



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 10 870 T2** 2006.01.12

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 184 253 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B62D 1/19** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 10 870.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 307 325.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.08.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.01.2006**

(30) Unionspriorität:

2000259145 29.08.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB

(73) Patentinhaber:

NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Nomura, Tetsuo, Maebashi-shi, Gunma-ken, JP;
Sato, Kenji, Maebashi-shi, Gunma-ken, JP**

(74) Vertreter:

**Rummler, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81669
München**

(54) Bezeichnung: **Stossenergie aufnehmende Lenksäule**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Lenksäulenvorrichtung vom Stossenergie aufnehmenden Typ und insbesondere eine Vorrichtung, welche den Widerstand gegen das Zusammenschieben der Lenksäule verändern kann, wenn sich ein Zusammenstoss ereignet.

[0002] Wenn ein Kraftfahrzeug mit einem anderen Kraftfahrzeug oder einer anderen Struktur zusammenprallt, kann ein Lenker unter einem sekundären Zusammenprall mit einem Lenkrad auf Grund der Massenträgheit des Fahrers Verletzungen erleiden. Kraftfahrzeuge, welche in den letzten Jahren erzeugt wurden, haben in großem Umfang eine Stossenergie aufnehmende Lenkwelle und eine Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung eingebaut, um zu verhindern, dass der Lenker bei solch einem Unfall verletzt wird. Die Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung weist solch eine Struktur auf, dass, wenn der Lenker einen sekundären Aufprall erleidet, die Lenksäule sich gemeinsam mit der Lenkwelle löst und normalerweise gleichzeitig mit der Lenkwelle zusammengeklappt, wodurch eine Zusammenprallenergie bei der Gelegenheit absorbiert wird. Ein bekanntes Aufprallenergieabsorptionssystem ist ein Kugelsystem, in welchem, wie in der Japanischen Patentanmeldungsschrift nach erfolgter Prüfung Nr. 46-35527 offenbart, die Metallkugeln zwischen der äußeren und der inneren Säule zwischengelegt sind und bleibende Nuten, wenn zusammengeklappt, in der inneren Umfangsoberfläche der äußeren Säule und in der äußeren Oberfläche der inneren Säule ausgebildet sind. Ein anderes bekanntes System ist ein Gleitziehsystem, in welchem das Energie aufnehmende Element wie eine Stahlplatte und dergleichen, wie in der Japanischen Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 7-329796 offenbart, entweder von der äußeren oder der inneren Säule gehalten wird und in welcher das aufnehmende Element durch ein Zieh- oder Biegeelement wie einen Stift oder Ähnliches, welcher durch die andere Säule gehalten wird, gezogen oder gebogen wird.

[0003] In der Stossenergie aufnehmenden Lenksäulenvorrichtung, oben beschrieben, klappt die Lenksäule zusammen, wenn eine vorbestimmte Zusammenklappbelastung auf sie einwirkt. Das folgende Problem jedoch tritt auf Grund des hierin Erklärten auf. Normalerweise ist die Zusammenklappbelastung auf der Grundlage einer kinetischen Energie, wenn ein Fahrer, welcher ein Durchschnittsgewicht besitzt, sekundär mit dem Lenkrad bei einer vorbestimmten Geschwindigkeit zusammenprallt, eingestellt. Wenn der Fahrer zum Beispiel eine Frau oder jemand von kleiner Statur ist, wird die kinetische Energie der(des)jenigen natürlich gering sein und folglich wird die Lenksäule nicht zusammenklappen, auch wenn diese(r) Lenker(in) mit dem Lenkrad bei der gleichen

Geschwindigkeit zusammenprallt. Dann wird die Aufprallenergie nicht vollständig absorbiert. Daraus folgt, dass die Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung nicht in der Lage ist, ihre wesentliche Funktion zu erfüllen, und der Lenker kann einen großen Aufprall an Brust und Kopf erleiden.

[0004] Gemäß der Britischen Patentschrift GB2340457A wird ein System zum Bereinigen des oben beschriebenen Problems vorgeschlagen, wobei ein Aufprallenergie absorbierender Mechanismus vom Typ mit hydraulischem Zylinder vorgesehen ist. Eine elektronische Steuereinheit berechnet eine Zielaufprallbelastung, basierend auf Fahrparametern, welche von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, einem Lenkergewichtssensor und anderen ausgegeben werden, wobei ein hydraulischer Zuflusswiderstand des Hydraulikzylinders durch Anpassen einer Öffnungs/Verschlussgröße eines elektrisch betriebenen Ventils, welches in einer hydraulischen Schaltung des Aufprallenergie absorbierenden Mechanismus bereitgestellt ist, verändert wird, wodurch die Aufprallbelastung umgeschaltet wird. Auch in diesem System besteht jedoch noch immer das folgende Problem in Bezug auf einen Zeitpunkt, wann die elektronische Steuereinheit die Zielaufprallbelastung berechnet. Zum Beispiel ist es erstrebenswert, dass die Zielaufprallbelastung auf der Grundlage der Fahrparameter berechnet wird, welche von den jeweiligen Sensoren bei dem Zusammenstoss eingegeben werden, wobei dies jedoch in dem Fall des Einsatzes des elektrisch betriebenen Ventils und eines elektromagnetischen Stellglieds unmöglich ist. Das elektrisch betriebene Ventil und ein elektromagnetisches Stellglied erfordern nämlich eine vergleichsweise lange Zeitspanne auf Grund ihrer Strukturen, bis ihre Betätigungen ab Start des Ventils und Stellglieds abgeschlossen sind. Auch wenn der Antriebsstrom von der elektronischen Steuereinheit nach dem Zusammenstoss eingespeist wird, ist es nicht machbar, die Zusammenklappbelastung in einer extrem kurzen Zeitspanne, bis der Fahrer den sekundären Zusammenstoss erleidet, sobald das Fahrzeug zusammengestoßen ist, umzuschalten. Aus diesem Grund schaltet die elektronische Steuereinheit die Zusammenklappbelastung vorweg vor dem Zusammenstoss um, wobei sich jedoch die jeweiligen Fahrparameter momentan entsprechend der Fahrbedingung ändern, und daher kann eine richtige Zusammenklappbelastung nicht erzielt werden.

[0005] WO 9958389A offenbart einen zusammenklappbaren Lenksäulenzusammenbau, in welchem eine Lenksäule axial anpassbar im Falle eines Zusammenstosses durch eine Rückziehvorrichtung ist, welche die Lenksäule weg von den Fahrzeuginsassen bewegt, und offenbart eine aktivierbare Vorrichtung, welche sekundäre Zusammenstossenergie absorbieren kann, wenn der Insasse mit der Lenksäule zusammenprallt, in Abhängigkeit von z.B. dem Ge-

wicht des Insassen.

[0006] Es ist erstrebenswert, eine Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung bereitzustellen, welche in der Lage ist, den Zusammenklappwiderstand genau dann, wenn ein Zusammenstoss passiert, zu ändern und dadurch einen Aufprall bei einem sekundären Zusammenstoss unabhängig von Veränderungen in der kinetischen Energie eines Fahrers zu absorbieren.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt eine Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung für ein Fahrzeug bereit, wobei die Vorrichtung umfasst:
 einen Lenksäulenzusammenbau, welcher in einer axialen Richtung relativ zu einem Fahrzeugkarosseriestrukturelement bei sekundärem Aufprall eines Fahrzeugpassagiers zusammenklappen kann;
 einen Aufprallfühler zum Erfassen eines Aufpralls eines solchen Fahrzeugs;
 Mittel zum Erfassen von Information, welche sich auf eine Energiemenge eines sekundären Aufpralls bezieht;
 ein elektrisches Steuermittel, welches ein Signal gemäß einer erfassten Information von den Informationserfassungsmitteln ausgibt, wenn der Aufprallfühler den Aufprall solch eines Fahrzeugs erfasst; und
 einen Aufprallenergie aufnehmenden Mechanismus, umfassend:
 ein erstes Energie aufnehmendes Mittel, welches die sekundäre Aufprallenergie durch Abschwächen der relativen axialen Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus aufnimmt;
 ein zweites Energie aufnehmendes Mittel;
 und ein die Energiemengenaufnahme anpassendes Mittel;
 wobei in einem ersten Zustand des die Energiemengenaufnahme anpassenden Mittels, wenn ein sekundärer Aufprall auftritt, das zweite Energie aufnehmende Mittel betriebsbereit ist, so dass das erste und das zweite Energie aufnehmende Mittel die sekundäre Aufprallenergie durch Abschwächen der relativen axialen Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus absorbieren, wobei in einem zweiten Zustand des die Energiemengenaufnahme anpassenden Mittels, das zweite Energie aufnehmende Mittel nicht betriebsbereit ist, so dass nur das erste Energie aufnehmende Mittel die relative axiale Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus abschwächt, und wobei das Signal, welches vom elektrischen Steuermittel empfangen wurde, bestimmt, ob das die Energiemengenaufnahme anpassende Mittel sich im ersten Zustand oder im zweiten Zustand befindet.

[0008] Andere Aspekte der Erfindung werden in den begleitenden Ansprüchen definiert.

[0009] Um die vorliegende Erfindung gut verstehen zu können, werden nun drei Ausführungsformen, welche als bloße Beispiele vorgestellt werden, mit

Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, wobei:

[0010] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht ist, welche eine Lenkvorrichtung auf der Fahrzeug innenliegenden Seite in einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0011] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Ansicht ist, welche entlang der Pfeillinie A in [Fig. 1](#) aufgenommen ist;

[0012] [Fig. 3](#) eine Ansicht ist, welche entlang der Pfeillinie B in [Fig. 2](#) aufgenommen ist;

[0013] [Fig. 4](#) eine Schnittansicht ist, aufgenommen entlang der Linie C-C in [Fig. 2](#);

[0014] [Fig. 5](#) ein erläuterndes Diagramm ist, welches einen Betrieb einer Vorrichtung zum In-Eingriff-Bringen des Haltezyinders zeigt, wenn eine Aufprallbelastung groß ist;

[0015] [Fig. 6](#) ein erläuterndes Diagramm ist, welches einen Betrieb eines Aufprallenergie aufnehmenden Mechanismus zeigt, wenn eine Aufprallbelastung groß ist;

[0016] [Fig. 7](#) ein Graph ist, welcher eine Beziehung zwischen einem bewegenden Hub einer äußeren Säule und einer Aufprallbelastung zeigt;

[0017] [Fig. 8](#) ein erläuterndes Diagramm ist, welches einen Betrieb eines Aufprallenergie aufnehmenden Mechanismus zeigt, wenn eine Aufprallbelastung klein ist;

[0018] [Fig. 9](#) eine Seitenansicht ist, welche Hauptabschnitte der Lenkvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform zeigt;

[0019] [Fig. 10](#) eine Seitenansicht ist, welche die Stossenergie aufnehmende Lenksäule in einer dritten Ausführungsform zeigt;

[0020] [Fig. 11](#) eine Ansicht ist, welche entlang der Pfeillinie D in [Fig. 10](#) aufgenommen ist;

[0021] [Fig. 12](#) eine vergrößerte Schnittansicht ist, welche entlang der Linie E-E in [Fig. 10](#) aufgenommen ist; und

[0022] [Fig. 13](#) ein erläuterndes Diagramm ist, welches den Betrieb einer veränderlichen Gleitziehvorrichtung zeigt, wenn die Aufprallbelastung klein ist.

[0023] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht, welche eine Lenkvorrichtung auf der Seite einer Fahrzeugkabine oder einem Fahrzeuginneren in einer ersten Ausführungsform zeigt, wobei die Bezugsziffer 1 eine zusammenklappbare Säule bezeichnet. Die zusam-

menklappbare Säule 1 ist aus einer äußeren und inneren Säule 3, 5, wobei jede aus einem Stahlrohr besteht, und einem Aufprallenergie aufnehmenden Mechanismus 7 aufgebaut. Die zusammenklappbare Säule 1 ist an einem fahrzeugseitigen Element 13 mittels einem oberen Säulentragarm 9 zum Halten der äußeren oder oberen Säule 3 und einem unteren Säulentragarm 11 zum Halten der inneren oder unteren Säule 5 angebracht. Man beachte, dass eine Kapsel 15, welche aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, zwischen dem oberen Säulentragarm 9 und dem fahrzeugseitigen Element 13 in dieser Ausführungsform zwischengelegt ist. Wenn eine Stossbelastung, welche einen vorbestimmten oder größeren Wert aufweist, wirkt, wird der obere Säulentragarm 9 nach vorne gemeinsam mit der äußeren Säule 3 freigegeben, jedoch kann auch ein Freigabemechanismus unterschiedlich zum Kapseltyp eingesetzt werden.

[0024] Eine obere Lenkwelle 21 ist drehbar auf der zusammenklappbaren Säule 1 durch ein nicht dargestelltes Lager getragen. Ein Lenkrad 23 ist auf einem oberen Ende der oberen Lenkwelle 21 befestigt. Eine untere Lenkwelle 27 ist über ein Kreuzgelenk 25 mit einem unteren Ende der Welle 21 verbunden. [Fig. 1](#) stellt des Weiteren eine Säulenabdeckung 29 zum Abdecken eines oberen Abschnitts der Lenksäule 1, ein Armaturenbrett 31 zum Abtrennen eines Motorraums von der Fahrzeugkabine und einen Neigungshebel 33 dar, welcher zum Anpassen der Neigung der zusammenklappbaren Lenksäule 1 verwendet wird. Man beachte, dass die obere Lenkwelle 21 mit einem bekannten Aufprallenergie aufnehmenden Mechanismus ausgestattet ist, welcher Kunstharzeinspritzung, elliptisches Kerbzahnanschlusstück und so weiter umfasst. Der Aufprallenergie aufnehmende Mechanismus absorbiert eine Aufprallenergie auf einem Weg, welcher die Welle 21 bei einem sekundären Aufprall eines Lenkers zusammenklappen lässt.

[0025] Gemäß dieser Lenkvorrichtung wird, wenn der Lenker das Lenkrad 23 dreht, eine Rotationskraft desselben auf ein nicht dargestelltes Lenkgetriebe mittels der oberen Lenkwelle 21 und der unteren Lenkwelle 27 übertragen. Das Lenkgetriebe weist einen eingebauten Zahnstangengetriebemechanismus zum Umwandeln einer zugeführten Drehbewegung in eine geradlinige Bewegung auf und ein Lenkwinkel der lenkbaren Räder verändert sich mittels einer Zugstange und so weiter, wodurch ein Lenkvorgang ausgeführt wird. Man beachte, dass es eine Vielzahl von bekannten Arten von Lenkgetrieben wie eine Kugelumlaufspindel, eine Lenkung mit Schnecke und Rolle usw. zusätzlich zum Zahnstangengetriebe gibt.

[0026] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Ansicht, aufgenommen entlang der Pfeillinie A in [Fig. 1](#). [Fig. 3](#) ist eine Ansicht, welche entlang der Pfeillinie B in [Fig. 2](#)

aufgenommen ist. [Fig. 4](#) ist eine Schnittansicht, aufgenommen entlang der Linie C-C in [Fig. 2](#). Wie in diesen drei Ansichten gezeigt, umfasst der Aufprallenergie aufnehmende Mechanismus 7 einen ersten Metallkugeln haltenden Zylinder 35, welcher einen Teil eines Energie aufnehmenden Mittels bildet und welcher zwischen der äußeren Säule 3 und der inneren Säule 5 angeordnet ist, einen zweiten Metallkugeln haltenden Zylinder 37, welcher einen Teil eines eigenen Energie aufnehmenden Mittels bildet und welcher vor dem ersten Metallkugeln haltenden Zylinder 35 angeordnet ist, und eine Haltezylindereinschnappklinkenvorrichtung 39, welche ein die Energiemengenaufnahme anpassendes Mittel bildet, zum einschnappenden Verbinden des zweiten Metallkugeln haltenden Zylinders 37.

[0027] Sowohl der erste als auch der zweite Metallkugeln haltende Zylinder 35, 37 ist aus einem Kunstharz, einer gesinterten, Öl speichernden Legierung und so weiter zusammengesetzt und ist jeweils mit Stahlkugeln haltenden Löchern 45, 47 zum drehbaren Halten der Stahlkugeln 41, 43 ausgebildet. Gemäß dieser Ausführungsform sind der erste und der zweite Metallkugeln haltende Zylinder 35, 37 durch nicht dargestellte Eingriffssperrklinken miteinander durch eine vorbestimmte Eingriffskraft zusammengefügt und können auch durch den Einsatz von Scherstiften aus Kunstharz usw. zusammengefügt sein.

[0028] Ein Hauptdurchmesser jeder der Stahlkugeln 41, 43 ist um ein vorbestimmtes Maß größer als ein Spalt zwischen der äußeren Säule 3 und der inneren Säule 5 festgelegt. Wenn die äußere und die innere Säule 3, 5 relative Bewegungen in der axialen Richtung ausführen, werden bleibende Nuten in die innere und äußere Oberfläche der zwei Säulen 3, 5 ausgebildet. Das eine Stahlkugeln haltende Loch 45 auf der Seite des ersten Metallkugeln haltenden Zylinders 35 und das eine Stahlkugeln haltende Loch 47 auf der Seite des zweiten Stahlkugeln haltenden Zylinders 37 sind in ihrer Winkellage in der Drehrichtung unterschiedlich und die zwei Stück Stahlkugeln 41, 43 bilden bleibende Nuten in Winkelpositionen, die unterschiedlich zueinander sind.

[0029] Die Schnappklinkenvorrichtung für den Haltezylinder 39 ist aus einem Gehäuse 51, welches an der äußeren Säule 3 befestigt und aus einer Aluminiumlegierung und einem Kunstharz hergestellt ist, einem Kolben 55, welcher gleitfähig durch einen Zylinder 53 im Gehäuse 51 gehalten wird, und einer Gas erzeugenden Vorrichtung mit elektrischer Zündung (welche hierin im Folgenden ein Inflator genannt) 59 aufgebaut, deren Zündung durch eine ECU (Elektronische Steuereinheit) 57 gesteuert wird, die in einen hinteren Abschnitt des Gehäuses 51 geschraubt ist. Der zweite Metallkugeln haltende Zylinder 37 ist mit einem Durchgangsloch 61 ausgebildet. In einem verriegelten oder zweiten Zustand, gezeigt in [Fig. 3](#), wo-

bei der erste oder entriegelte Zustand hierin später beschrieben wird, ist ein Schnappklinkenstiftelement oder -stellglied **63**, welches vom Zentrum des Kolbens **55** vorragt, in diesem Durchgangsloch **61** eingepasst. Eine Bezugsziffer **65** bezeichnet einen Gasdurchgang, welcher im Gehäuse **51** ausgebildet ist, durch welchen der Inflator **59** mit einer Vorderseitenoberfläche des Kolbens **55** in Verbindung steht.

[0030] Verbunden mit der ECU **57** sind: wenigstens einer der Fahrzustandserfassungssensoren, welche Informationen erfassen, die in Bezug mit der Größenordnung der Energie eines sekundären Aufpralls stehen, wie ein Gewichtssensor **69**, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **71**, ein Insassenpositionssensor **73** und ein Sicherheitsgurtragesensor **75** zusätzlich zu einem Sitzpositionssensor **67**; und ein Zusammenstosserfassungssensor **77**. Ein Sensor, welcher für ein SRS (Ersatzrückhaltesystem) Airbag-System usw. eingesetzt wird, kann als ein Zusammenstosserfassungssensor **77** zweckentfremdet werden oder ein Erfassungssignal kann auch direkt vom SRS-Airbag-System empfangen werden. Weiters kann eine Erfassungsgenauigkeit auch durch Verwenden eines Erfassungssignals zum Erfassen, in welchem Zustand sich der Fahrer befindet (ein Zustand des Sicherheitsgurtragens, ein Gewicht und eine Position) und durch Verwenden eines Erfassungssignals des Erfassens einer Fahrzeuggeschwindigkeit in Verbindung mit dem Zusammenstosssignal des Zusammenstosserfassungssensors **77** verbessert werden.

[0031] Das Gehäuse **51** ist mit einer Anzahl von Bewegung verhindernden Stiften **81**, deren kegelförmige Vorderenden mit einer hinteren Oberfläche des Kolbens **55** in Eingriff stehen, und einer Schraubfeder **83** zum Vorspannen jedes Bewegung verhindernden Stiftes **81** in Richtung des Kolbens **55** ausgestattet, wodurch der Kolben **55** in einem Eingriffszustand gehalten wird, um sich nicht unbeabsichtigt zu bewegen. Ein Element, bezeichnet durch die Bezugsziffer **85** in [Fig. 4](#), dient als Stopfen zum Halten jeder Schraubfeder **83** und ein Element, bezeichnet durch die Bezugsziffer **87** dient als Stopfen, um zu verhindern, dass sich der Kolben **55** löst. Diese Stopfen **85**, **87** sind eingepresst und am Gehäuse **51** befestigt.

[0032] Gemäß der vorliegenden Ausführung ist ein Positioniervorsprung **89** (siehe [Fig. 3](#)) auf dem Gehäuse **51** ausgebildet. Ein innenseitiges Ende dieses Positioniervorsprungs **89** passt in ein Eingriffsloch (nicht gezeigt), welches in der äußeren Säule **3** ausgebildet ist, wodurch das Gehäuse **51** in Bezug auf die äußere Säule **3** positioniert wird und so verhindert wird, dass das Gehäuse **51** um diese äußere Säule **3** rotiert. Man beachte, dass die Befestigung des Gehäuses **51** an der äußeren Säule **3** ein Verfahren zum Ausbilden des Gehäuses **51** in einer zylindrischen Form miteinbeziehen kann, um so einen kleineren

Durchmesser des Gehäuses **51**, der um ein vorbestimmtes Maß kleiner als der Hauptdurchmesser der äußeren Säule **3** ist, festzulegen und dann das Gehäuse **51** auf die äußere Säule **3** aufzupressen.

[0033] Ein Betriebsvorgang in der ersten Ausführungsform wird nun hierin im Folgenden beschrieben.

[0034] Wenn ein Kraftfahrzeug mit einem anderen Kraftfahrzeug oder einem Hindernis auf der Straße während des Fahrens zusammenstößt, werden ein Zusammenstosssignal vom Zusammenstosserfassungssensor **77** und eine Vielzahl von Fahrzustandsparametern, die von den Fahrzustandserfassungssensoren **67**, **69**, **71**, **73**, **75** ausgegeben werden, in die ECU **57** eingegeben. In diesem Fall, wenn ein Fahrergewicht vergleichsweise hoch oder wenn eine Fahrzeuggeschwindigkeit hoch ist, auch wenn das Gewicht des Fahrers vergleichsweise gering ist, steigt eine kinetische Energie an, die durch den Zusammenstoß erzeugt wird. Daher legt die ECU **57** eine Zielaufprallbelastung auf der Grundlage der Funktionsabbildungen, die in einem ROM (Festspeicher) gespeichert sind, oder einer vorweg bestimmten arithmetischen Formel fest und liefert einen Zündstrom an den Inflator **59** der Eingriffsvorrichtung für den Haltezyylinder **39**.

[0035] Wenn versorgt mit einem Signal (Zündstrom) von der ECU **57**, erzeugt der Inflator **59** ein große Menge an Stickstoffgas in einer äußerst kurzen Zeitspanne und das Stickstoffgas fließt durch den Gasdurchgang **65** und kommt an der Vorderseitenoberfläche des Kolbens **55** an. Dann schiebt der Kolben **55**, wie dargestellt in [Fig. 5](#), die bewegungsverhindernden Stifte **81**, die durch die Schraubfeder **83** vorgespannt sind, zurück und bewegt sich in kurzer Zeit zurück, mit dem Ergebnis, dass sich das Verriegelungsstiftelement **63** des Kolbens **55** aus dem Durchgangsloch **61** des zweiten Metallkugeln haltenden Zylinders **37** befreit und in einen losgelösten Zustand kommt.

[0036] Andererseits erleidet bei dem Zusammenstoß des Kraftfahrzeugs der Fahrer durch seine Massenträgheit einen sekundären Zusammenstoß mit dem Lenkrad **23**. Dieser Aufprall lässt zuerst den oberen Säulentragarm **9** gemeinsam mit der äußeren Säule **3** nach vorne freikommen. Danach drückt die kinetische Energie des Fahrers das Lenkrad **23** in eine axiale Richtung nach vorne und, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, dringt die innere Säule **5** in die äußere Säule **3** ein, wobei die zusammenklappbare Säule **1** beginnt, in den zusammengeklappten Zustand überzugehen. Man beachte, dass die Eingriffsvorrichtung für den Haltezyylinder **39** ihre Aufgabe in einer äußerst kurzen Zeitspanne ausführt und dass folglich zu dem Zeitpunkt, zu dem die zusammenklappbare Säule **1** beginnt, in den zusammengeklappten Zustand überzugehen, der Kolben **55** vollständig aus dem Eingriff

mit dem zweiten Metallkugeln haltenden Zylinder **37** gelangt ist und in den losgelösten Zustand gekommen ist.

[0037] Wenn die zusammenklappbare Säule **1** beginnt, gemäß der ersten Ausführungsform in den zusammengeklappten Zustand überzugehen, bewegen sich der erste und der zweite Metallkugeln haltende Zylinder **35**, **37**, die miteinander verbunden sind, gemeinsam zwischen der äußeren und der inneren Säule **3**, **5** um die halbe Länge der inneren Säule **5** nach vorne. Mit diesem Vorgang bilden die Stahlkugeln **41** auf der Seite des ersten Metallkugeln haltenden Zylinders **35** und die Stahlkugeln **43** auf der Seite des zweiten Metallkugeln haltenden Zylinders **37** die bleibenden Nuten in die innere Umfangsoberfläche der äußeren Säule **3** beziehungsweise in die äußere Umfangsoberfläche der inneren Säule **5** aus. Daraus folgt, dass eine Absorption einer vergleichsweise großen Aufprallenergie erfolgt ist. [Fig. 7](#) ist ein Graph, welcher eine Beziehung zwischen einem Bewegungshub der äußeren Säule **3** und einer Aufprallbelastung zeigt, wobei die durchgezogene Linie ein Ergebnis eines Tests diesen Falls (wenn die Aufprallbelastung groß ist) kennzeichnet.

[0038] Wenn darüber hinaus der Fahrer weiblich oder von kleiner Statur mit einem vergleichsweise geringem Gewicht ist, ist die kinetische Energie des Fahrers beim Zusammenstoß vergleichsweise gering. Folglich legt die ECU **57** die Zielaufprallbelastung als gering fest, führt aber keinen Zündstrom dem Inflator **59** zu. Dann bleibt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, das Verriegelungsstiftelement **63** des Kolbens **55** im Eingriff mit dem Durchgangsloch des zweiten Metallkugeln haltenden Zylinders **37**.

[0039] In diesem verriegelten oder ersten Zustand beginnt, wenn der Fahrer sekundär mit dem Lenkrad zusammenstößt, im gleichen Vorgang wie in dem Fall, der oben beschrieben ist, nachdem die äußere Säule freigegeben ist, die zusammenklappbare Säule **1**, in den zusammengeklappten Zustand überzugehen. Bei diesem Ereignis wird der zweite Metallkugeln haltende Zylinder **37** durch den Kolben **55** aufgehalten und ist daher nicht betriebsfähig, da er nicht in der Lage ist, sich gemeinsam mit dem ersten Metallkugeln haltenden Zylinder **35** zurück zu bewegen (die zwei Längen der Metallkugeln haltenden Zylinder **35**, **37** werden getrennt, wobei sie die Eingriffskraft der Einrastsperrklinken usw. überwinden), was zu dem Ergebnis führt, dass nur die bleibenden Nuten durch die Stahlkugeln **41** auf der Seite des ersten Metallkugeln haltenden Zylinders **35** ausgebildet werden und die Absorptionsgröße der Aufprallenergie vergleichsweise gering ausfällt. Als Folge daraus ergibt sich, dass, auch wenn der Fahrer eine Frau oder jemand von kleiner Statur ist, die zusammenklappbare Säule **1** sanft zusammenklappt, wobei es nicht geschieht, dass ein großer Aufprall auf die Brust

und den Kopf des Fahrer einwirkt. Die gestrichelte Linie in [Fig. 7](#) kennzeichnet ein Ergebnis eines Tests in diesem Fall (wenn die Aufprallbelastung gering ist) und es kann nachvollzogen werden, dass die kleine Aufprallbelastung sich deutlich in Bezug auf die große Aufprallbelastung verringert.

[0040] [Fig. 9](#) ist eine Seitenansicht, welche Hauptabschnitte der Lenkvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die zweite Ausführungsform übernimmt im Wesentlichen dieselbe Konfiguration wie sie sich in der ersten Ausführungsform, die oben besprochen ist, findet, jedoch ist der Aufbau der Eingriffsvorrichtung für den Haltezylinder **39** unterschiedlich. Um genau zu sein, eine Anordnung in der zweiten Ausführungsform zum Unterschied zur ersten Ausführungsform besteht darin, dass der Kolben **55** nicht mit dem zweiten Metallkugeln haltenden Zylinder **37** im Anfangszustand in Eingriff steht und, wenn der Inflator **59** arbeitet, ein Verriegelungsstiftelement **63** mit einem Durchgangsloch **61** mit einer Vorwärtsbewegung des Kolbens **55** in Eingriff gelangt. Die Arbeitsweise der zweiten Ausführungsform ist im Wesentlichen dieselbe wie in der ersten Ausführungsform, außer dass die ECU **57** den Zündstrom für den Inflator **59** bereitstellt, wenn die Aufprallbelastung klein ist.

[0041] [Fig. 10](#) ist eine Seitenansicht, welche die Stossenergie aufnehmende Lenksäule in einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. [Fig. 11](#) ist eine Draufsicht (aufgenommen entlang der Pfeillinie D in [Fig. 10](#)), welche dieselbe Vorrichtung zeigt. [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht, aufgenommen entlang der Linie E-E in [Fig. 10](#). Wie in diesen Zeichnungen gezeigt, ist eine Lenksäule **101** auf eine Weise hergestellt, die durch Schweißen einen oberen Distanztragarm (welcher hierin im Folgenden einfach ein oberer Tragarm genannt wird) **105**, hergestellt aus einer Stahlplatte, an im Wesentlichen einem zentralen Abschnitt eines Säulenrohrs **103**, durch Schweißen aus einem Stahlrohr hergestellt, zusammenfügt und des Weiteren durch Schweißen einen unteren Distanztragarm (welcher hierin im Folgenden einfach ein unterer Tragarm genannt wird) **107**, ähnlich aus einer Stahlplatte hergestellt, an einem vorderen Abschnitt (auf der linken Seite in [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#)) desselben zusammenfügt.

[0042] Der obere Tragarm **105** wird von einem Neigungsarm **111** als einem aus einer Stahlplatte geschweißten Strukturelement, das an dem fahrzeugseitigen Element **13** befestigt ist, umfassen und fest mit einer vorbestimmten Anzugskraft mit einer Mutter **115** und einem Neigungsbolzen **113**, welcher den Neigungsarm **111** durchdringt, befestigt. Der obere Tragarm **105** ist mit einer im Wesentlichen U-förmigen Kerbe **117** ausgebildet, die nach hinten geöffnet ist. Der Neigungsbolzen **113** wird in ein vorderseiti-

ges Ende dieser Kerbe **117** eingeschoben. Elemente, die in [Fig. 12](#) unter **121**, **123** bezeichnet sind, sind als Neigungsnocken bekannt, die zum Befestigen der Lenksäule **101** in einem vorbestimmten Winkel eingesetzt werden. Des Weiteren ist ein Element, bezeichnet mit **125**, als ein Neigungshebel zum drehbaren Bewegen der Neigungsnocke **121** vorhanden. Ein Element mit der Bezugsziffer **127** ist ein Axiallager, welches zwischen dem Kopf des Neigungsbolzens **113** und dem Neigungshebel **125** zwischengelegt ist.

[0043] Andererseits ist der untere Tragarm **107** von einem Schwenkarm **131** umfassen, der als ein Gussstück hergestellt ist, das an dem fahrzeugseitigen Element **13** befestigt ist. Der untere Tragarm **107** ist mit einer Mutter **135** und einem Schwenkbolzen **133**, der durch den Schwenkarm **131** hindurchgesteckt ist, befestigt. Der Schwenkarm **131** ist mit einer im Wesentlichen U-förmigen Kerbe **137** ausgebildet, die nach vorne geöffnet ist. Der Schwenkbolzen **133** ist in ein rückwärtiges Ende dieser Kerbe **137** eingeschoben. Man beachte, dass die Lenksäule **101** schwenkbar um den Schwenkbolzen **133** ist und der Fahrer obere und untere Positionen des Lenkrades **23** innerhalb eines vorbestimmten Winkelbereichs durch Betätigen des Neigungshebels **125** einstellen kann.

[0044] Gemäß der dritten Ausführungsform ist der Aufprallenergie aufnehmende Mechanismus aus einer Energie aufnehmenden Platte **141**, welche durch einen Neigungsbolzen **113** und eine veränderbare Gleitzieh- oder Biegevorrichtung **143**, welche an der Lenksäule **101** befestigt ist, aufgebaut. Die Energie aufnehmende Platte **141** ist eine im Wesentlichen U-förmige Stahlplatte, welche nach vorne geöffnet ist, und der Neigungsbolzen **113** durchdringt die Nähe ihres rückseitigen Endes.

[0045] Die veränderbare Gleitziehvorrichtung **143** besteht aus, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, einer Grundplatte **145**, welche als eine Stahlplattenpressform hergestellt wird, die mit dem Säulenrohr **103** verschweißt ist, einem Gehäuse **147**, welches mit einem Bolzen an der Grundplatte **145** befestigt ist, einem Gleitblock **149**, welcher gleitfähig im Gehäuse **147** gehalten wird, einem Inflator **59**, welcher im Gehäuse **147** eingeschlossen ist und in seiner Zündung durch die ECU **57** gesteuert wird, einem Zylinder **153**, welcher mit einem Durchgangsloch **151** ausgebildet ist, das mit dem Inflator **59** kommuniziert, und einem Kolben **155**, welcher gleitfähig im Zylinder **153** gehalten wird.

[0046] Der Kolben **155** weist ein Stangenelement **157** auf, welches aus der Mitte seiner Vorderseitenoberfläche vorragt, und ein vorderseitiges Ende des Stangenelements **157** steht mit dem Gleitblock **149** in Eingriff und ist mit diesem verbunden. Man beachte, dass wenigstens einer der Fahrzustandserfassungs-

sensoren, wie ein Gewichtssensor **74**, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **75**, ein Insassenpositionssensor **76** und ein Sicherheitsgurtanlegesensor **77**, und ein Zusammenstosserfassungssensor **77** zusätzlich zu einem Sitzpositionssensor **73**, mit der ECU **57** verbunden ist.

[0047] Ein Paar von rechten und linken Führungsplatten **161**, **163** wird durch das Gehäuse **147**, benachbart den zwei Seitenflächen des Gleitblocks **149**, umfasst. Die Energie aufnehmende Platte **141** ist zwischen diese Führungsplatten **161**, **163** und den Gleitblock **149** eingeschoben. Die zwei Führungsplatten **161**, **163** umfassen U-förmige Vertiefungen **165**, **167**, welche in inneren Bereichen von im Wesentlichen mittigen oder hinteren Abschnitten derselben ausgebildet sind. Vordere und hintere U-förmige Biegeabschnitte **171**, **173**, welche auf der Energie aufnehmenden Platte **141** ausgebildet sind, werden in jene U-förmigen Vertiefungen **165**, **167** eingepasst. Ein Zusammenstossenergie aufnehmendes Mittel wird durch die Platte **141**, die U-förmigen Vertiefungen **167** und den Biegeabschnitt **173** ausgebildet.

[0048] In Bezug auf die Energie aufnehmende Platte **141** sind feststehende Gleitzieh- oder Biegestifte **175** in den vorderen U-förmigen Biegeabschnitten **171** eingepasst, während bewegliche Gleitziehstifte **177** in die hinteren U-förmigen Biegeabschnitte **173** eingepasst sind. Das Gehäuse **147** ist mit einem Paar rechter und linker länglicher Löcher **181**, **183** zur Aufnahme der beweglichen Gleitziehstifte **177** ausgebildet. Die beweglichen Gleitziehstifte **177** sind beidseitig mit einem vorbestimmten Maß innerhalb dieser länglichen Löcher **181**, **183** beweglich.

[0049] Ein Betätigungsvorgang in der dritten Ausführungsform wird hierin im Folgenden beschrieben.

[0050] Gemäß der dritten Ausführungsform setzt, wenn die kinetische Energie des Fahrers beim Zusammenstoß groß ist, die ECU **57** die Zielaufprallbelastung auf klein und liefert keinen Zündstrom an den Inflator **59**. Mit diesem Vorgang bleibt der Gleitblock **149**, welcher mit dem Kolben **155** verbunden ist, in der hinteren Position und eine Seitenfläche des hinteren Abschnitts des Gleitblocks **149** ist innerhalb der beweglichen Gleitziehstifte **177** positioniert, wodurch eine Bewegung nach innen der beweglichen Gleitziehstifte **177** begrenzt wird.

[0051] In diesem Zustand wird, wenn der Fahrer den sekundären Aufprall auf dem Lenkrad **23** erleidet, durch diesen Aufprall der obere Tragarm **105** nach vorne aus der Neigungsklammer **111** gelöst und der untere Tragarm **107** wird nach vorne aus dem Schwenkarm **131** gelöst, was dazu führt, dass die Lenksäule **101** sich herauslöst und beginnt, sich nach vorne zu bewegen. Dann dringt mit der Vorwärtsbewegung der Lenksäule **101** die bewegliche Gleitzieh-

vorrichtung **143** auf der Seite der Lenksäule **101** in Bezug auf die Energie aufnehmende Platte **141** vor, welche durch den Neigungsbolzen **113** des fahrzeugseitigen Elements **13** befestigt ist.

[0052] Dann bewegen sich in der Energie aufnehmenden Platte **141** der vordere U-förmige Abschnitt **171**, welcher zwischen der U-förmigen Vertiefung **165** und den feststehenden Gleitziehstiften **175** eingepasst ist, die ein Energie aufnehmendes Mittel ausbilden, und der hintere U-förmige Abschnitt **173**, welcher zwischen der U-förmigen Vertiefung **167** und den beweglichen Gleitziehstiften **177** eingepasst ist, die ein anderes Energie aufnehmendes Mittel ausbilden, nach vorne. Die Folge ist, dass die Energie aufnehmende Platte **141** auf ihrem Weg nacheinander an den zwei Stücken von Gleitziehstiften **175**, **177** an vier rechten und vier linken Abschnitten verbogen wird, wodurch die Aufnahme einer vergleichsweise großen Aufprallenergie stattfindet.

[0053] Andererseits ist, wenn der Fahrer eine Frau oder jedenfalls von kleiner Statur ist, die kinetische Energie des Fahrers bei einem Zusammenstoß vergleichsweise gering. Dann sorgt die ECU **57** für den Zündstrom für den Inflator **59**. Wenn er mit dem Zündstrom von der ECU **57** versorgt wird, dann erzeugt der Inflator **59** eine große Menge an Stickstoffgas in einer äußerst kurzen Zeitspanne. Das Stickstoffgas fließt durch ein Durchgangsloch **151** des Zylinders **153** und erreicht den hinteren Abschnitt des Kolbens **155**. Dies lässt den Kolben **155**, wie in [Fig. 13](#) gezeigt in einer kurzen Zeitspanne gemeinsam mit dem Gleitblock **149** vorrücken und lässt die beweglichen Stifte **177** mit ohne Behinderung innerhalb der länglichen Löcher **181**, **183** bewegen.

[0054] In diesem Zustand kommt, wenn das Fahrzeug mit einem anderen Kraftfahrzeug oder einem Hindernis auf der Straße zusammenstößt, im selben Vorgang wie im oben beschriebenen Fall, die Lenksäule **101** frei und bewegt sich nach vorne und die veränderliche Gleitziehvorrichtung **143** bewegt sich in Bezug auf die Energie aufnehmende Platte **141**. In diesem Fall jedoch werden die beweglichen Gleitziehstifte **177** nicht durch den Gleitblock **149** zurückgehalten und folglich schiebt der hintere U-förmige Biegeabschnitt **173** der Energie aufnehmenden Platte **141**, wenn er sich nach vorne bewegt und aus der U-förmigen Vertiefung **167** freikommt, den beweglichen Gleitziehstift **177** nach innen.

[0055] Daraus ergibt sich, dass die Energie aufnehmende Platte **141** nur durch die feststehenden Gleitziehstifte **175** an zwei rechten und zwei linken Abschnitten gleitgezogen wird, woraus sich eine Abnahme in der aufzunehmenden Größe an Zusammenstoßenergie ergibt. Auch wenn der Fahrer eine Frau oder in ähnlicher Weise von kleiner Statur ist, wird die Lenksäule sanft nach vorne bewegt, wodurch weder

ein großer Aufprall auf die Brust noch auf den Kopf des Fahrers einwirken kann.

[0056] Die Besprechungen der besonderen Ausführungsform enden hier, jedoch ist der Modus der vorliegenden Erfindung nicht auf die Ausführungsformen, die oben besprochen wurden, beschränkt. Zum Beispiel wird gemäß der ersten Ausführungsform die Aufprallbelastung an den zwei Stufen durch Einsatz des zweiten Metallkugeln haltenden Zylinders mit der äußeren Säule durch den Kolben und durch Trennen des ersten Metallkugeln haltenden Zylinders und des zweiten Metallkugeln haltenden Zylinders von einander verändert. Die Aufprallbelastung kann an drei oder mehr Stufen durch Bereitstellen einer Mehrzahl von Stufen des Inflators, des Kolbens und der Metallkugeln haltenden Zylinder verändert werden.

[0057] Wie oben besprochen, umfasst die Stossenergie aufnehmende Lenksäule, welche den Zusammenstoßenergie aufnehmenden Mechanismus zum Aufnehmen der sekundären Aufprallenergie des Insassen beim Zusammenstoß des Fahrzeugs miteinschließt, die die Energiemengenaufnahme anpassende Vorrichtung zum Verändern der Absorptionsmenge der sekundären Zusammenstoßenergie, welche durch den Zusammenstoßenergie aufnehmenden Mechanismus absorbiert wird, wenigstens einen der Betriebszustandserfassungssensoren zum Erfassen des Zustands des Insassen oder des Fahrzeugs, den Zusammenstoßerkennungssensor zum Erfassen des Zusammenstoßes des Fahrzeugs und die elektronische Einheit zum Steuern eines Antriebs der die Energiemengenaufnahme anpassenden Vorrichtung auf der Grundlage des Ergebnisses der Erfassung durch den Betriebszustandserfassungssensor zu dem Zeitpunkt, wo der Zusammenstoßerkennungssensor den Zusammenstoß des Fahrzeugs entdeckt. Daher wird zum Beispiel die kinetische Energie auf der Grundlage des Ergebnisses der Erfassung durch jede der Betriebszustandserfassungsvorrichtungen unmittelbar nach dem Zusammenstoß berechnet. Dann wird die Zielaufprallbelastung aus den Funktionsabbildungen, die im ROM gespeichert sind, oder über eine arithmetische Formel festgelegt und der Antriebsstrom an das Stellglied der die Energiemengenaufnahme anpassenden Vorrichtung wird ausgegeben, wobei die richtige Aufprallbelastung für den Zusammenstoß erzielt wird.

[0058] Des Weiteren umfasst die Stossenergie aufnehmende Lenksäule, welche den Zusammenstoßenergie aufnehmenden Mechanismus zum Aufnehmen der sekundären Aufprallenergie des Insassen beim Zusammenstoß des Fahrzeugs miteinschließt, die die Energiemengenaufnahme anpassende Vorrichtung zum Verändern der Absorptionsmenge der sekundären Zusammenstoßenergie, welche durch den Zusammenstoßenergie aufnehmenden Mechanismus absorbiert wird, wenigstens einen der

Betriebszustandserfassungssensoren zum Erfassen des Zustands des Insassen oder des Fahrzeugs und die elektronische Einheit zum Steuern eines Antriebs der die Energiemengenaufnahme anpassenden Vorrichtung auf der Grundlage des Ergebnisses der Erfassung durch den Betriebszustandserfassungssensor. Die Energiemengenaufnahme anpassende Vorrichtung schließt den Einsatz eines Gases mit ein, welches durch eine Gaserzeugungsvorrichtung mit elektrischer Zündung als betriebliche Quelle desselben erzeugt wird. Folglich gibt die elektrische Steuervorrichtung den elektrischen Strom an den Zünder der Gaserzeugungsvorrichtung mit elektrischer Zündung aus und der Kolben und andere Bauteile, welche den Umschaltmechanismus der Aufprallbelastung aufbauen, werden durch das Gas angetrieben, welches durch diese Gaserzeugungsvorrichtung erzeugt wird, wodurch sofort die Aufprallbelastung umgeschaltet wird und es möglich gemacht wird, eine optimale Aufprallbelastung nach dem Zusammenstoß festzulegen.

Patentansprüche

1. Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Vorrichtung umfasst:
 einen Lenksäulenzusammenbau (3, 5, 103), welcher in einer axialen Richtung relativ zu einem Fahrzeugkarosseriestrukturelement (13) bei sekundärem Aufprall eines Fahrzeugpassagiers zusammenklappen kann;
 einen Aufprallfühler (77) zum Erfassen eines Aufpralls eines solchen Fahrzeugs;
 Mittel (67, 69, 71, 73, 75) zum Erfassen von Information, welche sich auf eine Energiemenge eines sekundären Aufpralls bezieht;
 ein elektrisches Steuermittel (57), welches ein Signal gemäß einer erfassten Information von den Informationserfassungsmitteln ausgibt, wenn der Aufprallfühler den Aufprall solch eines Fahrzeugs erfasst; und
 einen Aufprallenergie aufnehmenden Mechanismus (7), umfassend:
 ein erstes Energie aufnehmendes Mittel (35, 41; 141, 171, 175), welches die sekundäre Aufprallenergie durch Abschwächen der relativen axialen Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus aufnimmt;
 ein zweites Energie aufnehmendes Mittel (37, 43; 141, 167, 173); und
 ein die Energiemengenaufnahme anpassendes Mittel (39; 59, 149, 151, 153, 155, 157);
 wobei in einem ersten Zustand des die Energiemengenaufnahme anpassenden Mittels, wenn ein sekundärer Aufprall auftritt, das zweite Energie aufnehmende Mittel wirksam ist, so dass das erste und das zweite Energie aufnehmende Mittel die sekundäre Aufprallenergie durch Abschwächen der relativen axialen Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus absorbieren, wobei in einem zweiten Zustand des die Energiemengenaufnahme anpassenden Mittels, das

zweite Energie aufnehmende Mittel nicht wirksam ist, so dass nur das erste Energie aufnehmende Mittel die relative axiale Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus abschwächt, und wobei das Signal, welches vom elektrischen Steuermittel empfangen wurde, bestimmt, ob das die Energiemengenaufnahme anpassende Mittel sich im ersten Zustand oder im zweiten Zustand befindet.

2. Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das die Energiemengenaufnahme anpassende Mittel (39; 59, 149, 151, 153, 155, 157) eine Gas erzeugende Vorrichtung (59), welche Gas bei Empfang des Signals vom elektrischen Steuermittel (57) erzeugt, und ein Stellglied (63; 149) umfasst, welches durch das Gas betätigt wird, um den ersten Zustand oder den zweiten Zustand einzunehmen.

3. Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Informationserfassungsmittel (67, 69, 71, 73, 75) wenigstens einen der Betriebserfassungsfühler zum Erfassen eines Zustands des Passagiers oder des Fahrzeugs umfasst.

4. Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung nach Anspruch 3, wobei das Informationserfassungsmittel (67, 69, 71, 73, 75) wenigstens einen aus der Gruppe eines Sitzpositionsfühlers (67), eines Gewichtsfühlers (69), eines Geschwindigkeitsfühlers (71), eines Passagierpositionsfühlers (73) und eines Sicherheitsgurtfühlers (75) umfasst.

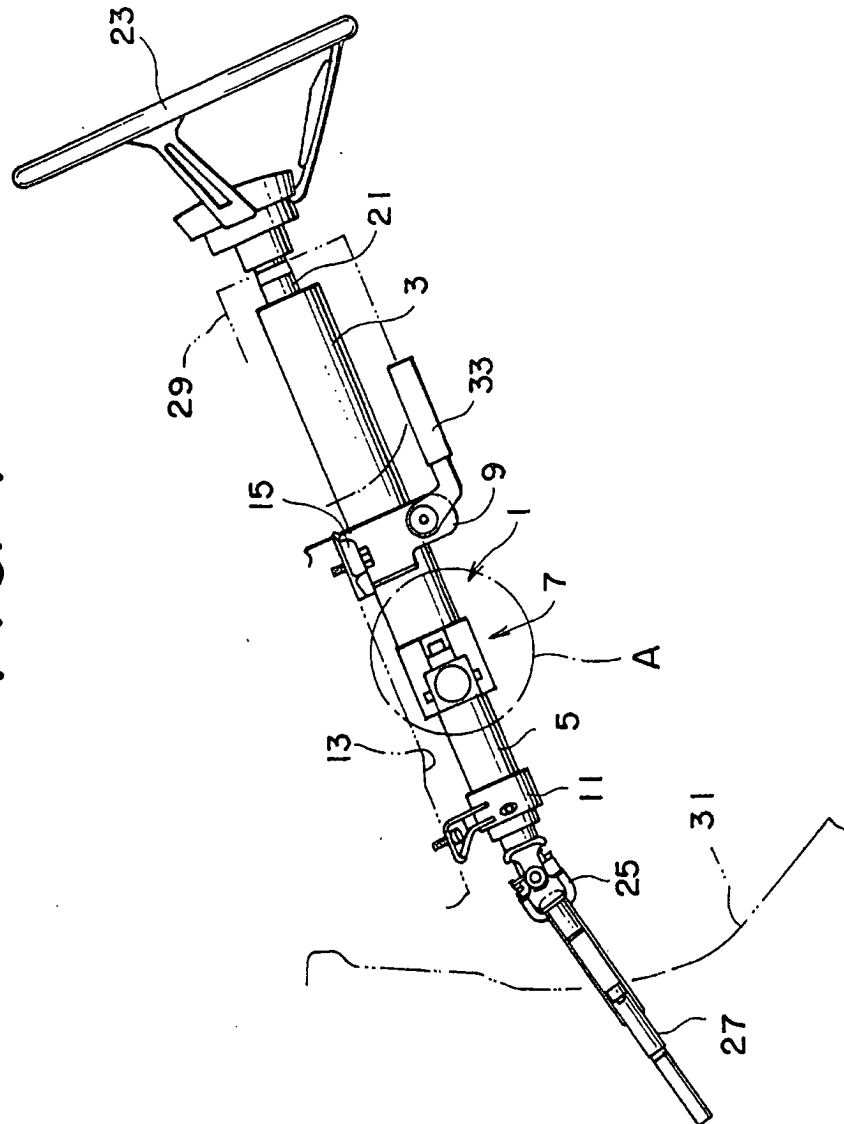
5. Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Lenksäulenzusammenbau (3, 5) eine untere Lenksäule (5) und eine obere Lenksäule (3) umfasst, welche in einer axialen Richtung relativ zur unteren Lenksäule bewegbar ist, wobei sowohl das erste Energie aufnehmende Mittel (35, 41) als auch das zweite Energie aufnehmende Mittel (37, 43) zwischen der ersten Säule (3) und der zweiten Säule (5) angeordnet sind und ein plastisch verformbares Element (3, 5) umfassen, welches bei der relativen Bewegung plastisch verformt wird.

6. Stossenergie aufnehmende Lenksäulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Lenksäulenzusammenbau (103) an dem Karosseriestrukturelement (13) gehalten und relativ im Zuge des sekundären Aufpralls bewegbar ist; wobei sowohl das erste Energie aufnehmende Mittel (141, 165, 175) als auch das zweite Energie aufnehmende Mittel (141, 167, 177) zwischen dem Karosseriestrukturelement und dem Lenksäulenzusammenbau angeordnet sind und ein plastisch verformbares Element (141) umfassen, welches bei der relativen Bewegung des Lenksäulenzusammenbaus zum Karosseriestrukturelement plastisch verformt wird.

7. Stossenergie aufnehmende Lenksäule nach Anspruch 6, wobei das plastische verformbare Element (**141**) eine verformbare Platte ist, welche verformt wird, um die Energie des sekundären Aufpralls aufzunehmen.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



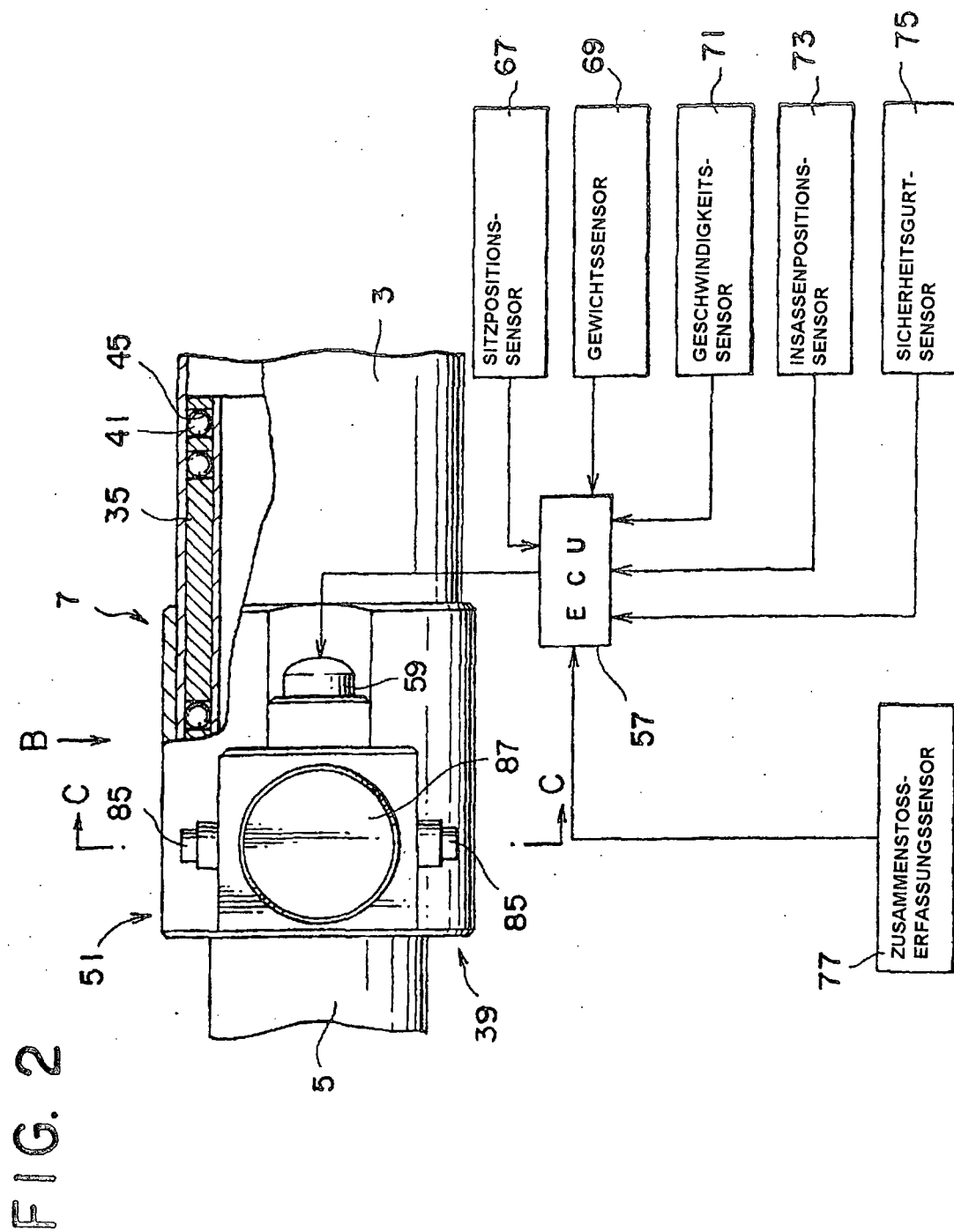


FIG. 3

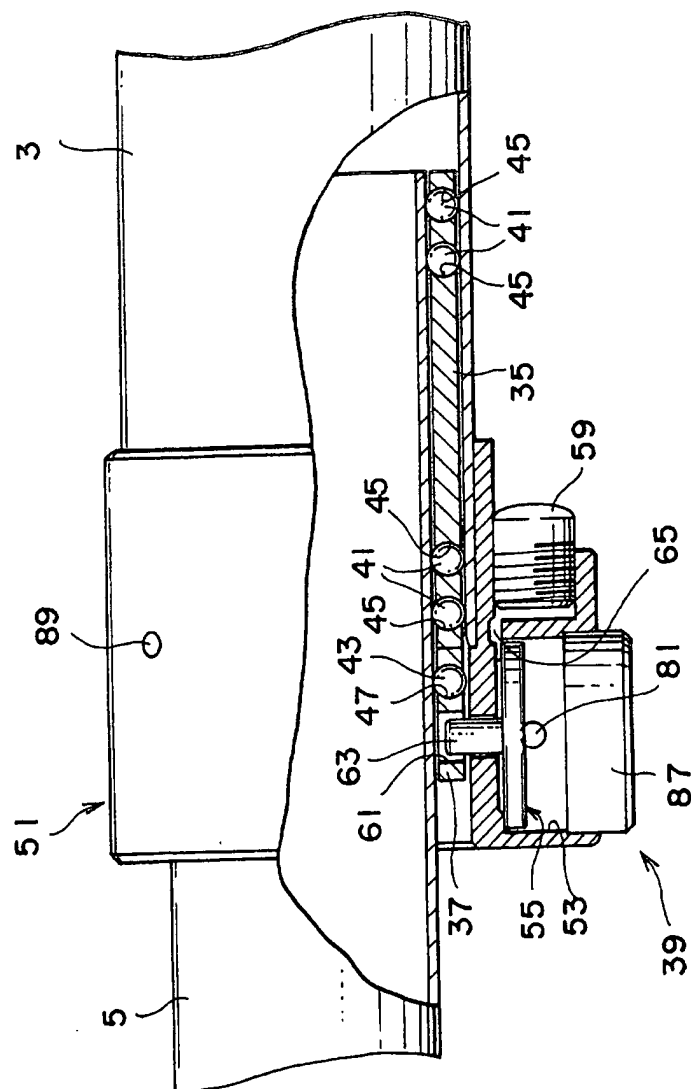


FIG. 4

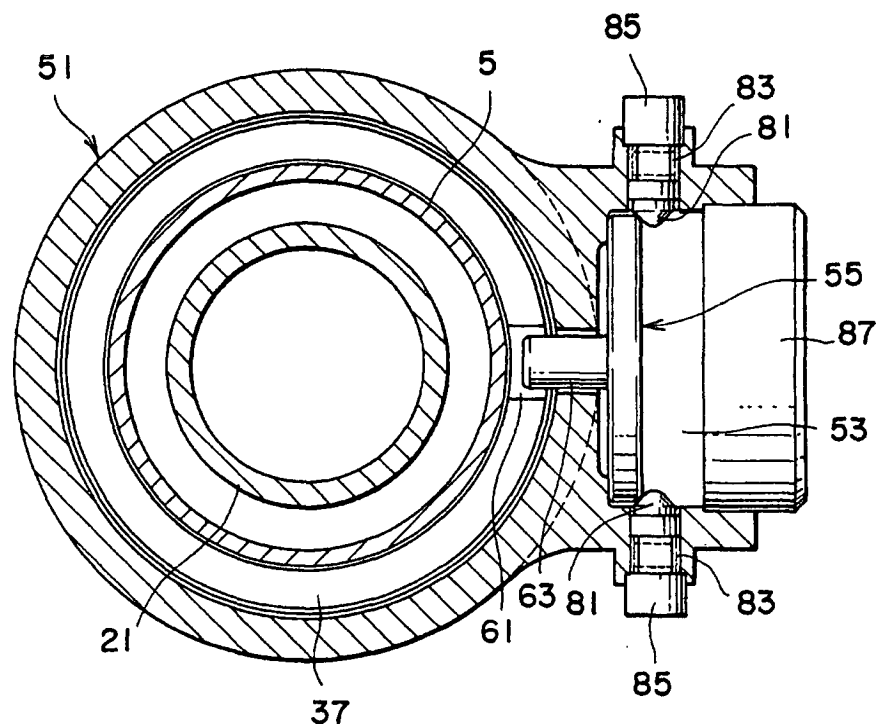


FIG. 5

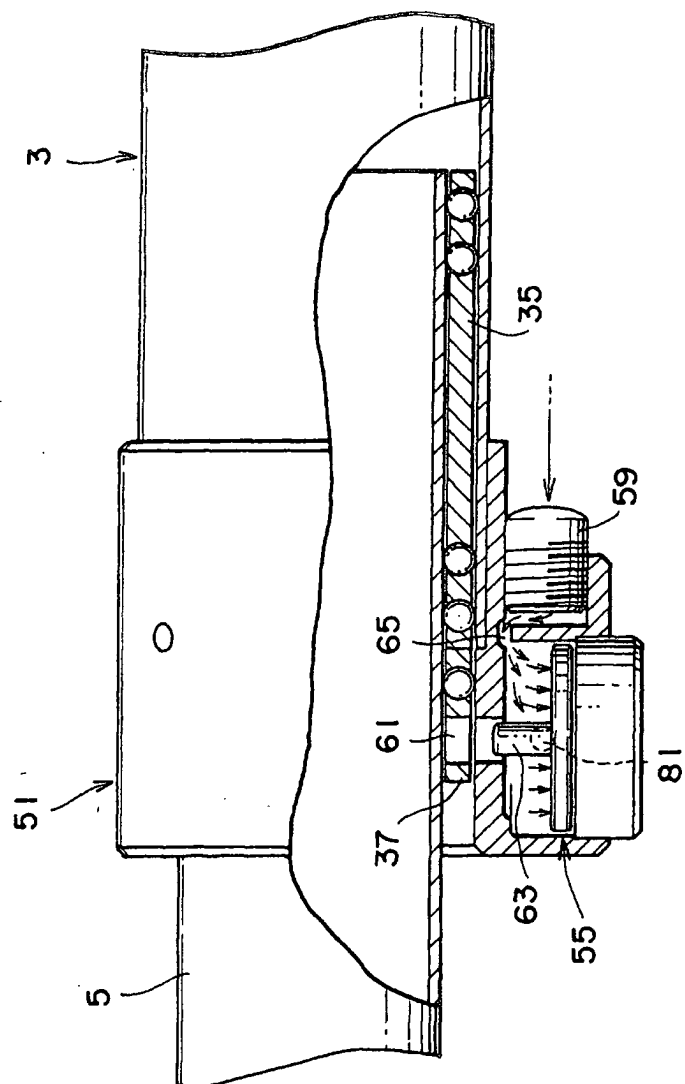


FIG. 6

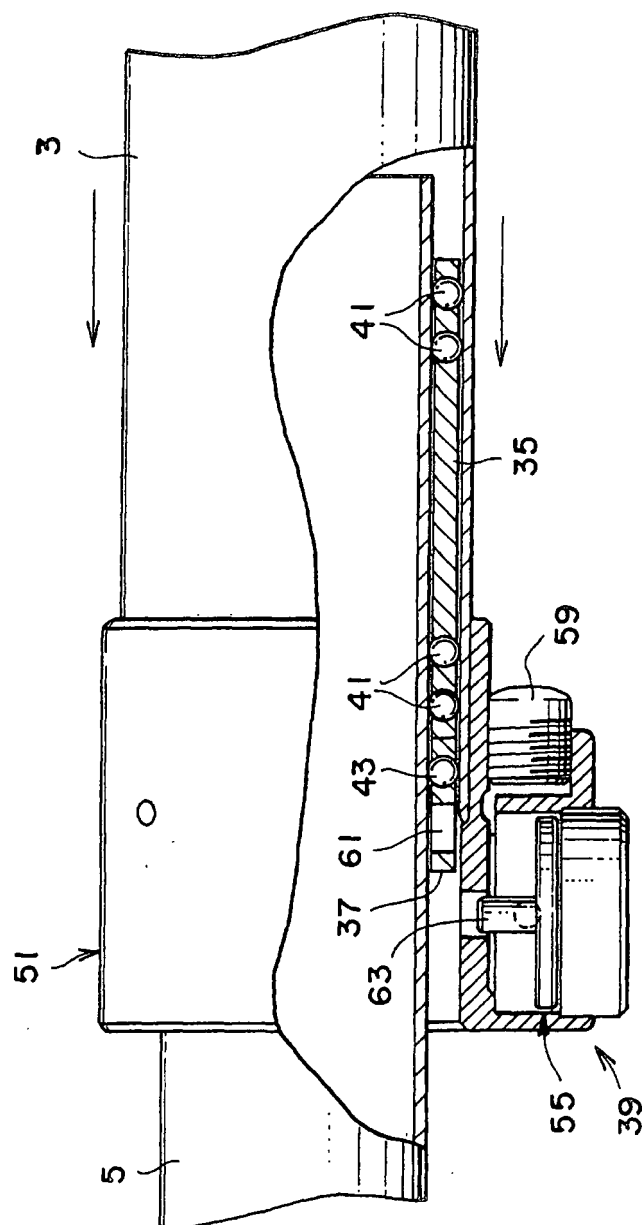


FIG. 7

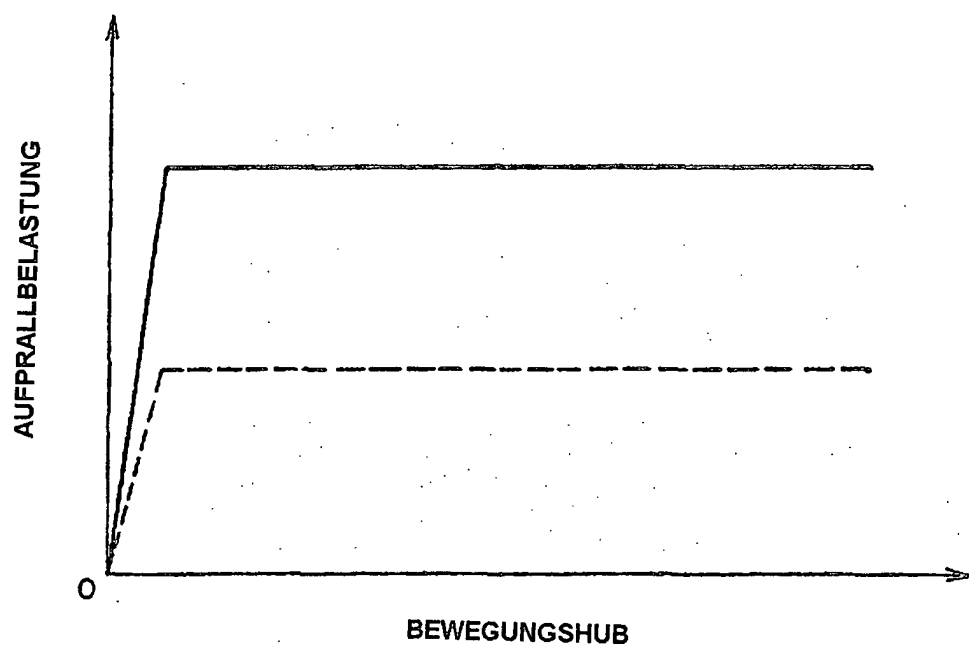


FIG. 8

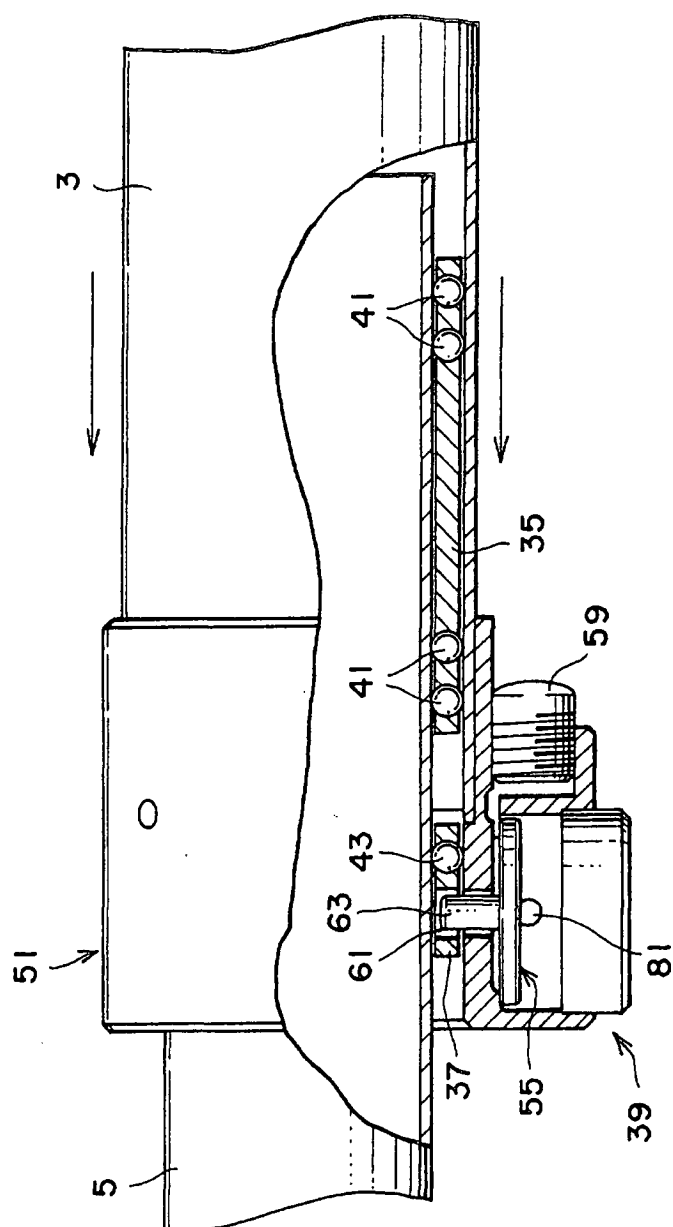


FIG. 9

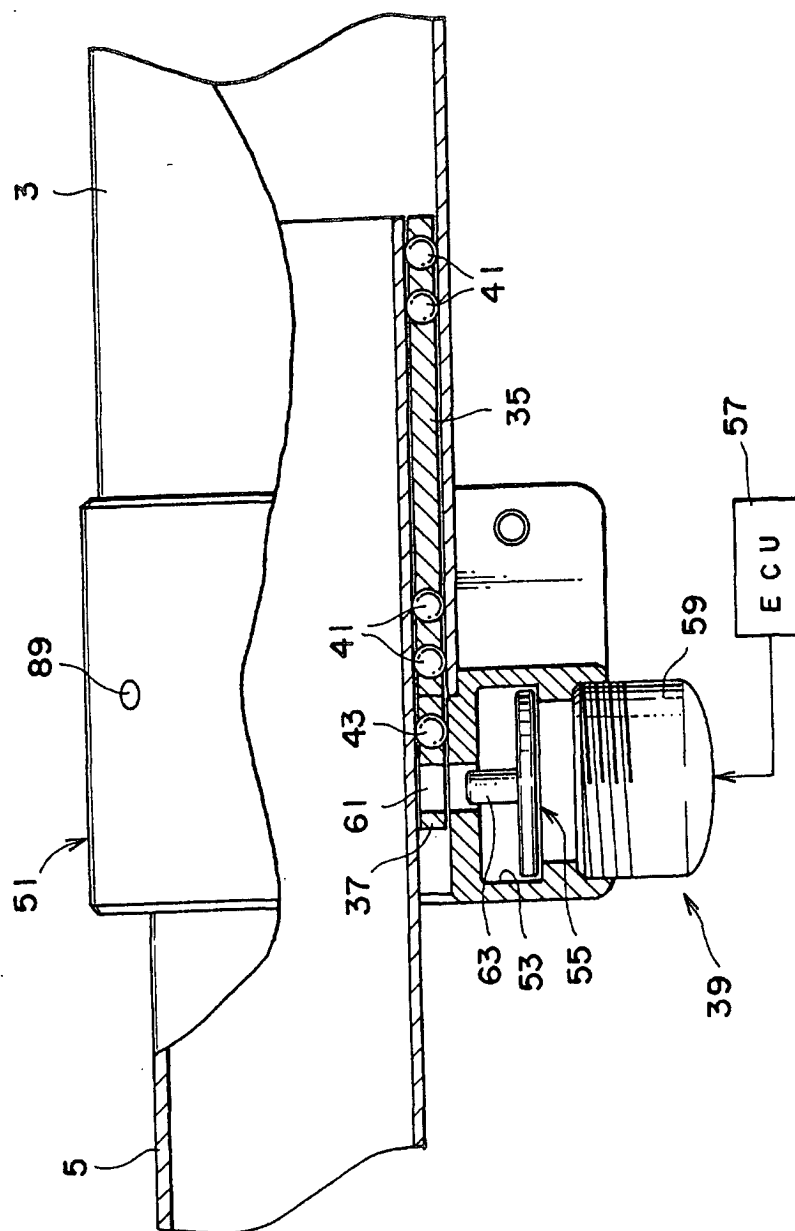


FIG. 10

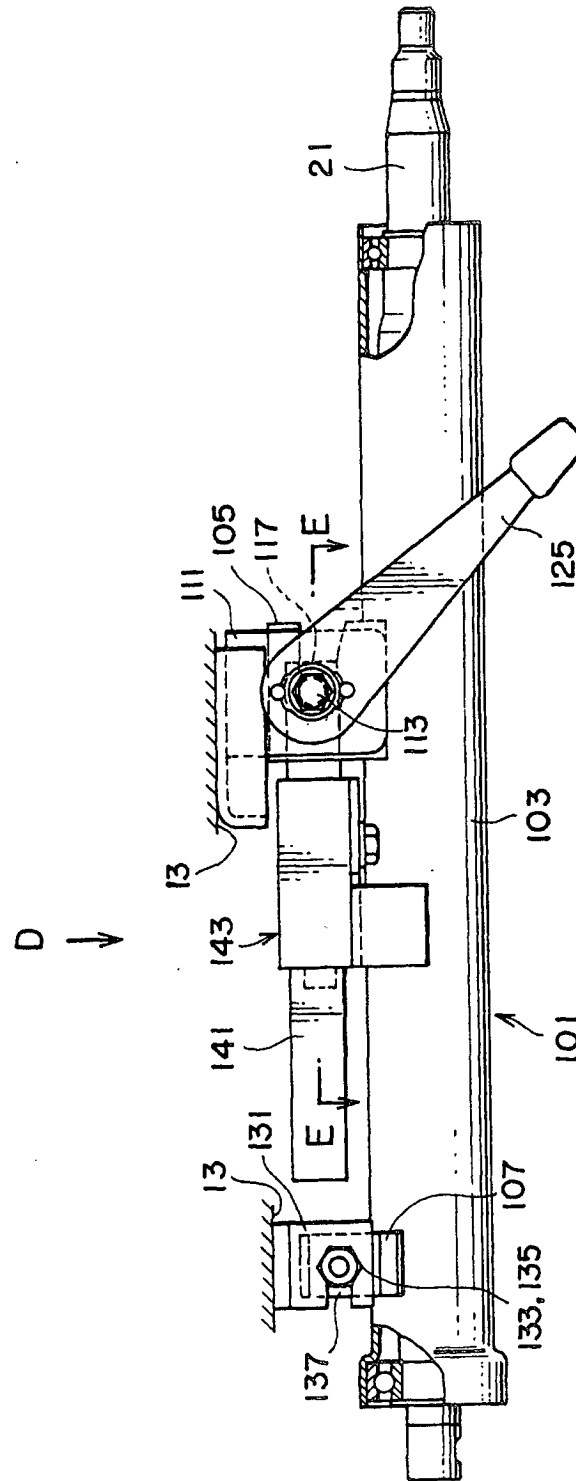


FIG. 11

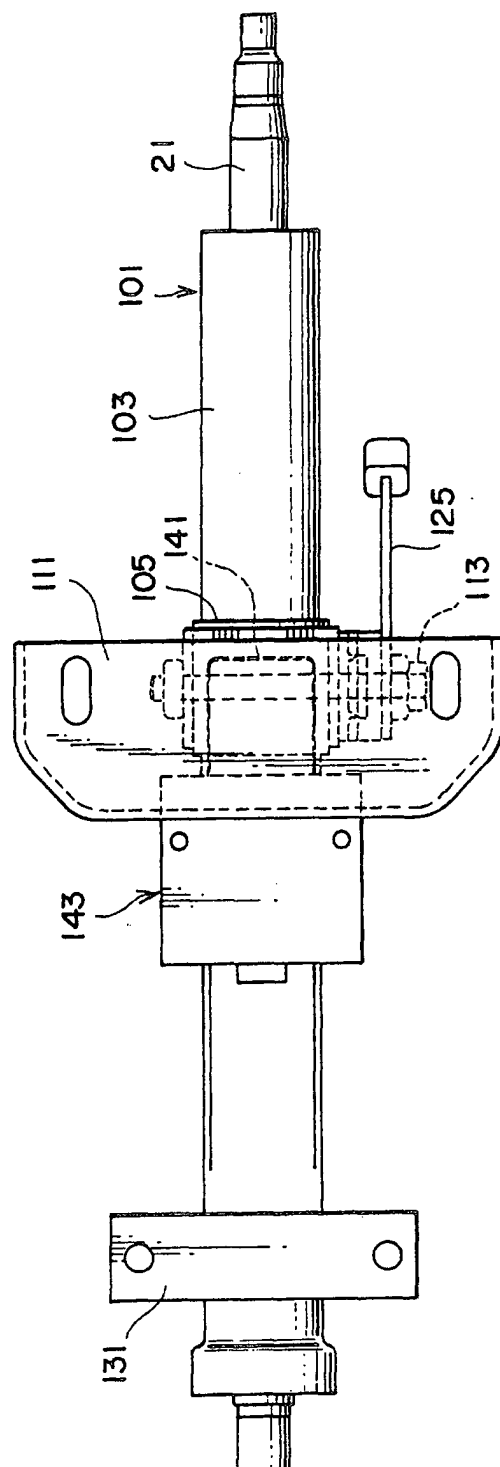


FIG. 12

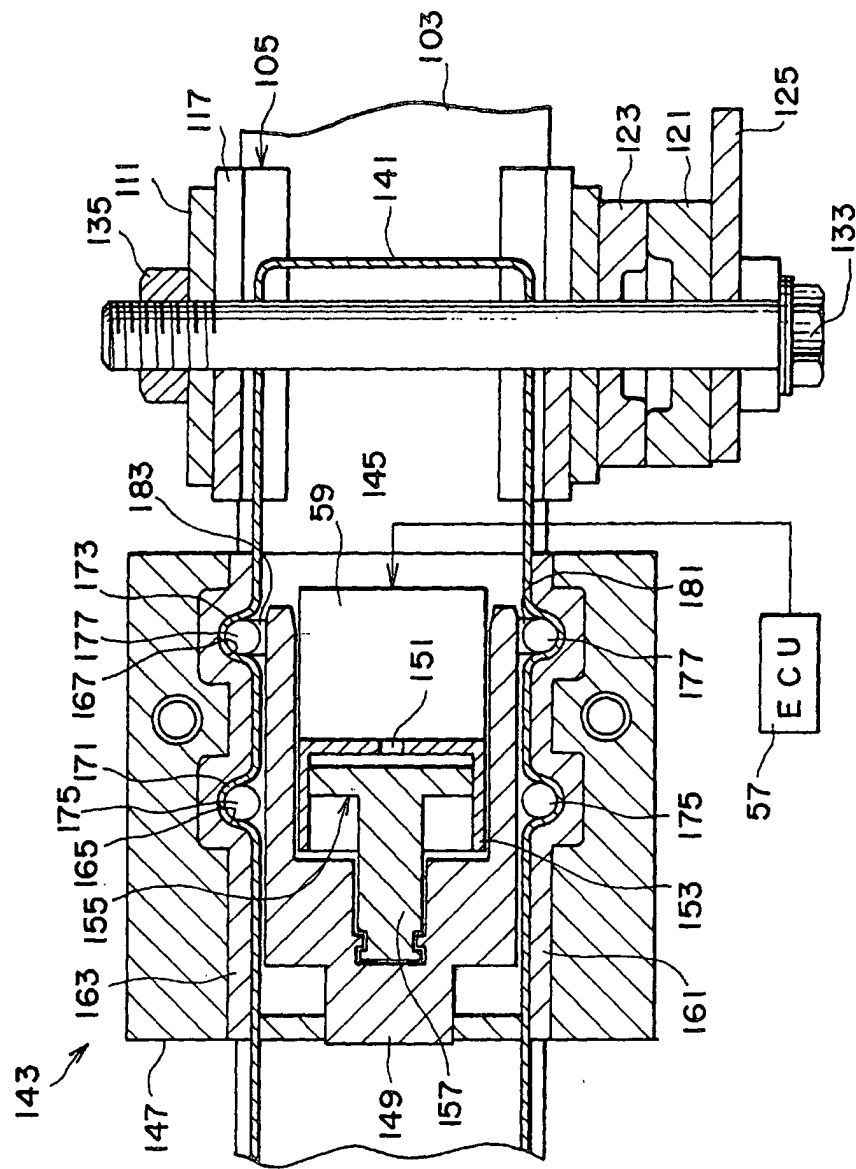


FIG. 13

