



(74) 代理人: 弁理士法人サンクレスト国際特許事務所(SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目1番11号 Hyogo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

31 is a circular pipe 31a, the heat transfer pipe constituting the second heat exchanger 32 is a flat multi-hole pipe 32a, and the second heat exchanger 32 is disposed on the leeward side of the first heat exchanger 31 in a flow direction F of air generated by the fan 15.

(57) 要約: 本開示の冷凍装置10は、第1圧縮機21、第1熱交換器31、第1膨張弁41、及び利用側熱交換器34を含み、第1冷媒R1を用いる第1冷媒回路RC1と、第2圧縮機22、第2熱交換器32、及び第2膨張弁42を含み、第2冷媒R2を用いる第2冷媒回路RC2と、第1冷媒R1と第2冷媒R2とを熱交換する第3熱交換器33と、ファン15と、を備え、第1熱交換器31を構成する伝熱管が円形管31aであり、第2熱交換器32を構成する伝熱管が扁平多穴管32aであり、第2熱交換器32は、ファン15が生成する空気の流れ方向Fにおいて、第1熱交換器31の風下側に配置される。

## 明 細 書

**発明の名称**：冷凍装置

**技術分野**

[0001] 本開示は、冷凍装置に関する。

**背景技術**

[0002] 主たる冷却能力を担う第1冷媒回路と、第1冷媒回路の冷却能力を補助する第2冷媒回路と、第1冷媒回路内の第1冷媒と第2冷媒回路内の第2冷媒とを熱交換する熱交換器と、を含むユニットを備えた冷凍装置が開示されている（特許文献1参照）。前記冷凍装置において、第1冷媒と第2冷媒とは冷媒の種類が異なっている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：国際公開第2014/181399号

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 前記冷凍装置は、前記ユニットにおいて、第1冷媒回路が有する第1の空気熱交換器と、第2冷媒回路が有する第2の空気熱交換器とを、熱交換する空気の流れ方向について、風上側及び風下側に並べて配置する場合がある。第2の空気熱交換器を第1の空気熱交換器の風上側に配置した場合、第2の空気熱交換器は、前記ユニットの最も外側に配置されることとなる。このような構成の前記ユニットは、運搬時において第2の空気熱交換器に外力等が作用しやすいため、第2の空気熱交換器が損傷を受けやすい。

[0005] 本開示は、第1及び第2の空気熱交換器を含むユニットを備えた冷凍装置において、第2の空気熱交換器が損傷を受けるリスクを抑制することを目的とする。

**課題を解決するための手段**

[0006] (1) 本開示の冷凍装置は、第1圧縮機、第1熱交換器、第1膨張弁、及

び利用側熱交換器を含み、第1冷媒を用いる第1冷媒回路と、第2圧縮機、第2熱交換器、及び第2膨張弁を含み、第2冷媒を用いる第2冷媒回路と、前記第1冷媒と前記第2冷媒とを熱交換する第3熱交換器と、ファンと、を備え、前記第1熱交換器を構成する伝熱管が円形管であり、前記第2熱交換器を構成する伝熱管が扁平多穴管であり、前記第2熱交換器は、前記ファンが生成する空気の流れ方向において、前記第1熱交換器の風下側に配置される。

[0007] 本開示の冷凍装置は、伝熱管として円形管を用いた第1熱交換器と、伝熱管として扁平多穴管を用いた第2熱交換器とを備える。扁平多穴管は円形管よりも外力に弱い。本開示の冷凍装置は、第1熱交換器を第2熱交換器よりも空気の流れ方向における風上側に配置することにより、第1熱交換器が第2熱交換器の外側に配置されることとなる。本開示の冷凍装置は、伝熱管として円形管を用いた第1熱交換器を、伝熱管として扁平多穴管を用いた第2熱交換器よりも空気の流れ方向における風上側に配置することにより、第1熱交換器及び第2熱交換器を含むユニットに外力が作用した場合に第2熱交換器が損傷を受けるリスクを抑制することができる。

[0008] (2) 本開示の前記(1)の冷凍装置は、前記第2熱交換器が、複数の前記扁平多穴管と、隣接する前記扁平多穴管の間に配置される蛇行するフィンと、を含む熱交換器により構成されると好ましい。

[0009] 前記構成の熱交換器において、扁平多穴管及びフィンは面一となっているため、扁平多穴管はフィンによって保護されない。このため、前記構成の熱交換器において、扁平多穴管は、外力が直接加わりやすく、損傷しやすい。本開示の冷凍装置は、前記第2熱交換器として前記構成の熱交換器を採用した場合において、扁平多穴管が損傷を受けるリスクを抑制することができる。本開示の冷凍装置は、前記構成の熱交換器を採用することによって、第2冷媒の使用量を抑制することができる。

[0010] (3) 本開示の前記(1)又は(2)の冷凍装置は、前記ファンが、前記空気の流れ方向における前記第2熱交換器の風下側に配置され、前記第2熱

交換器が、前記ファンを支持する支持部材に固定されると好ましい。

[0011] 上記構成の冷凍装置において、ファンは、空気の流れ方向における第2熱交換器の風下側に配置される。このため、本開示の冷凍装置は、ファンを固定するための支持部材を利用して、第2熱交換器を固定することができる。

[0012] (4) 本開示の前記(1)～(3)の何れかの態様の冷凍装置において、前記第1熱交換器は、前記空気の流れ方向から見た場合に前記第2熱交換器と重なる第1の領域と、前記空気の流れ方向から見た場合に前記第2熱交換器と重ならない第2の領域と、を有すると好ましい。

[0013] 第1熱交換器及び第2熱交換器を備える構成の冷凍装置において、2つの熱交換器の外形寸法が同じで、かつ、空気の流れ方向から見た場合の外形位置が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2つの熱交換器を容易に支持することができる。一方、各熱交換器の外形寸法が異なっていて、空気の流れ方向から見た場合の外形位置がずれている場合には、2つの熱交換器を共通の支持部材を利用して支持することが難しい。本開示の冷凍装置は、空気の流れ方向から見た場合に、第1熱交換器が、第2熱交換器と重なる第1の領域と、第2熱交換器と重ならない第2の領域と、を有する場合であっても、ファンを固定するための支持部材を利用して、第2熱交換器を固定することができる。

[0014] (5) 本開示の前記(1)～(3)の何れかの態様の冷凍装置において、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器は、前記空気の流れ方向から見た場合、前記第1熱交換器の外形で区画された第3の領域の面積に比べて、前記第2熱交換器の外形で区画された第4の領域の面積が小さく、かつ、前記第3の領域に前記第4の領域が含まれると好ましい。

[0015] 第1熱交換器及び第2熱交換器を備える構成の冷凍装置において、2つの熱交換器の外形寸法が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2つの熱交換器を容易に支持することができる。一方、2つの熱交換器の外形寸法が異なる場合には、大きい方の熱交換器は当該熱交換器を収容する筐体のフレームを利用して容易に支持することができるものの、小さ

い方の熱交換器は前記筐体のフレームを利用して支持することが難しい。本開示の冷凍装置は、空気の流れ方向から見た場合に第2熱交換器の外形寸法が第1熱交換器の外形寸法よりも小さく、第1熱交換器の外形の内側に第2熱交換器が収まる場合であっても、ファンを固定するための支持部材を利用して、第2熱交換器を固定することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本開示の一実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路の説明図である。
- [図2]冷凍装置における熱源側ユニットの平面視の断面説明図である。
- [図3]冷凍装置における熱源側ユニットの側面視の断面説明図である。
- [図4]第2熱交換器の支持状態の別実施形態を示す側面視の断面説明図である。
- 。
- [図5]冷凍装置における第1熱交換器を示す模式図である。
- [図6]冷凍装置における第2熱交換器を示す模式図である。
- [図7]第2熱交換器を構成する伝熱管及びフィンを示す部分断面模式図である。
- 。
- [図8A]第1の実施形態に係る第1熱交換器及び第2熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。
- [図8B]第2の実施形態に係る第1熱交換器及び第2熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。

### 発明を実施するための形態

- [0017] (冷凍装置の全体構成について)

以下、添付図面を参照しつつ、本開示の冷凍装置の実施形態を詳細に説明する。図1は、本開示の一実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路の説明図である。図1に示すように、本開示の冷凍装置10は、熱源側ユニット11と、利用側ユニット12と、熱源側ユニット11及び利用側ユニット12を接続する冷媒配管13と、ファン15とを備える。本実施形態で例示する冷凍装置10は、利用側ユニット12によって対象空間を空調する空気調和機である。冷凍装置10は、熱源側ユニット(室外機)11と利用側ユニット(室

内機) 12とに分離されたセパレートタイプの空気調和機である。なお、本実施形態で示す冷凍装置10は空気調和機であるが、本開示の冷凍装置は、例えば冷蔵ケース等であってもよく、空気調和機に限定されない。冷媒配管13は、熱源側ユニット11の筐体を出入りする部分において、仕切弁18を備える。

[0018] 熱源側ユニット11は、第1圧縮機21、第2圧縮機22、第1熱交換器31、第2熱交換器32、第3熱交換器33、第1膨張弁41、及び第2膨張弁42、四方切換弁50、第1アキュムレータ51、及び第2アキュムレータ52を備える。利用側ユニット12は、利用側熱交換器34を備える。

[0019] 冷凍装置10は、第1圧縮機21、第1熱交換器31、第1膨張弁41、及び利用側熱交換器34と、これらを接続する冷媒配管13と、を含む第1冷媒回路RC1と、第2圧縮機22、第2熱交換器32、及び第2膨張弁42と、これらを接続する冷媒配管14と、を含む第2冷媒回路RC2と、を備える。第1冷媒回路RC1は、冷媒として第1冷媒R1を使用し、冷凍サイクル運転を行う。第2冷媒回路RC2は、冷媒として第1冷媒R1とは異なる第2冷媒R2を使用し、冷凍サイクル運転を行う。

[0020] 第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、低圧のガス冷媒を吸引し高圧のガス冷媒を吐出する。第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、インバータ制御によって運転回転数を調整可能なモータ(図示せず)を備える。第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、前記モータがインバータ制御されることによって容量(能力)を変更可能な可変容量型(能力可変型)である。ただし、第1圧縮機21及び第2圧縮機22は、固定容量型であってもよい。

[0021] 四方切換弁50は、第1冷媒回路RC1の冷媒配管13における第1冷媒R1の流れを反転させ、第1圧縮機21から吐出される第1冷媒R1を第1熱交換器31と利用側熱交換器34のどちらに供給するかを切り換えることができる。冷凍装置10は、四方切換弁50によって第1冷媒R1の流れ方向を切り換えることで、冷房運転及び暖房運転を切り換えることができる。なお、本実施形態の冷凍装置10は、四方切換弁が省略されていて、冷房専

用で使用されてもよい。

[0022] 第1膨張弁41は、第1冷媒R1の流量調節を行うことが可能な電動弁により構成されている。冷凍装置10は、冷房運転時において、図示しない制御装置が第1膨張弁41の開度を調整することによって、第1冷媒回路RC1により発揮させる冷却能力を調整する。なお、冷凍装置10は、暖房運転時において、図示しない制御装置が第1膨張弁41の開度を全開とする。

[0023] 第2膨張弁42は、第2冷媒R2の流量調節を行うことが可能な電動弁により構成されている。冷凍装置10は、冷房運転時において、図示しない制御装置が第2膨張弁42の開度を調整することによって、第2冷媒回路RC2により発揮させる冷却能力を調整する。

[0024] 冷凍装置10は、第3熱交換器33において、第1冷媒R1と第2冷媒R2とを熱交換することによって、第1冷媒回路RC1の冷却能力を第2冷媒回路RC2の冷却能力により補助する。冷凍装置10は、冷房運転時において、図示しない制御装置が第2膨張弁42の開度を調整することによって、第1冷媒R1と第2冷媒R2との熱交換量を調整する。

[0025] [熱源側ユニット]

図2は、冷凍装置における熱源側ユニットの平面視の断面説明図である。図3は、冷凍装置における熱源側ユニットの側面視の断面説明図である。なお、以下の説明において、上、下、前、後、左、及び右という記載は、図2及び図3に示された矢印に従っている。具体的に、例えば図2及び図3において、互いに直交する矢印X、Y、Zのうち、矢印Xが示す方向（第1方向）を左右方向、矢印Yが示す方向（第2方向）を前後方向、矢印Zが示す方向（第3方向）を上下方向としている。以下の説明では、左右方向を第1方向Xとも称し、前後方向を第2方向Yとも称し、上下方向を第3方向Zとも称する。ただし、これらの記載は一例にすぎず、例えば、方向Xを前後方向、方向Yを左右方向と読み替えてもよい。

[0026] 図1～図3に示すように、熱源側ユニット11は、筐体60を備えている。図2及び図3に示すように、筐体60は、直方体形状に形成され、平面視

で矩形状に形成されている。筐体60の内部は、区画壁61によって機械室S1と、熱交換室S2とに区画されている。熱交換室S2側に配置された筐体60の2つの隣接する側壁62, 63には、空気取入口64, 65が形成されている。空気取入口65が形成された一方の側壁63に隣接した他の側壁66には、空気吹出口67が形成されている。

[0027] 機械室S1には、第1圧縮機21、第2圧縮機22、第3熱交換器33、第1アキュムレータ51、及び第2アキュムレータ52が収容されている。機械室S1には、これらの他、四方切換弁50（図示せず）、第1膨張弁41（図示せず）、第2膨張弁42（図示せず）、及びオイルセパレータ等がさらに収容される。機械室S1には、制御基板（図示せず）が配置されており、この制御基板によって冷凍装置10を構成する各機器が制御される。

[0028] 熱交換室S2には、第1熱交換器31、第2熱交換器32、ファン15、及びファンモータ16が収容されている。ファン15は、ファンモータ16が有する回転軸に接続されており、ファンモータ16によって回転駆動される。

[0029] 第1熱交換器31は、伝熱管（後で説明する伝熱管31a）の内部を、第1冷媒回路RC1を循環する第1冷媒R1が流れる。第1熱交換器31は、冷媒配管13（図1参照）を介して機械室S1内の第1圧縮機21と接続される。第2熱交換器32は、伝熱管（後で説明する伝熱管32a）の内部を、第2冷媒回路RC2を循環する第2冷媒R2が流れる。第2熱交換器32は、冷媒配管14（図1参照）を介して機械室S1内の第2圧縮機22と接続される。

[0030] ファン15は、空気吹出口67が形成された側壁66側に正圧面を対向させるとともに、空気取入口64が形成された側壁62側に負圧面を対向させる姿勢で配置される。ファンモータ16が作動すると、ファン15が回転し、空気取入口64, 65から熱交換室S2内に空気が入り入れられる。熱交換室S2内に取り入れられた空気は、第1熱交換器31を通過して第1冷媒R1と熱交換された後、さらに第2熱交換器32を通過して第2冷媒R2と

熱交換され、その後空気吹出口67から排気される。ファン15は、第1熱交換器31及び第2熱交換器32を通る空気の流れを生成する。第1熱交換器31及び第2熱交換器32の内部を通る冷媒は、第1熱交換器31及び第2熱交換器32を通る前記空気と熱交換される。図1～図3に示すように、ファン15が生成する前記空気の流れの方向は、矢印Fで示される。以下の説明では、空気の流れ方向を、空気の流れ方向Fと称する。

[0031] 本実施形態で示す第1熱交換器31は、平面視でL字形状に形成されている。第1熱交換器31は、空気取入口64、65が形成された2つの側壁62、63の間の角部68付近で屈曲し、2つの側壁62、63に沿って配置される。なお、本開示の冷凍装置10が備える第1熱交換器31の形状はこれに限定されず、例えば平面視で矩形形状であってもよい。

[0032] 本実施形態で示す第2熱交換器32は、平面視で矩形形状に形成されている。第2熱交換器32は、第1熱交換器31の側壁62に沿う部分に沿って、空気の流れ方向Fにおける第1熱交換器31の風下側に配置される。なお、本開示の冷凍装置10が備える第2熱交換器32の形状はこれに限定されない。

[0033] [第1熱交換器]

図5は、冷凍装置における第1熱交換器を示す模式図である。図5に示すように、本開示の冷凍装置10を構成する第1熱交換器31は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器である。第1熱交換器31は、伝熱管31a、複数のフィン31b、及び一对の管板31c、31dを有する。第1熱交換器31は、第1冷媒回路RC1内の第1冷媒R1を、当該第1熱交換器31を通過する空気と熱交換する。

[0034] 伝熱管31aは、金属製の円形管である。伝熱管31aを構成する金属としては、銅、銅合金、ステンレス、アルミニウム、アルミニウム合金等を採用することができる。以下、伝熱管31aのことを円形管31aとも称する。複数のフィン31bは、金属製の薄板であり、側面視で長方形形状に形成され、幅方向（第1方向X）に所定の間隔をあけて互いに平行に並べて配置さ

れている。フィン31bを構成する金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金等を採用することができる。

[0035] 円形管（伝熱管）31aは、直線状に形成された複数の直管部31xと、U字状に形成された複数の曲管部31yとを含んでいる。直管部31xは、多数のフィン31bが並ぶ方向（第1方向X）に当該フィン31bを貫通している。曲管部31yは、第1熱交換器31の幅方向（第1方向X）端部に配置され、隣接する2本の直管部31xを互いに接続している。

[0036] 管板31c、31dは、金属製の板材であり、側面視で長方形状に形成され、第1熱交換器31の幅方向（第1方向X）両側に一対で配置されている。管板31c、31dは、円形管31aにおける各直管部31xの両端部に接続され、円形管31aを支持している。管板31c、31dは、図5に示すように、フィン31bと平行に配置される。

[0037] [第2熱交換器]

図6は、冷凍装置における第2熱交換器を示す模式図である。図7は、第2熱交換器を構成する伝熱管及びフィンを示す部分断面模式図である。本開示の冷凍装置10を構成する第2熱交換器32は、マイクロチャンネル型の熱交換器である。図6及び図7に示すように、第2熱交換器32は、複数の伝熱管32a、フィン32b、及び一対のヘッダ32c、32dを有する。伝熱管32a、フィン32b、及びヘッダ32c、32dは、アルミニウム又はアルミニウム合金により形成されている。第2熱交換器32は、第2冷媒回路RC2内の第2冷媒R2を、当該第2熱交換器32を通過する空気と熱交換する。

[0038] 図7に示すように、伝熱管32aは、内部に複数の冷媒流路35を有する多穴管により構成されている。伝熱管32aの断面は、短手方向と長手方向とを有する扁平形状を有する。伝熱管32aは、複数の冷媒流路35が並ぶ方向を長手方向としている。複数の冷媒流路35は、空気の流れ方向Fに沿って並べて形成されている。図6及び図7に示すように、複数の冷媒流路35は、第2方向Yに並んで形成され、第1方向Xに延びている。以下、伝熱

管32aのことを扁平多穴管32aともいう。

[0039] 図6及び図7に示すように、第2熱交換器32において、伝熱管32aは、第3方向Zに並べて複数設けられている。ヘッダ32c、32dは、その長手方向を第3方向Zに向けた状態で配置されている。伝熱管32aの一端はヘッダ32cに接続され、伝熱管32aの他端はヘッダ32dに接続されている。フィン32bは、上下に隣接する伝熱管32a・32aの間に蛇行して配置される。なお、本実施形態の冷凍装置10における第2熱交換器32の姿勢はこれに限定されず、例えば、第3方向Zを左右方向に向けた姿勢で使用してもよい。

[0040] 図7に示すように、第3方向Zにおける扁平多穴管32aの端面、言い換えると、扁平多穴管32aの上面及び下面は、第1方向X及び第2方向Yに沿った平坦面である。第1方向Xにおける扁平多穴管32aの両端面は、断面が半円形状に湾曲した湾曲面である。

[0041] 第2方向Yについて、フィン32bは、扁平多穴管32aとほぼ同じ長さを有する。このため、第2熱交換器32は、第2方向Yについての両側の端面において、扁平多穴管32a及びフィン32bが面一となっている。

[0042] 一般的に、扁平多穴管で構成された伝熱管（扁平多穴管32a）は、円形管で構成された伝熱管（円形管31a）に比べて、外力が作用した場合に損傷しやすい。このため、扁平多穴管32aに外力が作用すると、円形管31aに外力が作用した場合に比べて、深刻な損傷を招く恐れが高い。従って、扁平多穴管32aを含んで構成された第2熱交換器32は、円形管31aを含んで構成された第1熱交換器31に比べて、保護の優先度が高く、より外力を受けにくい場所に配置されることが好ましい。

[0043] 本実施形態の第2熱交換器32は、マイクロチャネル型の熱交換器のうちの所謂パラレルフロー型熱交換器である。第2熱交換器32を構成する伝熱管は、扁平多穴管32aであり、フィン32bは、隣接する扁平多穴管の間に配置された蛇行するフィンである。フィン32bは、所謂コルゲートフィンである。一般的に、熱交換量が同等のクロスフィン型熱交換器とパラレル

フロー型熱交換器とを比較した場合、クロスフィン型熱交換器に比べて、パラレルフロー型熱交換器の方が、熱交換器内部の容積（内部の保有液量）が少ない。このため、冷凍装置10は、第2熱交換器32としてパラレルフロー型熱交換器を採用することによって、クロスフィン型熱交換器を採用した場合に比べて、第2冷媒R2の使用量を抑制することができる。

[0044] [第3熱交換器]

本開示の冷凍装置10を構成する第3熱交換器33は、プレート式熱交換器である。図1に示すように、第3熱交換器33は、積層されたプレート間に形成された第1の流路33aと第2の流路33bとを有する。第3熱交換器33は、第1の流路33aが第1冷媒回路RC1と接続され、第1の流路33aに第1冷媒R1が流れる。第3熱交換器33は、第2の流路33bが第2冷媒回路RC2と接続され、第2の流路33bに第2冷媒R2が流れる。第3熱交換器33は、第1の流路33aを流れる第1冷媒R1と、第2の流路33bを流れる第2冷媒R2との間で熱交換する。冷凍装置10は、第3熱交換器33によって、第1冷媒R1と第2冷媒R2とを熱交換し、第1冷媒回路RC1の冷却能力を、第2冷媒回路RC2の冷却能力で補助する。

[0045] (第1冷媒及び第2冷媒について)

本開示の冷凍装置10は、第1冷媒R1及び第2冷媒R2として、自然冷媒を使用すると好ましい。自然冷媒は、自然界にもともと存在している物質を用いた冷媒であり、例えば、アンモニア(NH<sub>3</sub>)、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、水(H<sub>2</sub>O)、炭化水素(HC)等が含まれる。本実施形態の冷凍装置10は、第1冷媒R1として二酸化炭素(CO<sub>2</sub>:R744)を使用し、第2冷媒R2としてプロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:R290)を使用する。二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の地球温暖化係数(GWP)は「1」であり、プロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)の地球温暖化係数(GWP)は「3」である。なお、本開示の冷凍装置で使用する第1冷媒R1は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)に限定されず、本開示の冷凍装置で使用する第2冷媒R2は、プロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)に限定されない。本開示の冷凍装置で使用する第1冷媒R1及び第2冷媒R2は、R32,

R 1 2 3 4 y f、R 4 7 4 a、R 6 0 0 a（イソブタン）、R 4 5 4 B、R 4 5 4 C等であってもよい。

[0046]（第1熱交換器及び第2熱交換器の配置について）

図1～図3に示すように、冷凍装置10において、第2熱交換器32は、ファン15が生成する空気の流れ方向Fにおいて、第1熱交換器31の風下側に配置される。

[0047] 熱源側ユニット11において、第2熱交換器32を空気の流れ方向Fにおける第1熱交換器31の風下側に配置した場合、第1熱交換器31は、第2熱交換器32の外側に配置される。このような構成の熱源側ユニット11は、運搬時等において当該熱源側ユニット11に何らかの外力が作用した場合、その外力は、第2熱交換器32ではなく、より外側に位置する第1熱交換器31に主に作用する。このため、冷凍装置10は、第1熱交換器31及び第2熱交換器32を含む熱源側ユニット11に外力が作用した場合において、外力が第2熱交換器32に直接作用しにくくなっており、これにより、第2熱交換器32が損傷を受けるリスクを抑制することができる。

[0048]（第1の実施形態に係る配置関係）

図8Aは、第1の実施形態に係る第1熱交換器及び第2熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。第1の実施形態に係る冷凍装置10において、第1熱交換器31は、空気の流れ方向Fから見た場合に第2熱交換器32と重なる第1の領域A1と、空気の流れ方向Fから見た場合に第2熱交換器32と重ならない第2の領域A2と、を有する構成であってもよい。なお、本説明における第1熱交換器31を示す領域は、一对の管板31c、31dの間の領域（図5参照）であり、第2熱交換器32を示す領域は、一对のヘッダ32c、32dの間の領域（図6参照）である。

[0049] 図8Aに示す場合のように、2つの熱交換器31・32の外形寸法が異なっていて、空気の流れ方向Fから見た場合の外形位置がずれている場合には、2つの熱交換器31・32を共通の支持部材を利用して支持することが難しく、第2熱交換器32を支持するための支持部材を第1熱交換器31の支

持部材とは別に設ける必要性が生じる。

[0050] 本実施形態の冷凍装置10は、空気の流れ方向Fにおいて、第2熱交換器32を第1熱交換器31の風下側に配置することによって、ファン15を支持するための支持部材70（図2，図3参照）を利用して第2熱交換器32を支持することができる。具体的には、図3に示すように、第2熱交換器32は、支持部材70の下部に設けた第1ステー71によって、下部が支持される。なお、図4に示すように、第2熱交換器32は、支持部材70の上下方向の途中に設けた第2ステー72によって、上部がさらに支持されてもよい。このため、本実施形態の冷凍装置10では、空気の流れ方向Fから見た場合に、第1熱交換器31が、第2熱交換器32と重なる第1の領域A1と、第2熱交換器32と重ならない第2の領域A2と、を有するように構成されている場合であっても、第2熱交換器32を支持するための支持部材を別途設けることなく、第2熱交換器32を支持部材70で支持することができる。

[0051] （第2の実施形態に係る配置関係）

図8Bは、第2の実施形態に係る第1熱交換器及び第2熱交換器を空気の流れ方向から見た場合の配置関係の説明図である。第2の実施形態に係る冷凍装置10において、第1熱交換器31及び第2熱交換器32は、空気の流れ方向Fから見た場合、第1熱交換器31の外形で区画された第3の領域A3の面積 $S_{a3}$ に比べて、第2熱交換器32の外形で区画された第4の領域A4の面積 $S_{a4}$ が小さく（ $S_{a3} > S_{a4}$ ）、かつ、第3の領域A3に第4の領域A4が含まれる構成であってもよい。

[0052] 図8Bに示す場合のように、2つの熱交換器31・32の外形寸法が異なる場合には、外形寸法が大きい方の第1熱交換器31は、当該第1熱交換器31を収容する筐体60を利用することで容易に支持することができる。一方、外形寸法が小さい方の第2熱交換器32は、筐体60を利用して支持することが難しく、第2熱交換器32を支持するための支持部材を第1熱交換器31の支持部材とは別に設ける必要性が生じる。

[0053] 本実施形態の冷凍装置10は、空気の流れ方向Fにおいて、第2熱交換器32を第1熱交換器31の風下側に配置することによって、ファン15を支持するための支持部材70（図2，図3参照）を利用して第2熱交換器32を支持することができる。このため、本実施形態の冷凍装置10では、空気の流れ方向Fから見た場合に第2熱交換器32の外形寸法が第1熱交換器31の外形寸法よりも小さく、第1熱交換器31の外形の内側に第2熱交換器32が収まるように構成されている場合であっても、第2熱交換器32を支持するための支持部材を別途設けることなく、第2熱交換器32を支持部材70で支持することができる。

[0054] [実施形態の作用効果]

（1）上記実施形態の冷凍装置10は、第1圧縮機21、第1熱交換器31、第1膨張弁41、及び利用側熱交換器34を含み、第1冷媒R1を用いる第1冷媒回路RC1と、第2圧縮機22、第2熱交換器32、及び第2膨張弁42を含み、第2冷媒R2を用いる第2冷媒回路RC2と、第1冷媒R1と第2冷媒R2とを熱交換する第3熱交換器33と、ファン15と、を備える。冷凍装置10は、第1熱交換器31を構成する伝熱管が円形管31aであり、第2熱交換器32を構成する伝熱管が扁平多穴管32aである。冷凍装置10において第2熱交換器32は、ファン15が生成する空気の流れ方向Fにおいて、第1熱交換器31の風下側に配置される。

[0055] 上記実施形態の冷凍装置10は、伝熱管として円形管31aを用いた第1熱交換器31と、伝熱管として扁平多穴管32aを用いた第2熱交換器32とを備える。扁平多穴管32aは円形管31aよりも外力に弱い。上記実施形態の冷凍装置10は、第1熱交換器31を第2熱交換器32よりも空気の流れ方向Fにおける風上側に配置することにより、熱源側ユニット11において、第1熱交換器31が第2熱交換器32の外側に配置されることとなる。上記実施形態の冷凍装置10は、円形管31aを用いた第1熱交換器31を、扁平多穴管32aを用いた第2熱交換器32よりも空気の流れ方向Fにおける風上側に配置することにより、第1熱交換器31及び第2熱交換器3

2を含む熱源側ユニット11に外力が作用した場合に、外力に弱い扁平多穴管32aを含む第2熱交換器32が損傷を受けるリスクを抑制することができる。

[0056] (2) 上記実施形態の冷凍装置10は、第2熱交換器32が、複数の扁平多穴管32aと、隣接する扁平多穴管32a・32aの間に配置される蛇行するフィン32bと、を含む熱交換器（所謂、パラレルフロー型熱交換器）により構成される。

[0057] 上記実施形態の第2熱交換器32において、扁平多穴管32a及びフィン32bは面一となっているため、扁平多穴管32aはフィン32bによって保護されない。このため、上記構成の第2熱交換器32は、扁平多穴管32aに外力が直接加わりやすく、これにより、扁平多穴管32aが損傷しやすい。上記実施形態の冷凍装置10は、第2熱交換器32をパラレルフロー型熱交換器により構成した場合において、扁平多穴管32aが損傷を受けるリスクを抑制することができる。上記実施形態の冷凍装置10は、第2熱交換器32をパラレルフロー型熱交換器により構成することによって、第2冷媒R2の使用量を抑制することができる。

[0058] (3) 上記実施形態の冷凍装置10は、ファン15が、空気の流れ方向Fにおける第2熱交換器32の風下側に配置され、第2熱交換器32が、ファン15を支持する支持部材70に固定される。

[0059] このように、上記実施形態の冷凍装置10は、ファン15を固定するための支持部材70を利用して、第2熱交換器32を固定することができる。

[0060] (4) 上記実施形態の冷凍装置10において、第1熱交換器31は、空気の流れ方向Fから見た場合に第2熱交換器32と重なる第1の領域A1と、第2熱交換器32と重ならない第2の領域A2と、を有する（図8A参照）。

[0061] 第1熱交換器31及び第2熱交換器32を備える構成において、各熱交換器31・32の外形寸法が同じで、かつ、空気の流れ方向Fから見た場合の外形位置が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2

つの熱交換器 31・32 を容易に支持することができる。一方、図 8 A に示す場合のように、各熱交換器 31・32 の外形寸法が異なっていて、空気の流れ方向 F から見た場合の外形位置がずれている場合には、2つの熱交換器 31・32 を共通の支持部材を利用して支持することが難しい。上記実施形態の冷凍装置 10 は、空気の流れ方向 F から見た場合に、第 1 熱交換器 31 が、第 2 熱交換器 32 と重なる第 1 の領域 A1 と、第 2 熱交換器 32 と重ならない第 2 の領域 A2 と、を有する場合であっても、ファン 15 を固定するための支持部材 70 を利用することで、第 2 熱交換器 32 を固定することができる。

[0062] (5) 上記実施形態の冷凍装置 10 において、第 1 熱交換器 31 及び第 2 熱交換器 32 は、空気の流れ方向 F から見た場合、第 1 熱交換器 31 の外形で区画された第 3 の領域 A3 の面積  $S_{a3}$  に比べて、第 2 熱交換器 32 の外形で区画された第 4 の領域 A4 の面積  $S_{a4}$  が小さく、かつ、第 3 の領域 A3 に第 4 の領域 A4 が含まれる (図 8 B 参照)。

[0063] 第 1 熱交換器 31 及び第 2 熱交換器 32 を備える構成において、各熱交換器 31・32 の外形寸法が同じである場合には、共通の支持部材を用いることによって、2つの熱交換器 31・32 を容易に支持することができる。一方、図 8 B に示す場合のように、各熱交換器 31・32 の外形寸法が異なる場合には、大きい方の第 1 熱交換器 31 は当該第 1 熱交換器 31 を収容する筐体 60 を利用して容易に支持することができるものの、小さい方の第 2 熱交換器 32 は筐体 60 を利用して支持することが難しい。上記実施形態の冷凍装置 10 は、空気の流れ方向 F から見た場合に第 2 熱交換器 32 の外形寸法が第 1 熱交換器 31 の外形寸法よりも小さく、第 1 熱交換器 31 の外形の内側に第 2 熱交換器 32 が収まる場合であっても、ファン 15 を固定するための支持部材 70 を利用することで、第 2 熱交換器 32 を固定することができる。

[0064] 以上、実施形態を説明したが、請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。

## 符号の説明

[0065]	1 0	: 冷凍装置
	1 5	: ファン
	2 1	: 第 1 圧縮機
	2 2	: 第 2 圧縮機
	3 1	: 第 1 熱交換器
	3 1 a	: 円形管
	3 2	: 第 2 熱交換器
	3 2 a	: 扁平多穴管
	3 2 b	: フィン
	3 3	: 第 3 熱交換器
	3 4	: 利用側熱交換器
	4 1	: 第 1 膨張弁
	4 2	: 第 2 膨張弁
	7 0	: 支持部材
	R 1	: 第 1 冷媒
	R 2	: 第 2 冷媒
	R C 1	: 第 1 冷媒回路
	R C 2	: 第 2 冷媒回路
	F	: 空気の流れ方向

## 請求の範囲

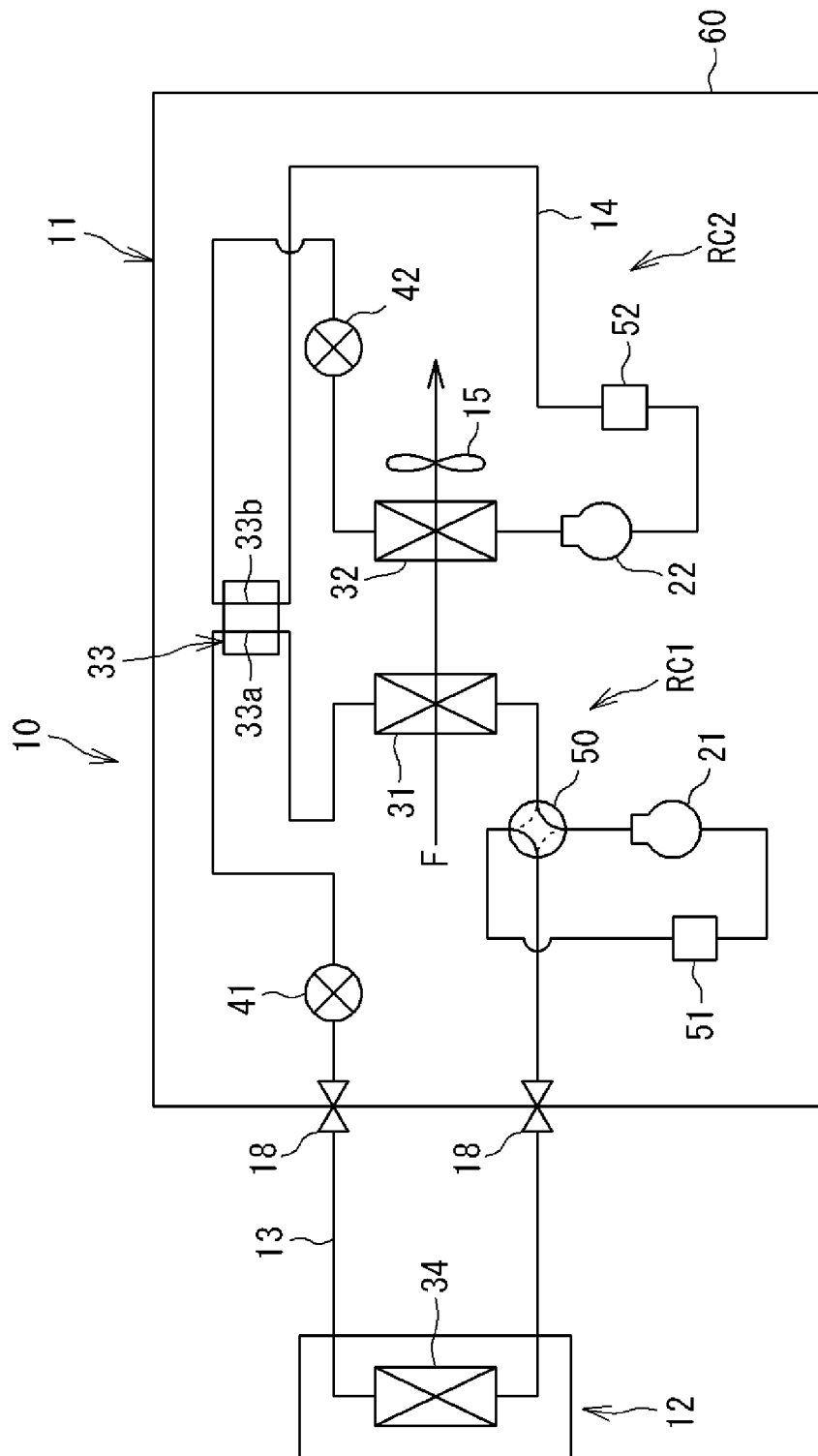
- [請求項1] 第1圧縮機(21)、第1熱交換器(31)、第1膨張弁(41)、及び利用側熱交換器(34)を含み、第1冷媒(R1)を用いる第1冷媒回路(RC1)と、
- 第2圧縮機(22)、第2熱交換器(32)、及び第2膨張弁(42)を含み、第2冷媒(R2)を用いる第2冷媒回路(RC2)と、
- 前記第1冷媒(R1)と前記第2冷媒(R2)とを熱交換する第3熱交換器(33)と、
- ファン(15)と、
- を備え、
- 前記第1熱交換器(31)を構成する伝熱管が円形管(31a)であり、
- 前記第2熱交換器(32)を構成する伝熱管が扁平多穴管(32a)であり、
- 前記第2熱交換器(32)は、前記ファン(15)が生成する空気の流れ方向(F)において、前記第1熱交換器(31)の風下側に配置される、冷凍装置(10)。
- [請求項2] 前記第2熱交換器(32)が、
- 複数の前記扁平多穴管(32a)と、隣接する前記扁平多穴管(32a)の間に配置される蛇行するフィン(32b)と、を含む熱交換器により構成される、請求項1に記載の冷凍装置(10)。
- [請求項3] 前記ファン(15)が、前記空気の流れ方向(F)における前記第2熱交換器(32)の風下側に配置され、
- 前記第2熱交換器(32)が、前記ファン(15)を支持する支持部材(70)に固定される、請求項1又は請求項2に記載の冷凍装置(10)。
- [請求項4] 前記第1熱交換器(31)は、前記空気の流れ方向(F)から見た場合に前記第2熱交換器(32)と重なる第1の領域(A1)と、前

記空気の流れ方向（F）から見た場合に前記第2熱交換器（32）と重ならない第2の領域（A2）と、を有する、請求項3に記載の冷凍装置（10）。

[請求項5] 前記第1熱交換器（31）及び前記第2熱交換器（32）は、前記空気の流れ方向（F）から見た場合、前記第1熱交換器（31）の外形で区画された第3の領域（A3）の面積（ $S_{a3}$ ）に比べて、前記第2熱交換器（32）の外形で区画された第4の領域（A4）の面積（ $S_{a4}$ ）が小さく、かつ、前記第3の領域（A3）に前記第4の領域（A4）が含まれる、請求項3に記載の冷凍装置（10）。

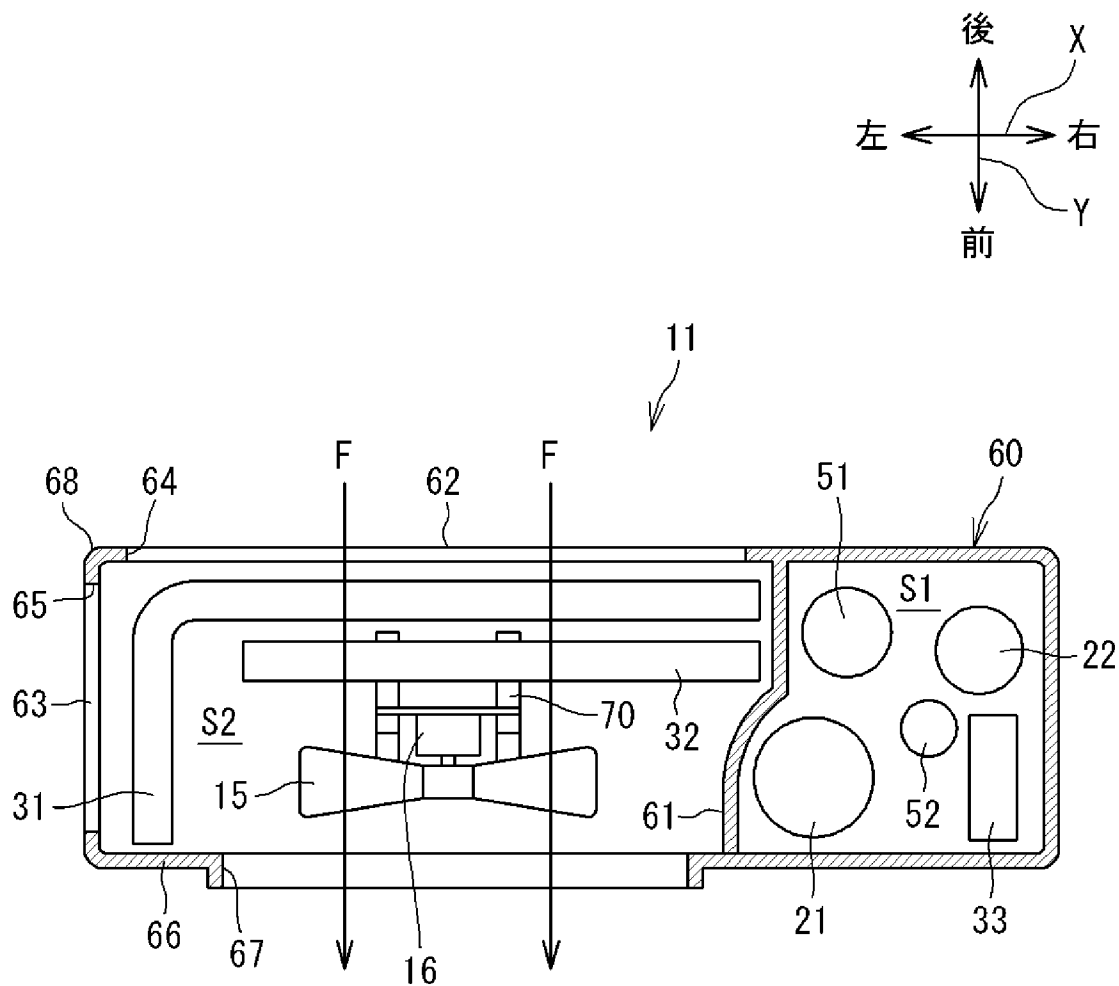
[図1]

図 1



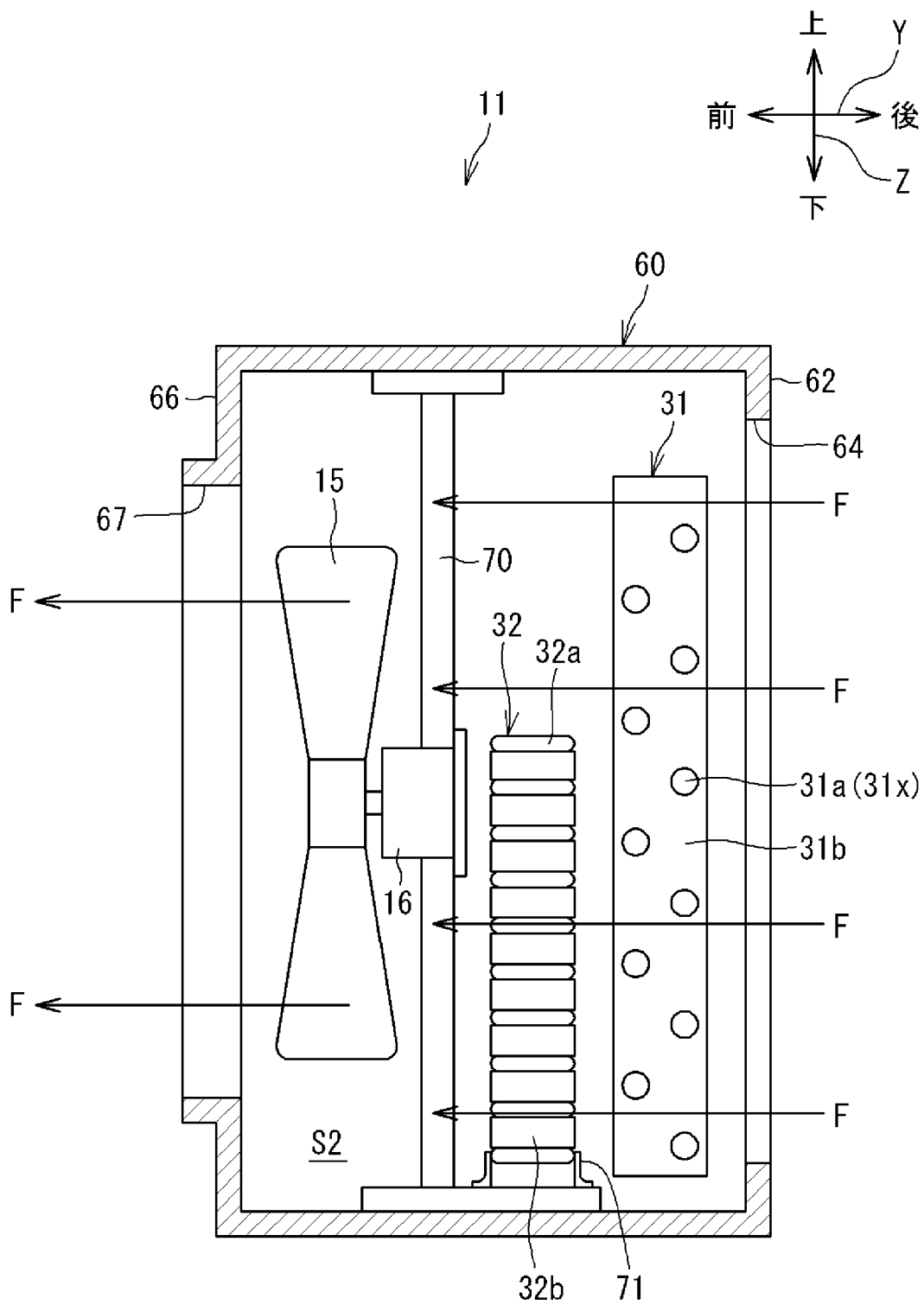
[図2]

図 2



[図3]

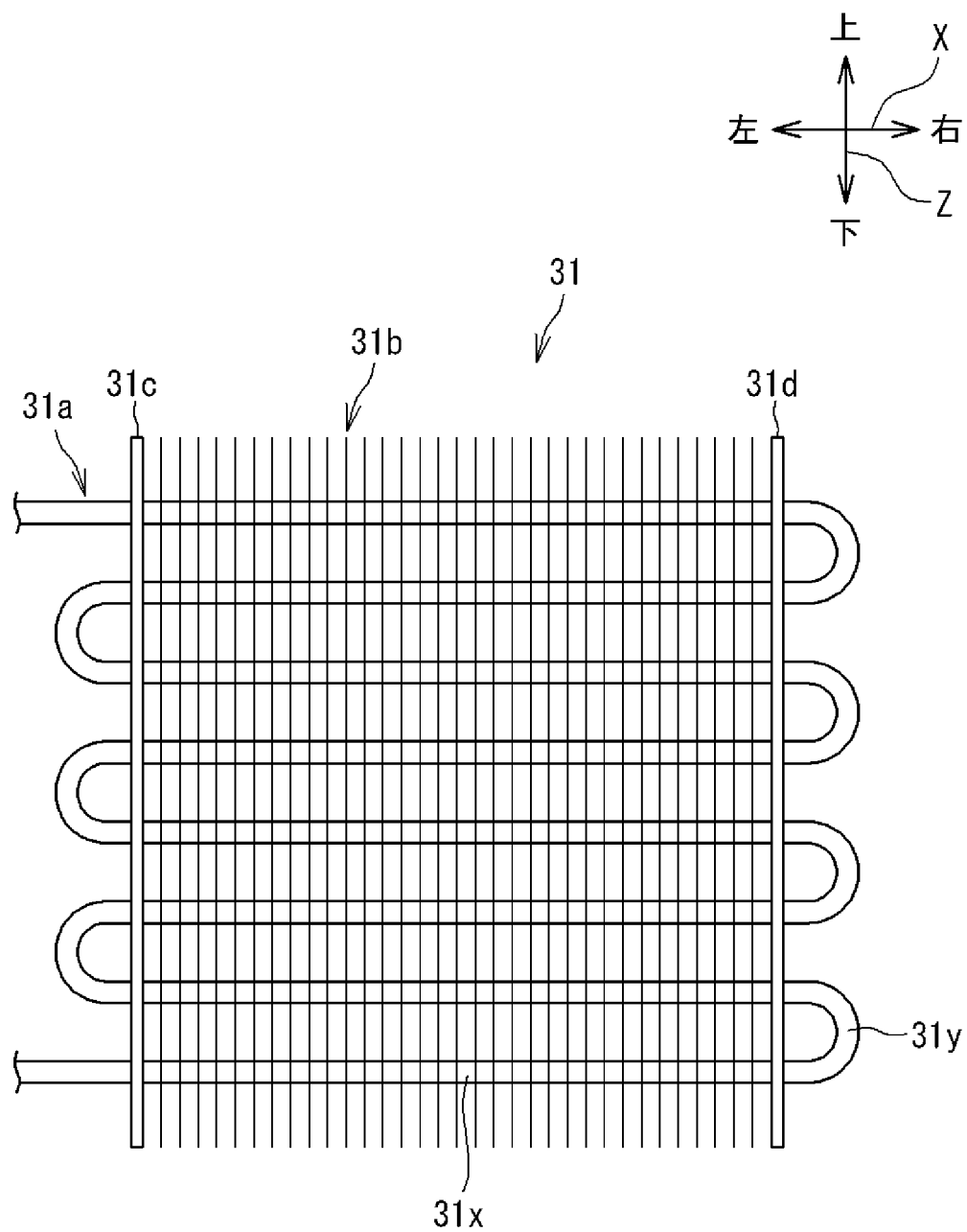
図 3





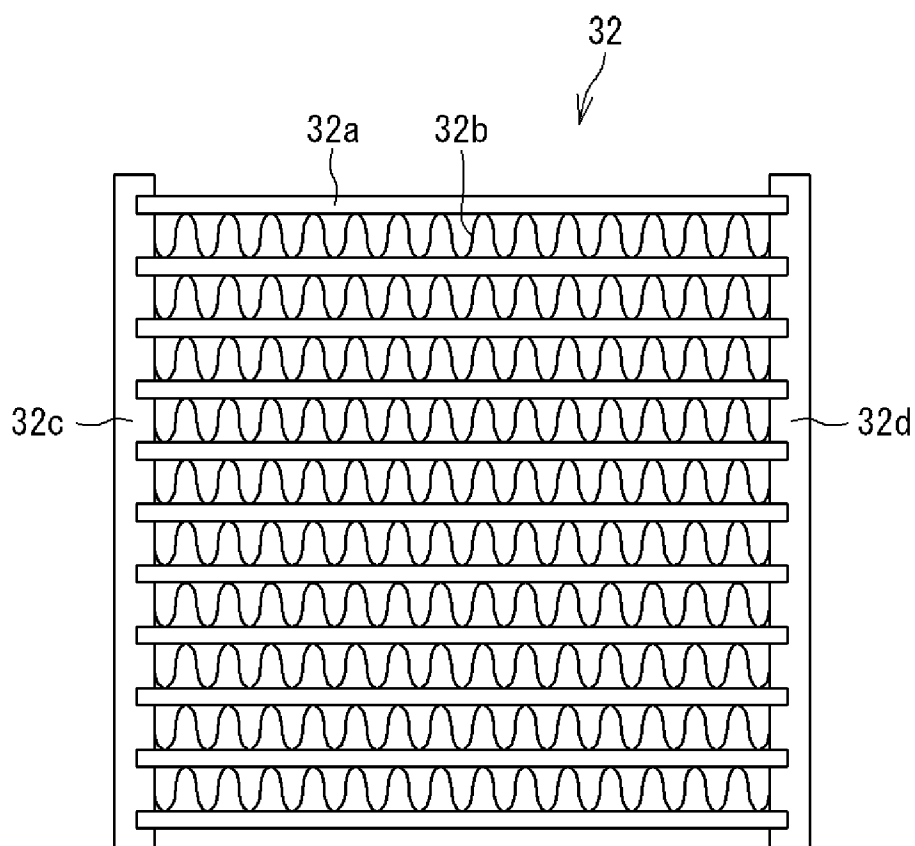
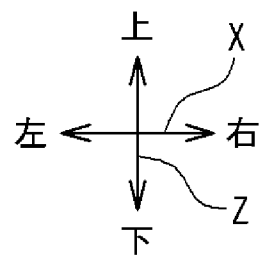
[図5]

図 5



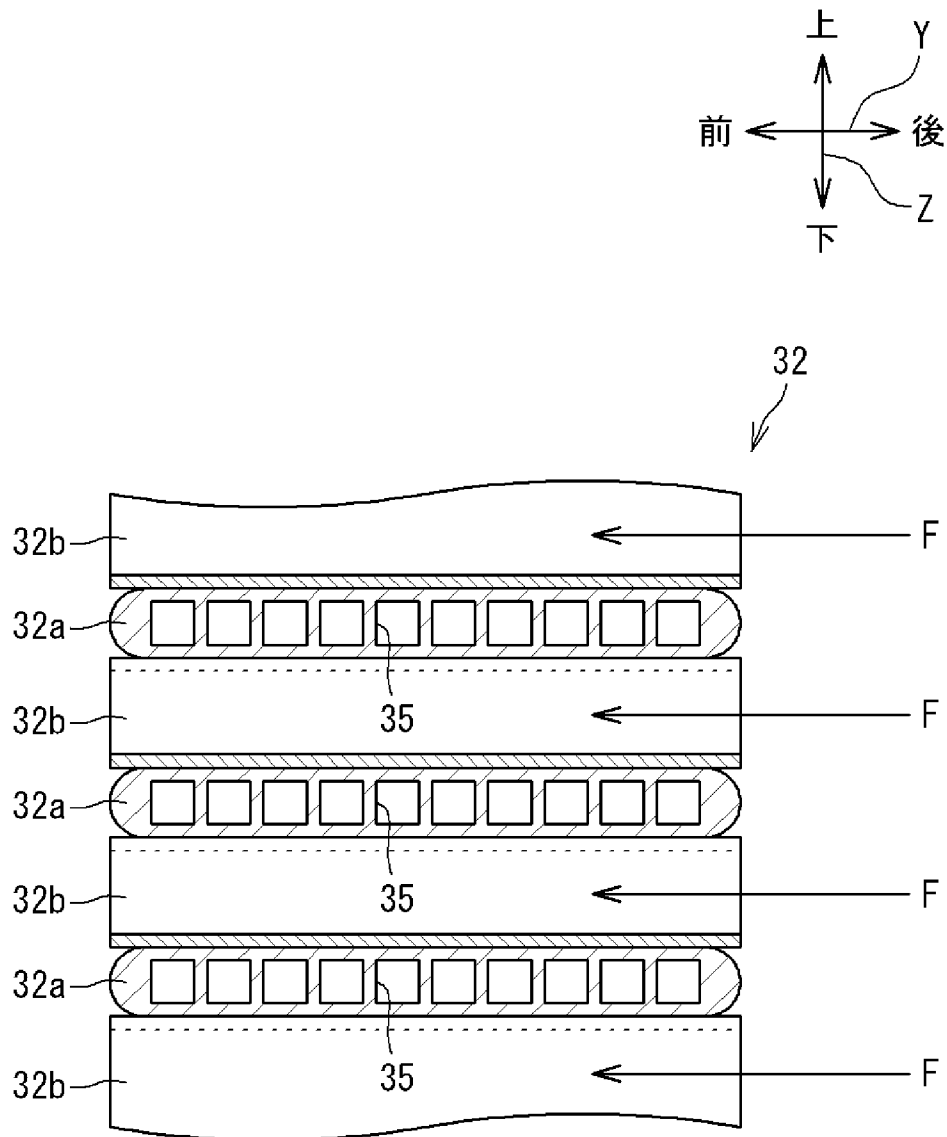
[図6]

図 6



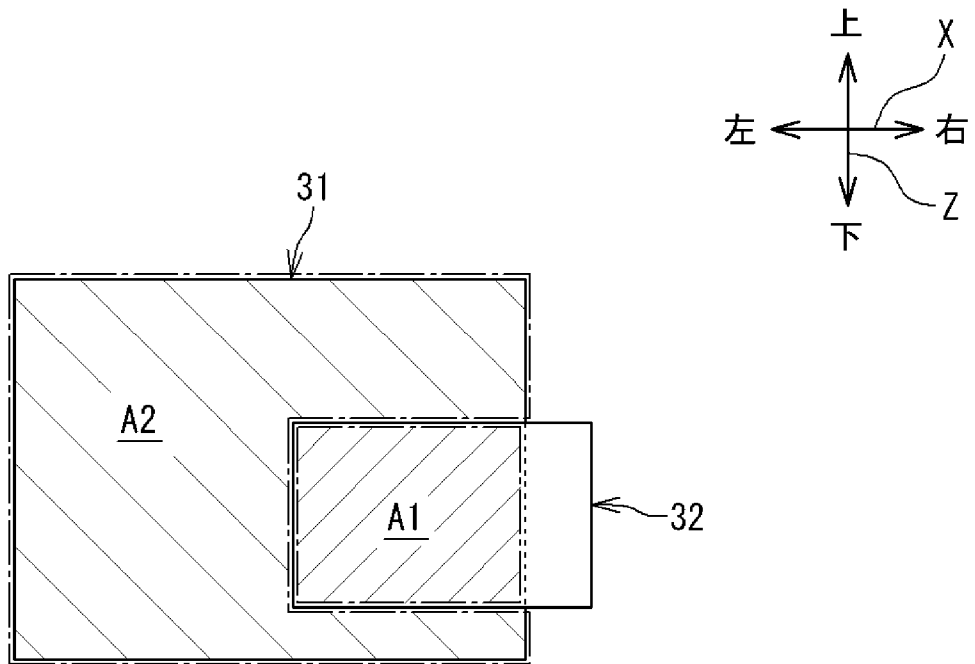
[図7]

図 7



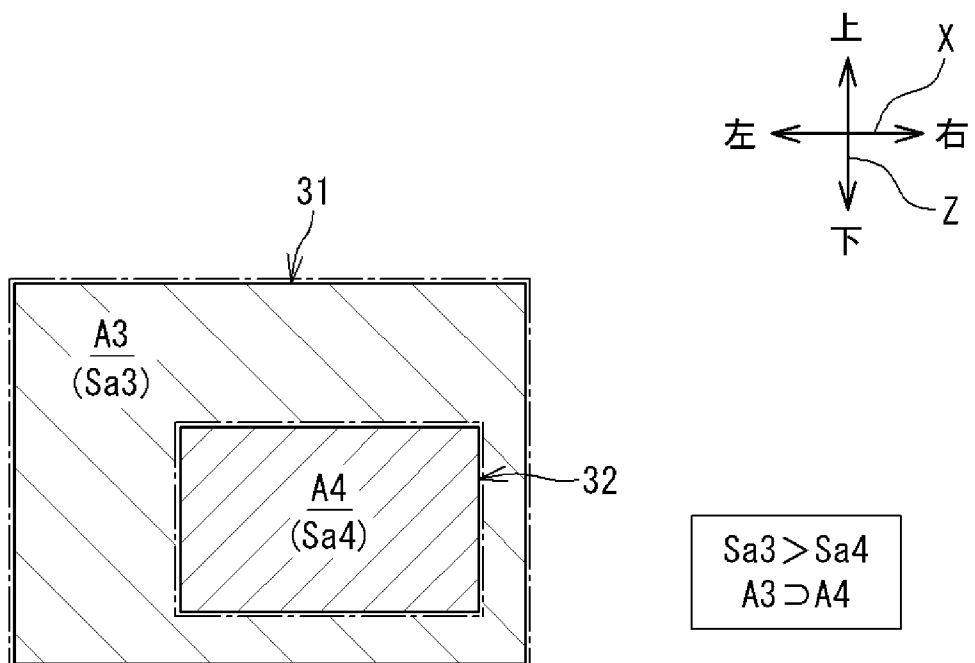
[図8A]

図 8 A



[図8B]

図 8 B



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/021170

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F25B 7/00</i> (2006.01)i; <i>F25B 39/00</i> (2006.01)i FI: F25B7/00 Z; F25B39/00 C; F25B39/00 D  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F25B1/00; F25B7/00; F25B39/00-39/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/013976 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 January 2022 (2022-01-20) paragraph [0013], fig. 1, 4, 7-8	1-5
A	WO 2014/181399 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 13 November 2014 (2014-11-13) paragraphs [0023]-[0024], fig. 10-11	1-5
A	US 2015/0338145 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 26 November 2015 (2015-11-26) fig. 1-3	1-5
A	JP 2008-261517 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 30 October 2008 (2008-10-30) fig. 1	1-5
A	WO 2019/077744 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 25 April 2019 (2019-04-25) fig. 1-2, 4	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>06 August 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>20 August 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2024/021170**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/013976	A1	20 January 2022	EP 4184080 A1 paragraph [0013], fig. 1, 4, 7-8 CN 115769032 A	
WO	2014/181399	A1	13 November 2014	EP 2995885 A1 paragraphs [0023]-[0024], fig. 10-11	
US	2015/0338145	A1	26 November 2015	EP 2947402 A1 KR 10-2015-0134676 A CN 105091410 A	
JP	2008-261517	A	30 October 2008	(Family: none)	
WO	2019/077744	A1	25 April 2019	US 2020/0224891 A1 fig. 1-2, 4 EP 3699502 A1 CN 111213010 A	
JP	2012-017915	A	26 January 2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 7/00(2006.01)i; F25B 39/00(2006.01)i FI: F25B7/00 Z; F25B39/00 C; F25B39/00 D		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F25B1/00; F25B7/00; F25B39/00-39/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2022/013976 A1（三菱電機株式会社）20.01.2022（2022-01-20） 段落0013, 図1, 4, 7-8	1-5
A	WO 2014/181399 A1（三菱電機株式会社）13.11.2014（2014-11-13） 段落0023-0024, 図10-11	1-5
A	US 2015/0338145 A1（LG ELECTRONICS INC.）26.11.2015（2015-11-26） 図1-3	1-5
A	JP 2008-261517 A（三菱電機株式会社）30.10.2008（2008-10-30） 図1	1-5
A	WO 2019/077744 A1（三菱電機株式会社）25.04.2019（2019-04-25） 図1-2, 4	1-5
A	JP 2012-017915 A（パナソニック株式会社）26.01.2012（2012-01-26） 図1	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 06.08.2024	国際調査報告の発送日 20.08.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 西山 真二 3M 9536 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/021170

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2022/013976	A1	20.01.2022	EP	4184080	A1	
				段落0013, 図1, 4, 7-8			
				CN	115769032	A	
-----							
WO	2014/181399	A1	13.11.2014	EP	2995885	A1	
				段落0023-0024, 図10-11			
-----							
US	2015/0338145	A1	26.11.2015	EP	2947402	A1	
				KR	10-2015-0134676	A	
				CN	105091410	A	
-----							
JP	2008-261517	A	30.10.2008	(ファミリーなし)			
-----							
WO	2019/077744	A1	25.04.2019	US	2020/0224891	A1	
				図1-2, 4			
				EP	3699502	A1	
				CN	111213010	A	
-----							
JP	2012-017915	A	26.01.2012	(ファミリーなし)			
-----							