

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-529978

(P2007-529978A)

(43) 公表日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 15/06 (2006.01)	H02K 15/06	5H601
H02K 1/24 (2006.01)	H02K 1/24 Z	5H615
H02K 1/14 (2006.01)	H02K 1/14 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

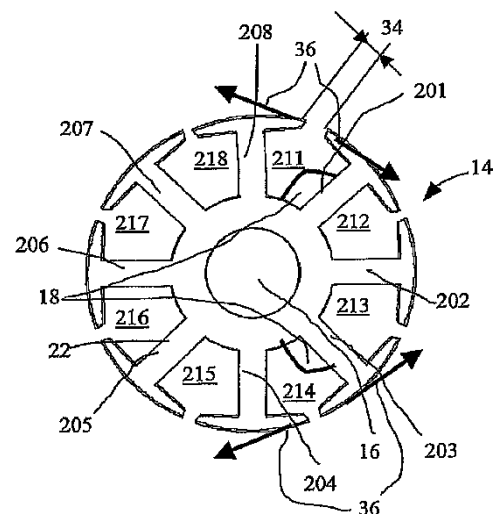
(21) 出願番号	特願2007-503317 (P2007-503317)	(71) 出願人	390023711
(86) (22) 出願日	平成17年1月24日 (2005.1.24)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシヤフト
(85) 翻訳文提出日	平成18年9月15日 (2006.9.15)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/050296		ROBERT BOSCH GMBH
(87) 国際公開番号	W02005/091473		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(87) 国際公開日	平成17年9月29日 (2005.9.29)		番地なし)
(31) 優先権主張番号	102004012925.8		Stuttgart, Germany
(32) 優先日	平成16年3月17日 (2004.3.17)	(74) 代理人	100061815
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
		(74) 代理人	230100044
			弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気機械のための巻線支持体の製造するための方法

(57) 【要約】

電気機械(10)のための、複数の磁極歯(20)を有する巻線支持体(14)を製造するための方法が提案される。隣り合う磁極歯(201, 208)は、その間に少なくとも1つのスロット(211)を制限して、このスロット(211)内にそれぞれ少なくとも1つの巻線(18)が装着される。これらの磁極歯(201, 208)は装着前に互いに電気機械(10)内に組み込むための組込み位置を占めている。1つのスロット(211)を制限するこれらの磁極歯(201, 208)のうちの少なくとも1つの磁極歯は、少なくとも1つのスロット(211)を巻線(18)で装着する前に力作用(36)によって装着位置に曲げられ、その結果、磁極歯(20)が制限している少なくとも1つのスロット(211)の横断面は拡大される。次いで、巻線(18)がスロット(211)内に挿入される。これに続いて、隣り合う磁極歯(201, 208)の少なくとも1つの磁極歯が、装着位置から組込み位置に移される。これによって、高い銅占積率ひいては機械(10)の高い出力を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気機械（１０）のための巻線支持体（１４）を製造するための方法であって、該巻線支持体（１４）が複数の磁極歯（２０）を有していて、隣り合う磁極歯（２０１，２０８）が、その間に少なくとも１つのスロット（２１１）を制限していて、該スロット（２１１）内にそれぞれ少なくとも１つの巻線（１８）が装着され、前記磁極歯（２０１，２０８）が、装着前に互いに電気機械（１０）内に組み込むための組込み位置を占めている形式のものにおいて、１つのスロット（２１１）を制限する前記磁極歯（２０１，２０８）の少なくとも１つの磁極歯が、少なくとも１つのスロット（２１１）に巻線（１８１）を装着する前に力作用（３６）によって装着位置に曲げられ、その結果、磁極歯が制限して 10
いる前記少なくとも１つのスロット（２１１）の横断面は拡大され、次いで、巻線（１８１）が前記スロット（２１１）内に挿入され、これに続いて、前記隣り合う磁極歯（２０１，２０８）の前記少なくとも１つの磁極歯が、装着位置から組込み位置に移されることを特徴とする、電気機械のための巻線支持体を製造するための方法。

【請求項 2】

力作用（３６）が、磁極歯（２０）に直接に作用する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

磁極歯（２０）が、順次に装着位置に曲げられ、スロット（２１）に巻線（１８）を装着した後に組込み位置に移される、請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

曲げられる少なくとも１つの磁極歯（２０１）が、弾性的な領域において曲げられ、巻線（１８）の装着後に力作用（３６）が取り除かれることで、前記領域の固有弾性によって組込み位置に戻る、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法。 20

【請求項 5】

曲げ開かれる少なくとも１つの磁極歯（２０１）が、塑性的な領域において曲げられ、巻線（１８）の装着後に、力作用（３６）が反転することで、塑性変形により組込み位置に戻される、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

磁極歯（２０１，２０８）の間の間隔（３４）が拡大されることで、直接に隣り合う前記磁極歯（２０１，２０８）が、装着位置に曲げ開かれる、請求項 1 から 5 までのいずれ 30
か 1 項記載の方法。

【請求項 7】

磁極歯（２０１，２０３）の間の間隔（３４）が拡大されることで、少なくとも１つの別の磁極歯（２０２）を間に置いて位置している前記磁極歯（２０１，２０３）が、曲げ開かれる、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 8】

それぞれペアになって、少なくとも１つの巻線（１８）を受容する２つのスロット（２１１，２１４）の少なくとも一方の磁極歯（２０１，２０８；２０３，２０４）が、曲げ開かれて、次いで、前記スロット（２１１，２１４）に巻線（１８１）が装着され、前記磁極歯（２０１，２０８；２０３，２０４）が組込み位置に戻され、時計回りまたは反時 40
計回りの方向で、少なくとも１つの巻線（１８２）をペアで受容する次のスロット（２１２，２１５）の磁極歯（２０１，２０２；２０４，２０５）がそれぞれ曲げ開かれ、このことが、巻線支持体（１４）に巻線（１８）が完全に備え付けられるまで繰り返される、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 9】

複数の磁極歯（２０）が、それぞれ１つの歯ネック部（２２）と１つの歯ヘッド部（２４）とを有していて、歯ヘッド部（２４）が、歯ネック部（２２）に対して直交する方向に突出している区分（２８）を有していて、該区分（２８）が、巻線（１８）を受容するためにアンダカットされたスロット（２１）のアンダカット（３０）を制限し、かつスロットスリット（３２）を形成して 50
いて、巻線（１８）を装着するために、実質的に少なく

ともスロットスリット(32)の幅(34)が拡大される、請求項1から8までのいずれか1項記載の方法。

【請求項10】

請求項1から9までのいずれか1項記載の方法によって製造された巻線支持体。

【請求項11】

2つの磁極歯(20)の間に設けられているスロット底部(25)の移行部が、磁極歯(20)に対してほぼ角張って形成されている、請求項10記載の巻線支持体。

【請求項12】

磁極歯(20)が、それぞれ1つの歯ネック部(22)と1つの歯ヘッド部(24)とを有していて、歯ヘッド部(24)が、歯ネック部(22)に対して直交する方向に突出する区分(28)を有していて、該区分(28)が、アンダカットされたスロット(21)のアンダカット(30)を形成していて、歯ネック部(22)からアンダカット(30)への移行部がほぼ角張って形成されている、請求項10または11記載の巻線支持体。 10

【請求項13】

巻線支持体(14)が、インナロータ型のアーマチュアまたはアウトロータ型のステータであり、磁極歯(20)が、半径方向外側に向けられている、請求項10から12までのいずれか1項記載の巻線支持体。

【請求項14】

請求項10から13までのいずれか1項記載の1つの巻線支持体(14)が設けられている電気機械。 20

【請求項15】

請求項1から9までのいずれか1項記載の方法を実施するための装置において、装置(42)が、少なくとも1つの磁極歯(20)を曲げるために少なくとも1つの器具(38, 40)を有していることを特徴とする、巻線支持体を製造するための装置。

【請求項16】

装置(42)が、2つの隣り合う磁極歯(201, 208; 203, 204)を曲げるために少なくとも1つの器具(38, 40)を有している、請求項15記載の装置。

【請求項17】

装置(42)が、少なくとも1つの器具(38, 40)を有していて、該器具(38, 40)が、1つの巻線(18)が挿入される2つのスロット(211, 214)の磁極歯(201, 208; 203, 204)を曲げるようになっている、請求項15または16記載の装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景技術

本発明は、請求項1の上位概念部に記載の、電気機械のための巻線支持体を製造するための方法から出発する。このような形式の巻線支持体は複数の磁極歯を有している。隣り合う磁極歯はその間に少なくとも1つのスロットを有していて、このスロット内に少なくとも1つの巻線がそれぞれ挿入される。これらの磁極歯は、巻線をスロット内に挿入する前に既に、電気機械に組み込むための後の組込み位置を互いに占めている。巻線はこの組込み位置において挿入される。これによって、巻線支持体もしくは電気機械は、最大でどの程度の銅占積率を有することができるかも既に規定されている。銅占積率はモータ出力の指数でもある。 40

【0002】

発明の利点

請求項1の特徴部に記載した構成を有する、電気機械のための巻線支持体を製造するための本発明による方法が有する利点は、比較可能な構造サイズの巻線支持体に比べて、高い銅占積率によって高い出力を得ることができるということである。このために、電気機械のための、複数の磁極歯を有する巻線支持体を製造するための方法では、隣り合う磁極 50

歯が、その間に少なくとも1つのスロットを制限して、このスロットにはそれぞれ少なくとも1つの巻線が装着（挿入）され、この場合、複数の磁極歯は電気機械内に組み込むための組込み位置をそれぞれ有して、1つのスロットを制限するこれらの磁極歯のうちの少なくとも1つの磁極歯は、巻線の装着前に力作用によって装着位置に曲げられ、その結果、磁極歯が制限している少なくとも1つのスロットの横断面は拡大され、次いで、スロットは巻線を装着され、その後、隣り合う磁極歯の少なくとも1つが、装着位置から組込み位置に移される。

【0003】

有利には、力作用は直接に磁極歯に作用する。これによって、作業の正確な干渉が可能になる。

10

【0004】

全ての磁極歯は順次に装着位置に曲げられ、巻線がそれぞれ挿入された後に、組込み位置に移されると有利である。なぜならば、これによって全てのスロットは高い銅占積率を有するからである。

【0005】

本発明の有利な構成では、曲げられる少なくとも1つの磁極歯が、弾性的な領域において曲げられ、巻線の挿入後に力作用が取り除かれることで、弾性的な領域の固有弾性によって組込み位置に戻る。これによって、方法は比較的簡単に実施可能である。なぜならば、磁極歯の寸法規定通りの調整のための手間が必要にならないからである。

【0006】

20

本発明の別の有利な構成では、曲げ開かれる少なくとも1つの磁極歯が、塑性的な領域において曲げられ、巻線の挿入後に力作用を反転させることで、塑性変形によって組込み位置に戻される。これによって、さらに高い銅占積率を得ることができる。

【0007】

互いに直接に隣り合う磁極歯の間隔が拡大されることで、これらの磁極歯が曲げ開かれると有利である。なぜならば、これによって対称的な力作用が可能になり、とりわけ、スロットの高い巻線挿入量が可能になる。

【0008】

磁極歯の間隔が拡大されることにより、間に1つの別の磁極歯を配置している複数の磁極歯が曲げ開かれると、隣り合う2つのスロットに同時に巻線を備え付けることができるか、またはこれらのスロットの間に設けられている磁極歯に単一歯巻線を取り付けることができる。

30

【0009】

巻線の最良の挿入は、それぞれペアになって、少なくとも挿入しようとする巻線を受容する2つのスロットの磁極歯を曲げ開き、次いで、この巻線が挿入され、これに続いて時計回りまたは反時計回りで、それぞれ直接的にまたは間接的に対を成して少なくとも1つの巻線を受容する次のスロットの磁極歯が曲げ開かれることで達成され、このことは巻線支持体に巻線が完全に備え付けられるまで繰り返される。

【0010】

磁極歯がそれぞれ1つの歯ネック部と1つの歯ヘッド部とを有していると、この方法は特に有利に使用可能である。この場合、歯ヘッド部は歯ネック部に対して直交する方向に突出する区分を有して、この区分は巻線を受容するためのアンダカットされたスロットのアンダカットを制限し、かつスロットスリットを形成する。この場合、巻線を挿入するために、実質的に少なくともスロットスリットの幅が拡大される。アンダカットによって、巻線の特に多くの巻条を挿入することができる。

40

【0011】

このような形式の方法によって製造された巻線支持体は、特に高い銅占積率を有している。

【0012】

このような形式の巻線支持体に、2つの磁極歯の間に設けられているスロット底部から

50

磁極歯への移行部が少なくとも角張って（実質的に丸みを付けずに）形成されていると、磁極歯の低い抵抗係数が得られる。これによって、曲げるために必要な力は軽減される。磁極歯がそれぞれ１つの歯ネック部と１つの歯ヘッド部とを有している巻線支持体においては、歯ヘッド部が歯ネック部に対して直交する方向に突出している、アンダカットされたスロットのアンダカットを形成している区分を有しており、この場合、磁極歯からアンダカットへの移行部は角張って形成されていて、この効果はさらに強化される。さらに、この手段が有する利点は、スロット横断面の不変の拡大によって、巻線のために大きな容量が形成されることである。

【００１３】

有利な構成では、このような形式の巻線支持体が、インナロータ型のアーマチュアまたはアウトロータ型のステータであって、この巻線支持体では磁極歯が半径方向外側に向けられている。なぜならば、磁極歯は簡単に曲げ開くことができるからである。

【００１４】

このような形式の巻線支持体を有する電気機械は、比較可能な構造サイズの電気機械と比べて、高い銅占積率の基づき、高い出力を有している。

【００１５】

方法を実施するために、少なくとも１つの磁極歯を曲げるために少なくとも１つの器具を有している装置によって、この方法は簡単に実施され得る。

【００１６】

装置が２つの隣り合う磁極歯を曲げるために少なくとも１つの器具を有していると、装置のさらなる改良が得られる。したがって、スロットは大きく曲げ開かれ得る。

【００１７】

装置が、１つの巻線が挿入される２つのスロットの２つの磁極歯を曲げるために少なくとも１つの器具を有していると、この装置のさらに別の改良が得られる。これによって特に、ペアで１つの巻線を受容するスロットは簡単に曲げ開かれ得る。

【００１８】

別の利点および有利な構成が、請求項２以下および実施例の説明から明らかになる。

【００１９】

図面

実施例が図示されていて、以下に詳しく説明されている。

【００２０】

図１は、電気機械の横断面図であり、

図２は、図１のアーマチュアを示す図であり、

図３は、象徴的に図示された巻線を備えた図１のアーマチュアを示す図であり、

図４は、方法を実施するための極めて簡略的に示した装置におけるアーマチュアを示す図である。

【００２１】

実施例の説明

図１には、回転式の電気機械１０が簡略的に横断面図で示されている。電気機械１０は電動モータであってよく、この電動モータは自動車において、たとえばシートアジャスタ、ウィンドリフタおよびワイパ駆動装置等に使用される。しかし、この電気機械１０は発電機であってもよい。

【００２２】

ケーシング１２内にはアーマチュア１４が配置されていて、このアーマチュア１４はシャフト１６に配置されている。したがって、シャフト１６を有しているかまたは有していないアーマチュア１４は、電気機械１０のための巻線保持体である。アーマチュア１４は、金属薄板またはいわゆるＳＭＣ（Soft Magnetic Composite）材料（軟磁性複合材料）から成る薄片積層体として形成されている。金属薄板から成る薄片積層体の場合、個別金属薄板（符号１４に相当）の厚さは０，５ｍｍであり、このことは１／１０ミリメートル範囲内の差異を含んでいてよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

アーマチュア 1 4 は複数の巻線 1 8 を有している。図面を見やすくするために、図 1 では 1 つの巻線 1 8 だけが概略的に示されている。アーマチュア 1 4 の円形の区分 1 9 から、複数の磁極歯 2 0 が半径方向外側に向かって突出していて、これらの磁極歯 2 0 は、巻線 1 8 を受容するためのスロット 2 1 を制限しもしくは形成している。本実施例では、個別に 8 個の磁極歯 2 0 1, 2 0 2, 2 0 3, 2 0 4, 2 0 5, 2 0 6, 2 0 7, 2 0 8 が設けられている。これらの磁極歯 2 0 に対応するようにして、8 個のスロット 2 1 1, 2 1 2, 2 1 3, 2 1 4, 2 1 5, 2 1 6, 2 1 7, 2 1 8 がある。もちろん、別の個数も可能である。これらの磁極歯 2 0 はそれぞれ、区分 1 9 から出発している 1 つの歯ネック部 2 2 と、この歯ネック部 2 2 に接続している 1 つの歯ヘッド部 2 4 とを有している。歯ネック部 2 2 の間の、区分 1 9 の外周面にスロット 2 1 のスロット底部 2 5 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 4 】

スロット底部 2 5 から歯ネック部 2 2 もしくは磁極歯 2 0 への移行部は、ほぼ角張って形成されている。つまり、移行部は通常のように丸みをつけられていない。理想的には、移行部は完全に角張っている。しかし、1 mm 以下の移行部曲率半径はまだ許容され、この場合、0, 5 mm 以下の移行部曲率半径が有利である。移行部は確かに角張っていると有利である。しかし、アーマチュア 1 4 の個別金属薄板（同じく符号 1 4）の厚さよりも小さい曲率半径は、撓みに際し良好な効果をもたらす。厚さは典型的には、たとえば約 0, 5 mm であるが、10 分の 2, 3 ミリメートルの増減があってもよい。

【 0 0 2 5 】

スロット 2 1 1 は、スロット 2 1 4 とペアになって 1 つの共通の巻線 1 8 を受容する。同様のことをスロット 2 1 2 はスロット 2 1 5 と、スロット 2 1 3 はスロット 2 1 6 と、スロット 2 1 4 はスロット 2 1 7 と、スロット 2 1 5 はスロット 2 1 8 と、スロット 2 1 6 はスロット 2 1 1 と、スロット 2 1 7 はスロット 2 1 2 と、最後にスロット 2 1 8 はスロット 2 1 3 とそれぞれペアになって行う。このことは図 3 に詳細に示されている。

【 0 0 2 6 】

歯ネック部 2 2 はアーマチュア 1 4 の周面に、有利には均等に配分されていて、かつ真っ直ぐに突出している。つまり歯ネック部 2 2 は湾曲して延びているものではない。しかし、歯ネック部 2 2 が湾曲して延びる実施例も考えられる。さらに、歯ネック部 2 2 は、ほぼ均一の幅を有している。しかし択一的に、この幅は変化してもよく、つまり、内側から外側に向かって狭幅になってもよく、広幅になってもよい。

【 0 0 2 7 】

各歯ヘッド部 2 4 は、歯ネック部 2 2 に対して直交する方向に突出していて、かつ互いに逆の方向に向かう複数の区分 2 8 を有している。これらの区分 2 8 はアンダカット 3 0 を形成し、これによって、このアンダカット 3 0 が、アンダカットされたスロット 2 1 を制限している。さらに、区分 2 8 は、幅 3 4 を有するスロットスリット 3 2 を制限している。

【 0 0 2 8 】

歯ネック部 2 2 からアンダカット 3 0 への移行部は、ほぼ角張って形成されていて、つまり、移行部は通常のように丸みを付けられていない。理想的には、移行部は完全に角張っている。しかし、1 mm 以下の移行部曲率半径は許容され、この場合、0, 5 mm 以下の移行部曲率半径が有利である。移行部は確かに角張っていると有利である。しかし、アーマチュア 1 4 の個別金属薄板（同じく符号 1 4）の厚さよりも小さい曲率半径は、撓みに際し良好な効果をもたらす。厚さは典型的には、たとえば約 0, 5 mm であるが、しかし、10 分の 2, 3 ミリメートルの増減があってもよい。

【 0 0 2 9 】

電動モータ 1 0 のためのアーマチュア 1 4 を製造するための方法は、図 2 に基づき詳細に説明される。

【 0 0 3 0 】

まず、金属薄板打抜き積層体の製造後には、アーマチュア 14 の磁極歯 20 は、まだ、図 1 にも示された組込み位置にある。この組込み位置で、アーマチュア 14 は電動モータ 10 内に嵌め込まれ得る。

【0031】

しかしながら、巻線 18 の装着の前に、直接に隣り合う磁極歯 208 と磁極歯 201 および磁極歯 203 と磁極歯 204 とが拡開される。これにより、磁極歯 208 と磁極歯 201 および磁極歯 203 と磁極歯 204 とによって制限されているスロット 211 およびスロット 214 は拡大される。スロット 211 およびスロット 214 の横断面の拡大は、たとえば、磁極歯 20 の周面に設けられた切欠きに係合する工具によって行われ、これによって矢印 36 で示された力作用が生ぜしめられる。このことは図 4 においてさらに詳細に説明される。この場合、磁極歯 20 が占める位置は、以下、装着位置と呼称される。今や巻線 18 は、巻成によってまたは予め形成されたエアコイルを挿入することによって設けられる。この場合、エアコイルの挿入は、スロット 21 がアングラカットされておらず、磁極歯 20 が歯ヘッド部 24 を有していない場合に有利である。この方法は図示の磁極歯 20 にも有利に用いられるものであって、これらの磁極歯 20 はそれぞれ、歯ネック部 22 に対して直交する方向に突出している、スロットスリット 32 を形成する区分 28 を備えた 1 つの歯ネック部 22 と 1 つの歯ヘッド部 24 とを有している。この場合、巻線 18 を挿入するために、少なくともスロットスリット 32 の幅は拡大される。

10

【0032】

スロット 21 の横断面が拡大されているので、巻線 18 の多くの数の巻条を設けすることができる。巻線 18 が挿入された後に力作用は再び取り除かれる。これにより、磁極歯 201 と磁極歯 208 および磁極歯 204 と磁極歯 205 とは再び互いに接近する。巻線 18 の巻条の間にある間隙によって、銅線の絶縁層が破壊されることなく、巻線 18 をさらにわずかに圧縮することができる。

20

【0033】

第 1 のペアの磁極歯 208 と磁極歯 201 および磁極歯 203 と磁極歯 204 との後に、アーマチュア 14 は、360 度をスロット 21 の数で割った角度だけ、つまり 45 度だけ回転させられ - 時計回りでも反時計回りでもいいが、図 2 では反時計回り - 、磁極歯 201 と磁極歯 202 および磁極歯 204 と磁極歯 205 とが装着位置に移される。これらの磁極歯 20 の間にあるスロット 212 およびスロット 215 には、巻線 18 が備え付けられ、スロット 212 およびスロット 215 は再び組込み位置に移される。磁極歯 201 と磁極歯 202 および磁極歯 204 と磁極歯 205 とに続いて、磁極歯 202 と磁極歯 203 および磁極歯 205 と磁極歯 206 とが拡開され、これらの磁極歯の間に設けられているスロット 213 およびスロット 216 には、巻線 18 が備え付けられ、同様に組込み位置に再び移される。続いて、さらに同じ作業が、磁極歯 203 と磁極歯 204 および磁極歯 207 と磁極歯 208 とに対して行われる。つまり、全ての磁極歯 20 は順次に装着位置へ曲げられ、かつそれぞれに巻線 18 が挿入された後に組込み位置に移される。このようにして巻線 18 の挿入はさらに 4 回、各スロット 21 の左右の面が巻成されるまで続けられる。したがって、最終的にアーマチュア 14 全体に巻線 18 が備え付けられる。装着の順序に関しては、ここではさらに図 3 に記載した実施例も参照されたい。

30

40

【0034】

1 つの巻線 18 を受容するそれぞれ 2 つのスロット 21 間の磁極歯 20 が曲げ開かれ、次いで巻線 18 が挿入され、これに続き、時計回りまたは反時計回りの方向で、ペアを成して 1 つの巻線 18 を受容する次のスロット 21 間の磁極歯 20 が曲げ開かれ、このことはアーマチュア 14 に巻線 18 が完全に備え付けられるまで繰り返される。

【0035】

磁極歯 20 は、力作用が取り除かれた後に再び組込み位置に戻る。この理由は、曲げられる磁極歯 20 はそれぞれ弾性のある領域において曲げられ、かつ巻線 18 の挿入後に力作用 36 が取り除かれることによって、磁極歯 20 の固有弾性に基づき組込み位置に戻る、もしくは磁極歯 20 の固有弾性により組込み位置に戻されるからである。

50

【 0 0 3 6 】

択一的に、曲げ開かれる磁極歯 2 0 は弾性的な領域ではなく塑性的な領域において曲げられ - または弾性的な領域と塑性変形的な領域とにおいて - 、巻線 1 8 の挿入後に力作用 3 6 が反転することで、塑性変形により組込み位置に戻されるということも可能である。磁極歯 2 0 は弾性的な領域における曲げ開きよりも、塑性的な領域における曲げ開きによって大きく拡開されるので、スロット 2 1 の横断面もより大きくなり、これによって巻線 1 8 の多くの数の巻条を配置することができる。

【 0 0 3 7 】

直接に隣り合う磁極歯を互いに曲げ開くことの他に、少なくとも 1 つの別の磁極歯 2 0 を間に置いて位置している磁極歯 2 0 を互いに曲げ開くこともでき、これらの磁極歯間の間隔を拡大することも可能である。たとえば、磁極歯 2 0 1 および磁極歯 2 0 3 は曲げ開かれ、この場合、差し当たって磁極歯 2 0 2 は曲げられない。同時に、磁極歯 2 0 5 および磁極歯 2 0 7 を曲げることもでき、この場合、同様に磁極歯 2 0 6 は差し当たり曲げられない。この関係において、これらの磁極歯は間接的に隣り合っていると見なされる。この場合、1 つの巻線 1 8 がスロット 2 1 1 およびスロット 2 1 4 内に挿入され、同時に別の 1 つの巻線 1 8 がスロット 2 1 8 およびスロット 2 1 5 内に挿入される。これに次いで、アーマチュア 1 4 は時計回りまたは反時計回りに、3 6 0 度をスロット 2 1 の数で割った角度、つまり 4 5 度だけ回転送りされる。ただし、アーマチュア 1 4 は二重の巻成により、さらに 3 回だけ回転される。

【 0 0 3 8 】

重要なことは、1 つのスロット 2 1 を制限している複数の磁極歯 2 0 の少なくとも 1 つの磁極歯 2 0 が、スロット 2 1 に巻線 1 8 を装着する前に力作用によって装着位置に曲げられることであり、磁極歯によって制限している少なくとも 1 つのスロット 2 1 の横断面は拡大され、次いで巻線 1 8 はスロット 2 1 内に挿入され、これに引き続き、隣り合う複数の磁極歯 2 0 の少なくとも 1 つの磁極歯 2 0 が、装着位置から組込み位置に移される。

【 0 0 3 9 】

図 3 に基づき、既に先行技術から周知の、スロット 2 1 内の巻線 1 8 の完成した配置は改めて明らかになる。

【 0 0 4 0 】

磁極歯 2 0 1 と磁極歯 2 0 3 との周囲およびスロット 2 1 1 ならびにスロット 2 1 4 内に巻線 1 8 1 があり、

磁極歯 2 0 2 と磁極歯 2 0 4 との周囲およびスロット 2 1 2 ならびにスロット 2 1 5 内に巻線 1 8 2 があり、

磁極歯 2 0 3 と磁極歯 2 0 5 との周囲およびスロット 2 1 3 ならびにスロット 2 1 6 内に巻線 1 8 3 があり、

磁極歯 2 0 4 と磁極歯 2 0 6 との周囲およびスロット 2 1 4 ならびにスロット 2 1 7 内に巻線 1 8 4 があり、

磁極歯 2 0 5 と磁極歯 2 0 7 との周囲およびスロット 2 1 5 ならびにスロット 2 1 8 内に巻線 1 8 5 があり、

磁極歯 2 0 6 と磁極歯 2 0 8 との周囲およびスロット 2 1 6 ならびにスロット 2 1 1 内に巻線 1 8 6 があり、

磁極歯 2 0 7 と磁極歯 2 0 1 との周囲およびスロット 2 1 7 ならびにスロット 2 1 2 内に巻線 1 8 7 があり、

磁極歯 2 0 8 と磁極歯 2 0 2 との周囲およびスロット 2 1 8 ならびにスロット 2 1 3 内に巻線 1 8 8 がある。

【 0 0 4 1 】

ここでは、巻線 1 8 は、1 8 1 , 1 8 2 , 1 8 3 , 1 8 4 , 1 8 5 , 1 8 6 , 1 8 7 , 1 8 8 の順序で順次に装着される。この場合、1 つのスロット 2 1 を制限する 2 つの磁極歯 2 0 は曲げ開かれる。この場合の利点は、スロット 2 1 を大きく曲げ開き、これによって、高い占積率を可能にできることにある。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

択一的に、巻線 1 8 1 と巻線 1 8 5、巻線 1 8 2 と巻線 1 8 6、巻線 1 8 3 と巻線 1 8 7 および巻線 1 8 4 と巻線 1 8 8 とは平行に巻くことができる。この場合、有利には、2 つの巻線 1 8 を一緒に装着することができ、このことは工程時間を短縮する。

【 0 0 4 3 】

もちろん、記載の順序は例示しただけであり、遵守する必要はない。多くの変化実施例が知られている。

【 0 0 4 4 】

図 4 には、磁極歯 2 0 1、2 0 8 と磁極歯 2 0 3、2 0 4 とが、記載の方法を実施するための、象徴的にかつ部分断面図もしくは部分的に図示されただけの装置 4 2 の 2 つのトング 3 8、4 0 で、どのように曲げ開かれるかが示されている。装置 4 2 は、少なくとも 1 つの磁極歯 2 0 を曲げるために少なくとも 1 つの器具 3 8、4 0 を有していることが望まれる。なぜならば、たとえば、磁極歯 2 0 1 だけを曲げることも可能であるからである。しかし、有利には、装置 4 2 は、スロット 2 1 1 の 2 つの隣り合う磁極歯 2 0 1 と磁極歯 2 0 8 とを曲げるために、トング 3 8 またはトング 4 0 の一部分、たとえばフックの形をした、少なくとも 1 つの器具を有している。しかし、既に示したように、装置 4 2 は少なくとも 1 つの器具 3 8、4 0 を有していて、この器具 3 8、4 0 は、ペアで 1 つの巻線 1 8 が挿入される 2 つのスロット 2 1 1 およびスロット 2 1 4 の 2 つの磁極歯 2 0 1 と磁極歯 2 0 8 および磁極歯 2 0 3 と磁極歯 2 0 4 とを曲げるようになっていて有利である。トング 3 8、4 0 は磁極歯 2 0 1 と磁極歯 2 0 7 および磁極歯 2 0 3 と磁極歯 2 0 5 とを曲げ開くこともでき、この場合、磁極歯 2 0 4 と磁極歯 2 0 8 とは直立したままであり、その結果、スロット 2 1 1 とスロット 2 1 4 およびスロット 2 1 8 とスロット 2 1 5 とにそれぞれ 1 つの巻線 1 8 が挿入され得る。もちろん、前記のように、別のスロット 2 1 は次いで順々に巻成される。アーマチュア 1 4 の固定は、たとえばシャフト 1 6 によって行われる。

【 0 0 4 5 】

本発明は、アーマチュア 1 4 の形をした巻線支持体に限定されるものではない。図面から直接に判るように、アーマチュアではなくアウタロータ型モータまたは発電機のステータであってもよい。さらに、磁極歯は図示したように半径方向外側に向いている必要はない。たとえば、磁極歯は大きな円形の区分 1 9 から内側に向いていてよく、このことは、たとえば発電機または電子整流子式の電動モータのステータの場合である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

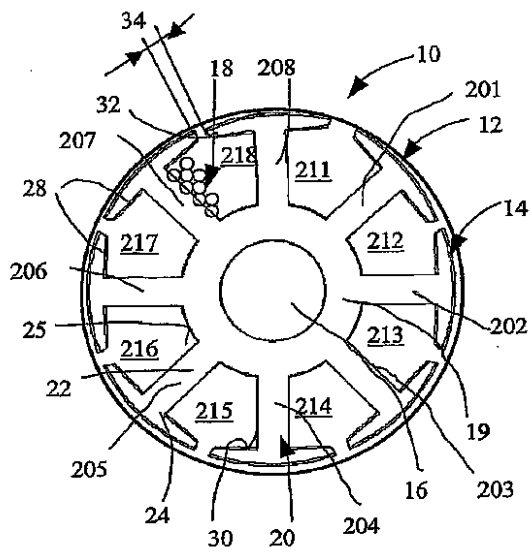
【図 1】電気機械の横断面図である。

【図 2】図 1 のアーマチュアを示す図である。

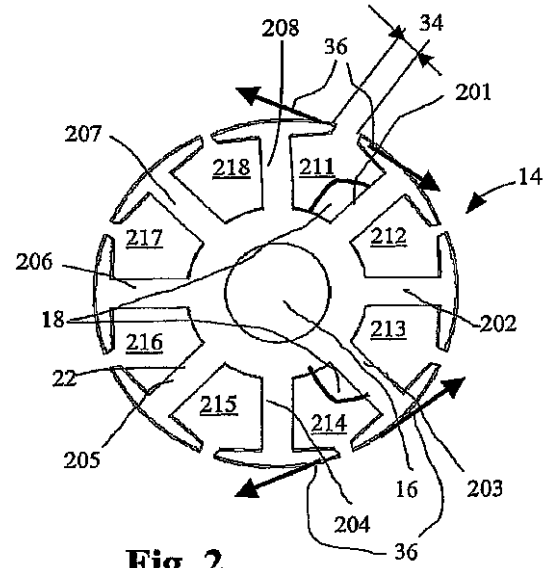
【図 3】象徴的に図示された巻線を備えた図 1 のアーマチュアを示す図である。

【図 4】極めて簡略的に示した装置におけるアーマチュアを示す図である。

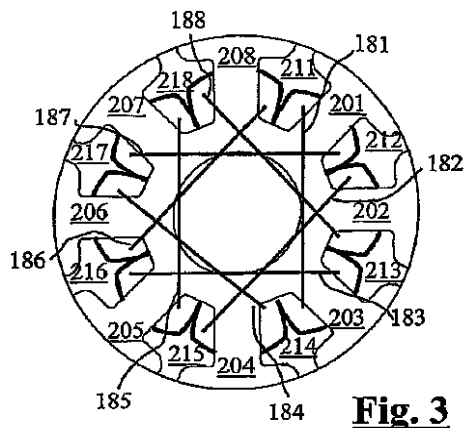
【 図 1 】

**Fig. 1**

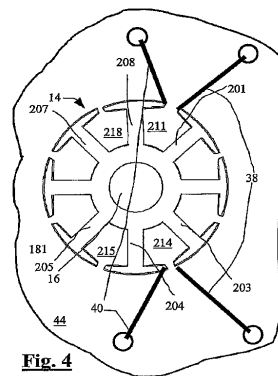
【 図 2 】

**Fig. 2**

【 図 3 】

**Fig. 3**

【 図 4 】

**Fig. 4**

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2005/050296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K15/06

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)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 756 672 A (BARR JOHN M) 29 April 1930 (1930-04-29) page 2, line 88 - page 3, line 53; figures 5,8,10,11	1-3,5,6, 9-14
Y		8
X	US 4 267 719 A (WALKER ET AL) 19 May 1981 (1981-05-19) column 2, line 51 - column 4, line 59; figures 1-6	1-3,5-7, 9,15,16
Y		17
Y	EP 1 294 082 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 19 March 2003 (2003-03-19) paragraphs '0016!', '0019!', '0020!; figures 4-6	8,17
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2005

Date of mailing of the international search report

24/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Türk, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat

pplication No

PCT/EP2005/050296

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 234 (E-344), 20 September 1985 (1985-09-20) -& JP 60 087639 A (NIPPON DENSO KK), 17 May 1985 (1985-05-17) abstract; figures 1-3 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati	pplication No
PCT/EP2005/050296	

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1756672	A	29-04-1930	NONE	
US 4267719	A	19-05-1981	US 4176444 A DE 2837797 A1 GB 2004209 A ,B IT 1105966 B JP 1231639 C JP 54056102 A JP 59006140 B	04-12-1979 22-03-1979 28-03-1979 11-11-1985 26-09-1984 04-05-1979 09-02-1984
EP 1294082	A	19-03-2003	US 2003048032 A1 EP 1294082 A1	13-03-2003 19-03-2003
JP 60087639	A	17-05-1985	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat]

! Aktenzeichen

PCT/EP2005/050296

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K15/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 756 672 A (BARR JOHN M) 29. April 1930 (1930-04-29) Seite 2, Zeile 88 - Seite 3, Zeile 53; Abbildungen 5,8,10,11	1-3,5,6, 9-14
Y	-----	8
X	US 4 267 719 A (WALKER ET AL) 19. Mai 1981 (1981-05-19) Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 59; Abbildungen 1-6	1-3,5-7, 9,15,16
Y	-----	17
Y	EP 1 294 082 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 19. März 2003 (2003-03-19) Absätze '0016!, '0019!, '0020!; Abbildungen 4-6	8,17
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

*E: älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im **Recherchenbericht** genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

14. Veröfentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröfentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröfentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

*** & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist**

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Türk, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati	Aktenzeichen
PCT/EP2005/050296	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 234 (E-344), 20. September 1985 (1985-09-20) -& JP 60 087639 A (NIPPON DENSO KK), 17. Mai 1985 (1985-05-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatio

Kennzeichen

PCT/EP2005/050296

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1756672	A	29-04-1930	KEINE
US 4267719	A	19-05-1981	US 4176444 A 04-12-1979 DE 2837797 A1 22-03-1979 GB 2004209 A ,B 28-03-1979 IT 1105966 B 11-11-1985 JP 1231639 C 26-09-1984 JP 54056102 A 04-05-1979 JP 59006140 B 09-02-1984
EP 1294082	A	19-03-2003	US 2003048032 A1 13-03-2003 EP 1294082 A1 19-03-2003
JP 60087639	A	17-05-1985	KEINE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ザミル マーフォウド

ドイツ連邦共和国 ビュール ルングスシュトラッセ 1 エフ

Fターム(参考) 5H601 AA09 AA11 BB18 CC01 CC02 CC09 CC14 CC20 DD01 DD02
DD11 EE03 EE13 FF03 FF05 GA02 GB05 GB12 GB33 KK07
KK30
5H615 AA01 BB01 BB02 BB04 BB07 BB14 BB16 PP01 PP02 PP12
QQ12 SS04 SS10