

(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2007-51663

(P2007-51663A)

(43) 公開日 平成19年3月1日(2007.3.1)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18	3 J 0 0 6
F 1 6 C 33/78 (2006.01)	F 1 6 C 33/78 Z	3 J 0 1 6
F 1 6 J 15/32 (2006.01)	F 1 6 J 15/32 3 1 1 P	3 J 1 0 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-236627 (P2005-236627)	(71) 出願人	000102692 N T N株式会社
(22) 出願日	平成17年8月17日 (2005.8.17)		大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
		(74) 代理人	100086793 弁理士 野田 雅士
		(74) 代理人	100087941 弁理士 杉本 修司
		(72) 発明者	森田 慎治 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)	3J006 AE23 CA01 3J016 AA01 BB03 BB17 CA01 CA02 3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 BA73 EA49 FA13 GA03

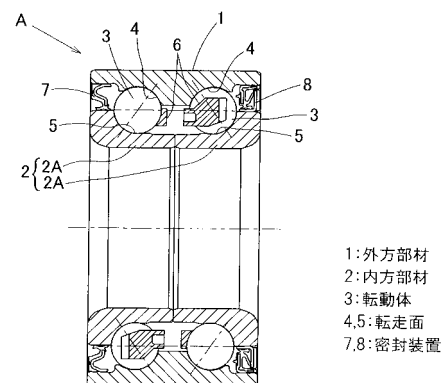
(54) 【発明の名称】 車輪用軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 シール性能を維持して低摩擦化が可能な車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】 この車輪用軸受装置Aは、複列の転走面4が内周に形成された外方部材1と、この外方部材1の転走面4と対向する転走面5を形成した内方部材2と、両転走面4, 5間に介在した複列の転動体3と、外方部材1と内方部材2間の端部を密封する密封装置7, 8とを備える。密封装置7, 8は、シールリップを有する弾性体を用いた接触シールである。前記弾性体を、引張弾性率が6Mpa以下のニトリルゴム材とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複列の転走面が内周に形成された外方部材と、この外方部材の転走面と対向する転走面を形成した内方部材と、両転走面間に介在した複列の転動体と、外方部材と内方部材間の端部を密封する密封装置とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、

前記密封装置が、シールリップを有する弾性体を用いた接触シールであって、前記弾性体が、引張弾性率が 6 Mpa 以下のニトリルゴム材であることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記密封装置の前記弾性体の体積固有抵抗が $2 \times 10^2 \Omega \times \text{cm}$ 以下である車輪用軸受装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記密封装置の前記弾性体の低温弾性回復率が -35°C 以下である車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自動車等における車輪用軸受装置に関し、特にその密封構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車等の車両においては、低燃費化、操縦安定性向上、快適性等の様々なユーザー要求がある。低燃費化の要請に応える方法の一つとして、車輪用軸受装置におけるシール構造の摩擦低減化対策がある。この場合のシール構造は、例えば、軸受装置の内外の部材間に形成される環状空間の端部をリップ付きのシール部材で密封したものであり、シール構造の摩擦低減対策としては、シール部材におけるシールリップの緊迫力を軽減するものや、シールリップ材の摩擦係数を軽減するものが提案されている。

シールリップの緊迫力を軽減する対策には、

- a) シールリップを薄肉化して接触面圧を下げるもの（例えば特許文献 1）。
 - b) ラビリンスを利用することで、シールリップの接触面に対する締代を少なくして接触面圧を下げるもの（例えば特許文献 2）。
 - c) シールリップ材となるゴム材の弾性率を下げることで、接触面圧を下げるもの。
- などがある。

また、シールリップ材の摩擦係数を軽減する対策としては、シールリップ材として低摩擦ゴム材を採用するものがある。

【特許文献 1】特開平 9-287619 号公報

【特許文献 2】特開 2004-60751 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、シールリップを薄肉化して接触面圧を下げる対策の場合、製造上においてシールリップの薄肉化に限界がある。また、ラビリンスを利用してシールリップの締代を少なくする対策の場合、シールリップを接触させる場合に比べてグリース密封性が若干劣るという課題がある。

【0004】

この発明の目的は、シール性能を維持して低摩擦化が実現できる車輪用軸受装置を提供することである。

この発明の他の目的は、高導電性の条件下で、シール性能を維持して低摩擦化を実現することである。

この発明のさらに他の目的は、低温条件下で、シール性能を維持して低摩擦化を実現す

10

20

30

40

50

ることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明の車輪用軸受装置は、複列の転走面が内周に形成された外方部材と、この外方部材の転走面と対向する転走面を形成した内方部材と、両転走面間に介在した複列の転動体と、外方部材と内方部材間の端部を密封する密封装置とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、前記密封装置が、シールリップを有する弾性体を用いた接触シールであって、前記弾性体が、引張弾性率が6 M p a以下のニトリルゴム材であることを特徴とする。

この構成によると、密封装置の弾性体として、引張弾性率を6 M p a以下としたニトリルゴム材を用いているので、弾性体におけるシールリップの緊迫力を従来の場合よりも下げることができ、例えば、動摩擦係数を20%軽減させることができる。そのため、シール性能を維持しつつ低摩擦化が可能となる。

【0006】

この発明において、前記密封装置の前記弾性体の体積固有抵抗が $2 \times 10^2 \Omega \times \text{cm}$ 以下であっても良い。弾性体の体積固有抵抗が $2 \times 10^2 \Omega \times \text{cm}$ 以下であると、シールリップに高導電性を持たせることができる。

【0007】

この発明において、前記密封装置の前記弾性体の低温弾性回復率が -35°C 以下であっても良い。弾性体の低温弾性回復率が -35°C 以下であると、低温条件下におけるシールリップの接触面への追従性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0008】

この発明の車輪用軸受装置は、複列の転走面が内周に形成された外方部材と、この外方部材の転走面と対向する転走面を形成した内方部材と、両転走面間に介在した複列の転動体と、外方部材と内方部材間の端部を密封する密封装置とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、前記密封装置が、シールリップを有する弾性体を用いた接触シールであって、前記弾性体を、引張弾性率が6 M p a以下のニトリルゴム材としたため、シール性能を維持して低摩擦化を実現することができる。

前記密封装置の前記弾性体の体積固有抵抗が $2 \times 10^2 \Omega \times \text{cm}$ 以下である場合は、高導電性の条件下で、シール性能を維持して低摩擦化が実現できる。

前記密封装置の前記弾性体の低温弾性回復率が -35°C 以下である場合は、低温条件下で、シール性能を維持して低摩擦化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

この発明の第1の実施形態を図1ないし図5と共に説明する。この実施形態の車輪用軸受装置Aは、第1世代に分類される複列外向きアンギュラ玉軸受型のものであり、内周に複列の転走面4が形成された外方部材1と、これら転走面4にそれぞれ対向する転走面5が形成された内方部材2と、これら両転走面4, 5間に介在した複列の転動体3と、内外の部材2, 1間に形成される環状空間の両端部を密封する密封装置7, 8とを備える。外方部材1は固定側の部材となり、内方部材2は回転側の部材となる。内方部材2は、各転動体3の転走面5がそれぞれ形成された一对の分割型の内輪2A, 2A'からなる。転動体3はボールからなり、各列毎に保持器6で保持されている。

【0010】

図1における左端の密封装置7を、図2に拡大して示す。密封装置7は、同図のように軸方向に並ぶ2枚のシールリップ9a, 9bを有する弾性体9と、この弾性体9を固着した環状の芯金10とでなる接触シールである。芯金10は、円筒部10aと径方向に向く側板部10bとでなる断面形状とされ、その円筒部10aを外方部材1の内周に圧入状態で嵌合させることにより外方部材1に取付けられる。上記弾性体9は、芯金10の側板部10bの軸受外側を向く側面を覆うように固着され、そのシールリップ9a, 9bが内方

部材 2 の外周に摺接する。これらシールリップ 9 a, 9 b のうち、軸受外側に位置するシールリップ 9 a は外部からの塵埃等の侵入を防止するダストリップであり、軸受内側に位置するシールリップ 9 b は軸受内のグリースの外部への漏洩を防止するグリースリップである。

【0011】

図 1 における右端の密封装置 8 を、図 3 に拡大して示す。同図のように、この密封装置 8 は、固定側である外方部材 1 に取付けられるシール部材 1 1 と、回転側である内方部材 2 に取付けられるスリング 1 2 とでなる接触シールである。スリング 1 2 は、円筒部 1 2 a と径方向に向く側板部 1 2 b とでなる断面 L 字状に形成された環状の部材であり、その円筒部 1 2 a が内方部材 2 の外周に圧入状態で嵌合される。シール部材 1 1 は、3 枚のシールリップ 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c を有する弾性体 1 3 と、この弾性体 1 3 を固着した環状の芯金 1 4 とでなる。芯金 1 4 は、円筒部 1 4 a と径方向に向く側板部 1 4 b とでなる断面 L 字状に形成され、その円筒部 1 4 a を外方部材 1 の内周に圧入状態で嵌合させることにより、その側板部 1 4 b が前記スリング側板部 1 2 b と軸方向に対向するように外方部材 1 に取付けられる。上記弾性体 1 3 は、芯金側板部 1 4 b の軸受外側を向く側面から円筒部 1 4 a の内周面にまたがって覆うように固着される。弾性体 1 3 におけるシールリップ 1 3 a はスリング側板部 1 2 b に摺接するサイドリップであり、他の 1 つのシールリップ 1 3 b はスリング円筒部 1 2 a の軸受外側の位置に摺接するダストリップであり、他の 1 つのシールリップ 1 3 c はスリング円筒部 1 2 a の軸受内側の位置に摺接するグリースリップである。芯金円筒部 1 4 a とスリング側板部 1 2 b の先端とは僅かな径方向隙間を持って対峙させ、その隙間でラビリンス 1 5 が構成されている。

【0012】

図 4 は、図 1 における右端の密封装置 8 の他の例を示す。この例では、図 3 の例において、弾性体 1 3 のシールリップ 1 3 b がスリング側板部 1 2 b に摺接するサイドリップとされている。その他の構成は、図 3 の密封装置 8 の場合と略同様である。

【0013】

特に、この車輪用軸受装置 A では、上記各密封装置 7, 8 の弾性体 9, 1 3 として、表 1 に示す諸特性（ダンベル試験による）を有するニトリルゴム材（NBR）を用いる。

【0014】

【表 1】

材料	従来NBR ゴム材	本案NBR ゴム材
硬さ (JIS A)	78	79
引張弾性率 (MPa)	8.0	5.5
引張強さ (MPa)	20.5	10.3
伸び (%)	370	410
体積固有抵抗 ($\Omega \times \text{cm}$)	1.4×10^2	1.6×10^2
低温弾性回復率 (TR10) (°C)	-27	-37
動摩擦係数 (ドライ)	1.0	0.8

【0015】

また、表 1 には、比較のために、従来の車輪用軸受装置における密封装置の弾性体として用いられるニトリルゴム材の諸特性（ダンベル試験による）も併記している。

【0016】

このように、この車輪用軸受装置 A では、密封装置 7, 8 の弾性体 9, 1 3 として、引張弾性率を 6 MPa 以下（具体的には 5.5 MPa）としたニトリルゴム材を用いているので、弾性体 9, 1 3 におけるシールリップ 9 a, 9 b, 1 3 a ~ 1 3 c の緊迫力を従来の場合よりも下げ、動摩擦係数を 1.0 から 0.8 へと 20% 軽減させることができる。すなわち、従来例に比べて約 20% のトルク軽減が可能となる。

また、上記ニトリルゴム材は、体積固有抵抗を $2 \times 10^2 \Omega \times \text{cm}$ 以下（具体的には $1.6 \times 10^2 \Omega \times \text{cm}$ ）とし、低温弾性回復率を -35°C 以下（具体的には -37°C ）として
いるので、高導電性を持たせ、かつ低温条件下におけるシールリップ 9 a, 9 b, 13 a
～13 c の接触面への追従性を向上させることができる。

【0017】

図 5 は、上記密封装置 7, 8 でのトルクを従来例と比較した試験結果を示すグラフである。
この試験結果から、この車輪用軸受装置 A の密封装置 7, 8 では、従来例に比べて約
20% のトルク軽減が可能であることが分かる。

また、この車輪用軸受装置における上記密封装置 7, 8 の耐泥水性能を、従来例の場合
と比較した以下の試験でも、従来例と同等のシール性能が得られた。このことから、この
車輪用軸受装置 A の密封装置 7, 8 によると、従来例の場合と同等のシール性能を維持し
つつ、シールリップ 9 a, 9 b, 13 a～13 c の摩擦低減が可能となる。

- ・泥水条件 : 関東ローム J I S 8 種 10 wt % 軸心
- ・回転数 : 1100 r/min
- ・運転サイクル : 20 時間運転 4 時間停止
- ・結果 : 従来のニトリルゴム材 = 約 27 サイクル
: 本実施形態のニトリルゴム材 = 約 27 サイクル

【0018】

図 6 は、この発明の他の実施形態を示す。この車輪用軸受装置 B は、第 2 世代に分類さ
れる複列外向きアンギュラ玉軸受型であり、外輪回転タイプでかつ従動輪支持用のもので
ある。この車輪用軸受装置 B は、内周に複列の転走面 4 が形成されたハブ輪兼用の外方部
材 1 と、これら転走面 4 にそれぞれ対向する転走面 5 が形成された内方部材 2 と、これら
両転走面 4, 5 間に介在した複列の転動体 3 と、内外の部材 2, 1 間に形成される環状空
間の両端部を密封する密封装置 7, 8 とを備える。内方部材 2 は、各転動体 3 の転走面 5
がそれぞれ形成された一对の分割型の内輪 2 A, 2 A からなる。転動体 3 はボールからな
り、各列毎に保持器 6 で保持されている。ハブ輪兼用の外方部材 1 は、外周に車輪取付用
のフランジ 1 a を有する。車両への組付けにおいて、前記フランジ 1 a には、そのボルト
挿通孔 16 を貫通するハブボルト 17、およびこのハブボルト 17 に螺合するハブナット
（図示せず）により、ディスクブレーキ装置のブレーキロータと車輪（いずれも図示せず）
とが重ねて取付けられる。内方部材 2 の内径面には車軸（図示せず）が固定される。

同図において、左端側の密封装置 7 は、第 1 の実施形態における例えば図 2 の構造とさ
れる。また、右端側の密封装置 8 は、第 1 の実施形態における例えば図 3 の構造とされる。
密封装置 7, 8 における弾性体 9, 13 の素材条件も第 1 の実施形態の場合と同じであ
り、第 1 の実施形態の場合と同様の作用効果が得られる。

【0019】

図 7 は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この実施形態の車輪用軸受装置 C は、
第 3 世代に分類される複列外向きアンギュラ玉軸受型であり、内輪回転タイプでかつ駆動
輪支持用のものである。この車輪用軸受装置 C は、内周に複列の転走面 4 が形成された外
方部材 1 と、これら各転走面 4 に対向する転走面 5 が形成された内方部材 2 と、これら両
転走面 5, 4 間に介在した複列の転動体 3 と、内外の部材 2, 1 間に形成される環状空間
の両端部を密封する密封装置 7, 8 とを備える。転動体 3 はボールからなり、各列毎に保
持器 6 で保持されている。

【0020】

外方部材 1 は固定側の部材となるものであって、車体取付フランジ 1 b を外周に有し、
その車体取付フランジ 1 a が車体に設置されたナックルにボルト（いずれも図示せず）で
締結される。内方部材 2 は回転側の部材となるものであって、外周に車輪取付用のフラン
ジ 18 a を有するハブ輪 18 と、このハブ輪 18 のインボード側端の外周に嵌合した内輪
19 とでなり、前記複列の転走面 5 におけるアウトボード側列の転走面 5 がハブ輪 18 に
、インボード側列の転走面 5 が内輪 19 にそれぞれ形成されている。ハブ輪 18 のフラン
ジ 18 a には、そのボルト挿通孔 16 を貫通するハブボルト 17、およびこのハブボルト

10

20

30

40

50

17に螺合するハブナット（図示せず）により、ディスクブレーキ装置のブレーキロータと車輪（いずれも図示せず）とが重ねて取付けられる。

ハブ輪18は中央孔20を有し、この中央孔20に、等速ジョイントの片方の継手部材となる外輪のステム部（図示せず）が挿通されてスプライン嵌合される。

【0021】

同図において、左端側の密封装置7は、図8に拡大して示すように、環状の芯金21と、この芯金21に固着された弾性体22とで構成される接触シールである。芯金21は円筒部21aと側板部21bとを有する断面形成とされ、その円筒部21aを外方部材1の内径面に圧入状態に嵌合させることで、外方部材1に密封装置7が取付けられる。弾性体22は、軸受空間の内外に位置する3枚のシールリップ22a～22cを有する。これらのシールリップ22a～22cは、内方部材2の外周の上記車輪用取付フランジ18aの近傍におけるシール面18bに先端が向かうように形成されている。そのうち、最内側のシールリップ22cを除く各シールリップ22a, 22bはそれらの先端が軸受空間の外側へ延びるように形成され、上記シール面18bに対して接触している。最外側のシールリップ18aはサイドリップであり、その内側のシールリップ18bはダストリップである。最内側のシールリップ22cは、先端が軸受空間の内側に延びるように形成されて、上記シール面18bに接触している。この最内側のシールリップ22cはグリースリップとなる。また、右端側の密封装置8は、第1の実施形態における例えば図3の構造とされる。密封装置7, 8における弾性体9, 22の素材条件も第1の実施形態の場合と同じであり、第1の実施形態の場合と同様の作用効果が得られる。

【0022】

図9は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この実施形態の車輪用軸受装置Dは、第4世代に分類される複列外向きアンギュラ玉軸受型であり、内輪回転タイプでかつ駆動輪支持用のものである。この車輪用軸受装置Dは、内周に複列の転走面4が形成された外方部材1と、これら転走面4に対向する転走面5が形成された内方部材2と、これら内外の部材2, 1の転走面5, 4間に介在した複列の転動体3と、内外の部材2, 1間に形成される環状空間の両端部を密封する密封装置7, 8とを備える。転動体3はボールからなり、各列毎に保持器6で保持されている。

【0023】

外方部材1は固定側の部材となるものであって、車体取付フランジ1bを外周に有し、その車体取付フランジ1aが車体に設置されたナックルにボルト（いずれも図示せず）で締結される。

内方部材2は回転側の部材となるものであって、アウトボード側端に車輪取付用のフランジ18aを有するハブ輪18と、このハブ輪18の中央孔20に挿入されて嵌合する等速ジョイント23の外輪24とでなり、前記複列の転走面5におけるアウトボード側列の転走面5がハブ輪18に、インボード側列の転走面5が等速ジョイント外輪24にそれぞれ形成されている。ハブ輪18のフランジ18aには、そのボルト挿通孔16を貫通するハブボルト17、およびこのハブボルト17に螺合するハブナット（図示せず）により、ディスクブレーキ装置のブレーキロータと車輪（いずれも図示せず）とが重ねて取付けられる。図9における左端の密封装置7は、図7の実施形態における図8の構造のものとされる。右端の密封装置8は、第1の実施形態における図3の構造のものとされる。密封装置7, 8における弾性体13, 22の素材条件も第1の実施形態の場合と同じであり、第1の実施形態の場合と同様の作用効果が得られる。

【0024】

なお、以上の各実施形態では、転動体3がボールである玉軸受の場合を示したが、転動体3が円すいころであるころ軸受の場合にも同様に適用できる。密封装置7, 8の構造も、各実施形態で挙げたリップ構造の接触シールに限らず、他のリップ構造の接触シールのものにも同様に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

10

20

30

40

50

【図 1】 この発明の第 1 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。
 【図 2】 同車輪用軸受装置における左端側の密封装置の拡大断面図である。
 【図 3】 同車輪用軸受装置における右端側の密封装置の拡大断面図である。
 【図 4】 同車輪用軸受装置における右端側の密封装置の他の例の拡大断面図である。
 【図 5】 同車輪用軸受装置における密封装置の摩擦低減効果の試験結果を示すグラフである。

【図 6】 この発明の他の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。
 【図 7】 この発明のさらに他の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。
 【図 8】 同車輪用軸受装置における左端側の密封装置の拡大断面図である。
 【図 9】 この発明のさらに他の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

10

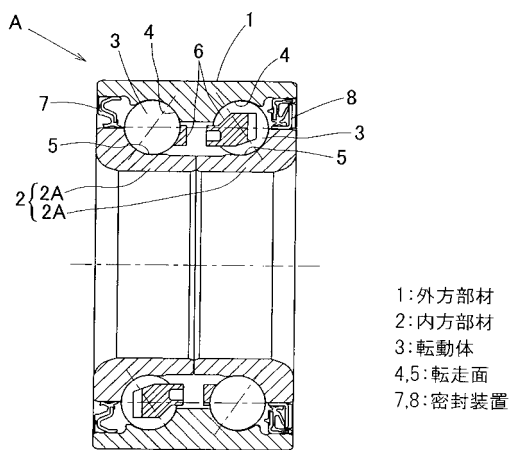
【符号の説明】

【0026】

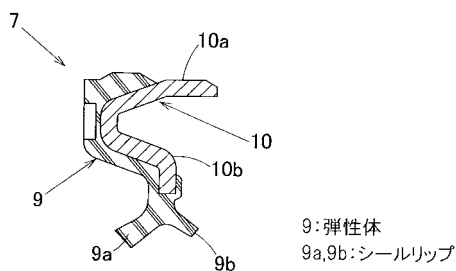
- 1 … 外方部材
- 2 … 内方部材
- 3 … 転動体
- 4, 5 … 転走面
- 7, 8 … 密封装置
- 9 … 弾性体
- 9a, 9b … シールリップ
- 13 … 弾性体
- 13a ~ 13c … シールリップ
- 22 … 弾性体
- 22a ~ 22c … シールリップ

20

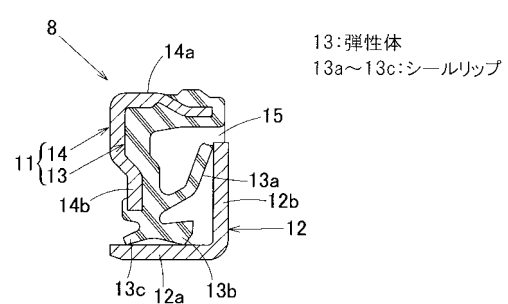
【図 1】



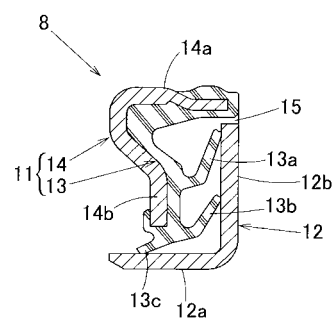
【図 2】



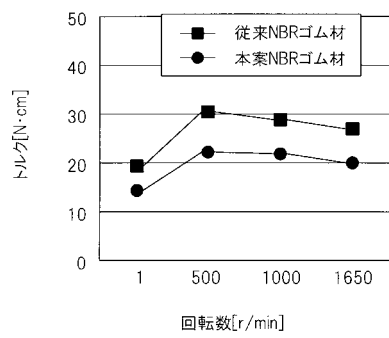
【図 3】



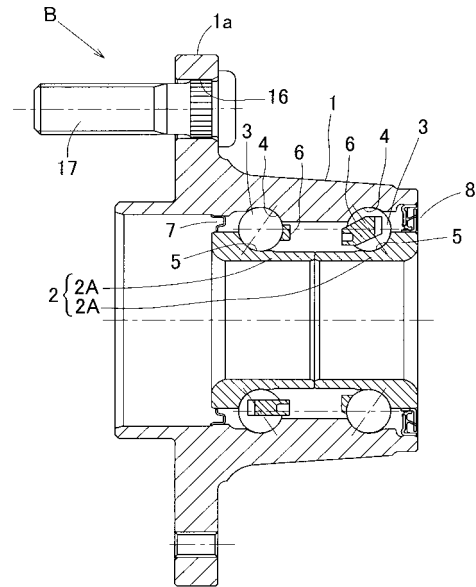
【図 4】



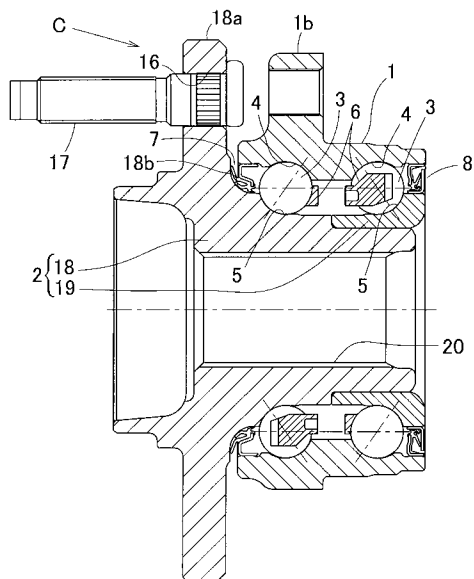
【図 5】



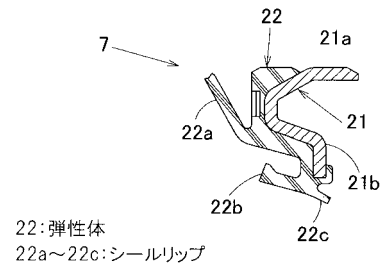
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

