

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年8月20日(20.08.2015)

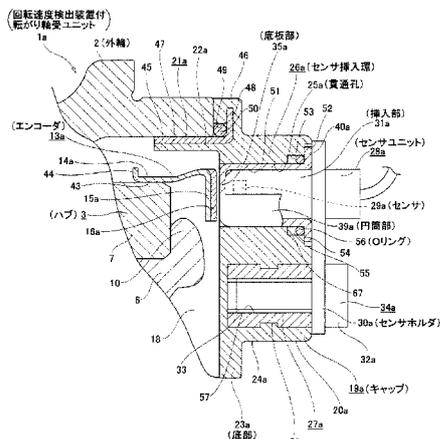


(10) 国際公開番号
WO 2015/122540 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 41/00 (2006.01) F16C 33/76 (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01) F16J 15/06 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054345
 - (22) 国際出願日: 2015年2月17日(17.02.2015)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2014-027588 2014年2月17日(17.02.2014) JP
 - (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 高梨 晴美(TAKANASHI Harumi); 〒2518501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所, 外(EIKOH PATENT FIRM, P.C. et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ROLLING BEARING UNIT HAVING ROTATION SPEED DETECTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 回転速度検出装置付転がり軸受ユニット



- 1a Rolling bearing unit having rotation speed detector device
- 2 Outer rim
- 3 Hub
- 13a Encoder
- 19a Cap
- 23a Bottom section
- 25a Through-hole
- 26a Sensor insertion ring
- 28a Sensor unit
- 29a Sensor
- 30a Sensor holder
- 31a Insertion section
- 35a Bottom plate section
- 39a Cylindrical section
- 56 O ring

(57) Abstract: A rolling bearing unit (1a) having a rotation speed detection device and capable of preventing damage to a sensor insertion ring (26a) and of ensuring sealing performance by a cap (19a) can be provided without requiring time-consuming work. A through-hole (25a) penetrating in the axial direction is formed in a bottom section (23a) constituting the cap (19a) blocking an opening on the axial inner end of an outer ring (2), said through-hole being formed in a section facing an encoder (13) and the axial direction. A closed-bottom cylindrical sensor insertion ring (26a) made from non-magnetic material is inserted into this through-hole (25a) in the axial direction, having a bottom plate section (35a) at the front thereof, and fits into the inside of this through-hole (25a). A rubber O ring (56) is sandwiched, in a state whereby same has interference in the radial direction, inside a ring-shaped space (55) formed between an outer circumferential surface of a cylindrical section (39a) constituting the sensor insertion ring (26a) and an inner circumferential surface of a medium diameter hole (53) constituting this through-hole (25a).

(57) 要約: センサ挿入環 26a の損傷を防止できると共に、キャップ 19a による密封性を確保できる回転速度検出装置付転がり軸受ユニット 1a を、面倒な作業を要する事なく実現する。外輪 2 の軸方向内端開口部を塞いだキャップ 19a を構成する底部 23a のうち、エンコーダ 13a と軸方向に対向する部分に、軸方向に貫通した貫通孔 25a を形成する。そして、この貫通孔 25a 内に、非磁性材製で、有底円筒状のセンサ挿入環 26a を、底板部 35a を先頭にして軸方向に挿入し、この貫通孔 25a の内側に内嵌する。又、センサ挿入環 26a を構成する円筒部 39a の外周面とこの貫通孔 25a を構成する中径孔部 53 の内周面との間に形成された環状空間 55 内に、ゴム製の Oリング 56 を、径方向の締め代を有する状態で挟持する。



WO 2015/122540 A1

明 細 書

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（従動輪）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の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）又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、前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、前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従来構造の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。この従来構造の回転速度検出装置付転がり軸受ユニット1は、静止輪である外輪2の内径側に、回転輪であるハブ3を、回転自在に支持している。

[0004] このうちの外輪2は、内周面に複列の外輪軌道4a、4bを、外周面に静止側フランジ5を、それぞれ有する。又、前記外輪2は、使用状態で、懸架装置を構成する図示しないナックルに支持されて回転しない。

[0005] 前記ハブ3は、ハブ本体6と内輪7とを組み合わせるもので、外周面に複列の内輪軌道8a、8bを有し、前記外輪2の内径側にこの外輪2と同心に支持されている。具体的には、前記ハブ本体6の外周面の軸方向中間部に軸方向外側列の内輪軌道8aを直接形成すると共に、同じく軸方向内端（軸方向に関して内とは、懸架装置に組み付けた状態で車体の幅方向中央寄り

となる側を言い、反対に軸方向に関して外とは、車体の幅方向外寄りとなる側を言う。本明細書及び特許請求の範囲全体で同じ。) 寄り部分に形成した小径段部 9 に、外周面に軸方向内側列の内輪軌道 8 b を形成した前記内輪 7 を外嵌固定している。そして、前記ハブ本体 6 の軸方向内端部を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部 10 により、前記内輪 7 の軸方向内端面を抑え付けている。又、前記ハブ本体 6 の軸方向外端部で、前記外輪 2 の軸方向外端開口部よりも軸方向外方に突出した部分には、車輪を支持する為の回転側フランジ 11 を設けている。

[0006] 又、前記両外輪軌道 4 a、4 b と前記両内輪軌道 8 a、8 b との間には、それぞれ複数個ずつの転動体 12、12 を設け、前記外輪 2 の内径側に、前記ハブ 3 を回転自在に支持している。

[0007] 又、前記内輪 7 の外周面の軸方向内端部で、前記内輪軌道 8 b から軸方向内方に外れた部分には、エンコーダ 13 を外嵌固定している。このエンコーダ 13 は、磁性金属板により断面略 L 字形で全体を円環状に形成した支持環 14 と、この支持環 14 を構成する円輪部 15 の側面に添着したエンコーダ本体 16 とを組み合わせて成る。このエンコーダ本体 16 は、フェライト粉末を混入したゴム磁石等の永久磁石により全体を円輪状に形成したもので、軸方向に着磁すると共に、着磁の向きを、円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、前記エンコーダ本体 16 の被検出面である軸方向内側面には、S 極と N 極とが交互に且つ等間隔で配置されている。

[0008] 又、前記外輪 2 の軸方向外端開口部と前記ハブ本体 6 の軸方向中間部外周面との間に、シールリング 17 を設置すると共に、前記外輪 2 の軸方向内端開口部にキャップ 19 を装着している。これにより、前記各転動体 12、12 及び前記エンコーダ 13 を設置した空間 18 の軸方向両端開口部を塞ぎ、この空間 18 内に封入したグリースが外部空間に漏洩したり、又は外部空間に存在する異物が、この空間 18 内に侵入したりする事を防止している。

[0009] 前記キャップ 19 は、合成樹脂を射出成形する事により造られた有底円筒状のキャップ本体 20 と、非磁性金属板をプレス成形する事により断面 L 字

形で全体を円環状に形成した嵌合環 21 とから構成されている。このうちのキャップ本体 20 は、円筒部 22 と、この円筒部 22 の軸方向内端開口部を塞いだ底部 23 とから成る。このうちの円筒部 22 の先端部の内径側部分には、前記嵌合環 21 が固定（モールド）されている。又、前記底部 23 の径方向外寄り部分には、他の部分に比べて軸方向内方に膨出した（軸方向厚さ寸法が大きくなった）取付部 24 が設けられている。この取付部 24 のうち、前記エンコーダ 13（エンコーダ本体 16）の被検出面と軸方向に対向する部分には、軸方向に貫通した貫通孔 25 が形成されている。そして、この貫通孔 25 内には、非磁性ステンレス鋼板製で、有底円筒状のセンサ挿入環 26 が内嵌されている。このセンサ挿入環 26 は、前記キャップ本体 20 の射出成形時に、インサート成形により、前記取付部 24 に埋め込まれている。更に、この取付部 24 のうちで、前記貫通孔 25 から外れた部分には、内周面に雌ねじが形成されたナット 27 が、やはりインサート成形により埋め込まれている。

[0010] 前記キャップ 19 には、回転速度を検出する為のセンサユニット 28 が支持固定されている。このセンサユニット 28 は、センサ 29 と、センサホルダ 30 とを備えている。このうちのセンサ 29 は、ホール素子、磁気抵抗素子等の磁気検出素子を検出部に設けたもので、前記エンコーダ 13 の被検出面の特性変化に対応して出力信号を変化させるものである。前記センサホルダ 30 は、合成樹脂を射出成形して成るもので、前記センサ 29 を保持した挿入部 31 と、前記キャップ 19 に固定する為の取付フランジ部 32 とを備える。この様なセンサユニット 28 は、前記挿入部 31 を前記センサ挿入環 26 内に挿入した状態で、前記取付フランジ部 32 に形成した通孔を挿通したボルト 34 の雄ねじ部を、前記ナット 27 の雌ねじ部に螺合する事により、前記キャップ 19（取付部 24）に対して固定している。

[0011] 以上の様な構成を有する従来構造の回転速度検出装置付転がり軸受ユニット 1 によれば、前記ハブ 3 に固定した車輪を、前記外輪 2 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前記ハブ 3 と共に

前記エンコーダ 13 が回転すると、前記センサ挿入環 26 の底板部 35 を介して、このエンコーダ 13 の被検出面に対向した前記センサ 29 の検出部の近傍を、このエンコーダ 13 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、前記センサ 29 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、前記ハブ 3 の回転速度に比例するので、前記センサ 29 の出力信号を図示しない制御器に送れば、ABS や TCS を適切に制御できる。又、従来構造の場合には、前記センサユニット 28 を、自動車メーカ等の組立ラインで組み付ける以前の状態であっても、前記エンコーダ 13 が設置された空間 18 を、前記キャップ 19（及びセンサ挿入環 26）によって密閉できる為、このエンコーダ 13 に異物が付着する事を有効に防止できる。

[0012] 但し、上述した様な従来構造の場合には、次の様な問題を生じる可能性がある。

即ち、従来構造の場合には、前記キャップ 19 を製造するのに、例えば図 7 に示した様な、1 組の上型 36 と下型 37 を使用する。具体的には、これら上型 36 と下型 37 とを軸方向に当接させた状態で画成される、前記キャップ 19 の外面形状に合致した形状を有するキャビティ 38 内に、溶融した合成樹脂を送り込む。特に従来構造の場合には、このキャビティ 38 内に、前記センサ挿入環 26 をセットした状態で、合成樹脂を送り込む（インサート成形を行う）。又、この様なインサート成形を行う際に、前記センサ挿入環 26 の設置位置を規制すべく、このセンサ挿入環 26 を構成する底板部 35 を、前記下型 37 の一部に当接させると共に、同じくセンサ挿入環 26 を構成する円筒部 39 と鏝部 40 との連続部である折れ曲がり部 41 の軸方向内側面（凸曲面）に、前記上型 36 の一部を突き当てる（食い込ませる）。従って、前記キャップ 19 のうち、組み立て状態で、外輪 2 の軸方向内端面に突き当てられる突き当て面 42（図 6 参照）に対する、前記センサ挿入環 26 の底板部 35 の位置精度は、前記下型 37 の寸法精度により管理され、

前記キャップ 19 を構成する底部 23 の軸方向内側面に対する、前記折れ曲がり部 41（のうちの突き当て部）の位置精度は、前記上型 36 の寸法精度により管理される。

[0013] ここで、前記センサ挿入環 26 は、非磁性ステンレス鋼板にプレス加工（深絞り加工）を施す事により造られるが、この非磁性ステンレス鋼板は、加工硬化性が高い為、深絞り加工により安定して高い寸法精度（形状精度）を得る事は困難である。更に、前記センサ挿入環 26 のうち、折れ曲がり部 41 の形状（凸曲面形状）を、精度良く規制する事は困難である。この為、前記センサ挿入環 26 の底板部 35 の軸方向外側面から、前記折れ曲がり部 41 のうちで前記上型 36 の一部を突き当てる部分までの距離 X に、個体差が生じる可能性があり、次の様な問題を招く可能性がある。

[0014] 先ず、前記距離 X が、前記上型 36 及び前記下型 37 により規定される距離 Y よりも短い場合（ $X < Y$ ）、前記折れ曲がり部 41 に対する前記上型 36 の押し付け力（食い込み量）が不十分になり、この突き当て部分から熔融した樹脂が前記センサ挿入環 26 の内側に漏れ出し、固化する可能性がある。この様な場合、前記貫通孔 25 の内径寸法が小径である事に起因して、固化した合成樹脂（バリ）を除去する作業が面倒になる。

[0015] これに対し、前記距離 X が前記距離 Y よりも長い場合（ $X > Y$ ）、前記上型 36 のうちで、前記折れ曲がり部 41 に突き当てる部分に、摩耗（かじり等を含む）を生じる可能性があり、前記上型 36 の寿命低下の原因になる。又、前記センサ挿入環 26 を構成する円筒部 39 に、座屈を含む変形が生じる可能性があり、この円筒部 39 の内側に、センサホルダ 30 を構成する挿入部 31 を挿入しにくくなる可能性がある。更に、前記上型 36 の押し付け力に基づき、前記円筒部 39 が径方向外方に弾性変形した（膨らんだ）状態で射出成形を行い、その後、前記キャビティ 38 からキャップ 19 を取り出す（上型 36 による押し付け力が除去される）と、前記円筒部 39 が弾性的に復元する（小径になる）為、前記円筒部 39 の外周面と合成樹脂のうちでこの円筒部 39 の周囲に存在する部分との間に隙間が生じる可能性がある。

このような隙間は、キャップ 19 による密封性の低下を招く為、好ましくない。

[0016] 尚、合成樹脂は、冷却されて凝固する際に、体積が減少する事により収縮する事が一般的に知られている。この為、前記キャップ本体 20 を構成する合成樹脂のうちで、前記円筒部 39 の周囲に存在する部分が収縮する事で、上述した様な原因で生じる隙間が消滅乃至減少する事も考えられる。但し、前記貫通孔 25 の内径寸法は通常 10 mm 程度と小径であり、凝固に伴う収縮量は僅かである為、前記隙間を完全に消滅させる事は難しい。

[0017] 以上の様に、従来構造の場合には、センサ挿入環 26 の寸法精度のばらつきに起因して、センサ挿入環 26 の内側から固化した合成樹脂を除去する作業が必要になったり、又は、センサ挿入環 26 の変形やキャップ 19 による密封性の低下といった問題を生じる可能性がある。

先行技術文献

特許文献

[0018] 特許文献1：日本国特開 2011-80500 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] 本発明は、上述の様な事情に鑑みて、センサ挿入環の寸法精度に拘らず、このセンサ挿入環の損傷を防止できると共に、キャップによる密封性を十分に確保できる回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを、面倒な作業を要する事なく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

[0020] 本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、従動輪用の車輪をナックル等の懸架装置に対して回転自在に支持する為に使用するもので、外輪と、ハブと、複数個の転動体と、エンコーダと、キャップと、センサ挿入環と、センサユニットとを備える。

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。

前記ハブは、外周面に複列の内輪軌道を有すると共に、外周面のうちで前記外輪の軸方向外端部よりも軸方向外方に突出した部分に、車輪を支持する為の回転側フランジを有し、前記外輪の内径側に、この外輪と同心に支持される。

前記各転動体は、前記両外輪軌道と前記両内輪軌道との間に、両列毎に複数個ずつ転動自在に設けられている。

前記エンコーダは、軸方向内側面の磁気特性を円周方向に関して交互に変化させて成り、前記ハブの軸方向内端部にこのハブと同心に支持されている。

前記キャップは、合成樹脂製で、前記外輪の軸方向内端部に装着されて、この外輪の軸方向内端開口部を塞いでいる。

前記センサ挿入環は、非磁性材製で、有底円筒状に構成されており、前記キャップのうちで、軸方向に関して前記エンコーダと対向する部分に形成された貫通孔内に内嵌されている。

前記センサユニットは、センサと、センサホルダとを備える。

このうちのセンサは、前記センサ挿入環の底板部を介して、前記エンコーダの被検出面に対向し、このエンコーダの被検出面の特性変化に対応して出力信号を変化させる。

前記センサホルダは、前記センサを保持すると共に、前記センサ挿入環の内側に挿入される挿入部と、この挿入部の基端部に設けられて、前記キャップの軸方向内側面に結合固定される取付フランジ部を有する。

[0021] 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、前記センサ挿入環を、前記キャップに予め形成された貫通孔の内側に軸方向に挿入する事で、この貫通孔の内側に内嵌している。

又、前記貫通孔の内周面のうちの軸方向内端側部分と、前記センサ挿入環の外周面との間に、環状の弾性部材（例えば断面円形又は矩形のリング）を、径方向の締め代を有する状態で挟持している。

[0022] 本発明を実施する場合に好ましくは、例えば請求項2に記載した発明の様に、前記センサ挿入環を、円筒部と、この円筒部の軸方向外端開口部を塞いだ底板部と、この円筒部の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がった鏝部とを有するものとする。

又、前記キャップの軸方向内側面のうちで、前記貫通孔の開口縁部に、軸方向外方に凹んだ段差面を設ける。

そして、前記鏝部を、前記段差面と前記センサホルダを構成する取付フランジ部との間で軸方向に挟持する。

[0023] 又、例えば請求項3に記載した発明の様に、前記キャップと前記センサ挿入環との間に、このセンサ挿入環がこのキャップに対して軸方向に変位する事を阻止する為の係合手段を設ける。

発明の効果

[0024] 上述の様に構成する本発明によれば、センサ挿入環の寸法精度に拘らず、このセンサ挿入環の損傷を防止できると共に、キャップによる密封性を十分に確保できる回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを、面倒な作業を要する事なく得る事ができる。

即ち、本発明の場合には、キャップに対するセンサ挿入環の取付構造を、前記図5、6に示した従来構造の場合の様な、インサート成形によるモールド構造（一体構造）ではなく、キャップに予め形成した貫通孔の内側にセンサ挿入環を軸方向に挿入し内嵌する構造を採用している。この為、センサ挿入環の内側から固化した合成樹脂を取り除くと言った、面倒な作業が必要になる事はない。又、センサ挿入環が、キャップの射出成形時に使用する1対の金型により押圧される事もない為、このセンサ挿入環の損傷（変形）を防止できると共に、このセンサ挿入環が径方向外方に弾性変形する事に起因して、このセンサ挿入環の周囲に隙間が形成される事もない。

しかも、本発明の場合には、センサ挿入環の外周面と、前記貫通孔の内周面のうちの軸方向内端側部分との間に、環状の弾性部材を径方向に締め代を有する状態で挟持している。この為、センサ挿入環の外周面と前記貫通孔の

内周面との間部分を通じて、水等の異物が、転動体やエンコーダを設置した空間に侵入する事を有効に防止できる。従って、本発明によれば、キャップによる密封性を十分に確保できる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の実施の形態の第1例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの部分断面図。
- [図2]本発明の実施の形態の第2例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの部分断面図。
- [図3]本発明の実施の形態の第3例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの部分断面図。
- [図4]本発明の実施の形態の第4例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの部分断面図。
- [図5]従来構造の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを示す断面図。
- [図6]図5のA部拡大図。
- [図7]従来のキャップの製造工程を説明する為に示す、金型の部分断面図。

発明を実施するための形態

- [0026] [実施の形態の第1例]

図1は、本発明の実施の形態の第1例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニット1aを示している。本例の特徴は、外輪2の軸方向内端開口部を塞ぐキャップ19a（キャップ本体20a）に対する、センサ挿入環26aの取付構造を工夫した点にある。

その他の部分の構成及び作用効果に就いては、前述した従来構造の場合と基本的には同じであるので、重複する図示及び説明は省略又は簡略にし、以下、本例の特徴部分及び先に説明しなかった部分を中心に説明する。

- [0027] 本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニット1aは、従動輪である車輪をナックル等の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ものであり、静止輪である外輪2の内径側に、回転輪であるハブ3を、複数個の転動体12、12（図5参照）を介して、回転自在に

支持している。

[0028] 前記外輪 2 及び前記ハブ 3 を構成するハブ本体 6 は、S 5 3 C 等の中炭素鋼製で、少なくとも各軌道 4 a、4 b、8 a (図 5 参照) の表面に、高周波焼き入れ等の硬化処理が施されている。一方、前記ハブ 3 を構成する内輪 7 及び前記転動体 1 2、1 2 は、S U J 2 等の高炭素クロム軸受鋼製であり、例えばずぶ焼き入れによる硬化処理が施されている。尚、使用する転動体 1 2 としては、前記図 5 に示した様な玉に限らない。本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニット 1 a を、重量が嵩む自動車用として使用する場合には、転動体 1 2 として、円すいころを使用する事もできる。

[0029] 又、前記内輪 7 の外周面の軸方向内端部 (図 1 の右端部) には、エンコーダ 1 3 a が外嵌固定 (圧入固定) されている。このエンコーダ 1 3 a は、支持環 1 4 a と、エンコーダ本体 1 6 a とから構成されている。このうちの支持環 1 4 a は、S U S 4 3 0 等のフェライト系ステンレス鋼板や防錆処理が施された S P C C 等の冷間圧延鋼板に、プレス加工を施す事により、断面略 L 字形で全体を円環状に形成されている。又、前記支持環 1 4 a は、筒状の嵌合筒部 4 3 と、この嵌合筒部 4 3 の軸方向外端部 (図 1 の左端部) から径方向外方に折れ曲がる状態で設けられた外向鏢部 4 4 と、この嵌合筒部 4 3 の軸方向内端部から径方向内方に折れ曲がる状態で設けられた円輪部 1 5 a とから構成されている。又、前記嵌合筒部 4 3 は、軸方向外半部に設けられ、前記内輪 7 の軸方向内端部に直接外嵌される小径部と、軸方向内半部に設けられ、軸方向内側に向かう程外径寸法が大きくなる方向に傾斜したテーパ部とを備えている。本例の場合には、この様な支持環 1 4 a を、前記内輪 7 の軸方向内端部に圧入した状態で、前記円輪部 1 5 a の軸方向内側面と前記外輪 2 の軸方向内端面とが同一仮想平面上に位置する様に、前記支持環 1 4 a の軸方向位置を規制している。又、前記エンコーダ本体 1 6 は、フェライト粉末等の磁性体を混入したゴム磁石又はプラスチック磁石等の永久磁石により全体を円輪状に形成したもので、軸方向に着磁すると共に、着磁の向きを、円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。そして、この様

なエンコーダ本体 16 a を、前記円輪部 15 a の軸方向内側面に添着した状態で、このエンコーダ本体 16 a の軸方向内側面（被検出面）を、前記ハブ本体 6 の軸方向内端部に形成されたかしめ部 10 の軸方向内端面よりも軸方向内方に位置させている。

[0030] 前記外輪 2 の軸方向内端部に装着された前記キャップ 19 a は、キャップ本体 20 a と、嵌合環 21 a とから構成されている。このうちのキャップ本体 20 a は、例えばポリアミド 66 樹脂に、グラスファイバーを適宜加えたポリアミド樹脂混合材料を、射出成形する事により造られている。ポリアミド樹脂に、非晶性芳香族ポリアミド樹脂（変性ポリアミド 6 T / 6 I）、低吸水性脂肪族ポリアミド樹脂（ポリアミド 11 樹脂、ポリアミド 12 樹脂、ポリアミド 610 樹脂、ポリアミド 612 樹脂）を適宜加えれば、より耐水性を向上させる事ができる。この様にして造られる前記キャップ本体 20 a は、有底円筒状で、前記外輪 2 の軸方向内端部に内嵌固定される円筒部 22 a と、この円筒部 22 a の軸方向内端開口部を塞いだ底部 23 a とを備える。この円筒部 22 a のうち、先端部（軸方向外端部）には、前記外輪 2 の内径側に挿入された小径の支持筒部 45 が設けられており、軸方向中間部には、その軸方向外側面を前記外輪 2 の軸方向内端面に突き当てた、突き当て鏝部 46 が設けられている。

[0031] この様な構成を有する前記円筒部 22 a の前半部には、前記キャップ本体 20 a の射出成形時にモールドする事により、前記嵌合環 21 a が固定されている。この嵌合環 21 a は、SPCC 等の冷間圧延鋼板にプレス加工を施す事により、断面略 L 字形で全体を円環状に形成されている。尚、後述するセンサ 29 a の検知性能に悪影響を与えない様に、例えば SUS 304 等のオーステナイト系ステンレス鋼板を、前記嵌合環 21 a の材料として使用する事もできる。この様な嵌合環 21 a は、円筒状の嵌入筒部 47 と、この嵌入筒部 47 の軸方向内端部から径方向外方に向けて直角に折れ曲がった円輪状の外向フランジ部 48 とから構成されている。このうちの嵌入筒部 47 は、前記支持筒部 45 の外径側に固定されており、前記外向フランジ部 48 は

、前記突き当て鏝部46の内部に配置（モールド）されている。又、この突き当て鏝部46の軸方向外側面の径方向内半部には、凹溝49が全周に互り形成されており、この凹溝49の底部は、前記外向フランジ部48の軸方向外側面により構成されている。又、この凹溝49内には、断面円形状でゴム製のリング50が装着されている。そして、前記キャップ19aを前記外輪2に装着した状態で、前記嵌入筒部47が、この外輪2の軸方向内端部に締め込みで内嵌固定（金属嵌合）され、前記突き当て鏝部46の軸方向外側面の径方向外半部が、前記外輪2の軸方向内端面に突き当てられる。又、この状態で、前記リング50が、前記外向フランジ部48の軸方向外側面と前記外輪2の軸方向内端面との間で軸方向に圧縮された状態で挟持される。この為、前記突き当て鏝部46の軸方向外側面と前記外輪2の軸方向内端面との突き当て部から水等の異物が侵入した場合にも、前記リング50によって、この様な異物が、前記嵌入筒部47の外周面と前記外輪2の軸方向内端部内周面との金属嵌合部にまで到達する事が有効に防止される。

[0032] 本例の場合、前記突き当て鏝部46の軸方向内側面を、前記キャップ19aを前記外輪2に装着する際にこのキャップ19aを軸方向外方に押圧する為の押圧面としている。この為、この押圧面（突き当て鏝部46の軸方向内側面）から入力された押圧力を、前記嵌合環21aの外向フランジ部48を介して前記嵌入筒部47に伝える事ができる。従って、この嵌入筒部47を、前記外輪2の軸方向内端部に圧入する作業を効率良く行える。尚、工具による押圧面と、外輪の軸方向内端部に圧入される部分との位置関係によっては、嵌合環として、嵌入筒部と、この嵌入筒部の軸方向内端部から径方向内方に向けて直角に折れ曲がった内向フランジ部とから構成されるものを使用する事もできる。この様な構成を採用した場合には、キャップ本体の射出成形時に於ける溶融樹脂の流れ（嵌合環の周囲の溶融樹脂の流れ）を良好にする事ができる。

[0033] 又、前記キャップ本体20aを構成する底部23aの径方向外寄り部分には、他の部分に比べて軸方向内方に膨出した（軸方向厚さ寸法が2～4倍程

度大きくなった) 取付部 24 a が設けられている。又、この取付部 24 a のうち、前記エンコーダ 13 a (エンコーダ本体 16 a) の被検出面と軸方向に対向する部分には、軸方向に貫通した貫通孔 25 a が形成されている。この貫通孔 25 a は、段付き孔であり、軸方向外端部乃至中間部に設けられた小径孔部 51 と、軸方向内端開口縁部に設けられた大径孔部 52 と、これら小径孔部 51 と大径孔部 52 との間部分 (軸方向内端寄り部分) に設けられた中径孔部 53 とを有する。又、本例の場合には、これら各孔部 51、52、53 の内径は、軸方向に互りそれぞれ一定としている。この様な形状を有する貫通孔 25 a を備えた本例のキャップ 19 a は、この貫通孔 25 a の内周面形状と合致する外周面形状を有する金型挿入部を、前記図 7 に示した様な、1 対の金型のうちの一方の金型の一部に備えた装置を使用して、射出成形 (アキシアルドロー成形) により形成する事ができる。

[0034] 本例の場合には、前記キャップ本体 20 a の射出成形時に形成した前記貫通孔 25 a の内側に、センサ挿入環 26 a を軸方向内側から挿入する事で、この貫通孔 25 a の内側にこのセンサ挿入環 26 a を内嵌している。このセンサ挿入環 26 a は、板厚が 0.1~1.5 mm (好ましくは 0.2~1.0 mm、より好ましくは 0.4~0.8 mm) 程度で、SUS304 等のオーステナイト系ステンレス鋼板の様な非磁性金属板に深絞り加工等のプレス加工を施し、加工後に磁気を帯びているならば更に焼きなまし処理を施す事により、又は、合成樹脂を射出成形する事により、造られている。又、前記センサ挿入環 26 a は、有底円筒状で、円筒部 39 a と、この円筒部 39 a の軸方向外端開口部を塞いだ底板部 35 a と、この円筒部 39 a の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がった鰐部 40 a とを有する。

[0035] このうちの円筒部 39 a の外径寸法は、前記貫通孔 25 a を構成する小径孔部 51 の内径寸法よりも僅かに小さいか、又は僅かに大きい。この為、前記円筒部 39 a は、この小径孔部 51 の内側に、径方向の僅かな隙間を有する状態で挿入されるか、又は僅かに締め代を有する状態で圧入される。この様に圧入された場合には、当該圧入部分により、前記キャップ 19 a に対す

る前記挿入環 26 a の軸方向に関する位置決めが図られる（不用意な変位が防止される）。

尚、図示の構造は、前記円筒部 39 a の外周面を単なる円筒面状としているが、センサ挿入環 26 a を構成する材料がキャップ本体 20 a を構成する材料よりも硬度が高い場合には、前記円筒部 39 a の外周面にセレーション（又はローレット）を形成し、当該部分を前記小径孔部 51 の内周面に食い込ませる事で、センサ挿入環 26 a の保持力を向上させる事もできる。

[0036] 前記鏝部 40 a の外径寸法は、前記貫通孔 25 a を構成する大径孔部 52 の内径寸法よりも小さく、前記中径孔部 53 の内径寸法よりも大きい。又、前記鏝部 40 a の板厚は、前記大径孔部 52 の軸方向深さ寸法と同じか、又はこれよりも僅かに大きい。従って、前記鏝部 40 a は、前記センサ挿入環 26 a を前記貫通孔 25 a の内側に、前記底板部 35 a を先頭に軸方向内側から挿入する事により、前記大径孔部 52 の内側に配置される。又、前記鏝部 40 a の軸方向外側面は、この大径孔部 52 と前記中径孔部 53 との間部分に存在する段差面 54 に突き当てられる。この段差面 54 は、円輪状で、前記キャップ本体 20 a を構成する底部 23 a の軸方向内側面のうちで、前記貫通孔 25 a の開口縁部に、軸方向外方に凹んだ状態で設けられている。

[0037] 又、前記鏝部 40 a の軸方向外側面を前記段差面 54 に突き当てた状態で、前記底板部 35 a の軸方向外側面は、前記キャップ本体 20 a を構成する底部 23 a の軸方向外側面と同一仮想平面上に位置するか、又はこれよりも軸方向外方に位置する。そして、この状態で、前記底板部 35 a の軸方向外側面は、前記エンコーダ 13 a の被検出面に対し、所定の軸方向隙間（エアギャップ）を介して、近接対向する。

[0038] 本例の場合には、前記円筒部 39 a の外周面と前記貫通孔 25 a を構成する中径孔部 53 の内周面との間に形成された断面矩形状の環状空間 55 に、ゴムやエラストマー等の弾性材製で、断面円形状のリング 56 を設置している。このリング 56 は、前記円筒部 39 a の外周面と前記中径孔部 53 の内周面との間に、径方向の締め代を有する状態で挟持されている。又、前

記リング56の軸方向内端部は、前記鏝部40aの軸方向外側面に弾性的に当接しているが、このリング56の軸方向外端部は、前記中径孔部53と前記小径孔部51との間部分に存在する段差面67との間に隙間を設けている。この様なリング56の自由状態での内径寸法は、前記センサ挿入環26aを構成する円筒部39aの外径寸法よりも小さく、この円筒部39aの周囲に外嵌した状態での外径寸法は、前記中径孔部53の内径寸法よりも大きい。

[0039] 前記キャップ本体20aを構成する底部23aの取付部24aのうち、前記貫通孔25a（及びセンサ挿入環26a）から外れた部分には、ナット27aが、雄ねじと螺合した状態（図7参照）で行われたインサート成形により埋め込まれている。尚、ナット27aを、図2に示したナット27bの様に、軸方向に貫通しない構造（袋ナット）とすれば、インサート成形時に雄ねじと螺合させずに済む為、インサート成形の作業性を向上できる。又、図4（実施の形態の第4例）に示した様に、キャップ本体20dに形成された、有底で内周面に係止凹溝68が形成されたナット挿入用孔69に、外周面に係止凸条70を設けたナット27cを、これら係止凸条70と係止凹溝68との位相を合せた状態で圧入したり、又は、有底円筒状に形成したナット挿入孔に、外周面にセレーションの如き軸方向に長い凸条を形成したナットを圧入し、この凸条により、ナット挿入孔の内周面に凹溝を形成して、ナットを係止する事もできる。何れにしても、前記ナット27aは、内周面に雌ねじ部57が形成されており、外周面の軸方向中間部に凹溝58が全周に互り形成されている。又、前記ナット27aの軸方向内端面は前記取付部24aの軸方向内側面と同一仮想平面上に位置しており、前記雌ねじ部57はこの取付部24aの軸方向内側面に開口している。但し、前記ナット27aの軸方向寸法はこの取付部24aの軸方向寸法よりも短い為、前記雌ねじ部57は前記底部23a（取付部24a）の軸方向外側面には開口していない（樹脂により塞がれている）。前記ナット27aは、外周面に形成した凹溝58とこの凹溝58内に充填された樹脂との係合により、このナット27aの

軸方向に関する変位が阻止されている。

[0040] 本例の場合には、上述の様な構成を有するキャップ19aに対し、回転速度を検出する為のセンサユニット28aを支持固定している。このセンサユニット28aは、センサ29aと、センサホルダ30aとを備えている。このうちのセンサ29aは、ホール素子、磁気抵抗素子等の磁気検出素子を検出部に設置したもので、前記エンコーダ13aの被検出面の特性変化に対応して出力信号を変化させるものである。前記センサホルダ30aは、ポリアミド樹脂等の合成樹脂を射出成形して成るもので、先端部（軸方向外端部）に前記センサ29aを保持し、前記センサ挿入環26aを構成する円筒部39aの内径寸法よりも僅かに小さな外径寸法を有する略円柱状（棒状）の挿入部31aと、前記キャップ19aに固定する為の取付フランジ部32aとを備える。この様なセンサユニット28aは、前記挿入部31aを前記センサ挿入環26a内に挿入した状態で、前記取付フランジ部32aに形成した通孔を挿通したボルト34aの雄ねじ部33を、前記ナット27aの雌ねじ部57に螺合する事により、前記キャップ19a（取付部24a）に対して固定する。

[0041] 又、前記センサユニット28aを前記キャップ19aに支持固定した状態で、前記挿入部31aの先端面（軸方向外端面）と、前記センサ挿入環26aを構成する底板部35aの軸方向内側面とは、軸方向に関する微小隙間を介して近接対向するか、又は当接した状態となる。そして、この様な状態で、前記挿入部31aの先端部に保持された前記センサ29a（の検出部）が、前記底板部35aを介して、前記エンコーダ13aの被検出面に対向する。又、前記取付フランジ部32aの軸方向外側面と前記キャップ本体20aに形成された前記段差面54との間で、前記センサ挿入環26aを構成する鏝部40aが軸方向に挟持される。

[0042] 以上の様な構成を有する本例の場合にも、前記ハブ3に固定した車輪を、前記外輪2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前記ハブ3と共に前記エンコーダ13aが回転すると、前記セン

サ挿入環 26 a の底板部 35 a を介して、このエンコーダ 13 a の被検出面に対向した前記センサ 29 a の検出部の近傍を、このエンコーダ 13 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、前記センサ 29 a 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、前記ハブ 3 の回転速度に比例するので、前記センサ 29 a の出力信号を図示しない制御器に送れば、ABS や TCS を適切に制御できる。

[0043] 特に本例の場合には、前記センサ挿入環 26 a の寸法精度に拘らず、このセンサ挿入環 26 a の損傷を防止できると共に、前記キャップ 19 a による密封性を十分に確保できる回転速度検出装置付転がり軸受ユニット 1 a を、面倒な作業を要する事なく得る事ができる。

即ち、本例の場合には、前記センサ挿入環 26 a を、従来構造の場合と同様に、非磁性金属板にプレス加工を施す事により製造している為、完成後のセンサ挿入環 26 a の寸法精度を十分に高く確保する事は難しい。しかしながら、本例の場合には、前記キャップ 19 a に対する前記センサ挿入環 26 a の取付構造を、前記図 5、6 に示した従来構造の場合の様な、インサート成形によるモールド構造（一体構造）ではなく、前記キャップ本体 20 a に予め形成した貫通孔 25 a の内側に、前記センサ挿入環 26 a を軸方向に挿入し内嵌する構造を採用している。この為、従来構造の場合の様に、センサ挿入環 26 a の内側から固化した合成樹脂を取り除くと言った、面倒な作業が必要になる事はない。又、センサ挿入環 26 a が、前記キャップ本体 20 a の射出成形時に使用する 1 対の金型により押圧（挟持）される事もない為、このセンサ挿入環 26 a の損傷（変形）を防止できると共に、このセンサ挿入環 26 a の円筒部 39 a が径方向外方に弾性変形する（膨らむ）事に起因して、この円筒部 39 a の周囲に隙間が形成される事もない。しかも、本例の場合には、この円筒部 39 a の外周面と、前記貫通孔 25 a を構成する中径孔部 53 の内周面との間に前記リング 56 を、径方向の締め代を有する状態で挟持している。従って、前記センサ挿入環 26 a の外周面と前記貫

通孔 25 a の内周面との間部分を通じて、水等の異物が転動体 12 や前記エンコーダ 13 a を設置した空間 18 に侵入する事を有効に防止できる。従って、本例の構造によれば、前記キャップ 19 a による密封性を十分に確保できる。

[0044] 又、本例の場合には、前記センサ挿入環 26 a を構成する円筒部 39 a を、前記貫通孔 25 a を構成する小径孔部 51 に圧入すると共に、この円筒部 39 a の外周面と前記中径孔部 53 の内周面との間で、前記リング 56 を径方向の締め代を有する状態で挟持している。この為、前記センサユニット 28 a を前記キャップ 19 a から取り外した場合にも、前記センサ挿入環 26 a が、このキャップ 19 a から脱落する事を有効に防止できる。従って、前記センサユニット 28 a を取り付ける以前及び取り外した状態での、前記キャップ 19 a による密封性も十分に確保できる。

その他の構成及び作用効果に就いては、前述した従来構造の場合と同様である。

[0045] [実施の形態の第 2 例]

図 2 は、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の場合には、キャップ本体 20 b を構成する底部 23 b のうち、取付部 24 b の軸方向厚さ寸法を、前述した実施の形態の第 1 例の場合よりも小さくしている。これにより、センサ挿入環 26 a を構成する円筒部 39 a、及び、センサホルダ 30 b を構成する挿入部 31 b の先端部（軸方向外端部）を、前記底部 23 b の軸方向外側面よりも、軸方向外方に大きく突出させている。

[0046] 又、前記底部 23 b に形成する貫通孔 25 b の形状も、前記実施の形態の第 1 例の場合とは異ならせている。即ち、本例の場合には、前記貫通孔 25 b を構成する中径孔部 53 a の内周面を、軸方向内側に向かう程内径寸法が大きくなる方向に傾斜した傾斜面としている。そして、この様な傾斜面と前記円筒部 39 a の外周面との間に形成された、断面三角形の環状空間 55 a に、リング 56 を設置している。本例の場合には、このリング 56 を、前記傾斜面（中径孔部 53 a の内周面）と前記円筒部 39 a の外周面及び

鏑部 40 a の軸方向外側面との間で、径方向及び軸方向に圧縮している。

[0047] 又、本例の場合、前記挿入部 31 b の基端寄り部分（軸方向内端寄り部分）の外周面に、ホルダ凹溝 59 を形成し、このホルダ凹溝 59 と前記円筒部 39 a の内周面との間に、前記リング 56 に比べて小径である、断面円形状の第二のリング 60 を径方向に締め代を有する状態で挟持している。図示の構造では、この第二のリング 60 の軸方向位置を、前記貫通孔 25 b を構成する小径孔部 51 と前記中径孔部 53 a との連続部と径方向に重畳する位置としている。

[0048] 更に、前記キャップ本体 20 b を構成する円筒部 22 b に設けられた突き当て鏑部 46 a の軸方向に関する肉厚を小さくする事により、この円筒部 22 b にモールドされた嵌合環 21 b を構成する外向フランジ部 48 a の軸方向外側面全体を、軸方向外方に露出させている。そして、この外向フランジ部 48 a の軸方向外側面の外径側半部を、外輪 2 の軸方向内端面のうちの外径側半部に突き当てている。又、前記外向フランジ部 48 a の軸方向外側面のうちの内径側半部及び嵌入筒部 47 a の外周面と、前記外輪 2 の軸方向内端面の内周縁部に形成された面取り部 61 との間で、リング 50 を軸方向及び径方向に圧縮した状態で挟持している。更に、前記嵌入筒部 47 a の先端部に、径方向内方に向けて折れ曲がり、その先端面外径側部分を凸曲面とした屈曲部 62 を設けている。又、本例の場合、センサユニット 28 a を取り付ける為に用いるボルト 34 a を螺合させる為のナット 27 b を、軸方向外端部が塞がれた袋ナットとしている。

[0049] 以上の様な構成を有する本例の場合には、前記取付部 24 b 及び突き当て鏑部 46 a の軸方向厚さ寸法を小さくする事により、前記キャップ本体 20 b の材料費の低減を図れる。このキャップ本体 20 b を構成する合成樹脂材料は、例えばポリアミド 66 樹脂中にグラスファイバーを 40～50 重量% 含有する等、高価である為、前記軸方向厚さ寸法を小さくする事によるコスト低減効果は大きい。又、この様なコスト低減効果と共に、前記キャップ本体 20 a の軽量化を図る事もできる。又、前記中径孔部 53 a の内周面を傾

斜面としている為、前記センサ挿入環 26 a を挿入する際に、この傾斜面を案内面として利用できる為、このセンサ挿入環 26 a を挿入する作業の作業性を向上できる。又、本例の場合には、このセンサ挿入環 26 a の内周面と前記挿入部 31 b の外周面との間に前記第二のリング 60 を挟持している為、これらセンサ挿入環 26 a と挿入部 31 b との間に、塵埃や塩化カルシウム等の異物が侵入する事を防止できる。従って、長期間に亙る使用により、センサホルダ 30 b を構成する樹脂やセンサ挿入環 26 b を構成する金属等を劣化させる事を有効に防止できる。更に、前記嵌合環 21 b を構成する嵌入筒部 47 a の先端部に、前記屈曲部 62 を設けると共に、前記外輪 2 の軸方向内端面に面取り部 61 を設けている為、本例のキャップ 19 b を、この外輪 2 の軸方向内端面に内嵌固定する作業を容易に行える。又、前記ナット 27 b を袋ナットとしている為、このようなナット 27 b を、キャップ本体 20 b の内側にインサート成形により埋め込む際にも、前記図 7 に示した場合の様に、雄ねじ部に螺合させずに行える。この為、インサート成形の作業性を向上できる。

その他の構成及び作用効果に就いては、前述した実施の形態の第 1 例の場合と同様である。

[0050] [実施の形態の第 3 例]

図 3 は、本発明の実施の形態の第 3 例を示している。本例の場合には、キャップ本体 20 c を構成する底部 23 c に形成した貫通孔 25 c の形状を、前述した実施の形態の第 1 例及び第 2 例の場合とは異ならせている。即ち、本例の場合には、前記貫通孔 25 c の軸方向内端開口部に設けられる大径孔部 52 a の内径寸法及び軸方向寸法を、前記実施の形態の第 1 例及び第 2 例の場合よりも大きくしている。そして、前記大径孔部 52 a と中径孔部 53 との間部分に存在する段差面 54 a の径方向中間部から、軸方向内方に突出する状態で、内周面に係止凹溝 63 を有する環状の係止鉤部（スナップフィット）64 を形成している。尚、この係止鉤部 64 が、特許請求の範囲に記載した係止手段に相当する。

[0051] 又、本例の場合には、センサ挿入環 26b を構成する円筒部 39b の軸方向寸法を、前記実施の形態の第 1 例及び第 2 例の場合よりも短くして、前記センサ挿入環 26b の軸方向内端部に設けられた鏝部 40b の外周縁部を、前記係止凹溝 63 に対して弾性的に係止している。即ち、前記センサ挿入環 26b を軸方向に挿入する際に、前記鏝部 40b により、前記係止鉤部 64 の先端部内周面に形成された傾斜面を軸方向外方に押圧する事により、この係止鉤部 64 を径方向外方に弾性変形させた状態で、前記鏝部 40b の外周縁部を前記係止凹溝 63 に係合させる（係合状態で係止鉤部 64 は弾性的に復元する）。又、本例の場合には、前記キャップ本体 20c を構成する突き当て鏝部 46 の軸方向外側面の径方向中間部に、軸方向内方に凹んだ凹溝 49a を全周に互り形成している。そして、この凹溝 49a 内に Oリング 50 を設置している。又、本例の場合には、前記キャップ本体 20c から、前記実施の形態の第 1 例の構造で設けられていた、前記嵌合環 21a を構成する嵌入筒部 47 の内径側に配置された支持筒部 45（図 1 参照）を省略している。

[0052] 以上の様な構成を有する本例の場合、前記キャップ本体 20c（キャップ 19c）からセンサホルダ 30a を取り外した状態で、前記センサ挿入環 26b がこのキャップ本体 20c に対して軸方向に変位する事が阻止される（キャップ本体 20c による保持力が向上する）。又、前記係止鉤部 64 によって、前記センサ挿入環 26b が支持される為、このセンサ挿入環 26b と前記センサホルダ 30a を構成する取付フランジ 32a とを当接させずに済む。この為、このセンサホルダ 30a を前記キャップ本体 20c に結合固定する為のボルト 34a の締め付け力の影響が、前記センサ挿入環 26b に伝わる事を有効に防止できる。この為、このセンサ挿入環 26b の姿勢を安定させる事ができる。又、上述の様な構成を有する本例の貫通孔 25c も、前記実施の形態の第 1 例の場合と同様に、アキシャルドロー成形により形成する事ができる。尚、前記係止鉤部 64 は、全周に互って連続した構成を採用できる他、複数（例えば 3～8 個）の係止鉤片を円周方向等間隔に配置する

事により係止鉤部を構成する事もできる。

その他の構成及び作用効果に就いては、前記実施の形態の第1例の場合と同様である。

[0053] [実施の形態の第4例]

図4は、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例の場合にも、前述した実施の形態の第2例の場合と同様に、貫通孔25dを構成する中径孔部53aの内周面を、軸方向内側に向かう程内径寸法が大きくなる方向に傾斜した傾斜面としている。そして、このような傾斜面と、センサ挿入環26cを構成する円筒部39cの外周面との間に形成された、断面三角形の環状空間55aに、リング56を設置している。

[0054] 又、前記貫通孔25d内に前記センサ挿入環26cを挿入した状態で、前記円筒部39cの先端部外周面のうち、キャップ本体20dを構成する底部23dの軸方向外側面から軸方向外方に突出した部分に、径方向外方に突出した係止突起65、65を、円周方向等間隔に複数(2~10個程度)形成している。尚、これら各係止突起65、65が、特許請求の範囲に記載した係止手段に相当する。一方、前記貫通孔25dを構成する小径孔部51aの内周面の円周方向複数個所に、前記各係止突起65、65を軸方向に通過可能な大きさ(内径寸法及び円周方向幅寸法)及び形状を有する係止凹溝66、66を、これら各係止突起65、65と同数形成している。又、これら各係止凹溝66、66の底部を通る仮想外接円の直径を、前記中径孔部53aの内周面のうち、前記リング56が当接する部分の内径寸法よりも小さくしている。又、本例の場合、キャップ本体20dに形成された、有底で内周面に係止凹溝68が形成されたナット挿入用孔69に、外周面に係止凸条70を設けたナット27cを、これら係止凸条70と係止凹溝68との位相を合せた状態で圧入している。

[0055] 上述の様な構成を有する本例の場合には、前記各係止突起65、65と前記各係止凹溝66、66との円周方向に関する位相を一致させた状態で、前記センサ挿入環26cを、前記貫通孔25d内に、軸方向内側から挿入する

。そして、前記各係止突起65、65が、前記底部23dの軸方向外側面から軸方向外方に突出（露出）した状態で、前記センサ挿入環26cを回転させて、前記各係止突起65、65と前記各係止凹溝66、66との円周方向に関する位相をずらす。これにより、これら各係止突起65、65の軸方向内側面と、前記底部23dの軸方向外側面のうち、前記各係止凹溝66、66の開口部から円周方向に外れた部分とが係合して、キャップ19dに対する前記センサ挿入環26cの軸方向に関する位置決めが図られる。又、上述の様な構成を有する貫通孔25dも、前記実施の形態の各例の場合と同様に、アキシアルドロ成形により形成する事ができる。又、前記各係止突起65、65の数と前記各係止凹溝66、66の数とは、必ずしも同数でなくても良く、これら各係止突起65、65の数が、前記各係止凹溝66、66の数よりも少なくても良い。又、キャップ本体に対するセンサ挿入環の支持構造としては、上述した様な構造に代えて、貫通孔の内周面を単なる円筒面とすると共に、外周面にセレーションの如き軸方向に長い凸条を形成したセンサ挿入環を圧入し、この凸条により、前記貫通孔の内周面に凹溝を形成して、センサ挿入環をキャップ本体に対し係止する事もできる。

その他の構成及び作用効果に就いては、前記実施の形態の第1～3例の場合と同様である。

[0056] 本出願を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2014年2月17日出願の日本特許出願（特願2014-027588）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、上述した実施の形態の各例の構造を適宜組み合わせて実施する事もできる。

又、センサ挿入環の形状は、実施の形態の各例の構造に限定されず、少な

くとも円筒部と、この円筒部の軸方向外端部を塞ぐ底板部とを備えていれば、軸方向内端部に鏝部を有していなくても良い。反対に、軸方向中間部に外向フランジ状の鏝部を設けても良い。又、キャップに就いても、開口部（円筒部）に、金属製の嵌合環を設けた構造に限らず、嵌合環を省略して実施する事もできる。

符号の説明

- [0058]
- 1、1 a 回転速度検出装置付転がり軸受ユニット
 - 2 外輪
 - 3 ハブ
 - 4 a、4 b 外輪軌道
 - 5 静止側フランジ
 - 6 ハブ本体
 - 7 内輪
 - 8、8 a 内輪軌道
 - 9 小径段部
 - 10 かしめ部
 - 11 回転側フランジ
 - 12 転動体
 - 13、13 a エンコーダ
 - 14、14 a 支持環
 - 15、15 a 円輪部
 - 16、16 a エンコーダ本体
 - 17 シールリング
 - 18 空間
 - 19、19 a、19 b、19 c、19 d キャップ
 - 20、20 a、20 b、20 c、20 d キャップ本体
 - 21、21 a、21 b 嵌合環
 - 22、22 a、22 b 円筒部

- 23、23 a、23 b、23 c、23 d 底部
- 24、24 a、24 b 取付部
- 25、25 a、25 b、25 c、25 d 貫通孔
- 26、26 a、26 b、26 c センサ挿入環
- 27、27 a、27 b、27 c ナット
- 28、28 a センサユニット
- 29、29 a センサ
- 30、30 a、30 b センサホルダ
- 31、31 a、31 b 挿入部
- 32、32 a 取付フランジ部
- 33 雄ねじ部
- 34、34 a ボルト
- 35、35 a 底板部
- 36 上型
- 37 下型
- 38 キャビティ
- 39、39 a、39 b、39 c 円筒部
- 40、40 a、40 b 鏢部
- 41 折れ曲がり部
- 42 突き当て面
- 43 嵌合筒部
- 44 外向鏢部
- 45 支持筒部
- 46、46 a 突き当て鏢部
- 47 嵌入筒部
- 48、48 a 外向フランジ部
- 49 凹溝
- 50 Oリング

- 5 1、5 1 a 小径孔部
- 5 2、5 2 a 大径孔部
- 5 3、5 3 a 中径孔部
- 5 4、5 4 a 段差面
- 5 5、5 5 a 環状空間
- 5 6 オリング
- 5 7 雌ねじ部
- 5 8 凹溝
- 5 9 ホルダ凹溝
- 6 0 オリング
- 6 1 面取り部
- 6 2 屈曲部
- 6 3 係止凹溝
- 6 4 係止鉤部
- 6 5 係止突起
- 6 6 係止凹溝
- 6 7 段差面
- 6 8 係止凹溝
- 6 9 ナット挿入用孔
- 7 0 係止凸条

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、
外周面に複列の内輪軌道を有し、この外輪の内径側にこの外輪と同心に支持され、外周面のうちでこの外輪の軸方向外端部よりも軸方向外方に突出した部分に車輪を支持する為の回転側フランジを設けたハブと、

前記両外輪軌道と前記両内輪軌道との間に、両列毎に複数個ずつ回転自在に設けられた転動体と、

軸方向内側面の磁気特性を円周方向に関して交互に変化させて成り、前記ハブの軸方向内端部にこのハブと同心に支持された、円環状のエンコーダと、

前記外輪の軸方向内端部に装着されて、この外輪の軸方向内端開口部を塞いだ、合成樹脂製のキャップと、

このキャップのうちで軸方向に関して前記エンコーダと対向する部分に形成された貫通孔内に内嵌された、非磁性材製で有底円筒状のセンサ挿入環と、

このセンサ挿入環の底板部を介して前記エンコーダの被検出面に対向し、このエンコーダの被検出面の特性変化に対応して出力信号を変化させるセンサと、このセンサを保持し前記センサ挿入環の内側に挿入された挿入部、及び、この挿入部の基端部に設けられて、前記キャップの軸方向内側面に結合固定される取付フランジ部を有するセンサホルダとを備えたセンサユニットと、

を備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットであって、

前記センサ挿入環が、前記キャップに予め形成された貫通孔の内側に軸方向に挿入される事で、この貫通孔の内側に内嵌されており、

この貫通孔の内周面のうちの軸方向内端側部分と、前記センサ挿入環の外周面との間に、環状の弾性部材が径方向の締め代を有する状態で挟持されている

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。

[請求項2]

前記センサ挿入環が、円筒部と、この円筒部の軸方向外端開口部を塞いだ底板部と、この円筒部の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がった鏝部とを有しており、

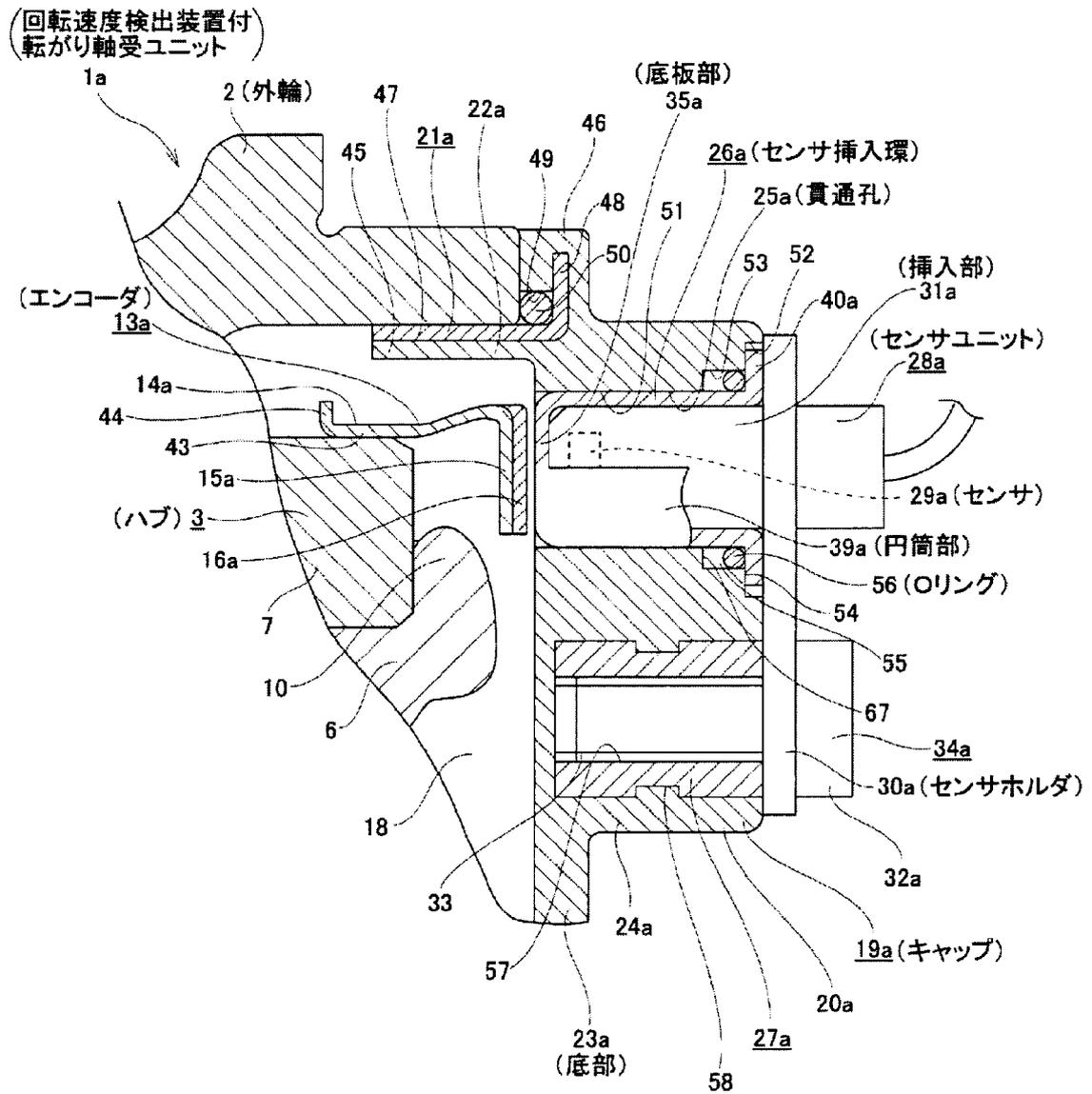
前記キャップの軸方向内側面のうちで、前記貫通孔の開口縁部に、軸方向外方に凹んだ段差面が設けられており、

前記鏝部が、この段差面と前記センサホルダを構成する取付フランジ部との間で軸方向に挟持されている、請求項1に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

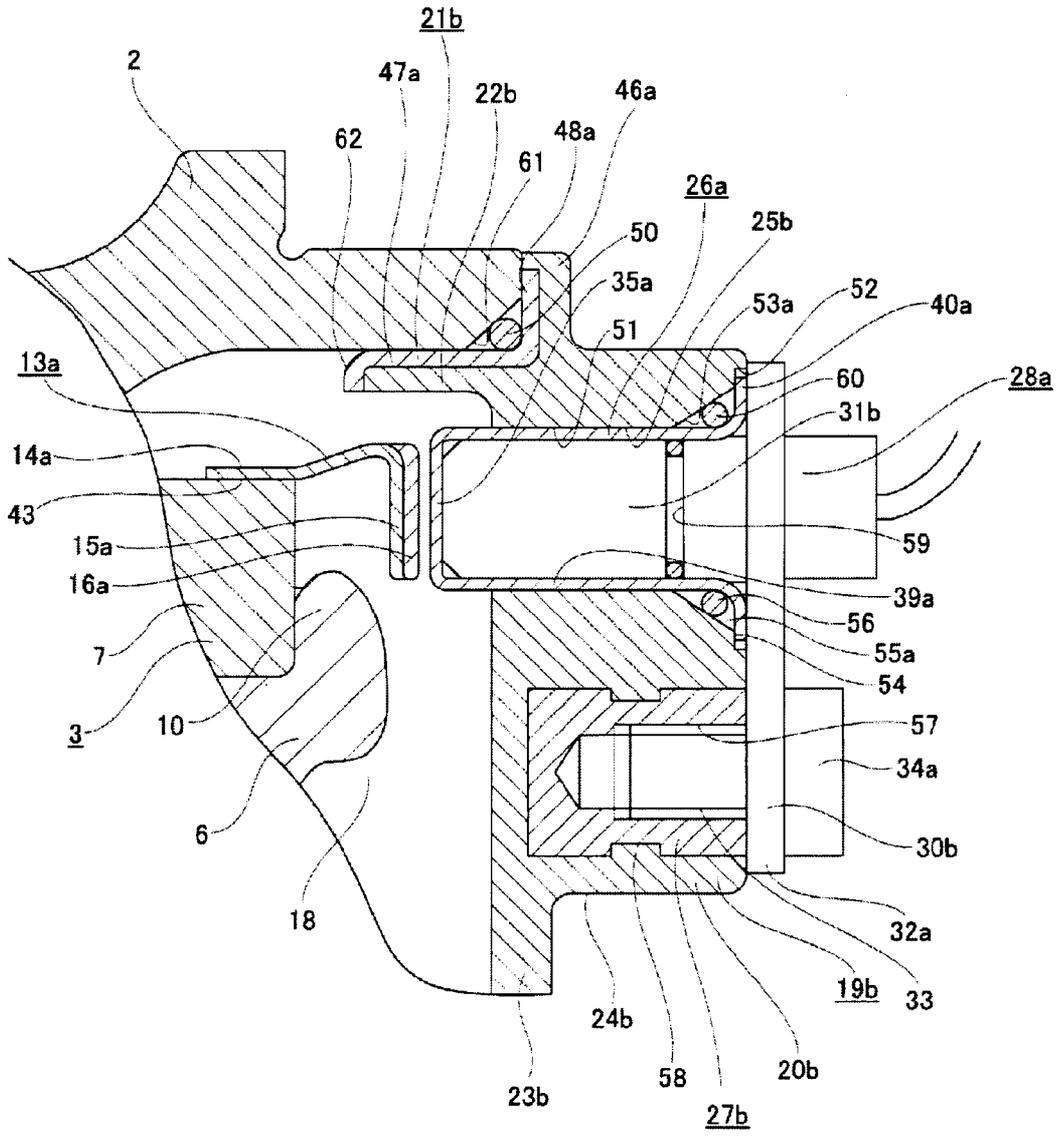
[請求項3]

前記キャップと前記センサ挿入環との間に、このセンサ挿入環がこのキャップに対して軸方向に変位する事を阻止する為の係合手段が設けられている、請求項1～2のうちの何れか1項に記載した回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

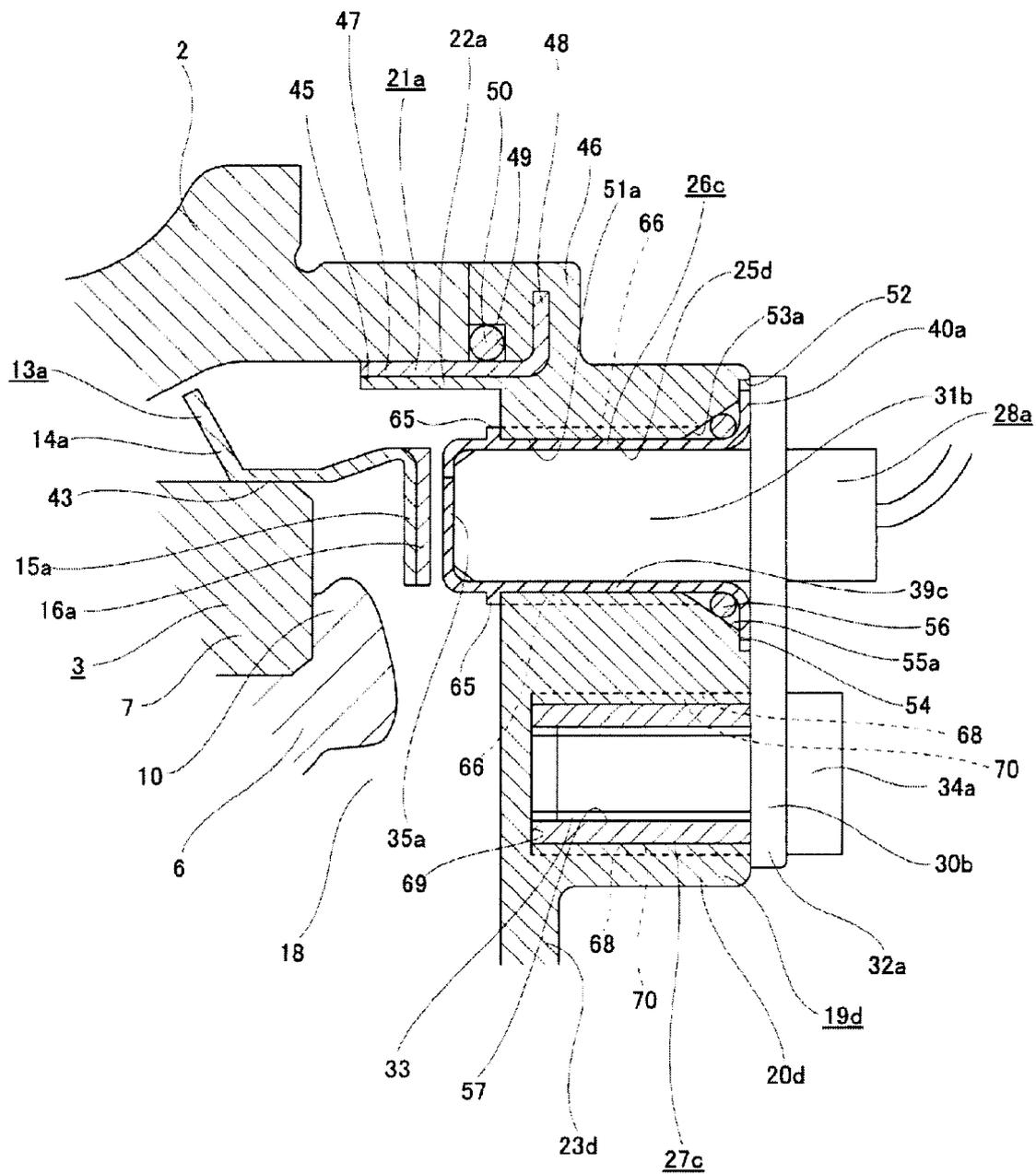
[図1]



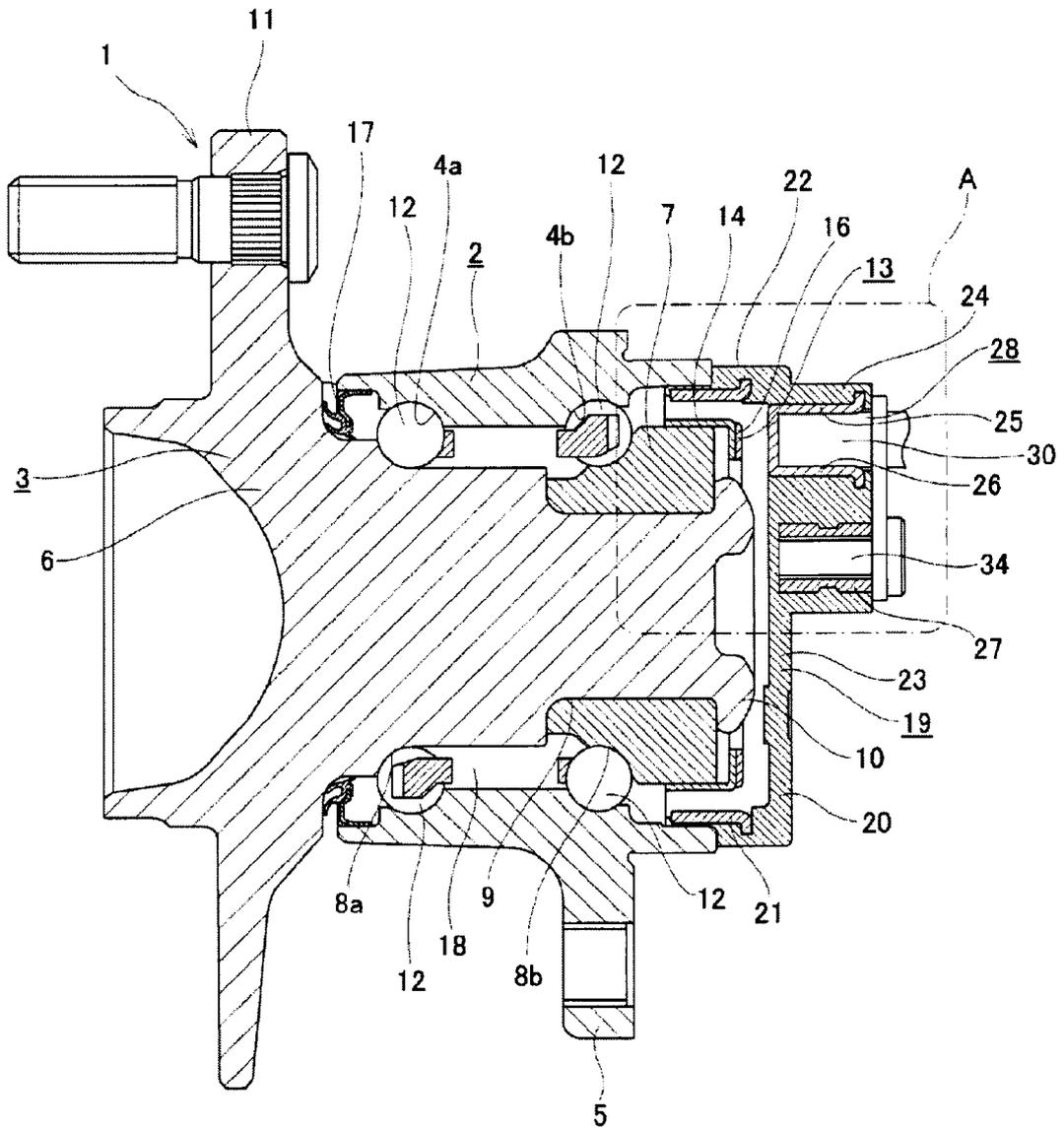
[図2]



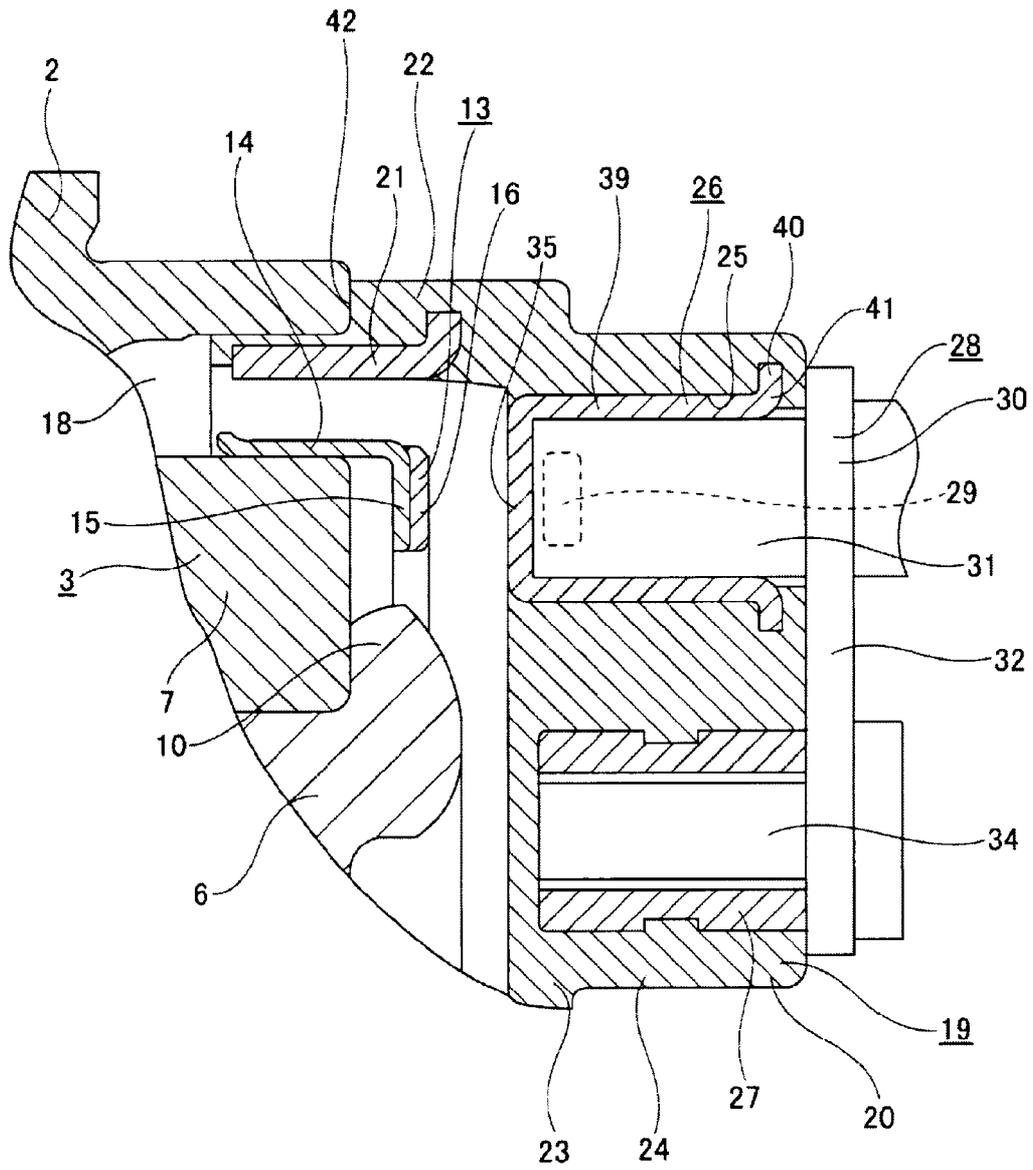
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2015/054345
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C41/00(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/76(2006.01)i, F16J15/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16C41/00, F16C19/18, F16C33/76, F16J15/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004/035326 A1 (NSK Ltd.), 29 April 2004 (29.04.2004), page 11, line 11 to page 16, line 28; fig. 1 to 3 & US 2006/0002644 A1 & EP 1552964 A1	1-3
Y	JP 10-319027 A (NSK Ltd.), 04 December 1998 (04.12.1998), paragraphs [0044] to [0045]; fig. 10 & US 5975761 A & US 6254276 B1 & EP 869365 A1 & EP 1237004 A2	1-3
Y	JP 2011-002029 A (NTN Corp.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraph [0055]; fig. 1 to 3, 7 (Family: none)	3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 May 2015 (12.05.15)	Date of mailing of the international search report 26 May 2015 (26.05.15)
---	--

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/JP2015/054345

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-162404 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 June 2006 (22.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 11-142424 A (NSK Ltd.), 28 May 1999 (28.05.1999), paragraph [0020]; fig. 1 & US 6127819 A & GB 2330417 A & DE 19847863 A1	1-3
A	JP 2013-044350 A (NSK Ltd.), 04 March 2013 (04.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16C41/00(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/76(2006.01)i, F16J15/06(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. F16C41/00, F16C19/18, F16C33/76, F16J15/06

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
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	WO 2004/035326 A1（日本精工株式会社）2004.04.29, 第11頁第11行-第16頁第28行, 第1-3図 & US 2006/0002644 A1 & EP 1552964 A1	1-3
Y	JP 10-319027 A（日本精工株式会社）1998.12.04, 段落【0044】-【0045】, 【図10】 & US 5975761 A & US 6254276 B1 & EP 869365 A1 & EP 1237004 A2	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。 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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 12.05.2015	国際調査報告の発送日 26.05.2015
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） 上谷 公治 電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J	4 1 3 3
-----	---------

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	JP 2011-002029 A (NTN株式会社) 2011. 01. 06, 段落【0055】、【図1】－【図3】、【図7】 (ファミリーなし)	3
A	JP 2006-162404 A (本田技研工業株式会社) 2006. 06. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1－3
A	JP 11-142424 A (日本精工株式会社) 1999. 05. 28, 段落【0020】、【図1】 & US 6127819 A & GB 2330417 A & DE 19847863 A1	1－3
A	JP 2013-044350 A (日本精工株式会社) 2013. 03. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1－3