(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3684642号

(P3684642)

(45)発行日　平成17年8月17日(2005.8.17)　(24)登録日　平成17年6月10日(2005.6.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I

F16C 33/38　F16C 33/38

F16C 33/41　F16C 33/41

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平7-335018

(22)出願日　平成7年12月22日(1995.12.22)

(65)公開番号　特開平9-177790

(43)公開日　平成9年7月11日(1997.7.11)

審査請求日　平成14年12月24日(2002.12.24)

(73)特許権者　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　100056833
弁理士　小山　欽造

(74)代理人　100087457
弁理士　小山　武男

(72)発明者　武藤　泰之
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　高橋　英一
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】転がり軸受用保持器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

全体が円環状若しくは円筒状で、複数のポケットを円周方向に亙り間欠的に形成し、各ポケットの内面を、当該ポケット内に転動自在に保持する転動体の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する保持案内面とした転がり軸受用保持器に於いて、この転がり軸受用保持器の径方向を上記各ポケットの内面の幅方向とした場合に、これら各ポケットの周方向に関して一部のみで、上記保持案内面をこれら各ポケットの幅方向全体に亙って形成し、これら各ポケットの周方向に関して残部で、上記保持案内面を上記各ポケットの内面の幅方向中央部にのみ存在させると共に、これら各ポケットの周方向の残部の幅方向両端部を非保持案内面とする事により、上記保持案内面の幅寸法を、上記各ポケットの内面の周方向に関して不同とし、且つ、これら各ポケットの内面で上記保持案内面から幅方向に外れた部分に存在する非保持案内面と上記転動面との距離を、上記保持案内面とこの転動面との距離よりも大きくした事を特徴とする転がり軸受用保持器。

【請求項２】

転動体が玉であり、保持案内面が、この玉の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する、断面円弧状の球状凹面であり、各ポケット内に保持された玉の自転軸の延長線と各ポケットの内面とが交差する部分で、この内面の幅と保持案内面の幅とが一致しており、この部分からこの内面の円周方向に外れた部分で、この保持案内面の幅がこの内面の幅よりも小さくなっている、請求項１に記載した転がり軸受用保持器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明に係る転がり軸受用保持器は、工作機械、一般機械等、低騒音、低振動を要求される各種回転機械の回転支持部分に組み込んだ状態で使用する。
【０００２】
【従来の技術】
各種回転機械の軸受部等、各種回転部分を支持する為の転がり軸受として、例えば図１０に示す様な玉軸受が広く使用されている。この玉軸受は、外周面に内輪軌道１を有する内輪２と内周面に外輪軌道３を有する外輪４とを同心に配置し、上記内輪軌道１と外輪軌道３との間に、転動体である複数個の玉５、５を転動自在に設けて成る。図示の例の場合、上記内輪軌道１と外輪軌道３とは、共に深溝型としている。又、上記複数個の玉５、５は、保持器６に設けたポケット７、７内に、転動自在に保持されている。
【０００３】
上記図１０に示した玉軸受を構成する保持器６は、波形プレス保持器と呼ばれるもので、それぞれが金属板材をプレス成形する事により造られる、波形で円環状に形成された１対の素子８、８を組み合わせて成る。これら両素子８、８は、それぞれの円周方向複数箇所に、上記各ポケット７、７を構成する為の、略半円筒状の凹部９、９を形成している。そして、この１対の素子８、８同士をこれら各凹部９、９から外れた部分で突き合わせ、これら各部分を複数のリベット１０により結合固定して、円環状で円周方向複数箇所にポケット７、７を有する保持器６としている。上記各凹部９、９の内面中間部は、上記各玉５、５の外面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する、断面円弧状の球状凹面としている。この為、１対の素子８、８を突き合わせると、上記凹部９、９が組み合わされてポケット７、７を構成する。
【０００４】
又、図１１に示した、冠型保持器と呼ばれる保持器１１は、合成樹脂等により造られた円環状の主部１２の円周方向複数箇所に、玉５、５（図１０）を転動自在に保持するポケット７、７を設けている。この様な冠型の保持器１１の場合、上記各ポケット７、７は、上記主部１２に互いに間隔をあけて配置された１対の弾性片１３、１３の片側面と、上記主部１２の軸方向（図１１の左右方向）片面（図１１の右面）でこの１対の弾性片１３、１３の間部分に設けられた球面状の凹面部１４、１４とから構成される。これら弾性片１３、１３の片側面と凹面部１４、１４との曲率半径は、上記玉５の外面の曲率半径よりも僅かに大きい。
【０００５】
玉軸受を組み立てる場合には上記各玉５、５を、各ポケット７、７を構成する１対ずつの弾性片１３、１３の先端縁同士の間隔を弾性的に押し広げつつ、これら１対の弾性片１３、１３の間に押し込む。上記保持器１１は、この様にして上記各ポケット７、７内に玉５、５を抱き込む事により、これら各玉５、５を、前記内輪軌道１と外輪軌道３（図１０）との間に、転動自在に保持する。
【０００６】
前述した保持器６或は上述した保持器１１を備えた玉軸受の使用時には、上記複数個の玉５、５の転動に伴って、上記内輪２と外輪４との相対回転を自在とする。この際上記複数の玉５、５は、自転しつつ上記内輪２の周囲を公転する。又、上記保持器６、１１は、上記玉５、５の公転速度と同じ速度で、上記内輪２の周囲を回転する。
【０００７】
上記内輪２の外周面と外輪４の内周面との間部分には、グリースその他の潤滑油等の潤滑剤を充填若しくは連続的に供給して、上記相対回転が円滑に行なわれる様にする。そして、玉軸受に振動や騒音が生じない様にすると共に、焼き付き等の故障を防止する。尚、一部の玉軸受では、シール板やシールド板等の密封部材により、内輪２外周面と外輪４内周面との間の空間の両端開口を塞ぎ、この空間から潤滑剤が漏洩したり、或はこの空間内に塵芥等の異物が進入するのを防止する場合もある。但し、前記図１０にはこの様な密封部

材を持たない玉軸受を示している。

【０００８】

上述した様な保持器６、１１を組み込んだ玉軸受の場合、必要量の潤滑剤を充填若しくは供給しても、この保持器６、１１に振動が誘発され、当該保持器６、１１を組み込んだ玉軸受に、保持器音と呼ばれる騒音や振動が発生する場合がある。この様な保持器６、１１の振動は、保持器６、１１の玉５、５に対する動き量が大きい事に起因して、上記玉５、５と保持器６、１１との間の滑り摩擦に基づいて発生する。この様な保持器音の発生を抑える為に従来から、ポケット７、７の内面と玉５、５の転動面との間の隙間を小さくして、玉５、５に対する保持器６、１１の動き量を小さくし、保持器音の発生を抑える事が行なわれている。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、単に玉５、５に対する保持器６、１１の動き量を小さくしただけでは、潤滑剤の供給が不十分な場合の様に、運転条件が厳しい場合には、上記保持器６、１１のポケット７、７の内周面形状に起因して保持器音が発生する事がある。即ち、図１０～１１に示した従来の保持器６、１１の場合には、ポケット７、７の内周面が、ほぼその全幅に亙って玉５、５の転動面と摺接し得る為、これら内周面と転動面との間に作用する摩擦力が大きくなる。この点に就いて、図１２～１５により詳しく説明する。

【００１０】

先ず、図１０に示した従来構造の第１例の場合、ポケット７、７の内周面は、図１２～１３に斜格子で示す様に、凹部９、９の大部分がその全幅に亙って、玉５、５（図１０）の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する保持案内面となっている。又、図１１に示した従来構造の第２例の場合にもポケット７、７の内周面は、図１４～１５に斜格子で示す様に、やはりその全幅に亙って玉５、５の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する保持案内面となっている。

【００１１】

この様に、ポケット７、７の内周面がその全幅に亙って保持案内面となっていると、これら各ポケット７、７の内周面と上記各玉５、５の転動面との摩擦面積が広くなり、保持器６、１１と玉５、５との滑り接触部分で発生する摩擦振動が大きくなって、振動や騒音を誘発する。本発明の転がり軸受用保持器は、この様な不都合を解消すべく考えたものである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明の転がり軸受用保持器は、前述した従来の転がり軸受用保持器と同様に、全体が円環状若しくは円筒状で、複数のポケットを円周方向に亙り間欠的に形成している。そして、各ポケットの内面を、当該ポケット内に転動自在に保持する転動体の転動面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径を有する保持案内面としている。

【００１３】

特に、本発明の転がり軸受用保持器に於いては、この転がり軸受用保持器の径方向を上記各ポケットの内面の幅方向とした場合に、これら各ポケットの周方向に関して一部のみで、上記保持案内面をこれら各ポケットの幅方向全体に亙って形成し、これら各ポケットの周方向に関して残部で、上記保持案内面を上記各ポケットの内面の幅方向中央部にのみ存在させると共に、これら各ポケットの周方向の残部の幅方向両端部を非保持案内面とする事により、上記保持案内面の幅寸法を、上記各ポケットの内面の周方向に関して不同としている。且つ、これら各ポケットの内面で上記保持案内面から幅方向に外れた部分に存在する非保持案内面と上記転動面との距離を、上記保持案内面とこの転動面との距離よりも大きくしている。

【００１４】

【作用】

上述の様に構成される本発明の転がり軸受用保持器の場合、各ポケットの内周面と転動

体の転動面とは、保持案内面部分でのみ擦れ合い、非保持案内面部分では擦れ合わない。従って、上記各ポケットの内周面と転動体の転動面との摩擦面積が減少し、保持器と転動体との滑り接触部分で発生する摩擦振動が低減されて、振動や騒音が減少する。

又、上記各ポケットの周方向に関して一部のみで、上記保持案内面の幅寸法を十分に確保しつつ、これら各ポケットの内面の周方向に関して残部で上記保持案内面の幅寸法を狭くしたので、転動体に対する保持器のラジアル方向変位が過大になる事はない。即ち、摩擦面積を少なくしたにも拘らず、上記転動体に対する保持器の動き量を小さくして、保持器音の発生を抑える事ができる。

【００１５】

【実施例】

図１～２は本発明の第一実施例として、本発明を、前記図１１に示す様な、合成樹脂製の冠型保持器に適用した例を示している。尚、本発明の特徴は、ポケット７の内周面と玉５の転動面との摩擦面積を減少させるべく、このポケット７の内周面を構成する保持案内面１５の形状を工夫した点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述した従来構造と同様であるから、同等部分に関する図示及び説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【００１６】

上記ポケット７の内面の一部、即ち図１～２に斜格子で示す部分には、保持案内面１５を設けている。この保持案内面１５の曲率半径は、当該ポケット７内に転動自在に保持する、転動体である玉５の転動面の曲率半径よりも僅かに大きい。本実施例に於いては、上記保持案内面１５の幅寸法（図２の左右方向寸法）を、上記ポケット７の中央部（溝底部）で広く、両端部（弾性片１３、１３の先端側）に向かう程次第に狭くなる様にしている。又、上記ポケット７の内面両側縁寄り部分で、上記保持案内面１５から幅方向に外れた部分は非保持案内面１６としている。そして、この非保持案内面１６と上記玉５の転動面との距離を、上記保持案内面１５と転動面との距離よりも大きくしている。従って、本発明の保持器１１ａを転がり軸受に組み込んだ状態では、上記転動面と保持案内面１５とが擦れ合う事はあっても、この転動面と非保持案内面１６とは擦れ合わない。

【００１７】

上述の様に構成される本発明の転がり軸受用保持器の場合、各ポケット７の内周面と玉５の転動面とは、上記保持案内面１５部分でのみ擦れ合い、非保持案内面１６部分では擦れ合わない。従って、上記各ポケット７の内周面と玉５の転動面との摩擦面積が減少し、保持器１１ａと玉５との滑り接触部分で発生する摩擦振動が低減されて、振動や騒音が減少する。又、単に保持案内面１５の幅寸法を狭くしたのではなく、この保持案内面１５のうちで最も幅広部分の幅寸法は十分に確保されているので、玉５に対する保持器１１ａのラジアル方向変位が過大になる事はない。言い換えれば、摩擦面積を少なくしたにも拘らず、玉５に対する保持器１１ａの動き量を小さくし、保持器音の発生を抑える事ができる。

【００１８】

図３は、本発明の効果を確認する為、本発明者が行なった実験の結果を示している。この図３は、保持器を組み込んだ転がり軸受から発生する音の周波数スペクトルであり、横軸は周波数を、縦軸は騒音レベルを、それぞれ表している。又、測定結果を表す２本の曲線ａ、ｂのうち、実線で描いた曲線ａは、前記図１４～１５に示す従来構造の第２例の様に、ポケット７の内周面を全幅に亙って保持案内面１５とした保持器を用いて構成された玉軸受が発生する騒音の周波数スペクトルを表している。一方、破線で描いた曲線ｂは、図１～２に示した第一実施例の様に、保持案内面１５の幅寸法を、中央部で大きく、両端部で小さくした保持器を用いて構成された玉軸受が発生する騒音の周波数スペクトルを表している。尚、これら各玉軸受を構成する構成各部品のうち、保持器以外の構成各部品に就いては、互いに同一（同等）の部品を使用した。この図３の曲線ａ、ｂを比較すれば明らかな通り、本発明の転がり軸受用保持器を用いた玉軸受の場合、耳障りな高周波成分が激減している。即ち、音響特性が向上している。

【００１９】

次に、図４～５は本発明の第二実施例を示している。本実施例の場合には、ポケット７の内周面に形成した保持案内面１５の幅寸法（図５の左右方向寸法）が、ポケット７の中央部及び両端部で広く、その間部分で狭くなっている。本実施例の場合、上記保持案内面１５の幅寸法を、ポケット７の両端部で広くした事に伴って、上述した第一実施例の場合に比べて、玉５に対する保持器１１ａの動き量をより小さくする事が可能となる。この事が、保持器音のより一層の低減に寄与する。その他の構成及び作用は、上述した第一実施例の場合と同様である。

【００２０】

次に、図６～７は本発明の第三実施例を示している。本実施例は、前記図１０に示した様な、波形プレス保持器に本実施例を適用したものである。ポケット７を構成すべく、１対の素子８、８に形成した凹部９、９の内周面には、図６～７に斜格子で示す様に、この凹部９、９の中央部で最も幅寸法（図７の左右方向寸法）が広く、両端部に向かう程幅寸法が狭くなる保持案内面１５、１５を形成している。そして、上記凹部９、９の内周面の残部で、この保持案内面１５、１５から外れた部分を、非保持案内面１６、１６としている。本実施例の場合も、前述した第一実施例と同様に、玉５に対する保持器６ａの動き量を少なく抑えつつ、摩擦面積を減少させる事により、保持器音の低減を図れる。

【００２１】

次に、図８～９は本発明の第四実施例を示している。本実施例の場合には、前述した第二実施例と同様に、ポケット７の内周面に形成した保持案内面１５の幅寸法（図９の左右方向寸法）を、ポケット７の中央部及び両端部で広く、その間部分で狭くしている。保持器６ａの基本構成が波形プレス保持器に変わった以外の構成及び作用は、上記第二実施例と同様である。

【００２２】

尚、上述の第二～第四、各実施例に就いても、前述した第一実施例の場合と同様の、本発明の効果を確認する為の実験を行ない、これら第二～第四、各実施例の転がり軸受用保持器により、保持器音の低減を図れる事を確認した。又、上述の説明は、転がり軸受が玉軸受である場合に就いて説明したが、本発明は、転動体としてころ、或はテーパころを使用する、ころ軸受、或は円錐ころ軸受に組み込む保持器に就いても、適用可能である。

【００２３】

【発明の効果】

本発明の転がり軸受用保持器は以上に述べた通り構成され作用するので、転動体に対する保持器の動き量を小さく抑えつつ、ポケットの内面と転動体の転動面との間の滑り摩擦を低減して保持器音の低減を図れる。この結果、低騒音、低振動の転がり軸受を得させて、転がり軸受を組み込んだ各種回転機械の性能向上を図れる。又、保持器の耐摩耗性を向上させて、保持器並びに転がり軸受の耐久性向上にも寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第一実施例を示す、保持器の部分拡大斜視図。

【図２】図１のＡ－Ａ断面図。

【図３】第一実施例の保持器を組み込んだ転がり軸受、及び従来の保持器を組み込んだ転がり軸受の、それぞれ騒音の周波数スペクトルを示す線図。

【図４】本発明の第二実施例を示す、保持器の部分拡大斜視図。

【図５】図４のＢ－Ｂ断面図。

【図６】本発明の第三実施例を示す、保持器の部分拡大分解斜視図。

【図７】組み立てた状態で示す、図６のＣ－Ｃ断面図。

【図８】本発明の第四実施例を示す、保持器の部分拡大分解斜視図。

【図９】組み立てた状態で示す、図８のＤ－Ｄ断面図。

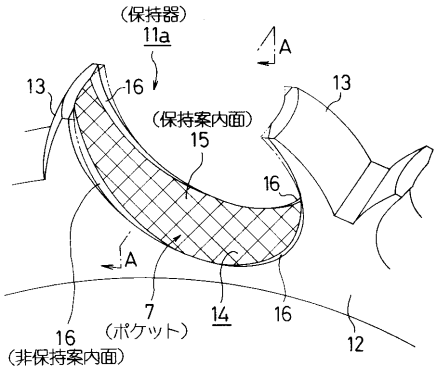
【図１０】本発明の対象となる保持器を組み込んだ転がり軸受の１例を示す部分切断斜視図。

【図１１】本発明の対象となる保持器の別例を示す斜視図。

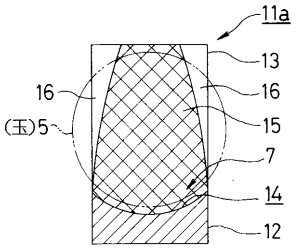
【図１２】従来の保持器の第１例を示す、部分拡大分解斜視図。

【図１３】組み立てた状態で示す、図１２のＥ－Ｅ断面図。
【図１４】従来の保持器の第２例を示す、部分拡大斜視図。
【図１５】図１４のＦ－Ｆ断面図。
【符号の説明】
１　内輪軌道
２　内輪
３　外輪軌道
４　外輪
５　玉
６、６ａ　保持器
７　ポケット
８　素子
９　凹部
１０　リベット
１１、１１ａ　保持器
１２　主部
１３　弾性片
１４　凹面部
１５　保持案内面
１６　非保持案内面

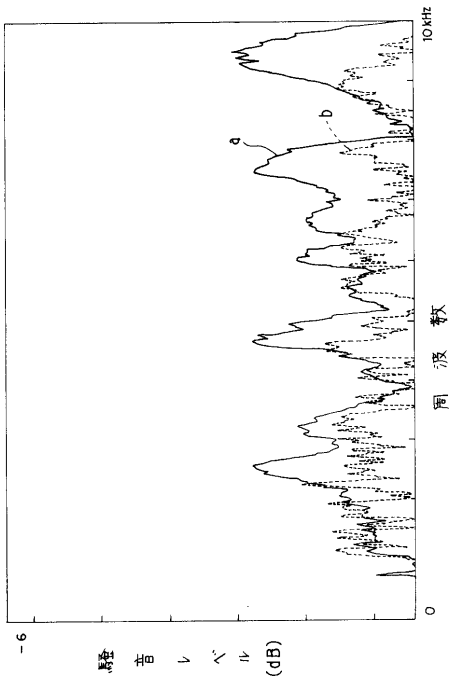
【図１】



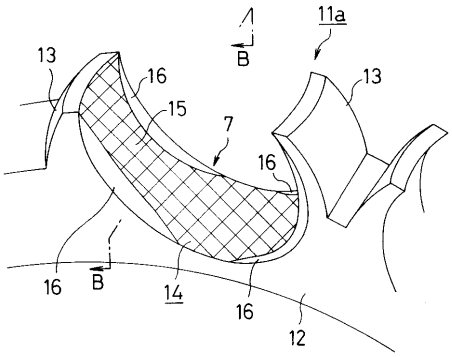
【図２】



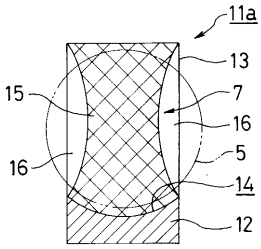
【図３】



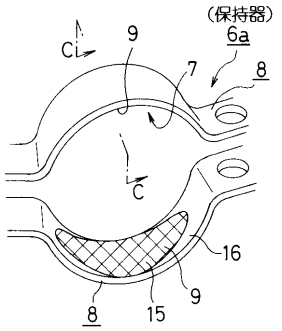
【図４】



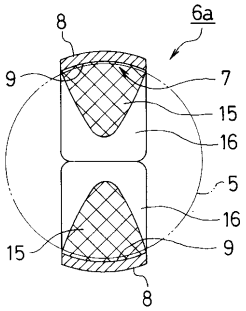
【図５】



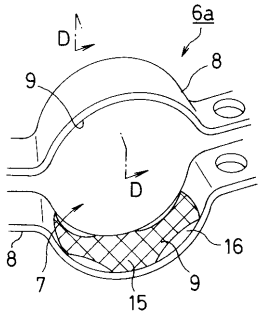
【図６】



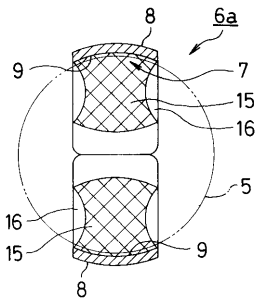
【図７】



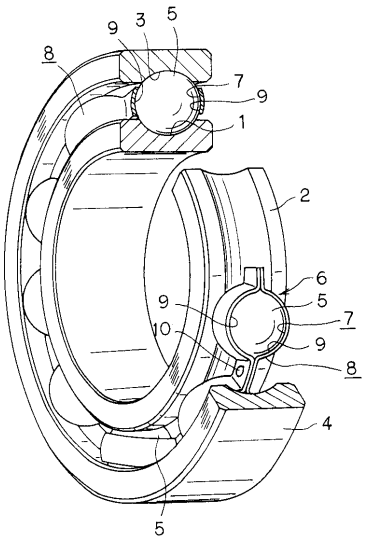
【図８】



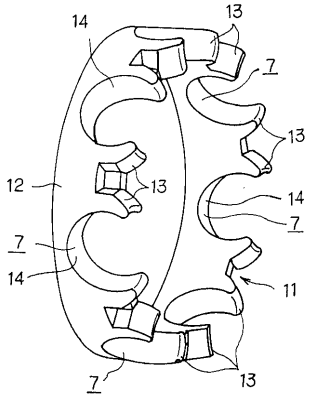
【図９】



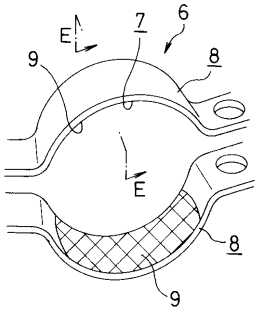
【図１０】



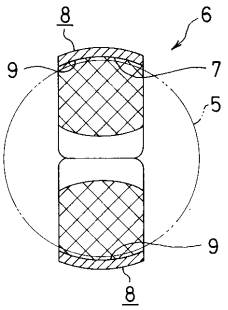
【図１１】



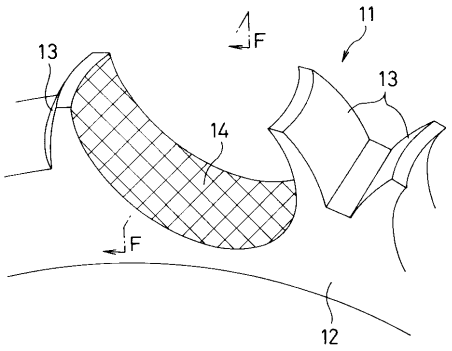
【図１２】



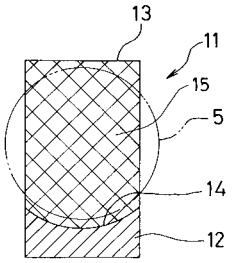
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(72)発明者　村井　隆司
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

審査官　鳥居　稔

(56)参考文献　特開平０３－１７２６１３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－０８７８２７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６１－０６４５２３（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16C 33/38-33/44