

(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
2019年1月3日(03.01.2019)



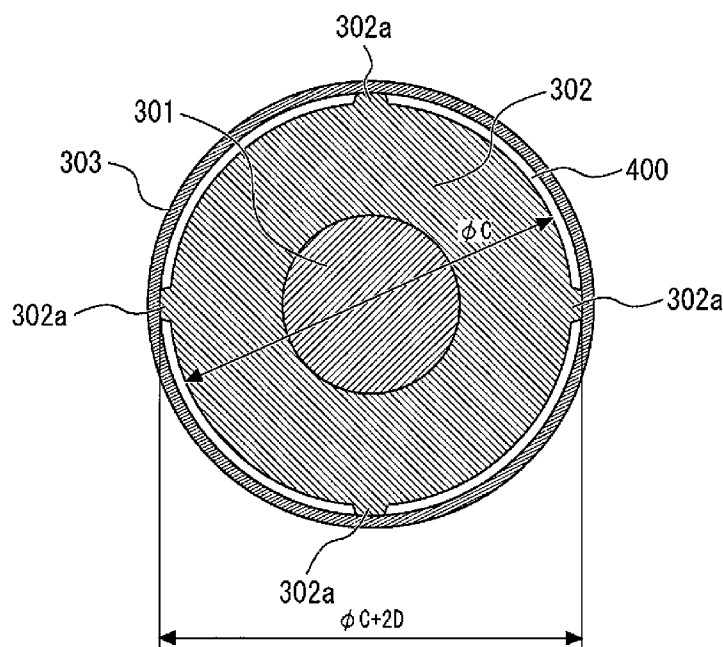
(10) 国際公開番号

WO 2019/003487 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/27 (2006.01) *F04D 29/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/004696
- (22) 国際出願日: 2018年2月9日(09.02.2018)
- (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:
特願 2017-126392 2017年6月28日(28.06.2017) JP
- (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). 三菱電機ホーム機器株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田1728番地1 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 安島 武彦 (AJIMA, Takehiko); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 高田 守, 外 (TAKADA, Mamoru et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番22号 コンワビル7階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 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, 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,

(54) Title: ELECTRIC MOTOR AND ELECTRIC BLOWER

(54) 発明の名称: 電動機および電動送風機



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to achieve an electric motor and an electric blower that have a longer lifespan. This electric motor is provided with: a rotatably supported shaft (301); a rotor core (302) attached to the outer circumference of the shaft (301) and having a plurality of magnetic poles; and a sleeve (303) that covers the outer circumference of the rotor core (302). The rotor core (302) and the sleeve (303) are in contact with each other via a plurality of ribs (302a) provided symmetrically on the shaft (301). An electric blower according to the present disclosure is provided with said electric motor.

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, 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: より寿命の長い電動機および電動送風機を実現する。本開示に係る電動機は、回転可能に支持される軸 (301) と、軸 (301) の外周に取り付けられ、複数の磁極を有するローターコア (302) と、ローターコア (302) の外周を覆うスリーブ (303) と、を備える。ローターコア (302) とスリーブ (303) とは、軸 (301) に対して対称に設けられた複数のリブ (302a) を介して当接する。本開示に係る電動送風機は、上記の電動機を備える。

明 細 書

発明の名称：電動機および電動送風機

技術分野

[0001] 本発明は、電動機および電動送風機に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に、永久磁石回転子が記載されている。永久磁石回転子は、電動機に用いられる。また、電動機は、例えば、電動送風機に用いられる。特許文献 1 に記載された永久磁石回転子は、シャフト、永久磁石、接着剤および固定材を備える。永久磁石は、当該永久磁石の外周面に設けられた固定材と、当該永久磁石と当該固定材との間に位置する接着剤とによって、シャフトに固定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開昭 6 1－2 6 4 6 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 においては、永久磁石の中心軸の位置と固定材の中心軸の位置との間にずれが生じる場合がある。このずれにより、永久磁石回転子全体における質量分布にばらつきが生じる。永久磁石回転子全体における質量分布のばらつきは、当該永久磁石回転子が用いられた電動機が運転する際の振動を大きくする要因になる。振動が大きくなった場合、電動機への負荷が大きくなり、当該電動機の寿命が短くなってしまう。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものである。本発明の目的は、より寿命の長い電動機および電動送風機を実現することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る電動機は、回転可能に支持される軸と、軸の外周に取り付け

られ、複数の磁極を有するローターコアと、ローターコアの外周を覆うスリーブと、を備える。ローターコアとスリーブとは、上記の軸の軸方向に垂直な投影面において当該軸に対して対称に設けられた複数の凸部を介して当接する。本発明に係る電動送風機は、上記の電動機と、軸に取り付けられ、気流を発生させるインペラと、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明に係る電動機が備えるローターコアとスリーブとは、回転可能に支持された軸の軸方向に垂直な投影面において当該軸に対して対称に設けられた複数の凸部を介して当接する。また、本発明に係る電動送風機は、上記の電動機を備える。このため、本発明によれば、電動機および電動送風機の長寿命化が実現される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1の電動送風機の外観を示す斜視図である。
[図2]実施の形態1の電動送風機を軸方向から見た正投影図である。
[図3]実施の形態1の電動送風機の断面図である。
[図4]実施の形態1のローターアセンブリの外観を示す斜視図である。
[図5]実施の形態1のローターアセンブリの側面図である。
[図6]実施の形態1のローターアセンブリからスリーブを外した状態を示す斜視図である。
[図7]実施の形態1のローターの分解斜視図である。
[図8]実施の形態1のローターの断面図である。
[図9]図8の部分拡大図である。
[図10]実施の形態1のリブの配置の第1の例を示す図である。
[図11]実施の形態1のリブの配置の第2の例を示す図である。
[図12]実施の形態1の変形例を示す図である。
[図13]実施の形態2のローターの断面図である。
[図14]実施の形態2の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、実施の形態について説明する。各図における同一の符号は、同一の部分または相当する部分を示す。本開示では、重複する説明については、適宜に簡略化または省略する。なお、本発明は、以下の各実施の形態に開示される構成のあらゆる組み合わせを含み得るものである。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 の電動送風機 100 の外観を示す斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 の電動送風機 100 を軸方向から見た正投影図である。図 3 は、実施の形態 1 の電動送風機 100 の断面図である。図 3 は、図 2 の A—A 断面を示している。この A—A 断面は、電動送風機 100 の中心軸を通る断面である。

[0011] 電動送風機 100 は、一例として、ブラシレス型の電動機を備える。ブラシレス型の電動機は、例えば、定格回転数 100000 [r/min] で回転する。なお、電動送風機 100 が備える電動機は、ブラシレス型に限定されるものではなく、例えば、定格回転数 30000~50000 [r/min] で回転するものであってもよい。

[0012] 電動送風機 100 が備える電動機は、フレーム 200 を備える。フレーム 200 は、電動機の外殻を形成する部材である。フレーム 200 の形状は、例えば、段付きの円筒状である。段付きの円筒状のフレーム 200 の一端側は、他端側よりも細い。この一端側は、図 3 の紙面における左側である。フレーム 200 の他端側は、図 3 の紙面における右側である。

[0013] 電動送風機 100 が備える電動機は、ローターアセンブリ 300 およびステーター 500 を備える。図 4 は、実施の形態 1 のローターアセンブリ 300 の外観を示す斜視図である。図 5 は、実施の形態 1 のローターアセンブリ 300 の側面図である。

[0014] ローターアセンブリ 300 は、軸 301、ローターコア 302、スリーブ 303、第 1 エンドキャップ 304、第 2 エンドキャップ 305、1 対の軸受 306 およびばね 307 を有する。ステーター 500 は、ローターコア 302 を回転させる力を当該ローターコア 302 へ付与する部材である。ロー

ターアセンブリ 300 の一部およびステーター 500 は、図 1 から図 3 に示すように、フレーム 200 に收容される。

[0015] 軸 301 は、電動機の回転軸となる部材である。軸 301 は、フレーム 200 の内部空間の中央部に配置される。ローターコア 302 および一对の軸受 306 は、この軸 301 に取り付けられる。ローターコア 302 は、永久磁石によって形成される。ローターコア 302 は、複数の磁極を有する。ローターコア 302 は、ステーター 500 から受けた力を軸 301 へ伝える部材である。ローターコア 302 は、例えば、円筒状に形成される。ローターコア 302 の内周面は、軸 301 の外周面に接触する。また、軸受 306 の内周面は、軸 301 の外周面に接触する。軸 301 は、軸受 306 を介し、回転可能に支持される。

[0016] 上述したように、段付きの円筒状のフレーム 200 の一端側は、他端側よりも細い。フレーム 200 の径が小さい一端側部分の内周面には、軸受 306 を保持する軸受保持部 200a が形成される。軸受 306 は、当該軸受 306 の外周面が軸受保持部に接触するように設けられる。また、フレーム 200 の径が大きい他端側部分の内周面には、ステーター 500 を保持するステーター保持部 200b が形成される。ローターコア 302 は、このステーター保持部 200b に対向する位置に設けられる。ステーター 500 は、ローターコア 302 を取り囲むように設けられる。

[0017] 第 1 エンドキャップ 304 および第 2 エンドキャップ 305 は、軸 301 に対するローターコア 302 の位置を決めるための部材である。第 1 エンドキャップ 304 および第 2 エンドキャップ 305 の形状は、例えば、段付きの円筒状である。第 1 エンドキャップ 304 および第 2 エンドキャップ 305 は、非磁性体である。

[0018] 第 1 エンドキャップ 304 は、ローターコア 302 よりも上記一端側へ配置される。第 1 エンドキャップ 304 は、ローターコア 302 と軸受 306 との間に配置される。第 2 エンドキャップ 305 は、ローターコア 302 よりも上記他端側へ配置される。第 2 エンドキャップ 305 は、ローターコア

３０２を基準として第１エンドキャップ３０４の反対側に配置される。軸３０１に対するローターコア３０２の位置は、第１エンドキャップ３０４と第２エンドキャップ３０５とに挟まれることで決められる。

[0019] また、スリーブ３０３は、ローターコア３０２の外周を覆う部材である。スリーブ３０３は、例えば、円筒状の部材である。スリーブ３０３は、ローターコア３０２を固定するための部材である。本実施の形態において、スリーブ３０３は、ローターコア３０２の外周全体を覆う。または、スリーブ３０３は、第１エンドキャップ３０４の外周の一部と第２エンドキャップ３０５の外周の一部とを覆う。ローターコア３０２とスリーブ３０３との間には、接着剤がある。接着剤により、ローターコア３０２が強く固定される。

[0020] 本実施の形態のスリーブ３０３は、非磁性体である。一例として、スリーブ３０３は、カーボン繊維と樹脂とを含む複合材料によって形成される。カーボン繊維と樹脂とを含む複合材料は、軽量で高強度かつ耐熱性を有する材料の一例である。

[0021] また、電動送風機１００は、インペラ１０１、ブラケット２０１およびカバー２０２を備える。インペラ１０１は、回転することで気流を発生させる部材である。ブラケット２０１およびカバー２０２は、電動送風機１００の外殻の一部を形成する部材である。

[0022] 図３に示すように、軸３０１の一端側は、軸受３０６を貫通し、フレーム２００の一端側外方へ突出する。インペラ１０１は、軸３０１のうち、フレーム２００の一端側外方へ突出した部分に取り付けられる。本実施の形態において、一对の軸受３０６は、このインペラ１０１とローターコア３０２との間に配置される。また、軸受３０６同士の間には、ばね３０７が設けられている。ばね３０７は、一对の軸受３０６の各々に予圧を付与する部材である。

[0023] ブラケット２０１は、フレーム２００の一端側に取り付けられる。ブラケット２０１は、フレーム２００の一端側を囲うように設けられる。カバー２０２は、ブラケット２０１の一端側に取り付けられる。カバー２０２は、イ

ンペラ１０１を覆うように設けられる。カバー２０２の一端側には、インペラ１０１の中心に対向する位置に吸気口２０２ａが形成される。ブラケット２０１には、インペラ１０１によって吸気口２０２ａから取り込まれた空気を案内する案内羽根等の部材が収容される。

[0024] また、ブラケット２０１の他端側には、排気口２０１ａが形成される。排気口２０１ａは、吸気口２０２ａよりも軸３０１の径方向外方に設けられる。排気口２０１ａは、フレーム２００よりも軸３０１の径方向外方に設けられる。電動送風機１００は、吸気口２０２ａから空気を取り込み、排気口２０１ａから空気を送り出す。

[0025] 上記したフレーム２００、ブラケット２０１およびカバー２０２は、電動送風機１００の外壳を形成するケーシングの一例である。本実施の形態において、ローターアセンブリ３００、ステーター５００およびインペラ１０１は、このケーシングに収容される。また、吸気口２０２ａおよび排気口２０１ａは、このケーシングに形成されている。

[0026] ここで、図３を参照し、電動送風機１００の動作時における空気の流れについて説明する。電動送風機１００の動作時における空気の流れの一部は、図３中に白抜き矢印で示している。電動送風機１００の動作時には、ステーター５００からローターコア３０２に回転力が付与される。これにより、ローターコア３０２および軸３０１が回転する。また、軸３０１に取り付けられたインペラ１０１が回転する。

[0027] インペラ１０１が回転すると、吸気口２０２ａにおける圧力が負圧になる。これにより、吸気口２０２ａからカバー２０２内へと空気が吸い込まれる。吸い込まれた空気は、インペラ１０１の中心部から外周へと送られる。インペラ１０１の外周へ送られた空気は、ブラケット２０１の内部を流れ、排気口２０１ａから吹き出される。

[0028] また、図３に示すように、フレーム２００には、通気口２００ｃおよび排気口２００ｄが形成されてもよい。通気口２００ｃは、フレーム２００の内部空間とブラケット２０１の内部空間とをつなぐ開口である。排気口２００

dは、フレーム200の内部空間と電動送風機100の外部とをつなぐ開口である。通気口200cおよび排気口200dが形成されることで、ブラケット201の内部を流れる空気の一部は、図3に示すように、当該通気口200cを介してフレーム200の内部へ流れこむ。フレーム200の内部へ空気が流れ込むことで、ローターアセンブリ300が冷却される。フレーム200の内部へ流れ込んだ空気は、排気口200dから排出される。

[0029] 次に、図6から図9をさらに参照し、本実施の形態のローターアセンブリ300について、より詳細に説明する。図6は、実施の形態1のローターアセンブリ300からスリーブ303を外した状態を示す斜視図である。図7は、実施の形態1のローター300aの分解斜視図である。本実施の形態では、ローターアセンブリ300から、軸受306およびばね307を除いたものを、ローター300aと称する。ローター300aは、軸301、ローターコア302、スリーブ303、第1エンドキャップ304、第2エンドキャップ305および接着剤等からなる。

[0030] また、図8は、実施の形態1のローター300aの断面図である。図9は、図8の部分拡大図である。図8は、図5におけるB-B位置での断面を示している。図8は、ローターコア302およびスリーブ303を通る断面を示している。この断面は、軸301の軸方向に垂直な断面である。図8に示す断面における各部材の位置関係は、軸301の軸方向に垂直な投影面における各部材の位置関係に対応する。

[0031] 本実施の形態において、ローター300aの軸方向とは、軸301の軸方向を意味する。また、軸301の軸方向は、円筒状のローターコア302の軸方向、円筒状のスリーブ303の軸方向、円筒状の第1エンドキャップ304の軸方向および円筒状の第2エンドキャップ305の軸方向と一致する。軸301の軸方向、円筒状のローターコア302の軸方向、円筒状のスリーブ303の軸方向、円筒状の第1エンドキャップ304の軸方向および円筒状の第2エンドキャップ305の軸方向を、以下では単に「軸方向」とも称する。また、この軸方向に垂直な方向を、単に、「径方向」とも称する。

- [0032] 各図を参照し、ローター300aの組み立て手順およびローター300aのより詳細な構成について説明する。まず、永久磁石によって形成されたローターコア302が、例えば、圧入、接着、インサート成形等によって、軸301に取り付けられる。図8に示すように、円筒状のローターコア302の中心軸は、一例として、軸301の中心軸と同一直線状にある。このローターコア302には、図6から図9に示すように、複数のリブ302aが一体的に形成される。
- [0033] リブ302aは、径方向に突出する。複数のリブ302aは、それぞれ、軸方向に沿って形成される。ローターコア302は、例えば、4極の磁極を有する。一例として、ローターコア302には、磁極の数と同数のリブ302aが形成される。ローターコア302には、例えば、4つのリブ302aが形成される。
- [0034] これら複数のリブ302aは、図8に示すように、軸301に対して対称に設けられる。例えば、軸方向に垂直な投影面において、リブ302a同士がなす角度は、それぞれ等しくなる。リブ302aが4つの場合、軸方向に垂直な投影面において、リブ302a同士がなす角度は、90度になる。また、リブ302aが3つの場合、軸方向に垂直な投影面においてリブ302a同士がなす角度は、120度になる。
- [0035] なお、リブ302a同士がなす角度は、必ずしも全て等しくなくてもよい。複数のリブ302aは、軸301に対して対称に設けられればよい。リブ302aは、ローターコア302とスリーブ303との間の空間400の偏りをなくすために形成される凸部の一例である。
- [0036] 図8に示すように、円筒状のローターコア302のうち、リブ302aが形成されていない部分の外径をCとする。リブ302aの高さをDとする。この高さとは、径方向の寸法を意味する。Dは、例えば、0.1 [mm]程度である。ローターコア302の最大外径は、図8に示すように、 $C + 2D$ である。また、リブ302aの幅を、図9に示すように、Eとする。この幅とは、ローターコア302の周方向の寸法である。Eは、例えば、0.3 [

mm] 以上である。

[0037] また、本実施の形態においてリブ302aは、ローターコア302の軸方向一端から軸方向他端までの一部に形成される。ここで、ローターコア302の軸方向長さをLとする。リブ302aは、例えば、ローターコア302の軸方向一端から長さL2の区間に形成される。長さL2は、例えば、ローターコア302の軸方向長さLの $2/3$ 以下である。なお、リブ302aが形成される区間およびリブ302aの寸法は、上記した例に限られない。

[0038] 図7に示すように、軸301にローターコア302が取り付けられた後、第1エンドキャップ304および第2エンドキャップ305が取り付けられる。第1エンドキャップ304および第2エンドキャップ305は、例えば、軸301に圧入または接着される。軸301には、第1エンドキャップ304および第2エンドキャップ305の位置を決めるための溝等が形成されてもよい。上述したように、ローターコア302は、第1エンドキャップ304と第2エンドキャップ305とに挟まれる。

[0039] 第1エンドキャップ304の厚さおよび第2エンドキャップ305の厚さは、それぞれ、例えば、2 [mm] 以上である。厚さとは、軸方向寸法を意味する。ここで、第1エンドキャップ304の外径および第2エンドキャップ305の外径を、Fとする。Fは、上述した $C + 2D$ 以上である。

[0040] 軸301に第1エンドキャップ304および第2エンドキャップ305が取り付けられた後、ローターコア302の外周面に接着剤が塗布される。このとき、接着剤は、リブ302aには塗られないことが好ましい。接着剤がローターコア302に塗布された後、スリーブ303が取り付けられる。軸方向において、スリーブ303は、例えば、第1エンドキャップ304および第2エンドキャップ305がそれぞれ1 [mm] 以上覆われるように取り付けられる。

[0041] ここで、円筒状のスリーブ303は、当該スリーブ303の内径が $C + 2D$ になるように形成される。円筒状のスリーブ303の外径は、例えば、ステーター500の内径よりも0.4 [mm] 以上小さい。また、スリーブ3

03の軸方向の長さは、例えば、ローターコア302の軸方向長さよりも5 [mm] 程度長い。

[0042] 内径がC+2Dであるスリーブ303の内面は、リブ302aに当たる。リブ302aが形成されたローターコア302は、スリーブ303に圧入された状態で保持される。また、ローターコア302とスリーブ303との間の空間400には接着剤がある。この接着剤により、ローターコア302は、軸301に対して強固に固定される。

[0043] 上記の実施の形態において、スリーブ303は、リブ302aを介してローターコア302に当接している。リブ302aは、軸301の軸方向に垂直な投影面において軸301に対して対称に設けられた凸部の一例である。ローターコア302とスリーブ303とが当接することで、ローターコア302の中心軸の位置とスリーブ303の中心軸の位置とのずれが抑えられる。これにより、ローター300aの質量分布のばらつきが低減し、ローター300aが回転した際に発生する振動が抑制される。上記の実施の形態であれば、電動機に与えられる負荷が低減し、電動機およびこの電動機を備えた電動送風機100の長寿命化が実現される。

[0044] また、リブ302aにより、ローターコア302とスリーブ303との間の空間400の形状の偏りがなくなる。これにより、空間400内には、接着剤が均一に満ちる。上記の実施の形態であれば、スリーブ303は、ローターコア302の全体を均一な力で保持することができる。これにより、例えば、ローター300aが高速で回転した際に発生する遠心力によってローターコア302に与えられる負荷が、スリーブ303によって効果的に抑制される。上記の実施の形態であれば、電動機の長寿命化をより促進することができる。

[0045] 上記の実施の形態において、リブ302aは、ローターコア302の軸方向一端から軸方向他端までの一部に形成されている。これにより、ローターコア302の外周面に接着剤を塗布する際の作業性が良好になる。

[0046] なお接着剤は、スリーブ303が取り付けられた後に空間400に充填さ

れてもよい。上記の実施の形態では、リブ302aがローターコア302の軸方向一端から軸方向他端までの一部に形成されるため、空間400は一つの一体的な空間である。このため、スリーブ303が取り付けられた後に接着剤を空間400に充填する場合、接着剤は当該空間400に容易に均一に充填される。また、接着剤には、例えば2液性のものが用いられる。上記の実施の形態であれば、空間400が一つの一体的な空間であるため、2液性の接着剤を均一に混合しつつ充填する作業が容易に可能となる。

[0047] 図10は、実施の形態1のリブ302aの配置の第1の例を示す図である。図10に示すように、リブ302aは、ローターコア302の磁極同士の間形成されてもよい。これにより、ローターコア302における磁力線が歪んでしまうことが防止される。また、図11は、実施の形態1のリブ302aの配置の第2の例を示す図である。複数のリブ302aは、それぞれ、複数の磁極の位置に形成されてもよい。これにより、磁極とステーター500との距離が近づき、電動機の運転効率がよくなる。

[0048] 図12は、実施の形態1の変形例を示す図である。リブ302aは、図12に示すように、ローターコア302の軸方向一端から軸方向他端にかけて連続して形成されてもよい。言い換えると、リブ302aは、ローターコア302の軸方向一側端面から軸方向他側端面とをつなぐように形成されてもよい。リブ302aは、スリーブ303を貫通するように形成されてもよい。本変形例であれば、リブ302aとスリーブ303との接触面積がより大きくなる。これにより、ローター300aは、スリーブ303によってより強固に保持される。また、ローターコア302の中心軸の位置とスリーブ303の中心軸の位置とのずれが、より確実に抑えられる。

[0049] 実施の形態2.

次に、実施の形態2について説明する。実施の形態2については、上述した実施の形態1との相違点を中心に説明する。実施の形態1と同一または相当する部分については、同じ符号を付し、また、説明を簡略化および省略する。図13は、実施の形態2のローターの300aの断面図である。また、

図 1 4 は、実施の形態 2 の変形例を示す図である。本実施の形態の構成は、基本的に実施の形態 1 と同様である。

- [0050] 本実施の形態では、リブ 3 0 2 a の代わりにリブ 3 0 3 a が形成される。リブ 3 0 3 a は、ローターコア 3 0 2 ではなくスリーブ 3 0 3 に一体的に形成される。本実施の形態のように、スリーブ 3 0 3 にリブ 3 0 3 a が形成されても、上記の実施の形態 1 と同様の効果が得られる。また、永久磁石によって形成されるローターコア 3 0 2 の形状が滑らかになることで、当該ローターコア 3 0 2 における磁力線の歪みが抑制される。
- [0051] リブ 3 0 3 a は、実施の形態 1 のリブ 3 0 2 a と同様、スリーブ 3 0 3 の軸方向一端から軸方向他端までの一部に形成されてもよい。この場合、スリーブ 3 0 3 を取り付ける際の作業性と接着剤を塗布または充填する際の作業性が良好になる。また、リブ 3 0 3 a は、スリーブ 3 0 3 の軸方向一端から軸方向他端にかけて連続して形成されてもよい。この場合、実施の形態 1 と同様、ローター 3 0 0 a は、スリーブ 3 0 3 によってより強固に保持される。また、ローターコア 3 0 2 の中心軸の位置とスリーブ 3 0 3 の中心軸の位置とのずれが、より確実に抑えられる。
- [0052] また、スリーブ 3 0 3 は、一例として非磁性体である。非磁性体であるスリーブ 3 0 3 にリブ 3 0 3 a が形成された場合、ローターコア 3 0 2 を中心として当該スリーブ 3 0 3 が回転しても、ローターコア 3 0 2 における磁力線が歪まない。本例であれば、スリーブ 3 0 3 をローターコア 3 0 2 に対して取り付ける際の位置決めが容易になる。
- [0053] また、スリーブ 3 0 3 に形成される凸部は、径方向に突出するリブ状のものでなくてもよい。例えば、スリーブ 3 0 3 には、図 1 4 に示すように、接触部 3 0 3 b が形成されてもよい。ローターコア 3 0 2 とスリーブ 3 0 3 とを当接させる凸部の形状は、任意のものでよい。
- [0054] 以上説明した実施の形態 1 または実施の形態 2 によれば、電動機の長寿命化を実現することができる。上記の各実施の形態によれば、特に、DC ブラシレスモーターのように高回転の電動機の長寿命化を効果的に実現すること

ができる。また、各実施の形態における電動送風機１００は、例えば、スティック型の電気掃除機の駆動源として使用できる。電動送風機１００は、手乾燥機の駆動源としても使用できる。電動送風機１００を搭載した製品の寿命は、従来に比べてより長くなる。なお、本発明に係る電動機は、実施の形態１で説明したリブ３０２ａとリブ３０３ａとを両方備えていてもよい。また、本発明に係る電動機、上記の各実施の形態におけるローターコア３０２およびスリーブ３０３とは別体として形成された凸部を備えていてもよい。

産業上の利用可能性

[0055] 本開示に係る電動機および電動送風機は、例えば、電気掃除機および手乾燥機等の任意製品の駆動源として利用される。

符号の説明

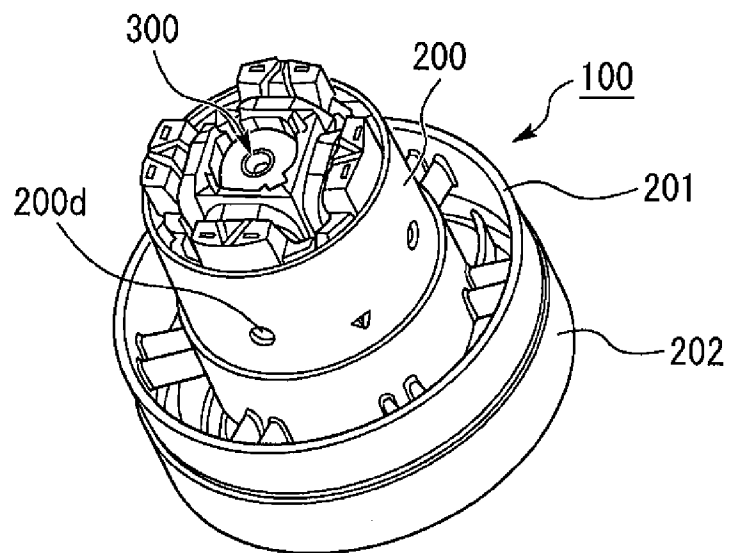
[0056] １００ 電動送風機、 １０１ インペラ、 ２００ フレーム、 ２００ａ 軸受保持部、 ２００ｂ スターター保持部、 ２００ｃ 通気口、 ２００ｄ 排気口、 ２０１ ブラケット、 ２０１ａ 排気口、 ２０２ カバー、 ２０２ａ 吸気口、 ３００ ローターアセンブリ、 ３００ａ ローター、 ３０１ 軸、 ３０２ ローターコア、 ３０２ａ リブ、 ３０３ スリーブ、 ３０３ａ リブ、 ３０３ｂ 接触部、 ３０４ 第１エンドキャップ、 ３０５ 第２エンドキャップ、 ３０６ 軸受、 ３０７ ばね、 ４００ 空間、 ５００ スターター

請求の範囲

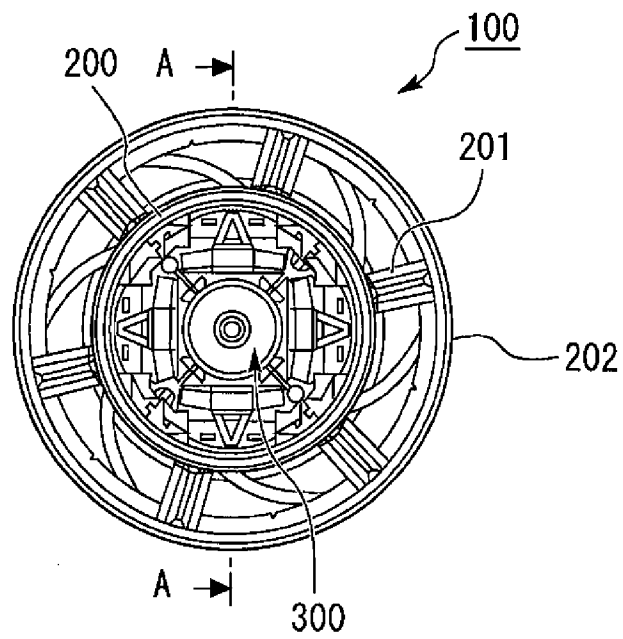
- [請求項1] 回転可能に支持される軸と、
前記軸の外周に取り付けられ、複数の磁極を有するローターコアと、
、
前記ローターコアの外周を覆うスリーブと、
を備え、
前記ローターコアと前記スリーブとは、前記軸の軸方向に垂直な投影面において前記軸に対して対称に設けられた複数の凸部を介して当接する電動機。
- [請求項2] 前記凸部は前記ローターコアと一体的に形成されている請求項1に記載の電動機。
- [請求項3] 前記凸部は、前記ローターコアの軸方向一端から軸方向他端までの一部に形成されている請求項2に記載の電動機。
- [請求項4] 前記凸部は、前記ローターコアの軸方向一端から軸方向他端にかけて連続して形成されている請求項2に記載の電動機。
- [請求項5] 前記凸部は、前記複数の磁極同士の間形成されている請求項2から請求項4の何れか1項に記載の電動機。
- [請求項6] 前記複数の凸部は、それぞれ、前記複数の磁極の位置に形成されている請求項2から請求項4の何れか1項に記載の電動機。
- [請求項7] 前記凸部は、前記スリーブと一体的に形成されている請求項1に記載の電動機。
- [請求項8] 前記凸部は、前記スリーブの軸方向一端から軸方向他端までの一部に形成されている請求項7に記載の電動機。
- [請求項9] 前記凸部は、前記スリーブの軸方向一端から軸方向他端にかけて連続して形成されている請求項7に記載の電動機。
- [請求項10] 前記スリーブは、非磁性体である請求項7から請求項9の何れか1項に記載の電動機。
- [請求項11] 請求項1から請求項10の何れか1項に記載された電動機と、

前記軸に取り付けられ、気流を発生させるインペラと、
を備えた電動送風機。

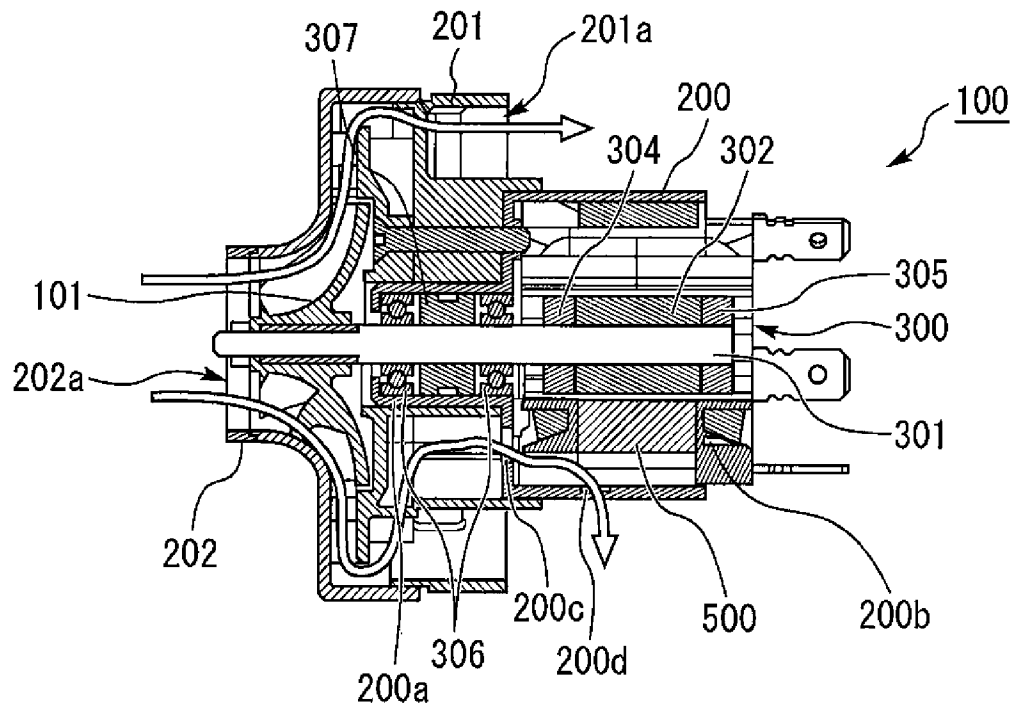
[図1]



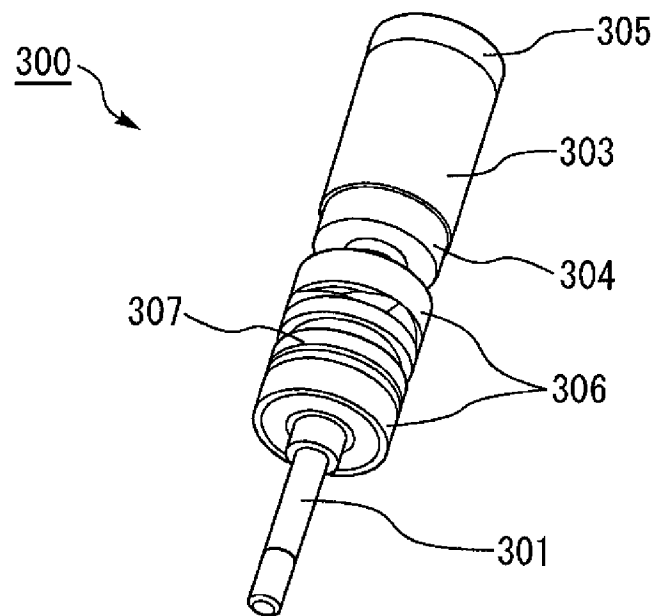
[図2]



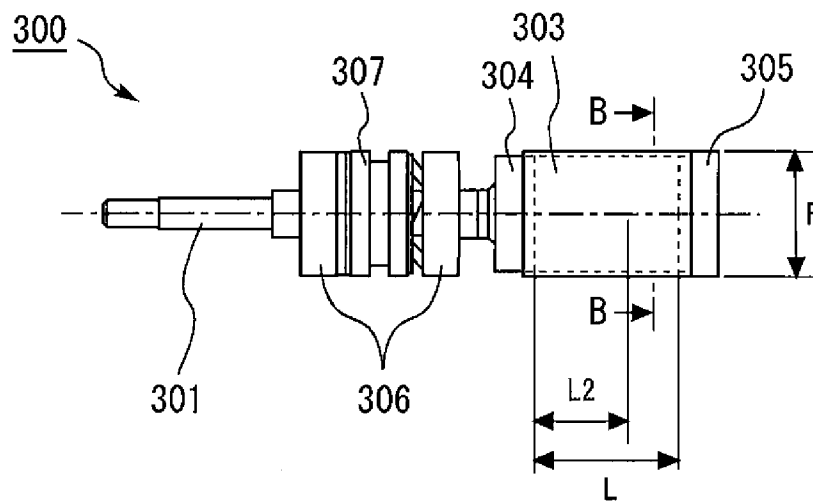
[図3]



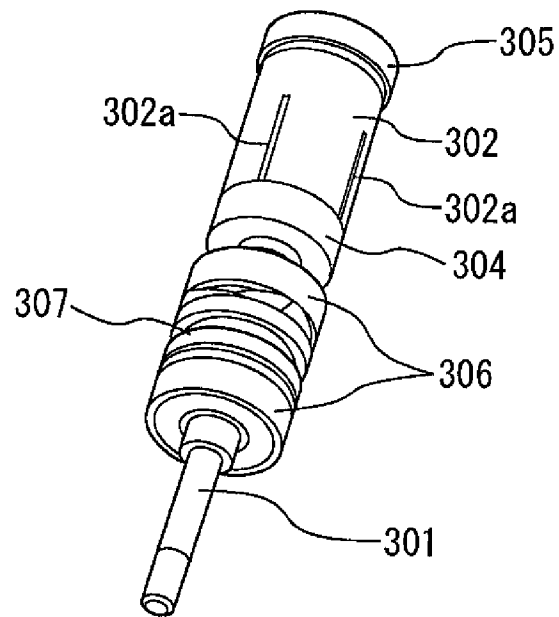
[図4]



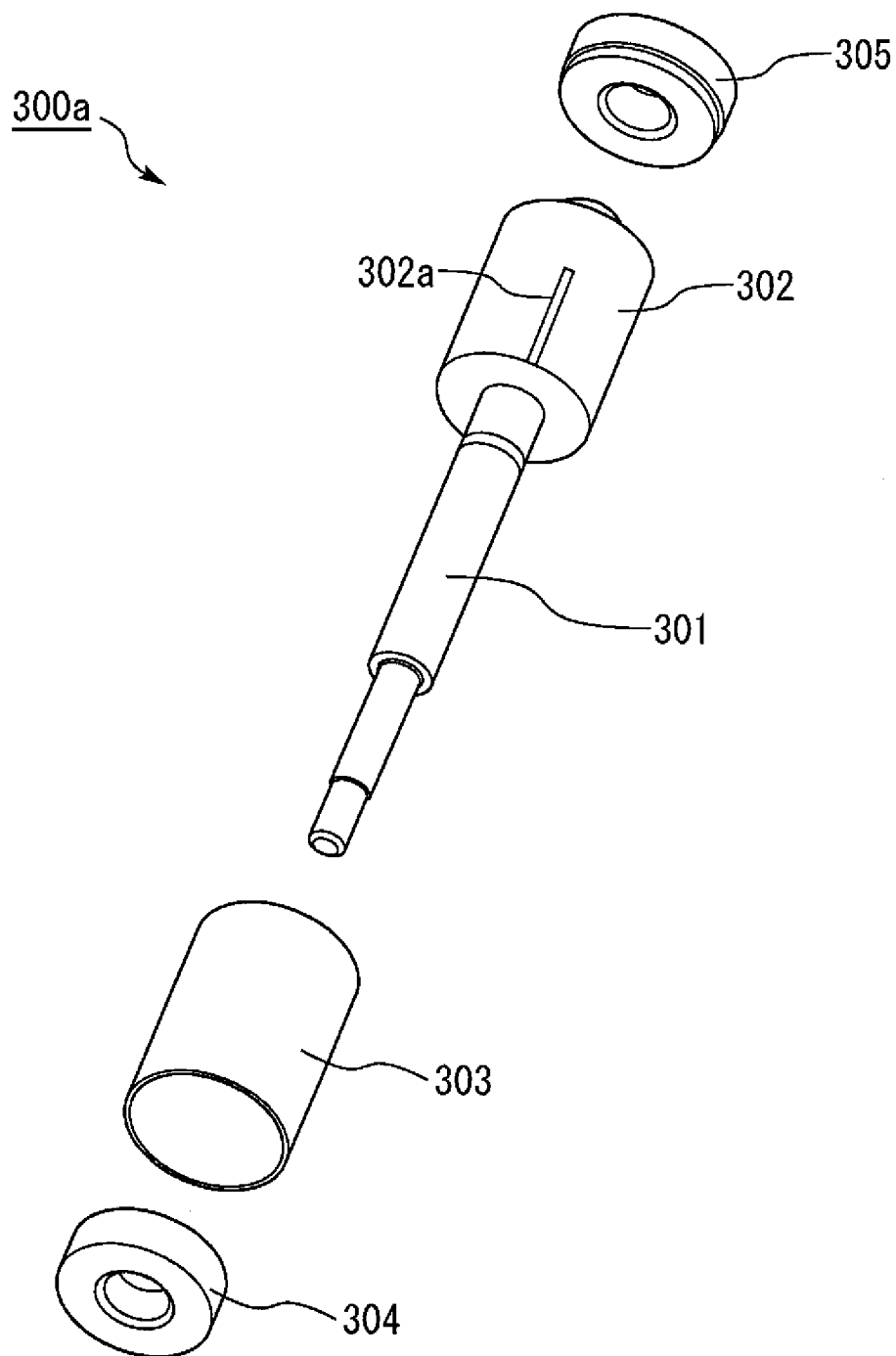
[図5]



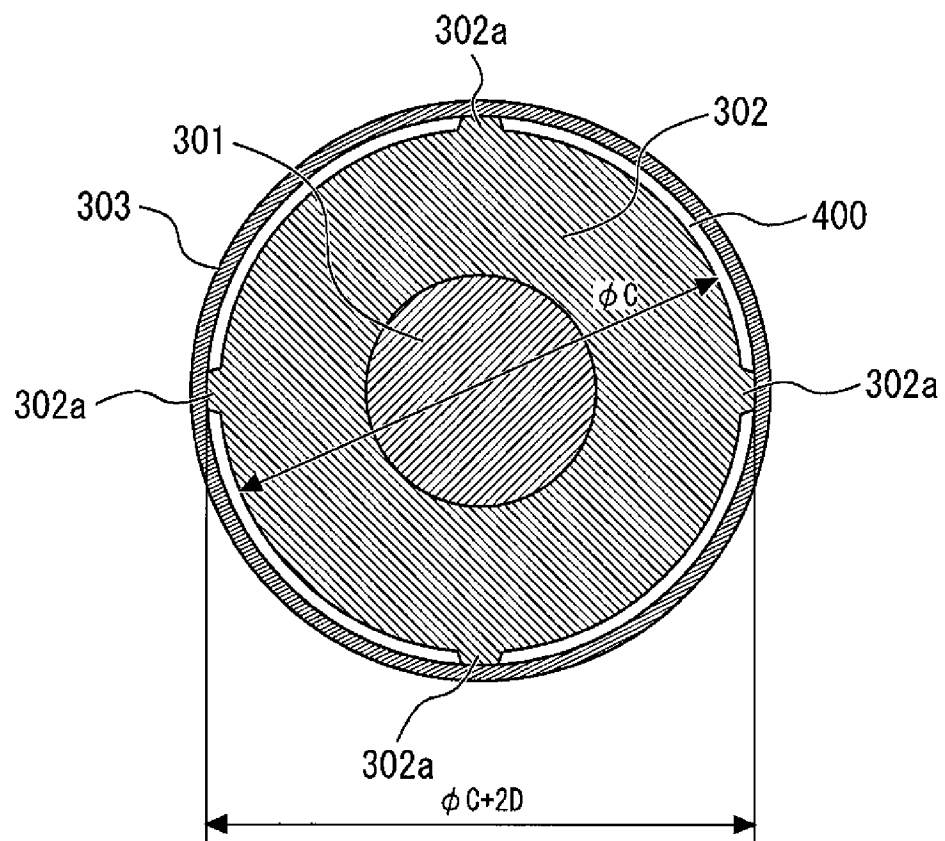
[図6]



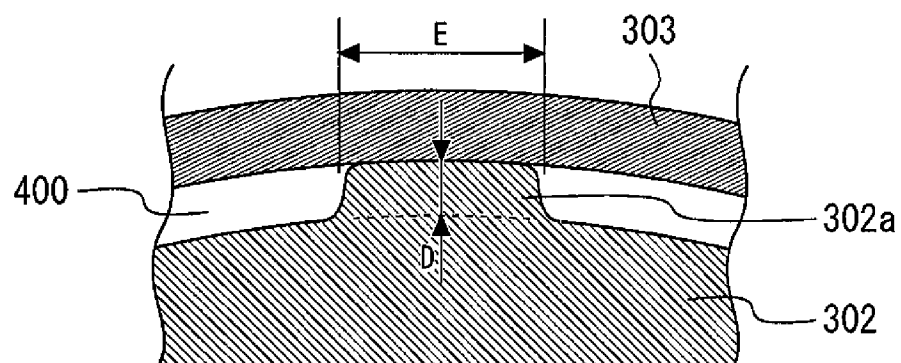
[図7]



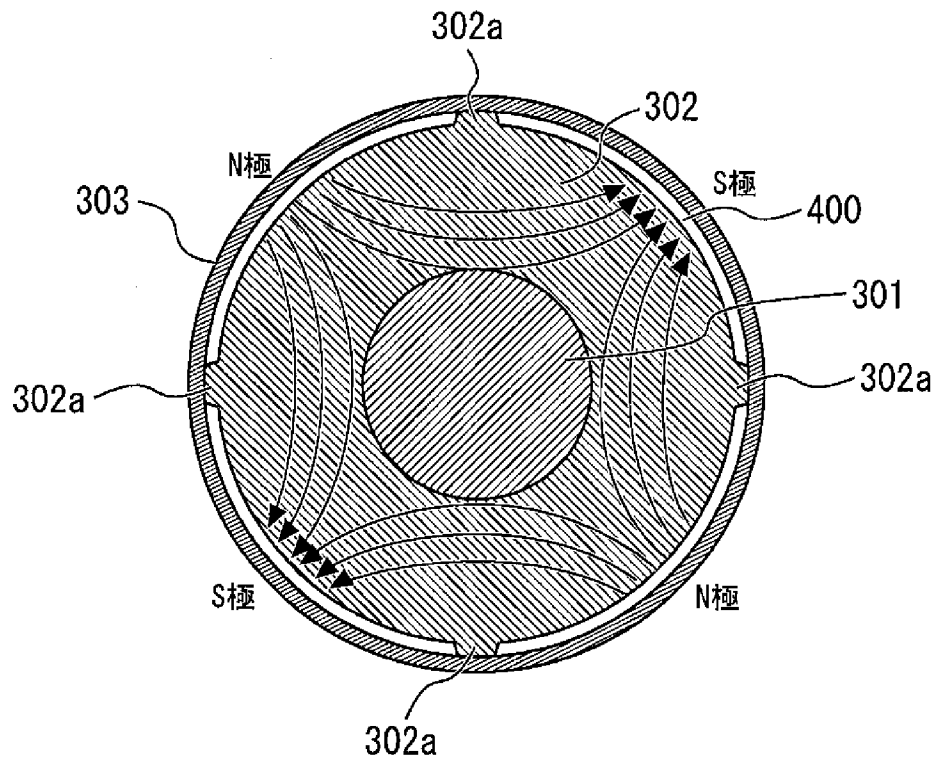
[図8]



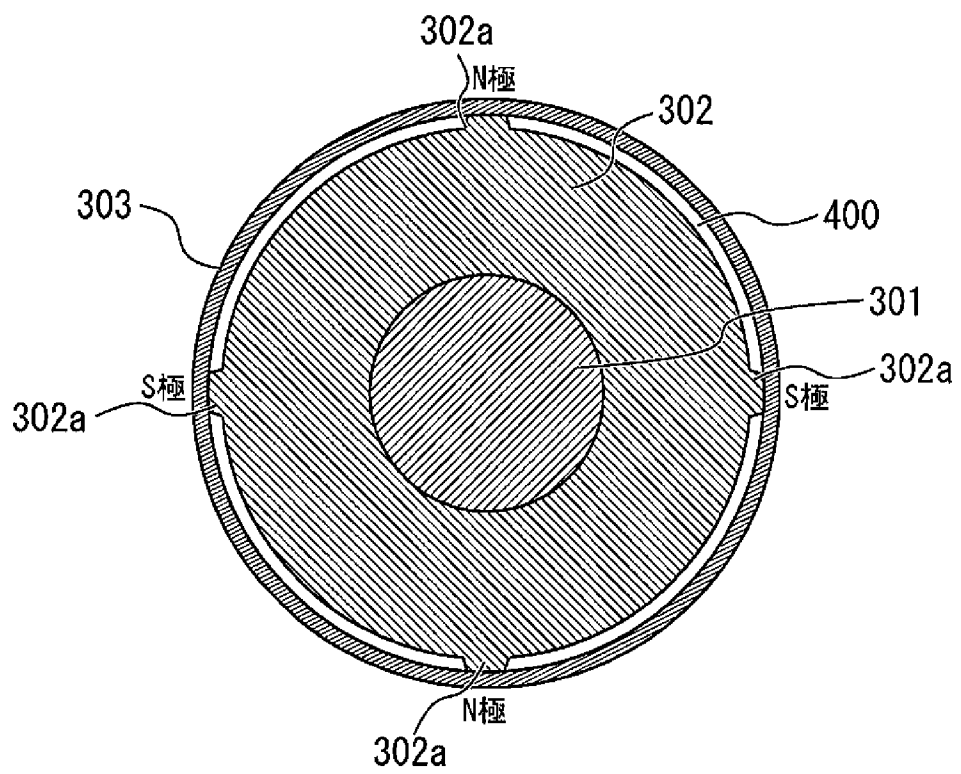
[図9]



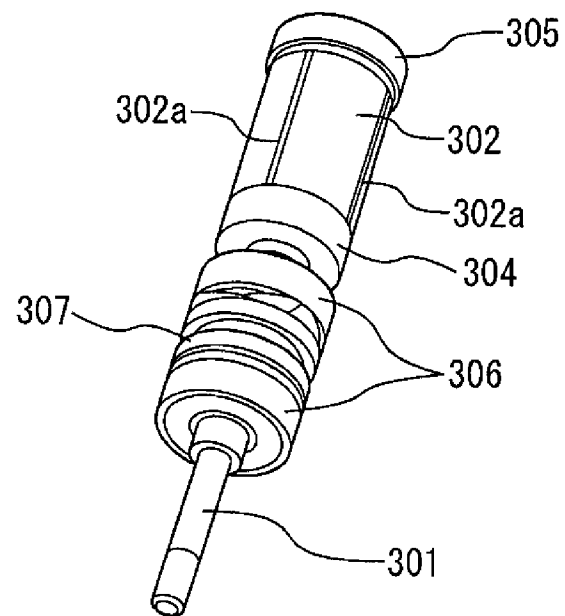
[図10]



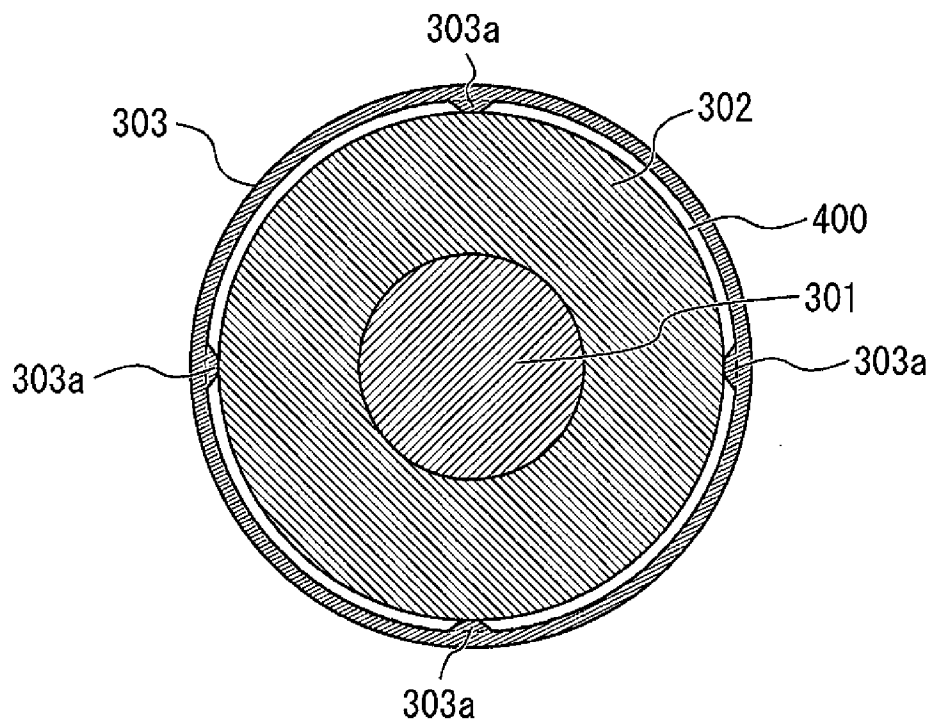
[図11]



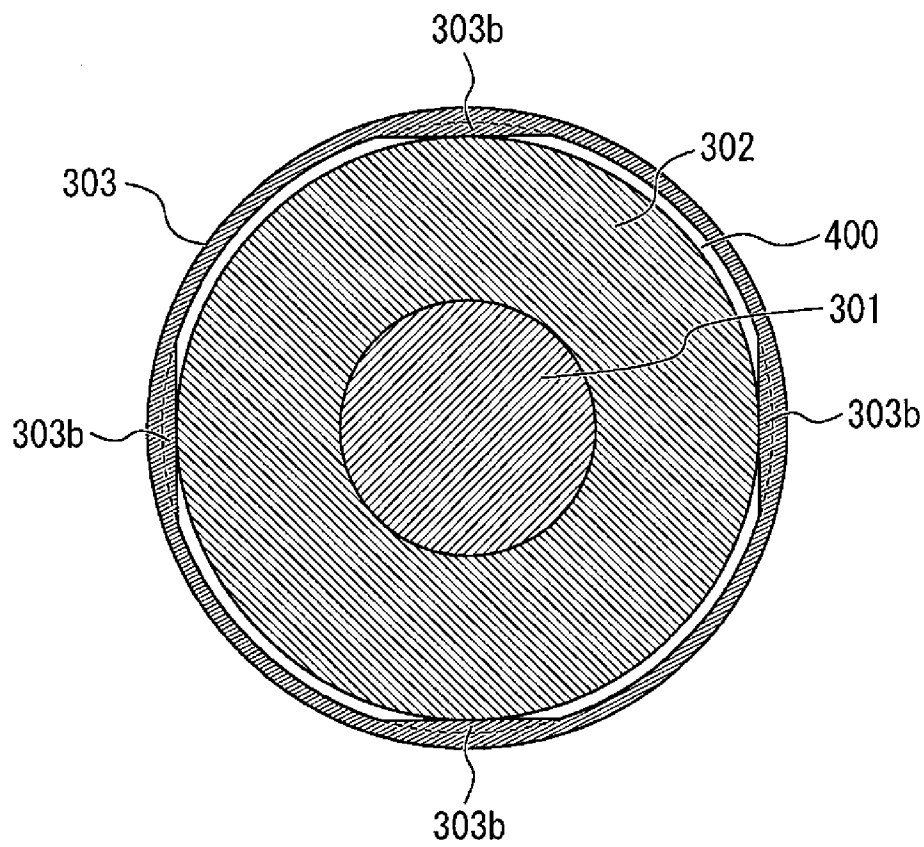
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K1/27 (2006.01) i, F04D29/00 (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, F04D29/00

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.
X Y A	JP 2015-100202 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 28 May 2015, paragraphs [0024], [0030], [0035]-[0040], fig. 3-5 & CN 204103632 U & CN 104659941 A	1-2, 4, 6 11 3, 5, 7-10
X A	JP 2010-206939 A (NSK LTD.) 16 September 2010, paragraphs [0036]-[0038], [0043], fig. 7, 9 (Family: none)	1-2, 4, 6 3, 5, 7-11



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
08.05.2018

Date of mailing of the international search report
15.05.2018

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 REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004696

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2007/80888 A1 (MITSUBA CORPORATION) 19 July 2007, paragraphs [0005]-[0007], [0014], [0017], [0018], [0035]-[0038], fig. 7, 10, 11 (Family: none)	1 2-5 6-11
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 003838/1980 (Laid-open No. 106076/1981) (CITIZEN WATCH CO., LTD.) 18 August 1981, specification, page 2, line 6 to page 4, line 3, fig. 1-3, 5 (Family: none)	1, 7-9 10 2-6, 11
Y A	JP 6-31350 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 22 April 1994, paragraphs [0003]-[0006], fig. 1, 2 (Family: none)	10 1-9, 11
Y A	JP 2001-37122 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 09 February 2001, paragraphs [0002], [0003], [0004]-[0007], fig. 8 (Family: none)	2-5 1, 6-11
Y A	JP 62-162793 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 18 July 1987, specification, page 2, upper right column, line 13 to lower left column, line 5, fig. 3, 4 (Family: none)	11 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, F04D29/00(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, F04D29/00

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
X Y A	JP 2015-100202 A (日本電産サンキョー株式会社) 2015.05.28, 段落[0024], [0030], [0035]-[0040], 図 3-5 & CN 204103632 U & CN 104659941 A	1-2, 4, 6 11 3, 5, 7-10
X A	JP 2010-206939 A (日本精工株式会社) 2010.09.16, 段落[0036]-[0038], [0043], 図 7, 9 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6 3, 5, 7-11

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
「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

08.05.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

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)

上野 力

3 V

1175

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
X Y A	WO 2007/80888 A1 (株式会社ミツバ) 2007.07.19, 段落[0005]-[0007], [0014], [0017]-[0018], [0035]-[0038], 図 7, 10-11 (ファミリーなし)	1 2-5 6-11
X Y A	日本国実用新案登録出願 55-003838 号(日本国実用新案登録出願公開 56-106076 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフ ィルム (シチズン時計株式会社) 1981.08.18, 明細書第 2 ページ第 6 行・第 4 ページ第 3 行, 第 1-3, 5 図 (ファミリーなし)	1, 7-9 10 2-6, 11
Y A	JP 6-31350 A (株式会社安川電機) 1994.04.22, 段落[0003]-[0006], 図 1-2 (ファミリーなし)	10 1-9, 11
Y A	JP 2001-37122 A (株式会社三協精機製作所) 2001.02.09, 段落[0002]-[0003], [0004]-[0007], 図 8 (ファミリーなし)	2-5 1, 6-11
Y A	JP 62-162793 A (松下電器産業株式会社) 1987.07.18, 明細書第 2 ページ右上欄第 13 行・左下欄第 5 行, 図 3-4 (ファミリーなし)	11 1-10