

(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2013-159137

(P2013-159137A)

(43) 公開日 平成25年8月19日(2013.8.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 6 0 B 35/14 (2006.01)</b>	B 6 0 B 35/14 R	3 J 1 1 7
<b>F 1 6 C 19/38 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/38	3 J 7 0 1
<b>F 1 6 C 35/063 (2006.01)</b>	F 1 6 C 35/063	4 K 0 4 2
<b>F 1 6 C 35/07 (2006.01)</b>	F 1 6 C 35/07	
<b>B 2 1 D 39/00 (2006.01)</b>	B 2 1 D 39/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-19966 (P2012-19966)  
 (22) 出願日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(71) 出願人 000102692  
 NTN株式会社  
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号  
 (74) 代理人 100095614  
 弁理士 越川 隆夫  
 (72) 発明者 梅木田 光  
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN  
 株式会社内  
 Fターム(参考) 3J117 AA02 DA02 DB08  
 3J701 AA16 AA32 AA43 AA54 AA62  
 BA71 BA77 BA79 DA09 EA02  
 EA10 FA31 GA03 XB03 XB26  
 XB31 XB33 XE03 XE16 XE30  
 4K042 AA18 AA23 BA03 CA06 CA08  
 DA01 DA02

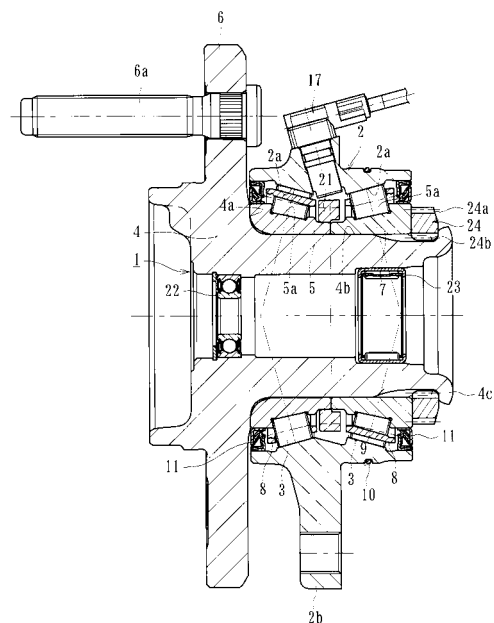
(54) 【発明の名称】 車輪用軸受装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 スプライン部に負荷されるトルクを軽減して耐久性の向上を図った車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】 ハブ輪4と、このハブ輪4に嵌合される内輪5、7を備えた内方部材1に、4輪/2輪の切替を選択的に行うギヤ部材24が固定された第2または第3世代構造の車輪用軸受装置において、ハブ輪4の小径段部4bの端部に硬化処理されたリング状のギヤ部材24が装着され、このギヤ部材24は、外周にギヤ部24aが形成され、内周に小径段部4bの外周面に形成されたハブスプライン部と噛合するスプライン部24bが形成されると共に、内輪7に当接する接触面が研削加工によって表面粗さがRa1.6以下に設定され、加締部4cによって内輪7が当該ギヤ部材24を介して所定の軸受予圧が付与された状態で軸方向に固定されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外周に懸架装置を構成するナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に所定のシメシロを介して圧入された少なくとも一つの内輪からなり、外周に前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に保持器を介して転動自在に收容された複列の転動体とを備えた車輪用軸受装置において、

前記ハブ輪の小径段部の端部に硬化処理されたリング状のギヤ部材が装着され、このギヤ部材は、外周にギヤ部が形成され、内周に前記小径段部の外周面に形成されたハブスプライン部と噛合するスプライン部が形成されると共に、前記内輪に当接する前記ギヤ部材の接触面と前記ギヤ部に当接する前記内輪の接触面が研削加工され、前記内輪が当該ギヤ部材を介して所定の軸受予圧が付与された状態で軸方向に固定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

10

## 【請求項 2】

前記ギヤ部材の前記内輪との接触面の表面粗さが  $R a 1.6$  以下に設定されている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

20

## 【請求項 3】

前記ハブ輪の小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部によって前記内輪が固定され、前記加締部が鍛造後の表面硬さのままの未焼入れ部とされている請求項 1 または 2 に記載の車輪用軸受装置。

## 【請求項 4】

前記ハブ輪の小径段部の端部に雄ねじが形成され、この雄ねじに固定ナットが締結されて前記内輪が固定されている請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

## 【請求項 5】

前記加締部または固定ナットと前記ギヤ部材との接触幅が  $1 \text{ mm}$  以上に設定されている請求項 3 または 4 に記載の車輪用軸受装置。

30

## 【請求項 6】

前記ギヤ部材が炭素  $0.15 \sim 0.45 \text{ wt} \%$  からなる鋼材で形成されると共に、ズブ焼入れによって芯部まで硬化処理され、その表面硬さが  $40 \text{ HRC}$  以上に設定されている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

## 【請求項 7】

前記ギヤ部材が  $M o 0.15 \sim 0.3 \text{ wt} \%$  含有されたクロムモリブデン鋼で形成されると共に、浸炭焼入れによって表面に所定の硬化層が形成され、その表面硬さが  $40 \text{ HRC}$  以上に設定されている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

## 【請求項 8】

前記ハブスプライン部の一部に高周波焼入れによって表面硬さが  $50 \sim 64 \text{ HRC}$  の範囲に所定の硬化層が形成されている請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車等の車輪を回転自在に支承する車輪用軸受装置、特に、車輪を駆動・非駆動に切り替えるクラッチ機能を備えた車輪用軸受装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

4 輪駆動の自動車には、前輪または後輪を、車輪用軸受装置に備えられたクラッチ機能で選択的に従動輪に切り替え可能としたものがある。このようなクラッチ機能付きの車輪用軸受装置 50 は、図 6 に示すように、駆動系の車軸 51 に同軸的に外装されたハブシャ

50

フト52と、このハブシャフト52の軸方向中央に外嵌された転がり軸受としての複列円錐ころ軸受53と、この複列円錐ころ軸受53に軸方向に並列して配置されたカプラーリング54とを備えて構成されている。そして、車輪用軸受装置50は、車軸51とハブシャフト52との間に配置された深溝玉軸受55および針状ころ軸受56によって、車軸51に同軸的に軸支されている。なお、Gは、軸方向に摺動可能なギアリングである。

#### 【0003】

ハブシャフト52は、車軸51と同軸的に形成されたスリーブ部57と、このスリーブ部57の一端側(車輪側)に形成され径方向外方に向かって延設されたフランジ部58と、スリーブ部57の他端側(車体中央側)に形成され径方向外方に向かって折り曲げて形成された折曲部59とを有している。さらに、折曲部59近傍のスリーブ部57の外周面には、複数のスプライン凹条(スプライン溝)60aと複数のスプライン凸条60bとが交互に形成されたスプライン部60が形成されている。このスプライン部60は、カプラーリング54の内周面に形成され、複数のスプライン凹条(スプライン溝)61aと複数のスプライン凸条61bとが交互に形成された内周側スプライン部61と噛合するよう構成されている。また、フランジ部58には貫通孔(締結孔)58aが形成されており、この貫通孔(締結孔)58aにボルトなどの締結部材B0を通過させることにより、回転体としての車輪のホイール(図示せず)に締結することができる。

#### 【0004】

複列円錐ころ軸受53は、内輪62と、外輪63と、内外輪62、63の間に介在され軸方向に二列に並んだ転動体としての円錐ころ64、65とを備えて構成されている。詳細には、内輪62は、第1の軌道部66aを有する第1の内輪部材66と、第2の軌道部67aを有する第2の内輪部材67とに分割されて構成されている。そして、第1の内輪部材66と第2の内輪部材67とは互いに接していると共に、第1の内輪部材66側の端面66bはハブシャフト52のフランジ部58の根元部分に当接し、また第2の内輪部材67側の端面67bはカプラーリング54の端面と当接している。このため、ハブシャフト52のフランジ部58の根元部分とハブシャフト52の折曲部59との間で、カプラーリング54と複列円錐ころ軸受53を構成する内輪62(第1の内輪部材66および第2の内輪部材67)とが固定され、これらがハブシャフト52に対して回転しないように構成されることとなる。

#### 【0005】

一方、外輪63は、第1の軌道部63aと第2の軌道部63bとを有すると共に、径方向外方に向かって延設されたフランジ部63cを有している。このフランジ部63cは、車体のステアリングナックル(懸架装置)等に取り付けられて固定される。なお、68はシール部材である。

#### 【0006】

カプラーリング54は、全体が環状であって、複列円錐ころ軸受53の他端側側面(第2の内輪部材67側の端面67b)に当接するよう軸方向に並べて配置されており、カプラーリング54の外周面には、複数のスプライン凹条(スプライン溝)69aと複数のスプライン凸条69bとが交互に形成された外周側スプライン部69が形成されている。この外周側スプライン部69は、ギアリングGのスプライン部G1と噛合するよう構成されている。

#### 【0007】

そして、図7も参照して、カプラーリング54の内周側スプライン部61のスプライン凸条61bの軸方向他端側における内周縁部は、曲面状に面取り加工が施されて、他端面取り部70とされている。この他端面取り部70は、その全体がハブシャフト52のスプライン部60よりも軸方向外側に位置するように形成されている。具体的には、カプラーリング54の軸方向他端側における側面71から他端面取り部70の一端部(ハブシャフト52のスプライン部60側)71aまでの距離をL、カプラーリング54の軸方向他端側における側面71から、ハブシャフト52のスプライン部60のスプライン凹条(スプライン溝)60aの終点部60cまでの距離をXとすると、距離Lが距離Xよりも

10

20

30

40

50

小さくなるように形成されている。これにより、ハブシャフト52の軸方向他端部を折り曲げて押しつける際にその折曲部分の曲げ半径を大きくすることができ、そのため折曲部59の根元部分に割れ（加締割れ）が生じてしまうのを有効に抑制することができる（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第4466302号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この従来の車輪用軸受装置50では、ハブシャフト52の軸方向他端部を折り曲げて押しつける際、その折曲部分の曲げ半径を大きくすることができ、そのため折曲部59の根元部分に割れが生じてしまうのを有効に抑制することができる。ここで、駆動・非駆動切り替えシステムから駆動トルクがカプラーリング54に入力された時、カプラーリング54は内周側スプライン部61を介してハブシャフト52へ駆動トルクが伝達される。然しながら、カプラーリング54の内周側スプライン部61は熱処理によって硬化処理されているが、ハブシャフト52のスプライン部60は生材で未硬化のため、スプライン部60の許容トルクに限界がある。したがって、このスプライン部60に負荷されるトルクを軽減させる必要がある。

【0010】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、スプライン部に負荷されるトルクを軽減して耐久性の向上を図った車輪用軸受装置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】

【0011】

係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項1記載の発明は、外周に懸架装置を構成するナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に所定のシメシロを介して圧入された少なくとも一つの内輪からなり、外周に前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に保持器を介して転動自在に収容された複列の転動体とを備えた車輪用軸受装置において、前記ハブ輪の小径段部の端部に硬化処理されたリング状のギヤ部材が装着され、このギヤ部材は、外周にギヤ部が形成され、内周に前記小径段部の外周面に形成されたハブスプライン部と噛合するスプライン部が形成されると共に、前記内輪に当接する前記ギヤ部材の接触面と前記ギヤ部に当接する前記内輪の接触面が研削加工され、前記内輪が当該ギヤ部材を介して所定の軸受予圧が付与された状態で軸方向に固定されている。

【0012】

このように、ハブ輪と、このハブ輪に嵌合される内輪を備えた内方部材に、4輪/2輪の切替を選択的に行うギヤ部材が固定された第2または第3世代構造の車輪用軸受装置において、ハブ輪の小径段部の端部に硬化処理されたリング状のギヤ部材が装着され、このギヤ部材は、外周にギヤ部が形成され、内周に小径段部の外周面に形成されたハブスプライン部と噛合するスプライン部が形成されると共に、内輪に当接するギヤ部材の接触面とギヤ部に当接する内輪の接触面が研削加工され、内輪が当該ギヤ部材を介して所定の軸受予圧が付与された状態で軸方向に固定されているので、内輪とギヤ部材が密着し、当接面の摩擦抵抗が大きくなって、ハブスプライン部に負荷されるトルクが軽減され、耐久性の向上を図った車輪用軸受装置を提供することができる。つまり、内輪とギヤ部材が研削加工されていることにより密着し、当接面の摩擦抵抗が大きくなることにより、内輪とギヤ部材との密着面からもトルク伝達が可能になるため、ハブスプライン部に負荷されるトル

10

20

30

40

50

クが軽減されるのである。

【0013】

好ましくは、請求項2に記載の発明のように、前記ギヤ部材の前記内輪との接触面の表面粗さが $Ra1.6$ 以下に設定されていれば、内輪とギヤ部材が密着して当接面の摩擦抵抗が確実に大きくなる。

【0014】

また、請求項3に記載の発明のように、前記ハブ輪の小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部によって前記内輪が固定され、前記加締部が鍛造後の表面硬さのままの未焼入れ部とされていれば、ギヤ部材と加締部との間に硬度差が生じ、加締工程において、加締部に微小クラック等の加締不具合が発生するのを防止すると共に、ギヤ部材に過大な応力が発生して変形や微小クラックが生じるのを防止することができ、長期間に亘って初期に設定された軸受予圧を維持することができる。

10

【0015】

また、請求項4に記載の発明のように、前記ハブ輪の小径段部の端部に雄ねじが形成され、この雄ねじに固定ナットが締結されて前記内輪が固定されていても良い。

【0016】

また、請求項5に記載の発明のように、前記加締部または固定ナットと前記ギヤ部材との接触幅が $1\text{mm}$ 以上に設定されていれば、内輪を押込み、所望の軸力を確保することができ、外力が加わった時に軸力がゼロになって軸受予圧が抜けるのを防止することができる。

20

【0017】

また、請求項6に記載の発明のように、前記ギヤ部材が炭素 $0.15\sim 0.45\text{wt}\%$ からなる鋼材で形成されると共に、ズブ焼入れによって芯部まで硬化処理され、その表面硬さが $40\text{HRC}$ 以上に設定されていれば、適度な硬度のギヤ部を得ることができ、ギヤ部やスプライン部だけでなく所望の強度を確保することができる。

【0018】

また、請求項7に記載の発明のように、前記ギヤ部材が $\text{Mo}0.15\sim 0.3\text{wt}\%$ 含有されたクロムモリブデン鋼で形成され、浸炭焼入れによって表面に所定の硬化層が形成され、その表面硬さが $40\text{HRC}$ 以上に設定されていれば、脆さを抑制することができ、加締加工時の微小クラックの発生を確実に防止することや駆動力が負荷された際の強度を確保することができる。

30

【0019】

また、請求項8に記載の発明のように、前記ハブスプライン部の一部に高周波焼入れによって表面硬さが $50\sim 64\text{HRC}$ の範囲に所定の硬化層が形成されていれば、ハブスプライン部の摩耗を抑制することができると共に、許容トルクが高くなり、耐久性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る車輪用軸受装置は、外周に懸架装置を構成するナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が一体に形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に所定のシメシ口を介して圧入された少なくとも一つの内輪からなり、外周に前記複列の外側転走面に対向する複列の内側転走面が形成された内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に保持器を介して転動自在に収容された複列の転動体とを備えた車輪用軸受装置において、前記ハブ輪の小径段部の端部に硬化処理されたリング状のギヤ部材が装着され、このギヤ部材は、外周にギヤ部が形成され、内周に前記小径段部の外周面に形成されたハブスプライン部と噛合するスプライン部が形成されると共に、前記内輪に当接する前記ギヤ部材の接触面と前記ギヤ部に当接する前記内輪の接触面が研削加工され、前記内輪が当該ギヤ部材を介して所定の軸受予圧が付与された状態で軸方向に固定されているので、

40

50

内輪とギヤ部材が密着し、当接面の摩擦抵抗が大きくなって、ハブスプライン部に負荷されるトルクが軽減され、耐久性の向上を図った車輪用軸受装置を提供することができる。つまり、内輪とギヤ部材が研削加工されていることにより密着し、当接面の摩擦抵抗が大きくなることにより、内輪とギヤ部材との密着面からもトルク伝達が可能になるため、ハブスプライン部に負荷されるトルクが軽減されるのである。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る車輪用軸受装置の第1の実施形態を示す縦断面図である。

【図2】(a)は、図1の軸受部を示す要部拡大図、(b)は、図1のシールを示す要部拡大図である。

【図3】図1の実施形態の変形例を示す要部拡大図である。

【図4】本発明に係る車輪用軸受装置の軸力を管理する方法を示す説明図で、(a)は、加締前の状態、(b)は、加締後の状態を示している。

【図5】本発明に係る車輪用軸受装置の第2の実施形態を示す縦断面図である。

【図6】従来車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

【図7】図6の要部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

外周に懸架装置を構成するナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列のテーパ状の外側転走面が一体に形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周にこの車輪取付フランジから肩部を介して軸方向に延びる円筒状の小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に所定のシメシロを介して圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向するテーパ状の内側転走面が形成された一対の内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に保持器を介して転動自在に収容された複列の円錐ころを備え、前記ハブ輪の小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部によって前記内輪が軸方向に固定された車輪用軸受装置において、前記ハブ輪の小径段部の端部に硬化処理されたリング状のギヤ部材が装着され、このギヤ部材は、外周にギヤ部が形成され、内周に前記小径段部の外周面に形成されたハブスプライン部と噛合するスプライン部が形成されると共に、前記内輪に当接する接触面が研削加工によって表面粗さがRa1.6以下に設定され、前記加締部によって前記内輪が当該ギヤ部材を介して所定の軸受予圧が付与された状態で軸方向に固定されている。

【実施例1】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明に係る車輪用軸受装置の第1の実施形態を示す縦断面図、図2(a)は、図1の軸受部を示す要部拡大図、(b)は、図1のシールを示す要部拡大図、図3は、図1の実施形態の変形例を示す要部拡大図、図4は、本発明に係る車輪用軸受装置の軸力を管理する方法を示す説明図で、(a)は、加締前の状態、(b)は、加締後の状態を示している。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側をアウター側(図1の左側)、中央寄り側をインナー側(図1の右側)という。

【0024】

この車輪用軸受装置は駆動輪側に用いられ、内方部材1と外方部材2、および両部材1、2間に転動自在に収容された複列の転動体(円錐ころ)3、3とを備えている。内方部材1は、ハブ輪4と、このハブ輪4に塑性結合された一対の内輪5、7とからなる。

【0025】

ハブ輪4は、アウター側の端部に車輪(図示せず)を取り付けるための車輪取付フランジ6を一体に有し、外周に車輪取付フランジ6から肩部4aを介して軸方向に延びる円筒状の小径段部4bが形成されている。また、車輪取付フランジ6の周方向等配位置に車輪を固定するハブボルト6aが植設されている。

10

20

30

40

50

## 【0026】

一对の内輪5、7は、外周にテーパ状の内側転走面5aがそれぞれ形成され、ハブ輪4の小径段部4bに所定のシメシロを介して圧入されている。そして、図2(a)に拡大して示すように、これら内側転走面5aの大径側に転動体3を案内するための大鍔部5b、5bが形成されると共に、小径側には転動体3の脱落を防止するための小鍔部5c、5cが形成され、内輪5、7の小端面5d、5d(正面側端面)同士が突き合された状態でセットされた背面合せタイプの複列の円錐ころ軸受を構成している。なお、一对の内輪5、7のうちアウター側の内輪5の大径側の端部の面取り部がインナー側の内輪7よりも大きく形成されている以外、基本的には同一仕様で構成されている。

## 【0027】

外方部材2は、図1に示すように、外周にナックル(図示せず)に取り付けられるための車体取付フランジ2bを一体に有し、内周に外向きに開いたテーパ状の複列の外側転走面2a、2aが一体に形成されている。そして、複列の転動体3、3が両転走面間に保持器8、8を介して転動自在に収容されている。また、ナックルに内嵌される外径面に環状溝9が形成され、この環状溝9にリング等の弾性リング10が装着されることにより、ナックルとの嵌合部の気密性を向上させることができる。

## 【0028】

ハブ輪4はS53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中高炭素鋼(JIS規格のSC系機械構造用炭素鋼)で形成され、肩部4aから小径段部4bに亘って高周波焼入れによって表面硬さが58~64HRCの範囲に所定の硬化層が形成されている。また、内輪5、7および転動体3はSUJ2等の高炭素クロム軸受鋼で形成され、ズブ焼入れにより芯部まで58~64HRCの範囲で硬化処理されている。なお、後述する加締部4cは鍛造後の表面硬さのままの未焼入れ部とされている。これにより、加締加工が容易となり、加工時の微小クラックの発生を防止すると共に、車輪取付フランジ6に負荷される回転曲げ荷重に対して十分な機械的強度を有し、ハブ輪4の耐久性が向上する。

## 【0029】

外方部材2は、ハブ輪4と同様、S53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中高炭素鋼で形成し、少なくとも複列の外側転走面2a、2aが高周波焼入れによって表面に58~64HRCの範囲に所定の硬化処理が施されている。そして、外方部材2と内輪5、7との間に形成される環状空間の開口部にはシール11、11が装着され、軸受内部に封入した潤滑グリースの漏洩と、外部から雨水やダスト等が軸受内部に侵入するのを防止している。

## 【0030】

シール11は、図2(b)に拡大して示すように、互いに対向配置されたスリング12と環状のシール板13とからなる、所謂バックシールで構成されている。スリング12は、オーステナイト系ステンレス鋼板(JIS規格のSUS304系等)やフェライト系のステンレス鋼板(JIS規格のSUS430系等)、あるいは、防錆処理された冷間圧延鋼板(JIS規格のSPCC系等)からプレス加工にて断面が略L字状に形成され、内輪5、7の大鍔部5bに圧入される円筒部12aと、この円筒部12aから径方向外方に延びる立板部12bとからなる。

## 【0031】

一方、シール板13は、外方部材2の端部に内嵌される芯金14と、この芯金14に加硫接着により一体に接合されたシール部材15とからなる。芯金14は、オーステナイト系ステンレス鋼板、あるいは、防錆処理された冷間圧延鋼板からプレス加工にて断面略L字状に形成されている。

## 【0032】

シール部材15はNBR(アクリロニトリル-ブタジエンゴム)等の合成ゴムからなり、径方向外方に傾斜して延びる一对のサイドリップ15a、15bと、軸受内方側に傾斜して延びるグリースリップ15cを一体に有している。そして、サイドリップ15a、15bはスリング12の立板部12bの側面に所定の軸方向シメシロを介して摺接すると共

10

20

30

40

50

に、グリースリップ 15 c はスリング 12 の円筒部 12 a に所定の径方向シメシロを介して摺接している。なお、シール部材 15 の材質としては、例示した NBR 以外にも、例えば、耐熱性に優れた HNR (水素化アクリロニトリル・ブタジエンゴム)、EPDM (エチレンプロピレンゴム) 等をはじめ、耐熱性、耐薬品性に優れた ACM (ポリアクリルゴム)、FKM (フッ素ゴム)、あるいはシリコンゴム等を例示することができる。

#### 【0033】

本実施形態では、外方部材 2 の複列の外側転走面 2 a、2 a 間に、径方向に貫通してセンサ挿入孔 16 が形成され、このセンサ挿入孔 16 に回転速度センサ 17 が挿入されている。この回転速度センサ 17 は、ホール素子、磁気抵抗素子 (MR 素子) 等、磁束の流れ方向に応じて特性を変化させる磁気検出素子と、この磁気検出素子の出力波形を整える波形成回路が組み込まれた IC とからなり、合成樹脂を射出成形によって一体にモールドされている。そして、センサ挿入孔 16 に挿入される軸状の挿入部 17 a と、外方部材 2 の外部に位置する非挿入部 17 b とを有している。挿入部 17 a の外周には環状溝 18 が形成され、この環状溝 18 にリング等からなる弾性リング 19 が装着されている。また、非挿入部 17 b は、外方部材 2 のセンサ取付部 20 に着座する形状に形成され、側方に延びる取付片 (図示せず) を介して締結されている。

10

#### 【0034】

一方、回転速度センサ 17 に所定の径方向すきま (エアギャップ) を介して対峙するパルスリング 21 が内輪 5 の小鑿部 5 c 側の外周に外嵌固定されている。このパルスリング 21 は、凹凸部 21 a からなる平歯車状に形成されている。これにより、ハブ輪 4 の回転に伴い円周上交互に磁界の方向が変化し、回転速度センサ 17 を介して車輪の回転速度を検出することができる。

20

#### 【0035】

ハブ輪 4 と内輪 5、7 との一体化は、ハブ輪 4 の小径段部 4 b に内輪 5、7 が所定のシメシロを介して圧入されると共に、この小径段部 4 b の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部 4 c によって行なわれている (図 1 参照)。

#### 【0036】

なお、本実施形態では、転動体 3 が円錐ころからなる複列円錐ころ軸受で構成された車輪用軸受装置を例示したが、本発明に係る車輪用軸受装置はこれに限らず、例えば、図示はしないが、転動体 3 にボールを用いた複列アンギュラ玉軸受で構成されていても良い。

30

#### 【0037】

また、図 1 に示すように、ハブ輪 4 の内周には、図示しない等速自在継手を構成する外側継手部材の軸部が転がり軸受 22、23 を介して回転自在に支持されている。これらの転がり軸受 22、23 のうち、アウター側の転がり軸受 22 は深溝玉軸受からなり、インナー側の転がり軸受 23 はシェル形の針状ころ軸受からなる。

#### 【0038】

ここで、図 2 (a) に示すように、内輪 7 はハブ輪 4 に対してリング状のギヤ部材 24 を介して加締部 4 c によって軸方向に固定されている。このギヤ部材 24 は、外周にギヤ部 24 a と、内周にスプライン部 24 b が形成され、このうち内周のスプライン部 24 b は、ハブ輪 4 の小径段部 4 b のインナー側の外周面に形成されたハブスプライン部 25 と噛み合っている。ギヤ部材 24 は、そのインナー側の端面に当接する加締部 4 c からの加締圧力により内輪 7 側に向かって押し付けられており、加締部 4 c より作用する加締圧力により、ギヤ部材 24 および一对の内輪部材 5、7 のハブ輪 4 に対する固定が確実なものとされている。

40

#### 【0039】

そして、ギヤ部材 24 のギヤ部 24 a が、外側継手部材 26 のギヤ部 27 と噛み合うリング状のスライドギヤ 28 が、軸方向へのスライドによって選択的に噛み合う。このスライドギヤ 28 を介して、ギヤ部材 24 と外側継手部材のギヤ部 27 が連結された状態で、駆動力が等速自在継手から内輪 7 およびハブ輪 4 を介して車輪に伝達される。すなわち、この時、ハブ輪 4 に支持される車輪は駆動輪となる。また、スライドギヤ 28 がギヤ部材

50



24に噛み合わない状態では、駆動力が車輪に伝達されず、この時、ハブ輪4に支持される車輪は従動輪となり、4輪/2輪の切替が選択的に行われる。

#### 【0040】

本実施形態では、ギヤ部材24が、炭素量が中炭素鋼以下の鋼材から形成されている。具体的には、炭素0.15~0.45wt%、好ましくは、炭素0.38~0.43wt%の鋼材から形成されている。そして、ズブ焼入れ(焼入焼戻し)により芯部まで40~55HRC(392~600HV)の範囲で硬化処理されている。

#### 【0041】

このように、S53C等の中高炭素鋼からなるハブ輪4に対し、ギヤ部材24のCrの量が略0.09~0.12wt%と増大し、粘り強さが高くなる。また、炭素量が高炭素鋼のものを用いてズブ焼きするとHRC60(700HV)程度の硬さとなるが、本発明では、炭素量が中炭素鋼以下の鋼材からズブ焼きにより硬化処理されているので、適度な硬度のギヤ部を得ることができる。すなわち、加締部4cの表面硬さ260HVに対して略132~340HVの硬度差ができ、ギヤ部24aやスプライン部24bだけでなく所望の強度を確保することができる。したがって、加締工程において、ギヤ部材24に過大な応力が発生して変形や微小クラックが生じるのを防止できると共に、加締部4cを形成する時、ハブ輪4の小径段部4bの端部を径方向外方に塑性変形させることができ、加締部4cに微小クラック等の加締不具合が発生するのを防止し、長期間に亘って初期に設定された軸受予圧を維持することができる。

10

#### 【0042】

なお、ギヤ部材24の材質として、さらに、Mo(モリブデン)を略0.15~0.3wt%添加したSCM440やSCM430等のクロムモリブデン鋼を採用し、浸炭焼入れによって表面に所定の硬化層が形成され、その表面硬さが40~55HRCの範囲に設定されていれば、脆さを抑制することができ、加締加工時の微小クラックの発生を確実に防止することや駆動力が負荷された際の強度を確保することができる。

20

#### 【0043】

また、本実施形態では、内輪7の大端面7aが熱処理後の研削加工によって、表面粗さがRa0.63以下に設定されると共に、この内輪7の大端面7aに当接するギヤ部材24の接触面24cが研削加工によって、面粗さがRa1.6以下、好ましくは、Ra0.63以下に設定されている。これにより、内輪7とギヤ部材24が密着し、当接面の摩擦抵抗が大きくなって、ハブスプライン部25に負荷されるトルクが軽減され、耐久性の向上を図った車輪用軸受装置を提供することができる。なお、Raは、JISの粗さ形状パラメータの一つで(JIS B0601-1994)、算術平均粗さのことで、平均線から絶対値偏差の平均値を言う。

30

#### 【0044】

さらに、ギヤ部材24と加締部4cとの接触幅Wが1mm以上に設定されている。これにより、加締部4cによってギヤ部材24を介して内輪7を押込み、所望の軸力を確保することができる。すなわち、通常、車両の走行時に入力される最大軸力20kNに対し、外力が加わった時に軸力がゼロになって軸受予圧が抜けないことが必要となる。ここで、本出願人が実施した加締加工試験において、押込み量を変化させて軸力を測定した結果、この軸力の下限值20kNを確保するには、ギヤ部材24と加締部4cとの接触幅Wが少なくとも1mm必要であることが判明した。

40

#### 【0045】

図3は、前述した実施形態の変形例であるが、ハブ輪4'の小径段部4bの外周にハブスプライン25'が形成され、このハブスプライン25'にギヤ部材24のスプライン部24bが噛み合っている。ここで、肩部4aから小径段部4bのハブスプライン部25'の一部に亘って高周波焼入れによって表面硬さが50~64HRCの範囲に所定の硬化層29(図中クロスハッチングにて示す)が形成されている。これにより、ハブスプライン部25'の摩擦を抑制できると共に、許容トルクが高くなり、耐久性を向上させることができる。

50

## 【 0 0 4 6 】

次に、図 4 を用いて、本発明に係る車輪用軸受装置の軸力（軸受すきま）の管理方法について説明する。加締加工によって内輪 7 およびギヤ部材 2 4 が弾性変形するが、これらが弾性変形することにより、軸受すきまが減少することになる。この弾性変形量とすきま減少量には相関関係があるため、予め、同様の仕様からなる軸受において、弾性変形量とすきま減少量の試験を実施し、回帰式を作成しておく。

## 【 0 0 4 7 】

そして、加締前の軸受すきまを測定すると共に、加締前でのギヤ部材 2 4 の高さ  $H_0$  を測定する。すなわち、図 4 ( a ) に示すように、ハブ輪 4 の小径段部 4 b の端部が円筒状に形成され、そのハブスプライン部 2 5 にギヤ部材 2 4 のスプライン部 2 4 b を、内輪 7 の大端面 7 a に密着させた状態で、ギヤ部材 2 4 の高さ  $H_0$  を測定する。その後、( b ) に示すように、加締加工後のギヤ部材 2 4 の高さ  $H_1$  を測定し、高さ変化量（弾性変形量） $H = H_0 - H_1$  を、予め確認されている回帰式によってすきま減少量を算出し、加締前の軸受すきまからこのすきま減少量を差し引き、加締後の軸受すきまを最終的に算出することができる。

10

## 【 0 0 4 8 】

予圧により加締後の軸受すきまは負すきまに設定されているため、直接測定することはできない。このように、加締前後のギヤ部材 2 4 の高さを測定し、内輪 7 とギヤ部材 2 4 の弾性変形量を算出すると共に、この弾性変形量から間接的に予圧量を管理することができる。本発明では、ギヤ部材 2 4 が加締加工によって塑性変形し難いため、精度良く弾性変形量を測定することができ、精度が高く、バラツキを抑えて安定した予圧管理を行うことができる。

20

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 4 9 】

図 5 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。なお、本実施形態は、前述した実施形態（図 1）と異本的には内輪に軸力を付与する手段が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同様の機能を有する部品や部位には同じ符号を付けて詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 5 0 】

この車輪用軸受装置は、内方部材 3 0 と外方部材 2、および両部材 3 0、2 間に転動自在に収容された複列の転動体 3、3 とを備えている。内方部材 3 0 は、ハブ輪 3 1 と、このハブ輪 3 1 に塑性結合された一対の内輪 5、7 とからなる。

30

## 【 0 0 5 1 】

ハブ輪 3 1 は、アウター側の端部に車輪取付フランジ 6 を一体に有し、外周に肩部 4 a を介して軸方向に延びる円筒状の小径段部 4 b が形成され、この小径段部 4 b の端部に雄ねじ 3 1 a が形成されている。そして、この小径段部 4 b の外周に一対の内輪 5、7 が所定のシメシロを介して圧入され、雄ねじ 3 1 a に固定ナット 3 2 が締結されている。

## 【 0 0 5 2 】

ここで、本実施形態では、ギヤ部材 2 4 と固定ナット 3 2 との接触幅  $W$  が 1 mm 以上に設定されている。これにより、固定ナット 3 2 の締結によってギヤ部材 2 4 を介して内輪 7 を押込み、所望の軸力を確保することができる。

40

## 【 0 0 5 3 】

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 5 4 】

本発明に係る車輪用軸受装置は、ハブ輪と、このハブ輪に嵌合された内輪を備えた内方

50

部材に、4輪/2輪の切替を選択的に行うギヤ部材が固定された第2または第3世代構造の車輪用軸受装置に適用することができる。

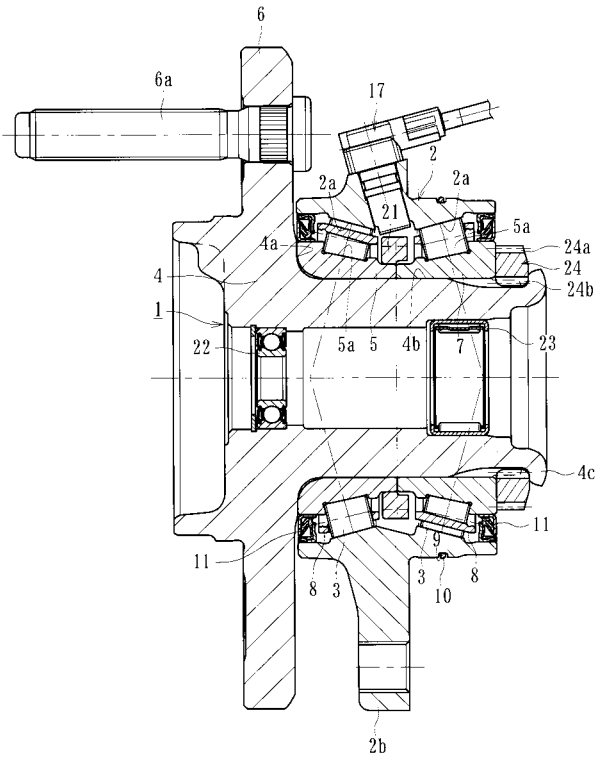
【符号の説明】

【0055】

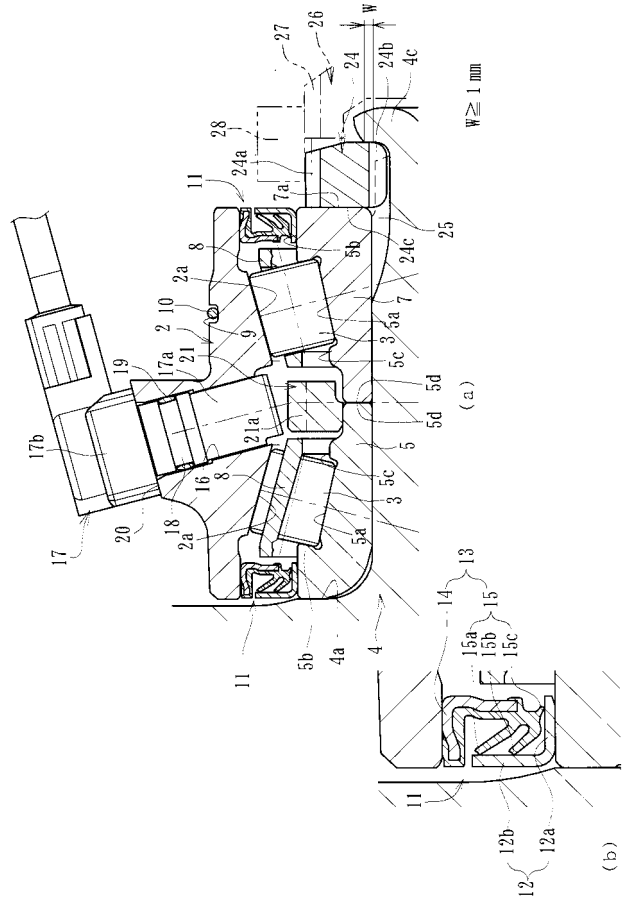
1、30	内方部材	
2	外方部材	
2a	外側転走面	
2b	車体取付フランジ	
3	転動体	
4、4'、31	ハブ輪	10
4a	肩部	
4b	小径段部	
4c	加締部	
5、7	内輪	
5a	内側転走面	
5b	大鏝部	
5c	小鏝部	
5d	小端面	
6	車輪取付フランジ	
6a	ハブボルト	20
7a	内輪の大端面	
8	保持器	
9、18	環状溝	
10、19	弾性部材	
11	シール	
12	スリング	
12a	円筒部	
12b	立板部	
13	シール板	
14	芯金	30
15	シール部材	
15a、15b	サイドリップ	
15c	グリースリップ	
16	センサ挿入孔	
17	回転速度センサ	
17a	挿入部	
17b	非挿入部	
20	センサ取付部	
21	パルサリング	
21a	凹凸部	40
22、23	転がり軸受	
24	ギヤ部材	
24a	ギヤ部	
24b	スプライン部	
25、25'	ハブスプライン	
26	外側継手部材	
27	外側継手部材のギヤ部	
28	スライドギヤ	
29	硬化層	
31a	雄ねじ	50

3 2	固定ナット	
5 0	車輪用軸受装置	
5 1	車軸	
5 2	ハブシャフト	
5 3	複列円錐ころ軸受	
5 4	カプラーリング	
5 5	深溝玉軸受	
5 6	針状ころ軸受	
5 7	スリーブ部	
5 8	フランジ部	10
5 8 a	貫通孔	
5 9	折曲部	
6 0	スプライン部	
6 0 a	ハブシャフトのスプライン凹条	
6 0 b	ハブシャフトのスプライン凸条	
6 0 c	ハブシャフトのスプライン凹条の終点部	
6 1	内周側スプライン部	
6 1 a	スプライン凹条	
6 1 b	スプライン凸条	
6 2	内輪	20
6 3	外輪	
6 3 a	外輪の第 1 の軌道部	
6 3 b	外輪の第 2 の軌道部	
6 3 c	フランジ部	
6 4、6 5	円錐ころ	
6 6	第 1 の内輪部材	
6 6 a	内輪の第 1 の軌道部	
6 6 b	第 1 の内輪部材の端面	
6 7	第 2 の内輪部材	
6 7 a	内輪の第 2 の軌道部	30
6 7 b	第 2 の内輪部材の端面	
6 8	シール部材	
6 9	外周側スプライン部	
6 9 a	カプラーリングのスプライン凹条	
6 9 b	カプラーリングのスプライン凸条	
7 0	他端側面取り部	
7 1	カプラーリングの側面	
7 1 a	他端側面取り部の一端部	
L	カプラーリングの側面から他端側面取り部の一端部までの距離	
G	ギアリング	40
G 1	スプライン部	
H	ギヤ部材の高さの変化量	
H 0	加締前のギヤ部材の高さ	
H 1	加締後のギヤ部材の高さ	
W	ギヤ部材と加締部または固定ナットとの接触幅	
X	カプラーリングの側面からハブシャフトのスプライン凹条の終点部までの距離	

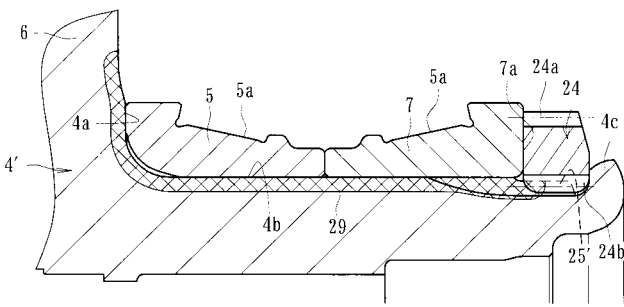
【図1】



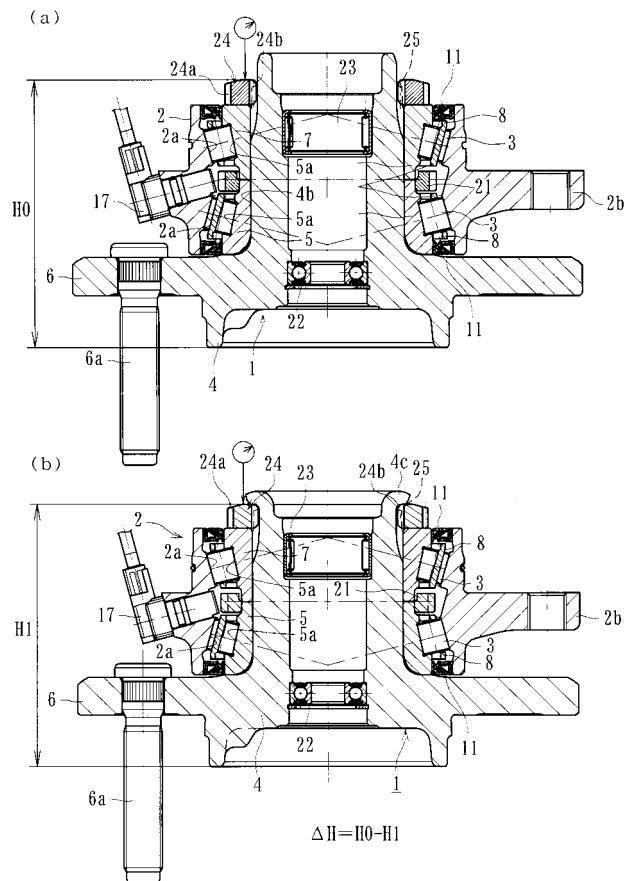
【図2】



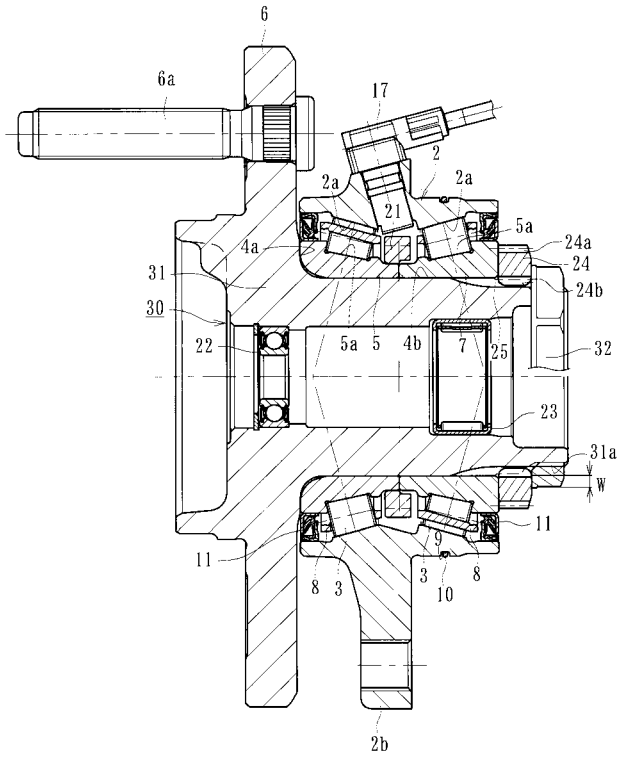
【図3】



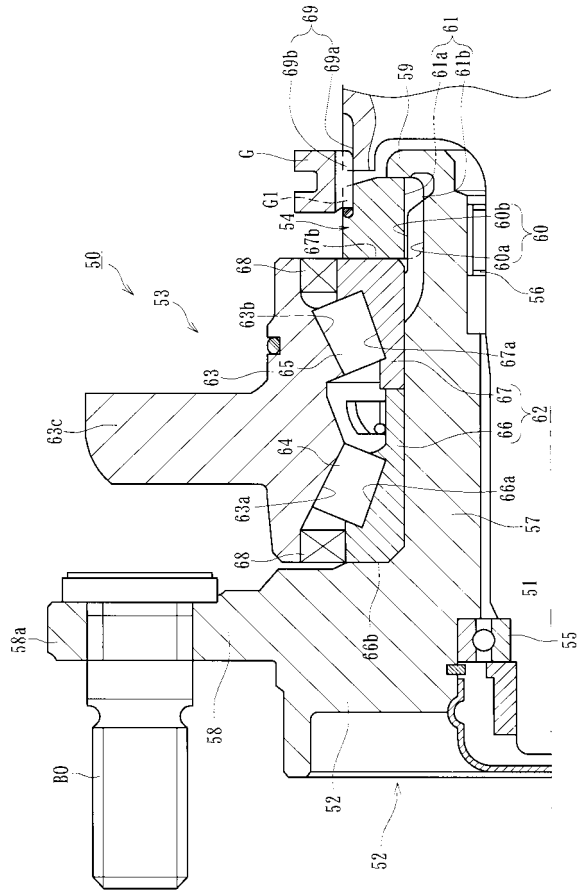
【図4】



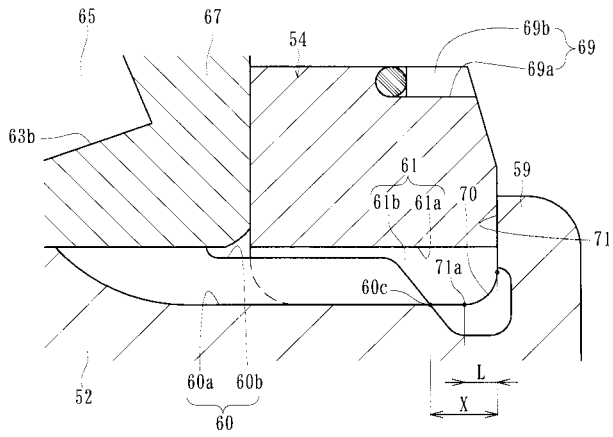
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<i>C 2 2 C</i>	<i>38/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 2 2 C</i>	<i>38/00</i>	<i>3 0 1 Z</i>	
<i>C 2 2 C</i>	<i>38/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 2 2 C</i>	<i>38/22</i>		
<i>C 2 1 D</i>	<i>9/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 2 1 D</i>	<i>9/32</i>	<i>Z</i>	