(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 3 月 30 日(30.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/051836 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/76 (2006.01) *F16C 19/18* (2006.01)
B60B 35/02 (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077929

(22) 国際出願日: 2016 年 9 月 23 日(23.09.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-188613 2015 年 9 月 25 日(25.09.2015) JP

(71) 出願人: ＮＴＮ株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀１丁目３番１７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 須間　洋斗 (SUMA, Hiroto); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地　ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 越川　隆夫 (KOSHIKAWA, Takao); 〒4308691 静岡県浜松市中区板屋町１１１－２浜松アクトタワー１９階 Shizuoka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

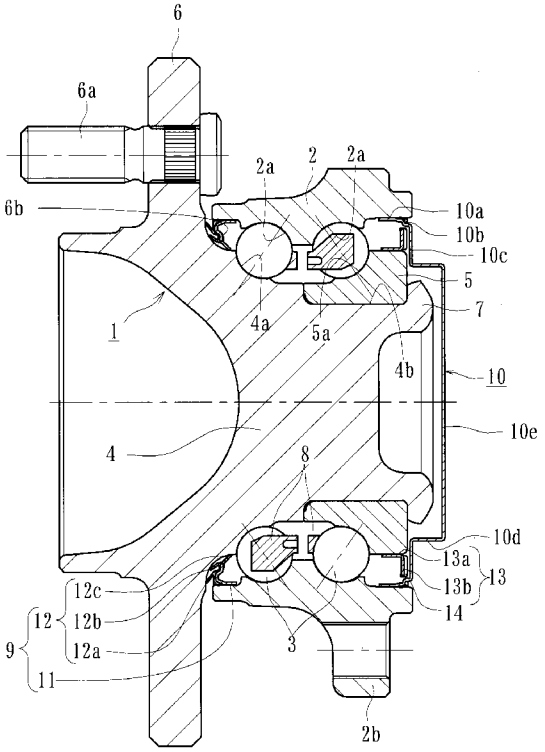
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: BEARING DEVICE FOR VEHICLE WHEEL

(54) 発明の名称 : 車輪用軸受装置



(57) **Abstract**: Provided is a bearing device for a vehicle wheel in which a cap does not adversely affect sensing performance of a speed sensor, and desired detection accuracy with respect to the detection limit of the speed sensor can be ensured to improve reliability. This bearing device for a vehicle wheel is provided with a magnetic encoder 14 fitted over an internal wheel 5, the magnetic encoder 14 and a speed sensor being made to face each other across an air gap via a cap 10 mounted on the end of an outer member 2, wherein: the cap 10 is provided with a cylindrical fitting part 10a press-fitted into the inner periphery of the end of the outer member 2, and a discoid shielding part 10c extending radially inward, the speed sensor being brought near or in contact with a side surface of the shielding part 10c; the cap 10 is formed from an austenitic stainless steel plate containing SUS 304 as the base, the C content being set to 0.030% by weight or less and the Ni content being set to 9.00-13.00% by weight; and the difference in magnetic flux density between a martensitically transformed portion and a non-martensitic portion is set to 1.4 mT or less.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/051836 A1

キャップが回転速度センサの感知性能に悪影響を及ぼさず、かつ、回転速度センサの検出限界に対して所望の検出精度を確保して信頼性の向上を図った車輪用軸受装置を提供する。　内輪５に外嵌された磁気エンコーダ１４を備え、外方部材２の端部に装着されたキャップ１０を介して磁気エンコーダ１４と回転速度センサがエアギャップで対峙された車輪用軸受装置において、キャップ１０が、外方部材２の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部１０ａと、径方向内方に延び、側面に回転速度センサが近接または当接される円板状の遮蔽部１０ｃを備え、キャップ１０がＳＵＳ３０４をベースにＣ量が０．０３０ｗｔ％以下、Ｎｉ量が９．００～１３．００ｗｔ％に設定されたオーステナイト系ステンレス鋼板で形成され、マルテンサイト変態部と非マルテンサイト部の磁束密度の差が１．４ｍＴ以下に設定されている。

明　細　書

発明の名称 ： 車輪用軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車輪を懸架装置に対して回転自在に支承する車輪用軸受装置、特に、車輪の回転速度を検出する回転速度センサが装着される車輪用軸受装置に関するものである。

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承すると共に、アンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）を制御し、車輪の回転速度を検出する回転速度検出装置が内蔵された車輪用軸受装置が一般的に知られている。従来、このような車輪用軸受装置は、転動体を介して転接する内方部材および外方部材の間にシール装置が設けられ、円周方向に磁極を交互に並べてなる磁気エンコーダを前記シール装置に一体化させると共に、磁気エンコーダと、この磁気エンコーダに対面配置され、車輪の回転に伴う磁気エンコーダの磁極変化を検出する回転速度センサとで回転速度検出装置が構成されている。

[0003] 前記回転速度センサは、懸架装置を構成するナックルに車輪用軸受装置が装着された後、当該ナックルに装着されているものが一般的である。しかし、この回転速度センサと磁気エンコーダとのエアギャップの調整作業の煩雑さを解消すると共に、よりコンパクト化を狙って、最近では回転速度センサをも装着される車輪用軸受装置が提案されている。

[0004] このような車輪用軸受装置の一例として図４に示すような構造が知られている。この車輪用軸受装置は、内方部材５１と外方部材５２、および両部材５１、５２間に転動自在に収容された複列のボール５３、５３とを備えている。内方部材５１は、ハブ輪５４と、このハブ輪５４に所定のシメシロを介して圧入された内輪５５とからなる。内輪５５は、ハブ輪５４の小径段部５４ａに圧入されると共に、小径段部５４ａの端部を塑性変形させて形成した加締部５６によって軸方向に固定されている。

[0005] 内輪５５の外周にはパルサリング５７が圧入されている。このパルサリング５７は、円環状に形成された支持環５８と、この支持環５８の側面に加硫接着等で一体に接合された磁気エンコーダ５９とで構成されている。

[0006] 外方部材５２と内輪５５との間に形成される環状空間の開口部にはキャップ６０が装着され、軸受内部に封入された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。

[0007] キャップ６０は外方部材５２のインナー側の端部に内嵌固定され、外方部材５２の開口部を閉塞している。このキャップ６０は、オーステナイト系ステンレス鋼板をプレス成形してカップ状に形成され、外方部材５２の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部６０ａと、この嵌合部６０ａから縮径部６０ｂを介して径方向内方に延び、内方部材５１の端部を覆う底部６０ｃとを備えている。

[0008] ここで、縮径部６０ｂの外周には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る弾性部材６１が加硫接着によって一体に接合されている。この弾性部材６１は、キャップ６０の底部６０ｃの側面から内方側に突出して回転速度センサ６２に干渉しないように接合され、嵌合部６０ａの外径より径方向外方に突出する環状突起６１ａを備えている。そして、この環状突起６１ａがキャップ６０の嵌合時に外方部材５２の端部内周に弾性変形して圧着され、嵌合部６０ａの気密性を高めている。

[0009] また、キャップ６０の底部６０ｃの径方向略中心部に円形凹所６３が形成され、この円形凹所６３にナット６４が圧入固定されている。そして、図示しない取付フランジを介して固定ボルトをナット６４の雌ねじ６４ａに締結することにより、回転速度センサ６２がキャップ６０に固定される。これにより、固定ボルトの締結時に、キャップ６０に片寄ったトルクが発生せず、スムーズに回転速度センサ６２を固定することができる。

[0010] また、キャップ６０の底部６０ｃの径方向外方部の磁気エンコーダ５９に対応する位置に回転速度センサ６２が衝合または近接するまで対向配置されている。そして、底部６０ｃを介して磁気エンコーダ５９の磁束の変化を回

転速度センサ６２によって検出し、車輪の回転速度を検出する。これにより、所望のエアギャップが得られ、煩雑なエアギャップ調整を省いて組立作業性の向上を図ることができると共に、検出部がキャップ６０によって閉塞されているので、感知性能に影響を及ぼすことなく密封性を確保した回転速度検出装置付き車輪用軸受装置を提供することができる（例えば、特許文献１参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２０１１－１９６４２５号公報

発明の概要

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、外方部材５２の端部に装着されるキャップ６０に弾性部材６１が一体に接合され、この弾性部材６１が嵌合部６０ａの外径より径方向外方に突出する環状突起６１ａを備えているので、キャップ６０の嵌合時に外方部材５２の端部内周に環状突起６１ａが弾性変形して圧着され、嵌合部６０ａの気密性を高めることができるという特徴を有している。

[0013] 然しながら、キャップ６０の縮径部６０ｂの外周に弾性部材６１が接合され、この縮径部６０ｂと磁気エンコーダ５９が接合された支持環５８が軸方向の同位置にあるため、キャップ６０と磁気エンコーダ５９が干渉する恐れがある。すなわち、磁気エンコーダ５９との干渉を回避するため、キャップ６０の外径を大きくするか、あるいは支持環５８の外径を小さくする必要があり、設計自由度が規制されるといった課題があった。

[0014] さらに、外方部材５２の端部に装着されるキャップ６０が、耐食性を有し、回転速度センサ６２の感知性能に悪影響を及ぼさないように、ＳＵＳ３０４等の非磁性体のオーステナイト系ステンレス鋼板からプレス加工によってカップ状に形成されているが、この種のオーステナイト系ステンレス鋼板は

、板状の鋼板からカップ状に絞り加工される際、特に、その加工度が大きくなる折り曲げ部の組織がマルテンサイト化し、非磁性体から磁性体に変態する。そのため、折り曲げ部は、外部からの磁気の影響を受けて磁化し、回転速度センサ６２の感知性能に悪影響を及ぼす恐れがある。具体的には、組織がマルテンサイト化しただけでは磁気は帯びていないが、例えば、磁気を帯びた金型や治工具等の周辺部品に近付けられた場合、キャップ６０が磁性体に変態しているため磁化される。

[0015] ここで、磁気エンコーダ５９の磁力が回転速度センサ６２の検出限界に対して充分な余裕がある場合は、キャップ６０が磁性体に変態したことによる感知性能への影響は無視できるが、回転速度センサ６２の検出限界に対して、磁気エンコーダ５９の磁力に余裕がない場合、つまり、磁気エンコーダ５９自体の磁力が小さいか磁気エンコーダ５９と回転速度センサ６２とのエアギャップ等が大きい場合、その影響を無視することはできない。

[0016] 本発明は、こうした従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、キャップの磁気エンコーダに対応する位置に回転速度センサが衝合または近接し、キャップを介して回転速度を検出するタイプの車輪用軸受装置において、キャップがＳＵＳ３０４をベースとした鋼板で絞り加工され、この絞り加工によって組織がマルテンサイト化し難い非磁性体のオーステナイト系ステンレス鋼板に着目し、キャップが回転速度センサの感知性能に悪影響を及ぼさず、かつ、回転速度センサの検出限界に対して所望の検出精度を確保して信頼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する。

課題を解決するための手段

[0017] 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それぞれの転走面間

に転動自在に収容された複列の転動体と、前記内輪に外嵌された磁気エンコーダと、を備え、前記外方部材のインナー側の端部にキャップが装着され、前記外方部材と内輪とで形成される環状空間の開口部が密封されると共に、前記キャップを介して前記磁気エンコーダと回転速度センサがエアギャップをもって対峙された車輪用軸受装置において、前記キャップがカップ状に形成され、前記外方部材の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部と、この嵌合部から径方向内方に延び、側面に前記回転速度センサの検出部が近接または当接される円板状の遮蔽部とを備えると共に、当該キャップが、ＳＵＳ３０４をベースに、Ｃ量を減量し、Ｎｉ量を増量したオーステナイト系ステンレス鋼板で形成され、マルテンサイト変態部と非マルテンサイト部の磁束密度の差が１．４ｍＴ以下に設定されている。

[0018] このように、内輪に外嵌された磁気エンコーダを備え、外方部材のインナー側の端部にキャップが装着され、外方部材と内輪とで形成される環状空間の開口部が密封されると共に、キャップを介して磁気エンコーダと回転速度センサがエアギャップをもって対峙された内輪回転タイプの車輪用軸受装置において、キャップがカップ状に形成され、外方部材の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部と、この嵌合部から径方向内方に延び、側面に回転速度センサの検出部が近接または当接される円板状の遮蔽部とを備えると共に、当該キャップが、ＳＵＳ３０４をベースに、Ｃ量を減量し、Ｎｉ量を増量したオーステナイト系ステンレス鋼板で形成され、マルテンサイト変態部と非マルテンサイト部の磁束密度の差が１．４ｍＴ以下に設定されているので、その加工度が大きくなる折り曲げ部の絞り加工後の組織がマルテンサイト変態するのを抑制し、折り曲げ部の近傍に磁気を発する磁気エンコーダが配設されていても、その残留磁束密度を抑えることができるので、回転速度センサの感知性能に悪影響を及ぼすのを防止し、かつ、回転速度センサの測定限界に対して所望の検出精度を確保して信頼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。

[0019] また、請求項２に記載の発明のように、前記キャップの素材となる鋼板の

Ｃ量が０．０３０ｗｔ％以下、Ｎｉ量が９．００～１３．００ｗｔ％に設定されていれば、加工性を向上させると共に、オーステナイト安定度を確保し、加工度が大きくなる折り曲げ部の絞り加工後の組織がマルテンサイト変態するのを抑制することができる。

[0020] また、請求項３に記載の発明のように、前記キャップの板厚が０．２～１．０ｍｍの範囲に設定されていれば、キャップの形状を精度良く成形することができ、強度、剛性を確保することができると共に、エアギャップが大きくなって検出精度が低下するのを防止し、また、成形時の加工度が大きくなってマルテンサイト変態化するのを抑制することができる。

[0021] また、請求項４に記載の発明のように、前記キャップが、前記嵌合部の端部に縮径部が形成され、この縮径部を介して径方向内方に延びる前記遮蔽部と、この遮蔽部から円筒部を介して前記内方部材のインナー側の端部を塞ぐ底部を備えると共に、前記縮径部の外周部に合成ゴムからなるシール部材が固着され、このシール部材が、環状部と、この環状部から径方向外方に突出した環状の凸部とからなり、前記環状部が前記キャップの嵌合部の外径よりも小径に形成されると共に、前記凸部が前記嵌合部の外径よりも大径に形成され、この凸部が前記外方部材の端部内周面に圧着されていれば、キャップの嵌合面の気密性を高めることができると共に、キャップの圧入時、シール部材の凸部が圧縮されて隆起しても、環状部が逃げ部となってそれを許容し、外方部材の端面よりも突出して傷付くのを防止することができ、気密性を一層向上させることができる。

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それぞれの転走面間に転動自在に収容された複列

の転動体と、前記内輪に外嵌された磁気エンコーダと、を備え、前記外方部材のインナー側の端部にキャップが装着され、前記外方部材と内輪とで形成される環状空間の開口部が密封されると共に、前記キャップを介して前記磁気エンコーダと回転速度センサがエアギャップをもって対峙された車輪用軸受装置において、前記キャップがカップ状に形成され、前記外方部材の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部と、この嵌合部から径方向内方に延び、側面に前記回転速度センサの検出部が近接または当接される円板状の遮蔽部とを備えると共に、当該キャップが、ＳＵＳ３０４をベースに、Ｃ量を減量し、Ｎｉ量を増量したオーステナイト系ステンレス鋼板で形成され、マルテンサイト変態部と非マルテンサイト部の磁束密度の差が１．４ｍＴ以下に設定されているので、その加工度が大きくなる折り曲げ部の絞り加工後の組織がマルテンサイト変態するのを抑制し、折り曲げ部の近傍に磁気を発する磁気エンコーダが配設されていても、その残留磁束密度を抑えることができるので、回転速度センサの感知性能に悪影響を及ぼすのを防止し、かつ、回転速度センサの測定限界に対して所望の検出精度を確保して信頼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。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明に係る車輪用軸受装置の一実施形態を示す縦断面図である。

[図2]（ａ）は、図１の要部拡大図、（ｂ）は、（ａ）の部分拡大図である。

[図3]残留磁束密度の測定方法を示す説明図である。

[図4]従来の車輪用軸受装置を示す要部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0024] 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、外周に前記複列の外側転走面に対向する一方の内側転走面と、この内側転走面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圧入され、前記複列の外側転走面に対向する他方の内側転走面が形成された内輪からなる内方

部材と、この前記内方部材と外方部材のそれぞれの転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、前記内輪に外嵌された磁気エンコーダと、を備え、前記外方部材のインナー側の端部にキャップが装着され、前記外方部材と内輪とで形成される環状空間の開口部が密封されると共に、前記キャップを介して前記磁気エンコーダと回転速度センサがエアギャップをもって対峙された車輪用軸受装置において、前記キャップがカップ状に形成され、前記外方部材の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部と、この嵌合部から径方向内方に延び、側面に前記回転速度センサの検出部が近接または当接される円板状の遮蔽部とを備えると共に、当該キャップが、ＳＵＳ３０４をベースに、Ｃ量が０．０３０ｗｔ％以下、Ｎｉ量が９．００～１３．００ｗｔ％に設定されたオーステナイト系ステンレス鋼板で形成され、マルテンサイト変態部と非マルテンサイト部の磁束密度の差が１．４ｍＴ以下に設定されている。

実施例

[0025] 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一実施形態を示す縦断面図、図２（ａ）は、図１の要部拡大図、（ｂ）は、（ａ）の部分拡大図、図３は、残留磁束密度の測定方法を示す説明図である。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。

[0026] 図１に示す車輪用軸受装置は第３世代と称される従動輪用であって、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（ボール）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に所定のシメシロを介して圧入された内輪５とからなる。

[0027] 外方部材２はＳ５３Ｃ等の炭素０．４０～０．８０ｗｔ％を含む中高炭素鋼からなり、外周にナックル（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ２ｂを一体に有し、内周に複列の外側転走面２ａ、２ａが一体に形成されている。これら複列の外側転走面２ａ、２ａは、高周波焼入れによって表面硬さを５８～６４ＨＲＣの範囲に硬化層が形成されている。

[0028] 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、この車輪取付フランジ６の円周等配位置にハブボルト６ａが植設されている。また、外周に前記複列の外側転走面２ａ、２ａの一方（アウター側）に対向する内側転走面４ａと、この内側転走面４ａから軸方向に延びる小径段部４ｂが形成されている。

[0029] 一方、内輪５は外周に前記複列の外側転走面２ａ、２ａの他方（インナー側）に対向する内側転走面５ａが形成され、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、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て形成した加締部７によっ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。

[0030] 外方部材２の複列の外側転走面２ａ、２ａと、これらに対向する複列の内側転走面４ａ、５ａ間には複列の転動体３、３がそれぞれ収容され、保持器８、８によって転動自在に保持されている。また、外方部材２と内方部材１との間に形成される環状空間の開口部のうちアウター側の開口部にはシール９が装着されると共に、インナー側の開口部にはキャップ１０が装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの漏洩と、外部から軸受内部に雨水やダスト等が侵入するのを防止している。

[0031] なお、ここでは、転動体３にボールを使用した複列アンギュラ玉軸受で構成された車輪用軸受装置を例示したが、これに限らず、転動体３に円錐ころを使用した複列円錐ころ軸受で構成されていても良い。また、ここでは、ハブ輪４の外周に直接内側転走面４ａが形成された第３世代構造を例示したが、図示はしないが、ハブ輪の小径段部に一対の内輪が圧入固定された第１世代または第２世代構造であっても良い。

[0032] ハブ輪４はＳ５３Ｃ等の炭素０．４０～０．８０ｗｔ％を含む中高炭素鋼からなり、内側転走面４ａをはじめ車輪取付フランジ６のインナー側の基部６ｂから小径段部４ｂに亙って高周波焼入れによって表面硬さを５８～６４ＨＲＣの範囲に硬化処理が施されている。なお、加締部７は鍛造加工後の表面硬さのままとされている。これにより、シール９のシールランド部となる

基部６ｂの耐摩耗性が向上するばかりでなく、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充分な機械的強度を有し、ハブ輪４の耐久性が向上すると共に、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ができる。

[0033] また、内輪５および転動体３はＳＵＪ２等の高炭素クロム軸受鋼からなり、ズブ焼入れにより内輪５は芯部まで５８～６４ＨＲＣの範囲、転動体３は芯部まで６２～６７ＨＲＣの範囲で硬化処理されている。

[0034] シール９は、外方部材２のアウター側端部の内周に所定のシメシロを介して圧入された芯金１１と、この芯金１１に接合されたシール部材１２とからなる一体型のシールで構成されている。芯金１１は、オーステナイト系ステンレス鋼板（ＪＩＳ規格のＳＵＳ３０４系等）や冷間圧延鋼板（ＪＩＳ規格のＳＰＣＣ系等）、フェライト系のステンレス鋼板（ＪＩＳ規格のＳＵＳ４３０系等）をプレス加工にて断面Ｌ字状に形成されている。

[0035] 一方、シール部材１２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、加硫接着によって芯金１１に一体に接合されている。このシール部材１２は、径方向外方に傾斜して形成され、断面が円弧状に形成された車輪取付フランジ６のインナー側の基部６ｂに所定の軸方向シメシロをもって摺接する一対のサイドリップ１２ａ、１２ｂと、軸受内方側に傾斜して形成されたグリースリップ１２ｃを有している。

[0036] 内輪５には、断面Ｌ字形に、全体として円環状に形成された支持環１３が外嵌されている。この支持環１３は、図２（ａ）に拡大して示すように、内輪５の大径側の外周面に圧入される円筒部１３ａと、この円筒部１３ａから径方向外方に延びる立板部１３ｂとを備え、立板部１３ｂのインナー側の側面に磁気エンコーダ１４が加硫接着によって一体に接合されている。磁気エンコーダ１４は、ゴム等のエラストマにフェライト等の磁性体粉が混入され、周方向に交互に等ピッチで磁極Ｎ、Ｓが着磁されて車輪の回転速度検出用のロータリエンコーダを構成している。

[0037] また、支持環１３は、強磁性体の鋼板、例えば、フェライト系のステンレ

ス鋼板（ＪＩＳ規格のＳＵＳ４３０系等）や防錆処理された冷間圧延鋼板からプレス加工にて形成されている。これにより、支持環１３が発錆するのを防止すると共に、磁気エンコーダ１４の磁気出力が強くなり安定した検出精度を確保することができる。

[0038] 外方部材２のインナー側の端部に装着されたキャップ１０はオーステナイト系ステンレス鋼板からカップ状に形成され、外方部材２のインナー側の端部内周２ｄに圧入される円筒状の嵌合部１０ａと、この嵌合部１０ａから縮径部１０ｂを介して径方向内方に延びる円板状の遮蔽部１０ｃと、この遮蔽部１０ｃから円筒部１０ｄを介して内方部材１のインナー側の端部を塞ぐ底部１０ｅとを備えている。そして、回転速度センサ１６の検出部１６ａは、キャップ１０の遮蔽部１０ｃに近接または当接され、検出部１６ａと磁気エンコーダ１４とはキャップ１０を介して所定のエアギャップ（軸方向すきま）で対向配置されている。こうした段付き形状によってキャップ１０の剛性が高くなり、飛石等による変形を抑えることができると共に、耐食性に優れ、長期間に亘って耐久性を向上させることができる。

[0039] なお、ここでは、キャップ１０の板厚が０．２～１．０ｍｍの範囲に設定されている。何故なら、板厚が０．２ｍｍ未満では、キャップ１０の形状を精度良く成形することが難しくなると共に、強度、剛性が低下し、組立工程あるいは走行中に飛石等で変形する恐れがあるので好ましくない。また、板厚が１．０ｍｍを超えるとエアギャップが大きくなって所望の磁気特性を得ることが難しくなって検出精度が低下すると共に、後述するように、成形時の加工度が大きくなってマルテンサイト変態化し易くなって好ましくない。

[0040] 本実施形態では、（ｂ）に示すように、キャップ１０の縮径部１０ｂは、段付き形状をなし、その外周部にシール部材１５が固着されている。このシール部材１５はＮＢＲ等の合成ゴムからなり、加硫接着によってキャップ１０に一体に接合され、凸部１５ａと環状部１５ｂとからなる。環状部１５ｂは嵌合部１０ａの外径よりも僅かに小径に形成されると共に、凸部１５ａは嵌合部１０ａの外径よりも僅かに大径に形成され、つまり、外方部材２の端

部内周面２ｄに凸部１５ａが所定のシメシロを介して圧入され、嵌合面の気密性を高めることができる。また、キャップ１０の圧入時、シール部材１５の凸部１５ａが圧縮されて隆起しても、この環状部１５ｂが逃げ部となってそれを許容し、外方部材２の端面２ｃよりも突出して傷付くのを防止することができ、一層気密性を向上させることができる。

[0041] ここで、キャップ１０は、表１に示す従来のオーステナイト系ステンレス鋼板、ＪＩＳ規格のＳＵＳ３０４（比較例）に対して、表２に示すように、基本的には、ＳＵＳ３０４をベースに、Ｃ量を減量し、Ｎｉ量を増量した本発明に係る鋼板（実施例）によって形成されている。

[0042] [表1]

材料成分	C [wt%]	Si [wt%]	Mn [wt%]	P [wt%]	S [wt%]	Ni [wt%]	Cr [wt%]
SUS304 比較例	0.08以下	1.00以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	8.00 ～ 10.50	18.00 ～ 20.00

[0043] [表2]

材料成分	C [wt%]	Si [wt%]	Mn [wt%]	P [wt%]	S [wt%]	Ni [wt%]	Cr [wt%]
実施例	0.030以下	1.00以下	2.00以下	0.045以下	0.030以下	9.00 ～ 13.00	18.00 ～ 20.00

[0044] Ｃ：Ｃはオーステナイト生成元素であり、オーステナイト安定度を確保する目的で添加されるが、多量に添加すると硬質になり加工性が低下するため０．０３０ｗｔ％以下（０％は含まず）の含有量とする。

[0045] Ｓｉ：Ｓｉは強力な脱酸剤として有効であるが多量に添加されると硬質になると共に、製造性を阻害するため１．００ｗｔ％以下（０％を含まず）の含有量とする。

[0046] Ｍｎ：Ｍｎはオーステナイト生成元素であり、オーステナイト安定度の確保と深絞り成形性の向上を目的に添加するが、多量に添加するとＭｎＳを形成し耐食性が低下するため２．００ｗｔ％以下（０％を含まず）の含有量と

する。

[0047] Ｐ：Ｐは焼入れ時のオーステナイト粒界に偏析して焼割れの発生を助長するので、極力低減することが好ましく、この観点から０．０４５ｗｔ％以下に抑制するものとした。

[0048] Ｓ：Ｓは鋼中でＭｎＳを形成し被削性を向上させる効果があるので０．０１０ｗｔ％以上含有させるものとした。しかし、ＭｎＳは、亀裂の起点となり易く、強度、靭性の低下を招くので、Ｓ量の上限は０．０３０ｗｔ％に限定した。

[0049] Ｎｉ：Ｎｉはオーステナイト系ステンレス鋼には不可欠な元素であり、オーステナイト安定度および加工性の確保の点で９．００ｗｔ％以上の含有量とする。なお、ここでは、Ｎｉは高価な金属であるため、経済性を考慮して含有量の上限を１３．００ｗｔ％とする。

[0050] Ｃｒ：Ｃｒは十分な耐食性を得るためには１５ｗｔ％以上必要であるので、含有量の下限を１８．００ｗｔ％以上とすると共に、多量に添加されるとδ－フェライトを形成し、成形性を低下させ、また、多量に添加されると製造性が劣化するため、含有量の上限を２０．００ｗｔ％とする。そして、残部Ｆｅおよび不可避的不純物の組成を有している。

[0051] 本出願人はキャップ１０を強制磁化し、その残留磁束密度に対して、ＡＢＳのセンシングへの影響度を測定した。その測定結果を表３に示す。

[0052] [表3]

残留磁束密度 [mT]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
ABSのセンシングへの影響度	◎	◎	◎	○	○	○	○	△	×	×

◎ ： センシングにほとんど影響がない
○ ： センシングに若干の影響があるが、実用可能
△ ： センシングに影響があり、使用条件によっては実用可能
× ： センシングに影響があり、実用不可

[0053] 評価方法としては、図３に示すように、測定の径方向位置は、回転速度センサ（ＡＢＳ）１６の検出部１６ａの面の外周側が、キャップ１０の縮径部

１０ｂの端部（折り曲げ部の終わり）Ｒ部１０ｆとし、また、測定の軸方向位置は、キャップ１０の遮蔽部１０ｃのインナー側の側面から回転速度センサ１６の検出部１６ａまでの距離０．５ｍｍとした。なお、回転速度センサ１６は、ホール素子およびこの素子の出力波形を整える波形整形回路が組み込まれたＩＣ等からなるものを使用した。

[0054] この表３が示すように、キャップ１０の強制磁化による残留磁束密度の飽和値が１．４ｍＴ以下（好ましくは、０．４ｍＴ以下）であれば、センシングに影響がなく、実用可能であることが判った。つまり、実際の使用において、折り曲げ部（嵌合部１０ａおよび縮径部１０ｂ）の近傍に磁気を発する磁気エンコーダが配設された場合を想定してキャップ１０を強制磁化し、キャップ１０の各部位において、絞り加工後の組織がマルテンサイト変態するのを抑制できることが判った。

[0055] すなわち、絞り加工後の組織がマルテンサイト変態する部位（折り曲げ部）と、絞り加工されない非マルテンサイト部位（底部）との磁束密度の差が、従来のＳＵＳ３０４（比較例）では、いずれも１．６ｍＴ以上であったのに対し、本発明に係る鋼板では、いずれも１．４ｍＴ以下であった。これにより、この種の形状のキャップ１０であれば、折り曲げ部の近傍に磁気を発する磁気エンコーダが配設されていても、その残留磁束密度を１．４ｍＴ以下に抑えることができるので、回転速度センサ１６の感知性能に悪影響を及ぼすのを防止し、かつ、回転速度センサ１６の測定限界に対して所望の検出精度を確保して信頼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。

[0056] 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

[0057] 本発明に係る車輪用軸受装置は、転動体がボールや円錐ころ等、あらゆる構造の内輪回転タイプで、外方部材のインナー側の端部にキャップが装着された従動輪用の車輪用軸受装置に適用することができる。

符号の説明

[0058] １　内方部材

２　外方部材

２ａ　外側転走面

２ｂ　車体取付フランジ

２ｃ　外方部材のインナー側の端面

２ｄ　外方部材の端部内周面

３　転動体

４　ハブ輪

４ａ、５ａ　内側転走面

４ｂ　小径段部

５　内輪

６　車輪取付フランジ

６ａ　ハブボルト

６ｂ　車輪取付フランジのインナー側の基部

７　加締部

８　保持器

９　アウター側のシール

１０　キャップ

１０ａ　嵌合部

１０ｂ　縮径部

１０ｃ　遮蔽部

１０ｄ、１３ａ　円筒部

１０ｅ　底部

１０ｆ　キャップの縮径部のＲ部

１１　芯金

１２、１５　シール部材

１２ａ、１２ｂ　サイドリップ

１２ｃ　グリースリップ

１３　支持環

１３ｂ　立板部

１４　磁気エンコーダ

１５ａ　凸部

１５ｂ　環状部

１６　回転速度センサ

１６ａ　検出部

５１　内方部材

５２　外方部材

５３　ボール

５４　ハブ輪

５４ａ　小径段部

５５　内輪

５６　加締部

５７　パルサリング

５８　支持環

５９　磁気エンコーダ

６０　キャップ

６０ａ　嵌合部

６０ｂ　縮径部

６０ｃ　底部

６１　弾性部材

６１ａ　環状突起

６２　回転速度センサ

６３　円形凹所

６４　固定ナット

６４ａ　雌ねじ

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それぞれの転走面間に転動自在に収容された複列の転動体と、

前記内輪に外嵌された磁気エンコーダと、を備え、

前記外方部材のインナー側の端部にキャップが装着され、前記外方部材と内輪とで形成される環状空間の開口部が密封されると共に、

前記キャップを介して前記磁気エンコーダと回転速度センサがエアギャップをもって対峙された車輪用軸受装置において、

前記キャップがカップ状に形成され、前記外方部材の端部内周に圧入される円筒状の嵌合部と、この嵌合部から径方向内方に延び、側面に前記回転速度センサの検出部が近接または当接される円板状の遮蔽部とを備えると共に、

当該キャップが、ＳＵＳ３０４をベースに、Ｃ量を減量し、Ｎｉ量を増量したオーステナイト系ステンレス鋼板で形成され、マルテンサイト変態部と非マルテンサイト部の磁束密度の差が１．４ｍＴ以下に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

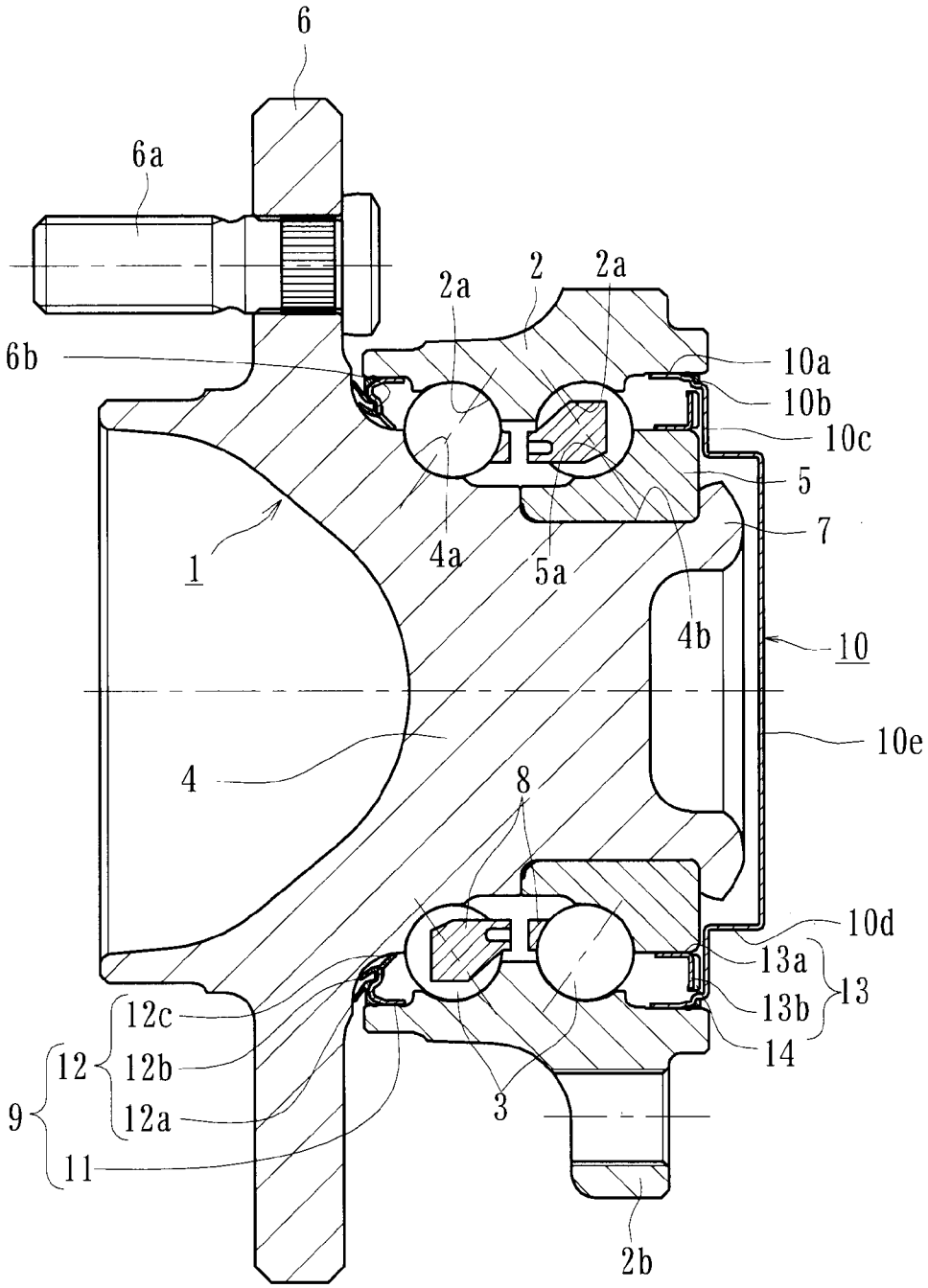
[請求項2] 前記キャップの素材となる鋼板のＣ量が０．０３０ｗｔ％以下、Ｎｉ量が９．００～１３．００ｗｔ％に設定されている請求項１に記載の車輪用軸受装置。

[請求項3] 前記キャップの板厚が０．２～１．０ｍｍの範囲に設定されている請求項１または２に記載の車輪用軸受装置。

[請求項4] 前記キャップが、前記嵌合部の端部に縮径部が形成され、この縮径

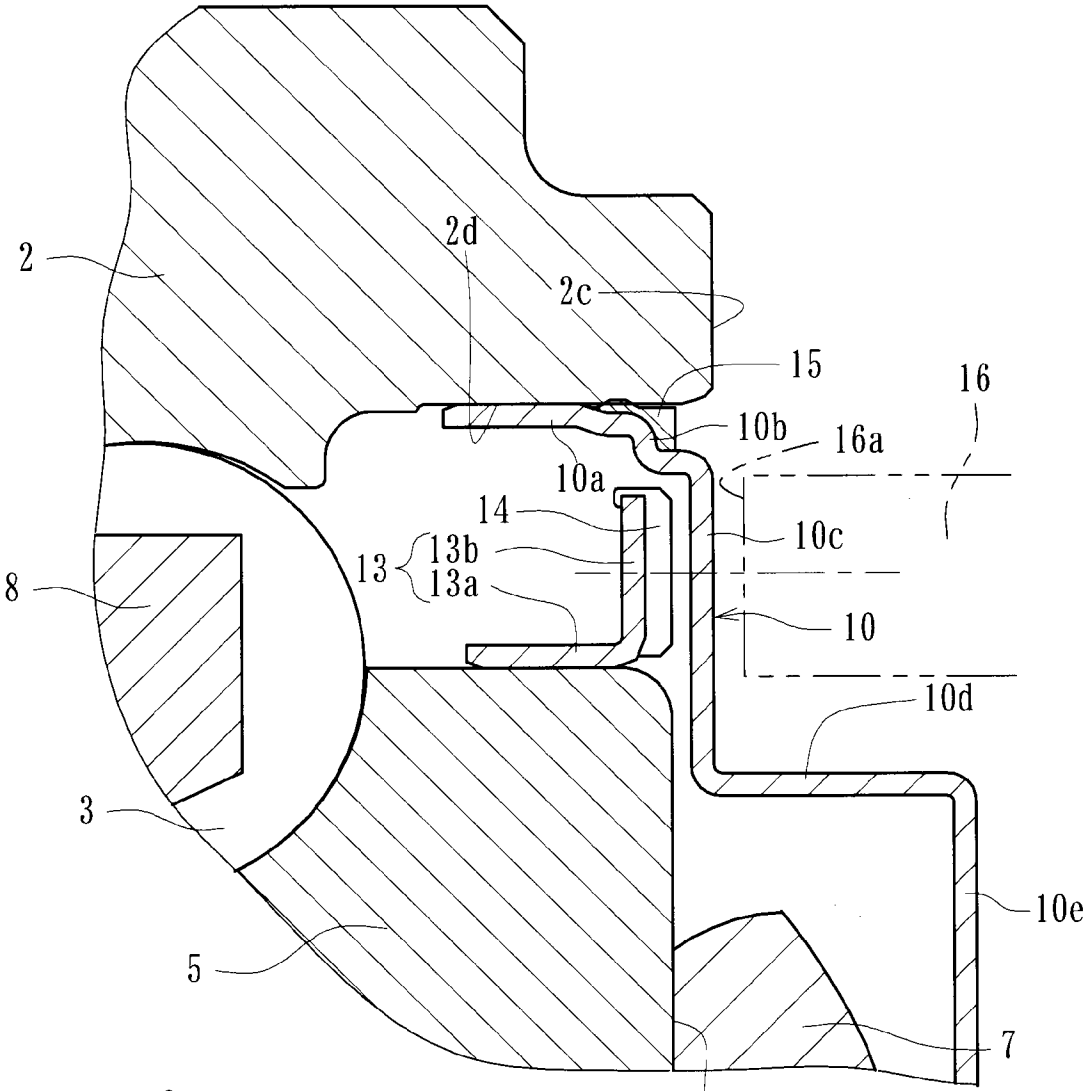
部を介して径方向内方に延びる前記遮蔽部と、この遮蔽部から円筒部を介して前記内方部材のインナー側の端部を塞ぐ底部を備えると共に、前記縮径部の外周部に合成ゴムからなるシール部材が固着され、このシール部材が、環状部と、この環状部から径方向外方に突出した環状の凸部とからなり、前記環状部が前記キャップの嵌合部の外径よりも小径に形成されると共に、前記凸部が前記嵌合部の外径よりも大径に形成され、この凸部が前記外方部材の端部内周面に圧着されている請求項１に記載の車輪用軸受装置。

[図1]

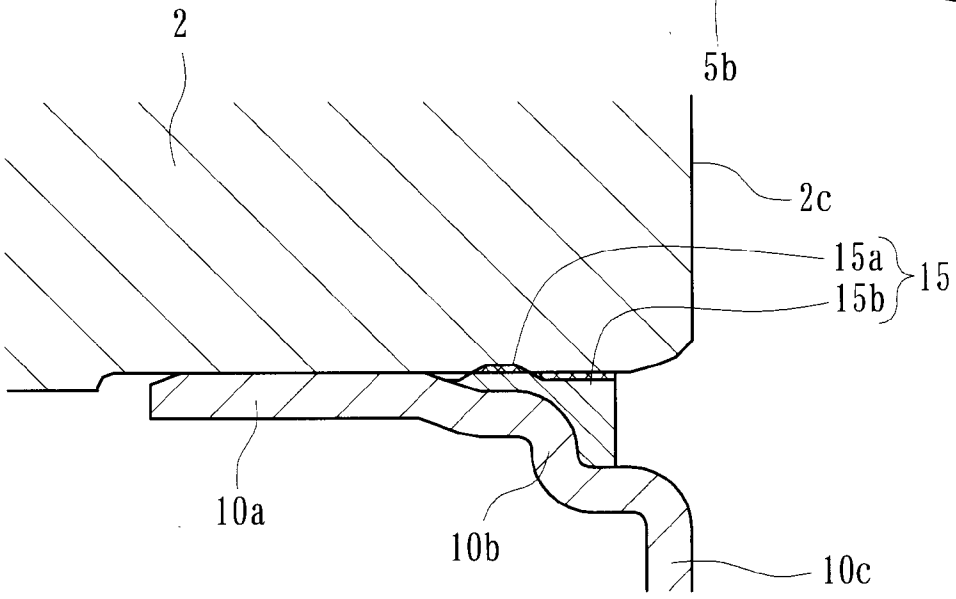

6
6a
6b
2a
2
2a
10a
10b
10c
5
7
1
4a
5a
4b
10
10e
4
8
10d
13a
13b
13
14
12c
12
12b
12a
9
11
3
2b

[図2]

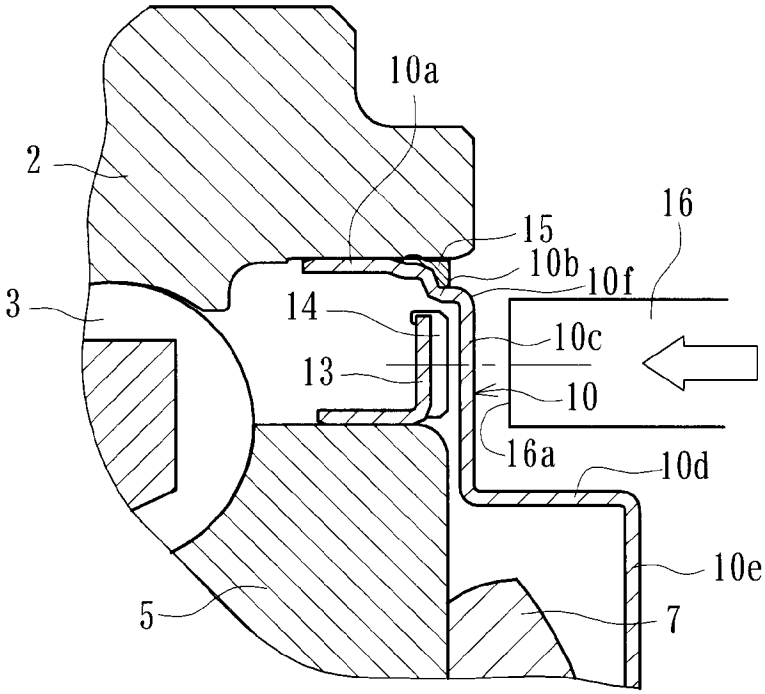
(a)


2
2d
2c
15
16
10b
16a
10a
14
10c
13
13b
13a
8
10
10d
3
10e
5
7
5b

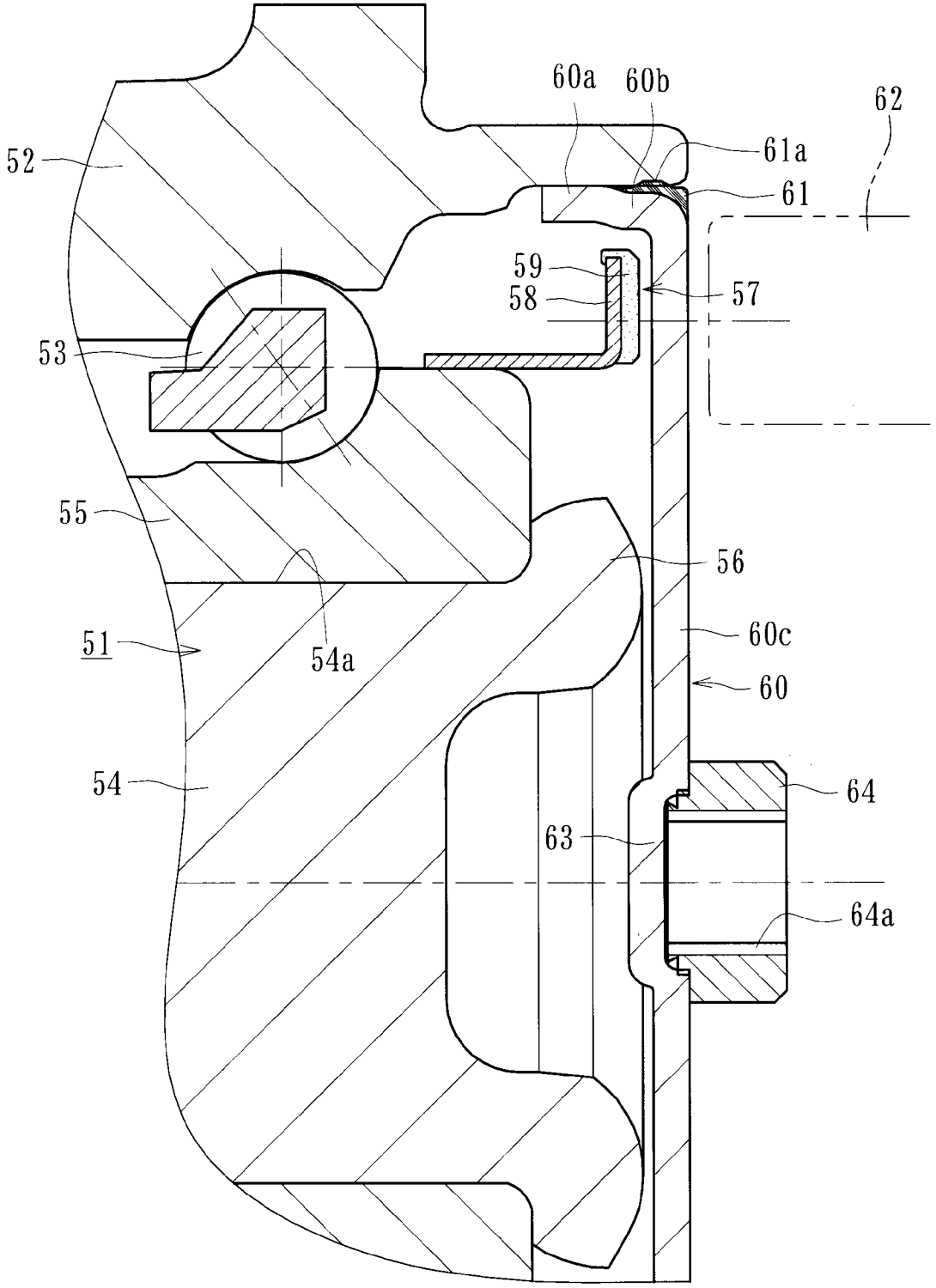
(b)


2
2c
15a
15
15b
10a
10b
10c

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/077929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C33/76(2006.01)i, *B60B35/02*(2006.01)i, *F16C19/18*(2006.01)i, *F16C41/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16C33/76, B60B35/02, F16C19/18, F16C41/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-66661 A (NTN Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0029] to [0048], [0052]; fig. 2 & US 2013/0195389 A1 paragraphs [0037] to [0059], [0061]; fig. 2 & WO 2012/039427 A1 & EP 2620294 A1 & CN 103124642 A	1-4
Y	JP 2003-82445 A (Nisshin Steel Co., Ltd.), 19 March 2003 (19.03.2003), paragraphs [0013] to [0014], [0019] (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 December 2016 (07.12.16)	20 December 2016 (20.12.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７７９２９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C33/76(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C41/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C33/76, B60B35/02, F16C19/18, F16C41/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2012-66661 A（ＮＴＮ株式会社）2012.04.05, 段落［００２９］－［００４８］、［００５２］、［図２］ & US 2013/0195389 A1,[0037]-[0059], [0061],Fig.2 & WO 2012/039427 A1 & EP 2620294 A1 & CN 103124642 A	1-4
Y	JP 2003-82445 A（日新製鋼株式会社）2003.03.19, 段落［００１３］－［００１４］、［００１９］、 （ファミリーなし）	1-4

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０７．１２．２０１６	２０．１２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｊ　５２７０
佐々木　佳祐
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８