

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4100148号

(P4100148)

(45) 発行日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(24) 登録日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 2 D 5/04 (2006. 01)
F 1 6 H 1/16 (2006. 01)

B 6 2 D 5/04
 F 1 6 H 1/16 Z

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-347883 (P2002-347883)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成14年11月29日 (2002. 11. 29)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2004-181990 (P2004-181990A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成16年7月2日 (2004. 7. 2)	(74) 代理人	100078868
審査請求日	平成17年7月29日 (2005. 7. 29)		弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	魚田 雅史
			大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号
			光洋精工株式会社内
		(72) 発明者	重村 博之
			大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号
			光洋精工株式会社内
		審査官	田村 嘉章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータの出力軸に雄形継手部及び雌形継手部を介して継合され、反モータ側に軸部を有する駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取手段に繋がる従動歯車と、前記軸部を支持し駆動歯車及び従動歯車の回転中心間距離が長短となる方向への移動が可能な軸受部材と、該軸受部材を収容する収容孔を有する支持部材と、前記駆動歯車を反モータ側へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記雄形継手部及び雌形継手部の少なくとも一方は雄形継手部及び雌形継手部の間に充填される潤滑剤の流出を防ぐための流出止環を備えており、前記雄形継手部は端面から軸長方向へ窪んだ凹所を有し、該凹所に前記付勢手段を収容してあり、前記流出止環はその内周面及び外周面の間に、軸長方向の寸法が径方向の寸法よりも小さい撓み部を有することを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

10

【請求項 2】

モータの出力軸に雄形継手部及び雌形継手部を介して継合され、反モータ側に軸部を有する駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取手段に繋がる従動歯車と、前記軸部を支持し駆動歯車及び従動歯車の回転中心間距離が長短となる方向への移動が可能な軸受部材と、該軸受部材を収容する収容孔を有する支持部材と、前記駆動歯車を反モータ側へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記雄形継手部及び雌形継手部の少なくとも一方は雄形継手部及び雌形継手部の間に充填される潤滑剤の流出を防ぐための流出止環を備えており、前記雄

20

形継手部は端面から軸長方向へ窪んだ凹所を有し、該凹所に前記付勢手段を収容してあり、前記流出止環は複数個が近傍となるように並置されていることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動式パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用の電動式パワーステアリング装置は、操舵補助用のモータ及び該モータの回転力を舵取手段に伝える減速歯車機構を備えており、操舵手段の操舵に応じた舵取手段の動作を前記モータの回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0003】

減速歯車機構はモータの出力軸に軸継手を介して継合され、反モータ側に軸部を有するウォームと、該ウォームに噛合し、前記舵取機構に繋がるウォームホイールと、前記ウォームの他端部をウォーム及びウォームホイールの回転中心間距離が長短となる方向へ移動可能に支持する軸受部材と、該軸受部材を移動操作する操作体と、該操作体及び前記軸受部材の間に介在され、ウォームのウォームホイールとの噛合部に予圧を加えるべく前記軸受部材を径方向へ付勢するコイルバネとを備え、前記噛合部に予圧を加えることによりバックラッシュ量を少なくするように構成されている。（例えば、特許文献1。）

【0004】

また、ウォームは前記モータの出力軸との継合部に対しモータと反対側へ離隔した部分が転がり軸受を介してハウジング内に回転自在に支持されている。ところが、転がり軸受には複数の転動体を介して嵌合された内輪及び外輪間に軸長方向隙間があるため、この軸長方向隙間をなくする必要がある。つまり、転がり軸受の軸長方向隙間によってウォームが軸長方向へガタつき、このガタつきによって発生する異音が車室の内部に洩れることになり、運転者に不快感を与えることになるため、前記軸長方向隙間をなくする必要がある。

【0005】

この軸長方向隙間をなくする一手段として、転がり軸受の外輪の一側に当接する調節環を前記ハウジング内に螺着し、該調節環を回転操作することにより転がり軸受の外輪及び内輪を軸長方向へ相対移動させることによりウォームに予圧を加えて軸長方向隙間をなくし、ウォームの軸長方向へのガタつきをなくするようにしてある。

【0006】

ところで、減速歯車機構のウォーム歯車等は回転中心線に対しその歯すじが回転方向へ振じれており、ウォームからウォームホイールへ回転トルクが加わるとき、換言すればモータの回転によって操舵補助する場合、ウォームがウォームホイールの歯すじに沿って径方向へ動くように分力（以下噛合反力と云う）が発生し、該噛合反力によりウォームが径方向へ押圧されて揺動し、雄形継手部の周面が雌形継手部に当接して叩き音が発生し易くなるため、雄形継手部及び雌形継手部の間にグリースを塗布により充填し、前記叩き音を低減するようにしてある。

【0007】

【特許文献1】

特開2002-21943号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の電動式パワーステアリング装置にあっては、ウォームの揺動によって雄形継手部及び雌形継手部の間のグリースが雌形継手部の開口端から外部へ流出することになり、グリース量が減少し、叩き音が発生し易くなり、改善策が要望されていた。また、

10

20

30

40

50

ウォームの軸長方向へのガタつきをなくするための調節環はウォームの周りに配置されているため、ウォームよりも大径寸法の調節環が必要であり、さらに、ウォームの周りが大形となり、改善策が要望されていた。

【 0 0 0 9 】

本発明は斯る事情に鑑みてなされたものであり、主たる目的は雄形継手部及び雌形継手部の間に充填された潤滑剤の流出を防ぐことができ、しかも、付勢手段を小形にできるとともに、駆動歯車の周りを小形にできる電動式パワーステアリング装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る電動式パワーステアリング装置は、モータの出力軸に雄形継手部及び雌形継手部を介して継合され、反モータ側に軸部を有する駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取手段に繋がる従動歯車と、前記軸部を支持し駆動歯車及び従動歯車の回転中心間距離が長短となる方向への移動が可能な軸受部材と、該軸受部材を収容する収容孔を有する支持部材と、前記駆動歯車を反モータ側へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記雄形継手部及び雌形継手部の少なくとも一方は雄形継手部及び雌形継手部の間に充填される潤滑剤の流出を防ぐための流出止環を備えており、前記雄形継手部は端面から軸長方向へ窪んだ凹所を有し、該凹所に前記付勢手段を収容してあり、前記流出止環はその内周面及び外周面の間に、軸長方向の寸法が径方向の寸法よりも小さい撓み部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

第1発明にあつては、雄形継手部及び雌形継手部の間に充填されている潤滑剤が雌形継手部の開口端から流出するのを防ぐことができるため、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を抑制しつつ経年使用することができる。また、付勢手段は雄形継手部の凹所に収容されているため、付勢手段を小形にでき、さらに、付勢手段の周りを小形にでき、電動式パワーステアリング装置の全体を小形にできる。また、流出止環を内周面及び外周面の間の撓み部で撓ませ易いたため、駆動歯車及び従動歯車の噛合部のバックラッシュ量の調整代を十分に確保することができるとともに、流出止環の潤滑剤流出止め機能をより一層高めることができ、噛合部のバックラッシュ量の調整代を十分に確保することができる駆動歯車が前記噛合反力によって頻繁に揺動する場合においても、潤滑剤の流出を防ぐことができ、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を低減できる。

【 0 0 1 6 】

第2発明に係る電動式パワーステアリング装置は、モータの出力軸に雄形継手部及び雌形継手部を介して継合され、反モータ側に軸部を有する駆動歯車と、該駆動歯車に噛合し、舵取手段に繋がる従動歯車と、前記軸部を支持し駆動歯車及び従動歯車の回転中心間距離が長短となる方向への移動が可能な軸受部材と、該軸受部材を収容する収容孔を有する支持部材と、前記駆動歯車を反モータ側へ付勢する付勢手段とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記雄形継手部及び雌形継手部の少なくとも一方は雄形継手部及び雌形継手部の間に充填される潤滑剤の流出を防ぐための流出止環を備えており、前記雄形継手部は端面から軸長方向へ窪んだ凹所を有し、該凹所に前記付勢手段を収容してあり、前記流出止環は複数個が近傍となるように並置されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第2発明にあつては、雄形継手部及び雌形継手部の間に充填されている潤滑剤が雌形継手部の開口端から流出するのを防ぐことができるため、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を抑制しつつ経年使用することができる。また、付勢手段は雄形継手部の凹所に収容されているため、付勢手段を小形にでき、さらに、付勢手段の周りを小形にでき、電動式パワーステアリング装置の全体を小形にできる。しかも、雌形継手部の開口端から潤滑剤が流出するのを2段階で防ぐことができるため、流出止環の潤滑剤流出止め機能をより一層

10

20

30

40

50

高めることができ、駆動歯車が前記噛合反力によって頻繁に揺動する場合においても、潤滑剤の流出を防ぐことができ、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を低減できる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態 1

図 1 は本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 1 の構成を示す減速歯車機構部分の拡大断面図、図 2 は電動式パワーステアリング装置の全体部分の構成を示す断面図、図 3 は駆動歯車及び従動歯車と支持部材の支持孔との関連を示す説明図である。

【 0 0 1 9 】

電動式パワーステアリング装置は、操舵補助用のモータ 1 と、該モータ 1 の出力軸 1 a に軸継手 2 を介して継合される駆動歯車としてのウォーム 3 及び該ウォーム 3 に噛合する従動歯車としてのウォームホイール 4 を有する減速歯車機構 A と、ウォームホイール 4 を支持する回転軸（後記する）を有し、ウォームホイール 4 に繋がる舵取手段 5 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

この舵取手段 5 は、一端部が舵取りのための操舵輪 B に繋がり、他端部に筒部 5 1 a を有する第 1 の操舵軸 5 1 と、筒部 5 1 a 内に挿入されてその一端部が第 1 の操舵軸 5 1 の筒部 5 1 a に連結され、操舵輪 B に加わる操舵トルクの作用によって捩れるトーションバー 5 2 と、他端部がトーションバー 5 2 の他端部に連結され、減速歯車機構 A に繋がる回転軸としての第 2 の操舵軸 5 3 とを備え、該第 2 の操舵軸 5 3 がユニバーサルジョイントを介して例えばラックピニオン式の舵取機構（不図示）に繋がる。

【 0 0 2 1 】

減速歯車機構 A のウォーム 3 は両端に軸部 3 a , 3 b を有しており、一端の軸部 3 a が転がり軸受 6 を介して支持部材 7 に回転自在に支持された状態でモータ 1 の出力軸 1 a に継合され、他端の軸部 3 b が円柱形の軸受部材 8 を介して支持部材 7 に支持されている。なお、軸部 3 a は転がり軸受 6 の内輪 6 a に圧入されている。軸部 3 a の途中には転がり軸受 6 の内輪 6 a の一端と向き合い、ウォーム 3 の内輪 6 a との相対移動を規制するフェールセイルとしての C 形リング等の規制環 9 が着脱可能に取付けられている。ウォームホイール 4 は回転軸 5 の途中に嵌合固定されている。

【 0 0 2 2 】

支持部材 7 はウォーム 3 を收容し、該ウォーム 3 の軸部 3 a , 3 b を、転がり軸受 6 及び軸受部材 8 を介して回転自在に支持した第 1 收容部 7 a と、ウォームホイール 4 を收容し、該ウォームホイール 4 を第 2 の操舵軸 5 3 及び該第 2 の操舵軸 5 3 に嵌合された 2 つの転がり軸受 1 0 , 1 1 を介して支持した第 2 收容部 7 b とを有する。

【 0 0 2 3 】

第 1 收容部 7 a はウォーム 3 の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端部には転がり軸受 6 を嵌合支持する支持孔 7 1 及び該支持孔 7 1 に連なるねじ孔 7 2 及びモータ取付部 7 3 が設けられており、ねじ孔 7 2 に転がり軸受 6 を固定するためのねじ環 1 2 が螺着されている。また、モータ取付部 7 3 にモータ 1 が取付けられている。

【 0 0 2 4 】

第 2 收容部 7 b は転がり軸受 1 0 , 1 1 を嵌合支持する 2 つの支持孔 7 4 , 7 5 が設けられている。

支持孔 7 1 の中心と支持孔 7 4 , 7 5 の中心との間の中心間距離 L は、ウォーム 3 のピッチ円直径 ϕd の $\phi d / 2$ と、ウォームホイールのピッチ円直径 ϕD の $\phi D / 2$ とを加算した寸法と等しいか、又は、 $\phi d / 2$ と $\phi D / 2$ とを加算した寸法よりも小さくなるように設定してある。

【 0 0 2 5 】

この寸法の設定により、ウォーム 3 は転がり軸受 6 への支持部を中心としてウォーム 3 及びウォームホイール 4 の回転中心の平行域（図の C - C 域）とほぼ平行になるか、又は、

10

20

30

40

50

回転中心の平行域 C - C に対して軸部 3 a 側（モータ側）の回転中心間距離 H 1 が、軸部 3 b 側（反モータ側）の回転中心間距離 H 2 よりも短くなるように傾斜する。

【 0 0 2 6 】

モータ 1 の出力軸 1 a とウォーム 3 の軸部 3 a とはセレーションを有する雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 を介して継合されている。雄形継手部 2 1 は軸部 3 a の周面にセレーションを設けることにより構成されており、また、雌形継手部 2 2 は出力軸 1 a に嵌合固定された筒部材 2 3 の内側にセレーションを設けることにより構成されており、雄形継手部 2 1 と雌形継手部 2 2 との間に径方向隙間 S 1 ができるように雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 がセレーション嵌合されている。この雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の間にはグリースからなる潤滑剤が塗布により充填されている。

10

【 0 0 2 7 】

雄形継手部 2 1 の反モータ側端部には、セレーションの谷部直径以下の寸法の環状溝 2 1 a が設けられており、また、雌形継手部 2 2 の開口端部には、セレーションの谷部直径以上の寸法の環状凹部 2 2 a が設けられている。環状溝 2 1 a にはその外周面が環状凹部 2 2 a に接触して雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の間に充填されている潤滑剤の流出を防ぐための流出止環 1 3 が嵌合により保持されている。尚、環状凹部 2 2 a は雌形継手部 2 2 の開口側の端縁から設けられている。また、環状凹部 2 2 a は雌形継手部 2 2 の開口側の端縁近傍に溝状に形成してもよい。

【 0 0 2 8 】

雄形継手部 2 1 のモータ側端面、換言すればウォーム 3 の一端には軸長方向へ窪んだ凹所 2 1 b が設けられている。この凹所 2 1 b には出力軸 1 a の端面にその一端が当接してウォーム 3 を反モータ側へ付勢する付勢手段としてのコイルバネ 1 4 が収容されている。

20

【 0 0 2 9 】

このコイルバネ 1 4 は前記回転中心の平行域 C - C と平行的に付勢するようにしてあり、この付勢力がウォーム 3 の一端で、軸部 3 a の転がり軸受 6 への支持部中心 O に対して回転中心間距離 H 1 が長くなる位置に加わり、ウォーム 3 が前記したように回転中心の平行域 C - C に対して傾斜している場合、該ウォーム 3 を傾斜角度が小さくなる方向へ揺動させるようにしてある。また、コイルバネ 1 4 の付勢力は軸部 3 a から規制環 9 を介して内輪 6 a に伝動され、転がり軸受 6 の軸長方向隙間をなくする。

【 0 0 3 0 】

図 4 は流出止環の構成を示す拡大断面である。

30

流出止環 1 3 は例えば図 4 の (a) ~ (e) のように内周面及び外周面の間に、軸長方向の寸法が径方向の寸法よりも小さい撓み部 1 3 a を有するゴム等の弾性材料からなる。

図 4 (a) の流出止環 1 3 は断面形状を径方向の寸法が軸長方向の寸法よりも長い略楕円形にしてあり、内周面及び外周面と径方向中央部との間の内側部分及び外側部分を撓み部 1 3 a としてある。

図 4 (b) の流出止環 1 3 は断面形状を内周側及び外周側に 2 つの接触環部 1 3 b , 1 3 b を有する略 X 字形にしてあり、内周側及び外周側の各接触環部 1 3 b を撓み部 1 3 a としてある。

図 4 (c) の流出止環 1 3 は断面形状を略工字形にしてあり、内側部分及び外側部分の間の径方向中央部分を撓み部 1 3 a としてある。

40

図 4 (d) の流出止環 1 3 は断面形状を略コ字形にしてあり、換言すればオイルシールからなり、内側部分及び外側部分の間の径方向中央部分を撓み部 1 3 a としてある。

図 4 (e) の流出止環 1 3 は断面形状を内周側に 1 つの接触環部 1 3 c を有し、外周側に 2 つの接触環部 1 3 c を有する略 Y 字形にしてあり、内周側及び外周側の各接触環部 1 3 c を撓み部 1 3 a としてある。

【 0 0 3 1 】

第 1 収容部 7 a の他端部には、ウォーム 3 の他端の軸部 3 b が挿入される凹孔 7 6 及び該凹孔 7 6 の内面に臨み、軸部 3 b の径方向に向けて穿設、換言すればウォーム 3 をウォームホイール 4 に向けて押付ける方向に穿設された円柱形の収容孔 7 7 が設けられている。

50

この収容孔 77 には軸部 3b が回転自在に嵌合される軸受部材 8 と、該軸受部材 8 を前記押付ける方向へ付勢するコイルバネからなる弾性体 15 と、収容孔 77 の外部への開放部を閉じる閉孔部材 15 とが収容されている。また、収容孔 77 の外部への開放側にはねじ部 78 が設けられており、該ねじ部 78 に閉孔部材 16 が螺着されている。

【0032】

この閉孔部材 16 と軸受部材 8 との間には径方向隙間 S1 よりも大きい隙間 S2 が設けられており、噛合反力等によって回転中心間距離 H2 が長くなる方向へウォーム 3 が動く際に、このウォーム 3 の動きを径方向隙間 S1 部分で規制し、軸受部材 8 が閉孔部材 16 に当接しないようにしてある。

【0033】

軸受部材 8 はその軸長方向の途中、換言すれば収容孔 77 に沿って移動する移動方向の途中に前記移動方向と直交するように穿設された軸受孔 8a が設けられており、該軸受孔 8a に軸部 3b が回転可能に嵌合されたすべり軸受 17 を挿入固定してあり、該すべり軸受 17 を介して軸部 3b を軸受部材 8 に支持してある。

【0034】

尚、支持部材 7 は第 2 収容部 7b に連なる第 3 収容部 7c を有しており、トーションバー 17 の捩れに応じた操舵軸 51, 53 の相対回転変位量によって操舵輪 B に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ 18 が第 3 収容部 7c に収容されており、該トルクセンサ 18 が検出したトルク等に基づいてモータ 1 が駆動制御されるように構成されている。

【0035】

以上のように構成された電動式パワーステアリング装置において、モータ 1 及び減速歯車機構 A を組み込む場合、例えば雌形継手部 22 内にグリースからなる潤滑剤が塗布により充填された状態で、ウォーム 3 の雄形継手部 21 が出力軸 1a の雌形継手部 22 に挿入され、セレーション嵌合される。この場合、雄形継手部 21 の反モータ側端部に設けられた流出止環 13 が、雌形継手部 22 の開口端部に設けられた環状凹部 22a に接触するため、雌形継手部 22 内の潤滑剤が雌形継手部 22 の開口端部から外部へ流出するのを防ぐことができる。従って、雄形継手部 21 及び雌形継手部 22 の叩き音を抑制しつつ経年使用することができる。

【0036】

また、出力軸 1a の雌形継手部 22 とウォーム 3 の雄形継手部 21 とがセレーション嵌合された場合、雄形継手部 21 及び雌形継手部 22 の間に径方向隙間 S1 が生ずる。また、転がり軸受 6 に支持されたウォーム 3 は転がり軸受 6 の内輪 6a と外輪 6b との間の隙間によって転がり軸受 6 への支持部（軸部 3a）を中心として揺動し、ウォーム 3 及び雄形継手部 21 の回転中心が雌形継手部 22 及び出力軸 1a の中心に対して前記径方向隙間 S1 の範囲内で傾斜することが可能になる。

【0037】

そして、支持孔 71 及び支持孔 74, 75 の中心間距離 L と、ウォーム 3 のピッチ円直径 ϕd 及びウォームホイール 4 のピッチ円直径 ϕD との関係が、 $L < \phi d / 2 + \phi D / 2$ である場合、ウォーム 3 は転がり軸受 6 への支持部を中心として前記回転中心の平行域 C-C に対してモータ側の回転中心間距離 H1 が、反モータ側の回転中心間距離 H2 よりも短くなるように傾斜する。

【0038】

この傾斜したウォーム 3 は、転がり軸受 6 よりもモータ 1 側でコイルバネ 14 により前記回転中心の平行域 C-C と平行的に付勢されるため、ウォーム 3 は転がり軸受 6 への支持部を中心として傾斜角度が小さくなる方向へ揺動する。この揺動によりウォーム 3 及びウォームホイール 4 の噛合部に予圧を加えることができ、噛合部のバックラッシュ量を少なくすることができる。また、コイルバネ 14 は転がり軸受 6 よりもモータ 1 側でウォーム 3 を反モータ側へ付勢するため、転がり軸受 6 の軸長方向隙間をなくし、ウォーム 3 の軸長方向へのガタつきをなくすることができる。

【0039】

10

20

30

40

50

支持孔 7 1 及び支持孔 7 4 , 7 5 の中心間距離 L と、ウォーム 3 のピッチ円直径 ϕd 及びウォームホイール 4 のピッチ円直径 ϕD との関係が、 $L = \phi d / 2 + \phi D / 2$ である場合、ウォーム 3 は前記回転中心の平行域 $C - C$ とほぼ平行になる。この平行な状態のウォーム 3 は、転がり軸受 6 よりもモータ 1 側でコイルバネ 1 4 により前記回転中心の平行域 $C - C$ と平行的に付勢されるため、前記噛合部のバックラッシュ量を少なくすることができる。また、コイルバネ 1 4 は転がり軸受 6 よりもモータ 1 側でウォーム 3 を反モータ側へ付勢するため、転がり軸受 6 の軸長方向隙間をなくし、ウォーム 3 の軸長方向へのガタつきをなくすることができる。

【 0 0 4 0 】

また、モータ 1 の回転によって操舵補助する場合において、噛合反力等によって回転中心間距離 $H 2$ が長くなる方向へウォーム 3 が動く際には雄形継手部 2 1 の周面が雌形継手部 2 2 に当接し、ウォーム 3 の動きが制限される。この場合、閉孔部材 1 6 と軸受部材 8 との間の隙間 $S 2$ は径方向隙間 $S 1$ よりも大きく設定されているため、ウォーム 3 の軸部 3 b を支持した軸受部材 8 が閉孔部材 1 6 に当接するのを防ぐことができ、軸受部材 8 及び閉孔部材 1 6 間での音鳴りをなくすることができる。このように音鳴りをなくすることができるため、前記した特許文献 1 のように軸受部材 8 及び閉孔部材 1 6 間に緩衝部材を設ける必要がなく、部品点数を少なくすることができる。また、軸受部材 8 及び閉孔部材 1 6 間にはコイルバネからなる弾性体 1 5 が介されているため、ウォーム 3 の前記した動きを抑制することができ、雄形継手部 2 1 の周面が雌形継手部 2 2 に当接するのを防ぐことも可能である。また、弾性体 1 5 に代えて、付勢手段を雌形継手部 2 2 及び規制環 9 との間に設けることも可能である。

【 0 0 4 1 】

また、流出止環 1 3 は図 4 に示すように、内周面及び外周面の間に、軸長方向の寸法が径方向の寸法よりも小さい撓み部 1 3 a を有するため、ウォーム 3 の揺動量を十分に確保した場合においても、潤滑剤の流出を防ぐことができ、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の叩き音を低減できる。

【 0 0 4 2 】

尚、以上説明した実施の形態では閉孔部材 1 6 及び軸受部材 8 間の隙間 $S 2$ を径方向隙間 $S 1$ よりも大きく設定したが、その他、径方向隙間 $S 1$ 及び隙間 $S 2$ が等しくなるように設定してもよいし、また、隙間 $S 2$ が径方向隙間 $S 1$ よりも小さくなるように設定してもよい。この場合、軸受部材 8 及び閉孔部材 1 6 間に介したコイルバネからなる弾性体 1 5 によって軸受部材 8 及び閉孔部材 1 6 間での音鳴りを低減できる。

【 0 0 4 3 】

実施の形態 2

図 5 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 2 の構成を示す要部の拡大断面図である。

この実施の形態 2 の電動式パワーステアリング装置は、雄形継手部 2 1 の反モータ側端部に図 4 の流出止環 1 3 を並置したものである。図 5 の (a) は軸長方向に離隔する 2 つの環状溝 2 1 c , 2 1 c を設け、各環状溝 2 1 c に流出止環 1 3 を挿入してある。図 5 の (b) は 2 つの流出止環 1 3 を挿入することが可能な幅寸法の環状溝 2 1 d を設け、該環状溝 2 1 d に 2 つの流出止環 1 3 を挿入してある。

【 0 0 4 4 】

実施の形態 2 にあっては、雌形継手部 2 2 の開口端から潤滑剤が流出するのを 2 段階で防ぐことができるため、流出止環 1 3 の潤滑剤流出止め機能をより一層高めることができる。従って、ウォーム 3 が前記噛合反力によって頻繁に揺動する場合においても、潤滑剤の流出を防ぐことができ、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の叩き音を低減できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

実施の形態 3

図 6 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 3 の構成を示す要部の拡大断面図である。

この実施の形態 3 の電動式パワーステアリング装置は、雄形継手部 2 1 の反モータ側端部に図 4 の流出止環 1 3 と、該流出止環 1 3 の一側に接触する略皿ばね形状のバックアップ環 1 9 とを並置したものである。

実施の形態 3 において、流出止環 1 3 及びバックアップ環 1 9 は 1 つの環状溝 2 1 e に挿入されている。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 3 にあっては、ウォーム 3 の揺動によって流出止環 1 3 が撓む場合、該流出止環 1 3 の撓み力がバックアップ環 1 9 に伝動され、該バックアップ環 1 9 も撓むため、流出止環 1 3 の撓みを抑制できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 4

図 7 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 4 の構成を示すもので、(a) は要部の拡大断面図、(b) は(a) のVII - VII 線の断面図である。

この実施の形態 4 の電動式パワーステアリング装置は、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 をセレーション嵌合する代わりに、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 をスプライン嵌合し、雄形継手部 2 1 のモータ側端部と雌形継手部との間に雄形継手部 2 1 の周面が雌形継手部 2 2 に当接するのを抑制する弾性環 2 0 を設けたものである。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 4 において、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の周面には断面形状が四角形となるスプラインが設けられている。また、雄形継手部 2 1 のモータ側端部には環状凹部 2 1 f が設けられており、該環状凹部 2 1 f に弾性環 2 0 が嵌合保持されている。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 4 にあっては、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 のスプラインの側面同士が出力軸 1 a の回転方向と直交的に接触するため、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の継合部分の強度をセレーションに比べて高めることができる。

また、ウォーム 3 が転がり軸受 6 への支持部を中心として揺動する場合、弾性環 2 0 が撓み、雄形継手部 2 1 の周面が雌形継手部 2 2 に当接するのを防ぐことができ、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 間での音鳴りを減少させることができる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

実施の形態 5

図 8 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 5 の構成を示すもので、(a) は要部の拡大断面図、(b) は(a) のVIII - VIII 線の断面図である。

この実施の形態 5 の電動式パワーステアリング装置は、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 をセレーション嵌合、スプライン嵌合する代わりに、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の間にキー 3 0 を設け、雄形継手部 2 1 のモータ側端部と雌形継手部 2 2 との間に雄形継手部 2 1 の周面が雌形継手部 2 2 に当接するのを抑制する弾性環 2 0 を設けたものである。

【 0 0 5 1 】

実施の形態 5 において、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の周面で周方向に離隔した 2 つの位置にはキー溝が設けられており、各キー溝にキー 3 0 が嵌合されている。また、雄形継手部 2 1 のモータ側端部には環状凹部 2 1 f が設けられており、該環状凹部 2 1 f に弾性環 2 0 が嵌合保持されている。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 5 にあっては、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の相対回転をキー 3 0 によ

10

20

30

40

50

って防ぐことができ、出力軸 1 a の回転を雌形継手部 2 2 からキー 3 0 を介して雄形継手部 2 1 に伝動することができるため、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の継合部分の強度をセレーションに比べて高めることができる。

また、ウォーム 3 が転がり軸受 6 への支持部を中心として揺動する場合、弾性環 2 0 が撓み、雄形継手部 2 1 の周面が雌形継手部 2 2 に当接するのを防ぐことができ、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 間での音鳴りを減少させることができる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

実施の形態 6

10

図 9 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 6 の構成を示す要部の拡大断面図である。

この実施の形態 6 の電動式パワーステアリング装置は、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 を可撓性を有する弾性体 3 1 により継合したものである。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 6 において、雄形継手部 2 1 の端面及び雌形継手部 2 2 には断面が四角形の嵌合孔 2 1 g , 2 2 b が設けられており、角柱形の弾性体 3 1 の一端部を嵌合孔 2 1 g に嵌合し、弾性体 3 1 の他端部を嵌合孔 2 2 b に嵌合し、出力軸 1 a の回転を雌形継手部 2 2 から弾性体 3 1 を介して雄形継手部 2 1 に伝動するようにしてある。また、雄形継手部 2 1 の端面と雌形継手部 2 2 の開口端との間はウォーム 3 の揺動を許容する以上の寸法で離隔している。

20

【 0 0 5 5 】

実施の形態 6 にあっては、ウォーム 3 の揺動量を充分に確保することができ、しかも、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の継合部分での音鳴りをなくすることができ、さらに、出力軸 1 a の回転を伝動する場合に弾性体 3 1 を捻じらせることができるため、操舵感を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 7

30

図 10 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 7 の構成を示す要部の拡大断面図である。

この実施の形態 7 の電動式パワーステアリング装置は、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 を可撓性を有する弾性体 3 2 により継合し、さらに、弾性体 3 2 の撓み量を制限する制限部 2 1 h を設けたものである。

【 0 0 5 7 】

実施の形態 7 において、雄形継手部 2 1 のモータ側の端部には立方体形状の嵌合凸部 2 1 j 及び該嵌合凸部 2 1 j に連なり、嵌合凸部 2 1 j よりも大形で立方体形状の制限部 2 1 h が設けられており、また、雌形継手部 2 2 には制限部 2 1 h よりも大形で断面が四角形の嵌合孔 2 2 c が設けられている。尚、この嵌合孔 2 2 c は嵌合凸部 2 1 j よりも長い寸法にしてある。

40

【 0 0 5 8 】

弾性体 3 2 は断面が四角形の環部材からなり、この弾性体 3 2 の内側が嵌合凸部 2 1 j に嵌合されている。そして、嵌合孔 2 2 c が弾性体 3 2 の外側に嵌合されることにより雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 が弾性体 3 2 により継合される。

【 0 0 5 9 】

実施の形態 7 にあっては、ウォーム 3 の揺動量を充分に確保することができ、しかも、雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 の継合部分での音鳴りをなくすることができ、さらに、ウォーム 3 の揺動により弾性体 3 2 が一定量以上に撓む場合、雌形継手部 2 2 の開口端部が制限部 2 1 h に当接し、弾性体 3 2 の撓み量を制限することができるため、弾性体 3 2

50

の損傷を防ぐことができる。また、出力軸 1 a の回転を伝動する場合に弾性体 3 2 を挟みさせることができるため、操舵感を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

実施の形態 8

図 1 1 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 8 の構成を示す要部の拡大断面図である。

この実施の形態 8 の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態 6 の弾性体 3 1 によりウォーム 3 を反モータ側へ付勢するようにしたものである。

10

【 0 0 6 1 】

実施の形態 8 において、雄形継手部 2 1 の端面と雌形継手部 2 2 の開口端との間は弾性体 3 1 を軸長方向に撓ませることができる間隔以上の寸法で離隔しており、弾性体 3 1 を介して雄形継手部 2 1 及び雌形継手部 2 2 を継合する場合に弾性体 3 1 を軸長方向へ撓ませるようにしてある。

【 0 0 6 2 】

実施の形態 8 にあっては、伝動用の弾性体 3 1 が付勢ばねを兼ねるため、部品点数を少なくすることができる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1、6 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

20

【 0 0 6 3 】

実施の形態 9

図 1 2 は電動式パワーステアリング装置の実施の形態 9 の構成を示す要部の拡大断面図である。

この実施の形態 9 の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態 6 の弾性体 3 1 の周りで、雄形継手部 2 1 の端面と雌形継手部 2 2 の開口端との間にウォーム 3 を反モータ側へ付勢するコイルバネ 3 3 を設けたものである。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 9 において、雄形継手部 2 1 の端面と雌形継手部 2 2 の開口端との間はコイルバネ 3 3 を介在することが出来る寸法で離隔している。

30

その他の構成及び作用は実施の形態 1、6 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

尚、以上説明した実施の形態ではモータ 1 の出力軸 1 a が雌形継手部 2 2 を有し、ウォーム 3 の軸部 3 a が雄形継手部 2 1 を有する構成としたが、その他、出力軸 1 a が雄形継手部 2 1 を有し、軸部 3 a が雌形継手部 2 2 を有する構成としてもよい。

また、以上説明した実施の形態の減速歯車機構 A は、ウォーム 3 である駆動歯車及びウォームホイール 4 である従動歯車を備えたウォーム歯車である他、ベベルギヤであってもよい。

【 0 0 6 6 】

40

【発明の効果】

以上詳述したように第 1 発明によれば、雄形継手部及び雌形継手部の間に充填されている潤滑剤が雌形継手部の開口端から流出するのを防ぐことができ、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を抑制しつつ経年使用することができる。しかも、噛合部のバックラッシュ量の調整代を十分に確保することができる駆動歯車が前記噛合反力によって頻繁に揺動する場合においても、潤滑剤の流出を防ぐことができ、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を低減できる。また、付勢手段を小形にできるとともに、付勢手段の周りを小形にでき、電動式パワーステアリング装置の全体を小形にできる。

【 0 0 6 8 】

第 2 発明によれば、雄形継手部及び雌形継手部の間に充填されている潤滑剤が雌形継手

50

部の開口端から流出するのを防ぐことができ、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を抑制しつつ経年使用することができる。しかも、噛合部のバックラッシュ量の調整代を十分に確保することができる駆動歯車が前記噛合反力によって頻繁に揺動する場合においても、潤滑剤の流出を防ぐことができ、雄形継手部及び雌形継手部の叩き音を低減できる。また、付勢手段を小形にできるとともに、付勢手段の周りを小形にでき、電動式パワーステアリング装置の全体を小形にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 1 の構成を示す減速歯車機構部分の拡大断面図である。

【図 2】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の全体部分の構成を示す断面図である。

10

【図 3】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の駆動歯車及び従動歯車と支持部材の支持孔との関連を示す説明図である。

【図 4】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の流出止環の構成を示す拡大断面図である。

【図 5】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 2 の構成を示す要部の拡大断面図である。

【図 6】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 3 の構成を示す要部の拡大断面図である。

【図 7】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 4 の構成を示すもので、(a) は要部の拡大断面図、(b) は(a) のVII - VII 線の断面図である。

20

【図 8】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 5 の構成を示すもので、(a) は要部の拡大断面図、(b) は(a) のVIII - VIII 線の断面図である。

【図 9】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 6 の構成を示す要部の拡大断面図である。

【図 10】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 7 の構成を示す要部の拡大断面図である。

【図 11】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 8 の構成を示す要部の拡大断面図である。

【図 12】本発明に係る電動式パワーステアリング装置の実施の形態 9 の構成を示す要部の拡大断面図である。

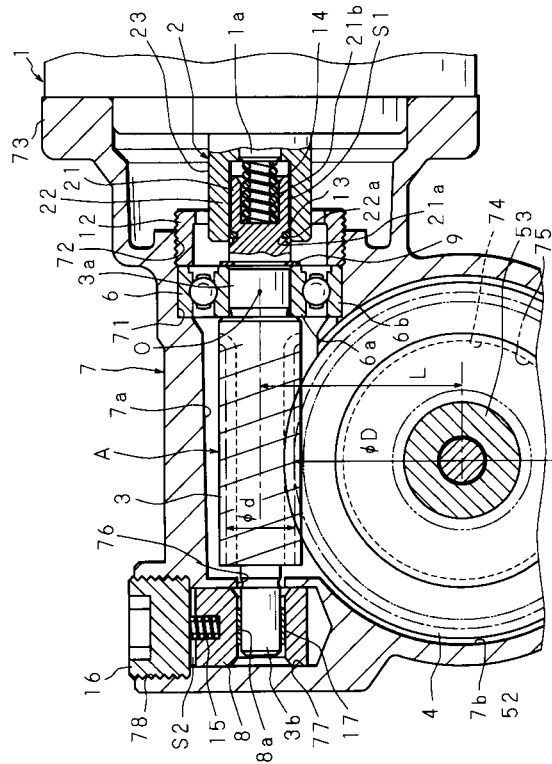
30

【符号の説明】

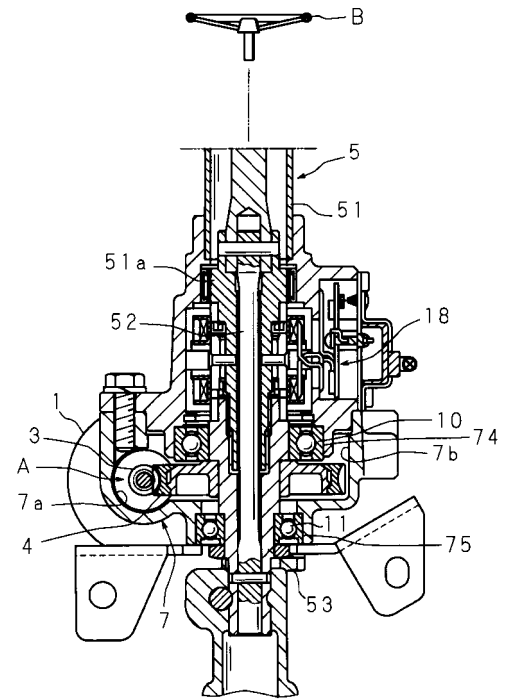
- 1 モータ
- 1 a 出力軸
- 3 ウォーム（駆動歯車）
- 3 b 軸部
- 4 ウォームホイール（従動歯車）
- 5 舵取手段
- 7 支持部材
- 7 7 収容孔
- 8 軸受部材
- 2 1 雄形継手部
- 2 1 b 凹所
- 2 2 雌形継手部
- 1 3 流出止環
- 1 3 a 撓み部
- 1 4 コイルバネ（付勢手段）

40

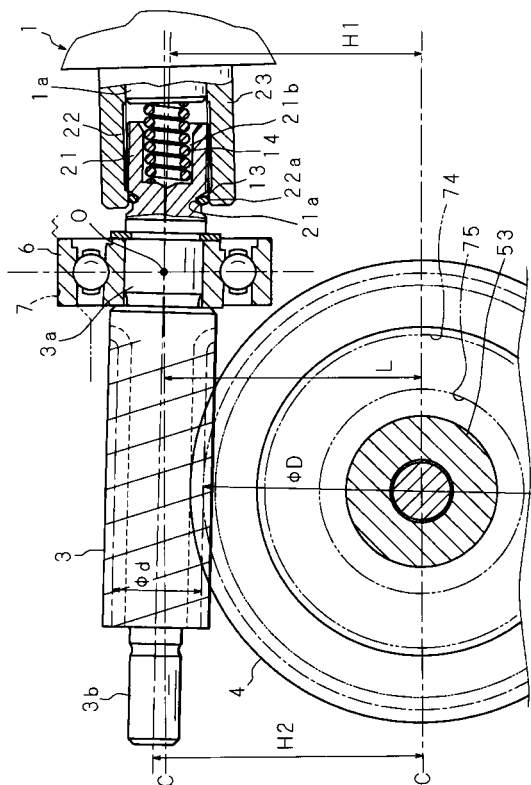
【図 1】



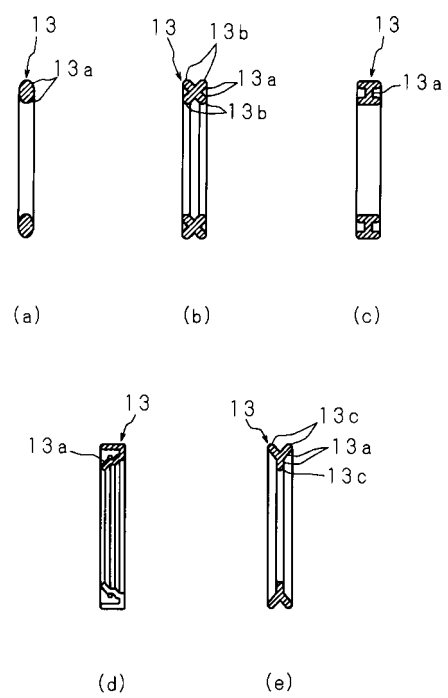
【図 2】



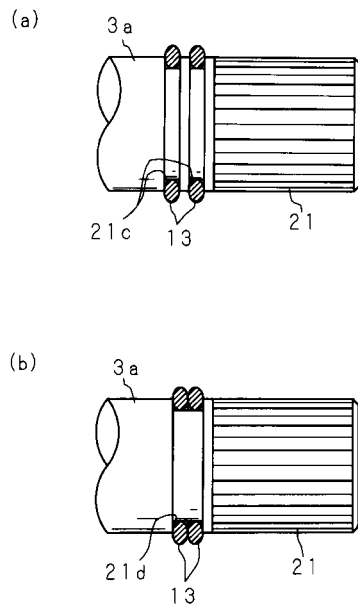
【図 3】



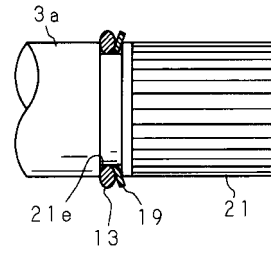
【図 4】



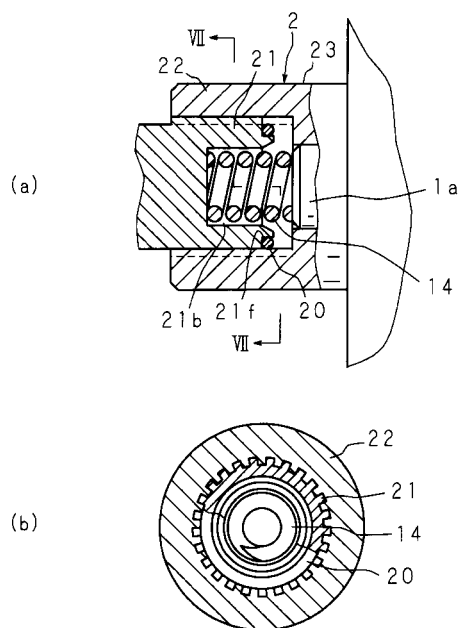
【図 5】



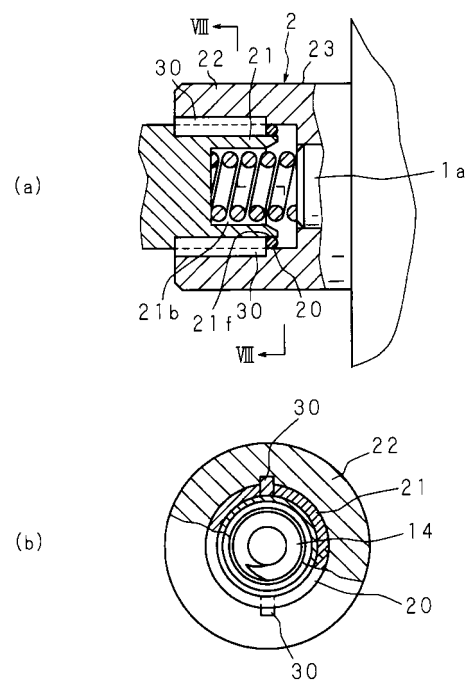
【図 6】



【図 7】

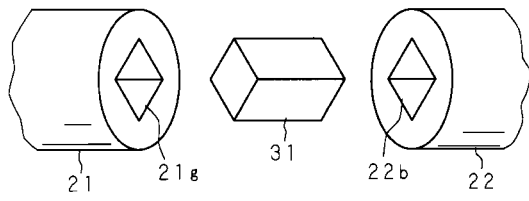


【図 8】

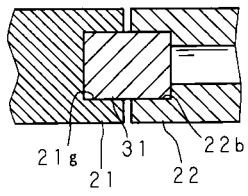


【図 9】

(a)

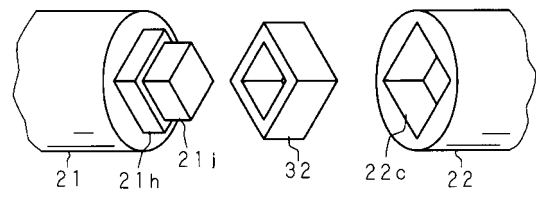


(b)

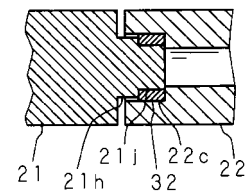


【図 10】

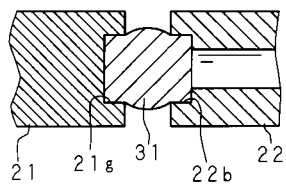
(a)



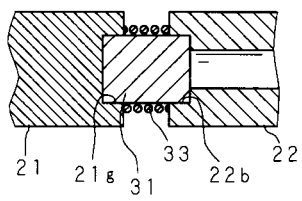
(b)



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 6 6 8 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 5 5 0 4 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 4 7 4 8 0 (J P , A)
実開平 0 5 - 0 7 5 5 2 4 (J P , U)
実開平 0 2 - 0 6 9 1 2 5 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 0 2 1 9 4 3 (J P , A)
実開平 0 1 - 1 6 5 3 4 9 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B62D 5/04

F16H 1/16