

(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2016-210237

(P2016-210237A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.
B62D 1/19 (2006.01)F1
B62D 1/19テーマコード (参考)
3D030

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-93279 (P2015-93279)
(22) 出願日 平成27年4月30日 (2015.4.30)(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
(74) 代理人 100183450
弁理士 田村 太知
(72) 発明者 作田 雅芳
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 長谷 篤宗
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

最終頁に続く

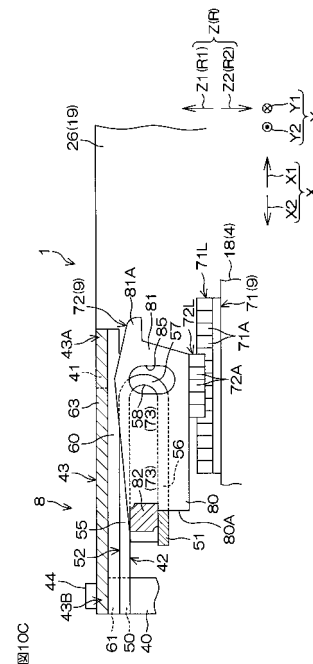
(54) 【発明の名称】 ステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】車両衝突時にエネルギー吸収部材を安定して変形させることができるステアリング装置を提供すること。

【解決手段】ステアリング装置1では、ローージャケット19に対するアップージャケット18の軸方向Xへの移動によって、コラムジャケット4が、ステアリングシャフトとともに軸方向Xに伸縮可能である。エネルギー吸収部材42は、ローージャケット19に固定された固定部材40に固定された固定部50と、車両衝突時にアップージャケット18とともに前側X2へ移動する移動部51とを含む。エネルギー吸収部材42は、車両衝突時に発生するエネルギーを吸収するために前側X2へ変形可能であるが、径方向外側R1から規制部材43によって覆われている。そのため、車両衝突時に径方向Rへのエネルギー吸収部材42の変形が径方向外側R1から規制される。

【選択図】 図10C



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端に操舵部材が連結可能であり、軸方向に伸縮可能なステアリングシャフトと、
前記軸方向における前記操舵部材側で前記ステアリングシャフトを保持するアッパージャケットと、前記軸方向における前記操舵部材側とは反対側で前記ステアリングシャフトを保持するロアージャケットとを有し、前記ロアージャケットに対する前記アッパージャケットの前記軸方向への移動によって前記ステアリングシャフトとともに前記軸方向に伸縮可能なコラムジャケットと、

前記ロアージャケットを支持し、車体に固定されるブラケットと、

前記ロアージャケットに固定された固定部材と、

前記固定部材に固定された固定部と、車両衝突時に前記アッパージャケットとともに前記反対側へ移動する移動部と、を含み、車両衝突時に発生するエネルギーを吸収するために前記移動部の移動に伴って前記反対側へ変形可能なエネルギー吸収部材と、

前記エネルギー吸収部材を前記ステアリングシャフトの径方向の外側から覆い、車両衝突時に前記径方向への前記エネルギー吸収部材の変形を前記径方向の外側から規制する規制部材と、を含むことを特徴とする、ステアリング装置。

【請求項 2】

前記ロアージャケットに形成された前記軸方向に延びるスリットの両側に配置され、前記ロアージャケットと一体的に設けられた一对の被締付部材と、

前記一对の被締付部材の間隔を狭めることにより前記アッパージャケットに前記ロアージャケットを締め付ける締付機構と、を含み、

前記規制部材の前記反対側の端部は、前記一对の被締付部材よりも前記反対側に配置された前記固定部材に固定されていることを特徴とする、請求項 1 記載のステアリング装置。

【請求項 3】

前記被締付部材に設けられ、前記エネルギー吸収部材に対して前記径方向の外側から前記規制部材の前記操舵部材側の端部を押圧する押圧部材を含む、請求項 2 記載のステアリング装置。

【請求項 4】

前記規制部材の前記反対側の端部と、前記エネルギー吸収部材の前記固定部とを前記固定部材に共締めする締結部材を含むことを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載のステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ステアリング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 に記載のステアリングコラムは、ブラケットに固定されたロアージャケットと、一部がロアージャケットの内側に配置されたアッパージャケットとを含む。アッパージャケットは、アッパージャケットの軸方向に延びるエネルギー吸収部材を含む。エネルギー吸収部材は、複数の歯部が形成された上側部分と、アッパージャケットに固定された下側部分とを含む。ブラケットには、締付軸が挿通されており、締付軸には、複数の歯部が形成されたカムが配置されている。締付軸に取り付けられた調整レバーの回転によって締付軸が回転し、カムの歯部がエネルギー吸収部材のカムと噛み合う。車両衝突時にアッパージャケットがロアージャケットに対して移動することによってエネルギー吸収部材が変形する。これにより、エネルギー吸収部材は、車両衝突時に発生するエネルギーを吸収する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2012/0125139号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載のステアリングコラムのエネルギー吸収部材は、軸方向に延びているため撓みやすい。そのため、エネルギー吸収部材では、アッパージャケットに固定されていない上側部分が車両衝突時の衝撃によって浮き上がることがある。上側部分が浮き上がってしまうと、エネルギー吸収部材は、車両衝突時に安定して変形できないので、車両衝突時に発生するエネルギーを安定して吸収できない虞がある。

10

【0005】

この発明は、かかる背景のもとでなされたものであり、車両衝突時にエネルギー吸収部材を安定して変形させることができるステアリング装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明は、一端(3A)に操舵部材(10)が連結可能であり、軸方向(X)に伸縮可能なステアリングシャフト(3)と、前記軸方向における前記操舵部材側(X1)で前記ステアリングシャフトを保持するアッパージャケット(18)と、前記軸方向における前記操舵部材側とは反対側(X2)で前記ステアリングシャフトを保持するロアージャケット(19)とを有し、前記ロアージャケットに対する前記アッパージャケットの前記軸方向への移動によって前記ステアリングシャフトとともに前記軸方向に伸縮可能なコラムジャケット(4)と、前記ロアージャケットを支持し、車体(2)に固定されるブラケット(6)と、前記ロアージャケットに固定された固定部材(40)と、前記固定部材に固定された固定部(50)と、車両衝突時に前記アッパージャケットとともに前記反対側へ移動する移動部(51)と、を含み、車両衝突時に発生するエネルギーを吸収するために前記移動部の移動に伴って前記反対側へ変形可能なエネルギー吸収部材(42)と、前記エネルギー吸収部材を前記ステアリングシャフトの径方向(R)の外側(R1)から覆い、車両衝突時に前記径方向への前記エネルギー吸収部材の変形を前記径方向の外側から規制する規制部材(43)と、を含むことを特徴とする、ステアリング装置(1)である。

20

30

【0007】

請求項2記載の発明は、前記ロアージャケットに形成された前記軸方向に延びるスリット(25)の両側に配置され、前記ロアージャケットと一体的に設けられた一对の被締付部材(26)と、前記一对の被締付部材の間隔を狭めることにより前記アッパージャケットに前記ロアージャケットを締め付ける締付機構(7)と、を含み、前記規制部材の前記反対側の端部(43B)は、前記一对の被締付部材よりも前記反対側に配置された前記固定部材に固定されていることを特徴とする、請求項1記載のステアリング装置である。

【0008】

請求項3記載の発明は、前記被締付部材に設けられ、前記エネルギー吸収部材に対して前記径方向の外側から前記規制部材の前記操舵部材側の端部(43A)を押圧する押圧部材(41)を含む、請求項2記載のステアリング装置である。

40

請求項4記載の発明は、前記規制部材の前記反対側の端部と、前記エネルギー吸収部材の前記固定部とを前記固定部材に共締めする締結部材(44)を含むことを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のステアリング装置である。

【0009】

なお、上記において、括弧内の数字等は、後述する実施形態における対応構成要素の参照符号を表すものであるが、これらの参照符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

【発明の効果】

【0010】

50

請求項 1 記載の発明によれば、ステアリング装置では、コラムジャケットが、軸方向における操舵部材側のアップージャケットと、軸方向における操舵部材側とは反対側のローージャケットとを有している。ローージャケットは、車体に固定されるブラケットによって支持されている。

コラムジャケットがステアリングシャフトとともに伸縮する際、アップージャケットが、ローージャケットに対して軸方向へ移動する。そのため、車両衝突の際には、ステアリングシャフトに連結された操舵部材に運転者が衝突する二次衝突が発生し、ステアリングシャフトが収縮すると同時に、アップージャケットが、ローージャケットに対して反対側へ移動する。

【0011】

その際、エネルギー吸収部材の移動部は、アップージャケットとともに反対側へ移動する。一方、エネルギー吸収部材の固定部は、ローージャケット側の固定部材に固定されている。そのため、エネルギー吸収部材は、車両衝突時には、移動部の移動に伴って反対側へ変形することによって車両衝突時のエネルギーを吸収する。エネルギー吸収部材は、ステアリングシャフトの径方向の外側から規制部材により覆われている。そのため、エネルギー吸収部材の径方向への変形が、規制部材によって規制される。

【0012】

したがって、車両衝突時には、径方向へのエネルギー吸収部材の浮き上がりが抑制されるので、エネルギー吸収部材を安定して変形させることができる。

請求項 2 記載の発明によれば、規制部材の反対側の端部は、固定部材に固定されているので、規制部材のがたつきを抑制することができる。

また、固定部材が一对の被締付部材よりも反対側に配置されている。そのため、固定部材への規制部材の反対側の端部の固定が、締付機構による一对の被締付部材の間隔を狭めることを邪魔することを抑制できる。したがって、締付機構は、一对の被締付部材の間隔を円滑に狭めることによって、アップージャケットにローージャケットを強固に締め付けることができる。

【0013】

請求項 3 記載の発明によれば、規制部材の操舵部材側の端部は、被締付部材に設けられた押圧部材によって、径方向の外側からエネルギー吸収部材に対して押圧されている。これにより、径方向における規制部材のがたつきを抑制することができる。

請求項 4 記載の発明によれば、規制部材の反対側の端部と、エネルギー吸収部材の固定部とは、締結部材によって固定部材に共締めされているので、エネルギー吸収部材および規制部材をローージャケットに組み付ける際の工数を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係るステアリング装置の概略側面図である。

【図 2】図 2 は、ステアリング装置の斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 1 の I I I - I I I 線に沿った断面図である。

【図 4】図 4 は、エネルギー吸収機構の周辺の概略斜視図である。

【図 5】図 5 は、エネルギー吸収部材および規制部材の周辺の分解斜視図である。

【図 6】図 6 は、エネルギー吸収機構の周辺を上側から見た図である。

【図 7】図 7 は、図 6 の V I I - V I I 線に沿った断面図を模式的に示した図である。

【図 8】図 8 は、ツースロック機構およびその周辺の分解斜視図である。

【図 9 A】図 9 A は、ツースロック機構の模式的側面図であって第 2 歯が第 1 歯と噛み合った状態を示した図である。

【図 9 B】図 9 B は、図 9 A において第 2 歯と第 1 歯との噛み合いが解除された状態を示した図である。

【図 10 A】図 10 A は、図 6 の X - X 線に沿う断面図を模式的に示した図である。

【図 10 B】図 10 B は、図 10 A において二次衝突直後の状態を示した図である。

【図 10 C】図 10 C は、図 10 B よりもさらに後の状態を示した図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下では、本発明の実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るステアリング装置1の概略側面図である。図1において、紙面左側が、ステアリング装置1が取り付けられる車体2の前側であり、紙面右側が車体2の後側であり、紙面上側が車体2の上側であり、紙面下側が車体2の下側である。図2は、ステアリング装置1の斜視図である。

【0016】

図1を参照して、ステアリング装置1は、ステアリングシャフト3と、コラムジャケッ
ト4と、ロアーブラケット5と、アッパーブラケット6（ブラケット）と、締付機構7と
、エネルギー吸収機構8と、ツースロック機構9と、を主に含んでいる。

ステアリングシャフト3では、後端である一端3Aに操舵部材10が連結されている。
ステアリングシャフト3において前端である他端3Bが、自在継手11、インターミディ
エイトシャフト12および自在継手13を順に介して、転舵機構14のピニオン軸15に
連結されている。転舵機構14は、ラックアンドピニオン機構などで構成されている。転
舵機構14は、ステアリングシャフト3の回転が伝達されたことに応じて、図示しないタ
イヤなどの転舵輪を転舵させる。

【0017】

ステアリングシャフト3は、車体2の前後方向に延びている。以下では、ステアリング
シャフト3が延びる方向を軸方向Xとする。軸方向Xは、他端3Bが一端3Aよりも低く
なるように水平方向に対して傾斜している。軸方向Xにおいて操舵部材10側である後側
には、符号「X1」を付し、軸方向Xにおいて操舵部材10とは反対側である前側には、
符号「X2」を付す。

【0018】

軸方向Xに対して直交する方向のうち、図1において紙面と垂直な方向を左右方向Yと
いい、図1において略上下に延びる方向を上下方向Zという。左右方向Yにおいて、図1
の紙面の奥側は、右側Y1であり、紙面の手前側は、左側Y2である。上下方向Zにおい
て、上側には、符号「Z1」を付し、下側には、符号「Z2」を付す。

なお、図1以外の各図において図1の軸方向X、後側X1、前側X2、左右方向Y、右
側Y1、左側Y2、上下方向Z、上側Z1および下側Z2に対応する方向には、図1と同
じ符号を付している。

【0019】

ステアリングシャフト3は、少なくとも前側X2の一部が円筒状のアッパーシャフト1
6と、円柱状のロアーシャフト17とを有している。アッパーシャフト16は、ロアーシ
ャフト17よりも後側X1で同軸状に配置されている。

アッパーシャフト16における後端16Aが、ステアリングシャフト3の一端3Aであ
り、アッパーシャフト16の後端16Aに操舵部材10が連結されている。

【0020】

ロアーシャフト17における前端17Aが、ステアリングシャフト3の他端3Bである
。ロアーシャフト17の後端は、アッパーシャフト16の前端16Bに前側X2から挿入
されている。ロアーシャフト17は、スプライン嵌合やセレーション嵌合によってアッパ
ーシャフト16に嵌合されることでアッパーシャフト16の前端16Bに連結されている
。そのため、アッパーシャフト16とロアーシャフト17とは、一体回転可能であるとと
もに、軸方向Xに沿って相対移動可能である。ロアーシャフト17に対するアッパーシ
ャフト16の軸方向Xへの移動によって、ステアリングシャフト3は、軸方向Xに伸縮可
能である。

【0021】

コラムジャケット4は、全体として、軸方向Xへ延びる中空体である。コラムジャケッ
ト4は、ステアリングシャフト3を収容している。コラムジャケット4は、軸方向Xに延
びるアッパージャケット18およびロアージャケット19を有している。

アッパージャケット 18 は、ロアージャケット 19 よりも後側 X 1 に位置している。アッパージャケット 18 は、ロアージャケット 19 に対して内嵌されている。詳しくは、アッパージャケット 18 の前端 18 A がロアージャケット 19 の後端 19 A に対して後側 X 1 から挿入されている。この状態で、アッパージャケット 18 は、ロアージャケット 19 に対する軸方向 X への移動が可能である。この移動によって、コラムジャケット 4 の全体は、軸方向 X に沿って伸縮可能である。

【0022】

コラムジャケット 4 は、軸受 20 および軸受 21 によってステアリングシャフト 3 に連結されていることから、コラムジャケット 4 は、ステアリングシャフト 3 を回転自在に支持し、ステアリングシャフト 3 を保持している。

10

詳しくは、アッパージャケット 18 の後端は、軸受 20 によってアッパーシャフト 16 に連結されている。アッパージャケット 18 は、アッパーシャフト 16 を回転自在に支持し、アッパーシャフト 16 を後側 X 1 で保持している。また、ロアージャケット 19 の前端は、軸受 21 によってロアシャフト 17 に連結されている。ロアージャケット 19 は、ロアシャフト 17 を回転自在に支持し、ロアシャフト 17 を前側 X 2 で保持している。そのため、アッパーシャフト 16 およびアッパージャケット 18 のまともは、ロアシャフト 17 およびロアージャケット 19 のまともに対して、軸方向 X に移動可能である。これにより、コラムジャケット 4 は、ステアリングシャフト 3 とともに伸縮可能である。

【0023】

20

ここでのステアリングシャフト 3 およびコラムジャケット 4 の伸縮を「テレスコ」と呼び、この伸縮調整、つまり、テレスコによる操舵部材 10 の軸方向 X での位置調整をテレスコ調整と呼ぶ。

ロアブラケット 5 は、ロアージャケット 19 の前側 X 2 の部分を支持し、ステアリング装置 1 を車体 2 に連結している。

【0024】

ロアブラケット 5 は、ロアージャケット 19 に固定された一对の可動ブラケット 5 A (図 2 も参照) と、車体 2 に固定された固定ブラケット 5 B と、左右方向 Y に延びる中心軸 5 C とを含んでいる。

可動ブラケット 5 A は、固定ブラケット 5 B によって、中心軸 5 C を介して回動可能に支持されている。そのため、コラムジャケット 4 全体は、ステアリングシャフト 3 を伴って、中心軸 5 C を中心に上下に回動することができる。ここでの回動を「チルト」と呼び、中心軸 5 C を中心とした略上下方向をチルト方向と呼ぶ。また、チルトによる操舵部材 10 の向き調整をチルト調整と呼ぶ。

30

【0025】

アッパーブラケット 6 は、ロアージャケット 19 の後側 X 1 の部分を支持し、ステアリング装置 1 を車体 2 に連結している。

図 2 を参照して、アッパーブラケット 6 は、下向きに開放する溝形であり、軸方向 X から見て上下が逆になった略 U 字状をなすように、コラムジャケット 4 を挟んで左右対称に形成されている。詳述すると、アッパーブラケット 6 は、左右方向 Y に薄くコラムジャケット 4 を挟んで対向する一对の側板 22 と、一对の側板 22 のそれぞれの上端部に連結された上下方向 Z に薄い連結板 23 とを一体的に備えている。

40

【0026】

一对の側板 22 において、左右方向 Y から見て同じ位置には、チルト溝 24 が形成されている。チルト溝 24 は、上下方向 Z、厳密には、中心軸 5 C (図 1 参照) を中心とした周方向であるチルト方向に延びている。連結板 23 は、たとえば一对の側板 22 よりも左右方向 Y において両外側へ延びた部分を有しており、当該部分に挿通される図示しないボルトなどによって、アッパーブラケット 6 全体が車体 2 (図 1 参照) に固定されている。

【0027】

ロアージャケット 19 の上側 Z 1 の部分には、軸方向 X に延びて上下方向 Z にロアージ

50

ジャケット 19 を貫通するスリット 25 が形成されている。

ロアージャケット 19 の後端 19 A には、左右方向 Y においてスリット 25 の両側に配置された一対の被締付部材 26 が一体的に設けられている。被締付部材 26 は、上側 Z 1 に延びており、軸方向 X および上下方向 Z に広がる略直方体である。

【0028】

図 3 は、図 1 の I I I - I I I 線に沿った断面図である。

図 3 を参照して、一対の被締付部材 26 のそれぞれには、左右方向 Y に被締付部材 26 を貫通する軸挿通孔 26 A が形成されている。一対の被締付部材 26 の軸挿通孔 26 A は、左右方向 Y から見て同じ位置にある。一対の被締付部材 26 の軸挿通孔 26 A は、左右方向 Y から見て、アッパーブラケット 6 の一対の側板 22 のチルト溝 24 の一部と重なっている。一対の被締付部材 26 のそれぞれは、左右方向 Y に互いに対向する対向面 26 B を有している。

【0029】

ロアージャケット 19 には、軸方向 X に延びる案内溝 27 が形成されている。案内溝 27 には、アッパージャケット 18 に固定された被案内突起 28 が挿通されている。案内溝 27 は、被案内突起 28 を介してアッパージャケット 18 の軸方向移動を案内しつつ、ロアージャケット 19 に対するアッパージャケット 18 の回転を規制する。また、案内溝 27 の軸方向 X の端部（図示せず）が被案内突起 28 と当接することにより、ロアージャケット 19 からのアッパージャケット 18 の抜けが防止されている。

【0030】

締付機構 7 は、操舵部材 10（図 1 参照）のチルト調整およびテレスコ調整を可能にしたり、チルト調整やテレスコ調整を終えた操舵部材 10 の位置をロックしたりするための機構である。

締付機構 7 は、締付軸 30 と、操作部材 31 と、リング状のカム 32 およびカムフォロワ 33 と、ナット 34 と、リング状の介在部材 35、針状ころ軸受 36 およびスラストワッシャ 37 とを含む。

【0031】

締付軸 30 は、左右方向 Y に延びる棒状であり、中心軸線 C 1 を有する。締付軸 30 は、左右方向 Y から見て軸挿通孔 26 A とチルト溝 24 とが重なる部分に挿通される。締付軸 30 は、アッパーブラケット 6 の一対の側板 22 によって支持されている。締付軸 30 は、ステアリングシャフト 3 よりも上側 Z 1 に位置している。

締付軸 30 の一端である左端部は、アッパーブラケット 6 の左側 Y 2 の側板 22 よりも左側 Y 2 に位置している。締付軸 30 の他端である右端部は、アッパーブラケット 6 の右側 Y 1 の側板 22 よりも右側 Y 1 に位置している。

【0032】

締付軸 30 の左端部には、締付軸 30 の他の部分よりも大径な頭部 30 A が設けられており、締付軸 30 の外周面の右端部には、ねじ溝 30 B が設けられている。

操作部材 31 は、たとえば把持可能なレバーである。操作部材 31 は、締付軸 30 の頭部 30 A 付近に取り付けられている。締付軸 30 は、操作部材 31 の操作に応じて回転する。

【0033】

締付軸 30 の左端部は、カム 32 およびカムフォロワ 33 に挿通されている。操作部材 31 と左側 Y 2 の側板 22 との間には、カム 32 およびカムフォロワ 33 が、左側 Y 2 からこの順に並んでいる。

カム 32 は、締付軸 30 に対して一体回転可能であるのに対して、カムフォロワ 33 は、締付軸 30 に対して相対回転可能かつ左右方向 Y に移動可能である。ただし、カムフォロワ 33 において左側 Y 2 の側板 22 のチルト溝 24 に挿通される部分には、二面幅が形成されているので、カムフォロワ 33 の空転がチルト溝 24 によって防止されている。

【0034】

締付軸 30 のねじ溝 30 B には、ナット 34 が取り付けられている。ナット 34 と右側

10

20

30

40

50

Y 1 の側板 2 2 との間には、介在部材 3 5、針状ころ軸受 3 6 およびスラストワッシャ 3 7 が、左側 Y 2 からこの順に並んでいる。締付軸 3 0 は、介在部材 3 5、針状ころ軸受 3 6 およびスラストワッシャ 3 7 のそれぞれに対して挿通されている。

締付軸 3 0 は、アッパーブラケット 6 の各チルト溝 2 4 内で、前述したチルト方向に移動可能である。運転者がチルト調整のために操舵部材 1 0 (図 1 参照) をチルト方向に移動させると、コラムジャケット 4 全体が、アッパーブラケット 6 に対し相対的にチルトする。操舵部材 1 0 のチルト調整は、締付軸 3 0 がチルト溝 2 4 内で移動可能な範囲で行われる。

【0035】

運転者がテレスコ調整やチルト調整をした後に、操作部材 3 1 を回動させると、カム 3 2 が回転し、カム 3 2 およびカムフォロワ 3 3 に形成されたカム突起 3 8 が互いに乗り上げる。これにより、カムフォロワ 3 3 は、締付軸 3 0 の軸方向に沿って右側 Y 1 に移動し、左側 Y 2 の側板 2 2 に押し付けられる。カムフォロワ 3 3 による押し付けによって、一对の側板 2 2 は、カムフォロワ 3 3 と介在部材 3 5 との間で左右方向 Y の両側から締め付けられる。

【0036】

これにより、一对の側板 2 2 が左右方向 Y の両側からロアージャケット 1 9 の被締付部材 2 6 を挟持することで各側板 2 2 と被締付部材 2 6 との間に摩擦力が生じる。当該摩擦力によって、コラムジャケット 4 の位置がロックされ、操舵部材 1 0 (図 1 参照) がチルト調整後の位置でロックされてチルト方向に移動できなくなる。

また、ロアージャケット 1 9 の一对の被締付部材 2 6 が側板 2 2 によって挟持されることによって、一对の被締付部材 2 6 の間隔が狭まる。これにより、ロアージャケット 1 9 の内周部が狭くなって、ロアージャケット 1 9 が、ロアージャケット 1 9 内のアッパージャケット 1 8 に締め付けられる。このように、締付機構 7 は、一对の被締付部材 2 6 の間隔を狭めることによりロアージャケット 1 9 をアッパージャケット 1 8 に締め付ける。

【0037】

その結果、アッパージャケット 1 8 とロアージャケット 1 9 との間に摩擦力が生じる。アッパージャケット 1 8 とロアージャケット 1 9 との間の摩擦によって、アッパージャケット 1 8 の位置がロックされ、操舵部材 1 0 (図 1 参照) がテレスコ調整後の位置でロックされて軸方向 X に移動できなくなる。

チルト方向および軸方向 X において操舵部材 1 0 (図 1 参照) の位置が固定されているときのステアリング装置 1 の状態を「ロック状態」と呼ぶ。

【0038】

ロック状態のステアリング装置 1 において、操作部材 3 1 を先程とは逆方向へ回動させると、カム 3 2 がカムフォロワ 3 3 に対して回転し、カムフォロワ 3 3 は、締付軸 3 0 の軸方向に沿って左側 Y 2 に移動する。すると、カムフォロワ 3 3 と介在部材 3 5 との間における一对の側板 2 2 に対する締め付けが解除され、各側板 2 2 と被締付部材 2 6 との間の摩擦力や、ロアージャケット 1 9 とアッパージャケット 1 8 との間の摩擦力が無くなるので、操舵部材 1 0 (図 1 参照) が軸方向 X およびチルト方向に移動できるようになる。これにより、操舵部材 1 0 のテレスコ調整やチルト調整が再び可能となる。

【0039】

このように、チルト方向および軸方向 X において操舵部材 1 0 の位置の固定が解除されているときのステアリング装置 1 の状態を「解除状態」と呼ぶ。

以下では、ステアリングシャフト 3 の中心軸線 3 C を中心とする径方向には、符号「R」を付す。径方向 R のうち、ステアリングシャフト 3 から離れる方向を径方向外側 R 1 とし、ステアリングシャフト 3 の中心軸線 3 C へ向かう方向を径方向内側 R 2 とする。

【0040】

以下では、エネルギー吸収機構 8 の構成について詳細に説明する。

エネルギー吸収機構 8 の周辺の概略斜視図である図 4 を参照して、エネルギー吸収機構 8 は、一对の固定部材 4 0 と、一对の押圧部材 4 1 と、エネルギー吸収部材 4 2 と、規制

10

20

30

40

50

部材 4 3 と、一対の締結部材 4 4 とを含む。なお、図 4 では、説明の便宜上、規制部材 4 3 を二点鎖線で図示し、図 4 において規制部材 4 3 よりも紙面の奥側に位置する各部材を実線で図示している。

【0041】

図 5 は、エネルギー吸収部材 4 2 および規制部材 4 3 の周辺の分解斜視図である。

図 5 を参照して、各固定部材 4 0 は、ブロック状である。一対の固定部材 4 0 の下端部は、ロアージャケット 1 9 に固定されている。固定部材 4 0 は、ロアージャケット 1 9 と一体的に形成されていてもよいし、ロアージャケット 1 9 とは別体であって後からロアージャケット 1 9 に固定されてもよい。一対の固定部材 4 0 のそれぞれの上面 4 0 A には、下側 Z 2 に延びるねじ穴 4 0 B が形成されている。

10

【0042】

固定部材 4 0 は、左右方向 Y においてスリット 2 5 の両側に配置されている。一対の固定部材 4 0 は、被締付部材 2 6 よりも前側 X 2 に配置されている（図 4 参照）。詳しくは、一対の固定部材 4 0 は、スリット 2 5 の前端部 2 5 A 付近に配置されている。一対の固定部材 4 0 は、スリット 2 5 よりも前側 X 2 に配置されてもよい。

図 4 を参照して、一対の押圧部材 4 1 のそれぞれは、上下方向 Z に薄い板状である。一対の押圧部材 4 1 のそれぞれは、各被締付部材 2 6 に設けられている。詳しくは、押圧部材 4 1 は、一対の被締付部材 2 6 のそれぞれの前側 X 2 かつ上側 Z 1 の部分に 1 つずつ固定されている。押圧部材 4 1 は、ロアージャケット 1 9 の外周面に上側 Z 1 から対向している。上下方向 Z に各押圧部材 4 1 と対向するロアージャケット 1 9 の外周面の部分のそれぞれには、符号「1 9 B」を付す。

20

【0043】

押圧部材 4 1 は、上側 Z 1（径方向外側 R 1 でもある）に僅かに弾性変形可能である。なお、押圧部材 4 1 は、ロアージャケット 1 9 と一体的に形成されていてもよいし、ロアージャケット 1 9 とは別体であってもよい。

図 5 を参照して、エネルギー吸収部材 4 2 は、たとえば板状の金属をプレス加工したものである。エネルギー吸収部材 4 2 の全体は、均一な板厚 T 1 を有している。エネルギー吸収部材 4 2 は、上下方向 Z に薄い板状の一対の固定部 5 0 と、一対の固定部 5 0 よりも後側 X 1 に配置され上下方向 Z に薄い板状の移動部 5 1 と、一対の固定部 5 0 と移動部 5 1 との間に架設された変形部 5 2 とを一体的に含む。

30

【0044】

一対の固定部 5 0 のそれぞれには、固定部 5 0 を上下方向 Z に貫通する第 1 貫通孔 5 0 A が形成されている。一対の固定部 5 0 の下面は、一対の固定部材 4 0 の上面 4 0 A に接している（図 4 参照）。

一対の変形部 5 2 は、左右方向 Y に互いに間隔を隔てて配置されている。一対の変形部 5 2 のそれぞれは、固定部 5 0 から軸方向 X の後側 X 1 へ延びる第 1 板部 5 5 と、下側 Z 2 から第 1 板部 5 5 の後端部に対向する第 2 板部 5 6 と、第 1 板部 5 5 の後端と第 2 板部 5 6 の後端とを連結し、後側 X 1 に膨出する湾曲部 5 7 とを含む。

【0045】

一対の第 2 板部 5 6 の前端部は、左右方向 Y に長手の移動部 5 1 によって連結されている。

40

各変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 および第 2 板部 5 6 によって上下方向 Z から挟まれ、かつ、湾曲部 5 7 によって後側 X 1 から区画された空間を支持孔 5 8 ということにする。支持孔 5 8 は、軸方向 X に長手の孔である。

【0046】

図 4 を参照して、一対の変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 の後端部は、上側 Z 1 から見て、一対の押圧部材 4 1 と少なくとも部分的に重なっている。各変形部 5 2 の第 2 板部 5 6 の下面は、ロアージャケット 1 9 の外周面の部分 1 9 B（押圧部材 4 1 の真下の部分）に接している。

図 5 を参照して、規制部材 4 3 は、たとえば板状の金属をプレス加工したものであり、

50

軸方向 X に長手である。規制部材 4 3 全体は、均一な板厚 T 2 を有している。

【0047】

図 4 と、エネルギー吸収機構 8 の周辺を上側 Z 1 から見た図である図 6 とを参照して、規制部材 4 3 は、エネルギー吸収部材 4 2 を上側 Z 1（径方向外側 R 1 でもある）から覆っている。なお、図 6 では、説明の便宜上、アップブラケット 6（図 2 参照）の図示を省略している。

図 5 を参照して、規制部材 4 3 は、操舵部材 1 0（図 1 参照）側の端部である後端部 4 3 A と、操舵部材 1 0 側とは反対側の端部である前端部 4 3 B とを有する。

【0048】

規制部材 4 3 は、一对の第 1 部分 6 0 と、一对の拘束部 6 1 と、一对の傾斜部 6 2 と、第 2 部分 6 3 とを一体的に含む。

各第 1 部分 6 0 は、上下方向 Z に薄い板状である。各第 1 部分 6 0 は、左右方向 Y に互いに間隔を隔てて配置されている。一对の第 1 部分 6 0 のそれぞれの下面は、エネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 のそれぞれの第 1 板部 5 5 の上面と接している（図 4 参照）。

【0049】

各拘束部 6 1 は、上下方向 Z に薄い板状である。一对の拘束部 6 1 は、規制部材 4 3 の前端部 4 3 B に配置されている。各拘束部 6 1 は、一对の第 1 部分 6 0 の左右方向 Y における両外側へ向けて一对の第 1 部分 6 0 のそれぞれから突出している。拘束部 6 1 のそれぞれには、拘束部 6 1 を上下方向 Z に貫通する第 2 貫通孔 6 1 A が形成されている。

図 4 を参照して、一对の拘束部 6 1 の下面は、一对の固定部 5 0 の上面に接している。一对の拘束部 6 1 の第 2 貫通孔 6 1 A は、上側 Z 1 から見て、一对の固定部 5 0 の第 1 貫通孔 5 0 A と 1 つずつ重なっている。

【0050】

図 5 を参照して、各傾斜部 6 2 は、一对の第 1 部分 6 0 の左右方向 Y における両内側へ向けて一对の第 1 部分 6 0 のそれぞれから延びている。各傾斜部 6 2 は、左右方向 Y に互いに近づくにつれて上側 Z 1 へ向かうように第 1 部分 6 0 に対して傾斜している。

第 2 部分 6 3 は、上下方向 Z に薄い板状である。第 2 部分 6 3 は、第 1 部分 6 0 よりも上側 Z 1 に配置されている。第 2 部分 6 3 は、一对の傾斜部 6 2 の上端部を連結している。第 2 部分 6 3 は、上側 Z 1 から見て、エネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 の間に配置されている（図 4 参照）。

【0051】

図 4 を参照して、規制部材 4 3 の後端部 4 3 A、詳しくは第 1 部分 6 0 の後端部の少なくとも一部は、上側 Z 1 から見て、一对の押圧部材 4 1 の少なくとも一部と重なっている。また、第 1 部分 6 0 の後端部の少なくとも一部は、エネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 の後端部の少なくとも一部と重なっている。

図 6 の V I I - V I I 線に沿った断面図を模式的に示した図 7 に示すように、第 1 部分 6 0 の後端部の少なくとも一部は、押圧部材 4 1 と変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 とによって上下方向 Z に挟まれた隙間 S に圧入されている。これにより、隙間 S が上下方向 Z に僅か拡げている。詳しくは、ロアージャケット 1 9 の外周面の部分 1 9 B と規制部材 4 3 の第 1 部分 6 0 との間で、エネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 が上下方向 Z に僅かに弾性変形することによって隙間 S が拡げられている。なお、図 7 では、説明の便宜上、ツースロック機構 9 の図示を省略している。

【0052】

このように、規制部材 4 3 の第 1 部分 6 0 の後端部を隙間 S に圧入するために、下記の条件を満たしていてもよい。すなわち、押圧部材 4 1 の下面と中心軸線 3 C との間の距離 L 1 と、固定部材 4 0 の上面 4 0 A と中心軸線 3 C との間の距離 L 2 との差は、エネルギー吸収部材 4 2 の変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 の板厚 T 1 と規制部材 4 3 の第 1 部分 6 0 の板厚 T 2 との和よりも小さい。つまり、 $(L 1 - L 2) < (T 1 + T 2)$ という関係が成立する。

【0053】

規制部材43の第1部分60の後端部を隙間Sに圧入されることによって、押圧部材41は、エネルギー吸収部材42の変形部52の第1板部55に向けて、規制部材43の後端部43A（第1部分60の後端部）を上側Z1（径方向外側R1でもある）から押圧している。したがって、上下方向Z（径方向Rでもある）における規制部材43のがたつきを抑制することができ、がたつきによる異音の発生を抑制することもできる。

【0054】

また、規制部材43の後端部43Aは、押圧部材41によって下側Z2に押圧されているものの、左右方向Yには固定されていない。そのため、押圧部材41がそれぞれ設けられた一对の被締付部材26は、左右方向Yへの移動することが可能である。したがって、

10

【0055】

図5を参照して、締結部材44は、たとえばボルトである。締結部材44は、外周にねじ部65Aが形成され上下方向Zに延びる軸部65と、軸部65の上端に配置され軸部65よりも大径の頭部66とを一体的に含む。

図7を参照して、エネルギー吸収部材42の固定部50の第1貫通孔50Aと、規制部材43の拘束部61の第2貫通孔61Aとには、締結部材44の軸部65が挿通されている。ねじ部65Aが形成された軸部65の下端部は、固定部材40のねじ穴40Bに螺合されている。

20

【0056】

この状態で、固定部50および拘束部61は、締結部材44の頭部66と固定部材40との間で上下方向Zに挟まれることによって、固定部材40に固定されている。言い換えると、固定部50および拘束部61は、締結部材44によって固定部材40に共締めされている。したがって、エネルギー吸収部材42および規制部材43をロアージャケット19に組み付ける際の工数を削減することができる。

【0057】

また、規制部材43の前端部43B（厳密には拘束部61）は、固定部材40に固定されているので、規制部材43のがたつきを抑制することができる。

また、固定部材40は、左右方向Yにおいてスリット25の両側（2箇所）に配置されているので、規制部材43のがたつきを一層抑制することができる。

30

また、固定部材40が一对の被締付部材26よりも前側X2に配置されている。そのため、固定部材40への規制部材43の前端部43Bの固定が、締付機構7による一对の被締付部材26の間隔を狭めることを邪魔することを抑制できる。したがって、締付機構7は、一对の被締付部材26の間隔を円滑に狭めることによって、アッパージャケット18にロアージャケット19を強固に締め付けることができる。

【0058】

以上のように、図6を参照して、後端部43Aおよび前端部43Bの両方において規制部材43のがたつきが効果的に抑制される。

また、異音の発生を抑制するための別部材を設けることなく、規制部材43のがたつきによる異音の発生を効果的に抑制することができる。

40

また、押圧部材41によって後端部43Aが押圧されているため、規制部材43をロアージャケット19に組み付けるための部材としては、一对の締結部材44を用いれば済む。そのため、規制部材43をボルトなどによって3箇所以上固定する場合と比較して規制部材43をロアージャケット19に組み付けるための部材のコストを削減することができる。

【0059】

以下では、ツースロック機構9の構成について詳細に説明する。

ツースロック機構9の周辺の分解斜視図である図8を参照して、ツースロック機構9は、上下方向Zに歯筋が延びる第1歯71Aを有する第1歯形成部材71と、第1歯71A

50

と噛み合い可能な第 2 歯 7 2 A を有する第 2 歯形成部材 7 2 とを含む。また、ツースロック機構 9 は、第 2 歯形成部材 7 2 を支持する支持機構 7 3 と、第 2 歯形成部材 7 2 の一部を上下方向 Z に案内する案内機構 7 4 と、締付軸 3 0 の回転に第 2 歯形成部材 7 2 の運動を連動させる連動機構 7 5 とを含む。

【0060】

図 9 A は、ツースロック機構 9 の模式的側面図であって第 2 歯 7 2 A が第 1 歯 7 1 A と噛み合った状態を示した図である。図 9 B は、図 9 A において第 2 歯 7 2 A と第 1 歯 7 1 A との噛み合いが解除された状態を示した図である。

図 8 および図 9 A を参照して、第 1 歯形成部材 7 1 は、軸方向 X に長手に延びる板材を用いて形成されている。

【0061】

第 1 歯形成部材 7 1 の上面 7 1 B には、軸方向 X に延びる凹溝 7 1 C が形成されている。凹溝 7 1 C を左右方向 Y から挟む一対の内壁面は、軸方向 X に延びている。一対の内壁面のそれぞれには、軸方向 X に並ぶ複数の第 1 歯 7 1 A によって構成される第 1 歯列 7 1 L が形成されている。一対の第 1 歯列 7 1 L の第 1 歯 7 1 A の歯先同士が、左右方向 Y に対向している。

【0062】

第 1 歯形成部材 7 1 は、アッパージャケット 1 8 の外周面に溶接などによって固定されている。そのため、第 1 歯形成部材 7 1 は、アッパージャケット 1 8 と軸方向 X に一体移動可能である。第 1 歯形成部材 7 1 は、図示しないボルト等によってアッパージャケット 1 8 の外周面に固定されていてもよい。また、第 1 歯形成部材 7 1 は、アッパージャケット 1 8 と単一の材料で一体的に形成されていてもよい。

【0063】

第 2 歯形成部材 7 2 は、ブロック状であり、被支持部 8 0 と、被支持部 8 0 の後側 X 1 に隣接する歯形成部 8 1 とを一体的に含む。

被支持部 8 0 は、上側 Z 1 から見て、一対の変形部 5 2 の間に配置されている。被支持部 8 0 は、エネルギー吸収部材 4 2 の移動部 5 1 の後端部に後側 X 1 から対向する対向面 8 0 A を有する。

【0064】

歯形成部 8 1 は、第 1 歯形成部材 7 1 の凹溝 7 1 C の底面よりも上側 Z 1 で、かつ、締付軸 3 0 よりも前側 X 2 に配置されている。歯形成部 8 1 の下端には、軸方向 X に並ぶ複数の第 2 歯 7 2 A によって構成される一対の第 2 歯列 7 2 L が形成されている。一対の第 2 歯列 7 2 L は、互いの第 2 歯 7 2 A の歯先を左右方向 Y において歯形成部 8 1 の両外側へ向けている。各第 2 歯列 7 2 L の第 2 歯 7 2 A は、各第 1 歯列 7 1 L の第 1 歯 7 1 A に対して上側 Z 1 から噛み合い可能である。歯形成部 8 1 の後端には、後側 X 1 へ向けて突出した係合突起 8 1 A が設けられている。

【0065】

第 2 歯 7 2 A と第 1 歯 7 1 A とが噛み合った状態で、被支持部 8 0 および歯形成部 8 1 の上端は、規制部材 4 3 の第 2 部分 6 3 よりも下側 Z 2 に位置している。

支持機構 7 3 は、左右方向 Y において第 2 歯形成部材 7 2 の被支持部 8 0 の両外側へ突出する一対の支持軸 8 2 と、エネルギー吸収部材 4 2 の一対の変形部 5 2 の支持孔 5 8 とにより構成される。

【0066】

一対の支持軸 8 2 のそれぞれは、左右方向 Y に延びる略矩形状である。一対の支持軸 8 2 は、中心軸線 C 2 を有している。一対の支持軸 8 2 は、被支持部 8 0 と一体的に設けられている。支持軸 8 2 では、対角位置にある一対の角部のそれぞれに凹部 8 2 A が設けられている。

一対の支持軸 8 2 は、第 2 歯形成部材 7 2 と別体で設けられていてもよい。この場合、一対の支持軸 8 2 は、第 2 歯形成部材 7 2 を左右方向 Y に貫通する図示しない孔に挿通されることによって第 2 歯形成部材 7 2 を支持するように構成される。

10

20

30

40

50

【0067】

各支持軸 8 2 は、エネルギー吸収部材 4 2 の各支持孔 5 8 に挿通されており、エネルギー吸収部材 4 2 の各変形部 5 2 によって支持されている。具体的には、各支持軸 8 2 は、各変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 と第 2 板部 5 6 との間で支持されている。各支持軸 8 2 は、各支持孔 5 8 内で軸方向 X にスライド可能である。第 2 歯形成部材 7 2 の被支持部 8 0 は、一对の支持軸 8 2 を介してエネルギー吸収部材 4 2 によって支持されている。

【0068】

一对の支持軸 8 2 には、凹部 8 2 A が設けられているので、一对の支持孔 5 8 内で傾くことができる（図 9 B 参照）。そのため、支持軸 8 2 によって支持された第 2 歯形成部材 7 2 は、中心軸線 C 2 を中心として回転可能である。

案内機構 7 4 に関連して、一对の被締付部材 2 6 のそれぞれの対向面 2 6 B には、左右方向 Y に深い丸孔である支持穴 8 3 が形成されている。なお、図 8 では、説明の便宜上、右側 Y 1 の被締付部材 2 6 の支持穴 8 3 のみを図示している。

【0069】

案内機構 7 4 は、左右方向 Y に延びる棒状の案内軸 8 4 と、第 2 歯形成部材 7 2 の歯形成部 8 1 に設けられ、上下方向 Z に長手の案内孔 8 5 とを含む。案内軸 8 4 の左右方向 Y の両端部は、一对の被締付部材 2 6 の支持穴 8 3 に挿通されている。これにより、案内軸 8 4 は、一对の被締付部材 2 6 によって上下方向 Z に移動不能に支持されている。

連動機構 7 5 は、第 2 歯 7 2 A が第 1 歯 7 1 A に噛合するように第 2 歯形成部材 7 2 を支持軸 8 2 の中心軸線 C 2 回りに付勢する付勢部材 8 6 と、付勢部材 8 6 に抗して、第 2 歯 7 2 A と第 1 歯 7 1 A との噛合が解除するように第 2 歯形成部材 7 2 を駆動する解除部材 8 7 とを含む。

【0070】

連動機構 7 5 に関連して、右側 Y 1 の被締付部材 2 6 の対向面 2 6 B には、左右方向 Y に深い係止穴 8 8 が形成されている。

付勢部材 8 6 は、たとえば、ねじりばねである。付勢部材 8 6 は、右側 Y 1 の被締付部材 2 6 に設けられた係止穴 8 8 に係止された第 1 端部 9 1 と、第 2 歯形成部材 7 2 の歯形成部 8 1 を下側 Z 2 に付勢する第 2 端部 9 2 と、第 1 端部 9 1 と第 2 端部 9 2 との間で締付軸 3 0 に巻き付けられたコイル部 9 3 とを含む。

【0071】

解除部材 8 7 は、環状の本体 9 4 と、本体 9 4 の外周から突出する解除突起 9 4 A とを含む。

本体 9 4 の内周面には、図示しない雌スプラインが形成されている。締付軸 3 0 の外周に形成された図示しない雄スプラインとスプライン嵌合している。これにより、解除部材 8 7 は、締付軸 3 0 と一体回転可能である。

【0072】

解除突起 9 4 A は、下側 Z 2 から第 2 歯形成部材 7 2 の歯形成部 8 1 の係合突起 8 1 A に対向している。

以下では、ツースロック機構 9 の動作について説明する。

図 9 A を参照して、ステアリング装置 1 の状態がロック状態であるときは、第 2 歯形成部材 7 2 の歯形成部 8 1 が付勢部材 8 6 の第 2 端部 9 2 によって下側 Z 2 に付勢されることによって、第 2 歯形成部材 7 2 の第 2 歯 7 2 A と第 1 歯形成部材 7 1 の第 1 歯 7 1 A とが噛み合っている。

【0073】

ステアリング装置 1 がロック状態から解除状態に変化するように操作部材 3 1 を回転させると、解除部材 8 7 が締付軸 3 0 と一体回転し、解除部材 8 7 の解除突起 9 4 A が上側 Z 1 へ移動する。解除突起 9 4 A は、上側 Z 1 へ移動することによって、係合突起 8 1 A と係合する。

操作部材 3 1 を先程と同じ方向にさらに回転させると、解除突起 9 4 A が付勢部材 8 6 に抗して係合突起 8 1 A を押し上げる。このとき、案内軸 8 4 が歯形成部 8 1 の案内孔 8

10

20

30

40

50

5内で下側Z2に相対移動することによって、歯形成部81は、上側Z1に案内される。これにより、第2歯72Aが上側Z1へ移動し、第2歯72Aと第1歯71Aとの噛み合いが解除される(図9B参照)。

【0074】

このように、解除状態では、ツースロック機構9によるロアージャケット19に対するアッパージャケット18の軸方向Xの位置の固定が解除される。

図9Bを参照して、逆に、解除状態からロック状態に変化するように操作部材31を回転させると、解除部材87が締付軸30と一体回転し、解除部材87の解除突起94Aが下側Z2へ移動する。係合突起81Aを有する第2歯形成部材72の歯形成部81は、付勢部材86によって付勢されているため、解除突起94Aの下側Z2への移動に伴って下側Z2へ移動する。このとき、案内軸84が歯形成部81の案内孔85内で上側Z1に相対移動することによって、歯形成部81は、下側Z2に案内される。これにより、第2歯72Aが下側Z2へ移動し、第2歯72Aと第1歯71Aとが噛み合う。

【0075】

このように、ロック状態では、ツースロック機構9によるロアージャケット19に対するアッパージャケット18の軸方向Xの位置のロックが達成される(図9A参照)。

以下では、車両衝突時に運転者が操舵部材10(図1参照)に衝突することによって発生する二次衝突時のステアリング装置1の動作について説明する。

図10Aは、図6のX-X線に沿う断面図を模式的に示した図である。図10Bは、図10Aにおいて二次衝突直後の状態を示した図である。図10Cは、図10Bよりもさらに後の状態を示した図である。

【0076】

図1を参照して、二次衝突が発生すると、二次衝突時の衝撃が操舵部材10およびステアリングシャフト3を介してアッパージャケット18に伝達される。そのため、ロアージャケット19に対してアッパージャケット18が前側X2へ移動しようとする。ここで、図10Aを参照して、ロック状態では、第1歯71Aと第2歯72Aとが噛み合っているため、アッパージャケット18に固定された第1歯71Aから第2歯72Aを介して歯形成部81に二次衝突の衝撃が伝達される。この衝撃が第2歯形成部材72に設けられた案内孔85に挿通された案内軸84に伝達されることによって、案内軸84が破断される。

【0077】

案内軸84が破断されると、第2歯形成部材72は、第2歯72Aを第1歯形成部材71の第1歯71Aに噛み合わせた状態でロアージャケット19の一对の被締付部材26から離脱する。これにより、ステアリングシャフト3が収縮すると同時に、アッパージャケット18が、ロアージャケット19に対して前側X2へ移動する。

一对の被締付部材26から離脱した第2歯形成部材72は、アッパージャケット18とともに前側X2へ移動する。このとき、第2歯形成部材72は、一对の変形部52の間を通り、図10Bに示すように、エネルギー吸収部材42の移動部51と当接する。詳しくは、第2歯形成部材72の被支持部80の対向面80Aが、移動部51の後端面と当接する。

【0078】

このように、第2歯形成部材72は、二次衝突時にアッパージャケット18とともに前側X2へ移動する移動部材でもある。なお、図10Bおよび図10Cでは、二次衝突により破断した案内軸84の図示を省略している。

被支持部80の対向面80Aと移動部51の後端面が当接した後、エネルギー吸収部材42が図10Bに示す状態から図10Cに示す状態に変化するように、エネルギー吸収部材42の移動部51は、前側X2に移動する。詳しくは、移動部51は、アッパージャケット18とともに移動する第2歯形成部材72によって押されて前側X2に移動する。

【0079】

一方、エネルギー吸収部材42の固定部50は、ロアージャケット19に固定された固定部材40に固定されており、変形部52は、固定部50と移動部51との間に架設され

10

20

30

40

50

ている。そのため、エネルギー吸収部材 4 2 は、移動部 5 1 の移動に伴って前側 X 2 へ変形する。詳しくは、一对の湾曲部 5 7 を前側 X 2 へ移動させるように一对の変形部 5 2 が変形する。そのため、二次衝突時によって発生するエネルギーがエネルギー吸収部材 4 2 によって吸収される。

【0080】

ここで、前述したように、エネルギー吸収部材 4 2 は、上側 Z 1（径方向外側 R 1 でもある）から規制部材 4 3 により覆っている。そのため、二次衝突時に一对の変形部 5 2 が変形する際の一对の変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 の変形が、規制部材 4 3 によって上側 Z 1（径方向外側 R 1 でもある）から規制される。

したがって、二次衝突時に、上側 Z 1（径方向外側 R 1 でもある）へのエネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 の第 1 板部 5 5 の浮き上がりが抑制されるので、エネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 を安定して変形させることができる。ひいては、二次衝突時のエネルギーを吸収するために発生させる荷重（衝撃吸収荷重）を安定させることができるので、運転者の保護を図ることができる。規制部材 4 3 は、エネルギー吸収部材 4 2 の第 1 板部 5 5 が軸方向 X に長尺であるほど、第 1 板部 5 5 の浮き上がりを効果的に抑制することができる。

【0081】

また、エネルギー吸収部材 4 2 の形状の板厚 T 1 や一对の変形部 5 2 の幅などを変更することで衝撃吸収荷重を調整することができる。

また、エネルギー吸収部材 4 2 は、規制部材 4 3 によって上側 Z 1 から覆われているため、一对の変形部 5 2 は、変形するためのスペースが制限されている。そのため、衝撃吸収荷重が極端に低下したり極端に増加したりすることを防ぐことができる。

【0082】

なお、前述したように、第 2 歯 7 2 A と第 1 歯 7 1 A とが噛み合った状態で、被支持部 8 0 および歯形成部 8 1 の上端は、規制部材 4 3 の第 2 部分 6 3 よりも下側 Z 2 に位置している。また、第 2 部分 6 3 および被支持部 8 0 は、上側 Z 1 から見て、エネルギー吸収部材 4 2 の一对の変形部 5 2 の間に配置されている。そのため、規制部材 4 3 は、二次衝突時に前側 X 2 へ移動する部材（特に第 2 歯形成部材 7 2）との衝突を避けることができる。

【0083】

この発明は、以上に説明した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内において種々の変更が可能である。

たとえば、規制部材 4 3 の後端部 4 3 A は、一对の被締付部材 2 6 よりも後側 X 1 に配置されていてもよい。規制部材 4 3 が一对の被締付部材 2 6 と左右方向 Y に間隔を隔てて配置されていれば、この場合であっても、締付機構 7 は、一对の被締付部材 2 6 の間を狭めることが可能である。

【0084】

また、規制部材 4 3 と押圧部材 4 1 との間には、規制部材 4 3 をエネルギー吸収部材 4 2 に向けて付勢するバネ等の弾性部材が介在されていてもよい。

また、規制部材 4 3 は、必ずしも板状の金属をプレス加工したものでもなく、少なくとも一对の第 1 部分 6 0 の後端部において押圧部材 4 1 によって押圧される部分が板厚 T 2 に相当する厚みを有していればよい。

【0085】

また、エネルギー吸収部材 4 2 および規制部材 4 3 は、溶接などによって固定部材 4 0 に固定されていてもよい。また、エネルギー吸収部材 4 2 および規制部材 4 3 は、リベットやかしめによって固定部材 4 0 に固定されていてもよい。

また、エネルギー吸収部材 4 2 は、固定部材 4 0 とは別の部材を介してロアージャケット 1 9 に固定されていてもよい。

【0086】

また、第 2 歯形成部材 7 2 は、第 2 歯 7 2 A と第 1 歯 7 1 A との噛み合いと、第 2 歯 7

10

20

30

40

50

2 Aと第1歯7 1 Aとの噛み合いの解除とを達成し、かつ、二次衝突時に離脱可能に構成されていればよい。具体的には、各被締付部材2 6が、各支持軸8 2を中心軸線C 2回りに回転可能に支持しており、第2歯形成部材7 2が、二次衝突時に支持軸8 2が破断されることによって一对の被締付部材2 6から離脱するように構成されていてもよい。

【0087】

また、移動部5 1は、二次衝突前の状態で予め第2歯形成部材7 2と連結されていてもよい。

また、第2歯形成部材7 2の移動を阻害したり、変形部5 2の変形を不安定にさせたりすることがなければ、第1板部5 5間は適宜連結されていてもよい。

また、第1歯7 1 Aおよび第2歯7 2 Aは、上下方向Zに歯先を向け、左右方向Yに歯筋が延びる構成であってもよい。

10

【0088】

また、ツースロック機構9を必ずしも設けなくてもよく、この場合、二次衝突時に移動部5 1をアッパージャケット1 8に同行させる構成を備えていればよい。

また、ステアリング装置1は、操作部材3 1が固定された締付軸3 0がアッパージャケット1 8よりも上側Z 1に配置された、いわゆるレバー上置きタイプのステアリング装置であるが、操作部材3 1がアッパージャケット1 8よりも下側Z 2に配置された、いわゆるレバー下置きタイプのステアリング装置にも本発明を適用することができる。

【0089】

また、ステアリング装置1は、操舵部材1 0の操舵が補助されないマニュアルタイプのステアリング装置に限らず、電動モータの動力をステアリングシャフト3に与えて操舵部材1 0の操舵を補助するコラムアシストタイプの電動パワーステアリング装置(C-EPS)でもよい。

20

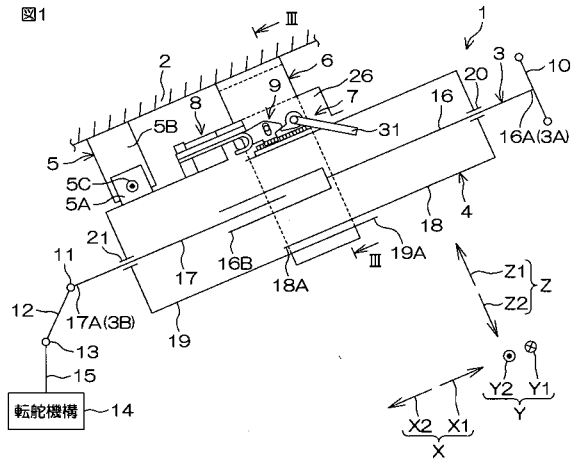
【符号の説明】

【0090】

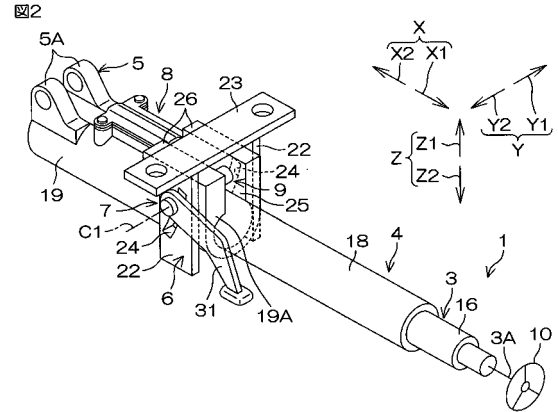
1…ステアリング装置、2…車体、3…ステアリングシャフト、3 A…一端、4…コラムジャケット、6…アッパーブラケット、7…締付機構、1 0…操舵部材、1 8…アッパージャケット、1 9…ロアージャケット、2 5…スリット、2 6…被締付部材、4 0…固定部材、4 1…押圧部材、4 2…エネルギー吸収部材、4 3…規制部材、4 3 A…後端部、4 3 B…前端部、4 4…締結部材、5 0…固定部、5 1…移動部、X…軸方向、X 1…後側、X 2…前側、R…径方向、R 1…外側

30

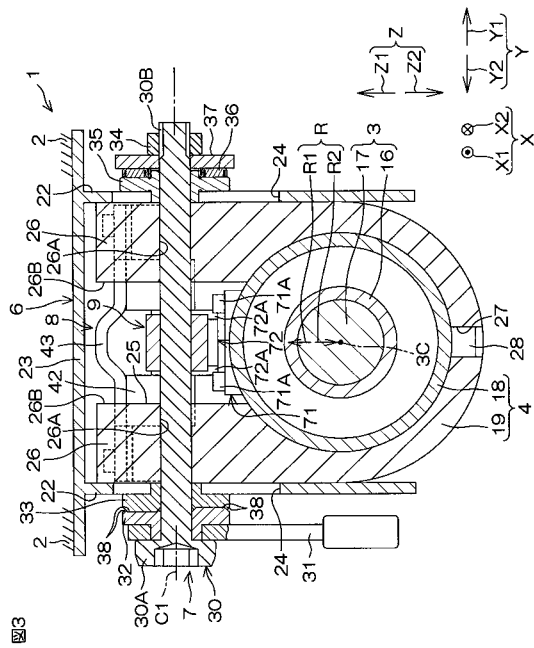
【図 1】



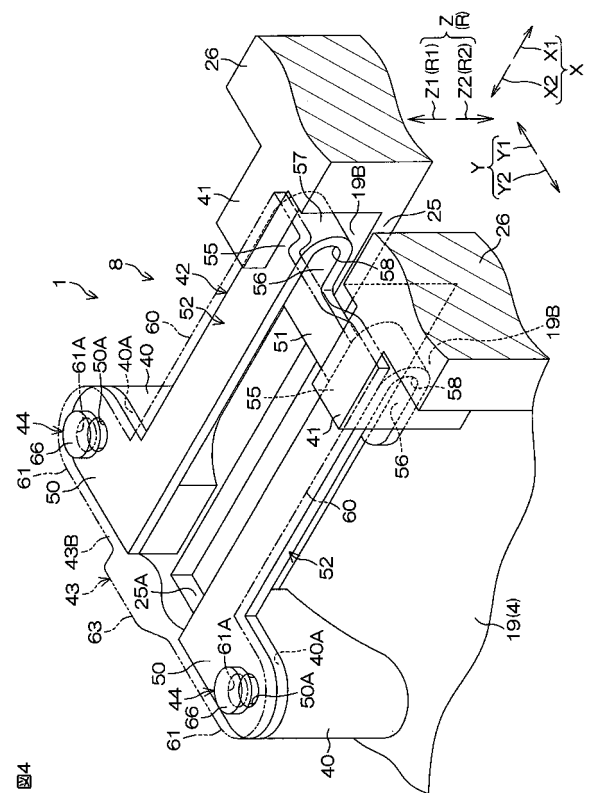
【図 2】



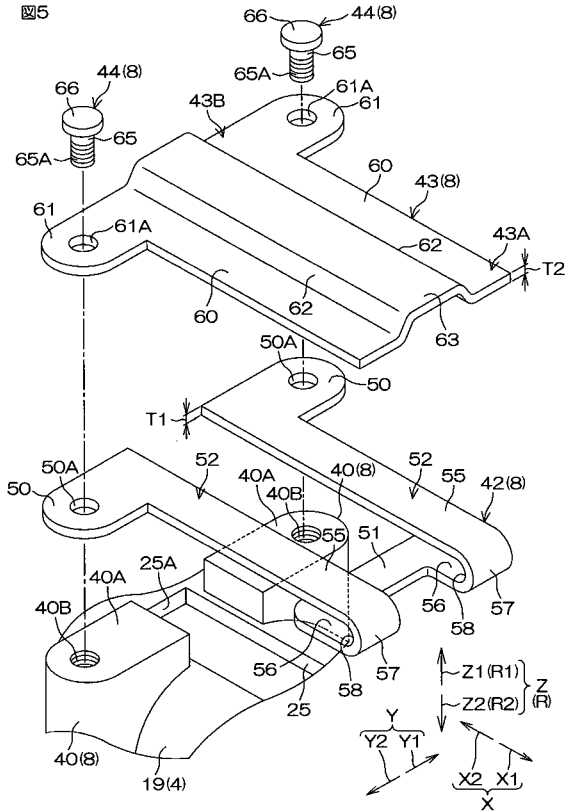
【図 3】



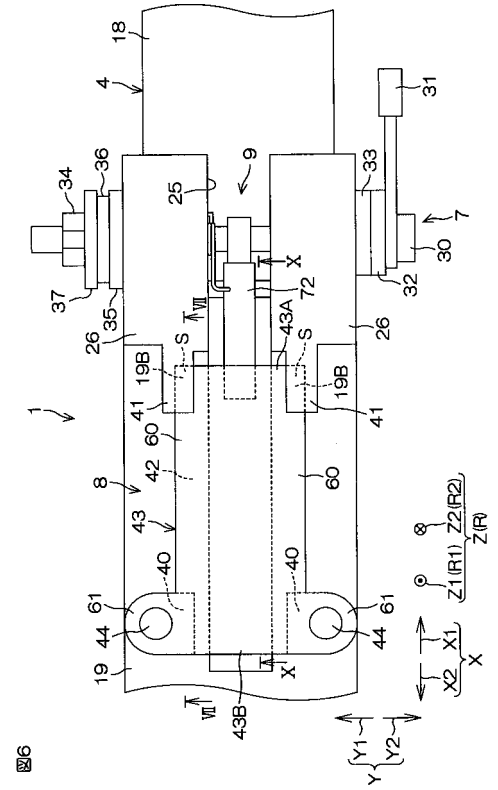
【図 4】



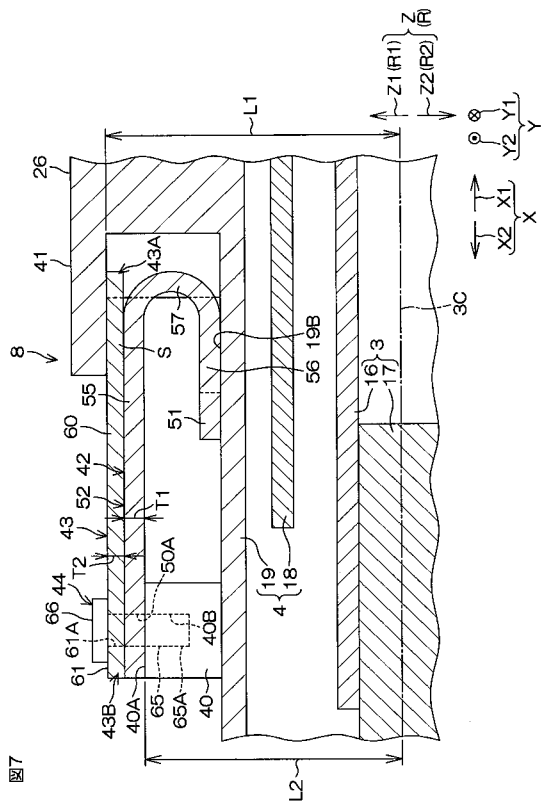
【図 5】



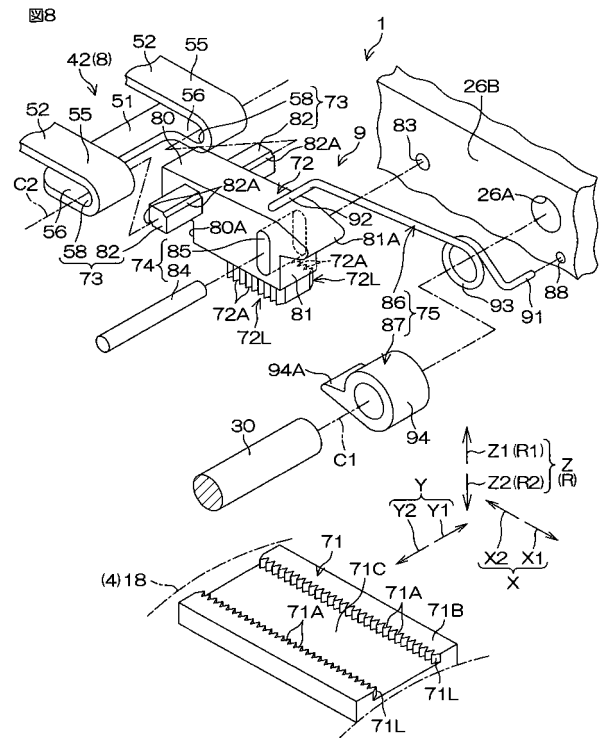
【図 6】



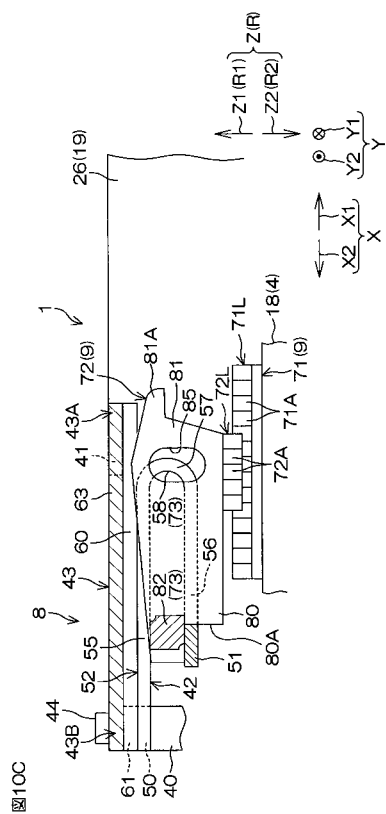
【図 7】



【図 8】



【図 10 C】



フロントページの続き

(72)発明者 明法寺 祐

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

Fターム(参考) 3D030 DC16 DC17 DD02 DD18 DD25 DD26 DD65 DD72 DE05 DE09
DE22 DE35