

(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2009-57931

(P2009-57931A)

(43) 公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 0 4 B	9/04	(2006.01)	F 0 4 B	9/04	C	3 H 0 7 1		
F 1 6 C	33/58	(2006.01)	F 1 6 C	33/58		3 H 0 7 5		
F 0 4 B	53/00	(2006.01)	F 0 4 B	21/00	Q	3 J 1 0 1		
F 1 6 C	19/26	(2006.01)	F 1 6 C	19/26		3 J 7 0 1		
F 1 6 C	33/64	(2006.01)	F 1 6 C	33/64				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-227286 (P2007-227286)
 (22) 出願日 平成19年9月3日(2007.9.3)

(71) 出願人 00004204
 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 100087457
 弁理士 小山 武男
 (74) 代理人 100141508
 弁理士 大田 隆史
 (74) 代理人 100148677
 弁理士 武藤 正樹
 (74) 代理人 100056833
 弁理士 小山 欽造
 (72) 発明者 石橋 豊
 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 Fターム(参考) 3H071 AA03 BB01 CC26 DD46
 最終頁に続く

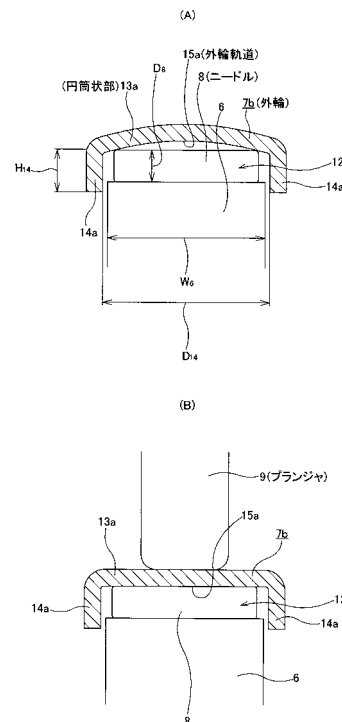
(54) 【発明の名称】 ブランジャポンプ及びブランジャポンプ用ラジアルニードル軸受

(57) 【要約】

【課題】外輪軌道15aと各ニードル8の転動面との転がり接触部の面圧の上昇を抑え、これら各面の転がり疲れ寿命を向上させられる構造を実現する。

【解決手段】外輪7bを構成し、内周面を上記外輪軌道15aとした円筒状部13aの、自由状態での形状を、(A)に示す様に、軸方向中間部の直径が最も大きく、軸方向両端部に向かうに従って直径が漸減する断面円弧状とする。運転時にブランジャ9から荷重が加わると、上記円筒状部が(B)に示す様に弾性変形して、上記外輪軌道15aと各ニードル8の転動面との転がり接触長さが長くなり、上記課題を解決できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カム軸と、このカム軸の外周面に設けた、このカム軸の回転中心に対し偏心したカム面と、このカム面の周囲にこのカム面と同心に配置した、円筒状部の軸方向両端部に径方向内方に向いた 1 対の鏝部を設けて成る外輪と、この外輪の内径側でこれら両鏝部同士の間部分に配置された状態で、この外輪の内周面と上記カム面との間に転動自在に設けられた複数本のニードルと、この外輪の外周面に基端面を突き当てたプランジャとを備えたプランジャポンプに於いて、この外輪を構成する上記円筒状部の、自由状態での形状を、軸方向中間部の直径が最も大きく、軸方向両端部に向かうに従って直径が漸減する断面円弧状とした事を特徴とするプランジャポンプ。

10

【請求項 2】

円筒状部の軸方向両端部に径方向内方に向いた 1 対の鏝部を設けて成る外輪と、この外輪の内径側でこれら両鏝部同士の間部分に配置された状態で、この外輪の内径側に転動自在に設けられた複数本のニードルとを備えたプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受に於いて、上記外輪を構成する上記円筒状部の、自由状態での形状を、軸方向中間部の直径が最も大きく、軸方向両端部に向かうに従って直径が漸減する断面円弧状とした事を特徴とするプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受。

【請求項 3】

外輪を、金属板を曲げ形成する事により造り、円筒状部の厚さを、軸方向及び円周方向に関して均一とした、請求項 2 に記載したプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、アンチロックブレーキシステム (ABS) やトラクションコントロールシステム (TCS)、或いはスタビリティコントロール装置の油圧源として使用するプランジャポンプ、及び、このプランジャポンプに組み込むラジアルニードル軸受の改良に関する。具体的には、外輪軌道と各ニードルの転動面との転がり接触部の面圧の上昇を抑え、これら各面の転がり疲れ寿命を向上させるべく発明したものである。

【背景技術】

【0002】

ABS や TCS 等の作動時には、ブレーキペダルの操作 (踏み込み) と関係なく、車輪に付設したホイールシリンダに圧油を供給し、1 乃至複数の車輪に制動力を発揮させる。この際にホイールシリンダに供給する圧油として、走行用エンジン又は電動モータにより駆動するプランジャポンプから吐出し、アキュムレータに貯溜しておいたものを使用する。この様な場合に使用するプランジャポンプとして特許文献 1 には、図 2 に示した様な構造のものが記載されている。

30

【0003】

このプランジャポンプ 1 は、1 対の転がり軸受 2、2 によりハウジング 3 内に支持したカム軸 4 を、モータ 5 により回転駆動する様にしている。このカム軸 4 の中間部で上記両転がり軸受 2、2 の間部分には、このカム軸 4 の回転中心に対し偏心したカム面 6 を設けている。又、このカム面 6 の周囲に円筒状の外輪 7 を、このカム面 6 と同心に配置し、これらカム面 6 と外輪 7 の内周面との間に複数本のニードル 8、8 を設けている。更に、この外輪 7 の外周面に、プランジャ 9、9 の基端面を突き当てている。これら各プランジャ 9、9 は、それぞれリターンスプリング 10、10 により、上記カム面 6 に向かう方向の弾力を付与されている。上記モータ 5 により上記カム軸 4 を回転させると、上記各プランジャ 9、9 が、上記カム面 6 の偏心運動と上記各リターンスプリング 10、10 の弾力とにより、シリンダ筒 11、11 内で往復移動し、圧油を吐出する。

40

【0004】

上述の様に構成し作用するプランジャポンプ 1 の高容量化と低コスト化とを両立させる為に、上記カム面 6 と上記各プランジャ 9、9 の基端面との間に設けるラジアルニードル

50

軸受として、図3に示す様なシェル形ニードル軸受12を使用する事が考えられる。又、特許文献2～6には、シェル形ニードル軸受を組み込んだプランジャポンプに関する発明が記載されている。上記シェル形ニードル軸受12は、金属板を曲げ成形する事により得られる、シェルと呼ばれる外輪7aの内径側に、複数本のニードル8、8を転動自在に配置して成る。この外輪7aは、軸受鋼、肌焼鋼等の硬質の鉄系合金製の板材に、深絞り加工、パーリング加工等の塑性加工を施す事により造られたもので、円筒状部13と、この円筒状部13の軸方向両端部に径方向内方に向いた状態で形成された1対の鏝部14、14とを備える。この様な外輪7aを備えたシェル形ニードル軸受12は、図2に示す様な、削り出しの外輪7を備えた、所謂ソリッド形のラジアルニードル軸受に比べて、外輪7aの低コスト化と同時に薄肉化を図れる。そして、薄肉化を図れる分、同じ条件下(設置空間の径方向及び軸方向の寸法が同じ)であれば、各ニードル8、8の外径及び軸方向寸法を大きくできる。従って、上記外輪7aを剛性が十分なハウジングに締め込みで内嵌する場合の様に、この外輪7aのバックアップを十分に図れる条件下であれば、負荷容量を大きくできる。

10

【0005】

但し、上述の様なシェル形ニードル軸受12をプランジャポンプのカム面6と各プランジャ9、9の基端面との間に設ける場合、そのままでは、プランジャポンプの仕様によっては、十分な耐久性を確保できなくなる可能性がある。即ち、上記シェル形ニードル軸受12を構成する上記外輪7aは、金属板を塑性変形させる事により造られる為、上記ソリッド形のラジアルニードル軸受を構成する外輪7よりも薄肉で、その分弾性変形し易い。この為、上記外輪7aの軸方向に関する幅寸法Wに比べて、この外輪7aの外周面にその基端面を突き当てるプランジャ9の外径Dが小さい程度が著しいと、図4に誇張して示す様に上記外輪7aの円筒状部13が、軸方向中間部の直径が小さくなる方向に、鼓状に弾性変形する。この結果、この円筒状部13の内周面である外輪軌道15と各ニードル8の転動面との転がり接触部の面圧が過大になり、これら外輪軌道15や転動面の転がり疲れ寿命が低下する。尚、上記外輪7aを構成する金属板の厚さを大きくしたり、上記プランジャ9が上記円筒状部13の外周面を押圧する力を小さくすれば、上記転がり疲れ寿命の低下は抑えられる。但し、厚さの増大は上記外輪7aの加工を面倒にするだけでなく、高容量化の妨げともなり、上記力を抑える事はプランジャポンプが吐出する流体の圧力低下に結び付く為、何れも採用できない。

20

30

【0006】

【特許文献1】特開2005-240654号公報
 【特許文献2】特開2000-73938号公報
 【特許文献3】特開2000-356191号公報
 【特許文献4】特表2003-502603号公報
 【特許文献5】米国特許第5230275号明細書
 【特許文献6】米国特許第6550971号明細書
 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、外輪軌道と各ニードルの転動面との転がり接触部の面圧の上昇を抑え、これら各面の転がり疲れ寿命を向上させられるプランジャポンプ及びプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受を実現すべく発明したものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のプランジャポンプ及びプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受のうち、請求項1に記載したプランジャポンプは、カム軸と、このカム軸の外周面に設けた、このカム軸の回転中心に対し偏心した円筒状のカム面と、このカム面の周囲にこのカム面と同心に配置した、円筒状部の軸方向両端部に径方向内方に向いた1対の鏝部を設けて成る外輪と、この外輪の内径側でこれら両鏝部同士の間部分に配置された状態で、この外輪の内周面

50

と上記カム面との間に転動自在に設けられた複数本のニードルと、この外輪の外周面に基端面を突き当てたプランジャとを備える。

【0009】

特に、本発明のプランジャポンプに於いては、この外輪を構成する上記円筒状部の、自由状態での形状を、軸方向中間部の直径が最も大きく、軸方向両端部に向かうに従って直径が漸減する断面円弧状としている。言い換えれば、外周面の母線形状を凸円弧とし、内周面の母線形状を、この凸円弧と同心の凹円弧としている。

上記外輪の軸方向中間部の直径と軸方向両端部の直径とを異ならせる程度（上記凸円弧及び凹円弧の曲率半径）は、上記外輪の剛性と、プランジャポンプの運転時に、上記プランジャがこの外輪を押圧する力の最大値とに基づいて決定する。即ち、このプランジャは、シリンダ筒内で往復する事により、このシリンダ筒内に吸引した流体をこのシリンダ筒内で圧縮してから吐出する。そして、この圧縮の過程で、上記プランジャの基端面が上記外輪の外周面を押圧する力が最大になる。そこで、本発明を実施する場合には、この力が最大になった状態で、上記円筒状部のうちで上記プランジャの基端面が突き当てられた部分の断面形状が直線状になる様に、上記円筒状部の自由状態での形状（これら内外両周面の母線形状の曲率半径）を、上記外輪を構成する金属板の厚さや硬さ等によって定まる剛性との関係で規制する。

【0010】

又、請求項2に記載した、プランジャポンプ用ラジアルニードル軸受は、円筒状部の軸方向両端部に径方向内方に向いた1対の鏝部を設けて成る外輪と、この外輪の内径側でこれら両鏝部同士の間部分に配置された状態で、この外輪の内径側に転動自在に設けられた複数本のニードルとを備える。

特に、本発明のプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受に於いては、上記外輪を構成する上記円筒状部の、自由状態での形状を、軸方向中間部の直径が最も大きく、軸方向両端部に向かうに従って直径が漸減する断面円弧状としている。

上記外輪の軸方向中間部の直径と軸方向両端部の直径とを異ならせる程度に関しては、上述した請求項1に記載した、プランジャポンプに関する発明の場合と同様である。

【0011】

上述の様な本発明のプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受を実施するのに好ましくは、請求項3に記載した様に、外輪を、金属板を曲げ形成する事により造る。そして、円筒状部の厚さを、軸方向及び円周方向に関して均一とする。尚、上記外輪を深絞り加工、パーリング加工等の塑性加工により造る場合に、原材料である上記金属板の厚さを均一にすると、得られる円筒状部の厚さが不均一になる（深絞り加工やパーリング加工に基づく伸長量が多くなる軸方向一端側の厚さが、この伸長量が少なくて済む他端側の厚さに比べて小さくなる）場合もある。そこで、この様な原因での厚さの不均一を抑える為に、上記金属板として、部分的に厚さが異なるものを使用する事もできる。具体的には、円輪状の金属板をパーリング加工により円筒状に加工する場合、伸長量が多くなる内径側部分が厚く、外径側に向かうに従って漸次厚さが小さくなる、断面形状がくさび形のものを使用する。この様な断面くさび形の金属板は、例えば、アンコイラから引き出した長尺な金属板を円輪状に打ち抜いて中間素材とした後、この中間素材の板厚を、面押し加工により、内径側で大きく、外径側で小さくする事で、容易に得られる。

【発明の効果】

【0012】

上述の様に構成する本発明によれば、外輪軌道と各ニードルの転動面との転がり接触部の面圧の上昇を抑え、これら各面の転がり疲れ寿命を向上させられるプランジャポンプ及びプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受を実現できる。

即ち、本発明のプランジャポンプ及びプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受の場合には、外輪を構成する円筒状部を、軸方向中間部の直径が最も大きい、断面円弧状としている。この為、この円筒状部の曲率半径を、この円筒状部の剛性及びプランジャポンプの運転時に加わる荷重との関係で適切に規制すれば、このプランジャポンプの運転時に、上

10

20

30

40

50

記円筒状部のうちでプランジャの基端面が突き当てられている部分の断面形状を直線状にできる。この為、ラジアルニードル軸受を構成する各ニードルのうちで、上記プランジャからの荷重を支承する（負荷圏に存在する）ニードルの転動面と、上記外輪の内周面である外輪軌道とが、軸方向全長に互り転がり接触する。この結果、この外輪軌道と各ニードルの転動面との転がり接触部の面圧が過大になる事を防止して、これら外輪軌道や転動面の転がり疲れ寿命を確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、本発明の実施の形態の1例を示している。尚、本発明の特徴は、プランジャポンプの運転時に、シェル形の外輪7bの内周面である外輪軌道15aと、各ニードル8の転動面との転がり接触部の面圧を抑えるべく、上記外輪7bの円筒状部13aの形状を工夫した点にある。プランジャポンプの構造に関しては、前述の特許文献1～6に記載された構造等、従来から知られている構造と同様であるから説明を省略し、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

10

【0014】

上記円筒状部13aの自由状態での形状、即ち、この円筒状部13aの外周面にプランジャ9からの荷重が加えられていない状態での形状を、図1の(A)に誇張して示す様に、軸方向中間部の直径が最も大きく、軸方向両端部に向かうに従って直径が漸減する断面円弧状としている。即ち、上記プランジャ9が突き当てられるべき上記円筒状部13aの外周面を、母線形状が凸円弧である凸曲面とし、上記外輪軌道15aとなるべき内周面を、母線形状が、この凸円弧と同心の凹円弧である、凹曲面としている。

20

【0015】

上記凸円弧及び凹円弧の曲率半径は、上記外輪7bを構成する金属板の厚さ及び硬さに基づいて定まる、上記円筒状部13aの剛性と、プランジャポンプの運転時に、上記プランジャ9が上記円筒状部13aを押圧する力の最大値とに基づいて決定する。具体的には、このプランジャ9が流体を圧縮する過程で、この流体の圧力が最も高くなり、このプランジャ9の基端面が上記円筒状部13aの外周面を押圧する力が最大になった状態で、この円筒状部13aの円周方向の一部で、上記プランジャ9の基端面が突き当てられた部分の断面形状が直線状になる様に、上記円筒状部13aの自由状態での形状を、上記外輪7bを構成する金属板の厚さや硬さ等によって定まる剛性との関係で規制している。

30

尚、上記外輪7bは、軸受鋼や肌焼鋼等、硬度の高い鉄系合金製の板材を曲げ形成する事により造っており、上記円筒状部13aの厚さを、軸方向及び円周方向に関して均一としている。この為に、前述した様に、素材となる金属板の厚さを適切に規制して、完成後の上記円筒状部13aの厚さが均一になる様にしている。

【0016】

本発明のプランジャポンプ及びプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受は、上述の様な構造により、上記外輪軌道15aと前記各ニードル8の転動面との転がり接触部の面圧の上昇を抑え、これら各面の転がり疲れ寿命を向上させられる。

即ち、上記円筒状部13aの自由状態での形状を、図1の(A)に示す様に、軸方向中間部の直径が最も大きい、断面円弧状としている。又、プランジャポンプの運転時に上記円筒状部13aの円周方向の一部には、プランジャ9の基端面から軸方向中間部にラジアル荷重が加わる。そして、この円筒状部13aの円周方向の一部で上記プランジャ9の基端面が突き当てられた部分の軸方向中間部が、径方向内方に弾性変形し、当該部分の断面形状が、凸円弧から、図1の(B)に示す様な直線状に変化する。そして、上記外輪軌道15aと上記各ニードル8の転動面とが、ほぼ軸方向全長に互り転がり接触し、この転がり接触部に加わる面圧を抑えられる。この結果、上記外輪軌道15aや転動面の転がり疲れ寿命を確保できる。又、図1に示していないが、上記円筒状部13aの円周方向残部で、上記プランジャ9からの荷重を受けない部分の断面形状は円弧状のままである。従って、この残部での上記外輪軌道15aと上記各ニードル8の転動面との接触長さは短くなるが、この残部ではラジアル荷重が殆ど加わらず、接触部の面圧上昇は問題とはならない。

40

50

【 0 0 1 7 】

尚、図示の例の場合には、各鏝部 1 4 a、1 4 a の径方向に関する高さ寸法 H_{14} を上記各ニードル 8 の直径 D_8 よりも大きく ($H_{14} > D_8$) すると共に、上記両鏝部 1 4 a、1 4 a の内側面同士の間隔 D_{14} を、カム面 6 の幅 W_6 よりも大きく ($D_{14} > W_6$) している。そして、上記両鏝部 1 4 a、1 4 a の内径寄り部分を、上記カム面 6 を設けた部分を軸方向両側に配置している。この様な構成により、前記外輪 7 b がこのカム面 6 に対し軸方向に変位する事を防止している。又、図示の例では、上記各ニードル 8 を保持する為の保持器を省略しているが、保持器を設ける事もできる。保持器を設ければ、円周方向に隣り合うニードル 8 の転動面同士の擦れ合いを防止して、シェル形ニードル軸受 1 2 の回転トルク（動トルク）の低減を図れる。これに対して、保持器を省略すれば、組み込むべきニードル 8 の数を多くして、上記シェル形ニードル軸受 1 2 の負荷容量を大きくできる。何れの構造を採用するかは、プランジャポンプの用途等に応じて選択する。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 1 8 】

本発明のプランジャポンプ及びプランジャポンプ用ラジアルニードル軸受は A B S や T C S 等を制御する為の圧油供給用に限らず、各種機械装置用のプランジャポンプに適用できる。

又、カム軸のうちでカム面を設けた部分は、他の部分と一体であっても良いし、別体のカムを回転軸に外嵌固定しても良い。外嵌固定の為の構造は、締め込み（焼き締め、冷やし締め等を含む）であっても、キー係合、スプライン係合等であっても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の実施の形態の 1 例を、無負荷状態（A）と負荷状態（B）とで示す、プランジャポンプのラジアルニードル軸受組み付け部の部分断面図。

【図 2】従来から知られているプランジャポンプの 1 例を示す断面図。

【図 3】カム軸とプランジャとの間に設けるラジアルニードル軸受をシェル形とした構造を示す、プランジャポンプの部分略断面図。

【図 4】シェル型のラジアルニードル軸受を使用した場合の問題を説明する為の部分断面図。

30

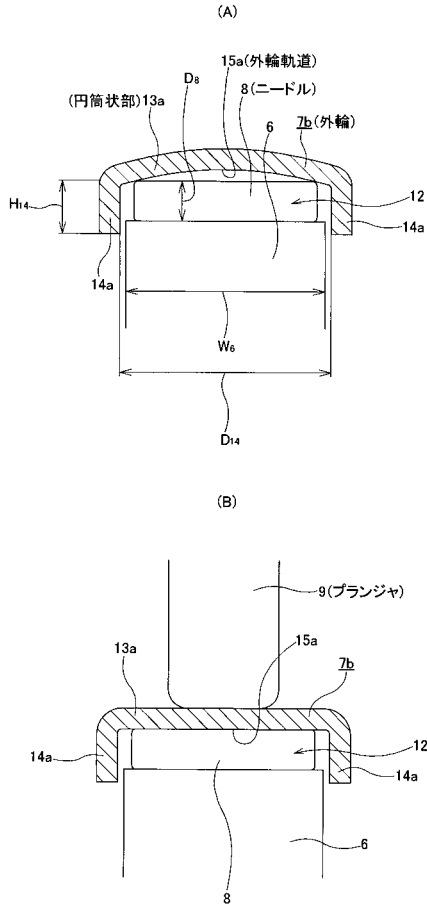
【符号の説明】

【 0 0 2 0 】

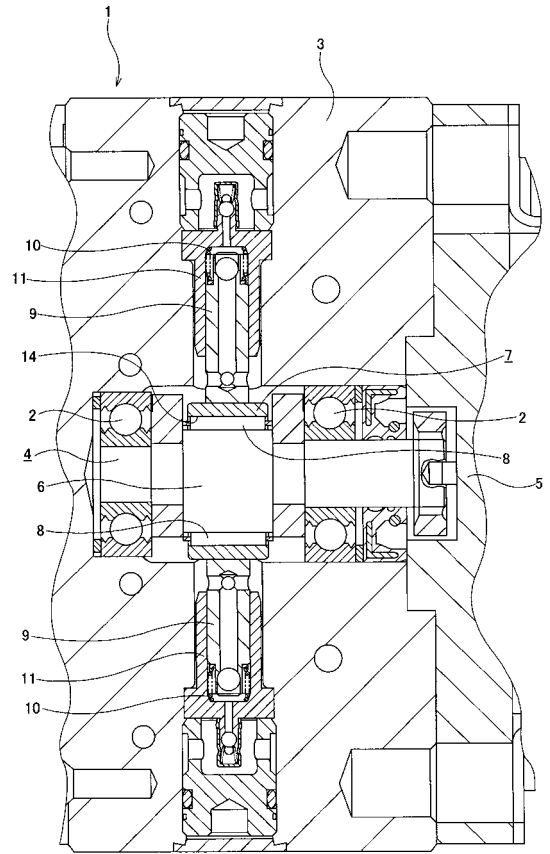
- 1 プランジャポンプ
- 2 転がり軸受
- 3 ハウジング
- 4 カム軸
- 5 モータ
- 6 カム面
- 7、7 a、7 b 外輪
- 8 ニードル
- 9 プランジャ
- 10 リターンスプリング
- 11 シリンダ筒
- 12 シェル形ニードル軸受
- 13、13 a 円筒状部
- 14、14 a 鏝部
- 15、15 a 外輪軌道

40

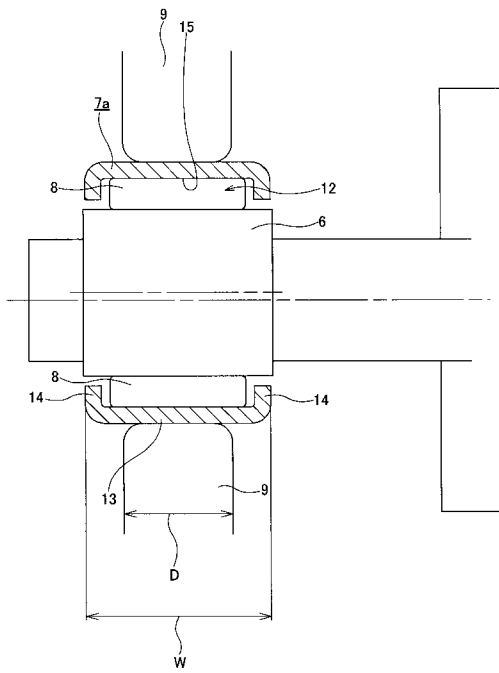
【 図 1 】



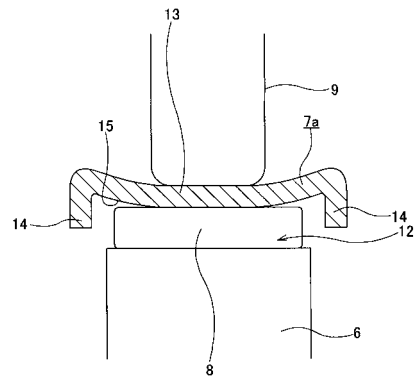
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考)	3H075	AA05	BB03	CC19	DA02	DA03	DA04	DB03	DB04	DB24	
	3J101	AA14	AA24	AA52	AA62	AA72	BA54	BA56	BA63	DA09	EA03
		EA04	FA15	FA31	FA60	GA01	GA29				
	3J701	AA14	AA24	AA52	AA62	AA72	BA54	BA56	BA63	DA09	EA03
		EA04	FA15	FA31	FA60	GA01	GA29				