

(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3月3日(03.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/045340 A1

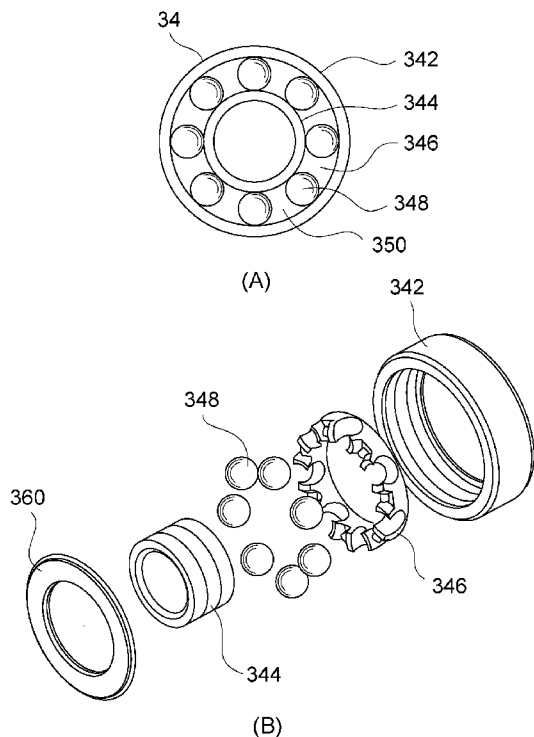
- (51) 国際特許分類:
H02K 5/16 (2006.01) *H02K 11/40* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/031814
- (22) 国際出願日: 2021年8月31日(31.08.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-146439 2020年8月31日(31.08.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社富士通ゼネラル (FUJITSU GENERAL LIMITED) [JP/JP]; 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: カンパナート チャイリー (KAMPANART, Chairee); 20230 チョンブリ県シラチャ郡 トウンスカラ 92/12ムー2 フリーゾーン1 アイイーエーティーレムチャパン工業団地 株式会社富士通ゼネラルエアーコンディショニングアールアンドディー (タイ)

内 Chonburi (TH). アーティット パンウォラポット (ARTIT, Panworrapot); 20230 チョンブリ県シラチャ郡 トウンスカラ 92/12ムー2 フリーゾーン1 アイイーエーティーレムチャパン工業団地 株式会社富士通ゼネラルエアーコンディショニングアールアンドディー (タイ) 内 Chonburi (TH). 鈴木 慎悟 (SUZUKI, Shingo); 20230 チョンブリ県シラチャ郡 トウンスカラ 92/12ムー2 フリーゾーン1 アイイーエーティーレムチャパン工業団地 株式会社富士通ゼネラルエアーコンディショニングアールアンドディー (タイ) 内 Chonburi (TH). 小嶋 智則 (KOJIMA, Tomonori); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 田邊 洋一 (TANABE, Yoichi); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人南青山国際特許事務所 (MINAMI AOYAMA PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1070052 東京

(54) Title: ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機



(57) Abstract: [Problem] To provide an electric motor that easily adjusts the electrostatic capacitance between the stator and rotor sides of the electric motor and suppresses the occurrence of electrolytic corrosion. [Solution] One embodiment of this electric motor comprises: a rotor; a shaft positioned along the axis of rotation of the rotor, the rotor being secured to the shaft; a first bearing positioned on one end side of the shaft; a second bearing positioned on the other end side of the shaft; a stator core positioned on the outer circumferential side of the rotor; a resin outer shell that covers the stator core; and an electrical continuity member for electrically connecting the respective outer rings of the first and second bearings with each other. An electroconductive member that covers at least a portion of the electrical continuity member is attached to the surface of the resin outer shell.

都 港 区 赤 坂 7 - 5 - 4 7 U & M 赤
坂ビル2 F 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, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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))

(57) 要約: 【課題】電動機のステータ側とロータ側との間の静電容量を容易に調整して電食の発生を抑制する電動機を提供する。【解決手段】本発明の電動機の一態様は、回転子と、上記回転子の回転軸に沿って配置されて上記回転子が固定されたシャフトと、上記シャフトの一端側に配置された第1軸受と、上記シャフトの他端側に配置された第2軸受と、上記回転子の外周側に配置されたステータコアと、上記ステータコアを覆う樹脂外郭と、上記第1軸受および上記第2軸受のそれぞれが備える外輪同士を電氣的に接続する導通部材と、を備える。上記樹脂外郭の表面には、上記導通部材の少なくとも一部を覆う導電性部材が取り付けられる。

明 細 書

発明の名称 : 電動機

技術分野

[0001] 本発明は、2つのベアリングハウスと、これらのベアリングハウス同士を導通させる導通部材とを備えた電動機に関する。

背景技術

[0002] 従来、電動機として、回転磁界を発生させる円筒状の固定子の内径側に、永久磁石を有する円柱状の回転子を固定子と同軸的に配置したインナーロータ型の電動機が知られている。この電動機は、例えば、空気調和機に搭載する送風ファンの回転駆動に用いられる。

[0003] この電動機は、高周波スイッチングを行うPWM方式のインバータで駆動する場合に、軸受の内輪と外輪の間に電位差（軸電圧）を生じる。この軸電圧が軸受内部の油膜の絶縁破壊電圧に達すると、軸受内部に電流が流れて軸受に電食を発生させる。

この電食の発生を抑制する従来技術として、電動機のステータ側の静電容量とロータ側の静電容量とが概ね等しくなるよう調整することで、軸電圧を小さくして電食の発生を抑制したものが知られている（特許文献1）。

特許文献1では、ロータコアを内側コアと外側コアとに分割し、それらの間に誘電体（絶縁体）層を設けることで、静電容量が調整される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-124082号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、ロータコアを分割して間に誘電体を挟む構造では、ロータコアを形成する金型によって絶縁層の厚さや形状が決まってしまう、静電容量を調整する場合には金型の変更、ロータコアの切削等が必要となる。そのため、

ロータコアの金型が完成した後では、静電容量を容易に調整することができないという問題があった。

[0006] そこで本発明は、電動機のステータ側とロータ側との間の静電容量を容易に調整して電食の発生を抑制することが可能な電動機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

[0007] 本発明の電動機の一態様は、回転子と、上記回転子の回転軸に沿って配置されて上記回転子が固定されたシャフトと、上記シャフトの一端側に配置された第1軸受と、上記シャフトの他端側に配置された第2軸受と、上記回転子の外周側に配置されたステータコアと、上記ステータコアを覆う樹脂外郭と、上記第1軸受および上記第2軸受のそれぞれが備える外輪同士を電氣的に接続する導通部材と、を備える。上記樹脂外郭の表面には、前記導通部材の少なくとも一部を覆う導電性部材が取り付けられる。

[0008] 本発明によれば、電動機のステータ側とロータ側との間の静電容量を容易に調整して電食の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る電動機の回転子の斜視図である。

[図2]本発明に係る電動機の固定子の斜視図である。

[図3]本発明に係る導電性のシートなしの電動機を示す上面および下面斜視図である。

[図4]本発明に係る電動機の第2軸受の正面図および部品展開図である。

[図5]本発明に係る電動機を示す側面斜視図である。

[図6]本発明に係る電動機および静電容量の結合を示す横断面図である。

[図7]本発明に係る電動機を示す下面図である。

[図8]静電容量に関しての本発明に係る電動機の非接地ブリッジ型等価回路図である。

[図9]導電性のシートなしの本発明に係る電動機における軸電圧の出力波形である。

[図10]本発明に係る電動機に導電性のシートを貼り付けたときの軸電圧の出力波形である。

[図11]本発明に係る導電性のシートの面積変化に対するステータ静電容量を示したグラフである。

[図12]本発明に係る導電性のシートなしの電動機を示す部分側面斜視図である。

[図13]本発明に係る導通部材の幅の変化に対するステータ静電容量を示したグラフである。

[図14]本発明に係る導電性のシートありの電動機を示す部分側面斜視図である。

[図15]本発明に係る導通部材および導電性のシートの面積変化に対するステータ静電容量を示したグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。但し、図面は模式的なものであり、現実のものとは異なり得ることに留意すべきである。したがって、具体的な構成部品については以下の説明を参酌して判断すべきものである。

[0011] また、以下に示す実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

[0012] 以下に、本発明の一実施形態に係る電動機について説明する。

[0013] <電動機の全体構成>

図1～6は、本実施形態における電動機1の構成を説明する図である。これらの図に示すように、この電動機1は、例えば、ブラシレスDCモータである。この電動機1は、図示しないが、例えば空気調和機の室外機に搭載さ

れる送風ファンを回転駆動するために用いられる。

[0014] 本実施形態における電動機 1 は、図 6 に示すように、固定子（ステータ）2 と、回転子（ロータ）3 と、モータ外郭（樹脂外郭）10 と、ブラケット 41 と、導通部材 5 と、を備えている。

以下では、回転磁界を発生する円筒状の固定子 2 の径方向の内側に、永久磁石部 31 を有する円柱状の回転子 3 を回転可能に配置したインナーロータ型の永久磁石電動機 1 を例に説明する。

[0015] <固定子と回転子とモータ外郭>

回転子 3 は、図 6 に示すように、固定子 2 の固定子鉄心 21 の内周側に所定の空隙（ギャップ）を持って回転自在に配置されている。この回転子 3 は、固定子鉄心 21 に対向する外周面に環状に永久磁石 31 を配置した表面磁石型である。

永久磁石 31 は、図 1 および 6 に示すように、外周側鉄心 32、絶縁部材 33 および内周側鉄心 35 を介してシャフト 32 の周りに固定されている。このシャフト 32 は、第 1 軸受 33 および第 2 軸受 34 によって支持されている。そして、第 1 軸受 33 が収容される後述の軸受収容部 42（ブラケット 41）、および、第 2 軸受 34 が収容される後述の第 2 軸受収容部 43 のそれぞれが、樹脂製のモータ外郭 10 に固定されることで、回転子 3 が回転自在に支持されている。

[0016] 永久磁石 31 は、N 極と S 極が周方向に等間隔に交互に現れるように、複数（例えば 8 または 10 個）の永久磁石片 311 で環状に形成されている。なお、永久磁石 31 は、磁石粉末を樹脂で固めることで環状に形成されたプラスチックマグネットを用いてもよい。

[0017] 外周側鉄心 32 は、環状に形成されており、永久磁石 31 の内径側に位置している。外周側鉄心 32 には、永久磁石 31 の位置決めをするために、外周側鉄心 32 の外周面から外径側に突出する複数（例えば円周方向に 10 個）の外周側突起（図示せず）を備えている。例えば、外周側突起は、中心軸方向において、外周側鉄心 32 の一端から他端まで延びるように形成される

。

[0018] 内周側鉄心 3 5 は、環状に形成されており、外周側鉄心 3 2 の内径側に位置している。また、内周側鉄心 3 5 の中心には、中心軸方向に貫通する貫通穴を備えている。シャフト 3 2 は、内周側鉄心 3 5 が備える貫通穴に圧入やカシメなどによって固着されている。

なお、内周側鉄心 3 5 は、この貫通穴と内周側鉄心 3 5 の外周面との間に、重量を軽くするための肉抜き用の複数の貫通穴（図示せず）を備えてもよい。これらの複数の貫通穴は、中心軸方向から見て、貫通穴が形成された内周側鉄心 3 5 の形状がスポーク状になるように、円周方向に等間隔に配置される。

[0019] 絶縁部材 3 3 は、P B T（ポリブチレンテレフタレート）や P E T（ポリエチレンテレフタレート）などの誘電体の樹脂で形成されており、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 5 の間に位置している。絶縁部材 3 3 は、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 5 の間に樹脂が充填されるインサート成形により、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 5 と一体に成形されている。

この絶縁部材 3 3 を設けることで、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 5 の間の静電容量（固定子 2 の巻線とシャフト 3 2 の間の静電容量の一部）をより小さくできる。このとき、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 5 の間の静電容量は、絶縁部材 3 3 の厚み（径方向の長さ）に依存している。回転子 3 側の静電容量が絶縁部材 3 3 の厚みによって調整されている電動機 1 は、固定子 2 側の静電容量と回転子 3 側の静電容量を合わせることで、内輪 3 3 4、3 4 4 側と外輪 3 3 2、3 4 2 側との間の電位差が小さくなるように調整されており、これによって軸受の電食を防止している。

なお、本実施例では、回転子 3 の回転子鉄心は、内周側鉄心 3 2 と外周側鉄心 3 5 の 2 つの円筒状の鉄心を絶縁部材 3 3 で連結する構造としたが、回転子鉄心の構造はこれに限定されない。例えば、回転子鉄心は、絶縁部材 3 3 を備えずともよく、1 つの円筒状の鉄心から形成されていてもよい。

[0020] 固定子 2 は、図示しない円筒形状のヨーク部と同ヨーク部から内径側に延

びる図示しない複数のティース部を有した固定子鉄心（ステータコア）21と、インシュレータを介してティース部に巻回された図示しない巻線とを備えている。この固定子2は、樹脂一体成形によって、固定子鉄心21の内周面を除いて、樹脂で形成されたモータ外郭10（樹脂外郭）で覆われている（図2参照）。

すなわち、モータ外郭10は、固定子鉄心21と巻線とを備えた固定子2を覆っており、回転子3を内部に收容する。固定子2は、回転子3の外周側（永久磁石電動機1の径方向における外側）に配置される。また、固定子2の固定子鉄心21は、同固定子鉄心21の有するティース部が回転子3の永久磁石部31と径方向で対向するように配置されている。換言すれば、固定子2は、回転子3の備える環状の永久磁石部31が固定子2の固定子鉄心21に径方向で対向するように配置されている。

[0021] 本体部としてのモータ外郭10は、任意の形状でよいが、例えば、永久磁石電動機1の中心軸、つまり回転子3の回転軸（以下、回転軸C）の軸線方向の一端側（シャフト32の出力側）に開口部Oを有する有底円筒状に形成される。本実施例では、モータ外郭10は、開口部Oと、開口部Oとは反対側（シャフト32の反出力側）の端部に形成された端面部（底面）13とを備える。

モータ外郭10は、例えばBMC（Bulk Molding Compound:不飽和ポリエステル樹脂）樹脂で形成される。なお、モータ外郭10は、全体が樹脂等の絶縁性材料から形成される必要はなく、一部が導電性材料の金属で形成されてもよい。また、本実施例ではモータ外郭10の外観が円柱状である場合を例示したが、モータ外郭10の外観が四角柱状や六角柱状であってもよい。

[0022] 回転子3は、固定子2の固定子鉄心21の内周側に、固定子鉄心21と所定の空隙（ギャップ）を持って回転自在に配置されている。図1および6に示すように、環状に配置された永久磁石部31は、固定子鉄心21に対向するように、回転子3における径方向の外側（外周側）に配置されている。

[0023] 回転子3は、シャフト32の周りに固定されている。シャフト32は、同

シャフト 3 2 の外周面に固定された第 1 軸受 3 3 および第 2 軸受 3 4 （ベアリング、軸受）によって回転自在に支持（保持）されている。

また、第 1 軸受 3 3 が後述する第 1 軸受収容部 4 2 に収容（保持）され、第 2 軸受 3 4 が後述する第 2 軸受収容部 4 3 に収容（保持）されることで、回転子 3 が回転自在に支持されている。第 1 軸受収容部 4 2 および第 2 軸受収容部 4 3 は、例えばクロムニッケル系ステンレス鋼の磁性体で形成されている。

[0024] <軸受とブラケットとベアリングハウス部>

図 6 に示すように、第 1 軸受 3 3 は、同第 1 軸受 3 3 の内輪 3 3 4 側がシャフト 3 2 の一端側（反出力側）に固定されている。第 2 軸受 3 4 は、同第 2 軸受 3 4 の内輪 3 4 4 側がシャフト 3 2 の他端側（出力側）に固定されている。第 1 軸受 3 3 と第 2 軸受 3 4 （一对のベアリング）は協働して、シャフト 3 2 およびシャフト 3 2 に連結される回転子 3 を回転自在に支持している。

[0025] 第 1 軸受 3 3 および第 2 軸受 3 4 は、例えば、外輪 3 3 2、3 4 2、内輪 3 3 4、3 4 4、保持器 3 4 6、ボール 3 3 8、3 4 8、シールド 3 6 0 から構成されるボールベアリングが用いられる（図 1、4、6 参照）。

[0026] ブラケット 4 1 は、第 2 軸受 3 4 を収容する第 2 軸受収容部 4 3 と、開口部 O を覆う端面部 4 4 とを備える。ブラケット 4 1 は、永久磁石電動機 1 のモータ外郭 1 0 において、回転軸 C の方向の一端、すなわちシャフト 3 2 の出力側に配置される。ブラケット 4 1 の端面 4 4 および第 2 軸受収容部 4 3 は、一体的に成形されている（図 6 参照）。ブラケット 4 1 は、例えば、金属板をプレス加工することで形成される。

このブラケット 4 1 は、モータ外郭 1 0 の開口部 O を覆う蓋として、モータ外郭 1 0 の出力側の端部に圧着、ねじ止めなどされて取り付けられる。なお、モータ外郭 1 0 の開口部 O は、反出力側に向けて開口するようにしてもよい。この場合、ブラケット 4 1 は、シャフト 3 2 の出力側でなく、シャフト 3 2 の反出力側に配置される。

[0027] ブラケット41の端面部44は、径方向の外形がモータ外郭10の外周面まで径方向に広がる、概ね円板形状に形成されている。また、端面部44は、モータ外郭10とともに、永久磁石電動機1の外郭を形成している。

[0028] また、円板状のブラケット41の中央部に、永久磁石電動機1の内部側に第2軸受34を収容するための第2軸受収容部（ベアリングハウス部）43が配置される。（図3（A）および6参照）。第2軸受34は、第2軸受収容部43から見て、永久磁石電動機1の反出力側に配置されている。第2軸受収容部43は、例えばプレス加工によって概ね有底円筒状に形成されている。

[0029] モータ外郭10の反出力側端部の中央部には、永久磁石電動機1の内部側に第1軸受33を収容するための第1軸受収容部（ベアリングハウス部）42が配置されている（図3（B）および6参照）。第1軸受33は、第1軸受収容部42から見て、永久磁石電動機1における出力側に配置されている。この第1軸受収容部42は、第2軸受収容部43と同様に、概ね有底円筒状に形成されている。

第1軸受収容部42は、回転子3の径方向において、環状の永久磁石部31よりも内側（内径側）に配置されている。非磁性体である樹脂製のモータ外郭10の端面部13の内径側には、第1軸受収容部42に接続される接続部45を有する（図6参照）。

[0030] 図6に示すように、第1軸受収容部42は、第1軸受33の外輪332側を径方向から保持する筒状部421と、筒状部421の回転軸C方向の一端部から回転子3における径方向の外側（外周側）に延びる円環状のフランジ部422と、筒状部421の回転軸C方向の他端部から径方向の内側（内周側）へと延びる冠部423と、を有する。

冠部423は、第1軸受33の回転軸C方向の他端側を覆う。円環状のフランジ部422の外周縁は、永久磁石部31よりも回転子3の径方向における内側（内周側）に位置している。換言すると、第1軸受収容部42は、回転子3の回転軸C方向から見て、永久磁石部31と重ならないように形成さ

れている。

[0031] 第1軸受収容部42は、回転軸C方向から見て、永久磁石部31よりも回転子3における径方向の内側（内径側）に配置されている。また、第1軸受収容部42のフランジ部422の外周縁部（外径側の縁部）は、非磁性体である樹脂によって覆われている。

すなわち、外郭10において、第1軸受収容部42のフランジ部422の外周縁部は、樹脂製の接続部45によって覆われている。

[0032] 第1軸受収容部42は、回転子3の径方向で永久磁石部31よりも内径側に配置されている。また、第1軸受収容部42が備えるフランジ部422の外周縁部が、非磁性体である樹脂製のモータ外郭10の端面部13（接続部45）によって覆われている。これにより、永久磁石31から第1軸受収容部42へと流れる漏れ磁束を抑制することができる。

第2軸受収容部43は、第1軸受収容部42と同様の形状に形成され、第2軸受34の外輪342側を径方向から保持する筒状部431と、筒状部431の回転軸C方向の他端部から径方向の内側へと延びる冠部433と、を有する。

[0033] ブラケット41は、固定子2の上端面に沿って取り付けられるカバー本体414と、カバー本体414と一体的に形成された嵌合部415とを備えている。これらのカバー本体414および嵌合部415は、上記の端面部44に相当する。

カバー本体414は、全体が概ね円板形状に形成されている。嵌合部415は、図6に示すように、カバー本体414の外周縁部に配置された円環形状の突起として形成されている。嵌合部415がモータ外郭10の出力側の端部（図6におけるモータ外郭10の上端面）に回転軸C方向から嵌合されることで、図3（A）および5に示すように、モータ外郭10とブラケット41とが軸合わせされるとともに、第2軸受34がブラケット41に設けられた第2軸受収容部43に収容される。

[0034] モータ外郭10の外周面および端面には、導通部材5を配置するための切

り込み溝部 108 が形成されている（図 3、5 参照）。モータ外郭 10 の端面 13 に形成された切り込み溝部 108 は、永久磁石電動機 1 の径方向における中心付近から外縁部まで延びて形成されている。モータ外郭 10 の外周面 14 に形成された切り込み溝部 108 は、端面 13 に形成された切り込み溝部 108 から連続するように、永久磁石電動機 1 の回転軸方向に沿って延びて形成されている。

[0035] <導通部材>

電動機 1 は、高周波スイッチングを行う PWM 方式のインバータで駆動される場合に、巻線の中性点電位が零にならず、コモンモード電圧と呼ばれる電圧が発生する。このコモンモード電圧に起因して、電動機 1 の内部の浮遊容量によって、第 1 軸受 33 および第 2 軸受 34 の各々の内輪 334、344 と外輪 332、342 との間に電位差（軸電圧）を生じる。

[0036] この軸電圧が軸受の内部にある油膜の絶縁破壊電圧に達すると、軸受の内部に電流が流れて軸受に電食を発生させる。電食は、第 1 軸受 33 および第 2 軸受 34 の内輪 334、344 と外輪 332、342 との間の軸電圧が高いときに生じる放電（電気火花）によって、軸受が損傷する現象である。軸受に電食が発生すると、軸受の転走面に生じた傷によって軸受の回転時に異音が生じたり、電動機の回転効率の低下を招いたりしてしまう。

本実施例の電動機 1 は、この軸受での電食の発生を抑制するために、2 つの軸受のそれぞれが収容される第 1 軸受収容部 42 と第 2 軸受収容部 43 とを導通させる導通部材 5 を備えている。

[0037] 導通部材 5 は、例えば、導電性の材料（例えばステンレス鋼の SUS304）を帯状やワイヤ状に加工して形成される。本実施例では、導通部材 5 は、帯状に打ち抜いた厚さ 0.3 mm 程度の鋼板を、モータ外郭 10 及びブラケット 41 の外面に沿うように L 字状や U 字状に折り曲げて形成される（図 3、6 参照）。導通部材 5 は、電動機 1 への取り付けを考慮したばね特性を有する。

導通部材 5 は、第 1 軸受 33 が収容される第 1 軸受収容部 42 と、第 2 軸

受 3 4 が收容される第 2 軸受收容部 4 3 と、を導通させることにより、第 1 軸受 3 3 と第 2 軸受 3 4 の各々の外輪 3 3 2、3 4 2 の電位を同電位とすることができ、各軸受の内外輪間の電位差を相対的に小さくすることで電食の発生を抑制できる。

[0038] 導通部材 5 は、軸受收容部 4 2、4 3 に接続される接続端部と、電動機 1 の外郭の端面 1 3 に径方向に延びて配置される端面側配置部と、電動機 1 の外郭の外周面 1 4 に回転軸 C 方向に沿って配置される外周面側配置部とを備える。なお、本実施例では導通部材 5 が 1 本の帯状の部材から形成されている場合を例示したが、複数の導電性の部材を接続して導通部材 5 を形成してもよい。

[0039] 導通部材 5 は、図 3、6 に示すように、電動機 1 の外面に、第 1 軸受收容部 4 2 のフランジ部 4 2 2 の位置から、モータ外郭 1 0 の切り込み溝部 1 0 8 を経て、ブラケット 4 1 の嵌合部 4 1 5 の内部まで延びて配置される。

導通部材 5 が切り込み溝部 1 0 8 に配置されることにより、導通部材 5 が電動機 1 の外郭の表面に突出せず、電動機 1 から導通部材 5 が脱落するのを防止できる。

[0040] この導通部材 5 の両端である接続端部は、樹脂外郭の筒状の接続部 4 5、ベアリングハウス部 4 2 の筒状部 4 2 1、およびブラケット 4 1 の嵌合部 4 1 5 に沿うように折り曲げられたうえで、例えば圧入して固定される。

これにより、導通部材 5 の両接続端部がベアリングハウス部 4 2 のフランジ部 4 2 2 および嵌合部 4 1 5 のそれぞれに当接した状態で固定されることにより、第 1 軸受 3 3 と第 2 軸受 3 4 とが導通される。

[0041] なお、導通部材 5 の両端部をベアリングハウス部に固定する手段は、上述の手段に限定されない。例えば、導通部材 5 の接続端部は、図示しないカシメ部材によってベアリングハウス部 4 2、4 3 に対して固定されてもよい。

[0042] 図 6 に示されているように、固定子 2 とブラケット 4 1 との間に固定子 2 側の静電容量（ステータ静電容量） C_s 、回転子 3 とシャフト 3 2 との間に回転子 3 側の静電容量（ロータ静電容量） C_r 、第 1 軸受 3 3 の内輪 3 3 4

と外輪 332 との間に静電容量 C_{b1} 、および、第 2 軸受 34 の内輪 344 と外輪 342 との間に静電容量 C_{b2} が存在する。各軸受の内輪と外輪との間の静電容量 C_{b1} および C_{b2} は、サイズ、質量、材質などを考慮すると、ステータ静電容量 C_s およびロータ静電容量 C_r に比べて微小容量であると考えられる。

[0043] 図 8 は、これらの静電容量に関する電動機 1 の非接地ブリッジ型等価回路図である。

ここで、固定子（ステータ）2 の対地静電容量を C_1 、回転子（ロータ）3 の対地静電容量を C_2 、電動機 1 の高周波スイッチングにおける PWM 周波数に同期したパルス電圧を V_p 、軸受の外輪と内輪との間の軸電圧を $|V_s - V_r|$ とする。

このとき、軸電圧 $|V_s - V_r|$ が最小となる条件は、 $C_s \cdot C_2 = C_r \cdot C_1$ である。また、PWM 周波数 ω での固定子 2 および回転子 3 の対地インピーダンスをそれぞれ、 $Z_1 = (1 / \omega C_1)$ 、 $Z_2 = (1 / \omega C_2)$ とすると、対地インピーダンスは、非常に大きな値をとるので、 C_1 および C_2 は相対的に小さな値になり、 $C_1 \div C_2$ に近似できる。したがって、軸電圧 $|V_s - V_r|$ を最小化する条件は、 $C_r = C_s$ である。本実施形態では、回転子 3 側の静電容量（ロータ静電容量 C_r ）が固定子 2 側の静電容量（ステータ静電容量 C_s ）よりも大きい状態の永久磁石電動機 1、すなわち $C_r > C_s$ である状態の永久磁石電動機 1 に、後述する導電性のシート（導電性部材）6 を取り付けすることで、 C_s の静電容量を容易に増やして、 C_s を C_r の静電容量に近づけることができる。これにより、軸電圧 $|V_s - V_r|$ を小さくして、軸受での電食の発生を抑制することができる。

[0044] モータ外郭 10 の外周面 14（表面）には、導通部材 5 の少なくとも一部を覆うように導電性のシート（導電性部材）6 が取り付けられる。この導電性のシート 6 は、同シート 6 の少なくとも一部が、樹脂製のモータ外郭 10 を介してステータコア 21 と径方向で対向している。本実施形態では、導電性のシート 6 が導通部材 5 に接触した状態でモータ外郭 10 に接着されてい

る（図5、14等参照）。

[0045] これにより、シート6とステータコア21とがキャパシタ（静電容量）として機能し、固定子2側の静電容量 C_s を増大させることができる。すなわち、導電性のシート6が、絶縁体の樹脂外郭（モータ外郭）10を間に介して、導体のステータコア21と対向することにより、シート6とステータコア21という2つの導体間に電荷が蓄積する。

[0046] なお、導電性のシート6が導通部材5を全く覆わない場合（導電性のシート6が導通部材5と電動機の径方向で重ならない場合）は、シート6の有無の違いによるステータ静電容量 C_s の変化は殆ど無いことが分かっている。例えば、モータ外郭10の外周面14に取り付けられる導電性のシート6を、電動機の周方向で導通部材5から1cm離して配置すると、シート6によるステータ静電容量 C_s の増大は生じなかった。これは、導電性のシート6が導通部材5を全く覆わない場合、導電性のシート6が電氣的に浮いた状態となるため、導電性のシート6がキャパシタとして機能しなくなるからであると推定される。

[0047] 詳しくは後述するが、導電性のシート6が導通部材5の少なくとも一部を覆うことにより増大するステータ静電容量 C_s の大きさは、径方向においてシート6のステータコア21と重なる領域の面積の大きさに概ね比例していると推定される。そこで、本実施形態では、シート6は、モータ外郭10の表面においてステータコア21を外径方向に投影した領域内に配置されるようにした（図7参照）。これにより、シート6を無駄なくステータ静電容量 C_s の増大に寄与するようにして固定子2側の静電容量 C_s を適切に調整することができる。

本実施形態では、シート6は、モータ外郭10の外周面14上に貼り付けられたシート6が回転軸Cまわりで成す周方向の角度 θ が、例えば 30° 程度となる長さに形成されている（図5、7等参照）。この角度 θ は、所望の静電容量 C_s に応じて任意に変更できる。例えば、シート6は、モータ外郭1の周方向において全周にわたって（ $\theta = 360^\circ$ となるように）延びても

よい。シート6の回転軸C方向の寸法も同様に任意に変更可能である。

[0048] 図5に示されているように、シート6は長形状であり、長辺が前記回転軸Cの軸方向に交差するように配置される。本実施例では、シート6の長辺が回転軸Cの軸方向に直交して配置されている。これにより、電動機1が回転軸C方向に小型である場合でも、導電性のシート6の面積を大きくとることができ、固定子2側の静電容量 C_s をより大きくすることができる。当然ながら、シート6の形状は、ひし形、円状、正形状など任意に変更可能である。

本実施形態では、導電性のシート6は、図示しないが、PET素材の薄板（シート）の表面にアルミ等の金属を蒸着し、裏面に接着面を設けて形成される。言い換えれば、シート6は、樹脂製の薄板に金属を付着させて形成される。接着面を有する薄板を用いることにより、シート6を安価に形成するとともに接着により容易にモータ外郭10の曲面状の外周面14に取り付けることができる。本実施例では、導電性のシート6の接着面は、導電性の接着剤で形成されている。なお、導電性のシート6の接着面は絶縁材で形成されていてもよく、シート6の導電部（金属等）とステータコア21とが、間に絶縁材（樹脂外郭、接着面）を介して互いに近接することで、キャパシタ（静電容量）として機能する。

あるいは他の実施形態として、シート6は、厚み0.2mm程度の板金で形成され、ねじ等でモータ外郭10に留められてもよい。

[0049] さらに、モータ外郭10の外周面14には、シート6とは別に、定格銘板7が張り付けられていてもよい（図3、5、7参照）。定格銘板7は、機器や装置、部品などについて、指定された条件における仕様、性能、使用限度などの値（定格値）を記載した銘板（ラベル）である。

なお、定格銘板7は、シート6と同じ材料で形成されてよい。これにより、定格銘板7として使用していた材料をシート6に転用でき、あるいはシート6として使用していた材料を定格銘板7として転用でき、製造コストを削減することができる。

[0050] また、本発明では、定格銘板 7 をシート 6 と同じ材料で形成する他の実施形態として、定格銘板 7 をシート 6 として用いてもよい。すなわち、導電性の材料で形成された定格銘板 7 を図 7 におけるシート 6 の位置に貼るようにしてもよい。これにより、定格銘板 7 が本発明のシート 6 として機能するため、シート 6 を別途用意する必要がなく、永久磁石電動機 1 の製造コストを削減することができる。

[0051] 図 9 は、導電性のシート 6 が貼り付けられていない状態の電動機（比較例）における軸電圧の出力波形であり、図 10 は、比較例の電動機に導電性のシート 6 を貼り付けた、実施例の電動機 1 における軸電圧の出力波形である。シート 6 は、幅 3.0 cm、奥行（高さ）2.0 cm、厚さ 0.05 mm 程度の長方形の薄板である。電動機の駆動条件は、いずれの場合においても、印加電圧を DC 380 V、回転速度を 1,520 回転/min とした。

これら 2 つの図を比較すると、比較例（シート 6 なし）における軸電圧は + 側の最大値が 2.34 V、- 側の最大値が - 1.68 V であるのに対し、実施例（シート 6 あり）における軸電圧の + 側の最大値は 1.48 V、- 側の最大値は - 0.77 V となっている。すなわち、電動機 1 に導電性のシート 6 を貼り付けることによって、導電性のシート 6 を貼り付けない場合に比べて、軸電圧の最大値を半分程度に小さくできていることが分かる。

[0052] 図 11 は、導電性のシート 6 の面積変化に対するステータ静電容量 C_s を示したグラフである。

この図に示されているように、ステータ静電容量 C_s は、導電性のシート 6 の面積 A_{cs} の変化に対して線形である。

[0053] 具体的には、ステータ静電容量 C_s は、

[式 1]

$$C_s = C_0 + k \varepsilon A_{cs} / d$$

という関係式で表せる。

ここで、 C_0 は導電性のシート 6 が無い場合におけるステータ静電容量であり、 k はブラケット 41 などのモータ形状で決まる係数、 ε はシート 6 とス

ステータコア 21 の間に存在する樹脂外郭 10 の誘電率、 A_{CS} は導電性のシート 6 の面積、 d は樹脂外郭 10 を介して対向するシート 6 とステータコア 21 間の距離である。

すなわち、導電性のシート 6 の面積 A_{CS} を変化させることにより、ステータ静電容量 C_s を容易に調整することができる。

[0054] 図 12 は、本発明に係る導電性のシート 6 なしの電動機 1 の一部を示す斜視図である。なお、図 12 においては、樹脂外郭 10 を透過して表示している。

本発明の他の実施形態として、導電性のシート 6 の他に、導通部材 5 の幅 W を変化させることによって、ステータ静電容量 C_s を更に調整してもよい。

この導通部材 5 の幅 W の変化に対するステータ静電容量 C_s を表 1 および図 13 に示す。

[0055] [表1]

No.				1	2	3	4	5	6
導通部材	幅	W	mm	5	6	7	8	9	10
	面積	S	mm ²	189	226	264	302	339	377
静電容量		C_s	pF	37.78	38.95	39.79	40.71	41.68	42.53
(No.1との差)				-	(1.18)	(2.01)	(2.94)	(3.90)	(4.75)

[0056] 表 1 および図 13 に示されているように、導通部材 5 の幅 W を 5.0 mm から 10 mm まで 1 mm ずつ増加させると、ステータ静電容量 C_s はおよそ線形に増加していくことが分かる。すなわち、導通部材 5 の幅 W を太く（例えば 5.0 mm から 10 mm に変更）することによっても、ステータ静電容量 C_s を増加（+4.75 pF）させることができる。

[0057] 図 14 は、本発明に係る導電性のシート 6 を備えた電動機 1 を示す部分側面斜視図である。すなわち、表 1 における No. 1（比較例）の電動機に、導電性のシート 6 を貼り付けたものが、実施例の電動機 1 である。

この長形状の導電性のシート 6 の面積 A_{CS} の変化に対するステータ静電容量 C_s を、表 2 および図 15 に示す。シート 6 の面積 A_{CS} は、シート 6 の高さ（電動機 1 の回転軸 C 方向におけるシート 6 の長さ）を H 、シート 6 の

幅（電動機 1 の周方向におけるシート 6 の長さ）を T としたとき、 $A_{cs} = T \times H$ (mm^2) で求められている。本実施例では、シート 6 の高さ H を変化させることによりシート 6 の面積 A_{cs} を変化させた場合を例示する。なお、表 2 では、長さ寸法である幅 T (mm) の代わりに、モータ外郭 10 の外周面 14 上に貼り付けられたシート 6 が回転軸 C まわりで成す角度 θ ($^\circ$)（図 7、14 においてシート 6 の周方向の両端部と回転軸 C とを結んだ 2 つの線分が成す角度）を代表値として示す。このとき、幅 T (mm) は、回転軸 C からモータ外郭 10 の外周面 14 までの距離を半径 r (mm) としたとき、円周率を π として、 $T = \pi \times r \times \theta / 180$ で求めることができる。本実施例では、 $r = 46$ (mm) としている。

[0058] [表2]

No.				7	8	9
導通部材	幅	W	mm	5	5	5
導電性のシート	高さ	H	mm	19.5	15	10
	角度	θ	$^\circ$	40	40	40
	面積	A_{cs}	mm^2	626	482	321
静電容量		C_s	pF	48.24	46.23	43.88
(No.1との差)				(10.46)	(8.45)	(6.10)

[0059] 表 2 および図 15 に示すように、No. 7～No. 9 においては、導電性のシート 6 の幅 T を一定（角度 $\theta = 40^\circ$ ）とする一方、高さ H を段階的に変化させることで、シート 6 の面積 A_{cs} の変化に伴うステータ静電容量 C_s の変化が計測されている。導電性のシート 6 の面積 A_{cs} の減少に伴い、ステータ静電容量 C_s も段階的に下がっていることが分かる。

また、表 1 および表 2 より、導電性のシート 6 を備える実施例の No. 7～No. 9 のいずれの場合においても、導電性のシート 6 を備えない比較例である No. 1 よりも、ステータ静電容量 C_s が増加（+6.10～+10.46 pF）していることが分かる。

[0060] すなわち、表 1～2 および図 14 に示されているように、導電性のシート 6 を備える実施例の電動機 1（表 2 の No. 7～No. 9）は、導電性のシート 6 を備えない比較例（表 1 の No. 1）の電動機よりも、ステータ静電

容量 C_s を大きくすることができる。また、導電性のシート6を備えることによるステータ静電容量 C_s の増加量は、導電性のシート6の面積 A_{cs} の増加量に対して概ね線形であることが分かる。よって、実施例の電動機1は、導電性のシート6の面積 A_{cs} を変更することで容易にステータ静電容量 C_s を調整することができる。

なお、本実施例では、シート6の高さ H （電動機1の回転軸 C 方向におけるシート6の長さ）を変化させることによりシート6の面積 A_{cs} を変化させているが、導電性のシート6の幅 T （電動機1の周方向におけるシート6の長さ）を変化させることでシート6の面積 A_{cs} を変化させるようにしてもよい。

[0061] 上述したように、本実施形態では、モータ外郭の外周面14（表面）に、導通部材の少なくとも一部を覆う導電性のシート（導電性部材）が取り付けられている。そのため、導電性のシートとステータコアとが樹脂外郭を介して対向することで、導電性のシートがキャパシタとして機能し、静電容量を調整する（ステータ側の静電容量 C_s を増加させる）ことができる。特に、静電容量の増加量は、導電性のシートの面積に比例するため、導電性のシートの面積を変更することで容易にステータ側の静電容量を調整できる。

これにより、ステータ側の静電容量とロータ側の静電容量との間のバランスを容易に調整することができ、軸電圧を低減して電食の発生を抑制することができる。

符号の説明

- [0062] 1…電動機
 10…モータ外郭（樹脂外郭）
 13…端面部
 105…切り込み溝部
 2…固定子
 21…ステータコア
 3…回転子

3 2 …シャフト

3 3 …第 1 軸受

3 4 …第 2 軸受

4 1 …ブラケット

4 4 …端面部

5 …導通部材

6 …導電性のシート（導電性部材）

7 …定格銘板

C …回転軸

請求の範囲

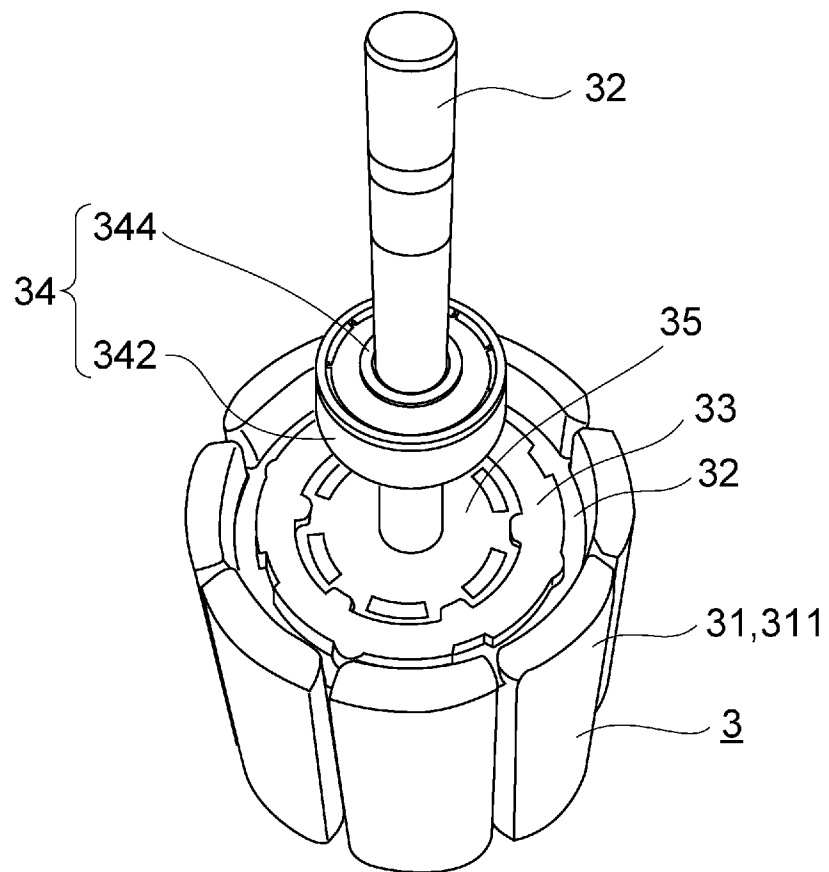
- [請求項1] 回転子と、
前記回転子の回転軸に沿って配置されて前記回転子が固定されたシャフトと、
前記シャフトの一端側に配置された第1軸受と、
前記シャフトの他端側に配置された第2軸受と、
前記回転子の外周側に配置されたステータコアと、
前記ステータコアを覆う樹脂外郭と、
前記第1軸受および前記第2軸受のそれぞれが備える外輪同士を電気的に接続する導通部材と、を備える電動機であって、
前記樹脂外郭の表面には、前記導通部材の少なくとも一部を覆う導電性部材が取り付けられる
電動機。
- [請求項2] 請求項1に記載の電動機であって、
前記導電性部材は、同導電性部材の少なくとも一部が、前記樹脂外郭を介して前記ステータコアと径方向で対向する
電動機。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の電動機であって、
前記導電性部材は、前記導通部材に接触している
電動機。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の電動機であって、
前記導電性部材は、樹脂製の薄板に金属を付着させて形成される
電動機。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の電動機であって、
前記導電性部材は、接着面を有する
電動機。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の電動機であって、
前記導電性部材は、前記樹脂外郭の表面において前記ステータコア

を外径方向に投影した領域内に配置される
電動機。

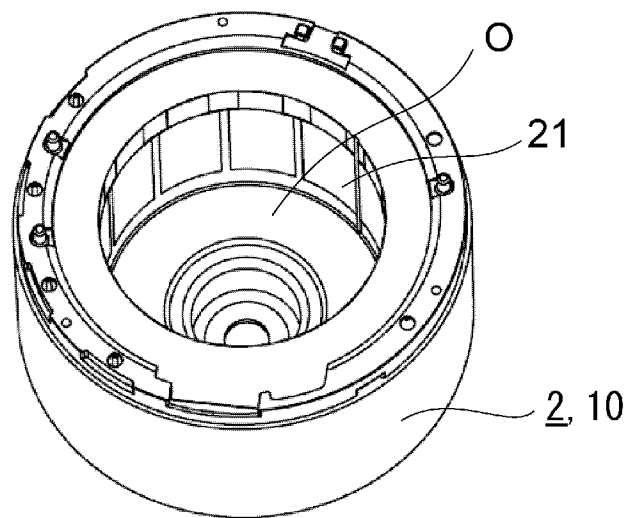
[請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の電動機であって、
前記導電性部材は、長方形状であり、長辺が前記回転軸の軸方向に
交差するように配置される
電動機。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の電動機であって、
前記樹脂外郭の表面には、定格銘板が取り付けられ、
前記定格銘板は、前記導電性部材と同じ材料で形成される
電動機。

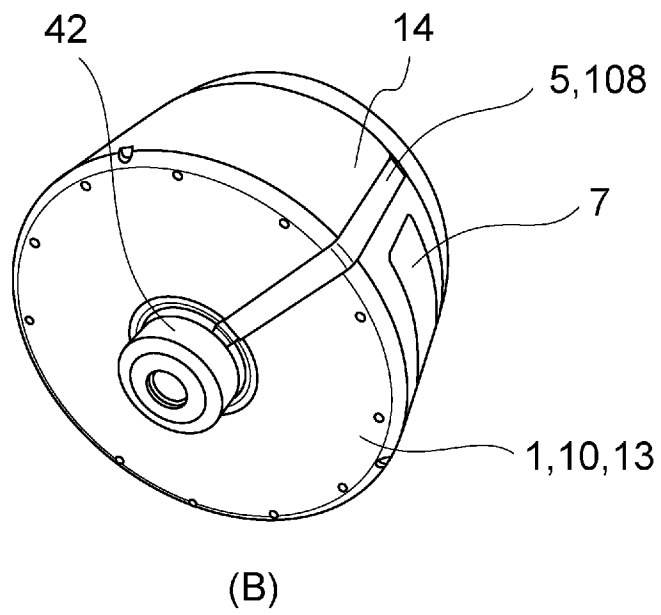
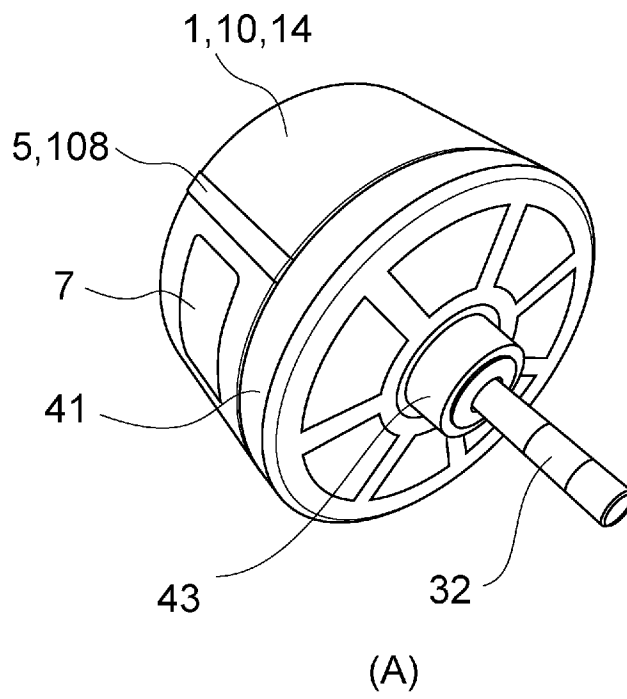
[図1]



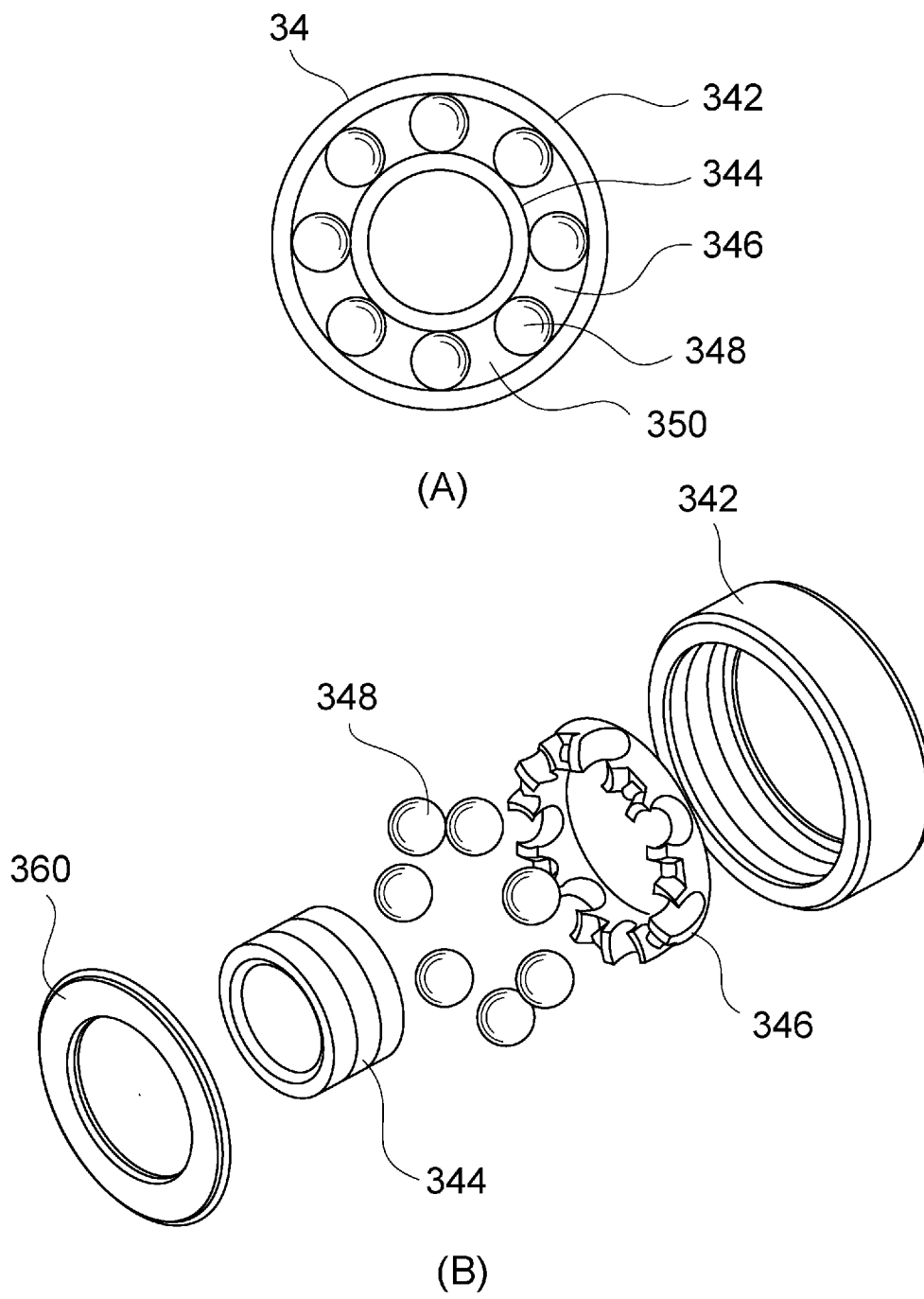
[図2]



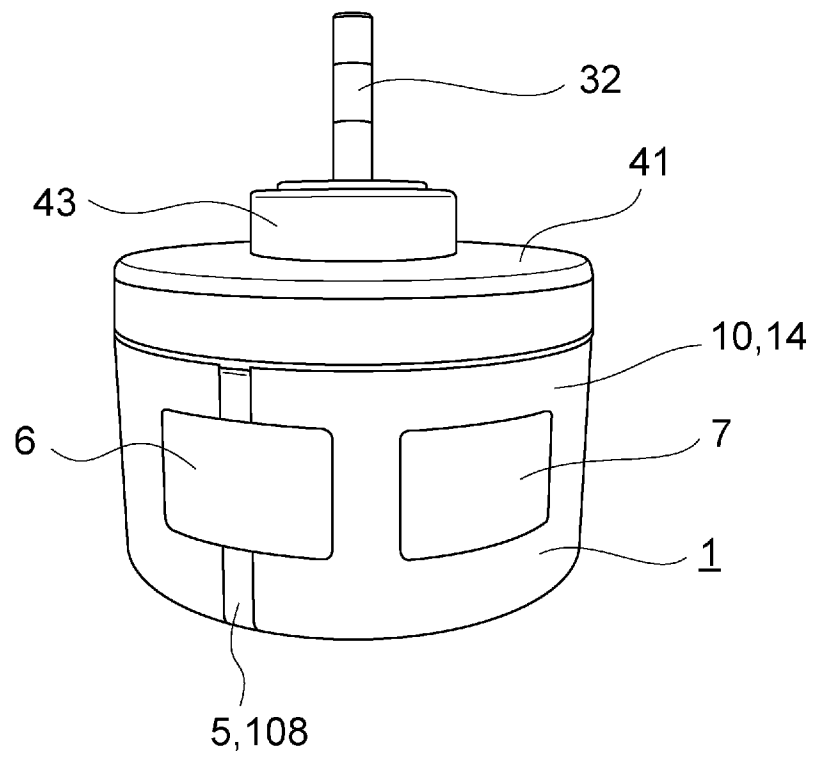
[図3]



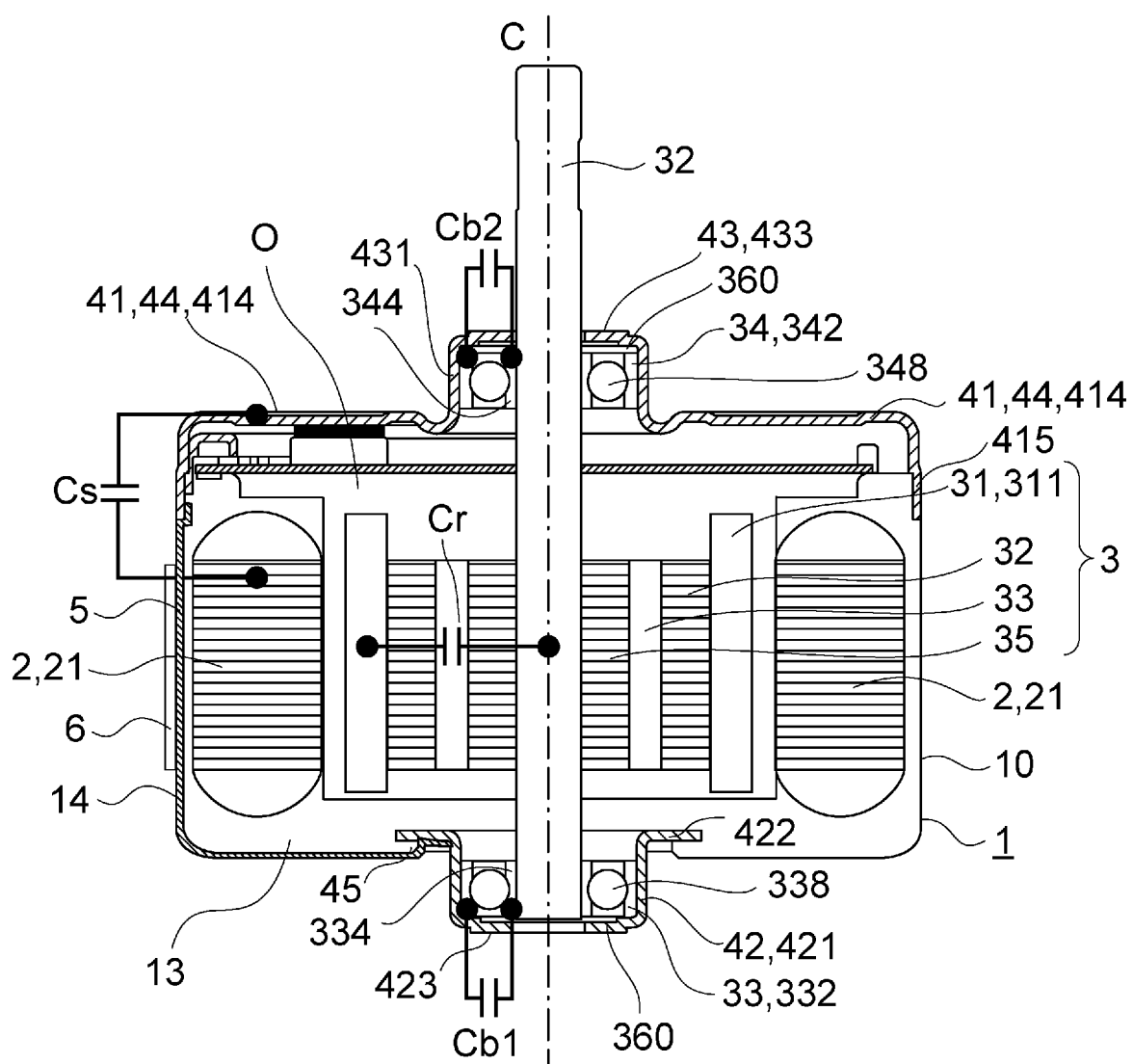
[図4]



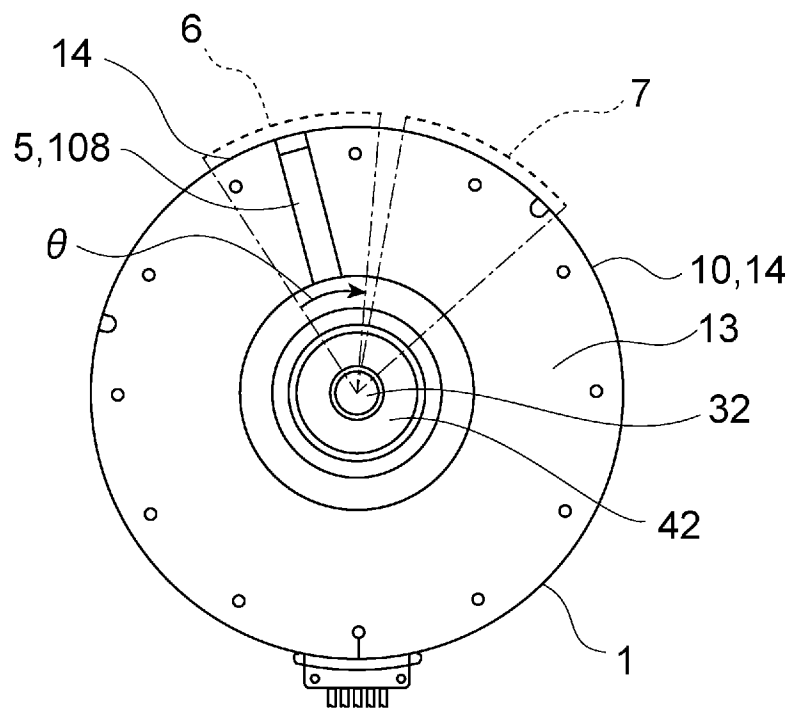
[図5]



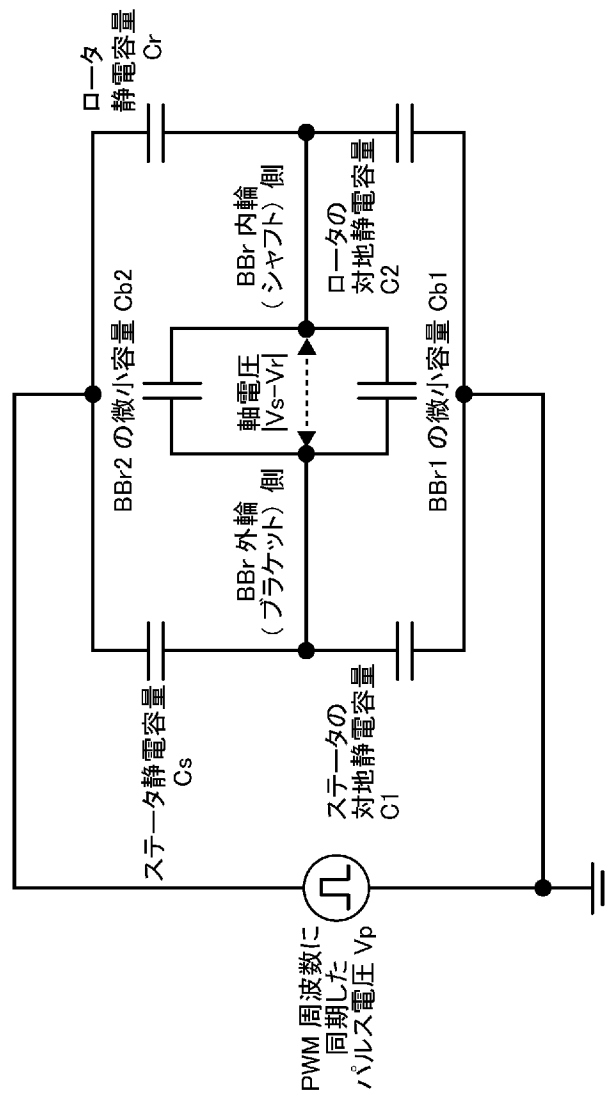
[図6]



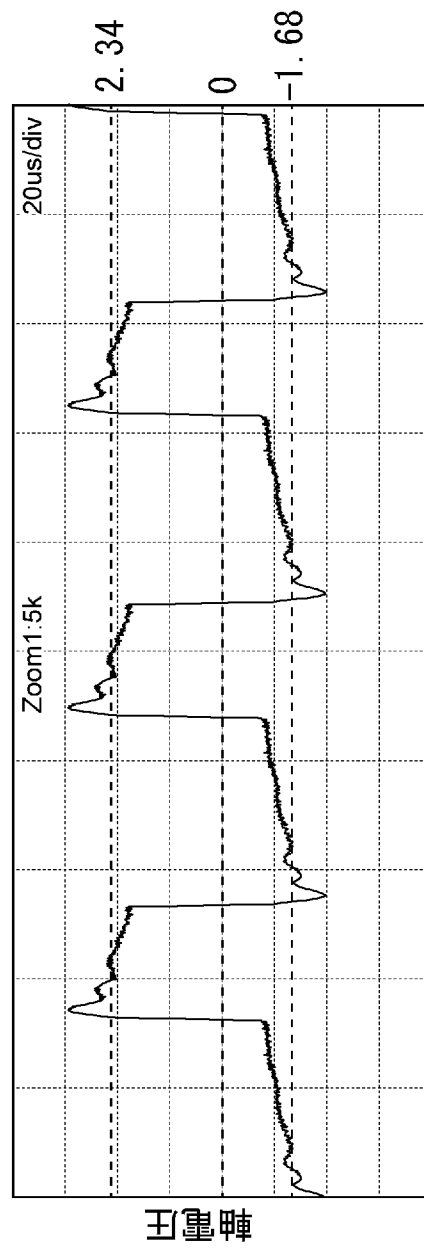
[図7]



[図8]

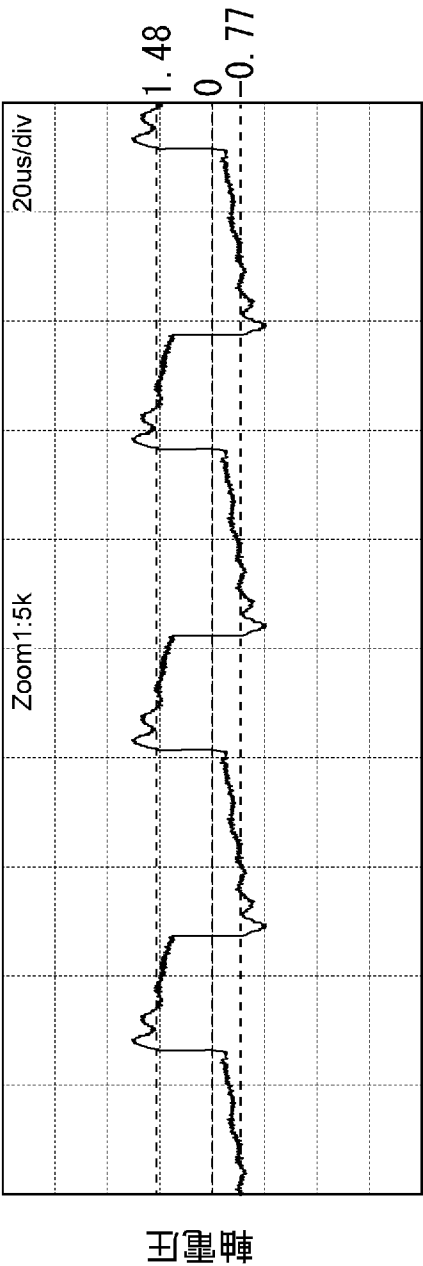


[図9]



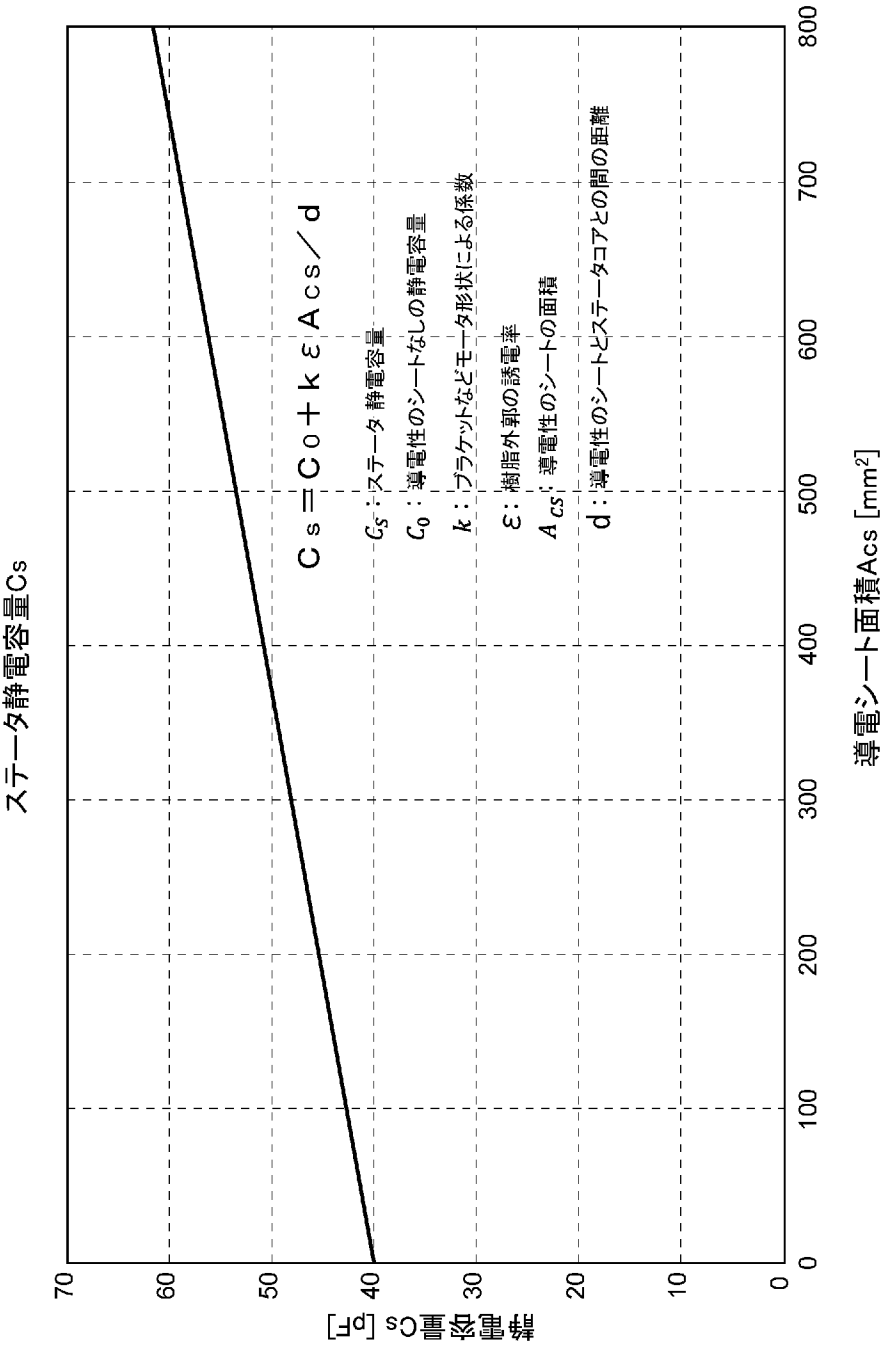
時間
導電性のシートなし（比較例）

[図10]

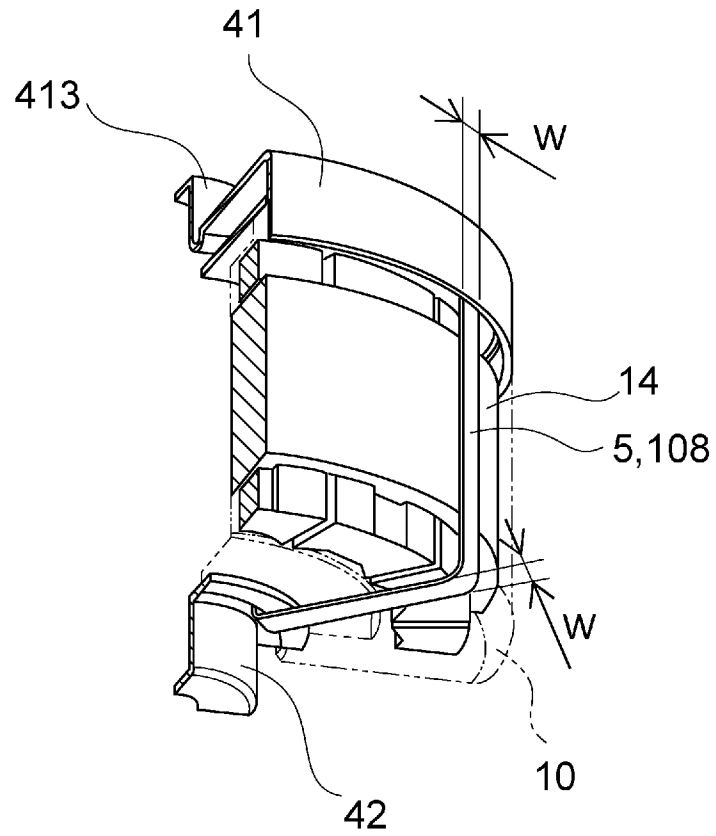


時間
導電性のシートあり（実施例）

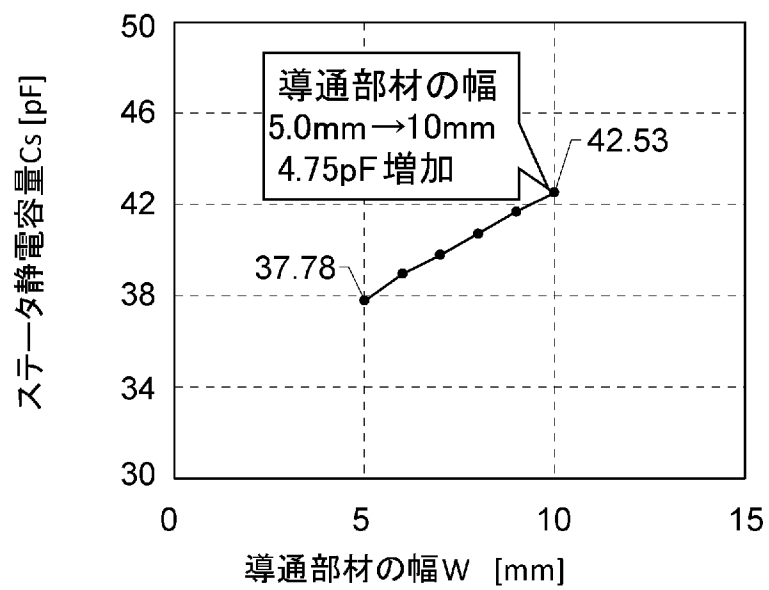
[図11]



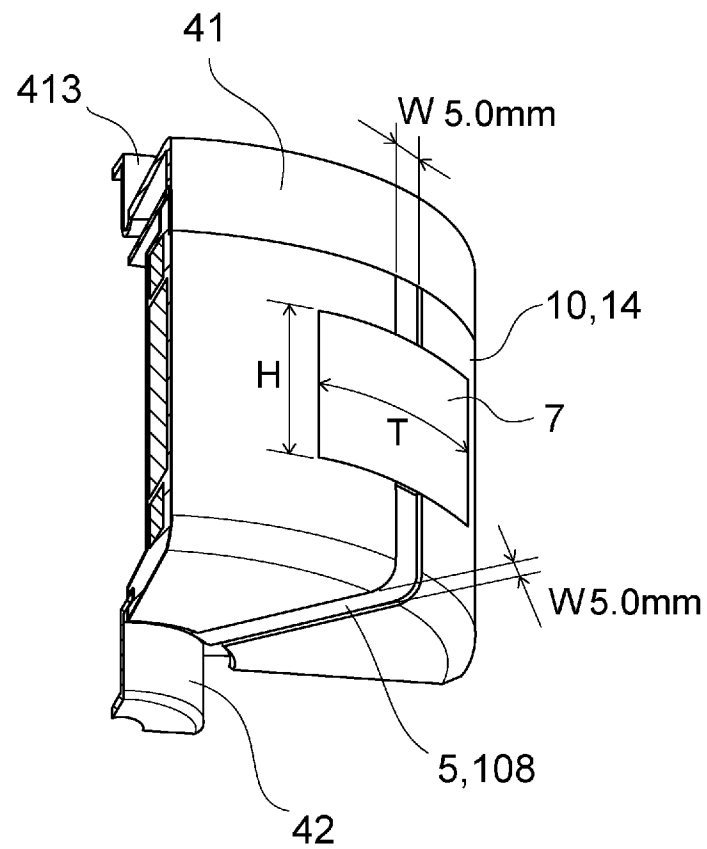
[図12]



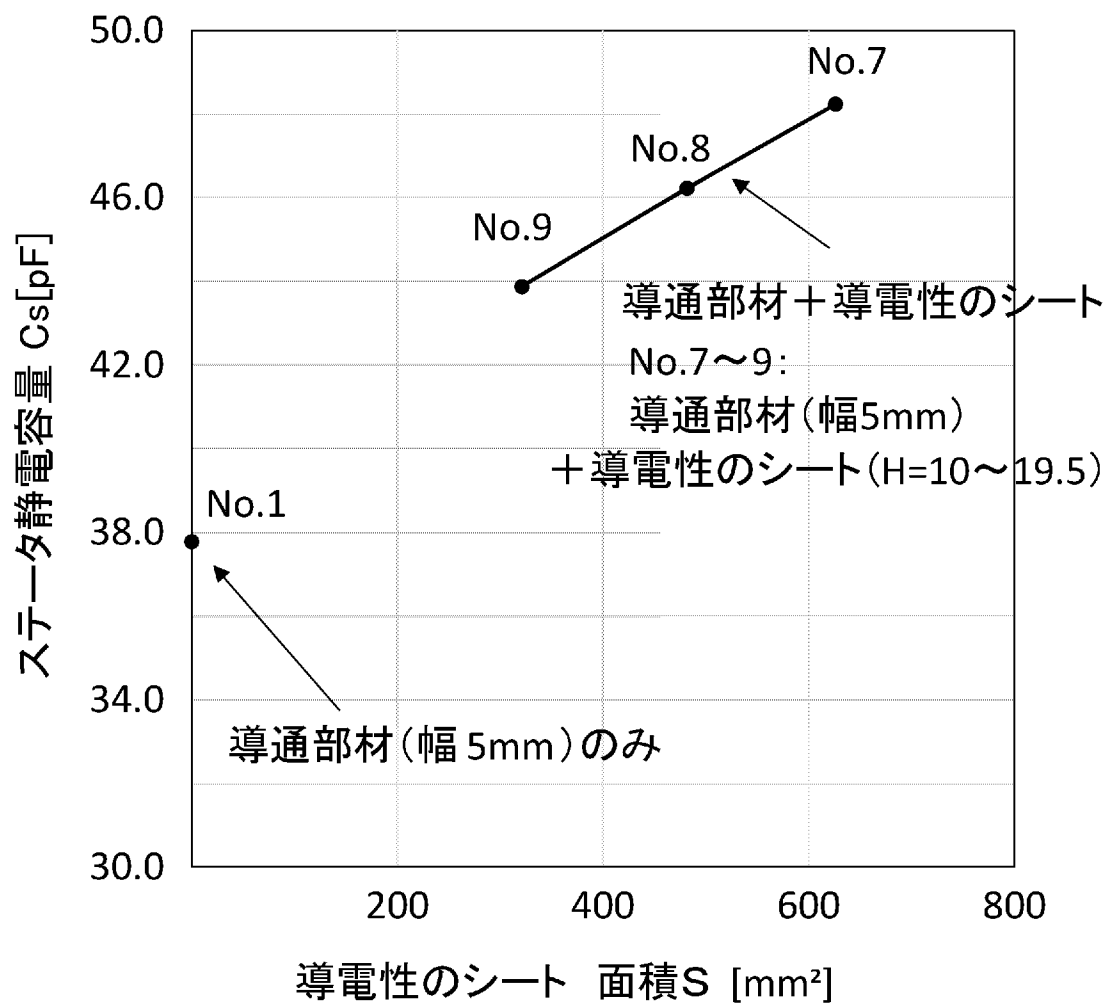
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/031814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 5/16**(2006.01)i; **H02K 11/40**(2016.01)i

FI: H02K5/16 A; H02K11/40

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)

H02K5/16; H02K11/40

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.
A	JP 2007-116839 A (NIDEC SHIBAURA CORP) 10 May 2007 (2007-05-10) paragraphs [0015]-[0032], fig. 1-2	1-8
A	JP 2015-126583 A (NIDEC TECHNO MOTOR CORP) 06 July 2015 (2015-07-06) paragraphs [0013]-[0034], [0050]-[0051], [0066]-[0069], fig. 1-7	1-8
A	JP 2012-210064 A (FUJITSU GENERAL LTD) 25 October 2012 (2012-10-25) paragraphs [0026]-[0035], fig. 1-6	1-8
A	JP 2014-107998 A (PANASONIC CORP) 09 June 2014 (2014-06-09) paragraphs [0017]-[0024], [0040]-[0042], fig. 1	1-8
P, X	CN 112366878 A (GUANGDONG WELLING MOTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 12 February 2021 (2021-02-12) paragraphs [0056]-[0070], [0077]-[0081], [0096]-[0099], fig. 1-3	1-3, 5-8
P, A	CN 112366897 A (GUANGDONG WELLING MOTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 12 February 2021 (2021-02-12) paragraphs [0051]-[0094], fig. 1-11	1-8



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

14 October 2021

Date of mailing of the international search report

26 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2021/031814

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2007-116839	A	10 May 2007	(Family: none)	
JP	2015-126583	A	06 July 2015	US 2015/0188383 A1 paragraphs [0027]-[0055], [0078]-[0080], [0098]-[0102], fig. 1-7 CN 204145162 U CN 104753236 A KR 10-2015-0076072 A	
JP	2012-210064	A	25 October 2012	US 2012/0248911 A1 paragraphs [0052]-[0067], fig. 1-6 EP 2506406 A1 CN 102751804 A CN 202616938 U	
JP	2014-107998	A	09 June 2014	(Family: none)	
CN	112366878	A	12 February 2021	(Family: none)	
CN	112366897	A	12 February 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/16(2006.01)i; H02K 11/40(2016.01)i FI: H02K5/16 A; H02K11/40														
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）） H02K5/16; H02K11/40 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												
A	JP 2007-116839 A（日本電産シバウラ株式会社）10.05.2007（2007-05-10） 段落[0015]-[0032], 図1-2	1-8												
A	JP 2015-126583 A（日本電産テクノモータ株式会社）06.07.2015（2015-07-06） 段落[0013]-[0034], [0050]-[0051], [0066]-[0069], 図1-7	1-8												
A	JP 2012-210064 A（株式会社富士通ゼネラル）25.10.2012（2012-10-25） 段落[0026]-[0035], 図1-6	1-8												
A	JP 2014-107998 A（パナソニック株式会社）09.06.2014（2014-06-09） 段落[0017]-[0024], [0040]-[0042], 図1	1-8												
P, X	CN 112366878 A（GUANGDONG WELLING MOTOR MANUFACTURING CO., LTD.）12.02.2021 （2021-02-12） 段落[0056]-[0070], [0077]-[0081], [0096]-[0099], 図1-3	1-3, 5-8												
P, A	CN 112366897 A（GUANGDONG WELLING MOTOR MANUFACTURING CO., LTD.）12.02.2021 （2021-02-12） 段落[0051]-[0094], 図1-11	1-8												
☐ 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 14.10.2021	国際調査報告の発送日 26.10.2021													
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/JP2021/031814

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-116839	A	10.05.2007	(ファミリーなし)	
JP	2015-126583	A	06.07.2015	US 2015/0188383 A1	
				段落[0027]-[0055], [0078]-	
				[0080], [0098]-[0102], 図1-	
				7	
				CN 204145162 U	
				CN 104753236 A	
				KR 10-2015-0076072 A	
JP	2012-210064	A	25.10.2012	US 2012/0248911 A1	
				段落[0052]-[0067], 図1-6	
				EP 2506406 A1	
				CN 102751804 A	
				CN 202616938 U	
JP	2014-107998	A	09.06.2014	(ファミリーなし)	
CN	112366878	A	12.02.2021	(ファミリーなし)	
CN	112366897	A	12.02.2021	(ファミリーなし)	