

(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2014-201090

(P2014-201090A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.

B62D 3/12 (2006.01)

F1

B62D 3/12 501Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2013-76311 (P2013-76311)
 (22) 出願日 平成25年4月1日(2013.4.1)

(71) 出願人 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (74) 代理人 100087701
 弁理士 稲岡 耕作
 (74) 代理人 100101328
 弁理士 川崎 実夫
 (72) 発明者 妙中 真
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 (72) 発明者 隅原 秀年
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内

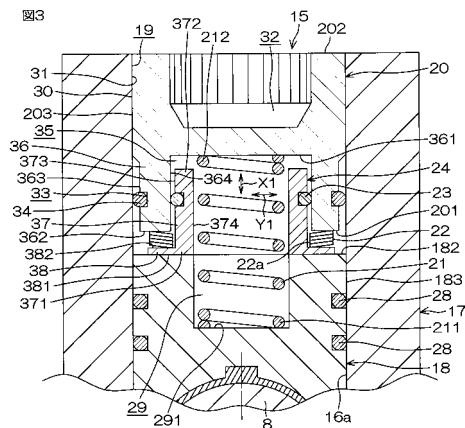
(54) 【発明の名称】 ラックガイド装置及びこれを含むステアリング装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】全体として組立性の良いラックガイド装置を提供する。

【解決手段】ラックガイド装置15は、ハウジング17の収容部の外部開口端19に固定された封止部材20と、ラックガイド18とを備える。封止部材20とラックガイド18との間に、ラックガイド18をラック軸8側へ付勢する圧縮コイルばね21と皿ばね22とが介在する。皿ばね22を保持する保持部材24が、皿ばね22の内径を案内する案内筒37と、皿ばね22の荷重を受ける座板38を備える。案内筒37の外周373の収容溝に保持された弾性部材23が、封止部材20の筒状部36の内周364(対向部)に摩擦係合する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピニオン軸に噛み合うラック軸を挿通させるハウジングに形成された収容部内に、ラック軸側に向かって進退可能に収容され、且つラック軸を当該ラック軸の軸方向に摺動可能に支持するラックガイドと、

前記収容部においてラック軸側とは反対側に設けられた外部開口端に固定された封止部材と、

前記封止部材と前記ラックガイドとの間に介在し前記ラックガイドをラック軸側へ付勢する少なくとも 1 枚の皿ばねと、

前記皿ばねを保持し前記封止部材に直接または間接的に摩擦係合されて保持された保持部材と、を備えるラックガイド装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記封止部材および前記保持部材の少なくとも一方に保持されて他方に摩擦係合する摩擦係合部材と、を備えるラックガイド装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記摩擦係合部材は、弾性部材を含むラックガイド装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、前記保持部材は、前記皿ばねの径方向端部を案内する案内筒と、前記案内筒の軸方向の一端から径方向に延びて前記皿ばねの荷重を受ける環状の座板と、を含むラックガイド装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 において、前記封止部材は、前記案内筒の周面に対向する対向部を含み、

前記摩擦係合部材は、前記案内筒の周面と前記封止部材の対向部との間に介在しているラックガイド装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記摩擦係合部材は、前記案内筒の周面に保持されて、前記保持部材と前記摩擦係合部材と前記皿ばねとを含むサブアセンブリが構成され、

前記摩擦係合部材および前記皿ばねは、前記案内筒の径方向の同側に配置され、

前記皿ばねは、前記案内筒の軸方向に関して、前記摩擦係合部材と前記座板との間に配置され、

30

前記サブアセンブリの状態、前記案内筒の軸方向から見て、前記摩擦係合部材の一部が前記皿ばねの一部と重なっているラックガイド装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の何れか一項において、前記封止部材と前記ラックガイドとの間に介在し前記ラックガイドを前記ラック軸側に付勢する圧縮コイルばねを備えるラックガイド装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記圧縮コイルばねは、前記皿ばねと直列に配置され、

前記圧縮コイルばねのセット荷重は、前記皿ばねのセット荷重よりも低くされているラックガイド装置。

40

【請求項 9】

請求項 8 において、前記ラックガイドの進退方向に関して、前記封止部材と前記保持部材との間の最大隙間量を規制するように、前記保持部材を前記封止部材に連結する連結部材を備えるラックガイド装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 の何れか一項に記載のラックガイド装置を含むステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラックガイド装置及びこれを含むステアリング装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

一般に、ラックピニオン式のステアリング装置には、ラックとピニオンとの間のバックラッシュを抑制するためのラックガイド装置が設けられている。そのラックガイド装置においては、ラック軸を摺動可能に支持するラックガイドが摩耗した場合に、ラックガイドとプラグとの間に介在する圧縮コイルばねが、ラックガイドをラック軸側へ押し出すことにより、ラックガイドとプラグとの間の間隙を補償するようにしている。

【0003】

特許文献1では、ラックガイドとプラグとの間に、圧縮コイルばねに対して直列に皿ばねを介在させている。皿ばねは、多大な衝撃荷重が入力されたときのみに撓んで衝撃を吸収する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-43055号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の図4では、プラグに設けられた筒状部内に、皿ばねと、圧縮コイルばねと皿ばねとの間に介在する介在部材（特許文献1では、第2ラックサポートと称されている）とを收容し、保持している。具体的には、皿ばねの外径を案内する筒状部の内周と、介在部材の外周とのそれぞれの周溝に係合させた止め輪を用いて、介在部材を保持し、その介在部材と筒状部の底との間に皿ばねを保持している。

20

【0006】

特許文献1では、プラグに、皿ばねおよび介在部材を保持するにあたって、止め輪をプラグおよび介在部材の双方の周溝に嵌め入れる煩雑な作業が必要である。このため、プラグを含むユニットをサブ組立する作業を含めた全体の組立工数が増えて、組立性が悪いという問題がある。

本発明の目的は、全体としての組立性の良いラックガイド装置およびこれを含むステアリング装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、請求項1の発明は、ピニオン軸（7）に噛み合うラック軸（8）を挿通させるハウジング（17）に形成された收容部（16）内に、ラック軸側に向かって進退可能に收容され、且つラック軸を当該ラック軸の軸方向（Z1）に摺動可能に支持するラックガイド（18）と、前記收容部においてラック軸側とは反対側に設けられた外部開口端（19）に固定された封止部材（20；20A；20B；20C；20D）と、前記封止部材と前記ラックガイドとの間に介在し前記ラックガイドをラック軸側へ付勢する少なくとも1枚の皿ばね（22）と、前記皿ばねを保持し前記封止部材に直接または間接的に摩擦係合されて保持された保持部材（24；24A；24B；24C；24D；24F；24G；24H；24J；24K）と、を備えるラックガイド装置（15；15A；15B；15C；15D；15F；15G）を提供する。

40

【0008】

また、請求項2のように、前記封止部材および前記保持部材の少なくとも一方に保持されて他方に摩擦係合する摩擦係合部材（23；23A；23B；41；41E；41F；23H）と、を備えていてもよい。

また、請求項3のように、前記摩擦係合部材は、弾性部材（23；23A；23B；41E；41F；23H）を含んでいてもよい。

【0009】

また、請求項4のように、前記保持部材は、前記皿ばねの径方向端部を案内する案内筒

50

(37; 37A; 37B; 37C; 37D; 37F; 37G; 37H)と、前記案内筒の軸方向の一端から径方向に延びて前記皿ばねの荷重を受ける環状の座板(38)と、を含んでいてもよい。

また、請求項5のように、前記封止部材は、前記案内筒の周面(373; 373A; 374B; 374C; 373D; 374F; 373H)に対向する対向部(364; 364A; 401; 401C; 374D)を含み、前記摩擦係合部材は、前記案内筒の周面と前記封止部材の対向部との間に介在していてもよい。

【0010】

また、請求項6のように、前記摩擦係合部材は、前記案内筒の周面に保持されて、前記保持部材と前記摩擦係合部材と前記皿ばねとを含むサブアセンブリ(SA1; SA1E; SA1H)が構成され、前記摩擦係合部材および前記皿ばねは、前記案内筒の径方向(Y1)の同側に配置され、前記皿ばねは、前記案内筒の軸方向(X1)に関して、前記摩擦係合部材と前記座板との間に配置され、前記サブアセンブリの状態で、前記案内筒の軸方向から見て、前記摩擦係合部材の一部が前記皿ばねの一部と重なっていてもよい。

【0011】

また、請求項7のように、前記封止部材と前記ラックガイドとの間に介在し前記ラックガイドを前記ラック軸側に付勢する圧縮コイルばね(21; 21B; 21G)を備えていてもよい。

また、請求項8のように、前記圧縮コイルばねは、前記皿ばねと直列に配置され、前記圧縮コイルばねのセット荷重は、前記皿ばねのセット荷重よりも低くされていてもよい。

【0012】

また、請求項9のように、前記ラックガイドの進退方向に関して、前記封止部材と前記保持部材との間の最大隙間量(Smax)を規制するように、前記保持部材を前記封止部材に連結する連結部材(42)を備えていてもよい。

また、請求項10の発明は、前記ラックガイド装置を含むステアリング装置(1)を提供する。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明によれば、皿ばねを保持する保持部材が摩擦係合により封止部材に一体に保持される。摩擦係合させる簡単な作業で、皿ばね、保持部材および封止部材を容易に一体化させて、サブアセンブリを構成することができるので、全体としての組立性を向上することができる。

また、請求項2の発明によれば、皿ばねを保持する保持部材を、摩擦係合部材を介して封止部材に保持することができる。

【0014】

また、請求項3の発明によれば、摩擦係合部材としての弾性部材によって、保持部材と封止部材の寸法精度の誤差を吸収することができるので、保持部材を封止部材に確実に保持することができる。

また、請求項4の発明によれば、保持部材が、皿ばねの径方向端部(例えば内径)を案内する案内筒の一端に設けられた座板によって、皿ばねの荷重を受けるので、皿ばねによるラックガイドの摩耗等の発生を抑制することができる。

【0015】

また、請求項5の発明によれば、案内筒と封止部材の対向部を軸方向に重ねて配置することができるので、軸方向の小型化を図ることができる。

また、請求項6の発明によれば、皿ばねを含むユニットをサブアセンブリとして構成することで、組立性をより向上することができる。

また、請求項7の発明によれば、封止部材とラックガイドとの間に介在してラックガイドをラック軸側に付勢する圧縮コイルばねを皿ばねと併用するので、荷重設定の自由度を向上することができる。

【0016】

10

20

30

40

50

また、請求項 8 の発明によれば、皿ばねに直列に配置される圧縮コイルばねのセット荷重を、皿ばねのセット荷重よりも低くしているので、圧縮コイルばねが撓んで後、皿ばねを働かせるようにして二段荷重特性を得る等、荷重設定の自由度を向上することができる。

また、請求項 9 の発明によれば、連結部材によって、ラックガイドの進退方向に関する封止部材と記保持部材との間の最大隙間量を規制することにより、皿ばねのセット荷重を所望に設定することができるので、所望の二段荷重特性を得ることができる。

【0017】

また、請求項 10 の発明によれば、組立性に優れたステアリング装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明の第 1 実施形態のラックピニオン式のステアリング装置の概略構成の模式図である。

【図 2】ラックガイド装置を含むステアリング装置の要部の断面図である。

【図 3】ラックガイド装置の拡大断面図である。

【図 4】皿ばねと保持部材と弾性部材（摩擦係合部材）とを含む第 1 サブアセンブリの断面図である。

【図 5】皿ばねと保持部材と弾性部材（摩擦係合部材）と封止部材とを含む第 2 サブアセンブリの断面図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態のラックガイド装置の要部の断面図であり、図 3 の第 1 実施形態の変更例を示している。

【図 7】本発明の第 3 実施形態のラックガイド装置の要部の断面図である。

【図 8】図 7 の第 3 実施形態において、皿ばねと保持部材と弾性部材（摩擦係合部材）と封止部材とを含む第 2 サブアセンブリの断面図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態のラックガイド装置の断面図であり、図 7 の第 3 実施形態の変更例を示している。

【図 10】本発明の第 5 実施形態のラックガイド装置の要部の断面図である。

【図 11】図 10 の第 5 実施形態において、皿ばねと保持部材と弾性部材（摩擦係合部材）と封止部材とを含む第 2 サブアセンブリの断面図である。

【図 12】本発明の第 6 実施形態に係る第 1 サブアセンブリの断面図である。

【図 13】図 12 の第 6 実施形態において、第 1 サブアセンブリを含む第 2 サブアセンブリの断面図である。

【図 14】本発明の第 7 実施形態のラックガイド装置の要部の断面図であり、図 10 の第 5 実施形態の変更例を示している。

【図 15】本発明の第 8 実施形態のラックガイド装置の要部の断面図である。

【図 16】図 15 に示す状態から、圧縮コイルばねのみが撓んでラックガイドが封止部材側へ所定量移動した状態を示している。

【図 17】図 16 に示す状態から、皿ばねが撓んでラックガイドが封止部材側へさらに移動した状態を示している。

【図 18】図 15 から図 17 に示す状態へとラックガイドが変位したときの変位と荷重の関係を示すグラフ図である。

【図 19】本発明の第 9 実施形態に係る第 2 サブアセンブリの断面図である。

【図 20】図 19 の第 9 実施形態において、第 2 サブアセンブリに含まれる第 1 サブアセンブリの断面図である。

【図 21】本発明の第 10 実施形態に係る第 2 サブアセンブリの断面図である。

【図 22】本発明の第 11 実施形態に係る第 2 サブアセンブリの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

10

20

30

40

50

図 1 を参照して、ステアリング装置 1 は、ステアリングホイール等の操舵部材 2 に連結しているステアリングシャフト 3 と、ステアリングシャフト 3 に自在継手 4 を介して連結された中間軸 5 と、中間軸 5 に自在継手 6 を介して連結されたピニオン軸 7 と、ピニオン軸 7 の端部近傍に設けられたピニオン 7 a に噛み合うラック 8 a を有して自動車の左右方向に延びる転舵軸としてのラック軸 8 とを有している。ピニオン軸 7 およびラック軸 8 により舵取り機構としてのラックアンドピニオン機構 A が構成されている。

【0020】

ラック軸 8 は、車体に固定されるラックハウジング 9 内に、図示しない複数の軸受を介して、軸方向 Z 1 に沿って直線往復動可能に支持されている。ラック軸 8 の両端部はラックハウジング 9 の両側へ突出し、各端部にはそれぞれタイロッド 10 が結合されている。各タイロッド 10 は対応するナックルアーム（図示せず）を介して対応する転舵輪 11 に連結されている。

10

【0021】

操舵部材 2 が操作されてステアリングシャフト 3 が回転されると、この回転がピニオン 7 a およびラック 8 a によって、ラック軸 8 の軸方向 Z 1 の直線運動に変換される。これにより、転舵輪 11 の転舵が達成される。

ステアリング装置 1 の要部の断面図である図 2 を参照して、ピニオン軸 7 は、例えば玉軸受からなる第 1 軸受 12 と、例えば円筒ころ軸受からなる第 2 軸受 13 とによって、ピニオンハウジング 14 内に回転可能に支持されている。ピニオン軸 7 のピニオン 7 a とラック軸 8 のラック 8 a とは、ピニオンハウジング 14 内で相互に噛み合わされている。

20

【0022】

ステアリング装置 1 には、ラックガイド装置 15 が装備されている。ラックガイド装置 15 は、円孔からなる収容部 16 を形成しラック軸 8 が挿通するハウジング 17 と、収容部 16 内にラック軸 8 側に向かって進退可能に収容され且つラック軸 8 のラック 8 a の背面 8 b を摺動可能に支持するラックガイド 18 とを備えている。また、ラックガイド装置 15 は、収容部 16 においてラック軸 8 側とは反対側に設けられた外部開口端 19 に固定されたプラグ（栓）からなる封止部材 20 と、ラックガイド 18 と封止部材 20 との間に介在する圧縮コイルばね 21 および 1 ないし複数の（本実施形態では複数の場合に則して説明する。）の皿ばね 22 とを備えている。また、ラックガイド装置 15 は、皿ばね 22 を保持し、摩擦係合部材としての環状の弾性部材 23 を介して封止部材 20 に摩擦係合されて保持された保持部材 24 を備えている。

30

【0023】

ラックガイド装置 15 のハウジング 17 は、ピニオンハウジング 14 と単一の材料で一体に形成され、ラック軸 8 を隔ててピニオン軸 7 とは反対側に配置されている。ピニオンハウジング 14 およびハウジング 17 は例えばダイキャストにより製作される。

ラックガイド 18 は、ラック軸 8 に対向する第 1 面 181 と、第 1 面 181 の反対側に設けられた第 2 面 182 と、円筒面からなる外周 183 とを有している。ラックガイド 18 の第 1 面 181 には、ラック軸 8 の背面 8 b の形状に概ね一致する形状の凹面 25 が形成されている。凹面 25 に沿うように湾曲状の摺接板 26 が取り付けられており、摺接板 26 が、ラック軸 8 の背面 8 b に摺接する。摺接板 26 としては、低摩擦係数を有する板を用いることが好ましく、例えば金属板や、フッ素樹脂を被覆した金属板を用いることができる。

40

【0024】

ラックガイド 18 の外周 183 に設けられた複数の環状の収容溝 27 のそれぞれに、例えば O リング等の環状の弾性部材 28 が収容され、保持されている。ラックガイドの 18 の外径は、収容部 16 の内径よりも僅かに小さくされており、弾性部材 28 が収容部 16 の内周 16 a を摺動することで、ラックガイド 18 が収容部 16 内をラック軸 8 に対して進退する方向に移動するようになっている。弾性部材 28 は、収容部 16 内でのラックガイド 18 の倒れを抑制する機能を果たす。

【0025】

50

図 2 の一部を拡大した図 3 を参照して、ラックガイド 18 の第 2 面 182 には、圧縮コイルばね 21 の一部を収容する例えば円孔からなる収容凹部 29 が設けられている。圧縮コイルばね 21 の第 1 端部 211 は、収容凹部 29 の底 291 によって受けられている。収容凹部 29 の内周 292 は、圧縮コイルばね 21 の外径部を案内する機能を果たしている。

【0026】

図 2 および図 3 を参照して、封止部材 20 は、ラックガイド 18 (の第 2 面 182) と対向する第 1 面 201 と、第 1 面 201 の反対側の第 2 面 202 とを有するプラグからなる。すなわち、封止部材 20 の外周 203 には、雄ねじ 30 が形成されている。一方、収容部 16 の外部開口端 19 から所定長の範囲に、雌ねじ 31 が形成され、この雌ねじ 31 に、封止部材 20 の雄ねじ 30 がねじ込まれて、封止部材 20 がハウジング 17 に固定されている。

10

【0027】

封止部材 20 の第 2 面 202 には、封止部材 20 をねじ込む工具が係合する多角形断面の工具係合孔 32 が設けられている。また、封止部材 20 の外周 203 (後述する筒状部 36 の外周 363 に相当) に設けられた 1 ないし複数の環状の収容溝 33 に、例えば O リング等の環状の弾性部材からなるシール部材 34 が収容され、保持されている。シール部材 34 は、封止部材 20 の外周 203 と収容部 16 の内周 16a との間を封止する機能を果たす。

【0028】

20

封止部材 20 の第 1 面 201 には、第 2 端部 202 側に向けて窪み、圧縮コイルばね 21 の一部および保持部材 24 の一部を収容する収容凹部 35 が設けられている。これにより、封止部材 20 は、収容凹部 35 の周囲を取り囲む有底の筒状部 36 を設けている。圧縮コイルばね 21 の第 2 端部 212 は、筒状部 36 の底 361 (収容凹部 35 の底に相当) によって受けられている。すなわち、圧縮コイルばね 21 は、封止部材 20 の筒状部 36 の底 361 と、ラックガイド 18 の収容凹部 29 の底 291 との間に圧縮された状態で介在し、ラックガイド 18 をラック軸 8 側へ弾性的に付勢している。

【0029】

封止部材 20 の筒状部 36 の端面 362 (封止部材 20 の第 1 面 201 に相当) は、収容凹部 35 の周囲を取り囲む環状をなして、皿ばね 22 を受ける座部として機能する。保持部材 24 は、皿ばね 22 の径方向端部としての内径部 22a を案内する案内筒 37 と、案内筒 37 の軸方向 X1 の第 1 端部 371 (ラックガイド 18 側の端部に相当) から径方向 Y1 の外方に延びて皿ばね 22 を受ける座板 38 とを備えている。

30

【0030】

封止部材 20 の筒状部 36 の端面 362 (座部) とラックガイド 18 の第 2 面 182 との間に、皿ばね 22 と座板 38 とが介在している。座板 38 は、ラックガイド 18 の第 2 面 182 に沿った状態で、皿ばね 22 とラックガイド 18 の第 2 面 182 との間に介在している。すなわち、座板 38 は、ラックガイド 18 の第 2 面 182 に沿う第 1 面 381 と、皿ばね 22 の荷重を受ける座面である第 2 面 382 とを備えている。筒状部 36 の端面 362 (座部) と座板 38 の第 2 面 382 との間隔は、複数の皿ばね 22 の密着長よりも大きくされている。

40

【0031】

座板 38 は、例えばラックガイド 18 がアルミニウム製である場合に、ラックガイド 18 の第 2 面 182 と皿ばね 22 との接触を回避することで、ラックガイド 18 の第 2 面 182 に摩耗が発生することを抑制する機能を果たす。そのため、座板 38 を含む保持部材 24 は、例えば鋼製や樹脂製である。

案内筒 37 の大部分は、封止部材 20 の収容凹部 35 内に挿入され収容されている。圧縮コイルばね 21 は、案内筒 37 内を挿通している。案内筒 37 の内周 374 と圧縮コイルばね 21 の外径との間には、所定量の隙間が設けられている。

【0032】

50

案内筒 37 は、座板 38 が延設されている第 1 端部 371 とは反対側の端部である第 2 端部 372 を有している。ラックガイド 18 の進退方向（收容部 16 としての円孔の深さ方向に相当）に関する、案内筒 37 の第 2 端部 372 と筒状部 36 の底 361 との間には、例えばラックガイド 18 の進退量と同等または同等以上の隙間が設けられている。

封止部材 20 の筒状部 36 の内周 364 は、案内筒 37 の外周 373 と所定の隙間を設けて対向する対向部として機能する。摩擦係合部材としての弾性部材 23 は、案内筒 37 の外周 373 に設けられた收容溝 39 によって保持されて、筒状部 36 の内周 364（対向部）に摩擦係合している。弾性部材 23 は、例えばリングからなる。弾性部材 23 は、筒状部 36 の内周 364 と案内筒 37 の外周 373 との間で、弾性圧縮されていてもよいし、されていなくてもよい。

10

【0033】

図 4 に示すように、皿ばね 22 と弾性部材 23（摩擦係合部材）と保持部材 24 とは、一体のユニットとして取り扱うことのできる第 1 サブアセンブリ SA1 を構成している。具体的には、皿ばね 22 と弾性部材 23 とが、案内筒 37 の径方向 Y1 の同側（本実施形態では、径方向の外方）に配置されている。また、案内筒 37 の軸方向 X1 に関して、皿ばね 22 が、弾性部材 23 と座板 38 との間に配置されている。

【0034】

また、サブアセンブリ SA1 の状態で、案内筒 37 の軸方向から見て、弾性部材 23（摩擦係合部材）の一部が皿ばね 22 の一部と重なっている。すなわち、保持部材 24 の案内筒 37 の外周 373 の收容溝 39 に保持された環状の弾性部材 23 の外径 D1 が、皿ばね 22 の内径 D2 よりも大きくされている（ $D1 > D2$ ）。これにより、弾性部材 23 によって、案内筒 37 からの皿ばね 22 の抜脱が抑制されている。

20

【0035】

図 5 に示すように、保持部材 24（の案内筒 37 の收容溝 39）に保持された弾性部材 23（摩擦係合部材）が封止部材 20（の筒状部 36 の内周 364）に摩擦係合することにより、皿ばね 22 と弾性部材 23 と保持部材 24 と封止部材 20 とシール部材 34 とが、一体のユニットとして取り扱うことのできる第 2 サブアセンブリ SA2 を構成している。第 2 サブアセンブリ SA2 は、第 1 サブアセンブリ SA1 よりも大きい単位のサブアセンブリである。組立時には、まず、第 1 サブアセンブリ SA1 を組み立てた後、第 1 サブアセンブリ SA1 を、封止部材 20 と組み合わせて、第 2 サブアセンブリ SA2 を組み立てることになる。

30

【0036】

本実施形態によれば、皿ばね 22 を保持する保持部材 24 が摩擦係合により封止部材 20 に一体に保持される。摩擦係合させる簡単な作業で、皿ばね 22、保持部材 24 および封止部材 20 等を容易に一体化させて、サブアセンブリ（第 2 サブアセンブリ SA2 に相当）を構成することができるので、全体としての組立性を向上することができる。ひいてはステアリング装置 1 において、組立性を向上することができる。

【0037】

また、皿ばね 22 が複数である場合に、ばらけ易い複数の皿ばね 22 を一括して保持するので、作動時においても複数の皿ばね 22 が芯ずれを起こすことを抑制することができ、好ましい。

40

また、ラック軸 8 側からのラックガイド 18 に荷重が入力されて、ラックガイド 18 とともに保持部材 24 が変位するときに、摩擦係合部材としての弾性部材 23 が封止部材 20（の筒状部 36 の内周 364）に対して摩擦摺動して摩擦抵抗荷重を発生する。また、皿ばね 22 が複数である場合には、弾性部材 23 による摩擦抵抗荷重の発生に加えて、複数の皿ばね 22 間の接触面どうしが、皿ばね 22 の圧縮変位に伴って摩擦摺動して摩擦抵抗荷重を発生する。弾性部材 23（摩擦係合部材）および皿ばね 22 による摩擦抵抗荷重が、ラック軸 8 側からの荷重入力に抗する対抗荷重として寄与するので、圧縮コイルばね 21 および皿ばね 22 による対抗荷重と摩擦抵抗荷重による対抗荷重を含めて、全体としての対抗荷重を増大させることができる。

50

【0038】

また、ラック軸 8 側からラックガイド 8 に大荷重が入力されたときに、ラックガイド 18 が保持部材 24 とともに封止部材 20 側へ移動する。このとき、圧縮された皿ばね 22 が発生する荷重に、封止部材 20 に対する弾性部材 23 の摩擦係合の摩擦荷重を付加することができる。したがって、大荷重に対向する対抗荷重を増加できる。しかも、ラックガイド 18 がラック軸 8 側へ戻るときは、スムーズに戻る。

【0039】

また、皿ばね 22 を保持する保持部材 24 を、摩擦係合部材（弾性部材 23）を介して封止部材 20 に保持することができる。

また、摩擦係合部材としての弾性部材 23 を用いるので、保持部材 24（具体的には保持部材 24 の案内筒 37 の外周 373）と封止部材 20（具体的には封止部材 20 の筒状部 36 の内周 364）との寸法精度の誤差を吸収することができるので、保持部材 24 を封止部材 20 に確実に保持することができる。

【0040】

また、保持部材 24 が、皿ばね 22 の内径部 22a（径方向端部）を案内する案内筒 37 と、案内筒 37 の軸方向 X1 の一端から径方向に延びて皿ばね 22 の荷重を受ける座板 38 とを備える。座板 38 が、皿ばね 22 によるラックガイド 18（具体的にはラックガイド 18 の第 2 面 182）の摩耗等の発生を防止する。

また、封止部材 20 は、案内筒 37 の外周 373 に対向する対向部（筒状部 36 の内周 364）を含み、弾性部材 23（摩擦係合部材）が、案内筒 37 の外周 373 と封止部材 20 の対向部（筒状部 36 の内周 364）との間に介在している。したがって、案内筒 37 と封止部材 20 の対向部（筒状部 36 の内周 364）とを軸方向 X1 に重ねて配置することができるので、軸方向 X1（収容部 16 としての円孔の深さ方向に相当）の小型化を図ることができる。

【0041】

また、皿ばね 22 と弾性部材 23 とが、案内筒 37 の径方向 Y1 の同側（本実施形態では、径方向の外方）に配置されている。案内筒 37 の軸方向 X1 に関して、皿ばね 22 が、弾性部材 23 と座板 38 との間に配置された状態で、案内筒 37 の軸方向 X1 から見て、弾性部材 23（摩擦係合部材）の一部が皿ばね 22 の一部と重なっている。すなわち、保持部材 24 の案内筒 37 の外周 373 の収容溝 39 に保持された環状の弾性部材 23 の外径 D1 が、皿ばね 22 の内径 D2 よりも大きくされている（ $D1 > D2$ ）。これにより、案内筒 37 からの皿ばね 22 の抜脱を抑制することができるので、皿ばね 22 と弾性部材 23（摩擦係合部材）と保持部材 24 とを含むユニットを、一体に取り扱うことのできるサブアセンブリ（第 1 サブアセンブリ SA1 に相当）として構成することができる。したがって、組立性をより向上することができる。

【0042】

また、封止部材 20 とラックガイド 18 との間に介在してラックガイド 18 をラック軸 8 側に付勢する圧縮コイルばね 21 を皿ばね 22 と併用するので、荷重設定の自由度を向上することができる。

<第 2 実施形態>

次いで、図 6 は、本発明の第 2 実施形態のラックガイド装置 15A の要部の断面図である。図 6 の第 2 実施形態が、図 3 の第 1 実施形態と主に異なるのは、下記である。

【0043】

すなわち、図 3 の第 1 実施形態では、摩擦係合部材としての弾性部材 23 が、保持部材 24 の案内筒 37 の外周 373 に設けられた収容溝 39 に保持されて封止部材 20 の筒状部 36 の内周 364 に摩擦係合している。

これに対して、図 6 の第 2 実施形態では、摩擦係合部材としての弾性部材 23A が、封止部材 20A の筒状部 36A の内周 364A に設けられた収容溝 39A に保持されて、保持部材 24A の案内筒 37A の外周 373A に摩擦係合してもよい。図 6 の第 2 実施形態の構成要素において、第 1 実施形態と同じ構成要素には、第 1 実施形態の構成要素の参照

10

20

30

40

50

符号と同じ参照符号を付してある。

【0044】

本第2実施形態においては、弾性部材23Aが封止部材20Aに保持されているので、第1実施形態の図4のような第1サブアセンブリSA1を構成することができない。この点を除いて、本第2実施形態においても第1実施形態と同じ作用効果を奏することができる。

<第3実施形態>

次いで、図7は本発明の第3実施形態のラックガイド装置の要部の断面図である。図7を参照して、本第3実施形態が図3の第1実施形態と主に異なるのは、封止部材20Bが、筒状部36内に突出する凸部40を設けることで、凸部40と筒状部36との間に、環状の収容凹部35Bが形成されている点にある。凸部40の外周401に形成された収容溝39Bに摩擦係合部材としての弾性部材23B（例えばリング）が収容され保持されている。弾性部材23Bは、保持部材24Bの案内筒37Bの内周374Bに摩擦係合している。

【0045】

保持部材24Bの案内筒37Bの外周373Bは、軸方向に移動可能に筒状部36の内周364に嵌合している。凸部40は、ラックガイド18の収容凹部29の底291と対向する端面402を有している。凸部40の端面402と収容凹部29の底291との間に、ラックガイド18をラック軸8側へ付勢する圧縮コイルばね21Bが圧縮された状態で介在している。

【0046】

図7の第3実施形態の構成要素のうち、図3の第2実施形態の構成要素と同じ構成要素には、図3の第2実施形態の構成要素の参照符号と同じ参照符号を付してある。

本第3実施形態においては、弾性部材23Bが封止部材20Bに保持されているので、第1実施形態の図4のような第1サブアセンブリSA1を構成することができない。この点を除いて、本第2実施形態においても第1実施形態と同じ作用効果を奏することができる。

【0047】

例えば、本実施形態においても、図8に示すように、封止部材20Bに保持された弾性部材23B（摩擦係合部材）が保持部材24Bに摩擦係合することにより、皿ばね22と弾性部材23Bと保持部材24Bと封止部材20Bとシール部材34とが、一体のユニットとして取り扱うことのできる第2サブアセンブリSA2Bを構成する。

すなわち、本実施形態によれば、皿ばね22を保持する保持部材24Bを摩擦係合により封止部材20Bに一体に保持させる簡単な作業で、皿ばね22、保持部材24Bおよび封止部材20Bを容易に一体化させて、サブアセンブリ（第2サブアセンブリSA2Bに相当）を構成することができるので、全体としての組立性を向上することができる。

【0048】

また、保持部材24Bの案内筒37Bが、環状の収容凹部35B内に挿入されているので、案内筒37Bの倒れを抑制して、保持部材24Bをスムーズに軸方向X1に変位させることができる。

<第4実施形態>

図9は、本発明の第4実施形態のラックガイド装置の要部の断面図である。図9の第4実施形態が、図7の第3実施形態と主に異なるのは、下記である。

【0049】

すなわち、図7の第3実施形態では、摩擦係合部材としての弾性部材23Bが、封止部材20Bの凸部40の外周401に設けられた収容溝39Bに保持されて保持部材24Bの案内筒37Bの内周374Bに摩擦係合している。

これに対して、図9の第4実施形態では、保持部材24Cの案内筒37Cの内周374Cに設けられた収容溝39Cに保持されて封止部材20Cの凸部40Cの外周401Cに摩擦係合している。案内筒37Cの外周373Cは、筒状部36の内周364に軸方向X

1に移動可能に嵌合している。図9の第4実施形態の構成要素のうち、図7の第3実施形態と同じ構成要素には、図7の第3実施形態の構成要素の参照符号と同じ参照符号を付してある。

【0050】

本第4実施形態によれば、弾性部材23Cが封止部材20Cに保持されているので、第1実施形態の図4のような第1サブアセンブリSA1を構成することができない。この点を除いて、本第2実施形態においても第1実施形態と同じ作用効果を奏することができる。

<第5実施形態>

図10は、本発明の第5実施形態のラックガイド装置の要部の断面図である。図10の第5実施形態が、図7の第3実施形態と主に異なるのは、下記である。

【0051】

すなわち、図7の第3実施形態では、封止部材20Bの凸部40の外周401（の収容溝39B）に保持された弾性部材23Bが、保持部材24Bの案内筒37Bの内周374Bに摩擦係合している。

これに対して、図10の第5実施形態では、封止部材20Bの筒状部36の内周364に、摩擦係合部材としての巻きブッシュ41の外周412が圧入され固定されている。巻きブッシュ41の内周411が、保持部材24Dの案内筒37Dの外周373Dに摩擦係合している。案内筒37Dの内周374Dは、凸部40の外周401に軸方向X1に移動可能に嵌合している。

【0052】

巻きブッシュ41の内周411は、案内筒37Dの外周373Dに摩擦係合が可能であれば、摩擦係合層としての金属層で形成されていてもよい。巻きブッシュ41の内周411が、径方向の弾性を有する摩擦係合層としての樹脂層で形成されて、巻きブッシュ41が弾性部材として機能していてもよい。

図10の第5実施形態の構成要素のうち、図7の第3実施形態の構成要素と同じ構成要素には、図7の第3実施形態の構成要素の参照符号と同じ参照符号を付してある。

【0053】

本実施形態においても、図11に示すように、封止部材20Bに保持された巻きブッシュ41（摩擦係合部材。弾性部材）が保持部材24Dに摩擦係合することにより、皿ばね22と巻きブッシュ41と保持部材24Dと封止部材20Bとシール部材34とが、一体のユニットとして取り扱うことのできる第2サブアセンブリSA2Dを構成している。

すなわち、本実施形態によれば、皿ばね22を保持する保持部材24Dを摩擦係合により封止部材20Bに一体に保持させる簡単な作業で、皿ばね22、保持部材24Dおよび封止部材20Bを容易に一体化させて、サブアセンブリ（第2サブアセンブリSA2Dに相当）を構成することができるので、全体としての組立性を向上することができる。

<第6実施形態>

図12および図13は、本発明の第6実施形態の第2アセンブリSA2Eおよび第1アセンブリSA1Eをそれぞれ示している。本発明の第6実施形態が図10、図11の第5実施形態と異なるのは、下記である。

【0054】

すなわち、図11の第5実施形態では、巻きブッシュ41が、封止部材20Bに圧入により保持されて、保持部材24Dに対して摩擦係合する。

これに対して、図12の第6実施形態では、摩擦係合部材としての巻きブッシュ41Eが、保持部材24Dに圧入により保持されて封止部材24Dに摩擦係合する。具体的には、巻きブッシュ41Eの内周411Eが、保持部材24Dの案内筒37Dの外周373Dに圧入により保持されている。また、巻きブッシュ41Eの外周412Eが、封止部材20Bの筒状部36の内周364に摩擦係合している。これにより、皿ばね22と保持部材24Dと巻きブッシュ41Eと封止部材20Bとシール部材34とを含む第2サブアセンブリSA2Eが構成されている。

【0055】

また、図13に示すように、案内筒37Dの外周373Dに保持された巻きブッシュ41Eの外径D1Eが、案内筒37Dの外周373Dを取り囲む皿ばね22の内径D2よりも大きくされているので($D1E > D2$)、巻きブッシュ41Eによって、案内筒37Dからの皿ばね22の抜脱を抑制することができる。これにより、皿ばね22と巻きブッシュ41Eと保持部材24Dとを含む第1サブアセンブリSA1Eを構成することができる。

<第7実施形態>

図14は、本発明の第7実施形態のラックガイド装置15Fの要部の断面図である。図14の第7実施形態が、図10の第5実施形態と主に異なるのは、下記である。

10

【0056】

すなわち、図10の第5実施形態のラックガイド装置15Dでは、摩擦係合部材としての巻きブッシュ41が、封止部材20Bの筒状部36の内周364に保持されて、保持部材24Dの案内筒37Dの外周373Dに摩擦係合している。

これに対して、図14の第7実施形態のラックガイド装置15Fでは、凸部40の外周401に保持された摩擦係合部材としての巻きブッシュ41Fが備えられている。具体的には、巻きブッシュ41Fの内周411Fが、凸部40の外周401にプレスフィットにより嵌合保持されている。巻きブッシュ41Fの外周412Fが、保持部材24Fの案内筒37Fの内周374Fに摩擦係合している。案内筒37Fの外周373Fは、筒状部36の内周364に軸方向X1に移動可能に嵌合されている。

20

【0057】

図14の第7実施形態の構成要素のうち、図10の第5実施形態と同じ構成要素には、図10の第5実施形態の構成要素の参照符号と同じ参照符号を付してある。本第4実施形態によれば、図10の第5実施形態と同じ作用効果を奏することができる。

<第8実施形態>

次いで、図15～図17は、本発明の第8実施形態のラックガイド装置15Gの断面図である。図15を参照して、本第8実施形態が図3の第1実施形態と主に異なるのは、下記である。

【0058】

すなわち、図3の第1実施形態では、封止部材20とラックガイド18との間に、圧縮コイルばね21と皿ばね22とが、並列に介在している。これに対して、本実施形態では、封止部材とラックガイド18との間に、圧縮コイルばね21Gと皿ばね22とが、直列に介在している。

30

すなわち、封止部材とラックガイド18との間に保持部材24Gが介在している。皿ばね22は、封止部材20の筒状部36の端面362と保持部材24Gの座板38の第2面382との間に介在している。圧縮コイルばね21Gは、ラックガイド18の収容凹部29の底291と保持部材24Gの案内筒37Gの第1端部371Gとの間に弾性的に圧縮された状態で介在している。圧縮コイルばね21Gの第1端部211Gが、収容凹部29の底291によって受けられ、圧縮コイルばね21Gの第2端部212Gが、保持部材24Gの案内筒37Gの第1端部371Gによって受けられている。

40

【0059】

また、ラックガイド装置15Gは、ラックガイド18の進退方向(案内筒37Gの軸方向X1に相当)に関して、封止部材20Gと保持部材24Gとの間の最大隙間量 S_{max} を規制するように、保持部材24Gを封止部材20Gに連結する連結部材42を備えている。

具体的には、保持部材24Gの案内筒37Gの第1端部211Gは、封止部材20の筒状部36の底361に対向する隙間規制板43(案内筒37Gの底板に相当)によって覆われている。連結部材42は、例えばボルトからなる。連結部材42は、隙間規制板43に形成された挿通孔44を軸方向に摺動可能に挿通して、封止部材20Gの筒状部36の底361のねじ孔45にねじ込み固定されたねじ軸46と、ねじ軸46の一端に設けられ

50

た頭部 47 とを備えている。

【0060】

隙間規制板 43 は、封止部材 20 の筒状部 36 の底 361 に対向する隙間規制面としての第 1 面 431 と、第 1 面 431 とは反対側の第 2 面 432 とを備えている。連結部材 42 の頭部 47 が、隙間規制板 43 の第 2 面 432 に当接した状態で、隙間規制板 43 の第 1 面（隙間規制面）と筒状部の底 361 との最大隙間量 S_{max} が規制される。

また、皿ばね 22 には、予圧が与えられており、皿ばね 22 のセット荷重は、圧縮コイルばね 21G のセット荷重よりも高くされている。したがって、ラック軸 8 側から入力される荷重が通常レベルの通常時は、ラックガイド 18 の進退に伴って、圧縮コイルばね 21G のみが伸縮する。すなわち、図 15 に示すように、ラックガイド 18 の第 2 面 182 と保持部材 24G の座板 38 の第 1 面 381 との間に隙間が形成される状態から、図 16 に示すように、ラックガイド 18 の第 2 面 182 と保持部材 24G の座板 38 の第 1 面 381 とが密着する状態までの間で、ラックガイド 18 が変位する。

【0061】

また、ラック軸 8 側から通常レベルを超える大荷重が入力されるときには、ラックガイド 18 および保持部材 24G が一体に移動して、皿ばね 22 が圧縮変位される。例えば図 17 に示すように、皿ばね 22 が密着する程度まで圧縮変位される場合がある。これにより、図 18 に示すように、圧縮コイルばね 21G および皿ばね 22 の合成ばねの特性として、圧縮コイルばねのみが変位する第 1 特性部 P1 と、皿ばねのみが変位する第 2 特性部 P2 との二段荷重特性を得ることができる。また、最大隙間量 S_{max} の設定により、所望の二段荷重特性をチューニングすることができる。

<第 9 実施形態>

第 1 ～ 第 8 実施形態では、摩擦係合部材を提供する弾性部材として環状のものを用いている。本第 9 実施形態のように、摩擦係合部材を提供する弾性部材として環状でないものを用いてもよい。

【0062】

すなわち、図 19 および図 20 は、本発明の第 9 実施形態の第 2 サブアセンブリ SA2H および第 1 サブアセンブリ SA1H をそれぞれ示している。図 19 および図 20 に示すように、摩擦係合部材を提供する弾性部材として、保持部材 24H の案内筒 36H の軸方向 X1 に延びる複数のゴム製または樹脂製の弾性棒 23H を、案内筒 36H の周方向 K1 の等間隔に配置している。各弾性棒 23H は封止部材 20 の筒状部 36 の内周 364（対向部）に摩擦係合している。

【0063】

案内筒 37H の外周 373H に、軸方向 X1 に延びる収容溝 39H が、周方向 K1 の等間隔に形成され、各収容溝 39H に、対応する弾性棒 23H を収容され、保持されている。収容溝 39H に保持された弾性棒 23H は、案内筒 36H に対する軸方向 X1 への移動を規制されている。また、複数の弾性棒 23H に外接する円の直径 D1H が、皿ばね 22 の内径 D2 よりも大きくされており（ $D1H > D2$ ）、複数の弾性棒 23H によって、保持部材 24H からの皿ばね 22 の抜脱が抑制されている。

【0064】

図示していないが、図 19 および図 20 の実施形態の変更例として、封止部材の筒状部の内周に設けられた収容溝に、弾性棒を収容保持し、各弾性棒を案内筒の外周に摩擦係合させてもよい。

<第 10 実施形態>

各前記実施形態（第 1 ～ 第 9 実施形態）では、保持部材が摩擦係合部材を介して封止部材に間接的に保持されている。これに対して、例えば図 5 の第 1 実施形態の変更例としての、図 21 の第 10 実施形態の第 2 サブアセンブリ SA2J では、保持部材 24J が、例えば弾性を有する樹脂により形成されて、保持部材 24J が、封止部材 20 に直接摩擦係合されて保持されていてもよい。

【0065】

すなわち、保持部材 24 J の案内筒 37 J の円筒面からなる外周 373 J が、封止部材 20 の筒状部 36 の内周 364 に弾性的に圧縮された状態で嵌合（プレスフィット）している。保持部材 24 J と封止部材 20 との摩擦係合力により、保持部材 24 J が、直接、封止部材 20 により保持されている。

図 21 の第 10 実施形態の構成要素において、図 5 の第 1 実施形態の構成要素と同じ構成要素には、図 5 の第 1 実施形態の構成要素の参照符号と同じ参照符号を付してある。本第 10 実施形態によれば、図 5 の第 1 実施形態と同じ作用効果を奏することができる。さらに、本第 10 実施形態によれば、保持部材 24 J とは別に摩擦係合部材を設ける必要がない。したがって、構造を簡素化することができる。

< 第 11 実施形態 >

図 22 の第 11 実施形態は、図 11 の第 5 実施形態の変更例を示している。すなわち、図 22 の第 11 実施形態の第 2 サブアセンブリ SA2 K では、保持部材 24 K が、例えば弾性を有する樹脂により形成されて、保持部材 24 K の案内筒 37 K の外周 373 K および内周 374 K の少なくとも一方が、封止部材 20 B の対応する筒状部 36 の内周 364 および凸部 40 の外周 401 に直接摩擦係合されて保持されている。

【0066】

すなわち、保持部材 24 K の案内筒 37 K の外周 373 B および内周 374 B の少なくとも一方が、弾性的に圧縮された状態で、対応する筒状部 36 の内周 364 および凸部 40 の外周 401 に嵌合（プレスフィット）している。保持部材 24 K と封止部材 20 B との摩擦係合力により、保持部材 24 K が、直接、封止部材 20 B により保持されている。

図 22 の第 11 実施形態の構成要素において、図 11 の第 5 実施形態の構成要素と同じ構成要素には、図 11 の第 5 実施形態の構成要素の参照符号と同じ参照符号を付してある。本第 11 実施形態によれば、図 11 の第 5 実施形態と同じ作用効果を奏することができる。さらに、本第 11 実施形態によれば、保持部材 24 K とは別に摩擦係合部材を設ける必要がない。したがって、構造を簡素化することができる。なお、本第 11 実施形態において、保持部材 24 K の案内筒 37 K の外周 373 K および内周 374 K の何れか一方が、対応する相手面に対して、すきま嵌め（ルーズフィット）で嵌合されていてもよい、対応する相手面に対して、隙間を設けて対向していてもよい。

【0067】

本発明は、各前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、摩擦係合部材を提供する弾性部材として、丸断面の O リングに拘らず、角断面のリング（図示せず）を用いることができる。

また、各前記実施形態では、保持部材の案内筒が皿ばね 22 の径方向端部としての内径部 22a を案内する内径ガイドとして機能しているが、保持部材の案内筒が皿ばね 22 の径方向端部としての外径部をガイドする外径ガイドとして機能するようにしてもよい。その他、本発明は請求項記載の範囲内で種々の変更を施すことができる。

【符号の説明】

【0068】

1…ステアリング装置、7…ピニオン軸、7a…ピニオン、8…ラック軸、8a…ラック、15；15A；15B；15C；15D；15F；15G…ラックガイド装置、16…収容部、16a…内周、17…ハウジング、18…ラックガイド、181…第 1 面、182…第 2 面、19…外部開口端、20；20A；20B；20C；20G…封止部材、21；21B；21G…圧縮コイルばね、211；211G…第 1 端部、212；212G…第 2 端部、22…皿ばね、22a…内径部（径方向端部）、23；23A；23B…弾性部材（摩擦係合部材）、23H…弾性棒（弾性部材。摩擦係合部材）、24；24A；24B；24C；24F；24G；24H；24J；24K…保持部材、29…収容凹部、291…底、35…収容凹部、36；36A…筒状部、361…底、362…端面、363…外周、364；364A…外周（対向部）、37；37A；37B；37C；37D；37F；37G；37H；37J；37K…案内筒、371…第 1 端部、372…第 2 端部、373；373A；373D；373H；373J；373K…外周、374

10

20

30

40

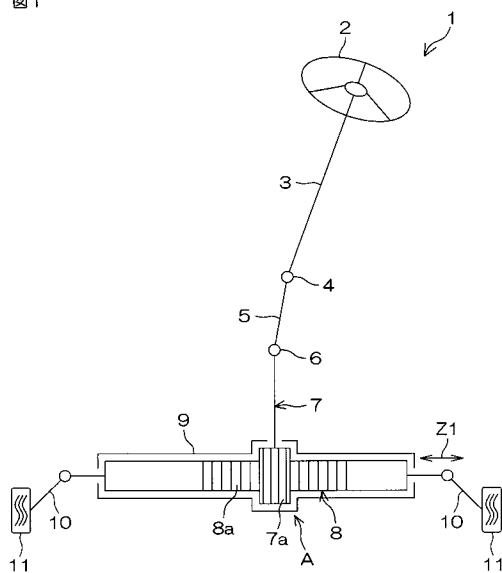
50

B ; 3 7 4 C ; 3 7 4 F ; 3 7 4 J ; 3 7 4 K … 内周、3 8 … 座板、3 8 1 … 第 1 面、3 8 2 … 第 2 面、3 9 ; 3 9 A ; 3 9 B ; 3 9 C ; 3 9 H … 収容溝、4 0 … 凸部、4 0 1 ; 4 0 1 C … 外周 (対向部) 、4 1 ; 4 1 E ; 4 1 F … 巻きブッシュ (弾性部材。摩擦係合部材) 4 1 1 ; 4 1 1 E ; 4 1 1 F … 内周、4 1 2 ; 4 1 2 E ; 4 1 2 F … 外周、4 2 … 連結部材、4 3 … 隙間規制板、4 3 1 … 第 1 面 (隙間規制面) 、4 3 2 … 第 2 面、4 4 … 挿通孔、4 5 … ねじ孔、4 6 … ねじ軸、4 7 … 頭部、D 1 ; D 1 E … (摩擦係合部材の) 外径、D 1 H … (摩擦係合部材としての弾性棒に外接する円の) 直径、D 2 … (皿ばねの) 内径、P 1 … 第 1 特性部、P 2 … 第 2 特性部、S A 1 ; S A 1 E ; S A 1 H … 第 1 サブアセンブリ、S A 2 ; S A 2 B ; S A 2 D ; S A 2 E ; S A 2 H ; S A 2 J ; S A 2 K … 第 2 サブアセンブリ、X 1 … (案内筒の) 軸方向、Y 1 … (案内筒の) 径方向

10

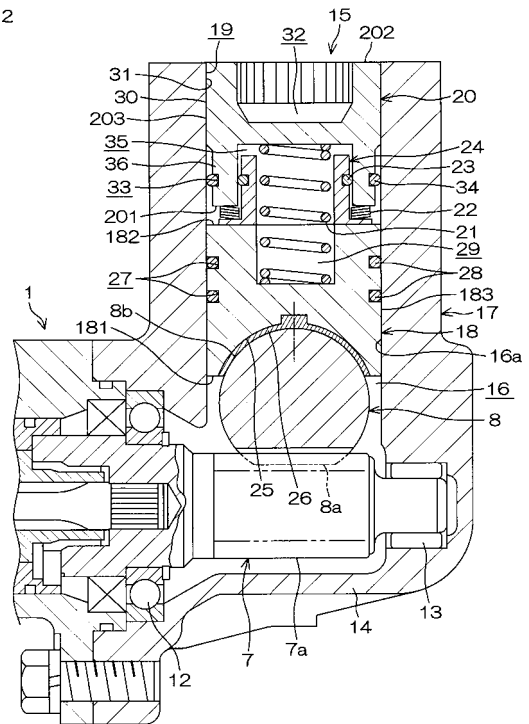
【図 1】

図 1

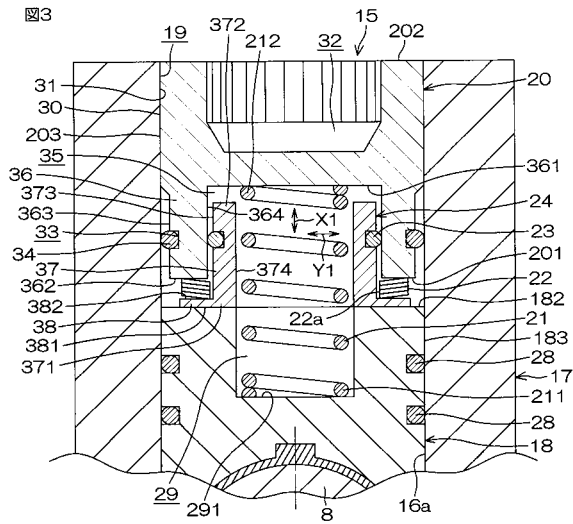


【図 2】

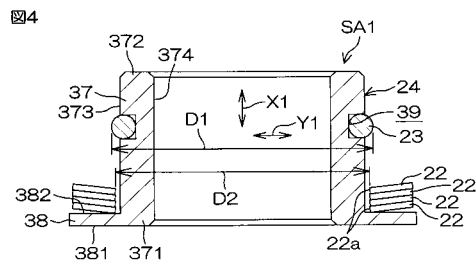
図 2



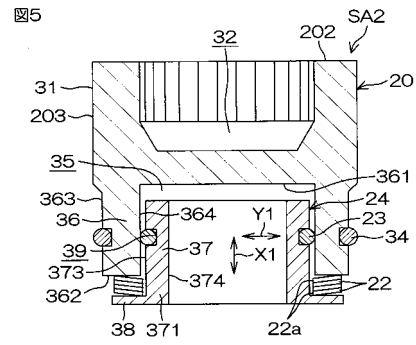
【図 3】



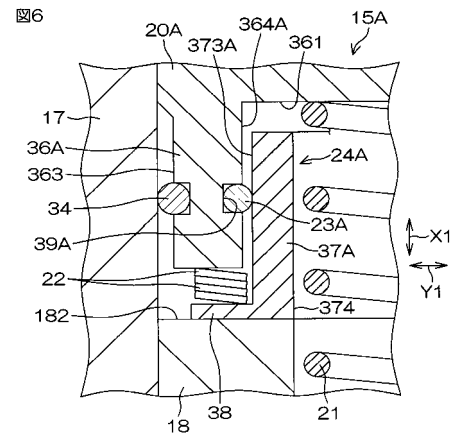
【図 4】



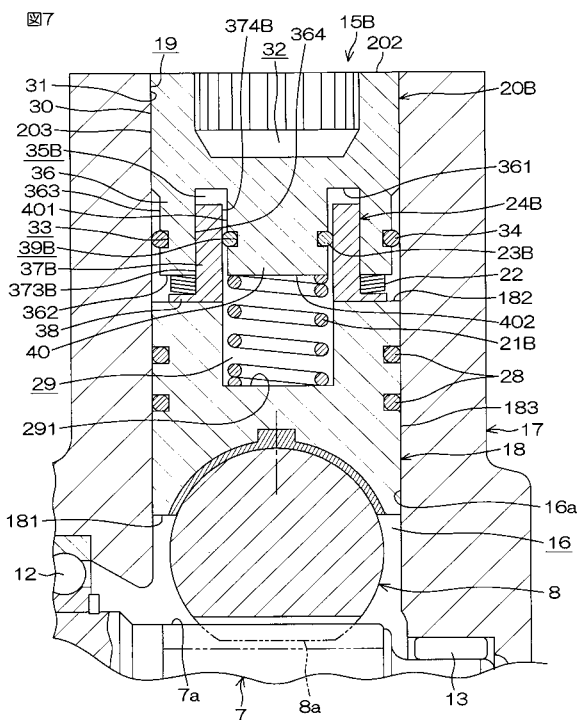
【図 5】



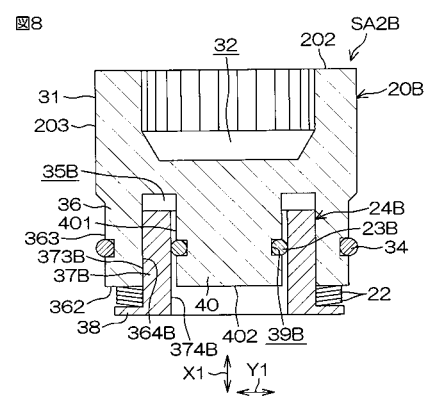
【図 6】



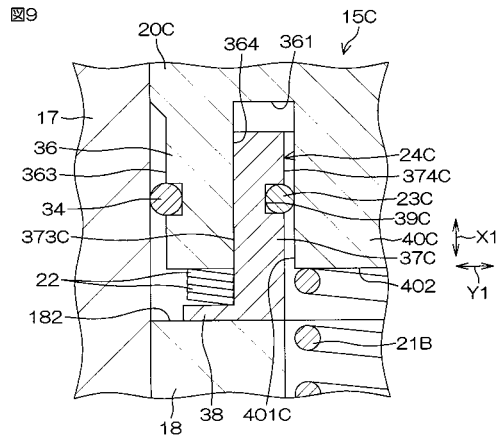
【図 7】



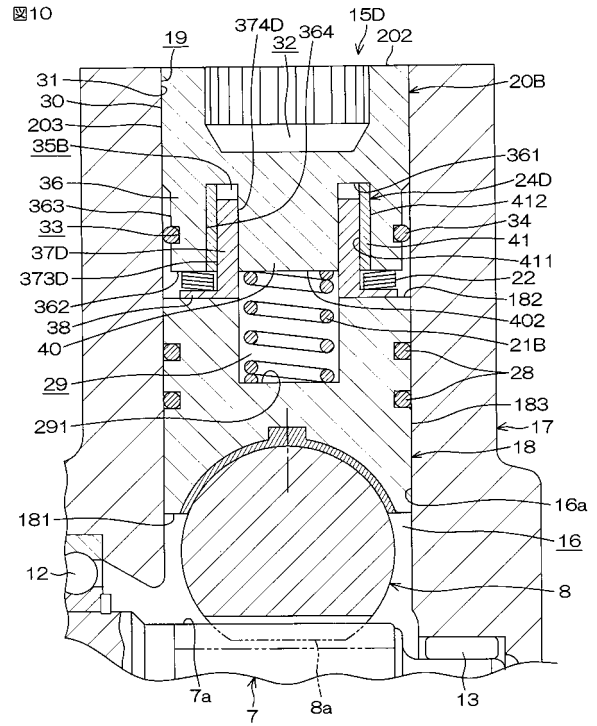
【図 8】



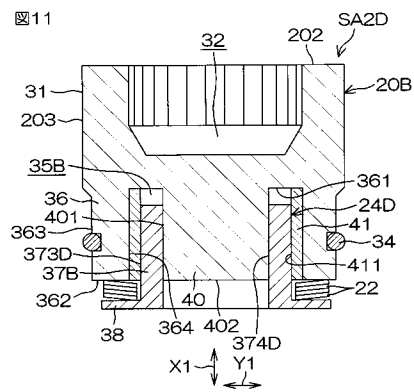
【図 9】



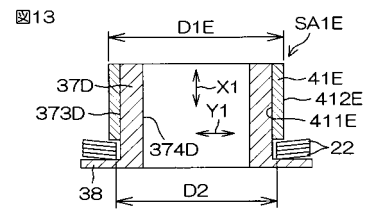
【図 10】



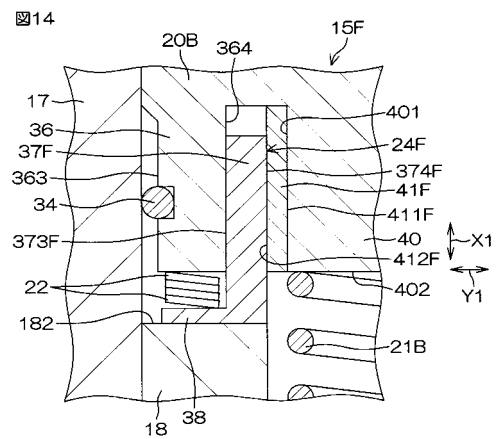
【图 1-1】



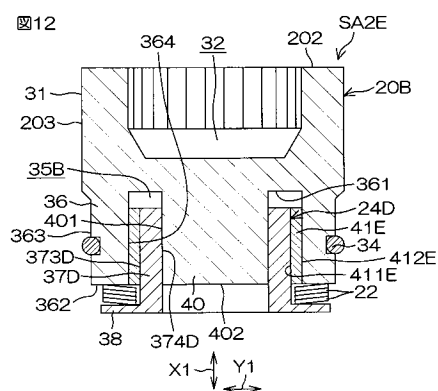
【图 1 3】



【図 14】

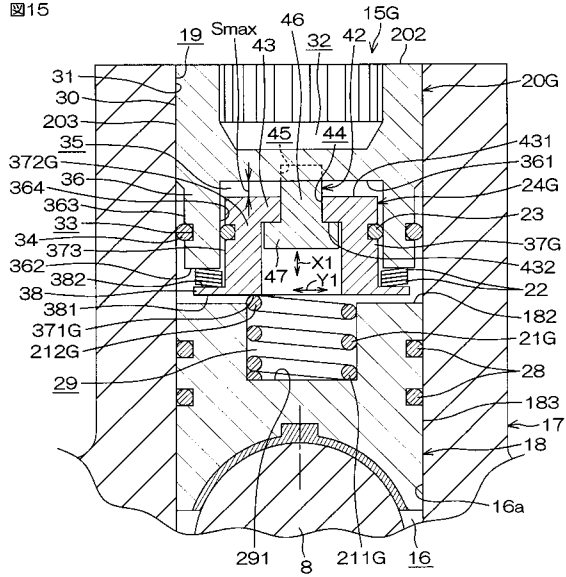


【图 1 2】



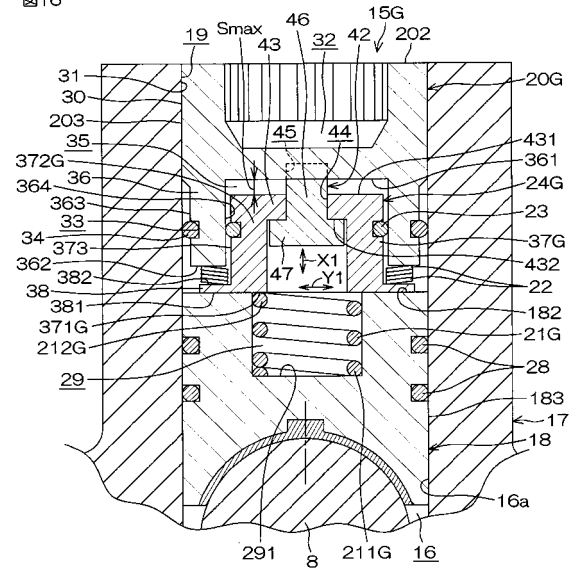
【図 15】

図15



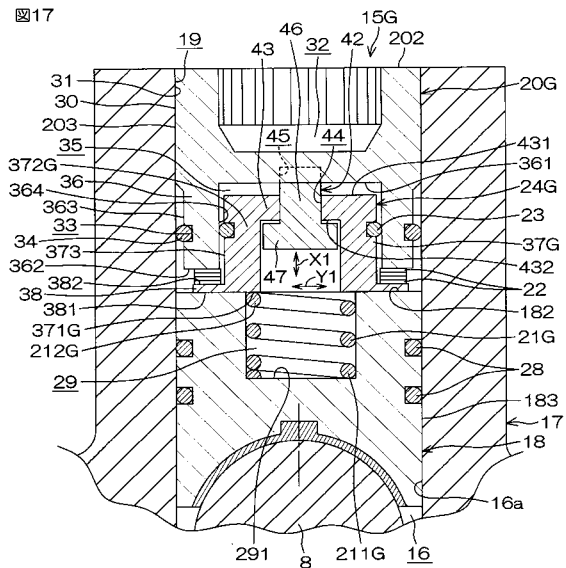
【図 16】

図16



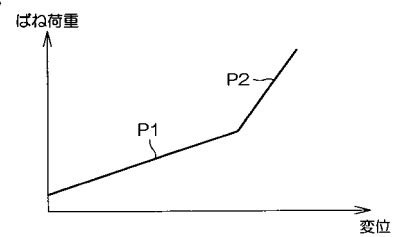
【図 17】

図17



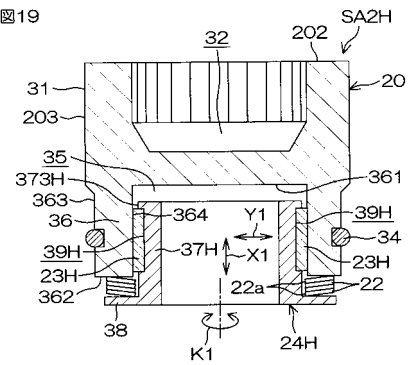
【図 18】

図18

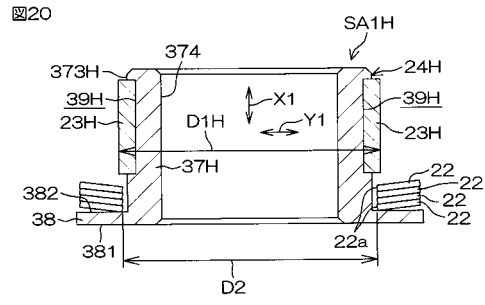


【図 19】

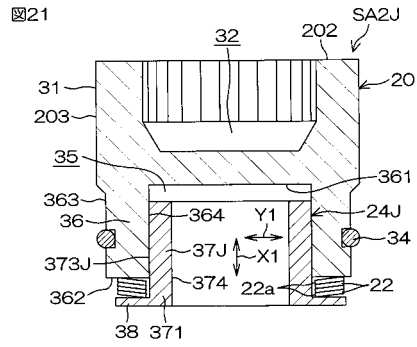
図19



【図 20】



【図 21】



【図 22】

