

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成 18 年 4 月 13 日 (2006.4.13)

【公開番号】特開 2005-42866 (P2005-42866A)

【公開日】平成 17 年 2 月 17 日 (2005.2.17)

【年通号数】公開・登録公報 2005-007

【出願番号】特願 2003-279365 (P2003-279365)

【国際特許分類】

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

F 1 6 C 19/18 (2006.01)

F 1 6 C 33/58 (2006.01)

F 1 6 C 41/00 (2006.01)

G 0 1 P 3/487 (2006.01)

【F I】

F 1 6 C 33/78 Z

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 33/58

F 1 6 C 41/00

G 0 1 P 3/487 F

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 2 月 22 日 (2006.2.22)

【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】

内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを有し、同じく中間部に上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道と対向する第一の内輪軌道を、直接若しくは別の部材を介して設けたハブ本体と、外周面に上記複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道と対向する第二の内輪軌道を有し、上記ハブ本体の内端部に外嵌固定された内輪と、上記各外輪軌道と第一、第二の内輪軌道との間に複数個ずつ、転動自在に設けられた転動体と、互いに同心である内径側円筒部と外径側円筒部とを連結部により連結して成り、このうちの内径側円筒部を上記内輪の外周面で上記第二の内輪軌道から内側に外れた部分に外嵌する事でこの内輪に固定された磁性金属板製の支持環と、この支持環を構成する上記外径側円筒部の外周面に全周に互って支持された、被検出部である外周面の特性を円周方向に関して交互に変化させたエンコーダと、上記外輪の内端部に支持固定された芯金と、この芯金の一部に支持された状態でその検出部を上記エンコーダの外周面に径方向に対向させた回転検出センサと、上記芯金にその基端部を支持されてその先端縁を上記支持環の一部又は上記内輪の一部に全周に互って摺接させたシール材とを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項 2】

内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを有し、同じく中間部に上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道と対向する第一の内輪軌道を、直接若しくは別の部材を介して設けたハブ本体と、外周面に上記複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道と対向する第二の内輪軌道を有し、上記ハブ本体の内端部に外嵌固定された内輪と、上記各外輪軌道と第一、第二の内輪

軌道との間に複数個ずつ、転動自在に設けられた転動体と、上記内輪の内端部外周面で上記第二の内輪軌道から内側に外れた部分と上記外輪の内端部内周面との間に設けられてこれら両周面同士の間の環状隙間を塞ぐ、1対のシールリング素子を組み合わせる組み合わせシールリングと、これら両シールリング素子のうちで上記内輪の内端部に固定された内径側シールリング素子の一部にこの内輪と同心に設けられた、被検出部の特性を円周方向に関して交互に変化させたエンコーダと、上記両シールリング素子のうちで上記外輪の内端部に固定された外径側シールリング素子を構成する芯金の一部に設けられて、その検出部を上記エンコーダの被検出部に対向させた回転検出センサとを備え、この回転検出センサは、上記外径側シールリング素子を構成する芯金の内端よりも上記転動体を設置した空間寄り部分に配置されて、上記エンコーダの被検出部の特性変化に対応した信号を送り出すICパッケージと、上記外径側シールリング素子を構成する芯金の内端よりも上記転動体を設置した空間から遠い部分に配置されて、上記ICパッケージから送り出される信号を処理するコンデンサとから成るものである回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項3】

内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを有し、同じく中間部に上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道と対向する第一の内輪軌道を、直接若しくは別の部材を介して設けたハブ本体と、外周面に上記複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道と対向する第二の内輪軌道を有し、上記ハブ本体の内端部に外嵌固定された内輪と、上記各外輪軌道と第一、第二の内輪軌道との間に複数個ずつ、転動自在に設けられた転動体と、互いに同心である内径側円筒部と外径側円筒部とを連結部により連結して成り、このうちの内径側円筒部を上記内輪の外周面で上記第二の内輪軌道から内側に外れた部分に外嵌する事でこの内輪に固定された磁性金属板製の支持環と、この支持環を構成する上記外径側円筒部の外周面に全周に互って支持された、被検出部である外周面の特性を円周方向に関して交互に変化させたエンコーダと、上記外輪の内端部に支持固定された芯金と、この芯金の一部に支持された状態でその検出部を上記エンコーダの外周面に径方向に対向させた回転検出センサと、上記芯金にその基端部を支持されてその先端縁を回転部材の一部に全周に互って摺接させたシール材とを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項4】

内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを有し、同じく中間部に上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道と対向する第一の内輪軌道を、直接若しくは別の部材を介して設けたハブ本体と、外周面に上記複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道と対向する第二の内輪軌道を有し、上記ハブ本体の内端部に外嵌固定された内輪と、上記各外輪軌道と第一、第二の内輪軌道との間に複数個ずつ、転動自在に設けられた転動体と、これら各転動体を設置した空間の内端開口部を塞ぐ、1対のシールリング素子を組み合わせる組み合わせシールリングと、これら両シールリング素子のうちで上記内輪の内端部に固定された内径側シールリング素子の一部にこの内輪と同心に設けられた、被検出部の特性を円周方向に関して交互に変化させたエンコーダと、上記両シールリング素子のうちで上記外輪の内端部に固定された外径側シールリング素子を構成する芯金の一部に設けられて、その検出部を上記エンコーダの被検出部に対向させた回転検出センサとを備え、この回転検出センサは、上記外径側シールリング素子のうちで上記外輪の内端部内周面よりも内径寄り部分に固定されて、上記エンコーダの被検出部の特性変化に対応した信号を送り出すICパッケージと、上記外径側シールリング素子のうちで上記外輪の内端部内周面よりも外径寄り部分に配置されて、上記ICパッケージから送り出される信号を処理するコンデンサとから成るものである回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項5】

シール材が、エンコーダを外部空間に対し密封する位置に配置されている、請求項1又は請求項3に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】回転速度検出装置付転がり軸受ユニット

【技術分野】

【０００１】

この発明は、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、この車輪の回転速度を検出する為に利用する、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの改良に関する。

【背景技術】

【０００２】

自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するのに、転がり軸受ユニットを使用する。又、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）を制御する為には、車輪の回転速度を検出する必要がある。この為、上記転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込んだ回転速度検出装置付転がり軸受ユニットにより、上記車輪を懸架装置に対して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事が、近年広く行なわれる様になっている。

【０００３】

この様な目的で使用される回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの１例として、特許文献１には、図５～６に示す様な構造が記載されている。この従来から知られている回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、図示しない懸架装置に支持固定して使用時にも回転しない外輪１の内径側に、ハブ本体２と内輪３とを組み合わせるハブ４を、回転自在に支持している。上記外輪１は、外周面にこの外輪１を懸架装置に取り付ける為の、外向フランジ状の取付部５を、内周面に複列の外輪軌道６、６を、それぞれ有する。又、上記ハブ本体２は、外周面の外（軸方向に関しては、自動車の組み付け状態で車両の幅方向外側。本明細書で同じ。図６を除く各図の左側。）端寄り部分に、車輪を支持する為のフランジ７を設けている。又、上記ハブ本体２の外周面の中間部に第一の内輪軌道８を形成し、同じく内（軸方向に関しては、自動車の組み付け状態で車両の幅方向中央側。本明細書で同じ。図６を除く各図の右側。）端寄り部分に形成した小径段部９に、その外周面に第二の内輪軌道１０を形成した上記内輪３を外嵌している。

【０００４】

又、上記各外輪軌道６、６と上記各内輪軌道８、１０との間には、それぞれ複数個ずつの転動体１１、１１を転動自在に設け、上記外輪１の内径側に、上記ハブ４を回転自在に支持している。又、上記外輪１の外端開口部と上記ハブ本体２の中間部外周面との間に、第一のシールリング１２を設けている。この第一のシールリング１２は、上記各転動体１１、１１を設置した円筒状の空間１３の外端開口を塞ぎ、この空間１３内のグリースが外部に漏洩したり、或は外部に存在する異物がこの空間１３内に進入する事を防止する。尚、図示の例では、転動体１１として玉を使用しているが、重量が嵩む自動車用の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、転動体としてテーパーころを使用する場合もある。又、上記ハブ本体２の中心孔１４に駆動軸１５を挿通自在とし、この駆動軸１５の外周面とこの中心孔１４の内周面とをスプライン係合自在としている。自動車の走行時には、この駆動軸１５をその内端部に設けた等速ジョイント１６を介して、上記ハブ本体２を回転駆動する。

【０００５】

一方、上記内輪３の内端部で前記第二の内輪軌道１０から内側に外れた部分の外周面と、上記外輪１の内端部内周面との間に組み合わせシールリング１７を設けて、上記空間１３の内端開口を塞いでいる。そして、この組み合わせシールリング１７を構成する、内径

側シールリング素子 18 の芯金 19 の外径側半部を櫛歯状に形成し、この外径側半部の内側面の磁気特性を円周方向に関して交互に且つ等間隔に変化させる事で、上記芯金 19 の外径側半部に、エンコーダとしての機能を持たせている。

【0006】

一方、上記外輪 1 の内端部外周面に、金属板をプレス成形する事により、断面が略 L 字形で全体を円環状に造ったカバー 20 を外嵌固定している。そして、このカバー 20 の内側に回転検出センサ 21 を支持している。この回転検出センサ 21 は、合成樹脂 22 に包埋した状態でその検出部を、上記エンコーダとして機能する、上記芯金 19 の外径側半部の内側面に対向させている。上記回転検出センサ 21 は、軸方向（図 5 の左右方向）に互って着磁した永久磁石 23 と、ホール IC、磁気抵抗素子等の磁気検出素子 24 とから成る。そして、上記回転検出センサ 21 の信号を、ハーネス 25 により、ABS や TCS を制御する為に車体側に設けた、図示しない制御器に送れる様にしている。

【0007】

上記カバー 20 の内端部内周面にはシールリング 26 を、全周に互り添設している。そして、前記ハブ本体 2 の中心孔 14 に前記駆動軸 15 を挿通した状態で上記シールリング 26 の先端縁を、前記等速ジョイント 16 の表面に、全周に互り摺接させる様にしている。

【0008】

上述の様に構成する特許文献 1 に記載された回転速度検出装置付転がり軸受ユニットによれば、上記ハブ本体 2 に固定した車輪を、前記外輪 1 を支持した懸架装置に対し回転自在に支持できる。又、車輪の回転に伴ってハブ本体 2 の内端部に外嵌固定した内輪 3 と共にエンコーダとして機能する芯金 19 が回転すると、回転検出センサ 21 の磁気検出素子 24 に送られる磁束の密度が変化する為、この回転検出センサ 21 の抵抗値や出力電圧が変化する。この様に、回転検出センサ 21 の抵抗値、或は出力電圧が変化する周波数は、上記車輪の回転速度に比例する。この為、上記回転検出センサ 21 の出力信号を図示しない制御器に入力すれば、上記車輪の回転速度を求め、ABS や TCS を適切に制御できる。

【0009】

又、図 5 ~ 6 に示した従来構造の場合、カバー 20 の内周面の内端部にシールリング 26 を添設し、このシールリング 26 の先端縁を等速ジョイント 16 の表面に、全周に互り摺接させる為、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの使用時に、上記カバー 20 内に、磁性粉末等の異物が入り込む事を防止できる。従って、上記回転検出センサ 21 の永久磁石 23 の近傍に磁性粉末等の異物が付着して、車輪の回転速度検出の精度が悪化するのを防止できる。

【0010】

図 5 ~ 6 に示した従来構造の場合、各転動体 11、11 を設置した空間 13 の内端開口部を塞ぐ為の組み合わせシールリング 17 の構成部材である芯金 19 にエンコーダとしての機能を持たせているが、回転検出センサ 21 は、上記組み合わせシールリング 17 とは独立したカバー 20 に支持している。この為、回転速度検出装置部分の小型化が難しいだけでなく、この回転速度検出装置部分の組立作業が面倒になる。これに対して特許文献 2 ~ 4 には、エンコーダだけでなく回転検出センサも、組み合わせシールリング部分に組み込んだ、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの構造が記載されている。

【0011】

図 7 は、このうちの特許文献 4 に記載された回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを示している。この従来構造の第 2 例の場合、外輪 1 の内端部に合成樹脂製で円環状のケース 27 を内嵌し、このケース 27 の内周面と内輪 3 の内端部外周面との間に組み合わせシールリング 17 を設けている。この組み合わせシールリング 17 を構成する内径側、外径側両シールリング素子 18、28 のうち、内径側シールリング素子 18 は上記内輪 3 の内端部に外嵌固定している。これに対して、上記外径側シールリング素子 28 は、上記ケース 27 の内周面部分に、このケース 27 を射出成形すると同時に結合固定している。又、

上記内径側シールリング素子 18 に円環状のエンコーダ 29 を固定し、上記外径側シールリング素子 28 に、磁気検出素子 24a を含む回転検出センサ 21a を固定している。

【0012】

上述の図 7 に示した従来構造の第 2 例を含め、上記特許文献 2 ～ 4 に記載された構造によれば、回転速度検出装置部分の小型化、並びに、この回転速度検出装置部分の組立作業の容易化が可能になる。但し、上記特許文献 2 に記載された構造は、実際に自動車用の転がり軸受ユニットに適用する場合には、センサ及びエンコーダとして、寸法が極端に小さいものが必要になる。従って、現在の技術水準では、到底実用化できるものではない。

【0013】

これに対して特許文献 3、4 に記載された発明の場合には、センサ及びエンコーダとして、現実的な寸法を有するものが記載されている。但し、このうちの特許文献 3 に記載された構造は、ハブの内端部に外嵌固定したスリングの円輪部の内側面にエンコーダを支持すると共に、このスリングの円筒部の外周面とこの円輪部の内側面外径寄り部分とに、シール材の先端縁を摺接させている。このような特許文献 3 に記載された構造の場合、このシール材の先端縁を摺接させる部分の幅寸法が狭い等、組み合わせシールリングとしてかなり無理のある設計となっている。この為、使用時に転がり軸受ユニットに加わる荷重により外輪とハブとが変位した場合に、上記シール材の先端縁が相手面から外れて、必要とするシール性能を確保できなくなる可能性がある。

【0014】

更に、特許文献 4 に記載された構造の場合、エンコーダ 29 の被検出面と磁気検出素子 24a の検出部との間に、外径側シールリング素子 28 を構成する芯金 30 に加えて、内径側シールリング素子 18 を構成するシール材 31 が存在する。この為、上記被検出面と上記検出部との距離を小さくできない。回転速度検出の信頼性を高める為には、この距離を小さくする事が好ましい為、この距離を小さくできない構造は好ましくない。

【0015】

しかも、上記特許文献 4 に記載された構造の場合、前記回転検出センサ 21a を支持した上記外径側シールリング素子 28 を、前記合成樹脂製のケース 27 を介して前記外輪 1 に内嵌固定している為、上記回転検出センサ 21a の支持強度を確保する事が難しい。即ち、合成樹脂製のケース 27 の外周面と金属製の外輪 1 の内周面との当接部に作用する摩擦係数は小さく、このケース 27 がこの外輪 1 に対し、比較的小さな力で回転し易い。しかも、合成樹脂と金属との膨張率の差により、上記当接部の面圧が低下する可能性がある。このような面圧の低下は、低温時に直接的に発生する他、高温時に面圧が過度に上昇する事に伴う、合成樹脂のへたりによっても生じる。何れにしても、上記当接部の面圧が低下すると、当接部の摩擦係数が小さい事と相まって、上記ケース 27 が上記外輪 1 に対し回転する。そして、回転した場合には、上記回転検出センサ 21a の信号を取り出す為のハーネス 25 の切断等の故障の原因となる。

【0016】

【特許文献 1】特開平 9 - 21822 号公報

【特許文献 2】特開平 3 - 279061 号公報

【特許文献 3】米国特許第 6559633 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 6499885 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、回転速度検出装置部分の小型化、並びに、この回転速度検出装置部分の組立作業の容易化を図れ、しかも十分なシール性能、信頼性、耐久性を得られる、実用的な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを実現すべく発明したものである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットのうち、請求項 1、3 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、外輪と、ハブ本体と、内輪と、複数の転動体と、支持環と、エンコーダと、芯金と、回転検出センサと、シール材とを備える。

このうちの外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない。

又、上記ハブ本体は、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを有し、同じく中間部に上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道と対向する第一の内輪軌道を、直接若しくは別の部材を介して設けている。

又、上記内輪は、外周面に上記複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道と対向する第二の内輪軌道を有し、上記ハブ本体の内端部に外嵌固定されている。

又、上記各転動体は、上記各外輪軌道と第一、第二の内輪軌道との間に複数個ずつ、転動自在に設けられている。

又、上記支持環は、磁性金属板製で、互いに同心である内径側円筒部と外径側円筒部とを連結部により連結して成り、このうちの内径側円筒部を上記内輪の外周面で上記第二の内輪軌道から内側に外れた部分に外嵌する事で、この内輪に固定されている。

又、上記エンコーダは、上記支持環を構成する上記外径側円筒部の外周面に全周に互って支持されており、被検出部である外周面の特性を、円周方向に関して交互に変化させている。

又、上記芯金は、上記外輪の内端部に支持固定されている。

又、上記回転検出センサは、上記芯金の一部に支持された状態で、その検出部を上記エンコーダの外周面に径方向に対向させている。

更に、前記シール材は、上記芯金にその基端部を支持されて、その先端縁を上記支持環の一部又は上記内輪の一部 又は回転部材に、 全周に互って摺接させている。

【0019】

一方、請求項 2、4 に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、外輪と、ハブ本体と、内輪と、複数の転動体と、組み合わせシールリングと、エンコーダと、回転検出センサとを備える。

このうちの外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない。

又、上記ハブ本体は、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為のフランジを有し、同じく中間部に上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道と対向する第一の内輪軌道を、直接若しくは別の部材を介して設けている。

又、上記内輪は、外周面に上記複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道と対向する第二の内輪軌道を有し、上記ハブ本体の内端部に外嵌固定されている。

又、上記各転動体は、上記各外輪軌道と第一、第二の内輪軌道との間に複数個ずつ、転動自在に設けられている。

又、上記組み合わせシールリングは、上記内輪の内端部外周面で上記第二の内輪軌道から内側に外れた部分と上記外輪の内端部内周面との間に設けられて、これら両周面同士の間の環状隙間を塞ぐもので、1 対のシールリング素子を組み合わせで成る。

又、上記エンコーダは、これら両シールリング素子のうちで上記内輪の内端部に固定された内径側シールリング素子の一部に、この内輪と同心に設けられたもので、被検出部の特性を円周方向に関して交互に変化させている。

更に、上記回転検出センサは、上記両シールリング素子のうちで上記外輪の内端部に固定された外径側シールリング素子を構成する芯金の一部に設けられて、その検出部を上記エンコーダの被検出部に対向させている。

そして、上記回転検出センサは、上記外径側シールリング素子を構成する芯金の内端よりも上記転動体を設置した空間寄り部分、或いは上記外径側シールリング素子のうちで上記外輪の内端部内周面よりも内径寄り部分に配置されて、上記エンコーダの被検出部の特性変化に対応した信号を送り出す IC パッケージと、上記外径側シールリング素子を構成する芯金の内端よりも上記転動体を設置した空間から遠い部分、或いは、上記外径側シールリング素子のうちで上記外輪の内端部内周面よりも外径寄り部分に配置されて、上記 IC パッケージから送り出される信号を処理するコンデンサとから成る。

【発明の効果】

【0020】

上述の様に構成する本発明の回転速度検出装置付回転軸受ユニットの場合、芯金に回転検出センサを支持しているため、小型化を図れる。又、シール材の先端縁を摺接させる部材のうちで、この先端縁を摺接させる部分の寸法に余裕を持たせる事ができて、十分なシール性能を確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明を実施する為に好ましくは、エンコーダとして永久磁石製のものを使用し、着磁方向を円周方向に互に交互に且つ等間隔に変化させて、被検出面にS極とN極とを交互に且つ等間隔に配置したものを使用する。又、回転検出センサとして、磁束の方向に応じて特性を変化させる磁気検出素子を組み込んだ、アクティブ型の磁気センサを使用する。この様に構成すれば、芯金に装着する回転検出センサとして小型の磁気センサを使用し、且つ、回転速度検出の信頼性を十分に確保できる。

【実施例1】

【0022】

図1～2は、請求項1、3、5に対応する、本発明の実施例1を示している。尚、本発明の特徴は、ハブ4aの回転速度を検出する為のエンコーダ29aと回転検出センサ21bとの配置を工夫する事により、小型化と、シール性能確保と、信頼性確保とを並立させる点にある。その他の部分の構成及び作用は、前述の図5～6に示した従来構造と同様であるから、同等部分に関する説明は省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分及び上記従来構造と異なる部分を中心に説明する。

【0023】

本実施例の場合には、ハブ本体2aの内端部を径方向外方に塑性変形する事で構成したかしめ部32により、このハブ本体2aの小径段部9に外嵌した内輪3の内端面を抑え付けて、この内輪3をこのハブ本体2aに対し固定している。そして、このハブ本体2aの中心孔14と、等速ジョイント16に付属の駆動軸15とをスプライン係合させ、この駆動軸15の先端部に螺合したナット33を緊締した状態で、上記等速ジョイント16のハウジング部34の外端面を、上記かしめ部32に突き当てている。

【0024】

本実施例の場合、上記内輪3の中間部外周面で、この内輪3の外周面に形成した第二の内輪軌道10から内側に外れた部分である肩部35に、支持環36を外嵌固定している。この支持環36は、SUS430、SPCCの如き鋼板等の磁性金属板に、プレスによる曲げ加工を施す事により、断面大略コ字形で全体を円環状に形成したもので、互いに同心である内径側円筒部37と外径側円筒部38とを連結部39により連結して成る。このような支持環36は、これら両円筒部37、38の先端縁を内方に向けた状態で、言い換えれば上記連結部39を外方に位置させた状態で、このうちの内径側円筒部37を上記肩部35に締め嵌めで外嵌している。この状態で上記外径側円筒部38は、この肩部35の周囲に存在する。

【0025】

この様にして、上記内輪3の内端部周囲に設けられた、上記外径側円筒部38の外周面に、前記エンコーダ29aを全周に亘って支持している。このエンコーダ29aは、ゴム或は合成樹脂中にフェライト等の強磁性粉末を混入した、所謂ゴム磁石或はプラスチック磁石で、径方向に着磁されている。着磁方向は、円周方向に亘って交互に且つ等間隔で変化している。従って、上記エンコーダ29aの被検出部である外周面には、S極とN極とが、交互に且つ等間隔に配置されている。

【0026】

又、外輪1の内端部内周面に、芯金30aを内嵌固定している。この芯金30aは、亜鉛メッキ鋼板、SUS304の如きステンレス鋼板等の耐食性を有する金属板に、プレスによる曲げ加工を施す事により、断面大略J字形で全体を円環状に形成したもので、支持

円筒部 40 と、この支持円筒部 40 の内端縁から径方向内方に折れ曲がった支持円輪部 41 とを備える。この支持円輪部 41 の径方向中間部には傾斜部 42 を設けて、この支持円輪部 41 の外径側に比べて内径側を、上記支持円筒部 40 の先端縁側（図 1 ~ 2 の左端縁側）に位置させている。この様な芯金 30 a は、上記支持円筒部 40 の先端縁を外方に向けた状態で、言い換えれば上記支持円輪部 41 を内方に位置させた状態で、上記支持円筒部 40 を上記外輪 1 の内端部内周面に、締め込みで内嵌している。この状態で上記支持円輪部 41 は、この外輪 1 の内端部内径側部分に存在する。

【0027】

この様な芯金 30 a の一部に、前記回転検出センサ 21 b を支持固定している。この回転検出センサ 21 b は、ホール IC、磁気抵抗素子等の磁気検出素子を備えた、アクティブ型の磁気センサである。本実施例の場合、前記エンコーダ 29 a が永久磁石製である為、上記回転検出センサ 21 b 側には永久磁石を設けてはいない。この様な回転検出センサ 21 b を支持する為に本実施例の場合には、上記芯金 30 a を構成する上記支持円輪部 41 の外径側半部に、パーリング加工により支持孔 43 を形成し、この支持孔 43 内に上記回転検出センサ 21 b を挿通固定している。この様にして上記回転検出センサ 21 b を上記芯金 30 a の一部に支持固定した状態で、この回転検出センサ 21 b の先端部側面（図 1 ~ 2 の左端部下面）に形成した検出部が、上記エンコーダ 29 a の外周面に、転がり軸受ユニットに外部荷重を負荷しない状態で 0.5 ~ 2 mm 程度の隙間を介して近接対向する。尚、上記支持円輪部 41 と上記回転検出センサ 21 b との間にはパッキングを設けて、この回転検出センサ 21 b と上記支持孔 43 との間の隙間から転動体 11 を設置した空間内に、泥水等の異物が進入しない様にしている。

【0028】

更に、上記芯金 30 a の支持円輪部 41 の内周縁に、ゴムの如きエラストマー等の弾性材製のシール材 44 の基端部を結合している。本実施例の場合、このシール材 44 は、3 本のシールリップ 45 a、45 b、45 c を有する。これら各シールリップ 45 a、45 b、45 c のうち、内端部のシールリップ 45 a は、前記支持環 36 を構成する連結部 39 の内側面又は前記外径側円筒部 38 の内周面に、残り 2 本のシールリップ 45 b、45 c は同じく内径側円筒部 37 の外周面に、それぞれ全周に亘って摺接させている。従って、本実施例の場合には、上記支持環 36 と上記芯金 30 a と上記シール材 44 とにより、組み合わせシールリング 17 a を構成している。又、上記支持環 36 の内径側円筒部 37 の軸方向寸法を短くして、上記各シールリップ 45 a、45 b、45 c のうちの一部のシールリップの先端縁を、直接前記内輪 3 の肩部 35 の外周面に摺接させる事も可能である。又、最も内側のシールリップ 45 c の外周面にガータスプリングを装着して、このシールリップ 45 c によるシール性能を確保する事も可能である。

【0029】

上述の様に構成する本実施例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合、前記ハブ 4 a が回転すると、上記回転検出センサ 21 b の検出部の近傍を、上記エンコーダ 29 a の被検出面に存在する N 極と S 極とが交互に通過する。この結果、上記回転検出センサ 21 b を構成する磁気検出素子内を流れる磁束の方向が交互に変化し、この磁気検出素子の特性が交互に変化する。この様に磁気検出素子の特性が変化する周波数は、上記ハブ 4 a の回転速度に比例するので、上記回転検出センサ 21 b の検出信号をハーネス 46 を通じて図示しない制御器に送れば、ABS や TCS を適切に制御できる。

【0030】

特に、本実施例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、前記芯金 30 a に上記回転検出センサ 21 b を支持すると共に、この芯金 30 a に上記シール材 44 の基端部を支持している。従って、前述の図 5 ~ 6 に示した従来構造で必要とした様な、カバー 20 が不要になり、小型化を図れる。又、上記支持環 36 のうちで、上記シール材 44 に設けた上記各シールリップ 45 a、45 b、45 c の先端縁を摺接させる部分と、上記エンコーダ 29 a を支持する部分とが分かれている。即ち、このエンコーダ 29 a が前記外径側円筒部 38 の外周面に設けられているのに対して、上記内端部のシールリップ 45

a は、この外径側円筒部 38 の内径側に存在する。従って、このシールリップ 45 a と上記エンコーダ 29 a とが径方向に関して重畳しているにも拘らず、これらシールリップ 45 a とエンコーダ 29 a とが干渉する事はない。この為、前述の特許文献 3 に記載された構造に比べて、上記各シールリップ 45 a、45 b、45 c の先端縁を摺接させる部分の幅寸法を確保できる。この結果、運転時に加わる荷重により前記外輪 1 に対し前記ハブ 4 a が変位した場合にも、上記各シールリップ 45 a、45 b、45 c が上記支持環 36 から外れる事を防止して、十分なシール性能を確保できる。

【実施例 2】

【0031】

図 3 は、請求項 1～5 に対応する、本発明の実施例 2 を示している。本実施例の場合も、上述した実施例 1 と同様に、支持環 36 と芯金 30 a とシール材 44 とにより、組み合わせシールリング 17 a を構成している。このうちの支持環 36 が請求項 2、4 に記載した内径側シールリング素子に、芯金 30 a とシール材 44 とを組み合わせたものが同じく外径側シールリング素子に、それぞれ相当する。そして、上記支持環 36 を構成する外径側円筒部 38 の外周面に、永久磁石製のエンコーダ 29 a を、全周に互って支持している。

【0032】

特に本実施例の場合には、回転検出センサ 21 c を、導線により互いに接続された IC パッケージ 47 とコンデンサ 48 とを、合成樹脂製のホルダ 49 内に包埋支持する事で構成している。このうちの IC パッケージ 47 は、磁束の方向に応じて特性を変化させる、ホール素子、磁気抵抗素子等の磁気検出素子と、この磁気検出素子の特性変化に応じた信号を取り出す為の処理回路とを IC 化したもので、上記エンコーダ 29 a の被検出部の特性変化に対応した信号を送り出す。この様な IC パッケージ 47 は、上記芯金 30 a を構成する支持円輪部 41 よりも転動体 11 を設置した空間寄り部分に配置されている。又、上記コンデンサ 48 は、上記 IC パッケージ 47 から出た信号中に含まれる、高電圧のノイズや電磁妨害を除去する為の、高周波特性に優れたものである。この様なコンデンサ 48 は、上記支持円輪部 41 よりも、上記転動体 11 を設置した空間から遠い部分（図示の例では外輪 1 の内端面よりも内側部分）に配置されている。

【0033】

上記ホルダ 49 は、上記芯金 30 a と共に上記 IC パッケージ 47 と上記コンデンサ 48 とを金型のキャビティ内にセットした状態で、このキャビティ内に合成樹脂を注入する事で、射出成形する。上記 IC パッケージ 47 と上記コンデンサ 48 とを繋ぐ導線は、上記芯金 30 a の支持円輪部 41 の外径側半部に形成した支持孔 43 a に挿通しておく。又、射出成形時に、上記ホルダ 49 の外周面に形成する鍔部 50 と上記芯金 30 a の片側面との間にパッキング 51 を挟持して、上記ホルダ 49 と上記支持孔 43 a との間の隙間から転動体 11 を設置した空間内に、泥水等の異物が進入しない様にする。上記 IC パッケージ 47（例えばホール IC のパッケージ）は、検出面の 2 辺の長さがそれぞれ数 mm、高さ（厚さ）が 1 mm 程度の、薄い略直方体状である為、その高さ方向を上記芯金 30 a の径方向に向けて配置すれば、上記 IC パッケージ 47 を、前記組み合わせシールリング 17 a を構成する 1 対のシールリング素子同士の間配置する事が可能である。これに対して、上記コンデンサ 48 は、各辺の長さが数 mm の立方体に近い形状であり、短い（薄い）辺が存在しないので、上記 1 対のシールリング素子同士の間配置する事は難しい。本実施例の場合、上記 IC パッケージ 47 と上記コンデンサ 48 とを、上記支持円輪部 41 の両側に振り分けて配置する事により、空間の効率的利用を可能にし、限られた空間に高性能の回転検出センサ 21 c を設置可能にしている。

【0034】

又、上記ホルダ 49 の内半部は径方向に延出しており、上記コンデンサ 48 は、この径方向外方に延出した部分に包埋されている。そして、この延出した部分から、上記回転検出センサ 21 c の検出信号を図示しない制御器に送る為のハーネス 46 を取り出している。即ち、このハーネス 46 の端部は、外輪 1 の内周面を軸方向内方に延長した内径側仮想

円筒面 α と、この外輪1の外周面を軸方向内方に延長した外径側仮想円筒面 β との間に位置している。本実施例の場合、この様に構成する事で、上記ハーネス46の端部を比較的外径側に位置させて、このハーネス46がハブと共に回転する部分と擦れ合う事を防止して、このハーネス46の損傷防止を図っている。

【0035】

尚、本実施例の場合、上記芯金30aの内周縁部に装着するシール材44を構成する弾性材として好ましくは、優れた耐熱性を有するアクリルゴムを使用する。この理由は、上記シール材44を上記芯金30aに焼き付け固定した後、この芯金30aを成形型内にセットした状態で上記ホルダ49を射出成形する際に、上記シール材44が熱により劣化するのを防止する為である。その他の部分の構成及び作用は、前述した実施例1と同様である。

【実施例3】

【0036】

図4は、請求項1、3、5に対応する、本発明の実施例3を示している。先に述べた実施例1は、第一の内輪軌道8をハブ本体2a(図1参照)の中間部外周面に直接形成した、所謂第三世代の転がり軸受ユニット(ハブユニット)に本発明を適用している。これに対して本実施例の場合には、第一の内輪軌道8をハブ本体2bと別体の内輪52の外周面に形成した、所謂第二世代の転がり軸受ユニットに本発明を適用している。転がり軸受ユニットを組み立てた状態では、上記内輪52と内輪3とをハブ本体2bに外嵌固定する。その他の部分の構成及び作用は、前述の実施例1と同様である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施例1を示す断面図。

【図2】図1のA部拡大図。

【図3】本発明の実施例2を示す、図2と同様の図。

【図4】同実施例3を示す断面図。

【図5】従来構造の第1例を示す、図6のB-O-B断面図。

【図6】図5の右方から見た図。

【図7】従来構造の第2例を示す要部断面図。

【符号の説明】

【0038】

- 1 外輪
- 2、2a、2b ハブ本体
- 3 内輪
- 4、4a ハブ
- 5 取付部
- 6 外輪軌道
- 7 フランジ
- 8 第一の内輪軌道
- 9 小径段部
- 10 第二の内輪軌道
- 11 転動体
- 12 第一のシールリング
- 13 空間
- 14 中心孔
- 15 駆動軸
- 16 等速ジョイント
- 17、17a 組み合わせシールリング
- 18 内径側シールリング素子
- 19 芯金

- 2 0 カバー
- 2 1、2 1 a、2 1 b、2 1 c 回転検出センサ
- 2 2 合成樹脂
- 2 3 永久磁石
- 2 4、2 4 a 磁気検出素子
- 2 5 ハーネス
- 2 6 シールリング
- 2 7 ケース
- 2 8 外径側シールリング素子
- 2 9、2 9 a エンコーダ
- 3 0、3 0 a 芯金
- 3 1 シール材
- 3 2 かしめ部
- 3 3 ナット
- 3 4 ハウジング部
- 3 5 肩部
- 3 6 支持環
- 3 7 内径側円筒部
- 3 8 外径側円筒部
- 3 9 連結部
- 4 0 支持円筒部
- 4 1 支持円輪部
- 4 2 傾斜部
- 4 3、4 3 a 支持孔
- 4 4 シール材
- 4 5 a、4 5 b、4 5 c シールリップ
- 4 6 ハーネス
- 4 7 ICパッケージ
- 4 8 コンデンサ
- 4 9 ホルダ
- 5 0 鍔部
- 5 1 パッキング
- 5 2 内輪

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 4 】

