

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-309389

(P2007-309389A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
F 16 C 41/00 (2006.01)	F 16 C 41/00	3 J O 1 6
G 01 P 3/487 (2006.01)	G 01 P 3/487	3 J 1 O 1
F 16 C 33/76 (2006.01)	F 16 C 33/76	A
B 60 B 35/02 (2006.01)	B 60 B 35/02	Z
G 01 P 1/02 (2006.01)	G 01 P 1/02	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-138062 (P2006-138062)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成18年5月17日 (2006.5.17)		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	100077919
			弁理士 井上 義雄
		(72) 発明者	橋田 勝
			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
		F ターム (参考)	3J016 AA01 BB01 CA03
			3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62
			BA53 BA65 BA77 GA03

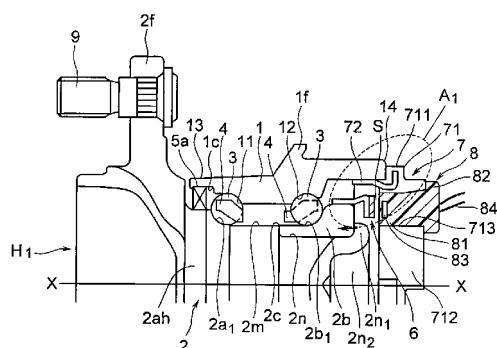
(54) 【発明の名称】ハブユニット軸受

(57) 【要約】

【課題】外輪とエンドキャップとの突當て部のリングを省略した場合においても、外輪への強固な固定力と高密封シール性能を有するエンドキャップを備えたハブユニット軸受を提供する。

【解決手段】合成樹脂製のボディと鋼製の芯金とから一体成型されたエンドキャップの前記ボディから前記芯金の第2円筒部を軸方向外端側に向けて突き出して外輪内周面と嵌合させ、前記第2円筒部の外周面の一部に円環部に連なって合成樹脂層を形成し、前記合成樹脂層が外周部に軸方向に複数の環状突起部を並置して、前記環状突起部と前記外輪内周面との間で接触シール部を形成するハブユニット軸受。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周軌道を有する外輪と、
外周軌道を有する内輪と、
前記外輪と前記内輪間に介装されている転動体と、
外輪の車両外端側端部に設けられている密封シール部材と、
内輪の車両中心側端部に設けられたエンコーダと、
外輪の車両中心側端部に取付けられ、軸受空間を密閉するエンドキャップと、
該エンドキャップに取付けられており、前記エンコーダに対向するセンサー部と、
からなるハブユニット軸受において、

前記エンドキャップは、合成樹脂製でかつ軸方向に延びる円環部と前記円環部に連なる底部とからなり、該底部に前記センサー部が取付けられているボディと、

車両中心側に延び前記円環部に埋め込まれている第1円筒部および該第1円筒部の車両中心側軸方向端部に形成された補強部と、前記円環部から突き出て車両外端側に延び、外輪内周面と嵌合する第2円筒部とを含む芯金とからなり、

前記第2円筒部は、少なくとも、その外周面の一部に前記ボディの円環部に連なり、前記第2円筒部を被覆する合成樹脂層を有し、該合成樹脂層がその外周部に複数の環状突起部を軸方向に形成して、前記環状突起部と前記外輪内周面との間で接触シール部を形成することを特徴とするハブユニット軸受。

【請求項 2】

前記複数の環状突起部は、環状突起部間に谷部を形成しており、前記谷部の直径寸法が、前記環状突起部が嵌合する外輪内周面の直径寸法よりも小である事を特徴とする請求項1に記載のハブユニット軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輪用のハブユニット軸受に関し、特に、車輪の回転速度の検出部を内蔵した従動輪用に使用されるハブユニット軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、図10（中心線X₀-X₀より上半断面図）、図11（図10のA_z部の拡大図）において説明するような、回転速度の検出部を備えたハブユニット軸受H_zは、一般に車両の懸架装置（図示略）に固定される外輪1_zと車輪（図示略）を固定する内輪2_zとの間に転動体3_z、3_zを配して車輪を回転自在に支持すると共に、内輪2_zの車両中心側端部（図中、右方向）に磁気エンコーダ6_zを取付け、外輪1_zの車両中心側端部を塞ぐ有蓋円筒形状のエンドキャップ7_zを外輪1_zの車両中心側端部に突き当てて、内周面1_d_zに固定し、前記エンドキャップ7_zにセンサー部8_zを磁気エンコーダ6_zと間隙Sをもって対向するように取付けて、このセンサー部8_zで磁気エンコーダ6_zから発信する信号を捉える回転速度の検出部としている。

【0003】

このハブユニット軸受H_zは、路面からの泥水の跳ねかけに晒されることから、軸受内に泥水が侵入し軸受寿命が低下すると云う虞がある。特に、エンドキャップ側からの泥水のはねかけに対処するために、エンドキャップ7_zは外輪1_zへの強固な固定と密封性の高い耐水性構造が必要になる。

【0004】

エンドキャップ7_zは、合成樹脂製のボディ7₁_zと芯金7₂_zと リング7₃_zとから構成されている。

【0005】

ボディ7₁_zは円環部7₁₁_zと円環部7₁₁_zに連なって形成されている蓋状の底部7₁₂_zとからなり、底部7₁₂_zにはセンサー部8_zの取付け穴7₁₃_zが設けられ、

10

20

30

40

50

取付け穴 713z にセンサー部 8z が固定されている。

【0006】

底部 712z の反対側の平面部 714z は、外輪 1z に取付けた状態では、外輪 1z の端面 15z と突当て部 16z を形成している。

【0007】

芯金 72z は鋼製であり、車両中心側に延び円環部 711z に埋め込まれている第 1 円筒部 724z および第 1 円筒部 724z の車両中心側軸方向端部に形成されたフランジ部 721z と、円環部 711z から突き出て車両外端側に延び、外輪内周面 1d z と嵌合する第 2 円筒部 725z とからなっている。

【0008】

リング 73z はフランジ部 721z と外輪の端面 15z に突き当てられる平面部 714z との間に設けられている。

【0009】

通常、外輪の端面 15z と平面部 714z とで形成されている突当て部 16z を経由する浸水を防止することが必要であり、この突当て部 16z の高い密封性を満たすために、外輪 1z の端面 15z に突き当てられる平面部 714z には、円周溝 715z を設けて、この円周溝 715z に O リング 73z を、エンドキャップ 7z を外輪 1z に取付けた時に外輪 1z の端面 15z に圧接された状態に収容して密封性を高めているが、ハブユニット軸受 Hz の軸方向の寸法仕様によってはフランジ部 721z と平面部 714z との間の寸法が小さくて、リング 73z を設ける寸法がとれない場合があるし、また、コストダウンのために リング 73z を省略する要求もある。このように リング 73z を省略する場合において、密封性を維持するための提案がある。（例えば、特許文献 1 参照）

【特許文献 1】特開 2005-9527 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

以下、特許文献 1 について考察する。なお、ここでの説明は特許文献 1 に使用されている文言ならびに符号を使用している。

【0011】

特許文献 1 に示す軸受は、芯金 (12) と一体成型によってカバー (5) を構成している。

【0012】

カバー (5) を外輪内周面に取付けるには、芯金 (12) の円筒部を外輪内周面に圧入して外輪に固定する。

【0013】

芯金 (12) の筒部 (5a) は樹脂で被覆されている場合（特許文献 1 の図 2 参照）と被覆されていない場合（特許文献 1 の図 3 参照）とがある。

【0014】

前者は、樹脂で全面を被覆されている筒部 (5a) が外輪内周面と嵌合して、嵌合機能と密封シール機能との両方の機能を兼用させている。

【0015】

後者は、樹脂で被覆された芯金 (21) の根元部の筒部 (5a) を外輪内周面に嵌合して密封シール機能をもたせ、樹脂で被覆されていない延長部 (21a) に嵌合機能をそれぞれ分担させている。

【0016】

しかしながら、前者にあっては、芯金の外側にモールド成型された樹脂が外輪との嵌合部材とシール部材の役割を兼務しているが、樹脂部分は、広い面積で一様に相手部材と接触することが好ましい嵌合部材と、接触面圧の変化を与えることで防水するシール部材という二重の役割を負わされることになり、好ましい設計とはいえない。

10

20

30

40

50

【0017】

また、後者にあっては、芯金部分と樹脂部分を同心に作らないと嵌合機能もシール機能も得ることはできないが、芯金を金型にインサートして樹脂モールドする工程にあっては、プレス品である芯金の精度や樹脂の収縮を考えると同心を得ることは非常に難しい。

【0018】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、エンドキャップのリングを省略した場合においても、強固な固定力と高密封性を有するエンドキャップを備えたハブユニット軸受を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記の目的を達成するため、本発明は、10

内周軌道を有する外輪と、

外周軌道を有する内輪と、

前記外輪と前記内輪間に介装されている転動体と、

外輪の車両外端側端部に設けられている密封シール部材と、

内輪の車両中心側端部に設けられたエンコーダと、

外輪の車両中心側端部に取付けられ、軸受空間を密閉するエンドキャップと、

該エンドキャップに取付けられており、前記エンコーダに対向するセンサー部と、20
からなるハブユニット軸受において、

前記エンドキャップは、合成樹脂製でかつ軸方向に延びる円環部と前記円環部に連なる底部とからなり、該底部に前記センサー部が取付けられているボディと、

車両中心側に延び前記円環部に埋め込まれている第1円筒部および該第1円筒部の車両中心側軸方向端部に形成された補強部と、前記円環部から突き出て車両外端側に延び、外輪内周面と嵌合する第2円筒部とを含む芯金とからなり、20

前記第2円筒部は、少なくとも、その外周面の一部に前記ボディの円環部に連なり、前記第2円筒部を被覆する合成樹脂層を有し、該合成樹脂層がその外周部に複数の環状突起部を軸方向に形成して、前記環状突起部と前記外輪内周面との間で接触シール部を形成することを特徴とするハブユニット軸受を提供する。

【0020】

また、本発明は、30

前記複数の環状突起部は、環状突起部間に谷部を形成しており、前記谷部の直径寸法が、前記環状突起部が嵌合する外輪内周面の直径寸法よりも小である事を特徴とするハブユニット軸受を態様とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、エンドキャップのリングを省略した場合においても、嵌合機能と密封シール機能とが別々に設けられて、強固な固定力と高密封性を有するエンドキャップを備えたハブユニット軸受を提供する事が出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明に係わる実施形態を図面を参照しつつ説明する。40

【0023】

(実施形態1)

図1、図2、図3を参照して本発明の実施形態1を説明する。

図2は図1のA₁部の拡大図であり、図3は図2のA₂部の拡大図である。

図1は中心線X-Xより上半分断面図である。

【0024】

以下の説明において、表現の簡略化のため、車両外端側を外端側と、また、車両中心側を中心側という。

【0025】

50

本実施形態のハブユニット軸受 H_1 は従動輪に使用される。

【0026】

図1において、ころがり軸受 H_1 は、内周に複列の内周軌道 1_1 , 1_2 を有している外輪 1 と、外端側に車輪（図示略）を取付けるフランジ 2_f と軸方向中央部 2_m のうちフランジ 2_f 側外周面に直接外周軌道 2_a_1 が形成され、軸方向中央部 2_m に連設されて、中心側に小径部 2_n が形成されているハブ軸 2_{a_h} と、ハブ軸 2_{a_h} に嵌合され、外周に外周軌道 2_b_1 を有する内輪要素 2_b とからなる内輪 2 と、外輪 1 と内輪 2 との間に介装されているボール 3 、 3 と、ボール 3 、 3 を保持している保持器 4 、 4 と、外輪 1 の外端側に取付けられている外端側密封シール部材 5_a と中心側に取付けられているエンドキャップ 7 と、内輪 2 に取付けられているエンコーダとしての磁気エンコーダ 6 と、エンドキャップ 7 に取付けられて、磁気エンコーダ 6 と近接対向して所定の距離 s だけ離隔して設けられたセンサー部 8 と、から構成されている。

10

【0027】

次に、図2、図3をも参照しながら各部品に関して詳細に説明する。

【0028】

外輪 1 は上述のように、内周に複列の外端側の内周軌道 1_1 と中心側の内周軌道 1_2 を有し、外周に車体への取付けフランジ 1_f を有している。

【0029】

また、外輪 1 の中心側端部 1_4 に後述するエンドキャップ 7 を嵌合する内周面 1_d と軸方向にエンドキャップ 7 と突当てられる端面 1_5 を有している。また、外輪 1 の外端側端部 1_3 には後述する外端側密封シール部材 5_a を取付ける内周面 1_c を有している。

20

【0030】

内輪 2 は、上述のように外端側に車輪（図示略）を取付けるフランジ 2_f と軸方向中央部 2_m にはフランジ 2_f 側外周面に直接外周軌道 2_a_1 が形成されており、さらに、軸方向中央部 2_m に連設されて、段部 2_c を介して中心側に小径部 2_n が形成されているハブ軸 2_{a_h} 、およびハブ軸 2_{a_h} の小径部 2_n に嵌合され、外周に外周軌道 2_b_1 を有する内輪要素 2_b とからなっている。

20

【0031】

内輪要素 2_b はハブ軸 2_{a_h} の小径部 2_n に嵌合され、その後に、ハブ軸 2_{a_h} の小径部 2_n の軸方向先端部を径方向外方に拡開して塑性変形を起こさせ、軸方向の固定部 2_n_1 を形成する。塑性変形によって、最終的には、内輪要素 2_b に軸方向に荷重 F を加えて段部 2_c との間で内輪要素 2_b をハブ軸 2_{a_h} に軸方向の固定をする。

30

【0032】

固定部 2_n_1 を形成するには、固定部 2_n_1 の径方向内方のハブ軸 2_{a_h} に空洞部 2_n_2 を設けて拡開による塑性変形によって荷重 F を適切に設定しやすいようにしている。

【0033】

なお、外周軌道 2_a_1 は外輪 1 の内周軌道 1_1 に、外周軌道 2_b_1 は内周軌道 1_2 にそれぞれ対向している。

【0034】

また、ハブ軸 2_{a_h} のフランジ 2_f には車輪（図示略）を取付けるボルト 9 が装着されている。

40

【0035】

ボール 3 、 3 は、外輪 1 と内輪 2 との間に複列に介装されており、外輪 1 および内輪 2 を相対回転可能に支持している転動体である。

【0036】

保持器 4 、 4 は、ボール 3 、 3 を保持している。

【0037】

外端側の密封シール部材 5_a は、外輪 1 の内周面 1_c に取付けられて、外輪 1 とハブ軸 2_{a_h} との軸受空間を密封している。

【0038】

50

エンコーダとしての磁気エンコーダ6は円筒部62と、円筒部62の所定位置から軸受軸方向外方に拡大する円すい面63と、円すい面63の所定位置から径方向内方へ折れ曲がるつば部64を有しているヨーク61と、つば部64の軸受軸方向外側面に取付けられている多極磁石6aとからなっている。ヨーク61は内輪要素2bの外周面2b₁₁に嵌合固定される。

【0039】

多極磁石6aは磁性ゴムからなっており、円周方向に、N極、S極が交互に形成されている。また、つば部64の軸受軸方向外側面への多極磁石6aの取付けは接着剤などにより行われる。

【0040】

なお、本実施形態ではエンコーダとして、磁気エンコーダを採用しているが、信号を発信するものであれば、磁気エンコーダに限定しないで実施するものである。

【0041】

エンドキャップ7は、ボディ71と芯金72とからなっている。

【0042】

ボディ71は、合成樹脂製で、外周部が円筒部で軸方向に延びる円環部711と円環部711に連なる底部712とからなって有蓋円筒形状に形成され、外輪1に取付けられた状態でハブユニット軸受H₁の軸受空間を密閉するので、底部712からの浸水は生じない。

【0043】

底部712には、磁気エンコーダ6からの信号を捉えるセンサー部8を取付ける取付け穴713が設けられている。

【0044】

次に、芯金72について説明する。

【0045】

なお、後述の第1円筒部724と第2円筒部725を次のように定義しておく。

【0046】

第1円筒部724はボディ71の円環部711に埋め込まれている部分であり、第2円筒部725はボディ71の円環部711より外端側に突き出ている部分である。

【0047】

芯金72は鋼製であって、第2円筒部725と第1円筒部724とからなる円筒部722および第1円筒部724の軸方向中心側端部を径方向外方に折り曲げたつば部721から形成されている。

【0048】

つば部721は補強部であって、芯金72の径方向の剛性を補強するためのものである。また、後述のように、エンドキャップ7を外輪1の内周面1dに嵌合するときの圧入力(図2において、軸方向右から左に向けて)への補強になっている。

【0049】

第2円筒部725の外周面723は外輪1の内周面1dにシメシロをもって嵌合され、エンドキャップ7を外輪1に固定する。

【0050】

芯金72を円筒部722の第1円筒部724と補強部であるつば部721とをボディ71にインサート成型で一体化して組立体としている。

【0051】

一体化によって、芯金72のつば部721と円筒部722の第1円筒部724は成型時に円環部711の中に埋め込まれる。

【0052】

合成樹脂に埋め込まれていない芯金72の第2円筒部725は上述のようにボディ71の平面部714より突き出でて外輪内周面1dと嵌合する。

【0053】

10

20

30

40

50

第2円筒部725と円環部711の接合部には、第2円筒部725の外周面723の直径寸法を径方向に縮小した小径部726を設け、小径部726に円環部711の樹脂を一体成型時に注入して小径部726を被覆する合成樹脂層740を形成し、合成樹脂層740の外周面に、外輪1と嵌合する第2円筒部725とは別に独立して、外輪1の内周面1dとの間で接触シール部74を形成している。

【0054】

接触シール部74について図3を参照しながら説明する。

【0055】

接触シール部74には外輪内周面1dに嵌合される第2円筒部725の外径寸法よりも僅かに大きな外径寸法を有する複数の環状突起部として凸部741が軸方向に並置されている。凸部741と凸部741との間および凸部741と円環部711との軸方向の間は谷部742になっている。

【0056】

谷部742の直径寸法は第2円筒部725の外周面723の直径よりも僅かに小さい寸法である。

【0057】

次に、エンドキャップ7と外輪1の嵌合取付けに關し説明する。

【0058】

エンドキャップ7を軸方向に(図中、右から左へ)圧入するが、芯金72の第2円筒部725と外輪1の内周面1dが嵌合し、外輪1の端面15と円環部711の平面部714とが突き当たって突当て部16となる。

【0059】

エンドキャップ7が外輪1に取付けられて、第2円筒部725ならびに凸部741が外輪1の内周面1dにシメシロをもって嵌合されたときに、凸部741が径方向内方に弾性的に変形して、凸部741の弾性的変形量は谷部742に吸収されて接触面圧が生じるよう設定され接触シール部74として密封性を高めている。更に、凸部にすることで円筒状の場合より大きいシメシロを得ることができる。

【0060】

本実施形態においては、第2円筒部725の外周面723を大きい面積にして主たる嵌合機能を、また、外周面723に隣接して円環部711との接合部に接触シール部74を設けて主たる密封機能を、それぞれ別々に持たせているので、固定力の維持および軸受内部への浸水を防止する高い密封性が得られる。また、凸部で外輪内周面との間にシメシロを持つことにより、モールドの際に樹脂と芯金との同心度誤差が発生しても、その誤差がシメシロの範囲であれば良好なシール性を保持することができる。

【0061】

センサー部8は、ボディの底部712に設けられている取付け穴713に嵌合固定される取付け部81とボディ71の端部に着座する座部82と検出部83と信号を制御装置へ送るリード線84よりなる。センサー部8の検出部83と磁気エンコーダ6とは軸方向に所定の間隙Sをもって対向している。

【0062】

次に、図4、図5を参照しながら、変形例1について説明する。

図4は図2相当図であり、図5は図4のA₂部の拡大図である。

図2に比べて、相違する点は以下のようである。

【0063】

本変形例では、芯金72の第2円筒部725を、ボディ71の円環部711から連なる合成樹脂で被覆し、嵌合部樹脂層743を形成している。

【0064】

図1、図2、図3の説明では、芯金72の第2円筒部725が外輪1の内周面1dと直接的に嵌合しているが、本変形例では、第2円筒部725を被覆している嵌合部樹脂層743を介して嵌合している。接触シール部74を含む同一部位、同一符号については図1

10

20

30

40

50

、図2と同じであるから、説明は省略する。

【0065】

次に、図6、図7を参照しながら、変形例2について説明する。

図6は図2相当図であり、図7は図6のA₂部の拡大図である。

図2に対して、以下の点で相違する。

【0066】

本変形例は、外輪1の端部14に、内周面1dよりも直径寸法を大きくした内周面1d₁を設けている。エンドキャップ7は円環部711に連設して芯金72の小径部726を被覆している合成樹脂層740の直径を大きくして段部76を設け、外輪1の内周面1d₁に嵌合させている。段部76の外周面には、図3、図5の説明と同じように、複数の環状突起部として凸部741を設けている。この凸部741が内周面1d₁と接触シール部74を構成する。第2円筒部725は外輪内周面1dと嵌合する。図2で説明した構成と同じである。

【0067】

本変形例では、芯金72とボディ71を一体成型するときに、接触シール部74の直径を段部76を設けて、外輪内周面1dと嵌合する部分の直径よりも大きくしてあるので、成型金型をラジアル方向に2分割にする必要がなく、金型が簡単になるという効果がある。

【0068】

次に、図8、図9を参照しながら、変形例3について説明する。

図8は図2相当図であり、図9は図8のA₂部の拡大図である。

【0069】

本変形例では、外輪1の内周面1dに嵌合する芯金72の第2円筒部725を、ボディ71の円環部711から連なる嵌合部樹脂層743を設けて被覆している。この構造にあっては嵌合部とシール部が同一のモールド型での成型となるため、嵌合部とシール部との同心度誤差が発生しない。

【0070】

図6、図7の説明では、芯金72の第2円筒部725が外輪1の内周面1dと直接的に嵌合しているが、本変形例では、第2円筒部725を被覆している嵌合部樹脂層743を介して嵌合しているのは図4、図5と同じである。接触シール部74を含む同一部位、同一符号については図6、図7と同じであるから、説明は省略する。

【0071】

以上説明した実施形態および各変形例では、凸部741が、複数の環状凸部741を並置しているが、これに限定することなく、例えば、環状突起部として螺旋状に連続した凸部でも実施するものである。

【0072】

また、さらに、転動体として、ボールで説明しているが、円すいころでも実施するものである。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の実施形態1を説明する半断面図である。

【図2】図1の要部の説明図である。

【図3】図2の要部の説明図である。

【図4】変形例1を示す要部の拡大図である。

【図5】図4の要部の説明図である。

【図6】変形例2を示す要部の拡大図である。

【図7】図6の要部の説明図である。

【図8】変形例3を示す要部の拡大図である。

【図9】図8の要部の説明図である。

【図10】従来技術を説明する半断面図である。

10

20

30

40

50

【図11】図10の部分拡大図である。

【符号の説明】

【0074】

H₁ : ハブユニット軸受

1 : 外輪

11、12 : 内周軌道

13 : 外輪の外端側端部

14 : 外輪の中心側端部

15 : 外輪の中心側端面

16 : 突当部

1c : 外輪内周面

1d : 外輪内周面

1d₁ : 外輪内周面

2 : 内輪

2h a : ハブ軸

2a₁ : 外周軌道

2b : 内輪要素

2b₁ : 外周軌道

2m : 中央部

2n : 小径部

2n₁ : 固定部

2n₂ : 空洞部

3 : ボール

4 : 保持器

6 : 磁気エンコーダ

6a : 多極磁石

61 : ヨーク

7 : エンドキャップ

71 : ボディ

711 : 円環部

712 : 底部

714 : 平面部

72 : 芯金

721 : つば部

722 : 円筒部

723 : 外周面

724 : 第1円筒部

725 : 第2円筒部

726 : 小径部

74 : 接触シール部

740 : 合成樹脂層

741 : 凸部

742 : 谷部

743 : 嵌合部樹脂層

76 : 段部

8 : センサー部

81 : 取付け部

82 : 座部

83 : 検出部

S : 間隙

10

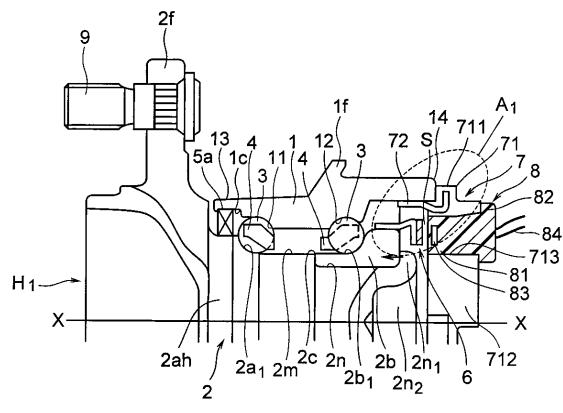
20

30

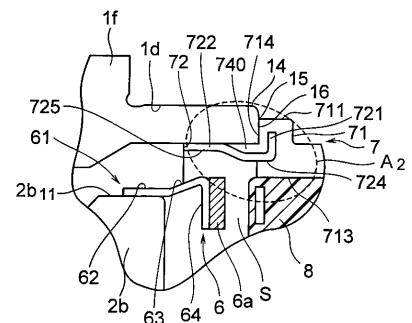
40

50

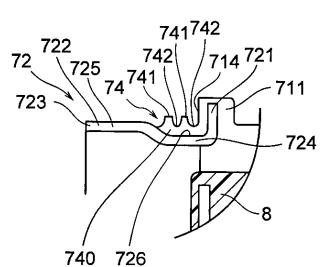
【図1】



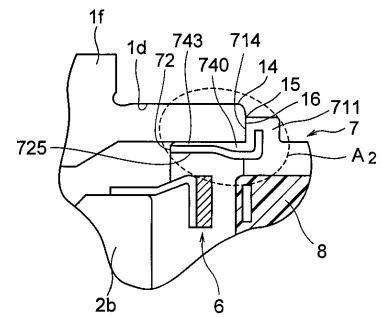
【図2】



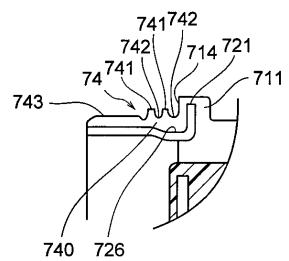
【図3】



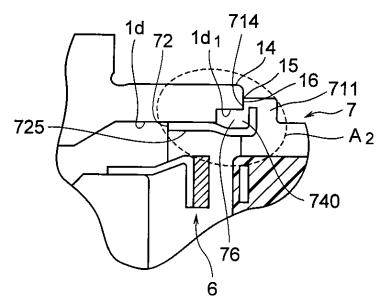
【図4】



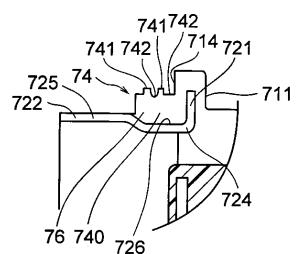
【図5】



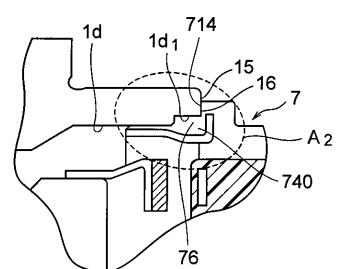
【図6】



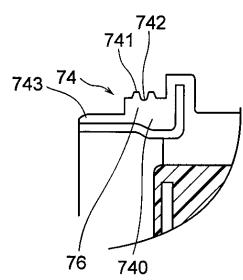
【図7】



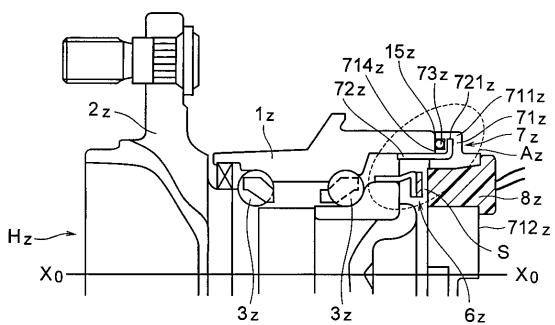
【図8】



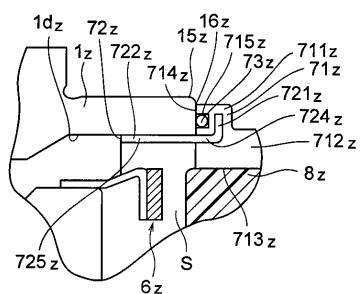
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F 16 C 19/18

(2006.01)

F I

F 16 C 19/18

テーマコード(参考)