

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3140597号
(U3140597)

(45) 発行日 平成20年4月3日 (2008.4.3)

(24) 登録日 平成20年3月12日 (2008.3.12)

(51) Int.Cl.

F 1 6 C 29/04 (2006.01)

F 1

F 1 6 C 29/04

評価書の請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願2008-242 (U2008-242)
(22) 出願日 平成20年1月21日 (2008.1.21)(73) 実用新案権者 391022131
オザック精工株式会社
埼玉県川越市的場 1 5 5 〇 番地
(74) 代理人 100093610
弁理士 本庄 富雄
(72) 考案者 尾崎正和
埼玉県川越市的場 1 5 5 〇 オザック精工
株式会社内

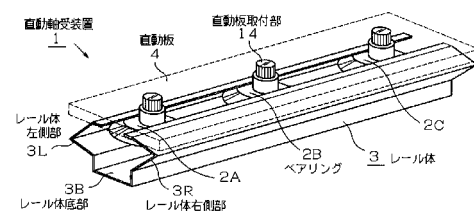
(54) 【考案の名称】 直動軸受装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】直動軸受装置をレール体とそれに沿って移動させるベアリングとの接触が線接触で行われるような構成にし、それによりレール体を通常鉄板を折曲加工して形成し得るようにしたので、製造コストが安くなり、作動音が小さく、耐久性が向上する。

【解決手段】通常の金属板を折り曲げ加工し、レール体底部 3 B と、途中に V 字形部を有するレール体左側部 3 L およびレール体右側部 3 R とから成るレール体 3 を構成する。V 字形部同士の間空間にベアリング 2 A 等を摺動嵌合する。ベアリングの外輪体の外周面は、前記 V 字形部に嵌まり合う形状とし、レール体 3 とは線接触させる。線接触なので力が分散され、表面に生ずる凸凹変形量は小さい。

【選択図】 図 1



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

金属板を折り曲げ加工することにより、長方形のレール体底部と、該レール体底部の短手方向両側より同じ垂直方向へ延設され、途中に断面 V 字形部分を有し且つ互いに左右対称形状となるようされたレール体左側部およびレール体右側部とが形成されて成るレール体と、

外周面の断面形状が前記レール体の V 字形部分に嵌まり合う V 字形とされ、内周面に外輪体ボール転走溝が施されたドーナツ型の外輪体と、

外周面に内輪体ボール転走溝が施された円柱状の内輪体と、

該内輪体と前記外輪体との間に介在せしめられたボール転動体と、

前記内輪体に一体に形成された直動板取付基部および直動板取付部と

を具えたベアリングと

で構成され、

該ベアリングの外輪体が前記レール体の断面 V 字形部分同士の間空間に嵌まるよう挿入されて成ることを特徴とする直動軸受装置。

【請求項 2】

内輪体ボール転走溝および外輪体ボール転走溝の断面形状を、ゴシックアーク形状としたことを特徴とする請求項 1 記載の直動軸受装置。

【請求項 3】

ベアリングとして、リテーナにより互いに分離配置されたボール転動体を有するタイプのベアリングを用いたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の直動軸受装置。

【請求項 4】

直動板取付部の外表面に、直動板の取付穴壁面への食い込み作用を奏せしめるためのセレーションキーを施したことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載の直動軸受装置。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、部材を相互に直線的にスライドさせるために使用する直動軸受装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

第 1 の部材を第 2 の部材に対して直線的にスライドさせることは、一般産業機械をはじめ種々の機械においてしばしば行われていることであるが、直動軸受装置は、そのスライドを滑らかに行いたいという場合に使用される。なお、スライドの方向はいろいろであり、水平方向の場合もあれば垂直方向の場合もある。

【0003】

図 7 は、従来の直動軸受装置の分解図である。図 7 において、40 は摺動基体、40A, 40B, 40C, 40D はねじ穴、40R は循環路、41 は上部平坦部、42, 43 は側壁部、44, 45 は内側下部斜面、46, 47 は内側上部斜面、48 はボール転動体、52 は嵌合凹溝、60 はレール体、61 はレール体上部、62 はレール体中部、63 はレール体下部、64 は上面、65, 66 はボール転走溝、67, 68 は側面、69, 70 はボール転走溝である。

図 7 の (1) は摺動基体 40 を示し、(2) はレール体 60 を示している。この例の直動軸受装置は、摺動基体 40 とレール体 60 とで構成されている。

【0004】

摺動基体 40 は、上部平坦部 41 と両側の側壁部 42, 43 とで出来ており、全体としては直方体の形をしている。そして、その直方体の断面中央部から下面にかけての部分断面とする嵌合凹溝 52 が、長手方向に設けられている。従って、下面は開放されている。嵌合凹溝 52 の内壁は、内側下部斜面 44, 45 と内側上部斜面 46, 47 を有するものとされ、それら斜面の適宜箇所には、スライドを滑らかにするためのボール転動体が設

10

20

30

40

50

けられている。

【0005】

この図においては、図面が煩雑となるのを避けるため、内側下部斜面44に設けられたボール転動体48のみを示している。各斜面のボール転動体は、それら各斜面に対応して摺動基体40内にそれぞれ設けられている循環路40Rを循環するようにされている。上部平坦部41には、その上に直線的に動かしたい第1の部材あるいはそれを固着するための直動板を取り付けるためのねじ穴40A, 40B, 40C, 40Dが設けられている。

図8は、従来の直動軸受装置の摺動基体40の断面を示す図であり、内側の各斜面にそれぞれボール転動体48, 49, 50, 51が設けられている様子を示している。

【0006】

図7に戻るが、レール体60は、レール体上部61, レール体中部62及びレール体下部63から出来ており、全体としてはレールの形をしている。

レール体上部61は、平坦な上面64の両側に断面を凹状に成形したボール転走溝65, 66を有し、そこより垂直に下りる側面67, 68の下方に、やはり断面を凹状に成形したボール転走溝69, 70を有する形状とされている。ボール転走溝65, 66は、図8に示したボール転動体50, 51を転走させるための溝であり、ボール転走溝69, 70は、ボール転動体48, 49を転走させるための溝である。

【0007】

図6は、従来の直動軸受装置を示す図である。符号は図7のものに対応し、71は直動軸受装置、72は直動板、72A~72Dはねじ挿通孔、73はねじである。この直動軸受装置71は、図7において摺動基体40を、矢印Dの如くレール体60のレール体上部61に摺動嵌合させることにより、完成される。摺動基体40には、例えば図示の如く直動板72がねじ止めされる。その場合、ねじ挿通孔72A, 72B, 72C, 72Dに、それぞれねじ73が挿通される。

図9は、上記のように摺動嵌合させた時のボール転動体の接触状況を示す図である。符号は図7のものに対応し、40T, 69Tは接触点である。ボール転動体48は、ボール転走溝69の壁面と1つの接触点69Tで接触し、循環路40Rの壁面と1つの接触点40Tで接触している。即ち、荷重は双方とも1点接触で支えられている。

【0008】

このような直動軸受装置1を実際に使用するに際しては、摺動基体40に第1の部材を固着し（図6の取付直動板72に固着したり、あるいは摺動基体40に直接固着したりし）、レール体60を第2の部材に固着する。これにより、第2の部材に対し第1の部材を滑らかにスライドさせることができる。なお、部材の固着は、ねじ留め等の適宜手段により行うことができる。

【特許文献1】実用新案登録第3122970号公報

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

【0009】

前記したような従来の直動軸受装置には、次のような問題点があった。

第1の問題点は、製造コストが高いという点である。

第2の問題点は、作動時に生ずる音が大きいという点である。

まず第1の問題点について説明する。

摺動基体40の内側に装備されているボール転動体は、レール体60のボール転走溝の表面とは点接触で接触している。従って、摺動基体40自体の重量および摺動基体40に固着されている第1の部材の重量は、レール体60のボール転走溝の表面に点状に集中してかかることになる。

そのため、摺動基体40並びにレール体60の材料としては、表面にそのような荷重がかかっても、出来るだけ凹んだりしないような硬度大の材質のものが望ましい。もし硬度が小で大きく凹んだりするような材料であれば、たちまちのうちに滑らかに摺動することが出来なくなってしまうからである。

10

20

30

40

50

【0010】

このような事情により、摺動基体40並びにレール体60の材料としては、硬度大の特殊の鋼材（例、ベアリング鋼）を用いることが望ましい。ところがこのような特殊な鋼材は、製造過程において所定の熱処理をしてやる必要があり高価である。また、レール体60の形に成形する段階において、熱処理の他に研磨工程も必要とするが、研磨工程は一般的に言ってコストの高い工程である。更に、従来例の如く、レール体を1本の棒体で構成すると、重量大となると共に材料費が高くなっていた。

そのため、前記したような直動軸受装置は、製造コストが高いものとなっていた。

【0011】

次に第2の問題点（作動音が大きい）について説明する。

摺動基体40とレール体60との摺動は、前記したように摺動基体40のボール転動体が、レール体60のボール転走溝の表面と点接触しながら行われる。点接触しているため、一個のボール転動体が負っている荷重の全てが、点状の小さな面積に集中してかかることになる。そのため、ボール転走溝の表面には、小さな凹状変形箇所が多数生じて来て、結局、表面が凸凹状になってしまう。

また、ボール転動体の循環路40Rが楕円形状の複雑な循環路になっている為、ボール転動体同士が直接ぶつかり合い易く、ぶつかる時に衝撃音が発生したり、ゴロ付き音が発生したりすることになる。

本考案は、以上のような問題点を解決することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記課題を解決するため、本考案の直動軸受装置は、金属板を折り曲げ加工することにより、長方形のレール体底部と、該レール体底部の短手方向両側より同じ垂直方向へ延設され、途中で断面V字形部分を有し且つ互いに左右対称形状となるようされたレール体左側部およびレール体右側部とが形成されて成るレール体と、外周面の断面形状が前記レール体のV字形部分に嵌まり合うV字形とされ、内周面に外輪体ボール転走溝が施されたドーナツ型の外輪体と、外周面に内輪体ボール転走溝が施された円柱状の内輪体と、該内輪体と前記外輪体との間に介在せしめられたボール転動体と、前記内輪体に一体に形成された直動板取付基部および直動板取付部とを具えたベアリングとで構成され、該ベアリングの外輪体が前記レール体の断面V字形部分同士の間の空間に嵌まるよう挿入されて成る構造とすることとした。

【0013】

前記した直動軸受装置において、内輪体ボール転走溝および外輪体ボール転走溝の断面形状を、ゴシックアーク形状としてもよいし、ベアリングとして、リテーナにより互いに分離配置されたボール転動体を有するタイプのベアリングを用いてもよい。

また、それらの直動軸受装置において、直動板取付部の外表面に、直動板の取付穴壁面への食い込み作用を奏せしめるためのセレーションキーを施してもよい。

【考案の効果】

【0014】

本考案では、直動軸受装置を前記したように、レール体とそれに沿って移動させるベアリングとの接触が線接触で行われるような構成にし、それによりレール体を通常の鉄板を折曲加工して形成し得るようにしたので、次のような効果を奏する。

【0015】

（1）製造コストが安くなる。

レール体の左右の側部に断面V字形の部分を設定すると共に、ベアリング外周面の断面を前記V字形部分に嵌まり合うV字形とし、両者の接触を線接触としたので、点接触の場合に比べて接触部分への荷重が分散される。従って、レール体の材料としては硬度小の安価な通常鉄板を用いることが出来る。その上、本考案の如き構造のレール体は安価な折曲加工で出来るし、研磨工程も不用なので、加工費も従来と比べて格段に安くなる。

【0016】

(2) 作動時に生ずる音が小さい。

レール体とベアリングとの接触が線接触でなされ、点接触に比べて荷重が分散されるので、接触部分に生ずる凸凹は点接触の場合に比べて小となる。そのため、摺動させる際の作動音が小さくなる。

また、内輪体および外輪体のボール転走溝の断面を、それぞれゴシックアーキ形状とした場合、ボール転動体は各転走面とは2点ずつで接触し、全体としては4点接触ゴシックアーキ溝形状を形成することとなる。このようになると、従来の1点接触もの(図9参照)に比べて接触点にかかる荷重は分散されるので、上記と同様の理由により作動音は更に小となる。

更に、ベアリングとして、リテーナによりボール転動体が互いに分離配置されているタイプのベアリングを用いることにすれば、ボール転動体同士がぶつかり合う衝撃音が発生することはなく、作動音はいよいよ小となる。

(3) 耐久性が向上する。

レール体とベアリングとの接触が線接触でなされ、接触部分への荷重が分散されることにより、接触面の傷みが少なく、直動軸受装置の耐久性が向上する。また、各ボール転走溝の断面をゴシックアーキ形状とし、全体として4点接触ゴシックアーキ溝形状とすれば、ボール転動体との接触点の荷重が分散されるので、転走面の傷みが少なく、やはりこれも耐久性の向上に資する。

【考案を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本考案を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本考案にかかわる直動軸受装置の斜視図である。図1において、1は直動軸受装置、2A、2B、2Cはベアリング、3はレール体、3Bはレール体底部、3Lはレール体左側部、3Rはレール体右側部、4は直動板、14は直動板取付部である。

本考案の直動軸受装置1は、レール体3とそれに摺動嵌合された複数個のベアリング(図1では2A、2B、2Cの3個のみを示している)とで構成される。ベアリング2A、2B、2Cは上部に直動板取付部14を具えており、これに直動板4が取付けられる。直動板4に第1の部材(図示せず)を固着し、レール体3を第2の部材(図示せず)に固着しておく、該第1の部材を第2の部材に対して直線的に滑らかに移動させることが可能となる。

【0018】

図2は、本考案の直動軸受装置に使用するレール体の断面図である。符号は図1のものに対応し、3Nはレール体V字部内表面、5は取付ボルトである。取付ボルト5は、レール体3を第2の部材に取り付けるためのものである。

レール体3は、平坦な長方形のレール体底部3Bと、その短手方向両側よりそれぞれ同じ垂直方向(図では上方)に向かって延設されたレール体左側部3Lおよびレール体右側部3Rとから成っている。レール体左側部3Lおよびレール体右側部3Rは、一部に断面V字形部分(くの字形部分と言ってもよいが)を有するよう左右対称の形状に作られる。レール体V字部内表面3Nは、断面V字形部分の表面のうち、レール体3の内側方向へ向いている表面を意味している。

このようなレール体3は、金属の板材を折曲加工またはローリング加工することにより作ることが出来るが、折曲加工やローリング加工は容易に出来、加工費は安いので、安価なコストで容易に製造することが出来る。

【0019】

図4は、本考案の直動軸受装置に使用するベアリングを示す図である。図4において、2はベアリング、6は内輪体、7は内輪体ボール転走溝、8は外輪体、8Sは外輪体外周面、9は外輪体ボール転走溝、10はボール転動体、11はリテーナ、12はオイルシール、13は直動板取付基部、14は直動板取付部、A、B、C、Dは接触点である。

図4(1)はベアリング2を一部断面を用いて示した図であり、(2)はボール転動体10の周囲を拡大して示した図であり、(3)はベアリングのボール転動体部分を上から

10

20

30

40

50

見下ろした図（図４（１）のX-X断面を示す図）である。

【００２０】

内輪体６は円柱状をしており、その上に直動板取付基部１３および直動板取付部１４が、この順に内輪体６と一体となるよう形成されている。円柱状の内輪体６の外周面には、内輪体ボール転走溝７が施されている。直動板取付部１４の外周面には、軸方向（図では縦方向）にセレーションキーが施されている。これは図１で示した直動板４を取り付けるためのものである。取付は、セレーションキーが施された直動板取付部１４を、直動板４の取付穴（後に示す図５の４Ｈ参照）に圧入されることにより行われる。セレーションキーが取付穴の壁面に食い込むよう作用するので、容易に外れることはない。このようにして取付けると、ねじ穴を開けてねじで取り付けるのに比べて、コスト安く取り付けることが出来る。

10

一方、外輪体８はドーナツ状にされており、その内周面には外輪体ボール転走溝９が施されている。また、外輪体外周面８Ｓの断面形状は、図２で示したレール体３のレール体Ｖ字部内表面３Ｎに嵌まり合い、線的に接触するようなＶ字形とされている。

【００２１】

ボール転動体１０は、内輪体ボール転走溝７と外輪体ボール転走溝９との間に介在させられる。

リテーナ１１は、ボール転動体１０を保持すると共に、図４（３）に示す如くボール転動体１０同士がぶつかり合わないよう、互いに分離するためのものである。なお、ここではリテーナ１１がこのような役割を果たすようにされたベアリングを示したが、これは作動音を出来るだけ少なくしようとした為である。

20

【００２２】

オイルシール１２は、ボール転動体１０が転動する隙間に充填された潤滑剤（グリース等）が、外部へ流出するのを阻止するためのものである。

内輪体ボール転走溝７および外輪体ボール転走溝９の表面の断面形状は、図９に示したような１つの円弧の形状にすることも考えられるが、図４（２）に示す内輪体ボール転走溝７および外輪体ボール転走溝９のように、それぞれの溝をいわゆるゴシックアーク（Gothic Arc）の形状に形成し、全体として４点接触ゴシックアーク溝形状とするのが望ましい。これは、２つの円弧が組み合わされ、全体としては尖った頂点を有する弧となるような形状であり、ゴシック建築等によく見られる形状である。

30

【００２３】

ゴシックアーク形状にすれば、ボール転動体１０は、内輪体６とは点Ａ，Ｂの２点で接触し、外輪体８とは点Ｃ，Ｄの２点で接触することとなる。そのため、図９で説明したような１点接触のものに比べて荷重が分散され、接触面に生ぜしめられる凸凹が小さなものとなる。また、複数の接触点で支えられることにより、接触がしっかりとした安定的なものとなるので、水平、垂直両方向の荷重を同時に負荷することが出来る。

【００２４】

図５は、本考案の直動軸受装置の断面を示す図であり、符号は図１，図２および図４のものに対応し、４Ｈは取付穴である。直動板４は、それに開けられている取付穴４Ｈに直動板取付部１４を圧入して、ベアリング２に取付けられる。この図は、図２のレール体３に、図４のベアリング２を嵌合させた状態を示している。この嵌合は、レール体３のレール体左側部３Ｌとレール体右側部３ＲとのＶ字形部分同士の間の空間に、外輪体８を嵌め合わせることによって行う。

40

【００２５】

外輪体外周面８Ｓの断面形状はレール体Ｖ字部内表面３ＮのＶ字形断面に対応させた形状とされているので、嵌合した場合、外輪体８とレール体３とは、外輪体外周面８Ｓとレール体Ｖ字部内表面３Ｎとで線的に接触することになる。線的に接触すると、点的に接触する場合に比し、かかる力が１点に集中されず分散されるので、接触面に生ずる凸凹は小さなものとなる。従って、摺動時の作動音は小となる。また、レール体３や外輪体８の材質として硬度大のものを用いなくともよいので、安価な通常鉄板を用いることが出来、製

50

造コストが安くて済む。

なお図 5 では、ベアリング 2 はレール体左側部 3 L の方に接触するよう（レール体右側部 3 R には接触しないよう）描いてあるが、これは、ベアリング 2 がレール体 3 に沿って摺動する際には、外輪体 8 がレール体左側部 3 L またはレール体右側部 3 R の何れか一方と接触しつつ回転するからである（両方に接触していたのでは回転出来ない。）。

【0026】

図 3 は、本考案の直動軸受装置に使用するベアリングの配置関係を示す図であり、符号は図 1 のものに対応している。この図は、図 1 の直動軸受装置 1 を上から透視するが如く見下ろし、ベアリング 2 A, 2 B, 2 C のみを実線で描いたものである。ベアリング 2 A, 2 B, 2 C は、レール体左側部 3 L, レール体右側部 3 R に交互に接触するよう配置される。即ち、ベアリング 2 A はレール体左側部 3 L と接触し、ベアリング 2 B はレール体右側部 3 R と接触し、ベアリング 2 C はレール体左側部 3 L と接触するよう配置される。なお、この場合の「接触」を更に具体的に言えば、外輪体外面 8 S をレール体 V 字部内表面 3 N に、隙間を空けることなく当接させることである。

このような配置関係は、ベアリング 2 A, 2 B, 2 C を直動板 4 に取り付ける際に決定される。なお、図 3 では直動板 4 に 3 個のベアリングを取付けたものを示しているが、ベアリングの個数は 3 個に限られるわけではなく、更に多く取り付けるようにしてもよいことは勿論である。

【0027】

直動板 4 を矢印 F の方向へ移動させる場合、各ベアリングは前記したレール体側部と接触を保って、それぞれ矢印 G, H, K の向きに回転しつつ移動することになる。その場合、前記したようにベアリングが、レール体左側部 3 L, レール体右側部 3 R に交互に接触させられていれば、直動板 4 の移動方向と直角方向（レール体 3 の側部方向）にガタつくことなく移動することが出来る。

【0028】

以上説明した例では、レール体左側部 3 L, レール体右側部 3 R の V 字形部分は外方に向かって凸となるようにされているものを示したが、内方に向かって凸となるようにしてもよい。そのようにした場合、外輪体 8 の外周面の断面形状も、それに対応したものとする事は言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本考案にかかわる直動軸受装置の斜視図

【図 2】本考案の直動軸受装置に使用するレール体の断面図

【図 3】本考案の直動軸受装置に使用するベアリングの配置関係を示す図

【図 4】本考案の直動軸受装置に使用するベアリングを示す図

【図 5】本考案の直動軸受装置の断面を示す図

【図 6】従来の直動軸受装置を示す図

【図 7】従来の直動軸受装置の分解図

【図 8】従来の直動軸受装置の摺動基体の断面を示す図

【図 9】従来の直動軸受装置でのボール転動体の接触状況を示す図

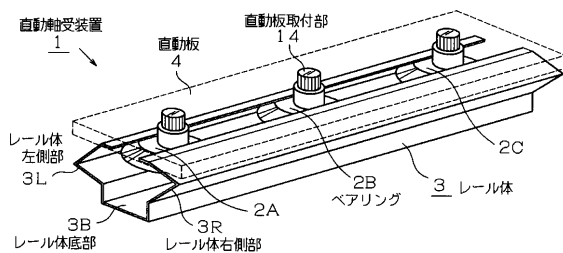
【符号の説明】

【0030】

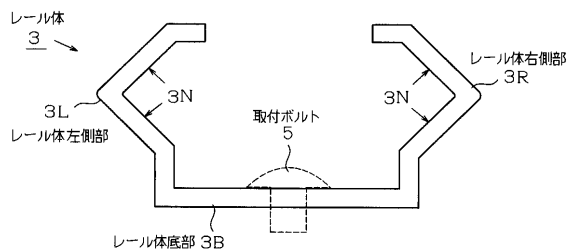
1 … 直動軸受装置、2, 2 A, 2 B, 2 C … ベアリング、3 … レール体、3 B … レール体底部、3 L … レール体左側部、3 R … レール体右側部、3 N … レール体 V 字部内表面、4 … 直動板、5 … 取付ボルト、6 … 内輪体、7 … 内輪体ボール転走溝、7 S … 内輪体ボール転走溝表面、8 … 外輪体、8 S … 外輪体外周面、9 … 外輪体ボール転走溝、9 N … 外輪体ボール転走溝表面、10 … ボール転動体、11 … リテーナ、12 … オイルシール、13 … 直動板取付基部、14 … 直動板取付部、40 … 摺動基体、40 A, 40 B, 40 C, 40 D … ねじ穴、40 T … 接触点、40 R … 循環路、41 … 上部平坦部、42, 43 … 側壁部、44, 45 … 内側下部斜面、46, 47 … 内側上部斜面、48, 49, 50, 51 …

ボール転動体、５２…嵌合凹溝、６０…レール体、６１…レール体上部、６２…レール体中部、６３…レール体下部、６４…上面、６５，６６…ボール転走溝、６７，６８…側面、６９，７０…ボール転走溝、６９Ｔ…接点、７１…直動軸受装置、７２…直動板、７２Ａ，７２Ｂ，７２Ｃ，７２Ｄ…ねじ挿通孔、７３…ねじ、Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ…接点

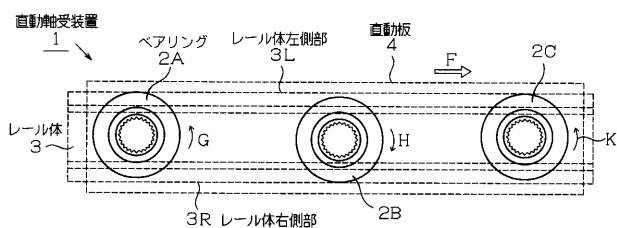
【 図 1 】



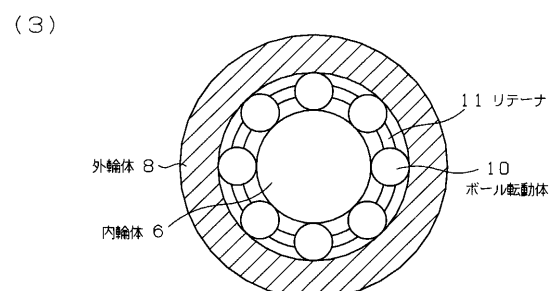
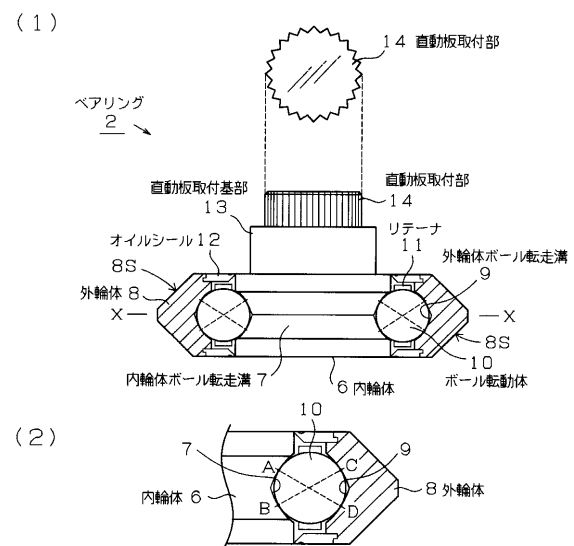
【図 2】



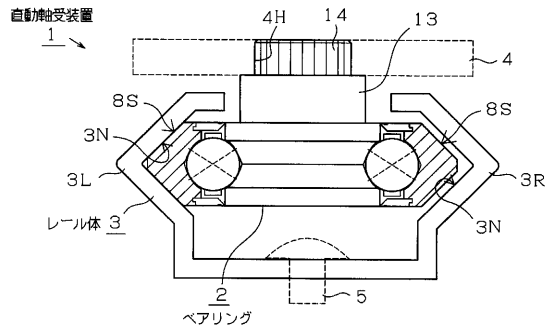
【图 3】



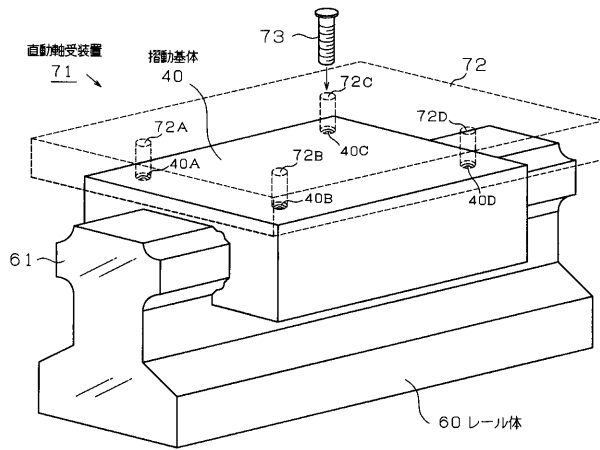
【図 4】



【図 5】

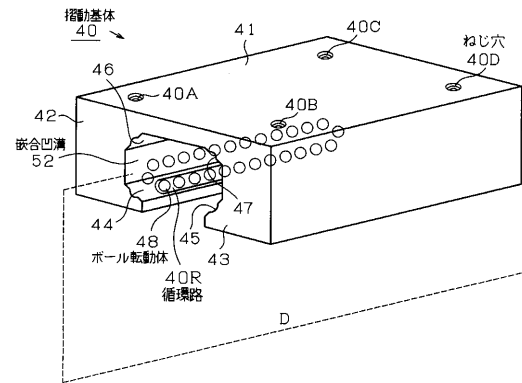


【図 6】

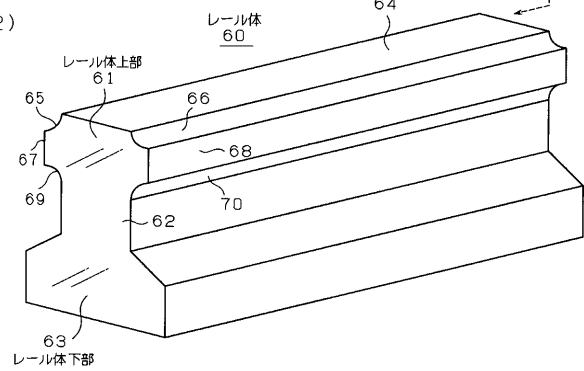


【図 7】

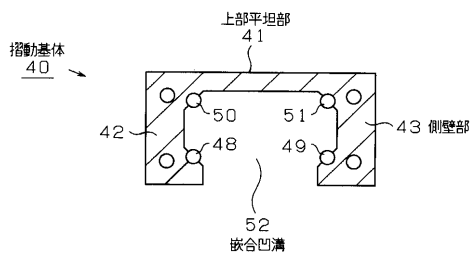
(1)



(2)



【図 8】



【図 9】

