

(43) 国際公開日
2008 年 10 月 30 日 (30.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/129787 A1

(51) 国際特許分類:

F16C 41/00 (2006.01) F16C 33/58 (2006.01)
 B60B 35/18 (2006.01) H01P 1/06 (2006.01)
 B60C 23/02 (2006.01) H01P 5/02 (2006.01)
 B60R 16/023 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)
 F16C 19/18 (2006.01)

特願2007-107794 2007 年 4 月 17 日 (17.04.2007) JP

特願2007-107971 2007 年 4 月 17 日 (17.04.2007) JP

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2008/000587

(22) 国際出願日:

2008 年 3 月 14 日 (14.03.2008)

(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2007-090298 2007 年 3 月 30 日 (30.03.2007) JP
 特願2007-092148 2007 年 3 月 30 日 (30.03.2007) JP
 特願2007-105584 2007 年 4 月 13 日 (13.04.2007) JP
 特願2007-105585 2007 年 4 月 13 日 (13.04.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 1 7 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 亨 (TAKAHASHI, Toru) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 磯部 浩 (ISOBE, Hiroshi) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 0 番 2 号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

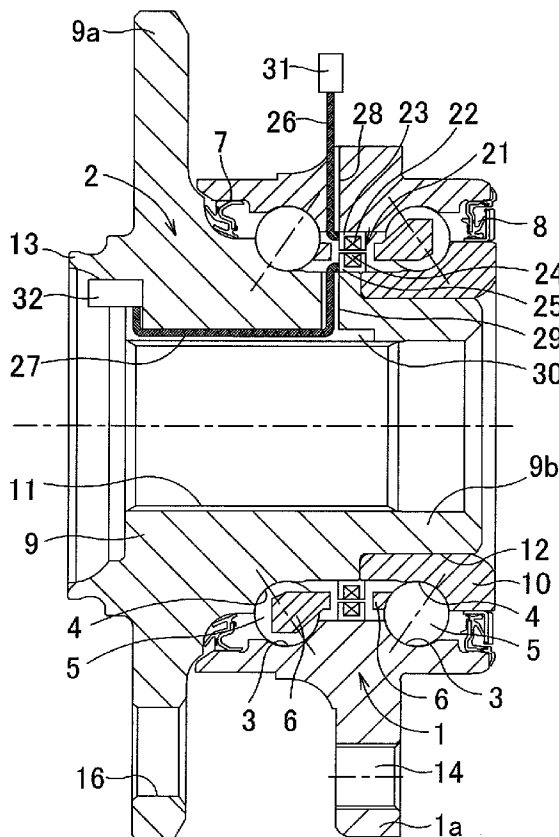
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: BEARING FOR WHEEL WITH COMMUNICATION FUNCTION

(54) 発明の名称: 通信機能付車輪用軸受

[図1]



(57) Abstract: A bearing for wheel with communication function which can perform bidirectional communication between the rotary side and the fixed side while reducing the number of components and enhancing the degree of freedom in design, and can perform communication regardless of whether the bearing is rotating or stopping while facilitating the wiring without causing increase in friction for communication. A plurality of rows of rolling elements (5) are interposed between an outer member (1), i.e. a fixed ring, and an inner member (2), i.e. a rotary ring, and a means (21) performing noncontact communication between the outer member (1) and the inner member (2) is provided. The communication means (21) is connected with connectors (31, 32).

(57) 要約: 回転側と固定側間の双方向に通信が行えて、部品点数の削減、設計の自由度向上が図れ、また回転中、回転停止時を問わず通信が行え、配線も容易で、通信のための摩擦の増大の問題のない通信機能付車輪用軸受を提供する。固定輪である外方部材 1 と回転輪である内方部材 2 との間に複列の転動体 5 を介在させ、外方部材 1 と内方部材 2 の間で、非接触で通信する通信手段 21 を設ける。この通信手段 21 には、コネクタ 31, 32 が接続されている。



BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

通信機能付車輪用軸受

関連出願

- [0001] 本願は、２００７年３月３０日出願の特願２００７－０９２１４８および特願２００７－０９０２９８、２００７年４月１３日出願の特願２００７－１０５５８４および特願２００７－１０５５８５ならびに２００７年４月１７日出願の特願２００７－１０７７９４および特願２００７－１０７９７１の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

- [0002] この発明は、回転輪と固定輪との間で非接触で通信する通信機能を備えた通信機能付車輪用軸受に関する。

背景技術

- [0003] 近年、自動車の安定性向上のために、タイヤに異常が発生した時にその異常を検出し、必要に応じてドライバに警報を発するタイヤ異常検出装置の開発が盛んに行われている。例えば、タイヤの空気圧を監視するタイヤ空気圧監視装置（特許文献１）や、タイヤの温度や摩耗量に基づいてタイヤの異常を検出するタイヤ異常検出装置などが挙げられる。また、タイヤ接地力を検出する手段においても、回転側に荷重センサを設ける構造が提案されている。このように、回転側へセンサを設置する場合には、センサや送信機を駆動するための電力を回転側へ供給する必要がある。
- [0004] このような要望に応えるものとして、タイヤ内部に空気圧変動により形状変形を生じて発電を行う発電板を有するものが提案されている（例えば、特許文献１）。また、タイヤの回転側に電磁コイル、非回転側に磁界発生手段を設けたタイヤ電源供給装置が提案されている（例えば、特許文献２）。さらに、車輪用軸受に発電装置を組み込んだ車輪用軸受装置が提案されている（特許文献３）。さらに、軸受に非接触信号伝達機構を設けた非接触信号伝

達機構付き軸受が提案されている（例えば、特許文献４）。その他、スリップリングや無線給電などの方法で回転側へ電力を供給する手段が挙げられる。

特許文献１：特開２００６－３２９７７２号

特許文献２：特開２００６－２３２１９５号

特許文献３：特開２００２－０５５１１３号

特許文献４：特開２００２－１３０２６２号

[0005] しかし、特許文献１のタイヤの空気圧変動で形状変形する発電板により発電を行うものでは、発電量が少なく、発電量を増やすには複数の発電板を設ける必要がある。特許文献２の構成では、軸受の外側に発電装置を設けており、全体が大きくなる。また、特許文献３では車輪用軸受に発電装置を組み込んでいるが、回転側への電力供給として利用されていない。さらに、特許文献１から３の構成は、いずれも回転中しか電力を供給することができない。これに対して、無線給電では、送信側と受信側の位置関係が重要となり、設計の自由度が狭くなるという問題がある。

一方、特許文献４の構成ではコネクタを搭載していないため、回転側での配線が困難である。さらに、スリップリングを利用した場合、摩擦や配線の取り回しが問題となる。

発明の開示

[0006] この発明の目的は、回転側と固定側間で、回転中または回転停止時を問わず通信が行え、車両にコンパクトに通信手段を設置でき、配線も容易で、通信のための摩擦の増大の問題のない通信機能付車輪用軸受を提供することである。

[0007] この発明の通信機能付車輪用軸受は、複列の転走面が形成された固定輪と、この固定輪の転走面と対向する転走面を形成した回転輪と、対向する転走面間に介在した複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受であって、

前記固定輪と前記回転輪の間で、非接触で通信する通信手段を設け、前記

固定輪および前記回転輪の少なくとも一方に、前記通信手段に接続されたコネクタを有する。すなわち、前記通信手段によって、固定輪と回転輪が接触することなく、固定輪側と回転輪側とで通信することができる。前記固定輪または回転輪に設けるコネクタは、例えば差し込み接続型のものであって、互いに差し込み接続される一対のコネクタ対における一方のものであり、プラグ型およびソケット型のうちのいずれであっても良い。上記コネクタ対における他方のコネクタは、上記一方のコネクタに対して接続する配線側に設ける。すなわち、上記通信手段は、このコネクタ対を介して配線に導かれている。

[0008] この構成によると、固定輪と回転輪の間で通信を行う通信手段を設けたため、固定側と回転側との通信を容易に行うことができる。また、固定輪または回転輪の少なくとも一方にコネクタを設けたため、車輪用軸受と車体側の配線または車輪用軸受とタイヤやホイール側への配線が容易となる。車輪用軸受を車体やホイールに組み込んだ後でも配線できるため、組立てが容易になる。通信手段は非接触で通信を行うものであるため、摩擦の増大の問題も生じない。

このように、回転側と固定側間で、回転中、回転停止時を問わず通信が行え、配線も容易で、通信のための摩擦の増大の問題も生じない。

[0009] この発明において、前記通信手段は、前記固定輪に設けられるコアに巻回された1次コイルと、前記回転輪に設けられるコアに巻回された2次コイルとでなり、前記1次コイルと前記2次コイルとで磁気回路を構成するものであっても良い。いわゆるロータリトランスとする。これにより、回転体である回転側輪を有する車輪用軸受に適した構造となる。

[0010] この発明において、前記通信手段が電力を伝達する電力伝送装置であってもよい。この構成によると、固定輪と回転輪の間で電力を伝達する電力伝送装置を設けたため、固定側から回転側への電力供給が容易に行うことができる。電力伝送装置は、発電機と異なり、回転しなくても電力の供給が可能となる。そのため、タイヤなどに取り付けたセンサに必要な無線給電機能、電

池、単体での発電機能、などを不要にできる。

[0011] この発明において、前記通信手段が双方向の通信を可能とする双方向通信手段である。この構成によると、固定輪と回転輪の間で双方向の通信を行う双方向通信手段を設けたため、例えばタイヤ等の回転側に取付けたセンサの信号を、双方向通信手段を介して固定側に伝達することで、センサの信号を無線で送信する手段を設けることが不要となる。多数のセンサがあっても、中継機でまとめてバスにデータを流すことも可能であるため、必要な数だけのセンサを少ない配線で接続することができる。その場合、例えば通信データをCAN (Controller Area Network)バスなどのシリアル通信プロトコルに基づくインタフェース等を使用することで、やり取りすれば良い。また、双方向通信手段を利用することで、固定側から回転側への電力供給を容易に行うことができる。このように、回転側と固定側間の双方向に通信が行えて、部品点数の削減、設計の自由度向上を図ることができる。

なお、前記コネクタを前記固定輪および前記回転輪のいずれか一方または両方に有してもよい。

[0012] 好ましい実施形態によれば、さらに、前記回転輪に装着されたホイールのタイヤの空気圧を検出するタイヤ空気圧センサを設け、このタイヤ空気圧センサに対して前記双方向通信手段を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行う双方向通信補助手段を前記回転輪に設ける。このように、電源の供給およびセンサ出力の送信を行う回転側の双方向通信補助手段を、タイヤ本体に設けることなく回転輪に設けることで、配線の取り回しが容易になるうえ、例えば、汎用タイヤを適用することができ、コスト低減を図ることができる。

[0013] 別の好ましい実施形態によれば、さらに、前記回転輪に装着されたホイールのタイヤの異常を検出するタイヤ異常検出センサを設け、このタイヤ異常検出センサに対して前記双方向通信手段を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行う双方向通信補助手段を前記回転輪に設ける。

[0014] さらに別の好ましい実施形態によれば、さらに、前記回転輪に取付けられ

るホイールに作用する接地荷重を検出する荷重センサを、前記回転輪またはこの回転輪に取付けられる部材に設け、この荷重センサに対して前記双方向通信手段を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行う双方向通信補助手段を前記回転輪に設ける。

[0015] さらに別の好ましい実施形態によれば、さらに、固定輪に対する回転輪の相対回転の回転位置を検出する回転センサを、前記回転輪または固定輪に設ける。これによれば、次の各作用が得られる。すなわち、回転側に荷重やその他の状態検出用のセンサが取付けられた場合に、回転中の位置を知りたい場合があるが、その回転位置を、固定輪もしくは回転輪に設けられた回転センサから与えることができる。これにより、状態検出用のセンサが単独で回転位置を検出する機能を備える必要がなくなり、システムの無駄を省くことができる。状態検出用のセンサの情報と回転位置情報を組み合わせた場合、例えば、ホイールのアンバランス検出や、特定の箇所で発生する異音の位置の検出等が行え、また回転位置や回転速度によって特性が異なるセンサ類の場合に補正処理を行うことが可能となる。また、前記回転センサを回転輪側に設けた場合は、回転側に設けた状態検出センサ等と組み合わせて検出信号の処理を行う場合に、信号の処理が容易で、また誤差が生じ難い。

[0016] 1次コイルおよび2次コイルを用い、かつ、前記通信手段が双方向通信手段である場合、前記双方向通信手段は、データの通信と電力の伝達とを互いに異なる周波数で行うものとしても良い。例えば、電力の伝送を低周波側で行い、データの伝送を高周波側で行う。これにより、共通の1次コイルおよび2次コイルを用いて、データと電力の通信が行える。

[0017] 前記コネクタは、前記回転輪または前記固定輪に固定しても良い。コネクタを回転輪または固定輪に固定すれば、ホイールなどの組立時に配線が邪魔にならず、タイヤ側や車体側への配線も容易に行える。

図面の簡単な説明

[0018] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図

示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[0019] [図1] この発明の第 1 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図2] 図 1 の通信機能付車輪用軸受をインボード側から見た側面図である。

[図3] コネクタの一例を示す概略図である。

[図4] この発明の第 2 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図5] この発明の第 3 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図6] この発明の第 4 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図7] (A) はこの発明の第 5 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図であり、(B) は (A) のホイールの内径部を示す正面図である。

[図8] この発明の第 6 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図9] この発明の第 7 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図10] この発明の第 8 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図11] この発明の第 9 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図12] この発明の第 10 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図13] この発明の第 11 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受をナックルに取り付け、ホイールを組付けた状態を示す組立図である。

[図14] 図 1 3 の通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図15] この発明の第 1 2 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受をナックルに取り付け、ホイールを組付けた状態を示す組立図である。

[図16] 図 1 5 の通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図17] この発明の第 1 3 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受のホイール組付け状態の断面図である。

[図18] 図 1 7 の通信機能付車輪用軸受の軸受部分を示す一部を変形した例の拡大断面図である。

[図19] この発明の第 1 4 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図20] この発明の第 1 5 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図21] 図 2 0 の通信機能付車輪用軸受の部分拡大断面図である。

[図22] この発明の第 1 6 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図23] この発明の第 1 7 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

[図24] (A) および (B) は、回転検出器の一例を示す各部の部分側面図である。

[図25] (A) および (B) は、回転検出器の他の一例を示す各部の部分側面図である。

[図26] この発明の第 1 8 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] この発明の第 1 実施形態を図 1 ないし図 3 と共に説明する。図 1 は図 2 の I - O - I' 線に沿う断面図である。この実施形態は、第 3 世代型の内輪回転タイプで、駆動輪支持用の車輪用軸受に適用したものである。なお、この明細書において、車両に取付けた状態で車両の車幅方向の外側寄りとなる側

をアウトボード側と呼び、車両の中央寄りとなる側をインボード側と呼ぶ。

この通信機能付車輪用軸受における軸受は、図 1 に断面図で示すように、内周に複列の転走面 3 を形成した外方部材 1 と、これら各転走面 3 に対向する転走面 4 を形成した内方部材 2 と、これら外方部材 1 および内方部材 2 の転走面 3, 4 間に介在した複列の転動体 5 とで構成される。この車輪用軸受は、複列のアンギュラ玉軸受型とされていて、転動体 5 はボールからなり、各列毎に保持器 6 で保持されている。上記転走面 3, 4 は断面円弧状であり、各転走面 3, 4 は接触角が背面合わせとなるように形成されている。外方部材 1 と内方部材 2 との間の軸受空間の両端は、密封装置となるシール 7, 8 によってそれぞれ密封されている。

[0021] 外方部材 1 は固定輪であり、車体の懸架装置（図示せず）におけるナックルに取付ける車体取付用のフランジ 1 a を外周に有し、全体が一体の部品とされている。フランジ 1 a には、周方向の複数箇所に車体取付用のボルト孔 1 4 が設けられている。

内方部材 2 は回転輪であって、車輪取付用のハブフランジ 9 a を有するハブ輪 9 と、このハブ輪 9 の軸部 9 b のインボード側端の外周に嵌合した内輪 1 0 とでなる。これらハブ輪 9 および内輪 1 0 に、前記各列の転走面 4 が形成されている。ハブ輪 9 のインボード側端の外周には段差を持って小径となる内輪嵌合面 1 2 が設けられ、この内輪嵌合面 1 2 に内輪 1 0 が嵌合している。ハブ輪 9 の中心には貫通孔 1 1 が設けられている。ハブフランジ 9 a には、周方向複数箇所にハブボルトの圧入孔 1 6 が設けられている。ハブ輪 9 のハブフランジ 9 a の根元部付近には、車輪およびブレーキロータのような制動部品（図示せず）を案内する円筒状のパイロット部 1 3 がアウトボード側に突出している。

[0022] この車輪用軸受に、固定輪である外方部材 1 と回転輪である内方部材 2 の間で非接触で通信する通信手段 2 1 が設けられている。この第 1 実施形態においては、この通信手段 2 1 は電力伝送装置であり、外方部材 1 と内方部材 2 の間で非接触で電力を伝達する。この通信手段 2 1 は、複列の転走面 3,

3（４，４）間に配置されている。

[0023] 通信手段２１は、１次コイル２２、ステータコア２３、２次コイル２４、ロータコア２５、および配線２６、２７から構成される。１次コイル２２および２次コイル２４は互いに一つの磁気回路を構成するように設けられる。ステータコア２３は、内径面に溝があるリング状部材からなり、その溝部内に１次コイル２２が巻かれている。ロータコア２５は外径面に溝があるリング状部材からなり、その溝部内に２次コイル２４が巻かれている。ステータコア２３およびロータコア２５の一部には、配線を通すための配線孔（図示せず）が設けられている。ステータコア２３および１次コイル２２は、固定輪である外方部材１の内径面に、またロータコア２５および２次コイル２４は、回転輪である内方部材２の外径面に、お互いがラジアル方向に対向するように設置されている。ステータコア２３およびロータコア２５は、外方部材１および内方部材２に対して圧入または接着などの方法で固定される。なお、ステータコア２３およびロータコア２５のアキシャル方向の位置決めをするために、外方部材１の内径面や内方部材２の外径面に、段差や突起（図示せず）などを設けてもよい。

[0024] 固定輪である外方部材１には、１次コイル２２に接続された配線２６を通す配線孔２８が、内径面から外径面に貫通して設けられている。回転輪である内方部材２のハブ輪９には、２次コイル２４に接続された配線２７を通す配線孔２９が外径面から内径面に貫通して設けられ、内径面の円周方向の一部に、上記配線２７を軸方向に沿って内部に這わす配線溝３０が設けられている。１次コイル２２およびステータコア２３を組立てる場合、配線２６を予め配線孔２８に通した状態で、軸方向から外方部材１の内径面に嵌合すれば良い。

[0025] 各配線２６、２７の先端には、車体側およびタイヤやホイール側に配線２６、２７を接続するためのコネクタ３１、３２を設けている。タイヤやホイール側へ連結するコネクタ３２は、内方部材２におけるハブ輪９の、パイロット部１３よりも内径部でアウトボード側端面に固定されている。車体側へ

連結するためのコネクタ 3 1 は、外方部材 1 の外径面に固定されない状態で設けられている。

[0026] コネクタ 3 1, 3 2 は、上記配線 2 6, 2 7 として、固定側から回転側へ電力を供給する場合は電源線を接続している。

[0027] コネクタ 3 1, 3 2 は、いずれも、一对のコネクタを互いに差し込み接続する差し込み接続型のコネクタ対における片方のものであり、プラグ型およびソケット型のうちのいずれであっても良い。コネクタ 3 1, 3 2 は、いずれも、多極のものであっても、同軸のものであっても良い。

図 3 は、ハブ輪 9 に固定したコネクタ 3 2 と、このコネクタ 3 2 に接続されるタイヤ側（ハブフランジ 9 a 側）の配線 3 4 のコネクタ 3 3 の一例を、概略図で示す。

[0028] 上記のように電力伝送装置である通信手段 2 1 を内蔵した構成にすれば、例えば、固定輪である外方部材 1 側から回転輪である内方部材 2 側に電力を供給する場合、1 次コイル 2 2 に交流電圧を加えると、コア 2 3, 2 5 に発生した磁束により、誘導電力として 2 次コイル 2 4 に伝達される。そのため、非接触で回転側に設けられたセンサなどに電力の供給を行うことができる。この場合に、通信手段 2 1 は、発電機と異なり、回転しなくても電力の供給が可能となる。そのため、タイヤなどに取り付けたセンサに必要な無線給電機能、電池、単体での発電機能、などを不要にできる。

また、上記のように、コネクタ 3 2 を介してタイヤやホイールと連結することにより、車輪用軸受をホイールへ設置する際に配線が邪魔にならず、車輪用軸受を設置する前でもタイヤ内での配線を行うことが可能になる。コネクタ 3 1, 3 2 は、嵌合状態となる差し込み接続状態で防水性を有するものを使用すると良い。そうすることで、自動車の足回りのような環境が悪い条件でも使用できる。また、ハブ輪 9 側の配線 2 7 は、配線溝 3 0 に固定しておくが良い。そうすれば、等速ジョイントを組み込む際にも、配線 2 7 が邪魔にならず、断線することなく組み込むことが可能となる。また、配線孔 2 8, 2 9 や配線溝 3 0 の一部をモールド樹脂（図示せず）等でモールドして

おけば、軸受内部へ水などが浸入することを防止できる。また、１次コイル２２および２次コイル２４には、保護用の隔壁となる樹脂等のカバー（図示せず）で覆っても良く、これによりコイル２２、２４を保護することが出来る。

[0029] なお、この第１実施形態では、通信手段２１として１次コイル２２と２次コイル２４からなるロータリトランス構造を示しているが、通信手段２１は、非接触で電力の供給が可能なものであれば良く、この他に、赤外線、光、電波、超音波、容量カップリング、磁気結合、などを利用して電力を伝送するものであっても良い。ただし、車輪用軸受のような回転体の場合は、この実施形態のようなロータリトランス構造が適していると考えられる。

[0030] 図４は、この発明の第２実施形態を示す。この実施形態は、通信手段２１における１次コイル２２および２次コイル２４を、互いがアキシャル方向に対向するように設置したものである。ステータコア２３Ａおよびロータコア２５Ａは、Ｌ字形断面となるリング状部材とし、その内部に１次コイル２２および２次コイル２４が巻かれている。

１次コイル２２または２次コイル２４に交流電圧を加えた場合の磁路つまり磁気回路は、回転輪を構成するハブ輪９の一部を含んでいる。このように磁気回路がハブ輪９の一部を含むように構成すれば、磁気回路を構成し易く、ロータコア２５Ａやステータコア２３Ａの形状を簡素化できる。その他の構成、効果については、第１実施形態と同様である。

[0031] 図５は、この発明の第３実施形態を示す。この実施形態は、従動輪用の車輪用軸受に適用した例である。回転輪となる内方部材２を構成するハブ輪９は、中心部に貫通孔を有しない形状とされている。この車輪用軸受において、アウトボード側の転走面３、４とアウトボード側のシール７Ａとの間に通信手段２１を配置している。この実施形態では、タイヤやホイール側に配線２７を連結するためのコネクタ３２を、回転輪となるハブ輪９の先端に固定していないが、固定しても構わない。通信手段２１の組み立てを可能にするために、アウトボード側のシール７Ａは回転輪であるハブ輪９に設置してい

る。なお、図5では、圧入孔16にハブボルト15が挿入されている状態を示す。それ以外の構成は、第1実施形態と同様である。

[0032] 図6は、この発明の第4実施形態を示す。この実施形態では、通信手段21は、回転輪を構成するハブ輪9のハブフランジ9aの基端と、固定輪となる外方部材1のアウトボード側端の内径面との間に配置されている。1次コイル22と2次コイル24は、アキシアル方向に対向するように配置されている。ハブ輪9のハブフランジ9aと外方部材1のアウトボード側の端面との間には密封装置7Bを設けている。ハブフランジ9aの円周方向の一部には、2次コイルの配線27を這わす配線溝36が設けられており、ハブフランジ9aの外径面から配線27に連結されたコネクタ32を外に出している。この配線27のハブフランジ9aから外に出された部分は、ブレーキロータ40の一部に配線孔41を設けて外径側へ引き出すと良い。それ以外の構成は、図4と共に前述した第2実施形態と同じである。

[0033] 図7(A)および(B)は、この発明の第5実施形態を示す。図7(B)はアウトボード側から見たホイール50の内径部の図を示す。この実施形態では、通信手段21におけるロータコア25Aの形状が図6の例と異なり、1次コイル22または2次コイル24に交流電圧を加えた場合の磁路は、回転輪を構成するハブ輪9と固定輪である外方部材1の一部を含む。また、ハブ輪9のハブフランジ9aの一部に配線孔42を設け、ハブフランジ9aのアウトボード側の側面にコネクタ32を固定している。この場合、ホイール50およびブレーキロータ40の内径面に、互いに整合する切欠き51を設け、この切欠き51内にコネクタ32が来るように配置する。これにより、ブレーキロータ40やホイール50の設置後でも容易に配線することができる。それ以外の構成は、図6の第4実施形態と同じである。

[0034] 図8は、この発明の第6実施形態を示す。この実施形態では、通信手段21の1次コイル22および2次コイル24を、固定輪である外方部材1の外周に位置させている。ステータコア23Aは外方部材1の外径面に固定し、ロータコア25Aはハブフランジ9aの側面に固定している。それ以外の構

成は、図 7 (A) および (B) の第 5 実施形態と同じである。

[0035] 図 9 は、この発明の第 7 実施形態を示す。この実施形態では、回転輪を構成する内方部材 2 のハブ輪 9 と、固定輪である外方部材 1 に、それぞれ制御回路 5 3, 5 4 を設置している。制御回路 5 3, 5 4 は、回路基板に回路素子を実装したもの、または回路チップからなる。制御回路 5 3 はハブ輪 9 のハブフランジ 9 a の側面に固定され、制御回路 5 4 は外方部材 1 の外径面に固定されている。これら制御回路 5 3, 5 4 は、伝達する電力の安定化を行うものであり、整流回路、レギュレータ、インバータなどを含む。例えば、固定輪である外方部材 1 に固定した制御回路 5 4 にインバータ、回転輪を構成するハブ輪 9 に固定した制御回路 5 3 に整流回路およびレギュレータを設ける。これにより、車体側からの直流電圧を交流電圧に変換し、1 次コイル 2 2 に交流電圧を加える。1 次コイル 2 2 に交流電圧を加えると、誘導電力として 2 次コイル 2 4 に伝達されるため、2 次コイル 2 4 で発生した交流電圧を整流回路で直流電圧に変換し、レギュレータで平滑、定電圧化して出力すれば、タイヤやホイールに設置したセンサへ安定した電力を供給できる。ハブフランジ 9 a に設ける配線 2 7 の案内用の溝 3 6 は、ハブフランジの内径部から、制御回路 5 3 の取付位置までとされている。この実施形態におけるその他の構成は、図 6 に示した第 4 実施形態と同様である。

[0036] 次に、図 10 に、この発明の第 8 実施形態を示す。この実施形態における構成のうち、図 1 から図 3 に示した第 1 実施形態と共通する構成には、図において同一の符号を付してその説明を省略する。

[0037] 図 10 は、第 1 実施形態に関連して説明した図 2 の I-O-I' 線に沿う断面図である。この実施形態において、通信手段 2 1 は双方向通信手段である。この双方向通信手段は、一方向にデータの通信し、他方向に電力を伝達する。また、第 1 実施形態と同様に、通信手段 2 1 は、非接触でデータの通信が可能なものである。

[0038] この実施形態においては、固定側のコネクタ 3 1 および回転側のコネクタ 3 2 は、これら各コネクタ 3 1, 3 2 に差し込み接続されたコネクタ 3 5,

３３およびその配線３７，３４を介して、固定側の双方向通信補助手段３８および回転側の双方向通信補助手段３９に接続される。コネクタ３１，３２は、さらに、これら双方向通信補助手段３８，３９を介して、電源やセンサ等に接続される。

[0039] コネクタ３１，３２は、上記配線２６，２７として、固定側から回転側へ電力を供給する場合は電源線、回転側から固定側へセンサ等の出力信号を送信する場合は信号線を接続している。電源線および信号線の両方を接続しても良い。

[0040] 双方向通信補助手段３８，３９は、通信手段２１を機能させて双方向通信を行うための電気回路などであり、例えば電力を伝達するための交流電圧を発生する手段や、データを送信するための搬送波の発生および搬送波への信号の重畳等の処理を行う。

例えば、固定側から回転側へ電力を送信し、回転側からセンサのデータを送信する場合の例を説明する。この場合、固定側の双方向通信補助手段３８は、電源（図示せず）の直流電流を、通信手段２１を介して伝達するための周波数の交流電流に変換する交流電流発生機能部と、受信した電流から信号成分を抽出する復調手段等を備えるものとされる。回転側の双方向通信補助手段３９は、受信した交流電流をセンサ（図示せず）の電源として利用するために直流電流に変換する整流手段と、センサ（図示せず）の出力信号を搬送波に重畳させる変調手段とを有するものとされる。

双方向通信補助手段３８，３９は、いずれも、この例では、データの通信と電力の伝達とを互いに異なる周波数で行うものとされる。この場合に、電力を低周波側で、データを高周波側で行うようにする。

[0041] また、回転側に同種類または異種類のセンサを多数設ける場合は、回転側の双方向通信補助手段３９に中継機を設け、この中継機に、複数のセンサ出力等の通信データをシリアル通信で受信するためのインタフェースを設ける。このインタフェースとしては、例えば、CANなどのシリアル通信プロトコルを用いるものとされる。固定側の双方向通信補助手段３８には、シリア

ル通信で送信された信号を個々のセンサの出力として抽出する手段を設ける。

なお、固定側の双方向通信補助手段 38 は、独立して設けられたものであっても、また自動車の電気制御ユニット（ECU）等に組み込まれたものであっても良い。また、回転側の双方向通信補助手段 39 は、独立して設けられたものであっても、センサと一体の部品として組まれたものであっても良い。

[0042] また、前記通信手段 21 による通信が正常に確立されているか否かを確認する確認手段 49 を設けても良い。確認手段 49 は、例えば、固定側の双方向通信補助手段 38 に設けても良く、また固定側のコネクタ 31 や、このコネクタ 31 と 1 次コイル 22 との間等に設けても良い。

[0043] 通信手段 21 により、例えばタイヤ等の回転側に取付けたセンサ（図示せず）の信号を、通信手段 21 を介して固定側に伝達することで、センサの信号を無線で送信する手段を設けることが不要となる。同種類または異種類の多数のセンサがあっても、上記のように中継機でまとめてバスにデータを流すことも可能であるため、必要な数だけのセンサを少ない配線で接続することができる。その場合、上記のように通信データを CAN バスなどのシリアル通信プロトコルに基づくインタフェース等を使用することで、やり取りすれば良い。

[0044] なお、回転側の双方向通信補助手段 39 および固定側の双方向通信補助手段 38 を、図 9 に示した第 7 実施形態に適用した場合、図 9 の制御回路 53、54 が、双方向通信補助手段 39 および固定側の双方向通信補助手段 38 の機能を備えるものであっても良い。この場合、制御回路 53、54 と双方向通信補助手段 38、39 とを独立して設ける構成に比べて、組立工数を低減し、製造コストの低減を図ることが可能となる。

[0045] 図 11 は、この発明の第 9 実施形態を示す。この実施形態においても通信手段 21 は、第 8 実施形態と同様に双方向通信手段であり、この通信機能付車輪用軸受は、通信手段 21 が、ステータコア 23 に設けられた送信用 1 次

コイル 22 a および受信用 1 次コイル 22 b と、ロータコア 25 に設けられた受信用 2 次コイル 24 a および送信用 2 次コイル 24 b とでなる。

ステータコア 23 は、内周に 2 本の溝があるリング状部材であり、各溝内に送信用 1 次コイル 22 a および受信用 1 次コイル 22 b が收容されている。したがって、ステータコア 23 は、これら送信用および受信用の 1 次コイル 22 a, 22 b に共通のものとされている。ロータコア 25 は、外周に 2 本の溝があるリング状部材であり、各溝内に受信用 2 次コイル 24 a および送信用 2 次コイル 24 b が收容されている。したがって、ロータコア 25 は、これら受信用および送信用の 1 次コイル 24 a, 24 b に共通のものとされている。

[0046] ステータコア 23 は、固定輪である外方部材 1 の内周面に取付けられ、ロータコア 25 は回転輪を構成するハブ輪 9 の外周面に取付けられている。ステータコア 23 の送信用 1 次コイル 22 a とロータコア 25 の受信用 2 次コイル 24 a とが互いに対向して磁気回路を構成し、またステータコア 23 の受信用 1 次コイル 22 b とロータコア 25 の送信用 2 次コイル 24 b とが互いに対向して磁気回路を構成する。

[0047] 固定側の配線 26 は電力配線およびデータ配線を有し、電力配線が送信用 1 次コイル 22 a に接続され、データ配線が受信用 1 次コイル 22 b に接続されている。回転側の配線 27 は、電源線および信号線を有し、電源線が受信用 2 次コイル 24 a に接続され、信号線が送信用 2 次コイル 24 b に接続されている。

[0048] この実施形態の場合、電力が 1 次コイル 22 a, 2 次コイル 24 a 間で伝達され、データが 1 次コイル 22 b, 2 次コイル 24 b 間で伝送される。この実施形態におけるその他の構成は、第 8 実施形態と同様である。

[0049] 図 12 は、この発明の第 10 実施形態を示す。この実施形態においても通信手段 21 は、第 8 実施形態と同様に双方向通信手段であり、通信手段 21 として、第 1 および第 2 の通信手段部 21₁, 21₂を備える。第 1 の通信手段部 21₁は、図 11 に共に前述した通信手段 21 と同じである。

第2の通信手段部21₂は、1次コイル22Bおよび2次コイル24Bを、固定輪である外方部材1の外周に位置させ、互いに軸方向に対向させている。ステータコア23Bは外方部材1の外径面に固定し、ロータコア25Bはハブフランジ9aの側面に固定している。ステータコア23Bおよびロータコア25Bは、側面に溝を有するリング状とされ、それぞれ溝内に1次コイル22Bおよび2次コイル24Bを収容している。1次コイル22Bは、そのステータコア23Bに取付けられたコネクタ31'に配線（図示せず）で接続されている。2次コイル24Bは、配線27'を介してコネクタ32'に接続されている。配線27'は、ハブフランジ9aに設けられた配線孔42内に挿通され、コネクタ32'は、ハブフランジ9aの側面に固定されている。なお、ハブフランジ9aに重ねて取付けられるホイールおよびブレーキロータには、コネクタ32'が内部に入る逃がし溝（図示せず）を成形する。コネクタ32'には、センサ（図示せず）等が、コネクタを介して接続される。

[0050] このように、双方向通信手段21として、2系統の通信手段部21₁、21₂を設けた場合、ホイール等の回転側に設けられるセンサの種類に応じて、両通信手段部21₁、21₂を使い分けるようにしても良い。また、いずれか片方、例えば第2の通信手段21₂を、電力の伝達用に用い、もう片方となる第1の通信手段21₁を、データの送信および受信に用いても良い。また、この図12の実施形態において、第1の通信手段部21₁は、同図の構成のものに代えて、図10の第8の実施形態等にも示される1つの1次コイル22および1つの2次コイル24を有するものとしても良い。このように、通信手段21のコアを、2系統の通信手段部21₁、21₂を設けて電力伝達用およびデータ通信用に振り分ける場合、または1系統内で、電力伝達用の低周波用とデータ通信のための高周波用とに分割する場合、もしくは電力伝達用の高周波用とデータ通信のための低周波用とに分割する場合とに分割する場合は、効率の良い伝達を行うことができる。

なお、通信手段21として、図12の実施形態において、第2の双方向通

信手段部 21₂のみを設けても良い。

[0051] 次に、図 13 および図 14 に、この発明の第 1 実施形態を示す。この実施形態における構成のうち、図 1 から図 3 に示した第 1 実施形態、または図 10 に示した第 8 実施形態と共通する構成には、図において同一の符号を付してその説明を省略する。

[0052] 図 13 は、この発明の第 1 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受をナックルに固定した組立図を示す。図 14 は、第 1 実施形態に関連して説明した図 2 の I-I' 線に沿う断面図である。図 13 に示す車輪用軸受装置は、内方部材 2 の内輪 10 をハブ輪 9 の端部の加締部 9c で加締固定しているが、図 14 に示すような非加締タイプとしても良い。その他の構成は、図 13 と図 14 では同一である。

[0053] この通信機能付車輪用軸受は、その固定輪である外方部材 1 をナックル 60 にボルト 61 で連結している。回転輪である内方部材 2 には、等速ジョイント 62 の外輪 63 のステム部 63a を挿通し、ステム部 63a の基端周辺の段面と先端のナット 64 との間で内方部材 2 を挟み込むことで、車輪用軸受と等速ジョイント 62 とを連結している。前記内方部材 2 には、ハブ輪 9 のハブフランジ 9a にブレーキロータ 40 とホイール 50 とを重ね、ハブボルト 15 で固定している。ホイール 50 にはタイヤ 50a が取付けられている。

[0054] この実施形態において通信手段 21 は、第 8 実施形態と同様に双方向通信手段である。この実施形態は、また、第 8 実施形態において一般的に説明したセンサを、特にタイヤ空気圧センサ S1 として、説明するものである。タイヤ空気圧センサ S1 は、タイヤ 50a やホイール 50 などに取り付けられている。なお、タイヤ空気圧センサ S1 とともに、種々のセンサが回転輪に設けられてもよい。

[0055] 回転側からタイヤ空気圧センサ S1 のデータを送信する場合において、回転側の双方向通信補助手段 39 は、図 13 に示すように、内方部材 2 のハブ輪 9 の一部に設けられている。この双方向通信補助手段 39 は、受信した交

流電流をタイヤ空気圧センサ S 1 の電源として利用するために直流電流に変換する整流手段と、タイヤ空気圧センサ S 1 の出力信号を搬送波に重畳させる変調手段とを有するものとされる。

[0056] また、回転側にタイヤ空気圧センサ S 1 とは異なる種類のセンサを含む多数のセンサを設ける場合は、第 8 実施形態と同様に、回転側の双方向通信補助手段 3 9 に中継機 3 9 a を設け、この中継機 3 9 a に、複数のセンサ出力等の通信データをシリアル通信で受信するためのインタフェース I / F を設ける。

回転側の双方向通信補助手段 3 9 は、また、独立して設けられたものであっても、タイヤ空気圧センサ S 1 と一体の部品として組まれたものであっても良い。

[0057] 上記構成の通信機能付車輪用軸受によると、第 1 実施形態および第 8 実施形態と同様に、タイヤ 5 0 a やホイール 5 0 などに取り付けたタイヤ空気圧センサ S 1 に必要な無線給電機能、電池、単体での発電機能、などを不要にできる。

[0058] また、タイヤ空気圧センサ S 1 とは異なる種類のセンサを含む多数のセンサがあっても、上記のように中継機 3 9 a でまとめてバスにデータを流すことも可能であるため、必要な数だけのセンサを少ない配線で接続することができる。本実施形態のように、このようなインタフェース I / F を内方部材 2 に設けた場合、例えば、汎用タイヤを適用することができ、コスト低減を図ることができる。

[0059] 次に、この発明の第 1 2 実施形態を図 1 5 および図 1 6 と共に説明する。

図 1 5 は、この発明の第 1 2 実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受をナックルに固定した組立図である。

[0060] この第 1 2 実施形態は、図 1 2 に関連して説明した第 1 0 実施形態と同様に、通信手段 2 1 として、第 1 および第 2 の通信手段部 2 1₁、2 1₂を備える。

この実施形態では、第 2 の通信手段部 2 1₂における回転側のコネクタ 3 2

’には、タイヤ空気圧センサS 1等が、コネクタ3 3’を介して接続されている。

[0061] 通信手段2 1として、2系統の通信手段部2 1₁、2 1₂を設けているため、ホイール5 0等の回転側に設けられるタイヤ空気圧センサS 1と、タイヤ空気圧センサ以外の種類のセンサとに、両通信手段部2 1₁、2 1₂を使い分けるようにしても良い。

[0062] 以上説明した第1 2実施形態によると、2系統の双方向通信手段部2 1₁、2 1₂を設けることにより、固定側から回転側への電力供給を容易に行うことができる。これら通信手段部2 1₁、2 1₂は、発電機と異なり、回転しなくても電力の供給が可能となる。そのため、タイヤ5 0 aなどに取り付けたタイヤ空気圧センサS 1に必要な無線給電機能、電池、単体での発電機能、などを不要にできる。また、内方部材2に双方向通信補助手段3 9を設け、この双方向通信補助手段3 9に中継機3 9 aを設け、この中継機3 9 aに、複数のセンサ出力等の通信データをシリアル通信等で受信するためのインタフェースI / Fを設けた。このようなインタフェースI / Fをタイヤ本体内に設けることなく内方部材2に設けた場合、配線の取り回しが容易になるうえ、例えば、汎用タイヤを適用することができ、コスト低減を図ることができる。この実施形態におけるその他の構成は、図1 3および図1 4に示した第1 1実施形態と同様である。

[0063] このように、第1 1および第1 2実施形態では、図1 3および1 5にそれぞれ示したように、タイヤ空気圧センサS 1がタイヤ5 0 aやホイール5 0などに取り付けられ、このタイヤ空気圧センサS 1のデータを通信手段2 1によって通信する場合を説明したが、タイヤ空気圧センサに代えて、タイヤ異常検出センサをタイヤ5 0 aやホイール5 0などに取り付けてもよい。この場合、通信手段2 1（図1 3～図1 6）はタイヤ異常検出センサのデータを通信する。

[0064] ここで、タイヤ異常検出センサS 1（図1 3または図1 5）は、タイヤ5 0 aのトレッド部の感圧センサ、タイヤ5 0 aの温度を検出する温度センサ

、および、タイヤ50aまたはホイール50の振動を検出する振動センサの少なくともいずれか一つである。

[0065] 前記タイヤ異常検出センサS1のうち温度センサは、温度を検出し電圧信号に変換する機器によって実現され、接触測定型、非接触測定型のいずれの機器であっても良い。

前記タイヤ異常検出センサS1のうち振動センサは、例えば、入力加速度に比例する電圧出力を発生する加速度検出器によって実現され、圧電型、ひずみゲージセンサ型等のいずれの機器であっても良い。

このタイヤ異常検出センサS1は、異常判定手段（図示せず）と組み合わせて用いられる。この異常判定手段は、前記温度センサまたは前記振動センサまたは前記感圧センサに基づく電圧値もしくは電流値を常に監視し、所定の閾値を越えたか否かを判断する。具体的には、車両側に設けられるECUに上記異常判定手段が設けられ、前記所定の閾値を越えたとき異常判定手段が判断すると、ECUは、例えば、運転者等に警報を発したり注意を喚起するための信号を出力する。ただし、このような機能に限定されるものではない。前記閾値は、車両側ECUの図示外のメモリに格納しておいても良いし、車輪用軸受側の図示外のメモリに格納しておいても良い。この閾値を必要に応じて書換えるようにしてもよい。

また、車両側のECUに異常判定手段を設ける代わりに、車輪用軸受における前記回転輪または固定輪に、前記異常判定手段を、電子回路やマイクロコンピュータに格納して設けてもよい。

[0066] 次に、図17および図18に、この発明の第13実施形態を示す。この実施形態における構成のうち、図1から図3に示した第1実施形態、または図10に示した第8実施形態と共通する構成は、図において同一の符号を付してその説明を省略する。

[0067] 図17は、この発明の第13実施形態にかかる通信機能付車輪用軸受をナックル60に固定した組立図を示す。図18は、第1実施形態に関連して説明した図2のI-I'線に沿う断面図である。

[0068] 外方部材 1 は固定輪であり、車体の懸架装置（図示せず）におけるナックル 60（図 17）に取付ける車体取付用のフランジ 1a を外周に有し、全体が一体の部品とされている。フランジ 1a には、周方向の複数箇所に車体取付用のボルト孔 14 が設けられ、このボルト孔 14 に螺合するボルト 61（図 17）でフランジ 1a がナックル 60 に連結される。

内方部材 2 は回転輪であって、車輪取付用のハブフランジ 9a を有するハブ輪 9 と、このハブ輪 9 の軸部のインボード側端の外周に嵌合した内輪 10 とでなる。これらハブ輪 9 および内輪 10 に、前記各列の転走面 4 が形成されている。ハブ輪 9 のインボード側端の外周には段差を持って小径となる内輪嵌合面 12 が設けられ、この内輪嵌合面 12 に内輪 10 が嵌合している。図 17 では、ハブ輪 9 のインボード側端が、内輪 10 を加締固定する加締部 9c とされているが、図 18 のように加締めによらず内輪 10 を内輪嵌合面 12 に固定しても良い。ハブ輪 9 の中心には貫通孔 11 が設けられている。この貫通孔 11 に、図 17 のように、等速ジョイント 62 の外輪 63 のステム部 63a を挿通し、ステム部 63a の基端周辺の段面と先端のナット 64 との間で内方部材 2 を挟み込むことで、車輪用軸受と等速ジョイント 62 とを連結している。ハブフランジ 9a には、周方向複数箇所にハブボルト 15 の圧入孔 16 が設けられている。ハブ輪 9 のハブフランジ 9a の根元部付近には、ブレーキロータ 40 とホイール 50（図 17）を案内する円筒状のパイロット部 13 がアウトボード側に突出している。このパイロット部 13 の案内により、前記ハブフランジ 9a にブレーキロータ 40 とホイール 50 とを重ね、ハブボルト 15（図 17）で固定する。ホイール 50 にはタイヤ 50a が取付けられている。

[0069] この実施形態においても通信手段 21 は、第 8 実施形態と同様に双方向通信手段である。この実施形態は、また、第 8 実施形態において一般的に説明したセンサを、特に車輪用軸受に作用する荷重を検出する荷重センサ 18 として、説明するものである。荷重センサ 18 は、回転輪である内方部材 2 のハブフランジ 9a に設けられている。なお、荷重センサ 18 とともに、種々

のセンサが回転輪に設けられてもよい。

[0070] 図 18 において、各配線 26, 27 の先端に設けられたコネクタ 31, 32 のうち、コネクタ 32 は、回転輪 2 のハブフランジ 9a に配線 27 を接続して、ハブフランジ 9a に設けられる荷重センサ 18 に連結させるためのものである。一方、コネクタ 31 は、図 1 および図 17 のように固定されない状態で設けられてもよいが、図 17 に示すように、外方部材 1 に固定されていてもよい。

[0071] 上記回転側のコネクタ 32 は、双方向通信補助手段 39 を介して、荷重センサ 18 に接続される。双方向通信補助手段 39 から荷重センサ 18 に至る配線 70 は、図 17 に示すように、ホイール 50 の内径部およびハブフランジ 9a の根元部を軸方向に貫通して、ハブフランジ 9a のインボード側を向く側面の根元部に配置される荷重センサ 18 に接続される。

荷重センサ 18 は、ホイール 50 のタイヤ 50a に作用する接地荷重を検出するセンサであれば良く、直接に検出する検出対象は特に問わない。この実施形態では、荷重センサ 18 は、車輪用軸受のハブフランジ 9a の歪みを検出する歪みゲージ等の歪みセンサとされている。荷重センサ 18 は、この他にハブフランジ 9a または他の部材の変位等を検出する超音波センサや変位センサであっても良い。また、図示の例では、荷重センサ 18 をハブフランジ 9a に設置しているが、荷重センサ 18 の設置場所や、個数は、自由に設計すれば良い。

[0072] 双方向通信補助手段 38, 39 は、荷重センサ 18 に対して通信手段 21 を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行うための電気回路である。

固定側から回転側の荷重センサ 18 へ電力を送信し、回転側から荷重センサ 18 のデータを外部に送信する場合において、回転側の双方向通信補助手段 39 は、受信した交流電流を荷重センサ 18 の電源として利用するために直流電流に変換する整流手段と、荷重センサ 18 の出力信号を搬送波に重畳させる変調手段とを有するものとされる。

[0073] また、回転側に複数の荷重センサ 18 や荷重センサ以外のセンサを設ける

場合は、回転側の双方向通信補助手段 39 に中継機を設け、この中継機に、複数のセンサ出力等の通信データをシリアル通信で受信するためのインタフェースを設ける。回転側の双方向通信補助手段 39 は、独立して設けられたものであっても、荷重センサ 18 と一体の部品として組まれたものであっても良い。

[0074] 図 19 は、この発明の第 14 実施形態を示す。この実施形態では、荷重センサ 18 をホイール 50 のアウトボード側を向く表面に配置している。双方向通信補助手段 39 と配線 70 は、ホイール 50 の荷重センサ配置面に配置される。荷重センサ 18 は、車輪用軸受に作用する荷重によるホイールの歪みを検出する歪みゲージからなる。ホイール 50 における荷重センサ 18 の設置場所や設置個数は、任意に設計すれば良い。

[0075] この実施形態では、通信手段 21 がコネクタ 32 を介してホイール 50 に配置される荷重センサ 18 と連結されるので、車輪用軸受をホイール 50 へ設置する際に配線が邪魔にならず、車輪用軸受を設置する前でもホイール 50 での配線を行うことが可能になる。それ以外の構成は、第 13 実施形態と同様である。

[0076] 図 20 および図 21 は、この発明の第 15 実施形態を示す。この実施形態では、荷重センサ 18 は、ホイール 50 のタイヤ 50a の内部に配置されている。具体的には、タイヤ 50a のトレッド部 50aa の内部に設置されている。この場合の荷重センサ 18 には、タイヤ 50a の歪みを検出する歪みセンサ、またはタイヤ 50a の圧力を検出する感圧センサ、またはタイヤ 50a 内の空気圧を検出する空気圧センサであっても良い。感圧センサとする場合、作用圧力によって抵抗値が変化する感圧導電ゴム体等の感圧導電体を用いられる。なお、荷重センサ 18 は、タイヤ 50a 内に埋め込んでも良い。

また、この実施形態では、双方向通信手段 21 として、第 1 および第 2 の通信手段部 21₁、21₂を備える。また、第 1 の通信手段部 21₁は、図 18 と共に前述した双方向通信手段 21 と同じである。

図 2 1 に一部を拡大して示すように、第 2 の通信手段 2 1₂ は、1 次コイル 2 2 B および 2 次コイル 2 4 B を、固定輪である外方部材 1 の外周と回転輪である内方部材 2 の外周とに位置させ、互いに軸方向に対向させている。ステータコア 2 3 B は外方部材 1 の外径面に固定し、ロータコア 2 5 B はハブフランジ 9 a の側面に固定している。ステータコア 2 3 B およびロータコア 2 5 B は、側面に溝を有するリング状とされ、それぞれ溝内に 1 次コイル 2 2 B および 2 次コイル 2 4 B を収容している。1 次コイル 2 2 B は、そのステータコア 2 3 B に取付けられたコネクタ 3 1' に配線（図示せず）で接続されている。2 次コイル 2 4 B は、配線 2 7' を介してコネクタ 3 2' に接続されている。配線 2 7' は、ハブフランジ 9 a に設けられた配線孔 4 2 内に挿通され、コネクタ 3 2' は、ハブフランジ 9 a の側面に固定されている。なお、ハブフランジ 9 a に重ねて取付けられるホイール 5 0 およびブレーキロータ 4 0 には、コネクタ 3 2' が内部に入る逃がし溝（図示せず）を成形する。コネクタ 3 2' には、コネクタ 3 3'、配線 7 0' を介してタイヤ 5 0 a 内の荷重センサ 1 8 に接続される。配線 7 0' はホイール 5 0 のアウトボード側を向く表面から、ホイール 5 0 に開けられた孔 8 0 を貫通してタイヤ 5 0 a 内の荷重センサ 1 8 に接続される。孔 8 0 にはシールコネクタ（図示せず）等を設け、シール性を持たせる。

[0077] このように、荷重センサ 1 8 がタイヤ 5 0 a のトレッド部 5 0 a a に設置されたものである場合、接地荷重が直接に検出できる。それ以外の構成は、第 1 3 または 1 4 実施形態と同様である。

[0078] 図 2 2 は、この発明の第 1 6 実施形態を示す。この実施形態は、荷重センサ 1 8 は、ブレーキロータ 4 0 に配置され、制動時のブレーキトルクを検出するものとしている。荷重センサ 1 8 には歪みゲージ等が用いられる。荷重センサ 1 8 の設置場所は、ブレーキトルクを検出できる場所であれば良く、図示の箇所に限らない。荷重センサ 1 8 の個数についても、適宜設計すれば良い。

通信手段には、図 2 0 および図 2 1 に示す実施形態における第 2 の通信手

段部と同様な構成の双方向通信手段部 2 1₂を設けている。この通信手段部 2 1₂を、コネクタ 3 2' , 3 3' 、配線 3 4' 、双方向通信補助手段 3 9、配線 7 0' を介して、荷重センサ 1 8に接続している。図 2 0および図 2 1の実施形態における第 1の通信手段部 2 1₁は省略されている。この実施形態の場合、1つの双方向通信手段部 2 1₂で、電力の伝達とセンサ出力の送信が行われる。その他の構成は図 2 0および図 2 1に示す実施形態の場合と同様である。それ以外の構成は、第 1 3から第 1 5実施形態と同様である。

[0079] 次に、図 2 3に、この発明の第 1 7実施形態を示す。この実施形態における構成のうち、図 1から図 3に示した第 1実施形態、または図 1 0に示した第 8実施形態と共通する構成には、図において同一の符号を付してその説明を省略する。

[0080] この実施形態においても通信手段 2 1は、第 8実施形態と同様に双方向通信手段である。この実施形態における車輪用軸受には、固定輪である外方部材 1と回転輪である内方部材 2との相対回転の回転位置を検出する回転検出器 8 0が設けられている。回転検出器 8 0は、上記軸受空間内で、アウトボード側列の転走面 3, 4とアウトボード側のシール 7との間に設けられている。

[0081] 回転検出器 8 0は、固定輪である外方部材 1の内周面に取付けられた被検出体 8 1と、回転輪である内方部材 2の外周面に取付けられて前記被検出体 8 1を検出する回転センサ 8 2とでなる。回転検出器 8 0は、外方部材 1に対する内方部材 2の相対回転の回転位置を検出できるものであれば良く、磁気式や光学式等、任意の形式のもので良いが、封入グリースや外部から侵入した泥水や埃等の影響を考慮すると、磁気式のものが好ましい。

また、回転検出器 8 0は、回転によって単にパルス列を出力するものであっても良く、この他に、回転輪の 1回転で 1回の零相信号を出力する機能を有するものや、絶対角度信号を出力するものが使用される。

回転検出器 8 0については、後に図 2 4 (A) , (B) および図 2 5 (A) , (B) と共に各具体例を説明する。

[0082] この実施形態では、回転検出器 80 を設けているため、タイヤ、ホイール側のコネクタ 32 には、配線 27 の他に、回転検出器 80 の回転センサ 82 の配線 27A が接続されている。配線 27A は、回転センサ 82 の電源供給および信号出力を行う配線である。この配線 27A は、回転センサ 82 の取付箇所内方部材 2 に軸方向に貫通して設けられた配線孔 29A に挿通されている。この配線孔 29A は内径側端が上記配線溝 30 に開口している。

[0083] 上記回転側のコネクタ 32 に接続される状態検出センサ 90 は、例えば、第 11 ～ 16 実施形態において示した、タイヤ空気圧センサ、タイヤ異常検出センサ、荷重センサ等である。この状態検出センサ 90 は、例えば、回転センサ 82 により検出される回転位置を用いて、ホイール回転位置に応じた検出結果や、出力補正をする機能を持つものとされる。

[0084] なお、図 23 において、上記状態検出センサ 90 として複数設ける具体例としては、例えば、タイヤ接地力の検知手段となるトレッドセンサとして、感圧導電ゴム体等の感圧センサを、タイヤのトレッド部に、タイヤ幅方向および円周方向に並べて複数埋設するものが挙げられる。また、タイヤ異常の検出のために、タイヤ内に複数の温度センサを設ける例がある。この他に、歪みゲージをタイヤやホイールの複数箇所に設ける例や、振動センサ等をタイヤの各部に設ける例などが挙げられる。

また、コネクタ 32 には、センサ類の他に、タイヤやホイール等に埋め込まれた IC タグを接続しても良い。

[0085] 回転検出器 80 の具体例を説明する。図 24 (A), (B) は、零相信号出力付きの回転検出器 80 の一例を示す。この例では、被検出体 81 として、図 24 (A) に示すリング状の第 1 の被検出体 81a と、図 24 (B) に示すリング状の第 2 の被検出体 81b とが、軸方向に並べて設けられる。第 1 の被検出体 81a は、円周方向に交互に磁極 N, S が設けられた多極磁石からなる。第 2 の被検出体 81b は、円周方向の 1 箇所に磁極が設けられたものである。回転センサ 82 としては、第 1 の被検出体 81a の内周側に対向する第 1, 第 2 の磁気センサ 82a, 82b と、第 2 の被検出体 81b に

対向する零相検出用の磁気センサ 82c とが設けられている。第 1, 第 2 の磁気センサ 82a, 82b は、互いに第 1 の被検出体 81a の磁極ピッチに対して 90° 位相がずれて配置されている。これら各磁気センサ 82a ~ 82c は、リング状のセンサ取付部材 82d に取付けられ、このセンサ取付部材 82d を介して内方部材 2 の外周面に取付けられる。

同図の構成の回転検出器 80 は、第 1, 第 2 の磁気センサ 82a, 82b が回転輪と共に回転することで、第 1 の被検出体 81a の磁極を検出し、回転パルスが発生する。第 1, 第 2 の磁気センサ 82a, 82b は、互いに 90° 位相の異なる回転パルスが発生するため、両磁気センサ 82a, 82b の出力を用いることで、回転方向も検出される。また、零相検出用の磁気センサ 82c が回転輪と共に回転することで、回転輪の 1 回転で 1 回の零相信号がパルス等で出力される。この零相信号と上記回転パルスを用いることで、回転輪の回転位置を絶対位置で検出することができる。

[0086] 図 25 (A), (B) は、絶対角度信号を出力する回転検出器 80A の一例を示す。この回転検出器 80A は、図 23 の回転検出器 80 の代わりに上記と同様に設けられる。この例では、被検出体 81A として、図 25 (A), (B) に示すリング状の第 1, 第 2 の被検出体 81Aa, 81Ab が軸方向に並べて設けられている。これら第 1, 第 2 の被検出体 81Aa, 81Ab は互いに異なる磁極ピッチで、円周方向に交互に磁極 N, S が等配されている。各被検出体 81Aa, 81Ab に対して、回転センサ 82A を構成する 2 つの磁気センサ 82A1, 82A2 が設けられている。

この構成の回転検出器 80A の場合、2 つの磁気センサ 82A1, 82A2 が回転輪と共に回転すると、第 1, 第 2 の被検出体 81Aa, 81Ab を検出することで、互いにピッチの異なる回転パルスを出力する。これら両回転パルス进行处理することで、絶対角度が検出される。

[0087] 上記構成の通信機能付車輪用軸受によると、次の各作用が得られる。回転側に上記のようにタイヤ空気圧, タイヤ異常, 作用荷重などの検出用等の状態検出センサ 90 が取付けられた場合に、回転中の位置を知りたい場合があ

る。この場合に、その回転位置を、回転輪を構成するハブ輪 9 に設けられた回転センサ 8 2 から与えることができる。これにより、状態検出センサ 9 0 が単独で回転位置を検出する機能を備える必要がなくなり、システムの無駄を省くことができる。この場合、状態検出センサ 9 0 またはこれに組み合わせて使用される配線基板等に、状態検出センサ 9 0 の検出情報と回転センサ 8 2 とを用いて処理する信号処理回路を設けておく。この信号処理回路は上記双方向通信手段 3 9 に設けても良い。

状態検出センサ 9 0 のセンサの情報と回転位置情報を組み合わせた場合、例えば、ホイールのアンバランスを検出することができ、また特定の箇所が発生する異音の位置を検出可能である。この他に、上記のように、状態検出センサ 9 0 として荷重センサやトレッドセンサを設ける場合に、回転センサ 8 2 から得られる回転位置の基準角度を使って処理することができる。状態検出センサ 9 0 において、回転速度によって特性が異なるような場合は、補正処理によって回転速度による特性差を補正することができる。

タイヤやホイールに IC タグを埋め込んだ場合は、タイヤやホイール等の製品の情報を IC タグに記録しておいて、コネクタ 3 2 および双方向通信手段 2 1 を介して検出することにより、トレーサビリティを向上させることができる。

[0088] 図 2 6 は、この発明のさらに第 1 8 実施形態を示す。この通信機能付車輪用軸受も、第 1 1 実施形態と同様に、通信手段 2 1 が、ステータコア 2 3 に設けられた送信用 1 次コイル 2 2 a および受信用 1 次コイル 2 2 b と、ロータコア 2 5 に設けられた受信用 2 次コイル 2 4 a および送信用 2 次コイル 2 4 b とでなる。

[0089] また、この実施形態では、回転検出器 8 0 が、双方向通信手段 2 1 の隣で、外方部材 1 と内方部材 2 の間に設置されている。この回転検出器 8 0 は、回転輪である内方部材 2 の外周に設けられた被検出体 8 1 と、固定輪である外方部材 1 の内周に取付けられた回転センサ 8 2 とでなる。回転センサ 8 2 の配線 2 6 a は、双方向通信手段 2 1 の 1 次コイル 2 2 a (または 2 2 b)

に接続されている。配線 26a は、外方部材 1 に設けられた配線孔 28A 内に挿通させる。この回転検出器 80 としては、例えば、図 24、図 25 に示した回転検出器 80、80A につき、被検出体 81 と回転センサ 82 とを、内外逆の位置関係としたものが用いられる。

なお、この実施形態においても、第 17 の実施形態と同様に、回転輪である内方部材 2 側に回転センサ 82 を設けても良い。

[0090] 上記各実施形態では、通信手段を介して回転側に電力供給する場合について示したが、回転側に電池等を設置して回転側への電力供給を行わずに、通信手段が、回転側のセンサ出力等を固定側へ通信する機能のみに利用されてもよい。

[0091] なお、上記各実施形態では、通信手段 21 を複列の転走面 3、3 間か、または車輪用軸受装置のアウトボード側端に配置したが、車輪用軸受装置のインボード側部に通信手段 21 を設け、等速ジョイント 62（図 13）に設置したセンサに対して電力供給および出力信号伝達のいずれか一方または両方をするようにしても良い。その場合、固定輪となる外方部材 1 のインボード側端面に 1 次コイル 22 を設置し、内輪 10 に 2 次コイル 24 を設けても良い。

また、上記各実施形態は、外方部材 1 が固定側輪としたが、この発明は内方部材が固定輪で外方部材が回転輪となる車輪用軸受装置にも適用することができる。

[0092] なお、上記各実施形態において、構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分は、先行して説明している形態と同様とする。実施の各形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施の形態同士を部分的に組合せることも可能である。

[0093] 以上説明したこの発明の各実施形態の基本構成となる通信機能付車輪用軸受は、複列の転走面が形成された固定輪と、この固定輪の転走面と対向する転走面を形成した回転輪と、対向する転走面間に介在した複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受であって、前記固

定輪と前記回転輪の間で、非接触で通信する通信手段を設け、前記固定輪および前記回転輪の少なくとも一方に、前記通信手段に接続されたコネクタを有する。

[0094] この発明の各実施形態の基本構成となる通信機能付車輪用軸受において、前記通信手段は、前記固定輪に設けられるコアに巻回された１次コイルと、前記回転輪に設けられるコアに巻回された２次コイルとでなり、前記１次コイルと前記２次コイルとで磁気回路を構成してもよい。

[0095] 上記基本構成を前提としない応用例の態様として、次のものがある。

[0096] [態様１]

この発明の応用例の態様１にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、１次コイルと２次コイルが磁気回路を構成する場合、前記１次コイルおよび前記２次コイルのいずれか一方または両方が、コイルを保護するための隔壁を有するものとしても良い。このように隔壁を設けることで、コイルを保護することができる。また、通信手段の周辺にグリースがある状況では、グリースによるコイルの絶縁被覆の劣化を防ぐことができる。

[0097] [態様２]

この発明の応用例の態様２にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、１次コイルと２次コイルが磁気回路を構成する場合、前記磁気回路は、前記固定輪の一部および前記回転輪の一部のどちらか一方または両方を含むものとしても良い。磁気回路が固定輪の一部または回転輪の一部を含むように構成すれば、磁気回路を構成し易く、ロータコアやステータコアの形状を簡素化できる。

[0098] [態様３]

この発明の応用例の態様３にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、前記コネクタは、このコネクタに対して接続されるコネクタとの差し込み接続状態で防水性を有するものとしても良い。このように防水性を持たせれば、塩泥水を浴びるような環境が悪い

条件でも使用可能となる。

[0099] [態様 4]

この発明の応用例の態様 4 にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、タイヤやホイール側へ配線を連結するコネクタを、回転輪の内径部、または回転輪に設けられたフランジに、設けても良い。これによりタイヤやホイールへの給電または通信が容易となる。また、コネクタが回転輪の内径部またはフランジに配置されることで、コネクタが周辺部品の邪魔とならず、配線も行い易い。

[0100] [態様 5]

この発明の応用例の態様 5 にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、前記固定輪および前記回転輪のいずれか一方または両方に、これら固定輪と回転輪の対向する周面から軸受外部に配線を出すための配線孔または配線溝を設けても良い。このような配線孔または配線溝を設けると、配線を外部に引き出すことが容易となり、また車輪用軸受に等速ジョイントを組み付けるときなどに、配線を断線することが防止される。

[0101] 前記配線孔または前記配線溝の一部をモールドしても良い。配線孔や配線溝の一部をモールドすることで、内部へ水等の異物が侵入することが防止できる。

[0102] [態様 6]

この発明の応用例の態様 6 にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、前記通信手段が電力を伝達する機能を有する場合に、前記固定輪および前記回転輪のいずれか一方または両方に、伝達する電力の安定化を行う制御回路を設けても良い。この制御回路は、例えば、整流回路、レギュレータ、インバータ等を含む回路とされる。このような制御回路を設けることで安定した電力を供給することができる。

[0103] [態様 7]

この発明の応用例の態様 7 にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基

本構成となる車輪用軸受装置において、１次コイルと２次コイルが磁気回路を構成する場合、データの通信と電力の伝達とを互いに異なる周波数で行うものであれば、前記１次コイルおよび２次コイルのコアを、低周波側のコアと高周波側のコアとに分割して設けても良い。このようにコアを周波数に応じて分割することで、伝達の効率を上げることができる。

[0104] [態様８]

この発明の応用例の態様８にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、前記通信手段が双方向通信手段である場合に、前記双方向通信手段による通信が正常に確立しているか否かを確認する確認手段を設けても良い。通信が正常に確立しているか否かを認識する機能を備えると、装置としての信頼性が向上する。

[0105] [態様９]

この発明の応用例の態様９にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、前記通信手段が双方向通信手段である場合に、前記双方向通信手段に固定輪側から回転輪側へ電力を伝達するための交流電圧を発生する手段を有する固定側の双方向通信補助手段、および前記双方向通信手段に回転輪側から固定輪側へデータを送信するための搬送波の発生および搬送波への信号の重畳の処理を行う手段を有する回転側の双方向通信補助手段を設けても良い。このような双方向通信補助手段を設けることで、上記１次コイルおよび２次コイルで構成される双方向通信手段を用いた双方向通信が実現される。

[0106] [態様１０]

この発明の応用例の態様１０にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、タイヤ異常検出センサを設けた場合に、タイヤ異常検出センサは、タイヤのトレッド部に設けられ、このトレッド部の路面部が路面に接地した際に変形する感圧導体ゴム体の抵抗変化により電流値が変化する検知信号を出力するセンサ（以後、感圧センサと略す）、タイヤの温度を検出する温度センサ、タイヤまたはホイールの振動を検

出する振動センサであっても良い。

[0107] [態様 1 1]

この発明の応用例の態様 1 1にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、荷重センサを設けた場合に、荷重センサは、結果として、前記回転輪に取付けられるホイールに作用する荷重を検出できるセンサを言い、その直接の検出対象は、圧力、歪み、トルクなど、特に問わない。

例えば、前記荷重センサは、タイヤのトレッド部に設けられて作用圧力によって抵抗値が変化する感圧導電体であっても良い。感圧導電体には感圧導電ゴム体等が使用でき、タイヤに埋め込み状態に設置しても良い。また、この感圧導電体からなる荷重センサは、タイヤのトレッド部における円周方向および幅方向の複数箇所に設けても良い。複数の荷重センサを設ける場合、この発明の利点がより一層効果的に発揮される。

[0108] 前記荷重センサは、前記回転輪に取付けられたホイールのタイヤの空気圧を検出する圧力センサであっても良い。タイヤ空気圧の変化によっても、ホイールに作用する荷重が検出できる。

[0109] また、前記荷重センサは、前記回転輪、この回転輪に取付けられたホイール、および前記回転輪に取付けられたブレーキロータのうちのいずれかの歪みを検出する歪みセンサであっても良い。これらの部材の歪みの検出によっても、ホイールに作用する荷重が検出できる。

[0110] さらに、前記荷重センサは、前記回転輪にブレーキロータが取付けられたブレーキのトルクを検出するものであっても良い。ブレーキのトルクを検出することで、車両進行方向の荷重が検出できる。

[0111] [態様 1 2]

この発明の応用例の態様 1 2にかかる通信機能付車輪用軸受装置は、前記基本構成となる車輪用軸受装置において、回転センサを設けた場合に、回転センサは、一定回転角度毎に発生する回転パルス、および回転輪の 1 回転で 1 回の零相信号を出力する機能を有するものであっても良い。また、前記回

転センサは、絶対角度信号を出力するものであっても良い。

絶対角度信号が得られると、初期化処理を行うことなく絶対角度が正確に検出されるため、タイヤやホイールにセンサ類を設けた場合に、円周方向部位を特定した各種検出が行える。

[0112] この発明の応用例の態様 1 2 において、前記回転輪がコネクタを有し、このコネクタが、前記通信手段および回転センサに接続されたものであっても良い。なお、このコネクタは、回転輪に固定されている必要はなく、配線を介して引き出されていても良い。

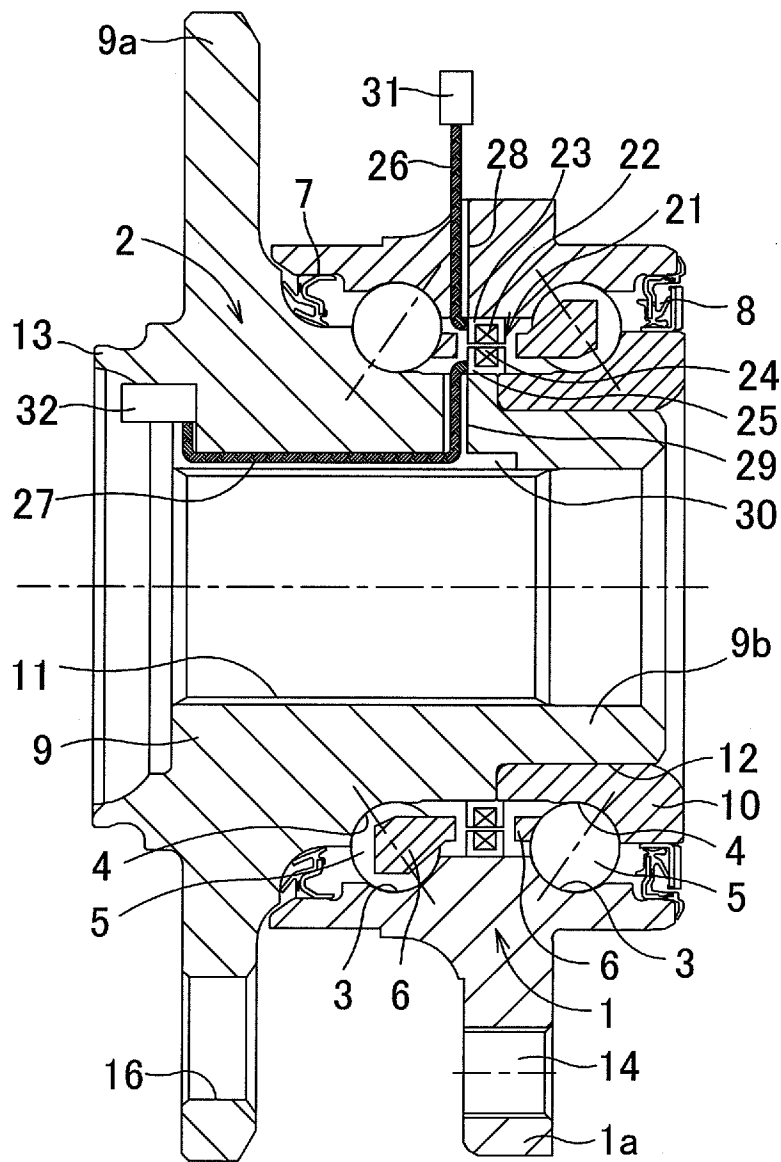
回転輪に設けたコネクタに通信手段および回転センサが接続されていると、配線や組立がより一層容易に行える。

請求の範囲

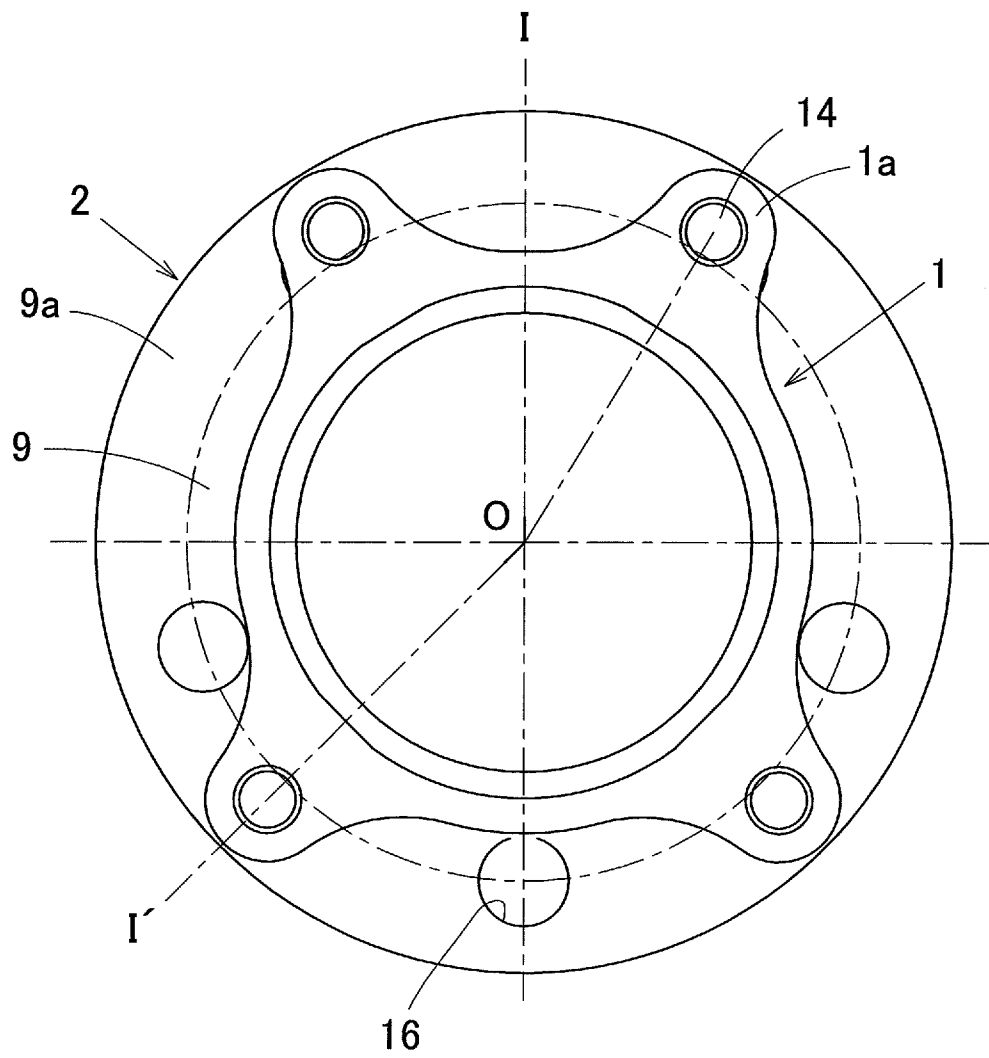
- [1] 複列の転走面が形成された固定輪と、この固定輪の転走面と対向する転走面を形成した回転輪と、対向する転走面間に介在した複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受であって、
- 前記固定輪と前記回転輪の間で、非接触で通信する通信手段を設け、前記固定輪および前記回転輪の少なくとも一方に、前記通信手段に接続されたコネクタを有する通信機能付車輪用軸受。
- [2] 請求項 1 において、前記通信手段は、前記固定輪に設けられるコアに巻回された 1 次コイルと、前記回転輪に設けられるコアに巻回された 2 次コイルとでなり、前記 1 次コイルと前記 2 次コイルとで磁気回路を構成する通信機能付車輪用軸受。
- [3] 請求項 1 において、前記通信手段が電力を伝達する電力伝送装置である通信機能付車輪用軸受。
- [4] 請求項 1 において、前記通信手段が双方向の通信を可能とする双方向通信手段である通信機能付車輪用軸受。
- [5] 請求項 4 において、さらに、前記回転輪に装着されたホイールのタイヤの空気圧を検出するタイヤ空気圧センサを設け、このタイヤ空気圧センサに対して前記双方向通信手段を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行う双方向通信補助手段を前記回転輪に設けた通信機能付車輪用軸受。
- [6] 請求項 4 において、さらに、前記回転輪に装着されたホイールのタイヤの異常を検出するタイヤ異常検出センサを設け、このタイヤ異常検出センサに対して前記双方向通信手段を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行う双方向通信補助手段を前記回転輪に設けた通信機能付車輪用軸受。
- [7] 請求項 4 において、さらに、前記回転輪に取付けられるホイールに作用する接地荷重を検出する荷重センサを、前記回転輪またはこの回転輪に取付けられる部材に設け、この荷重センサに対して前記双方向通信手段を介して電源の供給およびセンサ出力の送信を行う双方向通信補助手段を前記回転輪に設けた通信機能付車輪用軸受。

- [8] 請求項 4 において、さらに、固定輪に対する回転輪の相対回転の回転位置を検出する回転センサを、前記回転輪または固定輪に設けた通信機能付車輪用軸受。
- [9] 請求項 2 において、前記通信手段が双方向通信手段であり、前記双方向通信手段は、データの通信と電力の伝達とを互いに異なる周波数で行うものである通信機能付車輪用軸受。
- [10] 請求項 1 において、前記コネクタを、前記回転輪または前記固定輪に固定した通信機能付車輪用軸受。

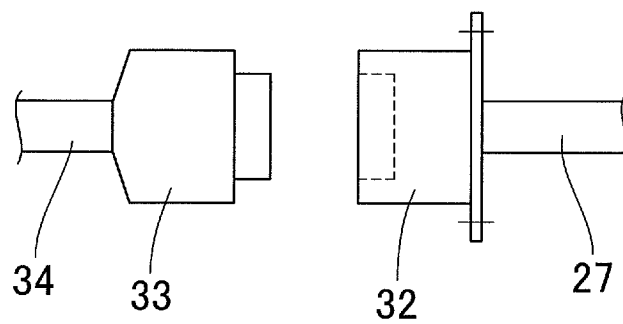
[図1]



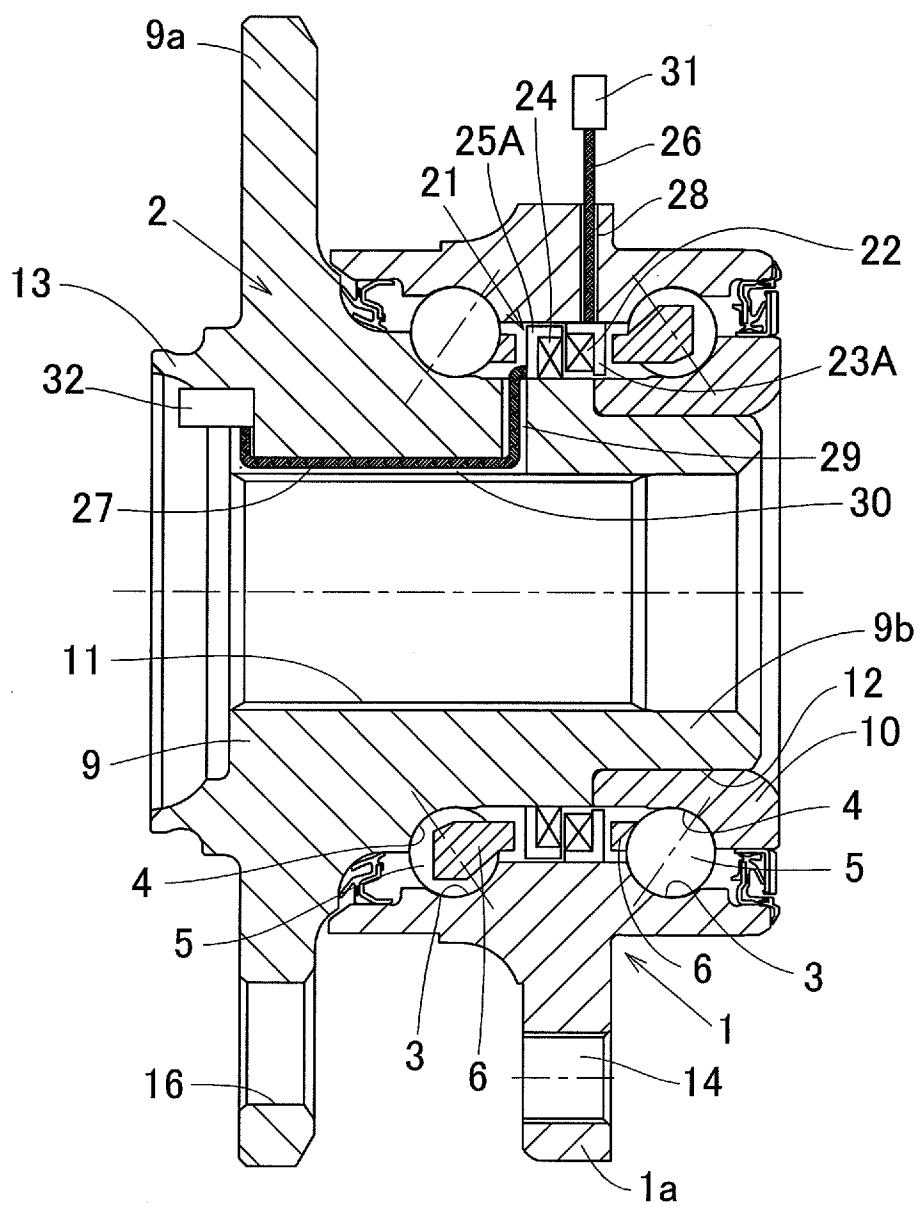
[図2]



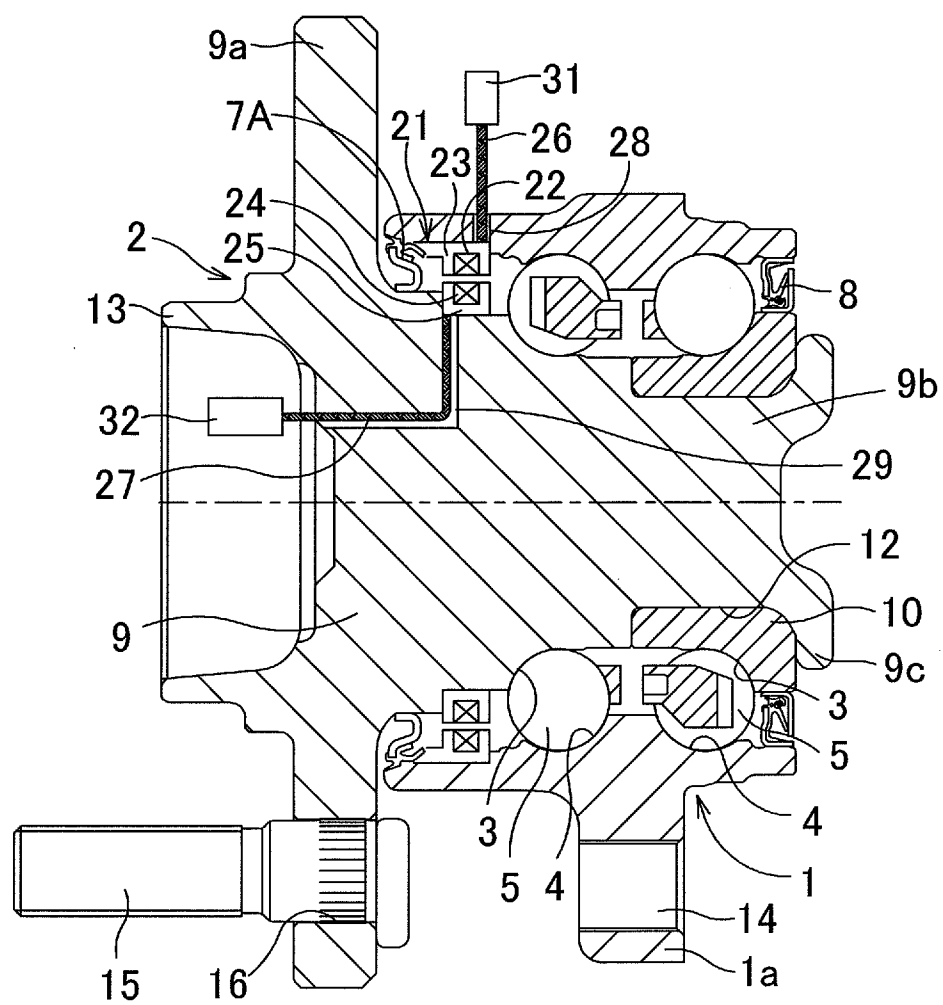
[図3]



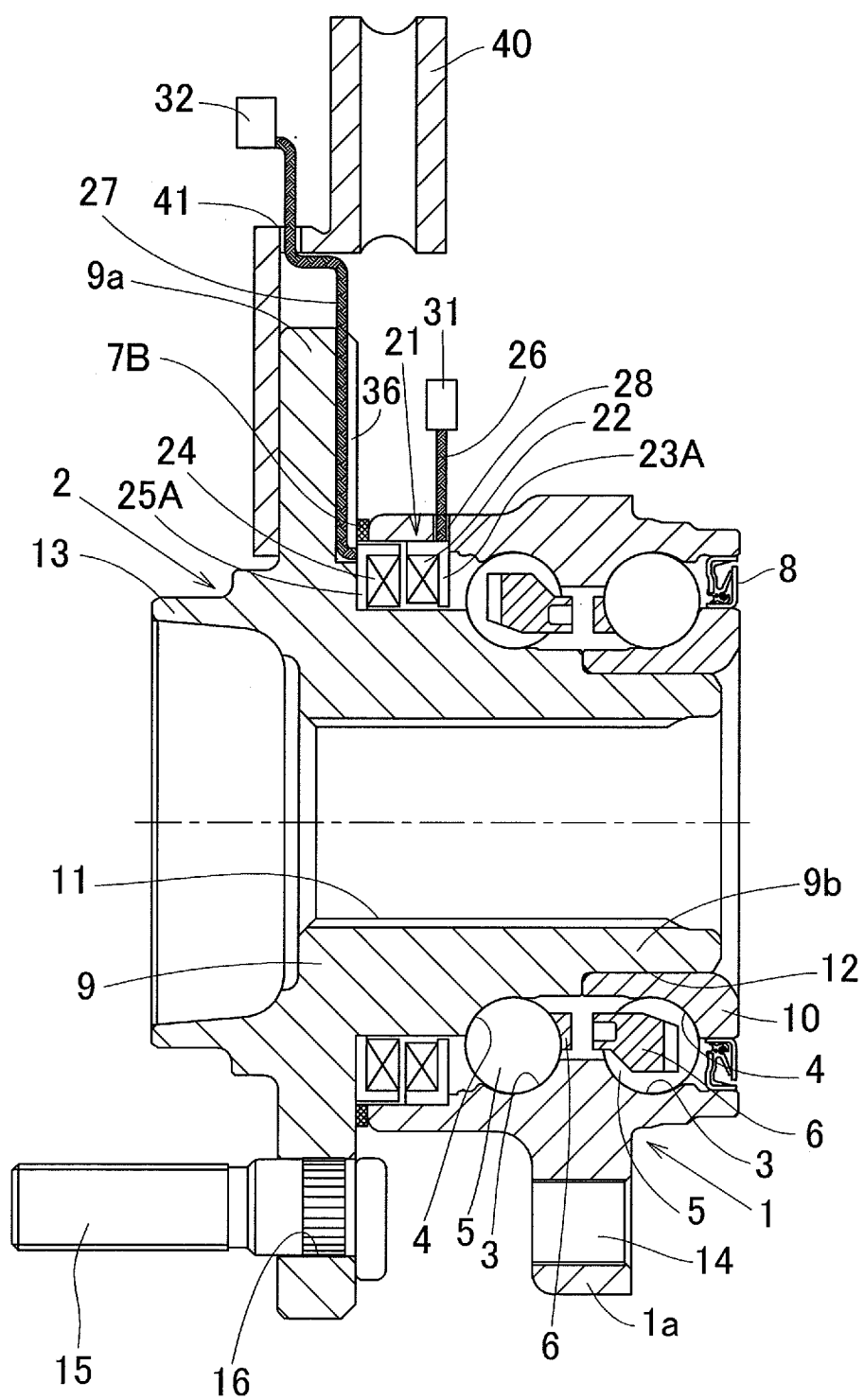
[図4]



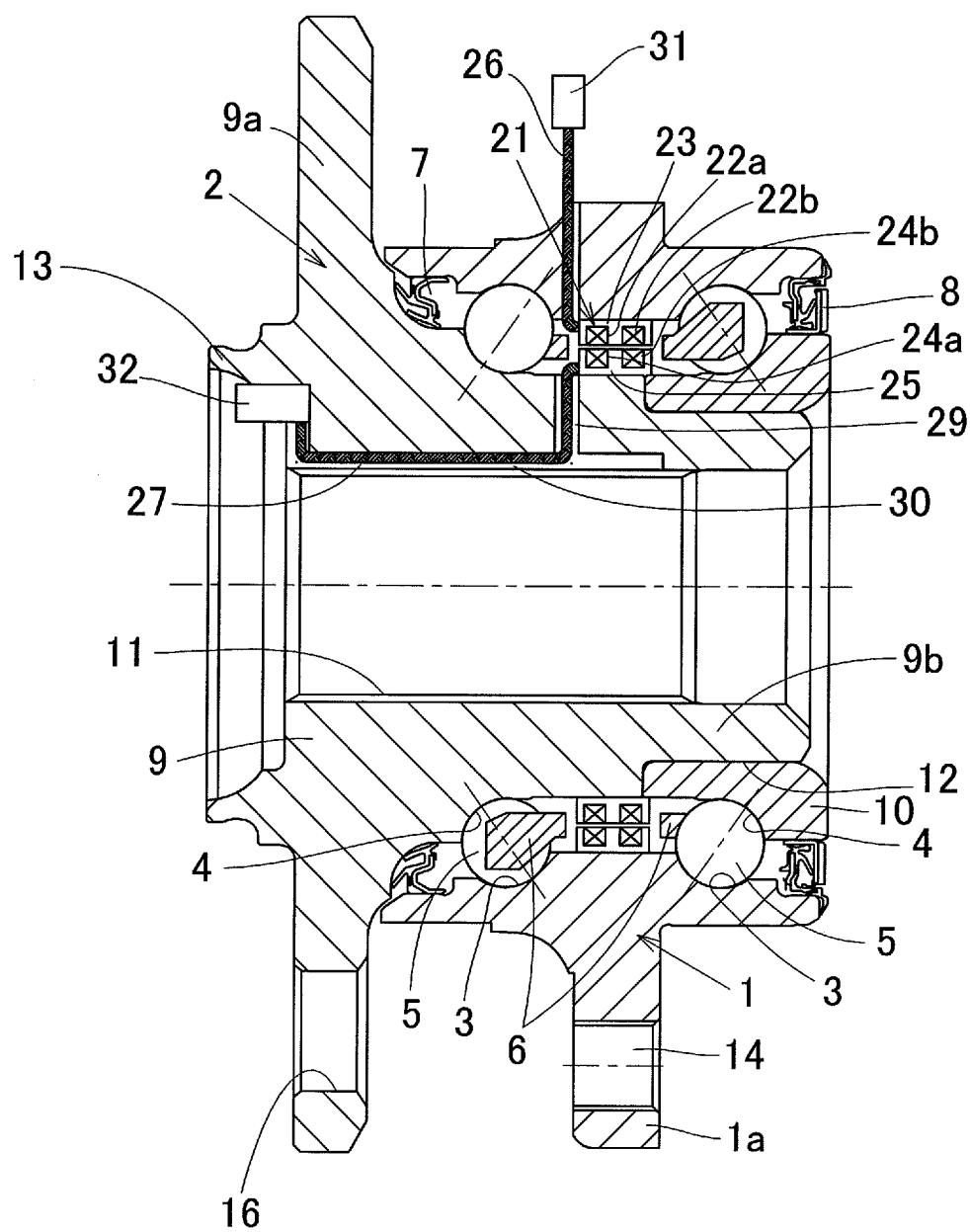
[図5]



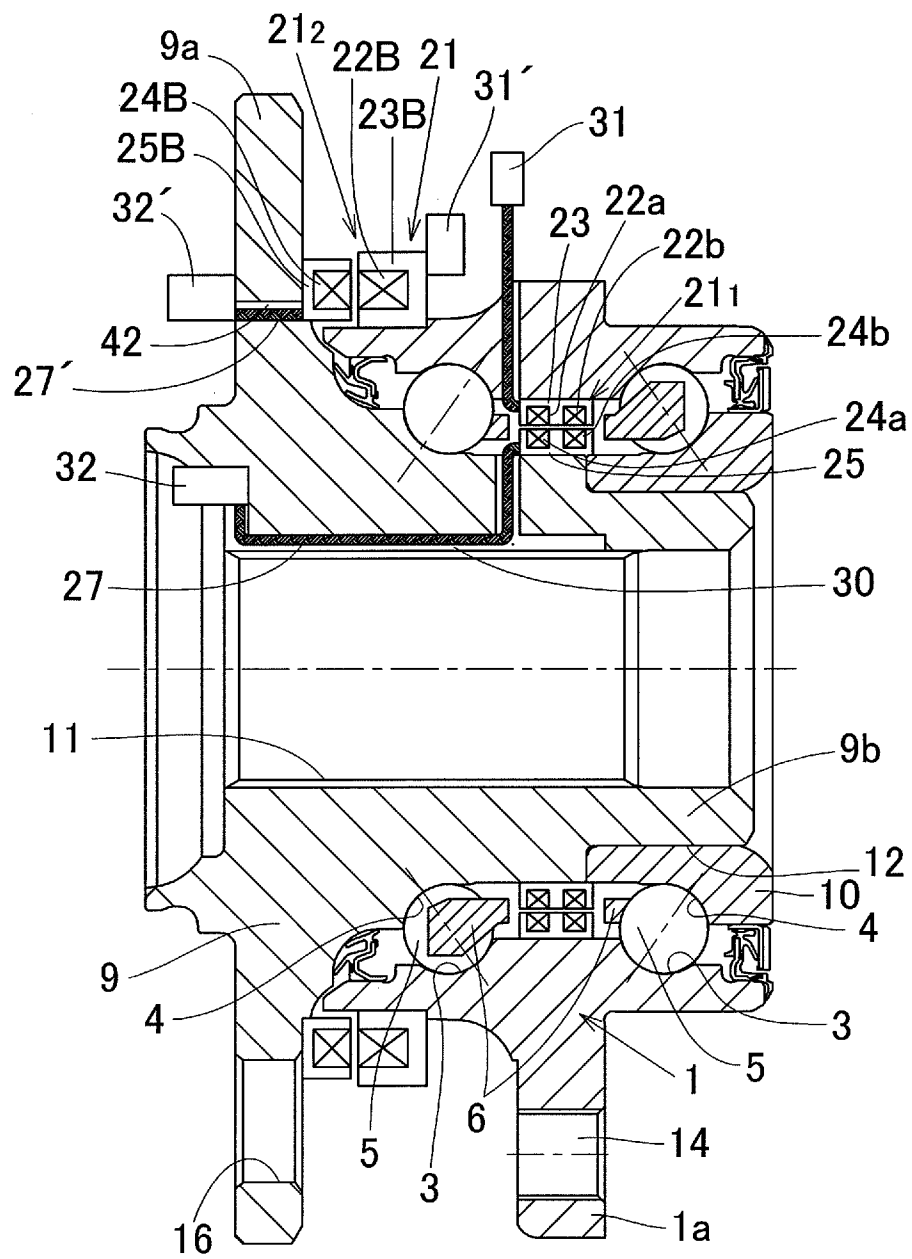
[図6]



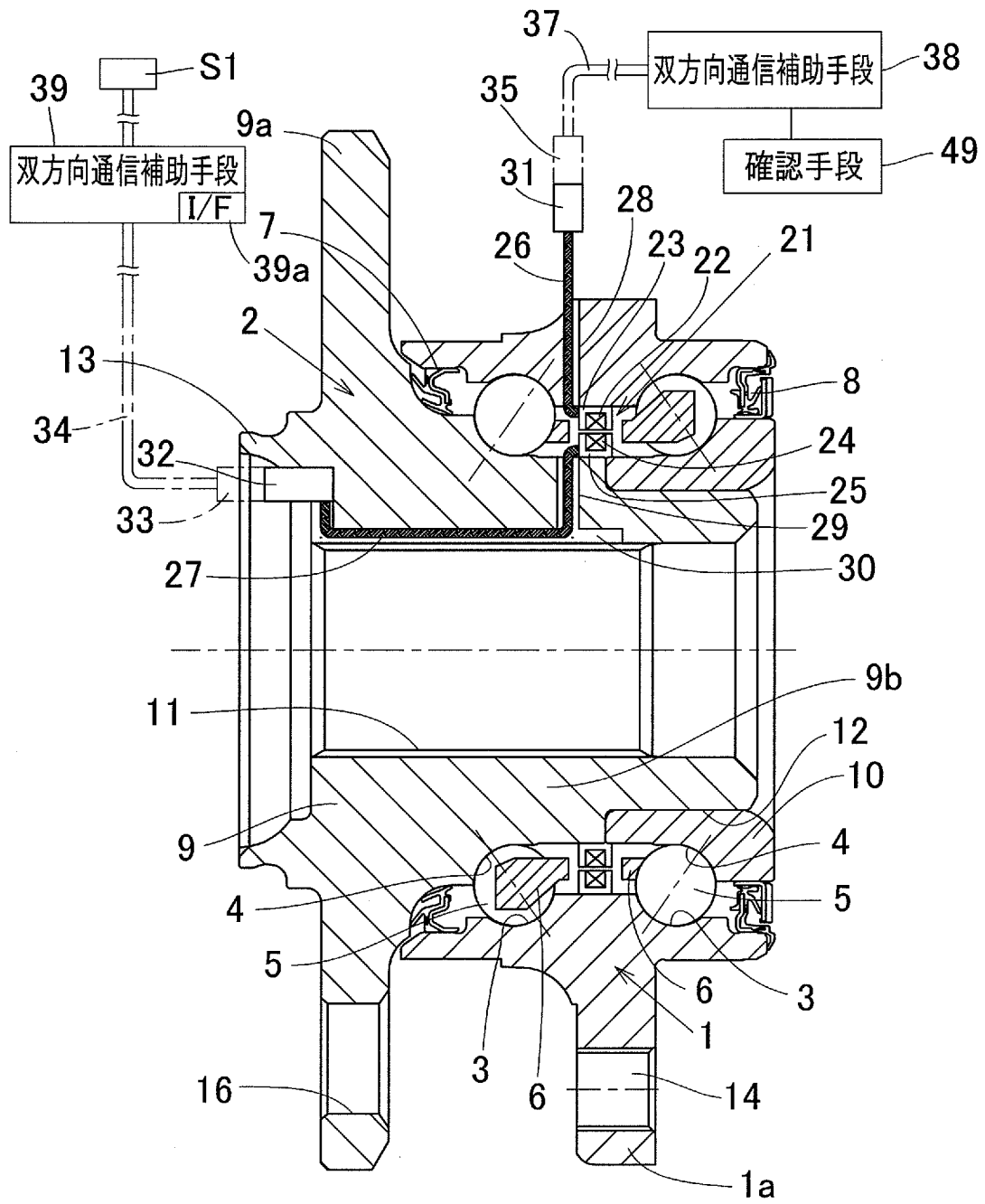
[図11]



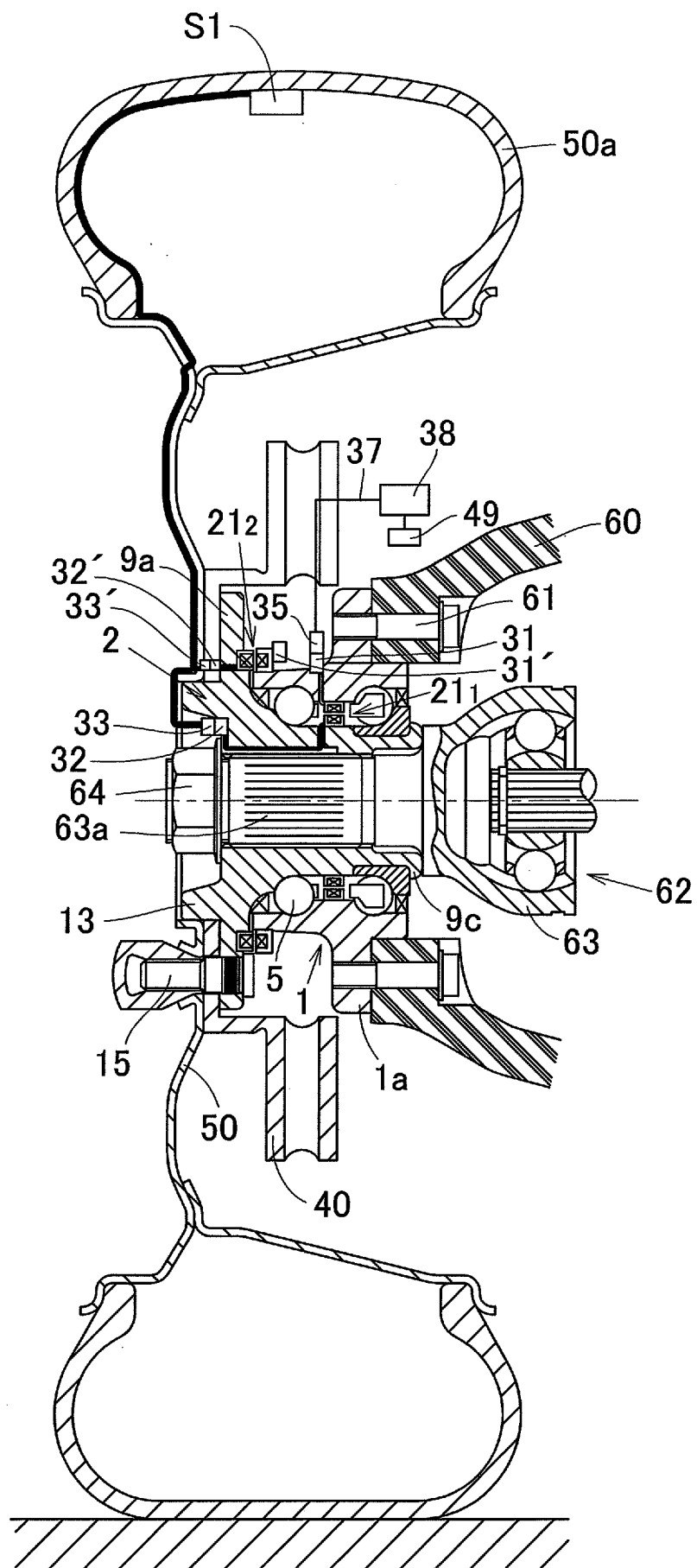
[図12]



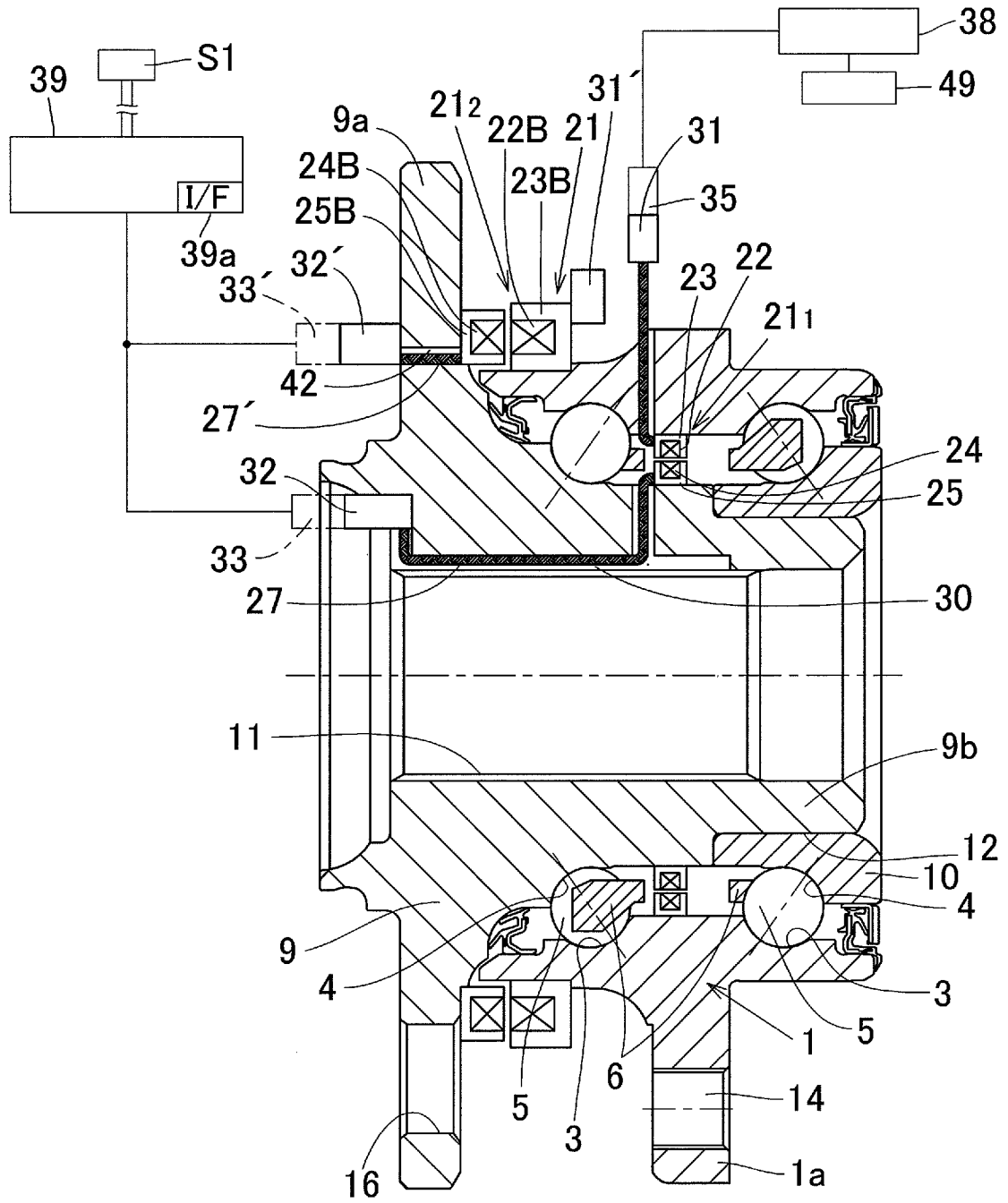
[図14]



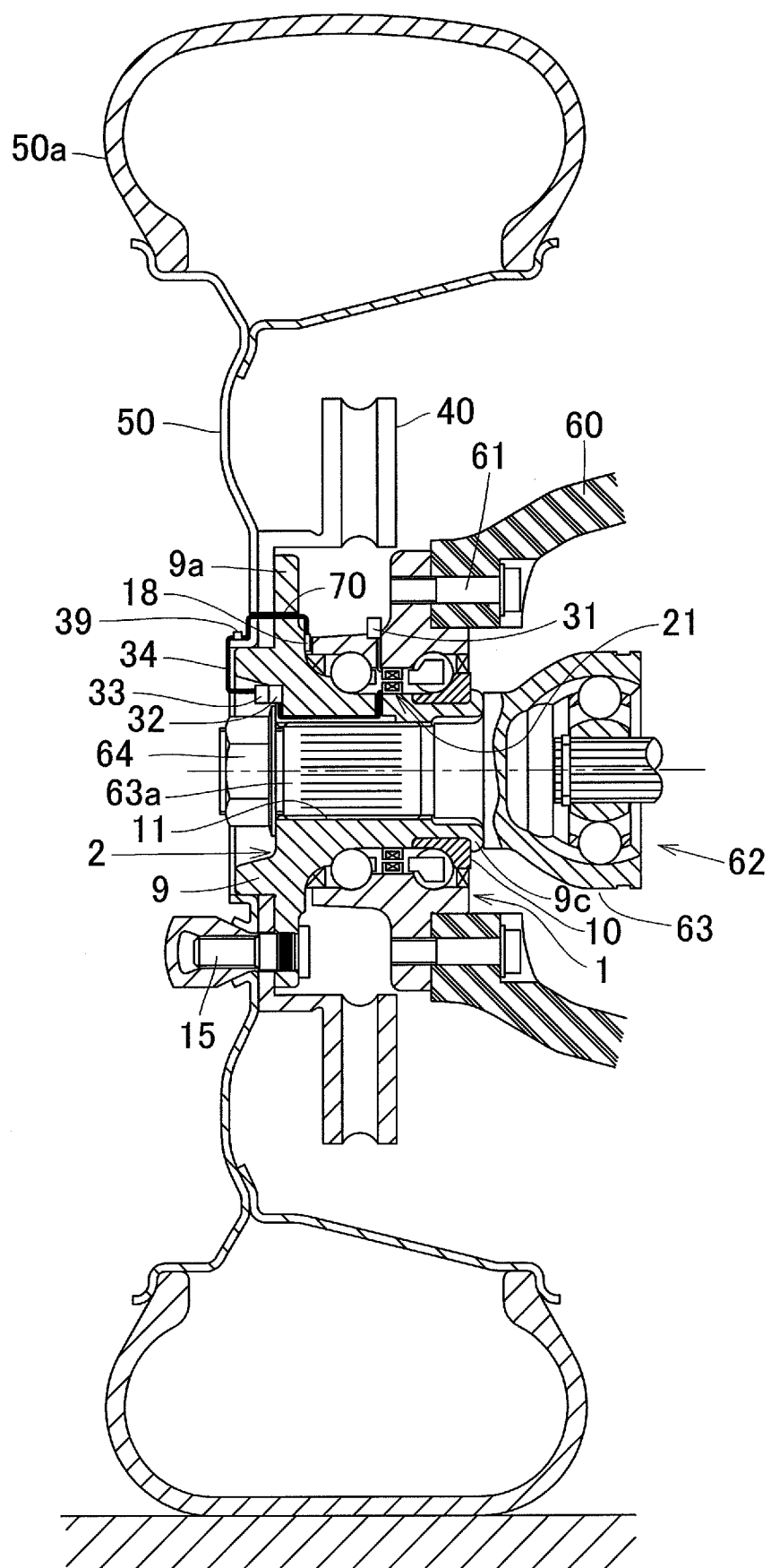
[図15]



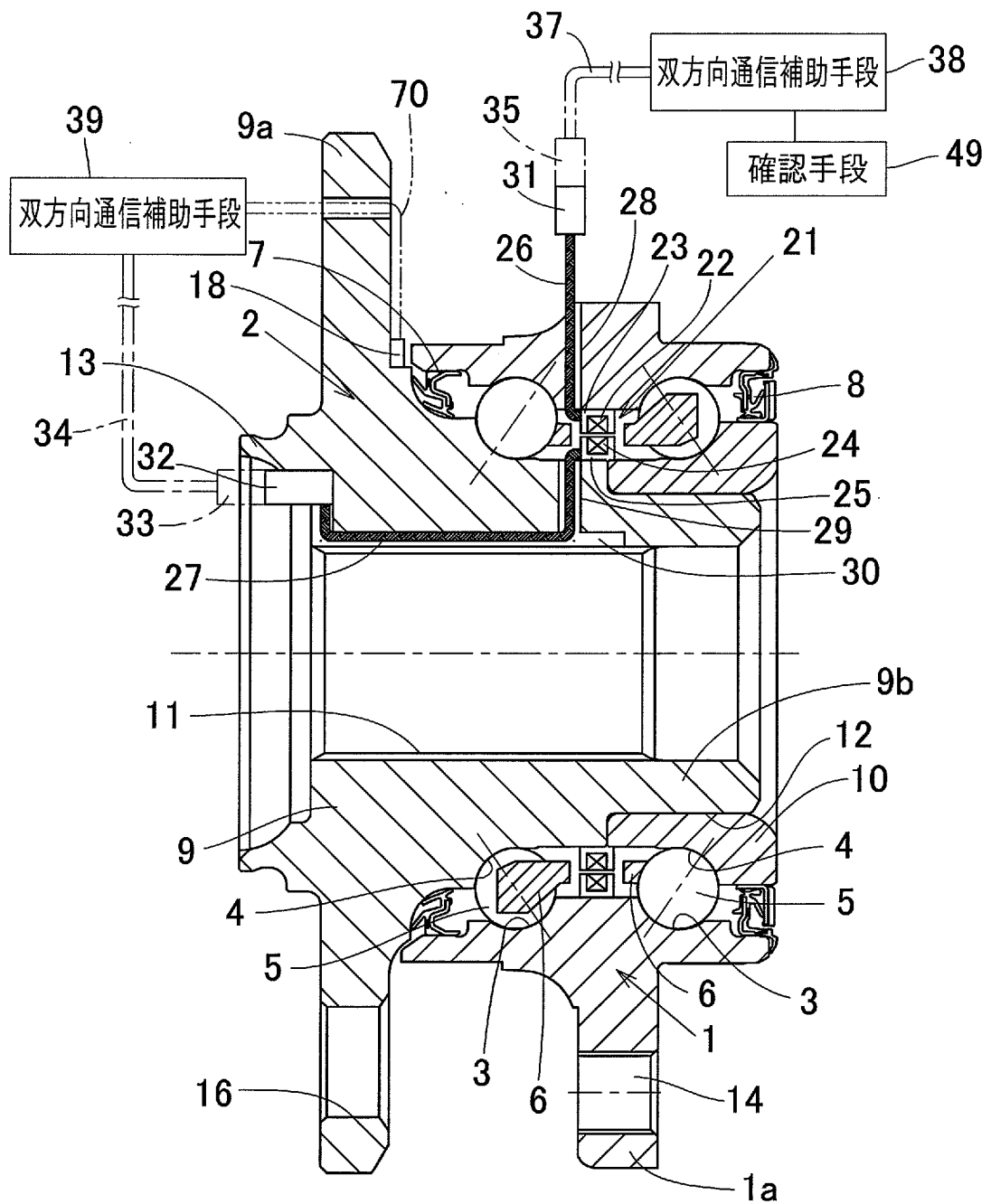
[図16]



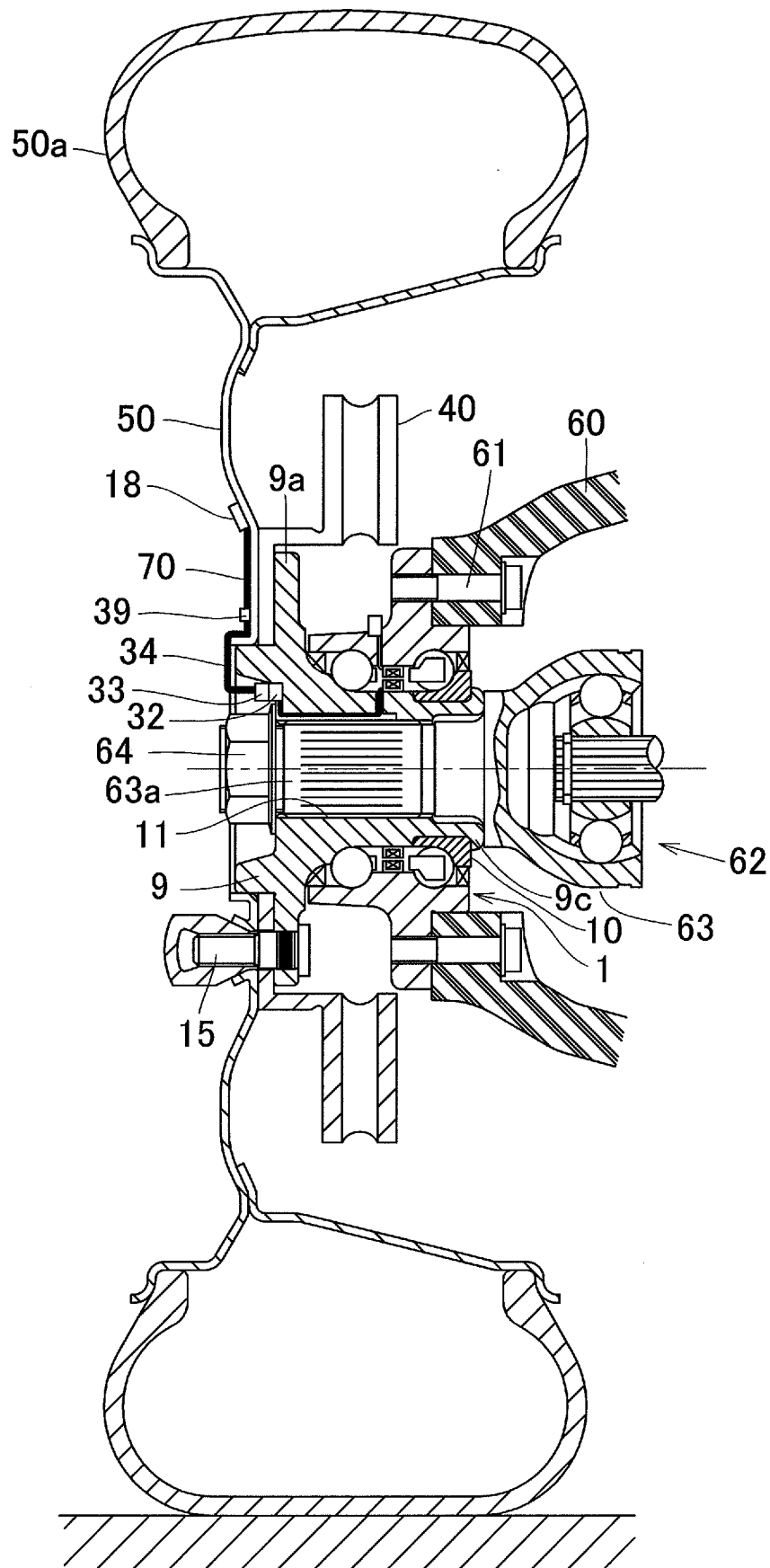
[図17]



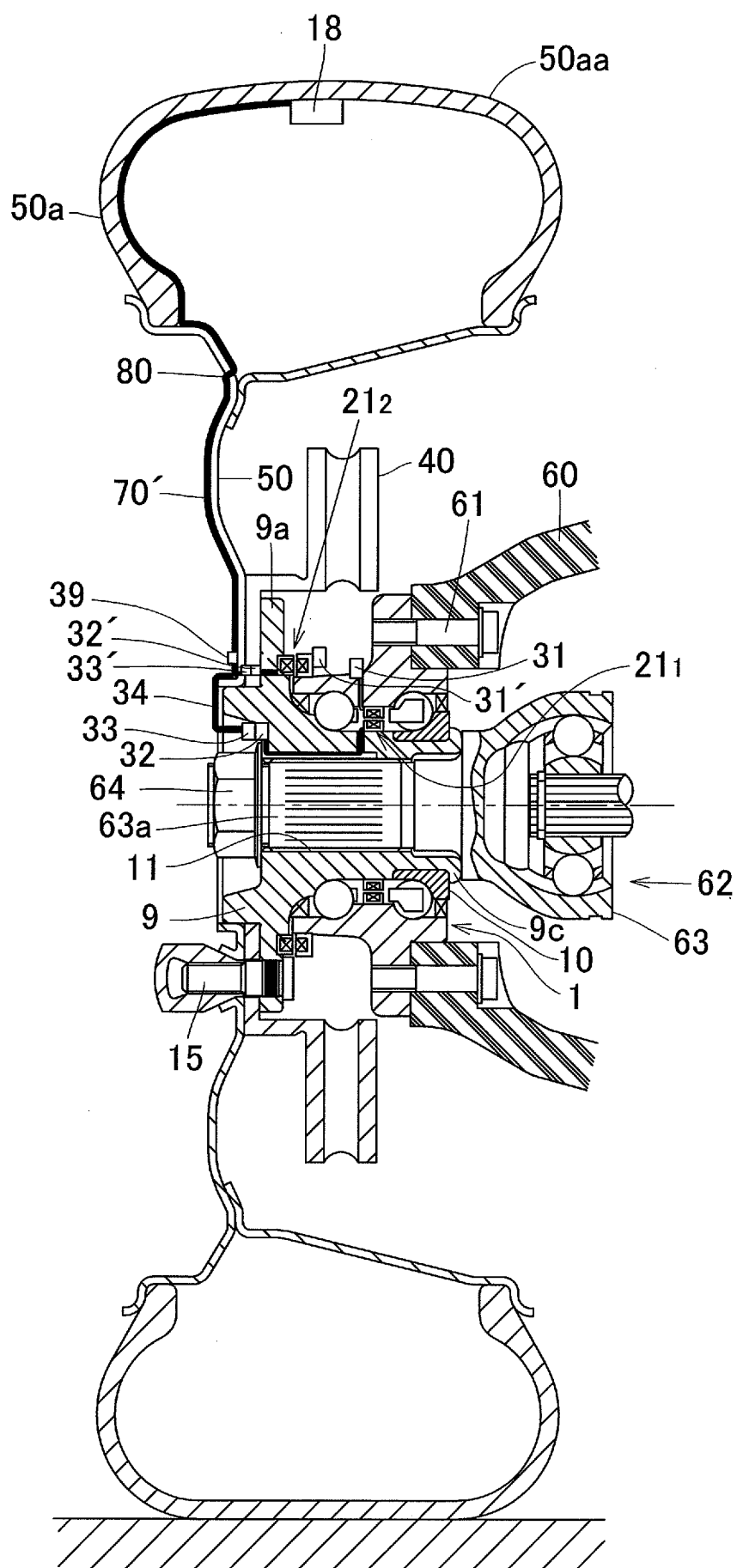
[図18]



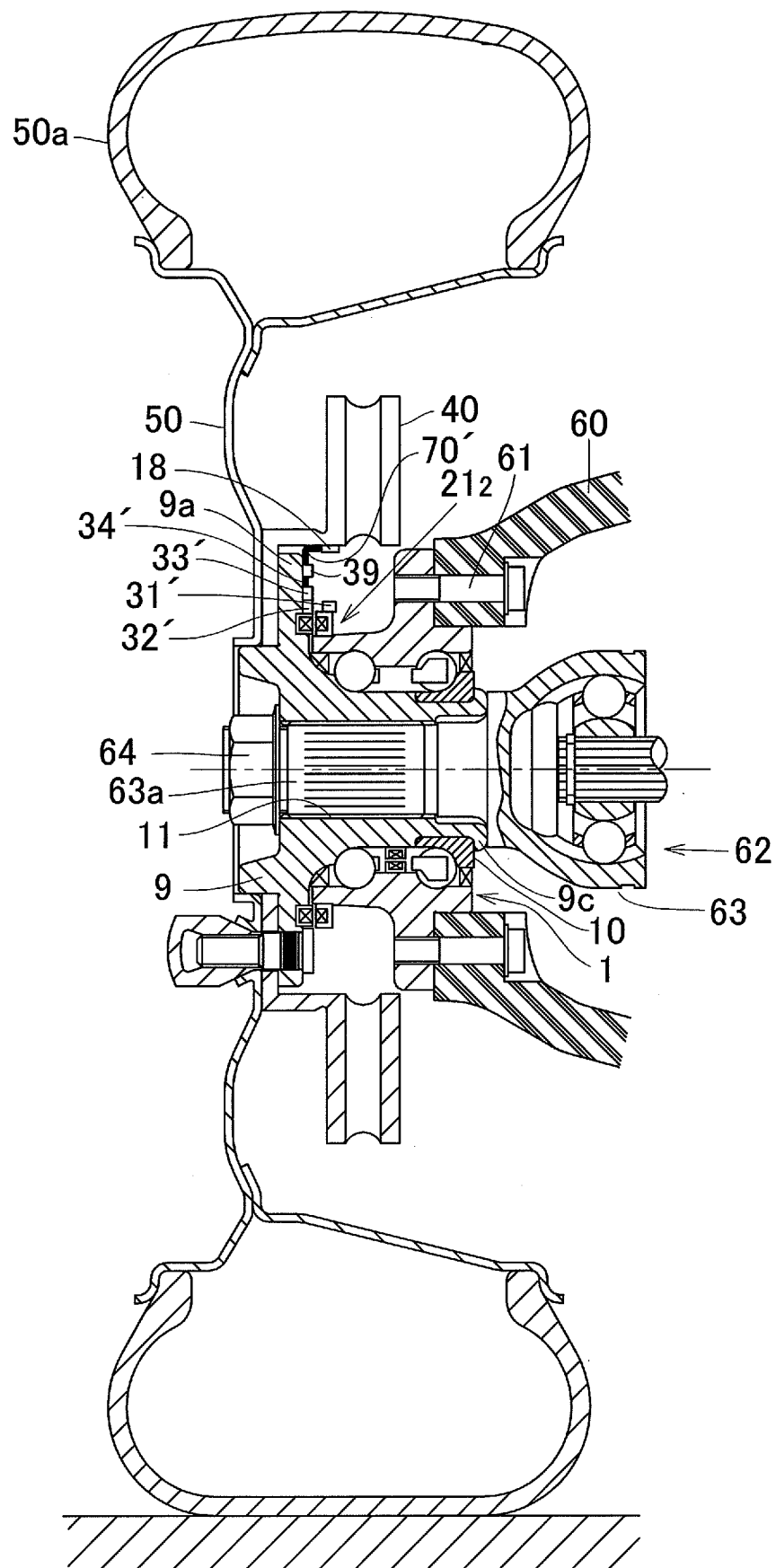
[図19]



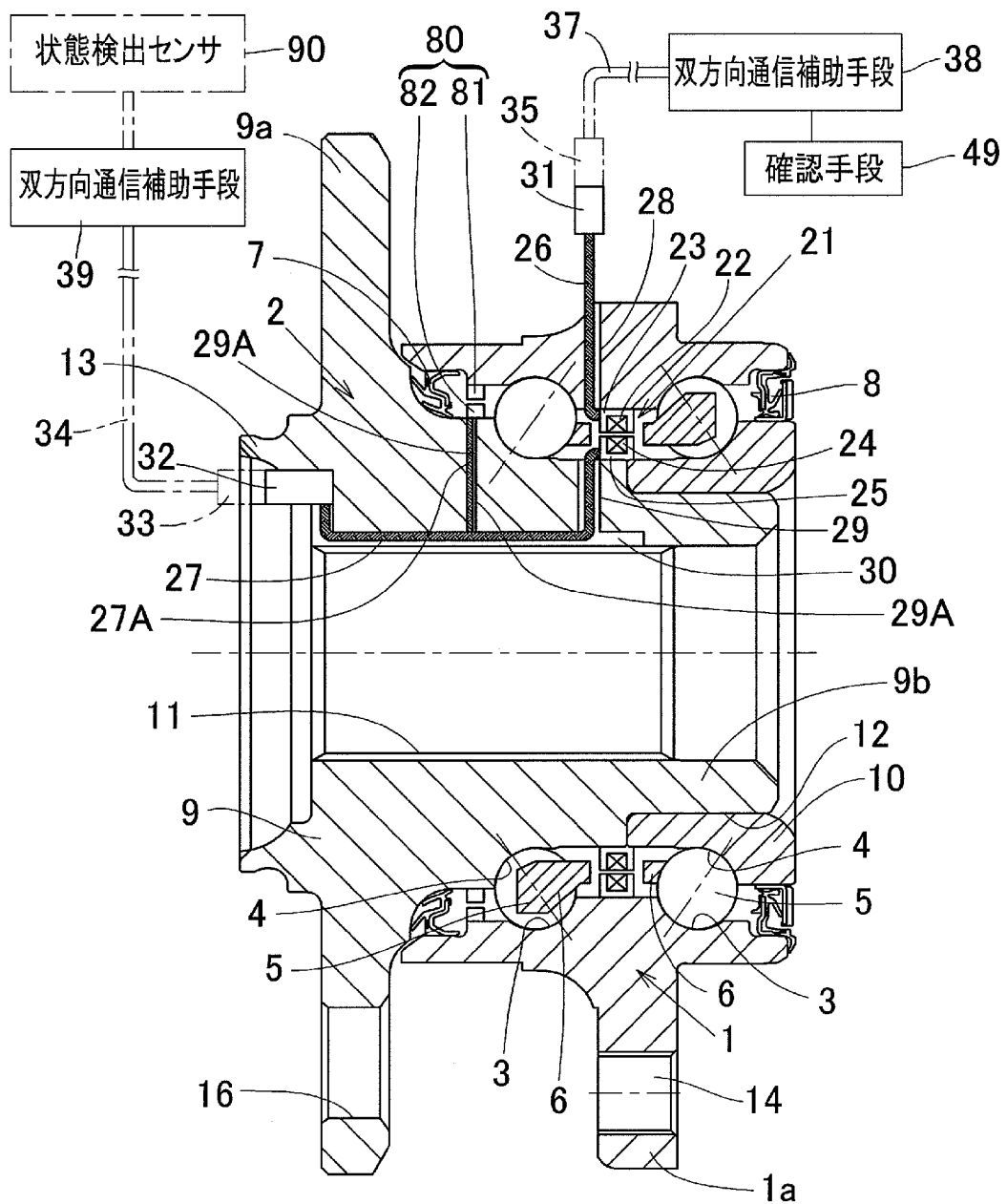
[図20]



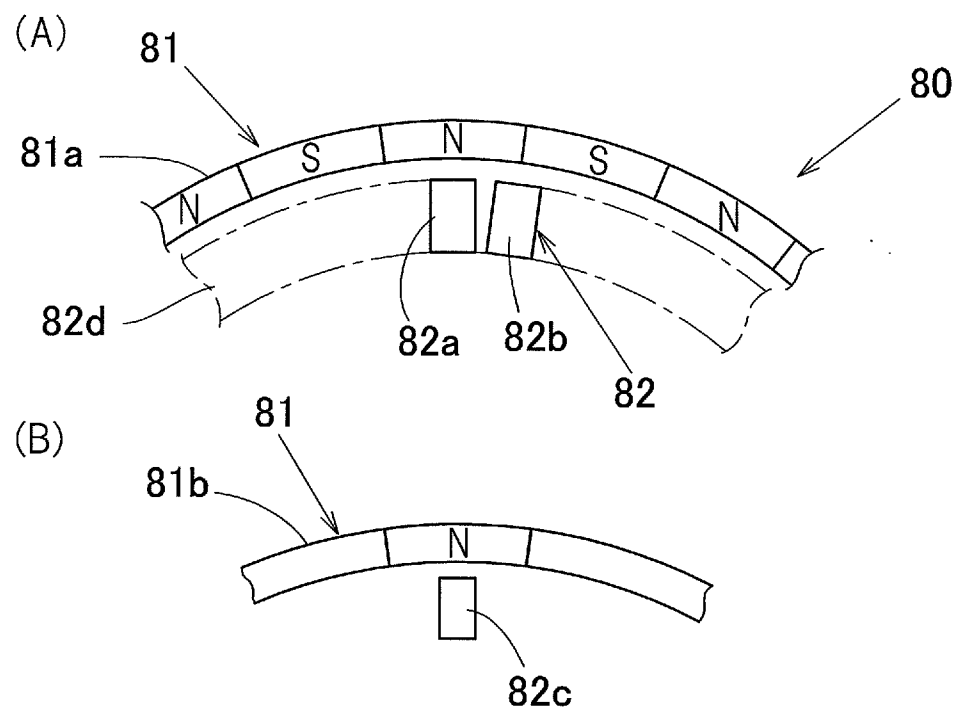
[図22]



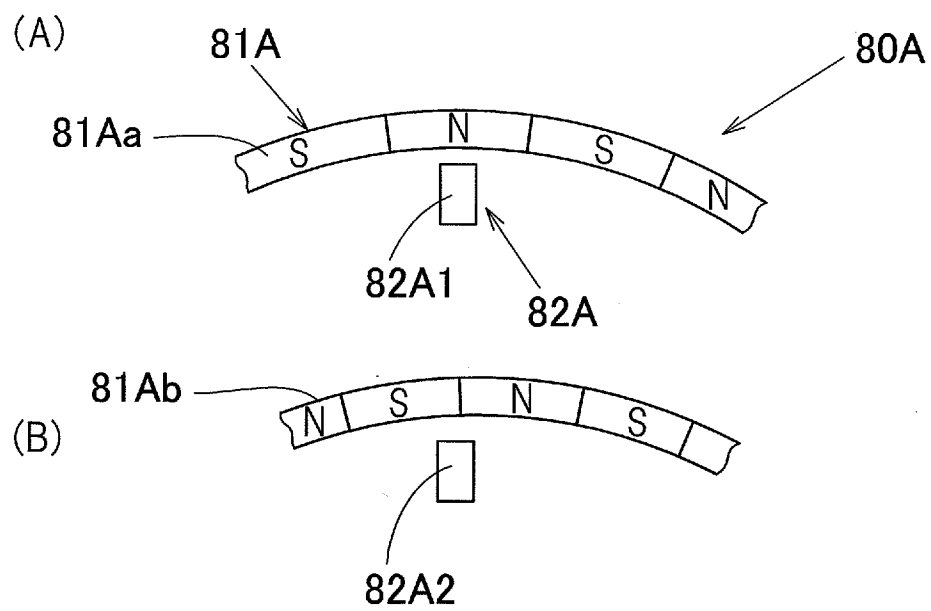
[図23]



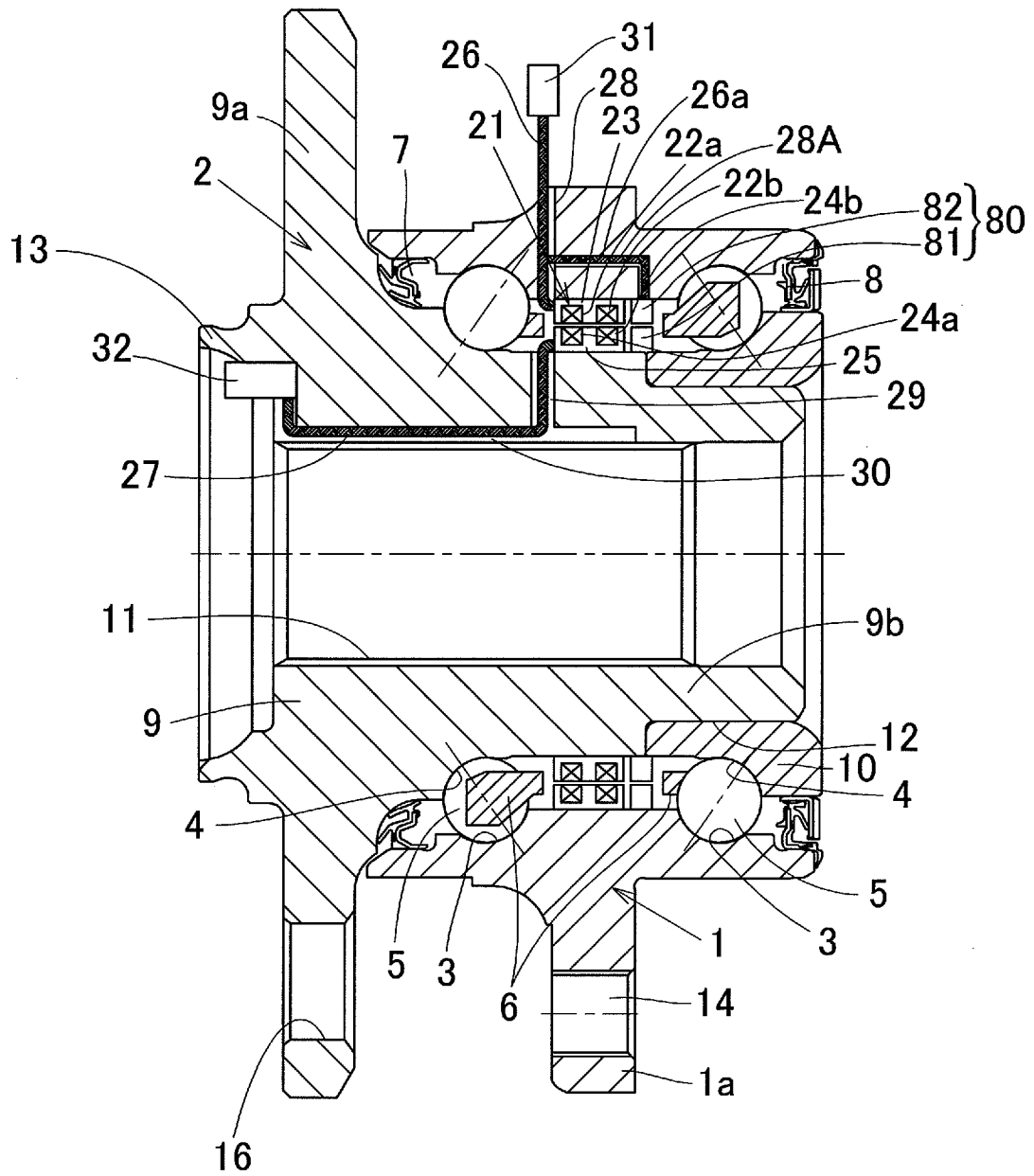
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C41/00(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, B60C23/02(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i, H01P1/06(2006.01)i, H01P5/02(2006.01)i, H02J17/00(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)

F16C19/00-19/56, F16C33/30-33/66, F16C41/00, B60B35/18, B60C23/02, B60R16/023, H01P1/06, H01P5/02, H02J17/00

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2002-55113 A (NTN Corp.), 20 February, 2002 (20.02.02), Fig. 2 & US 2002/0033638 A1 & EP 1177959 A2	1-10
Y	JP 2002-130262 A (NTN Corp.), 09 May, 2002 (09.05.02), Fig. 3 & US 2002/0050754 A1	1-10
Y	JP 2003-157485 A (NSK Ltd.), 30 May, 2003 (30.05.03), Fig. 1 & US 2003/0093188 A1 & EP 1329727 A1	5-10



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
28 March, 2008 (28.03.08)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2008 (08.04.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000587

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 2000-162072 A (NTN Corp.), 16 June, 2000 (16.06.00), Claim 3 (Family: none)	5-10
Y	JP 2004-205388 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 22 July, 2004 (22.07.04), Claim 1 & US 2006/0075833 A1 & EP 1577655 A1 & WO 2004/059273 A1	7-10
Y	JP 2006-170626 A (NTN Corp.), 29 June, 2006 (29.06.06), Par. No. [0027] (Family: none)	9, 10
A	JP 11-118622 A (NSK Ltd.), 30 April, 1999 (30.04.99), Fig. 2 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. F16C41/00(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, B60C23/02(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i, H01P1/06(2006.01)i, H01P5/02(2006.01)i, H02J17/00(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. F16C19/00-19/56, F16C33/30-33/66, F16C41/00, B60B35/18, B60C23/02, B60R16/023, H01P1/06, H01P5/02, H02J17/00			
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 0 8 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-55113 A（エヌティエヌ株式会社）2002.02.20, 【図2】 & US 2002/0033638 A1 & EP 1177959 A2		1-10
Y	JP 2002-130262 A（エヌティエヌ株式会社）2002.05.09, 【図3】 & US 2002/0050754 A1		1-10
☒ 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 2 8 . 0 3 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 0 8 . 0 4 . 2 0 0 8	
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） 瀬川 裕 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8	3 J 3 5 2 3

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-157485 A (日本精工株式会社) 2003.05.30, 【図1】 & US 2003/0093188 A1 & EP 1329727 A1	5-10
Y	JP 2000-162072 A (エヌティエヌ株式会社) 2000.06.16, 【請求項3】 (ファミリーなし)	5-10
Y	JP 2004-205388 A (光洋精工株式会社) 2004.07.22, 【請求項1】 & US 2006/0075833 A1 & EP 1577655 A1 & WO 2004/059273 A1	7-10
Y	JP 2006-170626 A (NTN株式会社) 2006.06.29, 段落【0027】 (ファミリーなし)	9, 10
A	JP 11-118622 A (日本精工株式会社) 1999.04.30, 【図2】 (ファミリーなし)	1-10