(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
2007 年6 月14 日 (14.06.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/066482 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 5/00 (2006.01) *F16C 19/18* (2006.01)
B60B 35/18 (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/322849

(22) 国際出願日: 2006 年11 月16 日 (16.11.2006)

(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2005-354246 2005 年12 月8 日 (08.12.2005) 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１７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): 尾崎 孝美 (OZAKI, Takayoshi) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 石河 智海 (ISHIKAWA, Tomomi) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 西川 健太郎 (NISHIKAWA, Kentarou) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP).

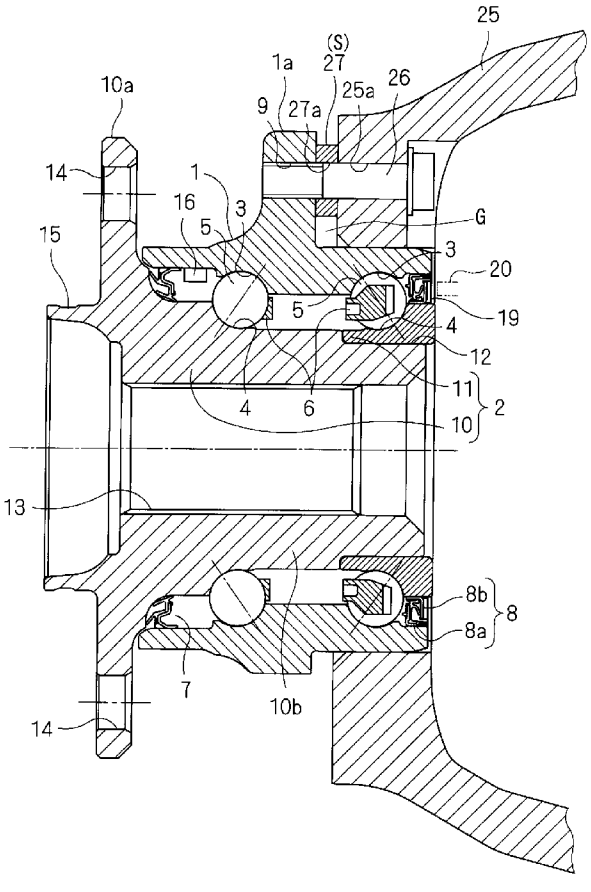
(74) 代理人: 杉本 修司, 外(SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀１丁目１０番２号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, 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,

/続葉有/

(54) **Title:** SENSOR-EQUIPPED BEARING FOR WHEEL

(54) **発明の名称:** センサ付車輪用軸受



(57) **Abstract:** A sensor equipped bearing for a wheel, with which a load detection sensor can be compactly installed on a vehicle, that can highly sensitively detect a load on a wheel, and that can be mass-produced at low cost. The bearing has double-row rolling bodies (3) placed between an outer member (1) and an inner member (2), and a spacer member (27) is interposed between a vehicle body installation hole (9) in the outer member (1) on the stationary side and a knuckle (25) of a vehicle body. A sensor unit (16) composed of a sensor installation member (17) and a strain sensor (18) is attached to the outer member (1). The sensor installation member (17) has at least two contact/fixation sections (17a, 17b) engaged to the outer member (1) and also has at least one cutout (17c) between adjacent contact/fixation sections (17a, 17b). The strain sensor (18) is provided at the cutout (17c).

(57) 要約: 車両にコンパクトに荷重検出用のセンサを設置できて、車輪にかかる荷重を感度良く検出でき、量産時のコストが安価となるセンサ付車輪用軸受を提供する。外方部材１と内方部材２の間に複列の転動体３を介在させた車輪用軸受において、固定側である外方部材１における車体取付け孔９と車体のナックル２５との間にスペーサ部材２７を介在させる。外方部材１にセンサ取付部材１７と歪みセンサ１８からなるセンサユニット１６を取付ける。センサ取付部材１７は、外方部材１に対して少なくとも２箇所の接触固定部１７ａ，１７ｂを有し、隣合う接触固定部１７ａ，１７ｂの間で少なくとも１箇所に切欠部１７ｃを有し、この切欠部１７ｃに歪みセンサ１８を配置したものとする。

WO 2007/066482 A1

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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, 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

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

センサ付車輪用軸受

技術分野

[0001] この発明は、車輪の軸受部にかかる荷重を検出する荷重センサを内蔵したセンサ付車輪用軸受に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車の安全走行のために、各車輪の回転速度を検出するセンサを車輪用軸受に設けたものがある。従来の一般的な自動車の走行安全性確保対策は、各部の車輪の回転速度を検出することで行われているが、車輪の回転速度だけでは十分でなく、その他のセンサ信号を用いてさらに安全面の制御が可能なことが求められている。

[0003] そこで、車両走行時に各車輪に作用する荷重から姿勢制御を図ることも考えられる。例えばコーナリングにおいては外側車輪に大きな荷重がかかり、また左右傾斜面走行では片側車輪に、ブレーキングにおいては前輪にそれぞれ荷重が片寄るなど、各車輪にかかる荷重は均等ではない。また、積載荷重不均等の場合にも各車輪にかかる荷重は不均等になる。このため、車輪にかかる荷重を随時検出できれば、その検出結果に基づき、事前にサスペンション等を制御することで、車両走行時の姿勢制御(コーナリング時のローリング防止、ブレーキング時の前輪沈み込み防止、積載荷重不均等による沈み込み防止等)を行うことが可能となる。しかし、車輪に作用する荷重を検出するセンサの適切な設置場所がなく、荷重検出による姿勢制御の実現が難しい。

[0004] また、今後ステアバイワイヤが導入されて、車軸とステアリングが機械的に結合しないシステムになってくると、車軸方向荷重を検出して運転手が握るハンドルに路面情報を伝達することが求められる。

[0005] このような要請に応えるものとして、車輪用軸受の外輪に歪みゲージを貼り付け、歪みを検出するようにした車輪用軸受が提案されている(例えば特許文献1)。

特許文献1:WO01/077634(特表2003-530565号公報).

[0006] 車輪用軸受の外輪は、転走面を有し、強度が求められる部品であって、塑性加工や、旋削加工、熱処理、研削加工などの複雑な工程を経て生産される軸受部品である。そのため特許文献1のように外輪に歪みゲージを貼り付けるのでは、生産性が悪く、量産時のコストが高くなるという問題点がある。また、特許文献1のものに代表される従来の車輪用軸受は、軸受各部の剛性が高く、固定側部材の歪が小さいため、車輪にかかる荷重を感度良く検出することが難しいという問題点もある。

発明の開示

[0007] この発明の目的は、車両にコンパクトに荷重検出用のセンサを設置できて、車輪にかかる荷重を感度良く検出でき、量産時のコストが安価となる車輪用軸受を提供することである。

[0008] この発明のセンサ付車輪用軸受は、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、

前記外方部材および内方部材のうちの固定側部材が有する車体取付用フランジにおける車体取付け孔の周囲と車体の懸架装置におけるナックルとの間にスペーサ部を設けて、前記スペーサ部を除き、前記固定部材とナックルの互いの対向面間に、隙間を形成し、

固定側部材とナックルがスペーサ部を介して接触しており、

前記固定側部材にセンサ取付部材およびこのセンサ取付部材に取付けた歪みセンサからなるセンサユニットを取付け、

前記センサ取付部材は、固定側部材に対して少なくとも2箇所の接触固定部を有し、隣合う接触固定部の間で少なくとも1箇所に切欠部を有し、この切欠部に前記歪みセンサを配置したものである。

例えば、外方部材が固定側部材、内方部材が回転側部材の場合、外方部材に前記センサユニットを取付ける。

[0009] 車両走行に伴い回転側部材に荷重が加わると、転動体を介して固定側部材が変形し、その変形はセンサユニットに歪みをもたらす。センサユニットに設けられた歪み

センサは、センサユニットの歪みを検出する。歪みと荷重の関係を予め実験やシミュレーションで求めておけば、歪みセンサの出力から車輪にかかる荷重等を検出することができる。すなわち、前記歪みセンサの出力によって、車輪用軸受に作用する外力、またはタイヤと路面間の作用力、または車輪用軸受の予圧量を推定することができる。また、この検出した荷重等を自動車の車両制御に使用することができる。

[0010] このセンサ付車輪用軸受は、固定側部材に取付けられるセンサ取付部材に歪みセンサを取付けるので、車両にコンパクトに荷重センサを設置できる。センサ取付部材は固定側部材に取付けられる簡易な部品であるため、これに歪みセンサを取付けることで、量産性に優れたものとでき、コスト低下が図れる。

[0011] 一般的に、車輪用軸受はその性能確保のために、各部の剛性は高い。このため、固定側部材の歪みが小さく、固定側部材とナックルとの干渉および取付け位置によってセンサユニットでの歪みとタイヤと路面間の作用力の関係が変化する場合があるため、センサユニットでの荷重検出が難しい場合が多い。その点、この発明にかかるセンサ付車輪用軸受では、前記外方部材および内方部材のうちの固定側部材が有する車体への車体取付け孔の周囲と車体の懸架装置におけるナックルとの間にスペーサ部が介在し、固定側部材とナックルとは、スペーサ部を介して接触し、両者間のスペーサ部を除いた対向面間には隙間が存在するため、固体側部材とナックル間の密着面積が小さくなって固定側部材の変形量が大きくなる結果、センサ取付部材の歪みを精度良く検出でき、固定側部材のわずかな歪みもセンサユニットで検出可能となる。

前記スペーサ部は、前記固定側部材およびナックルとは別体のスペーサ部材により形成することができる。その場合、固定側部材の車体取付け孔およびナックルに設けられた凹部に嵌合させることで、ナックルに対する車輪用軸受の位置決めを図っても良い。

[0012] 前記別体のスペーサ部材に代えて、固定側部材のナックルと対向する側面における車体取付け孔の周囲に凸部を一体形成し、この凸部で固定側部材がナックルに当接するようにしても、スペーサ部材を用いた場合と同様の効果が得られる。また、前記スペーサ部材に代えて、ナックルの固定側部材と対向する側面におけるボルト挿通

孔の周囲に凸部を設け、この凸部でナックルが固定側部材に当接するようにしても同様の効果が得られる。

[0013] また、センサユニットのセンサ取付部材は、固定側部材に対して少なくとも2箇所の接触固定部を有し、隣合う接触固定部の間で少なくとも1箇所に切欠部を有するものとされ、この切欠部に歪みセンサが配置されているので、センサ取付部材の歪みセンサの配置箇所が、その剛性の低下により、固定側部材よりも大きな歪みを生じ、固定側部材の歪みを精度良く検出することができる。

図面の簡単な説明

[0014] 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。

[図1]この発明の第1実施形態にかかるセンサ付車輪用軸受の縦断面図である。

[図2]同車輪用軸受における外方部材をアウトボード側から見た正面図である。

[図3](A)は同車輪用軸受におけるセンサユニットの側面図、(B)は同センサユニットの背面図である。

[図4]同車輪用軸受の縦断面図とその検出系の概念構成のブロック図とを組合せて示す図である。

[図5]外方部材へのセンサユニットの配置の他の例をアウトボード側から見た正面図である。

[図6]外方部材へのセンサユニットの配置のさらに他の例をアウトボード側から見た正面図である。

[図7]この発明の第2実施形態に係るセンサ付車輪用軸受の縦断面図である。

[図8]同車輪用軸受における外方部材をアウトボード側から見た正面図である。

[図9]この発明の第3実施形態にかかるセンサ付車輪用軸受の縦断面図である。

[図10]図9における外方部材のA－A矢視断面図である。

[図11]この発明の第4実施形態にかかるセンサ付車輪用軸受の縦断面図である。

[図12]図11における外方部材のB－B矢視断面図である。

[図13]この発明の第5実施形態にかかるセンサ付車輪用軸受の縦断面図である。

[図14]図13におけるナックルのC－C矢視正面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0015] この発明の第1の実施形態を図1ないし図3と共に説明する。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。

この車輪用軸受は、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は接触角が外向き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、密封手段7，8によりそれぞれ密封されている。

[0016] 外方部材1は固定側部材となるものであって、車体の懸架装置におけるナックル25に取付ける車体取付用フランジ1aを外周に有し、全体が一体の部品とされている。車体取付用フランジ1aのねじ孔である4つの車体取付け孔9の周辺とナックル25との間には、ボルト挿通孔27aを有するスペーサ部材27からなるスペーサ部Sを介在させ、ナックル12およびスペーサ部材27のボルト挿通孔12a，27aを貫通し前記車体取付用フランジ1aの車体取付け孔9にねじ込まれるナックルボルト25により、外方部材1の車体取付用フランジ1aがナックル12に固定される。この状態で、外方部材1とナックル12の互いの対向面間に、4つのスペーサ部材27の部分を除き、隙間Gが形成されている。

なお、前記車体取付用フランジ1aの車体取付け孔9を単純なボルト挿通孔として、この車体取付け孔9を貫通したナックルボルト26にナットを螺合させることで、車体取付用フランジ1aをナックル25に締め付け固定しても良い。

[0017] 内方部材2は回転側部材となるものであって、車輪取付用のハブフランジ10aを有

するハブ輪10と、このハブ輪10の軸部10bのインボード側端の外周に嵌合した内輪11とでなる。これらハブ輪10および内輪11に、前記各列の転走面4が形成されている。ハブ輪10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11が嵌合している。ハブ輪10の中心には貫通孔13が設けられている。ハブフランジ10aには、周方向複数箇所にハブボルト(図示せず)の圧入孔14が設けられている。ハブ輪10のハブフランジ10aの根元部付近には、ホイールおよび制動部品(図示せず)を案内する円筒状のパイロット部15がアウトボード側に突出している。

[0018] 外方部材1のアウトボード側の端部における内周にはセンサユニット16が設けられている。このセンサユニット16の設置位置は、図2のように、反路面側の隣合う2つの車体取付け孔9の位相間、つまりこれら2つの車体取付け孔9で挟まれる周方向位置に相当する位置とされている。センサユニット16は、外方部材1の内周に固定されるセンサ取付部材17と、このセンサ取付部材17に貼り付けられてセンサ取付部材17の歪みを測定する歪みセンサ18とでなる。

[0019] センサ取付部材17は、図3(A),(B)に側面図および背面図で示すように、外方部材1に沿う周方向に細長い略円弧状とされ、その両端部に円弧の外周側および横幅方向に張り出した接触固定部17a,17bが形成されている。また、センサ取付部材17の中央部には円弧の外周側に開口する切欠部17cが形成され、この切欠部17cの背面に位置する円弧の内周側の面に歪みセンサ18が貼り付けられている。センサ取付部材17の横断面形状は、例えば矩形状とされるが、この他の各種の形状とすることができる。

[0020] このセンサユニット16は、センサ取付部材17の接触固定部17a,17bによって外方部材1に固定される。これら接触固定部17a,17bの外方部材1への固定は、ボルトによる固定や、接着剤による接着等で行われる。センサ取付部材17の接触固定部17a,17b以外の箇所では、外方部材1との間に隙間が生じている。

この実施形態の場合、図2のように一方の接触固定部17aが外方部材1の全周における真上の位置に位置し、もう一方の接触固定部17bが真上位置から周方向に数10° 下方の位置の位置するように、センサユニット16が配置されている。外方部材1

の全周における真上の位置は、外方部材1に作用する軸方向荷重により外方部材1がラジアル方向に最も大きく変形する箇所であり、また真上位置から周方向に数10°下方の位置は、真上位置よりもラジアル方向の変形が少ない箇所である。

[0021] センサ取付部材17は、車輪用軸受に作用する外力、またはタイヤと路面間の作用力の予想される最大値において、塑性変形しないものであることが好ましい。センサ取付部材17の材質としては、鋼材の他、銅、黄銅、アルミニウム等の金属材料を用いることができる。

[0022] なお、インボード側の密封手段8は、外方部材1の内周面に取付けられた芯金付きのゴム等の弾性体からなるシール8aと、内輪10の外周面に取付けられて前記シール8aが接触するスリンガ8bとでなり、スリンガ8bに、円周方向に交互に磁極を有する多極磁石からなる回転検出用の磁気エンコーダ19が設けられている。磁気エンコーダ19に対向して、外方部材1に磁気センサ20が取付けられる。

[0023] 図4に示すように、センサユニット16の出力を処理する手段として、外力計算手段21、路面作用力計算手段22、軸受予圧量計算手段23、および異常判定手段24が設けられている。これら各手段21～24は、この車輪用軸受の外方部材1等に取付けられた回路基板等の電子回路装置(図示せず)に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)に設けられたものであっても良い。

[0024] 上記構成のセンサ付車輪用軸受の作用を説明する。ハブ輪10に荷重が印加されると、転動体5を介して外方部材1が変形し、その変形は外方部材1の内周に取付けられたセンサユニット16のセンサ取付部材17に伝わり、センサ取付部材17が変形する。このセンサ取付部材17の歪みを、歪センサ18により測定する。この際、センサ取付部材17は外方部材1におけるセンサ取付部材17の固定箇所のラジアル方向の変形に従って変形するが、センサ取付部材17はラジアル方向に最も大きく変形する個所に取付けられているので、センサ取付部材17の歪みが大きくなり、固定側部材である外方部材1のわずかな歪みもセンサユニット16で検出できる。

[0025] 一般的に、車輪用軸受はその性能確保のために、各部の剛性は高い。このため、固定側部材の歪みが小さく、固定側部材とナックルとの干渉および取付け位置によってセンサユニットでの歪とタイヤと路面間の作用力の関係が変化する場合があるた

め、センサユニットでの荷重検出が難しい場合が多い。これに対して、この実施形態のセンサ付車輪用軸受では、固定側部材である外方部材1が有する車体への車体取付け孔9の周囲と、車体の懸架装置におけるナックル25との間にスペーサ部材27が介在し、外方部材1とナックル25とがスペーサ部材27を介して接触し、他の部分では両者1,25間が接触しないため、両者1，25の密着面積が小さくなって外方部材1の変形量が大きくなる結果、センサ取付部材17の歪みを精度良く検出でき、外方部材1のわずかな歪みもセンサユニット16で検出可能となる。

[0026] センサユニット16のセンサ取付部材17は、外方部材1に対して2箇所の接触固定部17a，17bを有し、隣合う接触固定部17a，17bの間に切欠部17cを有するものとされ、この切欠部17cに歪みセンサ18が配置されているので、センサ取付部材17における歪みセンサ18の配置箇所で、その剛性の低下により、外方部材1よりも大きな歪みが生じ、外方部材1の歪みを精度良く検出することができる。

[0027] また、センサ取付部材17の2箇所の接触固定部17a，17bのうち、一方の接触固定部17aが、外方部材1に作用する荷重により外方部材1がラジアル方向に最も大きく変形する箇所である全周における真上の位置（反路面側）に位置し、もう一方の接触固定部17bが、真上位置よりもラジアル方向の変形が少ない真上位置から周方向に数10° 下方の位置に位置しているため、接触固定部17bを支点にして接触固定部17aが大きく変形するときに、センサ取付部材17の歪みセンサ18の取付部分で一層大きな歪みが生じることとなり、歪みセンサ18によって外方部材1の歪みを感度良く検出することができる。

[0028] さらに、このセンサ付車輪用軸受では、固定側部材である外方部材1に取付けられるセンサ取付部材17に歪みセンサ18を取付けてセンサユニット16を構成しているので、車両にコンパクトに荷重センサを設置できる。センサ取付部材17は固定側部材である外方部材1に取付けられる簡易な部品であるため、これに歪みセンサ18を取付けることで、量産性に優れたものとでき、コスト低下が図れる。

[0029] このようにして検出される歪みの値から、車輪用軸受に作用する外力等を検出することができる。荷重の方向や大きさによって歪みの変化が異なるため、予め歪みと荷重の関係を実験やシミュレーションにて求めておけば、車輪用軸受に作用する外力

、またはタイヤと路面間の作用力を算出することができる。外力演算手段21および路面作用力計算手段22は、それぞれ、このように実験やシミュレーションにより予め求めて設定しておいた歪みと荷重の関係から、歪センサ18の出力により、車輪用軸受に作用する外力およびタイヤと路面間の作用力をそれぞれ算出する。

[0030] 異常判定手段24は、このように算出した車輪用軸受に作用する外力、またはタイヤと路面間の作用力が、設定された許容値を超えたと判断される場合に、外部に異常信号を出力する。この異常信号を、自動車の車両制御に使用することができる。

また、外力計算手段21および路面作用力計算手段22により、リアルタイムで車輪用軸受に作用する外力、またはタイヤと路面間の作用力を出力すると、よりきめ細やかな車両制御が可能となる。

[0031] また、車輪用軸受には内輪11によって予圧が付加されるが、その予圧によってもセンサ取付部材17は変形する。このため、予め歪みと予圧の関係を実験やシミュレーションにて求めておけば、車輪用軸受の予圧の状態を知ることができる。軸受予圧量計算手段23は、上記のように実験やシミュレーションにより予め求めて設定しておいた歪みと予圧の関係から、歪センサ18の出力により、軸受予圧量を出力する。また、軸受予圧量計算手段23から出力される予圧量を用いることで、車輪用軸受の組立時における予圧の調整が容易になる。

[0032] 上記した実施形態では、外方部材1の反路面側の内周にセンサユニット16を配置しているが、外方部材1の路面側(真下の位置)の内周にセンサユニット16を配置しても良い。

さらには、図5に示すように、反路面側および路面側の内周の両方にセンサユニット16をそれぞれ配置しても良い。

また、図5における各センサユニット16を、図6に示すように3箇所の接触固定部17a、17b、17dと、各接触固定部17a、17b、17d間の中央部における円弧の外周側に開口する切欠部17c、17eとを有する構造のものとしても良い。

また、センサユニット16は、図7および図8の第2実施形態に示すように、外方部材1の外周に配置しても良い。この場合、センサ取付部材17の接触固定部17a, 17bは、円弧の内周側および横幅方向に張り出して形成され、切欠部17cは円弧の内周

側に開口するように形成される。

いずれの実施形態についても、センサ取付部材17は車輪用軸受に予想される最大の荷重が印加された場合でも、塑性変形を起こさない形状とする必要がある。

[0033] 図9および図10はこの発明の第3実施形態を示し、図10は図9におけるA－A矢視断面図を示す。この実施形態のセンサ付車輪用軸受では、図7および図8に示す第2実施形態において、外方部材1の車体取付用フランジ1aのナックル対向面における車体取付け孔9の周囲に嵌合凹部1abが設けられると共に、この嵌合凹部1abに対向してナックル25にも嵌合凹部25bが設けられ、これら両嵌合凹部1ab，25bに渡ってスペーサ部材27が嵌合させてある。この場合のスペーサ部材27は、前記両嵌合凹部1ab，25bに嵌合した状態で、車体取付用フランジ1aとナックル25とが接触しない厚みとされる。その他の構成は図7および図8に示す第2実施形態の場合と同様である。

このように、車体取付用フランジ1aの嵌合凹部1abおよびナックル25の嵌合凹部25bにスペーサ部材27を嵌合することで、ナックル25に対する車輪用軸受の位置決めを容易に行うことができる。

[0034] 図11および図12はこの発明の第4実施形態を示し、図12は図11におけるB－B矢視断面図を示す。この実施形態のセンサ付車輪用軸受では、図7および図8に示す第2実施形態のセンサ付車輪用軸受におけるスペーサ部材27に代えて、前記外方部材1の車体取付用フランジ1aのナックル対向側面における前記車体取付け孔9の周囲に、外部部材1に一体形成された凸部1bからなるスペーサSを設け、車体取付用フランジ1aを前記凸部1bでのみナックル25に当接させ、他の部分にはナックル25との間に隙間Gを設けている。その他の構成は図7および図8に示す第2実施形態の場合と同様である。

このように、図7および図8の第2実施形態におけるスペーサ部材27に代えて、車体取付用フランジ1aのナックル対向側面に凸部1bを設けることで部品点数を低減でき、それだけナックル25への車輪用軸受の固定作業を簡略化できる。

[0035] 図13および図14はこの発明の第5実施形態を示し、図14は図13におけるC－C矢視断面図を示す。この実施形態のセンサ付車輪用軸受では、図7および図8に示

す第2実施形態のセンサ付車輪用軸受におけるスペーサ部材27に代えて、前記ナックル25の車体取付用フランジ1aと対向する側面におけるボルト挿通孔25aの周囲に、ナックル25に一体形成された凸部25cからなるスペーサSを設け、ナックル25は前記凸部25cで車体取付用フランジ1aに当接するものとしている。その他の構成は図7および図8に示す実施形態の場合と同様である。

このように、図7および図8に示す第2実施形態におけるスペーサ部材27に代えて、ナックル25の車体取付用フランジ1aと対向する側面に凸部25cを設けることで部品点数を低減でき、それだけナックル25への車輪用軸受の固定作業を簡略化できる。

[0036] なお、上記各実施形態では、外方部材が固定側部材である場合につき説明したが、この発明は、内方部材が固定側部材である車輪用軸受にも適用することができ、その場合、前記センサ取付部材17は内方部材の外周または内周となる周面に取付ける。

また、上記各実施形態では第3世代型の車輪用軸受に適用した場合につき説明したが、この発明は、軸受部分とハブとが互いに独立した部品となる第1または第2世代型の車輪用軸受や、内方部材の一部が等速ジョイントの外輪で構成される第4世代型の車輪用軸受も適用することができる。また、この車輪用軸受は、従動輪用の車輪用軸受にも適用でき、さらに各世代形式のテーパころタイプの車輪用軸受にも適用することができる。

[0037] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。

したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる発明の範囲内のものと解釈される。

請求の範囲

[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、

前記外方部材および内方部材のうちの固定側部材が有する車体取付用フランジにおける車体取付け孔の周囲と車体の懸架装置におけるナックルとの間にスペーサ部を設けて、前記スペーサ部を除き、前記固定部材とナックルの互いの対向面間に隙間を形成し、

固定側部材とナックルがスペーサ部を介して接触しており、

前記固定側部材にセンサ取付部材およびこのセンサ取付部材に取付けた歪みセンサからなるセンサユニットを取付け、

前記センサ取付部材は、固定側部材に対して少なくとも2箇所の接触固定部を有し、隣合う接触固定部の間で少なくとも1箇所に切欠部を有し、この切欠部に前記歪みセンサを配置したセンサ付車輪用軸受。

[2] 請求項1において、前記スペーサ部は、前記固定側部材およびナックルとは別体のスペーサ部材からなるセンサ付車輪用軸受。

[3] 請求項2において、前記スペーサ部材は車体取付け孔およびナックルに設けられた凹部に嵌合されているセンサ付車輪用軸受。

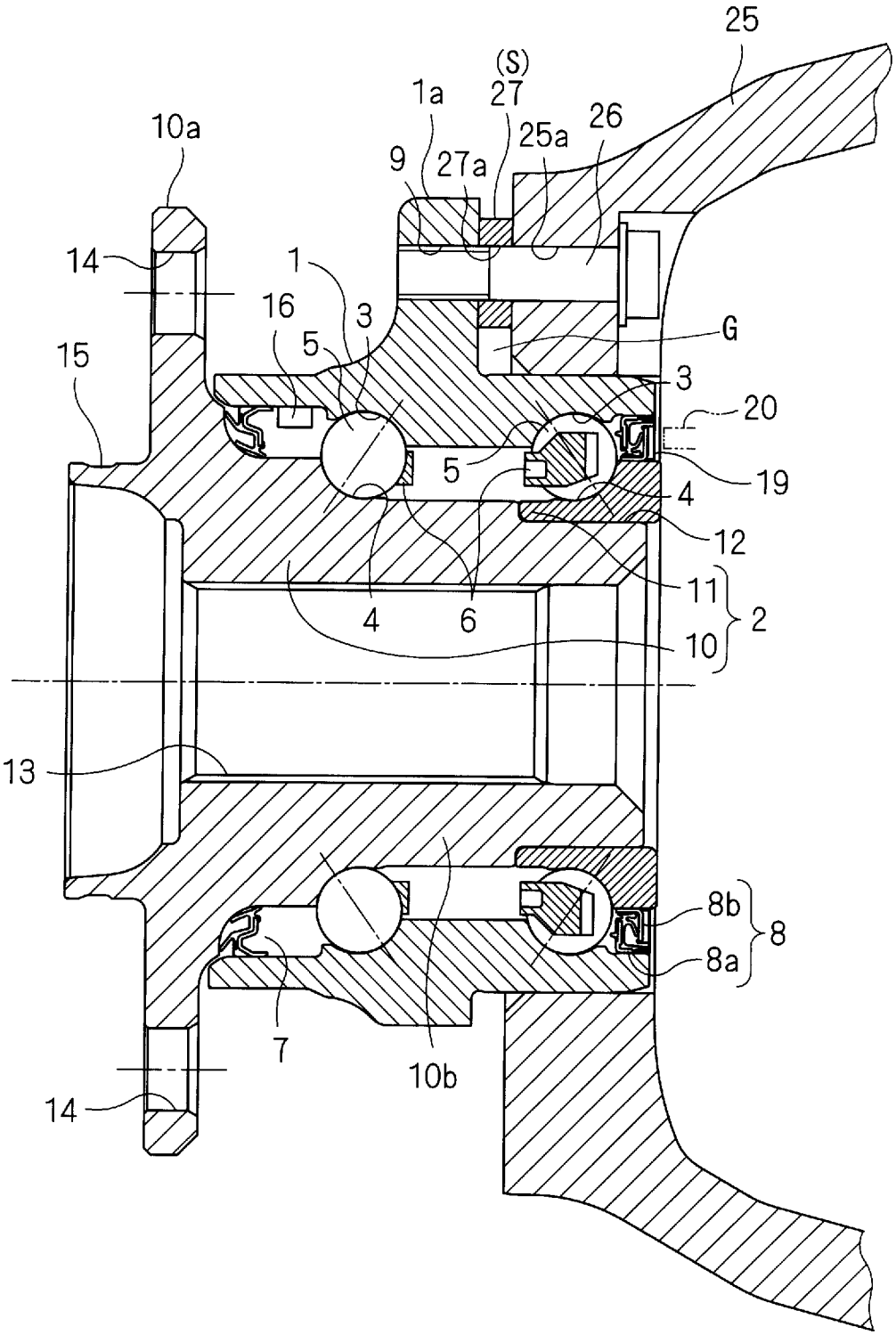
[4] 請求項3において、前記固定側部材が有する車体取付け孔の周囲に嵌合凹部を設け、この嵌合凹部に対向して前記ナックルに嵌合凹部を設け、これら対向する嵌合凹部に渡って前記スペーサ部材を嵌合させることで、車輪用軸受の位置決めが行なわれるものとしたセンサ付車輪用軸受。

[5] 請求項1において、前記スペーサ部は、前記固定側部材が有する車体取付用フランジにおける車体取付け孔の周囲に一体形成された凸部からなるセンサ付車輪用軸受。

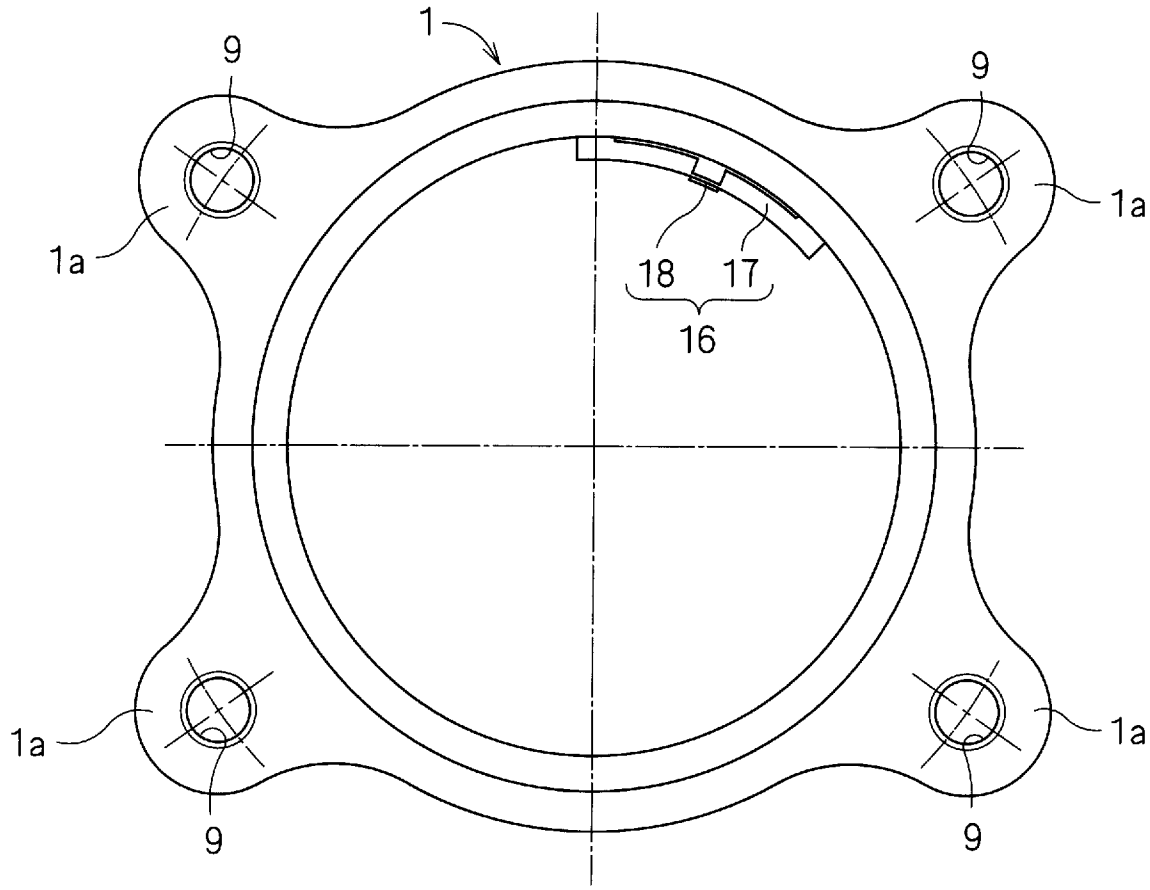
[6] 請求項1において、前記スペーサ部は、前記ナックルにおける前記固定側部材の車体取付用フランジと対向する側面におけるボルト挿通孔の周囲に一体形成された凸部からなるセンサ付車輪用軸受。

[7] 請求項1において、前記固定部材が外方部材であるセンサ付き車輪用軸受。

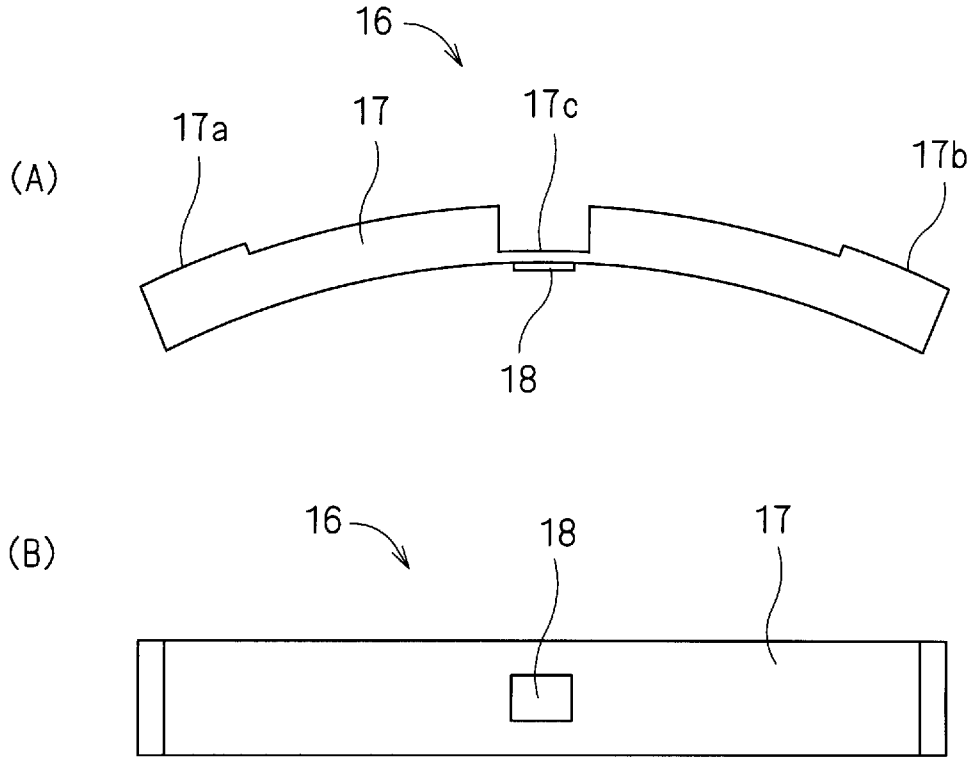
[図1]


25
(S)
27
1a
25a
26
10a
9
27a
14
1
16
3
G
15
5
3
20
5
19
4
12
11
2
4
6
10
13
8b
8
8a
7
10b
14

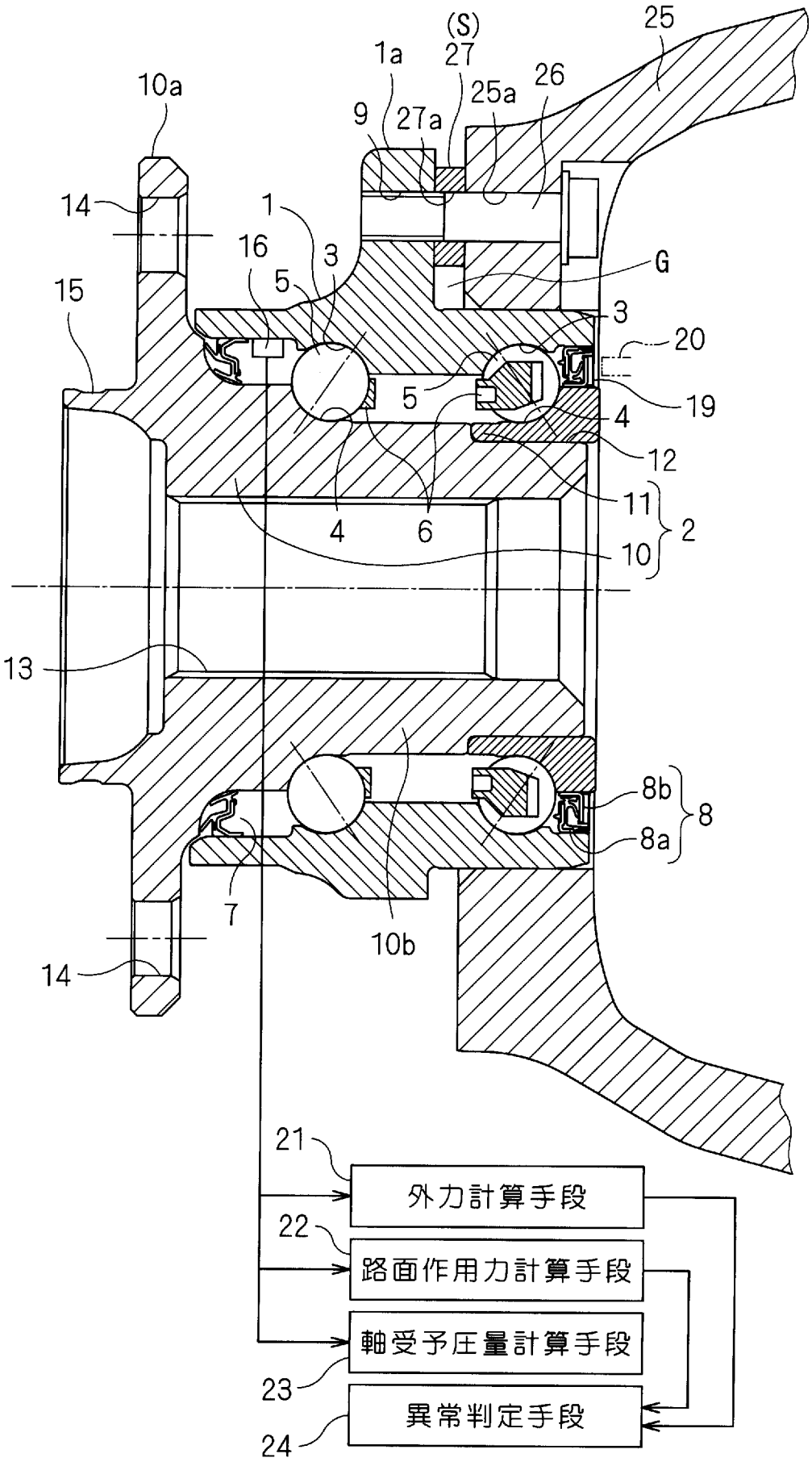
[図2]



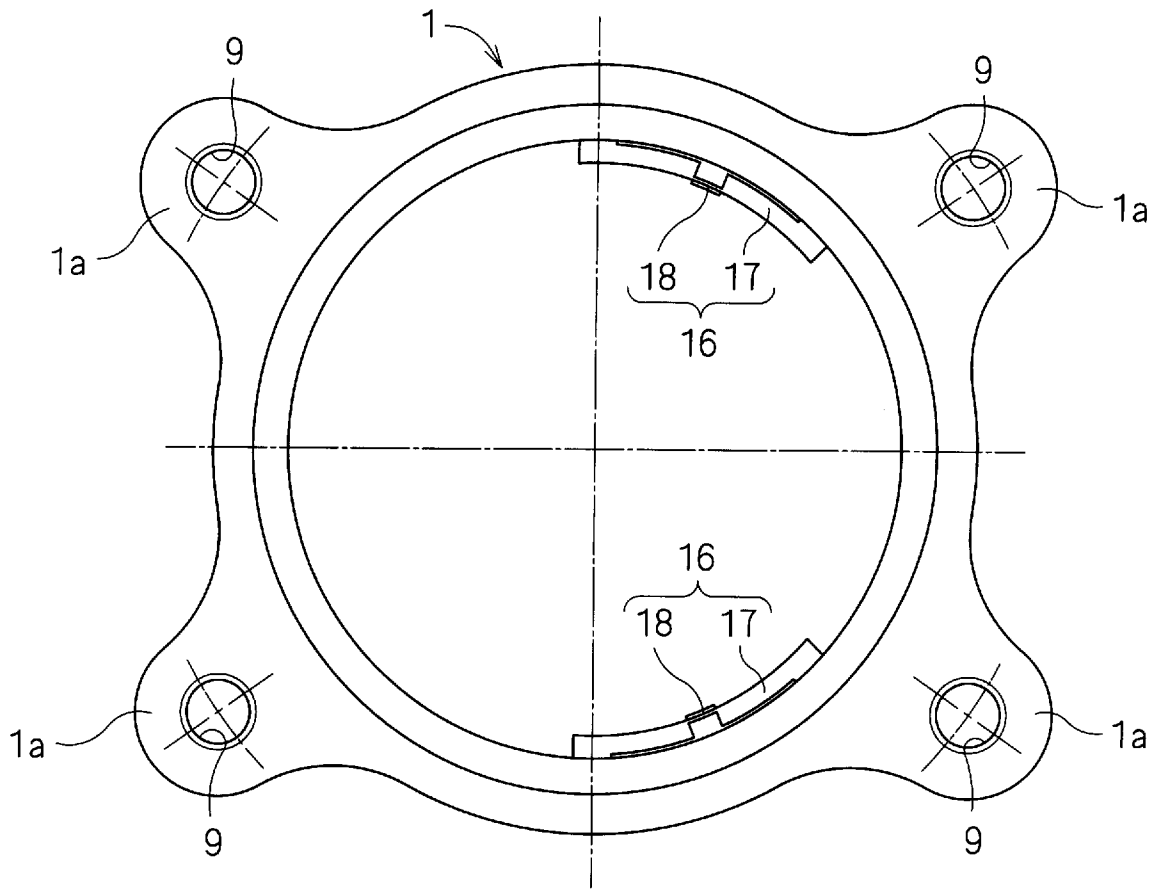
[図3]



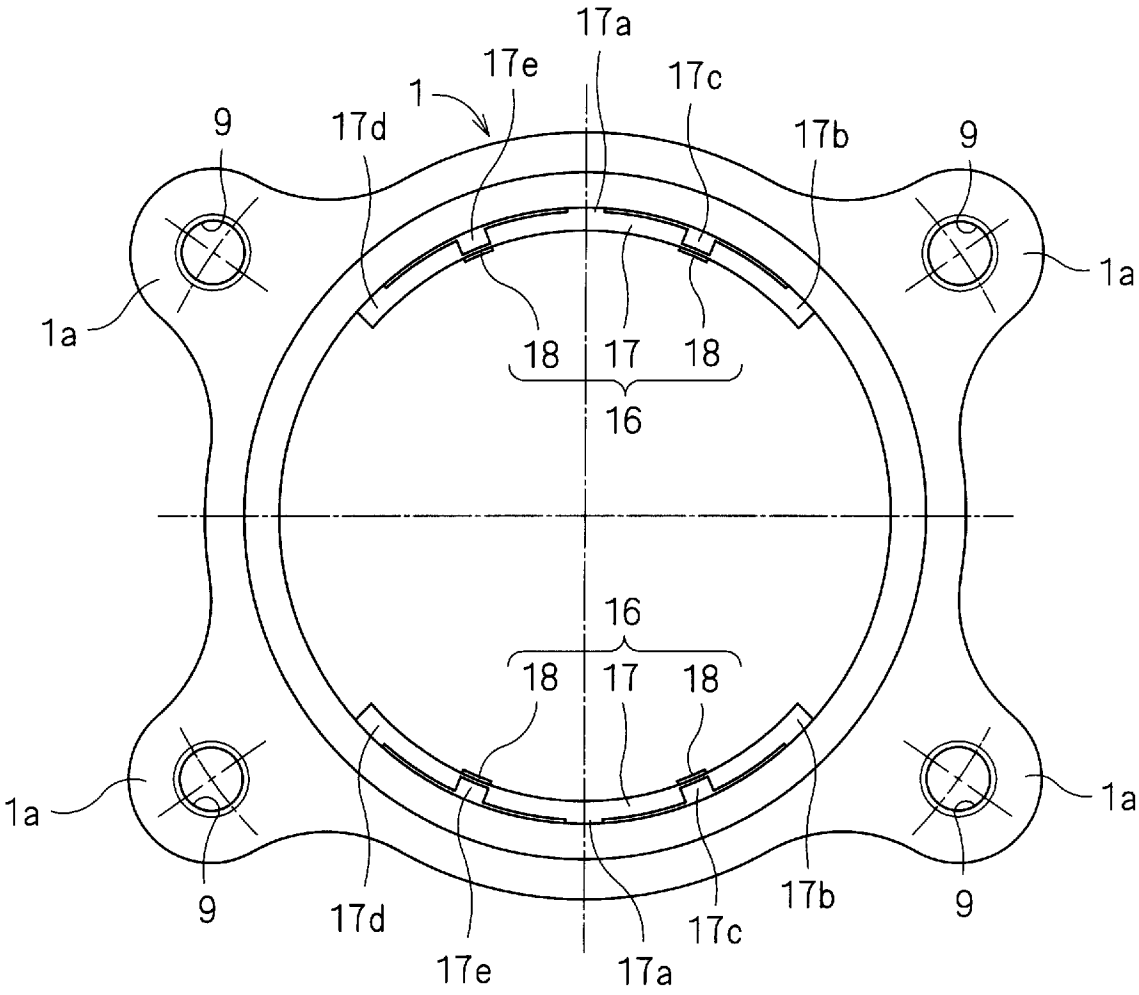
[図4]


(S)
25
1a
27
10a
25a
26
9
27a
14
1
16
3
G
15
5
3
20
5
19
4
12
11
2
4
6
10
13
8b
8
8a
7
10b
14
21
外力計算手段
22
路面作用力計算手段
軸受予圧量計算手段
23
異常判定手段
24

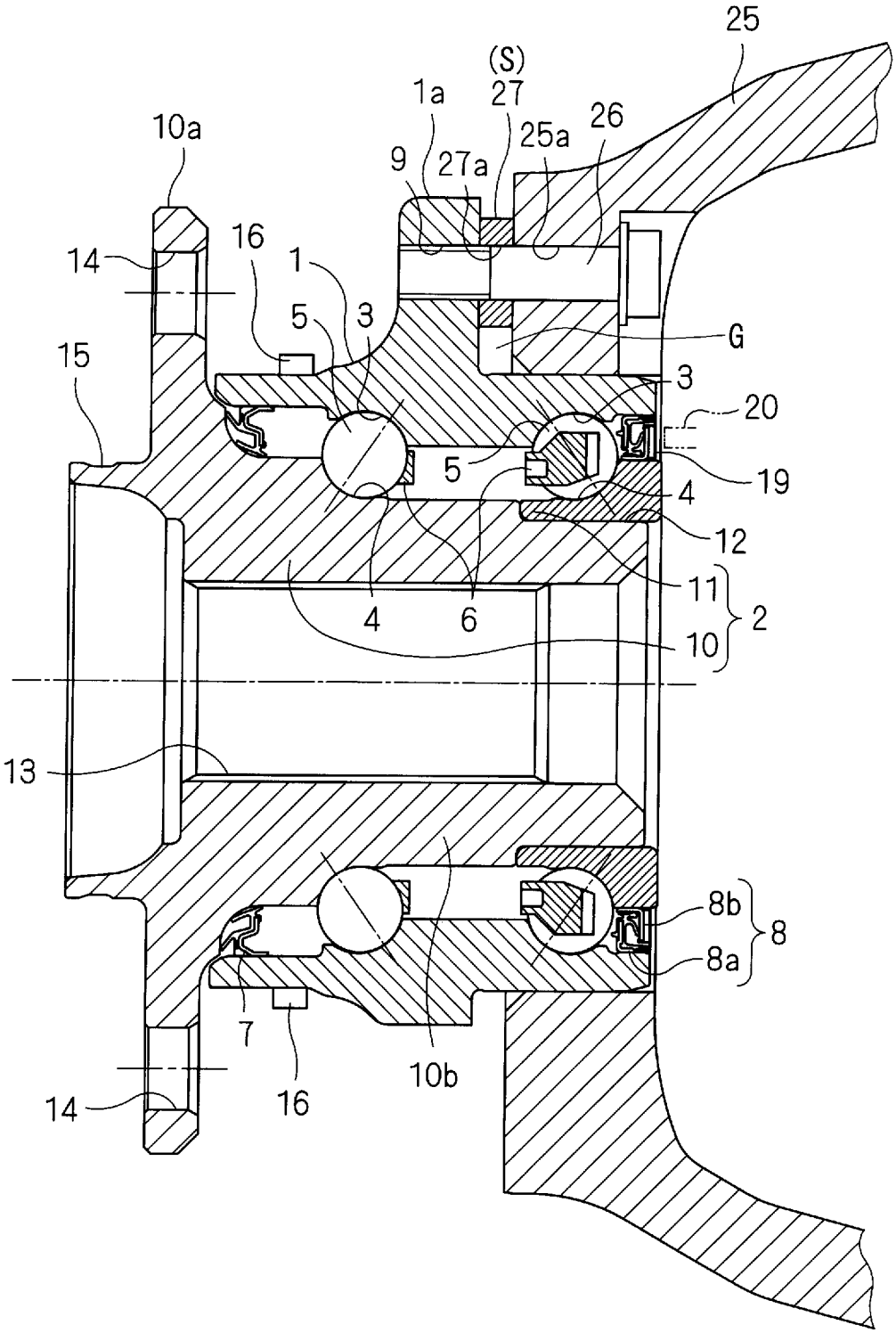
[図5]



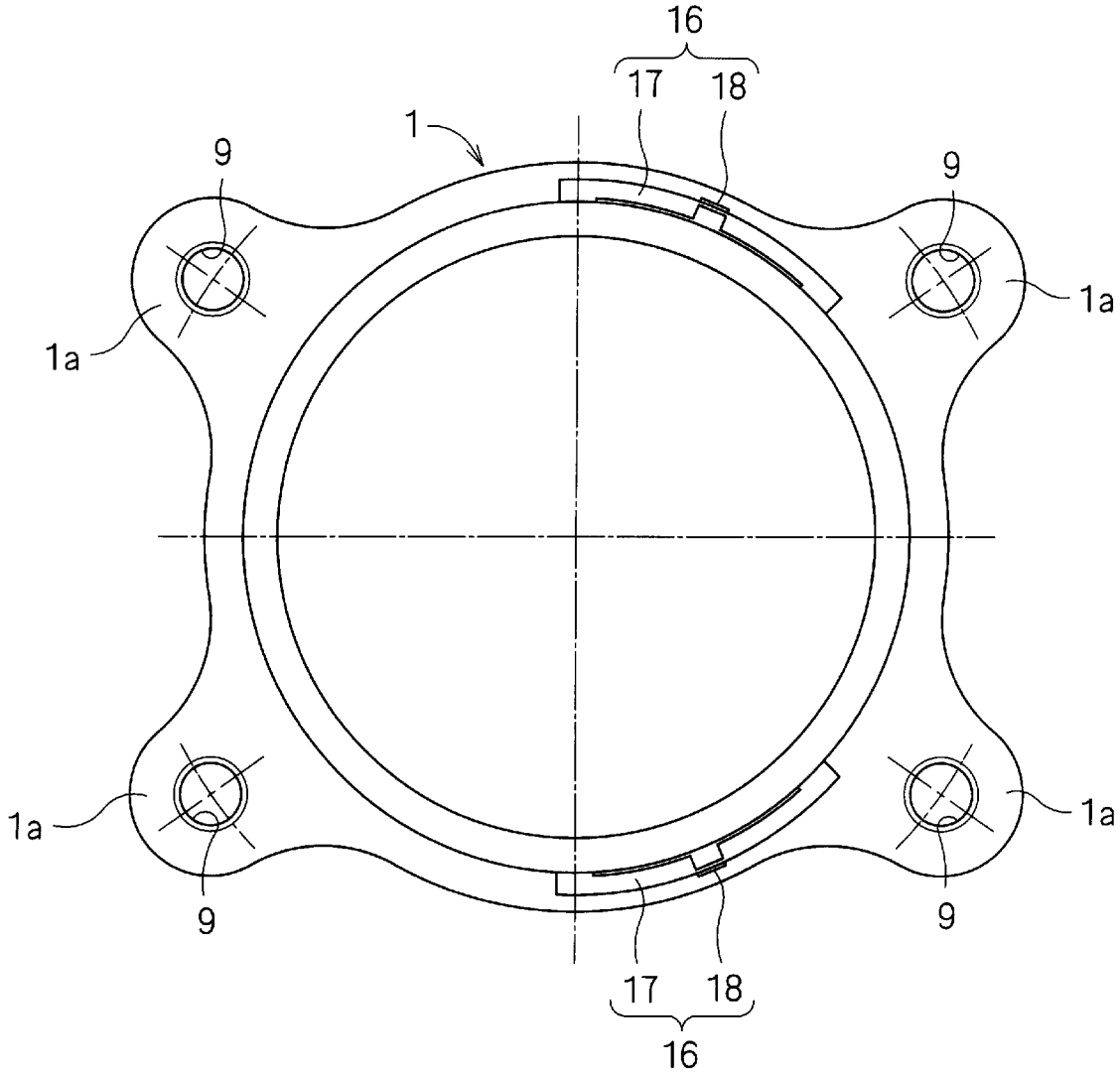
[図6]


17a
17e
17c
1
9
17d
17b
9
1a
1a
18
17
18
16
16
18
17
18
1a
1a
9
17d
17e
17a
17c
17b
9

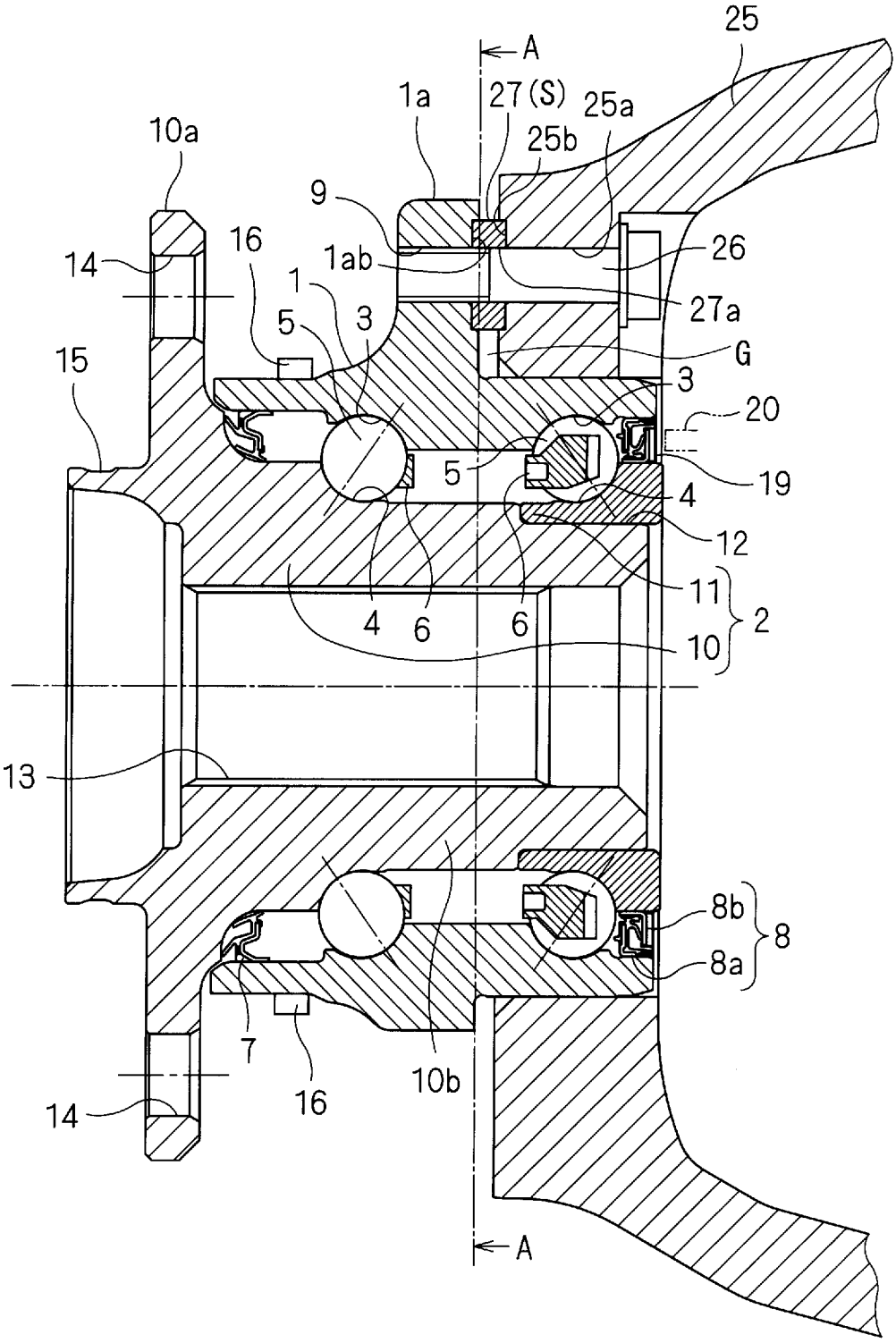
[図7]


25
(S)
1a
27
10a
25a
26
9
27a
16
1
14
5
3
G
15
3
20
5
19
4
12
11
2
4
6
10
13
8b
8
8a
7
10b
16
14

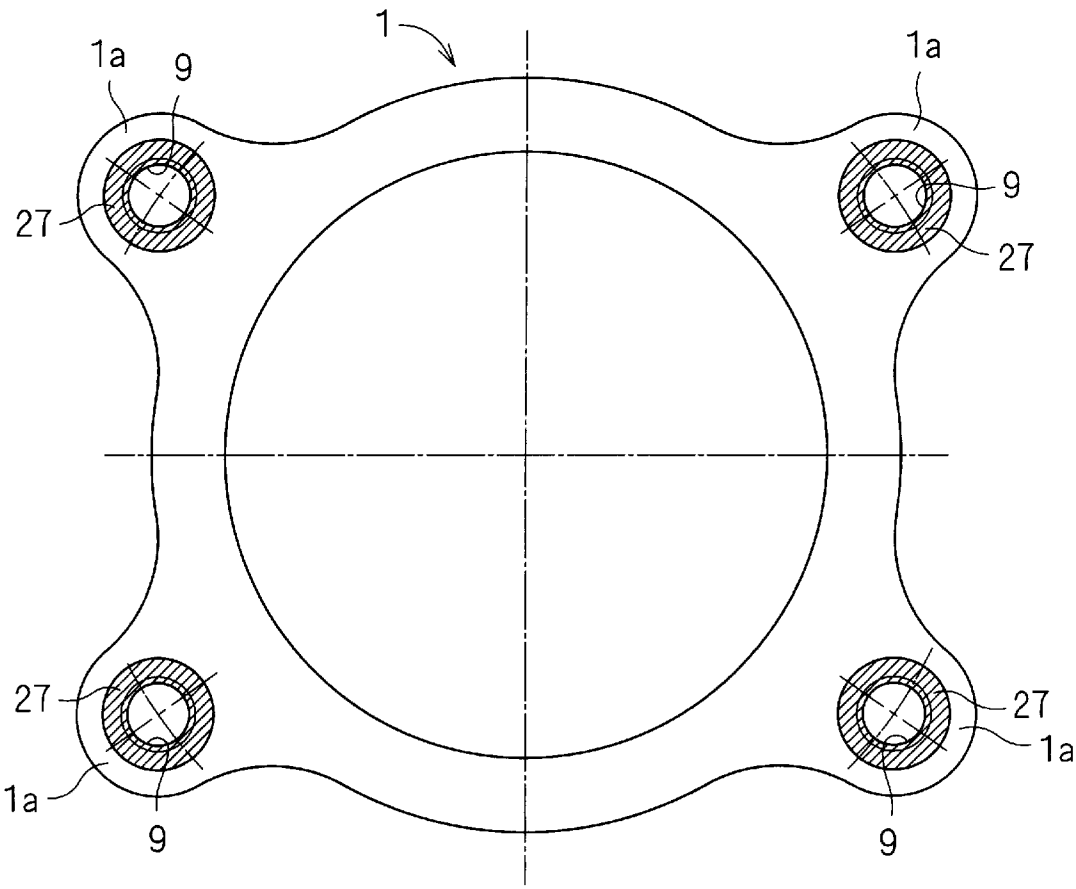
[図8]



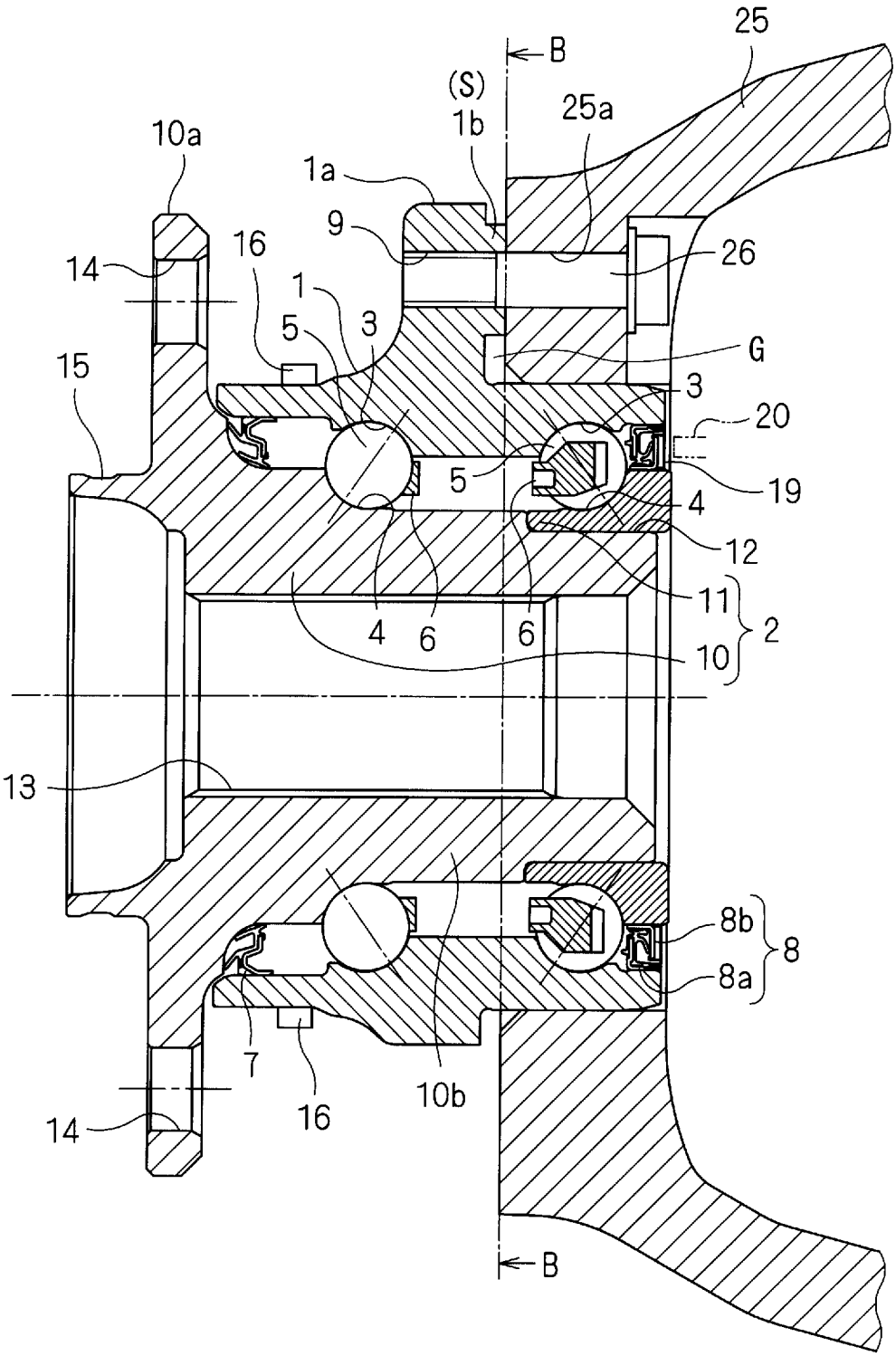
[図9]


25
A
1a
27(S)
25a
25b
10a
9
16
14
1ab
26
1
27a
5
3
G
15
3
20
5
19
4
12
11
4
6
6
2
10
13
8b
8
8a
7
16
10b
14
A

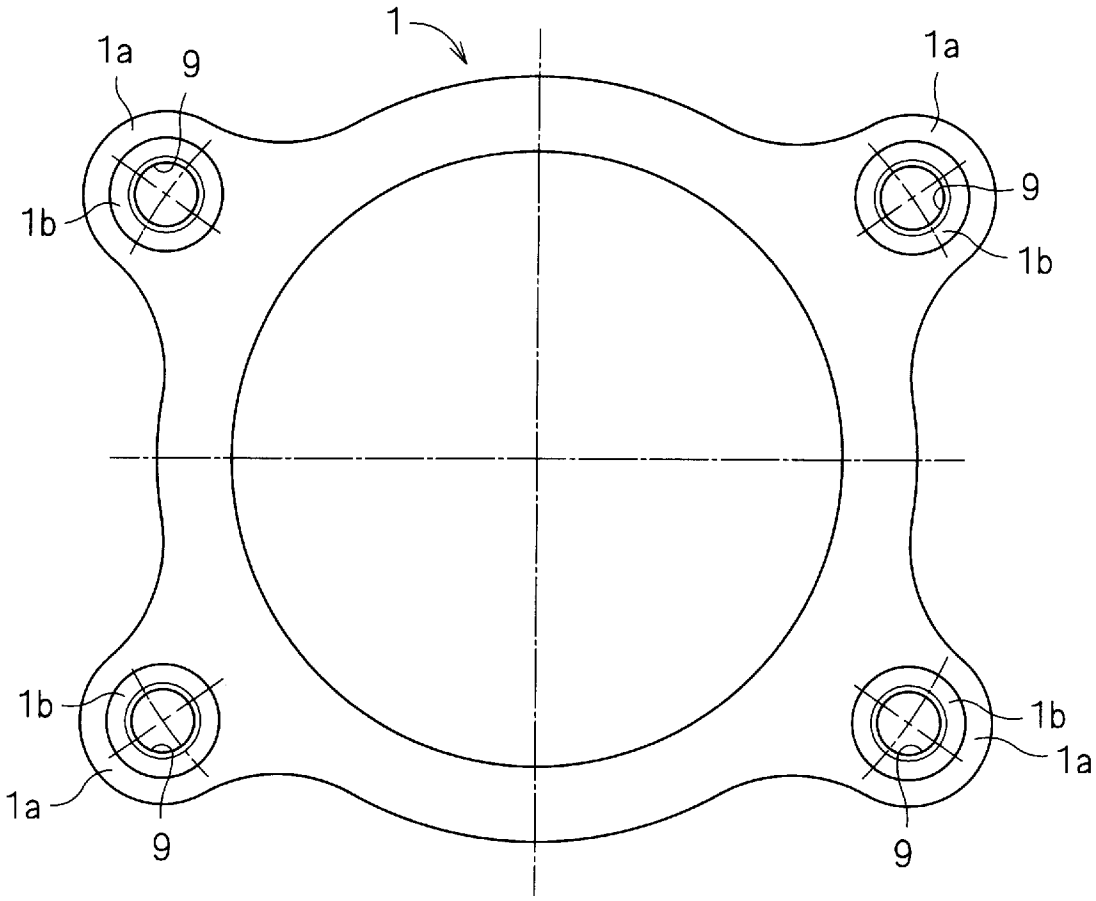
[図10]



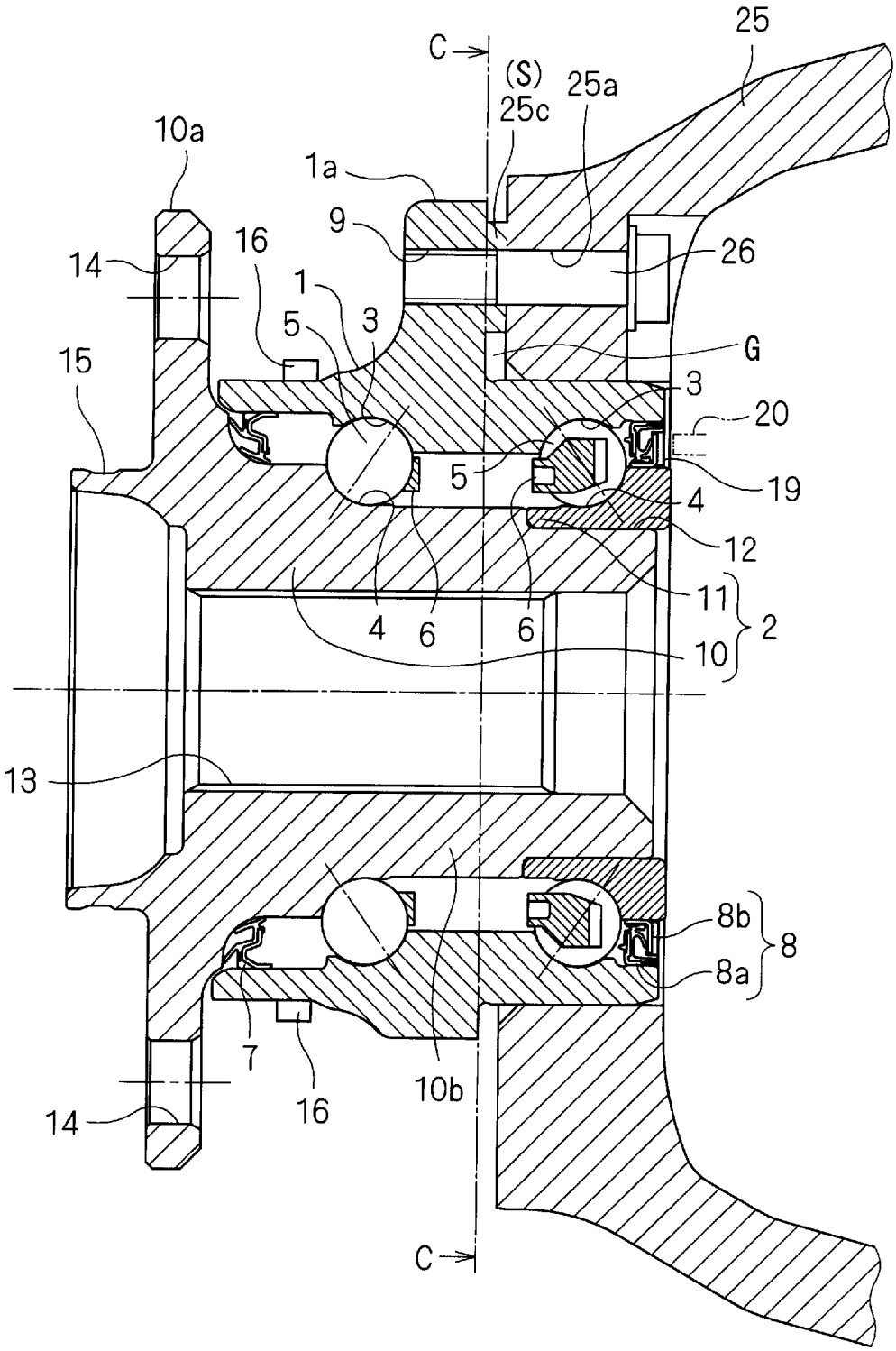
[図11]


25
B
(S)
1b
25a
10a
1a
9
26
14
16
1
5
3
G
15
3
20
5
19
4
12
11
2
4
6
6
10
13
8b
8
8a
7
10b
16
14
B

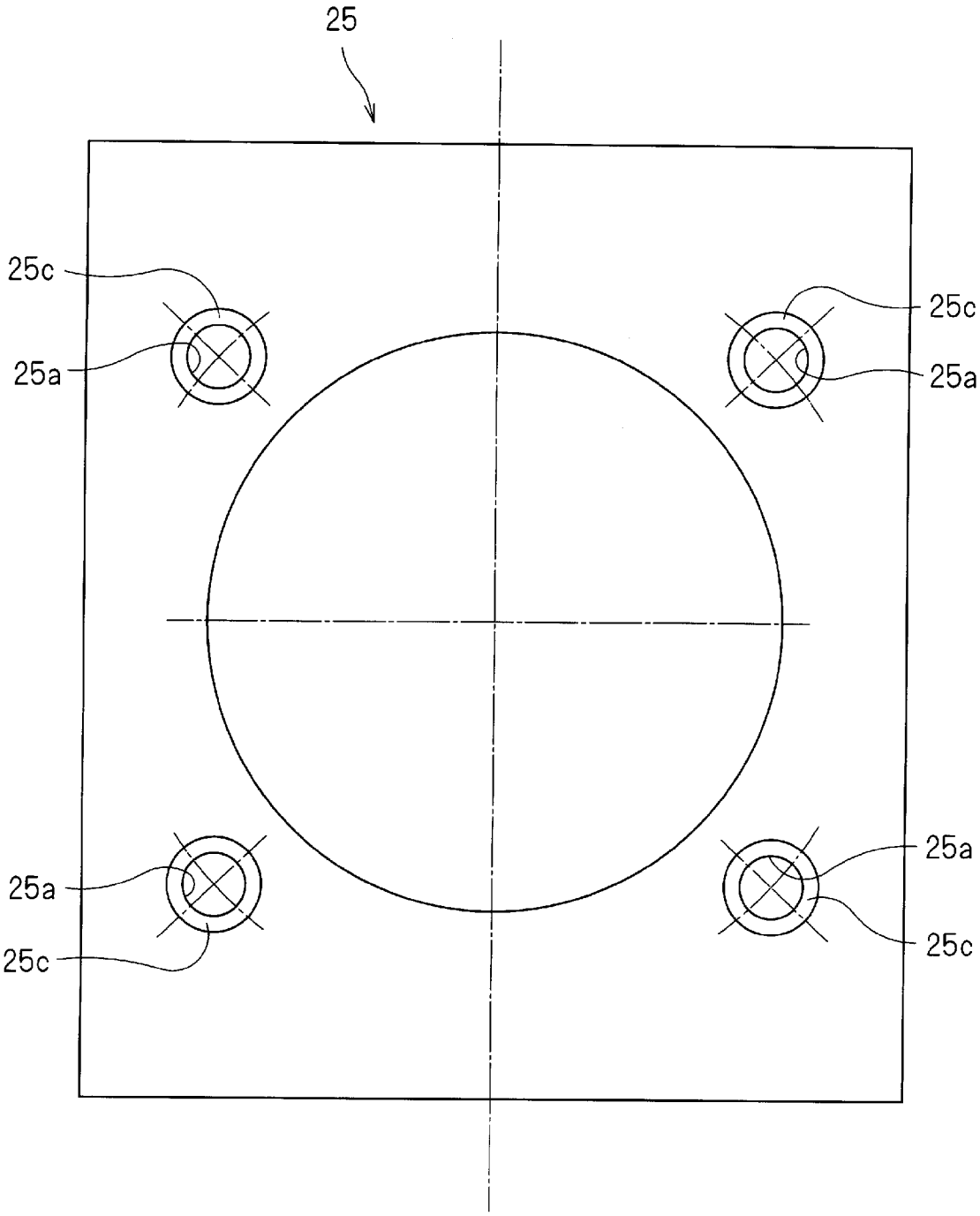
[図12]



[図13]


C
(S)
25c
25a
25
10a
1a
9
26
14
16
1
5
3
G
15
3
20
5
19
4
12
11
2
4
6
6
10
13
8b
8
8a
7
16
10b
14
C

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/322849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01L5/00(2006.01)i, *B60B35/18*(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)
G01L5/00, B60B35/18, 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 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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.
A	JP 2004-155261 A (NSK Ltd.), 03 June, 2004 (03.06.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-265175 A (NTN Corp.), 29 September, 2005 (29.09.05), Full text; all drawings & WO 2005/078292 A1	1-7

☐ 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
06 December, 2006 (06.12.06)	19 December, 2006 (19.12.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３２２８４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L5/00(2006.01)i，B60B35/18(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.　G01L5/00，B60B35/18，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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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
A	JP 2004-155261 A（日本精工株式会社）2004.06.03，全文、全図　（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2005-265175 A（ＮＴＮ株式会社）2005.09.29，全文、全図 & WO 2005/078292 A1	1-7

☐　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
０６．１２．２００６	１９．１２．２００６

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）　２Ｆ　３６０３
松浦　久夫
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６