

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7530003号
(P7530003)

(45)発行日 令和6年8月7日(2024.8.7)

(24)登録日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(51)国際特許分類

F I

F 2 8 F 1/32 (2006.01)

F 2 8 F 1/32 Y

F 2 8 F 17/00 (2006.01)

F 2 8 F 1/32 N

F 2 8 F 1/32 V

F 2 8 F 17/00 5 0 1 A

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-114818(P2022-114818)	(73)特許権者	000002853
(22)出願日	令和4年7月19日(2022.7.19)		ダイキン工業株式会社
(65)公開番号	特開2024-12956(P2024-12956A)		大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号
(43)公開日	令和6年1月31日(2024.1.31)		大阪梅田ツインタワーズ・サウス
審査請求日	令和5年7月13日(2023.7.13)	(74)代理人	110000202
			弁理士法人新樹グローバル・アイピー
		(72)発明者	奥野 文
			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	佐藤 健
			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	廣川 智己
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1方向に並ぶ複数の扁平管(20)と、
前記扁平管に接合されるフィン(30)と、
を備え、
前記扁平管の中を流れる冷媒と、前記扁平管の外を前記第1方向に交差する第2方向に沿って流れる空気と、の間で熱交換を行わせる熱交換器であって、
前記フィンは、
第1の前記扁平管と接合されている第1の接合部(32)と、
空気流れの下流端と前記第1の接合部との間に位置する第1板部(33)と、
を有し、
前記第1板部には、第1の前記扁平管の近傍において前記第1方向に水を流すための第1の突出部(133)が形成されており、
第1の前記扁平管の空気流れの下流端(120a)と、前記第1の突出部との前記第2方向の距離(L1)は、前記フィンの空気流れの下流端(30b)と、前記第1の突出部との前記第2方向の距離(L2)の1/3以下であり、
前記第2方向に沿った断面において、空気流れの上流側から順に、前記扁平管、第1平坦部、前記第1の突出部及び第2平坦部が位置し、前記第1平坦部の長さは、前記第2平坦部の長さの1/3以下である、
熱交換器(10)。

10

【請求項 2】

前記第 1 の突出部は、前記第 1 方向に延びる、
請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記フィンは、
第 1 の前記扁平管と前記第 1 方向に隣り合う第 2 の前記扁平管と接合されている第 2 の接
合部（34）と、

前記第 1 の接合部と前記第 2 の接合部との間に位置する第 2 板部（35）と、
をさらに有し、

前記第 2 板部には、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に対して傾斜する方向に延びる第 2
の突出部（135）が形成されている、
請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

10

【請求項 4】

前記第 1 の突出部は、上下方向に延び、

前記第 2 の突出部は、第 1 の前記扁平管の空気流れの下流部の近傍から、斜め下方に延
びる、

請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第 1 の突出部は、上下方向に延び、

前記第 2 の突出部は、第 1 の前記扁平管の空気流れの上流部の近傍から、斜め下方に延
びる、

請求項 3 に記載の熱交換器。

20

【請求項 6】

前記フィンは、

第 1 の前記扁平管と前記第 1 方向に隣り合う第 2 の前記扁平管と接合されている第 2 の接
合部（34）と、

前記第 1 の接合部と前記第 2 の接合部との間に位置する第 2 板部（35）と、

空気流れの下流端と前記第 2 板部との間に位置する第 3 板部（36）と、

をさらに有し、

前記第 3 板部には、前記第 1 の突出部と連続する第 3 の突出部（136）が形成されて
いる、

請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

30

【請求項 7】

前記フィンは、

第 1 の前記扁平管と前記第 1 方向に隣り合う第 2 の前記扁平管と接合されている第 2 の接
合部（34）と、

前記第 1 の接合部と前記第 2 の接合部との間に位置する第 2 板部（35）と、

をさらに有し、

前記第 2 板部には、伝熱促進用の切り欠き（37）が形成されている、

請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

40

【請求項 8】

前記フィンは、前記扁平管の延びる方向に複数並び、

前記フィンのフィンピッチ（P）は、1．2 mm 以上 1．4 mm 以下であり、

前記第 1 の突出部の高さは、0．1 mm 以上 0．6 mm 以下である、

請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 9】

空気調和装置（200）の室内機（230）に含まれる、請求項 1 または 2 に記載の熱
交換器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

熱交換器に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、扁平管とフィンとを備える熱交換器が知られている。このような熱交換器として、例えば、国際公開第 2 0 1 8 / 0 0 3 1 2 3 号（特許文献 1）が挙げられる。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 の熱交換器のフィンは、複数の扁平管のそれぞれの上下に配した導水領域と、複数の扁平管のそれぞれの一方の側部に配した排水領域と、を有している。そして、導水領域は、排水領域に水を導く導水構造を有し、排水領域は、重力方向に水を導く排水構造を有している。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

上記特許文献 1 では、扁平管の周りで発生した水を、導水領域に引き込んでから、排水領域に運んでいる。このように 2 段階で排水を行うので、排水に時間がかかる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

第 1 観点の熱交換器は、複数の扁平管と、フィンと、を備える。扁平管は、第 1 方向に並ぶ。フィンは、扁平管に接合される。熱交換器は、扁平管の中を流れる冷媒と、扁平管の外を第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って流れる空気と、の間で熱交換を行わせる。フィンは、第 1 の接合部と、第 1 板部と、を有する。第 1 の接合部は、第 1 の扁平管と接合されている。第 1 板部は、空気流れの下流端と第 1 の接合部との間に位置する。第 1 板部には、第 1 の扁平管の近傍において第 1 方向に水を流すための第 1 の突出部が形成されている。

20

【 0 0 0 6 】

第 1 観点の熱交換器では、第 1 の突出部によって、第 1 の扁平管の近傍の水を第 1 方向に流すことができる。したがって、フィンに付着した扁平管の近傍の水を、第 1 方向に排水する時間を減らすことができる。

【 0 0 0 7 】

30

第 2 観点の熱交換器は、第 1 観点の熱交換器であって、第 1 の突出部は、第 1 方向に延びる。

【 0 0 0 8 】

第 2 観点の熱交換器では、第 1 の突出部は第 1 方向に延びるので、第 1 の突出部に沿って水を運ぶことができる。このため、フィンに付着した扁平管の近傍の水を、第 1 方向に排水する時間をより減らすことができる。

【 0 0 0 9 】

第 3 観点の熱交換器は、第 1 観点または第 2 観点の熱交換器であって、第 1 の扁平管の空気流れの下流端と、第 1 の突出部との第 2 方向の距離は、フィンの空気流れの下流端と、第 1 の突出部との第 2 方向の距離よりも小さい。

40

【 0 0 1 0 】

第 3 観点の熱交換器では、第 1 板部において扁平管に近い上流側に第 1 の突出部が配置されるので、熱交換器から水が飛ぶことを抑制できる。

【 0 0 1 1 】

第 4 観点の熱交換器は、第 1 観点から第 3 観点のいずれかの熱交換器であって、フィンは、第 2 の接合部と、第 2 板部と、をさらに有する。第 2 の接合部は、第 1 の扁平管と第 1 方向に隣り合う第 2 の扁平管と接合されている。第 2 板部は、第 1 の接合部と第 2 の接合部との間に位置する。第 2 板部には、第 1 方向及び第 2 方向に対して傾斜する方向に延びる第 2 の突出部が形成されている。

【 0 0 1 2 】

50

第4観点の熱交換器では、第2の突出部によって、第1の扁平管と第2の扁平管との間の水を排水することができる。

【0013】

第5観点の熱交換器は、第4観点の熱交換器であって、第1の突出部は、上下方向に延びる。第2の突出部は、第1の扁平管の空気流れの下流部の近傍から、斜め下方に延びる。

【0014】

第5観点の熱交換器では、第2の突出部によって、第1の扁平管の下方の下流側の水を、下方に流すことができる。

【0015】

第6観点の熱交換器は、第4観点の熱交換器であって、第1の突出部は、上下方向に延びる。第2の突出部は、第1の扁平管の空気流れの上流部の近傍から、斜め下方に延びる。

10

【0016】

第6観点の熱交換器では、第2の突出部によって、第1の扁平管の下方の上流側の水を下方に流すことができる。

【0017】

第7観点の熱交換器は、第1観点から第6観点のいずれかの熱交換器であって、フィンは、第2の接合部と、第2板部と、第3板部と、をさらに有する。第2の接合部は、第1の扁平管と第1方向に隣り合う第2の扁平管と接合されている。第2板部は、第1の接合部と第2の接合部との間に位置する。第3板部は、空気流れの下流端と第2板部との間に位置する。第3板部には、第1の突出部と連続する第3の突出部が形成されている。

20

【0018】

第7観点の熱交換器では、第1の突出部及び第3の突出部によって、第1の扁平管の近傍の水を、第1方向において、第2の扁平管まで流すことができる。

【0019】

第8観点の熱交換器は、第1観点から第7観点のいずれかの熱交換器であって、フィンは、第2の接合部と、第2板部と、をさらに有する。第2の接合部は、第1の扁平管と第1方向に隣り合う第2の扁平管と接合されている。第2板部は、第1の接合部と第2の接合部との間に位置する。第2板部には、伝熱促進用の切り欠きが形成されている。

【0020】

第8観点の熱交換器では、切り欠きによって、空気とフィンとの間の伝熱を促進することができる。

30

【0021】

第9観点の熱交換器は、第1観点から第8観点のいずれかの熱交換器であって、フィン、扁平管の延びる方向に複数並ぶ。フィンのフィンピッチは、1.2mm以上1.4mm以下である。第1の突出部の高さは、0.1mm以上0.6mm以下である。

【0022】

第9観点の熱交換器では、複数のフィンが積層される熱交換器において、第1の突出部により、第1方向に排水する時間を減らすことが容易に実現できる。

【0023】

第10観点の熱交換器は、第1観点から第9観点のいずれかの熱交換器であって、空気調和装置の室内機に含まれる。

40

【0024】

第10観点の熱交換器は、空気調和装置の室内機の熱交換器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本開示の一実施形態に係る熱交換器を備える空気調和装置の概略構成図である。

【図2】本開示の一実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図3】本開示の一実施形態に係る熱交換器の断面図である。

【図4】熱交換器を構成するフィンの拡大図である。

【図5】水の流れを説明するための図である。

50

【図 6】変形例に係る熱交換器を構成するフィンの拡大図である。

【図 7】別の変形例に係る熱交換器を構成するフィンの拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

(1) 空気調和装置

本開示の一実施形態に係る熱交換器を備える空気調和装置について、図 1 を参照して説明する。図 1 に示すように、空気調和装置 200 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、建物等の室内の冷暖房に使用される装置である。

【0027】

空気調和装置 200 は、主として、室外機 220 と、室内機 230 と、室外機 220 と室内機 230 とを接続する液冷媒連絡管 240 及びガス冷媒連絡管 250 と、を有している。そして、空気調和装置 200 の蒸気圧縮式の冷媒回路 210 は、室外機 220 と室内機 230 とが液冷媒連絡管 240 及びガス冷媒連絡管 250 を介して接続されることによって構成されている。

10

【0028】

(1-1) 室外機

室外機 220 は、室外に設置されている。室外機 220 は、主として、圧縮機 221 と、流路切換機構 222 と、室外熱交換器 223 と、膨張機構 224 と、を有している。

【0029】

圧縮機 221 は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機構である。

20

【0030】

流路切換機構 222 は、冷房運転と暖房運転との切換時に、冷媒の流れの方向を切り換える機構である。流路切換機構 222 は、冷房運転時には、圧縮機 221 の吐出側と室外熱交換器 223 のガス側とを接するとともに、ガス冷媒連絡管 250 を介して室内熱交換器 231 (後述) のガス側と圧縮機 221 の吸入側とを接続する (図 1 における流路切換機構 222 の実線を参照)。また、流路切換機構 222 は、暖房運転時には、ガス冷媒連絡管 250 を介して圧縮機 221 の吐出側と室内熱交換器 231 のガス側とを接続するとともに、室外熱交換器 223 のガス側と圧縮機 221 の吸入側とを接続する (図 1 における流路切換機構 222 の破線を参照)。

30

【0031】

室外熱交換器 223 は、冷房運転時には冷媒の放熱器として機能し、暖房運転時には冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。室外熱交換器 223 は、その液側が膨張機構 224 に接続されており、ガス側が流路切換機構 222 に接続されている。

【0032】

膨張機構 224 は、冷房運転時には室外熱交換器 223 において放熱した高圧の液冷媒を室内熱交換器 231 に送る前に減圧し、暖房運転時には室内熱交換器 231 において放熱した高圧の液冷媒を室外熱交換器 223 に送る前に減圧する機構である。

【0033】

また、室外機 220 には、室外機 220 内に室外空気を吸入して、室外熱交換器 223 に室外空気を供給した後に、室外機 220 外に排出するための室外ファン 225 が設けられている。

40

【0034】

(1-2) 室内機

室内機 230 は、室内に設置されている。室内機 230 は、主として、室内熱交換器 231 と、室内ファン 232 と、を有している。

【0035】

室内熱交換器 231 は、冷房運転時には冷媒の蒸発器として機能し、暖房運転時には冷媒の放熱器として機能する熱交換器である。室内熱交換器 231 は、その液側が液冷媒連絡管 240 に接続されており、ガス側がガス冷媒連絡管 250 に接続されている。

50

【 0 0 3 6 】

また、室内機 2 3 0 には、室内機 2 3 0 内に室内空気を吸入して、室内熱交換器 2 3 1 に室内空気を供給した後に、室内機 2 3 0 外に排出するための室内ファン 2 3 2 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

(1 - 3) 動作

(1 - 3 - 1) 冷房運転

空気調和装置 2 0 0 が冷房運転を行う場合、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 2 2 1 に吸入され、冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に吐出される。圧縮機 2 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、流路切換機構 2 2 2 を通じて、室外熱交換器 2 2 3 に送られる。室外熱交換器 2 2 3 に送られた高圧の冷媒は、室外熱交換器 2 2 3 において、室外ファン 2 2 5 によって供給される室外空気と熱交換を行って放熱する。室外熱交換器 2 2 3 において放熱した高圧の冷媒は、膨張機構 2 2 4 に送られて、冷凍サイクルにおける低圧まで減圧される。膨張機構 2 2 4 において減圧された低圧の冷媒は、液冷媒連絡管 2 4 0 を通じて、室内熱交換器 2 3 1 に送られる。室内熱交換器 2 3 1 に送られた低圧の冷媒は、室内熱交換器 2 3 1 において、室内ファン 2 3 2 によっ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、室内空気は冷却されて室内に吹き出される。室内熱交換器 2 3 1 において蒸発した低圧の冷媒は、ガス冷媒連絡管 2 5 0 及び流路切換機構 2 2 2 を通じて、再び、圧縮機 2 2 1 に吸入される。

10

【 0 0 3 8 】

(1 - 3 - 2) 暖房運転

空気調和装置 2 0 0 が暖房運転を行う場合、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 2 2 1 に吸入され、冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に吐出される。圧縮機 2 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、流路切換機構 2 2 2 及びガス冷媒連絡管 2 5 0 を通じて、室内熱交換器 2 3 1 に送られる。室内熱交換器 2 3 1 に送られた高圧の冷媒は、室内熱交換器 2 3 1 において、室内ファン 2 3 2 によって供給される室内空気と熱交換を行って放熱する。これにより、室内空気は加熱されて室内に吹き出される。室内熱交換器 2 3 1 において放熱した高圧の冷媒は、液冷媒連絡管 2 4 0 を通じて、膨張機構 2 2 4 に送られて、冷凍サイクルにおける低圧まで減圧される。膨張機構 2 2 4 において減圧された低圧の冷媒は、室外熱交換器 2 2 3 に送られる。室外熱交換器 2 2 3 に送られた低圧の冷媒は、室外熱交換器 2 2 3 において、室外ファン 2 3 2 によって供給される室外空気と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器 2 2 3 において蒸発した低圧の冷媒は、流路切換機構 2 2 2 を通じて、再び、圧縮機 2 2 1 に吸入される。

20

30

【 0 0 3 9 】

(2) 熱交換器

(2 - 1) 全体構成

本開示の一実施形態に係る熱交換器 1 0 について、図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。本実施形態の熱交換器 1 0 は、図 1 の空気調和装置 2 0 0 の室内機 2 3 0 に含まれる。具体的には、熱交換器 1 0 は、図 1 に示す室内熱交換器 2 3 1 である。

【 0 0 4 0 】

図 2 ~ 図 5 に示すように、熱交換器 1 0 は、複数の扁平管 2 0 と、複数のフィン 3 0 と、を備えている。扁平管 2 0 は、第 1 方向に並ぶ。フィン 3 0 は、扁平管 2 0 に接合される。熱交換器 1 0 は、扁平管 2 0 の中を流れる冷媒と、扁平管 2 0 の外を流れる空気と、の間で熱交換を行わせる。熱交換器 1 0 は、空気と冷媒との間で、互いに混合させることなく熱交換を行わせる。

40

【 0 0 4 1 】

空気は、扁平管 2 0 の外を第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って流れる。ここでの第 1 方向は、上下方向である。第 2 方向は、第 1 方向と直交する。具体的には、第 2 方向は、左右方向である。また、図 2 ~ 図 5 に示すように、空気流れは、左から右に向かう方向である。換言すると、左側が空気流れの上流側で、右側が空気流れの下流側である。

50

【 0 0 4 2 】

(2 - 2) 詳細構成

(2 - 2 - 1) 扁平管

図 3 に示すように、複数の扁平管 2 0 は、第 1 方向において、間隔をあけて、互いに平行に配置されている。扁平管 2 0 は、図 2 に示すように、第 3 方向に延びる。第 3 方向は、第 1 方向及び第 2 方向と交差する。ここでの第 3 方向は、第 1 方向及び第 2 方向と直交する。具体的には、第 3 方向は、前後方向である。

【 0 0 4 3 】

図 2 ~ 図 5 に示すように、扁平管 2 0 の断面形状は、扁平な長円形または角の丸い矩形である。扁平管 2 0 の第 2 方向の長さ（幅）は、扁平管 2 0 の第 1 方向の長さ（厚み）よりも長い。扁平管 2 0 は、例えば、アルミニウムまたはアルミニウム合金製である。

10

【 0 0 4 4 】

扁平管 2 0 は、内部に冷媒を流す伝熱管である。扁平管 2 0 には、熱交換器 1 0 で空気と熱交換される冷媒が通過する複数の貫通孔 2 1 が第 2 方向に並んで形成されている。この複数の貫通孔は、第 3 方向に沿って貫通する。

【 0 0 4 5 】

(2 - 2 - 2) フィン

フィン 3 0 は、複数の扁平管 2 0 に接合されている。ここでは、扁平管 2 0 及びフィン 3 0 は、互いに口ウ付けによって接合されている。フィン 3 0 は、扁平管 2 0 と空気との伝熱面積を増大させて、冷媒と空気との熱交換を促進する。

20

【 0 0 4 6 】

図 2 に示すように、複数のフィン 3 0 は、第 3 方向において、間隔をあけて、互いに平行に配置されている。フィン 3 0 は、第 1 方向に延びる。フィン 3 0 は、扁平管 2 0 の延在方向と交差（ここでは直交）するように配置されている。本実施形態では、複数のフィン 3 0 は、平行、かつ、等間隔に配置されている。換言すると、複数のフィン 3 0 は、所定のフィンピッチ P で第 3 方向に並んでいる。本実施形態のフィンピッチ P は、1 . 2 m m 以上 1 . 4 m m 以下である。

【 0 0 4 7 】

フィン 3 0 は、平板状である。フィン 3 0 は、プレス加工などにより、形成される。フィン 3 0 は、例えば、アルミニウムまたはアルミニウム合金製である。

30

【 0 0 4 8 】

図 3 ~ 図 5 に示すように、フィン 3 0 には、扁平管 2 0 を通すための挿入部 3 1 が複数形成されている。挿入部 3 1 は、空気流れの上流端 3 0 a から下流端 3 0 b 側に向けて第 2 方向に切り欠かれている。複数の挿入部 3 1 は、第 1 方向において、間隔をあけて並んでいる。

【 0 0 4 9 】

フィン 3 0 は、第 1 の接合部 3 2 と、第 1 板部 3 3 と、第 2 の接合部 3 4 と、第 2 板部 3 5 と、第 3 板部 3 6 と、を有している。以下、図 3 において、上側に位置する扁平管 2 0 を第 1 の扁平管 2 0 a とし、下側に位置する扁平管 2 0 を第 2 の扁平管 2 0 b とし、説明する。第 1 の扁平管 2 0 a と第 2 の扁平管 2 0 b とは、第 1 方向に隣り合う。

40

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、第 1 の接合部 3 2 は、第 1 の扁平管 2 0 a と接合されている。ここでは、第 1 の接合部 3 2 は、断面視において、U 字形状である。本実施形態の第 1 の接合部 3 2 は、カラー部である。詳細には、第 1 の接合部 3 2 は、フィン 3 0 の一方面（表面）側の挿入部 3 1 から、隣り合うフィン 3 0 の他方面（裏面）に向かって、第 3 方向に立ち上がっている。

【 0 0 5 1 】

第 1 板部 3 3 は、空気流れの下流端 3 0 b と第 1 の接合部 3 2 との間に位置する。第 1 板部 3 3 は、第 1 の接合部 3 2 と連続する。第 1 板部 3 3 には、第 1 の突出部 1 3 3 と、リブ 1 3 4 とが形成されている。

50

【 0 0 5 2 】

第 1 の突出部 1 3 3 は、第 1 の扁平管 2 0 a の近傍において第 1 方向に水を流すものである。換言すると、第 1 の突出部 1 3 3 は、第 1 の扁平管 2 0 a の近傍の水を第 1 方向に流す導水用リブである。

【 0 0 5 3 】

図 4 に示すように、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流れの下流端 1 2 0 a と、第 1 の突出部 1 3 3 との第 2 方向の距離 L_1 は、フィン 3 0 の空気流れの下流端 3 0 b と、第 1 の突出部 1 3 3 との第 2 方向の距離 L_2 よりも小さい。距離 L_1 は、距離 L_2 の $1/3$ 以下であることが好ましく、距離 L_2 の $1/5$ 以下であることがより好ましい。

【 0 0 5 4 】

第 1 の突出部 1 3 3 は、第 1 方向に延びる。図 3 ~ 図 5 では、第 1 の突出部 1 3 3 は、上下方向に延びる。本実施形態の第 1 の突出部 1 3 3 は、重力方向に延びる。このため、本実施形態の第 1 の突出部 1 3 3 は、第 1 の扁平管 2 0 a と接合されている第 1 の接合部 3 2 の下流側近傍において、自重で下方に水を流す。

【 0 0 5 5 】

第 1 の突出部 1 3 3 の高さは、特に限定されないが、例えば、 0.1 mm 以上 0.6 mm 以下である。なお、高さとは、フィン 3 0 の一方面から、隣り合うフィン 3 0 の他方面に向かって突出する距離（第 3 方向に向かう距離）である。

【 0 0 5 6 】

リブ 1 3 4 は、伝熱促進用のリブである。リブ 1 3 4 は、一方面から、隣り合うフィン 3 0 の他方面に向かって突出している。リブ 1 3 4 は、断面視において矩形状である。図 3 ~ 図 5 では、リブ 1 3 4 の第 2 方向の長さ（幅）は、第 1 の突出部 1 3 3 の第 2 方向の長さ（幅）よりも大きい。

【 0 0 5 7 】

第 2 の接合部 3 4 は、第 2 の扁平管 2 0 b と接合されている。第 2 の接合部 3 4 は、第 1 の接合部 3 2 と同じ形状である。

【 0 0 5 8 】

第 2 板部 3 5 は、第 1 の接合部 3 2 と第 2 の接合部 3 4 との間に位置する。第 2 板部 3 5 は、第 1 の接合部 3 2 及び第 2 の接合部 3 4 と連続する。第 2 板部 3 5 には、第 2 の突出部 1 3 5 と、切り欠き 3 7 とが形成されている。

【 0 0 5 9 】

第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 方向及び第 2 方向に対して傾斜する方向に延びる。図 3 ~ 図 5 では、第 2 の突出部 1 3 5 は、第 2 板部 3 5 の上端部から、右下に向けて延びる。第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a と第 2 の扁平管 2 0 b との間の水を排水する導水用リブである。

【 0 0 6 0 】

本実施形態の第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流れの下流部の近傍から、斜め下方に延びる。詳細には、第 2 の突出部 1 3 5 は、下流端 1 2 0 a の近傍から、空気流れの下流側に向けて、第 3 の突出部 1 3 6 と連結されるように延びる。このため、ここでの第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a と第 2 の扁平管 2 0 b との間における空気流れの下流部近傍の水を右下に排水する導水用リブである。

【 0 0 6 1 】

図 4 に示すように、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流れの下流端 1 2 0 a と、第 2 の突出部 1 3 5 の第 2 方向一端（図 4 では左端）との第 2 方向の距離 L_3 は、フィン 3 0 の空気流れの上流端 3 0 a と、第 2 の突出部 1 3 5 の第 2 方向の一端（図 4 では左端）との第 2 方向の距離 L_4 よりも小さい。距離 L_3 は、距離 L_4 の $1/3$ 以下であることが好ましく、距離 L_4 の $1/5$ 以下であることがより好ましい。

【 0 0 6 2 】

第 2 の突出部 1 3 5 の高さは、第 1 の突出部 1 3 3 の高さと同じであってもよく、低くてもよく、高くてもよい。ここでは、第 2 の突出部 1 3 5 の高さは、例えば、 0.1 mm

10

20

30

40

50

以上 0.6 mm 以下である。

【0063】

切り欠き 37 は、伝熱促進用の切り欠き 37 である。切り欠き 37 は、第 2 方向に、複数（図 3 では 3 つ）並ぶ。また、切り欠き 37 は、第 1 方向に延びる。ここでは、切り欠き 37 は、他方面から、隣り合うフィン 30 の一方面に向かって凹んでいる。

【0064】

第 3 板部 36 は、空気流の下流端 30b と第 2 板部 35 との間に位置する。第 3 板部 36 は、第 1 板部 33 及び第 2 板部 35 と連続する。

【0065】

第 3 板部 36 には、第 1 の突出部 133 と連続する第 3 の突出部 136 が形成されている。第 3 の突出部 136 は、第 1 の突出部 133 からの水を第 1 方向に流す導水用リブである。

10

【0066】

第 3 の突出部 136 は、第 1 方向に延びる。図 3 ~ 図 5 では、第 3 の突出部 136 は、上下方向に延びる。本実施形態の第 3 の突出部 136 は、重力方向に延びる。このため、本実施形態の第 3 の突出部 136 は、第 1 の突出部 133 からの水を、下方に流す。

【0067】

第 3 の突出部 136 の第 2 方向位置は、第 1 の突出部 133 と同じである。換言すると、第 1 の突出部 133 と第 3 の突出部 136 とは、上下方向に直線状に連続している。

【0068】

第 3 の突出部 136 の高さは、第 1 の突出部 133 の高さと同じであってもよく、低くてもよく、高くてもよい。ここでは、第 3 の突出部 136 の高さは、第 1 の突出部 133 と同じである。

20

【0069】

なお、本実施形態のフィン 30 は、第 1 の突出部 133、第 2 の突出部 135 及び第 3 の突出部 136 による導水を妨げる形状を有していない。

【0070】

また、図 3 は、フィン 30 において、第 1 の扁平管 20a 及び第 2 の扁平管 20b と接合される領域を示すが、図 2 に示すように、本実施形態のフィン 30 は、3 つ以上の扁平管 20 と接合されている。そして、第 1 の突出部 133 と第 3 の突出部 136 とで連続する直線状のリブは、フィン 30 の上端部から下端部にかけて延びる。

30

【0071】

（2 - 3）動作

図 1 に示す空気調和装置 200 の冷房運転、暖房運転などの動作時、冷媒回路 210 において、冷媒が室内熱交換器 231 としての熱交換器 10 の扁平管 20 に送られる。この冷媒は、扁平管 20 の複数の貫通孔 21 を流れる。そして、扁平管 20 の中を流れる冷媒と、扁平管 20 の外を流れる室内空気とが熱交換を行う。このとき、フィン 30 における扁平管 20 との接合部の周囲で、凝縮水が発生することがある。

【0072】

図 5 に示すように、第 1 の扁平管 20a の上部に付着した凝縮水としての水 W は、第 1 の接合部 32 に沿って移動する。詳細には、水 W は、第 1 の突出部 133 の湾曲部分に沿って円弧状に移動する。

40

【0073】

また、第 1 の突出部 133 に沿って移動した水、及び、第 1 の扁平管 20a の下部に付着した水 W は、第 2 の突出部 135 に沿って、第 1 方向及び第 2 方向に対して傾斜する方向（図 5 では右下側）に移動する。

【0074】

そして、水 W は、第 2 の突出部 135 と連結され、かつ第 1 の突出部 133 と連続する第 3 の突出部 136 に沿って、第 1 方向（図 5 では下側）に移動する。

【0075】

50

このように、第1の扁平管20aの周りで発生した水Wを、第1の突出部133及び第2の突出部135に直接引き込んで、第3の突出部136に沿って下方に排水している。換言すると、水Wを、第1の突出部133、第2の突出部135及び第3の突出部136を伝わせることによって、下方に排水している。このため、第1の扁平管20aの周りで発生した水Wが途中で引っ掛かることを抑制できるとともに、排水のスピードを高めることができる。

【0076】

なお、水Wの量、第1の突出部133の高さ、第2の突出部135の高さ、第3の突出部136の高さなどによって、水Wは、図5において、第1の突出部133及び第3の突出部136の左側を流れる場合がある。例えば、第2の突出部135の高さが第1の突出部133及び第3の突出部136の高さよりも高い場合には、水Wは、主に、第1の突出部133及び第3の突出部136の右側を流れる。一方、第2の突出部135の高さが第1の突出部133及び第3の突出部136の高さよりも低い、または、同じ場合には、水Wは、主に、第1の突出部133及び第3の突出部136の左側を流れる。

【0077】

(3) 特徴

(3-1)

本実施形態に係る熱交換器10は、複数の扁平管20と、フィン30と、を備える。扁平管20は、第1方向に並ぶ。フィン30は、扁平管20に接合される。熱交換器10は、扁平管20の中を流れる冷媒と、扁平管20の外を第1方向に交差する第2方向に沿って流れる空気と、の間で熱交換を行わせる。フィン30は、第1の接合部32と、第1板部33と、を有する。第1の接合部32は、第1の扁平管20aと接合されている。第1板部33は、空気流れの下流端30bと第1の接合部32との間に位置する。第1板部33には、第1の扁平管20aの近傍において第1方向に水を流すための第1の突出部133が形成されている。

【0078】

本実施形態の熱交換器10では、第1の突出部133によって、第1の扁平管20aの近傍の水Wを第1方向に流すことができる。したがって、フィン30に付着した第1の扁平管20aの近傍の水を、第1方向に排水する時間を減らすことができる。

【0079】

また、本実施形態の熱交換器10では、第1の扁平管20aの周りで発生した水を、フィン30の空気流れの下流端30bまで運ぶことなく、第1の扁平管20aの近傍の第1の突出部133を用いて排水する。したがって、フィン30から水が飛ぶことを抑制できる。

【0080】

(3-2)

本実施形態の熱交換器10において、第1の突出部133は、第1方向に延びる。このため、第1の突出部133に沿って水Wを運ぶことができる。このため、フィン30に付着した第1の扁平管20aの近傍の水Wを、第1方向に排水する時間をより減らすことができる。

【0081】

(3-3)

本実施形態の熱交換器10において、第1の扁平管20aの空気流れの下流端120aと、第1の突出部133との第2方向の距離L1は、フィン30の空気流れの下流端30bと、第1の突出部133との第2方向の距離L2よりも小さい。

【0082】

これにより、第1板部33において、第1の扁平管20aの近くであって、空気流れの上流側に、第1の突出部133が配置される。このため、熱交換器10から水が飛ぶことをより抑制できる。

【0083】

(3 - 4)

本実施形態の熱交換器 1 0 において、フィン 3 0 は、第 2 の接合部 3 4 と、第 2 板部 3 5 と、をさらに有する。第 2 の接合部 3 4 は、第 1 の扁平管 2 0 a と第 1 方向に隣り合う第 2 の扁平管 2 0 b と接合されている。第 2 板部 3 5 は、第 1 の接合部 3 2 と第 2 の接合部 3 4 との間に位置する。第 2 板部 3 5 には、第 1 方向及び第 2 方向に対して傾斜する方向に延びる第 2 の突出部 1 3 5 が形成されている。

【 0 0 8 4 】

ここでは、第 2 の突出部 1 3 5 により、第 1 の扁平管 2 0 a と第 2 の扁平管 2 0 b との間の水 W を排水することができる。

【 0 0 8 5 】

10

(3 - 5)

本実施形態の熱交換器 1 0 において、第 1 の突出部 1 3 3 は、上下方向に延びる。第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流れの下流部の近傍から、斜め下方に延びる。

【 0 0 8 6 】

ここでは、第 2 の突出部 1 3 5 により、第 1 の扁平管 2 0 a の下方かつ下流側の水 W を、下方に流すことができる。

【 0 0 8 7 】

(3 - 6)

本実施形態の熱交換器 1 0 において、フィン 3 0 は、第 2 の接合部 3 4 と、第 2 板部 3 5 と、第 3 板部 3 6 と、をさらに有する。第 2 の接合部 3 4 は、第 1 の扁平管 2 0 a と第 1 方向に隣り合う第 2 の扁平管 2 0 b と接合されている。第 2 板部 3 5 は、第 1 の接合部 3 2 と第 2 の接合部 3 4 との間に位置する。第 3 板部 3 6 は、空気流れの下流端 3 0 b と第 2 板部 3 5 との間に位置する。第 3 板部 3 6 には、第 1 の突出部 1 3 3 と連続する第 3 の突出部 1 3 6 が形成されている。

20

【 0 0 8 8 】

ここでは、第 1 の突出部 1 3 3 及び第 3 の突出部 1 3 6 より、第 1 の扁平管 2 0 a の近傍の水 W を、第 1 方向において、第 2 の扁平管 2 0 b まで流すことができる。

【 0 0 8 9 】

また、第 2 の突出部 1 3 5 により、第 1 の扁平管 2 0 a の下方かつ下流側の水 W を、第 3 の突出部 1 3 6 に導き、さらに第 3 の突出部 1 3 6 により、さらに下方に流すことができる。

30

【 0 0 9 0 】

(3 - 7)

本実施形態の熱交換器 1 0 において、フィン 3 0 は、第 2 の接合部 3 4 と、第 2 板部 3 5 と、をさらに有する。第 2 の接合部 3 4 は、第 1 の扁平管 2 0 a と第 1 方向に隣り合う第 2 の扁平管 2 0 b と接合されている。第 2 板部 3 5 は、第 1 の接合部 3 2 と第 2 の接合部 3 4 との間に位置する。第 2 板部 3 5 には、伝熱促進用の切り欠き 3 7 が形成されている。

【 0 0 9 1 】

40

ここでは、切り欠き 3 7 により、空気とフィン 3 0 との間の伝熱を促進することができる。これにより、扁平管 2 0 の内部を流れる冷媒と、フィン 3 0 の外部を流れる空気との熱交換を促進することができる。

【 0 0 9 2 】

(3 - 8)

本実施形態の熱交換器 1 0 において、フィン 3 0 は、扁平管 2 0 の延びる方向に複数並ぶ。フィン 3 0 のフィンピッチ P は、1 . 2 mm 以上 1 . 4 mm 以下である。第 1 の突出部 1 3 3 の高さは、0 . 1 mm 以上 0 . 6 mm 以下である。

【 0 0 9 3 】

これにより、複数のフィン 3 0 が積層される熱交換器 1 0 において、第 1 の突出部 1 3

50

3 により、第 1 方向に排水する時間を減らすことが容易に実現できる。

【 0 0 9 4 】

(3 - 9)

本実施形態の熱交換器 1 0 は、空気調和装置 2 0 0 の室内機 2 3 0 に含まれる。換言すると、本実施形態の熱交換器 1 0 は、空気調和装置 2 0 0 の室内機 2 3 0 に適用することができる。本実施形態の熱交換器 1 0 は、排水する時間を減らすことができるとともに、フィン 3 0 から水が飛ぶことを抑制できるので、室内に配置される室内熱交換器 2 3 1 に好適に用いられる。

【 0 0 9 5 】

(4) 変形例

(4 - 1) 変形例 1

上述した実施形態では、第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流の下流部の近傍から、斜め下方に延びるが、これに限定されない。本変形例の熱交換器 1 1 では、図 6 に示すように、第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流の上流部 1 2 0 b の近傍から、斜め下方に延びる。ここでは、第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の接合部 3 2 の空気流の上流端の近傍から、右下に延びる。

【 0 0 9 6 】

図 6 に示すように、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流の下流端 1 2 0 a と、第 2 の突出部 1 3 5 の第 2 方向一端（図 6 では左端）との第 2 方向の距離は、フィン 3 0 の空気流の上流端 3 0 a と、第 2 の突出部 1 3 5 の第 2 方向の一端（図 6 では左端）との第 2 方向の距離よりも大きい。

【 0 0 9 7 】

本変形例では、第 1 の扁平管 2 0 a の下部に付着した水 W は、空気流の上流側から、第 2 の突出部 1 3 5 に沿って、第 1 方向及び第 2 方向に対して傾斜する方向（図 6 では右下側）に移動する。そして、第 2 の突出部 1 3 5 と連結された第 3 の突出部 1 3 6 に沿って、第 1 方向（図 6 では下側）に移動する。

【 0 0 9 8 】

このように、本変形例の熱交換器 1 1 では、第 1 の突出部 1 3 3 は、上下方向に延びる。第 2 の突出部 1 3 5 は、第 1 の扁平管 2 0 a の空気流の上流部 1 2 0 b の近傍から、斜め下方に延びる。

【 0 0 9 9 】

ここでは、第 2 の突出部 1 3 5 によって、第 1 の扁平管 2 0 a の下方かつ上流側の水 W を下方に流すことができる。

【 0 1 0 0 】

(4 - 2) 変形例 2

上述した実施形態では、第 1 方向に水を流す導水用リブとして、第 1 の突出部 1 3 3 及び第 3 の突出部 1 3 6 が形成されているが、さらに別の導水用リブが形成されてもよい。図 7 に示すように、本変形例の熱交換器 1 2 には、第 1 の突出部 1 3 3 及び第 3 の突出部 1 3 6 の空気流の下流側に、第 1 方向に水を流すための第 4 の突出部 1 3 8 がさらに形成されている。

【 0 1 0 1 】

詳細には、第 4 の突出部 1 3 8 は、フィン 3 0 の空気流の下流端 3 0 b 近傍に、第 1 方向の延びるように形成されている。第 4 の突出部 1 3 8 は、フィン 3 0 の上端部から下端部にかけて連続して延びる。第 4 の突出部 1 3 8 は、第 1 の突出部 1 3 3 及び第 3 の突出部 1 3 6 と平行、かつ、直線状である。

【 0 1 0 2 】

(4 - 3) 変形例 3

上述した実施形態では、フィン 3 0 に、伝熱促進用の切り欠き 3 7、リブ 1 3 4 などが形成されているが、これに限定されない。伝熱促進用の切り欠き、リブなどは適宜形成される。本変形例では、第 3 の突出部 1 3 6 の両横に、伝熱促進用のリブがさらに形成され

10

20

30

40

50

ている。両横のリブは、断面視において、例えば、L 字形状である。

【 0 1 0 3 】

(4 - 4) 変形例 4

上述した実施形態では、熱交換器 1 0 は、室内熱交換器 2 3 1 に適用されるが、これに限定されない。本変形例では、熱交換器 1 0 は、室外熱交換器 2 2 3 に適用される。

【 0 1 0 4 】

(4 - 5) 変形例 5

上述した実施形態では、熱交換器 1 0 は、空気調和装置 2 0 0 に適用されるが、これに限定されない。熱交換器 1 0 は、給湯装置、床暖房装置、冷蔵装置等の冷凍装置に適用されてもよい。

【 0 1 0 5 】

以上、本開示の実施形態を説明したが、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 0 6 】

- 1 : 空気調和装置
- 1 0 , 1 1 , 1 2 : 熱交換器
- 2 0 , 2 0 a , 2 0 b : 扁平管
- 3 0 : フィン
- 3 0 b , 1 2 0 a : 下流端
- 3 2 : 第 1 の接合部
- 3 3 : 第 1 板部
- 3 4 : 第 2 の接合部
- 3 5 : 第 2 板部
- 3 6 : 第 3 板部
- 3 7 : 切り欠き
- 1 3 3 : 第 1 の突出部
- 1 3 5 : 第 2 の突出部
- 1 3 6 : 第 3 の突出部
- 2 0 0 : 空気調和装置
- 2 1 0 : 冷媒回路

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 1 0 7 】

【 文献 】 国際公開第 2 0 1 8 / 0 0 3 1 2 3 号

10

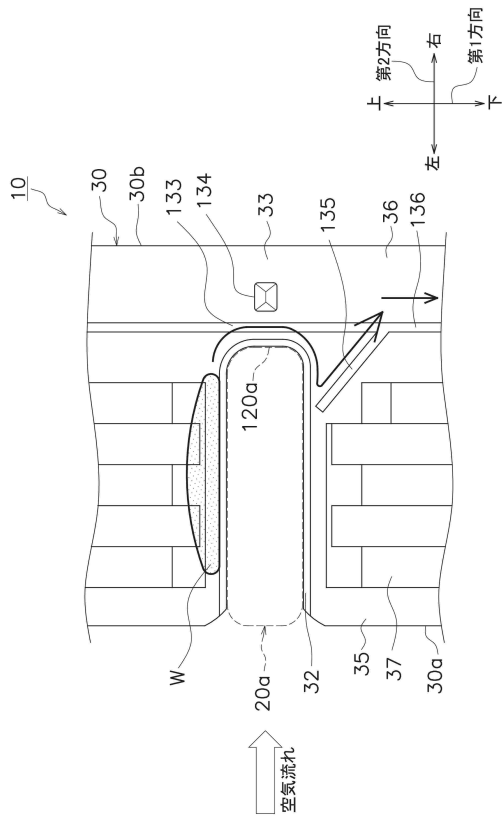
20

30

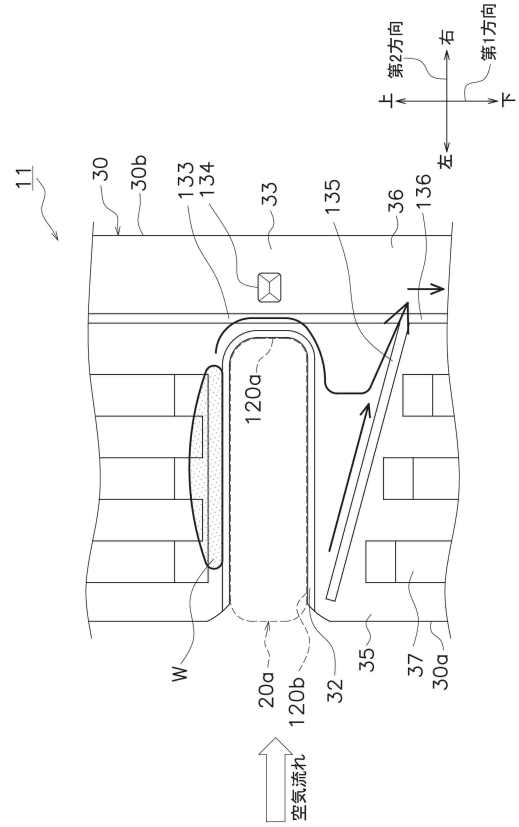
40

50

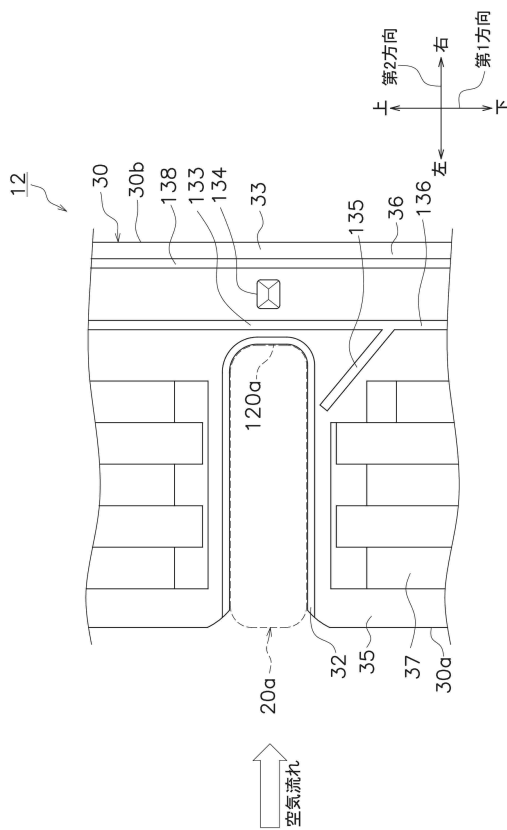
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



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 安東 透
- 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 鄭 晨
- 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 内田 賢吾
- 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
- 審査官 大谷 光司
- (56)参考文献 国際公開第2018/003123(WO,A1)
- 中国特許出願公開第106288911(CN,A)
- 国際公開第2017/208493(WO,A1)
- 特開2022-148602(JP,A)
- 国際公開第2018/073898(WO,A1)
- 実開昭58-000180(JP,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl.,DB名)
- F28F 1/32
- F28F 17/00