

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動パワーステアリングにおける操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置の従動歯車に噛み合い部を介して噛み合う駆動歯車の一端部の回転軸部を回転自在に支持するブッシュ軸受であって、回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に接触する内周面を有している軸受体と、回転軸部の軸心周りの方向に伸びて軸受体の外周面に設けられた溝手段と、この溝手段に装着されていると共に少なくとも回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位を有した弾性リング手段とを具備しており、弾性リング手段は、軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有しているブッシュ軸受。

10

【請求項 2】

溝手段は、回転軸部の軸心周りの方向に伸びて軸受体の外周面に設けられた少なくとも二つの溝を有しており、弾性リング手段は、二つの溝のうちの一方の溝に装着されている弾性リング部材と二つの溝のうちの他方の溝に装着されている弾性リング部材とを有しており、一方の溝に装着されている弾性リング部材は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側で軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一方の突出部位を有していると共に回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側で軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有しており、他方の溝に装着されている弾性リング部材は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側で軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した他方の突出部位を有していると共に回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側で軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有している請求項 1 に記載のブッシュ軸受。

20

【請求項 3】

二つの溝のうちの一方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に回転軸部の軸心に対して偏心した中心をもった環状溝からなり、二つの溝のうちの他方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に回転軸部の軸心に対して偏心した中心をもった環状溝からなる請求項 2 に記載のブッシュ軸受。

【請求項 4】

二つの溝のうちの一方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に配された深溝と回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に配された浅溝とからなっており、二つの溝のうちの他方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に配された浅溝と回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に配された深溝とからなっている請求項 3 に記載のブッシュ軸受。

30

【請求項 5】

溝手段は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に配された深溝と回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に配された浅溝とからなる少なくとも一つの溝を具備しており、弾性リング手段は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位と、回転軸部の軸心周りの方向における一对の突出部位の間に軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有して溝に装着されている弾性リング部材を具備している請求項 1 に記載のブッシュ軸受。

40

【請求項 6】

軸受体は、軸方向の一方の端面で開口すると共に軸方向の他方の端面に向かう少なくとも一つのスリットを有した軸受本体を具備している請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のブッシュ軸受。

【請求項 7】

少なくとも一つのスリットは、他方の端面側で閉塞されているか又は他方の端面まで伸

50

びて他方の端面で開口されている請求項 6 に記載のブッシュ軸受。

【請求項 8】

軸受本体は、軸方向の他方の端面で開口すると共に軸方向の一方の端面に向かう少なくとも他の一つのスリットを有している請求項 6 又は 7 に記載のブッシュ軸受。

【請求項 9】

少なくとも他の一つのスリットは、一方の端面側で閉塞されているか又は一方の端面まで伸びて一方の端面で開口されている請求項 8 に記載のブッシュ軸受。

【請求項 10】

軸受体は、回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有していると共に外周面に溝手段が設けられている合成樹脂製の軸受本体を具備している請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のブッシュ軸受。

10

【請求項 11】

軸受体は、外周面に溝手段が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の軸受本体と、この軸受本体の内周面に嵌装されていると共に回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有している複層摺動部材からなるブッシュ部材とを有している請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のブッシュ軸受。

【請求項 12】

電動パワーステアリングにおける操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置の従動歯車に噛み合い部を介して噛み合う駆動歯車の一端部の回転軸部を回転自在に支持するブッシュ軸受であって、回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に接触する内周面を有している軸受体と、回転軸部の軸心周りの方向に伸びて軸受体の外周面に設けられた溝手段と、この溝手段に装着されていると共に少なくとも回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位を有した弾性リング手段とを具備しており、噛み合い部方向において噛み合い部側で軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一方の突出部位は、噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側で軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した他方の突出部位の径方向外方向の突出量よりも小さい突出量をもっているブッシュ軸受。

20

【請求項 13】

他の溝手段と他の弾性リング手段とを更に具備しており、軸受体は、外周面に溝手段が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の外側軸受本体と、この外側軸受本体の内周面に配されていると共に外周面に他の溝手段が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の内側軸受本体と、内側軸受本体の内周面に嵌装されていると共に回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有した複層摺動部材からなるブッシュ部材とを具備しており、他の弾性リング手段は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において内側軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出して外側軸受本体の内周面に接触していると共に他の溝手段に装着されている請求項 12 に記載のブッシュ軸受。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、電動パワーステアリングにおける操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置の従動歯車に噛み合い部を介して噛み合う駆動歯車の一端部の回転軸部を回転自在に支持するブッシュ軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

【特許文献 1】特開 2006-44430 号公報

【特許文献 2】特開 2006-27368 号公報

【特許文献 3】特開 2006-44449 号公報

【特許文献 4】特開 2001-32255 号公報

50

【特許文献5】特開2001-146169号公報

【特許文献6】特開2002-96749号公報

【0003】

ステアリング操作を操舵補助する自動車用の電動パワーステアリング装置において、操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置には、駆動歯車としてのウォーム軸とこのウォーム軸に噛み合った従動歯車としてのウォームホイールとからなる減速機が用いられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ウォーム軸とウォームホイールとの噛み合いには、所謂バックラッシュが生じるが、例えば悪路を走行した場合、路面からの逆入力によりバックラッシュに起因したウォーム軸とウォームホイールとの歯打ち音（ラトル音）が発生することがある。

【0005】

斯かる歯打ち音（ラトル音）の防止のための技術が上記の特許文献に種々提案されているが、提案に係る技術は、比較的高価であって重量の大きなボール軸受に対するものであって、低廉で軽量の滑り軸受に対するものではない。

【0006】

しかも、提案に係る技術では、単にゴム環をボール軸受の外輪とウォーム軸を収容するハウジングとの間に介在させたものであるために、ゴム環の脱落、へたりが生じやすく、長期の使用に耐え難いものである。

【0007】

本発明は、前記諸点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、長期の使用によっても初期の特性を維持できる上に、ボール軸受を排除できて低廉で軽量のブッシュ軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

電動パワーステアリングにおける操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置の従動歯車に噛み合い部を介して噛み合う駆動歯車の一端部の回転軸部を回転自在に支持する本発明のブッシュ軸受は、回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に接触する内周面を有している軸受体と、回転軸部の軸心周りの方向に伸びて軸受体の外周面に設けられた溝手段と、この溝手段に装着されていると共に少なくとも回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位を有した弾性リング手段とを具備しており、弾性リング手段は、軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有している。

【0009】

本発明のブッシュ軸受によれば、軸受体が回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に接触する内周面を有しているために、駆動歯車の一端部の回転軸部を支持するボール軸受を排除できて低廉で軽量のブッシュ軸受を提供でき、しかも、軸受体の外周面に設けられた溝手段に装着されていると共に駆動歯車と従動歯車との噛み合いを補償してバックラッシュに起因した駆動歯車と従動歯車との歯打ち音の発生を防止する弾性リング手段が、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位を有している一方、回転軸部の軸心周りの方向における一对の突出部位の間に軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有しているために、一对の突出部位での弾性変形を突出しない部位に逃がすことができ、而して、弾性リング手段にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持できるブッシュ軸受を提供できる。

【0010】

溝手段は、回転軸部の軸心周りの方向に伸びて軸受体の外周面に設けられた少なくとも二つの溝を有していてもよく、この場合、弾性リング手段は、一方の溝に装着されている

10

20

30

40

50

弾性リング部材と他方の溝に装着されている弾性リング部材を有しているとき、一方の溝に装着されている弾性リング部材は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側で軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一方の突出部位を有していると共に回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側で軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有している、他方の溝に装着されている弾性リング部材は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側で軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した他方の突出部位を有していると共に回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側で及び軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有しているときよい。

10

【0011】

好ましい例では、二つの溝のうちの一方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に回転軸部の軸心に対して偏心した中心をもった環状溝からなり、二つの溝のうちの他方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に回転軸部の軸心に対して偏心した中心をもった環状溝からなる。

【0012】

他の好ましい例では、二つの溝のうちの一方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に配された深溝と回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に配された浅溝とからなっており、二つの溝のうちの他方の溝は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に配された浅溝と回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に配された深溝とからなっている。

20

【0013】

溝手段は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側に配された深溝と回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側に配された浅溝とからなる少なくとも一つの溝を具備していてもよく、この場合、弾性リング手段は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受体の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位と、回転軸部の軸心周りの方向における一对の突出部位の間に軸受体の外周面から径方向外方向に突出しない部位を有して溝に装着されている弾性リング部材を具備していてもよい。

30

【0014】

軸受体は、軸方向の一方の端面で開口すると共に軸方向の他方の端面に向かう少なくとも一つのスリットを有した軸受本体を具備していてもよく、斯かる少なくとも一つのスリットは、軸受本体の他方の端面側で閉塞されていても、これに代えて、軸受本体の他方の端面まで伸びて当該他方の端面で開口されていてもよい。

【0015】

軸受本体は、上記の少なくとも一つのスリットに加えて、軸方向の他方の端面で開口すると共に軸方向の一方の端面に向かう少なくとも他の一つのスリットを有していてもよく、斯かる少なくとも他の一つのスリットもまた、一方の端面側で閉塞されていても、これに代えて、一方の端面まで伸びて一方の端面で開口されていてもよい。

40

【0016】

以上のいずれかのスリットを有している軸受本体によれば、軸受本体の縮径、縮径後の拡張を期待できるために、弾性リング手段に過度の圧縮変形を生じさせることがないので、これによっても、弾性リング手段のへたりを回避できて長期の使用によっても初期の特性を維持できるブッシュ軸受を提供でき、特に少なくとも一つのスリットと他の一つのスリットとを有している軸受体によれば、斯かる作用及び効果を更に確実に生じさせることができる。

【0017】

少なくとも一つのスリット又は他の一つのスリットのいずれかが両端面で開口されてい

50

る場合には、軸受本体は、複数の分割体からなり、斯かる複数の分割体からなる軸受本体では、軸受本体の縮径をより容易に生じさせることができ、弾性リング手段のへたりをより効果的に回避できる。

【0018】

軸受は、回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有していると共に外周面に溝手段が設けられている合成樹脂製の軸受本体を具備していても、外周面に溝手段が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の軸受本体と、この軸受本体の内周面に嵌装されていると共に回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有している複層摺動部材からなるブッシュ部材とを有していてもよい。

【0019】

10

電動パワーステアリングにおける操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置の従動歯車に噛み合い部を介して噛み合う駆動歯車の一端部の回転軸部を回転自在に支持する本発明のブッシュ軸受はまた、回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に接触する内周面を有している軸受と、回転軸部の軸心周りの方向に伸びて軸受の外周面に設けられた溝手段と、この溝手段に装着されていると共に少なくとも回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において軸受の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位を有した弾性リング手段とを具備しており、噛み合い部方向において噛み合い部側で軸受の外周面から部分的に径方向外方向に突出した一方の突出部位は、噛み合い部方向において噛み合い部側と反対側で軸受の外周面から部分的に径方向外方向に突出した他方の突出部位の径方向外方向の突出量よりも小さい突出量をもっている。

20

【0020】

斯かるブッシュ軸受は、他の溝手段と他の弾性リング手段とを更に具備していてもよく、この場合、軸受は、外周面に溝手段が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の外側軸受本体と、この外側軸受本体の内周面に配されていると共に外周面に他の溝手段が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の内側軸受本体と、内側軸受本体の内周面に嵌装されていると共に回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有した複層摺動部材からなるブッシュ部材とを具備していてもよく、他の弾性リング手段は、回転軸部の軸心に対して直交しかつ噛み合い部方向において内側軸受の外周面から部分的に径方向外方向に突出して外側軸受本体の内周面に接触していると共に他の溝手段に装着されていてもよい。

30

【0021】

回転軸部の円筒状の外周面に回転自在に直接接触する滑り内周面を有している合成樹脂製の軸受本体は、好ましくは、低摩擦特性を有する、例えばポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂等の合成樹脂からなっているとよく、ブッシュ部材と共に用いられる合成樹脂製の軸受本体並びに外側軸受本体及び内側軸受本体は、上記と同様の合成樹脂からなっているてもよいが、低摩擦特性を特に要求されない場合には、例えば繊維強化熱可塑性合成樹脂からなっているてもよい。

【0022】

本発明のブッシュ軸受は、電動式パワーステアリング装置用のものであってもよく、この場合、一方の回転軸は、電動モータの出力回転軸に連結されるようになっており、他方の回転軸は、自動車のステアリング軸に連結されるようになっていてもよく、駆動歯車はウォーム軸であって、従動歯車はウォームホイールである。

40

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、長期の使用によっても初期の特性を維持できる上に、ボール軸受を排除できて低廉で軽量のブッシュ軸受を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

次に本発明の実施の形態を、図に示す好ましい例に基づいて更に詳細に説明する。なお

50

、本発明はこれら例に何等限定されないのである。

【0025】

図1から図7において、本例のブッシュ軸受1は、電動パワーステアリングにおける操舵補助用の電動モータの動力を操舵機構に伝達するための伝動装置の従動歯車としてのウォームホイール2に噛み合い部3を介して噛み合う駆動歯車としてのウォーム軸4の一端部の回転軸部5を回転自在に支持する。

【0026】

ブッシュ軸受1は、回転軸部5の円筒状の外周面6に軸心O周りの方向（以下、R方向という）に回転自在に接触する内周面7を有している軸受体8と、R方向に伸びて軸受体8の外周面9に設けられた溝手段10と、溝手段10に装着されていると共に回転軸部5の軸心Oに対して直交しかつ噛み合い部方向（以下、A方向という）において軸受体8の外周面9から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位12及び13並びにR方向における一对の突出部位12及び13の間に軸受体8の外周面9から径方向外方向に突出しない部位14を有した弾性リング手段16とを具備している。

【0027】

軸受体8は、回転軸部5の円筒状の外周面6にR方向に回転自在に直接接触する円筒状の滑り内周面としての内周面7を有していると共に溝手段10が設けられている円筒状の外周面9を有し、しかも、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂等の合成樹脂製であって一体形成された軸受本体18からなり、円筒状の内周面7及び外周面9は、回転軸部5の軸心Oと同心の中心を有している。

【0028】

溝手段10は、R方向に伸びて軸受本体18の外周面9に設けられた三つの環状の溝21、22及び23を有しており、溝21及び22の夫々は、A方向において噛み合い部3側に回転軸部5の軸心Oに対して偏心した中心O1をもって互いに同様に形成されており、溝23は、A方向において噛み合い部3側と反対側に回転軸部5の軸心Oに対して偏心した中心O2をもって回転軸部5の軸心方向B（以下、B方向という）において二つの溝21及び22間の略中央に配されてB方向において当該二つの溝21及び22に挟まれている。

【0029】

回転軸部5の軸心Oに対して噛み合い部3側に偏心した中心O1を有する溝21及び22の夫々は、当該噛み合い部3側で浅くなっている一方、噛み合い部3側と反対側で深くなっており、回転軸部5の軸心Oに対して噛み合い部3側と反対側に偏心した中心O2を有する溝23は、当該噛み合い部3側と反対側で浅くなっている一方、噛み合い部3側で深くなっている。

【0030】

弾性リング手段16は、溝21及び22の夫々に装着されているリングからなる弾性リング部材27と、溝23に装着されているリングからなる弾性リング部材28とを有している。

【0031】

溝21及び22の夫々に装着されている同径の弾性リング部材27の夫々は、A方向において噛み合い部3側で軸受本体18の外周面9から部分的に径方向外方向に突出した突出部位31を有していると共にA方向において噛み合い部3側と反対側で軸受本体18の外周面9から径方向外方向に突出しない部位32を有しており、突出部位31は、R方向において180°の中心角を有しており、部位32は、R方向において残る180°の中心角を有している。

【0032】

溝23に装着されている弾性リング部材28は、A方向において噛み合い部3側と反対側で軸受本体18の外周面9から部分的に径方向外方向に突出した他方の突出部位35を有していると共にA方向において噛み合い部3側と反対側で軸受本体18の外周面9から径方向外方向に突出しない部位36を有しており、突出部位35は、R方向において18

10

20

30

40

50

0°の中心角を有しており、部位36は、R方向において残る180°の中心角を有している。

【0033】

突出部位31及び35における噛み合い部3側及び噛み合い部3側と反対側での軸受本体18の外周面9からの最大突出量は、本例では互いに同一である。

【0034】

このように本例では、突出部位12は、二つの突出部位31及び35からなっており、突出しない部位14は、部位32と部位36とからなっている。

【0035】

以上のブッシュ軸受1は、ウォーム軸4を収容するハウジング41の一端部のA方向に長軸を有する略楕円形の形状を有した内周面42に弾性リング部材27及び28の弾性変形による締め代をもって装着されてウォーム軸4の一端部の回転軸部5を内周面7に対する外周面6のR方向の滑りをもってR方向に回転自在に支持するようになっており、電動モータの出力回転軸に連結されたウォーム軸4の他端部の回転軸部43は、ハウジング41に固着されたボールベアリング44によりR方向に回転自在に支持されている。なお、上記した略楕円形の形状を有したハウジング41の内周面42に軸受ブッシュ1を配置する代わりに、円形形状を有したハウジング41の内周面42に弾性リング部材27及び28の弾性変形による締め代をもって軸受ブッシュ1を配置し、内周面42と弾性リング部材27及び28との間の摩擦抵抗によって該軸受ブッシュ1のR方向への回転を阻止するようにしてもよい。

【0036】

ブッシュ軸受1で一端部の回転軸部5がR方向に回転自在に支持されたウォーム軸4は、内周面42に弾性変形による締め代をもって装着された弾性リング部材27及び28を介してハウジング41の一端部にR方向に回転自在に支持されているために、噛み合い部3でのウォームホイール2への噛み合いを弾性的に補償されており、バックラッシュに起因した噛み合い部3でのウォームホイール2との歯打ち音を発生しない。

【0037】

斯かるブッシュ軸受1は、軸受本体18の外周面9から径方向外方向に突出しない弾性リング部材27及び28の部位32及び36からなる弾性リング手段16の突出しない部位14を有しているために、弾性リング部材27及び28の突出部位31及び35での弾性変形を部位14に、具体的には部位32及び36に逃がすことができ、而して、弾性リング手段16にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持できる。

【0038】

図1から図7に示すブッシュ軸受1では、軸受本体18は、回転軸部5の外周面6にR方向に回転自在に直接接触する内周面7を有した軸受本体18自体からなっているが、これに代えて、軸受本体18は、図8から図10に示すように、外周面9に溝手段10が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の軸受本体18と、軸受本体18の内周面7に嵌装されていると共に回転軸部5の円筒状の外周面6にR方向に回転自在に直接接触する滑り内周面としての内周面51を有している複層摺動部材からなる鏝部52付のブッシュ部材53とを有していてもよい。

【0039】

円筒状の内周面51に加えて円筒状の外周面55を有する円筒部56と円筒部56に一体的に形成された環状の鏝部52とを具備した本例のブッシュ部材53は、鋼板と、この鋼板の一方の面に焼結された多孔質焼結層と、この多孔質焼結層の孔及び表面に充填被覆したポリテトラフルオロエチレン樹脂等を含む合成樹脂製の滑り層とからなる複層摺動部材を滑り層を内側にして巻いた特に図10に示す突合せ隙間57を有する巻きブッシュからなり、外周面55で軸受本体18の内周面7に嵌装されていると共に鏝部52で軸受本体18の一方の円環状の端面58に接触して、滑り内周面としての内周面51で回転軸部5をR方向に回転自在に支持する。

【0040】

10

20

30

40

50

図 8 から図 10 に示すブッシュ軸受 1 でも、溝 21、22 及び 23 を有する溝手段 10 に弾性リング部材 27 及び 28 を有する弾性リング手段 16 が装着されている結果、弾性リング手段 16 の弾性リング部材 27 及び 28 が軸受本体 18 の外周面 9 から径方向外方向に突出しない部位 32 及び 36 を有しているために、弾性リング部材 27 及び 28 の突出部位 31 及び 35 での弾性変形を部位 14 の部位 32 及び 36 に逃がすことができ、而して、弾性リング手段 16 にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持できる上に、ブッシュ部材 53 により回転軸部 5 を R 方向により滑らかに回転自在に支持することができる。

【0041】

上記のいずれのブッシュ軸受 1 でも、軸受体 8 は、R 方向に連続な内周面 7 及び外周面 9 を有した軸受本体 18 を具備しているが、これに代えて、図 11 から図 13 に示すように、軸受体 8 は、B 方向の一方の端面 58 で開口すると共に端面 58 から B 方向の他方の端面 61 に向かって伸び、しかも、他方の端面 61 側で閉塞されている三つのスリット 62 と、B 方向の他方の端面 61 で開口すると共に端面 61 から B 方向の一方の端面 58 に向かって伸び、しかも、一方の端面 58 側で閉塞されている三つのスリット 63 とを更に具備した合成樹脂製の軸受本体 18 からなっているもよい。

【0042】

図 11 から図 13 において、内周面 7 及び外周面 9 を R 方向において分断すると共に B 方向に伸びた三つのスリット 62 は、R 方向において 120° の互いに等しい中心角をもって配列されており、内周面 7 及び外周面 9 を R 方向において分断すると共に B 方向に伸びる三つのスリット 63 は、三つのスリット 62 に対して R 方向において 60° の差をもって 120° の互いに等しい中心角をもって配列されている。

【0043】

図 11 から図 13 に示すブッシュ軸受 1 によれば、スリット 62 及び 63 により軸受本体 18 が弾性的に縮径自在となっている結果、弾性リング部材 27 及び 28 の弾性力を軸受本体 18 を介して回転軸部 5 に及ぼすことができ弾性リング部材 27 及び 28 の弾性力により回転軸部 5 を R 方向に回転自在に支持できる上に、弾性リング部材 27 及び 28 の締め代に加えて軸受本体 18 の弾性変形による締め代をももってブッシュ軸受 1 を内周面 42 に装着できる結果、弾性リング部材 27 及び 28 からなる弾性リング手段 16 にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持でき、その上、回転軸部 5 の外周面 6 及び／又は内周面 7 の摩耗が生じても、軸受本体 18 の弾性変形でこれを補償することができる。

【0044】

図 11 から図 13 に示すブッシュ軸受 1 に対して図 10 に示す鏝部 52 付のブッシュ部材 53 を用いて図 14 及び図 15 に示すブッシュ軸受 1 としてもよい。図 14 及び図 15 に示すブッシュ軸受 1 において、軸受体 8 は、B 方向の一方の端面 58 で開口すると共に端面 58 から B 方向の他方の端面 61 に向かって伸び、しかも、他方の端面 61 側で閉塞されている三つのスリット 62 と、B 方向の他方の端面 61 で開口すると共に端面 61 から B 方向の一方の端面 58 に向かって伸び、しかも、一方の端面 58 側で閉塞されている三つのスリット 63 (図 13 参照) とを具備した合成樹脂製又はアルミニウム製の軸受本体 18 と、軸受本体 18 の内周面 7 に嵌装されていると共に回転軸部 5 の円筒状の外周面 6 に R 方向に回転自在に直接接触する滑り内周面としての内周面 51 を有している複層摺動部材からなる鏝部 52 付のブッシュ部材 53 とを有している。

【0045】

図 14 及び図 15 に示すブッシュ軸受 1 によれば、弾性リング部材 27 及び 28 の突出部位 31 及び 35 での弾性変形を部位 32 及び 36 に逃がすことができ、而して、弾性リング手段 16 にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持できる上に、ブッシュ部材 53 により回転軸部 5 を R 方向により滑らかに回転自在に支持することができる上に、弾性リング部材 27 及び 28 による弾性を軸受本体 18 を介してブッシュ部材 53 に及ぼし得るために、回転軸部 5 の外周面 6 及び／又は内周面 7 の摩耗が生じても、

ブッシュ部材 5 3 の縮径でこれを補償することができる。

【0046】

以上において、スリット 6 2 及び 6 3 は、三つに限らないのであって、一つ以上であればよく、また、B 方向に真直ぐに伸びている代わりに、斜めに伸びていてもよく、更には、スリット 6 2 は、端面 6 1 まで伸びて端面 6 1 で開口されていてもよく、スリット 6 3 もまた、端面 5 8 まで伸びて端面 5 8 で開口されていてもよい。

【0047】

上記のブッシュ軸受 1 は、二つの弾性リング部材 2 7 と一つの弾性リング部材 2 8 とを用い、溝 2 1、2 2 及び 2 3 の夫々にこれらの弾性リング部材 2 7 及び 2 8 を装着すると共に、図 1 から図 7 の例では回転軸部 5 の外周面 6 を軸受本体 1 8 の内周面 7 に R 方向に回転自在に直接接触させ、図 8 から図 10 の例では軸受本体 1 8 の内周面 7 にブッシュ部材 5 3 の円筒部 5 6 を嵌装して回転軸部 5 の外周面 6 を円筒部 5 6 の滑り内周面としての内周面 5 1 に R 方向に回転自在に直接接触させ、図 11 から図 13 の例では図 1 から図 7 の例においてスリット 6 2 及び 6 3 を具備した合成樹脂製の軸受本体 1 8 を用いて回転軸部 5 の外周面 6 を軸受本体 1 8 の内周面 7 に R 方向に回転自在に直接接触させ、図 14 及び図 15 の例では図 11 から図 13 の例においてブッシュ部材 5 3 を用いて回転軸部 5 の外周面 6 を円筒部 5 6 の滑り内周面としての内周面 5 1 に R 方向に回転自在に直接接触させてなるが、図 16 から図 20 に示すように、R 方向に伸びて軸受体 8 の外周面 7 7 に設けられた一つの環状溝 7 1 を有した溝手段 1 0 と、環状溝 7 1 に装着された弾性リング部材 7 2 を有した弾性リング手段 1 6 と、一つのスリット 7 3 を具備した合成樹脂製の軸受本体 7 6 からなる軸受体 8 とを有したブッシュ軸受 1 であってもよい。

【0048】

図 16 から図 20 に示すブッシュ軸受 1 は、回転軸部 5 の外周面 6 に R 方向に回転自在に直接接触する滑り内周面としての円筒状の内周面 7 5 を有していると共にスリット 7 3 を具備し、しかも、円筒状の外周面 7 7 を有した合成樹脂製の軸受本体 7 6 からなる軸受体 8 と、R 方向に伸びて軸受本体 7 6 の円筒状の外周面 7 7 に設けられた環状溝 7 1 を有した溝手段 1 0 と、溝手段 1 0 の環状溝 7 1 に装着されていると共に A 方向において軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から部分的に径方向外方向に突出した一对の突出部位 7 8 及び 7 9 を有した弾性リング部材 7 2 からなる弾性リング手段 1 6 とを具備している。

【0049】

軸受体 8 は、軸受本体 7 6 に加えて、軸受本体 7 6 と一体成形されていると共に外周面 7 7 から一体的に径方向外方向に突出した突起 8 1 を有しており、突起 8 1 は、内周面 4 2 においてハウジング 4 1 に形成された凹所 8 2 に径方向に移動自在に嵌合されるようになっており、斯かる凹所 8 2 への突起 8 1 の嵌合により、軸受本体 7 6 は、ハウジング 4 1 に対する R 方向の回転が阻止されるようになっている。

【0050】

軸受本体 7 6 において B 方向に伸びると共に R 方向において内周面 7 5 及び外周面 7 7 並びに環状溝 7 1 の夫々を分断したスリット 7 3 は、軸受本体 7 6 の B 方向の一方の端面 8 3 で開口すると共に端面 8 3 から B 方向の他方の端面 8 4 に向かって伸び、しかも、当該端面 8 4 でも開口しており、且つ、A 方向と平行に伸びて内周面 7 5 及び外周面 7 7 で開口している。

【0051】

断面が四角形の環状溝 7 1 は、A 方向において噛み合い部 3 側と反対側に内周面 7 5 の中心でもある回転軸部 5 の軸心 O に対して偏心した中心 O 2 をもって軸受本体 7 6 に形成されており、環状溝 7 1 の円環状の底面 8 5 を規定する軸受本体 7 6 の環状底壁面 8 6 には凹所 8 7 が形成されている。

【0052】

弾性リング部材 7 2 は、環状溝 7 1 に装着されている断面が四角形の円環状本体 8 8 と、環状底壁面 8 6 に接触する円環状本体 8 8 の円環状の内周面 8 9 に一体的に形成されていると共に凹所 8 7 に径方向に移動自在に嵌合された内側突起 9 0 と、中心 O 2 をもつ内

周面 8 9 と同心である円環状本体 8 8 の円環状の外周面 9 1 に一体的に形成されている突起 9 2 とを具備しており、内側突起 9 0 の凹所 8 7 への嵌合により軸受本体 7 6 に対する R 方向の回転が阻止されるようになっており、斯かる弾性リング部材 7 2 において、軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から径方向外方向に突出した突起 9 2 の頂部が突出部位 7 8 となっており、而して、軸心 O に対して偏心した中心 O 2 をもった円環状本体 8 8 を具備した弾性リング部材 7 2 は、軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から径方向外方向に突出しない部位 9 3 を有している。

【0053】

図 1 6 から図 2 0 に示すブッシュ軸受 1 は、ハウジング 4 1 の円形状の内周面 4 2 に接触する弾性リング部材 7 2 の突出部位 7 8 及び 7 9 の弾性変形による締め代をもって当該ハウジング 4 1 の内周面 4 2 に装着されて回転軸部 5 を内周面 7 5 に対する外周面 6 の R 方向の滑りをもって R 方向に回転自在に支持するようになっており、斯かるブッシュ軸受 1 で回転軸部 5 が R 方向に回転自在に支持されたウォーム軸 4 は、突出部位 7 8 及び 7 9 の弾性変形による締め代をもって内周面 4 2 に装着された弾性リング部材 7 2 を介してハウジング 4 1 の一端部に R 方向に回転自在に支持されているために、噛み合い部 3 でのウォームホイール 2 への噛み合いを弾性的に補償されており、バックラッシュに起因した噛み合い部 3 でのウォームホイール 2 との歯打ち音を発生しない上に、弾性リング部材 7 2 において軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から径方向外方向に突出しない部位 9 3 を有しているために、弾性リング部材 7 2 の突出部位 7 8 及び 7 9 での弾性変形を部位 9 3 に逃がすことができ、而して、弾性リング手段 1 6 にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持でき、しかも、回転軸部 5 の外周面 6 及び／又は内周面 7 5 の摩耗が生じても、軸受本体 7 6 の縮径でこれを補償することができる。

【0054】

図 1 6 から図 2 0 に示すブッシュ軸受 1 では、溝手段 1 0 は、回転軸部 5 の軸心 O に対して偏心した中心 O 2 をもつ円環状の底面 8 5 を有した R 方向において同じ深さの環状溝 7 1 からなっているが、これに代えて、図 2 1 に示すような溝手段 1 0 であってもよく、図 2 1 に示す溝手段 1 0 は、回転軸部 5 の軸心 O と同心であって小径の半円環状の底面 9 5 を有すると共に A 方向において噛み合い部 3 側に配された深溝 9 4 と、同じく回転軸部 5 の軸心 O と同心であって半円環状の底面 9 5 よりも大径の半円環状の底面 9 6 を有すると共に A 方向において噛み合い部 3 側と反対側に配された浅溝 9 7 とからなる段差付きの溝 9 8 からなっており、この場合、弾性リング部材 7 2 は、内周面 8 9 が一方では半円環状の底面 9 5 を規定する軸受本体 7 6 の半円環状底壁面 9 9 に部分的に接触した状態であって他方では半円環状の底面 9 6 を規定する軸受本体 7 6 の半円環状底壁面 1 0 0 に全体的に接触した状態で溝 9 8 に変形して配されていると共に A 方向において軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から部分的に径方向外方向に突出した一対の突出部位 7 8 及び 7 9 と、軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から径方向外方向に突出しない部位 9 3 を有して段差付きの溝 9 8 に配されている。

【0055】

図 2 1 に示す溝手段 1 0 をもったブッシュ軸受 1 でも、図 1 6 から図 2 0 に示すブッシュ軸受 1 と同様に、ウォーム軸 4 は、突出部位 7 8 及び 7 9 の弾性変形による締め代をもって内周面 4 2 に装着された弾性リング部材 7 2 を介してハウジング 4 1 の一端部に R 方向に回転自在に支持されているために、噛み合い部 3 でのウォームホイール 2 への噛み合いを弾性的に補償されており、バックラッシュに起因した噛み合い部 3 でのウォームホイール 2 との歯打ち音を発生しない上に、弾性リング部材 7 2 において軸受本体 7 6 の外周面 7 7 から径方向外方向に突出しない部位 9 3 を有しているために、弾性リング部材 7 2 の突出部位 7 8 及び 7 9 での弾性変形を部位 9 3 に逃がすことができ、而して、弾性リング手段 1 6 にへたりが生じ難く、長期の使用によっても初期の特性を維持でき、しかも、回転軸部 5 の外周面 6 及び／又は内周面 7 5 の摩耗が生じても、軸受本体 7 6 の縮径でこれを補償することができる。

【0056】

図 2 1 に示す溝手段 1 0 は、深溝 9 4 と浅溝 9 7 とを有した段差付きの溝 9 8 からなっているが、これに代えて、深溝 9 4 を浅溝 9 7 側に向かうに連れて徐々に浅くする一方、浅溝 9 7 を深溝 9 4 に向かうに連れて徐々に深くして底面 9 5 及び半円環状底壁面 9 9 と底面 9 6 及び半円環状底壁面 1 0 0 とを無段階で接続するようにした無段の溝 9 8 からなっているようにもよい。

【0057】

上記の各ブッシュ軸受 1 は、一個の軸受本体 1 8 又は 7 6 を有した軸受体 8 を具備しているが、これに代えて、図 2 2 から図 2 5 に示すように、外側軸受本体 1 1 0 と内側軸受本体 1 1 1 とを有した軸受体 8 を具備しているようにもよい。図 2 2 から図 2 5 に示すブッシュ軸受 1 において、軸受体 8 は、円筒状の外周面 1 1 5 に溝手段 1 0 が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の外側軸受本体 1 1 0 と、外側軸受本体 1 1 0 の円筒状の内周面 1 1 6 に配されていると共に円筒状の外周面 1 1 7 に他の溝手段 1 1 8 が設けられている合成樹脂製又はアルミニウム製の内側軸受本体 1 1 1 と、内側軸受本体 1 1 1 の円筒状の内周面 1 1 9 に嵌装されていると共に回転軸部 5 の外周面 6 に R 方向に回転自在に直接接触する滑り内周面としての内周面 1 2 0 を有した複層摺動部材からなるブッシュ部材 1 2 1 とを具備している。

【0058】

外側軸受本体 1 1 0 は、円筒状の外周面 1 1 5 及び内周面 1 1 6 を有した円環状部 1 2 2 と、円環状部 1 2 2 の外周面 1 1 5 に一体的に形成されていると共に半円筒状の外周面 1 2 3 を有した突起部 1 2 4 と、円環状部 1 2 2 の内周面 1 1 6 に一体的に形成されていると共に平坦な係止面 1 2 5 を有した突起部 1 2 6 とを具備しており、内側軸受本体 1 1 1 は、B 方向の一方の端面 1 3 1 で開口すると共に端面 1 3 1 から B 方向の他方の端面 1 3 2 に向かって伸び、しかも、当該端面 1 3 2 でも開口するスリット 1 3 3 を有し、且つ、円筒状の外周面 1 1 7 及び内周面 1 1 9 を有した円環状部 1 3 4 と、スリット 1 3 3 により R 方向において分断された円環状部 1 3 4 の円筒状の内周面 1 1 9 に一体的に形成された突起部 1 3 6 と、スリット 1 3 3 により R 方向において分断された円環状部 1 3 4 の円筒状の外周面 1 1 7 に形成されていると共に平坦な係合面 1 3 7 を有した切り欠き 1 3 8 とを具備しており、突起部 1 2 4 は、内周面 4 2 においてハウジング 4 1 に形成された凹所 1 4 1 に径方向に移動自在に嵌合されるようになっており、斯かる凹所 1 4 1 への突起部 1 2 4 の嵌合により、外側軸受本体 1 1 0 は、ハウジング 4 1 に対する R 方向の回転が阻止されるようになっており、突起部 1 2 6 は、係止面 1 2 5 が係合面 1 3 7 に径方向に離反自在に接触して切り欠き 1 3 8 に係合しており、斯かる切り欠き 1 3 8 への突起部 1 2 6 の係合により、内側軸受本体 1 1 1 は、外側軸受本体 1 1 0 に対する R 方向の回転が阻止されるようになっている。

【0059】

図 2 2 から図 2 5 に示すブッシュ軸受 1 において、溝手段 1 0 は、図 2 1 に示す溝手段 1 0 とほぼ同様に形成されており、回転軸部 5 の軸心 O と同心であって小径の半円環状の底面 1 5 1 を有すると共に A 方向において噛み合い部 3 側に配された深溝 1 5 2 と、同じく回転軸部 5 の軸心 O と同心であって半円環状の底面 1 5 1 よりも大径の半円環状の底面 1 5 3 を有すると共に A 方向において噛み合い部 3 側と反対側に配された浅溝 1 5 4 とからなる段差付きの溝 1 5 5 からなっている。

【0060】

斯かる段差付きの溝 1 5 5 に装着された弾性リング手段 1 6 は、A 方向において外側軸受本体 1 1 0 の円環状部 1 2 2 の外周面 1 1 5 から径方向外方向に突出した一对の突出部位 1 5 6 及び 1 5 7 を有した断面四角形の弾性リング部材 1 5 8 からなっており、弾性リング部材 1 5 8 は、その内周面 1 5 9 が一方では半円環状の底面 1 5 1 を規定する円環状部 1 2 2 の半円環状底壁面 1 6 0 にほぼ全体的に接触した状態であって他方では半円環状の底面 1 5 3 を規定する円環状部 1 2 2 の半円環状底壁面 1 6 1 に全体的に接触した状態で変形して、しかも、外周面 1 1 5 からの径方向外方向への突出部位 1 5 6 の突出量が突出部位 1 5 7 の外周面 1 1 5 からの径方向外方向への突出量よりも少なくなるようにして

段差付きの溝 1 5 5 に配されている。

【0061】

他の溝手段 1 1 8 は、R 方向に伸びて内側軸受本体 1 1 1 の円環状部 1 3 4 の外周面 1 1 7 に B 方向に配列されて設けられた二つの円環状の溝 1 6 5 及び 1 6 6 を具備しており、溝 1 6 5 及び 1 6 6 の夫々は、回転軸部 5 の軸心 O と同心の中心を有しており、斯かる溝 1 6 5 及び 1 6 6 もまた、内周面 1 1 9 及び外周面 1 1 7 と同様に、スリット 1 3 3 により R 方向において分断されている。

【0062】

他の溝手段 1 1 8 を具備する図 2 2 から図 2 5 に示すブッシュ軸受 1 は、当該溝手段 1 1 8 に装着された他の弾性リング手段 1 7 1 を有しており、弾性リング手段 1 7 1 は、溝 1 6 5 及び 1 6 6 の夫々に装着されている O リングからなる弾性リング部材 1 7 2 を有しており、弾性リング部材 1 7 2 の夫々は、内側軸受本体 1 1 1 の円環状部 1 3 4 の外周面 1 1 7 から部分的に径方向外方向に突出して外側軸受本体 1 1 0 の円環状部 1 2 2 の内周面 1 1 6 にその外周面で締め代をもって弾性的に接触している。

10

【0063】

図 2 2 から図 2 5 に示すブッシュ軸受 1 において、円筒状の滑り内周面としての内周面 1 2 0 に加えて円筒状の外周面 1 7 5 を有すると共に突起部 1 3 6 が嵌合した凹所 1 7 6 を当該外周面 1 7 5 に有するブッシュ部材 1 2 1 は、鏝部 5 2 を有しないブッシュ部材 5 3 とほぼ同様に形成された突合せ隙間 5 7 を有する巻きブッシュからなり、突起部 1 3 6 の凹所 1 7 6 への嵌合により、内側軸受本体 1 1 1 に対する R 方向の回転が阻止されるようになっている。

20

【0064】

以上の図 2 2 から図 2 5 に示すブッシュ軸受 1 では、ウォーム軸 4 は、突出部位 1 5 6 及び 1 5 7 の弾性変形による締め代をもって円形状の内周面 4 2 に配された弾性リング部材 1 5 8 と、外側軸受本体 1 1 0 の円環状部 1 2 2 の内周面 1 1 6 に締め代をもって弾性的に接触している弾性リング部材 1 7 2 とを介してハウジング 4 1 の一端部に R 方向に回転自在に支持されているために、噛み合い部 3 でのウォームホイール 2 への噛み合いを弾性的に補償されており、バックラッシュに起因した噛み合い部 3 でのウォームホイール 2 との歯打ち音を発生しない上に、弾性リング部材 1 7 2 による円環状部 1 3 4 及びブッシュ部材 5 3 の縮径でもって回転軸部 5 の外周面 6 及び／又はブッシュ部材 1 2 1 の内周面 1 2 0 の摩耗によるガタを生じないようにできる。

30

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】本発明の好ましい一例の正面説明図である。

【図 2】図 1 に示す例の一部拡大図である。

【図 3】図 1 に示す I I I - I I I 線矢視断面説明図である。

【図 4】図 1 に示すブッシュ軸受の断面説明図である。

【図 5】図 4 に示す V - V 線矢視断面説明図である。

【図 6】図 4 に示す V I - V I 線矢視断面説明図である。

【図 7】図 4 に示す V I I - V I I 線矢視断面説明図である。

40

【図 8】本発明の好ましい他の例の図 9 に示す V I I I - V I I I 線矢視断面説明図である。

【図 9】図 8 に示す例の左側面説明図である。

【図 10】図 8 に示すブッシュ部材の斜視図である。

【図 11】本発明の好ましい更に他の例の図 12 に示す X I - X I 線矢視断面説明図である。

【図 12】図 11 に示す例の左側面説明図である。

【図 13】図 11 に示す例の右側面説明図である。

【図 14】本発明の好ましい更に他の例の図 15 に示す X I V - X I V 線矢視断面説明図である。

50

【図 1 5】図 1 4 に示す例の左側面説明図である。

【図 1 6】本発明の好ましい更に他の例の左側面説明図である。

【図 1 7】図 1 6 に示す X V I I - X V I I 線矢視断面説明図である。

【図 1 8】図 1 6 に示す X V I I I - X V I I I 線矢視断面説明図である。

【図 1 9】図 1 7 に示す X I X - X I X 線矢視断面説明図である。

【図 2 0】図 1 6 に示す弾性リング手段の説明図である。

【図 2 1】本発明の好ましい更に他の例の断面説明図である。

【図 2 2】本発明の好ましい更に他の例の図 2 3 に示す X X I I - X X I I 線矢視断面説明図である。

【図 2 3】図 2 2 に示す例の左側面説明図である。

10

【図 2 4】図 2 2 に示す例の一部説明図である。

【図 2 5】図 2 2 に示す X X V - X X V 線矢視断面説明図である。

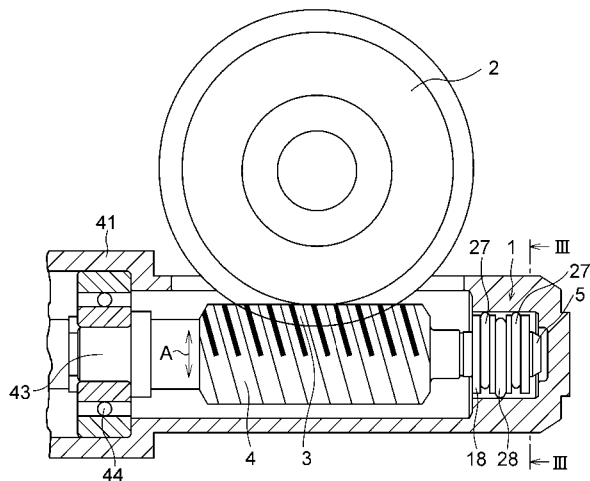
【符号の説明】

【0 0 6 6】

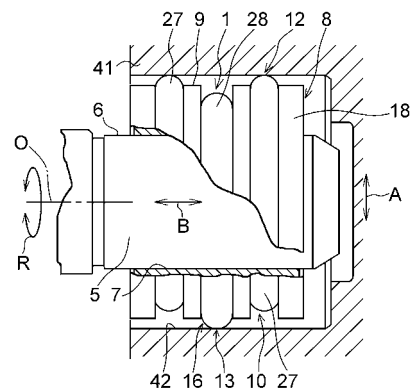
- 1 ブッシュ軸受
- 2 ウォームホイール
- 3 噛み合い部
- 4 ウォーム軸
- 5 回転軸部
- 7 内周面
- 8 軸受体
- 9 外周面
- 1 0 溝手段
- 1 2、1 3 突出部位
- 1 4、1 5 部位

20

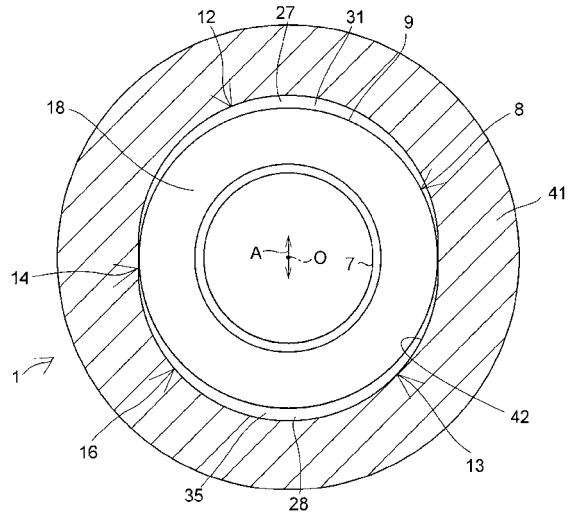
【図 1】



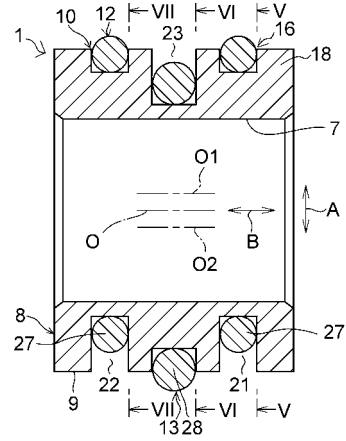
【図 2】



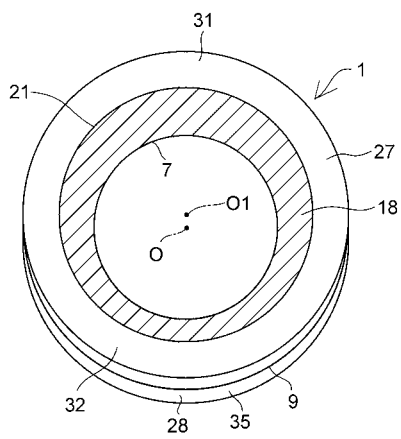
【図 3】



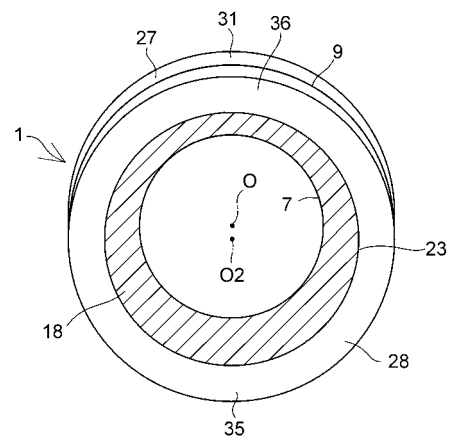
【図 4】



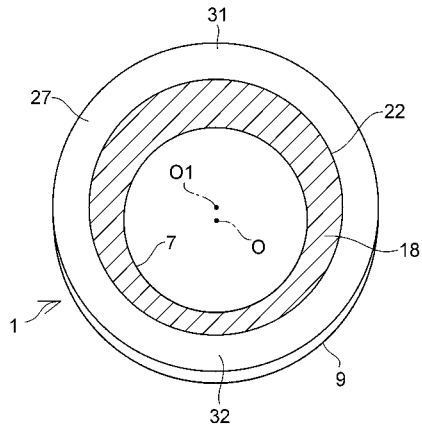
【図 5】



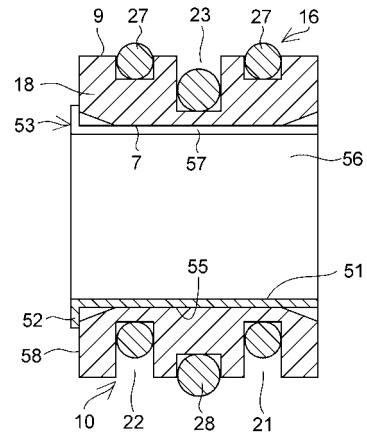
【図 6】



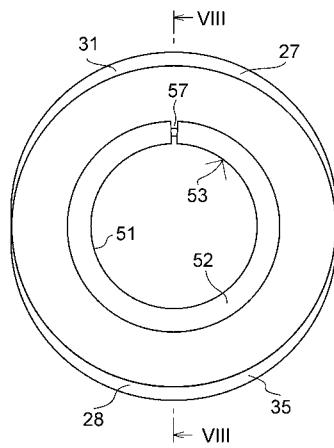
【図 7】



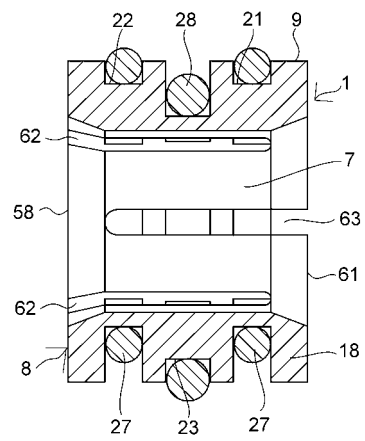
【図 8】



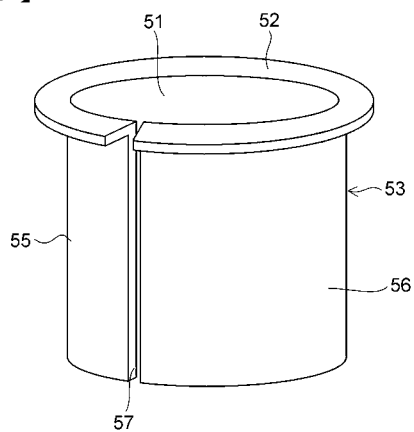
【図 9】



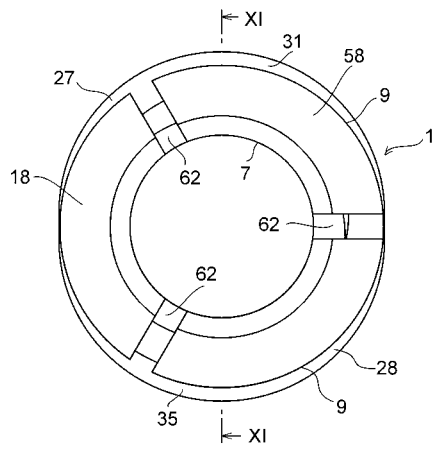
【図 11】



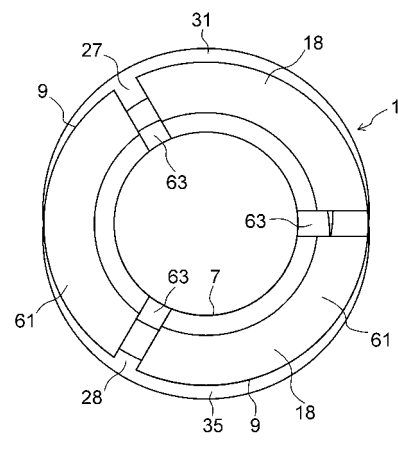
【図 10】



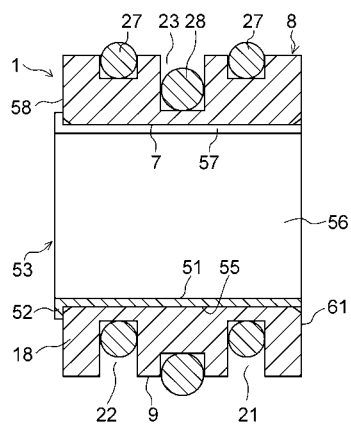
【図 1 2】



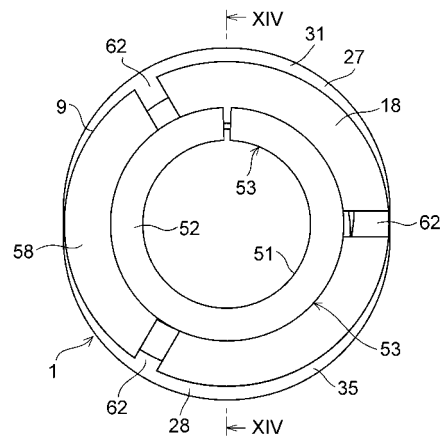
【図 1 3】



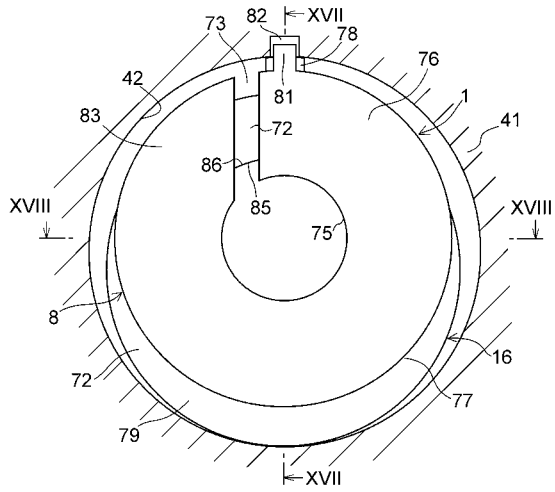
【図 1 4】



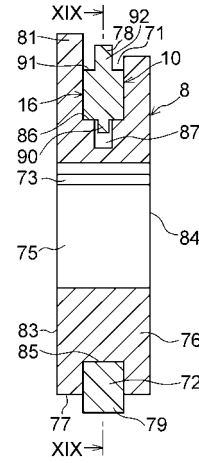
【図 1 5】



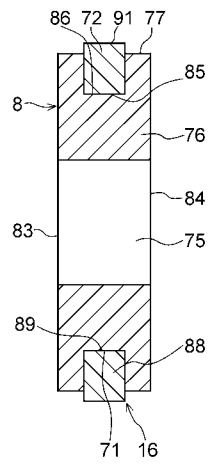
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

