

(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7月28日(28.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/157828 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 11/215 (2016.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2021/001672

(22) 国際出願日:

2021年1月19日(19.01.2021)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山本 幸弘 (YAMAMOTO, Yukihiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 西

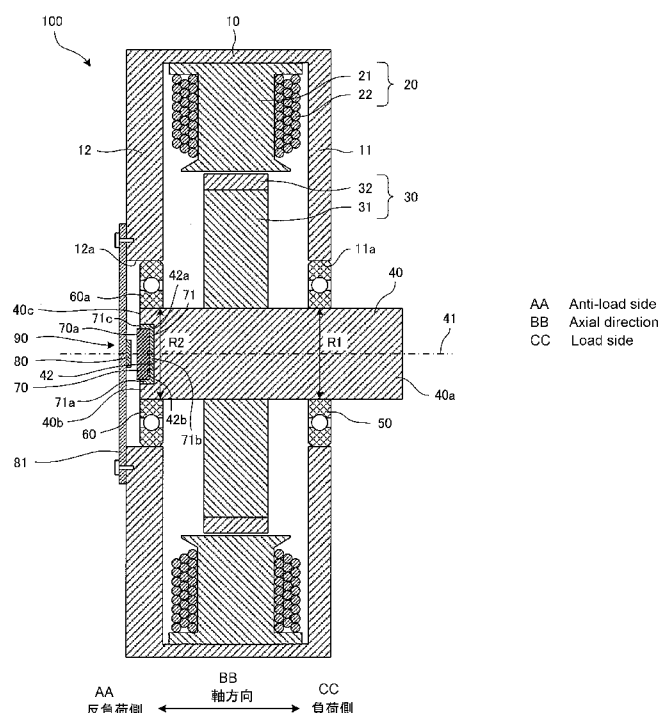
田 誠二(NISHIDA, Seiji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 垣見 悠太(KAKIMI, Yuta); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 曾我 道治, 外 (SOGA, Michiharu et al.); 〒1050004 東京都港区新橋六丁目16番12号 京阪神御成門ビル2階 曾我特許事務所 Tokyo (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,

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE AND DOOR DEVICE

(54) 発明の名称: 回転電機及びドア装置



(57) Abstract: This rotary electric machine comprises: a housing; a stator; a rotor; a shaft formed from a magnetic body; a first bearing positioned closer to a load side than the rotor; a second bearing positioned closer to an anti-load side than the rotor; a magnet provided to the end of the shaft on the anti-load side and magnetized along a direction perpendicular to the axial direction; and a magnetic sensor provided facing the magnet. A shaft end face of the shaft is positioned on the same plane as the bearing end face of the second bearing or closer to the load side than the bearing end face. A recess is

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.

- (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))

formed in the shaft end face, the magnet is fitted in the recess, part of the magnet protrudes further than the bearing end face in the axial direction on the anti-load side, and the inner diameter R1 of the first bearing and the inner diameter R2 of the second bearing satisfy the relationship $R1 \leq R2$.

(57) 要約：回転電機は、ハウジングと、ステータと、ロータと、磁性体により形成されたシャフトと、ロータよりも負荷側に位置する第1軸受と、ロータよりも反負荷側に位置する第2軸受と、反負荷側におけるシャフトの端部に設けられ、軸方向と垂直な方向に沿って着磁された磁石と、磁石と対向して設けられた磁気式センサと、を備え、シャフトのシャフト端面は、第2軸受の軸受端面と同一平面上、又は軸受端面よりも負荷側に位置しており、シャフト端面には、凹部が形成されており、磁石は、凹部に嵌め込まれており、磁石の一部は、軸方向において軸受端面よりも反負荷側に突出しており、第1軸受の内径R1及び第2軸受の内径R2は、 $R1 \leq R2$ の関係を満たしている。

明 細 書

発明の名称： 回転電機及びドア装置

技術分野

[0001] 本開示は、シャフトの端部に設けられた磁石と磁石に対向して設けられた磁気式センサとを有する回転電機、及びそれを備えたドア装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、シャフトの回転角度を検出する磁気式エンコーダが記載されている。この磁気式エンコーダは、シャフトと、シャフトの反負荷側の端部である内端部を支持する軸受と、シャフトの内端部に固定された磁石と、磁石に対向して配置された磁気検出素子と、を有している。軸受の軸方向端面は、シャフトの内端部の端面と面一になっている。磁石は、シャフトの内端部の端面に形成された凹部内に固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-190846号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 磁気式エンコーダに用いられる磁石には、シャフトの軸心と垂直な径方向に沿って着磁された径方向着磁型、シャフトの軸心と平行な軸方向に沿って着磁された軸方向着磁型などがある。磁気式エンコーダに径方向着磁型の磁石が用いられる場合、磁石の磁束の向きは径方向になる。磁石の径方向外側には、磁性体により形成される軸受が配置されることが多い。このため、磁気式エンコーダに径方向着磁型の磁石が用いられる場合、磁石の磁束が軸受に漏れやすくなり、磁気検出素子を通る磁束が減少する。特に、シャフトが磁性体により形成されている場合には、磁石の磁束がシャフトにも漏れやすくなるため、磁気検出素子を通る磁束がさらに減少する。したがって、磁気式エンコーダに径方向着磁型の磁石が用いられる場合、回転角度の検出精度

が低下してしまうという課題があった。

[0005] 本開示は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、径方向着磁型の磁石が用いられる場合であっても、回転角度の検出精度の低下を抑制できる回転電機及びそれを備えたドア装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る回転電機は、ハウジングと、前記ハウジングに固定されたステータと、前記ステータの内周側に設けられたロータと、磁性体により形成され、前記ロータの中心を貫通したシャフトと、前記ハウジングと前記シャフトとの間に設けられ、前記シャフトの軸心に沿った軸方向において前記ロータよりも負荷側に位置する第1軸受と、前記ハウジングと前記シャフトとの間に設けられ、前記軸方向において前記ロータよりも反負荷側に位置する第2軸受と、前記反負荷側における前記シャフトの端部に設けられ、前記軸方向と垂直な方向に沿って着磁された磁石と、前記磁石と対向して設けられた磁気式センサと、を備え、前記反負荷側における前記シャフトの端面であるシャフト端面は、前記反負荷側における前記第2軸受の端面である軸受端面と同一平面上、又は前記軸受端面よりも前記負荷側に位置しており、前記シャフト端面には、凹部が形成されており、前記磁石は、前記凹部に嵌め込まれており、前記磁石の一部は、前記軸方向において前記軸受端面よりも前記反負荷側に突出しており、前記第1軸受の内径 R_1 及び前記第2軸受の内径 R_2 は、 $R_1 \leq R_2$ の関係を満たしている。

本開示に係るドア装置は、出入口を開閉するドアパネルと、前記ドアパネルの上方に配置されている桁と、前記桁に設けられており、前記ドアパネルを移動させるドアモータである本開示に係る回転電機と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、径方向着磁型の磁石が用いられる場合であっても、回転角度の検出精度の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る回転電機の構成を示す断面図である。

[図2]実施の形態2に係る回転電機の構成を示す断面図である。

[図3]実施の形態3に係るドア装置の構成を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態1.

実施の形態1に係る回転電機について説明する。図1は、本実施の形態に係る回転電機の構成を示す断面図である。図1において、シャフト40の軸心41に沿った方向を軸方向とし、軸方向と垂直な平面においてシャフト40の半径に沿った方向を径方向とする。図1中の右側は、軸方向における回転電機100の負荷側を表している。図1中の左側は、軸方向における回転電機100の反負荷側を表している。

[0010] 図1に示すように、回転電機100は、ハウジング10、ステータ20、ロータ30、シャフト40、第1軸受50、第2軸受60及び角度検出器90を有している。

[0011] ハウジング10は、平板状の第1軸支持部11と、第1軸支持部11に対向する平板状の第2軸支持部12と、を有している。第2軸支持部12は、第1軸支持部11よりも反負荷側に位置している。第1軸支持部11には、円形の第1開口11aが設けられている。第2軸支持部12には、円形の第2開口12aが設けられている。

[0012] 第1軸受50及び第2軸受60はいずれも、ハウジング10とシャフト40との間に位置している。第1軸受50は、ハウジング10の第1開口11aに装着されている。第2軸受60は、ハウジング10の第2開口12aに装着されている。シャフト40は、第1軸受50及び第2軸受60を介して、ハウジング10に回転自在に支持されている。第1軸受50及び第2軸受60はいずれも、磁性体により形成されている。

[0013] ステータ20は、ハウジング10に固定されている。ステータ20は、環状のステータコア21と、ステータコア21に設けられたステータコイル22と、を有している。

- [0014] ロータ 30 は、ステータ 20 の内周側に設けられている。ロータ 30 は、ロータコア 31 と、ロータコア 31 の外周部にそれぞれ固定された複数のロータ磁石 32 と、を有している。ロータ 30 の外周面は、隙間を介してステータ 20 の内周面と対向している。ロータ 30 の中心部には、シャフト 40 が貫通している。ロータ 30 は、シャフト 40 の軸心 41 を中心として、シャフト 40 と一体に回転する。
- [0015] ロータ 30 は、軸方向において第 1 軸受 50 と第 2 軸受 60 との間に配置されている。第 1 軸受 50 は、軸方向においてロータ 30 よりも負荷側に位置している。第 2 軸受 60 は、軸方向においてロータ 30 よりも反負荷側に位置している。
- [0016] シャフト 40 は、S 45 C 等の磁性体により形成されている。シャフト 40 は、負荷側の端部である第 1 端部 40 a と、反負荷側の端部である第 2 端部 40 b と、を有している。第 1 端部 40 a は、第 1 軸受 50 を貫通してハウジング 10 の外部に突出している。第 2 端部 40 b は、第 2 開口 12 a 内で第 2 軸受 60 に支持されている。
- [0017] シャフト 40 の第 2 端部 40 b には、軸方向と垂直な平面状に形成されたシャフト端面 40 c が設けられている。第 2 軸受 60 には、反負荷側の端面として、軸方向と垂直な平面状に形成された軸受端面 60 a が設けられている。シャフト端面 40 c は、軸受端面 60 a と面一になっている。すなわち、シャフト端面 40 c は、軸受端面 60 a と同一平面上に位置している。ただし、シャフト端面 40 c は、軸受端面 60 a よりも負荷側に位置しているもよい。
- [0018] シャフト端面 40 c の中心部には、凹部 42 が形成されている。凹部 42 は、軸心 41 を中心とした円筒面状の側壁面 42 a と、軸方向と垂直な平面状に形成された底面 42 b と、を有している。底面 42 b は、シャフト端面 40 c よりも負荷側に位置している。軸方向に沿って見ると、凹部 42 は、軸心 41 を中心とした円形の形状を有している。
- [0019] 角度検出器 90 は、シャフト 40 の回転角度に応じた信号を出力するよう

に構成されている。角度検出器 90 から出力された信号は、回転電機 100 の不図示の制御部に入力される。角度検出器 90 は、シャフト 40 の第 2 端部 40 b に設けられた磁石 70 と、磁石 70 と対向して設けられた磁気式センサ 80 と、磁気式センサ 80 が実装されたセンサ基板 81 と、を有している。

[0020] 磁石 70 は、磁石ケース 71 に收容されている。磁石ケース 71 は、非磁性材料により形成されている。磁石ケース 71 は、円筒部 71 a と、円筒部 71 a の軸方向一端を塞ぐ底部 71 b と、を有している。円筒部 71 a の軸方向他端は開口されている。磁石ケース 71 の底部 71 b は、凹部 42 の底面 42 b と接触している。磁石ケース 71 の円筒部 71 a は、凹部 42 の側壁面 42 a に沿って配置されている。磁石ケース 71 は、シャフト 40 と同軸になりかつ円筒部 71 a の軸方向他端が反負荷側を向くように、凹部 42 に嵌め込まれている。磁石ケース 71 の全体は、凹部 42 内に收容されている。円筒部 71 a の軸方向他端側に形成された端面 71 c は、シャフト端面 40 c と面一になっている。ただし、端面 71 c は、シャフト端面 40 c よりも反負荷側に突出していてもよい。また、端面 71 c は、第 2 軸受 60 の軸受端面 60 a よりも反負荷側に突出していてもよい。

[0021] 磁石 70 は、軸方向と垂直な一方向に沿って着磁された径方向着磁型である。磁石 70 は、円板状の形状を有している。磁石 70 は、シャフト 40 と同軸になるように、磁石ケース 71 を介して凹部 42 に嵌め込まれている。

[0022] 磁石 70 の一部は、磁石ケース 71 及び凹部 42 から反負荷側にはみ出している。磁石 70 の反負荷側に形成された磁石端面 70 a は、軸方向において、シャフト端面 40 c よりも反負荷側に位置している。また、磁石端面 70 a は、軸方向において、第 2 軸受 60 の軸受端面 60 a よりも反負荷側に位置している。つまり、磁石 70 の一部は、軸方向において、シャフト端面 40 c 及び軸受端面 60 a のいずれよりも反負荷側に突出している。

[0023] ここで、磁石ケース 71 を省略し、磁石 70 が直接凹部 42 に嵌め込まれるようにしてもよい。この場合であっても、磁石 70 は、当該磁石 70 の一

部がシャフト端面40c及び軸受端面60aのいずれよりも反負荷側に突出するように設けられる。

[0024] 磁気式センサ80は、隙間を介して磁石70の磁石端面70aと対向して設けられている。磁気式センサ80は、磁石70からの磁束の方向及び磁束の強さに応じて、シャフト40の回転角度を検出する。磁気式センサ80としては、磁気抵抗素子又はホール素子が用いられている。

[0025] センサ基板81は、磁気式センサ80が実装されたプリント基板である。センサ基板81は、複数のボルトによりハウジング10の第2軸支持部12に固定されている。第2軸支持部12に形成された第2開口12aは、センサ基板81によって塞がれている。

[0026] ここで、第1軸受50の内径をR1とし、第2軸受60の内径をR2とする。このとき、内径R1及び内径R2は、 $R1 = R2$ の関係を満たしている。

[0027] 以上説明したように、本実施の形態に係る回転電機100は、ハウジング10と、ステータ20と、ロータ30と、シャフト40と、第1軸受50と、第2軸受60と、磁石70と、磁気式センサ80と、を備えている。ステータ20は、ハウジング10に固定されている。ロータ30は、ステータ20の内周側に設けられている。シャフト40は、磁性体により形成されており、ロータ30の中心を貫通している。第1軸受50は、ハウジング10とシャフト40との間に設けられている。第1軸受50は、シャフト40の軸心41に沿った軸方向においてロータ30よりも負荷側に位置している。第2軸受60は、ハウジング10とシャフト40との間に設けられている。第2軸受60は、軸方向においてロータ30よりも反負荷側に位置している。磁石70は、反負荷側におけるシャフト40の端部である第2端部40bに設けられている。磁石70は、軸方向と垂直な方向に沿って着磁されている。磁気式センサ80は、磁石70と対向して設けられている。

[0028] 反負荷側におけるシャフト40の端面であるシャフト端面40cは、反負荷側における第2軸受60の端面である軸受端面60aと同一平面上、又は

軸受端面 60 a よりも負荷側に位置している。シャフト端面 40 c には、凹部 42 が形成されている。磁石 70 は、凹部 42 に嵌め込まれている。磁石 70 の一部は、軸方向において軸受端面 60 a よりも反負荷側に突出している。第 1 軸受 50 の内径 R1 及び第 2 軸受 60 の内径 R2 は、 $R1 \leq R2$ の関係を満たしている。

[0029] この構成によれば、磁石 70 の一部が軸受端面 60 a 及びシャフト端面 40 c のいずれよりも反負荷側に突出するため、径方向着磁型の磁石 70 が用いられる場合であっても、磁石 70 の磁束が第 2 軸受 60 に漏れにくくなる。これにより、磁気式センサ 80 を通る磁束の減少を抑制できる。したがって、本実施の形態によれば、径方向着磁型の磁石 70 が用いられる場合であっても、回転角度の検出精度の低下を抑制することができる。

[0030] また、上記構成によれば、シャフト端面 40 c に形成された凹部 42 に磁石 70 が嵌め込まれているため、角度検出器 90 を軸方向に薄型化することができる。したがって、本実施の形態によれば、回転電機 100 の軸方向寸法を小さくすることができる。

[0031] 第 2 軸受 60 の内径 R2 が第 1 軸受 50 の内径 R1 よりも小さい場合、シャフト 40 の第 2 端部 40 b の軸径が第 1 端部 40 a の軸径よりも小さくなる。これにより、磁石 70 と第 2 軸受 60 との間の距離が短くなりやすいため、磁石 70 の磁束が第 2 軸受 60 に漏れるのを抑えることが困難である。これに対し、上記構成では、内径 R1 及び内径 R2 が $R1 \leq R2$ の関係を満たしているため、磁石 70 と第 2 軸受 60 との間の距離を長く確保することができる。したがって、本実施の形態によれば、径方向着磁型の磁石 70 が用いられる場合であっても、磁石 70 の磁束が第 2 軸受 60 に漏れるのを抑えることができる。

[0032] 本実施の形態に係る回転電機 100 において、内径 R1 及び内径 R2 は、 $R1 = R2$ の関係を満たしている。この構成によれば、第 1 軸受 50 及び第 2 軸受 60 を同サイズにすることができるため、第 1 軸受 50 及び第 2 軸受 60 を共通部品化することができる。したがって、本実施の形態によれば、

回転電機 100 の部品の種類を削減することができ、回転電機 100 の部品コストを低減することができる。

[0033] 本実施の形態に係る回転電機 100 は、磁石 70 を収容する磁石ケース 71 をさらに備えている。磁石ケース 71 は、非磁性材料により形成されている。磁石 70 は、磁石ケース 71 を介して凹部 42 に嵌め込まれている。この構成によれば、磁石 70 の磁束がシャフト 40 に漏れにくくなるため、磁気式センサ 80 を通る磁束の減少をさらに抑制することができる。

[0034] 実施の形態 2.

実施の形態 2 に係る回転電機について説明する。図 2 は、本実施の形態に係る回転電機の構成を示す断面図である。図 2 に示すように、本実施の形態では、実施の形態 1 と異なり、第 2 軸受 60 の内径 R2 が第 1 軸受 50 の内径 R1 よりも大きくなっている。すなわち、内径 R1 及び内径 R2 は、 $R1 < R2$ の関係を満たしている。これに伴い、シャフト 40 の第 2 端部 40b の軸径は、第 1 端部 40a の軸径よりも大きくなっている。

[0035] 本実施の形態では、第 2 軸受 60 の内径 R2 が第 1 軸受 50 の内径 R1 よりも大きいため、シャフト 40 の第 2 端部 40b の軸径を第 1 端部 40a の軸径よりも大きくすることができる。これにより、磁石 70 と第 2 軸受 60 との間の距離をより長く確保できるため、径方向着磁型の磁石 70 が用いられる場合であっても、磁石 70 の磁束が第 2 軸受 60 に漏れるのを抑えることができる。したがって、本実施の形態によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られることに加えて、回転角度の検出精度の低下をさらに抑制することができる。

[0036] 実施の形態 3.

実施の形態 3 に係るドア装置について説明する。図 3 は、本実施の形態に係るドア装置の構成を示す正面図である。本実施の形態では、エレベータのかごに用いられるドア装置を例示している。

[0037] 図 3 に示すように、かご 121 の前面には、かご出入口 121a が設けられている。かご出入口 121a は、第 1 かごドア 122a 及び第 2 かごドア

1 2 2 bにより開閉される。第1かごドア1 2 2 a及び第2かごドア1 2 2 bのそれぞれは、ドアパネル1 2 3と、ドアパネル1 2 3の上部に固定されているドアハンガ1 2 4と、を有している。各ドアハンガ1 2 4には、複数のハンガローラ1 2 5が設けられている。

[0038] かご1 2 1の前面の上部には、桁1 2 7が固定されている。桁1 2 7には、ハンガレール1 2 8が設けられている。第1かごドア1 2 2 a及び第2かごドア1 2 2 bは、ハンガレール1 2 8から吊り下げられており、かご出入口1 2 1 aの開閉時にハンガレール1 2 8に沿って移動する。また、ハンガローラ1 2 5は、第1かごドア1 2 2 a及び第2かごドア1 2 2 bの開閉動作時にハンガレール1 2 8上を転がりながら移動する。

[0039] かご出入口1 2 1 aの幅方向の桁1 2 7の一端部には、ドアモータとして、実施の形態1又は2の回転電機1 0 0が固定されている。回転電機1 0 0のシャフト4 0の第1端部4 0 aには、第1プーリ1 3 0が固定されている。

[0040] かご出入口1 2 1 aの幅方向の桁1 2 7の他端部には、第2プーリ1 3 1が回転可能に設けられている。第1プーリ1 3 0と第2プーリ1 3 1には、無端状のベルト1 3 2が巻かれている。

[0041] 第1かごドア1 2 2 aは、第1接続部材1 3 3 aを介してベルト1 3 2の上側部分に接続されている。第2かごドア1 2 2 bは、第2接続部材1 3 3 bを介してベルト1 3 2の下側部分に接続されている。回転電機1 0 0により第1プーリ1 3 0を回転させることにより、第1かごドア1 2 2 a及び第2かごドア1 2 2 bがハンガレール1 2 8に沿って開閉動作する。

[0042] 以上説明したように、本実施の形態に係るドア装置は、ドアパネル1 2 3と、桁1 2 7と、実施の形態1又は2の回転電機1 0 0と、を備えている。ドアパネル1 2 3は、かご出入口1 2 1 aを開閉するように構成されている。桁1 2 7は、ドアパネル1 2 3の上方に配置されている。回転電機1 0 0は、ドアパネル1 2 3を移動させるドアモータである。この構成によれば、ドア装置において実施の形態1又は2と同様の効果を得ることができる。

[0043] なお、上記実施の形態 1 及び 2 の回転電機 100 は、エレベータのドアモータ以外の電動機、発電機及び発電電動機にも適用できる。

符号の説明

[0044] 10 ハウジング、11 第 1 軸支持部、11a 第 1 開口、12 第 2 軸支持部、12a 第 2 開口、20 ステータ、21 ステータコア、22 ステータコイル、30 ロータ、31 ロータコア、32 ロータ磁石、40 シャフト、40a 第 1 端部、40b 第 2 端部、40c シャフト端面、41 軸心、42 凹部、42a 側壁面、42b 底面、50 第 1 軸受、60 第 2 軸受、60a 軸受端面、70 磁石、70a 磁石端面、71 磁石ケース、71a 円筒部、71b 底部、71c 端面、80 磁気式センサ、81 センサ基板、90 角度検出器、100 回転電機、121 かご、121a かご出入口、122a 第 1 かごドア、122b 第 2 かごドア、123 ドアパネル、124 ドアハンガ、125 ハンガローラ、127 桁、128 ハンガレール、130 第 1 プーリ、131 第 2 プーリ、132 ベルト、133a 第 1 接続部材、133b 第 2 接続部材。

請求の範囲

[請求項1]

ハウジングと、
前記ハウジングに固定されたステータと、
前記ステータの内周側に設けられたロータと、
磁性体により形成され、前記ロータの中心を貫通したシャフトと、
前記ハウジングと前記シャフトとの間に設けられ、前記シャフトの軸心に沿った軸方向において前記ロータよりも負荷側に位置する第1軸受と、
前記ハウジングと前記シャフトとの間に設けられ、前記軸方向において前記ロータよりも反負荷側に位置する第2軸受と、
前記反負荷側における前記シャフトの端部に設けられ、前記軸方向と垂直な方向に沿って着磁された磁石と、
前記磁石と対向して設けられた磁気式センサと、
を備え、
前記反負荷側における前記シャフトの端面であるシャフト端面は、前記反負荷側における前記第2軸受の端面である軸受端面と同一平面上、又は前記軸受端面よりも前記負荷側に位置しており、
前記シャフト端面には、凹部が形成されており、
前記磁石は、前記凹部に嵌め込まれており、
前記磁石の一部は、前記軸方向において前記軸受端面よりも前記反負荷側に突出しており、
前記第1軸受の内径 R_1 及び前記第2軸受の内径 R_2 は、 $R_1 \leq R_2$ の関係を満たしている回転電機。

[請求項2]

前記内径 R_1 及び前記内径 R_2 は、 $R_1 = R_2$ の関係を満たしている請求項1に記載の回転電機。

[請求項3]

前記内径 R_1 及び前記内径 R_2 は、 $R_1 < R_2$ の関係を満たしている請求項1に記載の回転電機。

[請求項4]

非磁性材料により形成され、前記磁石を収容する磁石ケースをさら

に備え、

前記磁石は、前記磁石ケースを介して前記凹部に嵌め込まれている
請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の回転電機。

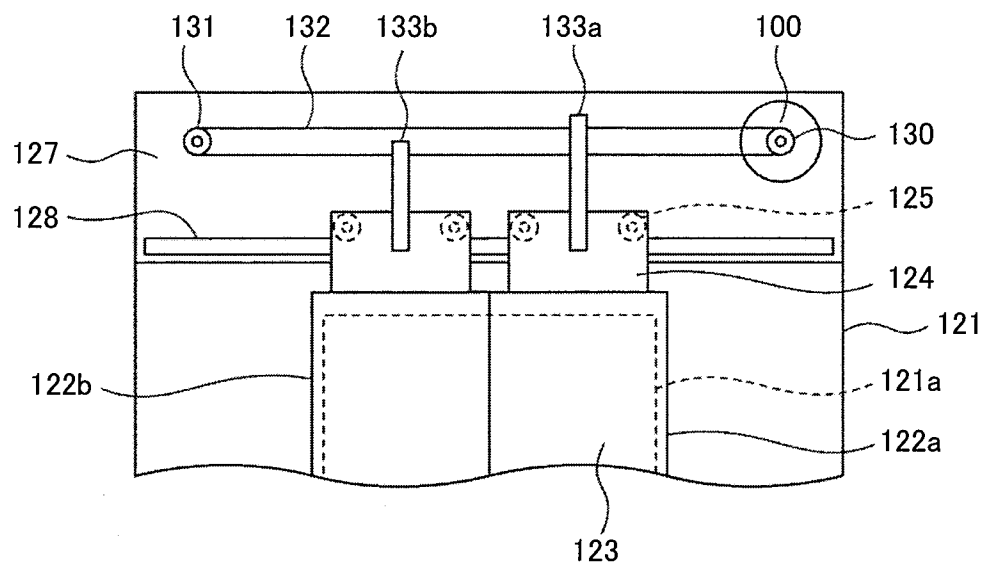
[請求項 5]

出入口を開閉するドアパネルと、

前記ドアパネルの上方に配置されている桁と、

前記桁に設けられており、前記ドアパネルを移動させるドアモータ
である請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の回転電機と、
を備えるドア装置。

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 11/215 (2016.01) i

FI: H02K11/215

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)

H02K11/215

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	JP 2003-324930 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 14 November 2003 (2003-11-14) paragraph [0027], fig. 11	1-5
Y	WO 2019/012694 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 17 January 2019 (2019-01-17) paragraphs [0020], [0048]-[0054], fig. 7-8	1-5
Y	JP 2016-119806 A (NSK LTD.) 30 June 2016 (2016-06-30) paragraph [0031], fig. 5	1-5
Y	JP 2020-162399 A (CANON PRECISION INC.) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraph [0023], fig. 5	1-5
Y	JP 2006-233985 A (NTN CORPORATION) 07 September 2006 (2006-09-07) paragraphs [0031], [0034], fig. 11, 14	1-5
Y	JP 6-296382 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21 October 1994 (1994-10-21) fig. 1	3-5



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

16 March 2021 (16.03.2021)

Date of mailing of the international search report

23 March 2021 (23.03.2021)

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

International application No.

PCT/JP2021/001672

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 2010-190846 A (KOYO ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.) 02 September 2010 (2010-09-02) fig. 1	3-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/001672

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-324930 A	14 Nov. 2003	(Family: none)	
WO 2019/012694 A1	17 Jan. 2019	CN 110870177 A	
JP 2016-119806 A	30 Jun. 2016	(Family: none)	
JP 2020-162399 A	01 Oct. 2020	(Family: none)	
JP 2006-233985 A	07 Sep. 2006	US 2009/0123098 A1 paragraphs [0072]- [0073], [0077]- [0078], fig. 11A-11B, fig. 14 WO 2006/090588 A1 CN 101120177 A	
JP 6-296382 A	21 Oct. 1994	(Family: none)	
JP 2010-190846 A	02 Sep. 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 11/215(2016.01)i FI: H02K11/215														
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）） H02K11/215 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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021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	1971-2021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				
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													
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	JP 2003-324930 A (旭化成株式会社) 14.11.2003 (2003 - 11 - 14) 段落 0027, 図 11	1-5												
Y	WO 2019/012694 A1 (三菱電機株式会社) 17.01.2019 (2019 - 01 - 17) 段落 0020, 段落 0048-0054, 図 7-8	1-5												
Y	JP 2016-119806 A (日本精工株式会社) 30.06.2016 (2016 - 06 - 30) 段落 0031, 図 5	1-5												
Y	JP 2020-162399 A (キャノンプレシジョン株式会社) 01.10.2020 (2020 - 10 - 01) 段落 0023, 図 5	1-5												
Y	JP 2006-233985 A (NTN株式会社) 07.09.2006 (2006 - 09 - 07) 段落 0031, 段落 0034, 図 11, 図 14	1-5												
Y	JP 6-296382 A (三菱電機株式会社) 21.10.1994 (1994 - 10 - 21) 図 1	3-5												
Y	JP 2010-190846 A (光洋電子工業株式会社) 02.09.2010 (2010 - 09 - 02) 図 1	3-5												
☐ 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 16.03.2021	国際調査報告の発送日 23.03.2021													
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） 津久井 道夫 3V 5781 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/JP2021/001672

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-324930	A	14.11.2003	(ファミリーなし)	
WO	2019/012694	A1	17.01.2019	CN	110870177 A
JP	2016-119806	A	30.06.2016	(ファミリーなし)	
JP	2020-162399	A	01.10.2020	(ファミリーなし)	
JP	2006-233985	A	07.09.2006	US	2009/0123098 A1
				段落 0 0 7 2 - 0 0 7 3 ,	
				段落 0 0 7 7 - 0 0 7 8 ,	
				図 1 1 A - 1 1 B , 図 1 4	
				WO	2006/090588 A1
				CN	101120177 A
JP	6-296382	A	21.10.1994	(ファミリーなし)	
JP	2010-190846	A	02.09.2010	(ファミリーなし)	