

(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2020-3055

(P2020-3055A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

F16C 41/00 (2006.01)

F 1 6 C 41/00

3 J 2 1 6

F 1 6 C 33/76 (2006.01)

F 1 6 C 33/76

A

3 J 2 1 7

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

F 1 6 C 33/78

$$Z$$

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-126087 (P2018-126087)

(22) 出願日 平成30年7月2日(2018.7.2)

(71) 出願人 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 山口 司

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) 3J216 AA02 AA14 AB03 AB38 BA23

BA25	BA30	CA02	CA04	CB04
------	------	------	------	------

CB13 CB18 CB19 CC48 DA02

EA03 EA05 EA09

3J217 JA02 JA13 JA24 JA34 JA44

JB17 JB25 JB34 JB37 JB55

JB64 JB84 JB85 JB87

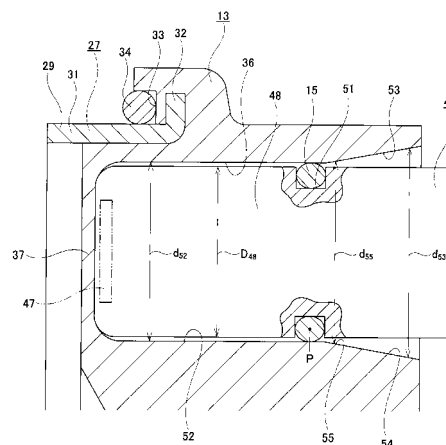
(54) 【発明の名称】 センサユニット付軸受キャップ及びハブユニット軸受

(57) 【要約】

【課題】ホルダ挿入孔とホルダ軸部との間の密封性を確保できるだけでなく、センサホルダの取付作業性を良好にでき、かつ、ホルダ挿入孔の底部の厚さを薄くして回転速度検出精度の向上を図れる、センサユニット付軸受キャップの構造を実現する。

【解決手段】ホルダ挿入孔 3 6 の軸方向中間部の内周面とホルダ軸部 4 8 の軸方向中間部の外周面との間に、Ｏリング 1 5 を径方向に圧縮した態様で配置する。ホルダ挿入孔 3 6 の内周面のうち、軸方向内側開口からＯリング 1 5 の配置位置 P の軸方向内側に隣接した位置にわたる範囲に、その内径 d_{53} が、ホルダ軸部 4 8 に外嵌したＯリング 1 5 のホルダ挿入孔 3 6 に挿入する以前における外径よりも大きい、環状凹部 5 3 を全周にわたり設ける。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンコーダを備えたハブを回転自在に支持した外輪の軸方向内側部に装着されて、前記外輪の軸方向内側開口を塞ぐもので、前記外輪に嵌合固定される嵌合筒部と、該嵌合筒部の内径側を塞ぎ、前記エンコーダの一部と軸方向に対向する部分に軸方向内側にのみ開口した有底孔のホルダ挿入孔が設けられた合成樹脂製の底板部とを有する、有底円筒形状の軸受キャップと、

前記ホルダ挿入孔に挿入されたホルダ軸部を有し、前記軸受キャップに取り付けられたセンサホルダと、前記ホルダ軸部の先端部に保持されたセンサとを有する、センサユニットと、

前記ホルダ挿入孔の軸方向中間部の内周面と前記ホルダ軸部の軸方向中間部の外周面との間に、径方向に圧縮された態様で配置された弾性リングと、を備え、

前記ホルダ挿入孔は、内周面の円周方向の少なくとも一部で、かつ、軸方向内側開口から前記弾性リングの配置位置の軸方向内側に隣接した位置にわたる範囲に、その内半径が、前記ホルダ軸部に外嵌された前記弾性リングの前記ホルダ挿入孔に挿入する以前における外半径よりも大きい、逃げ部を有している、

センサユニット付軸受キャップ。

【請求項 2】

前記逃げ部が、前記ホルダ挿入孔の内周面に全周にわたり設けられた環状凹部である、請求項 1 に記載したセンサユニット付軸受キャップ。

【請求項 3】

前記環状凹部の底面が、軸方向内側に向かう程内径が大きくなる方向に傾斜したテーパ面である、請求項 2 に記載したセンサユニット付軸受キャップ。

【請求項 4】

前記環状凹部の底面が、軸方向にわたり内径が一定の円筒面である、請求項 2 に記載したセンサユニット付軸受キャップ。

【請求項 5】

前記逃げ部が、前記ホルダ挿入孔の内周面の円周方向の一部に設けられた凹溝である、請求項 1 に記載したセンサユニット付軸受キャップ。

【請求項 6】

内周面に外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面に内輪軌道を有し、使用時に回転するハブと、前記外輪軌道と前記内輪軌道との間に設けられた複数の転動体と、前記ハブの軸方向内側部にこのハブと同軸に支持されたエンコーダと、前記外輪の軸方向内側部に装着された軸受キャップと、該軸受キャップに取り付けられたセンサユニットと、を備えたハブユニット軸受であって、

前記軸受キャップに前記センサユニットを取り付けてなるセンサユニット付軸受キャップが、請求項 1 ～ 5 のうちのいずれか 1 項に記載したセンサユニット付軸受キャップである、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、ハブユニット軸受を構成する外輪の開口部を塞ぐための軸受キャップにセンサユニットを取り付けてなるセンサユニット付軸受キャップ、及び、該センサユニット付軸受キャップを備えたハブユニット軸受に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車などの車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するためのハブユニット軸受に、ABS などの制御に必要な車輪の回転速度を検出するための回転速度検出装置を組み合わせることが、従来から行われている。

【0003】

例えば特開 2 0 1 3 - 5 3 6 3 8 号公報には、ハブユニット軸受を構成するハブの軸方向内側部に、回転速度検出装置を構成する円環状のエンコーダを支持し、かつ、ハブユニット軸受を構成する外輪の軸方向内側開口を塞いだ軸受キャップに、回転速度検出装置を構成するセンサユニットを取り付けた構造が記載されている。また、特開 2 0 1 3 - 5 3 6 3 8 号公報に記載された構造では、軸受キャップのうちで、エンコーダの周方向一部と軸方向に対向する部分に、軸方向に貫通したホルダ挿入孔を設けている。そして、ホルダ挿入孔に、センサユニットを構成するセンサホルダのうちで、先端部にセンサを保持したホルダ軸部を挿入している。これにより、センサの検出部をエンコーダの被検出面に近接対向させている。また、ホルダ軸部の外周面とホルダ挿入孔の内周面との間に、弾性材製のリングを挟持している。

10

【 0 0 0 4 】

上記構造によれば、車輪とともにエンコーダが回転した際に、センサの検出部の近傍を、エンコーダ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。このため、センサの検出部を流れる磁束の密度が変化し、センサの出力信号を変化させる。センサの出力信号が変化する周波数は、車輪の回転数に比例するため、センサの出力信号を制御器に送れば、ABS や TCS を適切に制御することが可能になる。

【 0 0 0 5 】

ただし、特開 2 0 1 3 - 5 3 6 3 8 号公報に記載された構造は、ハブユニット軸受が厳しい泥水環境下で使用され、リングによる密封性が不足する場合に、貫通孔であるホルダ挿入孔を通じて、軸受キャップの内側の空間に泥水が侵入する可能性がある。

20

【 0 0 0 6 】

このような事情に鑑みて、例えば特開 2 0 1 6 - 1 3 6 0 6 4 号公報には、ホルダ挿入孔を有底孔とすることで、センサを、ホルダ挿入孔の底部を介して、エンコーダに対向させる構造が記載されている。このような構造によれば、ホルダ挿入孔を通じて、軸受キャップの内側の空間に泥水などの異物が侵入することを有効に防止できる。

【 0 0 0 7 】

ただし、特開 2 0 1 6 - 1 3 6 0 6 4 号公報に記載された構造では、ホルダ挿入孔とホルダ軸部との間に侵入した水分が凍結した場合に、ホルダ挿入孔の底部が破損する可能性がある。このため、ホルダ挿入孔の底部の強度を確保する必要があり、ホルダ挿入孔の底部の厚さを薄くすることが難しくなる。この結果、センサの検出部とエンコーダの被検出面との距離（エアギャップ）が増大し、エンコーダの被検出面から出入りしてセンサの検出部を通過する磁束の量が低減するため、センサによる回転速度検出の精度が低下する可能性がある。

30

【 0 0 0 8 】

また、特開 2 0 1 6 - 1 3 6 0 6 4 号公報に記載された構造は、ホルダ挿入孔の内側に水分が滞留することを防止するために、使用状態でホルダ挿入孔の下方に位置する部分に、ホルダ挿入孔の底部にまで達する排水溝を設けている。ところが、水分を排出するために設けた排水溝を通じて、逆に、水分がホルダ挿入孔に侵入してしまう可能性がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

40

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 5 3 6 3 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 6 - 1 3 6 0 6 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

特開 2 0 1 3 - 5 3 6 3 8 号公報及び特開 2 0 1 6 - 1 3 6 0 6 4 号公報に記載された構造で生じ得る問題を解決するために、例えば、図 9 に示すような構造を採用することが考えられる。図示の構造は、本願の発明者等が本願発明を完成する以前に考えた、未公開の構造である。図示の構造では、軸受キャップ 1 に設けるホルダ挿入孔 2 を、奥端部を除

50

いて内径が軸方向にわたり変化しない有底孔としている。また、ホルダ挿入孔 2 の軸方向中間部の内周面とホルダ軸部 3 の軸方向中間部の外周面の間に、弾性材製の O リング 4 を挟持している。

【0011】

上記構造によれば、特開 2016-136064 号公報に記載された構造と同様に、ホルダ挿入孔 2 を有底孔としているため、ホルダ挿入孔 2 を通じて、軸受キャップ 1 の内側の空間に泥水などの異物が侵入することを有効に防止できる。また、ホルダ挿入孔 2 の内周面とホルダ軸部 3 の外周面との間に O リング 4 を挟持しているため、O リング 4 が挟持された部分よりも奥側（軸方向外側）に、水分が侵入することを防止できる。したがって、水分の凍結に起因して、ホルダ挿入孔 2 の底部 5 が破損することを防止できたため、底部 5 の厚さを薄くすることが可能になる。この結果、ホルダ軸部 3 の先端部に保持したセンサ 6 の検出部と図示しないエンコーダの被検出面との距離を短くすることが可能になり、センサ 6 の検出精度を向上させることができる。

10

【0012】

ところが、図 9 の構造では、ホルダ軸部 3 をホルダ挿入孔 2 の内側に挿入する際に、2 点鎖線で示したように、ホルダ軸部 3 に外嵌した O リング 4 の外周面がホルダ挿入孔 2 の開口縁部に接触した段階から、ホルダ挿入孔 2 の内部に存在する空気が外部に逃げられなくなる。このため、ホルダ軸部 3 を、実線で示した所期の配置位置まで挿入するには、ホルダ挿入孔 2 の内部の空気を大きく圧縮する必要がある。したがって、ホルダ軸部 3 が押し戻されてセンサホルダ 7 の取付作業性が悪くなったり、ホルダ挿入孔 2 の底部 5 が、ホルダ挿入孔 2 内の圧力の上昇によって破損するといった問題が生じる可能性がある。ホルダ挿入孔 2 の内部に存在する空気を外部に逃がすために、軸受キャップ 1 にホルダ挿入孔 2 の奥部に通じる空気孔を設けることも考えられる。ただし、このような空気孔を、軸受キャップ 1 の軸方向側面に開口するように設けると、該空気孔が水分の侵入経路になる可能性がある。また、水分の侵入経路になりにくくするために、空気孔を径方向に開口するように設けることも考えられるが、このような空気孔を形成することは、軸受キャップ 1 をアキシアルロー成形により造る場合には困難である。

20

【0013】

本発明は、上述のような事情に鑑みて、ホルダ挿入孔とホルダ軸部との間の密封性を確保できるだけでなく、軸受キャップに対するセンサホルダの取付作業性が良好で、かつ、ホルダ挿入孔の底部の厚さを薄くして回転速度検出精度の向上を図れる、センサユニット付軸受キャップの構造を実現すべく発明したものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明のセンサユニット付軸受キャップ及びハブユニット軸受のうち、センサユニット付軸受キャップは、軸受キャップと、センサユニットと、弾性リングとを備える。

前記軸受キャップは、有底円筒形状を有しており、エンコーダを備えたハブを回転自在に支持した外輪の軸方向内側部に装着されて、前記外輪の軸方向内側開口を塞ぐものである。また、前記軸受キャップは、前記外輪に嵌合固定される嵌合筒部と、該嵌合筒部の内径側を塞ぎ、前記エンコーダの一部と軸方向に対向する部分に軸方向内側にのみ開口した有底孔のホルダ挿入孔が設けられた合成樹脂製の底板部とを有している。

40

前記センサユニットは、前記ホルダ挿入孔に挿入されたホルダ軸部を有し、前記軸受キャップに取り付けられたセンサホルダと、前記ホルダ軸部の先端部に保持されたセンサとを有している。

前記弾性リングは、前記ホルダ挿入孔の軸方向中間部の内周面と前記ホルダ軸部の軸方向中間部の外周面との間に、径方向に圧縮された態様で配置されている。

本発明ではさらに、前記ホルダ挿入孔は、内周面の円周方向の少なくとも一部で、かつ、軸方向内側開口から前記弾性リングの配置位置の軸方向内側に隣接した位置にわたる範囲に、その内半径が、前記ホルダ軸部に外嵌された前記弾性リングの前記ホルダ挿入孔に挿入する以前における外半径よりも大きい、逃げ部を有している。

50

【 0 0 1 5 】

本発明のセンサユニット付軸受キャップを実施する場合には、例えば、前記逃げ部を、前記ホルダ挿入孔の内周面に全周にわたり設けられた環状凹部とすることもできるし、又は、前記ホルダ挿入孔の内周面の円周方向の一部に設けられた凹溝とすることもできる。

【 0 0 1 6 】

前記逃げ部を、前記環状凹部とする場合には、該環状凹部の底面を、軸方向内側に向かう程内径が大きくなる方向に傾斜したテーパ面とすることもできるし、又は、軸方向にわたり内径が一定の円筒面とすることもできる。

【 0 0 1 7 】

本発明のハブユニット軸受は、内周面に外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面に内輪軌道を有し、使用時に回転するハブと、前記外輪軌道と前記内輪軌道との間に設けられた複数の転動体と、前記ハブの軸方向内側部にこのハブと同軸に支持されたエンコーダと、前記外輪の軸方向内側部に装着された軸受キャップと、該軸受キャップに取り付けられたセンサユニットとを備えている。

本発明のハブユニット軸受では、前記軸受キャップに前記センサユニットを取り付けてなるセンサユニット付軸受キャップを、本発明のセンサユニット付軸受キャップとしている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、ホルダ挿入孔とホルダ軸部との間の密封性を確保できるだけでなく、軸受キャップに対するセンサホルダの取付作業性を良好にすることができ、かつ、ホルダ挿入孔の底部の厚さを薄くして回転速度検出精度の向上を図れる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態の第 1 例にかかる回転速度検出装置付のハブユニット軸受を示す断面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の右上部に相当する部分の拡大図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施の形態の第 1 例にかかる回転速度検出装置付のハブユニット軸受から軸受キャップを取り出して示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 の左側から軸受キャップを見た図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 3 の右側から軸受キャップを見た図である。

【 図 6 】 図 6 は、リングを外嵌したホルダ軸部をホルダ挿入孔に挿入する工程を説明する図であり、(A) はリングがテーパ面の内径側に存在する初期段階を示しており、(B) はリングがガイドテーパ面の内径側に存在する中期段階を示しており、(C) はリングが支持円筒面の内径側に存在する終期段階を示している。

【 図 7 】 図 7 は、実施の形態の第 2 例を示す、図 2 に相当する図である。

【 図 8 】 図 8 は、実施の形態の第 3 例を示す、図 2 に相当する図である。

【 図 9 】 図 9 は、未公開の従来構造を示す、図 2 に相当する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

[実施の形態の第 1 例]

実施の形態の第 1 例について、図 1 ~ 図 6 を用いて説明する。

本例のハブユニット軸受 8 は、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するとともに、車輪の回転速度を検出するものであり、使用状態で回転しない外輪 9 と、使用状態で車輪とともに回転するハブ 10 と、複数の転動体 11 と、外側密封部材 12 と、軸受キャップ 13 と、回転速度検出装置 14 と、弾性リングであるリング 15 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

なお、ハブユニット軸受 8 に関して、軸方向外側は、車両に組み付けた状態で車両の幅方向外側となる図 1 ~ 図 3 及び図 6 の左側であり、軸方向内側は、車両に組み付けた状態で車両の幅方向中央側となる図 1 ~ 図 3 及び図 6 の右側である。

【 0 0 2 2 】

外輪 9 は、内周面に複列の外輪軌道 1 6 a、1 6 b を有しており、外周面に静止フランジ 1 7 を有している。静止フランジ 1 7 は、外輪 9 の軸方向中間部に径方向外方に突出するように設けられている。外輪 9 は、静止フランジ 1 7 をナックルなどの懸架装置に固定するため、使用状態で回転しない。外輪 9 は、例えば S 5 3 C などの中炭素鋼製であり、少なくとも外輪軌道 1 6 a、1 6 b の表面に、高周波焼き入れなどの硬化処理が施されている。

【 0 0 2 3 】

ハブ 1 0 は、外輪 9 の内径側に外輪 9 と同軸に配置されており、ハブ輪 1 8 と内輪 1 9 とを組み合わせで構成されている。ハブ輪 1 8 は、内輪 1 9 を外嵌保持する軸部材であり、軸部 2 0 と、回転フランジ 2 1 とを有している。軸部 2 0 は、ハブ輪 1 8 の軸方向内側部から軸方向中間部にわたる範囲に設けられている。軸部 2 0 は、その軸方向内側部に内輪 1 9 を外嵌するための小径段部 2 2 を有しており、その軸方向中間部の外周面に軸方向外側列の内輪軌道 2 3 a を有している。軸部 2 0 の軸方向内側部には、径方向外方に折れ曲がったかしめ部 2 4 が形成されており、該かしめ部 2 4 は、内輪 1 9 の軸方向内端面を抑え付けている。回転フランジ 2 1 は、軸部 2 0 の軸方向外側に隣接するハブ輪 1 8 の軸方向外側部から径方向外方に突出しており、略円輪形状を有している。内輪 1 9 は、ハブ輪 1 8 の小径段部 2 2 に外嵌されており、外周面に軸方向内側列の内輪軌道 2 3 b を有している。ハブ 1 0 は、回転フランジ 2 1 に車輪を構成するホイール及び制動用回転体が固定され、使用時に回転する。ハブ輪 1 8 は、例えば S 5 3 C などの中炭素鋼製であり、少なくとも内輪軌道 2 3 a の表面を含む軸部 2 0 の外周面に、高周波焼き入れなどの硬化処理が施されている。これに対し、内輪 1 9 は、例えば S U J 2 などの高炭素クロム軸受鋼製であり、ずぶ焼き入れによる硬化処理が施されている。

【 0 0 2 4 】

転動体 1 1 は、図示しない保持器により転動自在に保持されており、複列の外輪軌道 1 6 a、1 6 b と複列の内輪軌道 2 3 a、2 3 b との間に、配置されている。これにより、ハブ 1 0 が、外輪 9 の内径側に回転自在に支持されている。図示の例では、転動体 1 1 として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用のハブユニット軸受の場合には、円すいころを使用する場合もある。

【 0 0 2 5 】

外輪 9 の内周面とハブ 1 0 の外周面との間に存在し、かつ、複数の転動体 1 1 が設置された空間 2 5 には、図示しないグリースを封入している。そして、空間 2 5 に封入したグリースが外部に漏洩することを防止するとともに、泥水などの異物が空間 2 5 に侵入することを防止するために、空間 2 5 の軸方向外側開口を、外側密封部材 1 2 により塞いでいる。これに対し、外輪 9 の軸方向内側部には、有底円筒状の軸受キャップ 1 3 を装着して、外輪 9 の軸方向内側開口を塞いでいる。

【 0 0 2 6 】

軸受キャップ 1 3 は、合成樹脂製で略円板状のキャップ本体 2 6 と、該キャップ本体 2 6 にモールド固定された金属環 2 7 及びナット 2 8 とから構成されており、略円筒状の嵌合筒部 2 9 と、該嵌合筒部 2 9 の内径側を塞ぐ略円板状の底板部 3 0 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

キャップ本体 2 6 は、合成樹脂を射出成形（アキシアルドロー成形）することにより造られている。キャップ本体 2 6 を構成する合成樹脂としては、例えばポリアミド 6 6 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ことができる。また、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 6 T / 6 I ）、低吸水性脂肪族ポリアミド樹脂（ポリアミド 1 1 樹脂、ポリアミド 1 2 樹脂、ポリアミド 6 1 0 樹脂、ポリアミド 6 1 2 樹脂）を適宜加えることで、より耐水性を向上させても良い。

【 0 0 2 8 】

キャップ本体 2 6 の径方向外側部には、ステンレス鋼板や圧延鋼板などから造られた、

10

20

30

40

50

金属環 27 がモールド固定されている。金属環 27 は、略 L 字形の断面形状を有しており、円筒部 31 と、該円筒部 31 の軸方向内側部から径方向外方に折れ曲がった外向フランジ部 32 とを備えている。円筒部 31 は、キャップ本体 26 の径方向外側部から軸方向外側に突出しており、軸受キャップ 13 の嵌合筒部 29 を構成する。外向フランジ部 32 は、キャップ本体 26 の径方向外側部の内部で、軸受キャップ 13 を外輪 9 に圧入する際に、押圧治具を押し当てる面と軸方向に重畳する位置に埋め込まれており、押圧治具による圧入力を嵌合筒部 29 へ伝えている。また、キャップ本体 26 の径方向外側部の軸方向外側面には、係止溝 33 が全周にわたり形成されている。係止溝 33 には、リング 34 が係止されている。

【0029】

キャップ本体 26 のうち、金属環 27 をモールドした部分よりも径方向内側に存在する部分は、金属環 27 の内径側を塞いでおり、軸受キャップ 13 の底板部 30 を構成する。底板部 30 は、他の部分よりも軸方向の厚さ（肉厚）が大きくなった厚肉部 35 を有している。厚肉部 35 は、ハブユニット軸受 8 を車両に組み付けた状態で、底板部 30 の鉛直方向上方かつ前後方向中央に位置する部分に設けられている。

【0030】

厚肉部 35 の上部には、後述するエンコーダ 42 の被検出面の一部と軸方向に対向する部分に、軸方向内側にのみ開口した有底孔であるホルダ挿入孔 36 が設けられている。ホルダ挿入孔 36 の奥部は、底部 37 によって塞がれている。厚肉部 35 の径方向内側には、袋状のナット 28 がモールド固定されている。ナット 28 は、内周面に雌ねじ部 38 が形成されており、外周面に係合凹溝 39 が形成されている。係合凹溝 39 の内側には、厚肉部 35 を構成する合成樹脂の一部が進入している。厚肉部 35 の径方向中間部で、ホルダ挿入孔 36 とナット 28 との間に挟まれた部分には、軸方向外側にのみ開口した除肉部 40 が設けられている。

【0031】

底板部 30 の軸方向外側面には、複数のリブ 41a、41b が設けられている。リブ 41a は、平板形状を有しており、底板部 30 の中心部から放射方向に伸長するように設けられている。リブ 41b は、円筒形状を有しており、底板部 30 と同軸に配置されている。このようなリブ 41a、41b は、キャップ本体 26 の強度を確保するとともに、キャップ本体 26 を射出成形により造る際の溶融樹脂の流れを良好にするために設けている。

【0032】

以上のような軸受キャップ 13 は、金属環 27 の円筒部 31 により構成される嵌合筒部 29 を、外輪 9 の軸方向内側部に締め嵌めで内嵌固定することで、外輪 9 の軸方向内側部に装着されている。また、キャップ本体 26 の径方向外側部の軸方向外側面を、外輪 9 の軸方向内端面に突き当てることで、外輪 9 に対する軸受キャップ 13 の軸方向に関する位置決めを図っている。さらに、リング 34 を、外輪 9 の軸方向内端面とキャップ本体 26 の係止溝 33 の底面との間で弾性的に挟持することで、キャップ本体 26 の径方向外側部の軸方向外側面と外輪 9 の軸方向内端面との当接部を通じて、軸受キャップ 13 の内側に水分などの異物が侵入することを防止している。

【0033】

回転速度検出装置 14 は、エンコーダ 42 と、センサユニット 43 とを備えている。

エンコーダ 42 は、円環形状を有しており、ハブ 10 と同軸の状態で、ハブ 10 を構成する内輪 19 の軸方向内側部の外周面に支持固定されている。エンコーダ 42 は、支持環 44 と、エンコーダ本体 45 とを有している。支持環 44 は、磁性金属板製で、プレス加工を施して造られている。支持環 44 は、略 L 字形の断面形状を有しており、締め嵌めにより、内輪 19 の軸方向内側部に外嵌固定されている。エンコーダ本体 45 は、フェライト粉末などの磁性体を混入したゴム磁石又はプラスチック磁石などの永久磁石製で、支持環 44 の軸方向内側面に固定されている。エンコーダ本体 45 の軸方向内側面である被検出面には、S 極と N 極とが円周方向に関して交互にかつ等ピッチで配置されている。

【0034】

センサユニット 43 は、軸受キャップ 13 に取り付けられており、合成樹脂製のセンサホルダ 46 と、センサ 47 とを備えている。センサホルダ 46 は、円柱状（棒状）のホルダ軸部 48 と、ホルダ軸部 48 の基端側に設けられた取付フランジ部 49 とを有している。ホルダ軸部 48 は、後述する係止凹溝 51 が形成された部分を除き、軸方向にわたり外径が変化しない。センサ 47 は、ホール IC、ホール素子、MR 素子、GMR 素子などの磁気検知素子及び波形成形回路を組み込んだ IC から成るもので、ホルダ軸部 48 の先端部に保持（モールド）されている。

【0035】

センサユニット 43 は、取付フランジ部 49 に設けられた通孔 50 を挿通した、図示しないボルトの雄ねじ部を、底板部 30 にモールドされたナット 28 の雌ねじ部 38 に螺合することで、軸受キャップ 13 に取り付けられている。このような取付状態で、ホルダ軸部 48 は、ホルダ挿入孔 36 の内側に挿入されている。また、ホルダ軸部 48 の先端部に保持されたセンサ 47 は、ホルダ挿入孔 36 の底部 37 を介して、エンコーダ 42（エンコーダ本体 45）の被検出面に軸方向に近接対向している。

【0036】

ホルダ挿入孔 36 とホルダ軸部 48 との間の密封性を確保するために、ホルダ挿入孔 36 の軸方向中間部の内周面とホルダ軸部 48 の軸方向中間部の外周面との間に、リング 15 を径方向に圧縮した態様、すなわち、ホルダ挿入孔 36 の内周面とホルダ軸部 48 の外周面とに締め代を持たせた態様で配置している。本例では、ホルダ軸部 48 の挿入作業と、リング 15 を所期の配置位置 P に配置する作業とを同時に行えるようにするために、リング 15 を、ホルダ軸部 48 の軸方向中間部の外周面に形成された、略矩形状の断面形状を有する環状の係止凹溝 51 に外嵌（係止）している。リング 15 は、例えばゴムなどの弾性材製で、自由状態で略円形の断面形状を有しており、その線径は係止凹溝 51 の溝深さよりも大きい。なお、リング 15 の配置位置 P とは、ホルダ軸部 48 の挿入作業が完了した状態で、リング 15 の中心が位置する軸方向位置である。

【0037】

本例では、リング 15 を外嵌したホルダ軸部 48 をホルダ挿入孔 36 に挿入する際に、ホルダ挿入孔 36 の内部の空気を外部に逃がし、ホルダ挿入孔 36 の内部の空気が過度に圧縮されないようにするために、ホルダ挿入孔 36 の内周面形状を工夫している。

具体的には、ホルダ挿入孔 36 の内周面のうち、リング 15 の配置位置 P を含む軸方向外側部から中間部にわたる範囲を、軸方向にわたり内径が変化しない支持円筒面 52 としている。そして、支持円筒面 52 の内径 d_{52} を、ホルダ軸部 48 の外径 D_{48} よりもわずかに大きく、かつ、ホルダ軸部 48 に外嵌したリング 15 のホルダ挿入孔 36 に挿入する以前における外径 D_{15} （以下「縮径前リング外径 D_{15} 」と呼ぶ。図 6 の（A）参照）よりも小さくしている（ $D_{48} < d_{52} < D_{15}$ ）。これにより、リング 15 を支持円筒面 52 の内径側に配置した状態で、リング 15 を圧縮できるようにするとともに、ホルダ軸部 48 の先側部が支持円筒面 52 の内側でがたつくことを防止している。

【0038】

また、ホルダ挿入孔 36 の内周面のうち、軸方向内側開口からリング 15 の配置位置 P の軸方向内側に隣接した位置にわたる範囲に、その内径 d_{53} が縮径前リング外径 D_{15} （内半径 $d_{53}/2$ がリング 15 の外半径 $D_{15}/2$ ）よりも大きい、逃げ部である環状凹部 53 を全周にわたり設けている。また、環状凹部 53 の底面（内周面）を、軸方向内側（ホルダ挿入孔 36 の開口側）に向かう程内径が大きくなる方向に傾斜したテーパ面 54 としている。なお、環状凹部 53（テーパ面 54）の軸方向長さ（開口部からの深さ）は、リング 15 の配置位置 P との関係で決まるが、例えばホルダ挿入孔 36 の軸方向深さの 20%～40%程度とすることができる。また、テーパ面 54 の傾斜角度は、ホルダ挿入孔 36 の周囲の肉厚（外壁）が薄いことからあまり急な傾斜を付けることはできず、テーパ面 54 の開口部の内径が、ホルダ軸部 48 の係止凹溝 51 に係止されたリング 15 の外径よりも大径であること、リング 15 を係止したホルダ軸部 48 をホルダ挿入孔 36 にスムーズに挿入できること、及び、ホルダ軸部 48 の挿入作業完了後に、オリ

10

20

30

40

50

ング 15 に十分な潰し代が与えられること、という観点から、例えば、 $0.5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 程度とすることができる。

【0039】

さらに、ホルダ挿入孔 36 の内周面の軸方向中間部で、支持円筒面 52 とテーパ面 54 との間部分に、ガイドテーパ面 55 を設けている。ガイドテーパ面 55 は、後述するように、ホルダ軸部 48 をホルダ挿入孔 36 の内側に挿入する際に、ホルダ軸部 48 に外嵌されたリング 15 の外周面が当接する部分であり、テーパ面 54 と同じ傾斜角度を有しており、テーパ面 54 と滑らかに連続している。ガイドテーパ面 55 の内径 d_{55} は、軸方向外側に向かうに従い小さくなっている。すなわち、ガイドテーパ面 55 は、軸方向外側部が支持円筒面 52 につながっており、軸方向外端部の内径 d_{55} が、支持円筒面 52 の内径 d_{52} と同じである。一方、ガイドテーパ面 55 は、軸方向内側部でテーパ面 54 につながっており、軸方向内端部の内径 d_{55} が、縮径前リング外径 D_{15} と同じである。なお、ガイドテーパ面 55 の傾斜角度は、テーパ面 54 の傾斜角度と異ならせることもできる。

10

【0040】

以上のような本例のハブユニット軸受 8 によれば、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持できるとともに、車輪の回転速度を検出することができる。このため、ABS や TCS を適切に制御できる。

【0041】

特に本例では、ホルダ挿入孔 36 とホルダ軸部 48 との間の密封性を確保できただけでなく、軸受キャップ 13 に対するセンサホルダ 46 の取付作業性を良好にすることができ、かつ、ホルダ挿入孔 36 の底部 37 の厚さを薄くして、センサ 47 による回転速度検出精度の向上を図ることができる。

20

【0042】

すなわち、ホルダ挿入孔 36 の軸方向中間部の内周面とホルダ軸部 48 の軸方向中間部の外周面との間に、リング 15 を締め代を持たせた態様で配置しているため、リング 15 が挟持された部分よりも奥側（軸方向外側）に、水分が侵入することを防止できる。したがって、水分の凍結に起因して、ホルダ挿入孔 36 の底部 37 が破損することを防止できる。

【0043】

また、センサホルダ 46 の取付作業性を良好にでき、かつ、ホルダ挿入孔 36 の底部 37 の厚さを薄くして、センサ 47 による回転速度検出精度の向上を図ることができる理由について、センサホルダ 46 の取付作業を工程順に示した図 6 を参照して詳しく説明する。

30

図 6 の (A) に示すように、リング 15 を外嵌したホルダ軸部 48 を、ホルダ挿入孔 36 の内側に挿入する際に、リング 15 が環状凹部 53 の底面であるテーパ面 54 の内径側に位置する段階では、リング 15 の外周面とテーパ面 54 との間に隙間 56 を設けることができる。このため、ホルダ軸部 48 をさらに挿入して、図 6 の (B) に示すように、リング 15 の外周面がガイドテーパ面 55 に当接するまでの間、ホルダ挿入孔 36 の内部の空気を、隙間 56 を通じて外部に逃がすことができる。また、テーパ面 54 を、リング 15 の配置位置 P の軸方向内側に隣接した位置まで設けているため、図 6 の (B) → (C) に示すように、リング 15 がガイドテーパ面 55 に当接してから配置位置 P に移動するまでの間の、ホルダ軸部 48 の挿入量は十分に短くなる。したがって、ホルダ挿入孔 36 の内部の空気が過度に圧縮されることを防止できる。これにより、ホルダ軸部 48 が押し戻されることを防止でき、センサホルダ 46 の取付作業性を良好にできる。また、圧縮された空気圧に耐えるためにホルダ挿入孔 36 の底部 37 の強度（肉厚）を上げる必要がないため、底部 37 の厚さを薄くして、センサ 47 による回転速度検出精度の向上を図ることができる。

40

【0044】

また、テーパ面 54 は、ホルダ軸部 48 の先端部をガイド（案内）する機能を備えてい

50

るため、ホルダ軸部 4 8 をホルダ挿入孔 3 6 の開口部に対してスムーズに挿入することができる。さらに、テーパ面 5 4 を通過したリング 1 5 を、テーパ面 5 4 と同じ傾斜角度を有するガイドテーパ面 5 5 によって徐々に縮径することができる。このため、リング 1 5 を、支持円筒面 5 2 の内径側にスムーズに押し込むことができる。したがって、この面からも、センサホルダ 4 6 の取付作業性を良好にできる。

【 0 0 4 5 】

[実施の形態の第 2 例]

実施の形態の第 2 例について、図 7 を用いて説明する。

本例では、ホルダ挿入孔 3 6 a の内周面のうち、軸方向内側開口からリング 1 5 の配置位置 P の軸方向内側に隣接した位置にわたる範囲に、その内径 d_{53a} が縮径前リング外径 D_{15} (内半径 $d_{53a}/2$ がリング 1 5 の外半径 $D_{15}/2$) よりも大きい、環状凹部 5 3 a を全周にわたり設けている。また、環状凹部 5 3 a の底面 (内周面) を、軸方向にわたり内径が一定の円筒面 5 7 としている。さらに、支持円筒面 5 2 と円筒面 5 7 とを、段差面 5 8 を介して連続している。

10

【 0 0 4 6 】

以上のような本例の場合にも、リング 1 5 を外嵌したホルダ軸部 4 8 を、ホルダ挿入孔 3 6 a の内側に挿入する際に、2 点鎖線で示すように、リング 1 5 の外周面と環状凹部 5 3 a の底面である円筒面 5 7 との間に隙間 5 6 を設けることができる。このため、この隙間 5 6 を通じて、ホルダ挿入孔 3 6 a の内部の空気を外部に逃がすことができる。さらに、円筒面 5 7 の内径 d_{53a} を縮径前リング外径 D_{15} よりもわずかに大きい程度とすれば、円筒面 5 7 をリング 1 5 の芯合わせ (ホルダ挿入孔 3 6 a とホルダ軸部 4 8 との芯合わせ) を行うための案内面として利用することもできる。

20

なお、本例を実施する際には、支持円筒面 5 2 と円筒面 5 7 とを、実施の形態の第 1 例の構造のように、軸方向内側に向かう程内径が小さくなったガイドテーパ面により連続させることもできるし、円弧状の断面形状を有する凸曲面により連続させることもできる。

その他の構成及び作用効果については、実施の形態の第 1 例と同様である。

【 0 0 4 7 】

[実施の形態の第 3 例]

実施の形態の第 3 例について、図 8 を用いて説明する。

本例では、ホルダ挿入孔 3 6 b の内周面の円周方向一部で、軸方向内側開口からリング 1 5 の配置位置 P の軸方向内側に隣接した位置にわたる範囲に、径方向外側に凹んだ状態で軸方向に延在する凹溝 5 9 を設けている。凹溝 5 9 の内半径 d_{53b} は、ホルダ軸部 4 8 に外嵌した弾性リング 1 5 のホルダ挿入孔 3 6 b に挿入する以前における外半径 $D_{15}/2$ よりも大きい。また、凹溝 5 9 の底面を、軸方向にわたり内径が一定の部分円筒面 5 7 a としている。さらに、支持円筒面 5 2 と部分円筒面 5 7 a とを、段差面 5 8 a により連続している。なお、支持円筒面 5 2 と段差面 5 8 a との間の陵部 (連続部)、及び、凹溝 5 9 の円周方向側面と該凹溝 5 9 から円周方向に外れた部分との間の陵部は、円弧形の断面形状を有する凸曲面 6 0 として、該陵部によってリング 1 5 が損傷することを防止している。凸曲面 6 0 に代えて、内径が徐々に変化する傾斜面を設けることもできる。

30

【 0 0 4 8 】

以上のような本例の場合にも、リング 1 5 を外嵌したホルダ軸部 4 8 を、ホルダ挿入孔 3 6 b の内側に挿入する際に、リング 1 5 の外周面の一部 (図 8 の下側部) と凹溝 5 9 の底面である部分円筒面 5 7 a との間に隙間 5 6 を設けることができる。このため、この隙間 5 6 を通じて、ホルダ挿入孔 3 6 b の内部の空気を外部に逃がすことができる。

40

その他の構成及び作用効果については、実施の形態の第 1 例と同様である。

【 0 0 4 9 】

本発明を実施する場合に、ホルダ挿入孔の内周面に形成する環状凹部及び凹溝の底面の形状は、テーパ面や円筒面 (部分円筒面) に限らず、その他の形状を採用しても良い。また、ホルダ挿入孔の内周面に凹溝を形成する場合に、凹溝の数は、1 つに限らず、複数形成することができる。また、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

50

体と、金属製の金属環など、合成樹脂以外の材料から造られた部材を組み合わせた構造を例に挙げて説明したが、本発明を実施する場合、軸受キャップは、その全体が合成樹脂から造られていても良い。さらに、実施の形態の各例の構造は、適宜組み合わせて実施することができる。

【符号の説明】

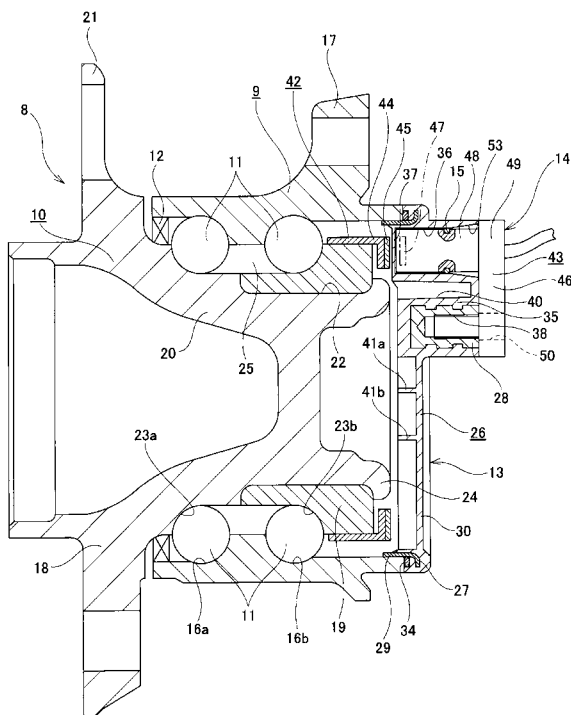
【 0 0 5 0 】

1	軸受キャップ	
2	ホルダ挿入孔	
3	ホルダ軸部	
4	Ｏリング	10
5	底部	
6	センサ	
7	センサホルダ	
8	ハブユニット軸受	
9	外輪	
10	ハブ	
11	転動体	
12	外側密封部材	
13	軸受キャップ	
14	回転速度検出装置	20
15	Ｏリング	
16 a、16 b	外輪軌道	
17	静止フランジ	
18	ハブ輪	
19	内輪	
20	軸部	
21	回転フランジ	
22	小径段部	
23 a、23 b	内輪軌道	
24	かしめ部	30
25	空間	
26	キャップ本体	
27	金属環	
28	ナット	
29	嵌合筒部	
30	底板部	
31	円筒部	
32	外向フランジ部	
33	係止溝	
34	Ｏリング	40
35	厚肉部	
36、36 a、36 b	ホルダ挿入孔	
37	底部	
38	雌ねじ部	
39	係合凹溝	
40	除肉部	
41 a、41 b	リブ	
42	エンコーダ	
43	センサユニット	
44	支持環	50

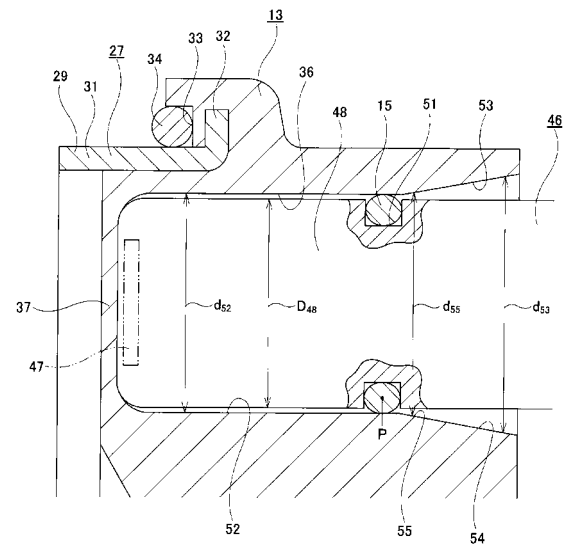
- 4 5 エンコーダ本体
- 4 6 センサホルダ
- 4 7 センサ
- 4 8 ホルダ軸部
- 4 9 取付フランジ部
- 5 0 通孔
- 5 1 係止凹溝
- 5 2 支持円筒面
- 5 3、5 3 a 環状凹部
- 5 4 テーパー面
- 5 5 ガイドテーパー面
- 5 6 隙間
- 5 7 円筒面
- 5 7 a 部分円筒面
- 5 8、5 8 a 段差面
- 5 9 凹溝
- 6 0 凸曲面

10

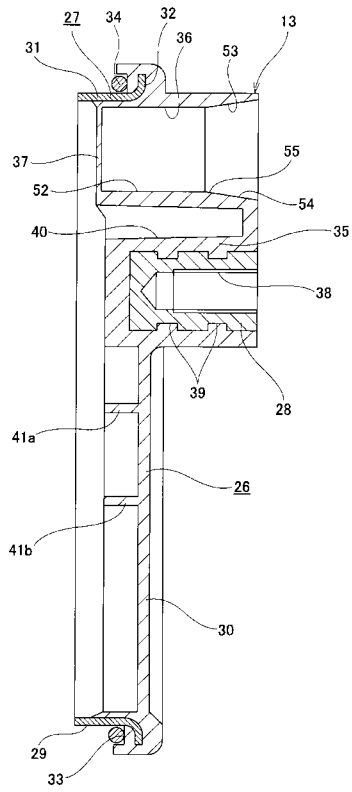
【図 1】



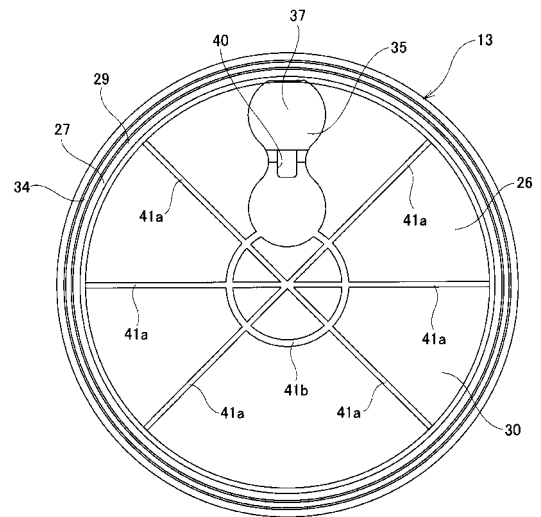
【図 2】



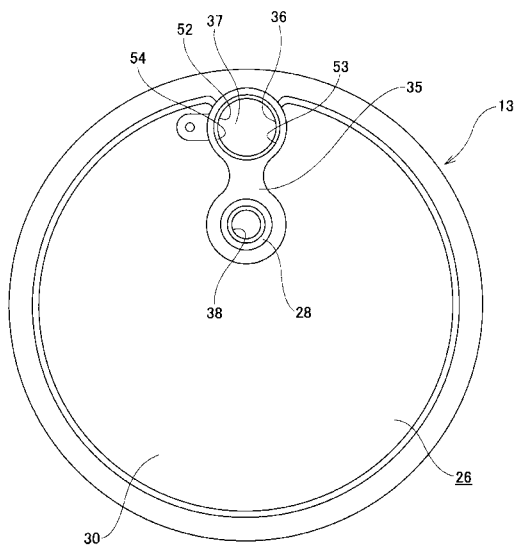
【図 3】



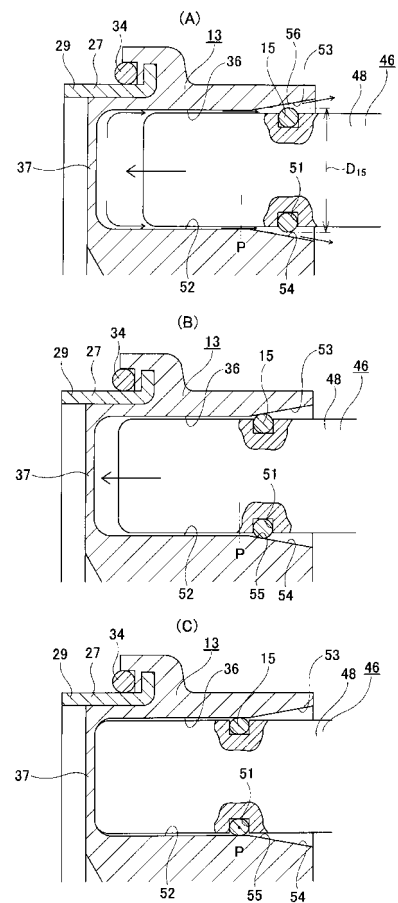
【図 4】



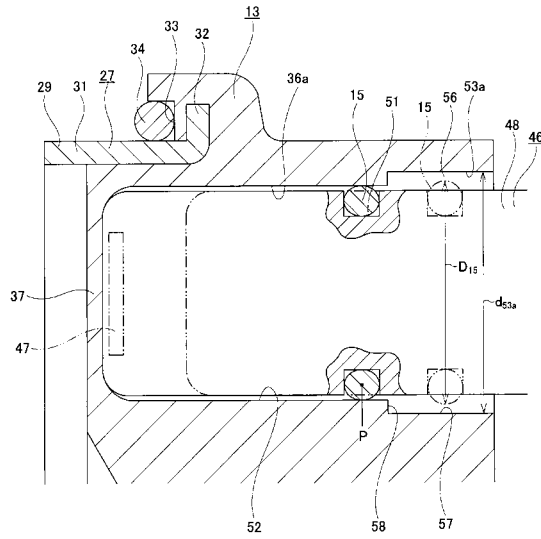
【図 5】



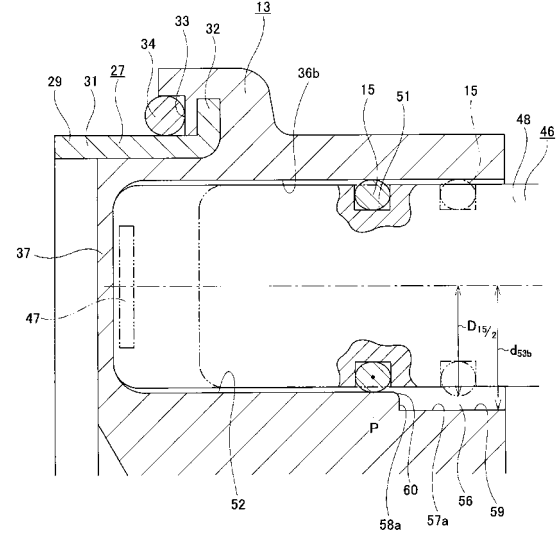
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

