

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/150807

発行日 平成31年2月21日 (2019. 2. 21)

(43) 国際公開日 平成30年8月23日 (2018. 8. 23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C 2 1 D 9/00 (2006.01)</b>	C 2 1 D 9/00	S 4 K O 4 2
<b>H O 1 F 41/02 (2006.01)</b>	H O 1 F 41/02	C 5 E O 6 2
<b>H O 1 F 27/25 (2006.01)</b>	H O 1 F 41/02	B
<b>H O 1 F 27/245 (2006.01)</b>	H O 1 F 27/25	
	H O 1 F 27/245	1 5 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

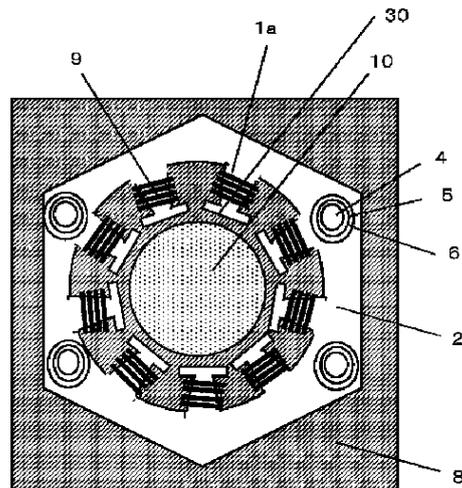
出願番号 特願2018-541450 (P2018-541450)	(71) 出願人 000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/001498	(74) 代理人 100105050 弁理士 鷺田 公一
(22) 国際出願日 平成30年1月19日 (2018. 1. 19)	(72) 発明者 西川 幸男 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2017-25234 (P2017-25234)	(72) 発明者 濱田 秀明 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日 平成29年2月14日 (2017. 2. 14)	(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
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

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) 【要約】

非晶質薄帯部材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、上記加工工程で加工された上記非晶質薄帯部材を熱処理して収縮させ、上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を用いる。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、上記磁性積層体の側面の全体に渡って凹部を有する薄帯部品を用いる。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。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

非晶質薄帯部材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材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。

## 【請求項 2】

前記熱処理工程の後の前記薄帯部材を積層する積層工程を含む、請求項 1 記載の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材にする熱処理工程と、を含む薄帯部品の製造方法。

10

## 【請求項 4】

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請求項 3 記載の薄帯部品の製造方法。

## 【請求項 5】

前記熱処理工程で、積層された前記薄帯部品の部品間を接合する請求項 3 または 4 記載の薄帯部品の製造方法。

20

## 【請求項 6】

前記熱処理工程で、積層された前記薄帯部材は、側面が凹んでいる請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の薄帯部品の製造方法。

## 【請求項 7】

目的形状よりも大きい寸法の前記非晶質薄帯部材は、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 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の薄帯部品の製造方法。

## 【請求項 8】

目的形状よりも大きい寸法の前記非晶質薄帯部材は、前記非晶質薄帯部材の場所により、大きくする寸法を異ならせる請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の薄帯部品の製造方法。

30

## 【請求項 9】

目的形状よりも大きい寸法の前記非晶質薄帯部材は、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請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の薄帯部品の製造方法。

## 【請求項 10】

目的形状よりも大きい寸法の非晶質薄帯部材は、前記熱処理工程の熱処理温度が高い、または、前記熱処理工程の熱処理時間が長いほど寸法を大きくする請求項 9 記載の薄帯部品の製造方法。

## 【請求項 11】

複数の板状の同形状の薄帯部材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凹部を有する薄帯部材。

40

## 【請求項 12】

前記磁性積層体の外側に位置する前記薄帯部材ほど、寸法が大きい請求項 11 記載の薄帯部材。

## 【請求項 13】

複数の板状の同形状の薄帯部材が積層された磁性積層体であり、前記薄帯部材間が接合されている薄帯部材。

## 【請求項 14】

前記磁性積層体の側面に 1 つの平面が形成されている請求項 13 記載の薄帯部材。

## 【請求項 15】

50

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つの平面が形成されている薄帯部品。

【請求項16】

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17】

請求項11から16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。

10

【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、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）。

20

【0003】

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】

30

【0004】

【特許文献1】特開平6-145917号公報

【発明の概要】

【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。

40

【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、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。

【0008】

上記目的を達成するために、非晶質薄帯部材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、上記加工工程で加工された上記非晶質薄帯部材を熱処理して収縮させ、上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を用いる。

【0009】

50

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、上記加工工程で加工された上記非晶質薄帯を積層する積層工程と、上記積層工程の後の上記非晶質薄帯の積層体を熱処理して収縮させ、上記非晶質薄帯を上記目的形状の積層された薄帯部材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。

【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、上記磁性積層体の側面の全体に渡って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、上記薄帯部品間が接合されている薄帯部品を用いる。

10

【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、上記磁性積層体の側面が樹脂で覆われ、1つの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、上記磁性積層体の側面は、1つの平面が形成され、上記薄帯部品間に樹脂が位置する薄帯部品を用いる。

【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。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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。

50

## 【 0 0 1 8 】

(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。

## 【 0 0 1 9 】

< 非晶質薄帯部材 1 >

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。

10

## 【 0 0 2 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 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。

20

## 【 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。

30

## 【 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。

40

## 【 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、

50

このロータ10とティース1aの端面30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。

【0030】

ティース1aの先端部位の端面30は、最も複雑な収縮挙動を示す。このティース1aの形状精度が悪いと、モータ特性も不安定になる。

【0031】

非晶質薄帯部材1の周辺の4箇所、取り付け穴1bがある。取り付け穴1b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10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。

【0032】

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

【0033】

<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130mm程度以下なら、その精度は±0.01mm以内である。

【0034】

<積層体>

図2A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2B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。

【0035】

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2A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。

【0036】

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。

【0037】

<モータ>

図3Aは、積層された薄帯部品3を用いたモータの側面図、図3B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2A、図2B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。

【0038】

次に、薄帯部品2のティース1a(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10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。

【0039】

<ティース1a>

図4Aは、積層された薄帯部品3のティース1aの端面30近傍の断面図、図4Bは、積層された薄帯部品3のティース1aの端面30近傍の正面図である。

【0040】

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±0.01mm以内

10

20

30

40

50

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30には凹凸が発生する。

#### 【0041】

図4Aの凹凸の寸法変動aと、図4Bの凹凸の寸法変動bとにおいて、端面30の寸法変動はともに $\pm 0.1$ 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4B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1a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。

#### 【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1a部分のみに樹脂被覆層12を形成するのが好ましい。

#### 【0046】

(実施の形態3)

図6A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1aの端面30近傍の断面図である。図6B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1a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6A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。

#### 【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1a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)

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

10

20

30

40

50

は、表面の酸化膜 3 2 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 1 4 が一体化されるので、熱処理後の取り扱いが容易になる。

【 0 0 5 3 】

なお、酸化膜 3 2 は、積層体 1 4 の外側が、内部の非晶質薄帯部材 1 間より多い。

【 0 0 5 4 】

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。

10

【 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。

20

【 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。

30

【 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。

40

【 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、

50

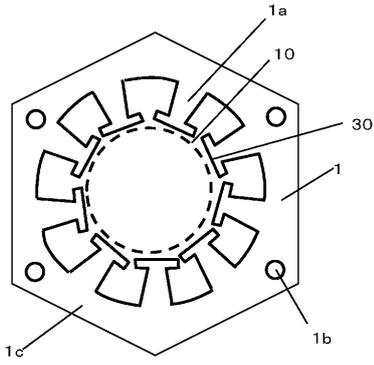
薄帯部品の形状精度と磁気特性、ならびにモータ特性を優れたものにすることができる。  
さらに、本発明に係る積層体は、モータ以外にトランス等の磁気応用した電子部品の用途  
にも適用できる。

【符号の説明】

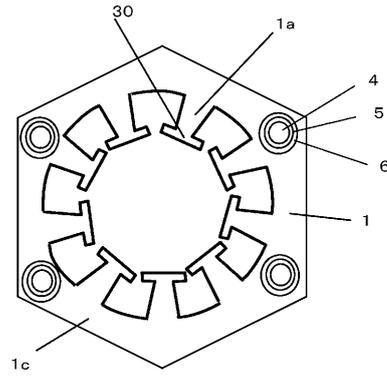
【0065】

1	非晶質薄帯部材	
1 a	テイス	
1 b	穴	
1 c	コアバック	
2	薄帯部品	10
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	20
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	30

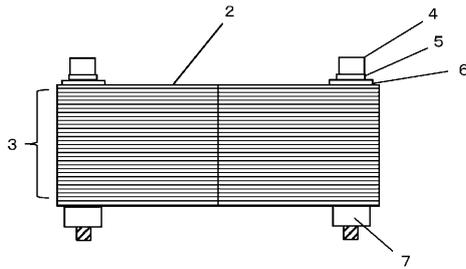
【 図 1 】



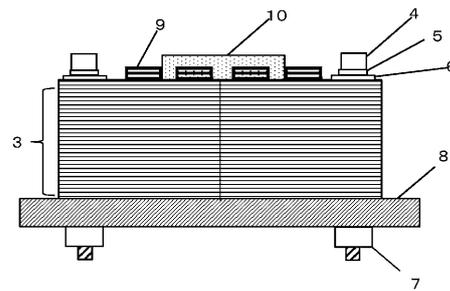
【 図 2 B 】



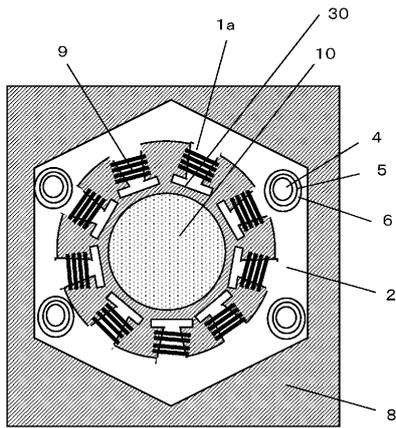
【 図 2 A 】



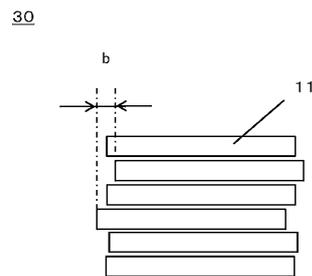
【 図 3 A 】



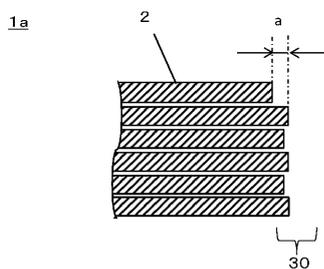
【 図 3 B 】



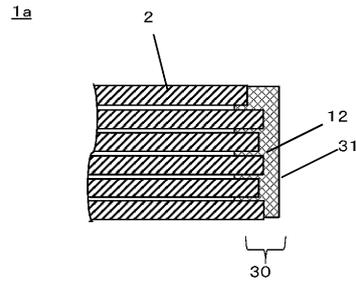
【 図 4 B 】



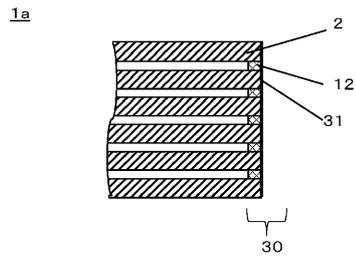
【 図 4 A 】



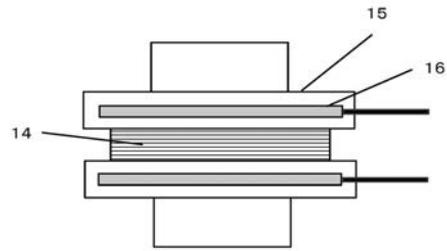
【 図 5 】



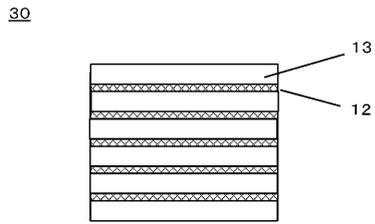
【 図 6 A 】



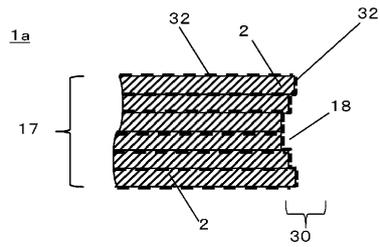
【 図 7 】



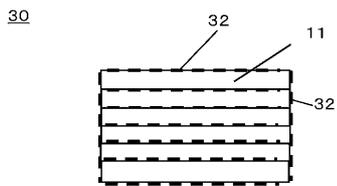
【 図 6 B 】



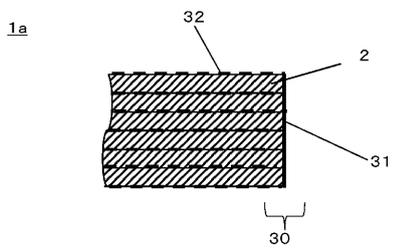
【 図 8 A 】



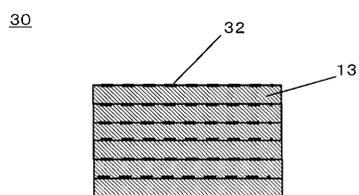
【 図 8 B 】



【 図 9 A 】



【 図 9 B 】



【手続補正書】

【提出日】平成30年11月27日(2018.11.27)

【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】

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、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、 $\pm 0.1$  mm以上の凸凹である薄帯部品の製造方法。

【請求項4】

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。

【請求項5】

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。

【請求項6】

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温度が高い、または、前記熱処理工程の熱処理時間が長いほど寸法を大きくする請求項5記載の薄帯部品の製造方法。

【請求項7】

目的形状より大きい寸法の前記非晶質薄帯部品は、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1～6のいずれか1項に記載の薄帯部品の製造方法。

【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9】

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、前記薄帯部品間が酸化膜で接合されている薄帯部品。

【請求項11】

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10記載の薄帯部品。

【請求項12】

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13】

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14】

請求項8から13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。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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、 $\pm 0.1$  mm以上の凸凹である薄帯部品の製造方法を用いる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 0 9 】

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。

## 【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 0 】

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を用いる。

## 【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 1

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 1 】

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。

## 【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 2

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 2 】

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。

## 【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 3 】

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。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/001498
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. C21D9/00(2006.01)i, H01F41/02(2006.01)i, H02K1/02(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. C21D9/00, H01F41/02, H02K1/02, C21D6/00, C21D8/12, C21D9/46, C09K11/08, G02B6/44, H05K3/28  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 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2016-197720 A (HITACHI METALS LTD.) 24 November 2016, claims, paragraphs [0022]-[0075], fig. 1 (Family: none)	1-3, 7 4-6, 8-17
Y A	JP 5-3126 A (HITACHI METALS LTD.) 08 January 1993, claims, paragraphs [0009]-[0016] (Family: none)	1, 3, 7 2, 4-6, 8-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family 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 application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05.04.2018		Date of mailing of the international search report 24.04.2018
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

International application No.

PCT/JP2018/001498

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4-260310 A (HITACHI METALS LTD.) 16 September 1992, claims, paragraphs [0004]-[0017] (Family: none)	1, 3, 7 2, 4-6, 8-17
Y	JP 2011-52179 A (RIKKYO GAKUIN) 17 March 2011, paragraphs [0065], [0066] & US 2011/0253899 A1, paragraphs [0115]-[0117] & WO 2010/064594 A1	1-3, 7
Y	JP 2000-352646 A (YAZAKI CORPORATION) 19 December 2000, paragraph [0009] (Family: none)	1-3, 7
Y	JP 2003-229654 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 15 August 2003, paragraph [0022] (Family: none)	1-3, 7
P, A	JP 2017-141508 A (TOHOKU UNIVERSITY) 17 August 2017 & US 2017/0229237 A1 & CN 107043847 A	1-17

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 0 1 4 9 8									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C21D9/00(2006.01)i, H01F41/02(2006.01)i, H02K1/02(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. C21D9/00, H01F41/02, H02K1/02, C21D6/00, C21D8/12, C21D9/46, C09K11/08, G02B6/44, H05K3/28											
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>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018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	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2016-197720 A (日立金属株式会社) 2016. 11. 24, 【特許請求の範囲】、【0022】 - 【0075】、【図 1】 (ファミリーなし)	1-3, 7 4-6, 8-17									
Y A	JP 5-3126 A (日立金属株式会社) 1993. 01. 08, 【特許請求の範囲】、【0009】 - 【0016】 (ファミリーなし)	1, 3, 7 2, 4-6, 8-17									
<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、一般的な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		の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 05. 04. 2018		国際調査報告の発送日 24. 04. 2018									
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) 相澤 啓祐	4K 4037								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3435									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2018/001498
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 A	JP 4-260310 A (日立金属株式会社) 1992.09.16, 【特許請求の範囲】、【0004】 - 【0017】 (ファミリーなし)	1, 3, 7 2, 4-6, 8-17
Y	JP 2011-52179 A (学校法人立教学院) 2011.03.17, 【0065】 - 【0066】 & US 2011/0253899 A1, [0115]-[0117] & WO 2010/064594 A1	1-3, 7
Y	JP 2000-352646 A (矢崎総業株式会社) 2000.12.19, 【0009】 (ファミリーなし)	1-3, 7
Y	JP 2003-229654 A (三菱電機株式会社) 2003.08.15, 【0022】 (ファミリーなし)	1-3, 7
P, A	JP 2017-141508 A (国立大学法人東北大学) 2017.08.17 & US 2017/0229237 A1 & CN 107043847 A	1-17

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

Fターム(参考) 4K042 AA25 BA10 BA12 BA14 DA06 DC02 DC03 DC05  
5E062 AC06 AC11 AC15

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。