

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-190669

(P2014-190669A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 4 J 2/00 (2014.01)	F 2 4 J 2/00 A	5 F 1 5 1
H O 1 L 31/042 (2014.01)	H O 1 L 31/04 R	
F 2 4 J 2/20 (2006.01)	F 2 4 J 2/20 A	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-69100 (P2013-69100)  
 (22) 出願日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)

(71) 出願人 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100082175  
 弁理士 高田 守  
 (74) 代理人 100106150  
 弁理士 高橋 英樹  
 (74) 代理人 100115543  
 弁理士 小泉 康男  
 (72) 発明者 西山 拓未  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内  
 (72) 発明者 赤木 智  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

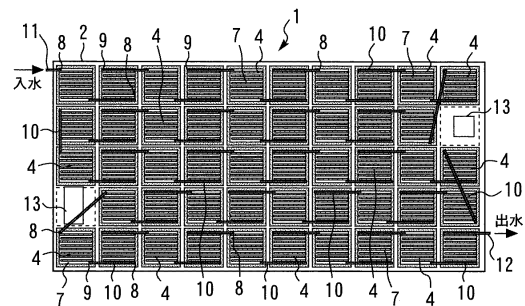
(54) 【発明の名称】 太陽光熱ハイブリッドパネル及びソーラーシステム

(57) 【要約】

【課題】 太陽光発電パネルの多様な寸法及び形状に対して容易に適応し、また、パネルの変形を抑制して発電及び冷却を効率よく実行する。

【解決手段】 太陽光熱ハイブリッドパネル1は、太陽光発電パネル2、太陽電池セル3、太陽熱収集器4、連通管10、熱媒体導入管11、熱媒体導出管12等を備える。太陽熱収集器4の内部には、熱回収媒体が流通する熱媒体流路7を設け、各太陽熱収集器4の熱媒体流路7を連通管10により連通する。また、複数の太陽熱収集器4を、太陽光発電パネル2の裏面と平行で互いに直交する2方向に沿ってそれぞれ2つ以上並べるように配置する。これにより、1種類の太陽熱収集器4を共通な部品として、複数種類の太陽光熱ハイブリッドパネル1、21を組立てることができる。また、太陽光発電パネル2に生じる反り、撓み等の変形を抑制し、発電効率を向上させることができる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

太陽光を受けて発電する複数個の太陽電池セルが表面側に並べて配置された板状の太陽光発電パネルと、

前記太陽光発電パネルの裏面の面積範囲内に収まるように当該裏面側に並べて配置され、前記太陽光発電パネルの裏面と平行で互いに直交する 2 方向に沿ってそれぞれ 2 つ以上並べられた複数個の太陽熱収集器と、

前記複数個の太陽熱収集器にそれぞれ設けられ、熱回収媒体が流通する熱媒体流路と、前記複数個の太陽熱収集器の熱媒体流路同士を連通する連通管と、  
を備えた太陽光熱ハイブリッドパネル。

10

**【請求項 2】**

前記複数個の太陽熱収集器は、互いに等しい外形状を有する構成としてなる請求項 1 に記載の太陽光熱ハイブリッドパネル。

**【請求項 3】**

前記太陽光発電パネルの裏面上における前記太陽熱収集器の面積は、前記太陽電池セルの面積以下に形成してなる請求項 1 または 2 に記載の太陽光熱ハイブリッドパネル。

**【請求項 4】**

互いに隣接する太陽熱収集器の間には、当該太陽熱収集器の間の熱伝導を抑制する断熱構造を設けてなる請求項 1 乃至 3 のうち何れか 1 項に記載の太陽光熱ハイブリッドパネル。

20

**【請求項 5】**

1 個の前記太陽熱収集器に複数個の前記熱媒体流路を設けてなる請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 項に記載の太陽光熱ハイブリッドパネル。

**【請求項 6】**

前記複数個の太陽熱収集器を複数のグループに分けると共に個々のグループ毎に前記連通管を用いて前記熱媒体流路を連通することにより形成した複数系統の熱媒体流通経路を備えてなる請求項 1 乃至 5 のうち何れか 1 項に記載の太陽光熱ハイブリッドパネル。

**【請求項 7】**

前記太陽熱収集器の熱媒体流路内の圧力が許容範囲から外れた場合に、前記熱媒体流路をバイパスして前記熱回収媒体を流通させるバイパス機構を備えてなる請求項 1 乃至 6 のうち何れか 1 項に記載の太陽光熱ハイブリッドパネル。

30

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至 7 のうち何れか 1 項に記載の太陽光熱ハイブリッドパネルと、  
前記太陽光熱ハイブリッドパネルの前記熱媒体流路に前記熱回収媒体を循環させる熱媒体循環装置と  
を備えたソーラーシステム。

**【請求項 9】**

請求項 7 に記載の太陽光熱ハイブリッドパネルと、  
前記太陽光熱ハイブリッドパネルの前記バイパス機構が作動して前記熱回収媒体をバイパスさせた場合に、前記バイパス機構の作動情報を通知する通知手段と、  
を備えたソーラーシステム。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、太陽光発電パネルと太陽熱収集器とを備えた太陽光熱ハイブリッドパネル及び該太陽光熱ハイブリッドパネルを用いたソーラーシステムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来技術として、例えば特開 2004 - 198093 号公報に記載されているように、四角形状の太陽電池パネルと集熱パネルとを重ね合わせた状態で一体化し、太陽光発電及

50

び太陽光からの集熱を実行する構成とした混成型太陽熱集熱パネルが知られている。従来技術では、複数個の細長い集熱部材を組み合わせることにより、太陽光発電パネルと同程度の大きさをもつ四角形状の集熱パネルを形成している。

【0003】

詳しく述べると、太陽光発電パネルの四辺のうち互いに直交する二辺の寸法を長さ寸法及び幅寸法と定義した場合に、集熱部材は、太陽光発電パネルと同程度の長さ寸法と、太陽光発電パネルよりも短尺な幅寸法とを有する細長い板材として形成されている。そして、従来技術では、複数個の集熱部材を幅方向の端部が隣接するように平板状に並べた状態で組み合わせることにより、1枚の集熱パネルを形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-198093号公報(第13頁、第9図)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した従来技術では、複数個の細長い集熱部材を平板状に並べた状態で組み合わせることにより、太陽光発電パネルと同程度の大きさをもつ集熱パネルを形成している。しかしながら、太陽光発電パネルの外形寸法には、例えば1.6m×0.8m程度の一般的な寸法だけでなく、規格外の寸法が存在し得る。また、太陽光発電パネルの形状にも、四角形だけでなく、台形等のような規格外の形状が存在する。このため、従来技術では、太陽光発電パネルの寸法または形状が規格外である場合に、これに合わせて専用の集熱器を製造する必要があり、設計及び製造の効率が低下するという問題がある。

【0006】

また、従来技術のように、太陽光発電パネルの長さ方向にのみ伸長した複数個の集熱部材を合わせて集熱パネルを形成すると、集熱パネルが自重により長さ方向に撓み変形し易くなり、太陽光発電パネルと集熱パネルとの間に隙間が生じることがある。この状態を回避するためには、例えば集熱パネルを太陽光発電パネルに押し付けて密着状態に保持する矯正梁等の補強部材が必要となるという問題がある。

【0007】

また、集熱パネルは、日照時の温度上昇により熱膨張するが、集熱部材の寸法が一方にのみ大きいと、集熱パネルの部位によって熱膨張量に偏差が生じ易くなり、パネルの反り、撓み等の変形を誘発するという問題がある。一例を挙げると、集熱部材が長さ1.6m×幅0.2m×厚さ4mm程度のアクリル樹脂板により形成され、長さ方向の両端部のみを支持されている場合には、集熱部材の最大撓み量は50mmに達する。

【0008】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、太陽光発電パネルの多様な寸法及び形状に対して容易に適応することができ、また、パネルの変形を抑制して発電及び冷却を効率よく実行することが可能な太陽光熱ハイブリッドパネル及びソーラーシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る太陽光熱ハイブリッドパネルは、太陽光を受けて発電する複数個の太陽電池セルが表面側に並べて配置された板状の太陽光発電パネルと、太陽光発電パネルの裏面の面積範囲内に収まるように当該裏面側に並べて配置され、太陽光発電パネルの裏面と平行で互いに直交する2方向に沿ってそれぞれ2つ以上並べられた複数個の太陽熱収集器と、複数個の太陽熱収集器にそれぞれ設けられ、熱回収媒体が流通する熱媒体流路と、複数個の太陽熱収集器の熱媒体流路同士を連通する連通管と、を備えている。

【発明の効果】

【0010】

10

20

30

40

50

本発明によれば、複数個の太陽熱収集器を太陽光発電パネルの裏面に沿って2方向に並べるので、形状または寸法が異なる複数種類の太陽光発電パネルが存在する場合でも、太陽熱収集器の並べ方及び並べる個数等を変更することにより対応することができる。即ち、1種類の太陽熱収集器を共通な部品として、複数種類の太陽光熱ハイブリッドパネルを組立てることができる。従って、太陽光熱ハイブリッドパネルの製品ラインナップ全体において、太陽熱収集器等の部品点数を削減し、製造効率を高めて製造コストを抑制することができる。また、複数個の太陽熱収集器を直交する2方向に沿って並べるので、太陽光発電パネルに生じる反り、撓み等の変形を抑制し、太陽光発電パネルと太陽熱収集器との間の密着度を高めることができる。これにより、太陽電池セルを効率よく冷却し、太陽光発電パネルの発電効率及び発電量を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態1による太陽光熱ハイブリッドパネルを表面側からみた構成図である。

【図2】図1中の太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。

【図3】本発明の実施の形態1において、太陽熱収集器を太陽光発電パネルの表面と垂直な方向に破断した状態を示す縦断面図である。

【図4】太陽熱収集器を図3中の矢示A-A方向に沿って破断した状態を示す横断面図である。

【図5】太陽熱収集器の蓋板を図3中の矢示A-A方向からみた単体図である。

20

【図6】本発明の実施の形態1において、太陽熱収集器と連通管等との接続構造の一例を示す構成図である。

【図7】太陽熱収集器と連通管等との接続構造の他の一例を示す構成図である。

【図8】本発明の実施の形態1において、規格外の形状または寸法をもつ他の太陽光熱ハイブリッドパネルを構成した場合を示す構成図である。

【図9】本発明の実施の形態1における変形例を示す図3と同様の縦断面図である。

【図10】本発明の実施の形態2による太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。

【図11】本発明の実施の形態2による太陽熱収集器を図3と同様位置からみた縦断面図である。

30

【図12】太陽熱収集器を図11中の矢示A-A方向に沿って破断した状態を示す横断面図である。

【図13】本発明の実施の形態2において、太陽熱収集器と連通管等との接続構造の一例を示す構成図である。

【図14】本発明の実施の形態2において、規格外の形状または寸法をもつ他の太陽光熱ハイブリッドパネルを構成した場合を示す構成図である。

【図15】本発明の実施の形態2における変形例を示す図3と同様の縦断面図である。

【図16】本発明の実施の形態3による太陽熱収集器を図3と同様位置からみた縦断面図である。

【図17】太陽熱収集器を図16中の矢示A-A方向に沿って破断した状態を示す横断面図である。

40

【図18】太陽熱収集器の蓋板を図16中の矢示A-A方向からみた単体図である。

【図19】本発明の実施の形態3における変形例を示す図3と同様の縦断面図である。

【図20】本発明の実施の形態4による太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。

【図21】本発明の実施の形態5による太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。

【図22】本発明の実施の形態4における変形例を示す図20と同様の構成図である。

【図23】本発明の実施の形態5における変形例を示す図21と同様の構成図である。

【図24】本発明の実施の形態6において、太陽光熱ハイブリッドパネルの一部及びソー

50

ラーシステムを示す構成図である。

【図 2 5】図 2 4 中のバイパス機構により熱回収媒体をバイパスさせた状態を示す動作説明図である。

【図 2 6】本発明の実施の形態 7 による太陽光熱ハイブリッドパネルの一部を拡大して示す部分拡大図である。

【図 2 7】図 2 6 中のバイパス機構により熱回収媒体をバイパスさせた状態を示す動作説明図である。

【図 2 8】図 2 6 中のバイパス機構により熱回収媒体をバイパスさせた他の状態を示す動作説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態 1 .

以下、図 1 乃至図 9 を参照して、本発明の実施の形態 1 について説明する。なお、本明細書で使用する各図においては、共通する要素に同一の符号を付し、重複する説明を省略するものとする。図 1 は、本発明の実施の形態 1 による太陽光熱ハイブリッドパネルを表面側からみた構成図を示し、図 2 は、この太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図を示している。これらの図に示すように、本実施の形態による太陽光熱ハイブリッドパネル 1 は、太陽光発電パネル 2、太陽電池セル 3、太陽熱収集器 4、連通管 10、接続端子 13 等を備えている。なお、図 2 では、太陽熱収集器 4 の内部に設けられた熱媒体流路 7 を透視状態で示している。本明細書では、実施の形態 2 以降で用いる図面において

【0013】

太陽光発電パネル 2 は、例えば絶縁性を有する樹脂材料により四角形の板状（シート状）に形成されている。太陽光発電パネル 2 の表面側には、図 1 に示すように、太陽光を受けて発電する複数個の太陽電池セル 3 が設けられている。これらの太陽電池セル 3 は、例えば互いに大きさが等しい四角形状のセルとして形成され、太陽光発電パネル 2 の四辺のうち互いに直交する二辺に沿って格子状に並べて配置されている。言い換えると、太陽電池セル 3 は、太陽光発電パネル 2 の長さ方向及び幅方向（図 1 の左右方向及び上下方向）に沿ってそれぞれ 2 個以上並べられている。

【0014】

太陽熱収集器 4 は、日照により温度が上昇する太陽光発電パネル 2 の熱を熱交換により収集するもので、図 2 に示すように、太陽光発電パネル 2 の裏面側には、複数個の太陽熱収集器 4 が密着した状態で格子状に並べて配置されている。個々の太陽熱収集器 4 は、互いに等しい外形状を有する同一の部品により構成され、図 3 乃至図 5 に示すような構造を有している。ここで、図 3 は、本発明の実施の形態 1 において、太陽熱収集器を太陽光発電パネルの表面と垂直な方向に破断した状態を示す縦断面図である。また、図 4 は、太陽熱収集器を図 3 中の矢示 A - A 方向に沿って破断した状態を示す横断面図である。図 5 は、太陽熱収集器の蓋板を図 3 中の矢示 A - A 方向からみた単体図である。なお、図 3 乃至図 5 では、太陽熱収集器 4 のみを図示し、連通管 10 等の図示は省略している。

【0015】

太陽熱収集器 4 は、全体として扁平な四角形の箱形状に形成されており、収集器本体 5 と蓋板 6 とを備えている。収集器本体 5 は、図 3 及び図 4 に示すように、両側が開口した四角形の枠状をなす枠状部 5 A と、枠状部 5 A の片側を閉塞する閉塞板部 5 B と、枠状部 5 A の内側で閉塞板部 5 B から突出する複数のリブ 5 C とを備えている。これらの枠状部 5 A、閉塞板部 5 B 及び各リブ 5 C は、高い熱伝導性を有する材料（例えば金属材料、または、熱伝導性が比較的良好な樹脂材料等）により一体成形してもよい。

【0016】

蓋板 6 は、例えば接着等の手段を用いて収集器本体 5 の開口部に取付けられ、枠状部 5 A を閉塞板部 5 B と反対側から閉塞している。この状態で、各リブ 5 C は、蓋板 6 と閉塞板部 5 B との間に形成される空間を仕切るように配置され、この空間内にクランク状に屈

10

20

30

40

50

曲して延びた熱媒体流路7を形成している。熱媒体流路7には、太陽光発電パネル2から熱を回収するための熱回収媒体が流通される。熱回収媒体としては、例えば水、プロピレングリコール等のラインが用いられる。

【0017】

また、蓋板6には、図3乃至図5に示すように、熱媒体流路7の両端部のうち一方の端部に開口する熱媒体流入口8と、熱媒体流路7の他方の端部に開口する熱媒体流出口9とが設けられている。熱媒体流入口8と熱媒体流出口9とは、熱媒体流路7に熱回収媒体を流通させるための熱媒体出入口を構成している。

【0018】

なお、太陽熱収集器4のうち太陽光発電パネル2の裏面側と密着する閉塞板部5Bには、熱伝導性が高い材料を用いるのが好ましく、更に、閉塞板部5Bの肉厚は、熱伝導性を高めるために出来るだけ薄くするのが好ましい。また、太陽熱収集器4のうち閉塞板部5B以外の部位には、軽量な材料を用いるのが好ましい。さらに、蓋板6と垂直な方向における太陽熱収集器4の厚さ寸法は、軽量化を図るために出来るだけ薄くするのが好ましい。

10

【0019】

このように構成された太陽熱収集器4は、図2に示すように、太陽光発電パネル2の裏面の面積範囲内に収まるように当該裏面側に格子状(マトリクス状)に並べて配置され、太陽光発電パネル2の長さ方向及び幅方向に沿ってそれぞれ2個以上並べられている。この状態で、各太陽熱収集器4の収集器本体5の閉塞板部5Bと太陽光発電パネル2の裏面とは、例えば熱伝導率が高くて柔らかな熱伝導シート、ゴムシート等のシート材料、または、接着剤、ホットメルト等の材料を用いて密着(面接触)した状態で固定されている。

20

【0020】

また、太陽光発電パネル2の裏面上における太陽熱収集器4の面積は、太陽電池セル3の面積以下に形成されている。より具体的な構成例を述べると、四角形状をなす太陽熱収集器4の大きさ(縦寸法及び横寸法)は、太陽電池セル3の四辺の縦寸法及び横寸法以下の寸法値に設定されている。この構成によれば、個々の太陽熱収集器4の重量を小さくすることができ、太陽熱収集器4の重量による太陽光発電パネル2の反り、撓み等を抑制することができる。

【0021】

また、1個の太陽熱収集器4が太陽光発電パネル2に接着される面積を小さくすることができるので、太陽熱収集器4の熱膨張及び熱収縮により接着面の剥離、割れ等が生じるのを抑制し、太陽熱収集器4の接着状態を安定させることができる。しかも、太陽熱収集器4を小型化することにより、その製造時に閉塞板部5B及び蓋板6の平面度を容易に向上させることができる。これにより、太陽熱収集器4と太陽光発電パネル2との密着性を高めることができる。さらに、例えば1個の太陽電池セル3の裏面側に1個の太陽熱収集器4を配置することができるので、各太陽電池セル3を効率よく、かつ、均等に冷却することができ、太陽光発電パネル2の発電効率を向上させることができる。

30

【0022】

また、互いに隣接する太陽熱収集器4の間には、両者間の熱伝導を抑制するのに必要な寸法をもつ断熱構造としての隙間が設けられている。この構成によれば、太陽電池セル3と太陽熱収集器4との間のみで熱交換を行うことができる。即ち、太陽電池セル3から太陽熱収集器4に吸収された熱が隣接する太陽熱収集器4に伝導するのを抑制し、太陽熱収集器4間の熱伝導により太陽電池セル3の冷却効率が低下するのを防止することができる。なお、上記説明では、断熱構造の一例として隙間を例示したが、本発明はこれに限らず、例えば断熱材等を含む各種の断熱構造を各太陽熱収集器4の間に設けてもよい。また、太陽光発電パネル2上の各太陽電池セル3は、互いに接触しないように数ミリ程度の間隔をもって離間している。従って、発電量の増加に寄与する太陽電池セル3においては、これと密着した太陽熱収集器4により当該太陽電池セル3のみを効率的に冷却し、発電量を増加させることができる。

40

50

## 【0023】

また、互いに異なる太陽熱収集器4の熱媒体流入口8と熱媒体流出口9とは、それぞれ連通管10を介して連通されている。これら複数の連通管10は、太陽光発電パネル2に設けられた各太陽熱収集器4の熱媒体流路7が全体として1つの熱媒体流通経路を構成するように、熱媒体流入口8と熱媒体流出口9とを連通している。そして、全体の熱媒体流通経路の最上流部となる熱媒体流入口8には、太陽光熱ハイブリッドパネル1の外部から各太陽熱収集器4の熱媒体流路7に熱回収媒体を導入する熱媒体導入通路としての熱媒体導入管11が設けられている。また、前記全体の熱媒体流通経路の最下流部となる熱媒体流出口9には、各太陽熱収集器4の熱媒体流路7を流通した熱回収媒体を太陽光熱ハイブリッドパネル1の外部に導出する熱媒体導出通路としての熱媒体導出管12が設けられて

10

## 【0024】

図6及び図7は、本発明の実施の形態1において、太陽熱収集器と連通管等との接続構造の例を示す構成図である。なお、図6(a)及び図7(a)は、太陽熱収集器4等を太陽光発電パネル2の裏面側からみた構成図を示し、図6(b)及び図7(b)は、図6(a)及び図7(a)中の蓋板6、連通管10等を分解した状態で側方からみた構成図を示している。連通管10の端部は、例えば接着等の手段を用いて太陽熱収集器4の熱媒体流入口8と熱媒体流出口9にそれぞれ接続されている。なお、両者の接続部は、ねじ加工等を施すことにより螺着して接続したり、例えばホースニップル等の配管接続器を介して接続する構成としてもよい。また、熱媒体導入管11及び熱媒体導出管12は、連通管10と同様の方法により熱媒体流入口8及び熱媒体流出口9に接続されている。

20

## 【0025】

一方、太陽光熱ハイブリッドパネル1は、複数個の太陽光発電パネル2を連結した状態で使用されることが多いので、個々の太陽光発電パネル2には、隣接した太陽光発電パネル2同士を電氣的に接続するボックス状の接続端子13が設けられている。なお、製品の仕様等により接続端子13の適切な位置が異なる場合には、太陽熱収集器4及び連通管10の配置を適宜変更してもよい。また、太陽光発電パネル2の裏面側には、必ずしも太陽熱収集器4を全面にわたって配置する必要はなく、接続端子13の位置以外にも太陽熱収集器4が配置されていない部位が存在してもよい。

## 【0026】

本実施の形態による太陽光熱ハイブリッドパネル1は上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について説明する。まず、太陽光熱ハイブリッドパネル1は、太陽光発電及び太陽熱の回収を行うソーラーシステムの一部を構成しており、家屋の屋根等に設置される。そして、太陽光熱ハイブリッドパネル1の熱媒体導入管11及び熱媒体導出管12には、ソーラーシステムの熱媒体循環装置が接続される。熱媒体循環装置は、ポンプ等を用いて太陽光熱ハイブリッドパネル1の各熱媒体流路7(熱媒体流通経路)に熱回収媒体を循環させるものである。

30

## 【0027】

太陽光発電パネル2の表面側に太陽光が照射されると、各太陽電池セル3により太陽光発電が実行され、発電された電力は接続端子13を経由して家屋の分電盤等に供給される。このとき、日照等により温度が上昇した太陽電池セル3の熱は、各太陽熱収集器4の熱媒体流路7を流れる熱回収媒体により吸収され、太陽電池セル3は冷却される。熱回収媒体は、熱媒体導入管11から1個の太陽熱収集器4の熱媒体流路7に流入し、各連通管10を経由して全ての太陽熱収集器4の熱媒体流路7を流通した後に、熱媒体導出管12から流出し、熱媒体循環装置に戻される。これにより、熱媒体循環装置は、熱回収媒体を用いて太陽光発電パネル2から熱を回収し、回収された熱は給湯等に利用される。

40

## 【0028】

一方、本実施の形態では、図8に示すように、太陽熱収集器4の並べ方、並べる個数等を変更することにより、他の太陽光熱ハイブリッドパネル21を容易に構成することができる。図8は、本発明の実施の形態1において、規格外の形状または寸法をもつ他の太陽

50

光熱ハイブリッドパネル 2 1 を構成した場合を示す構成図である。この図は、太陽光発電パネル 2 2 を裏面側からみた状態を示している。図 8 に示す構成例において、太陽光発電パネル 2 2 は、例えば太陽光熱ハイブリッドパネル 2 1 の設置場所の形状等に対応して台形状に形成されている。そして、太陽光発電パネル 2 2 の裏面側には、複数個の太陽熱収集器 4 が互いに直交する 2 方向に沿ってそれぞれ 2 個以上並べて配置され、全体として略台形状となるように格子状に並べて配置されている。

#### 【0029】

以上詳述した通り、本実施の形態によれば、太陽電池セル 3 以下の大きさに形成した複数個の太陽熱収集器 4 を、太陽光発電パネル 2 の裏面側に並べて配置する構成としている。これにより、例えば図 2 及び図 8 に示すように、形状または寸法が異なる複数種類の太陽光発電パネル 2 , 2 2 が存在する場合でも、太陽熱収集器 4 の並べ方及び並べる個数等を変更することにより、太陽光発電パネル 2 , 2 2 の裏面側を太陽熱収集器 4 によって覆うことができる。

10

#### 【0030】

従って、同一の外形状を有する 1 種類の太陽熱収集器 4 を共通な部品として、複数種類の太陽光熱ハイブリッドパネル 1 , 2 1 を組立てることができる。即ち、種類が異なる太陽光発電パネルに対応して、複数種類の太陽熱収集器 4 を個別に設計及び製造する必要がないので、太陽光熱ハイブリッドパネルの製品ラインナップ全体において、太陽熱収集器 4 等の部品点数を削減することができ、製造効率を高めて製造コストを抑制することができる。また、屋根の設置スペース等に対して、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 , 2 1 の形状及び寸法を容易に合わせることができるので、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 , 2 1 の設置自由度が高いソーラーシステムを実現することができる。

20

#### 【0031】

また、四角形のパネル状に形成した太陽熱収集器 4 を格子状に並べて連結するので、従来技術のように一方向にのみ細長く伸びた集熱部材を用いる場合と比較して、太陽光発電パネル 2 に生じる反り、撓み等の変形を抑制することができる。これにより、太陽光発電パネル 2 と太陽熱収集器 4 との間の密着度及び熱伝導性を高めることができ、各太陽熱収集器 4 により太陽電池セル 3 を効率よく冷却することができる。この結果、太陽電池セル 3 の温度上昇を抑制し、発電効率を向上させることができる。なお、太陽電池セル 3 は、同一の日射量に対してセルの温度が低いほど発電効率が向上する特性を有しているので、この特性に基づいて太陽電池セル 3 の発電効率及び発電量を向上させることができる。

30

#### 【0032】

また、太陽光発電パネル 2 の裏面側には、複数個の太陽光発電パネル 2 同士を電氣的に接続する接続端子 1 3 が設けられている。接続端子 1 3 はボックス状の突起物であり、パネル同士の接続に適した位置に取付ける必要がある。これに対し、本実施の形態では、太陽熱収集器 4 の配置を自由に設定することができる。従って、特別な加工等を施さなくても、接続端子 1 3 の配置スペースを確保しつつ、他の位置で太陽光発電パネル 2 の裏面側を覆うように太陽熱収集器 4 を容易に並べることができる。

#### 【0033】

また、太陽熱収集器 4 を小型化することにより、太陽光発電パネル 2 の裏面に沿って延びる熱媒体流路 7 の総流路面積を増加させることができる。これにより、太陽熱収集器 4 の冷却性能を向上させ、太陽電池セル 3 の発電効率を高めることができる。しかも、小型の太陽熱収集器 4 を用いることにより、例えば熱媒体流路 7 の高さ寸法（即ち、閉塞板部 5 B と蓋板 6 との離間寸法）を小さく形成し、熱媒体流路 7 の断面積を容易に減少させることができる。これにより、熱媒体流路 7 を流れる熱回収媒体の流速を増加させ、その熱伝達性能を高めることができ、太陽熱収集器 4 の冷却能力を向上させることができる。

40

#### 【0034】

なお、実施の形態 1 では、太陽熱収集器 4 の収集器本体 5 の閉塞板部 5 B を太陽光発電パネル 2 の裏面側に密着させる構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば図 9 に示すように構成してもよい。図 9 は、本発明の実施の形態 1 における変形例を示す図 3

50

と同様の縦断面図である。この変形例の太陽光熱ハイブリッドパネル 1 においては、太陽熱収集器 4 の熱媒体流入口 8 及び熱媒体流出口 9 が収集器本体 5 の閉塞板部 5 B に形成されており、蓋板 6 は、穴が存在しない平板として形成されている。そして、太陽熱収集器 4 は、蓋板 6 が太陽光発電パネル 2 の裏面側に密着した状態で、太陽光発電パネル 2 に取付けられている。

#### 【0035】

上記変形例によれば、太陽熱収集器 4 のうち平面度が高く、かつ、薄肉な部位である蓋板 6 を太陽光発電パネル 2 の裏面側に密着させることができる。即ち、収集器本体 5 は、例えば切削加工、金型等を用いた加工等により形成するので、加工成型時に反りが生じたり、閉塞板部 5 B の平面度が低下することがあり、また、薄肉化するにも限界がある。これに対し、蓋板 6 は、平坦な薄板として正確に形成し易いので、太陽光発電パネル 2 に対する密着度及び熱伝導性を高めることができる。

#### 【0036】

実施の形態 2 .

次に、図 10 乃至図 15 を参照して、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態は、1 個の太陽熱収集器に複数個の熱媒体流路を設けたことを特徴としている。図 10 は、本発明の実施の形態 2 による太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。本実施の形態の太陽光熱ハイブリッドパネル 31 は、前記実施の形態 1 とほぼ同様に、太陽光発電パネル 2、太陽電池セル 3、連通管 10、熱媒体導入管 11、熱媒体導出管 12、接続端子 13 等を備えている。また、太陽光発電パネル 2 の裏面側には、太陽電池セル 3 以下の大きさに形成された複数個の太陽熱収集器 32 が格子状に並べて配置されているものの、各太陽熱収集器 32 は、図 11 乃至図 13 に示す構成を有している。

#### 【0037】

図 11 は、本発明の実施の形態 2 による太陽熱収集器を図 3 と同様位置からみた縦断面図である。図 12 は、太陽熱収集器を図 11 中の矢示 A - A 方向に沿って破断した状態を示す横断面図である。図 13 は、本発明の実施の形態 2 において、太陽熱収集器と連通管等との接続構造の一例を示す構成図である。また、図 13 (a) は、太陽熱収集器 32 等を太陽光発電パネル 2 の裏面側からみた構成図を示し、図 13 (b) は、図 13 (a) 中の蓋板 34、連通管 10 等を分解した状態で側方からみた構成図を示している。

#### 【0038】

太陽熱収集器 32 は、実施の形態 1 とほぼ同様に、全体として扁平な四角形の箱形状に形成されており、枠状部 33 A、閉塞板部 33 B 及び複数のリブ 33 C を有する収集器本体 33 と、収集器本体 33 の開口部を閉塞する蓋板 34 とを備えている。収集器本体 33 と蓋板 34 との間には、各リブ 33 C により例えば 2 つの熱媒体流路 35, 36 が形成され、これらの熱媒体流路 35, 36 は、図 12 に示すように、それぞれクランク状に屈曲して延びている。収集器本体 33 の内部には、熱媒体流路 35, 36 の間を仕切る隔壁 33 D が設けられている。また、蓋板 34 には、熱媒体流路 35, 36 の両端部にそれぞれ開口する 4 個の熱媒体出入口 37 が形成されている。各熱媒体流路 35, 36 にそれぞれ設けられた 2 個の熱媒体出入口 37 は、一方が熱媒体流入口となり、他方が熱媒体流出口となるものである。

#### 【0039】

そして、複数個の太陽熱収集器 32 を並べた状態では、熱媒体流路 35, 36 のうち互いに異なる 2 つの熱媒体流路の熱媒体出入口 37 が連通管 10 を介して接続される。これにより、太陽光発電パネル 2 に設けられた各太陽熱収集器 32 の熱媒体流路 35, 36 は、図 13 に示すように、全体として 1 つの熱媒体流通経路を構成している。なお、図 13 は、熱媒体流路 35, 36 の接続を説明するために、2 個の太陽熱収集器 32 を連結した場合を例示したもので、実際には、図 10 に示すように、3 個以上の太陽熱収集器 32 が連結される。そして、全体の熱媒体流通経路の最上流部となる熱媒体出入口 37 には、熱媒体導入管 11 が接続され、全体の熱媒体流通経路の最下流部となる熱媒体出入口 37 には、熱媒体導出管 12 が接続されている。

## 【0040】

このように構成される本実施の形態によれば、次のような効果を得ることができる。まず、小型の太陽熱収集器32を用いた場合には、太陽熱収集器32内の流路抵抗が増加したり、熱媒体流路35, 36の断面積が小さくなることにより、熱媒体流路の圧力損失が増加し易い。また、熱回収媒体の流量を増やした場合にも、圧力損失が増加し易い。これに対し、本実施の形態では、個々の太陽熱収集器32内に設ける熱媒体流路を、必要に応じて2つ以上の熱媒体流路35, 36に分割または分岐させることができる。これにより、例えば太陽熱収集器32の連結個数、熱回収媒体の流量等に応じて、太陽光熱ハイブリッドパネル31全体の熱媒体流通経路の流路抵抗(圧力損失)を適切に調整することができる。従って、太陽光発電パネル2の形状、寸法等に対応して太陽光熱ハイブリッドパネル31の構成を変更した場合でも、熱回収媒体を円滑に流通させることができる。

10

## 【0041】

また、本実施の形態によれば、例えば全体の熱媒体流通経路の流入部、流出部等において、当該熱媒体流路を複数の通路に分岐させることにより、流路抵抗を容易に減少させることができる。これにより、例えば熱回収媒体を熱媒体流路に循環させるポンプの吐出流量を一定とした前提においては、熱回収媒体の流量を増加させることができ、太陽熱収集器32の冷却性能を向上させることができる。また、熱回収媒体の流量を一定とした前提では、ポンプを小型化することができ、太陽光熱ハイブリッドパネル31の軽量化及び省エネルギー化を促進することができる。

## 【0042】

20

また、本実施の形態でも、前記実施の形態1と同様に、四角形状の太陽光発電パネル2だけでなく、規格外の形状または寸法を有する各種の太陽光発電パネルにも太陽熱収集器32を適用することができる。図14は、本発明の実施の形態2において、規格外の形状または寸法をもつ他の太陽光熱ハイブリッドパネルを構成した場合を示す構成図である。この図において、太陽光熱ハイブリッドパネル41は、台形状の太陽光発電パネル42を備えており、太陽熱収集器32は、略台形状に並べられている。このように、本実施の形態によっても、前記実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

## 【0043】

また、本実施の形態では、例えば図15に示す変形例のように構成してもよい。この変形例の太陽光熱ハイブリッドパネル31においては、太陽熱収集器32の熱媒体出入口37が収集器本体33の閉塞板部33Bに形成されており、蓋板34は、穴が存在しない平板として形成されている。そして、太陽熱収集器32は、蓋板34が太陽光発電パネル2の裏面側に密着した状態で、太陽光発電パネル2に取付けられている。この構成によれば、前記実施の形態1の変形例と同様の効果を得ることができる。

30

## 【0044】

また、本実施の形態では、1個の太陽熱収集器32に2個の熱媒体流路35, 36を設ける場合を例示したが、本発明はこれに限らず、1個の太陽熱収集器に3個以上の熱媒体流路を設ける構成としてもよい。

## 【0045】

実施の形態3

40

次に、図16乃至図19を参照して、本発明の実施の形態3について説明する。本実施の形態は、1個の太陽熱収集器に互いに並列に接続された複数個の熱媒体流路を設けたことを特徴としている。図16は、本発明の実施の形態3による太陽熱収集器を図3と同様位置からみた縦断面図である。図17は、太陽熱収集器を図16中の矢示A-A方向に沿って破断した状態を示す横断面図である。図18は、太陽熱収集器の蓋板を図16中の矢示A-A方向からみた単体図である。

## 【0046】

本実施の形態の太陽光熱ハイブリッドパネル51は、前記実施の形態1とほぼ同様に、太陽光発電パネル2、太陽電池セル3、連通管10等を備え、太陽光発電パネル2の裏面側には、太陽電池セル3以下の大きさに形成された複数個の太陽熱収集器52(1個のみ

50

図示)が格子状に並べて配置されている。また、太陽熱収集器52は、実施の形態1とほぼ同様に、全体として扁平な四角形の箱形状に形成されており、枠状部53A、閉塞板部53B及び複数のリブ53Cを有する収集器本体53と、収集器本体53の開口部を閉塞する蓋板54とを備えている。

【0047】

収集器本体53と蓋板54との間には、各リブ53Cにより例えば2つの熱媒体流路55, 56が形成されている。これらの熱媒体流路55, 56は、図17に示すように、クランク状に屈曲しつつ、隔壁53Dを挟んで平行に延びている。隔壁53Dは、収集器本体53の内部に設けられ、クランク状に屈曲しつつ熱媒体流路55, 56の間を仕切っている。また、隔壁53Dの両端部と枠状部53Aとの間には、それぞれ隙間53Eが設けられており、これらの隙間53Eは、2つの熱媒体流路55, 56を長さ方向の両端側で互いに並列に接続している。

10

【0048】

一方、蓋板54には、各隙間53Eの位置に開口する2つの熱媒体出入口57が設けられている。これらの熱媒体出入口57のうち一方は熱媒体流入口となり、他方は熱媒体流出口となるものである。そして、複数個の太陽熱収集器52を並べた状態では、熱媒体流路55, 56のうち互いに異なる2つの熱媒体流路の熱媒体出入口57が連通管10を介して接続される。これにより、太陽光発電パネル2に設けられた各太陽熱収集器52の熱媒体流路55, 56は、前記実施の形態2の場合とほぼ同様に、全体として1つの熱媒体流通経路を構成することができる。また、各熱媒体流路55, 56は、後述のように、太陽光発電パネル2の裏面側に複数系統の熱媒体流通経路を構成することもできる。

20

【0049】

このように構成される本実施の形態でも、前記実施の形態2とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態では、1個の太陽熱収集器52に複数の熱媒体流路55, 56を設けた場合でも、これらの熱媒体流路55, 56に対して、2つの熱媒体出入口57により熱回収媒体を出入りさせることができる。これにより、実施の形態2と同様の効果を奏しつつ、各太陽熱収集器52の間に接続する連通管10の個数を減らすことができる。従って、熱回収媒体を循環させるための配管構造を簡略化し、太陽光熱ハイブリッドパネル51の部品点数を削減することができる。

【0050】

また、本実施の形態では、図19に示す変形例のように構成してもよい。この変形例の太陽光熱ハイブリッドパネル51においては、太陽熱収集器52の熱媒体出入口57が収集器本体53の閉塞板部53Bに形成され、蓋板54が太陽光発電パネル2の裏面側に密着した状態で取付けられている。この構成によれば、前記実施の形態2の変形例と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態では、1個の太陽熱収集器52に互いに並列に接続された3個以上の熱媒体流路を設ける構成としてもよい。

30

【0051】

実施の形態4

次に、図20を参照して、本発明の実施の形態4について説明する。本実施の形態は、太陽光発電パネルの裏面側に複数系統の熱媒体流通経路を設けたことを特徴としている。図20は、本発明の実施の形態4による太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。この図に示すように、本実施の形態の太陽光熱ハイブリッドパネル61は、前記実施の形態1とほぼ同様に、太陽光発電パネル2、太陽電池セル3、太陽熱収集器4、連通管10、熱媒体導入管11、熱媒体導出管12、接続端子13等を備えている。

40

【0052】

しかし、本実施の形態では、複数個の太陽熱収集器4を、例えば図20中の左半分に位置する第1のグループと、右半分に位置する第2のグループとに分けている。そして、第1のグループに属する太陽熱収集器4の熱媒体流路7同士を連通管10により接続し、該各熱媒体流路7により図20中に点線で示す第1の熱媒体流通経路Pを構成している。これと同様に、第2のグループに属する各太陽熱収集器4の熱媒体流路7は、連通管10に

50

より互いに接続されて第2の熱媒体流通経路Qを構成している。そして、熱媒体流通経路Pの最上流部及び最下流部と、熱媒体流通経路Qの最上流部及び最下流部には、それぞれ熱媒体導入管11及び熱媒体導出管12が設けられている。

【0053】

このように構成される本実施の形態でも、前記実施の形態1とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態によれば、太陽光発電パネル2の裏面側に複数系統の熱媒体流通経路P、Qを形成し、これらの熱媒体流通経路P、Qにそれぞれ独立して熱回収媒体を流通させることができる。これにより、太陽光発電パネル2の裏面全体を覆うように配置するのが好ましい熱媒体流通経路を、必要に応じて複数系統に分割または分岐させることができる。

10

【0054】

従って、本実施の形態によれば、前記実施の形態2の場合とほぼ同様の作用効果を得ることができる。一例を挙げると、本実施の形態では、熱媒体流通経路を経路数、経路長、熱回収媒体の流量等に応じて、太陽光熱ハイブリッドパネル61全体の熱媒体流通経路の流路抵抗(圧力損失)を適切に調整することができる。これにより、太陽光発電パネル2の形状、寸法等に対応して太陽光熱ハイブリッドパネル61の構成を変更した場合でも、パネル全体に熱回収媒体を円滑に流通させることができる。

【0055】

また、本実施の形態では、前記第1の実施の形態に対して、太陽熱収集器4の構成を変更しないで熱媒体流通経路P、Qの分岐及び分割を行うことができる。これにより、太陽光発電パネル2及び太陽熱収集器4の連結個数、圧力損失、要求される発電容量等に応じて熱媒体流通経路P、Qの経路構造を変更する場合でも、太陽熱収集器4を設計変更せずに共通な部品として使用することができる。従って、太陽光熱ハイブリッドパネル61全体の設計及び製造を効率よく行うことができる。

20

【0056】

実施の形態5 .

次に、図21を参照して、本発明の実施の形態5について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態2で説明した太陽熱収集器を用いて、複数系統の熱媒体流通経路を設けたことを特徴としている。図21は、本発明の実施の形態5による太陽光熱ハイブリッドパネルを裏面側からみた構成図である。この図に示すように、本実施の形態の太陽光熱ハイブリッドパネル71は、太陽光発電パネル2、太陽電池セル3、太陽熱収集器32、連通管10、熱媒体導入管11、熱媒体導出管12、接続端子13等を備えている。

30

【0057】

しかし、全ての太陽熱収集器32は、熱媒体流路35、36のうち一方の流路が熱媒体流通経路Pを構成し、他方の流路が熱媒体流通経路Qを構成するように、各連通管10を用いて互いに接続されている。これにより、太陽光発電パネル2の裏面側には、図21に示すように、それぞれクランク状に屈曲しつつ、互いに平行に延びた2系統の熱媒体流通経路P、Qが形成されている。そして、熱媒体流通経路Pの最上流部及び最下流部と、熱媒体流通経路Qの最上流部及び最下流部には、それぞれ熱媒体導入管11及び熱媒体導出管12が設けられている。

40

【0058】

このように構成される本実施の形態でも、前記実施の形態4とほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、本実施の形態では、熱媒体流通経路P、Qの両方を太陽光発電パネル2の裏面全体にわたって平行に延在させることができる。これにより、個々の熱媒体流通経路P、Qの流入口及び流出口(熱媒体導入管11及び熱媒体導出管12)を相互に近接させ、配管等のレイアウトを簡略化することができる。

【0059】

なお、前記実施の形態4及び5は、図22及び図23に示す変形例のように、規格外の形状または寸法をもつ太陽光発電パネルに適用することもできる。ここで、図22は、本発明の実施の形態4における変形例を示す図20と同様の構成図である。太陽光熱ハイブ

50

リッドパネル 8 1 は、台形状の太陽光発電パネル 8 2 の裏面側に複数個の太陽熱収集器 4 が並べて配置され、各太陽熱収集器 4 の熱媒体流路 7 は、図中に点線で示すように、複数系統の熱媒体流通経路 P, Q を構成している。また、図 2 3 は、本発明の実施の形態 5 における変形例を示す図 2 1 と同様の構成図である。太陽光熱ハイブリッドパネル 9 1 は、台形状の太陽光発電パネル 9 2 の裏面側に複数個の太陽熱収集器 3 2 が並べて配置され、各太陽熱収集器 3 2 の熱媒体流路 3 5, 3 6 は、図中に点線で示すように、複数系統の熱媒体流通経路 P, Q を構成している。

#### 【0060】

上記各変形例によっても、実施の形態 4 及び 5 と同様の作用効果を得ることができる。なお、上記実施の形態 4, 5 及びその変形例では、2 系統の熱媒体流通経路 P, Q を形成する場合を例示したが、本発明はこれに限らず、3 系統以上の熱媒体流通経路を形成する構成としてもよい。

10

#### 【0061】

実施の形態 6 .

次に、図 2 4 及び図 2 5 を参照して、本発明の実施の形態 6 について説明する。本実施の形態は、太陽光熱ハイブリッドパネルの熱媒体流通経路（熱媒体流路）に圧力の異常が生じた場合に、熱回収媒体をバイパスさせる機構を備えたことを特徴としている。図 2 4 は、本発明の実施の形態 6 において、太陽光熱ハイブリッドパネルの一部及びソーラーシステムを示す構成図である。本実施の形態の太陽光熱ハイブリッドパネル 1 0 1 は、図 2 4 に示すように、前記実施の形態 1 とほぼ同様に構成され、太陽光発電パネル 2、太陽電池セル 3、連通管 1 0、熱媒体導入管 1 1、熱媒体導出管 1 2 等を備えている。

20

#### 【0062】

また、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 0 1 は、熱媒体流路 7 内の圧力が許容範囲から外れた場合に、熱媒体流路 7 をバイパスして熱回収媒体を熱媒体導入管 1 1 から熱媒体導出管 1 2 に流通させるためのバイパス機構 1 1 0 を備えている。本実施の形態のバイパス機構 1 1 0 は、熱媒体導入管 1 1 と熱媒体導出管 1 2 との間に設けられており、三方弁 1 1 1, 1 1 2、バイパス通路 1 1 3、圧力開閉弁 1 1 4 及び逆止弁 1 1 5 を備えている。以下、これらの構成について説明する。

#### 【0063】

まず、三方弁 1 1 1 は熱媒体導入管 1 1 の途中に設けられ、三方弁 1 1 2 は熱媒体導出管 1 2 の途中に設けられている。なお、三方弁 1 1 1, 1 1 2 は、熱回収媒体の流路を分岐させるためのものであり、本発明では、三方弁 1 1 1, 1 1 2 に代えて三方継手を用いてもよい。バイパス通路 1 1 3 は、三方弁 1 1 1, 1 1 2 を介して熱媒体導入管 1 1 と熱媒体導出管 1 2 とを接続している。

30

#### 【0064】

圧力開閉弁 1 1 4 は、熱媒体導入管 1 1 側での熱回収媒体の流入圧の変化、及び、熱媒体導出管 1 2 側での熱回収媒体の流出圧の変化により開閉するものである。より詳しく述べると、圧力開閉弁 1 1 4 は、熱回収媒体の流入圧と流出圧との圧力差が予め設定された許容範囲から外れた場合に開弁し、圧力差が前記上限判定値以下の場合には閉弁状態に保持されている。また、逆止弁 1 1 5 は、熱媒体導出管 1 2 から熱媒体導入管 1 1 に向けて熱回収媒体が逆流するのを防止するものである。一方、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 0 1 は、太陽光発電及び太陽熱の回収を行うソーラーシステム 1 2 0 の一部を構成している。そして、三方弁 1 1 1, 1 1 2 及び圧力開閉弁 1 1 4 は、ソーラーシステム 1 2 0 に備えられた制御装置 1 2 1 に接続されている。

40

#### 【0065】

次に、バイパス機構 1 1 0 の作動について説明する。まず、熱回収媒体の詰まり、漏れ等が生じていない通常の状態では、図 2 4 に示すように、圧力開閉弁 1 1 4 が閉弁状態に保持されている。この状態において、熱媒体循環装置から供給される熱回収媒体は、熱媒体導入管 1 1 から各太陽熱収集器 4 の熱媒体流路 7 を経由して熱媒体導出管 1 2 に流出する。一方、熱回収媒体の流入圧と流出圧との圧力差が許容範囲から外れた場合には、バイパ

50

ス機構 110 が作動し、圧力開閉弁 114 が開弁する。

【0066】

ここで、圧力差が許容範囲から外れる場合としては、例えば熱媒体流路 7、連通管 10 等の目詰まり、劣化等により熱回収媒体の流入圧と流出圧との圧力差が予め設定された上限判定値を超える場合、あるいは、前記目詰まり等が原因で連通管 10 が外れて熱回収媒体の漏れが生じることにより前記圧力差が予め設定された下限判定値よりも小さくなる場合などが想定されている。

【0067】

図 25 は、図 24 中のバイパス機構により熱回収媒体をバイパスさせた状態を示す動作説明図である。この図に示すように、バイパス機構 110 が作動して圧力開閉弁 114 が開弁すると、熱媒体導出管 12 を流れる熱回収媒体は、バイパス通路 113 等を経由して熱媒体導入管 11 に流入する。即ち、熱回収媒体は、圧力の異常が生じた太陽光熱ハイブリッドパネル 101 をバイパスするようになり、この太陽光熱ハイブリッドパネル 101 の太陽熱収集器 4 を流れることなく、熱媒体導出管 12 から熱媒体循環装置（または、他の太陽光熱ハイブリッドパネル）に送られる。

10

【0068】

なお、圧力開閉弁 114 としては、熱回収媒体の流入圧と流出圧との圧力差に応じて開閉する機械式の弁機構を用いてもよく、または、制御装置 121 により電氣的に開閉される電磁駆動式の弁機構を用いてもよい。圧力開閉弁 114 として電磁駆動式の弁機構を用いる場合には、圧力センサ等により熱回収媒体の流入圧と流出圧との圧力差を検出し、検出した圧力が許容範囲から外れた場合に、圧力開閉弁 114 を開弁させる構成とすればよい。また、三方弁 111, 112 は、熱回収媒体の圧力が正常な場合に熱媒体導入管 11 及び熱媒体導出管 12 を開通した状態に保持し、熱回収媒体の圧力が前記許容範囲から外れた場合には、熱媒体導入管 11 及び熱媒体導出管 12 を途中で閉塞してこれらの配管をバイパス通路 113 に連通させる構成とすればよい。

20

【0069】

一方、制御装置 121 は、バイパス機構 110 が作動して熱回収媒体をバイパスさせた場合に、バイパス機構 110 の作動情報をソーラーシステム 120 の使用者、管理者等に通知する構成としてもよい。この構成において、制御装置 121 は、通知手段の具体例を示している。上記構成によれば、使用者、管理者等は、太陽光熱ハイブリッドパネル 101 の異常を速やかに把握して対処することができる。また、屋上に登らなくても、ソーラーシステム 120 を構成する複数の太陽光熱ハイブリッドパネル 101 のうち何れのパネルで異常が生じたかを判別することができる。従って、本実施の形態によれば、前記実施の形態 1 の効果に加えて、ソーラーシステム 120 のメンテナンス性を向上させることができる。

30

【0070】

実施の形態 7 .

次に、図 26 乃至図 28 を参照して、本発明の実施の形態 7 について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態 6 で用いたバイパス機構を 2 つの連通管の間に設けたことを特徴としている。図 26 は、本発明の実施の形態 7 による太陽光熱ハイブリッドパネルの一部を拡大して示す部分拡大図である。この図は、太陽光熱ハイブリッドパネルの一部の太陽熱収集器 4 を裏面側からみた状態を示している。

40

【0071】

本実施の形態の太陽光熱ハイブリッドパネル 131 は、2 つの連通管 10 の間に設けられたバイパス機構 141 を備えている。バイパス機構 141 が設けられた 2 つの連通管 10 は、1 つの熱媒体流通経路を構成すると共に、互いに異なる太陽熱収集器 4 に接続されている。以下の説明では、このような 2 つの連通管 10 を「1 組の連通管 10」と表記するものとする。

【0072】

バイパス機構 141 は、熱媒体流通経路を構成する一部の熱媒体流路 7 内の圧力が許容

50

範囲から外れた場合に、当該熱媒体流路 7 をバイパスして熱回収媒体を流通させるもので、前記実施の形態 6 とほぼ同様に、三方弁 1 4 2、1 4 2、バイパス通路 1 4 3、圧力開閉弁 1 4 4 及び逆止弁 1 4 5 を備えている。ここで、三方弁 1 4 2 は、1 組の連通管 1 0 の途中にそれぞれ設けられ、バイパス通路 1 4 3 は、これらの三方弁 1 4 2 を介して 1 組の連通管 1 0 を接続している。

#### 【 0 0 7 3 】

圧力開閉弁 1 4 4 は、バイパス通路 1 4 3 の途中に設けられ、バイパス通路 1 4 3 等を介して 1 組の連通管 1 0 にそれぞれ接続されている。そして、圧力開閉弁 1 4 4 は、1 組の連通管 1 0 を流れる熱回収媒体の圧力差に応じて開閉するように構成されている。詳しく述べると、圧力開閉弁 1 4 4 は、熱回収媒体の圧力差が予め設定された許容範囲内である場合に閉弁状態に保持され、熱回収媒体の圧力差が前記許容範囲から外れた場合に開弁する。一方、逆止弁 1 4 5 は、バイパス通路 1 4 3 の途中に設けられ、下流側の連通管 1 0 から上流側の連通管 1 0 に向けて熱回収媒体が逆流するのを防止している。

10

#### 【 0 0 7 4 】

また、本実施の形態では、2 個のバイパス機構 1 4 1 を備えた太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 を例示している。2 個のバイパス機構 1 4 1 は、それぞれ異なる 1 組の連通管 1 0 の間に設けられている。なお、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 に設けるバイパス機構 1 4 1 は、1 個であってもよいし、3 個以上の複数個であってもよい。

#### 【 0 0 7 5 】

次に、図 2 7 及び図 2 8 を参照して、バイパス機構 1 4 1 の作動について説明する。図 2 7 及び図 2 8 は、図 2 6 中のバイパス機構により熱回収媒体をバイパスさせた状態を示す動作説明図である。まず、熱回収媒体の詰まり、漏れ等が生じていない通常について説明すると、この状態では、図 2 6 に示すように、圧力開閉弁 1 4 4 が閉弁状態に保持されている。この状態において、熱媒体導入管 1 1 から上流側の太陽熱収集器 4 に流入した熱回収媒体は、互いに隣接する各太陽熱収集器 4 の熱媒体流路 7 を順次流通した後に、下流側の太陽熱収集器 4 に到達し、熱媒体導出管 1 2 から外部に流出する。

20

#### 【 0 0 7 6 】

一方、例えば図 2 7 中の下側に位置するバイパス機構 1 4 1 において、前述の理由等により熱回収媒体の圧力差が許容範囲から外れた場合には、このバイパス機構 1 4 1 が作動し、圧力開閉弁 1 4 4 が開弁する。これにより、熱回収媒体は、上流側の太陽熱収集器 4 からバイパス通路 1 4 3 を経由して下流側の太陽熱収集器 4 に流通し、連通管 1 0 と熱媒体流路 7 とからなる熱媒体流通経路のうち、圧力の異常が発生した一部の経路をバイパスするようになる。また、図 2 8 中の上側に位置するバイパス機構 1 4 1 が作動した場合には、熱回収媒体が熱媒体流通経路の他の一部をバイパスする。

30

#### 【 0 0 7 7 】

このように構成される本実施の形態でも、前記実施の形態 6 とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態では、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 を構成する複数個の太陽熱収集器 4 のうち、圧力の異常が生じた太陽熱収集器 4 のみをバイパスして、他の正常な太陽熱収集器 4 に熱回収媒体を流通させることができる。従って、太陽熱収集器 4 の故障等に対して冗長性が高い太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 を実現

40

#### 【 0 0 7 8 】

また、本実施の形態では、前記実施の形態 6 の場合と同様に、作動したバイパス機構 1 4 1 (開弁した圧力開閉弁 1 4 4) の情報を制御装置 1 2 1 によりシステムの使用者、管理者等に通知する構成としてもよい。この構成によれば、システムの使用者、管理者等は、制御装置 1 2 1 から得られる情報に基いて、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 の異常を速やかに把握して対処することができる。また、屋上に登らなくても、異常が生じた太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 及び当該パネルのうちで異常が生じた太陽熱収集器 4 の位置を判別することができる。従って、太陽光熱ハイブリッドパネル 1 3 1 及びソーラーシステムのメンテナンス性を向上させることができる。

50

【0079】

なお、前記実施の形態1乃至7では、それぞれ異なる構成を個別に説明したが、本発明はこれら個別の構成に限定されるものでない。即ち、本発明では、実施の形態1乃至7のうちで組み合わせることが可能な2つ以上の構成を組み合わせることにより、1つのシステムを実現してもよい。

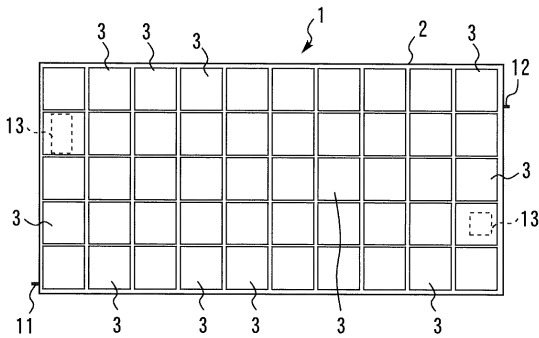
【符号の説明】

【0080】

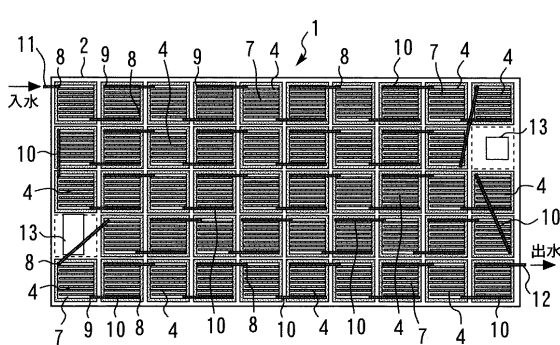
1, 1, 21, 31, 31, 41, 51, 51, 61, 71, 81, 91, 101, 131 太陽光熱ハイブリッドパネル, 2, 22, 42, 82, 92 太陽光発電パネル, 3 太陽電池セル, 4, 4, 32, 32, 52, 52 太陽熱収集器, 5, 33, 53 収集器本体, 5A, 33A, 53A 枠状部, 5B, 33B, 53B 閉塞板部, 5C, 33C, 53C リブ, 6, 34, 54 蓋板, 7, 35, 36, 55, 56 熱媒体流路, 8 熱媒体流入口, 9 熱媒体流出口, 10 連通管, 11 熱媒体導入管(熱媒体導入通路), 12 熱媒体導出管(熱媒体導出通路), 13 接続端子, 33D, 53D 隔壁, 37, 57 熱媒体出入口, 53E 隙間, 110, 141 パイパス機構, 111, 112, 142 三方弁, 113, 143 パイパス通路, 114, 144 圧力開閉弁, 115, 145 逆止弁, 120 ソーラーシステム, 121 制御装置(通知手段), P, Q 熱媒体流通経路

10

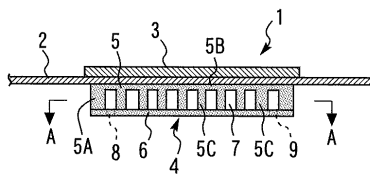
【図1】



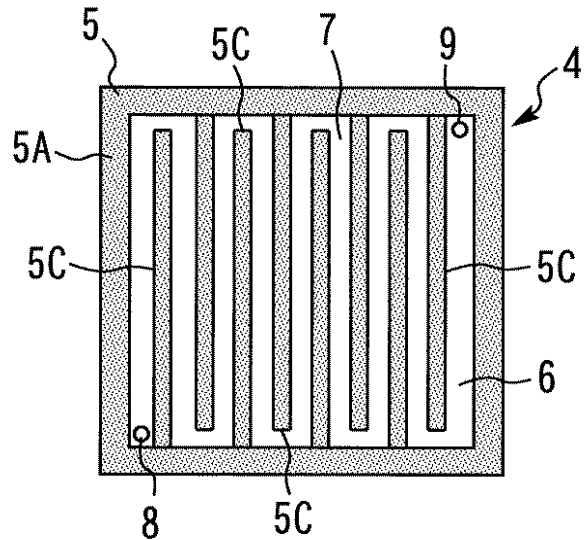
【図2】



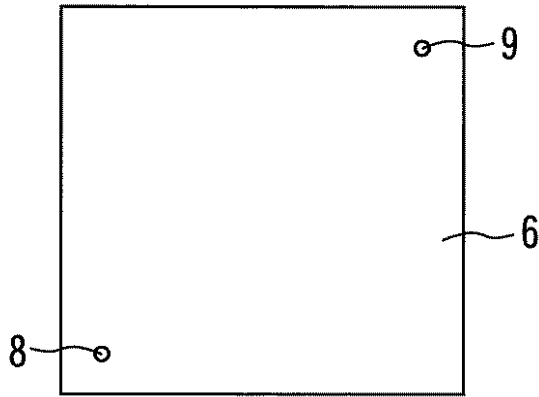
【図3】



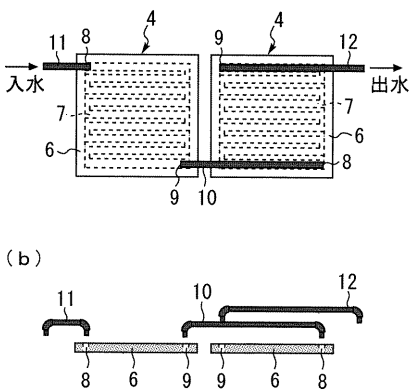
【図4】



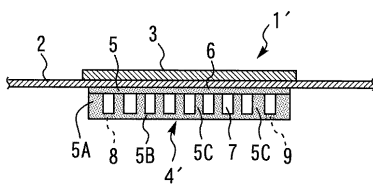
【 図 5 】



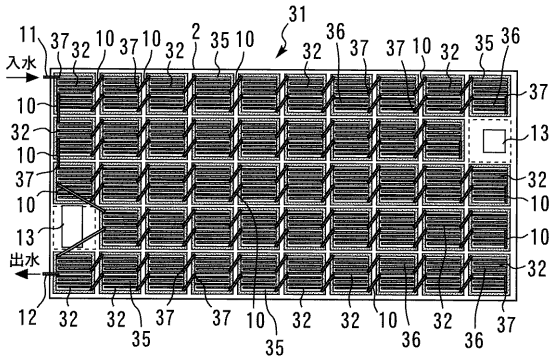
【 図 6 】



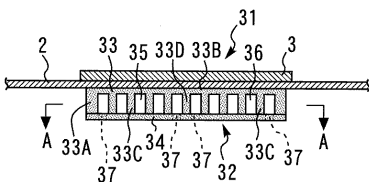
【 図 9 】



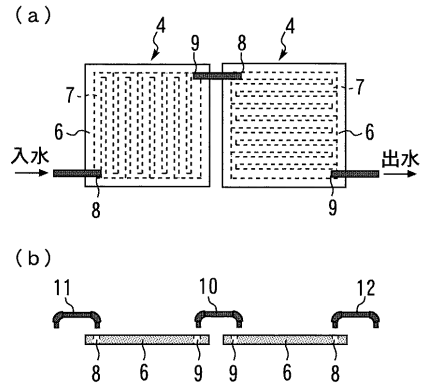
【 図 1 0 】



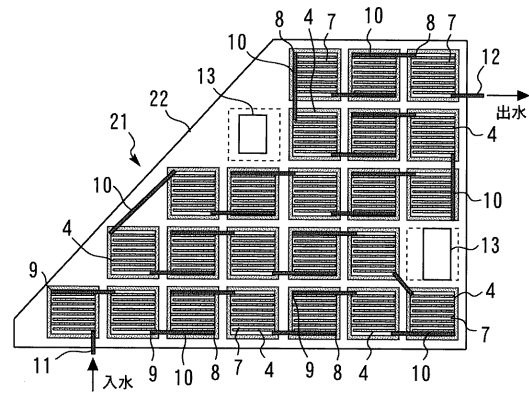
【 図 1 1 】



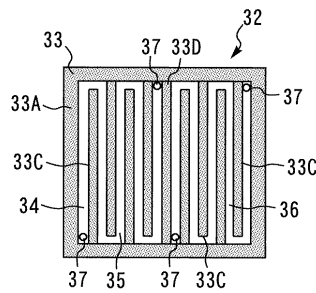
【 図 7 】



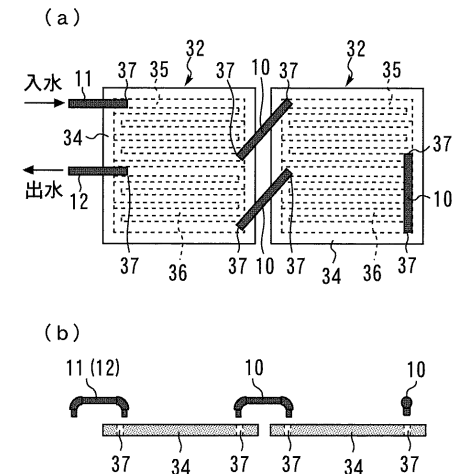
【 図 8 】



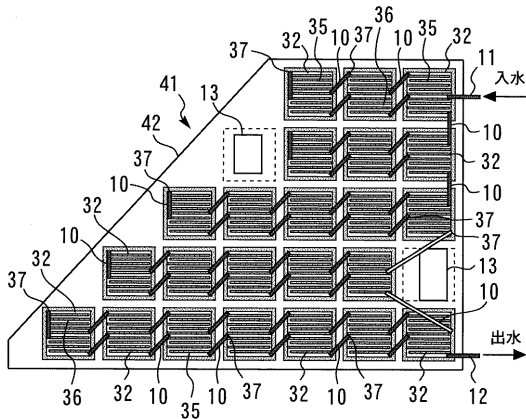
【 図 1 2 】



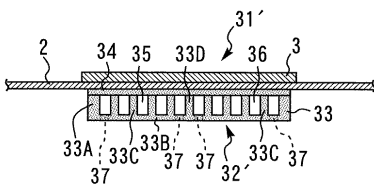
【 図 1 3 】



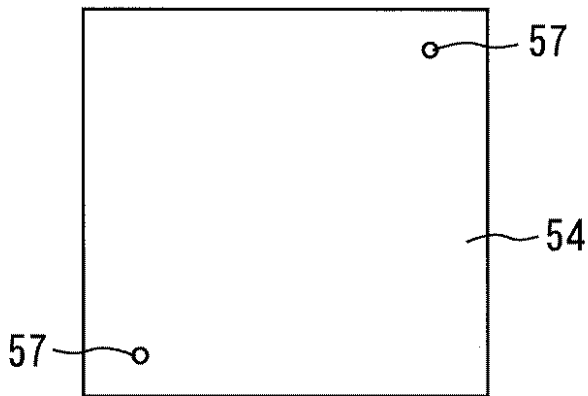
【図14】



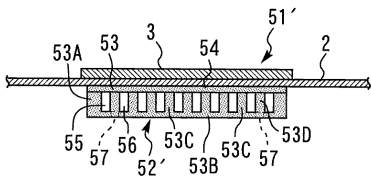
【図15】



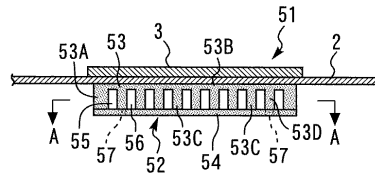
【図18】



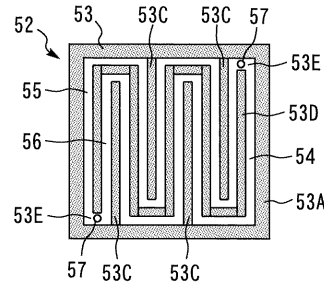
【図19】



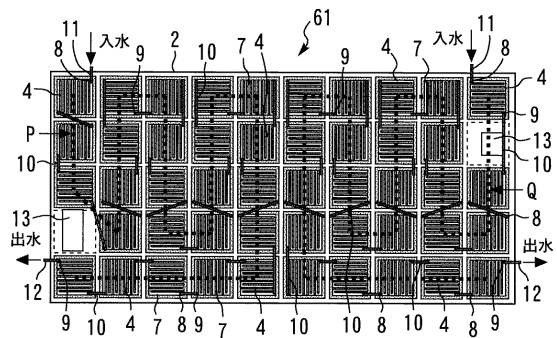
【図16】



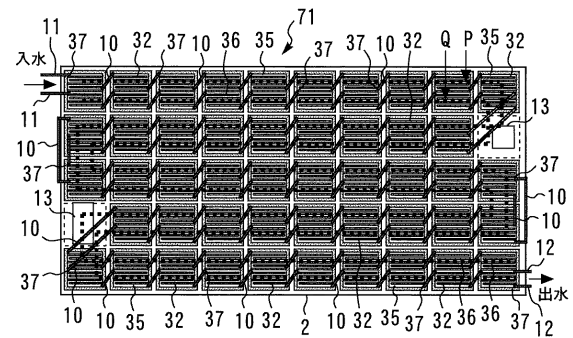
【図17】



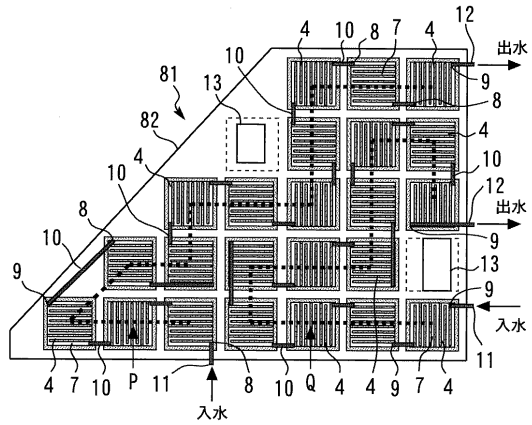
【図20】



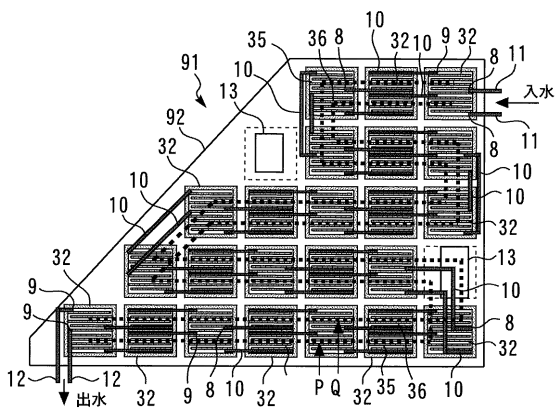
【図21】



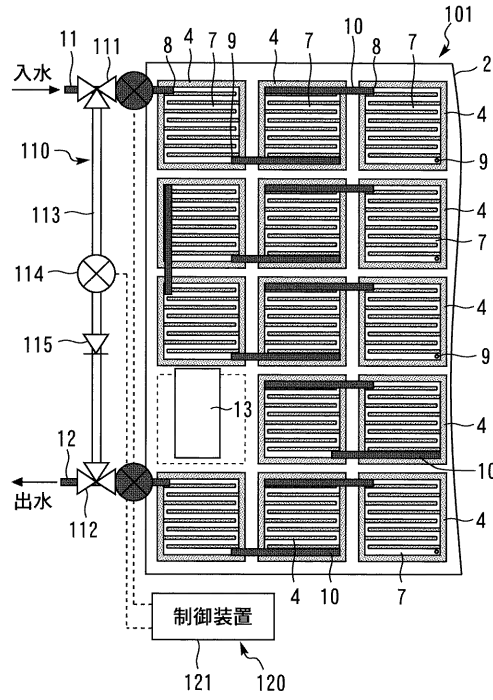
【図 2 2】



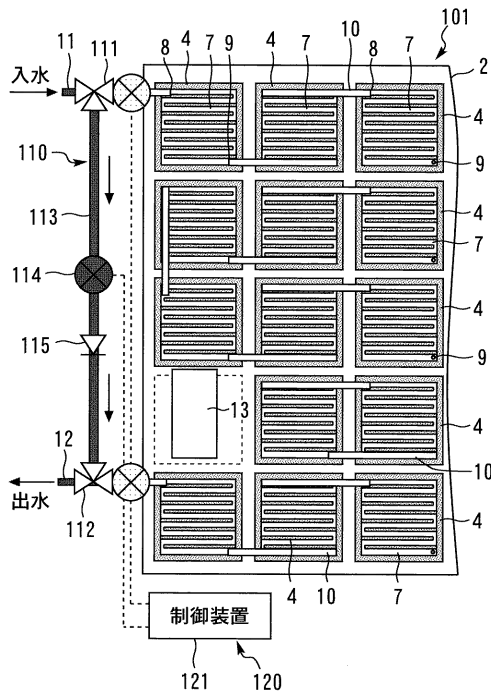
【図 2 3】



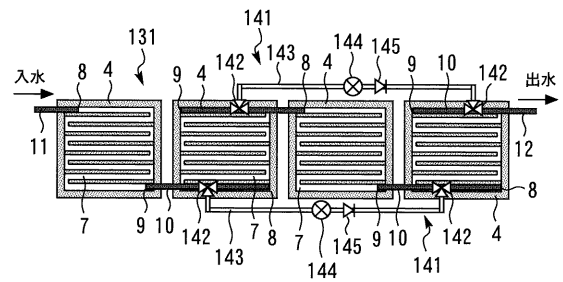
【図 2 4】



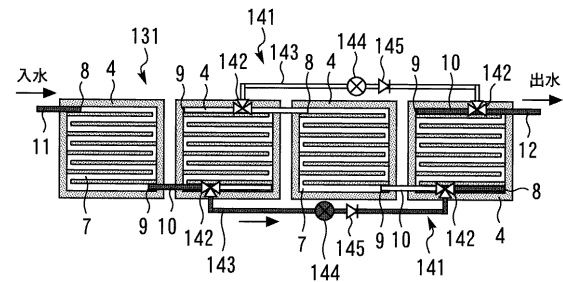
【図 2 5】



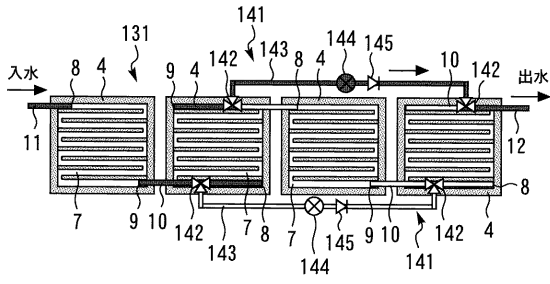
【図 2 6】



【図 2 7】



【 図 2 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 畝崎 史武

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5F151 JA02 JA29