(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1月4日(04.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/003017 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/44 (2006.01)　　*A47L 9/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2016/069150

(22) 国際出願日：　2016年6月28日(28.06.2016)

(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). 三菱電機ホーム機器株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ Saitama (JP).

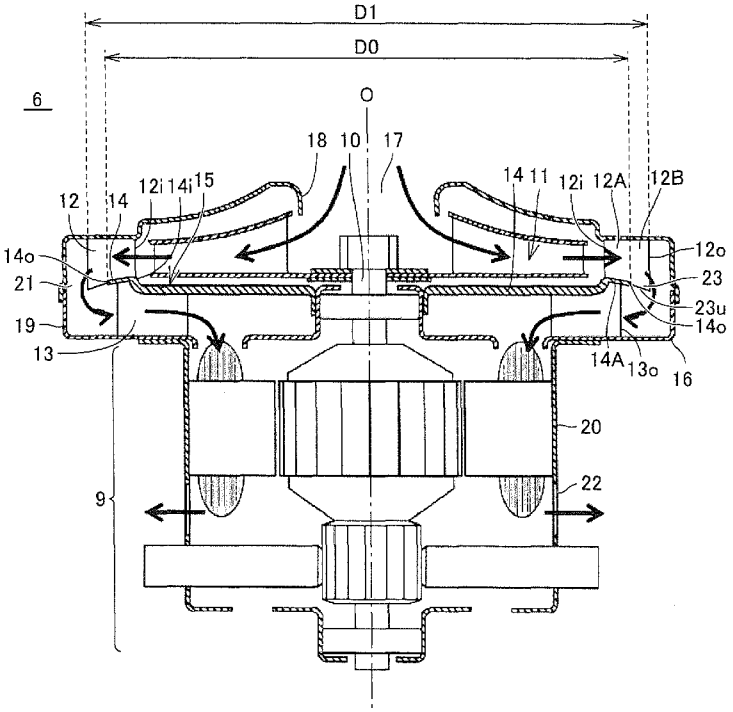
(72) 発明者:安達 奈穂(**ADACHI, Naho**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 池田 尚史(**IKEDA, Takashi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 浜崎 光将(**HAMAZAKI, Mitsumasa**); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人:特許業務法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー 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,

(54) **Title:** ELECTRIC BLOWER AND ELECTRIC VACUUM CLEANER

(54) 発明の名称： 電動送風機および電気掃除機



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide an electric blower that is highly efficient even with a small diameter and an electric cleaner equipped with the electric blower. The present invention is equipped with a centrifugal impeller (11), an electric motor (9), and a diffuser (15) disposed between the centrifugal impeller (11) and the electric motor in the direction of the rotating shaft of the centrifugal impeller (11). The diffuser (15) includes a main plate (14) and a plurality of stator blades (12) and a plurality of return stator blades (13) that are disposed on the main

WO 2018/003017 A1

［続葉有］

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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)）

plate. The main plate comprises a connecting section (14A) that is located further toward the outer circumference side, relative to the rotating shaft, than the centrifugal impeller (11) and that is connected to the plurality of stator blades. Each of the plurality of stator blades comprises an outer circumference section (12B) that is located farther from the rotating shaft than the connecting section. Each of the outer circumference sections of the plurality of stator blades comprises an extension section (23) that extends further toward the electric motor side than the connecting section of the main plate in the abovementioned direction. The ratio D0/D1 of the diameter D0 of a circle internally tangential to an outer edge section of the main plate to the diameter D1 of a circle externally tangential to the outer circumference sections of the plurality of stator vanes is greater than 0.9.

(57) 要約：小径化されても高効率な電動送風機およびそれを備える電気掃除機を提供する。遠心羽根車（１１）と、電動機（９）と、遠心羽根車（１１）の回転軸方向において遠心羽根車（１１）と電動機との間に設けられたディフューザ（１５）とを備える。ディフューザ（１５）は、主板（１４）と、主板（１４）に設けられている複数の静翼（１２）および複数の戻り静翼（１３）とを含む。主板は、遠心羽根車（１１）よりも回転軸に対して外周側に位置し、かつ複数の静翼と連結されている連結部（１４Ａ）を有する。複数の静翼の各々は、連結部よりも回転軸から遠くに位置する外周部（１２Ｂ）とを有する。複数の静翼の外周部の各々は、上記方向において、主板の連結部よりも電動機側に延出している延出部（２３）を有する。複数の静翼の外周部に外接する円の径Ｄ１に対する主板の外縁部に内接する円の径Ｄ０の比Ｄ０／Ｄ１が０．９超えである。

明　細　書

発明の名称 ： 電動送風機および電気掃除機

技術分野

[0001]　この発明は、電動送風機および電気掃除機に関する。

背景技術

[0002]　従来、電気掃除機に用いられる電動送風機が知られている。従来の電動送風機は、電動機と、遠心羽根車と、電動機と遠心羽根車との間にディフューザとを備えている。ディフューザは、遠心羽根車側に設けられたディフューザベーンと、電動機側に設けられたリターンガイドベーンとを有している。ファンケーシングとディフューザとの間には、ディフューザベーン側からリターンガイドベーン側への流路となる隙間と、ディフューザの外周端（ディフューザベーン側とリターンガイドベーン側とを仕切る仕切板の外周端）からディフューザベーンの外周側の面に至る凹部とが設けられている。そして、リターンガイドベーンの外径をディフューザベーンの外径より小さくして、ディフューザベーン側からリターンガイドベーンへの通気抵抗を低減するようにしたものがある（例えば、特開平１０－７１１０７号公報（特許文献１）の第５頁～７頁および図１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１０－７１１０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に示されるように、従来の電動送風機はディフューザベーンの後縁からリターンガイドベーンの前縁の間で流路が急激に拡大するように設けられている。そのため、従来の電動送風機は、ディフューザベーンの後縁下流側の圧力が上昇することによってディフューザベーンの翼間の流れに局所的な逆流が生じて流れが不安定になり、特に、動作条件が低風量側にある

ときに失速しやすくなるという問題があった。また、上記のような局所的な逆流に起因した効率の低下の程度は、小径化された電動送風機において特に大きくなるという問題があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、本発明の主たる目的は、小径化されても高効率な電動送風機およびそれを備える電気掃除機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る電動送風機は、遠心羽根車と、遠心羽根車を回転させる電動機と、遠心羽根車の回転軸に沿った方向において遠心羽根車と電動機との間に設けられたディフューザとを備える。ディフューザは、上記方向において遠心羽根車と電動機との間に設けられた主板と、上記方向において主板の遠心羽根車に面する面に環状に設けられている複数の静翼と、上記方向において主板の電動機に面する面に環状に設けられている複数の戻り静翼とを含む。主板は、遠心羽根車よりも外周側に位置し、かつ複数の静翼と連結されている連結部を有する。複数の静翼の各々は、連結部よりも外周側に位置する外周部とを有する。複数の静翼の外周部の各々は、上記方向において、主板の連結部よりも電動機側に延出している延出部を有する。複数の静翼の外周部に外接する円の径Ｄ１に対する主板の外縁部に内接する円の径Ｄ０の比Ｄ０／Ｄ１が０．９超えである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、小径化されても高効率な電動送風機およびそれを備える電気掃除機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係る電動掃除機を示す模式図である。

[図2]実施の形態１に係る電動送風機を示す断面図である。

[図3]実施の形態１に係る電動送風機のディフューザを示す平面図である。

[図4]図２に示すディフューザの斜視図である。

[図5]実施の形態１に係る電動送風機において、静翼の外径の最大値に対する

主板の外径の最小値の比Ｄ０／Ｄ１と、電動送風機の効率との関係を示すグラフである。

[図6]実施の形態２に係る電動送風機を示す断面図である。

[図7]実施の形態３に係る電動送風機のディフューザを示す平面図である。

[図8]実施の形態４に係る電動送風機のディフューザを示す平面図である。

[図9]実施の形態４に係る電動送風機の作用効果を説明するための比較例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。

[0010] 実施の形態１.

＜電動掃除機の構成＞

図１は実施形態に係る電気掃除機の模式図である。図１において、本電気掃除機は、電気掃除機本体１と、吸込部４と、集塵部５と、電動送風機６と排出口７とを備える。吸込部４は、電気掃除機本体１と管路としてのホース２および延長パイプ３で連結され、被清掃部の空気を吸引する。ホース２は電気掃除機本体１に接続される。延長パイプ３は、ホース２の先端側に接続される。吸込部４は延長パイプ３の先端部に接続される。集塵部５は、電気掃除機本体１内部に設けられ、吸込部４と連通し、吸引した空気の塵を収納する。電動送風機６は、電気掃除機本体１内部に設けられ、吸込部４から集塵部５へと空気を吸引する。電動送風機６は、後述する本発明の実施形態に係る電動送風機である。排出口７は、電気掃除機本体１外側に設けられ、集塵部５で集塵された後の空気を電気掃除機本体１の外へ排出する。排出口７は、図１に示すように電気掃除機本体１の後方に設けられている。

[0011] 電気掃除機本体１の側部には、走行方向後側に後部車輪８が配置されている。電気掃除機本体１の下部には、走行方向前側に前部車輪（図示せず）が設けられている。

[0012] ＜電動送風機の構成＞

図２～図５を参照して、実施の形態１に係る電動送風機６は、遠心羽根車１１と電動機９とディフューザ１５とを備える。電動機９はシャフト１０を含む。遠心羽根車１１はシャフト１０に固定されている。電動機９はシャフト１０を回転させることにより、遠心羽根車１１を回転駆動する。電動機９はたとえばモータなどの電動機である。遠心羽根車１１およびディフューザ１５はファンカバー１６に収容されており、ファンカバー１６との間で風路を形成している。なお、図２および図４において、矢印は空気の流れを示している。

[0013] ディフューザ１５は、ファンカバー１６との間で、空気の流通方向に垂直な断面積（以下、単に流路面積という）が徐々に拡大された風路を形成している。ディフューザ１５は、複数の静翼１２と、複数の戻り静翼１３と、主板１４とを含む。主板１４は、遠心羽根車１１の回転軸Ｏに沿った方向（以下、単に回転軸方向という）において遠心羽根車１１と電動機９との間に設けられている。主板１４は、遠心羽根車１１よりも外周側に位置し、かつ複数の静翼１２と連結されている連結部１４Ａを有する。主板１４は、回転軸方向において遠心羽根車１１に面する面と、電動機９に面する面とを有している。連結部１４Ａは、主板１４の外周側に位置する外縁部１４ｏを有している。回転軸方向からの平面視において、主板１４の平面形状は、略多角形状である。主板１４は、回転軸Ｏから外縁部１４ｏまでの距離が相対的に長い部分と短い部分とを有している。主板１４は、回転軸Ｏから外縁部１４ｏまでの距離が相対的に長い部分と短い部分とが、遠心羽根車１１の回転方向において交互に形成されている。主板１４の平面形状は、例えば、回転軸Ｏから外縁部１４ｏまでの距離が相対的に長い部分が内角が１８０度未満である頂点を成すとともに、回転軸Ｏから外縁部１４ｏまでの距離が相対的に短い部分が内角が１８０度超えである頂点を成すように設けられている。なお、主板１４の平面形状は、回転軸Ｏから外縁部１４ｏまでの距離が相対的に長い部分のみが頂点を成すように設けられていてもよい。

[0014] 複数の静翼１２は、主板１４の連結部１４Ａの遠心羽根車１１に面する面に環状に設けられている。つまり、複数の静翼１２は、遠心羽根車１１よりも外周側に配置されている。

[0015] 複数の静翼１２の各々は、主板１４の連結部１４Ａ上に位置する第１部１２Ａと、主板１４の連結部１４Ａよりも回転軸Ｏに対して外周側に位置する第２部１２Ｂ（外周部）とを有する。つまり、回転軸Ｏを中心として複数の静翼１２の各第２部１２Ｂに外接する円Ｃ１の径Ｄ１は、主板１４の外径の最大値よりも大きい。複数の静翼１２の各々は、第１部１２Ａが内周側に位置する内縁部１２ｉを有し、第２部１２Ｂが外周側に位置する外縁部１２ｏを有している。

[0016] 複数の静翼１２の第２部１２Ｂの各々は、上記回転軸方向において、主板１４の連結部１４Ａよりも電動機９側に延出している延出部２３を有する。つまり、第２部１２Ｂは、回転軸方向における長さが第１部１２Ａと比べて長い部分を有している。

[0017] 図２、図３および図５を参照して、複数の静翼１２の第２部１２Ｂ（外周部）に外接する円Ｃ１の径Ｄ１に対する主板１４の外縁部１４ｏに内接する円Ｃ０の径Ｄ０の比Ｄ０／Ｄ１は、０．９超え（Ｄ０／Ｄ１＞０．９）である。なお、回転軸Ｏを中心として主板１４の外縁部１４ｏに内接する円Ｃ０は、主板１４において回転軸Ｏから外縁部１４ｏまでの距離が相対的に短い部分に内接する。

[0018] 複数の戻り静翼１３は、回転軸方向において主板１４の電動機９側に位置する面に環状に設けられている。複数の戻り静翼１３において最も外周側に位置する外縁部１３ｏは、例えば主板１４の外縁部１４ｏよりも内周側に位置している。

[0019] 遠心羽根車１１の上部には、遠心羽根車１１およびディフューザ１５の静翼１２を内包するファンカバー１６が設けられている。ファンカバー１６の中央部には、遠心羽根車１１の吸込口１７に対向する位置に、開口部およびベルマウス１８が設けられている。回転軸方向に垂直な断面において、ファ

ンカバー１６の内周面は例えば円形状に設けられている。

[0020] 電動送風機６側面には、ファンカバー１６と連結し、戻り静翼１３を内包するブラケット１９と、ブラケット１９に連結し、電動機９を内包するモータフレーム２０とが設けられている。

[0021] ファンカバー１６とディフューザ１５の間には、静翼１２の外周側において静翼１２から戻り静翼１３側への気体の流路となる隙間２１が設けられている。モータフレーム２０には、遠心羽根車１１、ディフューザ１５、電動機９を通過した空気が吐出される吐出孔２２が数箇所設けられている。

[0022] ＜電動送風機の動作＞

電動送風機６は、電動機９に電力が供給されることにより、シャフト１０に取り付けられた遠心羽根車１１が回転して吸込口１７からベルマウス１８内に空気を吸い込む。遠心羽根車１１によりベルマウス１８内に吸い込まれた空気は、遠心羽根車１１によって昇圧、増速され、旋回しながら、回転軸Ｏに対して遠心羽根車１１よりも外周側に位置する複数の静翼１２の翼間に流れ込む。その後、空気は、複数の静翼１２の翼間で昇圧、減速される。さらに、空気は、ディフューザ１５とファンカバー１６との隙間２１を通り、戻り静翼１３によって電動機９側に導かれ、電動機９を冷却する。その後、モータフレーム２０に設けられた吐出孔２２から電動送風機の外側へ空気は排出される。

[0023] ＜電動送風機の作用効果＞

電動送風機６は、静翼１２が主板１４の連結部１４Ａよりも回転軸Ｏに対して外周側に位置する第２部１２Ｂ（外周部）を有しているため、静翼が第２部１２Ｂを有していない従来の電動送風機と比べて、複数の静翼１２間を通って複数の戻り静翼１３間に向かう風路の通風抵抗を低減できる。さらに、複数の静翼１２の第２部１２Ｂの各々が上記回転軸方向において主板１４の連結部１４Ａよりも電動機９側に延出している延出部２３を有しているため、静翼が延出部２３を有していない従来の電動送風機と比べて、複数の静翼１２間を通って複数の戻り静翼１３間に向かう風路の通風抵抗を低減しつ

つ、静翼１２と戻り静翼１３との間の局所的な逆流を防止することができる。

[0024] さらに、電動送風機６は、複数の静翼１２の第２部１２Ｂに外接する円Ｃ１の径Ｄ１に対する主板１４の外縁部１４ｏに内接する円Ｃ０の径Ｄ０の比Ｄ０／Ｄ１が０．９超えである。図５は、比Ｄ０／Ｄ１を除いて電動送風機６と同様の構成を備える電動送風機について、数値解析で得られた比Ｄ０／Ｄ１と送風機効率との関係を示すグラフである。図５の横軸は比Ｄ０／Ｄ１を示し、図５の縦軸は電動送風機の効率を示す。図５に示されるように、比Ｄ０／Ｄ１が０．９超えとなるように構成されている電動送風機６は、比Ｄ０／Ｄ１が０．９以下となるように構成されている電動送風機と比べて、高効率であることが確認された。これは、以下の理由によると考えられる。

[0025] 主板１４の外縁部１４ｏに内接する円Ｃ０の径Ｄ０が複数の静翼１２の第２部１２Ｂ（外周部）に外接する円Ｃ１の径Ｄ１に対して相対的に小さくなると、複数の静翼１２間を通って複数の戻り静翼１３間に向かう風路上に形成されている隙間２１の、回転軸方向に垂直な面上での面積が大きくなる。そのため、隙間２１の当該面積が電動送風機６の通風抵抗、仕事率、および効率に及ぼす影響が大きくなる。具体的には、隙間２１の当該面積が大きくなることにより、複数の静翼１２間を通って複数の戻り静翼１３間に向かう風路の通風抵抗が低減し、効率が向上する。しかし、比Ｄ０／Ｄ１が０．９以下となって隙間２１の上記面積が所定の大きさ以上となるように構成されている場合、複数の静翼１２間を流れる空気の一部は静翼１２の外縁部１２ｏに達する前に隙間２１から戻り静翼１３側に流入してしまうため、静翼１２間での昇圧量を十分に確保することができず、効率が低下する。この効率低下は、遠心羽根車１１の径方向における風速が遅い低風量側において特に問題となる。

[0026] これに対し、電動送風機６は、比Ｄ０／Ｄ１が０．９超えとなるように構成されているため、複数の静翼１２間を流れる空気の大部分は第２部１２Ｂに達した後に隙間２１から戻り静翼１３側に流入する。そのため、電動送風

機６では、複数の静翼１２の第１部１２Ａ間および第２部１２Ｂ間を通過した空気が隙間２１から戻り静翼１３間に流入するため、上記風路の通路抵抗が低減されているとともに、静翼１２間での昇圧量が確保されている。その結果、電動送風機６は、小径化された場合にも、高効率である。

[0027] ＜電動送風機の具体例＞

次に、図２～図４を参照して、電動送風機６の具体例について説明する。電動送風機６は、上記構成の他に、以下のような構成をさらに備えていてもよい。

[0028] 図２に示されるように、主板１４の連結部１４Ａにおいて回転軸Ｏに対して最も外周側に位置する外縁部１４ｏは、連結部１４Ａにおいて回転軸Ｏに対して最も内周側に位置する部分、すなわち連結部１４Ａにおいて静翼１２の内縁部１２ｉと連結されている部分１４ｉよりも、上記回転軸方向において電動機９側に位置していてもよい。異なる観点から言えば、連結部１４Ａは、当該部分１４ｉから外縁部１４ｏに向けて、回転軸方向において電動機９側に向かうように回転軸Ｏに対して傾斜している。

[0029] このようにすれば、複数の静翼１２間とファンカバー１６との間に形成される風路の幅を、遠心羽根車１１の径方向において徐々に拡大することができるとともに、回転軸方向においても徐々に拡大することができる。そのため、このように構成された電動送風機６は、風路の幅が径方向においてのみ徐々に拡大されている構成を備える電動送風機６と比べて、複数の静翼１２間とファンカバー１６との間に形成される風路の面積を増大させることができ、当該風路での昇圧量を増加させることができるため、高効率である。

[0030] 図２に示されるように、延出部２３は、上記回転軸方向において電動機９側に位置する延出部２３の端部と、連結部１４Ａにおいて回転軸Ｏから最も遠くに位置する部分（外縁部１４ｏ）との間の回転軸方向における距離が、外周側に向かうにつれて大きくなるように構成されていてもよい。

[0031] このようにすれば、電動送風機６の動作条件が相対的に低風量側にあるときにも、静翼１２間から戻り静翼１３間に空気をスムーズに導くことができ

、通路抵抗を低減することができる。そのため、このような電動送風機６は、動作に必要な電力量が低減されており、高効率である。

[0032] ＜電気掃除機の動作および作用効果＞

次に電気掃除機の動作について説明する。上述のように構成された電気掃除機は、電動機９に電力が供給されると、シャフト１０が回転する。このシャフト１０が回転することにより、シャフト１０に取付けられた遠心羽根車１１が回転し、吸込口１７から空気を吸引する。これにより、電気掃除機本体１に連結されたホース２、延長パイプ３、吸込部４を通じて、被清掃面の空気が電気掃除機本体１に吸引される。電気掃除機本体１に吸引された空気は、集塵部５において集塵される。その後、集塵部５から排出された空気は、電動送風機６のベルマウス１８を通り、遠心羽根車１１の吸込口１７から吸引される。遠心羽根車１１に吸引された空気は、遠心羽根車１１により昇圧、増速され、旋回しながら径方向外側へ向かう。遠心羽根車１１から吐出された空気の大部分は、ディフューザ１５の静翼１２の翼間で減速、昇圧される。その後、空気はディフューザ１５とファンカバー１６の隙間２１を通る。さらに、空気は戻り静翼１３により電動機９側に導かれ、電動機９を冷却する。その後、モータフレーム２０に設けられた吐出孔２２から電動送風機の外側へ空気は排出される。そして、掃除機本体１に設けられた排出口７から電気掃除機本体１の外側へ空気が排出される。

[0033] 上述した電気掃除機では、上記のような構成の電動送風機６を用いているため、小型かつ高効率な電動送風機および電気掃除機を得ることができる。

[0034] 実施の形態２.

次に、図６を参照して、実施の形態２に係る電動送風機６０について説明する。電動送風機６０は、基本的には実施の形態１に係る電動送風機６と同様の構成を備えるが、主板１４の連結部１４Ａは、回転軸方向において電動機９側に向かって湾曲している湾曲部２５を有している点で異なる。なお、図６において、矢印は空気の流れを示している。

[0035] 複数の静翼１２は、例えば主板１４において回転軸方向における下縁部１

４ｕと連結されていなくてもよい。複数の静翼１２の第２部１２Ｂ（外周部）の各々は、回転軸方向において、複数の静翼１２と連結されている連結部１４Ａよりも電動機９側に延出している延出部２３を有している。延出部２３において最も内周側に位置する部分（内縁部）は、例えば主板１４の下縁部１４ｕと湾曲部２５との間に位置する部分と連結されている。延出部２３において最も外周側に位置する部分（外縁部）は、延出部２３の上記内縁部よりも回転軸方向において電動機９側に位置しており、好ましくは主板１４の下縁部１４ｕよりも回転軸方向において電動機９側に位置している。

[0036] 複数の戻り静翼１３は、主板１４において湾曲部２５よりも内周側に位置する部分と連結されている。

[0037] このようにしても、電動送風機６０は基本的には電動送風機６と同様の構成を備えているため、電動送風機６と同様の効果を奏することができる。さらに、電動送風機６０は、主板１４の連結部１４Ａが遠心羽根車１１とは反対側に向かって湾曲している湾曲部２５を有しているため、主板１４が湾曲部２５を有さず平板状に設けられている電動送風機６と比べて、主板１４が高強度であり、ねじれ等の変形に対して強い強度を示す。

[0038] 実施の形態３．

次に、図７を参照して、実施の形態３に係る電動送風機について説明する。実施の形態３に係る電動送風機は、基本的には実施の形態１に係る電動送風機６と同様の構成を備えるが、回転軸方向からの平面視において、主板１４の平面形状が円形である点で異なる。なお、図７において、矢印は空気の流れを示している。

[0039] このようにすれば、主板１４の外縁部１４ｏとファンカバー１６の内周面との間の間隔を、上記回転方向において一定とすることができる。そのため、回転軸方向からの平面視において、ファンカバー１６とディフューザ１５の間に形成される各隙間２１の平面形状は均一化されている。その結果、実施の形態３に係る電動送風機は、電動送風機６と比べて、通路抵抗がさらに低減されているため、より高効率である。

[0040] 実施の形態４．

次に、図８を参照して、実施の形態４に係る電動送風機について説明する。実施の形態４に係る電動送風機は、基本的には実施の形態１に係る電動送風機６と同様の構成を備えるが、複数の静翼１２の第２部１２Ｂ（外周部）がファンカバー１６の内周面と接触している点で異なる。なお、図８において、矢印は空気の流れを示している。

[0041] ここで、複数の静翼１２の第２部１２Ｂ（外周部）がファンカバー１６の内周面と接触している状態、とは、第２部１２Ｂとファンカバー１６とが接触している状態、または第２部１２Ｂとファンカバー１６とが微小な隙間（例えば間隔が１ｍｍ以下）を挟んで配置されている状態を示している。異なる観点から言えば、回転軸Ｏを中心として複数の静翼１２の第２部１２Ｂ（外周部）に外接する円Ｃ１の径Ｄ１は、回転軸Ｏを中心としてファンカバー１６の内周面に内接する円Ｃ２の径Ｄ２と略等しい。

[0042] 図９は、実施の形態４に係る電動送風機の比較例として、複数の静翼１２の第２部１２Ｂがファンカバー１６の内周面と接触していない構成を備える電動送風機のディフューザ１５を示す平面図である。なお、図９において、矢印は空気の流れを示している。

[0043] 図９に示されるように、複数の静翼１２の第２部１２Ｂがファンカバー１６の内周面と接触していない場合、複数の静翼１２の第２部１２Ｂがファンカバー１６の内周面との間には、隙間２４が形成される。この場合、静翼１２間から隙間２１を通って戻り静翼１３間に流れる風路Ｑ１の他に、複数の静翼１２間から隙間２４を通って先に通過した静翼１２間と隣り合う静翼１２間に流れる風路Ｑ２が形成される。風路Ｑ２を通った空気は、風路Ｑ１を通る空気に合流し、これと混合する。静翼１２間で風路Ｑ１を通った空気と風路Ｑ２を通った空気とが混合すると、静翼１２間での昇圧が妨げられ、仕事率が低下するおそれがある。

[0044] これに対し、実施の形態４に係る電動送風機によれば、複数の静翼１２の第２部１２Ｂとファンカバー１６の内周面との間に隙間２４が形成されない

ため、複数の静翼１２間を流れる空気は隣り合う静翼１２間を流れる空気と混合することなく隙間２１を通って戻り静翼１３間に流入することができる。その結果、実施の形態４に係る電動送風機によれば、静翼１２間での昇圧が促進されるため、仕事率が高く、高効率である。

[0045] 実施の形態１～４に係る電動送風機は、上述のように、図１に示されるようなホース２、延長パイプ３が連結されたキャニスタータイプの電気掃除機本体１に搭載され得るが、これに限られるものでは無い。実施の形態１～４に係る電動送風機は、電気掃除機本体に延長パイプが接続されたコードレスタイプ、スティックタイプの電気掃除機等、他の構造の電気掃除機の電気掃除機本体に搭載され得る。

[0046] また、上記の実施の形態１～４に係る電動送風機は、２次元翼を使用した遠心羽根車１１を備える電動送風機として構成されているが、遠心羽根車１１の形態は特に限定されるものではなく、例えば３次元翼を使用した遠心羽根車を備える電動送風機として構成されていてもよい。

[0047] また、上記実施の形態１～４に係る電動送風機は、家庭用または業務用の電気掃除機に限られず、ハンドドライヤーなど電動送風機を用いた任意の機器に適用できる。この結果、高効率および長寿命な機器を実現できる。

[0048] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行ったが、上述の実施の形態を様々に変形することも可能である。また、本発明の範囲は上述の実施の形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むことが意図される。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明は、家庭用および業務用電気掃除機、ハンドドライヤーなど、電動送風機を用いた機器に特に有利に適用される。

符号の説明

[0050] １ 電気掃除機本体、２ ホース、３ 延長パイプ、４ 吸込部、５ 集塵部、６，６０ 電動送風機、７ 排出口、８ 後部車輪、９ 電動機、１

０　シャフト、１１　遠心羽根車、１２　静翼、１３　戻り静翼、１２Ａ　第１部、１２Ｂ　第２部、１２ｉ　内縁部、１２ｏ，１３ｏ，１４ｏ　外縁部、１４　主板、１４Ａ　連結部、１４ｕ　下縁部、１５　ディフューザ、１６　ファンカバー、１７　吸込口、１８　ベルマウス、１９　ブラケット、２０　モータフレーム、２１，２４　隙間、２２　吐出孔、２３　延出部、２５　湾曲部。

請求の範囲

[請求項1] 遠心羽根車と、

前記遠心羽根車を回転させる電動機と、

前記遠心羽根車の回転軸に沿った方向において前記遠心羽根車と前記電動機との間に設けられたディフューザとを備え、

前記ディフューザは、前記方向において前記遠心羽根車と前記電動機との間に設けられた主板と、前記方向において前記主板の前記遠心羽根車に面する面に環状に設けられている複数の静翼と、前記方向において前記主板の前記電動機に面する面に環状に設けられている複数の戻り静翼とを含み、

前記主板は、前記遠心羽根車よりも前記回転軸に対して外周側に位置し、かつ前記複数の静翼と連結されている連結部を有し、

前記複数の静翼の各々は、前記連結部よりも前記回転軸に対して外周側に位置する外周部を有し、

前記複数の静翼の前記外周部の各々は、前記方向において、前記主板の前記連結部よりも前記電動機側に延出している延出部を有し、

前記複数の静翼の前記外周部に外接する円の径Ｄ１に対する前記主板の外縁部に内接する円の径Ｄ０の比Ｄ０／Ｄ１が０．９超えである、電動送風機。

[請求項2] 前記連結部において前記回転軸から最も遠くに位置する部分は、前記連結部において前記回転軸に対して最も近くに位置する部分よりも、前記方向において前記電動機側に位置している、請求項１に記載の電動送風機。

[請求項3] 前記延出部は、前記方向において前記電動機側に位置する前記延出部の端部と、前記連結部において前記回転軸から最も遠くに位置する部分との間の前記方向における距離が、外周側に向かうにつれて大きくなるように構成されている、請求項１または請求項２に記載の電動送風機。

[請求項4] 前記主板の平面形状は、円形状である、請求項１～請求項３のいずれか１項に記載の電動送風機。

[請求項5] 前記連結部は、前記方向において前記電動機側に向かって湾曲している湾曲部を有している、請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の電動送風機。

[請求項6] 前記遠心羽根車および前記ディフューザを内部に収容しているファンカバーをさらに備え、

前記複数の静翼の前記外周部は、前記ファンカバーの内周面と接触している、請求項１～請求項５のいずれか１項に記載の電動送風機。

[請求項7] 電気掃除機本体と、

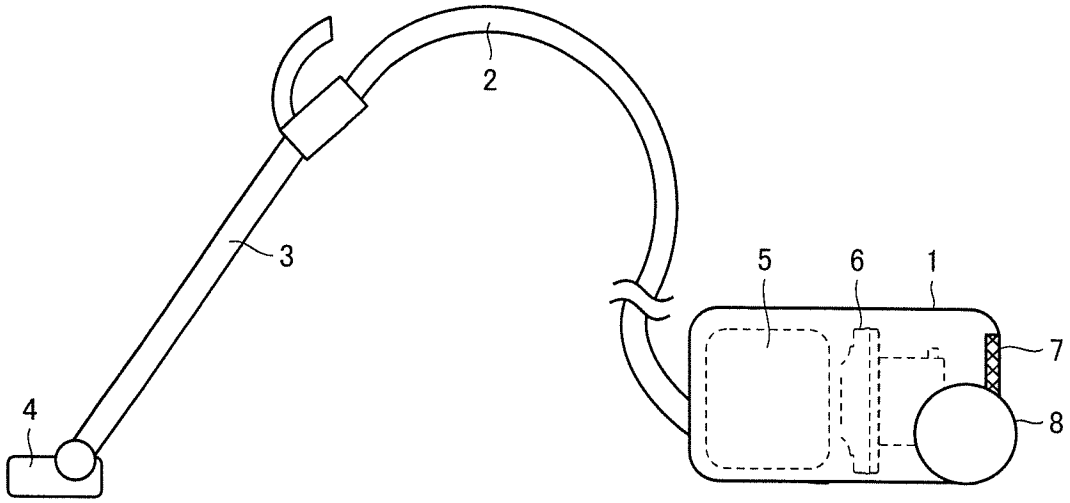
前記電気掃除機本体と管路で連結され、被清掃部の空気を吸引する吸込部と、

前記電気掃除機本体の内部に設けられ、前記吸込部と連通し、吸引した空気の塵を収納する集塵部と、

前記電気掃除機本体の内部に設けられ、前記吸込部から前記集塵部へと空気を吸引する、請求項１～６のいずれか１項に記載の電動送風機とを備える、電気掃除機。

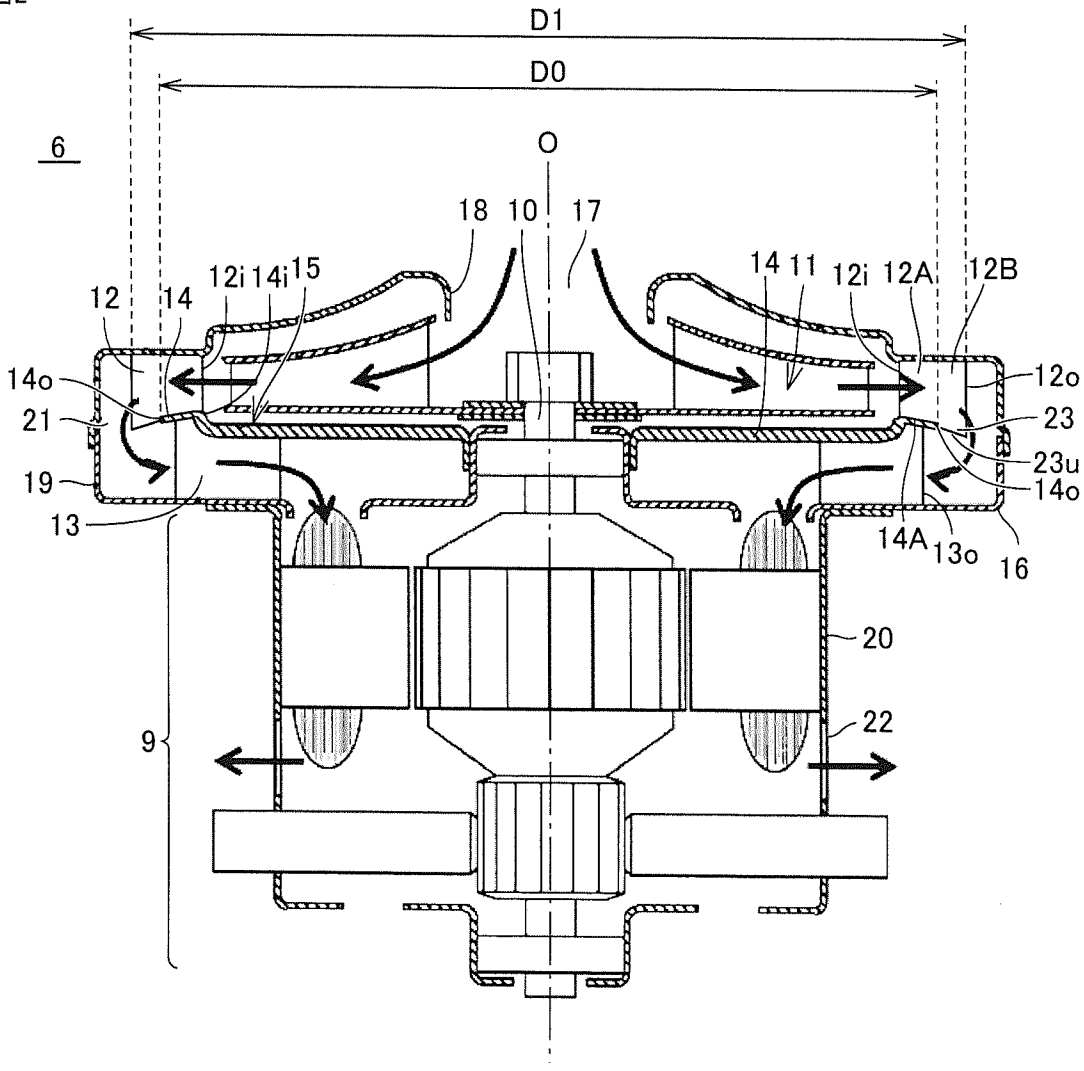
[図1]

図1


2
3
4
5
6
1
7
8

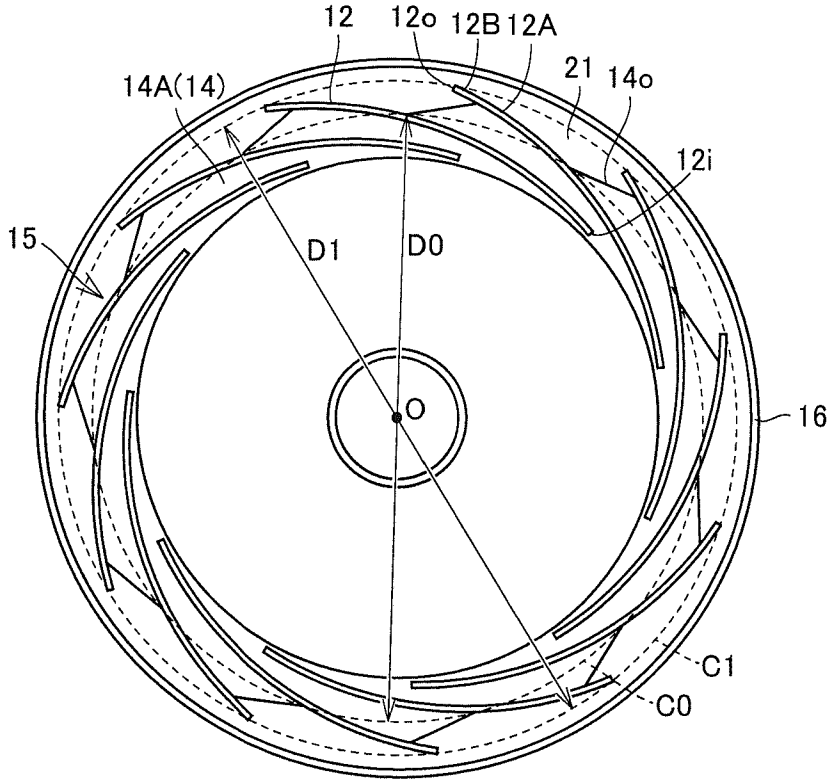
[図2]

図2


D1
D0
6
O
18
10
17
12
14
12i
14i
15
14
11
12i
12A
12B
14o
12o
21
23
23u
19
14o
13
14A
13o
16
20
22
9

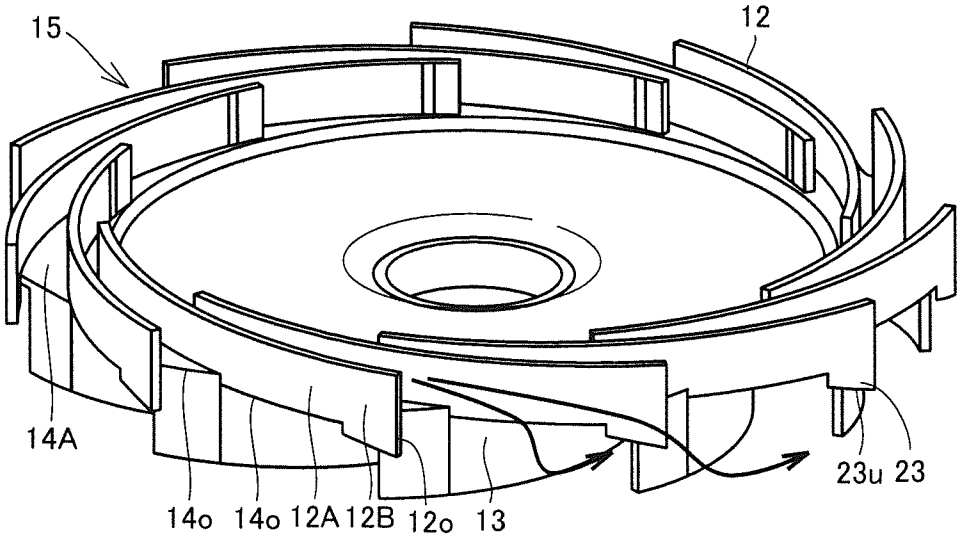
[図3]

図3


12
12o
12B
12A
21
14o
14A(14)
12i
15
D1
D0
O
16
C1
C0

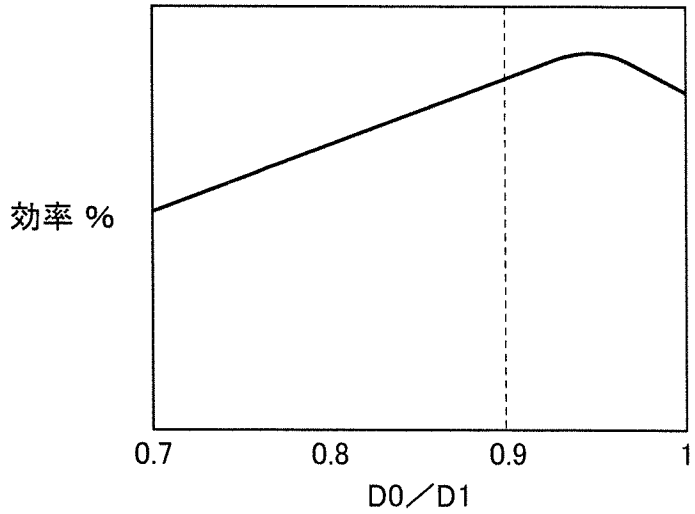
[図4]

図4


15
12
14A
14o
14o
12A
12B
12o
13
23u
23

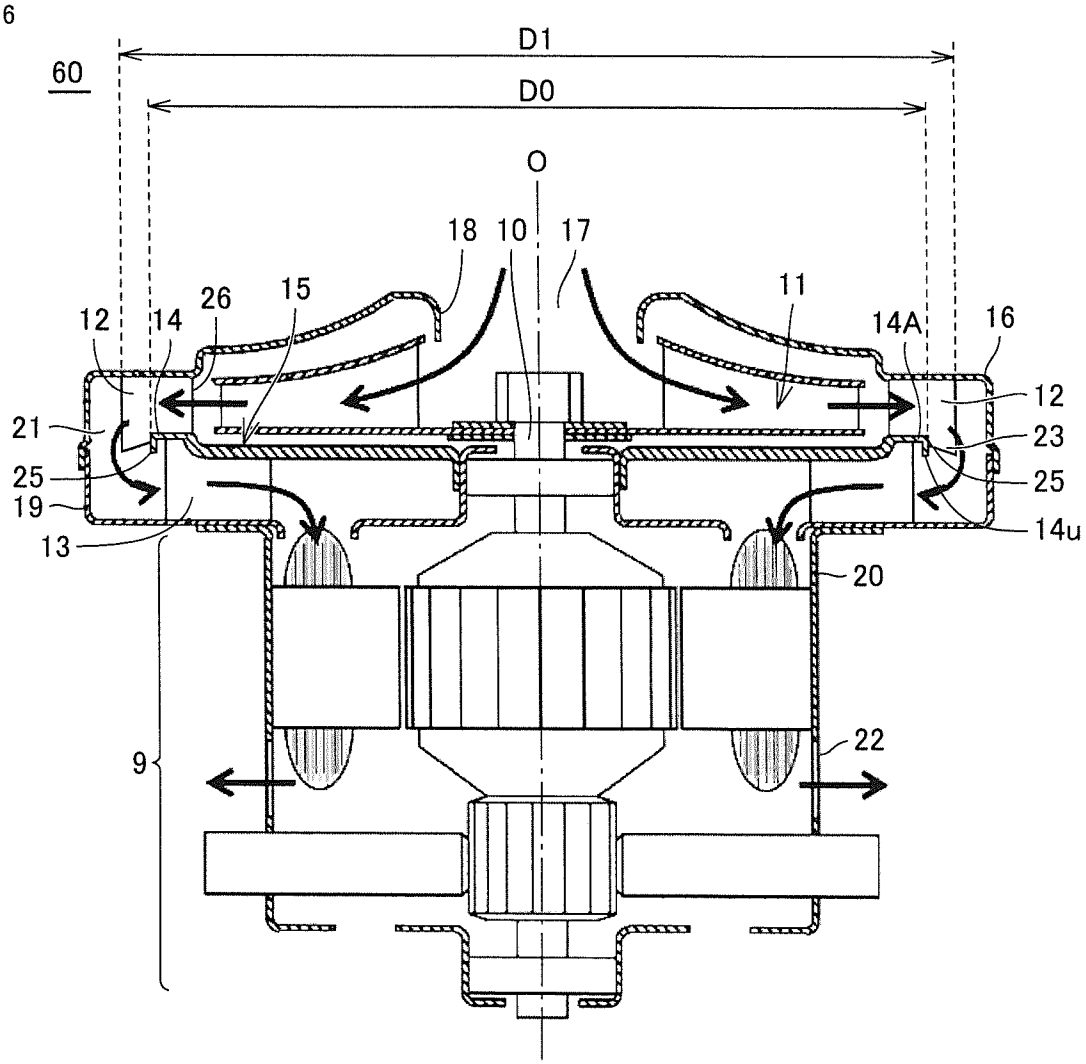
[図5]

図5


効率 %
0.7
0.8
0.9
1
D0／D1

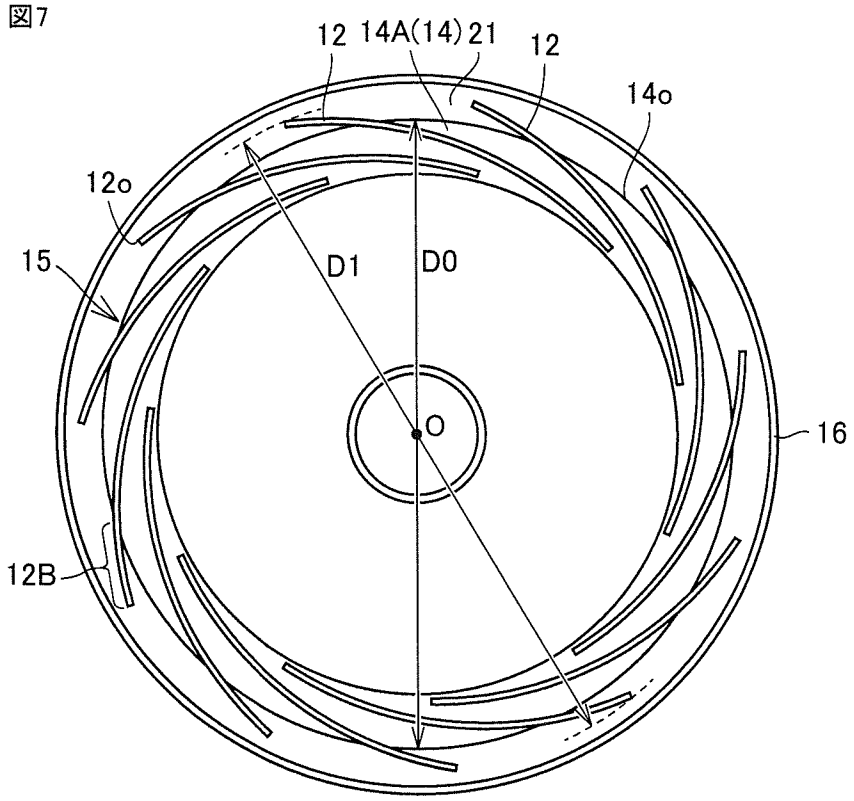
[図6]

図6


D1
60
D0
O
18
10
17
11
12
14
26
15
14A
16
12
21
23
25
25
19
14u
13
20
9
22

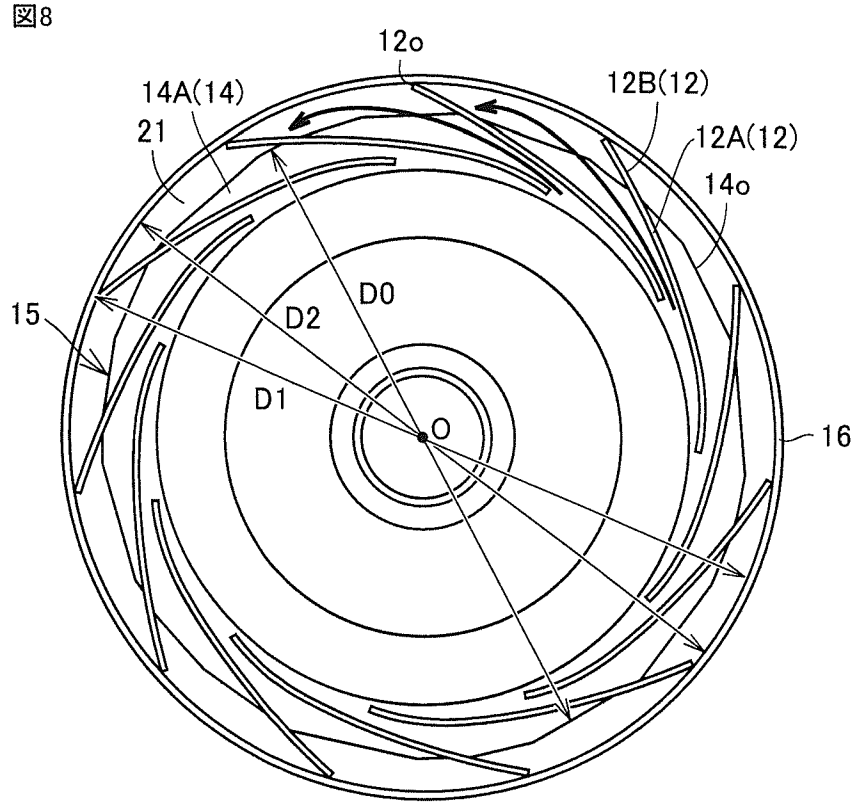
[図7]

図7


12
14A(14)
21
12
14o
12o
15
D1
D0
O
16
12B

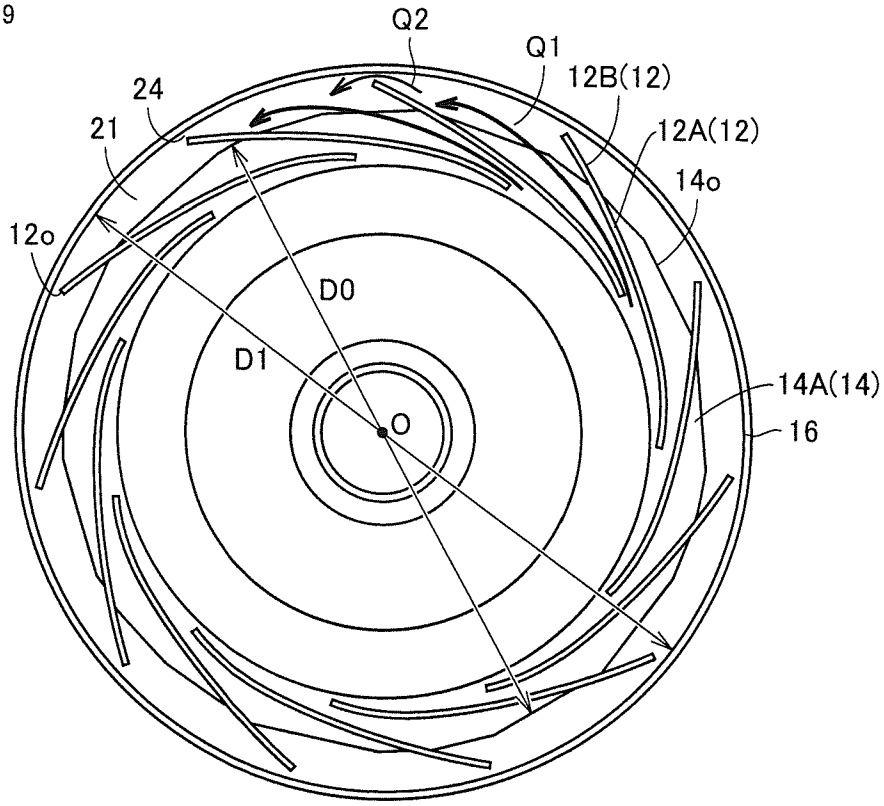
[図8]

図8


12o
14A(14)
21
12B(12)
12A(12)
14o
15
D2
D0
D1
O
16

[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04D29/44(2006.01)i, *A47L9/00*(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)
F04D29/44, A47L9/00

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2014-55568 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 March 2014 (27.03.2014), paragraphs [0011] to [0036]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1,3-4,6-7 2,5
Y A	JP 2016-3563 A (Hitachi Appliances, Inc.), 12 January 2016 (12.01.2016), paragraphs [0041] to [0045]; fig. 1 to 2, 4 to 5 & CN 105317745 A	2,5 1,3-4,6-7
Y A	JP 2012-237219 A (Panasonic Corp.), 06 December 2012 (06.12.2012), paragraphs [0021] to [0029]; fig. 1, 5 & CN 102777395 A	2,5 1,3-4,6-7

☒ 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
21 September 2016 (21.09.16)	04 October 2016 (04.10.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/069150

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-19860 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0025] to [0026]; fig. 4 (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６９１５０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D29/44(2006.01)i, A47L9/00(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.　F04D29/44, A47L9/00

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

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2014-55568 A (三菱電機株式会社) 2014.03.27, 段落 [0011]-[0036], 図 1-5 (ファミリーなし)	1,3-4,6-7 2,5
Y A	JP 2016-3563 A (日立アプライアンス株式会社) 2016.01.12, 段落 [0041]-[0045], 図 1-2,4-5 & CN 105317745 A	2,5 1,3-4,6-7
Y A	JP 2012-237219 A (パナソニック株式会社) 2012.12.06, 段落 [0021]-[0029], 図 1,5 & CN 102777395 A	2,5 1,3-4,6-7

☑　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	国際調査報告の発送日
２１．０９．２０１６	０４．１０．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　３８６６
冨永　達朗
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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	JP 2011-19860 A（三菱電機株式会社）2011.02.03，段落[0025]-[0026]，図４（ファミリーなし）	1-7