

(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2010-89663

(P2010-89663A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 0 B 35/18 (2006.01)	B 6 0 B 35/18 A	3 J 1 1 7
F 1 6 C 35/063 (2006.01)	F 1 6 C 35/063	3 J 7 0 1
F 1 6 C 19/38 (2006.01)	F 1 6 C 19/38	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-262344 (P2008-262344)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成20年10月9日 (2008. 10. 9)		N T N株式会社
			大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
		(74) 代理人	100095614
			弁理士 越川 隆夫
		(72) 発明者	小和田 貴之
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内
		F ターム (参考)	3J117 AA02 DA02 DB08
			3J701 AA12 AA32 AA43 AA54 AA62
			BA77 BA79 DA09 FA31 GA03
			XB03 XB16 XB18 XB26

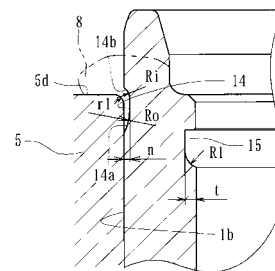
(54) 【発明の名称】 車輪用軸受装置

(57) 【要約】

【課題】内輪がハブ輪に加締固定され、このハブ輪の内周に軸受固定用の止め輪溝が形成されたセルフリテイン構造において、加締加工時に止め輪溝を起点に発生するクラックを防止し、加締部の強度を確保した車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】ハブ輪 1 の小径段部 1 b に圧入された内輪 5 が加締部 8 により固定されると共に、ハブ輪 1 の内周に止め輪 1 3 を介して転がり軸受 1 2 が位置決め固定された車輪用軸受装置において、加締加工前の小径段部 1 b の外周に環状溝 1 4 が形成され、この環状溝 1 4 が、内輪 5 の内径端部から大端面 5 d を越えて形成され、深さが 0 . 5 ~ 1 . 0 mm の範囲に設定されると共に、加締部 8 の近傍に止め輪溝 1 5 が形成され、この止め輪溝 1 5 の少なくともアウター側の隅部が円弧面に形成され、この円弧面の曲率半径 R 1 が、止め輪溝 1 5 の深さ t の 0 . 5 ~ 1 . 5 の範囲に設定されている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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、

前記外方部材と内方部材との間に形成される環状空間の開口部に装着されたシールとを備え、

前記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り前記ハブ輪に対して前記内輪が固定されると共に、前記ハブ輪の内周に転がり軸受が嵌合され、この転がり軸受が止め輪によって位置決め固定された車輪用軸受装置において、

前記加締部の近傍に前記止め輪を装着するための止め輪溝が形成されると共に、この止め輪溝の隅部のうち少なくともアウター側の隅部が円弧面に形成され、この円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さの $0.5 \sim 1.5$ の範囲に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】

前記止め輪溝の両隅部が円弧面に形成され、これらの円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さと略同一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 3】

前記止め輪溝の隅部のうちインナー側の隅部に丸ヌスミが形成されている請求項 1 または 2 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 4】

前記止め輪溝が加締加工後に形成されている請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 5】

前記小径段部の加締加工前の端部が先端に向かって漸次薄肉となる円筒状に形成され、この外周に環状溝が形成されると共に、当該環状溝が、前記内輪におけるインナー側の内径端部から大端面を越えて形成され、深さが $0.5 \sim 1.0$ mm の範囲に形成されている請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 6】

前記環状溝の両端部に所定の曲率半径 R_i 、 R_o からなる円弧面が形成され、インナー側の円弧面の曲率半径 R_i が、前記内輪の面取り部の曲率半径 r_1 よりも大きく、アウター側の円弧面の曲率半径 R_o よりも小さく設定され ($r_1 < R_i < R_o$)、 R_i が $R_1 \sim 10$ の範囲に設定されている請求項 5 に記載の車輪用軸受装置。

【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、内輪がハブ輪に加締固定されるセルフリテイン構造において、ハブ輪の内周に軸受固定用の止め輪溝が形成され、このハブ輪の加締部の強度・耐久性向上を図った車輪用軸受装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来から自動車等の車輪を支持する車輪用軸受装置は、車輪を取り付けるためのハブ輪を転がり軸受を介して回転自在に支承するもので、駆動輪用と従動輪用とがある。構造上の理由から、駆動輪用では内輪回転方式が、従動輪用では内輪回転と外輪回転の両方式が一般的に採用されている。この車輪用軸受装置には、懸架装置を構成するナックルとハブ

10

20

30

40

50

輪との間に複列アンギュラ玉軸受等からなる車輪用軸受を嵌合させた第 1 世代と称される構造から、外方部材の外周に直接車体取付フランジまたは車輪取付フランジが形成された第 2 世代構造、また、ハブ輪の外周に一方の内側転走面が直接形成された第 3 世代構造、あるいは、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材の外周にそれぞれ内側転走面が直接形成された第 4 世代構造とに大別されている。

【 0 0 0 3 】

車輪は懸架装置に対して、複列の転がり軸受により回転自在に支承されるが、オフロードカーやトラック等、車体重量が嵩む車両には複列円錐ころ軸受から構成された車輪用軸受装置が使用されている。

【 0 0 0 4 】

なお、こうした車輪用軸受装置において、内輪回転タイプのもものでは、ハブ輪に嵌合される内輪を軸方向に固定する方式として、ハブ輪のインナー側の端部を加締めて固定するもの、所謂セルフリテイン構造が採用されている。図 7 にこの代表的な一例を示す。この車輪用軸受装置は第 2 世代と称され、ハブ輪 5 1 と、このハブ輪 5 1 に圧入された車輪用軸受 5 2 とからなる。

【 0 0 0 5 】

ハブ輪 5 1 は、一端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 5 3 を一体に有し、外周にこの車輪取付フランジ 5 3 から肩部 5 1 a を介して軸方向に延びる円筒状の小径段部 5 1 b が形成され、内周にトルク伝達用のセレーション 5 1 c が形成されている。車輪取付フランジ 5 3 の周方向等配位置には車輪を固定するハブボルト 5 3 a が植設されている。

【 0 0 0 6 】

車輪用軸受 5 2 は、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 5 4 b を一体に有し、内周に複列のテーパ状の外側転走面 5 4 a、5 4 a が形成された外方部材 5 4 と、外周に複列の外側転走面 5 4 a、5 4 a に対向するテーパ状の内側転走面 5 5 a が形成された一対の内輪 5 5、5 5 と、両転走面間に保持器 5 6 を介して転動自在に収容された複列の円錐ころ 5 7、5 7 とを備えている。内輪 5 5 の内側転走面 5 5 a の大径側には円錐ころ 5 7 を案内するための大鏝部 5 5 b が形成されると共に、小径側には円錐ころ 5 7 の脱落を防止するための小鏝部 5 5 c が形成され、一対の内輪 5 5、5 5 の小鏝部 5 5 c 側の端面（正面側端面）が突き合された状態でセットされ、背面合せタイプの複列の円錐ころ軸受を構成している。

【 0 0 0 7 】

車輪用軸受 5 2 は、ハブ輪 5 1 の肩部 5 1 a にアウター側の内輪 5 5 の大端面 5 5 d が衝合するように小径段部 5 1 b に所定のシメシロを介して圧入されている。そして、小径段部 5 1 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 5 8 によって軸方向に固定されている。また、外方部材 5 4 と一対の内輪 5 5、5 5 との間に形成される環状空間の開口部にはシール 5 9、5 9 が装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの外部への漏洩と、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。

【 0 0 0 8 】

ここで、車輪取付フランジ 5 3 の基部となる肩部 5 1 a から小径段部 5 1 b に互って高周波焼入れによって表面硬さが 5 0 ~ 6 4 H R C の範囲に所定の硬化層 6 0 が形成されている。なお、加締部 5 8 は鍛造後の表面硬さのままとされている。

【 0 0 0 9 】

この硬化層 6 0 は、図 8 に示すように、インナー側の端部位置 P が、内輪 5 5 における面取り部 5 5 e の縁部 P 0 から大鏝部 5 5 b の高さ（大鏝部 5 5 b の根元部）a に対応する位置 P 1 までの範囲に設定されている。これにより、内輪 5 5、5 5 の嵌合面におけるフレットング摩耗が抑制されてハブ輪 5 1 の耐久性が向上すると共に、ハブ輪 5 1 における小径段部 5 1 b の端部の拡径量を小さくすることができ、加締加工に伴う内輪 5 5 の内側転走面 5 5 a および大鏝部 5 5 b の変形を抑制することができる。したがって、円錐ころ 5 7 との接触面圧を抑えてスムーズな案内を確保し、内輪 5 5 の耐久性の向上を図る

10

20

30

40

50

ことができる。

【0010】

また、内輪55における面取り部55eの曲率半径rが $R1.0 \sim 2.5$ の範囲に設定されている。これにより、曲げモーメント荷重が装置に負荷された時、加締部58の根元部分に応力集中が起こるのを防止すると共に、加締加工による小径段部51bの拡径量が大きくなって内輪55の外径に過大なフープ応力が発生するのを防止することができ、内輪55の強度・耐久性を向上させることができる。

【0011】

さらに、ハブ輪51における小径段部51bの端部には環状の凹所61が形成されている。この凹所61は、内輪55の大端面（インナー側の端面）55dからb（5mm以下）になるように形成されている。これにより、ハブ輪51の強度・剛性を維持しつつ所定の内輪固定力を確保できると共に、塑性変形を容易にし、内輪55に発生するフープ応力を抑制することができる。

【特許文献1】特開2007-292184号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

このような従来の車輪用軸受装置では、内輪55の嵌合面におけるフレットング摩耗が抑制されてハブ輪51の耐久性が向上すると共に、ハブ輪51における小径段部51bの端部の拡径量を小さくすることができ、加締加工に伴う内輪55の内側転走面55aおよび大径部55bの変形を抑制することができる。然しながら、図9に示すような、ハブ輪51の内周面に転がり軸受62が嵌合されるような仕様では、加締部58の近傍に転がり軸受62を位置決め固定する止め輪63が装着されている。このような車輪用軸受装置は、2WD（2輪駆動）と4WD（4輪駆動）との切り換えが可能なパートタイム4WD車用とした仕様で、ハブ輪64の中心に駆動軸（図示せず）が挿入されている。駆動軸は、ハブ輪64の内周に嵌合された転がり軸受62によってハブ輪64に対して回転自在に支承される。そして、図示しないクラッチ機構を介して、駆動軸とハブ輪64とが断続自在に構成される。

【0013】

この種のハブ輪64では、図10に示すように、小径段部64aの端部が、円筒部65として形成され、車輪用軸受52を組立後、加締用治具66によってハブ輪64の小径段部64aが揺動加締されるが、この場合、図11に示すように、内周面に形成された止め輪溝67を起点としてクラック68が発生する恐れがある。このクラック68は、目視検査では発見しづらい部位であると共に、微小なクラック68が運転中に成長し、加締部58が脱落して重大欠陥を誘発させることがあるため、止め輪溝67の加工や、加工後の検査には慎重、かつ、入念な配慮が必要であった。したがって、ハブ輪64の加工工程および加締工程に多大な時間を要し、工程能力が低下して製造コストが高騰するという問題があった。

【0014】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、内輪がハブ輪に加締固定され、このハブ輪の内周に軸受固定用の止め輪溝が形成されたセルフリテイン構造において、加締加工時に止め輪溝を起点に発生するクラックを防止し、加締部の強度を確保し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】

【0015】

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、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

10

20

30

40

50

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、前記外方部材と内方部材との間に形成される環状空間の開口部に装着されたシールとを備え、前記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り前記ハブ輪に対して前記内輪が固定されると共に、前記ハブ輪の内周に転がり軸受が嵌合され、この転がり軸受が止め輪によって位置決め固定された車輪用軸受装置において、前記加締部の近傍に前記止め輪を装着するための止め輪溝が形成されると共に、この止め輪溝の隅部のうち少なくともアウター側の隅部が円弧面に形成され、この円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さの $0.5 \sim 1.5$ の範囲に設定されている。

【0016】

このように、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りハブ輪に対して内輪が固定されると共に、ハブ輪の内周に転がり軸受が嵌合され、この転がり軸受が止め輪によって位置決め固定された車輪用軸受装置において、加締部の近傍に止め輪を装着するための止め輪溝が形成されると共に、この止め輪溝の隅部のうち少なくともアウター側の隅部が円弧面に形成され、この円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さの $0.5 \sim 1.5$ の範囲に設定されているので、加締加工時に小径段部の端部が塑性変形され、止め輪溝の隅部に引張応力が生じて、ここを起点にクラックが発生するのを防止することができ、加締部の強度を確保した車輪用軸受装置を提供することができる。

10

【0017】

また、請求項2に記載の発明のように、前記止め輪溝の両隅部が円弧面に形成され、これらの円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さと略同一に設定されていれば、止め輪溝の隅部に引張応力が生じて、ここを起点にクラックが発生するのを一層防止することができる。

20

【0018】

また、請求項3に記載の発明のように、前記止め輪溝の隅部のうちインナー側の隅部に丸ヌミが形成されていれば、止め輪溝の隅部の切欠き感度を抑えることができ、加締加工時に小径段部の端部が塑性変形された時、止め輪溝の隅部の応力集中を緩和し、ここを起点にクラックが発生するのを一層防止することができる。

【0019】

また、請求項4に記載の発明のように、前記止め輪溝が加締加工後に形成されていれば、加締加工時、止め輪溝の隅部に引張応力が生じるのを防止し、ここを起点にクラックが発生するのを確実に防止することができる。

30

【0020】

また、請求項5に記載の発明のように、前記小径段部の加締加工前の端部が先端に向かって漸次薄肉となる円筒状に形成され、この外周に環状溝が形成されると共に、当該環状溝が、前記内輪におけるインナー側の内径端部から大端面を越えて形成され、深さが $0.5 \sim 1.0 \text{ mm}$ の範囲に形成されていれば、加締加工時に端部が変形し易くなり内輪の変形を抑えることができる。

【0021】

好ましくは、請求項6に記載の発明のように、前記環状溝の両端部に所定の曲率半径 R_i 、 R_o からなる円弧面が形成され、インナー側の円弧面の曲率半径 R_i が、前記内輪の面取り部の曲率半径 r_1 よりも大きく、アウター側の円弧面の曲率半径 R_o よりも小さく設定され ($r_1 < R_i < R_o$)、 R_i が $R_1 \sim 10$ の範囲に設定されていれば、所望の内輪内輪固定力が得られる。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る車輪用軸受装置は、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

50

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、前記外方部材と内方部材との間に形成される環状空間の開口部に装着されたシールとを備え、前記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り前記ハブ輪に対して前記内輪が固定されると共に、前記ハブ輪の内周に転がり軸受が嵌合され、この転がり軸受が止め輪によって位置決め固定された車輪用軸受装置において、前記加締部の近傍に前記止め輪を装着するための止め輪溝が形成されると共に、この止め輪溝の隅部のうち少なくともアウター側の隅部が円弧面に形成され、この円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さの $0.5 \sim 1.5$ の範囲に設定されているので、加締加工時に小径段部の端部が塑性変形され、止め輪溝の隅部に引張応力が生じて、ここを起点にクラックが発生するのを防止することができ、加締部の強度を確保した車輪用軸受装置を提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

外周に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、内周にそれぞれ外向きに開いたテーパ状の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、外周にこの車輪取付フランジから軸方向に延びる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と、この内側転走面の径側には円錐部を案内する大径部が形成された一対の内輪からなる内方部材と、前記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円錐部と、前記外方部材と内方部材との間に形成される環状空間の開口部に装着されたシールとを備え、前記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り前記ハブ輪に対して前記内輪が固定されると共に、前記ハブ輪の内周に転がり軸受が嵌合され、この転がり軸受が止め輪によって位置決め固定された車輪用軸受装置において、前記小径段部の加締加工前の端部外周に環状溝が形成され、この環状溝が、前記内輪のインナー側の内径端部から大端面を越えて形成され、深さが $0.5 \sim 1.0$ mmの範囲に形成されると共に、前記加締部の近傍に前記止め輪を装着するための止め輪溝が形成され、この止め輪溝の隅部のうち少なくともアウター側の隅部が円弧面に形成され、この円弧面の曲率半径が、当該止め輪溝の深さの $0.5 \sim 1.5$ の範囲に設定されている。

20

【実施例1】

30

【0024】

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は、図1の加締部を示す要部拡大図、図3は、図2の止め輪溝の変形例を示す要部拡大図、図4は、図2の止め輪溝の他の変形例を示す要部拡大図、図5は、図2のさらに他の変形例を示す要部拡大図である。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。

【0025】

この車輪用軸受装置は駆動輪側の第2世代構造をなし、ハブ輪1と、このハブ輪1に圧入された車輪用軸受2とからなる。ハブ輪1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3を一体に有し、外周に肩部1aを介して軸方向に延びる円筒状の小径段部1bが形成され、内周にはトルク伝達用のセレーション（またはスプライン）1cが形成されている。また、車輪取付フランジ3の周方向等配位置に車輪を固定するハブボルト3aが植設されている。

40

【0026】

車輪用軸受2は、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4bを一体に有し、内周に複列のテーパ状の外側転走面4a、4aが一体に形成された外方部材4と、外周に複列の外側転走面4a、4aに対向するテーパ状の内側転走面5aが形成された一対の内輪5、5と、両転走面間に保持器6を介して転動自在に收容された複列の円錐部7、7とを備えている。内輪5の内側転走面5aの径側には円錐部7

50

を案内するための大鍔部 5 b が形成されると共に、小径側には円錐ころ 7 の脱落を防止するための小鍔部 5 c が形成され、一对の内輪 5、5 の小鍔部 5 c 側の端面（正面側端面）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。

【0027】

外方部材 4 および内輪 5、5 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58 ~ 64 H R C の範囲に硬化処理されている。なお、外方部材 4 は、高炭素クロム鋼に限らず、S 5 3 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 w t % を含む中高炭素鋼（J I S 規格の S C 系機械構造用炭素鋼）で形成し、複列の外側転走面 4 a、4 a を高周波焼入れによって 58 ~ 64 H R C の範囲に表面を硬化処理しても良い。

10

【0028】

ハブ輪 1 は S 5 3 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 w t % を含む中高炭素鋼で形成され、車輪取付フランジ 3 の基部となる肩部 1 a から小径段部 1 b に互って高周波焼入れによって表面硬さが 50 ~ 64 H R C の範囲に硬化処理が施されている。なお、加締部 8 は鍛造後の表面硬さ 25 H R C 以下の生のままとされている。

【0029】

外方部材 4 と内輪 5、5 との間に形成される環状空間の開口部にはシール 9、9 が装着されている。これらシール 9、9 は、断面が略 L 字状に形成されて互いに対向配置された環状のシール板 10 とスリング 11 とからなる、所謂バックシールを構成し、軸受内部に封入された潤滑グリースの外部への漏洩と、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。

20

【0030】

車輪用軸受 2 は、ハブ輪 1 の肩部 1 a にアウター側の内輪 5 の大端面 5 d が衝合するように小径段部 1 b に所定のシメシ口を介して圧入されている。そして、小径段部 1 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 8 によって所定の予圧が付与された状態で固定されている。これにより、従来のように、ナットの締付トルク等を調整して予圧を管理することなく、長期間に亘って安定した予圧を維持できるセルフリテイン構造を提供することができる。また、本実施形態では、ハブ輪 1 の内周面に深溝玉軸受からなる転がり軸受 12 が嵌合され、加締部 8 の近傍に転がり軸受 12 を位置決め固定する止め輪 13 が装着されている。なお、ここでは、転動体が円錐ころから複列円錐ころ軸受を例示したが、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、転動体にボールを用いた複列アンギュラ玉軸受であっても良い。

30

【0031】

ここで、図 2 に示すように、加締加工前の小径段部 1 b の端部は先端に向って漸次薄肉となる円筒状に形成され、外周に環状溝 14 が形成されている。この環状溝 14 は、内輪 5 におけるインナー側の内径端部から大端面 5 d を越えて形成され、深さ $n = 0.5 \sim 1.0$ mm の範囲に形成されると共に、両端部に所定の曲率半径 R_i 、 R_o からなる円弧面 14 a、14 b が形成されている。インナー側の円弧面 14 a の曲率半径 R_i は、内輪 5 の面取り部 5 d の曲率半径 r_1 よりも大きく、アウター側の円弧面 14 b の曲率半径 R_o よりも小さく設定され（ $r_1 < R_i < R_o$ ）、 R_i が $R_1 \sim 10$ の範囲に設定されている。

40

【0032】

このように、小径段部 1 b の端部外周に環状溝 14 を形成することにより、加締加工時に端部が変形し易くなり内輪 5 の変形を抑えることができる。ただし、環状溝 14 の深さ n が 0.5 mm よりも小さいとその効果が薄れ、また、深さ n が 1.0 mm を超えると、内輪押込み量（加締力）が不足して所望の内輪 5 の固定力が得られない。

【0033】

また、小径段部 1 b の端部の内周に止め輪溝 15 が形成されている。この止め輪溝 15 は、断面が矩形状に形成されると共に、アウター側の隅部が円弧面に形成されている。この円弧面の曲率半径 R_1 は、通常 0.6 mm 以下に規制されているが、ここでは、止め輪

50

溝 15 の深さ t ($2.0 \sim 3.0 \text{ mm}$) の $0.5 \sim 1.5$ ($1.0 \sim 4.5 \text{ mm}$) の範囲に設定されている。これにより、加締加工時に小径段部 1b の端部が塑性変形され (図中 2 点鎖線にて示す)、止め輪溝 15 の隅部に引張応力が生じても、ここを起点にクラックが発生するのを防止することができ、加締部 8 の強度を確保した車輪用軸受装置を提供することができる。

【0034】

図 3 は、図 2 の止め輪溝の変形例を示している。なお、前述した実施形態と同一部品、同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。この止め輪溝 16 は、断面が矩形状に形成されると共に、両隅部が円弧面に形成されている。この円弧面の曲率半径 R_2 は、止め輪溝 16 の深さ t と略同一に設定されている。これにより、加締加工時に小径段部 1b の端部が塑性変形され (図中 2 点鎖線にて示す)、止め輪溝 16 の隅部に引張応力が生じても、ここを起点にクラックが発生するのを一層防止することができる。

10

【0035】

図 4 は、図 2 の止め輪溝の他の変形例を示している。なお、前述した実施形態と同一部品、同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。この止め輪溝 17 は、断面が矩形状に形成されると共に、アウター側の隅部が円弧面に形成されると共に、インナー側の隅部に丸ヌスミ 17a が形成されている。これにより、止め輪溝 17 の隅部の切欠き感度 (亀裂敏感性) を抑えることができ、加締加工時に小径段部 1b の端部が塑性変形された時 (図中 2 点鎖線にて示す)、止め輪溝 17 の隅部の応力集中を緩和し、ここを起点にクラックが発生するのを一層防止することができる。

20

【0036】

図 5 は、図 2 の止め輪溝のさらに他の変形例を示している。なお、前述した実施形態と同一部品、同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。この止め輪溝 18 は、断面が矩形状に形成されると共に、両隅部が円弧面に形成され、その曲率半径 R_3 が通常の 0.6 mm 以下に規制されている。ここでは、止め輪溝 18 が加締加工後に形成されている。これにより、加締加工時、止め輪溝 18 の隅部に引張応力が生じるのを防止し、ここを起点にクラックが発生するのを確実に防止することができる。

30

【実施例 2】

【0037】

図 6 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、前述した実施形態と同一部品、同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【0038】

この車輪用軸受装置は駆動輪側の第 3 世代構造をなし、ハブ輪 19 と、このハブ輪 1 に圧入された内輪 5 とからなる内方部材 20 と、外周に車体取付フランジ 4b を一体に有し、内周に複列のテーパ状の外側転走面 4a、4a が一体に形成された外方部材 4 と、両転走面間に保持器 6 を介して転動自在に収容された複列の円錐ころ 7、7 とを備えている。

40

【0039】

ハブ輪 19 は、アウター側の端部に車輪取付フランジ 3 を一体に有し、外周に複列の外側転走面 4a、4a の一方 (アウター側) に対向する内側転走面 19a と、この内側転走面 19a から軸方向に延びる円筒状の小径段部 1b が形成され、内周にはトルク伝達用のセレーション (またはスプライン) 1c が形成されている。そして、小径段部 1b の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部 8 によって所定の軸受予圧が付与された状態で固定されている。

【0040】

ハブ輪 19 は S53C 等の炭素 $0.40 \sim 0.80 \text{ wt} \%$ を含む中高炭素鋼で形成され、内側転走面 19a をはじめ、車輪取付フランジ 3 の基部から小径段部 1b に亘って高周

50

波焼入れによって表面硬さが 58 ～ 64 HRC の範囲に硬化処理が施されている。

【0041】

外方部材 4 と内方部材 20 との間に形成される環状空間の開口部にはシール 9、9 が装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの外部への漏洩と、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。

【0042】

ここで、前述した実施形態と同様、加締加工前の小径段部 1b の端部内周に止め輪溝 15 が形成されている。この止め輪溝 15 は、断面が矩形状に形成されると共に、両隅部が円弧面に形成され、少なくともアウター側の隅部の円弧面の曲率半径 R1 が、止め輪溝 15 の深さ t の 0.5 ～ 1.5 の範囲に設定されている。これにより、加締加工時に小径段部 1b の端部が塑性変形され、止め輪溝 15 の隅部に引張応力が生じ、ここを起点にクラックが発生するのを防止することができ、加締部 8 の強度を確保した車輪用軸受装置を提供することができる。

10

【0043】

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】

20

【0044】

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、この内輪が揺動加締により固定された第 1 乃至第 3 世代構造の車輪用軸受装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【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】図 1 の加締部を示す要部拡大図である。

【図 3】図 2 の止め輪溝の変形例を示す要部拡大図である。

【図 4】図 2 の止め輪溝の他の変形例を示す要部拡大図である。

30

【図 5】図 2 のさらに他の変形例を示す要部拡大図である。

【図 6】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 7】従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

【図 8】図 7 の加締部を示す要部拡大図である。

【図 9】他の従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

【図 10】加締加工の工程を示す説明図である。

【図 11】加締加工による不具合状態を示す模式図である。

【符号の説明】

【0046】

- 1、19・・・ハブ輪
- 1a・・・肩部
- 1b・・・小径段部
- 1c・・・セレーション
- 2・・・車輪用軸受
- 3・・・車輪取付フランジ
- 3a・・・ハブボルト
- 4・・・外方部材
- 4a・・・外側転走面
- 4b・・・車体取付フランジ
- 5・・・内輪

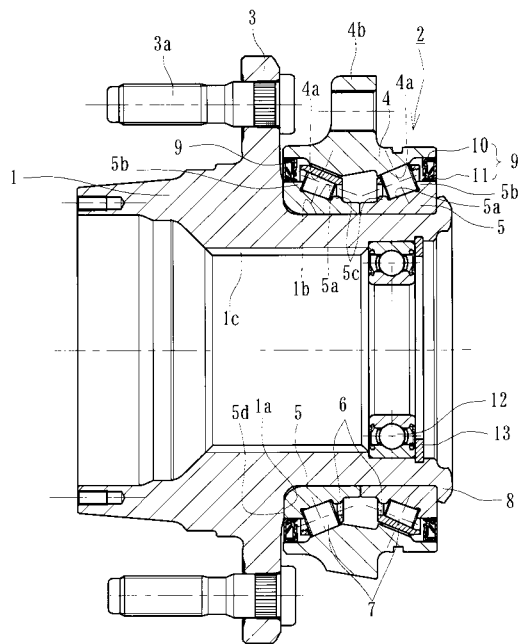
40

50

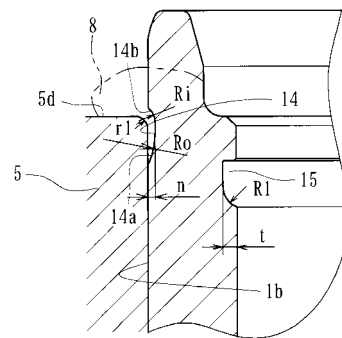
5 a、1 9 a	・ ・ ・ ・ ・	内側転走面	
5 b	・ ・ ・ ・ ・	大鏝部	
5 c	・ ・ ・ ・ ・	小鏝部	
5 d	・ ・ ・ ・ ・	大端面	
5 e	・ ・ ・ ・ ・	面取り部	
6	・ ・ ・ ・ ・	保持器	
7	・ ・ ・ ・ ・	円錐ころ	
8	・ ・ ・ ・ ・	加締部	
9	・ ・ ・ ・ ・	シール	
1 0	・ ・ ・ ・ ・	シール板	10
1 1	・ ・ ・ ・ ・	スリング	
1 2	・ ・ ・ ・ ・	転がり軸受	
1 3	・ ・ ・ ・ ・	止め輪	
1 4	・ ・ ・ ・ ・	環状溝	
1 4 a、1 4 b	・ ・ ・ ・ ・	円弧面	
1 5、1 6、1 7、1 8	・ ・ ・ ・ ・	止め輪溝	
1 7 a	・ ・ ・ ・ ・	丸ヌスミ	
2 0	・ ・ ・ ・ ・	内方部材	
5 1、6 4	・ ・ ・ ・ ・	ハブ輪	
5 1 a	・ ・ ・ ・ ・	肩部	20
5 1 b、6 4 a	・ ・ ・ ・ ・	小径段部	
5 1 c	・ ・ ・ ・ ・	セレーション	
5 2	・ ・ ・ ・ ・	車輪用軸受	
5 3	・ ・ ・ ・ ・	車輪取付フランジ	
5 3 a	・ ・ ・ ・ ・	ハブボルト	
5 4	・ ・ ・ ・ ・	外方部材	
5 4 a	・ ・ ・ ・ ・	外側転走面	
5 4 b	・ ・ ・ ・ ・	車体取付フランジ	
5 5	・ ・ ・ ・ ・	内輪	
5 5 a	・ ・ ・ ・ ・	内側転走面	30
5 5 b	・ ・ ・ ・ ・	大鏝部	
5 5 c	・ ・ ・ ・ ・	小鏝部	
5 5 d	・ ・ ・ ・ ・	大端面	
5 5 e	・ ・ ・ ・ ・	面取り部	
5 6	・ ・ ・ ・ ・	保持器	
5 7	・ ・ ・ ・ ・	円錐ころ	
5 8	・ ・ ・ ・ ・	加締部	
5 9	・ ・ ・ ・ ・	シール	
6 0	・ ・ ・ ・ ・	硬化層	
6 1	・ ・ ・ ・ ・	凹所	40
6 2	・ ・ ・ ・ ・	転がり軸受	
6 3	・ ・ ・ ・ ・	止め輪	
6 5	・ ・ ・ ・ ・	円筒部	
6 6	・ ・ ・ ・ ・	加締用治具	
6 7	・ ・ ・ ・ ・	止め輪溝	
a	・ ・ ・ ・ ・	大鏝部の高さ	
b	・ ・ ・ ・ ・	小径段部の凹所の内輪大端面からの深さ	
n	・ ・ ・ ・ ・	環状溝の深さ	
P	・ ・ ・ ・ ・	硬化層のインナー側の端部位置	
P 0	・ ・ ・ ・ ・	内輪における面取り部の縁部	50

$P1$ 大鰐部の高さに対応する位置
 r 、 $r1$ 内輪の面取り部の曲率半径
 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 止め輪溝の隅部の曲率半径
 Ri 、 Ro 環状溝の端部の曲率半径
 t 止め輪溝の深さ

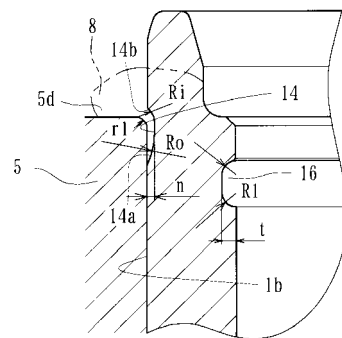
【図 1】



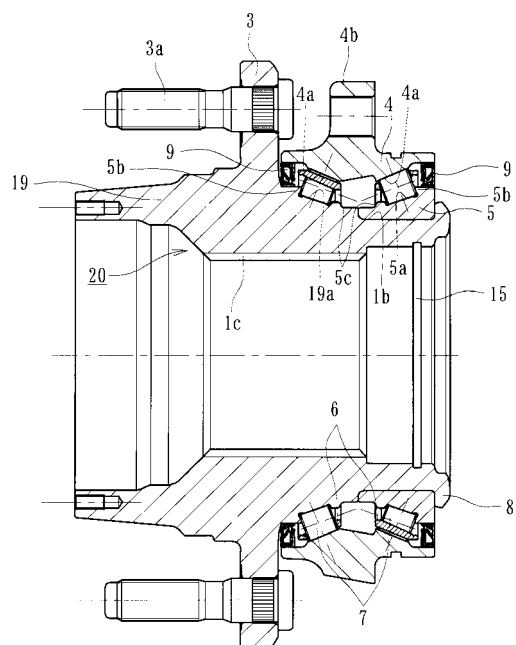
【図 2】



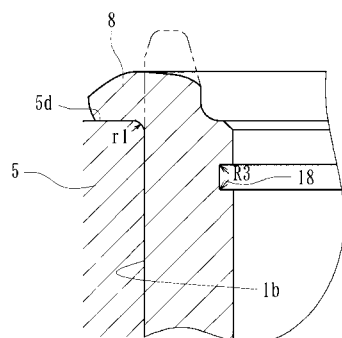
【図 3】



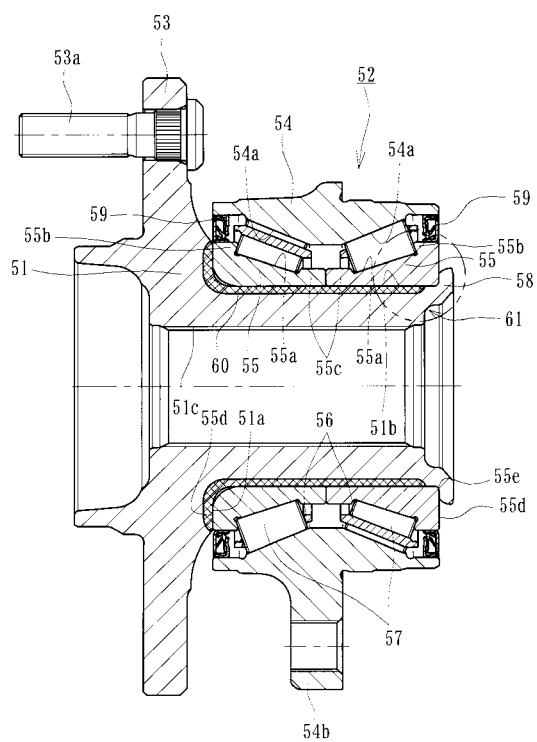
【 図 6 】



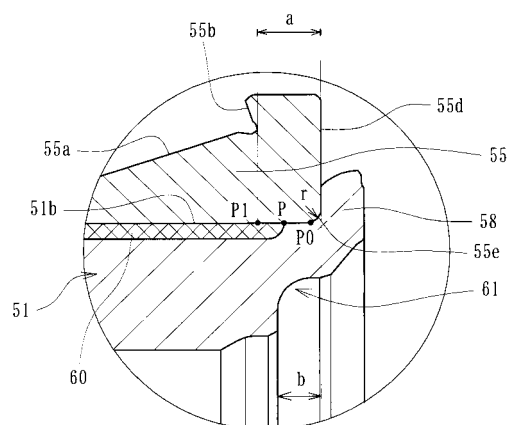
【 図 5 】



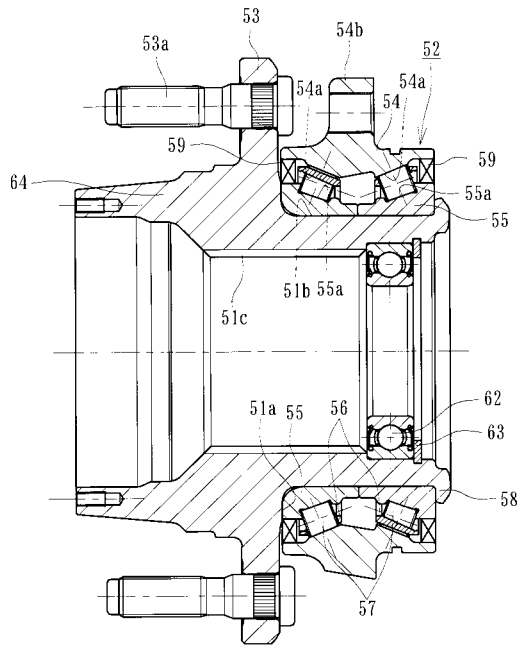
【 図 7 】



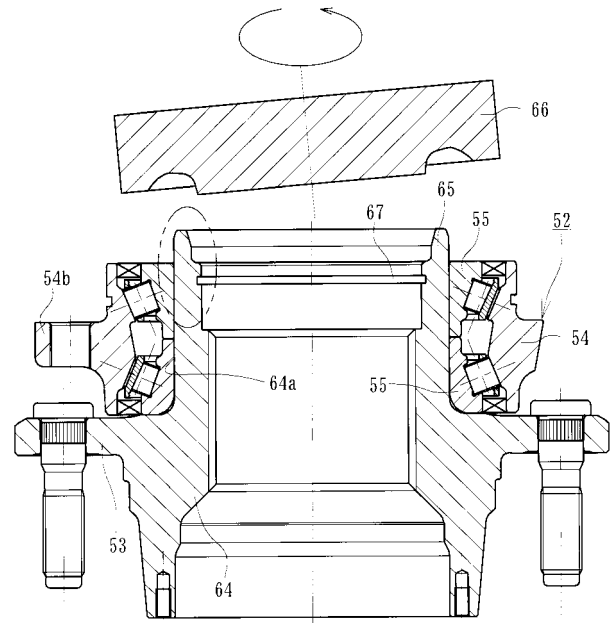
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

