

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7706578号  
(P7706578)

(45)発行日 令和7年7月11日(2025.7.11)

(24)登録日 令和7年7月3日(2025.7.3)

(51)国際特許分類 F I  
 F 2 8 F 19/02 (2006.01) F 2 8 F 19/02  
 F 2 8 F 9/013(2006.01) F 2 8 F 9/013 K

請求項の数 3 (全13頁)

(21)出願番号	特願2023-578299(P2023-578299)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和4年2月4日(2022.2.4)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/004387	(72)発明者	山口 功介 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
(87)国際公開番号	WO2023/148917	(72)発明者	河島 綾 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
(87)国際公開日	令和5年8月10日(2023.8.10)	(72)発明者	永山 達郎 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
審査請求日	令和6年4月5日(2024.4.5)	審査官	関口 勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気調和用熱交換器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1方向に間隔を空けて配置された複数のフィンと、  
前記複数のフィンを貫通して設けられた、前記第1方向の端部で折り返すヘアピン部を有する伝熱管と、

前記ヘアピン部が収納される筒部を有するホルダと  
を備え、

前記伝熱管は、鉛直方向に並ぶ第1直管部と第2直管部とを有し、

前記第1直管部は、前記第2直管部の上部に位置し、

前記ヘアピン部は、前記第1直管部と前記第2直管部との間に設けられ、前記第1直管部と前記第2直管部とを接続し、

前記ヘアピン部の外周面は、前記鉛直方向において、前記第2直管部の軸線よりも上方に位置する部分に、親水性被膜が形成された第1親水部を有し、

前記筒部の内周面において、前記第2直管部の軸線よりも下方に位置する部分に、前記親水性被膜が形成された第2親水部を有し、前記第2直管部の軸線よりも上方に位置する部分には前記親水性被膜を形成せず、

前記ヘアピン部の前記外周面に前記第2親水部を投影した領域には、前記第1親水部が設けられていない

空気調和用熱交換器。

【請求項2】

10

20

前記ヘアピン部の前記外周面は、前記第 2 直管部の前記軸線より下方に位置する部分に、撥水性被膜が形成された撥水部を有する

請求項 1 に記載の空気調和用熱交換器。

【請求項 3】

前記撥水部は、前記第 2 親水部と向かい合う位置に設けられている

請求項 2 に記載の空気調和用熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、伝熱管のヘアピン部を収納するホルダを備える空気調和用熱交換器に関する。 10

【背景技術】

【0002】

空気調和用熱交換器として、複数のフィンと、一端がヘアピン部で折り返されて複数のフィンを貫通する伝熱管と、伝熱管のヘアピン部を収納するホルダとを備える空気調和用熱交換器が知られている。例えば、特許文献 1 には、強度確保と、風路最適化と、ヘアピン部での腐食防止といった作用を有するホルダを備えた空気調和用熱交換器が記載されている。

【0003】

ここで、特許文献 1 に記載されたような空気調和用熱交換器では、冷房運転時に熱交換器の表面に発生した結露水が、ヘアピン部とホルダの内周面との隙間に表面張力によって留まり続けるために、ヘアピン部での腐食の発生が懸念される。そのため、特許文献 1 では、結露水が流れ落ちるように、ヘアピン部とホルダの内周面との間の隙間を十分に開けて結露水の留まりを防止し、腐食の発生を回避することが提案されている。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2021 - 55953 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】 30

しかしながら、ヘアピン部に付着する結露水は、重力によりヘアピン部の鉛直方向に集合しやすい。よって、ヘアピン部とホルダの内周面との間に十分な隙間があっても、結露水が集合して、隙間を塞いだ状態で表面張力によって留まり続けることがある。また、ヘアピン部から落下した結露水は、ホルダの底面で受け止められる。このため、ヘアピン部から結露水が落下した場合でも、伝熱管とホルダの底面との間の隙間を結露水が塞いだ状態で留まり続けることがある。したがって、伝熱管とホルダの内周面との間の隙間に結露水が長時間留まることによって、ヘアピン部で腐食が発生するおそれがある。

【0006】

本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、伝熱管のヘアピン部での腐食の発生を抑制する空気調和用熱交換器を提供するものである。 40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示に係る空気調和用熱交換器は、第 1 方向に間隔を空けて配置された複数のフィンと、複数のフィンを貫通して設けられた、第 1 方向の端部で折り返すヘアピン部を有する伝熱管と、ヘアピン部が収納される筒部を有するホルダとを備え、伝熱管は、鉛直方向に並ぶ第 1 直管部と第 2 直管部とを有し、第 1 直管部は、第 2 直管部の上部に位置し、ヘアピン部は、第 1 直管部と第 2 直管部との間に設けられ、第 1 直管部と第 2 直管部とを接続し、ヘアピン部の外周面は、鉛直方向において、第 2 直管部の軸線よりも上方に位置する部分に、親水性被膜が形成された第 1 親水部を有し、筒部の内周面において、第 2 直管部の軸線よりも下方に位置する部分に、親水性被膜が形成された第 2 親水部を有し、第 2 直 50

管部の軸線よりも上方に位置する部分には親水性被膜を形成せず、ヘアピン部の外周面に第2親水部を投影した領域には、第1親水部が設けられていない。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、伝熱管のヘアピン部は、第2直管部の軸線よりも上方に位置する外周面に、親水性被膜が形成された第1親水部を有する。また、ヘアピン部が収納されるホルダの筒部は、底面部の内周面に、親水性被膜が形成された第2親水部を有する。このため、第2直管部の軸線よりも上方では、第1親水部によって結露水が移動しやすくなり、ヘアピン部の外周面とホルダの筒部の内周面との間の隙間を塞ぐように結露水が留まることが抑制される。また、ホルダの底面部では、第2親水部によって結露水が移動しやすくなり、ホルダの内周面とヘアピン部の外周面との間の隙間を塞ぐように結露水が留まることが抑制される。したがって、結露水が伝熱管のヘアピン部に長時間付着することを抑制できるため、ヘアピン部での腐食の発生を抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1に係る空気調和装置を示す回路図である。

【図2】実施の形態1に係る空気調和用熱交換器を示す斜視図である。

【図3】実施の形態1に係るホルダの正面図である。

【図4】実施の形態1に係るホルダの筒部と伝熱管の部分斜視図である。

【図5】実施の形態1に係るホルダの筒部とヘアピン部を示す簡略正面図である。

20

【図6】実施の形態1に係る親水部を示す概略図である。

【図7】図3のA-A線での縦断面模式図である。

【図8】実施の形態1においてヘアピン部の外周面とホルダの筒部の内周面との間に結露水が留まった状態を示す概略図である。

【図9】実施の形態2に係る撥水部を示す概略図である。

【図10】実施の形態2におけるホルダと伝熱管の縦断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本開示に係る空気調和用熱交換器の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。なお、図面の形態は一例であり、本開示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。以下の説明において、重複するものについては、適宜簡略化または省略する。なお、本開示は、以下に説明する実施の形態によって限定されるものではなく、以下の実施の形態によって開示される構成のあらゆる組み合わせを含み得るものである。また、添付の図面における各構成部材の位置、形状、及び大きさは、実際のものとは異なる場合がある。さらに、添付の図面の断面図においては、視認性に鑑みて適宜ハッチングを省略している。

30

【0011】

また、以下の説明において、理解を容易にするために方向を表す用語を適宜用いるが、これは説明のためのものであって、これらの用語は本開示を限定するものではない。方向を表す用語としては、例えば、「上」、「下」、「右」、「左」、「前」、又は「後」が挙げられる。

40

【0012】

実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る空気調和装置1を示す回路図である。空気調和装置1は、室内の空気を調整する装置であり、室外機2と、室内機3とを備えている。室外機2には、例えば圧縮機6、流路切替装置7、室外熱交換器8、室外送風機9、及び膨張部10が設けられている。室内機3には、例えば空気調和用熱交換器11及び送風機12が設けられている。

【0013】

50

圧縮機 6、流路切替装置 7、室外熱交換器 8、膨張部 10、及び空気調和用熱交換器 11 が冷媒配管 5 により接続されて冷媒回路 4 が構成されている。圧縮機 6 は、低温且つ低圧の状態の冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮して高温且つ高圧の状態の冷媒にして吐出するものである。流路切替装置 7 は、冷媒回路 4 において冷媒が流れる方向を切り替えるものであり、例えば四方弁である。室外熱交換器 8 は、例えば室外空気と冷媒との間で熱交換するものである。室外熱交換器 8 は、冷房運転時及び除湿運転時には凝縮器として作用し、暖房運転時には蒸発器として作用する。室外送風機 9 は、室外熱交換器 8 に室外空気を送る機器である。

【0014】

膨張部 10 は、冷媒を減圧して膨張する減圧弁又は膨張弁である。膨張部 10 は、例えば開度が調整される電子式膨張弁である。空気調和用熱交換器 11 は、例えば室内空気と冷媒との間で熱交換するものである。空気調和用熱交換器 11 は、冷房運転時及び除湿運転時には蒸発器として作用し、暖房運転時には凝縮器として作用する。送風機 12 は、空気調和用熱交換器 11 に室内空気を送る機器である。

10

【0015】

(冷房運転及び除湿運転)

次に、空気調和装置 1 の動作について説明する。先ず、冷房運転及び除湿運転について説明する。冷房運転及び除湿運転において、圧縮機 6 に吸入された冷媒は、圧縮機 6 によって圧縮されて高温且つ高圧のガス状態で吐出される。圧縮機 6 から吐出された高温且つ高圧のガス状態の冷媒は、流路切替装置 7 を通過して、凝縮器として作用する室外熱交換器 8 に流入し、室外熱交換器 8 において、室外送風機 9 によって送られる室外空気と熱交換されて凝縮して液化する。凝縮された液状態の冷媒は、膨張部 10 に流入し、膨張部 10 において膨張及び減圧されて低温且つ低圧の気液二相状態の冷媒となる。そして、気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する空気調和用熱交換器 11 に流入し、空気調和用熱交換器 11 において、送風機 12 によって送られる室内空気と熱交換されて蒸発してガス化する。このとき、室内空気が冷やされることで、室内において冷房又は除湿が実施される。蒸発した低温且つ低圧のガス状態の冷媒は、流路切替装置 7 を通過して、圧縮機 6 に吸入される。

20

【0016】

(暖房運転)

次に、暖房運転について説明する。暖房運転において、圧縮機 6 に吸入された冷媒は、圧縮機 6 によって圧縮されて高温且つ高圧のガス状態で吐出される。圧縮機 6 から吐出された高温且つ高圧のガス状態の冷媒は、流路切替装置 7 を通過して、凝縮器として作用する空気調和用熱交換器 11 に流入し、空気調和用熱交換器 11 において、送風機 12 によって送られる室内空気と熱交換されて凝縮して液化する。このとき、室内空気が暖められ、室内において暖房が実施される。凝縮された液状態の冷媒は、膨張部 10 に流入し、膨張部 10 において膨張及び減圧されて低温且つ低圧の気液二相状態の冷媒となる。そして、気液二相状態の冷媒は、蒸発器として作用する室外熱交換器 8 に流入し、室外熱交換器 8 において、室外送風機 9 によって送られる室外空気と熱交換されて蒸発してガス化する。蒸発した低温且つ低圧のガス状態の冷媒は、流路切替装置 7 を通過して、圧縮機 6 に吸入される。

30

40

【0017】

(空気調和用熱交換器 11)

図 2 は、実施の形態 1 に係る空気調和用熱交換器 11 を示す斜視図である。本開示では、図 2 に示すように、第 1 方向 X は、空気調和用熱交換器 11 の幅方向を示すこととする。第 2 方向 Y は、空気調和用熱交換器 11 の上下方向を示すこととする。第 3 方向 Z は、空気調和用熱交換器 11 の前後方向を示すこととする。空気調和用熱交換器 11 は、複数のフィン 20 と、複数の伝熱管 30 と、ホルダ 40 とを備えている。

【0018】

(フィン 20)

50

複数のフィン 20 は、空気調和用熱交換器 11 の幅方向である第 1 方向 X に間隔を空けて並べて配置されている。空気調和用熱交換器 11 の内部に吸い込まれた室内空気は、複数のフィン 20 の間を通過する。

【0019】

(伝熱管 30)

伝熱管 30 は、例えば金属製であり、複数のフィン 20 を貫通して設けられる。伝熱管 30 は、第 1 方向 X の端部で折り返すヘアピン部 31 を有する。ヘアピン部 31 は、所定の曲率で 180 度に折り曲げられている。空気調和装置 1 が運転中の場合、冷媒が伝熱管 30 の内部を流れる。第 1 方向 X に並ぶ複数のフィン 20 の間から伝熱管 30 の一部が露出している。これにより、複数のフィン 20 の間を通過する室内空気が伝熱管 30 に当たり、伝熱管 30 の内部を流れる冷媒と、室内空気との間で熱交換が行われる。伝熱管 30 は円筒形状を有する。第 1 方向 X の一方の端部において、伝熱管 30 の一部には、冷媒配管 5 が接続されている。冷媒配管 5 は、パイプカバー 13 で覆われている。冷媒配管 5 は、パイプカバー 13 により保護されるとともに外気と断熱されている。

10

【0020】

(ホルダ 40 及びヘアピン部 31)

ホルダ 40 は、図 2 に示すように、フィン 20 と伝熱管 30 とが組み合わされたユニットにおいて、第 1 方向 X の一方の端部に設けられる。ホルダ 40 が設けられる第 1 方向 X の端部は、伝熱管 30 に冷媒配管 5 が接続される端部とは反対側の端部である。ホルダ 40 は、空気調和用熱交換器 11 の強度を確保し、伝熱管 30 のヘアピン部 31 を保護する機能を有する。ホルダ 40 は、例えば樹脂製である。

20

【0021】

ホルダ 40 及び伝熱管 30 のヘアピン部 31 について、図 3 ~ 図 7 を参照しながら説明する。図 3 は、実施の形態 1 に係るホルダ 40 の正面図である。図 4 は、実施の形態 1 に係るホルダ 40 の筒部 42 と伝熱管 30 の部分斜視図である。図 4 ではホルダ 40、フィン 20、及び伝熱管 30 の外形を簡略化して示している。図 5 は、実施の形態 1 に係るホルダ 40 の筒部 42 とヘアピン部 31 を示す簡略正面図である。図 5 はホルダ 40 の一部を抜き出して示している。図 6 は、実施の形態 1 に係る親水部 51 を示す概略図である。図 7 は、図 3 の A - A 線での縦断面模式図である。

【0022】

図 3 に示すように、ホルダ 40 は、開口部 41 を有する。また、図 4 に示すように、ホルダ 40 の開口部 41 の縁部から、ホルダ 40 の筒部 42 が第 1 方向 X の外側に向かって突出している。ここで、第 1 方向 X の外側とは、フィン 20 が位置する側とは反対側をさす。ホルダ 40 は、開口部 41 に対面する筒部開口 43 を有する。

30

【0023】

図 4 及び図 7 に示すように、伝熱管 30 は、鉛直方向に並ぶ第 1 直管部 33 及び第 2 直管部 34 を有する。第 1 直管部 33 は、第 2 直管部 34 より上部に位置する。ヘアピン部 31 は、第 1 直管部 33 と第 2 直管部 34 との間に設けられ、第 1 直管部 33 と第 2 直管部 34 とを接続する。ヘアピン部 31 の頂部 32 は、鉛直方向において、第 1 直管部 33 と第 2 直管部 34 との中間に位置する。伝熱管 30 において、ホルダ 40 の筒部 42 に収納される部分をヘアピン部 31 という。ヘアピン部 31 は、曲げ部及び直管部分を含む。

40

【0024】

図 4 に示すように、伝熱管 30 のヘアピン部 31 は、ホルダ 40 の開口部 41 に挿入されて、ホルダ 40 の筒部 42 に収納される。ヘアピン部 31 の外周面 31a の一部と、筒部 42 の内周面 42a の一部は対面する。筒部 42 は、底面部 42b を有する。筒部開口 43 は、筒部 42 に設けられる。筒部 42 の底面部 42b の内周面 42a には、後述する第 2 親水部 51b が設けられる。図 4 及び図 5 に示すように、筒部開口 43 から、鉛直方向に延びるヘアピン部 31 が目視できる。

【0025】

伝熱管 30 のヘアピン部 31 は、第 1 方向 X の端部に頂部 32 を有する。頂部 32 は、

50

ヘアピン部 3 1 の曲げ部の頂点である。ヘアピン部 3 1 は、図 4 及び図 7 に示すように、ホルダ 4 0 の筒部 4 2 からはみ出すことなく、筒部 4 2 に収納される。よって、空気調和用熱交換器 1 1 を前後方向、すなわち第 3 方向 Z に見たとき、ヘアピン部 3 1 は筒部 4 2 に覆われており目視されない。ヘアピン部 3 1 は、筒部 4 2 に収納されることにより、外部からの影響を受けにくい。言い換えると、ホルダ 4 0 の筒部 4 2 がヘアピン部 3 1 を保護している。なお、図 4 ~ 図 7 では、1 つの筒部 4 2 に 1 つのヘアピン部 3 1 が収納されている。しかし、図示しないが、1 つの筒部 4 2 に複数のヘアピン部 3 1 が収納される構成としてもよい。

【 0 0 2 6 】

ホルダ 4 0 の筒部 4 2 は、空気調和用熱交換器 1 1 に流れる空気の風路を最適化する。筒部 4 2 は、空気調和用熱交換器 1 1 に流れ込む空気が、ヘアピン部 3 1 が配置されている空気調和用熱交換器 1 1 の側部で第 3 方向 Z に流れるのではなく、フィン 2 0 が配置されている空気調和用熱交換器 1 1 の中央部に向かって、第 1 方向 X に流れるようにする。図 5 に示すように、筒部 4 2 に挿入されたヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a と、筒部 4 2 の内周面 4 2 a との間には、隙間 S P がある。よって、空気は、この隙間 S P を通って空気調和用熱交換器 1 1 の中央部に向かって流ることができる。

【 0 0 2 7 】

( 親水部 5 1 )

次に図 6 及び図 7 を参照しながら、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a 及び筒部 4 2 の内周面 4 2 a が有する親水部 5 1 について説明する。図 6 及び図 7 に示すように、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a は、親水性被膜が塗布されることで形成された第 1 親水部 5 1 a を有する。また、筒部 4 2 の内周面 4 2 a は、親水性被膜が塗布されることで形成された第 2 親水部 5 1 b を有する。以下の説明において、第 1 親水部 5 1 a と第 2 親水部 5 1 b とを特に区別する必要がない場合には、単に「親水部 5 1」と適宜称する。また、「親水部 5 1」と称した場合には、単数又は複数の両方を含むものとする。親水部 5 1 の親水性被膜は、例えば、スプレー塗装や刷毛塗塗装により、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a 及び筒部 4 2 の内周面 4 2 a に塗布される。

【 0 0 2 8 】

図 6 及び図 7 に示すように、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a の全てが第 1 親水部 5 1 a を有するわけではなく、また、筒部 4 2 の内周面 4 2 a の全てが第 2 親水部 5 1 b を有するわけではない。図 7 に示すように、伝熱管 3 0 の第 2 直管部 3 4 の軸線 A X をヘアピン部 3 1 まで延ばした場合、鉛直方向において、第 1 親水部 5 1 a は、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a のうち、軸線 A X よりも上方に設けられる。別の言い方をすると、鉛直方向において、第 1 親水部 5 1 a は、軸線 A X より下方に位置するヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a には設けられない。また、図 6 に示すように、第 2 親水部 5 1 b は、筒部 4 2 の内周面 4 2 a のうち、軸線 A X よりも下方に設けられる。別の言い方をすると、鉛直方向において、第 2 親水部 5 1 b は、軸線 A X より上方に位置する筒部 4 2 の内周面 4 2 a には設けられない。

【 0 0 2 9 】

さらに、軸線 A X より上方に位置するヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a において、筒部 4 2 の内周面 4 2 a と対面しない部分には第 1 親水部 5 1 a が設けられなくてもよい。例えば、図 7 に示すように、伝熱管 3 0 の第 1 直管部 3 3 につながるヘアピン部 3 1 の直管部分については、底面の外周面 3 1 a には第 1 親水部 5 1 a が設けられなくてもよい。また、伝熱管 3 0 の第 2 直管部 3 4 につながるヘアピン部 3 1 の直管部分については、上面の外周面 3 1 a には第 1 親水部 5 1 a が設けられなくてもよい。さらに、ヘアピン部 3 1 の上部の直管部分の底面と、下部の直管部分の上面との間の曲げ部の外周面 3 1 a に第 1 親水部 5 1 a が設けられなくてもよい。

【 0 0 3 0 】

以下、説明を容易にするため、第 1 親水部 5 1 a を有する、軸線 A X より上方に位置するヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a と、筒部 4 2 の内周面 4 2 a との間の隙間を隙間 S P 1

10

20

30

40

50

と称する。また、第1親水部51aを有しない、軸線AXより下方に位置するヘアピン部31の外周面31aと、筒部42の内周面42aとの間の隙間を隙間SP2と称する。また、隙間SP1と隙間SP2とを特に区別する必要がない場合には、単に「隙間SP」と適宜称する。

【0031】

第2親水部51bは、図6及び図7に示すように、筒部42の底面部42bの内周面42aに設けられていればよい。より好ましくは、第2親水部51bは、ヘアピン部31の外周面31aに対面する筒部42の内周面42aのうち、第1親水部51aが設けられていない部分に対面する部分に設けられるとよい。また、ヘアピン部31の外周面31aに第2親水部51bを投影した場合、軸線AXより下方に位置する第1親水部51aの部分と、第2親水部51bが投影された領域とは重複しない。すなわち、ヘアピン部31の外周面31aに第2親水部51bを投影すると、その投影領域には、第1親水部51aが設けられていない。

10

【0032】

親水部51により、結露水50が、ヘアピン部31の外周面31aと筒部42の内周面42aとの間の隙間SPを塞いだ状態で留まることが抑制される。まず、ヘアピン部31の外周面31aと筒部42の内周面42aとの間の隙間SPに結露水50が留まる状態について、図8を参照しながら説明する。図8は、実施の形態1においてヘアピン部31の外周面31aとホルダ40の筒部42の内周面42aとの間に結露水50が留まった状態を示す概略図である。

20

【0033】

空気調和装置1が冷房運転又は除湿運転を実施して空気調和用熱交換器11が蒸発器として作用する際、伝熱管30の内部に流れる冷媒によって伝熱管30が冷却される。このとき、伝熱管30の周囲の湿度が高いと、伝熱管30の表面に結露が発生する場合がある。冷房運転又は除湿運転が続けられる間に、結露水50の量が次第に多くなると、ヘアピン部31の外周面31aと筒部42の内周面42aとの間の隙間SPに結露水50が跨った状態で付着する。つまり、結露水50が隙間SPを塞いだ状態となる。このような状態では、結露水50は、移動しにくくなり、隙間SPに長時間留まることになる。

【0034】

本実施の形態においては、隙間SPが接する部分の一部に親水部51が設けられているため、結露水50は、親水部51に優先して移動する。このため、第1親水部51aを有するヘアピン部31の外周面31aと、筒部42の内周面42aとの間の隙間SP1には、結露水50が一箇所に留まりにくい。また、重力により結露水50はヘアピン部31の外周面31aを鉛直方向に流れて集合する。伝熱管30は円筒形状を有するため、ヘアピン部31の直管部分の底面の外周面31aに結露水50は集合しやすい。よって、軸線AXより上方に位置するヘアピン部31の外周面31aと、筒部42の内周面42aとの間の隙間SP1には、結露水50が留まりにくい。また、第1親水部51aでは、結露水50の接触角が小さいため、結露水50が隙間SPを塞ぐためには結露水50が多量に集合する必要がある。しかし、軸線AXより上方に位置するヘアピン部31の外周面31aと、筒部42の内周面42aとの間の隙間SP1には結露水50が留まりにくいいため、結露水50で塞がれることが抑制される。

30

40

【0035】

また、ヘアピン部31から落下した結露水50は、筒部42の底面部42bの内周面42aに受け止められる。筒部42の底面部42bの内周面42aには第2親水部51bが設けられているため、結露水50の接触角が小さい。結露水50が隙間SP2を塞ぐためには結露水50が多量に集合する必要があるが、第2親水部51bでは結露水50が一箇所に多量に留まりにくい。また、第2親水部51bの対面には、ヘアピン部31の第1親水部51aは設けられていない。よって、仮に、筒部42の底面部42bの内周面42aと、ヘアピン部31の外周面31aとの間の隙間SP2に結露水50が跨った状態で付着したとしても、結露水50は、第2親水部51bに優先して移動する。したがって、筒部

50

42の底面部42bの内周面42aと、ヘアピン部31の外周面31aとの間では、結露水50が隙間SP2を塞いだ状態で留まりにくい。

【0036】

以上説明したように、本実施の形態において、空気調和用熱交換器11は、第1方向Xに間隔を空けて配置された複数のフィン20と、複数のフィン20を貫通して設けられた、第1方向Xの端部で折り返すヘアピン部31を有する伝熱管30と、ヘアピン部31が収納される筒部42を有するホルダ40とを備える。伝熱管30は、鉛直方向に並ぶ第1直管部33と第2直管部34とを有し、第1直管部33は、第2直管部34の上部に位置し、ヘアピン部31は、第1直管部33と第2直管部34との間に設けられ、第1直管部33と第2直管部34とを接続する。ヘアピン部31の外周面31aは、鉛直方向において、第2直管部34の軸線AXよりも上方に位置する部分に、親水性被膜が形成された第1親水部51aを有し、筒部42の底面部42bの内周面42aは、親水性被膜が形成された第2親水部51bを有する。

10

【0037】

この構成によれば、鉛直方向において、軸線AXより上方に位置する伝熱管30のヘアピン部31の外周面31aは、第1親水部51aを有する。一方、軸線AXより上方に位置する筒部42の内周面42aは第2親水部51bを有しない。このため、軸線AXより上方に位置する、ヘアピン部31の外周面31aと筒部42の内周面42aとの間の隙間SP1では、結露水50が第1親水部51aに優先して移動する。よって、軸線AXより上方では、隙間SP1の間を結露水50が塞いだ状態で留まりにくい。また、結露水50が、ヘアピン部31の外周面31aで鉛直方向に流れて集合することで、重力により結露水50がヘアピン部31の外周面31aから落下しやすくなる。また、ヘアピン部31から落下した結露水50は、筒部42の底面部42bの内周面42aに受け止められ、第2親水部51bに優先して移動する。よって、筒部42の底面部42bの内周面42aと、対面するヘアピン部31の外周面31aとの間の隙間SP2を結露水50が塞いだ状態で留まりにくい。このように、ヘアピン部31の外周面31aに結露水50が長時間付着することを抑制できるため、ヘアピン部31での腐食の発生を抑制できる。したがって、空気調和用熱交換器11の腐食を低減させることができ、より信頼性の高い空気調和用熱交換器11を提供することができる。また、空気調和用熱交換器11の腐食が低減されることで、高寿命の空気調和用熱交換器11を実現することができる。

20

30

【0038】

また、本実施の形態に係る空気調和用熱交換器11において、ヘアピン部31の外周面31aに第2親水部51bを投影した領域には、第1親水部51aが設けられていない。この構成によれば、ヘアピン部31の外周面31aのうち、第1親水部51aを有しない部分の対面には、第2親水部51bが設けられる。軸線AXより下方に位置するヘアピン部31の外周面31aには、軸線AXより上方に位置するヘアピン部31の外周面31aから落下した結露水50が付着することがある。しかし、軸線AXより下方に位置するヘアピン部31の外周面31aは親水部51を有しない。よって、落下してきた結露水50と元々付着していた結露水50が集合して、隙間SP2に結露水50が跨って付着する状態が発生しやすい。しかし、筒部42の内周面42aは第2親水部51bを有するため、結露水50は、第2親水部51bに優先して移動する。よって、軸線AXより下方において、ヘアピン部31の外周面31aと筒部42の内周面42aとの間の隙間SP2を結露水50が塞いだ状態で留まることを抑制できる。したがって、結露水50が、軸線AXより下方に位置するヘアピン部31の外周面31aに長時間付着することを抑制できるため、ヘアピン部31での腐食の発生を抑制できる。

40

【0039】

実施の形態2.

実施の形態2に係る空気調和用熱交換器11と、実施の形態1に係る空気調和用熱交換器11との相違点は、ヘアピン部31の外周面31aが撥水部52を有する点である。以下、本実施の形態における撥水部52について、実施の形態1との相違点を中心に説明す

50

る。撥水部 5 2 を除いて、本実施の形態の空気調和用熱交換器 1 1 の構成は実施の形態 1 の構成と同様であるため、撥水部 5 2 以外の説明を省略する。また、実施の形態 1 と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

【 0 0 4 0 】

図 9 及び図 1 0 を参照しながら、本実施の形態における撥水部 5 2 について説明する。図 9 は、実施の形態 2 に係る撥水部 5 2 を示す概略図である。図 1 0 は、実施の形態 2 におけるホルダ 4 0 と伝熱管 3 0 の縦断面模式図である。図 1 0 は、図 3 の A - A 線での縦断面を示している。また、図 1 0 では、視認性に鑑み、撥水部 5 2 を塗りつぶしている。

【 0 0 4 1 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a は、撥水性被膜が形成された撥水部 5 2 を有する。撥水部 5 2 は、図 1 0 に示すように、ヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a において、軸線 A X より下方に位置する部分に設けられる。より詳しくは、撥水部 5 2 は、軸線 A X より下方に位置するヘアピン部 3 1 の外周面 3 1 a のうち、第 1 親水部 5 1 a が設けられていない部分に設けられている。撥水部 5 2 では撥水性被膜が形成されていることにより、結露水 5 0 の接触角が大きくなり、結露水 5 0 が略球状で撥水部 5 2 に付着する。このため、結露水 5 0 は撥水部 5 2 を転がり、ヘアピン部 3 1 の下側に位置する直管部分の底面の外周面 3 1 a に集合しやすい。このため、ヘアピン部 3 1 の直管部分の底面の外周面 3 1 a と、筒部 4 2 の底面部 4 2 b の内周面 4 2 a との間の隙間 S P 2 に、結露水 5 0 が跨がった状態で付着しやすい。しかし、筒部 4 2 の底面部 4 2 b の内周面 4 2 a は第 2 親水部 5 1 b を有しているため、結露水 5 0 は、第 2 親水部 5 1 b に優先して移動する。このため、軸線 A X より下方に位置する隙間 S P 2 において、ヘアピン部 3 1 の直管部分の底面の外周面 3 1 a と、筒部 4 2 の底面部 4 2 b の内周面 4 2 a との間を結露水 5 0 が塞いだ状態で留まることを抑制できる。したがって、ヘアピン部 3 1 での腐食の発生を抑制でき、その結果、信頼性の高い空気調和用熱交換器 1 1 を提供することができる。

10

20

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態に係る空気調和用熱交換器 1 1 において、撥水部 5 2 は、第 2 親水部 5 1 b と向かい合う位置に設けられている。撥水部 5 2 では、付着する結露水 5 0 の量が少ない場合でも、結露水 5 0 が略球状で付着しているため、結露水 5 0 が撥水部 5 2 に対面する筒部 4 2 の内周面 4 2 a に接触しやすい。撥水部 5 2 に対面する筒部 4 2 の内周面 4 2 a は、第 2 親水部 5 1 b を有するので、結露水 5 0 は優先して第 2 親水部 5 1 b に移動する。このため、撥水部 5 2 に付着した結露水 5 0 の量が少ない場合でも、結露水 5 0 は、筒部 4 2 の内周面 4 2 a の第 2 親水部 5 1 b に優先して移動することができる。このため、ヘアピン部 3 1 に結露水 5 0 が長時間付着することが抑制される。したがって、ヘアピン部 3 1 での腐食の発生を抑制でき、その結果、信頼性の高い空気調和用熱交換器 1 1 を提供することができる。

30

【符号の説明】

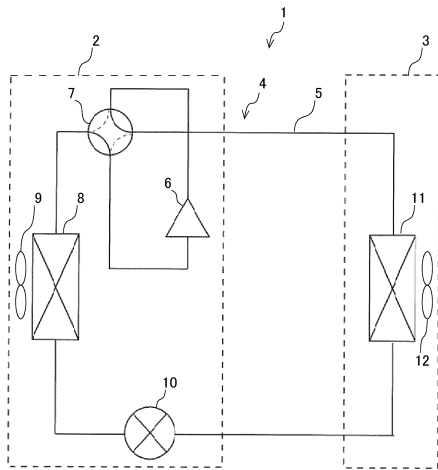
【 0 0 4 3 】

1 空気調和装置、2 室外機、3 室内機、4 冷媒回路、5 冷媒配管、6 圧縮機、7 流路切替装置、8 室外熱交換器、9 室外送風機、10 膨張部、11 空気調和用熱交換器、12 送風機、13 パイプカバー、20 フィン、30 伝熱管、31 ヘアピン部、31 a 外周面、32 頂部、33 第 1 直管部、34 第 2 直管部、40 ホルダ、41 開口部、42 筒部、42 a 内周面、42 b 底面部、43 筒部開口、50 結露水、51 親水部、51 a 第 1 親水部、51 b 第 2 親水部、52 撥水部、S P 隙間、S P 1 隙間、S P 2 隙間、A X 軸線、X 第 1 方向、Y 第 2 方向、Z 第 3 方向。

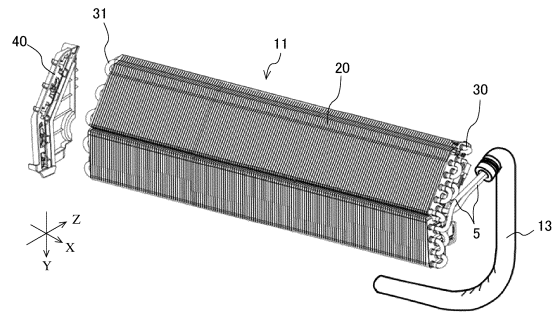
40

【図面】

【図 1】

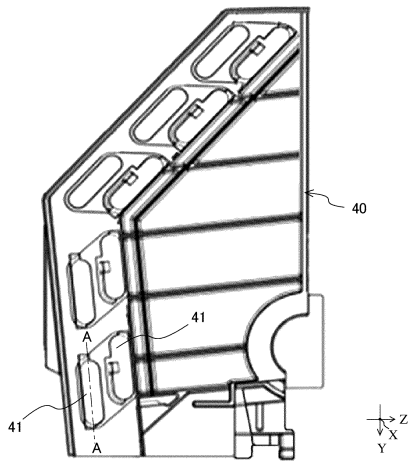


【図 2】

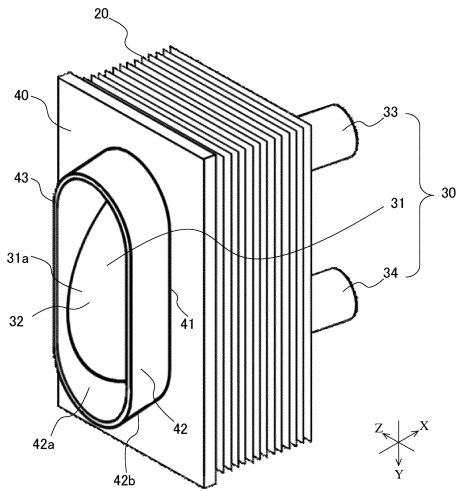


10

【図 3】



【図 4】



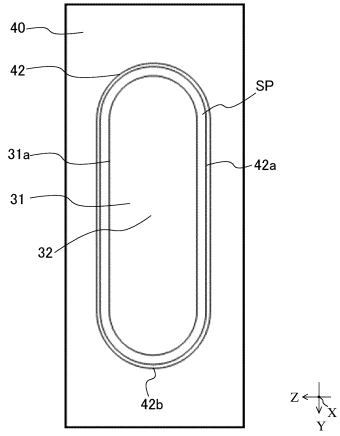
20

30

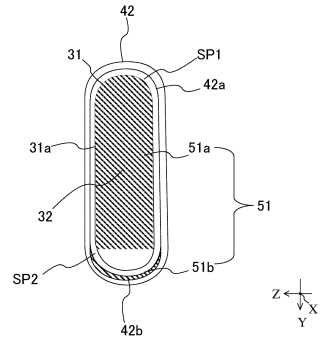
40

50

【図5】

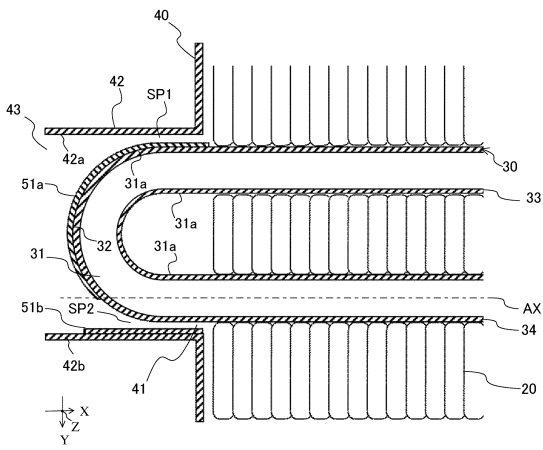


【図6】

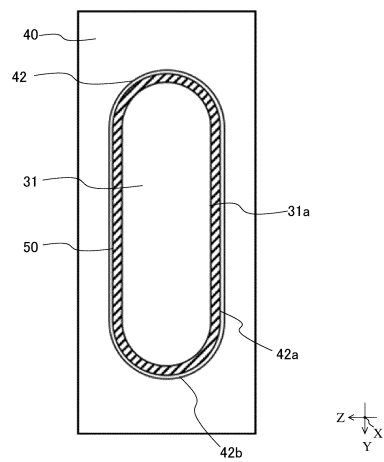


10

【図7】



【図8】



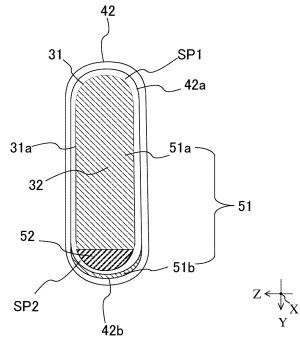
20

30

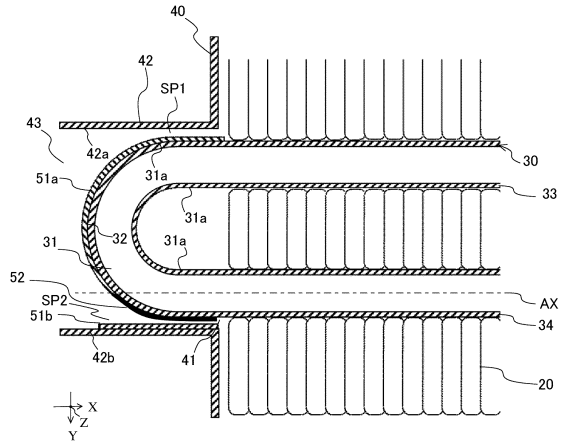
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2021/181683(WO,A1)  
国際公開第2020/165970(WO,A1)  
特開2014-214368(JP,A)  
特開2014-206325(JP,A)  
特開2009-243796(JP,A)
- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
F28F 19/02  
F28F 9/013