

(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
2020年3月5日(05.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/044540 A1

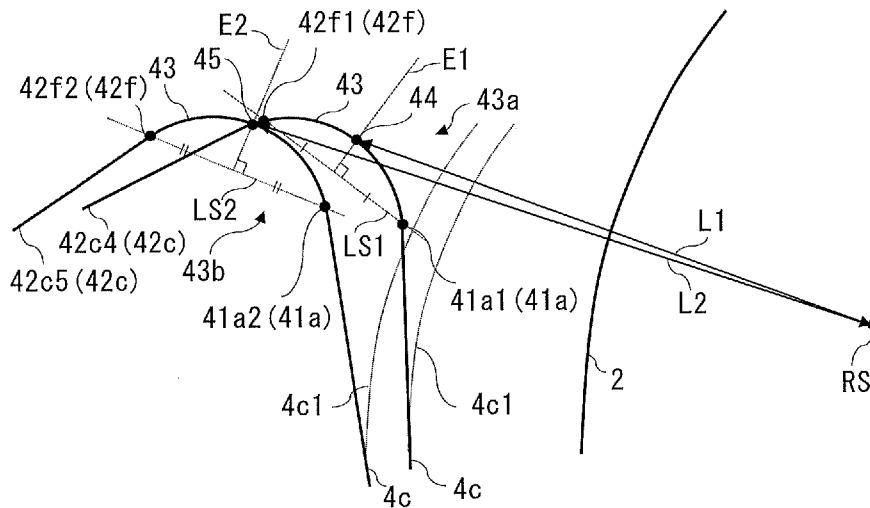
- (51) 国際特許分類:
F04D 29/42 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032363
- (22) 国際出願日: 2018年8月31日(31.08.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 林 弘 恭 (HAYASHI, Hiroyasu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 寺本

拓矢(TERAMOTO, Takuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 道上一也(MICHIKAMI, Kazuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 堀江 亮(HORIE, Ryo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山谷 貴宏(YAMATANI, Takahiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 堤 博司(TSUTSUMI, Hiroshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM);

(54) Title: CENTRIFUGAL BLOWER, BLOWER DEVICE, AIR CONDITIONING DEVICE, AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: 遠心送風機、送風装置、空気調和装置及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: This centrifugal blower is provided with an impeller having a main plate and a plurality of blades, and also with a scroll casing for housing the impeller. The scroll casing is provided with a discharge section forming a discharge opening, and with a scroll section having a side wall in which a suction opening is formed, a peripheral wall, and a tongue section which forms a curved surface between an end of the discharge section and the winding start section of the peripheral wall and which conducts an air flow to the discharge opening. The tongue section has a first region located at the position thereof which faces the main plate, and a second region which is located on the side wall side with respect to the first region. The first region has a first vertex where the bisector of a first connection straight line connecting the winding start section and the end section, and a curved line constituting the tongue section intersect, and the second region has a second



WO 2020/044540 A1

〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1
0番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

vertex where the bisector of a second connection straight line connecting the winding start section and the end section, and a curved line constituting the tongue section intersect. If the imaginary straight line connecting a rotation axis and the first vertex is defined as a first straight line, and the imaginary straight line connecting the rotation axis and the second vertex is defined as a second straight line, then the second straight line is longer than the first straight line.

(57) 要約：遠心送風機は、主板と複数枚の羽根とを有する羽根車と、羽根車を収納するスクロールケーシングと、を備え、スクロールケーシングは、吐出口を形成する吐出部と、吸込口が形成された側壁と、周壁と、吐出部の端部と周壁の巻始部との間に曲面を構成して気流を吐出口に導く舌部と、を有するスクロール部と、を備え、舌部は、主板と対向する部分に位置する第1領域部と、第1領域部に対して側壁側に位置する第2領域部とを有し、第1領域部は、巻始部と端部とを結ぶ第1接続直線の二等分線と、舌部を構成する曲線との交点である第1頂点部を有し、第2領域部は、巻始部と端部とを結ぶ第2接続直線の二等分線と、舌部を構成する曲線との交点である第2頂点部を有し、回転軸と第1頂点部とを結ぶ仮想の直線を第1直線と定義し、回転軸と第2頂点部とを結ぶ仮想の直線を第2直線と定義した場合に、第2直線は、第1直線よりも長いものである。

明 細 書

発明の名称：

遠心送風機、送風装置、空気調和装置及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、スクロールケーシングを有する遠心送風機並びにこれを備えた送風装置、空気調和装置及び冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の遠心送風機は、スクロールケーシング内に円盤状の主板と多数の翼とで構成された遠心ファンと、遠心ファンの回転軸方向端に形成された吸込口から流入した空気を遠心ファンの遠心方向に吹き出し昇圧させるために必要な絞り部である舌部と、を備えている。その舌部形状は、例えば、遠心送風機の吐出口から見た場合に、主板側から吸込口側にかけて直線形状となっている。遠心送風機は、吸込口から流入したスクロールケーシング内の気流が吐出口に向かう際、舌部を分岐点として気流の一部がスクロール内に再流入することがあり、この気流の再流入が送風性能の低下と騒音増加の要因となっている。そこで、ケーシングにおける舌部の回転方向位置を、遠心ファンにおける吸込口側から主板側に互って送風ファンの回転方向に徐々に移動させた形状を有する遠心送風機が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1の遠心送風機の舌部は、当該構成を有することにより、吐出口に向かう気流の再流入量を減らし送風性能の向上と乱流騒音の低減を図り得るとしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-146817号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の遠心送風機は、主板側から吸込口が形成され

ている側板側にかけて、舌部と翼間とのクリアランスを一定にしながら反回転方向に舌部が延出している。そのため、特許文献1の遠心送風機は、スクロールケーシング内で、吐出口に向かう気流と再流入する気流との気流量が異なる主板側と吸込口側の舌部付近で圧力が局所的に変動し、騒音が悪化する可能性がある。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためのものであり、騒音の低減を図る遠心送風機、並びにこれを備えた送風装置、空気調和装置及び冷凍サイクル装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る遠心送風機は、円盤状の主板と、主板の周縁部に設置される複数枚の羽根と、を有する羽根車と、羽根車を収納するスクロールケーシングと、を備え、スクロールケーシングは、羽根車が発生させた気流が吐出される吐出口を形成する吐出部と、羽根車の回転軸の軸方向に対して垂直に配置されて羽根車を覆い、空気を取り込む吸込口が形成された少なくとも1つの側壁と、回転軸の軸方向と平行に配置され羽根車を覆う周壁と、吐出部の端部と周壁の巻始部との間に位置して曲面を構成し、羽根車が発生させた気流を吐出口に導く舌部と、を有するスクロール部と、を備え、舌部は、回転軸の軸方向と平行な方向において、主板と対向する部分に位置する第1領域部と、第1領域部に対して側壁側に位置する第2領域部とを有し、回転軸に対する垂直断面において、第1領域部は、巻始部と端部とを結ぶ第1接続直線の二等分線と、舌部を構成する曲線との交点である第1頂点部を有し、第2領域部は、巻始部と端部とを結ぶ第2接続直線の二等分線と、舌部を構成する曲線との交点である第2頂点部を有し、回転軸と第1頂点部とを結ぶ仮想の直線を第1直線と定義し、回転軸と第2頂点部とを結ぶ仮想の直線を第2直線と定義した場合に、第2直線は、第1直線よりも長いものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る遠心送風機は、舌部が、回転軸の軸方向と平行な方向において、主板と対向する部分に位置する第1領域部と、第1領域部に対して側壁

側に位置する第2領域部とを有する。そして、回転軸に対する垂直断面において、第1領域部は、巻始部と端部とを結ぶ第1接続直線の二等分線と、舌部を構成する曲線との交点である第1頂点部を有する。また、第2領域部は、巻始部と端部とを結ぶ第2接続直線の二等分線と、舌部を構成する曲線との交点である第2頂点部を有する。そして、回転軸と第1頂点部とを結ぶ仮想の直線を第1直線と定義し、回転軸と第2頂点部とを結ぶ仮想の直線を第2直線と定義した場合に、第2直線は、第1直線よりも長いものである。舌部が、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板側の気流と吸込口側の気流に対応して舌部に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機は、気流のよどみ点を境にスクロール部内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施の形態1に係る遠心送風機の斜視図である。
- [図2]図1の遠心送風機を吐出口側から見た側面図である。
- [図3]図2の遠心送風機のA-A線断面図である。
- [図4]図3の遠心送風機のB-B線位置における、図1の遠心送風機の水平断面図である。
- [図5]図1の遠心送風機の舌部と羽根車の回転軸との関係を示す概念図である。
- [図6]本発明の実施の形態1に係る遠心送風機の変形例の吐出口側から見た側面図である。
- [図7]図3のB-B線位置における、図6の遠心送風機の水平断面図である。
- [図8]本発明の実施の形態2に係る遠心送風機の斜視図である。
- [図9]図8の遠心送風機を吐出口側から見た側面図である。
- [図10]図9の遠心送風機のA-A線断面図である。
- [図11]図10の遠心送風機のB-B線位置における、図8の遠心送風機の水平断面図である。

[図12]図8の遠心送風機の舌部と羽根車の回転軸との関係を示す概念図である。

[図13]本発明の実施の形態2に係る遠心送風機の変形例の吐出口側から見た側面図である。

[図14]図10のB-B線位置における、図13の遠心送風機の水平断面図である。

[図15]本発明の実施の形態3に係る遠心送風機の斜視図である。

[図16]図15の遠心送風機を吐出口側から見た側面図である。

[図17]図16の遠心送風機のA-A線断面図である。

[図18]図17の遠心送風機のB-B線位置における、図15の遠心送風機の水平断面図である。

[図19]図15の遠心送風機の舌部と羽根車の回転軸との関係を示す概念図である。

[図20]本発明の実施の形態3に係る遠心送風機の変形例の吐出口側から見た側面図である。

[図21]図17のB-B線位置における、図20の遠心送風機の水平断面図である。

[図22]本発明の実施の形態4に係る遠心送風機の斜視図である。

[図23]図22の遠心送風機を吐出口側から見た側面図である。

[図24]図23の遠心送風機のA-A線断面図である。

[図25]図24の遠心送風機のB-B線位置における、図22の遠心送風機の水平断面図である。

[図26]図22の遠心送風機の舌部と羽根車の回転軸との関係を示す概念図である。

[図27]本発明の実施の形態4に係る遠心送風機の変形例の吐出口側から見た側面図である。

[図28]図24のB-B線位置における、図27の遠心送風機の水平断面図である。

[図29]本発明の実施の形態5に係る送風装置の構成を示す図である。

[図30]本発明の実施の形態6に係る空気調和装置の斜視図である。

[図31]本発明の実施の形態6に係る空気調和装置の内部構成を示す図である。

。

[図32]本発明の実施の形態6に係る空気調和装置の断面図である。

[図33]本発明の実施の形態7に係る冷凍サイクル装置の構成を示す図である。

。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B及び遠心送風機1C、並びに、送風装置30、空気調和装置40及び冷凍サイクル装置50について図面等を参照しながら説明する。なお、図1を含む以下の図面では、各構成部材の相対的な寸法の関係及び形状等が実際のものとは異なる場合がある。また、以下の図面において、同一の符号を付したものは、同一又はこれに相当するものであり、このことは明細書の全文において共通することとする。また、理解を容易にするために方向を表す用語（例えば「上」、「下」、「右」、「左」、「前」、「後」など）を適宜用いるが、それらの表記は、説明の便宜上、そのように記載しているだけであって、装置あるいは部品の配置及び向きを限定するものではない。

[0010] 実施の形態1.

[遠心送風機1]

図1は、本発明の実施の形態1に係る遠心送風機1の斜視図である。図2は、図1の遠心送風機1を吐出口42a側から見た側面図である。図3は、図2の遠心送風機1のA-A線断面図である。図4は、図3の遠心送風機1のB-B線位置における、図1の遠心送風機1の水平断面図である。図1～図4を用いて、遠心送風機1の基本的な構造について説明する遠心送風機1は、多翼遠心型の遠心送風機1であり、気流を発生させる羽根車2と、羽根車2を収納するスクロールケーシング4とを有する。

[0011] (羽根車2)

羽根車 2 は、モータ等（図示は省略）によって回転駆動され、回転で生じる遠心力により、半径方向外方へ空気を強制的に送出する。羽根車 2 は、図 1 及び図 2 に示すように、円盤状の主板 2 a と、主板 2 a の周縁部 2 a 1 に設置される複数枚の羽根 2 d と、を有する。主板 2 a の中心部には、軸部 2 b が設けられている。軸部 2 b の中央には、ファンモータ（図示は省略）が接続され、羽根車 2 はモータの駆動力によって回転する。また、羽根車 2 は、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向において、図 2 及び図 4 に示すように、複数の羽根 2 d の主板 2 a と反対側の端部に主板 2 a に対向するリング状の側板 2 c を有している。側板 2 c は、複数の羽根 2 d を連結することで、各羽根 2 d の先端の位置関係を維持し、かつ、複数の羽根 2 d を補強している。なお、羽根車 2 は、側板 2 c を備えない構造であってもよい。羽根車 2 が側板 2 c を有する場合、複数の羽根 2 d のそれぞれは、一端が主板 2 a と接続され、他端が側板 2 c と接続されており、複数の羽根 2 d は、主板 2 a と側板 2 c との間に配置されている。羽根車 2 は、主板 2 a と複数の羽根 2 d とにより円筒形状に構成され、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向において、主板 2 a と反対側の側板 2 c 側に、羽根車 2 の吸込口 2 e を形成している。

[0012] 複数の羽根 2 d は、軸部 2 b を中心とする円周状に配置され、基端が主板 2 a の面上に固定されている。複数の羽根 2 d は、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向において、図 2 及び図 4 に示すように、主板 2 a の両側に設けられている。各羽根 2 d は、主板 2 a の周縁部 2 a 1 に、互いに一定の間隔をもって配置されている。各羽根 2 d は、例えば湾曲長方形板状を有し、半径方向に沿うように、又は半径方向に対して所定の角度で傾斜して設置される。

[0013] 羽根車 2 は、上記のような構成を備え、回転されることで、主板 2 a と複数の羽根 2 d とで囲まれる空間に吸込んだ空気を羽根 2 d と隣接する羽根 2 d との間を通して、半径方向外方に送出することができる。なお、実施の形態 1 において、各羽根 2 d は主板 2 a に対してほぼ垂直に立ち上がるように設けられているが、特にこれに限定されず、各羽根 2 d は、主板 2 a の垂直方向に対して傾斜して設けられてもよい。

[0014] (スクロールケーシング4)

スクロールケーシング4は、羽根車2を囲んでおり、羽根車2から吹き出された空気を整流する。スクロールケーシング4は、吐出部42と、スクロール部41と、を有する。吐出部42は、羽根車2が発生させ、スクロール部41を通過した気流が吐出される吐出口42aを形成する。スクロール部41は、羽根車2が発生させた気流の動圧を静圧に変換する風路を形成する。スクロール部41は、羽根車2を構成する軸部2bの回転軸RSの軸方向から羽根車2を覆い、空気を取り込む吸込口5が形成された側壁4aと、羽根車2を軸部2bの回転軸RSの径方向から囲む周壁4cと、を有する。また、スクロール部41は、吐出部42の周壁4c側の端部である接続部42fと周壁4cの巻始部41aとの間に位置して曲面を構成し、羽根車2が発生させた気流を、スクロール部41を介して吐出口42aに導く舌部43を有する。なお、軸部2bの径方向とは、軸部2bに垂直な方向である。周壁4c及び側壁4aにより構成されるスクロール部41の内部空間は、羽根車2から吹き出された空気が周壁4cに沿って流れる空間となっている。

[0015] (側壁4a)

側壁4aは、羽根車2の回転軸RSの軸方向に対して垂直に配置されて羽根車2を覆う。スクロールケーシング4の側壁4aには、羽根車2とスクロールケーシング4の外部との間を空気が流通できるように、吸込口5が形成されている。また、側壁4aには、吸込口5を通じてスクロールケーシング4に吸い込まれる気流を案内するベルマウス3が設けられている。ベルマウス3は、羽根車2の吸込口2eに対向する位置に形成されている。ベルマウス3は、吸込口5を通じてスクロールケーシング4に吸い込まれる気流の上流側の端部である上流端3aから下流側の端部である下流端3bに向かって風路が狭くなる環状に形成されている。吸込口5は円形状に形成され、吸込口5の中心と羽根車2の軸部2bの中心とがほぼ一致するように配設される。側壁4aの当該構成により、吸込口5近傍の空気は滑らかに流動し、また、吸込口5から羽根車2に効率よく流入する。図1～図4に示すように、遠

心送風機 1 は、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向において、主板 2 a の両側に、吸込口 5 が形成された側壁 4 a を有する両吸込タイプのスクロールケーシング 4 を有する。すなわち、遠心送風機 1 は、スクロールケーシング 4 が側壁 4 a を 2 つ有し、側壁 4 a はそれぞれ対向するように配置されている。

[0016] (周壁 4 c)

周壁 4 c は、羽根車 2 を軸部 2 b の径方向から囲み、羽根車 2 の径方向の外周側を構成する複数の羽根 2 d と対向する内周面を構成する。周壁 4 c は、羽根車 2 の回転軸 R S の軸方向と平行に配置されて羽根車 2 を覆う。周壁 4 c は、図 3 に示すように、舌部 4 3 とスクロール部 4 1 との境界に位置する巻始部 4 1 a から羽根車 2 の回転方向に沿って舌部 4 3 から離れた側の吐出部 4 2 とスクロール部 4 1 との境界に位置する巻終部 4 1 b までの部分に設けられている。巻始部 4 1 a は、湾曲面を構成する周壁 4 c において、羽根車 2 の回転により発生する気流の上流側の端縁部であり、巻終部 4 1 b は、羽根車 2 の回転により発生する気流の下流側の端縁部である。

[0017] 周壁 4 c は、羽根車 2 の回転軸 R S の軸方向に幅がある。周壁 4 c は、図 3 に示すように、軸部 2 b が構成する回転軸 R S からの距離が、羽根車 2 の回転方向（矢印 R 方向）に進むに従い次第に遠くなる所定の拡大率で定義される渦巻形状に形成される。つまり、周壁 4 c は、舌部 4 3 から吐出部 4 2 にかけて、周壁 4 c と羽根車 2 の外周との間隙は所定の割合で拡大し、また、空気の流路面積は次第に大きくなる。なお、所定の拡大率で定義される渦巻形状としては、例えば、対数螺旋、アルキメデス螺旋、あるいは、インボリュート曲線等に基づく渦巻形状がある。周壁 4 c の内周面は、渦巻形状の巻始めとなる巻始部 4 1 a から渦巻形状の巻終りとなる巻終部 4 1 b まで羽根車 2 の周方向に沿って滑らかに湾曲する湾曲面を構成する。このような構成により、羽根車 2 から送り出された空気は、図 3 の矢印 F 1 の方向へ羽根車 2 と周壁 4 c との間隙を滑らかに流動する。このため、スクロールケーシング 4 内では、舌部 4 3 から吐出部 4 2 へ向かって空気の静圧が効率よく上昇する。

[0018] (吐出部42)

吐出部42は、周壁4cに沿って流動する空気の流れ方向に直交する断面が、矩形状となる中空の管で構成される。図3及び図4に示すように、吐出部42は、羽根車2から送出されて周壁4cと羽根車2との間隙を流動する空気を、外気へ排出するように案内する流路を形成する。吐出部42の一方の端部は、スクロールケーシング4に固定され、スクロールケーシング4から吐出部42に空気が流入する流入口42gを形成する。また、吐出部42の他方の端部は、吐出部42内の流路を流れた空気が外気へ排出される吐出口42aを形成する。図3の矢印F2は、スクロールケーシング4から吐出部42の吐出口42aへ向かう空気の流れを示している。

[0019] 吐出部42は、図1に示されるように、延設板42bと、ディフューザ板42cと、第1側板42dと、第2側板42eと等で構成される。延設板42bは、周壁4cの下流側の巻終部41bに滑らかに連続して、スクロールケーシング4と一体に形成される。ディフューザ板42cは、スクロールケーシング4の舌部43に連続して形成されていると共に、延設板42bと対向し、吐出部42内の空気の流れ方向に沿って流路の断面積が次第に拡大するように、延設板42bと所定の角度を有して配設される。つまり、ディフューザ板42cは、スクロールケーシング4の舌部43から、羽根車2の回転方向(矢印R方向)へ半径方向外方に向かって伸びている。図3に示すように、ディフューザ板42cは、後述する第1領域部43aと連続して形成されている第1ディフューザ部42c4と、後述する第2領域部43bと連続して形成されている第2ディフューザ部42c5と、を有する。第1側板42dは、スクロールケーシング4の側壁4aに接続し、第2側板42eは、スクロールケーシング4の反対側の側壁4aに接続する。そして、対向する第1側板42dと第2側板42eとは、延設板42b及びディフューザ板42cにより接続されている。このように、吐出部42は、延設板42b、ディフューザ板42c、第1側板42d及び第2側板42eにより、断面矩形状の流路が形成されている。

[0020] (舌部43)

スクロールケーシング4において、吐出部42のディフューザ板42cと、周壁4cの巻始部41aとの間に舌部43が形成されている。舌部43は、羽根車2が発生させた気流を、スクロール部41を介して吐出口42aに導く。舌部43は、スクロール部41と吐出部42との境界部分に設けられた凸部である。舌部43は、スクロールケーシング4において、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向に延びている。

[0021] 舌部43は、図3に示すように吐出部42の流入口42gの流路側へ突出するように屈曲して形成される。舌部43は、所定の曲率半径で形成されており、周壁4cは、舌部43を介してディフューザ板42cと滑らかに接続される。吸込口5から羽根車2を通過して送り出された空気は、スクロールケーシング4によって集められて吐出部42に流入する際、舌部43は流路の分岐点となる。すなわち、吐出部42の流入口42gには、吐出口42aへ向かう気流の流路(矢印F2)及び舌部43から上流側へ再流入する気流の流路(矢印F3)が形成される。また、吐出部42に流入する空気流れは、スクロールケーシング4を通過する間に静圧が上昇し、スクロールケーシング4内よりも高圧となる。そのため、舌部43は、このような圧力差を仕切る機能を有すると共に、曲面により、吐出部42に流入する空気を各流路へ導く機能を備えている。

[0022] 図5は、図1の遠心送風機1の舌部43と羽根車2の回転軸RSとの関係を示す概念図である。図2～図5を用いて舌部43の構成を更に説明する。舌部43は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部43aと、第1領域部43aに対して側壁4a側に位置する第2領域部43bとを有する。舌部43は、図2に示すように、吐出口42a側から見ると、軸部2bの回転軸RSと平行になるように直線形状に形成されている。すなわち、舌部43は、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部43aと、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部43bとが、同一直線上に配置

されるように形成されている。なお、第1領域部43aは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部43の中央部分に位置し、羽根車2の主板2aと対向する位置にある舌部43の部分である。また、第2領域部43bは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部43の端部に位置し、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部43の部分である。第1領域部43aは、第2領域部43bに対して、主板2a側に位置する舌部43の部分であり、第2領域部43bは、第1領域部43aに対して、吸込口5側に位置する舌部43の部分である。なお、第2領域部43bは、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部43の部分だけではなく、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部43を含んでもよい。

[0023] 舌部43は、図4に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、第2領域部43bと比較して第1領域部43aが羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。換言すると、舌部43は、図4に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、第1領域部43aと比較して第2領域部43bが羽根車2の回転軸RSから離れるように湾曲している。すなわち、舌部43は、第1領域部43aから第2領域部43bにかけて、羽根車2との間隔が広くなるように、かつ、吐出口42aに近づくように滑らかにU字状に形成されている。また、図3及び図4に示すように、周壁4cは、舌部43と連続する部分の周壁4cも舌部43の形状と連続して、側壁4a側から主板2a側にかけて羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。すなわち、スクロールケーシング4は、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部43と、舌部43と連続する部分の周壁4cの中央部分がスクロールケーシング4の内側に緩やかに凹むように形成されている。従って、周壁4cは、舌部43の形状と連続して湾曲している。

[0024] 図3及び図5を用いて舌部43の構成を更に詳細に説明する。上述したように舌部43は、周壁4cと、ディフューザ板42cとの間に位置する。巻

始部4 1 aは、舌部4 3とスクロール部4 1の周壁4 cとの境界に位置する。巻始部4 1 aは、図3に示すように、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部4 3を形成する曲線と周壁4 cを形成する曲線との変曲点になる。図5に示す中央巻始部4 1 a 1は、第1領域部4 3 aにおける巻始部4 1 aである。端部巻始部4 1 a 2は、第2領域部4 3 bにおける巻始部4 1 aである。上述したように、周壁4 cは、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、渦巻形状に形成されている。巻始部4 1 aは、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、図5に示すように、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4 c 1に対して、吐出口4 2 a側に位置するように形成されている。

[0025] 接続部4 2 fは、舌部4 3と吐出部4 2のディフューザ板4 2 cとの境界に位置する。接続部4 2 fは、ディフューザ板4 2 cが曲面を形成する板の場合、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部4 3を形成する曲線とディフューザ板4 2 cを形成する曲線との変曲点になる。あるいは、ディフューザ板4 2 cが平板の場合、吐出部4 2の周壁4 c側の端部である接続部4 2 fは、図3に示すように、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、ディフューザ板4 2 cを形成する直線と舌部4 3を形成する曲線との境界となる。図5に示す中央接続部4 2 f 1は、第1領域部4 3 aにおける接続部4 2 fである。端部接続部4 2 f 2は、第2領域部4 3 bにおける接続部4 2 fである。ここで、図5に示すように、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部4 2 f 1と端部接続部4 2 f 2とは異なる位置に配置されている。そして、図3に示すように、舌部4 3とディフューザ板4 2 cとの境界に位置する接続部4 2 fは、舌部4 3の端部であると共にディフューザ板4 2 cの端部でもある。そのため、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部4 2 f 1が端部となる第1ディフューザ部4 2 c 4と、端部接続部4 2 f 2が端部となる第2ディフューザ部4 2 c 5とは異なる吐出口角度で形成されている。より具体的には、軸部2 bの回転軸RSに対する垂直断面において、吐出口4 2 aを形成す

るディフューザ板42cの吐出口端部42c1と、軸部2bの回転軸RSとを結ぶ仮想の直線を基準直線Tとする。そして、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 θ_1 と定義する。また、第2ディフューザ部42c5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 θ_2 と定義する。遠心送風機1は、第2ディフューザ部42c5が形成する第2吐出口角度 θ_2 が、第1ディフューザ部42c4が形成する第1吐出口角度 θ_1 よりも大きい角度に形成されている。

[0026] 舌部43は、図5に示すように、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、第1頂点部44と、第2頂点部45とを有する。第1頂点部44は、第1領域部43aにおける舌部43の頂点である。第1頂点部44は、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、中央巻始部41a1と中央接続部42f1とを結ぶ第1接続直線LS1の二等分線E1と、舌部43を構成する曲線との交点である。第1接続直線LS1と、二等分線E1とは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、直角に交わる。第2頂点部45は、第2領域部43bにおける舌部43の頂点である。第2頂点部45は、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、端部巻始部41a2と端部接続部42f2とを結ぶ第2接続直線LS2の二等分線E2と、舌部43を構成する曲線との交点である。第2接続直線LS2と、二等分線E2とは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、直角に交わる。

[0027] ここで、羽根車2の回転軸RSと第1頂点部44とを結ぶ仮想の直線を第1直線L1と定義し、羽根車2の回転軸RSと第2頂点部45とを結ぶ仮想の直線を第2直線L2と定義する。遠心送風機1は、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、第1頂点部44と回転軸RSとを結ぶ第1直線L1が、第2頂点部45と回転軸RSとを結ぶ第2直線L2よりも短い。換言すれば、遠心送風機1は、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、第2頂点部45と回転軸RSとを結ぶ第2直線L2が、第1頂点部44と回転軸RSとを結ぶ第1直線L1よりも長い。従って、第2領域部43b

の第2頂点部45は、第1領域部43aの第1頂点部44と比較して、回転軸RSから離れた位置に配置されている。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部43との間の空間は、第2領域部43bの方が第1領域部43aよりも大きい。また、図3に示すよう、遠心送風機1は、基準直線Tの回転軸RSと吐出口端部42c1との間において、第2頂点部45は、第1頂点部44よりも吐出口端部42c1側に形成されている。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部43との間の空間は、第2領域部43bの方が第1領域部43aよりも大きい。

[0028] 図6は、本発明の実施の形態1に係る遠心送風機1の変形例の吐出口42a側から見た側面図である。図7は、図3のB-B線位置における、図6の遠心送風機11の水平断面図である。図1～図5を用いて両吸込みタイプの遠心送風機1について説明をしたが、遠心送風機1は、両吸込みタイプの遠心送風機1に限定されるものではなく、片吸込みタイプの遠心送風機11であってもよい。従って、遠心送風機11は、吸込口5が形成された側壁4aを少なくとも1つ有していればよい。遠心送風機11のスクロール部41は、羽根車2を構成する軸部2bの回転軸RSの軸方向から羽根車2を覆い、空気を取り込む吸込口5が形成された側壁4aと、羽根車2を軸部2bの回転軸RSの径方向から囲む周壁4cと、を有する。また、片吸込みタイプの遠心送風機11のスクロール部41は、回転軸RSの軸方向に対して垂直な側壁4dを有する。側壁4dには、吸込口5が形成されておらず、側壁4dと側壁4aとは対向するように形成されている。遠心送風機11の複数の羽根2dは、軸部2bの回転軸RSの軸方向において、図6及び図8に示すように、主板2aの片側に設けられている。

[0029] 遠心送風機11の舌部43は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部43aと、第1領域部43aに対して側壁4a側に位置する第2領域部43bとを有する。舌部43は、図6に示すように、吐出口42a側から見ると、軸部2bの回

回転軸RSと平行になるように直線形状に形成されている。すなわち、舌部43は、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部43aと、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部43bとが、同一直線上に配置されるように形成されている。なお、第1領域部43aは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部43の一方の端部側に位置し、羽根車2の主板2aと対向する位置にある舌部43の部分である。また、第2領域部43bは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部43の他方の端部側に位置し、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部43の部分である。第1領域部43aは、第2領域部43bに対して、主板2a側に位置する舌部43の部分であり、第2領域部43bは、第1領域部43aに対して、吸込口5側に位置する舌部43の部分である。なお、第2領域部43bは、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部43の部分だけではなく、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部43を含んでもよい。

[0030] 舌部43は、延設板42b側からディフューザ板42c側を見ると、図7に示すように、第2領域部43bと比較して第1領域部43aが羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。換言すると、舌部43は、延設板42b側からディフューザ板42c側を見ると、第1領域部43aと比較して第2領域部43bが羽根車2の回転軸RSから離れるように湾曲している。すなわち、舌部43は、第1領域部43aから第2領域部43bにかけて、羽根車2との間隔が広くなるように、かつ、吐出口42aに近づくように滑らかに湾曲している。また、舌部43と連続する部分の周壁4cもまた、舌部43の形状と連続して、側壁4a側から主板2a側にかけて羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。すなわち、スクロールケーシング4は、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部43と、舌部43と連続する部分の周壁4cの、側壁4d側の部分がスクロールケーシング4の内側に緩やかに凹むように形成されている。従って、周壁4cは、舌部43の

形状と連続して湾曲している。

[0031] [遠心送風機 1 の動作]

羽根車 2 が回転すると、スクロールケーシング 4 の外の空気は、吸込口 5 を通じてスクロールケーシング 4 の内部に吸い込まれる。スクロールケーシング 4 の内部に吸い込まれる空気は、ベルマウス 3 に案内されて羽根車 2 に吸い込まれる。羽根車 2 に吸い込まれた空気は、複数の羽根 2 d の間を通る過程で、動圧と静圧が付加された気流となって羽根車 2 の径方向外側に向かって吹き出される。羽根車 2 から吹き出された気流は、スクロール部 4 1 において周壁 4 c の内側と羽根 2 d との間を案内される間に動圧が静圧に変換される。そして、羽根車 2 から吹き出された気流は、スクロール部 4 1 を通過後、吐出部 4 2 に形成された吐出口 4 2 a からスクロールケーシング 4 の外へ吹き出される（矢印 F 2）。ここで、羽根車 2 から吹き出された気流は、主板 2 a 側に偏る流れとなっており、主板 2 a から吹き出された一部の気流がスクロール部 4 1 の周壁 4 c の内側と衝突することにより、スクロール部 4 1 の周壁 4 c に沿って吸込口 5 側に回り込む。主板 2 a 側を流れる気流と吸込口 5 側に回り込んだ気流とは、流れる方向が異なり、スクロール部 4 1 において周壁 4 c の内側と羽根 2 d との間を案内され、スクロール部 4 1 を通過後、舌部 4 3 を境に一部がスクロール部 4 1 に再流入する（矢印 F 3）。

[0032] [遠心送風機 1 の作用効果]

以上のように、遠心送風機 1 は、舌部 4 3 が、回転軸 R S の軸方向と平行な方向において、主板 2 a と対向する部分に位置する第 1 領域部 4 3 a と、第 1 領域部 4 3 a に対して側壁 4 a 側に位置する第 2 領域部 4 3 b とを有する。そして、回転軸 R S に対する垂直断面において、第 1 領域部 4 3 a は、第 1 頂点部 4 4 を有する。第 1 頂点部 4 4 は、巻始部 4 1 a と吐出部 4 2 の端部である接続部 4 2 f とを結ぶ第 1 接続直線 L S 1 の二等分線 E 1 と、舌部 4 3 を構成する曲線との交点である。また、第 2 領域部 4 3 b は、巻始部 4 1 a と吐出部 4 2 の周壁 4 c 側の端部である接続部 4 2 f とを結ぶ第 2 接

続直線L S 2の二等分線E 2と、舌部4 3を構成する曲線との交点である第2頂点部4 5を有する。そして、回転軸RSと第1頂点部4 4とを結ぶ仮想の直線を第1直線L 1と定義し、回転軸RSと第2頂点部4 5とを結ぶ仮想の直線を第2直線L 2と定義した場合に、第2直線L 2は、第1直線L 1よりも長いものである。舌部4 3が、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2 a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部4 3に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1は、気流のよどみ点を境にスクロール部4 1内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0033] また、巻始部4 1 aは、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4 c 1に対して、吐出口4 2 a側に位置するように形成されている。遠心送風機1は、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2 a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部4 3に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1は、気流のよどみ点を境にスクロール部4 1内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0034] また、遠心送風機1は、回転軸RSに対する垂直断面において、吐出口4 2 aを形成するディフューザ板4 2 cの吐出口端部4 2 c 1と、回転軸RSとを結ぶ仮想の直線を基準直線Tと定義する。そして、第1ディフューザ部4 2 c 4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 $\theta 1$ と定義し、第2ディフューザ部4 2 c 5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 $\theta 2$ と定義する。この場合に、第2吐出口角度 $\theta 2$ が、第1吐出口角度 $\theta 1$ よりも大きい角度に形成されている。遠心送風機1は、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2 a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部4 3に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1は、気流のよどみ点を境にスクロール部4 1内に再流入する気流量を

調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0035] また、舌部43は、基準直線Tの回転軸RSと吐出口端部42c1との間において、第2頂点部45は、第1頂点部44よりも吐出口端部42c1側に形成されている。遠心送風機1は、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部43に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1は、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0036] また、舌部43は、第1領域部43aと比較して第2領域部43bが回転軸RSから離れるように湾曲している。遠心送風機1は、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部43に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1は、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0037] また、周壁4cは、舌部43の形状と連続して湾曲している。遠心送風機1は、舌部43の構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部43に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。そして、周壁4cは、舌部43の形状と連続して湾曲しているため、その気流を円滑に導くことができる。その結果、遠心送風機1は、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0038] 実施の形態2.

図8は、本発明の実施の形態2に係る遠心送風機1Aの斜視図である。図9は、図8の遠心送風機1Aを吐出口42a側から見た側面図である。図1

0は、図9の遠心送風機1AのA-A線断面図である。図11は、図10の遠心送風機1AのB-B線位置における、図8の遠心送風機1Aの水平断面図である。図12は、図8の遠心送風機1Aの舌部143と羽根車2の回転軸RSとの関係を示す概念図である。なお、図1～図5の遠心送風機1と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。実施の形態2に係る遠心送風機1Aは、実施の形態1に係る遠心送風機1の舌部43の構成が異なるものであり、舌部43以外の他の部分の構成は、実施の形態1に係る遠心送風機1と同様である。従って、以下の説明では、図8～図12を用いて、実施の形態2に係る遠心送風機1Aの舌部143の構成を中心に説明する。

[0039] (舌部143)

スクロールケーシング4において、吐出部42のディフューザ板42cと、周壁4cの巻始部141aとの間に舌部143が形成されている。舌部143は、羽根車2が発生させた気流を、スクロール部41を介して吐出口42aに導く。舌部143は、スクロール部41と吐出部42との境界部分に設けられた凸部である。舌部143は、スクロールケーシング4において、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向に延びている。

[0040] 舌部143は、図10に示すように吐出部42の流入口42gの流路側へ突出するように屈曲して形成される。舌部143は、所定の曲率半径で形成されており、周壁4cは、舌部143を介してディフューザ板42cと滑らかに接続される。吸込口5から羽根車2を通過して送り出された空気は、スクロールケーシング4によって集められて吐出部42に流入する際、舌部143は流路の分岐点となる。すなわち、吐出部42の流入口42gには、吐出口42aへ向かう気流の流路(矢印F2)及び舌部143から上流側へ再流入する気流の流路(矢印F3)が形成される。また、吐出部42に流入する空気流れは、スクロールケーシング4を通過する間に静圧が上昇し、スクロールケーシング4内よりも高圧となる。そのため、舌部143は、このような圧力差を仕切る機能を有すると共に、曲面により、吐出部42に流入す

る空気を各流路へ導く機能を備えている。

[0041] 図9～図12を用いて舌部143の構成を更に説明する。舌部143は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部143aと、第1領域部143aに対して側壁4a側に位置する第2領域部143bとを有する。舌部143は、図9に示すように、吐出口42a側から見ると、第1領域部143aが軸部2bの回転軸RSに近づくようにU字形状に湾曲して形成されている。すなわち、遠心送風機1Aは、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部143aが、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部143bよりも軸部2bの回転軸RSに近い位置に配置されている。舌部143は、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部143aと、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部143bとが、同一曲線上に配置されるように形成されている。なお、第1領域部143aは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部143の中央部分に位置し、羽根車2の主板2aと対向する位置にある舌部143の部分である。また、第2領域部143bは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部143の端部に位置し、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部143の部分である。第1領域部143aは、第2領域部143bに対して、主板2a側に位置する舌部143の部分であり、第2領域部143bは、第1領域部143aに対して、吸込口5側に位置する舌部143の部分である。なお、第2領域部143bは、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部143の部分だけではなく、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部143を含んでもよい。

[0042] 舌部143は、図11に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側から見ると、第2領域部143bと比較して第1領域部143aが羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。換言すると、舌部143は、図11に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見

ると、第1領域部143aと比較して第2領域部143bが羽根車2の回転軸RSから離れるように湾曲している。すなわち、舌部143は、第1領域部143aから第2領域部143bにかけて、羽根車2との間隔が広がるように、かつ、吐出口42aに近づくように滑らかにU字状に形成されている。また、図10及び図11に示すように、周壁4cは、舌部143と連続する部分の周壁4cも舌部143の形状と連続して、側壁4a側から主板2a側にかけて羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。すなわち、スクロールケーシング4は、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部143と、舌部143と連続する部分の周壁4cの中央部分がスクロールケーシング4の内側に緩やかに凹むように形成されている。従って、周壁4cは、舌部143の形状と連続して湾曲している。遠心送風機1Aは、実施の形態1に係る遠心送風機1と比較して、第2領域部143bが第1領域部143aよりも延設板42b側に配置されており、第2領域部143bが第1領域部143aよりも流入口42gの流路側へ膨出するように形成されている。

[0043] 図10及び図12を用いて舌部143の構成を更に詳細に説明する。舌部143は、周壁4cと、ディフューザ板42cとの間に位置する。巻始部141aは、舌部143とスクロール部41の周壁4cとの境界に位置する。巻始部141aは、図10に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部143を形成する曲線と周壁4cを形成する曲線との変曲点になる。中央巻始部141a1は、第1領域部143aにおける巻始部141aである。端部巻始部141a2は、第2領域部143bにおける巻始部141aである。上述したように、周壁4cは、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、渦巻形状に形成されている。巻始部141aは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、図12に示すように、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4c1に対して、吐出口42a側に位置するように形成されている。

[0044] 接続部142fは、舌部143と吐出部42のディフューザ板42cとの

境界に位置する。接続部142fは、ディフューザ板42cが曲面を形成する板の場合、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部143を形成する曲線とディフューザ板42cを形成する曲線との変曲点になる。あるいは、ディフューザ板42cが平板の場合、吐出部42の周壁4c側の端部である接続部142fは、図10に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、ディフューザ板42cを形成する直線と舌部143を形成する曲線との境界となる。中央接続部142f1は、第1領域部143aにおける接続部142fである。端部接続部142f2は、第2領域部143bにおける接続部142fである。ここで、図12に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部142f1と端部接続部142f2とは異なる位置に配置されている。そして、図10に示すように、舌部143とディフューザ板42cとの境界に位置する接続部142fは、舌部143の端部であると共にディフューザ板42cの端部でもある。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部142f1が端部となる第1ディフューザ部42c4と、端部接続部142f2が端部となる第2ディフューザ部42c5とは異なる吐出口角度で形成されている。より具体的には、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、吐出口42aを形成するディフューザ板42cの吐出口端部42c1と、軸部2bの回転軸RSとを結ぶ仮想の直線を基準直線Tとする。そして、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 $\theta 11$ と定義する。また、第2ディフューザ部42c5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 $\theta 12$ と定義する。遠心送風機1Aは、第2ディフューザ部42c5が形成する第2吐出口角度 $\theta 12$ が、第1ディフューザ部42c4が形成する第1吐出口角度 $\theta 11$ よりも大きい角度に形成されている。

[0045] 舌部143は、図12に示すように、第1頂点部144と、第2頂点部145とを有する。第1頂点部144は、第1領域部143aにおける舌部143の頂点である。第1頂点部144は、羽根車2の回転軸RSに対する垂

直断面において、中央巻始部141a1と中央接続部142f1とを結ぶ第1接続直線LS11の二等分線E11と、舌部143を構成する曲線との交点である。第1接続直線LS11と、二等分線E11とは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、直角に交わる。第2頂点部145は、第2領域部143bにおける舌部143の頂点である。第2頂点部145は、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、端部巻始部141a2と端部接続部142f2とを結ぶ第2接続直線LS12の二等分線E12と、舌部143を構成する曲線との交点である。第2接続直線LS12と、二等分線E12とは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、直角に交わる。

[0046] ここで、羽根車2の回転軸RSと第1頂点部144とを結ぶ仮想の直線を第1直線L11と定義し、羽根車2の回転軸RSと第2頂点部145とを結ぶ仮想の直線を第2直線L12と定義する。遠心送風機1Aは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、第1頂点部144と回転軸RSとを結ぶ第1直線L11が、第2頂点部145と回転軸RSとを結ぶ第2直線L12よりも短い。換言すれば、遠心送風機1Aは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、第2頂点部145と回転軸RSとを結ぶ第2直線L12が、第1頂点部144と回転軸RSとを結ぶ第1直線L11よりも長い。従って、第2領域部143bの第2頂点部145は、第1領域部143aの第1頂点部144と比較して、回転軸RSから離れた位置に配置されている。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部143との間の空間は、第2領域部143bの方が第1領域部143aよりも大きい。また、図10に示すように、遠心送風機1Aは、基準直線Tの回転軸RSと吐出口端部42c1との間において、第2頂点部145は、第1頂点部144よりも吐出口端部42c1側に形成されている。また、舌部143は、第2頂点部145と基準直線Tとの間の最短距離が、第1頂点部144と基準直線Tとの間の最短距離よりも大きい。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部143との間

の空間は、第2領域部143bの方が第1領域部143aよりも大きい。

[0047] 図13は、本発明の実施の形態2に係る遠心送風機1Aの変形例の吐出口42a側から見た側面図である。図14は、図10のB-B線位置における、図13の遠心送風機11Aの水平断面図である。図8～図12を用いて両吸込みタイプの遠心送風機1Aについて説明をしたが、遠心送風機1Aは、両吸込みタイプの遠心送風機1Aに限定されるものではなく、片吸込みタイプの遠心送風機11Aであってもよい。従って、遠心送風機11Aは、吸込口5が形成された側壁4aを少なくとも1つ有していればよい。遠心送風機11Aのスクロール部41は、羽根車2を構成する軸部2bの回転軸RSの軸方向から羽根車2を覆い、空気を取り込む吸込口5が形成された側壁4aと、羽根車2を軸部2bの回転軸RSの径方向から囲む周壁4cと、を有する。また、片吸込みタイプの遠心送風機11Aのスクロール部41は、回転軸RSの軸方向に対して垂直な側壁4dを有する。側壁4dには、吸込口5が形成されておらず、側壁4dと側壁4aとは対向するように形成されている。遠心送風機11Aの複数の羽根2dは、軸部2bの回転軸RSの軸方向において、図13及び図14に示すように、主板2aの片側に設けられている。

[0048] 舌部143は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部143aと、第1領域部143aに対して側壁4a側に位置する第2領域部143bとを有する。舌部143は、図13に示すように、吐出口42a側から見ると、第1領域部143aが軸部2bの回転軸RSに近づくように湾曲して形成されている。すなわち、遠心送風機1Aは、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部143aが、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部143bよりも軸部2bの回転軸RSに近い位置に配置されている。舌部143は、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部143aと、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部143bとが、同一曲線上に配置されるように形成されている。なお、第

1領域部143aは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部143の一方の端部側に位置し、羽根車2の主板2aと対向する位置にある舌部143の部分である。また、第2領域部143bは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部143の他方の端部側に位置し、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部143の部分である。第1領域部143aは、第2領域部143bに対して、主板2a側に位置する舌部143の部分であり、第2領域部143bは、第1領域部143aに対して、吸込口5側に位置する舌部143の部分である。なお、第2領域部143bは、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部143の部分だけではなく、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部143を含んでもよい。

[0049] 舌部143は、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、図14に示すように、第2領域部143bと比較して第1領域部143aが羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。換言すると、舌部143は、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、第1領域部143aと比較して第2領域部143bが羽根車2の回転軸RSから離れるように湾曲している。すなわち、舌部143は、第1領域部143aから第2領域部143bにかけて、羽根車2との間隔が広くなるように、かつ、吐出口42aに近づくように滑らかに湾曲している。また、周壁4cは、舌部143と連続する部分の周壁4cも舌部143の形状と連続して、側壁4a側から主板2a側にかけて羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。すなわち、スクロールケーシング4は、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部143と、舌部143と連続する部分の周壁4cの、側壁4d側の部分がスクロールケーシング4の内側に緩やかに凹むように形成されている。従って、周壁4cは、舌部143の形状と連続して湾曲している。遠心送風機11Aは、遠心送風機11と比較して、第2領域部143bが第1領域部143aよりも延設板42b側に配置されており、第2領域部143bが第1領域部143aよりも流入口42gの流路側へ膨出するように形成さ

れている。

[0050] [遠心送風機 1 A の動作]

羽根車 2 が回転すると、スクロールケーシング 4 の外の空気は、吸込口 5 を通じてスクロールケーシング 4 の内部に吸い込まれる。スクロールケーシング 4 の内部に吸い込まれる空気は、ベルマウス 3 に案内されて羽根車 2 に吸い込まれる。羽根車 2 に吸い込まれた空気は、複数の羽根 2 d の間を通る過程で、動圧と静圧が付加された気流となって羽根車 2 の径方向外側に向かって吹き出される。羽根車 2 から吹き出された気流は、スクロール部 4 1 において周壁 4 c の内側と羽根 2 d との間を案内される間に動圧が静圧に変換される。そして、羽根車 2 から吹き出された気流は、スクロール部 4 1 を通過後、吐出部 4 2 に形成された吐出口 4 2 a からスクロールケーシング 4 の外へ吹き出される（矢印 F 2）。ここで、羽根車 2 から吹き出された気流は、主板 2 a 側に偏る流れとなっており、主板 2 a から吹き出された一部の気流がスクロール部 4 1 の周壁 4 c の内側と衝突することにより、スクロール部 4 1 の周壁 4 c に沿って吸込口 5 側に回り込む。主板 2 a 側を流れる気流と吸込口 5 側に回り込んだ気流とは、流れる方向が異なり、スクロール部 4 1 において周壁 4 c の内側と羽根 2 d との間を案内され、スクロール部 4 1 を通過後、舌部 1 4 3 を境に一部がスクロール部 4 1 に再流入する（矢印 F 3）。

[0051] [遠心送風機 1 A の作用効果]

以上のように、遠心送風機 1 A は、舌部 1 4 3 が、回転軸 R S の軸方向と平行な方向において、主板 2 a と対向する部分に位置する第 1 領域部 1 4 3 a と、第 1 領域部 1 4 3 a に対して側壁 4 a 側に位置する第 2 領域部 1 4 3 b とを有する。そして、回転軸 R S に対する垂直断面において、第 1 領域部 1 4 3 a は、第 1 頂点部 1 4 4 を有する。第 1 頂点部 1 4 4 は、巻始部 1 4 1 a と吐出部 4 2 の端部である接続部 1 4 2 f とを結ぶ第 1 接続直線 L S 1 の二等分線 E 1 1 と、舌部 1 4 3 を構成する曲線との交点である。また、第 2 領域部 1 4 3 b は、巻始部 1 4 1 a と吐出部 4 2 の周壁 4 c 側の端部で

ある接続部142fとを結ぶ第2接続直線LS12の二等分線E12と、舌部143を構成する曲線との交点である第2頂点部145を有する。そして、回転軸RSと第1頂点部144とを結ぶ仮想の直線を第1直線L11と定義し、回転軸RSと第2頂点部145とを結ぶ仮想の直線を第2直線L12と定義した場合に、第2直線L12は、第1直線L11よりも長いものである。舌部143が、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Aは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0052] また、巻始部141aは、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4c1に対して、吐出口42a側に位置するように形成されている。遠心送風機1Aは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Aは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0053] また、遠心送風機1Aは、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 $\theta 11$ と定義し、第2ディフューザ部42c5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 $\theta 12$ と定義する。この場合に、第2吐出口角度 $\theta 12$ が、第1吐出口角度 $\theta 11$ よりも大きい角度に形成されている。遠心送風機1Aは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Aは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音

化することができる。

[0054] また、舌部143は、基準直線Tの回転軸RSと吐出口端部42c1との間において、第2頂点部145は、第1頂点部144よりも吐出口端部42c1側に形成されている。遠心送風機1Aは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Aは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0055] また、舌部143は、第2頂点部145と基準直線Tとの間の最短距離が、第1頂点部144と基準直線Tとの間の最短距離よりも大きい。遠心送風機1Aは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Aは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0056] また、舌部143は、吐出口42a側から見ると、第1領域部143aが回転軸RSに近づくように湾曲して形成されている。遠心送風機1Aは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Aは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0057] また、舌部143は、第1領域部143aと比較して第2領域部143bが回転軸RSから離れるように湾曲している。遠心送風機1Aは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部143に生じる気流のよどみ点を移動させることができ

る。その結果、遠心送風機 1 A は、気流のよどみ点を境にスクロール部 4 1 内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0058] 実施の形態 3.

図 1 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る遠心送風機 1 B の斜視図である。図 1 6 は、図 1 5 の遠心送風機 1 B を吐出口 4 2 a 側から見た側面図である。図 1 7 は、図 1 6 の遠心送風機 1 B の A - A 線断面図である。図 1 8 は、図 1 7 の遠心送風機 1 B の B - B 線位置における、図 1 5 の遠心送風機 1 B の水平断面図である。図 1 9 は、図 1 5 の遠心送風機 1 B の舌部 2 4 3 と羽根車 2 の回転軸 R S との関係を示す概念図である。なお、図 1 ~ 図 1 2 の遠心送風機 1 又は遠心送風機 1 A と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。実施の形態 3 に係る遠心送風機 1 B は、実施の形態 1 に係る遠心送風機 1 の舌部 4 3 の構成が異なるものであり、舌部 4 3 以外の他の部分の構成は、実施の形態 1 に係る遠心送風機 1 と同様である。従って、以下の説明では、図 1 5 ~ 図 1 9 を用いて、実施の形態 3 に係る遠心送風機 1 B の舌部 2 4 3 の構成を中心に説明する。

[0059] (舌部 2 4 3)

スクロールケーシング 4 において、吐出部 4 2 のディフューザ板 4 2 c と、周壁 4 c の巻始部 2 4 1 a との間に舌部 2 4 3 が形成されている。舌部 2 4 3 は、羽根車 2 が発生させた気流を、スクロール部 4 1 を介して吐出口 4 2 a に導く。舌部 2 4 3 は、スクロール部 4 1 と吐出部 4 2 との境界部分に設けられた凸部である。舌部 2 4 3 は、スクロールケーシング 4 において、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向と平行な方向に延びている。

[0060] 舌部 2 4 3 は、図 1 7 に示すように吐出部 4 2 の流入口 4 2 g の流路側へ突出するように屈曲して形成される。舌部 2 4 3 は、所定の曲率半径で形成されており、周壁 4 c は、舌部 2 4 3 を介してディフューザ板 4 2 c と滑らかに接続される。吸込口 5 から羽根車 2 を通過して送り出された空気は、スクロールケーシング 4 によって集められて吐出部 4 2 に流入する際、舌部 2

4 3は流路の分岐点となる。すなわち、吐出部4 2の流入口4 2 gには、吐出口4 2 aへ向かう気流の流路（矢印F 2）及び舌部2 4 3から上流側へ再流入する気流の流路（矢印F 3）が形成される。また、吐出部4 2に流入する空気流れは、スクロールケーシング4を通過する間に静圧が上昇し、スクロールケーシング4内よりも高圧となる。そのため、舌部2 4 3は、このような圧力差を仕切る機能を有すると共に、曲面により、吐出部4 2に流入する空気を各流路へ導く機能を備えている。

[0061] 図1 6～図1 9を用いて舌部2 4 3の構成を更に説明する。舌部2 4 3は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2 aと対向する部分に位置する第1領域部2 4 3 aと、第1領域部2 4 3 aに対して側壁4 a側に位置する第2領域部2 4 3 bとを有する。舌部2 4 3は、図1 6に示すように、吐出口4 2 a側から見ると、第1領域部2 4 3 aが軸部2 bの回転軸RSに近づくようにU字形状に湾曲して形成されている。すなわち、遠心送風機1 Bは、吐出口4 2 a側から見ると、主板2 aと対向する位置にある第1領域部2 4 3 aが、吸込口5を形成する側壁4 aと接続する第2領域部2 4 3 bよりも軸部2 bの回転軸RSに近い位置に配置されている。舌部2 4 3は、吐出口4 2 a側から見ると、主板2 aと対向する位置にある第1領域部2 4 3 aと、吸込口5を形成する側壁4 aと接続する第2領域部2 4 3 bとが、同一曲線上に配置されるように形成されている。なお、第1領域部2 4 3 aは、軸部2 bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部2 4 3の中央部分に位置し、羽根車2の主板2 aと対向する位置にある舌部2 4 3の部分である。また、第2領域部2 4 3 bは、軸部2 bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部2 4 3の端部に位置し、吸込口5を形成する側壁4 aと連続する舌部2 4 3の部分である。第1領域部2 4 3 aは、第2領域部2 4 3 bに対して、主板2 a側に位置する舌部2 4 3の部分であり、第2領域部2 4 3 bは、第1領域部2 4 3 aに対して、吸込口5側に位置する舌部2 4 3の部分である。なお、第2領域部2 4 3 bは、吸込口5を形成する側壁4 aと連続する舌部2 4 3の部分だけではなく、軸部2 b

の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部243を含んでもよい。

[0062] 舌部243は、図18に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、羽根車2と最も近づく部分の舌部243は直線状に形成されており、羽根車2と最も近づく部分の舌部243は、羽根車2の回転軸RSと平行に形成されている。舌部243は、第1領域部243a及び第2領域部243bが、羽根車2の回転軸RSから等しい位置に形成されている。すなわち、舌部243は、図18に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、羽根車2と最も近づく部分の舌部243において、第1領域部243aと第2領域部243bとは同一直線上に配置されている。実施の形態1に係る遠心送風機1は、スクロールケーシング4は、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部243と、舌部243と連続する部分の周壁4cの中央部分がスクロールケーシング4の内側に緩やかに凹むように形成されている。しかし、実施の形態3に係る遠心送風機1Bは、図17及び図19に示すように、周壁4cは、羽根車2の回転軸方向RSにおいて、凹凸が形成されておらず、同一曲面で形成されている。

[0063] 図17及び図19を用いて舌部243の構成を更に詳細に説明する。舌部243は、周壁4cと、ディフューザ板42cとの間に位置する。巻始部241aは、舌部243とスクロール部41の周壁4cとの境界に位置する。巻始部241aは、図17に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部243を形成する曲線と周壁4cを形成する曲線との変曲点になる。中央巻始部241a1は、第1領域部243aにおける巻始部241aである。端部巻始部241a2は、第2領域部243bにおける巻始部241aである。遠心送風機1Bは、実施の形態1に係る遠心送風機1と比較して、第2領域部243bが第1領域部243aよりも延設板42b側に配置されており、第2領域部243bが第1領域部243aよりも流入口42gの流路側へ膨出するように形成されている。上述したように、周壁4cは、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、渦巻形状に形

成されている。巻始部241aは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、図19に示すように、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4c1に対して、吐出口42a側に位置するように形成されている。

[0064] 接続部242fは、舌部243と吐出部42のディフューザ板42cとの境界に位置する。接続部242fは、ディフューザ板42cが曲面を形成する板の場合、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部243を形成する曲線とディフューザ板42cを形成する曲線との変曲点になる。あるいは、ディフューザ板42cが平板の場合、吐出部42の周壁4c側の端部である接続部242fは、図17に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、ディフューザ板42cを形成する直線と舌部243を形成する曲線との境界となる。中央接続部242f1は、第1領域部243aにおける接続部242fである。端部接続部242f2は、第2領域部243bにおける接続部242fである。ここで、図19に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部242f1と端部接続部242f2とは異なる位置に配置されている。そして、図17に示すように、舌部243とディフューザ板42cとの境界に位置する接続部242fは、舌部243の端部であると共にディフューザ板42cの端部でもある。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部242f1が端部となる第1ディフューザ部42c4と、端部接続部242f2が端部となる第2ディフューザ部42c5とは異なる吐出口角度で形成されている。より具体的には、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、吐出口42aを形成するディフューザ板42cの吐出口端部42c1と、軸部2bの回転軸RSとを結ぶ仮想の直線を基準直線Tとする。そして、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 $\theta 21$ と定義する。また、第2ディフューザ部42c5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 $\theta 22$ と定義する。遠心送風機1Bは、第2ディフューザ部42c5が形成する第2吐出口角度 $\theta 22$ が、第1ディフ

ユーザ部 4 2 c 4 が形成する第 1 吐出口角度 $\theta 2 1$ よりも大きい角度に形成されている。

[0065] 舌部 2 4 3 は、図 1 9 に示すように、第 1 頂点部 2 4 4 と、第 2 頂点部 2 4 5 とを有する。第 1 頂点部 2 4 4 は、第 1 領域部 2 4 3 a における舌部 2 4 3 の頂点である。第 1 頂点部 2 4 4 は、羽根車 2 の回転軸 R S に対する垂直断面において、中央巻始部 2 4 1 a 1 と中央接続部 2 4 2 f 1 とを結ぶ第 1 接続直線 L S 2 1 の二等分線 E 2 1 と、舌部 2 4 3 を構成する曲線との交点である。第 1 接続直線 L S 2 1 と、二等分線 E 2 1 とは、軸部 2 b の回転軸 R S に対する垂直断面において、直角に交わる。第 2 頂点部 2 4 5 は、第 2 領域部 2 4 3 b における舌部 2 4 3 の頂点である。第 2 頂点部 2 4 5 は、羽根車 2 の回転軸 R S に対する垂直断面において、端部巻始部 2 4 1 a 2 と端部接続部 2 4 2 f 2 とを結ぶ第 2 接続直線 L S 2 2 の二等分線 E 2 2 と、舌部 2 4 3 を構成する曲線との交点である。第 2 接続直線 L S 2 2 と、二等分線 E 2 2 とは、軸部 2 b の回転軸 R S に対する垂直断面において、直角に交わる。

[0066] ここで、羽根車 2 の回転軸 R S と第 1 頂点部 2 4 4 とを結ぶ仮想の直線を第 1 直線 L 2 1 と定義し、羽根車 2 の回転軸 R S と第 2 頂点部 2 4 5 とを結ぶ仮想の直線を第 2 直線 L 2 2 と定義する。遠心送風機 1 B は、軸部 2 b の回転軸 R S に対する垂直断面において、第 1 頂点部 2 4 4 と回転軸 R S とを結ぶ第 1 直線 L 2 1 が、第 2 頂点部 2 4 5 と回転軸 R S とを結ぶ第 2 直線 L 2 2 よりも短い。換言すれば、遠心送風機 1 B は、軸部 2 b の回転軸 R S に対する垂直断面において、第 2 頂点部 2 4 5 と回転軸 R S とを結ぶ第 2 直線 L 2 2 が、第 1 頂点部 2 4 4 と回転軸 R S とを結ぶ第 1 直線 L 2 1 よりも長い。従って、第 2 領域部 2 4 3 b の第 2 頂点部 2 4 5 は、第 1 領域部 2 4 3 a の第 1 頂点部 2 4 4 と比較して、回転軸 R S から離れた位置に配置されている。そのため、軸部 2 b の回転軸 R S に対する垂直断面において、羽根車 2 と舌部 2 4 3 との間の空間は、第 2 領域部 2 4 3 b の方が第 1 領域部 2 4 3 a よりも大きい。また、図 1 7 に示すように、遠心送風機 1 B は、基準直

線Tの回転軸RSと吐出口端部42c1との間において、第2頂点部245は、第1頂点部244よりも吐出口端部42c1側に形成されている。また、舌部243は、第2頂点部245と基準直線Tとの間の最短距離が、第1頂点部244と基準直線Tとの間の最短距離よりも大きい。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部243との間の空間は、第2領域部243bの方が第1領域部243aよりも大きい。

[0067] 図20は、本発明の実施の形態3に係る遠心送風機1Bの変形例の吐出口42a側から見た側面図である。図21は、図17のB-B線位置における、図20の遠心送風機11Bの水平断面図である。図15～図19を用いて両吸込みタイプの遠心送風機1Bについて説明をしたが、遠心送風機1Bは、両吸込みタイプの遠心送風機1Bに限定されるものではなく、片吸込みタイプの遠心送風機11Bであってもよい。従って、遠心送風機11Bは、吸込口5が形成された側壁4aを少なくとも1つ有していればよい。遠心送風機11Bのスクロール部41は、羽根車2を構成する軸部2bの回転軸RSの軸方向から羽根車2を覆い、空気を取り込む吸込口5が形成された側壁4aと、羽根車2を軸部2bの回転軸RSの径方向から囲む周壁4cと、を有する。また、片吸込みタイプの遠心送風機11Bのスクロール部41は、回転軸RSの軸方向に対して垂直な側壁4dを有する。側壁4dには、吸込口5が形成されておらず、側壁4dと側壁4aとは対向するように形成されている。遠心送風機11Bの複数の羽根2dは、軸部2bの回転軸RSの軸方向において、図6及び図8に示すように、主板2aの片側に設けられている。

[0068] 舌部243は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部243aと、第1領域部243aに対して側壁4a側に位置する第2領域部243bとを有する。舌部243は、図20に示すように、吐出口42a側から見ると、第1領域部243aが軸部2bの回転軸RSに近づくように湾曲して形成されている。すなわち、遠心送風機1Bは、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位

置にある第1領域部243aが、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部243bよりも軸部2bの回転軸RSに近い位置に配置されている。舌部243は、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部243aと、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部243bとが、同一曲線上に配置されるように形成されている。なお、第1領域部243aは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部243の一方の端部側に位置し、羽根車2の主板2aと対向する位置にある舌部243の部分である。また、第2領域部243bは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部243の他方の端部側に位置し、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部243の部分である。第1領域部243aは、第2領域部243bに対して、主板2a側に位置する舌部243の部分であり、第2領域部243bは、第1領域部243aに対して、吸込口5側に位置する舌部243の部分である。なお、第2領域部243bは、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部243の部分だけではなく、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部243を含んでもよい。

[0069] 舌部243は、延設板42b側からディフューザ板42c側を見ると、図21に示すように、羽根車2と最も近づく部分の舌部243は直線状に形成されており、羽根車2と最も近づく部分の舌部243は、羽根車2の回転軸RSと平行に形成されている。舌部243は、第1領域部243a及び第2領域部243bが、羽根車2の回転軸RSから等しい位置に形成されている。すなわち、舌部243は、延設板42b側からディフューザ板42c側を見ると、羽根車2と最も近づく部分の舌部243において、第1領域部243aと第2領域部243bとは同一直線上に配置されている。上述した遠心送風機11は、スクロールケーシング4が、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部43と、舌部43と連続する部分の周壁4cの、側壁4d側の部分がスクロールケーシング4の内側に緩やかに凹むように形成されている。しかし、遠心送風機11Bは、図20及び図21に示すように、周壁4

cは、羽根車2の回転軸方向RSにおいて、凹凸が形成されておらず、同一曲面で形成されている。

[0070] [遠心送風機1Bの動作]

羽根車2が回転すると、スクロールケーシング4の外の空気は、吸込口5を通じてスクロールケーシング4の内部に吸い込まれる。スクロールケーシング4の内部に吸い込まれる空気は、ベルマウス3に案内されて羽根車2に吸い込まれる。羽根車2に吸い込まれた空気は、複数の羽根2dの間を通過過程で、動圧と静圧が付加された気流となって羽根車2の径方向外側に向かって吹き出される。羽根車2から吹き出された気流は、スクロール部41において周壁4cの内側と羽根2dとの間を案内される間に動圧が静圧に変換される。そして、羽根車2から吹き出された気流は、スクロール部41を通過後、吐出部42に形成された吐出口42aからスクロールケーシング4の外へ吹き出される(矢印F2)。ここで、羽根車2から吹き出された気流は、主板2a側に偏る流れとなっており、主板2aから吹き出された一部の気流がスクロール部41の周壁4cの内側と衝突することにより、スクロール部41の周壁4cに沿って吸込口5側に回り込む。主板2a側を流れる気流と吸込口5側に回り込んだ気流とは、流れる方向が異なり、スクロール部41において周壁4cの内側と羽根2dとの間を案内され、スクロール部41を通過後、舌部243を境に一部がスクロール部41に再流入する(矢印F3)。

[0071] [遠心送風機1Bの作用効果]

以上のように、遠心送風機1Bは、舌部243が、回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部243aと、第1領域部243aよりも側壁4a側に位置する第2領域部243bとを有する。そして、回転軸RSに対する垂直断面において、第1領域部243aは、第1頂点部244を有する。第1頂点部244は、巻始部241aと吐出部42の端部である接続部242fとを結ぶ第1接続直線LS21の二等分線E21と、舌部243を構成する曲線との交点である。また、第

2領域部243bは、巻始部241aと吐出部42の周壁4c側の端部である接続部242fとを結ぶ第2接続直線LS22の二等分線E22と、舌部243を構成する曲線との交点である第2頂点部245を有する。そして、回転軸RSと第1頂点部244とを結ぶ仮想の直線を第1直線L21と定義し、回転軸RSと第2頂点部245とを結ぶ仮想の直線を第2直線L22と定義した場合に、第2直線L22は、第1直線L21よりも長いものである。舌部243が、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部243に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Bは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0072] また、巻始部241aは、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4c1に対して、吐出口42a側に位置するように形成されている。遠心送風機1Bは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部243に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Bは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0073] また、遠心送風機1Bは、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 $\theta 21$ と定義し、第2ディフューザ部42c5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 $\theta 22$ と定義する。この場合に、第2吐出口角度 $\theta 22$ が、第1吐出口角度 $\theta 21$ よりも大きい角度に形成されている。遠心送風機1Bは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部243に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Bは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整するこ

とができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0074] また、舌部243は、基準直線Tの回転軸RSと吐出口端部42c1との間において、第2頂点部245は、第1頂点部244よりも吐出口端部42c1側に形成されている。遠心送風機1Bは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部243に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Bは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0075] また、舌部243は、第2頂点部245と基準直線Tとの間の最短距離が、第1頂点部244と基準直線Tとの間の最短距離よりも大きい。遠心送風機1Bは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部243に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Bは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0076] また、舌部243は、吐出口42a側から見ると、第1領域部243aが回転軸RSに近づくように湾曲して形成されている。遠心送風機1Bは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部243に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Bは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0077] また、舌部243は、第1領域部243aと比較して第2領域部243bが回転軸RSから離れるように湾曲している。遠心送風機1Bは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の

気流に対応して舌部 243 に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機 1B は、気流のよどみ点を境にスクロール部 41 内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0078] 実施の形態 4.

図 22 は、本発明の実施の形態 4 に係る遠心送風機 1C の斜視図である。図 23 は、図 22 の遠心送風機 1C を吐出口 42a 側から見た側面図である。図 24 は、図 23 の遠心送風機 1C の A-A 線断面図である。図 25 は、図 24 の遠心送風機 1C の B-B 線位置における、図 22 の遠心送風機 1C の水平断面図である。図 26 は、図 22 の遠心送風機 1C の舌部 343 と羽根車 2 の回転軸 RS との関係を示す概念図である。なお、図 1～図 19 の遠心送風機 1、遠心送風機 1A 及び遠心送風機 1B と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。実施の形態 3 に係る遠心送風機 1C は、実施の形態 1 に係る遠心送風機 1 の舌部 43 の構成が異なるものであり、舌部 43 以外の他の部分の構成は、実施の形態 1 に係る遠心送風機 1 と同様である。従って、以下の説明では、図 22～図 26 を用いて、実施の形態 4 に係る遠心送風機 1C の舌部 343 の構成を中心に説明する。

[0079] (舌部 343)

スクロールケーシング 4 において、吐出部 42 のディフューザ板 42c と、周壁 4c の巻始部 341a との間に舌部 343 が形成されている。舌部 343 は、羽根車 2 が発生させた気流を、スクロール部 41 を介して吐出口 42a に導く。舌部 343 は、スクロール部 41 と吐出部 42 との境界部分に設けられた凸部である。舌部 343 は、スクロールケーシング 4 において、軸部 2b の回転軸 RS の軸方向と平行な方向に延びている。

[0080] 舌部 343 は、図 24 に示すように吐出部 42 の流入口 42g の流路側へ突出するように屈曲して形成される。舌部 343 は、所定の曲率半径で形成されており、周壁 4c は、舌部 343 を介してディフューザ板 42c と滑らかに接続される。吸込口 5 から羽根車 2 を通過して送り出された空気は、ス

クローリング4によって集められて吐出部42に流入する際、舌部343は流路の分岐点となる。すなわち、吐出部42の流入口42gには、吐出口42aへ向かう気流の流路（矢印F2）及び舌部343から上流側へ再流入する気流の流路（矢印F3）が形成される。また、吐出部42に流入する空気流れは、スクローリング4を通過する間に静圧が上昇し、スクローリング4内よりも高圧となる。そのため、舌部343は、このような圧力差を仕切る機能を有すると共に、曲面により、吐出部42に流入する空気を各流路へ導く機能を備えている。

[0081] 図23～図26を用いて舌部343の構成を更に説明する。舌部343は、羽根車2の回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部343aと、第1領域部343aに対して側壁4a側に位置する第2領域部343bとを有する。舌部343は、図23に示すように、吐出口42a側から見ると、第1領域部343aが軸部2bの回転軸RSに近づくようにU字形状に湾曲して形成されている。すなわち、遠心送風機1Cは、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部343aが、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部343bよりも軸部2bの回転軸RSに近い位置に配置されている。舌部343は、吐出口42a側から見ると、主板2aと対向する位置にある第1領域部343aと、吸込口5を形成する側壁4aと接続する第2領域部343bとが、同一曲線上に配置されるように形成されている。なお、第1領域部343aは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部343の中央部分に位置し、羽根車2の主板2aと対向する位置にある舌部343の部分である。また、第2領域部343bは、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、舌部343の端部に位置し、吸込口5を形成する側壁4aと連続する舌部343の部分である。第1領域部343aは、第2領域部343bに対して、主板2a側に位置する舌部343の部分であり、第2領域部343bは、第1領域部343aに対して、吸込口5側に位置する舌部343の部分である。なお、第2領域部343bは、吸込口

5を形成する側壁4aと連続する舌部343の部分だけではなく、軸部2bの回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aよりも側壁4aに近い部分の舌部343を含んでもよい。

[0082] 舌部343は、図25に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、第2領域部343bと比較して第1領域部343aが羽根車2の回転軸RSから離れるように湾曲している。換言すると、舌部343は、図25に示すように、延設板42b側からディフューザ板42c側に見ると、第1領域部343aと比較して第2領域部343bが羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。すなわち、舌部343は、第1領域部343aから第2領域部343bにかけて、羽根車2との間隔が狭まるように、かつ、吐出口42aから離れるように滑らかに逆U字状に形成されている。また、図24及び図26に示すように、周壁4cは、舌部343と連続する部分の周壁4cも舌部343の形状と連続して、主板2a側から側壁4a側にかけて羽根車2の回転軸RSに近づくように湾曲している。すなわち、スクロールケーシング4は、羽根車2の回転軸RSの軸方向において、舌部143と、舌部143と連続する部分の周壁4cの中央部分がスクロールケーシング4の内側から緩やか膨出するように形成されている。従って、周壁4cは、舌部343の形状と連続して湾曲している。遠心送風機1Cは、実施の形態1に係る遠心送風機1と比較して、第2領域部343bが第1領域部343aよりも延設板42b側に配置されており、第2領域部343bが第1領域部343aよりも流入口42gの流路側へ膨出するように形成されている。

[0083] 図24及び図26を用いて舌部343の構成を更に詳細に説明する。舌部343は、周壁4cと、ディフューザ板42cとの間に位置する。巻始部341aは、舌部343とスクロール部41の周壁4cとの境界に位置する。巻始部341aは、図24に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部343を形成する曲線と周壁4cを形成する曲線との変曲点になる。中央巻始部341a1は、第1領域部343aにおける巻始

部341aである。端部巻始部341a2は、第2領域部343bにおける巻始部341aである。上述したように、周壁4cは、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、渦巻形状に形成されている。巻始部341aは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、図26に示すように、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4c1に対して、吐出口42a側に位置するように形成されている。

[0084] 接続部342fは、舌部343と吐出部42のディフューザ板42cとの境界に位置する。接続部342fは、ディフューザ板42cが曲面を形成する板の場合、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、舌部343を形成する曲線とディフューザ板42cを形成する曲線との変曲点になる。あるいは、ディフューザ板42cが平板の場合、吐出部42の周壁4c側の端部である接続部342fは、図10に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、ディフューザ板42cを形成する直線と舌部343を形成する曲線との境界となる。中央接続部342f1は、第1領域部343aにおける接続部342fである。端部接続部342f2は、第2領域部343bにおける接続部342fである。ここで、図26に示すように、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部342f1と端部接続部342f2とは異なる位置に配置されている。そして、図24に示すように、舌部343とディフューザ板42cとの境界に位置する接続部342fは、舌部343の端部であると共にディフューザ板42cの端部でもある。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、中央接続部342f1が端部となる第1ディフューザ部42c4と、端部接続部342f2が端部となる第2ディフューザ部42c5とは異なる吐出口角度で形成されている。より具体的には、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、吐出口42aを形成するディフューザ板42cの吐出口端部42c1と、軸部2bの回転軸RSとを結ぶ仮想の直線を基準直線Tとする。そして、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 θ_{31} と定義する。また、第2ディフューザ部42c5と基準直線

Tとの間の角度を第2吐出口角度 θ_{32} と定義する。遠心送風機1Cは、第2ディフューザ部42c5が形成する第2吐出口角度 θ_{32} が、第1ディフューザ部42c4が形成する第1吐出口角度 θ_{31} よりも大きい角度に形成されている。

[0085] 舌部343は、図26に示すように、第1頂点部344と、第2頂点部345とを有する。第1頂点部344は、第1領域部343aにおける舌部343の頂点である。第1頂点部344は、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、中央巻始部341a1と中央接続部342f1とを結ぶ第1接続直線LS31の二等分線E31と、舌部343を構成する曲線との交点である。第1接続直線LS31と、二等分線E31とは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、直角に交わる。第2頂点部345は、第2領域部343bにおける舌部343の頂点である。第2頂点部345は、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、端部巻始部341a2と端部接続部342f2とを結ぶ第2接続直線LS32の二等分線E32と、舌部343を構成する曲線との交点である。第2頂点部345は、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、端部巻始部341a2と端部接続部342f2とを結ぶ第2接続直線LS32の二等分線E32と、舌部343を構成する曲線との交点である。第2接続直線LS32と、二等分線E32とは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、直角に交わる。

[0086] ここで、羽根車2の回転軸RSと第1頂点部344とを結ぶ仮想の直線を第1直線L31と定義し、羽根車2の回転軸RSと第2頂点部345とを結ぶ仮想の直線を第2直線L32と定義する。遠心送風機1Cは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、第1頂点部344と回転軸RSとを結ぶ第1直線L31が、第2頂点部345と回転軸RSとを結ぶ第2直線L32よりも短い。換言すれば、遠心送風機1Cは、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、第2頂点部345と回転軸RSとを結ぶ第2直線L32が、第1頂点部344と回転軸RSとを結ぶ第1直線L31よりも長い。従って、第2領域部343bの第2頂点部345は、第1領域部343

aの第1頂点部344と比較して、回転軸RSから離れた位置に配置されている。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部343との間の空間は、第2領域部343bの方が第1領域部343aよりも大きい。また、図24に示すように、舌部343は、第2頂点部345と基準直線Tとの間の最短距離が、第1頂点部344と基準直線Tとの間の最短距離よりも大きい。そのため、軸部2bの回転軸RSに対する垂直断面において、羽根車2と舌部343との間の空間は、第2領域部343bの方が第1領域部343aよりも大きい。

[0087] 遠心送風機1Cは、羽根車2の回転軸RSに対する垂直断面において、更に以下の関係を有するように構成されている。遠心送風機1Cは、図26に示すように、中央巻始部341a1と回転軸RSとを結ぶ仮想の接続直線L131において、中央巻始部341a1と羽根車2との距離を第1距離dBとする。また、遠心送風機1Cは、端部巻始部341a2と回転軸RSとを結ぶ仮想の接続直線L132において、端部巻始部341a2と羽根車2との距離を第2距離dAとする。また、遠心送風機1Cは、第1領域部343aと連続する周壁4cと羽根車2との距離を第1距離dB'とする。また、遠心送風機1Cは、第2領域部343bと連続する周壁4cと羽根車2との距離を第2距離dA'とする。このとき、遠心送風機1Cは、第2距離dA > 第1距離dB、かつ、第1距離dB' > 第2距離dA'の関係が成り立つ。

[0088] 図27は、本発明の実施の形態4に係る遠心送風機1Cの変形例の吐出口42a側から見た側面図である。図28は、図24のB-B線位置における、図27の遠心送風機11Cの水平断面図である。図22～図26を用いて両吸込みタイプの遠心送風機1Cについて説明をしたが、遠心送風機1Cは、両吸込みタイプの遠心送風機1Cに限定されるものではなく、片吸込みタイプの遠心送風機11Cであってもよい。従って、遠心送風機11Cは、吸込口5が形成された側壁4aを少なくとも1つ有していればよい。遠心送風機11Cのスクロール部41は、羽根車2を構成する軸部2bの回転軸RS

の軸方向から羽根車 2 を覆い、空気を取り込む吸込口 5 が形成された側壁 4 a と、羽根車 2 を軸部 2 b の回転軸 R S の径方向から囲む周壁 4 c と、を有する。また、片吸込みタイプの遠心送風機 1 1 C のスクロール部 4 1 は、回転軸 R S の軸方向に対して垂直な側壁 4 d を有する。側壁 4 d には、吸込口 5 が形成されておらず、側壁 4 d と側壁 4 a とは対向するように形成されている。遠心送風機 1 1 の複数の羽根 2 d は、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向において、図 2 7 及び図 2 8 に示すように、主板 2 a の片側に設けられている。

[0089] 舌部 3 4 3 は、羽根車 2 の回転軸 R S の軸方向と平行な方向において、主板 2 a と対向する部分に位置する第 1 領域部 3 4 3 a と、第 1 領域部 3 4 3 a に対して側壁 4 a 側に位置する第 2 領域部 3 4 3 b とを有する。舌部 3 4 3 は、図 2 7 に示すように、吐出口 4 2 a 側から見ると、第 1 領域部 3 4 3 a が軸部 2 b の回転軸 R S に近づくように湾曲して形成されている。すなわち、遠心送風機 1 C は、吐出口 4 2 a 側から見ると、主板 2 a と対向する位置にある第 1 領域部 3 4 3 a が、吸込口 5 を形成する側壁 4 a と接続する第 2 領域部 3 4 3 b よりも軸部 2 b の回転軸 R S に近い位置に配置されている。舌部 3 4 3 は、吐出口 4 2 a 側から見ると、主板 2 a と対向する位置にある第 1 領域部 3 4 3 a と、吸込口 5 を形成する側壁 4 a と接続する第 2 領域部 3 4 3 b とが、同一曲線上に配置されるように形成されている。なお、第 1 領域部 3 4 3 a は、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向と平行な方向において、舌部 3 4 3 の一方の端部側に位置し、羽根車 2 の主板 2 a と対向する位置にある舌部 3 4 3 の部分である。また、第 2 領域部 3 4 3 b は、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向と平行な方向において、舌部 3 4 3 の他方の端部側に位置し、吸込口 5 を形成する側壁 4 a と連続する舌部 3 4 3 の部分である。第 1 領域部 3 4 3 a は、第 2 領域部 3 4 3 b に対して、主板 2 a 側に位置する舌部 3 4 3 の部分であり、第 2 領域部 3 4 3 b は、第 1 領域部 3 4 3 a に対して、吸込口 5 側に位置する舌部 3 4 3 の部分である。なお、第 2 領域部 3 4 3 b は、吸込口 5 を形成する側壁 4 a と連続する舌部 3 4 3 の部分だけで

はなく、軸部 2 b の回転軸 R S の軸方向と平行な方向において、主板 2 a よりも側壁 4 a に近い部分の舌部 3 4 3 を含んでもよい。

[0090] 舌部 3 4 3 は、延設板 4 2 b 側からディフューザ板 4 2 c 側に見ると、図 2 8 に示すように、第 2 領域部 3 4 3 b と比較して第 1 領域部 3 4 3 a が羽根車 2 の回転軸 R S から離れるように湾曲している。換言すると、舌部 3 4 3 は、延設板 4 2 b 側からディフューザ板 4 2 c 側に見ると、第 1 領域部 3 4 3 a と比較して第 2 領域部 3 4 3 b が羽根車 2 の回転軸 R S に近づくように湾曲している。すなわち、舌部 3 4 3 は、第 1 領域部 3 4 3 a から第 2 領域部 3 4 3 b にかけて、羽根車 2 との間隔が狭まるように、かつ、吐出口 4 2 a から離れるように滑らかに湾曲している。また、周壁 4 c は、舌部 3 4 3 と連続する部分の周壁 4 c も舌部 3 4 3 の形状と連続して、主板 2 a 側から側壁 4 a 側にかけて羽根車 2 の回転軸 R S に近づくように湾曲している。すなわち、スクロールケーシング 4 は、羽根車 2 の回転軸 R S の軸方向において、舌部 1 4 3 と、舌部 1 4 3 と連続する部分の周壁 4 c の、側壁 4 d 側の部分がスクロールケーシング 4 の内側から緩やか膨出するように形成されている。従って、周壁 4 c は、舌部 3 4 3 の形状と連続して湾曲している。遠心送風機 1 1 C は、遠心送風機 1 1 と比較して、第 2 領域部 3 4 3 b が第 1 領域部 3 4 3 a よりも延設板 4 2 b 側に配置されており、第 2 領域部 3 4 3 b が第 1 領域部 3 4 3 a よりも流入口 4 2 g の流路側へ膨出するように形成されている。

[0091] [遠心送風機 1 C の動作]

羽根車 2 が回転すると、スクロールケーシング 4 の外の空気は、吸込口 5 を通じてスクロールケーシング 4 の内部に吸い込まれる。スクロールケーシング 4 の内部に吸い込まれる空気は、ベルマウス 3 に案内されて羽根車 2 に吸い込まれる。羽根車 2 に吸い込まれた空気は、複数の羽根 2 d の間を通る過程で、動圧と静圧が付加された気流となって羽根車 2 の径方向外側に向かって吹き出される。羽根車 2 から吹き出された気流は、スクロール部 4 1 において周壁 4 c の内側と羽根 2 d との間を案内される間に動圧が静圧に変換

される。そして、羽根車2から吹き出された気流は、スクロール部41を通過後、吐出部42に形成された吐出口42aからスクロールケーシング4の外へ吹き出される（矢印F2）。ここで、羽根車2から吹き出された気流は、主板2a側に偏る流れとなっており、主板2aから吹き出された一部の気流がスクロール部41の周壁4cの内側と衝突することにより、スクロール部41の周壁4cに沿って吸込口5側に回り込む。主板2a側を流れる気流と吸込口5側に回り込んだ気流とは、流れる方向が異なり、スクロール部41において周壁4cの内側と羽根2dとの間を案内され、スクロール部41を通過後、舌部343を境に一部がスクロール部41に再流入する（矢印F3）。

[0092] [遠心送風機1Cの作用効果]

以上のように、遠心送風機1Cは、舌部343が、回転軸RSの軸方向と平行な方向において、主板2aと対向する部分に位置する第1領域部343aと、第1領域部343aよりも側壁4a側に位置する第2領域部343bとを有する。そして、回転軸RSに対する垂直断面において、第1領域部343aは、第1頂点部344を有する。第1頂点部344は、巻始部341aと吐出部42の端部である接続部342fとを結ぶ第1接続直線LS31の二等分線E31と、舌部343を構成する曲線との交点である。また、第2領域部343bは、巻始部341aと吐出部42の周壁4c側の端部である接続部342fとを結ぶ第2接続直線LS32の二等分線E32と、舌部343を構成する曲線との交点である第2頂点部345を有する。そして、回転軸RSと第1頂点部344とを結ぶ仮想の直線を第1直線L31と定義し、回転軸RSと第2頂点部345とを結ぶ仮想の直線を第2直線L32と定義した場合に、第2直線L32は、第1直線L31よりも長いものである。舌部343が、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、そ

れに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0093] また、巻始部341aは、渦巻形状を気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線4c1に対して、吐出口42a側に位置するように形成されている。遠心送風機1Cは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0094] また、遠心送風機1Cは、第1ディフューザ部42c4と基準直線Tとの間の角度を第1吐出口角度 θ_{31} と定義し、第2ディフューザ部42c5と基準直線Tとの間の角度を第2吐出口角度 θ_{32} と定義する。この場合に、第2吐出口角度 θ_{32} が、第1吐出口角度 θ_{31} よりも大きい角度に形成されている。遠心送風機1Cは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0095] また、舌部343は、第2頂点部345と基準直線Tとの間の最短距離が、第1頂点部344と基準直線Tとの間の最短距離よりも大きい。遠心送風機1Cは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0096] また、舌部343は、吐出口42a側から見ると、第1領域部343aが回転軸RSに近づくように湾曲して形成されている。遠心送風機1Cは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0097] また、遠心送風機1Cは、第2距離 $d_A >$ 第1距離 d_B 、かつ、第1距離 $d_B' >$ 第2距離 d_A' の関係が成り立つ。舌部343が、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量の調整と、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0098] また、遠心送風機1Cは、第2距離 $d_A >$ 第1距離 d_B 、かつ、第1距離 $d_B' >$ 第2距離 d_A' の関係が成り立ち、舌部343は、第2領域部343bと比較して第1領域部343aが回転軸RSから離れるように湾曲している。遠心送風機1Cは、当該構成を備えることにより、異なる方向に流れる主板2a側の気流と吸込口5側の気流に対応して舌部343に生じる気流のよどみ点を移動させることができる。その結果、遠心送風機1Cは、気流のよどみ点を境にスクロール部41内に再流入する気流量を調整することができ、それに伴う局所的な圧力変動を抑制することができるため低騒音化することができる。

[0099] 実施の形態5.

[送風装置30]

図29は、本発明の実施の形態5に係る送風装置30の構成を示す図である。図1～図26の遠心送風機1等と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。実施の形態5に係る送風装置30は、例え

ば、換気扇、卓上ファンなどであり、実施の形態1～4に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B又は遠心送風機1Cと、遠心送風機1等を収容するケース7とを備えている。なお、以下の説明において、遠心送風機1と示す場合には、実施の形態1～4に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B又は遠心送風機1Cのいずれか1つを用いるものである。ケース7には、吸込口71及び吐出口72の二つの開口が形成されている。送風装置30は、図29に示すように、吸込口71と吐出口72とが対向する位置に形成されている。なお、送風装置30は、例えば、吸込口71又は吐出口72のいずれか一方が遠心送風機1の上方又は下方に形成されているなど、必ずしも吸込口71と吐出口72とが対向する位置に形成されていなくてもよい。ケース7内は、吸込口71が形成されている部分を備えた空間S1と吐出口72が形成されている部分を備えた空間S2とが、仕切板73で仕切られている。遠心送風機1は、吸込口71が形成されている側の空間S1に吸込口5が位置し、吐出口72が形成されている側の空間S2に吐出口42aが位置する状態で設置される。

[0100] 送風装置30は、モータ6の駆動によって羽根車2が回転すると、吸込口71を通じてケース7の内部に空気が吸い込まれる。ケース7の内部に吸い込まれた空気は、ベルマウス3に案内され、羽根車2に吸い込まれる。羽根車2に吸い込まれた空気は、羽根車2の径方向外側に向かって吹き出される。羽根車2から吹き出された空気は、スクロールケーシング4の内部を通過後、スクロールケーシング4の吐出口42aから吹き出され、ケース7の吐出口72から吹き出される。

[0101] 実施の形態5に係る送風装置30は、実施の形態1～4に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B又は遠心送風機1Cを備えるため、騒音の低減を実現できる。

[0102] 実施の形態6.

[空気調和装置40]

図30は、本発明の実施の形態6に係る空気調和装置40の斜視図である

。図31は、本発明の実施の形態6に係る空気調和装置40の内部構成を示す図である。図32は、本発明の実施の形態6に係る空気調和装置40の断面図である。なお、実施の形態6に係る空気調和装置40に用いられる遠心送風機1は、図1～図29の遠心送風機1と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。また、図31では、空気調和装置40の内部構成を示すために、上面部16aは省略している。実施の形態6に係る空気調和装置40は、実施の形態1～4に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B又は遠心送風機1Cと、遠心送風機1の吐出口42aと対向する位置に配置された熱交換器10と、を備える。また、実施の形態6に係る空気調和装置40は、空調対象の部屋の天井裏に設置されたケース16を備えている。なお、以下の説明において、遠心送風機1と示す場合には、実施の形態1～4に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B又は遠心送風機1Cのいずれか1つを用いるものである。

[0103] (ケース16)

ケース16は、図30に示すように、上面部16a、下面部16b及び側面部16cを含む直方体状に形成されている。なお、ケース16の形状は、直方体状に限定されるものではなく、例えば、円柱形状、角柱状、円錐状、複数の角部を有する形状、複数の曲面部を有する形状等、他の形状であってもよい。ケース16は、側面部16cの1つとして、ケース吐出口17が形成された側面部16cを有する。ケース吐出口17の形状は、図30で示すように矩形状に形成されている。なお、ケース吐出口17の形状は、矩形状に限定されるものではなく、例えば、円形状、オーバル形状等でもよく、他の形状であってもよい。ケース16は、側面部16cのうち、ケース吐出口17が形成された面の裏となる面に、ケース吸込口18が形成された側面部16cを有している。ケース吸込口18の形状は、図31で示すように矩形状に形成されている。なお、ケース吸込口18の形状は、矩形状に限定されるものではなく、例えば、円形状、オーバル形状等でもよく、他の形状であってもよい。ケース吸込口18には、空気中の塵埃を取り除くフィルタが配

置されてもよい。

[0104] ケース16の内部には、二つの遠心送風機1と、ファンモータ9と、熱交換器10とが收容されている。遠心送風機1は、羽根車2と、ベルマウス3が形成されたスクロールケーシング4とを備えている。遠心送風機1のベルマウス3の形状は、実施の形態1の遠心送風機1のベルマウス3の形状と同様である。ファンモータ9は、ケース16の上面部16aに固定されたモータサポート9aによって支持されている。ファンモータ9は、出力軸6aを有する。出力軸6aは、側面部16cのうち、ケース吸込口18が形成された面及びケース吐出口17が形成された面に対して平行に延びるように配置されている。空気調和装置40は、図31に示すように、二つの羽根車2が出力軸6aに取り付けられている。羽根車2は、ケース吸込口18からケース16内に吸い込まれ、ケース吐出口17から空調対象空間へと吹き出される空気の流れを形成する。なお、ケース16内に配置される遠心送風機1は、二つに限定されるものではなく、一つ又は三つ以上でもよい。また、遠心送風機1が2つ以上配置される場合には、実施の形態1～4に係る遠心送風機1、遠心送風機1A、遠心送風機1B又は遠心送風機1Cのいずれか1つ以上を含むものである。

[0105] 遠心送風機1は、図31に示すように、仕切板19に取り付けられており、ケース16の内部空間は、スクロールケーシング4の吸い込み側の空間S11と、スクロールケーシング4の吹き出し側の空間S12とが、仕切板19によって仕切られている。

[0106] 熱交換器10は、図32に示すように、遠心送風機1の吐出口42aと対向する位置に配置され、ケース16内において、遠心送風機1が吐出する空気の風路上に配置されている。熱交換器10は、ケース吸込口18からケース16内に吸い込まれ、ケース吐出口17から空調対象空間へと吹き出される空気の温度を調整する。なお、熱交換器10は、公知の構造のものを適用できる。

[0107] 羽根車2が回転すると、空調対象空間の空気は、ケース吸込口18を通じ

てケース 16 の内部に吸い込まれる。ケース 16 の内部に吸い込まれた空気は、ベルマウス 3 に案内され、羽根車 2 に吸い込まれる。羽根車 2 に吸い込まれた空気は、羽根車 2 の径方向外側に向かって吹き出される。羽根車 2 から吹き出された空気は、スクロールケーシング 4 の内部を通過後、スクロールケーシング 4 の吐出口 42a から吹き出され、熱交換器 10 に供給される。熱交換器 10 に供給された空気は、熱交換器 10 を通過する際に、熱交換され、温度及び湿度調整される。熱交換器 10 を通過した空気は、ケース吐出口 17 から空調対象空間に吹き出される。

[0108] 実施の形態 6 に係る空気調和装置 40 は、実施の形態 1～4 に係る遠心送風機 1、遠心送風機 1A、遠心送風機 1B 又は遠心送風機 1C を備えるため、騒音の低減を実現できる。

[0109] 実施の形態 7.

[冷凍サイクル装置 50]

図 33 は、本発明の実施の形態 7 に係る冷凍サイクル装置 50 の構成を示す図である。なお、実施の形態 7 に係る冷凍サイクル装置 50 の室内機 200 には、実施の形態 1～4 に係る遠心送風機 1、遠心送風機 1A、遠心送風機 1B 又は遠心送風機 1C 等が用いられる。また、以下の説明では、冷凍サイクル装置 50 について、空調用途に使用される場合について説明するが、冷凍サイクル装置 50 は、空調用途に使用されるものに限定されるものではない。冷凍サイクル装置 50 は、例えば、冷蔵庫あるいは冷凍庫、自動販売機、空気調和装置、冷凍装置、給湯器などの、冷凍用途または空調用途に使用される。

[0110] 実施の形態 7 に係る冷凍サイクル装置 50 は、冷媒を介して外気と室内の空気の間で熱を移動させることにより、室内を暖房又は冷房して空気調和を行う。実施の形態 7 に係る冷凍サイクル装置 50 は、室外機 100 と、室内機 200 とを有する。冷凍サイクル装置 50 は、室外機 100 と室内機 200 とが冷媒配管 300 及び冷媒配管 400 により配管接続されて、冷媒が循環する冷媒回路が構成されている。冷媒配管 300 は、気相の冷媒が流れる

ガス配管であり、冷媒配管400は、液相の冷媒が流れる液配管である。なお、冷媒配管400には、気液二相の冷媒を流してもよい。そして、冷凍サイクル装置50の冷媒回路では、圧縮機101、流路切替装置102、室外熱交換器103、膨張弁105、室内熱交換器201が冷媒配管を介して順次接続されている。

[0111] (室外機100)

室外機100は、圧縮機101、流路切替装置102、室外熱交換器103、及び膨張弁105を有している。圧縮機101は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する。ここで、圧縮機101は、インバータ装置を備えていてもよく、インバータ装置によって運転周波数を変化させて、圧縮機101の容量を変更することができるように構成されてもよい。なお、圧縮機101の容量とは、単位時間当たりに送り出す冷媒の量である。流路切替装置102は、例えば四方弁であり、冷媒流路の方向の切り換えが行われる装置である。冷凍サイクル装置50は、制御装置(図示は省略)からの指示に基づいて、流路切替装置102を用いて冷媒の流れを切り換えることで、暖房運転又は冷房運転を実現することができる。

[0112] 室外熱交換器103は、冷媒と室外空気との熱交換を行う。室外熱交換器103は、暖房運転時には蒸発器の働きをし、冷媒配管400から流入した低圧の冷媒と室外空気との間で熱交換を行って冷媒を蒸発させて気化させる。室外熱交換器103は、冷房運転時には、凝縮器の働きをし、流路切替装置102側から流入した圧縮機101で圧縮済の冷媒と室外空気との間で熱交換を行って、冷媒を凝縮させて液化させる。室外熱交換器103には、冷媒と室外空気との間の熱交換の効率を高めるために、室外送風機104が設けられている。室外送風機104は、インバータ装置を取り付け、ファンモータの運転周波数を変化させてファンの回転速度を変更してもよい。膨張弁105は、絞り装置(流量制御手段)であり、膨張弁105を流れる冷媒の流量を調節することにより、膨張弁として機能し、開度を変化させることで、冷媒の圧力を調整する。例えば、膨張弁105が、電子式膨張弁等で構成

された場合は、制御装置（図示は省略）等の指示に基づいて開度調整が行われる。

[0113] （室内機 200）

室内機 200 は、冷媒と室内空気との間で熱交換を行う室内熱交換器 201 及び、室内熱交換器 201 が熱交換を行う空気の流れを調整する室内送風機 202 を有する。室内熱交換器 201 は、暖房運転時には、凝縮器の働きをし、冷媒配管 300 から流入した冷媒と室内空気との間で熱交換を行い、冷媒を凝縮させて液化させ、冷媒配管 400 側に流出させる。室内熱交換器 201 は、冷房運転時には蒸発器の働きをし、膨張弁 105 によって低圧状態にされた冷媒と室内空気との間で熱交換を行い、冷媒に空気の熱を奪わせて蒸発させて気化させ、冷媒配管 300 側に流出させる。室内送風機 202 は、室内熱交換器 201 と対面するように設けられている。室内送風機 202 には、実施の形態 1～4 に係る遠心送風機 1、遠心送風機 1A、遠心送風機 1B 又は遠心送風機 1C が適用される。室内送風機 202 の運転速度は、ユーザの設定により決定される。室内送風機 202 には、インバータ装置を取り付け、ファンモータ（図示は省略）の運転周波数を変化させて羽根車の回転速度を変更してもよい。

[0114] [冷凍サイクル装置 50 の動作例]

次に、冷凍サイクル装置 50 の動作例として冷房運転動作を説明する。圧縮機 101 によって圧縮され吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置 102 を経由して、室外熱交換器 103 に流入する。室外熱交換器 103 に流入したガス冷媒は、室外送風機 104 により送風される外気との熱交換により凝縮し、低温の冷媒となって、室外熱交換器 103 から流出する。室外熱交換器 103 から流出した冷媒は、膨張弁 105 によって膨張及び減圧され、低温低圧の気液二相冷媒となる。この気液二相冷媒は、室内機 200 の室内熱交換器 201 に流入し、室内送風機 202 により送風される室内空気との熱交換により蒸発し、低温低圧のガス冷媒となって室内熱交換器 201 から流出する。このとき、冷媒に吸熱されて冷却された室内空気は、空調

空気（吹出風）となって、室内機 200 の吐出口から室内（空調対象空間）に吹き出される。室内熱交換器 201 から流出したガス冷媒は、流路切替装置 102 を経由して圧縮機 101 に吸入され、再び圧縮される。以上の動作が繰り返される。

[0115] 次に、冷凍サイクル装置 50 の動作例として暖房運転動作を説明する。圧縮機 101 によって圧縮され吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置 102 を経由して、室内機 200 の室内熱交換器 201 に流入する。室内熱交換器 201 に流入したガス冷媒は、室内送風機 202 により送風される室内空気との熱交換により凝縮し、低温の冷媒となって、室内熱交換器 201 から流出する。このとき、ガス冷媒から熱を受け取り暖められた室内空気は、空調空気（吹出風）となって、室内機 200 の吐出口から室内（空調対象空間）に吹き出される。室内熱交換器 201 から流出した冷媒は、膨張弁 105 によって膨張及び減圧され、低温低圧の気液二相冷媒となる。この気液二相冷媒は、室外機 100 の室外熱交換器 103 に流入し、室外送風機 104 により送風される外気との熱交換により蒸発し、低温低圧のガス冷媒となって室外熱交換器 103 から流出する。室外熱交換器 103 から流出したガス冷媒は、流路切替装置 102 を経由して圧縮機 101 に吸入され、再び圧縮される。以上の動作が繰り返される。

[0116] 実施の形態 7 に係る冷凍サイクル装置 50 は、実施の形態 1～4 に係る遠心送風機 1、遠心送風機 1A、遠心送風機 1B 又は遠心送風機 1C を備えるため、騒音の低減を実現できる。

[0117] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0118] 1 遠心送風機、1A 遠心送風機、1B 遠心送風機、1C 遠心送風機、2 羽根車、2a 主板、2a1 周縁部、2b 軸部、2c 側板、2d 羽根、2e 吸込口、3 ベルマウス、3a 上流端、3b 下流端

、 4 スクロールケーシング、 4 a 側壁、 4 c 周壁、 4 c 1 渦巻曲線、 4 d 側壁、 5 吸込口、 6 モータ、 6 a 出力軸、 7 ケース、 9 ファンモータ、 9 a モータサポート、 10 熱交換器、 11 遠心送風機、 11 A 遠心送風機、 11 B 遠心送風機、 11 C 遠心送風機、 16 ケース、 16 a 上面部、 16 b 下面部、 16 c 側面部、 17 ケース吐出口、 18 ケース吸込口、 19 仕切板、 30 送風装置、 40 空気調和装置、 41 スクロール部、 41 a 巻始部、 41 a 1 中央巻始部、 41 a 2 端部巻始部、 41 b 巻終部、 42 吐出部、 42 a 吐出口、 42 b 延設板、 42 c ディフューザ板、 42 c 1 吐出口端部、 42 c 4 第1ディフューザ部、 42 c 5 第2ディフューザ部、 42 d 第1側板、 42 e 第2側板、 42 f 接続部、 42 f 1 中央接続部、 42 f 2 端部接続部、 42 g 流入口、 43 舌部、 43 a 第1領域部、 43 b 第2領域部、 44 第1頂点部、 45 第2頂点部、 50 冷凍サイクル装置、 71 吸込口、 72 吐出口、 73 仕切板、 100 室外機、 101 圧縮機、 102 流路切替装置、 103 室外熱交換器、 104 室外送風機、 105 膨張弁、 141 a 巻始部、 141 a 1 中央巻始部、 141 a 2 端部巻始部、 142 f 接続部、 142 f 1 中央接続部、 142 f 2 端部接続部、 143 舌部、 143 a 第1領域部、 143 b 第2領域部、 144 第1頂点部、 145 第2頂点部、 200 室内機、 201 室内熱交換器、 202 室内送風機、 241 a 巻始部、 241 a 1 中央巻始部、 241 a 2 端部巻始部、 242 f 接続部、 242 f 1 中央接続部、 242 f 2 端部接続部、 243 舌部、 243 a 第1領域部、 243 b 第2領域部、 244 第1頂点部、 245 第2頂点部、 300 冷媒配管、 341 a 巻始部、 341 a 1 中央巻始部、 341 a 2 端部巻始部、 342 f 接続部、 342 f 1 中央接続部、 342 f 2 端部接続部、 343 舌部、 343 a 第1領域部、 343 b 第2領域部、 344 第1頂点部、 345 第2頂点部、 400 冷媒配管。

請求の範囲

[請求項1]

円盤状の主板と、前記主板の周縁部に設置される複数枚の羽根と、を有する羽根車と、

前記羽根車を収納するスクロールケーシングと、を備え、

前記スクロールケーシングは、

前記羽根車が発生させた気流が吐出される吐出口を形成する吐出部と、

前記羽根車の回転軸の軸方向に対して垂直に配置されて前記羽根車を覆い、空気を取り込む吸込口が形成された少なくとも1つの側壁と、前記回転軸の軸方向と平行に配置され前記羽根車を覆う周壁と、前記吐出部の端部と前記周壁の巻始部との間に位置して曲面を構成し、前記羽根車が発生させた気流を前記吐出口に導く舌部と、を有するスクロール部と、

を備え、

前記舌部は、

前記回転軸の軸方向と平行な方向において、前記主板と対向する部分に位置する第1領域部と、前記第1領域部に対して前記側壁側に位置する第2領域部とを有し、

前記回転軸に対する垂直断面において、

前記第1領域部は、前記巻始部と前記端部とを結ぶ第1接続直線の二等分線と、前記舌部を構成する曲線との交点である第1頂点部を有し、

前記第2領域部は、前記巻始部と前記端部とを結ぶ第2接続直線の二等分線と、前記舌部を構成する曲線との交点である第2頂点部を有し、

前記回転軸と前記第1頂点部とを結ぶ仮想の直線を第1直線と定義し、前記回転軸と前記第2頂点部とを結ぶ仮想の直線を第2直線と定

義した場合に、

前記第2直線は、前記第1直線よりも長い遠心送風機。

[請求項2]

前記周壁は、

前記回転軸に対する垂直断面において、渦巻形状に形成されており、

前記巻始部は、

前記渦巻形状を前記気流の方向と反対方向に延長した仮想の渦巻曲線に対して、前記吐出口側に位置するように形成されている請求項1に記載の遠心送風機。

[請求項3]

前記吐出部は、

前記周壁と連続して形成されている延設板と、

前記舌部と連続して形成されていると共に、前記延設板と対向し、前記吐出部内の空気の流れ方向に沿って流路の断面積が次第に拡大するように配設されているディフューザ板とを有し、

前記ディフューザ板は、

前記第1領域部と連続して形成されている第1ディフューザ部と、

前記第2領域部と連続して形成されている第2ディフューザ部と、

を有し、

前記回転軸に対する垂直断面において、

前記吐出口を形成する前記ディフューザ板の吐出口端部と、前記回転軸とを結ぶ仮想の直線を基準直線と定義し、前記第1ディフューザ部と前記基準直線との間の角度を第1吐出口角度と定義し、前記第2ディフューザ部と前記基準直線との間の角度を第2吐出口角度と定義した場合に、

前記第2吐出口角度が、前記第1吐出口角度よりも大きい角度に形成されている請求項1又は2に記載の遠心送風機。

[請求項4]

前記舌部は、

前記基準直線の前記回転軸と前記吐出口端部との間において、前記

第2頂点部は、前記第1頂点部よりも前記吐出口端部側に形成されている請求項3に記載の遠心送風機。

[請求項5]

前記舌部は、

前記第2頂点部と前記基準直線との間の最短距離が、前記第1頂点部と前記基準直線との間の最短距離よりも大きい請求項3又は4に記載の遠心送風機。

[請求項6]

前記舌部は、

前記吐出口側から見ると、前記第1領域部が前記回転軸に近づくように湾曲して形成されている請求項1～5のいずれか1項に記載の遠心送風機。

[請求項7]

前記舌部は、

前記第1領域部と比較して前記第2領域部が前記回転軸から離れるように湾曲している請求項1～6のいずれか1項に記載の遠心送風機。

[請求項8]

前記回転軸に対する垂直断面において、

前記第1領域部の前記巻始部と前記回転軸とを結ぶ仮想の接続直線における、前記第1領域部の前記巻始部と前記羽根車との距離を第1距離 d_B と定義し、

前記第2領域部の前記巻始部と前記回転軸とを結ぶ仮想の接続直線における、前記第2領域部の前記巻始部と前記羽根車との距離を第2距離 d_A と定義し、

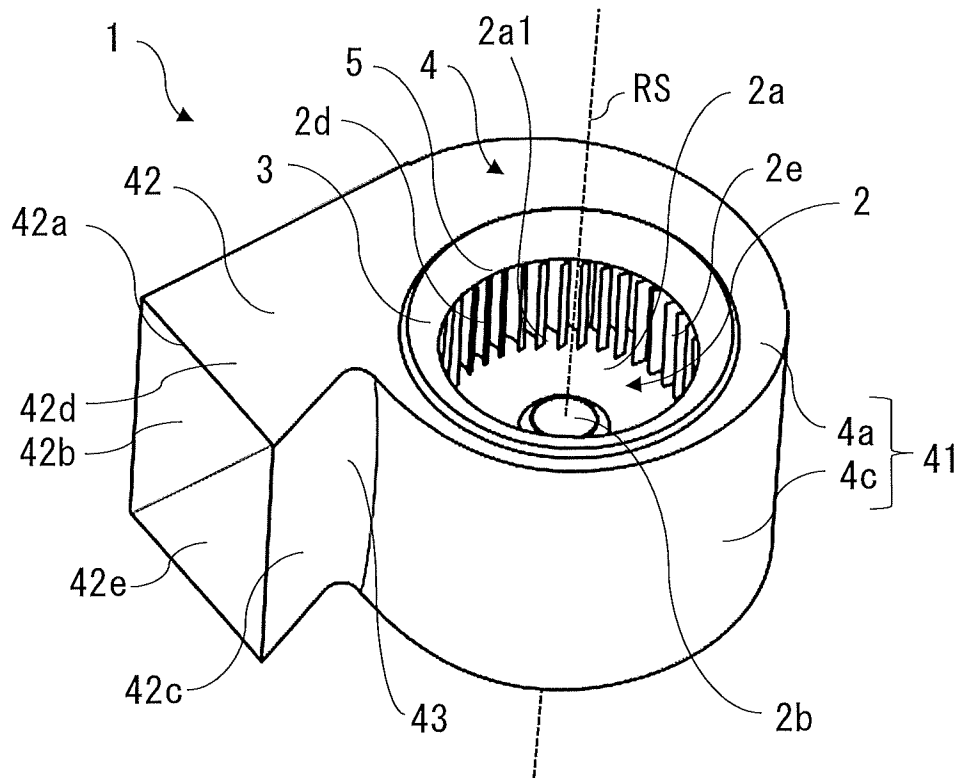
前記第1領域部と連続する前記周壁と前記羽根車との距離を第1距離 $d_{B'}$ と定義し、

前記第2領域部と連続する前記周壁と前記羽根車との距離を第2距離 $d_{A'}$ と定義した場合に、

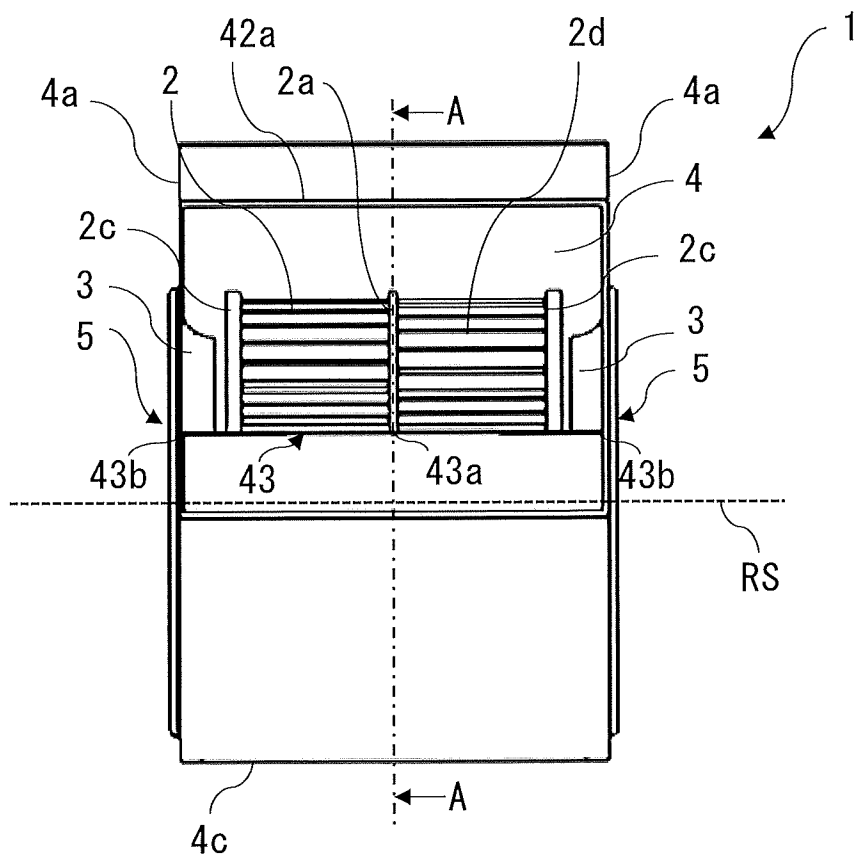
第2距離 $d_A >$ 第1距離 d_B 、かつ、第1距離 $d_{B'} >$ 第2距離 $d_{A'}$ の関係が成り立つ請求項1～6のいずれか1項に記載の遠心送風機。

- [請求項9] 前記舌部は、
前記第2領域部と比較して前記第1領域部が前記回転軸から離れるように湾曲している請求項8に記載の遠心送風機。
- [請求項10] 前記周壁は、
前記舌部の形状と連続して湾曲している請求項7又は9に記載の遠心送風機。
- [請求項11] 前記スクロール部は、
前記側壁を1つ有する請求項1～10のいずれか1項に記載の遠心送風機。
- [請求項12] 前記スクロール部は、
前記側壁を2つ有し、前記側壁はそれぞれ対向するように配置される請求項1～10のいずれか1項に記載の遠心送風機。
- [請求項13] 請求項1～12のいずれか1項に記載の遠心送風機と、
当該遠心送風機を収容するケースと、
を備えた送風装置。
- [請求項14] 請求項1～12のいずれか1項に記載の遠心送風機と、
当該遠心送風機の前記吐出口と対向する位置に配置された熱交換器と、
を備える空気調和装置。
- [請求項15] 請求項1～12のいずれか1項に記載の遠心送風機を備えた冷凍サイクル装置。

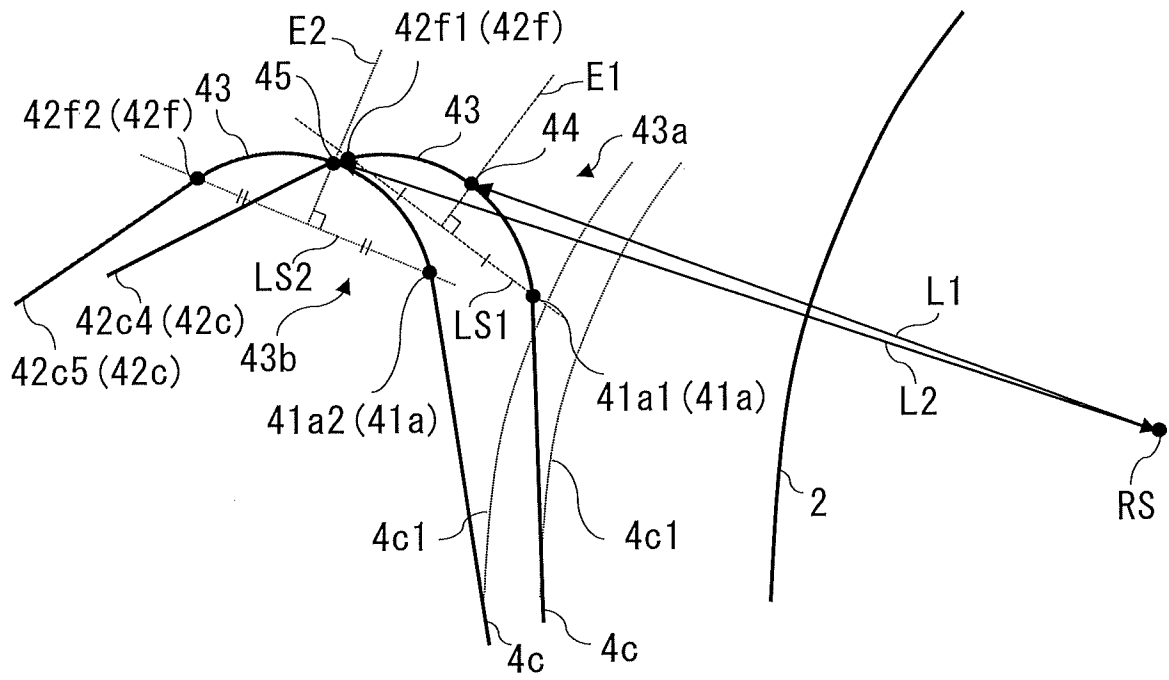
[図1]



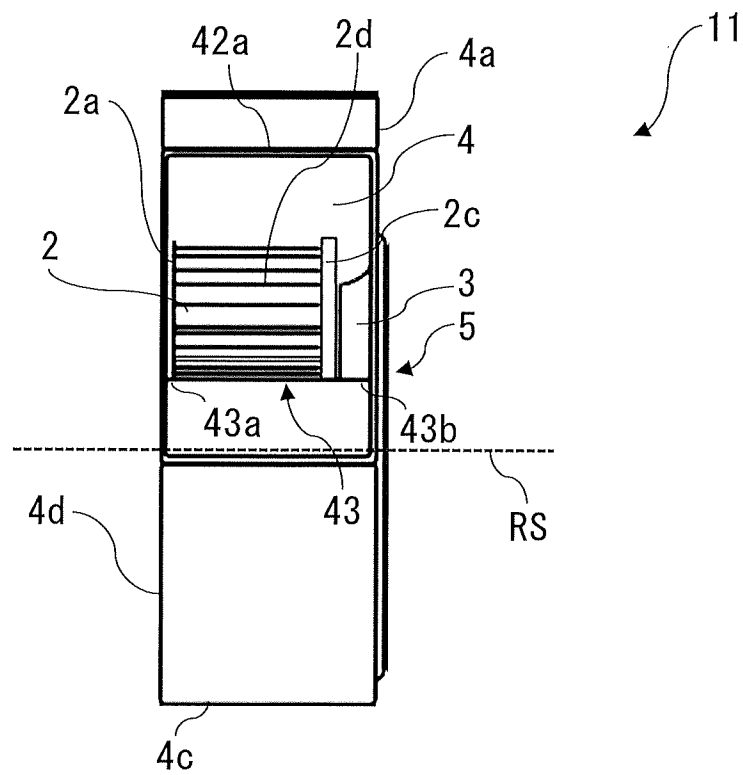
[図2]



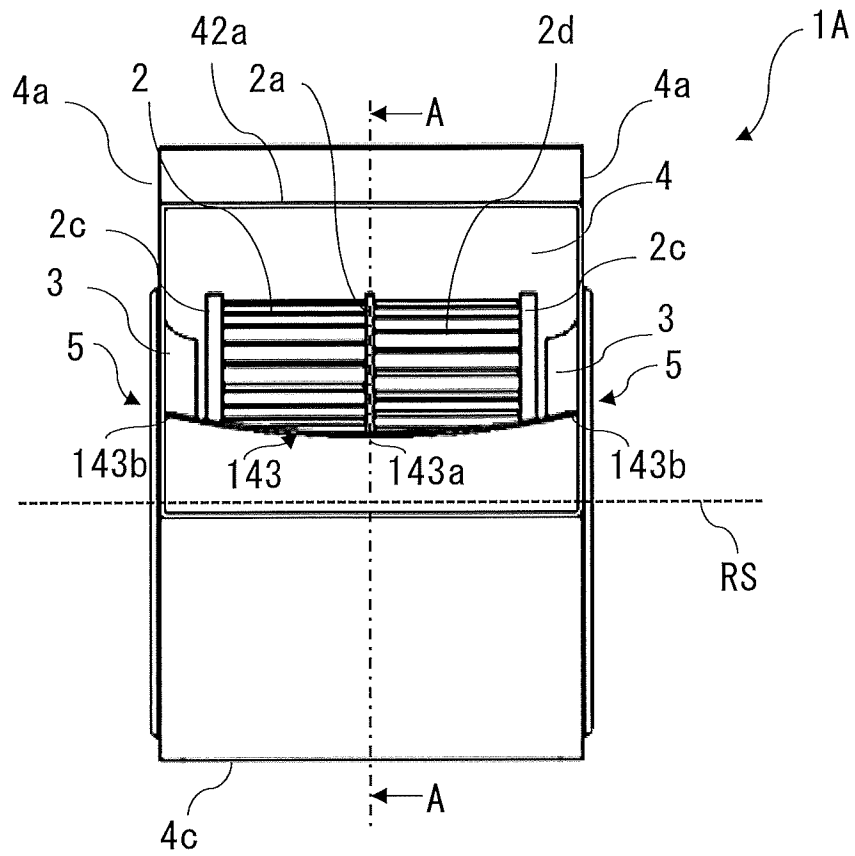
[図5]



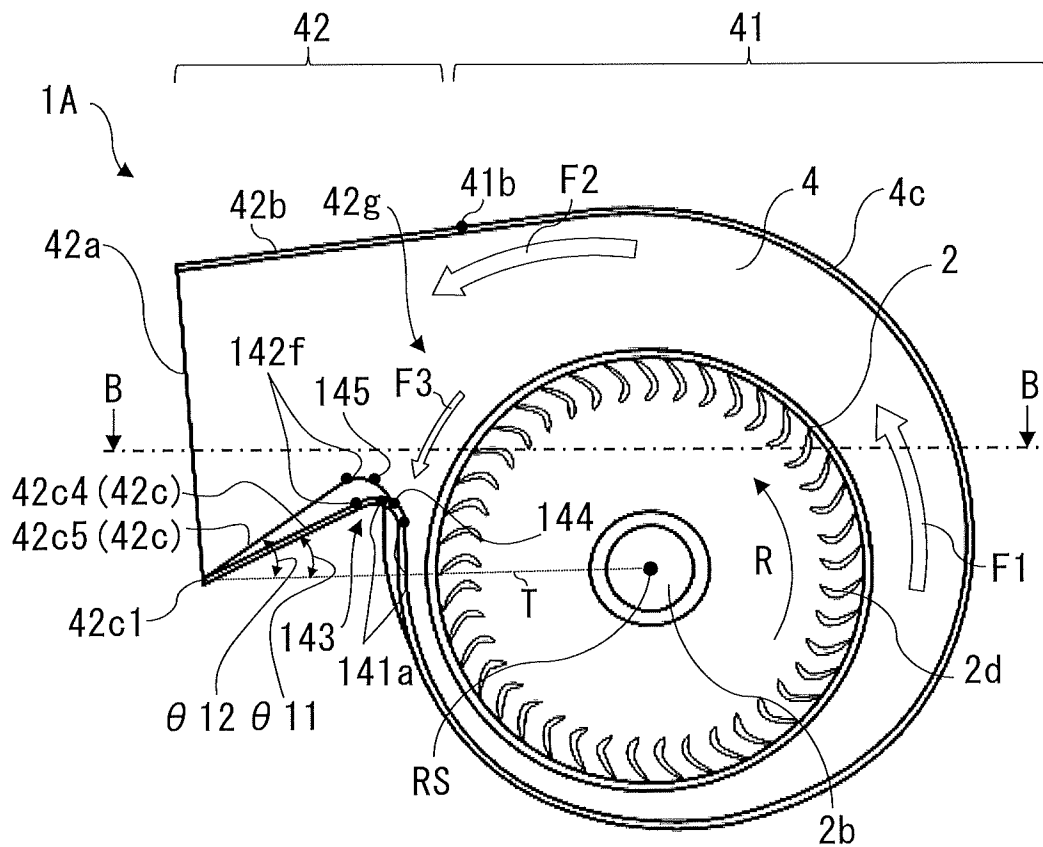
[図6]



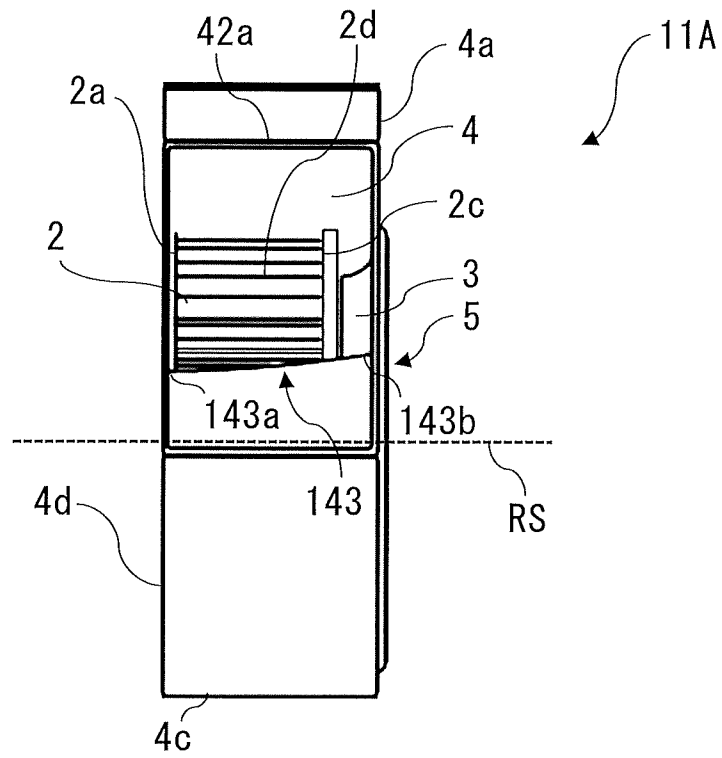
[図9]



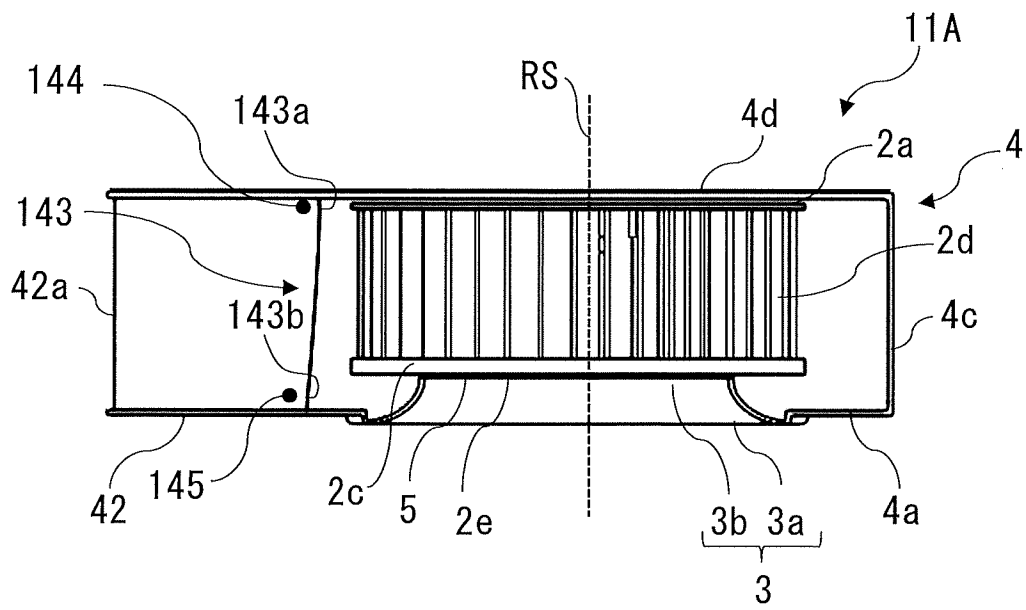
[図10]



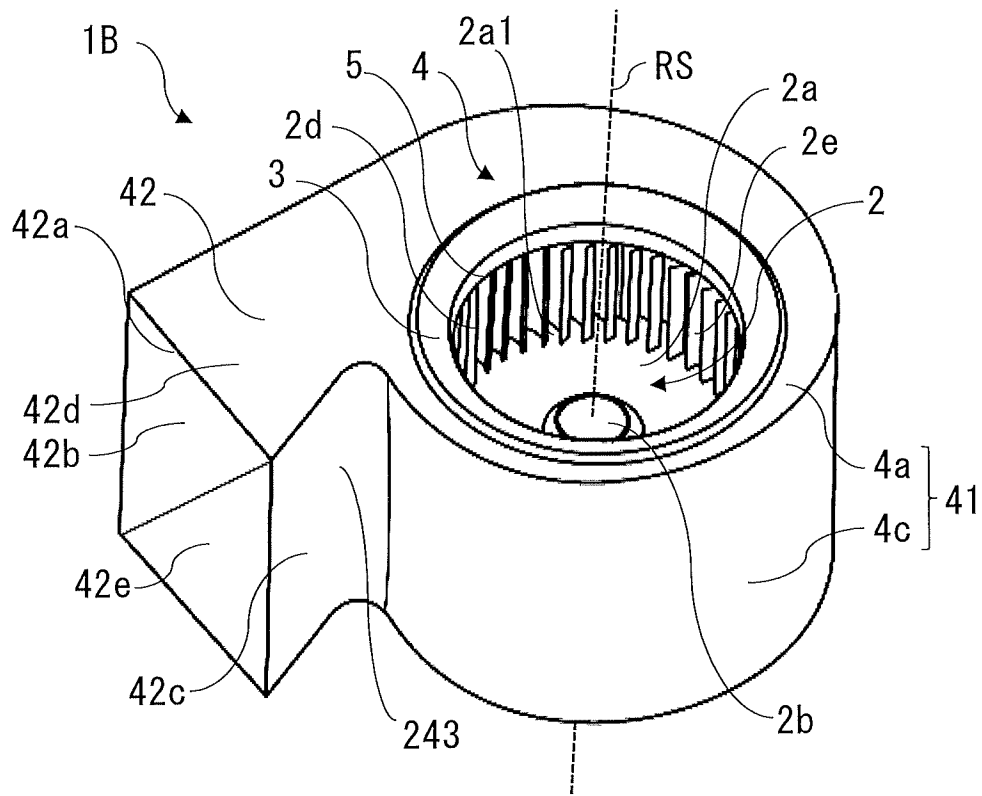
[図13]



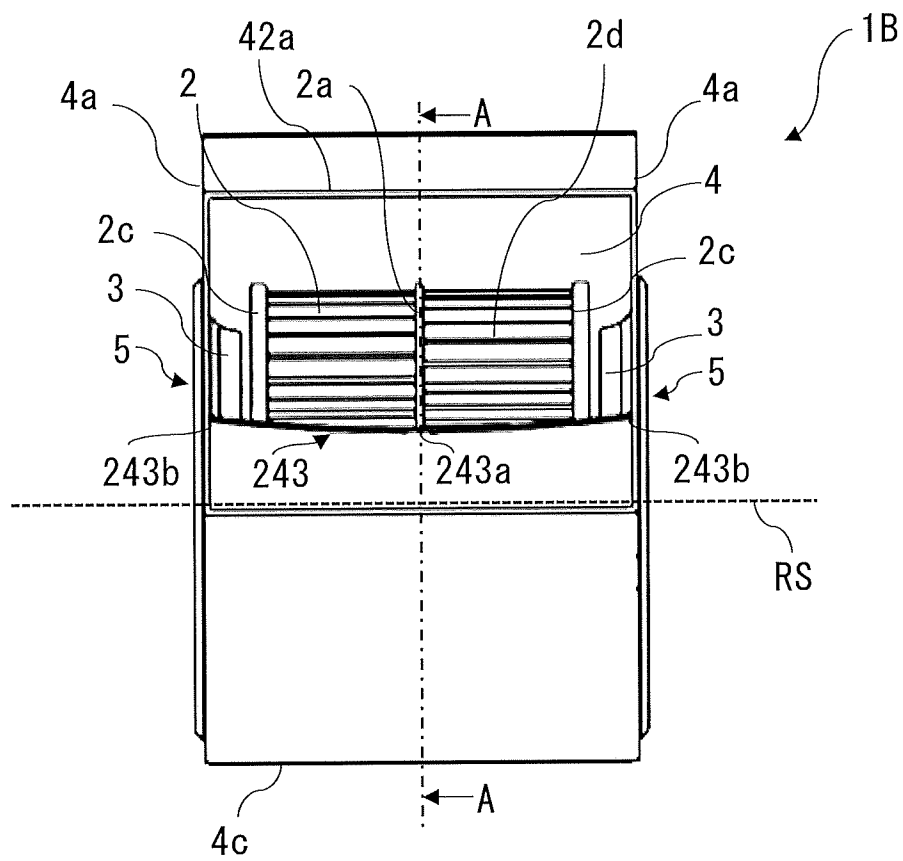
[図14]



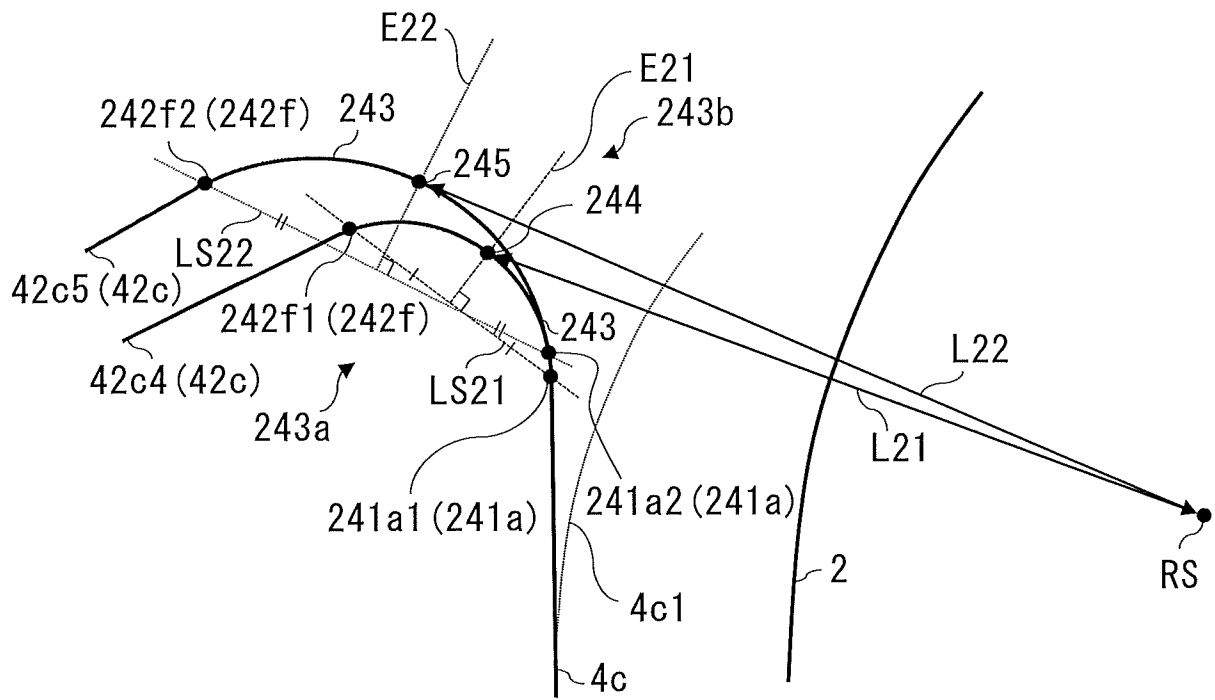
[図15]



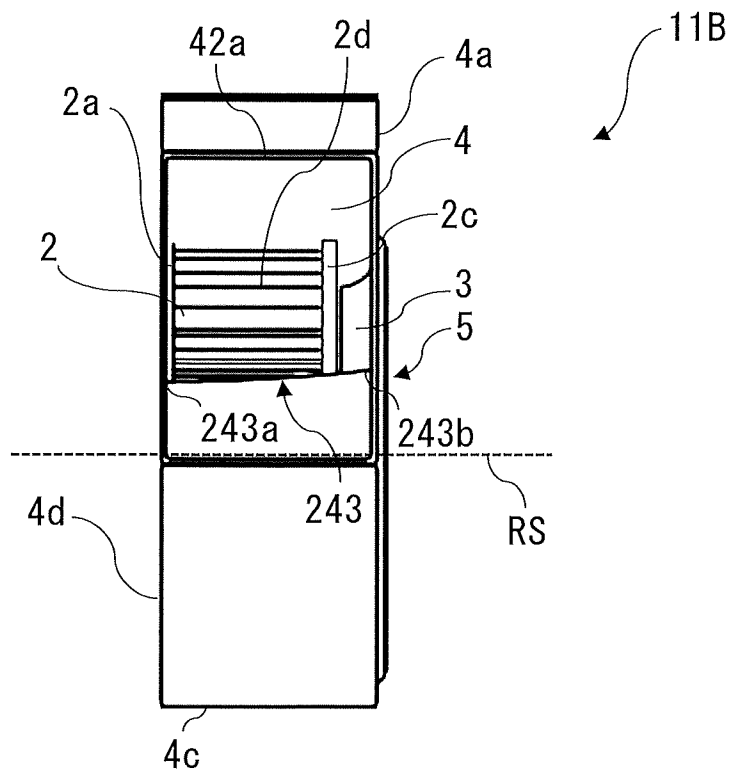
[図16]



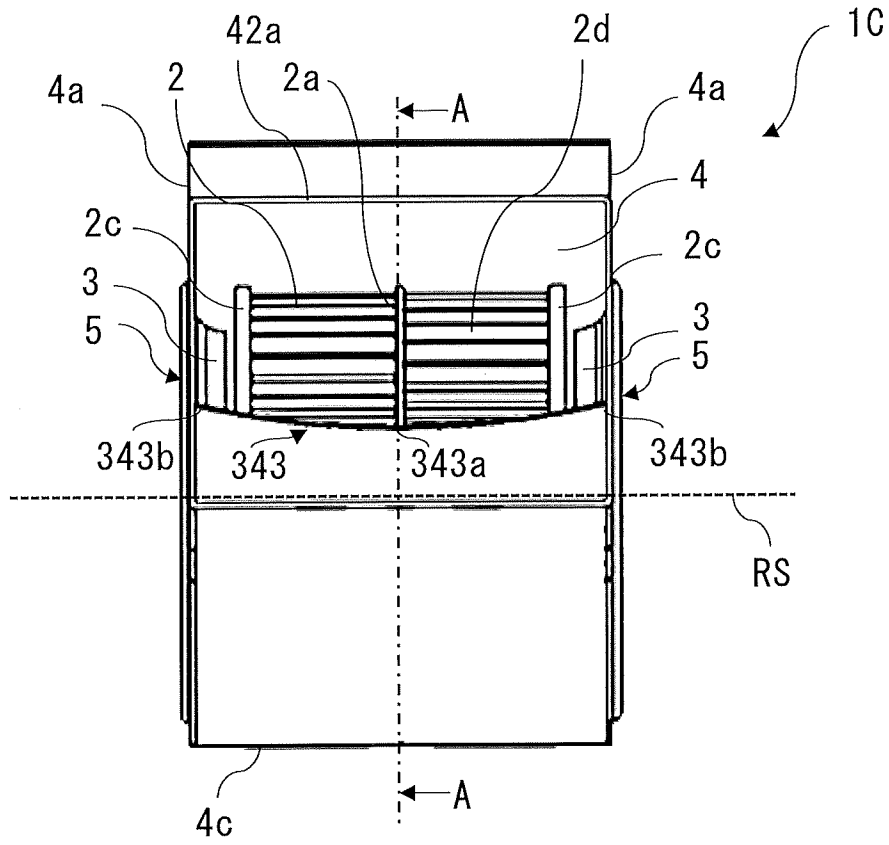
[図19]



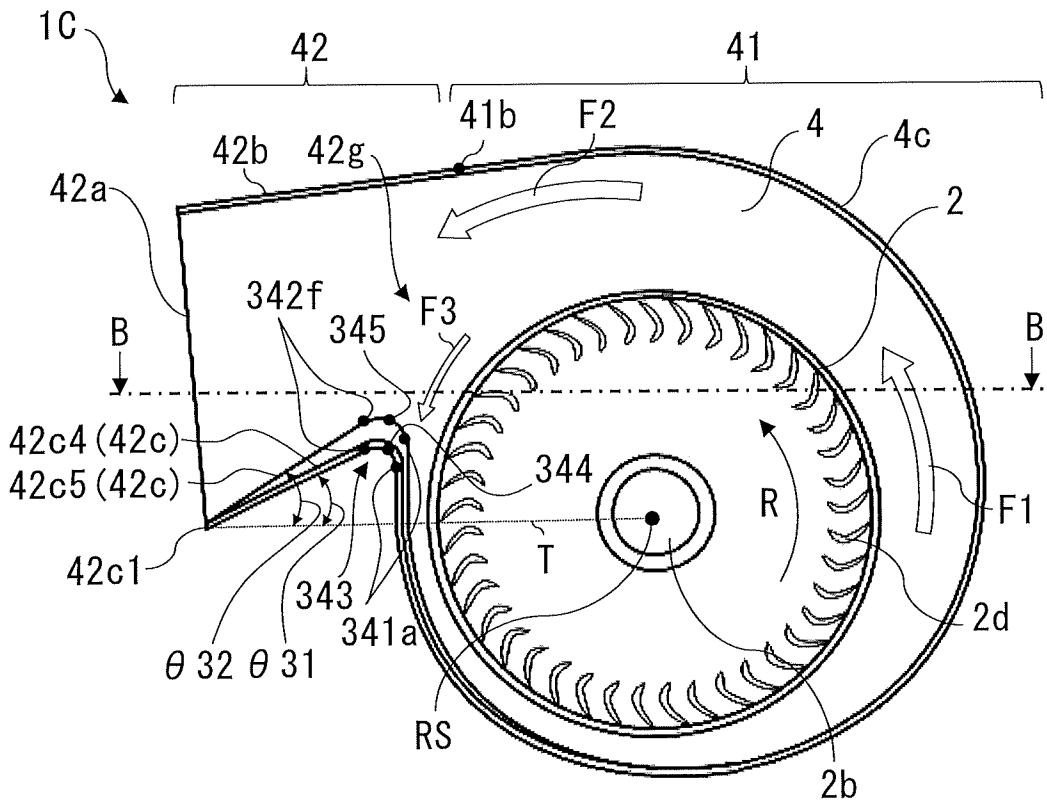
[図20]



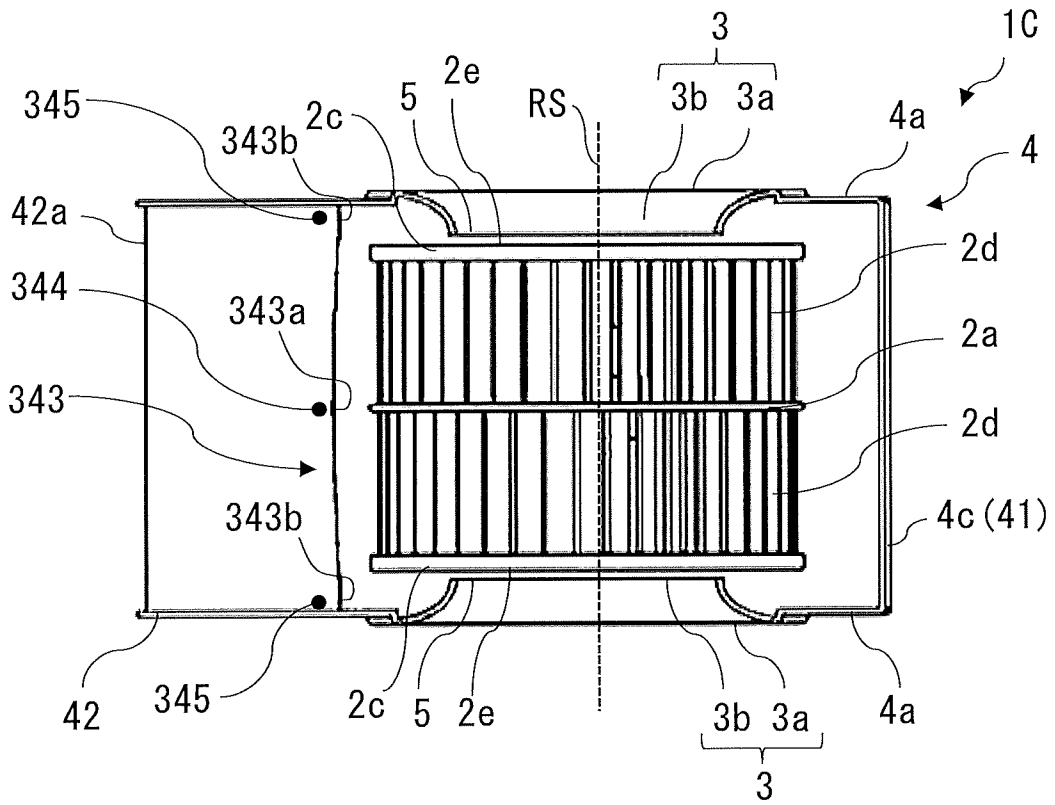
[図23]



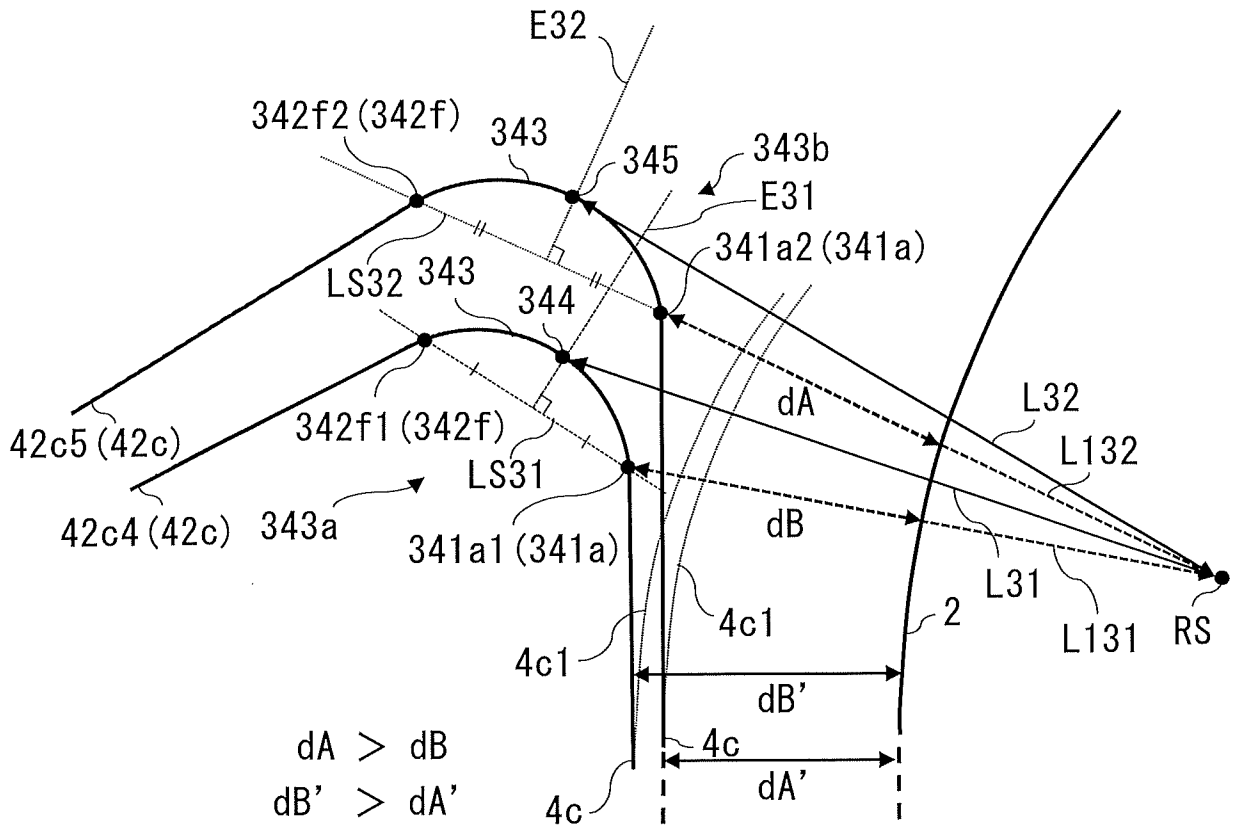
[図24]



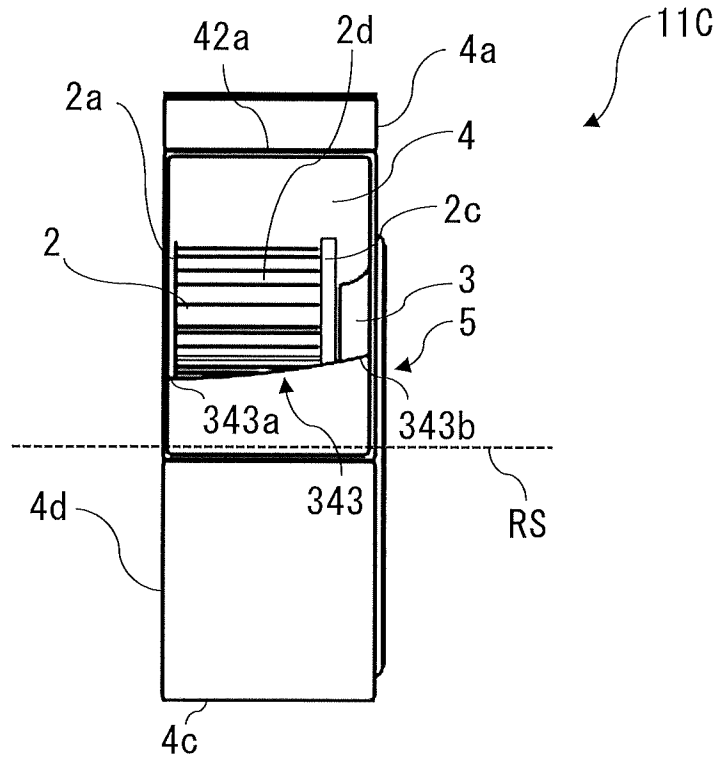
[図25]



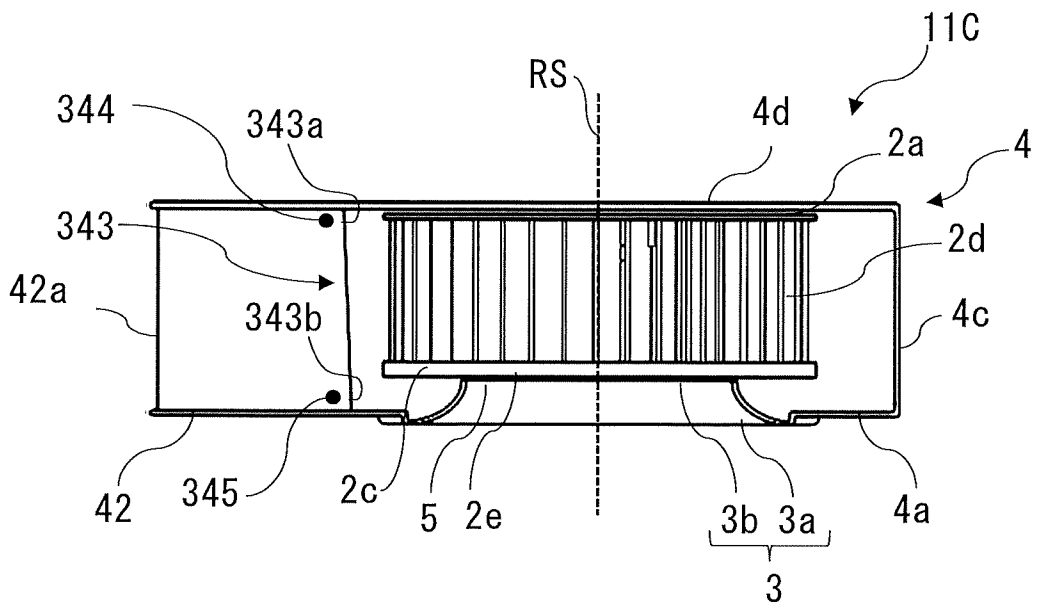
[図26]



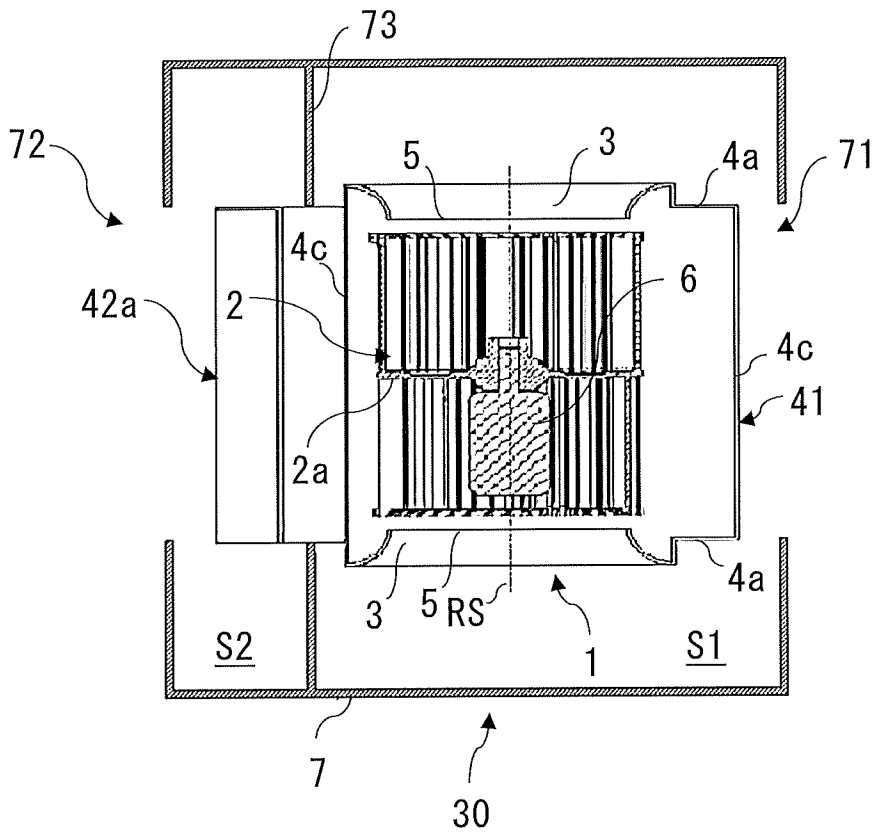
[図27]



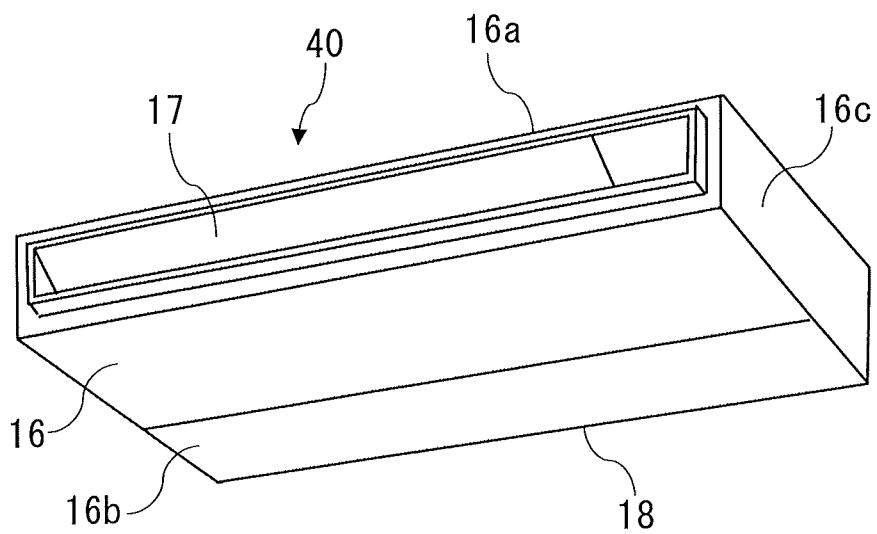
[図28]



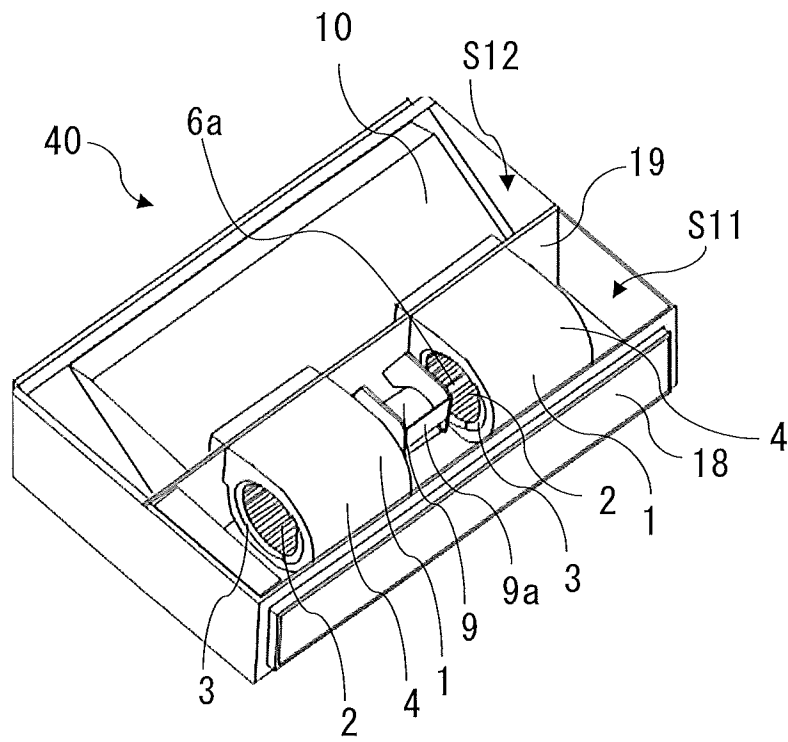
[図29]



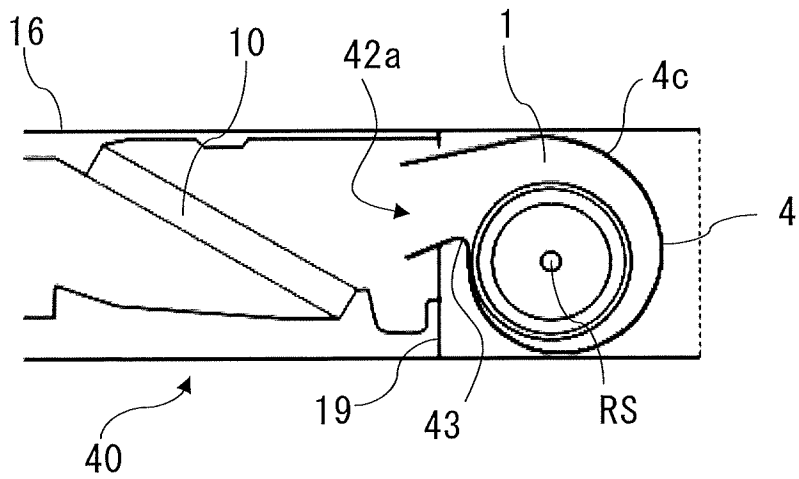
[図30]



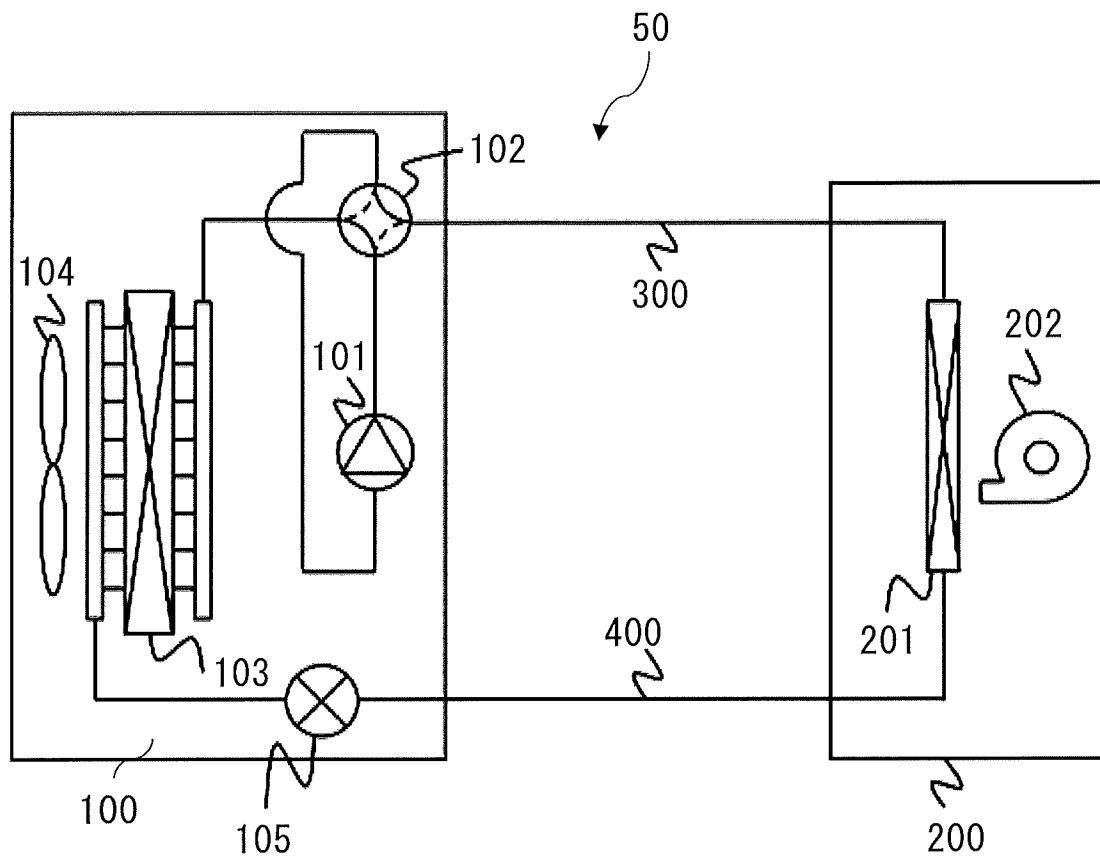
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04D29/42 (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)

Int. Cl. F04D29/42

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 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model	1, 3-4, 11, 13-15
Y	Application No. 88637/1991 (Laid-open No.	2
A	38395/1993) (CALSONIC CORP.) 25 May 1993, paragraphs [0007]-[0011], fig. 1-4 (Family: none)	5-10, 12
X	JP 64-87900 A (TOSHIBA CORP.) 31 March 1989, page 2, lower left column, line 7 to page 3, upper	1, 3, 11, 13-15
Y	right column, line 18, fig. 1-3 (Family: none)	2
A		4-10, 12
X	JP 2009-287427 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10	1, 11-15
Y	December 2009, paragraphs [0009]-[0044], fig. 1-7	2
A	(Family: none)	3-10

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 14.11.2018	Date of mailing of the international search report 27.11.2018
---	--

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/JP2018/032363

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 164035/1977 (Laid-open No. 89510/1979) (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25 June 1979, description, page 1, line 12 to page 3, line 14, fig. 4, 5 (Family: none)	2
A	CN 103573707 A (ZHUHAI GREE ELECTRICAL APPLIANCES INC.) 12 February 2014, abstract, fig. 1 (Family: none)	1-15
A	CN 105157083 A (NINGBO FOTILE KITCHENWARE CO., LTD.) 16 December 2015, abstract, fig. 1-10 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/42(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. F04D29/42

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	日本国実用新案登録出願 3-88637 号(日本国実用新案登録出願公開 5-38395 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した	1, 3-4, 11, 13-15
Y	CD-ROM (カルソニック株式会社) 1993.05.25,	2
A	段落[0007]-[0011]、図 1-4 (ファミリーなし)	5-10, 12
X	JP 64-87900 A (株式会社東芝) 1989.03.31,	1, 3, 11, 13-15
Y	第 2 頁左下欄第 7 行-第 3 頁右上欄第 18 行、第 1-3 図	2
A	(ファミリーなし)	4-10, 12

☑ 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

14.11.2018

国際調査報告の発送日

27.11.2018

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)

谿花 正由輝

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

30

3120

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
X Y A	JP 2009-287427 A (三菱電機株式会社) 2009. 12. 10, 段落[0009]-[0044]、図 1-7 (ファミリーなし)	1, 11-15 2 3-10
Y	日本国実用新案登録出願 52-164035 号(日本国実用新案登録出願公開 54-89510 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 (ダイキン工業株式会社) 1979. 06. 25, 明細書第 1 頁第 12 行-第 3 頁第 14 行、第 4-5 図 (ファミリーなし)	2
A	CN 103573707 A (ZHUHAI GREE ELECTRICAL APPLIANCES INC.) 2014. 02. 12, 要約、図 1 (ファミリーなし)	1-15
A	CN 105157083 A (NINGBO FOTILE KITCHEN WARE CO., LTD.) 2015. 12. 16, 要約、図 1-10 (ファミリーなし)	1-15