

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-2117

(P2010-2117A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 D 1/06 (2006.01)	F 2 8 D 1/06 A	3 L 0 5 5
F 2 8 F 21/06 (2006.01)	F 2 8 F 21/06	3 L 1 0 3
F 2 4 F 6/06 (2006.01)	F 2 4 F 6/06	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2008-160847 (P2008-160847)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成20年6月19日 (2008.6.19)		ダイキン工業株式会社
			大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
			梅田センタービル
		(74) 代理人	110000202
			新樹グローバル・アイビー特許業務法人
		(72) 発明者	菊池 芳正
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
		(72) 発明者	竹内 牧男
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
		(72) 発明者	岡田 一也
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
			最終頁に続く

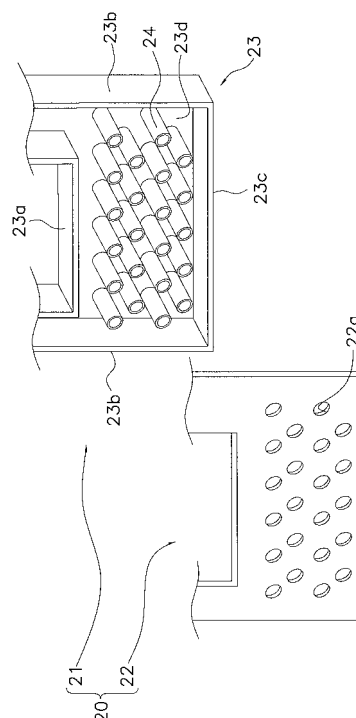
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる熱交換器の提供。

【解決手段】 熱交換器20は、外殻部23と第2流路部24とが一体的に形成された第1部材21と、第2部材22とを備えている。外殻部23は、内部に高温高湿空気を流す第1流路空間S1を有する。第2流路部24は、第1流路空間S1を貫通しており、外部空気を流す第2流路空間S2を覆っている。第2部材22は、第1流路空間S1を覆うように、第1部材21に接合されている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に第 1 流体を流す第 1 流路空間（S 1）を有する外殻部（2 3）と、前記第 1 流路空間を貫通し第 2 流体を流す第 2 流路空間（S 2）を覆う第 2 流路部（2 4）とが一体的に形成された第 1 部材（2 1）と、

前記第 1 流路空間を覆うように、前記第 1 部材に接合される第 2 部材（2 2）と、を備える熱交換器（2 0）。

【請求項 2】

前記第 2 部材は、前記第 2 流体の流れ方向の上流側に配置されており、金属によって構成されている、

請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記第 1 部材は、樹脂によって構成されており、射出成形によって形成される、請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第 2 流路部には、前記第 2 流体の流れ方向に直交する方向にフィン（1 2 4 a）が設けられている、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第 2 流路空間は、前記第 1 流路空間よりも大きくなるように構成されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 6】

ヒータ（3 2）と、

空気から水分を吸着する吸着素子（3 1）と、

前記ヒータによって温度上昇した高温空気を前記吸着素子に当てて前記吸着素子から水分を放出させる送風機（3 3）と、

前記吸着素子を通過した前記高温空気を内部に流す請求項 1 から 5 のいずれかに記載の熱交換器（2 0）と、

を備える空気調和機（1 0 0）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、熱交換器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来より、被凝縮流体の流れる流路と流路外部を流れる流体との間で熱交換を行わせることで被凝縮流体を冷却する樹脂製の熱交換器がある。例えば、上部水平管と、下部水平管と、複数の被凝縮流体通過管（流路に相当）とを有している凝縮器（熱交換器に相当）がある（特許文献 1 参照）。この凝縮器は、上部水平管に流れ込んだ被凝縮流体が、複数の被凝縮流体通過管を通過し、下部水平管に流れるように構成されている。また、この凝縮器には、隣接する被凝縮流体通過管の間に、熱交換される流体を通過させるための空間部が設けられている。このため、被凝縮流体通過管を流れる被凝縮流体と空間部を通過する流体との間で熱交換が行われる。このような構成によって、この凝縮器では、被凝縮流体を冷却している。

【特許文献 1】特開平 1 1－3 0 4 3 8 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

しかしながら、この凝縮器は、ブロー成形によって、上部水平管、下部水平管、および、複数の被凝縮流体通過管が一体的に形成されている。従来より、熱交換器が一体的に形

10

20

30

40

50

成される場合、複雑な形状等を作成することが困難であるという問題がある。このため、熱交換効率等の機能性を高めるために複雑な形状の熱交換器を作成しようとする場合、作成コストが高くなるおそれがある。

【0004】

そこで、本発明の課題は、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1発明に係る熱交換器は、外殻部と第2流路部とが一体的に形成された第1部材と、第2部材とを備えている。外殻部は、内部に第1流体を流す第1流路空間を有する。第2流路部は、第1流路空間を貫通しており、第2流体を流す第2流路空間を覆っている。第2部材は、第1流路空間を覆うように、第1部材に接合されている。

10

【0006】

第1発明に係る熱交換器では、外殻部と第2流路部とが一体的に形成された第1部材と、第2部材とを備えている。このため、熱交換器全体が一体的に形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に作成することができる。したがって、熱交換効率等の機能性を高めるために、複雑な形状の熱交換器を容易に作成することができる。

【0007】

これによって、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。

【0008】

第2発明に係る熱交換器は、第1発明の熱交換器であって、第2部材は、第2流体の流れ方向の上流側に配置されている。また、第2部材は、金属によって構成されている。このため、第2部材が樹脂によって構成されている場合と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

20

【0009】

第3発明に係る熱交換器は、第1発明または第2発明の熱交換器であって、第1部材は、樹脂によって構成されている。また、第1部材は、射出成形によって形成される。このため、ブロー成形によって形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に形成することができる。

【0010】

第4発明に係る熱交換器は、第1発明から第3発明のいずれかの熱交換器であって、第2流路部には、第2流体の流れ方向に直交する方向にフィンが設けられている。このため、フィンが設けられていない場合と比較して、第2流体の熱を第1流体に伝えやすくすることができる。

30

【0011】

これによって、熱交換効率を向上させることができる。

【0012】

第5発明に係る熱交換器は、第1発明から第4発明のいずれかの熱交換器であって、第2流路空間は、第1流路空間よりも大きくなるように構成されている。このため、第1流路空間を流れる第1流体の流量よりも、第2流路空間を流れる第2流体の流量を多くすることができる。

40

【0013】

第6発明に係る空気調和機は、ヒータと、吸着素子と、送風機と、第1発明から第5発明のいずれかの熱交換器とを備えている。吸着素子は、空気から水分を吸着する。送風機は、ヒータによって温度上昇した高温空気を吸着素子に当てて、吸着素子から水分を放出させる。熱交換器は、吸着素子を通じた高温空気を内部に流す。

【0014】

第6発明に係る空気調和機では、熱交換器が、吸着素子から水分を放出された高温空気を内部に流している。このため、例えば、第2流体が第1流体よりも低温である場合、熱交換器内部を流れる高湿の空気を効率よく凝縮させることができる。

50

【0015】

これによって、効率よく空気を除湿することができる。

【発明の効果】

【0016】

第1発明に係る熱交換器では、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。

【0017】

第2発明に係る熱交換器では、熱交換効率を向上させることができる。

【0018】

第3発明に係る熱交換器では、複雑な形状を容易に形成することができる。

10

【0019】

第4発明に係る熱交換器では、熱交換効率を向上させることができる。

【0020】

第5発明に係る熱交換器では、第2流路空間を流れる第2流体の流量を多くすることができる。

【0021】

第6発明に係る空気調和機では、効率よく空気を除湿することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明に係る熱交換器は、熱交換機内部を流れる流体である第1流体と外部を流れる流体である第2流体とを熱交換させるために用いられる多管式顕熱熱交換器である。以下に、本発明の実施形態に係る熱交換器20を備える空気調和機100について図1を用いて説明する。

20

【0023】

<空気調和機の構成>

空気調和機100は、加湿機能、除湿機能及び空気清浄機能を有しており、加湿運転時は加湿機として、除湿運転時は除湿機として、空気清浄運転時は空気清浄機として働く。また、本実施形態では、この空気調和機100は、単一機能だけでなく、同時に複数の機能を組み合わせて稼働させることができる。この複数の組み合わせとは、例えば、空気清浄機能と除湿機能との組み合わせ、および、空気清浄機能と加湿機能との組み合わせのことである。

30

【0024】

空気調和機100は、図1に示すように、本体ケーシング10と、送風機2と、除湿ユニット3と、加湿ユニット4と、空気清浄部5と、制御部6とを備えている。また、本実施形態では、ユーザーが容易に空気調和機100を移動させることができるように、本体ケーシング10の下面（室内の床面と対向する面）に、キャスター（図示せず）が設けられている。

【0025】

本体ケーシング10は、略直方体形状であり、送風機2、除湿ユニット3、加湿ユニット4、空気清浄部5および制御部6等を収容している。また、本体ケーシング10は、引き出し式の第1扉10aと、回動式の第2扉10bとを有している。

40

【0026】

送風機2は、本体ケーシング10に収容されたとき、空気清浄部5とは反対側に配置されている。また、この空気調和機100を空気清浄部5側から見たときに、各内部部品は、空気清浄部5、除湿ユニット3、加湿ユニット4、送風機2の順で並んでいる。このため、送風機2が稼働されると、外部空気が空気清浄部5側から除湿ユニット3および加湿ユニット4を通過し送風機2に至る外部空気流A1が形成される。

【0027】

制御部6は、本体ケーシング10の上部に配置されており、空気清浄部5、除湿ユニット3、加湿ユニット4および送風機2を制御する。

50

【0028】

なお、図1では、加湿ユニット4の構成部品である、貯水容器40、気化部41および水車42が加湿ユニット4から引き出されているが、運転時には、加湿ユニット4の所定位置に配置されている。

【0029】

加湿ユニット4は、運転時において、除湿ユニット3の有する第2送風機33の下方に重なるように配置されており、図2に示すように、主に、貯水容器40、水車42および気化部41を有している。

【0030】

貯水容器40は、外部空気流A1を流れる空気に与える水分の水源であり、図1に示すように、本体ケーシング10に着脱可能に収容されている。具体的には、本体ケーシング10の有する引き出し式の第1扉10aが引き出されることによって、貯水容器40は本体ケーシング10の開口12から取り出される。さらに、図2に示すように、貯水容器40の内側には上部が開いている軸受40aが設けられており、この軸受40aは後述する回転軸424を回転可能に支持する。また、貯水容器40は、図1に示すように、ドレンパン40bを有している。

【0031】

水車42は、図2および図3に示すように、車輪421と、車輪カバー422と、第2歯車423とを有しており、鉛直方向を含む面内で貯水容器40の内側を回転可能である。

【0032】

車輪421には、図3に示すように、一方の側面から反対側の側面に向かって窪む複数の凹部421aが円を描くように形成されている。また、車輪421には、この凹部421aの開口側を覆うように、後述する車輪カバー422が組み合わされている。車輪カバー422には、台形状の孔422aが、車輪421の凹部421aと対向する位置に円を描くように形成されている。この台形状の孔422aの大きさは、凹部421aの開口の半分程度である。このため、車輪421に車輪カバー422が組み合わされたとき、凹部421aの開口は半分程度が開いた状態となる。第2歯車423は、後述する気化部41の第1歯車411と噛み合う歯車であり、回転中心には、車輪421、車輪カバー422および第2歯車423が共有する回転軸424が設けられている。この回転軸424を同軸として、第2歯車423、車輪カバー422、車輪421が順に重ねて組み合わされている。なお、この回転軸424は、上述のように、貯水容器40の軸受40aに回転可能に支持されている。このため、貯水容器40が本体ケーシング10から引き出されたときに、ユーザーは、水車42を貯水容器40から取り出して洗浄することができる。なお、貯水容器40の底面から軸受40aの軸心までの高さは、貯水容器40に溜められている水が最低水位のときであっても、水車42の最下位置にある凹部421aが水没するように設定されている。

【0033】

気化部41は、供給された水を気化させる部材であり、図2に示すように、水車42に近接して配置されており、貯水容器40の満水時の水位よりも上方に配置されている。また、気化部41は、気化フィルタ44と、第1歯車411とを有しており、水車42と同様に、鉛直方向を含む面内で回転可能である。

【0034】

第1歯車411は、図2に示すように、気化フィルタ44の外周縁に固定されており、駆動部43の駆動によって回転する駆動歯車431および第2歯車423と噛み合うことによって支持されている。また、駆動歯車431および第2歯車423は、第1歯車411の回転軸424よりも下方に位置し、気化部41の鉛直中心線に対して互いに反対側に位置している。

【0035】

このような構成によって、加湿ユニット4では、図2に示すように、駆動部43が駆動

10

20

30

40

50

することで、気化部 4 1 および水車 4 2 が鉛直方向を含む面内を回転する。水車 4 2 が回転することによって、凹部 4 2 1 a は貯水容器 4 0 の水中を順番に通過して上昇する。凹部 4 2 1 a が浸水すると台形状の孔 4 2 2 a から凹部 4 2 1 a の内部に水が入る。このため、凹部 4 2 1 a が水中から出てきたとき、凹部 4 2 1 a の内部は水で満たされている。そして、凹部 4 2 1 a が最上位置に近づくにしたがって、凹部 4 2 1 a 内部の水が台形状の孔 4 2 2 a から流出し、凹部 4 2 1 a が最上位置を通過したときに、ほぼ全ての水が流出する。このとき、水は、流出する際に重力によってある程度の勢いが付加されているので、凹部 4 2 1 a と近接している気化部 4 1 の側面に向かって流出する。

【0036】

さらに、本体ケーシング 10 の最上面には、図 1 に示すように、空気清浄運転、除湿運 10
転および加湿運転を選択する選択パネル 11 が設けられており、この選択パネル 11 は制御部 6 と接続されている。

【0037】

以下、除湿ユニットについて図を用いて説明する。

【0038】

<除湿ユニット>

除湿ユニット 3 は、図 4 に示すように、吸着素子 3 1、ヒータ 3 2、第 2 送風機 3 3、送風部 3 9 および排水口 2 8 (図 5 参照) を有している。

【0039】

吸着素子 3 1 は、ハニカム構造体であり、ゼオライト粉末、バインダーおよび膨張剤を 20
混合して練り上げた多孔質の材料によって円板状に成形されている。ここでいうバインダーとしては、例えば、変性 P P E、ポリプロピレン、ポリスチレン、A B S 樹脂等の熱可塑性樹脂から選択されたものである。膨張剤は、ハニカム構造体の成形時に膨張することで、無数の気泡を形成させる。このため、吸着素子 3 1 は、水分に対して高い吸着性を有している。

【0040】

ヒータ 3 2 は、吸着素子 3 1 の背面側の一部に対抗して配置されている。このヒータ 3 2 は、略扇形状形状であって、吸着素子 3 1 の背面側の 6 分の 1 程度を覆う位置に設けられている。

【0041】

第 2 送風機 3 3 は、吸着素子 3 1 の上方部分から背面側に向けて突出するような形状を 30
有している。ヒータ 3 2 と第 2 送風機 3 3 とは空気の流通ができるように送風部 3 9 の有する第 1 送風管 3 4 a によって連絡されている。第 2 送風機 3 3 が稼働することで空気が形成され、空気は第 1 送付管 3 4 a 内を矢印で図示する方向に流れる。そして、ヒータ 3 2 近傍に流れてきた空気は、そこで加熱されて高温空気となる。

【0042】

送風部 3 9 は、図 4 に示すように、共通送風管 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d および熱交換器 2 0 を有している。なお、送風部 3 9 は、樹脂によって構成されている。

【0043】

共通送風管 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d は、第 1 送風管 3 4 a、第 2 送風管 3 4 b 40
、第 3 送風管 3 4 c および第 4 送風管 3 4 d から構成される。ヒータ 3 2 によって加熱された高温空気は、対向する吸着素子 3 1 の背面側から吸着素子 3 1 の厚み方向の正面側に向かって進み、吸着素子 3 1 の正面側に流れる。ここで、吸着素子 3 1 の領域のうち高温空気が通過した領域では、吸着素子 3 1 が高温空気によって暖められることで、保持していた水分が第 2 送風機 3 3 による空気流れによって放出される。このため、吸着素子 3 1 を背面側から前面側に向けて通過した空気は、吸着素子 3 1 から放出された水分を含むことにより高温高湿空気となり、第 2 送風管 3 4 b に進む。

【0044】

第 2 送風管 3 4 b は、吸着素子 3 1 の一部を正面側から覆うようにして形成された扇型 50
形状部を含む。扇型形状部は、外形が正面視略扇型であって、上述したヒータ 3 2 と共に

吸着素子 3 1 の同一部分を挟むような位置に設けられ、吸着素子 3 1 の正面側の 6 分の 1 程度を覆っている。このため、第 2 送風管 3 4 b は、吸着素子 3 1 を通過してきた高温高湿空気の略全部を抵抗なく熱交換器 2 0 に向かわせることができる。

【0045】

第 3 送風管 3 4 c は、熱交換器 2 0 と第 4 送風管 3 4 d との空気の流通ができるように、熱交換器 2 0 と第 4 送風管 3 4 d とを連絡している。

【0046】

第 4 送風管 3 4 d は、第 3 送風管 3 4 c と第 2 送風機 3 3 とを連絡している。第 3 送風管 3 4 c を通過してきた空気は、第 4 送風管 3 4 d を通って第 2 送風機 3 3 に吸い込まれる。

10

【0047】

熱交換器 2 0 は、正面から見た熱交換器 2 0 の概念図である図 5 に示すように、第 2 送風管 3 4 b と第 3 送風管 3 4 c とを連絡している。このため、第 2 送風管 3 4 b を流れてきた高温高湿空気が、後述する複数の第 2 流路部 2 4 の外壁面と接触しながら第 3 送風管 3 4 c に導かれる。なお、このとき、第 2 送風管 3 4 b を流れてきた高温高湿空気が複数の第 2 流路部 2 4 によって分配されることで複数の空気流路が形成されている。また、分配された空気は、合流して第 3 送風管 3 4 c に導かれる。

【0048】

また、熱交換器 2 0 は、図 6 に示すように、射出成形によって形成される第 1 部材 2 1 と第 2 部材 2 2 とから構成されている。以下に、熱交換器 2 0 の構成について説明する。

20

【0049】

第 1 部材 2 1 は、外殻部 2 3 と、第 2 流路部 2 4 とを備えている。外殻部 2 3 は、主に、上面部 2 3 a と、側面部 2 3 b と、底面部 2 3 c と背面部 2 3 d とから構成されており、図 6 における前側が開口した構造を呈している。また、上面部 2 3 a の面積は底面部 2 3 c の面積よりも小さくなるように形成されている。このため、この熱交換器 2 0 は、図 5 における上面部 2 3 a の左側端部と第 2 送風管 3 4 b とが接続口 2 0 a で接続されており、上面部 2 3 a の右側端部と第 3 送風管 3 4 c とが接続口 2 0 b で接続されている構造となる。したがって、外殻部 2 3 は、図 5 に示すように、第 2 送風管 3 4 b から第 3 送風管 3 4 c に流れる空気（第 1 流体に相当）を流す第 1 流路空間 S 1 を有している。

【0050】

30

また、第 2 流路部 2 4 は、図 6 に示すように、円筒形状を呈しており、第 1 流路空間 S 1 を貫通するように設けられている。また、第 2 流路部 2 4 は、外部空気（第 2 流体に相当）の一部が通過する第 2 流路空間 S 2 を覆っている。さらに、第 2 流路部 2 4 同士は、所定の間隔で配置されている。なお、外殻部 2 3 と第 2 流路部 2 4 とは、一体的に形成されている。

【0051】

第 2 部材 2 2 は、第 1 部材 2 1 の背面部 2 3 d と略同一形状の板状部材であって、第 2 流路部 2 4 と対向する位置に第 2 流路部 2 4 の断面と略同一形状の開口 2 2 a が設けられている。また、第 2 部材 2 2 は、第 1 流路空間 S 1 を覆うように、第 1 部材 2 1 に接合される。なお、第 2 流路空間 S 2 は、第 1 流路空間 S 1 よりも大きくなるように構成されている。

40

【0052】

このような構成によって、熱交換器 2 0 内部を流れる高温高湿空気は、第 2 流路部 2 4 の外壁面に接触しながら流れる。このため、第 2 流路部 2 4 内部を通過する外部空気は、熱交換器 2 0 内部を流れる高温高湿空気との間で熱交換を行い、互いに混ざり合うことなく、熱交換器 2 0 内部を流れる空気から熱量を奪う。したがって、第 2 流路部 2 4 の外壁面に接触した高温高湿の空気は冷却され、第 2 流路部 2 4 の外壁面には結露が生じる。この結露水は、熱交換器 2 0 内部を下方に流れ、鉛直方向に貫通した排水口 2 8 を通じて、ドレンパン 4 0 b を介して貯水容器 4 0 に流れ込む。

【0053】

50

また、除湿ユニット 3 は、駆動モータ（図示せず）を更に有している。駆動モータは、ピニオン歯車を有している。そして、吸着素子 3 1 の外周には、ピニオン歯車と噛み合う従動歯車が設けられている。このため、駆動モータが稼働すると、ピニオン歯車と噛み合っている従動歯車に動力が伝わり、吸着素子 3 1 が回転する。そして、吸着素子 3 1 が回転しながら、本体ケーシング 1 0 に吸い込まれた外部空気が吸着素子 3 1 の一部を通過する。吸着素子 3 1 は、この空気が吸着素子 3 1 を通過する際に、通過しようとする空気中の水分を吸着して保持し、通過後の空気の水分を低減させる。そして、吸着素子 3 1 が回転を続けることで、吸着素子 3 1 のうち水分を保持している部分が、ヒータ 3 2 と対向する位置にまで移動し、加熱される。これにより水分を保持していた吸着素子 3 1 の一部は、保持していた水分をその場で放出し、ほとんど水分を保持していない状態となる。そして、吸着素子 3 1 は、回転を続けることで、新たな外部空気と接触し、この新たな外部空気から水分を吸着して保持する。このようにして、吸着素子 3 1 が回転することにより、水分の吸着と放出とを繰り返すことができる。

10

【0054】

<特徴>

(1)

従来より、被凝縮流体の流れる流路と流路外部を流れる流体との間で熱交換を行わせることで被凝縮流体を冷却する樹脂製の熱交換器がある。例えば、特開平 1 1 - 3 0 4 3 8 9 号公報に開示されている凝縮器（熱交換器に相当）では、上部水平管と、下部水平管と、複数の被凝縮流体通過管（流路に相当）とを有している。この凝縮器では、上部水平管に流れ込んだ被凝縮流体が、複数の被凝縮流体通過管を通過し、下部水平管に流れる。また、隣接する被凝縮流体通過管の間には、熱交換される流体を通過させるための空間部が設けられている。このため、被凝縮流体通過管を流れる被凝縮流体と空間部を通過する流体との間で熱交換が行われる。このような構成によって、この凝縮器では、被凝縮流体を冷却している。

20

【0055】

しかしながら、この凝縮器は、ブロー成形によって、上部水平管、下部水平管、および、複数の被凝縮流体通過管が一体的に形成されている。従来より、凝縮器が一体的に形成される場合、複雑な形状等を作成することが困難であるという問題がある。このため、熱交換効率等の機能性を高めるために複雑な形状の凝縮器を作成しようとする場合、作成コストが高くなるおそれがある。

30

【0056】

そこで、上記実施形態では、外殻部 2 3 と第 2 流路部 2 4 とが一体的に形成された第 1 部材 2 1 と、第 2 部材 2 2 とから熱交換器 2 0 が構成されている。このため、熱交換器全体が一体的に形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に作成することができる。したがって、熱交換効率等の機能性を高めるために、複雑な形状の熱交換器を容易に作成することができる。

【0057】

これによって、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができている。

【0058】

(2)

上記実施形態では、熱交換器 2 0 を有する送風部 3 9 は樹脂によって構成されている。また、熱交換器 2 0 を構成する第 1 部材 2 1 および第 2 部材 2 2 は、射出成形によって形成される。このため、熱交換器がブロー成形によって形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に形成することができている。

40

【0059】

(3)

上記実施形態では、第 2 流路空間 S 2 は、第 1 流路空間 S 1 よりも大きくなるように構成されている。このため、第 1 流路空間 S 1 を流れる高温高湿空気の流量よりも、第 2 流路空間 S 2 を流れる外部空気の流量を多くすることができる。

50

【0060】

これによって、第1流路空間S1を流れる高温高湿空気を効率よく凝縮させることができる。

【0061】

また、第2流路空間S2を流れる外部空気の流量が多くても、圧力損失を抑制することができる。

【0062】

(4)

上記実施形態では、第1流路空間S1を流れる流体は、第2送風管34bを流れてきた高温高湿空気である。また、第2流路空間S2には、第1流路空間S1を流れる流体よりも温度の低い外部空気が流れている。このため、第1流路空間S1を流れる空気は、第2流路空間S2を流れる空気よりも高温となる。したがって、第1流路空間S1を流れる高温高湿空気を効率よく凝縮させることができる。

10

【0063】

<変形例>

(A)

上記実施形態では、熱交換器20を構成する第1部材21および第2部材22は、樹脂によって形成されている。

【0064】

これに代えて、外部空気流の上流側に配置される部材が金属によって構成されていてもよい。このような熱交換器の例として、第2部材が外部空気流の上流側に配置される場合について説明する。

20

【0065】

熱交換器は、射出成形によって形成した樹脂製の第1部材と、金属材料（例えば、アルミ等）によって形成した第2部材とを接合することによって形成される。

【0066】

この熱交換器では、このような構成によって、第2部材が樹脂によって構成されている場合と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0067】

(B)

上記実施形態では、第2流路部24は円筒形状を呈している。この構成に加えて、第2流路部には、熱交換効率を向上させるためのフィンが設けられていてもよい。

30

【0068】

例えば、図7に示すように、板状のフィン124aが複数個（ここでは、8個）、第2流路部124の外壁面から外側へ延びるように放射状に接続されている。このため、このフィン124aは、第2流路空間S2を流れる第2流体の流れ方向に直交する方向に設けられている。また、この複数のフィン124aは、第2流路空間S2を流れる外部空気の熱を、第1流路空間を流れる高温高湿の空気に伝えることができる。このため、フィンが設けられていない熱交換器と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0069】

これによって、第1流体の凝縮効率を向上させることができる。

40

【0070】

(C)

上記実施形態では、熱交換器20は、第2送風管34bを流れてきた空気が、複数の第2流路部24の外壁面と接触しながら第3送風管34cに導かれる。また、このとき、第2送風管34bを流れてきた空気が複数の第2流路部24によって分配されることで複数の空気流路が形成されている。

【0071】

これに代えて、複数の空気流路が形成されている熱交換器であってもよい。

【0072】

50

例えば、第2送風管と接続される凝縮前空気流路と、第3送風管と接続される凝縮後空気流路と、凝縮前空気流路および凝縮後空気流路と接続される複数の空気流路とを有する熱交換器では、第2送風管を流れてきた空気が、凝縮前空気流路、複数の空気流路、凝縮後空気流路の順に流れ、第2送風管に導かれる。また、この熱交換器では、凝縮前空気流路から流れてくる空気は、複数の空気流路を流れている間に熱量を奪われて冷却されるとともに水分が凝縮される。そして、冷却された空気は、凝縮後空気流路を通して、第3送風管に導かれる。

【0073】

このような熱交換器では、複数の流路が設けられているため、複雑な構造となる。このため、部品点数等が多くなり、作成コストが大きくなるおそれがある。しかし、成形の方向を合わせた2つの部材によって熱交換器を構成することで、部品点数を減らすことができるため、作成コストを削減することができる。

【0074】

(D)

上記実施形態では、熱交換器20内部を流れる空気を冷却するために、外部空気が利用されている。

【0075】

これに代えて、熱交換器内部を流れる空気を冷却するための流体として、吸着素子を通過した後の空気が利用されてもよい。この吸着素子は、通過する空気の温度が低いほど効率よく空気中の水分を吸着することができる。このため、このような熱交換器を備える空気調和機では、熱交換器内部を流れる空気を冷却した後の空気を吸着素子に通過させて除湿を行う空気調和機と比較して、より多くの空気中の水分を吸着素子に吸着させることができるため、除湿能力を高めることができる。

【0076】

また、第2流路部通過後の空気を、熱交換器内部を流れる空気として利用してもよい。この場合、第2流路部を通過した空気は、熱交換器内部を流れる空気から熱量を奪っているため、外部空気と比較して高温となる。このため、第2流路部を通過した空気を、熱交換器内部を流れる空気として利用することで、ヒータの熱量を抑えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明の熱交換器は、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。このため、熱交換器への適用が有効である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の実施形態に係る熱交換器を備える空気調和機の斜視図。

【図2】加湿ユニットの斜視図（ドレンパンは省略）。

【図3】水車の分解図。

【図4】除湿ユニットの斜視図。

【図5】熱交換器の概念図。

【図6】第1部材および第2部材の概念図。

【図7】本発明の変形例（B）における第2流路部の断面図。

【符号の説明】

【0079】

20	熱交換器
21	第1部材
22	第2部材
23	外殻部
24	第2流路部
31	吸着素子
32	ヒータ

10

20

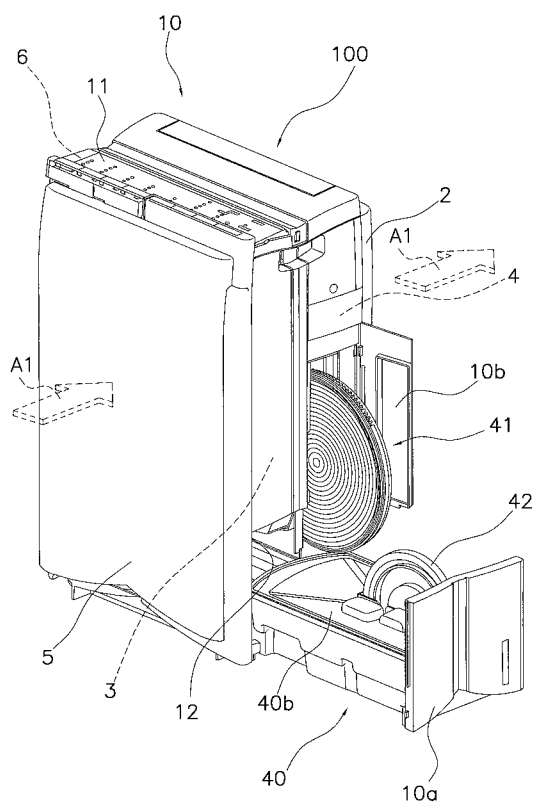
30

40

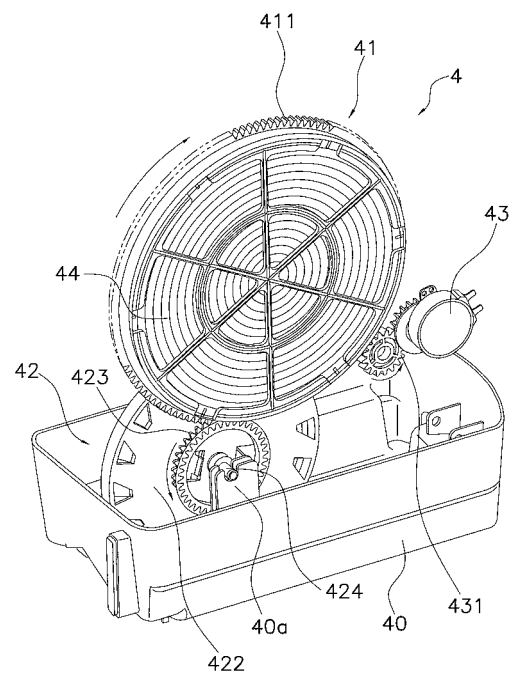
50

3 3	第 2 送風機 (送風機)
1 0 0	空気調和機
S 1	第 1 流路空間
S 2	第 2 流路空間

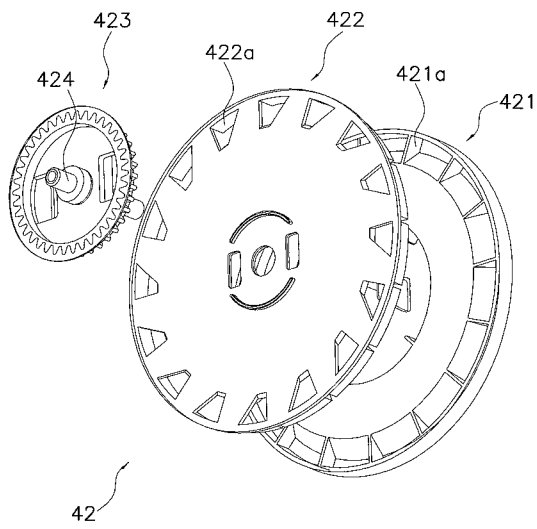
【図 1】



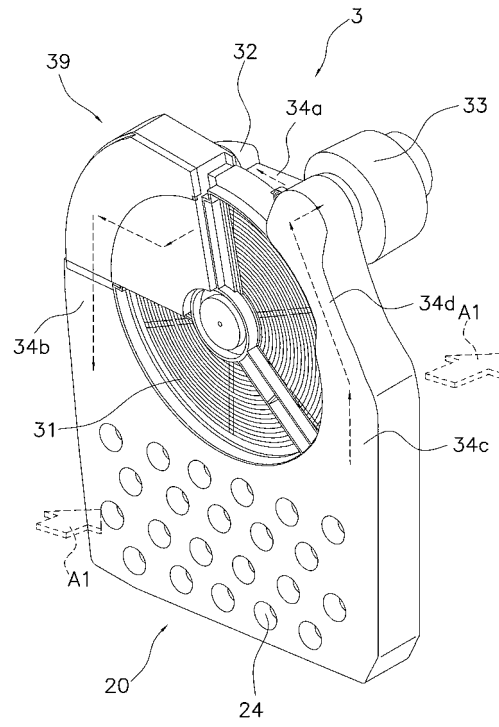
【図 2】



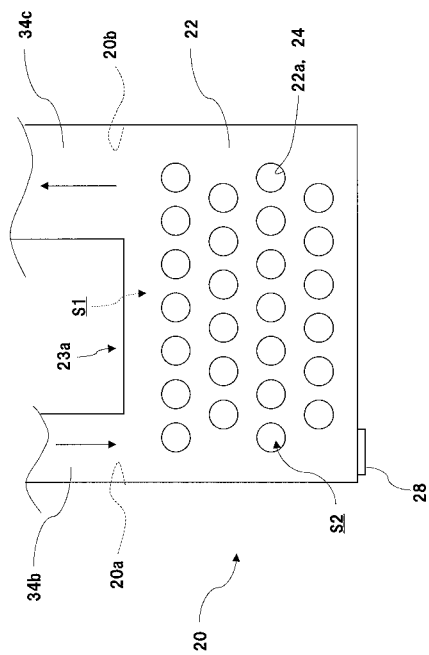
【図 3】



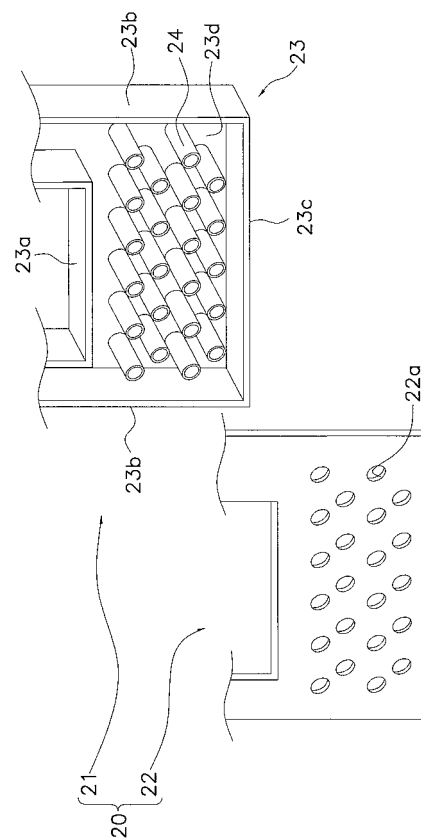
【図 4】



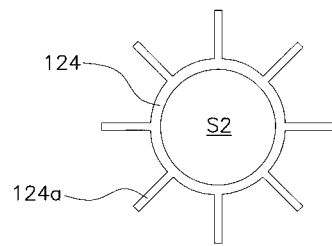
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成21年6月4日(2009.6.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に第 1 流体を流す第 1 流路空間 (S 1) を有する外殻部 (2 3) と、前記第 1 流路空間を貫通し第 2 流体を流す第 2 流路空間 (S 2) を覆う第 2 流路部 (2 4) とが一体的に形成された第 1 部材 (2 1) と、

前記第 1 流路空間を覆うように、前記第 1 部材に接合される第 2 部材 (2 2) と、
を備える熱交換器 (2 0) 。

【請求項 2】

前記第 2 部材は、前記第 2 流体の流れ方向の上流側に配置されており、金属によって構成されている、
請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記第 1 部材は、樹脂によって構成されており、射出成形によって形成される、
請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第 2 流路部には、前記第 2 流体の流れ方向に直交する方向にフィン (1 2 4 a) が設けられている、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第 2 流路空間は、前記第 1 流路空間よりも大きくなるように構成されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記第 1 流体は、前記第 2 流体よりも温度の高い流体である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】

ヒータ（32）と、

空気から水分を吸着する吸着素子（31）と、

前記ヒータによって温度上昇した高温空気を前記吸着素子に当てて前記吸着素子から水分を放出させる送風機（33）と、

前記吸着素子を通過した前記高温空気を内部に流す請求項 1 から 6 のいずれかに記載の熱交換器（20）と、
を備える空気調和機（100）。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被凝縮流体の流れる流路と流路外部を流れる流体との間で熱交換を行わせることで被凝縮流体を冷却する樹脂製の熱交換器がある。例えば、特許文献 1（特開平 11-304389 号公報）に開示されている凝縮器（熱交換器に相当）は、上部水平管と、下部水平管と、複数の被凝縮流体通過管（流路に相当）とを有している。この凝縮器は、上部水平管に流れ込んだ被凝縮流体が、複数の被凝縮流体通過管を通過し、下部水平管に流れるように構成されている。また、この凝縮器には、隣接する被凝縮流体通過管の間に、熱交換される流体を通過させるための空間部が設けられている。このため、被凝縮流体通過管を流れる被凝縮流体と空間部を通過する流体との間で熱交換が行われる。このような構成によって、この凝縮器では、被凝縮流体を冷却している。

【特許文献 1】特開平 11-304389 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、この凝縮器は、ブロー成形によって、上部水平管、下部水平管、および、複数の被凝縮流体通過管が一体的に形成されている。従来より、熱交換器が一体的に形成される場合、複雑な形状等を作成することが困難であるという問題がある。このため、熱交換効率等の機能性を高めるために複雑な形状の熱交換器を作成しようとする場合、作成コストが高くなるおそれがある。

【0004】

そこで、本発明の課題は、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第 1 発明に係る熱交換器は、外殻部と第 2 流路部とが一体的に形成された第 1 部材と、第 2 部材とを備えている。外殻部は、内部に第 1 流体を流す第 1 流路空間を有する。第 2

流路部は、第1流路空間を貫通しており、第2流体を流す第2流路空間を覆っている。第2部材は、第1流路空間を覆うように、第1部材に接合されている。

【0006】

第1発明に係る熱交換器では、外殻部と第2流路部とが一体的に形成された第1部材と、第2部材とを備えている。このため、熱交換器全体が一体的に形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に作成することができる。したがって、熱交換効率等の機能性を高めるために、複雑な形状の熱交換器を容易に作成することができる。

【0007】

これによって、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。

【0008】

第2発明に係る熱交換器は、第1発明の熱交換器であって、第2部材は、第2流体の流れ方向の上流側に配置されている。また、第2部材は、金属によって構成されている。このため、第2部材が樹脂によって構成されている場合と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0009】

第3発明に係る熱交換器は、第1発明または第2発明の熱交換器であって、第1部材は、樹脂によって構成されている。また、第1部材は、射出成形によって形成される。このため、ブロー成形によって形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に形成することができる。

【0010】

第4発明に係る熱交換器は、第1発明から第3発明のいずれかの熱交換器であって、第2流路部には、第2流体の流れ方向に直交する方向にフィンが設けられている。このため、フィンが設けられていない場合と比較して、第2流体の熱を第1流体に伝えやすくすることができる。

【0011】

これによって、熱交換効率を向上させることができる。

【0012】

第5発明に係る熱交換器は、第1発明から第4発明のいずれかの熱交換器であって、第2流路空間は、第1流路空間よりも大きくなるように構成されている。このため、第1流路空間を流れる第1流体の流量よりも、第2流路空間を流れる第2流体の流量を多くすることができる。

【0013】

第6発明に係る熱交換器は、第1発明から第5発明のいずれかの熱交換器であって、第1流体は第2流体よりも温度の高い流体である。このため、この熱交換器では、第1流路空間を流れる第1流体が第2流路空間を流れる第2流体よりも高温となる。したがって、第1流路空間を流れる流体を効率よく凝縮させることができる。

【0014】

第7発明に係る空気調和機は、ヒータと、吸着素子と、送風機と、第1発明から第6発明のいずれかの熱交換器とを備えている。吸着素子は、空気から水分を吸着する。送風機は、ヒータによって温度上昇した高温空気を吸着素子に当てて、吸着素子から水分を放出させる。熱交換器は、吸着素子を通過した高温空気を内部に流す。

【0015】

第7発明に係る空気調和機では、熱交換器が、吸着素子から水分を放出された高温空気を内部に流している。このため、例えば、第2流体が第1流体よりも低温である場合、熱交換器内部を流れる高湿の空気を効率よく凝縮させることができる。

【0016】

これによって、効率よく空気を除湿することができる。

【発明の効果】

【0017】

第1発明に係る熱交換器では、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる

。

【0018】

第2発明に係る熱交換器では、熱交換効率を向上させることができる。

【0019】

第3発明に係る熱交換器では、複雑な形状を容易に形成することができる。

【0020】

第4発明に係る熱交換器では、熱交換効率を向上させることができる。

【0021】

第5発明に係る熱交換器では、第2流路空間を流れる第2流体の流量を多くすることができる。

【0022】

第6発明に係る熱交換器では、第1流路空間を流れる流体を効率よく凝縮させることができる。

【0023】

第7発明に係る空気調和機では、効率よく空気を除湿することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明に係る熱交換器は、熱交換機内部を流れる流体である第1流体と外部を流れる流体である第2流体とを熱交換させるために用いられる多管式顕熱熱交換器である。以下に、本発明の実施形態に係る熱交換器20を備える空気調和機100について図1を用いて説明する。

【0025】

＜空気調和機の構成＞

空気調和機100は、加湿機能、除湿機能及び空気清浄機能を有しており、加湿運転時は加湿機として、除湿運転時は除湿機として、空気清浄運転時は空気清浄機として働く。また、本実施形態では、この空気調和機100は、単一機能だけでなく、同時に複数の機能を組み合わせて稼働させることができる。この複数の組み合わせとは、例えば、空気清浄機能と除湿機能との組み合わせ、および、空気清浄機能と加湿機能との組み合わせのことである。

【0026】

空気調和機100は、図1に示すように、本体ケーシング10と、送風機2と、除湿ユニット3と、加湿ユニット4と、空気清浄部5と、制御部6とを備えている。また、本実施形態では、ユーザーが容易に空気調和機100を移動させることができるように、本体ケーシング10の下面（室内の床面と対向する面）に、キャスター（図示せず）が設けられている。

【0027】

本体ケーシング10は、略直方体形状であり、送風機2、除湿ユニット3、加湿ユニット4、空気清浄部5および制御部6等を収容している。また、本体ケーシング10は、引き出し式の第1扉10aと、回動式の第2扉10bとを有している。

【0028】

送風機2は、本体ケーシング10に収容されたとき、空気清浄部5とは反対側に配置されている。また、この空気調和機100を空気清浄部5側から見たときに、各内部部品は、空気清浄部5、除湿ユニット3、加湿ユニット4、送風機2の順で並んでいる。このため、送風機2が稼働されると、外部空気が空気清浄部5側から除湿ユニット3および加湿ユニット4を通過し送風機2に至る外部空気流A1が形成される。

【0029】

制御部6は、本体ケーシング10の上部に配置されており、空気清浄部5、除湿ユニット3、加湿ユニット4および送風機2を制御する。

【0030】

なお、図1では、加湿ユニット4の構成部品である、貯水容器40、気化部41および

水車 4 2 が加湿ユニット 4 から引き出されているが、運転時には、加湿ユニット 4 の所定位置に配置されている。

【0031】

加湿ユニット 4 は、運転時において、除湿ユニット 3 の有する第 2 送風機 3 3 の下方に重なるように配置されており、図 2 に示すように、主に、貯水容器 4 0、水車 4 2 および気化部 4 1 を有している。

【0032】

貯水容器 4 0 は、外部空気流 A 1 を流れる空気を与える水分の水源であり、図 1 に示すように、本体ケーシング 1 0 に着脱可能に収容されている。具体的には、本体ケーシング 1 0 の有する引き出し式の第 1 扉 1 0 a が引き出されることによって、貯水容器 4 0 は本体ケーシング 1 0 の開口 1 2 から取り出される。さらに、図 2 に示すように、貯水容器 4 0 の内側には上部が開いている軸受 4 0 a が設けられており、この軸受 4 0 a は後述する回転軸 4 2 4 を回転可能に支持する。また、貯水容器 4 0 は、図 1 に示すように、ドレンパン 4 0 b を有している。

【0033】

水車 4 2 は、図 2 および図 3 に示すように、車輪 4 2 1 と、車輪カバー 4 2 2 と、第 2 歯車 4 2 3 とを有しており、鉛直方向を含む面内で貯水容器 4 0 の内側を回転可能である。

【0034】

車輪 4 2 1 には、図 3 に示すように、一方の側面から反対側の側面に向かって窪む複数の凹部 4 2 1 a が円を描くように形成されている。また、車輪 4 2 1 には、この凹部 4 2 1 a の開口側を覆うように、後述する車輪カバー 4 2 2 が組み合わされている。車輪カバー 4 2 2 には、台形状の孔 4 2 2 a が、車輪 4 2 1 の凹部 4 2 1 a と対向する位置に円を描くように形成されている。この台形状の孔 4 2 2 a の大きさは、凹部 4 2 1 a の開口の半分程度である。このため、車輪 4 2 1 に車輪カバー 4 2 2 が組み合わされたとき、凹部 4 2 1 a の開口は半分程度が開いた状態となる。第 2 歯車 4 2 3 は、後述する気化部 4 1 の第 1 歯車 4 1 1 と噛み合う歯車であり、回転中心には、車輪 4 2 1、車輪カバー 4 2 2 および第 2 歯車 4 2 3 が共有する回転軸 4 2 4 が設けられている。この回転軸 4 2 4 を同軸として、第 2 歯車 4 2 3、車輪カバー 4 2 2、車輪 4 2 1 が順に重ねて組み合わされている。なお、この回転軸 4 2 4 は、上述のように、貯水容器 4 0 の軸受 4 0 a に回転可能に支持されている。このため、貯水容器 4 0 が本体ケーシング 1 0 から引き出されたときに、ユーザーは、水車 4 2 を貯水容器 4 0 から取り出して洗浄することができる。なお、貯水容器 4 0 の底面から軸受 4 0 a の軸心までの高さは、貯水容器 4 0 に溜められている水が最低水位のときであっても、水車 4 2 の最下位置にある凹部 4 2 1 a が水没するように設定されている。

【0035】

気化部 4 1 は、供給された水を気化させる部材であり、図 2 に示すように、水車 4 2 に近接して配置されており、貯水容器 4 0 の満水時の水位よりも上方に配置されている。また、気化部 4 1 は、気化フィルタ 4 4 と、第 1 歯車 4 1 1 とを有しており、水車 4 2 と同様に、鉛直方向を含む面内で回転可能である。

【0036】

第 1 歯車 4 1 1 は、図 2 に示すように、気化フィルタ 4 4 の外周縁に固定されており、駆動部 4 3 の駆動によって回転する駆動歯車 4 3 1 および第 2 歯車 4 2 3 と噛み合うことによって支持されている。また、駆動歯車 4 3 1 および第 2 歯車 4 2 3 は、第 1 歯車 4 1 1 の回転軸 4 2 4 よりも下方に位置し、気化部 4 1 の鉛直中心線に対して互いに反対側に位置している。

【0037】

このような構成によって、加湿ユニット 4 では、図 2 に示すように、駆動部 4 3 が駆動することで、気化部 4 1 および水車 4 2 が鉛直方向を含む面内を回転する。水車 4 2 が回転することによって、凹部 4 2 1 a は貯水容器 4 0 の水中を順番に通過して上昇する。凹

部 4 2 1 a が浸水すると台形状の孔 4 2 2 a から凹部 4 2 1 a の内部に水が入る。このため、凹部 4 2 1 a が水中から出てきたとき、凹部 4 2 1 a の内部は水で満たされている。そして、凹部 4 2 1 a が最上位置に近づくにしたがって、凹部 4 2 1 a 内部の水が台形状の孔 4 2 2 a から流出し、凹部 4 2 1 a が最上位置を通過したときに、ほぼ全ての水が流出する。このとき、水は、流出する際に重力によってある程度の勢いが付加されているので、凹部 4 2 1 a と近接している気化部 4 1 の側面に向かって流出する。

【0038】

さらに、本体ケーシング 10 の最上面には、図 1 に示すように、空気清浄運転、除湿運転および加湿運転を選択する選択パネル 11 が設けられており、この選択パネル 11 は制御部 6 と接続されている。

【0039】

以下、除湿ユニットについて図を用いて説明する。

【0040】

<除湿ユニット>

除湿ユニット 3 は、図 4 に示すように、吸着素子 31、ヒータ 32、第 2 送風機 33、送風部 39 および排水口 28（図 5 参照）を有している。

【0041】

吸着素子 31 は、ハニカム構造体であり、ゼオライト粉末、バインダーおよび膨張剤を混合して練り上げた多孔質の材料によって円板状に成形されている。ここでいうバインダーとしては、例えば、変性 P P E、ポリプロピレン、ポリスチレン、A B S 樹脂等の熱可塑性樹脂から選択されたものである。膨張剤は、ハニカム構造体の成形時に膨張することで、無数の気泡を形成させる。このため、吸着素子 31 は、水分に対して高い吸着性を有している。

【0042】

ヒータ 32 は、吸着素子 31 の背面側の一部に対抗して配置されている。このヒータ 32 は、略扇形状形状であって、吸着素子 31 の背面側の 6 分の 1 程度を覆う位置に設けられている。

【0043】

第 2 送風機 33 は、吸着素子 31 の上方部分から背面側に向けて突出するような形状を有している。ヒータ 32 と第 2 送風機 33 とは空気の流通ができるように送風部 39 の有する第 1 送風管 34 a によって連絡されている。第 2 送風機 33 が稼働することで空気流が形成され、空気は第 1 送付管 34 a 内を矢印で図示する方向に流れる。そして、ヒータ 32 近傍に流れてきた空気は、そこで加熱されて高温空気となる。

【0044】

送風部 39 は、図 4 に示すように、共通送風管 34 a, 34 b, 34 c, 34 d および熱交換器 20 を有している。なお、送風部 39 は、樹脂によって構成されている。

【0045】

共通送風管 34 a, 34 b, 34 c, 34 d は、第 1 送風管 34 a、第 2 送風管 34 b、第 3 送風管 34 c および第 4 送風管 34 d から構成される。ヒータ 32 によって加熱された高温空気は、対向する吸着素子 31 の背面側から吸着素子 31 の厚み方向の正面側に向かって進み、吸着素子 31 の正面側に流れる。ここで、吸着素子 31 の領域のうち高温空気が通過した領域では、吸着素子 31 が高温空気によって暖められることで、保持していた水分が第 2 送風機 33 による空気流れによって放出される。このため、吸着素子 31 を背面側から前面側に向けて通過した空気は、吸着素子 31 から放出された水分を含むことにより高温高湿空気となり、第 2 送風管 34 b に進む。

【0046】

第 2 送風管 34 b は、吸着素子 31 の一部を正面側から覆うようにして形成された扇形状部を含む。扇形状部は、外形が正面視略扇型であって、上述したヒータ 32 と共に吸着素子 31 の同一部分を挟むような位置に設けられ、吸着素子 31 の正面側の 6 分の 1 程度を覆っている。このため、第 2 送風管 34 b は、吸着素子 31 を通過してきた高温高

湿空気の略全部を抵抗なく熱交換器 20 に向かわせることができる。

【0047】

第 3 送風管 34c は、熱交換器 20 と第 4 送風管 34d との空気の流通ができるように、熱交換器 20 と第 4 送風管 34d とを連絡している。

【0048】

第 4 送風管 34d は、第 3 送風管 34c と第 2 送風機 33 とを連絡している。第 3 送風管 34c を通過してきた空気は、第 4 送風管 34d を通って第 2 送風機 33 に吸い込まれる。

【0049】

熱交換器 20 は、正面から見た熱交換器 20 の概念図である図 5 に示すように、第 2 送風管 34b と第 3 送風管 34c とを連絡している。このため、第 2 送風管 34b を流れてきた高温高湿空気が、後述する複数の第 2 流路部 24 の外壁面と接触しながら第 3 送風管 34c に導かれる。なお、このとき、第 2 送風管 34b を流れてきた高温高湿空気が複数の第 2 流路部 24 によって分配されることで複数の空気流路が形成されている。また、分配された空気は、合流して第 3 送風管 34c に導かれる。

【0050】

また、熱交換器 20 は、図 6 に示すように、射出成形によって形成される第 1 部材 21 と第 2 部材 22 とから構成されている。以下に、熱交換器 20 の構成について説明する。

【0051】

第 1 部材 21 は、外殻部 23 と、第 2 流路部 24 とを備えている。外殻部 23 は、主に、上面部 23a と、側面部 23b と、底面部 23c と背面部 23d とから構成されており、図 6 における前側が開口した構造を呈している。また、上面部 23a の面積は底面部 23c の面積よりも小さくなるように形成されている。このため、この熱交換器 20 は、図 5 における上面部 23a の左側端部と第 2 送風管 34b とが接続口 20a で接続されており、上面部 23a の右側端部と第 3 送風管 34c とが接続口 20b で接続されている構造となる。したがって、外殻部 23 は、図 5 に示すように、第 2 送風管 34b から第 3 送風管 34c に流れる空気（第 1 流体に相当）を流す第 1 流路空間 S1 を有している。

【0052】

また、第 2 流路部 24 は、図 6 に示すように、円筒形状を呈しており、第 1 流路空間 S1 を貫通するように設けられている。また、第 2 流路部 24 は、外部空気（第 2 流体に相当）の一部が通過する第 2 流路空間 S2 を覆っている。さらに、第 2 流路部 24 同士は、所定の間隔で配置されている。なお、外殻部 23 と第 2 流路部 24 とは、一体的に形成されている。

【0053】

第 2 部材 22 は、第 1 部材 21 の背面部 23d と略同一形状の板状部材であって、第 2 流路部 24 と対向する位置に第 2 流路部 24 の断面と略同一形状の開口 22a が設けられている。また、第 2 部材 22 は、第 1 流路空間 S1 を覆うように、第 1 部材 21 に接合される。なお、第 2 流路空間 S2 は、第 1 流路空間 S1 よりも大きくなるように構成されている。

【0054】

このような構成によって、熱交換器 20 内部を流れる高温高湿空気は、第 2 流路部 24 の外壁面に接触しながら流れる。このため、第 2 流路部 24 内部を通過する外部空気は、熱交換器 20 内部を流れる高温高湿空気との間で熱交換を行い、互いに混ざり合うことなく、熱交換器 20 内部を流れる空気から熱量を奪う。したがって、第 2 流路部 24 の外壁面に接触した高温高湿の空気は冷却され、第 2 流路部 24 の外壁面には結露が生じる。この結露は、熱交換器 20 内部を下方に流れ、鉛直方向に貫通した排水口 28 を通じて、ドレンパン 40b を介して貯水容器 40 に流れ込む。

【0055】

また、除湿ユニット 3 は、駆動モータ（図示せず）を更に有している。駆動モータは、ピニオン歯車を有している。そして、吸着素子 31 の外周には、ピニオン歯車と噛み合う

従動歯車が設けられている。このため、駆動モータが稼働すると、ピニオン歯車と噛み合っている従動歯車に動力が伝わり、吸着素子 3 1 が回転する。そして、吸着素子 3 1 が回転しながら、本体ケーシング 1 0 に吸い込まれた外部空気が吸着素子 3 1 の一部を通過する。吸着素子 3 1 は、この空気が吸着素子 3 1 を通過する際に、通過しようとする空気中の水分を吸着して保持し、通過後の空気の水分を低減させる。そして、吸着素子 3 1 が回転を続けることで、吸着素子 3 1 のうち水分を保持している部分が、ヒータ 3 2 と対向する位置にまで移動し、加熱される。これにより水分を保持していた吸着素子 3 1 の一部は、保持していた水分をその場で放出し、ほとんど水分を保持していない状態となる。そして、吸着素子 3 1 は、回転を続けることで、新たな外部空気と接触し、この新たな外部空気から水分を吸着して保持する。このようにして、吸着素子 3 1 が回転することにより、水分の吸着と放出とを繰り返すことができる。

【0056】

<特徴>

(1)

従来より、被凝縮流体の流れる流路と流路外部を流れる流体との間で熱交換を行わせることで被凝縮流体を冷却する樹脂製の熱交換器がある。例えば、特開平 1 1 - 3 0 4 3 8 9 号公報に開示されている凝縮器（熱交換器に相当）では、上部水平管と、下部水平管と、複数の被凝縮流体通過管（流路に相当）とを有している。この凝縮器では、上部水平管に流れ込んだ被凝縮流体が、複数の被凝縮流体通過管を通過し、下部水平管に流れる。また、隣接する被凝縮流体通過管の間には、熱交換される流体を通過させるための空間部が設けられている。このため、被凝縮流体通過管を流れる被凝縮流体と空間部を通過する流体との間で熱交換が行われる。このような構成によって、この凝縮器では、被凝縮流体を冷却している。

【0057】

しかしながら、この凝縮器は、ブロー成形によって、上部水平管、下部水平管、および、複数の被凝縮流体通過管が一体的に形成されている。従来より、凝縮器が一体的に形成される場合、複雑な形状等を作成することが困難であるという問題がある。このため、熱交換効率等の機能性を高めるために複雑な形状の凝縮器を作成しようとする場合、作成コストが高くなるおそれがある。

【0058】

そこで、上記実施形態では、外殻部 2 3 と第 2 流路部 2 4 とが一体的に形成された第 1 部材 2 1 と、第 2 部材 2 2 とから熱交換器 2 0 が構成されている。このため、熱交換器全体が一体的に形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に作成することができる。したがって、熱交換効率等の機能性を高めるために、複雑な形状の熱交換器を容易に作成することができる。

【0059】

これによって、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができている。

【0060】

(2)

上記実施形態では、熱交換器 2 0 を有する送風部 3 9 は樹脂によって構成されている。また、熱交換器 2 0 を構成する第 1 部材 2 1 および第 2 部材 2 2 は、射出成形によって形成される。このため、熱交換器がブロー成形によって形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に形成することができている。

【0061】

(3)

上記実施形態では、第 2 流路空間 S 2 は、第 1 流路空間 S 1 よりも大きくなるように構成されている。このため、第 1 流路空間 S 1 を流れる高温高湿空気の流量よりも、第 2 流路空間 S 2 を流れる外部空気の流量を多くすることができる。

【0062】

これによって、第 1 流路空間 S 1 を流れる高温高湿空気を効率よく凝縮させることがで

きている。

【0063】

また、第2流路空間S2を流れる外部空気の流量が多くても、圧力損失を抑制することができる。

【0064】

(4)

上記実施形態では、第1流路空間S1を流れる流体は、第2送風管34bを流れてきた高温高湿空気である。また、第2流路空間S2には、第1流路空間S1を流れる流体よりも温度の低い外部空気が流れている。このため、第1流路空間S1を流れる空気は、第2流路空間S2を流れる空気よりも高温となる。したがって、第1流路空間S1を流れる高温高湿空気を効率よく凝縮させることができる。

【0065】

<変形例>

(A)

上記実施形態では、熱交換器20を構成する第1部材21および第2部材22は、樹脂によって形成されている。

【0066】

これに代えて、外部空気流の上流側に配置される部材が金属によって構成されていてもよい。このような熱交換器の例として、第2部材が外部空気流の上流側に配置される場合について説明する。

【0067】

熱交換器は、射出成形によって形成した樹脂製の第1部材と、金属材料（例えば、アルミ等）によって形成した第2部材とを接合することによって形成される。

【0068】

この熱交換器では、このような構成によって、第2部材が樹脂によって構成されている場合と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0069】

(B)

上記実施形態では、第2流路部24は円筒形状を呈している。この構成に加えて、第2流路部には、熱交換効率を向上させるためのフィンが設けられていてもよい。

【0070】

例えば、図7に示すように、板状のフィン124aが複数個（ここでは、8個）、第2流路部124の外壁面から外側へ延びるように放射状に接続されている。このため、このフィン124aは、第2流路空間S2を流れる第2流体の流れ方向に直交する方向に設けられている。また、この複数のフィン124aは、第2流路空間S2を流れる外部空気の熱を、第1流路空間を流れる高温高湿の空気に伝えることができる。このため、フィンが設けられていない熱交換器と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0071】

これによって、第1流体の凝縮効率を向上させることができる。

【0072】

(C)

上記実施形態では、熱交換器20は、第2送風管34bを流れてきた空気が、複数の第2流路部24の外壁面と接触しながら第3送風管34cに導かれる。また、このとき、第2送風管34bを流れてきた空気が複数の第2流路部24によって分配されることで複数の空気流路が形成されている。

【0073】

これに代えて、複数の空気流路が形成されている熱交換器であってもよい。

【0074】

例えば、第2送風管と接続される凝縮前空気流路と、第3送風管と接続される凝縮後空気流路と、凝縮前空気流路および凝縮後空気流路と接続される複数の空気流路とを有する

熱交換器では、第2送風管を流れてきた空気が、凝縮前空気流路、複数の空気流路、凝縮後空気流路の順に流れ、第2送風管に導かれる。また、この熱交換器では、凝縮前空気流路から流れてくる空気は、複数の空気流路を流れている間に熱量を奪われて冷却されるとともに水分が凝縮される。そして、冷却された空気は、凝縮後空気流路を通して、第3送風管に導かれる。

【0075】

このような熱交換器では、複数の流路が設けられているため、複雑な構造となる。このため、部品点数等が多くなり、作成コストが大きくなるおそれがある。しかし、成形の方向を合わせた2つの部材によって熱交換器を構成することで、部品点数を減らすことができるため、作成コストを削減することができる。

【0076】

(D)

上記実施形態では、熱交換器20内部を流れる空気を冷却するために、外部空気が利用されている。

【0077】

これに代えて、熱交換器内部を流れる空気を冷却するための流体として、吸着素子を通過した後の空気が利用されてもよい。この吸着素子は、通過する空気の温度が低いほど効率よく空気中の水分を吸着することができる。このため、このような熱交換器を備える空気調和機では、熱交換器内部を流れる空気を冷却した後の空気を吸着素子に通過させて除湿を行う空気調和機と比較して、より多くの空気中の水分を吸着素子に吸着させることができるため、除湿能力を高めることができる。

【0078】

また、第2流路部通過後の空気を、熱交換器内部を流れる空気として利用してもよい。この場合、第2流路部を通過した空気は、熱交換器内部を流れる空気から熱量を奪っているため、外部空気と比較して高温となる。このため、第2流路部を通過した空気を、熱交換器内部を流れる空気として利用することで、ヒータの熱量を抑えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の熱交換器は、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。このため、熱交換器への適用が有効である。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の実施形態に係る熱交換器を備える空気調和機の斜視図。

【図2】加湿ユニットの斜視図（ドレンパンは省略）。

【図3】水車の分解図。

【図4】除湿ユニットの斜視図。

【図5】熱交換器の概念図。

【図6】第1部材および第2部材の概念図。

【図7】本発明の変形例（B）における第2流路部の断面図。

【符号の説明】

【0081】

20	熱交換器
21	第1部材
22	第2部材
23	外殻部
24	第2流路部
31	吸着素子
32	ヒータ
33	第2送風機（送風機）
100	空気調和機

S 1 第 1 流路空間

S 2 第 2 流路空間

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月17日(2009.9.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に第 1 流体を流す第 1 流路空間 (S 1) を有する外殻部 (2 3) と、前記第 1 流路空間を貫通し第 2 流体を流す第 2 流路空間 (S 2) を覆う第 2 流路部 (2 4) とが一体的に形成された第 1 部材 (2 1) と、

前記第 1 部材とは別部材であって、前記第 1 流路空間を覆うように、前記第 1 部材に接合される第 2 部材 (2 2) と、
を備える熱交換器 (2 0) 。

【請求項 2】

前記第 2 部材は、前記第 2 流体の流れ方向の上流側に配置されており、金属によって構成されている、
請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記第 1 部材は、樹脂によって構成されており、射出成形によって形成される、
請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第 2 流路部には、前記第 2 流体の流れ方向に直交する方向にフィン (1 2 4 a) が設けられている、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第 2 流路空間は、前記第 1 流路空間よりも大きくなるように構成されている、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記第 1 流体は、前記第 2 流体よりも温度の高い流体である、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 7】

ヒータ (3 2) と、

空気から水分を吸着する吸着素子 (3 1) と、

前記ヒータによって温度上昇した高温空気を前記吸着素子に当てて前記吸着素子から水分を放出させる送風機 (3 3) と、

前記吸着素子を通過した前記高温空気を内部に流す請求項 1 から 6 のいずれかに記載の熱交換器 (2 0) と、
を備える空気調和機 (1 0 0) 。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被凝縮流体の流れる流路と流路外部を流れる流体との間で熱交換を行わせることで被凝縮流体を冷却する樹脂製の熱交換器がある。例えば、特許文献1（特開平11-304389号公報）に開示されている凝縮器（熱交換器に相当）は、上部水平管と、下部水平管と、複数の被凝縮流体通過管（流路に相当）とを有している。この凝縮器は、上部水平管に流れ込んだ被凝縮流体が、複数の被凝縮流体通過管を通過し、下部水平管に流れるように構成されている。また、この凝縮器には、隣接する被凝縮流体通過管の間に、熱交換される流体を通過させるための空間部が設けられている。このため、被凝縮流体通過管を流れる被凝縮流体と空間部を通過する流体との間で熱交換が行われる。このような構成によって、この凝縮器では、被凝縮流体を冷却している。

【特許文献1】特開平11-304389号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、この凝縮器は、ブロー成形によって、上部水平管、下部水平管、および、複数の被凝縮流体通過管が一体的に形成されている。従来より、熱交換器が一体的に形成される場合、複雑な形状等を作成することが困難であるという問題がある。このため、熱交換効率等の機能性を高めるために複雑な形状の熱交換器を作成しようとする場合、作成コストが高くなるおそれがある。

【0004】

そこで、本発明の課題は、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1発明に係る熱交換器は、外殻部と第2流路部とが一体的に形成された第1部材と、第2部材とを備えている。外殻部は、内部に第1流体を流す第1流路空間を有する。第2流路部は、第1流路空間を貫通しており、第2流体を流す第2流路空間を覆っている。第2部材は、第1流路空間を覆うように、第1部材に接合されている。また、第2部材は、第1部材とは別部材である。

【0006】

第1発明に係る熱交換器では、外殻部と第2流路部とが一体的に形成された第1部材と、第2部材とを備えている。このため、熱交換器全体が一体的に形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に作成することができる。したがって、熱交換効率等の機能性を高めるために、複雑な形状の熱交換器を容易に作成することができる。

【0007】

これによって、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。

【0008】

第2発明に係る熱交換器は、第1発明の熱交換器であって、第2部材は、第2流体の流れ方向の上流側に配置されている。また、第2部材は、金属によって構成されている。このため、第2部材が樹脂によって構成されている場合と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0009】

第3発明に係る熱交換器は、第1発明または第2発明の熱交換器であって、第1部材は、樹脂によって構成されている。また、第1部材は、射出成形によって形成される。このため、ブロー成形によって形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に形成することができる。

【0010】

第4発明に係る熱交換器は、第1発明から第3発明のいずれかの熱交換器であって、第

2 流路部には、第 2 流体の流れ方向に直交する方向にフィンが設けられている。このため、フィンが設けられていない場合と比較して、第 2 流体の熱を第 1 流体に伝えやすくすることができる。

【0011】

これによって、熱交換効率を向上させることができる。

【0012】

第 5 発明に係る熱交換器は、第 1 発明から第 4 発明のいずれかの熱交換器であって、第 2 流路空間は、第 1 流路空間よりも大きくなるように構成されている。このため、第 1 流路空間を流れる第 1 流体の流量よりも、第 2 流路空間を流れる第 2 流体の流量を多くすることができる。

【0013】

第 6 発明に係る熱交換器は、第 1 発明から第 5 発明のいずれかの熱交換器であって、第 1 流体は第 2 流体よりも温度の高い流体である。このため、この熱交換器では、第 1 流路空間を流れる第 1 流体が第 2 流路空間を流れる第 2 流体よりも高温となる。したがって、第 1 流路空間を流れる流体を効率よく凝縮させることができる。

【0014】

第 7 発明に係る空気調和機は、ヒータと、吸着素子と、送風機と、第 1 発明から第 6 発明のいずれかの熱交換器とを備えている。吸着素子は、空気から水分を吸着する。送風機は、ヒータによって温度上昇した高温空気を吸着素子に当てて、吸着素子から水分を放出させる。熱交換器は、吸着素子を通過した高温空気を内部に流す。

【0015】

第 7 発明に係る空気調和機では、熱交換器が、吸着素子から水分を放出された高温空気を内部に流している。このため、例えば、第 2 流体が第 1 流体よりも低温である場合、熱交換器内部を流れる高湿の空気を効率よく凝縮させることができる。

【0016】

これによって、効率よく空気を除湿することができる。

【発明の効果】

【0017】

第 1 発明に係る熱交換器では、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。

【0018】

第 2 発明に係る熱交換器では、熱交換効率を向上させることができる。

【0019】

第 3 発明に係る熱交換器では、複雑な形状を容易に形成することができる。

【0020】

第 4 発明に係る熱交換器では、熱交換効率を向上させることができる。

【0021】

第 5 発明に係る熱交換器では、第 2 流路空間を流れる第 2 流体の流量を多くすることができる。

【0022】

第 6 発明に係る熱交換器では、第 1 流路空間を流れる流体を効率よく凝縮させることができる。

【0023】

第 7 発明に係る空気調和機では、効率よく空気を除湿することができる。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明に係る熱交換器は、熱交換機内部を流れる流体である第 1 流体と外部を流れる流体である第 2 流体とを熱交換させるために用いられる多管式顕熱熱交換器である。以下に、本発明の実施形態に係る熱交換器 20 を備える空気調和機 100 について図 1 を用いて説明する。

【0025】

＜空気調和機の構成＞

空気調和機100は、加湿機能、除湿機能及び空気清浄機能を有しており、加湿運転時は加湿機として、除湿運転時は除湿機として、空気清浄運転時は空気清浄機として働く。また、本実施形態では、この空気調和機100は、単一機能だけでなく、同時に複数の機能を組み合わせて稼働させることができる。この複数の組み合わせとは、例えば、空気清浄機能と除湿機能との組み合わせ、および、空気清浄機能と加湿機能との組み合わせのことである。

【0026】

空気調和機100は、図1に示すように、本体ケーシング10と、送風機2と、除湿ユニット3と、加湿ユニット4と、空気清浄部5と、制御部6とを備えている。また、本実施形態では、ユーザーが容易に空気調和機100を移動させることができるように、本体ケーシング10の下面（室内の床面と対向する面）に、キャスター（図示せず）が設けられている。

【0027】

本体ケーシング10は、略直方体形状であり、送風機2、除湿ユニット3、加湿ユニット4、空気清浄部5および制御部6等を収容している。また、本体ケーシング10は、引き出し式の第1扉10aと、回動式の第2扉10bとを有している。

【0028】

送風機2は、本体ケーシング10に収容されたとき、空気清浄部5とは反対側に配置されている。また、この空気調和機100を空気清浄部5側から視たときに、各内部部品は、空気清浄部5、除湿ユニット3、加湿ユニット4、送風機2の順で並んでいる。このため、送風機2が稼働されると、外部空気が空気清浄部5側から除湿ユニット3および加湿ユニット4を通過し送風機2に至る外部空気流A1が形成される。

【0029】

制御部6は、本体ケーシング10の上部に配置されており、空気清浄部5、除湿ユニット3、加湿ユニット4および送風機2を制御する。

【0030】

なお、図1では、加湿ユニット4の構成部品である、貯水容器40、気化部41および水車42が加湿ユニット4から引き出されているが、運転時には、加湿ユニット4の所定位置に配置されている。

【0031】

加湿ユニット4は、運転時において、除湿ユニット3の有する第2送風機33の下方に重なるように配置されており、図2に示すように、主に、貯水容器40、水車42および気化部41を有している。

【0032】

貯水容器40は、外部空気流A1を流れる空気に与える水分の水源であり、図1に示すように、本体ケーシング10に着脱可能に収容されている。具体的には、本体ケーシング10の有する引き出し式の第1扉10aが引き出されることによって、貯水容器40は本体ケーシング10の開口12から取り出される。さらに、図2に示すように、貯水容器40の内側には上部が開いている軸受40aが設けられており、この軸受40aは後述する回転軸424を回転可能に支持する。また、貯水容器40は、図1に示すように、ドレンパン40bを有している。

【0033】

水車42は、図2および図3に示すように、車輪421と、車輪カバー422と、第2歯車423とを有しており、鉛直方向を含む面内で貯水容器40の内側を回転可能である。

【0034】

車輪421には、図3に示すように、一方の側面から反対側の側面に向かって窪む複数の凹部421aが円を描くように形成されている。また、車輪421には、この凹部42

1 a の開口側を覆うように、後述する車輪カバー 4 2 2 が組み合わされている。車輪カバー 4 2 2 には、台形状の孔 4 2 2 a が、車輪 4 2 1 の凹部 4 2 1 a と対向する位置に円を描くように形成されている。この台形状の孔 4 2 2 a の大きさは、凹部 4 2 1 a の開口の半分程度である。このため、車輪 4 2 1 に車輪カバー 4 2 2 が組み合わされたとき、凹部 4 2 1 a の開口は半分程度が開いた状態となる。第 2 歯車 4 2 3 は、後述する気化部 4 1 の第 1 歯車 4 1 1 と噛み合う歯車であり、回転中心には、車輪 4 2 1、車輪カバー 4 2 2 および第 2 歯車 4 2 3 が共有する回転軸 4 2 4 が設けられている。この回転軸 4 2 4 を同軸として、第 2 歯車 4 2 3、車輪カバー 4 2 2、車輪 4 2 1 が順に重ねて組み合わされている。なお、この回転軸 4 2 4 は、上述のように、貯水容器 4 0 の軸受 4 0 a に回転可能に支持されている。このため、貯水容器 4 0 が本体ケーシング 1 0 から引き出されたときに、ユーザーは、水車 4 2 を貯水容器 4 0 から取り出して洗浄することができる。なお、貯水容器 4 0 の底面から軸受 4 0 a の軸心までの高さは、貯水容器 4 0 に溜められている水が最低水位のときであっても、水車 4 2 の最下位置にある凹部 4 2 1 a が水没するように設定されている。

【0035】

気化部 4 1 は、供給された水を気化させる部材であり、図 2 に示すように、水車 4 2 に近接して配置されており、貯水容器 4 0 の満水時の水位よりも上方に配置されている。また、気化部 4 1 は、気化フィルタ 4 4 と、第 1 歯車 4 1 1 とを有しており、水車 4 2 と同様に、鉛直方向を含む面内で回転可能である。

【0036】

第 1 歯車 4 1 1 は、図 2 に示すように、気化フィルタ 4 4 の外周縁に固定されており、駆動部 4 3 の駆動によって回転する駆動歯車 4 3 1 および第 2 歯車 4 2 3 と噛み合うことによって支持されている。また、駆動歯車 4 3 1 および第 2 歯車 4 2 3 は、第 1 歯車 4 1 1 の回転軸 4 2 4 よりも下方に位置し、気化部 4 1 の鉛直中心線に対して互いに反対側に位置している。

【0037】

このような構成によって、加湿ユニット 4 では、図 2 に示すように、駆動部 4 3 が駆動することで、気化部 4 1 および水車 4 2 が鉛直方向を含む面内を回転する。水車 4 2 が回転することによって、凹部 4 2 1 a は貯水容器 4 0 の水中を順番に通過して上昇する。凹部 4 2 1 a が浸水すると台形状の孔 4 2 2 a から凹部 4 2 1 a の内部に水が入る。このため、凹部 4 2 1 a が水中から出てきたとき、凹部 4 2 1 a の内部は水で満たされている。そして、凹部 4 2 1 a が最上位置に近づくにしたがって、凹部 4 2 1 a 内部の水が台形状の孔 4 2 2 a から流出し、凹部 4 2 1 a が最上位置を通過したときに、ほぼ全ての水が流出する。このとき、水は、流出する際に重力によってある程度の勢いが付加されているので、凹部 4 2 1 a と近接している気化部 4 1 の側面に向かって流出する。

【0038】

さらに、本体ケーシング 1 0 の最上面には、図 1 に示すように、空気清浄運転、除湿運転および加湿運転を選択する選択パネル 1 1 が設けられており、この選択パネル 1 1 は制御部 6 と接続されている。

【0039】

以下、除湿ユニットについて図を用いて説明する。

【0040】

<除湿ユニット>

除湿ユニット 3 は、図 4 に示すように、吸着素子 3 1、ヒータ 3 2、第 2 送風機 3 3、送風部 3 9 および排水口 2 8 (図 5 参照) を有している。

【0041】

吸着素子 3 1 は、ハニカム構造体であり、ゼオライト粉末、バインダーおよび膨張剤を混合して練り上げた多孔質の材料によって円板状に成形されている。ここでいうバインダーとしては、例えば、変性 P P E、ポリプロピレン、ポリスチレン、A B S 樹脂等の熱可塑性樹脂から選択されたものである。膨張剤は、ハニカム構造体の成形時に膨張すること

で、無数の気泡を形成させる。このため、吸着素子 3 1 は、水分に対し高い吸着性を有している。

【0042】

ヒータ 3 2 は、吸着素子 3 1 の背面側の一部に対抗して配置されている。このヒータ 3 2 は、略扇形状形状であって、吸着素子 3 1 の背面側の 6 分の 1 程度を覆う位置に設けられている。

【0043】

第 2 送風機 3 3 は、吸着素子 3 1 の上方部分から背面側に向けて突出するような形状を有している。ヒータ 3 2 と第 2 送風機 3 3 とは空気の流通ができるように送風部 3 9 の有する第 1 送風管 3 4 a によって連絡されている。第 2 送風機 3 3 が稼働することで空気が形成され、空気は第 1 送付管 3 4 a 内を矢印で図示する方向に流れる。そして、ヒータ 3 2 近傍に流れてきた空気は、そこで加熱されて高温空気となる。

【0044】

送風部 3 9 は、図 4 に示すように、共通送風管 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d および熱交換器 2 0 を有している。なお、送風部 3 9 は、樹脂によって構成されている。

【0045】

共通送風管 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d は、第 1 送風管 3 4 a、第 2 送風管 3 4 b、第 3 送風管 3 4 c および第 4 送風管 3 4 d から構成される。ヒータ 3 2 によって加熱された高温空気は、対向する吸着素子 3 1 の背面側から吸着素子 3 1 の厚み方向の正面側に向かって進み、吸着素子 3 1 の正面側に流れる。ここで、吸着素子 3 1 の領域のうち高温空気が通過した領域では、吸着素子 3 1 が高温空気によって暖められることで、保持していた水分が第 2 送風機 3 3 による空気流れによって放出される。このため、吸着素子 3 1 を背面側から前面側に向けて通過した空気は、吸着素子 3 1 から放出された水分を含むことにより高温高湿空気となり、第 2 送風管 3 4 b に進む。

【0046】

第 2 送風管 3 4 b は、吸着素子 3 1 の一部を正面側から覆うようにして形成された扇形状部を含む。扇形状部は、外形が正面視略扇型であって、上述したヒータ 3 2 と共に吸着素子 3 1 の同一部分を挟むような位置に設けられ、吸着素子 3 1 の正面側の 6 分の 1 程度を覆っている。このため、第 2 送風管 3 4 b は、吸着素子 3 1 を通過してきた高温高湿空気の略全部を抵抗なく熱交換器 2 0 に向かわせることができる。

【0047】

第 3 送風管 3 4 c は、熱交換器 2 0 と第 4 送風管 3 4 d との空気の流通ができるように、熱交換器 2 0 と第 4 送風管 3 4 d とを連絡している。

【0048】

第 4 送風管 3 4 d は、第 3 送風管 3 4 c と第 2 送風機 3 3 とを連絡している。第 3 送風管 3 4 c を通過してきた空気は、第 4 送風管 3 4 d を通って第 2 送風機 3 3 に吸い込まれる。

【0049】

熱交換器 2 0 は、正面から視た熱交換器 2 0 の概念図である図 5 に示すように、第 2 送風管 3 4 b と第 3 送風管 3 4 c とを連絡している。このため、第 2 送風管 3 4 b を流れてきた高温高湿空気が、後述する複数の第 2 流路部 2 4 の外壁面と接触しながら第 3 送風管 3 4 c に導かれる。なお、このとき、第 2 送風管 3 4 b を流れてきた高温高湿空気が複数の第 2 流路部 2 4 によって分配されることで複数の空気流路が形成されている。また、分配された空気は、合流して第 3 送風管 3 4 c に導かれる。

【0050】

また、熱交換器 2 0 は、図 6 に示すように、射出成形によって形成される第 1 部材 2 1 と第 2 部材 2 2 とから構成されている。以下に、熱交換器 2 0 の構成について説明する。

【0051】

第 1 部材 2 1 は、外殻部 2 3 と、第 2 流路部 2 4 とを備えている。外殻部 2 3 は、主に、上面部 2 3 a と、側面部 2 3 b と、底面部 2 3 c と背面部 2 3 d とから構成されており

、図6における前側が開口した構造を呈している。また、上面部23aの面積は底面部23cの面積よりも小さくなるように形成されている。このため、この熱交換器20は、図5における上面部23aの左側端部と第2送風管34bとが接続口20aで接続されており、上面部23aの右側端部と第3送風管34cとが接続口20bで接続されている構造となる。したがって、外殻部23は、図5に示すように、第2送風管34bから第3送風管34cに流れる空気（第1流体に相当）を流す第1流路空間S1を有している。

【0052】

また、第2流路部24は、図6に示すように、円筒形状を呈しており、第1流路空間S1を貫通するように設けられている。また、第2流路部24は、外部空気（第2流体に相当）の一部が通過する第2流路空間S2を覆っている。さらに、第2流路部24同士は、所定の間隔で配置されている。なお、外殻部23と第2流路部24とは、一体的に形成されている。

【0053】

第2部材22は、第1部材21の背面部23dと略同一形状の板状部材であって、第2流路部24と対向する位置に第2流路部24の断面と略同一形状の開口22aが設けられている。また、第2部材22は、第1流路空間S1を覆うように、第1部材21に接合される。なお、第2流路空間S2は、第1流路空間S1よりも大きくなるように構成されている。

【0054】

このような構成によって、熱交換器20内部を流れる高温高湿空気は、第2流路部24の外壁面に接触しながら流れる。このため、第2流路部24内部を通過する外部空気は、熱交換器20内部を流れる高温高湿空気との間で熱交換を行い、互いに混ざり合うことなく、熱交換器20内部を流れる空気から熱量を奪う。したがって、第2流路部24の外壁面に接触した高温高湿の空気は冷却され、第2流路部24の外壁面には結露が生じる。この結露は、熱交換器20内部を下方に流れ、鉛直方向に貫通した排水口28を通じて、ドレンパン40bを介して貯水容器40に流れ込む。

【0055】

また、除湿ユニット3は、駆動モータ（図示せず）を更に有している。駆動モータは、ピニオン歯車を有している。そして、吸着素子31の外周には、ピニオン歯車と噛み合う従動歯車が設けられている。このため、駆動モータが稼働すると、ピニオン歯車と噛み合っている従動歯車に動力が伝わり、吸着素子31が回転する。そして、吸着素子31が回転しながら、本体ケーシング10に吸い込まれた外部空気が吸着素子31の一部を通過する。吸着素子31は、この空気が吸着素子31を通過する際に、通過しようとする空気中の水分を吸着して保持し、通過後の空気の水分を低減させる。そして、吸着素子31が回転を続けることで、吸着素子31のうち水分を保持している部分が、ヒータ32と対向する位置にまで移動し、加熱される。これにより水分を保持していた吸着素子31の一部は、保持していた水分をその場で放出し、ほとんど水分を保持していない状態となる。そして、吸着素子31は、回転を続けることで、新たな外部空気と接触し、この新たな外部空気から水分を吸着して保持する。このようにして、吸着素子31が回転することにより、水分の吸着と放出とを繰り返すことができる。

【0056】

<特徴>

(1)

従来より、被凝縮流体の流れる流路と流路外部を流れる流体との間で熱交換を行わせることで被凝縮流体を冷却する樹脂製の熱交換器がある。例えば、特開平11-304389号公報に開示されている凝縮器（熱交換器に相当）では、上部水平管と、下部水平管と、複数の被凝縮流体通過管（流路に相当）とを有している。この凝縮器では、上部水平管に流れ込んだ被凝縮流体が、複数の被凝縮流体通過管を通過し、下部水平管に流れる。また、隣接する被凝縮流体通過管の間には、熱交換される流体を通過させるための空間部が設けられている。このため、被凝縮流体通過管を流れる被凝縮流体と空間部を通過する流

体との間で熱交換が行われる。このような構成によって、この凝縮器では、被凝縮流体を冷却している。

【００５７】

しかしながら、この凝縮器は、ブロー成形によって、上部水平管、下部水平管、および、複数の被凝縮流体通過管が一体的に形成されている。従来より、凝縮器が一体的に形成される場合、複雑な形状等を作成することが困難であるという問題がある。このため、熱交換効率等の機能性を高めるために複雑な形状の凝縮器を作成しようとする場合、作成コストが高くなるおそれがある。

【００５８】

そこで、上記実施形態では、外殻部２３と第２流路部２４とが一体的に形成された第１部材２１と、第２部材２２とから熱交換器２０が構成されている。このため、熱交換器全体が一体的に形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に作成することができる。したがって、熱交換効率等の機能性を高めるために、複雑な形状の熱交換器を容易に作成することができる。

【００５９】

これによって、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができている。

【００６０】

(２)

上記実施形態では、熱交換器２０を有する送風部３９は樹脂によって構成されている。また、熱交換器２０を構成する第１部材２１および第２部材２２は、射出成形によって形成される。このため、熱交換器がブロー成形によって形成される場合と比較して、複雑な形状を容易に形成することができている。

【００６１】

(３)

上記実施形態では、第２流路空間Ｓ２は、第１流路空間Ｓ１よりも大きくなるように構成されている。このため、第１流路空間Ｓ１を流れる高温高湿空気の流量よりも、第２流路空間Ｓ２を流れる外部空気の流量を多くすることができる。

【００６２】

これによって、第１流路空間Ｓ１を流れる高温高湿空気を効率よく凝縮させることができている。

【００６３】

また、第２流路空間Ｓ２を流れる外部空気の流量が多くても、圧力損失を抑制することができる。

【００６４】

(４)

上記実施形態では、第１流路空間Ｓ１を流れる流体は、第２送風管３４ｂを流れてきた高温高湿空気である。また、第２流路空間Ｓ２には、第１流路空間Ｓ１を流れる流体よりも温度の低い外部空気が流れている。このため、第１流路空間Ｓ１を流れる空気は、第２流路空間Ｓ２を流れる空気よりも高温となる。したがって、第１流路空間Ｓ１を流れる高温高湿空気を効率よく凝縮させることができている。

【００６５】

<変形例>

(Ａ)

上記実施形態では、熱交換器２０を構成する第１部材２１および第２部材２２は、樹脂によって形成されている。

【００６６】

これに代えて、外部空気流の上流側に配置される部材が金属によって構成されていてもよい。このような熱交換器の例として、第２部材が外部空気流の上流側に配置される場合について説明する。

【００６７】

熱交換器は、射出成形によって形成した樹脂製の第1部材と、金属材料（例えば、アルミ等）によって形成した第2部材とを接合することによって形成される。

【0068】

この熱交換器では、このような構成によって、第2部材が樹脂によって構成されている場合と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0069】

(B)

上記実施形態では、第2流路部24は円筒形状を呈している。この構成に加えて、第2流路部には、熱交換効率を向上させるためのフィンが設けられていてもよい。

【0070】

例えば、図7に示すように、板状のフィン124aが複数個（ここでは、8個）、第2流路部124の外壁面から外側へ延びるように放射状に接続されている。このため、このフィン124aは、第2流路空間S2を流れる第2流体の流れ方向に直交する方向に設けられている。また、この複数のフィン124aは、第2流路空間S2を流れる外部空氣の熱を、第1流路空間を流れる高温高湿の空氣に伝えることができる。このため、フィンが設けられていない熱交換器と比較して、熱交換効率を向上させることができる。

【0071】

これによって、第1流体の凝縮効率を向上させることができる。

【0072】

(C)

上記実施形態では、熱交換器20は、第2送風管34bを流れてきた空氣が、複数の第2流路部24の外壁面と接触しながら第3送風管34cに導かれる。また、このとき、第2送風管34bを流れてきた空氣が複数の第2流路部24によって分配されることで複数の空氣流路が形成されている。

【0073】

これに代えて、複数の空氣流路が形成されている熱交換器であってもよい。

【0074】

例えば、第2送風管と接続される凝縮前空氣流路と、第3送風管と接続される凝縮後空氣流路と、凝縮前空氣流路および凝縮後空氣流路と接続される複数の空氣流路とを有する熱交換器では、第2送風管を流れてきた空氣が、凝縮前空氣流路、複数の空氣流路、凝縮後空氣流路の順に流れ、第2送風管に導かれる。また、この熱交換器では、凝縮前空氣流路から流れてくる空氣は、複数の空氣流路を流れている間に熱量を奪われて冷却されるとともに水分が凝縮される。そして、冷却された空氣は、凝縮後空氣流路を通して、第3送風管に導かれる。

【0075】

このような熱交換器では、複数の流路が設けられているため、複雑な構造となる。このため、部品点数等が多くなり、作成コストが大きくなるおそれがある。しかし、成形の方向を合わせた2つの部材によって熱交換器を構成することで、部品点数を減らすことができるため、作成コストを削減することができる。

【0076】

(D)

上記実施形態では、熱交換器20内部を流れる空氣を冷却するために、外部空氣が利用されている。

【0077】

これに代えて、熱交換器内部を流れる空氣を冷却するための流体として、吸着素子を通過した後の空氣が利用されてもよい。この吸着素子は、通過する空氣の温度が低いほど効率よく空氣中の水分を吸着することができる。このため、このような熱交換器を備える空氣調和機では、熱交換器内部を流れる空氣を冷却した後の空氣を吸着素子に通過させて除湿を行う空氣調和機と比較して、より多くの空氣中の水分を吸着素子に吸着させることができるため、除湿能力を高めることができる。

【0078】

また、第2流路部通過後の空気を、熱交換器内部を流れる空気として利用してもよい。この場合、第2流路部を通過した空気は、熱交換器内部を流れる空気から熱量を奪っているため、外部空気と比較して高温となる。このため、第2流路部を通過した空気を、熱交換器内部を流れる空気として利用することで、ヒータの熱量を抑えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の熱交換器は、高機能を維持しつつ、作成コストを抑えることができる。このため、熱交換器への適用が有効である。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の実施形態に係る熱交換器を備える空気調和機の斜視図。

【図2】加湿ユニットの斜視図（ドレンパンは省略）。

【図3】水車の分解図。

【図4】除湿ユニットの斜視図。

【図5】熱交換器の概念図。

【図6】第1部材および第2部材の概念図。

【図7】本発明の変形例（B）における第2流路部の断面図。

【符号の説明】

【0081】

20	熱交換器
21	第1部材
22	第2部材
23	外殻部
24	第2流路部
31	吸着素子
32	ヒータ
33	第2送風機（送風機）
100	空気調和機
S1	第1流路空間
S2	第2流路空間

フロントページの続き

(72)発明者 清野 竜二

滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

Fターム(参考) 3L055 AA07 BA01 DA01

3L103 AA01 AA37 BB42 CC23 CC30 DD08 DD42