

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3862453号
(P3862453)

(45) 発行日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(24) 登録日 平成18年10月6日(2006.10.6)

(51) Int. Cl.	F I				
GO1D 5/245 (2006.01)	GO1D	5/245		X	
B60T 8/171 (2006.01)	B60T	8/00		A	
F16C 33/76 (2006.01)	F16C	33/76		A	

請求項の数 5 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-257836</p> <p>(22) 出願日 平成11年9月10日(1999.9.10)</p> <p>(65) 公開番号 特開2001-82979(P2001-82979A)</p> <p>(43) 公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)</p> <p>審査請求日 平成16年3月17日(2004.3.17)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000102692 NTN株式会社 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号</p> <p>(74) 代理人 100074206 弁理士 鎌田 文二</p> <p>(74) 代理人 100087538 弁理士 鳥居 和久</p> <p>(74) 代理人 100084858 弁理士 東尾 正博</p> <p>(72) 発明者 田島 英児 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌテ イエヌ株式会社内</p> <p>(72) 発明者 大槻 寿志 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌテ イエヌ株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 車輪軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体に固定される固定部材と、前記固定部材の内径側において軸受を介して回転自在に支持され車輪に取付けられる回転部材と、前記固定部材と回転部材の間隙をシールするセンサシール部材とからなる車輪軸受装置において、前記固定部材は前記軸受の外方部材と、その外方部材の外径面に形成されたフランジにボルトによって固定されたナックルとにより構成され、前記回転部材は車輪に取付けられる前記軸受の内方部材と、該内方部材の内径面に一体化された等速自在継手を含み、前記軸受よりインナー側において前記ナックルの内径面に環状のセンサを取付け、該センサにその検出部よりインナー側において前記センサシール部材を嵌合し、該センサシール部材のシールリップを前記等速自在継手の継手外輪のシールランドに摺接せしめ、該センサシール部材と前記軸受との間において前記センサの検出部に対向したエンコーダを前記回転部材に取付けたことを特徴とする車輪軸受装置。

【請求項2】

前記シールランドを前記等速自在継手の継手外輪の外径面に嵌合したステンレス鋼製のスリングにより形成し、該スリングを前記継手外輪に圧入したことを特徴とする請求項1に記載の車輪軸受装置。

【請求項3】

前記エンコーダを前記スリングの外径面に取付けたことを特徴とする請求項2に記載の車輪軸受装置。

10

20

【請求項 4】

前記エンコーダとセンサとの間にラビリンスシールを形成したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の車輪軸受装置。

【請求項 5】

車体に固定される固定部材と、前記固定部材の内径側において軸受を介して回転自在に支持され車輪に取付けられる回転部材と、前記固定部材と回転部材の間隙をシールするセンサシール部材とからなる車輪軸受装置において、前記固定部材は前記軸受の外方部材と、その外方部材の外径面に形成されたフランジにボルトによって固定されたナックルとにより構成され、前記回転部材は車輪に取付けられる前記軸受の内方部材と、該内方部材の内径面に一体化された等速自在継手を含み、前記軸受よりインナー側において前記ナックルの内径面にセンサを取付け、該センサよりインナー側において前記センサシール部材を前記等速自在継手の継手外輪の外径面に嵌合し、該センサシール部材のシールリップを前記ナックルのシールランドに摺接せしめ、該センサシール部材と前記軸受との間において前記センサの検出部に対向したエンコーダを前記回転部材に取付けたことを特徴とする車輪軸受装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は車輪軸受装置に関し、特に車輪回転速度検出装置を搭載した車輪軸受装置に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

車両のアンチロックブレーキシステムにおける車輪回転速度の検出のために、車輪軸受装置に搭載した回転速度検出装置が従来から知られている。

【0003】

このような回転速度検出装置においては、回転部材にエンコーダを取付け、これに対向したセンサを固定部材に取付けるようにしている。このエンコーダの取付け構造として、特開平 6 - 281018 号公報に示されたものは、固定部材と回転部材との間隙をシールするシール部材の外方において、回転部材につば状の回転ディスクを設け、その回転ディスクの外端面に多極磁化されたエンコーダを取付けた構成となっている。エンコーダが外部に露出しているので、外装式といえることができる。

30

【0004】

また、実公平 7 - 36288 号公報に示されたものは、車輪軸受装置における複列の転走面を有する軸受内輪の該転走面間にエンコーダを配置し、外輪に設けた穴に該エンコーダに対向したセンサを装着している。エンコーダが軸受のシール部材の内側に取付けられるので、内装式といえることができる。

【0005】

特開平 8 - 43411 号公報に示されたものは、車輪軸受装置における軸受よりさらにインナー側の回転部材の外周面にエンコーダを配置し、固定部材のインナー側端部にシール部材を装着すると共に、該シール部材の内側に前記エンコーダに対向したセンサを取付けたものである。エンコーダが軸受の外側でシール部材の内側に取付けられるので、シール内外装式といえることができる。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記の外装式は、使用中に磁化されたエンコーダの面に外部の磁性粉が付着しやすく、これがピッチ精度の劣化を引き起こす原因となる問題がある。また、前記の内装式は、エンコーダとセンサを装着するための軸方向寸法の余裕が不足し、設計が成立しないことがある。さらに、前記のシール内外装式は、シール部材の内側にエンコーダとセンサを配置する必要があるため、固定部材のインナー側端部の軸方向寸法がその分だけ大きくなる不利がある。

50

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明は、磁性粉等の異物の侵入を防止するシール構造を備えると共に、十分な取付け余裕があり、かつ固定部材の軸方向寸法を可及的に短くすることができる回転速度検出装置を搭載した車輪軸受装置を提供することを課題とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を達成するために、この発明は、車体に固定される固定部材と、前記固定部材の内径側において軸受を介して回転自在に支持され車輪に取付けられる回転部材と、前記固定部材と回転部材の間隙をシールするセンサシール部材とからなる車輪軸受装置において、前記固定部材は前記軸受の外方部材と、その外方部材の外径面に形成されたフランジにボルトによって固定されたナックルとにより構成され、前記回転部材は車輪に取付けられる前記軸受の内方部材と、該内方部材の内径面に一体化された等速自在継手を含み、前記軸受よりインナー側において前記ナックルの内径面に環状のセンサを取付け、該センサにその検出部よりインナー側において前記センサシール部材を嵌合し、該センサシール部材のシールリップを前記等速自在継手の継手外輪のシールランドに摺接せしめ、該センサシール部材と前記軸受との間において前記センサの検出部に対向したエンコーダを前記回転部材に取付けた構成を採用した。

10

なお、この明細書において、車両の中心を基準として相対的に中心から遠い方を「アウター側」と称し、中心に近い方を「インナー側」と称するものとする。

【 0 0 0 9 】

20

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 2 】

上記構成の車輪軸受装置は、固定部材に作用する車体の荷重を軸受を介して車輪より支持し、その車輪と共に回転する回転部材の回転速度をエンコーダの回転とこれに対向したセンサにより検出する。エンコーダとセンサがセンサシール部材より軸受内部側に設けられる内装式であるので、外部から侵入する異物はそのセンサシール部材により防止される。また、前記のセンサシール部材はセンサの一端部の内径面に嵌合されるので、固定部材にセンサシール部材の嵌合部を設ける必要がなく、またエンコーダもセンサの幅内に収めることができるので、エンコーダやセンサを余裕をもって組み付けることができる。

30

【 0 0 1 3 】

また、車輪軸受装置のその他の構成として、車体に固定される固定部材と、前記固定部材の内径側において軸受を介して回転自在に支持され車輪に取付けられる回転部材と、前記固定部材と回転部材の間隙をシールするセンサシール部材とからなる車輪軸受装置において、前記固定部材は前記軸受の外方部材と、その外方部材の外径面に形成されたフランジにボルトによって固定されたナックルとにより構成され、前記回転部材は車輪に取付けられる前記軸受の内方部材と、該内方部材の内径面に一体化された等速自在継手を含み、前記軸受よりインナー側において前記ナックルの内径面にセンサを取付け、該センサよりインナー側において前記センサシール部材を前記等速自在継手の継手外輪の外径面に嵌合し、該センサシール部材のシールリップを前記ナックルのシールランドに摺接せしめ、該センサシール部材と前記軸受との間において前記センサの検出部に対向したエンコーダを前記回転部材に取付けた構成をとることができる。

40

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 5 】

図1は第1実施形態に関し、回転速度検出装置を搭載した車輪軸受装置を示す。この車輪軸受装置の固定部材1は、外方部材2とそのフランジ3にボルト4により固定されたナックル5により構成される。そのナックル5は通常車両のフロントアクスルにキングピンを介して屈曲可能に取り付けられて関節を構成する車体側の部品であるが、この発明にお

50

いてはこのナックル5を発明構成部品の一つとして取り込んでいる。

【0016】

また、回転部材6は、前記の外方部材2の内径側に軸受7を介して挿入された内方部材8、その内方部材8の外径面に嵌合された軸受内輪9及び内方部材8の内径面にスプライン嵌合されナット10により固定された等速自在継手11により構成される。内方部材8のアウター側端部に車輪取付け用のフランジ12が設けられ、そのフランジ12に車輪固定用のボルト13及びブレーキロータ14が取付けられる。

【0017】

前記の軸受7は、外方部材2の内径面に形成された2本の転走面15a, 15b、これらに対向して内方部材8の外径面に形成されたアウター側転走面16a, 軸受内輪9に形成されたインナー側転走面16b, 及びこれらに介在された内外2列の転動体17により構成される。各転動体17は保持器18により周方向に一定間隔をおいて保持される。

10

【0018】

前記のアウター側の転動体17の外側において、外方部材2と内方部材8との間隙をシールする通常の構成でなるアウター側シール部材19が装着される。

【0019】

前記のナックル5の内径面に環状のセンサ21が嵌着され、外方部材2の内端面で位置決めされる。センサ21は合成樹脂のモールド品であり、図2に示すように、内径側に突き出した突条部22の軸受7側の内端とその反対の外端に、それぞれ内つば24と外つば25が形成される。突条部22の軸受7側に面した内側面に検出素子23が埋設される。

20

【0020】

上記内つば24の径方向内側において、前記軸受内輪9の外端部外径面にエンコーダ26が取付けられる。エンコーダ26は、多極性着磁ゴムにより形成され、断面L字形の取付け金具27のつば状取付け面28に加硫接着される。取付け金具27は筒状部29により軸受内輪9の外径面に嵌着固定され、該エンコーダ26は前記の検出素子23が埋設された突条部22の内側面(転動体17に対向した面)に所要の間隔をおいて対向する。

【0021】

前記取付け金具27の筒状部29とセンサ21の突条部22の内径面との間隔a、エンコーダ26と突条部22の内側面との間隔b、及びエンコーダ26と前記内つば24との間隔cはそれぞれ微小の間隔に設定される。これらの間隔a, b, cは、それぞれラビリンスシールを構成し、軸受7の内部のグリースの漏れを防止する。

30

【0022】

また、前記センサ21の外つば25の内径面と突条部22の外側面とにより形成されたコーナ部分にセンサシール部材31が装着される。このセンサシール部材31は、L字形の芯金32に弾性材料でなるシール33を接合一体化したものであり、1つのラジアルリップ34と2つのサイドリップ35、35を有する。

【0023】

前記のセンサシール部材31に対向して前記の等速自在継手11の継手外輪36の肩部に、シールランドを形成するステンレス鋼製のスリング37が圧入される。スリング37は筒状部38と傾斜つば部39を有し、前記ラジアルリップ34がその筒状部38に摺接され、サイドリップ35, 35が傾斜つば部39に摺接される。前記のスリング37を省略し、ラジアルリップ34、サイドリップ35、35が摺接するシールランドを継手外輪36の外径面に直接形成してもよいが、シールランドの防錆能力を確保し、高性能シールを実現するためには、前記のスリング37を用いることが望ましい。

40

【0024】

第1実施形態の車輪軸受装置は以上のようなものであり、これに搭載される回転検出装置は、固定部材1に取付けられた環状のセンサ21、回転部材6を構成する軸受内輪9に取付けられたエンコーダ26、前記固定部材1の一部を構成するセンサ21と、回転部材6を構成する継手外輪36との間をシールするセンサシール部材31とにより構成される

50

。

【0025】

前記の固定部材1は、図示の場合、ナックル5と外方部材2及びセンサ21とにより構成され、センサ21がナックル5の内径面に取付けられる。また回転部材6は、内方部材8、軸受内輪9及び等速自在継手11により構成され、前記のエンコーダ26が軸受内輪9に取付けられる。回転部材6にブレーキロータ14を含めてもよい。

【0026】

センサ21が外方部材2、ナックル5、及び継手外輪36とにより形成される空間を利用してナックル5の内径面に取付けられ、また、エンコーダ26が、センサ21と軸受内輪9との間の空間を利用して該軸受内輪9に嵌着される。更に、センサシール部材31がセンサ21と継手外輪36との間の空間を利用してセンサ21の外つば25に取付けられる。このように、センサ21、エンコーダ26、センサシール部材31を、各部品間に生じる空間を利用して取付けるようにしたので、外方部材2、ナックル5、軸受内輪9、内方部材8等の部品のサイズを必要最小限度の大きさに設計することができる。

10

【0027】

いま、駆動力が等速自在継手11、内方部材8を通じて図示省略の車輪に伝達されると、エンコーダ26が回転し、その回転に伴う磁気的变化に感応してセンサ21の検出素子23が車輪の回転速度を検出する。また、車両の荷重がナックル5、外方部材2及び軸受7を介して支持される。

【0028】

車両の外部からの塵埃や泥水等の侵入は、アウター側シール部材19とセンサシール部材31により阻止される。特に、センサシール部材31においては、サイドリップ35、35及びラジアルリップ34の3枚のシールリップよりなる高性能シールにより異物の侵入を防止する。また、軸受7のグリースの漏出は、前記の間隔a、b、cの部分のラビリンスシール及びセンサシール部材31のラジアルリップ34により防止される。

20

【0029】

次に、エンコーダ26とインナ側シール部材31の取付け構造の変形例を図3と図4に示す。

【0030】

図3に示したものは、センサ21において前記の内つば24を省略し、センサ21を突条部22と外つば25により構成している。センサ21は、ナックル5の内径面に取付けられ、外方部材2の端面で位置決めされる。スリング37はステンレス鋼により形成され、小径部41、中間段部42、大径部43、その大径部43に連続した傾斜つば部39を設けたものである。小径部41は、継手外輪36の小径部44より若干大径に形成され、大径部43が継手外輪36の中径部45に圧入される。

30

【0031】

前記スリング37の小径部41と中間段部42のコーナ部にエンコーダ26が接合され、センサ21の突条部22の内径面に対し所定の微小な間隔dをもって対向する。この場合の検出素子23は図示のように突条部22の内径面側に埋設される。

【0032】

なお、エンコーダ26と軸受内輪9との間隔e、突条部22と軸受内輪9との間隔fは、いずれもラビリンスシールを構成する間隔に設定される。

40

【0033】

前記の中間段部43と傾斜つば部39によりシールランドが形成され、その中間段部43にラジアルリップ34が摺接され、また、傾斜つば部39にサイドリップ35、35が摺接される。車輪の回転速度検出その他の作用は前述の場合と同様である。

【0034】

図3の構成によると、スリング37とエンコーダ26が一体化されるので、部品点数と組立工数の低減が図られる。

【0035】

50

図4の場合のセンサ21は、図3の場合と同様に、突条部22と外つば25とにより構成され、内径面側に検出素子23が埋設される。スリング37は継手外輪36の最大外径部分に圧入される。この場合のスリング37は、小径部41'、中間段部42'、大径部43'を有し、その大径部43'につば部39'が直角に屈曲して形成される。大径部43'とつば部39'がシールランドを形成する。

【0036】

上記の小径部41'と中間段部42'にエンコーダ26が接合され、そのエンコーダ26とセンサ21の内径面との間の間隔dがラビリンスシールを構成する。シール33のラジアルリップ34、34が2枚、サイドリップ35が1枚設けられ、それぞれ大径部43'とつば部39'に摺接される。

10

【0037】

なお、前記の図4の場合、等速自在継手11の継手外輪36と内方部材8が一体化された構造の車輪軸受装置(図7参照)に適用される。

【0038】

ところで、以上述べた車輪軸受装置は、センサ21をナックル5の内径面に取付け、またそのセンサ21と等速自在継手11の継手外輪36との間の間隙にセンサシール部材31を取付ける構成であるので、ナックル5と等速自在継手11を、外方部材2、軸受7及び内方部材8と共にユニット化することができる。ブレーキロータ14をそのユニットに含めるかどうかは任意である。上記のユニット化の点は以下に述べる他の実施形態においても同様である。

20

【0039】

次に、図5から図7に基づいて車輪軸受装置の他の実施形態について説明する。どの実施形態においてもそれに搭載される回転速度検出装置は前述の第1実施形態の場合と同様に図2から図4に示したものを搭載することができるが、代表として図5と図6の実施形態の場合は図2に示したものを、また図7の実施形態の場合は図4に示したものをそれぞれ搭載するようにしている。

【0040】

図5に示した第2実施形態は、内方部材8の外径面にアウター側軸受内輪9aと、インナー側軸受内輪9bを嵌着したものである。その他の構成は前記の第1実施形態と同じである。

30

【0041】

図6に示した第3実施形態は、図5の第2実施形態における外方部材2の内径面に軸受外輪47を嵌合したものである。

【0042】

図7に示した第4実施形態は、等速自在継手11の継手外輪36のステム部46を省略して、継手外輪36と内方部材8とを一体化して一部品としたものであり、その一体化した一 부품の外径面に転走面16a、16bが形成される。

【0043】

次に、図8に基づいて第5実施形態の車輪軸受装置を説明する。この場合のセンサ51は、円筒状のセンサ本体52の上端に固定用つば53を設け、そのセンサ本体52に検出素子23を埋設したモールド品であり、外方部材2のインナー側において、ナックル5に取付けボルト54により固定される。センサ本体52の先端部が継手外輪36の小径部55と中間段部56が作る空間部分に臨む。

40

【0044】

前記の小径部55と中間段部56のコーナ部分にL字形の取付け金具57が圧入され、その中間段部56側の取付け面58にエンコーダ59が接合される。そのエンコーダ59が前記センサ本体52の検出素子23に所要の間隔をおいて対向する。

【0045】

また、前記継手外輪36の中間段部56に連続した中径部61にセンサシール部材31'が装着される。このセンサシール部材31'は、芯金32'にシール33'を接合一体

50

化したものであり、そのシール 3 3 ' が 2 枚のラジアルリップ 3 4 ' を有し、ナックル 5 の内径面のシールランドに摺接される。

【 0 0 4 6 】

継手外輪 3 6 の大径部 6 2 に L 字形断面のシール金具 6 3 が圧入され、ナックル 5 の内径面との間でラビリンスシールを構成する。

【 0 0 4 7 】

また、軸受 7 を構成する外方部材 2 と内方部材 8 のインナー側端部の間隙はインナー側シール部材 6 4 が装着され、軸受 7 のグリースの漏出と外部からの塵埃の侵入を防止する。

【 0 0 4 8 】

なお、前記以外の構造については図示を省略しているが、省略部分は前記の各実施形態のものと同様である。

【 0 0 4 9 】

前記の第 5 実施形態の車輪軸受装置に搭載される回転検出装置は、固定部材 1 を構成するナックル 5 に取付けられたセンサ 5 1、回転部材 6 を構成する等速自在継手 1 1 の継手外輪 3 6 に取付けられたエンコーダ 5 9、前記ナックル 5 と継手外輪 3 6 の間を封鎖するセンサシール部材 3 1 ' とにより構成される。

【 0 0 5 0 】

センサ 5 1 とエンコーダ 5 9 は、センサシール部材 3 1 ' と、シール金具 6 3 によるラビリンスシールによりシールされ、また軸受 7 側からのグリースの漏出はインナーシール部材 6 4 により防止される。

【 0 0 5 1 】

なお、図 8 (c) に示すように、センサシール部材 3 1 ' の芯金 3 2 ' と前記の取付け金具 5 7 を一体化した共通金具 6 5 にエンコーダ 5 9 とシール 3 3 ' を接合するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

回転速度検出装置及び車輪軸受装置としての作用は前記の各実施形態の場合と同様である。

【 0 0 5 3 】

【 発明の効果 】

以上のように、この発明にかかる車輪軸受装置は、エンコーダとこれに対向したセンサによる回転速度検出部分を、固定部材と回転部材との間に装着したセンサシール部材によりシールするようにしたので、磁性粉等の異物の侵入を防止し、精度の高い速度検出を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

上記のセンサを環状に形成し、センサシール部材を該センサの一部に取付ける構成を採ることにより、センサシール部材の取付け部をその他の部品に設ける必要がなく、また、エンコーダもこれらの部品間の間隙を利用して取付けることができる。このため、センサ、エンコーダ、センサシール部材の取付けに余裕があり、また各部品の大型化を防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

また、この発明においては、通常は車体側の部品であるナックルを固定部材の構成部材として取り込み、そのナックルにセンサを取付けるか、又はそのナックルにシールランドを形成する構成をとることにより、ナックルを固定部材の構成部材に含む車輪軸受装置のユニット化が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の一部省略断面図

【 図 2 】 同上の一部拡大断面図

【 図 3 】 同上の変形例の一部拡大断面図

【 図 4 】 同上の他の変形例の一部拡大断面図

10

20

30

40

50

【図5】第2実施形態の一部省略断面図

【図6】第3実施形態の一部省略断面図

【図7】第4実施形態の一部省略断面図

【図8】(a) 第5実施形態の一部省略断面図

(b) 同上のセンサの正面図

(c) 同上の変形例の一部省略断面図

【符号の説明】

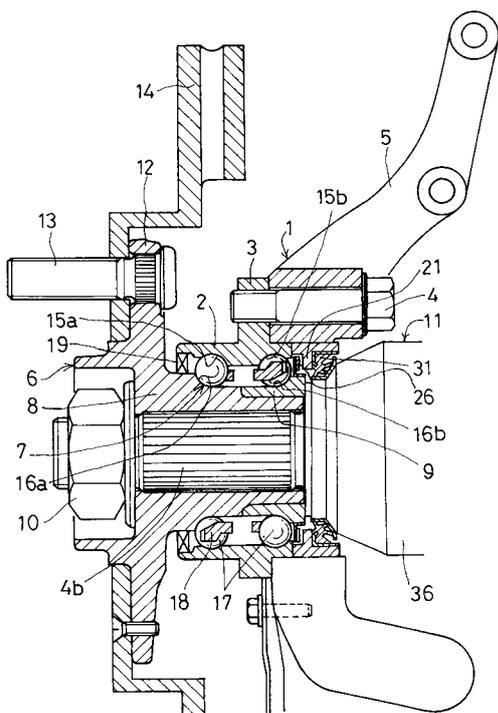
1 固定部材	
2 外方部材	
3 フランジ	10
4 ボルト	
5 ナックル	
6 回転部材	
7 軸受	
8 内方部材	
9 軸受内輪	
9 a アウター側軸受内輪	
9 b インナー側軸受外輪	
10 ナット	
11 等速自在継手	20
12 フランジ	
13 ボルト	
14 プレーキロータ	
15 a アウター側転走面	
15 b インナー側転走面	
16 a アウター側転走面	
16 b インナー側転走面	
17 転動体	
18 保持器	
19 アウター側シール部材	30
21 センサ	
22 突条部	
23 検出素子	
24 内つば	
25 外つば	
26 エンコーダ	
27 取付け金具	
28 取付け面	
29 筒状部	
31、31' センサシール部材	40
32、32' 芯金	
33、33' シール	
34、34' ラジアルリップ	
35 サイドリップ	
36 継手外輪	
37 スリング	
38 筒状部	
39 傾斜つば部	
39' つば部	
41、41' 小径部	50

- 4 2、4 2' 中間段部
- 4 3、4 3' 大径部
- 4 4 小径部
- 4 5 中径部
- 4 6 ステム部
- 4 7 軸受外輪
- 5 1 センサ
- 5 2 センサ本体
- 5 3 固定用つば
- 5 4 取付け用ボルト
- 5 5 小径部
- 5 6 中間段部
- 5 7 取付け金具
- 5 8 取付け面
- 5 9 エンコーダ
- 6 1 中径部
- 6 2 大径部
- 6 3 シール金具
- 6 4 インナー側シール部材
- 6 5 共通金具

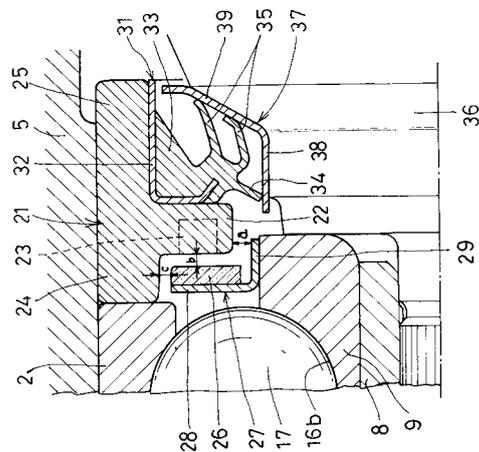
10

20

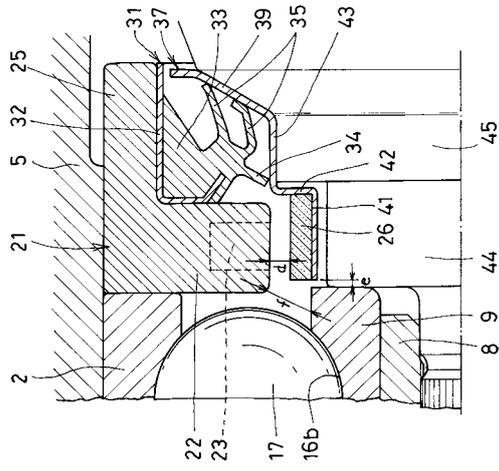
【図 1】



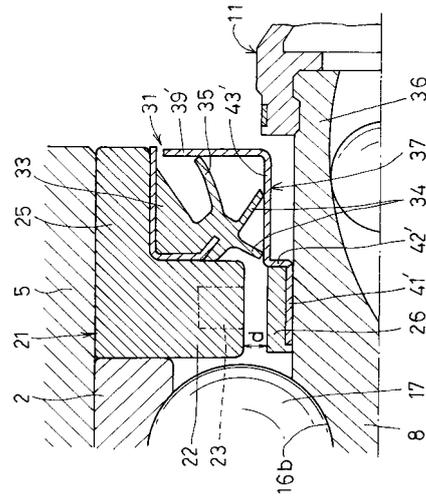
【図 2】



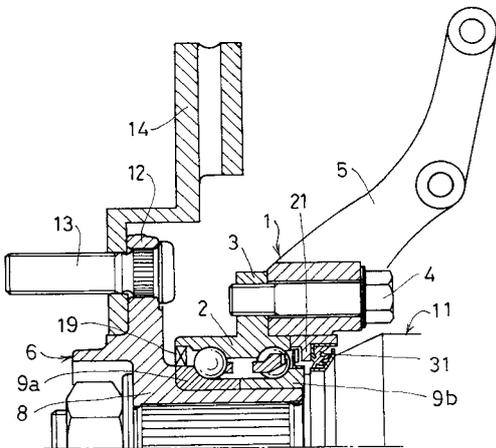
【 図 3 】



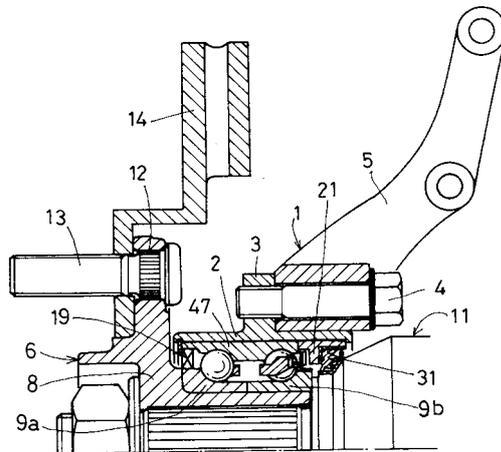
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂口 明夫
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内
- (72)発明者 亀高 晃司
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

審査官 井上 昌宏

- (56)参考文献 特開平03-279061(JP,A)
特開平10-048230(JP,A)
特開昭63-97456(JP,A)
特開昭61-271462(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- G01D5/00~5/62
 - G01P1/00~3/80
 - B60T7/12~8/96
 - B60R19/00~19/56