

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7561483号  
(P7561483)

(45)発行日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(24)登録日 令和6年9月26日(2024.9.26)

(51)国際特許分類

F I

F 2 4 F 1/0067(2019.01)

F 2 4 F 1/0325(2019.01)

F 2 4 F 1/18 (2011.01)

F 2 4 F 1/0067

F 2 4 F 1/0325

F 2 4 F 1/18

請求項の数 8 (全29頁)

(21)出願番号	特願2018-111832(P2018-111832)	(73)特許権者	000002853
(22)出願日	平成30年6月12日(2018.6.12)		ダイキン工業株式会社
(65)公開番号	特開2019-215117(P2019-215117 A)		大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(43)公開日	令和1年12月19日(2019.12.19)	(74)代理人	110000202
審査請求日	令和3年5月27日(2021.5.27)		弁理士法人新樹グローバル・アイピー
審判番号	不服2023-2666(P2023-2666/J1)	(72)発明者	吉岡 俊
審判請求日	令和5年2月16日(2023.2.16)		大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
		(72)発明者	松本 祥志
			大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
		(72)発明者	北山 智歩
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 室内熱交換器及び空気調和装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

室内熱交換器（51）と室外熱交換器（11）とを備える空気調和装置（1）であって、  
前記室内熱交換器は、前記空気調和装置の室内機（3）に用いられ、  
前記室内熱交換器は、

冷媒を通過させる流路（55c）を内部に有する複数の室内扁平管（55）と、  
第1方向に延びている室内連通部（64）を有し、前記第1方向に並んだ複数の前記  
室内扁平管に接合された室内フィン（60）と、  
を有し、

前記室内扁平管は、前記第1方向を向いている扁平面（55a, 55b）を有し、  
前記室内連通部は、前記室内扁平管に対して、前記室内熱交換器を通過する気体の流れ  
方向の下流側にあり、  
前記室外熱交換器は、

冷媒を通過させる流路（90c）を内部に有する複数の室外扁平管（90）と、  
第3方向に並んだ複数の前記室外扁平管に接合された室外フィン（91）と、  
を有し、

前記室内扁平管の断面視における短手方向の寸法をHTとし、  
前記室内扁平管の断面視における長手方向の寸法をWTとし、  
前記室外扁平管の断面視における短手方向の寸法をHToとし、  
前記室外扁平管の断面視における長手方向の寸法をWToとした場合に、

10

20

$0.15 \leq HT/WT \leq 0.3$ 、及び、 $HT/WT \leq HT_o/WT_o$ の関係を満たし、  
前記室内扁平管の断面視における長手方向は、前記室内熱交換器を通過する気体の流れ方向であり、

前記室外扁平管の断面視における長手方向は、前記室外熱交換器を通過する気体の流れ方向であり、

前記室内熱交換器は、前記第1方向に並んだ複数の前記室内扁平管からなる列を有し、  
前記室外熱交換器は、前記第3方向に並んだ複数の前記室外扁平管からなる列を有し、  
前記室内熱交換器の前記列の数は、前記室外熱交換器の前記列の数以上である、  
空気調和装置。

【請求項2】

10

複数の前記室内扁平管は、前記室内扁平管の長手方向及び前記第1方向と交差する第2方向に並んで配置される、  
請求項1に記載の空気調和装置。

【請求項3】

$WT \geq 12 \text{ mm}$ の関係をさらに満たす、  
請求項1又は2に記載の空気調和装置。

【請求項4】

$WT \geq 10 \text{ mm}$ の関係をさらに満たす、  
請求項3に記載の空気調和装置。

【請求項5】

20

$WT \geq 3 \text{ mm}$ の関係をさらに満たす、  
請求項3又は4に記載の空気調和装置。

【請求項6】

$0.2 \leq HT/WT \leq 0.3$ の関係をさらに満たす、  
請求項1から5のいずれか1項に記載の空気調和装置。

【請求項7】

$WT \leq WT_o$ の関係をさらに満たす、  
請求項1から6のいずれか1項に記載の空気調和装置。

【請求項8】

前記室外フィン、前記第3方向に延びている室外連通部(97a)を有し、  
前記室外熱交換器において、前記室外連通部は、前記室外扁平管に対して、前記室外熱交換器を通過する気体の流れ方向の上流側にある、  
請求項1から7のいずれか1項に記載の空気調和装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

室内熱交換器及び空気調和装置

【背景技術】

【0002】

従来、空気調和装置の室外機に用いられる室外熱交換器として、特許文献1(特開2016-041986号)に記載されているように、複数の扁平管が接合された伝熱フィンを備える熱交換器が知られている。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような、複数の扁平管が接合された伝熱フィンを備える熱交換器を、空気調和装置の室内機に用いる場合、冷媒の蒸発器として機能させる際に生じる結露水が室内に飛散することが問題となる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

50

第1観点に係る室内熱交換器は、空気調和装置の室内機に用いられる室内熱交換器である。室内熱交換器は、複数の扁平管と、複数の伝熱フィンとを備える。扁平管は、冷媒を通過させる流路を内部に有する。伝熱フィンは、第1方向に延びている連通部を有する。伝熱フィンは、第1方向に並んだ複数の扁平管に接合されている。複数の扁平管は、扁平管の長手方向及び第1方向と交差する第2方向に並んで配置されている。扁平管は、 $WT \geq 1.2 \text{ mm}$ の関係を満たす。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0005】

この室内熱交換器では、扁平管の表面に滞留しようとする水を排出しやすくして、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0006】

第2観点に係る室内熱交換器は、空気調和装置の室内機に用いられる室内熱交換器である。室内熱交換器は、複数の扁平管と、複数の伝熱フィンとを備える。扁平管は、冷媒を通過させる流路を内部に有する。伝熱フィンは、第1方向に延びている連通部を有する。伝熱フィンは、第1方向に並んだ複数の扁平管に接合されている。扁平管は、 $HT/WT \geq 0.15$ の関係を満たす。HTは、扁平管の断面視における短手方向の寸法である。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0007】

この室内熱交換器では、扁平管の表面に滞留しようとする水を排出しやすくして、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0008】

第3観点に係る室内熱交換器は、第2観点に係る室内熱交換器であって、扁平管は、 $WT \geq 1.2 \text{ mm}$ の関係をさらに満たす。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0009】

この室内熱交換器では、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散をより抑制させやすい。

【0010】

第4観点に係る室内熱交換器は、第1観点又は第3観点に係る室内熱交換器であって、扁平管は、 $WT \geq 1.0 \text{ mm}$ の関係をさらに満たす。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0011】

この室内熱交換器では、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散をより抑制させやすい。

【0012】

第5観点に係る室内熱交換器は、第1観点、第3観点及び第4観点のいずれかに係る室内熱交換器であって、扁平管は、 $WT \geq 3 \text{ mm}$ の関係をさらに満たす。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0013】

この室内熱交換器では、伝熱性能を確保しつつ、結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0014】

第6観点に係る室内熱交換器は、第2観点から第5観点のいずれかに係る室内熱交換器であって、扁平管は、 $HT/WT \geq 0.2$ の関係をさらに満たす。HTは、扁平管の断面視における短手方向の寸法である。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0015】

この室内熱交換器では、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散をより抑制させやすい。

【0016】

第7観点に係る室内熱交換器は、第2観点から第6観点のいずれかに係る室内熱交換器

10

20

30

40

50

であって、扁平管は、 $HT/WT = 0.3$  の関係をさらに満たす。HTは、扁平管の断面視における短手方向の寸法である。WTは、扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0017】

この室内熱交換器では、伝熱性能を確保しつつ、結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0018】

第8観点に係る空気調和装置は、第1観点から第7観点のいずれかに係る室内熱交換器を備える。

【0019】

この空気調和装置では、室内熱交換器が冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させやすい。

【0020】

第9観点に係る空気調和装置は、第8観点に係る空気調和装置であって、室外熱交換器をさらに備える。室外熱交換器は、複数の扁平管と、伝熱フィンとを有する。扁平管は、冷媒を通過させる流路を内部に有する。伝熱フィンは、第3方向に並んだ複数の扁平管に接合されている。

【0021】

この空気調和装置では、室外熱交換器が冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させやすい。

【0022】

第10観点に係る空気調和装置は、第9観点に係る空気調和装置であって、 $HT/WT$   $HT_o/WT_o$  の関係を満たす。HTは、室内熱交換器の扁平管の断面視における短手方向の寸法である。WTは、室内熱交換器の扁平管の断面視における長手方向の寸法である。HT<sub>o</sub>は、室外熱交換器の扁平管の断面視における短手方向の寸法である。WT<sub>o</sub>は、室外熱交換器の扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0023】

この空気調和装置では、室外熱交換器の伝熱フィンの着霜耐力を確保しつつ、室内熱交換器が冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0024】

第11観点に係る空気調和装置は、第9観点又は第10観点に係る空気調和装置であって、 $WT = WT_o$  の関係を満たす。WTは、室内熱交換器の扁平管の断面視における長手方向の寸法である。WT<sub>o</sub>は、室外熱交換器の扁平管の断面視における長手方向の寸法である。

【0025】

この空気調和装置では、室外熱交換器の伝熱フィンの着霜耐力を確保しつつ、室内熱交換器が冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0026】

第12観点に係る空気調和装置は、第9観点から第11観点のいずれかに係る空気調和装置であって、室内熱交換器の列の数は、室外熱交換器の列の数以上である。室内熱交換器は、第1方向に並んだ複数の扁平管からなる列を有する。室外熱交換器は、第3方向に並んだ複数の扁平管からなる列を有する。

【0027】

この空気調和装置では、室外熱交換器の伝熱フィンの着霜耐力を確保しつつ、室内熱交換器が冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0028】

第13観点に係る空気調和装置は、第9観点から第12観点のいずれかに係る空気調和

10

20

30

40

50

装置であって、室外熱交換器の伝熱フィン、第3方向に延びている連通部を有する。室内熱交換器において、連通部は、扁平管に対して、室内熱交換器を通過する気体の流れ方向の下流側にある。室外熱交換器において、連通部は、扁平管に対して、室外熱交換器を通過する気体の流れ方向の上流側にある。

【0029】

この空気調和装置では、室内熱交換器の扁平管で生じた結露水を、室内熱交換器を通過する気体の流れ方向の下流側に位置している連通部に伝えながら導くことで、結露水の飛散を抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

10

【図1】空気調和装置の概略構成図である。

【図2】室外ユニットの概略外観斜視図である。

【図3】室外ユニットの平面視概略構成図である。

【図4】室外熱交換器の概略外観斜視図である。

【図5】室外フィンと室外扁平管との位置関係を示す説明図である。

【図6】室内ユニットの概略外観斜視図である。

【図7】室内ユニットの平面視概略構成図である。

【図8】室内ユニットの図7のA-A断面における側面視概略構成図である。

【図9】室内熱交換器の概略外観斜視図である。

【図10】室内熱交換器の部分拡大概略外観斜視図である。

20

【図11】室内フィンと室内扁平管との位置関係を示す説明図である。

【図12】室内フィンと室内扁平管との接合状態を示す説明図である。

【図13】WTの値を変化させたデータの具体例である。

【図14】HT/WTの値を変化させたデータの具体例である。

【図15】変形例Aに係る室内フィンと室内扁平管との位置関係を示す説明図である。

【図16】変形例Aに係る室内フィンが有する導水リブの断面図であって、図15のB-B断面の内の風下側近傍部分の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

(1) 空気調和装置の概略構成

30

図1は、空気調和装置1の概略構成図である。空気調和装置1は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うことによって、建物等の室内の冷房及び暖房を行うことが可能な装置である。

【0032】

空気調和装置1は、主として、室外ユニット2と、室内ユニット3と、液冷媒連絡管4と、ガス冷媒連絡管5とを有している。液冷媒連絡管4及びガス冷媒連絡管5は、室外ユニット2と室内ユニット3とを接続する冷媒経路である。空気調和装置1の蒸気圧縮式の冷媒回路6は、室外ユニット2と室内ユニット3とが、液冷媒連絡管4及びガス冷媒連絡管5を介して接続されることによって構成されている。液冷媒連絡管4及びガス冷媒連絡管5は、空気調和装置1を建物等の所定の場所に設置する際に、現地で施工される冷媒管である。冷媒回路6には、作動冷媒としてR32が充填されている。しかし、冷媒回路6に充填される冷媒は、R32に限定されない。例えば、冷媒回路6に充填される冷媒として、R452B、R410A、R454B、HFO系混合冷媒（例えば、HFO-1123とR32との混合冷媒）、CO<sub>2</sub>、CF<sub>3</sub>I（単体もしくはその混合冷媒）が用いられ

40

【0033】

(2) 室外ユニット

(2-1) 室外ユニットの概略構成

図2は、室外ユニット2の概略外観斜視図である。図3は、室外ユニット2の平面視概略構成図である。室外ユニット2は、冷媒回路6の一部を構成し、室外に設置されている。室外とは、建物の屋上、及び、建物の壁面近傍等である。室外ユニット2は、主として

50

、アキュムレータ 7 と、圧縮機 8 と、四路切換弁 10 と、室外熱交換器 11 と、室外膨張弁 12 と、液側閉鎖弁 13 と、ガス側閉鎖弁 14 と、室外ファン 15 と、ケーシング 40 とを有している。

【0034】

アキュムレータ 7 は、圧縮機 8 にガス冷媒を供給するための容器である。アキュムレータ 7 は、圧縮機 8 の吸入側に設けられている。

【0035】

圧縮機 8 は、低圧のガス冷媒を吸入し、圧縮し、高圧のガス冷媒を吐出する。

【0036】

室外熱交換器 11 は、冷房運転時には圧縮機 8 から吐出された冷媒の放熱器として機能する。室外熱交換器 11 は、暖房運転時には室内熱交換器 51 から送られてくる冷媒の蒸発器として機能する。室外熱交換器 11 の液側には、室外膨張弁 12 が接続されている。室外熱交換器 11 のガス側には、四路切換弁 10 が接続されている。

10

【0037】

室外膨張弁 12 は、冷媒回路 6 の膨張機構として機能する電動膨張弁である。室外膨張弁 12 は、冷房運転時には室外熱交換器 11 において放熱された冷媒を室内熱交換器 51 に送る前に減圧する。室外膨張弁 12 は、暖房運転時には室内熱交換器 51 において放熱された冷媒を室外熱交換器 11 に送る前に減圧する。

【0038】

室外ユニット 2 の液側閉鎖弁 13 には、液冷媒連絡管 4 の一端が接続されている。室外ユニット 2 のガス側閉鎖弁 14 には、ガス冷媒連絡管 5 の一端が接続されている。また、室外ユニット 2 の機器及び弁の間は、冷媒管 16 ~ 22 によって接続されている。

20

【0039】

四路切換弁 10 は、冷房運転の接続状態と、暖房運転の接続状態とを切り換えるための弁である。冷房運転の接続状態では、圧縮機 8 の吐出側が室外熱交換器 11 側に接続されると共に、圧縮機 8 の吸入側がガス側閉鎖弁 14 側に接続される。暖房運転の接続状態では、圧縮機 8 の吐出側がガス側閉鎖弁 14 側に接続されると共に、圧縮機 8 の吸入側が室外熱交換器 11 側に接続される。冷房運転の接続状態は、図 1 において、四路切換弁 10 の実線で表されている。暖房運転の接続状態は、図 1 において、四路切換弁 10 の破線で表されている。

30

【0040】

室外ファン 15 は、室外ユニット 2 の内部に配置される。室外ファン 15 は、室外空気を吸入して、室外熱交換器 11 に室外空気を供給した後に、室外ユニット 2 外に室外空気を排出する空気流れを形成する。この空気流れは、図 3 において矢印で示されている。室外ファン 15 によって供給される室外空気は、室外熱交換器 11 を通過する冷媒との熱交換における冷却源又は加熱源として用いられる。

【0041】

ケーシング 40 は、図 2 及び図 3 に示されるように、主として、底フレーム 40a と、天板 40b と、左前板 40c と、右前板 40d と、右側板 40e とを有している。底フレーム 40a は、ケーシング 40 の底面部分を構成する横長の略長方形の板状部材である。底フレーム 40a は、その下面に固定された固定脚 41 によって設置面に設置されている。天板 40b は、ケーシング 40 の天面部分を構成する横長の略長方形の板状部材である。左前板 40c は、主として、ケーシング 40 の左正面部分及び左側面部分を構成する板状部材である。左前板 40c には、吹出口が上下に 2 つ並んで形成されている。これらの吹出口は、室外ファン 15 によって背面側及び左側面側からケーシング 40 内に取り込まれた室外空気を、前面側に吹き出すための開口である。各吹出口には、ファングリル 42 が設けられている。なお、吹出口は、天板 40b に形成され、ケーシング 40 内に取り込まれた室外空気を上方に吹き出すための開口であってもよい。右前板 40d は、主として、ケーシング 40 の右正面部分及び右側面の前部を構成する板状部材である。右側板 40e は、主として、ケーシング 40 の右背面部分及び右側面の後部を構成する板状部材

40

50

である。

【 0 0 4 2 】

ケーシング 4 0 内には、仕切板 4 3 が設けられている。仕切板 4 3 は、ケーシング 4 0 の内部空間を、室外ファン 1 5 等が配置される送風機室と、圧縮機 8 等が配置される機械室とに仕切る。

【 0 0 4 3 】

( 2 - 2 ) 室外熱交換器の概略構造

図 4 は、室外熱交換器 1 1 の概略外観斜視図である。室外熱交換器 1 1 は、主として、ガス側分流器 2 3 と、液側分流器 2 4 と、複数の流入側折返し部材 2 5 と、複数の反流入側折返し部材 2 6 と、複数の室外扁平管 9 0 と、複数の室外フィン 9 1 とを有している。10  
室外熱交換器 1 1 を構成するこれらの部品は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されており、互いに口ウ付け等によって接合されている。

【 0 0 4 4 】

複数の室外扁平管 9 0 は、上下方向（鉛直方向）に並んで配置されている。

【 0 0 4 5 】

複数の室外フィン 9 1 は、室外扁平管 9 0 が延びている方向に沿って並んで配置されている。室外フィン 9 1 の板厚方向は、室外フィン 9 1 が並んでいる方向と同じである。

【 0 0 4 6 】

ガス側分流器 2 3 は、複数の室外扁平管 9 0 の内の上方に配置されている複数の室外扁平管 9 0 に接続され、かつ、冷媒管 1 9 に接続されている。室外熱交換器 1 1 が冷媒の放熱器として機能する場合、冷媒管 1 9 から室外熱交換器 1 1 に流入した冷媒は、ガス側分流器 2 3 で複数の高さ位置に分流して、ガス側分流器 2 3 に接続されている複数の室外扁平管 9 0 に送られる。20

【 0 0 4 7 】

液側分流器 2 4 は、複数の室外扁平管 9 0 の内の下方に配置されている複数の室外扁平管 9 0 に接続され、かつ、冷媒管 2 0 に接続されている。室外熱交換器 1 1 が冷媒の放熱器として機能する場合、液側分流器 2 4 に接続されている複数の室外扁平管 9 0 のそれぞれを流れてきた冷媒は、液側分流器 2 4 で合流し、冷媒管 2 0 を介して室外熱交換器 1 1 の外部に流出する。

【 0 0 4 8 】

複数の流入側折返し部材 2 5 は、ガス側分流器 2 3 と液側分流器 2 4 との間に配置されている。流入側折返し部材 2 5 は、互いに異なる高さ位置に設けられた室外扁平管 9 0 の端部同士を接続する管である。30

【 0 0 4 9 】

複数の反流入側折返し部材 2 6 は、室外熱交換器 1 1 の端部であって、ガス側分流器 2 3 と液側分流器 2 4 と複数の流入側折返し部材 2 5 とが設けられている側とは反対側の端部に設けられている。反流入側折返し部材 2 6 は、互いに異なる高さ位置に設けられた室外扁平管 9 0 の端部同士を接続する管である。

【 0 0 5 0 】

室外熱交換器 1 1 では、複数の流入側折返し部材 2 5 及び複数の反流入側折返し部材 2 6 を設けることによって、室外熱交換器 1 1 の両端部で冷媒を折り返しながら冷媒を流すことが可能となっている。40

【 0 0 5 1 】

( 2 - 3 ) 室外扁平管

図 5 は、室外熱交換器 1 1 の断面図であって、室外フィン 9 1 と室外扁平管 9 0 との位置関係を示す図である。図 5 は、室外扁平管 9 0 内部の流路 9 0 c が延びている方向に対して垂直に室外扁平管 9 0 を切断した状態で、当該流路 9 0 c が延びている方向に沿って見た断面図である。

【 0 0 5 2 】

室外扁平管 9 0 は、上側扁平管 9 0 a と、下側扁平管 9 0 b と、複数の流路 9 0 c とを50

有している。上側扁平管 90 a は、室外扁平管 90 の表面であって、鉛直方向上方を向いている上面である。下側扁平管 90 b は、室外扁平管 90 の表面であって、鉛直方向下方を向いている下面である。流路 90 c は、冷媒が流れる空間である。複数の流路 90 c は、室外空気流れ方向に並んで設けられている。室外空気流れ方向とは、室外熱交換器 11 を通過する室外空気が流れる方向である。室外空気流れ方向は、室外扁平管 90 の断面視における長手方向であり、図 5 において矢印で示されている方向である。以下、室外熱交換器 11 に関する説明において、「風上側」は室外空気流れ方向の上流側を意味し、「風下側」は室外空気流れ方向の下流側を意味する。

#### 【0053】

複数の室外扁平管 90 の断面寸法は、全て同じである。断面寸法とは、具体的には、室外扁平管 90 の幅 W T o、及び、室外扁平管 90 の高さ H T o である。室外扁平管 90 の幅 W T o は、室外扁平管 90 の断面視における長手方向（複数の流路 90 c が並んでいる方向）の寸法である。室外扁平管 90 の高さ H T o は、室外扁平管 90 の断面視における短手方向（上下方向）の寸法である。室外扁平管 90 の高さ H T o は、室外扁平管 90 の上側扁平管 90 a と下側扁平管 90 b との間の距離に相当する。また、複数の室外扁平管 90 は、上下方向において所定の段ピッチ D P o で配置されている。段ピッチ D P o とは、上下方向において隣り合う 2 つの室外扁平管 90 の上側扁平管 90 a の間の距離に相当する。

#### 【0054】

図 5 に示されるように、室外扁平管 90 の風下側端部は、室外フィン 91 の風下側端部よりも、さらに風下側に位置している。これにより、室外熱交換器 11 の製造時又は運搬時における室外フィン 91 の風下側端部の損傷及び破損が抑制される。

#### 【0055】

##### （2-4）室外フィン

室外フィン 91 は、室外空気流れ方向及び上下方向に広がる板状部材である。室外フィン 91 は、その板厚方向に沿って所定の間隔で複数配置されている。各室外フィン 91 には、複数の室外扁平管 90 が固定されている。室外フィン 91 の平坦部分における板厚方向の寸法は、例えば、0.05 mm 以上かつ 0.15 mm 以下である。

#### 【0056】

室外フィン 91 は、主として、複数の差し込み部 92 と、室外連通部 97 a と、複数の風下部 97 b と、ワッフル部 93 と、風上側フィンタブ 94 a と、風下側フィンタブ 94 b と、室外スリット 95 と、風上側リブ 96 a と、風下側リブ 96 b とを有している。

#### 【0057】

差し込み部 92 は、室外フィン 91 の風下側の縁部から、室外フィン 91 の風上側の縁部の近傍まで、室外空気流れ方向（水平方向）に沿って切り込まれるようにして形成されている部分である。複数の差し込み部 92 は、上下方向に並ぶように設けられている。差し込み部 92 は、バーリング等によって形成されるフィンカラーを構成している。差し込み部 92 の形状は、室外扁平管 90 の断面の外形にほぼ一致している。差し込み部 92 には、室外扁平管 90 が挿入された状態で口ウ付け固定されている。

#### 【0058】

室外連通部 97 a は、室外フィン 91 の一部であって、室外扁平管 90 の風上側の端部よりもさらに風上側において、上下方向に連続して延びている部分である。室外フィン 91 の着霜耐力を確保する観点から、室外扁平管 90 の風上側の端部から、室外連通部 97 a の風上側の端部までの室外空気流れ方向の距離は、4 mm 以上であることが好ましい。

#### 【0059】

風下部 97 b は、上下方向において隣り合う 2 つの差し込み部 92 に挟まれている部分である。各室外フィン 91 では、複数の風下部 97 b が、互いに異なる高さ位置において、室外連通部 97 a の風下側の端部からさらに風下側に向かって伸びている。

#### 【0060】

ワッフル部 93 は、室外フィン 91 の室外空気流れ方向の中央近傍に形成されている。

10

20

30

40

50



ワッフル部 93 は、隆起部分と非隆起部分とから構成されている。隆起部分は、室外フィン 91 の板厚方向に隆起した部分である。非隆起部分は、室外フィン 91 の板厚方向に隆起していない平坦な部分である。

【0061】

風上側フィンタブ 94 a 及び風下側フィンタブ 94 b は、板厚方向に隣り合う室外フィン 91 同士の間隔を規制するために、それぞれ、室外フィン 91 の風上側の端部近傍と風下側の端部近傍とに設けられている。

【0062】

室外スリット 95 は、室外フィン 91 における伝熱性能を向上させるために、室外フィン 91 の平坦部分から板厚方向に切り起こされた部分である。室外スリット 95 は、ワッフル部 93 の風下側に形成されている。室外スリット 95 は、その長手方向が上下方向に沿うように形成されている。室外スリット 95 は、室外空気流れ方向に複数並ぶように形成されている。複数の室外スリット 95 は、全て同じ側に切り起こされている。室外スリット 95 は、風上側及び風下側のそれぞれにおいて開口を形成する。

【0063】

風上側リブ 96 a は、風上側フィンタブ 94 a の上方及び下方に設けられている。風上側リブ 96 a は、上下方向に隣り合う室外扁平管 90 同士の間において、室外空気流れ方向に沿って延びるように設けられている。風下側リブ 96 b は、風上側リブ 96 a の風下側端部からさらに風下側に延びるように設けられている。

【0064】

(3) 室内ユニット

(3-1) 室内ユニットの概略構成

図 6 は、室内ユニット 3 の外観斜視図である。図 7 は、室内ユニット 3 の天板を取り除いた状態を示す概略平面図である。図 8 は、図 7 の A-A で示される切断面における室内ユニット 3 の概略側面断面図である。

【0065】

室内ユニット 3 は、空気調和装置 1 の空調対象空間である部屋の天井 U の開口に埋め込まれて設置されるタイプの室内機である。室内ユニット 3 は、冷媒回路 6 の一部を構成している。室内ユニット 3 は、主として、室内熱交換器 51 と、室内ファン 52 と、ケーシング 30 と、フラップ 39 と、ベルマウス 33 と、ドレンパン 32 とを有している。

【0066】

室内熱交換器 51 は、冷房運転時には室内熱交換器 51 から送られてくる冷媒の蒸発器として機能する。室内熱交換器 51 は、暖房運転時には圧縮機 8 から吐出された冷媒の放熱器として機能する。室内熱交換器 51 の液側には、液冷媒連絡管 4 の室内側端部が接続されている。室内熱交換器 51 のガス側には、ガス冷媒連絡管 5 の室内側端部が接続されている。

【0067】

室内ファン 52 は、室内ユニット 3 のケーシング本体 31 の内部に配置された遠心送風機である。室内ファン 52 は、化粧パネル 35 の吸込口 36 を介して室内空気をケーシング 30 内に吸入し、室内熱交換器 51 を通過させた後、化粧パネル 35 の吹出口 37 を介して室内空気をケーシング 30 外へ吹き出す空気流れを形成する。この空気流れは、図 8 において矢印で示されている。室内ファン 52 によって供給される室内空気は、室内熱交換器 51 を通過する冷媒と熱交換することにより温度が調節される。

【0068】

ケーシング 30 は、主として、ケーシング本体 31 と、化粧パネル 35 とを有している。

【0069】

ケーシング本体 31 は、空調対象空間である部屋の天井 U に形成された開口に挿入されるようにして設置されている。ケーシング本体 31 は、その平面視において長辺と短辺とが交互に接続された略八角形状を有している箱状の部材である。ケーシング本体 31 は、天板及び天板の周縁部から下方に延びる複数の側板を有している。ケーシング本体 31 の

10

20

30

40

50

下面は、開口している。

【 0 0 7 0 】

化粧パネル 3 5 は、天井 U に形成された開口に嵌め込まれるようにして設置されている。化粧パネル 3 5 は、その平面視においてケーシング本体 3 1 の天板及び側板よりも外側に広がっている。化粧パネル 3 5 は、ケーシング本体 3 1 の下方に取り付けられる。化粧パネル 3 5 は、内枠 3 5 a と外枠 3 5 b とを有している。内枠 3 5 a の内側には、下方に開口した略四角形状の吸込口 3 6 が形成されている。吸込口 3 6 の上方には、吸込口 3 6 から吸入された空気中の塵埃を除去するためのフィルタ 3 4 が設けられている。外枠 3 5 b の内側、かつ、内枠 3 5 a の外側には、下方又は斜め下方に開口した吹出口 3 7 及び角部吹出口 3 8 が形成されている。吹出口 3 7 は、化粧パネル 3 5 の平面視における略四角形状の各辺に対応する位置に配置されている、第 1 吹出口 3 7 a、第 2 吹出口 3 7 b、第 3 吹出口 3 7 c 及び第 4 吹出口 3 7 d から構成されている。角部吹出口 3 8 は、化粧パネル 3 5 の平面視における略四角形状の各角に対応する位置に配置されている、第 1 角部吹出口 3 8 a、第 2 角部吹出口 3 8 b、第 3 角部吹出口 3 8 c 及び第 4 角部吹出口 3 8 d から構成されている。

10

【 0 0 7 1 】

フラップ 3 9 は、吹出口 3 7 を通過する空気流の方向を変更するための部材である。フラップ 3 9 は、第 1 吹出口 3 7 a に配置される第 1 フラップ 3 9 a と、第 2 吹出口 3 7 b に配置される第 2 フラップ 3 9 b と、第 3 吹出口 3 7 c に配置される第 3 フラップ 3 9 c と、第 4 吹出口 3 7 d に配置される第 4 フラップ 3 9 d とから構成されている。各フラップ 3 9 は、ケーシング 3 0 の所定の位置において回動可能に軸支されている。

20

【 0 0 7 2 】

ドレンパン 3 2 は、室内熱交換器 5 1 の下側に配置されている。ドレンパン 3 2 は、室内熱交換器 5 1 において空気中の水分が凝縮して生じるドレン水を受けとる。ドレンパン 3 2 は、ケーシング本体 3 1 の下部に装着されている。ドレンパン 3 2 には、平面視における中央部に、室内熱交換器 5 1 の内側において上下方向に伸びた円筒形状の空間が形成されている。この円筒形状の空間の内側下方には、ベルマウス 3 3 が配置されている。ベルマウス 3 3 は、吸込口 3 6 から吸入される空気を室内ファン 5 2 に案内する。

【 0 0 7 3 】

また、ドレンパン 3 2 には、複数の吹出流路 4 7 a ~ 4 7 d、及び、複数の角部吹出流路 4 8 a ~ 4 8 c が形成されている。吹出流路 4 7 a ~ 4 7 d 及び角部吹出流路 4 8 a ~ 4 8 c は、室内熱交換器 5 1 の外側において上下方向に伸びている。吹出流路 4 7 a ~ 4 7 d は、第 1 吹出流路 4 7 a と、第 2 吹出流路 4 7 b と、第 3 吹出流路 4 7 c と、第 4 吹出流路 4 7 d とから構成されている。第 1 吹出流路 4 7 a は、その下端において第 1 吹出口 3 7 a と連通している。第 2 吹出流路 4 7 b は、その下端において第 2 吹出口 3 7 b と連通している。第 3 吹出流路 4 7 c は、その下端において第 3 吹出口 3 7 c と連通している。第 4 吹出流路 4 7 d は、その下端において第 4 吹出口 3 7 d と連通している。角部吹出流路 4 8 a ~ 4 8 c は、第 1 角部吹出流路 4 8 a と、第 2 角部吹出流路 4 8 b と、第 3 角部吹出流路 4 8 c とから構成されている。第 1 角部吹出流路 4 8 a は、その下端において第 1 角部吹出口 3 8 a と連通している。第 2 角部吹出流路 4 8 b は、その下端において第 2 角部吹出口 3 8 b と連通している。第 3 角部吹出流路 4 8 c は、その下端において第 3 角部吹出口 3 8 c と連通している。

30

40

【 0 0 7 4 】

( 3 - 2 ) 室内熱交換器の概略構造

図 9 は、室内熱交換器 5 1 の概略外観斜視図である。図 1 0 は、室内熱交換器 5 1 の複数の室内フィン 6 0 の風上側の部分拡大外観斜視図である。

【 0 0 7 5 】

室内熱交換器 5 1 は、室内ファン 5 2 と同一の高さ位置において、室内ファン 5 2 の周囲を囲むように曲げられた状態で、ケーシング本体 3 1 の内部に配置されている。室内熱交換器 5 1 は、主として、液側ヘッダ 8 1 と、ガス側ヘッダ 7 1 と、折返しヘッダ 5 9 と

50

、複数の室内扁平管 5 5 と、複数の室内フィン 6 0 とを有している。室内熱交換器 5 1 を構成するこれらの部品は、アルミニウム又はアルミニウム合金で形成されており、互いに口ウ付け等によって接合されている。

【 0 0 7 6 】

室内熱交換器 5 1 は、室内空気流れ方向の上流側を構成する風上熱交換部 7 0 と、室内空気流れ方向の下流側を構成する風下熱交換部 8 0 とを有している。室内空気流れ方向とは、室内熱交換器 5 1 を通過する室内空気が流れる方向である。室内空気流れ方向は、室内扁平管 5 5 の長手方向、及び、上下方向と交差している方向である。風上熱交換部 7 0 は、室内熱交換器 5 1 の平面視における内側部分である。風下熱交換部 8 0 は、室内熱交換器 5 1 の平面視における外側部分である。以下、室内熱交換器 5 1 に関する説明において、「風上側」は室内空気流れ方向の上流側を意味し、「風下側」は室内空気流れ方向の下流側を意味する。

10

【 0 0 7 7 】

液側ヘッダ 8 1 は、風下熱交換部 8 0 の平面視における一端を構成している。液側ヘッダ 8 1 は、上下方向に延びた円筒形状の部材である。液側ヘッダ 8 1 には、液冷媒連絡管 4 の室内側の端部が接続されている。液側ヘッダ 8 1 には、風下熱交換部 8 0 を構成している複数の室内扁平管 5 5 が接続されている。

【 0 0 7 8 】

ガス側ヘッダ 7 1 は、風上熱交換部 7 0 の平面視における一端を構成している。ガス側ヘッダ 7 1 は、上下方向に延びた円筒形状の部材である。ガス側ヘッダ 7 1 には、ガス冷媒連絡管 5 の室内側の端部が接続されている。ガス側ヘッダ 7 1 には、風上熱交換部 7 0 を構成している複数の室内扁平管 5 5 が接続されている。

20

【 0 0 7 9 】

折返しヘッダ 5 9 は、室内熱交換器 5 1 の端部であって、平面視において液側ヘッダ 8 1 及びガス側ヘッダ 7 1 の反対側の端部を構成している。折返しヘッダ 5 9 は、内部において、上下方向に並んだ複数の折返し空間を有している。折返し空間は、同一の高さ位置に設けられた、風上熱交換部 7 0 の室内扁平管 5 5 と、風下熱交換部 8 0 の室内扁平管 5 5 とを接続している。これにより、折返しヘッダ 5 9 は、互いに異なる高さ位置に設けられた、風上熱交換部 7 0 の室内扁平管 5 5 、及び、風下熱交換部 8 0 の室内扁平管 5 5 を流れてきた冷媒同士が混ざり合うことを抑制する。また、折返しヘッダ 5 9 は、各高さ位置の室内扁平管 5 5 を流れた冷媒を、同一の高さ位置の風上側もしくは風下側の室内扁平管 5 5 に折り返して送ることを可能にする。室内熱交換器 5 1 が冷媒の放熱器として機能する場合、折返しヘッダ 5 9 は、冷媒を風上側に折り返す。室内熱交換器 5 1 が冷媒の蒸発器として機能する場合、折返しヘッダ 5 9 は、冷媒を風下側に折り返す。

30

【 0 0 8 0 】

複数の室内扁平管 5 5 は、室内熱交換器 5 1 の風上熱交換部 7 0 において、上下方向に並んで配置された室内扁平管 5 5 と、室内熱交換器 5 1 の風下熱交換部 8 0 において、上下方向に並んで配置された室内扁平管 5 5 とを含んでいる。風上熱交換部 7 0 を構成する複数の室内扁平管 5 5 は、それぞれ、一端がガス側ヘッダ 7 1 に接続されており、他端が折返しヘッダ 5 9 の風上側部分に接続されている。風下熱交換部 8 0 を構成する複数の室内扁平管 5 5 は、それぞれ、一端が液側ヘッダ 8 1 に接続されており、他端が折返しヘッダ 5 9 の風下側部分に接続されている。

40

【 0 0 8 1 】

複数の室内フィン 6 0 は、室内熱交換器 5 1 の風上熱交換部 7 0 を構成している室内扁平管 5 5 に固定された室内フィン 6 0 と、室内熱交換器 5 1 の風下熱交換部 8 0 を構成している室内扁平管 5 5 に固定された室内フィン 6 0 とを含んでいる。室内フィン 6 0 は、室内扁平管 5 5 の長手方向に沿って、室内フィン 6 0 の板厚方向に並べられている。

【 0 0 8 2 】

( 3 - 3 ) 室内扁平管

図 1 1 は、室内熱交換器 5 1 の断面図であって、室内フィン 6 0 と室内扁平管 5 5 との

50

位置関係を示す図である。図 1 1 は、室内扁平管 5 5 内部の流路 5 5 c が延びている方向に対して垂直に室内扁平管 5 5 を切断した状態で、当該流路 5 5 c が延びている方向に沿って見た断面図である。

【 0 0 8 3 】

室内扁平管 5 5 は、上側扁平面 5 5 a と、下側扁平面 5 5 b と、複数の流路 5 5 c とを有している。上側扁平面 5 5 a は、室内扁平管 5 5 の表面であって、鉛直方向上方を向いている上面である。下側扁平面 5 5 b は、室内扁平管 5 5 の表面であって、鉛直方向下方を向いている下面である。流路 5 5 c は、冷媒が流れる空間である。複数の流路 5 5 c は、室内空気流れ方向に並んで設けられている。室内空気流れ方向は、室内扁平管 5 5 の断面視における長手方向であり、図 1 1 において矢印で示されている方向である。

10

【 0 0 8 4 】

風上熱交換部 7 0 を構成している室内扁平管 5 5 と、風下熱交換部 8 0 を構成している室内扁平管 5 5 とは、室内空気流れ方向に沿って視た場合に、各高さ位置において互いに重なるように配置されている。

【 0 0 8 5 】

また、室内熱交換器 5 1 では、図 1 1 に示されるように、複数の室内扁平管 5 5 の風上側端部と、室内フィン 6 0 の風上側端部とは、室内空気流れ方向において概ね同じ位置に設けられている。

【 0 0 8 6 】

風上熱交換部 7 0 及び風下熱交換部 8 0 の両方において、複数の室内扁平管 5 5 の断面寸法は、全て同じである。断面寸法とは、具体的には、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$ 、及び、室内扁平管 5 5 の高さ  $H T$  である。室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、室内扁平管 5 5 の断面視における長手方向（複数の流路 5 5 c が並んでいる方向）の寸法である。室内扁平管 5 5 の高さ  $H T$  は、室内扁平管 5 5 の断面視における短手方向（上下方向）の寸法である。室内扁平管 5 5 の高さ  $H T$  は、室内扁平管 5 5 の上側扁平面 5 5 a と下側扁平面 5 5 b との間の距離に相当する。また、複数の室内扁平管 5 5 は、上下方向において所定の段ピッチ  $D P$  で配置されている。段ピッチ  $D P$  とは、上下方向において隣り合う 2 つの室内扁平管 5 5 の上側扁平面 5 5 a の間の距離に相当する。

20

【 0 0 8 7 】

室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、 $12\text{ mm}$  以下である。室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、 $10\text{ mm}$  以下であることが好ましい。特に、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、 $3\text{ mm}$  以上かつ  $12\text{ mm}$  以下であることが好ましく、 $3\text{ mm}$  以上かつ  $10\text{ mm}$  以下であることがより好ましい。

30

【 0 0 8 8 】

また、室内扁平管 5 5 は、 $H T / W T = 0.15$  の関係を満たしていることが好ましい。室内扁平管 5 5 は、 $H T / W T = 0.2$  の関係をさらに満たしていることが好ましい。特に、室内扁平管 5 5 は、 $0.15 \leq H T / W T \leq 0.3$  の関係を満たしていることが好ましく、 $0.2 \leq H T / W T \leq 0.3$  の関係を満たしていることがより好ましい。

【 0 0 8 9 】

また、室内扁平管 5 5 の  $H T / W T$  の値は、室外扁平管 9 0 の  $H T_o / W T_o$  の値よりも大きいことが好ましい。

40

【 0 0 9 0 】

また、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、室外扁平管 9 0 の幅  $W T_o$  よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 9 1 】

また、室内扁平管 5 5 の高さ  $H T$  は、 $1.2\text{ mm}$  以上かつ  $2.5\text{ mm}$  以下であることが好ましい。

【 0 0 9 2 】

また、室内熱交換器 5 1 の段ピッチ  $D P$  は、 $8.0\text{ mm}$  以上かつ  $15.0\text{ mm}$  以下であることが好ましい。

【 0 0 9 3 】

50

また、室内熱交換器 5 1 の複数の室内フィン 6 0 の板厚方向におけるピッチは、室外熱交換器 1 1 の複数の室外フィン 9 1 の板厚方向におけるピッチよりも小さいことが好ましい。板厚方向におけるピッチとは、板厚方向において隣り合う室内フィン 6 0 の同じ側の面同士の間隔、又は、板厚方向において隣り合う室外フィン 9 1 の同じ側の面同士の間隔である。

【 0 0 9 4 】

また、室内熱交換器 5 1 は、 $4.0 \text{ DP/HT}$   $10.0$  の関係を満たしていることが好ましい。室内熱交換器 5 1 は、 $4.6 \text{ DP/HT}$   $8.0$  の関係をさらに満たしていることが好ましい。

【 0 0 9 5 】

また、室内熱交換器 5 1 の  $\text{DP/HT}$  の値は、室外熱交換器 1 1 の  $\text{DPo/HTo}$  の値よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 9 6 】

( 3 - 4 ) 室内フィン

室内フィン 6 0 は、室内空気流れ方向及び上下方向に広がる板状部材である。室内フィン 6 0 は、その板厚方向に沿って所定の間隔で複数配置されている。各室内フィン 6 0 には、複数の室内扁平管 5 5 が固定されている。風上熱交換部 7 0 を構成している室内フィン 6 0 と、風下熱交換部 8 0 を構成している室内フィン 6 0 とは、室内空気流れ方向に沿って見た場合に、概ね互いに重なるように配置されている。風上熱交換部 7 0 を構成している室内フィン 6 0 の風下側の端部と、風下熱交換部 8 0 を構成している室内フィン 6 0 の風上側の端部とは、少なくとも一部分において互いに接触している。

【 0 0 9 7 】

風上熱交換部 7 0 及び風下熱交換部 8 0 の両方において、室内フィン 6 0 は、主として、主面 6 1 と、複数のフィンカラー部 6 5 a と、室内連通部 6 4 と、複数の風上部 6 5 と、メインスリット 6 2 と、連通位置スリット 6 3 とを有している。室内フィン 6 0 の主面 6 1 における板厚方向の寸法は、例えば、 $0.05 \text{ mm}$  以上かつ  $0.15 \text{ mm}$  以下である。複数の室内フィン 6 0 の板厚方向におけるピッチ（互いに隣り合う室内フィン 6 0 の同じ側の面同士の間隔）は、 $1.0 \text{ mm}$  以上かつ  $1.6 \text{ mm}$  以下であることが好ましい。

【 0 0 9 8 】

主面 6 1 は、室内フィン 6 0 の表面であって、フィンカラー部 6 5 a、メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 が設けられていない平坦部分に相当する。

【 0 0 9 9 】

フィンカラー部 6 5 a は、室内フィン 6 0 の風上側の縁部から、室内フィン 6 0 の風下側の縁部の近傍まで、室内空気流れ方向（水平方向）に沿って延びるように形成されている。複数のフィンカラー部 6 5 a は、上下方向に並ぶように設けられている。フィンカラー部 6 5 a は、バーリング等によって形成されている。フィンカラー部 6 5 a の輪郭形状は、室内扁平管 5 5 の断面の外形にほぼ一致している。フィンカラー部 6 5 a には、室内扁平管 5 5 が挿入された状態で口付け固定されている。

【 0 1 0 0 】

図 1 2 は、室内フィン 6 0 と室内扁平管 5 5 との接合状態を示す断面図である。図 1 2 は、室内扁平管 5 5 の流路 5 5 c 内を冷媒が通過する方向、及び、鉛直方向を含む面で室内熱交換器 5 1 を切断した断面図である。図 1 2 に示されるように、フィンカラー部 6 5 a は、主面 6 1 に対して、主面 6 1 の板厚方向においてメインスリット 6 2 の切り起こし側とは反対側に立ち上げられて構成されている。フィンカラー部 6 5 a の主面 6 1 側の反対側には、当該フィンカラー部 6 5 a に固定されている室内扁平管 5 5 の上側扁平面 5 5 a（又は下側扁平面 5 5 b）から遠ざかる方向に延びるように曲げられた位置決め部 6 5 x が設けられている。位置決め部 6 5 x は、隣り合う室内フィン 6 0 の主面 6 1 に面接触することで、複数の室内フィン 6 0 の板厚方向におけるピッチを規定している。

【 0 1 0 1 】

また、図 1 2 に示されるように、フィンカラー部 6 5 a は、室内扁平管 5 5 の上側扁平

10

20

30

40

50

面 5 5 a (又は下側扁平管 5 5 b)との間に口ウ材 5 8 が介在した状態で、口ウ付けにより室内扁平管 5 5 に接合されている。図 1 2 に示されるように、室内扁平管 5 5 の下側扁平管 5 5 b 側において、主面 6 1 に対するフィンカラー部 6 5 a の立ち上げが始まっている箇所と、メインスリット 6 2 の切り起こしが始まっている箇所との間の距離 D S は、1 mm 以下であることが好ましい。室内扁平管 5 5 の下側扁平管 5 5 b における結露水は、メインスリット 6 2 の切り起こしが始まっている箇所を介して下方に導かれて排水される。そのため、当該距離 D S を 1 mm 以下の短い距離とすることで、室内扁平管 5 5 の下側扁平管 5 5 b において結露水が保持されることが抑制される。

#### 【0102】

室内連通部 6 4 は、室内フィン 6 0 の一部であって、室内扁平管 5 5 の風下側の端部よりもさらに風下側において、上下方向に連続して延びている部分である。W L を室内空気流れ方向における室内連通部 6 4 の長さとし、W F を室内空気流れ方向における室内フィン 6 0 の長さとした場合、室内フィン 6 0 は、 $0.2 \leq W L / W F \leq 0.5$  の関係を満たすことが好ましい。

10

#### 【0103】

風上部 6 5 は、上下方向において隣り合う 2 つのフィンカラー部 6 5 a に挟まれている部分である。各室内フィン 6 0 では、複数の風上部 6 5 が、互いに異なる高さ位置において、室内連通部 6 4 の風上側の端部からさらに風上側に向かって伸びている。風上部 6 5 の上下方向の寸法は、D P - H T で表される。

#### 【0104】

20

メインスリット 6 2 は、室内フィン 6 0 の伝熱性能を向上させるために、平坦な主面 6 1 から板厚方向に切り起こされて構成された部分である。メインスリット 6 2 は、各風上部 6 5 に形成されている。メインスリット 6 2 は、室内空気流れ方向に沿って複数並ぶように形成されている。

#### 【0105】

連通位置スリット 6 3 は、室内フィン 6 0 の伝熱性能を向上させるために、平坦な主面 6 1 から板厚方向に切り起こされて構成された部分である。連通位置スリット 6 3 は、室内連通部 6 4 において、複数の高さ位置に形成されている。連通位置スリット 6 3 は、各高さ位置に設けられたメインスリット 6 2 の風下側に、それぞれ対応するように設けられている。連通位置スリット 6 3 は、その長手方向が上下方向に沿うように形成されている。連通位置スリット 6 3 の上端は、対応するメインスリット 6 2 の上端よりもさらに上方に位置する。連通位置スリット 6 3 の下端は、対応するメインスリット 6 2 の下端よりもさらに下方に位置する。

30

#### 【0106】

メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 は、平坦な主面 6 1 から板厚方向の同じ側に切り起こされることで、風上側及び風下側のそれぞれにおいて開口を形成する。

#### 【0107】

##### (4) 空気調和装置の動作

空気調和装置 1 は、冷房運転及び暖房運転を行う。冷房運転では、圧縮機 8、室外熱交換器 1 1、室外膨張弁 1 2 及び室内熱交換器 5 1 の順に冷媒が流れる。暖房運転では、圧縮機 8、室内熱交換器 5 1、室外膨張弁 1 2 及び室外熱交換器 1 1 の順に冷媒が流れる。

40

#### 【0108】

##### (4-1) 冷房運転

冷房運転時では、室外熱交換器 1 1 が冷媒の放熱器として機能し、室内熱交換器 5 1 が冷媒の蒸発器として機能する。冷房運転時には、図 1 の実線で示されるように四路切換弁 1 0 の接続状態が切り換えられる。冷媒回路 6 において、冷凍サイクルの低圧のガス冷媒は、室外ユニット 2 の圧縮機 8 に吸入され、冷凍サイクルの高圧になるまで圧縮された後に吐出される。圧縮機 8 から吐出された高圧のガス冷媒は、四路切換弁 1 0 を通って、室外熱交換器 1 1 に送られる。高圧のガス冷媒は、室外熱交換器 1 1 において、室外ファン 1 5 によって冷却源として供給される室外空気と熱交換を行って放熱して、高圧の液冷媒

50

になる。高圧の液冷媒は、室外膨張弁 12 を通過する際に、冷凍サイクルにおける低圧になるまで減圧され、低圧の気液二相状態の冷媒となる。低圧の気液二相状態の冷媒は、液側閉鎖弁 13 及び液冷媒連絡管 4 を通って、室内ユニット 3 に送られる。

【0109】

室内ユニット 3 に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 51 において、室内ファン 52 によって加熱源として供給される室内空気と熱交換を行って蒸発する。これにより、室内熱交換器 51 を通過する空気が冷却されて、室内の冷房が行われる。この際に、室内熱交換器 51 を通過する空気に含まれる水分が凝縮して、室内熱交換器 51 の表面に結露水が生じる。室内熱交換器 51 において蒸発した低圧のガス冷媒は、ガス冷媒連絡管 5 を通って、室外ユニット 2 に送られる。

10

【0110】

室外ユニット 2 に送られた低圧のガス冷媒は、ガス側閉鎖弁 14、四路切換弁 10 及びアキュムレータ 7 を通って、圧縮機 8 に再び吸入される。

【0111】

(4-2) 暖房運転

暖房運転時では、室外熱交換器 11 が冷媒の蒸発器として機能し、室内熱交換器 51 が冷媒の放熱器として機能する。暖房運転時には、図 1 の破線で示されるように四路切換弁 10 の接続状態が切り換えられる。冷媒回路 6 において、冷凍サイクルの低圧のガス冷媒は、室外ユニット 2 の圧縮機 8 に吸入され、冷凍サイクルの高圧になるまで圧縮された後に吐出される。圧縮機 8 から吐出された高圧のガス冷媒は、四路切換弁 10、ガス側閉鎖弁 14 及びガス冷媒連絡管 5 を通って、室内ユニット 3 に送られる。

20

【0112】

室内ユニット 3 に送られた高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 51 において、室内ファン 52 によって冷却源として供給される室内空気と熱交換を行って放熱して、高圧の液冷媒になる。これにより、室内熱交換器 51 を通過する空気が加熱されて、室内の暖房が行われる。室内熱交換器 51 で放熱した高圧の液冷媒は、液冷媒連絡管 4 を通って、室外ユニット 2 に送られる。

【0113】

室外ユニット 2 に送られた高圧の液冷媒は、液側閉鎖弁 13 を通り、室外膨張弁 12 において冷凍サイクルの低圧まで減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒になる。低圧の気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 11 において、室外ファン 15 によって加熱源として供給される室外空気と熱交換を行って蒸発して、低圧のガス冷媒になる。低圧のガス冷媒は、四路切換弁 10 及びアキュムレータ 7 を通って、圧縮機 8 に再び吸入される。

30

【0114】

(5) 特徴

(5-1)

一般的に、室内熱交換器における室内フィンの熱伝達率は、室内扁平管の幅を大きくするほど高くすることができる。しかし、室内扁平管の幅を大きくすると、室内扁平管の表面(上面及び下面)に滞留しようとする結露水が排出されにくくなる。その結果、室内熱交換器の結露水の排出性が低下して、結露水が室内に飛散しやすくなる。特に、高温かつ高湿度の室内では結露水が生じやすいので、室内機の風速を高くすると結露水がより室内に飛散しやすくなる。

40

【0115】

本実施形態の室内熱交換器 51 及びこれを備える空気調和装置 1 では、室内熱交換器 51 を構成する室内扁平管 55 の幅  $WT$  は、 $12\text{ mm}$  以下である。このように、室内扁平管 55 の幅  $WT$  に上限を設けることで、室内扁平管 55 の表面に滞留しようとする結露水を速やかに排出することができるので、結露水の排出性の低下が抑制される。また、室内扁平管 55 の幅  $WT$  が  $10\text{ mm}$  以下となるように室内熱交換器 51 を構成した場合、結露水の排出性の低下がより効果的に抑制される。このように室内扁平管 55 の幅  $WT$  の上限を設定することが結露水の排出性低下の抑制のために良好であることは、 $WT$  の値を変化さ

50

せた解析データにより明らかとなった。図 1 3 は、 $WT$  の値を変化させたデータの具体例である。図 1 3 において、横軸は、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  を表し、縦軸は、排水時間を表す。ここで、排水時間とは、室内熱交換器 5 1 を埋没させた水槽から室内熱交換器 5 1 を引き上げた時点から、室内熱交換器 5 1 の排水が完了して室内熱交換器 5 1 の重量が一定になった時点までの時間である。排水時間が短いほど、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水の排出性が優れている。なお、図 1 3 において、室内扁平管 5 5 の高さ  $HT$  は 2 mm であり、段ピッチ  $DP$  は 10 mm であり、室内空気流れ方向における室内連通部 6 4 の長さ  $WL$  は 3 mm である。図 1 3 に示されるように、 $WT$  を 12 mm 以下に設定することで、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水が速やかに排出される。特に、 $WT$  を 10 mm 以下に設定することで、結露水がより速やかに排出される。

10

#### 【0116】

従って、室内熱交換器 5 1 は、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  に上限を設けることで、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水を排出しやすくし、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制する。また、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  に上限を設けることで、室内フィン 6 0 の寸法を小さくして、室内ユニット 3 のコンパクト化を達成することができる。

#### 【0117】

なお、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  が小さすぎると、室内フィン 6 0 の室内連通部 6 4 の室内空気流れ方向の寸法が大きくなる。その結果、室内フィン 6 0 の領域の内、室内扁平管 5 5 から離れた領域に熱が伝導しにくくなり、室内フィン 6 0 の伝熱性能が低下するおそれがある。そのため、室内フィン 6 0 の伝熱性能を確保する観点からは、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  に下限を設けることが好ましく、具体的には、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  を 3 mm 以上とすることが好ましい。これにより、室内フィン 6 0 の伝熱性能を確保しつつ、結露水の排出性の低下を抑制することが可能となる。

20

#### 【0118】

##### (5-2)

一般的に、室内熱交換器における室内フィンの熱伝達率は、室内扁平管の高さと幅との比が小さいほど、室内扁平管の幅が大きくなる傾向があるので、上記の理由により結露水が室内に飛散しやすくなる。

#### 【0119】

30

本実施形態の室内熱交換器 5 1 及びこれを備える空気調和装置 1 では、 $HT$  を室内扁平管 5 5 の高さとし、 $WT$  を室内扁平管 5 5 の幅とした場合に、室内熱交換器 5 1 を構成する室内扁平管 5 5 は、 $HT/WT = 0.15$  の関係を満たしていることが好ましい。このように、室内扁平管 5 5 の  $HT/WT$  に下限を設けることで、実質的に、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  に上限を設けることができる。その結果、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水の排出性の低下が抑制される。また、室内扁平管 5 5 が  $HT/WT = 0.20$  を満たすように室内熱交換器 5 1 を構成した場合、結露水の排出性の低下がより効果的に抑制される。このように室内扁平管 5 5 の  $HT/WT$  の下限を設定することが結露水の排出性低下の抑制のために良好であることは、 $HT/WT$  の値を変化させた解析データにより明らかとなった。図 1 4 は、 $HT/WT$  の値を変化させたデータの具体例である。図 1 4 において、横軸は、室内扁平管 5 5 の高さ  $HT$  と室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  との比  $HT/WT$  を表し、縦軸は、排水時間を表す。図 1 4 に示される排水時間は、図 1 3 に示される排水時間と同じである。なお、図 1 4 において、段ピッチ  $DP$  は 10 mm であり、室内空気流れ方向における室内連通部 6 4 の長さ  $WL$  は 3 mm である。図 1 4 に示されるように、 $HT/WT$  を 0.15 以上に設定することで、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水が速やかに排出される。特に、 $HT/WT$  を 0.20 以上に設定することで、結露水がより速やかに排出される。

40

#### 【0120】

従って、室内熱交換器 5 1 は、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水を排出しやすくして、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制する。

50



## 【 0 1 2 1 】

なお、室内フィン 6 0 の伝熱性能を確保する観点からは、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、所定の値以上であることが好ましい。そのため、 $H T / W T = 0.15$  の関係、又は、 $H T / W T = 0.20$  の関係に加えて、室内扁平管 5 5 が  $H T / W T = 0.3$  の関係をさらに満たすように、室内熱交換器 5 1 が構成されていることが好ましい。これにより、実質的に、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  に下限を設けることができるので、上記の理由により室内フィン 6 0 の伝熱性能を十分に確保することができる。

## 【 0 1 2 2 】

( 5 - 3 )

本実施形態の室内熱交換器 5 1 を備える空気調和装置 1 では、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  は、室外扁平管 9 0 の幅  $W T o$  よりも小さいことが好ましい。室外熱交換器 1 1 では、室外フィン 9 1 の着霜耐力を確保する観点から、室外フィン 9 1 の室外空気流れ方向の寸法は大きいほど好ましい。室外フィン 9 1 の室外空気流れ方向の寸法が大きくなるほど、室外扁平管 9 0 の幅  $W T o$  も大きくなる傾向がある。そのため、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  を、室外扁平管 9 0 の幅  $W T o$  よりも小さくすることで、実質的に、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  に上限を設けることができる。これにより、室外フィン 9 1 の着霜耐力を確保しつつ、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水の排出性の低下を抑制することが可能となる。

10

## 【 0 1 2 3 】

( 5 - 4 )

本実施形態の室内熱交換器 5 1 を備える空気調和装置 1 は、 $H T$  を室内扁平管 5 5 の高さとし、 $W T$  を室内扁平管 5 5 の幅とし、 $H T o$  を室外扁平管 9 0 の高さとし、 $W T o$  を室外扁平管 9 0 の幅とした場合に、 $H T / W T = H T o / W T o$  の関係を満たすことが好ましい。室外熱交換器 1 1 では、室外フィン 9 1 の着霜耐力を確保する観点から、室外フィン 9 1 の室外空気流れ方向の寸法は大きいほど好ましい。室外フィン 9 1 の室外空気流れ方向の寸法が大きくなるほど、室外扁平管 9 0 の幅  $W T o$  も大きくなる傾向がある。そのため、室内扁平管 5 5 の  $H T / W T$  の値を、室外扁平管 9 0 の  $H T o / W T o$  の値よりも大きくすることで、実質的に、室内扁平管 5 5 の幅  $W T$  に上限を設けることができる。これにより、室外フィン 9 1 の着霜耐力を確保しつつ、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水の排出性の低下を抑制することが可能となる。

20

30

## 【 0 1 2 4 】

( 5 - 5 )

本実施形態の室内熱交換器 5 1 は、風上熱交換部 7 0 及び風下熱交換部 8 0 を有している。すなわち、室内熱交換器 5 1 は、室内空気流れ方向において、室内扁平管 5 5 が 2 列に配置された構造を有している。室内扁平管 5 5 の列とは、上下方向に並んで配置された複数の室内扁平管 5 5 の集まりである。すなわち、室内熱交換器 5 1 は、風上熱交換部 7 0 を構成する複数の室内扁平管 5 5 の列と、風下熱交換部 8 0 を構成する複数の室内扁平管 5 5 の列とからなる、2 列の室内扁平管 5 5 を有している。

## 【 0 1 2 5 】

室内熱交換器 5 1 は、2 列の室内扁平管 5 5 を有しているため、室内熱交換器 5 1 で生じる結露水の内、風上熱交換部 7 0 で生じた結露水は、風上熱交換部 7 0 と風下熱交換部 8 0 との間の部分、又は、風下熱交換部 8 0 において下方に排水される。このように、室内扁平管 5 5 の列が 1 つのみの場合よりも、室内扁平管 5 5 の列が複数ある場合の方が、結露水の排水経路をより多く確保することができる。そのため、室内熱交換器 5 1 は、室内扁平管 5 5 の列を複数有することで、結露水の排水性を向上させることが可能となる。

40

## 【 0 1 2 6 】

また、風下熱交換部 8 0 には、風上熱交換部 7 0 を通過する際に風上熱交換部 7 0 において結露水を生じさせることで乾き度が増した空気が供給されるため、風下熱交換部 8 0 で生じる結露水が少なく抑えられる。その結果、風下熱交換部 8 0 の風下側端部からの結露水の飛散が抑制される。そのため、室内熱交換器 5 1 は、室内扁平管 5 5 の列を複数有

50

することで、結露水の飛散を抑制することが可能となる。

【 0 1 2 7 】

一方、本実施形態の室内熱交換器 5 1 を備える空気調和装置 1 では、室外熱交換器 1 1 は、室外扁平管 9 0 を 1 列のみ有している。すなわち、空気調和装置 1 では、室内扁平管 5 5 の列の数は、室外扁平管 9 0 の列の数より多い。このように、室内扁平管 5 5 の列の数を、室外扁平管 9 0 の列の数以上に設定することで、室内扁平管 5 5 の列の下限を設定することができる。その結果、例えば、室内扁平管 5 5 の列が複数ある場合に、結露水の排水経路をより多く確保することができるので、結露水の排水性を向上させることが可能となる。従って、室内熱交換器 5 1 では、室内扁平管 5 5 の列を、室外扁平管 9 0 の列の数以上にすることで、結露水の排水性を向上させることが可能となる。

10

【 0 1 2 8 】

( 5 - 6 )

本実施形態の室内熱交換器 5 1 では、室内フィン 6 0 は、室内扁平管 5 5 の風下側に室内連通部 6 4 を有している。このため、室内扁平管 5 5 で生じた結露水是、室内扁平管 5 5 の風下側に位置している室内連通部 6 4 を伝いながら下方に排出されやすい。そのため、室内扁平管 5 5 の風下側に室内連通部 6 4 を設けることで、室内フィン 6 0 の風下側の端部からの結露水の飛散が抑制される。

【 0 1 2 9 】

一方、本実施形態の室内熱交換器 5 1 を備える空気調和装置 1 では、室外熱交換器 1 1 の室外フィン 9 1 は、室外扁平管 9 0 の風上側に室外連通部 9 7 a を有している。暖房運転時では、室外熱交換器 1 1 を通過する空気に含まれる水分が凝縮して排出される。しかし、一般的に、暖房運転時に室外熱交換器 1 1 から排出される水の量は、冷房運転時に室内熱交換器 5 1 から排出される結露水の量よりも少ない。そのため、室外熱交換器 1 1 では、室内熱交換器 5 1 と比較して、結露水の飛散が問題となりにくい。さらに、室外フィン 9 1 の着霜耐力を確保する観点から、室外連通部 9 7 a は、室外扁平管 9 0 の風下側よりも風上側に設けられていることが好ましい。そのため、室外扁平管 9 0 の風上側に室外連通部 9 7 a を設けることで、室外フィン 9 1 の着霜耐力を確保することができる。

20

【 0 1 3 0 】

( 5 - 7 )

本実施形態の室内熱交換器 5 1 を備える空気調和装置 1 では、室内熱交換器 5 1 の複数の室内フィン 6 0 の板厚方向におけるピッチは、室外熱交換器 1 1 の複数の室外フィン 9 1 の板厚方向におけるピッチよりも小さいことが好ましい。この場合、例えば、室内フィン 6 0 のピッチは 1 . 0 mm ~ 1 . 8 mm に設定され、室外フィン 9 1 のピッチは 1 . 2 mm ~ 2 . 0 mm に設定される。室内フィン 6 0 をコンパクトにして、スリット (メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 ) の伝熱を促進することで、室内フィン 6 0 の伝熱性能を向上させるためには、室内フィン 6 0 の幅を室外フィン 9 1 の幅より小さくすることに加えて、室内フィン 6 0 のピッチを室外フィン 9 1 のピッチより小さくする必要がある。

30

【 0 1 3 1 】

( 5 - 8 )

一般的に、室内熱交換器における室内フィンの熱伝達率は、室内扁平管の間隔が小さいほど高くなる。しかし、室内扁平管の間隔を小さくすると、室内扁平管の間を通過する空気の流速が増大して、結露水が飛散しやすくなる。また、室内扁平管の高さを大きくすると、同様に、室内扁平管の間を通過する空気の流速が増大して、結露水が飛散しやすくなる。一方、室内扁平管の間隔を広くすると、室内フィンの熱伝達率が低下するので、室内熱交換器における冷媒の蒸発温度を下げざるを得ず、結露水が生じやすい環境になってしまう。

40

【 0 1 3 2 】

本実施形態の室内熱交換器 5 1 及びこれを備えた空気調和装置 1 では、室内熱交換器 5 1 は、H T を室内扁平管 5 5 の高さとし、D P を複数の室内扁平管 5 5 の高さ方向のピッ

50

チとした場合に、 $4.0 \leq DP/HT \leq 10.0$  の関係を満たすことが好ましい。このように、室内熱交換器 51 の  $DP/HT$  の値を当該数値範囲とすることが結露水の抑制のために良好であることは、 $DP$  及び  $HT$  の各値を変化させた解析データにより明らかとなった。

【0133】

室内熱交換器 51 の  $DP/HT$  の値を  $4.0$  以上とすることにより、室内フィン 60 を横切る空気の流速が大きくなりすぎることが抑制される。その結果、室内ファン 52 の風量を大きくしても、室内フィン 60 からの結露水の飛散が抑制される。

【0134】

また、室内熱交換器 51 の  $DP/HT$  の値を  $10.0$  以下とすることにより、室内フィン 60 の領域の内、室内扁平管 55 から離れた領域を狭くして、室内フィン 60 の熱伝達率を向上させることができる。これにより、所定の冷房能力を確保するために室内熱交換器 51 の冷媒の蒸発温度を低下させる必要性が低下するので、結露水が生じにくくなる。そのため、室内ファン 52 の風量を大きくしても、室内フィン 60 からの結露水の飛散が抑制される。

【0135】

なお、室内熱交換器 51 は、 $4.6 \leq DP/HT \leq 8.0$  の関係をさらに満たすことが好ましい。この場合、結露水の飛散を抑制する効果をより向上させることが可能になる。

【0136】

(5-9)

一般的に、空気調和装置の室外ユニットに用いられる室外熱交換器では、冷媒の蒸発器として機能させる際の室外フィンでの着霜により通風抵抗が増大しがちになることから、室外扁平管のピッチを広くとることが求められる。しかし、室内熱交換器において、室内扁平管のピッチが広い構造を採用すると、室内扁平管のピッチが広いために室内フィンの熱伝達率が低下し、室内熱交換器における冷媒の蒸発温度を下げざるを得ず、結露水が生じやすくなってしまう。

【0137】

本実施形態の室内熱交換器 51 及びこれを備えた空気調和装置 1 は、 $HT$  を室内扁平管 55 の高さとし、 $DP$  を複数の室内扁平管 55 の高さ方向のピッチとし、 $HT_o$  を室外扁平管 90 の高さとし、 $DP_o$  を複数の室外扁平管 90 の高さ方向のピッチとした場合に、室内熱交換器 51 の  $DP/HT$  の値が、室外熱交換器 11 の  $DP_o/HT_o$  の値よりも小さい関係を満たすことが好ましい。

【0138】

これにより、結露水の飛散が問題となりにくい室外熱交換器 11 においては、蒸発器として用いられる場合の着霜を抑制しつつ、結露水の飛散が問題となりやすい室内熱交換器 51 においては、室内フィン 60 の熱伝達率を向上させて結露水を生じにくくさせ、結露水の飛散を抑制させることが可能になる。

【0139】

(5-10)

本実施形態の室内熱交換器 51 では、 $WF$  を室内空気流れ方向における室内フィン 60 の長さとし、 $WL$  を室内空気流れ方向における室内連通部 64 の長さとした場合に、室内フィン 60 は、 $0.2 \leq WL/WF \leq 0.5$  の関係を満たすことが好ましい。

【0140】

室内フィン 60 の  $WL/WF$  の値を  $0.2$  以上とすることで、室内連通部 64 の室内空気流れ方向の幅を十分に確保して、室内熱交換器 51 で生じた結露水を、室内連通部 64 を介して排出させやすくすることが可能になる。また、室内フィン 60 の  $WL/WF$  の値を  $0.5$  以下とすることで、室内フィン 60 の領域の内、室内扁平管 55 から離れて伝熱性能の向上に寄与しにくい領域の面積を抑えて、室内フィン 60 の伝熱性能を維持しつつ室内フィン 60 の材料費を抑制することが可能になる。

【0141】

また、室内連通部 6 4 を室内扁平管 5 5 の風下側に位置させつつ、室内フィン 6 0 の  $W L / W F$  の値を 0 . 2 以上とすることで、室内扁平管 5 5 で生じた結露水の排水性を高めることが可能になる。

【 0 1 4 2 】

( 5 - 1 1 )

本実施形態の室内熱交換器 5 1 では、室内フィン 6 0 は、室内空気流れ方向に開口が生じるように切り起こされたメインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 を有している。このため、室内熱交換器 5 1 に供給される空気を、室内フィン 6 0 に十分に接触させることができるので、空気熱源を十分に利用することが可能となる。

【 0 1 4 3 】

なお、メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 の上端は、それらの上方に位置する室内扁平管 5 5 の下端近傍に位置している。そのため、当該室内扁平管 5 5 において生じた結露水が、メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 に捕らえられやすいので、結露水が排出されやすい。特に、図 1 2 に示される距離  $D S$  が 1 mm 以下に設計されることにより、室内扁平管 5 5 の下側扁平面 5 5 b 側における結露水の滞留がより効果的に抑制されるので、結露水の排水性が向上する。

【 0 1 4 4 】

( 6 ) 変形例

( 6 - 1 ) 変形例 A

上記実施形態では、室内フィン 6 0 の風下側（室内空気流れ方向の下流側）の端部は、平坦な形状である。しかし、室内フィン 6 0 の風下側端部の形状は、平坦な形状に限られない。例えば、以下に述べるように、室内フィン 6 0 は、風下側端部に沿うように延びた導水リブ 9 9 を有してもよい。

【 0 1 4 5 】

図 1 5 は、室内フィン 6 0 a と室内扁平管 5 5 との位置関係を示す説明図である。図 1 6 は、室内フィン 6 0 a が有する導水リブ 9 9 の断面図であって、図 1 5 の B - B 断面の内の風下側近傍部分の説明図である。

【 0 1 4 6 】

本変形例に係る室内熱交換器 5 1 は、上記実施形態と同様に、風上熱交換部 7 0 と風下熱交換部 8 0 とを有している。風上熱交換部 7 0 及び風下熱交換部 8 0 のそれぞれの室内フィン 6 0 a は、導水リブ 9 9 を有している。導水リブ 9 9 は、室内フィン 6 0 a の風下側に設けられた室内連通部 6 4 の風下側端部に沿うように、上下方向に延びている。導水リブ 9 9 は、図 1 6 に示されるように、周囲の主面 6 1 に対して、室内フィン 6 0 a の板厚方向に向かって凹むように構成されている。導水リブ 9 9 は、室内フィン 6 0 a の板厚以上に凹んで構成されていることが好ましい。

【 0 1 4 7 】

このように、室内フィン 6 0 a に導水リブ 9 9 を設けることで、室内熱交換器 5 1 において生じた結露水は導水リブ 9 9 に捕らえられるので、導水リブ 9 9 を伝って下方に結露水が導かれやすくなる。このため、室内フィン 6 0 a の風下側端部に結露水が到達することが抑制され、結露水の飛散が効果的に抑制される。

【 0 1 4 8 】

導水リブ 9 9 は、室内連通部 6 4 の室内空気流れ方向の幅の半分よりも風下側に設けられていることが好ましい。導水リブ 9 9 は、室内連通部 6 4 の室内空気流れ方向の幅の内、風下側端部から 2 0 % 以内の位置に設けられていることがより好ましい。

【 0 1 4 9 】

なお、導水リブ 9 9 を有する室内フィン 6 0 a において、室内連通部 6 4 の室内空気流れ方向における幅  $W L$  と、室内フィン 6 0 の室内空気流れ方向における幅  $W F$  とは、 $0 . 2 \leq W L / W F$  の関係を満たしていることが好ましい。

【 0 1 5 0 】

( 6 - 2 ) 変形例 B

10

20

30

40

50

上記実施形態では、室内熱交換器 5 1 は、風上熱交換部 7 0 と風下熱交換部 8 0 とを有しており、室内空気流れ方向において室内扁平管 5 5 が 2 列に並んで設けられている。しかし、室内熱交換器 5 1 が備える室内扁平管 5 5 は、2 列に限られるものではなく、3 列以上であってもよい。室内扁平管 5 5 の列の数を増やすことで、結露水の排水経路をより多く確保することができるので、室内熱交換器 5 1 の風下側端部からの結露水の飛散をより効果的に抑制することが可能となる。

#### 【0151】

##### (6-3) 変形例 C

上記実施形態では、室内熱交換器 5 1 において、風上熱交換部 7 0 に属する複数の室内扁平管 5 5 と、風下熱交換部 8 0 に属する複数の室内扁平管 5 5 とは、室内空気流れ方向に沿って見た場合において、概ね互いに重なるように配置されている。

10

#### 【0152】

しかし、室内熱交換器 5 1 の室内扁平管 5 5 の配置は、これに限られるものではない。例えば、風上熱交換部 7 0 に属する複数の室内扁平管 5 5 と、風下熱交換部 8 0 に属する複数の室内扁平管 5 5 とは、室内空気流れ方向に沿って見た場合において、互いに重ならないように配置されていてもよい。これにより、風上側に位置する室内扁平管 5 5 にも風下側に位置する室内扁平管 5 5 にも、室内空気の流れを十分に当てることが可能になるので、室内熱交換器 5 1 の伝熱性能が向上する。

#### 【0153】

##### (6-4) 変形例 D

上記実施形態では、室内熱交換器 5 1 の室内フィン 6 0 は、メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 を有している。メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 は、室内フィン 6 0 の主面 6 1 に対して板厚方向の一方側にスリット全体が位置するように切り起こされて構成されている。

20

#### 【0154】

しかし、室内フィン 6 0 に形成されるメインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 の切り起こし方は、これに限られない。例えば、メインスリット 6 2 及び連通位置スリット 6 3 の代わりに、例えば、ルーバーと称される構造が採用されてもよい。ルーバーとは、切り起こされて構成されるスリット的一种である。例えば、ルーバーの風上側端部は、室内フィン 6 0 の主面 6 1 の板厚方向の一方の側に位置し、ルーバーの風下側端部は、室内フィン 6 0 の主面 6 1 の板厚方向の他方の側に位置している。

30

#### 【0155】

##### (6-5) 変形例 E

上記実施形態では、室内熱交換器 5 1 は、2 列の室内扁平管 5 5 を有している。しかし、室内熱交換器 5 1 として、2 列の室内扁平管 5 5 を有している室内熱交換器 5 1 の他に、1 列のみの室内扁平管 5 5 を有している室内熱交換器 5 1 が用いられてもよい。この場合、室内熱交換器 5 1 は、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  が  $1.2\text{ mm}$  以下でなくても、室内扁平管 5 5 が、 $HT/WT = 0.15$  の関係を満たしていればよい。また、室内扁平管 5 5 は、 $HT/WT = 0.2$  の関係をさらに満たしていることが好ましい。特に、室内扁平管 5 5 は、 $0.15 \leq HT/WT \leq 0.3$  の関係を満たしていることが好ましく、 $0.2 \leq HT/WT \leq 0.3$  の関係を満たしていることがより好ましい。

40

#### 【0156】

本変形例においても、実施形態と同様に、室内熱交換器 5 1 は、室内扁平管 5 5 の表面に滞留しようとする結露水を排出しやすくして、冷媒の蒸発器として用いられた場合に生じる結露水の飛散を抑制する。

#### 【0157】

また、本変形例では、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  は、 $1.2\text{ mm}$  以下であることが好ましい。この場合、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  は、 $1.0\text{ mm}$  以下であることがより好ましい。特に、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  は、 $3\text{ mm}$  以上かつ  $1.2\text{ mm}$  以下であることが好ましく、 $3\text{ mm}$  以上かつ  $1.0\text{ mm}$  以下であることがより好ましい。

50

## 【 0 1 5 8 】

また、室内扁平管 5 5 の  $HT / WT$  の値は、室外扁平管 9 0 の  $HT_o / WT_o$  の値よりも大きいことが好ましい。

## 【 0 1 5 9 】

また、室内扁平管 5 5 の幅  $WT$  は、室外扁平管 9 0 の幅  $WT_o$  よりも小さいことが好ましい。

## 【 0 1 6 0 】

また、室内扁平管 5 5 の高さ  $HT$  は、 $1.2\text{ mm}$  以上かつ  $2.5\text{ mm}$  以下であることが好ましい。

## 【 0 1 6 1 】

また、室内熱交換器 5 1 の段ピッチ  $DP$  は、 $8.0\text{ mm}$  以上かつ  $15.0\text{ mm}$  以下であることが好ましい。

## 【 0 1 6 2 】

また、室内熱交換器 5 1 の複数の室内フィン 6 0 の板厚方向におけるピッチは、室外熱交換器 1 1 の複数の室外フィン 9 1 の板厚方向におけるピッチよりも小さいことが好ましい。

## 【 0 1 6 3 】

また、室内熱交換器 5 1 は、 $4.0 \leq DP / HT \leq 10.0$  の関係を満たしていることが好ましい。室内熱交換器 5 1 は、 $4.6 \leq DP / HT \leq 8.0$  の関係をさらに満たしていることが好ましい。

## 【 0 1 6 4 】

また、室内熱交換器 5 1 の  $DP / HT$  の値は、室外熱交換器 1 1 の  $DP_o / HT_o$  の値よりも小さいことが好ましい。

## 【 0 1 6 5 】

また、 $WL$  を室内空気流れ方向における室内連通部 6 4 の長さとし、 $WF$  を室内空気流れ方向における室内フィン 6 0 の長さとした場合、室内フィン 6 0 は、 $0.2 \leq WL / WF \leq 0.5$  の関係を満たすことが好ましい。

## 【 0 1 6 6 】

## ( 7 ) むすび

以上、本開示の実施形態及び変形例を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示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 】

## 【 0 1 6 7 】

- 1 空気調和装置
- 2 室外ユニット（室外機）
- 3 室内ユニット（室内機）
- 1 1 室外熱交換器
- 5 1 室内熱交換器
- 5 5 室内扁平管（扁平管）
- 5 5 c 流路
- 6 0 室内フィン（伝熱フィン）
- 6 2 メインスリット（切り起こし部）
- 6 3 連通位置スリット（切り起こし部）
- 6 4 室内連通部（連通部）
- 6 5 風上部（上下に並んだ扁平管同士の間位置する各部分）
- 9 0 室外扁平管（扁平管）
- 9 0 c 流路
- 9 1 室外フィン（伝熱フィン）
- 9 7 a 連通部

10

20

30

40

50

9 7 b 風下部  
【先行技術文献】  
【特許文献】  
【0 1 6 8】  
【文献】特開 2 0 1 6 - 0 4 1 9 8 6 号公報

10

20

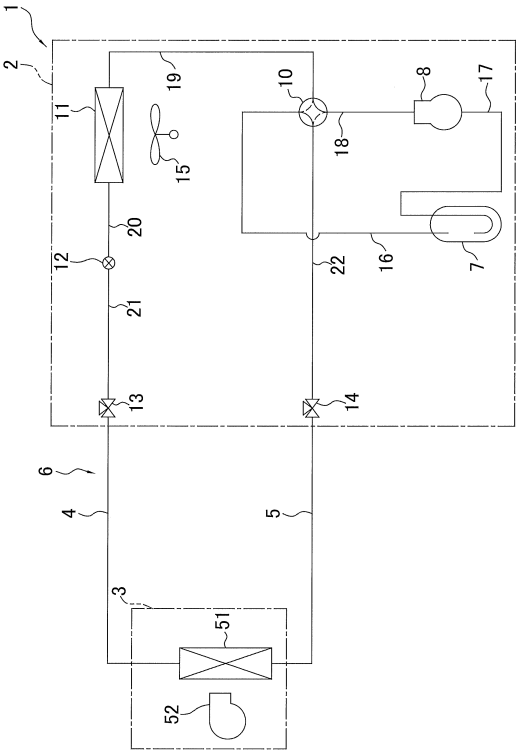
30

40

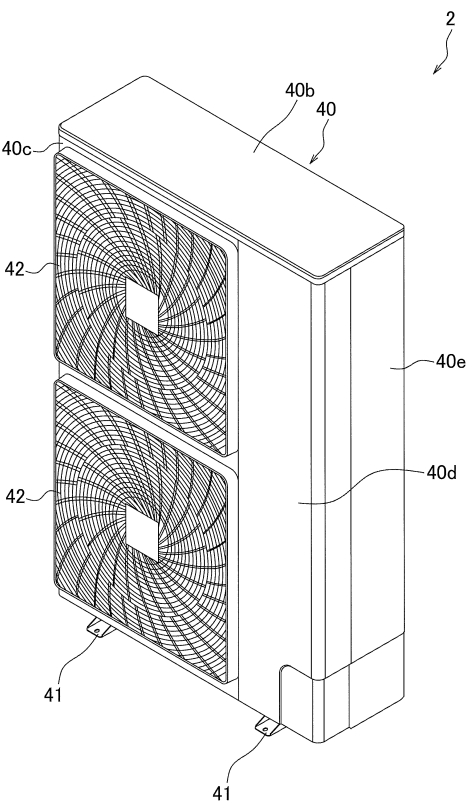
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

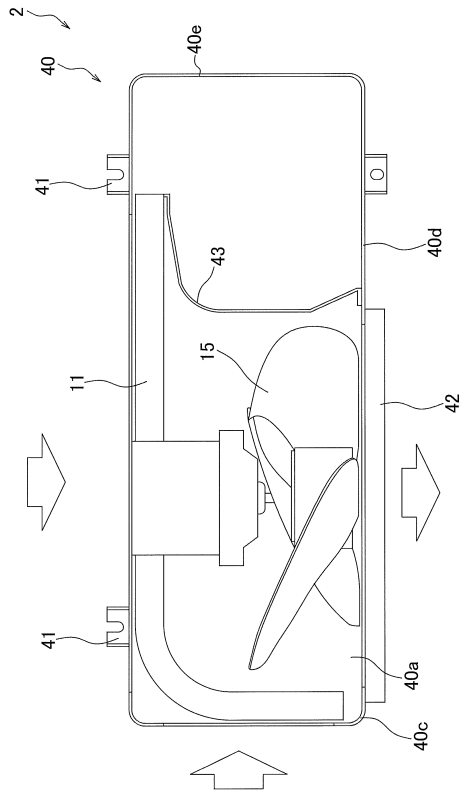
30

40

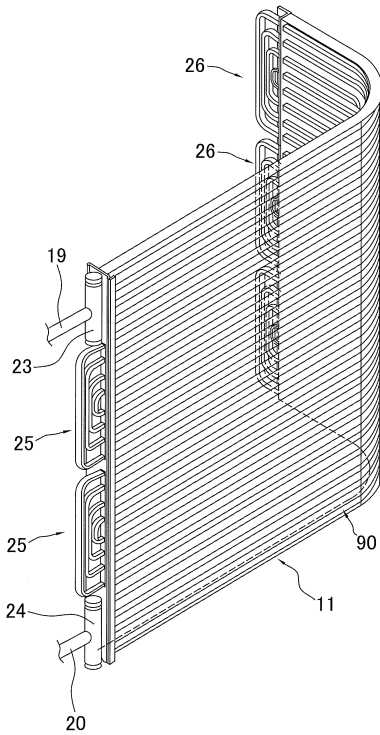
50



【図 3】



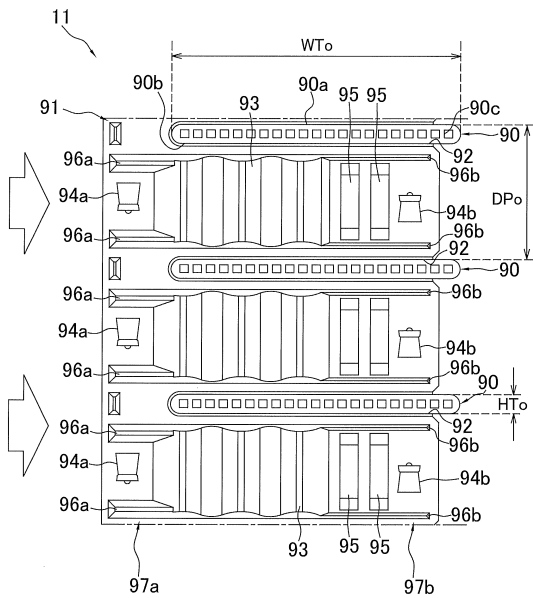
【図 4】



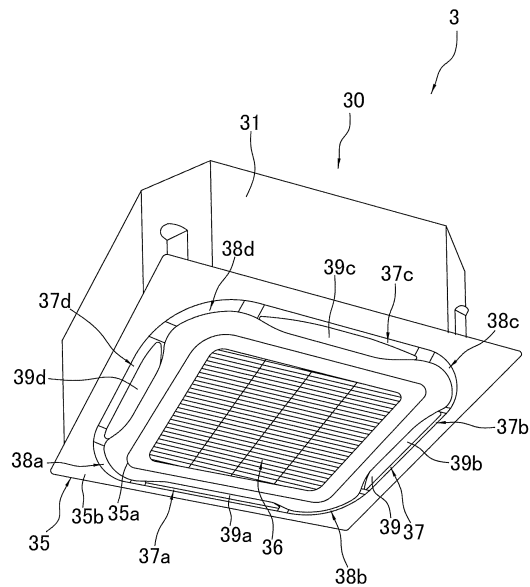
10

20

【図 5】



【図 6】

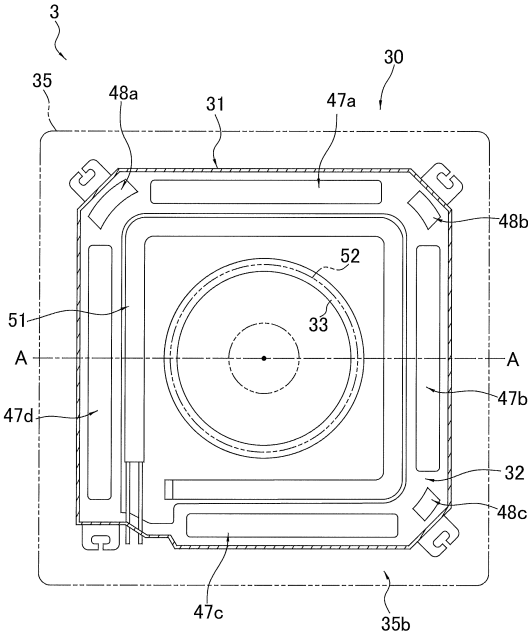


30

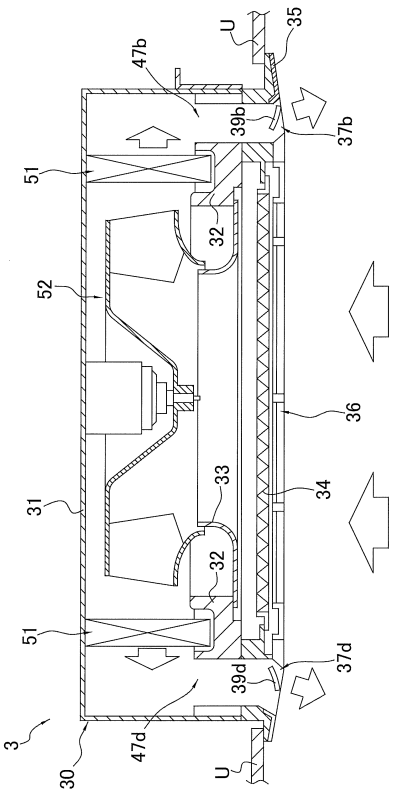
40

50

【図 7】



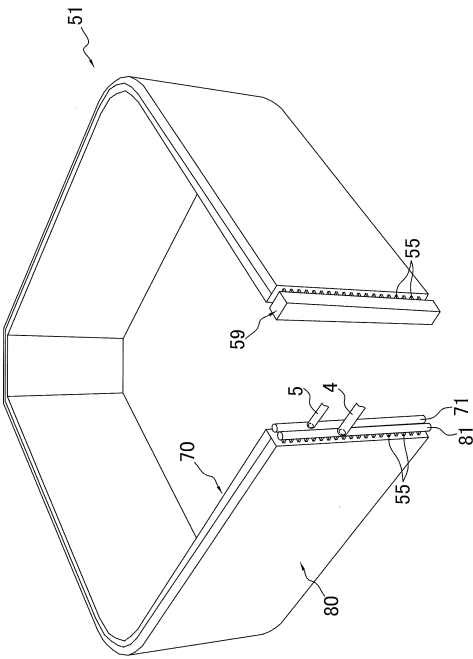
【図 8】



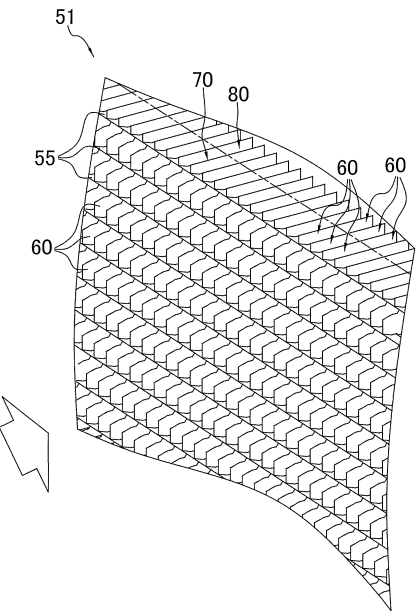
10

20

【図 9】



【図 10】



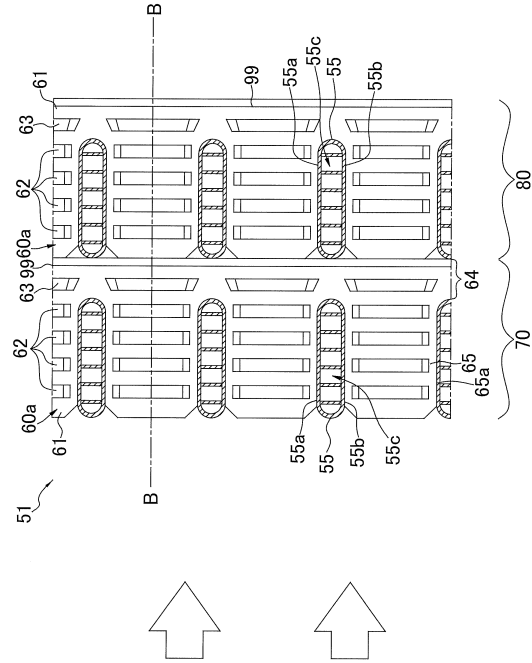
30

40

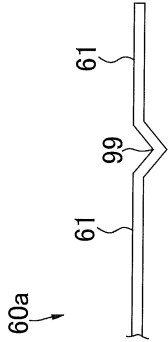
50



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 大阪府大阪市北区中崎西二丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
- (72)発明者 織谷 好男
- 大阪府大阪市北区中崎西二丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内
- 合議体
- 審判長 水野 治彦
- 審判官 間中 耕治
- 審判官 村山 美保
- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 8 1 6 9 3 ( J P , A )
- 国際公開第 2 0 1 6 / 1 0 3 4 3 7 ( W O , A 1 )
- 特開 2 0 0 3 - 3 0 2 1 8 3 ( J P , A )
- 特開 2 0 1 7 - 1 8 7 2 4 3 ( J P , A )
- 特開 2 0 1 8 - 5 9 7 0 4 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F24F 1/0067
- F24F 1/0325
- F24F 1/18
- F28F 1/02