

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5657575号
(P5657575)

(45) 発行日 平成27年1月21日(2015.1.21)

(24) 登録日 平成26年12月5日(2014.12.5)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 4 J 2/32 (2006.01)	F 2 4 J 2/32
F 2 8 D 15/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 X
F 0 3 G 6/00 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 1 O 1 H
	F 0 3 G 6/00 5 O 1

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-549635 (P2011-549635)	(73) 特許権者	591150395
(86) (22) 出願日	平成22年1月21日(2010.1.21)		コミサリア タ レネルジー アトミック
(65) 公表番号	特表2012-517578 (P2012-517578A)		エ オー エネルギー アルテルナティ
(43) 公表日	平成24年8月2日(2012.8.2)		ーヴ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2010/050088		フランス国 75015 パリ, リュ・ル
(87) 国際公開番号	W02010/092269		ブラン 25, パティマン・ル・ポナン
(87) 国際公開日	平成22年8月19日(2010.8.19)		デ
審査請求日	平成24年12月25日(2012.12.25)	(74) 代理人	100140109
(31) 優先権主張番号	0950885		弁理士 小野 新次郎
(32) 優先日	平成21年2月12日(2009.2.12)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽熱集熱器用のヒートパイプのセット及びその製造方法、太陽熱集熱器のセット、太陽エネルギーから温水を発生させるためのシステム、並びに、太陽エネルギーから電気エネルギーを生成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットであって、複数のヒートパイプを備え、それぞれのヒートパイプは、各太陽熱集熱器に敷設するのに適して、ヒートパイプ流体を収容しており、第1シートと第2シートが局所的に互いに結合されて溜めの境界を定めており、前記溜めは、前記ヒートパイプ流体を収容し、前記ヒートパイプ流体を蒸発させるための高温部と前記ヒートパイプ流体を凝縮させるための低温部に亘ってのび、前記2枚のシートの間の隙間によって形成されており、少なくとも2つのヒートパイプの前記溜めは、同じ第1シートと同じ第2シートによって境界を定められている、ヒートパイプのセットにおいて、

前記少なくとも2つのヒートパイプの2つの隣接する低温部は、互いに部分的に結合されており、前記少なくとも2つのヒートパイプの前記高温部は分離されている、型式のヒートパイプのセット。

【請求項 2】

前記ヒートパイプの前記溜めは、流体的に相互関係されて、前記複数のヒートパイプに亘ってのびる単一の溜めを形成している、請求項1に記載のセット。

【請求項 3】

前記シートは、金属シート、好適にはアルミニウム製のシートである、請求項1に記載のセット。

【請求項 4】

太陽熱集熱器のセットにおいて、複数の太陽熱集熱器を備え、それぞれの集熱器は、第1端及び第2端を有し、前記第1端が閉鎖されている円形断面の外管と、前記外管の内側に配設されている太陽放射線吸収層と、ヒートパイプのセットの各ヒートパイプと、を備え、それぞれの外管は、前記第2端が前記各ヒートパイプを囲んで密封閉鎖されていて、前記外管の内側に真空が形成されており、前記ヒートパイプのセットは請求項1に準拠している、型式の太陽熱集熱器のセット。

【請求項5】

それぞれの太陽熱集熱器は、追加的に、前記外管の内側に配設されている円形断面の内管を備え、それぞれの管は、2つの端を有し、第1端が閉鎖され、前記管同士は第2端が互いにシールされており、前記管同士は前記真空によって分離されている、請求項4に記載の太陽熱集熱器のセット。

10

【請求項6】

それぞれの集熱器の前記内管は、前記集熱器の前記外管に向けて配置されている外面と、内面と、を含んでおり、前記集熱器の前記吸収層は前記外面に寄せて配設されており、前記溜めは少なくとも局所的に前記内面に寄せて宛がわれている、請求項5に記載の太陽熱集熱器のセット。

【請求項7】

それぞれのヒートパイプの前記高温部は、半円筒の形状をしている、請求項4に記載の太陽熱集熱器のセット。

20

【請求項8】

それぞれのヒートパイプの前記低温部は、円筒形の管に接触して配設するのに適しており、前記低温部は、半円筒の形状をしている、請求項4に記載の太陽熱集熱器のセット。

【請求項9】

それぞれのヒートパイプの前記高温部は、半円筒の形状をしており、
それぞれのヒートパイプの前記低温部は、円筒形の管に接触して配設するのに適しており、
前記低温部は、半円筒の形状をしており、
それぞれのヒートパイプは、前記高温部と前記低温部との間に、周方向の広がり、前記高温部及び前記低温部の正形部分の広がりに対して狭くなっている部分を含み、前記狭くなっている部分が、前記高温部と前記低温部との間の接続継手を形成している、請求項4に記載の太陽熱集熱器のセット。

30

【請求項10】

前記集熱器は実質的に互いに平行であり、前記セットは前記太陽熱集熱器を相互接続している少なくとも1つの接続棒材を含んでおり、前記棒材は、実質的に前記集熱器に直交に、それぞれの外管の前記第1端付近に接触して配設されている、請求項4に記載の太陽熱集熱器のセット。

【請求項11】

太陽エネルギーから温水を発生させるためのシステムにおいて、伝熱流体を太陽エネルギーで加熱するのに適した太陽熱集熱器のセットと、伝熱流体を前記太陽熱集熱器と温水分流器の間で輸送するための回路と、を備え、前記太陽熱集熱器のセットは請求項4に準拠している、システム。

40

【請求項12】

太陽エネルギーから電気エネルギーを生成するための設備において、温水発生システムと、熱シンクと、前記システム及び前記熱シンクによって発生させる温水を使用している発電用熱動力機械と、を備え、前記温水発生システムは請求項11に準拠している、設備。

【請求項13】

複数のヒートパイプを備えている太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットであって、そ

50

それぞれのヒートパイプがヒートパイプ流体を収容している溜めを備え、前記溜めが前記ヒートパイプ流体を蒸発させるための高温部と前記ヒートパイプ流体を凝縮させるための冷温部に亘ってのびている、太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットを製造するための方法において、

第1シートと第2シートを組み立てて、少なくとも2つのヒートパイプのうちの2つの隣り合うヒートパイプの間の接続部分を維持しながら前記シート間に前記少なくとも2つのヒートパイプの前記溜めの境界を定める工程と、

前記ヒートパイプのセットを、前記高温部のそれぞれの外部輪郭に従って裁断し、前記ヒートパイプの前記高温部分を分離させる工程と、

前記溜めにヒートパイプ流体を充填する工程と、を含んでいる方法。

10

【請求項14】

前記溜めは、たった1つの充填端から充填される、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記ヒートパイプのセットが少なくとも1つの一時的な充填管を含んでいて、それぞれの一時的な充填管は、前記冷温部の2つの連続する溜めの上に敷設されており、

前記方法は、前記溜めが充填された後に、前記一時的な充填管を裁断し、前記ヒートパイプの当該裁断箇所を密封溶接し、前記溜めを個別に閉鎖させる工程を含んでいる、請求項13に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットにおいて、複数のヒートパイプを備え、それぞれのヒートパイプは各太陽熱集熱器に敷設するのに適していて、ヒートパイプ流体を収容しており、第1シートと第2シートが局所的に互いに結合されて溜めの境界を定めており、溜めは、ヒートパイプ流体を収容し、ヒートパイプ流体を蒸発させるための高温部とヒートパイプ流体を凝縮させるための冷温部に亘って延び、2枚のシートの間隙によって形成されている、型式のヒートパイプのセットに関する。

【0002】

本発明は、更に、太陽熱集熱器のセットにおいて、複数の太陽熱集熱器を備え、それぞれの集熱器は、

30

- 2つの端を有し、第1端が閉鎖されている円形断面の外管と、
- 外管の内側に配設されている太陽放射線吸収層と、
- ヒートパイプのセットの各ヒートパイプと、を備え、

それぞれの外管は、第2端が各ヒートパイプを囲んで密封閉鎖されていて、前記外管の内側に真空が形成されている、型式の太陽熱集熱器のセットに関する。

【0003】

本発明は、更に、その様な太陽熱集熱器のセットを備えている温水発生システム、及び太陽エネルギーから電気エネルギーを生成する設備であって、その様な温水発生システムを備えている設備に関する。

【0004】

40

本発明は、更に、太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットを製造するための方法に関する。

【背景技術】

【0005】

上述の型式の太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットは既知である。その様なヒートパイプが製造されるとき、2枚のシートが互いに結合されて、ヒートパイプの溜めの境界が定まる。2枚のシートは、次いで、ヒートパイプそれぞれの各外部輪郭に従って裁断される。次いで、各々の溜めにヒートパイプ流体が充填される。

【0006】

次いで、ヒートパイプの高温部が各太陽熱集熱器に敷設され、各々のヒートパイプの冷

50

温部が、加熱させることを目的とする伝熱流体を輸送するための管に接続される。

しかしながら、ヒートパイプは、製造費用が高い。その上、ヒートパイプのセットには、ヒートパイプの冷温部が伝熱流体輸送管に接続されたとき、及び当該伝熱流体輸送管が温度の影響下に伸びてしまったときに、当該伝熱流体輸送管と共に反ってしまう危険性がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、ヒートパイプのセットの製造費用を低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットは、複数のヒートパイプ(54)を備え、それぞれのヒートパイプ(54)は各太陽熱集熱器に敷設するのに適して、ヒートパイプ流体(58)を収容しており、第1シートと第2シート(62)が局所的に互いに結合されて溜め(64)の境界を定めており、溜め(64)は、ヒートパイプ流体(58)を収容し、ヒートパイプ流体(58)を蒸発させるための高温部(66)とヒートパイプ流体(58)を凝縮させるための冷温部(68)に亘って延び、2枚のシートの(62)間の隙間によって形成されている。

【0009】

少なくとも2つのヒートパイプ(54)の溜め(64)は、同じ第1シートと同じ第2シート(62)によって境界を定められている。

目的を達成するために、本発明の或る態様は、上述の型式のヒートパイプのセットにおいて、少なくとも2つのヒートパイプの溜めが、同じ第1シートと第2シートによって境界を定められていることを特徴とするヒートパイプのセットである。

【0010】

他の実施形態によれば、ヒートパイプのセットは、以下の特徴、即ち、

- 前記少なくとも2つのヒートパイプの2つの隣接する冷温部は、互いに部分的に結合されており、前記少なくとも2つのヒートパイプの高温部は分離されている、
- ヒートパイプの溜めは、流体的に相互連係されて、複数のヒートパイプに亘って延びる単一の溜めを形成している。

【0011】

- シートは、金属シート、好適にはアルミニウム製のシートである、
という特徴の1つ又はそれ以上の、単独か又は技術的に実施可能な任意の組合せとして採用されている特徴を備えている。

【0012】

本発明の別の態様は、上述の型式の太陽熱集熱器のセットにおいて、ヒートパイプのセットが以上に定義されている通りであることを特徴とする太陽熱集熱器のセットである。

他の実施形態によれば、太陽集熱器のセットは、以下の特徴、即ち、

- それぞれの太陽熱集熱器は、追加的に、外管の内側に配設されている円形断面の内管を備え、それぞれの管は、2つの端を有し、第1端が閉鎖され、管同士は第2端が互いにシールされており、管同士は真空によって分離されている、

- それぞれの集熱器の内管は、前記集熱器の外管に向けて配置されている外面と、内面と、を含んでおり、前記集熱器の吸収層は前記外面に寄せて配設されており、前記集熱器のヒートパイプの高温部を支援して、溜めは少なくとも局所的に前記内面に寄せて宛がわれている、

- それぞれのヒートパイプの高温部は、半円筒の形状をしている、
- それぞれのヒートパイプの冷温部は、円筒形の管に接触して配設するのに適しており、前記冷温部は、半円筒の形状をしている、
- それぞれのヒートパイプの高温部の半円筒の軸は、対応するヒートパイプの冷温部の半円筒の軸と異なっており、ヒートパイプは、接続継手を形成している高温部と冷温部の

10

20

30

40

50

間に、周方向及び／又は長手方向の広がり、高温部と低温部の正形部分の広がりに対して狭くなっている部分を含んでいる、

- 集熱器は実質的に互いに平行であり、セットは太陽熱集熱器を相互接続している少なくとも1つの接続棒材を含んでおり、前記棒材は、実質的にそれら集熱器に直交に、それぞれの外管の第1端付近に接触して配設されている、

という特徴の1つ又はそれ以上の、単独か又は技術的に実施可能な任意の組合せとして採用されている特徴を備えている。

【0013】

本発明の別の態様は、太陽エネルギーから温水を発生させるためのシステムにおいて、

- 伝熱流体を太陽エネルギーで加熱するのに適した太陽熱集熱器のセットと、

- 伝熱流体を太陽熱集熱器と温水分流器の間で輸送するための回路と、を備え、

太陽熱集熱器のセットは以上に定義されている通りであることを特徴とするシステムである。

【0014】

本発明の別の態様は、太陽エネルギーから電気エネルギーを生成するための設備において、

- 温水発生システムと、

- 熱シンクと、

- 前記システム及び熱シンクによって発生させる温水を使用している発電用熱動力機械と、を備え、

温水発生システムは以上に定義されている通りであることを特徴とする設備である。

【0015】

本発明の別の態様は、複数のヒートパイプを備えている太陽熱集熱器用のヒートパイプのセットを製造するための方法において、

- 第1シートと第2シートを組み立てて、少なくとも2つのヒートパイプのうちの2つの隣り合うヒートパイプの間の接続部分を維持しながらシート間に前記少なくとも2つのヒートパイプの溜めの境界を定める工程と、

- 溜めにヒートパイプ流体を充填する工程と、を含んでいる方法である。

【0016】

別の実施形態によれば、方法は、以下の特徴、即ち、

- 組み立て工程は、

・第1シートをそれぞれのヒートパイプの溜め用の所望の設計に従ってスクリーン印刷することによって、特別なインクを付着させる工程と、

・第1シートと第2シートを加熱する工程と、

・2枚のシートを熱間圧延して、2枚のシートの、それぞれのパターンの外側を拡散溶接する工程と、

・インクのパターンによって占められている区域に圧縮空気を注入して、それぞれの溜めを形成する工程と、

・それぞれの溜めの端を、1つの充填端を除いて、熱間圧縮することによって、密封閉鎖する工程と、を含んでいる、

という特徴を備えている。

【0017】

本発明のこれらの特徴及び利点は、純粹に一例として与えられている以下の説明を読み、添付図面を参照することでより明解になるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明による電気エネルギー生成施設の回路図である。

【図2】本発明による4つの太陽熱集熱器から成るセットを上から見た概略図である。

【図3】図2のIII面で切断された断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態による、図2ヒートパイプのセットを上から見た概略図

10

20

30

40

50

である。

【図5】図4のヒートパイプのセットのための製造工程の概略図である。

【図6】本発明の第2の実施形態による、図4のものと同様の図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1では、太陽エネルギーから電気エネルギーを生成するための設備は、温水発生システム2と、熱シンク4と、発電用熱動力機械6を含んでいる。

温水発生システム2は、太陽エネルギーによって、水の様な第1伝熱流体10を加熱するための手段8と、熱エネルギーを貯蔵するための手段12と、第1伝熱流体10を輸送するための第1閉回路14と、を備えている。第1回路14は、加熱手段8と貯蔵手段12と発電用熱動力機械6を連係している。

10

【0020】

温水発生システム2は、第1回路14を補助するための貯蔵槽16と、混合器20及び第1ポンプ22を含んでいるフィードバックループ18と、を備えている。装備は、ループ18を遠隔制御するための手段24を含んでいる。

【0021】

加熱手段8は、後で図2から図6に関連付けてより詳細に説明されている複数の太陽熱集熱器26を含んでいる。

第1回路14は、複数の弁28、混合器20、第1ポンプ22、及び第2ポンプ30を含んでいる。回路14は、伝熱流体10によって熱動力機械6に輸送される熱を伝達することを目的とする、コイルの形態をしている交換器を含んでいる。

20

【0022】

変型として、温水発生システム2は、温水分流器を備えており、発電用熱動力機械に連係されていない。伝熱流体10を輸送するための回路14は、太陽熱集熱器26を温水分流器に連係している。分流器は、伝熱流体10によって輸送される熱を伝達することを目的とする交換器を含んでいる。

【0023】

熱シンク4は、水の様な第2伝熱流体34を輸送するための第2回路32を備えている。循環はポンプ36によってもたらされている。

熱動力機械6は、作動流体40を輸送するための第3回路38と、ボイラー42と、発電機44に連結されているタービン43と、凝縮器45とを備えている。ポンプ46は、作動流体40を第3回路38の中で循環させている。

30

【0024】

図2は、第1回路に接続されている4つの太陽熱集熱器26から成るセットを示している。第1回路14は、第1伝熱流体10を輸送するための管48と、管48の外側部に配設されている断熱性シース50を備えている。管48は、形状が円筒形で、軸Xは図示されていない水平面H上に向きが合わされている。

【0025】

それぞれの太陽熱集熱器26は、太陽放射線を吸収するための吸収層52と、ヒートパイプ54と、熱絶縁手段56とを備えている。吸収層52は、例えば、微粉窒化アルミニウムから作製されている。それぞれの太陽熱集熱器26は、水平面に対して傾斜している軸Iに従って延びている。軸Iは、水平面との間に、5°より大きく、好適には30°より大きい傾斜角度を形成している。

40

【0026】

図3では、それぞれのヒートパイプ54は、ヒートパイプ流体58の他に、互いに局所的に結合されている第1シート60と第2シート62を備えている。2枚のシート60、62は、ヒートパイプ流体58を収容する溜め64の境界を定めている。ヒートパイプ流体58は、例えば、メタノール、エタノール、HFC冷媒、又はHCFC冷媒である。

【0027】

溜め64は、図2に示されている様に、ヒートパイプ流体を蒸発させるための高温部6

50

6と、ヒートパイプ流体を凝縮させるための冷温部68に亘って延びている。溜め64は、2枚のシート60と62の間の隙間69によって形成されている。シート60、62は、例えば、アルミニウムの様な金属から作製されている。

【0028】

図4は、4つのヒートパイプ54を備えているヒートパイプのセットを示している。変型として、ヒートパイプのセットは、例えば、8個又は12個のヒートパイプ54を備えている。

【0029】

ヒートパイプのセットは、製造されたら、図4に示されている様に平坦な形状を呈する。ヒートパイプのセットは、図2に示されている様に、太陽熱集熱器のセットに敷設されるときには、所望の形状に従って配設される。

10

【0030】

4つのヒートパイプ54の溜め64は、同じ第1シート60と同じ第2シート62によって境界を定められている。

それぞれの溜め64は、ヒートパイプ流体58用の循環流路70の分枝を含んでいる。それぞれの溜め64は、ヒートパイプの高温部66には1つ又はそれ以上の循環流路70(図示の例では2つ)と、ヒートパイプの冷温部68には数個の循環流路70(図示の例では5つ)を含んでいる。循環流路70は、連係されていて、冷温部内の各々の延長部と一体で、ヒートパイプ流体58用の閉回路を形成している。流路70のそれぞれは、対応する太陽熱集熱器の軸Iと実質的に整列する向きに配置されている。「実質的に」という用語は、±5°の角度公差を意味するものと理解する。

20

【0031】

流路70は、高温部66の中へ延びる第1平行直線区間70Aを呈している。それらは自由端が第1接続管70Bによって連係されている。流路70は、低温部68の中へ延びる第2平行直線区間70Cを呈している。それらは、各々の端が第2接続管70Dによって連係されている。区間70Aと区間70Cは、ヒートパイプ54の曲率が変化している領域に配設されている一群の収束後分岐区間70Eによって連係されている。

【0032】

4つのヒートパイプ54の高温部66は互いに分離されている。

4つのヒートパイプ54の冷温部68は、3つの接続部分71によって結合されており、それぞれの接続部分71は2つの隣り合う冷温部68の間に敷設されている。それぞれの接続部分71は、各ヒートパイプ54の延びている方向に従って延びている。

30

【0033】

それぞれのヒートパイプ54は、高温部66と冷温部68の間に、周方向の広がりがあり、高温部66及び冷温部68の正形部分の広がりに対して狭くなっている部分72を含んでいる。狭くなっている部分72は高温部66と冷温部68の間の接続継手を形成している。

【0034】

高温部66と冷温部68は、例えば、ヒートパイプ54の延びている方向に直交して同一の第1幅L1を呈している。第1幅L1は、例えば、80mmに等しい。狭くなっている部分72は、延びている方向に直交して、第1幅L1より小さい値を有する第2幅L2を呈している。第2幅は、例えば、32mmに等しい。

40

【0035】

図3に確認できる絶縁手段56は、実質的に密封式であって且つ太陽放射を通過させるのに適したやり方で吸収層52を取り囲んでいる。絶縁手段56は、吸収層52とヒートパイプの高温部66を太陽熱集熱器26の外部の気象条件に対して熱的に絶縁するのに適している。

【0036】

絶縁手段56は、外管73と、外管73の内側に配設されている内管74を備えている。管73、74は、実質的に円筒形で、円形断面を呈しており、軸Iを中心に同心である

50

。外管 73 は、第 1 端 73 A と第 2 端 73 B を有している。内管 74 は、第 1 端 74 A と第 2 端 74 B を有している。

【 0037 】

図 2 に示されている様に、それぞれの管 73、74 は、第 1 端 73 A、74 A が半球の形状に閉鎖されており、管 73、74 同士は、第 2 端 73 B、74 B が互いにシールされている。2 つの管 73、74 は、真空 76 によって分離されている。管 73、74 は、例えば、ガラスから作製されている。

【 0038 】

第 1 端 73 A、74 A は、輸送管 48 とは反対の向きに配置されている。第 2 端 73 B、74 B は、輸送管 48 に向けて配置されている。内管の第 2 端 74 B は、開口している。絶縁手段 56 は、内管の開放端に差し込まれている、図示されていない絶縁ストッパを含んでいる。

【 0039 】

4 つの集熱器 26 は実質的に平行であり、集熱器のセットは、太陽熱集熱器 26 を相互接続している接続棒材 78 を含んでいる。接続棒材 78 は、実質的に集熱器 26 に直交する方向に、それぞれの外管 74 の第 1 端 74 A 側に接触して配設されている。より具体的には、接続棒材 78 は、集熱器 26 のそれぞれの、第 1 端 74 A と集熱器長さの中間の間に含まれる区域に接触している。「実質的に」という用語は、 $\pm 5^\circ$ の角度公差を意味するものと理解する。

【 0040 】

内管 74 は、図 3 に確認できる様に、外管 73 に向けて配置されている外面 80 と、内面 82 と、を含んでいる。吸収層 52 は、内管の外面 80 に寄せて配設されている。

それぞれのヒートパイプの高温部 66 は、図 3 に示されている様に、軸 I の半円筒の形状である。高温部 66 の断面は、 180° から 220° の間の角度 A の円弧の形状をしている。

【 0041 】

それぞれのヒートパイプの高温部 66、特にこの高温部に含まれている溜め 64 の部分は、内管の内面 82 に寄せて宛がわれている。

変型として、絶縁手段 56 は、一端が閉鎖されている外管 73 しか備えておらず、吸収層 52 は外管 73 の内側に配設されている。吸収層 52 は、例えば、ヒートパイプの高温部 66 の表面に配設されている。外管 73 は、他方の端がヒートパイプ 54 の高温部を囲んで密封閉鎖されており、外管 73 の内側には真空が形成されている。

【 0042 】

それぞれのヒートパイプの低温部 68 は、図 2 に示されている様に、管 48 と絶縁シース 50 の間に、管 48 に巻き付けられた状態で敷設されている、軸 X の半円筒の形状をしている。

【 0043 】

高温部 66 の半円筒の軸 I は、低温部 68 の半円筒の軸 X と異なっている。

ヒートパイプのセットを製造するための方法は、図 4 及び図 5 に確認できるが、第 1 シート 60 と第 2 シート 62 に、2 つの隣り合うヒートパイプ 54 の間の接続部分 71 を維持しながらシート間に 4 つのヒートパイプ 54 の溜め 64 の境界を定める熱間圧延を行うことによる、組み立て工程を含んでいる。図 4 及び図 5 の例となる実施形態では、それぞれの接続部分 71 は、2 つの各々の低温部 68 の間に敷設されている。

【 0044 】

組み立て工程は、第 1 シート 60 をそれぞれのヒートパイプ 54 の溜め 64 用の所望の設計に従ってスクリーン印刷することによって、特別なインクを付着させる工程と、第 1 シート 60 と第 2 シート 62 を加熱する工程と、2 枚のシート 60、62 を熱間圧延して、2 枚のシート 60、62 の、それぞれのパターンの外側を拡散溶接する工程と、を含んでいる。実施される加熱は、例えば、放射加熱である。

【 0045 】

組み立て工程は、次に、ヒートパイプのセットの所望の外部輪郭に従って裁断するための工程を含んでいる。裁断は、具体的には、高温部 66 のそれぞれの輪郭に従って 4 つのヒートパイプ 54 の高温部 66 が分離されるようにして、且つ狭くなっている部分 72 のそれぞれの輪郭に従って、実施される。裁断は、一体に接合されている 4 つの低温部 68 の全体外部輪郭に従って実施される。裁断は、剪断、ニブリング、レーザー裁断、化学薬品裁断、水噴射裁断の様な方法を使用して実施される。

【 0046 】

組み立て工程は、次に、インクによって占められているパターンに圧縮空気を注入して、それぞれの溜め 64 を形成し、それぞれの溜めの端を、図 5 に確認できる充填端 84 を除いて、熱間圧縮することによって、密封閉鎖する工程を含んでいる。

10

【 0047 】

本方法は、次に、溜め 64 の空気を抜き、次いで溜め 64 にヒートパイプ流体 58 を充填するための工程を含んでいる。低温部 68 の 2 つの連続する溜め 64 の間にそれぞれ敷設されている 3 つの一時的な充填管 86 の存在のおかげで、全ての溜め 64 がたった 1 つの充填端 84 から充填される。

【 0048 】

溜め 64 が充填された後、充填端 84 と一時的な充填管 86 が裁断によって取り除かれ、ヒートパイプ 54 の裁断箇所が密封溶接され、その結果、溜め 64 は個別に閉鎖される。

【 0049 】

20

変型として、溜め 64 が充填された後、充填端 84 と一時的な充填管 86 は、クリンチングによって、即ち、前記端と前記一時的な管をパンチとダイの間で型押しすることによってシールされ、その結果、溜め 64 は個別に閉鎖される。この変型によれば、それぞれの一時的な充填管は、図 5 に示されている様に円弧の形状をしているか、又は 2 つの連続する接続管 70 の間の直線区間の形状をしている。クリンチング工程のために使用されるダイとパンチは、例えば、ダブル形状である。クリンチング工程は、溜め 64 の閉鎖による圧力への耐性を更に改善でき、溜め 64 は、その結果、ヒートパイプ流体 58 の漏出に対してより密にシールされる。

【 0050 】

別の変型では、溜め 64 が充填された後、充填端 84 と一時的な充填管 86 は、型押しによる圧縮工程中にシールされ、その結果、溜め 64 は個別に閉鎖される。

30

その他に、裁断工程、又はクランチング工程、又は圧縮工程は、様々な溜め 64 の間に一定量のヒートパイプ流体 58 を分流させるための工程の後に行われている。

【 0051 】

製造方法の終了時点で、ヒートパイプのセットは、図 4 に示されている通りである。

次にヒートパイプのそれぞれの高温部 66 は、太陽熱集熱器 26 の対応する円筒形の管の中へ挿入するために、半円筒の形状に敷設される。

【 0052 】

電気エネルギー生成設備の作動、特に太陽熱集熱器の作動を、これより説明してゆく。

本電気エネルギー生成設備は、温水発生システムの最大温度が 150 に等しく、これは、高温の溜めの中を循環する伝熱流体の温度が 400 を超える円筒形 - パラボラ集熱器発電設備、太陽塔発電設備、パラボラ集熱器発電設備の様な他の太陽熱発電設備で使用されている温度より著しく低いという点から見て、低温度設備と呼ばれている。

40

【 0053 】

加熱手段 6 の太陽熱集熱器 26 は、昼間、太陽放射線を収集すると、次いで太陽放射線に付随する熱エネルギーを第 1 伝熱流体 10 に伝達する。

より具体的には、太陽放射線は、それぞれの太陽熱集熱器の吸収層 52 によって吸収されており、絶縁手段 56 は太陽放射線を通過させる。太陽放射線の吸収に付随する熱エネルギーは、次に、ヒートパイプ 54 に伝達される。太陽熱集熱器 26 の外部への熱エネルギーの散逸は、熱絶縁手段 56 のおかげで、真空 76 が熱絶縁を提供し外管が温室効果を

50

提供していることによって制限される。

【 0 0 5 4 】

それぞれのヒートパイプの高温部 6 6 に伝達された熱エネルギーは、ヒートパイプ流体 5 8 の相の液体状態から気体状態への変化を徐々にもたらす。気体状態になったヒートパイプ流体は、次に、それぞれのヒートパイプの各冷温部 6 8 の方向に、溜めの様々な流路 7 0 を通って上昇してゆく。パイプの高温部 6 6 では、溜め 6 4 は、少なくとも局所的に内管 7 4 に寄せて宛がわれていて、内管 7 4 自体は吸収層 5 2 に接触しているので、吸収層 5 2 とヒートパイプ流体 5 8 の間では熱伝導が改善され、その結果、温室効果を逃れる黒体放射による熱損失が小さくなる。

【 0 0 5 5 】

ヒートパイプ流体 5 8 によって高温部 6 6 から冷温部 6 8 へ輸送された熱は、次に、冷温部に配設されている流路 7 0 と第 1 回路の管 4 8 の間の熱伝導によって、第 1 伝熱流体 1 0 に伝達される。この熱伝導は、ひいては、第 1 伝熱流体 1 0 の温度の上昇及びヒートパイプ流体 5 8 の温度の低下をもたらす。

【 0 0 5 6 】

ヒートパイプ流体 5 8 の温度の低下に続き、ヒートパイプ流体 5 8 は、相を再び気体状態から液体状態へ徐々に変化させてゆく。ヒートパイプ流体は、液体状態になると、傾斜角度のせいで、重力によって下降し、太陽放射線から発生する熱エネルギーを再び輸送するために冷温部 6 8 から高温部 6 6 へ戻ってゆく。

【 0 0 5 7 】

貯蔵手段 1 2 は、従って、加熱手段の太陽熱集熱器 2 6 によって発生する熱エネルギーと発電用熱動力機械 6 によって消費される熱エネルギーの間のバッファとして使用されている。貯蔵手段 1 2 は、従って、発電を太陽の利用可能度から切り離せられるようにしている。

【 0 0 5 8 】

弁 2 8 と、混合器 2 0 と、ポンプ 2 2、3 0 を使用している温水発生システム 2 に関しては、熱エネルギーの貯蔵のみ、熱エネルギーの直接発生、熱エネルギーの貯蔵と発生、熱エネルギーの引き出しと熱エネルギーの直接発生、及び熱エネルギーの引き出しのみ、という幾つかの作動モードが考えられる。

【 0 0 5 9 】

温水発生システム 2 によって発電用熱動力機械 6 に供給される熱エネルギーの量を適合させるために、フィードバックループ 1 8 が使用されている。

温水発生システム 2 によってもたらされる熱のおかげで、作動流体 4 0 は、ボイラー 4 2 の中で液体状態から気体状態へ変化する。作動流体 4 0 は、こうして、気体状態でタービン 4 3 の入口に到達する。気体状態の作動流体は、次に、タービン 4 3 の中で圧力が減少し、機械的エネルギーを供給して、タービンの回転子を回転駆動する。この機械的エネルギーは、電気を発生させるために発電機 4 4 に伝達される。タービン 4 3 の出口では、作動流体 4 0 はなお気体状態にあり、著しく低い圧力下にある。

【 0 0 6 0 】

作動流体 4 0 は、次いで、熱シンク 4 に接触している凝縮器 4 5 の中で変化して液体状態に戻る。凝縮器 4 5 の出口で、液体状態にある作動流体 4 0 は、次に、ボイラー 4 2 の入口に戻って温水発生システム 2 によって供給された熱をもう一度利用するために、ポンプ 4 6 によって駆動される。

【 0 0 6 1 】

図 6 は第 2 の実施形態を示しており、先に説明された実施形態と同様の品目は、同一の符号を使って標示されている。

この第 2 の実施形態によれば、ヒートパイプの溜め 6 4 は、複数のヒートパイプ 5 4 に亘って延びる単一の溜め 6 4 を形成するように流体的に相互関係されている。ヒートパイプのセットは、3 つの接続管 8 8 を備えている。3 つの接続管 8 8 それぞれは、2 つの隣り合う溜め 6 4 を連係している。より具体的には、3 つの接続管 8 8 それぞれは、2 つの

10

20

30

40

50

隣り合った整列する第2の接続管70Dの間に接続されている。

【0062】

この第2の実施形態を製造するための方法は、第1の実施形態と同じであり、従って繰り返して説明はしない。

この第2の実施形態の作動は、第1の実施形態と同じであり、従って繰り返して説明はしない。

【0063】

当業者には、この第2の実施形態によれば、ヒートパイプのセットは、永久的な接続管88を備えているため、第1の実施形態の一時的な充填管を含んでいないことが理解されるであろう。当業者には、更に、本製造方法は、ヒートパイプの溜め64が流体的に相互

10

【0064】

よって、本発明によるヒートパイプのセットでは、4つのヒートパイプ54が同時に作製され、更に溜め64が一斉に充填されるため、製造費用を削減することができる。太陽熱集熱器のセットの作製は、これにより、4つのヒートパイプが同時に輸送管48の周りに敷設されるため、容易になる。

【0065】

4つのヒートパイプの冷温部68は、互いに独立している4つの従来型のヒートパイプ

20

【0066】

ヒートパイプの冷温部68は、機械的に相互関係され、互いと一体化されており、それにより、輸送管48の周りの4つの太陽熱集熱器26の機械的剛性が改善され、太陽熱集熱器26が輸送管48に対して反ってしまう危険性が低減する。

【0067】

以上より、本発明は、ヒートパイプのセットの製造費用及び集熱器の取り付け費用を削減できることが理解される。

【符号の説明】

30

【0068】

- 2 温水発生システム
- 4 熱シンク
- 6 発電用熱動力機械
- 8 第1伝熱流体加熱手段
- 10 第1伝熱流体
- 12 熱エネルギー貯蔵手段
- 14 第1伝熱流体輸送用の第1閉回路
- 16 貯蔵槽
- 18 フィードバックループ
- 20 混合器
- 22 第1ポンプ
- 24 遠隔制御手段
- 26 太陽熱集熱器
- 28 弁
- 30 第2ポンプ
- 32 第2伝熱流体輸送用の第2回路
- 34 第2伝熱流体
- 36 ポンプ
- 38 作動流体輸送用の第3回路

40

50

4 0	作動流体	
4 2	ボイラー	
4 3	タービン	
4 4	発電機	
4 5	凝縮器	
4 6	ポンプ	
4 8	第 1 伝熱流体輸送用の管	
5 0	熱絶縁シース	
5 2	吸収層	
5 4	ヒートパイプ	10
5 6	熱絶縁手段	
5 8	ヒートパイプ流体	
6 0	第 1 シート	
6 2	第 2 シート	
6 4	溜め	
6 6	高温部	
6 8	低温部	
6 9	隙間	
7 0 A	第 1 平行直線区間	
7 0 B	第 1 接続管	20
7 0 C	第 2 平行直線区間	
7 0 D	第 2 接続管	
7 0 E	収束後分岐区間	
7 1	接続部分	
7 2	狭くなっている部分	
7 3	外管	
7 3 A	外管の第 1 端	
7 3 B	外管の第 2 端	
7 4	内管	
7 4 A	内管の第 1 端	30
7 4 B	内管の第 2 端	
7 6	真空	
7 8	接続棒材	
8 0	内管の外表面	
8 2	内管の内表面	
8 4	充填端	
8 6	充填管	
8 8	接続管	
A	円弧の角度	
H	水平面	40
I	高温部の半円筒の軸	
L 1、L 2	高温部及び低温部のヒートパイプの延びる方向に直交する幅	
X	低温部の半円筒の軸	

【 図 1 】

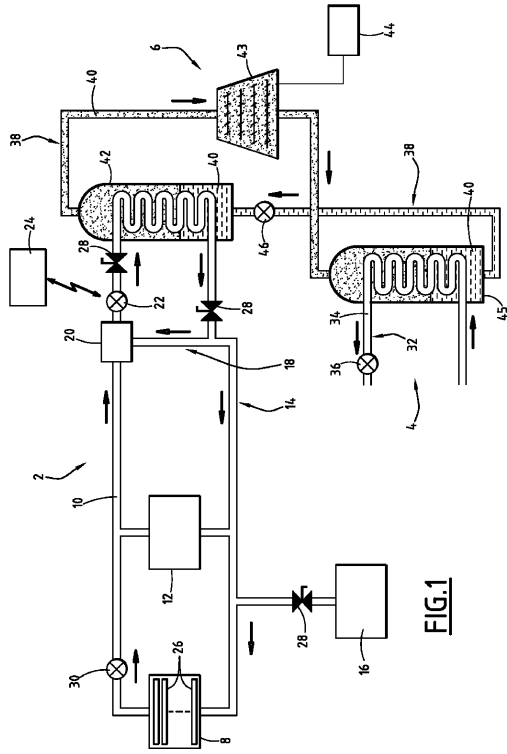


FIG.1

【 図 2 】

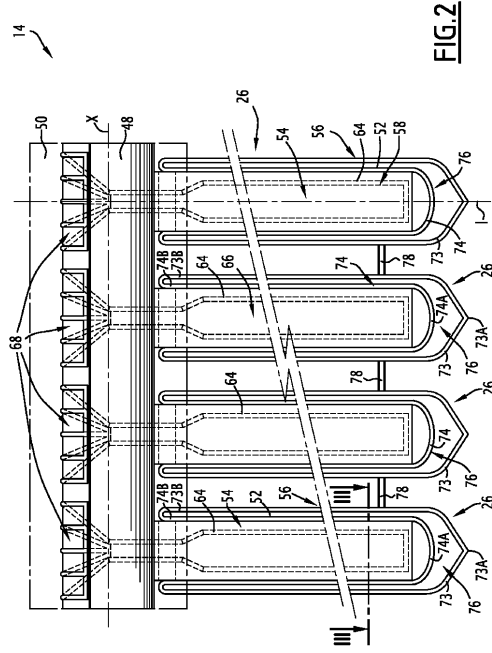


FIG.2

【 図 3 】

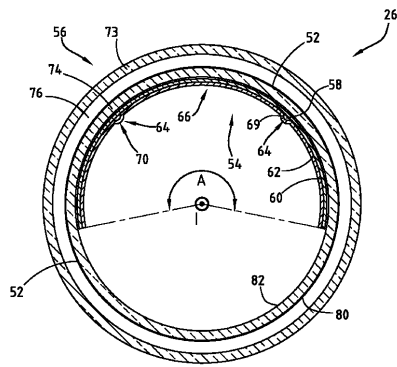


FIG.3

【 図 4 】

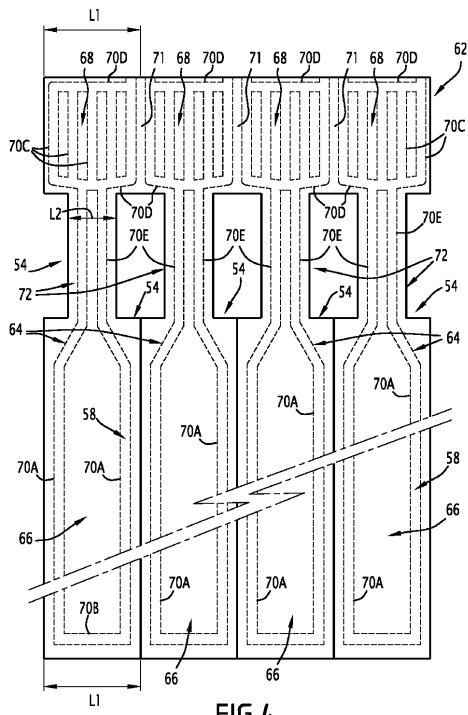
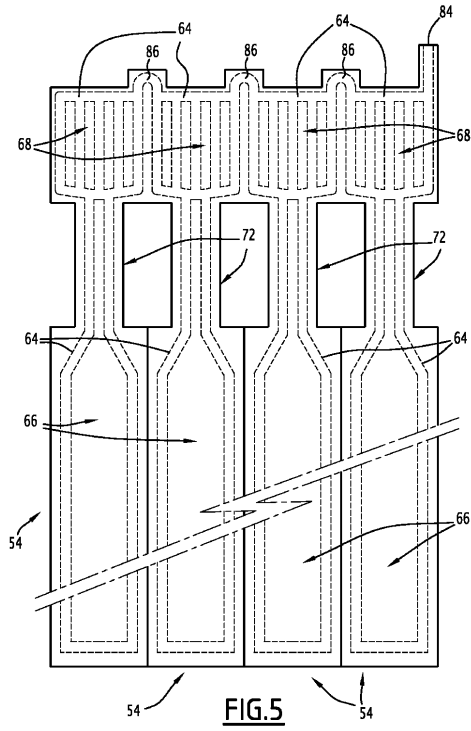
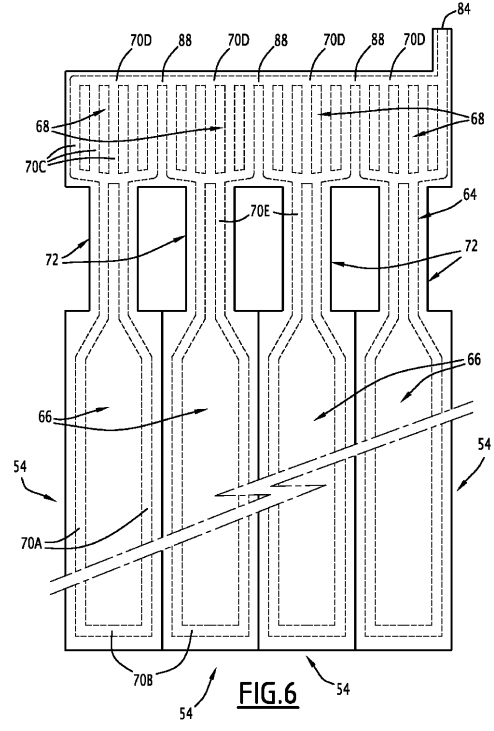


FIG.4

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100147511
弁理士 北来 亘
- (72)発明者 グリュ, ジャン - アントワーヌ
フランス国 3 8 1 7 0 セイシネ, リュ・デュ・プログレ 8
- (72)発明者 ルノートル, クリスチャン
フランス国 0 6 2 2 0 パール - シュル - ルー, シュマンドウ・ラ・サントリーヌ 1 6 2
- (72)発明者 マレシャル, アラン
フランス国 3 8 2 1 0 チュラン, ル・ムルー
- (72)発明者 ロッシ, ディディエール
フランス国 8 3 1 0 0 トゥーロン, アヴニユー・ジョゼフ - ルイ・オルトラン 8 1
- (72)発明者 ウォーレル, ミシェル
フランス国 9 2 2 0 0 ヌイイ・シュル・セーヌ, ヴィラ・デ・ブプリエール 1 0

審査官 鈴木 貴雄

- (56)参考文献 特開2003 - 042572 (JP, A)
欧州特許出願公開第01916486 (EP, A1)
特開昭59 - 183254 (JP, A)
特開昭60 - 105861 (JP, A)
特開昭58 - 210439 (JP, A)
特開昭56 - 034057 (JP, A)
特開昭61 - 168750 (JP, A)
特公昭58 - 028901 (JP, B1)
実開昭50 - 090235 (JP, U)
特開平11 - 257882 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 J 2 / 0 0 - 2 / 5 4
F 0 3 G 6 / 0 0
F 2 8 D 1 5 / 0 2

- (54)【発明の名称】太陽熱集熱器用のヒートパイプのセット及びその製造方法、太陽熱集熱器のセット、太陽エネルギーから温水を発生させるためのシステム、並びに、太陽エネルギーから電気エネルギーを生成するための設備