

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月16日(16.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/012549 A1

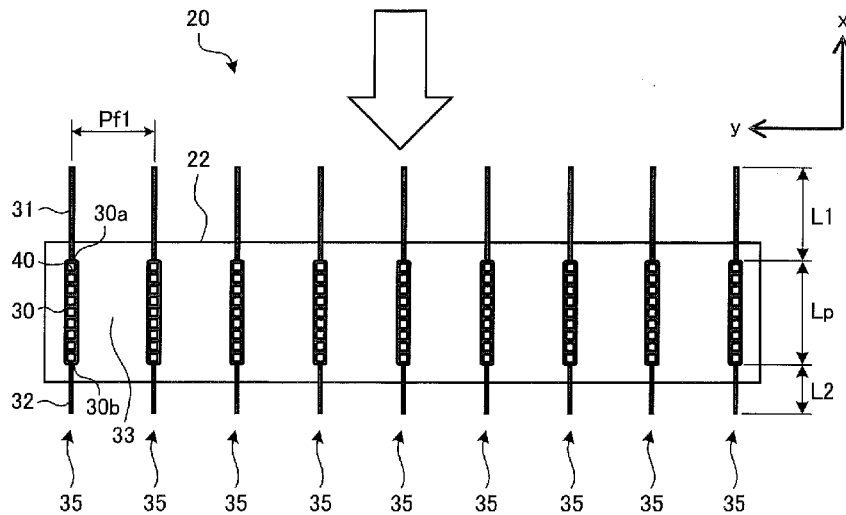
- (51) 国際特許分類:
F28D 1/053 (2006.01) F28F 1/14 (2006.01)
F25B 39/02 (2006.01) F28F 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025982
- (22) 国際出願日: 2018年7月10日(10.07.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 永田 龍一 (NAGATA, Ryuichi); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 前田 剛

志(MAEDA, Tsuyoshi); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 東井上 真哉(HIGASHIUE, Shinya); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 石橋 晃(ISHIBASHI, Akira); 〒1008310 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 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (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,

(54) Title: HEAT EXCHANGER, HEAT EXCHANGE DEVICE, HEAT EXCHANGER UNIT, AND REFRIGERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 熱交換器、熱交換装置、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: A heat exchanger comprising: a first heat transfer conduit; and a plurality of first heat exchange parts arranged parallel to each other and each having an upstream airflow upstream fin extending from the upstream airflow-side end section of the first heat transfer conduit to the upstream airflow-side and a downstream airflow-side fin extending from the downstream airflow-side end section of the first heat transfer conduit to the downstream airflow-side. In a cross-section intersecting the extension direction of the first heat transfer conduit, the length L1 of the upstream airflow-side fin and the length L2 of the downstream airflow-side fin fulfil the relationship $L1 > L2$.

(57) 要約: 熱交換器は、第1伝熱管と、第1伝熱管の風上側端部から風上側に延びた風上側フィンと、第1伝熱管の風下側端部から風下側に延びた風下側フィンと、をそれぞれ有し、互いに並列して配置された複数の第1熱交換部を備え、第1伝熱管の延伸方向と交差する断面において、風上側フィンの長さL1と風下側フィンの長さL2とが $L1 > L2$ の関係を満たすものである。

WO 2020/012549 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：

熱交換器、熱交換装置、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の伝熱管を有する熱交換器、熱交換装置、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、複数の扁平管を備えた空気調和機用フィンレス熱交換器が記載されている。この空気調和機用フィンレス熱交換器において、複数の扁平管は、当該各扁平管の長径方向が空気の流れに対してほぼ平行となるように配置されている。また、複数の扁平管は、空気の流れの方向と交差する方向に一系列に等間隔に並置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-145010号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されているようなフィンレス熱交換器では、空気との伝熱面積を確保するために、伝熱フィンを備えた熱交換器と比較して伝熱管が高密度で配置されることが多い。伝熱管が高密度で配置されていると、フィンレス熱交換器が蒸発器として動作する際、着霜による風路の閉塞が生じやすくなる。したがって、フィンレス熱交換器には、風路の閉塞により熱交換器性能が急激に低下してしまう場合があるという課題があった。

[0005] 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あり、熱交換器性能の急激な低下を防ぐことができる熱交換器、熱交換装置、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置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

[0006] 本発明に係る熱交換器は、第1伝熱管と、前記第1伝熱管の風上側端部から風上側に延びた風上側フィンと、前記第1伝熱管の風下側端部から風下側に延びた風下側フィンと、をそれぞれ有し、互いに並列して配置された複数の第1熱交換部を備え、前記第1伝熱管の延伸方向と交差する断面において、前記風上側フィンの長さ L_1 と前記風下側フィンの長さ L_2 とが $L_1 > L_2$ の関係を満たすものである。

本発明に係る熱交換装置は、第1熱交換器と、前記第1熱交換器の風下側に配置された第2熱交換器と、を備え、前記第1熱交換器は、本発明に係る熱交換器であり、前記第2熱交換器は、第2伝熱管をそれぞれ有し互いに並列して配置された複数の第2熱交換部を備えているものである。

本発明に係る熱交換器ユニットは、本発明に係る熱交換器と、前記熱交換器に空気を送風する送風機と、を備えるものである。

本発明に係る冷凍サイクル装置は、本発明に係る熱交換器ユニットを備えるものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、風上側フィンの長さ L_1 を長くすることができるため、風上側フィンの前縁の温度と熱交換器に流入する空気の温度との温度差を小さくすることができる。これにより、第1熱交換部の着霜量を減らすことができるため、第1熱交換部の表面に付着する霜の厚さを薄くすることができる。したがって、本発明によれば、着霜による風路の閉塞によって熱交換器の熱交換器性能が急激に低下するのを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る熱交換器20の構成を示す斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る熱交換器20の構成を示す断面図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る熱交換器20の一部を分解した構成を示す分解斜視図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る熱交換器20の空気の流れ方向での位置と

温度との関係を示すグラフである。

[図5]本発明の実施の形態2に係る熱交換装置50の構成を示す斜視図である。

。

[図6]本発明の実施の形態2に係る熱交換装置50の構成を示す断面図である。

。

[図7]本発明の実施の形態3に係る熱交換装置50の構成を示す斜視図である。

。

[図8]本発明の実施の形態3に係る熱交換装置50の構成を示す断面図である。

。

[図9]本発明の実施の形態4に係る冷凍サイクル装置100の構成を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態1.

本発明の実施の形態1に係る熱交換器について説明する。図1は、本実施の形態に係る熱交換器20の構成を示す斜視図である。図2は、本実施の形態に係る熱交換器20の構成を示す断面図である。図2では、熱交換器20の上下方向の中間部を水平面で切断した構成を示している。図3は、本実施の形態に係る熱交換器20の一部を分解した構成を示す分解斜視図である。図1～図3及び後述する図5～図8では、以下のような座標系を定義する。すなわち、重力方向と平行にz軸をとり、上方を+z方向とする。また、z軸と直交しかつ空気の流れに沿う方向にx軸をとり、風上側を+x方向とする。さらに、z軸及びx軸のいずれとも直交する方向にy軸をとる。x軸及びy軸のいずれとも平行なx-y平面は、水平面である。

[0010] 図1～図3に示すように、熱交換器20は、互いに並列して配置された複数の熱交換部35と、複数の熱交換部35の一端側に配置されたヘッダ21と、複数の熱交換部35の他端側に配置されたヘッダ22と、を有している。複数の熱交換部35は、ヘッダ21とヘッダ22とによって上下から挟まれている。複数の熱交換部35のそれぞれは、1つの伝熱管30と、伝熱管

30の風上側に設けられた1つの風上側フィン31と、伝熱管30の風下側に設けられた1つの風下側フィン32と、を有している。図1及び図3では10個の熱交換部35が示されており、図2では9個の熱交換部35が示されている。熱交換器20は、伝熱管30を流れる内部流体と、空気と、の熱交換を行う空気熱交換器である。図1～図3では、空気の流れ方向を白抜き矢印で示している。空気の流れ方向は、概ね-x方向である。熱交換器20が冷凍サイクル装置の一部を構成する場合、伝熱管30を流れる内部流体としては冷媒が用いられる。

[0011] 複数の熱交換部35のそれぞれにおいて、伝熱管30、風上側フィン31及び風下側フィン32は、同一材料を用いて一体成形されていてもよいし、別部材として形成されていてもよい。伝熱管30、風上側フィン31及び風下側フィン32はいずれも、アルミニウム、銅又は真鍮などの高い熱伝導性を有する金属材料を用いて形成されるのが望ましい。

[0012] 本実施の形態では縦流れ式の熱交換器20を例示しているため、熱交換器20は、複数の伝熱管30のそれぞれがz軸方向すなわち重力方向に沿って上下方向に延伸するように設置されている。複数の伝熱管30は、重力方向及び空気の流れ方向のいずれとも概ね垂直となるようにy軸方向に並列している。以下、複数の伝熱管30のそれぞれが延伸する方向のことを、伝熱管30の延伸方向という場合がある。また、複数の伝熱管30が並列している方向のことを、複数の伝熱管30の並列方向という場合がある。複数の伝熱管30の並列方向は、通常、ヘッダ21の長手方向及びヘッダ22の長手方向と一致する。複数の伝熱管30が上記のように配置されていることにより、複数の熱交換部35のそれぞれは、z軸方向に沿って上下方向に延伸している。また、複数の熱交換部35は、y軸方向に並列している。

[0013] 本実施の形態では、伝熱管30として、一方向に扁平な断面形状を有する扁平管が用いられている。以下、扁平管の延伸方向と垂直な断面における扁平管の長径方向のことを、単に扁平管の長径方向という場合がある。伝熱管30として扁平管が用いられる場合には、扁平管の長径方向のことを伝熱管

30の長径方向という場合がある。伝熱管30は、伝熱管30の長径方向が空気の流れ方向に平行となるように設けられている。伝熱管30の内部には、内部流体を流通させる複数の流体通路40が形成されている。各伝熱管30の複数の流体通路40は、伝熱管30の長径方向に沿って並列している。

[0014] 伝熱管30は、当該伝熱管30の長径方向の端部として、風上側に位置する風上側端部30aと、風下側に位置する風下側端部30bと、を有している。風上側フィン31は、伝熱管30の延伸方向と垂直な断面において、風上側端部30aから伝熱管30の長径方向に沿って風上側に延びている。また、風上側フィン31は、伝熱管30の延伸方向に沿っても延びている。風上側フィン31は、例えば、伝熱管30の延伸方向に沿った長辺を有する長方形平板状の形状を有している。伝熱管30として扁平管が用いられている場合、風上側フィン31の板厚寸法は、当該扁平管の短径寸法よりも小さくなっている。伝熱管30として円管が用いられている場合、風上側フィン31の板厚寸法は、当該円管の外径寸法よりも小さくなっている。風上側フィン31には、流体通路40が形成されていない。

[0015] 風下側フィン32は、伝熱管30の延伸方向と垂直な断面において、風下側端部30bから伝熱管30の長径方向に沿って風下側に延びている。また、風下側フィン32は、伝熱管30の延伸方向に沿っても延びている。風下側フィン32は、例えば、伝熱管30の延伸方向に沿った長辺を有する長方形平板状の形状を有している。伝熱管30として扁平管が用いられている場合、風下側フィン32の板厚寸法は、当該扁平管の短径寸法よりも小さくなっている。伝熱管30として円管が用いられている場合、風下側フィン32の板厚寸法は、当該円管の外径寸法よりも小さくなっている。風下側フィン32には、流体通路40が形成されていない。

[0016] 熱交換部35が風上側フィン31及び風下側フィン32を有することにより、熱交換部35と空気との伝熱面積を増加させることができるため、熱交換器20の熱交換器性能を向上させることができる。なお、本実施の形態において、風下側フィン32は省略することも可能である。

- [0017] 図3に示すように、ヘッダ22には、複数の伝熱管30が差し込まれる複数の差込み穴23が形成されている。複数の差込み穴23は、ヘッダ22の長手方向に沿って形成ピッチPh1で概ね等間隔に形成されている。ここで、形成ピッチPh1とは、互いに隣り合う2つの差込み穴23の中心部同士の、伝熱管30の延伸方向及び伝熱管30の長径方向のいずれとも垂直な方向での距離のことである。図示していないが、ヘッダ21にも、複数の伝熱管30が差し込まれる複数の差込み穴が形成されている。ヘッダ21の複数の差込み穴は、ヘッダ21の長手方向に沿って形成ピッチPh1で概ね等間隔に形成されている。
- [0018] 複数の伝熱管30のそれぞれの上端は、ヘッダ21の差込み穴に差し込まれるとともにヘッダ21に接合されている。これにより、複数の熱交換部35のそれぞれは、ヘッダ21に接続されている。複数の伝熱管30のそれぞれの下端は、ヘッダ22の差込み穴23に差し込まれるとともにヘッダ22に接合されている。これにより、複数の熱交換部35のそれぞれは、ヘッダ22に接続されている。
- [0019] 複数の熱交換部35のうち互いに隣り合う2つの熱交換部35の間には、空気が流通する風路となる間隙33が形成されている。互いに隣り合う2つの熱交換部35の間には、当該2つの熱交換部35を接続する伝熱フィンが設けられていない。すなわち、熱交換器20は、いわゆるフィンレス型の熱交換器である。互いに隣り合う2つの熱交換部35の間に伝熱フィンが設けられていないことから、複数の熱交換部35は、ヘッダ21及びヘッダ22を介してのみ、互いに機械的に接続されている。また、複数の熱交換部35は、実質的に、ヘッダ21及びヘッダ22を介してのみ、互いに熱的に接続されている。
- [0020] 複数の熱交換部35は、伝熱管30の並列方向に沿って配置ピッチPf1で概ね等間隔に配置されている。これにより、伝熱管30、風上側フィン31及び風下側フィン32のそれぞれも、配置ピッチPf1と同一の配置ピッチで概ね等間隔で配置されている。配置ピッチPf1は、互いに隣り合う2

つの風上側フィン31の厚み方向中心部同士の、伝熱管30の延伸方向及び伝熱管30の長径方向のいずれとも垂直な方向での距離と等しい。熱交換部35の配置ピッチ $Pf1$ は、差込み穴23の形成ピッチ $Ph1$ によって決められており、差込み穴23の形成ピッチ $Ph1$ と等しくなっている($Pf1 = Ph1$)。熱交換器20を製造する際には、差込み穴23の形成ピッチ $Ph1$ を調整することにより、熱交換部35の配置ピッチ $Pf1$ を容易に調整することができる。

[0021] 伝熱管30の延伸方向と垂直な断面において、風上側フィン31の長さ $L1$ と風下側フィン32の長さ $L2$ とは、 $L1 > L2$ の関係を満たしている。すなわち、風上側フィン31の長さ $L1$ は、風下側フィン32の長さ $L2$ よりも長くなっている。同断面において、風上側フィン31の長さ $L1$ は、例えば、伝熱管30の長径 Lp と同一又はそれより長くなっている($L1 \geq Lp$)。また、同断面において、風下側フィン32の長さ $L2$ は、伝熱管30の長径 Lp よりも短くなっている($L2 < Lp$)。

[0022] 次に、本実施の形態に係る熱交換器20の動作について説明する。ここでは、熱交換器20が冷凍サイクル装置の室外熱交換器として用いられ、暖房運転が行われる場合を例に挙げて説明する。この場合、熱交換器20では、伝熱管30を流れる低圧冷媒と送風機によって送風される室外空気との熱交換が、伝熱管30、風上側フィン31及び風下側フィン32を介して行われる。

[0023] 伝熱管30、風上側フィン31及び風下側フィン32等の熱交換部35の表面温度が、流入する室外空気の露点温度よりも低い場合、熱交換部35の表面で結露が生じる。結露によって生じた結露水が熱交換部35の表面に滞留した場合、空気の圧力損失が増大する原因となる。空気の圧力損失が増大すると、空気の風量が減少するため熱交換器20の熱交換器性能が低下してしまう。したがって、熱交換部35の表面に生じた結露水は、熱交換器20の外部に速やかに排水されるのが望ましい。

[0024] また、熱交換部35の表面温度が 0°C 以下である場合、熱交換部35の表

面には霜が付着する。霜の付着は、熱交換部35の風上側の前縁部から開始され、次第に熱交換部35の風下側に進行していく。着霜が進行して着霜量が増加すると、霜によって熱交換器20の風路が閉塞し、空気の圧力損失が増大する。このため、冷凍サイクル装置では、熱交換器20に付着した霜を溶かすために除霜運転が行われる。除霜運転によって霜が溶けた融解水は、熱交換器性能の低下を防ぐため、熱交換器20の外部に速やかに排水されるのが望ましい。

[0025] 本実施の形態の熱交換器20は、熱交換部35の伝熱管30、風上側フィン31及び風下側フィン32が重力方向と平行に延伸するように設置されている。また、本実施の形態では、互いに隣り合う2つの熱交換部35の間に伝熱フィンが設けられていない。このため、熱交換部35の表面の結露水又は融解水は、自重により熱交換部35を伝って下方に流れ落ち、伝熱フィンに妨げられることなく排水される。したがって、本実施の形態によれば、クロスフィンチューブ型などの従来の熱交換器と比較して、熱交換器20の排水性を向上させることができるため、熱交換器20の熱交換器性能の低下を防ぐことができる。

[0026] 図4は、本実施の形態に係る熱交換器20の空気の流れ方向での位置と温度との関係を示すグラフである。横軸は空気の流れ方向での一次元的な位置を表しており、縦軸は温度を表している。横軸上の位置は、横軸の下方に示す熱交換部35の位置に対応している。横軸の下方に示す白抜き矢印は、空気の流れ方向を表している。位置P1は、熱交換部35よりも風上側の位置に対応している。すなわち、位置P1の温度T1は、熱交換器20に流入する前の空気の代表温度に相当する。位置P2は、風上側フィン31の風上側端部の位置に対応している。すなわち、位置P2の温度T2は、風上側フィン31の前縁温度に相当する。位置P3は、伝熱管30の風上側端部30aの位置に対応している。すなわち、位置P3の温度T3は、伝熱管30の風上側端部30aの温度に相当する。

[0027] 図4に示すように、風上側フィン31の前縁温度T2は、伝熱管30の風

上側端部30aの温度 T_3 よりも高くなっている($T_2 > T_3$)。このため、空気の代表温度 T_1 と風上側フィン31の前縁温度 T_2 との温度差 ΔT_1 は、空気の代表温度 T_1 と伝熱管30の風上側端部30aの温度 T_3 との温度差 ΔT_2 よりも小さくなる($\Delta T_1 < \Delta T_2$)。このため、風上側フィン31が設けられた熱交換部35では、温度差 ΔT_1 が小さくなるため、風上側フィン31が設けられていない熱交換部35よりも着霜が生じにくくなる。また、風上側フィン31の長さが長くなるほど、フィン効率の低下により風上側フィン31の前縁温度 T_2 が空気の代表温度 T_1 に近づいていく。すなわち、流入する空気の温度が一定である場合、風上側フィン31の長さを長くすることにより、温度差 ΔT_1 を小さくすることができるため、着霜量を減少させることができる。よって、風上側フィン31の長さを長くすることにより、熱交換部35の表面に付着する霜の、熱交換量当たりの厚さを薄くすることができる。本実施の形態では、風上側フィン31の長さを長くすることができるため、着霜による風路の閉塞を防ぐことができ、熱交換器性能の急激な低下を防ぐことができる。風上側フィン31の長さは、温度差 ΔT_1 が温度差 ΔT_2 の半分以下($\Delta T_1 \leq \Delta T_2 / 2$)となるように設定されることが望ましい。

[0028] 以上説明したように、本実施の形態に係る熱交換器20は、互いに並列して配置された複数の熱交換部35を備えている。複数の熱交換部35のそれぞれは、伝熱管30と、伝熱管30の風上側端部30aから風上側に延びた風上側フィン31と、伝熱管30の風下側端部30bから風下側に延びた風下側フィン32と、を有している。ここで、熱交換部35は、第1熱交換部の一例である。伝熱管30は、第1伝熱管の一例である。伝熱管30の延伸方向と交差する断面において、風上側フィン31の長さ L_1 と風下側フィン32の長さ L_2 とは、 $L_1 > L_2$ の関係を満たしている。

[0029] この構成によれば、風上側フィン31の長さ L_1 を長くすることができるため、風上側フィン31の前縁の温度 T_2 と熱交換器20に流入する空気の温度 T_1 との温度差 ΔT_1 を小さくすることができる。これにより、熱交換

部35の着霜量を減らすことができるため、熱交換部35の表面に付着する霜の厚さを薄くすることができる。したがって、本実施の形態によれば、着霜による風路の閉塞によって熱交換器20の熱交換器性能が急激に低下するのを防ぐことができる。

[0030] 一方で、本実施の形態によれば、風下側フィン32の長さL2を短くすることができるため、空気の流れに沿う方向での熱交換器20の厚さ寸法を小さくすることができる。したがって、本実施の形態によれば、空気の流れに沿う方向での熱交換器20の厚さ寸法の拡大を抑えつつ、熱交換器20の熱交換器性能の急激な低下を防ぐことができる。

[0031] また、本実施の形態に係る熱交換器20では、複数の熱交換部35のうち互いに隣り合う2つの熱交換部35の間には、当該2つの熱交換部35を接続する伝熱フィンが設けられていない。この構成によれば、熱交換部35の表面の結露水又は融解水を伝熱フィンに妨げられることなく排水することができる。したがって、本実施の形態によれば、熱交換器20の排水性を向上させることができるため、熱交換器20の熱交換器性能の低下を防ぐことができる。

[0032] また、本実施の形態に係る熱交換器20は、複数の熱交換部35の少なくとも一端側に配置されたヘッダ21及びヘッダ22をさらに備えている。ヘッダ21及びヘッダ22には、複数の熱交換部35がそれぞれ有する伝熱管30の一端が差し込まれる複数の差込み穴23が所定の形成ピッチPh1で形成されている。複数の熱交換部35の配置ピッチPf1は、形成ピッチPh1によって決められている。この構成によれば、熱交換器20を製造する際に、差込み穴23の形成ピッチPh1を調整することにより、熱交換部35の配置ピッチPf1を容易に調整できる。したがって、熱交換部35の配置ピッチPf1の自由度を高めることができる。

[0033] 特許第4623083号公報には、クロスフィンチューブ型の熱交換器において、フィンカラーを用いてフィンピッチが決められる構成が記載されている。フィンカラーは、フィン材を曲げたり伸ばしたりすることにより、フ

インピッチに相当する高さに形成される。このため、フィン材の板厚が薄いと、形成されたフィンカラーが割れてしまう場合がある。このため、フィンカラーを用いてフィンピッチが決められる場合、フィンピッチはフィン材の板厚によって制限される。

[0034] これに対し、本実施の形態では、熱交換部35の配置ピッチ P_f1 が差込み穴23の形成ピッチ P_h1 によって決定される。このため、フィン材の板厚に関わらず、熱交換部35の配置ピッチ P_f1 すなわち風上側フィン31及び風下側フィン32の配置ピッチを、所望の値に調節することができる。

[0035] また、本実施の形態に係る熱交換器20では、伝熱管30として扁平管が用いられている。伝熱管30の延伸方向と交差する断面において、風上側フィン31の長さ $L1$ は、伝熱管30の長径 L_p と同一又はそれより長くなっている。この構成によれば、温度差 $\Delta T1$ をより小さくすることができるため、熱交換器20の着霜量をさらに減少させることができる。

[0036] 実施の形態2.

本発明の実施の形態2に係る熱交換装置について説明する。図5は、本実施の形態に係る熱交換装置50の構成を示す斜視図である。図6は、本実施の形態に係る熱交換装置50の構成を示す断面図である。図6では、熱交換装置50の上下方向の中間部を水平面で切断した構成を示している。なお、実施の形態1と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。上記実施の形態1の熱交換器20は単列構成であるのに対し、本実施の形態の熱交換装置50は、空気の流れに沿って2列の熱交換器を備えている。熱交換装置50は、空気の流れに沿って3列以上の熱交換器を備えていてもよい。

[0037] 図5及び図6に示すように、熱交換装置50は、最も風上側に配置される1列目の熱交換器として、上記実施の形態1の熱交換器20を有している。既に述べたように、熱交換器20は、互いに並列して配置された複数の熱交換部35と、複数の熱交換部35の一端側に配置されたヘッダ21と、複数の熱交換部35の他端側に配置されたヘッダ22と、を備えている。複数の

熱交換部35は、ヘッダ21とヘッダ22とによって上下から挟まれている。複数の熱交換部35のそれぞれは、伝熱管30と、伝熱管30の風上側端部30aから風上側に延びた風上側フィン31と、伝熱管30の風下側端部30bから風下側に延びた風下側フィン32と、を有している。伝熱管30の延伸方向と交差する断面において、風上側フィン31の長さL1と風下側フィン32の長さL2とは、 $L1 > L2$ の関係を満たしている。複数の熱交換部35は、配置ピッチPf1で配置されている。配置ピッチPf1は、ヘッダ21及びヘッダ22に形成された差込み穴の形成ピッチPh1によって決められている。

[0038] また、熱交換装置50は、熱交換器20よりも風下側に配置される2列目の熱交換器として、熱交換器60を有している。熱交換器60は、互いに並列して配置された複数の熱交換部75と、複数の熱交換部75の一端側に配置されたヘッダ61と、複数の熱交換部75の他端側に配置されたヘッダ62と、を備えている。複数の熱交換部75は、ヘッダ61とヘッダ62とによって上下から挟まれている。複数の熱交換部75のそれぞれは、伝熱管70と、伝熱管70の風上側端部70aから風上側に延びた風上側フィン71と、伝熱管70の風下側端部70bから風下側に延びた風下側フィン72と、を有している。伝熱管70としては、扁平管又は円管が用いられる。伝熱管70、風上側フィン71及び風下側フィン72は、一体成形されていてもよいし、別部材として形成されていてもよい。伝熱管70の延伸方向は、伝熱管30の延伸方向と平行である。

[0039] 伝熱管30及び伝熱管70の延伸方向と交差する断面において、風上側フィン71の長さL3及び風下側フィン72の長さL4はいずれも、熱交換器20の風上側フィン31の長さL1よりも短くなっている ($L3 < L1$ 及び $L4 < L1$)。風上側フィン71の長さL3及び風下側フィン72の長さL4は、例えば、熱交換器20の風下側フィン32の長さL2と等しい ($L3 = L4 = L2$)。複数の熱交換部75は、配置ピッチPf2で配置されている。配置ピッチPf2は、ヘッダ61及びヘッダ62に形成された差込み穴

の形成ピッチによって決められている。

[0040] 熱交換部35の配置ピッチPf1と、熱交換部75の配置ピッチPf2とは等しい ($Pf1 = Pf2$)。空気の流れに沿って見ると、複数の熱交換部35と複数の熱交換部75とは、互いに半ピッチ分程度ずれて配置されている。

[0041] 本実施の形態では、列毎のヘッダ21及びヘッダ61が別体として分離されているが、ヘッダ21及びヘッダ61は一体であってもよい。また、本実施の形態では、列毎のヘッダ22及びヘッダ62が別体として分離されているが、ヘッダ22及びヘッダ62は一体であってもよい。

[0042] 熱交換部35及び熱交換部75の表面温度が0℃以下である場合、熱交換部35及び熱交換部75の表面には霜が付着する。霜の付着は、最も風上側に配置される1列目の熱交換器20における熱交換部35の風上側の前縁部から開始され、次第に熱交換部35の風下側、及び2列目以降の熱交換器60の熱交換部75に順次進行していく。本実施の形態では、1列目の熱交換器20における熱交換部35の風上側フィン31の長さL1を長くすることができるため、風上側フィン31の前縁温度と熱交換器20に流入する空気温度との温度差を小さくすることができる。これにより、熱交換部35の着霜量を減らすことができるだけでなく、熱交換部75の着霜量も減らすことができる。したがって、熱交換部35及び熱交換部75の表面に付着する霜の厚さを薄くすることができる。

[0043] 以上説明したように、本実施の形態に係る熱交換装置50は、熱交換器20と、熱交換器20の風下側に配置された熱交換器60と、を備えている。熱交換器20は、実施の形態1に係る熱交換器20である。熱交換器60は、伝熱管70をそれぞれ有し互いに並列して配置された複数の熱交換部75を備えている。ここで、熱交換器20は、第1熱交換器の一例である。熱交換器60は、第2熱交換器の一例である。熱交換部75は、第2熱交換部の一例である。伝熱管70は、第2伝熱管の一例である。

[0044] この構成によれば、熱交換装置50のうち風上側に配置される熱交換器2

0において、風上側フィン31の長さL1を長くすることができるため、熱交換器20及び熱交換器60の着霜量を減らすことができる。したがって、本実施の形態によれば、風路の閉塞による熱交換装置50の熱交換器性能の急激な低下を防ぐことができる。一方で、本実施の形態によれば、熱交換器20の風下側フィン32の長さL2を短くすることができるため、空気の流れに沿う方向での熱交換器20及び熱交換装置50の厚さ寸法を小さくすることができる。したがって、本実施の形態によれば、空気の流れに沿う方向での熱交換装置50の厚さ寸法の拡大を抑えつつ、熱交換装置50の熱交換器性能の急激な低下を防ぐことができる。

[0045] また、本実施の形態に係る熱交換装置50では、複数の熱交換部35のうち互いに隣り合う2つの熱交換部35の間には、当該2つの熱交換部35を接続する伝熱フィンが設けられていない。複数の熱交換部75のうち互いに隣り合う2つの熱交換部75の間には、当該2つの熱交換部75を接続する伝熱フィンが設けられていない。すなわち、熱交換器20及び熱交換器60はいずれも、いわゆるフィンレス型の熱交換器である。この構成によれば、熱交換部35及び熱交換部75のそれぞれ表面の結露水又は融解水を伝熱フィンに妨げられることなく排水することができる。したがって、本実施の形態によれば、熱交換装置50の排水性を向上させることができるため、熱交換装置50の熱交換器性能の低下を防ぐことができる。

[0046] また、本実施の形態に係る熱交換装置50は、複数の熱交換部35の少なくとも一端側に配置されたヘッダ21及びヘッダ22と、複数の熱交換部75の少なくとも一端側に配置されたヘッダ61及びヘッダ62と、をさらに備えている。ヘッダ21及びヘッダ22には、複数の熱交換部35がそれぞれ有する伝熱管30の一端が差し込まれる複数の差込み穴23が所定の形成ピッチで形成されている。ヘッダ61及びヘッダ62には、複数の熱交換部75がそれぞれ有する伝熱管70の一端が差し込まれる複数の差込み穴が所定の形成ピッチで形成されている。複数の熱交換部35の配置ピッチPf1は、ヘッダ21及びヘッダ22に形成された差込み穴23の形成ピッチによ

って決められている。複数の熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ は、ヘッダ 61 及びヘッダ 62 に形成された差込み穴の形成ピッチによって決められている。この構成によれば、熱交換装置 50 の熱交換器 20 及び熱交換器 60 を製造する際に、熱交換部 35 の配置ピッチ $P f 1$ 及び熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ を容易に調整できる。したがって、熱交換部 35 の配置ピッチ $P f 1$ 及び熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ の自由度を高めることができる。

[0047] 実施の形態 3.

本発明の実施の形態 3 に係る熱交換装置について説明する。図 7 は、本実施の形態に係る熱交換装置 50 の構成を示す斜視図である。図 8 は、本実施の形態に係る熱交換装置 50 の構成を示す断面図である。図 8 では、熱交換装置 50 の上下方向の中間部を水平面で切断した構成を示している。なお、実施の形態 1 又は 2 と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。本実施の形態の熱交換装置 50 は、1 列目の熱交換器 20 における熱交換部 35 の配置ピッチ $P f 1$ と、2 列目の熱交換器 60 における熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ とが互いに異なる点で、実施の形態 2 の熱交換装置 50 と異なっている。

[0048] 図 7 及び図 8 に示すように、1 列目の熱交換器 20 における熱交換部 35 の配置ピッチ $P f 1$ は、2 列目の熱交換器 60 における熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ よりも広がっている ($P f 1 > P f 2$)。熱交換部 35 の配置ピッチ $P f 1$ は、ヘッダ 21 及びヘッダ 22 に形成された差込み穴の形成ピッチによって決められている。熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ は、ヘッダ 61 及びヘッダ 62 に形成された差込み穴の形成ピッチによって決められている。複数の熱交換部 35 と複数の熱交換部 75 とは、空気の流れに沿って見たときにできるだけ互いに重ならないように配置されている。

[0049] 以上説明したように、本実施の形態に係る熱交換装置 50 において、複数の熱交換部 35 の配置ピッチ $P f 1$ と複数の熱交換部 75 の配置ピッチ $P f 2$ とは、 $P f 1 > P f 2$ の関係を満たしている。この構成によれば、1 列目の熱交換器 20 の配置ピッチ $P f 1$ が 2 列目の熱交換器 60 の配置ピッチ P

f 2よりも広くなるため、1列目の熱交換器20での熱交換量を相対的に少なくすることができる。これにより、熱交換器20の熱交換部35の表面と熱交換器60の熱交換部75の表面とにおいて、霜をより均等に付着させることができる。このため、熱交換器20及び熱交換器60に付着する霜の厚さが局所的に厚くなってしまふのを抑えることができる。したがって、本実施の形態によれば、着霜による風路の閉塞を防ぐことができ、熱交換器性能の急激な低下を防ぐことができる。

[0050] 実施の形態4.

本発明の実施の形態4に係る熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置について説明する。図9は、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置100の構成を示す回路図である。本実施の形態では、冷凍サイクル装置100として、空気調和機を例示している。図9に示すように、冷凍サイクル装置100は、冷媒を循環させる冷凍サイクル回路10を有している。冷凍サイクル回路10は、圧縮機11、四方弁12、室外熱交換器13、膨張弁14及び室内熱交換器15が冷媒配管を介して環状に接続された構成を有している。また、冷凍サイクル装置100は、室外熱交換器13に空気を送風する送風機16と、室内熱交換器15に空気を送風する送風機17と、を有している。冷凍サイクル装置100では、圧縮機11が駆動されることにより、冷媒が相変化しながら冷凍サイクル回路10を循環する冷凍サイクルが実行される。室外熱交換器13では、送風機16により送風される空気と、内部流体である冷媒との熱交換が行われる。室内熱交換器15では、送風機17により送風される空気と、内部流体である冷媒との熱交換が行われる。

[0051] 冷凍サイクル回路10に充填される冷媒としては、R410A、R32又はHFO-1234yf等の冷媒を用いることができる。圧縮機11に使用される冷凍機油としては、鉱油系、アルキルベンゼン油系、エステル油系、エーテル油系又はフッ素油系など、冷媒との相溶性の有無に関わらず種々の冷凍機油を用いることができる。

[0052] 冷凍サイクル装置100は、室外機110及び室内機120を有している

。室外機 110 には、圧縮機 11、四方弁 12、室外熱交換器 13、膨張弁 14 及び送風機 16 が收容されている。室内機 120 には、室内熱交換器 15 及び送風機 17 が收容されている。室外機 110 及び室内機 120 はいずれも、少なくとも熱交換器を收容する熱交換器ユニットである。

[0053] 室内熱交換器 15 には、実施の形態 1 の熱交換器 20 又は実施の形態 2 若しくは 3 の熱交換装置 50 が用いられている。室内熱交換器 15 に実施の形態 1 の熱交換器 20 が用いられる場合、室内熱交換器 15 は、複数の伝熱管 30 のそれぞれが上下方向に延伸するように、室内機 120 に設置される。また、室内熱交換器 15 に実施の形態 2 又は 3 の熱交換装置 50 が用いられる場合、室内熱交換器 15 は、複数の伝熱管 30 及び複数の伝熱管 70 のそれぞれが上下方向に延伸するように、室内機 120 に設置される。室外熱交換器 13 にも同様に、実施の形態 1 の熱交換器 20 又は実施の形態 2 若しくは 3 の熱交換装置 50 を用いることができる。

[0054] 冷凍サイクル装置 100 の動作について、冷房運転を例に挙げて説明する。圧縮機 11 から吐出された高圧のガス冷媒は、四方弁 12 を経由し、室外熱交換器 13 に流入する。冷房運転時には、室外熱交換器 13 は凝縮器として機能する。すなわち、室外熱交換器 13 では、内部を流通する冷媒と、送風機 16 により送風される室外空気との熱交換が行われ、冷媒の凝縮熱が室外空気に放熱される。これにより、室外熱交換器 13 に流入したガス冷媒は、凝縮して高圧の液冷媒となる。

[0055] 室外熱交換器 13 から流出した液冷媒は、膨張弁 14 で減圧されて低圧の二相冷媒となる。膨張弁 14 から流出した二相冷媒は、室内熱交換器 15 に流入する。冷房運転時には、室内熱交換器 15 は蒸発器として機能する。すなわち、室内熱交換器 15 では、内部を流通する冷媒と、送風機 17 により送風される室内空気との熱交換が行われ、冷媒の蒸発熱が室内空気から吸熱される。これにより、室内熱交換器 15 に流入した二相冷媒は、蒸発して低圧のガス冷媒となる。室内熱交換器 15 から流出したガス冷媒は、四方弁 12 を経由して圧縮機 11 に吸入される。圧縮機 11 に吸入されたガス冷媒は

、圧縮されて高圧のガス冷媒となる。冷房運転時には、以上の冷凍サイクルが連続的に繰り返し実行される。説明を省略するが、暖房運転時には、四方弁12によって冷媒の流れ方向が切り替えられ、室外熱交換器13が蒸発器として機能し、室内熱交換器15が凝縮器として機能する。

[0056] 以上説明したように、本実施の形態に係る熱交換器ユニットは、実施の形態1の熱交換器20と、熱交換器20に空気を送風する送風機と、を備えている。熱交換器ユニットは、例えば、室内機120又は室外機110である。送風機は、例えば、送風機17又は送風機16である。この構成によれば、風路の閉塞による熱交換器性能の急激な低下を防止できる熱交換器20を備えた熱交換器ユニットを実現することができる。

[0057] また、本実施の形態に係る熱交換器ユニットにおいて、熱交換器20は、伝熱管30が上下方向に延伸するように配置されている。伝熱管30は、第1伝熱管の一例である。この構成によれば、熱交換器20の熱交換部35の表面に生じた結露水又は融解水は、自重により熱交換部35を伝って下方に流れ落ちる。したがって、熱交換器ユニットにおいて熱交換器20の排水性を向上させることができる。

[0058] また、本実施の形態に係る熱交換器ユニットは、実施の形態2又は3の熱交換装置50と、熱交換装置50に空気を送風する送風機と、を備えている。熱交換器ユニットは、例えば、室内機120又は室外機110である。送風機は、例えば、送風機17又は送風機16である。この構成によれば、風路の閉塞による熱交換器性能の急激な低下を防止できる熱交換装置50を備えた熱交換器ユニットを実現することができる。

[0059] また、本実施の形態に係る熱交換器ユニットにおいて、熱交換装置50は、伝熱管30及び伝熱管70が上下方向に延伸するように配置されている。伝熱管30は、第1伝熱管の一例である。伝熱管70は、第2伝熱管の一例である。この構成によれば、熱交換器ユニットにおいて熱交換装置50の排水性を向上させることができる。

[0060] また、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置100は、本実施の形態に係

る熱交換器ユニットを備えている。この構成によれば、風路の閉塞による熱交換器性能の急激な低下を防止できる熱交換器20又は熱交換装置50を備えた冷凍サイクル装置100を実現することができる。

[0061] 上記実施の形態1～4では、伝熱管30の延伸方向が重力方向に平行となる縦流れ式の熱交換器20を例に挙げたが、本発明はこれに限られない。本発明は、伝熱管30の延伸方向が水平方向となる横流れ式の熱交換器、又は伝熱管30の延伸方向が重力方向及び水平方向のいずれに対しても傾いた熱交換器にも適用できる。

[0062] また、上記実施の形態1～4では、熱交換器20の伝熱管30を流通する内部流体として冷媒を例に挙げたが、本発明はこれに限られない。熱交換器20の伝熱管30を流通する内部流体としては、水又はブラインなどの液体を含む他の流体を用いることもできる。

[0063] また、上記実施の形態1～4では、互いに隣り合う2つの熱交換部35の間に伝熱フィンが設けられていないフィンレス型の熱交換器20を例に挙げたが、本発明はこれに限られない。本発明は、互いに隣り合う2つの熱交換部35の間に伝熱フィンが設けられた熱交換器にも適用できる。

[0064] 上記の各実施の形態や変形例は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

符号の説明

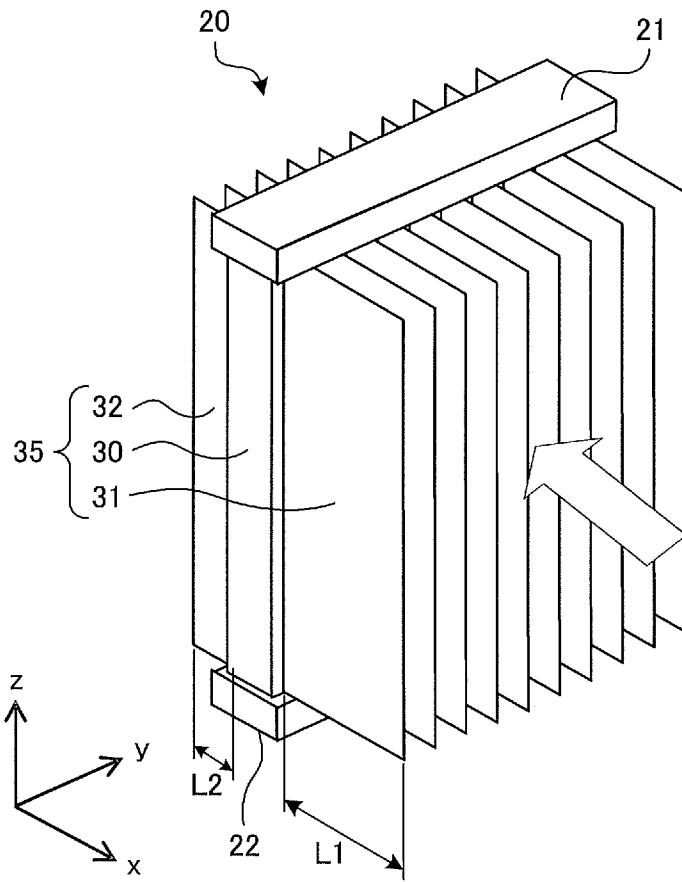
[0065] 10 冷凍サイクル回路、11 圧縮機、12 四方弁、13 室外熱交換器、14 膨張弁、15 室内熱交換器、16、17 送風機、20 熱交換器、21、22 ヘッド、23 差込み穴、30 伝熱管、30a 風上側端部、30b 風下側端部、31 風上側フィン、32 風下側フィン、33 間隙、35 熱交換部、40 流体通路、50 熱交換装置、60 熱交換器、61、62 ヘッド、70 伝熱管、70a 風上側端部、70b 風下側端部、71 風上側フィン、72 風下側フィン、75 熱交換部、100 冷凍サイクル装置、110 室外機、120 室内機。

請求の範囲

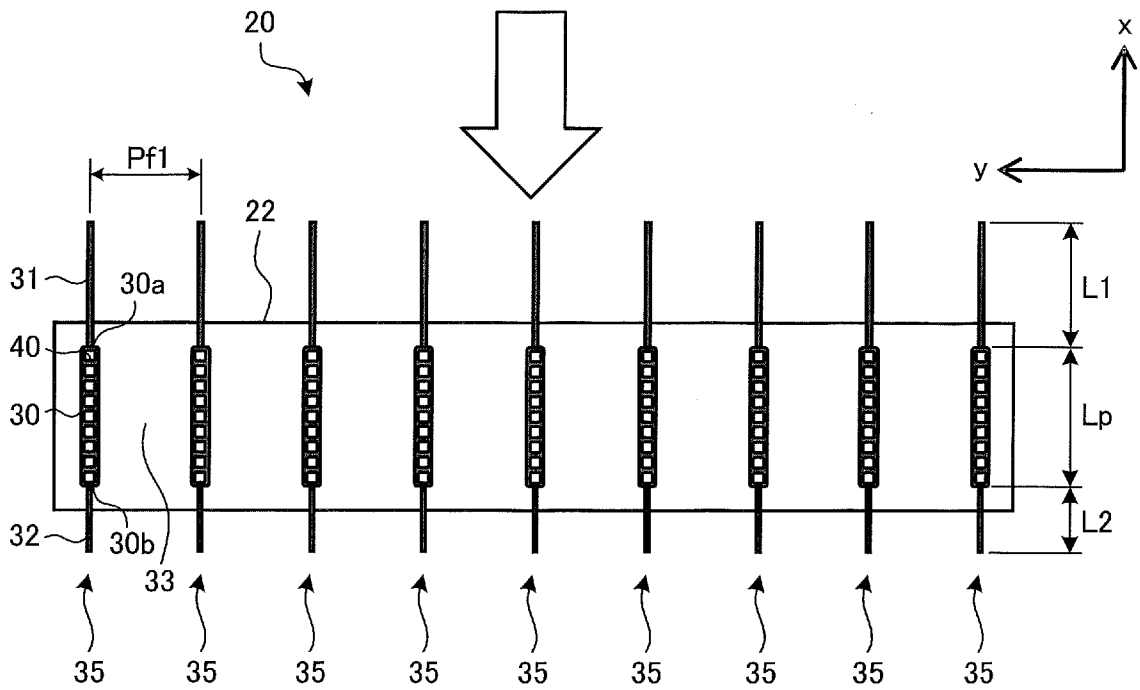
- [請求項1] 第1伝熱管と、前記第1伝熱管の風上側端部から風上側に延びた風上側フィンと、前記第1伝熱管の風下側端部から風下側に延びた風下側フィンと、をそれぞれ有し、互いに並列して配置された複数の第1熱交換部を備え、
- 前記第1伝熱管の延伸方向と交差する断面において、前記風上側フィンの長さ L_1 と前記風下側フィンの長さ L_2 とが $L_1 > L_2$ の関係を満たす熱交換器。
- [請求項2] 前記複数の第1熱交換部のうち互いに隣り合う2つの第1熱交換部の間には、前記2つの第1熱交換部を接続する伝熱フィンが設けられていない請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記複数の第1熱交換部の少なくとも一端側に配置されたヘッダをさらに備え、
- 前記ヘッダには、前記複数の第1熱交換部のそれぞれが有する前記第1伝熱管の一端が差し込まれる複数の差込み穴が所定の形成ピッチで形成されており、
- 前記複数の第1熱交換部の配置ピッチは、前記形成ピッチによって決められている請求項1又は請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記第1伝熱管として扁平管が用いられており、
- 前記第1伝熱管の延伸方向と交差する断面において、前記風上側フィンの長さ L_1 は、前記第1伝熱管の長径と同一又はそれより長い請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の熱交換器。
- [請求項5] 第1熱交換器と、前記第1熱交換器の風下側に配置された第2熱交換器と、を備え、
- 前記第1熱交換器は、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の熱交換器であり、
- 前記第2熱交換器は、第2伝熱管をそれぞれ有し互いに並列して配置された複数の第2熱交換部を備えている熱交換装置。

- [請求項6] 前記複数の第1熱交換部の配置ピッチ $P f 1$ と前記複数の第2熱交換部の配置ピッチ $P f 2$ とが $P f 1 > P f 2$ の関係を満たす請求項5に記載の熱交換装置。
- [請求項7] 請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の熱交換器と、
前記熱交換器に空気を送風する送風機と、
を備える熱交換器ユニット。
- [請求項8] 前記熱交換器は、前記第1伝熱管が上下方向に延伸するように配置されている請求項7に記載の熱交換器ユニット。
- [請求項9] 請求項5又は請求項6に記載の熱交換装置と、
前記熱交換装置に空気を送風する送風機と、
を備える熱交換器ユニット。
- [請求項10] 前記熱交換装置は、前記第1伝熱管及び前記第2伝熱管が上下方向に延伸するように配置されている請求項9に記載の熱交換器ユニット。
。
- [請求項11] 請求項7～請求項10のいずれか一項に記載の熱交換器ユニットを備える冷凍サイクル装置。

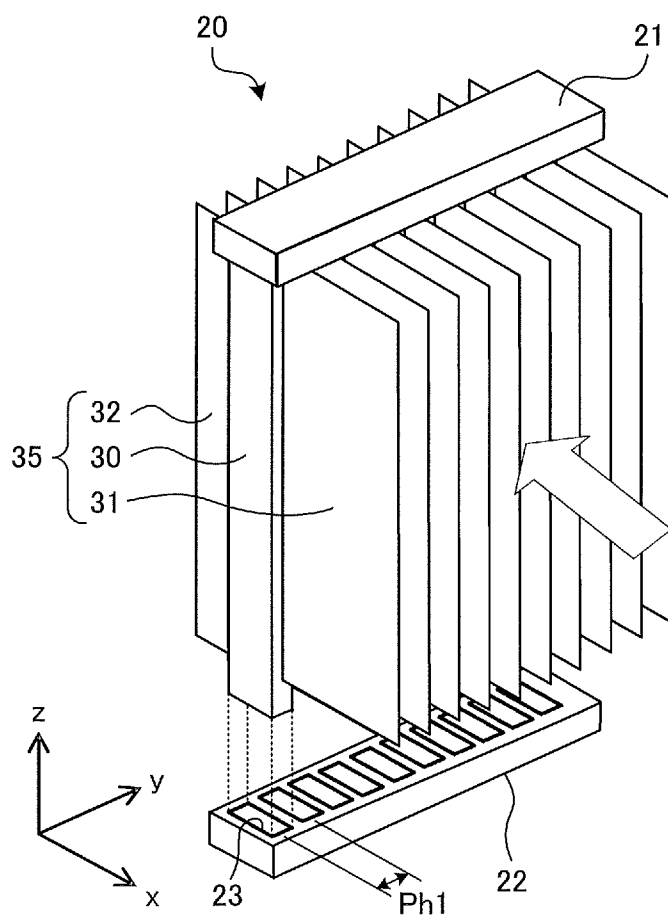
[図1]



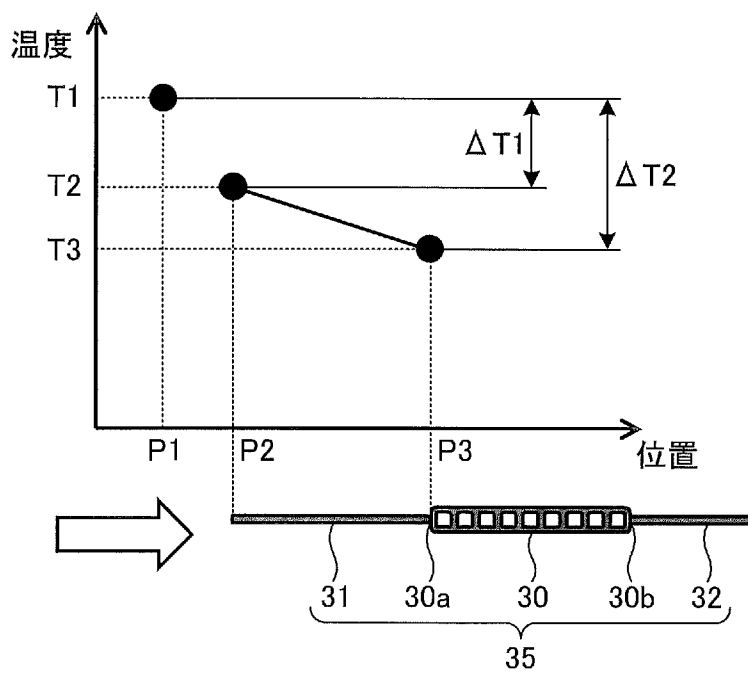
[図2]



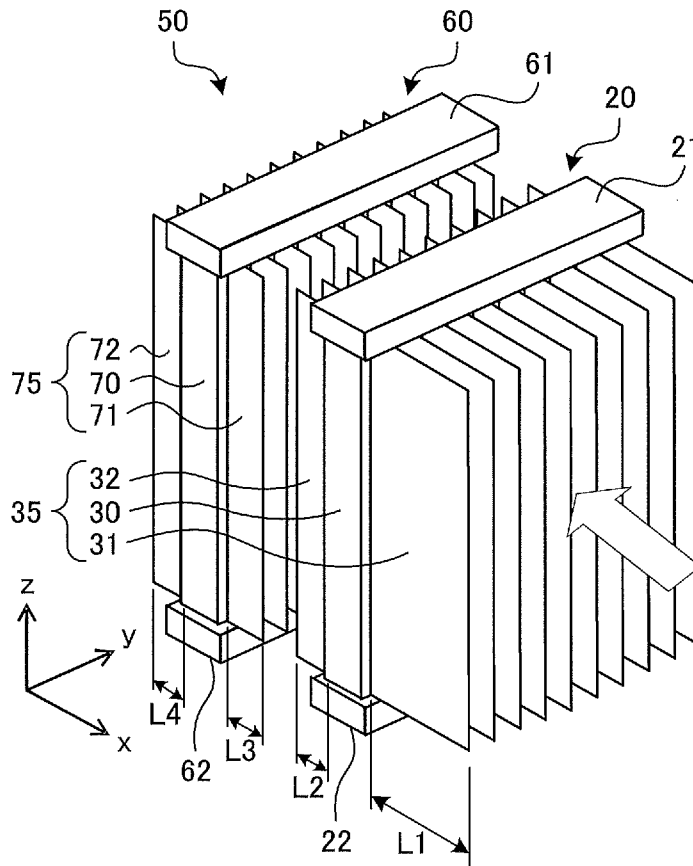
[図3]



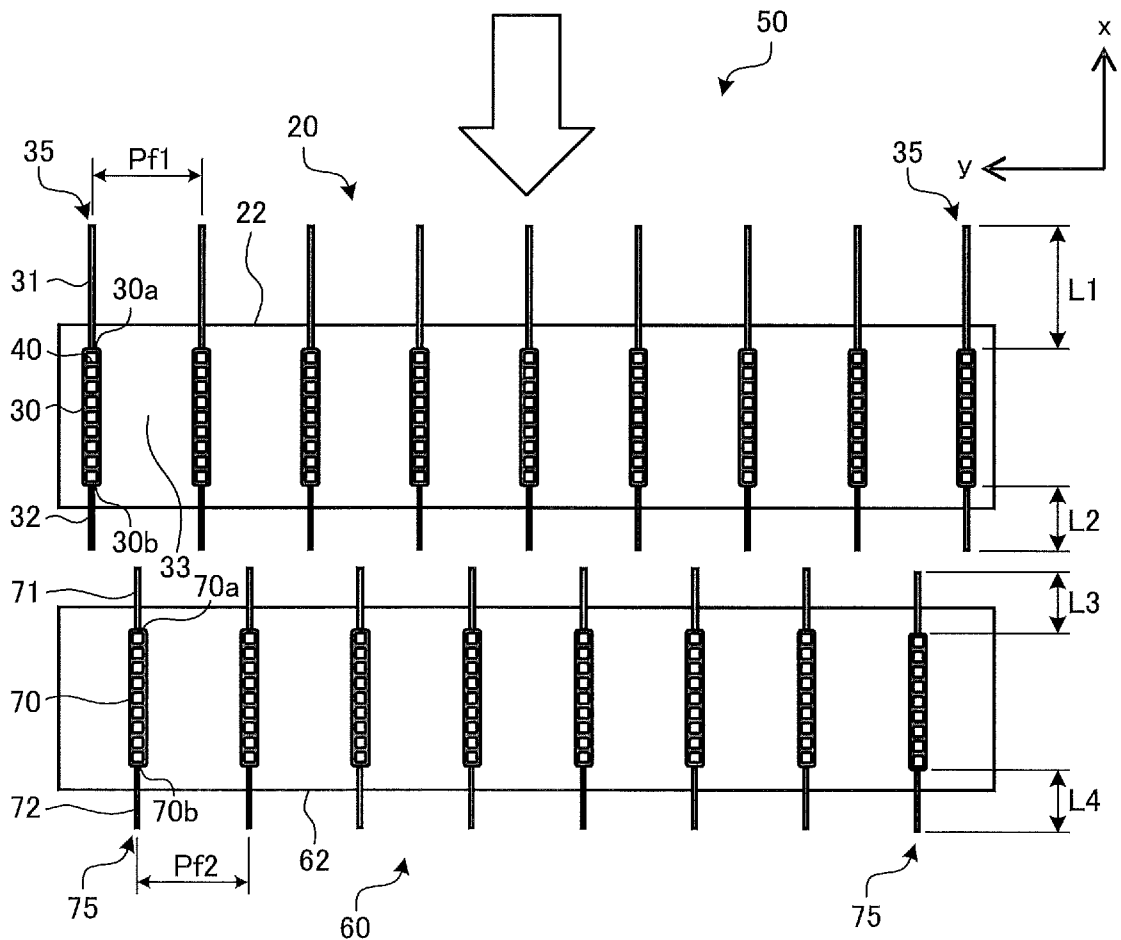
[図4]



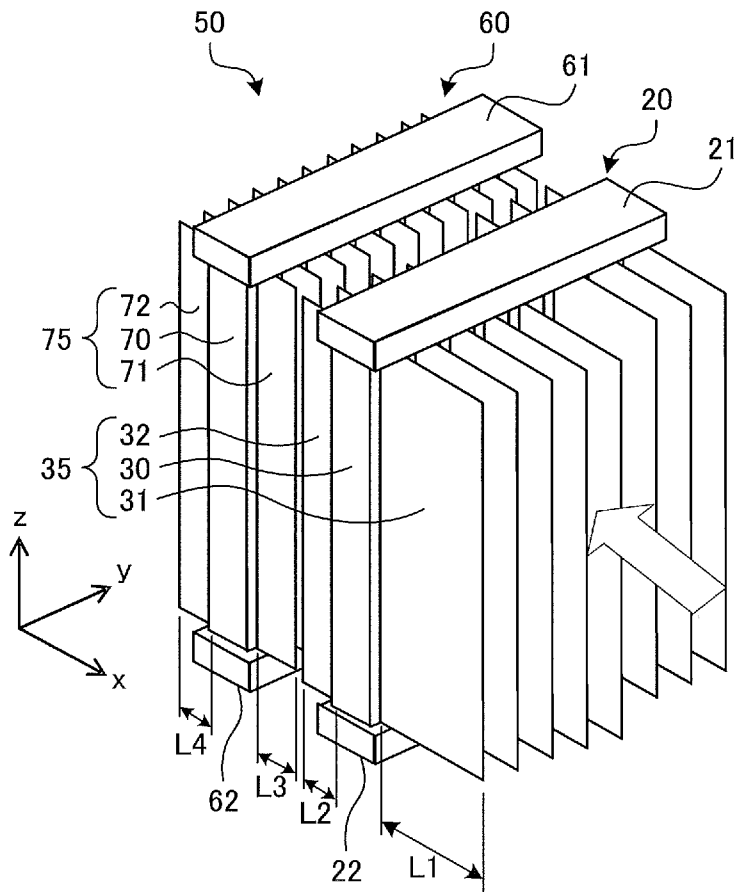
[図5]



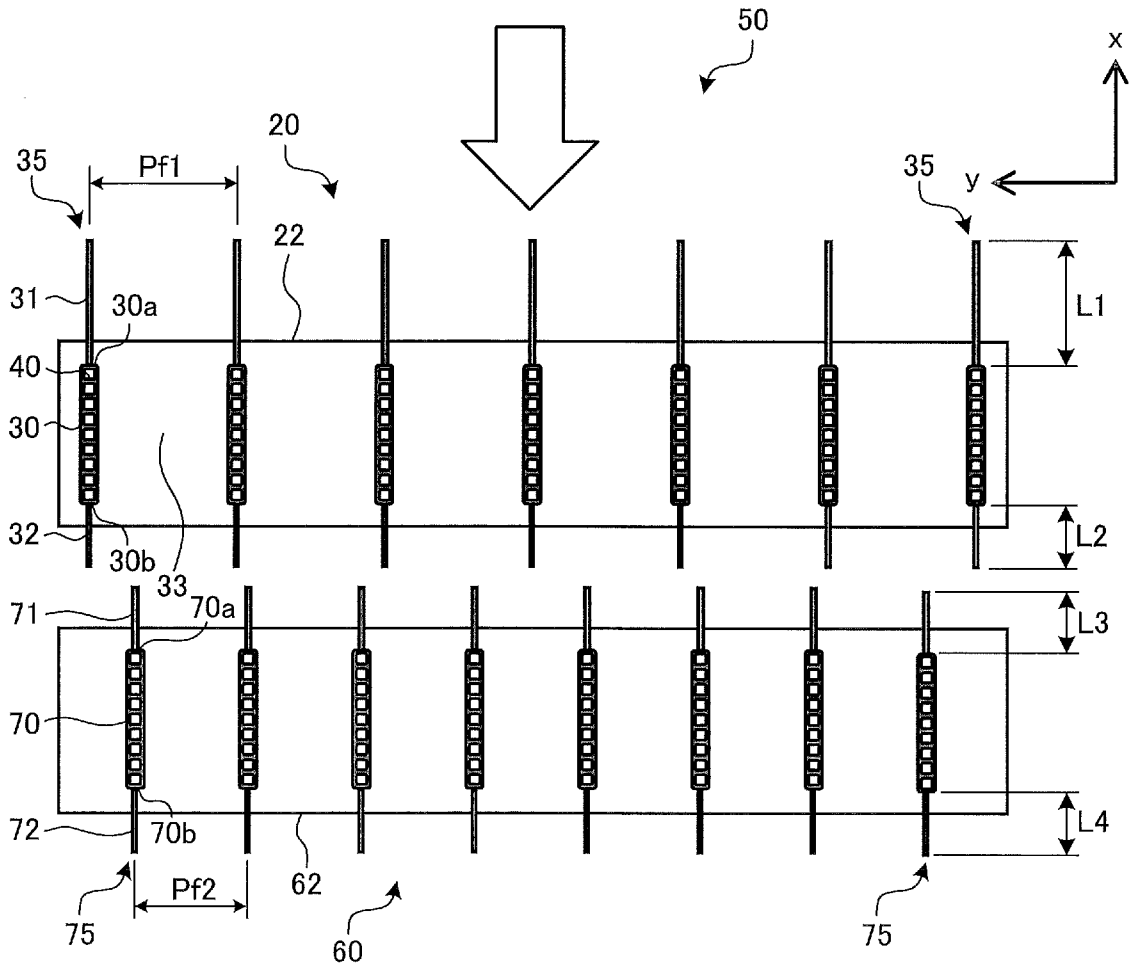
[図6]



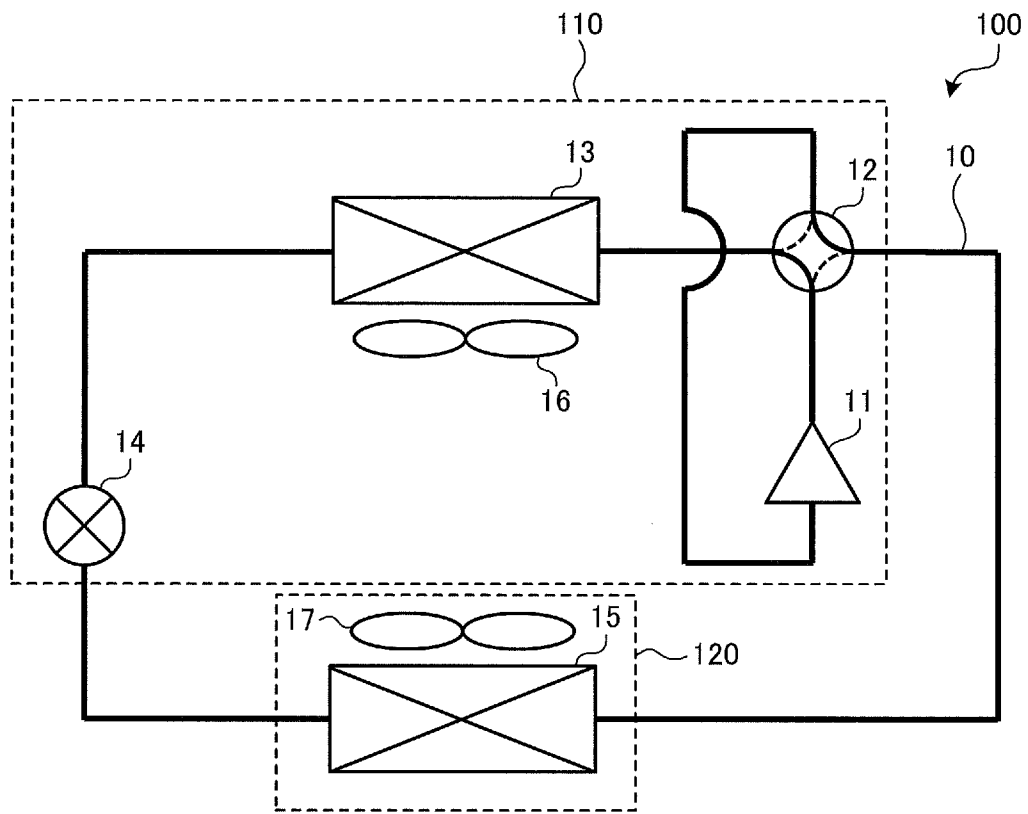
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F28D1/053 (2006.01) i, F25B39/02 (2006.01) i, F28F1/14 (2006.01) i, F28F17/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F28D1/053, F25B39/02, F28F1/14, F28F17/00

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 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-114057 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 18 April 2003, paragraphs [0040], [0041], fig. 4, 5 (Family: none)	1-2
Y		1-11
Y	US 2013/0206376 A1 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) 15 August 2013, fig. 1-3 & WO 2013/122243 A1	1-11
Y	JP 2005-140352 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 02 June 2005, paragraph [0025], fig. 1-3 (Family: none)	1-11
Y	JP 2004-44940 A (DENSO CORP.) 12 February 2004, paragraph [0028], fig. 6 & US 2004/0035562 A1, fig. 7, paragraph [0043] & DE 10331518 A1 & CN 1475713 A	6-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. 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
 "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 30.08.2018	Date of mailing of the international search report 11.09.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/025982

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-257095 A (SANDEN CORP.) 26 December 2013, paragraph [0029], fig. 7 (Family: none)	6-11
A	US 8261567 B2 (HUSSMANN CORPORATION) 11 September 2012, fig. 1-13 (Family: none)	1-11
A	US 2014/0231056 A1 (CARRIER CORPORATION) 21 August 2014, fig. 7-10 & WO 2013/055519 A2 & CN 103874900 A	1-11
A	US 2014/0027098 A1 (CARRIER CORPORATION) 30 January 2014, fig. 6-8 & WO 2012/142070 A1 & CN 103477177 A	1-11
A	US 2004/0108105 A1 (DWYER, Robert Charles) 10 June 2004, fig. 2-5 & WO 2002/075232 A1	1-11
A	JP 53-78948 A (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) 12 July 1978, fig. 1 (Family: none)	4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 152900/1989 (Laid-open No. 96574/1991) (SHOWA ALUMINUM CORP.) 02 October 1991, fig. 1-3 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28D1/053(2006.01)i, F25B39/02(2006.01)i, F28F1/14(2006.01)i, F28F17/00(2006.01)i

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))

Int.Cl. F28D1/053, F25B39/02, F28F1/14, F28F17/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	JP 2003-114057 A (松下電器産業株式会社) 2003.04.18, 段落40 -41及び図4-5 (ファミリーなし)	1-2 1-11
Y	US 2013/0206376 A1 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) 2013.08.15, 第1 -3図 & WO 2013/122243 A1	1-11
Y	JP 2005-140352 A (ダイキン工業株式会社) 2005.06.02, 段落25 及び図1-3 (ファミリーなし)	1-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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
 「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矛盾するものではなく、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

30.08.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石黒 雄一

3M

4019

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 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
Y	JP 2004-44940 A (株式会社デンソー) 2004.02.12, 段落 28 及び図 6 & US 2004/0035562 A1, 第 7 図及び段落 43 & DE 10331518 A1 & CN 1475713 A	6-11
Y	JP 2013-257095 A (サンデン株式会社) 2013.12.26, 段落 29 及び図 7 (ファミリーなし)	6-11
A	US 8261567 B2 (HUSSMANN CORPORATION) 2012.09.11, 第 1-13 図 (ファミリーなし)	1-11
A	US 2014/0231056 A1 (CARRIER CORPORATION) 2014.08.21, 第 7-10 図 & WO 2013/055519 A2 & CN 103874900 A	1-11
A	US 2014/0027098 A1 (CARRIER CORPORATION) 2014.01.30, 第 6-8 図 & WO 2012/142070 A1 & CN 103477177 A	1-11
A	US 2004/0108105 A1 (DWYER, Robert Charles) 2004.06.10, 第 2-5 図 & WO 2002/075232 A1	1-11
A	JP 53-78948 A (三井金属鉱業株式会社) 1978.07.12, 第 1 図 (ファミリーなし)	4
A	日本国実用新案登録出願 1-152900 号(日本国実用新案登録出願公開 3-96574 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (昭和アルミニウム株式会社) 1991.10.02, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	4