

(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2009-202700

(P2009-202700A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 1/19 (2006.01)	B 6 2 D 1/19	3 D 0 3 0
B 6 0 R 21/05 (2006.01)	B 6 0 R 21/05 F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-45991 (P2008-45991)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成20年2月27日 (2008. 2. 27)		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	100081341
			弁理士 小林 茂
		(72) 発明者	百々 雄志
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 〇 号
			日本精工株式会社内
		F ターム (参考)	3D030 DC16 DC17 DD02 DD18 DD65
			DE05 DE09 DE22 DE35

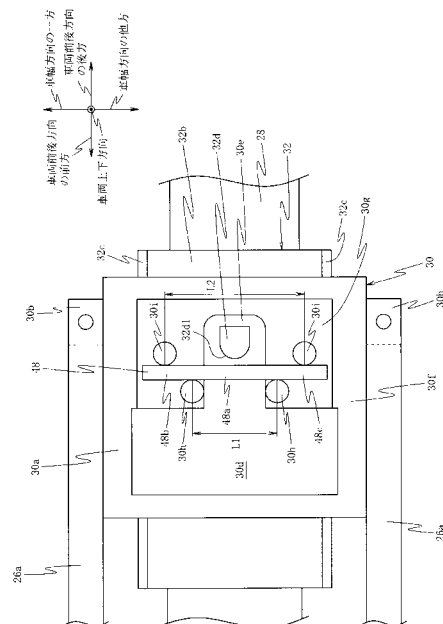
(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57) 【要約】

【課題】重量や加工コストの低減化を図りながら、衝撃荷重の吸収特性の変化を防止することができる衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供する。

【解決手段】エネルギー吸収部材 4 8 は、横断面形状を矩形とした鋼製の棒状部材である。このエネルギー吸収部材の長手方向の一端側 4 8 b 及び他端側 4 8 c が載置面 3 0 g に載置されている。エネルギー吸収部材の長手方向の一端側を、車幅方向の一方に配置した固定部材 3 0 h 及び 3 0 i が車両前後方向から挟み込んで保持し、エネルギー吸収部材の長手方向の他端側を、車幅方向の他方に配置した固定部材 3 0 h 及び 3 0 i が車両前後方向から挟み込んで保持している。そして、エネルギー吸収部材の長手方向の中央部 4 8 a に対して、移動部材 3 2 d が車両前後方向の後方位置で対向している。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内側にステアリングシャフトを回転自在に支持し、二次衝突時に車両前後方向の前方に向けてストロークするステアリングコラムと、車体側部材に固定されて二次衝突時の衝撃荷重が入力しても車両前後方向に変位しない固定部材と、前記ステアリングコラムに固定されている移動部材と、前記ステアリングコラムのストロークに伴う塑性変形により二次衝突時の衝撃荷重を吸収するエネルギー吸収部材と、を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、

前記エネルギー吸収部材を直線状に延在している棒状部材とし、

前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材は、車両前後方向に離間するように載置面上に形成した二対の部材であり、これら二対の部材は、各々が車幅方向に離間した二つの部材を備え、前記載置面に車幅方向に延在して配置した前記エネルギー吸収部材を車両前後方向から挟んで保持しており、

前記移動部材及び前記固定部材の他方の部材は、前記二対の部材の一方の車幅方向の間の位置に前記エネルギー吸収部材に対向するように配置されていることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項 2】

前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材を構成する二対の部材は、前記エネルギー吸収部材が前記移動部材及び前記固定部材の他方の部材に接触して曲げ塑性変形する際に、前記エネルギー吸収部材の曲率を増大させずに変形させる曲率増大防止部を備えていることを

【請求項 3】

前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材を構成する二対の部材は、これら二対の部材の一方の対が、所定の車幅方向距離 L_1 を有して前記載置面に形成されており、前記二対の部材の他方の対が、前記二対の部材の一方の対に対して前記エネルギー吸収部材の幅の距離だけ車両前後方向に異なって位置し、且つ前記二対の部材の一方の対の車幅方向の距離 L_1 より大きい所定の車幅方向の距離 L_2 を有して前記載置面に形成されているとともに、

前記二対の部材の他方の対が、前記エネルギー吸収部材の塑性変形していない領域の移動を拘束することで曲げ塑性変形している領域の曲率を増大させない前記曲率増大防止部として機能することを特徴とする請求項 2 記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項 4】

前記移動部材及び前記固定部材の前記エネルギー吸収部材に接触する面を、円弧面として形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項 5】

前記載置面、或いはこの載置面に当接する前記エネルギー吸収部材の下面に、互いの接触面積を減少させる凸部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項 6】

前記エネルギー吸収部材は、前記ステアリングコラムのストローク初期から塑性変形する第 1 エネルギー吸収部材と、前記ステアリングコラムのストローク後半において塑性変形を開始する第 2 エネルギー吸収部材とを備えており、これら第 1 及び第 2 エネルギー吸収部材の夫々を車両前後方向から挟んで保持する前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の衝撃吸収式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、二次衝突時に運転者に加わる衝撃力を緩和する衝撃吸収式ステアリングコラ

10

20

30

40

50

ム装置に関する。

【背景技術】

【0002】

衝突事故の際には、自動車が他の自動車等と衝突する一次衝突に続いて、運転者の身体がステアリングホイールに衝突する二次衝突が発生する。この二次衝突の際に運転者の身体に加わる衝撃を緩和し、この運転者の身体に重大な損傷を与える事を防止するのを目的として、衝撃吸収式ステアリングコラム装置と呼ばれる運転者保護装置が、従来から種々考えられている。

【0003】

また、二次衝突の際の衝撃荷重を吸収する部材も従来から種々知られており、このうちエネルギー吸収部材は、二次衝突時に、ステアリングコラムが車両前後方向の前方にストロークすると同時に、塑性変形によって衝撃荷重を吸収するものであり、比較的簡単で、小型且つ安価な衝撃吸収式ステアリング装置を得られる部材として、従来から一般的に使用されている（例えば、特許文献1及び特許文献2）。

【特許文献1】特開昭63-046972号公報

【特許文献2】特表平9-501369号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1及び特許文献2の装置は、エネルギー吸収部材の塑性変形をガイドするガイド部材が必要であり、重量増加、加工コストの面で問題がある。

また、特許文献1の装置はエネルギー吸収部材の塑性変形部同士が接触し、特許文献2の装置はエネルギー吸収部材が塑性変形する際にガイド部材に不均一に接触することにより、衝撃エネルギーの吸収特性が変化してしまうおそれがある。

【0005】

そこで、特許文献2の装置ではガイド部材を使用せずにエネルギー吸収部材を塑性変形させることが考えられるが、ガイド部材を使用しないことでエネルギー吸収部材は、ステアリングコラムのストローク後半において塑性領域が減少してしまい、図7の破線で示すように衝撃荷重を吸収する能力が低下してしまうおそれがある。

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、エネルギー吸収部材を簡便な構造とし、エネルギー吸収部材が塑性変形する際のガイド部材を不要とすることで、重量や加工コストの低減化を図りながら、衝撃荷重の吸収特性の変化を防止することができる衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、内側にステアリングシャフトを回転自在に支持し、二次衝突時に車両前後方向の前方に向けてストロークするステアリングコラムと、車体側部材に固定されて二次衝突時の衝撃荷重が入力しても車両前後方向に変位しない固定部材と、前記ステアリングコラムに固定されている移動部材と、前記ステアリングコラムのストロークに伴う塑性変形により二次衝突時の衝撃荷重を吸収するエネルギー吸収部材と、を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収部材を直線状に延在している棒状部材とし、前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材は、車両前後方向に離間するように載置面上に形成した二対の部材であり、これら二対の部材は、各々が車幅方向に離間した二つの部材を備え、前記載置面に車幅方向に延在して配置した前記エネルギー吸収部材を車両前後方向から挟んで保持しており、前記移動部材及び前記固定部材の他方の部材は、前記二対の部材の一方の車幅方向の間の位置に前記エネルギー吸収部材に対向するように配置されている。

【0007】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材を構成する二対の部材は、前記エネル

10

20

30

40

50

ギ吸収部材が前記移動部材及び前記固定部材の他方の部材に接触して曲げ塑性変形する際に、前記エネルギー吸収部材の曲率を増大させずに変形させる曲率増大防止部を備えている。

【0008】

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材を構成する二対の部材は、これら二対の部材の一方の対が、所定の車幅方向距離L1を有して前記載置面に形成されており、前記二対の部材の他方の対が、前記二対の部材の一方の対に対して前記エネルギー吸収部材の幅の距離だけ車両前後方向に異なって位置し、且つ前記二対の部材の一方の対の車幅方向の距離L1より大きい所定の車幅方向の距離L2を有して前記載置面に形成されているとともに、

前記二対の部材の他方の対が、前記エネルギー吸収部材の塑性変形していない領域の移動を拘束することで曲げ塑性変形している領域の曲率を増大させない前記曲率増大防止部として機能するようにした。

【0009】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3の何れか1項記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記移動部材及び前記固定部材の前記エネルギー吸収部材に接触する面を円弧面として形成した。

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至4の何れか1項に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記載置面、或いはこの載置面に当接する前記エネルギー吸収部材の下面に、互いの接触面積を減少させる凸部を設けた。

【0010】

さらに、請求項6記載の発明は、請求項1乃至5の何れか1項に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収部材は、前記ステアリングコラムのストローク初期から塑性変形する第1エネルギー吸収部材と、前記ステアリングコラムのストローク後半において塑性変形を開始する第2エネルギー吸収部材とを備えており、これら第1及び第2エネルギー吸収部材の夫々を車両前後方向から挟んで保持する前記移動部材及び前記固定部材の一方の部材が配置されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明の衝撃吸収式ステアリングコラム装置によると、直線状に延在している棒状のエネルギー吸収部材を、移動部材及び固定部材の一方の二対の部材が車両前後方向から挟んで保持しており、移動部材及び固定部材の他方の部材がエネルギー吸収部材の長手方向中央部を塑性変形させることで、二次衝突時の衝撃荷重を吸収することができる。したがって、重量や製造コストの低減化を図りながら、二次衝突時の衝撃荷重を確実に吸収することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、実施形態という。）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明に係る車両の一実施形態を模式的に示した図である。

符号12で示す衝撃吸収式ステアリングコラム装置には、その車両前後方向の後端にステアリングホイール13を装着したステアリングシャフト11が回転自在に支持されている。ステアリングシャフト11の車両前後方向の前端には、自在継手14を介して伸縮可能な中間シャフト15が連結されている。

【0013】

この中間シャフト15の下端には、自在継手16を介してラック・ピニオン式のステアリングギヤ17が連結され、このステアリングギヤ17には、タイロッド18等を介して転舵輪19が連結され、ステアリングホイール13を操舵することにより転舵輪19を転舵することができる。なお、衝撃吸収式ステアリングコラム装置12の車両前後方向の後

10

20

30

40

50

方には、コンビスイッチやコラムカバー等の周辺部品 P が配置されている。

【0014】

(第1実施形態)

図2から図4は、本発明に係る第1実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置12を示すものである。図2は、本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置12を車幅方向から示した図である。図3は、図2のA-A線矢視図である。図4は、図2のB-B線矢視図である。

【0015】

本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置12は、車両前後方向に延在して配置したインナコラム20と、車体側部材22に固定され、インナコラム20の車体前後方向の前端部を枢軸ピン24を介して連結しているコラム連結ブラケット26と、インナコラム20の車体前後方向の後方側に軸方向に摺動自在に外嵌されているアウトコラム28と、車体側部材22に固定されている支持ブラケット30と、アウトコラム28の上方及び側部を囲みながら支持ブラケット30に支持されて車両前後方向に移動自在とされている移動ブラケット32と、円筒状のアウトコラム28の下側に膨出して形成したディスタンスブラケット34に形成したコラム側通孔36と、ディスタンスブラケット34に当接する移動ブラケット32の側板32aに形成したブラケット側通孔40と、コラム側通孔36及びブラケット側通孔40を挿通しているチルトロッド42と、操作レバー44の揺動操作によりチルトロッド42を介して移動ブラケット32をアウトコラム28に結合、或いは結合解除するロック機構46と、支持ブラケット30と移動ブラケット32との間に装着した横断面矩形で棒状のエネルギー吸収部材48とを備えている。そして、アウトコラム28内の車体前後方向の後方側に、前述したステアリングホイール13を装着したステアリングシャフト11がアウトコラム28に対して回転自在に支持されている。

【0016】

前記コラム側通孔36は、ディスタンスブラケット34において長軸が車両前後方向に延在するように長孔形状として形成されている。

ブラケット側通孔40は、ディスタンスブラケット34に当接する移動ブラケット32の側板32aに、長軸が車両上下方向に延在するように長孔形状として形成されている。

次に、移動ブラケット32、支持ブラケット30及びエネルギー吸収部材48の具体的な構成について、図3から図4を参照して詳細に説明する。

【0017】

移動ブラケット32は、図3に示すように、上板32bと、横断面コ字状となるように上板32bの幅方向両縁部から一体に形成されて互いに平行に延在している一对の側板32aとを備えている。上板32bの両側部には、一对の案内レール32cが突出して形成されており、移動ブラケット32全体が車両前後方向に移動自在となるように支持ブラケット30の後述する一对の案内溝30cに係合している。そして、支持ブラケット30及び一对の案内レール32cに係合によりアウトコラム28に対して車両上下方向の上方に配置した上板32bの上面には、第1凸部32dが突出して形成されている。この第1凸部32dは、図4に示すように、車両前後方向の前方を向いている面は、所定曲率で形成した円弧面32d1とされている。

【0018】

支持ブラケット30は、図3及び図4に示すように、外観が矩形状のブラケット本体30aと、このブラケット本体30aに一体形成され、コラム連結ブラケット26の連結直線部26aを介して固定ボルト50で車体側部材22に連結される連結直線部30bと、前述した移動ブラケット32の一对の案内レール32cが嵌まり込むように車両前後方向に延在して設けられている一对の案内溝30cとを備えている。

【0019】

車体側部材22に固定されたブラケット本体30aには、車両上下方向に連通して開口する開口孔が形成されており、この開口孔は、車両前後方向の前方側に車幅方向長さが大きな領域で開口する第1開口孔30dと、この第1開口孔30dに連続して設けられ、第

10

20

30

40

50

1 開口孔 30 d より車幅方向長さが小さな領域で開口する第 2 開口孔 30 e とされている。

【0020】

また、図 4 に示すように、第 2 開口孔 30 e の周囲には、車体側部材 22 に当接する当接面 30 f より低い段差面 30 g が形成されており、この段差面 30 g 上に円筒形状の一对の第 2 凸部 30 h 及び一对の第 3 凸部 30 i が形成されている。一对の第 2 凸部 30 h は、第 2 開口孔 30 e に近接する位置であって、互いに車幅方向の一方及び他方に離間して形成されている。ここで、一对の第 2 凸部 30 h の車幅方向の最外周間の距離は L_1 に設定されている。また、一对の第 3 凸部 30 i は、一对の第 2 凸部 30 h に対してエネルギー吸収部材 48 の幅（つまり、車両前後方向の幅）と略同一寸法だけ車両前後方向の後方に位置し、且つ一对の第 2 凸部 30 h に対して車幅方向の外方に位置するように形成されている。つまり、一对の第 3 凸部 30 i の車幅方向の最内周間の距離 L_2 は、前述した一对の第 2 凸部 30 h の車幅方向の最外周間の距離 L_1 に対して大きい値に設定されている（ $L_2 \geq L_1$ ）。

【0021】

そして、ブラケット本体 30 a の第 2 開口孔 30 e に、移動ブラケット 32 の上板 32 b に形成した第 1 凸部 32 d が下方から進入し、段差面 30 g に対して車両上下方向の上方に位置するように突出している。

エネルギー吸収部材 48 は、鋼製、或いはアルミニウム合金製等からなる横断面矩形の棒状部材である。

【0022】

このエネルギー吸収部材 48 は、第 2 開口孔 30 e を横切るように車幅方向に延在して長手方向の一端側及び他端側が段差面 30 g 上に載置されている。そして、エネルギー吸収部材 48 の長手方向の一端側 48 b を、車幅方向の一方に配置した第 2 凸部 30 h 及び第 3 凸部 30 i が車両前後方向から挟み込んで保持し、エネルギー吸収部材 48 の長手方向の他端側 48 c を、車幅方向の他方に配置した第 2 凸部 30 h 及び第 3 凸部 30 i が車両前後方向から挟み込んで保持している。そして、エネルギー吸収部材 48 の長手方向の中央部 48 a に対して、移動ブラケット 32 の第 1 凸部 32 d が車両前後方向の後方位置で対向している。

【0023】

なお、本実施形態のアウタコラム 28 が本発明のステアリングコラムに相当し、段差面 30 g が本発明の載置面に相当し、第 2 凸部 30 h が本発明の固定部材に相当し、第 3 凸部 30 i が本発明の固定部材に相当し、第 1 凸部 32 d が本発明の移動部材に相当し、一对の第 3 凸部 30 i が本発明の曲率増大防止部に相当する。

【0024】

次に、本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置 12 の動作について、本実施形態の要部を簡略化した図 5 及び図 6 と、本実施形態の衝撃荷重特性を示した図 7 を参照して説明する。

本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置 12 は、衝突事故の際に以下のように作用して、ステアリングホイール 13 にぶつかった運転者の身体に加わる衝撃を緩和する。二次衝突時には、移動ブラケット 32 がアウタコラム 28 とともに車両前後方向の前方に変位する。これに対して、車体側部材 22 に固定されている支持ブラケット 30 は車両前後方向に変位せず、そのままの位置に残る。

【0025】

この際、図 5 に示すように、段差面 30 g 上の一对の第 2 凸部 30 h 及び一对の第 3 凸部 30 i は、塑性変形するエネルギー吸収部材 48 を挟み込みながら保持する。

そして、エネルギー吸収部材 48 の中央部 48 a に対して車両前後方向の後方位置で対向していた移動ブラケット 32 の第 1 凸部 32 d が、車両前後方向の前方に変位してその円弧面 32 d 1 がエネルギー吸収部材 48 の中央部 48 a に当接していく。このとき、図 6 に示すように、エネルギー吸収部材 48 は、中央部 48 a が第 1 凸部 32 d に扱かれて円弧形

10

20

30

40

50

状に塑性変形していき、中央部４８a近くの直線状に延在している部位も一对の第２凸部３０hに扱かれて塑性変形していく（図７の初期位置からストロークＳ１までの範囲）。

【００２６】

そして、さらに第１凸部３２dが車両前後方向の前方に変位していくと、一对の第２凸部３０hによりエネルギー吸収部材４８が扱かれて塑性変形し続ける。ここで、エネルギー吸収部材４８の長手方向の両端側が車両前後方向の後方側に塑性変形すると、この車両前後方向の後方側への塑性変形によって一对の第２凸部３０hに塑性変形される領域が、一对の第２凸部３０hの曲面から離れて曲率が減少し、塑性変形量が減少するおそれがある。しかし、本実施形態は、一对の第２凸部３０hに対して車両前後方向の後方に位置している一对の第３凸部３０iが、エネルギー吸収部材４８の長手方向の両端側が車両前後方向の後方側に変位するのを拘束する。

10

【００２７】

したがって、一对の第３凸部３０iが、エネルギー吸収部材４８の一对の第２凸部３０hに塑性変形されている領域の曲率増大を一定にすることで、塑性変形量が減少せず一定となり、ストローク後半になっても衝撃吸収性能の低下を防止することができる（図７のストロークＳ１からストロークが増大する方向）。

また、本実施形態のエネルギー吸収部材４８は簡便な構造の棒状部材であり、しかも、塑性変形する際のガイド部材を不要としているので、重量増や製造コストの低減化も図ることができる。

【００２８】

20

（第２実施形態）

次に、図８に示すものは、第２実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置の要部を簡略化して示した図である。なお、図１から図６で示した構成と同一構成部分には、同一符号を付してその説明を省略する。

【００２９】

本実施形態のエネルギー吸収部材４８は、第１実施形態のエネルギー吸収部材と同様に横断面形状を矩形とした鋼製の棒状部材である。

また、第２開口孔３０eに対して車幅方向の一方側の段差面３０g上に、第２凸部３０h及び第３凸部３０iの間の位置に嵩上げピン４９aが突出して固定されている。また、第２開口孔３０eに対して車幅方向の他方側の段差面３０g上にも、第２凸部３０h及び第３凸部３０iの間の位置に嵩上げピン４９bが突出して固定されている。

30

【００３０】

そして、第２開口孔３０eを横切るように車幅方向に延在して配置されたエネルギー吸収部材４８は、その長手方向の一端側が嵩上げピン４９a上に載置され、長手方向の他端側が嵩上げピン４９bを介して段差面３０g上に載置され、車幅方向の一方に配置した第２凸部３０h及び第３凸部３０i、車幅方向の他方に配置した第２凸部３０h及び第３凸部３０iに車両前後方向から挟み込まれながら保持されている。

なお、本実施形態の嵩上げピン４９a、４９bが本発明の凸部に相当する。

【００３１】

本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置１２は、二次衝突時、車両前後方向の前方に移動する移動ブラケット３２の第１凸部３２dによってエネルギー吸収部材４８の中央部４８aが塑性変形していく。

40

この際、エネルギー吸収部材４８の下面は、段差面３０g上から突出している嵩上げピン４９a、４９b上を摺動するので、エネルギー吸収部材４８に接触する部分の摩擦が低減する。

【００３２】

したがって、本実施形態は、第１実施形態と同様の効果を奏することができるとともに、エネルギー吸収部材４８が衝撃を吸収する動作を行なう際に、エネルギー吸収部材４８に接触する部分の摩擦が低減することで、衝撃吸収特性の変化を防止することができる。

なお、本実施形態では、段差面３０g上に嵩上げピン４９a、４９bを一体に固定した

50

が、本発明の要旨がこれに限定されるものではなく、エネルギー吸収部材 48 の下面に、嵩上げピン 49 a, 49 b と同一機能（接触する部分の摩擦を低減する）を有する凸部等を一体に設けても良い。

【0033】

（第 3 実施形態）

次に、図 9 に示すものは、第 3 実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置の要部を簡略化して示した図である。

本実施形態は、第 1 及び第 2 実施形態で使用了エネルギー吸収部材 48 と同形状の第 1 エネルギー吸収部材 51 と、この第 1 エネルギー吸収部材 51 より車両前方に配置した第 2 エネルギー吸収部材 52 を使用している。なお、本実施形態では第 2 エネルギー吸収部材 52 の断面積は第 1 エネルギー吸収部材 51 よりも小さいが、本発明の要旨がこれに限定されるものではなく、第 2 エネルギー吸収部材 52 の断面積が、第 1 エネルギー吸収部材 51 と同じであったり、第 1 エネルギー吸収部材 51 の断面積より大きくてもよい。

【0034】

第 1 エネルギー吸収部材 51 は、第 1 実施形態と同様に、段差面 30 g に形成した一对の第 2 凸部 30 h 及び一对の第 3 凸部 30 i によって車両前後方向から挟み込まれながら保持されている。

そして、一对の第 2 凸部 30 h に対して車両前後方向の前方に位置する段差面 30 g 上に、円筒形状の一对の第 4 凸部 30 j が形成されており、この一对の第 4 凸部 30 j と一对の第 2 凸部 30 h との車両前後方向の間に、円筒形状の一对の第 5 凸部 30 k が形成されている。ここで、詳細には示さないが、一对の第 5 凸部 30 k は、一对の第 4 凸部 30 j に対して第 2 エネルギー吸収部材 52 の幅（つまり、車両前後方向の幅）と略同一寸法だけ車両前後方向の後方に位置し、且つ一对の第 4 凸部 30 j に対して車幅方向の外方に位置するように形成されている。

【0035】

また、第 2 開口孔 30 e に対して車幅方向の一方側の段差面 30 g 上に、第 4 凸部 30 j 及び第 5 凸部 30 k の間の位置に嵩上げピン 53 a が突出して固定されている。また、第 2 開口孔 30 e に対して車幅方向の他方側の段差面 30 g 上にも、第 4 凸部 30 j 及び第 5 凸部 30 k の間の位置に嵩上げピン 53 b が突出して固定されている。

そして、第 2 開口孔 30 e を横切るように車幅方向に延在して配置された第 2 エネルギー吸収部材 52 は、その長手方向の一端側が嵩上げピン 53 a 上に載置され、長手方向の他端側が嵩上げピン 53 b を介して段差面 30 g 上に載置され、車幅方向の一方に配置した第 4 凸部 30 j 及び第 5 凸部 30 k、車幅方向の他方に配置した第 4 凸部 30 j 及び第 5 凸部 30 k に車両前後方向から挟み込まれながら保持されている。ここで、嵩上げピン 53 a, 53 b 上に載置された第 2 エネルギー吸収部材 52 の下面は、段差面 30 g 上に載置した第 1 エネルギー吸収部材 51 の上面より高い位置に配置されている。

【0036】

なお、本実施形態の第 4 凸部 30 j が本発明の固定部材に相当し、第 5 凸部 30 k が本発明の固定部材に相当し、嵩上げピン 53 a, 53 b が本発明の凸部に相当し、一对の第 5 凸部 30 k が本発明の曲率増大防止部に相当する。

【0037】

次に、本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置 12 の動作について、本実施形態の衝撃荷重特性を示した図 10 を参照して説明する。

本実施形態の衝撃吸収式ステアリングコラム装置 12 は、二次衝突時に、第 1 エネルギー吸収部材 51 の長手方向の中央部 51 a に対して、車両前後方向の後方位置で対向していた移動ブラケット 32 の第 1 凸部 32 d が車両前後方向の前方に変位してその円弧面 32 d 1 が当接していく。

そして、第 1 エネルギー吸収部材 51 の中央部 51 a は、第 1 凸部 32 d に扱かれて円弧形状に塑性変形していく。このとき、段差面 30 g 上の一对の第 2 凸部 30 h 及び一对の第 3 凸部 30 i は、塑性変形するエネルギー吸収部材 48 を挟み込みながら保持する。

【0038】

また、一对の第2凸部30hに対して車両前後方向の後方に位置している一对の第3凸部30iが、第1エネルギー吸収部材51の一对の第2凸部30hに塑性変形されている領域を一定にする。

そして、ストローク後半において、移動ブラケット32の第1凸部32dがさらに車両前後方向の前方に変位すると、第2エネルギー吸収部材52の長手方向の中央部52aに、第1凸部32dの円弧面32d1が当接し、抜かれて塑性変形していく。

【0039】

このとき、段差面30g上的一对の第4凸部30j及び一对の第5凸部30kは、塑性変形するエネルギー吸収部材52を挟み込みながら保持している。また、一对の第4凸部30jに対して車両前後方向の後方に位置している一对の第5凸部30kが、第2エネルギー吸収部材52の一对の第4凸部30jに塑性変形されている領域を一定にする。

このように、本実施形態は、移動ブラケット32の第1凸部32dが車両前後方向の前方に変位するストロークの後半において第2エネルギー吸収部材52が塑性変形していくので、図10に示すように、アウトコラム28の底着き直前まで衝撃荷重が緩やかに増加していく。

【0040】

したがって、本実施形態の装置は、従来の装置のように底着き直前まで衝撃荷重が急激に増加していかず（図10の破線で示す状態）、底着き直前まで衝撃荷重が緩やかに増加していく特性を有するので、二次衝突時に運転者に衝撃荷重が加わっても急激な衝撃荷重の変化を低減することができる。

なお、本実施形態は、段差面30g上に嵩上げピン53a、53bを一体に固定したが、第2エネルギー吸収部材52の下面に嵩上げ用の凸部等を一体に設け、段差面30g上に載置した第1エネルギー吸収部材51の底面より高い位置に、第2エネルギー吸収部材52を配置するようにしてもよい。

【0041】

また、第1エネルギー吸収部材51及び第2エネルギー吸収部材52の両者を載置する段差面30gに嵩上げ用のピンを設け、或いは第1エネルギー吸収部材51及び第2エネルギー吸収部材52の両者の下面に嵩上げ用の凸部を設けてもよい。この際、塑性変形の際に第1エネルギー吸収部材51及び第2エネルギー吸収部材52の両者が接触しないようにピン高さ、或いは凸部高さの高さを設定してもよいし、塑性変形の際に第1エネルギー吸収部材51及び第2エネルギー吸収部材52が接触するようなピン高さ、或いは凸部高さに設定してもよい。このように、各々のエネルギー吸収部材51、52の下面に嵩上げ用のピン高さ、或いは凸部高さを設定することで、第1エネルギー吸収部材51及び第2エネルギー吸収部材52と段差面30gとの接触面積が減少するため、衝撃吸収特性がより安定する。

【0042】

また、上記各実施形態では、第1凸部32dを移動ブラケット32に固定して二次衝突時に車両前後方向の前方に変位し、一对の第2凸部30h及び一对の第3凸部30i（第3実施形態では一对の第4凸部30j及び一对の第5凸部30k）を支持ブラケット30に固定して二次衝突発生時に車両前後方向に移動しない構造としたが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、第1凸部32dを支持ブラケット30に固定して二次衝突発生時に車両前後方向に移動しない構造とし、一对の第2凸部30h及び一对の第3凸部30i（第3実施形態では一对の第4凸部30j及び一对の第5凸部30k）を移動ブラケット32に固定して二次衝撃時に車両前後方向の前方に変位する構造とし、これらに係合して棒状のエネルギー吸収部材を車幅方向に延在するように配置しても、同様の効果を奏することができる。

【0043】

また、上記実施形態では、移動ブラケット32の第1凸部32dを、車両前後方向の前方を向いている面を円弧面32d1として形成したが、円筒形状の部材であってもよい。また、一对の第2凸部30h、一对の第3凸部30i、一对の第4凸部30j及び一对の

第 5 凸部 30 k は円筒形状の部材であるが、エネルギー吸収部材に接触する部分を曲面に形成してもよい。

【0044】

また、第 1 凸部 32 d、一对の第 2 凸部 30 h、一对の第 3 凸部 30 i、一对の第 4 凸部 30 j 及び一对の第 5 凸部 30 k の曲面の曲率半径を変更するとエネルギー吸収部材の塑性変形度合いが変更されるので、衝撃荷重吸収特性を適宜変更することができる。

そして、第 1 凸部 32 d、一对の第 2 凸部 30 h、一对の第 3 凸部 30 i、一对の第 4 凸部 30 j 及び一对の第 5 凸部 30 k のエネルギー吸収部材に接触する部位に、コーティング処理を施したり、或いはグリースを塗布して接触の際に摩擦が減少するようにすると、エネルギー吸収部材の衝撃荷重吸収特性の変化をさらに防止することができる。

10

【0045】

また、各エネルギー吸収部材の横断面形状を矩形としたが、真円、楕円、多角形状及び中空形状であってもよい。

さらに、各実施形態では、エネルギー吸収部材 48、51 と、第 1 凸部 32 d の円弧面 32 d 1 との間の距離を変化させることで、衝撃吸収特性を適宜変更することができる。

さらに、第 1 及び第 2 実施形態では、エネルギー吸収部材 48 の断面形状を適宜変更することで、各車両の特性に合った衝撃吸収特性を容易に設定することができる。第 3 実施形態では、第 1 エネルギー吸収部材 51、第 2 エネルギー吸収部材 52 の断面形状、第 1 及び第 2 エネルギー吸収部材 51、52 の間の距離を適宜変更することで、各車両の特性に合った衝撃吸収特性を容易に設定することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】本発明に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置を搭載した自動車の操舵機構部の概略図である。

【図 2】本発明に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置を車幅方向から示した図である。

【図 3】図 2 の A-A 線矢視図である。

【図 4】図 2 の B-B 線矢視図であり、本発明に係る第 1 実施形態のエネルギー吸収部材を示している。

【図 5】本発明に係る第 1 実施形態のエネルギー吸収部材及びその周辺の構造を簡便化して示した図である。

30

【図 6】本発明に係る第 1 実施形態のエネルギー吸収部材が塑性変形する状態を示す図である。

【図 7】第 1 実施形態のエネルギー吸収部材を使用した衝撃吸収式ステアリングコラム装置の衝撃吸収特性を示すグラフである。

【図 8】本発明に係る第 2 実施形態のエネルギー吸収部材及びその周辺の構造を簡便化して示した図である。

【図 9】本発明に係る第 3 実施形態のエネルギー吸収部材及びその周辺の構造を簡便化して示した図である。

【図 10】第 3 実施形態のエネルギー吸収部材を使用した衝撃吸収式ステアリングコラム装置の衝撃吸収特性を示すグラフである。

40

【符号の説明】

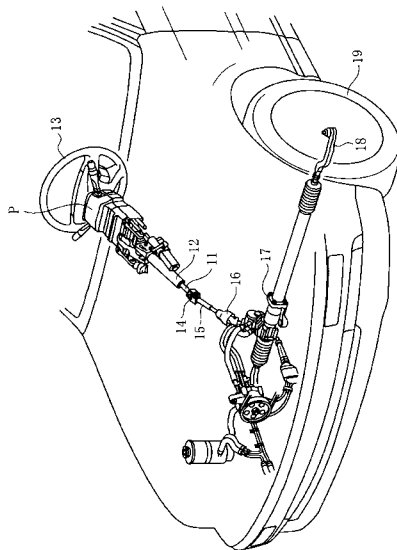
【0047】

11…ステアリングシャフト、12…衝撃吸収式ステアリングコラム装置、13…ステアリングホイール、14…自在継手、15…中間シャフト、16…自在継手、17…ステアリングギヤ、18…タイロッド、19…転舵輪、20…インナコラム、22…車体側部材、24…枢軸ピン、26…コラム連結ブラケット、26a…連結直線部、28…アウトコラム（ステアリングコラム）、30…支持ブラケット、30a…ブラケット本体、30b…連結直線部、30c…案内溝、30d…第 1 開口孔、30e…第 2 開口孔、30f…当接面、30g…段差面（載置面）、30h…第 2 凸部（固定部材）、30i…第 3 凸部

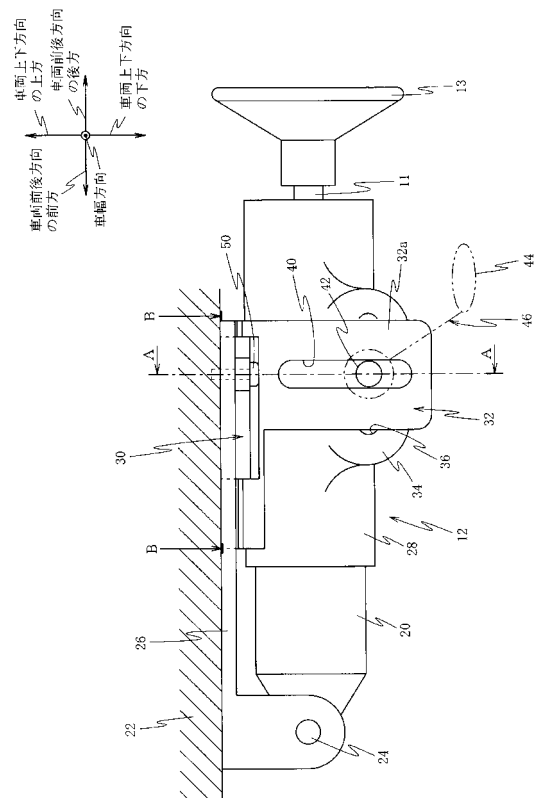
50

(固定部材：曲率増大防止部)、30j…第4凸部(固定部材)、30k…第5凸部(固定部材：曲率増大防止部)、32…移動ブラケット、32a…側板、32b…上板、32c…案内レール、32d…第1凸部(移動部材)、32d1…円弧面、34…ディスタンスブラケット、36…コラム側通孔、40…ブラケット側通孔、42…チルトロッド、44…操作レバー、46…ロック機構、48…エネルギー吸収部材、48a…エネルギー吸収部材の中央部、48b…エネルギー吸収部材の一端側、48c…エネルギー吸収部材の他端側、49a, 49b…嵩上げピン(凸部)、50…固定ボルト、51…第1エネルギー吸収部材、51a…第1エネルギー吸収部材の中央部、52…第2エネルギー吸収部材、52a…第2エネルギー吸収部材の中央部、53a, 53b…嵩上げピン(凸部)、P…周辺部品、L1…一对の第2凸部の車幅方向の最外周間の距離、L2…一对の第3凸部の車幅方向の最内周間の距離

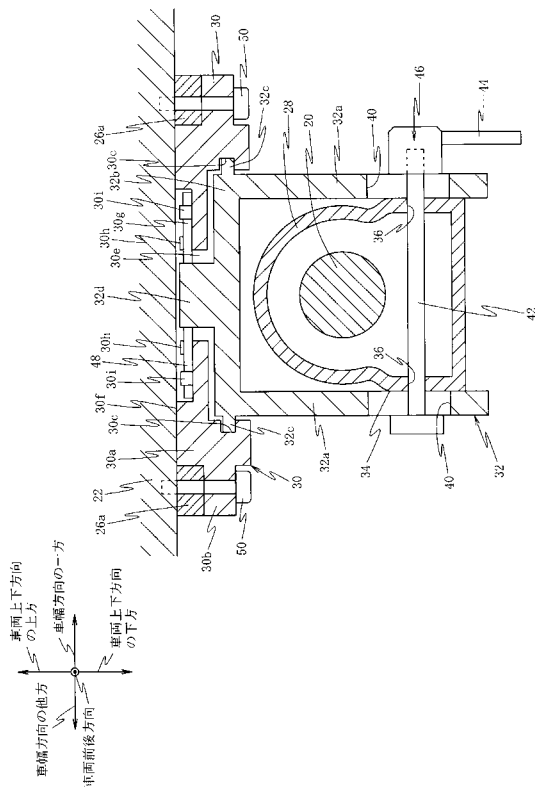
【図1】



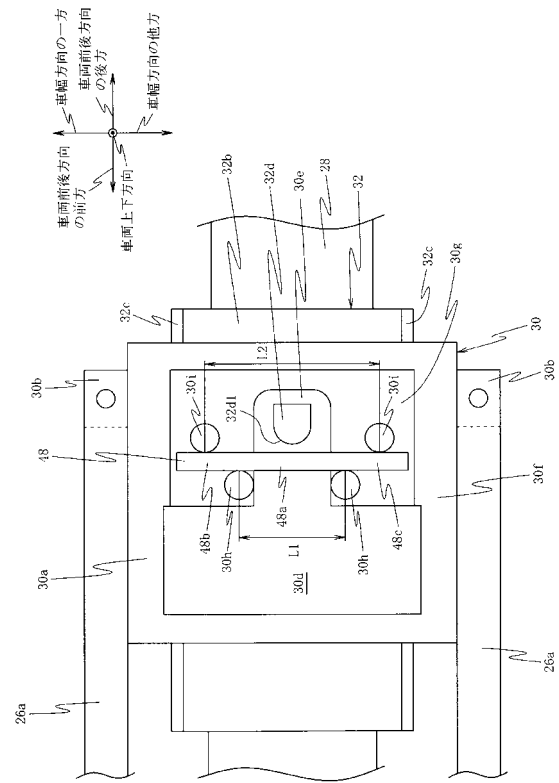
【図2】



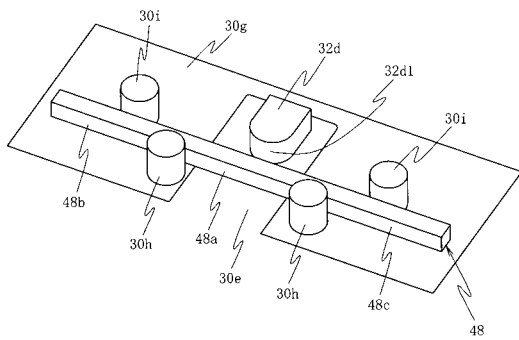
【図 3】



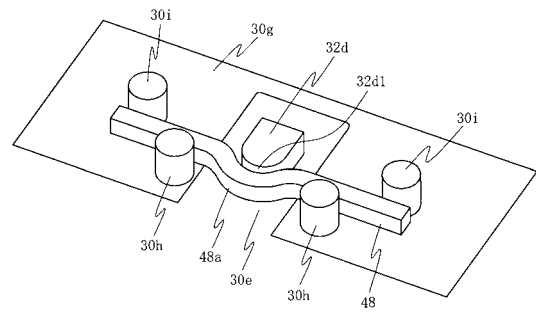
【図 4】



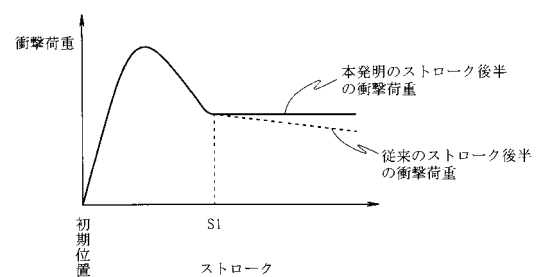
【図 5】



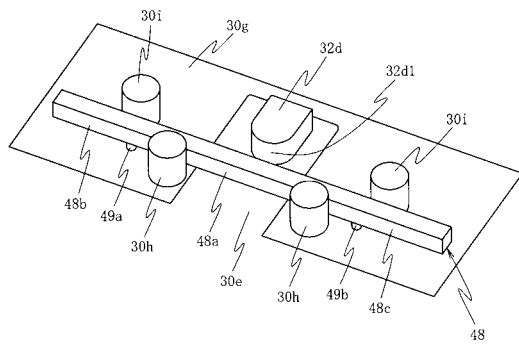
【図 6】



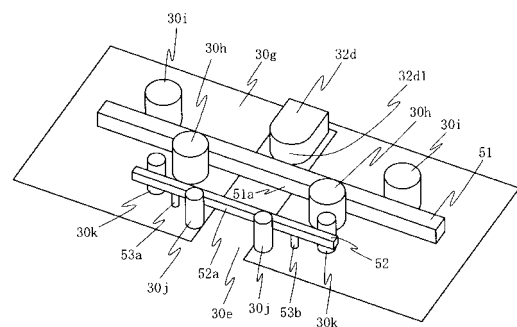
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

