

(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
2017年8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/145780 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/16 (2006.01) F04D 29/44 (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004780
- (22) 国際出願日: 2017年2月9日(09.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-033497 2016年2月24日(24.02.2016) 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). 株式会社SOKEN(SOKEN, INC.) [JP/JP]; 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 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). 小田 修三(ODA Shuzo); 〒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). 安田 真範(YASUDA Masanori); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町

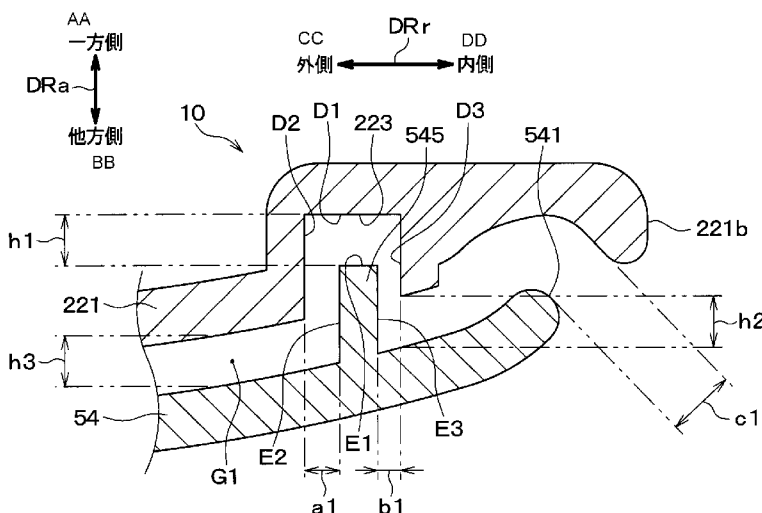
岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOUI PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦シティビル4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, DJ, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: CENTRIFUGAL BLOWER

(54) 発明の名称: 遠心送風機



AA One side
BB The other side
CC Outside
DD Inside

(57) Abstract: A centrifugal blower is provided with: a centrifugal fan having a shroud ring (54); and a case. The case has a cover section (221) for covering one axial surface of the shroud ring (54). The cover section (221) has a recess (223) circularly disposed in the surface thereof which faces the shroud ring (54). The shroud ring (54) has at least one protrusion (545) provided on the surface thereof which faces the cover section (221). A gap (G1) is formed between the cover section and the shroud ring while the protrusion (545) is located within the recess (223). The minimum distance (c1) between the cover section (221) and the radially inner end (541) of the shroud ring (54) is greater than the minimum distance (b1) between the surface of the protrusion (545) and the surface of the recess (223).

(57) 要約: 遠心送風機は、シュラウドリング(54)を有する遠心ファンと、ケースとを備える。ケースは、シュラウドリング(54)の軸方向の一方側の面を覆うカバー部(221)を有する。カバー部(221)は、シュラウドリング(54)に対

向するカバー対向面に円周状に配置された凹部(223)を有する。シュラウドリング(54)は、カバー部(221)に対向するリング対向面に設けられた少なくとも1つの突出部(545)を有する。凹部(223)の内部に突出部(545)が位置した状態で、カバー部とシュラウドリングとの間に隙間(G1)が形成されている。シュラウドリング(54)のうち径方向における内側の端部(541)とカバー部(221)との最短距離(c1)は、突出部(545)の表面と凹部(223)の表面との最短距離(b1)よりも大きい。



WO 2017/145780 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：遠心送風機

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2016年2月24日に提出された日本特許出願番号2016-33497号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、遠心送風機に関するものである。

背景技術

[0003] 特許文献1に遠心送風機が開示されている。この遠心送風機は、ファンと、ケースとを備える。ファンは、複数枚の翼と、シュラウドリングとを有している。シュラウドリングは、ケース側に向かって突出する突出部を有する。ケースのうちシュラウドリングを覆うカバー部は、シュラウドリング側の面に凹部を有する。この凹部の内部にシュラウドリングの突出部が配置されている。これにより、シュラウドリングとケースとの間の隙間に、ラビリンズ構造が形成されている。このラビリンズ構造により、シュラウドリングとケースとの間の隙間を流れる逆流の流量が低減される。なお、逆流は、主流の空気流れの向きに対して、逆向きに流れる空気流れである。主流は、ファンによって形成されるファン径方向の内側から外側に向かう空気流れである。

[0004] また、この遠心送風機では、シュラウドリングの径方向外側端部から径方向内側端部に進むにつれてシュラウドリングとケースとの間隔が小さくされている。これにより、逆流の流量がさらに低減される。このため、この従来の遠心送風機によれば、風量性能の向上と騒音の低減が可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-108369号公報

発明の概要

[0006] ところで、本発明者は、上記従来の遠心送風機に対して、遠心送風機の性能のさらなる改善を検討した。その結果、本発明者は、上記従来の遠心送風機が下記の課題を有することを見出した。

[0007] 上記従来の遠心送風機において、シュラウドリングとケースとの隙間の寸法は、シュラウドリングにおける径方向の内側の端部で最小である。このため、シュラウドリングとケースとの隙間から吹き出される逆流の流速が高くなる。高速の逆流がファンによって形成される主流に合流することで、主流がシュラウドリングから剥離してしまう。

[0008] 本開示は、逆流の流量を低減しつつ、主流がシュラウドリングから剥離することを抑制できる遠心送風機を提供することを目的とする。

[0009] 本開示によれば、

遠心ファンがファン軸心まわりに回転することで、ファン軸心の軸方向ら吸い込んだ空気をファン軸心の径方向へ吹き出す遠心送風機は、

ファン軸心の周りに配置された複数枚の翼、複数枚の翼のそれぞれにおける軸方向の一方側の部位に連なり、空気が吸い込まれるファン吸気孔が形成された板状のシュラウドリングを有する遠心ファンと、

遠心ファンを収容し、軸方向の一方側に空気が吸い込まれるケース吸気孔が形成されたケースとを備え、

ケースは、シュラウドリングの軸方向の一方側の面を覆うカバー部を有し、

カバー部は、シュラウドリングに対向するカバー対向面と、カバー対向面に設けられ、ファン軸心の位置を中心位置とする円周状に配置された凹部とを有し、

シュラウドリングは、カバー部に対向するリング対向面と、リング対向面のうち凹部に対向する領域の少なくとも一部に設けられた少なくとも1つの突出部とを有し、

凹部の内部に突出部が位置した状態で、カバー部とシュラウドリングとの

間に隙間が形成されており、

シュラウドリングのうち径方向における内側の端部とカバー部との最短距離が、突出部の表面と凹部の表面との最短距離よりも大きくされている。

[0010] この遠心送風機では、凹部の内部に突出部が位置することで、カバー部とシュラウドリングとの間の隙間にラビリンス構造が形成されている。これにより、この隙間を空気が通過する際の圧力損失を大きくできる。したがって、この遠心送風機によれば、この隙間を通過する逆流の流量を低減できる。

[0011] さらに、この遠心送風機では、シュラウドリングのうち径方向における内側の端部とカバー部との最短距離が、突出部の表面と凹部の表面との最短距離よりも大きくされている。これにより、ラビリンス構造の形成範囲で逆流の空気流れが速くなっても、シュラウドリングの内側の端部の位置での逆流の空気流れを遅くできる。したがって、この遠心送風機によれば、主流がシュラウドリングから剥離することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態における遠心送風機が配置された車両用シートの断面図である。

[図2]第1実施形態における遠心送風機の外観を示す斜視図である。

[図3]図2のIII-III線での断面図である。

[図4]第1ケース部材を取り外した状態の図2に対応する遠心送風機の斜視図である。

[図5A]第1実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図5B]第1実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図6]比較例1における遠心送風機の断面図である。

[図7]第1実施形態における遠心送風機の断面図である。

[図8]第2実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図9]第3実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図10]第4実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図11]第5実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図12]第6実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

[図13]第1ケース部材を取り外した状態の第7実施形態における遠心送風機の斜視図である。

[図14]第8実施形態における遠心送風機の第1カバー部とシュラウドリングの拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0014] (第1実施形態)

図1に示すように、本実施形態の送風機10は、車両用のシート空調装置に用いられる。送風機10は、乗員が着座するシートS1の内部に收容される。送風機10は、シートS1の乗員側の表面から空気を吸い込む。送風機10は、シートS1の内部で空気を吹き出す。送風機10から吹き出された空気は、シートS1の乗員側の表面以外の部位から放出される。

[0015] 図2および図3に示すように、送風機10は遠心送風機であり、詳細に言えばターボ型送風機である。図3は、ファン軸心CLを含む平面で切断した送風機10の軸方向断面図である。図3の矢印DRaは、ファン軸心CLの軸方向DRaすなわちファン軸心方向DRaを示している。また、図3の矢印DRrは、ファン軸心CLの径方向DRrすなわちファン径方向DRrを示している。

- [0016] 送風機 10 は、その送風機 10 の筐体であるケース 12、回転軸 14、回転軸ハウジング 15、電動モータ 16、電子基板 17、ターボファン 18、ベアリング 28、およびベアリングハウジング 29等を備えている。
- [0017] ケース 12 は、電動モータ 16、電子基板 17、およびターボファン 18 を収容している。ケース 12 は、第 1 ケース部材 22 と第 2 ケース部材 24 とを有している。
- [0018] 第 1 ケース部材 22 は、樹脂で構成されている。第 1 ケース部材 22 は、ターボファン 18 よりも大径であって略円盤形状を成している。第 1 ケース部材 22 は、第 1 カバー部 221 と第 1 周縁部 222 と図 2 に示す複数本の支柱 225 とを有している。
- [0019] 第 1 カバー部 221 は、ターボファン 18 に対しファン軸心方向 D R a の一方側に配置されている。第 1 カバー部 221 は、後述するシュラウドリング 54 のファン軸心方向 D R a の一方側の面を覆っている。したがって、本実施形態では、第 1 カバー部 221 が、シュラウドリングの軸方向の一方側の面を覆うカバー部を構成している。
- [0020] 第 1 カバー部 221 の内周側には、空気吸入口 221 a が形成されている。空気吸入口 221 a は、第 1 カバー部 221 をファン軸心方向 D R a に貫通した貫通孔である。空気は、この空気吸入口 221 a を介してターボファン 18 へ吸い込まれる。したがって、本実施形態では、空気吸入口 221 a が、ファン軸心方向 D R a の一方側に形成され、空気が吸い込まれるケース吸気孔に対応する。
- [0021] また、第 1 カバー部 221 は、その空気吸入口 221 a の周縁を構成するベルマウス部 221 b を有している。このベルマウス部 221 b は、送風機 10 の外部から空気吸入口 221 a へ流入する空気を円滑に空気吸入口 221 a へと導く。
- [0022] 第 1 周縁部 222 は、ファン軸心 C L まわりにおいて第 1 ケース部材 22 の周縁を構成している。複数本の支柱 225 のそれぞれは、ファン軸心方向 D R a において第 1 カバー部 221 からケース 12 の内側へ突き出ている。

また、各支柱２２５は、ファン軸心ＣＬと平行な中心軸を有する厚肉の円筒形状を成している。各支柱２２５の内側には、第１ケース部材２２と第２ケース部材２４とを結合するビスが挿通されるビス孔２６が形成されている。

[0023] 第１ケース部材２２の各支柱２２５は、ファン径方向ＤＲｒにおいてターボファン１８よりも外側に配置されている。そして、第１ケース部材２２および第２ケース部材２４は、各支柱２２５の先端が第２ケース部材２４に突き当てられた状態で、各支柱２２５内に挿通される図示しないビスによって結合される。

[0024] 第２ケース部材２４は、第１ケース部材２２と略同じ直径の略円盤形状を成している。第２ケース部材２４は、樹脂で構成されている。第２ケース部材２４は、鉄やステンレス等の金属で構成されていてもよい。

[0025] 図３に示すように、第２ケース部材２４は、電動モータ１６および電子基板１７を覆うモータハウジングとしても機能する。第２ケース部材２４は、第２カバー部２４１と第２周縁部２４２とを有している。

[0026] 第２カバー部２４１は、ターボファン１８および電動モータ１６に対しファン軸心方向ＤＲａにおける他方側に配置されている。第２カバー部２４１は、ターボファン１８および電動モータ１６の他方側を覆っている。第２周縁部２４２は、ファン軸心ＣＬまわりにおいて第２ケース部材２４の周縁を構成している。

[0027] 第１周縁部２２２および第２周縁部２４２は、ケース１２において空気を吹き出す空気吹出部を構成している。第１周縁部２２２および第２周縁部２４２は、ファン軸心方向ＤＲａにおける第１周縁部２２２と第２周縁部２４２との間に、ターボファン１８から吹き出た空気を吹き出す空気吹出口１２ａを形成している。空気吹出口１２ａは、送風機１０のファン側面に形成されており、ファン軸心ＣＬを中心としたケース１２のほぼ全周にわたって開口している。

[0028] 回転軸１４および回転軸ハウジング１５は、それぞれ、例えば、鉄、ステンレス、または黄銅等の金属で構成されている。回転軸１４は、円柱形状の

棒材である。回転軸 14 は、回転軸ハウジング 15 とベアリング 28 の内輪とへそれぞれ圧入等されている。そのため、回転軸ハウジング 15 は回転軸 14 とベアリング 28 の内輪とに対して固定されている。また、ベアリング 28 の外輪は、ベアリングハウジング 29 に対し圧入等されることで固定されている。ベアリングハウジング 29 は、例えばアルミニウム合金、黄銅、鉄、またはステンレス等の金属で構成されている。ベアリングハウジング 29 は、第 2 カバー部 241 に固定されている。

[0029] したがって、回転軸 14 および回転軸ハウジング 15 は、第 2 カバー部 241 に対してベアリング 28 を介して支持されている。すなわち、回転軸 14 および回転軸ハウジング 15 は、第 2 カバー部 241 に対し、ファン軸心 CL を中心として回転自在になっている。

[0030] 回転軸ハウジング 15 は、ケース 12 の内部において、ターボファン 18 が有するファンボス部 56 の内周孔 56a に嵌め入れられている。回転軸 14 および回転軸ハウジング 15 は、予め相互に固定された状態で、ターボファン 18 のファン本体部材 50 にインサート成型される。これにより、回転軸 14 および回転軸ハウジング 15 は、ターボファン 18 のファンボス部 56 に相対回転不能に連結される。すなわち、回転軸 14 および回転軸ハウジング 15 は、ファン軸心 CL を中心としてターボファン 18 と一体的に回転する。

[0031] 電動モータ 16 は、アウターロータ型ブラシレス DC モータである。電動モータ 16 は電子基板 17 と共に、ファン軸心方向 DRa においてターボファン 18 のファンボス部 56 と第 2 カバー部 241 との間に配置されている。電動モータ 16 は、モータロータ 161 とロータマグネット 162 とモータステータ 163 とを備えている。モータロータ 161 は、鋼板等の金属で構成されている。モータロータ 161 は、鋼板がプレス成形されることによって形成されている。

[0032] ロータマグネット 162 は永久磁石であって、例えばフェライトやネオジウム等を含むゴムマグネットで構成されている。ロータマグネット 162 は

、モータロータ 161 に固定されている。また、モータロータ 161 は、ターボファン 18 のファンボス部 56 に固定されている。モータロータ 161 およびロータマグネット 162 は、ファン軸心 CL を中心としてターボファン 18 と一体的に回転する。

[0033] モータステータ 163 は、電子基板 17 に電氣的に接続されたステータコイル 163a およびステータコア 163b を含んで構成されている。モータステータ 163 は、ロータマグネット 162 に対し微小な隙間を空けて径方向内側に配置されている。そして、モータステータ 163 は、ベアリングハウジング 29 を介して、第 2 カバー部 241 に固定されている。

[0034] このように構成された電動モータ 16 では、モータステータ 163 のステータコイル 163a へ外部電源から通電されると、そのステータコイル 163a によってステータコア 163b に磁束変化が生じる。そして、そのステータコア 163b での磁束変化は、ロータマグネット 162 を引き寄せる力を発生する。モータロータ 161 は、ベアリング 28 により回転可能に支持されている回転軸 14 に対して固定されているので、上記ロータマグネット 162 を引き寄せる力を受けてファン軸心 CL まわりに回転運動をする。要するに、電動モータ 16 は、通電されることにより、モータロータ 161 が固定されたターボファン 18 をファン軸心 CL まわりに回転させる。

[0035] ターボファン 18 は、所定のファン回転方向へファン軸心 CL まわりに回転することで送風する遠心ファンである。すなわち、ターボファン 18 は、ファン軸心 CL まわりに回転することにより、矢印 FL a のようにファン軸心方向 DR a の一方側から空気吸入口 221a を介して空気を吸い込む。そして、ターボファン 18 は、ターボファン 18 の外周側へ矢印 FL b のように、その吸い込んだ空気を吹き出す。

[0036] 具体的に、本実施形態のターボファン 18 は、ファン本体部材 50 と他端側側板 60 とを有している。ファン本体部材 50 は、複数枚の翼 52 とシェラウドリング 54 とファンボス部 56 とを有している。翼 52 は、ファンブレードとも呼ばれる。ファン本体部材 50 は、樹脂を用いた 1 回の射出成形

によって形成されている。したがって、複数枚の翼 5 2、シュラウドリング 5 4、およびファンボス部 5 6 は、一体に構成され、何れも同じ樹脂で構成されている。このため、複数枚の翼 5 2 とシュラウドリング 5 4 との間に両者を溶着等によって接合するための接合部位は存在しない。複数枚の翼 5 2 とファンボス部 5 6 との間にも両者を溶着等によって接合するための接合部位は存在しない。

[0037] 複数枚の翼 5 2 は、ファン軸心 C L まわりに配置されている。詳細には、複数枚の翼 5 2 は、互いの間に空気が流れる間隔を空けつつ、ファン軸心 C L の周方向へ並んで配置されている。図 2 に示すように、複数枚の翼 5 2 は、互いに隣り合う翼 5 2 同士の間それぞれに、空気が流れる翼間流路 5 2 a を形成している。

[0038] 図 3 に示すように、それぞれの翼 5 2 は、翼 5 2 のうちファン軸心方向 D R a で上記一方側に設けられた一方側翼端部 5 2 1 と、翼 5 2 のうちファン軸心方向 D R a でその一方側とは反対側の他方側に設けられた他方側翼端部 5 2 2 とを有している。

[0039] 図 3 および図 4 に示すように、シュラウドリング 5 4 は、ファン径方向 D R r へ円盤状に拡がる形状を成している。そして、そのシュラウドリング 5 4 の内周側には、ファン吸気孔 5 4 a が形成されている。ケース 1 2 の空気吸入口 2 2 1 a からの空気は、矢印 F L a のようにファン吸気孔 5 4 a から吸い込まれる。したがって、シュラウドリング 5 4 は、環形状を成している。

[0040] シュラウドリング 5 4 は、リング内周端部 5 4 1 とリング外周端部 5 4 2 とを有している。リング内周端部 5 4 1 は、シュラウドリング 5 4 のうちファン径方向 D R r における内側の端部である。より詳細には、リング内周端部 5 4 1 は、シュラウドリング 5 4 のうちファン径方向 D R r における内側の先端を含む先端側部分である。リング内周端部 5 4 1 は、ファン吸気孔 5 4 a を形成している。リング外周端部 5 4 2 は、シュラウドリング 5 4 のうちファン径方向 D R r における外側の端部である。

- [0041] 図3に示すように、シュラウドリング54は、複数枚の翼52に対しファン軸心方向DRaにおける一方側すなわち空気吸入口221a側に設けられている。シュラウドリング54は、その複数枚の翼52のそれぞれに連結されている。言い換えれば、シュラウドリング54は、その翼52のそれぞれに対し一方側翼端部521にて連結されている。
- [0042] ファンボス部56は、ファン軸心CLまわりに回転可能な回転軸14に回転軸ハウジング15を介して固定されている。したがって、ファンボス部56は、送風機10の非回転部材としてのケース12に対してファン軸心CLまわりに回転可能に支持されている。
- [0043] また、ファンボス部56は、複数枚の翼52のそれぞれに対してシュラウドリング54側とは反対側に連結されている。詳しく言うと、ファンボス部56のうち翼52に対して連結する翼連結部位561の全体は、ファン径方向DRrにおいてシュラウドリング54全体に対し内側に設けられている。すなわち、ファンボス部56は、他方側翼端部522のうちファン径方向DRrで内側寄りの部分にて、翼52のそれぞれに対して連結されている。したがって、複数枚の翼52が、ファンボス部56とシュラウドリング54とを橋渡しするように結合させる結合リブとしての機能を兼ね備えている。このため、複数枚の翼52、ファンボス部56、およびシュラウドリング54の一体成形が可能となっている。
- [0044] また、ファンボス部56は、ターボファン18内の気流を案内するボス案内面562aを有している。そのボス案内面562aは、ファン径方向DRrへ拡がる湾曲面であり、空気吸入口221aへ吸い込まれファン軸心方向DRaを向いた空気流れをファン径方向DRrの外側へ向くように案内する。
- [0045] すなわち、ファンボス部56は、このボス案内面562aを有するボス案内内部562を有している。そして、そのボス案内内部562は、ファン軸心方向DRaにおいてボス案内内部562の一方側にボス案内面562aを形成している。

- [0046] また、ファンボス部56を回転軸14に固定するために、ファンボス部56の内周側には、ファンボス部56をファン軸心方向D R aへ貫通した内周孔56aが形成されている。
- [0047] また、ファンボス部56は、ボス外周端部563と環形状の環状延設部564とを有している。そのボス外周端部563は、ファンボス部56のうちファン径方向D R rにおける外側に位置する端部である。詳細に言えば、ボス外周端部563は、ボス案内部562の周縁を形成する端部である。ボス外周端部563は、リング内周端部541よりもファン径方向D R rにおける内側に位置している。
- [0048] 環状延設部564は円筒状のリブであり、ボス外周端部563からファン軸心方向D R aの他方側（すなわち、空気吸入口221a側とは反対側）へ延設されている。この環状延設部564の内周側には、モータロータ161が嵌め込まれて格納されている。すなわち、環状延設部564は、モータロータ161を格納するロータ格納部として機能する。そして、環状延設部564がモータロータ161に固定されることにより、ファンボス部56は、そのモータロータ161に固定されている。
- [0049] 他端側側板60は、ファン径方向D R rへ円盤状に拡がる形状を成している。そして、その他端側側板60の内周側には、他端側側板60をその厚み方向へ貫通した側板嵌合孔60aが形成されている。したがって、他端側側板60は環形状を成している。他端側側板60は、ファン本体部材50とは別体として成形された樹脂成形品である。
- [0050] また、他端側側板60は、ファン径方向D R rにおけるファンボス部56の外側に嵌合した状態で、他方側翼端部522のそれぞれに接合されている。その他端側側板60と翼52との接合は、振動溶着または熱溶着によって行われる。したがって、他端側側板60と翼52との溶着による接合性に鑑みて、他端側側板60およびファン本体部材50の材質は熱可塑性樹脂であることが好ましく、更に言えば、同種材であることが好ましい。
- [0051] このように他端側側板60が翼52に接合されることによって、ターボフ

ファン１８はクローズドファンとして完成する。そのクローズドファンとは、複数枚の翼５２の相互間に形成された翼間流路５２ａのファン軸心方向ＤＲａにおける両側がシュラウドリング５４および他端側側板６０で覆われたターボファンである。すなわち、シュラウドリング５４は、その翼間流路５２ａに面し翼間流路５２ａ内の空気流れを案内するリング案内面５４３を有している。また、他端側側板６０は、翼間流路５２ａに面し翼間流路５２ａ内の空気流れを案内する側板案内面６０３を有している。

[0052] この側板案内面６０３は、リング案内面５４３に対し翼間流路５２ａを挟んで対向すると共に、ボス案内面５６２ａに対しファン径方向ＤＲｒにおいて外側に配置されている。また、側板案内面６０３は、ボス案内面５６２ａに沿った空気流れを円滑に吹出口１８ａまで導く役割を果たす。そのために、ボス案内面５６２ａおよび側板案内面６０３は各々、三次元的に湾曲した仮想の一湾曲面のうちの一部分と他部とを構成する。言い換えれば、ボス案内面５６２ａおよび側板案内面６０３は、そのボス案内面５６２ａと側板案内面６０３との境目で屈曲していない１つの湾曲面を構成する。

[0053] また、他端側側板６０は、側板内周端部６０１と側板外周端部６０２とを有している。その側板内周端部６０１は、他端側側板６０のうちファン径方向ＤＲｒにおける内側の端部である。側板内周端部６０１は、側板嵌合孔６０ａを形成している。また、側板外周端部６０２は、他端側側板６０のうちファン径方向ＤＲｒにおける外側の端部である。

[0054] 側板外周端部６０２およびリング外周端部５４２は、ファン軸心方向ＤＲａにおいて互いに離れて配置されている。そして、側板外周端部６０２およびリング外周端部５４２は、翼間流路５２ａを通過した空気が吹き出る吹出口１８ａを、その側板外周端部６０２とリング外周端部５４２との間に形成している。

[0055] また、図３に示すように、複数枚の翼５２のそれぞれは、翼前縁５２３を有している。その翼前縁５２３とは、翼５２のうち、矢印ＦＬａ、ＦＬｂに沿って流れる空気の流れ、すなわち、主流の流れ方向における上流側に構成

された端縁である。主流は、ファン吸気孔54aを通過して翼間流路52aに流れる空気の流れである。この翼前縁523は、ファン径方向DRrにおいてリング内周端部541に対し内側へ張り出している。翼前縁523は、ボス外周端部563に対してもファン径方向DRrにおいて内側へ張り出している。換言すると、翼前縁523は、リング内周端部541とボス外周端部563の両方よりも、ファン径方向DRrの内側に位置している。翼前縁523の一端は、リング内周端部541に連なっている。翼前縁523の他端は、ボス案内面562aに連なっている。

[0056] さらに、換言すると、翼前縁523は、リング内周端部541からファン径方向DRrの内側に向かって延びている。翼前縁523は、ファンボス部56のうちボス外周端部563よりもファン径方向DRrの内側の部位に連なっている。

[0057] このように構成されたターボファン18は、モータロータ161と一体にファン回転方向へ回転運動する。それに伴い、ターボファン18の翼52が空気に運動量を与える。ターボファン18は、そのターボファン18の外周に開口した吹出口18aから径方向外側へ空気を吹き出す。このとき、ファン吸気孔54aから吸い込まれ翼52によって送り出された空気すなわち吹出口18aから吹き出された空気は、ケース12が形成する空気吹出口12aを経由して送風機10の外部へ放出される。

[0058] 次に、図5A、5Bを用いて、第1カバー部221とシュラウドリング54の詳細な形状について説明する。図5A、5Bは、第1カバー部221とシュラウドリング54のそれぞれの同じ部分を示している。

[0059] 図5Aに示すように、第1カバー部221は、シュラウドリング54に対向するカバー対向面221cを有している。さらに、第1カバー部221は、カバー対向面221cに設けられた1つの凹部223を有している。凹部223は、ファン軸心CLの位置を中心位置とする円周状に配置されている。

[0060] シュラウドリング54は、第1カバー部221に対向するリング対向面5

4 4 を有している。さらに、シュラウドリング 5 4 は、リング対向面 5 4 4 に設けられた 1 つの突出部 5 4 5 を有している。突出部 5 4 5 は、ファン軸心方向 D R a で凹部 2 2 3 に対向する領域に設けられている。

[0061] 突出部 5 4 5 は、図 4 に示すように、ファン軸心 C L を中心とする円周状に配置されている。したがって、突出部 5 4 5 は、リング対向面 5 4 4 のうち凹部 2 2 3 に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられている。

[0062] 図 5 A に示すように、凹部 2 2 3 の内部に突出部 5 4 5 が位置した状態で、第 1 カバー部 2 2 1 とシュラウドリング 5 4 との間に隙間 G 1 が形成されている。凹部 2 2 3 の内部に突出部 5 4 5 が位置することで、ラビリンス構造が形成されている。シュラウドリング 5 4 のうち凹部 2 2 3 に対してファン軸方向 D R a で対向する領域と凹部 2 3 3 とに挟まれた隙間 G 1 の範囲 R 1 が、ラビリンス構造の形成範囲 R 1 である。

[0063] 図 5 B に示すように、凹部 2 2 3 は、底部 D 1 と、外周面 D 2 と、内周面 D 3 とを有する。底部 D 1 は、凹部 2 2 3 の表面のうち最もファン軸方向 D R a 一方側に位置する部分である。外周面 D 2 は、凹部 2 2 3 の表面のうち底部 D 1 よりもファン径方向 D R r の外側に位置する面である。内周面 D 3 は、凹部 2 2 3 の表面のうち底部 D 1 よりもファン径方向 D R r の内側に位置する面である。凹部 2 2 3 の底面 D 1、外周面 D 2、内周面 D 3 の断面形状は、それぞれ、直線形状である。すなわち、凹部 2 2 3 の底面 D 1、外周面 D 2、内周面 D 3 は、それぞれ、平坦面である。

[0064] 突出部 5 4 5 は、頂部 E 1 と、外周面 E 2 と、内周面 E 3 とを有する。頂部 E 1 は、突出部 5 4 5 のうち最もファン軸方向 D R a の一方側に位置する部分である。外周面 E 2 は、突出部 5 4 5 の表面のうち頂部 E 1 よりもファン径方向 D R r の外側に位置する面である。内周面 E 3 は、突出部 5 4 5 の表面のうち頂部 E 1 よりもファン径方向 D R r の内側に位置する面である。頂部 E 1、外周面 E 2、内周面 E 3 のそれぞれの断面形状は、直線形状である。すなわち、頂部 E 1、外周面 E 2、内周面 E 3 のそれぞれは、平坦面で

ある。

[0065] 隙間G 1は、次の関係式(1)、(2)を満たすように形成されている。

$$b\ 1 < a\ 1 < h\ 1 \cdots \text{式(1)}$$

$$b\ 1 < h\ 2 < c\ 1 \cdots \text{式(2)}$$

ここで、上記式中のa 1、b 1、c 1、h 1、h 2は、図5 Bに示す距離である。a 1は、突出部5 4 5の外周面E 2と凹部2 2 3の外周面D 2との最短距離である。換言すると、a 1は、外側最短距離である。外側最短距離は、突出部5 4 5の表面のうちファン径方向D R rの外側の面と凹部2 2 3の表面との最短距離である。b 1は、突出部5 4 5の内周面E 3と凹部2 2 3の内周面D 3との最短距離である。換言すると、b 1は内側最短距離である。内側最短距離は、突出部5 4 5の表面のうちファン径方向D R rの内側の面と凹部2 2 3の表面との最短距離である。h 1は、突出部5 4 5の頂部E 1と凹部2 2 3の底部D 1との最短距離である。換言すると、h 1は、突出部5 4 5の表面と凹部2 2 3の表面とのファン軸方向D R aでの最短距離である。h 2は、第1カバー部2 2 1のうち凹部2 2 3のファン軸方向D R aにおける内側周縁部とシュラウドリング5 4との最短距離である。換言すると、h 2は、ラビリンス構造の出口でのシュラウドリング5 4と第1カバー部2 2 1の最短距離である。c 1は、リング内周端部5 4 1と第1カバー部2 2 1との最短距離である。

[0066] 凹部2 2 3とベルマウス部2 2 1 bとの間の範囲における隙間G 1の寸法は、次のように設定されている。凹部2 2 3から凹部2 2 3よりもファン径方向D r aでの内側の所定位置までの範囲における隙間G 1の寸法は、距離h 2で一定である。その所定位置からベルマウス部2 2 1 bまでの範囲における隙間G 1の寸法は、最短距離c 1と同じ大きさで一定である。

[0067] また、隙間G 1の寸法は、次の関係式(3)を満たす。

$$h\ 1 = h\ 2 = h\ 3 \cdots \text{式(3)}$$

ここで、h 3は、第1カバー部2 2 1のうち凹部2 2 3よりもファン径方向D R rでの外側の部位とシュラウドリング5 4との最短距離である。

[0068] 次に、本実施形態の送風機 10 と図 6 に示す比較例 1 の送風機 J 10 とを対比する。比較例 1 の送風機 J 10 は、凹部 223 の内部に突出部 545 が位置した状態で、第 1 カバー部 221 とシュラウドリング 54 との間に隙間 G2 が形成されている点が、本実施形態の送風機 10 と同じである。比較例 1 の送風機 J 10 は、ファン径方向 DRr の外側から内側に向かうにつれて、隙間 G2 の寸法が小さくなっている点が、本実施形態の送風機 10 の隙間 G1 と異なる。さらに、比較例 1 の送風機 J 10 は、複数枚の翼 52 のそれぞれが有する翼前縁 523 が、本実施形態の送風機 10 と比較して、ファン径方向 DRr の外側に位置する点が、本実施形態の送風機 10 と異なる。

[0069] 本実施形態の送風機 10 と比較例 1 の送風機 J 10 は、どちらも、凹部 223 の内部に突出部 545 が位置することで、第 1 カバー部 221 とシュラウドリング 54 との間の隙間 G1、G2 にラビリンス構造が形成されている。これにより、この隙間 G1、G2 を空気が通過する際の圧力損失を大きくできる。したがって、本実施形態の送風機 10 と比較例 1 の送風機 J 10 のどちらも、ラビリンス構造が形成されていない場合と比較して、ファン径方向 DRr の外側から内側に向かって隙間 G2 を通過する空気流れである逆流 F1 の流量を低減できる。

[0070] しかし、比較例 1 の送風機 J 10 では、隙間 G2 の寸法は、シュラウドリング 54 のファン径方向 DRr の内側の先端位置で最小である。このため、隙間 G2 から吹き出される逆流 FL1 の流速が高くなる。高速の逆流 FL1 がターボファン 18 の主流 FL2 に合流することで、主流 FL2 がリング案内面 543 から剥離してしまう。また、リング案内面 543 の近傍に渦 FL3 が発生してしまう。

[0071] これに対して、本実施形態の送風機 10 では、隙間 G1 の寸法は、上記の関係式 (2) を満たす。ここで、上記の関係式 (1) に示されるように、 b_1 が、突出部 545 の表面と凹部 223 の表面との最短距離である。したがって、本実施形態の送風機 10 では、ラビリンス構造の出口でのシュラウドリング 54 と第 1 カバー部 221 の最短距離 h_2 が、突出部 545 の表面と

凹部 2 2 3 の表面との最短距離 b_1 よりも大きくされている。さらに、リング内周端部 5 4 1 と第 1 カバー部 2 2 1 との最短距離 c_1 が、ラビリンス構造の出口での最短距離 h_2 よりも大きくされている。すなわち、本実施形態の送風機 1 0 では、隙間 G_1 が、ラビリンス構造の形成範囲 R_1 内で最も狭くなっている。そして、ラビリンス構造の形成範囲 R_1 、ラビリンス構造の出口、逆流の吹出口の順に、隙間 G_1 が段階的に広がっている。

[0072] これにより、ラビリンス構造の形成範囲 R_1 で逆流 FL_1 の空気流れが速くなっても、シュラウドリング 5 4 のファン径方向 DR_r の内側の先端位置での逆流 FL_1 の空気流れを遅くできる。

[0073] 本実施形態の送風機 1 0 と異なり、隙間 G_1 の寸法が $h_2 = c_1$ に設定されると、隙間 G_1 の寸法が距離 c_1 である範囲が広くなり、逆流の低減の効果が減少してしまう。これに対して、本実施形態の送風機 1 0 では、突出部 5 4 5 とリング内周端部 5 4 1 との間の所定位置での隙間 G_1 の寸法 h_2 を、最短距離 b_1 よりも大きく、最短距離 c_1 よりも小さくしている。これによれば、隙間 G_1 の寸法が $h_2 = c_1$ に設定される場合と比較して、逆流の流量を低減できる。

[0074] したがって、図 7 に示すように、この送風機 1 0 によれば、主流 FL_2 がリング案内面 5 4 3 から剥離することを抑制できる。また、この送風機 1 0 によれば、リング案内面 5 4 3 の近傍に渦 FL_3 が発生することを抑制できる。

[0075] よって、本実施形態の送風機 1 0 によれば、逆流 FL_1 の流量を低減しつつ、主流 FL_2 がリング案内面 5 4 3 から剥離することを抑制できる。

[0076] また、本実施形態の送風機 1 0 では、隙間 G_1 の寸法は、関係式 (1) を満たす。したがって、突出部 5 4 5 と凹部 2 2 3 のファン軸方向 DR_a での最短距離 h_1 が、突出部 5 4 5 と凹部 2 2 3 のファン径方向 DR_r での各最短距離 a_1 、 b_1 よりも大きくされている。

[0077] ここで、送風機 1 0 の製造では、複数の部品を回転軸 1 4 に組み付ける。このため、製造後における送風機 1 0 を構成する各構成部品のファン軸方向

D R aでの寸法公差は、ファン径方向D R rでの寸法公差よりも大きい。また、送風機10の作動時の振動の振幅は、ファン径方向D R rよりもファン軸方向D R aの方が大きい。このため、隙間G1の最短距離h1を逆流の低減のために小さく設定すると、シュラウドリング54が第1カバー部221に接触する場合が生じる。

[0078] そこで、本実施形態の送風機10では、隙間G1の最短距離h1を、最短距離a1、b1よりも大きくしている。このため、本実施形態の送風機10によれば、送風機10の製造時における部品のファン軸方向D R aでの寸法公差や、送風機10の作動時におけるファン軸方向D R aの振動によるシュラウドリング54と第1カバー部221との接触を回避できる。

[0079] また、送風機10の作動時では、ファン18に遠心力が働く。このため、ファン18がファン径方向D R rの外側に変形する。ファン18がこのように変形すると、最短距離a1が短くなる。このため、隙間G1の寸法をa1 < b1に設定し、最短距離a1を逆流の低減のために小さく設定すると、シュラウドリング54が第1カバー部221に接触する場合が生じる。

[0080] これに対して、本実施形態の送風機10では、隙間G1の寸法をb1 < a1に設定している。このため、最短距離b1を逆流の低減のために小さく設定しても、遠心力によってシュラウドリング54が第1カバー部221に接触することを回避できる。

[0081] よって、本実施形態の送風機10によれば、ファン軸方向D R aおよびファン径方向D R rでのシュラウドリング54と第1カバー部221との接触を回避しつつ、逆流F L1の流量を低減できる。

[0082] また、本実施形態の送風機10では、複数枚の翼52のそれぞれが有する翼前縁523が、リング内周端部541とボス外周端部563の両方よりも、ファン径方向D R rの内側に位置している。すなわち、本実施形態の送風機10では、比較例1の送風機J10と比較して、翼前縁523がファン径方向D R rの内側に位置している。

[0083] これによれば、図7に示すように、逆流F L1が主流F L2に合流する合

流位置よりも上流側で、主流FL2を翼52で加速することができる。このため、隙間G1から吹き出される逆流FL1の空気流れをリング案内面543に沿うように転向させることができる。したがって、本実施形態の送風機10では、このような翼前縁523の位置によって、主流FL2がシュラウドリングから剥離することをより抑制できる。

[0084] (第2実施形態)

図8に示すように、本実施形態の送風機10は、第1実施形態の送風機10における突出部545の表面形状と凹部223の表面形状を変更したものである。

[0085] 本実施形態の送風機10では、凹部223の表面の断面形状は円弧形状である。凹部223は、底部K1と、外周面K2と、内周面K3とを有する。底部K1は、凹部223のうち最もファン軸方向D Raの一方側に位置する部分である。外周面K2は、凹部223の表面のうち底部K1よりもファン径方向D R rの外側に位置する面である。内周面K3は、凹部223の表面のうち底部K1よりもファン径方向D R rの内側に位置する面である。底部K1の断面形状は点形状である。外周面K2と内周面K3のそれぞれの断面形状は曲線形状である。

[0086] 突出部545の表面の断面形状は円弧形状である。突出部545は、頂部M1と、外周面M2と、内周面M3とを有する。頂部M1は、突出部545のうち最もファン軸方向D Raの一方側に位置する部分である。外周面M2は、突出部545の表面のうち頂部M1よりもファン径方向D R rの外側に位置する面である。内周面M3は、突出部545の表面のうち頂部M1よりもファン径方向D R rの内側に位置する面である。頂部M1の断面形状は点形状である。外周面M2と内周面M3のそれぞれの断面形状は曲線形状である。

[0087] 本実施形態の送風機10は、第1実施形態の送風機10と同様に、関係式(1)、(2)を満たすように隙間G1が形成されている。

$$b_1 < a_1 < h_1 \cdots \text{式(1)}$$

$$b_1 < h_2 < c_1 \cdots \text{式 (2)}$$

ここで、 a_1 は、突出部545の外周面M2と凹部223の外周面K2との最短距離である。換言すると、 a_1 は、外側最短距離である。 b_1 は、突出部545の内周面M3と凹部223の内周面K3との最短距離である。換言すると、 b_1 は、内側最短距離である。 h_1 は、突出部545の頂部M1と凹部223の表面とのファン軸方向D R aでの最短距離である。換言すると、 h_1 は、突出部545の表面と凹部223の表面とのファン軸方向D R aでの最短距離である。

[0088] したがって、本実施形態の送風機10においても、第1実施形態の送風機10と同様の効果が得られる。

[0089] (第3実施形態)

図9に示すように、本実施形態の送風機10は、第1実施形態の送風機10における突出部545の表面形状を変更したものである。

[0090] 本実施形態の送風機10では、第2実施形態の送風機10と同様に、突出部545の表面の断面形状は円弧形状である。また、第1実施形態の送風機10と同様に、凹部223の底面D1、外周面D2、内周面D3の断面形状は、それぞれ、直線形状である。

[0091] 本実施形態の送風機10は、第1実施形態の送風機10と同様に、関係式(1)、(2)を満たすように隙間G1が形成されている。

$$b_1 < a_1 < h_1 \cdots \text{式 (1)}$$

$$b_1 < h_2 < c_1 \cdots \text{式 (2)}$$

ここで、 a_1 は、突出部545の外周面M2と凹部223の外周面D2との最短距離である。換言すると、 a_1 は、外側最短距離である。 b_1 は、突出部545の内周面M3と凹部223の内周面D3との最短距離である。換言すると、 b_1 は、内側最短距離である。 h_1 は、突出部545の頂部M1と凹部223の底面D1とのファン軸方向D R aでの最短距離である。換言すると、 h_1 は、突出部545の表面と凹部223の表面とのファン軸方向D R aでの最短距離である。

[0092] したがって、本実施形態の送風機 10 においても、第 1 実施形態の送風機 10 と同様の効果が得られる。

[0093] (第 4 実施形態)

図 10 に示すように、本実施形態の送風機 10 は、第 1 実施形態の送風機 10 における凹部 223 の表面形状を変更したものである。

[0094] 本実施形態の送風機 10 では、第 2 実施形態の送風機 10 と同様に、凹部 223 の表面の断面形状は円弧形状である。また、第 1 実施形態の送風機 10 と同様に、突出部 545 の頂部 E1、外周面 E2、内周面 E3 のそれぞれの断面形状は、直線形状である。

[0095] 本実施形態の送風機 10 は、第 1 実施形態の送風機 10 と同様に、関係式 (1)、(2) を満たすように隙間 G1 が形成されている。

$$b_1 < a_1 < h_1 \cdots \text{式 (1)}$$

$$b_1 < h_2 < c_1 \cdots \text{式 (2)}$$

ここで、 a_1 は、突出部 545 の外周面 E2 と凹部 223 の外周面 K2 との最短距離である。換言すると、 a_1 は、外側最短距離である。 b_1 は、突出部 545 の内周面 E3 と凹部 223 の内周面 K3 との最短距離である。換言すると、 b_1 は、内側最短距離である。 h_1 は、突出部 545 の頂部 E1 と凹部 223 の表面とのファン軸方向 D R a での最短距離である。換言すると、 h_1 は、突出部 545 の表面と凹部 223 の表面とのファン軸方向 D R a での最短距離である。

[0096] したがって、本実施形態の送風機 10 においても、第 1 実施形態の送風機 10 と同様の効果が得られる。

[0097] (第 5 実施形態)

図 11 に示すように、本実施形態の送風機 10 は、関係式 (1)、(2)、(3) を満たすように隙間 G1 が形成されている点が、第 1 実施形態の送風機 10 と同じである。

[0098] 本実施形態の送風機 10 は、ラビリンス構造の出口からリング内周端部 541 までの範囲での隙間 G1 の寸法が第 1 実施形態の送風機 10 と異なる。

具体的には、ラビリンス構造の出口からリング内周端部541に向かうにつれて隙間G1が徐々に広がっている。すなわち、隙間G1の寸法は、ラビリンス構造の出口からリング内周端部541に向かうにつれて、ラビリンス構造の出口での最短距離h2からリング内周端部541での最短距離c1の大きさまで徐々に大きくなっている。

[0099] 本実施形態の送風機10は、関係式(1)、(2)を満たすように隙間G1が形成されているので、第1実施形態の送風機10と同様の効果が得られる。

[0100] (第6実施形態)

図12に示すように、本実施形態の送風機10は、関係式(1)を満たすように隙間G1が形成されている点が、第1実施形態の送風機10と同じである。

$$b_1 < a_1 < h_1 \cdots \text{式(1)}$$

本実施形態の送風機10は、関係式(4)、(5)を満たすように隙間G1が形成されている点が、第1実施形態の送風機10と異なる。

$$b_1 < h_2 = c_1 \cdots \text{式(4)}$$

$$h_1 = h_3 < h_2 \cdots \text{式(5)}$$

すなわち、本実施形態の送風機10では、隙間G1は、ラビリンス構造の形成範囲R1内で最も狭くなっている。そして、隙間G1は、ラビリンス構造の出口から逆流の吹出口までの全範囲において、最も広がっている。

[0101] 本実施形態の送風機10は、 $b_1 < c_1$ という関係を満たすように隙間G1が形成されているので、第1実施形態の送風機10と同様の効果が得られる。

[0102] (第7実施形態)

図13に示すように、本実施形態の送風機10は、第1実施形態の送風機10における突出部545を複数の突出部545aに変更したものである。

[0103] 複数の突出部545aは、リング対向面544に設けられている。複数の突出部545aのそれぞれが設けられている部分は、リング対向面544の

うちファン軸方向D R aで凹部2 2 3に対向する領域における円周方向での複数の部分である。複数の突出部5 4 5 aは、ファン軸心C Lを中心とする円周方向に並んでいる。複数の突出部5 4 5 aのそれぞれは、ファン軸心C Lを中心とする円周方向に沿って延びている。

[0104] 突出部5 4 5 aを通る切断面におけるシュラウドリング5 4と第1カバー部2 2 1の断面構造は、図5 A、5 Bに示す断面構造と同じである。このため、本実施形態の送風機1 0においても、第1実施形態の送風機1 0と同様の効果が得られる。

[0105] なお、本実施形態の送風機1 0では、リング対向面5 4 4のうちファン軸方向D R aで凹部2 2 3に対向する領域に、円周方向に並ぶ複数の突出部5 4 5 aが設けられていたが、1つの突出部が設けられていてもよい。

[0106] (第8実施形態)

図1 4に示すように、本実施形態の送風機1 0は、第1実施形態の送風機1 0に対して、第1カバー部2 2 1に設けられた凹部の数が異なる。

[0107] 本実施形態の送風機1 0では、第1カバー部2 2 1は、カバー対向面2 2 1 cに設けられた1つの第1凹部2 2 3と1つの第2凹部2 2 4とを有する。シュラウドリング5 4は、リング対向面5 4 4に設けられた1つの第1突出部5 4 5と1つの第2突出部5 4 6とを有する。第1凹部2 2 3と第1突出部5 4 5は、それぞれ、第1実施形態の送風機1 0における凹部2 2 3と突出部5 4 5と同じものである。

[0108] 第2凹部2 2 4は、第1凹部2 2 3のファン径方向D r rの外側に、ファン軸心C Lの位置を中心位置とする円周状に配置されている。第2突出部5 4 6は、リング対向面5 4 4のうちファン軸方向D R aで第2凹部2 2 4に対向する領域に設けられている。本実施形態では、第2突出部5 4 6は、第2凹部2 2 4に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられている。すなわち、第2突出部5 4 6は、ファン軸心C Lを中心とする円周状に配置されている。

[0109] 本実施形態の送風機1 0では、第1凹部2 2 3の内部に第1突出部5 4 5

が位置し、第2凹部224の内部に第2突出部546が位置した状態で、第1カバー部221とシュラウドリング54との間に隙間G1が形成されている。隙間G1は、第1実施形態の送風機10と同様に、関係式(1)、(2)、(3)を満たすように形成されている。さらに、隙間G1は、関係式(6)を満たすように形成されている。

$$b_2 < a_2 < h_4 \cdots \text{式(6)}$$

ここで、 a_2 は、第2突出部546の表面のうちファン径方向DRrの外側の面と第2凹部224の表面との最短距離である。 b_2 は、第2突出部545の表面のうちファン径方向DRrの内側の面と第2凹部224の表面との最短距離である。 h_4 は、第2突出部546の表面と第2凹部224の表面とのファン軸方向DRaでの最短距離である。

[0110] なお、 b_1 と b_2 、 a_1 と a_2 、 h_1 と h_4 との寸法関係は次の通りである。

$$b_1 < b_2, a_1 < b_2, h_1 < h_4$$

隙間G1が有するラビリンス構造が多いほど、隙間G1を空気が通過する際の圧力損失が大きくなる。よって、本実施形態の送風機10によれば、ラビリンス構造が1つの場合と比較して、逆流の流量をより低減できる。

[0111] なお、本実施形態の送風機10は、凹部とその凹部の内部に配置された突出部を一組とすると、二組の凹部と突出部を有しているが、これに限定されない。凹部と突出部の組数は、三組以上であってもよい。

[0112] また、本実施形態の送風機10では、第1突出部545がリング対向面544のうち第1凹部223に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられているが、これに限定されない。第7実施形態の送風機10と同様に、複数の第1突出部545aのそれぞれが、第1凹部223に対向する領域における円周方向での複数の部分のそれぞれに設けられていてもよい。また、1つの第1突出部545aが、第1凹部223に対向する領域の一部に設けられていてもよい。

[0113] 同様に、本実施形態の送風機10では、第2突出部546が第2凹部22

4に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられているが、これに限定されない。複数の第2突出部のそれぞれが、第2凹部に対向する領域における円周方向での複数の部分のそれぞれに設けられていてもよい。また、1つの第2突出部が、第2凹部224に対向する領域における円周方向での一部に設けられていてもよい。

[0114] (他の実施形態)

(1) 第1実施形態の送風機10では、隙間G1の寸法が $b_1 < a_1 < h_1$ とされていたが、これに限定されない。隙間G1の寸法が $b_1 = a_1 < h_1$ とされていてもよい。また、隙間G1の寸法が $a_1 < b_1 < h_1$ とされていてもよい。どちらの場合も、突出部545と凹部223の軸方向での最短距離 h_1 が、外側最短距離 a_1 および内側最短距離 b_1 よりも大きくされている。このため、突出部545と凹部223のファン径方向DRrでの距離を、逆流の流量を低減できるように小さく設定しても、ファン軸方向DRrでのシュラウドリング54と第1カバー部221の接触を回避できる。また、逆流の流量を低減するという観点では、隙間G1の寸法が $b_1 < h_1 < a_1$ とされていてもよい。

[0115] (2) ラビリンス構造の出口とリング内周端部541との間の範囲での隙間G1の寸法については、上記各実施形態の記載に限定されない。ラビリンス構造の出口とリング内周端部541との間の範囲内に、最短距離 h_2 よりも隙間G1の寸法が小さい部位が存在していてもよい。

[0116] (3) 上記各実施形態の送風機10では、ファン本体部材50と他端側側板60とを有するターボファン18が用いられていたが、これに限定されない。遠心ファンとして、他端側側板60を有していないターボファンが用いられていてもよい。遠心ファンとして、シロッコファンが用いられていてもよい。

[0117] (4) 上記各実施形態の送風機10は、車両用のシート空調装置に用いられていたが、送風機10の用途はこれに限定されない。送風機10は、シート空調装置以外の空調装置や冷却装置に適用されてもよい。

[0118] なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能であり、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0119] (まとめ)

上記各実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、遠心送風機は、シュラウドリングを有する遠心ファンと、カバー部を有するケースとを備える。カバー部は、シュラウドリングに対向するカバー対向面と、カバー対向面に設けられ、ファン軸心の位置を中心位置とする円周状に配置された凹部とを有する。シュラウドリングは、カバー部に対向するリング対向面と、リング対向面のうち凹部に対向する領域の少なくとも一部に設けられた少なくとも1つの突出とを有する。凹部の内部に突出部が位置した状態で、カバー部とシュラウドリングとの間に隙間が形成されている。シュラウドリングのうち径方向における内側の端部とカバー部との最短距離が、突出部の表面と凹部の表面との最短距離よりも大きくされている。

[0120] また、第2の観点によれば、外側最短距離と内側最短距離の両方が、突出部の表面と凹部の表面の軸方向での最短距離よりも小さくされている。外側最短距離は、突出部の表面のうち径方向の外側の面と凹部の表面との最短距

離である。内側最短距離は、突出部の表面のうち径方向の内側の面と凹部の表面との最短距離である。

[0121] ここで、隙間を通過する逆流の流量を低減するために、突出部と凹部の軸方向での最短距離を小さく設定することが考えられる。しかし、この場合、遠心送風機の製造時における部品の軸方向での寸法公差や、遠心送風機の作動時における軸方向の振動によって、シュラウドリングとカバー部とが接触するおそれがある。

[0122] これに対して、この遠心送風機では、突出部と凹部の軸方向での最短距離が、突出部と凹部の径方向での距離である外側最短距離および内側最短距離よりも大きくされている。このため、突出部と凹部の径方向での距離を、逆流の流量を低減できるように小さく設定しても、軸方向でのシュラウドリングとカバー部の接触を回避できる。よって、この遠心送風機によれば、軸方向でのカバー部とシュラウドリングの接触を回避しつつ、逆流の流量を低減できる。

[0123] また、第3の観点によれば、外側最短距離が、突出部の表面と凹部の表面との軸方向での最短距離よりも小さくされている。内側最短距離が、外側最短距離よりも小さくされている。外側最短距離は、突出部の表面のうち径方向の外側の面と凹部の表面との最短距離である。内側最短距離は、突出部の表面のうち径方向の内側の面と凹部の表面との最短距離である。

[0124] この遠心送風機では、突出部と凹部の軸方向での最短距離が、突出部と凹部の径方向での距離である外側最短距離および内側最短距離よりも大きくされている。このため、第2の観点の遠心送風機と同様に、突出部と凹部の径方向での距離を、逆流の流量を低減できるように小さく設定しても、軸方向におけるシュラウドリングとカバー部の接触を回避できる。

[0125] ここで、遠心送風機の作動時では、遠心ファンに遠心力が働く。このため、遠心ファンが径方向の外側に変形する。この変形により、外側最短距離が小さくなる。このため、外側最短距離を内側最短距離よりも小さくし、かつ、逆流の低減のために外側最短距離を小さく設定すると、シュラウドリング

がカバーに接触する場合が生じる。

[0126] これに対して、この遠心送風機では、内側最短距離が外側最短距離よりも小さくされている。このため、逆流の低減のために内側最短距離を小さく設定しても、遠心力によってシュラウドリングがカバーに接触することを回避できる。よって、この遠心送風機によれば、軸方向と径方向でのカバー部とシュラウドリングの接触を回避しつつ、逆流の流量を低減できる。

[0127] また、第4の観点によれば、突出部は、凹部に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられている。これによれば、凹部に対向する領域の一部のみに突出部が設けられている場合よりも高い効果が得られる。

[0128] また、第5の観点によれば、凹部は第1凹部である。突出部は第1突出部である。カバー部は、カバー対向面に設けられ、第1凹部の径方向の外側に、ファン軸心の位置を中心位置とする円周に配置された第2凹部を有する。シュラウドリングは、リング対向面のうち第2凹部に対向する領域の少なくとも一部に設けられた少なくとも1つの第2突出部を有する。第2凹部の内部に第2突出部が位置する。

[0129] 隙間G1が有するラビリンス構造が多いほど、隙間を空気が通過する際の圧力損失が大きくなる。よって、この遠心送風機によれば、ラビリンス構造が1つの場合と比較して、逆流の流量をより低減できる。

[0130] また、第6の観点によれば、第2突出部は、第2凹部に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられている。これによれば、第2凹部に対向する領域の一部のみに第2突出部が設けられている場合よりも高い効果が得られる。

[0131] また、第7の観点によれば、遠心ファンは、複数枚の翼のそれぞれにおける軸方向の一方側とは反対側の他方側の部位に連なり、ケースに対してファン軸心まわりに回転可能に支持されるファンボス部を有する。遠心ファンは、ファンボス部の径方向の外側に嵌合した状態で、複数枚の翼のそれぞれにおける軸方向の他方側の部位に接合された他端側側板を有する。複数枚の翼のそれぞれは、吸気孔を通過して隣り合う翼の間に流れる空気の流れ方向に

おける上流側に、翼前縁を有する。それぞれの翼前縁は、シュラウドリングの内側の端部と、ファンボス部のうち径方向における外側の端部の両方よりも径方向の内側に位置する。

[0132] また、第8の観点によれば、遠心ファンは、複数枚の翼のそれぞれにおける軸方向の一方側とは反対側の他方側の部位に連なり、ケースに対してファン軸心まわりに回転可能に支持されるファンボス部を有する。遠心ファンは、ファンボス部の径方向の外側に嵌合した状態で、複数枚の翼のそれぞれにおける軸方向の他方側の部位に接合された他端側側板を有する。ファンボス部のうち径方向における外側の端部は、シュラウドリングの内側の端部よりも径方向の内側に位置する。複数枚の翼のそれぞれは、吸気孔を通過して隣り合う翼の間に流れる空気の流れ方向における上流側に、翼前縁を有する。それぞれの翼前縁は、シュラウドリングの内側の端部から径方向の内側に向かって延びているとともに、ファンボス部のうち外側の端部よりも径方向の内側の部位に連なっている。

[0133] 第7、第8の観点によれば、逆流が主流に合流する合流位置よりも上流側で、主流を翼で加速することができる。このため、逆流の空気流れをシュラウドリングに沿うように転向させることができる。したがって、この遠心送風機によれば、ファンの主流がシュラウドリングから剥離することをより抑制できる。

請求の範囲

- [請求項1] 遠心ファンがファン軸心（CL）まわりに回転することで、前記ファン軸心の軸方向（DRa）から吸い込んだ空気を前記ファン軸心の径方向（DRr）へ吹き出す遠心送風機であって、
- 前記ファン軸心の周りに配置された複数枚の翼（52）、前記複数枚の翼のそれぞれにおける前記軸方向の一方側の部位に連なり、空気が吸い込まれるファン吸気孔（54a）が形成された板状のシュラウドリング（54）を有する遠心ファン（18）と、
- 前記遠心ファンを収容し、前記軸方向の前記一方側に空気が吸い込まれるケース吸気孔（221a）が形成されたケース（12）とを備え、
- 前記ケースは、前記シュラウドリングの前記軸方向の前記一方側の面を覆うカバー部（221）を有し、
- 前記カバー部は、前記シュラウドリングに対向するカバー対向面（221c）と、前記カバー対向面に設けられ、前記ファン軸心の位置を中心位置とする円周状に配置された凹部（223）とを有し、
- 前記シュラウドリングは、前記カバー部に対向するリング対向面（544）と、前記リング対向面のうち前記凹部に対向する領域の少なくとも一部に設けられた少なくとも1つの突出部（545）とを有し、
- 前記凹部の内部に前記突出部が位置した状態で、前記カバー部と前記シュラウドリングとの間に隙間（G1）が形成されており、
- 前記シュラウドリングのうち前記径方向における内側の端部（541）と前記カバー部との最短距離（c1）が、前記突出部の表面と前記凹部の表面との最短距離（b1）よりも大きくされている遠心送風機。
- [請求項2] 前記突出部の表面のうち前記径方向の外側の面と前記凹部の表面との最短距離である外側最短距離（a1）と、前記突出部の表面のうち

前記径方向の内側の面と前記凹部の表面との最短距離である内側最短距離（b 1）の両方が、前記突出部の表面と前記凹部の表面の前記軸方向での最短距離（h 1）よりも小さくされている請求項 1 に記載の遠心送風機。

[請求項3] 前記突出部の表面のうち前記径方向の外側の面と前記凹部の表面との最短距離である外側最短距離（a 1）が、前記突出部の表面と前記凹部の表面との前記軸方向での最短距離（h 1）よりも小さくされており、

前記突出部の表面のうち前記径方向の内側の面と前記凹部の表面との最短距離である内側最短距離（b 1）が、前記外側最短距離よりも小さくされている請求項 1 に記載の遠心送風機。

[請求項4] 前記突出部は、前記凹部に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられている請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の遠心送風機。

[請求項5] 前記凹部は第 1 凹部であり、前記突出部は第 1 突出部であり、
前記カバー部は、前記カバー対向面に設けられ、前記第 1 凹部の径方向の外側に、前記ファン軸心の位置を中心位置とする円周に配置された第 2 凹部（2 2 4）を有し、

前記シュラウドリングは、前記リング対向面のうち前記第 2 凹部に対向する領域の少なくとも一部に設けられた少なくとも 1 つの第 2 突出部（5 4 6）を有し、

前記第 2 凹部の内部に前記第 2 突出部が位置する請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の遠心送風機。

[請求項6] 前記第 2 突出部は、前記第 2 凹部に対向する領域における円周方向の全域にわたって設けられている請求項 5 に記載の遠心送風機。

[請求項7] 前記遠心ファンは、前記複数枚の翼のそれぞれにおける前記軸方向の前記一方側とは反対側の他方側の部位に連なり、前記ケースに対して前記ファン軸心まわりに回転可能に支持されるファンボス部（5 6

）と、前記ファンボス部の前記径方向の外側に嵌合した状態で、前記複数枚の翼のそれぞれにおける前記軸方向の前記他方側の部位に接合された他端側側板（60）とを有し、

前記複数枚の翼のそれぞれは、前記吸気孔を通過して隣り合う前記翼の間に流れる空気の流れ方向における上流側に、翼前縁（523）を有し、

それぞれの前記翼前縁は、前記シュラウドリングの前記内側の端部と、前記ファンボス部のうち前記径方向における外側の端部（563）の両方よりも前記径方向の内側に位置する請求項1ないし6のいずれか1つに記載の遠心送風機。

[請求項8]

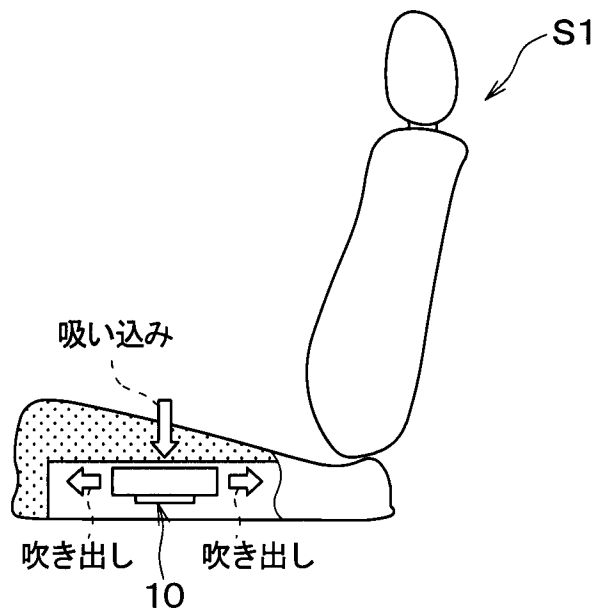
前記遠心ファンは、前記複数枚の翼のそれぞれにおける前記軸方向の前記一方側とは反対側の他方側の部位に連なり、前記ケースに対して前記ファン軸心まわりに回転可能に支持されるファンボス部（56）と、前記ファンボス部の前記径方向の外側に嵌合した状態で、前記複数枚の翼のそれぞれにおける前記軸方向の前記他方側の部位に接合された他端側側板（60）とを有し、

前記ファンボス部のうち前記径方向における外側の端部（563）は、前記シュラウドリングの前記内側の端部よりも前記径方向の内側に位置し、

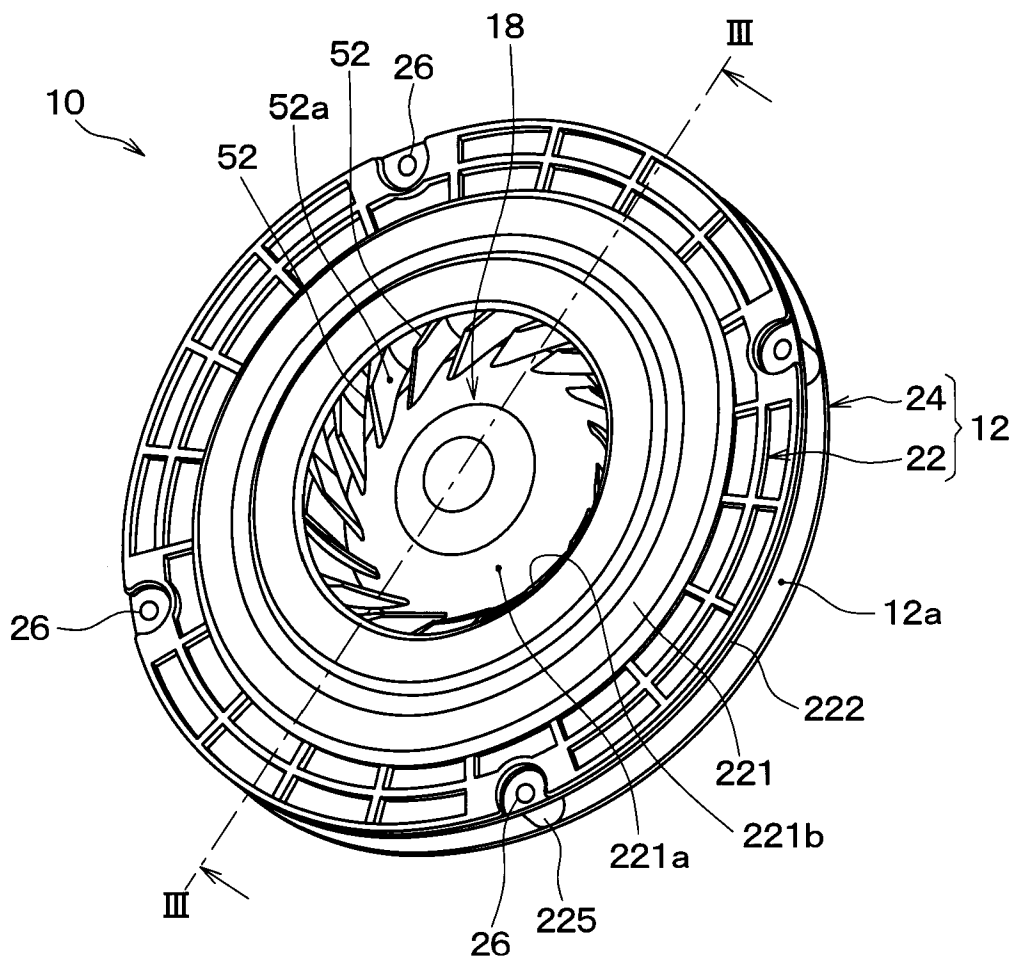
前記複数枚の翼のそれぞれは、前記吸気孔を通過して隣り合う前記翼の間に流れる空気の流れ方向における上流側に、翼前縁（523）を有し、

それぞれの前記翼前縁は、前記シュラウドリングの前記内側の端部から前記径方向の内側に向かって延びているとともに、前記ファンボス部のうち前記外側の端部よりも前記径方向の内側の部位に連なっている請求項1ないし6のいずれか1つに記載の遠心送風機。

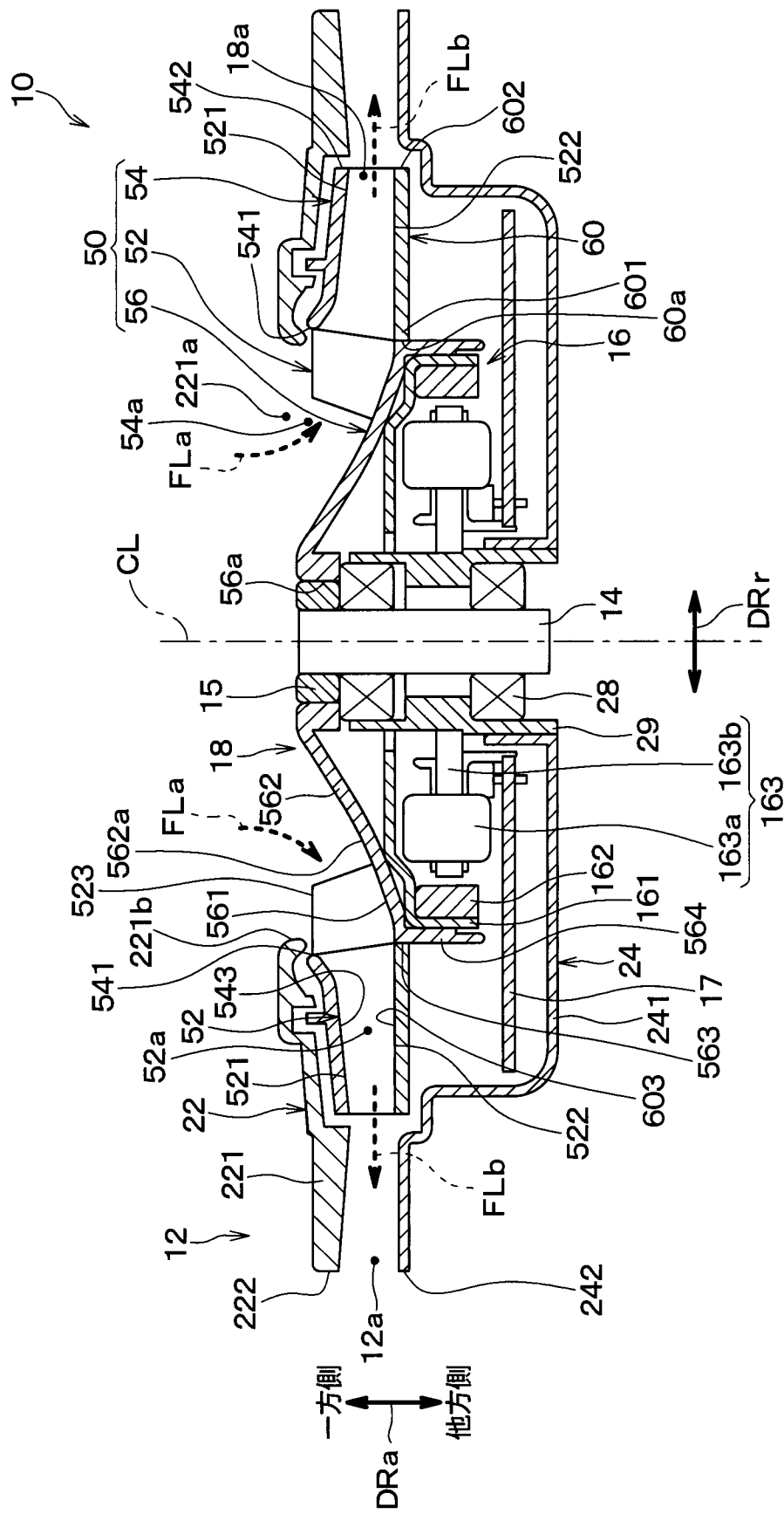
[図1]



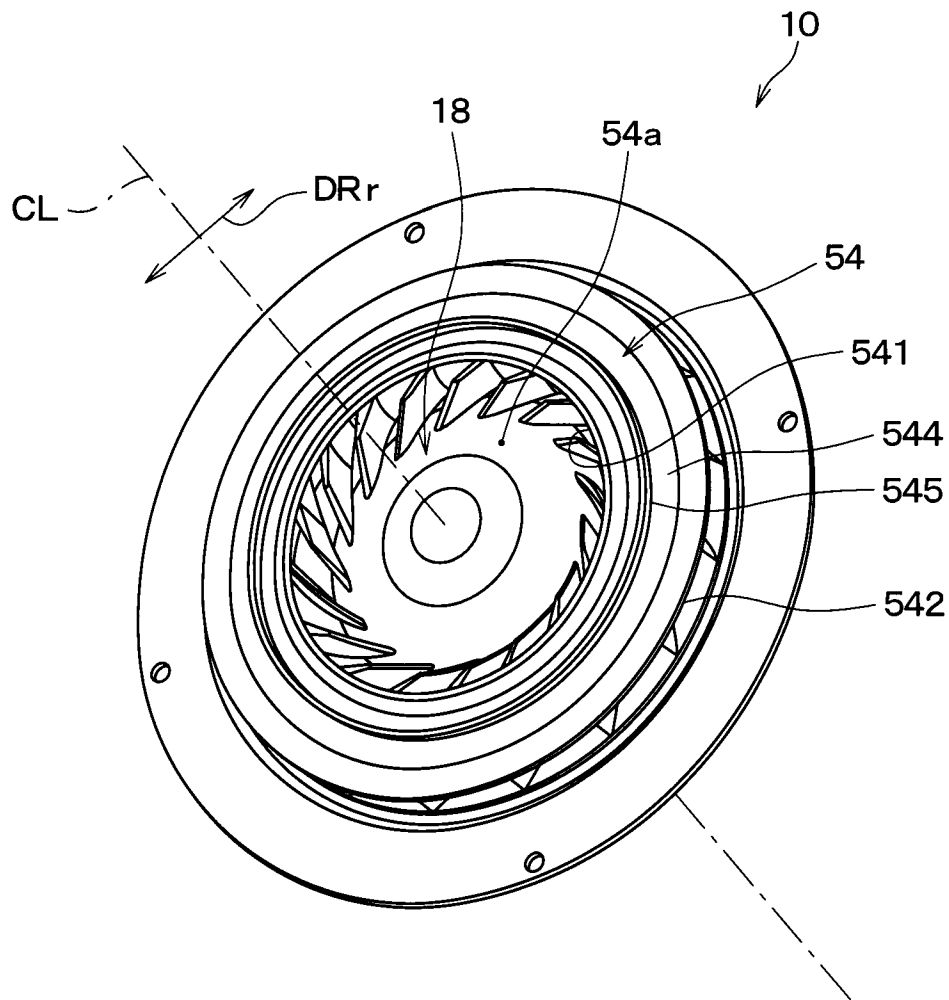
[図2]



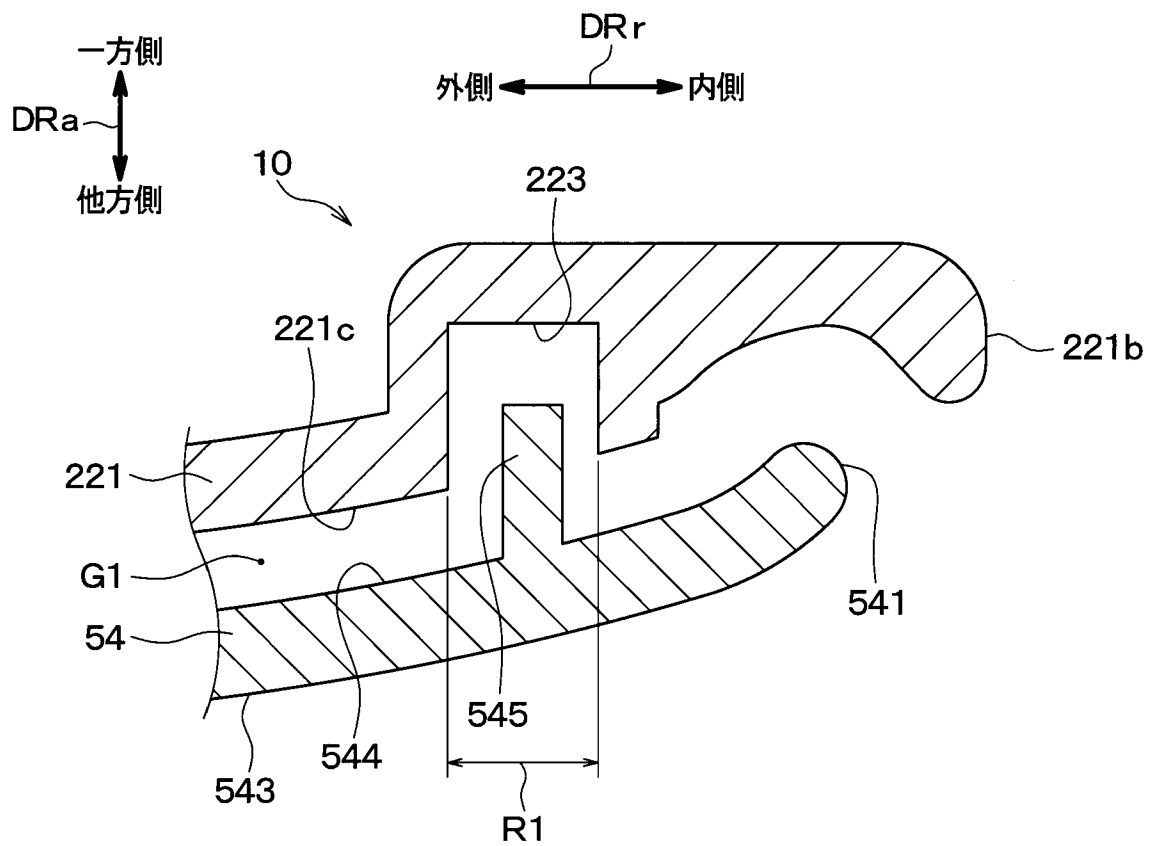
[図3]



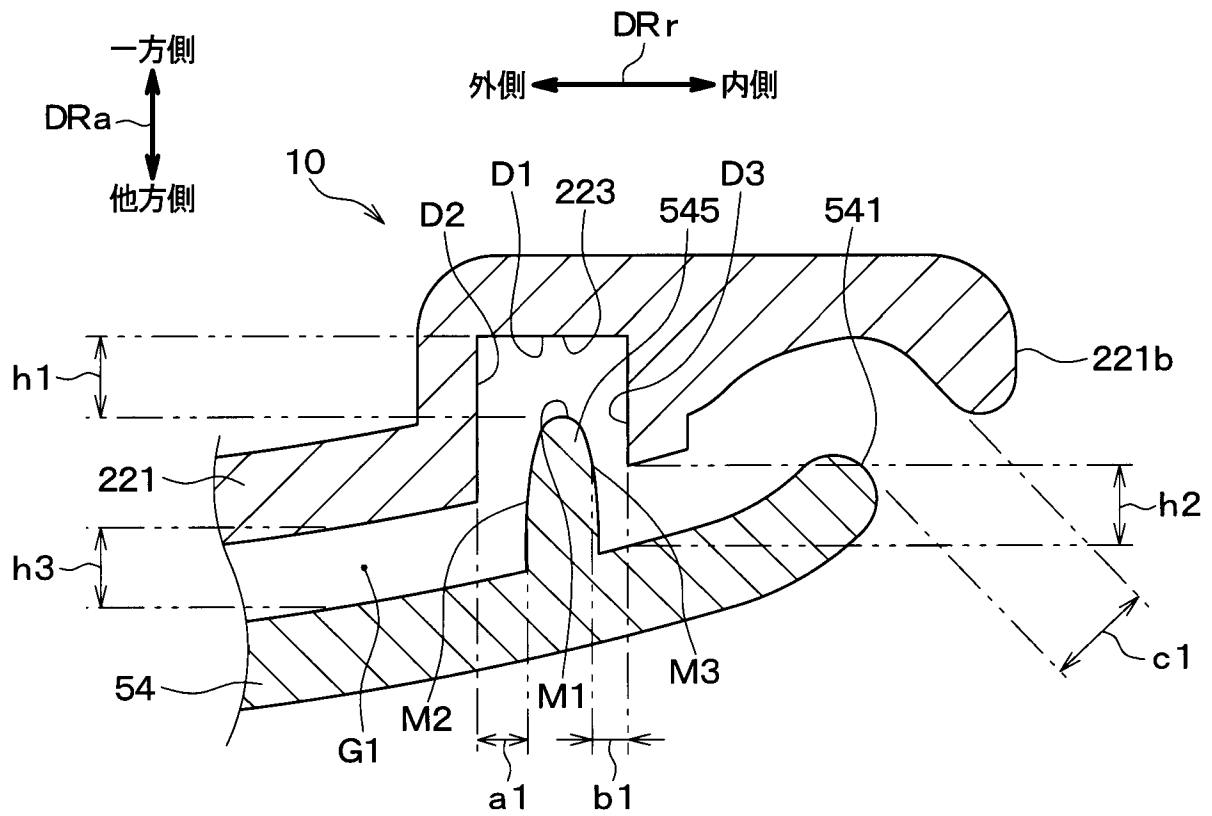
[図4]



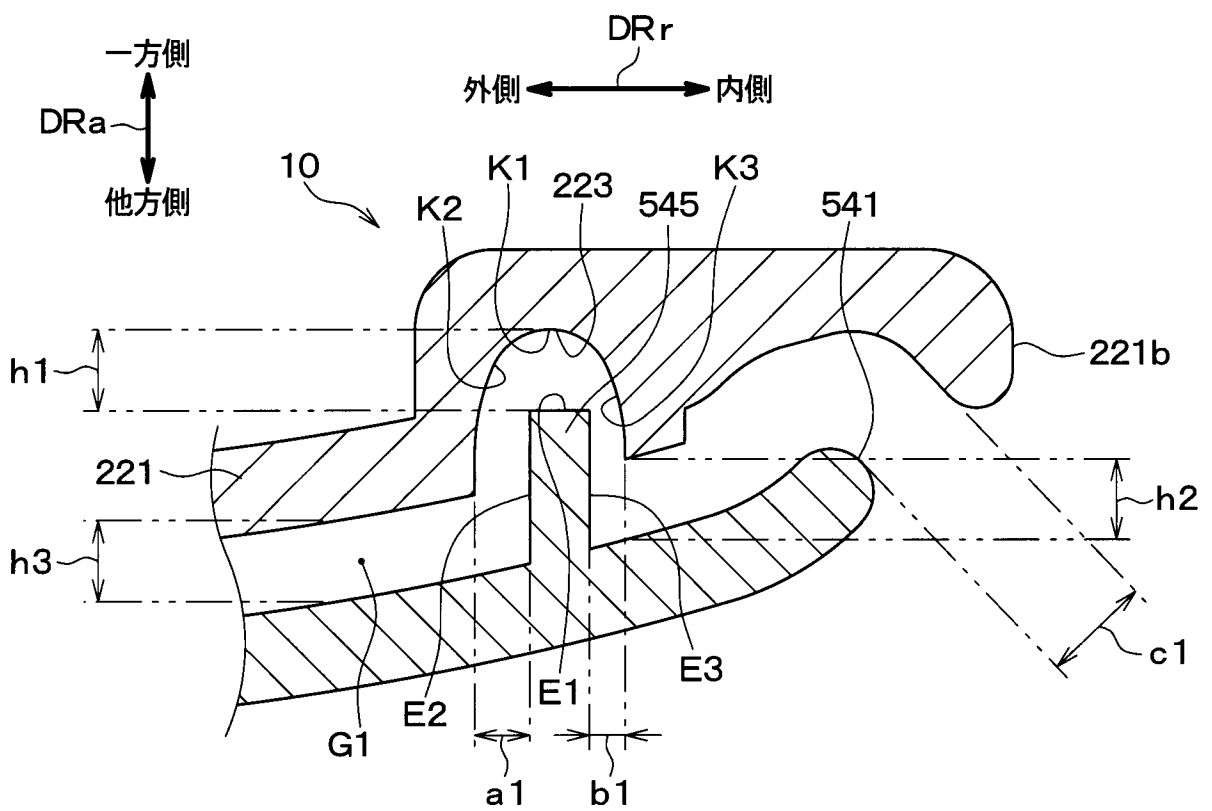
[図5A]



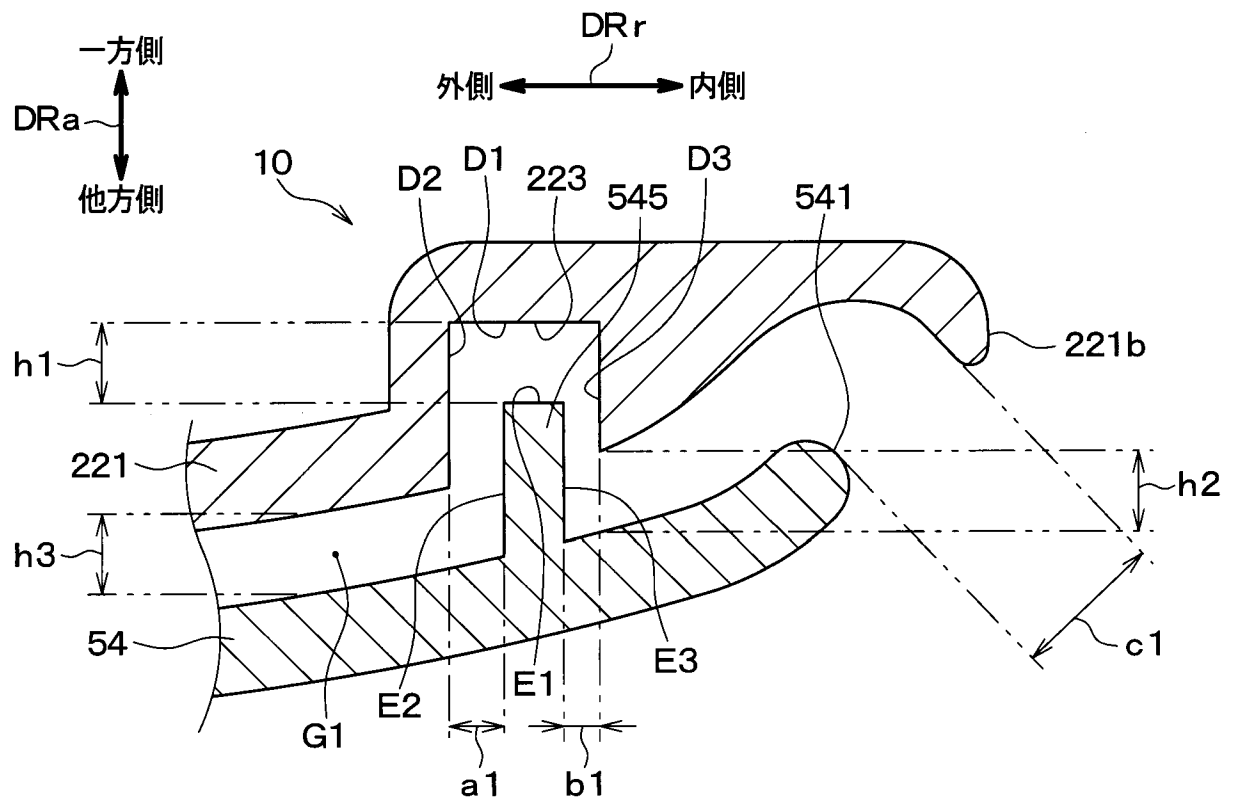
[図9]



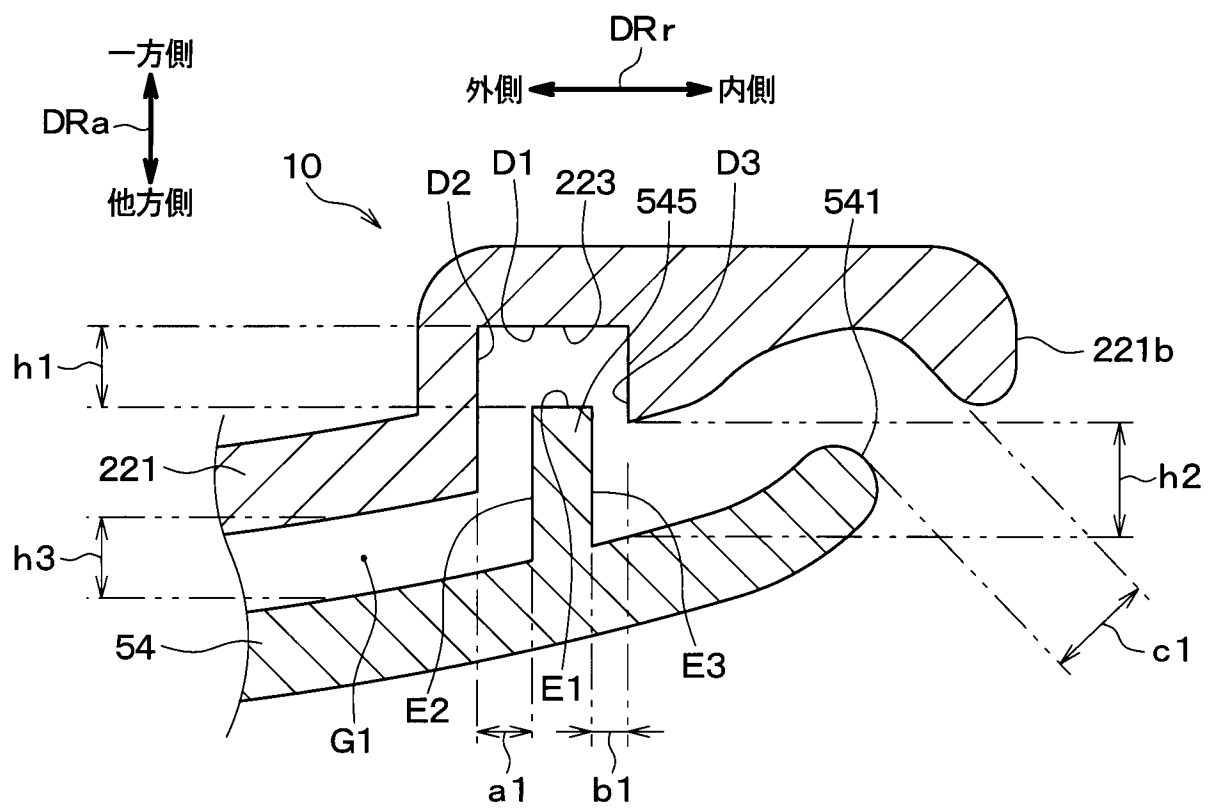
[図10]



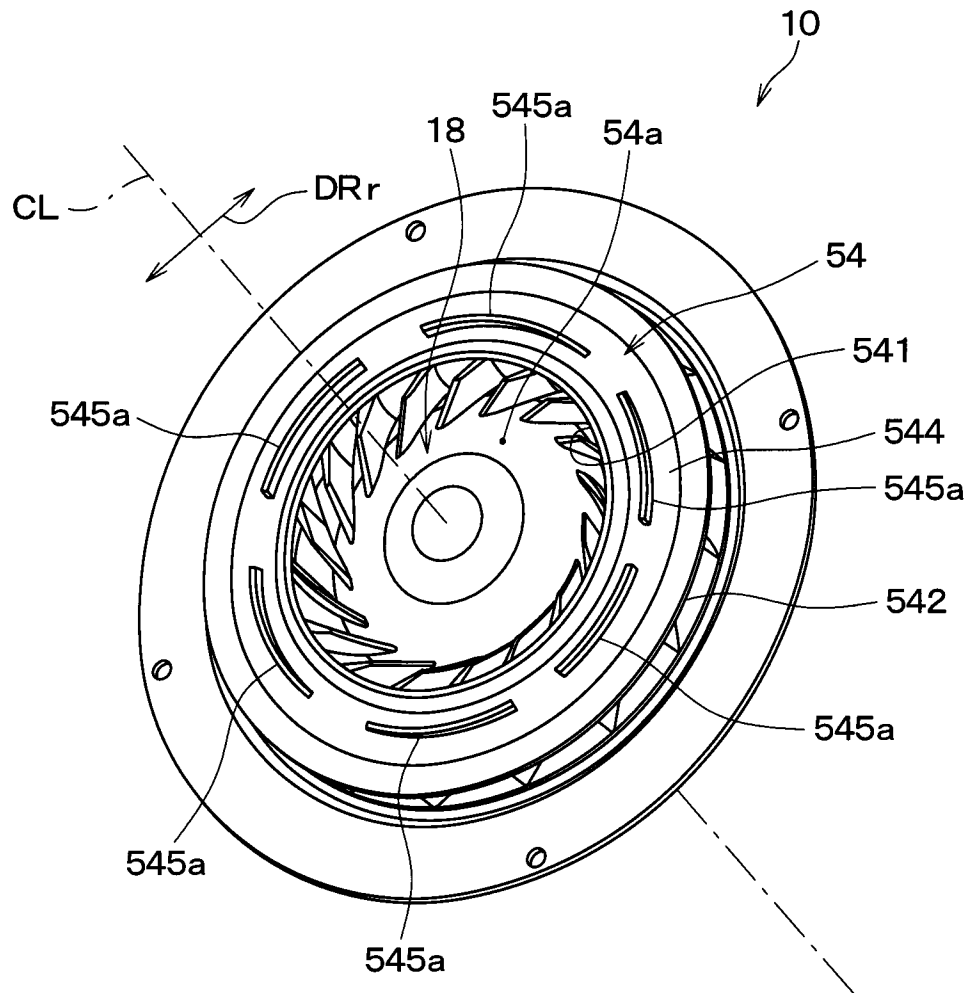
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/16(2006.01)i, F04D29/28(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, F04D29/28, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-229657 A (NIDEC Corp.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraph [0057]; fig. 4, 7 & US 2012/0275915 A1 paragraph [0069]; fig. 4, 7	1, 4 5-8 2-3
Y A	JP 2015-108369 A (Denso Corp.), 11 June 2015 (11.06.2015), paragraphs [0060] to [0061]; fig. 9 & US 2016/0264028 A1 paragraphs [0074] to [0075]; fig. 9	5-8 1-4

☒ 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
31 March 2017 (31.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-307830 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0035] to [0036]; fig. 3 & US 2008/0279681 A1 paragraphs [0069] to [0071]; fig. 9	1-2, 4 3, 5-6 7-8
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 154600/1985 (Laid-open No. 061927/1987) (Honda Motor Co., Ltd.), 17 April 1987 (17.04.1987), specification, page 5, lines 12 to 15; fig. 2 (Family: none)	3, 5-6 1-2, 4, 7-8

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, F04D29/28(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, F04D29/28, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2012-229657 A（日本電産株式会社）	1, 4
Y	2012.11.22, 段落[0057], 図4, 7	5-8
A	& US 2012/0275915 A1, 段落[0069], 図4, 7	2-3
Y	JP 2015-108369 A（株式会社デンソー）	5-8
A	2015.06.11, 段落[0060]-[0061], 図9 & US 2016/0264028 A1, 段落[0074]-[0075], 図9	1-4

☒ 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

31.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

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）

松浦 久夫

30

6209

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
X	JP 2006-307830 A (三菱重工業株式会社)	1-2, 4
Y	2006.11.09, 段落[0035]-[0036], 図 3	3, 5-6
A	& US 2008/0279681 A1, 段落[0069]-[0071], 図 9	7-8
Y	日本国実用新案登録出願60-154600号(日本国実用新案登録出願公開	3, 5-6
A	62-061927 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 (本田技研工業株式会社) 1987.04.17, 明細書第5頁第12-15行, 第2図 (ファミリーなし)	1-2, 4, 7-8