

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6522252号
(P6522252)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int. Cl. F I
C 2 1 D 9/00 (2006.01)
H 0 1 F 41/02 (2006.01)
H 0 1 F 27/25 (2006.01)
H 0 1 F 27/245 (2006.01)
 C 2 1 D 9/00 S
 H 0 1 F 41/02 C
 H 0 1 F 41/02 B
 H 0 1 F 27/25
 H 0 1 F 27/245 1 5 0

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-541450 (P2018-541450)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成30年1月19日 (2018.1.19)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/001498		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02018/150807	(74) 代理人	100105050
(87) 国際公開日	平成30年8月23日 (2018.8.23)		弁理士 鷺田 公一
審査請求日	平成30年8月8日 (2018.8.8)	(72) 発明者	西川 幸男
(31) 優先権主張番号	特願2017-25234 (P2017-25234)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
(32) 優先日	平成29年2月14日 (2017.2.14)		ソニック株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	濱田 秀明
早期審査対象出願			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		(72) 発明者	野尻 尚紀
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄帯部品とその製造方法、および、薄帯部品を用いたモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、
 前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を積層する積層工程と、
 前記積層工程の後の前記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、前記非晶質薄帯を
 前記目的形状の積層された薄帯部品にする熱処理工程と、を含み、
 前記熱処理工程で、
 積層した前記非晶質薄帯を積層方向に押圧しながら熱処理する薄帯部品の製造方法。

【請求項 2】

非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、
 前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を積層する積層工程と、
 前記積層工程の後の前記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、前記非晶質薄帯を
 前記目的形状の積層された薄帯部品にする熱処理工程と、を含み、
 前記熱処理工程で、
 積層された前記薄帯部品の部品間を酸化膜により接合する薄帯部品の製造方法。

【請求項 3】

非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、
 前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を積層する積層工程と、
 前記積層工程の後の前記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、前記非晶質薄帯を
 前記目的形状の積層された薄帯部品にする熱処理工程と、を含み、

10

20

前記熱処理工程で、
積層された前記薄帯部品は、前記薄帯部品の側面が、 $\pm 0.1\text{ mm}$ 以内の凹凸である薄帯部品の製造方法。

【請求項 4】

非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、
前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を熱処理して収縮させ、前記目的形状の薄帯部品にする熱処理工程と、を含む薄帯部品の製造方法であって、
前記目的形状より大きい寸法形状に加工される前記非晶質薄帯について、前記非晶質薄帯の場所により、大きくする寸法を異ならせる薄帯部品の製造方法。

【請求項 5】

前記目的形状より大きい寸法形状に加工された前記非晶質薄帯は、前記目的形状の 0 % より大きく、0.6 % 以下の寸法である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の薄帯部品の製造方法。

【請求項 6】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、
前記磁性積層体の側面の全体に渡って 1 つの凹部を有する薄帯部品。

【請求項 7】

前記磁性積層体の外側に位置する前記薄帯部品ほど、寸法が大きい請求項 6 記載の薄帯部品。

【請求項 8】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、
前記薄帯部品間が酸化膜で接合されている薄帯部品。

【請求項 9】

前記磁性積層体の側面に 1 つの加工された平面が形成されている請求項 8 記載の薄帯部品。

【請求項 10】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、
前記磁性積層体の側面が樹脂で覆われ、1 つの加工された平面が形成されている薄帯部品。

【請求項 11】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、
前記磁性積層体の側面は、1 つの加工された平面が形成され、
前記平面には樹脂はないが、前記薄帯部品間に樹脂が位置する薄帯部品。

【請求項 12】

請求項 6 から 11 のいずれか 1 項に記載の薄帯部品と、
前記薄帯部品に配置された複数のコイルと、
前記複数のコイル間に配置されたロータと、
を含むモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄帯部品とその製造方法、および、薄帯部品を用いたモータに関する。特に、軟磁性薄帯を熱処理した薄帯部品と、その製造方法、ならびに、それを用いたモータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のモータ用の鉄心（固定子）の磁性板の積層体としては、純鉄や電磁鋼板が用いられている。また、より効率化を目的としたモータでは、非晶質やナノ結晶粒を有する薄帯を鉄心に用いたものもある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

10

20

30

40

50

このモータに用いられた固定子鉄心は、まず、単ロール法、双ロール法等の液体急冷法により作製された非晶質合金薄帯を巻回、切断、打ち抜き、エッチング等の方法で所定の形状に加工する。次に合金薄帯の磁気特性を向上させるために、非晶質合金薄帯を熱処理し結晶化させることによりナノ結晶粒を有する合金薄帯とする。次にこれらを積層し固定子鉄心とし、モータに用いる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-145917号公報

【発明の概要】

10

【0005】

しかしながら、特許文献1におけるモータでは、非晶質合金薄帯を所定の形状に加工し、熱処理するため、温度上昇により薄帯を構成する原子の間隔が狭くなり、薄帯の収縮が発生する。

【0006】

その結果、熱処理後の固定子鉄心の形状が所定の範囲に入らないことがあった。そのため、固定子のモータへの組立に支障が発生した。また、固定子鉄心と回転子鉄心の隙間距離が一定せず、モータ特性も一定しなかった。

【0007】

よって、本発明の課題は、熱処理により薄帯部品に収縮が生じても、形状精度と磁気特性に優れた薄帯部品、その製造方法、および、その薄帯部品を用いたモータを提供することを目的とする。

20

【0008】

上記目的を達成するために、非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を積層する積層工程と、前記積層工程の後の前記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、前記非晶質薄帯を前記目的形状の積層された薄帯部品にする熱処理工程と、を含み、前記熱処理工程で、積層した前記非晶質薄帯を積層方向に押圧しながら熱処理する薄帯部品の製造方法を用いる。また、非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を積層する積層工程と、前記積層工程の後の前記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、前記非晶質薄帯を前記目的形状の積層された薄帯部品にする熱処理工程と、を含み、前記熱処理工程で、積層された前記薄帯部品の部品間を酸化膜により接合する薄帯部品の製造方法を用いる。また、非晶質薄帯を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯を積層する積層工程と、前記積層工程の後の前記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、前記非晶質薄帯を前記目的形状の積層された薄帯部品にする熱処理工程と、を含み、前記熱処理工程で、積層された前記薄帯部品は、前記薄帯部品の側面が、 $\pm 0.1\text{ mm}$ 以上の凸凹である薄帯部品の製造方法を用いる。

30

【0009】

非晶質薄帯部品を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯部品を熱処理して収縮させ、前記目的形状の薄帯部品にする熱処理工程と、を含む薄帯部品の製造方法であって、目的形状より大きい寸法の前記非晶質薄帯部品は、前記非晶質薄帯部品の場所により、大きくする寸法を異ならせる薄帯部品の製造方法を用いる。また、非晶質薄帯部品を目的形状よりも大きい寸法形状に加工する加工工程と、前記加工工程で加工された前記非晶質薄帯部品を熱処理して収縮させ、前記目的形状の薄帯部品にする熱処理工程と、を含む薄帯部品の製造方法であって、目的形状より大きい寸法の前記非晶質薄帯部品は、前記熱処理工程の熱処理条件により、大きくする寸法を異ならせる薄帯部品の製造方法を用いる。

40

【0010】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、前記磁性積層体の側面

50

の全体に渡って1つの凹部を有する薄帯部品を用いる。

【0011】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、前記薄帯部品間が酸化膜で接合されている薄帯部品を用いる。

【0012】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、前記磁性積層体の側面が樹脂で覆われ、1つの加工された平面が形成されている薄帯部品を用いる。

【0013】

複数の板状の同形状の薄帯部品が積層された磁性積層体であり、前記磁性積層体の側面は、1つの加工された平面が形成され、前記平面には樹脂はないが、前記薄帯部品間に樹脂が位置する薄帯部品を用いる。

10

【0014】

上記記載の薄帯部品と、上記薄帯部品に配置された複数のコイルと、上記複数のコイル間に配置されたロータと、を含むモータを用いる。

【0015】

以上のように、本発明の薄帯部品と、積層体と、それらの製造方法、およびモータによれば、薄帯部品の形状精度と磁気特性、ならびにモータ特性を優れたものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

20

【図1】図1は、本発明の実施の形態1における非晶質状態の鉄系薄帯部品の上面図である。

【図2A】図2Aは、本発明の実施の形態1における熱処理した薄帯部品を積層した積層体の側面図である。

【図2B】図2Bは、本発明の実施の形態1における熱処理した薄帯部品を積層した積層体の上面図である。

【図3A】図3Aは、本発明の実施の形態1における積層体を用いたモータの側面図である。

【図3B】図3Bは、本発明の実施の形態1における積層体を用いたモータの上面図である。

30

【図4A】図4Aは、本発明の実施の形態1における積層体のティースの端面近傍の断面図である。

【図4B】図4Bは、本発明の実施の形態1における積層体のティースの正面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態2における積層体の端面近傍の断面図である。

【図6A】図6Aは、本発明の実施の形態3における積層体の端面近傍の断面図である。

【図6B】図6Bは、本発明の実施の形態3における積層体の端面近傍の正面図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態4における積層体の熱処理装置の断面構成図である。

。

【図8A】図8Aは、本発明の実施の形態4における積層体の端面近傍の断面図である。

【図8B】図8Bは、本発明の実施の形態4における積層体の端面近傍の正面図である。

40

【図9A】図9Aは、本発明の実施の形態5における積層体の端面近傍の断面図である。

【図9B】図9Bは、本発明の実施の形態5における積層体の端面近傍の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における非晶質薄帯部材1の平面図である。

【0019】

< 非晶質薄帯部材1 >

50

非晶質薄帯部材 1 は、鉄系薄帯部品、磁性部材である。

【 0 0 2 0 】

非晶質薄帯部材 1 は、ティース 1 a と呼ばれる T 字型の部位を複数、内側に有する。非晶質薄帯部材 1 をモータに用いる場合、ティース 1 a の端面 3 0 の内側には、ロータ 1 0 が入れられる。このティース 1 a には、最終、コイルが巻かれる。コイルに電流が流れ、磁界が発生し、ロータ 1 0 が回転し、モータとなる。

【 0 0 2 1 】

非晶質薄帯部材 1 の周辺の 4 箇所に、取り付け穴 1 b がある。取り付け穴 1 b には、ボルトなどの固定部材が挿入される。

【 0 0 2 2 】

非晶質薄帯部材 1 の外周には、複数のティース 1 a を繋ぎ、取り付け穴 1 b を有するドーナツ状、または、中空の額縁状のコアバック 1 c がある。

【 0 0 2 3 】

< 熱処理 >

非晶質薄帯部材 1 は、磁気特性を上げるために熱処理される。特に、熱処理で結晶化させてナノ結晶粒と呼ばれる純鉄の微結晶粒を生成させると、軟磁気特性が向上する。非晶質薄帯部材 1 は、磁性材料であり、コイルが巻かれ、モータの部品となる。

【 0 0 2 4 】

非晶質は、固有の原子間距離よりも長い不安定な状態のため、熱処理による温度上昇によって、原子は安定化のため原子間距離が固有の距離になるように移動する。その結果、非晶質薄帯部材 1 は収縮する。熱処理した薄帯は脆くなるので、製作時には、先に非晶質状態で形状加工し、後で熱処理する工程をとる。

【 0 0 2 5 】

< プロセス >

この実施の形態 1 では、非晶質薄帯部材 1 を目的形状よりも大きい寸法の割合の所定形状に加工する加工工程と、上記加工された非晶質薄帯部材 1 を熱処理し収縮させて、上記目的寸法の内の形状にする熱処理工程と、を含む薄帯部品の製造方法を用いる。

【 0 0 2 6 】

つまり、非晶質薄帯部材 1 の熱処理による収縮率を考慮して、非晶質薄帯部材 1 を大き目に加工する。それを熱処理して、収縮させ、所定の寸法仕様内に納める。非晶質薄帯部材 1 では、約 1 0 0 から原子の移動が明瞭になり、3 7 0 から 5 0 0 程度の間で、粒径が数 1 0 n m のナノ結晶粒が生成し始める。

【 0 0 2 7 】

また、磁気特性を高めるための処理時間は数秒以上必要で、温度が低いほど長時間を要する。収縮率は、矩形の試験片では 1 軸方向で最大 0 . 6 % だが、熱処理条件により値は異なる。熱処理の温度が高い、または、熱処理の時間が長いほど、原子の移動量が大きくなるので、収縮率は大きくなる。

【 0 0 2 8 】

それに応じて加工寸法を決める。収縮率に関して、板厚の影響は小さい。一方、収縮率に関して、形状の影響は大きく、形状により、場所による収縮率の挙動は複雑である。各材料自身の収縮だけでなく、材料のつながり方も起因して相互に拘束するので、収縮率は一律でなく場所により異なる。

【 0 0 2 9 】

形状精度を高めるために、収縮率を十分に考慮する必要があるのは、ティース 1 a である T 字型の部位である。内径部には、ロータ 1 0 である回転体を挿入される。このため、このロータ 1 0 とティース 1 a の端面 3 0 との隙間が大きいと、モータ効率が低下し、隙間が一定しないと回転動作が不安定になる。

【 0 0 3 0 】

ティース 1 a の先端部位の端面 3 0 は、最も複雑な収縮挙動を示す。このティース 1 a の形状精度が悪いと、モータ特性も不安定になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

非晶質薄帯部材 1 の周辺の 4 箇所、取り付け穴 1 b がある。取り付け穴 1 b の位置は、非晶質薄帯部材 1 の中心部の位置精度と、ロータ 1 0 が挿入される空間の径の精度とに影響するために重要である。

【 0 0 3 2 】

複数のティース 1 a を繋ぎ、取り付け穴 1 b を有するドーナツ状、または、中空の額縁状のコアバック 1 c がある。コアバック 1 c の精度は、ティース 1 a や取り付け穴 1 b に比べて、厳密さの程度は低くても良い場合もある。

【 0 0 3 3 】

< プロセス >

そのため、まず、最終形状に近い形状を作製し、熱処理する。熱処理したものを測定し、収縮率を決定する。異なる熱処理条件や部位形状で測定した収縮率は、0 % ~ 0 . 6 % の間である。熱処理後の収縮量は、非晶質薄帯部材 1 内の非晶質状態、板厚、熱処理時の温度などの不均一さにより影響される。同じ処理を行っても収縮量に差異は生じるが、本実施の形態のように、最大直径が 1 3 0 mm 程度以下なら、その精度は $\pm 0 . 0 1$ mm 以内である。

【 0 0 3 4 】

< 積層体 >

図 2 A は、非晶質薄帯部材 1 を熱処理した薄帯部品 2 を積層した薄帯部品 3 の側面図である。図 2 B は、非晶質薄帯部材 1 を熱処理した薄帯部品 2 を積層した薄帯部品 3 の上面図である。積層された薄帯部品 3 は、熱処理した薄帯部品 2 を積層し、それらをボルト 4 によって、スプリングワッシャ 5 とワッシャ 6 を介してナット 7 によって締結される。ここでの固定は 4 箇所である。

【 0 0 3 5 】

また、非晶質薄帯部材 1 を複数枚以上積層した後に熱処理をし、図 2 A のようにボルト 4 で締結し、積層された薄帯部品 3 としても良い。

【 0 0 3 6 】

積層した薄帯部品 3 は、複数の板状の同形状の薄帯部品 2 が積層された磁性積層体である。

【 0 0 3 7 】

< モータ >

図 3 A は、積層された薄帯部品 3 を用いたモータの側面図、図 3 B は、積層された薄帯部品 3 を用いたモータの上面図である。図 2 A、図 2 B の積層された薄帯部品 3 において、ナット 7 を一端、取り外し、金属台 8 を積層された薄帯部品 3 の下に挿入し、再度、ナット 7 によって締結する。

【 0 0 3 8 】

次に、薄帯部品 2 のティース 1 a (図 1) と呼ばれる部位において、積層された薄帯部品 3 に対し巻線 9 を施し、固定子とする。積層された薄帯部品 3 の内径部にロータ 1 0 を設置する。この状態で巻線 9 に通電すれば、モータとして駆動できる。

【 0 0 3 9 】

< ティース 1 a >

図 4 A は、積層された薄帯部品 3 のティース 1 a の端面 3 0 近傍の断面図、図 4 B は、積層された薄帯部品 3 のティース 1 a の端面 3 0 近傍の正面図である。

【 0 0 4 0 】

図 1 において記述したように、熱処理後の薄帯部品 2 の寸法精度は $\pm 0 . 0 1$ mm 以内である。また、それ以外に積層時には面内で位置合せのずれが起こりやすい。位置合せの精度を上げたとしても、熱処理に起因した寸法の偏差により、端面 3 0 には凹凸が発生する。

【 0 0 4 1 】

図 4 A の凹凸の寸法変動 a と、図 4 B の凹凸の寸法変動 b とにおいて、端面 3 0 の寸法

10

20

30

40

50

変動はともに $\pm 0.1\text{ mm}$ 以内である。また、薄帯部品 2 は熱処理されているので、図 4 B で端面 30 には視認できる酸化膜 11 を確認できる。この酸化膜 11 があることで、酸化が進まず、耐食性は向上する。

【0042】

(実施の形態 2)

図 5 は、本発明の実施の形態 2 の積層された薄帯部品 3 のティース 1 a の端面 30 近傍の断面図である。記載しない事項は実施の形態 1 と同様である。

【0043】

図 5 において、実施の形態 1 における図 4 と異なる点は、薄帯部品 2 の端面 30 に樹脂被覆層 12 を形成したことである。薄帯部品 2 のそれぞれの収縮量の差異により、端面 30 には凹凸が生じる。しかし、特にロータ 10 を回転させる内径部では、相互の隙間間隔 (端面 30 とロータ 10 との間隔) の精度を良くすることが重要である。

10

【0044】

この寸法差異を解消するために、端面 30 に樹脂被覆層 12 を形成する。薄帯部品 2 の層間深くまで樹脂被覆層 12 が入ると占積率が悪くなる。そのため、主に、端面 30 のみに樹脂被覆層 12 を形成する。端面 30 には凹凸があるので、樹脂被覆層 12 を端面 30 の表面近傍だけに形成しても、その接合力は十分に確保できる。更に、この樹脂被覆層 12 の表面を切削加工し平面 31 を形成すれば、形状精度は一層良くなる。

【0045】

なお、薄帯部品 3 のティース 1 a 部分のみに樹脂被覆層 12 を形成するのが好ましい。

20

【0046】

(実施の形態 3)

図 6 A は、本発明の実施の形態 3 の積層された薄帯部品 3 のティース 1 a の端面 30 近傍の断面図である。図 6 B は、本発明の実施の形態 3 の積層された薄帯部品 3 のティース 1 a の端面 30 近傍の正面図である。記載しない事項は実施の形態 1、2 と同様である。

【0047】

図 6 A が、実施の形態 2 の図 5 と異なるのは、樹脂被覆層 12 表面を切削加工し、薄帯部品 2 を端面 30 から露出させ、1つの平面 31 を形成していることである。熱処理により薄帯部品 2 は脆くなっているが、端面 30 において樹脂被覆層 12 により層間が接着した状態を残すことで、薄帯部品 2 を破損することなく切削加工できる。

30

【0048】

切削加工により、断面の凹凸量は小さくなり、正面から見ると金属光沢を有する切削加工痕 13 が残る。

【0049】

これにより、特にロータ 10 と端面 30 との隙間間隔の精度が良くなるだけでなく、薄帯部品 2 との隙間間隔を小さく出来る。結果、モータ効率が一層良くなる。

【0050】

なお、薄帯部品 3 のティース 1 a 部分のみに上記処理をするのが好ましい。

【0051】

(実施の形態 4)

40

図 7 は、本発明の実施の形態 4 の積層された薄帯部品 3 の熱処理装置の断面構成図である。記載しない事項は実施の形態 1 ~ 3 と同様である。

【0052】

非晶質薄帯部材 1 の積層体 14 を、加圧板 15 ではさみ、加圧板 15 内のヒータ 16 で加熱することで押圧しながら熱処理する。熱処理過程において、非晶質薄帯部材 1 の間では、表面の酸化膜 32 が発達するなどし、部材間の全体または一部が相互に接合する。その結果、積層体 14 が一体化されるので、熱処理後の取り扱いが容易になる。

【0053】

なお、酸化膜 32 は、積層体 14 の外側が、内部の非晶質薄帯部材 1 間より多い。

【0054】

50

図 8 A は、熱処理後の積層体 1 7 の端面 3 0 近傍の断面図、図 8 B は、熱処理後の積層体 1 7 の端面 3 0 近傍の正面図である。積層体 1 4 を上下から押圧しながら熱処理すると、加圧板 1 5 と積層体 1 4 との境界面では収縮に対する摩擦抵抗がある。

【 0 0 5 5 】

また、ナノ結晶粒が生成する熱処理条件では、非晶質薄帯部材 1 自身が発熱し、積層体 1 4 の中央部側に熱が蓄積し温度が高くなり、中央部側の収縮率は大きくなる。これらの影響により、熱処理後の積層体 1 7 の端面 3 0 では、中央部の収縮量が大きくなり、凹部 1 8 を有することもある。

【 0 0 5 6 】

図 3 A、図 3 B で示したモータにおいて、端面 3 0 とロータ 1 0 とが接触すると動作不良になる。そのため、図 8 A のように凹部 1 8 を有する形状であれば、積層体 1 7 の上下の両端の薄帯部品 2 が基準となり、形状が規制される。その結果、精度確保がしやすいという利点がある。

【 0 0 5 7 】

積層体 1 4 は、複数の板状の同形状の薄帯部品 2 が積層された磁性積層体であり、磁性積層体の側面の全体に渡って凹部 1 8 を有する薄帯部品である。また、薄帯部品 2 の大きさの変化は、積層体 1 4 の外側に位置する薄帯部品 2 ほど、大きさが大きい。

【 0 0 5 8 】

(実施の形態 5)

図 9 A は、本発明の実施の形態 5 の積層体 1 7 のティース 1 a の端面 3 0 近傍の断面図である。図 9 B は、本発明の実施の形態 5 の積層体 1 7 のティース 1 a の端面 3 0 近傍の正面図である。記載しない事項は実施の形態 4 と同様である。実施の形態 5 では、実施の形態 4 の積層体 1 7 をさらに加工し、側面に 1 つの平面を形成している。

【 0 0 5 9 】

図 9 A、図 9 B が、実施の形態 4 の図 8 A、図 8 B と異なるのは、端面 3 0 表面を切削加工し 1 つの平面 3 1 を形成されていることである。熱処理により薄帯部品 2 は脆くなるが、図 7 の装置において押圧しながら熱処理することで、薄帯部品 2 の層間の全体または一部は、熱処理に伴い発達する酸化膜 3 2 により相互に接着されているので、この加工ができる。

【 0 0 6 0 】

これにより端面 3 0 近傍の薄帯部品 2 は固定され、破損することなく切削加工できる。切削加工により、端面 3 0 の凹凸量は小さくなり、正面から見ると金属光沢を有する切削加工痕 1 3 が残る。切削加工痕 1 3 とは、ライン状の凹凸である。これにより、特にロータ 1 0 と端面 3 0 との隙間間隔の精度が良くなるので、モータ効率は良くなる。

【 0 0 6 1 】

(全体として)

上記の実施の形態は組み合わせることができる。たとえば、実施の形態 4、5 でできた積層体に、実施の形態 2、3 を実施してもよい。

【 0 0 6 2 】

ティース 1 a を中心に説明したが、薄帯部品 2 の他の部分も同様に適用できる。

【 0 0 6 3 】

薄帯部品は、一例であり他の構造、形状へも適用できる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 4 】

本発明の本発明の薄帯部品と、積層体と、それらの製造方法、およびモータによれば、薄帯部品の形状精度と磁気特性、ならびにモータ特性を優れたものにすることができる。さらに、本発明に係る積層体は、モータ以外にトランス等の磁気応用した電子部品の用途にも適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

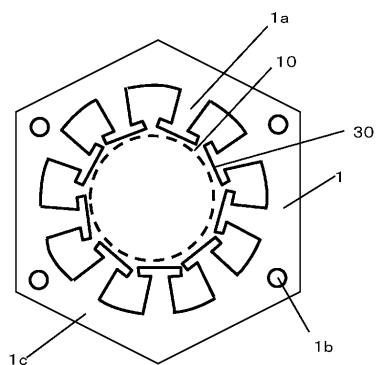
50

- 1 非晶質薄帯部材
- 1 a ティース
- 1 b 穴
- 1 c コアバック
- 2 薄帯部品
- 3 薄帯部品
- 4 ボルト
- 5 スプリングワッシャ
- 6 ワッシャ
- 7 ナット
- 8 金属台
- 9 巻線
- a 寸法変動
- b 寸法変動
- 10 ロータ
- 11 酸化膜
- 12 樹脂被覆層
- 13 切削加工痕
- 14 積層体
- 15 加圧板
- 16 ヒータ
- 17 積層体
- 18 凹部
- 30 端面
- 31 平面

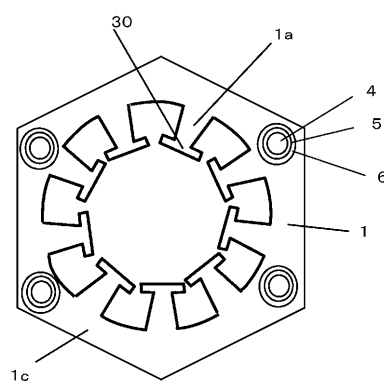
10

20

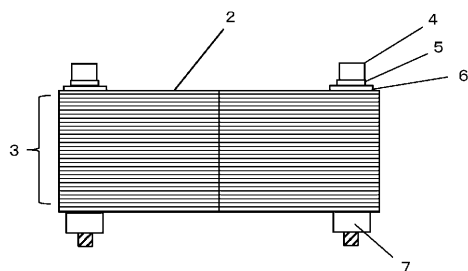
【図 1】



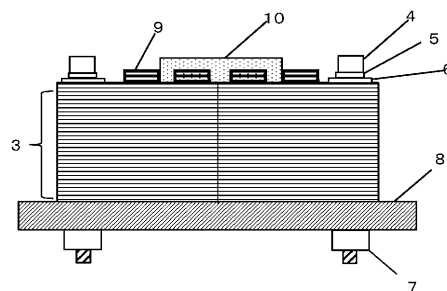
【図 2 B】



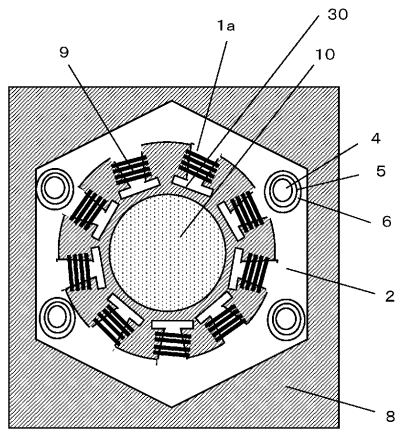
【図 2 A】



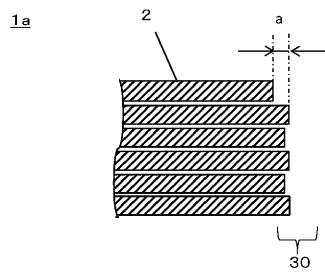
【図 3 A】



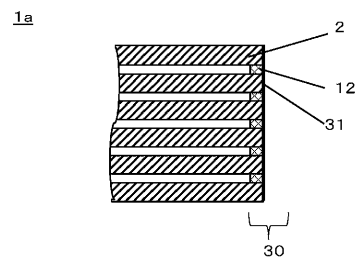
【図 3 B】



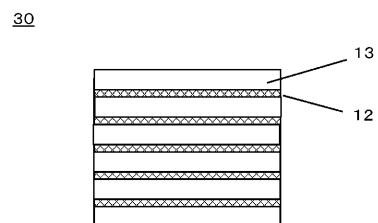
【図 4 A】



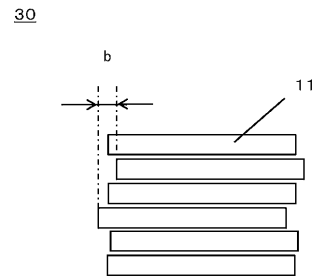
【図 6 A】



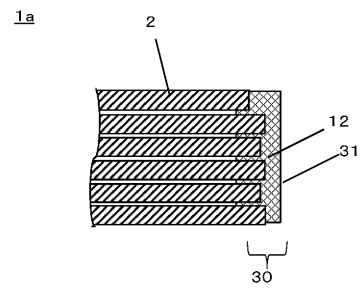
【図 6 B】



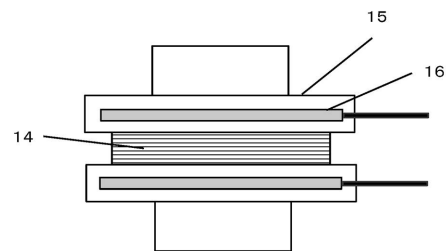
【図 4 B】



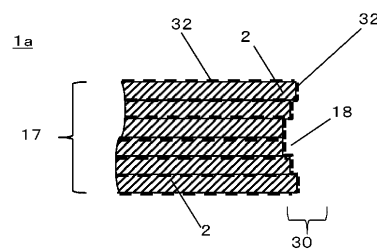
【図 5】



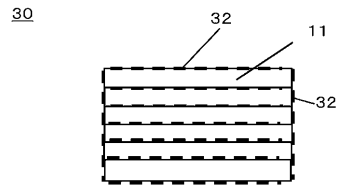
【図 7】



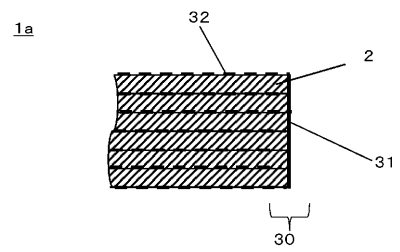
【図 8 A】



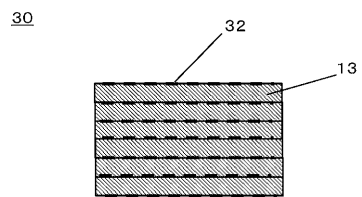
【図 8 B】



【図 9 A】



【図 9 B】



フロントページの続き

審査官 相澤 啓祐

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 1 9 7 7 2 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 0 3 1 2 6 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 6 0 3 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 5 2 1 7 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 5 2 6 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 2 9 6 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 2 1 D	9 / 0 0
H 0 1 F	4 1 / 0 2
H 0 2 K	1 / 0 2
C 2 1 D	6 / 0 0
C 2 1 D	8 / 1 2
C 2 1 D	9 / 4 6
C 0 9 K	1 1 / 0 8
G 0 2 B	6 / 4 4
H 0 5 K	3 / 2 8
H 0 1 F	2 7 / 2 4 5
H 0 1 F	2 7 / 2 5