

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6817618号
(P6817618)

(45) 発行日 令和3年1月20日(2021.1.20)

(24) 登録日 令和3年1月4日(2021.1.4)

(51) Int.Cl.	F I
GO1D 5/245 (2006.01)	GO1D 5/245 110M
F16J 15/3232 (2016.01)	F16J 15/3232 201
F16J 15/326 (2016.01)	F16J 15/326
F16C 41/00 (2006.01)	F16C 41/00
F16C 33/78 (2006.01)	F16C 33/78 E
請求項の数 2 (全 17 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-192679 (P2016-192679)	(73) 特許権者	000225359
(22) 出願日	平成28年9月30日(2016.9.30)		内山工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-54526 (P2018-54526A)		岡山県岡山市中区江並338番地
(43) 公開日	平成30年4月5日(2018.4.5)	(74) 代理人	110002686
審査請求日	令和1年9月24日(2019.9.24)		協明国際特許業務法人
		(74) 代理人	100087664
			弁理士 中井 宏行
		(74) 代理人	100143926
			弁理士 奥村 公敏
		(74) 代理人	100149504
			弁理士 沖本 周子
		(72) 発明者	石田 浩規
			岡山県赤磐市大苅田1106-11 内山工業株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に固定される固定側部材と、前記固定側部材に対して径方向内側に設けられるとともに該固定側部材に対して軸回転可能に支持される回転側部材とを備える車両用軸受に用いられる磁気エンコーダであって、

前記回転側部材に取付けられる金属環と、周方向にN極及びS極を交互に有して前記金属環に一体に固着される環状磁石とを備え、

前記金属環は、前記回転側部材の内周面に嵌合される内側筒部と、前記回転側部材の外周面に嵌合される外側筒部と、前記内側筒部及び前記外側筒部を一体に接続する接続部と、前記外側筒部の一端部より前記回転側部材の端面側に折り返す折返し筒部と、前記折返し筒部の前記端面側の端部より径方向外向きに延出され前記環状磁石が固着される円輪部とを有し、

前記外側筒部と前記内側筒部とが、径方向に延びるとともに前記接続部を構成する円板部を介して連続的に形成され、前記内側筒部及び前記外側筒部が前記回転側部材に対して嵌合された状態では前記円板部が前記端面に密着して配置され、前記環状磁石の着磁面が前記端面側に配備されていることを特徴とする磁気エンコーダ。

【請求項2】

車両に固定される固定側部材と、該固定側部材に対して軸回転可能に支持される回転側部材との間に存在する環状空間を密封する車両用軸受に用いられる密封装置であって、

前記固定側部材に取付けられる芯金と、請求項1に記載の金属環に近接乃至は弾接する

シールリップを有して前記芯金に一体に固着されたシール体とを備えたシール部材と、請求項 1 に記載された磁気エンコーダとが組み合わさって構成されることを特徴とする密封装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、自動車等の車両における車輪支持部の車両用軸受に用いられる磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置に関する。

【背景技術】

【0002】

前記のような磁気エンコーダとしては、内輪の外周面に嵌合されるスリング（これと同等の部材も含む）に、周方向に複数の磁極（N極、S極）が交互に着磁された磁性ゴム（環状磁石）が固着されて回転検出用の磁気エンコーダが構成される例が示されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、特許文献 1 にも示されているように、前記のような磁気エンコーダと、外輪の内周面に嵌合される芯金及び該芯金に固着されて前記スリングに弾接するシールリップを有するシール部材とが組み合わさって密封装置が構成される例も知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 285374 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 に示された磁気エンコーダにおいて、環状磁石を一体に備える金属環としてのスリングは、内輪の外周面にのみ所定の締め代をもって嵌合されている。しかし、例えば車両走行に伴い、内輪が荷重を受けて変形を生じた場合、スリングの内輪に対する嵌合力の偏りが生じ、エンコーダと車体側に設置された磁気センサとの相対的な位置ずれが生じて回転検出機能の精度が低下することにもなる。また、内輪の変形が大きい場合には、スリングの内輪に対する嵌合力が弱まってエンコーダが内輪から外れる可能性も予想される。さらに、内輪に限らず、外輪の場合でも同様に变形すると、シール部材の金属環としての芯金の外輪に対する嵌合力の偏りが生じて、シールリップのスリングに対する周方向の弾接状態が不均等になり、シール機能が低下したり回転トルクに変動を来したりすることにもなる。また、外輪の変形が大きい場合には、芯金の外輪に対する嵌合力が弱まってシール部材が外輪から外れることも予想される。このようにスリングや芯金等の金属環は、嵌合対象の部材（回転側部材、固定側部材）が、車両走行に伴い変形した際でも、前記のような懸念が少なくなるように、スリングや芯金を構成する金属環の取付け位置の安定化を図ることが求められていた。

【0005】

本発明は、前記実情に鑑みなされたもので、車両用軸受における取付け対象の部材に、嵌合によって取付けられる金属環の取付け位置が安定的に維持される磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る磁気エンコーダは、車両に固定される固定側部材と、前記固定側部材に対して径方向内側に設けられるとともに該固定側部材に対して軸回転可能に支持される回転側部材とを備える車両用軸受に用いられる磁気エンコーダであって、前記回転側部材に取付けられる金属環と、周方向にN極及びS極を交互に有して前記金属環に一体に固着される環状磁石とを備え、

前記金属環は、前記回転側部材の内周面に嵌合される内側筒部と、前記回転側部材の外

10

20

30

40

50

周面に嵌合される外側筒部と、前記内側筒部及び前記外側筒部を一体に接続する接続部と、前記外側筒部の一端部より前記回転側部材の端面側に折り返す折返し筒部と、前記折返し筒部の前記端面側の端部より径方向外向きに延出され前記環状磁石が固着される円輪部とを有し、前記外側筒部と前記内側筒部とが、径方向に延びるとともに前記接続部を構成する円板部を介して連続的に形成され、前記内側筒部及び前記外側筒部が前記回転側部材に対して嵌合された状態では前記円板部が前記端面に密着して配置され、前記環状磁石の着磁面が前記端面側に配備されていることを特徴とする。

【0007】

本発明の磁気エンコーダによれば、例えば車両走行時等に、回転側部材に荷重が作用して、回転側部材が径方向に変形した場合、金属環における内側筒部及び外側筒部の一方の筒部の回転側部材に対する締め代が小さくなる。しかし、内側筒部及び外側筒部の他方の筒部の回転側部材に対する締め代は大きくなる。したがって、回転側部材が径方向に変形しても、金属環に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、回転側部材に対する金属環の取付け位置が安定的に維持され、金属環が回転側部材から外れることが抑制される。そして、環状磁石を備える金属環の回転側部材に対する取付け位置が安定的に維持される。その結果、磁気センサによる回転検出精度が低下することを抑制できる。また金属環を一部材で構成できるため、部品点数を増大させることなく、回転側部材に対する取付け位置が安定した磁気エンコーダとすることができる。

10

【0008】

本発明の密封装置によれば、車両に固定される固定側部材と、該固定側部材に対して軸回転可能に支持される回転側部材との間に存在する環状空間を密封する車両用軸受に用いられる密封装置であって、前記固定側部材に取付けられる芯金と、請求項1に記載の金属環に近接乃至は弾接するシールリップを有して前記芯金に一体に固着されたシール体とを備えたシール部材と、請求項1に記載された磁気エンコーダとが組み合わさって構成されることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、車両用軸受における取付け対象の部材に、嵌合によって取付けられる金属環の取付け位置が安定的に維持される磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置が適用される軸受装置の一例を示す概略的縦断面図である。

【図2】図1のX部の拡大図であって、本発明に係る磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置の一実施形態を示す図である。

【図3】同実施形態における回転側部材に対する磁気エンコーダの取付け態様の第一の変形例を示す要部の断面図である。

【図4】同第二の変形例を示す図3と同様図である。

【図5】同第三の変形例を示す図3と同様図である。

40

【図6】同第四の変形例を示す図3と同様図である。

【図7】同第五の変形例を示す図3と同様図である。

【図8】本発明に係る磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置が適用される軸受装置の他の例を示す概略的縦断面図である。

【図9】図8のY部の拡大図であって、本発明に係る磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置の別の実施形態を示す図である。

【図10】同実施形態の磁気エンコーダであって、密封装置を構成しない場合の例を示す図9と同様図である。

【図11】同実施形態のシール部材であって、磁気エンコーダと組み合わされずに密封装置を構成する例を示す図9と同様図である。

50

【図 1 2】図 8 の Z 部の拡大図であって、本発明に係るシール部材のさらに別の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。図 1 は、自動車の車輪（不図示）を軸回転可能に支持する車両用軸受（軸受装置）1 を示す。この軸受装置 1 は、外輪回転のハブベアリングであって、大略的に、ハブ輪からなる外輪（回転側部材）2 と、内輪（固定側部材）3 と、内輪 3 の車体側に嵌合一体とされる内輪部材 4 と、外輪 2 と内輪 3 及び内輪部材 4 との間に介装される 2 列の転動体（ボール）5 ... とを含んで構成される。この例では、内輪 3 及び内輪部材 4 が固定側部材とされ、内輪 3 が固定シャフト 6 にスプライン嵌合され、ナット 7 によって固定シャフト 6 に抜脱不能に一体化されている。回転側部材としての外輪 2 は、固定側部材としての内輪 3 及び内輪部材 4 に対して軸 L 回りに軸回転可能に支持され、外輪 2 と内輪 3 及び内輪部材 4 との間に環状空間（軸受空間）S が形成される。環状空間としての軸受空間 S 内には、2 列の転動体 5 ... が、リテーナ 5 a に保持された状態で、外輪 2 の軌道輪 2 a、内輪 3 及び内輪部材 4 の軌道輪 3 a、4 a を転動可能に介装されている。外輪 2 は、円筒形状のハブ輪本体 2 0 と、ハブ輪本体 2 0 より立上基部 2 1 を介して径方向外側に延出するよう形成されたハブフランジ 2 2 を有し、ハブフランジ 2 2 にボルト 2 3 及び不図示のナットによって従動用車輪（不図示）が取付固定される。以下において、軸 L 方向に沿って車輪に向く側（図 1 において左側を向く側）を車輪側、車体に向く側（同右側を向く側）を車体側と言う。

【0018】

軸受空間 S の軸 L 方向に沿った車体側端部であって、外輪 2 と内輪部材 4 との間には、ベアリングシール（密封装置）9 が装着され、軸受空間 S の軸 L 方向に沿った車体側端部が密封される。また、ハブ輪本体 2 0 における車輪側端部の開口部にはキャップ 1 0 が装着され、軸受空間 S の車輪側端部を含むハブ輪本体 2 0 における車輪側端部の開口部が密封される。これによって、軸受空間 S 内への泥水等の浸入や軸受空間 S 内に充填される潤滑剤（グリース等）の外部への漏出が防止される。

【0019】

図 2 は、本願の第一の発明に係る磁気エンコーダ、第二の発明に係るシール部材及び第三の発明に係る密封装置の一実施形態を示す。本実施形態の磁気エンコーダ 5 0 は、ベアリングシール 9 の一構成部材とされている。本実施形態の磁気エンコーダ 5 0 は、外輪 2（ハブ輪本体 2 0）に取付けられる金属環 6 0 と、周方向に N 極及び S 極を交互に有して金属環 6 0 に一体に固着された環状磁石 7 0 とを備える。金属環 6 0 は、ハブ輪本体 2 0（外輪 2）の内周面 2 b に嵌合される内側筒部 6 1 と、ハブ輪本体 2 0 の外周面 2 c に嵌合される外側筒部 6 2 と、内側筒部 6 1 及び外側筒部 6 2 を一体に接続する接続部 6 3 とを有する。本実施形態では、さらに、金属環 6 0 は、第一部材 6 0 A と第二部材 6 0 B とからなる。第一部材 6 0 A は、内側筒部 6 1 及び内側筒部 6 1 の車体側端部（一端部）6 1 a より径方向外向きに延出された第一接続部 6 3 A を有する。第二部材 6 0 B は、外側筒部 6 2 及び外側筒部 6 2 の車体側端部（一端部）6 2 a より径方向外向きに延びて折り返す折返し部 6 2 b を介して径方向内向きに延出された第二接続部 6 3 B を有する。内側筒部 6 1 からの第一接続部 6 3 A の延出方向と、外側筒部 6 2 からの第二接続部 6 3 B の延出方向とが互に向き合う関係の逆方向となる。そして、第一接続部 6 3 A が車輪側になるとともに、第二接続部 6 3 B が車体側になるように、接着剤 6 4 によって軸 L 方向に重ね合わされて一体に固着され、これにより接続部 6 3 が構成されている。このような金属環 6 0 の構成により、ハブ輪本体 2 0 の車体側の内周面 2 b、車体側端面 2 d 及び車体側の外周面 2 c は、それぞれ金属環 6 0 の内側筒部 6 1、接続部 6 3 を構成する第一接続部 6 3 A 及び外側筒部 6 2 によって密着的に覆われている。

【0020】

また、第一部材 6 0 A は、内側筒部 6 1 の車輪側端部 6 1 b から径方向内向きに延出された鏝状部 6 5 を有し、この鏝状部 6 5 には、後記する内輪側（固定側）金属環 8 0 に弾

10

20

30

40

50

接するシールリップ66a, 66b, 66cを有するシール体66が一体に固着されている。したがって、第一部材60Aを含む金属環60とシール体66とによりシール部材67が構成される。内輪側金属環80は、円筒部81と、円筒部81の車体側端部81aから径方向外向きに延出された円輪部82とからなる断面L形に形成されている。内輪側金属環80の円筒部81は、内輪部材4の外周面4aに嵌合されている。シール体66は、ゴム等の弾性体からなり、金属環60における鏝状部65の車輪側面65aの一部から内径側端部65bを回り込んで車体側面65c及び内側筒部61の内周面61cの全面に加硫成型により一体に固着されている。シールリップ66aはアキシャルリップであり、内輪側金属環80における円輪部82の車輪側面82aに弾接している。また、シールリップ66b, 66cはラジアルリップであり、円筒部81の外周面81bに先端部が互いに反方向に向くように弾接している。図2において2点鎖線で示すシールリップ66a, 66b, 66cは弾性変形前の原形状を示している(以下、同様)。このようにシール体66を一体に固着する第一部材60Aは、シール体66を支持する芯金の機能を奏するものとされる。

10

【0021】

環状磁石70は、磁性粉を含有するゴム磁石からなり、金属環60における第二部材60Bの第二接続部63Bに加硫成型により一体に固着されている。さらに具体的には、第二接続部63Bにおける車体側面63Baの外径側半部から折返し部62bを回り込んで外側筒部62の外周面62c及び車輪側端部62dに至る部分が前記ゴム磁石によって覆われている。そして、前記ゴム磁石における第二接続部63Bの車体側面63Baを覆う部分が環状磁石70とされ、環状磁石70の車体側面が周方向にS極及びN極が交互に着磁せられた着磁面70aとされている。この環状磁石70と金属環60とにより、磁気エンコーダ50が構成される。車体側には、この磁気エンコーダ50における環状磁石70の着磁面70aに対峙するよう磁気センサ71が設置され、磁気エンコーダ50と磁気センサ71とにより、車輪(不図示)の回転検出機構が構成される。

20

【0022】

前記のように構成される磁気エンコーダ50及びこれを一構成部材とするベアリンシール9を組付けた軸受装置1において、車両の走行に伴い車輪とともに外輪2及び磁気エンコーダ50が軸L回りに一体的に回転する。この磁気エンコーダ50の回転により、シールリップ66a, 66b, 66cが内輪側金属環80に弾性的に摺接する。シールリップ66a, 66b, 66cの内輪側金属環80に対する摺接により、外部から軸受空間S内への泥水等の浸入が阻止され、また、軸受空間S内に充填されている潤滑剤の外部漏出が防止される。また、磁気エンコーダ50の回転により、磁気センサ71が前記磁極(S極及びN極)の変化を検出し、この回転検出データが車輪の回転数や回転角度等の演算に供される。

30

【0023】

そして、車両走行時等に、外輪2に荷重が作用して、外輪2が径方向に変形した場合、金属環60における内側筒部61及び外側筒部62の一方の筒部の外輪2に対する締め代が小さくなる。しかし、内側筒部61及び外側筒部62の他方の筒部の外輪2に対する締め代は大きくなる。したがって、外輪2が径方向に変形しても、金属環60に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、外輪2に対する金属環60の取付け位置が安定的に維持され、金属環60が外輪2から外れることが抑制される。また、環状磁石70を備える金属環60の外輪2に対する取付け位置も安定的に維持される。その結果、環状磁石70と磁気センサ71との相対位置関係も維持され、磁気センサ71による回転検出精度が低下することを抑制することができる。さらに、環状磁石70と磁気センサ71とが干渉する懸念も生じ難くなる。

40

【0024】

また、本実施形態では、金属環60を構成する第一部材60A及び第二部材60Bは互いに別部材とされる。したがって、第一部材60Aを構成する内側筒部61及び/又は第二部材60Bを構成する外側筒部62の寸法精度(特に、外輪2に対する内側筒部61及

50

びノ又は第二部材60Bを構成する外側筒部62の径)にばらつきがあっても、その影響を互いに受けることを抑制することができる。また、第一接続部63A及び第二接続部63Bが軸L方向に重ね合わされ接着剤64によって固着されて、第一部材60A及び第二部材60Bが互いに一体に接続されているから、金属環60が外輪2から外れることがより確実に抑制される。加えて、第一接続部63A及び第二接続部63B間に接着剤64が介在することにより、第一接続部63A及び第二接続部63Bの間に泥水等が浸入することを抑制できる。さらに、本実施形態では、第二接続部63Bが、外側筒部62に対して折返し部62bを介して延出されているから、その径方向幅が大きくなり、環状磁石70の形成スペースを大きく確保できる。これにより、磁気センサ71(図2参照)の設置位置に対応させるための設計の自由度が向上する。

10

【0025】

なお、前記では、図2に示す例を本願の第一の発明に係る磁気エンコーダの一実施形態として述べたが、図2は、本願の第二の発明に係るシール部材さらには第三の発明に係る密封装置の一実施形態をも含んでいる。即ち、磁気エンコーダ50を構成する金属環60は、回転側部材及び固定側部材の一方の部材である外輪2に取付けられている。そして、当該金属環60は、回転側部材及び固定側部材の他方の部材を構成する内輪側金属環80に弾接するシールリップ66a, 66b, 66cを有するシール体66を固着一体に備え、金属環60とシール体66とによりシール部材67を構成している。したがって、当該シール部材67は、本願の第二の発明に係るシール部材の一実施形態とみなすことができる。また、金属環60は、磁気エンコーダ50の一部を構成するものではあるが、シール部材67をも構成することから、実質的に磁気エンコーダ50とシール部材67とが組み合わさってベアリングシール9を構成している。したがって、ベアリングシール9は本願の第三の発明に係る密封装置の一実施形態とみなすことができる。

20

また、図2に示す例において、シール体66を第一部材60Aに代えて内輪側金属環80に設け、シールリップ66a, 66b, 66cを第一部材60Aに近接乃至弾接させるようにして、金属環80とシール体66とによりシール部材を構成するようにしてもよい。

【0026】

図3~図7は、前記実施形態における外輪2に対する磁気エンコーダ50の取付け態様の変形例を示す。このうち図3~図5に示す例は、図2に示す例と同様に金属環60が2部材からなり、図6及び図7に示す例は金属環60が一部材からなる例を示している。

30

なお、図3~図7に示す例でも、図2に示すようなシール体66を有するシール部材67が存在するが、便宜上その図示を省略している。また、図2及び図3~図7に示す金属環の構造は、他の実施形態における金属環(芯金、スリング)の構造にも適用することは可能である。

【0027】

図3に示す例では、第二部材60Bを構成する第二接続部63Bが外側筒部62の車体側端部62aより径方向内向きに延出されている。つまり、図3に示す第二部材60Bは、折返し部62(図2参照)を設けることなく、外側筒部62の車体側端部62aが屈曲されて第二接続部63Bが形成されている。また、環状磁石70を構成するゴム磁石は、第二接続部63Bの車体側面63Baと内径側端縁部63Bbとを連続的に覆っている。この例では、第一部材60A及び第二部材60Bが径方向にコンパクトに構成されるから、磁気エンコーダ50の径方向の設置スペースに制約がある場合等にも好ましく適用される。

40

その他の構成は、図2に示す例と同様であるので、共通部分に同一の符号を付して、その説明を割愛する。

【0028】

図4に示す例では、第一部材60Aを構成する第一接続部63Aが内側筒部61の車体側端部61aから径方向内向きに延出され、第二部材60Bを構成する第二接続部63Bが外側筒部62の車体側端部62aから径方向内向きに延出されている。即ち、第一接続

50

部 6 3 A 及び第二接続部 6 3 B の延出方向が互いに同方向で、外輪 2 の内周面 2 b より内径側に突出する部分で第一接続部 6 3 A 及び第二接続部 6 3 B が軸 L 方向で重なり、この重なり部分で接着剤 6 4 を介して一体に固着されて接続部を構成している。また、環状磁石 7 0 を構成するゴム磁石は、第二接続部 6 3 B の車体側面 6 3 B a と内径側端縁部 6 3 B b とを連続的に覆っている。この例では、第二接続部 6 3 B の径方向幅が大きくなり、環状磁石 7 0 の形成スペースを大きく確保できる。これにより、磁気センサ 7 1 (図 2 参照) の設置位置に対応させるための設計の自由度が向上する。

その他の構成は、図 2 及び図 3 に示す例と同様であるので、共通部分に同一の符号を付して、その説明を割愛する。

【 0 0 2 9 】

図 5 に示す例では、図 3 に示す例における第二接続部 6 3 B の内径側端部が車輪側に延長されて屈折円筒部 6 3 B c を有している。この屈折円筒部 6 3 B c は、内側筒部 6 1 の内周面 6 1 c の一部にかしめられるよう形成され、このかしめによって、第一部材 6 0 A と第二部材 6 0 B とが一体化されている。したがって、第一接続部 6 3 A と第二接続部 6 3 B の軸 L 方向の重なり部分に接着剤 6 4 (図 2、図 3 参照) を介さなくてもよいが、一体化をより強固にするために接着剤 6 4 を介することはもとより可能である。環状磁石 7 0 を構成するゴム磁石は、第二接続部 6 3 B の車体側面 6 3 B a のみを覆っている。この例も、図 3 に示す例と同様に磁気エンコーダ 5 0 の径方向の設置スペースに制約がある場合等にも好ましく適用される。

その他の構成は、図 3 に示す例と同様であるので、共通部分に同一の符号を付して、その説明を割愛する。

【 0 0 3 0 】

図 6 及び図 7 に示す例は、金属環 6 0 が一部材からなる例を示し、さらに具体的には、外側筒部 6 2 と内側筒部 6 1 とが、径方向に伸びる円板部 6 3 C を介して連続的に形成され、円板部 6 3 C が接続部 6 3 を構成している。これらの例では、金属環 6 0 が一部材から構成されるから、部品点数を増大させることなく、外輪 2 に対する取付け位置が安定した磁気エンコーダ 5 0 とすることができる。

図 6 に示す例では、金属環 6 0 は、内側筒部 6 1 及び外側筒部 6 2 の他に、内側筒部 6 1 の車体側端部 6 1 a から径方向に内向きに延びて折り返す折返し部 6 1 d と、折返し部 6 1 d を介して径方向外向きに延出された円板部 6 3 C とを備える。円板部 6 3 C は、外側筒部 6 2 の車体側端部 6 2 a に連続するように形成されている。そして、環状磁石 7 0 を構成するゴム磁石は、円板部 6 3 C の車体側面 6 3 C a の全面から外側筒部 6 2 の外周面 6 2 c 及び車輪側端部 6 2 d を覆っている。この例では、円板部 6 3 C が内側筒部 6 1 の車体側端部 6 1 a より折返し部 6 1 d を介して形成されているから、円板部 6 3 C の径方向幅が外輪 2 の車体側端面 2 d の径方向幅より大きく、環状磁石 7 0 の形成スペースを大きく確保できる。これにより、磁気センサ 7 1 (図 2 参照) の設置位置に対応させるための設計の自由度が向上する。

【 0 0 3 1 】

図 7 に示す例では、金属環 6 0 は、内側筒部 6 1 及び外側筒部 6 2 の他に、外側筒部 6 2 の車体側端部 6 2 a から径方向に外向きに延びて折り返す折返し部 6 2 b と、折返し部 6 2 b を介して径方向内向きに延出された円板部 6 3 C とを備える。円板部 6 3 C は、内側筒部 6 1 の車体側端部 6 1 a に連続するように形成されている。そして、環状磁石 7 0 を構成するゴム磁石は、円板部 6 3 C の車体側面 6 3 C a の全面から折返し部 6 2 b を回り込むように覆っている。この例では、円板部 6 3 C が外側筒部 6 2 の車体側端部 6 2 a より折返し部 6 2 b を介して形成されているから、円板部 6 3 C の径方向幅が外輪 2 の車体側端面 2 d の径方向幅より大きく、図 6 の例と同様に環状磁石 7 0 の形成スペースを大きく確保できる。これにより、磁気センサ 7 1 (図 2 参照) の設置位置に対応させるための設計の自由度が向上する。

なお、図 6 及び図 7 に示す例において、折返し部 6 1 d (6 2 b) を介さず内側筒部 6 1 の車体側端部 6 1 a と外側筒部 5 2 の車体側端部 6 2 a に直接連なる円板部を接続部と

10

20

30

40

50

してもよい。図6及び図7に示す例のその他の構成は図2に示す例と同様であるから、共通部分に同一の符号を付して、その説明を割愛する。

【0032】

図8は、本発明に係る磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置が適用される軸受装置の他の例を示す。この例の軸受装置11は、内輪回転のハブベアリングであって、大略的に、外輪12と、ハブ輪13と、ハブ輪13の車体側に嵌合一体とされる内輪部材14と、外輪12とハブ輪13及び内輪部材14との間に介装される2列の転動体(ボール)16...とを含んで構成される。この例では、ハブ輪13及び内輪部材14が内輪15を構成し、外輪12は、自動車の車体(不図示)に固定される。また、ハブ輪13にはドライブシャフト17が同軸的にスプライン嵌合され、ドライブシャフト17は等速ジョイント18を介して不図示の駆動源(駆動伝達部)に連結される。ドライブシャフト17はナット19によって、ハブ輪13と一体化され、ハブ輪13のドライブシャフト17からの抜脱が防止されている。回転側部材としての内輪15(ハブ輪13及び内輪部材14)は固定側部材としての外輪12に対して、軸L1回りに回転(軸回転)可能とされ、外輪12と、内輪15との間に環状空間(軸受空間)S1が形成される。環状空間としての軸受空間S1内には、2列の転動体16...が、リテーナ16aに保持された状態で、外輪12の軌道輪12a、ハブ輪13の軌道輪13a及び内輪部材14の軌道輪14aを転動可能に介装されている。ハブ輪13は、円筒形状のハブ輪本体130と、ハブ輪本体130より立上基部131を介して径方向外側に延出されたハブフランジ132を有し、ハブフランジ132にボルト133及び不図示のナットによって駆動用車輪が取付固定される。以下においても、軸L1方向に沿って車輪に向く側(図8において左側を向く側)を車輪側、車体に向く側(同右側を向く側)を車体側と言う。

【0033】

内輪15には、等速ジョイント18及びドライブシャフト17を介して駆動源から回転力が伝達され、これによって内輪15及び車輪(駆動輪)が回転する。軸受空間S1の軸L1方向に沿った両端部であって、外輪12とハブ輪13との間、及び、外輪12と内輪部材14との間には、ベアリングシール90, 100が装着され、軸受空間S1の軸L1方向に沿った両端部が密封される。これによって、軸受空間S1内への泥水等の浸入や軸受空間S1内に充填される潤滑剤(グリース等)の外部への漏出が防止される。

【0034】

図9は、本発明に係る磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置の別の実施形態を示す。図9におけるベアリングシール90は、本願の第三の発明に係る密封装置の別の実施形態であることを示している。本実施形態のベアリングシール(密封装置)90は、回転側部材としての内輪15(内輪部材14)に取り付けられた磁気エンコーダ91と、外輪12の車体側端部120に取り付けられたシール部材95とから構成される。磁気エンコーダ91は、本願の第一の発明に係る磁気エンコーダの別の実施であることを示している。また、シール部材95は、本願の第二の発明に係るシール部材の別の実施であることを示している。

【0035】

磁気エンコーダ91は、内輪部材14に取り付けられる金属環としてのスリング92と、スリング92における後記する円輪部925の車体側面925aに固着された環状磁石93とからなる。金属環としてのスリング92は、回転側部材としての内輪部材14の内周面14aに嵌合される内側筒部921と、内輪部材14の外周面14bに嵌合される外側筒部922と、内側筒部921及び外側筒部922を一体に接続する接続部923とを有する。さらに本実施形態のスリング92は、外側筒部922の車輪側端部922bより車体側に折り返す折返し筒部924と、折返し筒部924の車体側端部924aより径方向外向きに延出された円輪部925とを有している。接続部923は、内側筒部921の車体側端部(一端部)921aと外側筒部922の車体側端部(一端部)922aとに連続する円板部とされ、内側筒部921及び外側筒部922の内輪部材14に対する嵌合状態では内輪部材14の車体側端面14cに密着する。環状磁石93は、磁性粉を含有するゴ

10

20

30

40

50

ム磁石からなり、スリングア 9 2 における円輪部 9 2 5 の車体側面 9 2 5 a に加硫成型により一体に固着され、その車体側面が、周方向に沿って N 極及び S 極が交互に着磁された着磁面 9 3 a とされている。車体側には、環状磁石 9 3 の着磁面 9 3 a に対峙するように磁気センサ 9 3 1 が設置されている。

なお、内輪部材 1 4 におけるスリングア 9 2 が嵌合される部分は、車体側に突出する円筒形状をなすように形成されている。

【 0 0 3 6 】

シール部材 9 5 は、回転側部材及び固定側部材の一方の部材である外輪 1 2 の車体側端部 1 2 0 に取り付けられる金属環としての芯金 9 6 と、芯金 9 6 に一体に固着されたシール体 9 7 とからなる。金属環としての芯金 9 6 は、外輪 1 2 における車体側端部 1 2 0 の内周面 1 2 0 a に嵌合される内側筒部 9 6 1 と、車体側端部 1 2 0 の外周面 1 2 0 b に嵌合される外側筒部 9 6 2 と、内側筒部 9 6 1 及び外側筒部 9 6 2 を一体に接続する接続部 9 6 3 とを有する。さらに、本実施形態の芯金 9 6 は、内側筒部 9 6 1 の車輪側端部 9 6 1 b から径方向内向きに延出された鏝状部 9 6 5 を有している。接続部 9 6 3 は、内側筒部 9 6 1 の車体側端部（一端部）9 6 1 a と外側筒部 9 6 2 の車体側端部（一端部）9 6 2 a とに連続する円板部とされる。接続部 9 6 3 は、内側筒部 9 6 1 及び外側筒部 9 6 2 の外輪 1 2 における車体側端部 1 2 0 に対する嵌合状態では車体側端部 1 2 0 の車体側端面 1 2 0 c に密着する。シール体 9 7 は、ゴム等の弾性体からなり、スリングア 9 2 における円輪部 9 2 5 の車輪側面 9 2 5 b に弾接するアキシヤルリップ（シールリップ）9 7 a と、折返し筒部 9 2 4 の外周面 9 2 4 b に先端部が互いに反方向に向くよう弾接する 2 個のラジアルリップ（シールリップ）9 7 b , 9 7 c とを有している。この場合、スリングア 9 2 は、回転側部材及び固定側部材の他方の部材の一部に相当する。シール体 9 7 は、芯金 9 6 における鏝状部 9 6 5 の車輪側面 9 6 5 a の一部から内径側端部 9 6 5 b を回り込んで車体側面 9 6 5 c 及び内側筒部 9 6 1 の内周面 9 6 1 c の全面と、接続部 9 6 3 の車体側面 9 6 3 a の一部に加硫成型により一体に固着されている。

【 0 0 3 7 】

前記のように構成されるベアリンシール 9 0 を組付けた軸受装置 1 1 において、ドライブシャフト 1 7（図 8 参照）の駆動回転に伴い内輪 1 5 及び磁気エンコーダ 9 1 が軸 L 1 回りに一体的に回転する。この磁気エンコーダ 9 1 の回転により、シールリップ 9 7 a , 9 7 b , 9 7 c がスリングア 9 2 に弾性的に相对摺接する。シールリップ 9 7 a , 9 7 b , 9 7 c のスリングア 9 2 に対する弾性的相对摺接により、外部から軸受空間 S 1 内への泥水等の浸入が阻止され、また、軸受空間 S 1 内に充填されている潤滑剤の外部漏出が防止される。また、磁気エンコーダ 9 1 の回転により、磁気センサ 9 3 1 が前記磁極（S 極及び N 極）の変化を検出し、この回転検出データが車輪の回転数や回転角度等の演算に供される。

【 0 0 3 8 】

そして、車両走行時等に、内輪 1 5 に荷重が作用して、内輪 1 5 が径方向に変形した場合、スリングア（金属環）9 2 における内側筒部 9 2 1 及び外側筒部 9 2 2 の一方の筒部の内輪 1 5（内輪部材 1 4）に対する締め代が小さくなる。しかし、内側筒部 9 2 1 及び外側筒部 9 2 2 の他方の筒部の内輪 1 5（内輪部材 1 4）に対する締め代が大きくなる。したがって、内輪 1 5 が径方向に変形しても、スリングア 9 2 に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、内輪 1 5 に対するスリングア 9 2 の取付け位置が安定的に維持され、スリングア 9 2 が内輪 1 5 から外れることが抑制される。その結果、スリングア 9 2 に固着される環状磁石 9 3 と磁気センサ 9 3 1 との相対位置も維持され、磁気センサ 9 3 1 による回転検出精度が低下することを抑制することができる。さらに、環状磁石 9 3 と磁気センサ 9 3 1 とが干渉する懸念も生じ難くなる。

【 0 0 3 9 】

また、車両走行時に、外輪 1 2 に荷重が作用して、外輪 1 2 が径方向に変形した場合、芯金（金属環）9 6 における内側筒部 9 6 1 及び外側筒部 9 6 2 の一方の筒部の外輪 1 2 に対する締め代が小さくなる。しかし、内側筒部 9 6 1 及び外側筒部 9 6 2 の他方の筒部

10

20

30

40

50

の外輪 12 に対する締め代は大きくなる。したがって、外輪 12 が径方向に変形しても、芯金 96 に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、外輪 12 に対する芯金 96 の取付け位置が安定的に維持され、芯金 96 が外輪 12 から外れることが抑制される。そして、シール体 97 が固着される芯金 96 の取付け位置が安定的に維持されるから、シールリップ 97a, 97b, 97c が相对摺接するスリング 96 との相対的位置関係も維持され、シールリップ 97a, 97b, 97c によるシール機能が低下することが抑制され、シール体 97 によるシール機能が精度よく維持される。また、シールリップ 97a, 97b, 97c のスリング 96 に対する相对摺接に伴う回転トルクの変動も生じ難くなる。

【0040】

図 10 は、本願の第一の発明に係る磁気エンコーダの別の実施形態であって、密封装置を構成しない磁気エンコーダの例を示している。内輪回転の軸受装置において、このように密封装置を構成しない磁気エンコーダ 91 が採用される例としては、当該磁気エンコーダ 91 より軸受空間 S1 側に別のベアリングシールが組付けられる場合が挙げられる。或いは、従動輪用軸受装置で外輪 12 の車体側開口部が有底筒状のキャップで封止され、環状磁石 93 と磁気センサ 931 と間にキャップが位置するように磁気センサ 931 が設置される場合等も挙げられる。

本実施形態の磁気エンコーダ 91 の構成は、図 9 に示す例と同様である。したがって、この場合も、内輪 15 (内輪部材 14) が径方向に変形しても、スリング 92 に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、内輪 15 に対するスリング 92 の取付け位置が安定的に維持され、スリング 92 が内輪 15 から外れることが抑制される。その結果、スリング 92 の固着される環状磁石 93 と磁気センサ 931 との相対位置も維持され、磁気センサ 931 による回転検出精度が低下することを抑制することができる。さらに、環状磁石 93 と磁気センサ 931 とが干渉する懸念も生じ難くなる。

その他の構成は、図 9 に示す例と同様であるので、共通部分に同一の符号を付し、その説明を割愛する。

【0041】

図 11 は、本願の第二の発明に係るシール部材の別の実施形態であって、磁気エンコーダを構成しないスリングと組み合わさって密封装置を構成するシール部材の例を示している。本実施形態のシール部材 95 は、内輪部材 14 に嵌合されるスリング 98 と組合わさってベアリングシール (密封装置) 90A を構成する。スリング 98 は、断面 L 字形状であり、内輪部材 14 の外周面 14b に嵌合される円筒部 981 と、円筒部 981 の車体側端部 981a から径方向外向きに延びる円輪部 982 とからなる。

【0042】

本実施形態のシール部材 95 は、図 9 に示すシール部材とは、金属環としての芯金 96 及びシール体 97 の形成態様が若干異なる。即ち、本実施形態の芯金 (金属環) 96 は、内側筒部 961 及び内側筒部 961 の車体側端部 (一端部) 961a から径方向外向きに延出された第一接続部 963A を有する第一部材 960A と、外側筒部 962 及び外側筒部 962 の車体側端部 (一端部) 962a から径方向内向きに延出された第二部材 960B とからなる。そして、第一接続部 963A 及び第二接続部 963B が、第二接続部 963B が車体側になるように軸 L1 (図 8 参照) 方向に重なって接続部材 963 を構成している。第一接続部 963A と第二接続部 963B とは接着剤 964 を介して一体に固着されている。この芯金 96 の外輪 12 (車体側端部 120) に対する嵌合状態では、第一接続部 963A が、車体側端部 120 の車体側端面 120c に密着している。また、芯金 96 は、図 9 に示す例と同様に、内側筒部 961 の車輪側端部 961b から径方向内向きに延出された鏝状部 965 を有している。

【0043】

一方、シール体 97 は、前記芯金 96 における鏝状部 965 の車輪側面 965a の一部から内径側端部 965b を回り込んで車体側面 965c 及び内側筒部 961 の内周面 961c の全面と、第二接続部 963B の車体側面 963Ba の全面に加硫成型により一体に固着されている。また、シール体 97 は、スリング 98 における円輪部 982 の車輪側面

10

20

30

40

50

982aに弾接するアキシャルリップ(シールリップ)97aと、円筒部981の外周面981bに、先端部が互いに反方向に向くよう弾接する2個のラジアルリップ(シールリップ)97b, 97cとを有している。さらに本実施形態では、シール体97の最外径側部分に、車体側に向け拡径するリップ97dを有しており、このリップ97dは、図示を省略する車体の構成部分に近接乃至弾接して、ベアリングシール90A内への泥水等の浸入を防止するべく機能する。本例においても、外輪12が回転側部材及び固定側部材の一方の部材であり、スリング98を有する内輪15(内輪部材14)が回転側部材及び固定側部材の他方の部材である。

その他の構成は、図9に示すシール部材と同様であるから、共通部分に同一の符号を付し、その説明を割愛する。

10

【0044】

図12は、図8のZ部の拡大図であって、本発明に係るシール部材のさらに別の実施形態を示す。本実施形態のシール部材101は、ハブフランジ132側(車輪側)のベアリングシール(密封装置)100を構成し、回転側部材及び固定側部材の一方の部材としての外輪12に取付けられる芯金(金属環)110と、芯金110に一体に固着されたシール体150とを有する。芯金110は、外輪12における車輪側端部121の内周面121aに嵌合される内側筒部111と、車輪側端部121の外周面121bに嵌合される外側筒部112と、内側筒部111及び外側筒部112を一体に接続する接続部113とを有する。接続部113は、内側筒部111の車輪側端部(一端部)111aと外側筒部112の車輪側端部(一端部)112aとに連続して径方向に延びる円板部をなす。接続部113は、当該芯金110における外輪12の車輪側端部121に対する嵌合状態では、車輪側端部121の車輪側端面121cに密着する。芯金110は、さらに、内側筒部111の車体側端部111bから径方向内向きに延出された鏝状部114を有している。

20

【0045】

シール体150は、ゴム等の弾性体からなり、芯金110における鏝状部114の車体側面114aの一部から内径側端部114bを回り込んで、車輪側面114cの全面に加硫成型により一体に固着されている。シール体150は、ハブ輪13における立上基部131からハブフランジ132にかけての部分に嵌合によって取付けられたスリング部材(デフレクタ)160に弾接する3個のシールリップ150a, 150b, 150cを有している。本実施形態においては、スリング部材160を備えるハブ輪13(内輪15)が

30

、回転側部材及び固定側部材の他方の部材に相当する。

【0046】

スリング部材160は、ハブ輪13におけるハブ輪本体130と立ち上がり基部との間に車体側に向け形成された円筒状突部133の内周面133aに嵌合される内側筒部161と、円筒状突部133の外周面133bに嵌合される外側筒部162と、内側筒部161及び外側筒部162を一体に接続する接続部163とを有する。接続部163は、内側筒部161の車輪側端部161aと外側筒部162の車輪側端部162aとに連続して径方向に延びる円板部をなす。接続部163は、円筒状突部133に対するスリング部材160の嵌合状態では、円筒状突部133の車輪側端面133cに密着する。スリング部材160は、さらに、外側筒部162の車輪側端部162bから拡径するように延びるテーパ部164と、テーパ部164の外径側端部164aから径方向外向きに延びる円輪部165とを有している。円輪部165は、円筒状突部133に対するスリング部材160の嵌合状態では、ハブフランジ132のフランジ面132aに密着する。シールリップ150aは、スリング部材160における円輪部165の車体側面165aに弾接するアキシャルリップである。シールリップ150bは、テーパ部164の車体側面164bに弾接するアキシャルリップであり、さらに、シールリップ150cは外側筒部162の外周面162cに弾接するラジアルリップである。

40

【0047】

本実施形態のシール部材101は、スリング部材160と組合わさってベアリングシール100を構成する。このように構成されるベアリングシール100を組付けた軸受装置1

50

1において、ドライブシャフト17(図8参照)の駆動回転に伴い内輪15が軸L1回りに一体的に回転する。この内輪15の回転により、シールリップ150a, 150b, 150cがスリング部材160に弾性的に相对摺接する。シールリップ150a, 150b, 150cのスリング部材160に対する弾性的相对摺接により、ハブフランジ132側からの軸受空間S1内へ泥水等が浸入することが阻止され、また、軸受空間S1内に充填されている潤滑剤の外部漏出が防止される。

なお、本実施形態において、ハブ輪13がスリング部材160を備えず、シールリップ150a, 150b, 150cがハブ輪13に近接乃至弾接して、シール部材101自体がベアリングシール100を構成するものとしてもよい。

【0048】

そして、車両走行時に、外輪12に荷重が作用して、外輪12が径方向に変形した場合、芯金(金属環)110における内側筒部111及び外側筒部112の一方の筒部の外輪12に対する締め代が小さくなる。しかし、内側筒部111及び外側筒部112の他方の筒部の外輪12に対する締め代は大きくなる。したがって、外輪12が径方向に変形しても、芯金110に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、外輪12に対する芯金110の取付け位置が安定的に維持され、芯金110が外輪12から外れることが抑制される。そして、シール体150が固着される芯金110の取付け位置が安定的に維持されるから、シールリップ150a, 150b, 150cが相对摺接するスリング部材160との相対的位置関係も維持され、シールリップ150a, 150b, 150cによるシール機能が低下することが抑制され、シール体150によるシール機能が精度よく維持される。また、シールリップ150a, 150b, 150cのスリング部材160に対する相对摺接に伴う回転トルクの変動も生じ難くなる。

【0049】

また、本実施形態では、前記のよう構成されたスリング部材160が、回転側部材及び固定側部材の他方の部材の一部を構成しているから、車両走行時に内輪15に荷重が作用して、内輪15が径方向に変形した場合、スリング部材160における内側筒部161及び外側筒部162の一方の筒部の内輪15(ハブ輪13)に対する締め代が小さくなる。しかし、内側筒部161及び外側筒部162の他方の筒部の内輪15(ハブ輪13)に対する締め代が大きくなる。したがって、内輪15が径方向に変形しても、スリング部材160に作用する嵌合力の総和が低下することが抑制され、内輪15に対するスリング部材160の取付け位置が安定的に維持され、スリング部材160が内輪15から外れることが抑制される。その結果、スリング部材160とシールリップ150a, 150b, 150cとの相対的な位置関係も維持され、シールリップ150a, 150b, 150cによるシール機能が低下することが抑制され、シール体150によるシール機能が精度よく維持される。また、シールリップ150a, 150b, 150cのスリング部材160に対する相对摺接に伴う回転トルクの変動も生じ難くなる。

【0050】

なお、図2~図4、図11に示す例では、第一接続部63Aと第二接続部63Bとが、接着剤64によって一体化されているが、これに限らない。例えば、第一接続部63Aと第二接続部63Bとをスポット溶接やリベット止め等により一体化を図るようにしてもよい。また、各実施形態において、シールリップが相手部材に対して弾接する例について述べたが、これに限らず、シールリップが相手部材に対してラビリンスを形成する程度に近接或いは単に当接するように構成されるものであってもよい。シールリップの数や形成態様も図例に限定されるものではない。さらに、磁気エンコーダを構成する環状磁石として、ゴム材に磁性粉を含有させて成型したゴム磁石を例示したが、これに限らず、樹脂材に磁性粉を含有させて成型した樹脂磁石、或いは焼結磁石であってもよい。磁気エンコーダを構成する環状磁石は、N極及びS極が一定幅で複数形成されたものに限らない。例えば、N極及びS極が一定でない不等ピッチとなるように形成された環状磁石で構成してもよいし、N極及びS極がそれぞれ一つずつ形成されているだけの環状磁石を構成してもよい。さらにまた、本発明の磁気エンコーダ、シール部材及び密封装置が適用され

10

20

30

40

50

る車両用軸受として、図示した以外のタイプの車両用軸受も適用対象とすることはもとより可能であり、産業車両や鉄道車両の軸受を適用対象としてもよい。

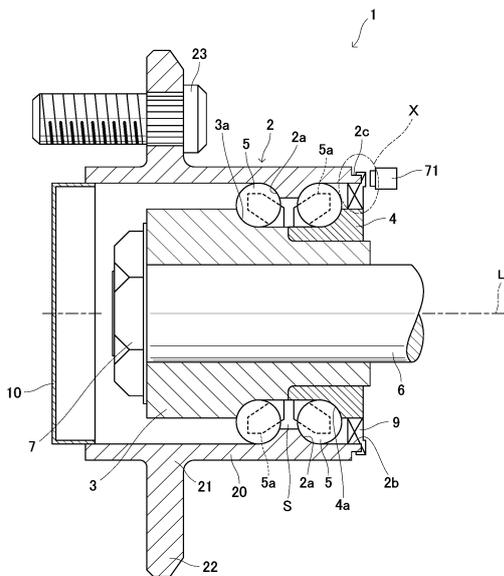
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

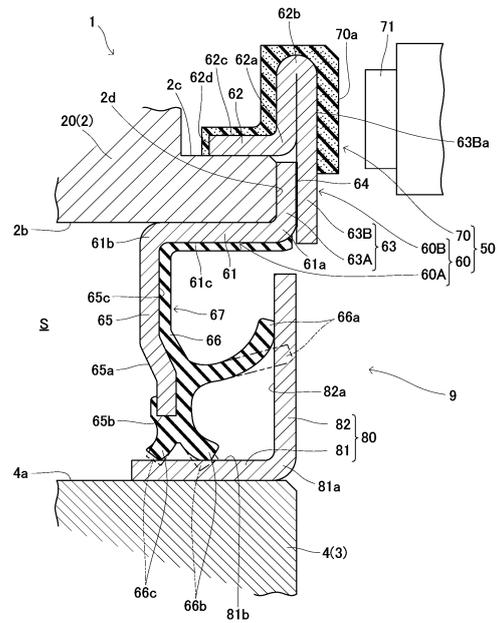
1 , 1 1	軸受装置（車両用軸受）	
9 , 9 0	ベアリングシール（密封装置）	
2	外輪（回転側部材又は固定側部材）	
2 b	内周面	
2 c	外周面	
3	内輪（回転側部材又は固定側部材）	10
4	内輪部材（回転側部材又は固定側部材）	
5 0	磁気エンコーダ	
6 0	金属環	
6 0 A	第一部材（芯金）	
6 0 B	第二部材	
6 1	内側筒部	
6 1 a	一端部	
6 2	外側筒部	
6 2 a	一端部	
6 3	接続部	20
6 3 A	第一接続部	
6 3 B	第二接続部	
6 3 C	円板部	
6 4	接着剤	
6 6	シール体	
6 6 a , 6 6 b , 6 6 c	シールリップ	
6 7	シール部材	
7 0	環状磁石	
1 2	外輪（回転側部材又は固定側部材）	
1 2 0 a , 1 2 1 a	内周面	30
1 2 0 b , 1 2 1 b	外周面	
1 3	ハブ輪（回転側部材又は固定側部材）	
1 4	内輪部材（回転側部材又は固定側部材）	
1 4 a	内周面	
1 4 b	外周面	
1 5	内輪（回転側部材又は固定側部材）	
9 1	磁気エンコーダ	
9 2	スリング（金属環）	
9 2 1	内側筒部	
9 2 2	外側筒部	40
9 2 3	接続部（円板部）	
9 3	環状磁石	
9 5	シール部材	
9 6	芯金（金属環）	
9 6 1	内側筒部	
9 6 1 a	一端部	
9 6 2	外側筒部	
9 6 3 a	一端部	
9 6 3	接続部（円板部）	
9 6 4	接着剤	50

9 7	シール体
9 7 a , 9 7 b , 9 7 c	シールリップ
1 0 1	シール部材
1 1 0	芯金 (金属環)
1 1 1	内側筒部
1 1 1 a	一端部
1 1 2	外側筒部
1 1 2 a	一端部
1 1 3	接続部 (円板部)
1 5 0	シール体
1 5 0 a , 1 5 0 b , 1 5 0 c	シールリップ
S , S 1	軸受空間 (環状空間)
L , L 1	軸

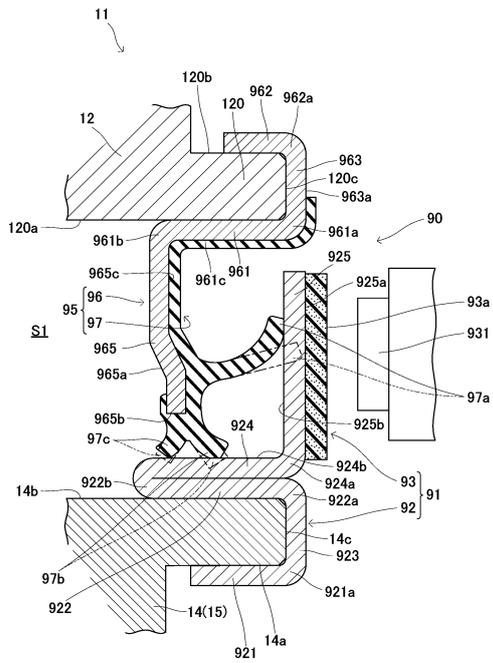
【 図 1 】



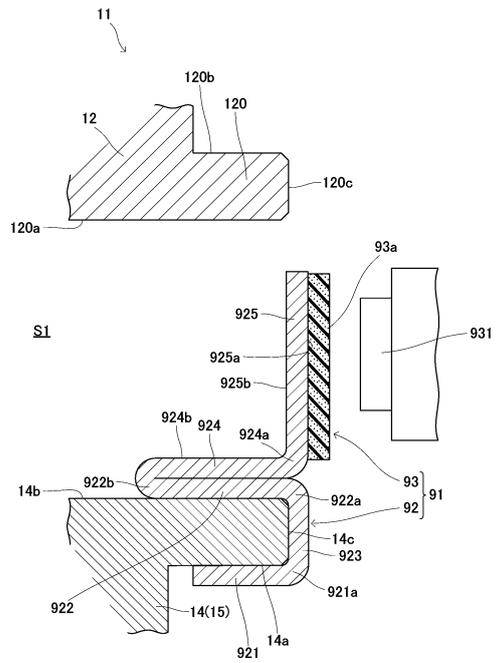
【 図 2 】



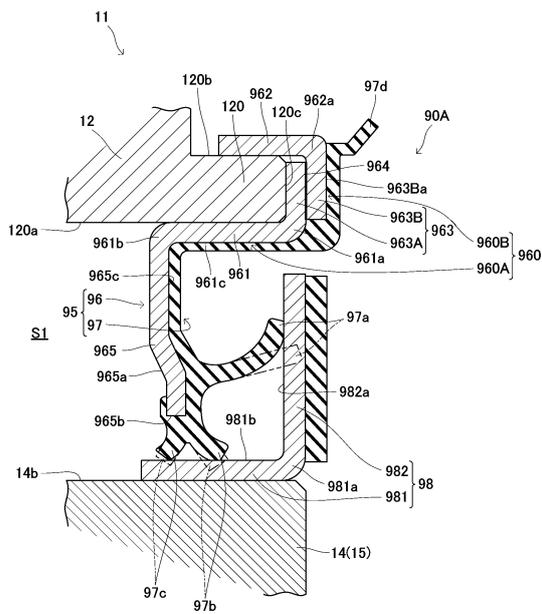
【図9】



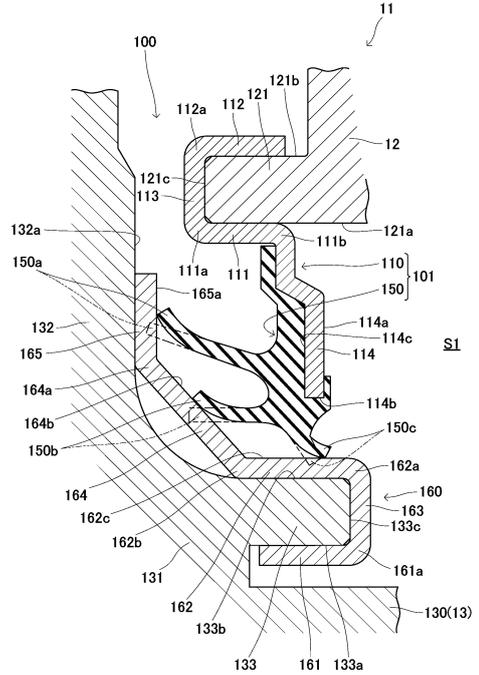
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 C 19/18 (2006.01) F 1 6 C 19/18

(72)発明者 柴田 実由子
岡山県赤磐市大苅田 1 1 0 6 - 1 1 内山工業株式会社内

審査官 佐々木 祐

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 5 7 9 9 8 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 0 9 3 7 9 8 4 (E P , A 1)
特開 2 0 0 2 - 1 4 7 4 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 5 8 1 0 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 0 2 0 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 1 8 5 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 2 4 0 1 7 (J P , A)
米国特許第 0 6 3 2 3 6 4 0 (U S , B 1)
欧州特許出願公開第 0 0 8 0 0 0 1 1 (E P , A 2)
特開 2 0 0 5 - 1 2 7 8 8 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 7 6 8 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 9 7 9 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 1 D 5 / 0 0 - 5 / 2 5 2
G 0 1 D 5 / 3 9 - 5 / 6 2
F 1 6 C 1 9 / 1 8
F 1 6 C 3 3 / 7 8
F 1 6 C 4 1 / 0 0
F 1 6 J 1 5 / 3 2 3 2
F 1 6 J 1 5 / 3 2 6