

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5555792号
(P5555792)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月6日(2014.6.6)

(51) Int.Cl.	F I	
HO2K 15/14 (2006.01)	HO2K 15/14	Z
HO2K 37/14 (2006.01)	HO2K 37/14	535X
B23K 26/21 (2014.01)	B23K 26/20	31ON
B23K 26/04 (2014.01)	B23K 26/04	Z
HO2K 1/06 (2006.01)	HO2K 1/06	Z

請求項の数 12 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-91868 (P2013-91868)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成25年4月25日(2013.4.25)		日本電産サンキョー株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-326751 (P2008-326751) の分割		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
原出願日	平成20年12月24日(2008.12.24)	(74) 代理人	100095669
(65) 公開番号	特開2013-192447 (P2013-192447A)		弁理士 上野 登
(43) 公開日	平成25年9月26日(2013.9.26)	(72) 発明者	下山 武
審査請求日	平成25年4月25日(2013.4.25)		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2008-2769 (P2008-2769)	審査官	安食 泰秀
(32) 優先日	平成20年1月10日(2008.1.10)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータおよびこのモータの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロータ配置孔が形成されたステータと、前記ロータ配置孔に配置されるロータと、少なくとも前記ステータの軸線方向の一端側に配置される板状部材とを備えるモータにおいて、

前記板状部材の外周縁には、半径方向内側に向かって凹状に切り欠かれた接合凹部が形成され、

前記板状部材は、当該板状部材の前記接合凹部の周縁部を溶解させて前記ステータの一端側に接合されてなることを特徴とするモータ。

【請求項2】

前記接合凹部を前記ステータの縁部よりも内側に形成していることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】

前記接合凹部を前記ステータの縁部よりも内側の平面部分に形成するとともに、前記板状部材の外周縁は前記接合凹部よりも突出して前記ステータの縁部にかかる位置またはその近傍まで延びていることを特徴とする請求項2に記載のモータ。

【請求項4】

前記板状部材には、前記ロータを軸線方向に付勢する付勢部が形成されているとともに、少なくとも前記付勢部近傍の前記周縁部が接合されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のモータ。

【請求項 5】

前記周縁部は、前記ステータの端面に接している側とは逆側の端部をレーザの照射により溶解させることにより前記ステータの端面に接合されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 6】

レーザの照射により溶解された前記周縁部の金属は、当該周縁部から前記ステータの端面に広がって、前記ステータと前記板状部材との接合部となっていることを特徴とする請求項 5 に記載のモータ。

【請求項 7】

前記接合部は、前記板状部材と前記ステータの端面から外部に露出していることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のモータ。

10

【請求項 8】

前記周縁部と前記ステータの端面との間には、当該レーザの照射により溶解された前記板状部材の金属が広がり、前記ステータと前記板状部材との接合部となっていることを特徴とする請求項 6 に記載のモータ。

【請求項 9】

ロータ配置孔が形成されるステータと、前記ロータ配置孔に配置されるロータと、少なくとも前記ステータの軸線方向の一端側に配置される金属性の板状部材とを備えるモータの製造方法において、

前記板状部材の外周縁には、半径方向内側に向かって凹状に切り欠かれた接合凹部が形成され、

20

前記板状部材は、当該板状部材の前記接合凹部の周縁部にレーザを照射して当該周縁部を溶解させるとともに、前記周縁部の溶解部分を用いて前記ステータの軸線方向の一端側に接合することを特徴とするモータの製造方法。

【請求項 10】

前記周縁部であって前記ステータの端面に接している側とは逆側の端部を前記レーザの照射により溶解させることを特徴とする請求項 9 に記載のモータの製造方法。

【請求項 11】

レーザの照射により溶解された前記周縁部の金属を当該周縁部から前記ステータの端面まで広がらせて、前記ステータと前記板状部材との接合部を構成することを特徴とする請求項 10 に記載のモータの製造方法。

30

【請求項 12】

前記周縁部であって前記ステータの端面より前記板状部材側に前記レーザの焦点を合わせてレーザを前記板状部材に照射し、前記周縁部と前記ステータの端面との間に、当該レーザの照射により溶解された前記板状部材の金属を広がらせることにより、前記溶解された板状部材の金属により前記ステータと前記板状部材とを接合することを特徴とする請求項 11 に記載のモータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、モータおよびこのモータの製造方法に関するものであり、特に好適には、ステータの軸線方向の少なくとも一端側に板状部材を備えるモータおよびこのモータの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的なステッピングモータは、永久磁石と回転軸とからなるロータ、ロータの回転軸を回転可能に支持する軸受、巻き線コイル、内ヨーク、外ヨークなどの所定の部材から構成される。

【0003】

これらの部材の組み付けには、レーザ溶接が採用されるようになっている（特許文献 1

50

参照)。レーザ溶接によれば、他の溶接方法に比較して部材同士を高精度に位置決めして接合することができる。

【0004】

前記特許文献1によれば、たとえば取付フランジを外ヨークに接合するのに際して、取付フランジを貫通するようにレーザを照射し、取付フランジおよび外ヨークの接合面を局所的に溶解する。これにより取付フランジが外ヨークに溶接される。このほか、外ヨークと内ヨークとの接合にも、同様に、外ヨークを貫通するようにレーザを照射し、外ヨークと内ヨークとを溶接している。

【0005】

このように、モータの組立におけるレーザ溶接は、接合する複数の部材の少なくとも一つ以上をレーザが貫通するように照射し、これら複数の部材の接合面を溶解して接合している。

10

【0006】

しかしながらこのような構成は、次のような問題点を有している。取付フランジなどの板状部材に対してレーザを貫通して溶接する構成であると、表面に溶接跡が現れるが、取付フランジなどの板状部材と外ヨークとの溶接部は外部に露出しない。このため、溶接状態を直接的に視認することはできない。すなわち、部材同士の溶接箇所が外部に現れないため、溶接状態を直接的に確認することができない。

【0007】

また、ヨークの内部には巻き線コイルが設けられている。このため、レーザを照射した場合に、レーザが強すぎると、レーザがヨークを貫通して巻き線コイルに当たり、この結果、巻き線コイルの断線や短絡が発生するおそれがある。一方、レーザが弱すぎると、板状部材と外ヨークとの接合強度が十分に得られない。このように、照射するレーザの強さや時間の調整を厳密にする必要があり、調整が難しい。

20

【0008】

上記実情に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、板状部材をヨーク(ステータ)に溶解して接合する構成において、接合状態を確認しやすいモータおよびこのモータの製造方法を提供すること、また、照射するレーザの調整が容易なモータおよびこのモータの製造方法を提供することである。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平08-126290号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前記課題を解決するため、本発明は、ロータ配置孔が形成されたステータと、前記ロータ配置孔に配置されるロータと、少なくとも前記ステータの軸線方向の一端側に配置される板状部材とを備えるモータにおいて、前記板状部材の外周縁には、半径方向内側に向かって凹状に切り欠かれた接合凹部が形成され、前記板状部材は、当該板状部材の前記接合凹部の周縁部を溶解させて前記ステータの一端側に接合されてなることを要旨とするものである。

40

【0011】

ここで、前記接合凹部を前記ステータの縁部よりも内側に形成していることが好ましい。

【0012】

また、前記接合凹部を前記ステータの縁部よりも内側の平面部分に形成するとともに、前記板状部材の外周縁は前記接合凹部よりも突出して前記ステータの縁部にかかる位置またはその近傍まで延びていることが好ましい。

【0013】

50

また、前記板状部材には、前記ロータを軸線方向に付勢する付勢部が形成されているとともに、少なくとも前記付勢部近傍の前記周縁部が接合されていることが好ましい。このような構成によれば、付勢部の近傍が溶接されているので、付勢部の位置がずれたりすることがない。このため、適切な与圧をロータに付与することができる。

【0014】

また、前記周縁部は、前記ステータの端面に接している側とは逆側の端部をレーザーの照射により溶解させることにより前記ステータの端面に接合されてなることが好ましい。さらに、前記周縁部と前記ステータの端面との間には、当該レーザーの照射により溶解された前記板状部材の金属が広がり、前記ステータと前記板状部材との接合部となっていることが好ましい。板状部材の周縁部をレーザーで溶解させ、当該レーザーの照射により溶解させた板状部材の金属が広がって、ステータと板状部材との接合部となっているので、接合状態が可視であるとともに、ステータにレーザーの照射による貫通孔が形成されることなく、安定した接合状態を保つことができる。

10

【0015】

また、レーザーの照射により溶解された前記周縁部の金属は、当該周縁部から前記ステータの端面に広がって、前記ステータと前記板状部材との接合部となっていることが好ましい。

【0016】

また、前記接合部は、前記板状部材と前記ステータの端面から外部に露出していることが好ましい。

20

【0017】

本発明は、ロータ配置孔が形成されるステータと、前記ロータ配置孔に配置されるロータと、少なくとも前記ステータの軸線方向の一端側に配置される金属性の板状部材とを備えるモータの製造方法において、前記板状部材の外周縁には、半径方向内側に向かって凹状に切り欠かれた接合凹部が形成され、前記板状部材は、当該板状部材の前記接合凹部の周縁部にレーザーを照射して当該周縁部を溶解させるとともに、前記周縁部の溶解部分を用いて前記ステータの軸線方向の一端側に接合することを要旨とするものである。

【0018】

ここで、前記周縁部であって前記ステータの端面に接している側とは逆側の端部を前記レーザーの照射により溶解させることが好ましい。また、レーザーの照射により溶解された前記周縁部の金属を当該周縁部から前記ステータの端面まで広がらせて、前記ステータと前記板状部材との接合部を構成することが好ましい。さらに、前記周縁部であって前記ステータの端面より前記板状部材側に前記レーザーの焦点を合わせてレーザーを前記板状部材に照射し、前記周縁部と前記ステータの端面との間に、当該レーザーの照射により溶解された前記板状部材の金属を広がらせることにより、前記溶解された板状部材の金属により前記ステータと前記板状部材とを接合することが好ましい。このような構成とすれば、レーザーの照射による熱は、板状部材の周縁部に掛かるため、ステータには熱の影響が及び難い。このため、熱によるステータの変形や従来技術のようにレーザーを貫通させる必要がなく、適切な溶かし込みによる溶接が可能となる。

30

【発明の効果】

40

【0019】

本発明によれば、板状部材の周縁部が溶解されてステータに接合するから、接合部分が外部に現れる。このため、接合状態を確認することが容易となる。また、本発明によれば、レーザーを板状部材に貫通させる必要がなくなる。このため、ステータに接合するに際して、レーザーの調整が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施形態にかかるモータの構成を示した図であり、(a)は部分断面図、(b)は前記板状部材が接合される側から見た平面図である。

【図2】本発明の実施形態にかかるモータを基端部側から見た平面図であり、板状部材を

50

除いた、軸受板とステータとの結合状態を示した図である。

【図3】本発明の実施形態にかかるモータに接合される板状部材を示した図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0022】

まず、本発明の実施形態にかかるモータ2の構成について説明する。

【0023】

図1は、本発明の実施形態にかかるモータ2の構成を模式的に示した図である。それぞれ図1(a)は、本発明の実施形態にかかるモータ2の部分断面図であり、図1(b)は、本発明の実施形態にかかるモータ2を板状部材1が接合される側の端面から見た平面図である。

10

【0024】

図1(a)、(b)に示すように、本発明の実施形態にかかるモータ2は、回転軸231を備えたロータ23と、ロータ23の外周側に配設されて内周にはロータ23を配置するロータ配置孔26を備えるステータ21と、ステータ21の反出力側に取り付けられて回転軸231を支持する軸受板22と、ステータ21の軸線方向Lの一端側(本形態において反出力側)に配設される板状部材1とを備える。

【0025】

20

ロータ23は、回転軸231と永久磁石232とを備える。図1(a)に示すように回転軸231の基端部側(回転動力を出力する側とは反対側)に永久磁石232が固定される。この永久磁石232は、N極とS極とが回転軸231の円周方向に交互に着磁されている。回転軸231は、ステータ21から突出した部分の外周側に、リードスクリュウが形成されている。この回転軸231は、基端側が軸受板22によって、ラジアル方向に支持され、出力側は図示を省略した軸受などによって支持されている。

【0026】

ステータ21は、永久磁石232に対して外周側で対向する位置に第一のステータ組211と第二のステータ組212とを有する。そして、第一のステータ組211と第二のステータ組212とが、ロータ23の回転軸231の軸線方向Lに積層するように配設される。すなわち、ステータ21は、第一のステータ組211と第二のステータ組212とによって、二層構造に構成される。また、ステータ21は、その中央部分にロータ23を配置するロータ配置孔26が形成されており、ロータ23が配置された状態においては、ステータ21の内周面とロータ23(永久磁石232)の外周面とは所定の空隙を備えている。

30

【0027】

第一のステータ組211と第二のステータ組212は、それぞれ、内ステータコア2111、2121と、駆動コイル2113、2123が巻き回されるコイルボビン2114、2124と、外ステータコア2112、2122とを有する。これらのコイルボビン2114、2124は、内ステータコア2111、2121と外ステータコア2112、2122との間に挟まれるように配設される。

40

【0028】

内ステータコア2111、2121と外ステータコア2112、2122のそれぞれには、その内周縁に等間隔で軸線方向Lに起立形成された極歯2115、2125が、複数本、形成されている。より具体的には図2に示すように、外ステータコア2112は、ロータ配置孔26の内周縁から軸線方向L(図2においては紙面に対して奥側、図1(a)においては、左側)に、5本の極歯2115が起立形成されており、それぞれの極歯2115の間は半径方向に凹む凹部215が形成されている。なお、詳細な図示は省略したが、内ステータコア2111、2121と外ステータコア2122も、同じように、本発明の実施形態においては、各々、ロータ配置孔26の内周縁から5本の極歯2115、21

50

25が起立形成されており、それぞれの極歯2115, 2125の間には、半径方向に凹む凹部215が形成されている。

【0029】

各コイルボビン2114, 2124の内周側には、内ステータコア2111と外ステータコア2112、内ステータコア2121と外ステータコア2122のそれぞれに形成される複数の極歯2115, 2125が、交互に入り込むように形成される。

【0030】

すなわち、本発明の実施形態にかかるモータ2は、第一のステータ組211の内ステータコア2111と外ステータコア2112には、複数の極歯2115が形成され、各極歯2115の外周には、コイルボビン2114を介して環状に駆動コイル2113が配設される。同様に、第二のステータ組212の内ステータコア2121と外ステータコア2122には、複数の極歯2125が形成され、各極歯2125の外周には、コイルボビン2124を介して環状に駆動コイル2123が配設される。なお、これらの駆動コイル2113, 2123の表面には、絶縁膜が形成されている。そして、各ステータ組211, 212の内部(すなわちステータ21全体の内部)には、ロータ23(永久磁石232)を配設できるロータ配置孔26が形成される。

【0031】

外ステータコア2112, 2122の外周縁は、折り曲げられて駆動コイル2113, 2123の外周を覆うように起立形成されており、それぞれがモータケースとして機能している。以下、この外ステータコア2112, 2122のうちの駆動コイル2113, 2123の外周を覆う部分を第一モータケース2116、第二モータケース2126と称する。これら第一モータケース2116と第二モータケース2126は、絞り加工により円筒形状に形成されており、本実施の形態においては、側壁面に所定の大きさに切り欠かれた開口部216が形成されている。そのため、図1(b)に示すように、モータ2は、いわゆる小判型形状に形成されている。

【0032】

ステータ21の軸線方向Lの一端側である外ステータコア2122の出力側端面(ロータ23の回転軸231が外部に突出する側の端面)には、金属製の板状部材である取付板24が溶接にて固定される。この取付板24と外ステータコア2122との溶接は、後述する板状部材1と外ステータコア2112との溶接方法を用いることができるので、ここでは、その溶接方法の詳細については省略する。この取付板24は、回転軸231の出力側(ステータ21から突出した部分)を通すための貫通孔が形成されており、本発明の実施形態にかかるモータ2を他の機器に取り付けるための部材である。

【0033】

内ステータコア2111, 2121の外周縁には、端子台25が固定される。端子台25には、端子ピン251が設けられる。この端子台25は、内ステータコア2111, 2121にインサート成形や圧入等により固定されており、本発明の実施形態においては、コイルボビン2114, 2124と一体に成形されている。端子ピン251はたとえば金属材料などからなり、端子台25に圧入などにより固定される。そして、端子台25に固定された端子ピン251には、各駆動コイル2113, 2123の巻き線の末端部が絡げられる。

【0034】

ステータ21の軸線方向Lの一端側(ロータ23の回転軸231が外部に突出しない側)である外ステータコア2112には、ロータ23の回転軸231を回転可能に支持する軸受板22が配設される。この軸受板22は、たとえば樹脂材料により形成される。この軸受板22は、ロータ23の回転軸231の基端部(永久磁石232が配設される側の端部)をラジアル方向に支持可能な円筒状の部分となる軸受部221と、外ステータコア2112に嵌合(圧入)可能な板状の部分となるフランジ部222とを有する。そして外ステータコア2112の一端側(ロータ23の回転軸231が突出しない側)からステータ21の内部に圧入して固定される。

10

20

30

40

50

【0035】

軸受部221は、図1(a)に示すように、一部がフランジ部222の略中央部分からステータ21のロータ配置孔26内に延設されている。また、フランジ部222は、外ステータコア2112の一端側(ロータ23の回転軸231が突出しない側)に圧入などにより嵌合して配置される。具体的には図2に示すように、フランジ部222は円盤状に形成されており、前述した外ステータコア2112の複数の極歯2115の間で半径方向に凹む凹部215内に介在させる第一の凸部213と、極歯2115が形成された部分の端面に載置する第二の凸部214とが形成されている。本発明の実施形態においては、第一の凸部213が等間隔に5箇所形成され、第二の凸部214が所定の間隔において3箇所形成されている。また、第一の凸部213は、その半径方向の外周面が極歯2115の凹部215の内周面に当接し、円盤状のフランジ部222の外周面は極歯2115の内周面に当接するように圧入され、軸受部221の半径方向に対する位置が、外ステータコア2112に対して正確に位置決めされるように配設されている。また、第二の凸部214は、外ステータコア2112の極歯2115が形成された部分の端面に載置されることにより、軸受部222の軸方向の位置が決められている。

10

【0036】

また、円盤状のフランジ部222には樹脂が充填されていない空洞部223が形成されているため、後述する板状部材1の付勢部14をステータ21内に配置できるようになっている。

【0037】

(板状部材1の説明)

図3は、本発明の実施形態にかかるモータに配設される板状部材1の構成を、模式的に示した図である。図3(a)はこの板状部材1の平面図であり、図3(b)は、図3(a)のA-A線断面図である。

20

【0038】

図3に示すこの板状部材1は、本発明の実施形態にかかるモータ2のステータ21の軸線方向Lの一端側に装着されるSUSなどの薄い金属製の部材である。そして、本発明の実施形態にかかるモータ2の軸受部22を押さえるとともに、ロータ23の回転軸231に与圧をかける機能を有する。

【0039】

図3に示すように、この板状部材1は、回転軸231の基端側の軸端を軸線方向Lに付勢する付勢部材であって、ステータ21の端面、すなわち外ステータコア2112の端面に取り付けられる本体部110と、ロータ23の回転軸231の反出力側の軸端を付勢する付勢部14とから構成されている。本体部110は、略円環状に形成されて外ステータコア2112に対する固定部となる接合部を形成するための接合凹部11と、接合凹部11よりも半径が大きく形成される(換言すると、接合凹部11から半径方向外側に向かって突出する)第一の軸受押さえ部12と、略円環状の接合凹部11の内側に形成される第二の軸受押さえ部13とから構成されており、上述した軸受部22の軸線方向Lの移動を規制している。付勢部14は、2箇所の接合凹部11から半径方向内側に向かって延出している。

30

40

【0040】

固定部となる接合部が形成される接合凹部11は、この板状部材1を本発明の実施形態にかかるモータ2のステータ21に接合するために用いられる部分である。接合凹部11および第一の軸受押さえ部12は、前記のとおり略円環状に形成される。すなわち、略円環状に形成される部分のうち、半径が小さい部分が接合凹部11であり、接合凹部11に対して半径が大きい部分が第一の軸受押さえ部12である。換言すると、円環状に形成される第一の軸受押さえ部12に、半径方向内側に向かって凹状に切り欠かれて接合凹部11が形成される。第一の軸受押さえ部12は、接合凹部11よりも半径方向外側に向かって延出している部分であるといえる。

【0041】

50

そして接合凹部 1 1 の内周側には、円環の内側に向かって延出する舌片状の舌片部 1 1 1 が形成される。すなわち、接合凹部 1 1 が第一の軸受部押さえ部 1 2 の外周が半径方向内側に向かって凹状に切り欠かれるような形状に形成されるとみなした場合に、接合凹部 1 1 の内周側に位置する舌片部 1 1 1 は半径方向内側に向かって延出しているといえる。このように、接合凹部 1 1 に対して、大径の第一の軸受部押さえ部 1 2 と小径の舌片部 1 1 1 とを設けるようにしておけば、板状部材 1 を幅広の部材として形成することができ、金属板の幅を確保することができるので、例えば、板状部材 1 をプレス加工によって形成した場合であっても、幅広の部材として形成することができ、変形などの影響が受けにくくなり、板状部材 1 を精度良く形成することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

接合凹部 1 1 は、図 3 (a) に示すように、少なくとも付勢部 1 4 の基端部近傍の両側に形成されていることが好ましい。図 3 (a) においては、付勢部 1 4 の基端部を左右方向で挟む位置の二箇所と、付勢部 1 4 の基端部近傍から所定の間隔をあけた三箇所の合計五箇所に、接合凹部 1 1 が形成され、これら五箇所の接合凹部 1 1 において、レーザを照射して板状部材 1 の周縁部を溶解させ、該周縁部の溶解部分を用いて外ステータコア 2 1 1 2 に板状部材 1 を固定する接合部が形成される。具体的には、付勢部 1 4 の基端部を挟むように、二箇所に接合凹部 1 1 が設けられる。このように、付勢部 1 4 の基端部の近傍であって左右方向で挟む位置に接合凹部 1 1 が形成される構成とすることにより、ロータ 2 3 の回転軸 2 3 1 に適切な与圧をかけるという付勢部 1 4 の機能の安定化も図ることができる。すなわち、付勢部 1 4 の基端部近傍がステータ 2 1 に固定されて、ステータ 2 1 の端面からの浮き上がりなどを防止または抑制できるから、付勢部 1 4 全体のバネ定数が安定する。また、付勢部 1 4 の基端部近傍から所定の間隔をあけた三箇所にも接合凹部 1 1 を形成しているため、板状部材 1 の外周を略均一な状態でステータ 2 1 に固定することができるため、より好適な状態で付勢部材となる板状部材 1 を外ステータコア 2 1 1 2 に固定することができる。

【 0 0 4 3 】

付勢部 1 4 は、本発明の実施形態にかかるモータ 2 のロータ 2 3 の回転軸 2 3 1 に対して、軸線方向 L に与圧をかける機能を有する部分である。この付勢部 1 4 は、図 3 (a) に示すように、円環状に形成される接合部 1 1 および第一の軸受押さえ部 1 2 の内周面から、その半径方向内側に向かって延出する舌片状の部分である。本発明の実施形態において、この付勢部 1 4 は、本体部 1 1 0 を構成する接合凹部 1 1 および第一の軸受押さえ部 1 2、第二の軸受け押さえ部 1 3 とは別部材から構成されており、たとえばカシメ加工によって本体部 1 1 0 に結合される構成を有する。このように、付勢部 1 4 を本体部 1 1 0 と別部材によって形成することにより、バネ定数の調整を容易に行うことができる。さらに、付勢部 1 4 は、図 1 や図 3 (b) に示すように、ロータ 2 3 側に折り曲げたような形状で本体部 1 1 0 に結合されているので、回転軸 2 3 1 に側圧をかけることができる構造になっている。

【 0 0 4 4 】

例えば、従来のように本体部 1 1 0 と付勢部 1 4 とを一枚の金属板から形成した場合には、それぞれの板厚は略同じ厚さに形成される。この場合、本体部 1 1 0 の機能、すなわち、軸受板 2 2 やロータ 2 3 の抜けを防止する機能を保つために金属板の板厚を設定した場合には、付勢部 1 4 におけるバネ定数が上がりすぎてしまうため、適切な付勢力を印加するバネ力とはならず付勢部 1 4 は回転軸 2 3 1 を適切に付勢することができない。また、付勢部 1 4 の機能、すなわち、ロータ 2 3 に対して与圧を印加する機能を保つために金属板の板厚を設定した場合には、本体部 1 1 0 における軸受板 2 2 やロータ 2 3 の押さえ強度が不足してしまい、軸受板 2 2 やロータ 2 3 の確実な押えをすることは難しい。しかしながら本形態においては、本体部 1 1 0 の板厚が 0 . 2 mm に対して、付勢部 1 4 の板厚を 0 . 0 8 mm 程度とすることができるから、付勢部 1 4 におけるバネ定数を 1 0 0 g / mm 程度と、所望の値に容易に設定することができる。

【 0 0 4 5 】

具体的には、本体部 1 1 0 を構成する接合凹部 1 1 および第一の軸受け押さえ部 1 2、第二の軸受け押さえ部 1 3 の厚さを、付勢部 1 4 の厚さに比較して厚く形成している。すなわち、本体部 1 1 0 の強度（軸受板 2 2 やロータ 2 3 を押さえるための強度）を確保しているため、ロータ 2 3 に衝撃などが加わったときにロータ 2 3 や軸受板 2 2 が脱落することを防止することができる。また、付勢部 1 4 の厚さは本体部 1 1 0 よりも薄く形成してあるので、所定のバネ定数をロータ 2 3 に印加できるように構成することができ、従って、ロータ 2 3 に対する適切な与圧を印加でき、かつ、軸受板 2 2 やロータ 2 3 の押えの機能も損なうことがない付勢部材 1 を構成することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

第二の軸受け押さえ部 1 3 は、略円環状に形成される接合凹部 1 1 および第一の軸受け押さえ部 1 2 の内側に配設される。この第二の軸受け押さえ部 1 3 は、前記付勢部 1 4 との干渉を避けるために、略 U 字状に形成される。すなわち、略 U 字状に形成される第二の軸受け押さえ部 1 3 の内側に、付勢部 1 4 が配設される構成を有する。また、第二の軸受け押さえ部 1 3 は、図 1 (a)、図 3 (b) に示すように、モータ 2 の軸線方向 L に関して外側に突出した袋状の形状を有する。したがって、第二の軸受け押さえ部 1 3 は、前記付勢部 1 4 との干渉を避けながら、軸受板 2 2 の円盤状のフランジ部 2 2 2 における中央部の端面と所定の隙間を介して覆い被さるように配置されている。そして、第二の軸受け押さえ部 1 3 と軸受板 2 2 のフランジ部 2 2 2 の外側端面との隙間幅は、軸受板 2 2 の外周部分を直接押さえしている板状部材 1 の舌片部 1 1 1 が軸受板 2 2 により塑性変形されることがないように設定されている。即ち、ロータ 2 3 に過度な衝撃が加えられ、軸受板 2 2 が軸線方向 L 側に向かって移動しようとする力が働いた場合、樹脂製の軸受板 2 2 の外周は外ステータコア 2 1 1 2 に対して圧入されているため、衝撃が強く伝わる中央部分、すなわち、回転軸 2 3 1 の軸端を支持する軸受部 2 2 1 の周辺が湾状に変形する。第二の軸受け押さえ部 1 3 と軸受板 2 2 の端面との隙間は、軸受板 2 2 が湾状に変形した場合において、軸受板 2 2 の外周部分を直接、押さえしている板状部材 1 の舌片部 1 1 1 が塑性変形する前に当接する隙間幅に形成されている。そのため、ロータ 2 3 に過度な衝撃が加わったとしても、板状部材 1 の舌片部 1 1 1 の塑性変形を防ぎ、軸受板 2 2 の脱落やロータ 2 3 の抜けを防止する機能を損なうことがない。

【 0 0 4 7 】

そして、第二の軸受け押さえ部 1 3 は、複数（本形態においては 4 箇所）の帯板状の部分 1 6 によって、接合凹部 1 1 および第一の軸受け押さえ部 1 2 とに連結されるような構成を有する。換言すると、第二の軸受け押さえ部 1 3 と、接合凹部 1 1 および第一の軸受け押さえ部 1 2 との間に、第二の軸受け押さえ部 1 3 を囲むように、複数の貫通孔 1 5 が形成される。

【 0 0 4 8 】

（板状部材および軸受板のステータへの固定方法）

次に、板状部材 1 と軸受板 2 2 のステータ 2 1 への固定方法について説明する。本形態において板状部材 1 は、板状部材 1 の周縁部の一部である接合凹部 1 1 にレーザを照射して接合凹部 1 1 の周縁部を溶解させるとともに、該周縁部の溶解部分を用いて板状部材 1 とステータ 2 1 との接合固定を行っている。なお、本形態におけるレーザは、炭酸ガスレーザや Y A G (Yttrium Aluminium Garnet) レーザなど、公知の技術を利用すれば良い。

【 0 0 4 9 】

具体的には、図 2 に示すように、ステータ 2 1 の外ステータコア 2 1 1 2 のロータ配置孔 2 6 内に軸受板 2 2 を圧入する。このとき、前述したように軸受板 2 2 の第一の凸部 2 1 3 が極歯 2 1 1 5 間の凹部 2 1 5 に嵌り、第二の凸部 2 1 4 が極歯 2 1 1 5 の端面に載置される。また、円盤状のフランジ部 2 2 2 の外周は、極歯 2 1 1 5 の内周縁に当接するようにして固定される。このようにして、外ステータコア 2 1 1 2 に対し軸受板 2 2 が半径方向及び軸方向に位置決め固定される。

【 0 0 5 0 】

そして図 1 (a)、(b) に示すように、付勢部材となる板状部材 1 がステータ 2 1、

10

20

30

40

50

すなわち外ステータコア2112の端面(ロータ23の回転軸231が突出しない側の端面)に接合される。具体的には、板状部材1の接合凹部11の周縁部にレーザを照射し、板状部材1の周縁部を局所的に溶解させて、溶解された板状部材1の周縁部の金属を外ステータコア2112の端面上まで広げ、外ステータコア2112と板状部材1との接合部を構成する。すなわち、溶解させた金属が広がった領域が、ステータ21と板状部材1との接合部となる。具体的には、外ステータコア2112の端面に接している側とは逆側の板状部材1の周縁部の端部にレーザの焦点を合わせてスポット的にレーザを照射し、板状部材1の上記周縁部の端部を局所的に溶解する。すなわち、板状部材1の周縁部の溶解した金属を外ステータコア2112との接合部材とし、この溶解させた金属によって板状部材1をステータ21の端面に接合する。レーザが照射されることにより接合部が形成される位置は、図1(b)の図中の符号Bで示すように、少なくとも付勢部14の基端部近傍が選択され、他には円周方向に略均等の間隔になるように設定されることが好ましい。

10

【0051】

また、ステータ21のR部(縁部)にかかる位置、すなわち、モータケース2116、2126との境界部分で板状部材1と接合しようとする接合強度が不足するため、本発明の実施形態の構成では、接合凹部11を前記R部(縁部)より内側の平面部分に形成しているが、第一の軸受押さえ部12は接合凹部11よりも突出してステータ21のR部(縁部)にかかる位置やその近傍まで延びている。したがって、第一の軸受押さえ部12を形成することにより、板状部材1を構成する金属板の幅を確保することができるので、例えば、板状部材1をプレス加工によって形成する場合であっても、板状部材1が変形するなどの影響がおよびにくいいため、精度良く形成することが可能となる。

20

【0052】

図1(b)に示すように、接合凹部11は板状部材1の周縁部であって、外ステータコア2112の端面とモータケース2116との境界部分から避けた位置に形成しているので、モータケース2116の外部から板状部材1の接合の状態を視認することができる。すなわち、レーザによって溶解した板状部材1の金属が接合部材として接合されている板状部材1とステータ21との接合箇所(すなわち接合部)が外部に露出しているから、接合状態の確認が容易である。

【0053】

また、レーザの焦点の深さ方向位置(ステータ21の軸線L-L方向の位置)は、外ステータコア2112の端面よりも板状部材1側であることが好ましい。すなわち、外ステータコア2112の端面よりも外側であって、板状部材1の厚さ寸法内(外ステータコア2112の端面には焦点を結ばないが、板状部材1の厚さ方向のいずれかの箇所において焦点を結ぶ)であることが好ましい。このような構成によれば、従来の接合構成(板状部材1にレーザを貫通させて接合する構成)に比較すると、レーザの照射時間および強度の調整が容易となる。すなわち、従来の構成においては、レーザが板状部材1を貫通させるが、ステータ21を貫通しないような範囲に調整する必要がある。これに対して本発明の実施形態においては、外ステータコア2112の端面に接している側とは逆側の板状部材1の周縁部の端部にレーザの焦点を合わせて照射し、周縁部の端部を溶解させるものであるから、照射位置が外ステータコア2112の端面側に多少ずれたとしても、外ステータコア2112まで溶解するような問題は生じない。このため、レーザの照射位置、照射時間および強度の調整が容易となる。この観点で、レーザの焦点は、必ずしも外ステータコア2112の端面に接している側とは逆側の板状部材1の周縁部の端部に厳密に合せる必要はなく、レーザの焦点位置が、周縁部の端部から外ステータコア2112の端面側に寄っていても、外ステータコア2112を溶解させない位置であれば適用することができる。

30

40

【0054】

板状部材1がステータ21に接合されると、この板状部材1によって、特に、第二の軸受押さえ部13によって、軸受板22の移動(ロータ23の回転軸231の軸線方向の移

50

動)を規制する。すなわち、軸受板22やロータ23がステータ21から抜け出ることを防止する。また、板状部材1の付勢部14が、ロータ23の回転軸231の基端部を押圧し、ロータ23の回転軸231に与圧をあたえる。

【0055】

次に、本発明の実施形態にかかるモータ2の製造方法について説明する。

【0056】

まずコイルボビン2114, 2124に巻き回された駆動コイル2113, 2123が、各ステータコア2111, 2121, 2112, 2122に取り付けられる。具体的には、内ステータコア2111, 2121と外ステータコア2112, 2122の各々に形成された極歯2115, 2125の外周に、コイルボビン2114, 2124を介して環状に駆動コイル2113, 2123が組み付けられる(駆動コイル組み付け工程)。

10

【0057】

次に、端子台25に設けられる端子ピン251に、各駆動コイル2113, 2123の巻き線の末端部が絡げられる(巻線絡げ工程)。次に、巻き線の末端が端子ピン251に絡げられた後、その余剰部分が切断される(巻線切断工程)。

【0058】

次に、極歯2115, 2125に囲まれる領域、すなわちロータ配置孔26にロータ23が配設される。そして軸受板22がステータ21の一端側に圧入される。そして、板状部材1がステータ21の一端側に接合される。接合方法および接合構造は前記のとおりである。

20

【0059】

(本発明の実施形態の効果)

本発明の実施形態によれば、板状部材1の接合凹部11の周縁部が溶解されてステータ21に接合するから、接合部分が外部に露出する。このため、接合状態を確認することが容易となる。また、本発明の実施形態によれば、レーザを板状部材1に貫通させる必要がなくなる。このため、ステータ21に接合するに際して、レーザの強度や照射時間の調整が容易となる。

【0060】

また、このような構成によれば、衝撃によって軸受板22またはロータ23の抜けや脱落を防止または抑制することができる。

30

【0061】

また、このような構成によれば、付勢部14の近傍が溶接されているので、付勢部14の位置がずれたりすることがない。このため、適切な与圧を付与することができる。

【0062】

また、板状部材1の接合凹部11の周縁部をレーザで溶解させ、当該溶解させた部分を接合材として用いているので、接合状態が可視であるとともに、安定した接合状態を保つことができる。

【0063】

このような構成とすれば、レーザの照射による熱は、接合凹部11の周縁部に掛かるため、ステータ21には熱の影響が及ばない。このため、従来技術のようにレーザを貫通させる必要がなく、適切な溶かし込みが可能となる。

40

【0064】

以上、本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

【0065】

たとえば、本発明の実施形態においては、板状部材1として付勢部材が適用される構成を示したが、板状部材1は付勢部材に限定されるものではない。たとえば、回転軸231の軸端を直接受ける端板であっても良く、取付板24であってもよい。

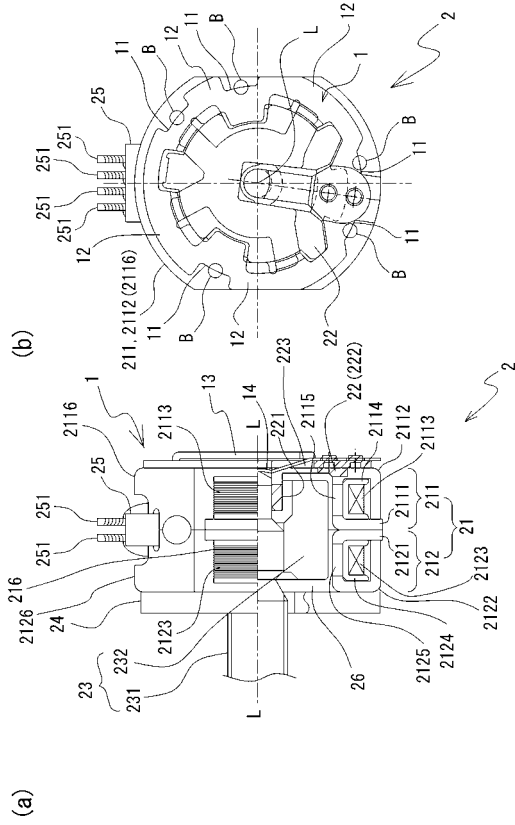
【符号の説明】

【0066】

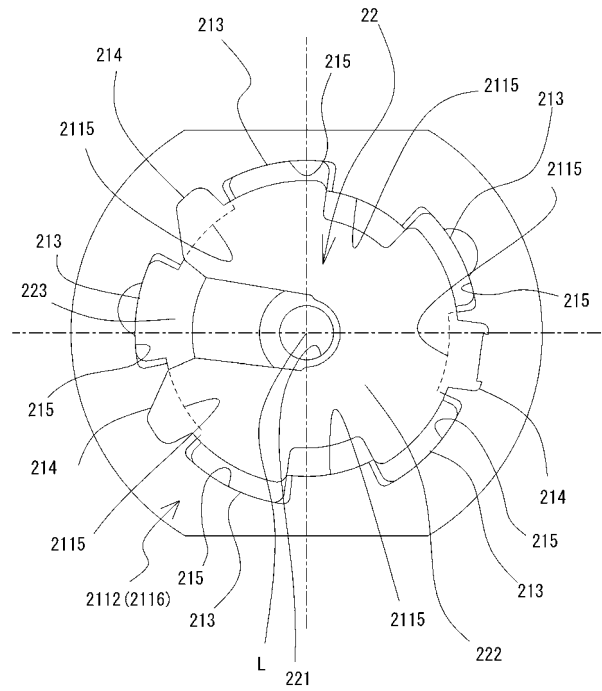
50

1	板状部材	
1 1	接合凹部	
1 1 1	舌片状の部分	
1 2	第一の軸受押さえ部	
1 3	第二の軸受押さえ部	
1 4	付勢部	
2	モータ	
2 1	ステータ	
2 1 1	第一ステータ組	
2 1 1 1	内ステータコア	10
2 1 1 2	外ステータコア	
2 1 1 3	駆動コイル	
2 1 1 4	コイルボビン	
2 1 1 5	極歯	
2 1 2	第二ステータ組	
2 1 2 1	内ステータコア	
2 1 2 2	外ステータコア	
2 1 2 3	駆動コイル	
2 1 2 4	コイルボビン	
2 1 2 5	極歯	20
2 2	軸受板	
2 3	ロータ	
2 3 1	回転軸	
2 3 2	永久磁石	
2 4	取付板	
2 5	端子台	
2 5 1	端子ピン	

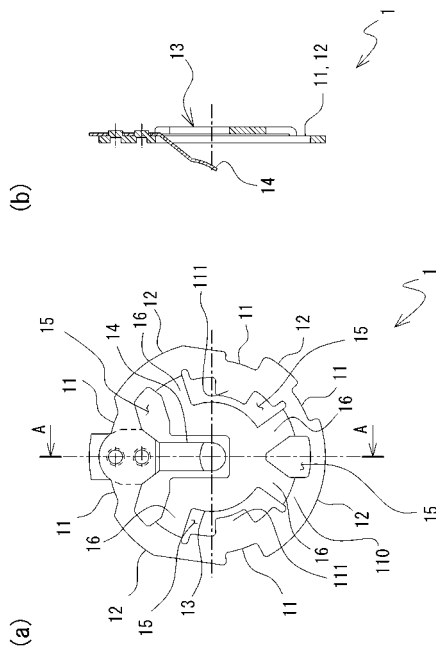
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 K 5/00 (2006.01) H 0 2 K 5/00 A

(56)参考文献 特開平07 - 067313 (JP, A)
特開2006 - 191754 (JP, A)
特開2006 - 254663 (JP, A)
特開2004 - 148333 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 K 15 / 14
H 0 2 K 1 / 06
H 0 2 K 5 / 00
H 0 2 K 37 / 14