

(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9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201260 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/28 (2006.01) *H02K 3/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/011799
- (22) 国際出願日: 2021年3月22日(22.03.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 廣瀬 洋三(HIROSE, Yozo); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 姫野 友克(HIMENO, Tomokatsu); 〒2430123 神

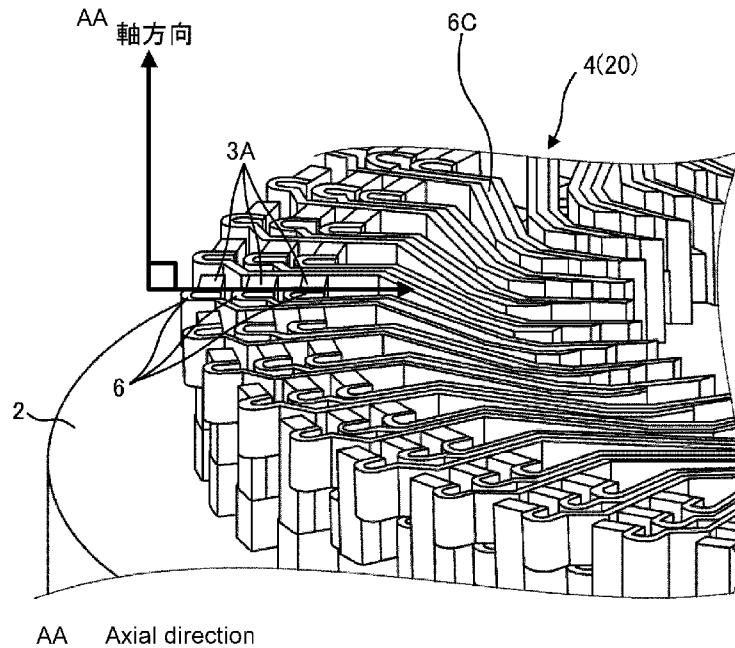
奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 野口 陽平(NOGUCHI, Yohei); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: STATOR FOR ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機のスレータ



(57) Abstract: This stator for a rotary electric machine has: a stator core having a plurality of slots; coil elements respectively inserted into the slots; and a plurality of connection members which are connected to end sections of the respective coil elements and connect the coil elements to each other. The connection members form a separate end coil by being arranged side by side in an annular shape in the circumferential direction of the stator core, and the connection members are connected perpendicularly to the respective coil elements. In addition, the separate end coil has a cooling section which is formed by being arranged side by side on the same plane where some of the connection members are perpendicular to



WO 2022/201260 A1

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))

the extension direction of the respective coil elements.

(57) 要約：回転電機のステータは、複数のスロットを有するステータコアと、それぞれのスロットに挿通されるコイル素子と、コイル素子の端部に接続されてコイル素子を互いに結線する複数の結線部材と、を有する。結線部材は、ステータコアの周方向に円環状に並ぶことで別体エンドコイルを構成し、かつ、それぞれの結線部材はコイル素子に対して直角方向に接続される。そして、別体エンドコイルは、それぞれの結線部材の少なくとも一部がコイル素子の延長方向と直交する同一平面上に並ぶことで構成される冷却部を有する。

明 細 書

発明の名称： 回転電機のステータ

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機のステータに関する。

背景技術

[0002] WO 2 0 2 0 / 2 1 3 6 5 1 A 1 には、U字状に折り曲げた複数の平角線をそれぞれステータに挿入し、ステータから突出した部分（コイルエンド）を折り曲げて相ごとに接続することにより分布巻きのコイルを形成する回転電機が開示されている。

発明の概要

[0003] ところで、回転電機の連続出力は、コイル被膜の絶縁性を確保するための上限温度、磁石の減磁を発生させないための上限温度といった要因により制約される。したがって、回転電機を連続運転するためには、コイルの効率的な冷却が重要となる。

[0004] コイル冷却の効率の観点からは、コイルと冷媒とが直接、熱交換する構造、例えば、コイルと内部を冷媒が循環する冷却器とが接触する構造が望ましい。

[0005] しかし、上記文献に開示されている回転電機のU字状に折り曲げた側のコイルエンドには、複数の平角線が互いに干渉しないよう配置されるため複雑な凹凸形状が形成される。また、折り曲げて接続される側のコイルエンドは、接続しない他の平角線との干渉を避けるために平角線を複雑な形状に折り曲げることが必要となるので、複雑な凹凸形状が形成される。このため、冷却器とコイルとが接触する構造にしても、十分な接触面積が得られないので、効率的な冷却は望めない。

[0006] そこで本発明は、コイルエンドでコイルを冷却することが可能な回転電機のステータを提供することを目的とする。

[0007] 本発明のある態様によれば、複数のスロットを有するステータコアと、そ

れぞれのスロットに挿通されるコイル素子と、コイル素子の端部に接続されてコイル素子を互いに結線する複数の結線部材と、を有する回転電機のステータコアが提供される。結線部材は、ステータコアの周方向に円環状に並ぶことで別体エンドコイルを構成し、かつ、それぞれの結線部材はコイル素子に対して直角方向に接続される。そして、別体エンドコイルは、それぞれの結線部材の少なくとも一部がコイル素子の延長方向と直交する同一平面上に並ぶことで構成される冷却部を有する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図 1 は、ステータの分解斜視図である。
- [図2]図 2 は、結線部材の側面図である。
- [図3]図 3 は、一対のスロット間の接続状態を示す図である。
- [図4]図 4 は、スロットコイルと別体エンドコイルとの接続状態を示す図である。
- [図5]図 5 は、結線部材の接続角度を説明するための図である。
- [図6]図 6 は、別体エンドコイルの 2 層構造を説明するための斜視図である。
- [図7]図 7 は、別体エンドコイルの 2 層構造を説明するための側面図である。
- [図8]図 8 は、冷却面について説明するための図である。
- [図9]図 9 は、冷却器の一例を示す図である。
- [図10]図 10 は、別体エンドコイルを用いない場合のコイル素子の突出部を示す図である。
- [図11]図 11 は、別体エンドコイルを用いない場合のコイル素子同士の接続状態を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。
- [0010] 図 1 は、本実施形態にかかるステータ 1 の分解斜視図である。ステータ 1 は、ステータコア 2 と、スロットコイル 3 と、別体エンドコイル 4 とを備える。
- [0011] 以下の説明において、径方向、軸方向、周方向とは、それぞれステータコ

ア 2 の径方向、軸方向、周方向を意味する。

[0012] ステータコア 2 は、複数の板状の電磁鋼板がその厚み方向に積層されたものであり、その径方向内側に突出する複数のティース 2 A と、隣り合うティース 2 A の間に形成されるスロット 5 とを備える。

[0013] スロットコイル 3 は、複数の略 U 字形状のコイル素子 3 A の集合体であり、全体として円筒形状を有する。コイル素子 3 A は複数の平角線で構成されている。平角線は、例えば銅やアルミ等といった導体素材で構成されている。また、各平角線は、後述する結線部材 6 が接続される両端部を除いて、例えばエナメル等の絶縁体により被覆されている。スロットコイル 3 はステータコア 2 の一方の端部側からスロット 5 に挿入される。なお、各スロット 5 には絶縁紙が挿入されており、これによりスロットコイル 3 とティース 2 A とは電氣的に絶縁状態となる。

[0014] 別体エンドコイル 4 は、スロット 5 を貫通してステータコア 2 から突出したスロットコイル 3 の特定の端部同士を電氣的に接続する結線部材 6 の集合体であり、全体として円環形状を有する。ここで、結線部材 6 及び別体エンドコイル 4 について図 2 を参照して説明する。

[0015] 図 2 は結線部材 6 の側面図である。

[0016] 結線部材 6 は、導体素材で構成されており、脚部 6 A と、脚部 6 A の両端に設けられた接続部 6 B とを有する。脚部 6 A は、例えば図 2 に示すように中間部分で折り曲げられた板バネ形状を有する。一方の接続部 6 B から他方の接続部 6 B までの距離は、それぞれの結線部材 6 が接続されるスロットコイル 3 の端部の間の距離よりも長い。すなわち、結線部材 6 は、2 つの接続部 6 B が近づく方向に弾性変形した状態でスロットコイル 3 に接続される。換言すると、結線部材 6 は、接続されたスロットコイル 3 の端部に対し、弾性力を印加する。

[0017] なお、脚部 6 A の形状はこれに限られるわけではなく、弾性変形可能な形状であればよい。また、図 2 では接続部 6 B が折り曲げられた湾曲形状となっているが、これに限られるわけではない。

- [0018] 別体エンドコイル4は、複数の結線部材6を円環状に並べたものである。
別体エンドコイル4は、治具を用いて複数の結線部材6を円環状に仮組した状態で、スロットコイル3に組み合わされる。そして、各結線部材6と各コイル素子3Aは溶接、はんだ、接触式接続、固相接合、導電性接着剤による接着等の方法により電氣的に接続され、治具は除去される。なお、以下の説明において、別体エンドコイル4とスロットコイル3とが接続されたものをステータコイル20ともいう。
- [0019] 図3は、スロット5Aを貫通するコイル素子3AAとスロット5Bを貫通するコイル素子3ABとの接続状態を示す斜視図である。
- [0020] コイル素子3AAとコイル素子3ABとを接続する3つの結線部材6は、径方向に積層された状態になっている。なお、結線部材6の接続部6B付近の形状は、他の結線部材6との干渉を避けるため適宜変更されている。
- [0021] 本実施形態のコイル素子3Aは、ステータコア2の端部からの突出量が相対的に大きい3本の平角線（第1コイル）と、相対的に小さい3本の平角線（第2コイル）とが径方向に交互に並ぶ構成となっている。そして、スロット5Aのコイル素子3AAの径方向内側から2番目の端部と、スロット5Bのコイル素子3ABの径方向最内側の端部とが結線部材6により接続される。同じくコイル素子3AAの径方向内側から4番目の端部と、コイル素子3ABの径方向内側から3番目の端部とが別の結線部材6により接続される。同じくコイル素子3AAの径方向最外側の端部と、コイル素子3ABの径方向内側から5番目の端部とがさらに別の結線部材6により接続される。すなわち、一方のスロット5Aのコイル素子3AAのうち、突出量が相対的に大きい3本の平角線と、他方のスロット5Bのコイル素子3ABのうち、突出量が相対的に小さい3本の平角線とが接続される。
- [0022] 他のコイル素子3Aも同様の形態で接続されている。したがって、別体エンドコイル4をスロットコイル3に組み付けた状態は、図4に示す通りである。
- [0023] なお、上述した結線部材6からコイル素子3Aに印加される弾性力は、コ

イル素子 3 A A とコイル素子 3 A B に対して互いに遠ざかる方向（つまり、略周方向）に作用する。これにより、コイル素子 3 A A とコイル素子 3 A B は、それぞれスロット 5 に押し付けられ、これにより生じる摩擦力によってスロットコイル 3 がスロット 5 に固定される。

[0024] 図 5 は、図 4 を別の角度から見た斜視図である。図 5 に示す通り、各結線部材 6 はコイル素子 3 A の延長方向に対して直角に接続される。また、結線部材 6 は、接続部 6 B から脚部 6 A の中間部分までの側面（以下、この側面を側面 6 C という）が一つの平面で構成される。このため、別体エンドコイル 4 は、それぞれの結線部材 6 の少なくとも一部（ここでは、突出量が相対的に大きい平角線と接続される接続部 6 B から、中間部分までの側面 6 C）がコイル素子 3 A の延長方向と直交する同一平面上に並ぶこととなる。なお、ここでいう「コイル素子 3 A の延長方向」は、軸方向と同義である。

[0025] 図 6 は、別体エンドコイル 4 をスロットコイル 3 に組み付けた状態を示す斜視図であり、図 7 はスロットコイル 3 に組み付けた状態の別体エンドコイル 4 の側面図である。

[0026] 各結線部材 6 は、上述した通り、一方の接続部 6 B がステータコア 2 の端部からの突出量が相対的に大きい平角線に接続され、他方の接続部 6 B がステータコア 2 の端部からの突出量が相対的に小さい平角線に接続される。また、各結線部材 6 の、突出量が相対的に大きい平角線と接続される接続部 6 B から中間部分までの側面 6 C は、コイル素子 3 A の延長方向と直交する同一平面上に並ぶ。したがって、各結線部材 6 の、突出量が相対的に小さい平角線と接続される接続部 6 B から中間部分までの側面（図示せず）も、コイル素子 3 A の延長方向と直交し、かつ側面 6 C が並ぶ平面とは異なる平面上に並ぶ。すなわち、図 6、図 7 に示す通り、別体エンドコイル 4 は、接続部 6 B がコイル素子 3 A の延長方向に 2 層に分かれて並ぶ 2 層構造を有する。

[0027] 図 8 は、結線部材 6 の側面 6 C が並ぶ、コイル素子 3 A の延長方向と直交する平面（以下、この平面を平面 S という）を示した図である。なお、平面 S は仮想平面である。

[0028] 上述した通り結線部材 6 は円環状に並ぶので、各結線部材 6 の側面 6 C は図 8 に示す通り平面 S の円環部 C に沿って並ぶ。換言すると、各側面 6 C が円環部 C に接する。したがって、円環部 C に相当する平面を熱交換面 1 1 として有する冷却器 1 0（冷却器 1 0 については後述する）を用いれば、各側面 6 C が熱交換面 1 1 と接することとなり、十分な接触面積を確保することができる。なお、本実施形態では、突出量が相対的に大きい平角線と接続される接続部 6 B から中間部分までを側面 6 C としている。換言すると、結線部材 6 の一方の接続部 6 B から他方の接続部 6 B までの側面全体のうち、略半分が熱交換面 1 1 と接する側面 6 C となっている。しかし、結線部材 6 の側面全体に占める側面 6 C の割合は略半分に限られるわけではない。

[0029] 図 9 は、上述した冷却器 1 0 の一例を示す図である。冷却器 1 0 は円環状の胴体部 1 0 B と、流入口 1 0 A と、排出口 1 0 C とを備える。胴体部 1 0 B の内部には流入口 1 0 A と排出口 1 0 C とを連通する冷媒流路が設けられている。図中に矢印で示す通り、冷媒は流入口 1 0 A から胴体部 1 0 B に供給され、分岐して胴体部 1 0 B の内部を流れ、排出口 1 0 C の手前で合流して排出口 1 0 C から排出される。

[0030] 胴体部 1 0 B は、円環状の平面で構成される熱交換面 1 1 を有する。熱交換面 1 1 は上記の円環部 C と同形状である。

[0031] 冷却器 1 0 は、熱交換面 1 1 が円環部 C と一致するように配置される。これにより、各結線部材 6 の側面 6 C が熱交換面 1 1 と接することとなる。つまり、各結線部材 6 の側面 6 C が、熱交換面 1 1 との間で熱交換を行う冷却部を構成することとなる。

[0032] なお、上述した冷却器 1 0 の構造はあくまでも一例である。熱交換面 1 1 を備えることは必須であるが、その他の構成、例えば流入口 1 0 A 及び排出口 1 0 C の配置、胴体部 1 0 B 内の冷媒流路等は図 9 のものに限られるわけではない。

[0033] 次に、ステータ 1 を上述したような構成にすることによる効果について説明する。

- [0034] 各結線部材 6 の側面 6 C が同一平面上に並ぶことによって構成される冷却部と冷却器 10 の熱交換面 11 とを接触させることにより、ステータコイル 20 と冷却器 10 との接触面積を確保しつつステータコイル 20 を直接的に冷却することができる。これに対し、一般的に知られているステータコイル 20 の冷却構造は、冷媒流路を備える筐体をステータコア 2 の外周部に設けたものである。これによれば、ステータコイル 20 と冷媒流路との間の熱交換が、上記筐体、ステータコア 2、絶縁紙、スロットコイル固定用のワニス等を介して行われることとなる。
- [0035] すなわち、本実施形態のようにステータコイル 20 を直接的に冷却する構成にすることで、一般的に知られている冷却構造よりも冷却性能を高めることができる。
- [0036] また、スロットコイル 3 の端部同士の接続に別体エンドコイル 4 を用いるのは、別体エンドコイル 4 を用いずに接続する構成よりも、ステータコイル 20 と冷却器 10 との接触面積の確保に有利だからである。その理由について図 10 及び図 11 を参照して説明する。図 10 はステータコア 2 にスロットコイル 3 を貫通させた状態を示しており、図 11 は一対の端部を接続した状態を模式的に示している。
- [0037] 別体エンドコイル 4 を用いずに接続する場合には、例えば図 10 に示すように各コイル素子 3 A のステータコア 2 からの突出量を同一に揃える。そして、接続する一対のコイル素子 3 A の、ステータコア 2 から突出する部分に曲げ加工を施すことで、図 11 に示すように互いの先端部を接触させる。このような構成において、本実施形態と同様に冷却器 10 の熱交換面 11 と接する冷却部を形成するためには、各コイル素子 3 A を屈曲させることで、各コイル素子 3 A の側面 6 C を上述した平面 S 上に揃える必要がある。しかし、曲げ加工では成型精度にバラツキが生じることは避けられないので、各コイル素子 3 A の側面 6 C を平面 S 上に揃える精度においても、これと同等のバラツキが生じてしまう。このため、一部のコイル素子 3 A の側面 6 C が熱交換面 11 と接触しない状態になり、十分な冷却性能が得られないおそれが

ある。

[0038] これに対し別体エンドコイル4を用いる場合には、複数の結線部材6から別体エンドコイル4を組み立てる際に各結線部材6の側面6Cを同一平面上に揃えればよいので、曲げ加工に比べて高い精度で揃えることができる。

[0039] また、曲げ加工を行う際には、コイル素子3Aを治具等により保持して荷重を加えるが、各コイル素子3Aが互いに近接して配置されているため、治具のためのスペースを確保することは現実的には困難である。

[0040] さらに、曲げ加工の精度には限界があり、この精度の限界が端部の位置合わせの精度にも影響を与える。このため、端部同士の電気的な接続に接触式接続を採用すると、安定した接触状態を得ることが難しい。そこで、溶接やロウ付け等による接合が必要となる。これに対し別体エンドコイル4を用いる場合には、治具を用いることで各結線部材6を精度よく位置決めすることができるので、接触式接続でも安定した接触状態を確保することができる。

[0041] 以上の通り本実施形態では、複数のスロット5を有するステータコア2と、それぞれのスロット5に挿通されるコイル素子3Aと、コイル素子3Aの端部に接続されてコイル素子3Aを互いに結線する複数の結線部材6と、を有する回転電機のステータ1が提供される。結線部材6は、ステータコア2の周方向に円環状に並ぶことで別体エンドコイル4を構成し、かつ、それぞれの結線部材6はコイル素子3Aに対して直角方向に接続される。また、別体エンドコイル4は、それぞれの結線部材6の少なくとも一部がコイル素子3Aの延長方向と直交する同一平面上に並ぶことで構成される冷却部を有する。

[0042] これにより、冷却部に冷却器10を接触させることでステータコイル20を直接的に冷却することができる。また、冷却器10の熱交換面11が単純な平面であっても十分な接触面積を確保できるので、冷却器10の製造コストを抑えることができる。

[0043] 本実施形態では、別体エンドコイル4は、コイル素子3Aとの接続部がコイル素子3Aの延長方向に2層に分かれて並ぶ2層構造を有する。このよう

に２層構造にすることで、結線部材６同士の干渉を避けつつ、結線部材６の一部が同一平面上に並ぶ冷却部を設けることができる。

[0044] 本実施形態では、コイル素子３Ａは、スロット５からの突出量が相対的に大きい第１コイルと、突出量が相対的に小さい第２コイルとからなり、それぞれの結線部材６が、一端は第１コイルの端部と接続され、他端は第２コイルの端部と接続される。これにより、上述した２層構造を実現することができる。

[0045] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

請求の範囲

[請求項1]

回転電機のステータにおいて、
複数のスロットを有するステータコアと、
それぞれの前記スロットに挿通されるコイル素子と、
前記コイル素子の端部に接続されて前記コイル素子を互いに結線する複数の結線部材と、を有し、
前記結線部材は、前記ステータコアの周方向に円環状に並ぶことで別体エンドコイルを構成し、かつ、それぞれの前記結線部材は前記コイル素子に対して直角方向に接続され、
前記別体エンドコイルは、それぞれの前記結線部材の少なくとも一部が前記コイル素子の延長方向と直交する同一平面上に並ぶことで構成される冷却部を有する、回転電機のステータ。

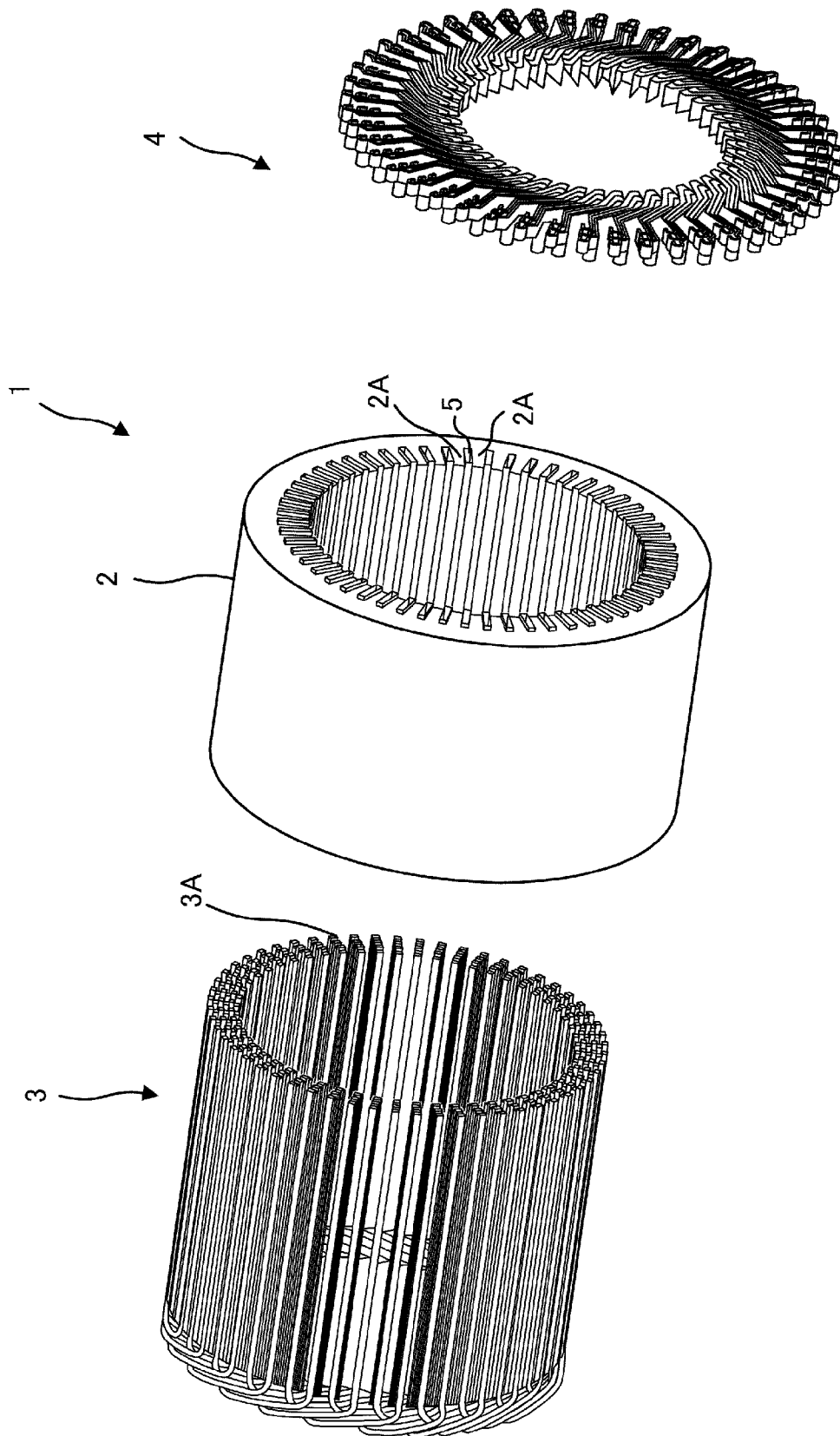
[請求項2]

請求項1に記載の回転電機のステータにおいて、
前記別体エンドコイルは、前記コイル素子との接続部が前記コイル素子の延長方向に2層に分かれて並ぶ2層構造を有する、回転電機のステータ。

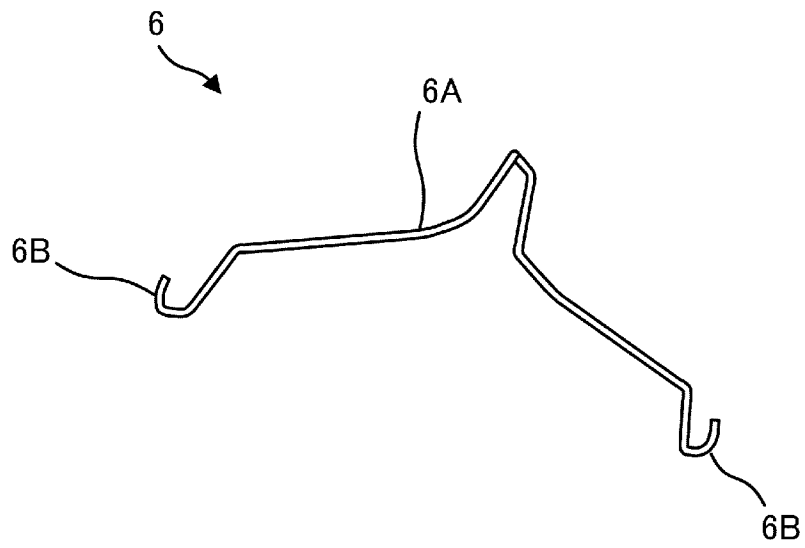
[請求項3]

請求項2に記載の回転電機のステータにおいて、
前記コイル素子は、前記スロットからの突出量が相対的に大きい第1コイルと、前記突出量が相対的に小さい第2コイルとからなり、
それぞれの前記結線部材が、一端は前記第1コイルの端部と接続され、他端は前記第2コイルの端部と接続される、回転電機のステータ。

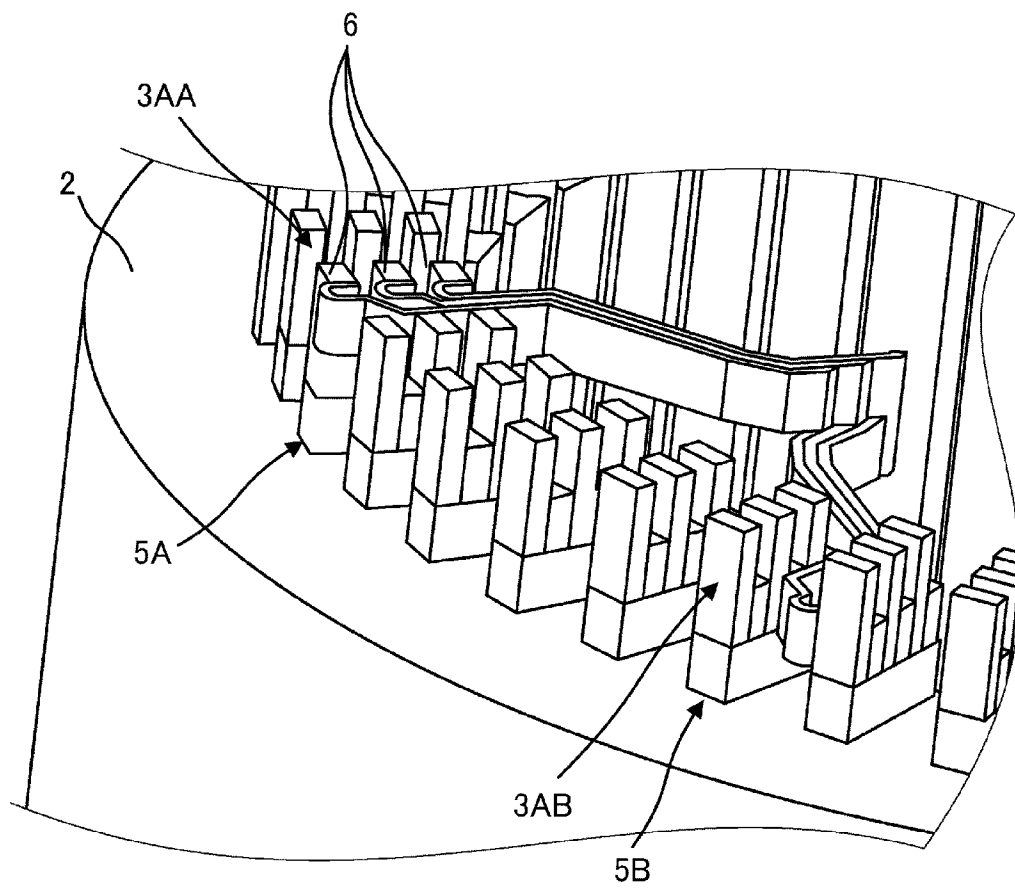
[図1]



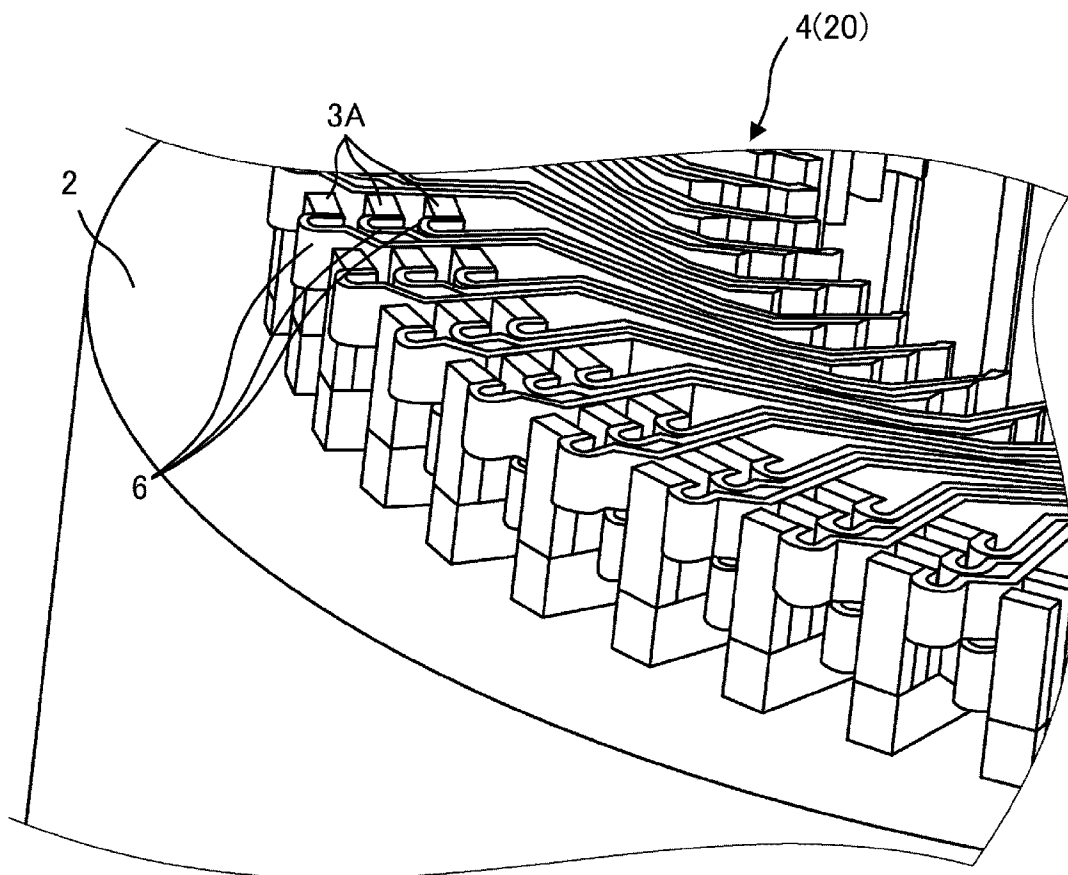
[図2]



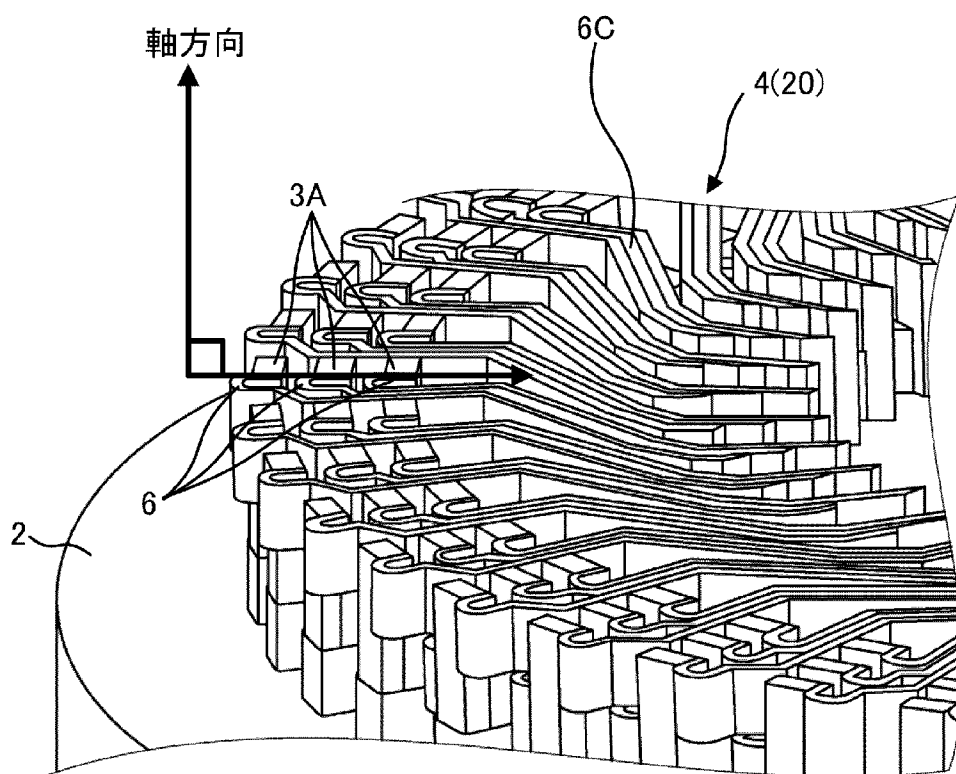
[図3]



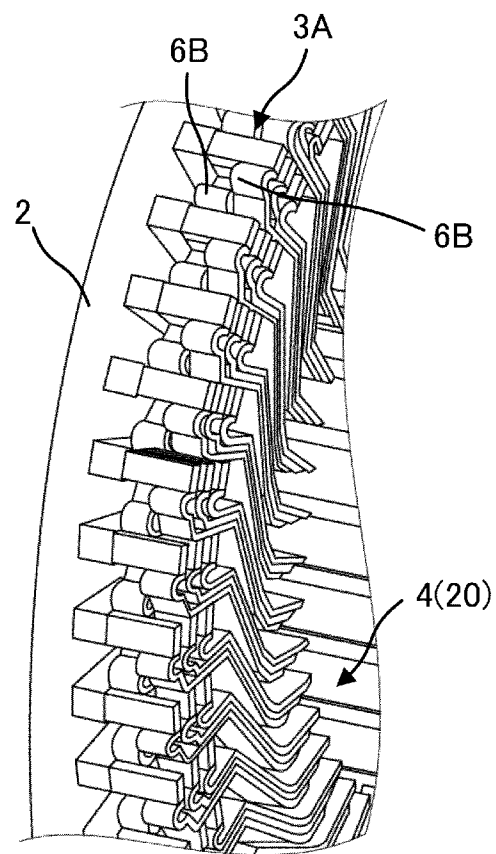
[図4]



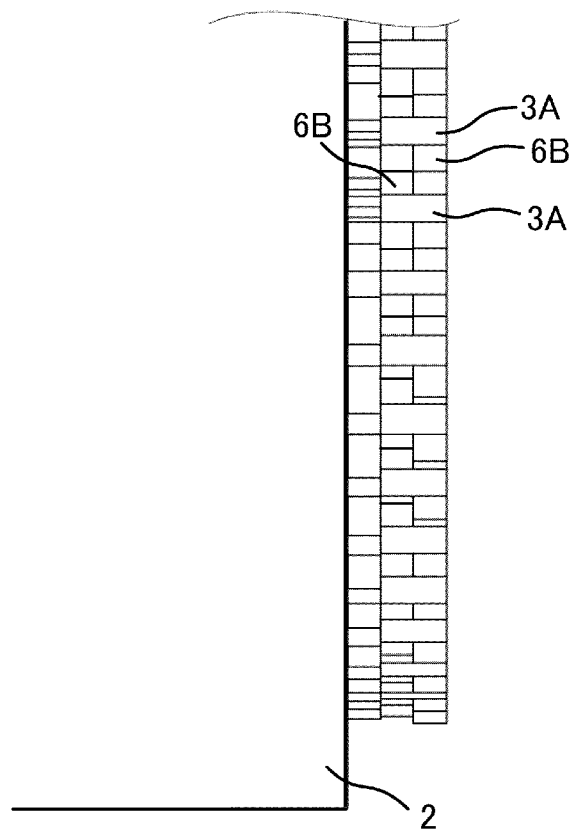
[図5]



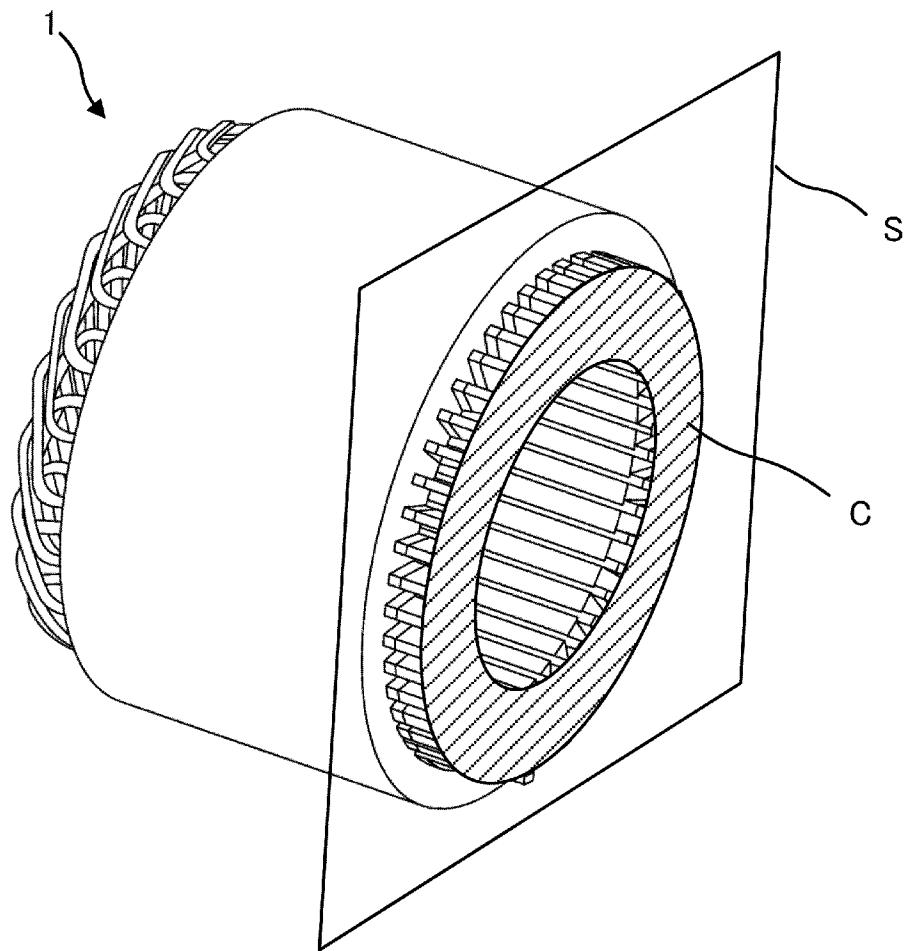
[図6]



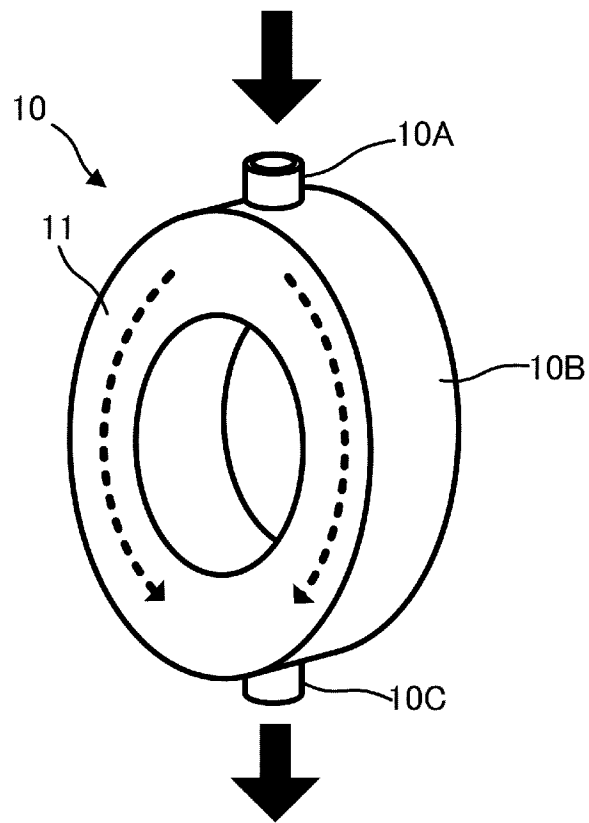
[図7]



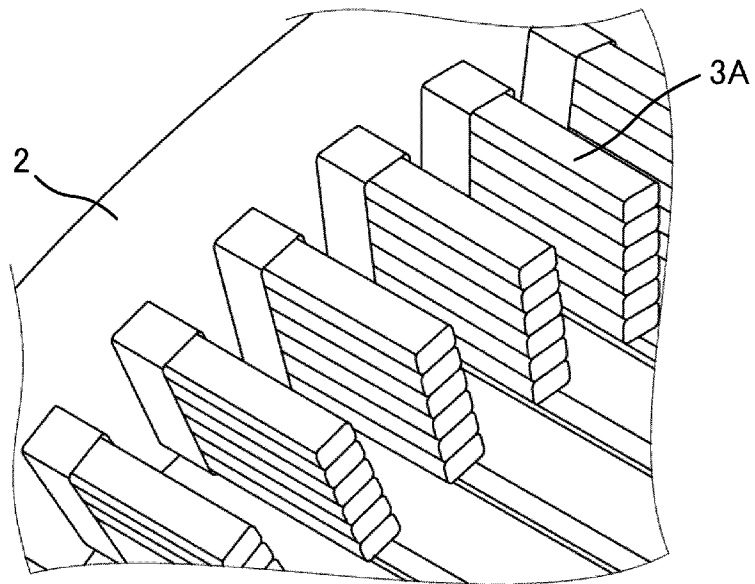
[図8]



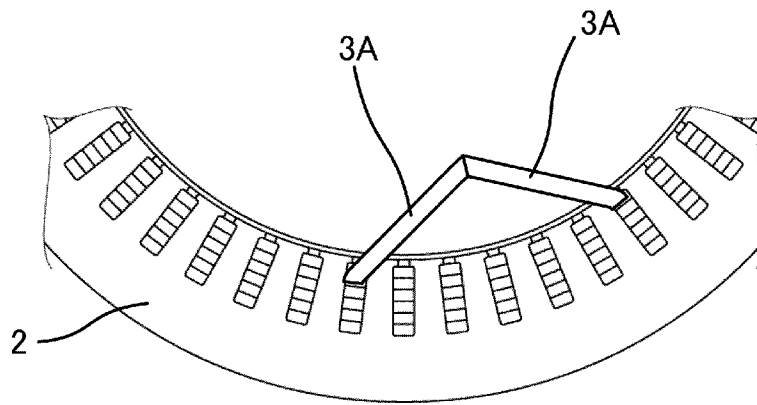
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/011799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K3/28(2006.01) i, H02K3/04(2006.01) i
FI: H02K3/28N, H02K3/04J

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. H02K3/28, H02K3/04

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.
X	JP 2018-143060 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 13 September 2018 (2018-09-13), paragraphs [0022]- [0071], fig. 1-16	1-3
A	JP 2019-161993 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 September 2019 (2019-09-19), entire text, all drawings	1-3
A	WO 2015/151200 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 08 October 2015 (2015-10-08), entire text, all drawings	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
11 May 2021

Date of mailing of the international search report
18 May 2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/011799

JP 2018-143060 A 13 September 2018 (Family: none)

JP 2019-161993 A 19 September 2019 CN 209627150 U

WO 2015/151200 A1 08 October 2015 US 2017/0141635 A1
entire text, all drawings
EP 3128648 A1
CN 106104977 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/28(2006.01)i; H02K 3/04(2006.01)i FI: H02K3/28 N; H02K3/04 J														
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）） H02K3/28; H02K3/04														
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>			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													
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 2018-143060 A（本田技研工業株式会社）13.09.2018（2018-09-13） 段落0022-0071, 図1-16	1-3												
A	JP 2019-161993 A（本田技研工業株式会社）19.09.2019（2019-09-19） 全文, 全図	1-3												
A	WO 2015/151200 A1（本田技研工業株式会社）08.10.2015（2015-10-08） 全文, 全図	1-3												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 11.05.2021	国際調査報告の発送日 18.05.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 津久井 道夫 3V 5781 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/011799

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-143060	A	13.09.2018	(ファミリーなし)			
JP	2019-161993	A	19.09.2019	CN	209627150	U	
WO	2015/151200	A1	08.10.2015	US	2017/0141635	A1	
				全文, 全図			
				EP	3128648	A1	
				CN	106104977	A	