

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月15日(15.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/208988 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 1/27 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010039

(22) 国際出願日: 2020年3月9日(09.03.2020)

(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 2019-075740 2019年4月11日(11.04.2019) JP

(71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

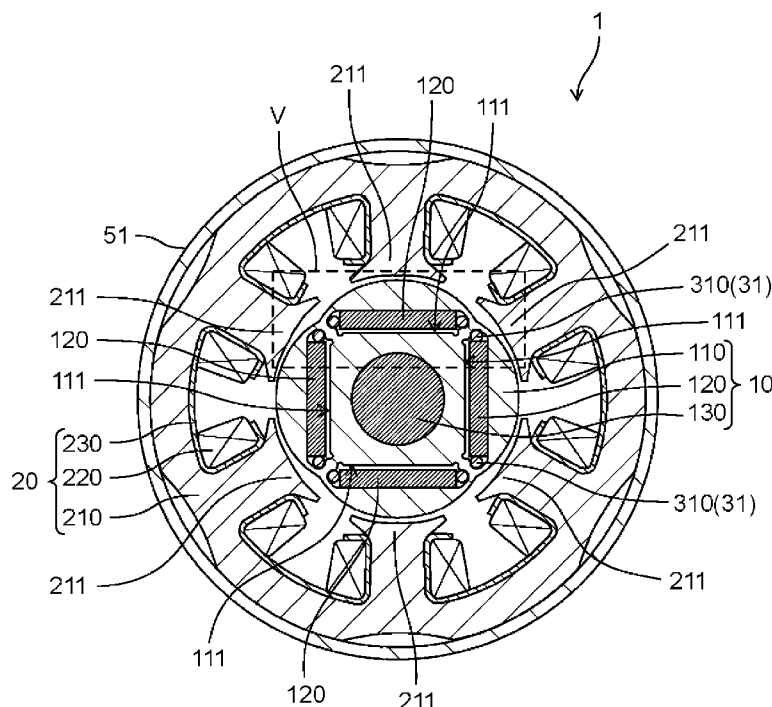
(72) 発明者: 山口 明(YAMAGUCHI Akira).

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニック IP マネジメント株式会社内 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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MOTOR AND ELECTRIC DEVICE

(54) 発明の名称: モータ及び電気機器



(57) Abstract: This motor is provided with: a rotor that has a rotor core having formed therein magnet insertion holes, with permanent magnets disposed in the magnet insertion holes, and that rotates about a shaft center; a stator facing the rotor; and fixing members for fixing the permanent magnets to the magnet insertion holes. The fixing members include protrusions fitted into gaps between the rotor core and the permanent magnets.

[続葉有]

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: モータは、磁石挿入孔が形成されたロータコアと、磁石挿入孔に配置された永久磁石とを有し、軸心を中心に回転するロータと、ロータと向かい合うステータと、永久磁石を磁石挿入孔内に固定する固定部材と、を備える。固定部材は、ロータコアと永久磁石との間の隙間に嵌め込まれた凸部を含む。

明 細 書

発明の名称： モータ及び電気機器

技術分野

[0001] 本開示は、モータ及び電気機器に関する。

背景技術

[0002] モータは、種々の電気機器に利用されている。例えば、電気掃除機に搭載される電動送風機には、回転ファンを回転させるためにモータが用いられている。この種のモータとして、ロータコアに永久磁石が埋め込まれたロータを有するIPM (Interior Permanent Magnet) モータが知られている。IPMモータでは、ロータコアに埋め込まれた永久磁石によるマグネットトルクに加えて、ロータコアに生じる磁気抵抗の大きさの凹凸によるリラクタンストルクを得ることができる。このため、小型で高効率のモータを実現することができる。

[0003] IPMモータのロータでは、ロータコアに形成された磁石挿入孔に永久磁石が配置されている。従来、磁石挿入孔に配置された永久磁石とロータコアとは、接着剤によって固定されることがある。接着剤を用いて永久磁石とロータコアとを接着固定する方法としては、例えば、磁石挿入孔に永久磁石を配置して永久磁石とロータコアとの間の隙間に接着剤を充填する方法が知られている。また、全周囲に接着シートを貼り合わせた永久磁石を磁石挿入孔に挿入する方法も知られている（特許文献1を参照）。

[0004] しかしながら、永久磁石とロータコアとを接着剤によって固定すると、接着剤を硬化させる工程（時間）が必要となる。これにより、作業効率が低下し、モータの生産性が低下する。特に、小型モータの場合には、磁石挿入孔に接着剤を注入する作業そのものが難しく、接着剤を用いて永久磁石を固定するとモータの生産性が大きく低下してしまう。

[0005] また、焼結マグネットである永久磁石を磁石挿入孔に圧入によって挿入すると、永久磁石が割れるおそれがある。このため、磁石挿入孔に挿入する際

に永久磁石が割れないように、磁石挿入孔に配置された永久磁石とロータコアとの間には、遊びとして隙間（クリアランス）が設けられている。

[0006] しかしながら、磁石挿入孔に配置された永久磁石とロータコアとの間に隙間が存在すると、その隙間に接着剤を注入して永久磁石を接着固定したときに、磁石挿入孔における永久磁石の接着固定位置にばらつきが生じるおそれがある。また、各磁石挿入孔に注入する接着剤の注入量がばらつくこともある。このように、永久磁石の接着固定位置のばらつき及び接着剤の注入量のばらつきが生じると、ロータに生じる磁束のアンバランスが発生し、モータの振動が大きくなる。

[0007] 本開示は、このような問題を解決するためになされたものであり、生産性に優れた低振動のモータ及び電気機器を提供することを目的とする。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特許第3 2 7 7 7 8 0号公報

発明の概要

[0009] 上記目的を達成するために、本開示に係るモータの一態様は、磁石挿入孔が形成されたロータコアと、磁石挿入孔に配置された永久磁石と、を有し、軸心を中心に回転するロータと、ロータと向かい合うステータと、永久磁石をロータコアに形成された磁石挿入孔内に固定する固定部材と、を備える。固定部材は、ロータコアと永久磁石との間の隙間に嵌め込まれた凸部を含む。

[0010] また、永久磁石は、軸心が伸びる方向から見て、磁石挿入孔が含む内面のうち外側に位置する内面に接していることが好ましい。

[0011] また、固定部材は、バランスウェイトであってもよい。

[0012] また、永久磁石は、板状であり、永久磁石の幅方向における一方側の側面である第1磁石側面と、永久磁石の幅方向における他方側の側面である第2磁石側面と、永久磁石の厚み方向における一方側の主面である第1磁石主面と、永久磁石の厚み方向における他方側の主面である第2磁石主面とを含む。

ことが好ましい。磁石挿入孔は、磁石挿入孔におけるロータコアの内面として、ロータコアの軸心と交差する径方向における内側の面である第1孔主面と、磁石挿入孔の側方における一方側の面である第1孔側面と、磁石挿入孔の側方における他方側の面である第2孔側面と、ロータコアの軸心と交差する径方向における外側の面である第2孔主面とを含むことが好ましい。永久磁石は、第1磁石主面が第2磁石主面よりもロータコアの軸心の径方向の内側に位置するように磁石挿入孔に配置されていることが好ましい。ロータを軸心が伸びる方向から見たときに、隙間は、第1磁石側面と第1孔側面との間の間隙である第1空隙部と、第2磁石側面と第2孔側面との間の間隙である第2空隙部と、第1磁石主面と第1孔主面との間の間隙である第3空隙部とを含むことが好ましい。

[0013] また、第1空隙部及び第2空隙部は、フラックスバリアであってもよい。

[0014] また、固定部材は、凸部として、第1空隙部に嵌め込まれた第1凸部と第2空隙部に嵌め込まれた第2凸部とを有することが好ましい。

[0015] また、ロータを軸心が伸びる方向から見たときに、永久磁石は、台形であってもよい。永久磁石におけるロータコアの径方向の外側の辺は、永久磁石におけるロータコアの径方向の内側の辺よりも大きくてもよい。

[0016] また、凸部は、第3空隙部に嵌め込まれていることが好ましい。

[0017] また、ロータコアには、第3空隙部の一部として、磁石挿入孔の開口面から段差状に窪む凹部が設けられてもよい。凸部は、凹部に嵌め込まれてもよい。

[0018] また、ロータをロータが伸びる方向から見たときに、第3空隙部及び凸部は、永久磁石の第1磁石主面に沿って長尺状であってもよい。

[0019] また、ロータは、ロータコアを貫通するシャフトを有することが好ましい。固定部材には、シャフトが貫通する貫通孔が設けられていることが好ましい。固定部材は、シャフトの軸心方向の面に対向していることが好ましい。

[0020] また、モータは、固定部材として、シャフトの軸心方向の一方の面に対向する第1固定部材と、シャフトの軸心方向の他方の面に対向する第2固定部

材とを備えてもよい。

[0021] また、磁石挿入孔は、ロータコアの周方向に沿って複数設けられてもよい。永久磁石は、複数あって、磁石挿入孔のそれぞれに配置されてもよい。凸部は、複数の永久磁石のそれぞれに対応して複数設けられていてもよい。

[0022] また、固定部材は、非磁性材料によって構成されていることが好ましい。

[0023] また、非磁性材料は、熱可塑性樹脂であることが好ましい。

[0024] また、ロータコア及び永久磁石は凸部より硬いことが好ましい。

[0025] また、本開示に係る電気機器の一態様は、上記のいずれかのモータを備える。

[0026] 本開示によれば、磁石挿入孔に配置された永久磁石とロータコアとの間に隙間が存在していても、接着剤を用いることなく、磁石挿入孔の所定の位置で永久磁石をロータコアに固定することができる。したがって、生産性に優れた低振動のモータ及びこのモータを備える電気機器を実現できる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、実施の形態に係るモータの断面図である。

[図2]図2は、図1のⅠ－Ⅰ線におけるモータの断面図である。

[図3]図3は、実施の形態に係るモータに用いられるロータ及び固定部材の斜視図である。

[図4]図4は、実施の形態に係るモータに用いられるロータ及び固定部材の分解斜視図である。

[図5]図5は、実施の形態に係るモータに用いられるロータの部分拡大断面図である。

[図6]図6は、図5のV－V線におけるロータの断面図である。

[図7]図7は、変形例1に係るモータに用いられるロータ及び固定部材の分解斜視図である。

[図8]図8は、変形例1に係るモータに用いられるロータの部分拡大断面図である。

[図9]図9は、変形例1に係るモータにおいて、永久磁石をロータコアに組み

付けるときの様子を示す図である。

[図10]図10は、変形例2に係るモータに用いられるロータの部分拡大断面図である。

[図11]図11は、変形例2に係るモータに用いられる第1固定部材の斜視図である。

[図12]図12は、変形例2に係る他のモータに用いられるロータの断面図である。

[図13]図13は、変形例3に係るモータに用いられるロータの部分拡大断面図である。

[図14]図14は、変形例4に係るモータに用いられるロータの断面図である。

[図15]図15は、変形例5に係るモータに用いられるロータの部分拡大断面図である。

[図16]図16は、変形例6に係るモータに用いられるロータの部分拡大断面図である。

[図17]図17は、モータを備える電気機器を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、並びに、工程及び工程の順序等は、一例であって、本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0029] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。なお、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0030] (実施の形態)

まず、実施の形態に係るモータ１の全体構成について、図１及び図２を用いて説明する。図１は、実施の形態に係るモータ１の断面図である。図２は、図１のⅠ－Ⅰ線におけるモータ１の断面図である。本実施の形態におけるモータ１は、例えば、電気掃除機に搭載される電動送風機のファンモータとして用いることができる。

[0031] 図１及び図２に示すように、モータ１は、ロータ１０と、ステータ２０と、固定部材３０とを備える。モータ１は、さらに、第１軸受け４１と、第２軸受け４２と、第１ブラケット５１と、第２ブラケット５２とを備える。

[0032] 本実施の形態におけるモータ１は、ロータ１０がステータ２０の内側に配置されたインナーロータ型の電動機である。つまり、ステータ２０は、ロータ１０を囲むように配置されている。ステータ２０は、ロータ１０と向かい合っている。

[0033] ロータ１０（回転子）は、ステータ２０と微小なエアギャップを介して、ステータ２０の内側に配置されている。ロータ１０は、周方向に亘ってＮ極及びＳ極が複数繰り返して存在する構成となっている。ロータ１０は、ステータ２０に生じる磁力によって軸心Ｃを中心に回転する。ロータ１０は、ロータコア１１０と、永久磁石１２０と、シャフト１３０とを有する。

[0034] ロータコア１１０は、複数の鋼板がシャフト１３０の軸心Ｃの方向（軸心方向）に積層された積層体である。複数の鋼板のそれぞれは、例えば、所定形状の打ち抜き電磁鋼板である。複数の鋼板は、例えばかしめによって互いに固定されている。

[0035] 永久磁石１２０は、焼結マグネットによって構成されている。永久磁石１２０は、ロータコア１１０に埋め込まれている。つまり、モータ１は、ロータコア１１０に永久磁石１２０が埋め込まれたロータ１０を有するＩＰＭモータである。ロータコア１１０には、複数の永久磁石１２０が埋め込まれている。

[0036] シャフト１３０（回転軸）は、例えば金属棒であり、軸心Ｃに沿って延伸している。シャフト１３０は、ロータコア１１０に固定されている。シャフ

ト１３０は、軸心方向においてロータコア１１０の両側に延在するように、ロータコア１１０の中心に設けられた貫通孔１１０aに挿入されている。シャフト１３０は、例えばロータコア１１０の貫通孔１１０aに圧入したり、焼き嵌めしたりすることでロータコア１１０に固定されている。

[0037] このように構成されるロータ１０は、シャフト１３０の軸心Ｃを回転中心として回転する。つまり、シャフト１３０は、ロータ１０が回転する際の中心となる。なお、ロータ１０の詳細については、後述する。

[0038] ステータ２０（固定子）は、ロータ１０との間に微小なエアギャップを介してロータ１０を囲むように配置されている。ステータ２０は、ロータ１０に作用する磁力を発生させる。ステータ２０は、ステータコア２１０（固定子鉄心）と、巻線コイル２２０と、インシュレータ２３０とを有する。

[0039] ステータコア２１０は、複数の鋼板がシャフト１３０の軸心Ｃの方向に沿って積層された積層体である。複数の鋼板のそれぞれは、例えば、所定形状の打ち抜き電磁鋼板である。なお、ステータコア２１０は、積層体に限らず、磁性材料によって構成されたバルク体であってもよい。図２に示すように、ステータコア２１０には、ロータ１０のロータコア１１０に向かって突出する複数のティース２１１が設けられている。複数のティース２１１は、開口部であるスロットを互いの間に形成しながら、周方向に等間隔に配置される。

[0040] 巻線コイル２２０は、ステータコイルであり、インシュレータ２３０を介してステータコア２１０に設けられた複数のティース２１１の各々に巻回されている。各巻線コイル２２０は、互いに電氣的に１２０度位相が異なるＵ相、Ｖ相及びＷ相の３相それぞれの単位コイルによって構成されている。つまり、それぞれティース２１１に巻き回された巻線コイル２２０は、Ｕ相、Ｖ相及びＷ相の相単位でそれぞれに通電される３相の交流によって通電駆動される。

[0041] インシュレータ２３０は、絶縁性樹脂材料によって構成されており、ステータコア２１０が有するティース２１１を覆っている。インシュレータ２３

0は、各ティース211に設けられている。

[0042] 固定部材30は、永久磁石120をロータコア110に固定する部材である。永久磁石120は、固定部材30によってロータコア110に固定されることでロータコア110に保持されている。固定部材30は、シャフト130に取り付けられている。したがって、固定部材30は、シャフト130の回転に伴ってロータコア110とともに回転する。

[0043] 本実施の形態において、固定部材30は、ロータ10の重量バランスを調整するためのバランスウェイトである。つまり、既存のバランスウェイトを利用して永久磁石120をロータコア110に固定している。バランスウェイトは、バランスウェイトの外周部分の一部を切削加工等により切り欠くことで、ロータ10の重量バランスを調整するための調整部材である。バランスウェイトを用いることで、ロータ10の偏心をなくしてシャフト130（回転軸）を中心としてバランスよくロータ10を回転させることができる。

[0044] 本実施の形態では、固定部材30として、第1固定部材31と第2固定部材32とが配置されている。第1固定部材31は、ロータコア110のシャフト130の軸心方向の一方の面に対向している。一方、第2固定部材32は、ロータコア110のシャフト130の軸心方向の他方の面に対向している。言い換えれば、ロータコア110は、第1固定部材31と第2固定部材32とに挟持されている。これにより、各永久磁石120は、第1固定部材31と第2固定部材32とに挟持されてロータコア110に固定されている。なお、第1固定部材31及び第2固定部材32は、ロータコア110に接触している。

[0045] 第1固定部材31には、シャフト130が貫通する貫通孔31aが設けられている。同様に、第2固定部材32には、シャフト130が貫通する貫通孔32aが設けられている。第1固定部材31及び第2固定部材32は、例えば、圧入によりシャフト130に固定されているが、第1固定部材31及び第2固定部材32とシャフト130との固定方法は、これに限らない。なお、第1固定部材31及び第2固定部材32の詳細な構成については後述す

る。

- [0046] 第1軸受け41及び第2軸受け42は、シャフト130を回転自在に保持するベアリングである。第1軸受け41は、シャフト130におけるロータコア110の一方側から突出した部位を支持している。第2軸受け42は、ロータコア110の他方側から突出した部位を支持している。第1軸受け41及び第2軸受け42は、玉軸受けが用いられているが、スラスト軸受けなど他の軸受けを用いることもできる。
- [0047] 第1ブラケット51は、第1軸受け41を保持している。具体的には、第1軸受け41は、第1ブラケット51に設けられた凹部に固定されている。第2ブラケット52は、第2軸受け42を保持している。具体的には、第2軸受け42は、第2ブラケット52に設けられた凹部に固定されている。第1ブラケット51及び第2ブラケット52は、例えば金属材料によって構成されている。
- [0048] 第1ブラケット51及び第2ブラケット52は、モータ1の外郭を構成している。具体的には、第1ブラケット51は、開口部を有するフレーム（筐体）である。第2ブラケット52は、第1ブラケット51の開口部を塞ぐ蓋体である。
- [0049] なお、第1ブラケット51には、シャフト130が貫通している。シャフト130の一部は、第1ブラケット51から外部に突出している。図示しないが、シャフト130のうち第1ブラケット51から外部に突出した部分には、回転ファン等の負荷が取り付けられる。つまり、シャフト130において、第1ブラケット51から突出した部分は、出力軸である。
- [0050] このように構成されたモータ1では、ステータ20が有する巻線コイル220に通電すると、界磁電流が巻線コイル220に流れてステータ20（ステータコア210）に磁束が発生する。ステータ20の磁束とロータ10が有する永久磁石120から生じる磁束との相互作用によって生じた磁気力がロータ10を回転させるトルクとなり、ロータ10が回転する。
- [0051] 次に、本実施の形態に係るモータ1におけるロータ10及び固定部材30

の詳細な構成について、図1及び図2を参照しつつ、図3～図6を用いて説明する。図3は、実施の形態に係るモータ1に用いられるロータ10及び固定部材30の斜視図である。図4は、同モータ1に用いられるロータ10及び固定部材30の分解斜視図である。図5は、同ロータ10の部分拡大断面図である。図6は、図5のVⅠ－VⅠ線におけるロータ10の断面図である。なお、図4では、シャフト130を省略している。また、図5は、図2の破線で囲まれる領域Vのうちロータ10のみを拡大して示している。

[0052] 上述のように、ロータ10は、ロータコア110と、ロータコア110に埋め込まれた永久磁石120と、ロータコア110の貫通孔110aに挿入されたシャフト130とを有する。

[0053] 図1、図2、図4～図6に示すように、ロータコア110には、永久磁石120が埋め込み配設される磁石埋込穴として、複数の磁石挿入孔111が形成されている。複数の磁石挿入孔111は、ロータコア110の周方向に沿って設けられている。具体的には、複数の磁石挿入孔111は、ロータコア110の外周面の内側近傍に、ロータコア110の回転方向に沿って等間隔に設けられている。磁石挿入孔111は4つ設けられている。4つの磁石挿入孔111は、上面視において正多角形（本実施の形態では、正方形）をなすように配置されている。

[0054] 各磁石挿入孔111は、シャフト130の長手方向（軸心Cの方向）に沿ってロータコア110を貫通する貫通孔である。したがって、各磁石挿入孔111は、ロータコア110におけるシャフト130の長手方向の両端面のそれぞれで開口している。各磁石挿入孔111の開口形状は、一例としてスリット状である。シャフト130の長手方向を法線とする平面で切断したときの各磁石挿入孔111の任意の断面形状は、開口形状と同じであり、スリット状である。

[0055] 各磁石挿入孔111は、磁石挿入孔111におけるロータコア110の内面として、磁石挿入孔111の側方における一方側の面である第1孔側面111aと、磁石挿入孔111の側方における他方側の面である第2孔側面1

11bと、ロータコア110の径方向（ロータ10の径方向）における内側の面である第1孔主面111cと、ロータコア110の径方向における外側の面である第2孔主面111dとを含む。

[0056] 複数の磁石挿入孔111のそれぞれには、永久磁石120が配置されている。各磁石挿入孔111には、1つの永久磁石120が挿入されている。ロータコア110には4つの磁石挿入孔111が設けられているので、ロータコア110には4つの永久磁石120が埋め込まれている。複数の永久磁石120は、複数の磁石挿入孔111と同様に、ロータコア110の周方向に沿って等間隔に配置されている。各永久磁石120は、着磁されており、S極とN極との磁極がロータ10の周方向に交互に存在するように永久磁石120が配置されている。これにより、ロータ10は、ロータコア110の周方向に沿って等間隔の複数の磁極を有する。なお、永久磁石120の着磁については、永久磁石120を磁石挿入孔111内に配置した後に着磁してもよいし、永久磁石120を磁石挿入孔111に挿入する前に予め着磁してもよい。しかし、永久磁石120を磁石挿入孔111に挿入する作業性を考慮すると、永久磁石120を磁石挿入孔111内に挿入した後に着磁する方がよい。

[0057] 各永久磁石120は、板状である。永久磁石120は、薄板状の直方体であり、平面視形状が矩形状である。したがって、シャフト130の長手方向を法線とする平面で切断したときの永久磁石120の断面形状は、長方形である。

[0058] 板状の永久磁石120は、永久磁石120の幅方向における一方側の側面である第1磁石側面120aと、永久磁石120の幅方向における他方側の側面である第2磁石側面120bと、永久磁石120の厚み方向における一方側の主面である第1磁石主面120cと、永久磁石120の厚み方向における他方側の主面である第2磁石主面120dとを有する。

[0059] 各永久磁石120は、厚み方向がロータコア110の径方向となるように磁石挿入孔111に配置されている。具体的には、各永久磁石120は、第

1 磁石主面 1 2 0 c が第 2 磁石主面 1 2 0 d よりもロータコア 1 1 0 の径方向の内側に位置するように磁石挿入孔 1 1 1 に配置されている。したがって、各永久磁石 1 2 0 は、第 1 磁石主面 1 2 0 c がロータコア 1 1 0 の径方向の内側に位置しており、第 2 磁石主面 1 2 0 d がロータコア 1 1 0 の径方向の外側に位置している。

[0060] 各永久磁石 1 2 0 は、磁石挿入孔 1 1 1 内において、ロータコア 1 1 0 の径方向の外側（外周側）寄りに配置されている。各永久磁石 1 2 0 は、磁石挿入孔 1 1 1 におけるロータコア 1 1 0 の径方向の外側の内面に接している。具体的には、永久磁石 1 2 0 の第 2 磁石主面 1 2 0 d が磁石挿入孔 1 1 1 の第 2 孔主面 1 1 1 d に面接触している。

[0061] 各磁石挿入孔 1 1 1 には、永久磁石 1 2 0 が磁石挿入孔 1 1 1 内に配置された状態において、ロータコア 1 1 0 と永久磁石 1 2 0 との間に隙間 1 4 0（クリアランス）が存在している。本実施の形態において、隙間 1 4 0 は、第 1 磁石側面 1 2 0 a と第 1 孔側面 1 1 1 a との間の間隙である第 1 空隙部 1 4 0 a と、第 2 磁石側面 1 2 0 b と第 2 孔側面 1 1 1 b との間の間隙である第 2 空隙部 1 4 0 b と、第 1 磁石主面 1 2 0 c と第 1 孔主面 1 1 1 c との間の間隙である第 3 空隙部 1 4 0 c とを含む。

[0062] 隙間 1 4 0 のうち第 1 空隙部 1 4 0 a 及び第 2 空隙部 1 4 0 b は、磁束漏れ防止用のフラックスバリア（磁気障壁）である。つまり、第 1 空隙部 1 4 0 a 及び第 2 空隙部 1 4 0 b は、磁石挿入孔 1 1 1 内に配置された永久磁石 1 2 0 から生じる磁束の通過を抑制又は遮断する機能を有する。また、第 3 空隙部 1 4 0 c は、例えば、幅 0.2 mm 以下のスリット状の間隙である。第 3 空隙部 1 4 0 c の幅は、0.05 mm である。

[0063] 第 1 固定部材 3 1 は、ロータコア 1 1 0 と永久磁石 1 2 0 との間の隙間 1 4 0 に嵌め込まれる凸部 3 1 0 を有する。第 1 固定部材 3 1 の凸部 3 1 0 を隙間 1 4 0 に嵌め込むことで、永久磁石 1 2 0 をロータコア 1 1 0 に固定することができる。つまり、第 1 固定部材 3 1 の凸部 3 1 0 は、隙間 1 4 0 に圧入できる形状及び大きさである。これにより、圧入によって第 1 固定部材

31の凸部310を隙間140に押し込んだときの反力によって、永久磁石120をロータコア110に固定することができる。

[0064] 第1固定部材31は、凸部310として、隙間140の第1空隙部140aに嵌め込まれた第1凸部311と、隙間140の第2空隙部140bに嵌め込まれた第2凸部312とを有する。つまり、フラックスバリアである第1空隙部140a及び第2空隙部140bを利用して第1凸部311及び第2凸部312を嵌め込むとともに、一对の第1凸部311及び第2凸部312によって永久磁石120を挟み込むようにして永久磁石120をロータコア110に固定している。一例として、第1凸部311は、軽圧入によって第1空隙部140aに嵌め込まれている。第2凸部312は、軽圧入によって第2空隙部140bに嵌め込まれている。

[0065] 第1固定部材31の第1凸部311及び第2凸部312は、例えば、第1固定部材31の円盤状のベース部分（ウェイト部分）からロータコア110に向かって突出するように形成された砲弾形状の突起である。

[0066] 第1固定部材31の凸部310は、複数の永久磁石120のそれぞれに対応して複数設けられている。つまり、凸部310は、複数の磁石挿入孔111のそれぞれに対応して複数設けられている。1つの磁石挿入孔111には、一对の第1凸部311及び第2凸部312が嵌め込まれている。したがって、第1固定部材31には、ロータコア110に設けられた磁石挿入孔111の数の分だけ一对の第1凸部311及び第2凸部312が設けられている。本実施の形態では、4つの磁石挿入孔111が設けられているので、一对の第1凸部311及び第2凸部312も、4つ設けられている。つまり、第1固定部材31には、4つの第1凸部311と4つの第2凸部312とが設けられている。

[0067] 第2固定部材32は、第1固定部材31と同様に、ロータコア110と永久磁石120との間の隙間140に嵌め込まれた凸部320を有する。第2固定部材32の凸部320を隙間140に嵌め込むことで、永久磁石120をロータコア110に固定することができる。つまり、第2固定部材32の

凸部３２０は、隙間１４０に圧入できる形状及び大きさである。これにより、圧入によって第２固定部材３２の凸部３２０を隙間１４０に押し込んだときの反力によって永久磁石１２０をロータコア１１０に固定することができる。

[0068] 第２固定部材３２は、凸部３２０として、隙間１４０の第１空隙部１４０ａに嵌め込まれた第１凸部３２１と、隙間１４０の第２空隙部１４０ｂに嵌め込まれた第２凸部３２２とを有する。つまり、フラックスバリアである第１空隙部１４０ａ及び第２空隙部１４０ｂを利用して第１凸部３２１及び第２凸部３２２を嵌め込むとともに、一对の第１凸部３２１及び第２凸部３２２によって永久磁石１２０を挟み込むようにして永久磁石１２０をロータコア１１０に固定している。一例として、第１凸部３２１は、軽圧入によって第１空隙部１４０ａに嵌め込まれている。第２凸部３２２は、軽圧入によって第２空隙部１４０ｂに嵌め込まれている。

[0069] 第２固定部材３２の第１凸部３２１及び第２凸部３２２は、例えば、第２固定部材３２の円盤状のベース部分（ウェイト部分）からロータコア１１０に向かって突出するように形成された砲弾形状の突起である。

[0070] 第２固定部材３２の凸部３２０は、第１固定部材３１の凸部３１０と同様に、複数の永久磁石１２０及び複数の磁石挿入孔１１１の各々に対応して複数設けられている。また、１つの磁石挿入孔１１１には、一对の第１凸部３２１及び第２凸部３２２が嵌め込まれている。したがって、第２固定部材３２には、ロータコア１１０に設けられた磁石挿入孔１１１の数の分だけ一对の第１凸部３２１及び第２凸部３２２が設けられている。本実施の形態では、４つの磁石挿入孔１１１が設けられているので、一对の第１凸部３２１及び第２凸部３２２も、４つ設けられている。つまり、第２固定部材３２についても、第１固定部材３１と同様に、４つの第１凸部３２１と４つの第２凸部３２２とが設けられている。

[0071] 第２固定部材３２の凸部３２０（第１凸部３２１、第２凸部３２２）は、第１固定部材３１の凸部３１０（第１凸部３１１、第２凸部３１２）とは反

対側から隙間１４０に嵌め込まれている。つまり、本実施の形態では、ロータコア１１０を挟む第１固定部材３１と第２固定部材３２とによって永久磁石１２０をロータコア１１０に固定している。具体的には、永久磁石１２０のシャフト１３０の長手方向における一方側の端部が第１固定部材３１で固定されている。永久磁石１２０のシャフト１３０の長手方向における他方側の端部が第２固定部材３２で固定されている。

[0072] 第１固定部材３１及び第２固定部材３２の上面視形状は、円形である。第１固定部材３１及び第２固定部材３２の外径は、ロータコア１１０の外径とほぼ一致している。

[0073] 第１固定部材３１及び第２固定部材３２は、樹脂又は金属（アルミニウム、真鍮、ステンレス等）等の非磁性材料によって構成されているとよい。また、第１固定部材３１及び第２固定部材３２は、樹脂と金属との複合物によって構成されていてもよい。例えば、第１固定部材３１及び第２固定部材３２のウェイト部分を樹脂によって構成し、凸部３１０及び凸部３２０として金属製のピンを用いてもよい。この場合、例えば、インサート成形によって第１固定部材３１及び第２固定部材３２を作製することができる。なお、第１固定部材３１及び第２固定部材３２は、全体が熱可塑性樹脂によって構成されている。つまり、第１固定部材３１及び第２固定部材３２のベース部分も凸部３１０及び凸部３２０も熱可塑性樹脂によって構成されている。

[0074] 第１固定部材３１の凸部３１０の硬さ及び第２固定部材３２の凸部３２０の硬さは、ロータコア１１０及び永久磁石１２０のいずれの硬さよりも小さいとよい。つまり、第１固定部材３１の凸部３１０及び第２固定部材３２の凸部３２０は、ロータコア１１０及び永久磁石１２０よりも柔らかい材料によって構成されているとよい。第１固定部材３１の凸部３１０の硬さ及び第２固定部材３２の凸部３２０の硬さは、例えば弾性率又はビッカース硬度等で表すことができる。

[0075] なお、第１固定部材３１と第２固定部材３２とは、同じ形状及び同じ材料である。つまり、第１固定部材３１と第２固定部材３２とは、同一の樹脂成

型部品である。

[0076] 以上説明したように、本実施の形態に係るモータ１によれば、磁石挿入孔１１１が形成されたロータコア１１０と、磁石挿入孔１１１に配置された永久磁石１２０と、を有し、軸心を中心に回転するロータ１０と、ロータ１０と向かい合うステータ２０と、永久磁石１２０を磁石挿入孔１１１内に固定する固定部材３０と、を備える。固定部材３０は、ロータコア１１０と永久磁石１２０との間の隙間１４０に嵌め込まれた凸部３１０を含む。なお、本実施の形態に係るステータ２０は、複数の鋼板が積層されたステータコア２１０と、ステータコア２１０に設けられ、ロータコア１１０に向かって突出する複数のティース２１１と、複数のティース２１１のそれぞれに巻回された巻線コイル２２０と、を有する。

[0077] この構成により、磁石挿入孔１１１に配置された永久磁石１２０とロータコア１１０との間に隙間１４０が存在していても、接着剤を用いることなく、磁石挿入孔１１１の所定の位置で永久磁石１２０をロータコア１１０に固定することができる。このように、本実施の形態におけるモータ１では、接着剤を用いることなく永久磁石１２０を固定することができる。したがって、モータ１の生産性が向上する。しかも、接着剤を用いないので、永久磁石１２０の接着固定位置のばらつき及び接着剤の注入量のばらつきによるロータのアンバランス量を低減することができるので、モータ１の振動を抑制することができる。したがって、生産性に優れた低振動のモータ１を実現することができる。

[0078] また、本実施の形態におけるモータ１では、第１固定部材３１には、シャフト１３０が貫通する貫通孔３１ａが設けられており、第１固定部材３１は、ロータコア１１０のシャフト１３０の軸心Ｃの方向の面に対向している。

[0079] この構成により、第１固定部材３１をシャフト１３０に挿通して、ロータコア１１０におけるシャフト１３０の軸心Ｃの方向の面に対面させて第１固定部材３１をシャフト１３０に固定することができる。これにより、シャフト１３０に固定された第１固定部材３１によって永久磁石１２０をより確実

に固定することができる。

[0080] また、図3に示すように、本実施の形態におけるモータ1では、固定部材30として、ロータコア110のシャフト130の軸心Cの方向の一方の面に対向する第1固定部材31と、ロータコア110のシャフト130の軸心Cの方向の他方の面に対向する第2固定部材32とを備えている。

[0081] この構成により、第1固定部材31と第2固定部材32とによってロータコア110を挟んだ状態で磁石挿入孔111に挿入された永久磁石120を固定することができる。これにより、第1固定部材31と第2固定部材32とによって、永久磁石120をシャフト130の軸心Cの方向から挟み込む状態で固定することができる。したがって、より確実に永久磁石120をロータコア110に固定することができる。

[0082] また、本実施の形態におけるモータ1において、永久磁石120は、軸心Cが伸びる方向から見て、磁石挿入孔111が含む内面のうちロータコア110の径方向の外側に位置する内面に接している。具体的には、永久磁石120の第2磁石主面120dと磁石挿入孔111の第2孔主面111dとを面接触させている。

[0083] この構成により、初期状態において永久磁石120を磁石挿入孔111の外側に位置させることができる。よって、永久磁石120の位置ずれによる性能特性の低下を抑制することができる。この点について、以下説明する。

[0084] ロータ10（ロータコア110）が回転すると、ロータコア110の磁石挿入孔111に配置された永久磁石120には遠心力が働く。このため、磁石挿入孔111における永久磁石120の周囲に隙間が存在すると、永久磁石120は磁石挿入孔111内の径方向の外側に移動しようとする。このとき、仮に永久磁石120が磁石挿入孔111の径方向の内側に位置していると、固定部材30によって永久磁石120が固定されていたとしても、ロータ10の回転による遠心力によって永久磁石120が径方向の外側にずれるおそれがある。この結果、ロータコア110に埋め込まれた複数の永久磁石120について、磁石挿入孔111における永久磁石120の固定位置にば

らつきが生じるおそれがある。これに対して、本実施の形態のように、初期状態において永久磁石 120 を予め磁石挿入孔 111 の径方向の外側に位置させておくことで、永久磁石 120 に遠心力が働いたとしても、それ以上、永久磁石 120 は径方向の外側に移動することができない。これにより、磁石挿入孔 111 における永久磁石 120 の固定位置にばらつきが生じることを抑制できる。したがって、永久磁石 120 の位置ずれによる性能特性の低下を抑制することができる。

[0085] また、本実施の形態における固定部材 30 は、バランスウェイトである。具体的には、第 1 固定部材 31 及び第 2 固定部材 32 は、いずれもバランスウェイトである。

[0086] これにより、バランスウェイトを用いて永久磁石 120 をロータコア 110 に固定することができる。つまり、本実施の形態における第 1 固定部材 31 及び第 2 固定部材 32 は、ロータのバランスを調整する機能と永久磁石 120 を固定する機能とを有する。したがって、永久磁石 120 を固定するためだけの固定部材を追加することなく、永久磁石 120 をロータコア 110 に固定することができる。また、バランスウェイトである第 1 固定部材 31 及び第 2 固定部材 32 の一部を切削してロータ 10 のアンバランス量を修正することで、ロータ 10 のアンバランスを低減することができる。したがって、さらに低振動のモータ 1 を実現することができる。

[0087] また、本実施の形態におけるモータ 1 では、磁石挿入孔 111 に設けられたフラックスバリアを利用して、固定部材 30 によって永久磁石 120 を固定している。具体的には、ロータ 10 を上面視したときに、隙間 140 は、永久磁石 120 の第 1 磁石側面 120a と磁石挿入孔 111 の第 1 孔側面 111a との間の間隙である第 1 空隙部 140a と、永久磁石 120 の第 2 磁石側面 120b と磁石挿入孔 111 の第 2 孔側面 111b との間の間隙である第 2 空隙部 140b と、永久磁石 120 の第 1 磁石主面 120c と磁石挿入孔 111 の第 1 孔主面 111c との間の間隙である第 3 空隙部 140c とを含む。第 1 空隙部 140a 及び第 2 空隙部 140b は、フラックスバリア

である。第1固定部材31は、凸部310として、フラックスバリアである第1空隙部140aに嵌め込まれた第1凸部311と、フラックスバリアである第2空隙部140bに嵌め込まれた第2凸部312とを有する。また、第2固定部材32についても同様に、第2固定部材32は、凸部320として、フラックスバリアである第1空隙部140aに嵌め込まれた第1凸部321と、フラックスバリアである第2空隙部140bに嵌め込まれた第2凸部322とを有する。

[0088] このように、フラックスバリアである第1空隙部140a及び第2空隙部140bを利用して第1固定部材31の凸部310及び第2固定部材32の凸部320を嵌め込むことで、第1固定部材31の凸部310及び第2固定部材32の凸部320を嵌め込むためだけの隙間又は凹部等をロータコア110に別途形成することなく、接着剤レスで永久磁石120をロータコア110に固定することができる。これにより、低コストで永久磁石120を固定することができる。

[0089] また、本実施の形態におけるモータ1において、第1固定部材31及び第2固定部材32は、非磁性材料によって構成されている。

[0090] この構成により、ロータ10の性能に影響を与えることなく、第1固定部材31及び第2固定部材32によって永久磁石120を固定することができる。

[0091] 具体的には、非磁性材料として熱可塑性樹脂を用いている。つまり、第1固定部材31及び第2固定部材32は、熱可塑性樹脂によって構成されている。

[0092] この構成により、第1固定部材31の凸部310及び第2固定部材32の凸部320に適度な弾性力を持たせることができるので、第1固定部材31の凸部310及び第2固定部材32の凸部320を隙間140に嵌め込んだときに、凸部310及び凸部320を弾性変形させることができる。これにより、磁石挿入孔111におけるロータコア110と永久磁石120との間の隙間140に凸部310及び凸部320を嵌め込む際の応力を凸部310

及び凸部３２０によって吸収することができる。したがって、圧入によって凸部３１０及び凸部３２０を隙間１４０に嵌め込んだとしても、ロータコア１１０及び永久磁石１２０にクラック等が発生することを抑制できるので、信頼性の高いモータ１を実現できる。

[0093] また、本実施の形態におけるモータ１において、ロータコア１１０及び永久磁石１２０は、第１固定部材３１の凸部３１０及び第２固定部材３２の凸部３２０より硬いとよい。

[0094] この場合も、磁石挿入孔１１１におけるロータコア１１０と永久磁石１２０との間の隙間１４０に凸部３１０及び凸部３２０を嵌め込む際の応力を凸部３１０及び凸部３２０によって吸収することができるので、信頼性の高いモータ１を実現できる。

[0095] （変形例１）

次に、変形例１に係るモータ１Ａについて、図７及び図８を用いて説明する。図７は、変形例１に係るモータ１Ａに用いられるロータ１０Ａ及び固定部材３０の分解斜視図である。図８は、同モータ１Ａに用いられるロータ１０Ａの部分拡大断面図である。

[0096] 本変形例に係るモータ１Ａと上記実施の形態におけるモータ１とは、永久磁石１２０Ａと永久磁石１２０との形状が異なる。具体的には、上記実施の形態におけるモータ１では、ロータ１０を上面視したときに、永久磁石１２０は長方形であったが、図７に示すように、本変形例におけるモータ１Ａでは、ロータ１０Ａを上面視したときに、永久磁石１２０Ａは、台形である。つまり、本変形例において、永久磁石１２０Ａの断面形状は、図８に示すように、台形になっている。なお、本変形例において、永久磁石１２０Ａ以外の構成は、上記実施の形態におけるモータ１と同じ構成である。

[0097] 本変形例では、図７及び図８に示すように、永久磁石１２０Ａは、永久磁石１２０Ａにおけるロータコア１１０の径方向の外側の辺が、永久磁石１２０Ａにおけるロータコア１１０の径方向の内側の辺よりも大きくなるように、ロータコア１１０の磁石挿入孔１１１に配置されている。つまり、永久磁

石 1 2 0 A の台形の上底を短辺とし、下底を長辺としたときに、台形状の各永久磁石 1 2 0 A は、磁石挿入孔 1 1 1 内において、長辺がロータコア 1 1 0 の径方向の外側（外周側）に位置し、かつ、短辺がロータコア 1 1 0 の径方向の内側に位置するように配置されている。

[0098] このように構成することで、磁石挿入孔 1 1 1 に配置された永久磁石 1 2 0 A を固定部材 3 0 によって固定する際に、セルフアライメントで永久磁石 1 2 0 A を磁石挿入孔 1 1 1 の外周側に位置させることができる。この点について、図 9 を用いて説明する。図 9 は、変形例 1 に係るモータ 1 A において、永久磁石 1 2 0 A をロータコア 1 1 0 に組み付けるときの様子を示す図である。なお、図 9 では、固定部材 3 0 のうち第 1 固定部材 3 1 のみを示しているが、第 2 固定部材 3 2 についても同様である。

[0099] まず、図 9 の上部に示すように、ロータコア 1 1 0 の各磁石挿入孔 1 1 1 に永久磁石 1 2 0 A を挿入して、磁石挿入孔 1 1 1 に永久磁石 1 2 0 A を配置する。このとき、磁石挿入孔 1 1 1 には遊びがあるので、永久磁石 1 2 0 A を容易に磁石挿入孔 1 1 1 に挿入することができる。したがって、磁石挿入孔 1 1 1 に配置された永久磁石 1 2 0 A の周囲には、隙間が存在している。

[0100] 次に、図 9 の下部に示すように、凸部 3 1 0 が隙間 1 4 0 に嵌め込まれるようにして第 1 固定部材 3 1 をロータコア 1 1 0 に組み付ける。具体的には、圧入によって第 1 固定部材 3 1 の第 1 凸部 3 1 1 を第 1 空隙部 1 4 0 a に嵌め込むとともに第 1 固定部材 3 1 の第 2 凸部 3 1 2 を第 2 空隙部 1 4 0 b に嵌め込む。

[0101] このとき、台形の永久磁石 1 2 0 A の一方の側面に第 1 凸部 3 1 1 が当接しながら第 1 凸部 3 1 1 が第 1 空隙部 1 4 0 a に押し込まれるとともに、台形の永久磁石 1 2 0 A の他方の側面に第 2 凸部 3 1 2 が当接しながら第 2 凸部 3 1 2 が第 2 空隙部 1 4 0 b に押し込まれる。このとき、永久磁石 1 2 0 A は、第 1 凸部 3 1 1 及び第 2 凸部 3 1 2 から応力を受けて、ロータコア 1 1 0 の径方向の外側に自動的に移動することになる。つまり、凸部 3 1 0（

第1凸部311、第2凸部312)を隙間140に嵌め込むだけで、永久磁石120Aを磁石挿入孔111の外周側に位置させることができる。具体的には、各永久磁石120Aを、磁石挿入孔111におけるロータコア110の径方向の外側の内面に接触させることができる。つまり、凸部310(第1凸部311、第2凸部312)を隙間140に嵌め込むだけで、永久磁石120Aの第2磁石主面120dと磁石挿入孔111の第2孔主面111dとが面接触するように、磁石挿入孔111内において永久磁石120Aが自然に位置決めされる。

[0102] また、永久磁石120Aの形状を台形にすることで、永久磁石120Aを磁石挿入孔111に挿入する際の誤挿入を防止することができる。これにより、誤挿入による永久磁石120Aの着磁方向の間違いを無くすることができる。

[0103] (変形例2)

次に、変形例2に係るモータ1Bについて、図10及び図11を用いて説明する。図10は、変形例2に係るモータ1Bに用いられるロータ10Bの部分拡大断面図である。図11は、同モータ1Bに用いられる第1固定部材31Bの斜視図である。なお、図10では、ロータ10B、第1固定部材31B及び第2固定部材32B以外の構成は省略している。

[0104] 本変形例に係るモータ1Bと上記実施の形態におけるモータ1とは、第1固定部材31B及び第2固定部材32Bの構成が異なる。

[0105] 具体的には、上記実施の形態におけるモータ1では、第1固定部材31の凸部310及び第2固定部材32の凸部320は、砲弾型の突起であった。しかし、図10及び図11に示すように、本変形例におけるモータ1Bでは、第1固定部材31Bの凸部310B及び第2固定部材32Bの凸部320Bは、ロータ10Bを上面視したときに、永久磁石120の第1磁石主面120cに沿って長尺状である。具体的には、図11に示すように、第1固定部材31Bの凸部310Bの形状は、永久磁石120の長辺に沿って延在する三角柱である。なお、第2固定部材32Bは、第1固定部材31Bと同じ

形状であるので、第2固定部材32Bの凸部320Bの形状も、永久磁石120の長辺に沿って延在する三角柱である。

[0106] また、本変形例に係るモータ1Bと上記実施の形態におけるモータ1とは、第1固定部材31Bの凸部310B及び第2固定部材32Bの凸部320Bが嵌め込まれる隙間140の位置も異なる。

[0107] 具体的には、上記実施の形態におけるモータでは、第1固定部材31の凸部310及び第2固定部材32の凸部320は、隙間140のうち第1空隙部140a及び第2空隙部140bに嵌め込まれていた。図10に示すように、本変形例におけるモータ1Bでは、第1固定部材31Bの凸部310B及び第2固定部材32Bの凸部320Bは、隙間140のうち第3空隙部140cに嵌め込まれている。

[0108] なお、本変形例において、第1固定部材31B及び第2固定部材32B以外の構成は、上記実施の形態におけるモータ1と同じ構成である。

[0109] 以上、本変形例に係るモータ1Bでも、ロータコア110の磁石挿入孔111に配置された永久磁石120を第1固定部材31B及び第2固定部材32Bによってロータコア110に固定することができる。

[0110] この構成により、磁石挿入孔111に配置された永久磁石120とロータコア110との間に隙間140が存在していても、接着剤を用いることなく、磁石挿入孔111の所定の位置で永久磁石120をロータコア110に固定することができる。したがって、生産性に優れた低振動のモータ1Bを実現することができる。

[0111] また、本変形例では、第1固定部材31Bの凸部310B及び第2固定部材32Bの凸部320Bを第3空隙部140cに嵌め込んでいる。だが、第3空隙部140cは、幅が0.2mm以下の狭い領域となっている。このため、凸部310B及び凸部320Bの幅も狭くなり、凸部310B及び凸部320Bの材料によっては、凸部310B及び凸部320Bの機械的強度が低下して、凸部310B及び凸部320Bによる永久磁石120の保持力が低下するおそれがある。一方、第3空隙部140cの幅全体を広げると、本

来フラックスバリアとして機能させたくない第3空隙部140cがフラックスバリアとなってしまう。この結果、ロータ10の磁束が大きく低下してモータ1の性能が低下するおそれがある。

[0112] そこで、図12に示すように、磁石挿入孔111の開口部付近だけの第3空隙部140cの幅を広げて凸部310B及び凸部320Bの幅を大きくするとよい。図12は、変形例2に係る他のモータに用いられるロータ10Bの断面図である。具体的には、図12に示されるロータ10Bのように、ロータコア110Bに、第3空隙部140cの幅よりも大きい幅の凹部112を設けるとよい。凹部112は、第3空隙部140cの一部として、ロータコア110Bの断面視において、磁石挿入孔111の開口面から段差状に窪むように形成されている。凹部112は、ロータコア110Bにおけるシャフト130の長手方向の両面に設けられている。一方の凹部112には第1固定部材31Bの凸部310Bが嵌め込まれ、他方の凹部112には第2固定部材32Bの凸部320Bが嵌め込まれている。

[0113] この構成により、凹部112の幅を第3空隙部140cの幅よりも大きくした分、第1固定部材31Bの凸部310B及び第2固定部材32Bの凸部320Bの幅を大きくすることができるので、凸部310B及び凸部320Bの機械的強度を大きくすることができる。これにより、ロータ10の磁束を大きく低下させることなく、凸部310B及び凸部320Bによる永久磁石120の保持力を確保することができる。

[0114] (その他の変形例)

以上、本開示に係るモータ等について、実施の形態及び変形例に基づいて説明した。しかし、本開示は、上記実施の形態及び変形例に限定されるものではない。

[0115] 例えば、上記実施の形態におけるモータ1では、第1固定部材31の第1凸部311を第1空隙部140aに嵌め込むとともに、第1固定部材31の第2凸部312を第2空隙部140bに嵌め込んだが、これに限らない。図13は、変形例3に係るモータ1Cに用いられるロータ10Cの部分拡大断

面図である。具体的には、図13に示されるモータ1Cにおけるロータ10Cのように、第1固定部材31Cの第1凸部311C及び第2凸部312Cの位置を変えて、第1凸部311C及び第2凸部312Cの両方を第3空隙部140cに嵌め込んでもよい。この場合、上記変形例2と同様に、ロータ10Cの磁束を大きく低下させることなく第1凸部311C及び第2凸部312Cによる永久磁石120の保持力を確保するために、第3空隙部140cの幅を部分的に広くして第1凸部311C及び第2凸部312Cの幅を大きくするとよい。具体的には、図13に示すように、ロータコア110Cには、磁石挿入孔111の第3空隙部140cにおけるロータコア110Cに、ロータコア110Cの径方向の内側に窪む凹部113を形成するとよい。図示しないが、第2固定部材についても第1固定部材31Cと同様の構成である。

[0116] なお、図5及び図13に示されるように、第1固定部材及び第2固定部材の凸部を、第1空隙部140a及び第2空隙部140bと第3空隙部140cとのいずれか一方のみに嵌め込まれるように構成するのではなく、第1空隙部140a及び第2空隙部140bと第3空隙部140cとの両方に嵌め込まれるように構成してもよい。つまり、第1固定部材及び第2固定部材の凸部の数を増やして、第1空隙部140a及び第2空隙部140bと第3空隙部140cとの両方に嵌め込まれる数の凸部を第1固定部材及び第2固定部材に形成すればよい。例えば、図5に示される凸部と図13（又は図11）に示される凸部との両方を有する第1固定部材及び第2固定部材としてもよい。

[0117] また、上記実施の形態では、固定部材30として、第1固定部材31及び第2固定部材32の両方を用いた。しかし、これに限らず、第1固定部材31及び第2固定部材32の一方のみを用いてもよい。図14は、変形例4に係るモータ1Dに用いられるロータ10Dの断面図である。例えば、図14に示されるモータ1Dのように、第1固定部材31のみを用いてもよい。この場合、第1固定部材31が配置された側とは反対側で永久磁石120が磁

石挿入孔 111 から脱落しないように、ロータコア 110D を構成する複数の鋼板のうちの少なくとも 1 枚（図 14 では最端の鋼板）に磁石挿入孔 111 を形成せずに、この磁石挿入孔 111 が形成されていない鋼板を底板として用いるとよい。これにより、磁石挿入孔 111 が形成されていない鋼板がストッパ板として機能するので、第 1 固定部材 31 のみを用いたとしても永久磁石 120 が磁石挿入孔 111 から脱落することを防止できる。

[0118] また、上記実施の形態において、永久磁石 120 は、磁石挿入孔 111 におけるロータコア 110 の径方向の外側の内面に接しており、且つ、磁石挿入孔 111 におけるロータコア 110 の径方向の内側の内面に接していなかったが、これに限らない。図 15 は、変形例 5 に係るモータ 1E に用いられるロータ 10E の部分拡大断面図である。例えば、永久磁石 120 が第 1 固定部材 31 及び第 2 固定部材 32 が強固に固定されていれば、図 15 に示されるモータ 1E のロータ 10E のように、永久磁石 120 は、磁石挿入孔 111 におけるロータコア 110 の径方向の外側の内面に接しておらず、且つ、磁石挿入孔 111 におけるロータコア 110 の径方向の内側の内面に接していてもよい。具体的には、図 15 では、永久磁石 120 の第 1 磁石主面 120c と磁石挿入孔 111 の第 1 孔主面 111c とが面接触している。

[0119] あるいは、図 16 は、変形例 6 に係るモータ 1F に用いられるロータ 10F の部分拡大断面図である。図 16 に示されるモータ 1F のロータ 10F のように、永久磁石 120 は、磁石挿入孔 111 におけるロータコア 110 の径方向の外側の内面に接しておらず、且つ、磁石挿入孔 111 におけるロータコア 110 の径方向の内側の内面にも接していなくてもよい。具体的には、図 16 では、永久磁石 120 の第 1 磁石主面 120c と磁石挿入孔 111 の第 1 孔主面 111c とが接触しておらず、かつ、永久磁石 120 の第 2 磁石主面 120d と磁石挿入孔 111 の第 2 孔主面 111d ととも接触していない。つまり、図 16 では、永久磁石 120 は、磁石挿入孔 111 のどの内面にも接触しておらず、永久磁石 120 の全周に隙間 140 が存在している。

[0120] また、上記実施の形態において、第 1 固定部材 31 及び第 2 固定部材 32

は、バランスウェイトであるとしたが、これに限らない。例えば、第1固定部材31及び第2固定部材32は、バランスウェイトの機能を有していなくてもよい。この場合、第1固定部材31及び第2固定部材32とは別にバランスウェイトが別途設けられていてもよいし、バランスウェイトが設けられていなくてもよい。なお、第1固定部材31及び第2固定部材32は、バランスウェイト以外のモータの既存の部品を用いて、永久磁石120を固定する機能を持たせてもよい。

[0121] また、上記実施の形態において、第1固定部材31の第1凸部311及び第2凸部312と第2固定部材32の第1凸部321及び第2凸部322とは、いずれも砲弾型としたが、これに限らない。第1固定部材31の第1凸部311及び第2凸部312と第2固定部材32の第1凸部321及び第2凸部322は、磁石挿入孔111におけるロータコア110と永久磁石120との間の隙間140に嵌め込まれる形状であれば、任意の形状が適用される。また、第1固定部材31の第1凸部311及び第2凸部312と第2固定部材32の第1凸部321及び第2凸部322との先端部には、当該先端部を先細りにするテーパ面が形成されているとよい。これにより、第1固定部材31の第1凸部311及び第2凸部312と第2固定部材32の第1凸部321及び第2凸部322とを隙間140に押し込みやすくなる。

[0122] また、上記実施の形態において、ロータ10の磁極の極数は4（つまり、永久磁石120の数が4個）としたが、これに限らない。例えば、ロータ10の磁極の極数は、 $2n$ （ n は自然数）であれば、任意の数を適用できる。

[0123] また、上記実施の形態において、モータ1は、電気掃除機のファンモータに適用する場合について説明したが、これに限らない。図17は、モータ1を備える電気機器400を示す図である。例えば、上記実施の形態及び各種変形例のモータは、エアコン又は冷蔵庫等の電気掃除機以外の家庭用電気機器、又は、自動車用機器やロボット等の産業用電気機器等の種々の電気機器に利用することができる。

産業上の利用可能性

[0124] 本開示の技術は、モータ及びモータを備える電気機器等に広く利用することができる。

符号の説明

[0125] 1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F モータ
1 0、1 0 A、1 0 B、1 0 C、1 0 D、1 0 E、1 0 F ロータ
2 0 ステータ
3 0 固定部材
3 1、3 1 B、3 1 C 第1固定部材
3 1 a、3 2 a 貫通孔
3 2、3 2 B 第2固定部材
4 1 第1軸受け
4 2 第2軸受け
5 1 第1ブラケット
5 2 第2ブラケット
1 1 0、1 1 0 B、1 1 0 C、1 1 0 D ロータコア
1 1 0 a 貫通孔
1 1 1 磁石挿入孔
1 1 1 a 第1孔側面
1 1 1 b 第2孔側面
1 1 1 c 第1孔主面
1 1 1 d 第2孔主面
1 1 2、1 1 3 凹部
1 2 0、1 2 0 A 永久磁石
1 2 0 a 第1磁石側面
1 2 0 b 第2磁石側面
1 2 0 c 第1磁石主面
1 2 0 d 第2磁石主面
1 3 0 シャフト

1 4 0 隙間

1 4 0 a 第1空隙部

1 4 0 b 第2空隙部

1 4 0 c 第3空隙部

2 1 0 ステータコア

2 1 1 ティース

2 2 0 巻線コイル

2 3 0 インシュレータ

3 1 0、3 1 0 B、3 2 0、3 2 0 B 凸部

3 1 1、3 1 1 C、3 2 1 第1凸部

3 1 2、3 1 2 C、3 2 2 第2凸部

4 0 0 電気機器

請求の範囲

- [請求項1] 磁石挿入孔が形成されたロータコアと、前記磁石挿入孔に配置された永久磁石と、を有し、軸心を中心に回転するロータと、
前記ロータと向かい合うステータと、
前記永久磁石を前記磁石挿入孔内に固定する固定部材と、を備えるモータであって、
前記固定部材は、前記ロータコアと前記永久磁石との間の隙間に嵌め込まれた凸部を含む、
モータ。
- [請求項2] 前記永久磁石は、前記軸心が伸びる方向から見て、前記磁石挿入孔が含む内面のうち外側に位置する内面に接している、
請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記固定部材は、バランスウェイトである、
請求項1又は2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記永久磁石は、板状であり、前記永久磁石の幅方向における一方側の側面である第1磁石側面と、前記永久磁石の前記幅方向における他方側の側面である第2磁石側面と、前記永久磁石の厚み方向における一方側の主面である第1磁石主面と、前記永久磁石の前記厚み方向における他方側の主面である第2磁石主面とを含み、前記磁石挿入孔は、前記磁石挿入孔における前記ロータコアの内面として、前記ロータコアの前記軸心と交差する径方向における内側の面である第1孔主面と、前記磁石挿入孔の側方における一方側の面である第1孔側面と、前記磁石挿入孔の側方における他方側の面である第2孔側面と、前記ロータコアの前記軸心と交差する前記径方向における外側の面である第2孔主面とを含み、
前記永久磁石は、前記第1磁石主面が前記第2磁石主面よりも前記ロータコアの径方向の内側に位置するように前記磁石挿入孔に配置されており、

前記ロータを前記軸心が伸びる方向から見たときに、
前記隙間は、前記第 1 磁石側面と前記第 1 孔側面との間の間隙である
第 1 空隙部と、前記第 2 磁石側面と前記第 2 孔側面との間の間隙である
第 2 空隙部と、前記第 1 磁石主面と前記第 1 孔主面との間の間隙である
第 3 空隙部とを含む、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項5] 前記第 1 空隙部及び前記第 2 空隙部は、フラックスバリアである、
請求項 4 に記載のモータ。

[請求項6] 前記固定部材は、前記凸部として、前記第 1 空隙部に嵌め込まれた第
1 凸部と前記第 2 空隙部に嵌め込まれた第 2 凸部とを有する、
請求項 4 又は 5 に記載のモータ。

[請求項7] 前記ロータを前記軸心が伸びる方向から見たときに、前記永久磁石は
、台形であり、
前記永久磁石における前記ロータコアの径方向の外側の辺は、前記永久
磁石における前記ロータコアの径方向の内側の辺よりも大きい、
請求項 6 に記載のモータ。

[請求項8] 前記凸部は、前記第 3 空隙部に嵌め込まれている、
請求項 4 又は 5 に記載のモータ。

[請求項9] 前記ロータコアには、前記第 3 空隙部の一部として、前記磁石挿入孔
の開口面から段差状に窪む凹部が設けられており、
前記凸部は、前記凹部に嵌め込まれている、
請求項 8 に記載のモータ。

[請求項10] 前記ロータを前記ロータが伸びる方向から見たときに、前記第 3 空隙
部及び前記凸部は、前記永久磁石の前記第 1 磁石主面に沿って長尺状
である、
請求項 8 に記載のモータ。

[請求項11] 前記ロータは、前記ロータコアを貫通するシャフトを有し、
前記固定部材には、前記シャフトが貫通する貫通孔が設けられており

、

前記固定部材は、前記シャフトの軸心方向の面に対向している、
請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項12] 前記モータは、前記固定部材として、前記シャフトの軸心方向の一方の面に対向する第 1 固定部材と、前記シャフトの軸心方向の他方の面に対向する第 2 固定部材とを備える、
請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項13] 前記磁石挿入孔は、前記ロータコアの周方向に沿って複数設けられており、
前記永久磁石は、複数あって、前記磁石挿入孔のそれぞれに配置されており、
前記凸部は、複数の前記永久磁石のそれぞれに対応して複数設けられている、
請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載のモータ。

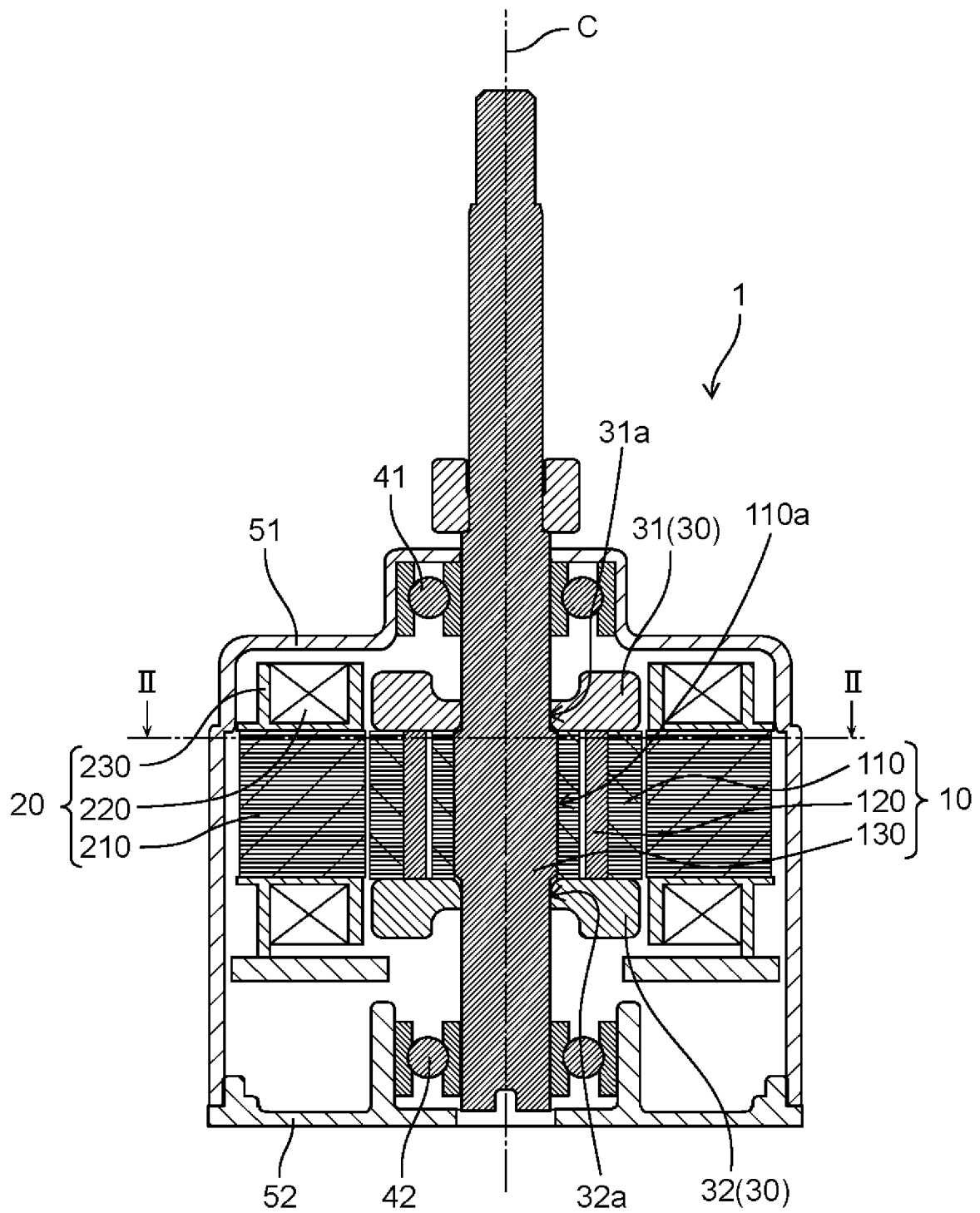
[請求項14] 前記固定部材は、非磁性材料によって構成されている、
請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項15] 前記非磁性材料は、熱可塑性樹脂である、
請求項 1 4 に記載のモータ。

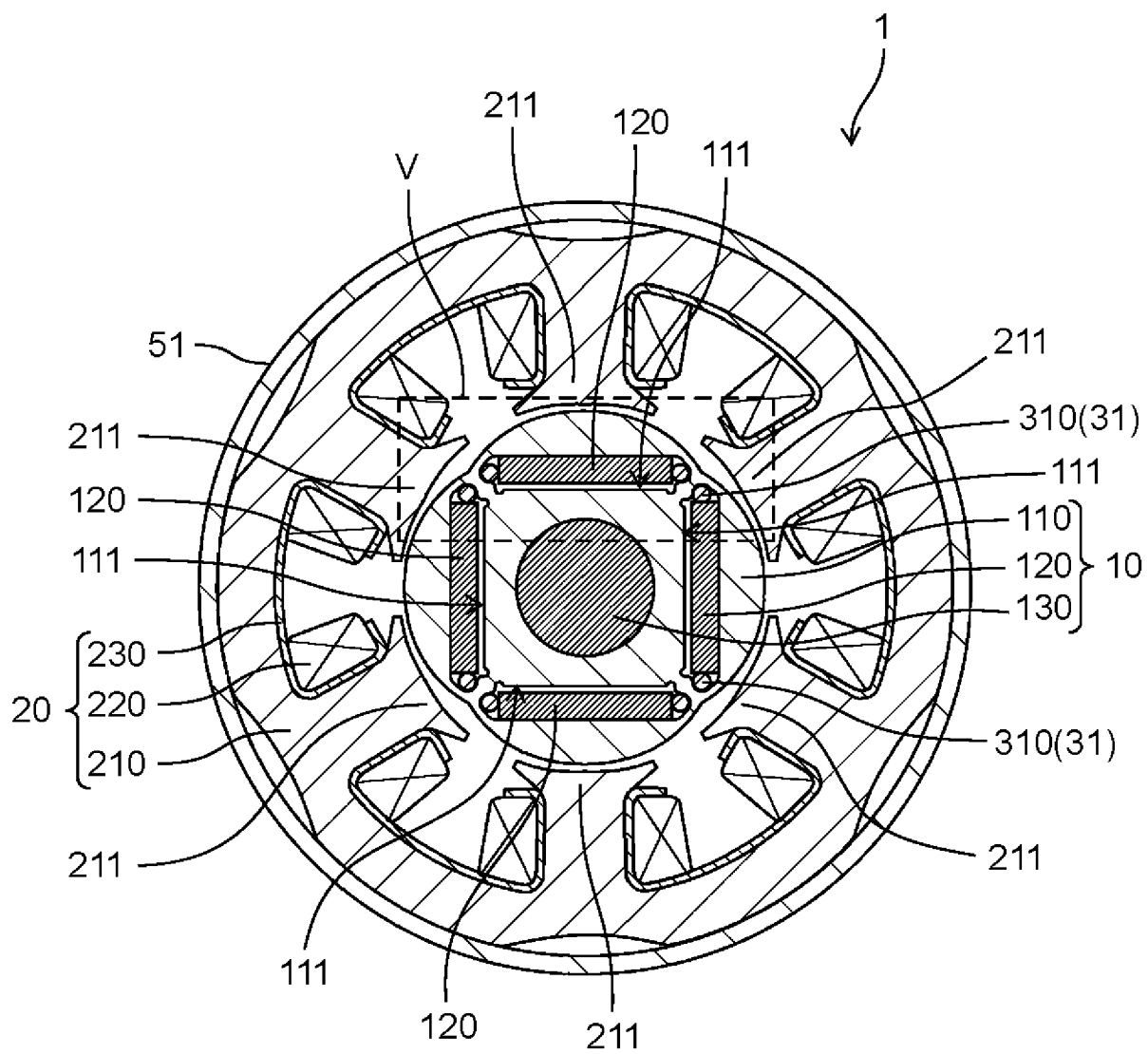
[請求項16] 前記ロータコア及び前記永久磁石は、前記凸部より硬い、
請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項17] 請求項 1 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載のモータを備える、
電気機器。

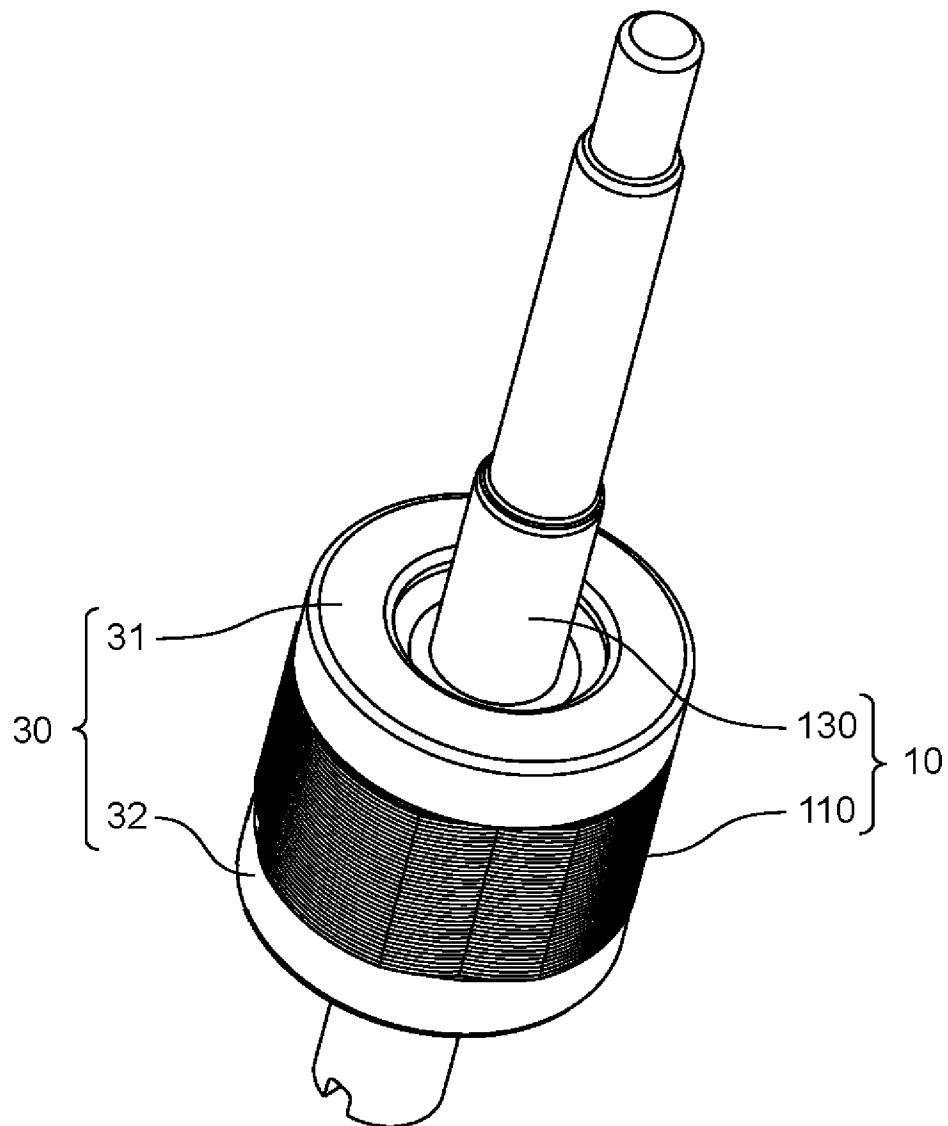
[図1]



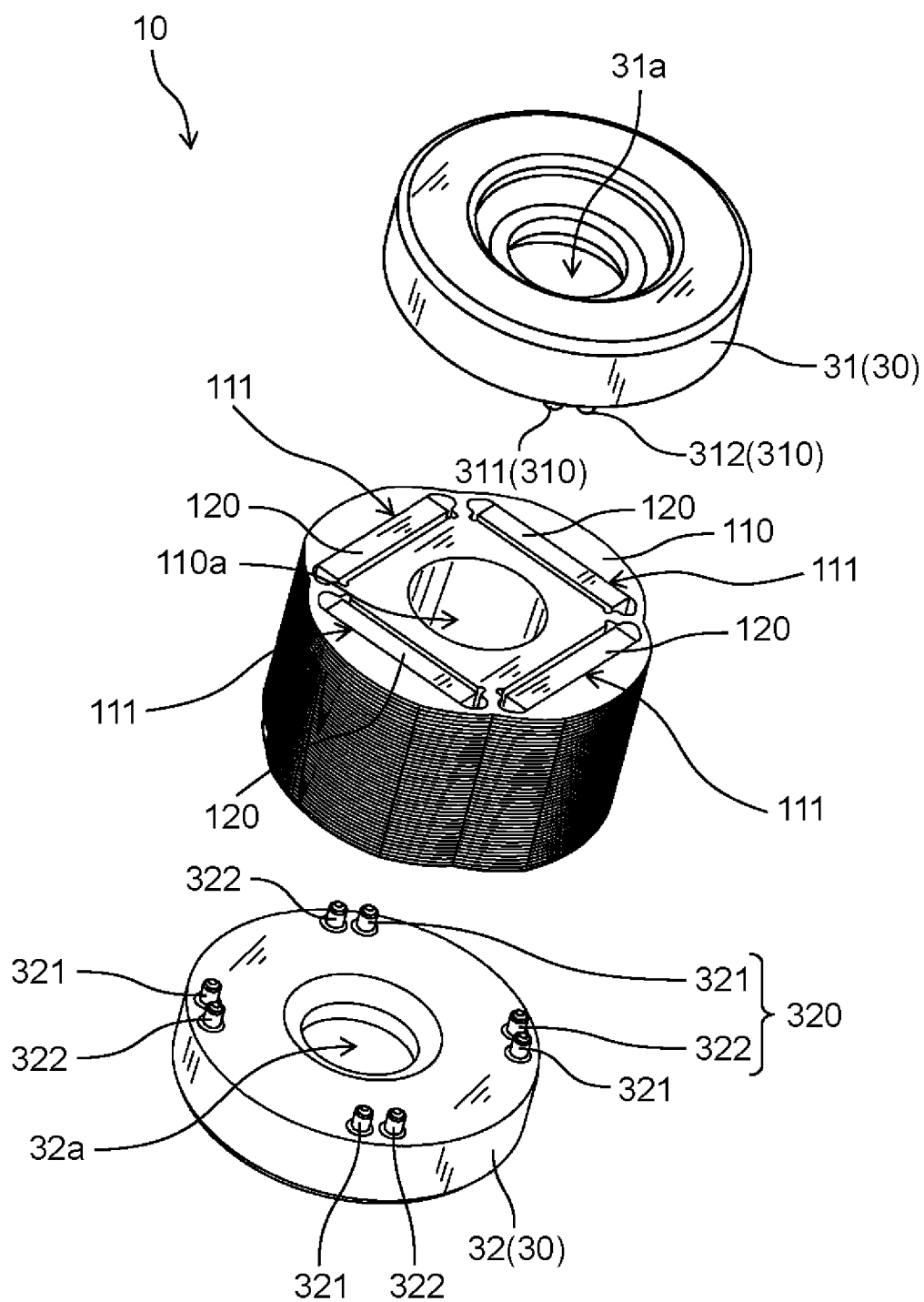
[図2]



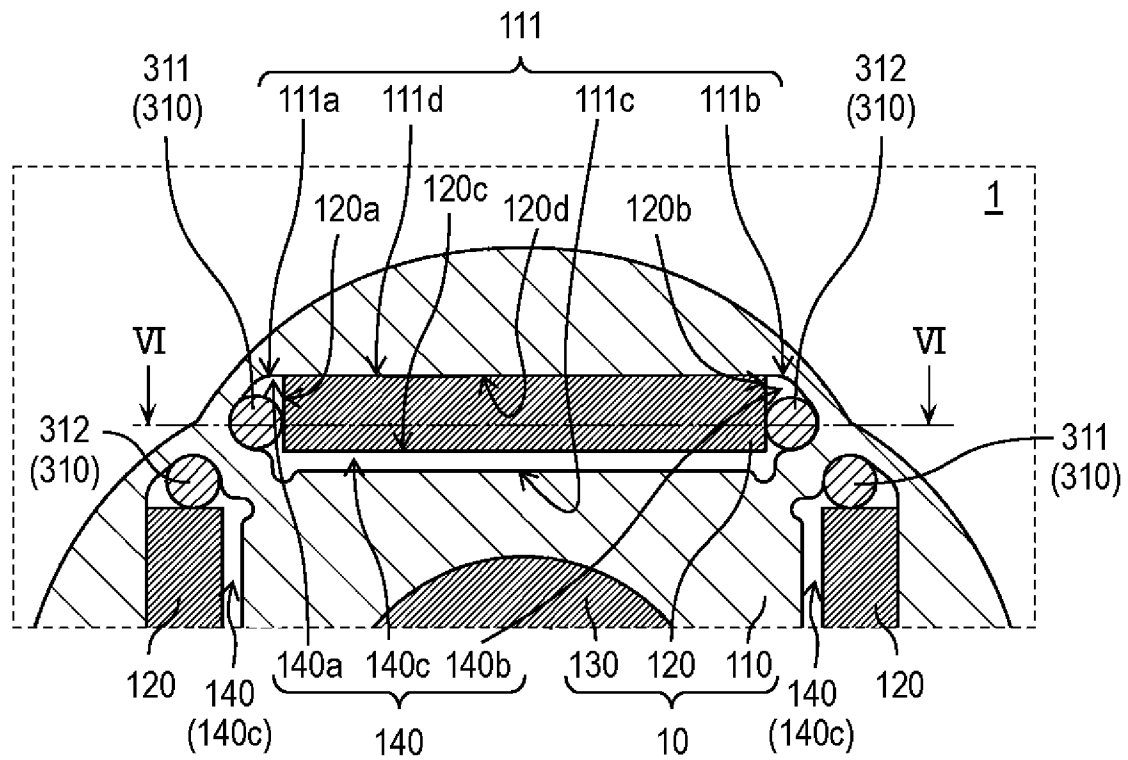
[図3]



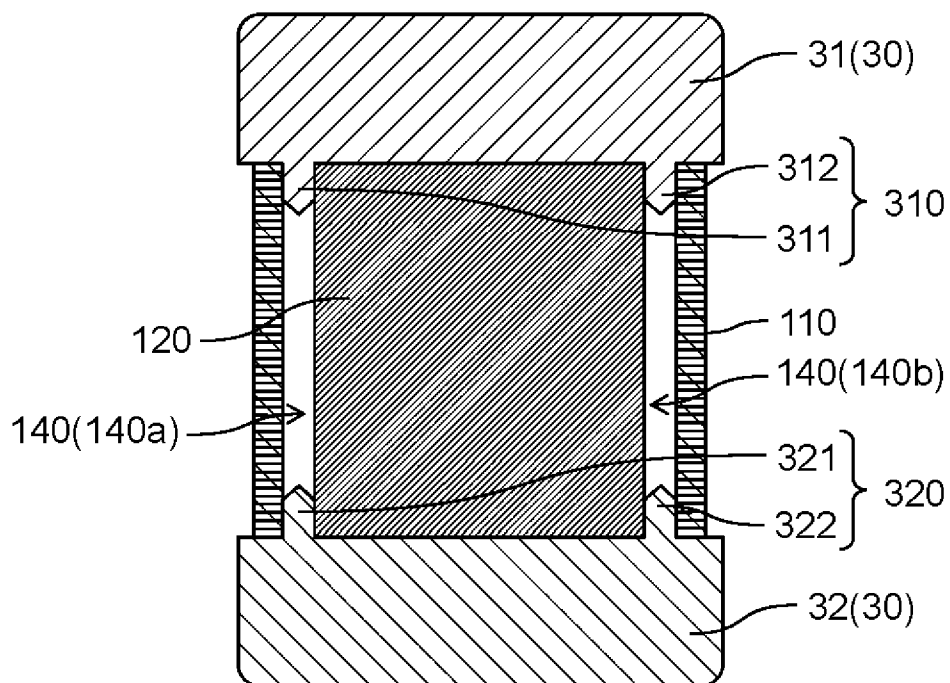
[図4]



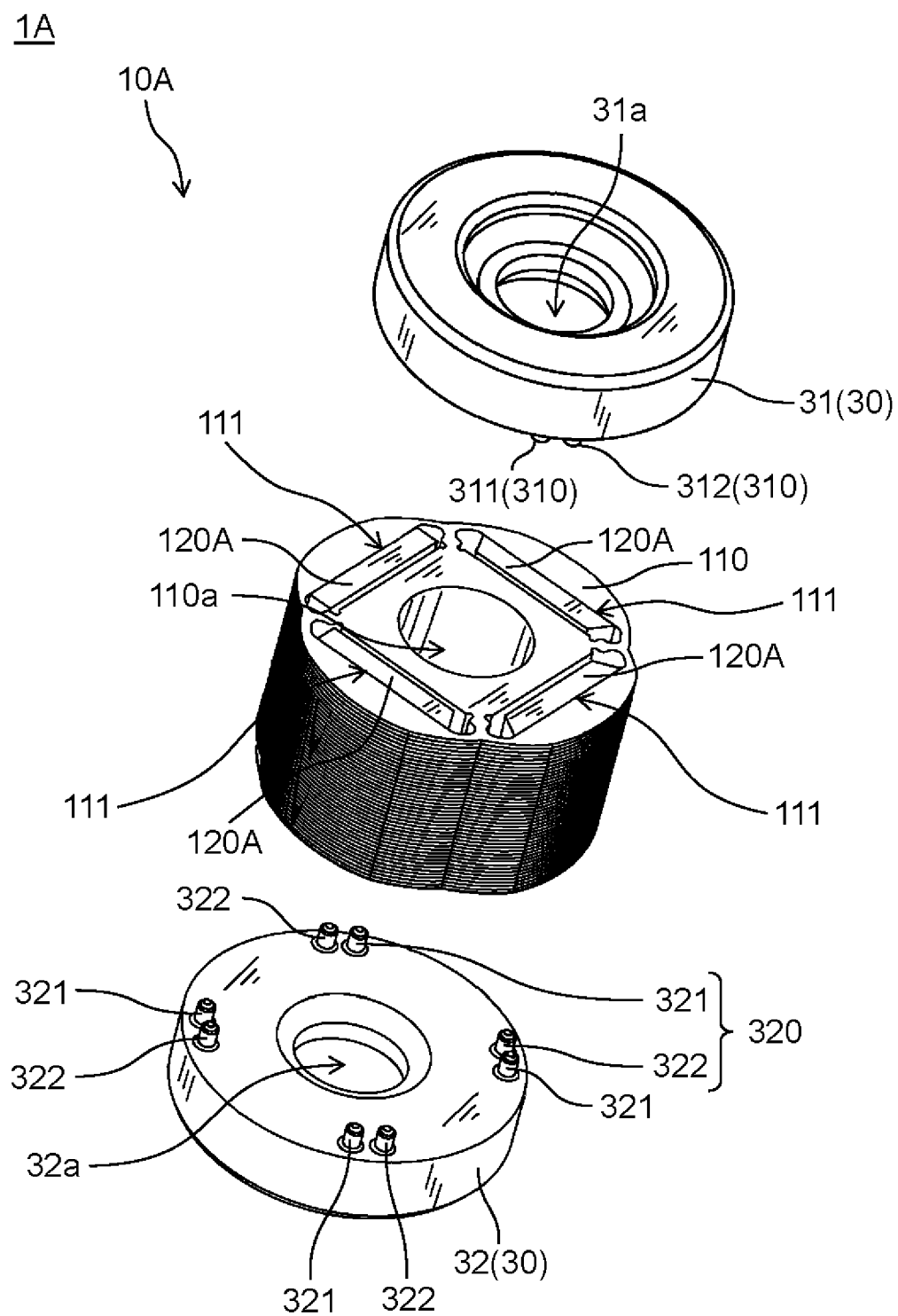
[図5]



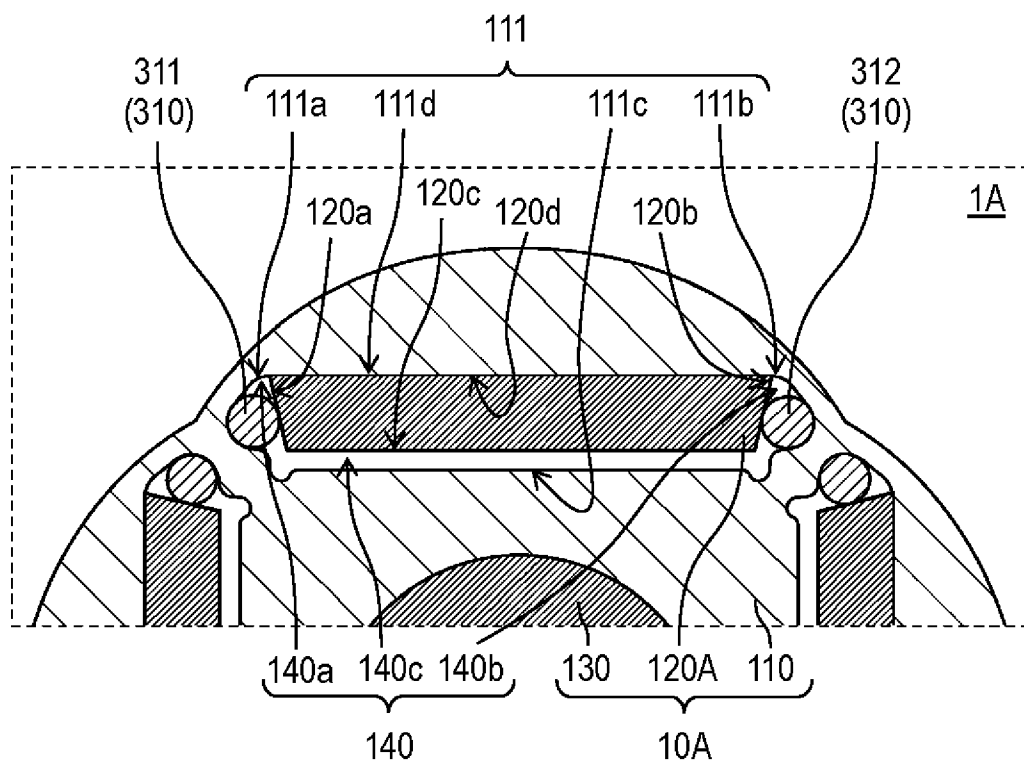
[図6]



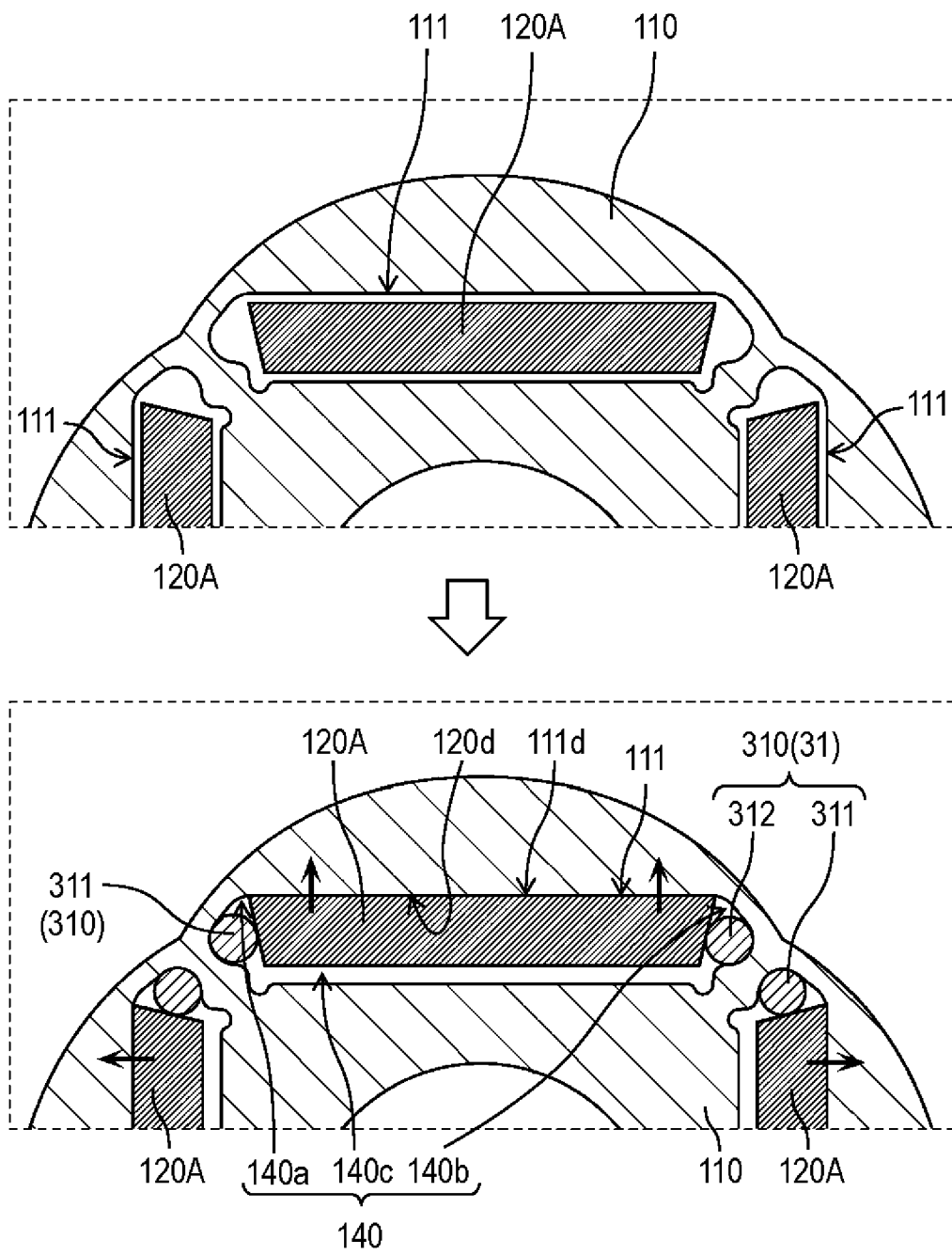
[図7]



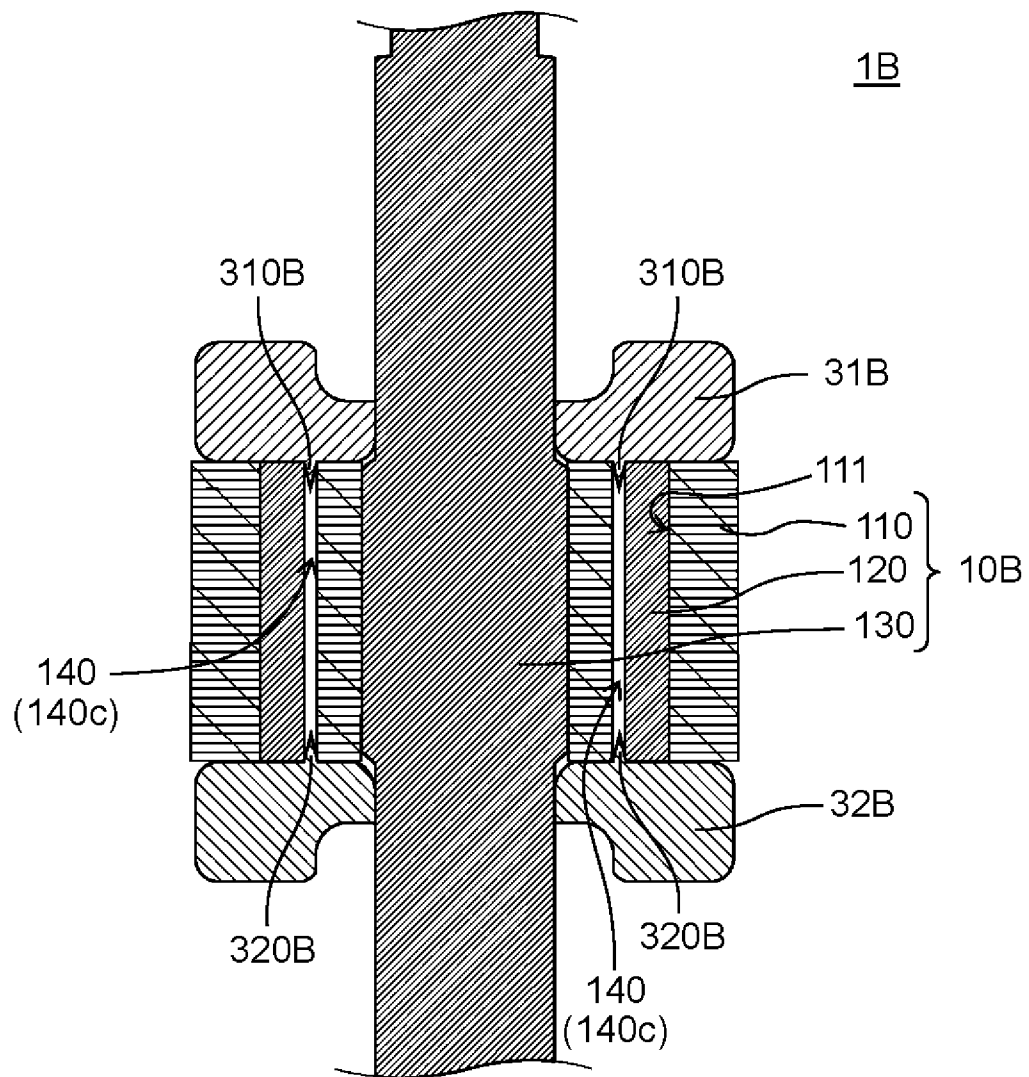
[図8]



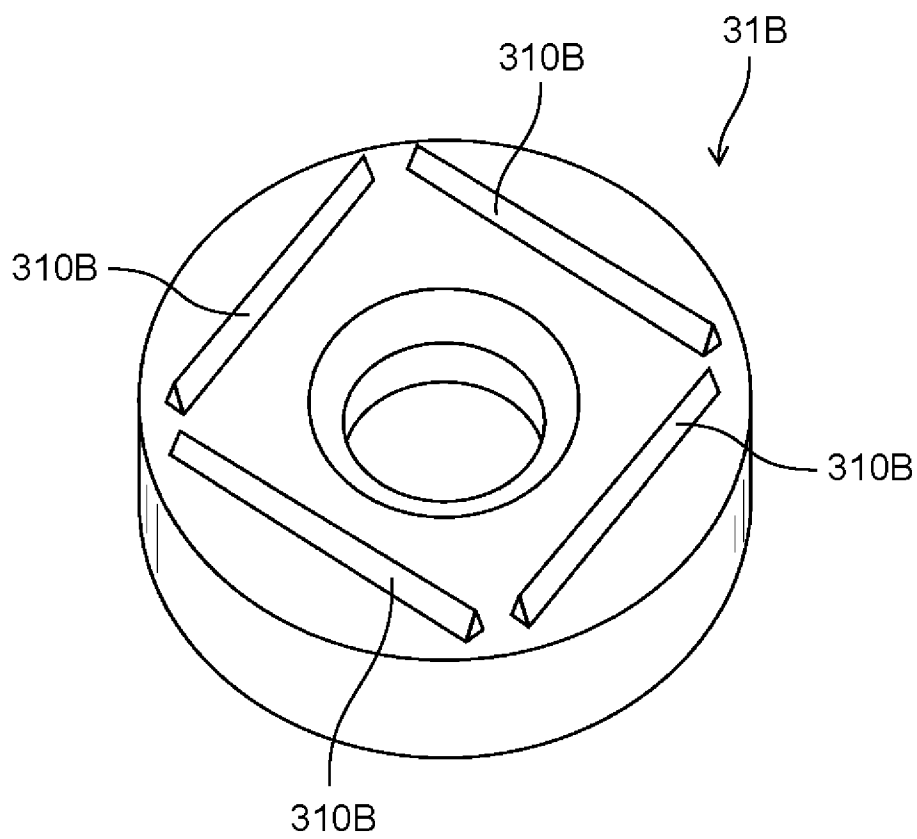
[図9]



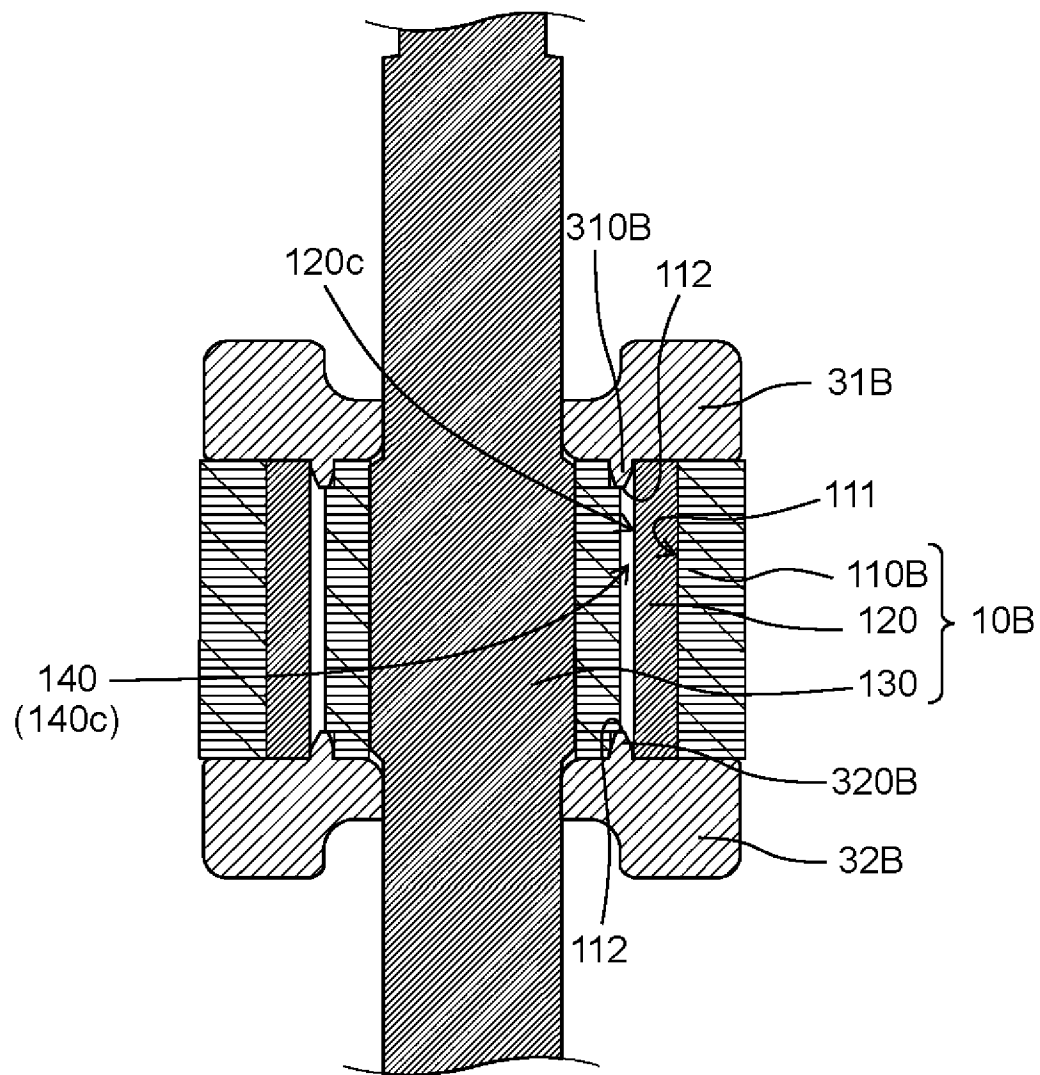
[図10]



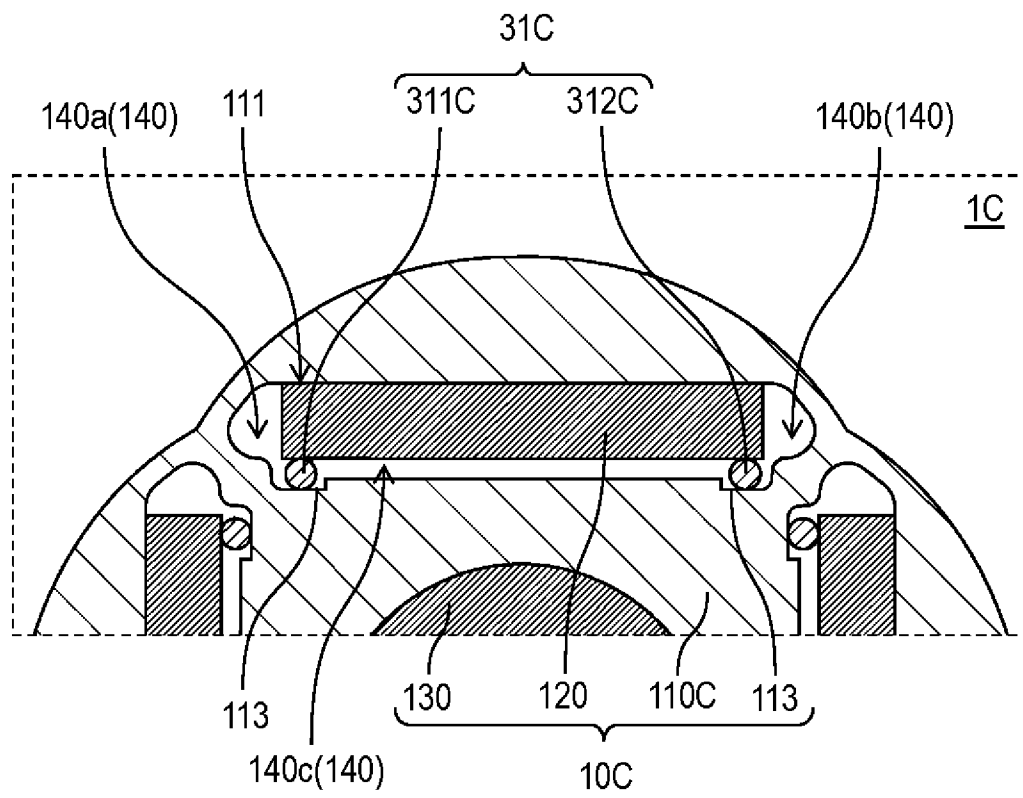
[図11]



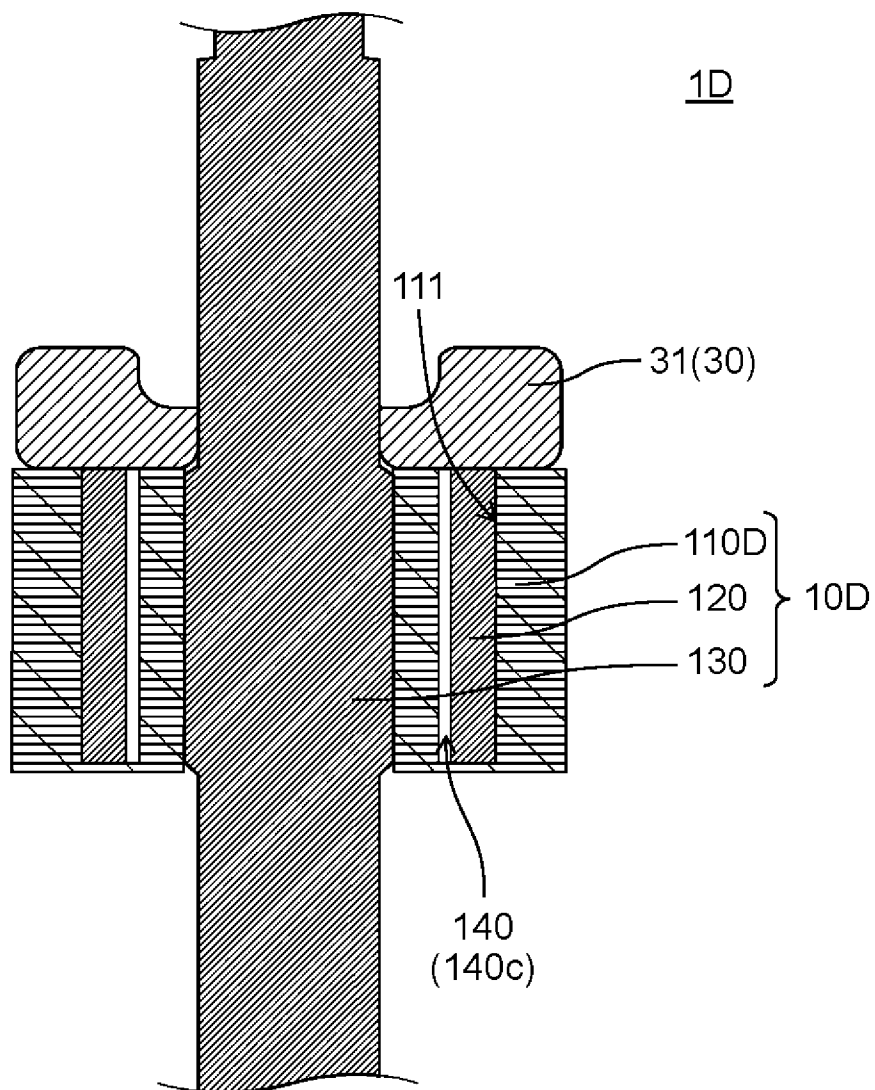
[図12]



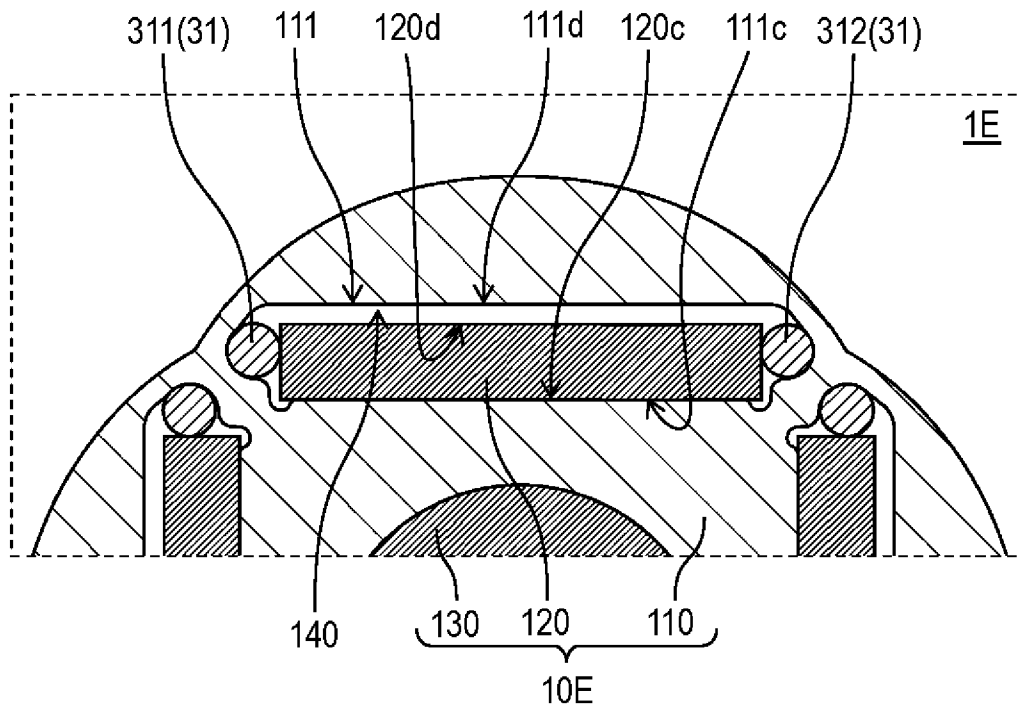
[図13]



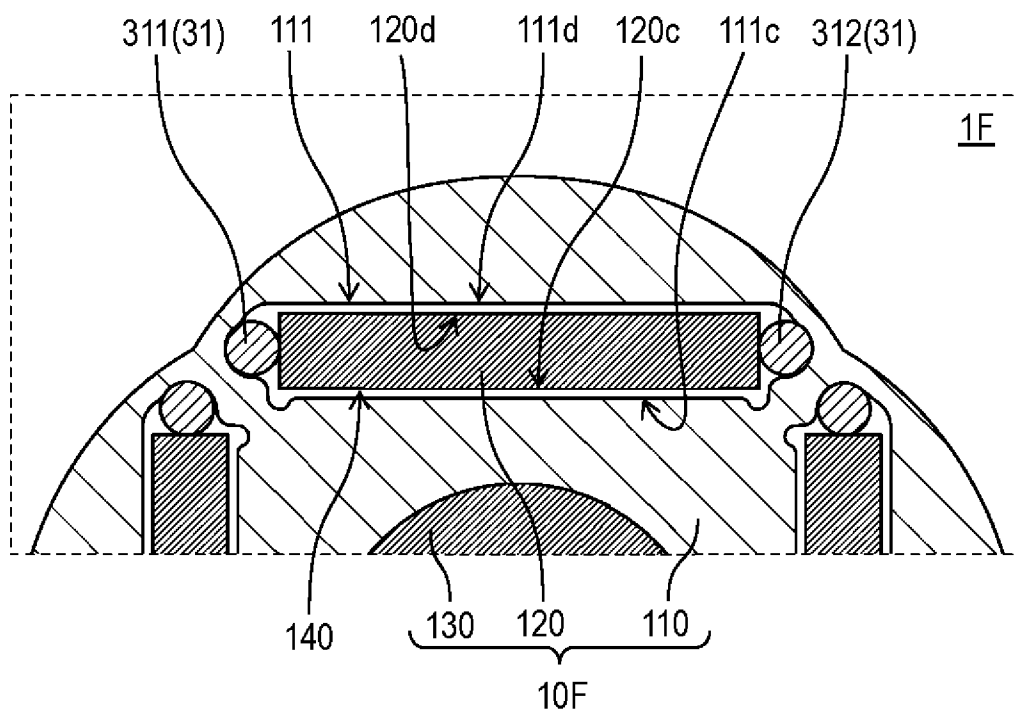
[図14]



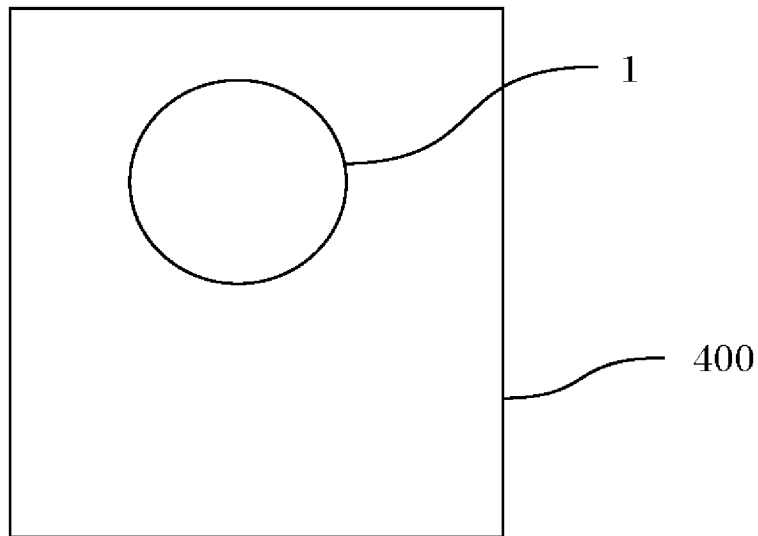
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K1/27 (2006.01) i
FI: H02K1/27 501C, H02K1/27 501K

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H02K1/27

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2013-99038 A (MITSUBA CORP.) 20 May 2013, paragraphs [0042], [0055]-[0065], fig. 8-10	1-2 3-7, 11-17
X Y	JP 2011-147323 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 28 July 2011, paragraphs [0033]-[0051], fig. 1-5	1-2 3-5, 8-17
Y	JP 2013-51840 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 14 March 2013, paragraph [0076], fig. 19	3-17
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51297/1991 (Laid-open No. 4739/1993) (TOSHIBA CORP.) 22 January 1993, paragraph [0007], fig. 1, 2	7, 11-17



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
12.05.2020

Date of mailing of the international search report
02.06.2020

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/JP2020/010039

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-88963 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 02 April 1996, paragraphs [0040]-[0042], fig. 3, 6	9, 11-17
A	JP 2012-29343 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 09 February 2012, paragraphs [0045], [0046], fig. 4	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010039

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-99038 A	20.05.2013	(Family: none)	
JP 2011-147323 A	28.07.2011	(Family: none)	
JP 2013-51840 A	14.03.2013	(Family: none)	
JP 5-4739 U1	22.01.1993	(Family: none)	
JP 8-88963 A	02.04.1996	(Family: none)	
JP 2012-29343 A	09.02.2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 1/27(2006.01)i FI: H02K1/27 501C; H02K1/27 501K														
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）） H02K1/27 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
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 2013-99038 A (株式会社ミツバ) 20.05.2013 (2013-05-20) 段落[0042]、[0055]–[0065]、図8-10	1-2												
Y		3-7, 11-17												
X	JP 2011-147323 A (トヨタ自動車株式会社) 28.07.2011 (2011-07-28) 段落[0033]–[0051]、図1-5	1-2												
Y		3-5, 8-17												
Y	JP 2013-51840 A (ダイキン工業株式会社) 14.03.2013 (2013-03-14) 段落[0076]、図19	3-17												
Y	日本国実用新案登録出願3-51297号(日本国実用新案登録出願公開5-4739号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社東芝) 22.01.1993 (1993-01-22) 段落[0007]、図1-2	7, 11-17												
Y	JP 8-88963 A (ダイキン工業株式会社) 02.04.1996 (1996-04-02) 段落[0040]–[0042]、図3、図6	9, 11-17												
A	JP 2012-29343 A (ダイキン工業株式会社) 09.02.2012 (2012-02-09) 段落[0045]–[0046]、図4	9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 12.05.2020	国際調査報告の発送日 02.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田村 恵里加 3V 4656 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010039

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-99038	A	20.05.2013	(ファミリーなし)	
JP	2011-147323	A	28.07.2011	(ファミリーなし)	
JP	2013-51840	A	14.03.2013	(ファミリーなし)	
JP	5-4739	U1	22.01.1993	(ファミリーなし)	
JP	8-88963	A	02.04.1996	(ファミリーなし)	
JP	2012-29343	A	09.02.2012	(ファミリーなし)	