

(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2017-140976

(P2017-140976A)

(43) 公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(51) Int.Cl.

B62D 1/19 (2006.01)

F 1

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 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-24607 (P2016-24607)
 (22) 出願日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(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 100071526
 弁理士 平田 忠雄
 (74) 代理人 100128211
 弁理士 野見山 孝
 (74) 代理人 100145171
 弁理士 伊藤 浩行
 (72) 発明者 吉岡 弘至
 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 DD05 DD17 DD25 DE05 DE09
 DE28 DE33 DE46

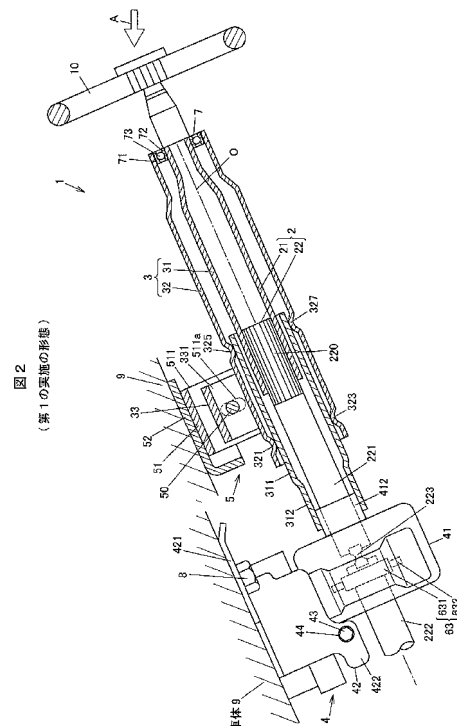
(54) 【発明の名称】 ステアリングコラム装置

(57) 【要約】

【課題】二次衝突の衝撃を内筒と外筒との摺動抵抗によって吸収しながら、コラムハウジングを円滑に収縮させることが可能なステアリングコラム装置を提供する。

【解決手段】ステアリングコラム装置1は、ステアリングホイール10と共に回転するコラムシャフト2と、コラムシャフト2を挿通させる筒状のコラムハウジング3と、コラムハウジング3を支持する支持機構4とを備える。コラムハウジング3は、支持機構4に固定されたインナーチューブ31と、インナーチューブ31に向かって加締められた第1乃至第8の加締め部321~328が設けられた OUTER チューブ32とを有し、OUTER チューブ32は、二次衝突時に第1乃至第8の加締め部321~328の摺動抵抗によって衝撃を吸収し、インナーチューブ31は、OUTER チューブ32の移動量が所定量を超えたとき、OUTER チューブ32が受ける摺動抵抗が小さくなる摺動抵抗低減構造を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の操舵部品に連結され、前記操舵部品と共に回転するコラムシャフトと、
 前記コラムシャフトを挿通させる筒状のコラムハウジングと、
 前記コラムハウジングをチルト中心周りに揺動可能に支持する支持機構とを備え、
 前記コラムハウジングは、前記支持機構に固定された内筒と、前記内筒に向かって加締められた複数の加締め部を有して前記内筒に外嵌された外筒とを有し、
 前記外筒は、前記操舵部品に衝撃が作用する二次衝突時に前記加締め部が前記内筒の外周面を摺動することによる摺動抵抗によって前記衝撃を吸収し、
 前記内筒は、前記二次衝突時における前記外筒の前記支持機構側への移動量が所定量を超えたとき、前記外筒が受ける前記摺動抵抗が小さくなる摺動抵抗低減構造を有する、
 ステアリングコラム装置。

10

【請求項 2】

前記摺動抵抗低減構造は、前記複数の加締め部のうち一部の加締め部の前記内筒への接触荷重が小さくなる構造である、
 請求項 1 に記載のステアリングコラム装置。

【請求項 3】

前記摺動抵抗低減構造は、前記外筒の前記支持機構側への移動量が所定量を超えたときに前記一部の加締め部に対向する部分の前記内筒の外径が細径化された構造である、
 請求項 2 に記載のステアリングコラム装置。

20

【請求項 4】

前記摺動抵抗低減構造は、前記外筒の前記支持機構側への移動量が所定量を超えたときに前記一部の加締め部に対向する前記内筒の外周面が内側に窪んだ構造である、
 請求項 2 に記載のステアリングコラム装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の操舵部品に連結されるコラムシャフトを回転可能に支持するステアリングコラム装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、車両の転舵輪を転舵させるためのステアリング装置は、ステアリングホイールに連結されたコラムシャフトと、コラムシャフトを収容する筒状のコラムハウジングと、コラムハウジングをチルト中心周りに揺動可能に支持する支持部材とを備えている。コラムハウジングは、内筒に外筒を嵌め合せてなり、内筒が支持部材に固定されている。そして、車両が前進走行中に障害物に衝突する一次衝突によって運転者がステアリングホイールに衝突する二次衝突が発生した際には、内筒と外筒との嵌合長さが長くなることによってコラムハウジングが軸方向に収縮し、運転者が受ける衝撃が緩和される。

【0003】

特許文献 1 に記載のステアリング装置は、外筒の内周面に突設された抵抗突起を内筒の外周面に圧接させて、ステアリングホイールを介してコラムシャフトに加わる二次衝突の衝撃を、抵抗突起による付与抵抗下にて生じる内筒及び外筒の軸長方向の摺動抵抗により吸収するように構成されている。

40

【0004】

また、特許文献 2 に記載のステアリング装置は、二次衝突時にステアリングホイールが上方に押し上げられることによって生じる内筒（インナーチューブ）と外筒（アウターチューブ）との間の拗れ（こじれ）によって内筒と外筒との摺動抵抗が過大となり、コラムハウジングが円滑に収縮できなくなるおそれがあるという課題に鑑みて、内筒及び外筒の端部に円筒ころを配置するように構成されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-231008号公報

【特許文献2】特開2014-101070号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載のステアリング装置では、特許文献2に指摘されているように、内筒と外筒との間の拗れによって内筒と外筒との摺動抵抗が過大となり、コラムハウジングが円滑に収縮できなくなるおそれがある。一方、特許文献2に記載のステアリング装置では、二次衝突の衝撃をコラムハウジングが収縮する際の内筒と外筒との摺動抵抗によって吸収することができない。

10

【0007】

そこで、本発明は、二次衝突の衝撃を内筒と外筒との摺動抵抗によって吸収しながら、コラムハウジングを円滑に収縮させることが可能なステアリングコラム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】

【0008】

本発明は、上記の目的を達成するため、車両の操舵部品に連結され、前記操舵部品と共に回転するコラムシャフトと、前記コラムシャフトを挿通させる筒状のコラムハウジングと、前記コラムハウジングをチルト中心周りに揺動可能に支持する支持機構とを備え、前記コラムハウジングは、前記支持機構に固定された内筒と、前記内筒に向かって加締められた複数の加締め部を有して前記内筒に外嵌された外筒とを有し、前記外筒は、前記操舵部品に衝撃が作用する二次衝突時に前記加締め部が前記内筒の外面を摺動することによる摺動抵抗によって前記衝撃を吸収し、前記内筒は、前記二次衝突時における前記外筒の前記支持機構側への移動量が所定量を超えたとき、前記外筒が受ける前記摺動抵抗が小さくなる摺動抵抗低減構造を有する、ステアリングコラム装置を提供する。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るステアリングコラム装置によれば、二次衝突の衝撃を内筒と外筒との摺動抵抗によって吸収しながら、コラムハウジングを円滑に収縮させることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るステアリングコラム装置を示す構成図である。

【図2】ステアリングコラム装置の構造を模式的に示す断面図である。

【図3】アウターチューブを示し、(a)は左側面図、(b)は(a)のA-A線断面図、(c)は(a)のB-B線断面図である。

【図4】(a)は、コラムハウジングを、その長手方向に沿って支持機構側から見た状態を示す構成図である。(b)は、二次衝突が発生する前のインナーチューブ及びアウターチューブの状態の一例を示す状態図である。(c)は、二次衝突発生後のインナーチューブ及びアウターチューブの状態の一例を示す状態図である。

40

【図5】(a)は、本発明の第2の実施の形態に係るコラムハウジングを、その長手方向に沿って支持機構側から見た状態を示す構成図である。(b)及び(c)は、二次衝突発生後のインナーチューブ及びアウターチューブの状態の一例を示す状態図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の第1及び第2の実施の形態について、図1乃至図5を参照して説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本発明を実施する上での好適な具体例として示すものであり、技術的に好ましい種々の技術的事項を具体的に例示している部分もあるが、本発明の技術的範囲は、この具体的態様に限定されるものではない。

50

【 0 0 1 2 】

[第 1 の 実 施 の 形 態]

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るステアリングコラム装置を示す構成図である。図 2 は、ステアリングコラム装置の構造を模式的に示す断面図である。このステアリングコラム装置 1 は、運転者による操舵操作をアシストするコラムアシスト式のパワーステアリング装置として構成されている。なお、以下の説明において、左右、上下、及び前後とは、ステアリングコラム装置 1 が搭載された車両の左右、上下、及び前後をいうものとする。

【 0 0 1 3 】

ステアリングコラム装置 1 は、運転者が操舵操作する操舵部品としてのステアリングホイール 10 に連結されるコラムシャフト 2 と、コラムシャフト 2 を挿通させる筒状のコラムハウジング 3 と、チルト調整時にコラムハウジング 3 をチルト中心周りに揺動可能に支持する支持機構 4 と、チルト調整後にコラムハウジング 3 を車体 9 に対して固定する固定機構 5 と、操舵操作を補助する操舵補助装置 6 とを備えている。

10

【 0 0 1 4 】

コラムシャフト 2 は、ピニオン歯が設けられた図略のピニオンシャフト、及びコラムシャフト 2 とピニオンシャフトとを連結する図略の中間シャフトと共にステアリングシャフトを構成する。ステアリングホイール 10 が操舵操作されると、コラムシャフト 2 がステアリングホイール 10 と共に回転し、その回転力が中間シャフトを経てピニオンシャフトに伝達される。ピニオンシャフトのピニオン歯は、ラックシャフトのラック歯に噛み合い、ピニオンシャフトが回転するとラックシャフトが車幅方向に進退移動する。これにより、ラックシャフトにタイロッドを介して連結された左右の転舵輪（前輪）が転舵される。

20

【 0 0 1 5 】

また、コラムシャフト 2 は、一端部がステアリングホイール 10 に固定されたアップシャフト 21、及びスプライン嵌合部 220 においてアップシャフト 21 と相対回転不能かつ軸方向に相対移動可能に嵌め合わされたロアシャフト 22 からなる。ロアシャフト 22 には、操舵補助装置 6 によって操舵補助トルクが付与される。アップシャフト 21 及びロアシャフト 22 は、回転軸線 O を中心として回転する。回転軸線 O は、ステアリングホイール 10 側が上方となるように、車両前後方向に対して傾斜している。以下、回転軸線 O に平行な方向を軸方向という。

30

【 0 0 1 6 】

操舵補助装置 6 は、電動モータ 61 と、電動モータ 61 にモータ電流を供給するコントローラ 62 と、電動モータ 61 の出力を減速してロアシャフト 22 に伝達する減速機構 63（図 2 参照）とを有している。減速機構 63 は、電動モータ 61 の出力軸と一体に回転するウォームギヤ 631、及びウォームギヤ 631 に噛み合うウォームホイール 632 によって構成されている。ロアシャフト 22 は、スプライン嵌合部 220 を一端部に有する第 1 部材 221 と、ウォームホイール 632 と一体に回転する第 2 部材 222 と、第 1 部材 221 と第 2 部材 222 とを連結するトーションバー（捩れ軸） 223 とからなる。

【 0 0 1 7 】

トーションバー 223 は、運転者の操舵操作によってステアリングホイール 10 に付与される操舵トルクによって捩じれ、この捩じれ量が図略のトルクセンサによって検出される。トルクセンサの検出信号は、ケーブル 60 によってコントローラ 62 に送信され、コントローラ 62 は、この検出信号に基づく操舵トルクに応じたモータ電流を電動モータ 61 に供給する。

40

【 0 0 1 8 】

コラムハウジング 3 は、支持機構 4 に固定された内筒としてのインナーチューブ 31 と、インナーチューブ 31 に外嵌された外筒としての OUTER チューブ 32 とを有している。インナーチューブ 31 と OUTER チューブ 32 とは、所定の長さにならって嵌合され、OUTER チューブ 32 がインナーチューブ 31 よりもステアリングホイール 10 側に配置されている。OUTER チューブ 32 の内周面とアップシャフト 21 の外周面との間には、

50

コラムシャフト 2 を回転可能に支持する軸受 7 が配置されている。

【 0 0 1 9 】

軸受 7 は、アウターチューブ 3 2 におけるステアリングホイール 1 0 側の端部の内周面に内嵌された外輪 7 1 と、アップシャフト 2 1 の外周面に外嵌された内輪 7 2 と、外輪 7 1 と内輪 7 2 との間に配置された複数の球状の転動体 7 3 とを有している。アップシャフト 2 1 は、アウターチューブ 3 2 から車両後方に突出した先端部にステアリングホイール 1 0 が固定されている。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、アウターチューブ 3 2 を示し、(a) は左側面図、(b) は (a) の A - A 線断面図、(c) は (a) の B - B 線断面図である。

【 0 0 2 1 】

アウターチューブ 3 2 は、インナーチューブ 3 1 に向かって加締められた複数の加締め部を有している。本実施の形態では、アウターチューブ 3 2 に第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 が設けられている。第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 は、アウターチューブ 3 2 の外周面から内方に向かって凹設され、図 2 に示すように、その先端部がインナーチューブ 3 1 に所定の接触荷重を以って当接している。なお、図 2 では、アウターチューブ 3 2 を、第 1 の加締め部 3 2 1、第 3 の加締め部 3 2 3、第 5 の加締め部 3 2 5、及び第 7 の加締め部 3 2 7 を含む断面で図示している。アウターチューブ 3 2 は、インナーチューブ 3 1 との軸方向の相対移動が、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 の接触荷重による摩擦力によって抑制されている。

【 0 0 2 2 】

また、アウターチューブ 3 2 には、固定機構 5 によって車体 9 に対して固定されるコラムブラケット 3 3 が、例えば溶接によって固定されている。コラムブラケット 3 3 は、アウターチューブ 3 2 の上側に配置され、軸方向視において逆 U 字状である。また、コラムブラケット 3 3 において車幅方向に対向する一对の側壁 3 3 1 には、後述する固定機構 5 の締付軸 5 0 を挿通させる挿通孔 3 3 1 a がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 は、アウターチューブ 3 2 における第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 が設けられていない部分の内周面 3 2 a よりも内方に突出している。第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 は、コラムブラケット 3 3 よりも下側 (支持機構 4 側) に設けられ、第 5 乃至第 8 の加締め部 3 2 5 ~ 3 2 8 は、コラムブラケット 3 3 よりも上側 (ステアリングホイール 1 0 側) に設けられている。

【 0 0 2 4 】

第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 は、アウターチューブ 3 2 の下側の端部付近において、アウターチューブ 3 2 の周方向に所定の間隔をあけて並設されている。第 1 及び第 4 の加締め部 3 2 1、3 2 4 は、回転軸線 O よりも上方に設けられ、第 2 及び第 3 の加締め部 3 2 2、3 2 3 は、回転軸線 O よりも下方に設けられている。

【 0 0 2 5 】

第 5 乃至第 8 の加締め部 3 2 5 ~ 3 2 8 についても同様に、アウターチューブ 3 2 の周方向に所定の間隔をあけて並設されている。第 5 の加締め部 3 2 5 は第 1 の加締め部 3 2 1 と軸方向に並ぶ位置に、第 6 の加締め部 3 2 6 は第 2 の加締め部 3 2 2 と軸方向に並ぶ位置に、第 7 の加締め部 3 2 7 は第 3 の加締め部 3 2 3 と軸方向に並ぶ位置に、また、第 8 の加締め部 3 2 8 は第 4 の加締め部 3 2 4 と軸方向に並ぶ位置に、それぞれ設けられている。

【 0 0 2 6 】

支持機構 4 は、図 1 及び図 2 に示すように、減速機構 6 3 を収容するギヤハウジング 4 1 と、車体 9 に固定されるロアブラケット 4 2 と、ギヤハウジング 4 1 とロアブラケット 4 2 とを連結するチルトボルト 4 3 と、チルトボルト 4 3 に外嵌されたリング状の潤滑性樹脂組成物 4 4 とを有して構成されている。ギヤハウジング 4 1 の上部には、電動モータ 6 1 及びコントローラ 6 2 が固定されている。ロアブラケット 4 2 は、ボルト 8 によって

10

20

30

40

50

車体 9 に固定される第 1 フランジ部 4 2 1 と、チルトボルト 4 3 を挿通させると共に潤滑性樹脂組成物 4 4 が嵌着される挿通孔が形成された第 2 フランジ部 4 2 2 とを一体に有している。

【 0 0 2 7 】

ギヤハウジング 4 1 は、チルトボルト 4 3 が螺合する被支持部 4 1 1 と、インナーチューブ 3 1 が嵌合によって固定される筒状部 4 1 2 とを有している。本実施の形態では、一对の被支持部 4 1 1 が車幅方向の両端部に設けられ、それぞれの被支持部 4 1 1 にチルトボルト 4 3 が螺合している。チルトボルト 4 3 は、チルト調整時の回転中心（チルト中心）となる。なお、図 1 では、一对の被支持部 4 1 1 のうち一方（右側）の被支持部 4 1 1 のみを図示している。

10

【 0 0 2 8 】

インナーチューブ 3 1 は、筒状部 4 1 2 の外周に密嵌合している。ロアシャフト 2 2 の第 1 部材 2 2 1 は、筒状部 4 1 2 を挿通している。ステアリングホイール 1 0 の上下方向の位置を調整するチルト調整時には、ギヤハウジング 4 1 及びコラムハウジング 3 が、チルトボルト 4 3 の中心軸を中心として揺動する。

【 0 0 2 9 】

固定機構 5 は、コラムブラケット 3 3 を車幅方向に挟む一对の側壁 5 1 1 を有するブラケット本体 5 1 と、溶接等によってブラケット本体 5 1 に固定され、車幅方向に延びる取付ステー 5 2 と、取付ステー 5 2 の両端部に離脱可能に取り付けられた一对のカプセル 5 3 と、運転者が操作する操作レバー 5 4 と、操作レバー 5 4 の操作に応じてブラケット本体 5 1 をコラムブラケット 3 3 に締め付ける締付軸 5 0 とを有している。

20

【 0 0 3 0 】

カプセル 5 3 は、ボルト挿通孔 5 3 0 を有し、ボルト挿通孔 5 3 0 を挿通して車体 9 に設けられたボルト穴 9 0 に螺合する図略のボルトによって、車体 9 に固定されている。取付ステー 5 2 には、ステアリングホイール 1 0 側に開口する U 字状の係合部が形成され、この係合部にカプセル 5 3 が離脱可能に係合している。

【 0 0 3 1 】

運転者は、チルト調整を行う際に操作レバー 5 4 を緩め方向に操作し、チルト調整後に操作レバー 5 4 を締め付け方向に操作する。操作レバー 5 4 が締め付け方向に操作されると、締付軸 5 0 に締め付け力が発生し、ブラケット本体 5 1 の一对の側壁 5 1 1 が、コラムブラケット 3 3 の一对の側壁 3 3 1 を締め付ける。これにより、コラムハウジング 3 が固定機構 5 を介して車体 9 に対して固定される。一方、操作レバー 5 4 が緩め方向に操作されると、締付軸 5 0 の締め付け力が消滅し、コラムハウジング 3 がギヤハウジング 4 1 と共にチルト中心周りに揺動可能となる。

30

【 0 0 3 2 】

ブラケット本体 5 1 の一对の側壁 5 1 1 には、コラムハウジング 3 の揺動方向に延在する長穴 5 1 1 a が形成され、この長穴 5 1 1 a に締付軸 5 0 が挿通されている。コラムハウジング 3 は、長穴 5 1 1 a の長手方向に沿って締付軸 5 0 が移動可能な範囲で揺動可能である。

【 0 0 3 3 】

以上のように構成されたステアリングコラム装置 1 において、車両が前進走行中に障害物に衝突し、運転者が前方に投げ出されてステアリングホイール 1 0 に衝突する二次衝突が発生すると、図 2 に矢印 A で示す方向の衝撃がステアリングホイール 1 0 に作用する。前述のように、コラムシャフト 2 の回転軸線 O は車両前後方向に対して傾斜しているので、衝撃荷重によってステアリングホイール 1 0 が上方に押し上げられる。

40

【 0 0 3 4 】

アップシャフト 2 1 は、二次衝突の衝撃によって、回転軸線 O に沿ってコラムハウジング 3 内に入り込み、ステアリングホイール 1 0 がアウターチューブ 3 2 に衝突する。このとき、アウターチューブ 3 2 は、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 がインナーチューブ 3 1 の外面を摺動することによる摺動抵抗によって衝撃を吸収する。これにより、運

50

転者が受ける衝撃が緩和される。

【 0 0 3 5 】

また、インナーチューブ 3 1 は、二次衝突時におけるアウターチューブ 3 2 の支持機構 4 側への移動量が所定量を超えたとき、アウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が小さくなる摺動抵抗低減構造を有している。次に、この摺動抵抗低減構造の一具体例について、図 4 を参照して説明する。

【 0 0 3 6 】

図 4 (a) は、コラムハウジング 3 を、その長手方向に沿って支持機構 4 側から見た状態を示す構成図である。図 4 (b) は、二次衝突が発生する前のインナーチューブ 3 1 及びアウターチューブ 3 2 を示す状態図である。図 4 (c) は、二次衝突発生後のインナーチューブ 3 1 及びアウターチューブ 3 2 の状態の一例を示す状態図である。図 4 (b) 及び (c) では、アウターチューブ 3 2 を図 4 (a) の C - C 線断面で示している。

10

【 0 0 3 7 】

二次衝突が発生すると、アウターチューブ 3 2 がステアリングホイール 1 0 から受ける衝撃により、固定機構 5 の取付ステー 5 2 が車体 9 に固定された一対のカプセル 5 3 から離脱する。そして、アウターチューブ 3 2 は、コラムブラケット 3 3、ブラケット本体 5 1、及び取付ステー 5 2 と共に車両前方へ移動する。一方、インナーチューブ 3 1 は、支持機構 4 のギヤハウジング 4 1 及びロアブラケット 4 2 を介して車体 9 に支持されているので、二次衝突時には、アウターチューブ 3 2 がインナーチューブ 3 1 に対して支持機構 4 側に相対移動し、アウターチューブ 3 2 とインナーチューブ 3 1 との嵌合長さが長くなる。これにより、コラムハウジング 3 が軸方向に収縮する。

20

【 0 0 3 8 】

本実施の形態における摺動抵抗低減構造は、アウターチューブ 3 2 の支持機構 4 側への移動量が所定量を超えたとき、アウターチューブ 3 2 の第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 のうち、第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 に対向する部分のインナーチューブ 3 1 の外径が細径化された構造である。

【 0 0 3 9 】

図 2 及び図 4 に示すように、インナーチューブ 3 1 は、大径部 3 1 1 と、大径部 3 1 1 よりも支持機構 4 側に位置する小径部 3 1 2 とを有している。大径部 3 1 1 の外周面 3 1 1 a と小径部 3 1 2 の外周面 3 1 2 a との間は、大径部 3 1 1 側から小径部 3 1 2 側に向かって徐々に縮径するテーパ状の傾斜面 3 1 0 a によって滑らかに連続している。なお、大径部 3 1 1 の外周面 3 1 1 a と小径部 3 1 2 の外周面 3 1 2 a との間に傾斜面 3 1 0 a を有さず、大径部 3 1 1 の外周面 3 1 1 a と小径部 3 1 2 の外周面 3 1 2 a との間に段差が設けられていてもよい。

30

【 0 0 4 0 】

図 4 (b) に示すように、大径部 3 1 1 の外周面 3 1 1 a には、二次衝突が発生する前の状態において、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 が当接する。大径部 3 1 1 の外径を d_1 とし、小径部 3 1 2 の外径を d_2 とすると、 d_1 と d_2 の差は、例えば 0 . 5 ~ 1 . 0 mm である。

【 0 0 4 1 】

二次衝突時において、図 4 (b) に示す初期位置 (二次衝突前の位置) からのインナーチューブ 3 1 に対するアウターチューブ 3 2 の移動距離が距離 d に至るまでは、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 が大径部 3 1 1 の外周面 3 1 1 a を摺動し、摺動抵抗を発生させる。図 4 (b) では、この距離 d を、第 1 の加締め部 3 2 1 の当接位置から大径部 3 1 1 の終端部 (小径部 3 1 2 側の端部) までの軸方向距離として示している。

40

【 0 0 4 2 】

アウターチューブ 3 2 の移動距離が距離 d を超えると、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 のうち、第 5 乃至第 8 の加締め部 3 2 5 ~ 3 2 8 は大径部 3 1 1 の外周面 3 1 1 a を摺動するが、第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 は大径部 3 1 1 から外れ、摺動抵抗が発生しなくなる。このとき、第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 は、隙間を介

50

して小径部 3 1 2 の外周面 3 1 2 a に対向する。

【 0 0 4 3 】

すなわち、本実施の形態では、アウターチューブ 3 2 の支持機構 4 側への移動量が所定量（距離 d ）を超えたとき、アウターチューブ 3 2 の第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 のうち、第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 に対向する部分のインナーチューブ 3 1 の外径が細径化されている。このため、本実施の形態では、二次衝突時にアウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が、アウターチューブ 3 2 の移動距離が距離 d を超えたときに、およそ 2 分の 1 になる。

【 0 0 4 4 】

この構成は、二次衝突時にステアリングホイール 1 0 が上方に押し上げられることによって生じるインナーチューブ 3 1 とアウターチューブ 3 2 との間の拗れによって、アウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が過大となり、コラムハウジング 3 が円滑に収縮できなくなることを避けるべく考慮されたものである。この拗れは、ステアリングホイール 1 0 に衝突荷重が掛かり続けてコラムハウジング 3 が湾曲変形することによってさらに大きくなる。

【 0 0 4 5 】

つまり、仮にインナーチューブ 3 1 に小径部 3 1 2 が設けられておらず、インナーチューブ 3 1 の外径が長手方向の全体にわたって d_1 である場合には、インナーチューブ 3 1 とアウターチューブ 3 2 との間の拗れによって、第 1 及び第 4 の加締め部 3 2 1 , 3 2 4 ならびに第 6 及び第 7 の加締め部 3 2 6 , 3 2 7 の接触荷重が特に大きくなり、コラムハウジング 3 が円滑に収縮できなくなるおそれがある。そこで、本実施の形態では、アウターチューブ 3 2 の移動距離が距離 d を超えたときに、アウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が小さくなるようにインナーチューブ 3 1 を構成している。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施の形態では、二次衝突時におけるアウターチューブ 3 2 の移動量が所定量を超えたときに第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 がインナーチューブ 3 1 に非接触となるようにインナーチューブ 3 1 を構成した場合について説明したが、大径部 3 1 1 と小径部 3 1 2 との径差（ $d_1 - d_2$ ）を縮小して、アウターチューブ 3 2 の移動量が所定量を超えたとき、第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4 が小径部 3 1 2 の外周面 3 1 2 a に接触しながらも、インナーチューブ 3 1 への接触荷重が小さくなるようにインナーチューブ 3 1 を構成してもよい。すなわち、インナーチューブ 3 1 の摺動抵抗低減構造は、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 のうち、一部の加締め部（第 1 乃至第 4 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 4）のインナーチューブ 3 1 への接触荷重が小さくなる構造であればよい。ここで、「接触荷重が小さくなる」とは、接触荷重がゼロとなる場合も含む趣旨である。

【 0 0 4 7 】

（第 1 の実施の形態の作用及び効果）

以上説明した第 1 の実施の形態によれば、二次衝突時におけるアウターチューブ 3 2 の移動量が所定量を超えたとき、アウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が小さくなるので、二次衝突の衝撃をインナーチューブ 3 1 とアウターチューブ 3 2 との摺動抵抗によって吸収しながら、コラムハウジング 3 を円滑に収縮させることが可能となる。

【 0 0 4 8 】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について、図 5 を参照して説明する。第 2 の実施の形態では、インナーチューブ 3 1 の構成が第 1 の実施の形態と異なるが、その他の構成については、第 1 の実施の形態と同様である。図 5 において、第 1 の実施の形態について説明したものと共通する構成要素については、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

図 5 (a) は、第 2 の実施の形態に係るコラムハウジング 3 を、その長手方向に沿って支持機構 4 側から見た状態を示す構成図である。図 5 (b) 及び (c) は、二次衝突発生

10

20

30

40

50

後のインナーチューブ 3 1 及びアウターチューブ 3 2 の状態の一例を示す状態図である。図 5 (b) では、図 5 (a) の D - D 線断面におけるアウターチューブ 3 2 を、その内部のインナーチューブ 3 1 の外形と共に示している。図 5 (c) では、図 5 (a) の E - E 線断面におけるアウターチューブ 3 2 を、その内部のインナーチューブ 3 1 の外形と共に示している。

【 0 0 5 0 】

本実施の形態に係るインナーチューブ 3 1 の摺動抵抗低減構造は、アウターチューブ 3 2 の支持機構 4 側への移動量が所定量を超えたときに第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 のうち一部の加締め部 (第 1 及び第 3 の加締め部 3 2 1 , 3 2 3) に対向するインナーチューブ 3 1 の外周面が内側に窪んだ構造である。

10

【 0 0 5 1 】

具体的には、インナーチューブ 3 1 における支持機構 4 側の端部に、平行 2 面をなす第 1 及び第 2 の凹部 3 1 3 , 3 1 4 が形成されている。第 1 の凹部 3 1 3 の底面 3 1 3 a と第 2 の凹部 3 1 4 の底面 3 1 4 a とは互いに平行である。第 1 の凹部 3 1 3 の底面 3 1 3 a は、インナーチューブ 3 1 の周方向における第 1 の凹部 3 1 3 の両端部において、インナーチューブ 3 1 の外周面 3 1 a に連続している。同様に、第 2 の凹部 3 1 4 の底面 3 1 4 a は、インナーチューブ 3 1 の周方向における第 2 の凹部 3 1 4 の両端部において、インナーチューブ 3 1 の外周面 3 1 a に連続している。なお、インナーチューブ 3 1 の端部が嵌合されるギヤハウジング 4 1 の筒状部 4 1 2 は、第 1 及び第 2 の凹部 3 1 3 , 3 1 4 に対応する凹部を有する形状に加工される。

20

【 0 0 5 2 】

図 5 (b) 及び (c) では、二次衝突前における第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 の位置を破線で示している。インナーチューブ 3 1 は、二次衝突前における第 5 乃至第 8 の加締め部 3 2 5 ~ 3 2 8 の位置よりも支持機構 4 側の部分が、第 1 及び第 2 の凹部 3 1 3 , 3 1 4 を除き、同一の外径で形成されている。二次衝突前には、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 が、インナーチューブ 3 1 の外周面 3 1 a に当接している。

【 0 0 5 3 】

二次衝突の衝撃によってアウターチューブ 3 2 がインナーチューブ 3 1 に対して相対移動し、その移動量が所定量 (距離 d) を超えると、第 1 の加締め部 3 2 1 が第 1 の凹部 3 1 3 の底面 3 1 3 a に隙間を介して対向し、第 3 の加締め部 3 2 3 が第 2 の凹部 3 1 4 の底面 3 1 4 a に隙間を介して対向する。これにより、第 1 の加締め部 3 2 1 及び第 3 の加締め部 3 2 3 では、摺動抵抗が発生しなくなる。これにより、本実施の形態では、二次衝突時にアウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が、アウターチューブ 3 2 の移動距離が距離 d を超えたときに、およそ 4 分の 3 になる。

30

【 0 0 5 4 】

なお、第 1 及び第 2 の凹部 3 1 3 , 3 1 4 の深さを浅くし、第 1 及び第 3 の加締め部 3 2 1 , 3 2 3 が底面 3 1 3 a , 3 1 4 a に接触しながらも、インナーチューブ 3 1 への接触荷重が小さくなるようにインナーチューブ 3 1 を構成してもよい。

【 0 0 5 5 】

このように、本実施の形態に係る摺動抵抗低減構造は、第 1 乃至第 8 の加締め部 3 2 1 ~ 3 2 8 のうち、一部の加締め部 (第 1 及び第 3 の加締め部 3 2 1 , 3 2 3) のインナーチューブ 3 1 への接触荷重が小さくなる構造である。

40

【 0 0 5 6 】

この第 2 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様に、二次衝突時におけるアウターチューブ 3 2 の移動量が所定量を超えたとき、アウターチューブ 3 2 が受ける摺動抵抗が小さくなるので、二次衝突の衝撃をインナーチューブ 3 1 とアウターチューブ 3 2 との摺動抵抗によって吸収しながら、コラムハウジング 3 を円滑に収縮させることが可能となる。

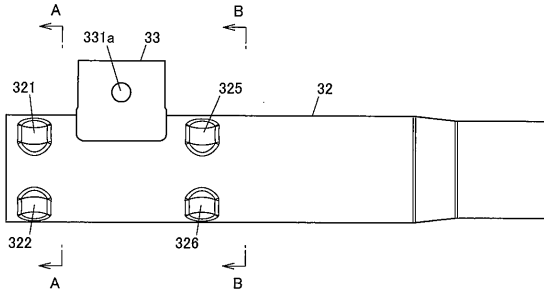
【 0 0 5 7 】

(付記)

50

【 図 3 】

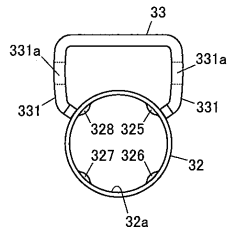
図 3
(第 1 の実施の形態)
(a)



(b)

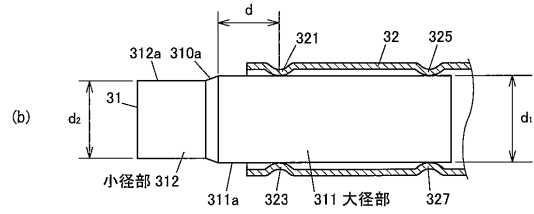
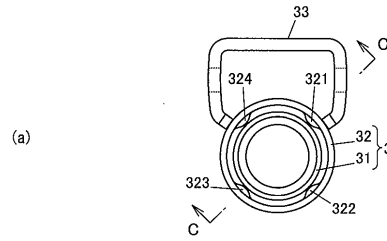


(c)

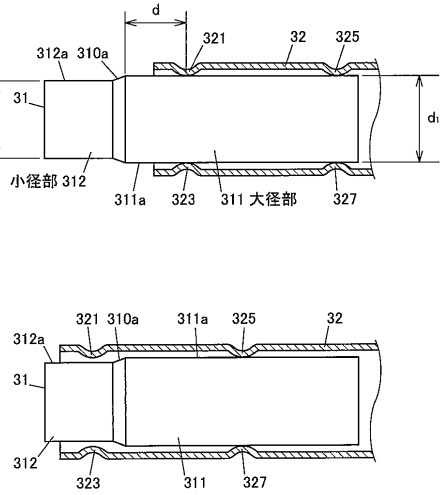


【 図 4 】

図 4
(第 1 の実施の形態)

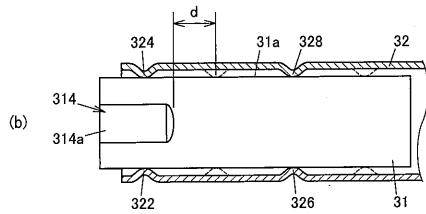
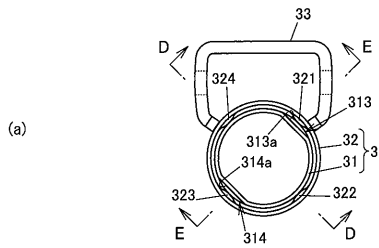


(c)



【 図 5 】

図 5
(第 2 の実施の形態)



(c)

