

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4979850号
(P4979850)

(45) 発行日 平成24年7月18日 (2012. 7. 18)

(24) 登録日 平成24年4月27日 (2012. 4. 27)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 P 3/487 (2006. 01)	GO 1 P 3/487 C
GO 1 D 5/245 (2006. 01)	GO 1 P 3/487 D
	GO 1 D 5/245 H
	GO 1 D 5/245 M

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-604232 (P2000-604232)	(73) 特許権者	591035793
(86) (22) 出願日	平成12年2月25日 (2000. 2. 25)		エヌテエヌーエス、エヌ、エール、ルルモン
(65) 公表番号	特表2002-539431 (P2002-539431A)		NTN-S. N. R. ROULEMENT S
(43) 公表日	平成14年11月19日 (2002. 11. 19)		フランス国 74010 アヌシィ セデックス ベー ベー 17 リュ デ ユー ジヌ 1
(86) 国際出願番号	PCT/FR2000/000473		
(87) 国際公開番号	W02000/054059	(74) 代理人	100142907
(87) 国際公開日	平成12年9月14日 (2000. 9. 14)		弁理士 本田 淳
審査請求日	平成19年2月9日 (2007. 2. 9)	(72) 発明者	ナンチュア、ルネ
審判番号	不服2010-17800 (P2010-17800/J1)		フランス国 F-74330 シリンジ
審判請求日	平成22年8月6日 (2010. 8. 6)		ルクレ
(31) 優先権主張番号	99/02964		
(32) 優先日	平成11年3月10日 (1999. 3. 10)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内蔵エンコーダを有する封止ガasketを形成する予備組立済アセンブリ及び該アセンブリを備えるベアリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定支持体 (2) と、回転支持体 (3) と、前記固定支持体 (2) と前記回転支持体 (3) との間に装着されるとともに多極磁気エンコーダ (6) を内蔵する封止構造を有する予備組立済アセンブリ (1) と、を備えるベアリングアセンブリであって、

前記固定支持体 (2) に固定された固定フレーム (4) と、

前記多極磁気エンコーダ (6) を前記固定フレーム (4) から離間させた状態で保持し、かつ前記回転支持体 (3) に固定された可動フレーム (5) と、を備え、

前記ベアリングアセンブリは、前記固定フレーム (4) 及び前記固定フレーム (4) との間の空間を介して前記多極磁気エンコーダ (6) からの磁束を検知するためのセンサをさらに備え、前記固定フレーム (4) が前記可動フレーム (5) と前記センサとの間に配置され、前記固定フレーム (4) の外側面 (10) が前記センサと対向し、前記センサが前記固定フレーム (4) の外側面 (10) から前記空間を介して離間して配置されており、

前記多極磁気エンコーダ (6) は、前記センサが前記空間と、前記固定フレーム (4) と、前記固定フレーム (4) 及び前記多極磁気エンコーダ (6) の間の空間とを介して前記多極磁気エンコーダ (6) からの磁束を検知できる数の磁極対を有することを特徴とするベアリングアセンブリ。

【請求項 2】

前記固定フレーム (4) に固定された封止ガasket (33) であって、前記回転支持

10

20

体(3)を摩擦するリップ部よりなる動的封止手段を有する封止ガスケット(33)を更に備えることを特徴とする請求項1に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項3】

封止ガスケット(33)が前記固定フレーム(4)の封止支持壁(31)の外側面(34)を覆うように設けられ、該封止ガスケット(33)は、

前記固定支持体(2)の上端側壁に接触する静的封止ビード(36)と、

前記回転支持体(3)を摩擦する少なくとも1つの動的封止手段(38, 39)とを備えることを特徴とする請求項1に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項4】

前記可動フレーム(5)は、第1壁(12)と、該第1壁(12)から軸線方向外方に偏倚した第3壁(14)とを備え、前記第1壁(12)は、前記回転支持体(3)上の前記可動フレーム(5)の第1円筒状当接セグメント(7)に対して相互連結肩部を介して連結され、前記第3壁(14)は、前記磁気エンコーダ(6)を保持することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項5】

前記可動フレーム(5)が、外方に偏倚されるとともに前記磁気エンコーダ(6)を構成する材料で被覆された半径方向に広がる第4環状壁を形成するセットバック(21)を備えた基部(11)を備えることを特徴とする請求項4に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項6】

前記可動フレーム(5)の前記第1環状壁(12)及び第2環状壁(13)が、外方に面する開口を有する環状溝(22)を形成することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項7】

軸線方向断面において、前記環状溝(22)が、U字形状、略U字形状、V字形状もしくは略V字形状であることを特徴とする請求項6に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項8】

前記環状溝(22)の外側面は、少なくとも1つの前記動的封止リップ(38, 39)を受容する当接面(23, 24)を有することを特徴とする請求項7に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項9】

エンコーダディスクは、ストロンチウムフェライトもしくはバリウムフェライトで充填されたエラストマーから形成されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項10】

前記固定支持体(2)から前記回転支持体(3)に向かって延びるとともに、

前記静的封止ビード(36)と、

環状帯(37)と、

少なくとも1つの前記動的封止リップ(38, 39)と

を備える封止ガスケット(33)を更に備えることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項11】

前記動的封止リップ(38)が前記回転支持体(3)の外側面(40)を圧迫することを特徴とする請求項10に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項12】

前記センサとして、2つのセンサが前記固定フレーム(4)の外側面(10)から離間して配置され、それらのセンサは、前記多極磁気エンコーダ(6)からの磁束を検知して位相の異なる2つの信号を出力し、それら2つの信号に基づき2N個/回転のパルスを得ることを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載のベアリングアセンブリ。

【請求項13】

前記固定フレーム(4)の外側面(10)は、前記固定支持体(2)もしくはリングの

外側面と接する平面 P に対して内方に偏倚していることを特徴とする請求項 1 に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項 1 4】

前記固定フレーム (4) の外側面 (10) は、前記固定支持体 (2) もしくはリングの外側面と接する平面 P に接して延びていることを特徴とする請求項 1 に記載のベアリングアセンブリ。

【請求項 1 5】

前記磁極対の数が N 個であり、

前記センサは、マグネトレジスタもしくはホールプローブ型のセンサであって、

前記センサとして、2つのセンサが前記固定フレーム (4) の外側面 (10) から離間して配置され、それらのセンサは、前記多極磁気エンコーダ (6) からの磁束を検知して位相の異なる 2 つの信号を出力し、同 2 つのセンサに接続された電子的回路は、センサからの 2 つの位相の異なる信号に基づき 2 N 個 / 回転のパルスを得ることを特徴とする請求項 1 3 及び 1 4 のいずれか 1 項に記載のベアリングアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は「エンコーダ」と称されるパルス生成回転手段を備えたベアリングの技術分野に関し、「センサ」と称される検出デバイスによれば、例えば内蔵エンコーダを有するベアリングなどの回転速度などの情報を得ることが可能である。

【0002】

斯かるベアリングは、例えば、車輪がロックするのを防止するアンチ・ロック・システムを備えた自動車両車輪に使用され得る。

より詳細には、本発明は、内蔵磁気エンコーダを有するベアリングに関し、機能的に関連されるセンサは、例えば、マグネトレジスタもしくはホール効果によるプローブ型である。

【0003】

従来技術においては、磁気エンコーダが内蔵された斯かるベアリングの多数の設計態様が公知である。

例えば、以下の文献を参照されたい。

フランス特許出願第 2 6 6 7 9 4 7 号、第 2 6 6 9 4 3 2 号、第 2 6 6 9 7 2 8 号、第 2 6 7 1 6 3 3 号、第 2 6 7 8 6 9 1 号、第 2 6 7 8 6 9 2 号、第 2 6 9 0 9 8 9 号、第 2 6 9 3 2 7 2 号、第 2 6 9 4 0 8 2 号、第 2 7 0 2 5 6 7 号、第 2 7 1 0 9 8 5 号及び第 2 7 1 8 4 9 9 号、ならびに、

欧州特許出願第 3 7 5 0 1 9 号、第 4 2 0 0 4 0 号、第 4 2 0 0 4 1 号、第 4 3 8 6 2 4 号、第 4 8 7 4 0 5 号、第 4 8 8 8 5 3 号、第 4 9 8 2 9 8 号、第 5 1 8 1 5 7 号、第 5 2 1 7 8 9 号、第 5 2 2 9 3 3 号、第 5 3 1 9 2 4 号、第 5 5 7 9 3 1 号、第 5 5 7 9 3 2 号、第 6 4 7 8 5 1 号、第 6 9 3 6 8 9 号、第 7 0 1 1 3 2 号、第 7 0 1 1 3 3 号、第 7 1 4 0 2 9 号、第 7 4 5 8 5 7 号、第 7 5 1 3 1 1 号、第 7 5 3 6 7 9 号、及び第 7 6 7 3 8 5 号。

【0004】

同様に、例として、本出願人による以下の文献を参照されたい。

フランス特許出願第 2 6 3 9 8 8 9 号、第 2 6 4 0 7 0 6 号、第 2 6 4 5 9 2 4 号、第 2 7 3 0 2 8 3 号、第 2 7 3 2 4 5 8 号、第 2 7 1 7 2 6 6 号、及び第 2 7 0 1 2 9 8、ならびに、

欧州特許出願第 3 7 1 8 3 6 号、第 3 7 6 7 7 1 号、第 4 8 4 1 9 5 号、第 3 9 4 0 8 3 号、第 6 0 7 7 1 9 号、第 6 1 6 2 1 9 号、第 6 1 9 4 3 8 号、第 6 3 1 1 4 0 号、第 6 5 2 4 3 8 号、第 6 7 1 6 2 8 号、第 7 2 5 2 8 1 号、及び第 7 3 5 3 4 8 号。

【0005】

内蔵磁気エンコーダを有する斯かるベアリングに対して従来技術で提案された極めて多数の設計態様は、斯かるベアリングにより生ずる幾つかの技術的課題に対する十分な解決策

10

20

30

40

50

が未だ見出されていないという事実を例証している。

【 0 0 0 6 】

このことは特に、エンコーダとセンサとの間の幾何学的距離を制御する場合に当てはまる。

エンコーダにより供給される磁気誘導はエアギャップの関数として大幅に変化するために、センサにより供給される情報（車輪のためのアンチ・ロック・システムなどの用途における安全情報）は、エンコーダとセンサとの間の距離が正確に制御されなければ誤りとなり得る。

【 0 0 0 7 】

このため、従来技術の設計態様においては、ベアリングに対してセンサを関連させるための機能的関連形式を2つのタイプに区別し得る。

ベアリングに対してセンサを関連させる第1のタイプの機能的関連形式は、以下において「第1関連形式」と称され、多くの場合に使用されている。

【 0 0 0 8 】

第1関連形式においては、センサをベアリングに関連させるために選択的な可逆手段が配備される。

欧州特許出願公開公報第464403号、同第464404号及び同第464405号は、固定ベアリングリングに一体化された支持部により保持される機能的に一体化された受動センサを有するベアリングを記載している。

【 0 0 0 9 】

また、本出願人の欧州特許出願公開公報第596873号は、内蔵エンコーダを有すると共に、センサが当該ベアリングに対して径方向に固定されているベアリングを記載している。

【 0 0 1 0 】

更に本出願人の欧州特許出願公開公報第495323号は内蔵エンコーダを有するベアリングを記載しており、該ベアリングにおいては、環状固定カラーはセンサがベアリングに関連させられることを可能にし、該カラーはベアリングを封止するための封止部材の固定要素の外径にほぼ等しい直径を有し、センサはカラーにより保持されている。

【 0 0 1 1 】

本出願人の欧州特許出願公開公報第371836号は、当該ベアリングの各リング上に取付けられた各支持部に配設されたエンコーダ及びセンサを有するベアリングを記載しており、各支持部の一方は封止の封止リップを受容するための当接取付け部により延長されている。

【 0 0 1 2 】

本出願人の欧州特許出願公開公報第394083号は、センサに対して配設されたエンコード用磁気リングを備える予備組立済ベアリングを記載しており、そのエンコーダ及びセンサは弾性的に変形可能な取付リング上に取付けられている。

【 0 0 1 3 】

欧州特許出願公開公報第821240はエンコーダ手段及びセンサ手段を有する転がりベアリングを記載しており、センサ手段はベアリングの固定リングに固定されたセンサ保持ユニットにより支持され、ベアリングはセンサ保持ユニットを固定リングの表面に対して挟持する手段を更に備えている。

【 0 0 1 4 】

第1関連形式に関しては、欧州特許出願公開公報第822413号、同第619438号、フランス特許出願公開公報第2717266号、同第2732458号、同第2730283号、欧州特許出願公開公報第725281号、及び、フランス特許出願公開公報第2740186号も参照され得る。

【 0 0 1 5 】

ベアリングに対してセンサを関連させる第2の関連形式は以下において「第2関連形式」と称されると共に、前記センサはベアリングにより直接的には支持されずに内蔵磁気エン

10

20

30

40

50

コードを有するベアリングから分離されている。

【 0 0 1 6 】

例えば、本出願人の欧州特許出願公開公報第 6 0 7 7 1 9 号を参照されたい。

ベアリングに対してセンサを関連させるための第 1 関連形式及び第 2 関連形式のいずれにおいても、多くの不都合を有する。

【 0 0 1 7 】

第 1 関連形式において、ベアリングにセンサを装着することは、

使用する際の振動と、

ベアリングを支持部に対して組み付ける各段階における取扱いと、

転がりベアリングの鋼材と、封止ガスケット及びセンサの材料との間の熱膨張の差により問題を生じ得る。

10

【 0 0 1 8 】

これらの問題を解決すべく、特に、変形可能な位置決め手段が検討されて来た。

例えば、フランス特許出願公開公報 2 7 5 2 4 4 7 号及び国際特許公開公報第 9 7 / 1 5 8 3 3 号を参照し得る。

【 0 0 1 9 】

上記に示した第 1 関連形式における変形可能な位置決め手段、及び、センサをベアリングに連携させる手段は双方とも、センサを所定位置に載置可能とするために少なくともエンコードの近傍においてベアリングの幾何的形状の変更を要するという問題を有する。

【 0 0 2 0 】

20

故に、斯かる設計態様はいずれにしてもモジュール式とはできない、と言うのも、センサを連携させる手段及び任意の変形可能な位置決め手段が同時に設計されるべきだからである。

【 0 0 2 1 】

また、本出願人の欧州特許出願公開公報第 6 0 7 7 1 9 号に記載された如くセンサをベアリングに関連する第 2 関連形式は、エンコードが剥き出しにされることから周囲環境による影響から保護されないという不都合を有する。

【 0 0 2 2 】

特性の用途においては、斯かる保護が無いとエンコードの適切な作用が阻害されることもある。

30

当業者であれば、磁気エンコードの作用に対する一定の環境の悪影響は熟知しよう。

【 0 0 2 3 】

本出願人のフランス特許出願公開公報第 2 6 4 2 4 8 3 号は、一体的な磁気エンコードを有する回転封止ガスケットであって、封止リップがエアギャップを隔離すると共に、該封止リップが、エンコードを備えたセンサから成るアセンブリを、ベアリングの内外の攻撃的物質から分離するという回転封止ガスケットを記載している。

【 0 0 2 4 】

また本出願人の欧州特許出願公開公報第 7 2 6 4 6 8 号は、内蔵エンコードを有するベアリングであって、非磁性金属材料から成る堅固な支持及び保護要素の内面に対してエンコードが固定されると共に、前記保護要素の対応する外側面はセンサを越えて回転するというベアリングを記載している。

40

【 0 0 2 5 】

欧州特許出願公開公報第 7 2 6 4 6 8 号に記載された回転式保護要素により保持される磁気エンコードは、加工による削り屑などの磁性粒子を吸引し得ることから、センサにより受信される信号を阻害する可能性がある。

【 0 0 2 6 】

本出願人のフランス特許出願公開公報第 2 7 5 5 1 9 3 号は、内蔵エンコードを有するベアリングのパルス生成部分が封止デバイスの内側に載置され、非強磁性である被覆形成部分はパルス生成部分の前方に固定して載置される転がりベアリングを記載している。

【 0 0 2 7 】

50

フランス特許出願公開公報第2755193号により記載された設計態様においては、保護壁及びセンサは有利に接触すると示されている。斯かる接触は不都合であり、使用時における熱膨張もしくは振動による寸法変動が、センサと保護壁との間の接触を劣化させる可能性がある。また、作動時に斯かるセンサに与えられるベアリングの不要な側方への変位によりセンサが圧迫されることもある。

【0028】

フランス特許出願公開公報第2755193号により記載された設計態様においては、ベアリングの直径が小さいほど保護壁とセンサとの間の接触は更に必要とされ、小径ベアリングに内蔵されたエンコーダにより供給される磁界は、エンコーダから長距離を離間されて載置されるセンサに対して弱すぎるものとなる。

10

【0029】

本発明の目的は、パルス生成回転手段を備えると共に、この形式のベアリングに関して従来技術から公知である不都合を有さないベアリングを提供することにある。

【0030】

特に本発明の目的のひとつは、パルス生成回転手段を備えたベアリングであって、小径のベアリングであっても工業的に達成可能なエアギャップ値にて、マグネトレジスタもしくはホール効果によるプローブ型のセンサを組合せて適所に配置されることを可能とし、このセンサは当該ベアリングから分離されており、その幾何的形狀を変更せず、当該ベアリングはエンコーダを保護する手段を備え、加工による削り屑などの強磁性粒子がエンコーダの保護手段上に堆積するリスクは極めて低く、いかなる前記堆積もセンサによる信号出力を阻害せず、且つ、小径のベアリングの場合でもセンサの適切な動作のために、センサとエンコーダを保護する壁との間の接触は必要とされない、というベアリングを提供することにある。

20

【0031】

この目的のために、第1の態様において、本発明は、多極磁気エンコーダを内蔵する封止ガasketを形成し、且つ、ベアリングの部材である固定支持体及び回転支持体の間に装着されるように形成された予備組立済アセンブリであって、該アセンブリは、固定支持体に固定された固定フレームと、エンコーダを保持すると共に回転支持体に固定された可動フレームとを備え、当該予備組立済アセンブリは、エンコーダがそれを通して移動し得るセンサと関連する手段を有さず、多極磁気エンコーダは少数の磁極対を有するとともに、供給される磁界を増大させることにより、固定フレームの外側面がセンサから離間されることを可能とし、エンコーダからの磁束は固定フレームを透過してセンサにより検出される予備組立済アセンブリを提供する。

30

【0032】

一実施形態においては、固定フレームの封止支持壁を封止ガasketが覆い、該封止ガasketは、固定支持体の上端側壁に接触する静的封止ビードと、回転支持体を摩擦する少なくともひとつの動的封止手段とを備える。

40

【0033】

別の実施形態において、封止ガasketは、回転支持体を摩擦するリップ部などの少なくともひとつの動的封止手段を有し、且つ、いかなる静的封止ビードも有さない。

【0034】

多極磁気エンコーダを内蔵する封止ガasketを形成する予備組立済アセンブリは、以下の各特性を単独で、もしくは組合せて有し得る。

可動フレームは、第1壁と、該第1壁から軸線方向外方に偏倚した第3壁とを備え、第1壁は、回転支持体上の可動フレームの第1円筒状当接セグメントに対して相互連結肩部を介して連結され、第3壁は磁気エンコーダを保持する。

【0035】

50

可動フレームは、外方に偏倚しており、かつ磁気エンコーダを構成する材料で被覆された半径方向に拡がる第４環状壁を形成するセットバックを備える基部を有する。

【００３６】

可動フレームの第１環状壁及び第２環状壁は、外方に面する開口を有する環状溝を形成する。

軸線方向断面において、環状溝はＵ字形状、略Ｕ字形状、Ｖ字形状もしくは略Ｖ字形状である。

【００３７】

溝の外側面は、少なくとも１つの動的封止リップを受容する当接面を有する。

エンコーダディスクはストロンチウムフェライトもしくはバリウムフェライトで充填されたエラストマーから形成される。

【００３８】

封止ガスケットは、固定支持体から回転支持体に向かって延びるとともに、静的封止ビードと、

選択的な環状帯と、

１個もしくは２個の動的封止リップとを備える。

【００３９】

動的封止リップは回転支持体の外側面を圧迫する。

第２の態様において、本発明は、固定支持体またはリングと、回転支持体またはリングと、それらの上に装着される、上記した封止ガスケットを形成する予備組立済アセンブリとを有するシールドベアリングを提供する。

【００４０】

一実施形態において、固定フレームの外側面は、ベアリング支持部またはリングの外側面と接する平面Ｐに対して内方に偏倚している。

他の実施形態において、固定フレームの外側面は、各ベアリング支持部またはリングの各外側面と接する平面Ｐ内に実質的に包含される。

【００４１】

磁極対の個数は、与えられたエアギャップに対して可及的に小さな値Ｎに設定され、センサに連結された電子的回路は、２Ｎに等しい個数の磁極対を備えるエンコーダにより得られるであろう信号品質と同一の、すなわち高分解能の信号品質を維持する。

【００４２】

本発明の他の目的及び利点は、添付図面を参照した以下の実施形態の記載から明らかとなる。

先ず図１を参照すると、内蔵磁気エンコーダを有する封止ガスケットを形成する予備組立済アセンブリ１であって、ベアリングの各部材である固定支持体２と回転支持体３との間に装着されるように機能する予備組立済アセンブリ１の詳細が示されている。

【００４３】

よって、予備組立済アセンブリ１が転がりベアリングに取付けられる場合、示された配置構成において、固定支持体２はベアリングの外リングであり、回転支持体３はベアリングの内リングである。

【００４４】

固定フレーム４は固定支持体２に固定される。同様に、多極磁気エンコーダディスク６を備えた可動フレーム５は回転支持体３に固定される。

当業者であれば、固定フレーム４及び可動フレーム５を逆転させれば、予備組立済アセンブリ１は可動外リング及び固定内リングを備えたベアリングに一体化され得ることを理解し得よう。

【００４５】

図１に示された実施形態において可動フレーム５は第１円筒状当接セグメント８を介して回転支持体３に締まり嵌めされており、それにより２つの部材は相互に固定される。

【００４６】

同様に、固定フレーム 4 は第 2 円筒状当接セグメント 7 を介して固定支持体 2 に締まり嵌めされる。

他の実施形態（図示せず）において、固定フレーム及び／または可動フレームは、固定支持体及び可動支持部に対して、それぞれ、挟持且つ／または接合される。

【 0 0 4 7 】

他の実施形態（図示せず）において、固定フレームは固定支持体の外側に締まり嵌めされる。

以下の説明において、「内方の」及び「内側」ならびに「外方の」及び「外側」という語句は、図 1 及び図 2 中に示された「内」及び「外」の表示に関して使用される。

【 0 0 4 8 】

よって、予備組立済アセンブリがベアリングに一体化されてなる場合、図 1 における可動フレーム 5 の左側に配置された表示「内」は回転体を備えるベアリングの内側に対応し、且つ、図 1 において固定フレーム 4 の右側に配置された表示「外」は、固定支持体 2 の外側面 9 と接する平面 P を越えて位置する空間に対応する。

【 0 0 4 9 】

また方向 R は、回転支持体 3 の回転軸線に対して平行である。

以下の説明においては簡素化のために、方向 R は水平と見做され且つ方向 R にて測定される寸法が「軸線方向の」と称されるものとする。

方向 R に直交する方向 V は、方向 R と協働して図 1 の断面を規定している。

故に方向 V は垂直と見做され、方向 V で測定された寸法は「半径方向の」と称されるものとする。

【 0 0 5 0 】

図 1 に示された実施形態において、固定フレーム 4 の外側面 10 は上記で定義した平面 P に関して内方に偏倚かつ後退している。

他の実施形態（図示せず）において、固定フレームの外側面は平面 P を外方に越えることなく該平面 P に接して延びる。

【 0 0 5 1 】

更なる他の実施形態（図示せず）において、固定フレームの外側面は平面 P を越えて若干に外方に突出している。

図 1 の実施形態において、可動フレーム 5 は、回転支持体から固定支持体 2 に向かって延びるとともに、

環状でかつ軸線方向に沿った第 1 円筒状当接セグメント 8 と、半径方向に延びる環状壁 12' とを備えている。

【 0 0 5 2 】

第 1 円筒状当接セグメント 8 と環状壁 12' とは、相互連結肩部 15 により相互連結されている。

可動フレーム 5 の基部 11 上には、多極磁気エンコーダディスク 6 がオーバーモールドされる。

【 0 0 5 3 】

ディスクは、例えば、バリウムフェライトまたはストロンチウムフェライトなどのフェライトで充填されたエラストマーから形成され得る。

本実施形態において、エンコーダディスク 6 は壁 12' の半径方向の寸法全体に互り延びている。

【 0 0 5 4 】

他の実施形態（図示せず）において、エンコーダディスク 6 は前記壁 12' の半径方向寸法の一部のみにわたって延在する。

エンコーダディスク 6 の外側面 27 は、ほぼ垂直であり、且つ、動作隙間より大きな距離だけエンコーダ保護用固定フレーム 4 から離間される。

【 0 0 5 5 】

同様に、固定フレーム 4 の円筒状当接セグメント 7 に面する環状面 28 は、エンコーダ 6

10

20

30

40

50

が回転する間に該エンコーダ 6 と当接セグメントとの間の一切の接触を回避するように、当接セグメントから離間される。

【 0 0 5 6 】

固定フレーム 4 は、固定支持体 2 から発して半径方向に回転支持体 3 に向かって延びる内方部分 3 0 を有し、

第 2 円筒状当接セグメント 7 と、

半径方向に拡がる封止支持環状壁 3 1 とを備える。

【 0 0 5 7 】

第 2 円筒状当接セグメント 7 及び封止支持壁 3 1 は、相互連結肩部 3 2 により相互連結される。

10

本実施形態において、壁 3 1 の外側面 3 4 はオーバーモールドされた封止ガスケット 3 3 により覆われている。

【 0 0 5 8 】

他の実施形態（図示せず）において、封止ガスケット 3 3 は壁 3 1 を被覆せずに、静的封止ビード及び動的封止リップのみから成る。

更なる他の実施形態（図示せず）において、封止ガスケットは壁 3 1 を被覆せず、リップ部などの少なくとも 1 つの動的封止手段を備える。

【 0 0 5 9 】

図 1 に示された実施形態において封止ガスケット 3 3 は、回転支持体 3 の外側面に対して干渉して当接するように配置された動的封止リップ 3 8 を有する。

20

固定フレームの内方部分 3 0 は封止ガスケット 3 3 と同様に非磁性材料で形成されることから、固定フレームはエンコーダ 6 から到来する磁力線を何ら妨害しない。

【 0 0 6 0 】

以下においては、図 2 を参照する。

図 1 及び図 2 の各実施形態で共通する要素は同様に称される。

可動フレーム 5 について、図 2 に与えられた実施形態に示されるように、以下に更に十分に説明する。

可動フレーム 5 は、本実施形態において回転支持体 3 から径方向に固定支持体 2 に向かって延びる環状基部 1 1 を有し、

環状で軸線方向に沿った第 1 円筒状当接セグメント 8 と、

30

半径方向に拡がる第 1 環状壁 1 2 と、

軸線方向の第 2 環状壁 1 3 と、

半径方向に拡がると共に、第 1 環状壁 1 2 に対して軸線距離 d だけ偏倚した第 3 環状壁 1 4 とを備えている。

【 0 0 6 1 】

本実施形態において、第 1 環状壁 1 2 及び第 3 環状壁 1 4 は、互いにほぼ平行であると共に、平面 P に対して平行である。

第 1 円筒状当接セグメント 8 及び第 2 環状壁 1 3 は、実質的に同軸を有すると共に、図 2 の平面内におけるそれらの軌跡は実質的に方向 R に平行である。

【 0 0 6 2 】

40

第 1 相互連結肩部 1 5 は、第 1 円筒状当接セグメント 8 と第 1 環状壁 1 2 とを相互連結する。

第 2 相互連結肩部 1 6 は、第 1 環状壁 1 2 と軸線方向に沿った第 2 環状壁 1 3 とを相互連結する。

【 0 0 6 3 】

第 3 相互連結肩部 1 7 は、軸線方向に沿った第 2 環状壁 1 3 と半径方向に拡がる第 3 環状壁 1 4 を相互連結する。

基部 1 1 の第 1 端部 1 8 は切頭円錐を形成する斜面 1 9 を備え、図 1 の平面において斜面 1 9 の軌跡は水平に対して約 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の角度 α で傾斜している。

【 0 0 6 4 】

50

基部 1 1 の第 2 端部 2 0 は外側に延びるセットバック 2 1 を備え、該セットバック 2 1 は第 3 環状壁 1 4 に対して距離 d' だけ外方に偏倚した半径方向に拡がる第 4 環状壁を形成する。

【 0 0 6 5 】

本実施形態において、距離 d' は、可動フレーム 5 の厚み e の約半分である。斜角を形成された第 1 端部 1 8 を除き、可動フレーム 5 の環状基部 1 1 はほぼ一定の厚み e を有する。

【 0 0 6 6 】

第 1 円筒状当接セグメント 8、第 1 環状壁 1 2、及び第 2 環状壁 1 3 は相互連結肩部 1 5、1 6 と共に、外方に面する開口を有する環状溝 2 2 を形成する。

10

図 2 に示された実施形態において且つ問題となる軸線方向断面において、環状溝 2 2 は U 字形状であり、この U 字形状の軸線方向最大寸法は該 U 字形状の半径方向最大寸法とほぼ同一である。

【 0 0 6 7 】

換言すると、本実施形態において、円筒状当接セグメント 8 の軸線方向長さ l は、第 1 環状壁 1 2 の半径方向の寸法 r にほぼ等しい。

環状溝 2 2 の外側面は、軸線方向に沿った環状表面 2 3 及び半径方向に拡がる環状表面 2 4 を備える。以下において更に十分に明らかとなる様に、これらの表面は、アセンブリ 1 の固定フレーム 4 上に配設された動的封止手段に対する当接面を形成する。

【 0 0 6 8 】

20

可動フレーム 5 の基部 1 1 は、例えば $X_{40}Cr_{17}$ ステンレルシチールなどの強磁性材料から成り得る。

多極磁気エンコーダディスク 6 は、可動フレーム 5 の基部 1 1 にオーバーモールドされる。

【 0 0 6 9 】

例えばディスクは、ストロンチウムフェライトまたはバリウムフェライトなどのフェライトで充填されたエラストマーから形成され得る。

高い単位体積当たりの磁束密度を生成するに適した他の充填材は、先験的に、例えばネオジム - 鉄 - ホウ素またはサマリウム - コバルト磁性合金が考えられる。但し、フェライトが非常に安価であり、かつ非常に磁化し易いことから、一般に好適である。

30

【 0 0 7 0 】

本実施形態において、エンコーダディスク 6 は、基部 1 1 の第 2 の側壁 1 3、第 3 の側壁 1 4、及び第 4 の側壁 2 1 の各々の側面全体を被覆すると共に、基部 1 1 の第 2 端部 2 0 上に形成されたセットバック 2 1 を被覆する。

【 0 0 7 1 】

エンコーダ 6 の外側面 2 7 から軸線距離 d'' だけ離間された直交平面 P' において、第 3 環状壁 1 4 の環状内側面 2 5 はディスク 6 の環状内側面 2 6 と実質的に整列して該環状内側面 2 6 から連続するように配置される。

【 0 0 7 2 】

故にエンコーダディスク 6 は第 3 環状壁 1 4 から外方に、基部 1 1 の厚み e の約 2 倍の軸線寸法だけ突出する。

40

エンコーダディスク 6 の外側面 2 7 はほぼ垂直であると共に、該外側面 2 7 は、エンコーダディスク 6 と固定フレーム 4 との間の一切の接触を回避するために、動作隙間より大きい距離だけ、エンコーダ 6 を保護する固定フレーム 4 から離間される。

【 0 0 7 3 】

同様に、固定フレーム 4 の第 2 円筒状当接セグメント 7 に面して載置された環状面 2 8 は、エンコーダ 6 の回転中におけるエンコーダ 6 と当接セグメント 7 との間の一切の接触を回避するために、当接セグメント 7 から離間される。

【 0 0 7 4 】

本実施形態において、エンコーダ 6 は、環状面 2 8 及び環状面 2 9 により半径方向に画定

50

されるが、環状面 29 は環状面 28 及び第 1 当接セグメント 7 の軸線方向に広がる環状表面 23 と実質的に同軸を有する。

【0075】

環状面 29 は、軸線方向環状表面 23 から上記で定義された距離 r だけ離間されている。環状面 28, 29 の間の半径方向距離により表された寸法であるエンコーダ 6 の半径方向最大寸法 r' は、考察中の実施形態における距離 r の約 3 倍である。

【0076】

固定フレーム 4 について以下に更に十分に説明する。

固定フレーム 4 は、該内方部分 30 は固定支持体 2 から径方向に回転支持体 3 に向かって延びる内方部分 30 を有し、

第 2 円筒状当接セグメント 7 と、

封止支持層を形成する径方向環状壁 31 とを備える。

【0077】

相互連結肩部 32 は、軸線方向に沿った第 2 円筒状当接セグメント 7 と封止支持壁 31 とを相互連結している。

固定フレーム 4 の内方部分 30 はほぼ一定の厚み e' を有する。

図 1 または図 2 に示された軸線方向断面において内方部分 30 は、径方向最大寸法より小さな軸線方向最大寸法を有する L 形状断面を有する。

【0078】

換言すると、図 1 及び図 2 に示された各実施形態において、第 2 円筒状当接セグメント 7 の軸線方向長さ l' は封止支持壁 31 の半径方向の寸法 r'' よりも小さい。

【0079】

壁 31 のこの半径方向の寸法 r'' は、エンコーダ 6 の径方向最大寸法 r' よりも大きい。

固定フレームの内方部分 30 は中実であってもそうでなくてもよく、例えばポリマーまたは特定のステンレススチール的一种などの非磁性材料で形成される。

【0080】

よって封止支持壁 31 は磁氣的に完全に透過性であり、エンコーダ 6 からの磁力線を阻害することは無い。

封止支持壁 31 は、ディスクの外側面 27 とほぼ平行であり、且つで定義された平面 P 及び P' とほぼ平行である。オーバーモールドされた封止ガスケット 33 は、壁 31 の外側面 34 を覆い、且つ前記壁の端部 35 を被覆する。

【0081】

本実施形態において封止ガスケット 33 は、固定支持体 2 から発して半径方向に回転支持体 3 に向かって延びて、

静的封止ビード 36 と、

壁 31 を被覆する環状帯 37 と、

2 個の動的封止リップ 38, 39 とを備える。

【0082】

特定の実施形態において環状被覆帯板 37 は省略され得る。

他の実施形態（図示せず）において、封止ガスケット 33 は、固定支持体 2 から半径方向に回転支持体 3 に向かって延びて、単に 2 個の動的封止リップを有する。

【0083】

壁 31 と実質的に整列され且つ壁 31 に対して僅かに傾斜させられた封止リップ 38 は、回転支持体 3 の外側面 40 を圧迫する。

また、ヒンジ 41 に関して蝶番式に動かされる封止リップ 39 は、溝 22 内で可動フレーム 5 の基部の表面 23, 24 を干渉して圧迫する。

【0084】

故に実施形態において動的封止リップ 39 は垂直方向に予め応力が付加される。

動的封止リップ 38, 39 の幾何的形狀によって、エンコーダ 6 の外側面 27 と固定フレ

10

20

30

40

50

ーム４との間の空間は「外」の外側環境から、以下の２つの区画、すなわち、リップ部３８と回転支持体３との間の接触部４３と、リップ部３９と当接セグメント８の表面２３との間の接触部４４とにより画定される第１区画４２と、接触部４４と、リップ部３９と壁１２の表面２４との間の接触部４６とにより画定された第２区画４５とにより離間される。

【００８５】

グリースで充填されたこれらの２個の区画は、ベアリング内への汚染物質を制限するエアロックの役割を果たす。

封止ガスケット３３は中実であってもそうでなくてもよく、ヴァイトン（Viton）、アクリロニトリル、または、用途に依存して選択される他の任意の等価材料などのエラストマーで形成され得る。

10

【００８６】

以下においてエンコーダ６の磁化について詳細に説明する。

図１または図２から理解されるように、内蔵エンコーダを有する封止ガスケットを形成する予備組立済アセンブリ１であって、ベアリングに属する固定支持体２と回転支持体３との間に装着されるように形成された予備組立済アセンブリ１は、エンコーダに面するセンサを直接的に取付ける手段を有さない。これは、センサを固定するための手段について、関連するベアリングの幾何的形狀と同じくらい多数の幾何的形狀を設計しない様にするためである。

20

【００８７】

これに加え、本発明の配置構成においては、固定フレーム４の外側面１０に対してセンサを接触して配置する必要が無い。

故に、熱膨張または振動、及び不都合な機械的変位、特に着座している転がりベアリングの不都合な側方変位に依る、センサへの一切の衝撃または機械的応力を回避することが可能となる。

【００８８】

これらの全ての理由によりセンサは図面中に示されない、と言うのも、その位置は固定されないからである。

保護用固定フレーム４の材料は、エンコーダ６により発せられたパルスが該固定フレーム４を透過して読み取られ得るために非磁性となる様に選択される。

30

【００８９】

是認される如く、センサを予備組立済アセンブリ１から機械的に分離すると共に、センサとエンコーダ６からの磁束が透過する保護的な固定フレーム４の間には一切の接触が無いことから、センサに対する良好な保護が得られ得ると共に、アセンブリ１とセンサとは別個に設計され得る。

【００９０】

しかしながら、当業者は、先験的に、エアギャップ値を制御できなくなる。

すなわち当業者であれば、エアギャップが増大すると誘導は大幅に減少し、且つ、ホールセンサまたはマグネトレジスタの切換えは、決定されたエアギャップの最大値に対する磁束密度の閾値に依存することを熟知していよう。

40

【００９１】

本発明は、エンコーダにより起動されたセンサにより供給される信号に対する良好な分解能も維持し、且つ、以下の内容、すなわち、

マグネトレジスタまたはホール効果プローブ型のセンサが大きなエアギャップ値にて所定位置に載置され得ることと、

センサと予備組立済アセンブリ１とが分離されるという分離された設計態様が提供され、

アセンブリ１に対してセンサを直接機械的に関連させる手段が不要であることと、

エンコーダにより出力されたパルスは固定フレームを透過して読み取られることが可能であり、前記固定フレームはエンコーダ６を外部影響から保護することと、

エンコーダ６を保護する固定フレームの外側面からセンサを離間し得ることとを組合せて

50

達成し乍ら、斯かる技術的問題を解決し得る。

【 0 0 9 2 】

試験の後で、本発明者らは、図 1 または図 2 に示された予備組立済アセンブリ 1 の幾何的形狀に関し、磁極対の個数を減ずると、上記で列挙した利点の組合せを保持し乍ら問題が解決され得ることを認識した。

【 0 0 9 3 】

この結果は、エンコーダに対し、ストロンチウムにより充填されたエラストマー、すなわち、ネオジウム - 鉄 - ホウ素合金などの他の材料と比較して単位体積当たりの磁束密度が小さい材料により充填されたエラストマーが使用されたとしても、得られるものである。

【 0 0 9 4 】

磁極対の個数を減少させるとエンコーダの分解能が低下することを熟知した当業者には、磁極対の個数を減少させることは意外であろう。

分解能は、一般的に、例えば自動車両に関する用途により課せられるものである。例えば A B S 用途では、従来、48 パルス / 回転に等しい分解能を必要とする。

【 0 0 9 5 】

図 3 及び図 4 には、図 2 に示されたタイプの幾何的形狀に対し、エアギャップの関数として観察された誘導の変化が例として示されている。

曲線 A (実線にて図示) は 48 対の磁極に対して図 2 に示されたタイプの幾何的形狀に対応しており、この個数では単一の感应要素を有するセンサが 48 パルス / 回転を供給できる。

【 0 0 9 6 】

曲線 B (図 3 及び図 4 に破線で図示) は曲線 A に関連する幾何的形狀と同一の予備組立済アセンブリ 1 の幾何的形狀に対応しており、エンコーダ 6 の磁極対の個数のみが 24 の値に変更され、24 パルス / 回転を与えている。

【 0 0 9 7 】

図 3 及び図 4 から理解されるように、任意の所与の誘導値に対してエアギャップの値は、磁極対の個数の変化に伴い大幅に変化する。

故に、例えばホールセンサを切換えるために必要な 10 ガウスの誘導値に対し、エアギャップは約 2 . 7 mm ~ 4 . 8 mm で変化する。

【 0 0 9 8 】

以下においては、エンコーダにより出力されてマグネトレジスタまたはホールセンサ形式のセンサにより受信される信号の処理について説明する。

従来の幾何的形狀と比較して、磁極対の個数を 24 磁極対または 12 磁極対にすると、エンコーダ 6 により起動されたセンサにより供給される信号に対して同一の質を維持するために信号を処理することを伴う。

【 0 0 9 9 】

この目的のために、センサには電子的回路が接続され、その場合にセンサは 1 個の感应要素ではなく 2 個の感应要素を組み込み得る。

感应要素間の距離が多極エンコーダに適合される場合、すなわち、前記感应要素がエンコーダ磁極ピッチの半分だけ離間されるとき、2 個のトリガと X O R (排他的 O R) 関数とを使用する単一デバイスにより、多極エンコーダの分解能が 2 倍とされ得る。

【 0 1 0 0 】

図 5 には、処理のブロック図が与えられる。

各要素により出力される信号 S_1 , S_2 は、実質的にサイン及びコサインの波形である。各信号は、例えばゼロ値からの入力信号のわずかな増加に対して出力信号の振幅が急激かつ大きな変化を有するというトリガ回路を通過させることにより、0 近傍でトリガされる。

【 0 1 0 1 】

生じたデジタル信号は電氣的に 90 ° だけ位相が偏倚されており、多極エンコーダの分解能と等しい分解能を有する。

10

20

30

40

50

XOR（排他OR）ブール関数49によれば、出力信号の分解能を2倍とすることができる。

【0102】

図6は、センサにより出力されたアナログ信号 S_1 、 S_2 及びデジタル信号 S_1' 、 S_2' 、ならびに、XOR関数49を通過した後の最終信号 S を概略的に示している。このように、24対の磁極を有するエンコーダを斯かるセンサ及び斯かる処理回路とともに使用すれば、48パルス/回転を得ることが可能となる。

【0103】

各感应要素間の距離が磁極長に適合されない場合、すなわち、各感应要素が磁極ピッチの1/2ではなく異なる値で離間された場合には、2個の感应要素から出力される各信号は電氣的に90°だけ位相が偏倚されない。

10

【0104】

使用されるエンコーダの磁極長の関数として、位相偏倚は90°より大きいか、または小さいが、これは出力信号のデューティ比に影響する。

この影響を打ち消すために、図7に示された回路が各信号を直角位相とするために使用され得る。

【0105】

2つの入力信号 S_1 、 S_2 は、それらの和及び差により置き換えられる。

得られた信号は直角位相であることから、感应要素が磁極ピッチの1/2だけ位相偏倚された場合の処理と同一の処理が実施され得る。

20

【0106】

エンコーダの分解能を増大するというこの技術を使用すれば、磁極幅に関わらず、全てのエンコーダに対して単一のセンサを使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のベアリングに対する内蔵磁気エンコーダを有する封止ガスケットの軸線方向断面図。

【図2】 本発明の第2実施形態を示す図1と同様の図。

【図3】 所与の機械的形狀において48対の磁極を有するエンコーダと24対の磁極を有するエンコーダに関しエアギャップの関数として誘導が如何に変化するかを示すグラフ。

30

【図4】 片対数座標とした図3と同様のグラフ。

【図5】 エンコーダにより出力されてセンサにより受信される信号を処理するデバイスを示す図。

【図6】 センサによる出力としての信号及び処理後に得られる信号を示す図。

【図7】 別の実施形態において、エンコーダにより出力されてセンサにより受信される信号を処理するデバイスを示す図。

フロントページの続き

(72)発明者 ボシェ、アラン

フランス国 F - 7 4 6 0 0 セノ ルート ド サコンジュ 1 9 2

(72)発明者 サン、ジャン - ピエール

フランス国 F - 7 4 3 2 0 スヴリエ シュマン ドゥ フォルバク 6 0

合議体

審判長 下中 義之

審判官 ▲高▼木 真顕

審判官 中塚 直樹

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 6 0 7 4 4 (J P , A)

実開平 3 - 8 8 1 6 4 (J P , U)

特開平 6 - 3 4 7 2 8 7 (J P , A)

特開平 7 - 5 1 9 0 (J P , A)

特開平 8 - 8 5 7 9 (J P , A)

米国特許第 5 5 7 5 5 6 8 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01P 3/487

F16J 15/16

G01D 5/245