(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5870607号
(P5870607)
(45)発行日　平成28年3月1日(2016.3.1)　(24)登録日　平成28年1月22日(2016.1.22)

(51)Int.Cl.		F I		
H02K 24/00	(2006.01)	H02K	24/00	
G01D 5/20	(2006.01)	G01D	5/20	110H
H02K 11/21	(2016.01)	H02K	11/00	C
F16C 19/06	(2006.01)	F16C	19/06	
F16C 41/00	(2006.01)	F16C	41/00	

請求項の数 10　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2011-225738(P2011-225738)
(22)出願日　平成23年10月13日(2011.10.13)
(65)公開番号　特開2012-186988(P2012-186988A)
(43)公開日　平成24年9月27日(2012.9.27)
審査請求日　平成26年9月23日(2014.9.23)
(31)優先権主張番号　特願2011-28935(P2011-28935)
(32)優先日　平成23年2月14日(2011.2.14)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001247
株式会社ジェイテクト
大阪府大阪市中央区南船場３丁目５番８号
(74)代理人　110000280
特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
(72)発明者　武井　智行
大阪府大阪市中央区南船場３丁目５番８号
株式会社ジェイテクト内
(72)発明者　北畑　浩二
大阪府大阪市中央区南船場３丁目５番８号
株式会社ジェイテクト内
(72)発明者　桑野　俊貴
大阪府大阪市中央区南船場３丁目５番８号
株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レゾルバ及びレゾルバ付き転がり軸受装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転軸に取り付けられるレゾルバロータと、このレゾルバロータの径方向外方に配置され、当該レゾルバロータの外周面に隙間をあけて対向する複数のティース部を周方向に間隔をあけて有している環状のレゾルバステータと、このレゾルバステータの外周面が嵌合される筒形状の嵌合部を有するケース部材と、を備えているレゾルバであって、
前記レゾルバステータの外周面には、径方向外方に突出する３個以上の突出部が周方向に間隔をあけて形成され、この突出部の形成位置において前記レゾルバステータの外周面が前記嵌合部の内周面にしまりばめの状態で嵌合され、
前記嵌合部の外周面には、径方向外方に立ち上がるリブが形成されていることを特徴とするレゾルバ。
【請求項２】
前記突出部は、前記レゾルバステータにおける複数の前記ティース部間に相当する周方向位置に形成されている請求項１に記載のレゾルバ。
【請求項３】
前記突出部は、前記レゾルバステータにおける前記ティース部の形成部位に相当する周方向位置に形成されている請求項１に記載のレゾルバ。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載されたレゾルバと、
内輪、外輪、及びこれらの間に転動可能に配置された転動体を有し、かつ回転軸を回転

自在に支持するための転がり軸受と、を備え、
前記レゾルバのケース部材は、前記転がり軸受の外輪が取り付けられる外輪取付部を有しており、
前記レゾルバステータ及び前記転がり軸受が、前記ケース部材によって１ユニットとして組み立てられていることを特徴とするレゾルバ付き転がり軸受装置。
【請求項５】
前記外輪取付部は、前記嵌合部とは異なる径の筒形状に形成され、かつその内周面に対して前記転がり軸受の外輪の外周面が嵌合され、
前記外輪取付部と前記嵌合部との間には径方向に沿った円板部が設けられている請求項４に記載のレゾルバ付き転がり軸受装置。
【請求項６】
前記外輪取付部、前記嵌合部、及び前記円板部が、一体に形成されている請求項５に記載のレゾルバ付き転がり軸受装置。
【請求項７】
前記外輪取付部は、筒形状に形成されるとともに前記嵌合部に対して軸方向にずれた位置に設けられ、
前記外輪は、前記外輪取付部の外周面を嵌合させる被取付部を備えている、請求項４に記載のレゾルバ付き転がり軸受装置。
【請求項８】
前記外輪取付部は、前記嵌合部とは異なる径の筒形状に形成され、
前記外輪取付部と前記嵌合部との間には径方向に沿った円板部が設けられている請求項７に記載のレゾルバ付き転がり軸受装置。
【請求項９】
前記被取付部は、径方向外方へ突出する鍔部を備えている、請求項７又は８に記載のレゾルバ付き転がり軸受装置。
【請求項１０】
前記ケース部材には、前記回転軸を有する機器のハウジングに対する取付部が設けられ、前記外輪の外周面に、前記ハウジングの内周面に嵌合される被嵌合部が設けられている、請求項７～９のいずれかに記載のレゾルバ付き転がり軸受装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、モータ等に設けられた回転軸の回転角度（回転位置）を検出するために用いられるレゾルバ及びレゾルバ付き転がり軸受装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
レゾルバは、回転軸の回転角度（回転位置）を検出するために用いられる角度検出装置の一つであり、レゾルバステータとレゾルバロータとを備えている。レゾルバステータは、円環状に形成されると共に、その内周面にコイルを巻回した複数のティース部（歯部）を周方向に間隔をあけて備えている。また、レゾルバロータは、レゾルバステータの径方向内側に隙間をあけた状態で配置され、回転軸に一体回転可能に取り付けられている（例えば、特許文献１、２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００６－９０５１１号公報
【特許文献２】特開２００７－３３６７１４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】

特許文献１に記載されたレゾルバは、レゾルバステータの外周面が円筒形状のケースの内周面に圧入により嵌合されている。しかしながら、ケースの内周面の一部に歪や寸法誤差があると、レゾルバステータの内周面に設けられた一部のティース部の径方向の位置が変化し、レゾルバロータとの隙間を適切に設定できなくなるおそれがある。

【０００５】

また、特許文献１（特に、図２）には、外輪の軸方向端部に圧入用円筒部が形成され、この圧入用円筒部の内周面にケースの外周面を圧入させることによって、ケースに転がり軸受が固定されたレゾルバも開示されている。しかしながら、このレゾルバにおいては、外輪の圧入用円筒部とレゾルバステータとが軸方向に関してほぼ同じ位置に配置されるため、外輪の圧入用円筒部に圧入させることによってケースに生じた歪みの影響がレゾルバステータに直接的に及び、レゾルバロータとの隙間を適切に設定できなくなるおそれがある。また、外輪は、モータ等のハウジングに対して嵌合により固定されるが、高温環境下での使用によってハウジングが外輪よりも大きく熱膨張すると、外輪の締め代が小さくなり、外輪がハウジング内で空回りしたり、この空回りによってハウジングが摩耗したりする可能性がある。

【０００６】

また、特許文献２に記載されたレゾルバは、レゾルバステータ及びレゾルバロータがそれぞれ個別の部品とされ、さらに、回転軸を回転自在に支持する転がり軸受もレゾルバステータやレゾルバロータとは個別の部品とされており、これらはモータ等のハウジングや回転軸に対してそれぞれ個別に取り付けられる。そのため、レゾルバ及び転がり軸受を構成する各部品の取り扱いや、ハウジング及び回転軸に対するレゾルバや転がり軸受の組み付け作業が煩雑となり、各部品の軸心合わせなどの組み付け精度を高めるのが困難となっていた。

【０００７】

本発明は、上記のような実状に鑑みてなされたものであり、ケース部材の歪の影響をほとんど受けることなくケース部材にレゾルバステータを取り付け、レゾルバステータのティース部とレゾルバロータとの隙間を適切に設定することができるレゾルバ及びレゾルバ付き転がり軸受装置を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明は、回転軸に取り付けられるレゾルバロータと、このレゾルバロータの径方向外方に配置され、当該レゾルバロータの外周面に隙間をあけて対向する複数のティース部を周方向に間隔をあけて有している環状のレゾルバステータと、このレゾルバステータの外周面が嵌合される筒形状の嵌合部を有するケース部材と、を備えているレゾルバであって、前記レゾルバステータの外周面には、径方向外方に突出する３個以上の突出部が周方向に間隔をあけて形成され、この突出部の形成位置において前記レゾルバステータの外周面が前記嵌合部の内周面にしまりばめの状態で嵌合され、前記嵌合部の外周面には、径方向外方に立ち上がるリブが形成されていることを特徴とする。

【０００９】

この構成によれば、レゾルバステータは、その外周面のうち突出部が形成された位置において嵌合部に嵌合されるので、レゾルバステータの外周面全体を嵌合部に圧入する場合に比べて当該嵌合部の歪等の影響を受けることが少なくなり、レゾルバステータのティース部とレゾルバロータとの隙間を適切に設定することができる。したがって、回転軸の回転角度の検出精度を維持することができる。

【００１０】

前記突出部は、前記レゾルバステータにおける複数の前記ティース部間に相当する周方向位置に形成されていることが好ましい。

この構成によれば、嵌合部の内周面によってレゾルバステータが突出部の形成位置において径方向内方に押されたとしても、ティース部の径方向位置が変化することはほとんどない。従って、ティース部とレゾルバロータとの隙間を適切に設定することができる。ま

た、レゾルバステータのティース部間は、径方向の肉厚が薄く、径方向に弾性変形し易いので、嵌合部の内径に歪や寸法誤差が生じていたとしても、これらを好適に吸収することができ、嵌合部にレゾルバステータをより確実に嵌合させることができる。

【００１１】

前記突出部は、前記レゾルバステータにおける前記ティース部の形成部位に相当する周方向位置に形成されていてもよい。

ティース部の形成部位は、レゾルバステータの径方向の肉厚が厚く、剛性も高くなるため、この部分に突出部を形成することによって嵌合部に対するレゾルバステータの圧入荷重を高めることができる。

【００１４】

本発明のレゾルバ付き転がり軸受装置は、上記の各レゾルバと、内輪、外輪、及びこれらの間に転動可能に配置された転動体を有し、かつ回転軸を回転自在に支持するための転がり軸受と、を備え、前記レゾルバのケース部材は、前記転がり軸受の外輪が取り付けられる外輪取付部を有しており、前記レゾルバステータ及び前記転がり軸受が、前記ケース部材によって１ユニットとして組み立てられていることを特徴とする。

【００１５】

このような構成によって、レゾルバ及び転がり軸受の取り扱いやハウジング及び回転軸に対する組み付け作業を容易に行うことができる。また、レゾルバステータと転がり軸受とが１ユニットとして組み立てられているので、これらの軸心合わせを精度よく行うことができる。そのため、この転がり軸受に組み付けられる回転軸やこの回転軸に取り付けられるレゾルバロータと、レゾルバステータとの組み付け精度も高めることができる。

【００１６】

前記外輪取付部は、前記嵌合部とは異なる径の筒形状に形成され、かつその内周面に対して前記転がり軸受の外輪の外周面が嵌合され、前記外輪取付部と前記嵌合部との間には径方向に沿った円板部が設けられていることが好ましい。

このように、嵌合部と外輪取付部との間に円板部を設けることによって、例えば、外輪取付部に外輪を嵌合させることによって生じた外輪取付部の歪み等が嵌合部に及ぶことはほとんど無く、当該嵌合部とレゾルバステータとの嵌合を適切に行うことができる。

【００１７】

前記外輪取付部、前記嵌合部、及び前記円板部が、一体に形成されていることが好ましい。これによってケース部材を容易に製造することができる。

【００１８】

前記外輪取付部は、筒形状に形成されるとともに前記嵌合部に対して軸方向にずれた位置に設けられ、前記外輪は、前記外輪取付部の外周面を嵌合させる被取付部を備えていてもよい。

このような構成によっても、外輪取付部に外輪を取り付けることができる。また、外輪取付部は嵌合部に対して軸方向にずれた位置に配置されているので、外輪の被取付部に外輪取付部を嵌合させることによって生じた外輪取付部の歪み等が嵌合部に及ぶことを抑制することができ、当該嵌合部の内周面に嵌合されたレゾルバステータと、レゾルバロータとの隙間を適切に設定することができる。

【００１９】

前記外輪取付部は、前記嵌合部とは異なる径の筒形状に形成され、前記外輪取付部と前記嵌合部との間には径方向に沿った円板部が設けられていてもよい。

このように外輪取付部と嵌合部との間に円板部を設けることによって、外輪の被取付部に外輪取付部を圧入することによって生じた外輪取付部の歪み等が嵌合部に及ぶことはほとんどなく、当該嵌合部の内周面に嵌合されたレゾルバステータと、レゾルバロータとの隙間をより適切に設定することができる。

【００２０】

前記被取付部は、径方向外方へ突出する鍔部を備えていてもよい。

これによって被取付部の剛性を高め、当該被取付部に対する外輪取付部の圧入荷重（被

取付部による締付荷重）を十分に確保することができるとともに、転がり軸受によって回転軸をより安定して支持することができる。

【００２１】

前記ケース部材には、前記回転軸を有する機器のハウジングに取り付けられる取付部が設けられ、前記外輪には、前記ハウジングの内周面に嵌合される被嵌合部が設けられていてもよい。

このような構成によって、外輪は、自身が直接的にハウジングに支持されるだけでなく、ケース部材の取付部がハウジングに取り付けられることによっても当該ハウジングに支持される。そのため、転がり軸受によって回転軸を安定して支持することができるとともに、ハウジングの熱膨張によって外輪の締め代が減少したとしても、外輪がハウジング内で空回りしたり、これに伴ってハウジングが摩耗したりすることもない。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、ケース部材の歪等の影響をほとんど受けることなくケース部材にレゾルバステータを取り付けることができ、レゾルバステータのティース部とレゾルバロータとの隙間を適切に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係るレゾルバを示す側面断面図である。

【図２】レゾルバの一部を示す正面図である。

【図３】レゾルバの一部を示す側面図である。

【図４】ケース部材の斜視図である。

【図５】レゾルバステータ及びレゾルバロータを示す正面図である。

【図６】レゾルバステータの一部を拡大して示す正面図である。

【図７】ステータコアを示す正面図である。

【図８】ステータコアの一部を示す斜視図である。

【図９】本発明の第２の実施の形態におけるステータコアの一部を示す斜視図である。

【図１０】本発明の第３の実施の形態に係るレゾルバを示す側面断面図である。

【図１１】本発明の第４の実施の形態に係るレゾルバを示す側面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図１は、本発明の第１の実施の形態に係るレゾルバを示す側面断面図である。

本実施の形態のレゾルバ１０は、例えば、ハイブリッド自動車に使用されるモータジェネレータの回転軸１１の回転角度（回転位置）を検出するために用いられるものであり、レゾルバステータ１２と、レゾルバロータ１３とを備えている。さらに、本実施の形態のレゾルバ１０は、回転軸１１を回転自在に支持するための転がり軸受１４をも備えたレゾルバ付き転がり軸受装置を構成しており、レゾルバステータ１２及び転がり軸受１４がケース部材１５を介して１ユニットとして一体的に組み立てられている。

【００２５】

図１に示されるように、転がり軸受１４は、内輪軌道１８を有する内輪１９と、この内輪１９の径方向外側に同心状に配置され、外輪軌道２０を有する外輪２１と、内輪軌道１８及び外輪軌道２０の間に転動可能に配置された複数の転動体２２とを備えている。本実施の形態の転がり軸受１４は、転動体２２としての玉を備えた玉軸受とされている。また、転がり軸受１４の外輪２１はケース部材１５に固定され、内輪１９は回転軸１１に一体に形成された取付部１６に固定されている。

【００２６】

図２は、レゾルバ１０の一部（レゾルバロータ１３を除く一部）を示す正面図、図３は

、レゾルバ１０の一部（同上）を示す側面図である。また、図４は、ケース部材１５の斜視図である。

図１～図４に示されるように、ケース部材１５は、転がり軸受１４の外輪２１が取り付けられる外輪取付部２４と、レゾルバステータ１２が取り付けられる嵌合部２５とを備えている。外輪取付部２４は、円筒形状に形成されており、その内周面に外輪２１の外周面が圧入により嵌合・固定される。また、嵌合部２５も円筒形状に形成されており、レゾルバステータ１２の外周面が圧入により嵌合・固定される。

【００２７】

外輪取付部２４は嵌合部２５よりも小径に形成されており、外輪取付部２４と嵌合部２５との間には径方向に沿って配置される円板部２７が形成されている。また、外輪取付部２４の軸方向一端部（軸方向に関して嵌合部２５とは反対側の端部（図１における外輪取付部２４の右端部））には、径方向内方へ屈曲する内鍔部２８が形成されている。

【００２８】

嵌合部２５の軸方向他端部（軸方向に関して外輪取付部２４とは反対側の端部（図１における嵌合部２５の左端部））には、径方向外方へ屈曲する外鍔部２９が形成されている。そして、外輪取付部２４、嵌合部２５、円板部２７、内鍔部２８、及び外鍔部２９は、金属製の板材に対してプレス加工（絞り加工）等の塑性加工を施すことによって一体成形されている。

【００２９】

内鍔部２８は、外輪取付部２４に嵌合された外輪２１の軸方向の位置を規制する規制部として機能している。また、外鍔部２９は、後述するコネクタ部５１（図２参照）の位置を除いて概ね嵌合部２５の全周に形成されており、嵌合部２５を外周側から補強するリブとしての機能を有している。また、外鍔部２９には、さらに径方向外側に延びるフランジ部（取付部）３１が周方向に一定の間隔をあけて複数（図示例では３個）形成されている。このフランジ部３１には、軸心Ｏを中心とする円弧状の長孔３２が形成されている。

【００３０】

図１に示されるように、ケース部材１５は、固定リング３４を介してモータジェネレータ等のハウジング３５に取り付けられる。固定リング３４は、図２に示されるように、周方向に一定の間隔をあけて複数（３個）のボス部３６を有しており、このボス部３６にはボルト挿通孔３７が形成されている。そして、ケース部材１５のフランジ部３１に固定リング３４を重ね合わせ、ボルト挿通孔３７及び長孔３２に挿入されたボルト３８をハウジング３５に螺合することによって、ケース部材１５がハウジング３５に取り付けられる。また、長孔３２の範囲内でケース部材１５の周方向の位置を調整することができる。なお、固定リング３４は必ずしも必要ではなく、可能であればフランジ部３１を直接ボルトによってハウジング３５に取り付けてもよい。

【００３１】

図１に示されるように、回転軸１１には、取付部１６が一体に形成されている。取付部１６は、回転軸１１の外周面の一部を径方向外方に突出させることによって構成されている。この取付部１６の軸方向一端部には、内輪１９が圧入嵌合される内輪取付部１６ａが形成されており、取付部１６の軸方向中途部には、レゾルバロータ１３が固定されている。

なお、この取付部１６は、回転軸１１とは別体の部品として構成されていてもよい。この場合、取付部１６を金属材料や合成樹脂材料等によって円筒形状に形成し、回転軸１１の外周面に嵌合することによって一体回転可能に取り付けてもよい。

【００３２】

図５は、レゾルバステータ１２及びレゾルバロータ１３を示す正面図、図６は、レゾルバステータ１２の一部を拡大して示す正面図である。レゾルバステータ１２は環状に形成されており、ステータコア４２と、コイル４３と、インシュレータ４４とを備えている。図７は、ステータコア４２を示す正面図であり、ステータコア４２は、単層又は複数層の珪素鋼板等の磁性材料から形成されており、円環状の環状部４５と、この環状部４５の内

周面から径方向内方へ向けて突出する複数（図示例では８個）のティース部４６とを一体に備えている。複数のティース部４６は周方向に一定の間隔をあけて形成されている。また、各ティース部４６は、基部４６ａと先端部４６ｂとからなり、基部４６ａは先端部４６ｂよりも周方向の幅が小さく、先端部４６ｂは基部４６ａから周方向両側へ大きく拡がった形状に形成されている。そして、このティース部４６の基部４６ａに対して励磁用及び出力用のコイル４３が巻き付けられる。

【００３３】

図５に示されるように、インシュレータ４４は、合成樹脂等の絶縁材料によって環状に形成されている。また、インシュレータ４４は、図１に示されるように、ステータコア４２の軸方向両側の面にそれぞれ配置されている。そして、図６に示されるように、インシュレータ４４は、ステータコア４２のティース部４６を被覆する被覆部４８を有しており、当該被覆部４８はティース部４６をコイル４３から絶縁している。

【００３４】

インシュレータ４４の被覆部４８は、径方向に一対の壁部５０ａ，５０ｂを有しており、この一対の壁部５０ａ，５０ｂの間にコイル４３が巻き付けられている。ステータコア４２の軸方向の一方面に配置されたインシュレータ４４には、コイル４３を接続させる端子を備えたコネクタ部５１が形成されている（図５参照）。また、当該一方のインシュレータ４４の軸方向端部には、コイル４３を軸方向外側から覆う環状のカバー部材５２が取り付けられている（図１～３参照）。

【００３５】

図５に示されるように、レゾルバロータ１３は、正面視（軸方向視）で略楕円形状に形成され、その外周面が、レゾルバステータ１２のティース部４６に対して隙間をあけて対向している。回転軸１１が回転すると、レゾルバロータ１３も一体的に回転し、レゾルバステータ１２の各ティース部４６とレゾルバロータ１３との隙間の大きさが変化する。そして、レゾルバステータ１２の励磁用のコイル４３に交流電流を流しておくと、出力用のコイル４３には、その隙間の大きさの変化に応じた出力が発生し、この出力に基づいて回転軸１１の回転角度を検出することができる。励磁用のコイル４３は全てのティース部４６に対して設けられ、出力用のコイル４３は、ＳＩＮ出力用のコイル４３とＣＯＳ出力用のコイル４３とからなり、これらは複数のティース部４６に対して周方向に交互に設けられる。そして、ＳＩＮ出力用のコイル４３とＣＯＳ出力用のコイル４３との出力電圧の振幅変化は９０°位相がずれており、この出力電圧を信号処理することによって回転軸１１の回転角度を検出することができる。

【００３６】

図８は、ステータコア４２を部分的に示す斜視図である。図７及び図８に示されるように、レゾルバステータ１２のステータコア４２の外周面には、複数の突出部５３が周方向に一定の間隔をあけて形成されている。各突出部５３は、当該突出部５３を除くステータコア４２の外周面の半径よりも小さい半径の円弧形状に形成されている。また、本実施の形態のステータコア４２には、ティース部４６と同数の８個の突出部５３が形成されている。各突出部５３は、複数のティース部４６の間に相当する周方向位置に配置されている。なお、図７及び図８においては、突出部５３の形状を理解し易くするために、突出部５３を径方向外方へ大きく突出させているが、実際はステータコア４２の外周面から僅かに突出する程度となっている。

【００３７】

図１に示されるように、ステータコア４２は、その外周面がケース部材１５の嵌合部２５の内周面に嵌合されることによって取り付けられている。そして、ステータコア４２の外周面に突出部５３が形成されているので、当該突出部５３の位置においてステータコア４２が嵌合部２５にしまりばめの状態で圧入されている。また、突出部５３を除くステータコア４２の外周面は、すきまばめの状態で嵌合部２５に嵌合されている。したがって、突出部５３が嵌合部２５に対する締め代を形成している。

【００３８】

ステータコア４２の外周面全体を嵌合部２５に圧入した場合、例えば、嵌合部２５の内周面の一部に歪や寸法誤差があると、その部分においてステータコア４２のティース部４６の径方向位置が変化し、レゾルバロータ１３との隙間が周方向の一部において適切に設定されなくなり、回転軸１１の回転角度を正確に検出することが困難となる。つまり、嵌合部２５の内周面の真円度が、回転角度の検出精度に大きく影響してしまうという不都合が生じる。これに対して本実施の形態の場合、ステータコア４２の外周面のうち、突出部５３が形成された部分のみが嵌合部２５に圧入されているため、上記のような不都合が生じる可能性を低くすることができる。

【００３９】

また、本実施の形態では、突出部５３が複数のティース部４６間に相当する周方向位置に形成されている。そのため、嵌合部２５の内周面によってステータコア４２が径方向内方に押されたとしても、ティース部４６の径方向位置が変化することはほとんどない。したがって、ティース部４６とレゾルバロータ１３との隙間を適切に設定することができ、回転角度の検出精度を維持することができる。また、ステータコア４２のティース部４６間は、径方向の肉厚が薄く、径方向に弾性変形し易くなっている。そのため、嵌合部２５の内径に歪や寸法誤差が生じていたとしても、これらを好適に吸収することができ、嵌合部２５にステータコア４２をより確実に圧入させることができる。

【００４０】

また、本実施の形態では、嵌合部２５の外周部に外鍔部２９が形成されることによって嵌合部２５の剛性が高められており、これによってステータコア４２の圧入荷重（嵌合部２５による締付荷重）を十分に確保することができる。また、嵌合部２５の外周部に外鍔部２９が形成されることによって、プレス加工によって成型されるケース部材１５の寸法精度、特に嵌合部２５の寸法精度を高めることが可能となっている。

【００４１】

ケース部材１５は、嵌合部２５と外輪取付部２４との間に円板部２７を備えているので、嵌合部２５に対するレゾルバステータ１２の嵌合と、外輪取付部２４に対する外輪２１の嵌合とが相互に影響を及ぼすことがない。例えば、外輪取付部２４に外輪２１を嵌合させることによって外輪取付部２４に歪等が生じたとしても、その影響が嵌合部２５に及ぶことはほとんどなく、レゾルバステータ１２のティース部４６とレゾルバロータ１３との隙間が狂ってしまうこともない。

【００４２】

ケース部材１５を構成する外輪取付部２４、嵌合部２５、円板部２７、内鍔部２８、及び外鍔部２９はプレス加工により一体成形されているので、ケース部材１５を容易に製造することができる。

また、本実施の形態のレゾルバ１０は、レゾルバステータ１２及び転がり軸受１４が、ケース部材１５によって一体化（１ユニット化）されているので、これらが別体として構成されている場合に比べて、レゾルバ１０及び転がり軸受１４の取り扱いや、ハウジング３５や回転軸１１に対する組付けを容易に行うことができる。また、レゾルバステータ１２及び転がり軸受１４が一体化されることによって、レゾルバステータ１２と転がり軸受１４との軸心合わせを正確に行うことができ、この転がり軸受に組み付けられる回転軸やこの回転軸に取り付けられるレゾルバロータと、レゾルバステータとの組み付け精度も高めることができる。

【００４３】

図９は、本発明の第２の実施の形態におけるステータコア４２の一部を示す斜視図である。

本実施の形態では、ステータコア４２の外周面に形成された突出部５３が、各ティース部４６の形成位置に相当する周方向位置に配置されている。そのため、次のような作用効果を奏する。

【００４４】

ステータコア４２におけるティース部４６の形成部位においては、ステータコア４２の

径方向の肉厚が厚く剛性が高いため、径方向に変形し難くなる。そのため、ティース部４６の形成部位に相当する周方向位置に突出部５３を形成することによって、嵌合部２５に対する圧入荷重を十分に確保できるという利点がある。また、突出部５３はレゾルバステータ１２に生じる磁束密度が比較的小さい部分に形成されることになるので、当該突出部５３を形成することに伴う検出信号レベルの低下を抑制することができる。

【００４５】

図１０は、本発明の第３の実施の形態に係るレゾルバを示す側面断面図である。

本実施の形態のレゾルバ１０は、第１の実施の形態のレゾルバ１０よりもケース部材１５における外輪取付部２４が軸方向に短く、この外輪取付部２４の軸方向端部には、第１実施の形態のような内鍔部２８（図１参照）が形成されていない。一方、転がり軸受１４の外輪２１の軸方向端部（左端部）には軸方向に突出する被取付部２１ａが形成されている。この被取付部２１ａは円筒形状に形成されると共に、その外径が外輪２１の外径と略同一であり、内径が外輪２１の内径よりも大きく形成されている。そして、被取付部２１ａの内周面に外輪取付部２４の外周面が圧入により嵌合され、これによってケース部材１５に外輪２１が固定されている。

【００４６】

また、外輪２１は、ハウジング３５に形成された筒状支持部３５ａの内周面に嵌合される外周面（被嵌合部）２１ｂを備えている。したがって、本実施の形態の外輪２１は、外輪２１を取り付けたケース部材１５がフランジ部（取付部）３１を介してハウジング３５に取り付けられることによってハウジングに固定されるだけでなく、外輪２１自身が直接的に嵌合されることによってもハウジング３５に固定されている。これにより、転がり軸受１４をより強固にハウジング３５に固定することができ、この転がり軸受１４によって回転軸１１を安定して支持することができる。

【００４７】

また、ハウジング３５が外輪２１よりも線膨張係数の大きい材質（例えば、アルミニウム合金等）で形成されている場合、高温環境下ではハウジング３５が外輪２１よりも大きく熱膨張し、筒状支持部３５ａに対する外輪２１の締め代が低減する。しかしながら、外輪２１はケース部材１５を介してハウジング３５に固定されているので、筒状支持部３５ａ内で空回りしてしまうことがない。

【００４８】

また、外輪取付部２４は、嵌合部２５とは軸方向にずれた位置に形成されているので、外輪２１の被取付部２１ａに対する外輪取付部２４の嵌合と、嵌合部２５に対するレゾルバステータ１２の嵌合とが相互に影響を及ぼすのを抑制することができる。さらに、嵌合部２５と外輪取付部２４との間には円板部２７が形成されているので、被取付部２１ａに対する外輪取付部２４の嵌合と、嵌合部２５に対するレゾルバステータ１２の嵌合とが相互に影響を及ぼすのをより抑制することができる。例えば、外輪２１の被取付部２１ａに外輪取付部２４を嵌合させることによって外輪取付部２４に歪等が生じたとしても、その影響が嵌合部２５に及ぶことが少なくなり、レゾルバステータ１２のティース部４６とレゾルバロータ１３との隙間寸法が狂ってしまうことなく、隙間の精度が好適に維持される。

【００４９】

図１１は、本発明の第４の実施の形態に係るレゾルバを示す側面断面図である。

本実施の形態のレゾルバ１０は、第３の実施の形態と同様の構成を有しているが、転がり軸受１４の外輪２１に形成された被取付部２１ａが、外輪２１の外周面２１ｂよりも径方向外方へ突出する鍔部２１ｃを備えている点で第３の実施の形態とは異なっている。この鍔部２１ｃによって被取付部２１ａの剛性が高められ、被取付部２１ａに対する外輪取付部２４の圧入荷重（被取付部２１ａによる締付荷重）を十分に確保することができるとともに、転がり軸受１４によって回転軸をより安定して支持することができる。

【００５０】

本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発

明の範囲内において適宜変更することができる。

例えば、上記各実施の形態では、レゾルバステータ１２に形成された突出部５３が、ティース部４６と同数（８個）とされていたが、嵌合部２５に対して適切に圧入することができれば、ティース部４６の数よりも少なく又は多くしてもよい。但し、嵌合部２５にレゾルバステータ１２を安定して嵌合させるためには３個以上の突出部５３が必要である。

【００５１】

突出部５３の数がティース部４６の数と異なる場合、嵌合部２５に突出部５３が圧入されることに伴う各ティース部４６に対する影響、例えばティース部４６の径方向位置の変位等が均一となるように、突出部５３の数及び位置を設定することが望ましい。例えば、突出部５３が隣接するティース部４６間に形成されている場合には、複数の突出部５３が軸心Ｏを中心とする対称位置に形成されることが好ましい。また、第２の実施の形態のように、突出部５３がティース部４６の形成部位に相当する周方向位置に形成されている場合には、ＳＩＮ出力用のコイル４３を巻回したティース部４６と、ＣＯＳ出力用のコイル４３を巻回したティース部４６とに対して、互いに同数の突出部５３が軸心Ｏを中心として対称位置に形成されることが好ましい。

【００５２】

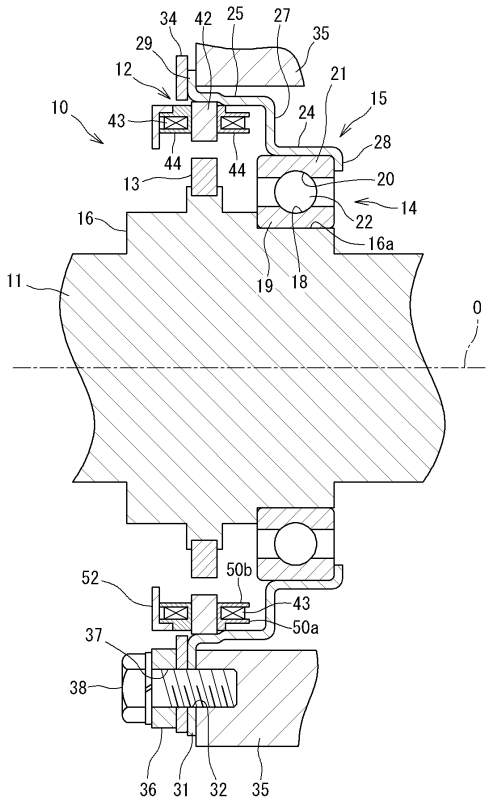
また、レゾルバステータ１２のティース部４６の数、形状やレゾルバロータ１３の形状等は、上記実施の形態に限定されるものではなく、従来公知の構成を適宜採用することができる。

【符号の説明】

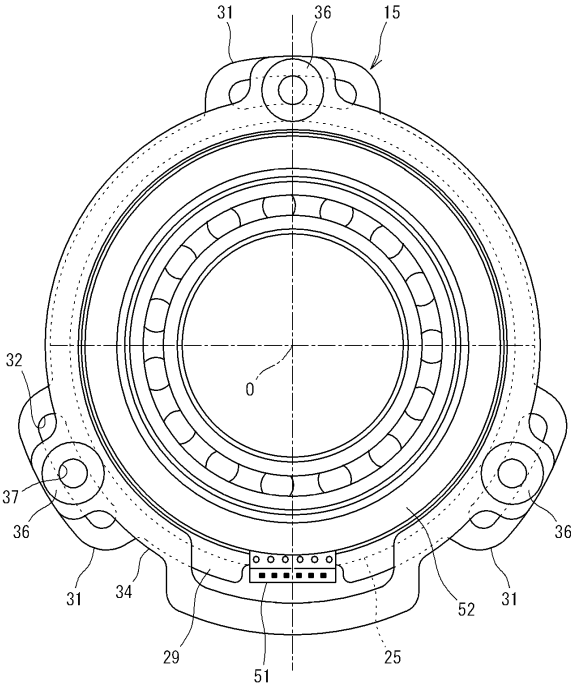
【００５３】

１０：レゾルバ、１１：回転軸、１２：レゾルバステータ、１３：レゾルバロータ、１４：転がり軸受、１５：ケース部材、１９：内輪、２１：外輪、２１ａ：被取付部、２１ｂ：外周面（被嵌合部）、２１ｃ：鍔部、２２：転動体、２４：外輪取付部、２５：嵌合部、２７：円板部、２９：外鍔部（リブ）、４６：ティース部、５３：突出部

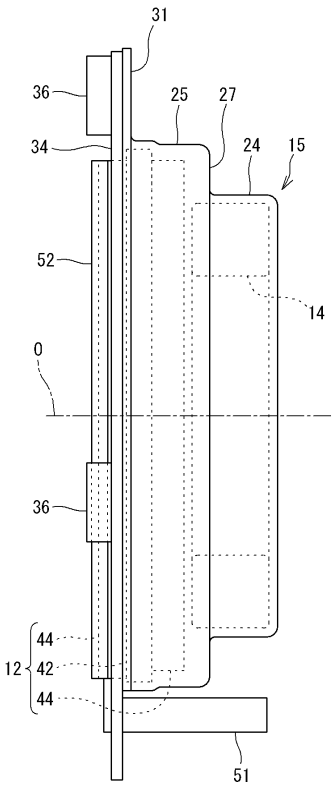
【図１】


34
42
25
27
35
29
12
21
10
43
24
15
28
44
44
13
20
14
22
16
16a
19
18
11
0
52
50b
43
50a
37
38
36
31
32
35

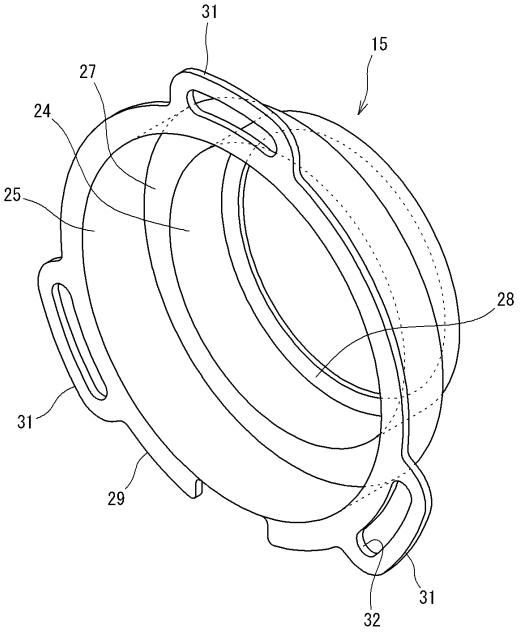
【図２】


31
36
15
32
0
37
36
36
31
34
52
31
29
51
25

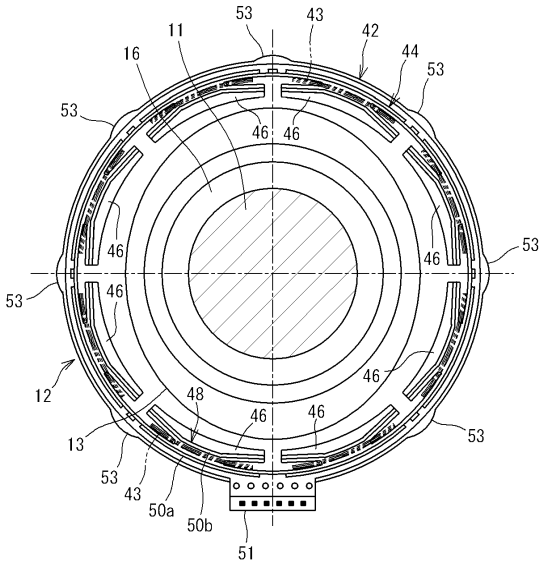
【図３】


31
36
25
27
34
24
15
52
14
0
36
44
12
42
44
51

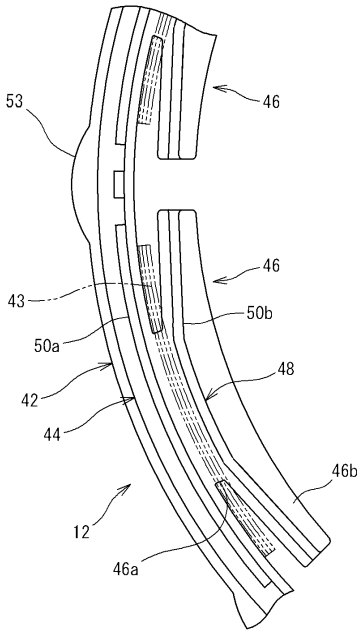
【図４】


31
15
27
24
25
28
31
29
31
32

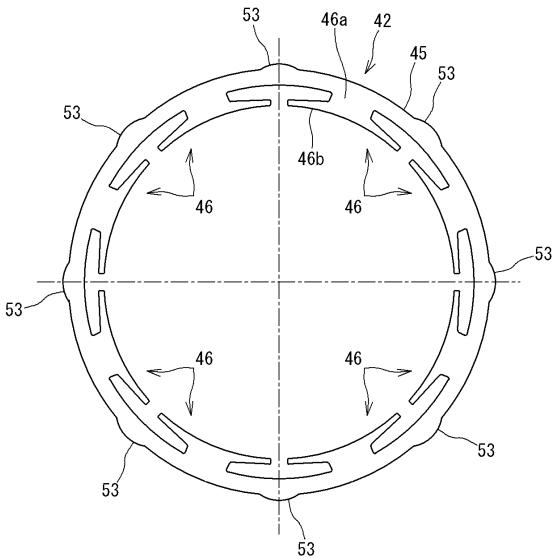
【図５】


53
43
42
44
53
11
16
46
46
53
53
46
46
53
46
46
12
48
46
46
53
13
53
43
50a
50b
51

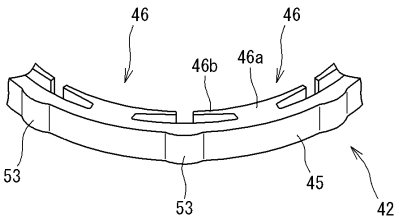
【図６】


53
46
46
43
50b
50a
48
42
44
46b
12
46a

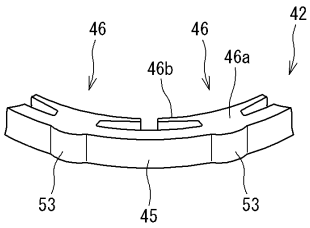
【図７】


53
46a
42
45
53
53
46b
46
46
53
46
46
53
53
53

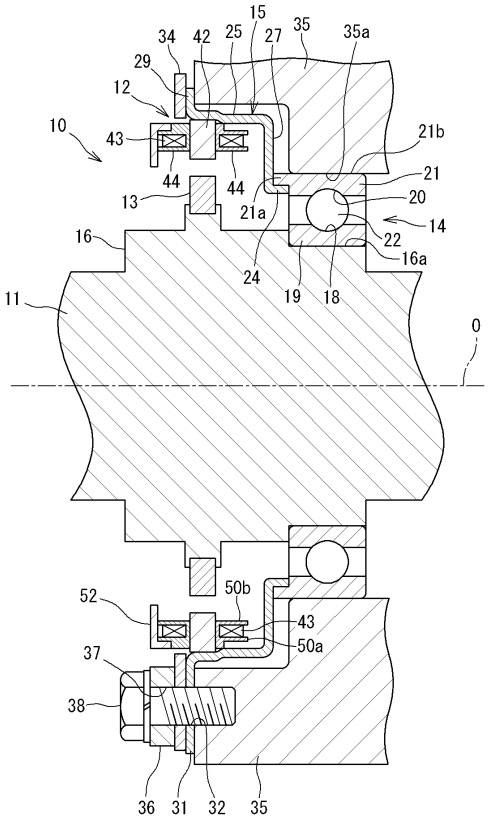
【図８】


46
46
46b
46a
53
45
53
42

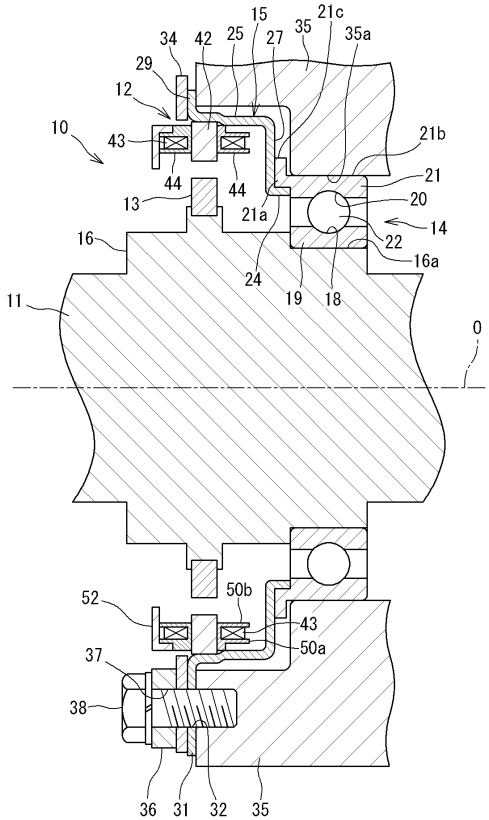
【図９】


46
46
42
46b
46a
53
45
53

【図１０】


15
34
42
25
27
35
35a
29
12
10
43
21b
44
44
21
13
21a
20
14
16
22
16a
24
19
18
11
0
52
50b
43
50a
37
38
36
31
32
35

【図１１】


15
21c
34
42
25
27
35
35a
29
12
10
43
21b
44
44
21
13
21a
20
14
16
22
16a
24
19
18
11
0
52
50b
43
50a
37
38
36
31
32
35

フロントページの続き

(72)発明者　松本　崇
大阪府大阪市中央区南船場３丁目５番８号　株式会社ジェイテクト内

審査官　小林　紀和

(56)参考文献　特開２００４－０４８８８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３４０５０９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１５１９７８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０６５３９０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１７８４４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｋ　２４／００
Ｆ１６Ｃ　１９／０６
Ｆ１６Ｃ　４１／００
Ｇ０１Ｄ　５／２０
Ｈ０２Ｋ　１１／００