

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4819794号  
(P4819794)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.  
H02N 11/00 (2006.01)

F I  
H02N 11/00 A

請求項の数 29 (全 16 頁)

|               |                               |           |                                          |
|---------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2007-505585 (P2007-505585)  | (73) 特許権者 | 506112867                                |
| (86) (22) 出願日 | 平成17年3月29日 (2005. 3. 29)      |           | クールテック アプリケーションズ                         |
| (65) 公表番号     | 特表2007-531487 (P2007-531487A) |           | フランス国 68280 アンドルシェイム ルー ドゥ リン 2          |
| (43) 公表日      | 平成19年11月1日 (2007. 11. 1)      | (74) 代理人  | 100091683                                |
| (86) 国際出願番号   | PCT/FR2005/000741             |           | 弁理士 ▲吉▼川 俊雄                              |
| (87) 国際公開番号   | W02005/095872                 | (72) 発明者  | ミューラー, クリスチャン                            |
| (87) 国際公開日    | 平成17年10月13日 (2005. 10. 13)    |           | フランス国 エフ-67000 シュトラスブルグ, リュ デゼルテ, 10     |
| 審査請求日         | 平成20年3月17日 (2008. 3. 17)      | (72) 発明者  | ドゥピン, ジャン-ルイス                            |
| (31) 優先権主張番号  | 0403300                       |           | フランス国 エフ-68320 ムントツェンハイム, リュ プリンシパーレ, 56 |
| (32) 優先日      | 平成16年3月30日 (2004. 3. 30)      | (72) 発明者  | ハイツラー, ジャン-クラウド                          |
| (33) 優先権主張国   | フランス (FR)                     |           | フランス国 エフ-68180 ホアブルグーウィア, グランドリュ, 142    |
|               |                               |           | 最終頁に続く                                   |

(54) 【発明の名称】 電磁熱材料による熱発電機および熱発電方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1個の熱要素 (T i)、磁場を発生するよう仕向けられる少なくとも1個の磁気要素 (G i) が含まれ、前記熱要素 (T i) が前記磁場の少なくとも一部を受取ることができるように前記磁気要素 (G i) に対向して配置され、前記熱要素 (T i) により受け取られる磁場を変動させるために設けられる磁気調節手段およびこの変動磁場を受ける前記熱要素 (T i) により発生する熱の少なくとも一部分の回収手段もまた含まれる電磁熱材料による熱発電機 (10～14) であって、

前記磁気調節手段に、磁気導電体の、少なくとも1個の磁気調節要素 (M j、m j) が含まれており、

前記磁気調節要素 (M j、m j) は、前記磁気要素 (G i) および前記熱要素 (T i) に近づけられると同時に、前記熱要素 (T i) により受け取られるよう仕向けられる前記磁場が誘導されるために構成される作動位置と、前記磁気要素 (G i) および／または前記熱要素 (T i) から遠ざかると同時に前記磁場の効果が無くされるために構成される非作動位置との間で、前記磁気要素 (G i) および前記熱要素 (T i) に対して、前記磁気調節要素 (M j、m j) を移動させるために設けられる移動手段に連結されることを特徴とする熱発電機。

【請求項 2】

前記磁気調節要素が前記磁気要素 (G i) と前記熱要素 (T i) を分離する雰囲気環境に存在するものより大きな磁気導電性を示す材料で製作される磁気収束要素 (M j) であ

ること、ならびに磁気収束要素 (M j) が作動位置で、前記磁気調節要素 (M j、m j) を横断する磁場を増加させることを効果とする前記熱要素 (T i) の方向への前記磁場の通行が促進されるために設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の熱発電機 (10、11、12、14)。

【請求項 3】

前記磁気調節要素が前記熱要素 (T i) のものより大きな磁気導電性を示す材料で製作される磁気発散要素 (m j) であること、前記磁気発散要素 (m j) が少なくとも前記熱要素 (T i) を避けて通りやすい形状を有すると同時に、作動位置で前記磁気調節要素 (M j、m j) を横切る磁場を減少させることを効果とする前記熱要素 (T i) の前記磁場の少なくとも一部を迂回させるために設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の熱発電機 (10、12、13)。

10

【請求項 4】

前記磁気調節要素 (M j、m j) が、軟鋼、フェライト、鉄合金、クロム合金、バナジウム合金、複合物、ナノ構成要素、パーマロイが含まれる群の中から選択される少なくとも 1 つの材料で製作されるのが有利であることを特徴とする請求項 1 に記載の熱発電機 (10～14)。

【請求項 5】

前記熱要素 (T i) の方向への磁場の通行が交互に促進されるとともに前記熱要素 (T i) の前記磁場を迂回させることを可能にするため設けられる少なくとも 1 個の磁気収束要素 (M j) および少なくとも 1 個の磁気発散要素 (m j) が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の熱発電機 (10、12)。

20

【請求項 6】

少なくとも作動位置で前記磁気調節要素 (M j、m j) が前記磁気要素 (G i) と前記熱要素 (T i) 間に置かれることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の熱発電機 (10、11、12、14)。

【請求項 7】

前記磁気要素 (G i) に少なくとも 1 個のプラス磁気端子 (40) および少なくとも 1 個のマイナス磁気端子 (41) が含まれること、前記熱要素 (T i) が前記磁気端子 (40、41) の間に配置されること、ならびに少なくとも作動位置では前記磁気調節要素 (M j、m j) が少なくとも前記磁気端子 (40、41) の間に置かれることを特徴とする請求項 6 に記載の熱発電機 (10～14)。

30

【請求項 8】

磁気収束要素 (M j) に、作動位置で、前記熱要素 (T i) と前記磁気端子 (40、41) の間で前記熱要素 (T i) の両側に置かれる 2 個の収束小円筒殻片 (50) が含まれることを特徴とする請求項 7 に記載の熱発電機 (10、11、12、14)。

【請求項 9】

前記磁気発散要素 (m j) が少なくとも作動位置で、前記熱要素 (T i) と前記磁気端子 (40、41) の間で前記熱要素 (T i) をまたぐよう仕向けられる U 字あるいは C 字の形状 (51) を呈することを特徴とする請求項 7 に記載の熱発電機 (10、12、14)。

40

【請求項 10】

前記磁気発散要素 (m j) に、作動位置で、前記熱要素 (T i) と前記磁気端子 (40、41) に接して配置されるよう仕向けられる少なくとも 1 個の接触子 (500) が含まれ、磁極間隙 (E) により自由に残る前記磁気端子 (40、41) から前記熱要素 (T i) が分離されることを特徴とする請求項 7 に記載の熱発電機 (13)。

【請求項 11】

前記磁極間隙 (E) が 0 mm から 50 mm の間にあることを特徴とする請求項 10 に記載の熱発電機 (13)。

【請求項 12】

前記磁極間隙 (E) が 1 mm 未満であることを特徴とする請求項 10 に記載の熱発電機

50

(13)。

【請求項13】

前記磁気調節要素 (M<sub>j</sub>、m<sub>j</sub>) をまたぐよう仕向けられる前記磁気要素 (G<sub>i</sub>) が U字あるいはC字形状 を呈することを特徴とする請求項1に記載の熱発電機 (10～14)。

【請求項14】

前記移動手段が、連続回転、逐次回転、交互回転、連続平行移動、逐次平行移動、交互平行移動、これらの移動の組合せが含まれる群の中から選択される移動の少なくとも1つに応じて前記磁気調節要素 (M<sub>j</sub>、m<sub>j</sub>) が駆動されるために設けられることを特徴とする請求項1に記載の熱発電機 (10～14)。

10

【請求項15】

前記移動手段が原動機、ジャッキ、バネ機構、空気発生器、電磁石、水素添加器、筋力機構が含まれる群の中から選択される作動手段に連結されることを特徴とする請求項1に記載の熱発電機 (10～14)。

【請求項16】

前記磁気調節要素 (M<sub>j</sub>、m<sub>j</sub>) が前記移動手段に連結される受け部品 (52a～52f) により支えられるとともに、前記受け部品 (52a～52f) が合成材料、真鍮、ブロンズ、アルミニウム、セラミックが含まれる群の中から選択される磁気絶縁材料で製作されることを特徴とする請求項1に記載の熱発電機 (10～14)。

【請求項17】

少なくとも一式の磁気要素 (G<sub>i</sub>)、それぞれ少なくとも1個の前記磁気要素 (G<sub>i</sub>) の磁場を受けるよう仕向けられる一式の熱要素 (T<sub>i</sub>)、それぞれが与えられた1個の熱要素 (T<sub>i</sub>) および1個の磁気要素 (G<sub>i</sub>) に関して交互に作動位置状態および非作動状態となるように、磁気調節要素 (M<sub>j</sub>、m<sub>j</sub>) が同時に移動されるために設けられる前記移動手段に連結される受け部品 (52a～52f) により支えられる一式の磁気調節要素 (M<sub>j</sub>、m<sub>j</sub>) が含まれ、前記受け部品 (52a～52f) が合成材料、真鍮、ブロンズ、アルミニウム、セラミックが含まれる群の中から選択される磁気絶縁材料で製作されることを特徴とする請求項1に記載の熱発電機 (10～14)。

20

【請求項18】

前記受け部品に、軸廻りに回転運動するほぼ円形の少なくとも1個の移動受け台 (52a～52d、52f) が含まれること、前記熱要素 (T<sub>i</sub>) が環状に配置されること、ならびに前記磁気要素 (G<sub>i</sub>) により前記プラス磁気端子 (40) および前記マイナス磁気端子 (41) を定める少なくとも1対の冠が形成されることを特徴とする請求項7および請求項17に記載の熱発電機 (10～13)。

30

【請求項19】

前記移動受け台 (52a～52d) に、前記磁気収束要素 (M<sub>j</sub>) の前記収束小円筒殻片 (51) および／または前記磁気発散要素 (m<sub>j</sub>) の前記U字あるいはC字形状の開口部 (51) を分離する間隔を定めるのど部 (54a～54d) が設けられることを特徴とする請求項18に記載の熱発電機 (10～12)。

【請求項20】

前記のど部 (54a～54b) が軸方向にかつ前記移動受け台 (52a、52b) の軸にほぼ平行に配置されることを特徴とする請求項19に記載の熱発電機 (10～11)。

40

【請求項21】

該前記のど部 (54c、54d) が放射状かつ前記移動受け台 (52c、52d) の軸にほぼ垂直に配置されることを特徴とする請求項19に記載の熱発電機 (12)。

【請求項22】

前記受け部品に、ほぼ真っ直ぐで平行移動する少なくとも1本の棒 (52e) が含まれること、前記熱要素 (T<sub>i</sub>) が横材 (70) により支えられる少なくとも1列により配置されること、ならびに前記磁気要素 (G<sub>i</sub>) により プラス磁気端子 (40) およびマイナス磁気端子 (41) を定める少なくとも1対の列が形成されることを特徴とする請求項1

50

7に記載の熱発電機（14）。

【請求項23】

前記熱要素（Ti）が枠組（72）に接合されると同時に前記枠組（72）を定める2本の横材（70）により支えられるほぼ平行な2本の列により配置されることを特徴とする請求項7および請求項22に記載の熱発電機（14）。

【請求項24】

前記磁気要素が単一の部品から形成されることを特徴とする請求項17に記載の熱発電機。

【請求項25】

前記磁気要素が磁気組立品、永久磁石、電磁石、超伝導磁石、電磁超伝導体、超伝導体が含まれる群の中から選択されることを特徴とする請求項1に記載の熱発電機（10～14）。

【請求項26】

前記磁気要素（Gi）および前記熱要素（Ti）が固定していると同時に1個の磁気調節要素（Mj、mj）だけが移動することを特徴とする請求項1に記載の発電機（10～14）。

【請求項27】

前記回収手段に、冷却流体が含まれる搬送回路、該冷却流体の循環手段、熱交換器が含まれる群の中から選択される少なくとも1個の要素が含まれることを特徴とする請求項1に記載の熱発電機（10～14）。

【請求項28】

少なくとも1個の磁気要素（Gi）を利用して磁場が作られ、電磁熱材料で製作される少なくとも1個の熱要素（Ti）が少なくとも一部の前記磁場を受け、磁気調節要素（Mj、mj）を利用して前記熱要素（Ti）により受取られる前記磁場が調節され、変動磁場を受ける前記熱要素（Ti）により生ずる少なくとも一部の熱が回収される間の熱発電方法で、前記熱要素（Ti）により受取られる前記磁場を変動させるために、前記磁気要素（Gi）および前記熱要素（Ti）に近づけられると同時に前記熱要素（Ti）により受取られるよう仕向けられる前記磁場の少なくとも一部が誘導されるために構成される少なくとも1つの作動位置と、磁気要素（Gi）および／または前記熱要素（Ti）から遠ざけられると同時に前記磁場が誘導されないために構成される非作動位置の間を移動する磁気伝導体の少なくとも1個の磁気調節要素（Mj、mj）が利用されることを特徴とする方法。

【請求項29】

前記熱要素（Ti）が間に配置される少なくとも1個のプラス磁気端子（40）およびマイナス磁気端子（41）を定める少なくとも1個の磁気要素（Gi）が利用されること、ならびに作動位置で磁気調節要素（Mj、mj）が少なくとも前記磁気要素（Gi）の前記磁気端子（40、41）間に置かれることを特徴とする請求項28に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は少なくとも1個の熱要素、磁場を生むよう仕向けられる少なくとも1個の磁気要素が含まれる電磁熱材料による熱発電機に関するもので、該熱要素は磁場の少なくとも一部を受取ることができるように磁気要素の正面に配置され、該熱発電機には、熱要素および変動するこの磁場を受取る熱要素により生ずる熱の少なくとも一部の回収手段により受け取られる磁場を変動させるために設けられる磁場調節手段もまた含まれる。

【0002】

本発明はまた少なくとも1個の熱要素が少なくとも1個の磁気要素により発生する磁場の少なくとも一部を受ける間の熱発電方法にも関するもので、熱要素により受け取られる磁場は磁場調節手段を利用して調節されるとともに、変動する磁場を受ける熱要素により発生する熱の少なくとも一部が回収される。

## 【背景技術】

## 【0003】

既知の電磁熱材料による熱発電機では、ガドリニウムあるいは磁場効果のもとで加熱されるとともに、磁場の消滅後あるいは磁場の減少に続いてその当初温度未満の温度まで冷却される特性が示されるある特定の合金といったある特定の材料の電磁熱特性が利用される。実際、磁場の前を通過する際に電磁熱材料の磁気モーメントが同調し、このことにより電磁熱材料の再加熱が生みだされる原子の再配置が引き起こされる。磁場の外あるいは磁場の減少の場合には、プロセスは逆転するとともに、電磁熱材料はその当初温度未満の温度に到達するまで冷却される。

## 【0004】

米国研究者のチームにより、ガドリニウム合金の形で電磁熱材料が含まれる熱セクターから形成されるディスクが含まれる電磁熱材料による熱発電機の原型が開発されると同時にとりまとめが行なわれた。このディスクは、ディスクの一部分をまたぐ固定した永久磁石により生み出される磁場の内外でこれらの熱セクターを次々に通過させるようその軸廻りの連続回転状態に誘導される。永久磁石の正面では、ディスクは、磁場の存在と不在を交互に受ける熱セクターにより生み出される、一つは熱の、もう一つは冷気の伝達に仕向けられる2つの冷却流体回路が含まれる熱伝達区域中を通過する。熱伝達区域には回転状態のディスク上に見えるとともに冷却流体と回転している熱セクターの間の接触を可能にする孔が含まれる。回転継手があるにもかかわらず熱発電機の全体効率が犠牲にされずに熱セクターと熱伝達区域の間の気密性が確保されることは非常に困難である。さらに、熱セクターが、磁場を受けるかあるいは受けない、つまり、加熱されるかあるいは冷却される度に、熱回路あるいは冷回路と連絡する流入および流出の入れ替えが必要である。この装置は、従って、複雑で信頼性に乏しく効率が限られると同時に満足すべきものではない。

## 【0005】

国際特許公開W0-A-03/050456には前出のものとほぼ類似するとともに2個の永久磁石が利用される熱発電機が説明されている。この熱発電機には継手により分離されると同時に多孔質形状のガドリニウムがそれぞれ受入れられる12熱区画に仕切られる単一の環状区域が含まれる。各熱区画には熱回路に接続されるその流入孔および流出孔ならびに冷回路に接続される流入孔および流出孔の最低4つの孔が設けられる。2個の永久磁石は磁場を連続して受けながら異なる熱区画を走査するよう連続回転運動により作動される。熱区画を通じて発散する熱量及び／または冷気は、ひとつあるいは複数のベルトにより2個の磁石の連続回転状態の駆動軸に回転が連結される数ヶ所の継手を介して連続して接続される冷却流体の熱および冷回路を通して熱交換器の方に誘導される。この熱発電機はこのように液体環の機能を装っている。

## 【0006】

作動のためには、この熱発電機は別々の回転継手および永久磁石と同期がとられると同時に正確な連続回転が必要とされる。入れ替えとこれらの回転に接続される気密性の要請によりこの熱発電機は技術的に困難になると同時に、製作に費用のかかかるとなる。さらに、連続運転の原則によりこの熱発電機の技術的進展の将来が極めて限定されたものとなる。

## 【特許文献1】国際特許公開W0-A-03/050456

## 【発明の開示】

## 【0007】

本発明により、効率的で信頼でき、単純な考え方で費用がかからず、効率が良く、少ない電気エネルギー消費者にとって電磁熱要素の移動間の同期化手段が必要とされず、予め引用した米国研究者の原型中に説明されるような熱および冷回路に交代の入れ替え手段が必要とされない、電磁熱効果の獲得に必要な磁場の変動が行われるための移動に不活性な塊部分が相当量制限され得るとともに、家庭用の用途向け同様大規模工業設備にも利用可能である電磁熱材料による熱発電機が提供されてこれらの不都合な点が軽減されることが提案される。

## 【0008】

この目的で、本発明は、磁気調節手段に、これが磁気要素および熱要素に近づけられるとともに、熱要素により受取られるよう仕向けられる磁場の少なくとも一部分が誘導されるために構成される作動位置ならびに、これが磁気要素および／または熱要素から遠ざけられるとともに磁場のこの部分への効果が無くなるために構成される非作動位置間に、磁気要素および熱要素に関してこれが交互に移動するために設けられる移動手段に連結される磁氣的導電体の少なくとも1個の磁気調節要素が含まれることを特徴とする序文で明らかにされた類の電磁熱材料による熱発電機に関する。

## 【0009】

磁気調節要素は磁気要素および熱要素が分離される雰囲気環境の中に存在するものよりも良好な磁気導電性が示される材料で製作される磁気収束要素であって良く、この磁気収束要素はこれを横断する磁場が増える効果となる熱要素の方向への磁場の通過が促進されるために作動位置に設けられる。

10

## 【0010】

磁気調節要素はまた熱要素のものよりも良好な磁気導電性が示される材料で製作される磁気発散要素でもあり得て、この磁気発散要素には熱要素を避けて通るのに適切であると同時に、作動位置でこれを横断する磁場を減少させることを効果とする熱要素の磁場の少なくとも一部分が迂回されるために構成される少なくとも1個の形状がある。

## 【0011】

磁気調節要素は軟鋼、フェライト、鉄合金、クロム合金、バナジウム合金、混合物、ナノ構成要素、パーマロイが含まれる群の中で選択される材料の少なくとも1個で製作されるのが有利である。

20

## 【0012】

好ましい実施例のひとつによると、熱発電機には磁気ルーペとも呼ばれる少なくとも1個の磁気収束要素、並びに磁場の通過が熱要素の方向にプラスに有利に働くとともに、熱要素の磁場からの迂回を可能にするために設けられる発散ノズルあるいは熱分流器とも呼ばれる少なくとも1個の磁気発散要素が含まれる。

## 【0013】

作動位置状態では、磁気調節要素は磁気要素と熱要素との間に置かれるのが有利である。

## 【0014】

磁気要素には少なくとも1個のプラス磁気端子および少なくとも1個のマイナス磁気端子が含まれるのが好ましく、熱要素は両端子間に配置されると同時に、磁気調節要素は少なくとも作動位置状態では少なくとも両磁気端子間に置かれる。

30

## 【0015】

有利な方法では、磁気収束要素には、作動位置で、熱要素と磁気端子間で熱要素の両側に置かれる2個の収束小円筒殻片が含まれ得る、と同時に／または、磁気発散要素は少なくとも作動位置では熱要素と磁気端子の間に熱要素とまたがるよう仕向けられるU字あるいはC字状の形状を示し得る。

## 【0016】

また別の有利な方法によると、磁気発散要素mjには作動位置で熱要素Tiならびに磁気端子に接するよう配置されるように仕向けられる少なくとも1個の接触子が含まれ、微極間隙により自由になっている磁気端子40、41から熱要素Tiが分離される。この微極間隙は0mmから50mmの間、好ましくは1mm未満であるのが良い。

40

## 【0017】

磁気要素は前記磁気調節要素をまたぐよう仕向けられる自由な形状のU字あるいはC字形状を呈し得る。移動手段は連続回転、逐次回転、交互回転、連続平行移動、逐次平行移動、交互平行移動、これらの移動の組合せが含まれる群の中で選択される少なくとも1個の移動により磁気調節要素が運ばれるために設置可能である。

## 【0018】

移動手段は原動機、ジャッキ、バネ機構、空気発生器、電磁石、水素添加器、筋力機構が

50

含まれる群の中で選択される作動手段と連結されるのが好ましい。

【0019】

磁気調節要素は移動手段と連結される受け部品により支えられると同時に、特に合成材料、真鍮、ブロンズ、アルミニウム、セラミックが含まれる群の中で選択される磁気絶縁材料で製作されるのが有利である。

【0020】

熱発電機には少なくとも一式の磁気要素、それぞれが少なくとも1個の磁場要素の磁場を受けるよう仕向けられる一式の熱要素、移動手段に連結される受け部品により支えられるとともに、それぞれが与えられた熱要素および磁気要素に関して交互に作動位置および非作動位置にあるように磁気調節要素が同時に移動されるために設けられる一式の磁場調節要素が含まれるのが好ましい。

10

【0021】

第1実施例によれば、受け部品にはその軸廻りに回転して動くほぼ円形の少なくとも1個の移動受け台が含まれ、熱要素は環状に配置されるとともに磁気要素によりプラスとマイナスの磁気端子が定められる冠の少なくとも一部が形成される。この構成では、移動受け台には、相互間および／または磁気収束要素のU字またはC字形状の開口部との間で磁気収束要素から収束小円筒殻片が隔てられる間隔が定められるのど部が設けられるのが好ましい。こののど部は軸方向でかつ移動受け台の軸にほぼ平行にあるいは放射方向でかつ移動受け台の軸にほぼ垂直に配置可能である。

【0022】

20

第2実施例によると、受け部品には平行に移動する少なくとも1本のほぼ直線の棒が含まれ、熱要素は横材により支えられる少なくとも1本の列およびプラスおよびマイナスの磁気端子を定める少なくとも1対の列を形成する磁気要素により配置される。

【0023】

この構成では熱要素はほぼ平行な2本の列により配置されると同時に接合されるとともに枠組が定められる横材により支持可能である。

【0024】

有利な方法では、磁気要素は単独部品で形成可能である。

【0025】

磁気要素は磁気集合体、永久磁石、電磁石、超伝導磁石、超伝導電磁石、超伝導体が含まれる群の中で選択されるのが好ましい。

30

【0026】

特別な実施例によると、磁気要素および熱要素は固定していると同時に1個だけの磁気調節要素が移動可能である。

【0027】

有利な方法によると、回収手段には冷却流体、冷却流体の循環手段、熱交換器が含まれる搬送回路が含まれる群の中で選択される少なくとも1個の要素が含まれる。

【0028】

本発明はまた序文で明らかにされた類の熱発電方法にも関するもので、熱要素により受け取られる磁場を変動させるために、少なくとも1個の磁気調節要素、つまり磁気導電体を利用されること、これが磁気要素および熱要素に近づけられると同時に熱要素により受けられるよう仕向けられる磁場の少なくとも一部が誘導されるために構成される少なくとも1ヶ所の作動位置と、これが磁気要素および／または熱要素から遠ざけられると同時に磁場のこの部分の効果が無くなるために構成される非作動位置との間で移動されることを特徴とする。

40

【0029】

好ましい方法では、熱要素が配置される少なくとも1個のプラス端子およびマイナス端子が定められる少なくとも1個の磁気要素が利用される一方で、作動位置状態では磁気調節要素は磁気要素の少なくとも磁気端子間に置かれる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【0030】

既知の方法では、電磁熱材料による熱発電機には磁気要素Giにより発生する磁場を受ける熱要素Tiが含まれる。熱要素Tiには、例えばガドリニウム (Gd) のような電磁熱材料、例えば珪素 (Si)、ゲルマニウム (Ge)、鉄 (Fe)、マグネシウム (Mg)、リン (P)、ヒ素 (As)、あるいはその他の材料が含まれるガドリニウム合金、あるいはその他の同等材料あるいは電磁熱合金が含まれる。一般的な方法では、電磁熱材料は塊、小円筒殻片、粉末、小片の集合、あるいは適合したその他あらゆる形態の姿をなし得ると同時に、単一材料かあるいは複数の電磁熱材料の組合せを基本にすることができる。

## 【0031】

磁気要素Giには、永久磁石の磁場線を集中すると同時に導く1個あるいは複数の磁化材料と連結される1個あるいは複数の密実で、焼結されたかあるいは薄板状の永久磁石が含まれ得る。磁化材料には鉄 (Fe)、コバルト (Co)、バナジウム (V)、軟鋼、これらの材料の組合せあるいは同等なあらゆる材料が含まれ得る。磁気組立品、電磁石、超伝導磁石、超伝導電磁石、超伝導体といったその他の同等タイプのあらゆる磁石が勿論利用可能である。

10

## 【0032】

簡潔にするため、以降の説明では本発明による電磁熱材料による熱発電機は「発電機」と呼ばれる。本発明による発電機の様々な実施形態例の構造上の詳細に入る前に、その作動の全般的な原理が図面一式を参照して次に説明される。

## 【0033】

本発電機10～14には、例えば、軟鋼、フェライト、鉄合金、クロム合金、バナジウム合金、混合物、ナノ構成要素、パーマロイあるいはその他の類似特性を示す材料のような磁気導電体材料から製作される磁気調節要素Mj、mjが含まれる。各磁気調節要素Mj、mjは、熱要素Tiにより受け取られる磁場の変動が作りだされる目的で、熱要素Tiおよび磁気要素Giに関する作動位置と非作動位置間で交互に移動可能であるために移動手段（図示されず）に連結される。

20

## 【0034】

作動位置では、各磁気調節要素Mj、mjは、熱要素Tiにより受け取られる磁場の増加を生む磁気調節要素Mj、mjを熱要素Tiの方向に横断する磁気要素Giにより発せられる磁場の通過が促進されるために磁気要素Giおよび熱要素Tiに近づけられる。

30

## 【0035】

非作動位置では、磁気調節要素Mj、mjは、熱要素Tiにより受け取られる磁場の減少あるいは変動を生む磁気要素Giにより発せられる磁場にもはや目立った効果を持たないために、磁気要素Giおよび／または熱要素Tiから遠ざかる。

## 【0036】

対の磁気要素Giおよび熱要素Tiに関する磁気調節要素Mj、mjの作動位置が、対の磁気要素Gi+1および熱要素Ti+1に関する同じ磁気調節要素Mj、mjの非作動位置に一致し、これら要素は、例えば、先行のものと隣接することは当然である。

## 【0037】

磁気調節要素は、磁気要素Giと熱要素Ti間に存在するもの、例えば、空気のそれよりも高い磁気導電性を示す材料で製作される磁気収束要素Mjであり得る。作動位置では、これらの磁気収束要素Mjにより、これらを横断してから向か合って配置される熱要素Tiを横断して磁場の通過が促進される。このように、磁気収束要素Mjが対の磁気要素Giおよび熱要素Tiに近づけられる場合に、作動位置の熱要素Tiは、非作動位置の磁気収束要素Mjが対の磁気要素Giと熱要素Tiから遠ざけられる場合に受けるものより高い磁場を受ける。

40

## 【0038】

磁場調節要素は、また、熱要素Tiのものより高い磁気導電性を示すと同時に熱要素Tiを避けて通りやすい形状をそれぞれ呈する材料で製作される磁気発散要素mjでもあり得る。作動位置では、これらの磁気発散要素mjは、これらを横断する磁場の通過を促進し、該磁場が相対して配置される熱要素Tiを避けて通る。このように、磁気発散要素mjが対の磁気要

50

素Giと熱要素Tiに近づけられる場合、作動位置では、熱要素Tiは、全く磁場を受けないかあるいは磁気発散要素mjが非作動位置で対の磁気要素Giと熱要素Tiから遠ざけられる場合に受けるものよりも少なくとも小さな磁場を受ける。

#### 【0039】

かなり前に詳述したように、各対の磁気要素Giと熱要素Tiに関して、磁気発散要素mjと磁気収束要素Mjを交互に利用して2つのタイプの磁気調節要素Mj、mjの効力を兼ね持つことが当然可能である。

#### 【0040】

図1から図6を参照すると同時に、第1実施例によると、発電機10～11には熱環が形成されるための環状境界プレート20の中心Aの円内に配置される12個の熱要素Ti一式が含まれる。各熱要素Tiには電磁熱材料30の塊が含まれるとともに、熱および冷気の流入孔および熱および冷気の流出孔を通して姿を見せる2本の導管（図示されず）により貫通される。これらの導管はそれぞれ加熱用冷却流体および冷却用冷却流体が受入れられるよう仕向けられる。

10

#### 【0041】

境界プレート20は機械的に剛でかつ断熱性のある例えば、複合材料、合成材料あるいはその他の同等な材料で製作される。気密性は機械的に剛でかつ断熱性のある材料、例えば、複合材料、合成材料あるいはその他の同等な材料で製作される気密プレート22により確保される。このプレートには冷回路の到達孔、冷回路の排出孔、熱回路の到達孔および熱回路の排出孔の4個の孔21が含まれる。これらの孔21は外部熱回路および外部冷回路（図示されず）への従来からの接続手段および分配手段（図示されず）により接続されるように仕向けられる。熱要素Tiは固定しており、冷気および熱の外部回路の到達孔および排出孔21への接続は急速あるいは非急速で油圧式の単純な接続部品により行われる。

20

#### 【0042】

熱および冷気の外部回路は、冷却流体が循環する、例えば、剛な、半剛な、あるいは柔軟な導管から形成されるとともに、それぞれ1台以上の複数の熱交換器（図示されず）あるいは熱あるいは冷気の回収可能なその他の同等な手段に接続される。かなり前に説明したように、この熱交換器10～11によりこうして熱環の熱要素Tiを通じて発散される熱量と冷気の同時回収が可能となる。

#### 【0043】

冷却流体の循環は、例えばポンプやその他の同等手段といった強制あるいは自然循環手段（図示されず）により例えば確保される。利用される冷却流体は望まれる温度範囲に応じて選択される。例えば、プラス温度用には純水ならびにマイナス温度用には凍結防止添加水が利用される。極端な低温についてはヘリウムのようなガスが冷却流体として利用される。

30

#### 【0044】

各熱および冷回路の到達および排出の孔21は、境界プレート20の内部の熱および冷気の内部配管（図示されず）により相互に接続されるとともに、熱要素Tiの流入および流出孔の正面にそれぞれ姿を見せて設けられる。このように、熱配管により熱回路の到達および排出孔が熱の流入および流出孔に接続される。同様に、冷配管により冷回路の到達および排出孔が冷気の流入および流出孔に接続される。これらの配管は熱要素Tiが並列あるいは直列に接続されるために設置可能である。これらは、例えば、機械加工あるいは鋳造により製作可能である。

40

#### 【0045】

発電機10～11にはプラス磁気端子40およびマイナス磁気端子41が定められるそれぞれU字あるいはC字形状をした12個の磁気要素Giが含まれる。これらの磁気要素Giは中心Aの同心円状に間隔をおいて熱環の熱要素Tiをまたぐように配置される。磁気要素Giは勿論その他の適合する形状にすることも可能である。図1から図4Cまでを参照すると、磁気要素GiのU字あるいはC字形状の開口部はAを通る円の軸にほぼ平行して軸方向に向けられるとともに、熱環に関して、例えばマイナスの外側磁気環、ならびに、例えばプ

50

ラスの内側磁気環、あるいはこの逆、あるいは特定の順番のないプラスあるいはマイナスの対の端子の組合せが定められるように磁気要素Gi5により定められる。こうして、各熱要素Tiはプラス磁気端子40とマイナス磁気端子41間に配置される。

#### 【0046】

磁気調節手段には、中心Aの円状に交互に配置されるとともに受け部品52aにより支えられる6個の磁気収束要素Mjおよび6個の磁気発散要素mjが含まれる。磁気収束要素Mjには相互に向かい合って配置されると同時に、これらの熱要素Tiおよびこれらを取り囲む磁気端子40、41間の接触なしに熱要素Tiが受入れられるために十分な間隔だけ離される2個の発散小円筒殻片50が含まれる。磁気発散要素mjによりそれぞれこれらの熱要素Tiとこれらを取り囲む磁気端子40、41間で数個の熱要素TiをまたぐU字あるいはC字形状51が定められる。

10

#### 【0047】

この例では磁気収束要素Mjおよび磁気発散要素mjは受け部品52aに関して交互に配置される。このように、示された位置では、磁気収束要素Mjは2つに渡る熱要素Ti、Ti+2の直近にあると同時に、磁気発散要素mjは2つに渡る熱要素Ti+1、Ti+3の直近にある。受け部品にはほぼ円形で、磁気環および熱環と同軸の移動受け台52aが含まれる。U字あるいはC字状の収束小円筒殻片50および発散形態51は、このため、これらを受け入れる収納部53a(図4B、4C参照)および熱要素Tiは、自由にかつ接触せずに循環する間隔を定める溝54a(図4A、4B参照)が含まれる移動受け台52aと一体化される。この移動受け台52aは例えば、合成材料、真鍮、ブロンズ、アルミニウム、セラミック等といった磁気絶縁材料で製作される。これはAを通る軸廻りに回転運動が可能であるために移動手段(図示されず)に連結される。

20

#### 【0048】

移動手段は例えば原動機、ジャッキ、バネ機構、空気発生器、電磁石、水素添加器あるいはその他の適合する作動器のような駆動手段と連結される。これらにより移動受け台52aは、例えば、連続回転、逐次回転、交互回転、あるいはこれらの移動のあらゆる組合せ状態の移動状態で駆動される。

#### 【0049】

発電機10の機能は、利用される移動手段に応じて連続して、逐次に、あるいは交互に行われる2段階に分解可能である。この2段階は例として順次行われるものが以下に説明される。一方の段階から他方の段階への移行は前進的であることは当然である。磁気要素Giによりその磁場が永続的に発せられるものと随意に見なされる。

30

#### 【0050】

第1段階および同時法の場合、

1) 各熱要素Ti、Ti+2と対応する磁気要素Giとの間に配置される磁気収束要素Mjにより、これらの磁気要素Giにより発生させられる磁場線の密度が高められ、これらと熱要素Ti、Ti+2を横断するこれらの通過が促進される。こうして、磁気収束要素Mjは、これらの磁気収束要素Mjの不在状態で受けるものより大きな磁場量を受取る熱要素Ti、Ti+2に関して作動位置状態にある。さらに、これらの同じ磁気収束要素Mjは、これらが受ける磁場に関してこれらが影響をもたない隣接する熱要素Ti+1およびTi+3に関して非作動位置状態にある。磁場の増加を受ける熱要素Ti、Ti+2は加熱され、熱回路の加熱された冷却流体のこれらの熱量が熱交換器に向けて伝達される。

40

2) 各熱要素Ti+1、Ti+3と対応する磁気要素Gi間に配置された磁気発散要素mjは、熱要素Ti+1、Ti+3を避けて通るこれらの磁気要素Giにより発生する磁場線をU字あるいはC字形状に沿って分岐すると同時に迂回する。こうして、磁気発散要素mjは殆ど存在しない程度、またいずれにしても磁気発散要素mjの不在状態で受けたであろうものよりも正味で少量の磁場を受ける熱要素Ti+1、Ti+3に関して作動位置状態にある。さらに、これらの同じ磁気発散要素mjが、これらが受ける磁場に関して影響をもたない隣接する熱要素Ti、Ti+2に関する非作動位置状態にある。磁場の減少を受ける熱要素Ti、Ti+2は冷却されるとともに、冷回路の冷えた冷却流体のこれらの冷気が熱交換器に向けて伝達される。

50

## 【0051】

同様に、同時法では、磁気収束要素Mjの介在により加熱される熱要素Ti、Ti+2に向う磁気収束ならびに冷却される熱要素Ti+1、Ti+3に関して磁気発散が得られる。第1段階から第2段階に移るためには、移動手段により、磁気収束要素Mjが熱要素Ti+1、Ti+3と対応する磁気要素Giの間に、かつ、磁気発散要素mjが熱要素Ti、Ti+2と対応する磁気要素Giの間に持って行かれるように、隣接する2個の熱要素Ti、Ti+1が分離される間隔に対応するペースで移動受け台52aが駆動される。磁場の増加を受ける熱要素Ti+1、Ti+3は加熱されると同時に熱量が伝達されるとともに、磁場の減少を受ける熱要素Ti、Ti+2は冷却されると同時にこれらの冷気が伝達される。

## 【0052】

10

次に、移動受け台52aの回転による新たな段階を伴う第2段階に移るとともに、以下同様に各熱要素Ti、Ti+1、Ti+2、Ti+3は冷気および／または熱量が生み出されるのに都合の良い磁場の変動が起こる磁場の増加と減少を交互に受ける。

## 【0053】

図5および図6を参照すると、発電機11は、磁気調節手段に6個の磁気収束要素Mjが含まれるが磁気発散要素は含まれない点で前出のものとは区別される。磁気収束要素Mjは前出の例とほぼ同じように配置され、移動受け台52bは磁気収束要素Mj間一杯にわたる。

## 【0054】

発電機11の機能はほぼ前出の発電機10のものとはほぼ同様である。2つにわたる熱要素Ti、Ti+2は磁気収束要素Mjの介在により磁場の増加を受ける。その他の熱要素（図示されず）は磁場の減少を受け、この磁場は磁気要素Giと熱要素Tiの間に置かれる磁気絶縁あるいは磁気中立の材料製の移動受け台52bの分枝部55（図6A、図6Bおよび6C参照）のU字形状により拡散すると同時に妨げられる。

20

## 【0055】

図7および図8を参照すると、発電機12はほぼ前出と同じものである。特にこれらに8個の磁気要素Giおよび8個の熱要素Tiが含まれる点でこれらは区別される。さらに、磁気要素GiのU字あるいはC字状の開口部は放射方向に向いていると同時に、この開口部によりAを通る軸にほぼ垂直であるとともに直径がほぼ等しく中心がAの2つの磁気環が定められる。また、移動受け台52c～52dの放射方向に横溝54c～54dが設けられる。これらの発電機12の機能は前出の発電機のものとはほぼ同様である。

30

## 【0056】

図7A～図7Dの例では、磁気調節手段には交互に配置されると同時に移動受け台52cにより支えられる4個の磁気収束要素Mjならびに4個の磁気発散要素mjが含まれる。

## 【0057】

図8Aおよび図8Bの例では、磁気調節手段には磁気収束要素Mjは4個含まれるが磁気発散要素は含まれない。磁気収束要素Mjには分枝部が前出の例とほぼ同じように配置される収束小円筒殻片51が定められるU字あるいはC字形状が含まれ、移動受け台52dは磁場におかれるためにこれらの磁気収束要素Mjの間一杯にある。

## 【0058】

図9A～図9Dには本発明による発電機14のその他の実施形態例が例示される。この発電機14には接合されるとともに枠組72を形成する横材70により支えられる2列に沿って配置される10個の熱要素Tiが含まれる。この枠組72には図には示されない配管により前に説明されたように接続される冷及び熱回路の到達および排出の孔71が含まれる。

40

## 【0059】

この発電機14には、熱要素Tiの列間に設けられるほぼ真っ直ぐな棒52eが含まれる受け部品により支えられる3個の磁気調節要素Mjが含まれる。この棒52eは機械的に剛でかつ断熱性のある材料、例えば、複合材料、合成材料、あるいはその他の同等材料で製作される。磁気調節要素Mjは対のTi、Ti+2あるいはTi+1、Ti+3の2つにわたりまたがるよう棒52eの両側に配置される。

50

## 【0060】

この例では、磁気調節要素は磁気収束要素Mjである。ほぼ同様でかつ磁気発散要素も含まれる発電機の設置が可能であることは当然である。

## 【0061】

棒52eは平行に移動可能であるために移動手段に連結される磁気収束要素Mjは熱要素Tiに関して移動する。この平行移動は連続的、逐次的、交互的なものであり得る。この発電機14には、列状に並べられ、その各列により磁気収束要素Mjの上あるいはその他で熱要素Tiをまたぐプラス40およびマイナス41の磁気端子（図9Cおよび9D参照）が定められるU字、C字、あるいは類似の形状の10個の磁気要素Giが含まれる。

## 【0062】

この発電機14の機能は図6および図8の発電機11のものとほぼ類似している。この発電機は、2個の磁気収束要素Mj間の磁場が移動受け台52b、52dによるかのように棒52eにより止められたりあるいは制約されたりしないが、単純に空気および／または磁気要素Giと熱要素Tiの間に含まれる雰囲気環境により止められたりあるいは制約されるという点にもかかわらず区別される。磁場の変動はこのように空気および／または雰囲気環境と磁気収束要素Mjの磁気伝導材料との間の磁気伝導の差により得られる。

## 【0063】

説明された例では、磁気要素Giおよび熱要素Tiは固定している。勿論、設備の全体機能に必要な場合には、一方および／または他方が移動可能に設置できることは当然である。

## 【0064】

図示されない変型実施例によると、磁気要素は単一部品で形成され得る。円形発電機の場合には、これは中味の詰まった外側および内側環および／または内側中心部の問題であり得る。

## 【0065】

図10により示された別の実施形態例によると、磁気調節要素は磁気要素および熱要素に接して配置されるとともにこれらの間には配置されない。この例では、回転移動する軸Aの移動受け台52fにより支えられる磁気発散要素mjが発電機13に含まれるとともに移動受け台52fで一杯の領域と交互に入れ替わる。各磁気発散要素mjには、作動位置で磁気端子40、41と熱要素Tiの間に置かれることが無いにもかかわらず磁気端子40、41の間に置かれることが可能なように、熱要素Tiおよび磁気端子40、41の形状が補完される形状で設置される少なくとも1個の接触子500が含まれる。作動位置では、熱要素Tiは熱要素Tiと磁気端子40、41とが接するように配置される。熱要素は、0mmから50mmの間にある好ましくは1mm未満の磁極間隙Eにより磁気端子40、41から分離される。この磁極間隙Eは作動位置および非作動位置では放置されると同時に、磁気端子40、41と熱要素Tiの間の磁場の通過を自由にさせる。この発電機13の機能は、磁気発散要素mjの問題であって磁気収束要素の問題ではない程度の差の違いで前に説明された発電機11のものとほぼ類似している。非作動位置では磁気発散要素mjは熱要素Tiおよび磁気端子40、41から遠ざかる。従って、磁場は加熱される熱要素Tiを横切って自由に通過する。作動位置では、磁気発散要素mjは熱要素Tiおよび磁気端子40、41に接する。磁気発散要素mjは空気あるいは磁極間隙Eの雰囲気環境よりも磁気導電性が良く、磁場は冷却される熱要素Tiを迂回すると同時に避ける。

## 【0066】

この熱発電機10～14は、機能や構成を複雑にすることなく設備の熱能力を高めるために直列および／または並列および／または直列／並列の組合せで接続可能である他の同様あるいは非同様な発電機と連結可能であり、磁気調節要素の移動は容易に行なわれる。各発電機10～14には数多くの熱要素、磁気要素および／またはこれらの説明された様々な磁気調節要素が含まれ、この数は限定されない。

## 【0067】

発電機10～14は、このように、磁気調節要素だけを移動させなくてはならないだけで

10

20

30

40

50

あるので、冷氣および／または熱の発生を単純な方法で可能にする。これらの冷氣あるいは熱は部屋、設備、場所の加熱、冷却、寒暖緩和、空調用に利用可能であると同時に家庭だけでなく工業上の用途にも同様に利用可能である。この発電機10～14の特別な構造により、熱回路内の気密性のすべての問題から解放されると同時に、電磁熱効果が得られるために必要な磁場の変動が実現されるための移動に不活性な塊部の限定が可能となる。説明された例では雰囲気環境は空気である。勿論、発電機10～14が適合された全く別のタイプの雰囲気環境でも利用可能であることは当然である。あるガスのような特定の内部雰囲気環境が含まれる発電機10～14の利用もまた可能であり、この発電機10～14は、例えば、別のガスあるいは全く別の液体の異なる外部雰囲気環境の中に配置される。この場合には、2つの雰囲気環境は例えばハウジングにより相互に絶縁可能である。

10

**【0068】**

この説明は、本発明による発電機10～14により、単純な概念、機能そして自動制御の効率的、つまり従来の発電機より製作や利用のコストが安い発電機10～14が提供されて設定された目的に応えることが可能となることを何よりも明らかにしている。これにより、さらに電磁熱効果の獲得に必要な磁場の変動が実現されるための移動すべき不活性な塊の制限が相当に可能となる。

**【0069】**

本発明は説明された実施例に限定されないが、添付の特許請求項に定められた保護の範囲に留まる専門家にとって明らかなすべての修正例および変型例まで拡張される。

**【図面の簡単な説明】**

20

**【0070】**

本発明およびその利点は添付の図を参照した非限定的例として与えられる複数の実施例に続く説明の中でより詳しく明らかになる。

【図1】本発明の第1実施形態例により部分的に組立てられた熱発電機の透視図である。

【図2A】組立段階の熱発電機が示される図1とほぼ類似の透視図である。

【図2B】組立段階の熱発電機が示される図1とほぼ類似の透視図である。

【図2C】組立段階の熱発電機が示される図1とほぼ類似の透視図である。

【図3A】図2Aの熱発電機の上面図である。

【図3B】図3Aの切断線AA面図である。

【図3C】図3Aの切断線AA面図である。

30

【図4A】図3Aの磁気調節要素の下面図である。

【図4B】図3Aの磁気調節要素の透視図である。

【図4C】図4Aの切断線BB面による断面図である。

【図5A】第2実施形態例による本発明の熱発電機の図3Aと同様な図である。

【図5B】図5Aの切断線CC面図である。

【図5C】図5Aの切断線CC面図である。

【図6A】図5Aの磁気調節要素の下面図である。

【図6B】図5Aの磁気調節要素の透視図である。

【図6C】図6Aの切断線DD面による断面図である。

【図7A】ある変型実施例による本発明の熱発電機の透視図である。

40

【図7B】ある変型実施例による本発明の熱発電機の上方図である。

【図7C】ある変型実施例による本発明の熱発電機の断面図である。

【図7D】図7Cの磁気調節要素の透視図である。

【図8A】磁気調節要素の別の変型実施例の断面図である。

【図8B】磁気調節要素の別の変型実施例の透視図である。

【図9A】本発明による熱発電機の第3実施形態例の上面図である。

【図9B】本発明による熱発電機の第3実施形態例の透視図である。

【図9C】図9Aの発電機の断面EEによる図の装置断面図である。

【図9D】図9Aの発電機の断面FFによる図の装置断面図である。

【図10】本発明による熱発電機の第4実施形態例が断面で示された図である。

50





---

フロントページの続き

審査官 大山 広人

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 9 5 6 8 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H02N 11/00