

(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 2020/012577 A1

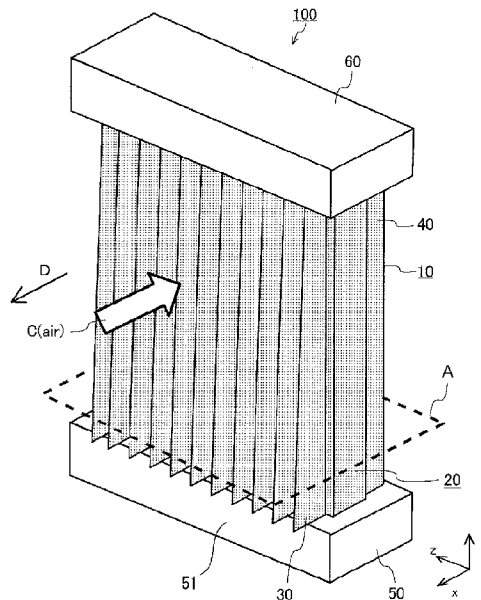
- (51) 国際特許分類:
F28F 1/32 (2006.01) *F28F 1/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026186
- (22) 国際出願日: 2018年7月11日(11.07.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 八柳 暁 (YATSUYANAGI, Akira); 〒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). 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). 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). 中村 伸(NAKAMURA, Shin); 〒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). 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).

(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1

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

(54) 発明の名称: 熱交換器、熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a heat exchanger, a heat exchanger unit, and a refrigeration cycle device in which melted water from frost is prevented from reaching the upper surface of a header and in which heat exchange performance and reliability are improved. The present invention comprises a plurality of heat transfer pipes disposed in parallel, a fin connected to at least one heat transfer pipe from among the plurality of heat transfer pipes, and a header that is connected to one end part of the plurality of heat transfer pipes and has a header end surface that extends



WO 2020/012577 A1

0 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, 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))

along a direction parallel to the plurality of heat transfer pipes. The fin has a first portion including a header-side end edge and a second portion that excludes the first portion, and extends along a first direction that intersects the direction in which the plurality of heat transfer pipes are disposed in parallel, said first direction being orthogonal to pipe axes of the plurality of heat transfer pipes. A first-direction leading end part of the first portion is positioned so as to protrude farther in the first direction than the header end surface, and a first-direction leading end part of the second portion is positioned closer to the plurality of heat transfer pipes in the first direction than the header end surface.

(57) 要約：ヘッダの上面に霜の融解水が到達することを抑制し、熱交換性能及び信頼性が向上した熱交換器、熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置を得ることを目的とする。この発明は、並列に配置された複数の伝熱管と、複数の伝熱管の少なくとも1つの伝熱管に接続されたフィンと、複数の伝熱管の一方の端部に接続され、複数の伝熱管の並列する方向に沿った面であるヘッダ端面を有するヘッダと、を備える。フィンは、ヘッダ側の端縁を含む第1の部分と、第1の部分を除く第2の部分とを有し、複数の伝熱管の管軸に対し直交方向であって複数の伝熱管の並列する方向に対し交差する第1方向に向かって延設され、第1方向における第1の部分の先端部は、第1方向においてヘッダ端面よりもはみ出して位置しており、第1方向における第2の部分の先端部は、第1方向においてヘッダ端面よりも複数の伝熱管側に位置する。

明 細 書

発明の名称：

熱交換器、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、熱交換器、熱交換器を備えた熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置に関し、特に伝熱管に取り付けられたフィンの構造に関する。

背景技術

[0002] 従来の熱交換器において熱交換性能を向上させるために、断面が扁平多穴形状の伝熱管である扁平管を備えた熱交換器が知られている。扁平管の管軸を重力方向と一致させ複数並列配置した熱交換器は、扁平管の重力方向の下端部に被熱交換流体を分配又は集合させるヘッダを有する。このような熱交換器においては、扁平管又はフィンの表面に生じた霜の融解水が扁平管又はフィンに沿って重力方向に排出される。そのため、ヘッダの上面、特にヘッダと扁平管との接続部、及びヘッダの上面とフィンとの間に水が滞留しやすい。そこで、霜の融解水をヘッダの上面から排出し易くするために、ヘッダの上面を重力方向に傾斜させた熱交換器が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015/189990号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献1に示されている従来の熱交換器では、扁平管とヘッダとの接続部に存在する水や、フィンとヘッダとの間の空間に存在する水は、表面張力により滞留しやすい状態になっている。特に熱交換器が低温空気に晒される条件下においては、ヘッダの上面に滞留した水は凍結するため、熱交換器の上方から排水されてヘッダの上面に到達した水の排出が阻害され、

凍結部の更なる拡大を招くという課題があった。凍結部の拡大により、熱交換器は、熱交換性能の低下、及び扁平管、フィン、又はヘッダタンクの破損により信頼性が低下するという課題があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためのものであり、ヘッダの上面に霜の融解水が到達することを抑制し、熱交換性能及び信頼性が向上した熱交換器、熱交換器ユニット、及び冷凍サイクル装置を得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、並列に配置された複数の伝熱管と、前記複数の伝熱管の少なくとも1つの伝熱管に接続されたフィンと、前記複数の伝熱管の一方の端部に接続され、前記複数の伝熱管の並列する方向に沿った面であるヘッダ端面を有するヘッダと、を備え、前記フィンは、前記ヘッダ側の端縁を含む第1の部分と、前記第1の部分を除く第2の部分とを有し、前記複数の伝熱管の管軸に対し直交方向であって前記複数の伝熱管の並列する方向に対し交差する第1方向に向かって延設され、前記第1方向における前記第1の部分の先端部は、前記第1方向において前記ヘッダ端面よりもはみ出して位置しており、前記第1方向における前記第2の部分の先端部は、前記第1方向において前記ヘッダ端面よりも前記複数の伝熱管側に位置する。

[0007] 本発明に係る熱交換器ユニットは、上記熱交換器を備える。

[0008] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、上記熱交換器ユニットを備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、ヘッダの上面への水が流下する量を抑制し、凍結部の拡大を抑制することにより熱交換器の熱交換性能向上と信頼性向上との両立を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1による熱交換器を示す斜視図である。

[図2]実施の形態1に係る熱交換器が適用された冷凍サイクル装置の説明図である。

[図3]図1の熱交換器の熱交換部の断面構造を示す説明図である。

[図4]図1の熱交換器の側面図である。

[図5]実施の形態1に係る熱交換器の比較例としての熱交換器を示す側面図である。

[図6]実施の形態1に係る熱交換器の変形例を示す側面図である。

[図7]実施の形態1に係る熱交換器の変形例を示す側面図である。

[図8]実施の形態1に係る熱交換器の変形例を示す側面図である。

[図9]実施の形態1に係る熱交換器の変形例を示す側面図である。

[図10]実施の形態2に係る熱交換器の側面図である。

[図11]実施の形態3に係る熱交換器の側面図である。

[図12]実施の形態3に係る熱交換器の変形例である熱交換器の側面図である。

[図13]実施の形態4に係る熱交換器の側面図である。

[図14]実施の形態4に係る熱交換器の下端ヘッダ周辺の斜視図である。

[図15]実施の形態4に係る熱交換器の変形例の熱交換器の側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、熱交換器及び熱交換器ユニットの実施の形態について説明する。なお、図面の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。また、各図において同一の符号を付したものは、同一のまたはこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。さらに、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0012] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1による熱交換器100を示す斜視図である。図2は、実施の形態1に係る熱交換器100が適用された冷凍サイクル装置1の説明図である。図1に示された熱交換器100は、空気調和装置又は冷蔵庫等の冷凍サイクル装置1に搭載されるものである。冷凍サイクル装置1は、圧縮機3、四方弁4、室外熱交換器5、膨張装置6、及び室内熱交換器7を冷媒配管90により接続し、冷媒回路を構成したものである。例えば冷凍サイ

クル装置 1 が空気調和装置である場合には、冷媒配管 90 内には冷媒が流通し、四方弁 4 により冷媒の流れを切り換えることにより、暖房運転、冷凍運転、又は除霜運転に切り換えることができる。

[0013] 室外機 8 に搭載された室外熱交換器 5 及び室内機 9 に搭載された室内熱交換器 7 は、近傍に送風ファン 2 を備える。室外機 8 において送風ファン 2 は、室外熱交換器 5 に外気を送り込み、外気と冷媒との間で熱交換を行う。また、室内機 9 において送風ファン 2 は、室内熱交換器 7 に室内の空気を送り込み、室内の空気と冷媒との間で熱交換を行い、室内の空気の温度を調和する。また、熱交換器 100 は、冷凍サイクル装置 1 において室外機 8 に搭載された室外熱交換器 5 及び室内機 9 に搭載された室内熱交換器 7 として用いることができ、凝縮器又は蒸発器として機能する。なお、熱交換器 100 が搭載された室外機 8 及び室内機 9 等の機器を、特に熱交換器ユニットと呼ぶ。

[0014] 図 1 に示される熱交換器 100 は、熱交換部 10 と、熱交換部 10 の一方の端部に配置されている下端ヘッダ 50 と、熱交換部 10 の他方の端部に配置されている上端ヘッダ 60 とを備える。下端ヘッダ 50 及び上端ヘッダ 60 は、図 2 に示される冷凍サイクル装置 1 を構成する各機器を接続する冷媒配管 90 に接続される。例えば、上端ヘッダ 60 に冷媒が流入し、上端ヘッダ 60 から熱交換部 10 を構成する各伝熱管 21 に冷媒が分配され、各伝熱管 21 を経た冷媒が再び下端ヘッダ 50 にて集合され、冷媒配管 90 に流出する。

[0015] 図 3 は、図 1 の熱交換器 100 の熱交換部 10 の断面構造を示す説明図である。図 4 は、図 1 の熱交換器 100 の側面図である。なお、図 3 は、図 1 の y 方向の中間部に位置する断面 A における構造を上から見た図を示している。なお、各図に示される x、y、z の各方向は、各図において共通の方向を示している。熱交換部 10 は、管軸を y 方向に向けた複数の伝熱管 21 を z 方向に並列に並べて構成されている。実施の形態 1 において、伝熱管 21 は、特に扁平管により構成されている。伝熱管 21 の管軸に垂直な断面形状

の長手方向を長軸と呼び、長軸に直交する方向を短軸と呼び、伝熱管 21 は、長軸が x 方向に向けられている。熱交換器 100 は、扁平管により構成された伝熱管 21 の長軸を平行にして複数並列に並べて構成される熱交換器である。そして、伝熱管 21 の一端には下端ヘッダ 50 が接続され、他端には上端ヘッダ 60 が接続されている。下端ヘッダ 50 と上端ヘッダ 60 とは平行に配置されており、冷凍サイクル装置 1 を構成する室外機 8 のような熱交換器ユニットに搭載される際には、熱交換器 100 は、上端ヘッダ 60 が下端ヘッダ 50 の上方に位置するように配置される。図 3 に示される点線は、下端ヘッダ 50 の外形を示しており、下端ヘッダ 50 は、ヘッダ端面 51 を第 1 方向 D に向けて配置されている。実施の形態 1 においては、熱交換器 100 は、伝熱管 21 の管軸を重力方向に沿うように配置されている。しかし、伝熱管 21 の管軸は、重力方向に沿った形態だけに限定されるものではなく、下端ヘッダ 50 が上端ヘッダ 60 の下方に位置していれば良い。例えば、熱交換器ユニットにおいて、熱交換器 100 を伝熱管 21 の管軸が重力方向に対して斜めになるように配置してもよい。

[0016] 伝熱管 21 は、管軸に垂直な断面形状が長軸及び短軸を持つ扁平形状で、内部に冷媒が流通する冷媒流路 22 が複数設けられている。複数の冷媒流路 22 は、伝熱管 21 の長軸の一方の端部 23 から他方の端部 24 に向かって並べられている。また、伝熱管 21 は、熱伝導性を持つ金属材料で構成されている。伝熱管 21 を構成する材料としては、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅、又は銅合金が用いられている。伝熱管 21 は、加熱した材料をダイスの穴から押し出して図 3 に示される断面を成形する押し出し加工によって製造される。なお、伝熱管 21 は、ダイスの穴から材料を引き抜いて図 3 に示される断面を成形する引き抜き加工によって製造されてもよい。伝熱管 21 の製造方法は、伝熱管 21 の断面形状に応じ適宜選択することができる。

[0017] 伝熱管 21 にはフィン 30 及びフィン 40 が接続されている。フィン 30 は、扁平管である伝熱管 21 の長軸の一方の端部 23 から、x 方向に延設さ

れている。つまり、伝熱管 21 の管軸に対し直交する方向であり伝熱管 21 の並列方向に対し交差する方向に向かって延設されている。ここで、フィン 30 が伝熱管 21 の端部 23 から延設されている方向を第 1 方向 D と呼ぶ。実施の形態 1 においては、フィン 30 は、扁平管である伝熱管 21 の断面形状の長軸に沿って延設されている。フィン 40 は、扁平管である伝熱管 21 の他方の端部 24 から、フィン 30 と反対方向に向かって延設されている。なお、フィン 30 及びフィン 40 が延設される方向は、図 3 に示される x 方向のみに限定されるものではなく、x 方向に対し傾斜していても良い。つまり、伝熱管 21 の断面形状の長軸に対して傾斜する方向に傾斜して延設されていても良い。

[0018] 図 3 に示される様に、フィン 30 及びフィン 40 は、一体の板状部材 80 を折り曲げて形成されていても良い。実施の形態 1 において、板状部材 80 は、伝熱管 21 の断面形状に沿った形状に形成され、伝熱管 21 がその形状に嵌るように構成されている。さらに、板状部材 80 は、伝熱管 21 が嵌る凹形状の端部から x 方向にフィン 30 及びフィン 40 が延びるように形成されている。熱交換部 10 は、断面形状の板状部材 80 を伝熱管 21 に取り付け、ろう付け等の接合手段により接合して形成される。なお、板状部材 80 の形状は、図 3 に示されるような形状のみに限定されず、例えば単純な平板形状であっても良い。

[0019] また、実施の形態 1 においては、伝熱管 21 とフィン 30、40（板状部材 80）とにより伝熱管ユニット 20 が構成されている。図 3 に示される様に、複数の伝熱管ユニット 20 が z 方向に沿って間隔を空けて配置されている。隣合う伝熱管ユニット 20 同士は、下端ヘッダ 50 及び上端ヘッダ 60 のみで接続されている。つまり、熱交換部 10 は、下端ヘッダ 50 の上面 53 から上端ヘッダ 60 の下面 63 までの間において伝熱管ユニット 20 同士を接続する部材を有さない。なお、伝熱管ユニット 20 は、伝熱管 21 とフィン 30 で構成されていてもよい。つまり、伝熱管ユニット 20 は、フィン 40 が設けられていなくともよい。また、熱交換部 10 における全ての伝熱

管 21 にフィン 30、40 が設けられていなくともよい。即ち、熱交換部 10 は、少なくとも 1 つの伝熱管ユニット 20 を有していればよい。

[0020] 図 4 に示される様に、フィン 30 は、下端ヘッダ 50 の一方のヘッダ端面 51 よりも x 方向に先端がはみ出して位置している。実施の形態 1 において、ヘッダ端面 51 は、下端ヘッダ 50 の x 方向を向いた端面であり、複数の伝熱管 21 が並列する z 方向に沿った端面である。フィン 30 は、フィン 30 の下端ヘッダ 50 側の端縁 34 を含むフィン 30 の一部である第 1 の部分の先端部が、ヘッダ端面 51 よりも x 方向にはみ出ている状態になっている。特に、第 1 方向においてフィン 30 の先端に位置する先端端縁 32 は、下端ヘッダ 50 側に位置する先端 31 が下端ヘッダ 50 の一方のヘッダ端面 51 よりも x 方向にはみ出して位置しており、上端ヘッダ 60 側に位置する先端 33 が下端ヘッダ 50 の一方のヘッダ端面 51 よりも伝熱管 21 側に位置している。従って、フィン 30 の先端 31 の下方にはヘッダ 50 が存在していない状態である。また、先端端縁 32 は、上端ヘッダ 60 側の先端 33 から下端ヘッダ 50 側の先端 31 に向かって伝熱管 21 の管軸に対し傾斜した直線で構成されている。つまり、先端端縁 32 は、重力方向に対して傾斜している。図 4 に示される矢印 g は、重力方向を意味している。

[0021] なお、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 は、フィン 30 の先端端縁 32 側が風上に向けられて配置されている。熱交換器 100 には、図 1、図 3、及び図 4 に示される様に矢印 C の方向から空気が流れ込む。つまり、冷凍サイクル装置 1 において、例えば室外熱交換器 5 として熱交換器 100 が設置された場合、外気が熱交換器 100 のフィン 30 側から複数の伝熱管ユニット 20 により形成される隙間を通過するように、送風ファン 2 が動作する。

[0022] <実施の形態 1 の効果>

実施の形態 1 に係る熱交換器 100 の効果について説明する。なお、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 における排水促進作用の理解を容易とするため、以下では、熱交換器 100 が低温外気条件で蒸発器として運転する時の動作について説明する。その後、比較例の熱交換器 1100 の構成について

説明し、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 の排水促進作用を説明する。

[0023] なお、比較例を示す際、比較例の構成には、当該構成と対応する実施の形態 1 の構成の符号に「1000」を加えた符号を付すものとする。例えば、比較例の熱交換器は、熱交換器 1100 のように表示する。なお、比較例の熱交換器 1100 において、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 と構成が共通するものは、共通の符号を付して説明する。

[0024] 冷凍サイクル装置 1 を運転させたとき、熱交換器 100 が蒸発器として動作する場合、伝熱管 21 の冷媒流路 22 には低温の冷媒が流通する。冷媒の温度が 0℃ 以下の場合、熱交換器 100 に送られた空気中の水分は、伝熱管ユニット 20 の表面で霜となり付着する。このとき、冷凍サイクル装置 1 は、一般的に通常運転の後に除霜運転を行い伝熱管ユニット 20 の表面に付着した霜を取り除く。除霜運転は、冷媒流路 22 に高温の冷媒を流通させ、伝熱管ユニット 20 に付着した霜を融解させる運転である。これにより、伝熱管ユニット 20 の表面には霜の融解水が生じる。

[0025] 図 5 は、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 の比較例としての熱交換器 1100 を示す側面図である。比較例としての熱交換器 1100 は、実施の形態 1 に係る熱交換器 100 と異なり、フィン 1030 の先端端縁 1032 が、x 方向において下端ヘッダ 50 のヘッダ端面 51 よりも伝熱管 21 側に位置する。一般的に、熱交換器においては、空気と伝熱管 21 の内部を流通する冷媒との温度差が大きい風上側での着霜量が多い。実施の形態 1 に係る熱交換器 100 のフィン 30 と同様に、比較例の熱交換器 1100 は、風上側に向かってフィン 1030 が延設されている。従って、フィン 1030 には着霜が多く発生し、比較例の熱交換器 1100 においては、霜の融解水が重力を受けて下方に排水されると、その全量が下端ヘッダ 50 の上面 53 に到達し、その一部は伝熱管 21 及びフィン 1030 の近傍で滞留する。特に、伝熱管 21 と下端ヘッダ 50 の上面との境界部及びフィン 1030 と下端ヘッダ 50 の上面との隙間において、融解水の表面張力により融解水が滞留したままとなる。下端ヘッダ 50 の上面に滞留した融解水は、低温外気条件下

で凍結するため、その凍結した融解水を起点にして凍結部分が拡大する。そのため、比較例の熱交換器1100は、フィン1030同士の間隙及び伝熱管21同士の間隙が閉塞し、熱交換性能の低下及び伝熱管21、フィン1030、及び下端ヘッダ50が破損し、信頼性が低下する。

[0026] 一方、実施の形態1に係る熱交換器100は、着霜が集中する風上側において、フィン30の下端ヘッダ50側の先端31が、下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりも風上側に位置している。換言すると、フィン30のヘッダ側の端縁34を含む部分の先端部が、x方向において、ヘッダ端面51よりもはみ出している。フィン30のヘッダ側の端縁34を含む一部分を特に第1の部分と呼ぶ。第1の部分の先端部が、ヘッダ端面51よりもx方向にはみ出しているため、図4に示される様に、融解水のうち大部分は、下端ヘッダ50に到達せず熱交換器100の外に排出される。特に、熱交換器100において、着霜は風上側に位置するフィン30に集中して発生する。よって、フィン30の下端ヘッダ50側の先端31が下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりもx方向にはみ出して位置していることにより、フィン30に発生した着霜の融解水は、フィン30を伝わってフィン30のヘッダ側の端縁34から落下する。そのため、フィン30とヘッダ側の端縁34との隙間に滞留する融解水及び伝熱管21を伝わって下端ヘッダ50の上面53に到達する融解水が減少する。従って、下端ヘッダ50の上面53における凍結の進行及び拡大を抑制することができ、熱交換性能の低下を抑え、信頼性の向上も図ることができる。

[0027] <実施の形態1の変形例>

図6～図9は、実施の形態1に係る熱交換器100の変形例を示す側面図である。図6～9も、図4と同じく、図1のz方向に熱交換器100を見た状態の図を示している。実施の形態1の熱交換器100のフィン30の形状は、図4に示される形状に限定されるものではない。フィン30は、ヘッダ側の端縁34を含むフィン30の一部である第1の部分が下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりもx方向にはみ出していれば良い。

[0028] 図6に示される様に、熱交換器100aの伝熱管21にはフィン30a及びフィン40が接続され伝熱管ユニット20aを構成している。熱交換器100aのフィン30aは、上端ヘッダ60側の領域が下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりも伝熱管21側に位置しており、下端ヘッダ側の先端31aを含む下端ヘッダ50側の一部分のみがヘッダ端面51よりもx方向にはみ出している。フィン30aの先端端縁32aは、上端ヘッダ60側が伝熱管21の管軸と平行な直線で形成されており、途中から下端ヘッダ50側の先端31aにかけてx方向に伝熱管21から離れるように傾斜している。このように形成されていることにより、熱交換器100aにおいては、上端ヘッダ60側で発生した着霜の融解水がフィン30aの先端端縁32aに沿って流れ落ち、下端ヘッダ50の上面53から外れた位置に誘導される。着霜の融解水がフィン30aの上部から流れ落ちてくるため、フィン30aの下端ヘッダ50側の領域は、フィン30aに付着している水の量が多くなる。しかし、フィン30aは、下端ヘッダ50側の領域が広がっているため、フィン30aから伝熱管21側に水が流れるのを抑制し、下端ヘッダ50の上面53に滞留するのを抑制できる。

[0029] 図7に示される様に、熱交換器100bの伝熱管21にはフィン30b及びフィン40が接続され伝熱管ユニット20bを構成している。熱交換器100bのフィン30bは、下端ヘッダ50側の先端31b、上端ヘッダ60側の先端33b、及びフィン30bの先端端縁32bの中央部35bが下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりも突出している。そして、フィン30bの先端端縁32bのうち下端ヘッダ側の先端31bと中央部35bとの中間、及び上端ヘッダ側の先端33bと中央部35bとの中間において、先端端縁32bが下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりも伝熱管21側に位置している。このように構成されることにより、フィン30bの着霜量を上端ヘッダ60側から下端ヘッダ50側に至るまで平均化しつつ、下端ヘッダ50側の先端31bから着霜の融解水を排出できる。

[0030] 例えば、熱交換器100bが熱交換器ユニットに設置され、熱交換器10

0 bに空気を送る送風ファン2がプロペラファンである場合に、熱交換器100 bを通過する空気の流速が大きい部分はフィン30 bの伝熱管21から突出する量を大きくする。そして、熱交換器100 bを通過する空気の流速が小さい部分は、フィン30 bの突出する量を比較的小さくしている。フィン30 bの伝熱管21から突出する量が大きい部分は、突出する量が小さい部分と比較して伝熱管21からの冷熱の伝導が悪いため、フィン30 bの先端端縁32での着霜量が抑えられる。従って、熱交換器100 bに送り込まれる空気の量が多い部分、つまり通過する空気の流速が速い部分においては、フィン30 bの伝熱管21からの突出量を大きくすることにより、フィン30 bの着霜量を調整することができる。

[0031] 図8に示される様に、熱交換器100 cの伝熱管21にはフィン30 c及びフィン40が接続され伝熱管ユニット20 cを構成している。熱交換器100 cのフィン30 cは、上端ヘッダ60側の領域が下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりも伝熱管21側に位置している。そして、フィン30 cは、下端ヘッダ50側の先端31 cを含む下端ヘッダ50側の一部分のみがヘッダ端面51よりもx方向にはみ出して位置している。図6に示される熱交換器100 aと異なり、フィン30 cの下端ヘッダ50側は、先端端縁32 cが傾斜しておらず、伝熱管21の管軸と平行になっている。従って、着霜の融解水の付着量が多くなるフィン30 cの下端ヘッダ50側においてフィン30 cが大きくなっているため、伝熱管21側に水が流れることなく、融解水を効率的に排出させることができる。

[0032] なお、熱交換器100、100 a~100 cのフィン30、30 a~30 cの形状は、図4、6~8に示されたものに限定されず、熱交換器100、100 a~100 cを通過する空気の流速に応じて適宜形状を変更することができる。即ち、熱交換器100、100 a~100 cのフィン30、30 a~30 cの形状は、フィン30、30 a~30 cの下端ヘッダ側の端に位置するヘッダ側の端縁34を含む第1部分の先端部が、ヘッダ端面51よりもx方向に向かってはみ出して位置している。そして、フィン30、30 a

～30cのうち第1の部分を除いた部分である第2の部分は、先端部がヘッド端面51よりも伝熱管21側に位置するように構成される。

[0033] 図9に示される様に、熱交換器100dの伝熱管21にはフィン30d及びフィン40が接続され伝熱管ユニット20dを構成している。熱交換器100dは、伝熱管ユニット20dに導水形状が設けられている。例えば、フィン30及びフィン40を形成している板状部材80に導水形状70を設けても良い。又は、伝熱管ユニット20dを構成する伝熱管21に導水形状70を設けても良い。導水形状70は、例えば平板形状の板状部材80に設けたルーバーや、板状部材80に設けられた凹凸の溝、又はディンプルであっても良い。熱交換器100dにおいては、導水形状70は、フィン30の先端端縁32に向かうに従い下端ヘッド50側に近づくように傾斜して設けられ、伝熱管21側にある水滴をフィン30の先端端縁32側に導くことができる。従って、伝熱管21側に付着した水滴をそのまま下端ヘッド50の上面に流すのではなく、フィン30の先端端縁32側に移動させてから下方に流すことができる。さらに、導水形状70は、フィン30の先端端縁32に向かって下端ヘッド50側に近づくように傾斜させることにより排水性が向上している。これにより、下端ヘッド50の上面53における凍結の進行及び拡大を抑制することができ、熱交換性能の低下を抑え、信頼性の向上も図ることができる。

[0034] また、実施の形態1において、伝熱管21は、扁平管であるが、断面が円形の伝熱管であっても良い。ただし、伝熱管21が扁平管である場合は、扁平管の表面に付着する水を流れ落ちやすくするために、伝熱管21の管軸を重力方向に向けることが多く、実施の形態1に係る熱交換器100、100a～100dのような構成にすると有利である。

[0035] また、フィン30は、熱伝導性を持つ板状の金属材料で構成されている。フィン30を構成する材料としては、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅、又は銅合金が用いられている。

[0036] 実施の形態2.

実施の形態2に係る熱交換器200は、実施の形態1に係る熱交換器100に対し、フィン30を下端ヘッダ50からはみ出させる方向を変更したものである。換言すると、熱交換器ユニットにおいて、熱交換器100と送風ファン2との位置関係が、実施の形態1とは反対になっている。実施の形態2に係る熱交換器200においては、実施の形態1に対する変更点を中心に説明する。実施の形態2に係る熱交換器200の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態1の説明で使用了図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0037] 図10は、実施の形態2に係る熱交換器200の側面図である。実施の形態2に係る熱交換器200が、実施の形態1に係る熱交換器100と異なる点は、以下である。熱交換器200の伝熱管21にはフィン230及びフィン240が接続され伝熱管ユニット220を構成している。風上側に配置されたフィン230が全域にわたってヘッダ端面51よりも伝熱管21側に位置している。そして、風下側に配置されたフィン240のヘッダ側の端縁244を含む一部が、先端241をヘッダ端面52よりも突出している。つまり、実施の形態1に係る熱交換器100のフィン30の先端端縁32を風下に向けたのと同様な構成になっている。

[0038] 熱交換器200のフィン230、240の表面には、凹凸形状又はルーバー等の導水形状270を有すよう形成されている。導水形状270は、その稜線がx方向に沿うように形成するか、又は風上側のフィン240から風下側のフィン240に向かって重力方向に傾斜するよう形成すると良い。

[0039] <実施の形態2の効果>

実施の形態2に係る熱交換器200によれば、熱交換器200を蒸発器として運用する時に、フィン230の風上側で集中的に生じる霜の融解水が、送風ファン2で送風された空気により、導水形状270を伝ってフィン240の先端端縁242側に導水される。導水形状270は、x方向沿って形成されており、伝熱管21のy方向に複数並べられている。また、導水形状270は、その端部と先端端縁242との間に間隔を持って設けられている。

そのため、霜の融解水は、空気の流れによりフィン240側へ移動し、フィン240の先端端縁242付近で先端端縁242に沿って下方に流れ、ヘッダ側の端縁244の下方に排出される。従って、フィン230、240に付着した霜の融解水は、下端ヘッダ50の上面53に到達することなく熱交換器200の外に排出される。なお、実施の形態2に係る熱交換器200によれば、霜の融解水に限らず、フィン230、240の全域で生じる結露水についても、風下側に排出することができる。これにより、下端ヘッダ50の上面53における凍結の進行及び拡大を抑制することができ、熱交換性能の低下を抑え、信頼性の向上も図ることができる。

[0040] 実施の形態3.

実施の形態3に係る熱交換器300は、実施の形態1に係る熱交換器100に対し、フィン30の下端部の形状を変更したものである。実施の形態3に係る熱交換器300においては、実施の形態1に対する変更点を中心に説明する。実施の形態3に係る熱交換器300の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態1の説明で使用了図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0041] 図11は、実施の形態3に係る熱交換器300の側面図である。熱交換器300の伝熱管21にはフィン330及びフィン340が接続され伝熱管ユニット320を構成している。熱交換器300のフィン330は、ヘッダ側の端縁334を含む一部が下端ヘッダ50のヘッダ端面51よりもx方向にはみ出して位置している点で実施の形態1に係る熱交換器100と同じである。しかし、熱交換器300は、フィン330のヘッダ側の端縁334が下端ヘッダ50側に向かって傾斜しており、先端331は、下端ヘッダ50の上面53よりも下方に位置している。つまり、ヘッダ側の端縁334は、先端331が伝熱管21側の端よりもヘッダ50側に位置している。

[0042] <実施の形態3の効果>

上記のように構成されているため、熱交換器300は、伝熱管21と下端ヘッダ50の上面との境界部及びフィン330と下端ヘッダ50の上面との

隙間において滞留した水がヘッダ側の端縁334を伝わって先端331から落下する。ヘッダ側の端縁334は、伝熱管21側から先端331側に向かってに流れ、下端ヘッダ50の上面53の上方から下方に向かって傾斜している。上面53の滞留水は、毛管現象によりヘッダ側の端縁334の傾斜に沿って流れる。従って、伝熱管21及びフィン330を伝わって下端ヘッダ50の上面53に滞留した水が効率良く排出され、下端ヘッダ50の上面53における凍結の進行及び拡大を抑制することができ、熱交換性能の低下を抑え、信頼性の向上も図ることができる。

[0043] なお、実施の形態3において、フィン330のヘッダ側の端縁334は、伝熱管21側から直線状に下方に傾斜しているが、先端331が下端ヘッダ50の上面53より下方にあればその他の形状であっても良い。例えば、ヘッダ側の端縁334は、円弧により形成されていても良く、下端ヘッダ50の形状等に合わせて適宜変更することができる。

[0044] 図12は、実施の形態3に係る熱交換器300の変形例である熱交換器300aの側面図である。熱交換器300aの伝熱管21にはフィン330a及びフィン340aが接続され伝熱管ユニット320aを構成している。熱交換器300aは、熱交換器300のフィン330の先端端縁332を風下に向けた状態と同様である。つまり、ヘッダ側の端縁344aは、先端341aが伝熱管21側の端よりもヘッダ50側に位置している。このように構成されることにより、熱交換器300aは、実施の形態2に係る熱交換器200に対し、さらに下端ヘッダ50の上面53に滞留した水を効率良く排出し易くなっている。

[0045] 実施の形態4.

実施の形態4に係る熱交換器400は、実施の形態1に係る熱交換器100に対し、フィン30をコルゲートフィンに変更したものである。実施の形態4に係る熱交換器400においては、実施の形態1に対する変更点を中心に説明する。実施の形態4に係る熱交換器400の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態1の説明で使用了図面と同

一の符号を付して表示するものとする。

[0046] 図13は、実施の形態4に係る熱交換器400の側面図である。図14は、実施の形態4に係る熱交換器400の下端ヘッダ50周辺の斜視図である。熱交換器400は、2つの伝熱管21の間にコルゲートフィン430が設けられている。図14においては、コルゲートフィン430は、平板を直角に折り曲げてつづら折りされているが、この形状に限定されるものではない。例えば、平板を波形に曲げて構成することもできる。

[0047] コルゲートフィン430は、ヘッダ側の端縁434を含む一部が下端ヘッダ50のヘッダ端面51から突出している点で実施の形態1に係る熱交換器100と同じ構成になっている。コルゲートフィン430の波形は、y方向に向かって並べられており、熱交換器400に送り込まれた空気がコルゲートフィン430の波形の間を通過する様に構成されている。また、コルゲートフィン430は、空気が伝熱管21の間を抜けるように構成されている。つまり、コルゲートフィン430の波形の同位相の部分は、x方向に沿って配置されている。図13に示されている視点においてコルゲートフィン430の表面には、x方向に延びる複数の凸条436及び凹条437が形成されている。コルゲートフィン430は、穴及び切り欠きが設けられていても良く、穴及び切り欠きを伝って下方に着霜の融解水及び結露水を落下させることができる。

[0048] コルゲートフィン430は、2つの伝熱管21の間に設置され、先端端縁432が伝熱管21の長軸の一方の端部23よりもx方向に突出している。コルゲートフィン430の下端ヘッダ50側の端縁であるヘッダ側の端縁434を含むコルゲートフィン430の一部分である第1の部分は、ヘッダ端面51よりもx方向にはみ出している。ヘッダ側の端縁434の先端431は、ヘッダ端面51よりもx方向にはみ出して位置しており、先端431の下方には下端ヘッダ50が存在していない状態である。コルゲートフィン430の先端端縁432は、下端ヘッダ50側に位置する先端431が下端ヘッダ50の一方のヘッダ端面51よりもx方向にはみ出して位置しており、

上端ヘッダ60側に位置する先端433が下端ヘッダ50の一方のヘッダ端面51よりも伝熱管21側に位置している。また、先端端縁432は、上端ヘッダ60側の先端433から下端ヘッダ50側の先端431に向かって伝熱管21の管軸に対し傾斜した直線で構成されている。

[0049] 図15は、実施の形態4に係る熱交換器400の変形例の熱交換器400aの側面図である。熱交換器400aは、コルゲートフィン430aが波形を傾斜させて設置されている。コルゲートフィン430aは、図15に示されている視点において、表面に複数の凸条436a及び凹条437aが形成されている。凸条436a及び凹条437aは、x方向に向かうに従い下端ヘッダ50側に傾斜している。そして、熱交換器400のコルゲートフィン430の下端ヘッダ50側の先端431aが上面53よりも下方に位置するように構成されている。

[0050] なお、コルゲートフィン430、430aの先端端縁432、432aの形状は、例えば実施の形態1に示されるフィン30a~30cの先端端縁32a~32cのようにすることもできる。また、実施の形態2のように、コルゲートフィン430、430aの先端端縁432、432aを風下に向けても良い。

[0051] <実施の形態4の効果>

実施の形態4に係る熱交換器400、400aは、コルゲートフィン430が設けられているため、熱交換性能が高いという利点がある。また、コルゲートフィン430は、着霜の融解水及び結露水が下方に移動すると共に下端ヘッダ50の先端431から排出される。そのため、実施の形態1~3と同様に熱交換器400、400aは、下端ヘッダ50の上面53における凍結の進行及び拡大を抑制することができ、熱交換性能の低下を抑え、信頼性の向上も図ることができる。

[0052] また、熱交換器400aのようにコルゲートフィン430aの波形を傾斜させて設置することにより、コルゲートフィン430aに付着した水が先端端縁432側に移動し易い。先端端縁432に移動した水は、先端端縁43

2 aを伝って先端4 3 1 aに至り、下方に排出されるため、さらに水を効率良く排出することができる。また、先端4 3 1 aは、下端ヘッダ5 0の上面5 3よりも下方に位置するため、上面5 3に滞留した水も毛管現象によりヘッダ側の端縁4 3 4 aを伝わって排出されやすい構成になっている。

符号の説明

[0053] 1 冷凍サイクル装置、2 送風ファン、3 圧縮機、4 四方弁、5 室外熱交換器、6 膨張装置、7 室内熱交換器、8 室外機、9 室内機、10 熱交換部、20 伝熱管ユニット、21 伝熱管、22 冷媒流路、23 端部、24 端部、30 フィン、30 a フィン、30 b フィン、30 c フィン、31 先端、31 a 先端、31 b 先端、31 c 先端、32 先端端縁、32 a 先端端縁、32 b 先端端縁、32 c 先端端縁、33 先端、33 b 先端、34 ヘッダ側稜線、35 b 中央部、40 フィン、50 下端ヘッダ、51 ヘッダ端面、52 ヘッダ端面、53 上面、60 上端ヘッダ、70 導水形状、80 板状部材、90 冷媒配管、100 熱交換器、100 a 熱交換器、100 b 熱交換器、100 c 熱交換器、100 d 熱交換器、200 熱交換器、230 フィン、240 フィン、241 先端、242 先端端縁、244 ヘッダ側の端縁、270 導水形状、300 熱交換器、300 a 熱交換器、330 フィン、331 先端、334 ヘッダ側の端縁、400 熱交換器、400 a 熱交換器、430 コルゲートフィン、430 a コルゲートフィン、431 先端、431 a 先端、432 先端端縁、432 a 先端端縁、433 先端、434 ヘッダ側の端縁、434 a ヘッダ側の端縁、436 凸条、436 a 凸条、437 凹条、437 a 凹条、1030 フィン、1032 先端端縁、1100 熱交換器、A 断面、B 矢印、C 矢印、D 第1方向。

請求の範囲

- [請求項1] 並列に配置された複数の伝熱管と、
前記複数の伝熱管の少なくとも1つの伝熱管に接続されたフィンと、
、
前記複数の伝熱管の一方の端部に接続され、前記複数の伝熱管の並列する方向に沿った面であるヘッダ端面を有するヘッダと、を備え、
前記フィンは、
前記ヘッダ側の端縁を含む第1の部分と、前記第1の部分を除く第2の部分とを有し、前記複数の伝熱管の管軸に対し直交方向であって前記複数の伝熱管の並列する方向に対し交差する第1方向に向かって延設され、
前記第1方向における前記第1の部分の先端部は、
前記第1方向において前記ヘッダ端面よりもはみ出して位置しており、
前記第1方向における前記第2の部分の先端部は、
前記第1方向において前記ヘッダ端面よりも前記複数の伝熱管側に位置する、熱交換器。
- [請求項2] 前記複数の伝熱管のそれぞれの他方の端部側に位置する前記フィンの先端は、
前記ヘッダ端面よりも前記伝熱管側に位置し、
前記フィンの先端端縁は、
前記ヘッダ側に向かって前記第1方向に傾斜している、請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記フィンは、
表面に導水形状が形成されている、請求項1又は2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記導水形状は、
前記第1方向に向かって前記ヘッダ側に傾斜している、請求項3に

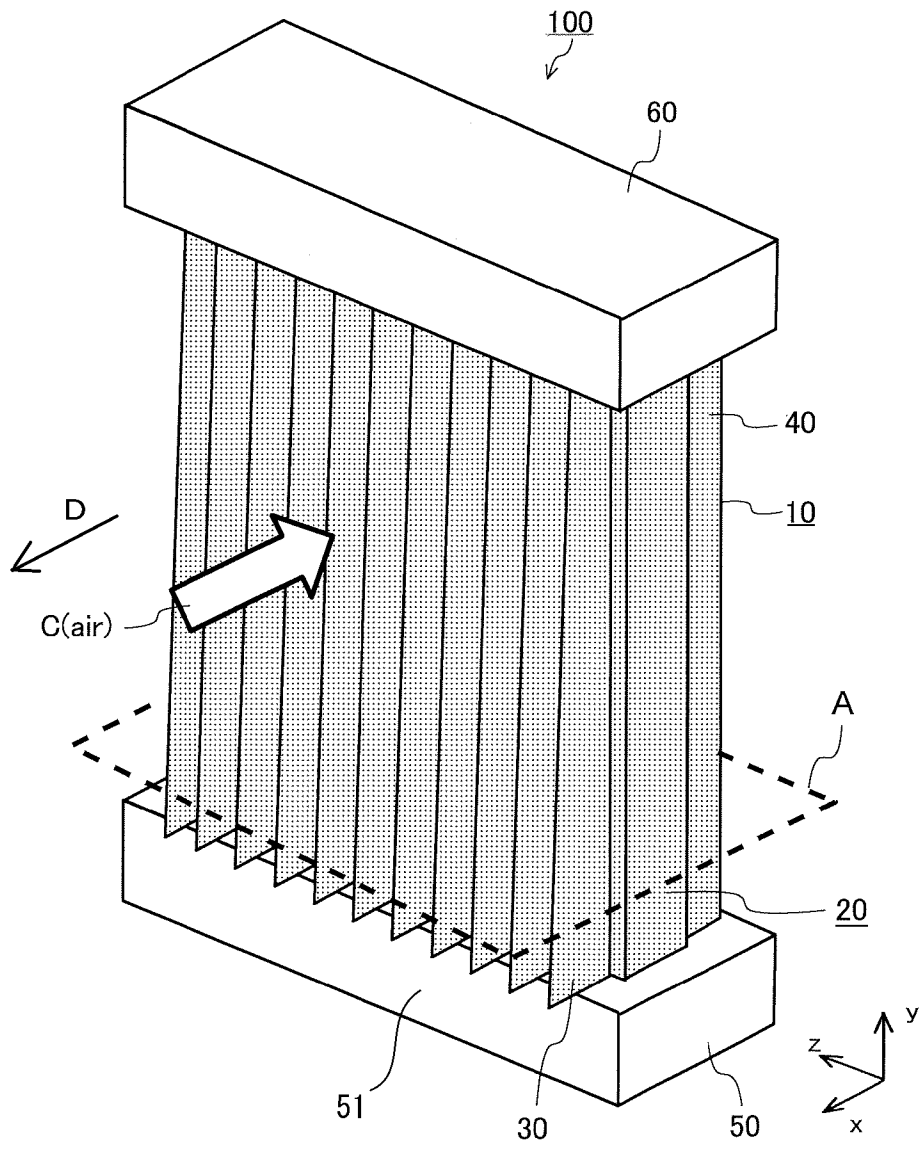
記載の熱交換器。

- [請求項5] 前記ヘッダ側の前記端縁は、
先端が前記複数の伝熱管側の端よりも前記ヘッダ側に位置する、請求項1～4の何れか1項に記載の熱交換器。
- [請求項6] 前記複数の伝熱管は、
扁平管であり、断面形状の長軸が前記第1方向に沿って配置される、請求項1～5の何れか1項に記載の熱交換器。
- [請求項7] 前記フィンは、
前記複数の伝熱管に接続された板状部材である、請求項1～6の何れか1項に記載の熱交換器。
- [請求項8] 前記フィンは、
前記複数の伝熱管の間に設けられたコルゲートフィンである、請求項1～7の何れか1項に記載の熱交換器。
- [請求項9] 前記コルゲートフィンは、
前記第1方向に向かって前記ヘッダ側に傾斜している、請求項8に記載の熱交換器。
- [請求項10] 請求項1～9の何れか1項に記載の熱交換器を備える、熱交換器ユニット。
- [請求項11] 前記熱交換器に空気を送る送風ファンを更に備え、
前記熱交換器は、
前記フィンが延設されている側を風上側に向けて設置される、請求項10に記載の熱交換器ユニット。
- [請求項12] 前記熱交換器に空気を送る送風ファンを更に備え、
前記熱交換器は、
前記フィンが延設されている側を風下側に向けて設置される、請求項11に記載の熱交換器ユニット。
- [請求項13] 前記熱交換器は、
前記複数の伝熱管の他方の端部よりも下方に前記ヘッダを位置させ

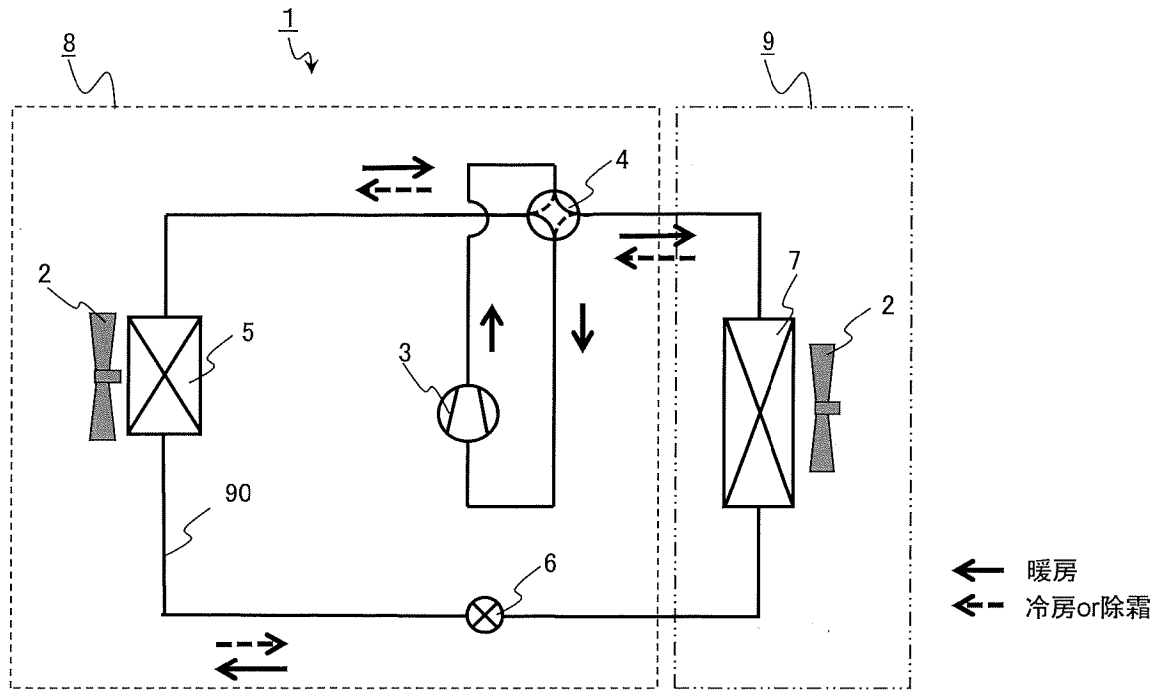
て設置される、請求項10～12の何れか1項に記載の熱交換器ユニット。

[請求項14] 請求項10～13の何れか1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。

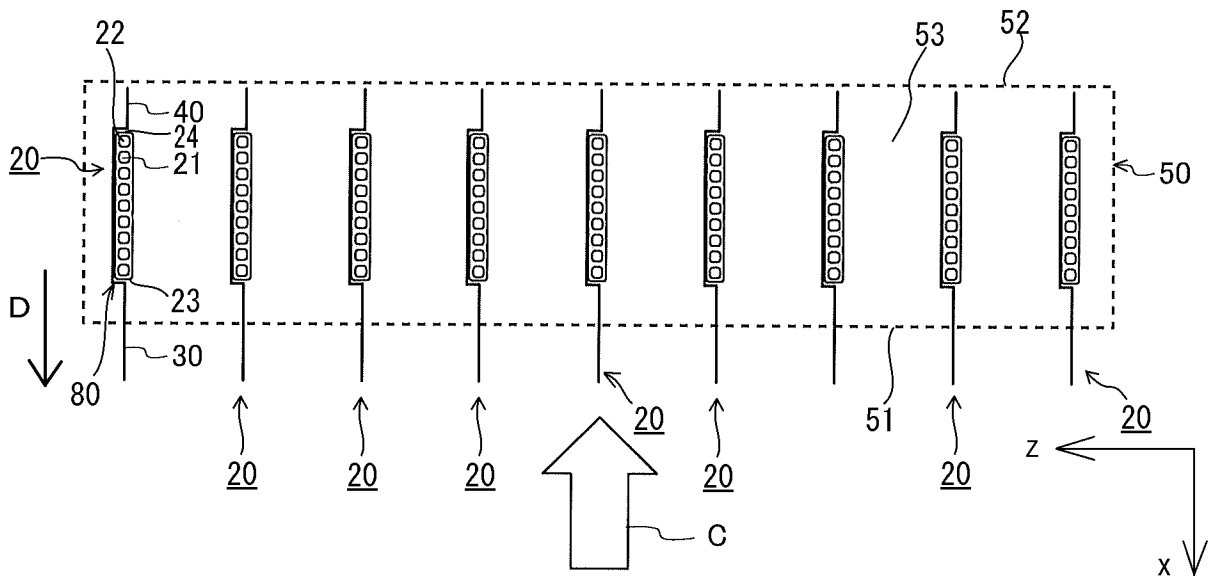
[図1]



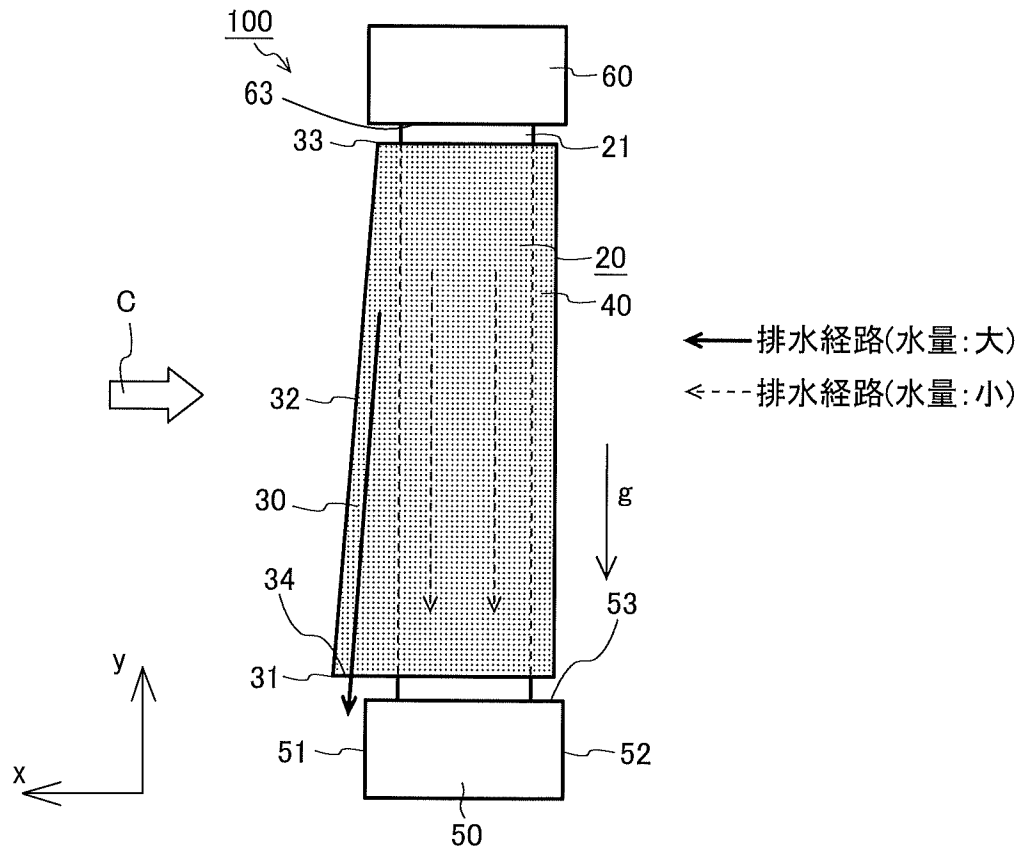
[図2]



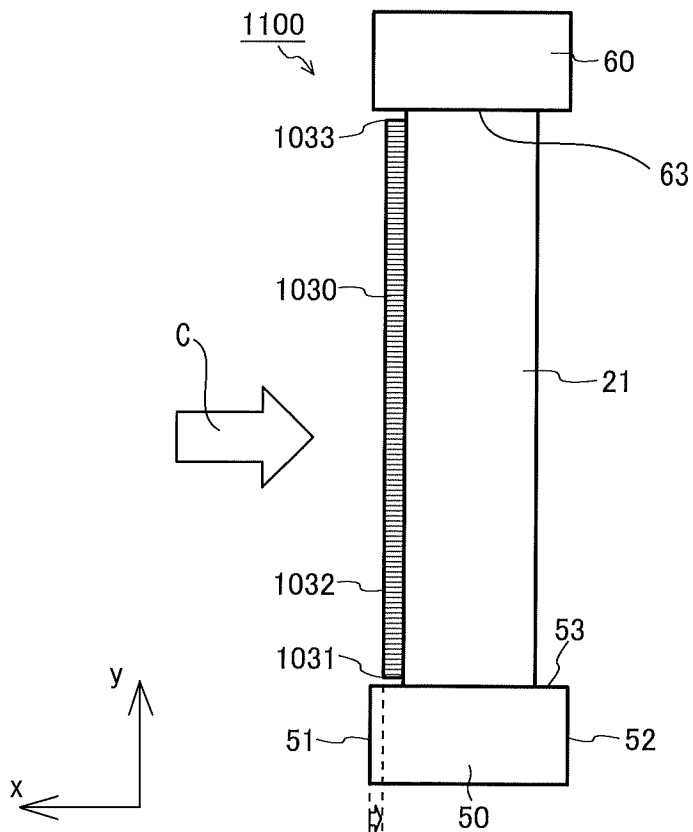
[図3]



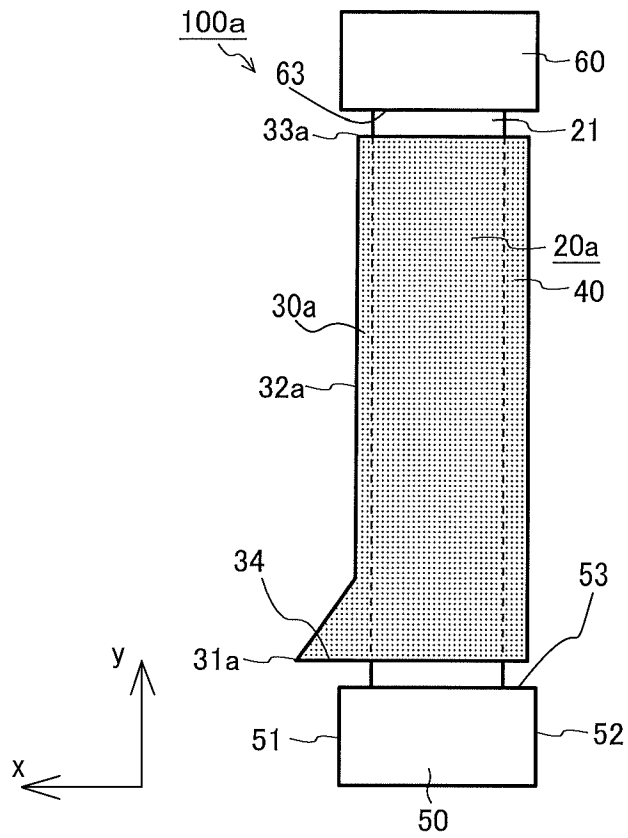
[圖4]



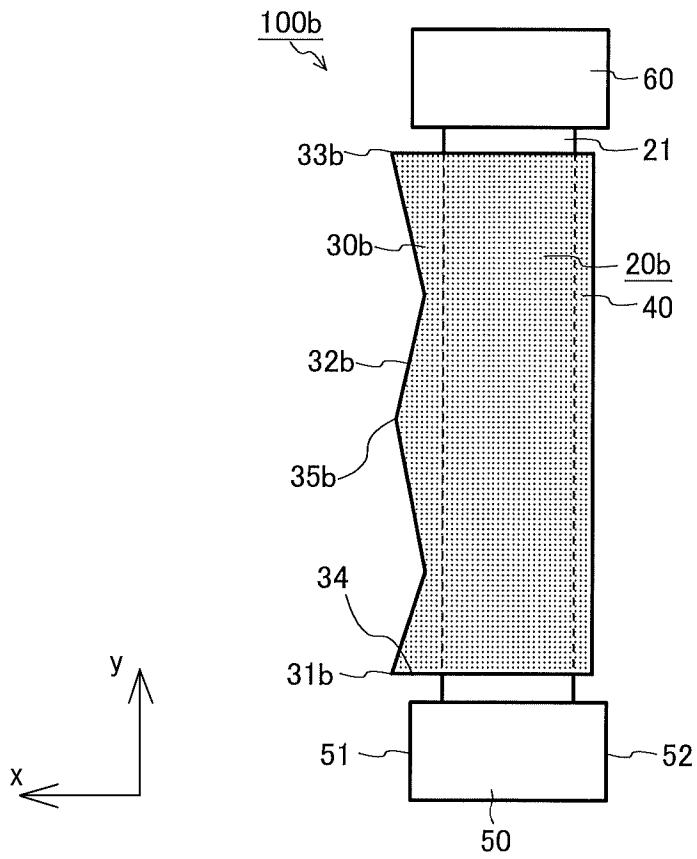
[圖5]



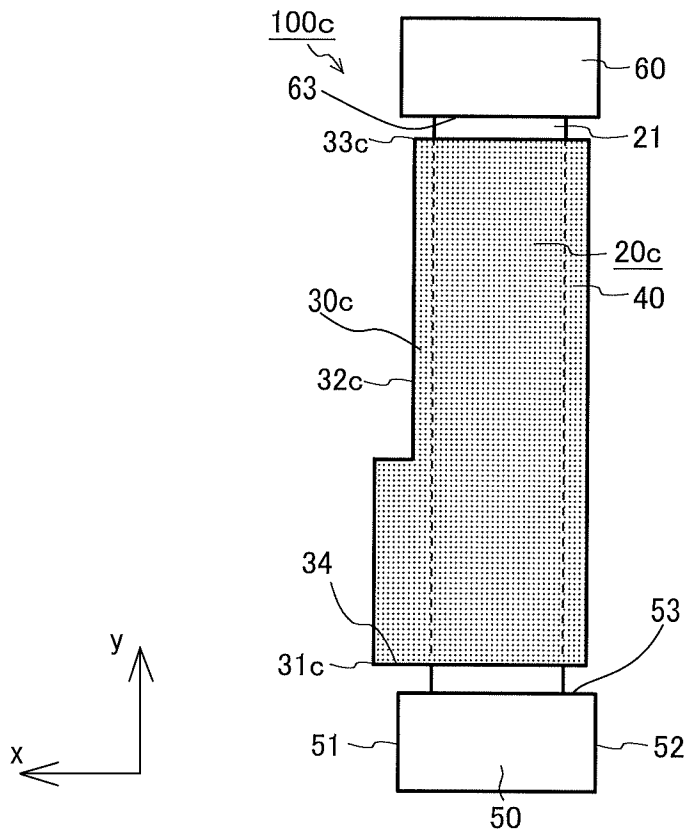
[図6]



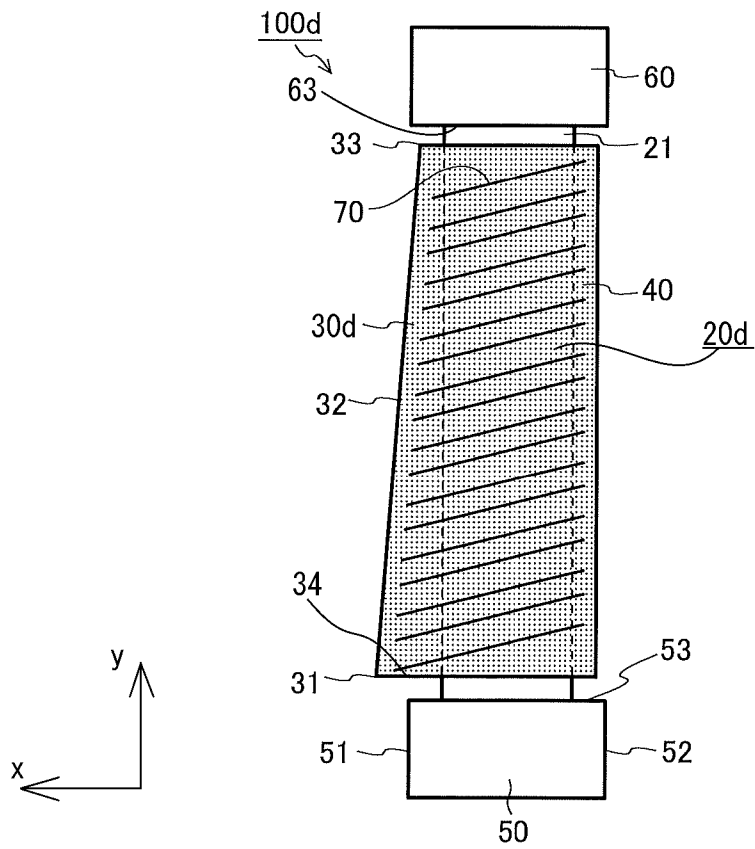
[図7]



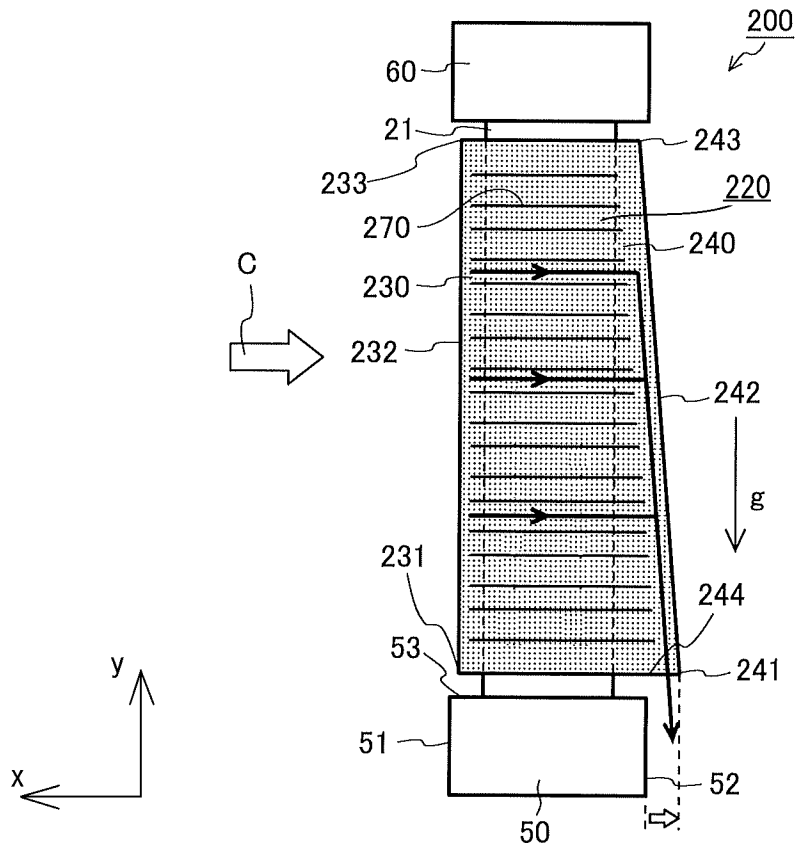
[図8]



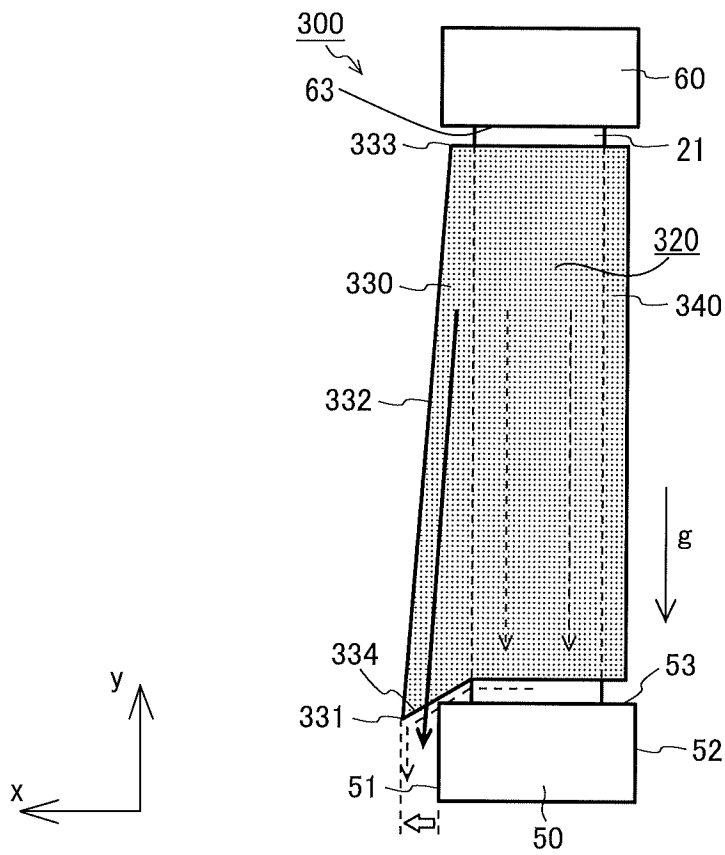
[図9]



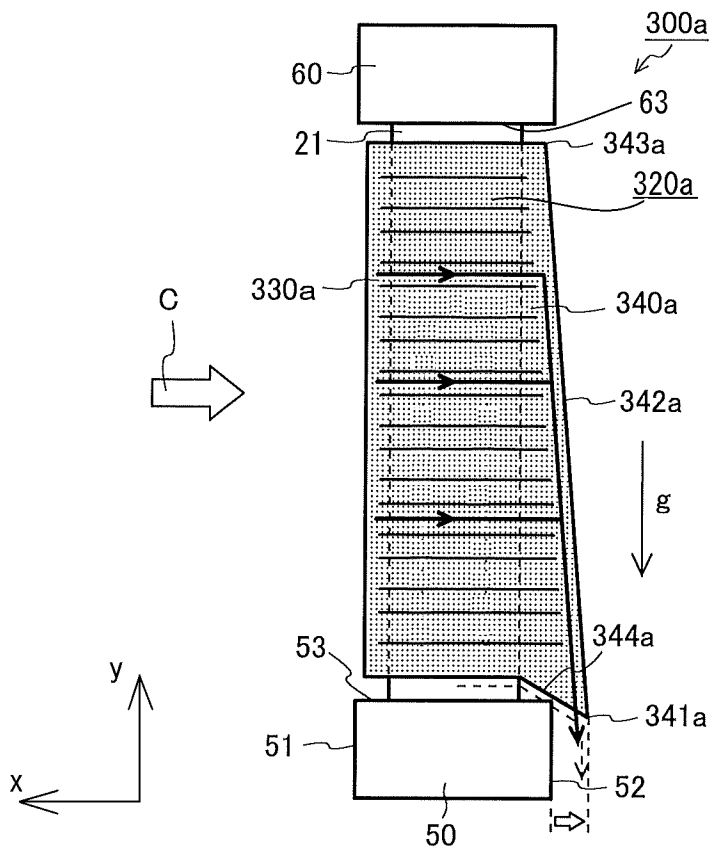
[図10]



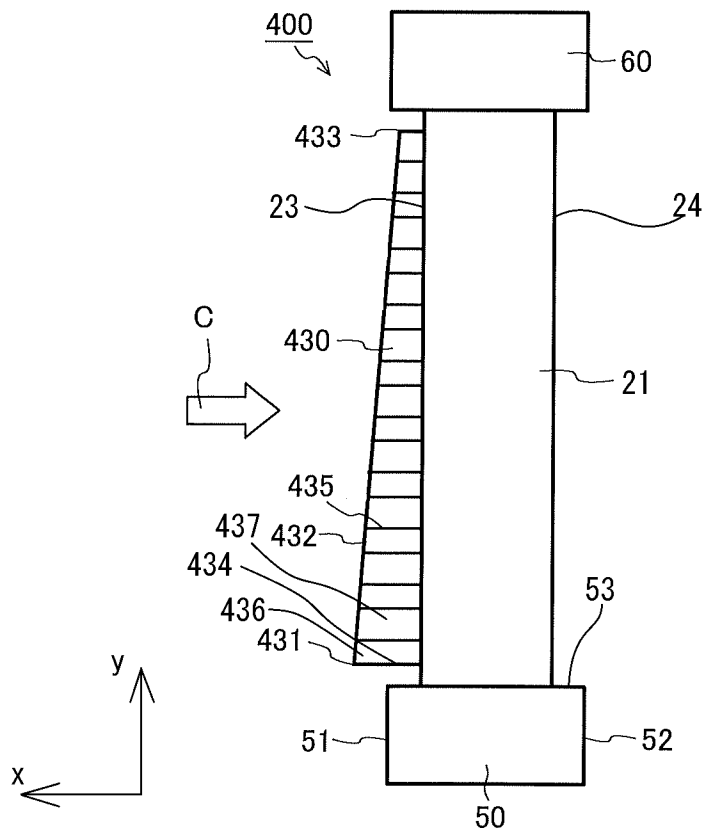
[図11]



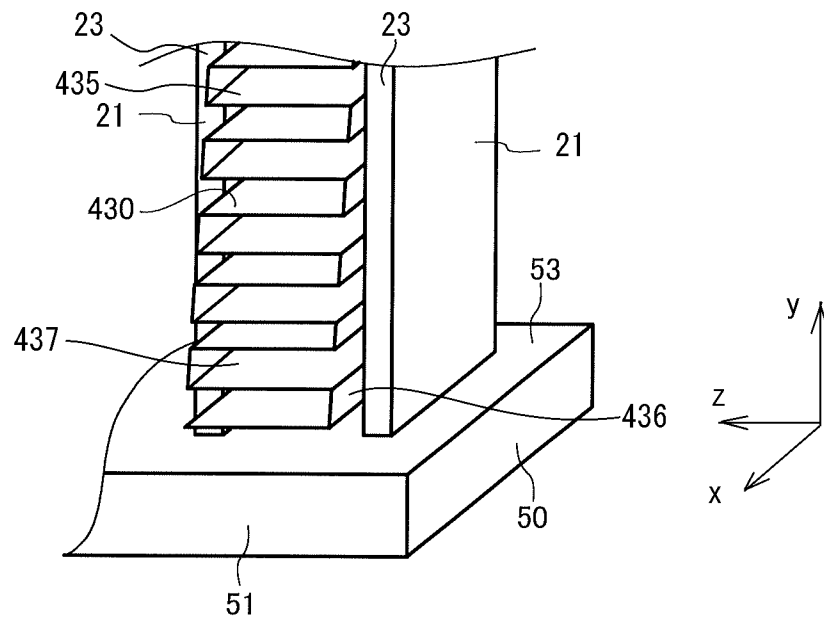
[図12]



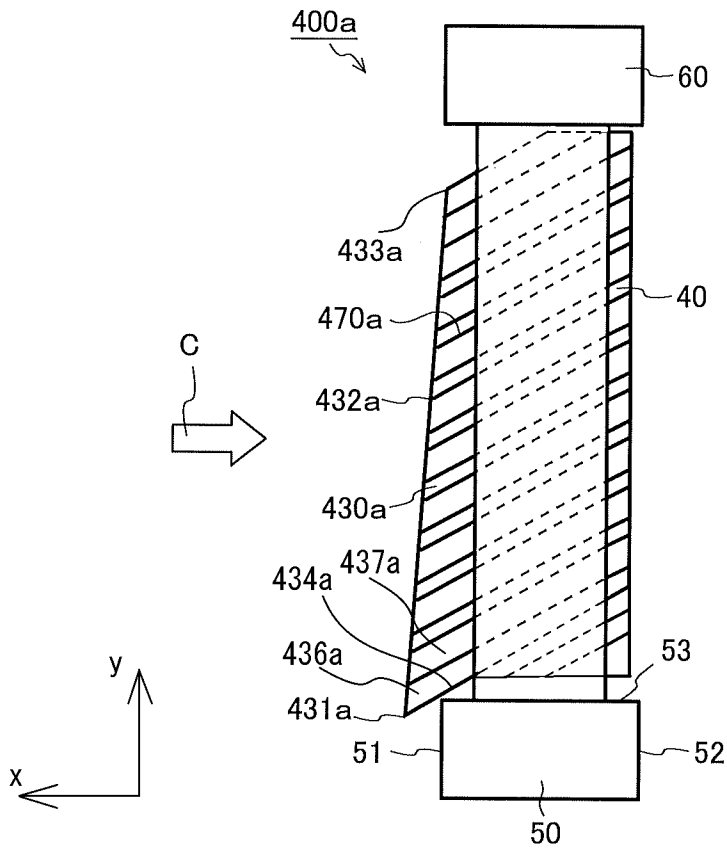
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F28F1/32 (2006.01) i, F28F1/30 (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. F28F1/30-1/32, F28F17/00, F25B39/02, F28D1/00-13/00

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.
A	US 2013/0206376 A1 (SHIKAZONO, Naoki et al.) 15 August 2013, paragraphs [0043]-[0046], fig. 1-5 & WO 2013/122243 A1	1-14
A	JP 2006-46698 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 16 February 2006, paragraphs [0028]-[0035], fig. 1, 3 (Family: none)	1-14
A	JP 2015-105767 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 08 June 2015, paragraphs [0018], [0019], [0024], fig. 2-4 (Family: none)	1-14

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 19.09.2018	Date of mailing of the international search report 02.10.2018
---	--

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/JP2018/026186

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-37154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 February 2012, paragraphs [0014], [0018], fig. 1, 3 (Family: none)	3-4
A	WO 2018/011888 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 January 2018, paragraphs [0121]-[0123], fig. 38 (Family: none)	5
A	US 2010/0071868 A1 (REIFEL, Allan J. et al.) 25 March 2010, paragraphs [0044]-[0048], fig. 1-3 & CN 101738010 A	8-9
A	WO 2015/189990 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 17 December 2015, paragraphs [0025], [0026], fig. 3, 10 & EP 3156752 A1, paragraphs [0057]-[0062], fig. 3, 10	8-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28F1/32(2006.01)i, F28F1/30(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. F28F1/30-1/32, F28F17/00, F25B39/02, F28D1/00-13/00

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
A	US 2013/0206376 A1 (SHIKAZONO, Naoki et al.) 2013.08.15, [0043]-[0046], 図 1-5 & WO 2013/122243 A1	1-14
A	JP 2006-46698 A (ダイキン工業株式会社) 2006.02.16, [0028]-[0035], 図 1, 3 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2015-105767 A (三菱重工業株式会社) 2015.06.08, [0018]-[0019], [0024], 図 2-4 (ファミリーなし)	1-14

☑ 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

19.09.2018

国際調査報告の発送日

02.10.2018

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)

笹木 俊男

3M

3750

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
A	JP 2012-37154 A (三菱電機株式会社) 2012.02.23, [0014], [0018], 図 1, 3 (ファミリーなし)	3-4
A	WO 2018/011888 A1 (三菱電機株式会社) 2018.01.18, [0121]-[0123], 図 38 (ファミリーなし)	5
A	US 2010/0071868 A1 (REIFEL, Allan J. et al.) 2010.03.25, [0044]-[0048], 図 1-3 & CN 101738010 A	8-9
A	WO 2015/189990 A1 (三菱電機株式会社) 2015.12.17, [0025]-[0026], 図 3, 10 & EP 3156752 A1 [0057]-[0062], 図 3, 10	8-9