

(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2015-156802

(P2015-156802A)

(43) 公開日 平成27年8月27日(2015.8.27)

(51) Int.Cl.
H02S 40/42 (2014.01)

F I
H02S 40/42

テーマコード(参考)
5F151

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-97899 (P2015-97899)
 (22) 出願日 平成27年5月13日(2015.5.13)
 (62) 分割の表示 特願2014-506320 (P2014-506320) の分割
 原出願日 平成24年4月17日(2012.4.17)
 (31) 優先権主張番号 10-2011-0037060
 (32) 優先日 平成23年4月21日(2011.4.21)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 513263433
 エナジー インコーポレイテッド
 大韓民国, 仁川広域市 405-870,
 ナムドング, コジャンードン 717-4
 , 145B-9L
 (74) 代理人 100115200
 弁理士 山口 修之
 (72) 発明者 ファン, ウヨン
 大韓民国, 京畿道 451-832, ピョ
 ンテクシ, チョンブンミョン, アンチェ
 ンロ 4-ギル, 33
 Fターム(参考) 5F151 JA30

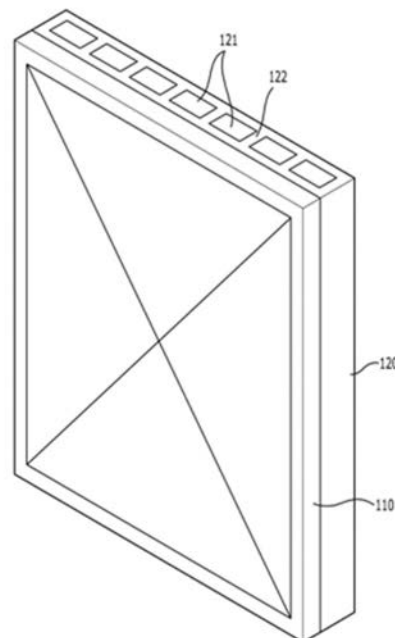
(54) 【発明の名称】 無動力冷却型太陽電池板

(57) 【要約】

【課題】本発明は、無動力冷却型太陽電池板に関し、冷却板内部の流路で加熱された空気の上昇による自然冷却を行い、別途の動力消費なしで太陽電池板の温度を効率的な電力生産が可能な温度に維持させ得る無動力冷却型太陽電池板を提供することを目的とする。

【解決手段】前記目的を達成するための本発明の太陽電池板は、太陽光を電気エネルギーに変換させる太陽電池が備えられた電池板；及び前記電池板の背面部に熱伝達が可能になるように直接又は間接的に接して設置され、内部に上下方向に長く形成され、上端と下端が外気と連通した冷却空気流路が備えられた冷却板；を含んで構成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽光を電気エネルギーに変換させる太陽電池が備えられた電池板；及び前記電池板の背面部に熱伝達が可能になるように直接又は間接的に接して設置され、内部に上下方向に長く形成され、且つ上端と下端が外気と連通した冷却空気流路が備えられた冷却板；を含み、

前記冷却板には、前記冷却空気流路と区画され、内部に冷媒が収容される第 1 の冷媒収容室及び第 2 の冷媒収容室が備えられ、前記第 1 の冷媒収容室及び第 2 の冷媒収容室は、蒸発された冷媒が移動する第 1 の管路及び凝縮された冷媒が移動する第 2 の管路を介して互いに連結され、前記第 1 の冷媒収容室と第 2 の冷媒収容室との間の冷媒循環及び相変化によって冷却板の高温部の熱が低温部に移動し、

前記冷却板の冷却空気流路を挟んで前記電池板に向かう側に前記第 1 の冷媒収容室が備えられ、その反対側に前記第 2 の冷媒収容室が備えられることを特徴とする、無動力冷却型太陽電池板。

【請求項 2】

前記冷却板は、長さ方向に沿って均一な断面形状を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の無動力冷却型太陽電池板。

【請求項 3】

前記冷却板の冷却空気流路の内部には、複数の区画された流路を形成する隔壁が備えられることを特徴とする、請求項 1 に記載の無動力冷却型太陽電池板。

【請求項 4】

前記冷媒は、水より沸点の低い流体であることを特徴とする、請求項 3 に記載の無動力冷却型太陽電池板。

【請求項 5】

前記冷却板の冷却空気流路の内部には放熱フィンが形成されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の無動力冷却型太陽電池板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽電池板に関し、より詳細には、別途の動力消費なしで自然に効率的な冷却が行われることによって、高温条件下でも効率的な電力生産が可能な無動力冷却型太陽電池板に関する。

【背景技術】

【0002】

代替エネルギーと清浄エネルギーに対する関心が増大するにつれて、ほぼ無限定に提供される太陽光を用いて電力を生産する太陽光発電に対する需要が急増している。

【0003】

一般に、太陽光発電装置は、太陽光を電気に変換させる多数の太陽電池が集積された太陽電池板と、発生した電気を貯蔵する蓄電池と、蓄電電力を電流 / 電圧に変換させる電力変換装置とを備えており、太陽光を電気エネルギーに直接変換させて電力として使用できるようにする。

【0004】

このような太陽光発電装置においては、太陽電池板の発電効率が最も重要である。太陽電池板の発電効率は太陽光の入射量に比例する。すなわち、太陽電池板は、日照時間が長く、且つ太陽光の入射方向と垂直をなすときに効率的な発電を行うことができる。太陽電池板の発電効率に大きな影響を及ぼす他の主要因子は温度である。周辺温度が高くなるほど、太陽電池板の発電効率は急激に低下する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

前記のような理由により、太陽の日照量及び入射角の面で条件が優れた夏期に却って発電効率が低下し、十分な電気生産がなされておらず、赤道地域や砂漠などの他の条件が優れた地域での太陽光発電の効果的な利用が阻害されている。

【 0 0 0 6 】

前記の高温条件下での発電効率の低下を防止するためには太陽電池板の冷却が必要であるが、従来の通常の冷却装置は、冷却駆動にエネルギーを消耗するので、発電効率の増加を却って阻害するという問題を有していた。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 1 2 7 3 2 8 号

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 0 - 1 1 4 5 7 4 号

【 特許文献 3 】 特開平 0 9 - 2 6 6 3 2 4 号

【 特許文献 4 】 韓国特許公開第 1 0 - 2 0 1 0 - 0 0 7 3 0 8 3 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述した問題を解決するためのもので、冷却板内部の流路で加熱された空気の上昇による自然冷却を行い、別途の動力消費なしで太陽電池板の温度を効率的な電力生産が可能な温度に維持させ得る無動力冷却型太陽電池板を提供することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

前記のような目的を達成するための本発明は、太陽光を電気エネルギーに変換させる太陽電池が備えられた電池板；前記電池板の背面部に熱伝達が可能になるように直接又は間接的に接して設置され、内部に上下方向に長く形成され、且つ上端と下端が外気と連通した冷却空気流路が備えられた冷却板；を含む無動力冷却型太陽電池板を提供する。

【 0 0 1 0 】

前記のような本発明の太陽電池板において、前記冷却板は、押出成形が可能になるように長さ方向に沿って均一な断面形状を有することが望ましい。また、前記冷却板の冷却空気流路の内部には、複数の区画された流路を形成する隔壁が備えられることが望ましい。

30

【 0 0 1 1 】

そして、前記冷却板には、前記冷却空気流路と区画され、内部に冷媒が収容される第 1 の冷媒収容室及び第 2 の冷媒収容室が備えられ、前記第 1 の冷媒収容室及び第 2 の冷媒収容室は、蒸発された冷媒が移動する第 1 の管路及び凝縮された冷媒が移動する第 2 の管路を介して互いに連結され、前記第 1 の冷媒収容室と第 2 の冷媒収容室との間の冷媒循環及び相変化によって冷却板の高温部の熱が低温部に移動する構造からなることもある。この場合、前記冷媒は、水より沸点の低い流体であることが望ましい。より望ましくは、前記冷却板の冷却空気流路を挟んで前記電池板に向かう側に前記第 1 の冷媒収容室を備え、その反対側に前記第 2 の冷媒収容室を備えることができる。

40

【 0 0 1 2 】

前記冷却板の冷却空気流路の内部には放熱フィンを形成することができる。また、前記冷却板は、多数の放熱フィンが形成された本体と、前記放熱フィンの外側端に接するように結合された蓋とからなることもあり、板状の本体と、この本体と結合され、内部に前記冷却空気流路を形成するチャンネル状の断面を有する蓋とからなることもある。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

前記のような本発明によると、次のような効果がある。

【 0 0 1 4 】

(1) 冷却板に形成された冷却空気流路の内部に熱伝達による持続的な空気流動を形成し

50

、別途の動力源がない場合にも電池板の熱を冷却板を介して迅速に放出することによって、冷却のための動力消費なしで電池板の温度を低く維持させ、太陽電池板の電力生産効率を向上させることができる。

【0015】

(2) 冷却板に形成された第1の冷媒収容室と第2の冷媒収容室との間に循環される冷媒の相変化を通して高温部の熱を低温部に迅速に伝達することによって、電池板の熱が冷却板の一部に集中せず全体に均一かつ迅速に伝達され、冷却板による電池板の冷却がさらに促進され、その結果、太陽電池板の電力生産効率をさらに向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る無動力冷却型太陽電池板の第1の実施例を示した斜視図である。

【図2】第1の実施例の太陽電池板における冷却板の内部構成を示した断面図である。

【図3】本発明に係る無動力冷却型太陽電池板の第2の実施例を示した斜視図である。

【図4】第2の実施例の太陽電池板における冷却板の内部構成を示した断面図である。

【図5】第1の実施例の太陽電池板における冷却板の多様な構成を示した平断面図である。

【図6】第1の実施例の太陽電池板における冷却板の多様な構成を示した平断面図である。

【図7】第1の実施例の太陽電池板における冷却板の多様な構成を示した平断面図である。

【図8】第1の実施例の太陽電池板における冷却板の多様な構成を示した平断面図である。

【図9】第1の実施例の太陽電池板における冷却板の多様な構成を示した平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

上述した本発明の目的、特徴及び長所は、添付の図面と関連する次の実施例を通してより明らかになるだろう。

【0018】

以下の特定の構造及び機能的説明は、本発明の概念による実施例を説明するために例示されたものに過ぎなく、本発明の概念による各実施例は、多様な形態で実施することができ、本明細書で説明した各実施例に限定されるものと解釈してはならない。

【0019】

本発明の概念による実施例は、多様な変更を加えることができ、多様な形態を有し得るので、特定の実施例は、図面に例示して本明細書において詳細に説明する。しかし、これは、本発明の概念による各実施例を特定の開示形態に限定するものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変更物、均等物及び代替物を含むものと理解しなければならない。

【0020】

"第1及び/又は第2"などの用語は、多様な構成要素を説明するために使用できるが、前記各構成要素が前記各用語に限定されることはない。前記各用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみで、例えば、本発明の概念による権利範囲から離脱しない状態で、第1の構成要素は第2の構成要素と命名することができ、同様に、第2の構成要素は第1の構成要素と命名することができる。

【0021】

何れかの構成要素が他の構成要素に"連結されて"いるか"接続されて"いると言及したときは、その他の構成要素に直接連結されているか又は接続されている場合もあるが、中間に他の構成要素が存在する場合もあると理解しなければならない。その一方、何れかの構成要素が他の構成要素に"直接連結されて"いるか又は"直接接続されて"いると言及したときは、中間に他の構成要素が存在しないと理解しなければならない。各構成要素間の関係を

10

20

30

40

50

説明するための他の表現、すなわち、"～間に"と"直ぐ～間に"又は"～に隣接する"と"～に直接隣接する"などの表現も同様に解釈しなければならない。

【0022】

本明細書で使用する用語は、特定の実施例を説明するために使用されたものに過ぎなく、本発明を限定する意図を有するものではない。単数の表現は、文脈上、明らかに異なる意味を有さない限り、複数の表現を含む。本明細書において"含む"又は"有する"などの用語は、実施された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部分品又はこれらを組み合わせたものが存在することを指定するものであって、一つ又はそれ以上の他の特徴、数字、段階、動作、構成要素、部分品又はこれらを組み合わせたものなどの存在又は付加可能性を予め排除しないものと理解しなければならない。

10

【0023】

異なる意味として定義されない限り、技術的又は科学的な用語を含ませて、ここで使用される全ての用語は、本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者によって一般的に理解されるものと同一の意味を有している。一般に使用される事前に定義されてい意味を有する各用語は、関連技術の文脈上の意味と一致する意味を有するものと解釈しなければならない。本明細書において明らかに定義しない限り、理想的又は過度に形式的な意味に解釈されることはない。

【0024】

以下、添付の図面を参照して本発明の望ましい実施例を説明することによって、本発明を詳細に説明する。各図面に提示した同一の参照符号は同一の部材を示す。

20

【0025】

図1は、本発明に係る無動力冷却型太陽電池板の第1の実施例を示した斜視図で、図2は、図1に示した太陽電池板における冷却板の内部構成を示した断面図である。

【0026】

図1及び図2に示したように、本発明の太陽電池板において、電池板110と冷却板120は、互いに熱伝達が可能になるように直接又は間接的に接して結合された構造を有する。ここで、"間接的に"接することは、両者が互いに直接当接してはいないが、金属板などの熱伝達部材、熱伝導グリースなどの熱伝達媒体などを介して熱伝達が可能になるように接する場合を全て含ませて通称するものである。

【0027】

前記電池板110は、通常の太陽電池板のように多数の太陽電池が配列されたものであって、通常、前記太陽電池は、使用者が必要とする電圧及び電流を発生させるように互いに直/並列に連結された薄膜モジュールの形態で備えられ、この太陽電池モジュールを内部に収容して保護できるように、ガラス基板からなるフレームが備えられる。

30

【0028】

前記冷却板120は、前記電池板110の背面部に接して設置され、冷却のみならず機械的強度を向上させるように電池板110に直接結合されることが望ましい。

【0029】

前記冷却板120は、前記電池板110に対応する規格の板状からなり、内部には上下方向に配置される冷却空気流路121が形成される。前記冷却空気流路121は、外部の空気が下部に流入してから上部に排出されるように、すなわち、煙突のように機能できるように、上部と下部両端が開放され、下端には流入口124が、上端には排出口123が備えられる。前記冷却空気流路121は、単一通路の形態で形成することもできるが、上下方向に長く形成された隔壁122によって多数に分割され、各冷却空気流路121が上下に長い流路をなすようにすることが望ましい。このような上下に長い流路の形態は、煙突効果によって自然な上向きの空気の流れを形成し、冷却効果を高めるのに有用である。

40

【0030】

また、前記冷却板120は、熱伝導性が高いとともに、なるべく軽い素材、例えば、アルミニウム素材からなることが望ましく、押出成形を通して大量生産が容易に行われるように、横方向断面形状が縦方向に沿って同一の形態を有することが望ましい。

50

【0031】

前記のように構成された本発明の太陽電池板110は、前記電池板110が太陽に向かい、前記冷却板120がその反対側に向かうように設置され、太陽光によって加熱される電池板110の熱を前記冷却板120を介して外部に放出することによって、電池板110の冷却が行われる。

【0032】

すなわち、前記電池板110の熱が冷却板120に伝達されると、冷却空気流路121内部の空気が加熱されて上部に移動し、この空気は、冷却板120上部の排出口123を介して外部に放出され、排出口123を介して抜け出る分だけ下部の流入口124を介して外部の空気が流入し、冷却空気流路121の内部に持続的な空気の上向きの流動が形成される。

10

【0033】

これによって、冷却空気流路121に流入してから排出される外部空気により、冷却板120に吸収された熱が外部に迅速に放出され、電池板110の冷却を効率的に行うことができる。また、この過程で冷却のための動力が全く使用されないため、その分だけエネルギーを節減することができる。

【0034】

一方、前記の冷却空気流路121のみならず、冷却板120の外部表面を介しても熱放出を行うことができる。このような外部表面を介した熱放出を促進するために、図面には示していないが、前記冷却板120の外部表面には熱交換面積を増加させる多数の放熱フィン

20

【0035】

図3は、本発明に係る太陽電池板の第2の実施例を示した斜視図で、図4は、第2の実施例における冷却板の内部構成を示した側断面図である。

【0036】

図示した第2の実施例の太陽電池板も、互いに熱伝達が可能になるように直接又は間接的に接して結合された電池板110及び冷却板120を備えており、前記冷却板120の内部には、隔壁122によって区画された多数の冷却空気流路121が上下方向に形成される。

【0037】

これに加えて、前記冷却板120には、前記の冷却空気流路121及び互いに対して閉鎖されるように区画された第1の冷媒収容室131及び第2の冷媒収容室132が備えられる。また、前記第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132は、第1の管路141及び第2の管路142を介して互いに内部空間が連通するように連結される。

30

【0038】

前記第1の冷媒収容室131及び第2の冷媒収容室132のうち一側は、冷却板120で相対的に温度の高い部分に形成され、他側は、相対的に温度の低い部分に形成される。望ましくは、前記第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132は、前記冷却空気流路121を挟んで互いに反対側に位置する。図示した実施例では、太陽光によって加熱されて相対的に温度の高い電池板110に向かう部分に第1の冷媒収容室131が形成され、相対的に温度の低い電池板110の反対側部分に第2の冷媒収容室132が形成された場合を例示した。

40

【0039】

前記第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132に収容される冷媒としては、相変化による潜熱を用いて熱を移動させ得る多様な種類の流体を使用することができ、なるべく水より沸点の低い流体を使用することが望ましい。前記第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132の内部は、なるべく低い空気圧力を有するように真空処理されることが望ましく、太陽電池板が設置される場所の温度条件下でその内部の空気圧力を調節し、冷媒の沸点を変化させるように構成されることが望ましい。このために、図面には示していないが、前記第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132には、空気圧調節のた

50

めのポンプを連結できるように管連結手段が備えられる。前記の連結手段は、別途に備えることもできるが、冷媒注入のために備えられたポートを共用で用いることもできる。

【0040】

前記第1の管路141は、高温部で加熱されて蒸発された冷媒を低温部に移動させるものであって、図示した実施例の場合、相対的に高温である第1の冷媒収容室131で蒸発された冷媒を相対的に低温である第2の冷媒収容室132に移動させるように第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132の上端部分に連結される。

【0041】

前記第2の管路142は、低温部で凝縮された冷媒を高温部に移動させるものであって、図示した実施例の場合、相対的に低温である第2の冷媒収容室132で凝縮された冷媒を相対的に高温である第1の冷媒収容室131に移動させるように第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132の下端部分に連結される。

【0042】

前記のように構成された第2の実施例の太陽電池板110は、上述した第1の実施例と同様に、冷却空気流路121を通過して流れる外部空気を通して熱を放出することによって電池板110を冷却すると同時に、前記第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132との間の冷媒循環及び相変化によって高温部の熱を低温部に移動させることによって冷却板120の温度偏差を緩和させる。

【0043】

すなわち、前記第1の冷媒収容室131では、太陽電池板110側から伝達された熱が冷媒に吸収され、前記第2の冷媒収容室132では、冷媒の熱が前記冷却空気流路121及び外部に放出される。第1の冷媒収容室131で加熱された冷媒は、蒸発された後、第1の管路141を介して第2の冷媒収容室132に移動し、第2の冷媒収容室132で凝縮されながら熱を放出する。また、冷媒の蒸発によって第1の冷媒収容室131の圧力が減少する分だけ、第2の冷媒収容室132の液状冷媒が第2の管路142を介して第1の冷媒収容室131に移動する。

【0044】

前記のように第1の冷媒収容室131と第2の冷媒収容室132との間に冷媒が相変化しながら循環されるので、電池板110の熱が冷却板120全体に均一且つ迅速に伝達され、冷却板による電池板110の冷却をより効率的に行えるようになる。

【0045】

一方、上述した実施例の太陽電池板において、前記冷却板120の冷却空気流路121は多様な構造及び方式からなり、その各例が図5ないし図9に示されている。

【0046】

すなわち、前記冷却板120は、図5に示したように、四角形の断面形状の冷却空気流路121が形成されるように押出加工された単一部材からなり（図1の実施例と類似する）、広い面積の太陽電池板に適用される場合は、図6に示したように、複数の冷却板120を電池板110に設置することができる。また、前記冷却板120は、図7に示したように、図5に示した実施例と同一に押出加工された単一部材からなり、各冷却空気流路121の内部に所定間隔で突出した放熱フィン125を備えることができる。

【0047】

そして、前記冷却板120は、図8に示したように、多数の放熱フィン127が形成された通常のヒートシンク形態の本体126に板状の蓋128を前記放熱フィン127の外側端に接するように結合し、各放熱フィン127間に冷却空気流路121を形成した構造からなり得る。また、図9に示したように、本体126に‘コ’字状の断面を有するチャンネル状の蓋129を結合し、各蓋129の内部に冷却空気流路121を形成した構造からなり得る。この場合、前記本体126も、多数の放熱フィン127が備えられたヒートシンク形態からなり得る。

【0048】

前記のように、本発明における前記冷却板120の構成は、煙突効果による冷却促進がな

10

20

30

40

50

されるように上下方向に長い冷却空気流路 1 2 1 を形成する多様な構造からなり得る。前記冷却空気流路 1 2 1 の断面形状は、例示した四角形の他にも、多角形、円や楕円を始めとする曲線図形の形態などの多様な形態からなり得る。

【 0 0 4 9 】

また、図面には示していないが、図 5 ないし図 9 に示した実施例の冷却板 1 2 0 も、第 2 の実施例のように冷媒循環がなされるように、管路を介して互いに連結された第 1 の冷媒収容室 1 3 1 と第 2 の冷媒収容室 1 3 2 が備えられた構造からなり得る。

【 0 0 5 0 】

以上説明した本発明は、上述した実施例及び添付の図面によって限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で多様な置換、変形及び変更が可能であることは、本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者にとって明らかであろう。

10

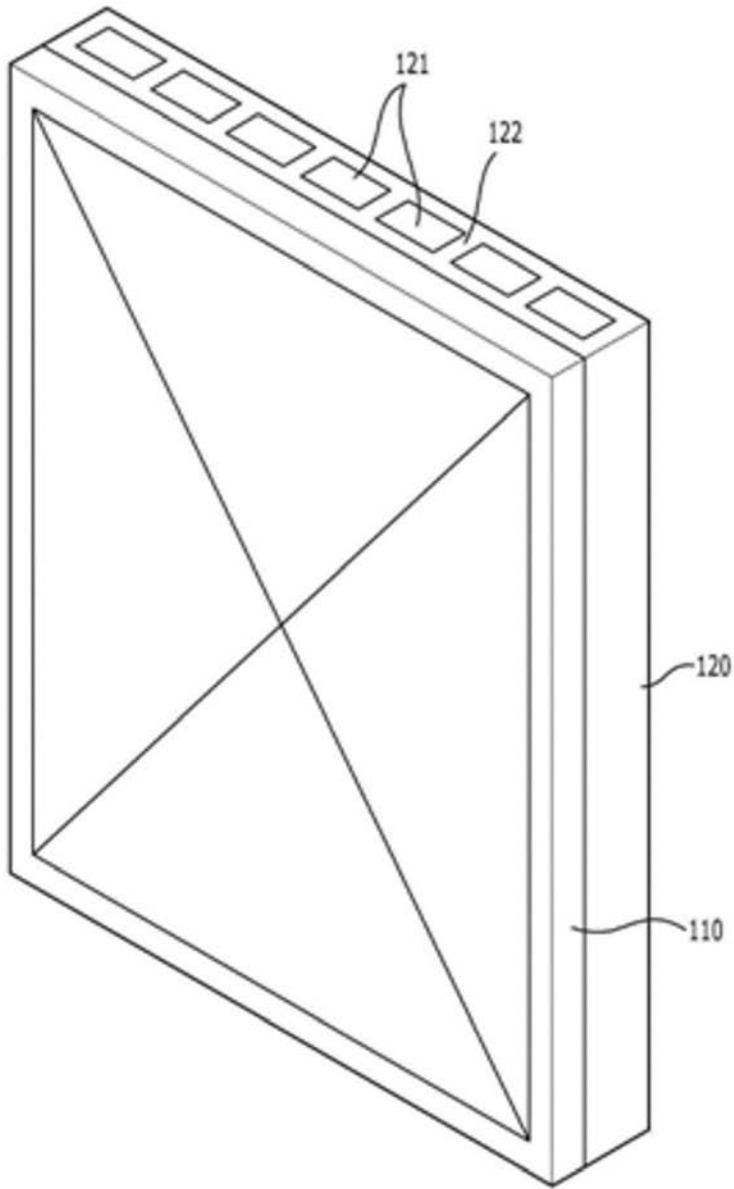
【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

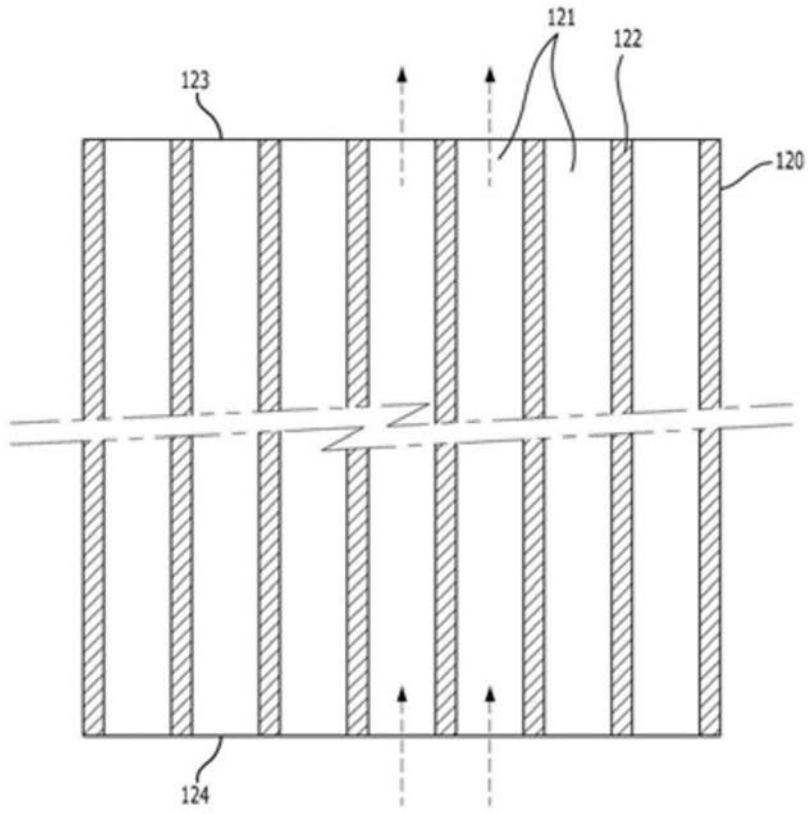
- 1 0 冷媒
- 1 1 0 電池板
- 1 2 0 冷却板
- 1 2 1 冷却空気流路
- 1 2 2 隔壁
- 1 2 3 排出口
- 1 2 4 流入口
- 1 2 5、1 2 7 放熱フィン
- 1 2 6 本体
- 1 2 8、1 2 9 蓋
- 1 3 1 第 1 の冷媒収容室
- 1 3 2 第 2 の冷媒収容室
- 1 4 1 第 1 の管路
- 1 4 2 第 2 の管路

20

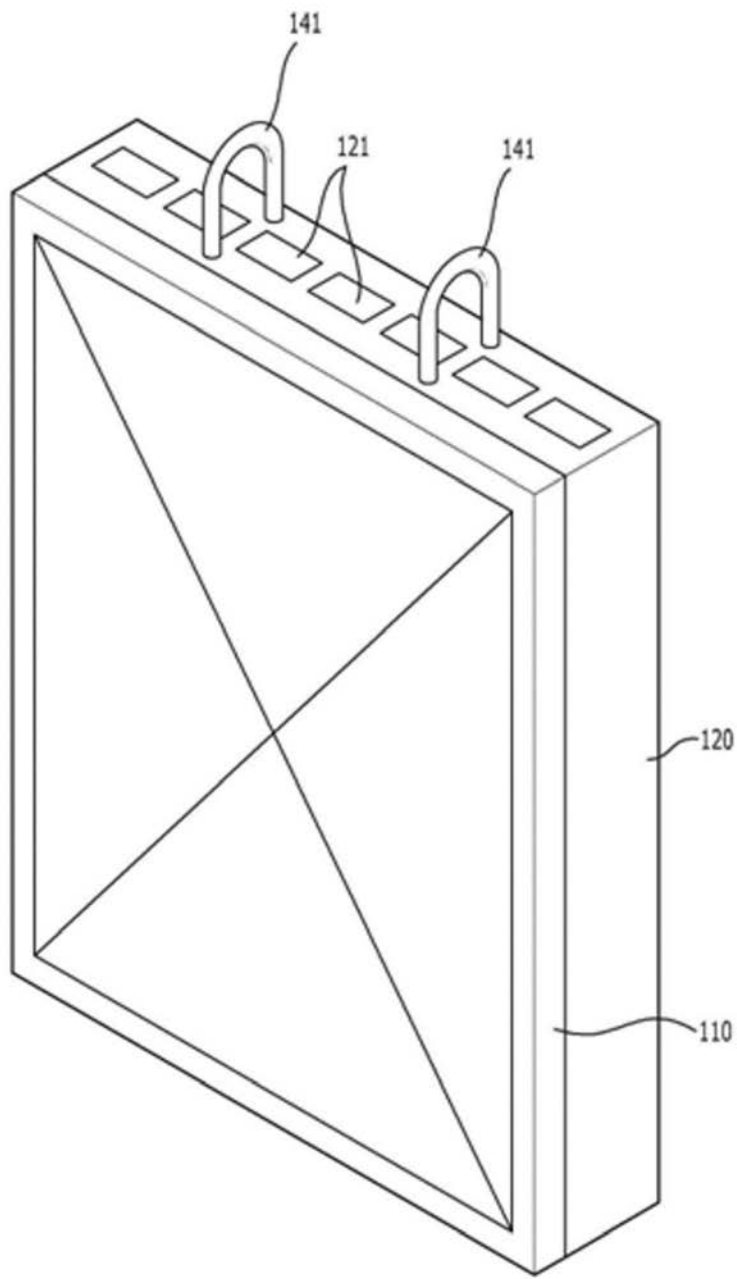
【 図 1 】



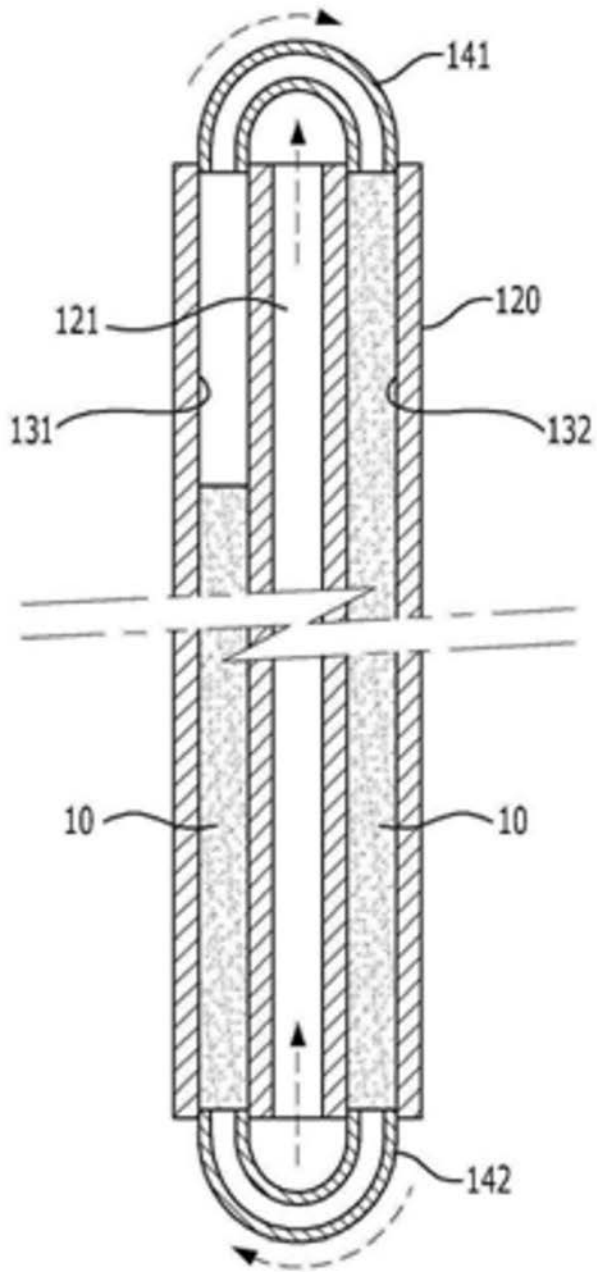
【 図 2 】



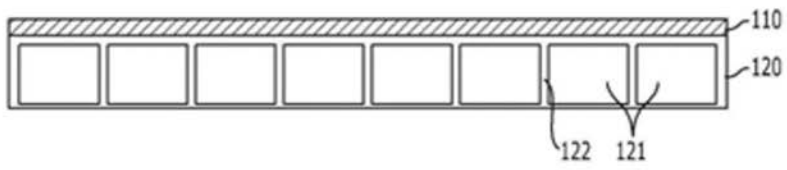
【 図 3 】



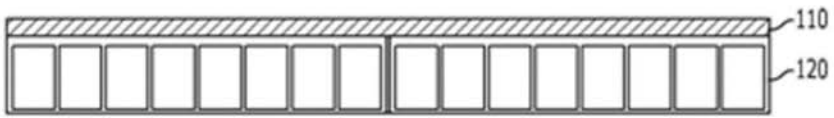
【 図 4 】



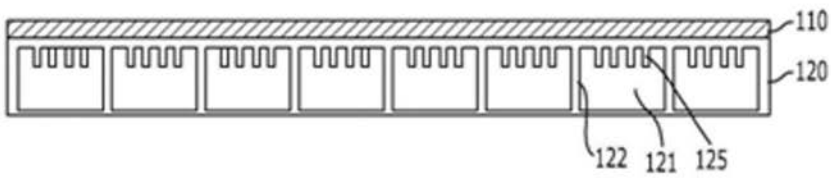
【 図 5 】



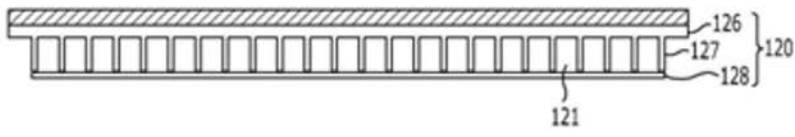
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

