

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-331004

(P2005-331004A)

(43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int. Cl.⁷

F16C 19/52
F16C 19/16
F16C 19/18
F16C 33/58
F16C 33/78

F I

F16C 19/52
F16C 19/16
F16C 19/18
F16C 33/58
F16C 33/78

テーマコード(参考)

2F077
3J016
3J101

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全9頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-148606(P2004-148606)

(22) 出願日 平成16年5月19日(2004.5.19)

(71) 出願人 000102692

NTN株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(74) 代理人 100086793

弁理士 野田 雅士

(74) 代理人 100087941

弁理士 杉本 修司

(72) 発明者 石川 恭光

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
株式会社内

Fターム(参考) 2F077 UU15 VV01 VV13 WW03

3J016 AA01 BB03

3J101 AA04 AA43 AA54 AA62 BA56

BA73 FA23 FA60

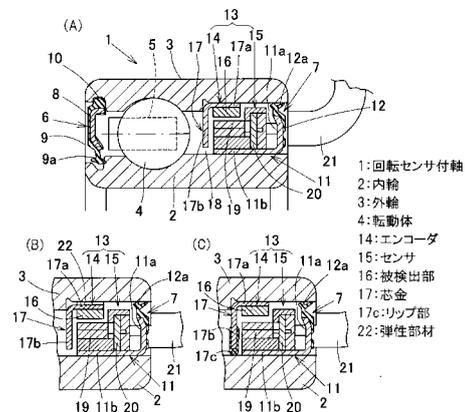
(54) 【発明の名称】 回転センサ付軸受

(57) 【要約】

【課題】 外輪回転の軸受に適用され、遠心力によるグリース漏れの防止、軸方向の寸法制約の低減、およびセンサ信号出力のための電線の取り回しの容易化が図れ、これにより安定したセンサ出力と周辺構造の簡略化が可能となる回転センサ付軸受を提供する。

【解決手段】 回転側軌道輪となる外輪3の一端部に装着されたエンコーダ14と、このエンコーダ14に対向して内輪2に装着されたセンサ部15とを備える。エンコーダ14は、軸受内の封入グリースの流出を防止するシールド板としての機能を有する芯金17と、この芯金17に一体化されて前記センサ部15で検出可能な被検出体16とでなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転側軌道輪となる外輪と、固定側軌道輪となる内輪と、これら内外輪の間に介在する複数の転動体と、前記外輪の一端部に装着されたエンコーダと、このエンコーダに対向して前記内輪に装着されたセンサ部とを備えた回転センサ付軸受において、前記エンコーダは、軸受内の封入グリースの流出を防止するシールド板としての機能を有する芯金と、この芯金に一体化されて前記センサ部で検出可能な被検出体とでなることを特徴とする回転センサ付軸受。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記エンコーダの芯金の外輪との嵌合面に弾性体を介在させた回転センサ付軸受。 10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記エンコーダの芯金に、内輪の外径面に接触する弾性体のリップを設けた回転センサ付軸受。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項において、玉軸受とした回転センサ付軸受。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項において、複列のアンギュラ玉軸受とした回転センサ付軸受。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項において、単列の多点接触玉軸受とした回転センサ付軸受。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、外輪回転で使用され、遠心力によるグリース漏れの防止構造を兼ねた回転センサを備える回転センサ付軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

外輪回転で使用する軸受を、外部環境から保護するためのシール構造を備えたものとする場合、遠心力によりグリースが外輪の内径面側に偏ってしまうことから、外輪嵌合のシールを採用して、シールリップを内輪側に摺接させることでグリース漏れが生じないように配慮している。 30

しかし、軸受に回転検出等のセンサ機能を付加した場合、従来のシール構造であると、軸受の回転に伴いシール自体も回転するので、回転センサに接続する電線の取り回しが困難となる。

一般的な回転センサ付軸受は、センサと反対側の端部にはシール等の密閉装置を備えているが、センサ側には密封装置を備えておらず、グリース漏れ防止が行えない。

【0003】

また、従来の回転センサ付軸受として、外輪の一端部にエンコーダを軸受外に張り出すように装着すると共に、内輪の一端部に前記エンコーダに対向するセンサを軸受外に張り出すように装着したものがあ（例えば特許文献 1）。この構成のものでは、電線の取り回しが容易に行える。しかし、グリース漏れの防止機能は持たず、また軌道輪からエンコーダが軸方向に突出するため、回転センサ付軸受の全体の軸方向寸法が大きくなる。 40

【特許文献 1】特開 2002 - 295465 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記した構成の回転センサ付軸受では、軸受外に回転センサが張り出す構造となるため、回転センサが外部環境に曝されることで性能劣化を招くだけでなく、軸方向寸 50

法が長くなり軸受のコンパクト化が阻害されるという問題点を有する。

【0005】

この発明の目的は、グリース漏れ防止と、軸方向の寸法制約の低減と、センサ信号出力のための電線の取り回しの容易化が図れ、これにより安定したセンサ出力と周辺構造の簡略化が可能となる回転センサ付軸受を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の回転センサ付軸受は、回転側軌道輪となる外輪と、固定側軌道輪となる内輪と、これら内外輪の間に介在する複数の転動体と、前記外輪の一端部に装着されたエンコーダと、このエンコーダに対向して前記内輪に装着されたセンサ部とを備えた回転センサ付軸受において、前記エンコーダは、軸受内の封入グリースの流出を防止するシールド板としての機能を有する芯金と、この芯金に一体化されて前記センサ部で検出可能な被検出体とでなることを特徴とする。

10

この構成によると、エンコーダ芯金がシールド板としての機能を兼用することにより、外輪の回転による遠心力で封入グリースが外輪の内径面に偏って軸受外に流出することを防止できる。また、回転センサが軸受内に設置されるので、軸受外に回転センサを張り出させる従来例の場合の構造に比べて、軸方向寸法を短くでき、それだけ軸受のコンパクト化が可能となる。センサ部に接続される信号出力用の電線は、固定側軌道輪である内輪にセンサ部が装着されることから、軸受回転を阻害することがなく、また軸受回転により外乱等の影響を受けることがなく、これにより電線の引き回しが容易となる。これらの結果

20

【0007】

前記エンコーダの芯金の外輪との嵌合面には弾性体を介在させても良い。弾性体を介在させると、シールド板として機能するエンコーダ芯金と外輪との嵌合面における油分の浸透が防止され、潤滑寿命の向上と、漏れ油分による周辺の汚れの防止が得られる。

【0008】

また、前記エンコーダの芯金に、内輪の外径面に接触する弾性体のリップを設けても良い。リップを設けて接触構造とすると、回転抵抗は増大するが、グリース漏れ防止の効果が高められる。そのため、回転センサが流出グリースで機能低下したり機能不全に陥ることの防止効果も得られる。

30

【0009】

この発明において、前記回転センサ付軸受を玉軸受としても良い。玉軸受は深溝玉軸受であっても、アンギュラ玉軸受であっても良く、また単列であっても、複列であっても良い。

【0010】

例えば、前記回転センサ付軸受を複列のアンギュラ玉軸受としても良い。複列のアンギュラ玉軸受の場合、正逆両方向のアキシャル荷重を負荷することができるため、例えばベルト駆動される回転部品を単独で支持することができる。このような複列アンギュラ玉軸受に回転センサを備え、この発明の構造とすることで、グリース漏れ防止の確実と、軸方向の寸法のコンパクト化、電線の取り回しの容易化、その結果としての安定したセンサ出力と周辺構造の簡略化が得られることによる実用効果が大きい。

40

【0011】

前記回転センサ付軸受は、単列の多点接触玉軸受としても良い。多点接触玉軸受も、複列アンギュラ玉軸受と同じく、正逆両方向のアキシャル荷重を負荷することができ、ベルト駆動される回転部品等を単独で支持することができる。そのため、この発明の上記各利点が効果的に発揮される。

【発明の効果】

【0012】

この発明の回転センサ付軸受は、回転側軌道輪となる外輪と、固定側軌道輪となる内輪と、これら内外輪の間に介在する複数の転動体と、前記外輪の一端部に装着されたエンコ

50

ーダと、このエンコーダに対向して前記内輪に装着されたセンサ部とを備えた回転センサ付軸受において、前記エンコーダは、軸受内の封入グリースの流出を防止するシールド板としての機能を有する芯金と、この芯金に一体化されて前記センサ部で検出可能な被検出体とでなるものとしたため、グリース漏れ防止と、軸方向の寸法制約の低減と、センサ信号出力のための電線の取り回しの容易化が達成され、これにより安定したセンサ出力と周辺構造の簡略化が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

この発明の第1の実施形態を図1と共に説明する。この回転センサ付軸受1は、転がり軸受であって、図1(A)に示すように、回転側軌道輪となる外輪3と、固定側軌道輪となる内輪2と、これら内外輪2,3の間に介在する複数の転動体4を備え、内外輪2,3の間の相対回転を検出する回転センサ13を内蔵したものである。

10

【0014】

この回転センサ付軸受1は単列の玉軸受からなり、玉からなる転動体4は保持器5により保持される。内外輪2,3間の軸受空間の両端は接触式の軸受シール6,7により密封されている。片方の軸受シール6は外輪3に取付けられる。この軸受シール6は、リング状の芯金8と、この芯金8に固着された弾性部材9とで構成され、その外径端側を、外輪3の内径面に形成されたシール取付溝10に嵌合することで、外輪3に取付けられる。軸受シール6における弾性部材9の内径側端には、その先端が内輪2の外径面に接触するリップ部9aが形成されている。

20

【0015】

もう片方の軸受シール7は内輪2に取付けられる。この軸受シール7も、リング状の芯金11と、この芯金11に固着された弾性部材12とで構成され、その芯金11を内輪2の外径面に圧入嵌合することで、内輪2に取付けられる。前記芯金11は、前記弾性部材12が固着される立板部11aと、この立板部11aの内径側端から軸受内側に延びる円筒部11bとでなる断面L字状とされ、前記円筒部11bが内輪2の外径面に圧入嵌合される。軸受シール7における弾性部材12の外径側端には、その先端が外輪3の内径面に接触するリップ部12aが形成されている。

【0016】

前記回転センサ13は、外輪3と一体に回転するエンコーダ14と、内輪2に取付けられてエンコーダ14を検出するセンサ部15とで構成される。

30

エンコーダ14は、前記センサ部15により検出可能な被検出体16と、この被検出体16を支持するリング状の芯金17とでなる。前記芯金17は、軸受内の封入グリースの流出を防止するシールド板としての機能を兼用するものである。芯金17は、円筒部17aと、この円筒部17aの軸受内側端から内径側に延びる立板部17bとでなる断面L字状とされていて、円筒部17aを外輪3の内径面に圧入嵌合することによりエンコーダ14が外輪3の一端部に取付けられる。芯金立板部17bの内径側端は内輪2の外径面に近接配置され、芯金立板部17bと内輪2の外径面との間に、非接触シール隙間18が形成される。

被検出体16は、芯金円筒部17aの内周面に固定されたリング状のものであり、ここでは円周方向に磁極N,Sが交互に並ぶ多極に着磁された磁石、またはギヤ状の凹凸を施した磁性体リング等のパルサリングとしてある。

40

【0017】

前記センサ部15は、前記エンコーダ14の被検出体16と径方向に対向するように前記軸受シール7を介して内輪2に取付けられる。具体的には、センサ部15は、例えばホール素子や磁気抵抗素子などからなる磁気センサチップ19を回路基板20上に配置して構成され、軸受シール7における芯金円筒部11bの外径面の円周方向の一部に設けることにより、軸受シール7と一体化されている。これにより、軸受シール7よりも内側の軸受空間に、上記回転センサ13が設置され、この回転センサ13と転動体4との間はシールド板として機能する芯金立板部17bで仕切られる。この実施形態では、内外輪2,3

50

の軌道面中心から軸受シール6側の幅面までの長さよりも、回転センサ13の配置側の幅面までの長さを長くし、この長くした部分の軸受空間に回転センサ13を設置している。この場合に、内外輪2, 3は同一幅寸法であり、規格寸法よりも幅寸法を片方へ大きくしている。

【0018】

センサ部15に接続される被覆付きコード等の電線21は、軸受シール7の芯金立板部11aに形成された電線挿通孔(図示せず)から軸受外に引き出され、この後に電線挿通孔が樹脂などのモールド材で封止される。このように固定側軌道輪である内輪2に取付けられた軸受シール7の芯金11の電線挿通孔に電線21を通すことにより、外輪3の回転を阻害することなく、信号電線21を容易に軸受外に引き出すことができる。この信号電線21を経て、センサ部15の検出信号が軸受外に出力される。

10

【0019】

この構成の回転センサ付軸受1によると、外輪3の回転による遠心力で封入グリースが外輪3の内径面に偏って軸受外に流出することが、エンコーダ14の芯金立板部17bにより防止される。すなわち、芯金17がシールド板として機能する。そのため、グリース漏れによる潤滑寿命の低下や、回転センサ13の汚れが防止される。

回転センサ13が設置される端部側において、軸受シール7のリップ部12aが回転側軌道輪である外輪3の内径面に接触した構造となっているが、この軸受シール7は、外部からの塵埃や水等の侵入防止手段として機能する。

【0020】

また、回転センサ13が軸受内に設置されるので、軸受外に回転センサを張り出させる従来例の場合の構造に比べて、軸方向寸法を短くでき、それだけ軸受のコンパクト化が可能となる。軸受内の回転センサ13のセンサ部15に接続される電線21は、固定側軌道輪である内輪2に取付けられる軸受シール7の電線挿通孔(図示せず)を通して軸受外に引き出すことで、軸受の回転を阻害することなく、また軸受回転により外乱等の影響を受けることがない。そのため、電線21の引き回しが容易となる。これらのことから、安定したセンサ出力が得られ、軸受1の周辺構造を簡略化することが可能となる。

20

また、回転センサ13の設置される軸受空間は、軸受シール7で密封されるので、回転センサ13が外部環境に曝されることがなく、異物などにより損傷を受けて性能劣化を来すことを回避できることから、安定したセンサ出力を得ることができる。

30

【0021】

なお、図1(A)では、エンコーダ14の芯金円筒部17aを外輪3の内径面に直接に圧入嵌合した場合を示したが、図1(B)のように弾性部材22を介して芯金円筒部17aを圧入嵌合しても良い。弾性部材22を介在させると、芯金17と外輪3との嵌合面における油分の浸透が防止され、潤滑寿命の向上と、漏れ油分による周辺の汚れの防止効果が得られる。

【0022】

図1(A)では、エンコーダ14の芯金立板部17bの内径側端を内輪2の外径面に非接触の状態で見接させて、芯金立板部17bと内輪外径面との間をラビリンス構造とした場合を示したが、図1(C)のように、芯金立板部17bの内径側端に弾性部材からなるリップ部17cを設け、このリップ部17cを内輪2の外径面に接触させるようにしても良い。このように、リップ部17cを内輪2の外径面に接触させることで、芯金立板部17bから外側への封止グリースの流出を確実に防止でき、回転センサ13が流出グリースで機能低下したり機能不全に陥ることも防止される。

40

【0023】

図2は、この発明のさらに他の実施形態にかかる回転センサ付軸受1Aを示す。この回転センサ付軸受1Aは、図1(A)に示した第1の実施形態において、軸受両端部の軸受シール6, 7およびセンサ部15を省略し、軸受内にはエンコーダ14Aのみを取付けたものである。この例のエンコーダ14Aは、断面L字状の芯金17の立板部17bの軸受外側に向く面に、円周方向に磁極N, Sが交互に並ぶ多極に着磁されたリング状の磁石が

50

らなる被検出体 16 を固定したアキシアル型のものである。このエンコーダ 14 A と、軸受外に配置されエンコーダ 14 A の被検出体 16 に対して軸方向から対向して被検出体 16 を検出可能なセンサ部 15 とで、回転センサ 13 A が構成される。その他の構成は第 1 の実施形態の場合と同じである。

【0024】

この構成の回転センサ付軸受 1 A においても、外輪 3 の回転による遠心力で封入グリースが外輪 3 の内径面に偏って回転センサ 13 A の設置側から軸受外に流出することが、エンコーダ 14 A の芯金立板部 17 b がシールド板として機能することで防止される。

この構成の場合にも、回転センサ 13 A は大部分が軸受内に配置されるので、軸受外に回転センサの全体を張り出させる従来例の場合の構造に比べて、軸方向寸法を短くでき、それだけ軸受のコンパクト化が可能となる。また、回転センサ 13 A のセンサ部 15 は軸受 1 A から独立して設置されるので、センサ部 15 に接続される信号電線の引き回しが問題になることはない。

10

【0025】

図 3 は、この発明のさらに他の実施形態にかかる回転センサ付軸受 1 B を示す。この回転センサ付軸受 1 B は、図 1 (A) に示した第 1 の実施形態の構成を複列のアンギュラ玉軸受に適用したものである。軸受シール 6, 7、および回転センサ 13 の構成は第 1 の実施形態の場合と同じである。

【0026】

この回転センサ付軸受 1 B は、複列アンギュラ玉軸受としているため、ラジアル荷重に加えて、前後両方向のアキシアル荷重を負荷することができる。そのため、ベルト駆動やクラッチ動作のために軸方向力が作用する回転部材を単独で支持することができる。このような複列アンギュラ玉軸受に回転センサ 13 を備えることで、回転センサ付きとし、またエンコーダ芯金 17 をシールド板として兼用させたことによるコンパクト化やグリース漏れ防止の効果が大きい。

20

【0027】

図 4 は、この発明のさらに他の実施形態にかかる回転センサ付軸受 1 C を示す。この回転センサ付軸受 1 C は単列の多点接触玉軸受としたものであり、4 点接触玉軸受とされている。すなわち、回転センサ付軸受 1 C は、正逆両方向の接触角 1, 2 を有し、内外輪 2, 3 に 4 点で接触する軸受とされている。内外輪 2, 3 の軌道面は、例えばいずれもゴシックアーチ形状の断面形状とされる。内輪 2 は、この例では単独品としているが、軌道面の底部で軸方向に並ぶ 2 つに分割されたものであっても良い。回転センサ 13 は、図 1 (A) に示す回転センサ付軸受 1 のものと同じである。

30

【0028】

この実施形態の回転センサ付軸受 1 C の場合、複列アンギュラ玉軸受と同じく、正逆両方向のアキシアル荷重を負荷することができ、また軸受全体の軸方向幅が狭いものとなる。そのため、この実施形態においても、回転センサ付きとし、またエンコーダ芯金 17 をシールド板として兼用させたことによるコンパクト化やグリース漏れ防止の効果が大きい。

【0029】

図 5 は、図 3 に示した回転センサ付軸受 1 B を、車両用空調装置におけるコンプレッサ 32 の駆動系における電磁クラッチ 33 のプーリ 34 に用いた例を示す。コンプレッサ 32 のハウジング 35 に設けられた筒部 35 a の外周に、回転センサ付軸受 1 B を介してプーリ 34 の回転部材 36 が回転自在に支持されている。回転部材 36 は、外周に駆動用のベルト 37 を掛装するベルト溝 38 を設けたリング状の部材である。プーリ 34 は、この回転部材 36 と回転センサ付軸受 1 B とで構成される。ベルト 37 は、例えば自動車のエンジン（図示せず）により回動駆動される。ベルト 37 は、タイミングベルト（すなわち歯付きベルト）であっても良く、その場合、回転部材 36 のベルト溝 38 は歯付きとされ、プーリ 34 は歯付きプーリとなる。

40

【0030】

50

電磁クラッチ 33 は、上記プーリ 34 と、通電によって電磁力を発生するコイル 39 と、回転自在な従動部材 40 とを備え、コイル 39 で発生した電磁力でプーリ 34 の回転部材 36 と従動部材 40 とを吸着させて回転部材 36 の回転を従動部材 40 に伝えるものである。コイル 39 は、ハウジング 35 に固定されており、プーリ 34 の回転部材 36 の裏面に設けられた円周溝 41 内に遊嵌している。回転部材 36 は磁性体であることが好ましい。従動部材 40 は、リング状のクラッチ板 42 を板ばね等のばね部材 43 によってコンプレッサ駆動軸 44 に取付けたものであり、クラッチ板 42 は磁性体とされている。コンプレッサ駆動軸 44 は、ハウジング 35 の上記筒部 35 a 内に挿通されて軸受（図示せず）により回転自在に支持されている。コイル 39 を励磁すると、ばね部材 43 が電磁力で撓んでクラッチ板 42 が回転部材 36 に吸着され、従動部材 40 が回転部材 36 と一体に回転する。励磁を解除すると、ばね部材 43 の復元力でクラッチ板 42 が離れる。

10

【0031】

回転センサ 13 の回転検出信号は、例えば図 5 に示すように制御ユニット 55 に入力される。制御ユニット 55 は、例えばエンジンの回転数から得られる基準回転数信号 a と回転センサ 13 の出力との偏差をとり、その偏差からベルト 37 の滑りの有無等を検出する。また、制御ユニット 55 は、上記偏差によって電磁クラッチ 33 のロック判定を行い、コイル 39 の励磁制御を行うものとされる。

【0032】

上記構成によると、電磁クラッチ 33 に組み込まれた回転センサ付軸受 1 B が回転する度に、回転検出信号が出力される。この出力信号を制御ユニット 55 に取り込むことで、回転センサ付軸受 1 B の回転状態などを把握することができる。また、この出力信号と基準回転数との偏差を読み取ることで、ベルト 37 の滑りの有無等を検出することができる。これにより、ベルト切れによる重大なトラブルを未然に回避する制御等に利用することができる。

20

【0033】

このような電磁クラッチ 33 のプーリ 34 に、上記実施形態の回転センサ付軸受 1 B を用いることで、そのグリース漏れ防止、軸方向の寸法制約の低減、センサ信号出力のための電線の取り回しの容易化、およびその結果として安定したセンサ出力と周辺構造の簡略化が可能となる利点が効果的に発揮される。

【図面の簡単な説明】

30

【0034】

【図 1】(A) はこの発明の第 1 の実施形態にかかる回転センサ付軸受の断面図、(B) は同軸受の他の例を示す要部断面図、(C) は同軸受のさらに他の例を示す要部断面図である。

【図 2】この発明のさらに他の実施形態にかかる回転センサ付軸受の断面図である。

【図 3】この発明のさらに他の実施形態にかかる回転センサ付軸受の断面図である。

【図 4】この発明のさらに他の実施形態にかかる回転センサ付軸受の断面図である。

【図 5】図 2 の回転センサ付軸受を備えた電磁クラッチの断面図である。

【符号の説明】

【0035】

40

1, 1 A ~ 1 C ... 回転センサ付軸受

2 ... 内輪

3 ... 外輪

4 ... 転動体

14 ... エンコーダ

15 ... センサ

16 ... 被検出体

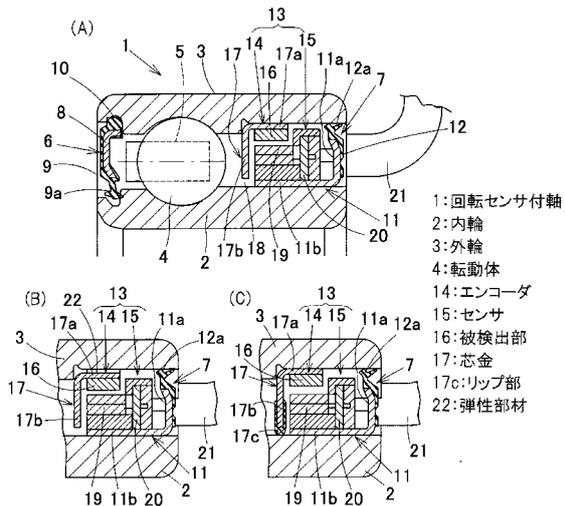
17 ... 芯金

17 c ... リップ部

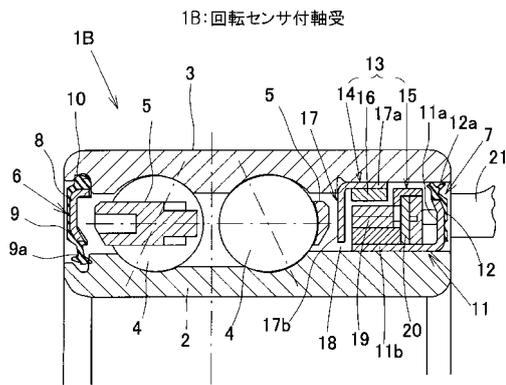
22 ... 弾性部材

50

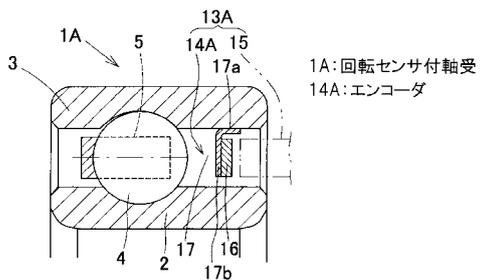
【 図 1 】



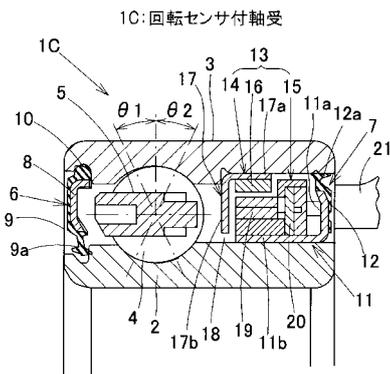
【 図 3 】



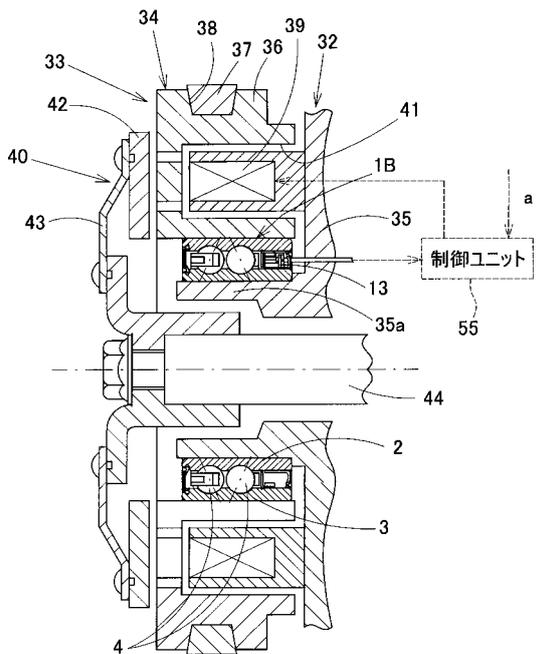
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 C 41/00	F 1 6 C 41/00	
G 0 1 D 5/245	G 0 1 P 3/487	Z
G 0 1 P 3/487	G 0 1 P 3/488	Z
G 0 1 P 3/488	G 0 1 D 5/245	X