

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6586890号
(P6586890)

(45) 発行日 令和1年10月9日 (2019. 10. 9)

(24) 登録日 令和1年9月20日 (2019. 9. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 41/00 (2006. 01)

F 1 6 C 41/00

F 1 6 C 33/76 (2006. 01)

F 1 6 C 33/76

A

F 1 6 C 19/18 (2006. 01)

F 1 6 C 19/18

B 2 9 C 33/12 (2006. 01)

B 2 9 C 33/12

B 2 9 C 45/14 (2006. 01)

B 2 9 C 45/14

請求項の数 2 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-2575 (P2016-2575)
 (22) 出願日 平成28年1月8日 (2016. 1. 8)
 (65) 公開番号 特開2016-196954 (P2016-196954A)
 (43) 公開日 平成28年11月24日 (2016. 11. 24)
 審査請求日 平成30年9月6日 (2018. 9. 6)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-75604 (P2015-75604)
 (32) 優先日 平成27年4月2日 (2015. 4. 2)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(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 110000811
 特許業務法人貴和特許事務所
 (72) 発明者 高梨 晴美
 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 渡邊 義之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸受キャップの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向内端部にエンコーダを支持したハブを、その径方向内側に複数個の転動体を介して回転自在に支持した外輪の軸方向内端部に装着された状態で、この外輪の軸方向内端開口を塞ぐと共に、センサホルダを支持固定する為に使用され、

合成樹脂により有底円筒状に造られて、前記外輪の軸方向内端部にこの外輪と同軸に取り付けられる樹脂筒部と、この樹脂筒部の軸方向内端開口を塞ぐ樹脂底板部と、この樹脂底板部のうちで周囲の部分に比べて軸方向の肉厚が大きくなった厚肉部と、この厚肉部のうち、軸方向に関して前記エンコーダの一部と対向する部分に、この厚肉部の軸方向内側面側にのみ開口する状態で設けられた、前記センサホルダのうちでセンサを保持した部分を挿入する為の挿入孔と、前記厚肉部のうちでこの挿入孔に対して離隔した部分に、この厚肉部の軸方向外側面側にのみ開口する状態で設けられた除肉部とを有する、キャップ本体を備えた、

軸受キャップの製造方法であって、

前記キャップ本体を、このキャップ本体の成形用空間の位置を基準として軸方向外側に配置される、移動しない固定型と、この固定型と共に前記成形用空間を構成し、この成形用空間の位置を基準として軸方向内側に配置される、前記固定型に対して軸方向に遠近動する可動型とから成る金型装置を使用した射出成形により造り、この際に、前記挿入孔を、前記可動型に設けられた挿入孔成形部により成形すると共に、前記除肉部を、前記固定型に設けられた除肉部成形部により成形する

事の特徴とする軸受キャップの製造方法。

【請求項 2】

前記除肉部成形部の形状を、軸方向外側から軸方向内側に向けて先細りとなる四角錐台状とし、

前記除肉部成形部の外周面を構成する 4 つの台形側面に関する、互いに径方向反対側に位置する 1 対の台形側面同士の交角を $1 \sim 3^\circ$ とし、

前記除肉部成形部の内部に設けられた、軸方向に伸長する円孔とこの円孔の内側に挿入された仕切り板とから成る冷却用流体の流路に冷却用流体を流しながら、前記キャップ本体の射出成形を行う

請求項 1 に記載した軸受キャップの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、転がり軸受ユニットを構成する外輪の軸方向端部開口を塞ぐと共に、センサを支持する為に使用する軸受キャップの製造方法に関する。

【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為の車輪支持用の転がり軸受ユニットと、ABS 等の制御に必要な車輪の回転速度を検出する為の回転速度検出装置とを互いに組み合わせて成る、回転速度検出装置付の転がり軸受ユニットが、従来から広く使用されている。

20

【0003】

図 1 2 ~ 1 3 は、この様な回転速度検出装置付の転がり軸受ユニットの従来構造の 1 例を示している。この回転速度検出装置付の転がり軸受ユニット 1 は、使用時に懸架装置に支持固定された状態で回転しない外輪 2 の内径側に、使用時に図示しない車輪を支持した状態でこの車輪と共に回転するハブ 3 を、複数個の転動体 4、4 を介して、回転自在に支持している。前記外輪 2 の外周面には、前記懸架装置を構成する図示しないナックルに結合固定する為の固定側フランジ 5 が設けられている。又、前記ハブ 3 の外周面の軸方向外端寄り部分には、車輪を支持固定する為の回転側フランジ 6 が設けられている。尚、本明細書及び特許請求の範囲の全体で、転がり軸受ユニット（軸受キャップ及び回転速度検出装置を含む）に就いて、軸方向に関して「外」とは、車両に組み付け状態で車体の幅方向外側となる側を言い、図 1、2、1 2 の左側及び図 5 ~ 7、1 5 の下側を言う。反対に、車体の幅方向中央側となる、図 1、2、1 2 の右側及び図 5 ~ 7、1 5 の上側を、軸方向に関して「内」と言う。

30

【0004】

又、前記外輪 2 の内周面と前記ハブ 3 の外周面との間で前記各転動体 4、4 を設置した空間の軸方向外端開口は、シールリング 7 により塞いでいる。これに対し、前記外輪 2 の軸方向内端部には、有底円筒状の軸受キャップ 8 を装着して、この外輪 2 の軸方向内端開口を塞いでいる。この軸受キャップ 8 は、合成樹脂製で、全体を有底円筒状に構成されたキャップ本体 9 と、このキャップ本体 9 にモールド固定（インサート成形により固定）されたナット 1 0 とから構成されている。このうちのキャップ本体 9 は、樹脂筒部 1 1 と、この樹脂筒部 1 1 の軸方向内端部を塞ぐ状態で設けられ、この樹脂筒部 1 1 の軸方向内端部にその外周部を結合された樹脂底板部 1 2 とを備える。そして、前記樹脂筒部 1 1 を、前記外輪 2 の軸方向内端部に、この外輪 2 と同軸（同心）に取り付けている。この為に、具体的には、前記樹脂筒部 1 1 の前半部（軸方向外半部）を、前記外輪 2 の軸方向内端部の内周面に圧入（締め込み）により内嵌固定している。これにより、この外輪 2 の軸方向内端開口を塞ぐ状態で、この外輪 2 の軸方向内端部に、前記軸受キャップ 8 を装着している。

40

【0005】

前記ハブ 3 の軸方向内端部には、回転速度検出装置を構成する、円環状のエンコーダ 1

50

3を、このハブ3と同軸に支持固定している。このエンコーダ13の被検出面（軸方向内側面）には、S極とN極とが円周方向に関して交互に且つ等ピッチで配置されている。又、前記軸受キャップ8を構成する前記樹脂底板部12には、回転速度検出装置を構成する合成樹脂製のセンサホルダ14を支持固定している。この為に、前記樹脂底板部12のうちで、周方向の一部分（図12～13の上部に位置する部分）に、他の部分に比べて軸方向の肉厚が大きくなった厚肉部42を設けている。又、この厚肉部42のうちで、軸方向に関して前記エンコーダ13の被検出面の一部と対向する部分に、軸方向に貫通する挿入孔15を形成すると共に、この挿入孔15に隣接する部分に、前記ナット10をモールド固定している。そして、前記センサホルダ14を構成する、その先端部（軸方向外端部）にホール素子等の磁気検出素子を備えたセンサを包埋した、棒状（円柱状又は四角柱状等）のホルダ本体部16を、前記挿入孔15内に挿入している。更に、このホルダ本体部16の基端部に設けられた取付フランジ部17を挿通したボルト18を、前記ナット10に螺合している。これにより、前記センサホルダ14を前記軸受キャップ8に支持固定している。

【0006】

以上の様な回転速度検出装置付の転がり軸受ユニット1の使用時には、前記外輪2の外周面に固設した固定側フランジ5を懸架装置を構成するナックルに対して、図示しないボルトにより結合固定すると共に、前記ハブ3の外周面に固設した回転側フランジ6に車輪を、この回転側フランジ6に設けたスタッドボルトにより固定する事で、懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する。この状態で車輪が回転すると、前記ホルダ本体部16の先端部に保持されたセンサの近傍を、前記エンコーダ13の被検出面に配置されたS極とN極とが交互に通過する。この結果、このセンサの検出部内を流れる磁束の密度が変化し、このセンサの出力信号が変化する。この様にしてセンサの出力信号が変化する周波数は、前記車輪の回転数に比例する。従って、こ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。

【0007】

但し、上述した様な従来構造の第1例の場合には、次の様な問題を生じる可能性がある。即ち、前記軸受キャップ8を構成する樹脂底板部12を軸方向に貫通した挿入孔15に、前記ホルダ本体部16を挿入する構成を採用している為、この挿入孔15を通じて、前記軸受キャップ8の内部（前記樹脂底板部12の軸方向外側）の空間に、泥水等の異物が侵入する可能性がある。

【0008】

上述の様な事情に鑑みて、例えば特許文献1には、図14～15に示す様な、軸受キャップ8aの構造が開示されている。この従来構造の第2例の軸受キャップ8aの場合、キャップ本体9aを構成する樹脂底板部12aの厚肉部42aに形成された挿入孔15aの軸方向外端部は、塞ぎ板部19により塞がれており、開口していない。即ち、この挿入孔15aは、前記厚肉部42aの軸方向内側面側のみ開口した、軸方向に貫通しない有底孔となっている。又、前記キャップ本体9aを構成する樹脂筒部11aの軸方向外端部に、外輪2（図12参照）の軸方向内端部に圧入により内嵌固定する為の金属環20がモールド固定されている。この様な構成を有する従来構造の第2例の場合には、前記挿入孔15aを、前記厚肉部42aを軸方向に貫通しない有底孔としている為、この挿入孔15aを通じて、泥水等の異物が前記軸受キャップ8aの内部に侵入する事を防止できる。

【0009】

上述の様な従来構造の軸受キャップ8（8a）を構成する、合成樹脂製で有底円筒状のキャップ本体9（9a）は、射出成形の一態様である、アキシアルロー成形により造られる。アキシアルロー成形を行う為の金型装置は、固定型と可動型とを備え、この固定型に対してこの可動型を軸方向に遠近動させる事に基づいて、前記キャップ本体9（9a）の成形用空間（キャビティ）の形成（型締め）及び開放（型開き）を行う。尚、前記ナット10（10a及び前記金属環20）は、前記キャップ本体9（9a）のアキシアルロー成形と同時に、このキャップ本体9（9a）に対してモールド固定される。又、通常

10

20

30

40

50

、前記固定型は、前記キャップ本体 9 (9 a) の成形用空間を基準として軸方向外側に配置され、このキャップ本体 9 (9 a) の内径側の表面を成形する為の型形状を有すると共に、金型装置の冷却用流体を流す為の内部流路と、成形品である前記キャップ本体 9 (9 a) を前記固定型から外す為のエジェクターピンとを備えている。一方、前記可動型は、前記成形用空間を基準として軸方向内側に配置され、このキャップ本体 9 (9 a) の外径側の表面を成形する為の型形状を有すると共に、前記成形用空間内に熔融樹脂を供給する為のゲートを備えている。前記キャップ本体 9 (9 a) のアキシアルドロー成形を行う過程で、前記ゲートから前記成形用空間内に供給された熔融樹脂が冷却・固化して前記キャップ本体 9 (9 a) が成形される際に、このキャップ本体 9 (9 a) は、樹脂の成形収縮により前記固定型に係止される。この状態で、この固定型に対し前記可動型を軸方向に遠ざける事によって前記成形用空間を開放すると、通常、前記キャップ本体 9 (9 a) は、前記固定型の側に残る。この固定型の側に残ったキャップ本体 9 (9 a) は、前記エジェクターピンで押される事により、前記固定型から外され、シュート、コンベア、籠等の規定の位置に落下する。尚、本明細書及び特許請求の範囲の全体で、金型装置に就いての軸方向に関する内外は、成形品であるキャップ本体の軸方向に関する内外と同じ側を言う。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上述した従来構造の第 2 例の軸受キャップ 8 a の様に、前記挿入孔 1 5 a が軸方向内側面側にのみ開口した有底孔である場合には、前記成形用空間を開放する際に、成形品である前記キャップ本体 9 (9 a) が前記固定型の側に残らなくなる可能性がある。

即ち、上述した従来構造の第 1 例の軸受キャップ 8 の様に、前記挿入孔 1 5 が軸方向に貫通した貫通孔である場合には、この挿入孔 1 5 のうち、少なくとも軸方向外側の一部分を、前記固定型により成形する事ができる。これに対して、上述した従来構造の第 2 例の軸受キャップ 8 a の様に、前記挿入孔 1 5 a が軸方向内側面側にのみ開口した有底孔である場合には、この挿入孔 1 5 a の全体を、前記可動型により成形する事になる。従って、この場合には、樹脂の成形収縮により発生する、前記可動型に対する前記挿入孔の内周面の係止力が強くなる。この結果、前記成形用空間を開放する際に、前記キャップ本体 9 (9 a) が前記可動型の側に残ってしまったり、或いは、このキャップ本体 9 (9 a) が規定外の位置に落下したりして、生産ラインの障害になる可能性がある。この様な不都合は、回転速度検出の精度を高めるべく、前記エンコーダ 1 3 の直径を大きくする事に伴い、このエンコーダ 1 3 との干渉を避ける為に、前記キャップ本体 9 a を構成する樹脂筒部 1 1 a の径方向厚さ寸法や軸方向長さ寸法を小さくする (樹脂の成形収縮により発生する、前記固定型に対する前記樹脂筒部 1 1 a の内周面の係止力が小さくなる) 場合に、発生し易くなると考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 1 4 / 0 4 4 2 6 1 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、上述の様な事情に鑑み、樹脂底板部に設けられた厚肉部に、この厚肉部の軸方向内側面側にのみ開口する状態で設けられた挿入孔を備えた、合成樹脂製で有底円筒状のキャップ本体をアキシアルドロー成形により造る過程で、成形用空間を開放する際に、成形品であるこのキャップ本体が、軸方向外側に配置された固定型の側に残り易くできる、軸受キャップの製造方法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】

【 0 0 1 3 】

本発明の製造方法の対象となる軸受キャップは、軸方向内端部にエンコーダを支持したハブを、その径方向内側に複数個の転動体を介して回転自在に支持した外輪の軸方向内端

10

20

30

40

50

部に装着された状態で、この外輪の軸方向内端開口を塞ぐと共に、センサホルダを支持固定する為に使用されるものであり、キャップ本体を備える。

このキャップ本体は、合成樹脂により有底円筒状に造られたもので、前記外輪の軸方向内端部にこの外輪と同軸に取り付けられる樹脂筒部と、この樹脂筒部の軸方向内端開口を塞ぐ樹脂底板部と、この樹脂底板部のうちで周囲の部分に比べて軸方向の肉厚が大きくなった厚肉部と、この厚肉部のうち、軸方向に関して前記エンコーダの一部と対向する部分に、この厚肉部の軸方向内側面側にのみ開口する状態で設けられた、前記センサホルダのうちでセンサを保持した部分を挿入する為の挿入孔と、前記厚肉部のうちでこの挿入孔に対して離隔した部分（好ましくは、この挿入孔に隣接する部分）に、この厚肉部の軸方向外側面側にのみ開口する状態で設けられた除肉部とを備えている。

10

そして、本発明の軸受キャップの製造方法は、前記キャップ本体を、このキャップ本体の成形用空間の位置を基準として軸方向外側に配置される、移動しない（変位しない）固定型と、この固定型と共に前記成形用空間を構成し、この成形用空間の位置を基準として軸方向内側に配置される、前記固定型に対して軸方向に遠近動する可動型とから成る金型装置を使用した射出成形（アキシヤルドロー成形）により造る。そして、この際に、前記挿入孔を、前記可動型に設けられた挿入孔成形部により成形すると共に、前記除肉部を、前記固定型に設けられた除肉部成形部により成形する。

【0014】

尚、本発明の軸受キャップの製造方法を実施する場合には、追加的に、前記樹脂底板部に前記センサホルダを固定する為に用いられるボルトを螺合させる為のナットを、前記厚肉部のうちで、前記除肉部を挟んで前記挿入孔と隣り合う部分にモールド固定する事ができる。言い換えれば、前記厚肉部のうちで、前記挿入孔が設けられた部分と前記ナットがモールド固定された部分との間に、前記除肉部を設ける事ができる。

20

又、本発明の軸受キャップの製造方法を実施する場合には、追加的に、前記樹脂筒部にモールド固定された状態で、前記外輪の軸方向内端部に嵌合固定される、金属環を設ける事もできる。

【0015】

又、上述した様に、本発明の製造方法で使用する金型装置は、前記軸受キャップを構成するキャップ本体をアキシヤルドロー成形する為に使用されるもので、固定型と、可動型とを備える。

30

このうちの固定型は、前記キャップ本体の成形用空間の位置を基準として軸方向外側に配置されるもので、移動しない。

又、前記可動型は、前記固定型と共に前記成形用空間を構成し、この成形用空間の位置を基準として軸方向内側に配置されるもので、前記固定型に対して軸方向に遠近動する。

又、前記可動型に、前記挿入孔を成形する為の挿入孔成形部が設けられていると共に、前記固定型に、前記除肉部を成形する為の除肉部成形部が設けられている。

【0016】

本発明の軸受キャップの製造方法を実施する場合には、追加的に、請求項2に記載した発明の様に、前記除肉部成形部の形状を、軸方向外側から軸方向内側に向けて先細りとなる四角錐台状とする事ができる。又、追加的に、前記除肉部成形部の外周面を構成する4つの台形側面に関する、互いに径方向反対側に位置する1対の台形側面同士の間角を1～3°（好ましくは、1.5～2.5°）とする事ができる。又、追加的に、前記除肉部成形部の内部に、軸方向に伸長する円孔とこの円孔の内側に挿入された仕切り板とにより形成された、冷却用流体の流路を設ける事ができる。そして、この流路に冷却用流体を流しながら、前記キャップ本体の射出成形を行う事ができる。

40

【0017】

又、本発明の製造方法の対象となる軸受キャップを組み込んだ転がり軸受ユニットは、例えば自動車の車輪（従動輪）を回転自在に支持する為のもので、外輪と、ハブと、複数個の転動体と、エンコーダと、軸受キャップとを備える。

このうちの外輪は、内周面に単列又は複列の外輪軌道を有する。

50

又、前記ハブは、外周面に単列又は複列の内輪軌道を有し、使用時に回転する。

又、前記各転動体は、前記外輪軌道と前記内輪軌道との間に、転動自在に設けられている。これら各転動体としては、玉、円すいころ、円筒ころ、球面ころ、ニードル等を使用する事ができる。

又、前記エンコーダは、前記ハブの軸方向内端部に、このハブと同軸に支持固定されており、軸方向内側面に、このハブと同軸の被検出面を有する。そして、この被検出面の特性を円周方向に関して交互に且つ等ピッチで変化させている。

更に、前記軸受キャップは、前記外輪の軸方向内端開口を塞ぐ状態で、この外輪の軸方向内端部に装着されると共に、その一部にセンサホルダが支持固定される。

そして、この軸受キャップが、本発明の製造方法の対象となる軸受キャップである。

10

【発明の効果】

【0018】

上述の様に構成する本発明の軸受キャップの製造方法によれば、キャップ本体を射出成形（アキシアルドロー成形）により造る過程で、成形用空間内に供給された熔融樹脂が冷却・固化する事により、この成形用空間内で前記キャップ本体が成形された後、固定型に対し可動型を軸方向に遠ざける事によって前記成形用空間を開放する際に、前記キャップ本体が前記固定型の側に残り易くなる。

即ち、本発明の場合、前記固定型は、前記成形用空間の位置を基準として軸方向外側に配置される為、前記キャップ本体を構成する樹脂筒部の内周面は、この固定型により成形される事になる。従って、この樹脂筒部の内周面は、樹脂の成形収縮により、この固定型に係止される。これに対し、前記可動型は、前記キャップ本体を構成する樹脂底板部に設けられた挿入孔を成形する為の挿入孔成形部を備えている。この為、この挿入孔の内周面は、樹脂の成形収縮により、この挿入孔成形部に係止される。そして、前記成形用空間を開放する際には、前記固定型に対する前記樹脂筒部の内周面の係止力が、前記キャップ本体をこの固定型の側に残す力として作用するのに対し、前記挿入孔成形部に対する前記挿入孔の内周面の係止力が、前記キャップ本体を前記可動型の側に残す力として作用する。

20

又、これらの事に加えて、本発明の場合、前記固定型は、前記樹脂底板部に設けられた除肉部を成形する為の除肉部成形部を備えている。この為、この除肉部の内周面は、樹脂の成形収縮により、この除肉部成形部に係止される。そして、前記成形用空間を開放する際には、この除肉部成形部に対する前記除肉部の内周面の係止力が、前記キャップ本体を前記固定型の側に残す力として作用する。従って、本発明の場合には、この様な除肉部成形部に対する除肉部の内周面の係止力が発生する分、前記成形用空間を開放する際に、前記キャップ本体が前記固定型の側に残り易くなる。

30

更に、本発明を実施する場合に、前記除肉部を前記挿入孔と隣接する部分に設ければ、前記成形用空間を開放する際に、前記挿入孔成形部に対する前記挿入孔の内周面の係止力と、前記除肉部成形部に対する前記除肉部の内周面の係止力とによって前記樹脂底板部に作用するモーメントを、小さく抑えられる。従って、完成直後で未だ軟らかい前記キャップ本体が、当該モーメントによって変形する事を有効に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

40

【図1】本発明の実施の形態の第1例の軸受キャップを組み込んだ、回転速度検出装置付の転がり軸受ユニットの断面図。

【図2】同じく軸受キャップを取り出して示す断面図。

【図3】図2の左側から見た図。

【図4】図2の右側から見た図。

【図5】図4の下方から見た図。

【図6】金型装置を使用してキャップ本体を射出成形する状態を示す断面図。

【図7】図6の拡大A-A断面図。

【図8】固定型の除肉部成形部に関する、図7のB-B断面図。

【図9】冷却用流体の流路を構成する為に使用されるプラグ付の仕切り板を示す斜視図。

50

【図 1 0】本発明の実施の形態の第 2 例に関する、図 3 と同様の図。

【図 1 1】図 1 0 の拡大 C - C 断面図。

【図 1 2】従来構造の第 1 例の軸受キャップを組み込んだ、回転速度検出装置付の転がり軸受ユニットを示す断面図。

【図 1 3】従来構造の第 1 例の軸受キャップを図 1 2 の右側から見た図。

【図 1 4】従来構造の第 2 例の軸受キャップを示す、図 1 3 と同様の図。

【図 1 5】図 1 4 の D - D 断面図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

[実施の形態の第 1 例]

本発明の実施の形態の第 1 例に就いて、図 1 ~ 9 を参照しつつ説明する。本例の特徴は、外輪 2 a の軸方向内端開口を塞ぐ為の軸受キャップ 8 b の構造を工夫した点、及び、この軸受キャップ 8 b を構成するキャップ本体 9 b をアキシアルドロー成形により造る為の金型装置の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、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。

【0021】

本例の軸受キャップ 8 b を組み込んだ、回転速度検出装置付の転がり軸受ユニット 1 a 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、静止輪である外輪 2 a の内径側に、回転輪であるハブ 3 a を、複数個の転動体 4、4 を介して、回転自在に支持している。

【0022】

前記外輪 2 a は、外周面に懸架装置を構成する図示しないナックルに結合固定する為の固定側フランジ 5 a を、内周面に複列の外輪軌道 2 1 a、2 1 b を、それぞれ有している。又、前記ハブ 3 a は、ハブ本体 2 2 と内輪 2 3 とを、かしめ部 2 4 により結合固定して成るもので、外周面に複列の内輪軌道 2 5 a、2 5 b を有し、前記外輪 2 a の内径側に、この外輪 2 a と同軸に支持されている。又、前記ハブ本体 2 2 の軸方向外端部で、前記外輪 2 a の軸方向外端開口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 6 a を設けている。そして、前記各外輪軌道 2 1 a、2 1 b と、前記各内輪軌道 2 5 a、2 5 b との間に、それぞれ複数個ずつ前記各転動体 4、4 を設けている。尚、図示の例では、これら各転動体 4、4 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、円すいころを使用する場合もある。

【0023】

前記外輪 2 a 及び前記ハブ 3 a を構成するハブ本体 2 2 は、S 5 3 C 等の中炭素鋼製であり、少なくとも前記各軌道 2 1 a、2 1 b、2 5 a 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 a を構成する内輪 2 3 及び前記各転動体 4、4 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。

【0024】

前記ハブ 3 a を構成する内輪 2 3 の軸方向内端部には、回転速度検出装置を構成する、円環状のエンコーダ 1 3 a が、前記ハブ 3 a と同軸に支持固定されている。このエンコーダ 1 3 a は、支持環 2 6 と、エンコーダ本体 2 7 とから構成されている。このうちの支持環 2 6 は、S U S 4 3 0 等のフェライト系ステンレス鋼板や S P C C 等の圧延鋼板に、プレス加工を施す事により、断面 L 字形で全体を円環状に形成されており、支持円筒部 2 8 と、この支持円筒部 2 8 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支持円輪部 2 9 とを備える。そして、このうちの支持円筒部 2 8 の軸方向外端部乃至中間部が、前記内輪 2 3 の軸方向内端部に締め嵌めで外嵌固定されている。又、前記エンコーダ本体 2 7 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造られたもので、前記支持円輪部 2 9 の軸方向内側面に添着固定されている。このエンコーダ本体 2 7 の軸方向内側面である被検出面 3 0 には、S 極

10

20

30

40

50

とN極とが円周方向に関して交互に且つ等ピッチで配置されている。

【0025】

又、前記外輪2aの内周面と前記ハブ3aの外周面との間で前記各転動体4、4を設置した空間の軸方向外端開口は、シールリング7により塞いでいる。これに対し、前記外輪2aの軸方向内端部には、有底円筒状の軸受キャップ8bを装着して、この外輪2aの軸方向内端開口を塞いでいる。又、この軸受キャップ8bには、使用状態で、回転速度検出装置を構成する、センサユニット31が支持固定されている。このセンサユニット31は、合成樹脂製のセンサホルダ32と、センサ33とを含んで構成されている。このうちのセンサホルダ32は、円柱状(棒状)のホルダ本体部34と、このホルダ本体部34の基端部(軸方向内端部、図1の右端部)に設けられた取付フランジ部35とを備えている。尚、本例の場合には、このうちのホルダ本体部34が、特許請求の範囲に記載した「センサを保持した部分」に相当する。又、前記センサ33は、ホールIC、ホール素子、MR素子、GMR素子等の磁気検知素子及び波形形成回路を組み込んだICから成るもので、前記ホルダ本体部34の先端部(軸方向外端部、図1~2の左端部)にモールド固定(包埋)されている。

10

【0026】

前記軸受キャップ8bは、合成樹脂製で有底円筒状に構成されたキャップ本体9bと、このキャップ本体9bにそれぞれモールド固定された金属環20a及びナット10bとから構成されている。

【0027】

20

前記キャップ本体9bは、合成樹脂を射出成形(アキシアルドロウ成形)する事により、全体を有底円筒状に造られており、樹脂筒部11bと、この樹脂筒部11bの軸方向内端開口を塞ぐ樹脂底板部12bとを備える。尚、このキャップ本体9bを構成する合成樹脂としては、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繊維強化ポリアミド樹脂材料を使用する事ができる。又、必要に応じて、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6T/6I)、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)を適宜加える事で、より耐水性を向上させても良い。

【0028】

何れにしても、前記キャップ本体9bを構成する樹脂筒部11bと樹脂底板部12bとのうち、この樹脂筒部11bは、前半部(軸方向外半部、図1~2の左半部)に設けられた小径筒部37と、基半部(軸方向内半部、図1~2の右半部)に設けられた大径筒部38とを、段差面39により連続させた、段付き円筒状に構成されている。そして、このような樹脂筒部11bに、前記金属環20aがモールド固定されている。この金属環20aは、ステンレス鋼板や圧延鋼板等から造られており、断面L字形で、円筒部40と、この円筒部40の軸方向内端部から径方向外方に折れ曲がった外向フランジ部41とを備えている。このうちの円筒部40は、前記大径筒部38の外部に露出すると共に、前記小径筒部37の径方向外側に隣接配置されているのに対し、前記外向フランジ部41は、前記大径筒部38の内部に埋め込まれている。又、前記段差面39の内径側半部に、全周に亘る係止溝63を形成し、この係止溝63にOリング36を係止している。

30

40

【0029】

又、前記樹脂底板部12bは、全体を略円板状に構成されている。この様な樹脂底板部12bのうち、使用状態で、上半部の幅方向(車両への組み付け状態での前後方向、図1、2、6の表裏方向、図3~5の左右方向)中央部に、他の部分よりも軸方向の肉厚が大きくなった(軸方向両側に向けて膨出した)厚肉部42bが設けられている。そして、この厚肉部42bの上半部で、軸方向に関して前記エンコーダ13aの被検出面30の一部と対向する部分に、前記厚肉部42bの軸方向内側面側にのみ開口した有底の挿入孔15bが設けられている。この挿入孔15bは、前記センサホルダ32を構成するホルダ本体部34をがたつきなく挿入する為のもので、この挿入孔15bの内周面(軸方向内端部に設けられたテーパ状の案内面部を除く)は、前記ホルダ本体部34の外径寸法よりも僅か

50

に大きい内径寸法を有する。尚、本例の場合には、前記厚肉部 4 2 b の軸方向外側面の上半部を下半部よりも少しだけ軸方向外側に位置させると共に、前記厚肉部 4 2 b のうちで、前記挿入孔 1 5 b の底部（奥端部）に対応する部分に位置する、この挿入孔 1 5 b の軸方向外端開口を塞ぐ塞ぎ板部 1 9 a の肉厚を、他の部分の肉厚に比べて小さくしている。これにより、前記エンコーダ 1 3 a の被検出面 3 0 と前記センサ 3 3 との軸方向に関する対向間隔を小さくする事で、このセンサ 3 3 の出力を十分に確保できる様にしている。

【 0 0 3 0 】

又、前記樹脂底板部 1 2 b のうちで、前記挿入孔 1 5 b に対し、後述する除肉部 4 5 を挟んで隣り合う部分である、前記厚肉部 4 2 b の下半部に、前記ナット 1 0 b をモールド固定している。このナット 1 0 b は、軸方向外端部に底部を設けた有底円筒状の袋ナットであり、内周面に雌ねじ部 4 3 が形成されていると共に、外周面の軸方向 1 乃至複数箇所（図示の例では 2 箇所）に係合凹溝 4 4、4 4 が形成されている。そして、これら各係合凹溝 4 4、4 4 内に前記厚肉部 4 2 b を構成する合成樹脂の一部を進入させている。又、本例の場合、前記厚肉部 4 2 b の軸方向内側面は、全体が同一の仮想平面上に位置しており、前記ナット 1 0 b の軸方向内端面も、この仮想平面上に位置している。

【 0 0 3 1 】

又、本例の場合には、前記厚肉部 4 2 b の軸方向から見た形状を、上下方向の中間部（中央部）にくびれ部を有する瓢箪形状とすると共に、前記厚肉部 4 2 b のうちで、前記挿入孔 1 5 b と隣接する部分である、この挿入孔 1 5 b と前記ナット 1 0 b との間に挟まれた部分に、前記厚肉部 4 2 b の軸方向外側面側にのみ開口した除肉部 4 5 を設けている。これにより、前記厚肉部 4 2 b を構成する各部分（前記挿入孔 1 5 b と前記ナット 1 0 b との間部分を含む、これら挿入孔 1 5 b 及びナット 1 0 b の周囲部分）の肉厚を、可能な限り薄く且つ均一に近づけている。更に、本例の場合には、前記樹脂筒部 1 1 b を構成する各部分（前記金属環 2 0 a の周囲部分）、及び、前記樹脂底板部 1 2 b のうちで前記厚肉部 4 2 b から外れた部分の肉厚も、可能な限り薄く且つ均一に近づけている。これにより、前記キャップ本体 9 b をアキシアルドロー成形する際の樹脂材料の凝固時間を短くしてラインタクトの向上を図ると共に、ひけ等による前記キャップ本体 9 b の変形の防止を図っている。本例の場合、前記除肉部 4 5 の形状は、軸方向外側から軸方向内側に向けて先細りとなる四角錐台状である。又、この除肉部 4 5 の内周面を構成する 4 つの台形側面に関する、互いに径方向反対側に位置する 1 対の台形側面同士の交角（図 6 ~ 7）は 1 ~ 3°（好ましくは、1 . 5 ~ 2 . 5°）となっている。

【 0 0 3 2 】

又、本例の場合には、上述の様にキャップ本体 9 b を構成する各部の肉厚を薄くした事に伴って、このキャップ本体 9 b の強度が不足するのを防止すると共に、このキャップ本体 9 b を射出成形により造る際の溶融樹脂の流れを改善する為に、前記樹脂底板部 1 2 b の軸方向外側面に、複数のリブ 4 6、4 7 を突設している。本例の場合、これら各リブ 4 6、4 7 は、それぞれが前記樹脂底板部 1 2 b の径方向中心部から放射方向に伸長する複数の平板状リブ 4 6、4 6、及び、この樹脂底板部 1 2 b の径方向中心寄り部分に、この樹脂底板部 1 2 b と同軸に配置された、1 つの円筒状リブ 4 7 である。前記樹脂底板部 1 2 b の径方向に関する、前記各平板状リブ 4 6、4 6 の外端部は、それぞれ前記樹脂筒部 1 1 b の内周面に連結されている。尚、前記各リブ 4 6、4 7 のうち、平板状リブ 4 6、4 6 は、前記樹脂底板部 1 2 b の補強を主目的とするものであり、円筒状リブ 4 7 は、射出成形時の溶融樹脂の流れの改善を主目的とするものである。

【 0 0 3 3 】

又、本例の場合、前記樹脂底板部 1 2 b の軸方向内側面のうちで、外周縁部に位置する部分に、径方向内側に隣接する部分（前記厚肉部 4 2 b を除く）よりも軸方向内側に突出した円環状凸部 4 8 が設けられている。この円環状凸部 4 8 は、前記樹脂底板部 1 2 b のうち、前記金属環 2 0 a を構成する外向フランジ部 4 1 の軸方向内側に隣接する部分の肉厚を確保して、前記軸受キャップ 8 b を構成する金属環 2 0 a の円筒部 4 0 を前記外輪 2 a の軸方向内端部に圧入（締め込みで内嵌）する際の圧入力を受ける機能と、射出成形時

10

20

30

40

50

の熔融樹脂の周方向の流れを改善する機能と、前記キャップ本体 9 b を補強する機能とを、それぞれ発揮する為の部位である。

【 0 0 3 4 】

又、本例の場合、前記樹脂底板部 1 2 b の軸方向内側面のうち、幅方向に関して前記厚肉部 4 2 b の片側（図 4 ～ 5 の左側）に隣接する部分には、略半長円形の凸部 4 9 が設けられている。そして、この凸部 4 9 の軸方向内側面の略中央部を、前記キャップ本体 9 b をアキシアルドロロー成形する際のゲート位置としている。

【 0 0 3 5 】

上述の様なキャップ本体 9 b は、図 6 ～ 9 に示す様な金型装置 5 1 を使用したアキシアルドロロー成形により造る。この金型装置 5 1 は、移動しない固定型 5 2 と、この固定型 5 2 に対して軸方向に遠近動する可動型 5 3 とを備える。

【 0 0 3 6 】

このうちの固定型 5 2 は、図 6 ～ 7 に示す様に、これら固定型 5 2 と可動型 5 3 とを軸方向に突き合わせる事により形成される、前記キャップ本体 9 b の成形用空間（キャビティ）5 4 の位置を基準として、軸方向外側（図 6 ～ 7 の下側）に配置されている。このような固定型 5 2 は、前記キャップ本体 9 b の内径側の表面（前記樹脂筒部 1 1 b の内周面、前記樹脂底板部 1 2 b の軸方向外側の表面、前記各リブ 4 6、4 7 の表面）及び前記樹脂筒部 1 1 b の段差面 3 9（前記係止溝 6 3 を含む）を成形する為の型形状を有している。

【 0 0 3 7 】

従って、前記固定型 5 2 は、前記除肉部 4 5 を成形する為の除肉部成形部 5 5 を備えている。この除肉部成形部 5 5 の形状は、軸方向外側から軸方向内側に向けて先細りとなる四角錐台状である。又、この除肉部成形部 5 5 の外周面を構成する 4 つの台形側面に関する、互いに径方向反対側に位置する（除肉部成形部 5 5 の中心軸を挟んで配置された）1 対の台形側面同士の交角は $1 \sim 3^\circ$ （好ましくは、 $1.5 \sim 2.5^\circ$ ）となっている。又、前記固定型 5 2 の内部には、前記金型装置 5 1 を冷却する為の冷却用流体の流路 5 6 が設けられている。特に、本例の場合、この流路 5 6 の一部は、前記除肉部成形部 5 5 を冷却する為の、除肉部成形部用流路 5 7 となっている。この除肉部成形部用流路 5 7 は、前記除肉部成形部 5 5 の径方向中心部に形成された、軸方向に伸長する円孔（ドリル孔）5 8 と、この円孔 5 8 の内側に挿入された仕切り板 5 9 とにより構成されている。このうちの円孔 5 8 は、軸方向内端部を底部とし、軸方向外端部を前記流路 5 6 の他の部分に開口させた、有底孔である。又、前記仕切り板 5 9 は、長尺な矩形板であり、前記円孔 5 8 の軸方向外端開口を通じて、この円孔 5 8 の内側に挿入されている。これと共に、前記仕切り板 5 9 の基端部に固設された円柱状の保持部材 6 0 が、前記固定型 5 2 のうちで、前記円孔 5 8 の軸方向外端開口部と対向する部分に設けられた保持孔 6 1 に、液密に内嵌保持されている。そして、この状態で、この仕切り板 5 9 は、前記円孔 5 8 の内部のうち、軸方向内端部を除く部分を径方向に 2 分割している。これにより、この円孔 5 8 の内部に、それぞれの横断面形状が半円形である往路（図 7 の右側の流路）及び復路（図 7 の左側の流路）と、これら往路と復路とを軸方向内端部で連結する折り返し部とを有する、U 字形の前記除肉部成形部用流路 5 7 を構成している。後述する前記キャップ本体 9 b のアキシアルドロロー成形を行う際に、前記流路 5 6 を流れる冷却用流体は、図 7 に矢印で示す様に、前記除肉部成形部用流路 5 7 の内側に、前記往路の入口から流入して、前記折り返し部で折り返された後、前記復路の出口から流出する。又、前記固定型 5 2 は、成形品である前記キャップ本体 9 b をこの固定型 5 2 から外す為の図示しないエジェクターピンを備えている。

【 0 0 3 8 】

又、前記可動型 5 3 は、前記成形用空間 5 4 の位置を基準として、軸方向内側（図 6 ～ 7 の上側）に配置されている。このような可動型 5 3 は、前記キャップ本体 9 b の外径側の表面（前記樹脂筒部 1 1 b の外周面、前記樹脂底板部 1 2 b の軸方向内側の表面）を成形する為の型形状を有している。従って、この可動型 5 3 は、前記挿入孔 1 5 b を成形する

10

20

30

40

50

為の円柱状の挿入孔成形部 6 2 を備えている。又、前記可動型 5 3 は、前記成形用空間 5 4 内に熔融樹脂を供給する為の図示しないゲートを備えている。

【 0 0 3 9 】

前記キャップ本体 9 b をアキシアルドロー成形する際には、前記固定型 5 2 に対して前記可動型 5 3 を軸方向に近づけて突き合わせる事により、これら固定型 5 2 と可動型 5 3 との間に図 6 ~ 7 に示す様な成形用空間 5 4 を形成する。そして、この可動型 5 3 に設けられたゲートを通じて、この成形用空間 5 4 内に熔融樹脂 { 前述した様なポリアミド 6 6 樹脂 (融点は通常 2 6 0 程度) 等を加熱して溶融した樹脂 } を送り込む。そして、この熔融樹脂をこの成形用空間 5 4 内で冷却・固化させる事で、前記キャップ本体 9 b を成形する。尚、前記金型装置 5 1 (前記固定型 5 2 及び可動型 5 3) の温度は、低い方が (例
例えば 2 0 ~ 3 0 程度とする方が) 樹脂の冷却・固化が早く進み、ライントクトを向上させる事ができるが、本例の場合には、前記挿入孔 1 5 b を精度良く仕上げる為、前記金型装置 5 1 の温度を 8 0 ~ 9 0 として、樹脂の結晶化度が均一になる様にしている。その代わりに、本例の場合には、前述した様にキャップ本体 9 b の肉厚を可能な限り薄く且つ均一に近づける事によって、樹脂の冷却・固化を早く進ませ、ライントクトを向上させると共に、成形品である前記キャップ本体 9 b にヒケ等の変形が生じる事を有効に防止できる様にしている。

10

【 0 0 4 0 】

又、本例の場合、前記ナット 1 0 b 及び前記金属環 2 0 a は、前記成形用空間 5 4 内に熔融樹脂を送り込む前に、この成形用空間 5 4 内にセットしておく事で、前記キャップ本体 9 b の成形と同時に、このキャップ本体 9 b にモールド固定する。尚、前記流路 5 6 内を流れる冷却用流体としては、前記金型装置 5 1 の温度が低い場合には水も使用できるが、本例の場合には、上述の様に金型装置 5 1 の温度を 1 0 0 近くにまで高くする為、冷却用流体の沸騰による前記金型装置 5 1 の破損を防止すべく、この冷却用流体として油を使用している。

20

【 0 0 4 1 】

前記キャップ本体 9 b の成形後に、このキャップ本体 9 b を前記成形用空間 5 4 から取り出す場合には、前記固定型 5 2 に対して前記可動型 5 3 を軸方向に遠ざける事により、前記成形用空間 5 4 を開放する。この結果、本例の場合には、成形品である前記キャップ本体 9 b が、前記固定型 5 2 の側に残る。

30

【 0 0 4 2 】

即ち、本例の場合、前記成形用空間 5 4 内での前記キャップ本体 9 b の成形に伴って、前記樹脂筒部 1 1 b (前記小径筒部 3 7) の内周面、及び、前記円筒状リブ 4 7 の内周面、及び、前記係止溝 6 3 の内面のうちで径方向外側に位置する内周面は、樹脂の成形収縮により、前記固定型 5 2 のうちで、これら各内周面を成形する一部外周面に係止される。これに対し、前記樹脂底板部 1 2 b に設けられた前記挿入孔 1 5 b の内周面は、樹脂の成形収縮により、前記可動型 5 3 に設けられた挿入孔成形部 6 2 の外周面に係止される。

そして、前記成形用空間 5 4 を開放する際には、前記固定型 5 2 の一部外周面に対する、前記樹脂筒部 1 1 b の内周面、及び、前記円筒状リブ 4 7 の内周面、及び、前記係止溝 6 3 の内面のうちで径方向外側に位置する内周面の係止力が、前記キャップ本体 9 b をこの固定型 5 2 の側に残す力として作用する。これに対し、前記挿入孔成形部 6 2 の外周面に対する前記挿入孔 1 5 b の内周面の係止力が、前記キャップ本体 9 b を前記可動型 5 3 の側に残す力として作用する。

40

ここで、前記キャップ本体 9 b が前記固定型 5 2 の側に残る為には、このキャップ本体 9 b をこの固定型 5 2 の側に残す力が、このキャップ本体 9 b を前記可動型 5 3 の側に残す力よりも大きくななければならない。しかしながら、上述した様なキャップ本体 9 b を固定型 5 2 の側に残す力は、十分に大きいとは言えない。即ち、前記樹脂筒部 1 1 b (前記小径筒部 3 7) の内周面、及び、前記係止溝 6 3 の内面のうちで径方向外側に位置する内周面は、それぞれ軸方向寸法が短く、又、前記円筒状リブ 4 7 の内周面は、軸方向寸法が短い上に、前記樹脂底板部 1 2 b の径方向中心寄り部分に設けられているので、これ

50

ら各内周面が前記固定型 5 2 の一部外周面に対し、樹脂の成形収縮により係止される力は、十分に大きいとは言えない。

【 0 0 4 3 】

そこで、本例の場合には、前記キャップ本体 9 b を前記固定型 5 2 の側に残す力を十分に大きくする為、この固定型 5 2 に、前記樹脂底板部 1 2 b に前記除肉部 4 5 を成形する為の除肉部成形部 5 5 を設けている。この除肉部 4 5 の内周面は、樹脂の成形収縮により、この除肉部成形部 5 5 の外周面に係止される。そして、前記成形用空間 5 4 を開放する際には、この除肉部成形部 5 5 の外周面に対する前記除肉部 4 5 の内周面の係止力が、前記キャップ本体 9 b を前記固定型 5 2 の側に残す力として作用する。従って、本例の場合には、このような除肉部成形部 5 5 に対する除肉部 4 5 の内周面の係止力が発生する分、前記成形用空間 5 4 を開放する際に、前記キャップ本体 9 b が前記固定型 5 2 の側に残り易くなる。

10

【 0 0 4 4 】

特に、本例の場合、前記除肉部成形部 5 5 の径方向中心部には、前記除肉部成形部用流路 5 7 が存在している。そして、前記除肉部成形部 5 5 の外周面の横断面形状が四角形であるのに対し、前記除肉部成形部用流路 5 7 を構成する前記円孔 5 8 の内周面の横断面形状は円形である。この為、前記除肉部成形部 5 5 の厚さ寸法の差に基づき、この除肉部成形部 5 5 の外周面は、この外周面を構成する 4 つの台形側面の周方向（幅方向）中央部の冷却性が良いのに対し、周方向に隣り合う台形側面同士の間隙部に存在する、周方向 4 箇所の稜部（角部）付近の冷却性が悪い。従って、前記キャップ本体 9 b の成形時に、前記除肉部成形部 5 5 の周囲に存在する溶融樹脂は、前記各台形側面の周方向中央部に接する部分から凝固が始まり、前記各稜部付近に接する部分が最後に凝固する。この結果、前記キャップ本体 9 b のうち、これら各稜部付近の周囲に存在する、肉厚が大きく剛性の高い部分の樹脂が、これら各稜部付近にしっかりと食い付く様に密接して、前記除肉部成形部 5 5 の外周面に対する前記除肉部 4 5 の内周面の係止力が大きくなる。従って、その分、前記成形用空間 5 4 を開放する際に、前記キャップ本体 9 b が前記固定型 5 2 の側に残り易くなる。尚、前記除肉部成形部 5 5 は、熱容量が小さい上に、周囲を溶融樹脂で覆われる為、温度が上がり易い。この点に関して、本例の場合には、前記除肉部成形部 5 5 の内部に前記除肉部成形部用流路 5 7 を設ける事により、前記除肉部成形部 5 5 の温度上昇を抑えられる為、この除肉部成形部 5 5 の周囲に存在する溶融樹脂の凝固が遅れて、ラインタクトに悪影響を及ぼすと言った不都合が生じる事を防止できる。

20

30

【 0 0 4 5 】

更に、本例の場合には、前記キャップ本体 9 b を前記固定型 5 2 の側に残す力（係止力）を、前記キャップ本体 9 b を前記可動型 5 3 の側に残す力（係止力）よりも、より一層大きくする為に、次の様な構成を採用している。

前記挿入孔成形部 6 2 の外周面の粗さを極力良くすると共に、この挿入孔成形部 6 2 の外周面（軸方向内端部のテーパ状の案内面成形部を除く）に、10 分程度の角度の抜き勾配を設ける事により、この挿入孔成形部 6 2 の外周面に対する前記挿入孔 1 5 b の内周面の係止力を小さくしている。

40

又、除肉部成形部 5 5 の外周面の粗さを、前記挿入孔成形部 6 2 の外周面の粗さよりも粗くして、前記除肉部成形部 5 5 の外周面に対する前記除肉部 4 5 の内周面の係止力（粗さの谷部に樹脂が入り込む事による食い付き力）を大きくしている。但し、この係止力は、前記キャップ本体 9 b を前記エジェクターピンにより前記固定型 5 2 から外す際に、前記除肉部 4 5 の内周面を破損させない程度としている。

【 0 0 4 6 】

尚、前記除肉部成形部 5 5 の外周面を構成する 4 つの台形側面に関する、互いに径方向反対側に位置する 1 対の台形側面同士の交角を 0 ° にする（前記除肉部成形部 5 5 を四角柱にする）と、この除肉部成形部 5 5 の外周面の各稜部付近に対する、樹脂の食い付きが強くなり過ぎて、前記キャップ本体 9 b を前記エジェクターピンにより前記固定型 5 2

50

から外す際に、前記除肉部 4 5 の内周面が破損する可能性がある。一方、前記交角 を大きくし過ぎると、前記除肉部成形部 5 5 の外周面の各稜部付近に対する、樹脂の食い付きが弱くなり、前記キャップ本体 9 b を前記固定型 5 2 の側に残す力（係止力）を十分に確保できなくなる。そこで、本例の場合には、これらの不都合が生じる事を回避する為に、前記交角 を $1 \sim 3^\circ$ （好ましくは、 $1.5 \sim 2.5^\circ$ ）としている。

【 0 0 4 7 】

又、本例の場合、前記除肉部 4 5 は、前記樹脂底板部 1 2 b のうちで、前記挿入孔 1 5 b と隣接する部分に存在している。この為、前記成形用空間 5 4 を開放する際に、前記挿入孔成形部 6 2 の外周面に対する前記挿入孔 1 5 b の内周面の係止力と、前記除肉部成形部 5 5 の外周面に対する前記除肉部 4 5 の内周面の係止力とによって前記樹脂底板部 1 2 b に作用するモーメントを、小さく抑えられる。従って、完成直後で未だ軟らかい前記キャップ本体 9 b が、当該モーメントによって変形する事を有効に防止できる。

10

【 0 0 4 8 】

以上に述べた様に、本例の場合、前記キャップ本体 9 b の成形後に、前記成形用空間 5 4 を開放すると、このキャップ本体 9 b が、前記固定型 5 2 の側に残る。そこで、この固定型 5 2 の側に残ったキャップ本体 9 b を、前記エジェクターピンで押す事により、この固定型 5 2 から外し、シュート、コンベア、籠等の規定の位置に落下させる。

【 0 0 4 9 】

上述の様な構成を有する本例の軸受キャップ 8 b は、前記金属環 2 0 a を構成する円筒部 4 0 を前記外輪 2 a の軸方向内端部に締め込みで内嵌固定する事により、この外輪 2 a の軸方向内端開口を塞ぐ状態で、この外輪 2 a の軸方向内端部に装着される。又、この状態で、前記段差面 3 9 を、この外輪 2 a の軸方向内端面に突き当てる事により、この外輪 2 a に対する前記軸受キャップ 8 b の軸方向に関する位置決めが図られる。これと共に、前記リング 3 6 を、この外輪 2 a の軸方向内端面と前記係止溝 6 3 の底面との間で弾性的に圧縮する事により、これら両面同士の間部分がシールされる。そして、前記樹脂底板部 1 2 b を構成する前記塞ぎ板部 1 9 a の軸方向外側面が、前記エンコーダ 1 3 a の被検出面 3 0 に対し近接対向する。

20

【 0 0 5 0 】

又、本例の場合には、前記軸受キャップ 8 b に対し、前記センサホルダ 3 2 を、次の様にして支持固定する。即ち、このセンサホルダ 3 2 を構成する棒状のホルダ本体部 3 4 のを、前記挿入孔 1 5 b の内側にがたつきなく配置（挿入）する。そして、前記ホルダ本体部 3 4 の基端寄り部分に設けた取付フランジ部 3 5 の軸方向外側面を、前記厚肉部 4 2 b の軸方向内側面に当接させる。更に、この状態で、この取付フランジ部 3 5 に設けた通孔 5 0 に、図示しないボルトを挿通させ、このボルトの先端部に設けた雄ねじ部を、前記ナット 1 0 b の雌ねじ部 4 3 に螺合させ、更に締め付ける。これにより、前記エンコーダ 1 3 a の被検出面 3 0 に対し、前記ホルダ本体部 3 4 の先端部に包埋したセンサ 3 3 を、前記塞ぎ板部 1 9 b を介して軸方向に近接対向させる。

30

【 0 0 5 1 】

上述の様な構成を有する本例の回転速度検出装置付きの転がり軸受ユニット 1 a の場合にも、前述した従来構造の場合と同様に、従動輪である車輪を懸架装置に対して回転自在に支持できると共に、この車輪の回転速度を検出する事ができる。この為、ABS や TCS を適切に制御できる。

40

【 0 0 5 2 】

[実施の形態の第 2 例]

本発明の実施の形態の第 2 例に就いて、図 1 0 ~ 1 1 を参照しつつ説明する。

本例の場合には、軸受キャップ 8 c を構成するキャップ本体 9 c の樹脂底板部 1 2 c の軸方向外側面に、射出成形時の熔融樹脂の流れの改善を主目的として設けられた円筒状リブ 4 7 とは別に、射出成形後のキャップ本体 9 c を固定型の側に残す力の向上を主目的とした第二の円筒状リブ 6 4 を、前記円筒状リブ 4 7 の径方向外側（前記樹脂底板部 1 2 c の軸方向外側面の径方向外端寄り部分）に、この円筒状リブ 4 7 と同軸（同心）となる様

50

に突設している。前記第二の円筒状リブ64の内外両周面のうち、少なくとも内周面は、軸方向に関して直径が変化しない円筒面になっている。これにより、射出成形時に、樹脂の成形収縮によって、前記第二の円筒状リブ64の内周面が、前記固定型の一部外周面に強く係止される様になっている。尚、図示の例では(図11に示す様に)、前記第二の円筒状リブ64の外周面は、軸方向外側(図11に於ける左側)に向かう程直径が小さくなる方向に傾斜した(先細りの)テーパ面になっている。但し、本発明を実施する場合には、この外周面も、軸方向に関して直径が変化しない円筒面とする事ができる。又、本例の場合、前記第二の円筒状リブ64の円周方向複数箇所には、平板状リブ46、46の一部が連結されている。この為、これら平板状リブ46、46の成形収縮力により、前記第二の円筒状リブ64の成形収縮力を向上させ、この第二の円筒状リブ64の内周面が前記固定型の一部外周面に係止される力を、増大させる事ができる。尚、図示の例では、第二の円筒状リブ64を1つだけ設けているが、本発明を実施する場合には、この様な第二の円筒状リブ64を、互いの直径を異ならせて複数設ける事もできる。

その他の構成及び作用は、上述した実施の形態の第1例の場合と同様である。

【産業上の利用可能性】

【0053】

上述した実施の形態では、軸受キャップを、合成樹脂製のキャップ本体と、金属環と、ナットとを組み合わせた構造を例に挙げて説明したが、本発明の製造方法により造られる軸受キャップは、これら金属環とナットとのうちの何れか一方又は双方を備えていなくても良い。

又、上述した実施の形態では、本発明の製造方法により造られる軸受キャップを、車輪支持用の転がり軸受ユニットに組み込んだ場合に就いて説明したが、本発明の製造方法により造られる軸受キャップを組み込む転がり軸受ユニットは、この様な用途に限定されず、例えば工作機械等、種々の用途に適用する事ができる。

【符号の説明】

【0054】

- 1、1a 転がり軸受ユニット
- 2、2a 外輪
- 3、3a ハブ
- 4 転動体
- 5、5a 固定側フランジ
- 6、6a 回転側フランジ
- 7 シールリング
- 8、8a、8b、8c 軸受キャップ
- 9、9a、9b、9c キャップ本体
- 10、10a、10b ナット
- 11、11a、11b 樹脂筒部
- 12、12a、12b、12c 樹脂底板部
- 13、13a エンコーダ
- 14 センサホルダ
- 15、15a、15b 挿入孔
- 16 ホルダ本体部
- 17 取付フランジ部
- 18 ボルト
- 19、19a 塞ぎ板部
- 20、20a 金属環
- 21a、21b 外輪軌道
- 22 ハブ本体
- 23 内輪
- 24 かしめ部

10

20

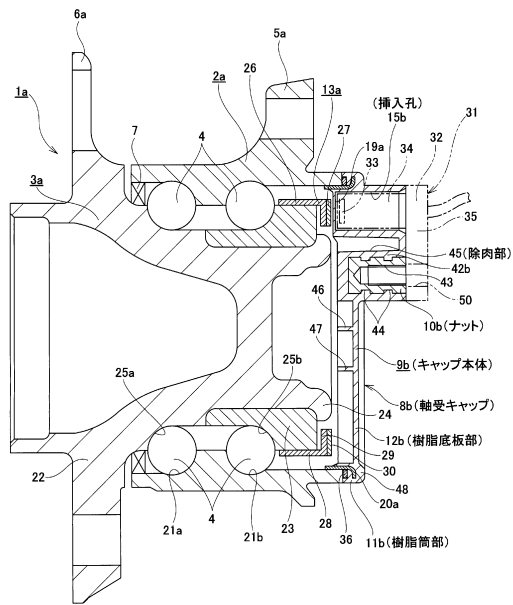
30

40

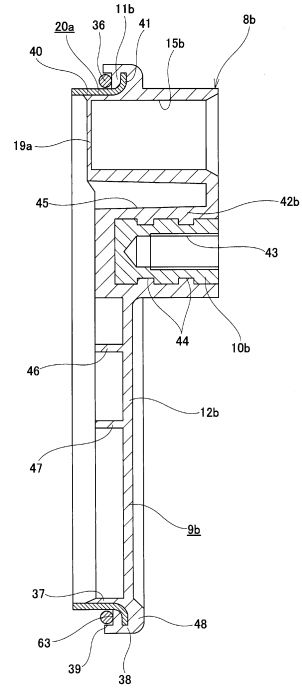
50

2 5 a、2 5 b	内輪軌道	
2 6	支持環	
2 7	エンコーダ本体	
2 8	支持円筒部	
2 9	支持円輪部	
3 0	被検出面	
3 1	センサユニット	
3 2	センサホルダ	
3 3	センサ	
3 4	ホルダ本体部	10
3 5	取付フランジ部	
3 6	リング	
3 7	小径筒部	
3 8	大径筒部	
3 9	段差面	
4 0	円筒部	
4 1	外向フランジ部	
4 2、4 2 a、4 2 b	厚肉部	
4 3	雌ねじ部	
4 4	係合凹溝	20
4 5	除肉部	
4 6	平板状リブ	
4 7	円筒状リブ	
4 8	円環状凸部	
4 9	凸部	
5 0	通孔	
5 1	金型装置	
5 2	固定型	
5 3	可動型	
5 4	成形用空間	30
5 5	除肉部成形部	
5 6	流路	
5 7	除肉部成形部用流路	
5 8	円孔	
5 9	仕切り板	
6 0	保持部材	
6 1	保持孔	
6 2	挿入孔成形部	
6 3	係止溝	
6 4	第二の円筒状リブ	40

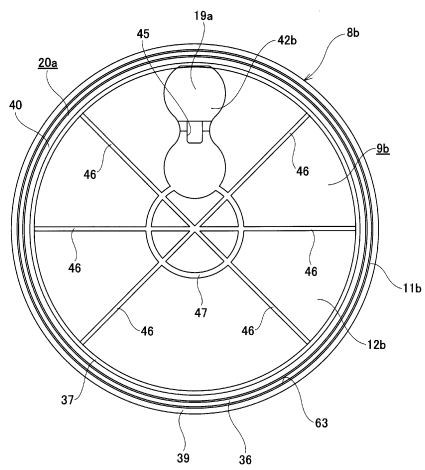
【図 1】



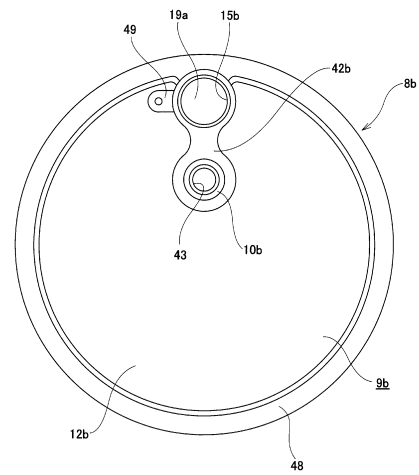
【図 2】



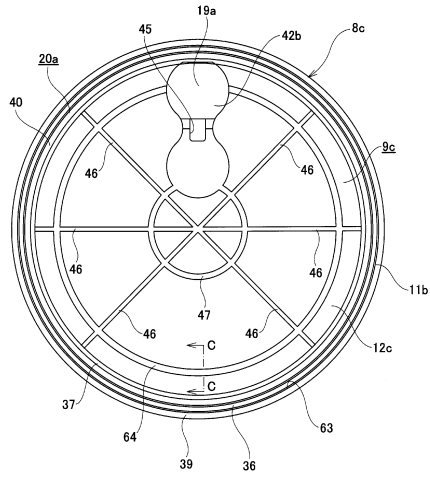
【図 3】



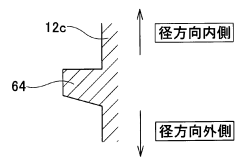
【図 4】



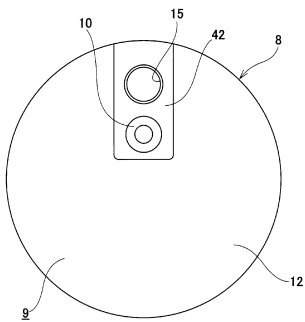
【図 10】



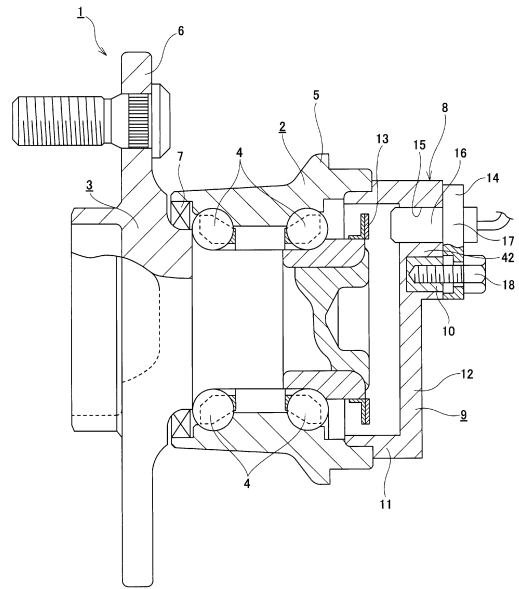
【図 11】



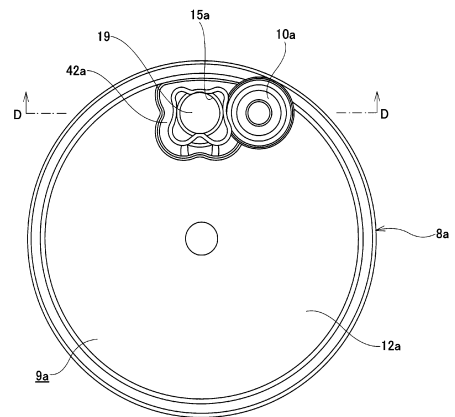
【図 13】



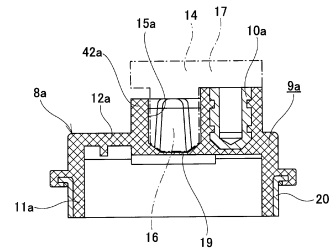
【図 12】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 9 C 33/42 (2006.01) B 2 9 C 33/42

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 3 9 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 5 4 0 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 8 4 2 7 8 (J P , A)
特開平 7 - 2 8 7 3 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 6 6 4 9 4 (J P , A)
特開平 9 - 2 6 2 8 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 8 6 4 (J P , A)
実開昭 6 2 - 1 8 2 7 1 3 (J P , U)
特開平 6 - 8 2 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 5 5 6 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 C 1 9 / 0 0 - 1 9 / 5 6
F 1 6 C 3 3 / 3 0 - 3 3 / 6 6
F 1 6 C 3 3 / 7 2 - 3 3 / 8 2
F 1 6 C 4 1 / 0 0 - 4 1 / 0 4
B 2 9 C 3 3 / 0 2
B 2 9 C 3 3 / 1 2
B 2 9 C 3 3 / 4 4
B 2 9 C 4 5 / 0 0 - 4 5 / 2 4
B 2 9 C 4 5 / 4 6 - 4 5 / 6 3
B 2 9 C 4 5 / 7 0 - 4 5 / 7 2
B 2 9 C 4 5 / 7 4 - 4 5 / 8 4