

(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7月6日(06.07.2023)



(10) 国際公開番号

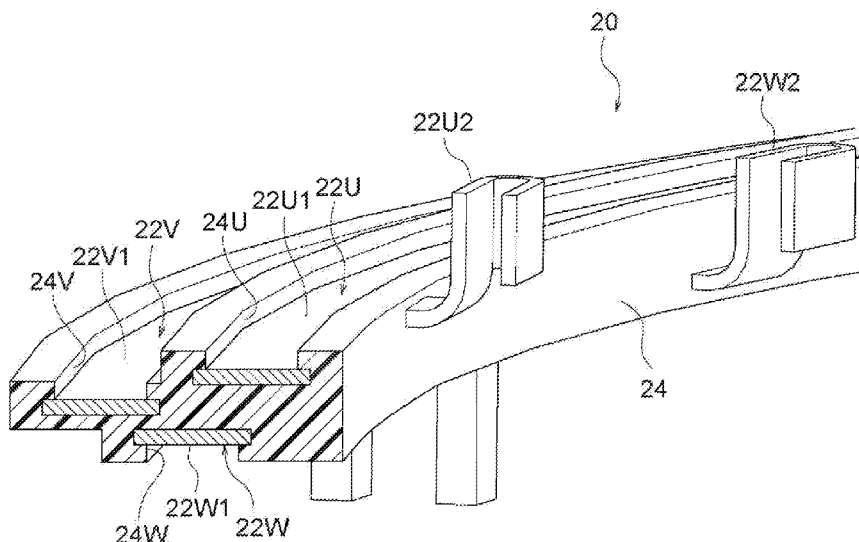
WO 2023/127698 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02K 3/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/047461
- (22) 国際出願日: 2022年12月22日(22.12.2022)
- (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 2021-213133 2021年12月27日(27.12.2021) JP
- (71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 敬一(ITO, Keiichi); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(54) Title: STATOR

(54) 発明の名称: ステータ

[図6]



(57) **Abstract:** According to the present invention, the heat dissipation of a bus bar is improved even in a bus bar unit integrated with an insulating resin. In this stator, an end of a coil wound around teeth of a stator core are joined to joints (22U2, 22V2, and 22W2) of bus bars (22U, 22V, and 22W) arranged adjacent to the stator core. These bus bars (22U, 22V, and 22W) respectively have extending portions (22U1, 22V1, and 22W1) extending in the circumferential direction of the stator core. The extending portions (22U1, 22V1, and 22W1) are partially exposed from an insulating resin (24) integrally molded with the busbars (22U, 22V, and 22W). Exposed portions of the extending portions (22U1, 22V1, and 22W1) are sealed with a sealing resin (32) composed of a resin having a higher thermal conductivity than the insulating resin (24).



WO 2023/127698 A1

(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, 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))

(57) 要約: 絶縁樹脂で一体化されたバスバーユニットでもバスバーの放熱性を高める。本ステータでは、ステータコアのティースに巻回されたコイルの端部は、ステータコアに隣接して配置されたバスバー (22U、22V、22W) の接合部 (22U2、22V2、22W2) に接合されている。これらのバスバー (22U、22V、22W) は、ステータコアの周方向に延在する延在部 (22U1、22V1、22W1) を有している。延在部 (22U1、22V1、22W1) は、バスバー (22U、22V、22W) と一体に成形された絶縁樹脂 (24) から部分的に露出している。延在部 (22U1、22V1、22W1) の上記露出部分は、絶縁樹脂 (24) よりも熱伝導率が高い樹脂からなる封止樹脂 (32) によって封止されている。

## 明 細 書

**発明の名称**：ステータ

### 技術分野

[0001] 本開示は、モータのステータに関する。

### 背景技術

[0002] 特開2018-19511号公報には、3相独立回路を有するSRモータにおいて励磁コイルへの通電のために用いられるバスバーユニットが開示されている。このバスバーユニットは、ステータコアの軸線方向一端側に隣接配置されており、円環状に形成された複数の金属製のバスバーが絶縁樹脂にインサートモールドされた構成となっている。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] 上記の先行技術では、複数のバスバーが絶縁樹脂と一体化されるので、モータの組み立て性が向上する。しかしながら、上記のような絶縁樹脂は、一般的に熱伝導率が低い材料が多い。フィラーを充填することで熱伝導率を高くすることはできるが、成形性やコストに課題が出てくるため、実用性に乏しい。絶縁樹脂で覆われたバスバーは、放熱性が悪くなるため、モータ作動時の発熱が大きくなる。その結果、モータの性能に制限がかかり、トルク不足などの問題が生じる。

[0004] 本開示は上記事実を考慮し、絶縁樹脂で一体化されたバスバーユニットでもバスバーの放熱性を高めることができるステータを得ることを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 第1の態様のステータは、ヨーク及び複数のティースを有するステータコアと、前記複数のティースにそれぞれ巻回される複数のコイルと、前記ステータコアに隣接して配置され、前記コイルの端部が接合される接合部及び前記ステータコアの周方向に延在する延在部を有するバスバーと、前記延在部

を部分的に露出させた状態で前記バスバーと一体に成形された絶縁樹脂と、前記絶縁樹脂よりも熱伝導率が高い樹脂からなり、少なくとも前記絶縁樹脂からの前記延在部の露出部分を封止した封止樹脂と、を備えている。

[0006] なお、第1の態様に記載の「ステータコアに隣接して配置され」には、バスバーがティース（ヨーク）よりも外側に配置される場合が含まれる。

[0007] 第1態様のステータでは、ステータコアが有する複数のティースにそれぞれコイルが巻回される。各コイルの端部は、ステータコアに隣接して配置されたバスバーが有する接合部に接合される。このバスバーは、ステータコアの周方向に延在する延在部を有する。この延在部は、バスバーと一体に成形された絶縁樹脂から部分的に露出している。この延在部の露出部分は、絶縁樹脂よりも熱伝導率が高い樹脂からなる封止樹脂によって封止されている。この封止樹脂を伝ってバスバーの熱を放熱することができるので、絶縁樹脂で一体化されたバスバーユニットでもバスバーの放熱性を高めることができる。

[0008] 第2の態様のステータは、第1の態様において、前記延在部の一部は、前記絶縁樹脂から前記ステータコアの軸線方向に露出している。

[0009] 第2の態様のステータでは、バスバーの延在部の一部が絶縁樹脂からステータコアの軸線方向に露出しており、当該露出部分が封止樹脂により封止されている。これにより、例えばステータコアの径方向のスペースの増加を抑制しつつ、バスバーの放熱性を高めることができる。

[0010] 第3の態様のステータは、第2の態様において、前記延在部の前記絶縁樹脂からの露出部分は、前記延在部の板厚方向一方側の面である。

[0011] 第3の態様のステータでは、バスバーの延在部の絶縁樹脂からの露出部分は、延在部の板厚方向一方側の面であるため、露出部分の面積を大きくすることができる。

[0012] 第4の態様のステータは、第1の態様～第3の態様の何れか1つの態様において、前記延在部の一部は、前記絶縁樹脂から前記ステータコアの径方向に露出している。

- [0013] 第4の態様のステータでは、バスバーの延在部の一部が絶縁樹脂からステータコアの径方向に露出しており、当該露出部分が封止樹脂により封止されている。これにより、例えばステータコアの軸線方向のスペースの増加を抑制しつつ、バスバーの放熱性を高めることができる。
- [0014] 第5の態様のステータは、第1の態様～第4の態様の何れか1つの態様において、前記ステータコア、前記複数のコイル及び前記絶縁樹脂が、前記封止樹脂によって封止されている。
- [0015] 第5の態様のステータでは、バスバーの延在部における絶縁樹脂からの露出部分を封止した封止樹脂によって、ステータコア、複数のコイル及び絶縁樹脂が封止されている。つまり、樹脂モールドモータの封止樹脂によって、絶縁樹脂からの延在部の露出部分が封止されている。これにより、バスバーの放熱性を高めるための専用の封止樹脂が不要になる。
- [0016] 第6の態様のステータは、第1の態様～第5の態様の何れか1つの態様において、前記前記延在部の前記絶縁樹脂からの露出部分の付近に冷却媒体の流路が設けられている。
- [0017] 第6の態様のステータでは、熱伝導性の低い絶縁樹脂に冷却媒体を設ける場合と比較して、熱伝導性の高い封止樹脂を介して冷却することで放熱性をより高めることができる。

### 発明の効果

- [0018] 以上説明したように、本開示に係るステータでは、絶縁樹脂で一体化されたバスバーユニットでもバスバーの放熱性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]第1実施形態に係るステータを示す斜視図である。
- [図2]第1実施形態に係るステータにおける封止樹脂の成形前の状態を示す斜視図である。
- [図3]図2に示される構成の一部を拡大して示す拡大斜視図である。
- [図4]第1実施形態に係るステータが備える第1バスバーユニットの一部を示す斜視図である。

[図5]第1バスバーユニットの一部を図4とは異なる方向から見た斜視図である。

[図6]第1バスバーユニットの一部を切断した状態で示す斜視断面図である。

[図7]第1実施形態に係るステータが備える第2バスバーユニットを示す斜視図である。

[図8]図7に示される構成において、絶縁樹脂の図示を省略した状態を示す斜視図である。

[図9]第2実施形態に係るステータが備える第1バスバーユニットの一部を切断した状態で示す斜視断面図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0020] <第1の実施形態>

以下、図1～図8を参照して本開示の第1実施形態に係るステータ10について説明する。なお、各図においては図面の縮尺を適宜変更している。また、各図においては図面を見易くする関係から一部の符号を省略している場合がある。

[0021] 図1～図3に示されるように、本実施形態に係るステータ10は、ステータコア12と、複数（ここでは24個）のコイル18と、インシュレータ19と、第1バスバーユニット20と、第2バスバーユニット26と、封止樹脂32とを備えた電機子（固定子）である。ステータコア12、複数のコイル18、インシュレータ19、第1バスバーユニット20、第2バスバーユニット26及び封止樹脂32は、円筒状のケース34内に收容されている。このステータ10の内側には、図示しない回転子が配置され、インナロータ型のモータ（回転電機）が構成される。このモータは、一例として三相モータであり、ステータコア12、複数のコイル18、インシュレータ19、第1バスバーユニット20及び第2バスバーユニット26が封止樹脂32によって封止された樹脂モールドモータである。

[0022] ステータコア12は、電磁鋼板からなる複数枚の鉄心片が積層されて構成されている。このステータコア12は、環状に形成されており、ヨーク14

と、複数（ここでは24個）のティース16とを有している。ステータコア12は周方向に複数に分割されたものでもよい。ヨーク14は、円筒状をなしている。複数のティース16は、ヨーク14の内周面からステータコア12の径方向の内側に向かって突出するように形成されている。複数のティース16は、ステータコア12の周方向に等間隔に並んで形成されており、複数のティース16の間には、それぞれスロット（符号省略）が形成されている。このステータ10は、ケース34の内側に嵌合している。なお、図2に示されるステータ10の極数やスロット数は単なる一例であり、これに限定されない。

[0023] 複数のコイル18は、複数のティース16の回りにそれぞれ螺旋状に巻回されている。各コイル18と各ティース16との間には、インシュレータ19が介在している。なお、インシュレータ19の代わりに、絶縁紙又はワニスなどの絶縁物が各コイル18と各ティース16との間に介在する構成にしてもよい。各コイル18は、例えば銅、アルミ、銀又はこれらの合金線材からなる素線がエナメル等の絶縁物によって被覆された構成とされている。この素線は、ここでは丸線とされているが、平角線や六角線等であってもよい。このコイル18は、ステータコア12の径方向から見て、ステータコア12の軸線方向を長手とする略長尺矩形状に巻回されている。コイル18は、一例として、巻き始めの端部である一端部181と、巻き終わりの端部である他端部182とが、何れもティース16の根元側に配置されている。一端部181は、ステータコア12の軸線方向の一方側へ延びており、他端部182は、ステータコア12の軸線方向の他方側へ延びている。

[0024] 複数のコイル18は、複数（ここでは8個）のU相コイル18Uと、複数（ここでは8個）のV相コイル18Vと、複数（ここでは8個）のW相コイル18Wとによって構成されている。ステータコア12の周方向に沿って、U相コイル18U、V相コイル18V、W相コイル18Wの順に順次配列されている。各U相コイル18U同士、各V相コイル18V同士、各W相コイル18W同士はそれぞれ、ステータコア12の周方向に間隔をあけてステー

タコア12のティース16に装着されている。そして、隣り合う同相（U相、V相、W相のうちの同じ相）のコイル18同士が第1バスバーユニット20によって電氣的に接続されている。

[0025] 図3～図6に示されるように、第1バスバーユニット20は、ステータコア12に対して軸線方向の一方側に隣接して配置されている。第1バスバーユニット20は、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wと、第1絶縁樹脂24とによって構成されている。U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wは、本開示における「バスバー」に相当し、第1絶縁樹脂24は、本開示における「絶縁樹脂」に相当する。

[0026] U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wは、一例として金属板がプレス成形されて製造されたものである。U相バスバー22U、V相バスバー22V、及びW相バスバー22Wはそれぞれ、ヨーク14に沿ってステータコア12の周方向に環状に延在する第1延在部22U1、22V1、22W1と、第1延在部22U1、22V1、22W1から各ティース16の根元側へ延出された複数の第1接合部22U2、22V2、22W2とを有している。第1延在部22U1、22V1、22W1は、本開示における「延在部」に相当し、第1接合部22U2、22V2、22W2は、本開示における「接合部」に相当する。さらに、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wは、第1延在部22U1、22V1、22W1からステータコア12の径方向外側へ延出されたU相端子部22U3、V相端子部22V3及びW相端子部22W3（図1及び図2参照）を有している。なお、U相端子部22U3、V相端子部22V3及びW相端子部22W3が第1延在部22U1、22V1、22W1からステータコア12の軸線方向外側へ延出された構成にしてもよい。

[0027] U相バスバー22Uの第1延在部22U1と、V相バスバー22Vの第1延在部22V1と、W相バスバー22Wの第1延在部22W1とは、ステ

ータコア12と同心状に配置されている。第1延在部22U1、22V1、22W1は、ステータコア12の軸線方向を板厚方向とする板状をなしている。本実施形態では、一例として、第1延在部22U1が第1延在部22V1に対してステータコア12の径方向内側に配置されており、第1延在部22W1が第1延在部22U1及び第1延在部22V1に対してステータコア12の軸線方向他方側（ステータコア12側）に配置されている。第1延在部22U1は、第1延在部22V1に対してステータコア12の軸線方向一方側にずれて配置されている。第1延在部22U1、22V1、22W1は、ステータコア12の軸線方向から見てヨーク14と重なる領域に配置されている。なお、第1延在部22U1、22V1、22W1の上記位置関係は単なる一例である。例えば、第1延在部22U1、22V1、22W1は周方向の全周ではなく一部だけあり、U相バスバー22U、V相バスバー22V、及びW相バスバー22Wが軸方向に重ならない場合もあり得る。また本実施形態ではU相バスバー22U、V相バスバー22V、及びW相バスバー22Wが絶縁樹脂24で一体となっているが、それぞれの相で個別に絶縁樹脂で一体化されている場合もあり得る。また、本実施形態では第1延在部22U1、22V1、22W1が板厚方向に積み重なっているが、第1延在部22U1、22V1、22W1が立っている（板厚方向が径方向に向いている）構成にしてもよい。

[0028] 第1接合部22U2、22V2、22W2は、第1延在部22U1、22V1、22W1からステータコア12の径方向内側で且つステータコア12の軸線方向一方側へ延びており、各先端部が各ティース16の根元付近に配置されている。第1接合部22U2、22V2、22W2の各先端部には、それぞれ第1挿入部（符号省略）が形成されている。各第1挿入部は、ステータコア12の軸線方向から見てステータコア12の周方向の一方側が開放されたU字状をなしている。各第1挿入部の内側には、各コイル18の一端部181が挿入されており、溶接等の手段で各第1挿入部と各コイル18の一端部181とが接合されている。なお、第1接合部22U2、22V2、

22W2の各先端部に第1挿入部が形成されない構成にしてもよい。

[0029] 第1絶縁樹脂24は、絶縁性を有する樹脂により構成されており、環状に形成されている。第1絶縁樹脂24は、ケース34の内側に嵌合している。なお、ケース34を備えない構成にしてもよい。上記の第1絶縁樹脂24には、U相バスバー22U、V相バスバー22V、及びW相バスバー22Wの第1延在部22U1、22V1、22W1が埋め込まれている。第1延在部22U1、22V1、22W1は、例えばインサート成型によって第1絶縁樹脂24に埋め込まれたものであり、第1絶縁樹脂24は、第1延在部22U1、22V1、22W1と一体に成形されている。

[0030] 図4～図6に示されるように、第1絶縁樹脂24には、第1延在部22U1、22V1、22W1を部分的に第1絶縁樹脂24の外側へ露出させた3つの開口部24U、24V、24Wが形成されている。3つの開口部24U、24V、24Wは、一例として第1絶縁樹脂24と同心の環状に形成されている。3つの開口部24U、24V、24Wのうち2つの開口部24U、24Vは、第1絶縁樹脂24における軸線方向一方側の面（ステータコア12とは反対側の面）に形成されており、3つの開口部24U、24V、24Wのうち1つの開口部24Wは、第1絶縁樹脂24における軸線方向他方側の面（ステータコア12側の面）に形成されている。

[0031] 上記2つの開口部24U、24Vは、ステータコア12の径方向に同心状に並んでおり、開口部24Uは、第1延在部22U1に対してステータコア12の軸線方向一方側（ステータコア12とは反対側）に配置されており、第1延在部22U1の板厚方向一方側の面をステータコア12の軸線方向一方側へ露出させている。開口部24Vは、第1延在部22V1に対してステータコア12の軸線方向一方側に配置されており、第1延在部22V1の板厚方向一方側の面をステータコア12の軸線方向一方側へ露出させている。上記1つの開口部24Wは、第1延在部22W1に対してステータコア12の軸線方向他側（ステータコア12側）に配置されており、第1延在部22

W1の板厚方向一方側の面をステータコア12の軸線方向他方側へ露出させている。

[0032] なお、上記3つの開口部24U、24V、24Wの配置は、第1延在部22U1、22V1、22W1の配置に応じて適宜変更可能である。また、本実施形態では、3つの開口部24U、24V、24Wが環状に形成されているが、各開口部24U、24V、24Wがステータコア12の周方向に複数個に分割された構成にしてもよい。

[0033] 第2バスバーユニット26は、ステータコア12の他方側に隣接して配置されている。図7に示されるように、第2バスバーユニット26は、第2バスバー28と第2絶縁樹脂30とによって構成されている。第2バスバー28は、本開示における「バスバー」に相当し、第2絶縁樹脂30は、本開示における「絶縁樹脂」に相当する。なお、本実施形態では第1バスバーユニット20と第2バスバーユニット26とがステータコア12の軸線方向の両側に分かれて配置されているが、片側に集めて配置してもよい。また必ずしも全てのバスバーが一体になっている必要はなく、バスバーユニットが1つでも複数でもよい。

[0034] 図8に示されるように、第2バスバー28は、一例として複数（ここでは8個）のバスバー分割体28Sによって構成されている。複数のバスバー分割体28Sは、ステータコア12の周方向に等間隔に並んで配置されている。複数のバスバー分割体28Sはそれぞれ、ヨーク14に沿ってステータコア12の周方向に円弧状に延在する第2延在部28S1と、第2延在部28S1から各ティース16の先端側へ延出された複数（ここでは3個）の第2接合部28S2とを有している。第2延在部28S1は、本開示における「延在部」に相当し、第2接合部28S2は、本開示における「接合部」に相当する。

[0035] 第2延在部28S1は、ステータコア12の軸線方向を板厚方向とし且つステータコア12と同心の円弧状に湾曲した板状をなしている。複数の第2接合部28S2は、第2延在部28S1からステータコア12の径方向内側

で且つステータコア12の軸線方向他方側へ延びており、各先端部が各ティース16の根元付近に配置されている。各第2接合部28S2の先端部には、それぞれ第2挿入部（符号省略）が形成されている。各第2挿入部は、ステータコア12の軸線方向から見てステータコア12の周方向の一方側が開放されたU字状をなしている。各第2挿入部の内側には、各コイル18の他端部182が挿入されており、溶接等の手段で各第2挿入部と各コイル18の他端部182とが接合されている。なお、各第2接合部28S2の先端部に第2挿入部が形成されない構成にしてもよい。また、第2バスバー28が複数のバスバー分割体28Sに分割されずに一体に形成される構成にしてもよい。なお、本実施形態ではモータ仕様により第2バスバー28が複数に分割されているが、モータ仕様によっては分割されず第2バスバーが一体に形成可能な場合もあり得る。

[0036] 第2絶縁樹脂30は、絶縁性を有する樹脂により構成されており、環状に形成されている。第2絶縁樹脂30は、ケース34の内側に嵌合している。この第2絶縁樹脂30には、複数のバスバー分割体28Sの第2延在部28S1が埋め込まれている。第2延在部28S1は、例えばインサート成型によって第2絶縁樹脂30に埋め込まれたものであり、第2絶縁樹脂30は、複数の第2延在部28S1と一体に成形されている。

[0037] 図7に示されるように、第2絶縁樹脂30には、第2延在部28S1を部分的に第2絶縁樹脂30の外側へ露出された複数（ここでは8個）の開口部30Sが形成されている。複数の開口部30Sは、第2絶縁樹脂30における軸線方向他方側の面（ステータコア12とは反対側の面）に形成されている。複数の開口部30Sは、第2絶縁樹脂30と同心の円弧状に形成されており、ステータコア12の周方向に等間隔に並んで配置されている。複数の開口部30Sは、複数の第2バスバー28の第2延在部28S1に対してステータコア12の軸線方向他側（ステータコア12とは反対側）に配置されており、第2延在部28S1をステータコア12の軸線方向他方側へ露出させている。

[0038] 図1に示されるように、封止樹脂32は、ステータコア12、複数のコイル18、インシュレータ19、第1バスバーユニット20及び第2バスバーユニット26を封止したモールド樹脂である。この封止樹脂32は、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂等に、非磁性体の粉末がフィラーとして混練されたものであり、熱伝導性及び絶縁性を有している。この封止樹脂32は、第1絶縁樹脂24及び第2絶縁樹脂30よりも熱伝導性が高く構成されている。この封止樹脂32は、例えば注型やトランスファー成型などによって成形されたものであり、円筒状の外形を有している。封止樹脂32の軸線方向両端面は、ケース34の軸線方向両端面と同一面状に配置されている。

[0039] ステータコア12、複数のコイル18、インシュレータ19、第1バスバーユニット20及び第2バスバーユニット26は、封止樹脂32に埋め込まれている。第1バスバーユニット20の第1絶縁樹脂24に形成された3つの開口部24U、24V、24Wには、封止樹脂32の一部が入り込んでいる。封止樹脂32の一部は、U相バスバー22U、V相バスバー22V、及びW相バスバー22Wの第1延在部22U1、22V1、22W1に密着している。同様に、第2バスバーユニット26の第2絶縁樹脂30に形成された複数の開口部30Sには、封止樹脂32の一部が入り込んでいる。封止樹脂32の一部は、複数のバスバー分割体28Sの第2延在部28S1に密着している。

[0040] 上記構成のステータ10では、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wが有するU相端子部22U3、V相端子部22V3及びW相端子部22W3が三相の電源に接続される。これにより、上記構成のステータ10が、三相モータのステータとして機能する。図示は省略するが、この三相モータでは、例えばAutomatic Transmission Fluid等の流体による油冷、送風による強制空冷、又はウォータージャケットを用いる強制水冷等の冷却媒体の流路が設けられる。この流路は、各延在部22U1、2

2 V 1、2 2 W 1、2 8 S 2の各絶縁樹脂2 4、3 0からの露出部分の付近に設けられる。

[0041] (作用及び効果)

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0042] 上記構成のステータ1 0では、ステータコア1 2が有する複数のティース1 6にそれぞれコイル1 8が巻回されている。各コイル1 8の一端部1 8 1は、ステータコア1 2に対して軸線方向一方側に隣接して配置されたU相バスバー2 2 U、V相バスバー2 2 V及びW相バスバー2 2 Wが有する第1接合部2 2 U 2、2 2 V 2、2 2 W 2に接合されている。これらのU相バスバー2 2 U、V相バスバー2 2 V及びW相バスバー2 2 Wは、ステータコア1 2の周方向に延在する第1延在部2 2 U 1、2 2 V 1、2 2 W 1を有している。これらの第1延在部2 2 U 1、2 2 V 1、2 2 W 1は、U相バスバー2 2 U、V相バスバー2 2 V及びW相バスバー2 2 Wと一体に成形された第1絶縁樹脂2 4から部分的に露出している。

[0043] 各コイル1 8の他端部1 8 2は、ステータコア1 2に対して軸線方向他方に隣接して配置された複数のバスバー分割体2 8 Sが有する第2接合部2 8 S 2に接合されている。これらのバスバー分割体2 8 Sは、ステータコア1 2のヨーク1 4に沿ってステータコア1 2の周方向に延在する第2延在部2 8 S 2を有している。これらの第2延在部2 8 S 1は、複数のバスバー分割体2 8 Sと一体に成形された第2絶縁樹脂3 0から部分的に露出している。

[0044] 第1延在部2 2 U 1、2 2 V 1、2 2 W 1における第1絶縁樹脂2 4からの露出部分は、第1絶縁樹脂2 4よりも熱伝導率が高い樹脂からなる封止樹脂3 2によって封止されている。同様に、第2延在部2 8 S 1における第2絶縁樹脂3 0からの露出部分は、上記の封止樹脂3 2によって封止されている。この封止樹脂3 2を伝って各バスバー2 2 U、2 2 V、2 2 W、2 8 Sの熱を放熱することができるので、第1絶縁樹脂2 4及び第2絶縁樹脂3 0の熱伝導率が低い場合でも各バスバー2 2 U、2 2 V、2 2 W、2 8 Sの放

熱性を高めることができる。その結果、第1絶縁樹脂24及び第2絶縁樹脂30の成形性を確保し且つ製造コストの増加を抑制しつつ、モータの性能を向上させることが可能となる。

[0045] また、上記構成のステータ10では、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wの第1延在部22U1、22V1、22W1の一部が第1絶縁樹脂24からステータコア12の軸線方向に露出している。同様に、複数のバスバー分割体28Sの第2延在部28S1の一部が第2絶縁樹脂30からステータコア12の軸線方向に露出している。そして、第1延在部22U1、22V1、22W1及び第2延在部28S1の上記露出部分が封止樹脂32により封止されている。これにより、例えばステータコア12の径方向のスペースの増加を抑制しつつ、各バスバー22U、22V、22W、28Sの放熱性を高めることができる。

[0046] また、上記構成のステータ10では、各延在部22U1、22V1、22W1、28S2の各絶縁樹脂24、30からの露出部分は、各延在部延在部22U1、22V1、22W1、28S2の板厚方向一方側の面であるため、露出部分の面積を大きくすることができる。

[0047] さらに、上記構成のステータ10では、第1延在部22U1、22V1、22W1における第1絶縁樹脂24からの露出部分と、第2延在部28S1における第2絶縁樹脂30からの露出部分とを封止した封止樹脂32によって、ステータコア12、複数のコイル18、インシュレータ19、第1バスバーユニット20及び第2バスバーユニット26が封止されている。このように、樹脂モールドモータの封止樹脂32によって、第1絶縁樹脂24及び第2絶縁樹脂30からの第1延在部22U1、22V1、22W1及び第2延在部28S1の露出部分が封止されている。これにより、各バスバー22U、22V、22W、28Sの放熱性を高めるための専用の封止樹脂が不要になる。

[0048] また、上記構成のステータ10では、各延在部22U1、22V1、22W1、28S2の各絶縁樹脂24、30からの露出部分の付近に冷却媒体の

流路が設けられるので、熱伝導性の低い絶縁樹脂 24、30 に冷却媒体を設ける場合と比較して、熱伝導性の高い封止樹脂を介して冷却することで放熱性をより高めることが出来る。

[0049] <第2の実施形態>

次に、図9を参照して本開示の第2実施形態について説明する。なお、第1実施形態と基本的に同様の構成及び作用については、第1実施形態と同符号を付与しその説明を省略する。

[0050] 第2実施形態では、図9に示される第1バスバーユニット20の構成が、第1実施形態における第1バスバーユニット20の構成と異なる以外は、第1実施形態と同様とされている。この第1バスバーユニット20では、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wの第1延在部22U1、22V1、22W1が、ステータコア12の軸線方向に間隔をあけて並んでいる。これらの第1延在部22U1、22V1、22W1は、ステータコア12の径方向の中間部が第1絶縁樹脂24に埋め込まれている。第1延在部22U1、22V1、22W1の上記中間部には、図示しない複数の貫通孔がステータコア12の周方向に並んで形成されており、それらの貫通孔に第1絶縁樹脂24の一部が入り込んでいる。なお、上記の貫通孔はU相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wを固定し一体化するために必要なもので、他構造で一体化できていれば必ずしも必要ではない。例えば第1延在部22U1、22V1、22W1の径方向一方だけ露出していて、他方側で絶縁樹脂が繋がっている構造にすれば上記の貫通孔は必要ない。

[0051] この第2実施形態では、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wの第1延在部22U1、22V1、22W1の一部（径方向両側の部分）が第1絶縁樹脂24からステータコア12の軸線方向及び径方向に露出しており、当該露出部分が封止樹脂32（図9では図示省略）により封止されている。これにより、例えば各バスバー22U、22V、22Wの露出部の形状の設計自由度が高く任意の形状とすることができると共に

、各バスバー22U、22V、22Wの放熱性を高めることができる。この第2実施形態においても、第1絶縁樹脂24の熱伝導率が低い場合でも各バスバー22U、22V、22Wの放熱性を高めることができる。

[0052] なお、上記第2実施形態では第1延在部22U1、22V1、22W1の径方向両側の部分が第1絶縁樹脂24から突出しているが径方向片側の部分だけが突出してもよいし、第1延在部22U1、22V1、22W1が径方向内外に交互に突出する構成にしてもよい。

[0053] なお、上記各実施形態では、U相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22Wが環状に形成された構成にしたが、これに限るものではない。例えばU相バスバー22U、V相バスバー22V及びW相バスバー22WがC字状に形成された構成にしてもよい。

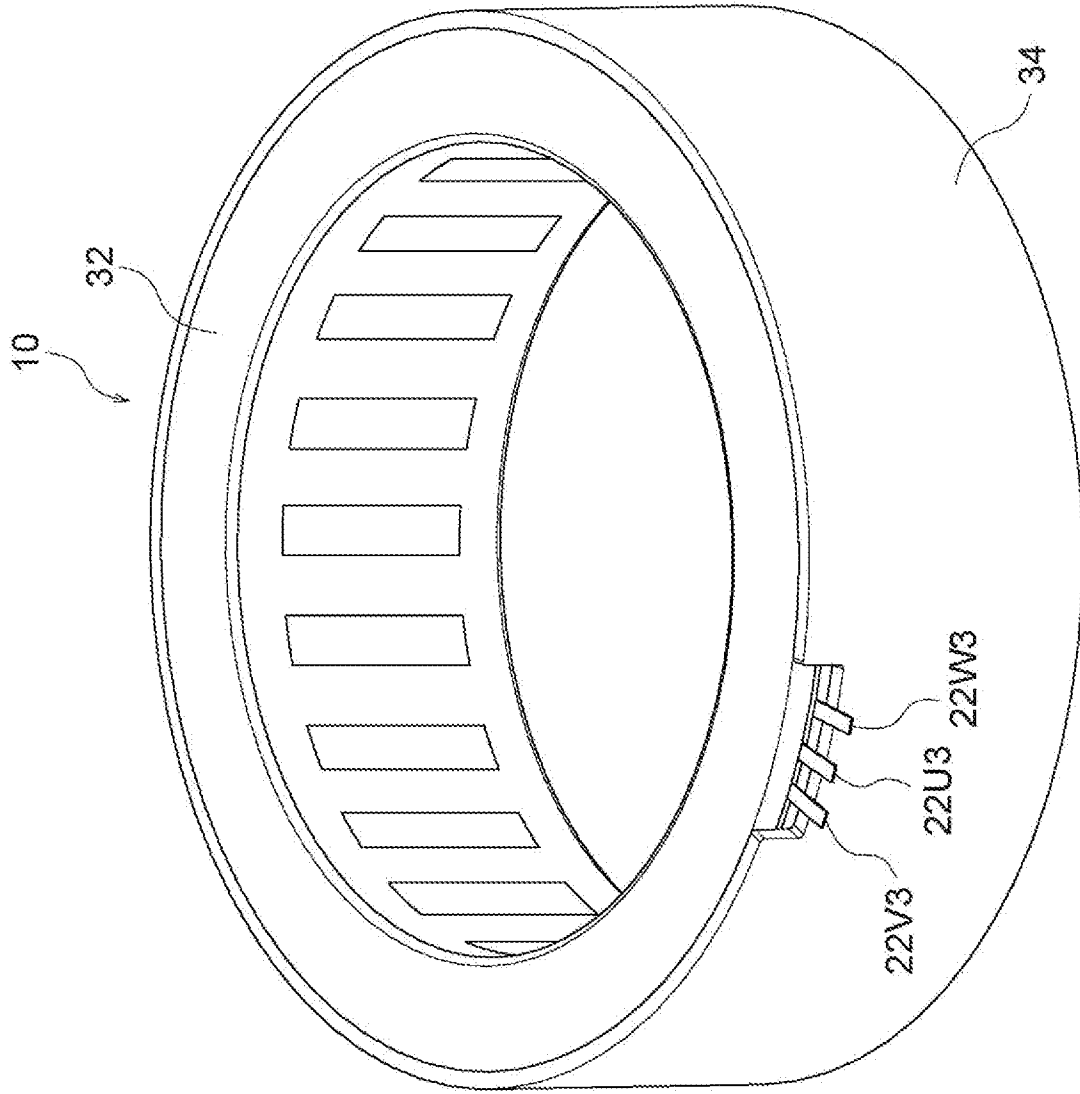
[0054] その他、本開示は、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施できる。また、本開示の権利範囲が上記各実施形態に限定されないことは勿論である。

[0055] また、2021年12月27日に出願された日本国特許出願2021-213133号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個別に記載された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

## 請求の範囲

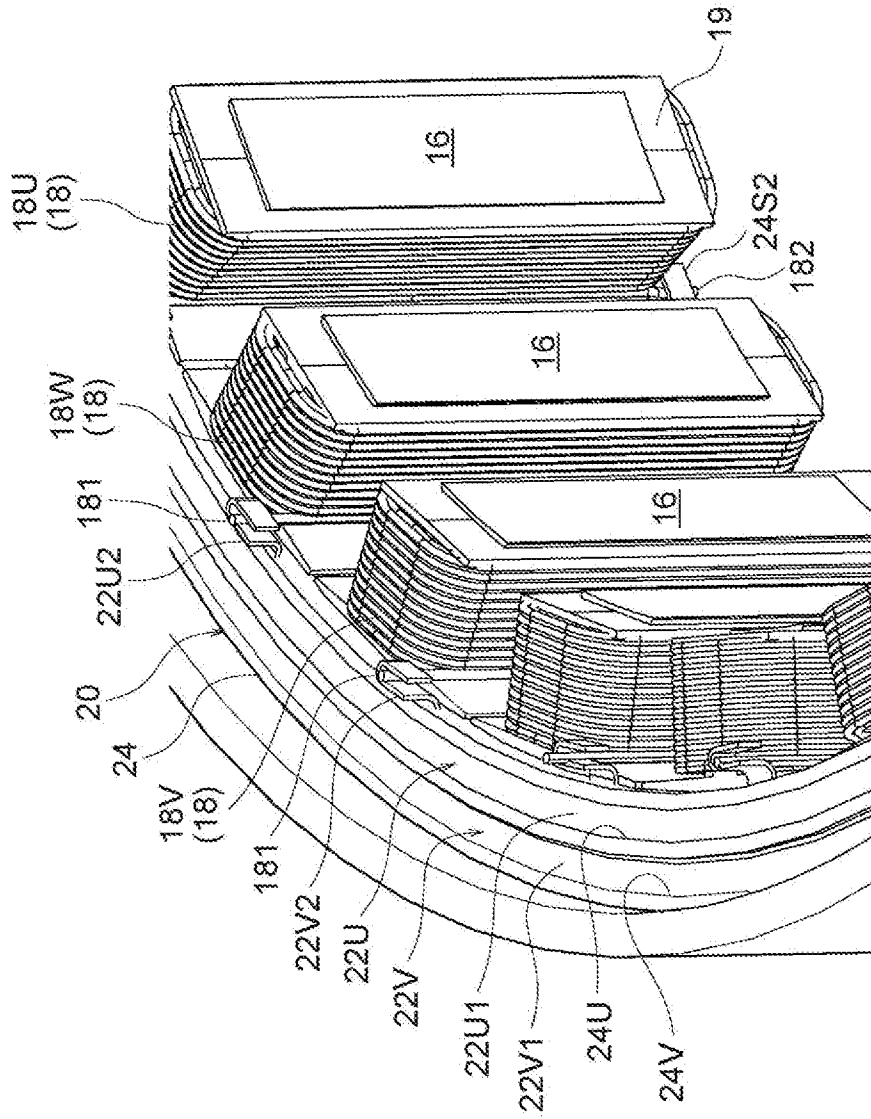
- [請求項1]           ヨーク及び複数のティースを有するステータコアと、  
前記複数のティースにそれぞれ巻回される複数のコイルと、  
前記ステータコアに隣接して配置され、前記コイルの端部が接合される接合部及び前記ステータコアの周方向に延在する延在部を有するバスバーと、  
前記延在部を部分的に露出させた状態で前記バスバーと一体に成形された絶縁樹脂と、  
前記絶縁樹脂よりも熱伝導率が高い樹脂からなり、少なくとも前記絶縁樹脂からの前記延在部の露出部分を封止した封止樹脂と、  
を備えるステータ。
- [請求項2]           前記延在部の一部は、前記絶縁樹脂から前記ステータコアの軸線方向に露出している請求項1に記載のステータ。
- [請求項3]           前記延在部の前記絶縁樹脂からの露出部分は、前記延在部の板厚方向一方側の面である請求項2に記載のステータ。
- [請求項4]           前記延在部の一部は、前記絶縁樹脂から前記ステータコアの径方向に露出している請求項1～請求項3の何れか1項に記載のステータ。
- [請求項5]           前記ステータコア、前記複数のコイル及び前記絶縁樹脂が、前記封止樹脂によって封止されている請求項1～請求項4の何れか1項に記載のステータ。
- [請求項6]           前記前記延在部の前記絶縁樹脂からの露出部分の付近に冷却媒体の流路が設けられている請求項1～請求項5の何れか1項に記載のステータ。

[図1]

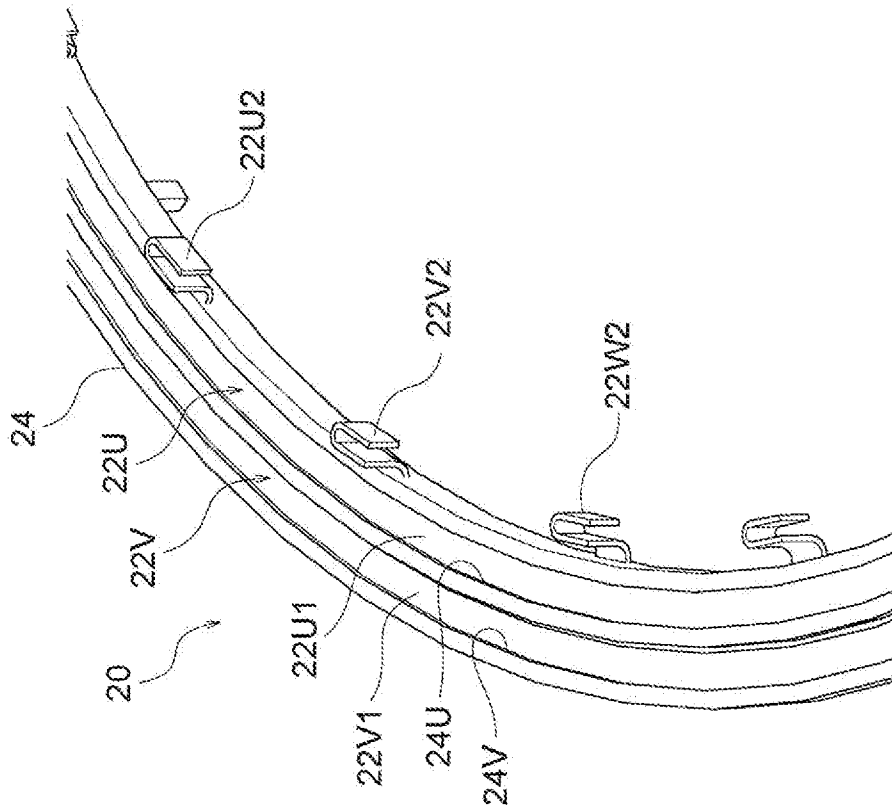




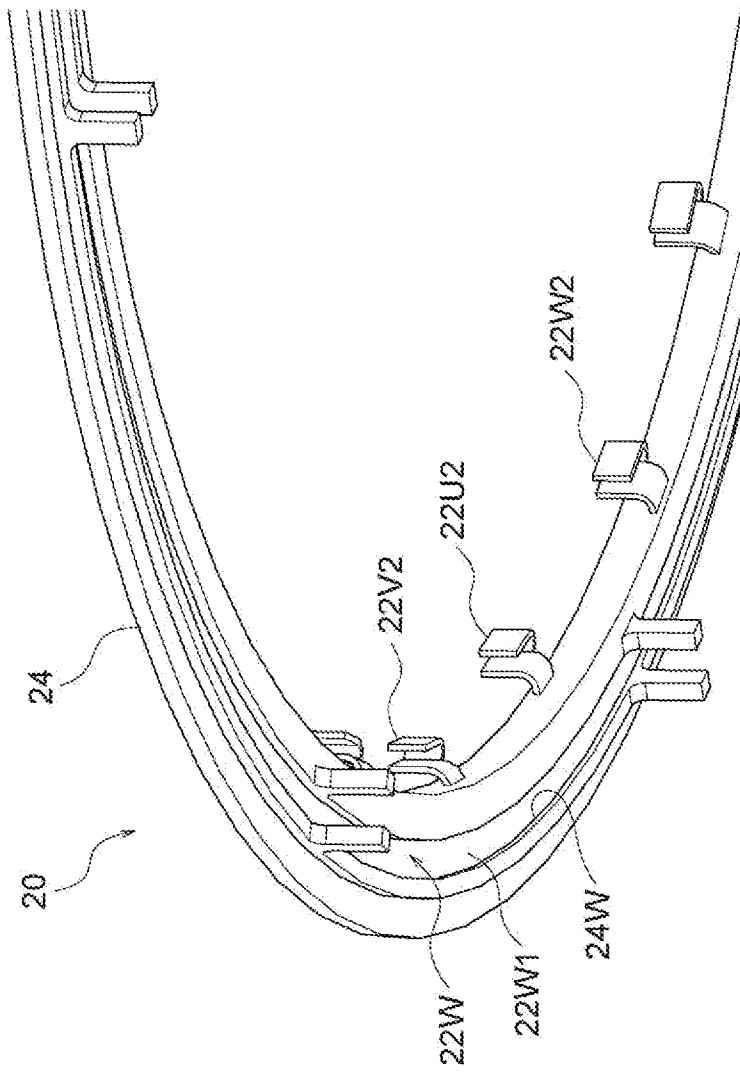
[図3]



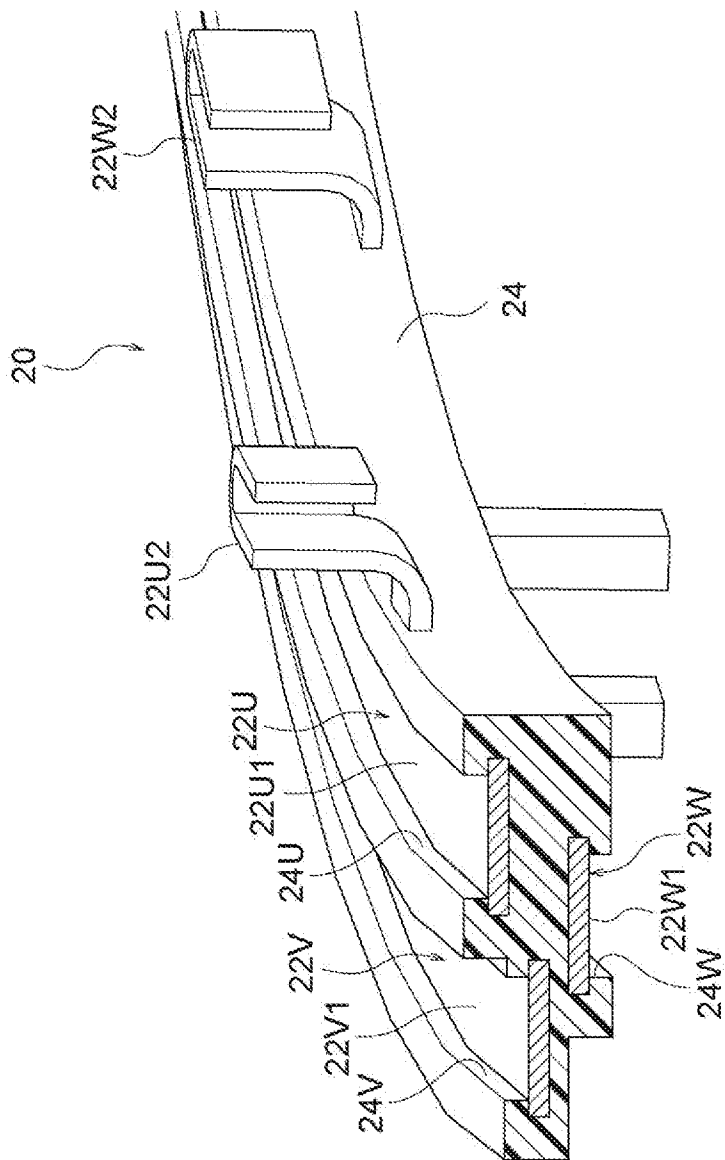
[図4]



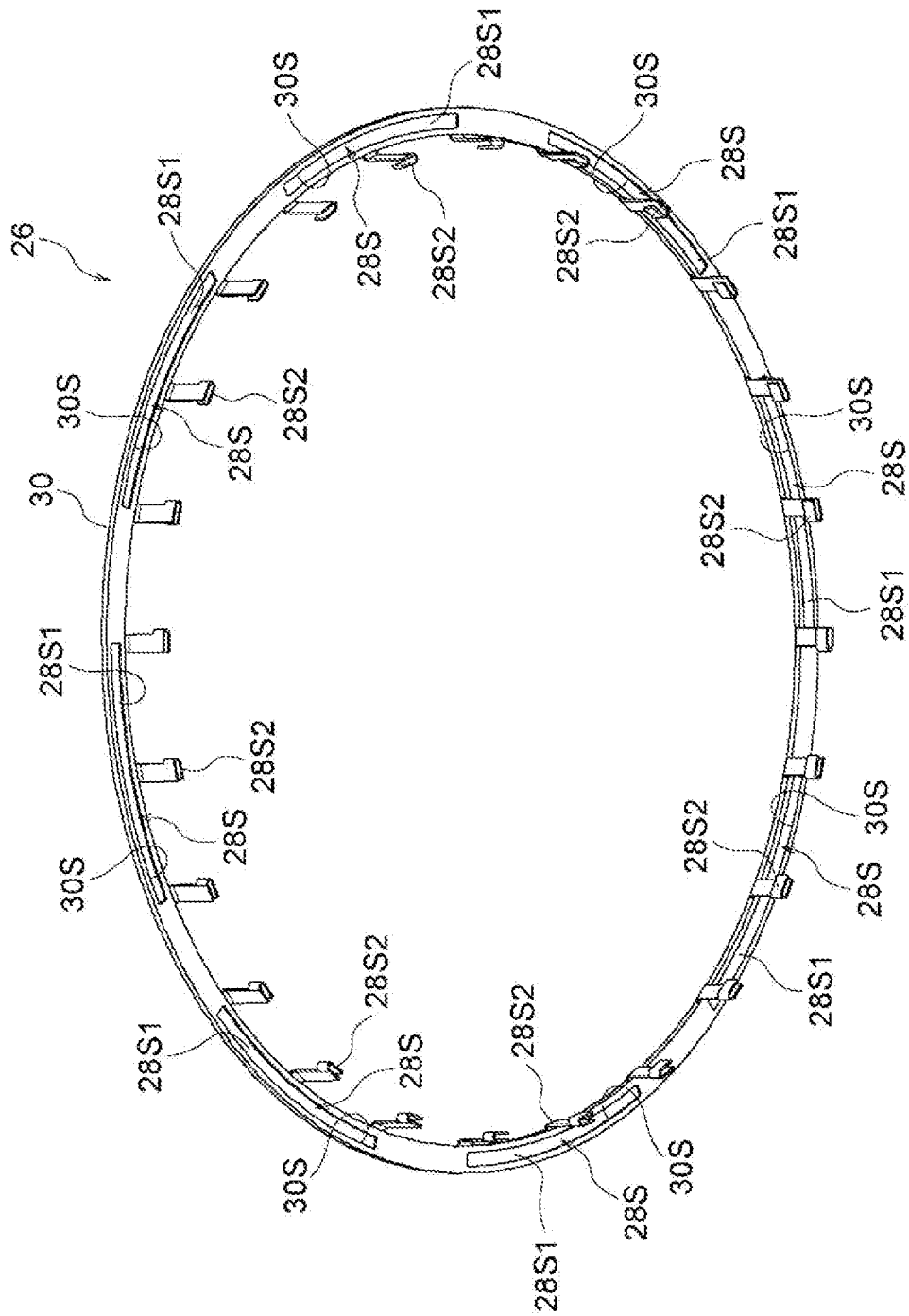
[図5]



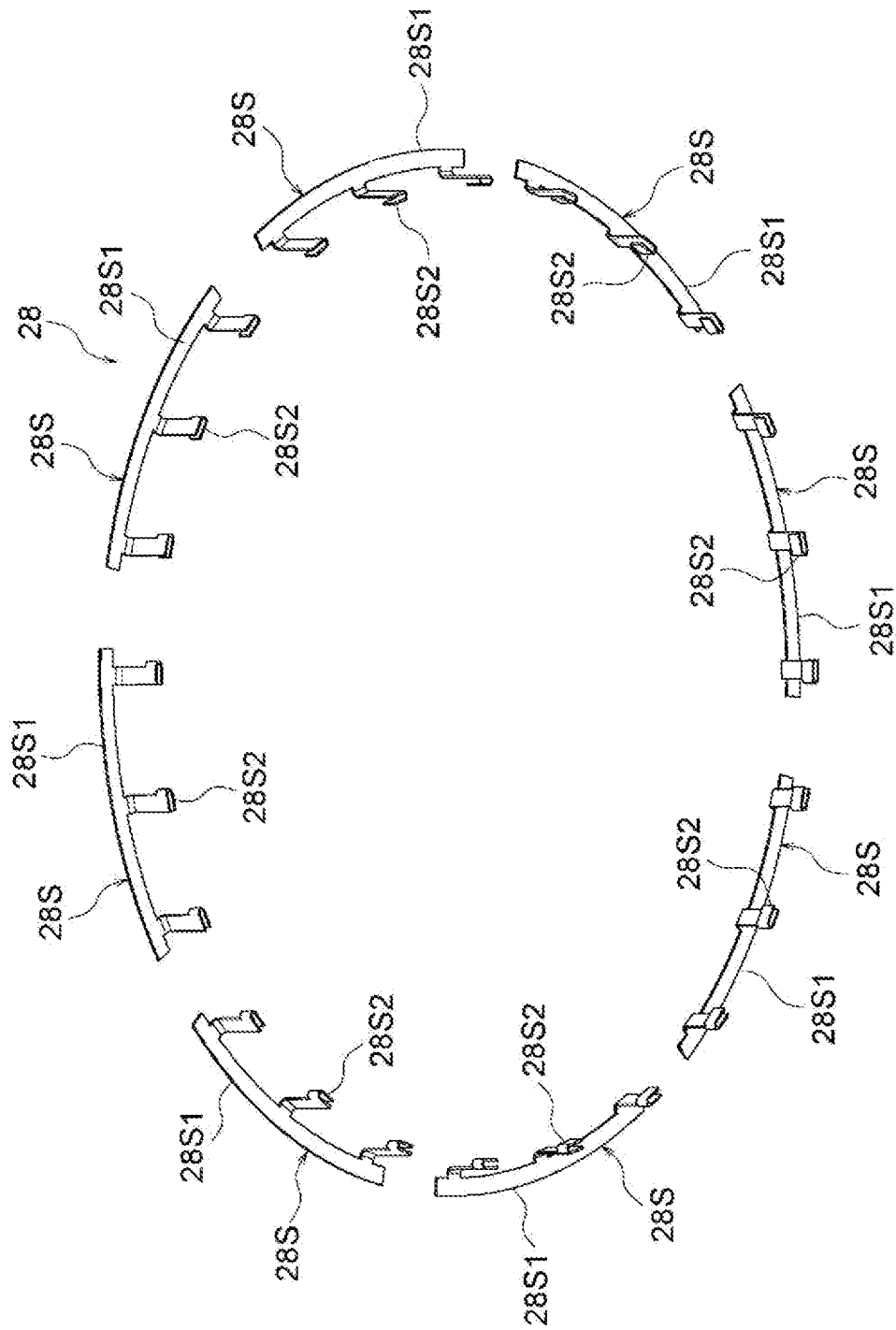
[図6]



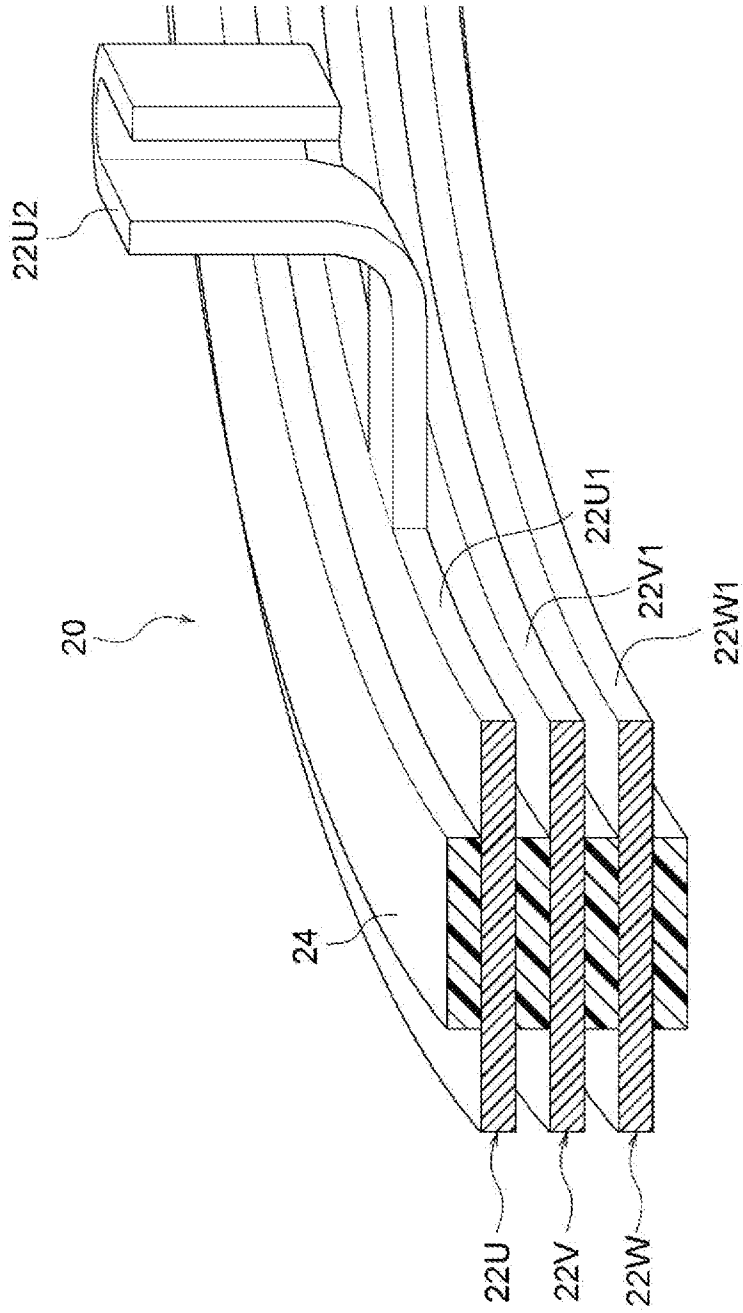
[図7]



[図8]



[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/047461

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H02K 3/50</i> (2006.01)i FI: H02K3/50 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K3/50		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-200400 A (NIPPON DENSAN CORP) 09 September 2010 (2010-09-09) paragraphs [0033]-[0037], fig. 7-10	1-6
Y	WO 2015/151214 A1 (NISSAN MOTOR) 08 October 2015 (2015-10-08) paragraph [0022], fig. 1	1-6
Y	WO 2020/100253 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 22 May 2020 (2020-05-22) paragraphs [0017]-[0028], fig. 1-3	1-6
Y	JP 2016-32316 A (MEIDENSHA ELECTRIC MFG CO LTD) 07 March 2016 (2016-03-07) paragraph [0039], fig. 1-4	6
<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 <b>01 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>14 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2022/047461</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-200400 A	09 September 2010	US 2011/0297474 A1 paragraphs [0039]-[0043], fig. 7-10 WO 2010/095752 A1 EP 2400635 A1 KR 10-2011-0069088 A CN 102326320 A	
WO 2015/151214 A1	08 October 2015	(Family: none)	
WO 2020/100253 A1	22 May 2020	(Family: none)	
JP 2016-32316 A	07 March 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/50(2006.01)i FI: H02K3/50 A		
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）） H02K3/50 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
Y	JP 2010-200400 A（日本電産株式会社）09.09.2010（2010-09-09） 段落0033-0037, 図7-10	1-6
Y	WO 2015/151214 A1（日産自動車株式会社）08.10.2015（2015-10-08） 段落0022, 図1	1-6
Y	WO 2020/100253 A1（三菱電機株式会社）22.05.2020（2020-05-22） 段落0017-0028, 図1-3	1-6
Y	JP 2016-32316 A（株式会社明電舎）07.03.2016（2016-03-07） 段落0039, 図1-4	6
<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、一般的な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	01.03.2023	国際調査報告の発送日 14.03.2023
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）  服部 俊樹 3V 3736  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/JP2022/047461

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-200400	A	09.09.2010	US 2011/0297474 A1 段落0039-0043, 図7-10	
				WO 2010/095752 A1	
				EP 2400635 A1	
				KR 10-2011-0069088 A	
				CN 102326320 A	
WO	2015/151214	A1	08.10.2015	(ファミリーなし)	
WO	2020/100253	A1	22.05.2020	(ファミリーなし)	
JP	2016-32316	A	07.03.2016	(ファミリーなし)	