

(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  
2016年8月18日(18.08.2016)



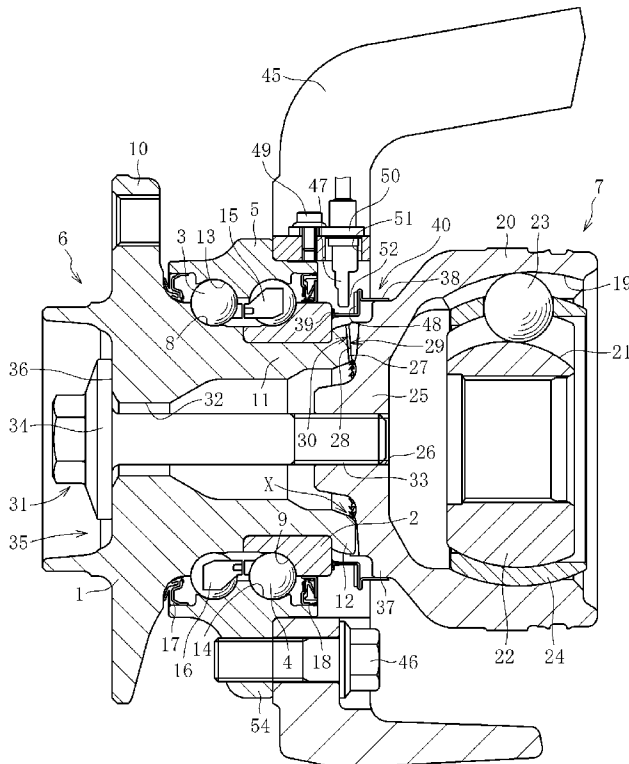
(10) 国際公開番号  
**WO 2016/129310 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B60B 35/14* (2006.01) *F16C 19/52* (2006.01)  
*B60B 35/18* (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)  
*F16C 19/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050618
- (22) 国際出願日: 2016年1月12日(12.01.2016)
- (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 2015-025204 2015年2月12日(12.02.2015) JP
- (71) 出願人: N T N 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: 持永 修二 (MOCHINAGA Shuji); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 乗松 孝幸 (NORIMATSU Takayuki); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外 (SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号 江原特許事務所 Osaka (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, 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



(57) Abstract: A bearing device for a wheel is provided with a bearing 6 for the wheel, the bearing 6 comprising: an outer ring 5 having double-row outer raceway surfaces 13, 14 formed on the inner peripheral surface thereof; a hub ring 1 and an inner ring 2, which have formed on the outer peripheral surfaces thereof double-row inner raceway surfaces 8, 9 facing the outer raceway surfaces 13, 14; and double-row rolling bodies 3, 4 arranged between the outer raceway surfaces 13, 14 of the outer ring 5 and the inner raceway surfaces 8, 9 of both the hub ring 1 and the inner ring 2. An axial end surface of the hub ring 1 of the bearing 6 for the wheel and an axial end surface of the outer joint member 20 of a constant velocity universal joint 7 are joined together in a torque-transmittable manner by face splines 29, 30. A magnetic encoder 48 facing a rotational speed sensor 47 which is mounted on the outer ring side of the bearing 6 for the wheel is mounted to the outer joint member 20 of the constant velocity universal joint 7, thereby enabling the detection of whether or not there is a sensor output which depends on the magnitude of the axial distance from the magnetic encoder 48 to the rotational speed sensor 47.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/129310 A1



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))

内周面に複列の外側軌道面 13, 14 が形成された外輪 5 と、外周面に外側軌道面 13, 14 と対向する複列の内側軌道面 8, 9 が形成されたハブ輪 1 および内輪 2 と、外輪 5 の外側軌道面 13, 14 とハブ輪 1 および内輪 2 の内側軌道面 8, 9 との間に介装された複列の転動体 3, 4 とからなる車輪用軸受 6 を備え、その車輪用軸受 6 のハブ輪 1 の軸方向端面と等速自在継手 7 の外側継手部材 20 の軸方向端面とをフェイススプライン 29, 30 によりトルク伝達可能に結合させた車輪用軸受装置において、車輪用軸受 6 の外輪側に取り付けられた回転速度センサ 47 と対峙する磁気エンコーダ 48 を等速自在継手 7 の外側継手部材 20 に取り付け、回転速度センサ 47 に対する磁気エンコーダ 48 の軸方向離間距離の大小に基づくセンサ出力の有無を検出可能とする。

## 明 細 書

**発明の名称：車輪用軸受装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車の懸架装置に対して駆動車輪（F F車の前輪、F R車の後輪、4WD車の全輪）を回転自在に支持する車輪用軸受装置に関する。

### 背景技術

[0002] 本出願人は、例えば、ハブ輪、内輪、複列の転動体および外輪からなる車輪用軸受と、固定式等速自在継手とで主要部が構成された車輪用軸受装置を先に提案している（例えば、特許文献1参照）。

[0003] この特許文献1で開示された車輪用軸受装置は、車輪用軸受のハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とをトルク伝達可能に結合させたフェイススプライン構造を具備している。また、この車輪用軸受装置は、車輪用軸受のハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とをボルト部材で締結することにより一体化した構造を具備する。

[0004] この車輪用軸受装置におけるフェイススプライン構造では、等速自在継手の外側継手部材の軸方向端面に、径方向に延びる複数の凸部を周方向に沿って形成したフェイススプラインを有する。また、車輪用軸受のハブ輪の軸方向端面に、径方向に延びる複数の凹部を周方向に沿って形成したフェイススプラインを有する。そして、外側継手部材の軸方向端面とハブ輪の軸方向端面とを突き合わせ、両者のフェイススプラインを噛み合わせることにより凹凸嵌合構造としている。

[0005] 一方、車輪用軸受の外輪には車体取付フランジが設けられている。この車体取付フランジを、車体の懸架装置から延びるナックルにボルト締め付けで取り付けることにより、車輪用軸受装置が車体に組み付けられている。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-284920号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献1で開示された車輪用軸受装置は、前述したように、車体の懸架装置から延びるナックルに取り付けられることにより車体に組み付けられる。そのため、この車輪用軸受装置の車体への組み付け時、車体の懸架装置から延びるナックルによって、等速自在継手の外側継手部材と車輪用軸受のハブ輪との噛み合わせ面が隠れてしまうことになる。

[0008] その結果、外側継手部材のフェイススプラインとハブ輪のフェイススプラインとが確実に噛み合った状態にあるか否かを確認することが困難である。万一、両者のフェイススプラインの噛み合いが不完全であると、等速自在継手から車輪用軸受へのトルク伝達を効率よく行うことが困難となる。また、等速自在継手と車輪用軸受とを締結するボルト部材が緩むおそれがある。

[0009] そこで、本発明は前述の改善点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、車体への組み付け時、車輪用軸受と等速自在継手との結合状態を容易に確認し得る車輪用軸受装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る車輪用軸受装置は、内周面に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周面に外側軌道面と対向する複列の内側軌道面が形成された内方部材と、外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列の転動体とからなる車輪用軸受を備え、その車輪用軸受の内方部材の軸方向端面と等速自在継手の外側継手部材の軸方向端面とを凹凸嵌合構造によりトルク伝達可能に結合させた構造を具備する。以上のように、この車輪用軸受装置は、車輪用軸受と等速自在継手とで構成されている。

[0011] 前述の目的を達成するための技術的手段として、車輪用軸受の外方部材側に取り付けられたセンサと対峙する磁気エンコーダを等速自在継手の外側継手部材に取り付け、センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大きさを検出可能としたことを特徴とする。

- [0012] 本発明では、センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小を検出可能としたことにより、車輪用軸受と等速自在継手との凹凸嵌合構造において、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態を、車体への組み付け時、目視に依存することなく確認することができる。
- [0013] つまり、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が不完全な場合には、その噛み合い状態が完全な場合よりも、センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離が大きくなる。このセンサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小関係の比較により、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態の良不良を判定することができる。
- [0014] 本発明における磁気エンコーダは、車輪用軸受の内方部材と対向する外側継手部材の肩部に取り付けられ、その外側継手部材の軸方向端面と平行に配置されていることが望ましい。
- [0015] このように、磁気エンコーダを外側継手部材の軸方向端面と平行に配置すれば、センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小を容易に検出することが可能となる。その結果、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態の良不良を正確に判定することができる。
- [0016] 本発明におけるセンサは、等速自在継手の外側継手部材の回転速度を計測する回転速度センサで構成され、その回転速度センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小に基づくセンサ出力の有無を検出可能とすることが望ましい。
- [0017] この場合、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が不完全であると、回転速度センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離が大きいことから、センサ出力が得られない。一方、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が完全であると、回転速度センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離が小さいことから、センサ出力が得られる。
- [0018] このようにして、センサ出力が得られるか否かに基づいて、内方部材の軸

方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が完全であるか否かを判定することができる。なお、この場合、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が完全な場合にセンサ出力が得られるように、センサ感度を設定する必要がある。

[0019] 本発明におけるセンサは、磁気エンコーダの磁力を計測する磁気センサで構成され、その磁気センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小に基づくセンサ出力の大小を検出可能とすることが望ましい。

[0020] この場合、磁気センサによって磁気エンコーダの磁力を計測する。内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が完全な場合には、その噛み合い状態が不完全な場合よりも、磁気センサから出力される磁力の計測値が大きくなる。

[0021] このようにして、磁気センサから出力される計測値の大小に基づいて、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態が完全であるか否かを判定することができる。

### 発明の効果

[0022] 本発明によれば、センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小を検出可能としたことにより、車輪用軸受と等速自在継手との凹凸嵌合構造において、内方部材の軸方向端面と外側継手部材の軸方向端面との噛み合い状態の良不良を、車体への組み付け時、目視に依存することなく判定することができる。その結果、不完全な噛み合い状態による車体組み付け不良の発生を未然に防止することができ、高品質で信頼性に優れ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]本発明の実施形態で、ナックルに組み付けられた車輪用軸受装置において、凹凸嵌合構造での噛み合いが完全な状態を示す断面図である。

[図2]図1の要部拡大断面図である。

[図3]ナックルに組み付けられた車輪用軸受装置において、凹凸嵌合構造での噛み合いが不完全な状態を示す断面図である。

[図4]図3の要部拡大断面図である。

[図5]磁気センサの使用例で、凹凸嵌合構造での噛み合いが完全な状態を示す要部拡大断面図である。

[図6]磁気センサの使用例で、凹凸嵌合構造での噛み合いが不完全な状態を示す要部拡大断面図である。

[図7]車輪用軸受に等速自在継手を組み付ける前の状態を示す断面図である。

[図8]車輪用軸受に等速自在継手を組み付けた後の状態を示す断面図である。

[図9]図7の車輪用軸受のハブ輪の軸方向端面を示す正面図である。

[図10]図7の等速自在継手の外側継手部材の軸方向端面を示す正面図である。

[図11]シール構造の一例を示す要部拡大断面図である。

[図12]シール構造の他例を示す要部拡大断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0024] 本発明に係る車輪用軸受装置の実施形態を以下に詳述する。図7は車輪用軸受6に等速自在継手7を組み付ける前の状態を示し、図8は車輪用軸受6に等速自在継手7を組み付けた後の状態を示す。なお、以下の説明では、車輪用軸受装置を車体に組み付けた状態で、車体の外側寄りとなる側をアウトボード側（図面左側）と称し、中央寄りとなる側をインボード側（図面右側）と称する。

[0025] 図7および図8に示す車輪用軸受装置は、内方部材であるハブ輪1および内輪2、複列の転動体3、4、外方部材である外輪5からなる車輪用軸受6と等速自在継手7とで主要部が構成されている。なお、この実施形態の特徴的な構成を説明する前に車輪用軸受装置の全体構成を説明する。

[0026] ハブ輪1は、その外周面にアウトボード側の内側軌道面8が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ10を備えている。この車輪取付フランジ10の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルトが植設されている。このハブ輪1のインボード側外周面に形成された小径段部11に内輪2を嵌合させ、この内輪2の外周面

にインボード側の内側軌道面 9 が形成されている。

[0027] 内輪 2 は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪 1 の外周面に形成されたアウトボード側の内側軌道面 8 と、内輪 2 の外周面に形成されたインボード側の内側軌道面 9 とで複列の軌道面を構成する。この内輪 2 をハブ輪 1 の小径段部 11 に圧入し、その小径段部 11 のインボード側端部を揺動加締めにより外側に加締め、その加締め部 12 でもって内輪 2 を抜け止めしてハブ輪 1 と一体化し、車輪用軸受 6 に予圧を付与している。

[0028] 外輪 5 は、内周面にハブ輪 1 および内輪 2 の内側軌道面 8, 9 と対向する複列の外側軌道面 13, 14 が形成され、車体（図示せず）の懸架装置から延びるナックル 45（図 1 参照）に取り付けるための車体取付フランジ 54 を備えている。

[0029] 前述したハブ輪 1、内輪 2 および外輪 5 を備えた車輪用軸受 6 は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪 1 および内輪 2 の外周面に形成された内側軌道面 8, 9 と外輪 5 の内周面に形成された外側軌道面 13, 14 との間に転動体 3, 4 を介在させ、各列の転動体 3, 4 を保持器 15, 16 により円周方向等間隔に支持した構造を有する。

[0030] 車輪用軸受 6 の両端開口部には、ハブ輪 1 と内輪 2 の外周面に摺接するように、外輪 5 とハブ輪 1 および内輪 2 との環状空間を密封する一対のシール 17, 18 が外輪 5 の両端部内周面に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

[0031] 等速自在継手 7 は、ドライブシャフトの一部を構成する固定式等速自在継手であり、中間シャフト（図示せず）の一端に設けられている。この等速自在継手 7 は、内周面にトラック溝 19 が形成された外側継手部材 20 と、その外側継手部材 20 のトラック溝 19 と対向するトラック溝 21 が外周面に形成された内側継手部材 22 と、外側継手部材 20 のトラック溝 19 と内側継手部材 22 のトラック溝 21 との間に組み込まれたボール 23 と、外側継手部材 20 の内周面と内側継手部材 22 の外周面との間に介在してボール 2

3を保持するケージ24とで構成されている。

[0032] 外側継手部材20は、内側継手部材22、ボール23およびケージ24からなる内部部品を収容し、その底部25には、軸方向に貫通する雌ねじ部26が形成されている。内側継手部材22は、中間シャフトの軸端が圧入されてスプライン嵌合により中間シャフトとトルク伝達可能に結合されている。

[0033] 等速自在継手7の外側継手部材20と中間シャフトとの間に樹脂製の蛇腹状ブーツ（図示せず）を装着し、外側継手部材20の開口部をブーツで閉塞した構造としている。このブーツにより、継手内部に封入されたグリース等の潤滑剤の漏洩を防ぐと共に、継手外部からの異物侵入を防止するようにしている。

[0034] この車輪用軸受装置は、車輪用軸受6のハブ輪1と等速自在継手7の外側継手部材20とをトルク伝達可能に結合させた以下の凹凸嵌合構造を具備する。

[0035] 図9に示すように、車輪用軸受6のハブ輪1の軸方向端面、つまり、その加締め部12の軸方向端面に、径方向に延びる複数の凸部27を周方向に沿って形成したフェイススプライン29を有する。また、図10に示すように、等速自在継手7の外側継手部材20の軸方向端面、つまり、その底部25の軸方向端面に、径方向に延びる複数の凹部28を周方向に沿って形成したフェイススプライン30を有する。

[0036] この凹凸嵌合構造は、ハブ輪1の加締め部12の軸方向端面と外側継手部材20の底部25の軸方向端面とを突き合わせ、両者のフェイススプライン29、30を噛み合わせたフェイススプライン構造Xとなっている。

[0037] また、この車輪用軸受装置は、ボルト部材31による以下の締め付け構造を具備する。つまり、ボルト部材31をハブ輪1の孔32に挿通し、外側継手部材20の底部25に形成された雌ねじ部26に、ボルト部材31の先端に形成された雄ねじ部33を螺合させる。そして、ボルト部材31の頭部34をハブ輪1の凹状部35の底面36に係止させた状態で締め付ける。

[0038] このボルト部材31でハブ輪1の加締め部12と外側継手部材20の底部

25で対向する両フェイススプライン29, 30を締め付けることにより、等速自在継手7をハブ輪1に強固に固定する。なお、車輪用軸受6は、加締め部12でもって内輪2を抜け止めしてハブ輪1と一体化した構造を有することから、等速自在継手7と分離可能になっている。

[0039] また、この車輪用軸受装置は、車輪用軸受6と等速自在継手7との間に、フェイススプライン構造Xを密封するシール構造を具備する。

[0040] このシール構造は、図7および図8に示すように、外側継手部材20の肩部37に装着された芯金38と、この芯金38の先端に加硫接着などで一体的に接合されたゴム製のシールリップ39とからなるシール部材40で構成されている。

[0041] 芯金38は、防錆能を有する鋼板をプレス加工により成形したもので、図11に示すように、外側継手部材20の肩部37に圧入された基端円筒部41と、シールリップ39が接合された先端円筒部42と、その基端円筒部41と先端円筒部42との間に位置する中間フランジ部43とが一体的に形成された構成をなす。

[0042] このシール構造では、シール部材40のシールリップ39を車輪用軸受6の内輪2の軸方向端面に弾圧接触させる。これにより、外部からの雨水やダスト等の異物が両フェイススプライン29, 30の噛み合い部分に侵入するのを防止することができる。また、両フェイススプライン29, 30の噛み合い部分に充填されたグリースが外部に漏洩するのを防止することができる。その結果、両フェイススプライン29, 30の腐食や摩耗を抑制することができる。

[0043] なお、図11に示すシール部材40は、二股状のシールリップ39を芯金38の先端に接合した構造を具備する。このような二股状のシールリップ39以外に、図12に示すように、凸状のシールリップ44を芯金38の先端に接合したシール部材40を使用することも可能である。

[0044] この実施形態における車輪用軸受装置の全体構成は、前述のとおりであるが、特徴的な構成としての両フェイススプライン29, 30の噛み合い検知

構造について、以下に説明する。

- [0045] 図 8 に示す車輪用軸受装置は、車輪用軸受 6 と等速自在継手 7 とをフェイススプライン構造 X でもってトルク伝達可能に結合すると共に、車輪用軸受 6 と等速自在継手 7 とをボルト部材 3 1 により締結して一体化している。この車輪用軸受装置は、図 1 に示すように、車輪用軸受 6 の外輪 5 の車体取付フランジ 5 4 を、車体の懸架装置から延びるナックル 4 5 にボルト 4 6 で締め付け固定することにより、車体に組み付けられる。
- [0046] ここで、この車輪用軸受装置では、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を搭載している。この実施形態では、この回転速度検出装置を両フェイススプライン 2 9，3 0 の噛み合い検知構造としている。
- [0047] この実施形態における両フェイススプライン 2 9，3 0 の噛み合い検知構造は、車輪用軸受 6 の外輪側に位置するナックル 4 5 に取り付けられた回転速度センサ 4 7 と、等速自在継手 7 の外側継手部材 2 0 に取り付けられて回転速度センサ 4 7 と対峙する磁気エンコーダ 4 8 とで構成されている。
- [0048] 回転速度センサ 4 7 としては、例えばホール素子や磁気抵抗素子（MR 素子）などがある。この回転速度センサ 4 7 は、ナックル 4 5 にねじ 4 9 で固定されたホルダ 5 0 に支持された状態で、ナックル 4 5 に設けられた貫通孔 5 1 から導出され、車輪用軸受 6 と等速自在継手 7 との間の空間に配置されている。
- [0049] ナックル 4 5 により固定側に配置された回転速度センサ 4 7 は、シール部材 4 0 により回転側に配置された磁気エンコーダ 4 8 により、等速自在継手 7 の外側継手部材 2 0 の回転速度を検出するものである。
- [0050] 磁気エンコーダ 4 8 は、周方向に N 極と S 極が交互に形成されたリング状のゴム磁石からなる。この磁気エンコーダ 4 8 は、外側継手部材 2 0 の肩部 3 7 に取り付けられたシール部材 4 0 の芯金 3 8 に設けられている。つまり、芯金 3 8 の中間フランジ部 4 3 の外周面に貼着されて外側継手部材 2 0 の底部 2 5 の軸方向端面と平行に配置されている。回転速度センサ 4 7 と磁気エン

コーダ４８とは、車輪用軸受６と等速自在継手７との間の空間でギャップ５２を介して対向配置されている。

[0051] 以上の構成からなる両フェイススプライン２９，３０の噛み合い検知構造では、回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離の大小に基づくセンサ出力の有無を検出可能としている。これにより、ハブ輪１のフェイススプライン２９と外側継手部材２０のフェイススプライン３０との噛み合い状態を、車体への組み付け時、目視に依存することなく確認することができる。

[0052] ハブ輪１の加締め部１２の軸方向端面と外側継手部材２０の底部２５の軸方向端面における両フェイススプライン２９，３０の噛み合い状態が完全な場合（図１参照）には、図２に示すように、回転速度センサ４７と磁気エンコーダ４８との間のギャップ５２において、回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離が $M$ となる。

[0053] 一方、両フェイススプライン２９，３０の噛み合い状態が不完全な場合（図３参照）には、図４に示すように、回転速度センサ４７と磁気エンコーダ４８との間のギャップ５２において、回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離が $N$ となる。なお、噛み合い状態が不完全な場合とは、例えば一方のフェイススプライン２９の歯先と他方のフェイススプライン３０の歯先とが当接している場合を意味する。

[0054] このように、両フェイススプライン２９，３０の噛み合い状態が不完全な場合には、外側継手部材２０がインボード側へずれるため、その噛み合い状態が完全な場合よりも、回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離が大きくなる（ $M < N$ ）。従って、この回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離の大小関係の比較により、両フェイススプライン２９，３０の噛み合い状態の良不良を判定することができる。

[0055] なお、磁気エンコーダ４８を外側継手部材２０に設けることにより、外側継手部材２０のインボード側へのずれに基づいて噛み合い状態の不良を判定

することができる。また、磁気エンコーダ４８を外側継手部材２０の軸方向端面と平行に配置したことにより、回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離の大小を容易に検出することが可能となる。その結果、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い状態の良不良を正確に判定することができる。

[0056] 以上のように、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い検知構造に、回転速度センサ４７を採用した場合、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い状態が完全な時、つまり、センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離が $M$ となっている時に、回転速度センサ４７の出力が得られるように、その回転速度センサ４７の感度を予め調整しておく。

[0057] その結果、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い状態が不完全な場合、センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離 $N$ が完全な噛み合い状態の場合よりも大きいことから（ $N > M$ ）、回転速度センサ４７の出力が得られない。

[0058] このようにして、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い状態が不完全な場合と完全な場合とで、回転速度センサ４７に対する磁気エンコーダ４８の軸方向離間距離の大小を比較することにより、回転速度センサ４７の出力が得られるか否かに基づいて、車体への組み付け時、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い状態が完全であるか否かを判定することができる。

[0059] 以上では、両フェイススプライン２９、３０の噛み合い状態を検出するセンサとして、ＡＢＳの回転速度センサ４７を使用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、他のセンサとして、図５に示すように、磁気エンコーダ４８の磁力（磁束密度）を計測する磁気センサ５３を使用することも可能である。

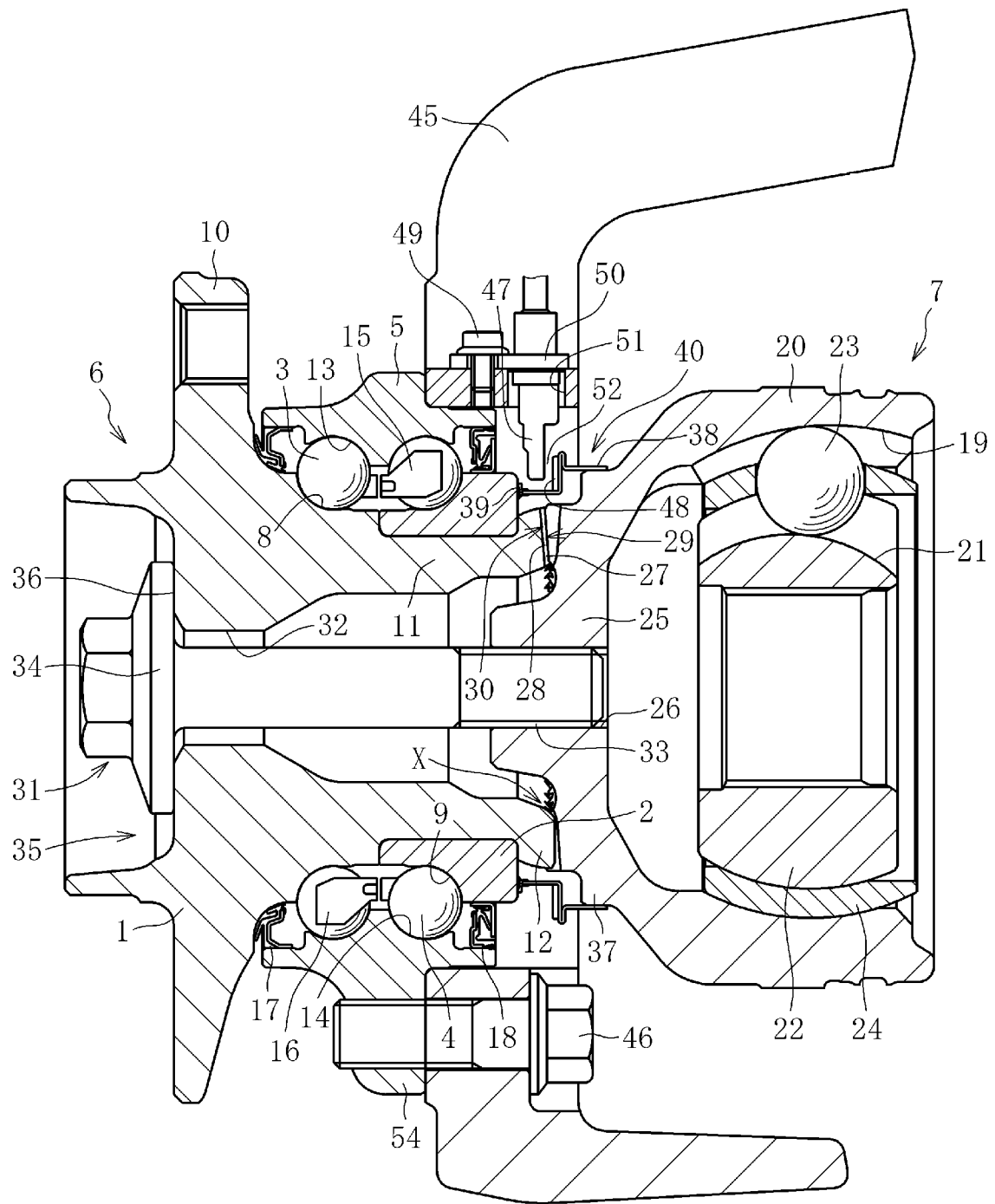
[0060] 磁気センサ５３としては、例えばホールプローブなどがある。この磁気センサ５３の取り付け構造、磁気エンコーダ４８およびその取り付け構造は、図２に示す回転速度センサ４７の場合と同様であるため、同一または相当部分には同一参照符号を付して重複説明は省略する。

- [0061] この磁気センサ53を使用した場合、図5に示すように、両フェイススプライン29, 30の噛み合い状態が完全な時、つまり、磁気センサ53と磁気エンコーダ48との間のギャップ52において、その磁気センサ53に対する磁気エンコーダ48の軸方向離間距離がMとなる。この時の磁気エンコーダ48の磁力（磁束密度）を磁気センサ53で計測する。
- [0062] 一方、図6に示すように、両フェイススプライン29, 30の噛み合い状態が不完全な時、つまり、磁気センサ53と磁気エンコーダ48との間のギャップ52において、その磁気センサ53に対する磁気エンコーダ48の軸方向離間距離がNとなる。この時の磁気エンコーダ48の磁力（磁束密度）を磁気センサ53で計測する。
- [0063] このように、両フェイススプライン29, 30の噛み合い状態が不完全な場合には、その噛み合い状態が完全な場合よりも、磁気センサ53に対する磁気エンコーダ48の軸方向離間距離が大きくなる（ $N > M$ ）。
- [0064] その結果、両フェイススプライン29, 30の噛み合い状態が不完全な場合には、その噛み合い状態が完全な場合よりも、磁気エンコーダ48の磁力（磁束密度）の計測値が小さくなる。
- [0065] そこで、磁気センサ53から出力される磁力の計測値の大小関係を比較することにより、車体への組み付け時、両フェイススプライン29, 30の噛み合い状態が完全であるか否かを判定することができる。
- [0066] 本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、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。

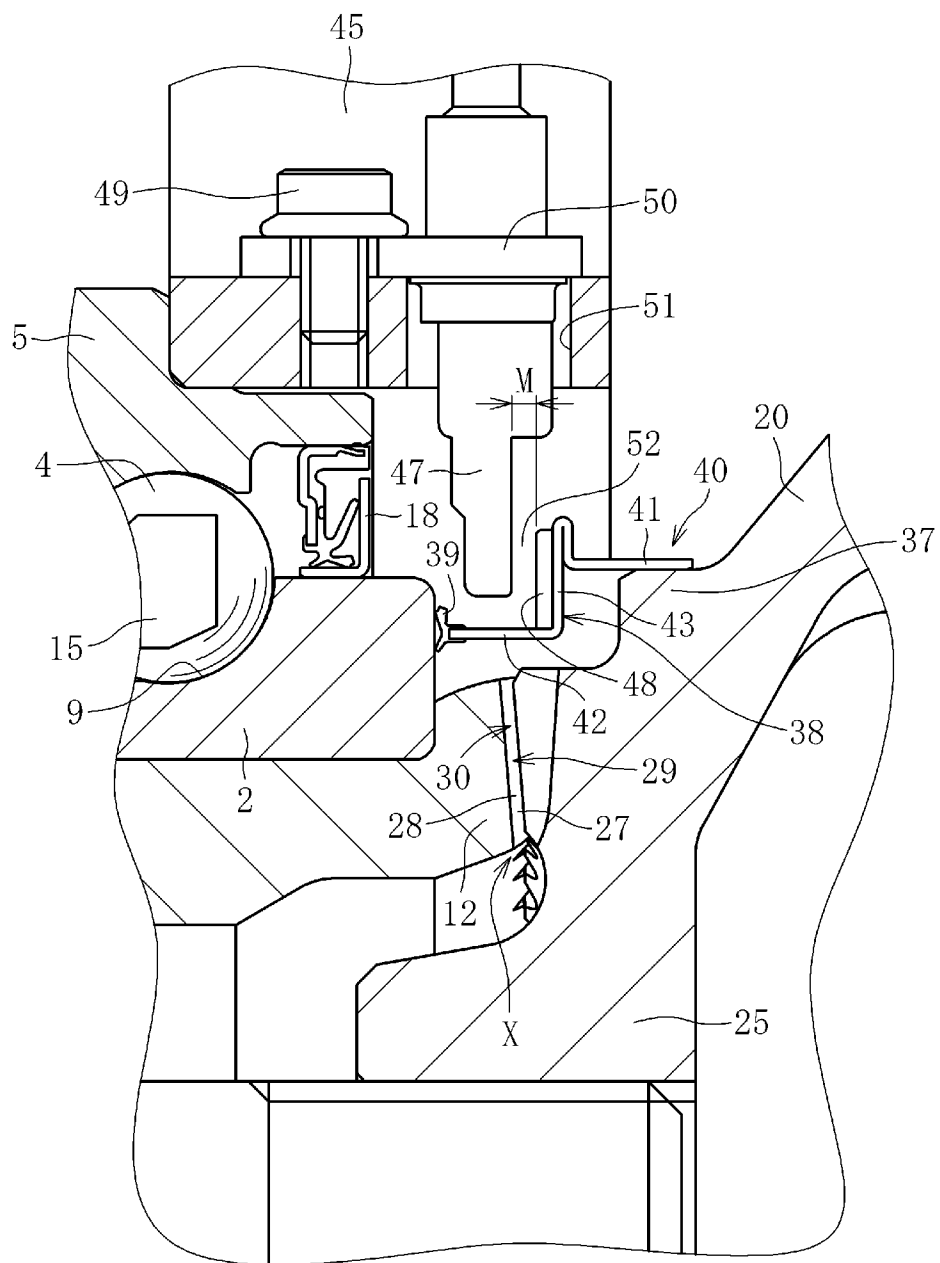
## 請求の範囲

- [請求項1] 内周面に複列の外側軌道面が形成された外方部材と、外周面に前記外側軌道面と対向する複列の内側軌道面が形成された内方部材と、前記外方部材の外側軌道面と内方部材の内側軌道面との間に介装された複列の転動体とからなる車輪用軸受を備え、前記車輪用軸受の内方部材の軸方向端面と等速自在継手の外側継手部材の軸方向端面とを凹凸嵌合構造によりトルク伝達可能に結合させた車輪用軸受装置において、
- 前記車輪用軸受の外方部材側に取り付けられたセンサと対峙する磁気エンコーダを前記等速自在継手の外側継手部材に取り付け、前記センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小を検出可能としたことを特徴とする車輪用軸受装置。
- [請求項2] 前記磁気エンコーダは、車輪用軸受の内方部材と対向する外側継手部材の肩部に取り付けられ、前記外側継手部材の軸方向端面と平行に配置されている請求項1に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項3] 前記センサは、等速自在継手の外側継手部材の回転速度を計測する回転速度センサで構成され、前記回転速度センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小に基づくセンサ出力の有無を検出可能とした請求項1又は2に記載の車輪用軸受装置。
- [請求項4] 前記センサは、磁気エンコーダの磁力を計測する磁気センサで構成され、前記磁気センサに対する磁気エンコーダの軸方向離間距離の大小に基づくセンサ出力の大小を検出可能とした請求項1又は2に記載の車輪用軸受装置。

[図1]

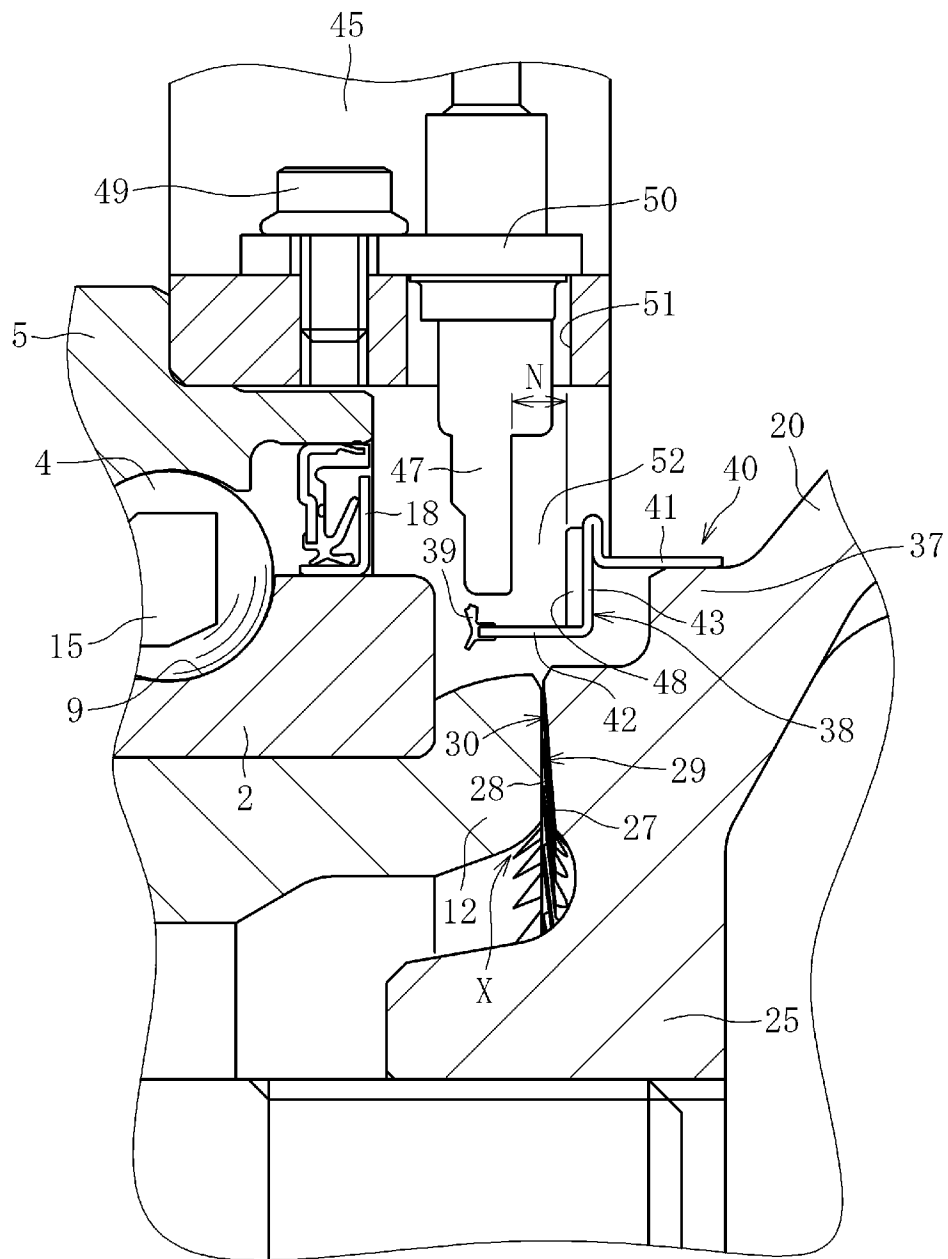


[図2]



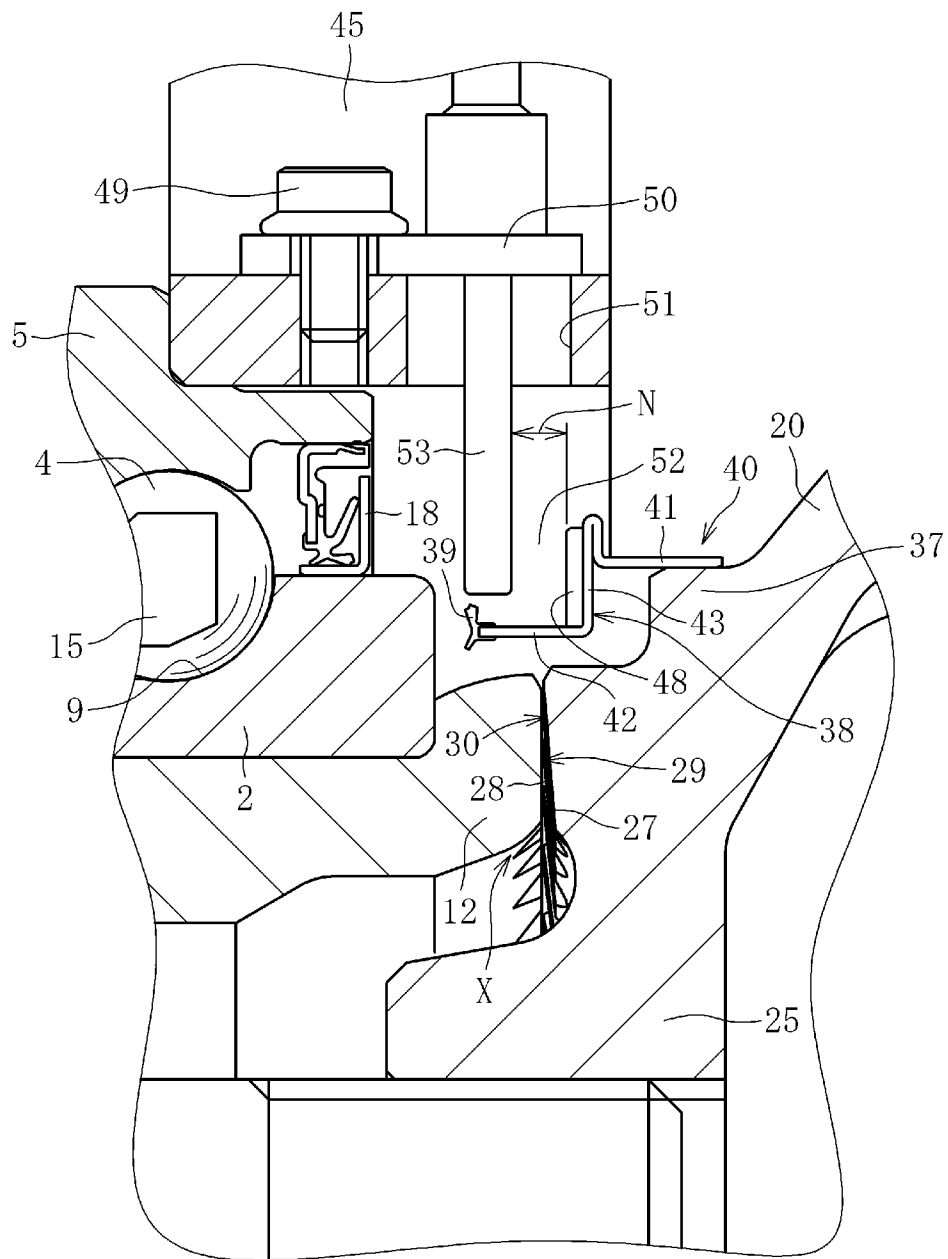


[図4]



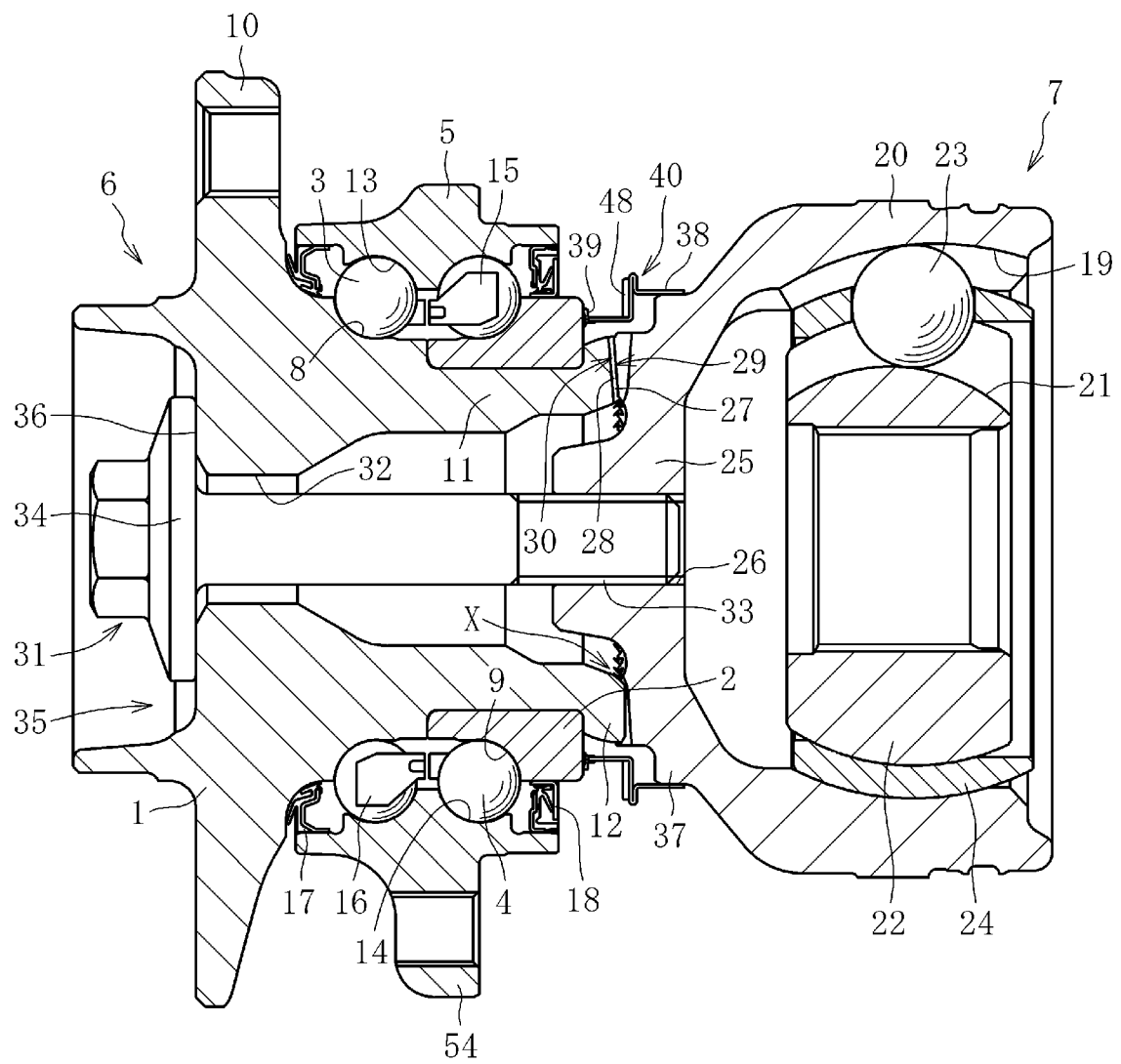


[図6]

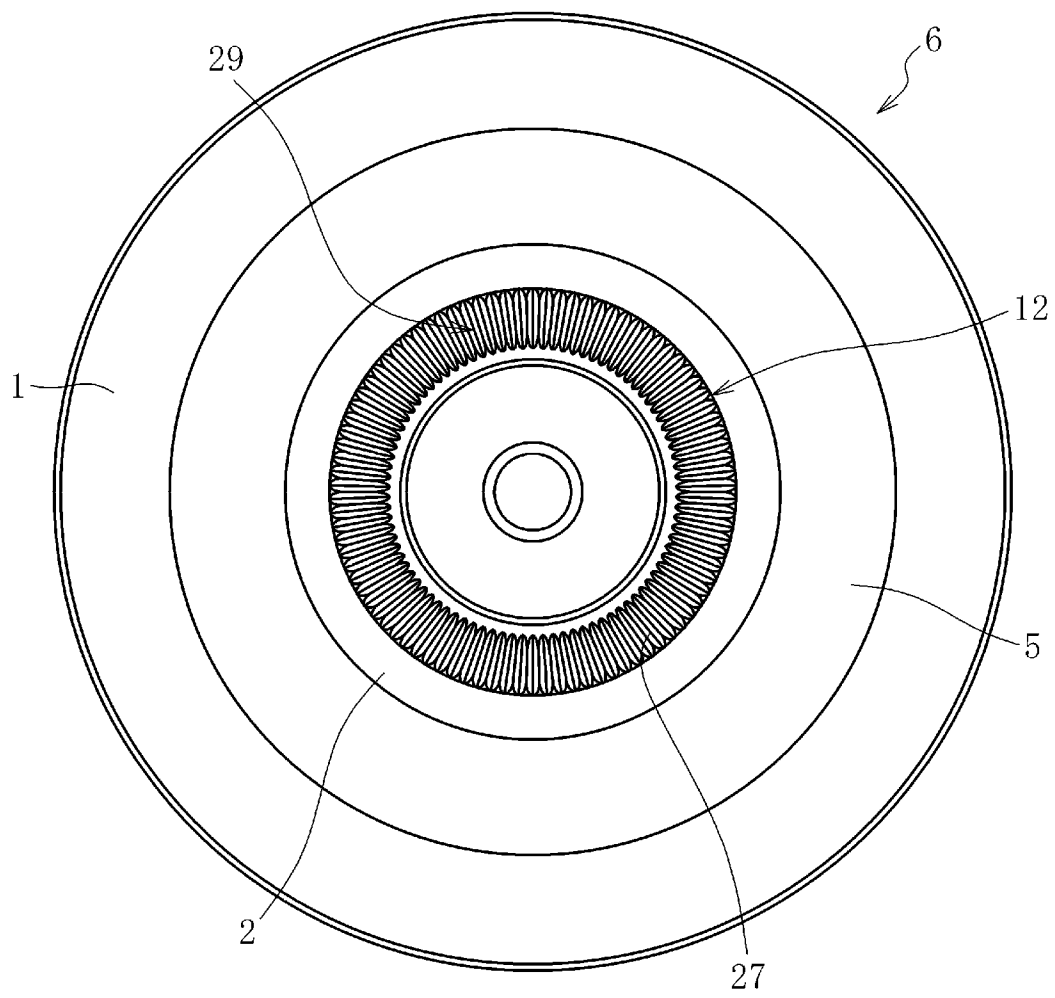




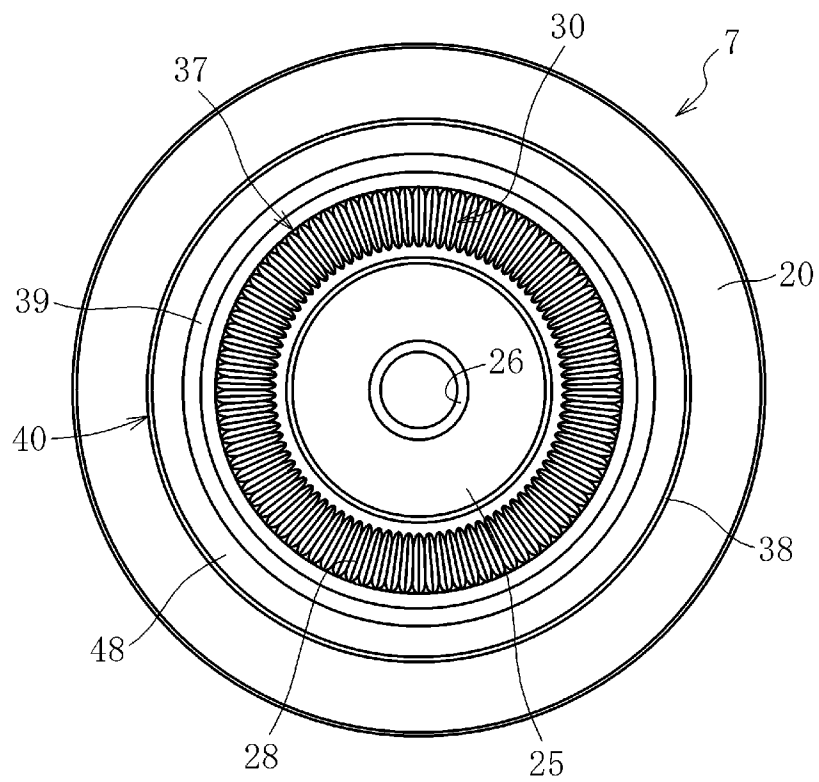
[図8]



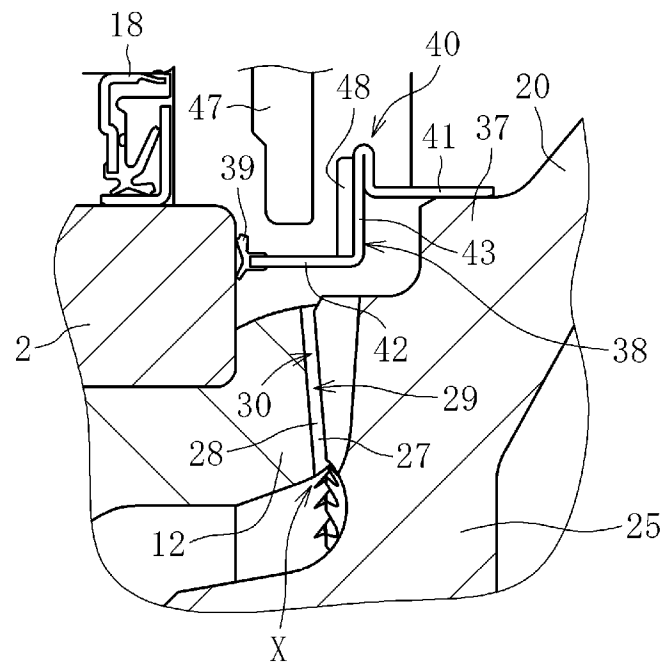
[図9]



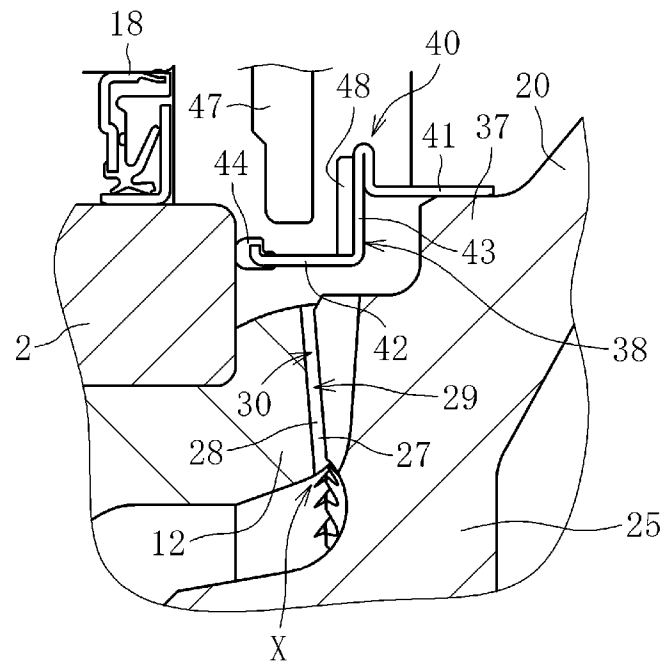
[図10]



[図11]



[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050618

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B35/14(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C19/52(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)

B60B35/14, B60B35/18, F16C19/18, F16C19/52, 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 2008-247072 A (JTEKT Corp.),<br>16 October 2008 (16.10.2008),<br>paragraphs [0001] to [0039]; fig. 1 to 11<br>& US 2010/0038958 A1<br>paragraphs [0001] to [0191]; fig. 1 to 22<br>& WO 2008/081879 A1 & EP 2103451 A1 | 1-4                   |
| Y         | JP 2001-315503 A (Koyo Seiko Co., Ltd.),<br>13 November 2001 (13.11.2001),<br>paragraphs [0018] to [0043]; fig. 1 to 3<br>(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

12 April 2016 (12.04.16)

Date of mailing of the international search report

19 April 2016 (19.04.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/050618

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2007-205381 A (NTN Corp.),<br>16 August 2007 (16.08.2007),<br>paragraphs [0031] to [0033]<br>& US 2009/0169143 A1<br>paragraphs [0080] to [0083]<br>& WO 2007/088698 A1 & EP 1980819 A1 | 1-4                   |
| Y         | JP 2002-172909 A (Koyo Seiko Co., Ltd.),<br>18 June 2002 (18.06.2002),<br>paragraphs [0001] to [0046]; fig. 3<br>(Family: none)                                                            | 1-4                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60B35/14(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C19/52(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 (I P C))

Int.Cl. B60B35/14, B60B35/18, F16C19/18, F16C19/52, 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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 6 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 6 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 6 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2008-247072 A (株式会社ジェイテクト) 2008.10.16, [0001] - [0039], [図1] - [図11] & US 2010/0038958 A1, [0001]-[0191], Figs.1-22 & WO 2008/081879 A1 & EP 2103451 A1 | 1-4            |
| Y               | JP 2001-315503 A (光洋精工株式会社) 2001.11.13, [0018] - [0043], [図1] - [図3] (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

1 2 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

岡▲さき▼ 潤

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

3 Q

3 3 3 0

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                      |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*        | 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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2007-205381 A (NTN株式会社) 2007.08.16, [0031] –<br>[0033] & US 2009/0169143 A1, [0080]–[0083] & WO 2007/088698<br>A1 & EP 1980819 A1 | 1-4            |
| Y                     | JP 2002-172909 A (光洋精工株式会社) 2002.06.18, [0001]<br>– [0046], [図3] (ファミリーなし)                                                           | 1-4            |