

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524768号
(P7524768)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類 F I
F 0 4 D 29/58 (2006.01) F 0 4 D 29/58 P

請求項の数 8 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-571864(P2020-571864)	(73)特許権者	000232302 ニデック株式会社 京都府京都市南区久世殿城町338番地
(86)(22)出願日	令和2年8月19日(2020.8.19)	(72)発明者	小笠原 大介 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/031234	(72)発明者	牧野 祐輔 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/033707	審査官	森 秀太
(87)国際公開日	令和3年2月25日(2021.2.25)		
審査請求日	令和5年7月28日(2023.7.28)		
(31)優先権主張番号	特願2019-150849(P2019-150849)		
(32)優先日	令和1年8月21日(2019.8.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダクテッドファン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状のハウジングと、前記ハウジングに収容されるリングモータと、前記リングモータの内周面から径方向内側へ延びる複数のファンブレードと、を備え、

前記ハウジングは、

前記リングモータの軸方向一方側を覆う第1ハウジングと、

前記リングモータの軸方向他方側を覆う第2ハウジングと、

を有し、

前記第2ハウジングは、前記リングモータよりも軸方向他方側の部位に、前記第2ハウジングを貫通する貫通孔を有し、

前記ハウジングは、前記第1ハウジングの外周部に位置する第1壁部と、前記第2ハウジングの外周部に位置する第2壁部とを含む外周壁を有し、

前記外周壁は、前記第1壁部と前記第2壁部との隙間からなる開口部を有し、

前記リングモータは、円環状のロータと円環状のステータとを有し、

前記ステータは、周方向に沿って配置される複数のコイルと、前記複数のコイルが装着されるステータコアとを有し、

前記ロータは、前記ステータコアと径方向に対向するロータマグネットと、前記ステータコアの径方向外側に位置し前記ロータマグネットを保持する外側円筒壁と、前記ステータコアの径方向内側に位置する内側円筒壁と、前記ステータコアの軸方向一方側に位置し、前記外側円筒壁と前記内側円筒壁とを径方向に連結する複数の連結部と、を有し、

10

20

前記複数の連結部は、軸方向に対して傾斜する翼形状を有する、ダクトファン。

【請求項 2】

前記第 1 壁部と前記第 2 壁部は、前記開口部において径方向に対向する、請求項 1 に記載のダクトファン。

【請求項 3】

前記第 1 壁部は、前記第 2 壁部よりも径方向外側に位置する、請求項 2 に記載のダクトファン。

【請求項 4】

前記第 1 ハウジングは、前記第 2 ハウジングの軸方向一方側の端部を、軸方向一方側および径方向外側から覆う、請求項 3 に記載のダクトファン。

10

【請求項 5】

前記第 2 ハウジングは、前記リングモータよりも軸方向他方側に位置する前記第 2 ハウジングの内部空間を周方向に区画する複数の区画壁を有する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のダクトファン。

【請求項 6】

前記リングモータは、円環状のステータを有し、前記ステータは、ステータコアと、前記ステータコアを軸方向に貫通する流体流路とを有する、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のダクトファン。

20

【請求項 7】

前記ハウジングの前記外周壁において、前記第 1 壁部と前記第 2 壁部とは、周方向に沿って並ぶ複数の連結部材を介して連結される、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のダクトファン。

【請求項 8】

前記連結部材は、前記第 2 壁部の外周面から径方向外側に突出し、軸方向に沿って延びるリブである、請求項 7 に記載のダクトファン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ダクトファンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば日本国公開公報特開 2017-109726 号公報に開示されるように、リングモータにより駆動されるプロペラを備えるダクトファンが知られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】日本国公開公報：特開 2017-109726 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

リングモータは、ダクトを構成する環状のケーシングに收容される。高出力のダクトファンでは、リングモータの発熱量が多くなるため、リングモータの冷却が課題であった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の 1 つの態様によれば、円筒状のハウジングと、前記ハウジングに收容されるリングモータと、前記リングモータの内周面から径方向内側へ延びる複数のファンブレードと、を備えるダクトファンが提供される。前記ハウジングは、前記リングモータの軸方

50

向一方側を覆う第 1 ハウジングと、前記リングモータの軸方向他方側を覆う第 2 ハウジングと、を有する。前記第 2 ハウジングは、前記リングモータよりも軸方向他方側の部位に、前記第 2 ハウジングを貫通する貫通孔を有する。前記ハウジングは、前記第 1 ハウジングの外周部に位置する第 1 壁部と、前記第 2 ハウジングの外周部に位置する第 2 壁部とを含む外周壁を有する。前記外周壁は、前記第 1 壁部と前記第 2 壁部との隙間からなる開口部を有する。

【発明の効果】

【0006】

本発明の 1 つの態様によれば、冷却性能に優れるダクトファンが提供される。

【図面の簡単な説明】

10

【0007】

【図 1】図 1 は、実施形態のダクトファンを上側から見た斜視図。

【図 2】図 2 は、実施形態のダクトファンを下側から見た斜視図。

【図 3】図 3 は、実施形態のダクトファンの断面図。

【図 4】図 4 は、実施形態のリングモータの断面図。

【図 5】図 5 は、ステータの部分平面図。

【図 6】図 6 は、実施形態のダクトファンの部分断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下で参照する各図面に示す Z 軸方向は、正の側を「上側」とし、負の側を「下側」とする上下方向である。各図に適宜示す中心軸 J は、Z 軸方向と平行であり、上下方向に伸びる仮想線である。以下の説明においては、中心軸 J の軸方向、すなわち上下方向と平行な方向を単に「軸方向」と呼び、中心軸 J を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸 J を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。

20

【0009】

以下の実施形態において上側は、軸方向一方側に相当し、下側は、軸方向他方側に相当する。なお、上下方向、上側および下側とは、単に各部の配置関係等を説明するための名称であり、実際の配置関係等は、これらの名称で示される配置関係等以外の配置関係等であってもよい。

【0010】

30

本実施形態のダクトファン 1 は、図 1 から図 3 に示すように、円筒状のハウジング 10 と、ハウジング 10 に収容されるリングモータ 20 と、リングモータ 20 の内周面から径方向内側へ伸びる複数のファンブレード 50 と、を備える。

【0011】

ハウジング 10 は、リングモータ 20 の軸方向一方側を覆う第 1 ハウジング 11 と、リングモータ 20 の軸方向他方側を覆う第 2 ハウジング 12 と、を有する。ハウジング 10 は、軸方向に見て円環状である。ハウジング 10 は、内周側に、リングモータ 20 が露出する環状の開口部 14 を有する。

【0012】

第 1 ハウジング 11 は、ハウジング 10 の上部に位置する。第 1 ハウジング 11 は、軸方向に見て円環状である。第 1 ハウジング 11 は、下向きに開口する半円筒部材である。

40

第 2 ハウジング 12 は、ハウジング 10 の下部および外周部に位置する。第 2 ハウジング 12 は、リングモータ 20 を支持する支持筒部 120 と、支持筒部 120 の径方向外側に位置する外周ハウジング 12A と、支持筒部 120 の径方向内側に位置する内周ハウジング 12B とを有する。外周ハウジング 12A は、支持筒部 120 の下端から径方向外側に広がり、リングモータ 20 の下側に位置する円環部 12a と、円環部 12a の外周端から上側へ伸びる円筒部 12b と、を有する。内周ハウジング 12B は、円環部 12a の径方向内側に位置する。内周ハウジング 12B は、軸方向から見て円環状である。

【0013】

リングモータ 20 は、第 2 ハウジング 12 の支持筒部 120 に支持される。支持筒部 12

50

0は、中心軸Jを中心とし、上下方向に延びる円筒状である。リングモータ20は、支持筒部120の外周面に支持される円環状のステータ30と、支持筒部120の内周側に上側ベアリング21および下側ベアリング22を介して支持される円環状のロータ40と、を有する。

【0014】

ステータ30は、図3から図5に示すように、支持筒部120の外周面に固定されるステータコア31と、ステータコア31に装着される複数のコイル32とを備える。複数のコイル32は、周方向に沿って配置される。ステータコア31は、図5に示すように、周方向に延びる円環状のコアバック31aと、コアバック31aの外周端から径方向外側に延びる複数のティース31bとを有する。

10

【0015】

ステータコア31は、コアバック31aの内周部に、コアバック31aの内周面から径方向外側へ凹む凹部31cを有する。ステータコア31は、凹部31cを複数有する。各々の凹部31cは、ティース31bの径方向内側に位置する。凹部31cは、支持筒部120の外周面との間に、ステータコア31を軸方向に貫通する流体流路30Aを構成する。すなわち、ステータ30は、流体流路30Aを有する。この構成によれば、流体流路30Aに空気を流通させることができるので、コイル32からティース31bを通じてコアバック31aに伝わる熱を、流体流路30Aに流れる空気へ効率よく放散させることができる。

【0016】

凹部31cは、本実施形態では、軸方向から見て半円状である。凹部31cの形状は、半円状に限定されず、軸方向から見て、三角形状、四角形状などの多角形状であってもよく、半楕円状などの曲線形状であってもよい。凹部31cの形状は、軸方向から見て、径方向外側に向かうに従って先細りの形状であることが好ましい。このような形状とすることで、コアバック31aを経由してティース31b間に延びる磁力線が阻害されにくくなる。流体流路30Aは、ステータコア31を軸方向に貫通する貫通孔によって構成されていてもよい。流体流路30Aは、空気以外の液体または気体の冷媒が流通する流路であってもよい。

20

【0017】

ロータ40は、ステータコア31と径方向に対向するロータマグネット41と、ステータコア31の径方向外側に位置しロータマグネット41を保持する外側円筒壁42と、ステータコア31の径方向内側に位置する内側円筒壁43と、ステータコア31の上側(軸方向一方側)に位置し外側円筒壁42と内側円筒壁43とを径方向に連結する複数の連結部44と、を有する。

30

【0018】

ロータマグネット41は、ステータコア31を囲む円環状である。ロータマグネット41は、単一の永久磁石であってもよく、周方向に並ぶ複数の永久磁石を含む構成であってもよい。ロータマグネット41は、外側円筒壁42の内周面に、例えば接着により固定される。ロータマグネット41の固定方法としては、固定棒などの固定部材を用いる方法であってもよい。

40

【0019】

内側円筒壁43は、上側ベアリング21および下側ベアリング22を介して、支持筒部120に回転可能に支持される。内側円筒壁43は、第1ハウジング11の内周端と第2ハウジング12の内周端との間に開口する開口部14に位置する。内側円筒壁43は、ハウジング10の内周側に露出する。内側円筒壁43の内周面に複数のファンブレード50が接続される。

【0020】

複数のファンブレード50は、内側円筒壁43の内周面から径方向内側に延びる。複数のファンブレード50は、軸方向に対して傾斜する翼形状を有する。複数のファンブレード50は、周方向に沿って等間隔に配置される。本実施形態の場合、ファンブレード50同

50

士は連結されていないが、リングモータ 20 の中心位置において複数のファンブレードが互いに接続されていてもよい。

【0021】

連結部 44 は、ステータ 30 の上側に位置する。連結部 44 は、外側円筒壁 42 の上端部と、内側円筒壁 43 の上端部とを、径方向に接続する。ロータ 40 は、複数の連結部 44 を有する。複数の連結部 44 は、周方向に等間隔に配置される。複数の連結部 44 は、互いに周方向に間隔を空けて配置される。複数の連結部 44 は、軸方向に対して傾斜する翼形状を有する。この構成によれば、ロータ 40 の回転に伴って、翼形状の連結部 44 によって下向きまたは上向きの風が発生する。これにより、ステータ 30 に対して軸方向に空気が流通し、ステータ 30 が冷却される。

10

【0022】

ハウジング 10 は、第 1 ハウジング 11 と第 2 ハウジング 12 とによりリングモータ 20 を上下から挟み、リングモータ 20 を内部に収容する。第 1 ハウジング 11 は、ロータ 40 の上側に位置する。第 1 ハウジング 11 は、開口部をロータ 40 側に向けて配置される。第 1 ハウジング 11 の下端の軸方向位置は、ロータ 40 の上端部の軸方向位置と概ね一致する。第 1 ハウジング 11 の内部空間は、ロータ 40 の連結部 44 の上方に位置する。第 1 ハウジング 11 の内周側における下端面は、ロータ 40 の内側円筒壁 43 の上面と軸方向に対向する。

【0023】

第 2 ハウジング 12 の外周ハウジング 12 A は、ロータ 40 の外側円筒壁 42 と、ステータ 30 とを内側に収容する。外側円筒壁 42 の径方向外側を向く面と、外周ハウジング 12 A の円筒部 12 b とは、径方向に対向する。本実施形態の場合、円筒部 12 b の上端の軸方向位置は、外側円筒壁 42 の上端部の軸方向位置と概ね一致する。

20

【0024】

第 2 ハウジング 12 は、外周ハウジング 12 A 内の下側部分に、周方向に並ぶ複数の区画壁 12 d を有する。複数の区画壁 12 d は、周方向に等間隔に配置される。区画壁 12 d は、径方向に広がる板状である。複数の区画壁 12 d の下端は、外周ハウジング 12 A の底面に達する。複数の区画壁 12 d は、外周ハウジング 12 A の内部空間のうち、リングモータ 20 よりも下側に位置する内部空間を、周方向に複数の領域に区画する。

【0025】

この構成によれば、区画壁 12 d によって、外周ハウジング 12 A 内の下部領域に、周方向への空気の流れが形成されるのを抑制できる。これにより、ステータ 30 を通過して暖められた空気が、ハウジング 10 内に滞留するのを抑制でき、冷却効率が向上する。

30

【0026】

第 2 ハウジング 12 は、外周ハウジング 12 A の下端に、外周ハウジング 12 A を軸方向に貫通する貫通孔 12 e を有する。すなわち、第 2 ハウジング 12 は、リングモータ 20 よりも軸方向他方側（下側）の部位に、第 2 ハウジング 12 を貫通する貫通孔 12 e を有する。貫通孔 12 e は、ハウジング 10 における排気口である。ステータ 30 を通過して下側へ流れる空気は、貫通孔 12 e を通ってハウジング 10 の下側へ排出される。

【0027】

内周ハウジング 12 B は、支持筒部 120 の下端から径方向内側に向かうに従って上側へ延びるテーパ状の筒部である。内周ハウジング 12 B の上端面は、ロータ 40 の内側円筒壁 43 の下端面と軸方向に対向する。内周ハウジング 12 B は、ダクトドファン 1 の排気口を構成する。

40

【0028】

ハウジング 10 は、径方向外側を向く外周面を有する外周壁 10 A を有する。外周壁 10 A は、図 3 に示すように、第 1 ハウジング 11 の外周部に位置する第 1 壁部 10 a と、第 2 ハウジング 12 の外周部に位置する第 2 壁部 10 b とを有する。第 1 壁部 10 a は、第 1 ハウジング 11 のうち、径方向外側を向く外面を有する部分により構成される。第 2 壁部 10 b は、円環部 12 a の径方向外側を向く面を有する部分と、円筒部 12 b とにより

50

構成される。

【 0 0 2 9 】

第 2 ハウジング 1 2 は、図 1 および図 2 に示すように、円筒部 1 2 b の外周面から径方向外側に突出する複数のリップ 1 2 f を有する。複数のリップ 1 2 f は、それぞれ軸方向に沿って延びる。リップ 1 2 f の上端は、第 1 ハウジング 1 1 の外周側の下端に固定される。すなわち、リップ 1 2 f は、第 1 ハウジング 1 1 と第 2 ハウジング 1 2 とを連結する連結部材である。

【 0 0 3 0 】

リップ 1 2 f は、円筒部 1 2 b から径方向外側へ突出しているため、リップ 1 2 f の上端に接続される第 1 ハウジング 1 1 の外周端は、円筒部 1 2 b の外周面よりも径方向外側に位置する。この構成により、ハウジング 1 0 の外周壁 1 0 A は、第 1 壁部 1 0 a と第 2 壁部 1 0 b との隙間からなる開口部 1 0 B を有する。

10

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、第 1 壁部 1 0 a と第 2 壁部 1 0 b とは、開口部 1 0 B において径方向に対向し、かつ第 1 壁部 1 0 a は第 2 壁部 1 0 b よりも径方向外側に位置する。この構成により、開口部 1 0 B は、外周壁 1 0 A の上部において下向きに開口する。また本実施形態では、第 1 ハウジング 1 1 は、第 2 ハウジング 1 2 の軸方向一方側の端部を、軸方向一方側および径方向外側から覆う。この構成によれば、上側から見て、開口部 1 0 B が第 1 ハウジング 1 1 に覆われるため、上側から飛来する水および物体が開口部 1 0 B からハウジング 1 0 の内部に入り込むのを抑制できる。

20

【 0 0 3 2 】

ダクトドファン 1 において、リングモータ 2 0 を動作させてファンブレード 5 0 を回転させると、図 3 に示すように、ダクトドファン 1 の内周に、上側から下側に向かう風が発生する。この送風動作時に、ダクトドファン 1 の周囲では、ダクトドファン 1 の吸気口である上側の開口部に向かう空気の流れと、ダクトドファン 1 の送風方向である下側に向かう空気の流れが形成される。すなわち、外周壁 1 0 A の上側部分では、下側から上側に向かって空気が流れ、外周壁 1 0 A の下側部分では、上側から下側に向かって空気が流れる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態のダクトドファン 1 では、外周壁 1 0 A に、下側に向かって開口する開口部 1 0 B が配置されている。この構成により、ダクトドファン 1 の動作に伴って外周壁 1 0 A 近傍を下側から上側にへ流れる空気を、開口部 1 0 B からハウジング 1 0 の内部に効率よく流入させることができる。

30

【 0 0 3 4 】

また、ダクトドファン 1 では、第 1 ハウジング 1 1 は、第 2 ハウジング 1 2 の軸方向一方側の端部を、軸方向一方側および径方向外側から覆う。この構成により、開口部 1 0 B からハウジング 1 0 内に流入した空気は、第 1 ハウジング 1 1 の内周面に沿って流れる。すなわち、開口部 1 0 B から流入した空気は、第 1 ハウジング 1 1 の内周面の外周側部分に沿って、上側かつ径方向内側へ流れ、第 1 ハウジング 1 1 の内周面の頂部を通過した後は、第 1 ハウジング 1 1 の径方向内側に位置する内周面に沿って下側へ流れる。

40

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、ロータ 4 0 が翼形状の連結部 4 4 を有していることで、リングモータ 2 0 の回転動作に伴い、連結部 4 4 によって上側から下側に向かう風が発生する。これにより、第 1 ハウジング 1 1 内の空気は、複数の連結部 4 4 の隙間を通じて下側に送られ、ステータ 3 0 に上側から吹き付けられる。本実施形態の場合、翼形状の連結部 4 4 は、送風によって第 1 ハウジング 1 1 側の圧力を低下させるため、開口部 1 0 B からの空気の流入を促進し、冷却性能の向上に寄与する。

【 0 0 3 6 】

ステータ 3 0 に吹き付けられた空気は、隣り合うコイル 3 2 同士の隙間、およびステータコア 3 1 の流体流路 3 0 A を上側から下側へ流れる。これにより、コイル 3 2 およびステ

50

ータコア 31 が、軸方向に流通する空気により冷却される。ステータ 30 の下側に抜けた空気は、図 6 に示すように、周方向に隣り合う区画壁 12 d の間を通り、第 2 ハウジング 12 下端の貫通孔 12 e を通ってハウジング 10 の下側へ排出される。

【0037】

以上の構成を備える本実施形態のダクトファン 1 によれば、リングモータ 20 の上下に、ハウジング 10 の開口部 10 B および貫通孔 12 e がそれぞれ配置されるため、開口部 10 B からリングモータ 20 を経由して貫通孔 12 e へ冷却空気を流通させることができる。したがって、ダクトファン 1 によれば、ハウジング 10 内のリングモータ 20 を効率よく冷却可能である。

【0038】

ダクトファン 1 において、開口部 10 B は、第 1 壁部 10 a と第 2 壁部 10 b との隙間であるため、第 1 ハウジング 11 と第 2 ハウジング 12 とを間隔を空けて配置するだけで容易に配置できる。したがって、本実施形態によれば、第 1 ハウジング 11 または第 2 ハウジング 12 の形状が複雑化することがなく、良好な製造性が得られる。

【0039】

また本実施形態では、周方向に沿って並ぶ連結部材であるリブ 12 f を介して、第 1 壁部 10 a と第 2 壁部 10 b とが連結される。この構成によれば、簡素な構造の複数のリブ 12 f によって、第 1 ハウジング 11 を安定に支持することができる。複数のリブ 12 f は、周方向に間隔を空けて配置されるため、第 1 ハウジング 11 と第 2 ハウジング 12 との間に、吸気口となる開口部 10 B を容易に配置できる。さらに、リブ 12 f が軸方向に沿って延びていることで、ハウジング 10 の外周面において空気を軸方向に案内しやすくなり、開口部 10 B へ空気を流入させやすくなる。

【0040】

本発明は上述の実施形態に限られず、以下の構成を採用することもできる。上記実施形態では、開口部 10 B が下側に向かって開口する構成としたが、この構成に限定されない。例えば、開口部 10 B が外周壁 10 A の下側部分に位置する場合には、開口部 10 B は上側に向かって開口している方が、ハウジング 10 の内部へ空気を取り込みやすくなる。また、開口部 10 B の開口方向を、ダクトファン 1 の送風方向に応じて、空気を取り込みやすい方向に設定してもよい。開口部 10 B が上向きに開口する場合、第 1 壁部 10 a は、第 2 壁部 10 b よりも径方向内側に位置する構成となる。さらに、開口部 10 B は、径方向外側に向かって開口していてもよい。この場合、第 1 壁部 10 a と第 2 壁部 10 b とは、径方向から見ると重ならず、軸方向に互いに離れて配置される。

【0041】

上記実施形態では、連結部 44 が翼形状を有する構成としたが、連結部 44 は翼形状を有しない棒状または板状であってもよい。この構成においても、下側に開口する開口部 10 B から流入する空気は、第 1 ハウジング 11 の内周面によって下向きに案内されるため、外周ハウジング 12 A 内には、上側から下側へ向かう空気の流れが形成される。これにより、ステータ 30 を効率よく冷却できる。

【0042】

なお、本明細書において説明した各構成は、相互に矛盾しない範囲内において、適宜組み合わせることができる。

10

20

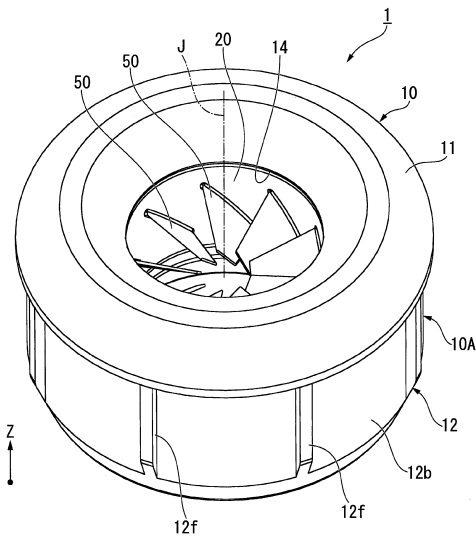
30

40

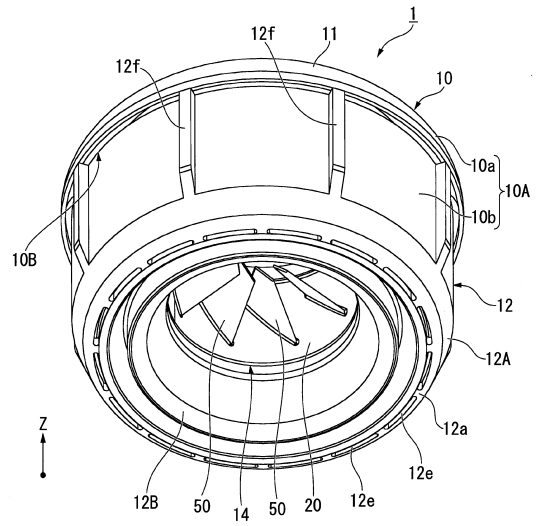
50

【図面】

【図 1】

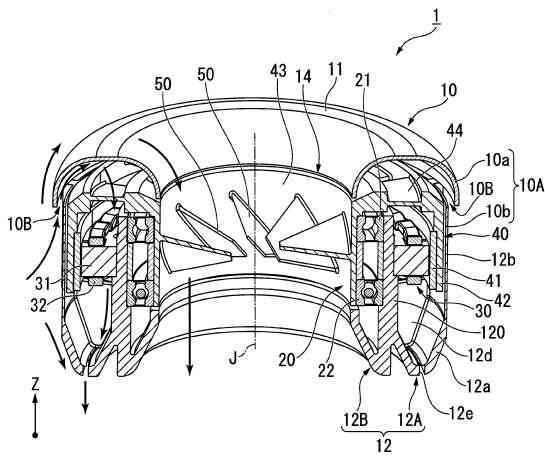


【図 2】

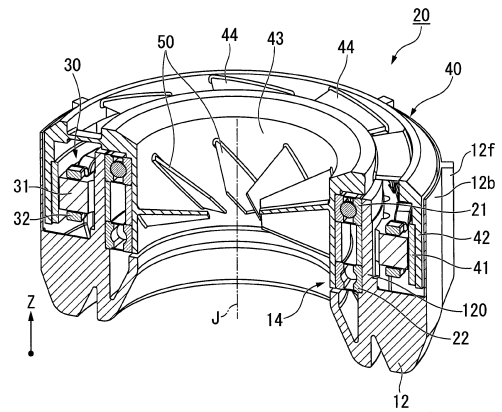


10

【図 3】



【図 4】



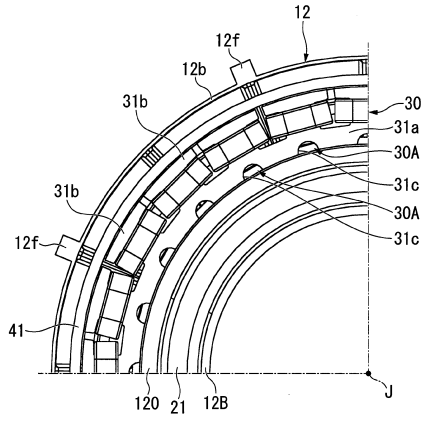
20

30

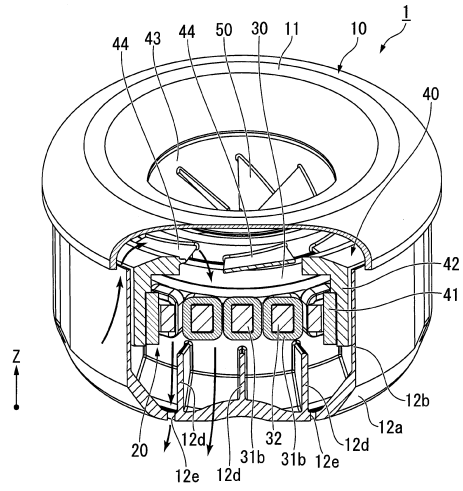
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017 - 109726 (JP, A)
特開 2014 - 117060 (JP, A)
実開昭 51 - 007709 (JP, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04D 29/58