

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)



(10) 国際公開番号

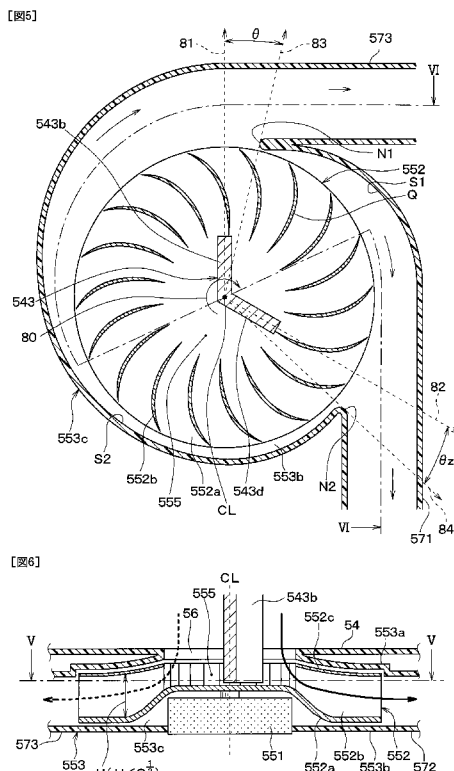
WO 2016/163485 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 7/08 (2006.01) *F28D 11/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061451
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 7 日(07.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-080161 2015 年 4 月 9 日(09.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 中村 隆仁(NAKAMURA Takahito); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊藤 功治(ITO Koji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 慎也(KATO Shinya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOUI PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 6 番 5 号 名古屋錦シティビル 4 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGE DEVICE

(54) 発明の名称: 熱交換装置



(57) Abstract: A heat exchange device that exchanges heat between a first fluid and a second fluid having a temperature difference from the first fluid. The heat exchange device comprises: a fan (552) that, by rotating around a fan axial core (CL), sucks in the first and second fluids having different temperatures, from a fan suction space (555), and blows out the sucked in first and second fluids into different spaces; a fan casing (553) that houses the fan; and partition sections (543b, 543d) that, in the fan suction space, partition the space through which the first fluid passes and the space through which the second fluid passes. The fan has: a plurality of blades (552b) arranged in a circumferential direction having the fan axial core as the center thereof; and connection members (552a, 552c) that connect the plurality of blades. The thermal conductivity of the plurality of blades and the thermal conductivity of the connection member are higher than the thermal conductivity of the fan casing.

(57) 要約: 熱交換装置は、第 1 の流体と前記第 1 の流体とは温度差のある第 2 の流体との間で熱交換を行わせる。熱交換装置は、ファン軸芯 (CL) の周りに回転することでファン吸込空間 (555) から互いに温度が異なる第 1 の流体と第 2 の流体を吸い込んで、吸い込んだ前記第 1 の流体と前記第 2 の流体を異なる空間に吹き出すファン (552) と、前記ファンを収容するファンケーシング (553) と、前記ファン吸込空間において、前記第 1 の流体が通る空間と前記第 2 の流体が通る空間とを仕切る仕切部 (543b、543d) と、を備える。前記ファンは、前記ファン軸芯を中心とする周方向に配置された複数枚のブレード (552b) と、前記複数枚のブレードに接続する接続部材 (552a、552c) と、を有し、前記複数枚のブレードの熱伝導率および前記接続部材の熱伝導率は、前記ファンケーシングの熱伝導率より高い。

WO 2016/163485 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：熱交換装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2015年4月9日に提出された日本特許出願番号2015-80161号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、熱交換装置に関するものである。

背景技術

[0003] 特許文献1には、2種類の空気の間で熱交換を行わせる空調装置が開示されている。この空調装置では、熱交換ロータと、全熱交換ロータの外気通過ゾーンに外気を送る第1送風機と、熱交換ロータの内気通過ゾーンに内気を送る第2送風機を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-68364号公報

発明の概要

[0005] しかし、上記のような空調装置では、熱交換のために2つの送風機が必要となり、それが、空調装置の部品点数の増大、体格増大等に影響を及ぼすおそれがある。

[0006] 本開示は上記点に鑑み、熱交換のための構成において、送風機の数を見減することを目的とする。

[0007] 上記目的を達成するための1つの観点によれば、熱交換装置は、第1の流体と前記第1の流体とは温度差のある第2の流体との間で熱交換を行わせる。そして熱交換装置は、ファン軸芯の周りに回転することでファン吸込空間から互いに温度が異なる第1の流体と第2の流体を吸い込んで、吸い込んだ前記第1の流体と前記第2の流体を異なる空間に吹き出すファンと、前記フ

ファンを収容するファンケーシングと、前記ファン吸込空間において、前記第1の流体が通る空間と前記第2の流体が通る空間とを仕切る仕切部と、を備える。前記ファンは、前記ファン軸芯を中心とする周方向に配置された複数枚のブレードと、前記複数枚のブレードに接続する接続部材と、を有し、前記複数枚のブレードの熱伝導率および前記接続部材の熱伝導率は、前記ファンケーシングの熱伝導率より高い。

[0008] また、別の観点によれば、熱交換装置は、第1の流体と前記第1の流体とは温度差のある第2の流体との間で熱交換を行わせる。そして熱交換装置は、ファン軸芯の周りに回転することでファン吸込空間から互いに温度が異なる第1の流体と第2の流体を吸い込んで、吸い込んだ前記第1の流体と前記第2の流体を異なる空間に吹き出すファンと、前記ファン吸込空間において、前記第1の流体が通る空間と前記第2の流体が通る空間とを仕切る仕切部と、を備える。前記ファンは、前記ファン軸芯を中心とする周方向に配置された複数枚のブレードと、前記複数枚のブレードに接続する接続部材と、を有し、前記複数枚のブレードの熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であり、かつ、前記接続部材の熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である。

[0009] このようになっていることで、第1の流体と第2の流体のうち低温な方の流体はファンを通る際に接続部材およびブレードから熱を渡され温度が上昇してファンら吹き出される。一方、第1の流体と第2の流体のうち高温な方の流体はファンを通る際に接続部材およびブレードから熱を奪われ温度が下降して遠心ファンから吹き出される。つまり、ファンは、第1の流体および第2の流体を吸い込んで吹き出すことで、第1の流体および第2の流体の熱交換を媒介する。このように、2つの流体を吸い込んで吹き出す送風用のファンが、これら2つの流体の熱交換の媒介も行うので、熱交換のための構成において、送風機の数1つで済む。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態に係る加湿装置を備える車両用空調装置の全体構成を示す模式的な断面図である。

[図2]図1のII-II断面図である。

[図3]第1実施形態に係る加湿装置の要部を示す斜視図である。

[図4]図3の矢印IVに示す方向の矢視図である。

[図5]図1、図6のV-V断面図である。

[図6]図5のVI-VI断面図である。

[図7]加湿装置および空調ユニットの制御装置の構成を示すブロック図である。

[図8]制御装置が実行する加湿装置の制御処理のフローチャートである。

[図9]ある時点においてブレード間に流入した空気を示す図である。

[図10]図9よりも後の時点においてブレード間に流入した空気を示す図である。

[図11]第2実施形態に係る加湿装置の一部を構成する部材の視図である。

[図12]加湿装置の一部を構成する部材の平面図である。

[図13]図12のXIII-XIII断面図である。

[図14]図12のXIV-XIV断面図である。

[図15]第3実施形態における加湿装置の一部を構成する部材の平面図である。

[図16]図15のXVI-XVI断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、各実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。

[0012] (第1実施形態)

本実施形態では、車室内の空調を行う車両用空調装置を図示しない内燃機関から車両走行用の駆動力を得る車両に適用した例を説明する。図1に示す

ように、車両用空調装置は、主たる構成要素として、空調ユニット１０、および加湿装置５０を備える。なお、図１に示す上と下とを示す矢印は、車両用空調装置を車両に搭載した際の上下方向を示している。このことは、その他の図面においても同様である。

[0013] まず、空調ユニット１０について説明する、空調ユニット１０は、車室内に配置されている。より具体的は、空調ユニット１０は、ダッシュボード内かつ計器盤（すなわちインストルメントパネル）の下方部に配置されている。空調ユニット１０は、その外殻を形成する空調ケース１１の内部に、蒸発器１３、ヒータコア１４等を収容したものである。

[0014] 空調ケース１１は、車室内へ送風する送風空気の通風路を構成する。本実施形態の空調ケース１１は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）により成形されている。

[0015] ここで、図２は、空調ケース１１を空気流れ方向に対して直交する方向に切断した際の空調ケース１１の模式的な断面を示している。本実施形態の空調ケース１１は、図２に示すように、底面部１１ａ、上面部１１ｂ、側面部１１ｃにより、送風空気が流れる通風路が区画形成される。なお、図２では、説明の便宜上、後述するドレイン排出部１１１および冷風導出部１１２が紙面左右方向に並ぶ例を図示しているが、これに限定されないことはいうまでもない。

[0016] 底面部１１ａは、空調ケース１１における蒸発器１３やヒータコア１４等の底部と対向する下方側の壁面を構成する部位である。また、上面部１１ｂは、空調ケース１１における底面部１１ａに対向する上方側の壁面を構成する部位である。さらに、側面部１１ｃは、空調ケース１１における底面部１１ａおよび上面部１１ｂ以外の壁面を構成する部位である。

[0017] 図１に戻り、空調ケース１１の空気流れ最上流側には、外気と車室内空気（すなわち内気）とを切替導入する内外気切替箱１２が配置されている。内外気切替箱１２には、外気を導入する外気導入口１２１、および車室内空気を導入する内気導入口１２２が形成されている。内気導入口１２２は、ダッ

シュボード内部において開口しており、そのため、内気導入口１２２から導入される車室内空気は、より具体的には、ダッシュボード内部の空気である。

[0018] さらに、内外気切替箱１２の内部には、各導入口１２１、１２２の開口面積を調整して、外気の導入量と内気の導入量とを割合を変化させる内外気切替ドア１２３が配置されている。内外気切替ドア１２３は、外気導入口１２１と内気導入口１２２との間に回動自在に配置されている。内外気切替ドア１２３は、図示しないアクチュエータにより駆動される。

[0019] 内外気切替箱１２の空気流れ下流側には、車室内への送風空気を冷却する冷却部を構成する蒸発器１３が配置されている。蒸発器１３は、内部を流通する低温冷媒の蒸発潜熱を送風空気から吸熱して、送風空気を冷却する熱交換器である。蒸発器１３は、図示しない圧縮機、凝縮器、減圧機構と共に蒸気圧縮式の冷凍サイクルを構成する。

[0020] 蒸発器１３の空気流れ下流側には、蒸発器１３で冷却された空気をヒータコア１４側へ流す温風通路１６、および蒸発器１３で冷却された空気を、ヒータコア１４を迂回して流す冷風バイパス通路１７が形成されている。

[0021] ヒータコア１４は、図示しないエンジンの冷却水を熱源として、送風空気を加熱する熱交換器である。本実施形態では、ヒータコア１４が送風空気を加熱する加熱部を構成する。

[0022] 蒸発器１３とヒータコア１４の間には、エアミックスドア１８が回動自在に配置されている。エアミックスドア１８は、図示しないアクチュエータにより駆動されて、温風通路１６を流通させる空気と冷風バイパス通路１７を流通させる空気との割合を調整して、車室内へ送風する送風空気の温度を調整する部材である。

[0023] 温風通路１６、および冷風バイパス通路１７の空気流れ下流側には、空調用送風機１９が配置されている。空調用送風機１９は、空調ケース１１の内部に車室内へ吹き出す空気流を発生させる機器である。空調用送風機１９は、送風ケース１９１、空調用ファン１９２、空調用モータ１９３等で構成さ

れている。

[0024] 送風ケース 191 は、空調ケース 11 の一部を構成している。送風ケース 191 には、空気の吸込口 191 a、吸込口 191 a を介して吸い込んだ空気を吐出する吐出口 191 b が形成されている。

[0025] 空調用ファン 192 は、吸込口 191 a を介して温風通路 16 および冷風バイパス通路 17 の空気流れ下流側の空気を吸い込み、吐出口 191 b から吐出する。本実施形態の空調用ファン 192 は、軸方向から吸い込んだ空気を径方向外側に吹き出す遠心ファンで構成されている。空調用ファン 192 は、空調用モータ 193 によって、回転駆動される。なお、空調用ファン 192 は、遠心ファンに限らず、軸流ファンや貫流ファン等で構成されていてもよい。

[0026] 空調用送風機 19 の吐出口 191 b には、空調用ダクト 20 が接続されている。空調用ダクト 20 は、空調用ダクト 20 の空気流れ下流端にあるフェイス吹出口 20 a、フット吹出口 20 b、デフロスタ吹出口 20 c へ送風空気を導く部材である。

[0027] フェイス吹出口 20 a は、乗員の上半身側に空気を吹き出すための吹出口であり、例えば、ダッシュボードの表面のうち運転席の上端部または助手席の上端部に対向する面に配置されている。フット吹出口 20 b は、乗員の下半身側に空気を吹き出すための吹出口であり、例えば、ダッシュボードの表面のうち運転席よりも下方または助手席よりも下方に対向する面に配置されている。デフロスタ吹出口 20 c は、車両前面の窓ガラスに向けて空気を吹き出す吹出口であり、例えば、ダッシュボードの表面のうち車両前面の窓ガラスに多項する面に配置されている。また、空調用ダクト 20 または送風ケース 191 には、各吹出口からの空気の吹出モードを設定する図示しないモード切替ドアが設けられている。モード切替ドアは、図示しないアクチュエータにより駆動する。

[0028] また、吹出口モードとしては、フェイスモード、バイレベルモード、フットモード、フットデフロスタモードがある。フェイスモードは、フェイス吹

出口 20 a を全開してフェイス吹出口 20 a から車室内乗員の上半身に向けて空気を吹き出すモードである。バイレベルモードは、フェイス吹出口 20 a とフット吹出口 20 b の両方を開口して車室内乗員の上半身と足元に向けて空気を吹き出すモードである。フットモードは、フット吹出口 20 b を全開するとともにデフロスタ吹出口 20 c を小開度だけ開口して、フット吹出口 20 b から主に空気を吹き出すモードである。フットデフロスタモードは、フット吹出口 20 b およびデフロスタ吹出口 20 c を同程度開口して、フット吹出口 20 b およびデフロスタ吹出口 20 c の双方から空気を吹き出すモードである。

[0029] ここで、本実施形態の空調ケース 11 には、その底面部 11 a にドレイン排出部 111、冷風導出部 112 が形成されている。ドレイン排出部 111 は、蒸発器 13 で生ずる凝縮水を車両外部へ排出する開口部である。本実施形態のドレイン排出部 111 は、空調ケース 11 の底面部 11 a における蒸発器 13 における下端部に対向する部位に形成されている。

[0030] 冷風導出部 112 は、空調ケース 11 内で蒸発器 13 にて冷却された送風空気（すなわち冷却空気）の一部を空調ケース 11 の外部へ導出する開口部である。本実施形態の冷風導出部 112 は、空調ケース 11 の底面部 11 a における蒸発器 13 とヒータコア 14 との間の部位に形成されている。より具体的には、冷風導出部 112 は、ドレイン排出部 111 とヒータコア 14 との間に位置する底面部 11 a に形成されている。なお、エアミックスドア 18 がどのような位置にあっても、エアミックスドア 18 によって冷風導出部 112 が閉鎖されることはない。

[0031] ここで、本実施形態の空調ユニット 10 は、空調ケース 11 における空気流れ下流側に空調用送風機 19 を配置する、いわゆる吸込タイプの構成を採用している。このため、空調ケース 11 の内部は、空調ケース 11 外部の圧力よりも低い圧力となっている。空調ケース 11 外部の圧力は、大気圧に等しい。

[0032] 続いて、加湿装置 50 について説明する。加湿装置 50 は、空調ユニット

１０とは別体に形成された構成部品であり、空調ユニット１０と同様に、ダッシュボード内かつ計器盤の下方部に配置されている。より具体的には、加湿装置５０は、空調ケース１１の冷風導出部１１２と後述する加湿装置５０の冷風吸入部５２とが近接するように、空調ケース１１の下方側であって、空調ケース１１における蒸発器１３が配置された部位に近接する位置に配置されている。

[0033] この加湿装置５０は、吸着ケース５１、加湿器用送風機５５、吸着器６０、駆動部材７０、２つの第１仕切部材５４２、第２仕切部材５４３を備えている。吸着ケース５１は、加湿装置５０の外殻を形成する樹脂製の筐体であり、その内部に吸着器６０を収容していると共に、送風空気の通風路を構成する。吸着ケース５１は、空調ケース１１から分離した、空調ケース１１とは別体の構成部品である。この吸着ケース５１は、冷風吸入部５２、内気吸入部５３、吸着器収容部５４、空気排出部５６を有している。

[0034] 冷風吸入部５２は、無底中空直方体形状の配管であり、加湿装置５０の外部に連通する第１外部導入口５２ａ、および後述する吸着器収容部５４の吸湿空間５４１ａに連通する第１内部連通口５２ｂが両端に形成されている。この冷風吸入部５２は、第１外部導入口５２ａと第１内部連通口５２ｂの間において直方体形状の空気流路を囲んでいる。

[0035] また、冷風吸入部５２は、第１外部導入口５２ａと第１内部連通口５２ｂとの間に回転自在に配置された冷風ドア５２２を有している。この冷風ドア５２２は、図示しないアクチュエータにより駆動される。そしてこの冷風ドア５２２は、開いているときに当該冷風吸入部５２内において第１外部導入口５２ａと第１内部連通口５２ｂとを連通させ、閉じているときに当該冷風吸入部５２内において第１外部導入口５２ａと第１内部連通口５２ｂとの連通を遮断する。

[0036] つまり、冷風ドア５２２は、蒸発器１３で冷却された冷却空気を吸湿空間に導く冷風吸入部５２の開閉を切り替える開閉機構である。なお、冷風ドア５２２の形状および冷風吸入部５２によって囲まれる空気流路の形状は、上

記のようなものに限られない。

[0037] また、第1外部導入口52aには、蒸発器13で冷却された冷却空気を導入する冷風吸入ダクト521が接続されている。冷風吸入ダクト521は、冷風吸入部52の第1外部導入口52aと空調ケース11の冷風導出部112とを接続する。冷風吸入ダクト521は、空調ケース11とも吸着ケース51とも別体に形成された構成部品であり、冷風導出部112に対して、図示しないスナップフィット等の連結部材により脱着可能に構成されている。

[0038] 内気吸入部53は、無底円筒形状の配管であり、加湿装置50の外部に連通する第2外部導入口53a、および後述する吸着器収容部54の放湿空間541bに連通する第2内部連通口53bが形成されている。この内気吸入部53は、第2外部導入口53aと第2内部連通口53bの間において円柱形状の空気流路を囲んでいる。

[0039] なお、内気吸入部53の第2外部導入口53aは、ダッシュボード内部において開口しており、そのため、第2外部導入口53aから内気吸入部53内に、車室内空気が、より具体的にはダッシュボード内部の空気が、導入される。また、内気吸入部53の形状および内気吸入部53によって囲まれる空気流路の形状は、上記のようなものに限られない。

[0040] 吸着器収容部54は、吸着ケース51のうち吸着器60を収容する部位の部材である。本実施形態の吸着器収容部54は、図3、図4に示すように、中空円筒状の外形を有している。吸着器収容部54は、その内部に吸着器60の吸着器収容空間541が形成されている。

[0041] 吸着器収容部54には、吸着器収容空間541として、冷風吸入部52を介して導入された冷却空気が流通する空間と、内気吸入部53を介して導入された内気が流通する空間とが設定されている。

[0042] 具体的には、吸着器収容空間541は、吸着器60の空気流れ上流側、および下流側の双方に設けられた第1、第2仕切部材542、543により、冷却空気が流通する空間および内気が流通する空間が仕切られている。

[0043] 第1仕切部材542は、吸着器60の空気流れ上流側に設けられて、吸着

器 6 0 の空気流れ上流側の空間を冷却空気の流路と内気の流路を仕切る部材である。第 1 仕切部材 5 4 2 は、吸着器収容部 5 4 の上面部の内側（すなわち、吸着器 6 0 に対面する側）に一体に成形されている。

[0044] より具体的には、第 1 仕切部材 5 4 2 は、後述する回転軸 7 1 のすぐ外側にあるリング部と、当該リング部から、吸着器収容空間 5 4 1 のうち回転軸 7 1 から最も離れた最外周部まで、回転軸 7 1 を中心とする径方向に延びる 2 つの板部材とから成る。なお、リング部は、回転軸 7 1 に固定されておらず、回転軸 7 1 と接触もしていない。2 つの板部材が回転軸 7 1 を中心として成す角度は、例えば 120° である。

[0045] 第 2 仕切部材 5 4 3 は、吸着器 6 0 の空気流れ下流側に設けられて、吸着器 6 0 の空気流れ下流側の空間を冷却空気の流路と内気の流路を仕切る部材である。第 2 仕切部材 5 4 3 は、吸着器収容部 5 4 の底面部の内側（すなわち、吸着器 6 0 に対面する側）に一体に成形されている。

[0046] より具体的には、第 2 仕切部材 5 4 3 は、第 1 上流仕切部 5 4 3 a、第 1 下流仕切部 5 4 3 b、第 2 上流仕切部 5 4 3 c、リング部 5 4 3 e が一体に形成された部材である。

[0047] リング部 5 4 3 e は、回転軸 7 1 のすぐ外側で回転軸 7 1 を周方向に取り囲む部材である。このリング部 5 4 3 e は、吸着器収容部 5 4 の底面部の上記内側に一体に成形されており、回転軸 7 1 に固定されておらず、回転軸 7 1 と接触もしていない。

[0048] 第 1 上流仕切部 5 4 3 a は、リング部 5 4 3 e から、吸着器収容空間 5 4 1 のうち回転軸 7 1 から最も離れた最外周部まで、回転軸 7 1 を中心とする径方向に延びる板部材である。この第 1 上流仕切部 5 4 3 a は、吸着器収容部 5 4 の底面部の上記内側に一体に成形されている。

[0049] 第 1 下流仕切部 5 4 3 b は、リング部 5 4 3 e と第 1 上流仕切部 5 4 3 a の吸着器 6 0 とは反対側の端部から、加湿器用送風機 5 5 に近づいて吸着器 6 0 から離れるように延びる板部材である。第 1 上流仕切部 5 4 3 a と第 1 下流仕切部 5 4 3 b は同じ 1 枚の平板を形成する。第 1 下流仕切部 5 4 3 b

は空気排出部 5 6 によって囲まれた孔を通して加湿器用送風機 5 5 の内部まで延びている。ここでいう加湿器用送風機 5 5 の内部は、より具体的には後述するファン吸込空間 5 5 5 におけるファンボス 5 5 2 a のごく近傍である。そのため、第 1 下流仕切部 5 4 3 b の回転軸 7 1 を中心とする径方向の長さは、第 1 上流仕切部 5 4 3 a に比べて短い。

[0050] 第 2 上流仕切部 5 4 3 c は、リング部 5 4 3 e から、吸着器収容空間 5 4 1 のうち回転軸 7 1 から最も離れた最外周部まで、回転軸 7 1 を中心とする径方向に延びる板部材である。この第 2 上流仕切部 5 4 3 c は、吸着器収容部 5 4 の底面部の上記内側に一体に成形されている。

[0051] 第 2 下流仕切部 5 4 3 d は、リング部 5 4 3 e と第 2 上流仕切部 5 4 3 c の吸着器 6 0 とは反対側の端部から、加湿器用送風機 5 5 に近づいて吸着器 6 0 から離れるように延びる板部材である。第 2 上流仕切部 5 4 3 c と第 2 下流仕切部 5 4 3 d は同じ 1 枚の平板を形成する。第 2 下流仕切部 5 4 3 d は空気排出部 5 6 によって囲まれた孔を通して加湿器用送風機 5 5 の内部まで延びている。ここでいう加湿器用送風機 5 5 の内部は、より具体的には後述するファン吸込空間 5 5 5 におけるファンボス 5 5 2 a のごく近傍である。そのため、第 2 下流仕切部 5 4 3 d の回転軸 7 1 を中心とする径方向の長さは、第 2 上流仕切部 5 4 3 c に比べて短い。なお、第 1 下流仕切部 5 4 3 b と第 2 下流仕切部 5 4 3 d は、回転軸 7 1 と加湿器用送風機 5 5 の間において、回転軸 7 1 の回転中心軸の延長線上および後述するファン軸芯 C L 上で、一体に接続している。

[0052] 吸着器収容部 5 4 には、冷却空気が流通する空間、および内気が流通する空間の双方を跨ぐように吸着器 6 0 が配置されている。吸着器収容部 5 4 における冷却空気が流通する空間は、冷却空気に含まれる水分を吸着器 6 0 の吸着材 6 1 に吸着する吸湿空間 5 4 1 a を構成する。また、吸着器収容部 5 4 における内気が流通する空間は、吸着器 6 0 の吸着材 6 1 に吸着された水分を脱離して、内気を加湿する放湿空間 5 4 1 b を構成する。

[0053] ここで、吸着材 6 1 は、単位質量当りの水分の吸着速度が、単位質量当り

の水分の脱離速度よりも2倍程度遅くなる傾向がある。吸着材61に吸着される水分が少ないと、吸着材61から脱離させる水分も少なくなり、加湿装置による車室内の加湿量を十分に確保することが難しくなってしまうことが懸念される。

[0054] この点を加味して、本実施形態では、吸湿空間541aに存在する吸着材61の量が、放湿空間541bに存在する吸着材61の量よりも多くなるように、吸着器60の吸着器収容空間541を第1、第2仕切部材542、543により仕切っている。具体的には、第1、第2仕切部材542、543としてL字状に曲折した部材を用いることで、吸着器60の吸着器収容空間541について、吸湿空間541aが放湿空間541bよりも2倍程度大きくなる設定としている。

[0055] より具体的には、第1仕切部材542を構成する上記の2つの板部材が回転軸71を中心として放湿空間541b側に成す角度は、 120° である。また、第2仕切部材543において、第1上流仕切部543aが形成する平板と、第2上流仕切部543cが形成する平板が、回転軸71を中心として放湿空間541b側に成す角度は、 120° である。なお、吸着器60の詳細については後述する。

[0056] 図1に戻り、空気排出部56は、吸着器収容部54の吸湿空間541aおよび放湿空間541bの両方に連通する1個の孔を形成する部材である。空気排出部56は、吸湿空間541aを通過して水分が奪われた除湿空気および放湿空間541bを通過して加湿された加湿空気が、この孔を介して吸着ケース51の外部に排出される。この加湿空気は、第1の流体の一例に相当し、この除湿空気が、第2の流体の一例に相当する。

[0057] この空気排出部56は、加湿器用送風機55に接続されることで、上記孔を介して吸着ケース51の外部に排出された除湿空気および加湿空気が加湿器用送風機55に吸い込まれるようになっている。

[0058] 加湿器用送風機55は、空気排出部56に囲まれる上記孔を介して吸着ケース51から除湿空気および加湿空気を吸い込み、吸い込んだ加湿空気を加

湿用ダクト５７１に吹き出すと共に吸い込んだ除湿空気を除湿空気ダクト５７３に吐き出す。

[0059] 加湿用ダクト５７１は、吸着ケース５１の放湿空間５４１ｂで加湿された内気である加湿空気を車室内へ導出する。本実施形態の加湿用ダクト５７１は、空調ユニット１０の吹出ダクトである空調用ダクト２０とは別体の構成部品となっている。加湿用ダクト５７１は、第１のダクトの一例に相当する。

[0060] また、加湿用ダクト５７１は、その下流端である吹出開口部５７２が計器盤における乗員の顔部付近に存在する部位（例えば、インストルメントパネル内のメータ近傍）において、運転席のヘッドレストを向いて開口している。そして、吹出開口部５７２は、上述のフェイス吹出口２０ａ、フット吹出口２０ｂ、デフロスタ吹出口２０ｃから（例えば１０ｃｍ以上）離れた位置に開口している。これにより、加湿用ダクト５７１を流れる加湿空気は、吹出開口部５７２から出て、上記吹出口２０ａ、２０ｂ、２０ｃから出た空気によって乱されることなく、乗員の顔部に向けて吹き出され、乗員の顔部周囲の空間が加湿される。

[0061] 本実施形態では、加湿用ダクト５７１として流路径が $\phi 50\text{ mm}$ 、流路長さが１０００ｍｍ程度のダクトを採用している。これによれば、吸着器６０を通過した高温で高相対湿度の加湿空気が、加湿用ダクト５７１の外側の空気と熱交換して冷却されることで、加湿空気の相対湿度を高くすることが可能となる。

[0062] また、加湿用ダクト５７１の吹出開口部５７２は、吹出空気が高相対湿度状態で顔部に到達するように、その開口径、および乗員の顔部までの距離に設定されている。本実施形態の吹出開口部５７２は、顔部に到達する空気が、相対湿度４０％程度、温度２０℃程度、風速０．５ｍ／ｓ程度となるように、吹出開口部５７２の開口径が７５ｍｍ程度で構成され、風量１０ｍ^３／ｈ（すなわち風速０．６ｍ／ｓ）程度で吹き出される。乗員の顔部までの距離が６００ｍｍ程度に設定されている。風速０．６ｍ／ｓは、空調ユニット１

0の各吹出口20a、20b、20cから出る空気の最低風量の10%以下である。つまり、本実施形態では、加湿用ダクト571として、吹出開口部572の開口面積が、吹出開口部572に至る流路の流路断面積よりも大きいダクトを採用している。このように構成される加湿用ダクト571によれば、乗員に到達する風速が1m/s以下と低くなるので、加湿空気の拡散を抑制して、加湿空気を顔部に確実に到達させることができる。

[0063] さらに、本実施形態の加湿用ダクト571は、内部を流通する空気と外部に存在する空気とが熱交換するように、冷風吸入ダクト521に比べて厚みが薄くなるように構成されている。

[0064] 除湿空気ダクト573は、吸着ケース51の吸湿空間541aで水分が奪われた冷却空気である除湿空気を導くダクトである。除湿空気ダクト573によって除湿空気が導かれる先に開けられた除湿空気ダクト573の開口部574は、ダッシュボード内部に開口しており、これにより、除湿空気が乗員に直接吹き出ない構成となっている。除湿空気ダクト573は、第2のダクトの一例に相当する。

[0065] この場合、除湿空気ダクト573によって除湿空気が導かれる先は車室内のダッシュボード内部であるが、除湿空気ダクト573によって除湿空気が導かれて開口部574から吹き出る先は、図1に示すように、車両の外部でもよいし、空調ケース11の内部でもよい。

[0066] 吸着器60は、水分を吸着して脱離（すなわち放湿）する吸着材61を金属製の図示しない板状部材に担持させた構成となっている。各板状部材は、各板状部材の間に後述する回転軸71の軸方向に沿った流路が形成されるように間隔をあけて積層配置されている。本実施形態の吸着器60は、吸着材61を担持した各板状部材を積層配置することで、送風空気と吸着材61との接触面積を増加させている。

[0067] 吸着材61は、相対湿度差によって吸湿・放湿を行う高分子吸着材を採用し、相対湿度が高い空気を通る際は空気内の水分を吸収し、相対湿度が低い空気を通る際は空気内に水分を放湿させる特徴を持つ。吸着材61としては

、送風空気の温度として想定される温度範囲内で、吸着器 60 を通過する送風空気の相対湿度を 50 % 変化させた際に、吸着している水分量（すなわち吸着量）が少なくとも 3 w t % 以上変化する吸着特性を有するものが好ましい。より好ましくは、吸着材 61 としては、前述と同条件の環境下で、吸着量が 3 w t % ～ 10 w t % の範囲で変化する吸着特性を有するものが好ましい。

[0068] 本実施形態の吸着器 60 は、内部空間が吸湿空間 541 a と放湿空間 541 b に仕切られた吸着器収容部 54 に収容されている。前述のように、吸着器 60 は、吸湿空間 541 a および放湿空間 541 b の双方を跨ぐように配置されているが、吸湿空間に存在する吸着材 61 で吸着可能な水分の吸着量は有限である。また、放湿空間 541 b に存在する吸着材 61 で脱離させる水分の量も有限である。

[0069] そこで、加湿装置 50 には、吸着器 60 の吸着材 61 を吸湿空間 541 a と放湿空間 541 b との間で移動させる移動機構として駆動部材 70 が設けられている。駆動部材 70 は、吸着器 60 における放湿空間 541 b に存在する吸着材 61 の少なくとも一部を吸湿空間 541 a に移動させると共に、吸着器 60 における吸湿空間 541 a に存在する吸着材 61 の少なくとも一部を放湿空間 541 b に移動させる装置である。

[0070] 駆動部材 70 は、吸着器 60 の中心を貫通すると共に吸着器 60 に連結された回転軸 71、および回転軸 71 を回転駆動させる減速機付きの電動モータ 72 を有する構成となっている。回転軸 71 は、回転可能に吸着ケース 51 に支持されており、電動モータ 72 から駆動力が伝達されると、吸着ケース 51 の内部で吸着器 60 と共に回転する。これにより、吸着器 60 において放湿空間 541 b にある吸着材 61 の一部が吸湿空間 541 a に移動し、吸着器 60 において吸湿空間 541 a にある吸着材 61 の一部が放湿空間 541 b に移動する。

[0071] 本実施形態の電動モータ 72 は、回転軸 71 を一方向に連続的に回転駆動する。これにより、吸着器 60 における放湿空間 541 b で十分に水分を脱

離した吸着材 6 1 を吸湿空間 5 4 1 a に移動させると共に、吸着器 6 0 における吸湿空間 5 4 1 a で十分に水分を吸着した吸着材 6 1 を放湿空間 5 4 1 b に移動させることができる。

[0072] ここで、加湿器用送風機 5 5 の詳細について説明する。加湿器用送風機 5 5 は、図 5、図 6 に示すように、モータ 5 5 1、遠心ファン 5 5 2、およびスクロールファンケーシング 5 5 3 を備えている。この加湿器用送風機 5 5 は、ファン軸芯 C L の方向に除湿空気および加湿空気を吸い込んでファン軸芯 C L から離れる複数方向に除湿空気および加湿空気を分けて異なる空間に吹き出すと共に、除湿空気と加湿空気の熱交換を媒介するための樹脂製の部材である。

[0073] モータ 5 5 1 は、一部が遠心スクロールファンケーシング 5 5 3 内に収容され、出力軸が遠心ファン 5 5 2 と接続されており、出力軸を介して遠心ファン 5 5 2 に回転駆動力を伝達することで、遠心ファン 5 5 2 をファン軸芯 C L の周りに回転させる。

[0074] 遠心ファン 5 5 2 は、遠心式多翼ファンすなわち遠心式送風機の羽根車であり、より具体的にはターボファンである。この遠心ファン 5 5 2 は、ファンボス 5 5 2 a、複数枚のブレード 5 5 2 b、および天板 5 5 2 c を有している。この遠心ファン 5 5 2 は、除湿空気および加湿空気をファン軸芯 C L の方向に吸い込んでファン軸芯 C L から離れる複数方向に吹き出すと共に、除湿空気と加湿空気の熱交換を媒介する。

[0075] 接続部材の一例に相当するファンボス 5 5 2 a は、モータ 5 5 1 の出力軸に接続された板形状の部材である。このファンボス 5 5 2 a の熱伝導率は、 $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である。例えば、ファンボス 5 5 2 a は、熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の金属から成っていてもよいし、熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の金属以外の材料（例えば、カーボンナノファイバー、樹脂）から成っていてもよい。

[0076] 複数枚のブレード 5 5 2 b は、ファン軸芯 C L を中心とする円柱状のファン吸込空間 5 5 5 のまわりに周方向に等間隔で配置された平板である。ファ

ン吸込空間 555 は、ファン軸芯 CL およびファン軸芯 CL の近傍の空間を含む空間である。そして各ブレード 552 b は、ファンボス 552 a に対して垂直にまたは非平行に、かつ、空気がファン軸芯 CL から離れる方向に導かれるよう（すなわち、ファン軸芯 CL を中心とした径方向に垂直にならないよう）、ファンボス 552 a に接続かつ固定されている。このブレード 552 b の各々の熱伝導率は、 $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である。例えば、ブレード 552 b の各々は、熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の金属から成っているてもよいし、熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の金属以外の材料（例えば、カーボンナノファイバー、樹脂）から成っているてもよい。なお、複数枚のブレード 552 b の大きさ、形状、表面積は、すべて同じである。

[0077] 接続部材の一例に相当する天板 552 c は、ブレード 552 b を挟んでファンボス 552 a と対向する円環板形状の部材であり、すべてのブレード 552 b が天板 552 c に接続かつ固定されている。この天板 552 c の熱伝導率は、 $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である。例えば、天板 552 c は、熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の金属から成っているてもよいし、熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の金属以外の材料（例えば、カーボンナノファイバー、樹脂）から成っているてもよい。あるいは、この天板 552 c の熱伝導率は、 $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 未満であってもよい。

[0078] なお、ブレード 552 b の各々および天板 552 c の板厚よりもファンボス 552 a の板厚の方が大きい。そして、複数枚のブレード 552 b および天板 552 c の全体の熱容量よりも、ファンボス 552 a の熱容量の方が大きい。したがって当然、複数枚のブレード 552 b のうちどの一枚よりも、ファンボス 552 a の熱容量の方が大きい。また、天板 552 c の熱容量よりも、ファンボス 552 a の熱容量の方が大きい。

[0079] スクロールファンケーシング 553 は、モータ 551 の一部および遠心ファン 552 を収容する筐体である。スクロールファンケーシング 553 は、樹脂から成っているてもよいし金属から成っているてもよいが、ファンボス 552 a、ブレード 552 b、天板 552 c よりも熱伝導率は低い。このスクロ

ールファンケーシング553は、吸湿空間541aを通った除湿空気と放湿空間541bを通った加湿空気を独立してそれぞれ除湿空気ダクト573、加湿用ダクト571に吹き出す形状となっている。

[0080] このスクロールファンケーシング553は、上側底壁553a、下側底壁553b、外周壁553cを有している。上側底壁553aは、スクロールファンケーシング553の上蓋に相当する板形状の部材であり、その内周端部に空気排出部56と接続する開口部を有している。開口部は、吸着器収容空間541から除湿空気および加湿空気を導入するための孔を形成する部材である。下側底壁553bは、上側底壁553aとファン軸芯CLの方向に対向する板形状の部材である。

[0081] 外周壁553cは、スクロールファンケーシング553の外周を構成する板形状の部材であり、その上端（すなわち、吸着器収容部54に近い側の端）において上側底壁553aの外周端部と接続し、その下端（すなわち、吸着器収容部54から遠い側の端）において下側底壁553bの外周端部と接続している。したがって、外周壁553cは上側底壁553aと下側底壁553bを繋ぐ部材である。

[0082] また、外周壁553cのうちファン収容空間側（すなわち、遠心ファン552を収容する空間の側）の内面は、第1ノーズ部N1、第2ノーズ部N2という2つのスクロールノーズ部を備え、更に、第1スクロール内壁面S1、第2スクロール内壁面S2を備えている。第1スクロール内壁面S1が第1内壁面の一例に相当し、第2スクロール内壁面S2が第2内壁面の一例に相当する。

[0083] 第1ノーズ部N1は、第1スクロール内壁面S1の端部のうち、遠心ファン552の回転方向とは反対方向の端部と接続している。第2ノーズ部N2は、第2スクロール内壁面S2の端部のうち、遠心ファン552の回転方向とは反対方向の端部と接続している。

[0084] 第1ノーズ部N1は、外周壁553cの上記内面と除湿空気ダクト573との境界を成すと共にスクロールの巻き始め部分である。

- [0085] 第2ノーズ部N2は、外周壁553cの上記内面と加湿用ダクト571との境界を成すと共にスクロールの巻き始め部分である。
- [0086] 第1スクロール内壁面S1は、ファン軸芯CLからの距離がファン軸芯CLを中心とする巻き角に対して周知の対数螺旋関数に従って増大するように、第1ノーズ部N1から加湿用ダクト571へ、ファン軸芯CLの周りを取り巻いて渦巻き状に延びている壁面である。
- [0087] 第2スクロール内壁面S2は、ファン軸芯CLからの距離がファン軸芯CLを中心とする巻き角に対して周知の対数螺旋関数に従って増大するように、第2ノーズ部N2から除湿空気ダクト573へ、ファン軸芯CLの周りを取り巻いて渦巻き状に延びている壁面である。
- [0088] このように、スクロールファンケーシング553には2つの出口が形成されており、それら2つのうち一方の出口には加湿用ダクト571が接続されており、他方の出口には除湿空気ダクト573が接続されている。
- [0089] ここで、スクロールファンケーシング553、加湿用ダクト571、除湿空気ダクト573の形状と、第2仕切部材543の第1下流仕切部543b、第2下流仕切部543dの配置との関係について説明する。
- [0090] 図5、図6に示す通り、第1下流仕切部543bと第2下流仕切部543dは共に、ファン吸込空間555内に配置される。これにより、第1下流仕切部543bと第2下流仕切部543dは共に、ファン吸込空間555を、加湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間と、除湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間とに、仕切る。
- [0091] より具体的には、図5に示す通り、ファン軸芯CLに垂直な平面内で第1下流仕切部543b、第2下流仕切部543dがファン軸芯CLからそれぞれ真っ直ぐ延びる方向81、82が成す角は、 120° である。なお方向81は、ファン軸芯CLに垂直な平面内において、第1下流仕切部543bのうちファン軸芯CLから最も離れた端部を、ファン軸芯CLから見た方向でもある。また方向82は、ファン軸芯CLに垂直な平面内において、第2下流仕切部543dのうちファン軸芯CLから最も離れた端部を、ファン軸芯

CLから見た方向でもある。

[0092] この 120° の範囲は、遠心ファン552の回転方向に沿って第1下流仕切部543bから第2下流仕切部543dまでの範囲であり、加湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間である。また、遠心ファン552の回転方向に沿って第2下流仕切部543dから第1下流仕切部543bまでの 240° の範囲が、除湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間である。

[0093] また、ファン軸芯CLに垂直な平面内でファン軸芯CLから第1ノーズ部N1への方向83とファン軸芯CLから第2ノーズ部N2への方向84とが成す角も、 120° である。

[0094] そして、第1下流仕切部543bの方向81は、第1ノーズ部N1の方向83に対して、 0° より大きくかつ 90° より小さい第1ずれ角度 θ だけ、遠心ファン552の回転方向80とは反対側に、ずれている。また、第2下流仕切部543dの方向82は、第2ノーズ部N2の方向84に対して、ほぼ同じ第2ずれ角度 θ_z だけ、遠心ファン552の回転方向80とは反対側に、ずれている。ここで、第1ずれ角度 θ と第2ずれ角度 θ_z の差の絶対値は、 0° であれば最も好ましいが、 15° 以下であれば後述する効果（すなわち、加湿空気と除湿空気の分離効果）をある程度達成できる。なお、方向81と方向84も互いにずれており、方向82と方向83も互いにずれている。

[0095] また、複数枚のブレード552bの総接触面積 Q と、複数枚のブレード552bの各々の高さ H とを、以下のように定義する。各ブレード552bの高さ H は、図6に示すように、ファン軸芯CLに平行な方向の当該ブレード552bの長さの最大値である。この最大値は、1枚のブレード内における最大値である。複数枚のブレード552bの接触面積 Q は、ファンボス552aに接続されたすべてのブレード552bとファンボス552aとの接触面積の総和であり、本実施形態では、図5における当該複数枚のブレード552bの総断面積と同じである。このように定義したとき、 $H < Q^{1/2}$ である

。

[0096] なお、図1では、図5のVI-VI断面における加湿装置50が表されている。

[0097] 続いて、車両用空調装置の電気制御部である制御装置100について図6を用いて説明する。図7に示す制御装置100は、CPU、ROMやRAM等の記憶部を含んで構成されるマイクロコンピュータ、およびその周辺回路から構成されている。制御装置100は、記憶部に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種機器の作動を制御する。

[0098] 本実施形態の制御装置100は、空調ユニット10の各種機器の作動を制御する制御装置と加湿装置50の各種機器の作動を制御する制御装置を1つにまとめた装置である。なお、空調ユニット10の各種機器の作動を制御する制御装置と加湿装置50の各種機器の作動を制御する制御装置とを別個に設ける構成としてもよい。

[0099] 制御装置100の入力側には、空調制御用の各種センサ群101、加湿制御用の各種センサ群102、空調制御用および加湿制御用の操作パネル103が接続されている。

[0100] 空調制御用の各種センサ群101としては、内気温度を検出する内気温度センサ、外気温度を検出する外気温度センサ、車室内の日射量を検出する日射センサ、蒸発器13の温度を検出する蒸発器温度センサ等が挙げられる。

[0101] また、加湿制御用の各種センサ群102としては、加湿用ダクト571から吹き出す空気の温度を検出する第1温度センサや、冷風排出ダクトから吹き出す空気の温度を検出する第2温度センサ等が挙げられる。

[0102] 操作パネル103には、空調運転スイッチ103a、加湿運転スイッチ103b、温度設定スイッチ103c等が設けられている。空調運転スイッチ103aは、空調ユニット10による空調運転のオン、オフを切り替えるスイッチである。加湿運転スイッチ103bは、加湿装置50の加湿運転のオン、オフを切り替えるスイッチである。温度設定スイッチ103cは、空調ユニット10や加湿装置50から吹き出す空気の目標温度を設定するスイッ

チである。

[0103] また、制御装置 100 の出力側には、エアミックスドア 18 のアクチュエータ、空調用送風機 19 の空調用モータ 193、内外気切替ドア 123 のアクチュエータ、加湿器用送風機 55 のモータ 551、駆動部材 70 の電動モータ 72、冷風ドア 522 のアクチュエータ、冷凍サイクルの図示しないコンプレッサ等が接続されている。制御装置 100 は、これら出力側の装置を制御することができる。

[0104] 次に、本実施形態の空調ユニット 10 および加湿装置 50 の作動を説明する。まず、空調ユニット 10 の作動の概略について説明する。空調ユニット 10 は、空調運転スイッチ 103a がオンされると、制御装置 100 が空調制御用の各種センサ群 101 の検出信号および温度設定スイッチ 103c の設定温度に基づいて、車室内へ吹き出す送風空気の目標吹出温度 T_{AO} を算出する。そして、制御装置 100 は、車室内へ吹き出す送風空気の温度が目標吹出温度 T_{AO} に近づくように、空調ユニット 10 における各種機器の作動を制御する。

[0105] このように、空調ユニット 10 では、制御装置 100 が空調制御用の各種センサ群 101 の検出信号等に応じて各種機器を制御することで、ユーザが要求する適切な車室内の温度調整を実現することができる。

[0106] 続いて、加湿装置 50 の作動について、図 8 に示すフローチャートを用いて説明する。制御装置 100 は、空調運転スイッチ 103a がオンされると、図 8 に示すフローチャートに示す制御処理を実行する。

[0107] なお、本実施形態では、一事例として、蒸発器 13 が内気または外気を冷却しており、その結果、車室内の温度が 25°C に保たれ、車室内の相対湿度が 20% に保たれている状況において、制御装置 100 が図 8 に示す処理を実行する場合について説明する。

[0108] 図 8 に示すように、制御装置 100 は、まずステップ S10 で、加湿運転スイッチ 103b のオンオフを検出して加湿要求があるか否かを判定する。この判定処理では、加湿運転スイッチ 103b がオフである場合に加湿要求

なしと判定し、加湿運転スイッチ 103b がオンである場合に加湿要求ありと判定する。加湿要求なしと判定した場合は、再度このステップ S10 を繰り返す。

[0109] ステップ S10 の判定処理の結果、加湿要求ありと判定された場合には、制御装置 100 は、ステップ S20 に進み、加湿装置 50 による車室内の加湿処理を開始する。具体的には、制御装置 100 は、冷風ドア 522 を全開位置に移動させ、加湿器用送風機 55 のモータ 551 を作動させて遠心ファン 552 を回転させると共に、駆動部材 70 を作動させて吸着器 60 を回転させる。これにより、加湿装置 50 の加湿運転が実現される。

[0110] この際、制御装置 100 は、空調用送風機 19 の最小風量を基準風量としたとき、冷風吸入ダクト 521 を介して導入される冷却空気が、基準風量よりも少ない風量（例えば、20 m/h、基準風量の 20% 程度）となるように、加湿器用送風機 55 を制御する。この場合、冷風吸入ダクト 521 を介して導入される冷却空気が基準風量よりも十分に少ないことから、空調ユニット 10 側の空調機能への影響は殆ど生じない。なお、制御装置 100 は、加湿制御用の各種センサ群 102 の検出値等に基づいて、空調用送風機 19 の風量を制御するようにしてもよい。

[0111] また、制御装置 100 は、吸着器収容部 54 の吸湿空間 541a に対して、放湿空間 541b で水分を十分に脱離した吸着材 61 が移動するように、駆動部材 70 の電動モータ 72 を制御する。例えば、制御装置 100 は、放湿空間 541b にて吸着材 61 の水分の脱離に要する時間を基準時間としたとき、吸着材 61 を放湿空間 541b に移動させてから基準時間を経過した後に吸湿空間 541a に移動するように、電動モータ 72 を制御する。例えば、5 rpm 以上 10 rpm 以下の所定の一定回転速度で吸着器 60 が回転するよう、電動モータ 72 を制御する。なお、吸着器 60 が回転しても、吸着器収容部 54、第 1 仕切部材 542、第 2 仕切部材 543 は回転しない。

[0112] ここで、制御装置 100 が加湿処理を実行した際の加湿装置 50 の運転状態について説明する。蒸発器 13 で冷却された低温、高相対湿度の冷却空気

(例えば、温度 5℃、相対湿度 70%) の一部が、加湿器用送風機 55 の吸引力によって吸引され、冷風吸入ダクト 521 を介して吸着ケース 51 内に導入される。そして、吸着ケース 51 に導入された冷却空気は、吸着器 60 における吸湿空間 541a に存在する吸着材 61 により、冷却空気に含まれる水分が吸着される。この結果、冷却空気が除湿空気になる。

[0113] この際、吸着器 60 が吸着器収容空間 541 で回転することから、吸着器 60 における放湿空間 541b で十分に水分を脱離した吸着材 61 が吸湿空間 541a に移動する。これにより、吸着ケース 51 に導入された冷却空気に含まれる水分が、吸着器 60 における吸湿空間 541a に存在する吸着材 61 により連続的に吸着される。続いて、吸湿空間 541a を通過した除湿空気は、加湿器用送風機 55 の吸引力によって吸引され、空気排出部 56 を介して、加湿器用送風機 55 のファン吸込空間 555 に流入する。

[0114] また、車室内のダッシュボード内部の空気は、本事例では温度 25℃、相対湿度 20% となっている。この空気の一部が、加湿器用送風機 55 の吸引力によって吸引され、内気吸入部 53 から吸着ケース 51 内に導入される。そして、吸着ケース 51 に導入された内気は、吸着器 60 における放湿空間 541b に存在する吸着材 61 に吸着された水分が脱離することで加湿されて加湿空気になる。この加湿空気は、温度 21℃、相対湿度 57% となる。

[0115] この際、吸着器 60 が吸着器収容空間 541 で回転することから、吸着器 60 における吸湿空間 541a で十分に水分を吸着した吸着材 61 が放湿空間 541b に移動する。これにより、吸着ケース 51 に導入された内気は、吸着器 60 における吸湿空間 541a に存在する吸着材 61 の放湿により連続的に加湿される。このように、吸湿空間 541a における冷却空気の除湿と、放湿空間 541b における内気の加湿が、同時に連続的に実現する。続いて、放湿空間 541b を通過した加湿空気は、加湿器用送風機 55 の吸引力によって吸引され、空気排出部 56 を介して、加湿器用送風機 55 のファン吸込空間 555 に流入する。

[0116] なお、空気排出部 56 からファン吸込空間 555 におけるファンボス 55

2 a の近傍までの空間は、第 1 下流仕切部 5 4 3 b、第 2 下流仕切部 5 4 3 d によって仕切られているので、この空間において加湿空気と除湿空気は殆ど混ざることがなく分けられている。

[0117] したがって、空気排出部 5 6 から加湿器用送風機 5 5 に流入した加湿空気および除湿空気は、図 6 の実線矢印に沿った加湿空気の流れ、および破線矢印に沿った除湿空気の流れに示すように、殆ど混ざることなく分離したまま、ファン吸込空間 5 5 5 においてファンボス 5 5 2 a に向かって流れる。

[0118] そして、加湿空気および除湿空気は、互いに殆ど混ざらず分離したまま、図 6 の実線矢印、破線矢印に示すように、ファン吸込空間 5 5 5 から、ファンボス 5 5 2 a に沿って、ファンボス 5 5 2 a、ブレード 5 5 2 b、天板 5 5 2 c で囲まれる空間に流入する。このとき、遠心ファン 5 5 2 の熱伝導率が高いので、加湿空気と除湿空気は、殆ど混ざらず分離したまま、遠心ファン 5 5 2 を介して互いに熱交換する。

[0119] より具体的には、除湿空気よりも高温の加湿空気が、温度 21℃、相対湿度 57% となっている。そして、この加湿空気が、ファンボス 5 5 2 a、ブレード 5 5 2 b、天板 5 5 2 c で囲まれる空間に流入し、当該空間内を流通する間、加湿空気は主にファンボス 5 5 2 a、ブレード 5 5 2 b にぶつかる。これにより、加湿空気から当該ファンボス 5 5 2 a およびブレード 5 5 2 b に、加湿空気の熱が伝達される。この結果、加湿空気は熱を奪われ、例えば 18℃ まで温度が低下し、それに伴い相対湿度が 65% 程度に高められる。

[0120] そして、ブレード 5 5 2 b に伝達された熱は、ブレード 5 5 2 b よりも熱容量の高いファンボス 5 5 2 a に伝達され、一時的にファンボス 5 5 2 a に蓄えられる。そして、ファンボス 5 5 2 a 内の温度は、自身の高い熱伝導率により、ファンボス 5 5 2 a 全体においてほぼ均一に保たれる。

[0121] 一方、加湿空気よりも低温の除湿空気が、温度 5℃、相対湿度 30% となっている。この除湿空気がファンボス 5 5 2 a、ブレード 5 5 2 b、天板 5 5 2 c で囲まれる空間に流入し、当該空間内を流通する間、除湿空気は主に

ファンボス 552 a、ブレード 552 b にぶつかる。これにより、当該ファンボス 552 a およびブレード 552 b から除湿空気に、熱が伝達される。この結果、除湿空気は熱を受け取って例えば 9℃まで温度が上昇し、それに伴い相対湿度が 28%程度に下がる。そして、熱が奪われたブレード 552 b には、ブレード 552 b よりも熱容量の高いファンボス 552 a から熱が伝達される。

[0122] このような作用により、除湿空気（すなわち冷風）は遠心ファン 552 を通る際にファンボス 552 a およびブレード 552 b から熱を渡され温度が上昇して遠心ファン 552 から吹き出される。一方、加湿空気（すなわち暖風）は遠心ファン 552 を通る際にファンボス 552 a およびブレード 552 b から熱を奪われ温度が下降して遠心ファン 552 から吹き出される。つまり、遠心ファン 552 は、加湿空気を吸着ケース 51 から吸い込んで加湿用ダクト 571 に吹き出すと同時に、除湿空気を吸着ケース 51 から吸い込んで除湿空気ダクト 573 に吹き出すことで、加湿空気から空気を奪うと共に奪った熱を除湿空気に渡す。

[0123] このように、遠心ファン 552 が除湿空気と加湿空気をファン吸込空間 555 から吸い込んで吹き出すと共に、除湿空気と加湿空気のための熱交換を媒介することができるので、遠心ファン 552 とは別に除湿空気と加湿空気の熱交換器を配置する必要がなくなる。また、熱交換のための構成において、送風機の数 1 つ（すなわち加湿器用送風機 55 のみ）で済む。その結果、加湿装置 50 の部品点数を低減することができ、ひいては、加湿装置 50 の小型化に寄与することができる。

[0124] また、放湿空間 541 b を通すための空気として、空調ケース 11 内の空気ではなく内気を用いているので、加湿装置 50 の存在による空調ユニット 10 側の空調機能への影響を低減することができる。

[0125] また図 9 のように、ある時点に、黒で塗り潰した略楕円形で表す加湿空気 91 が、第 1 下流仕切部 543 b、第 2 下流仕切部 543 d によって仕切られた狭い方の空間から、ファンボス 552 a、ブレード 552 b、天板 55

2 cで囲まれる空間に流入したとする。また図9のように、同じ時点に、ハッチングした略楕円形で表す除湿空気9 2が、第1下流仕切部5 4 3 b、第2下流仕切部5 4 3 dによって仕切られた広い方の空間から、ファンボス5 5 2 a、ブレード5 5 2 b、天板5 5 2 cで囲まれる空間に流入したとする。

[0126] この場合、その後の時点で加湿空気9 1および除湿空気9 2は、図10に示すように、ファンボス5 5 2 a、ブレード5 5 2 b、天板5 5 2 cで囲まれる空間の最外端から流出しようとする。

[0127] しかし、図9の時点から図10の時点に進む間に、遠心ファン5 5 2が回転する。本実施形態では、空気がファンボス5 5 2 a、ブレード5 5 2 b、天板5 5 2 cで囲まれる空間の最内端から最外端に至るまでの時間の間に遠心ファン5 5 2が回転する角度を予め実験等で特定しておく。なお、遠心ファン5 5 2の回転速度と遠心ファン5 5 2に吹き出される空気の風速は比例関係にある。したがって、上記の角度は、遠心ファン5 5 2の回転速度に殆ど依存せず、遠心ファン5 5 2の形状に大きく依存するが、概ね0°より大きく90°よりも小さい。

[0128] そして、第1ずれ角度 θ が、この特定した角度と同じになるよう、第1ノーズ部N 1の配置等を決める。また、第2ずれ角度 θ_z がこの特定した角度と同じになるよう、第2ノーズ部N 2の配置等を決める。ここで、第1ずれ角度 θ は、第1下流仕切部5 4 3 bの方向8 1が、第1ノーズ部N 1の方向8 3に対して、遠心ファン5 5 2の回転方向8 0とは反対側にずれる角度である。また、第2ずれ角度 θ_z は、第2下流仕切部5 4 3 dの方向8 2が、第2ノーズ部N 2の方向8 4に対して、遠心ファン5 5 2の回転方向8 0とは反対側にずれる角度である。

[0129] このようになっていることで、加湿空気は殆ど全部が加湿用ダクト5 7 1に吹き出され、除湿空気は殆ど全部が除湿空気ダクト5 7 3に吹き出される。もし、本実施形態と異なり、第1下流仕切部5 4 3 bの方向8 1が第1ノーズ部N 1の方向8 3と一致し、かつ、第2下流仕切部5 4 3 dの方向8 2

が第2ノーズ部N2の方向84と一致していれば、加湿空気と除湿空気の混合度合いが本実施形態よりも増してしまう。また、方向81と方向83のずれ角度が方向82と方向84のずれ角度と等しいことにより、そうでない場合に比べ、加湿空気と除湿空気の混合度合いをより低減することができる。

[0130] また、ブレード552bの各々において、当該ブレードの高さHと、複数枚のブレード552b総接触面積Qと関係が、 $H < Q^{1/2}$ となっているので、そうでない場合に比べ、各ブレード552bからファンボス552aへの熱伝導がより迅速に行えるので、加湿空気と除湿空気の熱交換の効率を更に向上させることができる。

[0131] このように、遠心ファン552に流入した加湿空気は、除湿空気と殆ど混ざることなく分けられ、かつ、除湿空気と熱交換して温度が下がると共に相対湿度が上昇し、加湿用ダクト571に流入する。そして更に加湿空気は、加湿用ダクト571を介して、加湿用ダクト571の空気流れ下流端にある吹出開口部572から乗員の顔部に向けて吹き出され、上記吹出口20a、20b、20cから出た空気によって乱されることなく、乗員の顔部に向けて吹き出され、乗員の顔部周囲の空間が加湿される。

[0132] また、遠心ファン552に流入した除湿空気は、加湿空気と殆ど混ざることなく分けられ、かつ、加湿空気と熱交換して温度が上がると共に相対湿度が上昇し、除湿空気ダクト573に流入する。そして更に除湿空気は、加湿用ダクト571を介して車室内、車外、あるいは空調ケース11の内部に、流入する。除湿空気を空調ケース11の内部に流入させた場合は、除湿空気は内気に比べれば低い温度なので、冷凍サイクルの負荷を低減できる。

[0133] ステップS20に続いては、ステップS20で開始した加湿処理を継続しながら、ステップS30で、加湿停止要求があるか否かを判定する。ステップS30の判定処理では、各運転スイッチ103a、103bそれぞれがオンである場合に、加湿停止要求なしと判定し、各運転スイッチ103a、103bの一方がオフである場合に、加湿停止要求ありと判定する。加湿停止要求なしと判定した場合は、加湿処理を継続しながら、ステップS30の判

定を繰り返す。

[0134] ステップS 3 0の判定処理の結果、加湿停止要求ありと判定された場合には、制御装置1 0 0は、ステップS 4 0に進み、吸着器6 0の吸着材6 1に吸着された水分を脱離させる脱離処理を実行する。これにより、加湿装置5 0の脱離運転が実現される。

[0135] 脱離処理では、制御装置1 0 0は、駆動部材7 0により吸着器6 0を回転させた状態で、冷風ドア5 2 2を全閉させる。これにより、冷風導出部1 1 2から第1内部連通口5 2 bまで冷却空気が流通しなくなる。したがって、吸湿空間5 4 1 aで吸着材6 1が水分を吸着しなくなる。一方、内気は、遠心ファン5 5 2の吸引力によって吸引され、吸着ケース5 1内に導入され、放湿空間5 4 1 bにある吸着材6 1から水分が脱離する。

[0136] このように、吸湿空間5 4 1 aにおける吸着材6 1での水分の吸着を停止し、吸湿空間5 4 1 aにおける吸着材6 1の水分の脱離を継続することで、吸着材6 1に吸着された水分を十分に脱離させることができる。

[0137] 制御装置1 0 0は、予め設定された処理継続時間が経過するまで、脱離処理を継続する。制御装置1 0 0は、脱離処理を開始してから当該処理継続時間が経過すると、加湿器用送風機5 5の作動を停止して、ステップS 1 0に戻る。なお、処理継続時間は、放湿空間5 4 1 bに存する吸着材6 1に吸着された水分の全量を、加湿装置5 0で脱離するのに要する時間に設定すればよい。

[0138] 以上説明した本実施形態の加湿装置5 0、および当該加湿装置5 0を備える車両用空調装置によれば、空調ユニット1 0で冷却された冷却空気の水分を利用して、車室内を加湿することができるので、外部から水を供給する必要がない。

[0139] また、空調ケース1 1内の冷却空気を利用して、冷却空気に含まれる水分を吸着材6 1に吸着させる。つまり、蒸発器1 3の冷却空気から水分の供給を受けるので、別途水分供給源を用意する必要なく、加湿装置5 0を簡易に構成できる。また、冷凍サイクルが作動している限り、ほぼオールシーズン

で加湿が可能になる。

- [0140] また、吸着材 6 1 から脱離する水分で加湿する対象を内気とすることで、空調ケース内の空気を加湿する以外の方法で車室内に加湿空気を吹き出すことができる。また、内気を放湿空間 5 4 1 b に吸引すると共に加湿空気を吸着ケース 5 1 から吸い込んで加湿用ダクト 5 7 1 に吹き出す送風機を備えることで、加湿対象となる内気を適切に導くことができる。
- [0141] また、デフロスタ吹出口 2 0 c から出る空気は加湿されず、加湿用ダクト 5 7 1 から出る空気のみ加湿されるので、乗員のみ加湿され、窓ガラスは加湿されない。したがって、窓曇りを低減することができる。
- [0142] また、加湿装置 5 0 は、吸着器 6 0 における放湿空間 5 4 1 b にある吸着材 6 1 の一部を吸湿空間 5 4 1 a に移動させると共に、吸着器 6 0 における吸湿空間 5 4 1 a に存する吸着材 6 1 の一部を放湿空間 5 4 1 b に移動させる駆動部材 7 0 を備える。
- [0143] これにより、吸湿空間 5 4 1 a にて吸着材 6 1 で吸着した水分を放湿空間 5 4 1 b で脱離させて加熱空気を加湿すると同時に、放湿空間 5 4 1 b にて水分を脱離した吸着材 6 1 で吸湿空間 5 4 1 a を流通する冷却空気の水分を吸着することができる。
- [0144] 従って、本実施形態の加湿装置 5 0 および車両用空調装置によれば、無給水で車室内における連続した加湿を実現することができる。
- [0145] また、本実施形態の加湿装置 5 0 は、第 1 導出部を構成する加湿用ダクト 5 7 1 が、空調ユニット 1 0 で温度調整された空気の空調用ダクト 2 0 とは別体の構成部品としている。これによれば、空調ユニット 1 0 で温度調整された空気と加湿装置 5 0 で加湿した加湿空気とが混ざりにくくなるので、高湿度の加湿空気を車室内に供給することができる。
- [0146] さらに、本実施形態では、吸着ケース 5 1 および冷風吸入ダクト 5 2 1 を空調ケース 1 1 とは別体の構成部品とし、冷風吸入ダクト 5 2 1 を空調ケース 1 1 に脱着可能な構成としている。
- [0147] これによれば、加湿装置 5 0 を空調ユニット 1 0 に対して後付けすること

が可能となる。すなわち、加湿装置 50 を車両用空調装置のオプション（すなわちアドオンパーツ）とすることができる。

[0148] また、本実施形態では、遠心ファン 552 が、加湿空気と除湿空気の熱交換を媒介する。これによれば、放湿空間 541b を通過した加湿空気を、吸湿空間 541a を通過した除湿空気で冷却し、車室内へ導出する加湿空気の相対湿度を高くすることができる。この結果、車室内の加湿による乗員の快適性が向上する。

[0149] また、本実施形態では、車室内の加湿を停止する際に、制御装置 100 が吸着材 61 に吸着された水分を脱離させる脱離処理を実行するようになっている。これによれば、加湿装置 50 の停止時に、吸着材 61 に残存する水分による雑菌の繁殖を抑えることができ、車室内の加湿による乗員の快適性を確保することが可能となる。

[0150] ここで、吸着材 61 は、単位質量当りの水分の吸着速度が、単位質量当りの水分の脱離速度よりも遅くなる傾向がある。

[0151] この点を加味し、本実施形態では、吸湿空間 541a に存する吸着材 61 の量が、放湿空間 541b に存する吸着材 61 の量よりも多くなるように、吸着ケース 51 内の收容空間を各仕切部材 542、543 により仕切る構成としている。

[0152] これによれば、吸湿空間 541a における吸着材 61 への水分の吸着量を十分に確保することができるので、放湿空間 541b にて吸着材 61 に吸着された水分を効率よく脱離させて、十分な加湿量を確保することが可能となる。

[0153] また、本実施形態の加湿器用送風機 55 は、加湿空気と除湿空気の顕熱交換を実現するが、加湿空気と除湿空気の潜熱交換は行わない。したがって、加湿空気と除湿空気という異なる湿度を持つ 2 流体の相対湿度を調整することができる。具体的には、高温の加湿空気を低温の除湿空気で冷やすことで、加湿空気の相対湿度を更に高め、かつ、低温の除湿空気を高温の加湿空気で暖めることで、除湿空気の相対湿度を更に低下させることができる。

[0154] このようになっていることで、温度差がある第1の流体と第2の流体のうち低温な方の流体はファンを通る際に接続部材およびブレードから熱を渡され温度が上昇してファンら吹き出される。一方、第1の流体と第2の流体のうち高温な方の流体はファンを通る際に接続部材およびブレードから熱を奪われ温度が下降して遠心ファンから吹き出される。つまり、ファンは、第1の流体および第2の流体を吸い込んで吹き出すことで、第1の流体および第2の流体の熱交換を媒介する。このように、2つの流体を吸い込んで吹き出す送風用のファンが、これら2つの流体の熱交換の媒介も行うので、熱交換のための構成において、送風機の数1つで済む。

[0155] (第2実施形態)

本実施形態は、第1実施形態の車両用空調装置に対し、加湿装置50の一部を変更したものである。具体的には、加湿装置50のうち空気排出部56よりも空気流れ下流かつ加湿用ダクト571および除湿空気ダクト573よりも空気流れ上流の部分が、第1実施形態に対して変更されている。

[0156] 具体的には、本実施形態では、吸着器収容空間541は、吸着ケース51の空気排出部56を通じて、図11、図12、図14に示す第1連結ダクト581内の通路および第2連結ダクト582内の通路と連通している。

[0157] より具体的には、吸着器収容空間541の吸湿空間541aのうち吸着器60よりも下流の部分と、放湿空間541bのうち吸着器60よりも下流の部分は、第1実施形態と同じく、第1上流仕切部543aおよび第1下流仕切部543bによって仕切られている。

[0158] そして、放湿空間541bのうち吸着器60よりも下流の部分は、空気排出部56を介して、第1連結ダクト581内の空間および第2連結ダクト582内の空間のうち前者のみと連通している。そして、吸湿空間541aのうち吸着器60よりも下流の部分は、空気排出部56を介して、第1連結ダクト581内の空間および第2連結ダクト582内の空間のうち後者のみと連通している。

[0159] 第1連結ダクト581と第2連結ダクト582は、内部の通路が互いに合

流することなく延び、図 1 1～図 1 4 に示すように、送風機手前部材 5 8 3 に連結されている。送風機手前部材 5 8 3 は、内部に円盤形状の送風機手前空間が形成されている。この円盤形状の中心軸と加湿器用送風機 5 5 のファン軸芯 C L は一致する。そして、当該送風機手前空間を加湿空気用空間 5 8 3 a および除湿空気用空間 5 8 3 b に仕切る第 1 下流仕切部 5 4 3 b および第 2 下流仕切部 5 4 3 d が、送風機手前空間内に配置されている。第 1 連結ダクト 5 8 1 内の通路は加湿空気用空間 5 8 3 a および除湿空気用空間 5 8 3 b のうち前者のみに連通し、第 2 連結ダクト 5 8 2 内の通路は後者のみに連通する。

[0160] したがって、放湿空間 5 4 1 b から出て第 1 連結ダクト 5 8 1 内を通った加湿空気は、除湿空気と合流することなく加湿空気用空間 5 8 3 a に流入する。また、吸湿空間 5 4 1 a から出て第 2 連結ダクト 5 8 2 内を通った除湿空気は、加湿空気と合流することなく除湿空気用空間 5 8 3 b に流入する。

[0161] このように、本実施形態では、第 2 仕切部材 5 4 3 のうち、第 1 上流仕切部 5 4 3 a、第 2 上流仕切部 5 4 3 c、およびリング部 5 4 3 e は第 1 実施形態と同じである。しかし、図 1 2～図 1 4 のように、本実施形態の第 1 下流仕切部 5 4 3 b は、第 1 上流仕切部 5 4 3 a およびリング部 5 4 3 e から分離しており、第 2 下流仕切部 5 4 3 d は、第 2 上流仕切部 5 4 3 c およびリング部 5 4 3 e から分離している。なお、第 1 下流仕切部 5 4 3 b および第 2 下流仕切部 5 4 3 d は、送風機手前部材 5 8 3 の内面（すなわち空間 5 8 3 a、5 8 3 b 側の面）に接着されていてもよい。

[0162] また、図 1 3、図 1 4 に示すように、送風機手前部材 5 8 3 の加湿器用送風機 5 5 側の底面中央部には、ファン軸芯 C L を囲む開口部 5 8 3 c が形成されている。この開口部 5 8 3 c に囲まれた孔を通じて、加湿空気用空間 5 8 3 a および除湿空気用空間 5 8 3 b は、加湿器用送風機 5 5 のファン吸込空間 5 5 5 と連通している。

[0163] ここで、スクロールファンケーシング 5 5 3、加湿用ダクト 5 7 1、除湿空気ダクト 5 7 3 の形状と、第 2 仕切部材 5 4 3 の第 1 下流仕切部 5 4 3 b

、第2下流仕切部543dの配置との関係について説明する。

[0164] 図13、図14に示す通り、第1下流仕切部543bと第2下流仕切部543dは共に、送風機手前空間内とファン吸込空間555内の両方に配置される。これにより、第1下流仕切部543bと第2下流仕切部543dは共に、ファン吸込空間555を、加湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間と、除湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間とに、仕切る。

[0165] より具体的には、図12に示す通り、ファン軸芯CLに垂直な平面内で第1下流仕切部543b、第2下流仕切部543dがファン軸芯CLからそれぞれ真っ直ぐ延びる方向86、87が成す角は、 180° である。なお第1下流仕切部543bと第2下流仕切部543dは、ファン軸芯CLにおいて、一体に接続している。

[0166] また方向86は、ファン軸芯CLに垂直な平面内において、第1下流仕切部543bのうちファン軸芯CLから最も離れた端部を、ファン軸芯CLから見た方向でもある。また方向87は、ファン軸芯CLに垂直な平面内において、第2下流仕切部543dのうちファン軸芯CLから最も離れた端部を、ファン軸芯CLから見た方向でもある。

[0167] この 180° の範囲は、遠心ファン552の回転方向に沿って第1下流仕切部543bから第2下流仕切部543dまでの範囲であり、加湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間である。また、遠心ファン552の回転方向に沿って第2下流仕切部543dから第1下流仕切部543bまでの 180° の範囲が、除湿空気が通って遠心ファン552に吸い込まれる空間である。

[0168] また、ファン軸芯CLに垂直な平面内でファン軸芯CLから第1ノーズ部N1への方向88とファン軸芯CLから第2ノーズ部N2への方向89とが成す角も、 180° である。

[0169] そして、第1下流仕切部543bの方向86は、第1ノーズ部N1の方向88に対して、 0° より大きくかつ 90° より小さい第1ずれ角度 θ だけ、

遠心ファン552の回転方向80とは反対側に、ずれている。また、第2下流仕切部543dの方向87は、第2ノーズ部N2の方向89に対して、ほぼ同じ第2ずれ角度 θ_z だけ、遠心ファン552の回転方向80とは反対側に、ずれている。第1ずれ角度 θ と第2ずれ角度 θ_z の関係は、第1実施形態と同じである。

[0170] 本実施形態でも、空気がファンボス552a、ブレード552b、天板552cで囲まれる空間の最内端から最外端に至るまでの時間の間に遠心ファン552が回転する角度を予め実験等で特定しておき、その特定した角度を上述の第1ずれ角度 θ とする。そして、このずれ角度を実現するよう、ノーズ部N1、N2の位置を決める。なお、方向86と方向89も互いにずれており、方向87と方向88も互いにずれている。

[0171] 加湿器用送風機55のその他の構成は、第1実施形態と同じである。また、本実施形態の制御装置100の構成および作動は、第1実施形態と同じである。

[0172] また、加湿装置50の作動も、空気排出部56からファン吸込空間555までの加湿空気および除湿空気の経路以外は、第1実施形態と同じである。特に、遠心ファン552が加湿空気と除湿空気を混ざることなく分離したまま、加湿空気と除湿空気の熱交換を媒介する作用は、第1実施形態と同じである。また、上記第1ずれ角度 θ 、 θ_z が方向86と方向88の間、および方向87と方向89の間に形成されているので、加湿空気は殆ど全部が加湿用ダクト571に吹き出され、除湿空気は殆ど全部が除湿空気ダクト573に吹き出される。したがって、第1実施形態と同様に、加湿空気と除湿空気の混合度合いを低減することができる。

[0173] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について、図15、図16を用いて説明する。本実施形態は、第1、第2実施形態の車両用空調装置に対し、遠心ファンの構成を変更したものである。具体的には、本実施形態の遠心ファン552zは、遠心式多翼ファンすなわち遠心式送風機の羽根車である点は第1、第2実施形

態の遠心ファン552と同じであるが、ターボファンでなくシロッコファンである点が、第1、第2実施形態と異なる。なお、図15、図16は、第2実施形態に対して本実施形態で示す変更を施した図であるが、本実施形態で示す変更は、第1実施形態にも適用可能である。

[0174] この遠心ファン552zは、ファンボス552a、複数枚のブレード552bz、および天板552czを有している。この遠心ファン552zは、除湿空気および加湿空気をファン軸芯CLの方向に吸い込んでファン軸芯CLから離れる複数方向に吹き出すと共に、除湿空気と加湿空気の熱交換を媒介する。

[0175] 接続部材の一例に相当するファンボス552aの形状、材質、熱伝導率は、第1、第2実施形態のファンボス552aと同じである。

[0176] 複数枚のブレード552bzは、ファン軸芯CLを中心とする円柱状のファン吸込空間555のまわりに周方向に等間隔で周状に配置された平板である。そして各ブレード552bzは、ファンボス552aに対して垂直にまたは非平行に、かつ、空気がファン軸芯CLから離れる方向に導くよう（すなわち、ファン軸芯CLを中心とした径方向に垂直にならないよう）、ファンボス552aに接続かつ固定されている。このブレード552bの各々の材質および熱伝導率は、第1、第2実施形態と同じである。また、これら複数枚のブレード552bzの大きさ、形状、表面積は、すべて同じである。

[0177] また、ブレード552bzの各々は、ファン軸芯CLに平行な方向の高さの代表値（例えば、最大値、平均値等）が、第1、第2実施形態のどのブレード552bよりも、大きくなっている。また、ブレード552bzの各々は、ファン軸芯CLに垂直な断面における長手方向の長さの代表値（例えば、最大値、平均値等）が、第1、第2実施形態のどのブレード552bよりも、小さくなっている。また、ブレード552bzの各々の表面積は、第1、第2実施形態のブレード552bの表面積と同じになっている。

[0178] また、ブレード552bの各々において、高さH、接触面積Q、接触厚みD、径方向長さの関係は、第1、第2実施形態とは異なり、 $H > Q^{1/2}$ となっ

ている。

[0179] 接続部材の一例に相当する天板 5 5 2 c z は、ブレード 5 5 2 b を挟んでファンボス 5 5 2 a と対向する円環板形状の部材であり、すべてのブレード 5 5 2 b z が天板 5 5 2 c z に接続かつ固定されている。この天板 5 5 2 c z の材質および熱伝導率は、第 1、第 2 実施形態の天板 5 5 2 c と同じである。

[0180] 加湿器用送風機 5 5 のその他の構成は、第 1、第 2 実施形態と同じである。また、加湿装置 5 0 の作動も、第 1、第 2 実施形態と同じである。特に、遠心ファン 5 5 2 が加湿空気と除湿空気を混ざることなく分離したまま、加湿空気と除湿空気の熱交換を媒介する作用は、第 1、第 2 実施形態と同じである。

[0181] また、本実施形態の変更を第 2 実施形態に適用した場合、上記第 1 ずれ角度 θ 、 θz が方向 8 6 と方向 8 8 の間、および方向 8 7 と方向 8 9 の間に形成されている。また、本実施形態の変更を第 1 実施形態に適用した場合、上記第 1 ずれ角度 θ 、 θz が方向 8 1 と方向 8 3 の間、および方向 8 2 と方向 8 4 の間に形成される。したがって、加湿空気は殆ど全部が加湿用ダクト 5 7 1 に吹き出され、除湿空気は殆ど全部が除湿空気ダクト 5 7 3 に吹き出される。したがって、第 1、第 2 実施形態と同様に、加湿空気と除湿空気の混合度合いを低減することができる。

[0182] (他の実施形態)

なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等

を除き、その特定の数に限定されるものではない。特に、ある量について複数個の値が例示されている場合、特に別記した場合および原理的に明らかに不可能な場合を除き、それら複数個の値の間の値を採用することも可能である。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。また、本開示は、上記各実施形態に対する以下のような変形例も許容される。なお、以下の変形例は、それぞれ独立に、上記実施形態に適用および不適用を選択できる。すなわち、以下の変形例のうち任意の組み合わせを、上記実施形態に適用することができる。

[0183] なお、上記各実施形態において、加湿器用送風機 5 5、第 1 下流仕切部 5 4 3 b、および第 2 下流仕切部 5 4 3 d から成る構成が、加湿空気と除湿空気の熱交換を行う熱交換装置の一例に相当する。

[0184] (変形例 1)

上記実施形態では、加湿空気および除湿空気がファンボス 5 5 2 a および複数枚のブレード 5 5 2 b を介して熱交換を行うようになっているが、この際、ファンボス 5 5 2 a の役割をファンボス 5 5 2 a に代えて天板 5 5 2 c が担うようになっていてもよい。ただしその場合、天板 5 5 2 c の熱容量は、複数枚のブレード 5 5 2 b 全体の熱容量よりも大きくする。したがって当然、複数枚のブレード 5 5 2 b の各々の熱容量は、天板 5 5 2 c の熱容量よりも小さくなる。

[0185] (変形例 2)

第 1、第 2 の流体は、上記各実施形態の加湿空気、除湿空気に限らない。第 1、第 2 の流体は、温度が互いに異なっていればその他の特徴はどのようになっているてもよい。例えば、第 1、第 2 の流体は、相対湿度が同じであってもよい。また、第 1、第 2 の流体は、温度以外の属性として、相対湿度以外の属性（例えば、組成、内気か外気か等）が互いに異なっているてもよい。また、第 1、第 2 の流体は、空気である必要はなく、例えば、液相の水でも

よい。

[0186] (変形例 3)

上記各実施形態の熱交換装置は、加湿装置 50 の一部として使用されるものに限らない。

[0187] (変形例 4)

上記各実施形態では、加湿装置 50 を空調ユニット 10 の下方側に配置する例について説明したが、これに限定されない。例えば、加湿装置 50 を空調ユニット 10 の上方側や側方側に配置するようにしてもよい。

[0188] (変形例 5)

上述の各実施形態では、空調ケース 11 の底面部 11a に開口する冷風導出部 112 に加湿装置 50 の冷風吸入ダクト 521 が接続される例について説明したが、これに限定されない。例えば、空調ケース 11 の上面部 11b や側面部 11c に設けられた冷風導出部 112 に冷風吸入ダクト 521 が接続されていてもよい。

[0189] (変形例 6)

上述の各実施形態の如く、出部を構成する加湿用ダクト 571 を、空調ユニット 10 で温度調整された空気の空調用ダクト 20 とは別体の構成部品としてもよいが、これに限定されない。例えば、加湿用ダクト 571 を空調ユニット 10 側の空調用ダクト 20 とは一体の構成部品としてもよい。

[0190] (変形例 7)

上述の各実施形態の如く、吸着ケース 51 および冷風吸入ダクト 521 を空調ケース 11 とは別体の構成部品とし、冷風吸入ダクト 521 を空調ケース 11 に脱着可能な構成としてもよいが、これに限定されない。例えば、吸着ケース 51 および冷風吸入ダクト 521 を空調ケース 11 と一体の構成部品としてもよい。

[0191] (変形例 8)

上述の各実施形態の如く、車室内の加湿を停止する際に、吸着材 61 に吸着された水分を脱離させる脱離処理を実行してもよいが、これに限定されず

、脱離処理を実行しないようにしてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 第1の流体と前記第1の流体とは温度差のある第2の流体との間で熱交換を行わせる熱交換装置であって、

ファン軸芯（CL）の周りに回転することでファン吸込空間（555）から互いに温度が異なる第1の流体と第2の流体を吸い込んで、吸い込んだ前記第1の流体と前記第2の流体を異なる空間に吹き出すファン（552）と、

前記ファンを収容するファンケーシング（553）と、

前記ファン吸込空間において、前記第1の流体が通る空間と前記第2の流体が通る空間とを仕切る仕切部（543b、543d）と、を備え、

前記ファンは、前記ファン軸芯を中心とする周方向に配置された複数枚のブレード（552b）と、前記複数枚のブレードに接続する接続部材（552a、552c）と、を有し、

前記複数枚のブレードの熱伝導率および前記接続部材の熱伝導率は、前記ファンケーシングの熱伝導率より高い熱交換装置。

[請求項2] 第1の流体と前記第1の流体とは温度差のある第2の流体との間で熱交換を行わせる熱交換装置であって、

ファン軸芯（CL）の周りに回転することでファン吸込空間（555）から互いに温度が異なる第1の流体と第2の流体を吸い込んで、吸い込んだ前記第1の流体と前記第2の流体を異なる空間に吹き出すファン（552）と、

前記ファン吸込空間において、前記第1の流体が通る空間と前記第2の流体が通る空間とを仕切る仕切部（543b、543d）と、を備え、

前記ファンは、前記ファン軸芯を中心とする周方向に配置された複数枚のブレード（552b）と、前記複数枚のブレードに接続する接続部材（552a、552c）と、を有し、

前記複数枚のブレードの熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であり、かつ、前記接続部材の熱伝導率が $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である熱交換装置。

[請求項3]

前記ファンは、前記ファン軸芯の周りに回転することで前記ファン軸芯から離れる方向に前記第1の流体と前記第2の流体を吹き出す遠心ファンであり、

前記ファン吸込空間は前記ファン軸芯の近傍の空間を含み、

前記複数枚のブレードは、前記ファン吸込空間のまわりに周状に配置され、

前記ファンケーシングは、前記ファンが吹き出した前記第1の流体を第1のダクト(571)に導く第1内壁面(S1)と、前記ファンの回転方向とは反対方向における前記第1内壁面の端部と接続する第1ノーズ部(N1)と、前記ファンが吹き出した前記第2の流体を第2のダクト(573)に導く第2内壁面(S2)と、前記ファンの回転方向とは反対方向における前記第2内壁面の端部と接続する第2ノーズ部(N2)と、を有し、

前記仕切部は、前記ファン吸込空間内に共に配置されて前記ファン吸込空間を前記第1の流体が吸い込まれる空間と前記第2の流体が吸い込まれる空間に仕切る第1仕切部(543b)および第2仕切部(543d)を備え、

前記ファンの回転方向に沿って前記第1仕切部から前記第2仕切部までの範囲が、前記第1の流体が通る空間であり、前記ファンの回転方向に沿って前記第2仕切部から前記第1仕切部までの範囲が、前記第2の流体が通る空間であり、

前記ファン軸芯に垂直な平面内において、前記第1仕切部のうち前記ファン軸芯から最も離れた端部の、前記ファン軸芯を基準とする方向(81、86)は、前記ファン軸芯から前記第1ノーズ部への方向(83、88)に対して、 0° より大きくかつ 90° より小さい第1

ずれ角度 (θ) だけ、前記ファンの回転方向 (80) とは反対側に、ずれており、

前記ファン軸芯に垂直な平面内において、前記第2仕切部のうち前記ファン軸芯から最も離れた端部の、前記ファン軸芯を基準とする方向 (82、87) は、前記ファン軸芯から前記第2ノーズ部への方向 (84、89) に対して、第2ずれ角度 (θ_z) だけ、前記ファンの回転方向 (80) とは反対側に、ずれている請求項1に記載の熱交換装置。

[請求項4]

前記ファンを収容するファンケーシング (553) を更に備え、

前記ファンは、前記ファン軸芯の周りに回転することで前記ファン軸芯から離れる方向に前記第1の流体と前記第2の流体を吹き出す遠心ファンであり、

前記ファン吸込空間は前記ファン軸芯の近傍の空間を含み、

前記複数枚のブレードは、前記ファン吸込空間のまわりに周状に配置され、

前記ファンケーシングは、前記ファンが吹き出した前記第1の流体を第1のダクト (571) に導く第1内壁面 (S1) と、前記ファンの回転方向とは反対方向における前記第1内壁面の端部と接続する第1ノーズ部 (N1) と、前記ファンが吹き出した前記第2の流体を第2のダクト (573) に導く第2内壁面 (S2) と、前記ファンの回転方向とは反対方向における前記第2内壁面の端部と接続する第2ノーズ部 (N2) と、を有し、

前記仕切部は、前記ファン吸込空間内に共に配置されて前記ファン吸込空間を前記第1の流体が吸い込まれる空間と前記第2の流体が吸い込まれる空間に仕切る第1仕切部 (543b) および第2仕切部 (543d) を備え、

前記ファンの回転方向に沿って前記第1仕切部から前記第2仕切部までの範囲が、前記第1の流体が通る空間であり、前記ファンの回転

方向に沿って前記第2仕切部から前記第1仕切部までの範囲が、前記第2の流体が通る空間であり、

前記ファン軸芯に垂直な平面内において、前記第1仕切部のうち前記ファン軸芯から最も離れた端部の、前記ファン軸芯を基準とする方向(81、86)は、前記ファン軸芯から前記第1ノーズ部へ方向(83、88)に対して、 0° より大きくかつ 90° より小さい第1ずれ角度(θ)だけ、前記ファンの回転方向(80)とは反対側に、ずれており、

前記ファン軸芯に垂直な平面内において、前記第2仕切部のうち前記ファン軸芯から最も離れた端部の、前記ファン軸芯を基準とする方向(82、87)は、前記ファン軸芯から前記第2ノーズ部へ方向(84、89)に対して、第2ずれ角度(θ_z)だけ、前記ファンの回転方向(80)とは反対側に、ずれている請求項2に記載の熱交換装置。

[請求項5] 前記第1ずれ角度と前記第2ずれ角度の差の絶対値は 15° 以下であることを特徴とする請求項3に記載の熱交換装置。

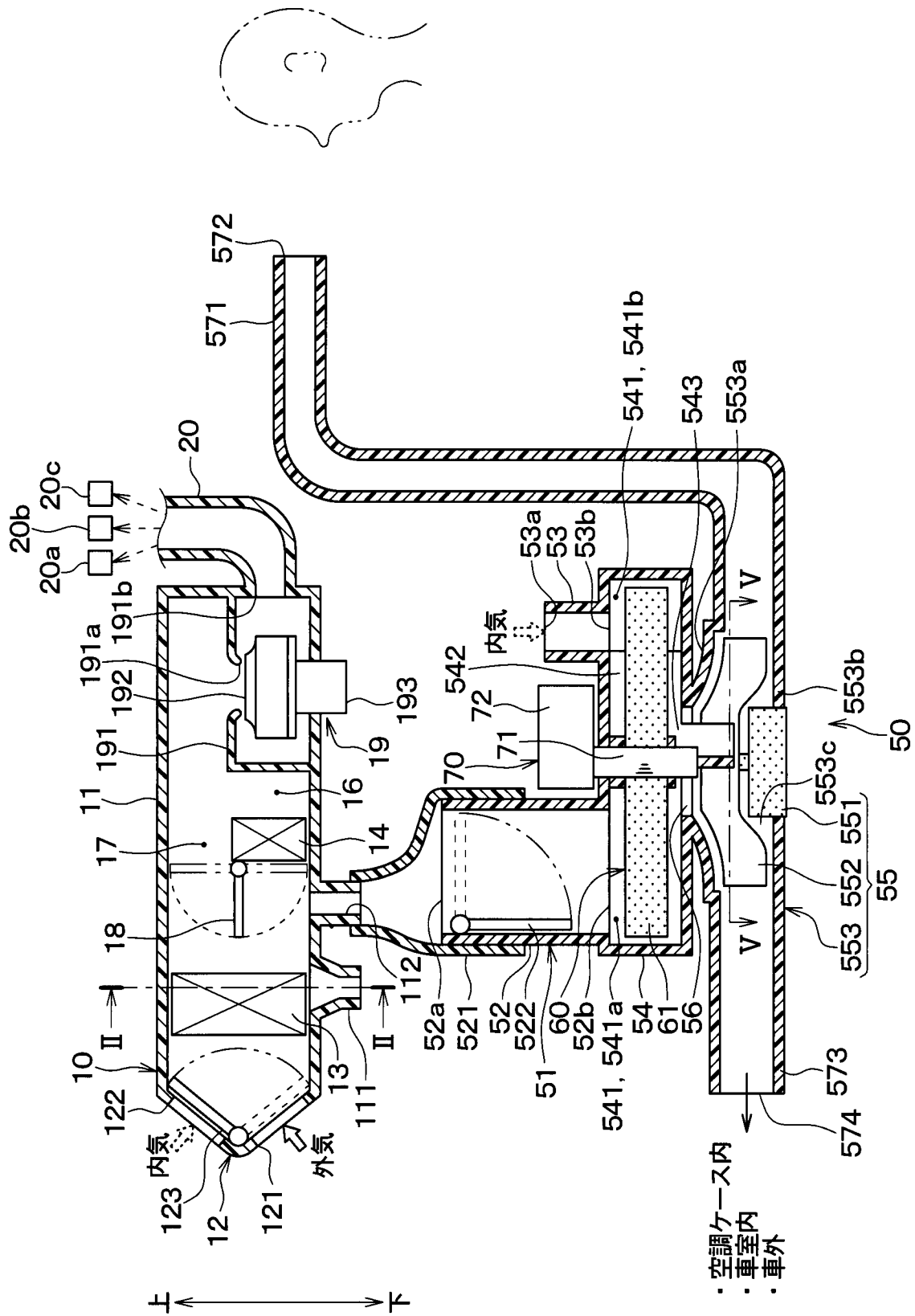
[請求項6] 前記第1ずれ角度と前記第2ずれ角度の差の絶対値は 15° 以下であることを特徴とする請求項4に記載の熱交換装置。

[請求項7] 前記複数枚のブレードの各々の熱容量は、前記接続部材の熱容量よりも小さい請求項1ないし6のいずれか1つに記載の熱交換装置。

[請求項8] 前記複数枚のブレードと前記接続部材との接触面積の総和を Q とし、前記複数枚のブレードの各々において、前記ファン軸芯に平行な方向の当該ブレードの長さの最大値を H とすると、前記複数枚のブレードの各々において、 $H < Q^{1/2}$ となっている請求項1ないし7のいずれか1つに記載の熱交換装置。

[請求項9] 前記第1の流体は、前記第2の流体よりも湿度が高い請求項1ないし8のいずれか1つに記載の熱交換装置。

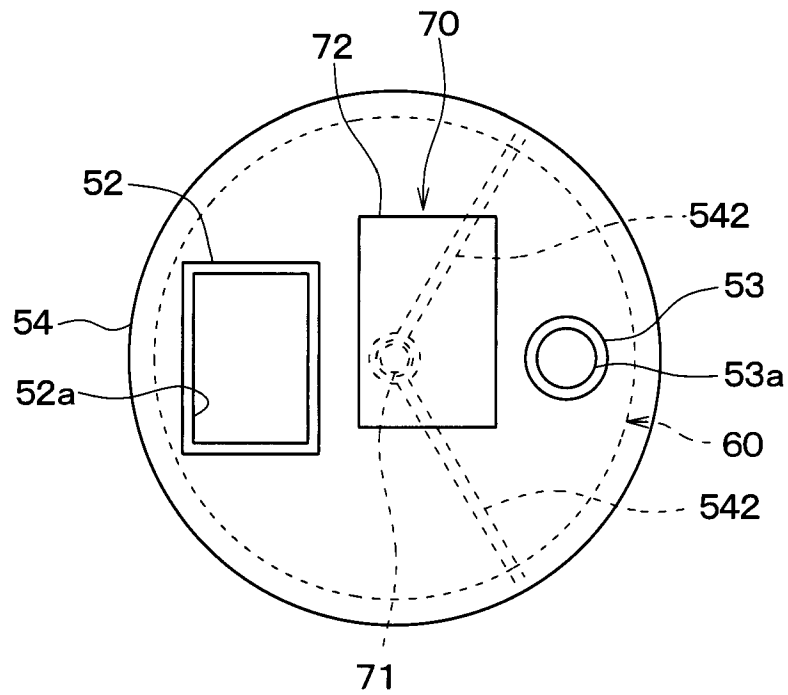
[図1]



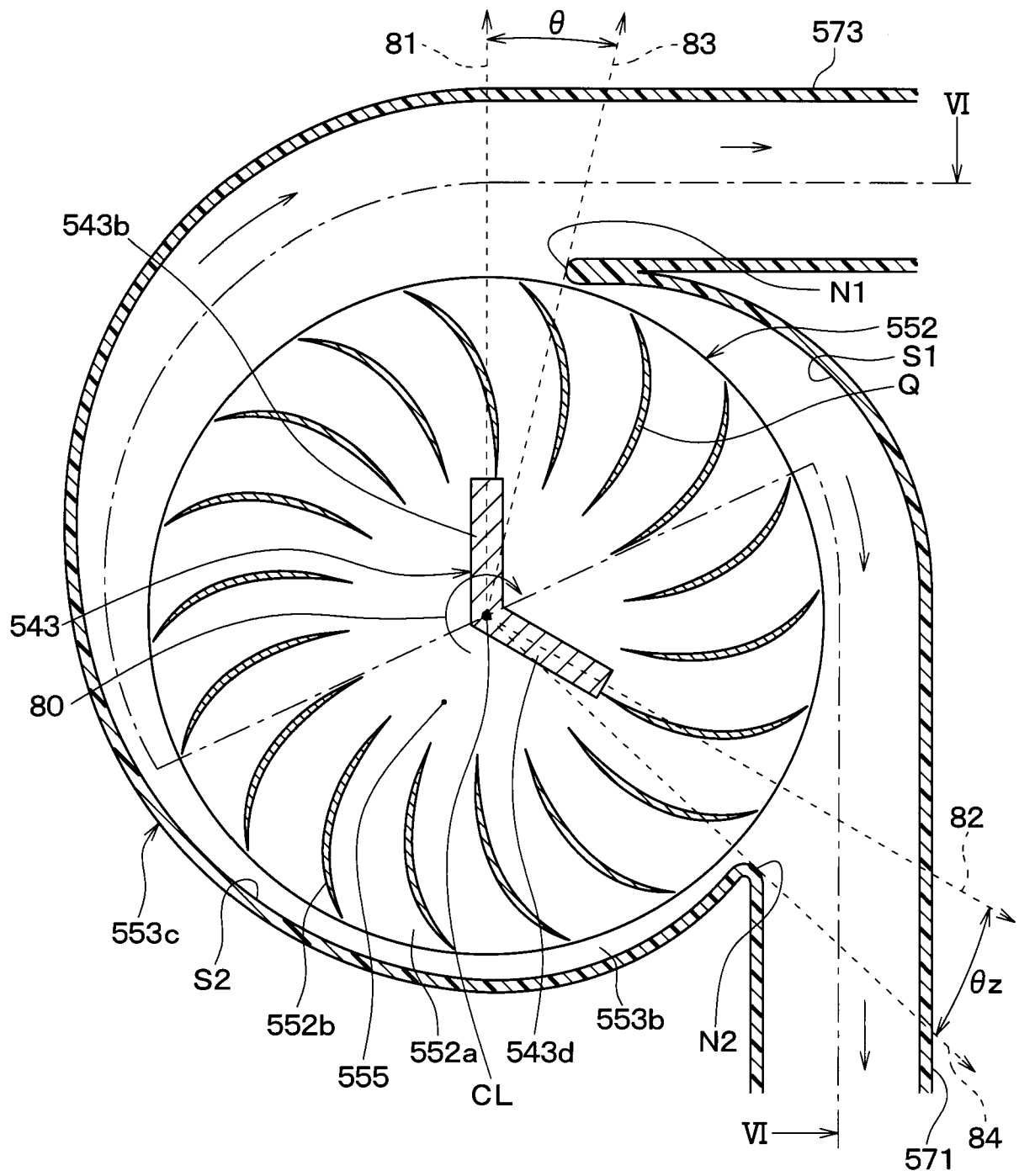
Top view of a rectangular frame assembly 11. The assembly includes a frame 11a with a top edge 11b and side edges 11c. A central rectangular area 13 is defined by the frame. Two vertical supports 111 and 112 are attached to the bottom edge of the frame. A vertical arrow on the left indicates the '上' (up) and '下' (down) directions.

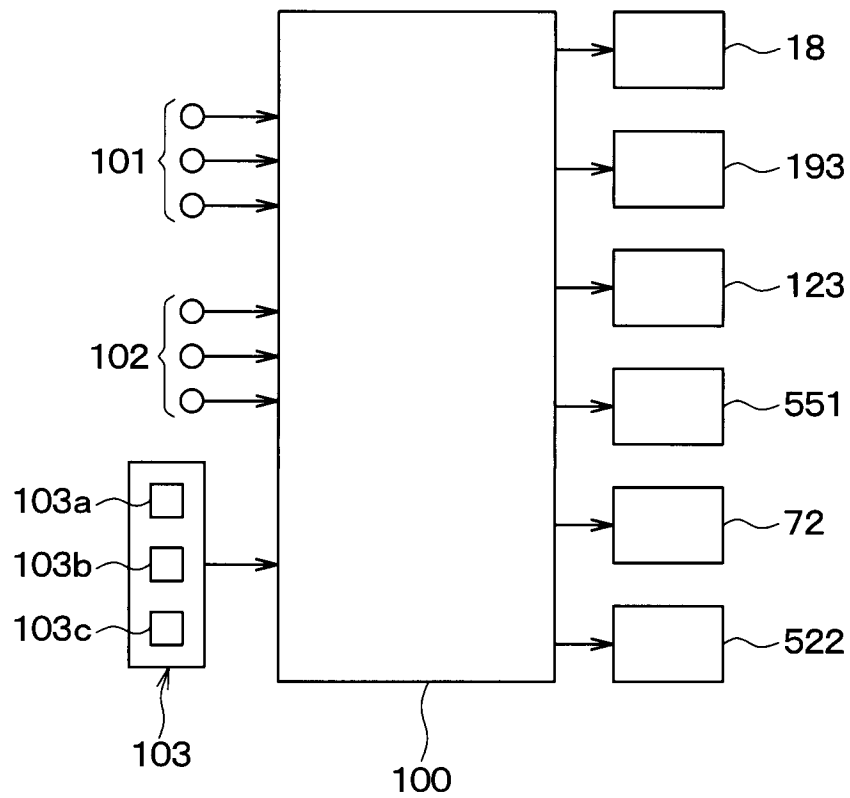
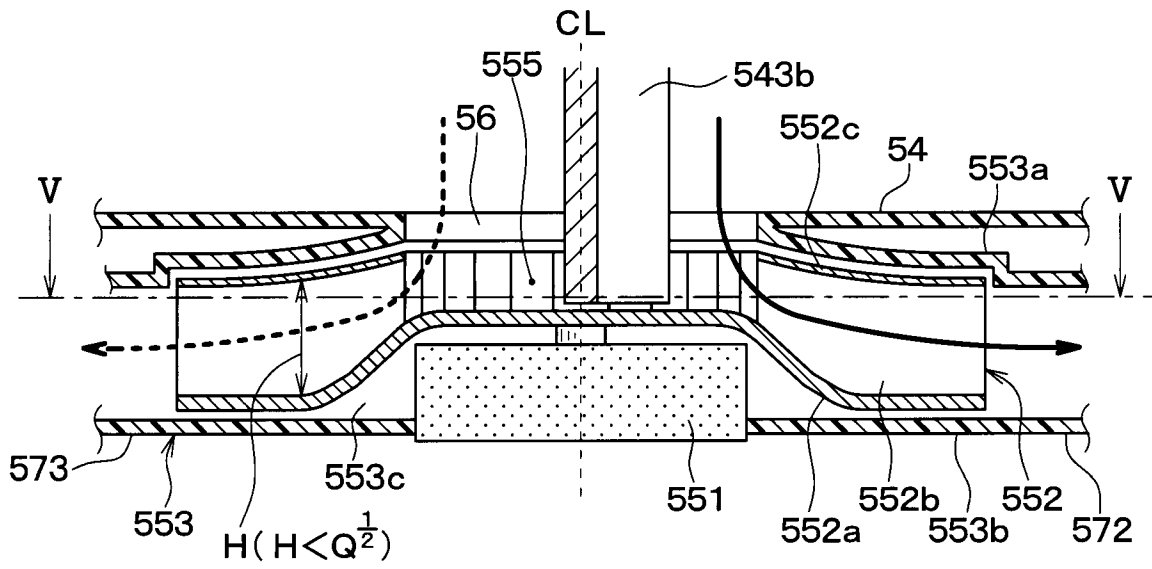
[illegible]

[図4]

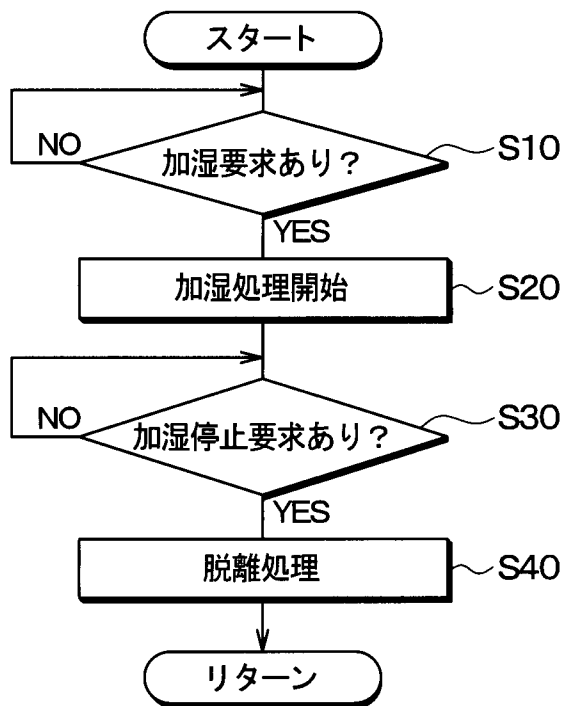


[図5]

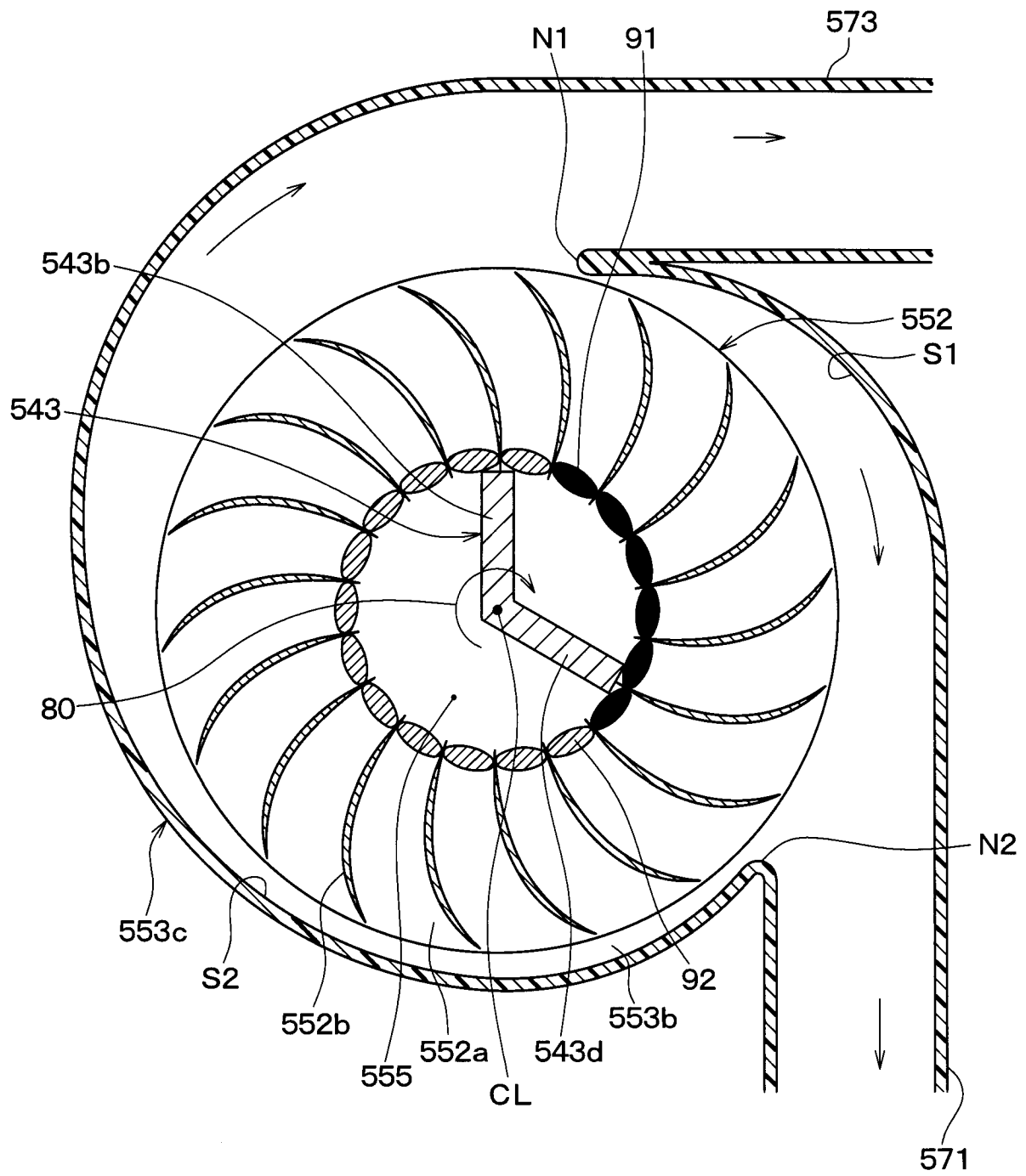




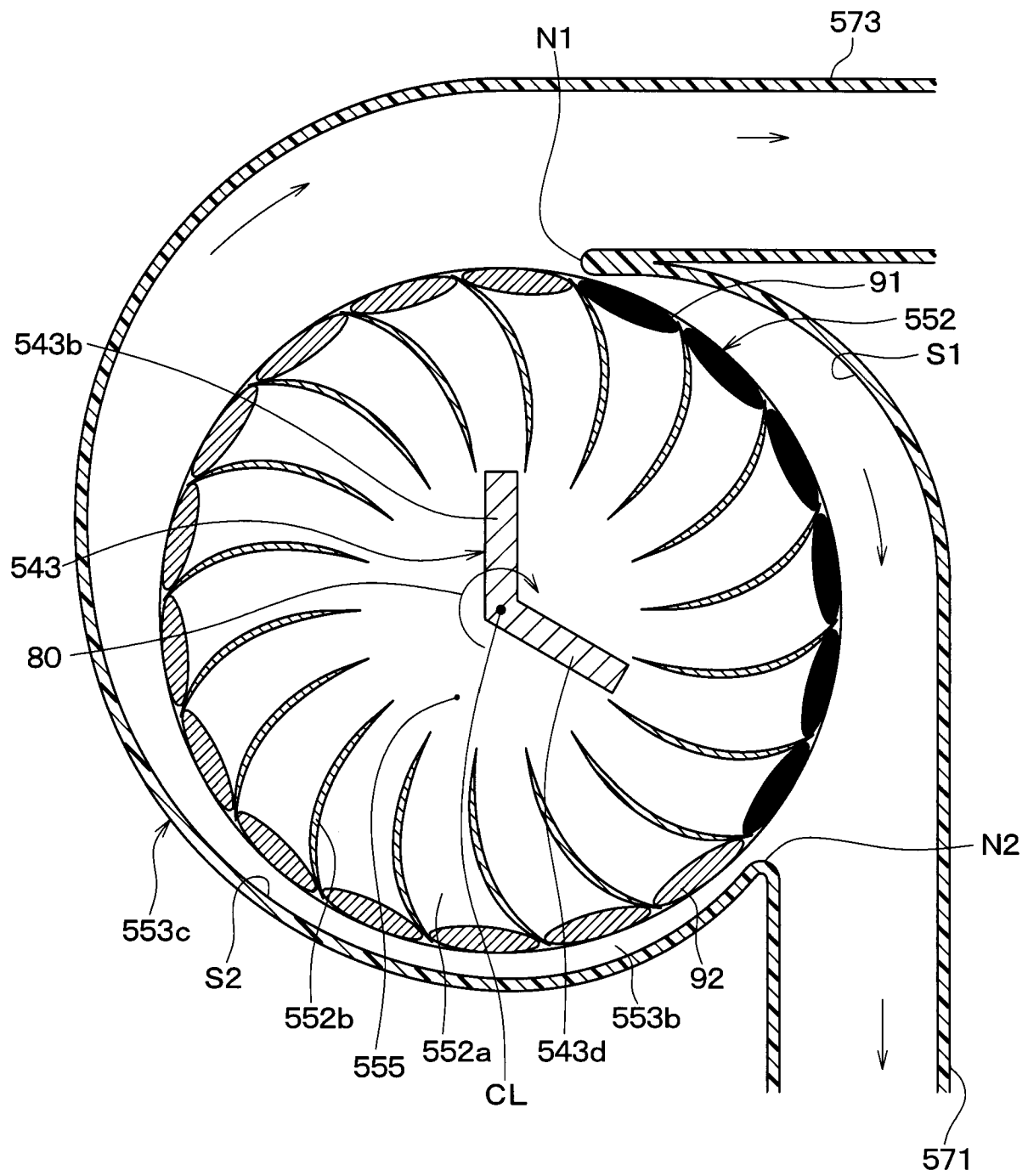
[図8]



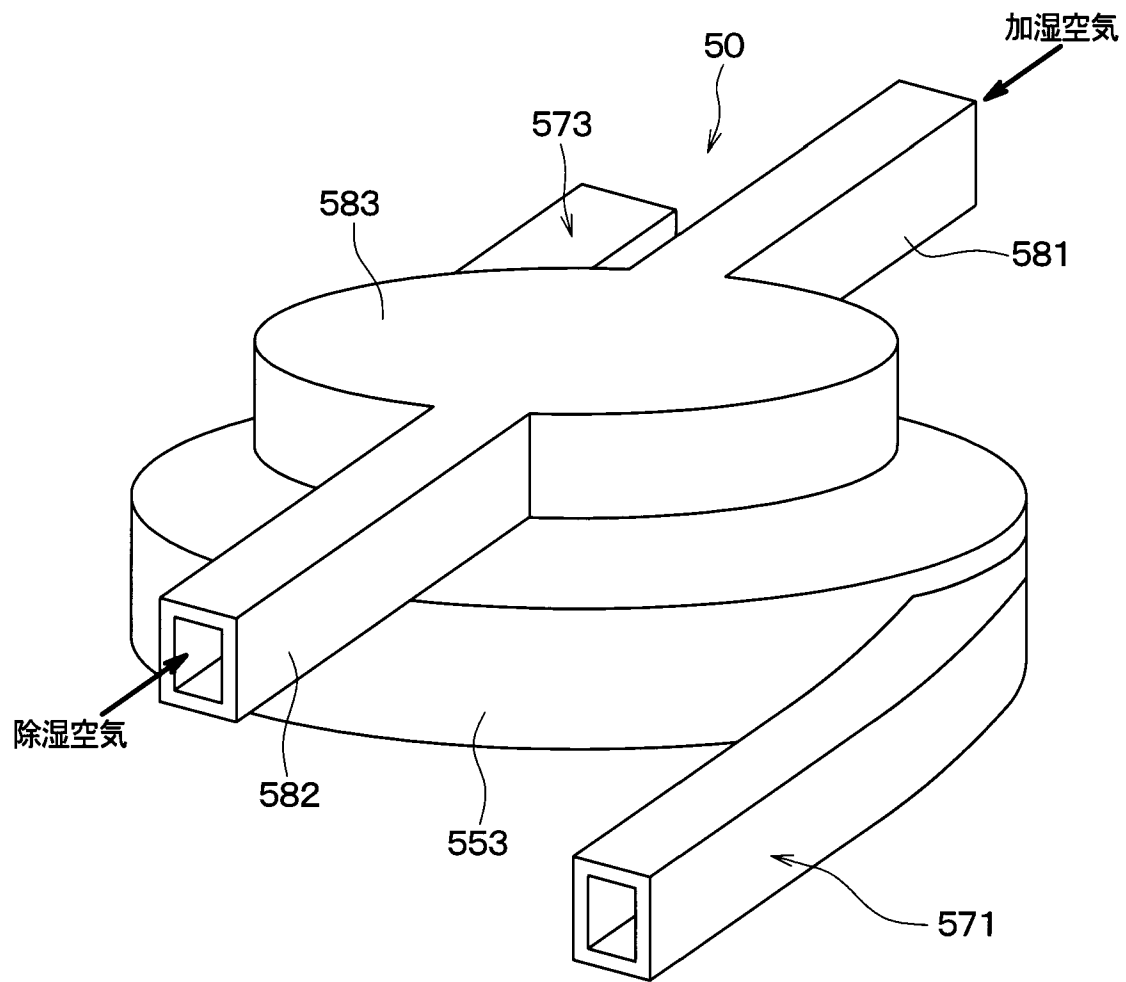
[図9]



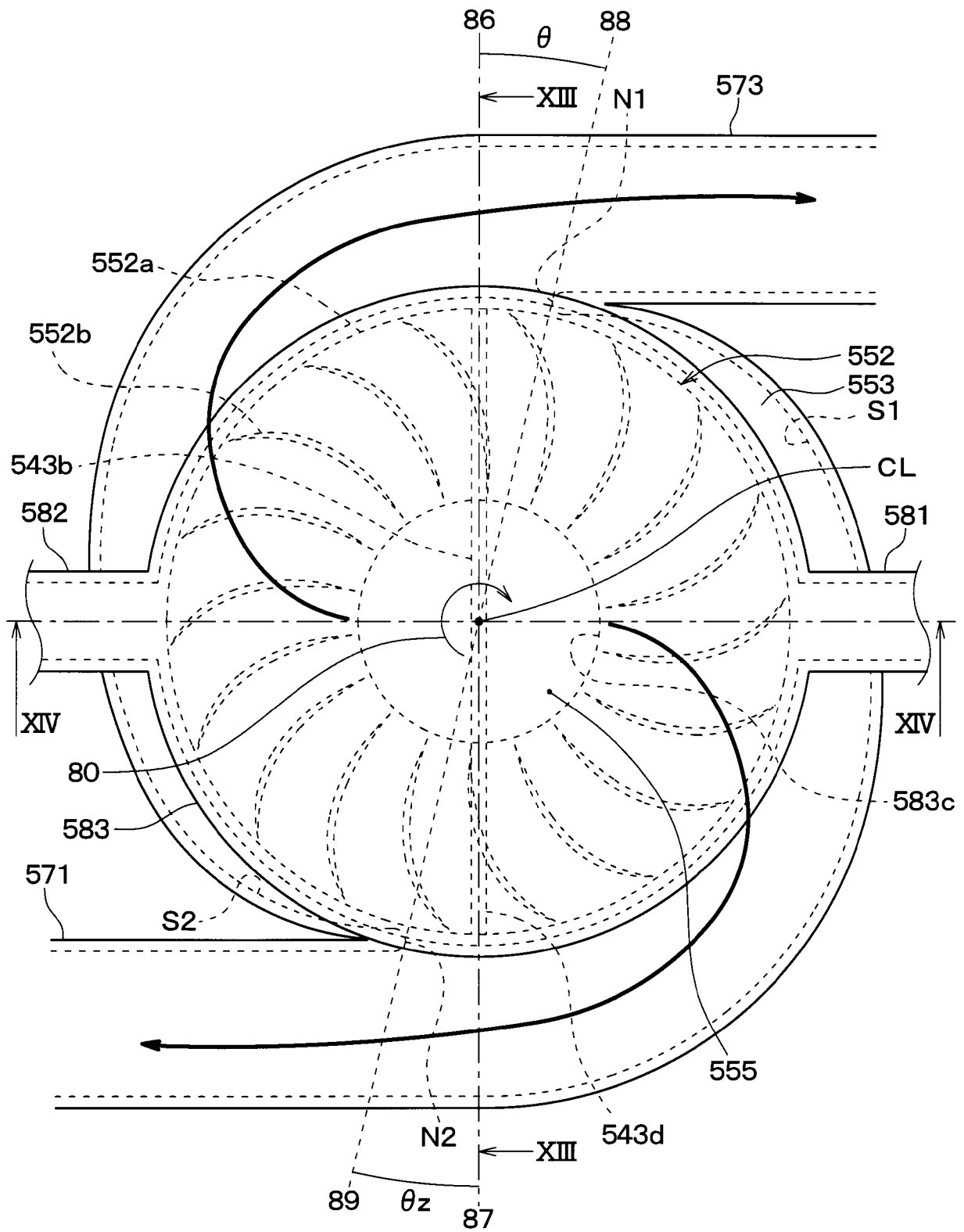
[図10]



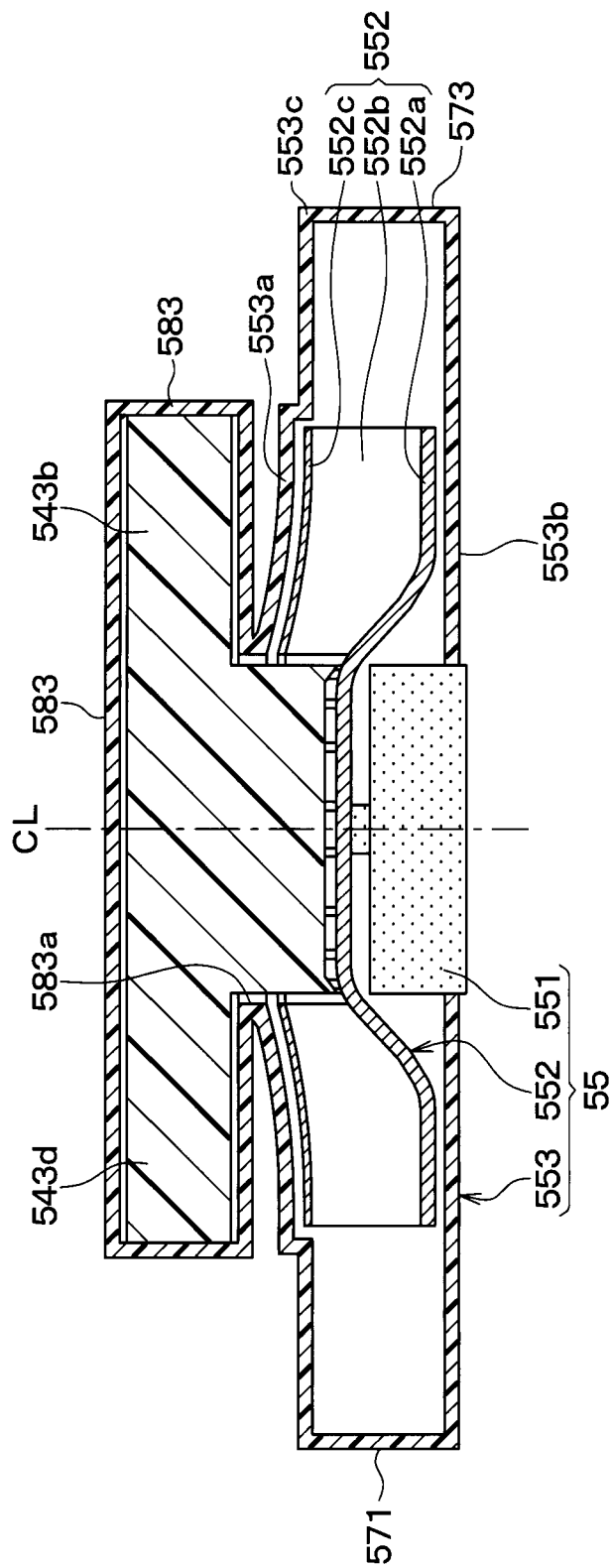
[図11]



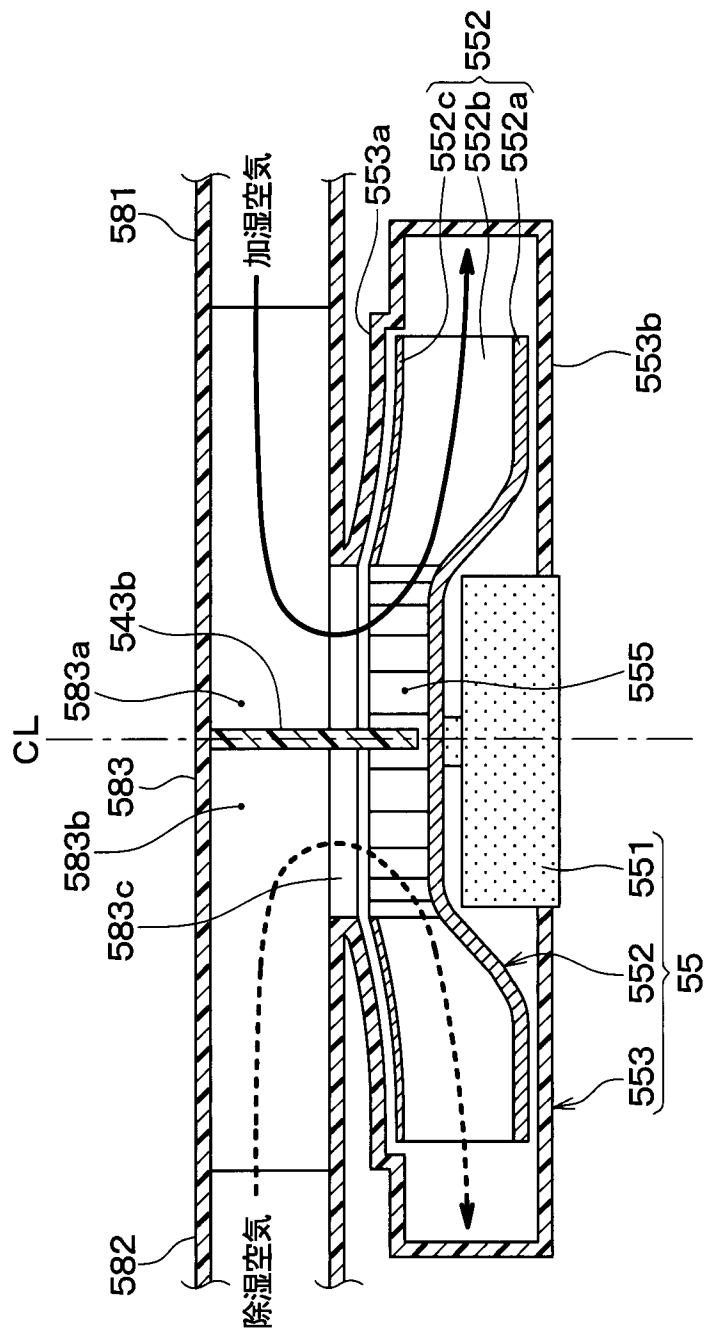
[図12]



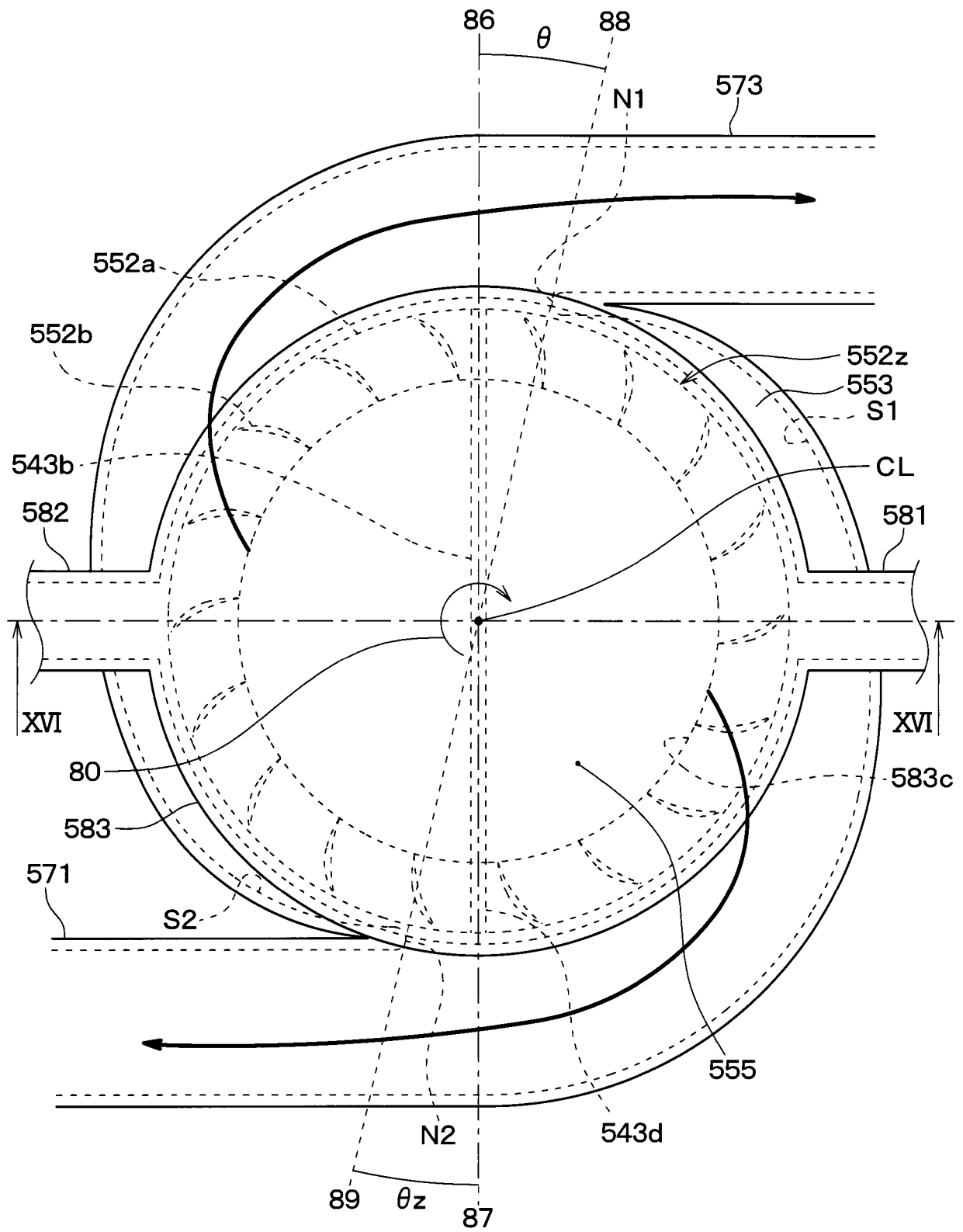
[図13]



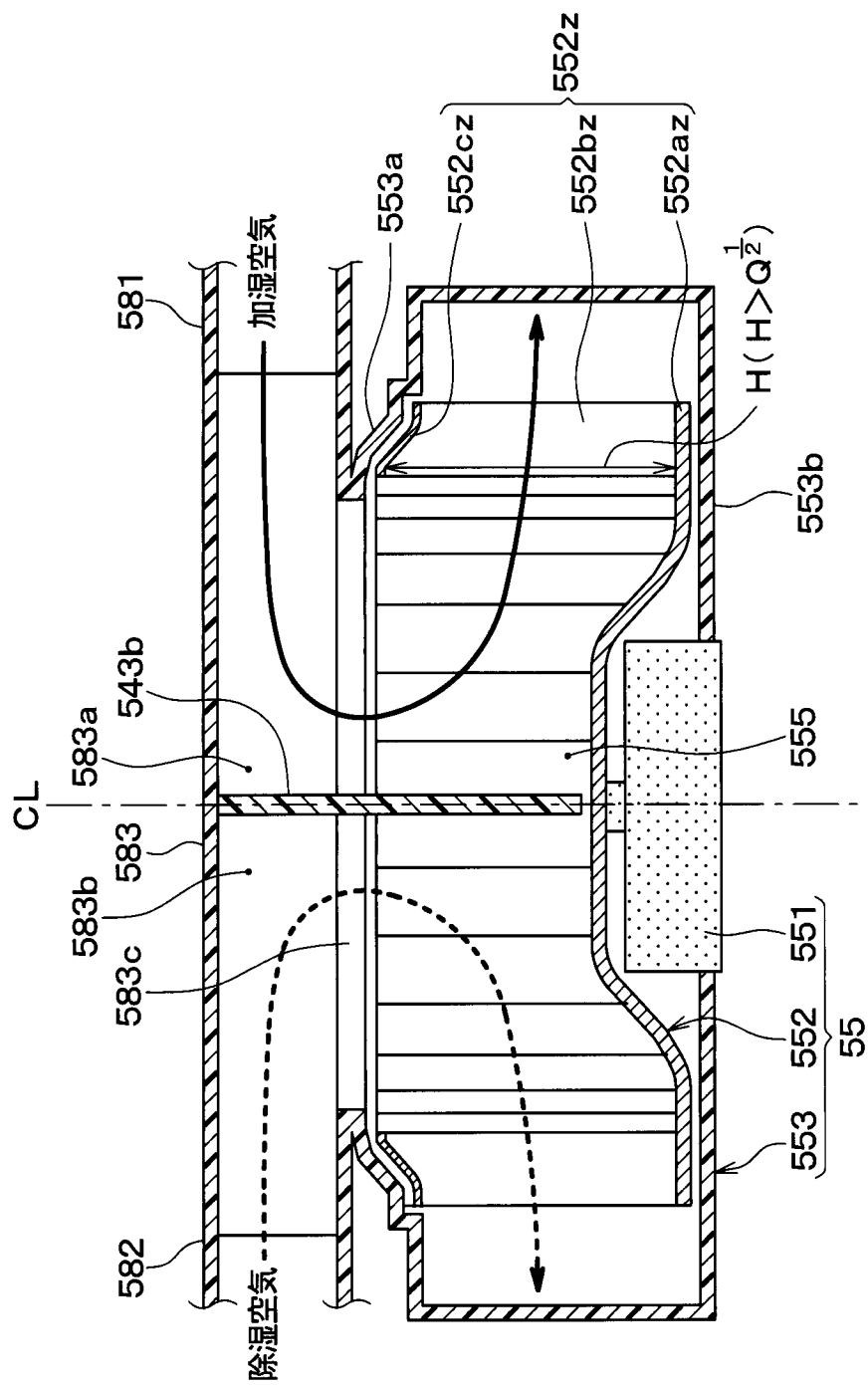
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F7/08(2006.01)i, F28D11/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F7/08, F28D11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 56-64288 A (Seibu Giken Co., Ltd.), 01 June 1981 (01.06.1981), page 1, right column, line 14 to page 2, lower right column, line 11; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-7, 9 8
Y A	JP 58-8299 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 January 1983 (08.01.1983), page 1, right column, line 18 to page 2, upper left column, line 18 (Family: none)	1-7, 9 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 June 2016 (27.06.16)

Date of mailing of the international search report
12 July 2016 (12.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061451

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-514735 A (Amerigon Inc.), 21 May 2002 (21.05.2002), paragraphs [0045] to [0046], [0053]; fig. 1 to 3 & EP 1429089 A2 paragraphs [0045] to [0046], [0053]; fig. 1 to 3 & US 6119463 A & WO 1999/058907 A1	1-7, 9 8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 121904/1984 (Laid-open No. 46329/1986) (Sanden Corp.), 27 March 1986 (27.03.1986), specification, page 6, line 18 to page 8, line 19; fig. 1 to 2 (Family: none)	9
A	JP 6-80010 A (Nippondenso Co., Ltd.), 22 March 1994 (22.03.1994), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 3 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F7/08(2006.01)i, F28D11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F7/08, F28D11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 56-64288 A（株式会社西部技研）1981.06.01, 第1ページ右欄第14行～第2ページ右下欄第11行, 第1-8図（ファミリーなし）	1-7, 9 8
Y A	JP 58-8299 A（松下電器産業株式会社）1983.01.08, 第1ページ右欄第18行～第2ページ左上欄第18行（ファミリーなし）	1-7, 9 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.06.2016

国際調査報告の発送日

12.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田中 一正

3M

3532

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2002-514735 A (アメリゴン インコーポレイティド) 2002.05.21, 段落 0 0 4 5 - 0 0 4 6, 0 0 5 3, 第 1 - 3 図 & EP 1429089 A2, 段落 0045-0046, 0053, FIG. 1-3 & US 6119463 A & WO 1999/058907 A1	1-7, 9 8
Y	日本国実用新案登録出願 59-121904 号 (日本国実用新案登録出願公開 61-46329 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (サンデン株式会社) 1986.03.27, 明細書第 6 ペー ジ第 1 8 行 - 第 8 ページ第 1 9 行, 第 1 - 2 図 (ファミリーなし)	9
A	JP 6-80010 A (日本電装株式会社) 1994.03.22, 段落 0 0 0 9 - 0 0 1 1, 第 3 図 (ファミリーなし)	1-9