

(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
2015年9月11日(11.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/133518 A1

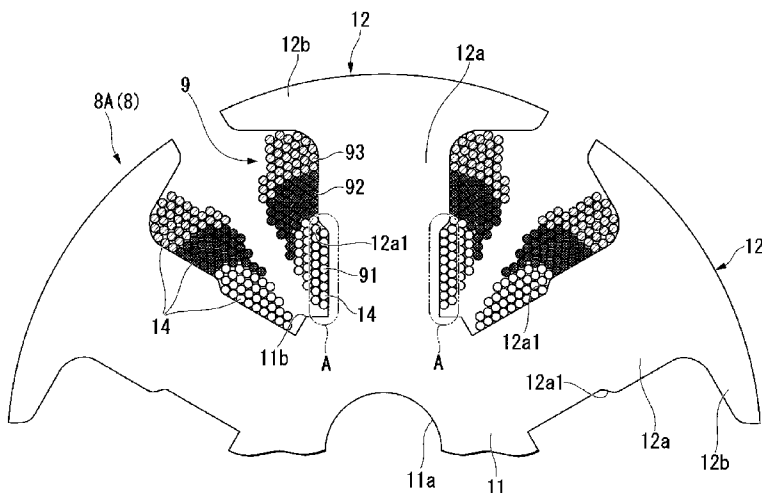
- (51) 国際特許分類:
H02K 1/26 (2006.01) H02K 23/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056345
- (22) 国際出願日: 2015年3月4日(04.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-042659 2014年3月5日(05.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミツバ(MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 時崎 哲平(TOKIZAKI Teppei); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 星野 明夫(HOSHINO Akio); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 田村 夏海(TAMURA Natsumi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 田村 敏(TAMURA Satoshi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ARMATURE CORE, ARMATURE, AND ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: アーマチュアコア、アーマチュア、および電動モータ



(57) Abstract: An armature core (8A) has a plurality of teeth (12) extending radially and is configured such that a plurality of coils (91, 92, 93) are wound on a drum part (12a) of each of the teeth in a concentrated winding configuration, at least the lowermost winding (14) of the first-layer coil is wound in close contact with the winding surface of the base end side of the drum part, and the second-layer coil that is wound thereafter is at least partially wound over the first-layer coil. At least part of the winding surface that is the circumferential surface of the drum part and where the first-layer coil is wound is provided with a step portion (12a1) for preventing the lowermost winding of the first-layer coil from being displaced in a direction in which the drum part extends.

(57) 要約: 放射状に延在する複数のティース(12)を有し、各ティースの巻胴部(12a)に複数のコイル(91)、(92)、(93)が集中巻方式で巻回され、少なくとも1層目のコイルの

最下側の巻線(14)が、巻胴部の基端側の巻付面に密着して巻回されると共に、後から巻回される2層目のコイルが、その少なくとも一部を1層目のコイルの上に重ねて巻回されるアーマチュアコア(8A)において、巻胴部の外周の1層目のコイルの巻付面の少なくとも一部に、1層目のコイルの最下側の巻線の、巻胴部の延在方向における位置ずれを規制する規制部としての段差(12a1)が設けられている。

WO 2015/133518 A1

明 細 書

発明の名称：

アーマチュアコア、アーマチュア、および電動モータ

技術分野

[0001] 本発明は、複数のコイルが各ティースに巻回されるアーマチュアコア、そのアーマチュアコアに複数のコイルを巻回して構成したアーマチュア、および、そのアーマチュアを用いた電動モータに関するものである。

本願は、2014年3月5日に、日本に出願された特願2014-042659号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 電動モータとして、例えば、有底筒状のヨークの内周面にモータマグネットを配置し、このモータマグネットよりも径方向内側にアーマチュアを回転自在に設けたブラシ付きの直流モータが知られている（例えば、特許文献1参照）。

アーマチュアは、回転軸に外嵌固定される円環状のコア本体の外周に、径方向外方に向かって放射状に延びる複数のティースを設けたアーマチュアコアと、該アーマチュアコアの各ティースにティース間のスロットを介して巻回されたアーマチュアコイルと、アーマチュアコアと一体回転するように前記回転軸上に設けられるコンミテータと、を備えている。

[0003] コンミテータは、周方向に互いに絶縁された状態で並んで配置された複数のセグメントを有しており、これらセグメントに、各アーマチュアコイルの端末部が接続されている。さらに、セグメントには複数のブラシが摺接されている。そして、ブラシによりセグメントを介して各アーマチュアコイルに直流電流が供給されると、アーマチュアコアに形成される磁界とモータマグネットとの間に生じる磁気的な吸引力や反発力により、アーマチュアおよび回転軸が回転する。この回転によってブラシが摺接するセグメントが順次変更され、アーマチュアコイルに流れる電流の向きが切り替えられる、いわゆ

る整流が行われて、アーマチュアが継続的に回転し、回転出力が回転軸から取り出される。

[0004] ところで、コンミテータが回転すると、セグメントに対してブラシが接触、離間を繰り返すことになる。このため、セグメント間の電圧が大きいと、セグメントからブラシが離間する際に放電が発生することがある。これを防止するための手段として、例えば、アーマチュアコアのティースの数に対してコンミテータのセグメントの数を2倍や3倍に設定し、セグメント間の電圧を低減させる方法がある。このような場合、アーマチュアコアの各ティースに、複数本の巻線を用いて複数のコイルを形成することが行われている。

[0005] ここで、各ティースに複数のコイルを巻回する場合、コイルごとに順番に巻いて行く。例えば、ティースに1番目のコイルを巻いたら、2番目のコイルを巻いて行き、3番目のコイルがある場合は、2番目のコイルを巻いてから3番目のコイルを巻いて行く。その際、1番目（1層目）のコイルの上に少なくとも一部が重なるように2番目（2層目）のコイルを巻いて行くことになる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-228754号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上側に巻かれるコイルにより下側に巻かれるコイルが滑りを生じることにより、下側のコイルに弛みが生じ巻崩れが起こることがある。図14はその例を示している。

この図14においては、ティース1012の巻胴部1012bの巻付面に第1のコイル1091を巻回し、その上に第2のコイル1092を巻回し、その上に第3のコイル1093を巻回しているが、第1のコイル1091の最下側に弛み（図14中Aで示す箇所）が生じることにより、コイル全体に

巻崩れが起こっている。このような巻崩れが起きると、スロット1013内の巻線スペースが減少し、巻線可能なコイル占積率が低下する。また、各ティース1012上における各コイルの配置が不均一になることにより、アーマチュア1080のバランスが悪化する等の可能性がある。

[0008] 本発明は、複数のコイルをティースに巻回する場合のコイルの巻崩れを防止することのできるアーマチュアコア、そのアーマチュアコアを用いたアーマチュア、そのアーマチュアを用いた電動モータを提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の態様によれば、アーマチュアコアは、円環状のコア本体の外周に径方向外方に向けて放射状に延在する複数のティースを有し、前記各ティースの巻胴部に複数のコイルが巻回され、少なくとも1層目のコイルの最下側の巻線が、前記巻胴部の基端側の巻付面に密着して巻回されると共に、後から巻回される2層目のコイルが、その少なくとも一部を前記1層目のコイルの上に重ねて巻回されるアーマチュアコアにおいて、前記巻胴部の外周の前記1層目のコイルの巻付面の少なくとも一部に、前記1層目のコイルの最下側の巻線の、前記ティースの延在方向における位置ずれを規制する規制部が設けられている。

[0010] 上記のアーマチュアコアによれば、1層目のコイルの最下側の巻線の、ティースの延在方向における位置ずれを規制部によって規制することができる。従って、1層目のコイルの上側に巻かれる2層目のコイルによって、先に下側に巻かれた1層目のコイルに滑りが生じ、その結果、1層目のコイルが弛んで巻崩れが起こるのを防止することができる。従って、アーマチュアコアのスロット内の巻線スペースの増加を図ることができ、コイル占積率の向上が可能になる。また、コイルの巻崩れ防止により、各ティースにおける各コイルの配置の均等化を図ることができ、アーマチュアのバランスの改善が可能となる。

[0011] 本発明の第2の態様によれば、本発明の第1の態様に係るアーマチュアコアは、前記コア本体の軸方向から見たときの前記巻胴部の幅方向両側面のう

ちの少なくとも一方の側面に、前記規制部が設けられている。

- [0012] 上記の構成によれば、アーマチュアコアを複数の同形状のコアプレートの積層体として構成した場合に、各コアプレートの該当箇所に規制部となる形状を付加しておくだけで、積層体として構成した状態で規制部を設けることができ、簡単に実現することができる。
- [0013] 本発明の第3の態様によれば、本発明の第1の態様若しくは第2の態様に係るアーマチュアコアにおいて、前記規制部は、前記巻胴部の前記延在方向の中央、または前記延在方向の中央よりも前記延在方向内方側に設けられている。
- [0014] 上記の構成によれば、段差の位置により、1層目のコイルの最下側の巻線が確実に適正位置に保持される。
- [0015] 本発明の第4の態様によれば、本発明の第1の態様から第3の態様の何れかの態様に係るアーマチュアコアにおいて、前記規制部は、前記1層目のコイルの巻付面の前記延在方向外方側の端部に設けられた段差によって構成されており、該段差を境に、前記延在方向内方側の前記1層目のコイルの巻付面が、前記延在方向外方側の巻付面よりも高さが低く設定されている。
- [0016] 上記の構成によれば、径方向内方側の1層目のコイルの巻付面に密着して巻回された1層目のコイルの最下側の巻線のうち、段差に当たる巻線が、その段差によって巻胴部の延在方向外方側へ移動しないように位置規制されるので、他の最下側の巻線が位置ずれを起こさなくなる。従って、最下側の巻線の上側に巻回される巻線も位置ずれを起こさなくなり、結果として、1層目のコイルが弛んだり巻き崩れを起こしたりせずに2層目以降のコイルを巻回でき、コイルの巻き付け状態が安定する。
- [0017] 本発明の第5の態様によれば、本発明の第4の態様に係るアーマチュアコアは、前記段差の高低差が、前記コイルを構成する巻線の半径以上に設定されている。
- [0018] 上記の構成によれば、アーマチュアコアによれば、段差の高さにより、1層目のコイルの最下側の巻線が確実に適正位置に保持される。

[0019] 本発明の第6の態様によれば、本発明の第1の態様から第3の態様の何れか一の態様に係るアーマチュアコアにおいて、前記規制部は、前記1層目のコイルの巻付面の前記延在方向外方側の端部に形成され、前記コイルを構成する巻線の嵌まる凹部であり、前記凹部の深さは、前記巻線の半径以下に設定されている。

[0020] 上記の構成によれば、巻付面上に形成された凹部に巻線が嵌まることで、巻線自体が段差の役割をなすことになって、1層目のコイルの最下側の巻線の位置ずれを防止することができる。

[0021] 本発明の第7の態様によれば、本発明の第1の態様から第6の態様の何れか一の態様に係るアーマチュアコアの各ティースの巻胴部に、複数のコイルが集中巻方式で順番に巻回されており、前記巻胴部の巻付面に最下側の巻線が密着するように1層目のコイルが巻回された上に、2層目以降のコイルが、その少なくとも一部が前記1層目のコイルの上に重なるように巻回されている。

[0022] 上記の構成によれば、上記のアーマチュアコアを備えるため、コイルの巻崩れを有効に防止することができる。従って、コイル占積率の向上とバランスの改善を図ることができる。

[0023] 本発明の第8の態様によれば、本発明の第7の態様に係るアーマチュアと、該アーマチュアにより形成される磁界に対し、磁気的な吸引力や反発力を生じさせるマグネットと、を備えた。

[0024] 上記の構成によれば、コイル占積率の高い高品質な電動モータを提供できる。

発明の効果

[0025] 上記のアーマチュアコア、アーマチュア、および電動モータによれば、複数のコイルを各ティースに巻回する場合のコイルの巻崩れを防止することができる。従って、アーマチュアにおけるコイル占積率の向上とバランスの改善を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明の第1実施形態における減速機付きモータの外観側面図である。
- [図2]本発明の第1実施形態における減速機付きモータの縦断面図である。
- [図3]本発明の第1実施形態におけるアーマチュアの側面図である。
- [図4A]本発明の第1実施形態におけるアーマチュアコアの説明図で、アーマチュアコアの軸方向から見た図（コアプレートの平面図に相当）である。
- [図4B]本発明の第1実施形態におけるアーマチュアコアの説明図で、図4AのB部の拡大図である。
- [図5]本発明の第1実施形態におけるアーマチュアの部分断面図である。
- [図6]本発明の第1実施形態におけるアーマチュアの展開図である。
- [図7]本発明の第1実施形態の第1変形例におけるアーマチュアの展開図である。
- [図8]本発明の第1実施形態の第2変形例におけるアーマチュアの展開図である。
- [図9]本発明の第2実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た図（コアプレートの平面図に相当）である。
- [図10A]本発明の第3実施形態におけるアーマチュアコアの説明図で、アーマチュアコアの軸方向から見た図である。
- [図10B]本発明の第3実施形態におけるアーマチュアコアの説明図で、図10AのC部の拡大図である。
- [図11]本発明の第4実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た図（コアプレートの平面図に相当）である。
- [図12]本発明の第5実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た部分平面図（コアプレートの平面図に相当）である。
- [図13]本発明の第6実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た部分断面図（コアプレートの平面図に相当）である。
- [図14]従来のアーマチュアの部分断面図である。

発明を実施するための形態

- [0027]（第1実施形態）

(減速機付モータ)

次に、本発明の第1実施形態を図1～図6に基づいて説明する。

図1は、本発明に係るアーマチュアコアを備える電動モータが適用された減速機付モータの外観側面図である。図2は、その縦断面図である。

[0028] 図1および図2に示すように、減速機付モータ1は、例えば、自動車のワイパ駆動用に用いるものであって、電動モータ2と、電動モータ2の回転軸3に連結された減速機構4とを備えている。電動モータ2は、有底筒状のモータハウジングを兼ねたヨーク5と、ヨーク5内に回転自在に設けられたアーマチュア6とを有している。

[0029] ヨーク5の筒部53は略円筒状に形成されており、この筒部53の内周面には、4つのセグメント型のマグネット7が配設されている。なお、マグネット7は、セグメント型に限られるものではなく、リング型のものを使用してもよい。

[0030] ヨーク5の底壁(エンド部)51には、径方向中央に軸方向外側に向かって突出する軸受ハウジング19が形成され、ここに回転軸3の一端を回転自在に軸支するための滑り軸受18が設けられている。この滑り軸受18は、回転軸3の調心機能を有している。

[0031] 筒部53の開口部には外フランジ部52が設けられ、その外フランジ部52に減速機構4のギヤハウジング23の端部が固定されることで、電動モータ2と減速機構4とが一体に結合されている。

[0032] (アーマチュア)

図3は、アーマチュアの外観側面図である。

図2および図3に示すように、アーマチュア6は、回転軸3に外嵌固定されたアーマチュア本体80と、回転軸3の他端側(減速機構4側)に配置されたコンミテータ10とを備えている。

[0033] アーマチュア本体80は、アーマチュアコア8と、アーマチュアコア8に巻回されたアーマチュアコイル9とを有している。アーマチュアコア8は、プレス加工等によって打ち抜かれた磁性材料のコアプレートを軸方向に積層

することで形成された積層コアよりなる。なお、アーマチュアコア 8 として、軟磁性粉を加圧成形した圧粉コアを使用することも可能である。

[0034] (アーマチュアコア)

図 4 A は、アーマチュアコアを軸方向から見た図であって、1 枚のコアプレート 6 の平面形状を示す図でもある。図 4 B は、図 4 A の B 部の巻線を一緒に描いた拡大図である。また、図 5 は、巻線を巻いたアーマチュアコアの部分拡大断面図である。

[0035] ここで、以下に使う方向についての用語を定義する。まず、「軸方向」とは、アーマチュア 6 の軸方向つまり回転軸 3 の軸方向のことである。「径方向」とは、アーマチュア 6 の径方向のことである。「径方向内方」とは、アーマチュア 6 の径方向における回転軸 3 に向かう方向のこと、「径方向外方」とは、その反対の方向のことである。また、「周方向」とは、アーマチュア 6 の周方向であり、回転軸 3 の周方向のことである。

また、以下に説明するアーマチュアコアは、細かい形状の違いに拘りなく述べる場合は、共通符号「8」で示し、実施形態ごとに僅かに形状が違ふことで区別して述べる場合は、共通符号「8」に大文字アルファベットを追加して示す。

[0036] (アーマチュアコア)

図 4 A に示すように、この第 1 実施形態におけるアーマチュアコア 8 A (8) は、円環状のコア本体 11 を有している。コア本体 11 の中心には、回転軸 3 を圧入するための貫通孔 11 a が形成されている。また、コア本体 11 の外周部には、周方向に等間隔にティース 12 が放射状に 6 つ設けられている。各ティース 12 は、軸方向平面視略 T 字型に形成されたものである。各ティース 12 は、コア本体 11 から径方向に沿って放射状に突出する巻胴部 12 a と、巻胴部 12 a の先端から周方向に沿って延び、アーマチュアコア 8 A の外周を構成する鏢部 12 b とにより構成されている。

[0037] このような構成により、隣接するティース 12 間にはスロット 13 が 6 つ形成されている。そして、図 5 に示すように、これらスロット 13 にエナメ

ル被覆の巻線 14 を通し、ティース 12 の巻胴部 12 a の外周に巻線 14 を集中巻方式で巻回することで、アーマチュアコイル 9 が形成されている（アーマチュアコイル 9 の形成方法の詳細は後述する）。

[0038] （アーマチュアコイル）

この場合、図 5 に示すように、各ティース 12 の巻胴部 12 a の外周には、アーマチュアコイル 9 を構成する 3 つのコイル 9 1、9 2、9 3 が順番に集中巻方式で巻回されている。まず、第 1 コイル 9 1 を構成する巻線 14 が 1 層目としてティース 12 に巻回されている。次にその上から第 2 コイル 9 2 を構成する巻線 14 が 2 層目としてティース 12 に巻回されている。そして、最後に第 3 コイル 9 3 を構成する巻線 14 が 3 層目としてティース 12 に巻回されている。なお、コイル 9 1、9 2、9 3 の巻回に先立って、アーマチュアコア 8 A の各コアプレートには、エポキシ樹脂等の粉末塗装が施されて表面に絶縁膜が形成されているものとする。よって、別部品である樹脂成形品のインシュレータは使用していない。

[0039] （3 つのコイル）

前述した 1 層目のコイル 9 1 は、各ティース 12 の巻胴部 12 a の径方向（延在方向）内方側の巻付面に巻線 14 を巻回することで形成されている。また、2 層目のコイル 9 2 は、その上から、より径方向外方寄りの位置に、先に巻いた 1 層目のコイル 9 1 に一部が重なるように巻線 14 を巻回することで形成されている。また、3 層目のコイル 9 3 は、更にその上から、より径方向外方寄りの位置に、先に巻いた 2 層目のコイル 9 2 に一部が重なるように巻線 14 を巻回することで形成されている。ここで、1 層目のコイル 9 1 は、最下側の巻線 14 が、巻胴部 12 a の基端側の巻付面上に密着する状態で巻回されている。

[0040] このように、各コイル 9 1、9 2、9 2 を構成する巻線 14 の巻き付けが順番に行われて行くと、前述したように、1 層目のコイル 9 1 の巻線 14 が、その上に巻かれる 2 層目のコイル 9 2 の巻き付け時の力により、巻胴部 12 a 上で滑りを生じ、弛みを起こして、コイル全体に巻崩れが発生するおそ

れがある。

[0041] (規制部)

そこで、この実施形態のアーマチュアコア 8 A では、図 4 A および図 5 に示すように、巻胴部 1 2 a の外周の 1 層目のコイル 9 1 の巻付面の少なくとも一部に、規制部 1 2 a 1 が設けられている。規制部 1 2 a 1 は、1 層目のコイル 9 1 の最下側の巻線 1 4 の径方向における位置ずれを規制するものである。ティース 1 2 の巻胴部 1 2 a は、断面矩形であるから、断面矩形の少なくとも 1 辺に相当する巻付面 (4 つの巻付面のうちの 1 つ) に規制部 1 2 a 1 があればよい。しかし、ここでは、アーマチュアコア 8 A が積層コアであることを考慮して、矩形断面の 4 辺に相当する 4 つの巻付面のうちの軸方向から見て巻胴部 1 2 a の幅方向両側面に規制部 1 2 a 1 が設けられている。なお、規制部 1 2 a 1 は、軸方向に連続して設けられている。

[0042] (規制部としての段差)

この実施形態のアーマチュアコア 8 A における規制部 1 2 a 1 は、1 層目のコイル 9 1 の巻付面の径方向外方側の端部に設けられた段差 1 2 a 1 (規制部と同符号で示す) によって構成されている。そして、その段差 1 2 a 1 を境に、径方向内方側の 1 層目のコイル 9 1 の巻付面が、径方向外方側のそれ以外のコイル 9 2、9 3 の巻付面よりも高さが低く設定されている。つまり、ティース 1 2 の幅寸法の変化によって、段差 1 2 a 1 が形成されている。

[0043] 図 4 A に示すように、段差 1 2 a 1 が設けられた 1 層目のコイル 9 1 の巻付面のティース 1 2 (巻胴部 1 2 a) の延在方向における長さ L_2 は、ティース 1 2 の延在方向における全巻付面の長さ L_1 の半分以下に設定されている。換言すれば、段差 1 2 a 1 は、ティース 1 2 (巻胴部 1 2 a) の延在方向の中央、またはこの中央よりも延在方向内方側に形成されている。

また、図 4 B に示すように、段差 1 2 a 1 の高さ (高低差) H は、コイル 9 1 を構成する巻線 1 4 の半径 h 以上に設定されている。

[0044] (段差による効果)

このようにアーマチュアコア8Aが構成されているので、このアーマチュアコア8Aの各ティース12の巻胴部12aに、第1コイル91の巻線14と、第2コイル92の巻線14と、第3コイル93の巻線14とを順番に巻回することにより、巻崩れのない3つのコイル91、92、93からなるアーマチュアコイル9を構成することができる。

[0045] すなわち、図5に示すように、ティース12の巻胴部12aの径方向内方側の巻付面に密着させて、1層目の第1コイル91の巻線14を巻回する。そうすると、1層目のコイル91の最下側の巻線14のうち、段差12a1に直接当たる巻線14が、その段差12a1によって径方向外方側へ移動しないように位置規制される。そして、他の最下側の巻線14も、それに倣って同様に位置規制される。

[0046] 次に、1層目のコイル91を巻いた後に、2層目、3層目のコイル92、93を順番に、一部を下側のコイルに重ねながら巻き付けることで、アーマチュアコイル9を完成させる。その際、2層目のコイル92や3層目のコイル93を巻回するときにも、1層目のコイル91の最下側の巻線14が段差12a1によって位置規制されている。このため、巻線14が滑りによって弛むことがなく、コイル全体の巻崩れが起こらなくなり、コイル91、92、93の巻き付け状態が安定する。その結果、アーマチュアコア8Aのスロット13内の巻線スペースの増加が図られ、コイル占積率が向上する。また、コイル91、92、93の巻崩れ防止により、各ティース12における各コイル91、92、93の配置の均等化が図られるので、アーマチュア6のバランスの改善が可能となる。

[0047] また、各ティース12の幅方向両側面に規制部としての段差12a1を設ける場合は、アーマチュアコア8Aを構成する各コアプレートの該当箇所に規制部となる段差12a1を付加しておくだけで、簡単に実現することができる。また、段差12a1を設けたの位置（寸法L2で規制される位置）や高低差Hの設定により、1層目のコイル91の最下側の巻線14を確実に適正位置に保持することができる、つまり、1層目のコイル91の最下側の巻

線 14 が段差 12 a 1 を乗り越えてしまうことを防止できる。このため、コイル 91、92、93 の巻崩れを確実に防ぐことができる。

[0048] (コンミテータ)

次に、アーマチュアの他の構成について述べる。

図 2 および図 3 に示すように、回転軸 3 のアーマチュアコア 8 よりも他端側（減速機構 4 側）に外嵌固定されたコンミテータ 10 には、外周面に導電材で形成されたセグメント 15 が 18 枚取り付けられている。セグメント 15 は、軸方向に長い板状の金属片からなる。セグメント 15 は、互いに絶縁された状態で周方向に沿って等間隔に並列に固定されている。このように、電動モータ 2 は、磁極数が 4 極、スロット 13 の個数が 6 つ、セグメント 15 の枚数が 18 枚に設定されたいわゆる 4 極 6 スロット 18 セグメントの電動モータとして構成されている。

[0049] また、各セグメント 15 のアーマチュアコア 8 側の端部には、外径側に折り返す形で折り曲げられたライザ 16 が一体成形されている。ライザ 16 には、アーマチュアコイル 9 の末端部が掛け回され、ヒュージングなどにより固定されている。これにより、セグメント 15 と、これに対応するアーマチュアコイル 9 とが導通される。

[0050] さらに、同電位となるセグメント 15 に対応するライザ 16 には、それぞれ接続線 17（後述）が掛け回され、この接続線 17 がヒュージングによりライザ 16 に固定されている。接続線 17 は、同電位となるセグメント 15 同士を短絡するためのものである。接続線 17 は、コンミテータ 10 とアーマチュアコア 8 との間に引き回される。

[0051] このように構成されたコンミテータ 10 は、図 1 に示すように、減速機構 4 のギヤハウジング 23 に臨まされている。ギヤハウジング 23 には、減速機構 4 の歯車群 41 が収納されている。また、ギヤハウジング 23 の電動モータ 2 側には、ブラシ収納部 22 が一体成形されている。このブラシ収納部 22 に、電動モータ 2 のコンミテータ 10 が臨まされている。

[0052] ブラシ収納部 22 の内側には、ホルダステーやブラシホルダ（不図示）を

介してブラシ 21 が出沒自在に収納されている。ブラシ 21 は、コンミテータ 10 に外部電源（例えば、自動車に搭載されるバッテリー等）からの電力を給電するためのものである。ブラシ 21 は、不図示のスプリングによってコンミテータ 10 側に向かって付勢されており、その先端がセグメント 15 に摺接している。

[0053] （アーマチュアコイルの形成方法）

次に、図 6 に基づいて、アーマチュアコイル 9 の形成方法の一例について説明する。

図 6 は、アーマチュアの展開図である。隣接するティース間の空隙は、スロットに相当している。なお、以下の図 6 においては、各セグメント 15、各ティース 12、および、形成されたアーマチュアコイル 9 にそれぞれ符号を付して説明する。

[0054] 同図に示すように、各ティース 12 は、それぞれ U 相、V 相、W 相が周方向にこの順で割り当てられている。つまり、1 番、4 番ティース 12 が U 相、2 番、5 番ティース 12 が V 相、3 番、6 番ティース 12 が W 相になる。ここで、セグメント 15 に付した番号のうち、1 番に相当する位置は、1 番ティース 12 に対応する位置とする。

[0055] なお、図 6 において、各ティース 12 への巻線 14 の巻回方向が時計回りであるときを順方向と称し、反時計回りであるときを逆方向と称して説明する。

[0056] まず、例えば、巻線 14 の巻き始め端 14 a を 1 番セグメント 15 より巻き始める場合、この後、巻線 14 を 1 番セグメント 15 近傍に存在する 1-6 番ティース 12 の間のスロット 13 に引き込む。そして、各ティース 12 に巻線 14 を、それぞれ n (n は自然数であって、3 の倍数) 回巻回するものとした場合、1 番ティース 12 に $n/3$ 回順方向に集中巻方式にて巻回する。

[0057] 続いて、1-2 番ティース 12 の間のスロット 13 から巻線 14 を引き出し、1 番セグメント 15 に隣接する 2 番セグメント 15 のライザ 16 に掛け

回す。そして、2番セグメント15に巻き終わり端14bを接続する。これにより、1-2番セグメント15間には、1番ティース12に順方向に巻回されたU相の第1コイル91が形成される。

[0058] また、5番セグメント15のライザ16に巻き始め端14aを掛け回した巻線14を、1-2番ティース12の間のスロット13に引き込む。そして、1番ティース12に $n/3$ 回逆方向に集中巻方式にて巻回する。

続いて、1-6番ティース12の間のスロット13から巻線14を引き出し、5番セグメント15に隣接する6番セグメント15のライザ16に掛け回す。そして、6番セグメント15に巻き終わり端14bを接続する。これにより、5-6番セグメント15間には、1番ティース12に逆方向に巻回された「-U」相の第2コイル92が形成される。

[0059] さらに、6番セグメント15のライザ16に巻き始め端14aを掛け回した巻線14を、1-2番ティース12の間のスロット13に引き込む。そして、1番ティース12に $n/3$ 回逆方向に集中巻方式にて巻回する。

[0060] 続いて、1-6番ティース12の間のスロット13から巻線14を引き出し、6番セグメント15に隣接する7番セグメント15のライザ16に掛け回す。そして、7番セグメント15に巻き終わり端14bを接続する。これにより、6-7番セグメント15間には、1番ティース12に逆方向に巻回された「-U」相の第3コイル93が形成される。

[0061] したがって、U相に相当する1番ティース12には、巻線14が順方向に $n/3$ 回巻回されて形成されるU相の第1コイル91、巻線14が逆方向に $n/3$ 回巻回されて形成される「-U」相の第2コイル92および「-U」相の第3コイル93で構成される n 回巻きのアーマチュアコイル9が形成される。

[0062] そして、これを各相に対応するセグメント15間で順次行うことにより、アーマチュアコア8には第1コイル91、第2コイル92および第3コイル93を備えた3相構造のアーマチュアコイル9が形成され、隣接するセグメント15間にU、「-W」、「-W」、V、「-U」、「-U」、W、「-

V」、「-V」相のコイル91～93がこの順で電氣的に順次接続される。

[0063] なお、各相のコイル91～93を形成する巻線14の巻き始め端14aおよび巻き終わり端14bのセグメント15への接続箇所は、隣接するセグメント15間にU、「-W」、「-W」、V、「-U」、「-U」、W、「-V」、「-V」相のコイル91～93がこの順で電氣的に順次接続されていればよい。

[0064] (電動モータの動作)

次に、図6に基づいて、電動モータ2の動作について説明する。

電動モータ2の動作説明にあたり、例えば、図6に示すように、1-2番セグメント15間にブラシ21が配置されると共に、6番セグメント15にブラシ21が配置され、これら2つのブラシ21の間に電圧が印加された場合について説明する。

[0065] このような場合、U相の第1コイル91は、短絡される。そして、「-U」相の第2コイル92に逆方向(図6における反時計回り方向)の電流が流れ、「-U」相の第3コイル93に順方向(図6における時計回り方向)の電流が流れる。すなわち、第2コイル92および第3コイル93には、互いに逆向きの電流が流れるので磁界が相殺され、マグネット7との間にトルクが発生しない。

[0066] これに対し、V相の第1コイル91、「-V」相の第2コイル92および「-V」相の第3コイル93には、それぞれ順方向に電流が流れる。また、「-W」相の第1コイル91、「-W」相の第2コイル92および「-W」相の第3コイル93には、それぞれ逆方向に電流が流れる。

[0067] すると、2、3、5、6番ティース12にそれぞれ磁界が形成される。これらの磁界の向きは、周回り方向に順番になる。このため、各ティース12に形成される磁界とマグネット7との間に、磁氣的な吸引力や反発力が回転軸3を中心にして点対称位置で同じ方向に作用する。そして、これによって回転軸3が回転する。

なお、例えば、上述の電動モータ2の動作の説明において、1-2番セグ

メント15間に配置されたブラシ21を進角させ、回転軸3を高速回転させることも可能である。

[0068] (第1変形例)

図7は、第1実施形態の第1変形例におけるアーマチュアの展開図である。

同図に示すように、第1実施形態のコンミテータ10には、セグメント15が18枚取り付けられている。これに対し、第1変形例のコンミテータ210には、セグメント15が12枚（ティース12の数の2倍の枚数）取り付けられている。この点、前述の第1実施形態と相違する。すなわち、この変形例の電動モータ202は、磁極数が4極、スロット13の個数が6つ、セグメント15の枚数が12枚に設定されたいわゆる4極6スロット12セグメントの電動モータとして構成されている。

[0069] また、第1実施形態のアーマチュアを構成するアーマチュアコア8には、第1コイル91、第2コイル92および第3コイル93の3つのコイル91～93を備えた3相構造のアーマチュアコイル9が形成されている。これに対し、第1変形例のアーマチュアを構成するアーマチュアコア8には、第1コイル91および第2コイル92の2つのコイルを備えた3相構造のアーマチュアコイル209が形成されている。この点、前述の第1実施形態と相違する。

[0070] (アーマチュアコイルの形成方法)

図7に基づいて、アーマチュアコイル209の形成方法の一例について説明する。

[0071] 図7に示すように、各ティース12は、それぞれU相、V相、W相が周方向にこの順で割り当てられている。つまり、1番、4番ティース12がU相、2番、5番ティース12がV相、3番、6番ティース12がW相になる。ここで、セグメント15に付した番号のうち、1番に相当する位置は、1番ティース12に対応する位置とする。また、接続線17によって、同電位となるセグメント15同士が短絡されている。なお、図7において、各ティー

ス12への巻線14の巻回方向が時計回りであるときを順方向と称し、反時計回りであるときを逆方向と称して説明する。

[0072] まず、例えば、巻線14の巻き始め端14aを1番セグメント15より巻き始める場合、この後、巻線14を1番セグメント15近傍に存在する1-6番ティース12の間のスロット13に引き込む。そして、各ティース12に巻線14を、それぞれ n (n は自然数であって、2の倍数)回巻回するものとした場合、1番ティース12に $n/2$ 回順方向に集中巻方式にて巻回する。

[0073] 続いて、1-2番ティース12の間のスロット13から巻線14を引き出し、1番セグメント15に隣接する2番セグメント15のライザ16に掛け回す。そして、2番セグメント15に巻き終わり端14bを接続する。これにより、1-2番セグメント15間には、1番ティース12に順方向に巻回されたU相の第1コイル291が形成される。

[0074] また、4番セグメント15のライザ16に巻き始め端14aを掛け回した巻線14を、1-2番ティース12の間のスロット13に引き込む。そして、1番ティース12に $n/2$ 回逆方向に集中巻方式にて巻回する。

[0075] 続いて、1-6番ティース12の間のスロット13から巻線14を引き出し、4番セグメント15に隣接する5番セグメント15のライザ16に掛け回す。そして、5番セグメント15に巻き終わり端14bを接続する。これにより、4-5番セグメント15間には、1番ティース12に逆方向に巻回された「-U」相の第2コイル292が形成される。

[0076] したがって、U相に相当する1番ティース12には、巻線14が順方向に $n/2$ 回巻回されて形成されるU相の第1コイル91と、巻線14が逆方向に $n/2$ 回巻回されて形成される「-U」相の第2コイル92とで構成される n 回巻きのアーマチュアコイル209が形成される。

[0077] そして、これを各相に対応するセグメント15間で順次行うことにより、アーマチュアコア8には第1コイル91および第2コイル292を備えた3相構造のアーマチュアコイル209が形成され、隣接するセグメント15間に

U、「-W」、V、「-U」、W、「-V」相のコイル91、92がこの順で電氣的に順次接続される。

[0078] なお、各相のコイル91、92を形成する巻線14の巻き始め端14aおよび巻き終わり端14bのセグメント15への接続箇所は、隣接するセグメント15間にU、「-W」、V、「-U」、W、「-V」相のコイル91、92がこの順で電氣的に順次接続されていればよい。

[0079] (第2変形例)

図8は、第1実施形態の第2変形例におけるアーマチュアの展開図である。

同図に示すように、第1変形例では磁極数が4極(磁極対数2)になっていた。これに対し、第2変形例では磁極数が6極(磁極対数3)になる。また、アーマチュアコア8のティース12の数が6個であったのが9個になる。さらに、コンミテータ310のセグメント15の個数が、12枚であったのが18枚になる。これらの点が前述の第1変形例と相違する。各ティース12には、第1コイル91と第2コイル92がこの順番で巻回されている。

[0080] また、第2変形例では、同相のティース12に巻線14が連続して巻回されている。この点が、前述の第1変形例および第2変形例と異なる。すなわち、第2変形例では、1つのティース12に巻回された巻線14が、一旦セグメント15に接続されることなく、同相のティース12(例えば、1番ティース12と、4番ティース12と、7番ティース12)に巻回され、同相のティース12全てに巻線14を巻回してコイル91、92を形成した後、巻線14の巻き終わり端が所定のセグメント15に接続される。

[0081] (第2実施形態)

図9は、第2実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た図である。

同図に示すように、このアーマチュアコア8Bでは、各ティース12の巻胴部12aの幅方向の両側面に、規制部として凸部12a2が設けられている。この凸部12a2も、第1実施形態の段差12a1と同じ働きをする。

[0082] (第3実施形態)

図10Aは、第3実施形態におけるアーマチュアコアの説明図で、アーマチュアコアの軸方向から見た図である。図10Bは、図10AのC部の拡大図である。

図10Aに示すように、このアーマチュアコア8Cでは、各ティース12の巻胴部12aの幅方向の両側面に、規制部として、1層目のコイル91を構成する巻線14の嵌まる凹部12a3が設けられている。

[0083] そして、図10Bに示すように、その凹部12a3の深さdが、巻線14の半径h以下に設定されている。このアーマチュアコア8Cによれば、巻付面上に形成された凹部12a3に巻線14(14C)が嵌まることで、この巻線14C自体が第1実施形態と同様の段差の役割をする。このため、1層目のコイルの最下側の巻線の位置ずれを防止することができる。

[0084] (第4実施形態)

図11は、第4実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た図である。

同図に示すように、このアーマチュアコア8Dでは、各ティース12の巻胴部12aの幅方向の両側に、規制部として、1段目の段差12a4と2段目の段差12a5が径方向内方から外方に位置をずらして2段に設けられている。この場合、1段目の段差12a4は、1層目のコイル91のずれ防止用、2段目の段差12a5は2層目のコイル92のずれ防止用として機能する。

[0085] (第5実施形態)

図12は、第5実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た図である。

同図に示すように、このアーマチュアコア8Eでは、各ティース12の巻胴部12aの幅方向の両側面に、規制部として、巻線14(図5参照)の嵌まる大きさの凹部12a6が連続して多数設けられている。このように、多数の凹部12a6を設けることにより、第1実施形態と同様の効果を奏する

ことができる。

[0086] (第6実施形態)

図13は、第6実施形態におけるアーマチュアコアの軸方向から見た図である。

図13に示すように、このアーマチュアコア8Fでは、各ティース12の巻胴部12aの幅方向の両側面に、規制部として、巻線14(図5参照)と同じ径の線材12a7が溶接、接着等の手段で固着されている。この線材12a7も、第1実施形態の段差12a1と同じ働きをする。

[0087] なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上述の実施形態では、自動車のワイパ駆動用に用いる減速機付モータ1のアーマチュアコア8、8A~8Fに、巻線14の巻崩れを防止するためのさまざまな規制部を設けた場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、さまざまな電動モータのアーマチュアコアに、上述の実施形態の規制部を適用することができる。

産業上の利用可能性

[0088] 上記のアーマチュアコア、アーマチュア、および電動モータによれば、複数のコイルを各ティースに巻回する場合のコイルの巻崩れを防止することができる。従って、アーマチュアにおけるコイル占積率の向上とバランスの改善を図ることができる。

符号の説明

[0089] 1 減速機付きモータ
2 電動モータ
6 アーマチュア
8, 8A~8F アーマチュアコア
11 コア本体
12 ティース

- 1 2 a 卷胴部
- 1 2 a 1 段差 (規制部)
- 1 2 a 2 凸部 (規制部)
- 1 2 a 3 凹部 (規制部)
- 1 2 a 4 第 1 の段差 (規制部)
- 1 2 a 5 第 2 の段差 (規制部)
- 1 2 a 6 凹部 (規制部)
- 1 2 a 7 線材 (規制部)
- 1 4 巻線
- 9 1, 9 2, 9 3 コイル

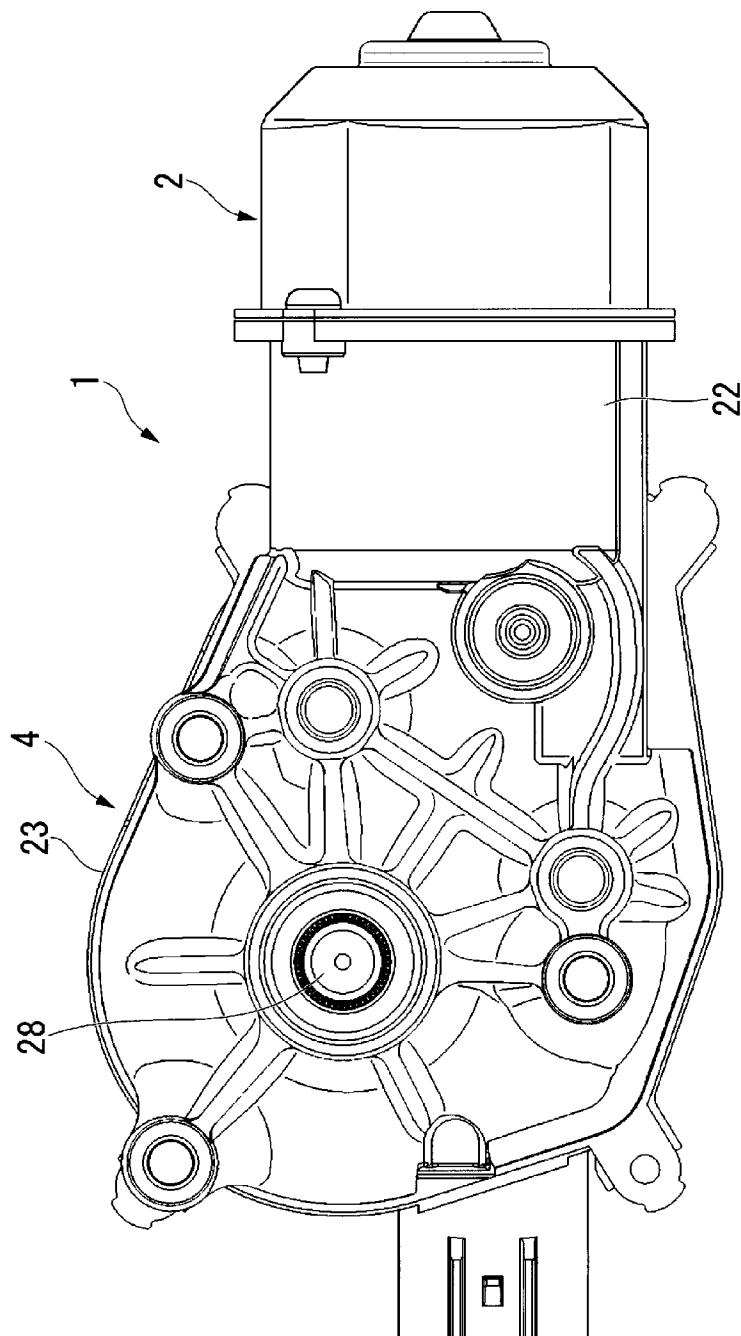
請求の範囲

- [請求項1] 円環状のコア本体の外周に径方向外方に向けて放射状に延在する複数のティースを有し、前記各ティースの巻胴部に複数のコイルが巻回され、少なくとも1層目のコイルの最下側の巻線が、前記巻胴部の基端側の巻付面に密着して巻回されると共に、後から巻回される2層目のコイルが、その少なくとも一部を前記1層目のコイルの上に重ねて巻回されるアーマチュアコアにおいて、
- 前記巻胴部の外周の前記1層目のコイルの巻付面の少なくとも一部に、前記1層目のコイルの最下側の巻線の、前記ティースの延在方向における位置ずれを規制する規制部が設けられているアーマチュアコア。
- [請求項2] 前記コア本体の軸方向から見たときの前記巻胴部の幅方向両側面のうちの少なくとも一方の側面に、前記規制部が設けられている請求項1に記載のアーマチュアコア。
- [請求項3] 前記規制部は、前記巻胴部の前記延在方向の中央、または前記延在方向の中央よりも前記延在方向内方側に設けられている請求項1または請求項2に記載のアーマチュアコア。
- [請求項4] 前記規制部は、前記1層目のコイルの巻付面の前記延在方向外方側の端部に設けられた段差によって構成されており、該段差を境に、前記延在方向内方側の前記1層目のコイルの巻付面が、前記延在方向外方側の巻付面よりも高さが低く設定されている請求項1～請求項3の何れか1項に記載のアーマチュアコア。
- [請求項5] 前記段差の高低差が、前記コイルを構成する巻線の半径以上に設定されている請求項4に記載のアーマチュアコア。
- [請求項6] 前記規制部は、前記1層目のコイルの巻付面の前記延在方向外方側の端部に形成され、前記コイルを構成する巻線の嵌まる凹部であり、
- 前記凹部の深さは、前記巻線の半径以下に設定されている請求項1～請求項3の何れか1項に記載のアーマチュアコア。

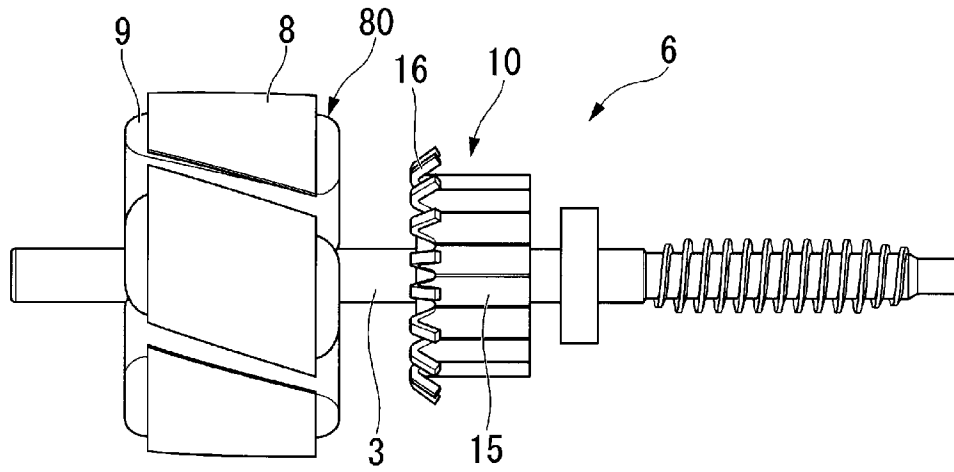
[請求項7] 請求項1～請求項6の何れか1項に記載のアーマチュアコアの各テ
ィースの巻胴部に、複数のコイルが集中巻方式で順番に巻回されてお
り、前記巻胴部の巻付面に最下側の巻線が密着するように1層目のコ
イルが巻回された上に、2層目以降のコイルが、その少なくとも一部
が前記1層目のコイルの上に重なるように巻回されているアーマチュ
ア。

[請求項8] 請求項7に記載のアーマチュアと、該アーマチュアにより形成され
る磁界に対し、磁気的な吸引力や反発力を生じさせるマグネットと、
を備えた電動モータ。

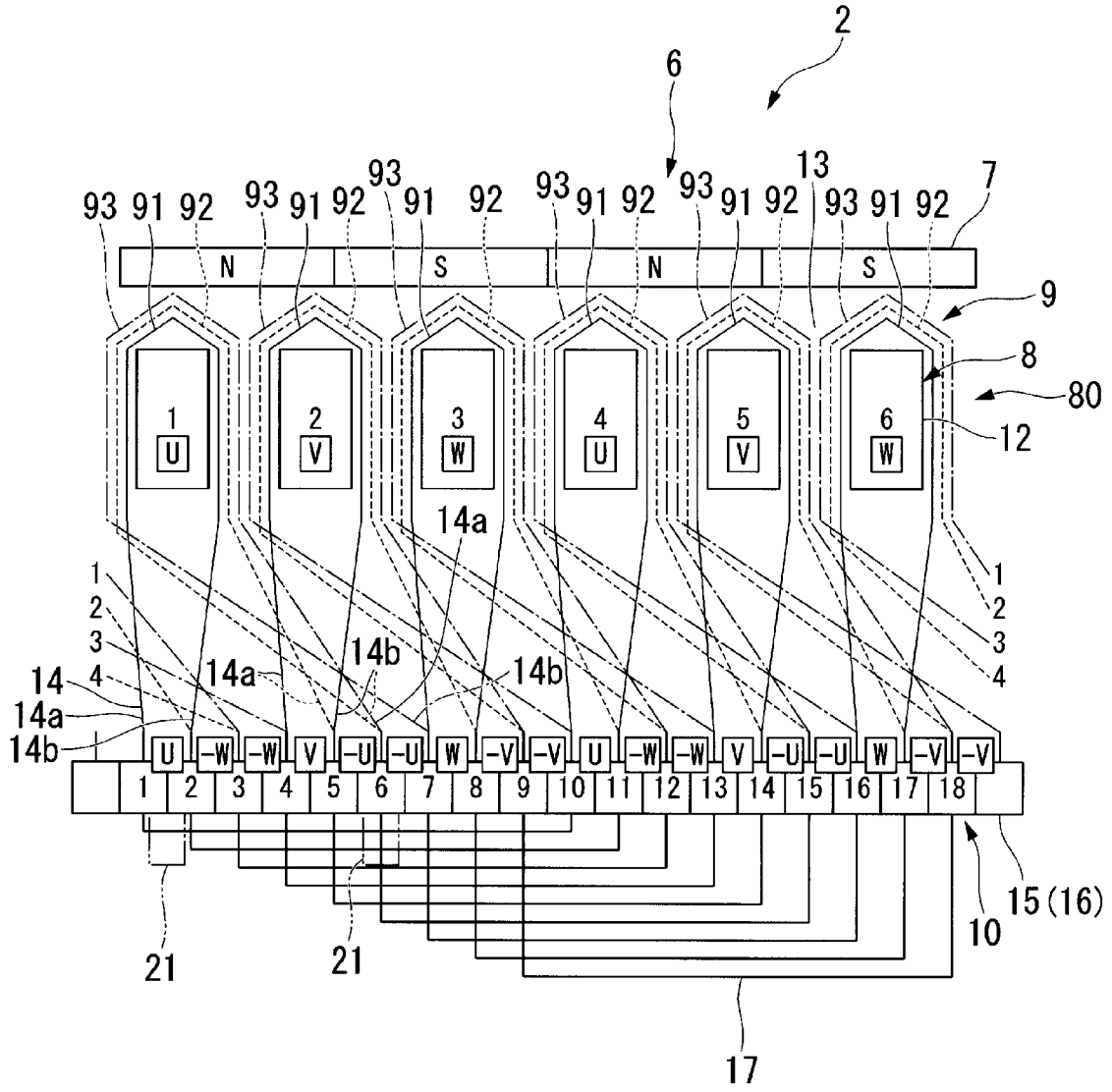
[図1]



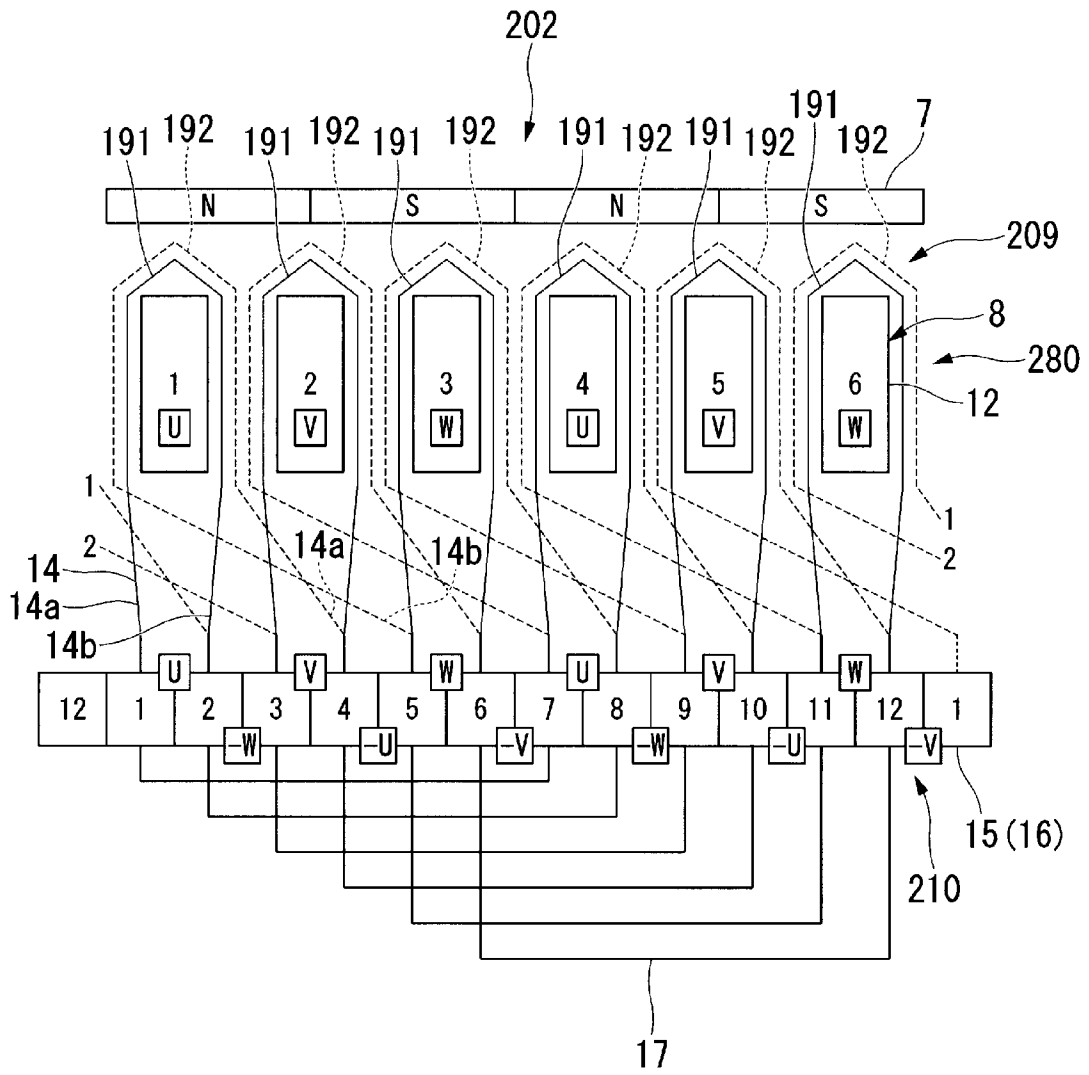
[図3]



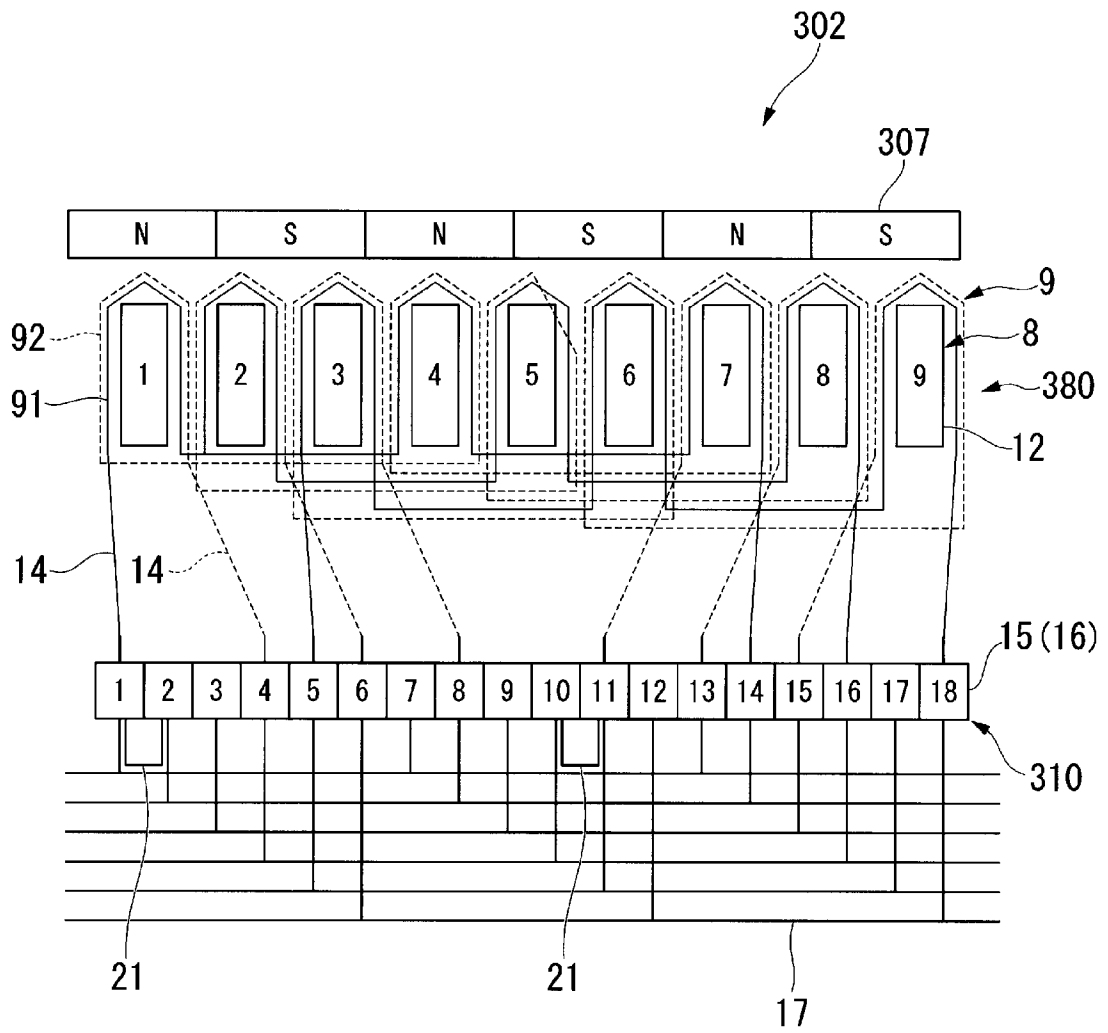
[図6]



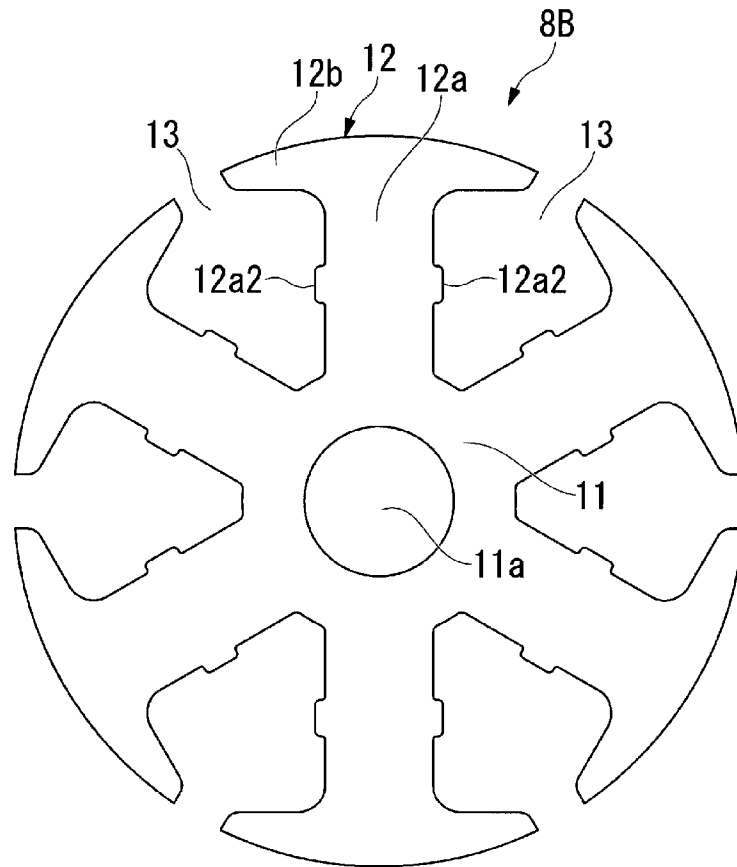
[図7]



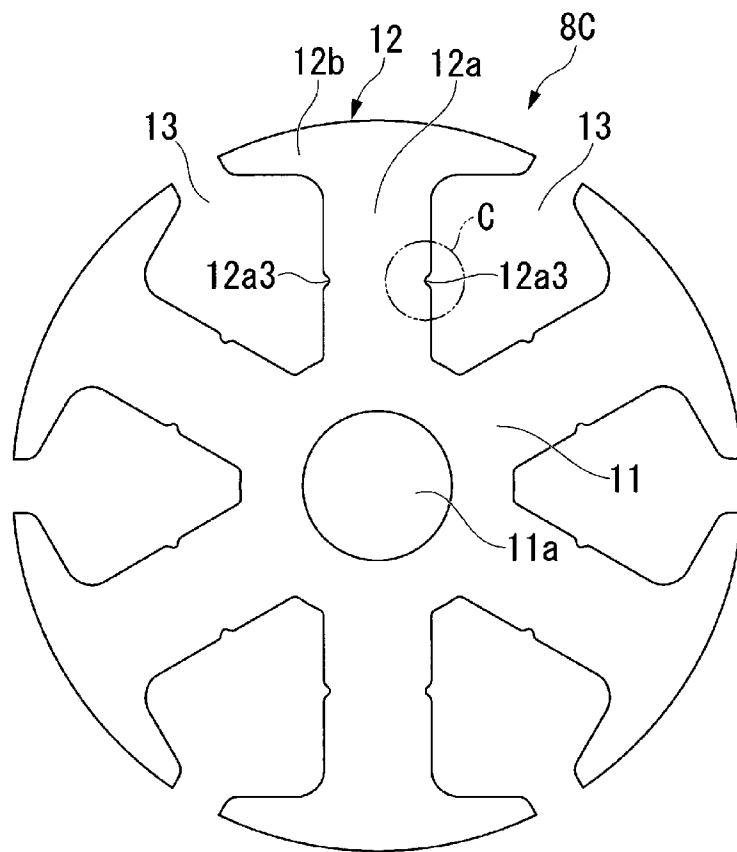
[図8]



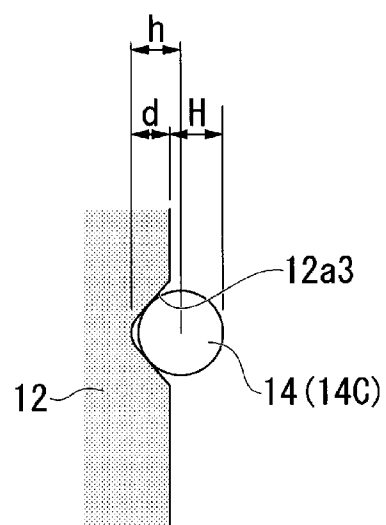
[図9]



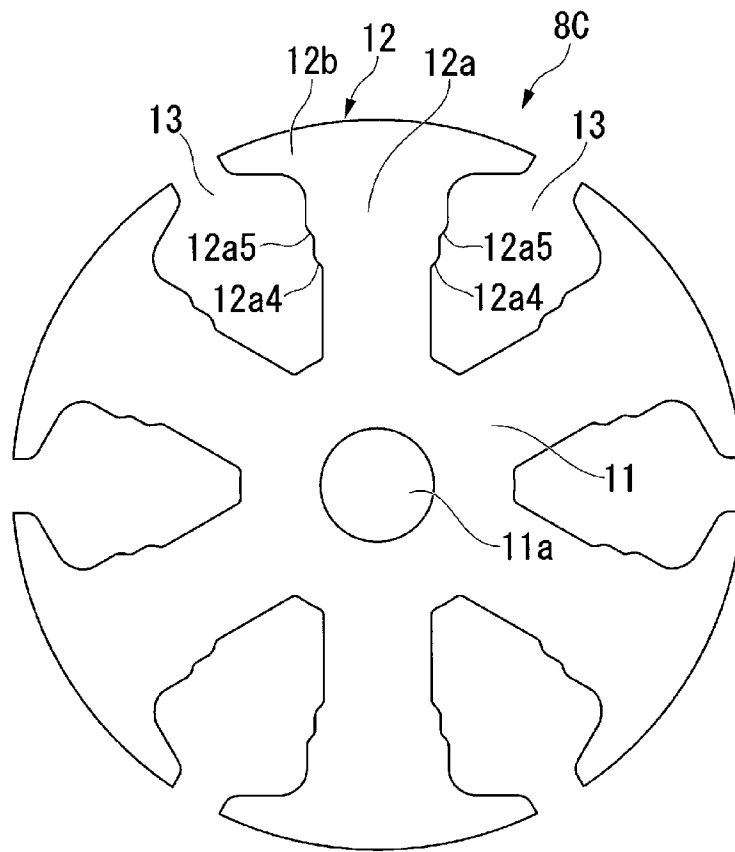
[図10A]



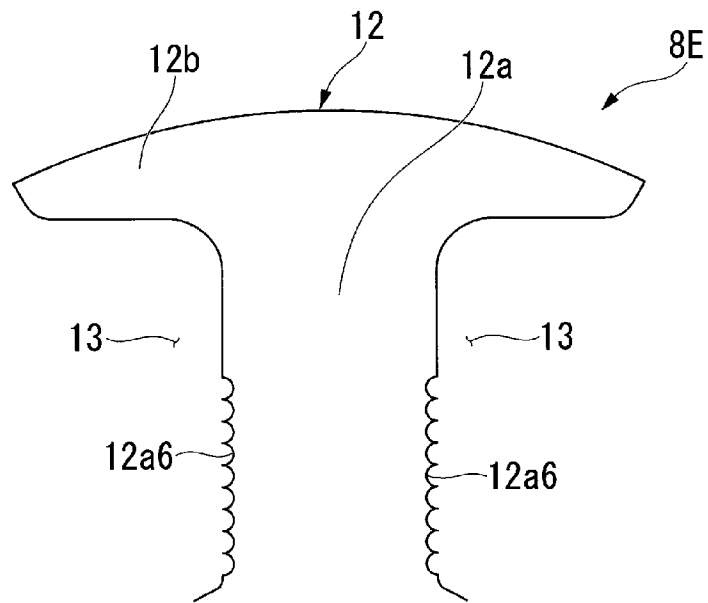
[図10B]



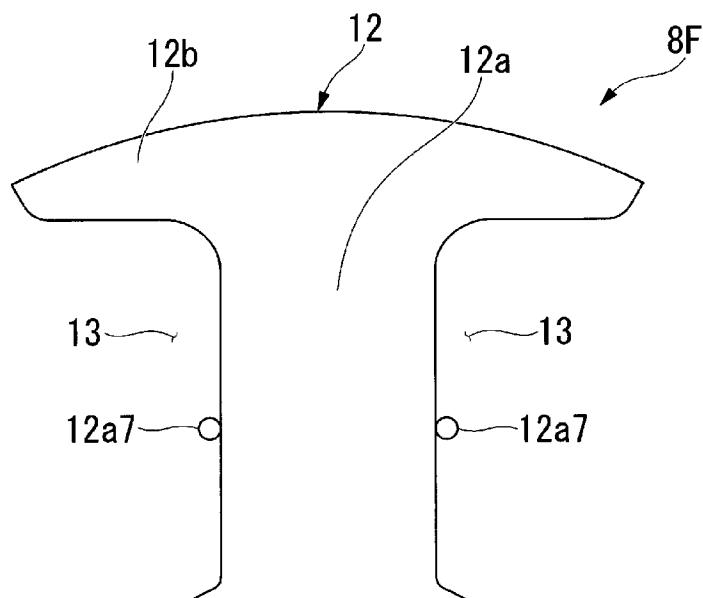
[図11]



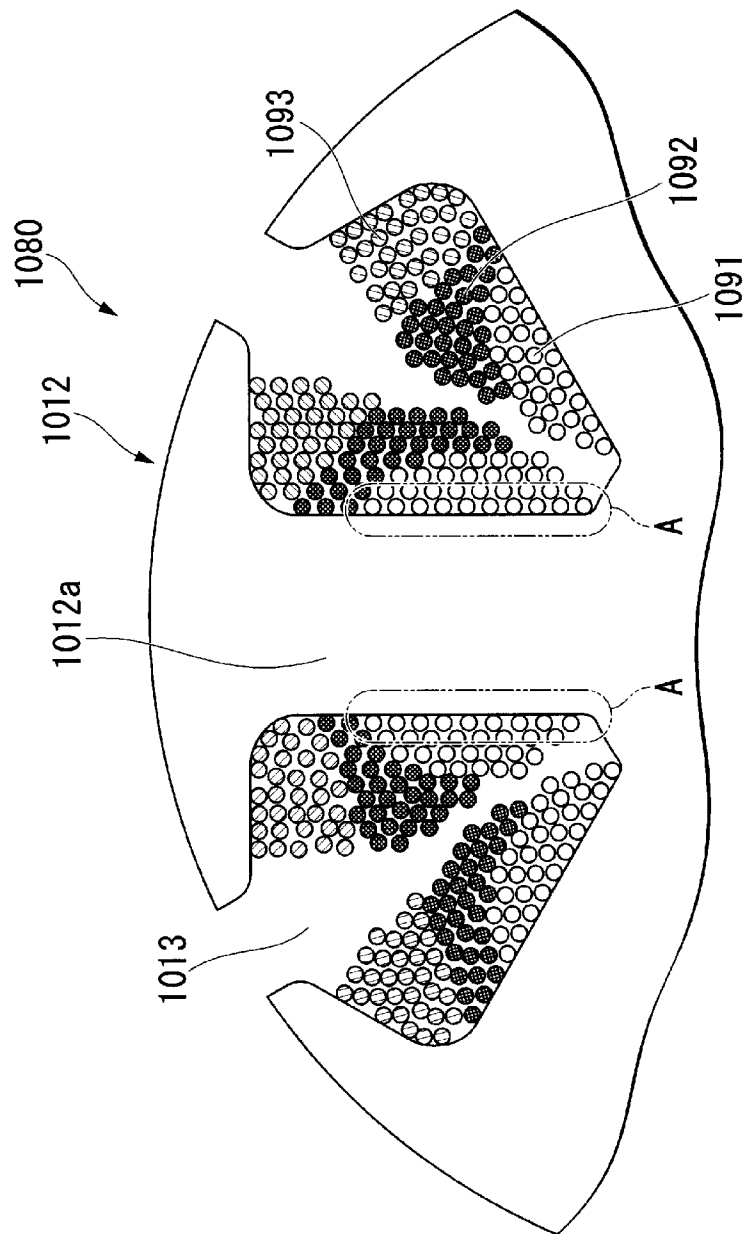
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056345

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H02K1/26(2006.01) i, H02K23/46(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H02K1/26, H02K23/46</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1996-2015</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2015</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2015</i></td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2015</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2015</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2015</i>				
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2015</i>											
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2015</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2015</i>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 11-252843 A (Asmo Co., Ltd.), 17 September 1999 (17.09.1999), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)</td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2005-269766 A (Denso Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 2 (Family: none)</td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2010-239726 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0022]; fig. 18 (Family: none)</td> <td align="center">6-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 11-252843 A (Asmo Co., Ltd.), 17 September 1999 (17.09.1999), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8	Y	JP 2005-269766 A (Denso Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-8	Y	JP 2010-239726 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0022]; fig. 18 (Family: none)	6-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	JP 11-252843 A (Asmo Co., Ltd.), 17 September 1999 (17.09.1999), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8												
Y	JP 2005-269766 A (Denso Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0023] to [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-8												
Y	JP 2010-239726 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0022]; fig. 18 (Family: none)	6-8												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; border:none;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 08 May 2015 (08.05.15)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 19 May 2015 (19.05.15)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056345

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-299132 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 29 October 1999 (29.10.1999), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 1 (Family: none)	7-8
A	JP 2008-125277 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2008-236854 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2008-306816 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 18 December 2008 (18.12.2008), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2004-350450 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 December 2004 (09.12.2004), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2008-278604 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), entire text (Family: none)	1-8
A	WO 2007/055210 A1 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 18 May 2007 (18.05.2007), entire text & JP 2007-135360 A & US 2009/0085422 A1 & DE 112006002852 T & CN 101189779 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02K1/26(2006.01)i, H02K23/46(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. H02K1/26, H02K23/46		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 11-252843 A（アスモ株式会社）1999.09.17, 段落 0013-0023, 第1-3 図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2005-269766 A（株式会社デンソー）2005.09.29, 段落 0023-0029, 第2 図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2010-239726 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）2010.10.21, 段落 0022, 第18 図（ファミリーなし）	6-8
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 08.05.2015	国際調査報告の発送日 19.05.2015	
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） 服部 俊樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	3V 3736

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
Y	JP 11-299132 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 1999. 10. 29, 段落 0024-0025, 第 1 図 (ファミリーなし)	7-8
A	JP 2008-125277 A (住友電気工業株式会社) 2008. 05. 29, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	JP 2008-236854 A (日産自動車株式会社) 2008. 10. 02, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	JP 2008-306816 A (住友電気工業株式会社) 2008. 12. 18, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	JP 2004-350450 A (本田技研工業株式会社) 2004. 12. 09, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	JP 2008-278604 A (住友電気工業株式会社) 2008. 11. 13, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	WO 2007/055210 A1 (住友電気工業株式会社) 2007. 05. 18, 全文 & JP 2007-135360 A & US 2009/0085422 A1 & DE 112006002852 T & CN 101189779 A	1-8