

(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
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/079481 A1

(51) 国際特許分類:

F24F 6/06 (2006.01) *F24F 3/14* (2006.01)
F24F 6/10 (2006.01) *F24F 7/00* (2006.01)
B01D 53/06 (2006.01)

大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038175

(22) 国際出願日: 2017年10月23日(23.10.2017)

(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 2016-211683 2016年10月28日(28.10.2016) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府

(72) 発明者: 白井 晶子 (SHIRAI, Akiko). 大石 康弘 (OHISHI, Yasuhiro). 駒井 陽介 (KOMAI, Yousuke).

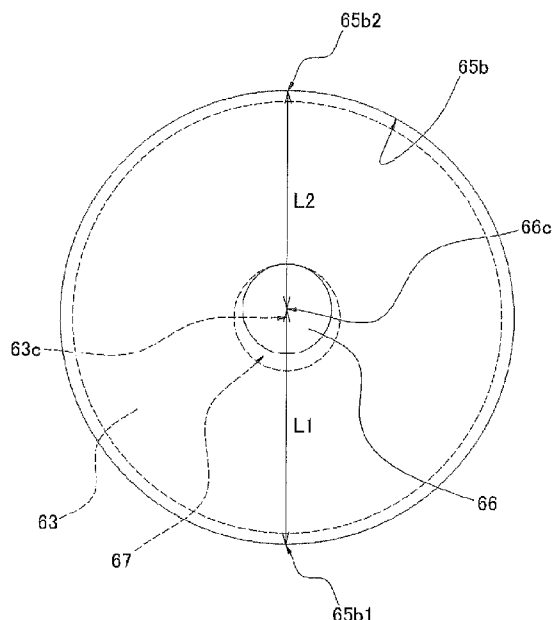
(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: HUMIDIFYING DEVICE

(54) 発明の名称: 加湿装置

[図12]



(57) **Abstract:** The humidifying device according to the present invention can prevent a humidifying rotor from locking up. A humidifying unit (60) is provided with a humidifying rotor (63), a shaft (66), and a rotor frame wall (65). The humidifying rotor (63) rotates about a rotation axis (63c) extending in the horizontal direction. The shaft (66) supports the humidifying rotor (63) in a rotatable manner. The rotor frame wall (65) has an annular surrounding surface (65b) surrounding the humidifying rotor (63). The lower surrounding surface dimension (L1) is longer than the upper surrounding

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), 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))

surface dimension (L2). The lower surrounding surface dimension (L1) is a distance between a support center (66d) which is the center position of the shaft (66) and the lower end (65b1) of the surrounding surface. The upper surrounding surface dimension (L2) is a distance between the support center (66d) and the upper end (65b2) of the surrounding surface. The lower surrounding surface dimension (L1) is guaranteed to be long enough that the humidifying rotor (63) does not come into contact with the surrounding surface (65b) even when, during attachment of the humidifying rotor (63) to the rotor frame wall (65), the humidifying rotor (63) moves downward by an amount equal to a gap around the shaft (66).

- (57) 要約: 本発明に係る加湿装置は、加湿ロータのロックを防止することができる。加湿ユニット(60)は、加湿ロータ(63)と、シャフト(66)と、ロータ枠壁(65)とを備える。加湿ロータ(63)は、水平方向に延びる回転軸(63c)の周りを回転する。シャフト(66)は、加湿ロータ(63)を回転自在に支持する。ロータ枠壁(65)は、加湿ロータ(63)を囲む環状の囲み面(65b)を有する。下側囲み面寸法(L1)は、上側囲み面寸法(L2)よりも長い。下側囲み面寸法(L1)は、シャフト(66)の中心位置である支持中心(66d)と、囲み面下端(65b1)との間の距離である。上側囲み面寸法(L2)は、支持中心(66d)と、囲み面上端(65b2)との間の距離である。加湿ロータ(63)をロータ枠壁(65)に取り付ける際に、シャフト(66)周りの隙間の分だけ加湿ロータ(63)が下方に移動しても、加湿ロータ(63)が囲み面(65b)と接触しない程度に下側囲み面寸法(L1)が確保されている。

明 細 書

発明の名称：加湿装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気中の水分を吸着する吸湿と、空気中に水分を放出する放湿とを繰り返し行うことができる加湿ロータを備える加湿装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、加湿機能付きの空気清浄機等に用いられる加湿装置として、水の吸着と放出とを繰り返すことができる加湿ロータを備える加湿装置が知られている。例えば、特許文献１（特開２００１－９９４５３号公報）に開示されている加湿装置は、空気中の水分を吸着する吸湿領域と、吸着した水分を放出する放湿領域とを有する加湿ロータを備える。加湿ロータは、回転軸の周りを回転しながら、吸湿領域で吸着した水分を放湿領域から放出して、加湿された空気を生成する。加湿ロータは、円盤形状を有し、円形の主表面が鉛直方向に沿うように配置されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] このような縦置き型かつ円盤形状の加湿ロータは、シャフトによって支持され、シャフトの外周面と摺動するすべり面を有する。また、加湿ロータの外周面は、シャフトが取り付けられている枠部材によって囲まれている。従来の枠部材は、加湿ロータの回転軸方向に沿って視た場合に、加湿ロータの外周面と対向する円形の内周面を有している。しかし、加湿ロータに形成されシャフトが嵌め込まれる孔の径は、通常、シャフトの径よりも長い。そのため、加湿ロータの孔にシャフトを嵌め込むと、加湿ロータのすべり面とシャフトの外周面との間の隙間の寸法だけ、加湿ロータは、自身にかかる重力によって鉛直方向下方に移動する。これにより、加湿ロータを枠部材に取り付けたときに、加湿ロータの下端部が、枠部材の下端部と接触する可能性がある。この接触によって、加湿ロータがロックして加湿ロータの回転が停止

すると、加湿が適切に行われぬおそれがある。

[0004] 本発明の目的は、加湿ロータのロックを防止することができる加湿装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1観点に係る加湿装置は、加湿ロータと、支持部と、枠部材とを備える。加湿ロータは、水平方向に延びる回転軸の周りを回転しながら水の吸着および放出を行う円盤形状の部材である。支持部は、加湿ロータを回転自在に支持する部材である。枠部材は、加湿ロータの径方向外側において加湿ロータを囲む環状の囲み面を有する部材である。この加湿装置において、下側囲み面寸法は、上側囲み面寸法よりも長い。下側囲み面寸法は、回転軸に沿って視た場合に、支持部の中心位置である支持中心と、囲み面の下端である囲み面下端との間の距離である。上側囲み面寸法は、回転軸に沿って視た場合に、支持中心と、囲み面上端である囲み面上端との間の距離である。

[0006] 第1観点に係る加湿装置では、円盤形状の加湿ロータは、円形の主表面が鉛直方向に沿うように配置される。加湿ロータは、支持部によって回転自在に支持されている。加湿ロータの外周面は、枠部材の囲み面によって囲まれている。支持部の鉛直方向の中心位置である支持中心から囲み面の下端までの距離は、支持中心から囲み面上端までの間の距離より長い。これにより、加湿ロータを枠部材に取り付ける際に、加湿ロータが自身にかかる重力によって鉛直方向下方に移動しても、加湿ロータが囲み面と接触しない程度に、支持中心から囲み面の下端までの距離が確保されている。そのため、加湿ロータが回転しているときに、加湿ロータの下端が囲み面に衝突して加湿ロータの回転が停止する不具合であるロックの発生が防止される。従って、第1観点に係る加湿装置は、加湿ロータのロックを防止することができる。

[0007] 本発明の第2観点に係る加湿装置は、第1観点に係る加湿装置であって、支持部は、シャフトを有する。加湿ロータは、シャフトの外周面と摺動するすべり面を有する。

[0008] 第2観点に係る加湿装置では、加湿ロータは、すべり軸受構造によって回転自在に支持されている。この場合、加湿ロータを枠部材に取り付ける際に、加湿ロータのすべり面とシャフトの外周面との間の隙間の寸法だけ、加湿ロータが自身にかかる重力によって鉛直方向下方に移動する。しかし、加湿ロータが囲み面と接触しない程度に、シャフトの支持中心から囲み面の下端までの距離が確保されているので、加湿ロータのロックが防止される。すべり軸受構造は、単純であり、加湿ロータのすべり面とシャフトの外周面との間の隙間の寸法を高い精度で設計できる。そのため、加湿ロータのロックを防止できる限界まで、枠部材の囲み面を小さくすることができる。従って、第2観点に係る加湿装置は、加湿ロータの枠部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

[0009] 本発明の第3観点に係る加湿装置は、第2観点に係る加湿装置であって、支持部は、テーパ形状の突起であるシャフトを有する。加湿ロータは、シャフトが貫通するテーパ形状のシャフト貫通孔を有する。回転軸に沿って視た場合に、軸受隙間寸法は、シャフトの根元から先端に向かって徐々に小さくなる。軸受隙間寸法は、シャフト貫通孔の内周面であるすべり面の径と、シャフトの外周面の径との差である。

[0010] 第3観点に係る加湿装置では、加湿ロータのすべり面とシャフトの外周面との間の隙間である軸受隙間寸法は、シャフトの根元から先端に向かって徐々に小さくなる。シャフトの先端側の軸受隙間寸法が、根元側の軸受隙間寸法より大きいと、シャフトの根元側に加湿ロータの荷重が重点的にかかり、シャフトの根元側の疲労によって、シャフトの機械的強度が低下しやすくなる。しかし、この加湿装置では、シャフトの根元側の軸受隙間寸法が、先端側の軸受隙間寸法より大きいので、シャフトの機械的強度の低下が抑制される。従って、第3観点に係る加湿装置は、加湿ロータを支持する部材の寿命が短くなることを抑制することができる。

[0011] 本発明の第4観点に係る加湿装置は、第1観点から第3観点のいずれか1つに係る加湿装置であって、下側加湿ロータ隙間寸法は、上側加湿ロータ隙

間寸法より大きい。下側加湿ロータ隙間寸法は、加湿ロータの下端と、囲み面下端との間の距離である。上側加湿ロータ隙間寸法は、加湿ロータの上端と、囲み面上端との間の距離である。

[0012] 第4観点に係る加湿装置では、下側加湿ロータ隙間寸法は、上側加湿ロータ隙間寸法よりも大きい。加湿装置の小型化のためには、加湿ロータと囲み面との間の隙間をできるだけ小さくする必要がある。その場合、下側加湿ロータ隙間寸法が上側加湿ロータ隙間寸法よりも大きいという条件が満たされていれば、シャフトが磨耗して加湿ロータの鉛直方向の位置がさらに下がっても、加湿ロータの下端が囲み面下端に当たらない状態が維持されやすい。従って、第4観点に係る加湿装置は、加湿ロータの杵部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

[0013] 本発明の第5観点に係る加湿装置は、第1観点から第4観点のいずれか1つに係る加湿装置であって、囲み面は、回転軸に沿って視た場合において、支持中心の高さ位置から囲み面下端の高さ位置に向かって、支持中心からの距離が徐々に大きくなる形状を有する。

[0014] 第5観点に係る加湿装置では、杵部材は、囲み面の下側の径が囲み面の上側の径より大きい形状を有している。例えば、シャフトの中心の高さ位置から下方に向かって、シャフトの中心から囲み面までの距離が徐々に大きくなっている。杵部材がこのような形状を有することにより、加湿ロータと囲み面との間の隙間をできるだけ小さくすることができる。従って、第5観点に係る加湿装置は、加湿ロータの杵部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

[0015] 本発明の第6観点に係る加湿装置は、第1観点から第5観点のいずれか1つに係る加湿装置であって、加湿ロータは、回転軸に沿って視た場合において、加湿ロータの周方向に沿って配置される複数の歯を有する。この加湿装置は、駆動部をさらに備える。駆動部は、複数の歯と噛み合いながら、回転軸の周りに加湿ロータを回転させる。

[0016] 第6観点に係る加湿装置では、加湿ロータは、外周面に複数の歯が配置さ

れた歯車に相当する。モータ等の駆動部は、加湿ロータの歯と噛み合う別の歯車を回転させることで、加湿ロータを回転させる。すなわち、加湿ロータを回転させるために、加湿ロータの支持部を回転させる必要がない。そのため、加湿ロータを、すべり軸受によって支持することができる。すべり軸受は、構造が単純であり、加湿ロータのすべり面とシャフトの外周面との間の隙間の寸法を高い精度で設計できる。そのため、加湿ロータのロックを防止できる限界まで、枠部材の囲み面を小さくすることができる。従って、第6観点に係る加湿装置は、加湿ロータの枠部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

発明の効果

- [0017] 本発明の第1観点に係る加湿装置は、加湿ロータのロックを防止することができる。
- [0018] 本発明の第2観点に係る加湿装置は、加湿ロータの枠部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。
- [0019] 本発明の第3観点に係る加湿装置は、加湿ロータを支持する部材の寿命が短くなることを抑制することができる。
- [0020] 本発明の第4観点に係る加湿装置は、加湿ロータの枠部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。
- [0021] 本発明の第5観点に係る加湿装置は、加湿ロータの枠部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。
- [0022] 本発明の第6観点に係る加湿装置は、加湿ロータの枠部材の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]本発明に係る加湿装置の一実施形態である加湿ユニット60を備える空調機10の構成図である。
- [図2]ケーシング40の天板48が取り外された状態の室外ユニット30の平面図である。
- [図3]図2の室外ユニット30から防護用グリル56が取り外された状態の室

外ユニット３０の正面図である。

[図４]加湿ロータ６３を通過する空気の流れを示す図である。

[図５]吸着用ダクト６８、加湿用ダクト７３、加湿用ファン７５、及び第２加湿用ダクト１８０の斜視図である。

[図６]ロータ枠壁６５の正面図である。

[図７]図６の線分ⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠにおけるロータ枠壁６５の断面図である。

[図８]図７と同じ方向から見た軸受部材６５ｃの側面図である。

[図９]回転軸６３ｃを含む平面で加湿ロータ６３を切断した場合における、加湿ロータ６３の断面図である。

[図１０]シャフト貫通孔６７を通るシャフト６６の断面図である。

[図１１]図１０に示される状態から、加湿ロータ６３が軸受隙間６９の分（第２軸受隙間寸法Ｇ２）だけ鉛直方向下方に移動した後の状態を示す図である。

[図１２]加湿ロータ６３の回転軸６３ｃに沿って視た場合における、加湿ロータ６３と、シャフト６６と、囲み面６５ｂとの位置関係を示す図である。

[図１３]図１２と同様の図であって、下側加湿ロータ隙間寸法Ｍ１及び上側加湿ロータ隙間寸法Ｍ２が示されている図である。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明される実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

[0025] （１）空調機１０の構成

図１は、本発明に係る加湿装置の一実施形態である加湿ユニット６０を備える空調機１０の構成図である。空調機１０は、冷媒回路を循環する冷媒を用いる冷凍サイクルを備える冷凍装置である。空調機１０は、主として、室内ユニット２０と、室外ユニット３０とを備える。室内ユニット２０及び室外ユニット３０は、冷媒連絡配管１４、１６及び給気ホース１８によって互いに接続されている。図１では、室内ユニット２０及び室外ユニット３０を

通過する空気の流れが、白抜きの矢印で示されている。

[0026] 空調機 10 は、冷房運転、暖房運転、除湿運転、加湿運転、及び給気運転等の複数の運転モードを有する。加湿運転、及び給気運転では、室内に空気を供給するために、給気ホース 18 を通して室外ユニット 30 から室内ユニット 20 へ空気が送られる。特に、加湿運転では、水分を多く含んだ湿度の高い空気を室外ユニット 30 から室内ユニット 20 に送るため、室外ユニット 30 において外気から水分が取り込まれる。室外ユニット 30 は、外気から水分を取り込む機能を有する加湿ユニット 60 を備える。図 1 では、加湿ユニット 60 を通過する空気の流れが、点線の矢印で示されている。

[0027] (2) 室内ユニット 20 の構成

室内ユニット 20 は、主として、室内熱交換器 21 と、室内ファン 22 とを備える。図 1 に示されるように、室内ファン 22 は、室内熱交換器 21 の下流側に配置され、室内ファンモータ 22a によって駆動される。室内ファン 22 が駆動されると、室内ユニット 20 上部の室内吸入口 23 から吸い込まれた室内空気は、室内熱交換器 21 を通過して、室内ユニット 20 下部の室内吹出口 24 から吹き出される。室内ファン 22 は、例えば、クロスフローファンである。

[0028] 室内ユニット 20 では、室内給気口 25 が、室内熱交換器 21 の上流側空間に設けられている。給気ホース 18 の一端は、室内給気口 25 に接続され、給気ホース 18 の他端は、室外ユニット 30 の加湿ユニット 60 に接続される。加湿ユニット 60 から送られてきた湿度の高い空気は、室内給気口 25 を介して、室内熱交換器 21 の上流側空間に供給される。室内熱交換器 21 の上流側空間に湿度の高い空気が供給されている状態で室内ファン 22 が駆動されることにより、室内ユニット 20 の室内吹出口 24 から吹き出される調和空気の湿度を高くすることができる。

[0029] (3) 室外ユニット 30 の構成

室外ユニット 30 は、主として、ケーシング 40、圧縮機 31、室外熱交換器 33、室外ファン 39、及び加湿ユニット 60 を備える。室外ユニット

３０内部の冷媒回路には、四路切換弁３２、電動膨張弁３４、アキュムレータ３６、液側閉鎖弁３７、及びガス側閉鎖弁３８が取り付けられている。

[0030] 図２は、ケーシング４０の天板４８が取り外された状態の室外ユニット３０の平面図である。図３は、図２の室外ユニット３０から防護用グリル５６が取り外された状態の室外ユニット３０の正面図である。図２では、室外ユニット３０を通過する空気の流れが、点線の矢印で示されている。

[0031] （３－１）ケーシング４０

ケーシング４０は、主として、左側板４５、前板４６、右側板４７、天板４８（図３参照）、底板４９（図３参照）、及び背面部４４から構成される。ケーシング４０の内部空間は、仕切部材４３によって送風機室４１と機械室４２とに区画されている。送風機室４１は、室外熱交換器３３、室外ファン３９、及び加湿ユニット６０の一部が配置される空間である。機械室４２は、圧縮機３１、及び加湿ユニット６０の一部が配置される空間である。

[0032] 仕切部材４３は、天板４８側から底板４９側に向かって、右側板４７と略並行に延びている板状部材である。仕切部材４３は、前板４６の内側から、室外熱交換器３３の右側板４７側の端部に向かって、円弧状に延びている。その結果、仕切部材４３は、送風機室４１から機械室４２に向かって空気の流れが回り込まないように、空気の流れを遮蔽する機能を有する。

[0033] 図３に示されるように、送風機室４１には、電装品ユニット５０が設置されている。電装品ユニット５０は、圧縮機３１及び室外ファン３９等を駆動するための電子部品が集約された制御基板を搭載している。

[0034] 図３に示されるように、前板４６には、円形の室外吹出口４６ａが形成されている。室外吹出口４６ａには、その周縁に沿うようにリング状のベルマウス５２が取り付けられている。図２に示されるように、ケーシング４０の前板４６には、防護用グリル５６が取り付けられている。防護用グリル５６は、室外吹出口４６ａを覆っている。防護用グリル５６には、ケーシング４０の内部空間から外部空間に空気を吹き出すための複数の開口が形成されている。

[0035] (3-2) 圧縮機 31

図1に示されるように、圧縮機31は、機械室42に配置されている。圧縮機31は、底板49に固定されている。圧縮機31は、運転時に高温になるので、機械室42は送風機室41と比べて温度が高くなる。

[0036] (3-3) 室外熱交換器 33

図2に示されるように、室外熱交換器33は、ケーシング40の背面部44及び左側板45と対向するように、L字状に成形されている。室外熱交換器33の鉛直方向の寸法は、天板48と底板49との間の距離にほぼ等しい。

[0037] (3-4) 室外ファン 39

室外ファン39は、室外熱交換器33の下流側に配置されている。室外ファン39は、室外ファンモータ39aと、プロペラ39bとを有する。プロペラ39bは、室外ファンモータ39aによって駆動される。プロペラ39bの一部は、ベルマウス52で囲まれた空間内に配置されている。

[0038] 室外ファンモータ39aによってプロペラ39bが駆動されると、室外熱交換器33の背面部44側から外気が吸い込まれる。吸い込まれた外気は、室外熱交換器33を通過し、室外吹出口46a（図3参照）から吹き出される。室外吹出口46aの前面は防護用グリル56（図2参照）で覆われているので、室外ユニット30の外側からはプロペラ39bに触れられないようになっている。

[0039] (3-5) 加湿ユニット 60

図2に示されるように、加湿ユニット60は、前板46と背面部44との間において、送風機室41と機械室42とに跨るように配置されている。具体的には、加湿ユニット60の一部は、送風機室41に配置され、その他の部分は、機械室42に配置されている。加湿ユニット60は、送風機室41及び機械室42の上部に配置され、仕切部材43の一部分としての機能を有する。

[0040] 加湿ユニット60は、主として、加湿ロータ63、加湿用ヒータ71、吸

着用ダクト68、加湿用ダクト73、加湿用ファン75（図1参照）、及び第2加湿用ダクト180を有している。

[0041] （3-5-1）加湿ロータ63

加湿ロータ63は、円盤形状の部材である。加湿ロータ63は、回転軸の周りを回転しながら、空気中に含まれる水分の吸着および放出を行う。加湿ロータ63の回転軸は、加湿ロータ63の円形の主表面の中心を通り、かつ、水平方向に沿って延びている。すなわち、加湿ロータ63は、その主表面が鉛直方向に沿うように配置されている。

[0042] 加湿ロータ63は、前板46と対向するように配置されている。図3に示されるように、加湿ロータ63の一部は、前板46に形成される開口である室外吸込口46bと対向する。室外吸込口46bは、中心角が約240°の扇形を有する。室外吸込口46bの扇形の中心は、加湿ロータ63の回転軸上に位置している。加湿ロータ63は、ロータ枠壁65によって囲まれている。ロータ枠壁65については、後述する。

[0043] 図4は、加湿ロータ63を通過する空気の流れを示す図である。図4では、加湿ロータ63を通過する空気の流れが、白抜きの矢印で示され、かつ、加湿ロータ63の回転方向が、点線の矢印で示されている。図4に示されるように、加湿ロータ63は、水分吸着領域63aと水分放出領域63bとを有する。水分吸着領域63aは、加湿ロータ63の主表面の一部であって、室外吸込口46bと対向する領域である。水分放出領域63bは、加湿ロータ63の主表面の一部であって、室外吸込口46bと対向しない領域である。水分吸着領域63aは、室外吸込口46bと同様に、中心角が約240°の扇形を有する。水分放出領域63bは、水分吸着領域63aに隣接し、中心角が約120°の扇形を有する。水分吸着領域63aは、空気中に含まれる水分が吸着される領域である。水分放出領域63bは、吸着された水分が空気中に放出される領域である。水分吸着領域63aは、水分放出領域63bよりもベルマウス52側に配置されている。

[0044] 加湿ロータ63が回転軸周りに回転することで、水分吸着領域63aが水

分放出領域 63 b となり、水分放出領域 63 b が水分吸着領域 63 a となる。これにより、加湿ロータ 63 は、その回転軸周りに回転することで、空気中に含まれる水分の吸着および放出を繰り返し行うことができる。

[0045] 水分吸着領域 63 a 及び水分放出領域 63 b は、ゼオライト等の焼成によって形成されるハニカム構造を有する。ゼオライト等の吸着剤は、常温で空気中の水分を吸着し、かつ、高温の空気に曝されて加熱されることで吸着した水分を放出する。

[0046] 図 4 に示されるように、加湿ロータ 63 の外周面には、周方向に沿って複数の歯 63 t が形成されている。これにより、加湿ロータ 63 は、複数の歯 63 t を有する歯車として機能する。図 3 に示されるように、加湿ロータ 63 の歯 63 t は、ピニオンギア 64 a と噛み合っている。ピニオンギア 64 a は、ロータ駆動用モータ 64 の動力によって回転する。ピニオンギア 64 a の回転運動によって、加湿ロータ 63 は、その回転軸周りに回転することができる。

[0047] (3-5-2) 加湿用ヒータ 71

加湿用ヒータ 71 は、加湿ロータ 63 の水分放出領域 63 b と前板 46 との間において、水分放出領域 63 b と対向するように配置されている。図 4 に示されるように、加湿用ヒータ 71 は、加湿ロータ 63 の水分放出領域 63 b から水分を放出させるために、水分放出領域 63 b に送られる空気を加熱する。加湿用ヒータ 71 によって加熱された空気は、水分放出領域 63 b を通過するときに加湿ロータ 63 から水分を放出させて、湿度が高い空気となる。

[0048] 図 4 に示されるように、加湿用ヒータ 71 で加熱される空気は、加湿ロータ 63 の水分放出領域 63 b を通過した空気である。この空気は、ケーシング 40 に形成された加湿用開口 40 a (図 1 参照) から取り込まれた外気である。

[0049] 図 4 に示されるように、水分放出領域 63 b において、加湿用開口 40 a から取り込まれた外気が通過する領域は、加湿用ヒータ 71 で加熱された空

気が通過する領域よりも、加湿ロータ 63 の回転方向下流側に位置している。加湿用開口 40 a から取り込まれた外気が加湿用ヒータ 71 で加熱される前に水分放出領域 63 b を通過することで、水分放出領域 63 b から熱が回収される。

[0050] (3-5-3) 吸着用ダクト 68

図 5 は、吸着用ダクト 68、加湿用ダクト 73、加湿用ファン 75、及び第 2 加湿用ダクト 180 の斜視図である。

[0051] 吸着用ダクト 68 は、加湿ロータ 63 の水分吸着領域 63 a に、水分を含む空気である外気を導くための部材である。吸着用ダクト 68 は、前板 46 の室外吸込口 46 b に向かって開口する空気流入口 681 を有する。空気流入口 681 の形状は、室外吸込口 46 b と同様に、中心角が約 240° の扇形である。空気流入口 681 は、室外吸込口 46 b に接続されている。

[0052] 図 4 に示されるように、室外吸込口 46 b から吸い込まれた外気は、吸着用ダクト 68 内を流れて、加湿ロータ 63 の水分吸着領域 63 a に到達し、水分吸着領域 63 a を通過する。このとき、外気中に含まれる水分は、水分吸着領域 63 a に吸着される。水分吸着領域 63 a を通過した空気は、吸着用ダクト 68 の空気流出口 683 (図 2 参照) から排出される。空気流出口 683 は、室外ファン 39 が回転するときに負圧になる空間 (ベルマウス 52 の上流側の空間) に接している。そのため、室外ファン 39 の回転によって、空気流出口 683 側の気圧は空気流入口 681 側の気圧より低くなるので、空気流入口 681 から外気が吸い込まれる。

[0053] 図 3 に示されるように、室外吸込口 46 b は、室外吹出口 46 a と同様に、前板 46 に開口している。図 4 に示されるように、室外ファン 39 によって室外熱交換器 33 を通過した空気は、押し出されて、室外吹出口 46 a から勢いよくケーシング 40 の外部に吹き出される。そのため、室外吹出口 46 a から吹き出された空気が、室外吸込口 46 b に吸い込まれることはない。これにより、暖房運転時に室外熱交換器 33 を通過して室外吹出口 46 a から吹き出された低温の空気が、室外吸込口 46 b を経由して空気流入口 6

81に吸い込まれることが回避される。低温の空気が空気流入口681に吸い込まれた場合、加湿ロータ63が吸着できる水分量が低下する。そのため、室外吹出口46aから吹き出された空気が室外吸込口46bに吸い込まれることを回避することで、加湿ロータ63が吸着できる水分量の低下が抑制される。

[0054] (3-5-4) 加湿用ダクト73

加湿用ダクト73は、加湿用ヒータ71によって加熱され水分放出領域63bを通過した空気を加湿用ファン75まで導く。加湿用ダクト73に導かれる空気の流れは、加湿用ファン75によって発生する。

[0055] 加湿用ダクト73に導かれる空気は、加湿用ヒータ71によって加熱されて高温の空気となり、さらに、水分放出領域63bを通過する際に水分放出領域63bから水分を放出させる。図4に示されるように、水分放出領域63bを通過して高温高湿となった空気は、加湿用ダクト73内を流れて、加湿用ファン75まで導かれる。

[0056] (3-5-5) 加湿用ファン75

加湿用ファン75は、機械室42に配置されている。加湿用ファン75は、図1に示されるように、羽根車75aと、ファンモータ75bとを有する。羽根車75aは、加湿ロータ63の水分放出領域63bを通過して加湿された空気を所定の方向へ送り出す。ファンモータ75bは、羽根車75aを駆動する。加湿用ファン75は、羽根車75aの回転軸が水平方向に沿うように配置される。羽根車75aの回転軸は、ファンモータ75bの回転軸に接続されている。

[0057] 羽根車75aは、ファンケーシング81に囲まれている。ファンケーシング81の出口は、第2加湿用ダクト180の入口と繋がっている。ファンモータ75bは、モータカバー82によって覆われている。

[0058] (3-5-6) 第2加湿用ダクト180

第2加湿用ダクト180は、加湿用ファン75によって送られてきた高温高湿の空気を、給気ホース18(図1参照)の接続口まで導くダクトである

。第2加湿用ダクト180のほぼ全体は、機械室42に配置されている。しかし、第2加湿用ダクト180の一部であって、給気ホース18の接続口に接続される部分は、右側板47を挟んで機械室42の反対側に位置している(図2参照)。

[0059] 図5に示されるように、第2加湿用ダクト180は、水平ダクト部181と、鉛直ダクト部182とを有している。水平ダクト部181は、高温高湿の空気を水平方向に導く。鉛直ダクト部182は、水平ダクト部181に接続され、水平ダクト部181を通過した高温高湿の空気を下方に導く。水平ダクト部181は、機械室42内部から右側板47に向かって延びている。鉛直ダクト部182は、水平ダクト部181との接続部から下方に向かって延びている。鉛直ダクト部182の終端は、給気ホース18の接続口と接続されている。

[0060] (4) 加湿ロータ63及びロータ枠壁65の詳細な構成

ロータ枠壁65は、加湿ロータ63を所定の位置において回転可能に支持するための部材である。図6は、ロータ枠壁65の正面図である。図7は、図6の線分VⅠⅠ-VⅠⅠにおけるロータ枠壁65の断面図である。図6, 7では、ロータ枠壁65に支持されている加湿ロータ63の円盤形状の輪郭が点線で示されている。図7では、加湿ロータ63の回転軸63cが鎖線で示されている。図6は、加湿ロータ63の回転軸63cに沿って見た図である。

[0061] ロータ枠壁65は、加湿ロータ63の周囲を囲む環状部65aを有する。図6, 7に示されるように、環状部65aの内周面である囲み面65bは、加湿ロータ63の径方向外側において、加湿ロータ63の外周面と対向する面である。加湿ロータ63の径方向とは、加湿ロータ63の円形の主表面の径方向である。

[0062] 図7に示されるように、ロータ枠壁65には、樹脂製の軸受部材65cが取り付けられている。図8は、図7と同じ方向から見た軸受部材65cの側面図である。軸受部材65cは、シャフト66を有する。シャフト66は、

加湿ロータ 63 を回転自在に支持するためのテーパ形状の突起である。加湿ロータ 63 の回転軸 63 c に沿って視た場合に、軸受部材 65 c は、ロータ枠壁 65 の環状部 65 a の中央部に位置している。

[0063] 図 8 に示されるように、シャフト 66 は、根元部 66 a と先端部 66 b とを有する。根元部 66 a 及び先端部 66 b は、それぞれ、シャフト 66 の端部である。根元部 66 a から先端部 66 b に向かって、シャフト 66 の外径は徐々に小さくなる。図 8 には、根元部 66 a の外径 R1、及び、先端部 66 b の外径 R2 が示されている。

[0064] 図 4, 6, 7 に示されるように、加湿ロータ 63 は、シャフト 66 を通すためのシャフト貫通孔 67 を有する。シャフト貫通孔 67 は、加湿ロータ 63 の主表面の中央部に形成されている。シャフト貫通孔 67 は、シャフト 66 と同様に、テーパ形状を有する。加湿ロータ 63 のシャフト貫通孔 67 に、ロータ枠壁 65 に取り付けられている軸受部材 65 c のシャフト 66 を通すことによって、加湿ロータ 63 がロータ枠壁 65 に取り付けられる。シャフト貫通孔 67 の鉛直方向の中心位置は、加湿ロータ 63 の回転軸 63 c の位置と同じである。

[0065] 図 9 は、回転軸 63 c を含む平面で加湿ロータ 63 を切断した場合における、加湿ロータ 63 の断面図である。加湿ロータ 63 のシャフト貫通孔 67 は、第 1 開口 67 a と第 2 開口 67 b とを有する。第 1 開口 67 a 及び第 2 開口 67 b は、それぞれ、回転軸 63 c に沿った方向における、シャフト貫通孔 67 の端部である。第 1 開口 67 a から第 2 開口 67 b に向かって、シャフト貫通孔 67 の内径は徐々に小さくなる。図 9 には、第 1 開口 67 a の内径 S1、及び、第 2 開口 67 b の内径 S2 が示されている。第 1 開口 67 a の内径 S1 は、シャフト 66 の根元部 66 a の外径 R1 より大きく、第 2 開口 67 b の内径 S2 は、シャフト 66 の先端部 66 b の外径 R2 より大きい。

[0066] ロータ枠壁 65 に加湿ロータ 63 を取り付けのために、シャフト貫通孔 67 にシャフト 66 を通す際には、シャフト貫通孔 67 の第 1 開口 67 a の側

から、シャフト66の先端部66bを挿入する。これにより、シャフト貫通孔67にシャフト66を通した後において、シャフト貫通孔67の第1開口67aの側には、シャフト66の根元部66aが位置し、シャフト貫通孔67の第2開口67bの側には、シャフト66の先端部66bが位置する。

[0067] ここで、ロータ駆動用モータ64の動力によって加湿ロータ63が回転軸63c周りに回転している間は、加湿ロータ63のシャフト貫通孔67の内周面67cは、シャフト66の外周面66cと摺動する。すなわち、シャフト貫通孔67の内周面67cは、すべり軸受のすべり面に相当する。また、加湿ロータ63の回転軸63c方向の任意の位置において、シャフト66の外径は、シャフト貫通孔67の内径より小さい。

[0068] 図10は、シャフト貫通孔67を通るシャフト66の断面図である。図10は、加湿ロータ63のシャフト貫通孔67にシャフト66が通された直後であり、加湿ロータ63が未だシャフト66によって支持されていない状態を示す図である。図10において、シャフト貫通孔67の鉛直方向の中心位置（加湿ロータ63の回転軸63cの位置）は、シャフト66の鉛直方向の中心位置と一致している。このとき、シャフト貫通孔67の内周面67cと、シャフト66の外周面66cとの間には、隙間が形成されている。以下、この隙間を、軸受隙間69と呼ぶ。図10において、シャフト66の根元部66aにおける軸受隙間69の寸法である第1軸受隙間寸法G1は、 $(S1 - R1) / 2$ で求められ、シャフト66の先端部66bにおける軸受隙間69の寸法である第2軸受隙間寸法G2は、 $(S2 - R2) / 2$ で求められる。軸受隙間69の寸法は、シャフト66の根元部66aから先端部66bに向かって徐々に小さくなる。すなわち、 $G1 > G2$ が成り立つ。例えば、第1軸受隙間寸法G1は、0.5mmであり、第2軸受隙間寸法G2は、0.15mmである。

[0069] 図10に示される状態では、シャフト66の全周において、シャフト貫通孔67の内周面67cと、シャフト66の外周面66cとの間には、軸受隙間69が存在する。そのため、図10に示される加湿ロータ63は、自身に

かかる重力によって、軸受隙間 6 9 の分だけ鉛直方向下方に移動する。図 1 0 に示される加湿ロータ 6 3 が移動する距離は、軸受隙間 6 9 の寸法の最小値である第 2 軸受隙間寸法 G 2 に等しい。図 1 1 は、図 1 0 に示される状態から、加湿ロータ 6 3 が軸受隙間 6 9 の分（第 2 軸受隙間寸法 G 2）だけ鉛直方向下方に移動した後の状態を示す図である。図 1 1 では、シャフト 6 6 の先端部 6 6 b の上端と、シャフト貫通孔 6 7 の内周面 6 7 c との間には、軸受隙間 6 9 が存在しない。

[0070] ロータ枠壁 6 5 の囲み面 6 5 b の形状は、ロータ枠壁 6 5 に加湿ロータ 6 3 を取り付ける際に軸受隙間 6 9 の分だけ加湿ロータ 6 3 が下方に移動することを考慮して設計されている。図 1 2 は、加湿ロータ 6 3 の回転軸 6 3 c に沿って視た場合における、加湿ロータ 6 3 と、シャフト 6 6 と、囲み面 6 5 b との位置関係を示す図である。図 1 2 は、シャフト 6 6 の先端部 6 6 b から根元部 6 6 a に向かって視た図である。図 1 2 では、本実施形態の特徴が明確に把握できるように、加湿ロータ 6 3、シャフト 6 6、及び囲み面 6 5 b の形状の輪郭のみが示され、かつ、一部の寸法が誇張して描かれている。図 1 2 において、加湿ロータ 6 3 は、点線で示されている。図 1 2 は、図 1 1 に示される状態に相当する。

[0071] 図 1 2 には、支持中心 6 6 d、下側囲み面寸法 L 1、及び上側囲み面寸法 L 2 が示されている。支持中心 6 6 d は、シャフト 6 6 の鉛直方向の中心である。下側囲み面寸法 L 1 は、支持中心 6 6 d と、囲み面 6 5 b の下端である囲み面下端 6 5 b 1 との間の距離である。上側囲み面寸法 L 2 は、支持中心 6 6 d と、囲み面 6 5 b の上端である囲み面上端 6 5 b 2 との間の距離である。

[0072] 図 1 2 において、下側囲み面寸法 L 1 は、上側囲み面寸法 L 2 よりも長い。これは、加湿ロータ 6 3 の回転軸 6 3 c に沿って囲み面 6 5 b を視た場合において、支持中心 6 6 d から囲み面 6 5 b までの距離である径が、囲み面 6 5 b の周方向において均一でないことを意味する。すなわち、図 1 2 において、囲み面 6 5 b 全体の形状は、真円ではない。具体的には、支持中心 6

6 d よりも下方における囲み面 6 5 b の径が、支持中心 6 6 d よりも上方における囲み面 6 5 b の径よりも大きくなるように、囲み面 6 5 b の形状が設計されている。

[0073] 加湿ロータ 6 3 は、ロータ枠壁 6 5 に取り付けられる際に、自身にかかる重力によって、軸受隙間 6 9 の分だけ鉛直方向下方に移動する。そのため、図 1 2 に示されるように、ロータ枠壁 6 5 に取り付けられた加湿ロータ 6 3 の回転軸 6 3 c は、シャフト 6 6 の支持中心 6 6 d よりも下方に位置する。下側囲み面寸法 L 1 及び上側囲み面寸法 L 2 は、ロータ枠壁 6 5 に取り付けられた加湿ロータ 6 3 の外周面が囲み面 6 5 b と接触しないように設定されている。具体的には、加湿ロータ 6 3 の下端が囲み面下端 6 5 b 1 と接触しない程度に、下側囲み面寸法 L 1 は、上側囲み面寸法 L 2 と比べて長く設定されている。

[0074] (5) 空調機 1 0 の動作

冷房運転モード、暖房運転モード、及び加湿運転モードのそれぞれにおける、空調機 1 0 の動作について説明する。

[0075] (5-1) 冷房運転

冷房運転時において、四路切換弁 3 2 は、圧縮機 3 1 の吐出側と室外熱交換器 3 3 のガス側とを接続し、かつ、圧縮機 3 1 の吸入側と室内熱交換器 2 1 のガス側とを接続する。図 1 において、冷房運転時における四路切換弁 3 2 の状態は、実線で示されている。

[0076] 液側閉鎖弁 3 7 及びガス側閉鎖弁 3 8 は、開状態である。電動膨張弁 3 4 の開度は、室内熱交換器 2 1 の冷媒出口における冷媒の過熱度が所定の目標値で一定になるように調節される。

[0077] このような状態の冷媒回路において、圧縮機 3 1、室外ファン 3 9 及び室内ファン 2 2 の運転を開始すると、低圧のガス冷媒は、圧縮機 3 1 に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となる。高圧のガス冷媒は、四路切換弁 3 2 を経由して室外熱交換器 3 3 に送られて、室外ファン 3 9 によって供給される室外空気との熱交換により凝縮して高圧の液冷媒となる。高圧の液冷媒は

、電動膨張弁 34 で減圧されて気液二相状態の冷媒となった後、液側閉鎖弁 37 及び液冷媒連絡配管 14 を経由して、室内ユニット 20 に送られる。

[0078] 室内ユニット 20 に送られた気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 15 に入り、室内熱交換器 15 において室内空気との熱交換により液冷媒が蒸発して低圧のガス冷媒となる。低圧のガス冷媒は、ガス冷媒連絡配管 16 及びガス側閉鎖弁 38 を経由して室外ユニット 30 に送られ、四路切換弁 32 を経由して、アキュムレータ 36 に流入する。アキュムレータ 36 に流入した低圧のガス冷媒は、再び、圧縮機 31 に吸入される。

[0079] このように、空調機 10 は、室外熱交換器 33 を冷媒の凝縮器として機能させ、かつ、室内熱交換器 21 を冷媒の蒸発器として機能させる冷房運転を行う。

[0080] (5-2) 暖房運転

暖房運転時において、四路切換弁 32 は、圧縮機 31 の吐出側と室内熱交換器 21 のガス側とを接続し、かつ、圧縮機 31 の吸入側と室外熱交換器 33 のガス側とを接続する。図 1 において、暖房運転時における四路切換弁 32 の状態は、点線で示されている。

[0081] 液側閉鎖弁 37 及びガス側閉鎖弁 38 は、開状態である。電動膨張弁 34 の開度は、室外熱交換器 33 に流入する冷媒の圧力が、室外熱交換器 33 において液冷媒が完全に蒸発できる圧力まで低下するように調節される。

[0082] このような状態の冷媒回路において、圧縮機 31、室外ファン 39 及び室内ファン 22 の運転を開始すると、低圧のガス冷媒は、圧縮機 31 に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となる。高圧のガス冷媒は、四路切換弁 32、ガス側閉鎖弁 38 及びガス冷媒連絡配管 16 を経由して、室内ユニット 20 に送られる。

[0083] 室内ユニット 20 に送られた高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 21 において、室内空気との熱交換により凝縮して高圧の液冷媒となる。高圧の液冷媒は、液冷媒連絡配管 14 及び液側閉鎖弁 37 を経由して室外ユニット 30 に送られる。

[0084] 室外ユニット３０に送られた高圧の液冷媒は、電動膨張弁３４で減圧されて気液二相状態の冷媒となった後に、室外熱交換器３３に流入する。室外熱交換器３３に流入した低圧の気液二相状態の冷媒は、室外ファン３９によって供給される室外空気との熱交換により液冷媒が蒸発して低圧のガス冷媒となる。低圧のガス冷媒は、四路切換弁３２を経由してアキュムレータ３６に流入する。アキュムレータ３６に流入した低圧のガス冷媒は、再び、圧縮機３１に吸入される。

[0085] このように、空調機１０は、室内熱交換器２１を冷媒の凝縮器として機能させ、かつ、室外熱交換器３３を冷媒の蒸発器として機能させる暖房運転を行う。

[0086] （５－３）加湿運転

空調機１０の加湿運転は、暖房運転と組み合わされて行われる。図２、図３及び図５に示されるように、加湿ユニット６０の吸着用ダクト６８の空気流入口６８１（図５参照）は、前板４６の室外吸込口４６ｂ（図３参照）に向かって開口し、空気流出口６８３（図２参照）は、室外ファン３９が回転するときに負圧となるベルマウス５２の上流側に開口している。室外ファン３９が稼動すると、空気流出口６８３側の気圧が空気流入口６８１側より低くなり、室外熱交換器３３を通過していない外気が、空気流入口６８１から吸い込まれる。空気流入口６８１から吸い込まれた外気に含まれる水分は、加湿ロータ６３の水分吸着領域６３ａに吸着される。

[0087] 加湿ロータ６３は、空気流入口６８１と空気流出口６８３との間であって、かつ、空気流出口６８３の近傍に位置する。加湿運転時において、加湿ロータ６３は、ロータ駆動用モータ６４の動力によって、その回転軸６３ｃを中心に所定の回転速度で回転する。加湿ロータ６３の回転によって、水分吸着領域６３ａで吸着された水分は、水分放出領域６３ｂまで運ばれる。

[0088] 同時に、加湿用ファン７５の駆動によって、加湿用開口４０ａから取り込まれた外気が、加湿用ヒータ７１の周囲まで導かれて加熱される。加湿用ヒータ７１によって加熱された空気は、加湿ロータ６３の水分放出領域６３ｂ

を通過する。このとき、水分放出領域 63b において、加熱された空気に曝された部分から水分が放出される。その後、水分放出領域 63b から放出された水分を含む高湿の空気は、加湿用ダクト 73 に導かれ、加湿用ファン 75 によって第 2 加湿用ダクト 180 内に供給される。第 2 加湿用ダクト 180 に供給された高湿の空気は、給気ホース 18 を経由して室内ユニット 20 へ導かれる。

[0089] (6) 特徴

本実施形態の加湿ユニット 60 では、円盤形状の加湿ロータ 63 が、その主表面が鉛直方向に沿うように、ロータ枠壁 65 に取り付けられている。加湿ロータ 63 は、ロータ枠壁 65 に取り付けられている軸受部材 65c のシャフト 66 によって回転自在に支持されている。加湿ロータ 63 の外周面は、ロータ枠壁 65 の囲み面 65b によって囲まれている。

[0090] 図 12 に示されるように、シャフト 66 の支持中心 66d から囲み面 65b までの距離は、囲み面 65b の周方向において一定ではない。具体的には、下側囲み面寸法 L1 が上側囲み面寸法 L2 よりも長くなるように、囲み面 65b の形状が設計されている。加湿ロータ 63 をロータ枠壁 65 に取り付けの際に、シャフト 66 周りに軸受隙間 69 (図 10 参照) の分だけ、加湿ロータ 63 が自身にかかる重力によって下方に移動しても、加湿ロータ 63 の外周面が囲み面 65b と接触しない程度に、下側囲み面寸法 L1 が確保されている。加湿ロータ 63 が移動する距離は、図 10 に示される第 2 軸受隙間寸法 G2 に等しい。そのため、下側囲み面寸法 L1 と、加湿ロータ 63 の主表面の半径との差が第 2 軸受隙間寸法 G2 よりも大きければ、加湿ロータ 63 をロータ枠壁 65 に取り付けの際に、加湿ロータ 63 の外周面が囲み面 65b に衝突することが回避される。加湿ロータ 63 が回転しているときに、加湿ロータ 63 の外周面が囲み面 65b に衝突すると、加湿ロータ 63 の回転が停止するロックという現象が発生するおそれがある。そのため、下側囲み面寸法 L1 を上側囲み面寸法 L2 よりも長くすることで、加湿ロータ 63 の外周面が囲み面 65b に接触することが回避される。従って、加湿ユニ

ット60は、加湿ロータ63のロックを防止することができる。

[0091] また、本実施形態の加湿ユニット60では、加湿ロータ63は、シャフト66を通すためのシャフト貫通孔67を有する。加湿ロータ63が回転している間、シャフト貫通孔67の内周面67cは、シャフト貫通孔67を通るシャフト66の外周面66cと摺動する。すなわち、加湿ロータ63は、シャフト貫通孔67の内周面67cをすべり面とするすべり軸受構造によって回転自在に支持されている。この場合、加湿ロータ63をロータ枠壁65に取り付ける際に、シャフト貫通孔67の内周面67cとシャフト66の外周面66cとの間の軸受隙間69の寸法だけ、加湿ロータ63が自身にかかる重力によって鉛直方向下方に移動する。このようなすべり軸受は、構造が単純であり、軸受隙間69の寸法を高い精度で設計できる。そのため、加湿ロータ63のロックを防止できる限界まで、ロータ枠壁65の囲み面65bを小さくすることができる。従って、加湿ユニット60は、ロータ枠壁65の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

[0092] また、本実施形態の加湿ユニット60では、軸受隙間69の寸法は、シャフト66の根元部66aから先端部66bに向かって徐々に小さくなる。すなわち、図10に示されるように、先端部66bにおける第2軸受隙間寸法G2は、根元部66aにおける第1軸受隙間寸法G1より小さい。ここで、先端部66bにおける第2軸受隙間寸法G2が、根元部66aにおける第1軸受隙間寸法G1より大きいと、加湿ロータ63をロータ枠壁65に取り付ける際に、加湿ロータ63が自身にかかる重力によって鉛直方向下方に移動する距離は、第1軸受隙間寸法G1に等しくなる。この場合、加湿ロータ63のシャフト貫通孔67の内周面67cは、シャフト66の根元部66aと接触するので、先端部66bよりも根元部66aに加湿ロータ63の荷重が重点的にかかる。そのため、加湿ユニット60の長期間の使用によってシャフト66の根元部66aが疲労して、シャフト66の機械的強度が低下しやすくなる。その結果、シャフト66が、根元部66aにおいて折れるおそれがある。しかし、加湿ユニット60では、第2軸受隙間寸法G2は第1軸受

隙間寸法G 1より小さいので、シャフト6 6の機械的強度の低下が抑制される。従って、加湿ユニット6 0は、加湿ロータ6 3を支持する部材の寿命が短くなることを抑制することができる。

[0093] また、本実施形態の加湿ユニット6 0では、加湿ロータ6 3は、ロータ駆動用モータ6 4によって駆動される。ロータ駆動用モータ6 4は、図3に示されるように、加湿ロータ6 3の外周面の歯6 3 tと噛み合うピニオンギア6 4 aを回転させて、加湿ロータ6 3を回転軸6 3 c周りに回転させる。すなわち、加湿ロータ6 3を支持するシャフト6 6自体を回転させる必要がないので、加湿ロータ6 3を、すべり軸受によって支持することができる。すべり軸受は、構造が単純であり、軸受隙間6 9の寸法を高い精度で設計できる。そのため、加湿ロータ6 3のロックを防止できる限界まで、ロータ枠壁6 5の囲み面6 5 bを小さくすることができる。従って、加湿ユニット6 0は、ロータ枠壁6 5の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

[0094] (7) 変形例

本発明の具体的構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で変更可能である。次に、本発明の実施形態の適用可能な変形例について説明する。

[0095] (7-1) 変形例A

実施形態の加湿ユニット6 0では、図1 2に示されるように、下側囲み面寸法L 1が上側囲み面寸法L 2よりも長いという条件を満たすように、ロータ枠壁6 5の囲み面6 5 bの形状が設計される。しかし、ロータ枠壁6 5の囲み面6 5 bの形状は、さらに、他の条件を満たすように設計されてもよい。

[0096] 図1 3は、図1 2と同様の図であって、下側加湿ロータ隙間寸法M 1及び上側加湿ロータ隙間寸法M 2が示されている図である。下側加湿ロータ隙間寸法M 1は、加湿ロータ6 3の鉛直方向下端6 3 d 1と、囲み面下端6 5 b 1との間の距離である。上側加湿ロータ隙間寸法M 2は、加湿ロータ6 3の鉛直方向上端6 3 d 2と、囲み面上端6 5 b 2との間の距離である。

[0097] 本変形例では、図1 3に示されるように、下側加湿ロータ隙間寸法M 1が

上側加湿ロータ隙間寸法M2より大きいという条件を満たすように、ロータ枠壁65の囲み面65bの形状が設計される。ここで、加湿ユニット60の小型化を達成するためには、加湿ロータ63と囲み面65bとの間の隙間をできるだけ小さくする必要がある。しかし、加湿ユニット60の長期間の運転によってシャフト66が磨耗してシャフト66の径が減少すると、加湿ロータ63の鉛直方向の位置がさらに下がって、加湿ロータ63が囲み面65bに接触するおそれがある。そのため、下側加湿ロータ隙間寸法M1の長さを抑えつつ、下側加湿ロータ隙間寸法M1が上側加湿ロータ隙間寸法M2よりも長いという条件が満たされるように囲み面65bの形状を設計することで、シャフト66の磨耗により加湿ロータ63の鉛直方向の位置がさらに下がっても、加湿ロータ63の下端が囲み面下端65b1に当たらない状態が維持されやすい。従って、この加湿ユニット60は、ロータ枠壁65の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

[0098] (7-2) 変形例B

実施形態の加湿ユニット60では、図12に示される囲み面65b全体の形状は、真円ではない。具体的には、支持中心66dよりも下方における囲み面65bの径（例えば、下側囲み面寸法L1）が、支持中心66dよりも上方における囲み面65bの径（例えば、上側囲み面寸法L2）よりも大きくなるように、囲み面65bの形状が設計されている。

[0099] この場合、囲み面65bは、加湿ロータ63の回転軸63cに沿って視た場合において、支持中心66dの高さ位置から囲み面下端65b1の高さ位置に向かって、支持中心66dから囲み面65bまでの距離が徐々に大きくなる形状を有することが好ましい。

[0100] 具体的には、加湿ロータ63の回転軸63cに沿って囲み面65bを視た場合において、支持中心66dよりも上方における囲み面65bの形状は、真円の弧であり、支持中心66dよりも下方における囲み面65bの形状は、長軸が鉛直方向に沿っている楕円の弧であってもよい。

[0101] 加湿ユニット60では、囲み面65bの形状がこのように設計されたロー

タ枠壁 6 5 を用いることで、加湿ロータ 6 3 と囲み面 6 5 b との間の隙間をできるだけ小さくすることができる。従って、加湿ユニット 6 0 は、ロータ枠壁 6 5 の寸法を抑えて、小型化を達成することができる。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明に係る加湿装置は、加湿ロータのロックを防止することができる。

符号の説明

[0103]	6 0	加湿ユニット（加湿装置）
	6 3	加湿ロータ
	6 3 c	加湿ロータの回転軸
	6 3 t	加湿ロータの歯
	6 4	ロータ駆動用モータ（駆動部）
	6 5	ロータ枠壁（枠部材）
	6 5 b	囲み面
	6 5 b 1	囲み面下端
	6 5 b 2	囲み面上端
	6 6	シャフト（支持部）
	6 6 c	シャフトの外周面（外周面）
	6 6 d	シャフトの支持中心（支持中心）
	6 7	シャフト貫通孔
	6 7 c	シャフト貫通孔の内周面（すべり面）
	G 1	第 1 軸受隙間寸法（軸受隙間寸法）
	G 2	第 2 軸受隙間寸法（軸受隙間寸法）
	L 1	下側囲み面寸法
	L 2	上側囲み面寸法
	M 1	下側加湿ロータ隙間寸法
	M 2	上側加湿ロータ隙間寸法

先行技術文献

特許文献

[0104] 特許文献1：特開2001-99453号公報

請求の範囲

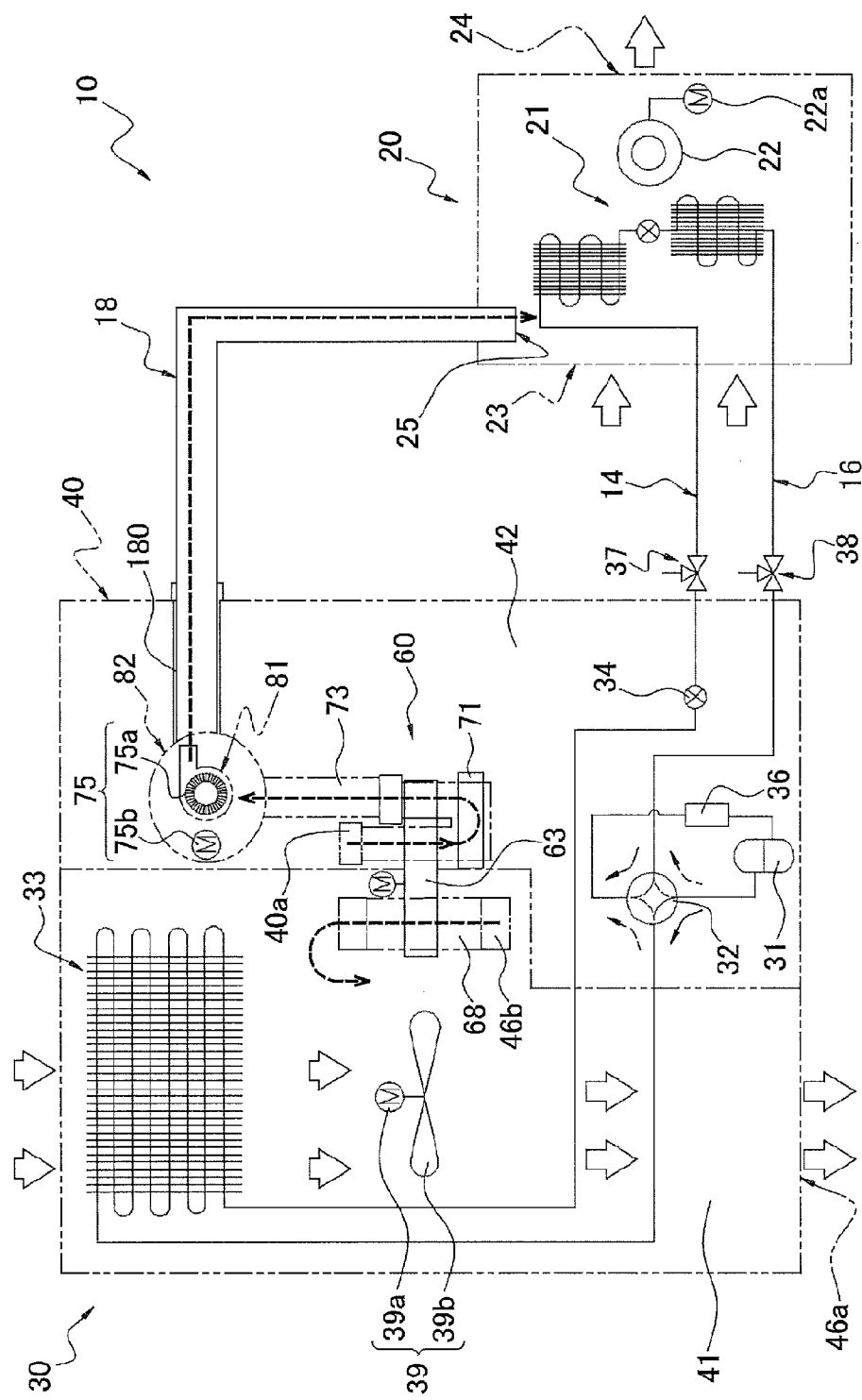
- [請求項1] 水平方向に延びる回転軸（63c）の周りを回転しながら水の吸着および放出を行う円盤形状の加湿ロータ（63）と、
 前記加湿ロータを回転自在に支持する支持部と、
 前記加湿ロータの径方向外側において前記加湿ロータを囲む環状の囲み面（65b）を有する枠部材（65）と、
 を備え、
 前記回転軸に沿って視た場合に、前記支持部の中心位置である支持中心（66d）と、前記囲み面の下端である囲み面下端（65b1）との間の距離である下側囲み面寸法（L1）は、前記支持中心と、前記囲み面上端である囲み面上端（65b2）との間の距離である上側囲み面寸法（L2）よりも長い、
 加湿装置（60）。
- [請求項2] 前記支持部は、シャフト（66）を有し、
 前記加湿ロータは、前記シャフトの外周面（66c）と摺動するすべり面（67c）を有する、
 請求項1に記載の加湿装置。
- [請求項3] 前記支持部は、テーパ形状の突起である前記シャフトを有し、
 前記加湿ロータは、前記シャフトが貫通するテーパ形状のシャフト貫通孔（67）を有し、
 前記回転軸に沿って視た場合に、前記シャフト貫通孔の内周面である前記すべり面の径と、前記シャフトの前記外周面の径との差である軸受隙間寸法（G1，G2）は、前記シャフトの根元から先端に向かって徐々に小さくなる、
 請求項2に記載の加湿装置。
- [請求項4] 前記加湿ロータの下端と前記囲み面下端との間の距離である下側加湿ロータ隙間寸法（M1）は、前記加湿ロータの上端と前記囲み面上端との間の距離である上側加湿ロータ隙間寸法（M2）より大きい、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の加湿装置。

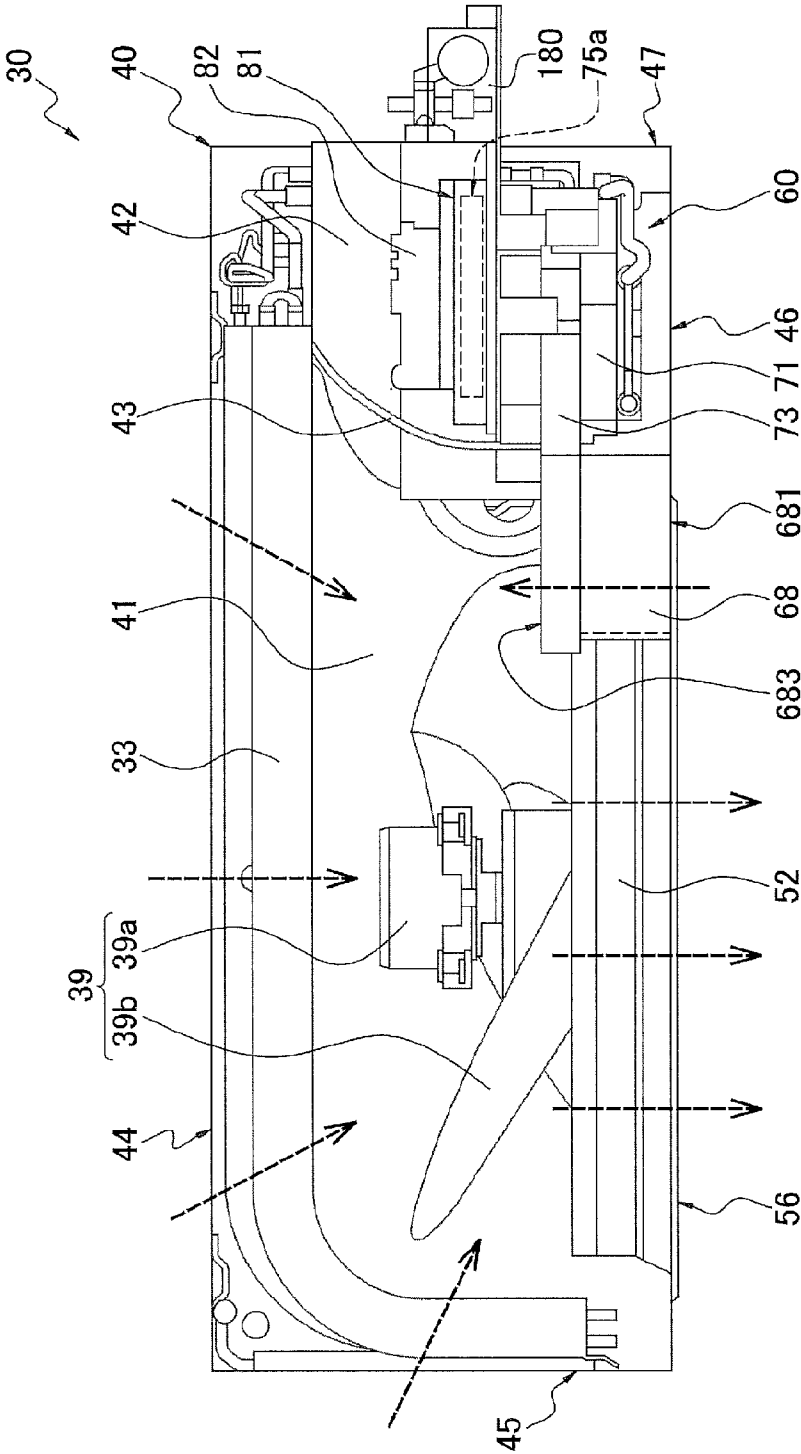
[請求項5] 前記囲み面は、前記回転軸に沿って視た場合において、前記支持中心の高さ位置から前記囲み面下端の高さ位置に向かって、前記支持中心からの距離が徐々に大きくなる形状を有する、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の加湿装置。

[請求項6] 前記加湿ロータは、前記回転軸に沿って視た場合において、前記加湿ロータの周方向に沿って配置される複数の歯（63t）を有し、
前記複数の歯と噛み合いながら、前記回転軸の周りに前記加湿ロータを回転させる駆動部（64）をさらに備える、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の加湿装置。

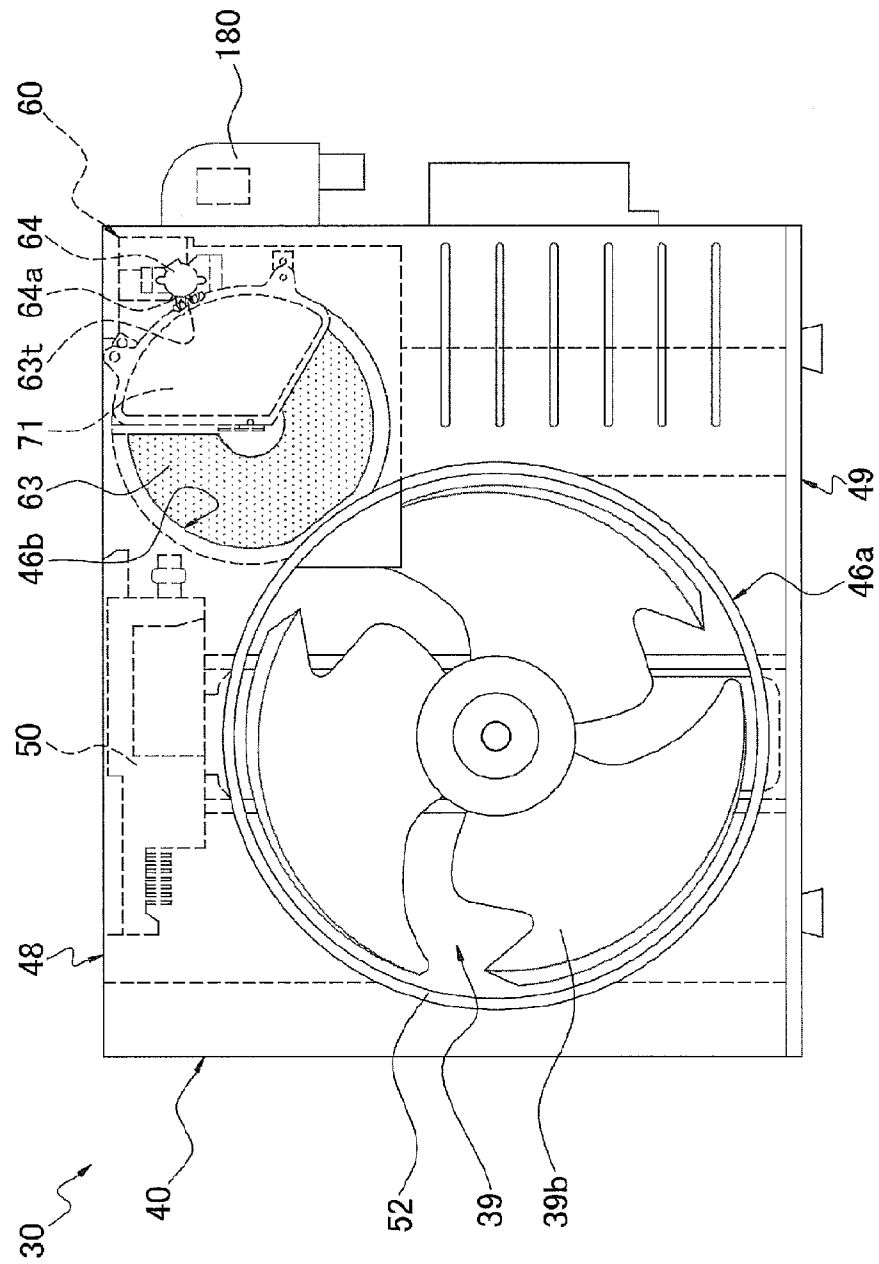
[図1]



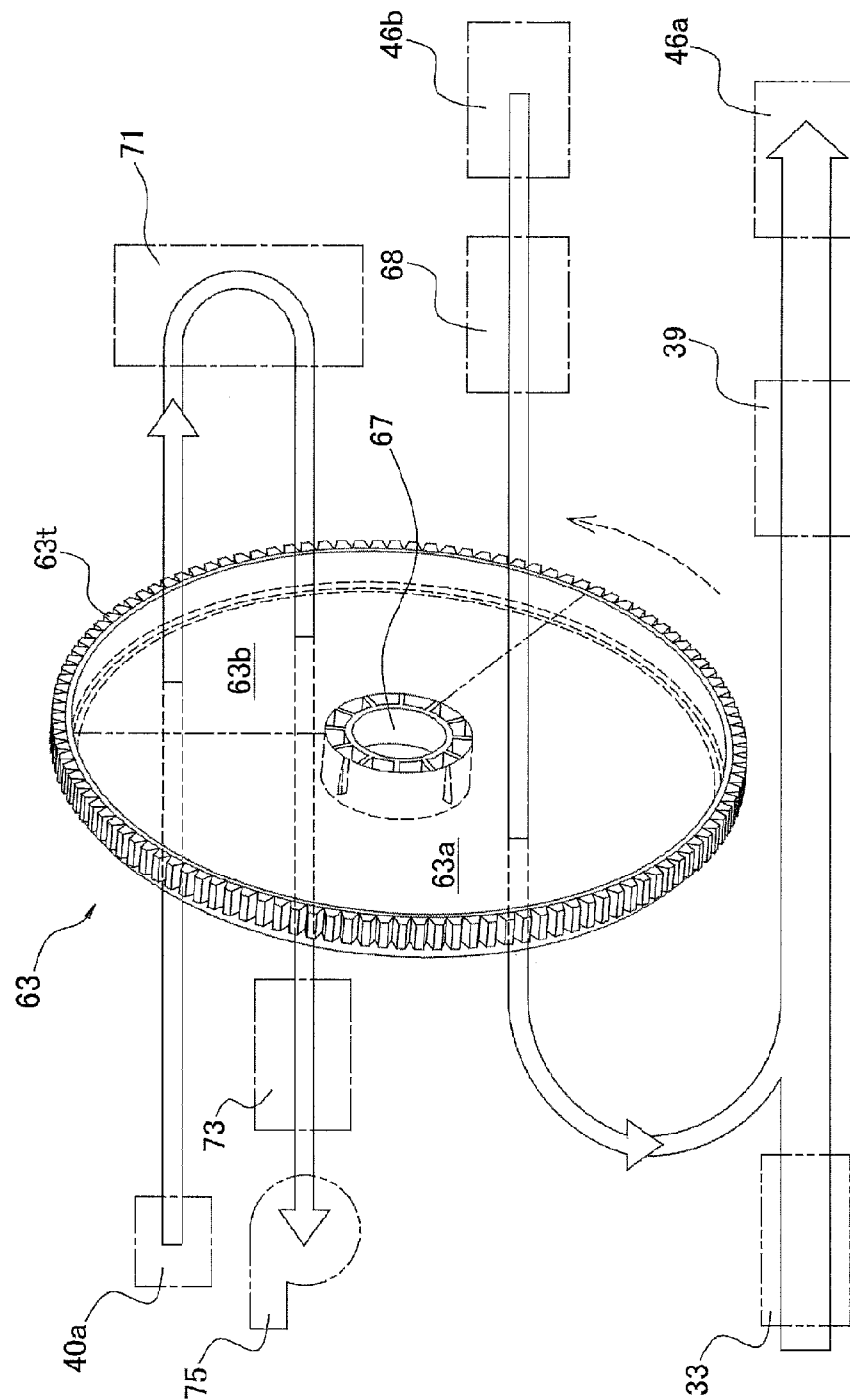
[図2]



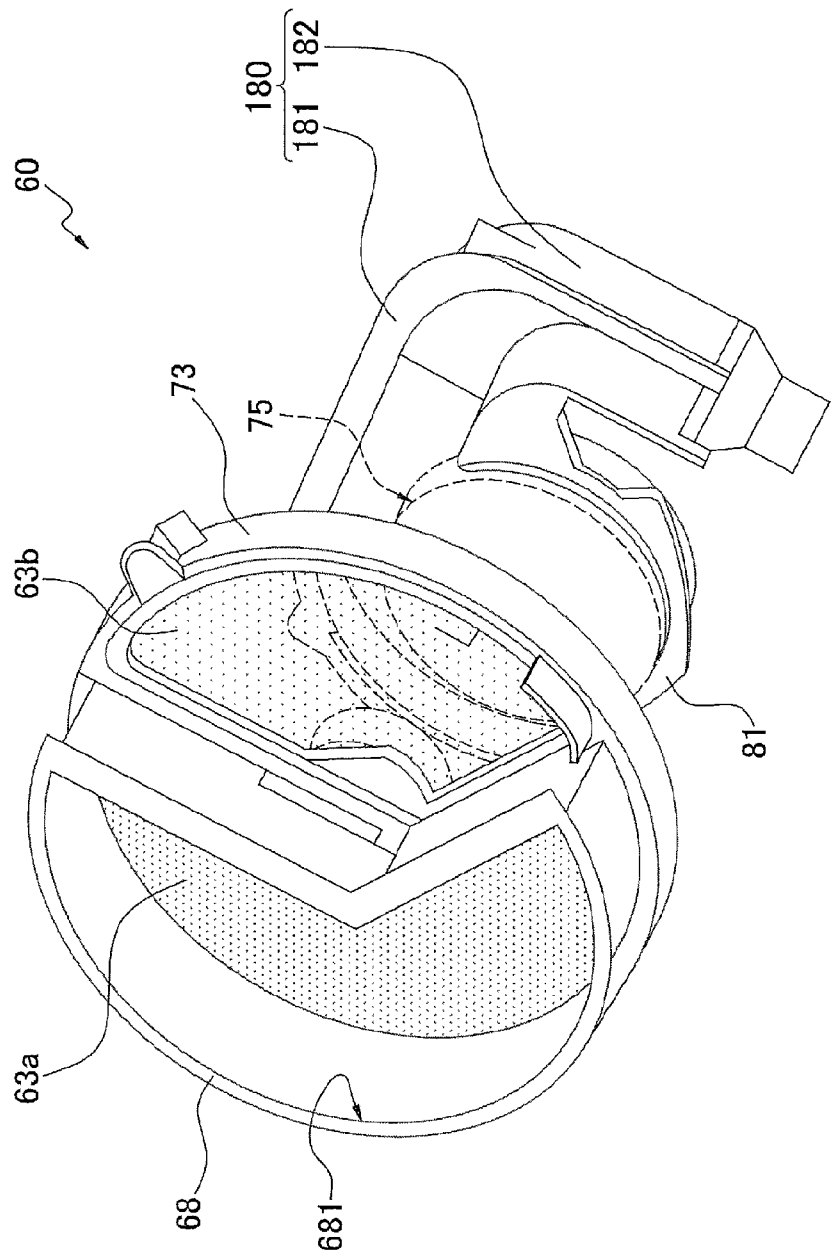
[図3]



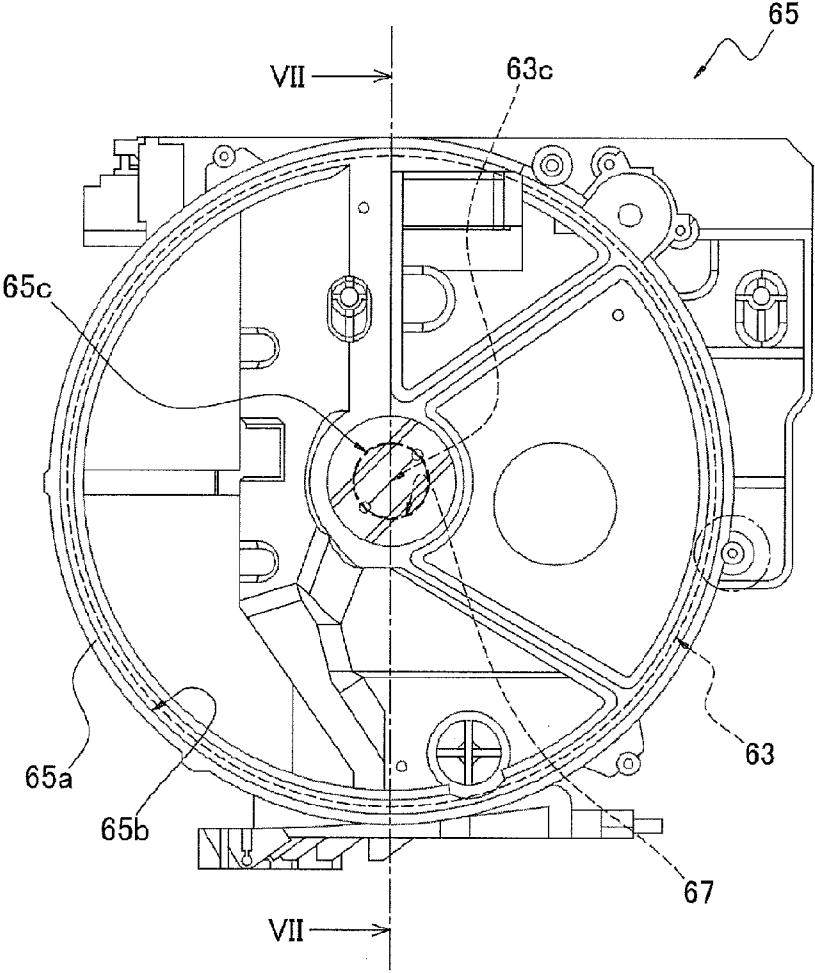
[図4]



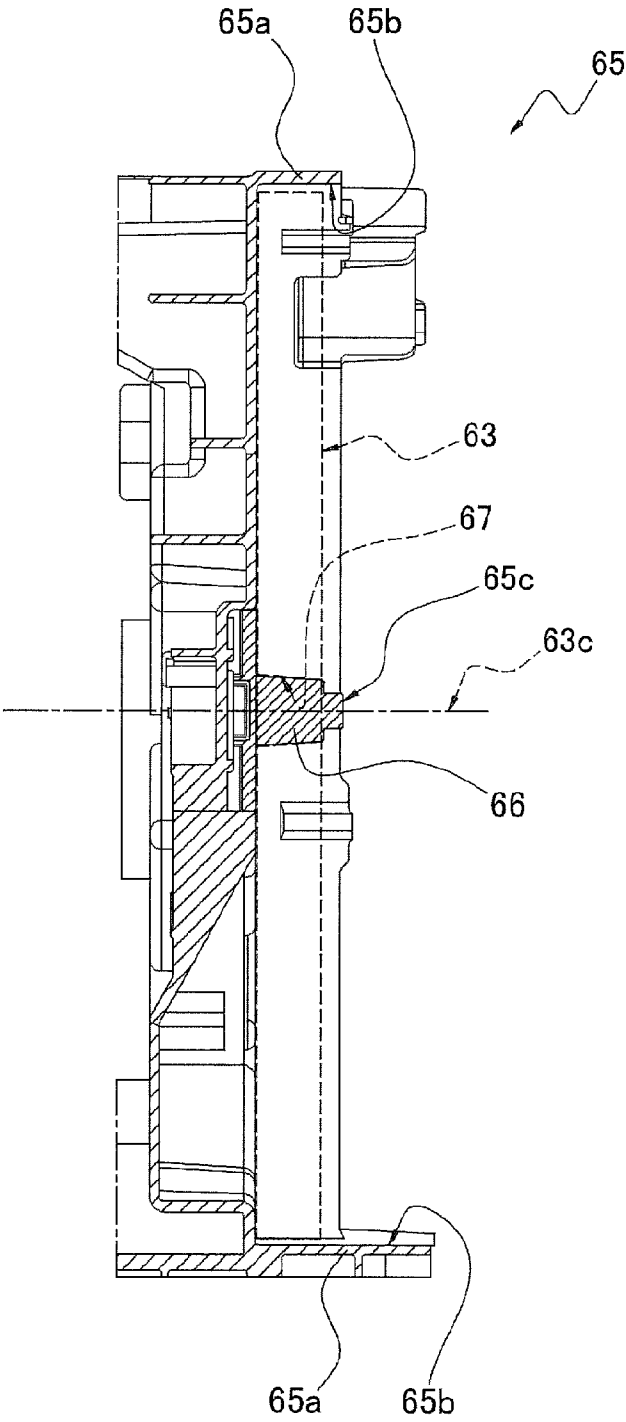
[図5]



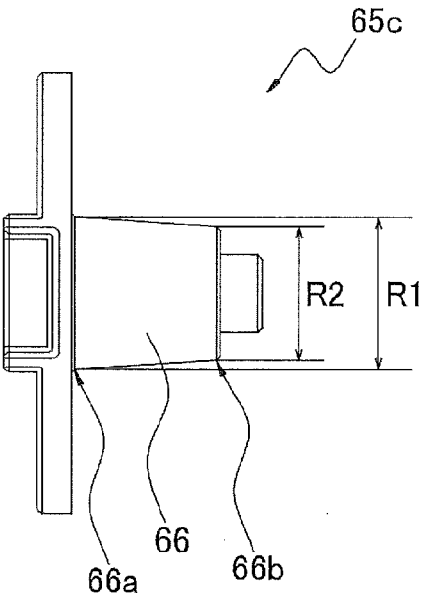
【図6】



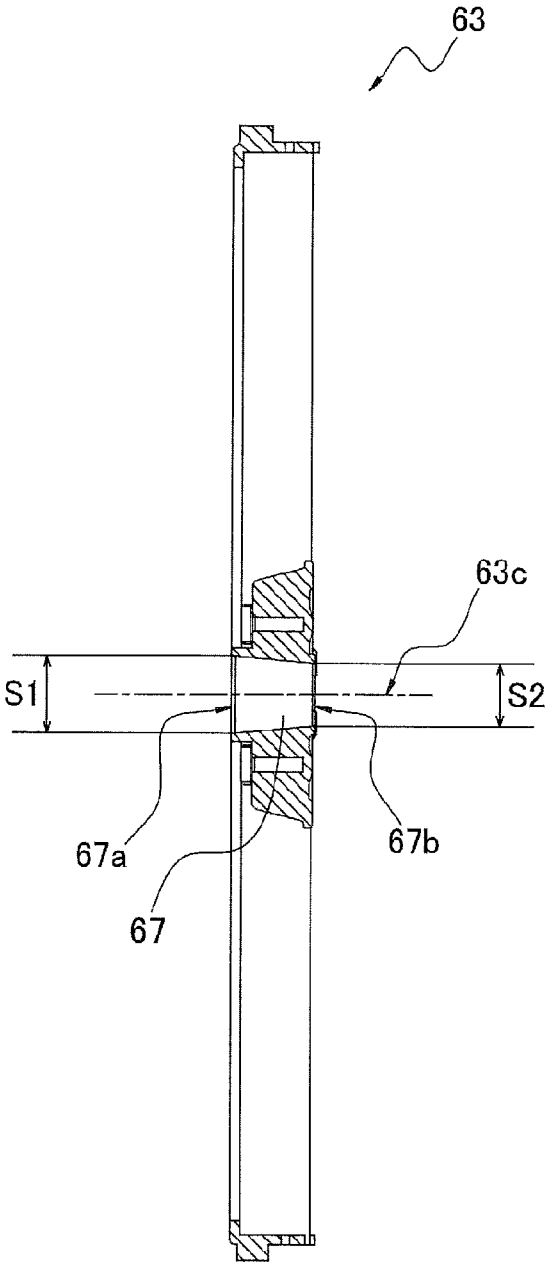
[図7]



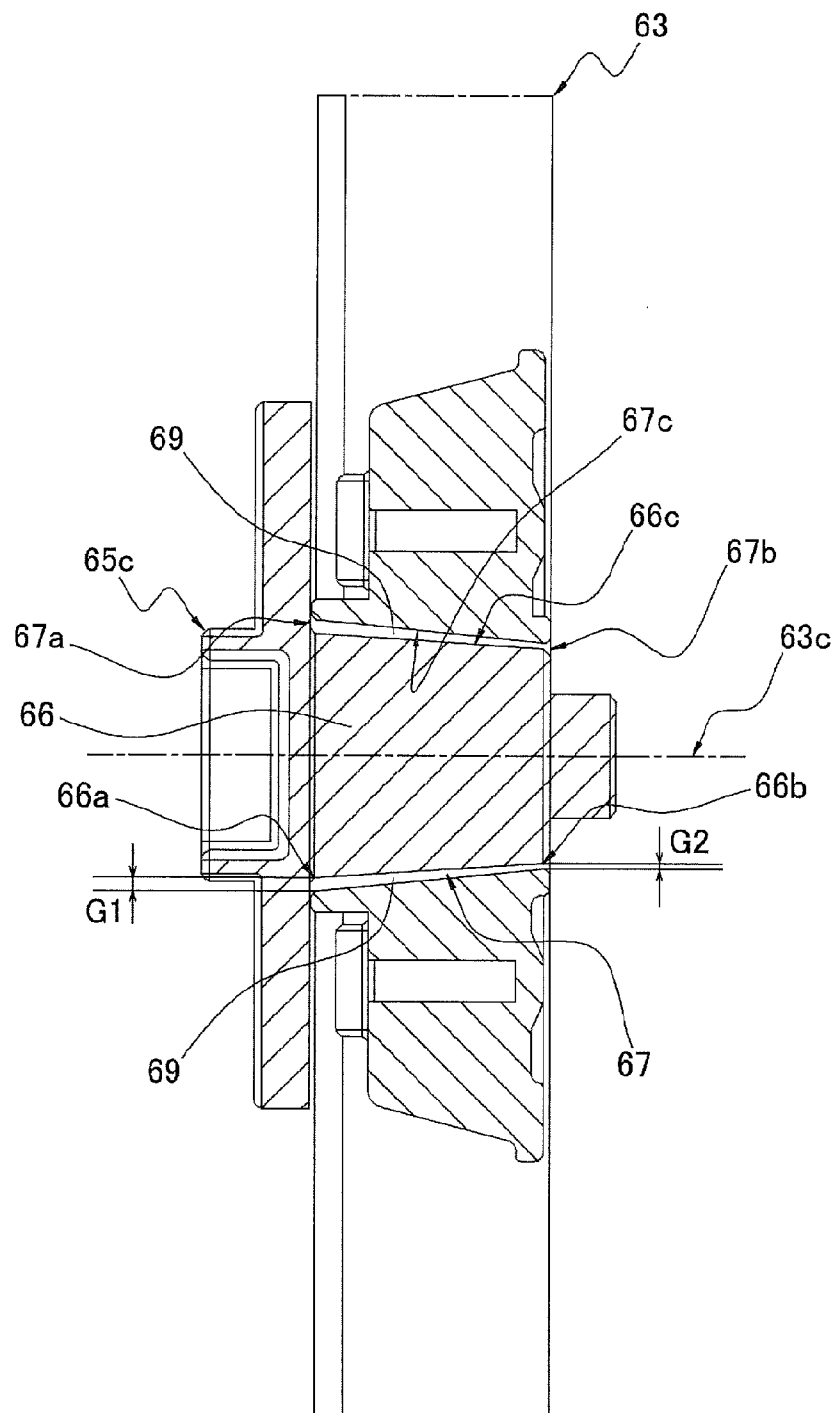
[図8]



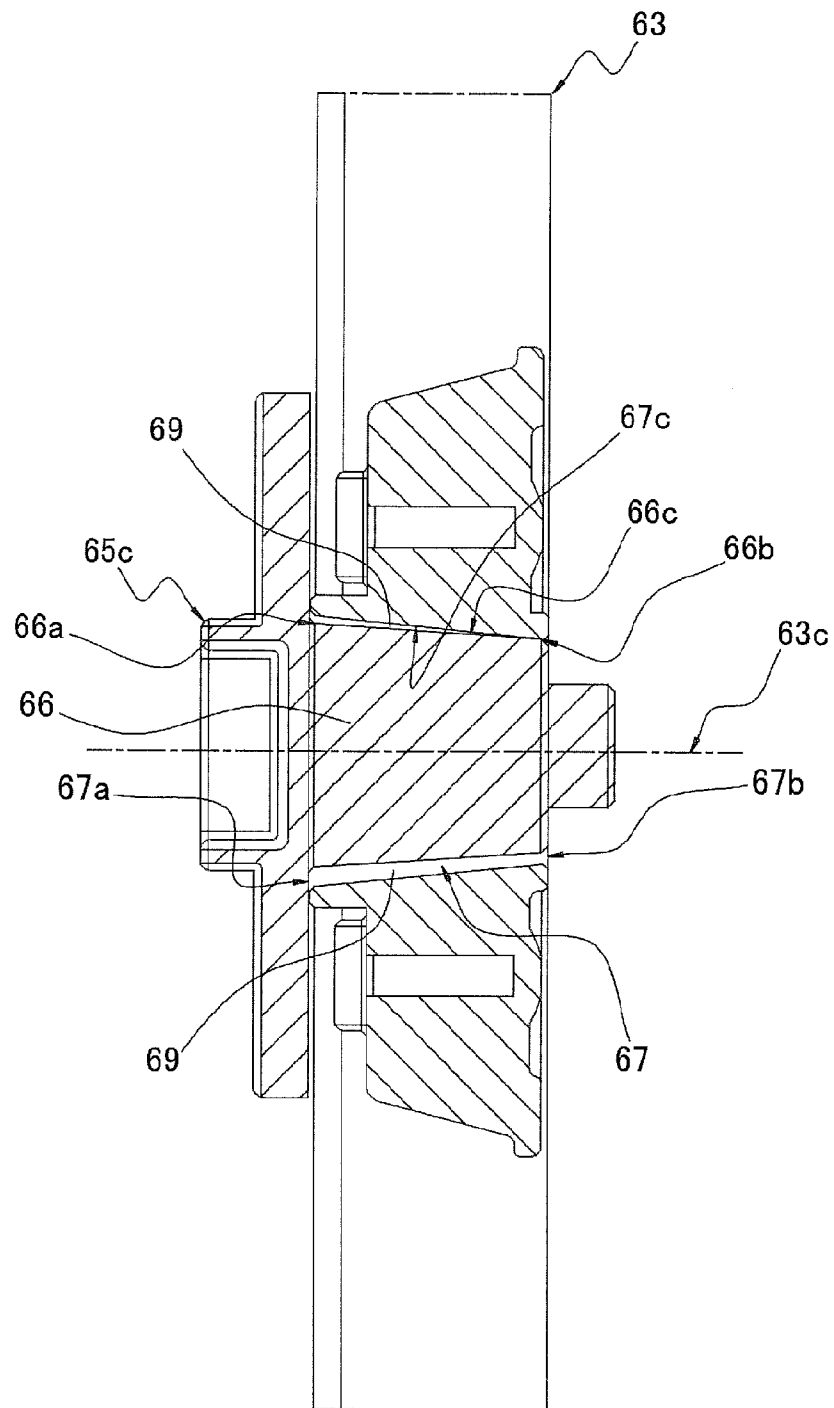
[図9]



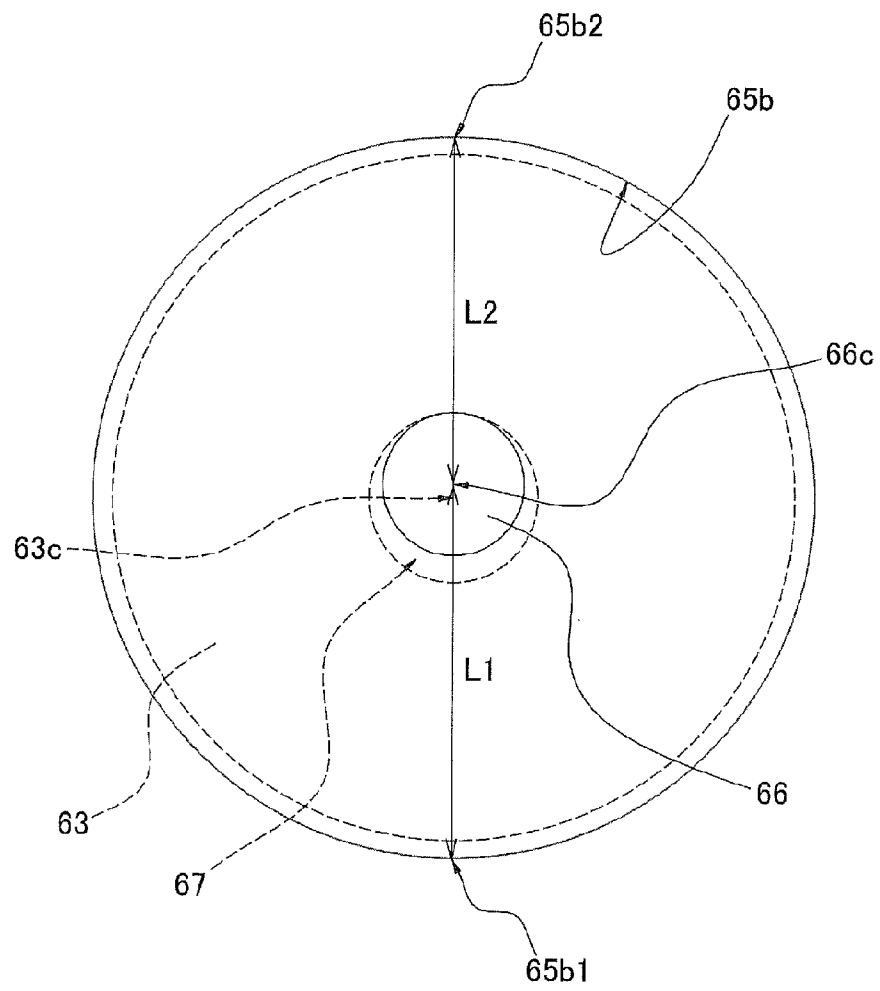
[図10]



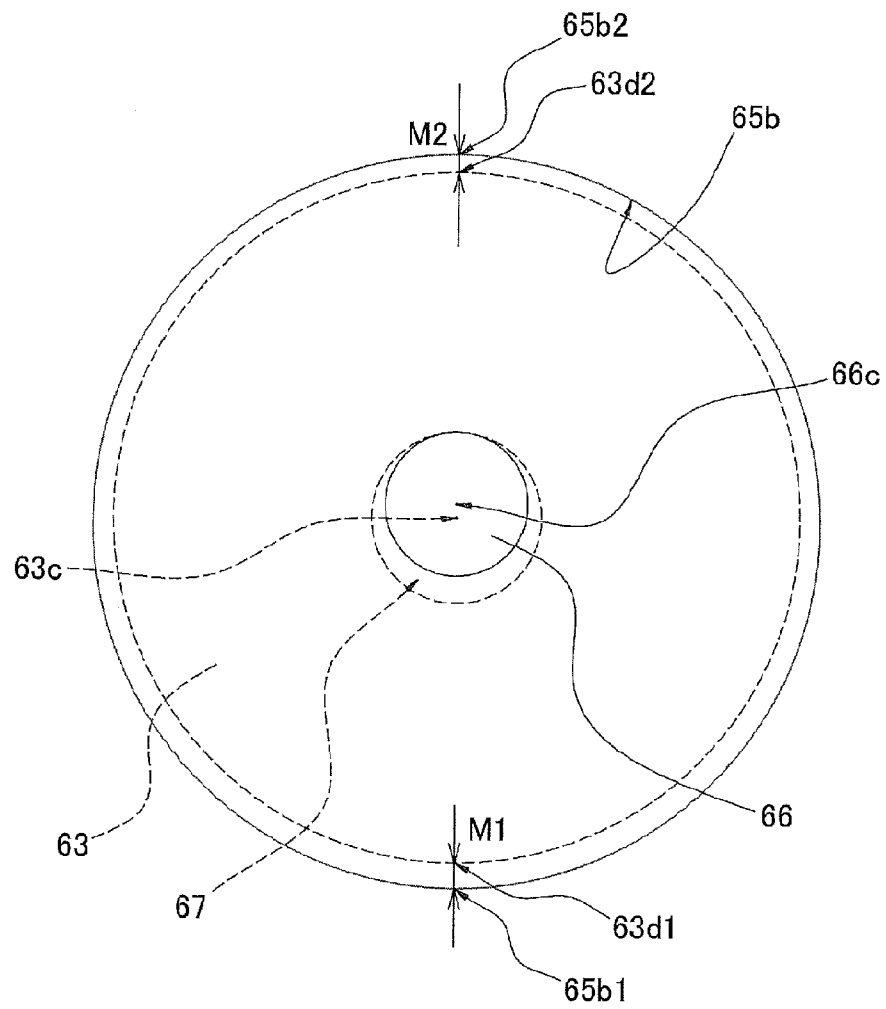
【図11】



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F24F6/06(2006.01)i, F24F6/10(2006.01)i, B01D53/06(2006.01)n, F24F3/14(2006.01)n, F24F7/00(2006.01)n

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)

Int. Cl. F24F6/06, F24F6/10, B01D53/06, F24F3/14, F24F7/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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.
A	JP 2016-114344 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 23 June 2016, paragraphs [0001]-[0069], fig. 1-11 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-57887 A (HITACHI APPLIANCES, INC.) 22 March 2012, paragraphs [0001]-[0183], fig. 1-22 (Family: none)	1-6



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

Date of mailing of the international search report

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/JP2017/038175

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/031948 A1 (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION) 12 March 2015, page 1, line 3 to page 20, line 25, fig. 1-8B & US 2016/0214055 A1 & CN 105899278 A	1-6
A	US 2013/0139890 A1 (VENIMAR CES, INC.) 06 June 2013, paragraphs [0001]-[0142], fig. 1-33 & WO 2013/082692 A1 & CA 2855161 A	1-6
A	US 5551245 A (ENGELHARD/ICC) 03 September 1996, column 1, line 9 to column 21, line 2, fig. 1-8 & GB 2311841 A & WO 1996/023185 A1 & DE 19681174T & AU 4652096 A & AR 796 A	1-6
A	JP 53-53143 Y1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 19 December 1978, column 1, line 14 to column 4, line 3, fig 1-2 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F6/06(2006.01)i, F24F6/10(2006.01)i, B01D53/06(2006.01)n, F24F3/14(2006.01)n, F24F7/00(2006.01)n

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. F24F6/06, F24F6/10, B01D53/06, F24F3/14, F24F7/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2016-114344 A（ダイキン工業株式会社）2016.06.23, 段落【0001】 －【0069】、図1-11（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2012-57887 A（日立アプライアンス株式会社）2012.03.22, 段落 【0001】－【0183】、図1-22（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

21.12.2017

国際調査報告の発送日

09.01.2018

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）

河野 俊二

3M

3941

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
A	WO 2015/031948 A1 (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION) 2015. 03. 12, 第 1 ページ第 3 行—第 20 ページ第 25 行、図 1—8B & US 2016/0214055 A1 & CN 105899278 A	1-6
A	US 2013/0139890 A1 (VENMAR CES, INC.) 2013. 06. 06, 段落【0001】—【0142】、図 1—33 & WO 2013/082692 A1 & CA 2855161 A	1-6
A	US 5551245 A (ENGELHARD/ICC) 1996. 09. 03, 第 1 欄第 9 行—第 21 欄第 2 行、図 1—8 & GB 2311841 A & WO 1996/023185 A1 & DE 19681174 T & AU 4652096 A & AR 796 A	1-6
A	JP 53-53143 Y1 (日産自動車株式会社) 1978. 12. 19, 第 1 欄第 14 行—第 4 欄第 3 行、図 1—2 (ファミリーなし)	1-2