(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3633104号
(P3633104)
(45)発行日　平成17年3月30日(2005.3.30)　(24)登録日　平成17年1月7日(2005.1.7)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G01P 3/488	G01P 3/488	F
F16C 19/00	F16C 19/00	
F16C 19/52	F16C 19/52	
F16C 41/00	F16C 41/00	

請求項の数 1　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平8-146047
(22)出願日　平成8年6月7日(1996.6.7)
(65)公開番号　特開平9-329611
(43)公開日　平成9年12月22日(1997.12.22)
審査請求日　平成15年3月25日(2003.3.25)

(73)特許権者　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100087457
弁理士　小山　武男
(74)代理人　100056833
弁理士　小山　欽造
(72)発明者　大内　英男
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号
日本精工株式会社内

審査官　越川　康弘

(56)参考文献　特開平０４－３５９１５６（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０１４６３４（ＪＰ，Ｕ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】回転速度検出装置付転がり軸受ユニット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
内周面に外輪軌道を有し、回転しない外輪相当部材と、外周面に内輪軌道を有し、回転する内輪相当部材と、上記外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記内輪相当部材の一部にこの内輪相当部材と同心に固定された、円周方向に亙る特性を交互に且つ等間隔に変化させた被検出素子と、上記外輪相当部材の開口端部に嵌合固定されたカバーと、このカバーの一部に保持されて上記被検出素子と対向し、この被検出素子の回転速度を検出するセンサとを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記カバーは、合成樹脂製の主体と金属板により造られたスリーブとから成り、上記センサはこのうちの主体に包埋されており、この主体は、上記外輪相当部材の開口端部を覆える大きさを有する板部の片面に、この外輪相当部材の端面に付当て自在な円筒部を形成したものであり、上記スリーブは、小径部と大径部とを段部により連続させたクランク形の断面形状を有すると共に全体を円環状に形成され、その基半部となる上記小径部を上記円筒部に包埋されており、上記大径部の基端寄り部分の内径面と上記円筒部の先端寄り部分の外周面と上記段部の片面とにより断面の三方を囲まれる環状の凹溝の内側にはシールリングが係止されており、このシールリングが、上記大径部の先半部を上記外輪相当部材の開口端部に外嵌した状態で、この外輪相当部材の開口端面と上記段部の片面との間で弾性的に挟持されて、上記外輪相当部材の開口端面と上記カバーを構成する主体の円筒部の先端面との突き合わせ部分を密封している事を特徴とする回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明に係る回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する為に利用する。
【０００２】
【従来の技術】
自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、アンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）、或はトラクションコントロールシステム（ＴＣＳ）を制御すべく、この車輪の回転速度を検出する為の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットとして、従来から種々の構造のものが知られている。この様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに組み込まれる回転速度検出装置は何れも、車輪と共に回転する、被検出素子であるトーンホイールと、このトーンホイールの回転速度に比例した周波数で変化する出力信号を出すセンサとを備える。例えば発明協会公開技報９４－１６０５１には、図５～６に示す様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットが記載されている。
【０００３】
内輪相当部材であるハブ１の外端部（外とは車両への組み付け状態で車両の幅方向外となる側を言い、図３を除く各図の左）外周面には、車輪を固定する為のフランジ部２を形成し、中間部外周面には内輪軌道３ａと段部４とを形成している。又、このハブ１の外周面には、その外周面に内輪軌道３ｂを形成し、上記ハブ１と共に内輪相当部材を構成する内輪５を、その外端面を上記段部４に突き当てた状態で外嵌支持している。尚、上記内輪軌道３ａは、ハブ１の外周面に直接形成する代りに、ハブ１とは別体の内輪（図示せず）に形成し、この内輪と上記内輪５とを、ハブ１に外嵌固定する場合もある。
【０００４】
又、ハブ１の内端寄り部分（内とは、車両への組み付け状態で車両の幅方向中央寄りとなる側を言い、各図の右）には雄ねじ部６を形成している。そして、この雄ねじ部６に螺合し更に緊締したナット７により、上記内輪５をハブ１の外周面の所定部分に固定して、上記内輪相当部材を構成している。ハブ１の周囲に配置された、外輪相当部材である外輪８の中間部外周面には、この外輪８を懸架装置に固定する為の取付部９を設けている。又、この外輪８の内周面には、それぞれが上記各内輪軌道３ａ、３ｂに対向する外輪軌道１０ａ、１０ｂを形成している。そして、これら各内輪軌道３ａ、３ｂと外輪軌道１０ａ、１０ｂとの間に、それぞれ複数ずつの転動体１１、１１を設けて、上記外輪８の内側でのハブ１の回転を自在としている。尚、図示の例では、転動体１１、１１として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の転がり軸受ユニットの場合には、転動体としてテーパころを使用する場合もある。又、上記外輪８の外端部内周面と、ハブ１の外周面との間には、シールリング１２を装着して、外輪８の内周面と上記ハブ１の外周面との間に存在し、上記複数の転動体１１、１１を設けた空間の外端開口部を塞いでいる。
【０００５】
上記内輪５の内端部で上記内輪軌道３ｂから外れた部分には、トーンホイール１３の基端部（図５～６の左端部）を外嵌固定している。このトーンホイール１３は、鋼板等の磁性金属板により全体を円環状（短円筒状）に形成したもので、互いに同心に形成された小径部１４と大径部１５とを、段部１６により連続させて成る。この様なトーンホイール１３は、上記大径部１５を内輪５の端部外周面に外嵌し、上記段部１６をこの内輪５の端縁部に当接させた状態で、この内輪５に支持固定している。従って上記小径部１４は、上記内輪５と同心に支持される。そして、この小径部１４に複数の透孔１７を、円周方向に亙り等間隔に形成して、円周方向に亙る磁気特性を交互に且つ等間隔に変化させている。各透孔１７は同形状で、軸方向（図５～６の左右方向）に長い矩形としている。
【０００６】
外輪８の内端開口部は、ステンレス鋼板、アルミニウム合金板等の金属板を絞り加工する等により有底円筒状に造った、カバー１８で塞いでいる。このカバー１８を構成する円筒

部１９の内周側に、円環状のセンサ２０を包埋した、やはり円環状の合成樹脂２１を保持固定している。このセンサ２０は、永久磁石２２と、鋼板等の磁性材により造られたステータ２３と、コイル２４とを備える。そして、これら各部材２２、２３、２４を上記合成樹脂２１中に包埋する事により、全体を円環状に構成している。

【０００７】

上記センサ２０の構成各部材のうちの永久磁石２２は、全体を円環状（円輪状）に形成されて、直径方向に亙り着磁されている。そして、この永久磁石２２の内周面を、上記トーンホイール１３を構成する小径部１４の基端部で、上記透孔１７を形成していない部分の外周面に、微小隙間２５を介して対向させている。又、上記ステータ２３は、断面が略Ｊ字形で全体を円環状に構成している。そして、このステータ２３を構成する外径側円筒部２６の端部内周面と上記永久磁石２２の外周面とを、近接若しくは当接させている。又、上記ステータ２３を構成する内径側円筒部２７の内周面を、上記トーンホイール１３の一部で、上記複数の透孔１７を形成した部分に対向させている。更に、上記内径側円筒部２７には複数の切り欠き２８を、この内径側円筒部２７の円周方向に亙って、前記透孔１７と等ピッチ（中心角ピッチ）で形成している。従って、上記内径側円筒部２７部分は、櫛歯状に形成している。

【０００８】

更に、上記コイル２４は、非磁性材製のボビン２９に導線を巻回する事により円環状に形成し、上記ステータ２３を構成する外径側円筒部２６の内周側部分に配置している。このコイル２４に惹起される起電力は、カバー１８の外面に突設した、信号取り出し手段であるコネクタ３０から取り出す。

【０００９】

上述の様に構成される回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時、ハブ１と共にトーンホイール１３が回転すると、このトーンホイール１３と対向するステータ２３内の磁束密度が変化し、上記コイル２４に惹起される電圧が、上記ハブ１の回転速度に比例した周波数で変化する。ステータ２３を流れる磁束の密度変化に対応して上記コイル２４に惹起される電圧が変化する原理は、従来から広く知られた回転速度検出用センサの場合と同じである。又、トーンホイール１３の回転に応じてステータ２３に流れる磁束の密度が変化する理由は、次の通りである。

【００１０】

上記トーンホイール１３に設けた複数の透孔１７と、ステータ２３に設けた切り欠き２８とは、互いのピッチが等しい為、トーンホイール１３の回転に伴って全周に亙り同時に対向する瞬間がある。そして、これら各透孔１７と各切り欠き２８とが互いに対向した瞬間には、隣り合う透孔１７同士の間に存在する、磁性体である柱部と、やはり隣り合う切り欠き２８同士の間に存在する、磁性体である舌片とが、前記微小隙間２５を介して互いに対向する。この様にそれぞれが磁性体である柱部と舌片とが互いに対向した状態では、上記トーンホイール１３とステータ２３との間に、高密度の磁束が流れる。

【００１１】

これに対して、上記透孔１７と切り欠き２８との位相が半分だけずれると、上記トーンホイール１３とステータ２３との間で流れる磁束の密度が低くなる。即ち、この状態では、トーンホイール１３に設けた透孔１７が上記舌片に対向すると同時に、ステータ２３に設けた切り欠き２８が上記柱部に対向する。この様に柱部が切り欠き２８に、舌片が透孔１７に、それぞれ対向した状態では、上記トーンホイール１３とステータ２３との間に比較的大きな空隙が、全周に亙って存在する。そして、この状態では、これら両部材１３、２３の間に流れる磁束の密度が低くなる。この結果、前記コイル２４に惹起される電圧が、前記ハブ１の回転速度に比例して変化する。前記センサ２０は上述の様に作用する事により、コイル２４に惹起される出力電圧を、ハブ１の回転速度に比例した周波数で変化させる。

【００１２】

更に、欧州特許公開ＥＰ　０　５５７　９３１　Ａ１には、図７に示す様に、外輪８の内

端開口部を塞ぐカバー１８ａを合成樹脂製とし、このカバー１８ａを構成する合成樹脂内にセンサ２０ａを包埋した構造が記載されている。上記カバー１８ａの開口端部外周面には、鋼板等、十分な剛性を有する金属板により、断面Ｌ字形で全体を円環状に造られたスリーブ３１を固定している。このスリーブ３１は、上記カバー１８ａを射出成形する際にキャビティ内にセットしておく事により、上記合成樹脂中にモールドする。

【００１３】

上述の様なカバー１８ａは、上記スリーブ３１を、外輪相当部材である外輪８の内端開口部に内嵌する事により、この外輪８に固定する。この様な合成樹脂製のカバー１８ａを組み込んだ構造の場合には、前述の図５～６に示した構造に比べて構成部材の点数を少なくでき、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットのコスト低減を図れる。

【００１４】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述した様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、次に述べる様な解決すべき点がある。先ず、図５～６に示した従来の第１例の構造の場合には、センサ２０を包埋した合成樹脂２１とコネクタ３０を構成する合成樹脂とが金属板製のカバー１８を挟んで配置されている為、製造作業が面倒でコストが嵩む。即ち、図５～６に示した様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを造る場合には、先ず合成樹脂２１中にセンサ２０を包埋した後、この合成樹脂２１をカバー１８に内嵌し、次いでこのカバー１８を成形型内にセットした状態で、上記コネクタ３０を射出成形する。この為、射出成型工程が２回必要になり（或は別々に射出成形された合成樹脂２１とコネクタ３０とを接着する工程が必要になり）、製作費が嵩む。

【００１５】

又、図７に示した従来の第２例の構造の場合には、専用のプレス機がないと組み立てる事が難しい。この為、専用のプレス機を備えていない整備工場で、カバー１８ａに装着されたセンサ２０ａの交換を行なえず、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを設置した部分の点検、修理に要するコストが嵩む。又、外輪８から上記カバー１８ａを抜き取る際に、スリーブ３１の外周面と外輪８の端部内周面との間に作用する大きな摩擦力に基づいてこのスリーブ３１の先端縁（図７の左端縁）が、上記カバー１８ａを構成する合成樹脂の先端外周寄り部分３２を強く押す。この結果、この部分３２の基部に剪断方向の力が加わって、この部分３２が破損する可能性が高くなる。この部分３２が破損したカバー１８ａ及びこのカバー１８ａに包埋されたセンサ２０ａは再使用できなくなる為、やはり点検、修理に要するコストが嵩む原因になる。

【００１６】

外輪８から上記カバー１８ａを抜き取る際に、上記先端外周寄り部分３２に上述の様な剪断応力が加わるのを防止する為には、上記スリーブ３１の基端部（図７の右端部）に形成した鍔部３３の外径を大きくする事が考えられる。この鍔部３３の外径を大きくし、この鍔部３３の外周寄り部分を上記カバー１８ａの外周面よりも直径方向外方に突出させて、この突出部分に工具を引っ掛ければ、上記破損に結び付く剪断応力の発生を防止できる。ところが、単に上記鍔部３３の外径を大きくした場合には、降雨時、或は洗車時に鍔部３３の外側面に吹き付けられた水が、上記スリーブ３１と外輪８との接触面間を伝ってこの外輪８の内側に入り込み易くなる為、採用できない。

【００１７】

更に、カバーを合成樹脂のみで形成し、このカバーと外輪との間を断面Ｘ字形のシールリングによりシールする構造が、実開平５－１４６３４号公報に記載されている様に、従来から知られている。この公報に記載された構造の場合には、上記問題がない代わりに、外輪に対するカバーの嵌合部が合成樹脂製である為、この嵌合部による上記カバーの支持剛性を十分に確保する事が難しい。本発明は、この様な事情に鑑みて、外輪に対する嵌合部を金属製としたカバーを利用し、しかも十分なシール性を確保できる構造を提供すべく発明したものである。

【００１８】

【課題を解決するための手段】
本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、前述した従来の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットと同様に、内周面に外輪軌道を有し、回転しない外輪相当部材と、外周面に内輪軌道を有し、回転する内輪相当部材と、上記外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記内輪相当部材の一部にこの内輪相当部材と同心に固定された、円周方向に亙る特性を交互に且つ等間隔に変化させた被検出素子と、上記外輪相当部材の開口端部に嵌合固定されたカバーと、このカバーの一部に保持されて上記被検出素子と対向し、この被検出素子の回転速度を検出するセンサとを備える。
【００１９】
特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記カバーは、合成樹脂製の主体と金属板により造られたスリーブとから成り、上記センサはこのうちの主体に包埋している。そして、この主体は、上記外輪相当部材の開口端部を覆える大きさを有する板部の片面に、この外輪相当部材の端面に付当て自在な円筒部を形成して成る。又、上記スリーブは、小径部と大径部とを段部により連続させたクランク形の断面形状を有すると共に、全体を円環状に形成している。この様なスリーブは、その基半部となる上記小径部を上記円筒部に包埋している。又、上記大径部の基端寄り部分の内径面と上記円筒部の先端寄り部分の外周面と上記段部の片面とにより断面の三方を囲まれる環状の凹溝の内側にはシールリングを係止している。そして、このシールリングが、上記大径部の先半部を上記外輪相当部材の開口端部に外嵌した状態で、この外輪相当部材の開口端面と上記段部の片面との間で弾性的に挟持されて、上記外輪相当部材の開口端面と上記カバーを構成する主体の円筒部の先端面との突き合わせ部分を密封している。
【００２０】
【作用】
上述の様に構成される本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットが、車輪を懸架装置に回転自在に支持したり、或はこの車輪の回転速度を検出する際の作用自体は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、カバーを構成する合成樹脂製の主体を傷める事なく、このカバーを外輪相当部材に着脱できるだけでなく、この外輪相当部材の内部に水が入り込む事を確実に防止できる。
【００２１】
【発明の実施の形態】
図１～３は、本発明の実施の形態の１例を示している。尚、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの特徴は、回転速度検出装置を構成するセンサ２０ｂを支持するカバー１８ｂを、転がり軸受ユニットを構成する外輪８に結合固定する部分の構造にある。転がり軸受ユニット部分の構造に就いては、前述の図５に示した従来構造の第１例と同様である。この為、転がり軸受ユニット部分に就いては、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。
【００２２】
外輪８の開口端部（図１～２の右端部）には合成樹脂製の主体３４と金属板製のスリーブ３５とから成るカバー１８ｂを被着する事により、この外輪８の内端開口部を塞いでいる。上記主体３４は、合成樹脂により一体に形成された円板部３６と、この円板部３６の外側面外周寄り部分に突設した円筒部３７とを備える。上記センサ２０ｂは、この円板部３６の外側面側に包埋支持している。円環状に形成された、このセンサ２０ｂは、上記円板部３６の外側面から外方に突出している。又、この円板部３６の内側面には、上記センサ２０ｂの検出信号を取り出す為のコネクタ３０を、上記主体３４と一体に形成している。この様な主体３４を構成する円板部３６の外側面で上記円筒部３７よりも直径方向内方に寄った部分には、外方に突出する凸部３８を、全周に亙り形成している。上記センサ２０ｂは、この凸部３８に包埋している。この様に凸部３８に包埋したセンサ２０ｂの外周面と上記円板部３６の内周面との間には、全周に亙って厚さ寸法が均一な円筒状隙間３９を形成し、この円筒状隙間３９内に、後述するトーンホイール１３ａの一部を挿入自在とし

ている。

【００２３】

一方、上記スリーブ３５は、鋼板、ステンレス鋼板等、十分な剛性を有する金属板に、プレス機によりバーリング加工を施す事により、或は深絞り加工を施す事により、断面クランク形で全体を円環状に形成している。即ち、このスリーブ３５は、内半寄りの小径部４０の外端縁と外半寄りの大径部４１の内端縁とを段部４２により連続させると共に、上記小径部４０の内端縁部を直径方向内側に折り曲げる事により、折り曲げ係止縁４３を形成している。この様なスリーブ３５は、内半部に設けられてその基半部となる上記小径部４０を、上記円筒部３７の基半寄り（内寄り）部分に包埋している。上記折り曲げ端縁４３は、この様に小径部４０を円筒部３７に包埋した状態で、この円筒部３７に対する小径部４０の結合強度を向上させる役目を果たす。

【００２４】

尚、この様なスリーブ３５は、上記主体３４をコネクタ３０と共に射出成形する際に、上記大径部４１及び段部４２を除いて、この主体３４の外周寄り部分に包埋する。尚、このスリーブ３５を上記センサ２０ｂと共に主体３４内に包埋する際には、これら両部材３５、２０ｂを成形型内に互いに同心にセットする。この状態で上記主体３４を射出成形すれば、上記スリーブ３５を構成する上記小径部４０及び折り曲げ係止縁４３が、上記主体３４を構成する円筒部３７部分に包埋される。

【００２５】

又、上記円筒部３７の先端部（外端部）の外径は、基端寄り部分（内端寄り部分）の外径よりも小径にする事により、この円筒部３７の先端部外周面に段部４４を形成している。上述の様に小径部４０を円筒部３７に包埋した状態で、上記スリーブ３５の段部４２の片面（内側面）は、上記円筒部３７の外周面に形成した段部４４の奥端面に当接している。又、上記スリーブ３５の大径部４１の基端部は、上記段部４４の周囲に位置する。従って、円筒部３７の先端部には、上記スリーブ３５を構成する大径部４１の基端部内周面と同じく段部４２の外側面と上記円筒部３７の先端部に形成した段部４４の外周面とにより三方を囲まれる凹溝４５を、全周に亙り形成している。そして、この凹溝４５の内側に、Ｏリング４６等のシールリングを係止している。このＯリング４６の自由状態での断面の直径（太さ）は、上記凹溝４５の深さ寸法よりも少し大きい。又、Ｏリング４６全体としての自由状態での内径は、上記凹溝４５の内周側面を構成する、上記段部４４の外周面の直径よりも少し小さい。従って、上記Ｏリング４６を上記凹溝４５内に装着した状態で、このＯリング４６の内周縁は上記段部４４の外周面に、全周に亙って弾性的に当接する。

【００２６】

更に、上記大径部４１の先半部は、上記円筒部３７の先端面（外端面）よりも外方に突出している。この大径部４１の自由状態での内径寸法は、カバー１８ｂを固着すべき、前記外輪８の内端部の外径寸法よりも僅かに小さくしている。上記カバー１８ｂを上記外輪８の内端部に固着するには、上記大径部４１の外端縁を上記外輪８の内端部外周縁に整合させ、上記主体３４の内側面の外周寄り部分を、上記外輪８に向け押圧する。この押圧作業により、上記大径部４１が、直径を弾性的に広げつつ上記外輪８に外嵌される。この外嵌作業は、上記円筒部３７の先端面と上記外輪８の内端面とを突き当てるまで行なう。これら円筒部３７の先端面と上記外輪８の内端面とが突き当たった状態では、上記Ｏリング４６が、これら先端面と内端面との間で弾性的に圧縮される。又、上記大径部４１の先半部が上記外輪８の内端部に、締まり嵌めにより外嵌固定される。

【００２７】

又、上記円筒部３７の中間部外周面には凹溝４７を、全周に亙り、或は周方向に亙り間欠的に形成している。この凹溝４７は、回転速度検出装置の分解修理を行なうべく、上記カバー１８ｂを上記外輪８から取り外す際に、取り外し工具の先端部を係止する為に利用する。尚、上記凹溝４７は、全周に亙って形成しても良いが、円周方向に亙り間欠的に形成すれば、上記カバー１８ｂを上記外輪８に装着すべく、前記主体３４の外径寄り部分を外輪８に向け押し付ける際に、この主体３４の外周縁部分に加わる圧縮応力の軽減を図れる

。

【００２８】

又、上記主体３４の外周縁部で、上記カバー１８ｂを外輪８に装着した状態で、この外輪８外周面の取付部９に形成したねじ孔４８に整合する位置には、図３に示す様な、円弧形の切り欠き部４９を形成している。この切り欠き部４９は、上記ねじ孔４８に螺合するボルトを緊締する為のインパクトレンチと、上記主体３４の外周縁部との干渉を防止する為に設けている。

【００２９】

尚、合成樹脂製の主体３４の射出成形時にスリーブ３５を包埋した場合でも、スリーブ３５を構成する金属板と主体３４の円筒部３７を構成する合成樹脂との境目に微小隙間が存在する事が避けられない。この微小隙間を通じて泥水等が侵入する可能性が考えられるが、本発明の構造の場合には、上記金属板と合成樹脂との境目を通じて泥水等進入しようとした場合でも、この泥水等は前記Ｏリング４６に遮られて、上記外輪８の内側に入り込む事を阻止される。即ち、上記カバー１８ｂの装着部を通じて上記外輪８内に泥水等が入り込もうとする経路は、図２に矢印イ、イで示した、前記大径部４１の内周面と上記外輪８の外周面との嵌合面を通じての経路と、同図に矢印ロ、ロで示した、上記微小隙間を通じての経路との、２通りの経路が存在する。本発明の構造の場合には、これら何れの経路を通じて外輪８内に入り込もうとする泥水等も、上記Ｏリング４６に遮られて、上記外輪８内に入り込む事はない。

【００３０】

これに対して、図４に示す様に、Ｏリング４６を係止する為の凹溝４５ａを、スリーブ３５ａ自体に深絞り加工を施す事により形成した場合には、上記微小隙間に対応する部分を通じて外輪８内に泥水等が入り込もうとする事を阻止できない。又、この図４に示した様な構造の場合には、スリーブ３５ａの製作費が嵩むだけでなく、スリーブ３５ａの内径寸法が小さくなる為、このスリーブ３５ａとの干渉防止を図る必要上、後述するセンサ２０ｂ及びトーンホイール１３ａの直径を大きくする事が難しくなる。この直径を大きくする事が難しくなると、上記センサ２０ｂの出力向上を図る事が難しくなる。

【００３１】

上述した様な主体３４とスリーブ３５とから成るカバー１８ｂを備えた本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを構成する場合、前述した様に、上記スリーブ３５の大径部４１の先半部を外輪８の内端開口部に、締まり嵌めにより内嵌固定する。上記Ｏリング４６は、予め前記凹溝４５に装着しておく。前記円筒部３７の先端面と上記外輪８の内端面とが突き当たるまで上記大径部４１を外輪８に外嵌し、上記Ｏリング４６を上記先端面と内端面との間で弾性的に圧縮した状態で、外輪８への組み付け作業が完了する。この状態でセンサ２０ｂを包埋したカバー１８ｂが上記外輪８に対して、がたつきなく確実に固定される。

【００３２】

この様にカバー１８ｂを外輪８の内端開口部に固定する際、前記円板部３６の内面外径寄り部分に、押し込み治具の先端面を突き当てる。又、点検、修理等の為に上記カバー１８ｂを外輪８の内端開口部から取り外す際には、前記凹溝４７に引き抜き治具の先端部を係合させて、この引き抜き治具を内方に引っ張る。

【００３３】

更に、図示の例の場合には、センサ２０ｂとトーンホイール１３ａとの対向面同士の相対速度を大きくすると共に、これら両部材２０ｂ、１３ａ同士の間の磁気抵抗を２個所で同時に変化させる事により、このセンサ２０ｂの出力変化を大きくしている。このセンサ２０ｂは、軸方向（図１の左右方向）に着磁した円環状の永久磁石２２ａを含んで構成される。この永久磁石２２ａの軸方向外端面（図１の左端面）には第一のステータ５０の基端部を当接させ、この第一のステータ５０の先端部外周面を、上記トーンホイール１３ａを構成する大径部１５ａの中間部内周面に、微小隙間２５を介して対向させている。又、上記永久磁石２２ａの軸方向内端面（図１の右端面）に、第二のステータ５１の基端部を当

接させ、この第二のステータ５１の先端部外周面を上記大径部１５ａの軸方向内端部内周面に、やはり微小隙間２５を介して対向させている。

【００３４】

上記トーンホイール１３ａを構成する大径部１５ａの内半部には切り欠き５２、５２を形成する事により、上記第一のステータ５０及び第二のステータ５１の先端部にはそれぞれ切り欠き２８、２８を形成する事により、それぞれの部分を櫛歯状に形成している。勿論、これら各切り欠き５２、２８のピッチ（中心角ピッチ）は互いに等しい。又、第一、第二のステータ５０、５１に形成した切り欠き２８、２８の位相は互いに一致している。又、上記永久磁石２２ａと第一のステータ５０と第二のステータ５１とにより囲まれる部分にはコイル２４ａを設けている。そして、上記各部材２２ａ、５０、５１を流れる磁束の密度変化により、上記トーンホイール１３ａの回転速度に比例した周波数で変化する電圧を上記コイル２４ａに惹起させる様にしている。

【００３５】

上述の様に構成される為、上記トーンホイール１３ａの回転に伴って磁束の流れに対する抵抗が、第一のステータ５０の先端部と大径部１５ａとの対向部分だけでなく、第二のステータ５１の先端部と大径部１５ａとの対向部分でも同時に変化する。従って、上記トーンホイール１３ａの回転に伴う磁束密度の変化が大きくなり、センサ２０ｂの出力を大きくできる。更に、図示の例では、センサ２０ｂをトーンホイール１３ａを構成する大径部１５ａの内径側に配置し、この大径部１５ａの内周面とセンサ２０ｂの外周面とを対向させている為、これら両周面同士の相対速度が、前述した従来構造の場合に比べて速くなる。この様に、上記両周面同士の相対速度が速くなる事によっても、上記センサ２０ｂの出力が大きくなる。

【００３６】

尚、上述の様な回転速度検出装置部分の構造に就いては、本発明の要旨ではない。本発明を実施する場合に、回転速度検出装置の構造自体は、前述の図５～７に示した従来構造を含み、種々の構造を採用できる。例えば、図示の例の様に回転速度を磁気的に検出する構造の他、光学的に検出する構造を採用する事もできる。光学的に検出する構造を採用する場合には、被検出素子として、円周方向に多数のスリットを等間隔に形成した板片を使用し、センサとして発光素子と受光素子とを備えたものを使用する。又、磁気的に検出する構造の場合でも、永久磁石製のトーンホイールと、ＭＲ素子、或はホール素子を組み込んだアクティブ型のセンサとを組み合わせる事もできる。更に、引き抜き治具の先端部を係合させる為の係合部も、必ずしも全周に亙る凹溝である必要はなく、円周方向複数個所（好ましくは３か所以上）に形成した凹部であっても良い。

【００３７】

【発明の効果】

本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、面倒な製造作業を要する事なく安価に構成でき、しかも特別な装置を使用しなくても、点検、修理の為の分解、組立作業を、構成部品を傷める事なく行なえる。従って、メンテナンスに要する費用が安く済む回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態の１例を示す、図５と同様の断面図。

【図２】泥水等の進入経路を説明する為の、図１のＡ部に相当する拡大断面図。

【図３】図１のＢ矢視図。

【図４】好ましくない構造の１例を示す、図２と同様の図。

【図５】従来構造の１例を示す断面図。

【図６】図５の右部拡大図。

【図７】従来構造の第２例を示す断面図。

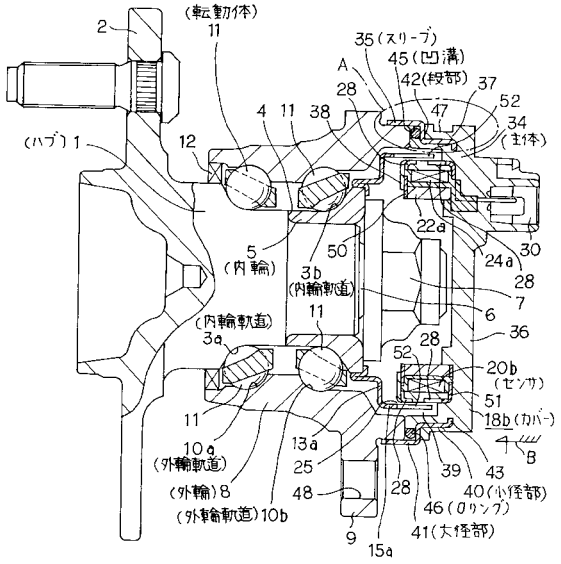
【符号の説明】

１　ハブ

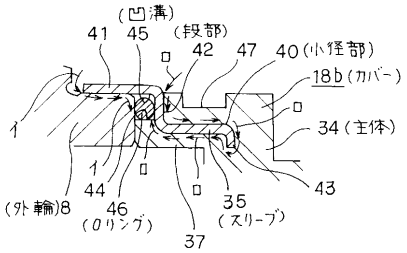
２　フランジ部

３ａ、３ｂ　内輪軌道
４　段部
５　内輪
６　雄ねじ部
７　ナット
８　外輪
９　取付部
１０ａ、１０ｂ　外輪軌道
１１　転動体
１２　シールリング
１３、１３ａ　トーンホイール
１４　小径部
１５、１５ａ　大径部
１６　段部
１７　透孔
１８、１８ａ、１８ｂ　カバー
１９　円筒部
２０、２０ａ、２０ｂ　センサ
２１　合成樹脂
２２、２２ａ　永久磁石
２３　ステータ
２４、２４ａ　コイル
２５　微小隙間
２６　外径側円筒部
２７　内径側円筒部
２８　切り欠き
２９　ボビン
３０　コネクタ
３１　スリーブ
３２　先端外周寄り部分
３３　鍔部
３４　主体
３５、３５ａ　スリーブ
３６　円板部
３７　円筒部
３８　凸部
３９　円筒状隙間
４０　小径部
４１　大径部
４２　段部
４３　折り曲げ係止縁
４４　段部
４５、４５ａ　凹溝
４６　Ｏリング
４７　凹溝
４８　ねじ孔
４９　切り欠き部
５０　第一のステータ
５１　第二のステータ
５２　切り欠き

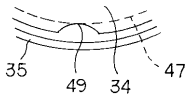
【図１】



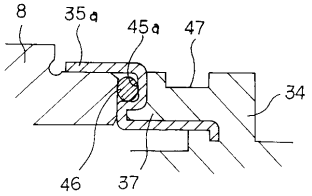
【図２】



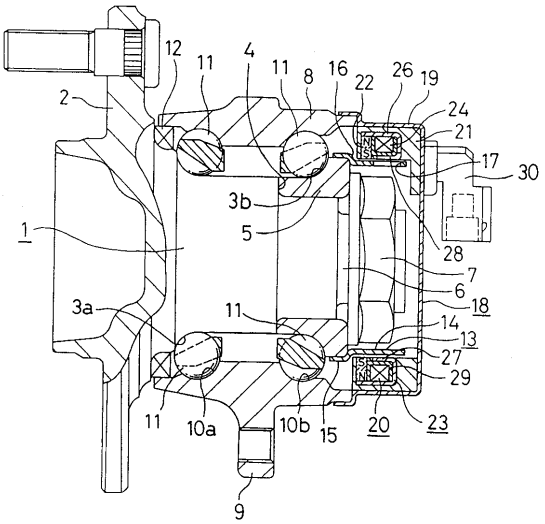
【図３】



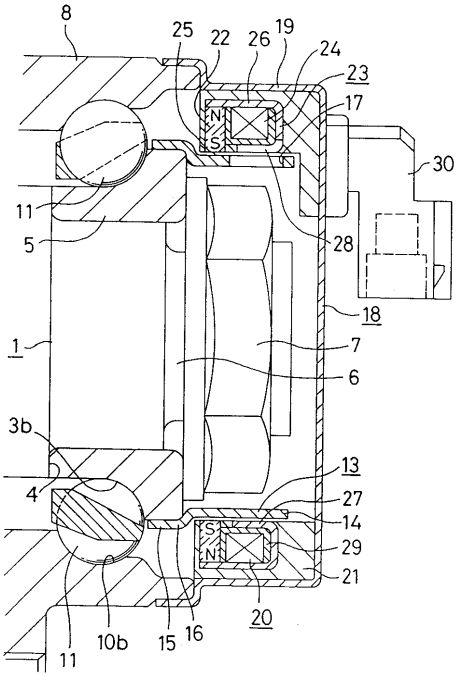
【図４】



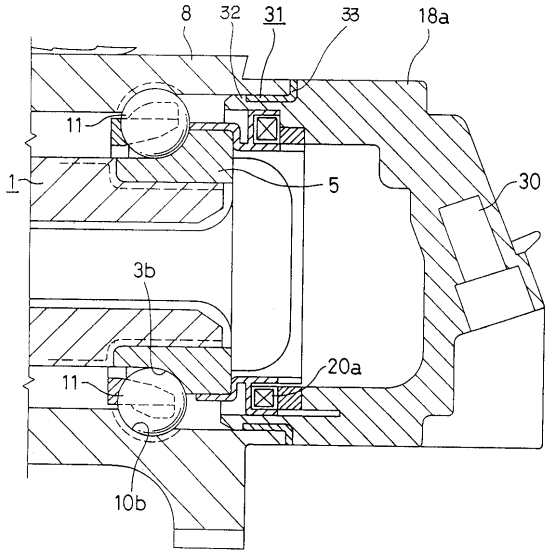
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G01P 3/488
F16C 19/00
F16C 19/52
F16C 41/00