

(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
2015 年 4 月 30 日(30.04.2015)



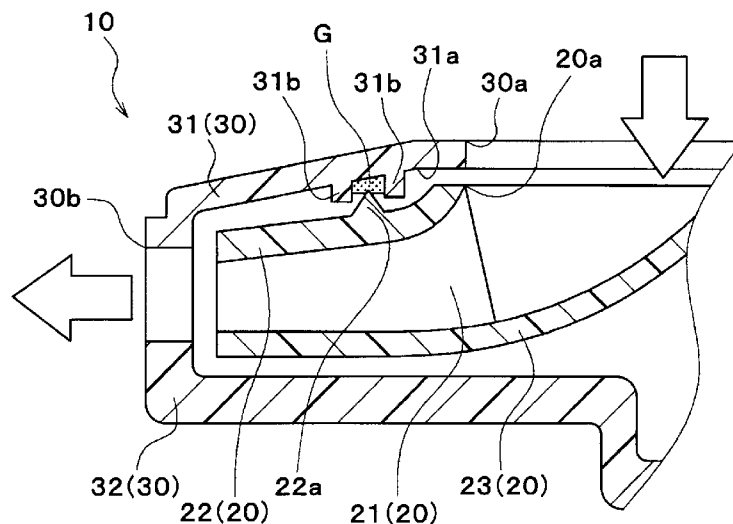
(10) 国際公開番号
WO 2015/059893 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/16 (2006.01) *F04D 29/44* (2006.01)
F04D 29/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005196
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 14 日(14.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-218367 2013 年 10 月 21 日(21.10.2013) JP
特願 2014-145611 2014 年 7 月 16 日(16.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 川島 誠文(KAWASHIMA, Masafumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 石井 文也(ISHII, Fumiya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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).

[続葉有]

(54) Title: CENTRIFUGAL BLOWER

(54) 発明の名称: 遠心送風機



(57) **Abstract:** Two case-side projections (31b) formed in an annular shape when viewed from the axial direction and projecting toward a centrifugal fan (20) are provided on a suction-side surface (31a) of a case (30) housing the centrifugal fan (20), the suction-side surface (31a) having a suction port (30a) formed thereon. A fan-side projection (22a) formed in an annular shape when viewed from the axial direction and projecting toward the suction-side surface (31a) is provided on a top face plate (22) of the centrifugal fan (20), the top face plate (22) being disposed to face the suction-side surface (31a). Furthermore, a radial gap between the two case-side projections (31b) is filled with grease (G). The tip of the fan-side projection (22a) formed in a shape gradually tapered toward the projecting direction is brought into contact with the grease (G).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/059893 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

遠心ファン (20) を収容するケース (30) のうち吸入口 (30a) が形成される吸入側面 (31a) に、軸方向から見たときに円環状に形成されて遠心ファン (20) に向かって突出する 2 つのケース側突出部 (31b) を設ける。吸入側面 (31a) に対向するように配置された遠心ファン (20) の上面側プレート (22) に、軸方向から見たときに円環状に形成されて吸入側面 (31a) に向かって突出するファン側突出部 (22a) を設ける。そして、2 つのケース側突出部 (31b) の径方向の間にグリス (G) を充填する。突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されたファン側突出部 (22a) の先端部をグリス (G) に接触させる。

明 細 書

発明の名称：遠心送風機

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2013年10月21日に出願された日本特許出願2013-218367号、および2014年7月16日に出願された日本特許出願2014-145611号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、遠心送風機に関する。

背景技術

[0003] 従来、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファンと、この遠心ファンを収容するとともに空気の吸入口および吹出口が形成されたケースとを備える遠心送風機が知られている。この種の遠心送風機では、遠心ファンをケース内で回転させるので、遠心ファンとケースとの間の摺動抵抗を抑制するために、一般的に、遠心ファンとケースとを接触させないように配置している。

[0004] ところが、遠心ファンとケースとを接触させないために、遠心ファンとケースとの間に形成される隙間の寸法を大きく設定してしまうと、この隙間を介して遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流し、ファン効率 η_f が悪化してしまうことがある。なお、ファン効率 η_f とは、遠心ファンを回転させるために必要な回転駆動力（軸動力）に対する理論空気動力の比である。理論空気動力とは、遠心送風機が出力した仕事量に相当する値で示される。

[0005] これに対して、特許文献1の遠心送風機では、ケースに開口する吸入口に遠心ファン側へ向かって突出する突出部（ベローズ）を形成し、このベローズと遠心ファンの上面側プレートとの間の隙間をほぼゼロとする。これにより、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことを抑

制している。なお、上面側プレートとは、遠心ファンのうちケースの吸入口が形成された吸入側面に対向するように配置された板状部材である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-248941号公報

発明の概要

[0007] しかしながら、特許文献1の遠心送風機のように、ケースのベローズと遠心ファンの上面側プレートとの間の隙間をほぼゼロに設定して、逆流を防止することができたとしても、遠心送風機を作動させた際に、遠心ファンが振動等で変位してケースに接触してしまうと、遠心ファンとケースとの間の摺動抵抗を抑制することができなくなってしまう。その結果、遠心ファンの軸動力が増加して、所望する空気動力（遠心送風機の仕事量）を得ることができなくなってしまう。

[0008] 本開示は、上記点に鑑み、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことの抑制、および遠心ファンの軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を図ることを目的とする。

[0009] 本開示の第1態様に係る遠心送風機は、回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファンと、遠心ファンを収容するとともに、空気の吸入口が形成されたケースと、を備える。

[0010] 遠心ファンは、回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根、および複数の羽根が固定されるとともにケースのうち吸入口が形成された吸入側面に対向するように配置された上面側プレートを有する。吸入側面と上面側プレートとの間の隙間には、半固体状物質からなるシール材が配置されている。シール材は、吸入側面および上面側プレートの双方に接触しているとともに、軸方向から見たときに回転軸の軸周りに円環状に配置されている。

[0011] ケースの吸入側面と遠心ファンの上面側プレートとの間の隙間にシール材が配置され、さらに、シール材が吸入側面および上面側プレートの双方に接

触するように円環状に配置されている。従って、吸入側面と上面側プレートとの間の隙間を介して、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことを防止できる。

[0012] さらに、遠心ファンとケースが直接接触していないので、遠心ファンとケースとの間の摺動抵抗を抑制することができる。従って、遠心ファンの軸動力が増加してしまうことを抑制できる。

[0013] その結果、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことの抑制、および遠心ファンの軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を可能とする遠心送風機を提供することができる。

[0014] 本開示の第2態様に係る遠心送風機は、回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファンと、遠心ファンを収容するとともに、空気の吸入口が形成されたケースとを備える。

[0015] 遠心ファンは、回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根、および複数の羽根が固定されるとともにケースのうち吸入口が形成された吸入側面に対向するように配置された上面側プレートを有する。吸入側面は、軸方向から見たときに円環状に形成されて上面側プレートに向かって突出するケース側突出部を有する。上面側プレートは、軸方向から見たときに円環状に形成されて吸入側面に向かって突出するファン側突出部を有する。ケース側突出部およびファン側突出部のうち、少なくとも一方の突出部は複数設けられている。一方の突出部同士の間には、半固体状物質からなるシール材が配置されている。ケース側突出部およびファン側突出部のうち、他方の突出部の先端部は、シール材に接触している。先端部の軸方向断面における断面形状は、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている。

[0016] ケース側突出部およびファン側突出部のうち、一方の突出部同士の上にシール材が配置されている。さらに、他方の突出部の先端部がシール材に接触している。従って、ケースの吸入側面と遠心ファンの上面側プレートとの間の隙間を介して、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してし

まうことを防止できる。

[0017] この際、シール材として半固体状物質からなるものを採用しているので、他方の突出部を形成する際に、他方の突出部の突出方向の寸法が狙いの寸法と僅かに異なってしまっても、他方の突出部の先端部を容易にシール材に接触させることができる。従って、他方の突出部を形成する際に、高度な公差管理を要することなく容易に形成することができる。

[0018] さらに、遠心ファンとケースは、直接接触していないので、遠心ファンとケースとの間の摺動抵抗を抑制できる。これに加えて、先端部の軸方向断面における断面形状が、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている。従って、先端部とシール材との接触面積を低減させて、先端部とシール材との間の摺動抵抗が増加してしまうことを抑制できる。従って、遠心ファンの軸動力が増加してしまうことを抑制できる。

[0019] その結果、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことの抑制、および遠心ファンの軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を可能とすることができる。

[0020] 本開示の第3態様に係る遠心送風機は、回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファンと、遠心ファンを収容するとともに、空気の吸入口が形成されたケースとを備える。

[0021] 遠心ファンは、回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根、および複数の羽根が固定されるとともにケースのうち吸入口が形成された吸入側面に対向するように配置された上面側プレートとを有する。吸入側面は、軸方向から見たときに円環状に形成されて上面側プレートに向かって突出するケース側突出部を有する。上面側プレートは、軸方向から見たときに円環状に形成されて吸入側面に向かって突出するファン側突出部を有する。

[0022] ケース側突出部およびファン側突出部は、吸入側面と上面側プレートとの間に形成される隙間内にラビリンスシールを構成している。隙間の軸方向断面において、ラビリンスシールの内周側における吸入側面と上面側プレート

との間の隙間の寸法が、ラビリンスシールの外周側における吸入側面と上面側プレートとの間の隙間の寸法よりも小さくなっている。

[0023] ケース側突出部およびファン側突出部が、吸入側面と上面側プレートとの間に形成される隙間内にラビリンスシールを構成している。さらに、ラビリンスシールの内周側（回転軸側）における隙間の寸法が、外周側における隙間の寸法よりも小さくなっている。

[0024] 従って、ケースの吸入側面と遠心ファンの上面側プレートとの間の隙間を介して、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことを効果的に抑制できる。

[0025] さらに、遠心ファンとケースは、直接接触していない。従って、遠心ファンとケースとの間の摺動抵抗を抑制できる。この際、遠心ファンの内周側（回転軸側）は外周側よりも振動等による変位量が少ないので、遠心ファンおよびケースのうちラビリンスシールの内周側を形成する部位同士が接触して摺動抵抗を増加させてしまうことも抑制できる。従って、遠心ファンの軸動力が増加してしまうことを抑制できる。

[0026] その結果、遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうことの抑制、および遠心ファンの軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を可能とする遠心送風機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]第1実施形態のシート空調装置の模式的な全体構成図である。

[図2]第1実施形態の遠心送風機の外観斜視図である。

[図3]第1実施形態の遠心送風機の分解斜視図である。

[図4]図2のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。

[図5]第1実施形態の遠心送風機の流量係数の変化に対するファン効率の変化を示すグラフである。

[図6]送風機のファン効率の変化に対する比騒音の変化を示すグラフである。

[図7]第1実施形態の遠心送風機の流量係数の変化に対する圧力係数の変化を示すグラフである。

[図8]第1実施形態の遠心送風機の流量係数の変化に対する比騒音の変化を示すグラフである。

[図9]第2実施形態の遠心送風機の断面図である。

[図10]第3実施形態の遠心送風機の断面図である。

[図11]第4実施形態の遠心送風機の断面図である。

[図12]第5実施形態の遠心送風機の断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] (第1実施形態)

以下、図1～図7を用いて、本開示の第1実施形態を説明する。本実施形態の遠心送風機10は、車両用のシート空調装置に適用されており、シート空調装置において車室内の空気を吸い込む。

[0029] より詳細には、このシート空調装置では、図1に示すように、乗員が着座するシートSの内部に遠心送風機10が收容されている。車室内の冷房時に、遠心送風機10を作動させてシートSに設けられた細孔を介してシートSの表面近傍の空気を吸い込むことによって、シートSの表面近傍の温度および湿度を低下させて乗員の冷房感を向上させている。

[0030] 次に、遠心送風機10の詳細構成について説明する。本実施形態の遠心送風機10は、図2から図4に示すように、遠心ファン20と、ケース30とを備える。遠心ファン20は、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向に吹き出す。ケース30は、この遠心ファン20を收容するとともに、内部へ空気を吸入する吸入口30aおよび外部へ空気を吹き出す吹出口30bを有する。

[0031] ケース30は、樹脂にて形成されており、上側ケース31と、下側ケース32とを有している。上側ケース31は、中心部に円形状の吸入口30aを有する。下側ケース32は平板矩形状を有し、下側ケース32には後述する電動モータの本体部が固定される。より具体的には、図3の分解斜視図に示すように、上側ケース31および下側ケース32の角部同士が、ボルト締め等で固定されている。

- [0032] 上側ケース 31 に形成された吸入口 30 a は、遠心ファン 20 の回転軸と同軸上に配置されている。さらに、図 2 に示すように、ケース 30 の側面には、上側ケース 31 と下側ケース 32 との間の隙間によって、複数の吹出口 30 b が形成されている。この吹出口 30 b は、各角部同士の間形成されるので、本実施形態の吹出口 30 b は、4 箇所形成されている。
- [0033] 遠心ファン 20 は、樹脂で形成されており、複数の羽根 21、上面側プレート 22、および下面側プレート 23 を有している。複数の羽根 21 は、回転軸の軸周りに円環状に配置されている。上面側プレート 22 は、回転軸の軸方向から見たときに円環状に形成された略平板状を有している。下面側プレート 23 は、略円錐状を有している。
- [0034] より具体的には、複数の羽根 21 は、回転軸の軸方向から見たときに、それぞれ径方向内側から外側に向かって回転方向の逆向きに傾斜した形状に形成されている。従って、本実施形態の遠心ファン 20 は、後向きファン（ターボファン）として構成されている。また、これらの複数の羽根 21 は、回転軸の軸方向の両側から上面側プレート 22 および下面側プレート 23 の円錐状側面の外周側との間に挟まれて固定されている。
- [0035] 上面側プレート 22 は、図 4 に示すように、上側ケース 31 の吸入口 30 a が形成された吸入側面 31 a に対向するように配置されている。上面側プレート 22 の中心部には、上側ケース 31 の吸入口 30 a を介して吸入された空気を遠心ファン 20 の内部へ流入させる円形状のファン側吸入孔 20 a が形成されている。このファン側吸入孔 20 a は、回転軸と同軸上に配置され、上面側プレート 22 の最内周部を形成している。
- [0036] 下面側プレート 23 の円錐状側面の内周側には、図示しない電動モータが配置されており、この電動モータの回転軸が下面側プレート 23 に連結されている。前述の如く、電動モータの本体部は下側ケース 32 に固定されている。従って、電動モータから遠心ファン 20（具体的には、下面側プレート 23）へ回転駆動力が伝達されると、遠心ファン 20 がケース 30 内で回転する。

[0037] さらに、本実施形態では、遠心ファン20が回転した際に、遠心ファン20とケース30が直接接触しないように、遠心ファン20とケース30との間に隙間が形成されている。これにより、遠心ファン20とケース30との間の摺動抵抗が抑制されている。なお、電動モータは、図示しない制御装置から出力される制御電圧によって、その作動が制御される。

[0038] また、本実施形態の上側ケース31の吸入側面31aには、図4に示すように、遠心ファン20の上面側プレート22へ向かって回転軸の軸方向へ突出する2つのケース側突出部31bが形成されている。これらの2つケース側突出部31bは、その先端部22bが上面側プレート22に接触しない寸法に形成されている。

[0039] さらに、これらの2つのケース側突出部31bは、回転軸の軸方向から見たときに互いに異なる径の円環状に形成されて、回転軸と同軸上に配置されている。また、2つのケース側突出部31b同士の径方向の間には、半固体状物質からなるシール材としてのグリスGが全周に亘って充填されている。より具体的には、本実施形態では、グリスGは、粘度が $0.024\text{ Pa}\cdot\text{S}$ 程度、動粘度が 26 cSt 程度である。

[0040] 一方、遠心ファン20の上面側プレート22には、上側ケース31の吸入側面31aへ向かって回転軸の軸方向へ突出する1つのファン側突出部22aが形成されている。このファン側突出部22aも、回転軸の軸方向から見たときに円環状に形成されて、回転軸と同軸上に配置されている。

[0041] さらに、ファン側突出部22aの径は、内周側のケース側突出部31bの径よりも大きく、かつ、外周側のケース側突出部31bの径よりも小さく形成されている。これにより、ファン側突出部22aの先端部22bは、2つのケース側突出部31b同士の間に突出して、吸入側面31aに接触することなく、2つのケース側突出部31b同士の間に充填されたグリスGに全周に亘って接触している。

[0042] ファン側突出部22aの先端部22bは、図4に示すように、軸方向断面における断面形状が突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている

。軸方向断面における断面形状とは、すなわち、回転軸を含む断面における断面形状である。より具体的には、本実施形態の先端部 2 2 b の軸方向断面における断面形状は、鋭角的に尖った形状に形成されている。

[0043] つまり、本実施形態では、ケース側突出部 3 1 b が一方の突出部を構成し、ファン側突出部 2 2 a 他方の突出部を構成している。また、図 4 から明らかなように、ケース側突出部 3 1 b およびファン側突出部 2 2 a は、遠心ファン 2 0 の最外周部よりも最内周部（ファン側吸入孔 2 0 a）に近い位置に位置している。

[0044] 次に、上記構成における本実施形態の作動について説明する。本実施形態の遠心送風機 1 0 では、制御装置が電動モータを作動させると、遠心ファン 2 0 が回転する。これにより、シート S の表面近傍の空気が、ケース 3 0 の吸入口 3 0 a から吸い込まれて吹出口 3 0 b から吹き出される。本実施形態の遠心送風機 1 0 は、上記の如く作動してシート空調装置において、車室内の空気を吸い込む。

[0045] ここで、この種の遠心送風機では、遠心ファンをケース内で回転させる。従って、遠心ファンとケースとの間の摺動抵抗を抑制し、遠心ファンを回転させるために必要な回転駆動力（軸動力）を低減させることで、ファン効率 η_f を向上させることができる。従って、本実施形態の遠心送風機 1 0 と同様に、遠心ファンをケースに接触させないように配置する。

[0046] ところが、遠心ファンをケースに接触させないために、遠心ファンとケースとの間に形成される隙間の寸法を大きく設定してしまうと、この隙間を介して遠心ファンから吹き出された空気が吸入口側へ逆流してしまうため、却ってファン効率 η_f が低下してしまうことがある。

[0047] これに対して、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、2 つのケース側突出部 3 1 b 同士の間にはグリス G が充填され、さらに、ファン側突出部 2 2 a の先端部 2 2 b をグリス G に接触させている。これにより、ケース 3 0 の吸入側面 3 1 a と遠心ファン 2 0 の上面側プレート 2 2 との間の隙間を介して、遠心ファン 2 0 から吹き出された空気が吸入口 3 0 a 側へ逆流してしまうこと

を防止できる。

[0048] 従って、遠心ファン20から吹き出された空気が、再びファン側吸入孔20aから吸入されてしまうことによって、ファン効率 η_f が低下してしまうことを防止できる。

[0049] なお、本実施形態の如く、遠心ファン20が後向きファンとして構成されている遠心送風機10では、遠心ファン20の入口側の空気圧（吸入圧）に対して、出口側の空気圧（吐出圧）が高くなりやすい。その結果、遠心ファン20から吹き出された空気が吸入口30a側へ逆流しやすい。従って、後向きファンを備える遠心送風機において、本実施形態の如く逆流を防止できることは、ファン効率 η_f の向上のために極めて有効である。

[0050] より具体的には、本開示者らの検討によれば、本実施形態に対して2つのケース側突出部31b同士の間にはグリスGが充填されていない遠心送風機において、遠心ファン20の軸動力を増加させることなく、逆流を防止することができれば、図5の破線から一点鎖線への変化に示すように、ファン効率 η_f を15%程度向上可能であることが判っている。2つのケース側突出部31b同士の間にはグリスGが充填されていない遠心送風機とは、すなわち、逆流が生じ得る、比較例としての遠心送風機である。この比較例としての遠心送風機を、以下、比較用送風機と言う。比較用送風機では、逆流が生じてしまうものの、遠心ファン20とグリスGとの間に摺動抵抗が生じない。

[0051] さらに、本実施形態の遠心送風機10では、遠心ファン20とケース30が、直接接触していない。従って、遠心ファン20とケース30との間の摺動抵抗を抑制できる。これに加えて、ファン側突出部22aの先端部22bの軸方向断面における断面形状が、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている。従って、ファン側突出部22aとグリスSとの接触面積を低減させて、ファン側突出部22aとグリスGとの間の摺動抵抗が増加してしまうことも抑制できる。

[0052] 具体的には、ファン側突出部22aの先端部22bのうちグリスGと接触している部分の面積をAとし、遠心ファン20が回転した際のファン側突出

部 2 2 a とグリス G との相対速度を U とする。ファン側突出部 2 2 a が受ける荷重 F は、以下数式 $F 1$ から求めることができる。荷重 F とは、ファン側突出部 2 2 a とグリス G との間の摺動抵抗に相当する。

[0053] $F = \mu \times (A \times U) / h \cdots (F 1)$

なお、 μ はグリス S の粘度であって、 h はグリス S の厚さである。

[0054] そして、本開示者らの検討によれば、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、前述した比較用送風機に対して、1 0 % 程度の軸動力の増加で逆流を防止できることが判った。

[0055] つまり、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、遠心ファン 2 0 から吹き出された空気がケース 3 0 の吸入口 3 0 a 側へ逆流してしまうことの抑制、遠心ファン 2 0 の軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を図ることができる。その結果、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、図 5 の実線に示すように、比較用送風機に対して、ファン効率 ηf を 5 % 程度向上させることができる。

[0056] ここで、一般的な送風機では、図 6 に示すように、ファン効率 ηf を向上させることによって、送風機の比騒音 $L s$ を低減できることが知られている。従って、本実施形態の遠心送風機 1 0 においても、上述したファン効率 ηf の向上効果によって、比騒音 $L S$ を低減させることができる。

[0057] より詳細には、本実施形態の遠心送風機 1 0 では、上述したファン効率 ηf 向上効果によって、図 7 の実線に示すように、破線で示す比較用送風機よりも、流量係数 ϕ に対する圧力係数 ψ を向上させることができる。このことは、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、比較用送風機よりも、低回転で所望の作動点（風量および圧力）を確保できることを意味している。

[0058] 従って、本実施形態の遠心送風機 1 0 によれば、図 8 の実線に示すように、破線で示す比較用送風機よりも、所望の作動点における比騒音 $L s$ を低減させることができる。なお、図 5 から図 8 にて用いた流量係数 ϕ および圧力係数 ψ は、2 つのファンの性能を同一の作動条件で比較するために、それぞれ送風機から吹き出される空気の風量（流量）および送風機から吹き出され

る空気圧力を無次元化した値である。同一の作動条件とは、例えば、２つのファンを同一ファン径となるように形成し、同一回転数で作動させる条件である。

[0059] また、本実施形態の遠心送風機１０では、シール材として半固体状物質からなるグリスＧを採用している。従って、ファン側突出部２２ａを形成する際に、ファン側突出部２２ａの突出方向の寸法が狙いの寸法と僅かに異なってしまっても、グリスＧの充填量を調整することで、ファン側突出部２２ａの先端部２２ｂを容易にグリスＧに接触させることができる。つまり、ファン側突出部２２ａを形成する際に、高度な公差管理を要することなく容易に形成することができる。

[0060] また、本実施形態の遠心送風機１０では、ケース側突出部３１ｂを複数設けて、ケース側突出部３１ｂ同士の間にはグリスＧを充填している。従って、ファン側突出部２２ａを複数設けて、ファン側突出部２２ａの間にグリスＧを充填する場合のように、遠心ファン２０の重量を増加させて軸動力を増加させてしまうことがない。さらに、遠心ファン２０が回転した際に生じる遠心力によって、グリスＧが剥がれ落ちてしまうこともない。

[0061] また、本実施形態の遠心送風機１０では、ケース側突出部３１ｂおよびファン側突出部２２ａが、上面側プレート２２の最外周部よりも最内周部（ファン側吸入孔２０ａ）に近い位置に位置している。従って、最外周部に近い位置に位置している場合に対して、ファン側突出部２２ａとグリスＧとの接触面積を減らすことができる。従って、ファン側突出部２２ａとグリスＧとの間の摺動抵抗が増加してしまうことを効果的に抑制できる。

[0062] また、本実施形態の遠心送風機１０では、ファン側突出部２２ａが、上面側プレート２２の最内周部（ファン側吸入孔２０ａ）より外周側に位置している。従って、ファン側吸入孔２０ａの形状の影響を受けることなく、ファン側突出部２２ａの形状を、確実かつ容易に、ケース側突出部３１ｂに適合する円環状に形成することができる。

（第２実施形態）

本実施形態では、図9に示すように、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aの構成を変更した例を説明する。なお、図9は、第1実施形態の図4に対応する図面であり、第1実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付している。このことは、以下の図10から図12においても同様である。

[0063] 具体的には、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aは、いずれも複数（本実施形態では、3つ）設けられている。図9の軸方向断面に示すように、各ケース側突出部31bの径および各ファン側突出部22aの径が、交互に順次大きくなっている。つまり、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aは、回転軸の軸方向から見たときに径方向に向かって交互に配置されている。

[0064] このように、互いに対向して突出するケース側突出部31bおよびファン側突出部22aが径方向に向かって交互に配置されることによって、本実施形態のケース側突出部31bおよびファン側突出部22aは、ケース30の吸入側面31aと遠心ファン20の上面側プレート22との間に形成される隙間空間内にラビリンスシール構造を構成している。

[0065] さらに、本実施形態では、図9に示すように、ラビリンスシール構造の内周側における吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間の寸法 δ_{in} が、ラビリンスシールの外周側における吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間の寸法 δ_{out} よりも小さくなっている。その他の遠心送風機10の構成および作動は第1実施形態と同様である。

[0066] 従って、本実施形態の遠心送風機10を作動させた際にも、第1実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。

[0067] さらに、本実施形態の遠心送風機10によれば、複数のケース側突出部31bおよび複数のファン側突出部22aが、吸入側面31aと上面側プレート22との間に形成される隙間内にラビリンスシールを構成している。さらに、ラビリンスシールの内周側（回転軸側）における隙間の寸法 δ_{in} が、

外周側における隙間の寸法 $\delta o u t$ よりも小さくなっている。

[0068] 従って、ケース 30 の吸入側面 31 a と遠心ファン 20 の上面側プレート 22 との間の隙間を介して、遠心ファン 20 から吹き出された空気が吸入口 30 a 側へ逆流してしまうことを効果的に抑制できる。

[0069] さらに、本実施形態の遠心送風機 10 では、遠心ファン 20 とケース 30 が、直接接触していないので、遠心ファン 20 とケース 30 との間の摺動抵抗を抑制できる。この際、遠心ファン 20 の内周側（回転軸側）は外周側よりも振動等による変位量が少ない。従って、遠心ファン 20 およびケース 30 のうちラビリンスシールの内周側を形成する部位同士が接触して摺動抵抗を増加させてしまうことも抑制できる。

[0070] つまり、本実施形態の遠心送風機 10 においても、遠心ファン 20 から吹き出された空気がケース 30 の吸入口 30 a 側へ逆流してしまうことの抑制、遠心ファン 20 の軸動力が増加してしまうことの抑制の両立を図ることができる。

（第 3 実施形態）

本実施形態では、第 1 実施形態の変形例を説明する。本実施形態の遠心送風機 10 では、図 10 に示すように、第 1 実施形態に対して、ファン側突出部 22 a およびケース側突出部 31 b が廃止されている。

[0071] このため、本実施形態のグリス G は、ケース 30 の吸入側面 31 a と遠心ファン 20 の上面側プレート 22 との間の隙間に配置されている。さらに、グリス G は、吸入側面 31 a および上面側プレート 22 の双方に接触していると同時に、軸方向から見たときに回転軸の軸周りに円環状に配置されている。その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

[0072] 従って、本実施形態の遠心送風機 10 を作動させた際にも、第 1 実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。

[0073] なお、「グリス G は、吸入側面 31 a および上面側プレート 22 の双方に接触している」とは、グリス G が、吸入側面 31 a および上面側プレート 2

2のうち、面状に形成された部位に接触しているという意味に限定されない。

[0074] 例えば、吸入側面31aあるいは上面側プレート22が、突出部や凹部を有する場合には、グリスGが、当該突出部の先端部や凹部の内部に接触していることも含む意味である。

[0075] さらに、本実施形態の遠心送風機10によれば、シール材としてのグリスGが、吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間に配置されている。従って、第1実施形態と同様に、吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間を介して、遠心ファン20から吹き出された空気が吸入口30a側へ逆流してしまうことを防止できる。

[0076] 以上の如く、本実施形態の遠心送風機10では、ファン側突出部22aおよびケース側突出部31bが廃止されている。従って、吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間にグリスGを配置するという極めて簡素な構成で、上述した逆流防止効果を得ることができる。

[0077] その一方で、本実施形態の遠心送風機10では、遠心ファン20の回転に伴ってグリスGに遠心力が作用するので、グリスGが外周側に移動しやすい。従って、本実施形態の遠心送風機10は、第1実施形態よりも低い回転数帯で遠心ファン20を回転させる遠心送風機として用いられることが望ましい。

[0078] また、本実施形態の遠心送風機10では、シール材の剥離を抑制するために、第1実施形態よりも吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間の距離を短縮化しておくことが望ましい。

(第4実施形態)

本実施形態では、第1実施形態の変形例を説明する。本実施形態の遠心送風機10では、図11に示すように、第1実施形態に対して、ケース側突出部31bが廃止されている。そして、上面側プレート22のファン側突出部22aの先端部22bが、吸入側面31aと上面側プレート22との間の隙間に配置されたグリスGに接触している。その他の構成は、第1実施形態と

同様である。

[0079] 従って、本実施形態の遠心送風機 10 を作動させた際にも、第 1 実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。さらに、吸入側面 31a と上面側プレート 22 との間の隙間を介して、遠心ファン 20 から吹き出された空気が吸入口 30a 側へ逆流してしまうことを防止できる等、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

(第 5 実施形態)

本実施形態では、第 1 実施形態の変形例を説明する。本実施形態の遠心送風機 10 では、図 12 に示すように、第 1 実施形態に対して、ケース側突出部 31b を廃止するとともに、ケース 30 の吸入側面 31a のうち上面側プレート 22 に対向する側の面に凹部 31c を形成している。

[0080] 凹部 31c は、回転軸の軸方向から見たときに回転軸の軸周りに円環状に形成されており、ファン側突出部 22a から離れる側に凹んでいる。ファン側突出部 22a および凹部 31c は、軸方向から見たときに互いに重合して配置されている。ファン側突出部 22a は、先端部 22b が凹部 31c の内部へ至るように突出している。

[0081] さらに、本実施形態のグリス G は、凹部 31c の内部に全周に亘って充填されている。そして、ファン側突出部 22a の先端部 22b は、凹部 31c の内部に充填されたグリス G に接触している。その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

[0082] 従って、本実施形態の遠心送風機 10 を作動させた際にも、第 1 実施形態と同様に、シート空調装置において、車室内の空気を吸い込むことができる。さらに、吸入側面 31a と上面側プレート 22 との間の隙間を介して、遠心ファン 20 から吹き出された空気が吸入口 30a 側へ逆流してしまうことを防止できる等、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

(他の実施形態)

本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

- [0083] (1) 上述の第1実施形態では、ケース側突出部31bによって特許請求の範囲に記載された一方の突出部を構成した例を説明した。しかしながら、ファン側突出部22aを複数設け、ファン側突出部22aによって一方の突出部を構成し、ケース側突出部31bによって他方の突出部を構成してもよい。
- [0084] さらに、ケース側突出部31bの数量およびファン側突出部22aの数量は第1実施形態で説明した数量に限定されることなく、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aの双方を複数設けてもよい。
- [0085] 上述の第2実施形態では、ケース側突出部31bおよびファン側突出部22aを3つ設けた例を説明した。しかしながら、ラビリンスシールを構成することができれば、ケース側突出部31bの数およびファン側突出部22aの数量はこれに限定されない。
- [0086] 上述の第4実施形態では、ケース側突出部31bを廃止した例を説明したが、ファン側突出部22aを廃止してもよい。この場合は、ケース側突出部31bを1つ形成し、さらに、このケース側突出部31bの先端部の軸方向断面における断面形状が、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されていてもよい。
- [0087] また、上述の第5実施形態では、ケース側突出部31bを廃止するとともに、ケース30に凹部31cを形成した例を説明した。しかしながら、ファン側突出部22aを廃止するとともに、上面側プレート22に同様の凹部を形成してもよい。この場合は、ケース側突出部31bを1つ形成し、さらに、ケース側突出部31bの先端部を上面側プレート22に形成された凹部内に配置されたグリスGに接触させるようにしてもよい。
- [0088] (2) 上述の第1、第4、第5実施形態では、ファン側突出部22aの先端部の軸方向断面における断面形状を、鋭角的に尖った形状とした例を説明した。しかしながら、ファン側突出部22aの先端部の断面形状はこれに限定されない。例えば、断面形状が半円状に形成されていてもよいし、半楕円状に形成されていてもよい。

- [0089] 上記の如く、ケース側突出部 31b によって一方の突出部（あるいは、他方の突出部）を構成する際には、ケース側突出部 31b の軸方向断面における断面形状を、同様に突出方向に向かって徐々に先細る形状とすればよい。
- [0090] （３）上述の第１実施形態では、半固体状物質からなるシール材としてグリス G を採用した例を説明したが、シール材はこれに限定されない。例えば、液体としての性状と固体としての性状を合わせ持ち、所定の粘度および動粘度を有する物質であれば、磁性流体等を採用してもよい。
- [0091] また、本開示者らの検討によれば、例えば、ちょう度が 250（±10%）程度のものを採用することで、ケース側突出部 31b が鉛直下方側に突出するように配置されていても、遠心送風機 10 を作動させた際に、グリス G がケース側突出部 31b の間から落ちてしまわないことが確認されている。
- [0092] （４）上述の実施形態では、遠心送風機 10 の遠心ファン 20 およびケース 30 を樹脂で形成した例を説明した。具体的には、遠心ファン 20 およびケース 30 をポリプロピレンで形成してもよい。また、遠心ファン 20 およびケース 30 の各構成部材は、それぞれの構成部材の機能を発揮可能であれば、材質は限定されない。従って、これらの構成部材を金属等で形成してもよい。
- [0093] （５）上述の実施形態では、遠心ファン 20 として、後向きファン（ターボファン）を採用した例を説明したが、遠心ファン 20 はこれに限定されない。例えば、遠心ファン 20 として、複数の羽根が径方向内側から外側に向かって回転方向に傾斜した形状に形成された、前向きファン（シロッコファン）を採用してもよい。
- [0094] （６）上述の実施形態では、本開示に係る遠心送風機 10 を、車両用のシート空調装置に適用した例を説明したが、遠心送風機 10 の適用はこれに限定されない。例えば、パーソナルコンピュータの CPU の冷却用送風機、電気掃除機等に適用してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファン（20）と、
- 前記遠心ファン（20）を収容するとともに、前記空気の吸入口（30a）が形成されたケース（30）と、を備え、
- 前記遠心ファン（20）は、
- 前記回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根（21）と、
- 、
- 前記複数の羽根（21）が固定されるとともに、前記ケース（30）のうち前記吸入口（30a）が形成された吸入側面（31a）に対向するように配置された上面側プレート（22）とを有し、
- 前記吸入側面（31a）と前記上面側プレート（22）との間に形成される隙間には、半固体状物質からなるシール材（G）が配置されており、
- 前記シール材（G）は、前記吸入側面（31a）および前記上面側プレート（22）の双方に接触しているとともに、前記軸方向から見たときに前記回転軸の軸周りに円環状に配置されている遠心送風機。
- [請求項2] 前記吸入側面（31a）および前記上面側プレート（22）のいずれか一方は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて他方に向かって突出する突出部（22a）を有し、
- 前記突出部（22a）の先端部（22b）は、前記シール材（G）に接触している請求項1に記載の遠心送風機。
- [請求項3] 前記吸入側面（31a）および前記上面側プレート（22）の一方は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて他方に向かって突出する突出部（22a）を有し、
- 前記吸入側面（31a）および前記上面側プレート（22）の他方は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記突出部（22a）から離れる側に凹んだ凹部（31c）を有し、

前記突出部（２２ａ）および前記凹部（３１ｃ）は、前記軸方向から見たときに互いに重合して配置され、

前記シール材（Ｇ）は、前記凹部（３１ｃ）の内部に配置されており、

前記突出部（２２ａ）の先端部（２２ｂ）は、前記シール材（Ｇ）に接触している請求項１に記載の遠心送風機。

[請求項４] 前記突出部は、前記上面側プレート（２２）のファン側突出部（２２ａ）である請求項２または３に記載の遠心送風機。

[請求項５] 前記吸入側面（３１ａ）は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記上面側プレート（２２）に向かって突出するケース側突出部（３１ｂ）を有し、

前記上面側プレート（２２）は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記吸入側面（３１ａ）に向かって突出するファン側突出部（２２ａ）を有し、

前記ケース側突出部（３１ｂ）および前記ファン側突出部（２２ａ）のうち、少なくとも一方の突出部（３１ｂ）は複数設けられており、

前記シール材（Ｇ）は、前記一方の突出部（３１ｂ）同士の間配置されており、

前記ケース側突出部（３１ｂ）および前記ファン側突出部（２２ａ）のうち、他方の突出部（２２ａ）の先端部（２２ｂ）は、前記シール材（Ｇ）に接触している請求項１に記載の遠心送風機。

[請求項６] 前記一方の突出部は、前記ケース側突出部（３１ｂ）であり、
前記他方の突出部は、前記ファン側突出部（２２ａ）である請求項５に記載の遠心送風機。

[請求項７] 前記ファン側突出部（２２ａ）は、前記上面側プレート（２２）の最内周部よりも外周側に位置している請求項４ないし６のいずれか１つに記載の遠心送風機。

- [請求項8] 前記ファン側突出部（２２ａ）は、前記上面側プレート（２２）の最外周部よりも最内周部に近い位置に位置している請求項４ないし７のいずれか１つに記載の遠心送風機。
- [請求項9] 前記先端部（２２ｂ）の前記軸方向断面における断面形状は、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている請求項２ないし７のいずれか１つに記載の遠心送風機。
- [請求項10] 回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファン（２０）と、
前記遠心ファン（２０）を収容するとともに、前記空気の吸入口（３０ａ）が形成されたケース（３０）とを備え、
前記遠心ファン（２０）は、
前記回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根（２１）と、
前記複数の羽根（２１）が固定されるとともに、前記ケース（３０）のうち前記吸入口（３０ａ）が形成された吸入側面（３１ａ）に対向するように配置された上面側プレート（２２）とを有し、
前記吸入側面（３１ａ）は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記上面側プレート（２２）に向かって突出するケース側突出部（３１ｂ）を有し、
前記上面側プレート（２２）は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記吸入側面（３１ａ）に向かって突出するファン側突出部（２２ａ）を有し、
前記ケース側突出部（３１ｂ）および前記ファン側突出部（２２ａ）のうち、少なくとも一方の突出部（３１ｂ）は複数設けられており、
前記一方の突出部（３１ｂ）同士の間には、半固体状物質からなるシール材（Ｇ）が配置されており、
前記ケース側突出部（３１ｂ）および前記ファン側突出部（２２ａ）

）のうち、他方の突出部（２２ａ）の先端部（２２ｂ）は、前記シール材（Ｇ）に接触しており、

前記先端部（２２ｂ）の前記軸方向断面における断面形状は、突出方向に向かって徐々に先細る形状に形成されている遠心送風機。

[請求項11] 前記一方の突出部は、前記ケース側突出部（３１ｂ）であり、
前記他方の突出部は、前記ファン側突出部（２２ａ）である請求項１０に記載の遠心送風機。

[請求項12] 前記ファン側突出部（２２ａ）は、前記上面側プレート（２２）の最外周部よりも最内周部に近い位置に位置している請求項１０または１１に記載の遠心送風機。

[請求項13] 回転駆動力を伝達されることによって回転して、回転軸の軸方向から吸い込んだ空気を径方向へ吹き出す遠心ファン（２０）と、

前記遠心ファン（２０）を収容するとともに、前記空気の吸入口（３０ａ）が形成されたケース（３０）とを備え、

前記遠心ファン（２０）は、

前記回転軸の軸周りに円環状に配置された複数の羽根（２１）と、

前記複数の羽根（２１）が固定されるとともに、前記ケース（３０）のうち前記吸入口（３０ａ）が形成された吸入側面（３１ａ）に対向するように配置された上面側プレート（２２）とを有し、

前記吸入側面（３１ａ）は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記上面側プレート（２２）に向かって突出するケース側突出部（３１ｂ）を有し、

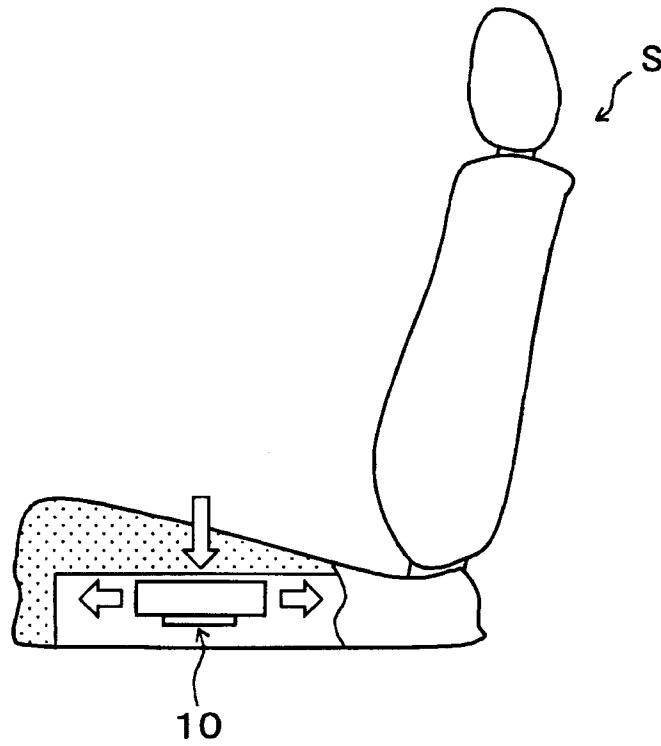
前記上面側プレート（２２）は、前記軸方向から見たときに円環状に形成されて前記吸入側面（３１ａ）に向かって突出するファン側突出部（２２ａ）を有し、

前記ケース側突出部（３１ｂ）および前記ファン側突出部（２２ａ）は、前記吸入側面（３１ａ）と前記上面側プレート（２２）との間

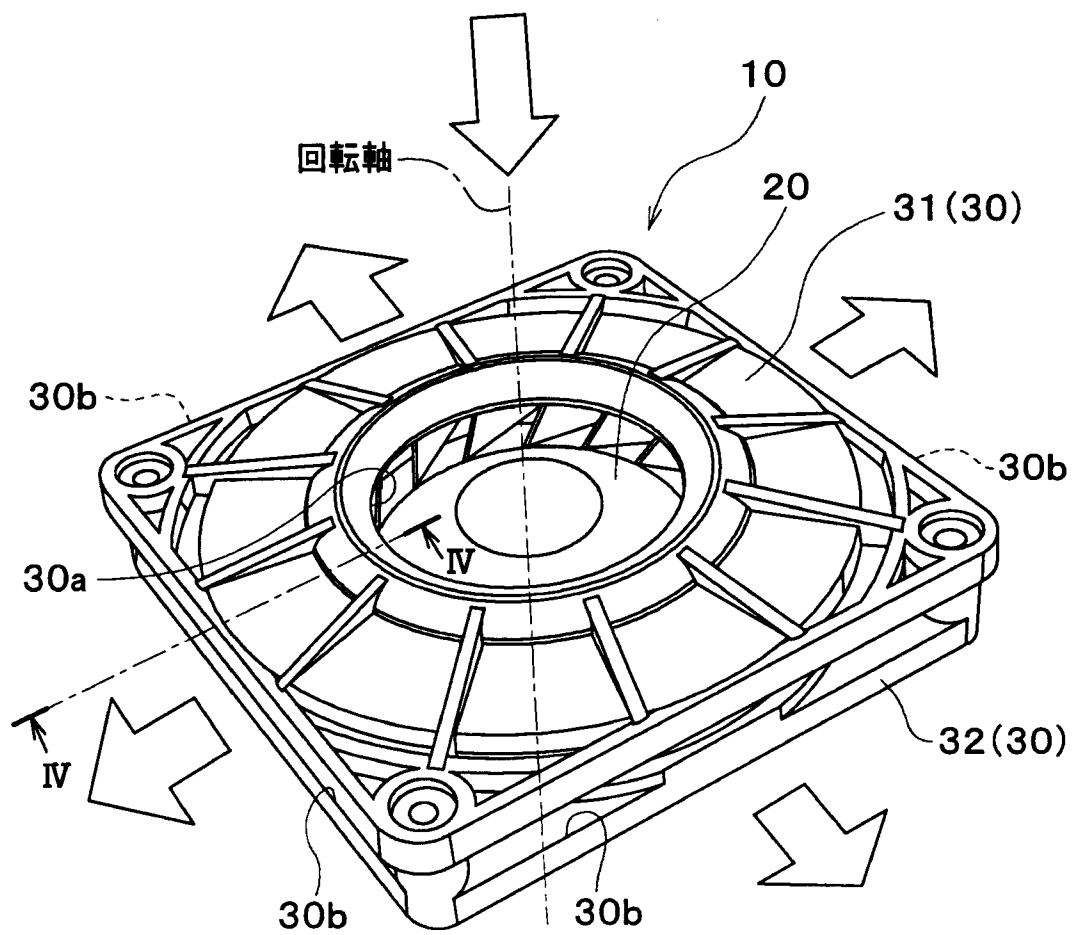
に形成される隙間内にラビリンスシールを構成し、

前記吸入側面（3 1 a）と前記上面側プレート（2 2）との間の前記隙間の軸方向断面において、前記ラビリンスシールの内周側における前記吸入側面（3 1 a）と前記上面側プレート（2 2）との間の隙間の寸法（ δ_{in} ）が、前記ラビリンスシールの外周側における前記吸入側面（3 1 a）と前記上面側プレート（2 2）との間の隙間の寸法（ δ_{out} ）よりも小さくなっている遠心送風機。

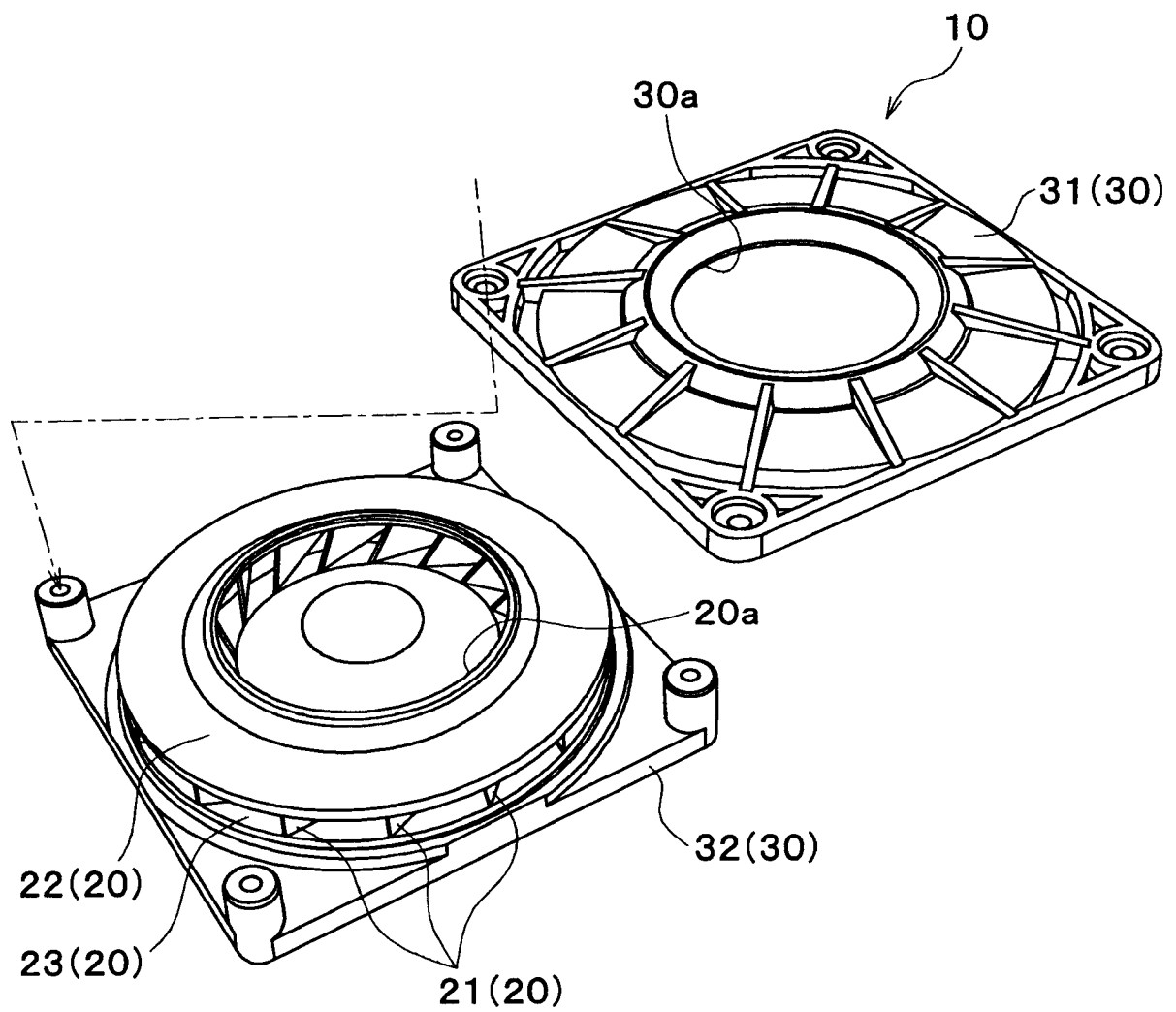
[図1]



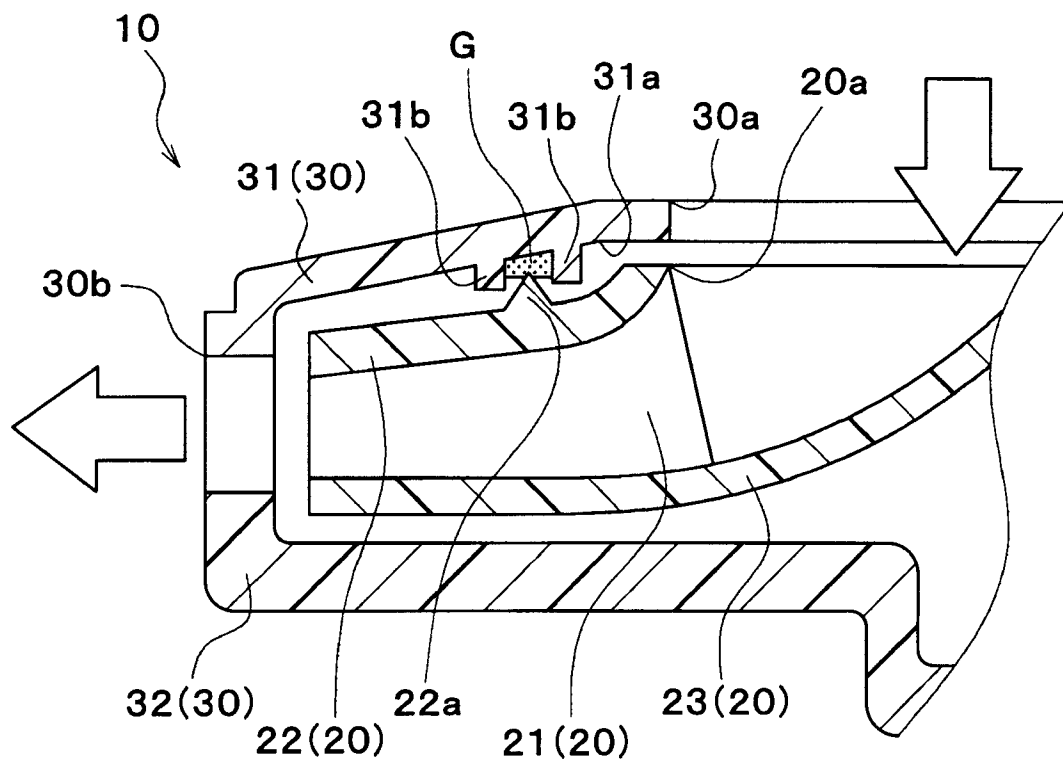
[図2]



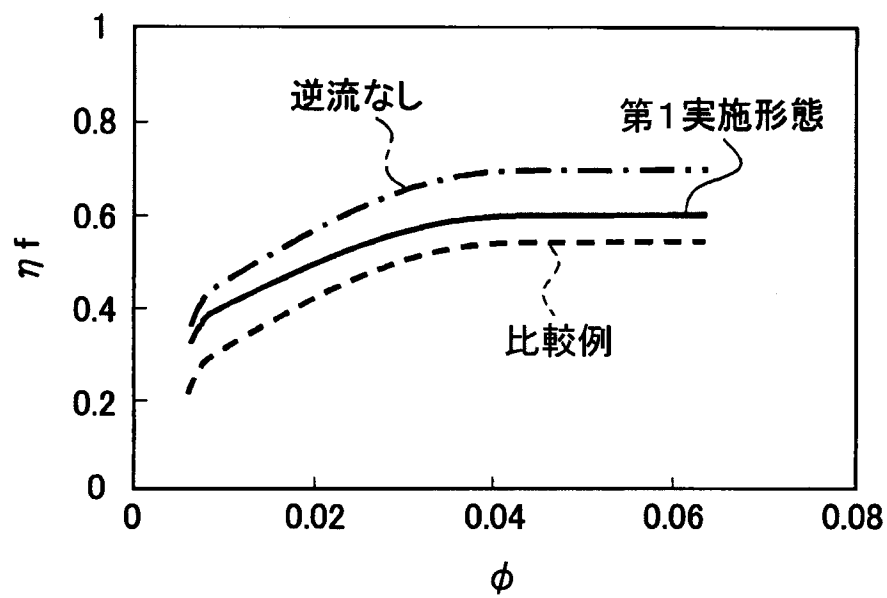
[図3]



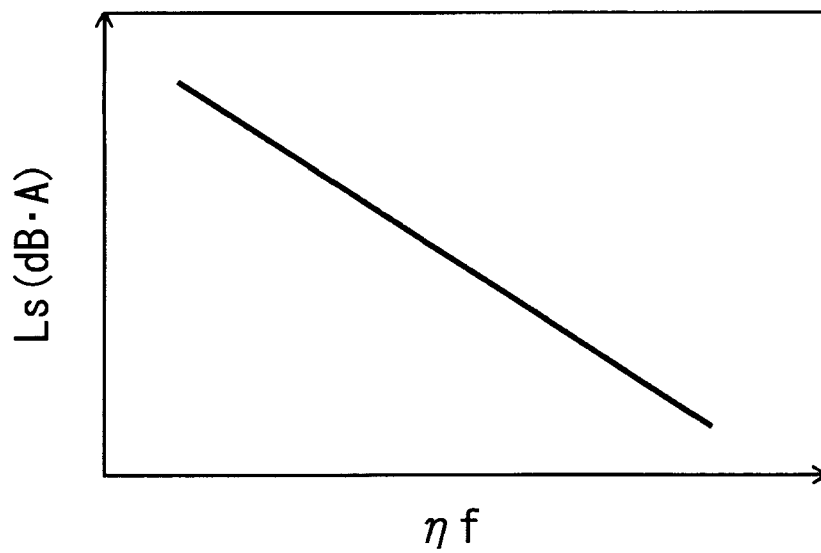
[図4]



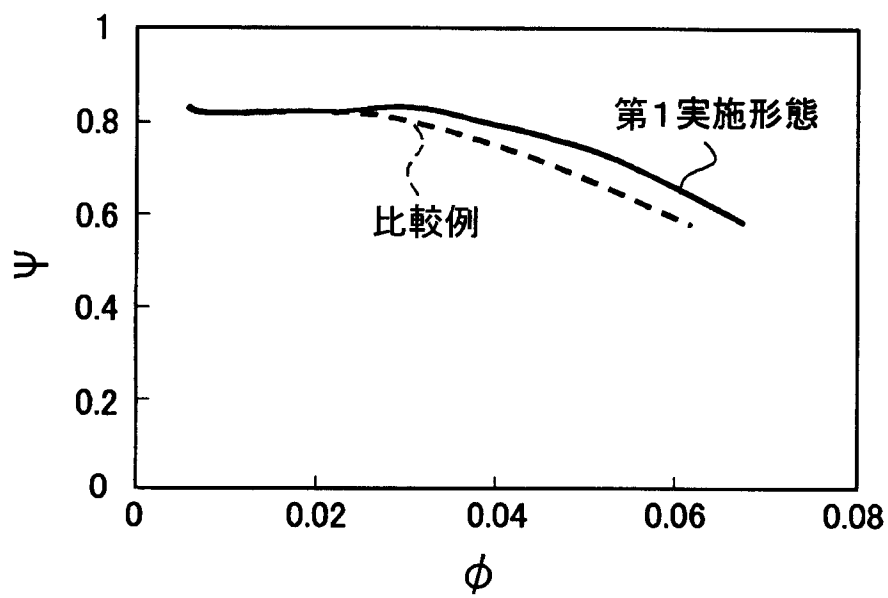
[図5]



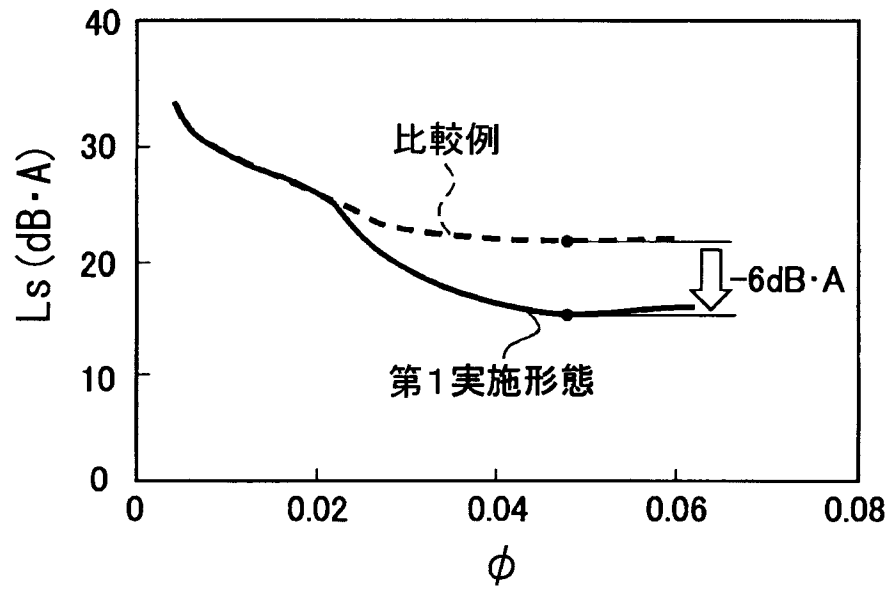
[図6]



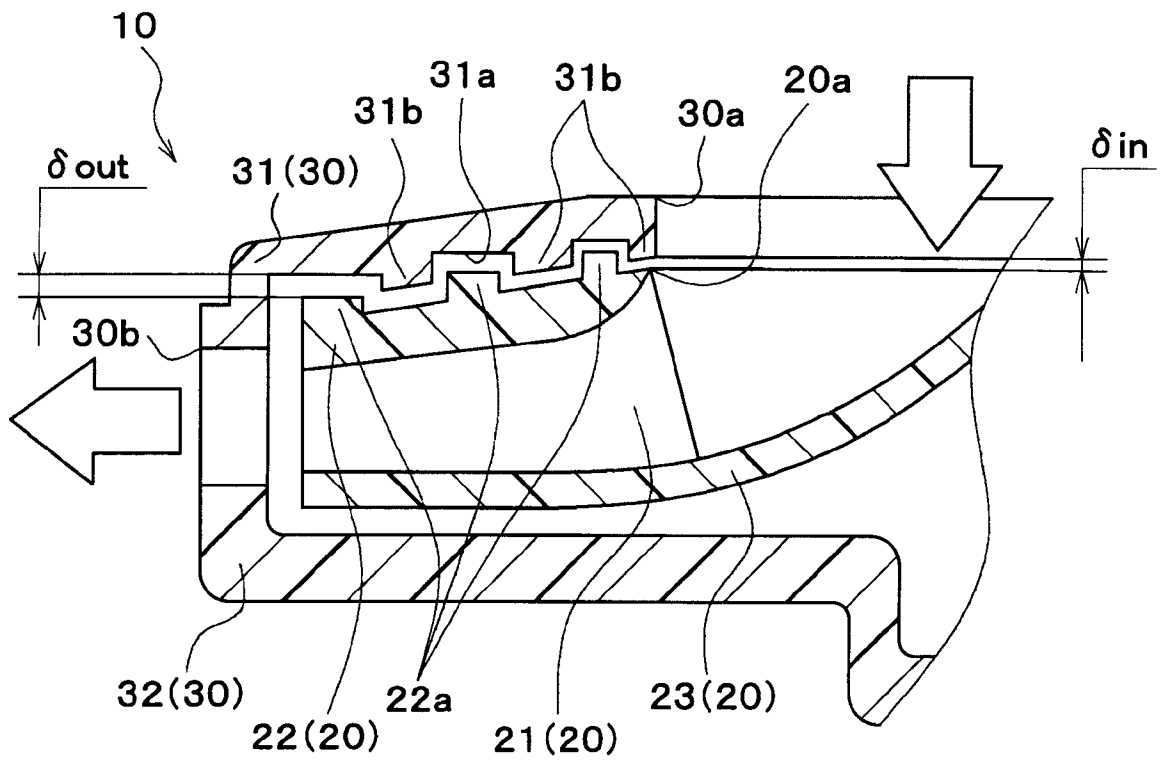
[図7]



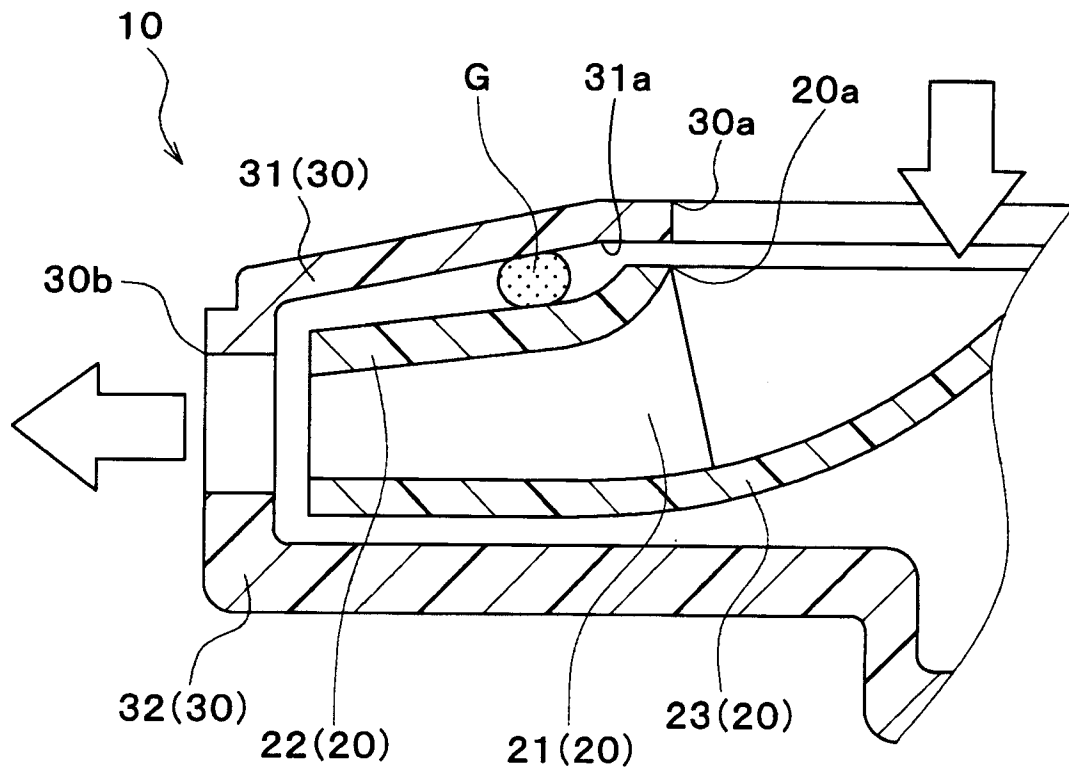
[図8]



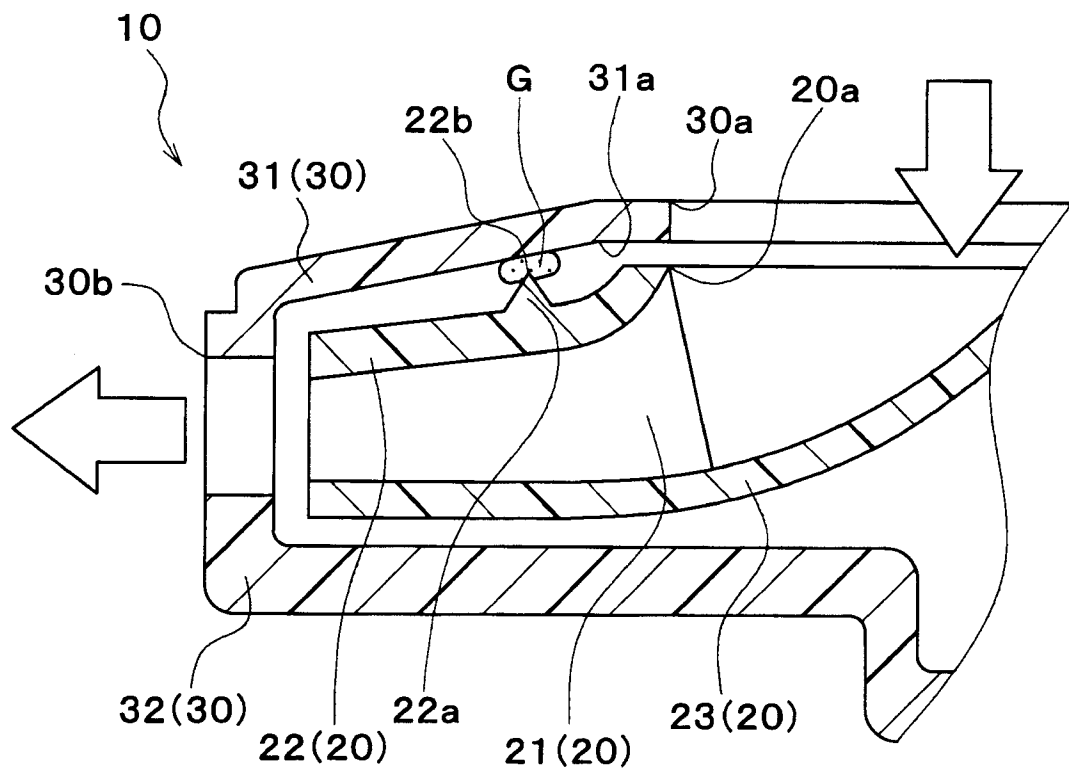
[図9]



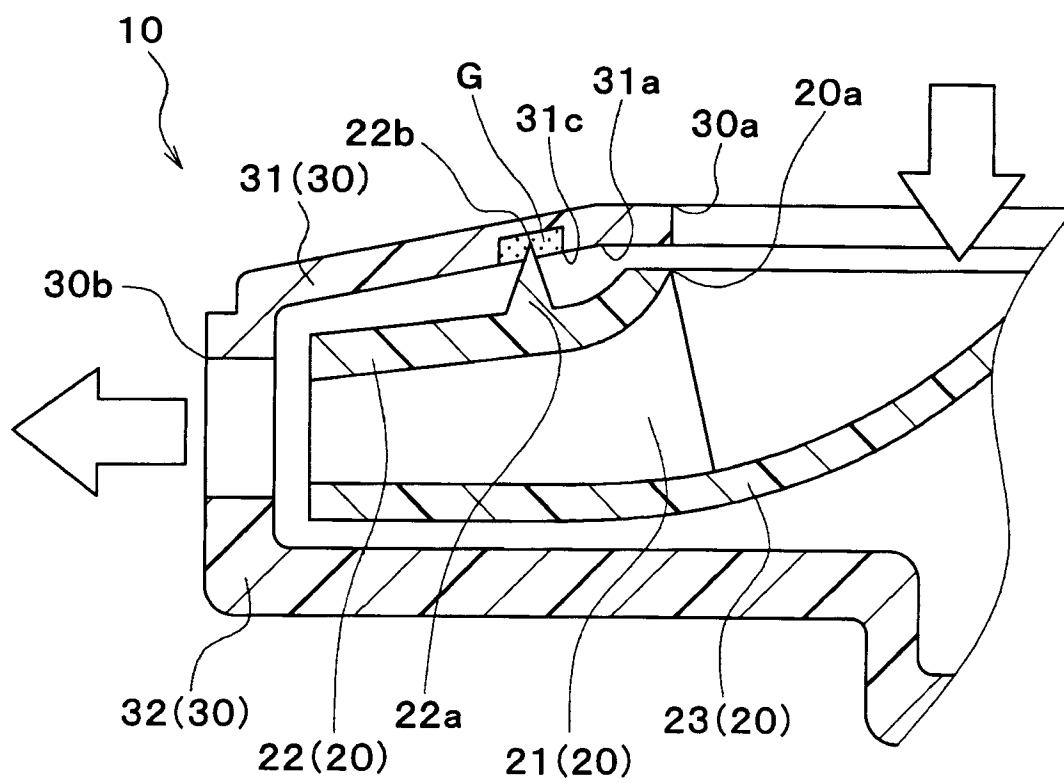
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/16(2006.01)i, F04D29/08(2006.01)i, F04D29/44(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)

F04D29/16, F04D29/08, F04D29/44

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2012-154278 A (Minebea Co., Ltd.),	13
Y	16 August 2012 (16.08.2012), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 8 to 9 & US 2012/0195747 A1	1-12
Y	JP 11-190295 A (Hitachi, Ltd.), 13 July 1999 (13.07.1999), paragraph [0015]; fig. 4 (Family: none)	1-12
Y	JP 54-40311 A (Hitachi, Ltd.), 29 March 1979 (29.03.1979), fig. 5 (Family: none)	9-12

☒ 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
12 December, 2014 (12.12.14)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005196

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CH 138087 A (AG DER MASCHINENFABRIKEN ESCHER WYSS & CIE.), 15 February 1930 (15.02.1930), fig. 1, 3 (Family: none)	9-12
A	JP 11-13688 A (Hitachi, Ltd.), 19 January 1999 (19.01.1999), entire text; all drawings & US 6039535 A	1-13
A	JP 11-190296 A (Hitachi, Ltd.), 13 July 1999 (13.07.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	WO 2014/041223 A1 (SOLER & PALAU RESEARCH, S.L.), 20 March 2014 (20.03.2014), fig. 5 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04D29/16(2006.01)i, F04D29/08(2006.01)i, F04D29/44(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. F04D29/16, F04D29/08, F04D29/44

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 2012-154278 A（ミネベア株式会社）2012.08.16, 段落【0031】 - 【0032】, 図8-9 & US 2012/0195747 A1	13 1-12
Y	JP 11-190295 A（株式会社日立製作所）1999.07.13, 段落【0015】, 図4（ファミリーなし）	1-12
Y	JP 54-40311 A（株式会社日立製作所）1979.03.29, 第5図（ファミリーなし）	9-12

☒ 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

12.12.2014

国際調査報告の発送日

22.12.2014

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）

佐藤 秀之

30

3925

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
Y	CH 138087 A (AKTIENGESELLSCHAFT DER MASCHINENFABRIKEN ESCHER WYSS & CIE.,) 1930.02.15, 図 1,3 (ファミリーなし)	9-12
A	JP 11-13688 A (株式会社日立製作所) 1999.01.19, 全文, 全図 & US 6039535 A	1-13
A	JP 11-190296 A (株式会社日立製作所) 1999.07.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2014/041223 A1 (SOLER & PALAU RESEARCH, S. L.) 2014.03.20, 図 5 (ファミリーなし)	1-13