

(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
2023年12月7日(07.12.2023)



(10) 国際公開番号

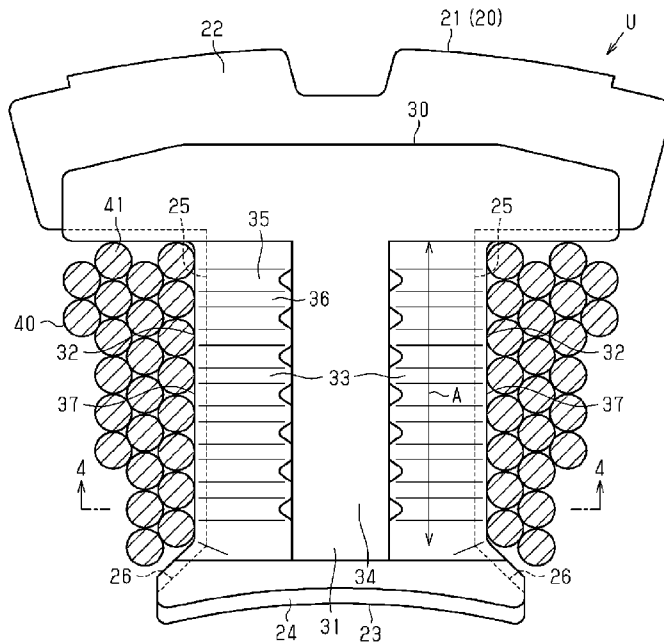
WO 2023/234266 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/019952
- (22) 国際出願日: 2023年5月29日(29.05.2023)
- (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 2022-088747 2022年5月31日(31.05.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 丸山 哲矢 (MARUYAMA Tetsuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: STATOR AND ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: ステータ及び回転電機

図3



(57) Abstract: This stator (11) comprises: a stator core (20) having radially extending teeth (23); a bobbin (30) which covers the teeth; and a coil (40) wound around the bobbin. The bobbin comprises: a first cover part (31) for covering axial end surfaces (24) of the teeth; and a second cover part (32) for covering circumferential end surfaces (25) of the teeth. The first cover part has a guide section (33) which guides a conductive wire (41) for forming the coil and has a shape of protrusions-and-recesses. The second cover part has a planar section (37) which straddles the surface of the second cover



WO 2023/234266 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

part, from one end to the other end in the axial direction.

(57) 要約 : ステータ (11) は、径方向に沿って延在するティース (23) を有するステータコア (20) と、ティースを被覆するボビン (30) と、ボビンに巻回されているコイル (40) と、を備える。ボビンは、ティースの軸方向端面 (24) を被覆する第1被覆部 (31) と、ティースの周方向端面 (25) を被覆する第2被覆部 (32) と、を備える。第1被覆部は、コイルを形成する導線 (41) をガイドする凹凸状のガイド部 (33) を有している。第2被覆部は、第2被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部 (37) を有している。

明 細 書

発明の名称：ステータ及び回転電機

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2022年5月31日に出願された日本出願番号2022-088747号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、ステータ及び回転電機に関するものである。

背景技術

[0003] 例えば、特許文献1に記載のステータは、ティースを有するステータコアと、ティースを被覆するボビンと、ボビンに巻回されているコイルと、を備える。ボビンは、ティースの軸方向端面を被覆する第1被覆部と、ティースの周方向端面を被覆する第2被覆部とを有している。また、ボビンの表面には、コイルを形成する導線をガイドする凹凸状のガイド部が形成されている。ガイド部は、第1被覆部と第2被覆部とが交わる角部に設けられている。すなわち、ガイド部は、第1被覆部から第2被覆部にかけて設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-85870号公報

発明の概要

[0005] 上記のようなステータでは、コイルで生じた熱をボビンを介してステータコアのティースに伝えることで、その熱をステータコアから外部に放熱することが可能である。しかしながら、コイルを形成する導線がガイド部の各凹部に収まっている構成では、ガイド部の各凹部の間の凸部においてガイド部の厚さが厚くなる。これにより、コイルからティースへの伝熱がガイド部によって阻害される問題があった。

[0006] 本開示の目的は、コイルからティースへの伝熱性を向上させることを可能

としたステータ及び回転電機を提供することにある。

本開示の第一の態様において、ステータは、径方向に沿って延在するティースを有するステータコアと、前記ティースを被覆するボビンと、前記ボビンに巻回されているコイルと、を備えたステータであって、前記ボビンは、前記ティースの軸方向端面を被覆する第1被覆部と、前記ティースの周方向端面を被覆する第2被覆部と、を備え、前記第1被覆部は、前記コイルを形成する導線をガイドする凹凸状のガイド部を有し、前記第2被覆部は、前記第2被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部を有している。

[0007] 本開示の第二の態様において、回転電機は、ステータと、前記ステータに対向するロータと、を備える回転電機であって、前記ステータは、径方向に沿って延在するティースを有するステータコアと、前記ティースを被覆するボビンと、前記ボビンに巻回されているコイルと、を備え、前記ボビンは、前記ティースの軸方向端面を被覆する第1被覆部と、前記ティースの周方向端面を被覆する第2被覆部と、を備え、前記第1被覆部は、前記コイルを形成する導線をガイドする凹凸状のガイド部を有し、前記第2被覆部は、前記第2被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部を有している。

[0008] 上記のステータ及び回転電機によれば、ボビンの第2被覆部が上記平面部を有するため、ガイド部を有しない第2被覆部を構成することが可能となる。これにより、ガイド部を有しない第2被覆部においては、コイルからティースへの伝熱がガイド部によって阻害されない。したがって、コイルからティースへの伝熱性を向上させることが可能となる。その結果、コイルで生じた熱の放熱性を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、[図1]図1は、実施形態における回転電機の模式図であり、

[図2]図2は、同形態のステータにおける分割コア及びボビンの斜視図であり、

[図3]図3は、同形態のステータにおける分割ユニットの平面図であり、

[図4]図4は、図3における4-4線断面図であり、

[図5]図5は、図4における5-5線断面図であり、

[図6]図6は、図4における6-6線断面図であり、

[図7]図7は、変更例のステータにおける分割ユニットの平面図であり、

[図8]図8は、変更例のステータにおける分割ユニットの平面図であり、

[図9]図9は、変更例のステータにおける分割ユニットの平面図であり、

[図10]図10は、変更例のステータにおける分割コア及びボビンの部分斜視図であり、

[図11]図11は、同変更例のステータの模式断面図であり、

[図12]図12は、同変更例のステータの模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、ステータ及び回転電機の一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。各図面では、説明の便宜上、構成の一部を誇張または簡略化して示す場合がある。また、各部分の寸法比率については各図面で異なる場合がある。

[0011] 図1に示すように、回転電機10は、ステータ11と、ステータ11に対向するロータ12とを備える。ステータ11は、円環状をなしている。ロータ12は、ステータ11の内側に配置される。ロータ12は、回転軸13を有する。ロータ12は、ステータ11に対して径方向に対向している。

[0012] (ステータ11の構成)

ステータ11は、ステータコア20と、ボビン30と、コイル40とを備える。ステータコア20は、ステータ11の周方向に沿って環状に並ぶ複数の分割コア21を有する。本実施形態のステータコア20は、例えば12個の分割コア21を有する。各分割コア21は、例えば磁性金属材料からなる。なお、以下の説明では、ステータ11の周方向、ステータ11の径方向、及

びステータ 1 1 の軸方向をそれぞれ単に「周方向」、「径方向」及び「軸方向」と言う場合がある。

[0013] 各分割コア 2 1 は、バックヨーク 2 2 と、バックヨーク 2 2 から径方向に沿って延出するティース 2 3 とを有している。複数の分割コア 2 1 は、それぞれのバックヨーク 2 2 が全体で円環状をなすように周方向に沿って配置される。各ティース 2 3 は、径方向に沿って延在する。

[0014] 各分割コア 2 1 において、ティース 2 3 は、例えば、バックヨーク 2 2 の内側面から径方向内側に突出している。ティース 2 3 の先端部は、ステータ 1 1 の軸線 L 1 を向いている。ティース 2 3 の基端部は、ティース 2 3 における径方向外側の端部である。

[0015] 各分割コア 2 1 には、ボビン 3 0 が設けられている。コイル 4 0 は、各ボビン 3 0 に巻回されている。すなわち、ボビン 3 0 は、分割コア 2 1 とコイル 4 0 との間に介在されている。これにより、ボビン 3 0 は、分割コア 2 1 とコイル 4 0 との間を電氣的に絶縁する。それぞれ 1 つの分割コア 2 1、ボビン 3 0 及びコイル 4 0 は、1 つの分割ユニット U を構成している。分割ユニット U は、分割コア 2 1、ボビン 3 0 及びコイル 4 0 からなる一体部品である。

[0016] (ボビン 3 0 の構成)

図 2 は、分割コア 2 1 と、分割コア 2 1 に設けられたボビン 3 0 を示している。ボビン 3 0 は、合成樹脂等の絶縁体にて構成されている。ボビン 3 0 の材料としては、例えばエポキシ系樹脂等を用いることができる。ボビン 3 0 は、例えば、分割コア 2 1 に対してモールド成形されている。すなわち、分割コア 2 1 に対して一体に形成されている。これにより、ボビン 3 0 が分割コア 2 1 に対して密着した状態とすることが可能となる。

[0017] なお、本実施形態の構成とは異なる構成として、例えば、分割コア 2 1 とは別で作製したボビンを分割コア 2 1 に後付けで装着する場合には、分割コア 2 1 とボビンとの間に大きな隙間が生じる懸念がある。その点、本実施形態のように、ボビン 3 0 を分割コア 2 1 に対してモールド成形することで、

分割コア21とボビン30との間の隙間を無くす、もしくは当該隙間を極めて小さくすることが可能である。

[0018] 図3及び図4はそれぞれ、分割ユニットUを示している。図4に示すように、ティース23は、軸方向端面24と周方向端面25とを有している。軸方向端面24は、ティース23の軸方向一方側の端部と軸方向他端側の端部とにそれぞれ設けられている。周方向端面25は、ティース23の周方向一方側の端部と周方向他端側の端部とに設けられている。ティース23における径方向と直交する断面形状は、例えば長形状をなす。各軸方向端面24は、例えば、軸方向に対して垂直な平面状をなす。各周方向端面25は、例えば、軸方向に対して平行な平面状をなす。

[0019] ボビン30は、ティース23の軸方向端面24を被覆する第1被覆部31と、ティース23の周方向端面25を被覆する第2被覆部32とを有している。第1被覆部31は、ティース23の軸方向両側の軸方向端面24にそれぞれ対応して一対設けられている。第2被覆部32は、ティース23の周方向両側の周方向端面25にそれぞれ対応して一対設けられている。ボビン30におけるティース23を被覆する部位は、第1被覆部31と第2被覆部32とによってティース23を囲む環状をなしている。

[0020] 分割ユニットUにおいて、コイル40は、例えば1本の導線41にて構成されている。コイル40を構成する導線41は、第1被覆部31及び第2被覆部32の外表面上に複数巻回されている。第1被覆部31及び第2被覆部32は、コイル40とティース23との間に介在している。なお、導線41は、例えば絶縁電線である。導線41の横断面形状は、例えば円形状である。また、導線41は、例えばノズル式やフライヤ式等の図示しない巻線機によってボビン30に巻回される。このように、コイル40は、ボビン30に対して直巻きされる。すなわち、コイル40は、別途作製した所謂カセットコイルをボビン30の上からティース23に装着するものではない。このため、ボビン30の第1被覆部31及び第2被覆部32とコイル40との間の隙間を小さく抑えることが可能となる。したがって、周方向に隣り合うティ

ース23の間に形成されるスロット内におけるコイル40の占積率を向上させることが可能となる。

[0021] 図2～図4に示すように、第1被覆部31は、コイル40を形成する導線41をガイドする凹凸状のガイド部33を有している。ガイド部33は、導線41の巻回方向に沿って設けられている。第1被覆部31は、例えば、ガイド部33を一对有している。一对のガイド部33は、第1被覆部31の周方向両端部に設けられている。各ガイド部33は、第1被覆部31の周方向の中央側から端部にかけて、第1被覆部31の軸方向の厚さが小さくなるように湾曲している。また、第1被覆部31は、一对のガイド部33の間に中間部34を有している。中間部34は、例えば、軸方向に対して垂直な平面状をなしている。

[0022] 各ガイド部33は、複数の凸部35と、複数の凹部36とを有している。凸部35と凹部36は、径方向において交互に並んでいる。各凸部35及び各凹部36は、導線41の巻回方向に沿って延びている。導線41は、各凹部36に収まるように凹部36に沿って順次巻回される。なお、図3に示すように、ガイド部33は、第1被覆部31の径方向におけるコイル40が設けられる範囲Aの全域に設けられている。

[0023] 図5に示すように、ガイド部33における溝ピッチD1は、導線41の直径D2以上に設定されている。なお、図5及び後述する図6では、説明の便宜のため、コイル40におけるポビン30に接する1段目の導線41のみを図示している。溝ピッチD1は、隣り合う凸部35の頂部間の長さである。すなわち、溝ピッチD1を導線41の直径D2とすることで、隣り合う凹部36に収まる導線41同士が接触しないように構成することが可能となる。

[0024] 図3及び図4に示すように、一对の第2被覆部32の各々は、第2被覆部32の表面に平面部37を有している。平面部37は、第2被覆部32の表面における軸方向一端から軸方向他端まで設けられている。これにより、図3及び図6に示すように、各第2被覆部32の表面は、軸方向から見て凹凸

の無い直線状をなしている。

[0025] 図2及び図4に示すように、各ガイド部33における周方向内側の端部は、中間部34に隣接している。各ガイド部33における周方向外側の端部は、第1被覆部31の周方向端部まで延びている。そして、ガイド部33は、ガイド部33の周方向外側の端部において、平面部37と同一平面上に位置する平面端部38を有している。図4に示すように、各ガイド部33において、平面端部38は、軸方向端面24よりも軸方向外側に位置している。換言すると、平面端部38は、ティース23と周方向に重ならない位置にある。

[0026] 図3に示すように、ティース23は、ティース23の先端部から周方向の両側にそれぞれ突出する突出部26を有している。これにより、ティース23においてロータ12と径方向に対向する先端面を広くすることが可能となる。ボビン30の各第2被覆部32は、突出部26とコイル40との間にまで延びている。

[0027] (本実施形態の作用)

各コイル40への通電によりステータ11で発生する回転磁界との相互作用によって、ロータ12が回転する。このとき、通電によりコイル40は発熱する。コイル40で生じた熱の一部は、ボビン30を介してティース23を含むステータコア20に伝わる。ステータコア20は、ボビン30等の周囲の部品に比べて熱導電率が高い材料にて形成されている。このため、コイル40の熱がステータコア20から好適に放熱される。

[0028] ここで、ボビン30の各第2被覆部32は、軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部37を有している。すなわち、ボビン30に設けられた凹凸状のガイド部33は、第2被覆部32には設けられておらず、第1被覆部31のみに設けられている。これにより、第2被覆部32は、ガイド部33が形成されることによって部分的に厚くなることがない。したがって、第2被覆部32においては、コイル40からティース23への伝熱がガイド部33によって阻害されることがない。その結果、コイル40の熱をティース23

に好適に伝えることが可能となっている。

[0029] (本実施形態の効果)

(1) ボビン30は、ティース23の軸方向端面24を被覆する第1被覆部31と、ティース23の周方向端面25を被覆する第2被覆部32と、を備える。第1被覆部31は、コイル40を形成する導線41をガイドする凹凸状のガイド部33を有している。そして、第2被覆部32は、第2被覆部32の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部37を有している。この構成によれば、ガイド部33を有しない第2被覆部32を構成することが可能となる。すなわち、第2被覆部32の表面を、軸方向から見て凹凸の無い直線状とすることが可能となる。これにより、ガイド部33を有しない第2被覆部32においては、コイル40からティース23への伝熱がガイド部33によって阻害されない。したがって、コイル40からティース23への伝熱性を向上させることが可能となる。その結果、コイル40で生じた熱の放熱性を向上させることが可能となる。また、各第2被覆部32が平面部37を有することで、ボビン30のモールド成形時の軸方向に沿った型抜きにおけるアンダーカットをなくすことが可能となる。これにより、ボビン30の成形性を向上させることが可能となる。

[0030] (2) ガイド部33は、前記第1被覆部の周方向の端部に設けられて平面部37と同一平面上に位置する平面端部38を有している。この構成によれば、導線41において第1被覆部31に沿う部位から第2被覆部32に沿う部位にかけての屈曲部分の近傍を、ガイド部33によってガイドすることが可能となる。これにより、導線41の整列性の向上に寄与できる。その結果、周方向に隣り合うティース23の間に形成されるスロット内におけるコイル40の占積率を向上させることが可能となる。また、ガイド部33の平面端部38によって、導線41における前記屈曲部分を好適にガイドすることが可能となる。

[0031] (3) 第2被覆部32は、ティース23の両側の周方向端面25にそれぞれ対応して一対設けられる。そして、一対の第2被覆部32は、平面部37

をそれぞれ有している。この構成によれば、一对の第2被覆部32の各々について、ガイド部33を有しない構成とすることができる。したがって、コイル40からティース23への伝熱性をより好適に向上させることが可能となる。

[0032] (4) ガイド部33における溝ピッチD1は、導線41の直径D2以上である。この構成によれば、コイル40のボビン30に接する1段目において、隣り合う導線41同士の間隔を確保しやすくなる。このため、当該隣り合う導線41同士の干渉を抑制することが可能となる。その結果、コイル40の整列性、ひいてはコイル40の占積率の向上に寄与できる。

[0033] (5) ボビン30がステータコア20に対してモールド成形されている。この構成によれば、別途作製したボビンをステータコア20に装着する構成と比べて、ステータコア20とボビン30との間の隙間を無くす、もしくは隙間を小さく抑えることが可能となる。これにより、ボビン30からティース23を含むステータコア20に熱が伝わりやすくなる。したがって、コイル40の熱を、ボビン30を介してステータコア20に伝えやすくすることが可能となる。また、ステータコア20とボビン30との間の隙間を無くす、もしくは隙間を小さく抑えることで、周方向に隣り合うティース23の間に形成されるスロットを広く確保することが可能となる。その結果、スロット内におけるコイル40の占積率の向上に寄与できる。

[0034] (変更例)

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0035] ・図7に示すように、ガイド部33は、第1被覆部31の径方向におけるコイル40が設けられる範囲A内において部分的に設けられている。詳述すると、図7に示す構成では、ガイド部33は、径方向における範囲Aの両端のみに設けられている。範囲Aの両端に設けられたガイド部33はそれぞれ、凸部35及び凹部36を少なくとも1つずつ有している。各ガイド部33

の径方向の間には、ガイド部 33 のような凹凸の無い中間部 39 が設けられている。

[0036] 図 7 に示すような構成によれば、ガイド部 33 が第 1 被覆部 31 の径方向において部分的に設けられる。このため、第 1 被覆部 31 の径方向においてガイド部 33 が無い中間部 39 を設けることができる。これにより、第 1 被覆部 31 において、コイル 40 からティース 23 への伝熱がガイド部 33 によって阻害されない。したがって、コイル 40 からティース 23 への伝熱性をより一層向上させることが可能となる。

[0037] また、ガイド部 33 が第 1 被覆部 31 の径方向において部分的に設けられることで、ボビン 30 の構造の簡素化が可能となるため、ステータ 11 の製造性を向上させることが可能となる。その結果、歩留まりの向上に寄与できる。

[0038] ・上記実施形態のボビン 30 では、一对の第 2 被覆部 32 がそれぞれ平面部 37 を有するが、これに特に限定されるものではなく、例えば図 8 に示すように、一对の第 2 被覆部 32 のうちの一方のみが平面部 37 を有する構成としてもよい。同図に示すように、平面部 37 を有する第 2 被覆部 32 を第 2 被覆部 32 a とし、平面部 37 を有しない第 2 被覆部 32 を第 2 被覆部 32 b とする。第 2 被覆部 32 b と隣接するガイド部 33 は、第 2 被覆部 32 b の少なくとも軸方向端部まで延びている。すなわち、第 2 被覆部 32 b と隣接する当該ガイド部 33 は、平面端部 38 を有していない。また、第 2 被覆部 32 b は、その少なくとも軸方向端部において、凸部 35 及び凹部 36 を含むガイド部 33 を有している。このような構成によれば、第 2 被覆部 32 b まで延びるガイド部 33 によって、導線 41 の整列性を向上させることが可能となる。

[0039] ・図 9 に示すように、ガイド部 33 が列替え角度 θ を有する構成としてもよい。列替え角度 θ は、ボビン 30 を軸方向から見たとき、径方向に対して直交する基準線 L2 に対する角度である。列替え角度 θ は、導線 41 の径に応じた 0 度よりも大きな角度に設定される。導線 41 は、列替え角度 θ を有

するガイド部33が設けられた第1被覆部31において、当該ガイド部33に沿って径方向に1列ずれるように巻かれる。このように、第1被覆部31に沿うコイル40の軸方向端部において、導線41の列替えがなされている。これにより、第2被覆部32に沿ったコイル40の部位では導線41の列替えが生じず、当該部位では導線41を軸方向に沿って配置することが可能となる。その結果、周方向に隣り合うティース23の間に形成されるスロット内におけるコイル40の占積率を向上させることが可能となる。

[0040] 図11及び図12に示すように、コイル40を覆う樹脂モールド部50を備えたステータ11の構成としてもよい。樹脂モールド部50は、複数のコイル40をまとめて覆っている。図11に示すように、樹脂モールド部50は、周方向に隣り合うコイル40の間に介在する第1部位51を有している。図12に示すように、樹脂モールド部50は、コイル40の軸方向外側を覆う第2部位52を有している。

[0041] このような構成のステータ11では、分割コア21、ボビン30及びコイル40を含む分割ユニットUを環状に配置し、各コイル40を例えばバスバ等により電氣的に接続する。その後、例えば、各コイル40、各ボビン30及び前記バスバなどをまとめて覆うように、樹脂モールド部50をモールド成形する。

[0042] 樹脂モールド部50は、例えば、ボビン30よりも熱伝導率が高い樹脂にて形成されている。樹脂モールド部50の材料としては、例えば、エポキシ系樹脂や不飽和ポリエステル系樹脂にアルミナ粉末等を混合した材料を用いることができる。ボビン30の熱伝導率は、例えば、 $1.0 \text{ (W/m}\cdot\text{K)}$ に設定される。それに対し、樹脂モールド部50の熱伝導率は、例えば、 $2.0 \text{ (W/m}\cdot\text{K)}$ 以上に設定されることが好ましい。

[0043] 図10～図12に示すように、第1被覆部31は、第1被覆部31の表面に径方向に沿って延びる溝部31aを有している。溝部31aは、例えば、第1被覆部31の周方向両端部にそれぞれ設けられたガイド部33の間に設けられている。溝部31aは、例えば、ボビン30の径方向の一端部から他

端部まで形成されている。

[0044] 図12に示すように、樹脂モールド部50は、溝部31aに入り込んでいる充填部53を有している。充填部53は、コイル40と第1被覆部31との間に介在している。充填部53は、溝部31aの表面及びコイル40の内周面にそれぞれ密着している。

[0045] このような構成によれば、コイル40の熱を樹脂モールド部50を介して効率的に外部に放出することが可能となる。放熱経路としては、例えば、コイル40から樹脂モールド部50を介してステータコア20に達する放熱経路や、コイル40から樹脂モールド部50を介して図示しないステータハウジングに達する放熱経路等である。

[0046] 第1被覆部31において、径方向視における各ガイド部33の湾曲形状を形成するために、第1被覆部31の周方向中央部分においてある程度の軸方向厚さが必要である。そこで、第1被覆部31の周方向中央部分に溝部31aを形成し、さらに、ポビン30よりも熱伝導率の大きい充填部53を溝部31aに充填している。これにより、コイル40からティース23への伝熱性を充填部53によって向上させることが可能となる。また、コイル40の第1被覆部31に沿う部位において、コイル40の内周側から樹脂モールド部50への放熱経路が形成することができる。その結果、コイル40の放熱性をより一層向上させることが可能となる。

[0047] ・上記実施形態では、ガイド部33が第1被覆部31の周方向両端部にそれぞれ設けられるが、これに以外に例えば、ガイド部33を第1被覆部31の周方向中央部のみに形成してもよい。

[0048] ・ガイド部33の溝ピッチD1の大きさは上記実施形態に限定されるものではなく、例えば、溝ピッチD1を導線41の直径D2未満に設定してもよい。

・導線41の横断面形状は、円形状に限らず、多角形状、楕円形状、その他の任意の形状のいずれかの形状であってもよい。

[0049] ・上記実施形態のポビン30は、ステータコア20に対してモールド成形

されるが、これに限らず、例えば、別途作製したボビンをステータコア 20 に装着する構成としてもよい。

[0050] ・上記実施形態の回転電機 10 は、ロータ 12 がステータ 11 の内周側に配置されるインナロータ型の回転電機であるが、これ以外に例えば、ロータがステータの外周側に配置されるアウトロータ型の回転電機に適用してもよい。

[0051] ・本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

[0052] (付記)

上記実施形態及び変更例から把握できる技術的思想について記載する。

[1] 径方向に沿って延在するティース (23) を有するステータコア (20) と、前記ティースを被覆するボビン (30) と、前記ボビンに巻回されているコイル (40) と、を備えたステータ (11) であって、前記ボビンは、前記ティースの軸方向端面 (24) を被覆する第 1 被覆部 (31) と、前記ティースの周方向端面 (25) を被覆する第 2 被覆部 (32) と、を備え、前記第 1 被覆部は、前記コイルを形成する導線 (41) をガイドする凹凸状のガイド部 (33) を有し、前記第 2 被覆部は、前記第 2 被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部 (37) を有している、ステータ。

[0053] [2] 前記ガイド部は、前記第 1 被覆部の周方向の端部に設けられ前記平面部と同一平面上に位置する平面端部 (38) を有している、上記 [1] に記載のステータ。

[3] 前記第 2 被覆部は、前記ティースの周方向両端面 (25, 25) にそれぞれ対応して一対設けられ、前記一対の第 2 被覆部は、前記平面部をそれぞれ有している、上記 [1] または [2] に記載のステータ。

[0054] [4] 前記ガイド部は、前記第1被覆部の径方向における前記コイルが設けられる範囲（A）内において部分的に設けられている、上記[1]から[3]のいずれか1つに記載のステータ。

[0055] [5] 前記ガイド部は、径方向における前記範囲の両端のみに設けられている、上記[4]に記載のステータ。

[6] 前記ガイド部における溝ピッチ（D1）は、前記導線の直径（D2）以上である、上記[1]から[5]のいずれか1つに記載のステータ。

[0056] [7] 前記ガイド部は、列替え角度（ θ ）を有している、上記[1]から[6]のいずれか1つに記載のステータ。

[8] 前記コイルを覆う樹脂モールド部（50）を備え、前記第1被覆部は、前記第1被覆部の表面に径方向に沿って延びる溝部（31a）を有し、前記樹脂モールド部は、前記溝部に入り込んでいる充填部（53）を有し、前記充填部は、前記コイルと前記第1被覆部との間に介在している、上記[1]から[7]のいずれか1つに記載のステータ。

[0057] [9] ステータ（11）と、前記ステータに対向するロータ（12）と、を備える回転電機（10）であって、前記ステータは、径方向に沿って延在するティース（23）を有するステータコア（20）と、前記ティースを被覆するボビン（30）と、前記ボビンに巻回されているコイル（40）と、を備え、前記ボビンは、前記ティースの軸方向端面（24）を被覆する第1被覆部（31）と、前記ティースの周方向端面（25）を被覆する第2被覆部（32）と、を備え、前記第1被覆部は、前記コイルを形成する導線（41）をガイドする凹凸状のガイド部（33）を有し、前記第2被覆部は、前記第2被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部（37）を有している、回転電機。

請求の範囲

- [請求項1] 径方向に沿って延在するティース（23）を有するステータコア（20）と、
前記ティースを被覆するボビン（30）と、
前記ボビンに巻回されているコイル（40）と、
を備えたステータ（11）であって、
前記ボビンは、
前記ティースの軸方向端面（24）を被覆する第1被覆部（31）と、
前記ティースの周方向端面（25）を被覆する第2被覆部（32）と、を備え、
前記第1被覆部は、前記コイルを形成する導線（41）をガイドする凹凸状のガイド部（33）を有し、
前記第2被覆部は、前記第2被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部（37）を有している、
ステータ。
- [請求項2] 前記ガイド部は、前記第1被覆部の周方向の端部に設けられ前記平面部と同一平面上に位置する平面端部（38）を有している、
請求項1に記載のステータ。
- [請求項3] 前記第2被覆部は、前記ティースの周方向両端面（25，25）にそれぞれ対応して一対設けられ、
前記一対の第2被覆部は、前記平面部をそれぞれ有している、
請求項1に記載のステータ。
- [請求項4] 前記ガイド部は、前記第1被覆部の径方向における前記コイルが設けられる範囲（A）内において部分的に設けられている、
請求項1に記載のステータ。
- [請求項5] 前記ガイド部は、径方向における前記範囲の両端のみに設けられている、

請求項4に記載のステータ。

[請求項6] 前記ガイド部における溝ピッチ (D 1) は、前記導線の直径 (D 2) 以上である、

請求項1に記載のステータ。

[請求項7] 前記ガイド部は、列替え角度 (θ) を有している、
請求項1に記載のステータ。

[請求項8] 前記コイルを覆う樹脂モールド部 (5 0) を備え、
前記第1被覆部は、前記第1被覆部の表面に径方向に沿って延びる溝部 (3 1 a) を有し、

前記樹脂モールド部は、前記溝部に入り込んでいる充填部 (5 3) を有し、

前記充填部は、前記コイルと前記第1被覆部との間に介在している、

請求項1に記載のステータ。

[請求項9] ステータ (1 1) と、前記ステータに対向するロータ (1 2) と、
を備える回転電機 (1 0) であって、

前記ステータは、

径方向に沿って延在するティース (2 3) を有するステータコア (2 0) と、

前記ティースを被覆するボビン (3 0) と、

前記ボビンに巻回されているコイル (4 0) と、を備え、

前記ボビンは、

前記ティースの軸方向端面 (2 4) を被覆する第1被覆部 (3 1) と、

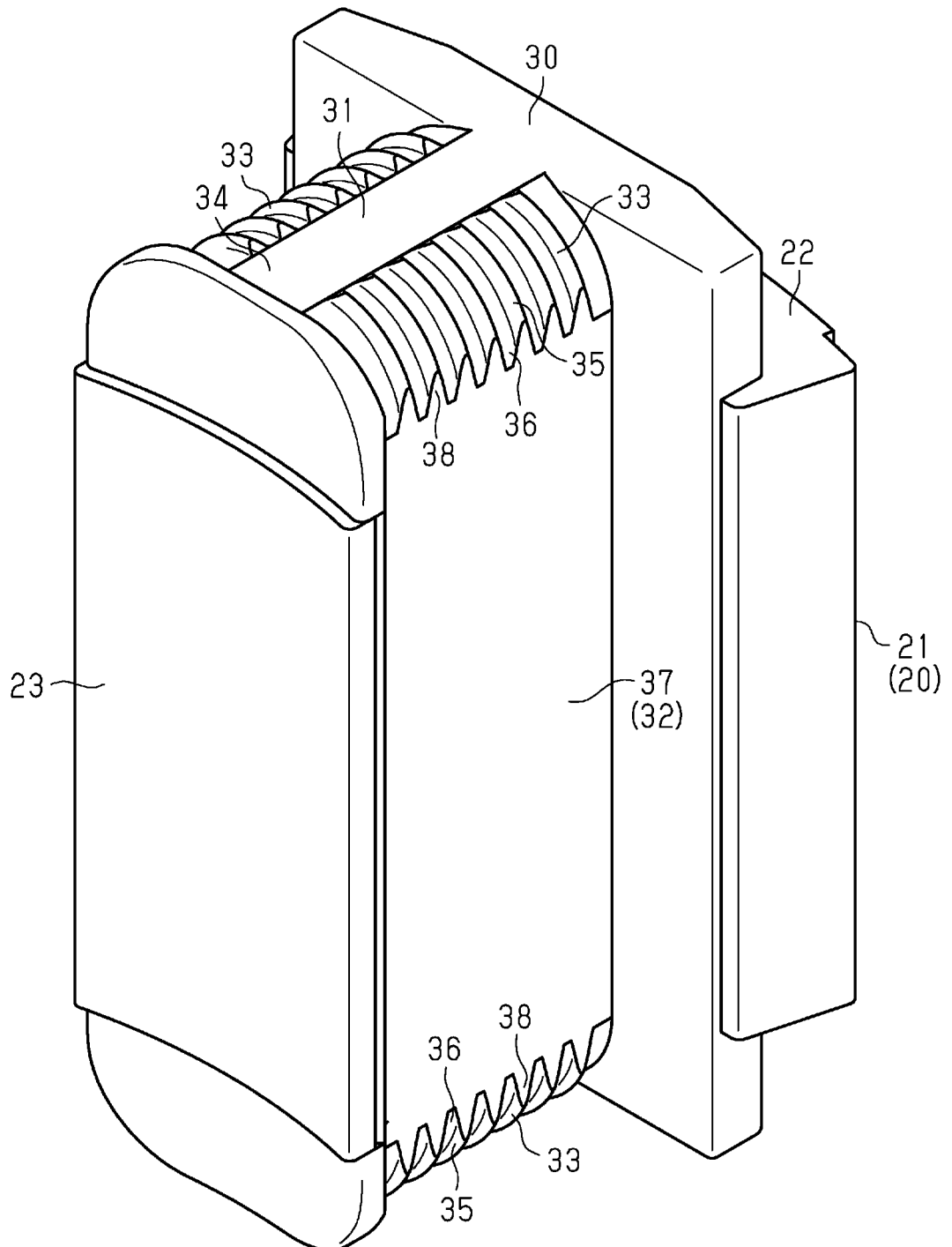
前記ティースの周方向端面 (2 5) を被覆する第2被覆部 (3 2) と、を備え、

前記第1被覆部は、前記コイルを形成する導線 (4 1) をガイドする凹凸状のガイド部 (3 3) を有し、

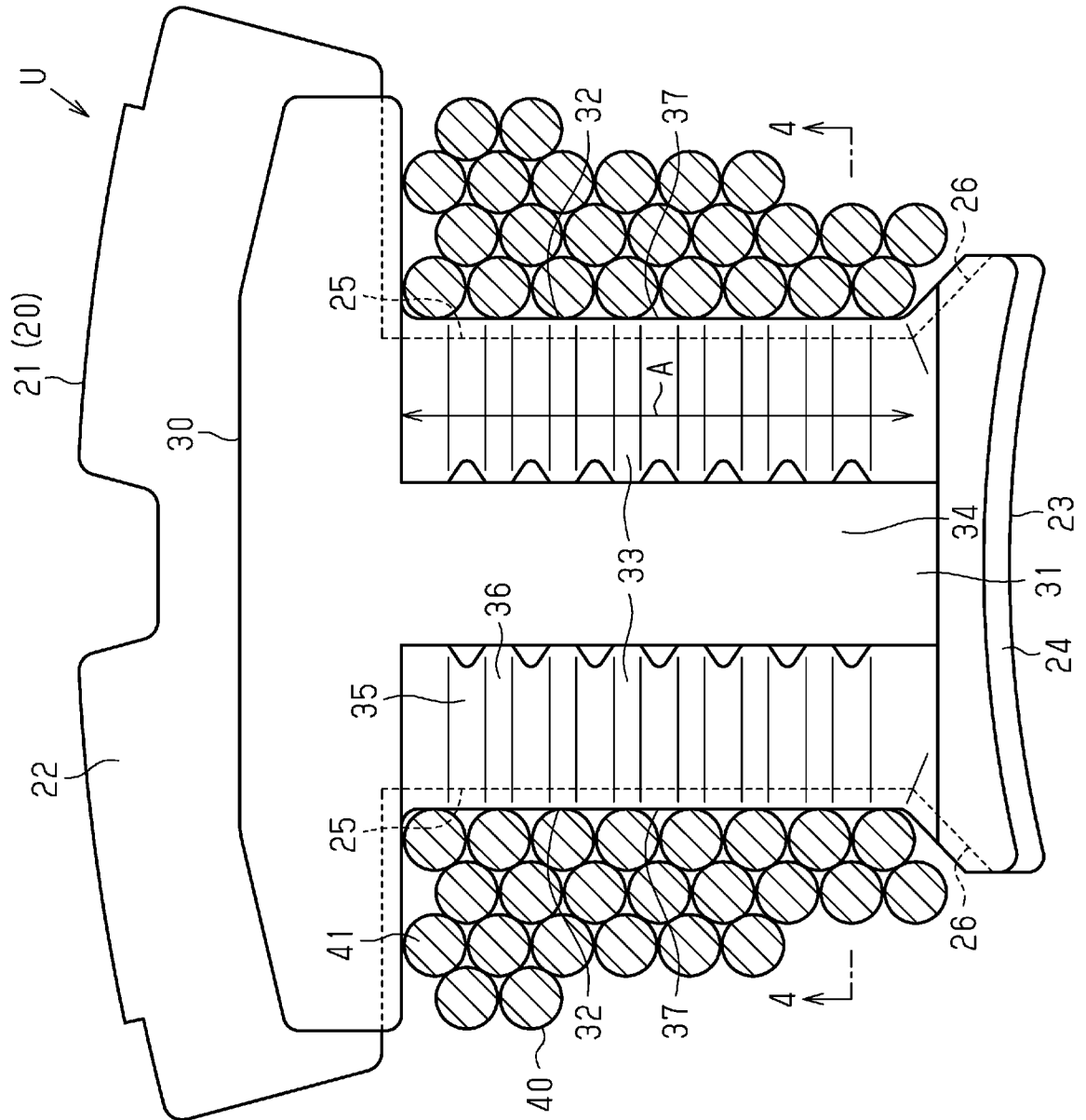
前記第 2 被覆部は、前記第 2 被覆部の表面における軸方向一端から軸方向他端にわたって平面部（37）を有している、
回転電機。

[図2]

2



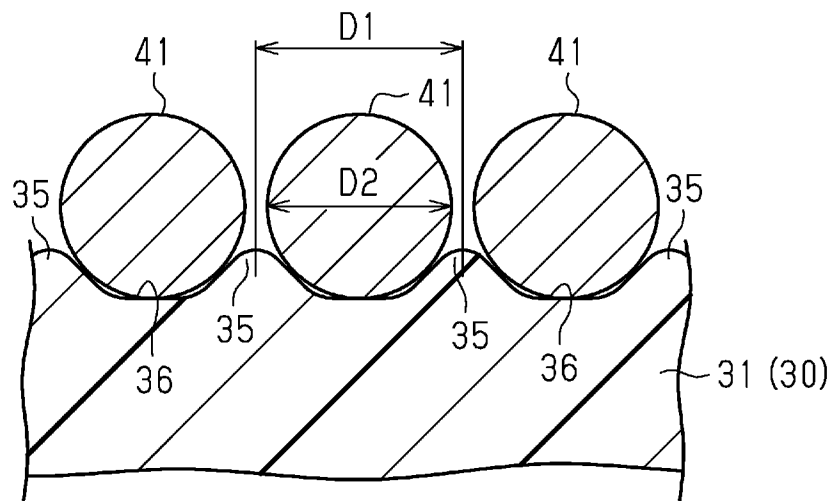
[図3]



[図3]

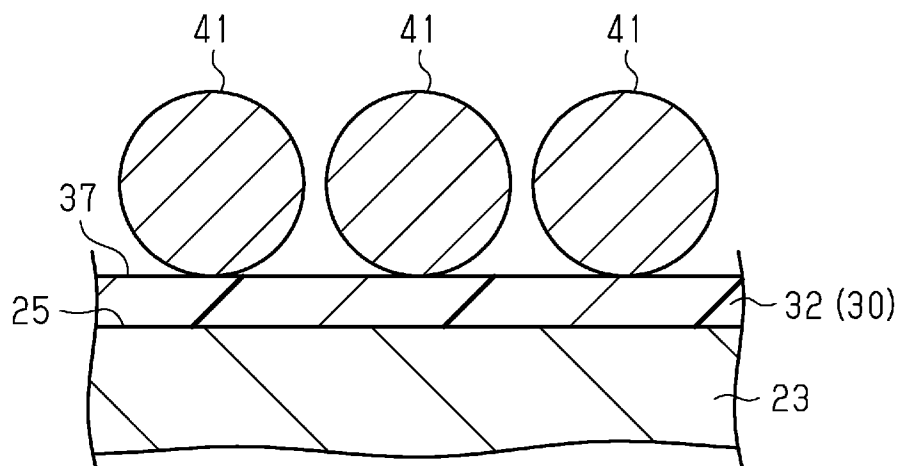
[図5]

図5

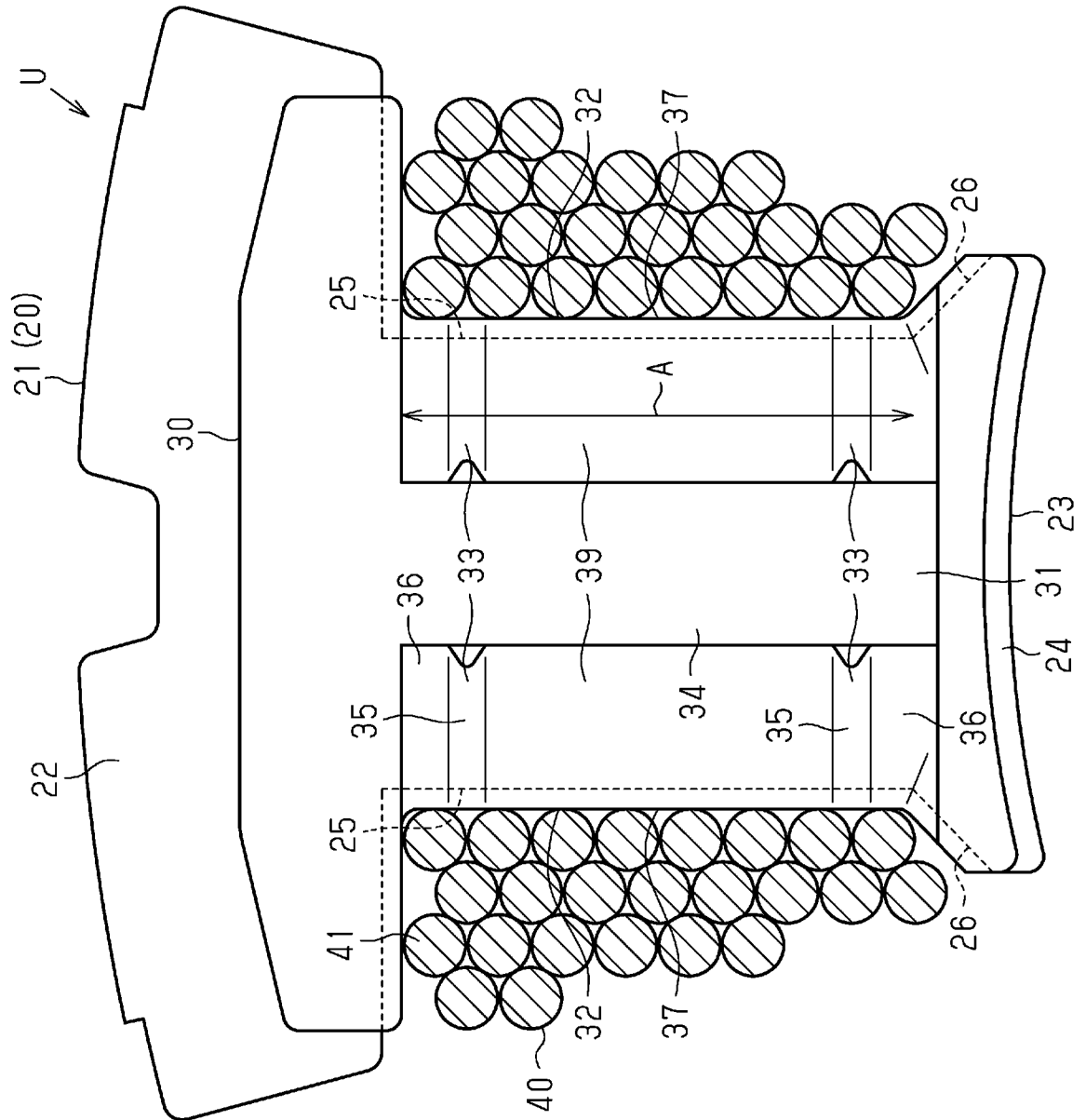


[図6]

図6



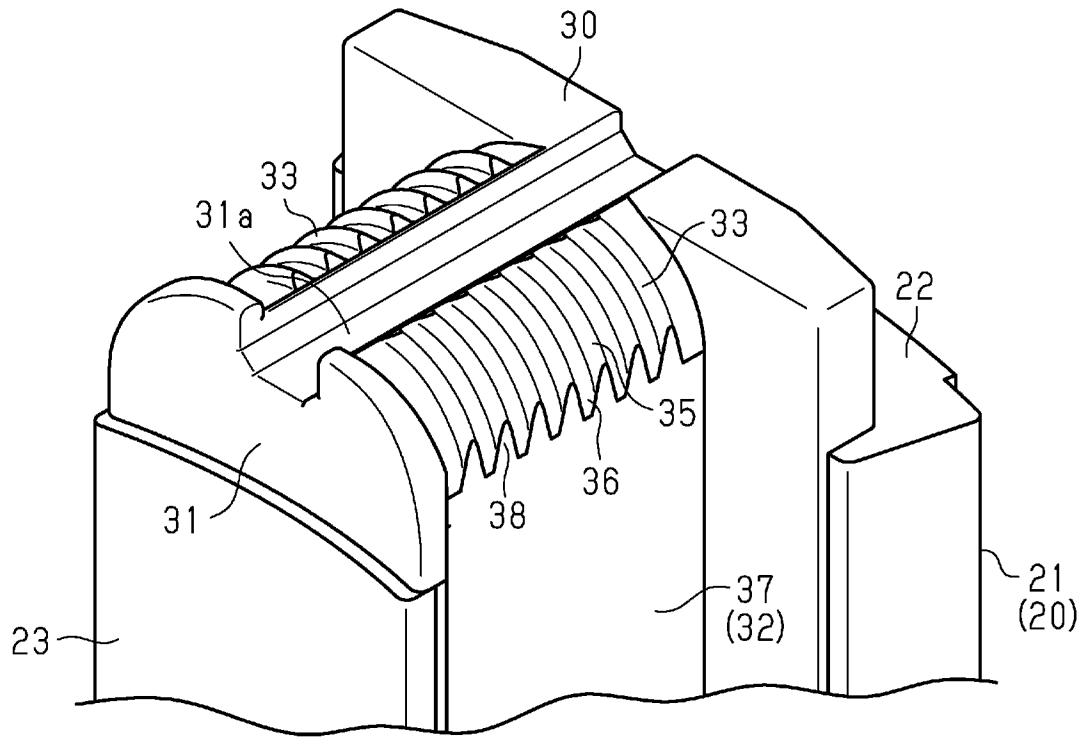
[図7]



[図7]

[図10]

図10



[図11]

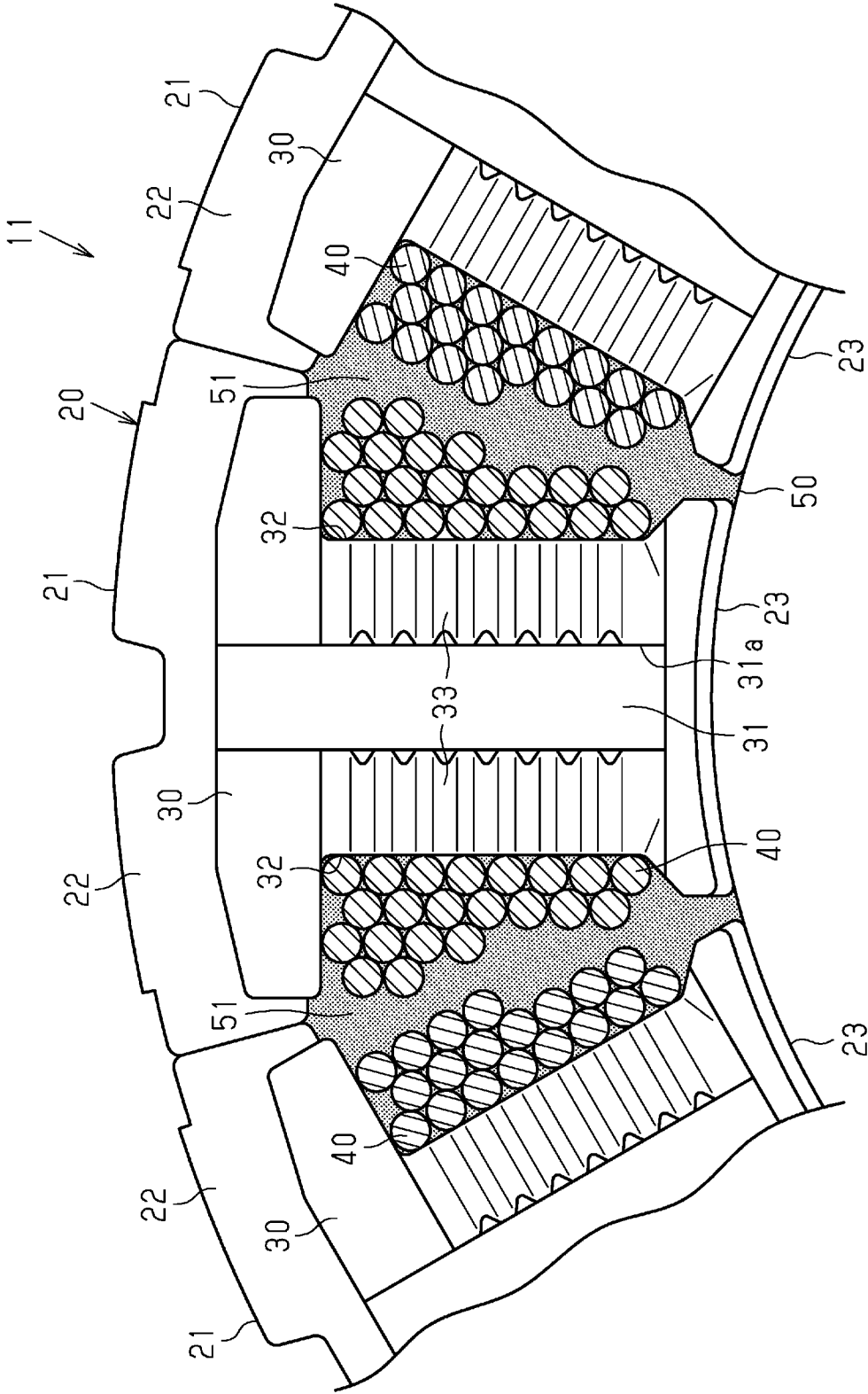


図11

[図12]

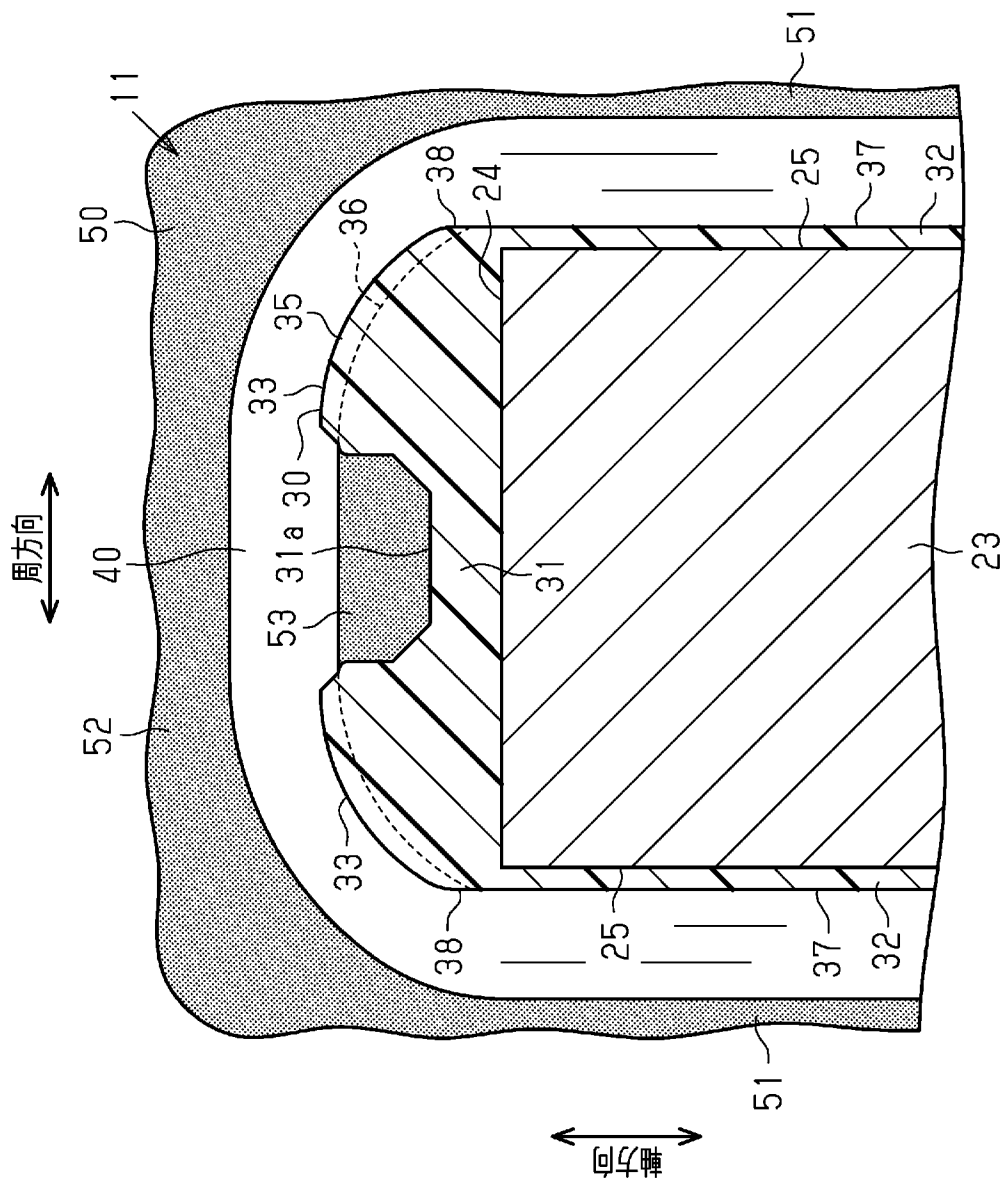


図12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/019952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 3/34 (2006.01)i FI: H02K3/34 C		
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) H02K3/34		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	JP 2021-100345 A (JTEKT CORP.) 01 July 2021 (2021-07-01) paragraphs [0020]-[0032]	1-3, 9
Y		4-8
Y	JP 2014-103712 A (SAMSUNG R&D INSTITUTE JAPAN CO., LTD.) 05 June 2014 (2014-06-05) paragraph [0050]	4-5
Y	JP 2020-43624 A (TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.) 19 March 2020 (2020-03-19) paragraph [0028]	6
Y	WO 2020/121806 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 18 June 2020 (2020-06-18) paragraph [0087]	7
Y	WO 2014/115775 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 31 July 2014 (2014-07-31) paragraph [0020]	8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 02 August 2023		Date of mailing of the international search report 15 August 2023
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/JP2023/019952

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-100345	A	01 July 2021	(Family: none)	
JP	2014-103712	A	05 June 2014	(Family: none)	
JP	2020-43624	A	19 March 2020	(Family: none)	
WO	2020/121806	A1	18 June 2020	CN 113039704 A	
WO	2014/115775	A1	31 July 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/34(2006.01)i FI: H02K3/34 C		
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）） H02K3/34 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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	JP 2021-100345 A (株式会社ジェイテクト) 01.07.2021 (2021 - 07 - 01) 段落0020-0032	1-3, 9
Y		4-8
Y	JP 2014-103712 A (株式会社サムスン日本研究所) 05.06.2014 (2014 - 06 - 05) 段落0050	4-5
Y	JP 2020-43624 A (多摩川精機株式会社) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 段落0028	6
Y	WO 2020/121806 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 18.06.2020 (2020 - 06 - 18) 段落0087	7
Y	WO 2014/115775 A1 (日産自動車株式会社) 31.07.2014 (2014 - 07 - 31) 段落0020	8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02.08.2023	国際調査報告の発送日 15.08.2023	
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） 尾家 英樹 3V 9335 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/JP2023/019952

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-100345 A	01.07.2021	(ファミリーなし)	
JP 2014-103712 A	05.06.2014	(ファミリーなし)	
JP 2020-43624 A	19.03.2020	(ファミリーなし)	
WO 2020/121806 A1	18.06.2020	CN 113039704 A	
WO 2014/115775 A1	31.07.2014	(ファミリーなし)	