

(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2012-7706

(P2012-7706A)

(43) 公開日 平成24年1月12日(2012.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 41/00 (2006.01)	F 1 6 C 41/00	3 J 0 1 6
F 1 6 C 19/06 (2006.01)	F 1 6 C 19/06	3 J 2 1 7
F 1 6 C 33/80 (2006.01)	F 1 6 C 33/80	3 J 7 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-145995 (P2010-145995)
 (22) 出願日 平成22年6月28日 (2010. 6. 28)

(71) 出願人 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (74) 代理人 100105854
 弁理士 廣瀬 一
 (74) 代理人 100116012
 弁理士 宮坂 徹
 (72) 発明者 桑原 昌樹
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内

最終頁に続く

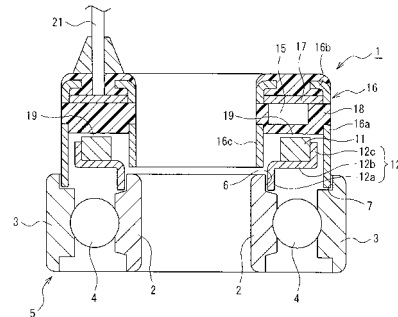
(54) 【発明の名称】 センサ付き転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】外部のノイズに起因する外部磁界の影響を除去することができるセンサ付き転がり軸受を提供する。

【解決手段】回転側輪2と、固定側輪3と、前記回転側輪2及び前記固定側輪3間に介在する転動体4と、前記回転側輪に固定されたマグネットホルダ12に保持されたリング磁石11と、前記固定側輪に固定されたセンサハウジング16に保持されて前記リング磁石11と所定間隙を保持して対向する磁気感应センサ15とを備え、前記マグネットホルダ12及び前記センサハウジング16を磁性体で構成し、当該マグネットホルダ12と当該センサハウジング16とを、前記リング磁石11及び前記磁気感应センサ15間を外部から磁気シールドするように配設した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転側輪と、
 固定側輪と、
 前記回転側輪及び前記固定側間に介在する転動体と、
 前記回転側輪に固定されたマグネットホルダに保持されたリング磁石と、
 前記固定側輪に固定されたセンサハウジングに保持されて前記リング磁石と所定間隙を保って対向する磁気感应センサとを備え、
 前記マグネットホルダ及び前記センサハウジングを磁性体で構成し、当該マグネットホルダと当該センサハウジングとを、前記リング磁石及び前記磁気感应センサ間を磁気シールドするように配設した
 ことを特徴とするセンサ付き転がり軸受。

10

【請求項 2】

前記マグネットホルダは前記回転側輪及び前記固定側輪間の軸受空間を覆うように配設され、前記センサハウジングは前記マグネットホルダを覆うように断面コ字状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサ付き転がり軸受。

【請求項 3】

前記マグネットホルダは前記軸受空間を覆う円環状板部と前記リング磁石の外径側に接するフランジ部とを少なくとも備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のセンサ付き転がり軸受。

20

【請求項 4】

前記センサハウジングは前記磁気感应センサをモールド部によって固定したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のセンサ付き転がり軸受。

【請求項 5】

前記モールド部は前記フランジ部とリング磁石を挟んで反対側近傍に延長する環状突出部を有し、前記リング磁石の前記所定空隙を含む周囲にラビリンスを形成したことを特徴とする請求項 4 に記載のセンサ付き転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リング磁石及び磁気感应センサを備えたセンサ付き転がり軸受に関する。

30

【背景技術】

【0002】

この種のセンサ付き転がり軸受としては、例えば図 6 に示すように、センサ 121 を埋設したセンサキャリア 123 が、センサ保持装置 125 を介して外輪 110 の内径面に設けられた凹状溝 116 b に全周に亘ってビーディング固定され、センサ 121 に対向して被検出部材 120 が、内輪 111 の外径面に圧入された L 状部材 122 の半径方向の平面部上に配置された構成を有するセンサ付き転がり軸受が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3352791 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、センサ付き転がり軸受は、一般に、電動モータ等の電気ノイズを発生する部材の近傍に配置されることが多い。そのため、取付位置によっては、外部のノイズに起因する外部磁界が、被検出部材が形成する磁界が乱されることになる。前述した特許文献 1 に記載された従来例にあつては、センサ 121 の背面がセンサキャリア 123 から外部に

50

露出しているため、外部のノイズに起因する外部磁界が被検出部材 120 が形成する磁界を乱してセンサ 121 が被検出部材 120 によって形成された磁界を正確に検出することができないという未解決の課題がある。

そこで、本発明は、上述した従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、外部のノイズに起因する外部磁界の影響を除去することができるセンサ付き転がり軸受を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の一の形態に係るセンサ付き転がり軸受は、回転側輪と、固定側輪と、前記回転側輪及び前記固定側輪間に介在する転動体と、前記回転側輪に固定されたマグネットホルダに保持されたリング磁石と、前記固定側輪に固定されたセンサハウジングに保持されて前記リング磁石と所定間隙を保持して対向する磁気感应センサとを備え、前記マグネットホルダ及び前記センサハウジングを磁性体で構成し、当該マグネットホルダと当該センサハウジングとを、前記リング磁石及び前記磁気感应センサ間を磁気シールドするように配設したことを特徴としている。

10

【0006】

また、本発明の他の形態に係るセンサ付き転がり軸受は、前記マグネットホルダは前記回転側輪及び前記固定側輪間の軸受空間を覆うように配設され、前記センサハウジングは前記マグネットホルダを覆うように断面コ字状に形成されていることを特徴としている。

また、本発明の他の形態に係るセンサ付き転がり軸受は、前記マグネットホルダは前記軸受空間を覆う円環状板部と前記リング磁石の外径側に接するフランジ部とを少なくとも備えていることを特徴としている。

20

【0007】

また、本発明の他の形態に係るセンサ付き転がり軸受は、前記センサハウジングは前記磁気感应センサをモールド部によって固定したことを特徴としている。

また、本発明の他の形態に係るセンサ付き転がり軸受は、前記モールド部は前記フランジ部とリング磁石を挟んで反対側近傍に延長する環状突出部を有し、前記リング磁石の前記定空隙を含む周囲にラビリンスを形成したことを特徴としている。

【発明の効果】

【0008】

本発明のセンサ付き転がり軸受によれば、リング磁石を保持するマグネットホルダ及び磁気感应センサを保持するセンサハウジングをそれぞれ磁性体で構成し、これらマグネットホルダ及びセンサハウジングがリング磁石及び磁気感应センサ間を外部からの磁界に対して磁気シールドするように配設されているので、電動モータ等のノイズ発生源からの外部ノイズに起因する外部磁界がリング磁石及び磁気感应センサ間の所定空隙に影響することを確実に阻止することができ、正確な回転検出を行うことができるという効果が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係るセンサ付き転がり軸受の第1の実施形態を示す断面図である。

40

【図2】リング磁石の極性構造を示す平面図である。

【図3】磁気感应センサ及び基板を示す断面図である。

【図4】本発明に係るセンサ付き転がり軸受の第2の実施形態を示す断面図である。

【図5】本発明に係るセンサ付き転がり軸受の第3の実施形態を示す断面図である。

【図6】従来例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係るセンサ付き転がり軸受の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の第1実施形態を示す縦断面図である。図中、1は自動車、鉄道車両、

50

製鉄設備、工作機械等の回転軸に適用して回転速度を検出するセンサ付き転がり軸受であって、このセンサ付き転がり軸受 1 は、互いに対向する回転側輪としての軸受内輪 2 及び固定側輪としての軸受外輪 3 と、これら軸受内輪 2 及び軸受外輪 3 間に介在された多数の転動体 4 とで転がり軸受 5 が構成されている。ここで、軸受内輪 2 及び軸受外輪 3 のそれぞれは、互いの対向面の軸方向両端側に軸方向端面より所定距離だけ転動体 4 側に段部 6 及び 7 が形成されている。

【 0 0 1 1 】

軸受内輪 2 には、リング磁石 1 1 を保持する磁性体で構成されるマグネットホルダ 1 2 が嵌合保持されている。また、軸受外輪 3 には、マグネットホルダ 1 2 を覆うようにホール素子等の磁気感应センサ 1 5 を保持する磁性体で構成されるセンサハウジング 1 6 が嵌合保持されている。

10

マグネットホルダ 1 2 は、軸受内輪 2 の段部 6 に圧入固定されて軸受内輪 2 の軸方向端部より外方に僅かに突出する円筒部 1 2 a と、この円筒部 1 2 a の軸方向突出端部から半径方向に転がり軸受 5 の軸受内輪 2 及び軸受外輪 3 間の軸受空間を覆うように延出する円環状板部 1 2 b と、この円環状板部 1 2 b の外周縁から軸方向外方に突出する円筒状のフランジ部 1 2 c とから構成されている。

【 0 0 1 2 】

そして、リング磁石 1 1 が円環状板部 1 2 b 及びフランジ部 1 2 c に接触して、軸受空間の半径方向の略中央位置となるように例えば接着剤で固定保持されている。リング磁石 1 1 は、図 2 に示すように、平面から見て、円周方向に N 極及び S 極に着磁された円弧状の磁石片 1 1 a を隣接する磁極が異極性となるように 8 個連結して、円周方向に N 極及び S 極が交互に整列された着磁パターンとなるように構成されている。

20

【 0 0 1 3 】

センサハウジング 1 6 は、軸受外輪 3 の段部 7 に圧入固定される外筒部 1 6 a と、この外筒部 1 6 a の外方端から半径方向に内方に軸受内輪 2 まで延長する円環状板部 1 6 b と、この円環状板部 1 6 b の内方端から軸受内輪 2 の軸方向端部に向かって延長し、軸受内輪 2 に僅かな間隔を空けて対向する内筒部 1 6 c とでリング磁石 1 1 を 3 方から覆う断面コ字状に形成されている。

【 0 0 1 4 】

このセンサハウジング 1 6 には、図 3 に示す磁気感应センサ 1 5 を実装した円環状の基板 1 7 が、円環状板部 1 6 b に磁気感应センサ 1 5 とリング磁石 1 1 とが所定間隔を保って対向するように装着されている。ここで、磁気感应センサ 1 5 は、三相電動モータの各相の位相角を検出するように構成されており、軸受内輪 2 に嵌挿される回転軸の回転速度を検出するためには、少なくとも 1 つの磁気感应センサ 1 5 を配置すれば良く、回転速度と回転方向とを検出するためには、磁気感应センサ 1 5 に対してリング磁石 1 1 の着磁パターンに対して 90 度の位相差を持つように他の磁気感应センサ 1 5 を配置すれば良い。この磁気感应センサ 1 5 (又は 1 5 及び 1 5) は、合成樹脂性のモールド 1 8 によって覆われており、モールド 1 8 とリング磁石 1 1 との対向面間に所定間隙のセンサギャップ 1 9 が形成されている。

30

【 0 0 1 5 】

したがって、センサギャップ 1 9 は、磁性体で構成されるマグネットホルダ 1 2 及びセンサハウジング 1 6 によって四方から囲まれている。

40

また、基板 1 7 には、図 3 に磁気感应センサ 1 5 から出力される磁界強度に応じた例えば正弦波状の電氣的検出信号を信号処理する信号処理回路 2 0 を備えており、この信号処理回路 2 0 で信号処理された検出信号が信号線 2 1 を介して外部の回転速度測定装置に出力される。

【 0 0 1 6 】

次に、上記実施形態の動作を説明する。

今、転がり軸受 5 の軸受外輪 3 をハウジング等の固定部に固定するとともに、軸受内輪 2 内にブラシレスモータ等の三相電動モータ (図示せず) に連結された回転軸を嵌挿した

50

組付状態とする。この状態で、三相電動モータを回転駆動させると、これに応じて軸受内輪 2 が回転されて、リング磁石 11 が回転することにより、このリング磁石 11 に対向して配設された磁気感应センサ 15 でリング磁石 11 の着磁パターンに応じた磁界を検出して、軸受内輪 2 の回転速度に応じた周波数の例えば正弦波でなる検出信号を出力する。

この検出信号を基板 17 上に実装された信号処理回路 20 で信号処理してパルス信号に変換し、このパルス信号が信号線 21 を介して外部の回転速度測定装置に出力される。この回転速度測定装置では、単位時間当たりのパルス信号数を計数するか又はパルス信号のパルス間隔を計測することにより、回転速度を求めることができる。

【0017】

また、磁気感应センサ 15 を 2 つ配置した場合には、2 つの感应センサ 15 から 90 度位相の異なる正弦波信号が出力されることにより、両センサ 15 間の位相差に基づいて回転方向を検出することができる。

このようにして、磁気感应センサ 15 によってリング磁石 11 で発生される磁界を検出することにより、回転速度又は回転速度及び回転方向を検出することができるものであるが、前述したようにブラシレスモータ等の三相電動モータが近接配置されている場合には、この三相電動モータで発生される電気ノイズに起因する外部磁界がリング磁石 11 で形成される磁界を乱すおそれがある。

【0018】

しかしながら、上記第 1 の実施形態では、マグネットホルダ 12 及びセンサハウジング 16 が磁性体で構成され、これらマグネットホルダ 12 及びセンサハウジング 16 でリング磁石 11、磁気感应センサ 15 及びそれら間のセンサギャップ 19 を四方から覆うようにしている。

このため、これらリング磁石 11、磁気感应センサ 15 及びセンサギャップ 19 が外部に晒されることを防止できるとともに、マグネットホルダ 12 及びセンサハウジング 16 が磁気シールドとしての機能を発揮することができる。この磁気シールド機能によって、近接配置された三相電動モータ等で発生される電気ノイズに起因する外部磁界の変化を遮蔽することができ、リング磁石 11 で発生する磁界が外部磁界によって乱れることを抑制して磁気感应センサ 15 によってリング磁石 11 で発生する磁界を正確に検出して正確な検出信号を出力することができる。

【0019】

また、磁気感应センサ 15 を円環状の基板 17 に実装したので、複数の磁気感应センサ 15 を配置する場合に、基板 17 上で所定の位相差を有して正確に配置することができる。

さらに、磁気感应センサ 15 をモールド 18 で覆うようにしているので、磁気感应センサ 15 を構成する IC 部を外界から保護することが可能となり、センサ IC 部の防塵及び防水性を高めることができる。

【0020】

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 4 について説明する。

この第 2 の実施形態は、センサギャップ 19 を含む通路をラビリンス化したものである。

すなわち、第 2 の実施形態では、図 4 に示すように、前述した第 1 の実施形態における図 1 の構成において、モールド 18 をリング磁石 11 のマグネットホルダ 12 のフランジ部 12c とは反対側の内径面及びマグネットホルダ 12 の円環状板部 12b に近接対向するように突出させて円筒部 18a を形成したことを除いては図 1 と同様の構成を有し、図 1 との対応部分には同一符号を付しその詳細説明はこれを省略する。

【0021】

この第 2 の実施形態によると、モールド 18 にリング磁石 11 の内径面及びマグネットホルダ 12 の円環状板部 12b に近接対向するように突出する円筒部 18a が形成されている。このため、前述した第 1 の実施形態のようにモールド 18 によって磁気感应センサ 15 を構成する IC 部を保護することができることに加えて、センサハウジング 16 の内

10

20

30

40

50

筒部 16c と軸受内輪 2 の軸方向端面との間の空隙部 31a と、モールド 18 の円筒部 18a とマグネットホルダ 12 の円環状板部 12b との間の空隙部 31b と、円筒部 18a の外径面とリング磁石 11 の内径面との間の空隙部 31c と、センサギャップ 19 と、マグネットホルダ 12 のフランジ部 12c とセンサハウジング 16 の外筒部 16a との間の空隙部 31d とで、ラビリンス 31 が形成される。

【0022】

各空隙部 31a ~ 31d は数 mm 以下とすることが可能であるので、異物の侵入を防ぐことが可能となる。また、外部からの磁性異物がラビリンス内に侵入した場合には、リング磁石 11 の内径周面で吸着されるので、センサギャップ 19 すなわち回転位置検出面への侵入を確実に防止することができるとともに、転がり軸受 5 の内部への侵入も確実に防止することができる。

10

【0023】

次に、本発明の第 3 の実施形態を図 5 について説明する。

この第 3 の実施形態では、マグネットホルダ 12 の軸受内輪 2 への取付け及びセンサハウジング 16 の軸受外輪 3 への取付けをより確実に行うようにしたものである。

すなわち、第 3 の実施形態では、図 5 に示すように、前述した第 2 の実施形態における図 4 の構成において、軸受内輪 2 及び軸受外輪 3 の段部 6 及び 7 が省略され、これらに代えて、軸受内輪 2 の外径面における軸方向端面から所定距離だけ転動体 4 側に係止凹溝 41 が円周方向に形成されるとともに、軸受外輪 3 の内径面における軸方向端面から所定距離だけ転動体 4 側に係止凹溝 42 が円周方向に形成されている。ここで、係止凹溝 41 及び係止凹溝 42 としては、転がり軸受 5 のシール溝を使用することができ、このシール溝を使用することにより、特別な加工を施すことなく溝形成を行うことができる。

20

【0024】

そして、マグネットホルダ 12 の円筒部 12a の先端が円周方向に所定間隔で係止凹溝 41 に加締められて固定され、同様にセンサハウジング 16 の外筒部 16a の先端が円周方向に所定間隔で係止凹溝 42 に可締められて固定されている。

ここで、円筒部 12a 及び外筒部 16a の加締め箇所数は、特許第 4269642 号公報に記載されているように、正の整数を n 、転動体 4 の数を Z 、2 以上の整数を X としたとき、

$$(\text{加締め箇所の数}) = nZ \pm X \quad \dots \dots \dots (1)$$

30

に基づいて算出することが好ましい。このように加締め箇所数を算出することにより、転がり軸受 5 に発生する可能性のある異音や振動等を低減することができる。

【0025】

この第 3 の実施形態によると、マグネットホルダ 12 の円筒部 12a 及びセンサハウジング 16 の外筒部 16a が軸受内輪 2 の係止凹溝 41 及び軸受外輪 3 の係止凹溝 42 に円周方向に等間隔で加締めによって固定されているので、マグネットホルダ 12 及びセンサハウジング 16 の取付の精度を向上させることができる。また、円筒部 12a 及び外筒部 16a の加締め箇所数を前記 (1) 式によって算出することにより、転がり軸受 5 に発生する可能性のある異音や振動等を低減することができる。

40

【0026】

なお、上記第 1 ~ 第 3 の実施形態においては、軸受内輪 2 を回転側輪とし、軸受外輪 3 を固定側輪とした場合について説明したが、これに限定されるものではなく、軸受内輪 2 をハウジング等に固定し、軸受外輪 3 を回転軸に内嵌するようにした場合でも本発明を適用することができる。この場合には、リング磁石 11 を保持するマグネットホルダ 12 を軸受外輪 3 側に固定し、磁気感应センサ 15 を保持するセンサハウジング 16 を軸受内輪 2 側に固定するようによればよい。

【0027】

また、上記第 1 ~ 第 3 の実施形態においては、リング磁石 11 が 8 個の磁石片 11a を連結して構成されている場合について説明したが、これに限定されるものではなく、リング磁石 11 の磁極数は、センサ付き転がり軸受 1 の使用状況に応じて任意数に設定するこ

50

とができる。

また、上記第1～第3の実施形態においては、本発明をラジアル転がり軸受に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、スラスト転がり軸受にも本発明を適用することができる。

【0028】

なお、上記第1及び第2の実施形態においては、磁気感应センサ15がホール素子等のアナログタイプである場合について説明したが、これに限定されるものではなく、リング磁石11の磁界を検出して直接パルス検出信号を出力するデジタルタイプの磁気感应センサを適用することもでき、この場合には信号処理回路20を省略することができる。また、磁気感应センサ15は、ホール素子等に限らず、他の磁気感应センサを適用することができる。例えば、巨大磁気抵抗効果素子（GMR素子）を適用した場合には、磁気検知の感度が広がるため、軸受内部すき間が比較的大きいアキシャル方向でもより正確に検出することが可能となる。

10

【符号の説明】

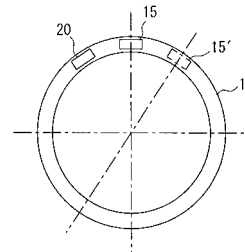
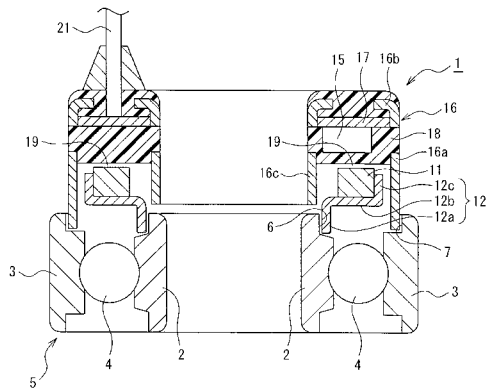
【0029】

1...センサ付き転がり軸受、2...軸受内輪、3...軸受外輪、4...転動体、5...転がり軸受、11...リング磁石、12...マグネットホルダ、12a...円筒部、12b...円環状板部、12c...フランジ部、15...磁気感应センサ、16...センサハウジング、16a...外筒部、16b...円環状板部、16c...内筒部、17...基板、18...モールド、18a...円筒部、19...センサギャップ、20...信号処理回路、21...信号線、31...ラビリンス、31a～31d...空隙部、41, 42...係止凹部

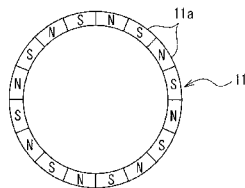
20

【図1】

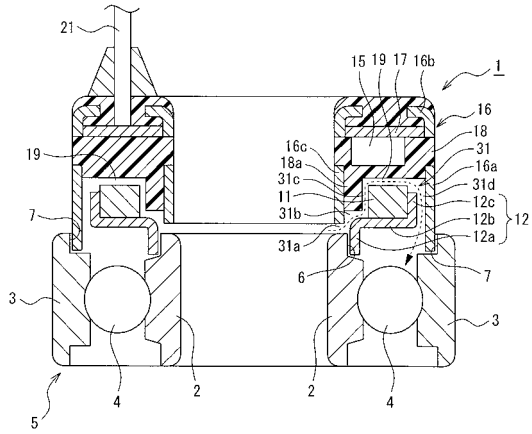
【図3】



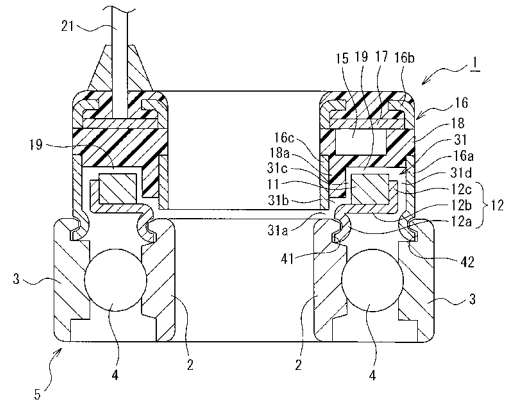
【図2】



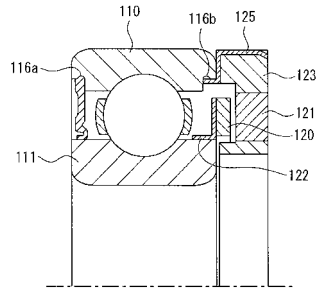
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 大平 和広

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 窪川 稔

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J016 AA01 BB17

3J217 JA02 JA13 JA24 JA34 JA43 JA49 JB14 JB25 JB34 JB55

JB70 JB85

3J701 AA02 AA32 AA42 AA52 AA62 BA73 BA77 FA60 GA24