

(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
2022年4月7日(07.04.2022)



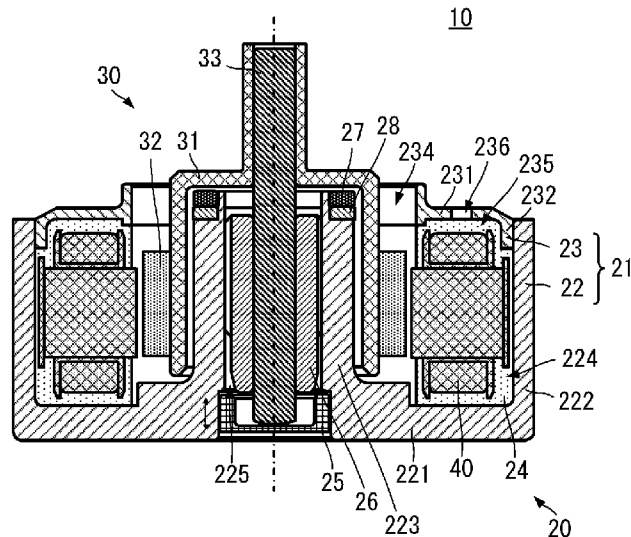
(10) 国際公開番号

WO 2022/070538 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/167 (2006.01) *H02K 7/08* (2006.01) Miyuki); 〒4328036 静岡県浜松市中区東伊場 2 丁目 1 4 番 2 - 7 0 1 号 Shizuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024719 (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2021年6月30日(30.06.2021)
- (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 2020-166697 2020年10月1日(01.10.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 内藤 修 (NAITO Osamu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 古屋 美幸 (FURUYA
- (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, IT, 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: BRUSHLESS MOTOR

(54) 発明の名称: ブラシレスモータ



(57) Abstract: A brushless motor (10) comprises: a rotor (30); a stator (40); a bearing member; an attracting magnet (27); and a yoke (28). The rotor (30) comprises: a shaft (33); a rotor yoke (31) that holds the shaft (33) and covers the peripheral surface of the shaft (33); and a magnet (32) that is disposed on the outer periphery of the rotor yoke (31). The stator (40) is disposed on the outer peripheral side of the rotor (30). An inner wall (223) of a case (21) that is a bearing member holds the shaft (33) via a bearing (26) in a rotatable manner. The attracting magnet (27) is disposed on an end of the inner wall (223) on the side where the rotor yoke (31) holds the shaft (33), and generates an attracting force toward the rotor yoke (31). The yoke (28) supplements and intensifies the attracting force generated by the attracting magnet (27).

(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: ブラシレスモータ (10) は、ロータ (30)、ステータ (40)、軸受け部材、吸引磁石 (27)、および、ヨーク (28) を備える。ロータ (30) は、シャフト (33)、シャフト (33) を保持するとともにシャフト (33) の周面を覆うロータヨーク (31)、および、ロータヨーク (31) の外周に配置された磁石 (32) を備える。ステータ (40) は、ロータ (30) の外周側に配置される。軸受け部材である筐体 (21) の内部壁 (223) は、軸受け (26) を介してシャフト (33) を回転可能に保持する。吸引磁石 (27) は、内部壁 (223) におけるロータヨーク (31) がシャフト (33) を保持する側の端部に配置され、ロータヨーク (31) に対する吸引力を発生する。ヨーク (28) は、吸引磁石 (27) が発生する吸引力を補助、強化する。

明 細 書

発明の名称： ブラシレスモータ

技術分野

[0001] 本発明は、片軸構造のブラシレスモータに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、片軸構造のブラシレスモータが記載されている。

[0003] 特許文献 1 に記載のブラシレスモータは、ロータ、ステータ、および、予圧調整機構を備える。

[0004] 予圧調整機構は、ヘリコイド方式で摺動する機構を備える。使用によって、摺動用のボールが摩耗すると、シャフトを支持する底板をねじ込むことで、予圧調整機構を調整し、シャフトの位置を補正する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 1 - 1 5 7 4 0 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、例えば回転対象物がファン等の場合、ロータをステータから引き離す力（スラスト発生力）が大きく、特許文献 1 に示すような従来の構成では、ロータのスラスト移動を抑制することは難しい。

[0007] したがって、本発明の目的は、スラスト発生力が大きくても、ロータのスラスト移動をより確実に抑制できるブラシレスモータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] この発明のブラシレスモータは、ロータ、ステータ、軸受け部材、吸引発生部材、および、吸引力補助部材を備える。ロータは、シャフト、シャフトを保持するとともにシャフトの周面を覆うロータヨーク、および、ロータヨークの外周に配置された永久磁石を備える。ステータは、ロータの外周側に

配置される。軸受け部材は、シャフトを回転可能に保持する。吸引力発生部材は、軸受け部材におけるロータヨークがシャフトを保持する側の端部に配置され、ロータヨークに対する吸引力を発生する。吸引力補助部材は、吸引力を補助する。

[0009] この構成では、ロータヨークに対する吸引力を高くできる。

発明の効果

[0010] この発明によれば、ロータのスラスト移動をより確実に抑制できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るブラシレスモータ10の外観斜視図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係るブラシレスモータ10の構成を示す側面断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係るステータアッシー20の構成を示す側面断面図である。

[図4]図4(A)は、ロータ30の分解斜視図であり、図4(B)は、ロータ30の構成を示す側面断面図である。

[図5]図5(A)、図5(B)は、ロータ30とステータ40との近接部の拡大図である。

[図6]図6は、ロータ30とステータ40との離間距離と磁気吸引力との関係を示すグラフである。

[図7]図7は、本発明の実施形態に係るブラシレスモータ10の製造方法の一例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、本発明のブラシレスモータ10の利用例であるポンプ1の構成例を示す側面断面図である。

[図9]図9は、インペラー90の回転数に対するロータ30とステータ40との間の必要吸引力の変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の実施形態に係るブラシレスモータ、ステータアッシー、および、

これらの製造方法について、図を参照して説明する。

[0013] 図1は、本発明の実施形態に係るブラシレスモータ10の外観斜視図である。図2は、本発明の実施形態に係るブラシレスモータ10の構成を示す側面断面図である。図3は、本発明の実施形態に係るステータアッシー20の構成を示す側面断面図である。図4（A）は、ロータ30の分解斜視図であり、図4（B）は、ロータ30の構成を示す側面断面図である。

[0014] （ブラシレスモータ10の概略構成）

図1、図2に示すように、ブラシレスモータ10は、ステータアッシー20、および、ロータ30を備える。ステータアッシー20およびロータ30の具体的な構造は後述する。

[0015] ステータアッシー20は、開口234を有する。ロータ30は、開口234から、ステータアッシー20の内部に挿入される。ブラシレスモータ10（ステータアッシー20）を平面視して、開口234は、ステータ40の中央空間と重なっている。これにより、ロータ30は、ステータ40の内側に配置される。言い換えれば、ステータ40は、ロータ30の外周側に配置される。

[0016] ロータ30のシャフト33の延びる方向の一方端は、ステータアッシー20の開口234側から外部に突出している。ロータ30のシャフト33の延びる方向の他方端は、ステータアッシー20によって回転可能に支持されている。

[0017] この構成において、ステータ40に与える信号を制御することで、ロータ30の回転は、制御される。これにより、ブラシレスモータ10は、インナーロータ型で片軸構造のブラシレスモータを実現する。

[0018] （ステータアッシー20の具体的な構成）

図1、図2、図3に示すように、ステータアッシー20は、筐体21、絶縁性樹脂24、軸用蓋部材25、軸受け26、吸引磁石27、ヨーク28、および、ステータ40を備える。

[0019] 筐体21は、第1筐体部材22および第2筐体部材23を備える。第1筐

体部材 2 2 および第 2 筐体部材 2 3 は、S U S 等の剛性の高い材料からなる。

[0020] 第 1 筐体部材 2 2 は、主壁 2 2 1、側壁 2 2 2、および、内部壁 2 2 3 を備える。主壁 2 2 1 は、平面視して、円形である。側壁 2 2 2 は、円筒形であり、主壁 2 2 1 の外周端に沿って形成され、主壁 2 2 1 の主面に直交する方向に延びる形状である。

[0021] 内部壁 2 2 3 は円筒形であり、主壁 2 2 1 の中央に形成され、主壁 2 2 1 の主面に直交する方向に延びる形状である。内部壁 2 2 3 は、円筒形の両側で開口する中空部 2 2 5 を有する。主壁 2 3 1 には、中空部 2 2 5 と重なる領域に開口を有する。したがって、中空部 2 2 5 は、第 1 筐体部材 2 2 における主壁 2 3 1 側の外部にも連通する。

[0022] 主壁 2 2 1、側壁 2 2 2、および、内部壁 2 2 3 が上述の構成であることによって、第 1 筐体部材 2 2 は、主壁 2 2 1、側壁 2 2 2、および、内部壁 2 2 3 によって囲まれる空間 2 2 4 を有する。空間 2 2 4 は、平面視して環状であり、主壁 2 2 1 側と反対側で開口する。

[0023] 第 2 筐体部材 2 3 は、主壁 2 3 1 と側壁 2 3 2 とを備える。主壁 2 3 1 は、平面視して円形である。側壁 2 3 2 は、平面視して円筒形である。側壁 2 3 2 は、円筒形であり、主壁 2 3 1 の外周端に沿って形成され、主壁 2 3 1 の主面に直交する方向に延びる形状である。これにより、第 2 筐体部材 2 3 は、主壁 2 3 1 と側壁 2 3 2 とによって囲まれる空間 2 3 5 を有する。空間 2 3 5 は、平面視において円形であり、主壁 2 3 1 側と反対側で開口する。

[0024] 主壁 2 3 1 は、主壁 2 3 1 を厚み方向に貫通する開口 2 3 4 を、中央に有する。開口 2 3 4 は、空間 2 3 5 に連通する。開口 2 3 4 は、平面視して円形である。開口 2 3 4 の外形は、ロータ 3 0 を平面視した外形（シャフト 3 3 の一方端または他方端側から見た外形）に対して相似形である。開口 2 3 4 の面積は、ロータ 3 0 が挿入可能な面積であり、例えば、ステータ 4 0 の中央空間の平面面積程度である。

[0025] また、主壁 2 3 1 は、複数の孔 2 3 6 を有する。複数の孔 2 3 6 は、主壁

２３１を厚み方向に貫通し、空間２３５に連通する。複数の孔２３６は、開口２３４の外周に沿って配置される。

[0026] 第１筐体部材２２と第２筐体部材２３とは、互いに組み付けられる。より具体的には、第１筐体部材２２は、空間２２４の開口が第２筐体部材２３側に向くように、第２筐体部材２３は、空間２３５の開口が第１筐体部材２２側に向くように、配置される。そして、第２筐体部材２３は、側壁２３２の外壁が第１筐体部材２２の側壁２２２の内壁面２２２１に当接するように、第１筐体部材２２に嵌め込まれる。

[0027] これにより、筐体２１は、内部空間を有する。筐体２１の内部空間は、上述の開口２３４および複数の孔２３６によって、第２筐体部材２３側の外部に連通する。

[0028] 軸用蓋部材２５は、円板形であり、一方主面から凹む凹部２５０を有する。軸用蓋部材２５は、中空部２２５における主壁２２１側の端部付近に配置される。

[0029] 軸用蓋部材２５は、外周に螺合用の溝を有する。凹部２５０における主壁２２１側の端部付近の壁面には、螺合用の溝が形成されている。軸用蓋部材２５は、これら螺合用の溝によって、凹部２５０を形成する壁面に螺合する。そして、この螺合状態を調整することによって、凹部２５０の軸方向における軸用蓋部材２５の位置（筐体２１に対して軸用蓋部材２５が埋め込まれる深さ（図５（Ａ）の埋め込み深さＨＳ１、図５（Ｂ）の埋め込み深さＨＳ２を参照））が調整される。

[0030] 軸受け２６は、円筒形であり、中空部２２５に配置され、内部壁２２３の中空部２２５側の壁に固定される。これら軸受け２６と内部壁２２３とからなる構造体が、本発明の「軸受け部材」に対応する。

[0031] 吸引磁石２７は、円環形である。吸引磁石２７は、内部壁２２３の先端、言い換えれば、内部壁２２３における主壁２２１への接続端と反対側の端部に配置される。吸引磁石２７が、本発明の「吸引力発生部材」に対応する。

[0032] ヨーク２８は、円環形である。ヨーク２８の形状は、吸引磁石２７の形状

と略同じである。ヨーク２８は、内部壁２２３の先端付近に配置され、吸引磁石２７の主壁２２１側に配置される。ヨーク２８が、本発明の「吸引力補助部材」および「吸引用ヨーク」に対応する。

[0033] ステータ４０は、複数のステータコア、インシュレータ、および、複数のコイル導体を備える。ステータ４０は、円環形であり、中央空間を有する。複数のステータコアは、円環形の周方向に沿って、互いに間隔を空けて配置される。複数のコイル導体は、インシュレータを間に挟んで、複数のステータコアに巻き付けられている。より具体的には、複数のコイル導体は、ステータ４０の円環形の中心から外方に延びる方向を軸としてステータコアに対して、巻回される。

[0034] ステータ４０を平面視した外形は、第１筐体部材２２の側壁２２２の内壁面２２２１と略同じ形状で、且つ、内壁面２２２１よりも小さい。ステータ４０を平面視した中央空間の外形、言い換えれば、ステータ４０の内端の形状は、後述するロータ３０の外形と略同じ形状で、且つ、ロータ３０の外形よりも大きい。

[0035] ステータ４０は、筐体２１の内部空間に配置される。より具体的には、ステータ４０は、第１筐体部材２２の空間２２４および第２筐体部材２３の空間２３５に收容されるように配置される。この際、平面視した状態において、ステータ４０の中心と筐体２１の内部空間の中心とは略一致する。また、ステータ４０の外周端は、第１筐体部材２２の側壁２２２の内壁面２２２１に接触せず、近接する。なお、ステータ４０の第１筐体部材２２に対する位置決めは、例えば、ステータ４０に形成された脚部材を第１筐体部材２２の主壁２２１の内面に当接することによって実現される。

[0036] 絶縁性樹脂２４は、筐体２１の内部空間に配置される。この構成によって、ステータ４０と筐体２１とは、絶縁性樹脂２４によって固定される。さらに、第１筐体部材２２、および、第２筐体部材２３は、絶縁性樹脂２４によって固定される。

[0037] （ロータ３０の具体的な構成）

図4（A）、図4（B）に示すように、ロータ30は、ロータヨーク31、磁石32、および、シャフト33を備える。

[0038] ロータヨーク31は、主体部311、接続部312、および、シャフト保持部313を備える。ロータヨーク31は、SUS等の磁化する金属からなる。

[0039] 主体部311は、内部空間3110を有する円筒形である。主体部311の内壁面の形状は、第1筐体部材22の内部壁223の外形と略同じであり、内壁面の直径は、内部壁223の外形の直径よりも大きい。主体部311は、シャフト33の周面を覆うように配置される。すなわち、主体部311は、シャフト33の周面に平行な面を有する円筒状の構造体であり、シャフト33の周面から外方に所定距離で離間するように配置されている。

[0040] シャフト保持部313は、内部空間3130を有する円筒形である。シャフト保持部313の内壁面の形状は、シャフト33の側面（周面）の形状と略同じであり、シャフト保持部313の内壁面の直径は、シャフト33の直径と同じである。シャフト保持部313は、主体部311の軸方向の一方端に配置される。この際、シャフト保持部313の中心軸と、主体部311の中心軸とは一致する。シャフト保持部313は、シャフト33を保持する。

[0041] 接続部312は、円環形の平板であり、主体部311およびシャフト保持部313の軸方向に対して直交する平面を有する。言い換えれば、接続部312は、シャフト33の軸方向（延びる方向）に直交する平面を有する。接続部312は、主体部311とシャフト保持部313とを接続する。

[0042] 磁石32は、円環形である。磁石32は、ロータヨーク31の主体部311の外面に沿って配置される。

[0043] シャフト33は、円柱である。シャフト33は、主体部311の内部空間3110を挿通し、シャフト保持部313の内部空間3130に挿嵌される。シャフト33の一方端は、主体部311よりも外部に突出する。

[0044] （ステータアッシー20とロータ30との具体的な位置関係）

図2に示すように、ロータ30は、ステータアッシー20に挿入され、支

持される。より具体的には、ロータ３０は、ロータヨーク３１の主体部３１１の開口側がステータアッシー２０における第１筐体部材２２の主壁２２１側となるように、開口２３４から挿入される。そして、ロータヨーク３１は、ステータアッシー２０における第１筐体部材２２の内部壁２２３を離間した状態で覆う。

[0045] また、シャフト３３は、軸受け２６を挿通し、シャフト３３の一方端（ロータヨーク３１で保持される側と反対側の端）は、軸用蓋部材２５に当接する。そして、ロータ３０の磁石３２は、ステータアッシー２０のステータ４０のステータコアに近接する。

[0046] この状態において、ステータ４０の複数のコイル導体に与える電流を制御することによって、ブラシレスモータ１０は、ロータ３０を回転制御できる。

[0047] （ロータ３０のスラスト移動の抑制構造）

図５（Ａ）、図５（Ｂ）は、ロータとステータとの近接部の拡大図である。図５（Ａ）、図５（Ｂ）、および、上述の図２に示すように、ブラシレスモータ１０では、吸引磁石２７は、ロータヨーク３１の接続部３１２に対向し、近接する。これにより、ロータヨーク３１の接続部３１２と吸引磁石２７との間には、磁気吸引力が発生し、ロータヨーク３１は、ステータアッシー２０の主壁２２１側に吸引される。

[0048] そして、この構成では、ロータヨーク３１の接続部３１２と吸引磁石２７とが所定面積で対向するので、強い磁気吸引力を発生できる。したがって、ロータ３０のスラスト移動を抑制できる。

[0049] さらに、ブラシレスモータ１０では、吸引磁石２７に対してロータヨーク３１の接続部３１２側と反対側に、ヨーク２８が配置される。これにより、吸引磁石２７とロータヨーク３１の接続部３１２との間に生じる磁気吸引力を、さらに強く（補助）できる。したがって、吸引磁石２７を大きくすることなく、ロータ３０のスラスト移動を抑制できる。すなわち、ロータ３０のスラスト移動を抑制しながら、ブラシレスモータ１０を小型にできる。また

、ロータヨーク 31 を小さくできるので、ステータ 40 の内側にロータ 30 が配置されるインナーロータ側のブラシレスモータ 10 を、容易且つより確実に実現できる。

[0050] また、この構成では、従来技術のように、シャフト 33 の端部に配置される部材を吸引用磁石にしないことによって、シャフト 33 の端部に配置される部材、すなわち、ブラシレスモータ 10 における軸用蓋部材 25 を小さくできる。これにより、ステータアッシー 20 を小型にでき、ブラシレスモータ 10 を小型にできる。

[0051] また、ブラシレスモータ 10 では、回転力発生用の磁石 32 の磁界の主たる方向と、吸引磁石 27 の磁界の主たる方向とが略直交する。したがって、吸引磁石 27 の発生する磁界が、回転力の発生に悪影響を生じることが抑制される。

[0052] また、図 5 (A)、図 5 (B) に示すように、ブラシレスモータ 10 では、軸用蓋部材 25 の位置をシャフト 33 の軸方向に沿って移動させることができる。言い換えれば、ブラシレスモータ 10 では、軸用蓋部材 25 が筐体 21 の主壁 221 の外面から埋め込まれる深さ (図 5 (A) の埋め込み深さ H S1 および図 5 (B) の埋め込み深さ H S2) を調整できる。

[0053] これにより、図 5 (A)、図 5 (B) に示すように、吸引磁石 27 とロータヨーク 31 の接続部 312 との距離 (図 5 (A) の距離 D1 および図 5 (B) の距離 D2) を調整できる。したがって、吸引磁石 27 とロータヨーク 31 の接続部 312 との間に生じる磁気吸引力の大きさを調整できる。

[0054] 図 6 は、ロータ 30 とステータ 40 との離間距離と磁気吸引力との関係を示すグラフである。図 6 の離間距離は、上述の距離 D1、D2 等に対応する距離であり、ロータ 30 とステータアッシー 20 と軸方向に沿った離間距離である。図 6 に示すように、離間距離を調整することで、ロータ 30 とステータアッシー 20 との間の軸方向の磁気吸引力を調整できる。特に、この構成を用いることで、離間距離を連続的な値に調整でき、磁気吸引力を連続的な値に調整できる。

[0055] この結果、例えば、ブラシレスモータ 10 を構成する各部品に製造誤差があっても、最適な磁気吸引力を実現するように、吸引磁石 27 とロータヨーク 31 の接続部 312 との距離を調整できる。よって、必要以上に大きな吸引磁石を用いなくてもよく、ブラシレスモータ 10 を小型化できる。

[0056] また、ブラシレスモータ 10 では、軸用蓋部材 25 が筐体 21 から突出していない。したがって、ブラシレスモータ 10 の外形が不要に大きくなることを抑制できる。

[0057] また、軸用蓋部材 25 の位置は、螺合によって調整されるので、位置の微調整が可能であり、最適な磁気吸引力をより確実に実現できる。

[0058] また、ブラシレスモータ 10 では、吸引磁石 27 が環状であるので、ロータ 30 の周方向における磁界の大きさのばらつきを小さくできる。言い換えれば、ブラシレスモータ 10 では、吸引磁石 27 が、ロータ 30 の周方向に離散的に配置されている、または、周方向の特定位置のみに配置されている構成ではない。これにより、ロータ 30 の中心軸から全方位において磁力を均一にでき、ロータ 30 の傾き等を抑制できる。

[0059] また、図 2、図 5 (A)、図 5 (B) に示すように、ブラシレスモータ 10 では、吸引磁石 27 およびヨーク 28 は、内部壁 223 の先端部に形成された凹部 2230 に嵌め込まれている。これにより、吸引磁石 27 およびヨーク 28 を装着する領域を内部壁 223 と別に設ける必要が無く、ブラシレスモータ 10 を小型にできる。特に、ヨーク 28 を用いることで、吸引磁石 27 を不要に大きくしなくてもよいので、吸引磁石 27 およびヨーク 28 が内部壁 223 の周面から突出しない構造を実現できる。したがって、ブラシレスモータ 10 をさらに小型にできる。

[0060] (ブラシレスモータ 10 の製造方法)

上述の構成からなるブラシレスモータ 10 は、例えば、次に示す方法によって製造できる。図 7 は、本発明の実施形態に係るブラシレスモータの製造方法の一例を示すフローチャートである。

[0061] 図 7 に示すように、まず、ステータアッシー 20 とロータ 30 とを個別に

形成する（Ｓ２１、Ｓ２２）。次に、ロータ３０をステータアッシー２０に装着する（Ｓ２３）。次に、ロータ３０の位置を、軸用蓋部材２５を用いて調整する（Ｓ２３）。

[0062] （ブラシレスモータ１０の利用例）

図８は、本発明のブラシレスモータ１０の利用例であるポンプ１の構成例を示す側面断面図である。図８に示すように、ポンプ１は、ブラシレスモータ１０とインペラー９０とを備える。インペラー９０は、ロータ３０に固定される。

[0063] このようなポンプ１では、利用用途によって、インペラー９０を高速で回転させる必要がある。インペラー９０が高速回転すると、ロータ３０をスラスト移動させる力は大きくなる。

[0064] しかしながら、ブラシレスモータ１０の構成を用いることによって、ロータ３０のスラスト移動を、より確実に抑制できる。また、ブラシレスモータ１０の構成を用いることによって、ブラシレスモータ１０を小型にでき、ポンプ１を小型にできる。

[0065] また、使用用途によっては、インペラー９０の回転数を異なる値に設定する必要がある。図９は、インペラー９０の回転数に対するロータ３０とステータ４０との間の必要吸引力の変化を示すグラフである。図９に示すように、回転数（回転速度）が変化すると、必要吸引力も変化する。

[0066] しかしながら、ブラシレスモータ１０の構成を用いることによって、ロータ３０とステータアッシー２０との軸方向の離間距離を調整できるので、ロータ３０とステータアッシー２０との軸方向の磁気吸引力を調整できる。したがって、必要吸引力に応じた適切な磁気吸引力となるように、ロータ３０とステータアッシー２０との軸方向の位置関係を、調整できる。

[0067] なお、本実施形態では、ポンプ１を例に示したが、ロータ３０の高速回転を利用する装置であれば、本発明のブラシレスモータ１０の構成は、有効に作用する。また、ロータ３０の回転を調整する必要がある装置であれば、本発明のブラシレスモータ１０の構成は、有効に作用する。

符号の説明

- [0068] 1 : ポンプ
- 10 : ブラシレスモータ
- 20 : ステータアッシー
- 21 : 筐体
- 22 : 第1筐体部材
- 23 : 第2筐体部材
- 24 : 絶縁性樹脂
- 25 : 軸用蓋部材
- 26 : 軸受け
- 27 : 吸引磁石
- 28 : ヨーク
- 30 : ロータ
- 31 : ロータヨーク
- 32 : 磁石
- 33 : シャフト
- 40 : ステータ
- 90 : インペラー

請求の範囲

- [請求項1] シャフト、前記シャフトを保持するとともに前記シャフトの周面を覆うロータヨーク、および、前記ロータヨークの外周に配置された永久磁石を備えたロータと、
前記ロータの外周側に配置されたステータと、
前記シャフトを回転可能に保持する軸受け部材と、
前記軸受け部材における前記ロータヨークが前記シャフトを保持する側の端部に配置され、前記ロータヨークに対する吸引力を発生する吸引力発生部材と、
前記吸引力を補助する吸引力補助部材と、
を備える、ブラシレスモータ。
- [請求項2] 前記吸引力発生部材は、前記ロータヨークに対向して配置された吸引磁石であり、
前記吸引力補助部材は、前記吸引磁石に対して前記ロータヨークと反対側に配置された吸引用ヨークである、
請求項1に記載のブラシレスモータ。
- [請求項3] 前記ロータヨークは、
前記シャフトの周面に平行な円筒状の主体部と、
前記シャフトを保持する保持部と、
前記主体部と前記保持部とを接続し、前記シャフトの延びる方向に直交する面を有する接続部と、
を備え、
前記吸引磁石は、前記接続部に対向する、
請求項2に記載のブラシレスモータ。
- [請求項4] 前記吸引磁石および前記吸引用ヨークは、環形である、
請求項3に記載のブラシレスモータ。
- [請求項5] 前記シャフトにおける前記ロータヨークに保持される端部と反対側の先端に当接し、前記シャフトの軸方向に沿った前記ロータの位置を

調整する位置調整部材を、備える、

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のブラシレスモータ。

[請求項6] 前記ステータを囲む筐体を備え、

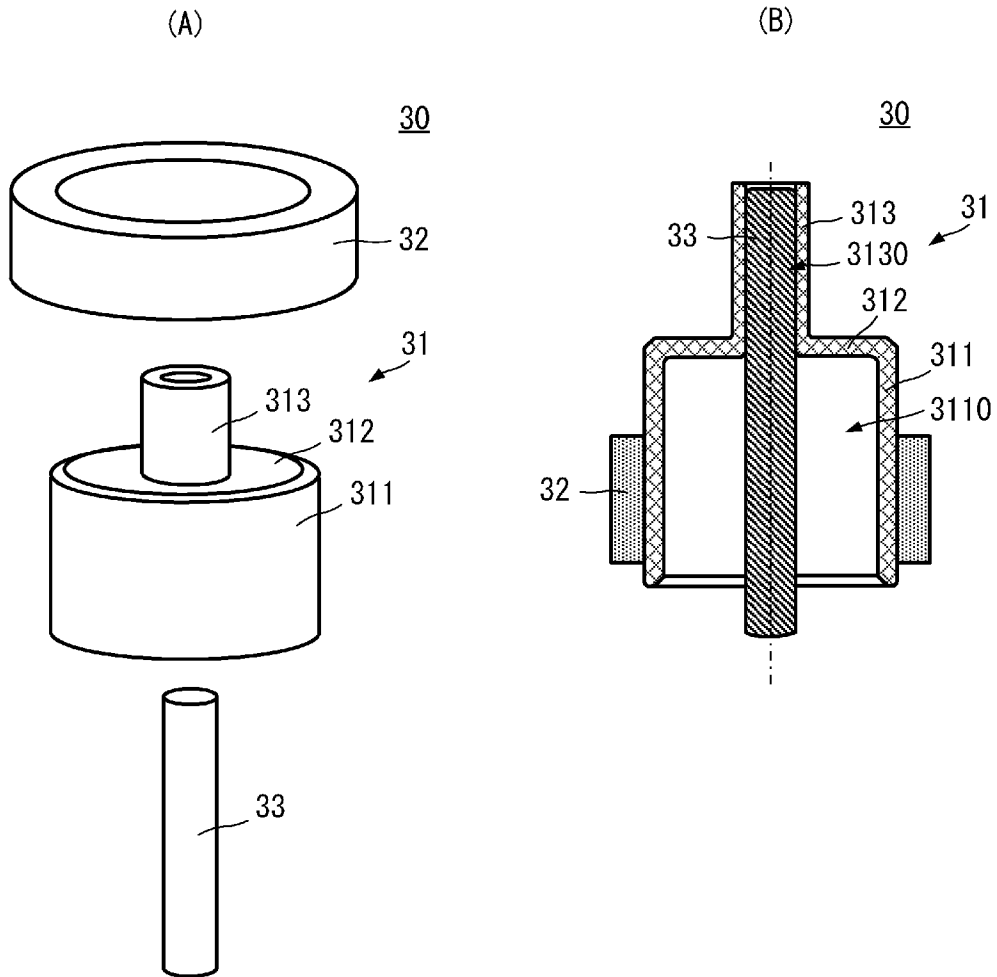
前記位置調整部材は、前記筐体に対して螺合する部材である、

請求項 5 に記載のブラシレスモータ。

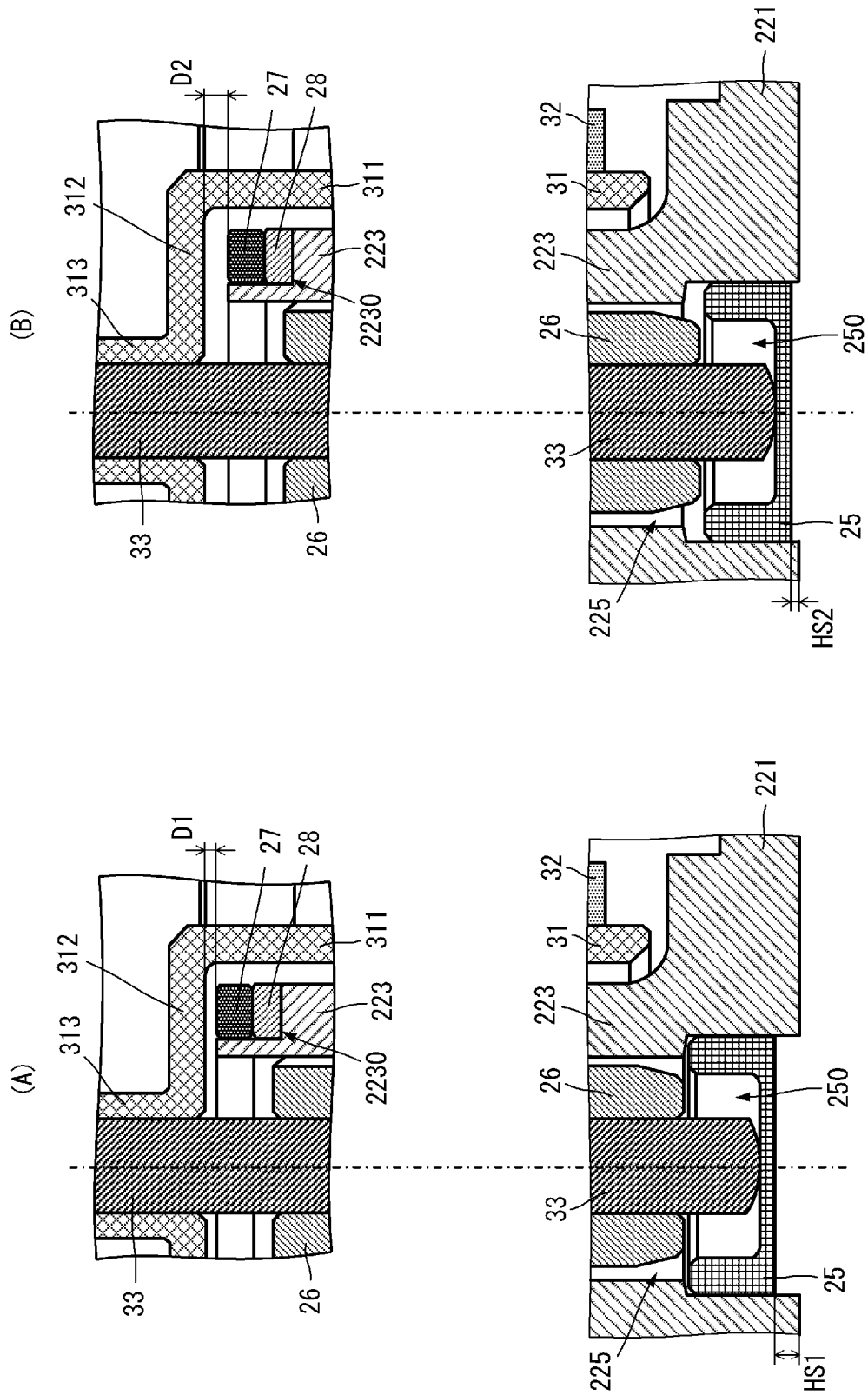
[請求項7] 前記位置調整部材は、前記筐体の内側に配置される、

請求項 6 に記載のブラシレスモータ。

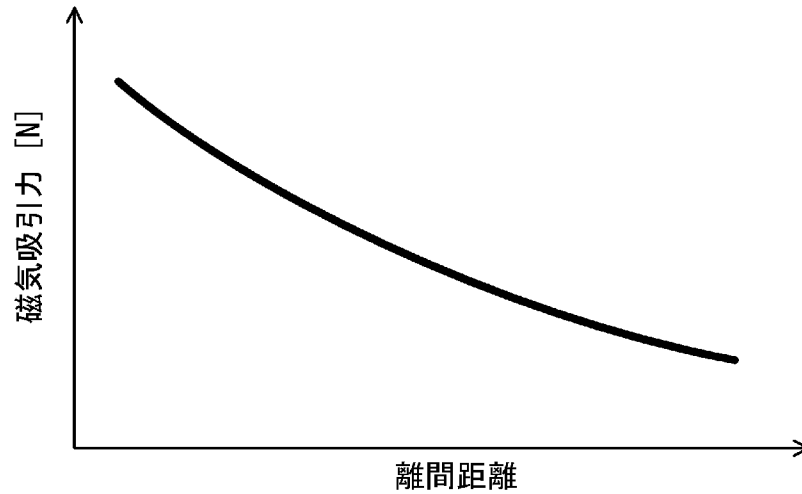
[図4]



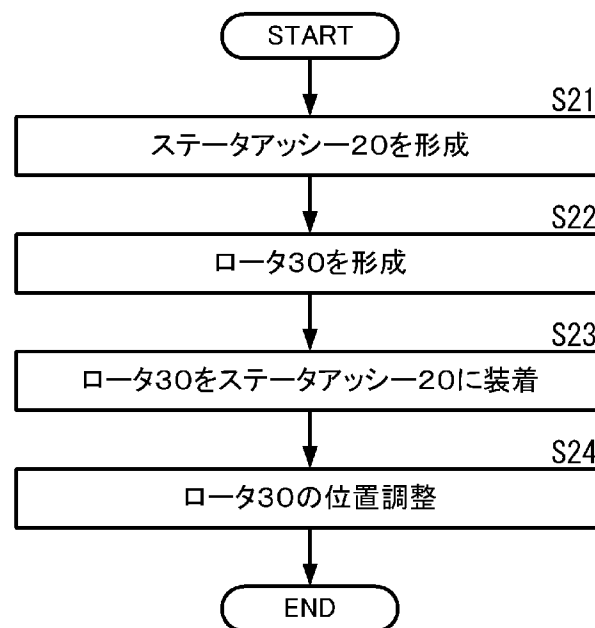
[図5]



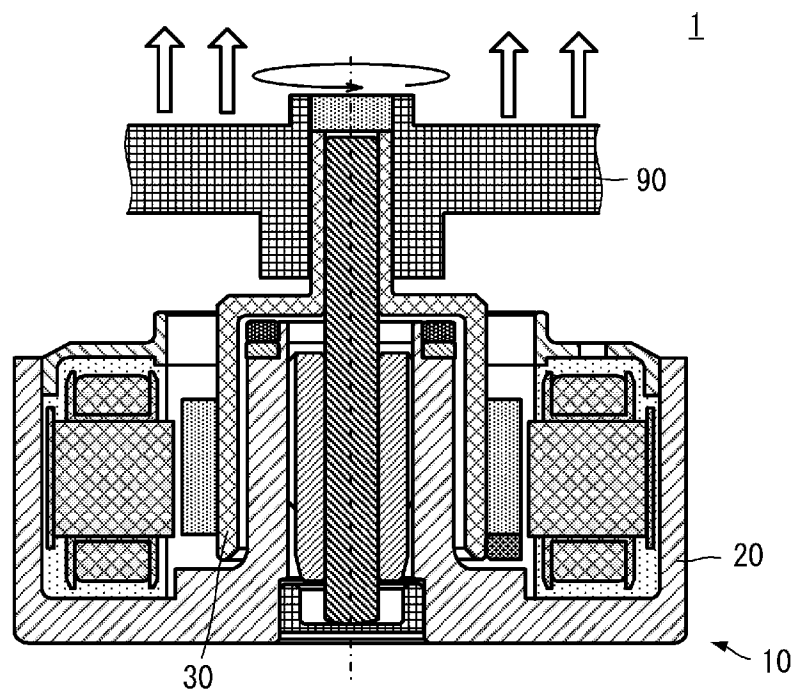
[図6]



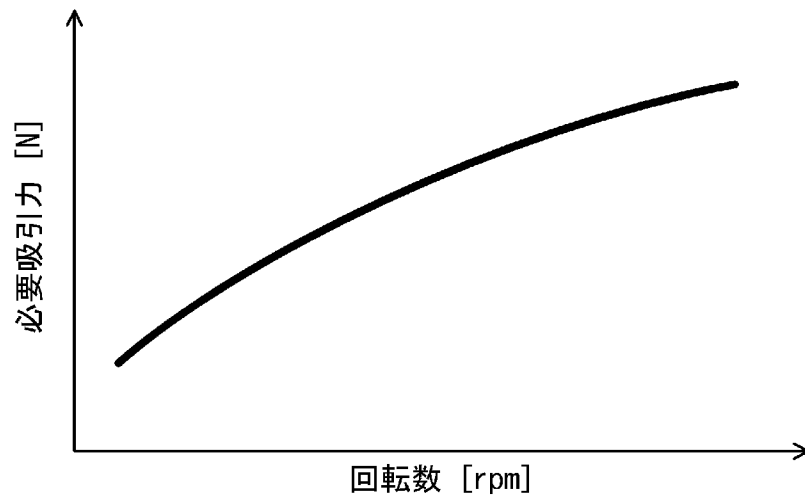
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/167(2006.01)i; H02K 7/08(2006.01)i

FI: H02K5/167 A; H02K7/08 Z

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)

H02K5/167; H02K7/08

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77188/1991 (Laid-open No. 23782/1993) (TOKYO PARTS INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 March 1993 (1993-03-26) paragraphs [0009]-[0011], fig. 2-3	1-7
Y	JP 2007-318985 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN, LTD.) 06 December 2007 (2007-12-06) paragraphs [0019]-[0024], [0028]-[0030], fig. 1	1-7
Y	JP 2001-157407 A (TOKYO PARTS INDUSTRIAL CO., LTD.) 08 June 2001 (2001-06-08) paragraphs [0007]-[0008], fig. 1	5-7
Y	JP 2005-168264 A (ASMO CO., LTD.) 23 June 2005 (2005-06-23) paragraphs [0016]-[0019], fig. 1	6-7
A	JP 11-275806 A (NSK LTD.) 08 October 1999 (1999-10-08) paragraph [0013], fig. 3	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" 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
01 September 2021 (01.09.2021)

Date of mailing of the international search report
14 September 2021 (14.09.2021)

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

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/024719

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5-23782 U1	26 Mar. 1993	(Family: none)	
JP 2007-318985 A	06 Dec. 2007	US 2008/0164776 A1 paragraphs [0044]- [0055], [0060]- [0063], fig. 1 CN 101086914 A	
JP 2001-157407 A	08 Jun. 2001	(Family: none)	
JP 2005-168264 A	23 Jun. 2005	(Family: none)	
JP 11-275806 A	08 Oct. 1999	US 6172847 B1 column 11, lines 26- 51, fig. 10	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/167(2006.01)i; H02K 7/08(2006.01)i FI: H02K5/167 A; H02K7/08 Z		
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）） H02K5/167; H02K7/08		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
Y	日本国実用新案登録出願3-77188号(日本国実用新案登録出願公開5-23782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 (東京パーツ工業株式会社) 26.03.1993 (1993-03-26) 段落[0009]-[0011], 図2-3	1-7
Y	JP 2007-318985 A (日本ビクター株式会社) 06.12.2007 (2007-12-06) 段落[0019]-[0024], [0028]-[0030], 図1	1-7
Y	JP 2001-157407 A (東京パーツ工業株式会社) 08.06.2001 (2001-06-08) 段落[0007]-[0008], 図1	5-7
Y	JP 2005-168264 A (アスモ株式会社) 23.06.2005 (2005-06-23) 段落[0016]-[0019], 図1	6-7
A	JP 11-275806 A (日本精工株式会社) 08.10.1999 (1999-10-08) 段落[0013], 図3	1-7
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 01.09.2021		国際調査報告の発送日 14.09.2021
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） 安池 一貴 3V 9150 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/JP2021/024719

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5-23782	U1	26.03.1993	(ファミリーなし)	
JP	2007-318985	A	06.12.2007	US 2008/0164776 A1 段落[0044]-[0055], [0060]- [0063], 図1 CN 101086914 A	
JP	2001-157407	A	08.06.2001	(ファミリーなし)	
JP	2005-168264	A	23.06.2005	(ファミリーなし)	
JP	11-275806	A	08.10.1999	US 6172847 B1 11欄26-51行, 図10	