

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4745973号
(P4745973)

(45) 発行日 平成23年8月10日 (2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日 (2011.5.20)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 5 B 21/00 (2006.01)

F 2 5 B 21/00

A

請求項の数 25 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-536113 (P2006-536113)	(73) 特許権者	506112867
(86) (22) 出願日	平成16年10月13日 (2004.10.13)		クールテック アプリケーションズ
(65) 公表番号	特表2007-509307 (P2007-509307A)		フランス国 6 8 2 8 0 アンドルシェイ
(43) 公表日	平成19年4月12日 (2007.4.12)		ム ルー ドゥ リン 2
(86) 国際出願番号	PCT/FR2004/002600	(74) 代理人	100091683
(87) 国際公開番号	W02005/043052		弁理士 ▲吉▼川 俊雄
(87) 国際公開日	平成17年5月12日 (2005.5.12)	(72) 発明者	ミューラー, クリスチャン
審査請求日	平成19年10月9日 (2007.10.9)		フランス国 6 7 0 0 0 ストラスバーク
(31) 優先権主張番号	0312424		, ルー デセルテ 1 0
(32) 優先日	平成15年10月23日 (2003.10.23)	(72) 発明者	ドゥピン, ジーン＝ルイス
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		フランス国 6 8 3 2 0 ミュンツェンハ
			イム, ルー プリンシパレ 5 6
		(72) 発明者	ヘイツラー, ジーン＝クラウド
			フランス国 6 8 1 8 0 ハーバークーウ
			イホル, グランド 'ラック 1 4 2
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁熱材料熱流生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電磁熱材料 (1 ~ 4) による熱流生成装置であって、

前記熱流生成装置は、

少なくとも 2 台の熱素子 (1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b) が設けられる少なくとも

1 台の熱流生成ユニット (1 0、3 0) を含み、

前記熱素子は、それぞれ、

少なくとも 1 個の電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) と、

少なくともひとつの磁場を放射するために設けられる磁気手段 (1 0 3、2 0 3、3 0 3

、4 0 3) と、

前記電磁熱要素に磁場の変動を受けさせて前記電磁熱要素の温度を変動させるために、前

記電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) に対して前記磁気手段を移動させるための、前記磁気

手段に連結される移動手段と、

前記電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) により放射される熱、および / または、冷気の回収手段を含み、

前記移動手段が往復運動をするとともに、前記電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) に対して

前記磁気手段 (1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3) を往復運動させるために設けられることを特徴とする、電磁熱材料 (1 ~ 4) による熱流生成装置。

【請求項 2】

前記往復運動が少なくとも任意の回転、平行運動と組合せられた任意回転、任意の平行運

動が含まれる一群の中で選択されることを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 3】

前記回収手段に少なくともひとつの冷却液回路 (4 1 0 a、4 1 0 b)、前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) 中の前記冷却液の循環手段 (4 1 1 a、4 1 1 b)、ならびに前記熱および / または前記冷却液により回収される冷気の排出手段 (4 1 3 a、4 1 3 b) が含まれ、該前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) にそれぞれ前記電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) の直近に位置するとともに、前記冷却液が対応する前記電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) により放射される前記熱および / または前記冷気の少なくとも一部を回収するように設けられる少なくとも 2ヶ所の伝達領域 (1 4) が含まれることを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

10

【請求項 4】

前記回収手段に、冷却液の前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) 中に前記冷却液の循環方向の反転手段が含まれることを特徴とする請求項 3 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 5】

前記回収手段に少なくともひとつは熱向けの「熱回路」(4 1 0 a) ならびに少なくともひとつは冷気向けの「冷気回路」(4 1 0 b) の少なくとも 2つの回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) ならびに各伝達領域を前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) のそれぞれに交互に接続するために設けられる転換手段 (1 4) が含まれることを特徴とする請求項 3 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 6】

各電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) が受ける磁場に応じて、対応する前記伝達領域 (1 4) が前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) のどちらにも接続されるように前記移動手段が前記転換手段 (4 1 2) と同期を取るために設けられる同期化手段が含まれることを特徴とする請求項 5 による装置 (1 ~ 4)。

20

【請求項 7】

前記電磁熱要素 (1 2、2 2、3 2) に少なくともガドリニウム (Gd)、少なくとも、珪素 (Si)、ゲルマニウム (Ge)、鉄 (Fe)、マグネシウム (Mg)、燐 (P)、ヒ素 (As) が含まれる一群の中で選択される少なくとも 1種の材料が含まれるガドリニウム合金を含む一群の中で選択される少なくとも 1種の電磁熱材料が含まれ、前記電磁熱材料は塊、錠、粉末、断片集合体が含まれる一群の中で選択された 1種の形状を示すことを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

30

【請求項 8】

各熱素子 (1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b) が少なくともその一部がその良好な熱伝導故に選択されるとともに、少なくとも銅、銅合金、アルミニウムならびにアルミニウム合金、鋼、鋼合金、ステンレス鋼ならびにステンレス鋼合金が含まれる一群の中で選択される導電材料で製作されることを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 9】

前記熱素子 (1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b) に、前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) に接続される少なくとも 1ヶ所の入口孔 (1 6) ならびに少なくとも 1ヶ所の出口孔 (1 7) が設けられて横断する少なくとも 1本の管路が含まれ、前記管路が対応する前記伝達領域 (1 4) を定めながら横断することを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

40

【請求項 10】

前記熱素子 (1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b) に、前記回路 (4 1 0 a、4 1 0 b) に接続される唯一の入口孔 (1 6) ならびに唯一の出口孔 (1 7) が備えられて単独で横断する 1本の管路が含まれ、前記管路が対応する前記伝達領域 (1 4) を定めながら横断することを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 11】

前記磁気手段に、少なくとも 1個の永久磁石あるいは電磁石あるいは超伝導体が備えられる少なくとも 1個の磁気要素 (1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3) が含まれることを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

50

【請求項 1 2】

前記磁気要素（1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3）に、前記永久磁石の磁場線を集中させかつ導入するために設けられるとともに、鉄（Fe）、コバルト（Co）、バナジウム（V）、軟鋼、並びにこれらの材料の集合体が含まれる一群の中で選択される少なくとも1種の磁化材料が含まれることを特徴とする請求項 1 1 による装置（1 ~ 4）。

【請求項 1 3】

前記磁気要素（1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3）がこれらの分枝間に交互する前記電磁熱要素（1 2、2 2、3 2）を受けるために設けられるU字あるいはC字の形状であることを特徴とする請求項 1 1 による装置（1 ~ 4）。

【請求項 1 4】

前記熱素子（1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b）が少なくともひとつの、空間、断熱材を含む一群の中で選択され少なくとも1種の断熱要素により独立かつ分離していることを特徴とする請求項 1 1 による装置（1 ~ 4）。

【請求項 1 5】

前記移動手段に連結される少なくとも1本の支持材（1 0 4、3 0 4）により支持される複数の磁気要素（1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3）が含まれることを特徴とする請求項 1 による装置（1 ~ 4）。

【請求項 1 6】

前記支持材がほぼ円形であるとともに、その軸上に交互に回転して取付けられる少なくとも1個の環（1 0 4）を定めて、該環が磁気手段（1 0 3、2 0 3）を放射状に支えることとならびに、前記熱素子（1 1、2 1）が前記磁気手段（1 0 3、2 0 3）により自由に重なり合うことが可能であるよう連続してほぼ円状に配置される円状扇形部を定めることを特徴とする請求項 1 5 による装置（1 ~ 2）。

【請求項 1 7】

前記磁気手段（1 0 3）が、U字あるいはC字の形状の前記スリットが前記環（1 0 4）の回転軸にほぼ平行であるように向けられること、ならびに前記熱素子（1 1）が前記環（1 0 4）の回転軸にほぼ平行に向けられることを特徴とする請求項 1 6 による装置（1）

【請求項 1 8】

前記磁気手段（2 0 3）が、U字あるいはC字の形状の前記スリットが前記環（2 0 4）の回転軸にほぼ垂直であるように向けられること、ならびに熱素子（2 1）が前記環（2 0 4）の回転軸にほぼ垂直に向けられることを特徴とする請求項 1 6 による装置（2）。

【請求項 1 9】

前記支持材がほぼ直線であるとともに、往復直線運動で動く少なくとも1本の横棒（3 0 4）を定めて、前記横棒（3 0 4）が前記磁気手段（3 0 3）を支えることとならびに前記熱素子（3 1）が前記横棒（3 0 4）を取り囲むとともに前記磁気手段（3 0 3）によって自由に重なりあうために、ほぼ線状に配置される少なくとも1個の枠組（3 0 6）により支持されることを特徴とする請求項 1 5 による装置（3）。

【請求項 2 0】

前記磁気手段（3 0 3）が2列を定めるために前記横棒（3 0 4）の双方に5点型に配置されること、ならびに前記枠組（3 0 6）にそれぞれが前記列の1列の磁気手段（3 0 3）に対応する2連の熱素子（3 1）が含まれることを特徴とする請求項 1 9 による装置（3）。

【請求項 2 1】

前記熱素子（1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b）の少なくとも一部が、前記回路（4 1 0 a、4 1 0 b）の方面への冷却液の通行のための連絡孔（1 0 0）が含まれる少なくとも1台の支持台（1 8、2 8）により支持されることを特徴とする請求項 1 による装置（1 ~ 4）。

【請求項 2 2】

前記循環手段が少なくとも1台の、ポンプ（4 1 1 a、4 1 1 b）、循環器、温度サイホン

10

20

30

40

50

が含まれる一群の中で選択されることを特徴とする請求項 3 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 2 3】

前記排出手段に少なくとも1台の熱交換器 (4 1 3 a) が「熱回路」 (4 1 0 a) に接続されるとともに、少なくとも1台の冷気交換器 (4 1 3 b) が「冷気回路」 (4 1 0 b) に接続される少なくとも2台の交換器が含まれることを特徴とする請求項 4 による装置 (1 ~ 4)。

【請求項 2 4】

前記移動手段が少なくとも1台の、原動機、ジャッキ、バネ機構、空気発生器、電磁石、水素発生器が含まれる一群の中で選択されることを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

10

【請求項 2 5】

直列に、並列にあるいは直列 / 並列の組合せに応じて接続される複数台の熱流生成ユニットが含まれることを特徴とする請求項 1 による装置 (1 ~ 4)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、それぞれに少なくともひとつの電磁熱要素を含む少なくとも2台の熱素子を備えた少なくとも1台の熱流生成ユニット、少なくともひとつの磁場を放射するために設けられる磁気手段、該磁気手段の温度を変動させるよう磁場の変動あるいは解消を受けさせるように電磁熱要素に対して該磁気手段を移動させるために磁気手段に結合される移動手段、ならびにこれらの電磁熱要素により放射される熱量および / または冷気量の回収手段が含まれる電磁熱材料による熱流生成装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来の冷気生成装置には、通常、温度を上昇させるよう冷却液を圧縮するためのコンプレッサならびに断熱して冷却するようにこの冷却液を減圧するための減圧手段が含まれる。これらの従来装置では多くの不都合が生まれている。実際、冷却液として広く利用される C F C (フロンガス) のようなガスは極めて有害であるとともに、これらの利用には大気汚染やオゾン層の破壊という重大な危険が含まれている。従って、これらのガスは環境に関する実際のニーズにも、多くの国の基準にも、もはや答えてはいない。それだけでなく、圧力下で機能するこれらの従来型装置では、運転実施には長くかつ繰り返しの関与時間が必要となる強制手順に従う前に、まずはこれらの取付けおよびメンテナンスは資格がありかつ認可された者により実行されることが課される。挙げ句には、これらの従来型装置は騒音がうるさく発生する振動がひどくかさばって複雑である上に、電気エネルギーをひどく消費する。それ故、これらの従来型装置は満足のいくものではない。

30

【0003】

研究努力により寒暖緩和および / または冷却の設備に利用可能な電磁熱材料の特定が可能となった。

【0004】

電磁熱効果とは、磁場の消滅後あるいは磁場の変動に続く磁場効果の下で加熱されたり、当初の温度未満の温度まで冷えるといった一定材料がもつ特性である。

40

【0005】

大規模な超伝導体磁気集合の利用に基づく第一級技術が、実験室ならびに絶対零度近くの温度に到達するための原子力研究の分野で利用される。

【0006】

超伝導コイルならびにヘリウムを含むタンクにより発生する磁場中で、前記超伝導コイルと熱伝導状態にある移動磁化物質が含まれるヘリウム液化装置が説明されている米国特許 A-4,674,288 が特に知られている。磁化物質の平行運動により、導電要素の介在によるヘリウムに伝達される冷気が生ずる。超伝導材料の利用により、大容量でコストがかかりかつ微妙に難しいメンテナンス操作が必要とされる液体窒素冷却設備が必要となる。これ

50

らの装置は複雑であるとともに、限定された用途にしか利用できない。従って、この解決策は満足 of いくものではない。

【 0 0 0 7 】

仏国特許公開A-2,525,748では、磁化材料、変動磁場生成ユニットならびに飽和冷却液で満たした室が含まれる熱および冷気の伝達手段が含まれる磁気冷却装置が対象とされている。最初の段階では磁化材料は冷気を発生させるとともに、冷気の伝達手段が冷媒の凝縮により該磁化材料から冷気を取り出す。次の段階では、磁化材料は熱を発生させるとともに、熱の伝達手段が別の冷媒の沸騰あるいは加熱により該磁化材料から熱を取り出す。このような装置の全体効率は極めて低いだけでなく、効率の点で現状の冷却装置と対抗することが不可能である。従って、この解決策は経済的に満足がいかないものである。

10

【 0 0 0 8 】

アメリカ合衆国において先導された研究により、電磁熱材料を利用する新たな熱流生成方法を開発することが可能となった。磁場の前を通過しながら電磁熱材料の磁気モーメントが同調することにより、電磁熱材料の加熱が生まれて原子の再配置が引き起こされる。磁場外では、プロセスが反転するとともに電磁熱材料は当初の温度未満の温度に達するまで冷える。ガドリニウムをベースにした最初の材料が開発された。この材料は、雰囲気温度に対して効果的であるがコストが高くつくとともに、この用途向けに製造するのは難しいという欠点を呈する。より廉価でかつより製造が容易な合金が現在研究されている最中である。

【 0 0 0 9 】

20

米国研究者チームがガドリニウムに関する研究の論理的成果を有効にすることを可能にする原型を開発するとともにこれを取りまとめた。この原型にはガドリニウム合金を含む扇形状で形成される円盤が含まれる。

【 0 0 1 0 】

円盤は固定永久磁石により作られる磁場中でこれらの扇形部を通過させるようにその軸廻りに連続した回転状態に誘導される。この永久磁石は円盤の扇形部と重なり合う。永久磁石に比べて、該円盤は、磁場の存在と不在を交互に受けるガドリニウムにより生成される熱および / または冷気の伝達に向けられる冷却液回路が含まれる熱伝達の1区域中を通過する。

【 0 0 1 1 】

30

熱伝達区域には2通りが考えられる。最初の実施形態によれば、熱伝達区域は「めくら」と呼ばれるとともに、該回路は、冷却液が円盤と直接接しな限りこの区域を横切る。この最初の場合には、熱交換効率が極めて低いとともに、該装置はエネルギー的にも有利性がない。第2実施形態によれば、熱伝達区域には回転する円盤上に現れるとともに冷却流体が円盤と接触可能になる入口および出口の穴が含まれる。

【 0 0 1 2 】

この第2の場合には、装置全体の効率を不利にすることなく円盤と熱伝達区域間の気密性を確保することは回転継手を利用しても極めて困難である。この解決策は、従って、満足できないものである。

【 0 0 1 3 】

40

特許公開PCT-WO-A-03/050456にもまた、2個の永久磁石を利用する類似の電磁熱材料による磁気冷却装置が説明されている。

【 0 0 1 4 】

本装置には継手により分離される12の電磁熱区画を定めるとともに、それぞれ多孔質な形態のガドリニウムを受取る単一区域の環状領域が含まれる。各区画には熱回路に接続される1ヶ所の入口孔と1ヶ所の出口孔、さらに冷回路に接続される1ヶ所の入口孔と1ヶ所の出口孔の最低4個の孔が設けられる。2個の永久磁石が様々な磁場を連続的にこれらの区画に受けさせながら、固定した様々な電磁熱区画を連続的に走査するようこれらの磁石により連続回転運動が活発化する。ガドリニウムにより放射された様々な区画の熱および / または冷気は、1以上の複数のベルトにより回転が2個の磁石の連続回転の駆動軸に結合さ

50

れる回転継手を介して連続して接続される冷却液の熱および冷気回路により熱交換器の方に誘導される。こうして、固定電磁熱区画を横切る冷却液の管路は回転継手により熱および冷気回路に連続して接続される。液体環の機能のように装うこの装置には、様々な回転継手と永久磁石の連続かつ正確に同期をとった回転が必要となり、これにより実現が技術的に難しくなるとともに費用のかかるものとなる。この連続作用原理により技術上の進展の見通しは極めて限られたものとなる。さらに、この装置の構造により、電磁熱区画の数以上の多くの数の利用が可能となったとしても、経済的に収益性のないものとなると同時に技術的に信頼性のないものとなる。結局は、回転継手の利用により良好な気密性の保証が可能とならないと同時に、この装置の寿命期間が縮まる。

【0015】

10

仏国特許公開A-2,601,440には磁場を生ずる固定磁気環に関して回転移動する電磁熱円盤の形のもとで現れる電磁熱物質を利用する磁気冷却の装置と方法が説明されている。回転して動く該電磁熱円盤は、冷却液を運搬する管路と固定されている外部の熱気および冷気の熱回路との間の気密性を保証することが困難である。

【0016】

「回転回収磁気ヒートポンプ」と題する特許公開XP-002047554には、固定磁気回転子ならびにガドリニウムのような電磁熱材料が含まれる厚さの薄い移動電磁熱円盤が含まれるヒートポンプが説明されている。磁場の変動は電磁熱円盤の連続したまたは交互の回転により得られる。この場合には、機能は先のものと同様していると同時に、同様の欠点を呈する。

20

【発明の開示】

【0017】

本発明は発展的で、柔軟で、モジュール的で、廉価な相当数多くの熱素子の受入が可能である単純な概念の、非汚染型で、効率の良い、信頼性のある熱流生成装置を提供してこれらの欠点を緩和するよう提案されるものであり、その取付けやメンテナンスの操作が特定の資格者でなくても行うことが可能であり、電気エネルギー消費が少なく、その消費量は最適化され、効率が良く、電磁熱材料を限られた量しか必要としないとともに、家庭用の用途向け同様、大規模な産業設備でも利用可能である。

【0018】

この目的において、本発明は、少なくとも1つの、回転、そして、らせん運動、直線、円形、正弦曲線のあるいはその他の適合する軌道を追うといった平行運動と組合わされる回転が含まれる一群の中で選択可能である交互運動に応じて、電磁熱要素に関する磁気手段を移動させるために交互する移動手段が設けられることを特徴とする序文で指摘された種類の電磁熱材料による熱流生成装置に関する。

30

【0019】

好ましい実施形態によると、回収手段には少なくともひとつの冷却液回路、該回路中の冷却液の循環手段、ならびに該冷却液により回収される熱および/または冷気の排出手段が含まれ、該回路には電磁熱要素のひとつの直近にそれぞれ位置するとともに、冷却液が対応する電磁熱要素により放射される熱および/または冷気の少なくとも一部を回収するために設けられる少なくとも2つの伝達領域が含まれる。

40

【0020】

回収手段には冷却液回路中の冷却液の循環方向の転換手段を含めることが可能である。

【0021】

回収手段には少なくともひとつは熱量向けの「熱回路」ならびに少なくともひとつは冷気量向けの「冷気回路」である少なくとも2つの冷却液回路、ならびに冷却液回路のどちらかに各伝達領域を交互に接続するために設けられる転換手段が含まれるのが好ましい。

【0022】

有利な方法では、本装置に各電磁熱要素が受ける磁場に応じて対応する伝達領域が冷却液回路のどちらかに接続されるよう、転換手段による交互移動手段と同期をとるために設けられる同期化手段が含まれる。

50

【 0 0 2 3 】

電磁熱要素には、ガドリニウム (Gd)、ならびに、塊、錠、粉末、断片集合体が含まれる一群の中で選択されるひとつの形態で姿をみせる、少なくとも、珪素 (Si)、ゲルマニウム (Ge)、鉄 (Fe)、マグネシウム (Mg)、磷 (P)、ヒ素 (As)、電磁熱材料が含まれる一群の中で選択される少なくともひとつの材料を含むガドリニウム合金が含まれる一群の中で選択される少なくともひとつの電磁熱材料が含まれると都合が良い。様々な温度区域を有する電磁熱材料の利用により、広範な範囲の出力と温度が獲得可能になる。

【 0 0 2 4 】

各熱素子は、少なくとも1部分が良好な伝導故に選択されると同時に、少なくとも、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、鋼、鋼合金、ステンレス鋼、ならびにステンレス鋼合金が含まれる一群の中で選択される導電材料で製作されるのが好ましい。

10

【 0 0 2 5 】

好ましい方法では、少なくとも1台の熱素子には、冷却液回路に接続される少なくとも1ヶ所の入口孔と少なくとも1ヶ所の出口孔が設けられて横断する少なくとも1本の管路が含まれ、該管路は対応する伝達領域を定めながら横断する。特に有利な方法では、少なくとも1台の熱素子には、回路に接続される唯一の入口孔ならびに唯一の出口孔が設けられて横断する唯一の管路が含まれ、該管路は対応する伝達領域を定めながら横断する。

【 0 0 2 6 】

磁場手段には少なくとも1個の永久磁石が設けられる少なくとも1個の磁気要素が含まれるのが好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

この磁気要素には永久磁場の磁場線を集中しかつ導くために設けられる少なくとも1種の磁化材料が含まれることが可能であり、該磁化材料は少なくとも鉄 (Fe)、コバルト (Co)、軟鋼、バナジウム (V) ならびにこれらの材料の組合せが含まれる一群の中で選択される。

【 0 0 2 8 】

磁気要素はこれらの分岐間で交互に電磁熱要素を受けるため設けられるU字あるいはC字形状を有するのが好ましい。発生する磁場に応じて、磁場要素の形状は様々であって良いとともに最適化も可能である。

【 0 0 2 9 】

30

熱素子は独立しているとともに、少なくともひとつの、空間、断熱材料が含まれる一群の中で選択される少なくともひとつの断熱する要素により分離されるのが好ましい。また、交互移動手段に結合される支持材により支持される複数の磁気要素が同様に含まれても良い。

【 0 0 3 0 】

第1実施形態によると、支持材はほぼ円状であるとともに、その軸上で交互に回転して取付けられる少なくとも1つの環が定められ、該環は磁気手段を放射状に支持するとともに、熱素子は磁気手段により自由に重なり合うことを可能にするために連続してほぼ円状に配置される円状扇形部を定める。この構成の中では、磁気手段は、U字あるいはC字形状のスリットが環の回転軸にほぼ平行あるいは垂直であるように向けられることが可能であるとともに、熱素子は支持材の回転軸にそれぞれほぼ平行あるいは垂直に向けられることが可能である。

40

【 0 0 3 1 】

第2実施例によると、支持材はほぼ直線であるとともに、少なくとも1本の横棒を定めて、交互直線平行運動で移動し、該横棒が磁気手段を支えるとともに熱素子は横棒を取り囲む少なくともひとつの枠組により支持されかつ磁気手段により自由に重なり合うためにほぼ直線上に配置される。

【 0 0 3 2 】

本構成では、磁気手段は2列を定めるために横棒の両側に5点型に配置可能であるとともに、該枠組にはそれぞれが該列のうちの1列の磁気手段に対応する2連の熱素子が含まれて良

50

い。

【 0 0 3 3 】

熱素子の一部は冷却液回路の方に冷却液が通るための少なくとも複数の連絡孔が含まれる少なくとも1台の支持台により支持されるのが好ましい。

【 0 0 3 4 】

循環手段は少なくとも1台のポンプ、循環器、熱サイホンによる循環が含まれる一群の中から選択されるのが好ましい。

【 0 0 3 5 】

排出手段には、「熱回路」に接続される少なくとも1台の熱交換器ならびに「冷気回路」に接続される少なくとも1台の冷気交換器の少なくとも2台の交換器が含まれるのが好ましい。

10

【 0 0 3 6 】

交互駆動手段は少なくとも1台の原動機、1台のジャッキ、ひとつのパネ機構、1台の空気発生器、1個の電磁石、1台の水素生成器が含まれる一群の中で選択可能である。

【 0 0 3 7 】

装置には直列に、並列に、あるいは直列並列併用により接続される複数の熱流生成ユニットが含まれるのが有利である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 8 】

図 1、図 2、図 3 A ~ 図 3 B を参照すると同時に本発明の第 1 形態によれば、本装置に関する一連の説明の中で「電磁熱材料による熱流生成装置 1」と呼ばれるものには、各円状扇形部を定める 12 台の熱素子 1 1 が備えられる熱流生成ユニット 1 0 が含まれる。各熱素子 1 1 は必要に応じて別々に調整可能な機械要素を形成する。熱素子 1 1 はほぼ円を形成するために連続して配置されるとともに、例えば空間 J、断熱材あるいはその他同等の手段のような 1 個以上の複数の断熱要素により 2 つずつに分離される。

20

【 0 0 3 9 】

熱素子 1 1 には例えばガドリニウム (Gd)、例えば珪素 (Si)、ゲルマニウム (Ge)、鉄 (Fe)、マグネシウム (Mg)、燐 (P)、ヒ素 (As) あるいはその他の同等の磁化材料あるいは合金が含まれるガドリニウム合金電磁熱材料で製作される電磁熱要素 1 2 が含まれる。電磁熱材料の中での選択は求められる熱あるいは冷気性能ならびに必要な温度範囲に応じて行われる。同様に、熱素子 1 1 に利用される電磁熱材料の量は設置される熱と冷気の性能、運転温度範囲、磁場の設置強度、ならびに電磁熱材料の性質に依存する。情報としては、例えば、ガドリニウム 1 k g、1 . 5 テルサの磁場、3 3 の温度範囲並びに 4 秒間の磁場の露出と非露出の連続した局面が含まれる繰り返しにより 1 6 0 ワットの冷気を得ることが可能である。本例では、電磁熱要素 1 2 は円状扇形部の形で見るとともに、各熱素子 1 1 には電磁熱要素 1 2 を横に長くした熱伝導要素 1 3 が含まれる。熱伝導要素 1 3 は例えば銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、鋼、鋼合金、ステンレス鋼、ステンレス合金鋼あるいはその他同等の材料といったその良好な熱伝導故に選択される導電体材料で製作される。このように、電磁熱要素 1 2 は磁場の変動効果のもとで加熱されるかあるいは冷却される時に、熱あるいは冷気の一部を加熱されるかまたは冷却される熱伝導要素 1 3 に迅速に伝達して、熱素子 1 1 の熱吸収能力をその分だけ高める。熱素子 1 1 の幾何形状は先に説明した磁気要素 1 0 3 との接触表面が広いことにより有利となる。一般的な方法では、電磁熱材料は塊、錠、粉末、断片集合体あるいはその他の適応した形の形状をなすことが可能である。電磁熱要素 1 2 には幾つかの電磁熱材料、例えば並置される数枚の板が含まれて良い。

30

40

【 0 0 4 0 】

各熱素子 1 1 には加熱するあるいは冷却する冷却液により横断される伝達領域 1 4 が含まれる。図 2 により図示されるこの伝達領域 1 4 は、この例では、入口孔 1 6 を通りがつ出口孔 1 7 を通って熱素子 1 1 のほぼ平面の仕切壁 1 5 上に同じ側から姿を現して横断する管路で形成される。熱素子 1 1 の全体あるいは一部に関して、入口孔 1 6 および出口孔 1

50

7は2つに、さらには全面平らかあるいは平らではないところもある仕切壁15より多い数に振り分けられると見越すことが可能であるのは至極当然である。

【0041】

熱素子11は機械的に剛性のある材料で製作される支持台18上で入口孔16および出口孔17が含まれるその仕切壁15に支えられて固定される。支持台18に関しては、熱素子11に、支持台18上の取付けを容易にするとともに、冷却液との熱交換を改善するために断面を増やす肩入れ部11'が設けられる。支持台18ならびに熱素子11は熱継手19により分離される。この熱継手19ならびに支持台18には冷却液の通行を可能にする連絡孔100が含まれる。該連絡孔100にはこれらの図には示されていない熱交換器が設けられる1個から複数個の外側回路の別の熱素子11の伝達領域14の入口孔16と出口孔17を接続する接続部(図示されず)が設けられる。これらの外側回路は例えばそれぞれ同一あるいは異なる冷却液で満たされる剛なあるいは柔軟な管路で形成される。ひとつあるいは複数の外側回路ならびに伝達領域14によりひとつあるいは複数の冷却液回路が定められる。

10

【0042】

冷却液の各回路には例えばポンプあるいはその他の同等な手段といった図面には示されない強制かあるいは自由な冷却液の循環手段が含まれる。冷却液の化学構成は最大の熱交換が得られるために必要な選択される温度範囲に合わせられる。例えば、プラス温度用には純水や凍結防止剤の添加水、マイナス温度用には例えばエチレングリコール剤が利用される。この装置1によりこうしてあらゆる腐食性あるいは人間そして/またはその環境に有害な液体の利用から免れることが可能となる。

20

【0043】

冷却液の各回路にはこれらの図には示されないが、さらに、例えば、交換器あるいは熱量および冷気量の拡散を可能にするその他の同等な手段といった排出手段が設けられる。

【0044】

装置1の磁気手段102には永久磁石の磁場線を集中するとともに導く1種あるいは複数種の磁化材料と結合された1個あるいは複数個の充実状、焼結状あるいは薄板状の永久磁石がそれぞれ設けられる磁気要素103が含まれる。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材あるいはあらゆる同等材料が含まれて良い。その上、電磁石、超伝導体といったその他のタイプの同等な磁石も利用可能であることも勿論である。にもかかわらず、永久磁石では、規模、使用の単純さ、電気エネルギー消費の少なさならびに費用の安さの点で確かな利点が表示される。

30

【0045】

磁化要素103は移動する支持材104により支えられる。この例では、装置1には連続すると同時に2個ずつである間隔Iで離れてほぼ円状に配置される6個の磁化要素103が含まれる。これらの磁化要素103は分枝からの隔りにより熱素子11の自由な通行が可能となるU字またはC字状の形をしている。磁化要素103は環104を定めるほぼ円形の支持材に放射状に固定される。

【0046】

この環104は2つの段階間でその軸上に回転しながら取付けられるとともに、ある段階から別の段階まで環104を交互に通過させながら示されていない交互駆動手段に結合される。該交互駆動手段は、例えば、原動機、ジャッキ、パネ機構、空気発生器、電磁石、水素生成器あるいはその他のあらゆる同等手段である。連続のあるいは刻み毎の運動に比較して、交互回転運動は単純かつコストの安い交互駆動手段により獲得可能という利点を示す。さらに、この交互運動により、運転が単純化され移動行程が限定されるとともに容易に制御可能な2つの段階しか必要とならない。

40

【0047】

磁気要素103は、熱素子11が磁気要素103の分枝により重なり合わされるとともに両側から挟まれるように熱素子11の一部分の上部に噛み合わされる。熱素子11の台数は磁気要素103の数の倍に等しく、熱素子11に関する磁気要素103の交互回転時には、

50

該熱素子 1 1 は磁気要素 1 0 3 に関係なく連続的である。

【 0 0 4 8 】

この例では、熱素子 1 1 は環 1 0 4 の回転軸にほぼ平行な方向を向けていると同時に、磁気要素 1 0 3 はこれらのスリットがこの同じ回転軸にほぼ平行であるように方向を向けている。

【 0 0 4 9 】

後に、図 6 A ~ 図 6 B を参照して説明されるように、装置 1 には転換手段ならびに同期化手段が含まれる。このように、第 1 段階では、磁場を受ける熱素子 1 1 により加熱される冷却液は「熱回路」中を熱交換器の方に循環する。

【 0 0 5 0 】

第 2 段階では、磁場の不在を受けた熱素子 1 1 により、あるいは差のある磁場の存在により冷却された冷却液が冷気交換器の方に「冷回路」中を循環する。

【 0 0 5 1 】

この熱流発生ユニット 1 0 は直列および / または並列、および / または、直列 / 並列の組合せで連結可能である類似あるいは類似しない他のユニットにも連結可能である。

【 0 0 5 2 】

第 2 実施方法によると同時に図 4 A ~ 図 4 C により示される装置 2 は、前出のものとほぼ類似している。これは熱素子 2 1 が環 2 0 4 の回転軸にほぼ垂直の方向に、かつこれらのスリットが該同一回転軸にほぼ垂直である磁気手段 2 0 3 の方向に向けられるという点により区別される。

【 0 0 5 3 】

図 5 A ~ 図 5 C により示される第 3 実施方法によれば、装置 3 には並んで配置されるとともに、12 台の熱素子 3 1 ならびに 6 台の磁気要素 3 0 3 がそれぞれ設けられる 2 台の熱流生成ユニット 3 0 が含まれる。この装置は異なる運転段階に対応する 2 つの別々の段階にある状態で図 5 B および図 5 C に示される。

【 0 0 5 4 】

熱素子 3 1 は直線であるとともに重なる 2 列に応じてほぼ直線に配置される。該構成は前出のものにほぼ類似している。これらはひとつの空間 J により 2 台ずつに分けられる。各対の熱素子 3 1 の列はほぼ直線の枠組 3 0 6 により支えられ、該列は横棧 3 0 5 上でこの枠組の両側に振り分けられる。枠組 3 0 6 は断熱性がありかつ機械的に剛な材料で製作される。枠組 3 0 6 は例えばネジ止め、リベット止め、クリップ止め、溶接あるいはその他のあらゆる同等手段により相互に固定される。これらは、これらの間をおよび / または熱素子に関連して、示されていない熱継手により分離可能である。熱素子 3 1 の列はそれぞれ高所部全体ならびに低所部全体にわたり示されていない前出のものにほぼ類似している接続部支持台によりすっきり覆われる。

【 0 0 5 5 】

磁気要素 3 0 3 はほぼ前出のものと類似しているとともに、等しく U 字あるいは C 字の形状をしている。これら是对應する枠組 3 0 6 の 2 本の横棧 3 0 5 間にそれぞれ設けられるほぼ直線の 2 本の横棒 3 0 4 の両側にジグザグに配置される。このように、磁気要素 3 0 3 により熱素子 3 1 の 1 部にそれぞれ重なりあう U 字あるいは C 字状の 2 列が定められる。該横棒 3 0 4 は枠組 3 0 6 上に取付けられて交互直線平行運動状態で動くとともに、図には示されない交互駆動手段に連結される。これにより、横棒 3 0 4 にはこれらの端部で枠組 3 0 6 上に設けられる誘導具耳部 3 0 8 内で交互に滑動する誘導具爪部 3 0 7 が含まれる。

【 0 0 5 6 】

前出の実施形態向けのように、これらの熱流発生ユニット 3 0 は類似あるいは類似しないその他のユニットにも連結可能であり、これらと、これらが直列および / または平行、および / または、平行 / 直列の併用で接続可能である。このようにして温度段階が区別されることが実現可能となる。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

図示されないその他の実施変型例によると、移動のための移動手段により生じる交互運動は、磁気手段がらせん運動、円運動、正弦運動、あるいはその他の適合する軌道に従う運動のような平行移動と組合せられた回転であって良い。

【0058】

前出の装置1～装置3の運転は運転サイクルの3段階を図示した図6A～図6Bを参照して説明される。これらの図を参照すると、装置4には、2台の熱素子41a、41b、磁気要素403ならびにその「熱回路」410aが熱量交換器413aに連結されるとともに、「冷回路」410bが冷氣交換器413bに連結される2つの冷却液回路410a、410bが含まれる。冷却液の循環は、ポンプ411a、411b、例えば複数室あるいは複数段階付きの二重ポンプにより確保される。冷却液回路410a、410bのそれぞれと各熱素子41a、41bの接続を可能にする転換手段412には、例えば電気制御の、空気圧式の、油圧式のあるいはその他の適合する手段の仕切弁類、すべり弁類が含まれる。

10

【0059】

説明されている例では、装置4の運転は3段階に分解可能であり、これらの段階間で転換手段412が作動するとともに、磁場が変更される。図示されないその他の実施変型例では、冷却液の循環が循環器により、温度サイホンによりあるいはその他の適合手段により確保される。

【0060】

サイクル開始の第1段階（部分的に図6Aを参照）時には、熱素子41aは転換手段412を介して「熱回路」410aに接続される。これが磁気要素403の磁場を受け、加熱され、これらの熱量をこれを横断する「熱回路」410aの冷却液に伝達する。熱量は「熱回路」410aにより搬送されるとともに、熱量交換器413aにより排出される。

20

【0061】

第1段階から第2段階に移るためには、転換装置412は熱素子41a、41bがそれぞれ「冷気回路」410bならびに「熱回路」410aに接続されるように転換される。さらに、磁気要素403は熱素子41aおよび熱素子41bが磁場を受けないように移動する。

【0062】

サイクル（図6B）の第2段階時には、磁気要素403の磁場を受けない熱素子41aは、当初の温度未満の温度に達するよう冷却されるとともにこれを横断する「冷気回路」410bの冷却液の冷気量を伝達する。冷気量は「冷気回路」410bにより搬送されるとともに、冷氣区域414中に配置可能である冷氣交換器413bにより排出される。さらに、熱素子41bが、磁気要素403の磁場を受け、加熱されるとともにこれを横断する「熱回路」410aの冷却液にこれらの熱量を伝達する。該熱量は「熱回路」410aにより伝達されるとともに熱量交換器413aにより排出される。

30

【0063】

第2段階から第1段階に移るためには、転換手段412は熱素子41a、41bが「熱回路」410aと「冷気回路」410bにそれぞれ接続されるように移行される。さらに、磁気要素403は熱素子41bおよび熱素子41aがその磁場を受けないように移動する。

【0064】

サイクル（図6A）の第1段階時には、熱素子41aは、それ故、転換手段412を介して「熱回路」410aに、熱素子41bは「冷気回路」410bに接続される。熱素子41aは磁気要素403の磁場を受け加熱されるとともに、これを横断する「熱回路」410aにこれらの熱量を伝達する。熱量は「熱回路」410aにより伝達されるとともに、熱量交換器413aにより排出される。磁気要素403の磁場を受けない熱素子41bは開始温度未満の温度に達するために冷却されるとともに、これを横断する「冷気回路」410bにこれらの冷気量を伝達する。「冷気回路」410bにより冷気量が搬送されると同時に、冷氣区域414中に配置可能である冷氣交換器413bにより排気される。

40

【0065】

転換手段412は装置4を移行させるとともに第2段階の構成に渡す。加熱/冷却のサイクルはこうして際限なく繰り返し可能である。各サイクルで、熱素子の電磁熱材料41a

50

、4 1 bは連続的に磁場を受けると、次にはこれらの磁場が取上げられる。サイクルの周期は利用される手段や獲得する熱の成果次第である。

【0066】

熱素子4 1 a、4 1 b並びに「冷氣4 1 0 b」および「熱4 1 0 a」の回路の移行は、例えば一定角度の回転あるいは一定ピッチの線形移動により磁場の交互移動と同期を取ることが可能である。運転サイクルは冷氣区域4 1 4に、あるいは例えば冷却剤の近傍に取付けられる温度観測器に制御されることが可能である。

【0067】

図示されない変型実施例では、装置4に転換手段は含まれず、別の段階への移行は唯一の冷却液の循環回路中の冷却液の循環方向の反転を伴う。本変型例により弁類を無くしてすべての気密性の問題から解放されることが可能となる。

10

【産業上の利用可能性】

【0068】

本装置4により、こうして任意の局部の、任意の農産物加工トンネルの、任意冷蔵庫の内部の、加熱、冷却あるいは緩和が可能となり、また、本装置は、ヒートポンプにあるいは産業界全体あるいは特定の分野のその他すべての類似用途向けに等しく利用可能である。本装置4は、結局、保存、乾燥の区域を温度調節するためにあるいは特定の場所を空調するために利用可能である。

【0069】

一般的な方法では、本発明によると、交互移動手段は熱素子1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 bに関して磁気手段1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3を交互に移動させるためにこれらに連結される。これにより、冷却液回路全体が固定されるとともに、磁場の変動が磁気手段1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3自身の交互移動を通じて得られる。この特別な構造により、このように、冷却液回路4 1 0 a、4 1 0 bの一部がこれらの回路4 1 0 a、4 1 0 b以外に関して運動状態にある時に多くの気密性の問題から解放されることが可能になる。

20

【0070】

この説明によって、本発明による装置1～4により、エネルギー消費を減らしつつ汚染を無くしてあらゆるタイプの用途向けに利用可能である重要な熱流の発生が可能となることが明らかとなる。単純な本装置は、特別な資格を持たない者によりその設置ならびに修正が可能である。

30

【0071】

さらに、その運転時の騒音のレベルは極めて低い。

【0072】

加えて、本装置1～4により、概念、運転ならびに自動制御を単純化する2つの運転段階しか必要としないという利点が示される。従って、製作ならびに使用のコストが従来装置より安い。

【0073】

交互移動により、さらに、熱素子1 1、2 1、3 1、4 1 a、4 1 b、および/または、磁気手段1 0 3、2 0 3、3 0 3、4 0 3、および/または、熱流生成ユニット1 0、3 0の台数を容易にしかも経済的にも収益性があるように自由に増やせる装置1～装置4に関するアーキテクチャの獲得が可能となる。これらにより、信頼性のある方法と中庸なコストでしかも装置1～装置4の運転あるいは構造を過度に複雑にすることなく、複数の熱流生成ユニットを交互移動と組合わせて装置1～装置4の温度能力を増強することも同様に可能となる。

40

【0074】

本発明は説明された実施例に限定されず、付録の請求項に定められる保護の範囲に留まる限りにおいて、専門家にとって明らかなあらゆる変更ならびに変型例にまで拡大される。

【図面の簡単な説明】

【0075】

50

本発明ならびにその利点は、付録の図を参照して非限定的な例として与えられるいくつかの実施例に関する以下の説明の中でよりはっきりと明らかになるう。

【図 1】第1実施形態による本発明の装置を分解した透視図である。

【図 2】図 1 の装置の冷却液の熱素子の側面断面図である。

【図 3 A】図 1 の装置の下部の透視図である。

【図 3 B】図 1 の装置の上部の透視図である。

【図 4 A】それぞれ第2実施形態による本発明の装置の上部ならびに下部の分解した透視図である。

【図 4 B】それぞれ第2実施形態による本発明の装置の上部ならびに下部の分解した透視図である。

【図 4 C】それぞれ第2実施形態による本発明の装置の上部ならびに下部の分解した透視図である。

【図 5 A】第3実施形態の運転に関する2段階に応じて本発明の装置をそれぞれ分解した透視図ならびに分解しない透視図である。

【図 5 B】第3実施形態の運転に関する2段階に応じて本発明の装置をそれぞれ分解した透視図ならびに分解しない透視図である。

【図 5 C】第3実施形態の運転に関する2段階に応じて本発明の装置をそれぞれ分解した透視図ならびに分解しない透視図である。

【図 6 A】本発明による装置の運転形態を単純化した方法で例示する概念図である。

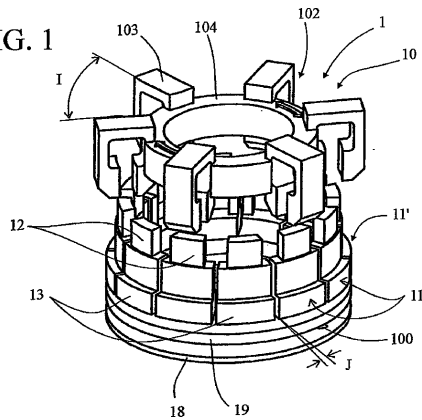
【図 6 B】本発明による装置の運転形態を単純化した方法で例示する概念図である。

10

20

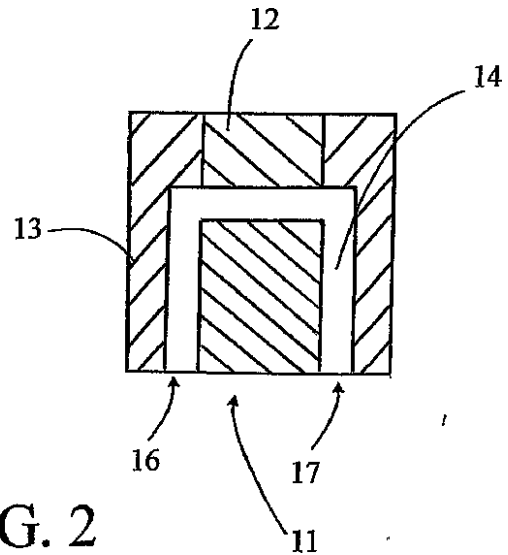
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2



【図 3 A】

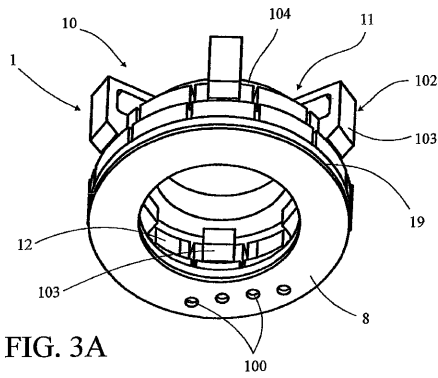


FIG. 3A

【図 3 B】

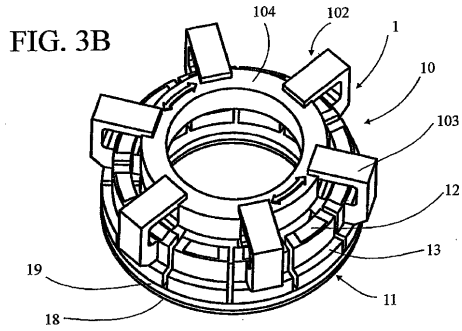


FIG. 3B

【図 4 A】

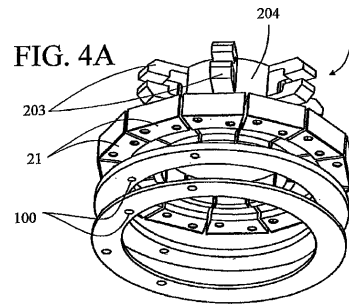


FIG. 4A

【図 4 B - C】

FIG. 4B

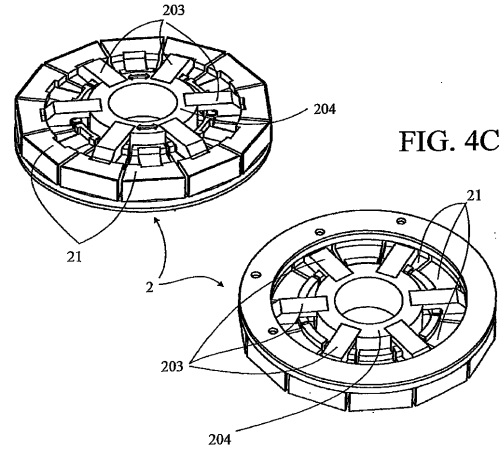


FIG. 4C

【図 5 A】

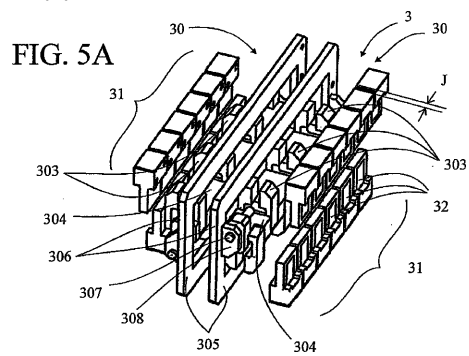


FIG. 5A

【図 5 B】

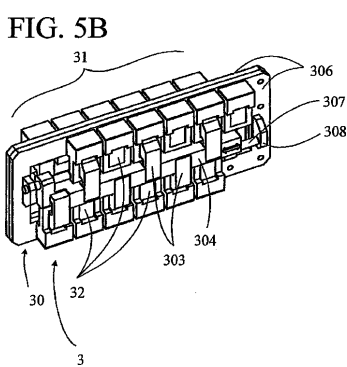
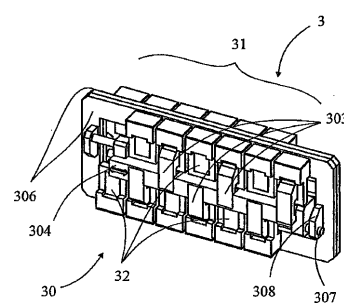


FIG. 5B

【図 5 C】

FIG. 5C



【図 6 A】

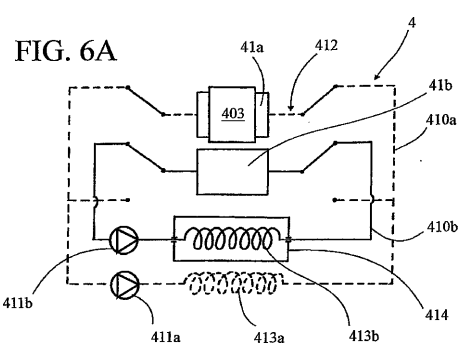
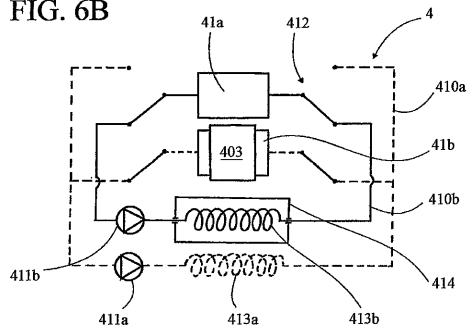


FIG. 6A

【図 6 B】
FIG. 6B



フロントページの続き

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開2002-106999(JP,A)

特開昭58-124178(JP,A)

特表2005-513393(JP,A)

特開昭63-148061(JP,A)

KIROL L D, ADVANCES IN CRYOGENIC ENGINEERING. PROCEEDINGS OF THE CRYOGENIC ENGINEERING
CONFERENCE, 米国, PLENUM PRESS, 1987年 6月14日, V33, P757-765

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 21/00