

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-33549

(P2014-33549A)

(43) 公開日 平成26年2月20日(2014.2.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO2K 1/28 (2006.01)	HO2K 1/28 A	5H601
HO2K 15/02 (2006.01)	HO2K 15/02 K	5H615

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-173064 (P2012-173064)	(71) 出願人	000006622 株式会社安川電機 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(22) 出願日	平成24年8月3日(2012.8.3)	(74) 代理人	100123559 弁理士 梶 俊和
		(72) 発明者	岡 威憲 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		(72) 発明者	青木 健一 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内
		(72) 発明者	井上 清巳 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

最終頁に続く

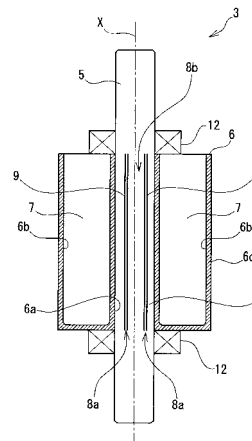
(54) 【発明の名称】 ロータ、回転電機及びロータの製造方法

(57) 【要約】

【課題】高い固定強度と高い組立て精度とを両立させることができ、かつ組立て時の作業安定性も実現することのできるロータ、回転電機及びロータの製造方法を提供すること。

【解決手段】ロータ3は、中央にセンター孔6aが形成され、その周囲に永久磁石7が配置されたロータコア6と、ローレット9が形成されたローレット形成部8aとローレット9が形成されていないローレット非形成部8bとが周面に配置され、センター孔6a内にローレット形成部8aとローレット非形成部8bとが存在するようにセンター孔6aに緊密に挿入されたシャフト5と、を有する。

【選択図】 図2A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中央に孔部が形成され、その孔部周囲に磁石が配置されたロータコアと、周面に部分的にローレットが形成されることにより、ローレットが形成されたローレット形成部とローレットが形成されていないローレット非形成部とが該周面に配置され、前記孔部内に前記ローレット形成部と前記ローレット非形成部とが存在するように前記孔部に緊密に挿入されたシャフトと、を有するロータ。

【請求項 2】

前記ローレット形成部が、前記シャフトの軸方向に沿って延びるように、かつ前記シャフトの周方向に沿って離散的に所定間隔で形成されている、請求項 1 に記載のロータ。

10

【請求項 3】

前記ローレット形成部の配置個数は、4 の倍数個である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のロータ。

【請求項 4】

前記ローレットが、前記シャフトの軸方向に沿って延びる凹溝である、請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載のロータ。

【請求項 5】

前記シャフトの周面からの前記ローレットの突出量が $50 \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載のロータ。

【請求項 6】

前記ロータコアの外周面と前記孔部との間に、該ロータコア内部に磁石を挿入するための空隙部が形成され、

20

前記ローレット形成部が前記空隙部に対向しないように前記シャフトが前記孔部に挿入されている、請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載のロータ。

【請求項 7】

前記空隙部は、前記ロータコアの外周面と連通している、請求項 6 に記載のロータ。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか 1 項に記載のロータと、該ロータの周囲に配置されたステータと、を有する回転電機。

【請求項 9】

シャフトの周面に部分的にローレットを形成することにより、ローレットが形成されたローレット形成部と、ローレットが形成されていないローレット非形成部とを前記シャフトの周面に配置するステップと、

30

前記シャフトを挿入するための孔部が中央に形成されたロータコアを加熱して前記シャフトを前記孔部に挿入する焼き締めプロセスを行い、前記ローレット形成部と前記ローレット非形成部とを前記孔部内に存在させるステップと、を有するロータの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ロータ、回転電機及びロータの製造方法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、インナーロータ型の回転電機におけるロータは、ロータコアの中心に形成された孔部にシャフトを挿入し、ロータコアとシャフトとを固定することによって製造される。コアとシャフトとを固定する方法として、孔部にシャフトを圧入する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 を参照。）。また、シャフトの外周にローレット部を形成し、孔部に挿入する方法も提案されている（例えば、特許文献 2 を参照。）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献1】特開2006-187174号公報

【特許文献2】特開2011-254602号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

孔部にシャフトを圧入する方法においては、圧入時にシャフトに過大な負荷がかかり、シャフトの芯ずれを生じる可能性がある。圧入作業が安定せず、その結果、ロータコアの強度や精度にばらつきを生じる場合がある。圧入時に、シャフト外周と孔部との間に焼きつきが生じる場合もある。

【0005】

ローレットによりシャフトと孔部とを固定する方法においては、十分な固定強度を確保するためにローレットの孔部への食い込み量、すなわちローレットのシャフト外周面からの突出量を大きくする必要があるのである。そうすると、シャフトと孔部との相対位置精度が悪化し、シャフトの芯ずれを生じる場合がある。

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、高い固定強度と高い組立て精度とを両立させることができ、かつ組立て時の作業安定性も実現することのできるロータ、回転電機及びロータの製造方法を提供することを例示的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明の例示的側面としてのロータは、中央に孔部が形成され、その孔部周囲に磁石が配置されたロータコアと、周面に部分的にローレットが形成されることにより、ローレットが形成されたローレット形成部とローレットが形成されていないローレット非形成部とが周面に配置され、孔部内にローレット形成部とローレット非形成部とが存在するように孔部に緊密に挿入されたシャフトと、を有する。

【0008】

ローレット形成部が、シャフトの軸方向に沿って延びるように、かつシャフトの周方向に沿って離散的に所定間隔で形成されていてもよい。

【0009】

ローレット形成部の配置個数は、4の倍数個であってもよい。

【0010】

ローレットが、シャフトの軸方向に沿って延びる凹溝であってもよい。

【0011】

シャフトの周面からのローレットの突出量が50 μ m以下であってもよい。

【0012】

ロータコアの外周面と孔部との間に、ロータコア内部に磁石を挿入するための空隙部が形成され、ローレット形成部が空隙部に対向しないようにシャフトが孔部に挿入されていてもよい。

【0013】

空隙部は、ロータコアの外周面と連通していてもよい。

【0014】

本発明の他の例示的側面としての回転電機は、上記のロータと、ロータの周囲に配置されたステータと、を有する。回転電機は、例えば、電動機であっても発電機であってもよい。

【0015】

本発明の、更に他の例示的側面としてのロータの製造方法は、シャフトの周面に部分的にローレットを形成することにより、ローレットが形成されたローレット形成部と、ローレットが形成されていないローレット非形成部とをシャフトの周面に配置するステップと、シャフトを挿入するための孔部が中央に形成されたロータコアを加熱してシャフトを孔部に挿入する焼き嵌めプロセスを行い、ローレット形成部とローレット非形成部とを孔部

10

20

30

40

50

内に存在させるステップと、を有する。

【0016】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下添付図面を参照して説明される好ましい実施の形態によって明らかにされるであろう。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、高い固定強度と高い組立て精度とを両立させることができ、かつ組立て時の作業安定性も実現することができるロータ、回転電機及びロータの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0018】

【図1】実施形態1に係るモータの分解斜視図である。

【図2A】図1に示すモータが有するロータの軸方向断面図である。

【図2B】図2Aに示すロータの軸直交面による断面図である。

【図3】実施形態1に係るロータの製造方法を説明するフローチャートである。

【図4】シャフトにローレットを形成する工程を示す図である。

【図5】実施形態2に係るモータにおけるロータの軸直交面による断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[実施形態1]

20

以下、実施形態1に係る回転電機の一形態としてのモータ1につき図面を用いて説明する。図1は、実施形態1に係るモータ1の分解斜視図である。このモータ1は、インナーロータ型のモータである。また、ロータ3に界磁としての永久磁石7（図2B参照）を用いるPM形モータであり、特に、ロータコア内部に永久磁石7が配置されるIPM形モータである。モータ1は、モータケース2、ロータ（インナーロータ）3、ベアリング12、ステータ（アウトステータ）4を有している。

【0020】

モータケース2は、モータ1の外郭をなすケーシングであり、その上面に貫通孔2aが開口されている。モータケース2内には、界磁としてのロータ3が配置されている。ロータ3は、シャフト5とロータコア6とを有している。モータケース2とロータ3との間に、ベアリング12が配置されている。

30

【0021】

シャフト5がベアリング12の中心孔とモータケース2の貫通孔2aとを貫通している。モータケース2にベアリング12の外輪が連結され、ロータ3のシャフト5にベアリング12の内輪が連結されることにより、ロータ3全体が、モータケース2に対してシャフト5の中心軸X回りに図中矢印方向に回転可能とされている。ベアリング12がモータケース2やロータ3に結合されておらず、モータケース2とロータ3とでベアリング12を挟み込むように構成されていてもよい。ロータ3の下方には、モータケース2の下面側を覆う下カバー13が配置されている。ロータ3と下カバー13の間にもベアリング12が配置され、ロータ3を回転可能に支持している。

40

【0022】

なお、本明細書内では、便宜的に、図1における上下方向をモータ1における上下方向と定義し、上面、下面等の名称を用いる。しかしながら、モータの使用姿勢に応じて上下方向は図1における上下方向に限定されないのはもちろんである。

【0023】

モータケース2内部には、ロータ3の外側にロータ3を囲むように電機子としてのステータ4が配置されている。ステータ4は、複数の電機子コイルを有している。電機子コイルは、ロータ3の永久磁石と一定の磁氣的空隙を確保して、ロータ3の周囲に円周状にかつ列状に配置される。各々の電機子コイルは、2相、3相又はそれ以上の各相に対応する交流電源に接続されている。各相に異なる位相の電流が通電されると、電磁誘導作用によ

50

ってロータ3が回転する。

【0024】

図2Aは、このモータ1が有するロータ3の軸方向断面図である。図2Bは、このロータ3の軸直交面による断面図である。図2Bでは、説明容易のため部分拡大して示している。また、図2Aでは、ロータコア6にハッチングを付しているが、図2Bでは、永久磁石7及びシャフト5にハッチングを付している。ロータコア6は、全体として円柱形状を呈している。ロータコア6の材質としては、一般に鉄が用いられるが、磁性材料であればよく、珪素鋼板等も適用可能である。ロータコア6の中央には、中心軸X方向に延びるセンター孔(孔部)6aが開口形成されている。このセンター孔6aに、シャフト5が挿入される。

10

【0025】

センター孔6aは、概略的にはシャフト5の外径と同寸法の孔径である。実施形態1では、焼き嵌めによりシャフト5をロータコア6に結合するので、シャフト5とセンター孔6aとは、常温においてしまり嵌めの関係である。また、焼き嵌め工程でロータコア6を所定温度に加熱すると、シャフト5とセンター孔6aとはすき間嵌めの関係となる。

【0026】

ロータコア6には、その外周面6cとセンター孔6aとの間に、周状に複数の凹部(空隙部)6bが形成され、その凹部6b内に各々永久磁石(磁石)7が配置されている。永久磁石7は、交互に異極となるように、円周状にかつ列状に配置されている。なお、センター孔6aと凹部6bとで形成されるロータコア6の最小肉厚をtとする。

20

【0027】

最小肉厚tは、シャフト5の径、ロータコア6の材質、焼き嵌め代(すなわち、常温におけるシャフト5の径とセンター孔6aの径との差)等に応じて調整される。ロータコア6aに発生する焼き嵌めによる応力を考慮すると、最小肉厚tは、シャフト5の径(すなわち、センター孔6aの孔径)の1/10程度以上であることが好ましい。例えば、シャフト5の径が10mmの場合、最小肉厚t=1mm程度以上であることが好ましい。

【0028】

シャフト5は、モータ1の出力軸である。シャフト5は、ロータコア6のセンター孔6aに挿入されて固定され、シャフト5とロータコア6とが一体となってロータ3を構成する。シャフト5がロータコア6に固定されたときに、センター孔6a内に位置するシャフト5の周面を挿入領域8と呼ぶこととする。挿入領域8は、シャフト5の軸方向における途中のいずれか一部分であって周面上に位置する。

30

【0029】

挿入領域8には、ローレット形成部8aとローレット非形成部8bとが配置される。ローレット形成部8aは、挿入領域8のうち部分的にローレット9が形成されている部分である。ローレット非形成部8bは、挿入領域8のうちローレットが形成されていない部分である。

【0030】

実施形態1では、ローレット9は、挿入領域8の軸方向長さにわたって、軸方向に沿って延びる凹溝である。1つのローレット形成部8aは1本~数本のローレット9を有し、全体として軸方向に沿って延びるように配置されている。そして、ローレット形成部8aは、挿入領域8内で、周方向に沿って離散的に所定間隔で配置されている。実施形態1では、周方向に沿ってローレット形成部8aが4箇所、つまり90°ピッチで配置されている。ローレット非形成部8bは、ローレット形成部8aとローレット形成部8aとの間に配置されるので、同様に4箇所となる。

40

【0031】

ローレット高さ、すなわち凹溝形成によりその周囲がシャフト5の周面から突出する突出高さは、50μm以下である。後述するように、シャフト5とロータコア6との結合は、焼き嵌め工程によって行われる。焼き嵌め工程によりシャフト5をセンター孔6a内に固定するので、ローレット高さが50μmであっても、ローレット9が十分にセンター孔

50

6 aに食い込む。50 μ mのローレット高さによっても、十分な結合力を発揮することができる。

【0032】

なお、ローレット9によるシャフト5とロータコア6 aとの結合力は、シャフト5の径及びローレット高さに応じて変化する。ローレット高さが同じ場合は、シャフト5とロータコア6 aとの結合力は、シャフト5の径に略比例する。したがって、同じ結合力を実現するために、シャフト5の径が小さい方が、より大きいローレット高さを必要とする。しかし、シャフト5とロータコア6 aとの同軸度の観点からは、ローレット高さは小さいほうが好ましく、50 μ m以下であることがより好ましい。

【0033】

この実施形態1のモータ1においては、ローレット9による結合と、焼き嵌めによる結合の両方を利用しているため、ローレット9のみによる結合の場合に比較して、より低いローレット高さとすることができる。そうすると、シャフト5とロータコア6 aとの同軸度が向上し、両者を高い位置精度で結合することができる。例えば、シャフト5の径が10 mmの場合でも、ローレット高さを50 μ mとすることができる。

【0034】

挿入領域8には、ローレット9が形成されていないローレット非形成部8 bが存在する。このローレット非形成部8 bには、ローレット形成に伴って生じる凹凸がない。ローレット非形成部8 bは、真円度の高い周面である。シャフト5をロータコア6に結合した際に、ローレット非形成部8 bによってシャフト5の周面とセンター孔6 aとが高い位置精度で位置決めされる。このロータ3では、ローレット形成部8 aによる強固なシャフト5とロータコア6との結合と、ローレット非形成部8 bによるシャフト5とロータコア6との高い位置決め精度とを両立している。

【0035】

ローレット形成部8 aは、凹部6 bと対向しないように位置調整されている。換言すると、ローレット形成部8 aは、凹部6 bと凹部6 bとの間に対向するように位置調整されている。それにより、ローレット形成部8 aにおける凹凸が最小肉厚tの部分へ影響を与えないようになっている。しかし、ローレット高さが50 μ mであるので、たとえローレット形成部8 aと凹部6 bとが対向してしまっても、最小肉厚tの部分に与える影響は殆どない。

【0036】

次に、このロータ3の製造方法について説明する。図3は、ロータ3の製造方法を説明するフローチャートである。

【0037】

まず、シャフト5の挿入領域8に、ローレット9を形成する(S1)。図4は、シャフト5にローレット9を形成する工程を示す図である。図4は、シャフト5の挿入領域8での軸直交面による断面図である。シャフト5の周面をプレス機のローレット形成型10によって挟み込み、高圧力を付加してシャフト5周面にローレット9を形成する。ここでは、ローレット形成型10は、軸方向に延びる凹溝を形成するための刃型である。図4に示すように、合計4箇所でのローレット形成型10によってローレット9を形成することで、4箇所の離散的なローレット形成部8 aと4箇所の離散的なローレット非形成部8 bとが配置される。図4では、ローレット形成型10にハッチングを付している。

【0038】

続いて、焼き嵌め工程に入る。なお、焼き嵌め工程に入る前に、ロータコア6の凹部6 b内には永久磁石7が既に挿入されている。焼き嵌め工程では、まずロータコア6を所定温度にまで加熱する(S2)。それにより、ロータコア6が膨張し、センター孔6 aの孔径も拡大する。そして、シャフト5をセンター孔6 aに挿入する(S3)。センター孔6 aの孔径が拡大しているため、シャフト5をスムーズに挿入することができる。ローレット高さが50 μ m以下であるため、ローレット9はシャフト5の挿入を阻害しない。

【0039】

10

20

30

40

50

このとき、センター孔 6 a 内に挿入領域 8 が位置するように位置調整する (S 4)。また、ローレット形成部 8 a が凹部 6 b と対向しないように位置調整する (S 5)。最後に、ロータコア 6 を常温に冷却する (S 6)。これにより、ロータ 3 の製造が完了する。

【 0 0 4 0 】

[実施形態 2]

図 5 は、実施形態 2 に係るモータにおけるロータ 2 3 の軸直交面による断面図である。図 5 では、説明容易のため部分拡大して示している。このロータ 2 3 のロータコア 2 6 は、実施形態 1 のロータコア 6 と同様に凹部 6 b を有しているが、凹部 6 b と外周面 6 c とが連通路 2 7 によって連通されている。凹部 6 b 内には、実施形態 1 と同様に永久磁石 7 が配置されている。

10

【 0 0 4 1 】

凹部 6 b と外周面 6 c とが連通路 2 7 によって連通されているので、センター孔 6 a 内にシャフト 5 を挿入することに起因して生じる内部応力が最小肉厚 t の部分に残留し難い。例えば、実施形態 2 では、シャフト 5 のローレット形成部 8 a が凹部 6 b に対向しても、ローレット 9 の凹凸が最小肉厚 t の部分に与える影響は一層少ない。

【 0 0 4 2 】

以上、本発明の好ましい実施の形態を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨の範囲内で様々な変形や変更が可能である。

【 0 0 4 3 】

ローレット形成部 8 a の個数は、4 個、8 個のように、4 の倍数であることが好ましいが、もちろんこれに限られない。また、上記実施形態 1 では、ローレット 9 が軸方向に延びる凹溝である場合を説明したが、ローレット 9 の態様もこれに限られない。軸方向に斜めに延びる凹溝であってもよいし、網目状のローレットであってもよい。

20

【 0 0 4 4 】

なお、モータ 1 としては、サーボモータ、インダクションモータ、ステッピングモータ等の種々のモータを適用することができる。また、界磁としてのロータ 3 も S P M 形や I P M 形等の P M 形の他に、V R 形やハイブリッドタイプ等が考えられる。更に、本発明の趣旨は、モータのみならず、モータと同等の構成のロータを有する発電機を含む回転電機全般に適用可能である。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 4 5 】

矢印 :

最小肉厚 : t

中心軸 : X

モータ (回転電機) : 1

モータケース : 2

貫通孔 : 2 a

ロータ (インナーロータ) : 3 , 2 3

ステータ (アウタステータ) : 4

シャフト : 5

40

ロータコア : 6 , 2 6

センター孔 (孔部) : 6 a

凹部 (空隙部) : 6 b

外周面 : 6 c

永久磁石 (磁石) : 7

挿入領域 : 8

ローレット形成部 : 8 a

ローレット非形成部 : 8 b

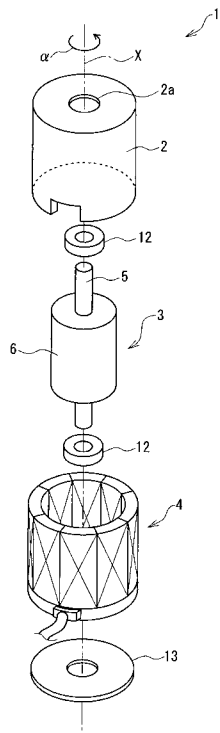
ローレット : 9

ローレット形成型 : 1 0

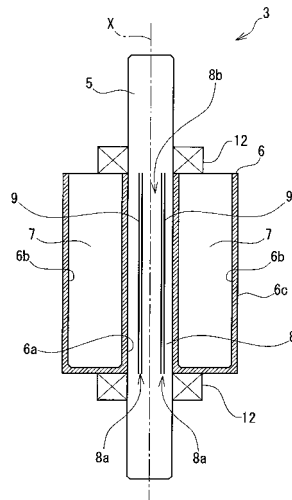
50

ベアリング 1 2
下カバー： 1 3
連通路： 2 7

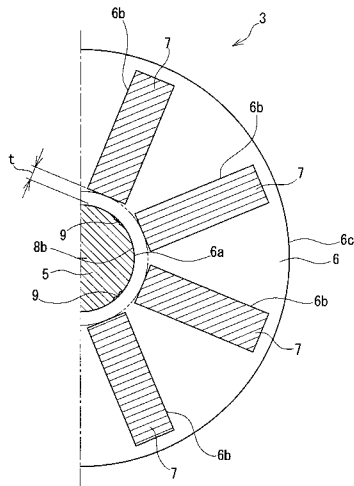
【 図 1 】



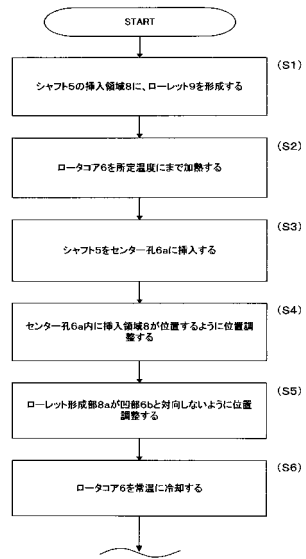
【 図 2 A 】



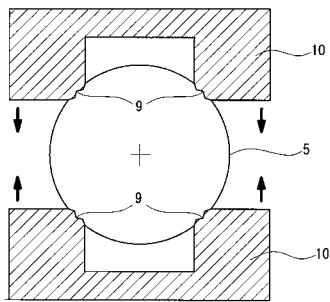
【 図 2 B 】



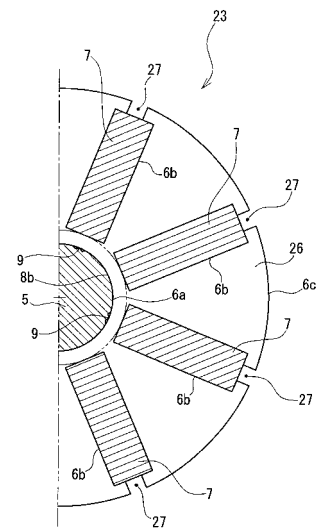
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成25年7月26日(2013.7.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央に孔部が形成され、その孔部周囲に磁石が配置されたロータコアと、
周面に部分的にローレットが形成されることにより、ローレットが形成されたローレット形成部とローレットが形成されていないローレット非形成部とが該周面に配置され、前記孔部内に前記ローレット形成部と前記ローレット非形成部とが存在するように前記孔部に緊密に挿入されたシャフトと、を有し、

前記シャフトと前記ロータコアとは、焼き嵌めによって結合されているロータ。

【請求項2】

前記ローレット形成部が、前記シャフトの軸方向に沿って延びるように、かつ前記シャフトの周方向に沿って離散的に所定間隔で形成されている、請求項1に記載のロータ。

【請求項3】

前記ローレット形成部の配置個数は、4の倍数個である、請求項1又は請求項2に記載のロータ。

【請求項4】

前記ローレットが、前記シャフトの軸方向に沿って延びる凹溝である、請求項1から請求項3のうちいずれか1項に記載のロータ。

【請求項5】

前記シャフトの周面からの前記ローレットの突出量が50 μ m以下である、請求項1から請求項4のうちいずれか1項に記載のロータ。

【請求項6】

前記ロータコアの外周面と前記孔部との間に、該ロータコア内部に磁石を挿入するための空隙部が形成され、前記ローレット形成部が前記空隙部に対向しないように前記シャフトが前記孔部に挿入されている、請求項1から請求項5のうちいずれか1項に記載のロータ。

【請求項7】

前記空隙部は、前記ロータコアの外周面と連通している、請求項6に記載のロータ。

【請求項8】

請求項1から請求項7のうちいずれか1項に記載のロータと、該ロータの周囲に配置されたステータと、を有する回転電機。

【請求項9】

シャフトの周面に部分的にローレットを形成することにより、ローレットが形成されたローレット形成部と、ローレットが形成されていないローレット非形成部とを前記シャフトの周面に配置するステップと、前記シャフトを挿入するための孔部が中央に形成されたロータコアを加熱して前記シャフトを前記孔部に挿入する焼き嵌めプロセスを行い、前記ローレット形成部と前記ローレット非形成部とを前記孔部内に存在させるステップと、を有するロータの製造方法。

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月20日(2013.11.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央に孔部が形成され、その孔部周囲に磁石が配置されたロータコアと、
周面に部分的にローレットが形成されることにより、ローレットが形成されたローレット形成部とローレットが形成されていないローレット非形成部とが該周面に配置され、前記孔部内に前記ローレット形成部と前記ローレット非形成部とが存在するように前記孔部に緊密に挿入されたシャフトと、を有し、
前記シャフトと前記ロータコアとは、焼き嵌めによって結合されており、
前記ロータコアの材質が、珪素鋼板であり、
前記ロータコアの外周面と前記孔部との間に、該ロータコア内部に磁石を挿入するための空隙部が、前記孔部を中心として放射状に形成されているロータ。

【請求項 2】

前記ローレット形成部が、前記シャフトの軸方向に沿って延びるように、かつ前記シャフトの周方向に沿って離散的に所定間隔で形成されている、請求項 1 に記載のロータ。

【請求項 3】

前記ローレット形成部の配置個数は、4 の倍数個である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のロータ。

【請求項 4】

前記ローレットが、前記シャフトの軸方向に沿って延びる凹溝である、請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載のロータ。

【請求項 5】

前記シャフトの周面からの前記ローレットの突出量が $50 \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載のロータ。

【請求項 6】

前記ローレット形成部が前記空隙部に対向しないように前記シャフトが前記孔部に挿入されている、請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載のロータ。

【請求項 7】

前記空隙部は、前記ロータコアの外周面と連通している、請求項 6 に記載のロータ。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか 1 項に記載のロータと、
該ロータの周囲に配置されたステータと、を有する回転電機。

【請求項 9】

シャフトの周面に部分的にローレットを形成することにより、ローレットが形成されたローレット形成部と、ローレットが形成されていないローレット非形成部とを前記シャフトの周面に配置するステップと、
前記シャフトを挿入するための孔部が中央に形成されたロータコアを加熱して前記シャフトを前記孔部に挿入する焼き嵌めプロセスを行い、前記ローレット形成部と前記ローレット非形成部とを前記孔部内に存在させるステップと、を有し、
前記ロータコアの材質が、珪素鋼板であり、
前記ロータコアの外周面と前記孔部との間に、該ロータコア内部に磁石を挿入するための空隙部が、前記孔部を中心として放射状に形成されているロータの製造方法。

フロントページの続き

(72)発明者 山岸 俊幸

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

Fターム(参考) 5H601 AA08 AA09 CC01 CC15 CC20 DD01 DD09 DD11 DD21 EE11
EE17 GA24 GA32 JJ05 KK15
5H615 AA01 BB01 BB07 BB14 PP02 PP06 PP24 SS08 SS10 SS19
SS24