

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5417840号
(P5417840)

(45) 発行日 平成26年2月19日 (2014. 2. 19)

(24) 登録日 平成25年11月29日 (2013. 11. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 D 3/12 (2006. 01)**F 1 6 F 15/08 (2006. 01)**

B 6 2 D 3/12 5 0 3 A

B 6 2 D 3/12 5 0 1 B

B 6 2 D 3/12 5 0 1 E

B 6 2 D 3/12 5 0 1 D

F 1 6 F 15/08 E

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-326789 (P2008-326789)
 (22) 出願日 平成20年12月24日 (2008. 12. 24)
 (65) 公開番号 特開2010-149542 (P2010-149542A)
 (43) 公開日 平成22年7月8日 (2010. 7. 8)
 審査請求日 平成23年4月1日 (2011. 4. 1)

(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 100108730
 弁理士 天野 正景
 (74) 代理人 100092299
 弁理士 貞重 和生
 (72) 発明者 斉藤 博文
 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 日本
 精工株式会社内
 (72) 発明者 谷 英行
 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 日本
 精工株式会社内

審査官 柳元 八大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング、

上記ハウジングに往復移動可能に支持され、転舵装置に連結されたラック軸、

ステアリングホイールに連結され、上記ラック軸のラック歯に噛合ってステアリングホイールの回転をラック軸に伝達するピニオン、

上記ハウジングの案内孔に摺動可能に内嵌されたラックガイドであって、上記ラック軸のラック歯の背面側の外周面に接触して上記ラック軸側に押しつけられることにより、ラック軸のラック歯を上記ピニオンに押圧するラックガイド、

上記ラックガイドの外周面に設けられラックガイドの摺動方向に離間して配設された複数の環状の収容溝、

上記各収容溝にそれぞれ収容され上記案内孔の内周面に摺動可能に弾性接触する複数の
 Oリング、

上記ハウジングの内周面とラック軸の外周面との間に介挿され、上記ラックガイドの摺動方向に直交する方向であって、且つ、上記ラック軸のラジアル方向において、対向する2箇所、上記ラック軸の外周面に弾性接触する接触部を備え、上記ラック軸にラジアル方向の荷重が加わったときにも上記ラックガイドの外周面が上記案内孔の内周面に直接接触することがないように上記ラック軸の移動を規制する弾性部材を備え、

上記弾性部材は、上記2箇所の接触部の間では、上記ラック軸外周面に対して隙間が形成されているとともに周方向には連続している環状の弾性部材であって、更に、上記接触

10

20

部の背面側には上記ハウジングの内周面に非接触の凹部を備えたことを特徴とするステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はステアリング装置、特に、ラックピニオン式ステアリング装置のラック軸の背面をラックガイドで支持するようにしたステアリング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ステアリングホイールを操作してピニオンを回転し、ピニオンに噛み合うラック軸を往復直線移動させて、タイロッドを介して舵輪を操舵するステアリング装置がある。このようなラックピニオン式のステアリング装置では、ピニオンの回転に伴って、ピニオンとラック軸との間に互いに離反する方向の力が作用し、ラック軸がたわんで、ピニオンとラック軸との噛み合い部のバックラッシュが増大し、ラック軸とピニオンとの噛み合い部に打音が生じる。そこで、特許文献1に示すように、ラック軸のラック歯をピニオンに押圧し、ピニオンとラック軸との噛み合い部のバックラッシュを無くすようにしたラックガイドが採用されている。

10

【0003】

図6は従来のステアリング装置を示し、コラムアシスト型ラックピニオン式ステアリング装置の全体斜視図である。図6に示すコラムアシスト型ラックピニオン式ステアリング装置は、ステアリングホイール101の操作力を軽減するために、コラム105の中間部に取付けたモータ102の操舵補助力をステアリングシャフトに付与し、中間シャフト106を介して、ラックピニオン式のステアリングギヤ103のラック軸を往復移動させ、タイロッド104を介して舵輪を操舵する方式のパワーステアリング装置である。

20

【0004】

図7は従来のステアリング装置のラック軸とピニオンとの噛み合い部を示す縦断面図である。図8は図7の滑り式ラックガイドの要部を示す拡大縦断面図である。図7、図8に示すように、ステアリングギヤ103のハウジング21に、ピニオン軸22の下端部が、ボール軸受23とニードル軸受24により軸支されている。ピニオン軸22の上端は、カルダン継手107を介して図6の中間シャフト106に連結されている。

30

【0005】

ピニオン軸22の回転は、ピニオン221を介してラック軸31に伝達される。ラック軸31は、ハウジング21に、図7の紙面に直交する方向に往復移動可能に支持され、ラック軸31に連結された図6のタイロッド（転舵装置）104、104を介して、舵輪の向きを変更する。

【0006】

滑り式のラックガイド45は、ラック軸31のラック歯32の背面側の外周面33に接触して、ラック軸31のラック歯32をピニオン221に押圧する。ハウジング21には、断面円形の案内孔25が形成されている。この案内孔25に、円柱状のラックガイド45が、図7及び図8の左右方向に摺動可能に内嵌している。案内孔25はダイキャスト鑄造による鑄拔きのままで（つまり、鑄造後に鑄肌を機械加工することなくそのまま、他も同様）、案内孔25の内周面は、図7の右側の入り口側が大径となるように、テーパ状の抜き勾配を有している。案内孔25を鑄拔きのままにして、機械加工を省略し、製造コストを削減しているが、案内孔25に機械加工を施しても良い。

40

【0007】

アジャストカバー42を回転して螺合距離を適度に調整し、圧縮コイルバネ47を介してラックガイド45をラック軸31側に押しつけ、ラック軸31の外周面33にパッド48を介してラックガイド45を押し付けている。これにより、ピニオン221とラック軸31との噛み合い部のバックラッシュを無くし、ラック軸31が円滑に往復移動するようにしている。

50

【0008】

ラックガイド45はダイキャスト鋳造による鋳抜きのままで、ラックガイド45の外周面には、環状の2個の収容溝49A、49Bが形成されている。収容溝49A、49Bはラックガイド45の摺動方向に所定距離離間して配設され、ダイキャスト鋳造による鋳抜きのままである。収容溝49A、49Bは同一の形状、寸法に形成されている。ラックガイド45及び収容溝49A、49Bを鋳抜きのままにして、機械加工を省略し、製造コストを削減しているが、機械加工を施しても良い。

【0009】

収容溝49A、49Bには、案内孔25の内周面に摺動可能に弾性接触する環状弾性部材（Oリング）50A、50Bが収容されている。案内孔25の入り口側の環状弾性部材50Bの線径が、奥側の環状弾性部材50Aの線径よりも太く形成されている。従って、案内孔25が抜き勾配を有するにもかかわらず、環状弾性部材50A、50Bが、案内孔25の内周面に対して等しい締代を有するようにしている。

10

【0010】

図9は、従来の転がり式ラックガイドの要部を示す拡大縦断面図である。転がり式のラックガイド45は、ラック軸31のラック歯32の背面側の外周面33にローラ41を介して接触して、ラック軸31のラック歯32をピニオン221に押圧する。ハウジング21には、断面円形の案内孔25が形成され、この案内孔25に有底円筒状のラックガイド45が図9の左右方向に摺動可能に内嵌している。

20

【0011】

ローラ41は、円柱状のピン43に、複数のニードルころ44によって回転可能に軸支されている。ピン43はラックガイド45の溝451内に収容されている。案内孔25はダイキャスト鋳造による鋳抜きのままで、案内孔25の内周面は、図9の右側の入り口側が大径となるように、テーパ状の抜き勾配を有している。

【0012】

アジャストカバー42を回転して螺合距離を適度に調整し、ロックナット46でアジャストカバー42を緩み止めする。アジャストカバー42の軸心の貫通孔は、取り外し可能なプラグ42Aにより塞がれている。これにより、圧縮コイルバネ47を介してラックガイド45をラック軸31側に押しつけ、ラック軸31の外周面33にローラ41を押し付けている。これにより、ピニオン221とラック軸31との噛み合い部のバックラッシュを無くし、ラック軸31が円滑に移動するようにしている。

30

【0013】

ラックガイド45はダイキャスト鋳造による鋳抜きのままで、ラックガイド45の外周面には、環状の2個の収容溝49A、49Bが形成されている。収容溝49A、49Bはラックガイド45の摺動方向に所定距離離間して配設され、ダイキャスト鋳造による鋳抜きのままである。収容溝49A、49Bは同一の形状、寸法に形成されている。

【0014】

収容溝49A、49Bには、案内孔25の内周面に摺動可能に弾性接触する環状弾性部材（Oリング）50A、50Bが収容されている。案内孔25の入り口側の環状弾性部材50Bの線径を、奥側の環状弾性部材50Aの線径よりも太く形成している。従って、案内孔25がテーパ状の抜き勾配を有するにもかかわらず、環状弾性部材50A、50Bが、案内孔25の内周面に対して等しい締代を有して弾性接触するようにしている。

40

【0015】

上記した従来のラックガイドを有するステアリング装置で、車体の振動でステアリングギヤ103が強く振動すると、ラック軸31に、ラックガイド45の摺動方向に直交する方向で、ラック軸31のラジアル方向に大きなラジアル荷重F（図7、図8の矢印F）が加わる場合がある。

【0016】

このラジアル荷重Fを支持するのは、ラックガイド45の外周面の環状弾性部材50A、50Bであるが、ラジアル荷重Fが大きくなると、環状弾性部材50A、50Bの弾性

50

変形が大きくなり、ラックガイド45の外周面が案内孔25の内周面に直接接触して、異音が発生する。

【0017】

環状弾性部材50A、50Bの締代を大きくする等して、環状弾性部材50A、50Bを案内孔25の内周面に強く弾性接触させれば、ラックガイド45の外周面と案内孔25の内周面の直接接触は避けられる。しかし、環状弾性部材50A、50Bを案内孔25の内周面に強く弾性接触させると、ラックガイド45の摺動抵抗が大きくなり、ラック軸31の円滑な移動を阻害する恐れがある。

【0018】

また、環状弾性部材50A、50Bが経年劣化して、ラックガイド45の外周面と案内孔25の内周面との間の隙間を保てなくなり、ラックガイド45の外周面が案内孔25の内周面に直接接触して、異音が発生する場合もある。

【0019】

【特許文献1】特開2005-41251号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

本発明は、環状弾性部材を案内孔の内周面に強く弾性接触させることなく、車体の振動でステアリングギヤが強く振動しても、ラックガイドの外周面が案内孔の内周面に直接接触して、異音が発生するのを防止できるステアリング装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記課題は以下の手段によって解決される。すなわち、第1番目の発明は、ハウジング、上記ハウジングに往復移動可能に支持され、転舵装置に連結されたラック軸、ステアリングホイールに連結され、上記ラック軸のラック歯に噛合してステアリングホイールの回転をラック軸に伝達するピニオン、上記ハウジングの案内孔に摺動可能に内嵌されたラックガイドであって、上記ラック軸のラック歯の背面側の外周面に接触して上記ラック軸側に押しつけられることにより、ラック軸のラック歯を上記ピニオンに押圧するラックガイド、上記ラックガイドの外周面に設けられラックガイドの摺動方向に離間して配設された複数の環状の収容溝、上記各収容溝にそれぞれ収容され上記案内孔の内周面に摺動可能に弾性接触する複数のリング、上記ハウジングの内周面とラック軸の外周面との間に介挿され、上記ラックガイドの摺動方向に直交する方向であって、且つ、上記ラック軸のラジアル方向において、対向する2箇所に、上記ラック軸の外周面に弾性接触する接触部を備え、上記ラック軸にラジアル方向の荷重が加わったときにも上記ラックガイドの外周面が上記案内孔の内周面に直接接触することがないように上記ラック軸の移動を規制する弾性部材を備え、上記弾性部材は、上記2箇所の接触部の間では、上記ラック軸外周面に対して隙間が形成されているとともに周方向には連続している環状の弾性部材であって、更に、上記接触部の背面側には上記ハウジングの内周面に非接触の凹部を備えたことを特徴とするステアリング装置である。

【発明の効果】

【0028】

本発明の第1番目の発明のステアリング装置では、ハウジングの内周面とラック軸の外周面との間に介挿され、ラックガイドの摺動方向に直交する方向で、ラック軸のラジアル方向のラック軸の移動を規制する弾性部材を備えている。従って、ラック軸がラックガイドの摺動方向に直交する方向で、ラック軸のラジアル方向へ変位するのを弾性部材が弾性変形して支持し、ラックガイドの外周面が案内孔の内周面に直接接触して、異音が発生するのを防止することができる。

【0029】

また、ラックガイドの外周面の環状弾性部材の弾性力に頼らずに、ラック軸のラジアル方向への変位を阻止する。従って、環状弾性部材が案内孔の内周面に弾性接触する力を弱

10

20

30

40

50

くすることが可能となり、ラックガイドの摺動抵抗を小さくできるため、ラック軸を円滑に移動させることができる。また、環状弾性部材が案内孔の内周面に弾性接触する力を弱くすることが可能なため、環状弾性部材の経年劣化を抑制でき、環状弾性部材が経年劣化しても、車体の振動によるラック軸の変位を弾性部材が阻止するため、ラックガイドの外周面が案内孔の内周面に直接接触して、異音が発生するのを防止することができる。

【0030】

本発明の第2番目の発明のステアリング装置では、弾性部材は、ラックガイドの摺動方向に直交する方向で、ラック軸のラジアル方向の対向する少なくとも2箇所に、ラック軸の外周面に弾性接触する接触部を備えている。従って、ラック軸のラジアル方向の対向する両方向のラジアル荷重を支持して、ラック軸のラジアル方向への変位を阻止することができる。

10

【0031】

本発明の第3番目及び第4番目の発明のステアリング装置では、弾性部材は、接触部の背面側に、ハウジングの内周面に非接触の凹部または凹凸を備えているため、接触部を弾性変形させるのに必要な力を調整することが可能となる。従って、ラック軸に作用するラジアル方向のラジアル荷重の大きさに応じて、弾性部材の弾性力を所要の値に設定することができる。

【0032】

本発明の第5番目から第7番目の発明のステアリング装置では、ハウジングの案内孔、ラックガイドの外周面、ラックガイドの外周面に設けられた環状の収容溝が鋳拔きのまま

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、図面に基づいて本発明の実施例1から実施例4を説明する。

【実施例1】

【0034】

図1は本発明の実施例1のステアリング装置の要部を示し、ステアリングギヤの一部を断面した正面図である。図2は図1のA-A断面図である。図1、図2に示すように、ステアリングギヤ103のハウジング21には、ハウジング21の断面円形の内周面26とラック軸31の外周面33との間に、環状の弾性部材60が介挿されている。弾性部材60は、例えばゴム製である。ラック軸31は、ハウジング21の断面円形の内周面26内で、図2の紙面に直交する方向に往復移動する。

30

【0035】

図1に示すように、弾性部材60は、ラック軸31とピニオン221との噛み合い位置の近傍で、かつ、ラック軸31とピニオン221との噛み合い位置に対して、車幅方向の外側に配置されている。

【0036】

弾性部材60には、図7から図9に示したラックガイド45の摺動方向に直交する方向で、ラック軸31のラジアル方向（図2の上下方向）の対向する2箇所に、ラック軸31の外周面33に弾性接触する接触部61A、61Bが形成されている。

40

【0037】

接触部61A、61Bは、ラック軸31の外周面33に面接触している。接触部61A、61Bに凹凸を形成して、ラック軸31の外周面33と接触部61A、61Bとの接触を、線接触や点接触にしてもよい。本発明の実施例1のステアリングギヤのその他の構造は、図6から図9で説明した従来のステアリングギヤの構造と同一であるので、詳細な説明は省略する。

【0038】

上記した構成の本発明の実施例1のステアリング装置で、車体の振動でステアリングギヤ103が強く振動すると、ラック軸31に、ラックガイド45（図7から図9参照）の摺動方向に直交する方向で、ラック軸31のラジアル方向（図2の上下方向）に大きなラ

50

ジアル荷重 F 1 または F 2 が加わる。

【0039】

このラジアル荷重 F 1、F 2 が加わると、弾性部材 60 の接触部 61 A、61 B が弾性変形して支持する。従って、ラック軸 31 がラックガイド 45 の摺動方向に直交する方向で、ラック軸 31 のラジアル方向へ変位するのを弾性部材 60 が阻止する。その結果、ラックガイド 45 の外周面が案内孔 25 の内周面に直接接触せず、異音の発生を防止できる。

【0040】

本発明の実施例 1 では、弾性部材 60 には、図 2 の上下方向の対向する 2 箇所に、ラック軸 31 の外周面 33 に弾性接触する接触部 61 A、61 B が形成されている。従って、図 2 の上方向と下方向の両方向のラジアル荷重を支持して、ラック軸 31 のラジアル方向への変位を阻止することができるため好ましい。ラック軸 31 の外周面 33 に弾性接触する接触部は、図 2 の上下方向の対向する 2 箇所に限定されるものではなく、ラック軸 31 の外周面 33 の他の位置に接触する接触部を追加してもよい。

【0041】

従って、ラックガイド 45 の外周面の環状弾性部材 50 A、50 B の弾性力に頼らずに、ラック軸 31 がラジアル方向へ変位するのを阻止することができる。そのため、環状弾性部材 50 A、50 B が案内孔 25 の内周面に弾性接触する力を弱くすることが可能となり、ラックガイド 45 の摺動抵抗を小さくできるため、ラック軸 31 を円滑に移動させることができる。

【0042】

また、環状弾性部材 50 A、50 B が案内孔 25 の内周面に弾性接触する力を弱くすることが可能なため、環状弾性部材 50 A、50 B の経年劣化を抑制できる。また、環状弾性部材 50 A、50 B が経年劣化しても、車体の振動によるラック軸 31 の変位を弾性部材 60 が阻止するため、ラックガイド 45 の外周面が案内孔 25 の内周面に直接接触せず、異音の発生を防止できる。

【実施例 2】

【0043】

図 3 は本発明の実施例 2 を示す図 2 相当図である。以下の説明では、上記実施例と異なる構造部分についてのみ説明し、重複する説明は省略する。実施例 2 は、実施例 1 の接触部 61 A、61 B の背面側に、ハウジング 21 の内周面 26 に対して非接触の凹部を形成して、接触部 61 A、61 B を弾性変形させるのに必要な力を調整した例である。

【0044】

すなわち、図 3 に示すように、実施例 2 では、弾性部材 60 の接触部 61 A、61 B の背面側に、ハウジング 21 の内周面 26 に対して非接触の凹部 62 A、62 B を形成している。凹部 62 A、62 B の円周方向の長さや半径方向の深さを調整することにより、接触部 61 A、61 B を弾性変形させるのに必要な力を調整することが可能となる。従って、ラック軸 31 に作用するラジアル方向のラジアル荷重 F 1、F 2 の大きさに応じて、弾性部材 60 の弾性力を所要の値に設定することができる。

【実施例 3】

【0045】

図 4 は本発明の実施例 3 を示す図 2 相当図である。以下の説明では、上記実施例と異なる構造部分についてのみ説明し、重複する説明は省略する。実施例 3 は、実施例 1 の接触部 61 A、61 B の背面側に、ハウジング 21 の内周面 26 に対して断続的に接触する凹凸部を形成して、接触部 61 A、61 B を弾性変形させるのに必要な力を調整した例である。

【0046】

すなわち、図 4 に示すように、実施例 3 では、弾性部材 60 の接触部 61 A、61 B の背面側に、ハウジング 21 の内周面 26 に対して断続的に接触する凹凸部 63 A、63 B を形成している。凹凸部 63 A、63 B の個数や形状を調整することにより、接触部 61

10

20

30

40

50

A、61Bを弾性変形させるのに必要な力を調整することが可能となる。従って、ラック軸31に作用するラジアル方向のラジアル荷重F1、F2の大きさに応じて、弾性部材60の弾性力を所要の値に設定することができる。

【実施例4】

【0047】

図5は本発明の実施例4を示す図1相当図である。以下の説明では、上記実施例と異なる構造部分についてのみ説明し、重複する説明は省略する。実施例4は、ラック軸31とピニオン221との噛み合い位置に対して、弾性部材60を介挿する位置を実施例1とは変更した例である。

【0048】

10

すなわち、図5に示すように、実施例4では、弾性部材60は、ラック軸31とピニオン221との噛み合い位置の近傍で、かつ、ラック軸31とピニオン221との噛み合い位置に対して、車幅方向の内側に配置されている。すなわち、弾性部材60は、ハウジング21の断面円形の内周面26とラック軸31の外周面33との間で、任意の車幅方向の位置に介挿することができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施例1のステアリング装置の要部を示し、ステアリングギヤの一部を断面した正面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

20

【図3】本発明の実施例2を示す図2相当図である。

【図4】本発明の実施例3を示す図2相当図である。

【図5】本発明の実施例4を示す図1相当図である。

【図6】従来のステアリング装置を示し、コラムアシスト型ラックピニオン式ステアリング装置の全体斜視図である。

【図7】従来のステアリング装置のラックとピニオンとの噛み合い部を示す縦断面図である。

【図8】図7の滑り式ラックガイドの要部を示す拡大縦断面図である。

【図9】従来の転がり式ラックガイドの要部を示す拡大縦断面図である。

【符号の説明】

30

【0050】

101 ステアリングホイール

102 モータ

103 ステアリングギヤ

104 タイロッド

105 コラム

106 中間シャフト

107 カルダン継手

21 ハウジング

22 ピニオン軸

40

221 ピニオン

23 ボール軸受

24 ニードル軸受

25 案内孔

26 内周面

31 ラック軸

32 ラック歯

33 外周面

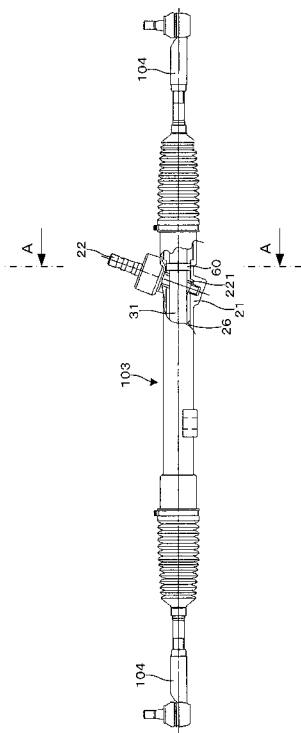
41 ローラ

42 アジャストカバー

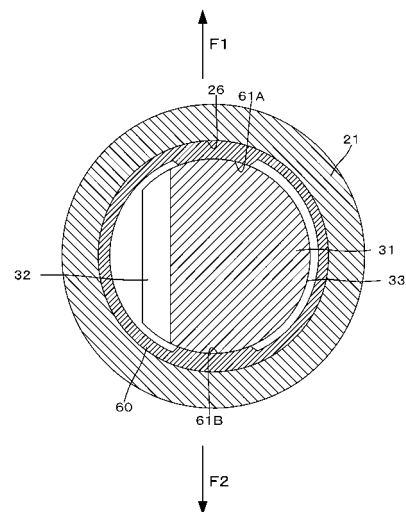
50

- 4 2 A プラグ
- 4 3 ピン
- 4 4 ニードルころ
- 4 5 ラックガイド
- 4 5 1 溝
- 4 6 ロックナット
- 4 7 圧縮コイルバネ
- 4 8 パッド
- 4 9 A、4 9 B 収容溝
- 5 0 A、5 0 B 環状弾性部材
- 6 0 弾性部材
- 6 1 A、6 1 B 接触部
- 6 2 A、6 2 B 凹部
- 6 3 A、6 3 B 凹凸部

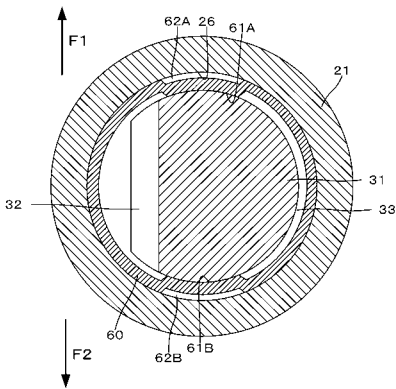
【図 1】



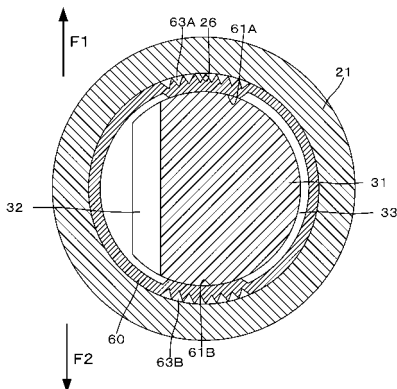
【図 2】



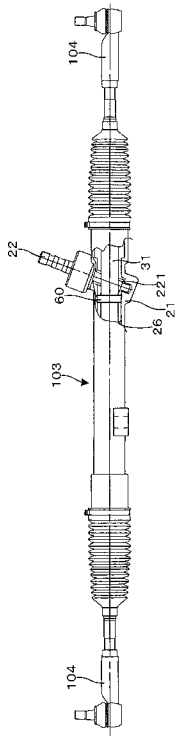
【図 3】



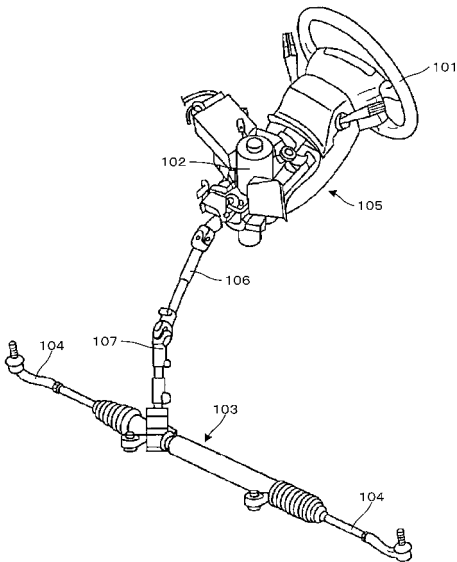
【図 4】



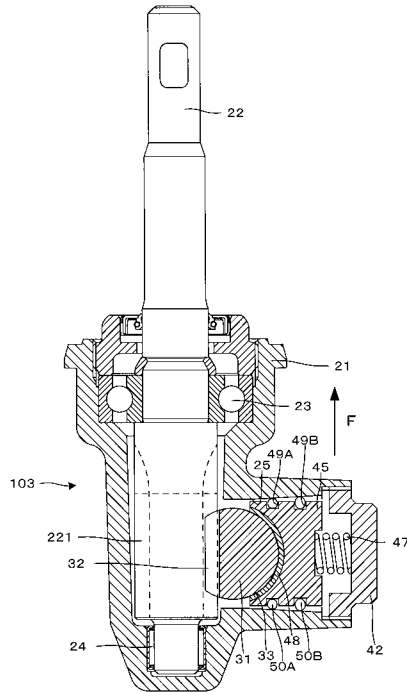
【図 5】



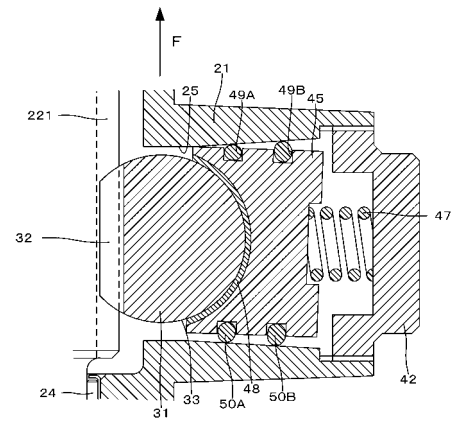
【図 6】



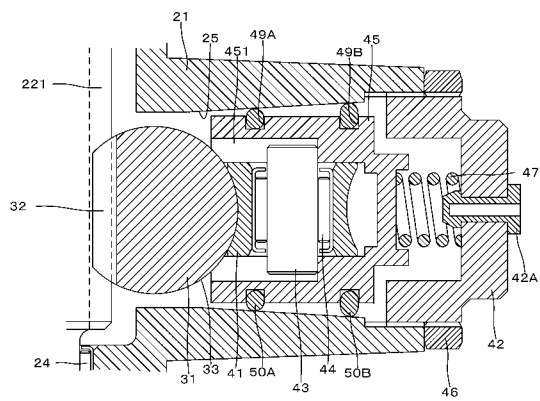
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭55-099972 (JP, U)
特開昭59-192670 (JP, A)
特開平11-115773 (JP, A)
実開昭57-142679 (JP, U)
特開2005-041251 (JP, A)
実開平04-119274 (JP, U)
実開平04-031079 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 3/12
F16F 15/08