.063
-5	23	0.86	53.7	180	78	1.66	1.93	0.051	0.059
1	34	1.00	62.4	275	118	2.32	2.43	0.071	0.074
4	39	0.87	54.3	195	84	1.28	1.65	0.039	0.050
6	43								
8	46	0.86	53.8	180	78	1.85	2.15	0.056	0.066
12	54	0.86	53.7	185	80	1.76	2.25	0.054	0.069
15	59	0.86	53.8	165	71	2.25	2.56	0.069	0.078
18	64	0.86	53.4	189	81	1.47	1.74	0.045	0.053
20	68	0.86	53.8	190	82	2.59	2.89	0.079	0.088
23	73	0.83	51.9	203	87	1.84	1.99	0.056	0.061
24	75	0.86	53.7	189	81	2.85	3.04	0.087	0.093
27	81	0.86	53.9	200	86	2.46	2.63	0.075	0.080
28	82	0.86	53.7	205	88	2.34	2.54	0.071	0.077
29	84	0.85	53.2	189	81	1.77	1.94	0.054	0.059
30	86	0.89	55.7	163	70	1.58	1.62	0.048	0.049
33	91	0.85	52.9	185	80	2.34	2.53	0.071	0.077
37	99	0.84	52.4	222	96	1.0	1.09	0.031	0.033
40	104	0.85	53.1	198	85	1.98	2.13	0.060	0.065
43	109	0.88	55.1	180	78	1.87	1.94	0.057	0.059
48	118	0.82	51.1	245	106	2.10	2.27	0.064	0.069
50	122	0.86	53.8	200	86	1.82	1.94	0.056	0.059
56	133	0.81	50.7	237	102	1.47	2.71	0.075	0.083
61	142	0.84	52.4	199	86	1.99	2.16	0.061	0.066
68	154	0.87	54.3	198	85	1.85	1.91	0.056	0.058
103	217	1.22	76.2	157	68	2.09	2.28	0.064	0.069
133	271	1.21	75.5	230	99	1.57	1.95	0.048	0.059
142	288	1.27	79.4	180	78	1.61	1.76	0.049	0.054
151	304	1.36	84.9	182	78	2.06	2.17	0.063	0.066

本各実施形態では、貯蔵されるエネルギーは、以下の等式を用いて計算され得る。

【0081】

【数1】

$$\frac{kW}{h} = \frac{(cm^3 * \frac{g}{cm^3}) * \frac{J}{g}}{3,600,000}$$

10

20

30

40

50

貯蔵される潜熱エネルギー (kW/h) は、相転移物質の体積 (cm<sup>3</sup>) と上記相転移物質の密度 (g/cm<sup>3</sup>) とを掛け合わせ、その後、その積算値に上記相転移物質の潜熱貯蔵容量 (J/g) を掛け合わせ、その後、その乗算値 (J) を 3,600,000 で割ることで kW/h の値に変換されて得られる。

【0082】

上記高温側の相転移物質 13 および / または上記低温側の相転移物質 21 は、それらの温度を維持、または実質的に維持することを確保するために、さらなる各ヒートパイプを埋め込んで有してもよい。

【0083】

高温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース 14 は、上記高温側相転移物質 13 内に埋め込まれたチューブ部分を有している。上記ヒートパイプケース 14 は、上記ヒートパイプの駆動用流体 15 の狭い通路となるように設計された焼結された層 16 を含んでもよい。上記ヒートパイプケース 14 は、上記高温側の出力である、熱伝導性のヒートパイプケース 17 と同様な、平坦で平滑な表面を有していてもよい。本各実施形態では、上記ヒートパイプは、絶縁性の箱 (カスケット) 12 を超えて延びていてもよい。

10

【0084】

同様に、低温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース 20 は、上記低温側相転移物質 21 内に埋め込まれたチューブ部分を有している。上記ヒートパイプケース 20 は、上記ヒートパイプの駆動用流体 15 の狭い通路となるように設計された焼結された層 16 を含んでもよい。

20

【0085】

上記ヒートパイプケース 20 は、上記高温側の出力である、熱伝導性のヒートパイプケース 20 と同様な、平坦で平滑な表面を有していてもよい。本各実施形態では、上記ヒートパイプは、上記デバイスとは離れた位置の熱源からの熱エネルギーを上記デバイスに導入する目的のために、絶縁性の箱 (カスケット) 12 を超えて延びていてもよい。

【0086】

上記高温側の相転移物質 13 および上記低温側の相転移物質 21 の双方の温度を決定するとき、自然に発生する、および / または、第 1 のアクションからの二次的な廃棄熱として生じる、熱い、または、冷たいの最も極端な温度を利用してもよい。例えば、日中の平均温度が高い、砂漠内の工場内に上記システムを設置する場合、そのような工場では、日中の工場での操業において副産物として生じる熱を他の熱源にできる。上記熱は、上記高温側の相転移物質 13 を高温に維持させることに、および / または温度を上昇させることに用いることができるので、より大きな温度差を達成し、維持することを容易化できる。

30

【0087】

例えば、図 21 は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図 21 に示されるように、熱電加熱モジュール積層体 22 は、高温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース 14 に対して、ヒートパイプケース 14 の平坦で平滑な外表面に、熱伝導性であるが電気絶縁性のエポキシを用いて取り付けられてもよい。上記加熱は、収集源からの正の極性の入力電流 23 を印加することによって生成されてもよい。

40

【0088】

また、熱電冷却ジュール積層体 24 は、低温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース 20 に対して、ヒートパイプケース 20 の平坦で平滑な外表面に、熱伝導性であるが電気絶縁性のエポキシを用いて取り付けられてもよい。上記冷却は、収集源からの負の極性の入力電流 25 を印加することによって生成されてもよい。

【0089】

図 22 は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図 22 を参照すれば、直接的に収集可能な熱源が存在する場合、図 21 に参照された熱電加熱モジュール積層体 22 を省くことができ、上記高温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース 14 を、高温の熱エネルギーの廃棄源に対して直接的に取り付けても

50

よい。

【0090】

図23は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図23を参照すれば、直接的に収集可能な冷源が存在する場合、図21に参照された熱電冷却モジュール積層体24を省くことができ、上記低温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース20を、低温の熱エネルギーの廃棄源に対して直接的に取り付けてもよい。

【0091】

図24は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図24を参照すれば、直接的に収集可能な熱源と共に直接的に収集可能な冷源が存在する場合、図21に参照された熱電加熱モジュール積層体22および熱電冷却モジュール積層体24を省くことができ、上記高温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース14を、高温の熱エネルギーの廃棄源に対して直接的に取り付け、上記低温側入力の熱伝導性のヒートパイプケース20を、低温の熱エネルギーの廃棄源に対して直接的に取り付けてもよい。

10

【0092】

図25は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図である。図25を参照すれば、定常的で安定な電気供給を達成するために、相転移物質の量および温度差を維持するために追加のエネルギーを収集し、変換する必要性が、種々の各応用例においてある程度にて存在する場合がある。

20

【0093】

収集された光電式の直流の電気エネルギー30、収集された圧電式の直流の電気エネルギー31、および、収集された電磁式の直流の電気エネルギー32といった従来からの方法や、他のタイプに沿った従来からの方法で収集したエネルギーは、熱電加熱機33に電力を供給できる。

【0094】

このように方法において、上記加熱機33は、駆動用流体34を沸騰させるように加熱し、上記駆動用流体34の気体を高温側ヒートパイプ35内に導入し、上記気体の熱を高温貯蔵部38内に転送し、上記転送時に冷却されて、凝縮した駆動用流体37として還流される。

30

【0095】

本各実施形態では、上記方法は、駆動用流体41を凍らせて冷却された駆動用流体43とするために冷却する熱電冷却機40に電力を供給するために用いられてもよい。上記冷却された駆動用流体43は、低温側のヒートパイプ42内に搬送され、その温度を低温貯蔵部45内に転送し、その転送時に加温され、加温された駆動用流体44として観察されるように還流される。

【0096】

本各実施形態では、上記プロセスは、熱電発電機47の対向する両面とそれぞれ接触している高温側伝熱39と低温側伝熱46との各温度を実質的に一定に維持する。上記熱電発電機47は、構成可能な、大きさが変更な、一定の、信頼性を有する再生可能な、直流の出力の発電機を形成する。

40

【0097】

図26は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの生成システムの概略断面図であり、上記システムは、収集される熱源として廃棄核燃料棒を用いる。

【0098】

図26では、廃棄核燃料棒エネルギー収集用変換器49は、複数の各変換エネルギー変換層にて、熱エネルギーを吸収し、電気エネルギーを生成している。本各実施形態では、上記構成は、現在、使用されているコストのかかる水冷却方法と共に四重の安全カスケートの提供を省くこと、または実質的に低減する。

【0099】

50

図 26 は、最外層の強化コンクリート外壁（例えば、強度が 14,500 psi）50 から始まる多層構造を示している。上記強化コンクリート外壁 50 の内壁にステンレス鋼の内部内張層が設けられている。本各実施形態は、また、鉛が付加されたビニル外張り層を含んでもよい。上記ビニル外張り層は、第 2 の強化コンクリート層（強度が 8,000 psi）にてコートされていてもよい。上記第 2 の強化コンクリート層は、ビツセン（bituthene（登録商標））の外側保護層を有していてもよい。上記ビツセンは、低温接着性で、ゴム化されたアスファルト/ポリエチレンの、地下構造のための標準的なタイプの防水膜システムである。上記多層構造は、上記構造のトップとボトムとを含むアッセンブリの全体または実質的に一部の周囲に低温側相転移物質 51 を多量に内包している。

#### 【0100】

上記相転移物質は、低温側の駆動用流体（例えば、アンモニア、アセトン）52 を有する各ヒートパイプ（例えば、銅製の各ヒートパイプ）と組み合わせられてもよい。上記各ヒートパイプは、低温側相転移物質 51 の底部領域を通る転送帯の下側を延びており、ステンレス鋼の内部内張層を有する強度 14,500 psi の最外層の強化コンクリート層 50 とは接触していない。これにより、第 1 の熱電層のための熱電の冷熱転送位置で最も可能な低温（または、少なくとも低温）を維持できる。上記熱電層は、例えば、図 14 に示されたような、低温側熱電発電機モジュールの積層体 53 を含んでいてもよい。上記積層体 53 は、外側真空チェンバーを形成している、SiC セラミック製の外側シールプラグ 54 と接続されている。

#### 【0101】

本各実施形態では、ヘリウムガス 55 が加えられ、第 1 の熱電層の「高温」側と、第 2 の熱電層の「低温」側とを形成するようにしてもよい。第 2 の熱電層では、液体を気体に変化させる、SiC が HgCdTe : B からなるチェンバーと HgCdTe : P からなるチェンバーとで交互に分離された、熱電リング 56 を含んでいてもよい。

#### 【0102】

本各実施形態では、熱電リング 56 は、外側真空チェンバー（ヘリウムガス 55 を含んでもよい）内にて狭い空隙領域によって分離されていてもよい。上記外側真空チェンバーは、第 2 の伝熱層の「高温」側と、第 3 で最終の伝熱層の「低温」側とを形成している。上記第 3 で最終の伝熱層は、SiC : Se からなるポストと、SiC : Sb からなるポストとが交互に分離された、高温側熱電リング 57 が含まれてもよい。上記高温側熱電リング 57 は、SiC からなる第 2 の吸収壁と熱的に結合されている。上記第 2 の吸収壁は、液体の CO<sub>2</sub> である高温側の駆動用流体 58 を用いる各焼結ヒートパイプと組み合わせられている。上記各焼結ヒートパイプは、低温側相転移物質 51 の上部領域を通る転送帯の上を延びていてもよい。上記各焼結ヒートパイプは、互いに隣接しない、4 つのグループにて組み合わせられ、上記最外層の強化コンクリート外壁 50 と同様に構成された上部ケース内に入して上部空洞を形成している。上記強化コンクリート外壁 50 の内壁にステンレス鋼の内部内張層および/または鉛が付加されたビニル外張り層を含んでもよい。また、上記ビニル外張り層は、第 2 の強化コンクリート層（強度が 8,000 psi）にてコートされていてもよい。上記第 2 の強化コンクリート外壁は、ビツセンの外側保護層を有していてもよい。上記ビツセンは、低温接着性で、ゴム化されたアスファルト/ポリエチレンの、地下構造のための標準的なタイプの防水膜システムである。上記システムでは、最大発電量を大きくするために、燃料棒として使用される、中心で低温な、互いに異なる各駆動用流体を使用できる。

#### 【0103】

上記チェンバーは、標準的な方法を用いて、燃料棒を除去、追加、置換のための二重保護月の各ハッチを有するように設計されてもよい。本各実施形態では、上記チェンバーは、中間の真空チェンバーを内包していてもよい。上記中間の真空チェンバーは、垂直方向のチタン製の各シールプラグ 60 と接続され、SiC からなる第 1 の吸収壁を内包している。上記第 1 の吸収壁は、液体の CO<sub>2</sub> である駆動用流体 61 を用いる各ヒートパイプと組み合わせられている。上記各ヒートパイプは、低温側相転移物質 51 の上部領域を通る転

10

20

30

40

50

送帯の上側で延びていてもよい。上記各ヒートパイプは、互いに隣接しない、4つの各グループにて互いに組み合わされ、上記最外層の強化コンクリート50と同様に構成されたケースの上部に進入して上部空洞を形成している。上記強化コンクリート外壁50の内壁にステンレス鋼の内部内張り層および/または鉛が付加されたビニル外張り層を含んでもよい。また、上記ビニル外張り層は、第2の強化コンクリート層(強度が8,000psi)にてコートされていてもよい。上記第2の強化コンクリート外壁は、ピツセンの外側保護層を有していてもよい。上記ピツセンは、低温接着性で、ゴム化されたアスファルト/ポリエチレンの、地下構造のための標準的なタイプの防水膜システムである。上記システムでは、最大発電量を大きくするために、内部に配置された廃棄核燃料棒の熱放射をより均等にするために、ヘリウムガスが添加された内部真空チェンバー62の広い領域を形成し、燃料棒として使用される、中心で低温な、互いに異なる各駆動用流体を使用できる。

10

#### 【0104】

図27は、本発明のさらに他の実施形態に係る熱電エネルギーの発電のデバイスの分解斜視図である。図27に示されるように、上記デバイスは、各ヒートパイプが組み込まれた高温側の各ヒートプレート64と、各ヒートパイプが組み込まれた低温側の各ヒートプレート65とを含む。部材番号66は、熱電発電機のコア(核)である。また、上記デバイスは、ニクロム製のコイルヒーター67と、外部シェル用の熱伝導性のストラップ(帯状部)68とを含む。インターフェース70が、上記デバイスを、外部の廃棄熱源または環境温度熱源に接続するために利用されてもよい。ケース71が、相転移物質を貯蔵するために用いられてもよい。

20

#### 【0105】

本各実施形態では、上記熱電発電の技術のための他の応用例が、ナノ放射を注入し、人体より少し低い温度の相転移物質が充填された。単一の、複数壁の各カーボンナノチューブからなる送信機や、医療用の応用例のために微小ではあるが、必要な量の電気エネルギーを発生するように、相転移物質と人体との間に設定されたナノスケールの熱電デバイスであってもよい。上記医療用の応用例としては、例えば、がん細胞への成長阻害剤の細胞レベルでの医薬品デリバリーや、分析器および発信機の微小なシステムの埋め込みが挙げられる。

#### 【0106】

本各実施形態では、上記デバイスは、携帯装置(セルフォーン、コンピュータ、ディスプレイなど)の分野において、収集される熱や環境温度のために使用されてもよく、また、相転移物質を用いる熱エネルギーに対抗するものとして貯蔵するために、環境中の電磁放射や振動を収集してもよく、その収集後、本各実施形態に記載の上記熱電方法を通して変換してもよい。

30

#### 【0107】

本各実施形態では、上記デバイスは、携帯装置(セルフォーン、コンピュータ、ディスプレイなど)の分野において、収集される熱や環境温度を用いて使用されてもよく、また、相転移物質を用いる熱エネルギーに対抗するものとして貯蔵するために、環境中の電磁放射や振動を収集してもよく、その収集後、上記熱電方法を通して変換して、本各実施形態に記載のように、上記電気製品を冷却して、長寿命化および効率向上を図ってもよい。

40

#### 【0108】

本各実施形態では、上記デバイスは、電気おもちゃの分野において、収集される熱や環境温度を用いて、電気おもちゃに電力を供給するために使用されることが可能であり、また、相転移物質を用いる熱エネルギーに対抗するものとして貯蔵するために、環境中の電磁放射や振動を収集してもよく、その収集後、本各実施形態に記載されているように、上記熱電方法を通して変換してもよい。

#### 【0109】

本各実施形態では、上記デバイスは、手持ちの道具、例えば、ドリル、ルータ、ノコギリまたは他の一般的なバッテリーまたは電気線にて動作する装置に電力を供給するために使用されてもよい。また、収集される、熱と環境温度は、相転移物質を用いる熱エネルギー

50

ーに対抗するものとして貯蔵するために、環境中の電磁放射や振動を収集してもよく、その収集後、上記熱電方法を通して変換し、および/または、本各実施形態に記載のように、上記電気製品を冷却して、長寿命化および効率向上を図ってもよい。

【0110】

本各実施形態では、上記デバイスは、緊急用、安全保障用および監視用の各システムのために使用される得て、複雑な配線またはバッテリーの必要性がないという利点を発揮し得る。

【0111】

本各実施形態では、上記デバイスは、ペースメーカー、補聴器、インシュリン注入装置およびモニター移動装置といった健康管理の応用分野のために使用されて、電気エネルギーの供給源を安定して有するという利点を発揮できる。

10

【0112】

本各実施形態では、上記デバイスは、応用分野（冷却、加熱、クリーニング）のためにその分野の装置に電力を供給し、上記応用分野に求められるタスクを完了するために必要な温度を提供することを、本各実施形態に記載な方法によって達成できる。

【0113】

本各実施形態では、乗り物（例えば、自動車、航空機、船舶、ボート、列車、人工衛星、軍用乗り物、モーターバイクおよび他の電力による搬送）は、上記乗り物に電力を供給するために本発明のメソッド（方法）やデバイスを用いることができ、および/または、本発明のデバイスを付随的なシステムとして、燃料の供給のために停止する必要無しにて、限定されない範囲の長距離に使用することができる。上記使用は、船舶や航空機といった乗り物は、一般に、より冷たい環境を通して移動するので、上記熱電的な転送ポイントして人体や人の肌を用いることを、上記搬送企業に対してさらなる利点としても有する。

20

【0114】

住居用、商用または工業用の建物において、本発明の変換方法および変換デバイスは、電線網の使用（grid use）の直ちの停止と、居住者に対して暖房や冷房の提供と、廃棄用のエネルギーの収集に必要な水と、熱エネルギーへの変換、熱エネルギーとしての貯蔵、および必要に応じての熱エネルギーの電気エネルギーへの変換とが可能になる。

【0115】

本各実施形態において、本発明の技術について最も関心を有する人たちは、一般に、高エネルギーのユーザです。本各実施形態に記載の各方法を用いることは、電線網の使用の直ちの停止と、上記最も関心を有する人たちの装置の冷却の提供をも可能にする。

30

【0116】

本各実施形態では、上記本各実施形態に記載の収集、貯蔵および変換の各方法を用いて、小型の発電機を、個々の固定の装置に取り付けた場合、照明を線無しにできる。

【0117】

本各実施形態では、都市部での垂直方向の農業が、本発明の変換方法を用いて実現され得る。上記農業は、電線網の使用の直ちの停止と、空調される農産物に対する暖房や冷房の提供と、廃棄用のエネルギーの収集に必要な水と、熱エネルギーへの変換、熱エネルギーとしての貯蔵、および必要に応じての熱エネルギーの電気エネルギーへの変換とが可能になる。

40

【0118】

高容量の空気の取入れを可能にし、上記取り入れた空気を凝縮チェンバー内にて凝縮させて水分を抽出することが、低コストで、クリーンエネルギーの解決法である、乾燥した気候において、水は、容易に収集され得る。上記抽出方法は現時点で実行可能な一方、現在のエネルギーコストは、上記抽出方法を実行するには高すぎる。

【0119】

本各実施形態では、上記デバイスは、大きな工場施設において利用され得る。工場内では、廃棄用の熱エネルギーを貯蔵できず、上記熱エネルギーを電氣的に移動できず、上記熱エネルギーを再利用する方法が無い、冷却や加熱のための大きな量のエネルギーを、現

50

在、使用している。

【0120】

本各実施形態では、海上の大きな建物は、海洋生物の死骸の残存骨格を引きつける、電流を配線フレームを通して流すことによって、達成され得る。

(各実施例)

熱エネルギーを電気エネルギーに変換するためのシステムは、熱電発電機と、上記熱電発電機の第一側面に接している高温貯蔵部と、上記熱電発電機の第二側面に接している低温貯蔵部と、上記高温貯蔵部を高温にて維持するための高温再生機と、上記低温貯蔵部を低温にて維持するための低温再生機とを備える。上記高温貯蔵部および上記低温貯蔵部の温度の違いが、上記電気エネルギーを生成する上記熱電発電機の上記第一側面および上記第二側面の間の温度差を形成している。

10

【0121】

上記高温貯蔵部および低温貯蔵部の少なくとも一方は、相転移物質である。

【0122】

上記システムは、直流を生成する。

【0123】

上記システムは、小型の電気装置(例えば、携帯電話、カメラ、照明、タブレット、コンピュータ、リモート制御装置、テレビ、MP3プレーヤ、時計など)に電力を供給するために用いられる。

【0124】

上記システムは、乗り物が、燃料の最重点を要求しないように、上記乗り物に電力を供給するために用いられる。

20

【0125】

上記システムは、電線網により伝送される電力を補助するために用いられる。

【0126】

上記システムは、水本体の環境温度を用いて、船つまり船舶に対して電力を供給するために用いられる。

【0127】

上記システムは、上記システムの一部で、発電を行う、または、発電を行わないで、加熱または冷却を提供するために用いられる。

30

【0128】

上記高温再生機は、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側面上に上記高温貯蔵部を用い、上記一側面と異なる他の側面に環境温度を用いる熱電発電機を備える。上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差が、電気エネルギーを生成している。

【0129】

上記高温再生機の電気エネルギーは、上記高温貯蔵部を高温に保つためのヒーターに電力を供給するように用いられている。

【0130】

上記低温再生機は、上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差を形成するために、一側面上に上記低温貯蔵部を用い、上記一側面とは他の側面上に環境温度を用いる熱電発電機を備える。上記熱電発電機を横切る方向の間の温度差が電気エネルギーを生成している。

40

【0131】

上記低温再生機の電気エネルギーは、上記低温貯蔵部を低温に保つための冷却装置に電力を供給するように用いられている。

【0132】

本明細書の各実施形態の記載では、本明細書の記載を簡素化し、1以上の種々な記載された各観点の理解を図る目的のため、種々な特徴が時には単一の実施形態、単一の図面または単一の記載に共にグループ化、つまり、まとめて記載されているされている。しかしながら、本明細書の上記記載方法は、本願の各請求項に記載の発明は、各請求項のそれぞ

50

れにおいて明示的に記載されたものより多くの各特徴を要求するとの意図を反映するものとして解釈されるべきではない。

【0133】

むしろ、以下に示す各請求項が示すように、本発明の各観点、前述した単一の実施形態の各特徴の全てより狭い場合があってもよい。それゆえ、本詳細な説明に続いて記載される本願の各請求項は、本詳細な説明に組み込まれ、それら自身が本明細書の他の実施形態として成り立っている。

【0134】

その上、本明細書内に記載されたいくつかの各実施形態は、他の各実施形態に含まれたある特徴を含み、他の特徴を含まない一方、互いに異なる各実施形態の各特徴の各組み合わせは、本明細書の発明の権利範囲内であることを意味し、当業者であれば理解されるように、別の各実施形態を形成する。

【0135】

本明細書は、本明細書に記載の各実施形態についての参照は特定であるが、上記参照の変形例や変更例は、以下の各請求項の精神と権利範囲内にて有効なものにできる。

(本願と関連する各出願との相互参照)

本願は、2010年11月16日に提出された米国の仮出願第61/413,995号、および、2011年9月8日に提出された米国の仮出願第61/532,104号に基づく優先権を主張する。本願は、また発明の名称「LED照明を提供するためのシステム、メソッドおよび/または装置」である、2011年11月16日に提出された国際出願PCT/US2011/060937号に関連する。上記各出願のそれぞれの全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

10

20

【図1】

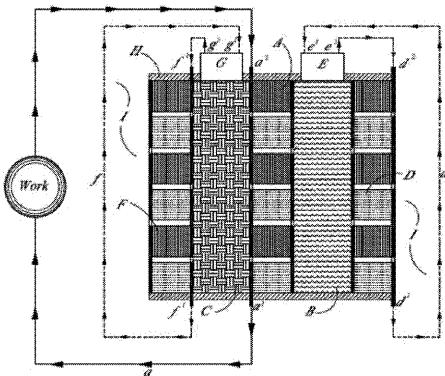


FIG. 1

【図2】

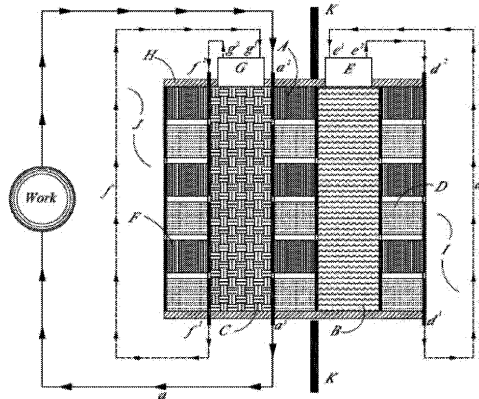


FIG. 2

【 図 3 】

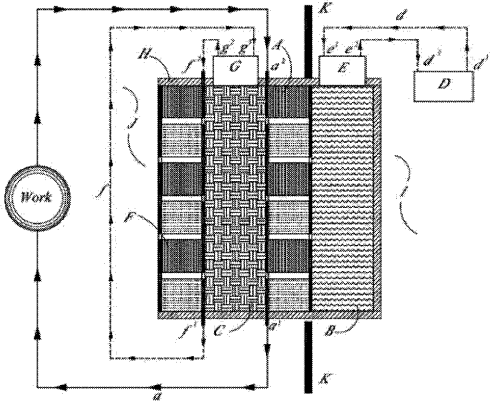


FIG. 3

【 図 4 】

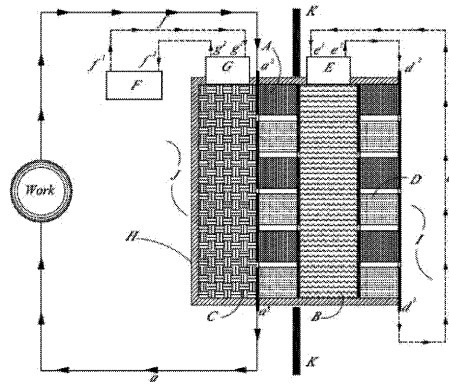


FIG. 4

【 図 5 】

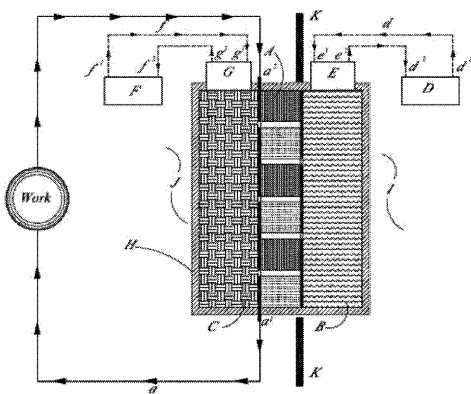


FIG. 5

【 図 6 】

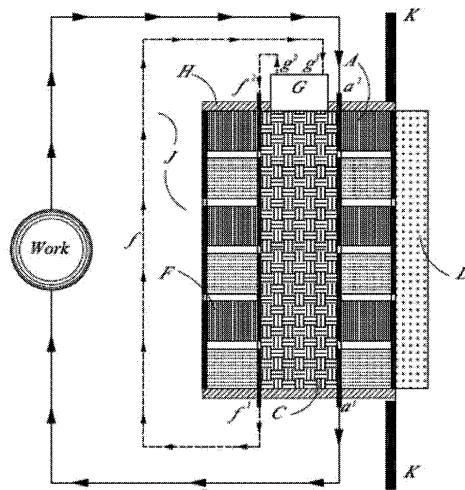


FIG. 6

【 図 7 】

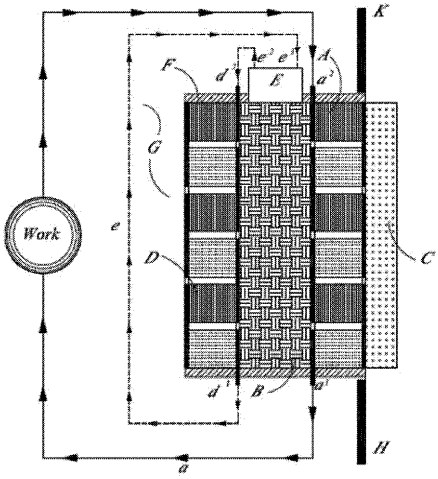


FIG. 7

【 図 8 】

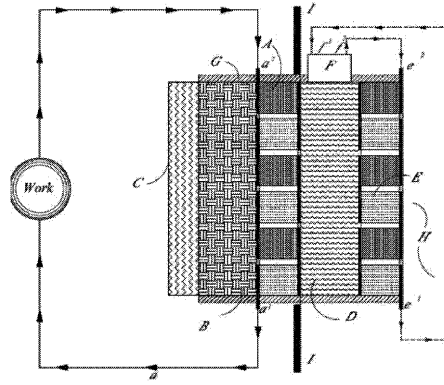


FIG. 8

【 図 9 】

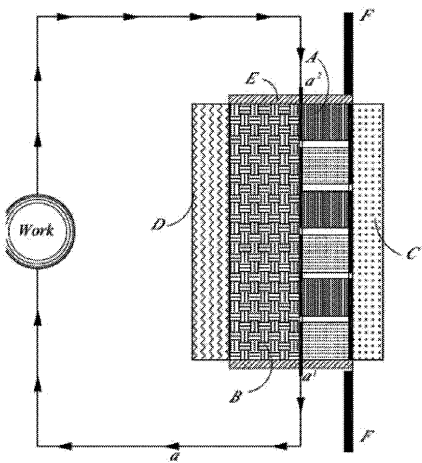


FIG. 9

【 図 10 】

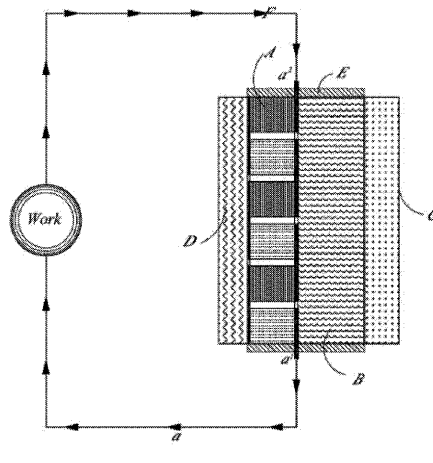


FIG. 10

【 図 1 1 】

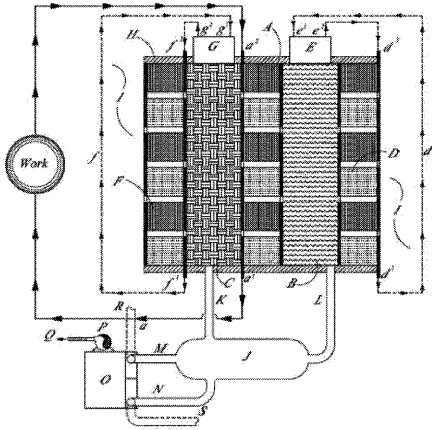


FIG. 11

【 図 1 2 】

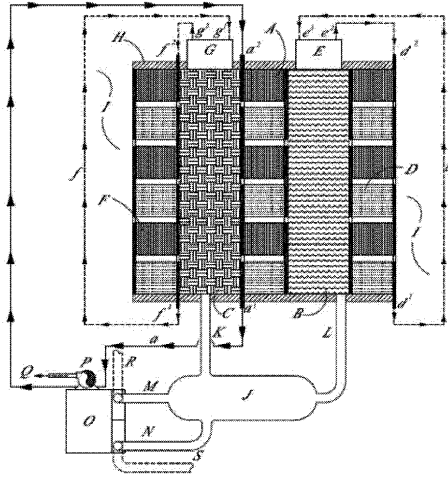


FIG. 12

【 図 1 3 】

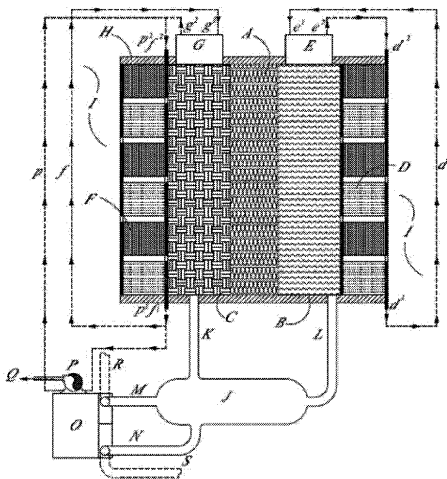


FIG. 13

【 図 1 4 】

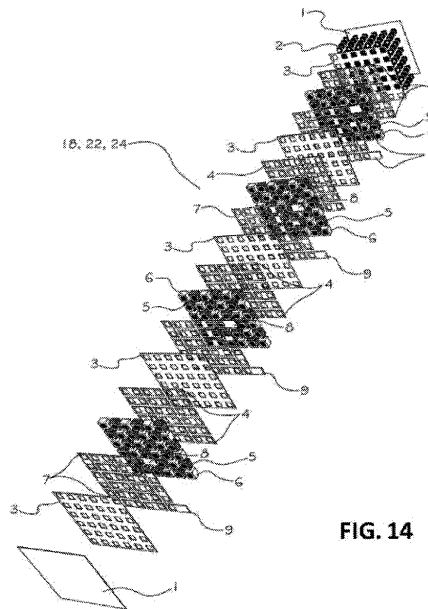


FIG. 14

【 図 1 5 】

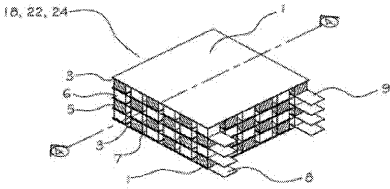


FIG. 15

【 図 1 6 】

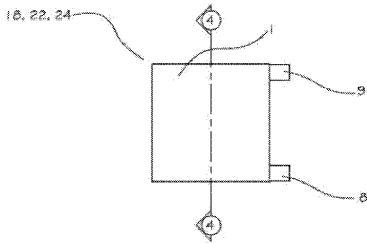


FIG. 16

【 図 1 7 】

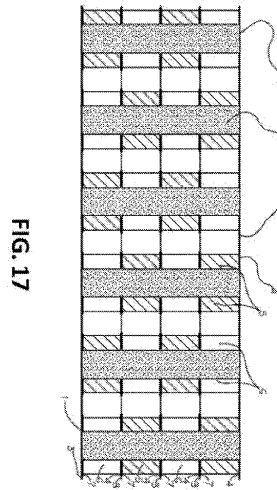


FIG. 17

【 図 1 8 】

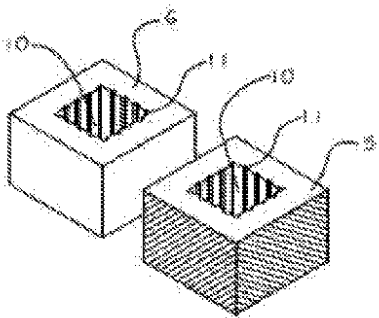


FIG. 18

【 図 2 0 】

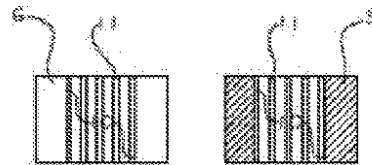


FIG. 20

【 図 1 9 】

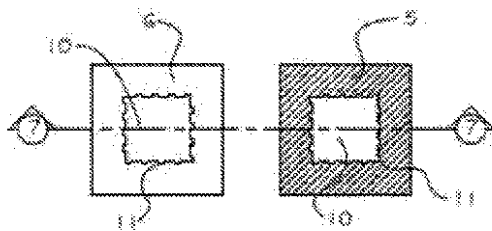


FIG. 19



【 図 2 5 】

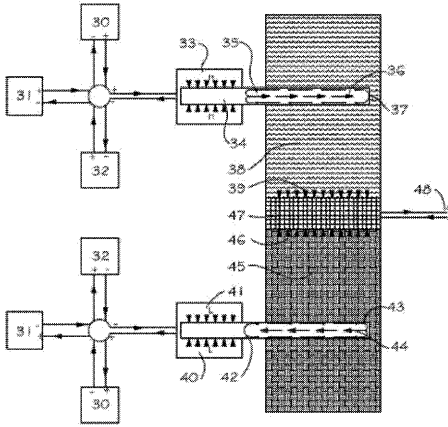


FIG. 25

【 図 2 6 】

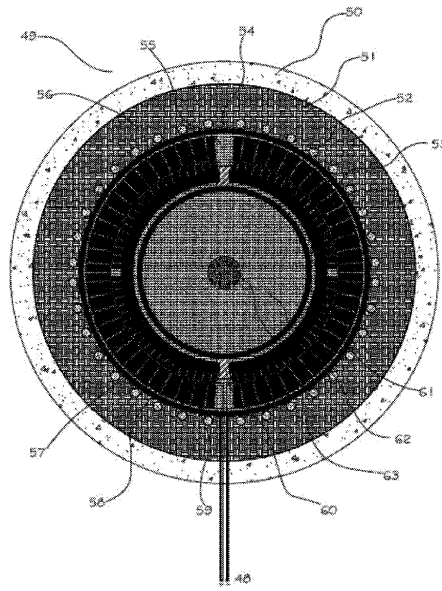


FIG. 26

【 図 2 7 】

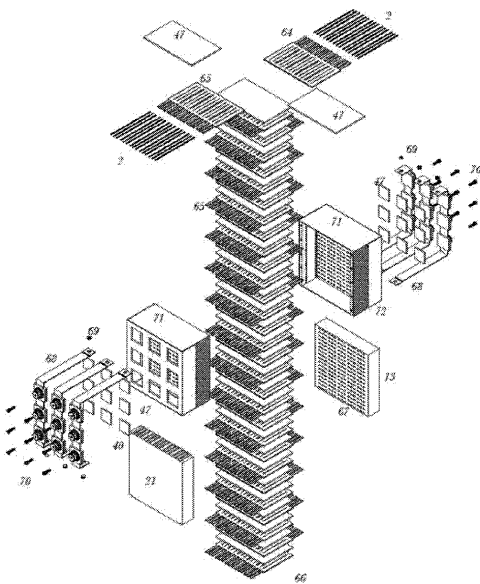


FIG. 27

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 11/60937
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H01L 35/30 (2012.01) USPC - 136/205 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC: 136/205 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 136/200; 136/236.1 (text search - see terms below) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST(USPT,PGPB,EPAB,JPAB); Google Search Terms: thermoelectric, peltier, energy or heat or cold, high, low, temperature, regenerator, storage		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/0250788 A1 (NUEL et al.) 16 October 2008 (16.10.2008), entire document especially Fig 5; paras [0038], [0044]-[0052]	1-3
A	US 2003/0066638 A1 (QU et al.) 10 April 2003 (10.04.2003), entire document	1-3
A	US 4,251,291 A (GOMEZ) 17 February 1981 (17.02.1981), entire document	1-3
A	RONA, Solar Air-Conditioning Systems, e-Book [online], December 2004 [retrieved on 05 March 2012]. Retrieved from the Internet:<URL: <a href="http://services.eng.uts.edu.au/~john/Garry's%20Course/07_SolarAir-conditioning_eBookEdition.pdf">http://services.eng.uts.edu.au/~john/Garry's%20Course/07_SolarAir-conditioning_eBookEdition.pdf</a> >	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 March 2012 (05.03.2012)		Date of mailing of the international search report <b>02 APR 2012</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 11/60937

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.: 4-8  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T, J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R, O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H, U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(74)代理人 110000338

特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK

(72)発明者 ラング, ダニエル, スチュワート

アメリカ合衆国, 89109 ネバダ州, ラスベガス, スイート 3202, パラダイス ロード  
2777