(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3575830号
(P3575830)
(45)発行日　平成16年10月13日(2004.10.13)　(24)登録日　平成16年7月16日(2004.7.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B41J 19/18	B41J	19/18	Z
B41J 11/22	B41J	11/22	
F16C 29/02	F16C	29/02	
F16C 33/10	F16C	33/10	A

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平6-150339
(22)出願日　平成6年6月8日(1994.6.8)
(65)公開番号　特開平7-19246
(43)公開日　平成7年1月20日(1995.1.20)
審査請求日　平成13年5月24日(2001.5.24)
(31)優先権主張番号　075,061
(32)優先日　平成5年6月9日(1993.6.9)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　３０００
(74)代理人　100099623
弁理士　奥山　尚一
(74)代理人　100096769
弁理士　有原　幸一
(74)代理人　100107319
弁理士　松島　鉄男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】滑り軸受サブシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

円柱状のレールを有するプリンタにおいて、該レールにより規定される軸に沿って往復し得るプリントヘッドキャリッジを支持するのに使用される、前記レールを受けるための滑り軸受サブシステムであって、

前記プリントヘッドキャリッジには前記レールの軸方向に離隔する二つの軸受構体が設けられ、前記各構体には前記レールを受けるための穴が貫通形成され、前記レールは、前記穴を通って延在しており、

前記各穴には第１の領域と第２の領域が備えられ、

前記第１の領域は、弓形に離間した一対の接触面を備え、前記一対の接触面は、対応する１対のレール面に沿って前記レールと係合させるために、前記穴の垂直な中心線に対して左右対称になっており、前記一対の接触面の間の角度がほぼ直角に形成され、前記キャリッジを前記レール上に滑動可能に支持し、

前記第２の領域には、前記対応する１対の接触面から充分離れていて、前記対応する一対の接触面と接触する前記レールとの間に隙間が形成されていることを特徴とする滑り軸受サブシステム。

【請求項２】

往復し得るプリントヘッドキャリッジを備えたプリンタに使用する滑り軸受サブシステムであって、

前記プリントヘッドキャリッジを実装してこれを往復移動させる全般的に円柱状の細長い

レールと、
前記プリントヘッドキャリッジに設けられ、前記レールの軸方向に離隔する一つまたはそれ以上の軸受構体が設けられ、
前記軸受構体の各々には、前記レールを受ける全般的に梨形の穴が貫通形成され、前記穴は、該穴周辺の第１の領域と第２の領域とに分割可能であり、前記第１の領域は、前記第２の領域によって画定される面積より小さい面積を画定し、離隔した２つの接触面を備え、前記２つの接触面は、前記キャリッジを前記レール上に滑動可能に支持するように前記レールと係合していることを特徴とする軸受サブシステム。
【請求項３】
往復し得るプリントヘッドキャリッジを有するプリンタに使用する滑り軸受サブシステムであって、
前記キャリッジを実装してこれを往復移動させるとともに、前記キャリッジにより加えられる全般的に下向きの力を支持する、全般的に円柱状の細長いレールと、
各々が、前記レールを受ける穴が貫通形成されている構体を備えており、前記穴には、前記レールと係合して前記キャリッジを滑動可能に支持する、２つのほぼ平面状の接触面を有する穴周辺上部領域があり、前記接触面は、前記穴の全般的に垂直な中心線に対してほぼ対称に配置され、且つ約６０度と１２０度との間の角度だけ弧上で離隔しており、前記穴の下部領域は前記接触面から充分離れていて、前記レールとの間に所定の隙間を形成している、前記キャリッジに取付けられた横方向に離隔している一つ以上の軸受と、
を備えて成る滑り軸受サブシステム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は一般にレール上を移動するキャリッジのための滑り軸受に関する。更に詳細に述べれば、本発明はキャリッジとレールとの間に二つの相互に離隔した接触線を設けて往復動キャリッジの動的安定性を増す滑り軸受サブシステムに関する。本発明をインクジェットプリンタの場合で説明し図解してあるが、これに限定されるものではない。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、低価格プリンタに使用されているもののような往復キャリッジ・レールシステムの滑り軸受は、直径が横方向にそれを貫いて往復する円形断面の円筒レールの直径よりわずかに大きい円形断面の円筒穴を使用している。このような構造は適度な動的安定性を示し、寿命が長い。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、問題がある。このような軸受ではキャリッジとレールとの間の接触線を一つだけ生じ、この接触線は外力に応じて移動し勝ちである。その結果レールに対するキャリッジの制御が不足し、制御不能な望ましくないキャリッジの前後動のため印刷品位が下がる。問題は、レールに沿うキャリッジの往復移動の両端で起るような、レールに沿ってキャリッジが加速および減速する時よりひどくなる。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
本発明のキャリッジ軸受サブシステムは、キャリッジが一つ以上のレールに沿って軸方向に移動、たとえば、往復運動して所定のタスク、たとえば、印刷、を行う用途で動的安定性を非常に増大させる。本発明の軸受サブシステムでは好適に、各々がその上部領域に、キャリッジを往復移動のため支持するニッケルめっき炭素鋼レールと接触する２本の離隔した接触線を形成する非円形断面貫通穴が形成されている、１対の軸方向に離隔した、インサートモールドされた全般的に平面の薄い青銅構体を備えている。たとえば、振動による、全般にレールの長軸に垂直な平面内でキャリッジが不必要に移動する傾向は究極的に排除されている。したがってレールに沿う理想的に直線状の経路をたどる際のキャリッジ

の位置精度は実質上改善されている。各構体の穴の、上部穴領域と好適に滑らかに接合する下部領域の断面は半円形で、その直径はレールの直径よりわずかに大きくなっており、それによりレールに沿うその往復移動中のキャリッジの偶発的離間を制御している。好適には、キャリッジはレールと平行に走っているレースウェーを横断するホイールによりレールの周りの回転に対して支持されている。

【０００５】

本発明のこれらのおよび他の目的および長所は好適実施例の図面および詳細説明を考察すれば一層容易に理解されるであろう。

【０００６】

【好適実施例の説明】

図１は１２、１４で示した１対の新規な軸受を備えている本発明のサブシステムを特徴とするキャリッジシステム１０を斜視図で示している。軸受１２、１４は全般的に１６で示されるプリントヘッドキャリッジアセンブリの両側に、軸方向に離隔し且つ一直線を成す関係で設置されているように示されている。好適には、軸受１２、１４は、薄い平らな青銅の板材から作られた全般的に平面状の構体（ここでは同一に示してある）を備え、インサートモールディングによりキャリッジアセンブリ１６の中に一体に組込まれている。キャリッジアセンブリ１６は、伝統的な駆動手段、たとえば、ステップモータおよびベルトシステム（図示せず）、により代表的にニッケルめっき炭素鋼または他の適切な材料で作られた直線状の円筒レールＲに沿って軸方向に往復する。

【０００７】

図２には、従来技術の軸受の部分正面図で示されている。当業者はこのような従来技術の軸受は、断面が円形であるから、ここで単一線接触と言うことにするものを特徴としていることを認めるであろう。何故なら、図からわかるように、円形断面軸受Ｂを貫く円形断面レールＲは、レールＲと軸受Ｂとの接点で単一の接触線、公称的には死点、を生ずるからである。このような軸受は、接触線が一本であるためレールＲと軸受Ｂとの間に生ずる滑り摩擦は小さいが、偶発的外力に応答して、理想的な上中心接触線をみだりに横ずれして、たとえば、その周りに振動するとか、他の場合にはレールＲの長軸Ａに全般的に垂直な平面内を移動するかする傾向がある。このような外力の程度により、軸受Ｂおよび、たとえば、軸Ａに沿う往復のため取付けられているキャリッジは、レールＲの全円周を横断して実質的に制御不能なチャッターを生ずることがある。

【０００８】

このようなチャッターは一定の低価格用途では許容し得る。しかしこのようなチャッター、またはレールの軸に垂直な平面内の（図解では、図２の平面内の）制御不能な移動は、印刷解像度が１インチ（２．５４ｃｍ）あたり約３００ドット（ＤＰＩ）以上を必要とし典型的には６００ＤＰＩ以上である印刷用途では印刷品位を著るしく低下させる。このようなインクドット（またはインク滴）の解像度では、レール軸に垂直な１ミル以下の、すなわち、０．０２５ミリメートル（ｍｍ）以下の、制御不能な移動は重大な位置不良ドットを生ずる可能性がある。典型的には、このような移動はランダムには生じないが、キャリッジ移動、紙前進などの運動人工生成物を示し、またプリンタの各種移動部品と静止部品との間に共振を生ずることになる。不快に目に見えるドット位置不良が生ずる可能性のあることがわかる。

【０００９】

最後に図３を参照すると、本発明の滑り軸受の一つが部分拡大正面図で示されている。滑り軸受け１２は、好適にはほぼ１時３０分および１０時３０分の位置に設けられた対称的に弓形に離隔する実質上平面の接触面１２ｃ、１２ｄに対向する全般的に逆Ｖ形の上部周辺領域１２ｂを有する全般的に梨形の貫通穴１２ａを特徴としていることがわかる。軸受１２はまた、下方の好適には半円形の領域１２ｅの下中央にレールＲとの間にわずかな隙間があることを特徴としていることもわかる。理想的には、この隙間はできる限り小さい方がよいが、０ではない。実際には、ほぼ０．５ｍｍほどの小さい隙間を達成し得る。図３には軸受１２の厚さを示してないが、これは好適には約３０ｍｍである。

【００１０】
図３から、軸受１２をインサートモールドしたキャリッジアセンブリ１６の重量のもとでは、レールＲは穴１２ａの中に設置され、穴の弓形に離隔した軸受面が、図２に示すもののような従来の軸受サブシステムに特有なものより（１０時３０分と１時３０分との間の位置で）安定に軸Ａに垂直な力に抵抗する関係で、対応する平面状接触面１２ｃ、１２ｄと接触する状態になっていることがわかる。本発明の軸受サブシステムが従来の軸受サブシステムに比較してかなりな長所を生ずるのはこの重要な軸受・レール接触構成であり、これは側方接線接触装置と考えてよい。図３からわかるように、重力がキャリッジ取付け軸受１２に作用してレールに接触しているこれら二つの軸受面だけで軸受をレールに沿って滑らせ、これによりキャリッジとレールとの間の摩擦が極小になり、またレールの長軸Ａに沿う所要直線移動以外のそれらの間の相対移動も極小になる。
【００１１】
接触面１２ｃ、１２ｄの間の所定の弧（角）度（即ち接触面１２ｃ、１２ｄにより形成される二つの平面の交差角度と考えることができるものは）好適には約４５°と１３５°との間にあり、更に好適には約６０°と１２０°との間にあり、なお一層好適には約７５°と１０５°との間にあり、最も好適には約９０°である。９０°は接触面１２ｃ、１２ｄをレールＲとほぼ最適に接触させておくと共に、軸Ａに垂直な平面内で相互間の移動がほとんど無くできる。接触面１２ｃ、１２ｄの形状は好適には平面であるが、比較的大半径の凹又は凸の円筒断面を含む他の形状をも使用し得る。（これら接触面は時間とともに、レールＲとの滑り摩擦係合により、わずかではあるが、摩耗することが認められよう。これにより時間とともに軸受１２がレールＲの外部接触面に全般的に適合するわずかな凸曲率で摩耗する傾向があるが、ここに説明し且つ図解した好適実施例による本発明のサブシステムについては５年を超す製品寿命目標が達成される。）
【００１２】
本発明の好適実施例によれば、全般的にキー形の軸受１２、１４の各々は長さ約３６ｍｍであり、全般的に丸い端の半径は約２２ｍｍである。好適にそこに形成されている穴１２ａ、１４ａは直径が１３ｍｍであり、上部の、好適には半円形の領域１２ｂは半径約４ｍｍであり、下部の、好適には半円形の領域１２ｅは半径約６．５ｍｍである。好適には軸受１２の内部形状および外部形状はすべて、たとえば、２～３ｍｍの半径で滑らかに丸められている。重要な公差は、特に軸受１２に形成された穴１２ａの周辺についてそうであるが、典型的には０．０７ｍｍを超えない。当業者は、本発明の精神および範囲の中で、種々の往復キャリッジ用途に使用され得るとき、このような寸法および公差からの比較的大きい逸脱でさえ許容され得ることを認めるであろう。
【００１３】
当業者は接触面１２ｃ、１２ｄの弧間隔、および軸受１２の上部領域１２ｂの中のそれらの周辺範囲はプリンタおよびそのキャリッジ１６の特定の動力学に適合するように設計されていることを認めるであろう。たとえば、軸受１２、１４とレールＲとの間の荷重支持接触境界面の動力学を記述する反作用力ベクトルは常に両接触面に対して正に維持され且つ接触面の前方端と後方端との間に常に維持されるようにしたい。このような所要条件では、動的力がキャリッジ支持軸受１２を前後に押す傾向があり、それによりその接触面の一方または双方をその対応するレール面から離間させる可能性があるにかかわらず、このような望ましくない離間の確率は極小になり、好適には排除される。
【００１４】
典型的にはそのモータおよびベルト駆動サブシステムによるキャリッジアセンブリの加速および減速の間は印刷が行われないことが認められよう。したがって、加速度から生ずる離間の危険は究極的には排除されている。更に、たとえば、滑り軸受または転がり軸受の面の不完全性から、または他のプリンタ動力学および環境条件から生ずる、キャリッジ１６とレールＲとの間で前後に働く動的力が存在するので、軸受１２の接触面１２ｃ、１２ｄの、および軸受１４（図示せず）の対応する接触面１４ｃ、１４ｄの説明し図示した構成および寸法の公差、それらの互いの間のおよびレールＲの軸Ａとの軸方向整列、および

レールＲの剛性、直線性、および平滑度、レールＲとキャリッジ１６の軸受ホイールがその上を回転するレースウェイとの間の平行整列など、を維持することが重要である。

【００１５】

本発明の好適実施例によれば、穴１２ａは約３．７°だけわずかに上方および前方に（図３で反時計回りに）傾いている。これは本発明のサブシステムが一部を成すプリンタシステムの特定の静力学および動力学に適合させるためであると理解され、本発明の全てにおいての要件となるものではない。上述のように、軸受１４の軸口に対応する接触面１４ｃ、１４ｄは理想的には、そこに存在する振動力ベクトルが規定された二つの接触線の間に維持され、それによりキャリッジ１６が軸Ｒに垂直な平面内でレールＲに対して移動しないようにレールＲに接触するよう設置され、且つ向きが決められている。軸受穴を全般的に垂直な中心線の周りに対称に形成し、次いでその対応する構体内に形成する穴を必要なら傾けることは設計および製造の価格目標を達成する最も率直な仕方であると考えられる。これに関連して軸方向に離隔している軸受の形状は、その一つだけが図１に示されているが、それらは同一形状に形成され、次いでそこで示したようにキャリッジ１６と共にインサートモールドされる。

【００１６】

好適には、軸受１２、１４は焼結プロセスによりまたは、仕上った各焼結軸受がレールＲとの潤滑を促進するため、たとえば、体積で約１９％より多い所要含油量を備えることができるようにする他のプロセスとにより作られる。当業者は、このような製造プロセスにより、軸受１２、１４がプリンタまたは他の往復キャリッジの用途でレールＲに沿って油の薄膜上に効果的に載置されることを認めるであろう。軸受１２、１４を製造する他の適切なプロセスを、本発明の精神および範囲の中で、使用することができる。

【００１７】

当業者は軸受１２の中の他の穴周辺領域は、理想的には動作しないか、または非接触面であるため、上に詳細に記したものよりはるかに重要度が低く形状の自由度も高いことを認めるであろう。それにもかかわらず、それら領域は、本発明の好適実施例によれば、軸受を構造的に完全にすると共に軸受を一層容易に且つ廉価に製造するために、好適には全般的に図示したような形状になっている。

【００１８】

本発明は、レールにより規定される軸に沿って往復し得るプリントヘッドキャリッジを支持する円筒レールを有するプリンタに使用する滑り軸受サブシステム、レールを受ける滑り軸受サブシステム、であると広く特徴づけることができる。好適に、このような軸受サブシステムは、プリントヘッドカートリッジ１６に固定接続、たとえば、インサートモールドされている構体１２、１４のような軸方向に離隔した二つの軸受構体を備えており、構体１２のような各構体には円筒レールＲを受けるための中ぐり穴または穴１２ａが貫通して形成されている。好適には、構体１２のような各構体はその穴周辺の第１の領域１２ｂに更に、その対応する１対の表面に沿ってレールＲを１対の滑り面、たとえば構体１２の滑り面１２ｃ、１２ｄ（および図３には図示してない構体１４の対応する滑り面１４ｃ、１４ｄ）の各々と係合させるための対称に対向する１対の滑り面１２ｃ、１２ｄを備え、それらの間はほぼ直角を成している。好適に、構体１２のような各構体は全般的に第１の領域１２ｂに対向するその穴周辺の第２の領域１２ｅでは対応する１対の滑り面１２ｃ、１２ｄから充分離れていて、対応する１対の滑り面１２ｃ、１２ｄに接触して貫通するレールＲとの間にわずかな隙間、たとえば、好適には約０．０５ｍｍと０．１５ｍｍとの間の隙間、を形成している。

【００１９】

往復し得るプリントキャリッジを有するプリンタに使用する本発明の軸受サブシステムを特徴づける他の方法はそれが１）キャリッジ１６を取付けてそれを往復動させる全般的に円筒状の細長いレールＲ、および２）各々がレールＲを受ける全般的に梨形の穴１２ａが貫通して形成されている構体を備えており、穴１２ａがレールＲと係合するために、その小さい方の領域１２ｂに２線接触を有するか、または好適には弧上に離隔した二つの接触

面１２ｃ、１２ｄを有する、軸受１２のような、キャリッジに取付けられた一つ以上の横方向に離隔した軸受、を設けることである。

【００２０】

好適には、軸受１２の表面１２ｃ、１２ｄのような接触面の各々は実質上平面であり、たとえば約３～４ｍｍの周辺範囲および構体の厚さは軸方向で約３．０ｍｍを有することができる。好適には、接触面１２ｃ、１２ｄは約９０°だけ弧上で離れているが、前記のとおり本発明の精神および範囲の中で他の角度を使用することができる。キャリッジ１６の力がレールＲを下向きに押す本発明の好適実施例では、構体１２ｃ、１２ｄは穴１２ａの上部領域１２ｂに、図３に最も良く示すように、穴１２ａの全般的に垂直な中心線に対して対称に、設けられている。またこのような用途によれば、各穴の全般的に中心の、下部領域１２ｅ（図３には示してないが、構体１４の穴１４ａの全般的に中心の、下部領域１４ｅをも含む）は対応する接触面から充分離れていて、上に説明し且つ図３に最も良く示してあるように、レールＲとの間にわずかの隙間を形成している。本発明を実施する既知の最良態様によれば、構体１２、１４は焼結で作られた油含浸青銅から成り、図１および図２に示すように、キャリッジ１６と一体にインサートモールドされている。

【００２１】

当業者は、本発明を、キャリッジの力がレールを或る角度で、或る領域内で押す荷重支持サブシステムに広く適用し得ること、およびしたがって本発明の精神および範囲の中にある他の軸受構成が可能であることを認めるであろう。本明細書に記載した実施例は例示である。キャリッジの質量中心が図１に示したレースウェーの後ではなく、前にあれば、キャリッジの力はレールＲを上方に押し、本発明の軸受を効果的にするには、図３に示す方向に全般的に反対の向きに、すなわち、接触面を穴の下領域に設けた状態に、且つ半円形断面の隙間をその上部領域に設けた状態にすることができよう。したがって、キャリッジと軸受との間に加わる静的な力が異なれば、ここに梨形穴として説明してあるものの向きを、切線・フランク動作滑り接触面を全般的にレールにより軸受の内側に加えられる荷重に応じて、変える必要がある。

【００２２】

このようなプリンタに使用する本発明のキャリッジ軸受サブシステムを特徴づける更に他の方法は、それが１）キャリッジ１６を取付けてそれを往復移動させる全般的に円筒状の細長いレールＲ、および２）各々がレールＲを受ける穴１２ａのような穴が貫通形成されている構体を備えている一つ以上の、キャリッジに取付けられ、横方向に離隔した軸受１２、１４を備えているということである。好適に、このような穴１２ａには、第１の、たとえば、その上部領域１２ｂにレールＲと係合する実質平面の二つの接触面１２ｃ、１２ｄがあり、このような接触面は穴１２ａの全般に垂直な中心線に対して実質上対称に設けられており、このような接触面は約６０°と１２０°との間の角度だけ弧上で離れている。本発明の好適実施例によれば、第２の、たとえば、各穴の全般的に中心の下部領域、たとえば、穴１２ａの領域１２ｅは接触面から充分離隔しておりレールＲとの間に、たとえば、約０．０５ｍｍと０．１５ｍｍとの間の、所定のわずかな隙間を形成している。上述のとおり、好適にはこのような構体は焼結油含浸青銅で作られており、このような青銅構体の体積含油量は（少くとも接触面１２ｃ、１２ｄを取巻くその動作領域において）約１９％より大きいが、勿論他の適切な材料およびプロセスを使用することができる。

【００２３】

本発明を前述の好適実施例を参照して図示し、説明してきたが、当業者には「特許請求の範囲」に規定した本発明の精神および範囲から逸脱することなく、形態および細部について他の変更を行い得ることが明らかである。

【００２４】

【発明の効果】

たとえば、インクジェットプリンタのキャリッジサブシステムに使用される本発明の滑り軸受は従来の滑り軸受に比較して多数の長所を示すことを理解することができる。従来は円形断面滑り軸受とそのわずかに小さい円形断面レールとの間の単一接触線に依存してお

り、位置公差の小さい可動キャリッジ用途において望ましくない動的不安定性を生ずるものであったが、本発明のキャリッジ軸受サブシステムは本質的に一層安定な二線接触構成に依存しており、その互いに逆に作用する軸受接触面はレールに対するキャリッジの偶然の前後運動に対抗する。しかも、このような本発明の軸受サブシステムは、特別の材料またはプロセスを使用せず、従来のサブシステムのものと同程度の費用で、容易に製造される。例示したインクジェットプリンタにこのような改良軸受サブシステムを使用すれば、印刷品位および長期信頼性が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図１】好適実施例に従って作られた本発明の軸受サブシステムを説明するためのキャリッジシステムの部分斜視図である。

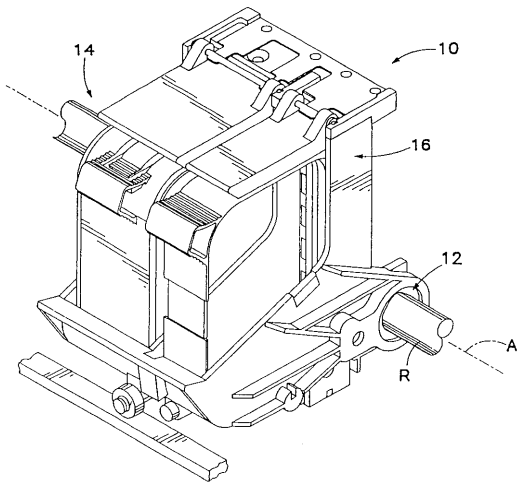
【図２】従来技術のキャリッジ軸受の拡大部分正面図である。

【図３】図１に示すサブシステムに使用される本発明の軸受の一方の拡大部分正面図である。

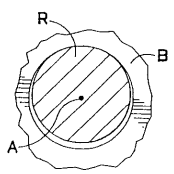
【符号の説明】

１０…滑り軸受サブシステム
１２、１４…軸受構体
１６…キャリッジ
１２ａ…穴
１２ｂ…第１の穴の周辺領域
１２ｃ、１２ｄ…滑り面
１２ｅ…第２の穴の周辺領域
Ａ…レールの軸
Ｒ…レール

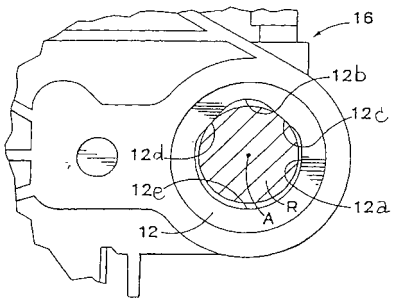
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　ジョン・エー・クリスチャンソン
アメリカ合衆国ワシントン州バンクーバー、ナンバージェイ２２３　エヌイー７２ンドアヴェニュー　４７０１

審査官　礒部　賢

(56)参考文献　実開昭６０－０２２３５６（ＪＰ，Ｕ）
特開平０５－０９５８１６（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０１９５５９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５９－０１１２７３（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－０７５３４９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０２－１５５７８２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１２４９７３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－０１７３１９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６４－０２１２１２（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－１６５６４４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B41J 19/00 - 19/98
F16C 29/00 - 31/06
F16C 17/00 - 17/26
F16C 33/00 - 33/28