

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



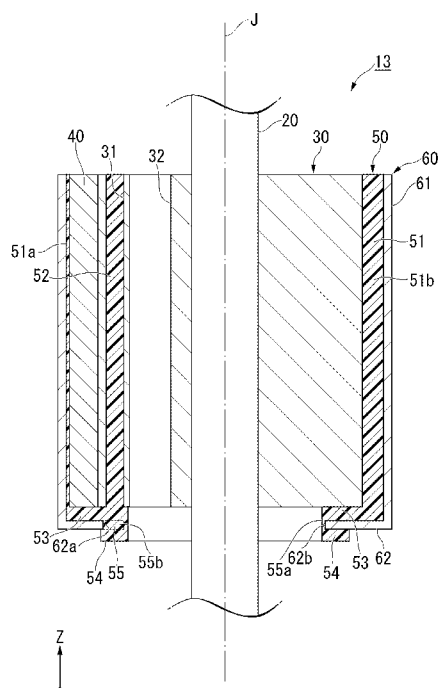
(10) 国際公開番号

WO 2018/180924 A1

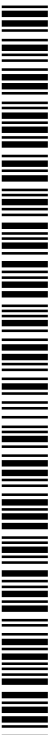
- (51) 国際特許分類:
H02K 1/27 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011515
- (22) 国際出願日: 2018年3月22日(22.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
62/479,488 2017年3月31日(31.03.2017) US
- (71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山下 佳明 (YAMASHITA Yoshiaki); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 新子 剛央 (ATARASHI Takao); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: ROTOR AND MOTOR

(54) 発明の名称: ロータ、およびモータ



(57) Abstract: One embodiment of the rotor of the present invention is provided with: a shaft disposed along the central axis extending in a vertical direction; a rotor core fixed to the shaft; a magnet positioned outside the rotor core in the radial direction; a rotor cover for housing the rotor core and the magnet; and a resin portion for fixing the rotor cover and the magnet to each other. The rotor cover has: a cylindrical portion extending along the axial direction and enclosing the rotor core and the magnet from the outside in the radial direction; and a bottom plate portion extending from the lower end of the cylindrical portion to the inside in the radial direction. The resin portion has: a filled portion positioned inside the cylindrical portion in the radial direction and filled between the cylindrical portion and the magnet; a retaining portion, at least part of which is positioned on the lower side of the bottom plate portion; and a connection portion overlapping the bottom plate portion in the axial direction. The filled portion and the retaining portion are connected to each other via the connection portion.



WO 2018/180924 A1

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：本発明のロータの一つの態様は、上下方向に延びる中心軸に沿って配置されるシャフトと、シャフトに固定されるロータコアと、ロータコアの径方向外側に位置するマグネットと、ロータコアおよびマグネットを収容するロータカバーと、ロータカバーとマグネットとを互いに固定する樹脂部と、を備える。ロータカバーは、軸方向に沿って延びてロータコアおよびマグネットを径方向外側から囲む筒状部と、筒状部の下端部から径方向内側に延びる底板部と、を有する。樹脂部は、筒状部の径方向内側に位置し筒状部とマグネットとの間に充填される充填部と、少なくとも一部が底板部の下側に位置する抜け止め部と、軸方向において底板部と重なる連結部と、を有する。充填部と抜け止め部とは、連結部を介して繋がる。

明 細 書

発明の名称：ロータ、およびモータ

技術分野

[0001] 本発明は、ロータ、およびモータに関する。

背景技術

[0002] ロータコアおよび永久磁石を覆うロータカバーを備えるロータが知られる。例えば、特許文献1には、そのようなロータを備えるモータが記載される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2013/138406号号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のようなロータにおいては、例えば、ロータカバーから永久磁石が軸方向に抜け出ることを抑制する必要がある。

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みて、マグネットをロータカバー内に安定して保持しつつ、ロータカバーがロータコアから抜け出ることを好適に抑制できるロータ、およびそのようなロータを備えるモータを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のロータの一つの態様は、上下方向に延びる中心軸に沿って配置されるシャフトと、前記シャフトに固定されるロータコアと、前記ロータコアの径方向外側に位置するマグネットと、前記ロータコアおよび前記マグネットを収容するロータカバーと、前記ロータカバーと前記マグネットとを互いに固定する樹脂部と、を備える。前記ロータカバーは、軸方向に沿って延びて前記ロータコアおよび前記マグネットを径方向外側から囲む筒状部と、前記筒状部の下端部から径方向内側に延びる底板部と、を有する。前記樹脂部

は、前記筒状部の径方向内側に位置し前記筒状部と前記マグネットとの間に充填される充填部と、少なくとも一部が前記底板部の下側に位置する抜け止め部と、軸方向において前記底板部と重なる連結部と、を有する。前記充填部と前記抜け止め部とは、前記連結部を介して繋がる。

[0007] 本発明のモータの一つの態様は、上記のロータと、前記ロータと径方向に隙間を介して対向するステータと、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明の一つの態様によれば、マグネットをロータカバー内に安定して保持しつつ、ロータカバーがロータコアから抜け出ることを好適に抑制できるロータ、およびそのようなロータを備えるモータが提供される。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、一実施形態のモータの断面図である。
[図2]図2は、一実施形態のロータの断面図である。
[図3]図3は、一実施形態のロータの分解図である。
[図4]図4は、一実施形態のロータの底面図である。
[図5]図5は、図4のV-V線に沿うロータの断面図である。
[図6]図6は、変形例1のロータの断面図である。
[図7]図7は、変形例2のロータの断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るモータおよびロータについて説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

[0011] 各図には、適宜Z軸を示す。各図のZ軸方向は、図1に示す中心軸Jの軸方向と平行な方向とする。また、以下の説明においては、Z軸方向の正の側（+Z側）を「上側」と呼び、Z軸方向の負の側（-Z側）を「下側」と呼ぶ。また、特に断りのない限り、中心軸Jに平行な方向（Z軸方向）を単に「軸方向」又は「上下方向」と呼び、中心軸Jを中心とする径方向を単に「

径方向」と呼び、中心軸 J を中心とする周方向、すなわち、中心軸 J の軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。さらに、以下の説明において、「平面視」とは、軸方向から見た状態を意味する。なお、上側および下側とは、単に説明のために用いられる方向であって、実際の位置関係や方向を限定しない。

[0012] 図 1 は、本実施形態のモータ 10 の断面図である。

本実施形態のモータ 10 は、ハウジング 11 と、ステータ 12 と、上下方向に延びる中心軸 J に沿って配置されるシャフト 20 を備えるロータ 13 と、ベアリングホルダ 14 と、ベアリング 15、16 と、を備える。ステータ 12 は、ロータ 13 の径方向外側においてロータ 13 と径方向に隙間を介して対向する。シャフト 20 は、ベアリング 15、16 に回転可能に支持される。シャフト 20 は、軸方向に延びる円柱状である。

[0013] 図 2 は、軸方向と直交する断面におけるロータ 13 の断面図である。

ロータ 13 は、シャフト 20 と、ロータコア 30 と、複数のマグネット 40 と、ロータカバー 60 と、樹脂部 50 と、を備える。

[0014] 図 3 は、ロータ 13 の分解図である。なお、図 3 において、シャフト 20 および樹脂部 50 を省略する。

ロータコア 30 は、軸方向に延びる柱状である。図示は省略するが、ロータコア 30 は、複数の電磁鋼板を軸方向に積層することで構成される。ロータコア 30 は、中心軸 J を中心とする正八角柱状である。ロータコア 30 は、複数（本実施形態において 8 つ）のマグネット支持面 33 を有する。マグネット支持面 33 は、ロータコア 30 の径方向外側を向く外周面において、周方向に沿って並ぶ。マグネット支持面 33 は、軸方向に延びる。マグネット支持面 33 は、径方向と直交する平坦な面である。

[0015] ロータコア 30 には、1 つの固定孔 30 a と、複数の第 1 のコア貫通孔（コア貫通孔） 31 と、複数の第 2 のコア貫通孔 32 と、が設けられる。固定孔 30 a、第 1 のコア貫通孔 31 および第 2 のコア貫通孔 32 は、ロータコア 30 を軸方向に貫通する。

[0016] 図 2 に示すように、固定孔 30 a は、軸方向から見てロータコア 30 の中

央に位置する。固定孔30aの軸方向に沿って視た形状は、中心軸Jを中心とする円形状である。固定孔30aには、シャフト20が通される。固定孔30aの内周面は、シャフト20の外周面に固定される。これにより、ロータコア30は、シャフト20に固定される。

[0017] 複数の第1のコア貫通孔31は、周方向に沿って等間隔に並んで配置される。本実施形態において、ロータコア30には、8つの第1のコア貫通孔31が設けられる。第1のコア貫通孔31は、軸方向から見て円形状である。それぞれの第1のコア貫通孔31は、マグネット支持面33の径方向内側に位置する。後段において説明するように、第1のコア貫通孔31の内部には、樹脂部50の一部（貫通孔充填部52）が充填される。

[0018] 複数の第2のコア貫通孔32は、周方向に沿って等間隔に並んで配置される。本実施形態において、ロータコア30には、8つの第2のコア貫通孔32が設けられる。第2のコア貫通孔32は、軸方向から見て円形状である。本実施形態において、第2のコア貫通孔32の直径は、第1のコア貫通孔31の直径より大きい。それぞれの第1のコア貫通孔31は、第1のコア貫通孔31の径方向内側に配置される。本実施形態において、ロータコア30に設けられる第1のコア貫通孔31、第2のコア貫通孔32およびマグネット支持面33は、同数である。

[0019] 上述したように、ロータコア30は、複数の電磁鋼板を軸方向に積層することで構成される。第2のコア貫通孔32は、それぞれの電磁鋼板を積層する際に、電磁鋼板同士の位置合わせに用いられる。

また、ロータコア30に第2のコア貫通孔32が設けられることで、ロータコア30の重量を低減することができる。

[0020] 図3に示すように、マグネット40は、ロータコア30の径方向外側に位置する。マグネット40は、径方向に扁平で軸方向に延びる略四角柱状である。複数のマグネット40は、周方向に沿って互いに間隔を空けて配置される。より詳細には、複数のマグネット40は、周方向に沿って一周に亘って

等間隔に配置される。

[0021] 複数のマグネット40のそれぞれは、複数のマグネット支持面33のそれぞれに径方向内側から支持される。マグネット40の径方向内側面は、径方向と直交する平坦な面であり、マグネット支持面33に接触する。マグネット40の径方向外側面は、ロータカバー60の後述する筒状部61の径方向内側面に沿って周方向に湾曲する曲面である。マグネット40の径方向外側面の曲率中心は、中心軸Jと一致する。マグネット40の径方向外側面をこのような曲面とすることで、モータ10の磁気特性を向上できる。

[0022] 本実施形態において、マグネット40の径方向外側面と、マグネット40の内周面とは、径方向に隙間を介して対向する。なお、マグネット40の径方向外側面は、ロータカバー60の径方向内側面に接触してもよい。

[0023] 図4は、ロータ13の底面図である。図5は、図4のV-V線に沿うロータ13の断面図である。

図5に示すように、マグネット40の軸方向の寸法は、ロータコア30の軸方向の寸法と同じである。マグネット40の上面とロータコア30の上面とは、軸方向と直交する同一平面上に配置される。マグネット40の下面とロータコア30の下面とは、例えば、軸方向と直交する同一平面上に配置される。

[0024] 図3に示すように、ロータカバー60は、ロータコア30およびマグネット40を収容する。ロータカバー60は、筒状部61と、底板部62と、を有する。筒状部61は、軸方向に沿って延びる筒状である。より詳細には、筒状部61は、中心軸Jを中心とする円筒状である。筒状部61は、軸方向の両側に開口する。

[0025] 図2に示すように、筒状部61は、ロータコア30およびマグネット40を径方向外側から囲む。図5に示すように、筒状部61の上端部は、マグネット40の上端部およびロータコア30の上端部と略一致する。筒状部61の下端部は、マグネット40の上端部およびロータコア30の下端部よりも下側に位置する。

- [0026] 図5に示すように、底板部62は、筒状部61の下端部から径方向内側に延びる。底板部62は、周方向に延びる円環板状である。底板部62は、ロータコア30および複数のマグネット40の下側に位置する。底板部62の上面は、ロータコア30の下面および複数のマグネット40の下面と上下方向に対向する。
- [0027] 底板部62は、径方向内端に位置する内周縁62bを有する。内周縁62bの内側には、シャフト20が通過する。図4に示すように、底板部62の内周縁62bには、径方向外側に向かって延びる複数の切欠部62aが設けられる。
- [0028] 切欠部62aは、軸方向から見て、第1のコア貫通孔31と重なる。本実施形態において、軸方向から見て、第1のコア貫通孔31の全域は、切欠部62aの内側面の内側に位置する。しかしながら、軸方向から見て、切欠部62aの少なくとも一部が、第1のコア貫通孔31に重なっていればよい。
- [0029] 本実施形態において、切欠部62aは、底板部62の内周縁62bに8つ設けられる。切欠部62aの数は、第1のコア貫通孔31と同数である。8つの切欠部62aは、周方向に沿って一周に亘って並んで等間隔に配置される。
- [0030] 図5に示すように、樹脂部50は、ロータカバー60とマグネット40とを互いに固定する。また、樹脂部50は、ロータカバー60とロータコア30とを互いに固定する。すなわち、樹脂部50は、ロータカバー60とロータコア30とマグネット40とを互いに連結させて保持する。樹脂部50は、少なくとも一部がロータカバー60の筒状部61の径方向内側に位置する。
- [0031] 樹脂部50は、ロータコア30とマグネット40とロータカバー60とを挿入した金型に樹脂を流し込むインサート成形によって単一の部材として成形される。樹脂部50は、ロータコア30、マグネット40およびロータカバー60に対してインサート成型されることで、ロータコア30、マグネッ

ト40およびロータカバー60の表面に接合される。

[0032] 樹脂部50は、充填部51と、複数の貫通孔充填部52と、蓋部（第1の蓋部）53と、抜け止め部54と、連結部55と、を有する。充填部51、複数の貫通孔充填部52、蓋部53、抜け止め部54および連結部55は、互いに繋がっている。

[0033] 充填部51は、筒状部61の径方向内側に位置する。充填部51は、筒状部61とマグネット40との間に充填される。充填部51は、径方向においてロータカバー60とマグネット40との間に充填される。充填部51は、マグネット40の外周面に沿って軸方向に延びる。充填部51は、マグネット40の外周面およびロータコア30の外周面の一部に接触する。

[0034] 図2に示すように、充填部51は、第1充填領域51aと第2充填領域51bと、を有する。第1充填領域51aと第2充填領域51bとは、周方向において交互に並ぶ。第1充填領域51aは、径方向において、マグネット40の外周面とロータカバー60の筒状部61の内周面との間に位置する。第2充填領域51bは、周方向において、マグネット40同士の間位置する。

なお、マグネット40の外周面と筒状部61の内周面とが接触する場合には、第1充填領域51aが設けられていなくてもよい。

[0035] 本実施形態によれば、充填部51の少なくとも一部（本実施形態における第2充填領域51b）は、周方向に沿って並ぶマグネット40同士の間位置する。これにより、充填部51が、マグネット40を保持し、マグネット40をロータコア30およびロータカバー60に対して位置決めすることができる。

[0036] 貫通孔充填部52は、第1のコア貫通孔31に充填される。貫通孔充填部52は、第1のコア貫通孔31の内周面に沿って軸方向に延びる。貫通孔充填部52は、軸方向に延びる円柱状である。貫通孔充填部52は、第1のコア貫通孔31の内周面に接触する。

[0037] 本実施形態において樹脂部50は、複数の貫通孔充填部52を有する。複

数の貫通孔充填部52は、複数の第1コア貫通孔34aのそれぞれを通る。これにより、樹脂部50とロータコア30とをより強固に連結できる。また、本実施形態によれば、貫通孔充填部52が第1のコア貫通孔31に充填されるため、ロータコア30に対して樹脂部50が周方向に移動することを規制できる。

[0038] 図5に示すように、蓋部53は、ロータコア30の下側に位置する。蓋部53は、中心軸Jを中心として円環状に延びる。蓋部53は、充填部51および複数の貫通孔充填部52に繋がる。言い換えると、充填部51および複数の貫通孔充填部52は、蓋部53から上側に向かって延びる。

[0039] 蓋部53は、ロータコア30の下面およびマグネット40の下面と、底板部62の上面との間に位置する。すなわち、蓋部53は、ロータコア30およびマグネット40と底板部62との間に位置する。蓋部53は、ロータコア30の下面およびマグネット40の下面に接触する。また、蓋部53は、底板部62の上面に接触する。蓋部53は、マグネット40が、ロータコア30に対して下側に移動することを規制する。

[0040] 蓋部53の径方向外縁は、筒状部61の内周面に接触する。蓋部53の径方向内縁は、底板部62の内周縁62bより径方向内側に位置する。また、蓋部53の径方向内縁は、第2のコア貫通孔32より径方向外側に位置する。蓋部53は、筒状部61の内周面から底板部62の内周縁62bを超えて第2のコア貫通孔32の手前まで径方向内側に延びる。

[0041] 抜け止め部54は、中心軸Jを中心として円環状に延びる。抜け止め部54は、底板部62の下側に位置する。抜け止め部54は、底板部62の下面に接触する。

[0042] 図4に示すように、抜け止め部54の径方向外縁は、底板部62に設けられた切欠部62aの径方向外縁より外側に位置する。抜け止め部54の径方向内縁は、軸方向から見て蓋部53の径方向内縁と一致する。

[0043] 図5に示すように、連結部55は、蓋部53と抜け止め部54とを連結する。連結部55は、底板部62の径方向内側において、蓋部53と抜け止め

部54との間に位置する。また、連結部55は、軸方向において底板部62と重なる。

[0044] 連結部55は、底板部62の内周縁62bの径方向内側に位置する第1連結領域55aと、切欠部62aの内側に位置する複数の第2連結領域55bと、を有する。すなわち、連結部55の少なくとも一部（本実施形態における第2連結領域55b）は、切欠部62aの内側に位置する。

[0045] 第1連結領域55aは、中心軸Jを中心として円環状に延びる。第1連結領域55aは、底板部62の内周縁62bに接触する。第1連結領域55aの径方向内縁は、軸方向から見て蓋部53の径方向内縁および抜け止め部54の径方向内縁と一致する。

[0046] 第2連結領域55bは、第1連結領域55aから径方向外側に延びる。第2連結領域55bは、切欠部62aの内側面に接触する。第2連結領域55bは、軸方向から見て、貫通孔充填部52と重なる。

[0047] 本実施形態によれば、樹脂部50は、筒状部61とマグネットと40の間に充填される充填部51と、底板部62の下側に位置する抜け止め部54と、を有する。また、充填部51と抜け止め部54とは、蓋部53および連結部55を介して繋がる。したがって、底板部62は、軸方向において、充填部51と抜け止め部54とに挟み込まれる。本実施形態によれば、底板部62が樹脂部50に対して軸方向に移動することを制限できる。結果的に、ロータ13において樹脂部50からロータカバー60が軸方向に離脱することを抑制できる。

[0048] 本実施形態によれば、蓋部53と抜け止め部54とが、軸方向において底板部62を挟み込む。また、蓋部53と抜け止め部54とは、連結部55の第1連結領域55aおよび第2連結領域55bを介して互いに連結される。すなわち、底板部62の一部は、樹脂部50に埋め込まれる。これにより、樹脂部50と底板部62との接触面積が広がり、ロータ13に対する樹脂部50の回転を効果的に抑制できる。

- [0049] 本実施形態によれば、連結部55の第2連結領域55bが、切欠部62aの内側に位置する。第2連結領域55bは、周方向において切欠部62aの内側面の間に挟み込まれる。したがって、第2連結領域55bは、樹脂部50に対してロータカバー60が周方向に移動することを規制する。ロータ13の回転数を急速に高める場合、又は回転するロータ13を急停止させる場合、ロータカバー60には、大きな慣性力が加わる。本実施形態によれば、ロータカバー60に大きな慣性力が加わった場合であっても、第2連結領域55bが、樹脂部50に対するロータカバー60の相対回転を抑制できる。
- [0050] 本実施形態によれば、複数の切欠部62aは周方向に沿って並んで配置される。また、複数の切欠部62aの内側には、それぞれ第2連結領域55bが配置される。このため、複数の第2連結領域55bは、底板部62を周方向の複数か所でバランスよくロータカバー60の回転を抑制することができる。
- [0051] 本実施形態によれば、切欠部62aは、軸方向から見て第1のコア貫通孔31と重なる。したがって、樹脂部50をインサート成形する際に、切欠部62aから第1のコア貫通孔31に向かって樹脂部50を円滑に流すことができる。これにより、第1のコア貫通孔31の内部に隙間なく樹脂部50を充填することができ、樹脂部50とロータコア30との結合をより強固にすることができる。
- [0052] また、本実施形態によれば、樹脂部50は、ロータカバー60、マグネット40およびロータコア30を内包するインサート成形によって形成される。そのため、マグネット40の寸法誤差によらず、マグネット40に接触する樹脂部50を作りやすい。これにより、樹脂部50とマグネット40との間に隙間が生じることを抑制でき、マグネット40をロータカバー60内に安定して保持することができる。
- [0053] 本実施形態によれば、樹脂部50がマグネット40をロータカバー60内に安定して保持しつつロータカバー60がロータコア30に対して相対回転することを抑制する。これにより、ロータカバー60がロータコア30に対

して相対回転することを抑制できるロータ13が得られる。ロータ13における各部分同士の相対移動を抑制できることで、モータ10から生じる振動を低減することができる。したがって、モータ10から生じる騒音を低減することができる。また、モータ10を効率よく駆動させることができる。

[0054] また、樹脂部50がマグネット40の保持とロータカバー60の回転止めとの両方の機能を有するため、ロータ13の組み立て工数を低減しやすい。

具体的には、樹脂部50を

上述したインサート成形によって作ることで、マグネット40の安定した保持とロータカバー60の好適な回転止めとの両方を実現することができる。

したがって、本実施形態によれば、ロータ13の組み立て工程を容易とすることができる。また、本実施形態によれば、マグネット40を保持するために接着剤を用いる必要がなく、接着剤を硬化させる工程および設備が必要ない。

[0055] 本実施形態において、ロータカバー60は、筒状部61の軸方向一方側（下側）のみに底板部62を有する。しかしながら、ロータカバー60は、筒状部61の軸方向両側に底板部を有していてもよい。この場合、一方の底板部は、例えばかしめ工程により成形される。

[0056] 本実施形態において、樹脂部50は、ロータコア30の軸方向一方側（下側）のみに蓋部を有する。しかしながら、樹脂部50は、ロータコア30の軸方向両側に、蓋部を有する。抜け止め部および連結部についても、同様に、ロータコア30の両側に設けられていてもよい。

[0057] （変形例1）

図6は、上述の実施形態の変形例1のロータ113の断面図である。図6は、上述の実施形態における図4に対応する図である。以下図6を基に、変形例1のロータ113について説明する。本変形例のロータ113は、上述の実施形態と比較して、切欠部62aに代えてカバー貫通孔162aが設けられる点が主に異なる。

なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し

、その説明を省略する。

[0058] 上述の実施形態と同様に、ロータ113は、シャフト20と、ロータコア30と、複数のマグネット40と、ロータカバー160と、樹脂部150と、を備える。ロータコア30には、第1のコア貫通孔31と第2のコア貫通孔32とが設けられる。

[0059] ロータカバー160は、筒状部61と、底板部162と、を有する。底板部162は、筒状部61の下端部から径方向内側に延びる。底板部162は、周方向に延びる円環板状である。底板部162は、ロータコア30および複数のマグネット40の下側に位置する。底板部162は、径方向内縁に位置する内周縁162bを有する。

[0060] 底板部162には、軸方向に貫通する複数のカバー貫通孔162aが設けられる。カバー貫通孔162aは、軸方向から見て、例えば円形である。

[0061] カバー貫通孔162aは、軸方向から見て、第1のコア貫通孔31と重なる。本変形例において、軸方向から見て、第1のコア貫通孔31は、カバー貫通孔162aの内側面の内側に位置する。しかしながら、軸方向から見て、カバー貫通孔162aの少なくとも一部が、第1のコア貫通孔31に重なっていればよい。

[0062] 本変形例において、カバー貫通孔162aは、底板部162に8つ設けられる。すなわち、カバー貫通孔162aの数は、第1のコア貫通孔31と同数である。8つのカバー貫通孔162aは、周方向に沿って一周に亘って並んで等間隔に配置される。

[0063] 樹脂部150は、充填部51と、複数の貫通孔充填部52と、蓋部53と、抜け止め部154と、連結部155と、を有する。上述の実施形態と同様に、蓋部53は、ロータコア30およびマグネット40と底板部162との間に位置する。

[0064] 抜け止め部154は、中心軸Jを中心として円環状に延びる。抜け止め部154は、底板部162の下側に位置する。抜け止め部154は、底板部162の下面に

接触する。

- [0065] 連結部155は、軸方向において底板部162と重なる。連結部155は、蓋部53と抜け止め部154とを連結する。連結部155は、カバー貫通孔162aの内側に位置する。すなわち、連結部155の少なくとも一部（本変形例では全ての領域）は、カバー貫通孔162aの内側に位置する。連結部155は、カバー貫通孔162aの内側面に接触する。連結部155は、軸方向から見て、貫通孔充填部52と重なる。
- [0066] 本変形例によれば、蓋部53と抜け止め部154とが、軸方向において底板部162を挟み込む。また、蓋部53と抜け止め部154とは、連結部155を介して互いに連結される。すなわち、底板部162の一部は、樹脂部150に埋め込まれる。このため、樹脂部150は、底板部162が樹脂部150に対して軸方向に移動することを規制する。結果的に、ロータ113において樹脂部150からロータカバー160が軸方向に離脱することを抑制できる。
- [0067] 本変形例によれば、連結部155が、カバー貫通孔162aの内側に位置する。連結部155は、周方向においてカバー貫通孔162aの内側面の間に挟み込まれる。したがって、連結部155は、樹脂部150に対してロータカバー160が周方向に移動することを規制する。本変形例によれば、ロータカバー160に大きな慣性力が加わった場合であっても、連結部155が、樹脂部150に対するロータカバー160の相対回転を抑制できる。
- [0068] 本変形例によれば、複数のカバー貫通孔162aは周方向に沿って並んで配置される。また、複数のカバー貫通孔162aの内側には、それぞれ連結部155が配置される。このため、連結部155が底板部162を周方向の複数か所でバランスよく底板部162の回転を抑制することができる。
- [0069] 本変形例によれば、カバー貫通孔162aは、軸方向から見て第1のコア貫通孔31と重なる。したがって、樹脂部150をインサート成形する際に、カバー貫通孔162aから第1のコア貫通孔31に向かって樹脂部150を円滑に流すことができる。これにより、第1のコア貫通孔31の内部に隙

間なく樹脂部 150 を充填することができ、樹脂部 150 とロータコア 30 との結合をより強固にすることができる。

[0070] (変形例 2)

図 7 は、上述の実施形態の変形例 2 のロータ 213 の断面図である。図 7 は、上述の実施形態における図 4 に対応する図である。以下図 7 を基に、変形例 2 のロータ 213 について説明する。本変形例のロータ 213 は、上述の実施形態と比較して、樹脂部 250 が、蓋部 256 を有する点および第 1 の蓋部を有していない点などが主に異なる。

なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0071] 上述の実施形態と同様に、ロータ 213 は、シャフト 20 と、ロータコア 30 と、複数のマグネット 40 と、ロータカバー 260 と、樹脂部 250 と、を備える。ロータコア 30 には、第 1 のコア貫通孔 31 と第 2 のコア貫通孔 32 とが設けられる。

[0072] ロータカバー 260 は、筒状部 61 と、底板部 262 と、を有する。底板部 262 は、筒状部 61 の下端部から径方向内側に延びる。底板部 262 は、周方向に延びる円環板状である。底板部 262 は、ロータコア 30 および複数のマグネット 40 の下側に位置する。底板部 262 は、径方向内縁に位置する内周縁 262b を有する。本変形例において、底板部 262 の上面は、ロータコア 30 と接触する。

[0073] 樹脂部 250 は、充填部 51 と、複数の貫通孔充填部 52 と、蓋部（第 2 の蓋部） 256 と、抜け止め部 254 と、連結部 255 と、を有する。

[0074] 抜け止め部 254 は、中心軸 J を中心として円環状に延びる。抜け止め部 254 の少なくとも一部は、底板部 262 の下側に位置する。したがって、抜け止め部 254 の一部は、底板部 262 の下面に接触する。また、抜け止め部 254 の一部は、上面においてロータコア 30 の下面に接触する。

[0075] 連結部 255 は、軸方向において底板部 262 と重なる。連結部 255 は、抜け止め部 254 と充填部 51 とを繋げる。すなわち、充填部 51 と抜け

止め部 254 とは、連結部 255 を介して繋がる。本変形例によれば、底板部 262 は、軸方向において、充填部 51 と抜け止め部 254 とに挟み込まれる。したがって、樹脂部 250 は、底板部 262 が樹脂部 250 に対して軸方向に移動することを規制する。本変形例によれば、底板部 262 が樹脂部 250 に対して軸方向に移動することを制限できる。結果的に、ロータ 213 において樹脂部 250 からロータカバー 260 が軸方向に離脱することを抑制できる。

[0076] 本変形例において、蓋部 256 は、ロータコア 30 の上側に位置する。蓋部 256 の下面は、ロータコア 30 の上面に接触する。蓋部 256 は、充填部 51 に繋がる。上述したようにロータコア 30 の下面は、抜け止め部 254 と接触する。したがって、ロータコア 30 は、軸方向において、蓋部 256 と抜け止め部 254 とにより挟み込まれる。また、蓋部 256 と抜け止め部 254 とは充填部 51 を介して繋がる。このため、樹脂部 250 がロータコア 30 に対して抜け出ることを抑制できる。

[0077] 以上に、本発明の実施形態およびその変形例を説明したが、実施形態およびその変形例における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

符号の説明

[0078] 10…モータ、12…ステータ、13, 113…ロータ、20…シャフト、30…ロータコア、31…第1のコア貫通孔（コア貫通孔）、40…マグネット、50, 150…樹脂部、51…充填部、52…貫通孔充填部、53…蓋部（第1の蓋部）、54, 154…抜け止め部、55, 155…連結部、256…蓋部（第2の蓋部）、60, 160…ロータカバー、61…筒状部、62, 162…底板部、62a…切欠部、62b, 162b…内周縁、162a…カバー貫通孔、J…中心軸

請求の範囲

- [請求項1] 上下方向に延びる中心軸に沿って配置されるシャフトと、
前記シャフトに固定されるロータコアと、
前記ロータコアの径方向外側に位置するマグネットと、
前記ロータコアおよび前記マグネットを収容するロータカバーと、
前記ロータカバーと前記マグネットとを互いに固定する樹脂部と、
を備え、
前記ロータカバーは、
軸方向に沿って延びて前記ロータコアおよび前記マグネットを径
方向外側から囲む筒状部と、
前記筒状部の下端部から径方向内側に延びる底板部と、を有し、
前記樹脂部は、
前記筒状部の径方向内側に位置し前記筒状部と前記マグネットと
の間に充填される充填部と、
少なくとも一部が前記底板部の下側に位置する抜け止め部と、
軸方向において前記底板部と重なる連結部と、を有し、
前記充填部と前記抜け止め部とは、前記連結部を介して繋がる、
ロータ。
- [請求項2] 前記ロータコアには、軸方向に貫通するコア貫通孔が設けられ、
前記樹脂部は、前記コア貫通孔に充填される貫通孔充填部を有する
、
請求項 1 に記載のロータ。
- [請求項3] 前記底板部の内周縁には、径方向外側に向かって延びる切欠部が設
けられ、
前記切欠部は、軸方向から見て前記コア貫通孔と重なり、
前記連結部の少なくとも一部は、前記切欠部の内側に位置する、
請求項 2 に記載のロータ。
- [請求項4] 前記底板部には、複数の前記切欠部が設けられ、

複数の前記切欠部は、周方向に沿って一周に亘って並んで配置される、

請求項 3 に記載のロータ。

[請求項5] 前記底板部には、軸方向に貫通するカバー貫通孔が設けられ、前記カバー貫通孔は、軸方向から見て前記コア貫通孔と重なり、前記連結部の少なくとも一部が、前記カバー貫通孔の内側に位置する、

請求項 2 に記載のロータ。

[請求項6] 前記底板部には、複数の前記カバー貫通孔が設けられ、複数の前記カバー貫通孔は、周方向に沿って一周に亘って並んで配置される、請求項 5 に記載のロータ。

[請求項7] 前記充填部の少なくとも一部は、周方向に沿って並ぶ前記マグネット同士の間位置する、

請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のロータ。

[請求項8] 前記樹脂部は、

軸方向において前記ロータコアと前記底板部との間に位置する第 1 の蓋部を有し、

前記第 1 の蓋部と前記抜け止め部とは、軸方向において前記底板部を挟み込む、

請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載のロータ。

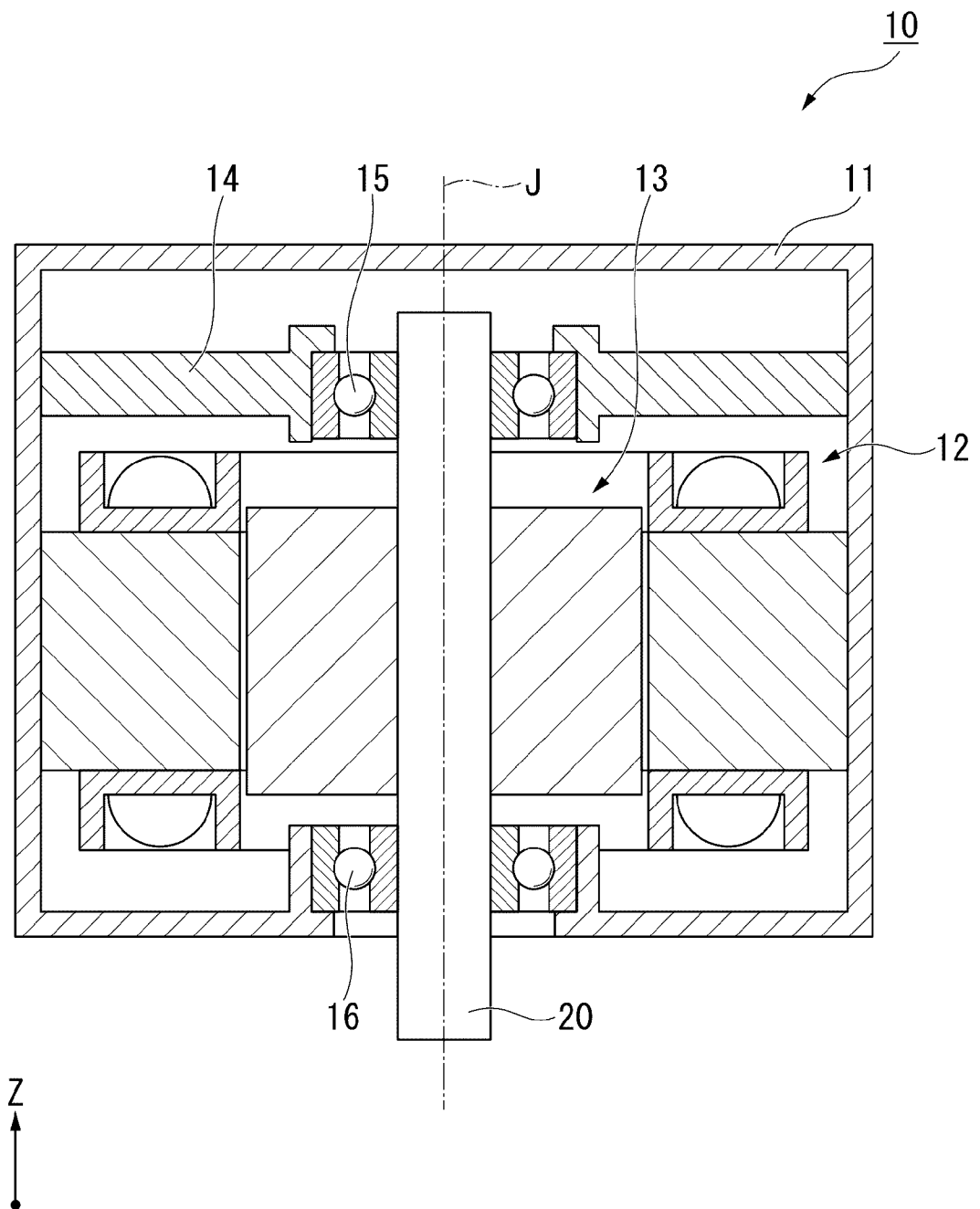
[請求項9] 前記樹脂部は、前記ロータコアの上側に位置する第 2 の蓋部を有し、

前記第 2 の蓋部は、前記充填部に繋がる、

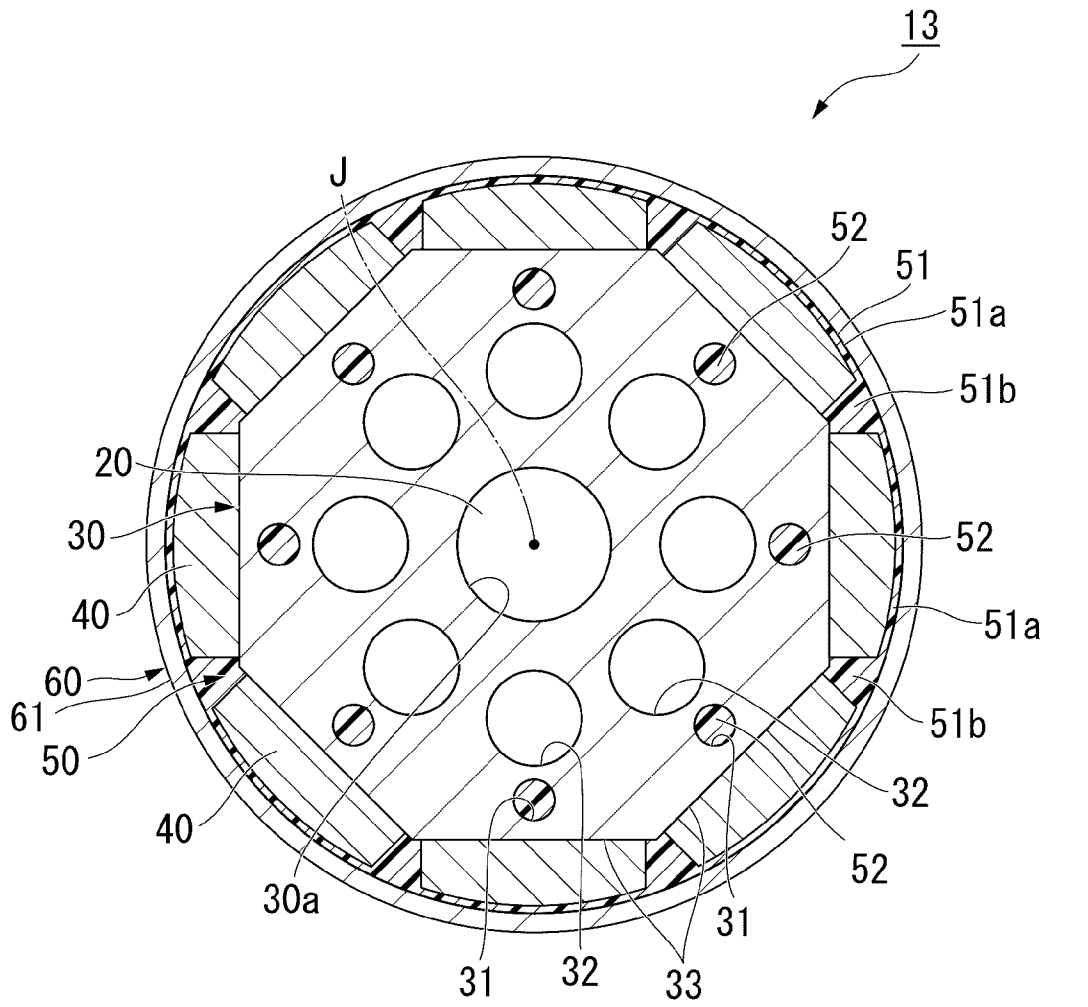
請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載のロータ。

[請求項10] 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載のロータと、前記ロータと径方向に隙間を介して対向するステータと、を備える、モータ。

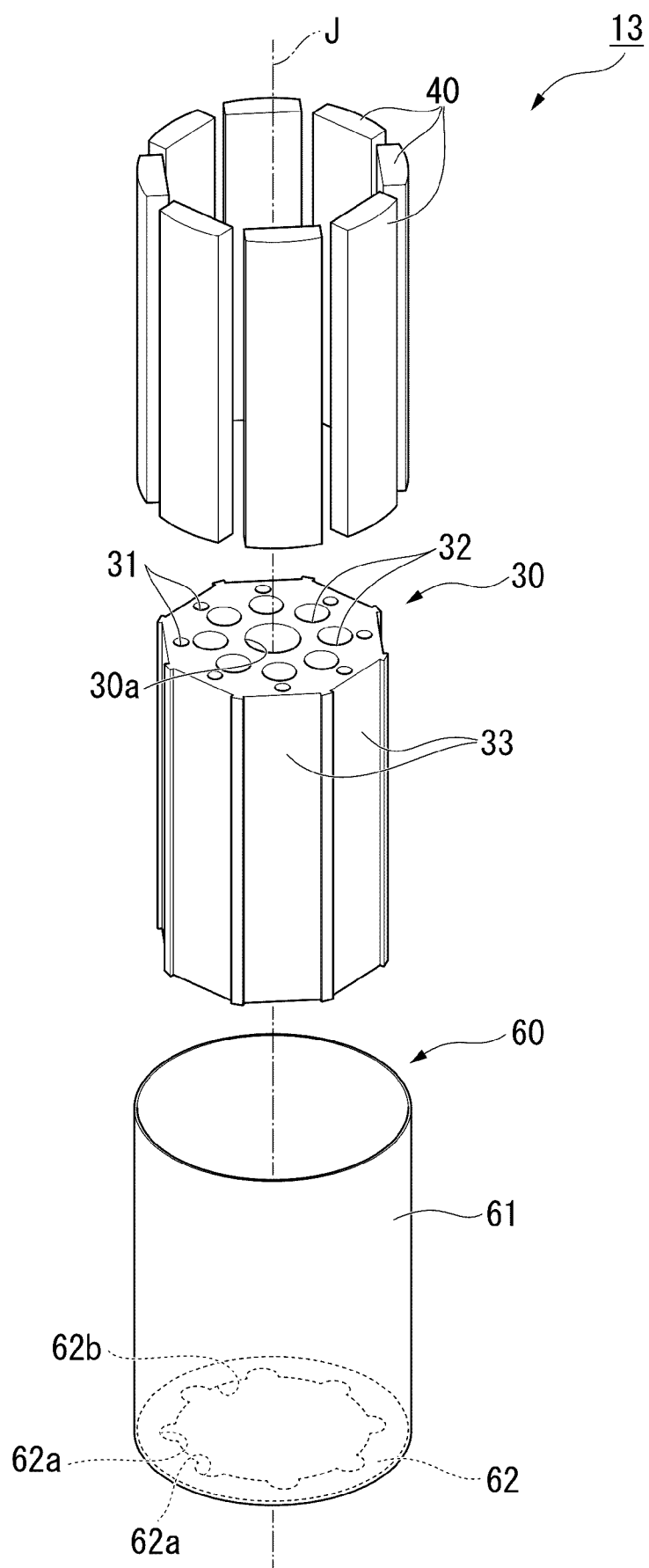
[図1]



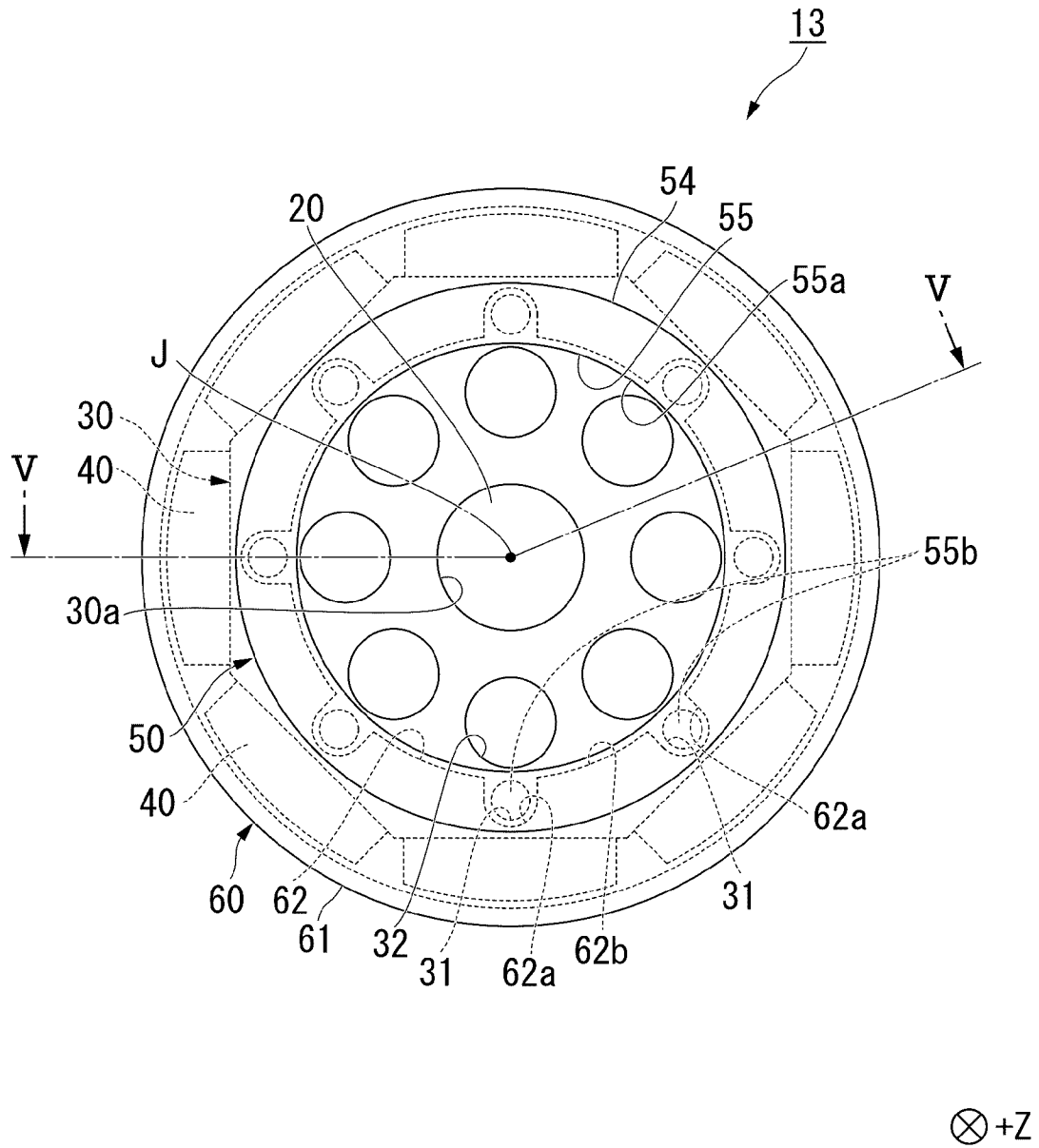
[図2]

 $\odot +Z$

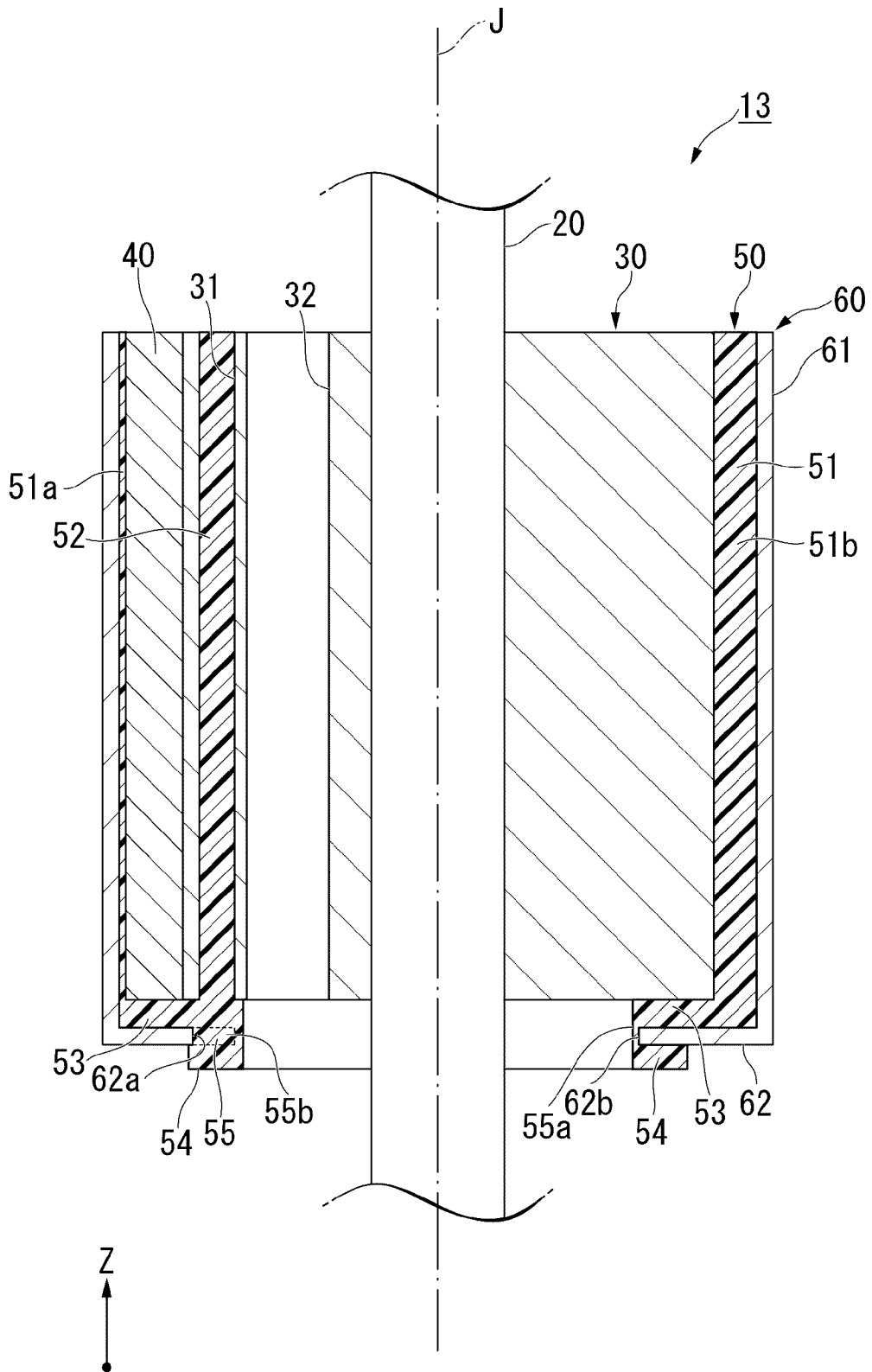
[図3]



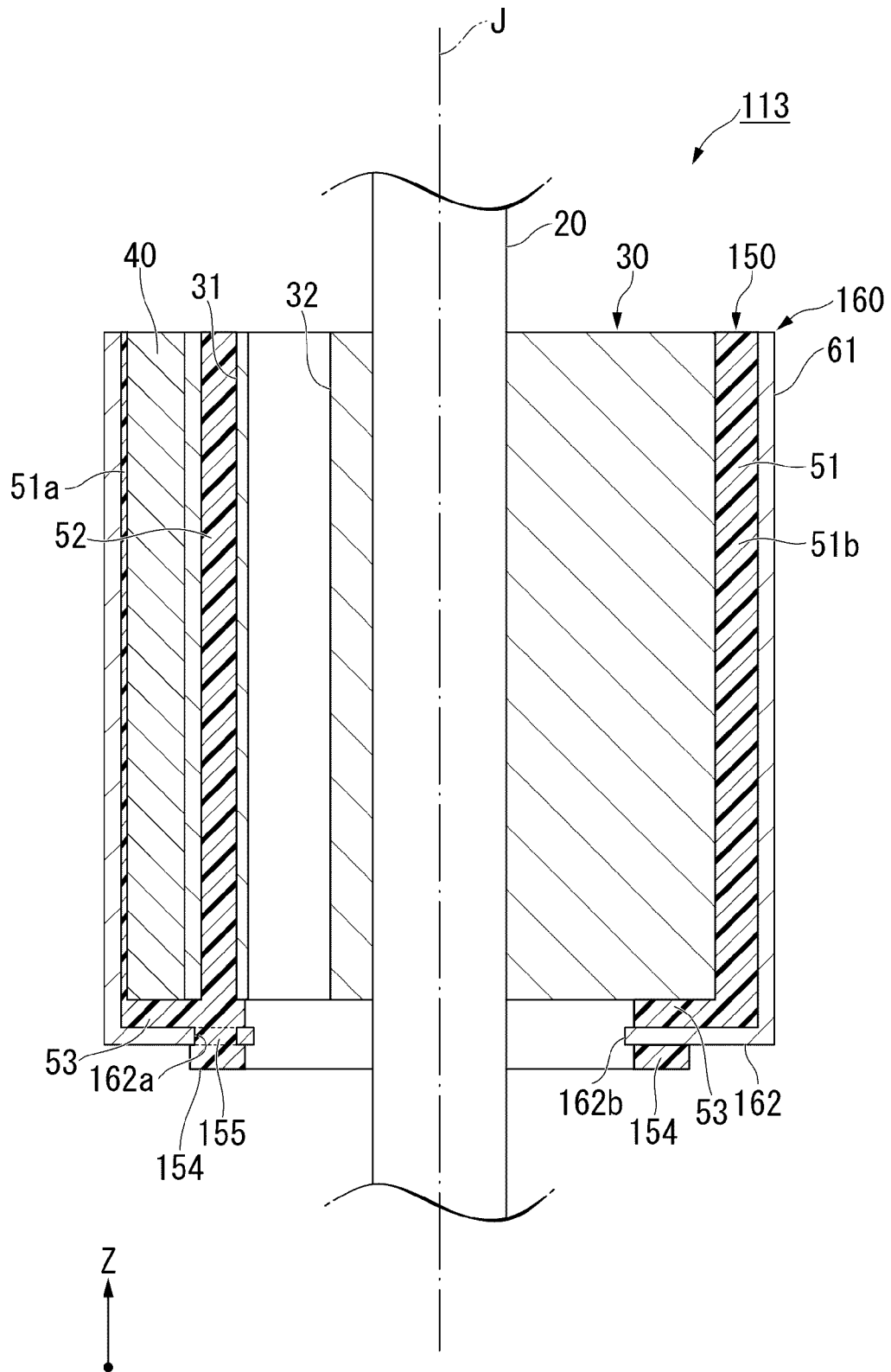
[図4]



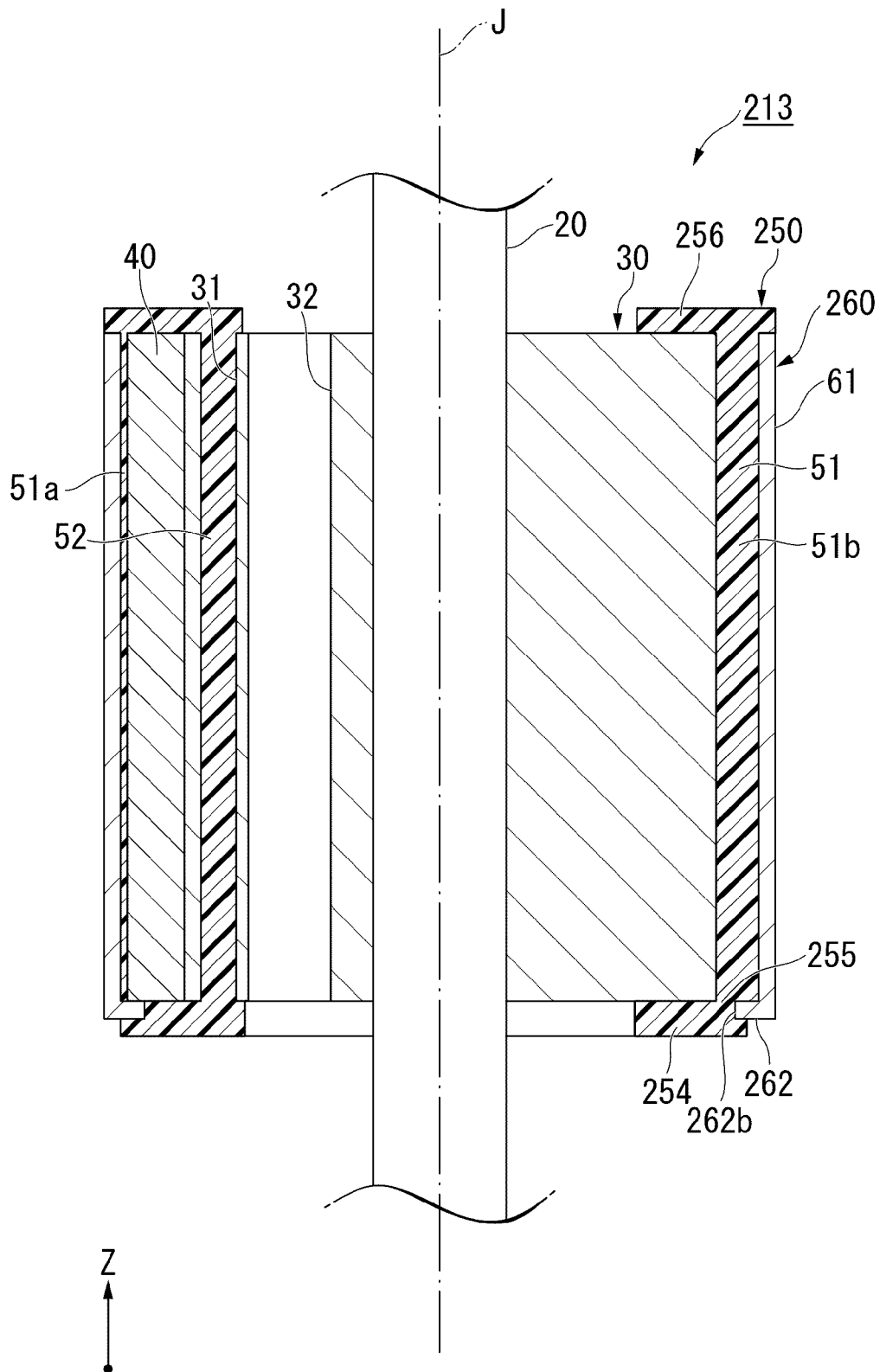
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K1/27 (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)

Int. Cl. H02K1/27, H02K21/14-21/20, H02K15/02-15/03

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A | JP 2010-206939 A (NSK LTD.) 16 September 2010, paragraphs [0035]-[0072], fig. 3-13 (Family: none) | 1-2, 7, 9-10 3-6, 8 |
| Y | JP 2016-67190 A (ASMO CO., LTD.) 28 April 2016, paragraphs [0045], [0046], fig. 1, 4 (Family: none) | 1-2, 7, 9-10 |
| Y | JP 1-77450 A (HITACHI, LTD.) 23 March 1989, page 2, lower left column, line 7 to lower right column, line 12, fig. 1-3 (Family: none) | 2, 7, 9-10 |
| A | JP 2003-299282 A (TOSHIBA CORP.) 17 October 2003, & WO 2003/088451 A1 & EP 1492213 A1 & CN 1653672 A & KR 10-2004-0111465 A & TW 200305306 A | 1-10 |

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
29.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/011515

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2013-169103 A (FANUC LTD.) 29 August 2013, & US 2013/0214620 A1 & DE 102013002354 A1 & CN 103259355 A & CN 203206014 U | 1-10 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K1/27 (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. H02K1/27, H02K21/14-21/20, H02K15/02-15/03

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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 A | JP 2010-206939 A (日本精工株式会社) 2010.09.16, [0035] - [0072], 図3-13 (ファミリーなし) | 1-2, 7, 9-10 3-6, 8 |
| Y | JP 2016-67190 A (アスモ株式会社) 2016.04.28, [0045] - [0046], 図1, 4 (ファミリーなし) | 1-2, 7, 9-10 |
| Y | JP 1-77450 A (株式会社日立製作所) 1989.03.23, 第2頁左下欄第7行-右下欄第12行, 図1-3 (ファミリーなし) | 2, 7, 9-10 |

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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

29.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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)

大山 広人

3V

3026

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

| 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 |
| A | JP 2003-299282 A (株式会社東芝) 2003. 10. 17, & WO 2003/088451 A1 & EP 1492213 A1 & CN 1653672 A & KR 10-2004-0111465 A & TW 200305306 A | 1 - 1 0 1 - 1 0 |
| A | JP 2013-169103 A (ファナック株式会社) 2013. 08. 29, & US 2013/0214620 A1 & DE 102013002354 A1 & CN 103259355 A & CN 203206014 U | |