

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4470299号
(P4470299)

(45) 発行日 平成22年6月2日 (2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日 (2010.3.12)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 2 D 1/19 (2006.01)

B 6 2 D 1/19

B 6 O R 21/05 (2006.01)

B 6 O R 21/05

F

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-259145 (P2000-259145)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成12年8月29日 (2000.8.29)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2002-67978 (P2002-67978A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成14年3月8日 (2002.3.8)	(74) 代理人	100077919
審査請求日	平成19年7月11日 (2007.7.11)		弁理士 井上 義雄
		(72) 発明者	野村 哲生
			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	佐藤 健司
			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	佐々木 智洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段と、前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、車両の衝突を検出する衝突検出センサと、この衝突検出センサが車両の衝突を検出した時点での前記運転状態センサの検出結果に基づき、前記エネルギー吸収量調整手段を駆動制御する電氣的制御手段とを備えた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】

前記エネルギー吸収量調整手段は前記電氣的制御手段の駆動によりガスを発生する電気点火式ガス発生手段と該電気点火式ガス発生手段の作動・非作動に応じて二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収切換機構とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項 3】

前記ガス発生手段はごく短時間に大量の窒素ガスを発生することを特徴とする請求項 2 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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、衝撃吸収式ステアリングコラム装置に係り、詳しくは、ステアリングコラムのコラプス荷重を衝突時点で切り換える技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

自動車が他の自動車や建造物等に衝突した場合、運転者が慣性でステアリングホイールに二次衝突することがある。近年の乗用車等では、このような場合における運転者の受傷を防止するべく、衝撃吸収式ステアリングシャフトや衝撃吸収式ステアリングコラム装置が広く採用されている。衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、運転者が二次衝突した際にステアリングコラムがステアリングシャフトと共に脱落するもので、通常はステアリングシャフトと同時にコラプスし、その際に衝突エネルギーの吸収が行われる。衝突エネルギーの吸収方式としては、特公昭 4 6 - 3 5 5 2 7 号公報等に記載されたように、アウトコラムとインナコラムとの間に金属球を介装させ、コラプス時にアウトコラムの内周面やインナコラムの外周面に塑性溝を形成させるボール式や、特開平 7 - 3 2 9 7 9 6 号公報等に記載されように、アウトコラムとインナコラムとのいずれか一方に鋼板等のエネルギー吸収部材を保持させ、いずれか他方に保持されたしごきピン等のしごき手段によりエネルギー吸収部材をしごくしごき式等が公知となっている。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した衝撃吸収式ステアリングコラム装置では、所定のコラプス荷重が作用した場合にステアリングコラムがコラプスするが、このことに起因して次のような問題が生じていた。通常、コラプス荷重は、標準的な体重の運転者が所定の速度でステアリングホイールに二次衝突した際の運動エネルギーを基に設定される。しかしながら、運転者が小柄な女性等である場合にはその運動エネルギーが当然に小さくなるため、このような運転者が同一速度でステアリングホイールに衝突してもステアリングコラムはコラプスせず、衝突エネルギーの吸収が全く行われなくなってしまう。その結果、衝撃吸収式ステアリングコラム装置は所期の作用を果たすことができず、運転者が胸部や頭部に大きな衝撃を受ける虞があった。

20

【 0 0 0 4 】

このような問題に対処するべく、英国特許 G B 2 3 4 0 4 5 7 A では、油圧シリンダ式の衝突エネルギー吸収手段を備え、電子制御手段が、車速センサや運転者体重センサ等から出力された運転パラメータに基づき目標コラプス荷重を算出して、衝突エネルギー吸収手段の油圧回路に設けられた電動弁の開閉量を調整することにより油圧シリンダの作動油流入抵抗を変化させてコラプス荷重を切り換えるものが提案されている。しかしながら、この装置においても、電子制御手段が目標コラプス荷重を算出するタイミングの点で、次のような問題を残していた。例えば、目標コラプス荷重は、衝突時点に各センサから入力した運転パラメータに基づいて算出することが望ましいが、電動弁や電磁アクチュエータを用いた場合にはこれが不可能となる。すなわち、電動弁や電磁アクチュエータはその構造上起動から作動が終了するまでに比較的長時間を要するため、衝突後に電子制御手段からの駆動電流が入力しても、車両の衝突時点から運転者の二次衝突時点までのごく短時間にコラプス荷重を切り換えることができないのである。そこで、当然のことながら、電子制御手段は衝突前に予めコラプス荷重を切り換えておくことになるが、各運転パラメータが運転状況に応じて刻々と変化することから、適正なコラプス荷重が得られない虞があった。本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、ステアリングコラムのコラプス荷重を衝突時点で切り換え、もって運転者の運動エネルギーの変化に拘わらず二次衝突時の衝撃吸収を可能とした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する。

30

40

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

そこで、請求項 1 の発明では、上記課題を解決するべく、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化さ

50

せるエネルギー吸収量調整手段と、前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、車両の衝突を検出する衝突検出センサと、この衝突検出センサが車両の衝突を検出した時点での前記運転状態センサの検出結果に基づき、前記エネルギー吸収量調整手段を駆動制御する電氣的制御手段とを備えたものを提案する。

【0006】

この発明では、電氣的制御手段は、例えば、衝突直後に各運転状態検出手段の検出結果に基づき運動エネルギーを算出してROMに記憶させておいたマップや演算式等から目標コラプス荷重を設定し、エネルギー吸収量調整手段のアクチュエータに駆動電流を出力する。

【0007】

また、請求項2の発明では、請求項1に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記エネルギー吸収量調整手段は前記電氣的制御手段の駆動によりガスを発生する電気点火式ガス発生手段と該電気点火式ガス発生手段の作動・非作動に応じて二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収切換機構とを含むことを特徴とするものを提案する。

10

【0008】

この発明では、例えば、電氣的制御手段は、目標コラプス荷重の設定を終えると、ガス発生手段の点火剤に電流を出力し、同装置が発生したガスにコラプス荷重の切換機構を構成するピンやシリンダを駆動させる。

【0009】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明のいくつかの実施形態を図面を参照して説明する。

図1は、第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図であり、同図中の符号1はコラプシブルコラムを示している。コラプシブルコラム1は、共に鋼管製のアウトコラム3およびインナコラム5と衝突エネルギー吸収機構7とを構成要素としており、アウトコラム3を保持するアッパコラムブラケット9とインナコラム5を保持するロアコラムブラケット11とを介して車体側メンバ13に取り付けられている。尚、本実施形態では、アッパコラムブラケット9と車体側メンバ13との間にはアルミ合金製のカプセル15が介装されており、所定値以上の衝撃荷重が作用すると、アッパコラムブラケット9がアウトコラム3と共に前方に離脱するようにしたが、カプセル方式以外の離脱機構を採用してもよい。

30

【0010】

コラプシブルコラム1は、図示しないベアリングを介して、アッパステアリングシャフト21を回動自在に保持している。アッパステアリングシャフト21の上端にはステアリングホイール23が取り付けられる一方、下端にはユニバーサルジョイント25を介してロアステアリングシャフト27が連結されている。図1中で、符号29はステアリングコラム1の上部を覆うコラムカバーを示し、符号31は車室とエンジンルームとを区画するダッシュボードを示し、符号33はコラプシブルコラム1のチルト操作に供されるチルトレバーを示している。尚、アッパステアリングシャフト21には、樹脂インジェクションやセレーション楕円嵌合等による公知の衝突エネルギー吸収機構が形成されており、運転者の二次衝突時に短縮しながら衝突エネルギーを吸収する。

40

【0011】

このステアリング装置では、運転者がステアリングホイール23を回転させると、アッパステアリングシャフト21およびロアステアリングシャフト27を介して、その回転力が図示しないステアリングギヤに伝達される。ステアリングギヤ内には、回転入力を直線運動に変換するラックアンドピニオン機構等が内蔵されており、タイロッド等を介して車輪の舵角が変動して操舵が行われる。尚、ステアリングギヤには、ラックアンドピニオン式その他、ボールスクリュウ式やウォームローラ式等、種々の形式が公知である。

【0012】

図2は図1中の拡大A矢視図であり、図3は図2中のB矢視図であり、図4は図2中のC-C断面図である。これらの図に示したように、衝突エネルギー吸収機構7は、アウトコラ

50

ム 3 とインナコラム 5 との間に介装された第 1 金属球保持筒 3 5 と、この第 1 金属球保持筒 3 5 の前方に配設された第 2 金属球保持筒 3 7 と、第 2 金属球保持筒 3 7 の係止を行う保持筒係止装置 3 9 とを主要構成部材としている。

【 0 0 1 3 】

第 1 金属球保持筒 3 5 および第 2 金属球保持筒 3 7 は、共に合成樹脂や焼結含油合金等を素材としており、それぞれに鋼球 4 1 , 4 3 を回転自在に保持する鋼球保持孔 4 5 , 4 7 を有している。本実施形態の場合、第 1 金属球保持筒 3 5 と第 2 金属球保持筒 3 7 とは図示しない係合爪により所定の係合力で結合しているが、樹脂製剪断ピン等により結合されていてもよい。

【 0 0 1 4 】

鋼球 4 1 , 4 3 は、その外径がアウトコラム 3 とインナコラム 5 との間隙より所定量大きく設定されており、アウトコラム 3 とインナコラム 5 とが軸方向に相対移動する際に両コラム 3 , 5 の内周面や外周面に塑性溝を形成する。第 1 金属球保持筒 3 5 側の鋼球保持孔 4 5 と第 2 金属球保持筒 3 7 側の鋼球保持孔 4 7 とは回転方向で角度位相が異なっており、両鋼球 4 1 , 4 3 は互いに異なった角度位置に塑性溝を形成する。

【 0 0 1 5 】

保持筒係止装置 3 9 は、アウトコラム 3 に固着されたアルミ合金や合成樹脂を素材とするハウジング 5 1 と、ハウジング 5 1 内のシリンダ 5 3 に摺動自在に保持されたピストン 5 5 と、ハウジング 5 1 の後部にねじ込まれて ECU (電子制御装置) 5 7 に点火制御される電気点火式ガス発生装置 (以下、インフレータと記す) 5 9 等からなっている。第 2 金属球保持筒 3 7 には貫通孔 6 1 が形成されており、図 3 の係止状態では、この貫通孔 6 1 にピストン 5 5 の中央に突設された係止ピン部 6 3 が嵌入している。図 2 中、符号 6 5 はハウジング 5 1 に形成されたガス通路を示しており、インフレータ 5 9 とピストン 5 5 の前面とを連絡している。

【 0 0 1 6 】

ECU 5 7 には、シートポジションセンサ 6 7 の他、体重センサ 6 9、車速センサ 7 1、乗員位置センサ 7 3、シートベルト着用センサ 7 5 等、少なくとも一つの運転状態検出センサと、衝突検出センサ 7 7 とが接続されている。衝突検出センサ 7 7 は、SRSエアバックシステム等に用いられるものを流用してもよいし、SRSエアバックシステムから直に検出信号を受けるようにしてもよい。また、衝突検出センサ 7 7 の衝突信号に、運転手の状況 (シートベルト着用状態、体重、位置) や車速の検出信号を併用し、検出精度を向上させるようにしてもよい。

【 0 0 1 7 】

ハウジング 5 1 には、コーン状の先端がピストン 5 5 の後面に係合する一对の移動防止ピン 8 1 と、移動防止ピン 8 1 をピストン 5 5 側に付勢するコイルスプリング 8 3 とが保持されており、ピストン 5 5 が不用意に移動しないように係止状態に保持している。図中、符号 8 5 で示した部材はコイルスプリング 8 3 を保持するプラグ、符号 8 7 で示した部材はピストン 5 5 の脱落を防止するプラグであり、共にハウジング 5 1 に圧入・固着されている。

【 0 0 1 8 】

本実施形態の場合、ハウジング 5 1 には位置決め突起 8 9 が形成されており、この位置決め突起 8 9 の内側端がアウトコラム 3 に形成された係止孔 (図示せず) に嵌入することにより、ハウジング 5 1 のアウトコラム 3 に対する位置決めおよび回転防止がなされる。尚、アウトコラム 3 へのハウジング 5 1 の固定にあたっては、ハウジング 5 1 をその内径がアウトコラム 3 の外径より所定量小さい円筒形状としたうえで、アウトコラム 3 に圧入する方法を採ってもよい。

【 0 0 1 9 】

以下、第 1 実施形態の作用を述べる。

自動車が行進中に他の自動車や路上の障害物に衝突すると、ECU 5 7 には、衝突検出センサ 7 7 からの衝突信号と、前述した運転状態検出センサ 6 7 , 6 9 , 7 1 , 7 3 , 7 5

10

20

30

40

50

からの各種運転状態パラメータとが入力される。この際、運転者の体重が比較的大きい場合や、運転者の体重が比較的小さくても車速が大きい場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが大きくなる。そのため、ECU57は、ROM内に記憶したマップあるいは所定の演算式に基づき目標コラプス荷重を大きく設定し、保持筒係止装置39のインフレータ59に点火電流を供給する。

【0020】

ECU57から点火電流が供給されると、インフレータ59がごく短時間に大量の窒素ガスを発生させ、その窒素ガスがガス通路65を通過してピストン55の前面に流入する。すると、ピストン55は、図5に示したように、コイルスプリング83に付勢された移動防止ピン81を押しつけて瞬時に後退し、ピストン55の係止ピン部63と第2金属球保持筒37の貫通孔61との係合が外れて解除状態となる。

10

【0021】

一方、自動車の衝突時には、運転者が慣性によってステアリングホイール23に二次衝突し、その衝撃によって先ずアッパコラムブラケット9がアウトコラム3と伴に前方に脱落する。その後、運転者の運動エネルギーによりステアリングホイール23が前方に押し付けられ、図6に示したように、インナコラム5がアウトコラム3内に進入することでコラプシブルコラム1がコラプスを開始する。尚、上述した保持筒係止装置39の作動はごく短時間で行われるため、コラプシブルコラム1がコラプスを開始する時点においては、ピストン55と第2金属球保持筒37との係合は完全に外れて解除状態となっている。

20

【0022】

コラプシブルコラム1がコラプスを開始する際、本実施形態では、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とが連結されているため、両金属球保持筒35, 37は一体となって、インナコラム5の移動量の半分の移動量をもって、アウトコラム3とインナコラム5との間を前進する。これにより、アウトコラム3の内周面とインナコラム5の外周面とには、第1金属球保持筒35側の鋼球41と第2金属球保持筒37側の鋼球43とによる塑性溝がそれぞれ形成され、比較的大きな衝撃エネルギーの吸収が実現されることになる。図7はアウトコラム3の移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフであり、同図中の実線はこの際（大コラプス荷重時）の試験結果を示している。

【0023】

また、運転者が比較的小さい小柄な女性等の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーは比較的小さくなる。そのため、ECU57は目標コラプス荷重を小さく設定し、インフレータ59に点火電流を供給せず、図3に示したように、ピストン55の係止ピン部63が第2金属球保持筒37の貫通孔61と係合した係止状態のままとなる。

30

【0024】

この状態で運転者がステアリングホイール23に二次衝突すると、上述した場合と同様のプロセスにより、アウトコラム3が脱落した後、コラプシブルコラム1がコラプスを開始する。この際、第2金属球保持筒37がピストン55により係止されているため、図8に示したように、第1金属球保持筒35と伴に後退できず（係止爪等による係合力に打ち勝って両金属球保持筒35, 37が分離し）、第1金属球保持筒35側の鋼球41による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。その結果、運転者が小柄な女性等であっても、コラプシブルコラム1のコラプスが円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなる。図7中の破線はこの際（小コラプス荷重時）の試験結果を示しており、小コラプス荷重が大コラプス荷重に対して有意に小さくなることが判る。

40

【0025】

図9は、本発明の第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。第2実施形態は、上述した第1実施形態と略同様の構成を採っているが、保持筒係止装置39の構成が異なっている。すなわち、本実施形態では、第1実施形態とは逆に、初期状態においてピストン55と第2金属球保持筒37とが係合しておらず、インフレータ59の作動時にピストン55が前進して係止ピン部63が貫通孔61と係合するようになっている。

50

第２実施形態の作用は、ＥＣＵ５７が低コラプス荷重時に点火電流をインフレータ５９に供給する以外、第１実施形態と全く同様である。

【００２６】

図１０は、本発明の第３実施形態に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置を示す側面図であり、図１１は同装置を示す平面図（図１０中のＤ矢視図）であり、図１２は図１０中の拡大Ｅ－Ｅ断面図である。これらの図に示したように、ステアリングコラム１０１は、鋼管製のコラムチューブ１０３の略中央部に鋼板製のアッパディスタンスブラケット（以下、アッパブラケットと略称する）１０５を溶接接合し、同前部（図１０，図１１中の左方）にこれも鋼板製のロアディスタンスブラケット（以下、ロアブラケットと略称する）１０７を溶接接合することにより製作されている。

10

【００２７】

アッパブラケット１０５は、車体側メンバ１３に固着された鋼板溶接構造品のチルトブラケット１１１に挟持されており、チルトブラケット１１１を貫通するチルトボルト１１３とナット１１５とにより所定の締結力で挟圧・固定されている。アッパブラケット１０５には後方に開口する略Ｕ字形状の切欠き１１７が形成されており、チルトボルト１１３はこの切欠き１１７の前端側に嵌挿されている。図１２において符号１２１，１２３で示した部材は公知のチルトカムであり、ステアリングコラム１０１の所定角度での固定に供される。また、符号１２５で示した部材はチルトカム１２１を回転駆動するチルトレバーであり、符号１２７で示した部材はチルトボルト１１３の頭部１１３ａとチルトレバー１２５との間に介装されたスラスト軸受である。

20

【００２８】

一方、ロアブラケット１０７は、車体側メンバ１３に固着された鋳造品のピボットブラケット１３１に挟持されており、ピボットブラケット１３１を貫通するピボットボルト１３３とナット１３５とにより固定されている。ピボットブラケット１３１には前方に開口する略Ｕ字形状の切欠き１３７が形成されており、ピボットボルト１３３はこの切欠き１３７の後端側に嵌挿されている。尚、ステアリングコラム１０１は、ピボットボルト１３３を軸に揺動可能となっており、チルトレバー１２５を操作することにより運転者は所定の範囲でステアリングホイール２３の上下位置を調整することができる。

【００２９】

本実施形態の場合、衝突エネルギー吸収手段は、チルトボルト１１３に保持されたエネルギー吸収プレート１４１と、ステアリングコラム１０１に固着された可変しごき装置１４３とから構成されている。エネルギー吸収プレート１４１は、前方に開いた略Ｕ字形状の鋼板であり、後端部近傍をチルトボルト１１３が貫通している。

30

【００３０】

可変しごき装置１４３は、図１２に示したように、コラムチューブ１０３に溶接された鋼板プレス成形品のベースプレート１４５と、ベースプレート１４５にボルト締めされたハウジング１４７と、ハウジング１４７内に摺動自在に保持されたスライドブロック１４９と、ハウジング１４７に保持されてＥＣＵ５７に点火制御されるインフレータ５９と、インフレータ５９に連通する貫通孔１５１が穿設されたシリンダ１５３と、シリンダ１５３内に摺動自在に保持されたピストン１５５等から構成されている。

40

【００３１】

ピストン１５５は、前面中央部にロッド部１５７が突設されており、ロッド部１５７の先端がスライドブロック１４９に係合・連結されている。尚、ＥＣＵ５７には、第１実施形態と同様に、シートポジションセンサ７３の他、体重センサ７４、車速センサ７５、乗員位置センサ７６、シートベルト着用センサ７７等、少なくとも一つの運転状態検出センサと、衝突検出センサ７７とが接続されている。

【００３２】

ハウジング１４７には、スライドブロック１４９の両側面に隣接して、左右一対のガイドプレート１６１，１６３が保持されており、エネルギー吸収プレート１４１はこれらガイドプレート１６１，１６３とスライドブロック１４９との間に嵌挿されている。両ガイドブ

50

レート 1 6 1 , 1 6 3 は、略中央部と後部との内側にそれぞれ U 字状凹部 1 6 5 , 1 6 7 を有しており、これら U 字状凹部 1 6 5 , 1 6 7 にエネルギー吸収プレート 1 4 1 に形成された前後の U 字曲げ部 1 7 1 , 1 7 3 が嵌入している。

【 0 0 3 3 】

エネルギー吸収プレート 1 4 1 には、前部 U 字曲げ部 1 7 1 に固定側しごきピン 1 7 5 が嵌入する一方、後部 U 字曲げ部 1 7 3 に移動側しごきピン 1 7 7 が嵌入している。ハウジング 1 4 7 には移動側しごきピン 1 7 7 を保持する左右一対の長孔 1 8 1 , 1 8 3 が形成されており、これら長孔 1 8 1 , 1 8 3 内を移動側しごきピン 1 7 7 が左右方向に所定量移動可能となっている。

【 0 0 3 4 】

以下、第 3 実施形態の作用を説明する。

第 3 実施形態の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが大きい場合、ECU 5 7 は目標コラプス荷重を小さく設定し、インフレータ 5 9 に点火電流を供給しない。これにより、ピストン 1 5 5 に連結されたスライドブロック 1 4 9 は後退したままとなり、その後部側面が移動側しごきピン 1 7 7 の内側に位置することによって、移動側しごきピン 1 7 7 の内側への移動を規制することになる。

【 0 0 3 5 】

この状態で運転者が慣性によってステアリングホイール 2 3 に二次衝突すると、その衝撃によって、アッパブラケット 1 0 5 がチルトブラケット 1 1 1 から前方に離脱する一方、ロアブラケット 1 0 7 がピボットブラケット 1 3 1 から前方に離脱し、ステアリングコラム 1 0 1 が脱落して前進を始める。そして、ステアリングコラム 1 0 1 の前進に伴って、車体メンバ 3 側のチルトボルト 1 1 3 に保持されたエネルギー吸収プレート 1 4 1 に対して、ステアリングコラム 1 0 1 側の可変しごき装置 1 4 3 が前進する。

【 0 0 3 6 】

すると、エネルギー吸収プレート 1 4 1 では、U 字状凹部 1 6 5 と固定側しごきピン 1 7 5 との間に嵌入した前部 U 字曲げ部 1 7 1 と、U 字状凹部 1 6 7 と移動側しごきピン 1 7 7 との間に嵌入した後部 U 字曲げ部 1 7 3 とが前進することになる。その結果、エネルギー吸収プレート 1 4 1 は左右 4 箇所両しごきピン 1 7 5 , 1 7 7 に順次巻き回されるかたちでしごかれ、比較的大きな衝突エネルギーの吸収が実現される。

【 0 0 3 7 】

一方、運転者が比較的体重の小さい小柄な女性等の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが比較的小さくなる。すると、ECU 5 7 は、インフレータ 5 9 に点火電流を供給する。ECU 5 7 から点火電流が供給されると、インフレータ 5 9 がごく短時間に大量の窒素ガスを発生させ、その窒素ガスがシリンダ 1 5 3 の貫通孔 1 5 1 からピストン 5 5 の後部に流入する。これにより、図 1 3 に示したように、ピストン 1 5 5 がスライドブロック 1 4 9 と共に瞬時に前進し、移動側しごきピン 1 7 7 は長孔 1 8 1 , 1 8 3 内を自由に移動可能となる。

【 0 0 3 8 】

この状態で自動車以外の自動車や路上の障害物に衝突すると、上述した場合と同様のプロセスにより、ステアリングコラム 1 0 1 が脱落して前進し、エネルギー吸収プレート 1 4 1 に対して可変しごき装置 1 4 3 が前進する。ところが、この場合には移動側しごきピン 1 7 7 がスライドブロック 1 4 9 により拘束されていないため、エネルギー吸収プレート 1 4 1 の後部 U 字曲げ部 1 7 3 は、U 字状凹部 1 6 7 から前進・離脱する際に移動側しごきピン 1 7 7 を内側に押圧して移動させ、しかる後に消失する。

【 0 0 3 9 】

その結果、エネルギー吸収プレート 1 4 1 は左右 2 箇所の固定側しごきピン 1 7 5 だけにしごかれることになり、衝突エネルギーの吸収量が小さくなると共に、運転者が小柄な女性等であっても、ステアリングコラム 1 0 1 の前進が円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなるのである。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、第 1 実施形態では、第 2 金属球保持筒をピストンによりアウトコラムに係合させて、第 1 金属球保持筒と第 2 金属球保持筒とを分離させてコラプス荷重を 2 段階に変化させるようにしたが、インフレータやピストン、金属球保持筒等を複数組設けることでコラプス荷重を 3 段階以上に変化させることが可能である。その他、ステアリングコラム装置および吸収エネルギー可変手段の具体的構成等についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【 0 0 4 1 】

【発明の効果】

以上述べたように、請求項 1 の発明では、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段と、前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、車両の衝突を検出する衝突検出センサと、この衝突検出センサが車両の衝突を検出した時点での前記運転状態センサの検出結果に基づき、前記エネルギー吸収量調整手段を駆動制御する電氣的制御手段とを備えるようにしたため、例えば、衝突直後に各運転状態検出手段の検出結果に基づき運動エネルギーを算出して R O M に記憶させておいたマップや演算式等から目標コラプス荷重を設定し、エネルギー吸収量調整手段のアクチュエータに駆動電流を出力することで、衝突時における適正なコラプス荷重を得ることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

また、請求項 2 の発明では請求項 1 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記エネルギー吸収量調整手段は前記電氣的制御手段の駆動によりガスを発生する電気点火式ガス発生手段と該電気点火式ガス発生手段の作動・非作動に応じて二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収切換機構とを含むため、例えば、電氣的制御手段が、電気点火式ガス発生手段の点火剤に電流を出力して同装置が発生したガスにコラプス荷重の切換機構を構成するピストン等を駆動させることで、コラプス荷重の切換が瞬時に行われるようになり、衝突後に最適なコラプス荷重を設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図である。

【図 2】図 1 中の拡大 A 矢視図である。

【図 3】図 2 中の B 矢視図。

【図 4】図 2 中の C - C 断面図である。

【図 5】大コラプス荷重時における保持筒係止装置の作動を示す説明図である。

【図 6】大コラプス荷重時における衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図 7】アウトコラムの移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフである。

【図 8】少コラプス荷重時における衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図 9】第 2 実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

【図 10】第 3 実施形態に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置を示す側面図である。

【図 11】図 10 中の D 矢視図である。

【図 12】図 10 中の拡大 E - E 断面図である。

【図 13】少コラプス荷重時における可変しごき装置の作動を示す説明図である。

【符号の説明】

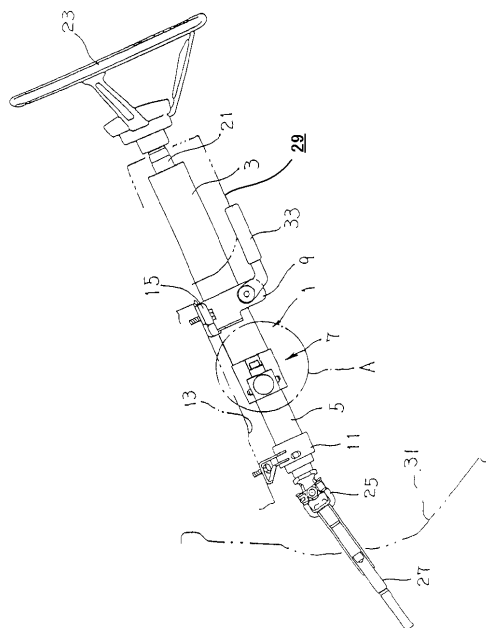
- 1 コラプシブルコラム
- 3 アウトコラム
- 5 インナコラム
- 7 衝突エネルギー吸収機構
- 2 1 アップステアリングシャフト
- 3 5 第 1 金属球保持筒
- 3 7 第 2 金属球保持筒

- 3 9 保持筒駆動装置
- 4 1 , 4 3 鋼球
- 5 5 ピストン
- 5 7 ECU
- 5 9 インフレータ
- 6 7 シートポジションセンサ
- 6 9 体重センサ
- 7 1 車速センサ
- 7 3 乗員位置センサ
- 7 5 シートベルト着用センサ
- 7 7 衝突検出センサ
- 1 0 1 ステアリングコラム
- 1 0 3 コラムチューブ
- 1 0 5 アップパディスタンスブラケット
- 1 0 7 ロアディスタンスブラケット
- 1 1 1 チルトブラケット
- 1 1 3 チルトボルト
- 1 3 1 ピボットブラケット
- 1 4 1 エネルギー吸収プレート
- 1 4 3 可変しごき装置
- 1 4 9 スライドブロック
- 1 5 5 ピストン
- 1 7 5 固定側しごきピン
- 1 7 7 移動側しごきピン

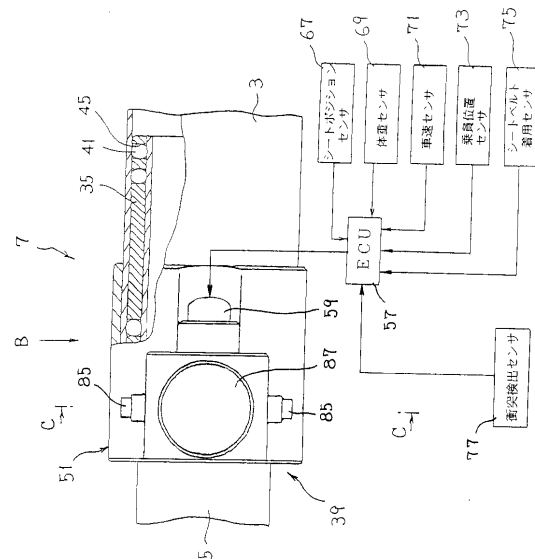
10

20

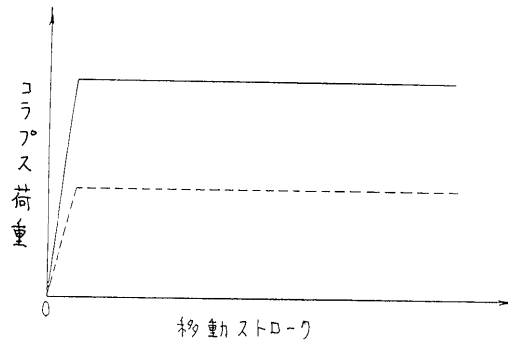
【図 1】



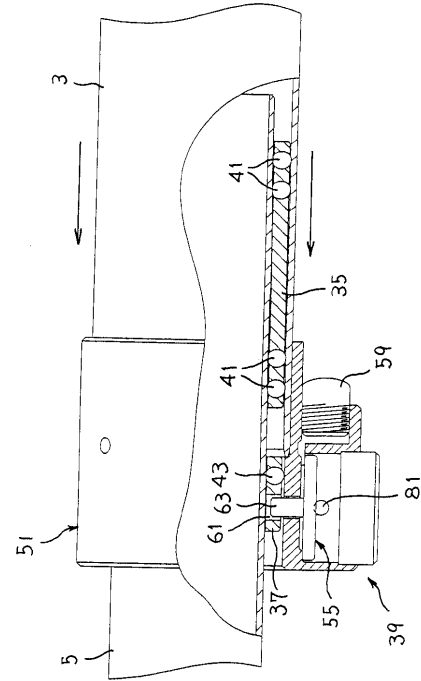
【図 2】



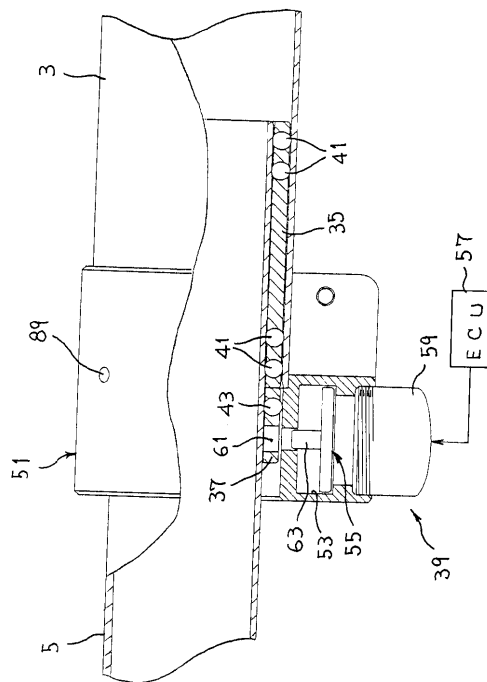
【図 7】



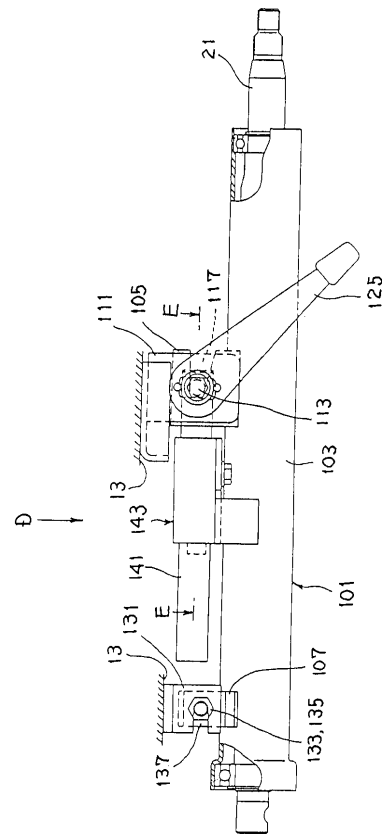
【図 8】



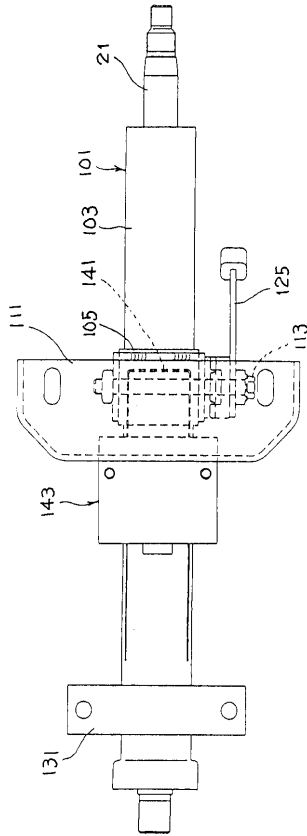
【図 9】



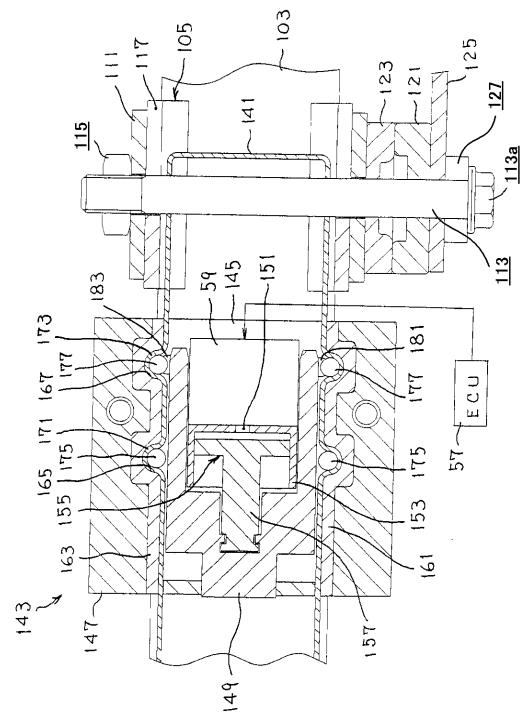
【図 10】



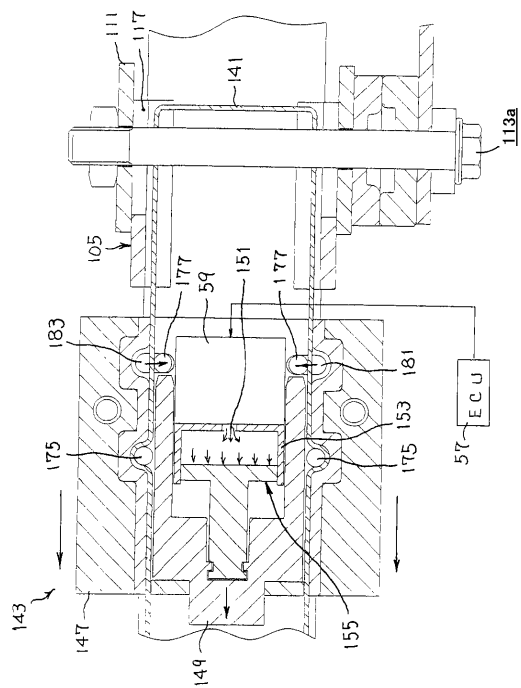
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭54-045035(JP,A)
実開平02-086873(JP,U)
実開平02-123472(JP,U)
特開平04-334657(JP,A)
特開平09-137803(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 1/19

B60R 21/05