(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Oktober 2009 (08.10.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/121386 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 1/184 (2006.01) *B62D 1/19* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009794

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. November 2008 (20.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 016 742.8 31. März 2008 (31.03.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **THYSSENKRUPP PRESTA AKTIENGESELLSCHAFT** [LI/LI]; Essanestrasse 10, FL-9492 Eschen (LI).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **OEHRI, Martin** [LI/LI]; Badäl 107, FL-9487 Gamprin (LI). **SENN, Mathias** [CH/CH]; Birkenweg 5, CH-9475 Sevelen (CH).

(74) Anwalt: **HOFMANN, Ralf**; Egelseestrasse 65a, Postfach 61, A-6806 Feldkirch (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: STEERING COLUMN FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung**: LENKSÄULE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

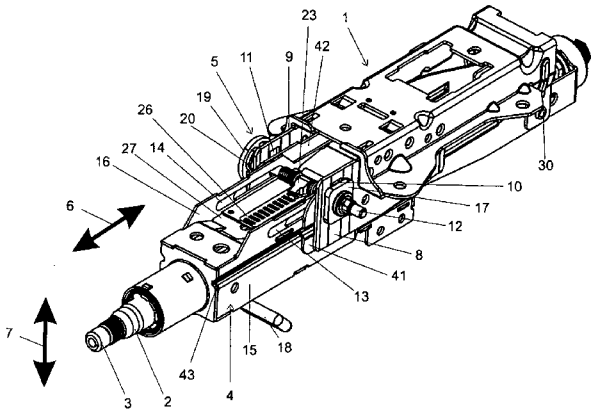

Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a steering column for a motor vehicle, adjustable at least in the longitudinal axis (6) thereof, comprising a support unit (1) that can be connected to the chassis of the motor vehicle, an actuator (4) disposed between side walls (8, 9) of the support unit (1), and a clamping mechanism (5), in the open state whereof the actuator (4) is adjustable relative to the support unit (1) at least in the longitudinal axis (6) of the steering column, and in the closed state thereof the set position of the actuator (4) relative to the support unit (1) is fixed, and comprising a clamping bolt (12) penetrating openings (10, 11) in the side walls (8, 9) of the support unit, and rotating about the axis thereof when the clamping mechanism is opened and closed, wherein at least one fixed part (23) is present between the side walls (8, 9) of the carrying unit and adjusted by the rotation of the clamping bolt (12) when opening and closing the clamping mechanism (5), and engaging with a counter-fixed part (26) connected to the actuator (4), or at least, when the actuator (4) is shifted relative to the support unit (1) in case of a vehicle crash, engaging with the counter fixing part (26), and at a distance from the counter fixing part (26) in the opened state of the clamping mechanism (5). The counter fixing part (26) is disposed on a wall (27) of the actuator (4) lying parallel to the axis of the clamping bolt (12), or is formed thereby.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/121386 A1

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Eine Lenksäule für ein Kraftfahrzeug, die zumindest in ihrer Längsrichtung (6) verstellbar ist, umfasst eine Trageinheit (1), die mit dem Chassis des Kraftfahrzeugs verbindbar ist, eine Stelleinheit (4), die zwischen Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) angeordnet ist, und einen Spannmechanismus (5), in dessen geöffnetem Zustand die Stelleinheit (4) gegenüber der Trageinheit (1) zumindest in die Längsrichtung (6) der Lenksäule verstellbar ist und in dessen geschlossenem Zustand die eingestellte Position der Stelleinheit (4) gegenüber der Trageinheit (1) festgestellt ist und die einen Spannbolzen (12) umfasst, welcher Öffnungen (10, 11) in den Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) durchsetzt und beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus (5) um seine Achse gedreht wird, wobei mindestens ein zwischen den Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) angeordnetes und durch die Drehung des Spannbolzens (12) beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus (5) verstelltes Feststellteil (23) vorhanden ist, welches im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus (5) in ein mit der Stelleinheit (4) verbundenes Gegenfeststellteil (26) eingreift oder zumindest bei einer im Falle eines Fahrzeugcrashes einsetzenden Verschiebung der Stelleinheit (4) gegenüber der Trageinheit (1) mit dem Gegenfeststellteil (26) in Eingriff gelangt und welches im geöffneten Zustand des Spannmechanismus (5) vom Gegenfeststellteil (26) distanziert ist. Das Gegenfeststellteil (26) ist an einer parallel zur Achse des Spannbolzens (12) liegenden Wand (27) der Stelleinheit (4) angeordnet oder wird von dieser gebildet.

Lenksäule für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung bezieht sich auf eine Lenksäule für ein Kraftfahrzeug, die zumindest in ihrer Längsrichtung verstellbar ist, umfassend eine Trageinheit , die mit dem Chassis des Kraftfahrzeugs verbindbar ist, eine Stelleinheit, die zwischen Seitenwangen der Trageinheit angeordnet ist, und einen Spannmechanismus, in dessen geöffnetem Zustand die Stelleinheit gegenüber der Trageinheit zumindest in die Längsrichtung der Lenksäule verstellbar ist und in dessen geschlossenem Zustand die eingestellte Position der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit festgestellt ist und die einen Spannbolzen umfasst, welcher Öffnungen in den Seitenwangen der Trageinheit durchsetzt und beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus um seine Achse gedreht wird, wobei mindestens ein zwischen den Seitenwangen der Trageinheit angeordnetes und durch die Drehung des Spannbolzens beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus verstelltes Feststellteil vorhanden ist, welches im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus in ein mit der Stelleinheit verbundenes Gegenfeststellteil eingreift oder zumindest bei einer im Falle eines Fahrzeugcrashes einsetzenden Verschiebung der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit mit dem Gegenfeststellteil in Eingriff gelangt und welches im geöffneten Zustand des Spannmechanismus vom Gegenfeststellteil distanziert ist.

Verstellbare Lenksäulen dienen zur Anpassung der Position des Lenkrades an die Sitzposition des Fahrers und sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Neben verstellbaren Lenksäulen, die nur in die Längen- oder Höhen- bzw. Neigungsrichtung verstellbar sind, sind sowohl in die Längen- als auch Höhen- bzw. Neigungsrichtung verstellbare Lenksäulen bekannt. Beispielsweise geht eine derartige verstellbare Lenksäule aus der EP 0 802 104 A1 hervor. Im geöffneten Zustand des Spannmechanismus ist eine Stelleinheit, welche die Lenkspindel drehbar lagert, gegenüber einer chassisfesten Trageinheit sowohl in Richtung einer Längenverstellung als auch in Richtung einer Höhen- bzw. Neigungsverstellung der Lenksäule verstellbar. Um die Haltekräfte im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus zu erhöhen, umfasst der Spannmechanismus nach Art einer Lamellenkupplung zusammenwirkende sich kreuzende Lamellenpakete.

Für verstellbare Lenksäulen sind bereits verschiedene Vorrichtungen vorgeschlagen worden, um im Falle eines Fahrzeugcrashes eine zusätzliche Haltekraft gegen eine Verschiebung der

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Stelleinheit gegenüber der Trageinheit zu bewirken, damit eine unkontrollierte Verstellung der Lenksäule verhindert wird, wodurch auch eine kontrollierte Energieabsorption durch eine Energieabsorptionseinrichtung der Lenksäule ermöglicht wird. Eine solche Energieabsorptionseinrichtung besteht beispielsweise darin, dass die Trageinheit als Art Schlitten ausgebildet ist, der verschiebbar an einer starr am Fahrzeugchassis angebrachten Chassiseinheit verschiebbar gelagert ist, wobei zwischen der Chassiseinheit und der Trageinheit eine Energieabsorptionseinrichtung ausgebildet ist, beispielsweise ein Biegestreifen.

Eine derartige Ausbildung geht aus der WO2006042604 hervor. Hier wird eine verstellbare Lenksäule vorgestellt, bei der zur Energieaufzehrung bei der Verschiebung des Halteteils, das die Lenkspindel drehbar lagert, gegenüber der Konsole, die am Fahrzeug befestigt ist, eine U-förmig gebogene Biegelasche vorgesehen ist, die im Crashfall eine Energieabsorption durch die Biegung und durch ein zusätzliches Aufreissen entlang dafür vorgesehener Einkerbungen bewirkt. Damit die Energieabsorption tatsächlich über diese Einrichtung erfolgt, muss allerdings sichergestellt sein, dass die verstellbare Lenksäule sich nicht im Rahmen des möglichen Verstellbereichs verschiebt. Dafür muss die Feststelleinrichtung, mit der die gewünschte Position nach einer Verstellung arretiert wird, entsprechend ausgelegt sein. Entsprechend der WO2006042604 ist hierfür eine zusätzliche Crash-Blockiereinrichtung vorgesehen. Dafür ist ein Klemmkeil vorgesehen, der im Crashfall in einen Spalt zwischen der Stelleinheit und der Trageinheit eingeschoben wird. Der Klemmkeil steht mit dem Spannbolzen oder mit einem sich mit diesem achsial mitbewegenden Teil in Verbindung und wird beim Schließen des Spannmechanismus zusammen mit dem Spannbolzen achsial verschoben, sodass eine Kontaktfläche des Klemmkeils an eine Anlagefläche der Stelleinheit angelegt wird, um den Klemmkeil im Crashfall bei einer einsetzenden Verschiebung der Stelleinheit von dieser mitzunehmen.

Aus der DE 10 2005 052 123 B3 geht weiters eine Energieabsorptionseinrichtung zur Absorption von Energie im Crashfall hervor, bei welcher ein an der Stelleinheit angebrachtes Arretierelement, mit dem im geschlossenen Zustand der zur Feststellung der eingestellten Position der Lenksäule dienenden Feststelleinrichtung ein Gegenarretierelement in Eingriff steht, derart mit der Stelleinheit verbunden ist, dass es im Crashfall unter Energieabsorption gegenüber der Stelleinheit in Längsrichtung der Lenksäule verschiebbar ist. Ein weiteres gegenüber der Stelleinheit unter Energieaufnahme verschiebbares Arretierelement einer Feststelleinrichtung ist aus der EP 1 464 560 A2 bekannt.

Aus der US 6,139,057 A geht eine verstellbare Lenksäule der eingangs genannten Art hervor. Auf dem Spannbolzen ist ein Feststellteil angeordnet, welches durch die Drehung des Spannbolzens beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus verdreht wird, wobei zwischen dem Spannbolzen und dem Feststellteil ein federelastisches Element wirkt. Im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus greift eine Verzahnung des Feststellteils in eine Verzahnung eines Gegenfeststellteils ein, welches von einem an der Innenseite einer Seitenwange der Stelleinheit angeschweißten Rahmen gebildet wird. Im geöffneten Zustand des Spannmechanismus ist die Verzahnung des Feststellteils von der Verzahnung des Gegenfeststellteils abgehoben. Durch diese Vorrichtung wird eine zusätzliche Haltekraft gegen eine Längsverstellung der Lenksäule im Falle eines Fahrzeugcrashes aufgebracht. Gegen die Verstellung der Höhen- bzw. Neigungseinstellung im Falle eines Fahrzeugcrashes ist eine analog wirkende Vorrichtung vorhanden. Durch die aus dieser Schrift bekannte Vorrichtung wird der erforderliche Bauraum der Lenksäule vergrößert und die Zahnbreiten der zusammenwirkenden Verzahnungen können nur relativ klein ausgebildet sein, wodurch die zusätzliche Haltekraft der Crash-Blockiervorrichtung begrenzt wird.

Aus der US 2006/009 0586 A1 ist eine ähnlich wirkende Crash-Haltevorrichtung bekannt, welche nur gegen eine Verstellung der Lenksäule in die Höhen- bzw. Neigungsrichtung wirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Lenksäule der eingangs genannten Art bereitzustellen, die bei einer Ausbildung mit einem relativ geringen Bauraum im Crashfall einen zuverlässigen Eingriff des Feststellteils in das Gegenfeststellteil ermöglicht. Erfindungsgemäß gelingt dies durch eine Lenksäule mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dadurch, dass das Gegenfeststellteil an einer parallel zur Achse des Spannbolzens liegenden Wand, insbesondere der oberen oder unteren Seitenwand, der Stelleinheit angeordnet ist oder von dieser gebildet wird, kann bei einer platzsparenden Ausbildung der Lenksäule dennoch eine relativ große Eingriffsbreite zwischen dem Feststellteil und dem Gegenfeststellteil ausgebildet werden. Beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus, der im geschlossenen Zustand einer Verstellung der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit entgegenwirkt, wird der Spannbolzen um seine Achse verdreht und mit ihm das, vorzugsweise auf oder am Spannbolzen angeordnete, Feststellteil. Im geöffneten Zustand ist das Feststellteil vom Gegenfeststellteil distanziert, also außer Eingriff gebracht. Im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus wird das Feststellteil, vorzugsweise federnd, in Kontakt mit dem Gegenfeststellteil gebracht.

In einer bevorzugten Ausführungsform greift das Feststellteil in das Gegenfeststellteil nach dem Schließen des Spannmechanismus entweder direkt formschlüssig ein oder steht das Feststellteil zunächst nur reibschlüssig in Kontakt mit dem Gegenfeststellteil. Im letzteren Fall wird jedoch durch den federnden Kontakt das Feststellteil bei einer beginnenden Verschiebung der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit, wie sie bei Überschreitung der Haltekraft des Spannmechanismus, beispielsweise im Falles eines Fahrzeugcrashs erfolgen kann, in einen formschlüssigen Eingriff mit dem Gegenfeststellteil gebracht. Dabei kann der maximale Wert der möglichen Verschiebung bis zum Erreichen des formschlüssigen Eingriffs definiert werden.Hierzu werden mit Vorteil in das Gegenfeststellteil mehrere Eingriffselemente, im einfachsten Fall Aussparungen, eingebracht, in die ein Formelement, beispielweise eine Nase, des Feststellteils eingreifen kann. Der Abstand der Aussparungen definiert den maximal möglichen Verschiebeweg bis zum formschlüssigen Eingriff zwischen Feststell- und Gegenfeststellteil.

Von Vorteil ist dabei, dass eine Vielzahl von im Stand der Technik bekannter Möglichkeiten zur Ausbildung des Spann- und Klemmechanismus bzw. des Spannmechanismus, mit dem die Trageinheit gegenüber der Stelleinheit verriegelt wird, einsetzbar sind. Die Verriegelung kann dabei sowohl über einen Formschluss, beispielsweise über eine Verzahnung, als auch über einen Reibschluss erfolgen. Auch die Ansteuerung des Spannmechanismus kann über die bekannte Kombination aus Keilscheibe und Nockenteil erfolgen oder auch über Wälzkörper, die entlang vorgegebener Bahnen rollen und eine entsprechende Verspannung des Spannsystems ermöglichen. Entscheidend ist, dass ein Spannbolzen vorhanden ist, der quer zur Verschieberichtung des Stelleinheit gegenüber der Trageinheit ausgerichtet ist und beim Wechsel von der Stellung, in der die Verschiebung der Trageinheit gegenüber der Stelleinheit ermöglicht ist, in die Stellung, in der die Verschiebung der Trageinheit gegenüber der Stelleinheit blockiert ist, eine Drehbewegung um seine eigene Achse ausführt. Diese Drehbewegung wird dazu genutzt, das Feststellteil in die Bereitschaftsstellung oder aus der Bereitschaftsstellung heraus zu verstellen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gegenfeststellteil im Falle eines Fahrzeugcrashes unter Energieaufzehrung gegenüber der Stelleinheit verschiebbar ist. Es liegt also eine unter Energieaufnahme verschiebbare Verbindung des Gegenfeststellteils mit der Stelleinheit vor. Dabei ist die der Verschiebung entgegenwirkende Kraft viel größer, vorzugsweise mehr als eine Größenordnung größer, als die übliche zur Längsverstellung der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit im geöffneten Zustand des

Spannmechanismus erforderliche Kraft. Wenn im Crash-Fall die Haltekraft des Spannmechanismus überwunden wird und auf das Gegenfeststellteil eine Kraft einwirkt, die die Kraft überschreitet, welche der Verschiebung des Gegenfeststellteils entgegenwirkt, so kann das Gegenfeststellteil unter Energieaufzehrung gegenüber der Stelleinheit verschoben werden. Das Gegenfeststellteil und die Stelleinheit sind in dieser Ausführung somit separate Teile.

Vorzugsweise ist die unter Energieaufnahme verschiebbare Verbindung des Gegenfeststellteils mit der Stelleinheit derart ausgelegt, dass die einer Verschiebung der Stelleinheit gegenüber der chassisfesten Trageinheit bzw. dem Fahrzeugchassis entgegenwirkenden Kräfte im Bereich von 500N bis 10000N liegen. Durch diese Kräfte werden auch gegebenenfalls weitere vorhandene -insbesonders reibschlüssig wirkende - Haltekräfte des Spannmechanismus überwunden. Sind die Kräfte in dieser Größenordnung, so ist die Verletzungsgefahr für den Fahrer minimiert. Zur Optimierung sind dabei spezielle vorgegebene oder einstellbare Kraftverläufe über den Verschiebeweg gewünscht, die im Idealfall sogar während des Crashs einstellbar sein können.

In einer vorteilhaften Ausbildung ist das Gegenfeststellteil als etwa U-förmig gebogenes Blechelement mit zwei Schenkeln ausgebildet. Das Blechelement ist in Einbaulage so ausgerichtet, dass der bogenförmige Abschnitt des Blechelements ist in Richtung zum Fahrer, bzw. zum lenkradseitigen Ende der Lenkspindel hin angeordnet ist. Ein erster Schenkel, auch als Lasche bezeichnet, ist als Blechstreifen ausgebildet und umfasst mehrere Eingriffselemente. Ein zweiter Schenkel ist mit der Stelleinheit, die direkt oder indirekt die Lenkspindel drehbar lagert, verbunden und weist zwei zueinander und zum anderen Schenkel parallele Schwächungslinien, beispielsweise Einkerbungen, zwischen denen eine Aufreißlasche gebildet ist, auf. Im Fall, dass das Spannsystem geschlossen ist und eine Verschiebung der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit erfolgt, wird durch den Formschluss zwischen einem Eingriffselement und dem Formschlusselement die Lasche verschoben, so dass der der Bogenabschnitt sich ebenfalls verschiebt und die Aufreißlasche aus dem zweiten Schenkel herausgerissen wird. Durch die Vielzahl von Eingriffselementen ist der Kraft-Wegverlauf und der gesamte für die Energieaufzehrung zur Verfügung stehende Weg immer gleich, unabhängig von der Verstellposition der Stelleinheit gegenüber der Trageinheit. Anstelle einer Aufreißlasche könnte auch eine reine Biegelasche oder eine Kombination hiervon vorgesehen sein.

Mit dieser bevorzugten Ausführungsform sind eine Reihe von Vorteilen verbunden. So wird kaum zusätzlicher Bauraum benötigt. Insbesondere muss der Spannbolzen nicht verlängert werden und die Lenksäule nicht breiter gebaut werden. Auch ist der Eingriff in das Spannsys-

tem minimal und die Montage einfach. Mit Hilfe dieser Ausführung sind zwei Funktionen kombiniert. Beim Stand der Technik, beispielsweise der WO2006042604 A1, ist zwischen der Stelleinheit und der Trageinheit ein Schlitten vorgesehen. Zur Komfort-Verstellung der Lenksäule wird die Stelleinheit gegenüber dem Schlitten verstellt. Zur kontrollierten Energieabsorption im Crashfall wird der Schlitten gegenüber der Trageinheit über zwischengeschaltete Energieabsorptionsmittel verschoben. Dabei muss sichergestellt sein, dass während der Energieabsorption keine unkontrollierte Verschiebung der Stelleinheit gegenüber dem Schlitten erfolgt. In der Ausführungsform der Erfindung sind beide Funktionen in einem Element, dem U-förmig gebogenen Blechelement, vereinigt. Weiter ist ein Schlitten, zumindest für rein längenverstellbare Lenksäulen, nicht erforderlich.

Eine erfindungsgemäße Lenksäule kann nur längsverstellbar oder zusätzlich zur Längsverstellbarkeit auch in der Höhe bzw. Neigung verstellbar sein. Beispielsweise kann der Spannbolzen zu diesem Zweck Langlöcher in den Seitenwangen der Trageinheit durchsetzen, welche sich in Richtung der Höhen- bzw. Neigungsverstellung erstrecken. Denkbar und möglich ist es, dass eine Zwischeneinheit vorgesehen ist, welche gegenüber der Trageinheit in Richtung der Höhen- bzw. Neigungsverstellung verstellbar ist, wobei die Stelleinheit gegenüber der Zwischeneinheit in Längsrichtung der Lenksäule bzw. Lenkspindel verstellbar ist. Derartige Konstruktionen sind bekannt. In einer anderen Ausführungsform kann die Zwischeneinheit entfallen und die Seitenwangen der Trageinheit können im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus direkt mit der Stelleinheit verspannt sein, wie dies ebenfalls bereits bekannt ist.

Die Trageinheit wird in einer möglichen Ausführungsform starr am Chassis des Kraftfahrzeugs befestigt. In einer anderen Ausführungsform ist die Trageinheit an einer Chassiseinheit, welche wiederum starr am Chassis des Kraftfahrzeugs befestigbar ist, gehalten, wobei sie im Normalbetrieb gegenüber der Chassiseinheit unverschiebbar ist und im Crashfall (=bei Überschreiten eines Schwellenwerts der einwirkenden Kraft) gegenüber der Chassiseinheit in Richtung zur Fahrzeugfront verschiebbar ist. Hierbei können vorteilhafterweise energieaufzehrende Mittel, beispielsweise mindestens ein Biegestreifen, zwischen der Trageinheit und der Chassiseinheit vorgesehen sein. Derartige Konstruktionen sind bekannt.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Lenksäule gemäß der Erfindung in Schrägsicht;

Fig. 2 eine Schrägsicht eines Spannbolzens mit dem darauf angeordneten Feststellteil;

Fig. 3 eine Schrägsicht des Gegenfeststellteils;

Fig. 4 das auf einem Spannbolzen angeordnete Feststellteil im Eingriff mit dem Gegenfeststellteil;

Fig. 5 einen Teil der Lenksäule in Seitenansicht, teilweise aufgeschnitten, in der Schließstellung des Betätigungshebels;

Fig. 6 eine Ansicht entsprechend Fig. 5, aber in der Offenstellung des Betätigungshebels;

Fig. 7 eine Schrägsicht einer Lenksäule gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 8a und b Schrägsichten des Spannbolzens mit dem Feststellteil gemäß dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 9 eine Schrägsicht des Gegenfeststellteils;

Fig. 10 das auf dem Spannbolzen angeordnete Feststellteil in Eingriff mit dem Gegenfeststellteil;

Fig. 11und 12 Seitenansichten von Teilen der Lenksäule gemäß der zweiten Ausführungsform, teilweise aufgeschnitten, in der Schließstellung und Offenstellung des Betätigungshebels;

Fig. 13 einen Teil einer Schrägsicht einer Lenksäule gemäß einer dritten Ausführungsform, ein Teil der Stelleinheit der Übersichtlichkeit halber entfernt und das Gegenfeststellteil in der Längsmitte aufgeschnitten;

Fig. 14 einen Teil einer Schrägsicht einer Lenksäule gemäß einer vierten Ausführungsform;

Fig. 15 eine Schrägsicht einer Lenksäule gemäß einer fünften Ausführungsform;

Fig. 16 einen Teil einer Seitenansicht der Lenksäule gemäß dieser fünften Ausführungsform, teilweise aufgeschnitten;

Fig. 17 eine Draufsicht auf die Lenksäule gemäß der fünften Ausführungsform;

Fig. 18 eine Schrägsicht eines Gegenfeststellteils gemäß einer modifizierten Ausführungsform;

Fig. 19 eine Schrägsicht eines Gegenfeststellteils gemäß einer weiteren modifizierten Ausführungsform;

Fig. 20 eine Schrägsicht eines Gegenfeststellteils gemäß einer weiteren modifizierten Ausführungsform;

Fig. 21 ein Teil einer Schrägsicht einer Lenksäule gemäß einer Variante der dritten Ausführungsform, ein Teil der Stelleinheit der Übersichtlichkeit halber entfernt und das Gegenfeststellteil in der Längsmitte aufgeschnitten.

Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Lenksäule gemäß der Erfindung ist in den Fig. 1 bis 6 dargestellt, wobei die Figuren 2 und 4 Varianten des Spannbolzens 12 zu diesem Ausführungsbeispiel veranschaulichen.

Die Lenksäule umfasst eine Trageinheit 1, die am Chassis eines Kraftfahrzeugs befestigbar ist. Eine Lenkspindel 2, an deren lenkradseitigen Ende 3 ein Lenkrad anbringbar ist, ist von einer Manteleinheit bzw. Stelleinheit 4 drehbar gelagert, welche von der Trageinheit 1 getragen wird. Im geöffneten Zustand eines Spannmechanismus 5 ist die Lenksäule in ihrer Längsrichtung 6 (= achsiale Richtung der Lenkspindel 2) und in Richtung 7 der Höhe bzw. Neigung verstellbar. Hierbei ist die Stelleinheit 4 gegenüber der Trageinheit 1 in die Längsrichtung 6 und in die Richtung 7 der Höhen- bzw. Neigungsverstellung verstellbar.

Die Stelleinheit 4 ist zwischen Seitenwangen 8, 9 der Trageinheit 1 angeordnet, in Öffnungen 10, 11 angeordnet sind, welche in Form von in Richtung 7 der Höhen- bzw. Neigungsverstellung sich erstreckenden Langlöchern ausgebildet sind und welche von einem Spannbolzen 12 des Spannmechanismus 5 durchsetzt werden. Der Spannbolzen 12 durchsetzt weiters in Form von in die Längsrichtung 6 sich erstreckenden Langlöchern ausgebildete Öffnungen 13, 14 in Seitenwangen 15, 16 der Stelleinheit 4.

Der Spannbolzen 12 wird durch die Ränder der von ihm durchsetzten Öffnungen 10, 11 in den Seitenwangen 8, 9 der Trageinheit 1 in einer jeweiligen eingestellten Höhen- bzw. Neigungsposition der Lenksäule in Längsrichtung der Lenksäule unverschiebbar gehalten.

Zwischen der Trageinheit 1 und der Stelleinheit 4 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Zwischeneinheit angeordnet. Diese weist Seitenwangen 41, 42 auf, die zwischen der jeweiligen Seitenwange 8, 9 der Trageinheit 1 und der Stelleinheit 4 angeordnet sind. Der Spannbolzen 12 durchsetzt Rundlöcher in den Seitenwangen 41, 42. Die Zwischeneinheit ist gegenüber der Trageinheit 1 um eine Schwenkachse 30 in die Richtung 7 der Höhen- bzw. Neigungsverstellung verschwenkbar. In Längsrichtung 6 der Lenksäule sind die Seitenwangen 41, 42 gegenüber der Stelleinheit 4 durch vorspringende Stege geführt, die in Längsnuten 43 an den Seitenflächen der Stelleinheit 4 eingreifen.

Im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus werden die Seitenwangen 8, 9 der Trageinheit 1 beidseitig gegen die Seitenwangen 41, 42 der Zwischeneinheit und diese gegen die Stelleinheit 4 verspannt, wobei die zusammenwirkenden Reibflächen reibschlüssig wirkende Arretierelemente des Spannmechanismus darstellen. Auf dem Spannbolzen angeord-

nete, gegen die Außenseiten der Seitenwangen 8, 9 angedrückte Andruckteile 17 bilden weitere mit den Seitenwangen 8, 9 zusammenwirkende Reibflächen aus, wodurch weitere reibschlüssig wirkende Arretierelemente der Spanneinrichtung gebildet werden. Prinzipiell denkbar und möglich wäre es, weitere Reibflächen durch zusammenwirkende Lamellen auszubilden, wie dies bekannt ist.

Zum Öffnen und Schließen des Spannmechanismus dient ein Betätigungshebel 18, durch dessen Verschwenkung in bekannter Weise eine mit einer Gegenscheibe 19 (=Keilscheibe) zusammenwirkende Nockenscheibe 20 verdreht wird, wobei beim Schließen des Spannmechanismus die beiden Scheiben 19, 20 auseinandergespreizt werden.

Die Arretierelemente des Spannmechanismus 5 werden somit durch eine achsiale Verschiebung des Spannbolzens 12 bzw. durch eine achsiale Verschiebung gegenüber dem Spannbolzen 12 miteinander in Eingriff gebracht.

Anstelle eines Betätigungshebels 18 könnte auch eine andere Betätigung, beispielsweise elektrische Betätigung des Spannmechanismus vorgesehen sein. Anstelle einer Keil- oder Nockenscheibe 20 könnte auch ein anderer Mechanismus zur achsialen Verschiebung des Spannbolzens 12 bzw. zur achsialen Verschiebung von Arretierelementen gegenüber dem Spannbolzen 12 vorgesehen sein.

Der Betätigungshebel 18 ist mittels eines als Mehrkant ausgebildeten Flächenansatzes 21 des Spannbolzens 12, wie er in Figur 4 veranschaulicht ist, drehfest mit dem Spannbolzen 12 verbunden. Statt dessen könnte der Betätigungshebel 18 zur drehfesten Verbindung mit dem Spannbolzen 12 beispielsweise auch den Bolzenkopf 22 des Spannbolzens 12 übergreifen, mit dem Spannbolzen 12 verschweißt sein oder über eine Rollierung oder ein Rändel am Spannbolzen 12 durch einen Presssitz mit diesem verbunden sein. Ein entsprechender Spannbolzen 12 ohne zusätzlich ausgebildeten Flächenansatz 21 ist in Figur 2 veranschaulicht.

Durch die drehfeste Verbindung des Betätigungshebels 18 mit dem Spannbolzen 12 wird dieser beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus um seine Achse gedreht.

Auf dem Spannbolzen 12 ist ein Feststellteil 23 angeordnet. Dieses befindet sich im Bereich zwischen den Seitenwangen 8, 9 der Trageinheit 1. Das Feststellteil 23 ist gegenüber dem Spannbolzen 12 um dessen Achse verschwenkbar auf dem Spannbolzen 12 angeordnet,

günstigerweise indem wie dargestellt der Spannbolzen 12 eine Öffnung im Feststellteil 23 durchsetzt.

Auf dem Spannbolzen 12 ist weiters ein Federelement 24 angeordnet. Dieses weist beidseitig des Feststellteils 23 den Spannbolzen 12 schraubenfederartig umgebende Abschnitte 24a, 24b und einen diese verbindenden Bügelabschnitt 24c auf, wobei die Abschnitte 24a, 24b, 24c aus einem durchgehenden Federdraht bestehen. Die Abschnitte 24a, 24b sind unverdrehbar mit dem Spannbolzen 12 verbunden, beispielsweise klemmend, durch Formschluss oder durch Stoffschluss, z.B. Verklebung oder Punktverschweißung. Der Bügelabschnitt 24c erstreckt sich durch eine Nut 25 im Feststellteil 23.

Dadurch wird das Feststellteil 23 ohne einwirkende äußere Kraft in einer bestimmten Winkellage gegenüber dem Spannbolzen 12 gehalten und ist gegen die Rückstellkraft des Federelements 24 aus dieser auslenkbar.

An der Stelleinheit 4 ist weiters ein Gegenfeststellteil 26 gehalten, und zwar an der parallel zur Achse des Spannbolzens 12 liegenden oberen Seitenwand 27 der Stelleinheit 4. Das Gegenfeststellteil 26 weist eine Lasche mit einer Mehrzahl von in Längsrichtung 6 der Lenksäule bzw. Lenkspindel 2 mit jeweiligem Abstand aufeinanderfolgenden Eingriffselementen 29 auf diese Eingriffselemente 29 sind zum formschlüssigen Eingriff des Feststellteils 23 vorgesehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden diese Eingriffselemente 29 von durch das Material der Lasche durchgehenden, schlitzförmigen Ausnehmungen gebildet, in welche eine vorspringende Nase 31 des Feststellteils 23 einführbar ist. Die Ausnehmungen könnten beispielsweise auch in Form von nutartigen Vertiefungen oder einfach als gestanzte Löcher ausgeführt sein.

Im geöffneten Zustand des Spannmechanismus 5 ist das Feststellteil 23 vom Gegenfeststellteil 26 abgehoben, vgl. Fig. 6. Durch die Verdrehung des Spannbolzens 12 beim Schließen des Spannmechanismus 5 wird das Feststellteil 23 an das Gegenfeststellteil 26 angedrückt. Hierbei können zwei Fälle auftreten: Einerseits kann die gegenseitige Lage zwischen Feststellteil 23 und Gegenfeststellteil 26 (aufgrund der momentanen Einstellposition der Lenksäule in Längsrichtung) gerade so sein, dass das Feststellteil 23 in eines der Eingriffselemente 29 eingreift, sodass sofort ein formschlüssiger Eingriff zwischen dem Feststellteil 23 und Gegenfeststellteil 26 ausgebildet wird. Andererseits kann die Nase 31 auf einen Steg zwischen zwei aufeinanderfolgenden Eingriffselementen 29 zu liegen kommen. In diesem Fall wird das Feststellteil 23 durch die Federkraft des Federelements 24 an das Gegenfeststellteil

26 angedrückt. Sollte es in der letztbeschriebenen Lage des Feststellteils 23 zu einem Fahrzeugcrash kommen, durch den die von den Arretierelementen des Spannmechanismus 5 bewirkte Haltekraft der Stelleinheit 4 gegenüber der Trageinheit 1 überschritten wird, so würde eine Verschiebung der Stelleinheit 4 gegenüber der Trageinheit 1 einsetzen, bis die Nase 31 in den Bereich oberhalb eines Eingriffselements 29 gelangt, worauf sie durch die Federkraft des Federelements 24 in Eingriff mit dem Eingriffselement 29 gebracht wird.

Entweder gleich nach dem Schließen des Spannmechanismus 5 oder zumindest nach einer anfänglichen geringen Verschiebung der Stelleinheit 4 gegenüber der Trageinheit 1, welche kleiner als der Abstand von zwei aufeinanderfolgenden Eingriffselementen 29 ist, kommt es somit im Crashfall zu einem formschlüssigen Eingriff des Feststellteils 23 mit dem Gegenfeststellteil 26.

Im Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 6 ist das laschenförmig ausgebildete Gegenfeststellteil 26 derart mit der Stelleinheit 4 verbunden, dass es unter Energieaufzehrung gegenüber der Stelleinheit 4 in Längsrichtung 6 der Lenksäule bzw. Lenkspindel 2 verschiebbar ist. Hierzu ist ein Schenkel des U-förmigen Gegenfeststellteils 26 über eine Umbiegung mit einer Aufreißplatte 32 verbunden, welche ihrerseits starr mit der Seitenwand 27 der Stelleinheit 4 verbunden ist. Die Aufreißplatte 32 könnte auch einen Abschnitt der Seitenwand 27 der Stelleinheit bilden.

Die Aufreißplatte 32 weist, beispielsweise durch Einstanzungen gebildete Schwächungslinien 33, 34 auf, die in Fig. 3 und 4 durch strichlierte Linien angedeutet sind. Dadurch wird eine Aufreißlasche 28 abgegrenzt. Durch einen ausreichend starken Zug am laschenförmigen Gegenfeststellteil 26 kann die Aufreißlasche 28 entlang der Schwächungslinien 33, 34 unter Energiedissipation mehr und mehr abgerissen werden, wobei sich eine das laschenartige Gegenfeststellteil 26 fortsetzende Lasche bildet. Zu einem weiteren Anteil von Energiedissipation kommt es durch die bei der Verschiebung der Stelle der Umbiegung geleistete Biegearbeit.

Anstelle der Ausbildung von Schwächungslinien 33, 34 kann die Lasche 28a zumindest teilweise als Biegelasche ausgebildet sein, die von der Grundplatte 32a durch Schlitze bzw. Langlöcher 33a, 34a in einem vorgesehenen Biegebereich getrennt ist (vgl. Fig. 18).

Darüber hinaus ist es denkbar und möglich, die beiden Energieabsorptionsmechanismen zu kombinieren und im Anschluss an die Langlöcher 33a, 34a entsprechende Schwächungslinien

33, 34 vorzusehen, die ein kontrolliertes Aufreißen der Aufreißlasche 28 nach Beendigung der reinen Biegeoperation der Lasche 28a zu ermöglichen (Fig. 19).

Wie in Fig. 20 veranschaulicht ist, können derartige Energieabsorptionselemente auch parallel auf einer Grundplatte angeordnet sein, wobei bei jedem Energieabsorptionselement reine Biegeumformungen oder Biegeumformungen mit anschließenden Zerspanungs-/ Aufreißoperationen oder reine Aufreißoperationen vorgesehen sein können und bei den einzelnen Energieabsorptionselementen gleiche oder unterschiedliche Energieabsorptionsmechanismen eingesetzt werden können. Dabei ist es möglich zwei Energieabsorptionselemente oder mehr Energieabsorptionselemente parallel auf einer einzigen Aufreißplatt 32 bzw. Grundplatte 32a vorzusehen oder auf separaten nebeneinander angeordneten Aufreiß- bzw. Grundplatten vorzusehen.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Fig. 7 bis 12 dargestellt. Der Unterschied zum zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht vor allem in der Art der Verbindung des Feststellteils 23 mit dem Spannbolzen 12. Das Feststellteil 23 ist wiederum verschwenkbar auf dem Spannbolzen 12 angeordnet. Der Spannbolzen ist mit einem außen radial vorstehenden Stift 35 versehen, der in einen Schlitz 36 im Feststellteil 23 eingreift und bei einer Verschwenkung des Feststellteils 23 gegenüber dem Spannbolzen 12 sich in diesem verschiebt. Weiters ist am Spannbolzen 12 ein Federelement 37 in Form einer Bügelfeder angebracht, wobei Enden des Federdrahtes in radiale Bohrungen des Spannbolzens 12 ragen. Im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus 5 drückt das sich über das Feststellteil 23 erstreckende Federelement 37 das Feststellteil 23 gegen das Gegenfeststellteil 26 (vgl. Fig. 10 und 11). Wenn der Spannbolzen 12 beim Öffnen des Spannmechanismus 5 gedreht wird (vom dem Bolzenkopf 22 gegenüberliegenden Ende aus gesehen im Uhrzeigersinn) so wird der Stift 35 mitverschwenkt und läuft an ein Ende des Schlitzes 36 an (dieses liegt in Fig. 8b etwas unterhalb des Stifts 35), worauf das Feststellteil 23 verschwenkt und vom Gegenfeststellteil 26 abgehoben wird.

Auch andere Verbindungen des Gegenfeststellteils 26 mit der Stelleinheit 4, durch welche das Gegenfeststellteil 26 im Falle eines Fahrzeugcrashes unter Energieaufzehrung gegenüber der Stelleinheit 4 verschiebbar ist, sind denkbar und möglich. Fig. 13 zeigt beispielhaft eine Ausführungsform, bei welcher an der vom Feststellteil 23 abgewandten Seite des Gegenfeststellteils 26 ein Bolzen 38 angebracht ist, der in ein sich in die Längsrichtung 6 erstreckendes Langloch 39 in der Seitenwand 27 der Stelleinheit 4 erstreckt. Der Bolzen 38 befindet sich im Ausgangszustand in einem vergrößerten Bereich des Langlochs 39. Bei einer Ver-

schiebung des Bolzens 38 gegenüber dem Langloch 39 kommt es zu einer Aufweitung des Langlochs 39, wodurch Energie aufgezehrt wird.

In eine Variante zu dieser Ausführungsform, die in Fig. 21 veranschaulicht ist, schliesst sich an das Langloch 39 ein Streifenbereich 39a an, der beim Einfahren des Bolzens 38 aufgetrennt wird. Auf diese Weise kann in einem ersten Abschnitt ein erstes Energieabsorptionsniveau mittels Aufweitung des Langlochs 39 und in einem zweiten Abschnitt ein zweites Energieabsorptionsniveau mittels der Auftrennung des Streifenbereichs 39a gezielt eingestellt werden. Es ist auch naheliegende die Breite des Langlochs über den Verschiebeweg des Bolzens entsprechend dem gewünschten Verlauf der Energieabsorption zu variieren. So kann die Breite beispielsweise kontinuierlich gegen das Ende des Crashwegs verkleinert werden, um eine progressive Energieasorption zu erreichen.

Alternativ kann der Streifenbereich 39a auch als Langloch mit sehr schmaler Breite, beispielsweise weniger als die Hälfte des Durchmessers, bzw. der Dicke des Bolzens 38, dargestellt sein.

Es ist auch denkbar und möglich, auf die Aufweitung eines Langlochs 39 völlig zu verzichten und die Energieabsorption ausschliesslich durch die Auftrennung eines Streifenbereichs 39a darzustellen. Mit Vorteil ist auf der Ober- oder/und Unterseite des Streifenbereichs 39a eine Längsrille angeordnet. Zur Einstellung des Energieabsorptionsniveaus ist die Rille in ihrer Tiefe und/oder Breite entsprechend dimensioniert.

Falls keine energiedissipierende Verschiebung der Stelleinheit 4 gegenüber der Trageinheit 1 im Crashfall gewünscht ist, sondern lediglich eine zusätzliche Haltekraft erreicht werden soll, kann das Gegenfeststellteil 26 starr mit der Seitenwand 27 der Stelleinheit 4 verbunden sein oder direkt von dieser gebildet werden. Eine Ausführungsform einer letzteren Ausbildung ist in Fig. 14 dargestellt. Die Eingriffselemente 29 sind hier direkt in der Seitenwand 27 angeordnet.

Beim in den Fig. 15 bis 17 dargestellten Ausführungsbeispiel umgreift das U-förmig ausgebildete Gegenfeststellteil 26 das Feststellteil 23. Der die Eingriffselemente 29 aufweisende Abschnitt liegt an der oberen Seitenwand der Stelleinheit 4 an. Die Aufreißplatte mit der Aufreißlasche 28 ist an der von der Lenkspindel abgewandten Seite des Spannbolzens 12 an der Stelleinheit 4 befestigt.

Anstelle einer Aufreißlasche 28 könnte wiederum beispielsweise eine Biegelasche oder eine Kombination aus einer Biege- und Aufreißlasche vorgesehen sein.

In den verschiedenen zuvor beschriebenen Ausführungsformen ist das Gegenfeststellteil 26 jeweils an der oberen Seitenwand 27 der Stelleinheit 4 angeordnet bzw. wird von dieser gebildet. Stattdessen könnte das Gegenfeststellteil auch an einer anderen parallel zur Achse des Spannbolzens 12 liegenden Wand der Stelleinheit 4 angeordnet sein oder von dieser gebildet werden, beispielsweise von der unteren Seitenwand.

Die Eingriffselemente 29 des Gegenfeststellteils 26 könnten auch anders als in Form von Ausnehmungen ausgebildet sein, wobei das Feststellteil ein angepasstes Eingriffselement aufweist, um einen bezogen auf die Längsrichtung 6 der Lenksäule bzw. Lenkspindel 2 unverschiebbaren Eingriff, insbesondere formschlüssigen Eingriff, zwischen dem Feststellteil 23 und Gegenfeststellteil 26 zu ermöglichen. Hierbei wäre wieder eine über die in die Längsrichtung 6 verlaufende Längserstreckung des Gegenfeststellteils 26 eine Mehrzahl von Eingriffspositionen für das Feststellteil 23 vorhanden. Beispielsweise könnten die Eingriffselemente 29 des Gegenfeststellteils 26 auch von Zähnen einer Verzahnung gebildet werden und das Feststellteil 23 mit einer entsprechenden Gegenverzahnung ausgebildet sein.

Die zwischen der Trageinheit 1 und der Stelleinheit 4 in den dargestellten Ausführungsbeispielen vorhandene Zwischeneinheit 40 könnte auch entfallen. Die Seitenwangen 8, 9 der Trageinheit 1 könnten dann im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus 5 direkt an die Stelleinheit 4 beidseitig angedrückt sein. Die Schwenkachse zwischen der Stelleinheit 4 und der Trageinheit 1 könnte in diesem Fall beispielsweise auch von einem Kardangelenk gebildet werden, über welches die Lenkspindel 2 mit einem weiteren Abschnitt der Lenkspindel verbunden ist. Weiters könnte diese Schwenkachse auch von einem an der Trageinheit 1 angebrachten Schwenkbolzen gebildet werden, der ein sich in die Längsrichtung 6 erstreckendes Langloch in der Stelleinheit 4 durchsetzt.

Die Erfindung ist auch bei Lenksäulen einsetzbar, die nur in Längsrichtung 6 verstellbar sind. Der Spannbolzen 12 könnte dann in Form von Rundlöchern ausgebildete Öffnungen 10, 11 in den Seitenwangen 8, 9 der Trageinheit 1 durchsetzen.

Die über die obere Seitenwand 27 vorstehenden Abschnitte der Seitenwangen 15, 16 der Stelleinheit 4 könnten auch entfallen, sodass der Spannbolzen 12 keine Öffnungen 13, 14 in der Stelleinheit 4 durchsetzt.

Denkbar und möglich wäre es auch, dass das Feststellteil 23 unverschwenkbar mit dem Spannbolzen 12 verbunden ist und beispielsweise selbst federelastisch ausgebildet ist. Weiters könnte beispielsweise eine Ausführung vorgesehen sein, bei der ein Feststellteil 23 unverschwenkbar mit dem Spannbolzen 12 verbunden ist und beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus 5 ein Antriebselement, beispielsweise der Betätigungshebel 18, direkt auf ein Spannteil, beispielsweise die Keil- oder Nockenscheibe 20, einwirkt und dieses verdreht. Der Spannbolzen 12 könnte durch die Drehung des Spannteils von diesem mitgenommen werden und zwar unter Zwischenschaltung eines Federelements, sodass das Feststellteil 23 im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus 5 von diesem Federelement an das Gegenfeststellteil 26 angedrückt wird.

Weiter wäre es auch denkbar und möglich die Eingriffselemente an einem langgestreckten Teil des Feststellteils 23 vorzusehen und am Gegenfeststellteil eine Nase vorzusehen, die in die Eingriffselemente eingreift.

In allen beschriebenen Ausführungsformen, in denen eine energiedissipierende Verschiebbarkeit des Gegenfeststellteils gegenüber der Stelleinheit vorgesehen ist, besitzt die Verschiebbarkeit des Gegenfeststellteils gegenüber der Stelleinheit einen definierten, vorgegebenen oder einstellbaren Kraft-Weg-Verlauf. Bei einer in axialer Richtung der Lenksäule wirkenden Kraft, die so groß ist, dass es zu einer Verschiebung des Gegenfeststellteils gegenüber der Stelleinheit kommt, verschiebt sich die Stelleinheit hierbei günstigerweise in axialer Richtung der Lenksäule.

Die Größe der auf die Stelleinheit in Längsrichtung der Lenksäule in Richtung zur Fahrzeugfront einwirkenden Kraft, ab der es zu einer Verschiebung des Gegenfeststellteils gegenüber der Stelleinheit kommt, ist vorzugsweise kleiner als 10000N, kann beispielsweise auch kleiner als 5000N sein.

Legende

zu den Hinweisziffern:

	1	Trageinheit		26	Gegenfeststellteil
5	2	Lenkspindel		27	Seitenwand
	3	lenkradseitiges Ende		28, 28a	Lasche
	4	Stelleinheit		29	Eingriffselement
	5	Spannmechanismus		30	Schwenkachse
	6	Längsrichtung		31	Nase
10	7	Richtung		32	Aufreißplatte
	8	Seitenwange		32a	Grundplatte
	9	Seitenwange		33	Schwächungslinie
	10	Öffnung		33a	Langloch
	11	Öffnung		33b	Langloch
15	12	Spannbolzen		34	Schwächungslinie
	13	Öffnung		35	Stift
	14	Öffnung		36	Schlitz
	15	Seitenwange		37	Federelement
	16	Seitenwange		38	Bolzen
20	17	Andrückteil		39	Langloch
	18	Betätigungshebel		39a	Streifenbereich
	19	Gegenscheibe		40	Zwischeneinheit
	20	Nockenscheibe		41	Seitenwange
	21	Flächenansatz		42	Seitenwange
25	22	Bolzenkopf		43	Längsnut
	23	Feststellteil			
	24	Federelement			
	24a	Abschnitt			
	24b	Abschnitt			
30	24c	Bügelabschnitt			
	25	Nut			

Patentansprüche:

1. Lenksäule für ein Kraftfahrzeug, die zumindest in ihrer Längsrichtung (6) verstellbar ist, umfassend eine Trageinheit (1), die mit dem Chassis des Kraftfahrzeugs verbindbar ist, eine Stelleinheit (4), die zwischen Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) angeordnet ist, und einen Spannmechanismus (5), in dessen geöffnetem Zustand die Stelleinheit (4) gegenüber der Trageinheit (1) zumindest in die Längsrichtung (6) der Lenksäule verstellbar ist und in dessen geschlossenem Zustand die eingestellte Position der Stelleinheit (4) gegenüber der Trageinheit (1) festgestellt ist und die einen Spannbolzen (12) umfasst, welcher Öffnungen (10, 11) in den Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) durchsetzt und beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus (5) um seine Achse gedreht wird, wobei mindestens ein zwischen den Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) angeordnetes und durch die Drehung des Spannbolzens (12) beim Öffnen und Schließen des Spannmechanismus (5) verstelltes Feststellteil (23) vorhanden ist, welches im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus (5) in ein mit der Stelleinheit (4) verbundenes Gegenfeststellteil (26) eingreift oder zumindest bei einer im Falle eines Fahrzeugcrashes einsetzenden Verschiebung der Stelleinheit (4) gegenüber der Trageinheit (1) mit dem Gegenfeststellteil (26) in Eingriff gelangt und welches im geöffneten Zustand des Spannmechanismus (5) vom Gegenfeststellteil (26) distanziert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenfeststellteil (26) an einer parallel zur Achse des Spannbolzens (12) liegenden Wand (27) der Stelleinheit (4) angeordnet ist oder von dieser gebildet wird.

2. Lenksäule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenfeststellteil (26) an der unteren oder oberen Seitenwand (27) der Stelleinheit (4) angeordnet ist oder von dieser gebildet wird.

3. Lenksäule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenfeststellteil (26) eine Mehrzahl von in Längsrichtung (6) der Lenksäule aufeinander folgenden Eingriffselementen (29) aufweist.

4. Lenksäule nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingriffselemente (29) von Ausnehmungen gebildet werden, in die zur Ausbildung eines in die Längsrichtung (6) der Lenksäule wirkenden formschlüssigen Eingriffs eine vorspringende Nase (31) des Feststellteils (23) einführbar ist.

5. Lenksäule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Feststellteil (23) am bzw. auf dem Spannbolzen (12) angeordnet ist.

6. Lenksäule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus (5) das Feststellteil (23) federelastisch an das Gegenfeststellteil (26) angedrückt ist.

7. Lenksäule nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Feststellteil (23) gegenüber dem Spannbolzen (12) verschwenkbar ist, wobei ein Federelement (24) zwischen dem Spannbolzen (12) und dem Feststellteil (23) wirkt.

8. Lenksäule nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenfeststellteil (26) im Falle eines Fahrzeugcrashes unter Energieaufzehrung gegenüber der Stelleinheit (4) verschiebbar ist.

9. Lenksäule nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenfeststellteil (26) über eine Biege- und/oder Aufreißlasche (28) mit der Stelleinheit (4) verbunden ist.

10 Lenksäule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenfeststellteil (26) über mindestens einen Bolzen (38), der in ein Langloch (39) eingreift, dessen Lochbreite zumindest teilweise schmaler als der Außendurchmesser des Bolzens (38) ist, mit der Stelleinheit (4) verbunden ist, wobei der Bolzen (38) im Falle eines Fahrzeugcrashes unter Energieaufzehrung im Langloch (39) verschiebbar ist.

11. Lenksäule nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand des Spannmechanismus (5) die Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) beidseitig an die Stelleinheit (4) angedrückt sind oder an zwischen den Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) und der Stelleinheit (4) angeordneten Seitenwangen einer Zwischeneinheit (40) angedrückt sind, welche ihrerseits beidseitig an die Stelleinheit (4) angedrückt sind.

12. Lenksäule nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (12) durch die Ränder der von ihm durchsetzten Öffnungen (10, 11) in den Seitenwangen (8, 9) der Trageinheit (1) in Längsrichtung (6) der Lenksäule unverschiebbar gehalten ist.

13. Lenksäule nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Gegenfeststellteils (26) gegenüber der Stelleinheit (4) ab einer in Längsrichtung der Lenksäule auf die Stelleinheit (4) einwirkenden Kraft einsetzt, die kleiner als 10000N ist.

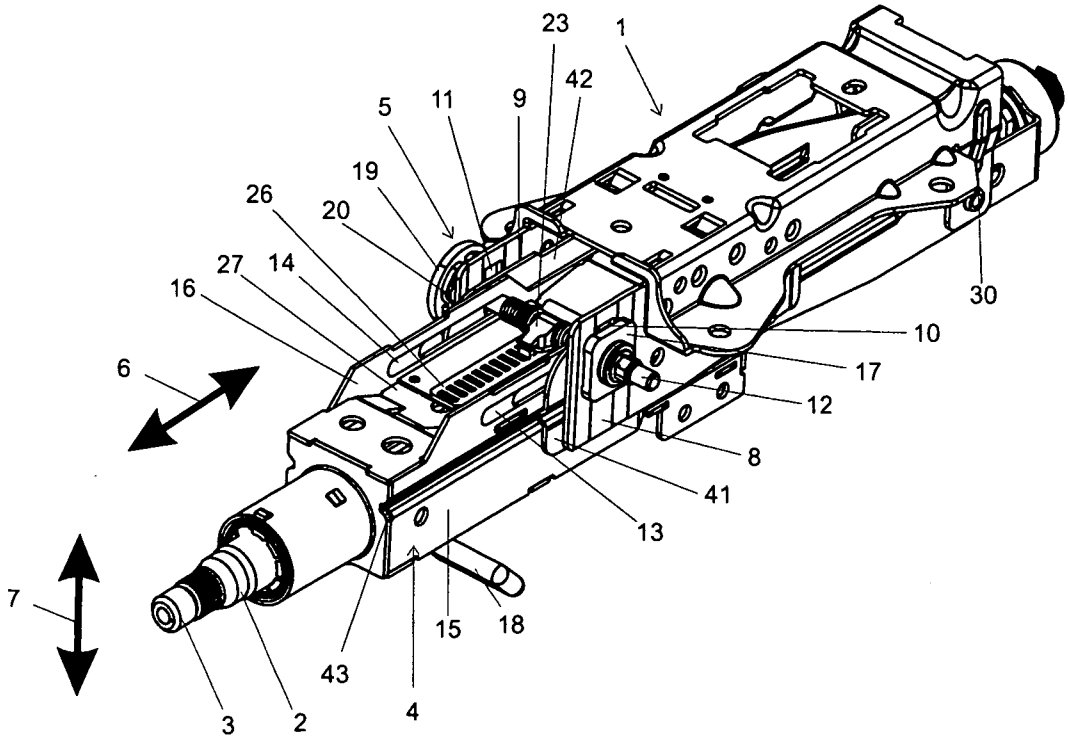
23
1
42
5
11
9
19
26
20
27
14
16
30
10
17
6
12
8
41
13
7
15
18
43
4
3
2

Fig. 1

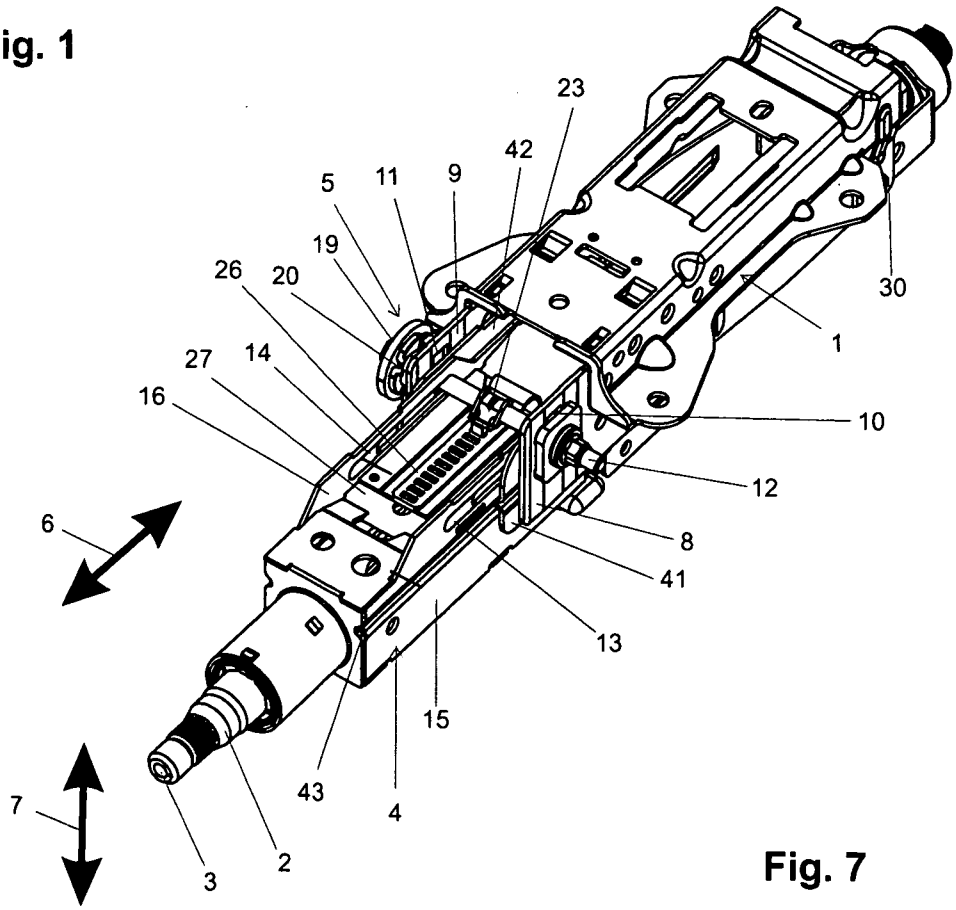
23
42
5
11
9
19
26
20
30
1
27
14
16
10
12
6
8
41
13
15
7
43
4
3
2

Fig. 7

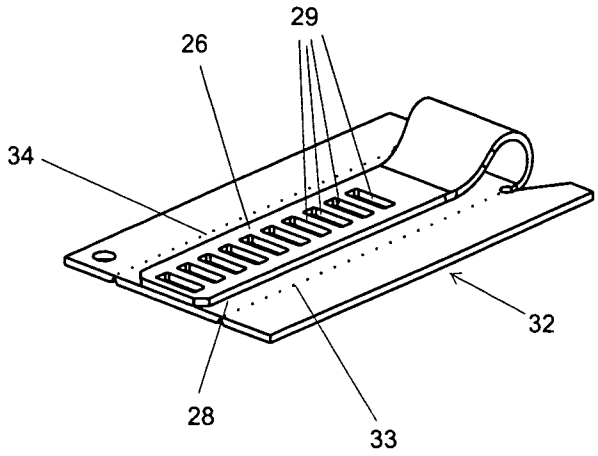

Fig. 3

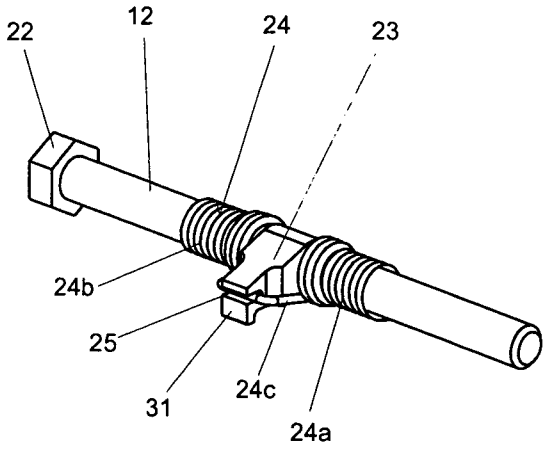

Fig. 2

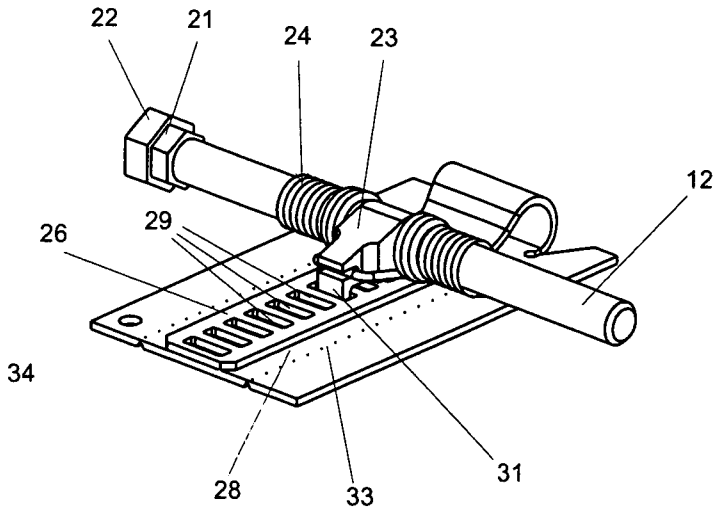

Fig. 4

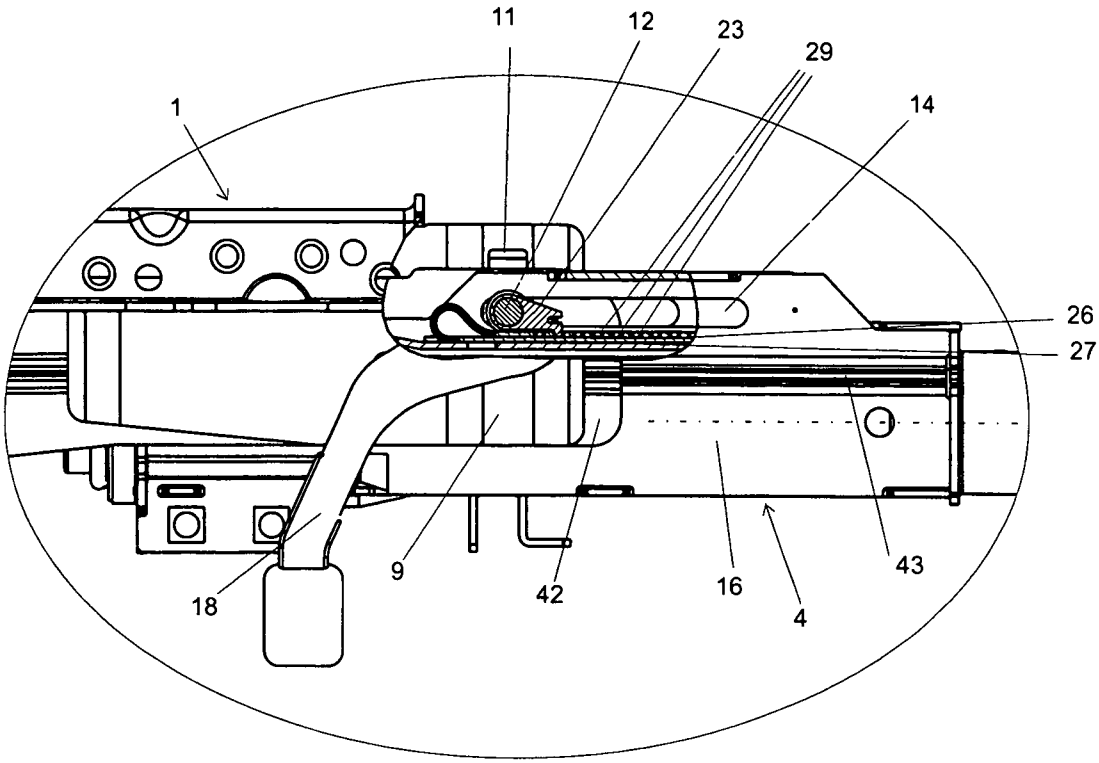

Fig. 5

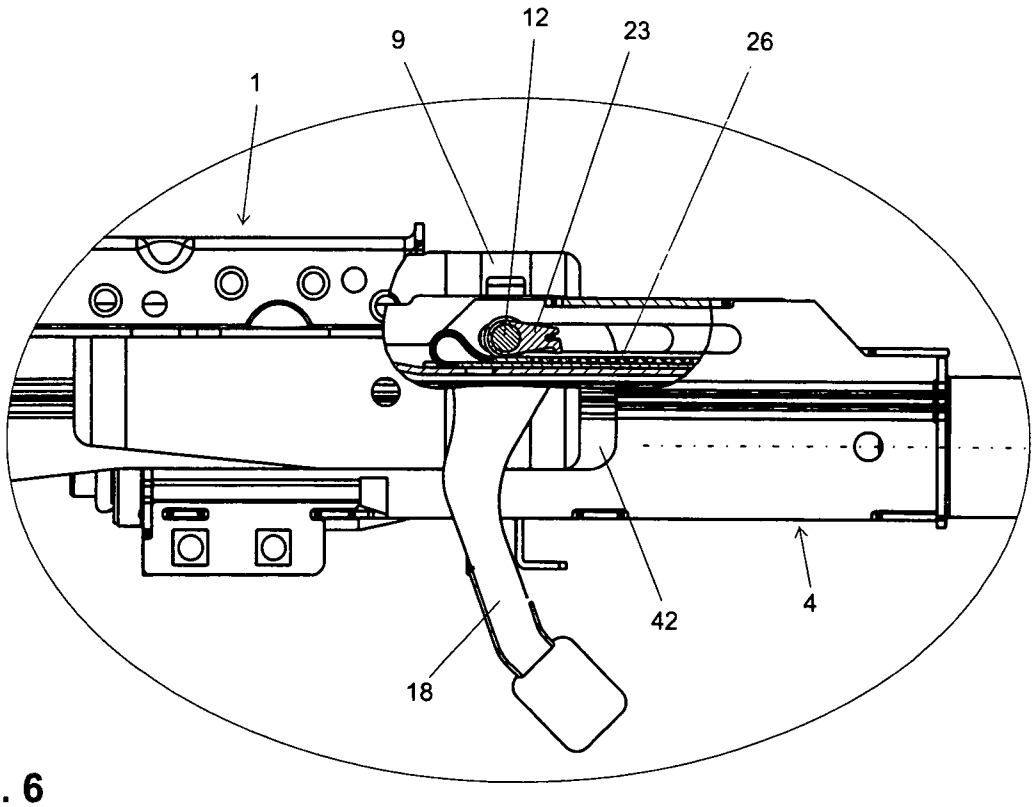

Fig. 6

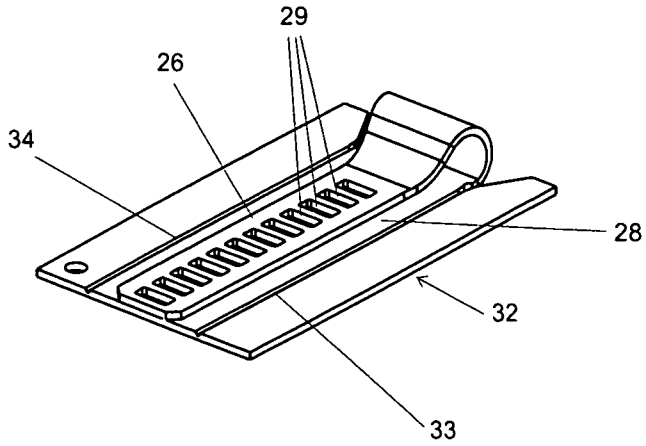

Fig. 9

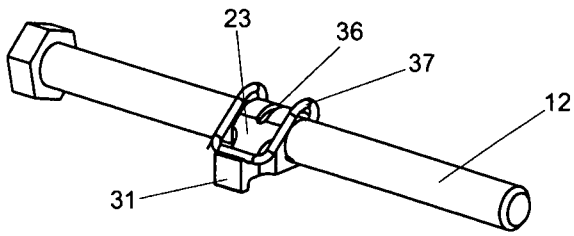

Fig.8a

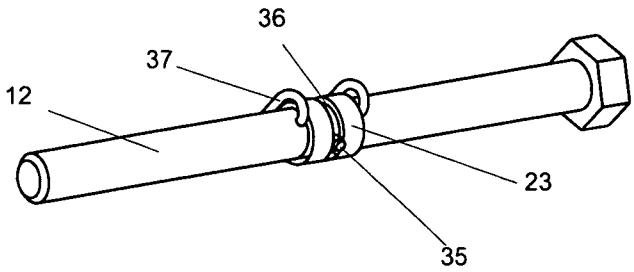

Fig.8b

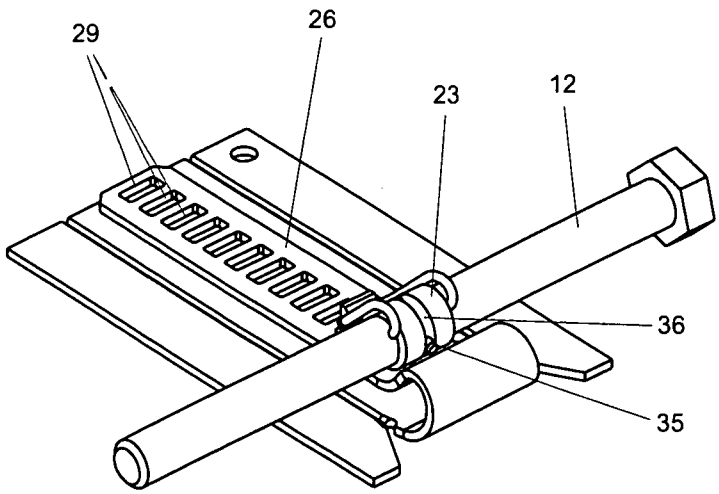

Fig. 10

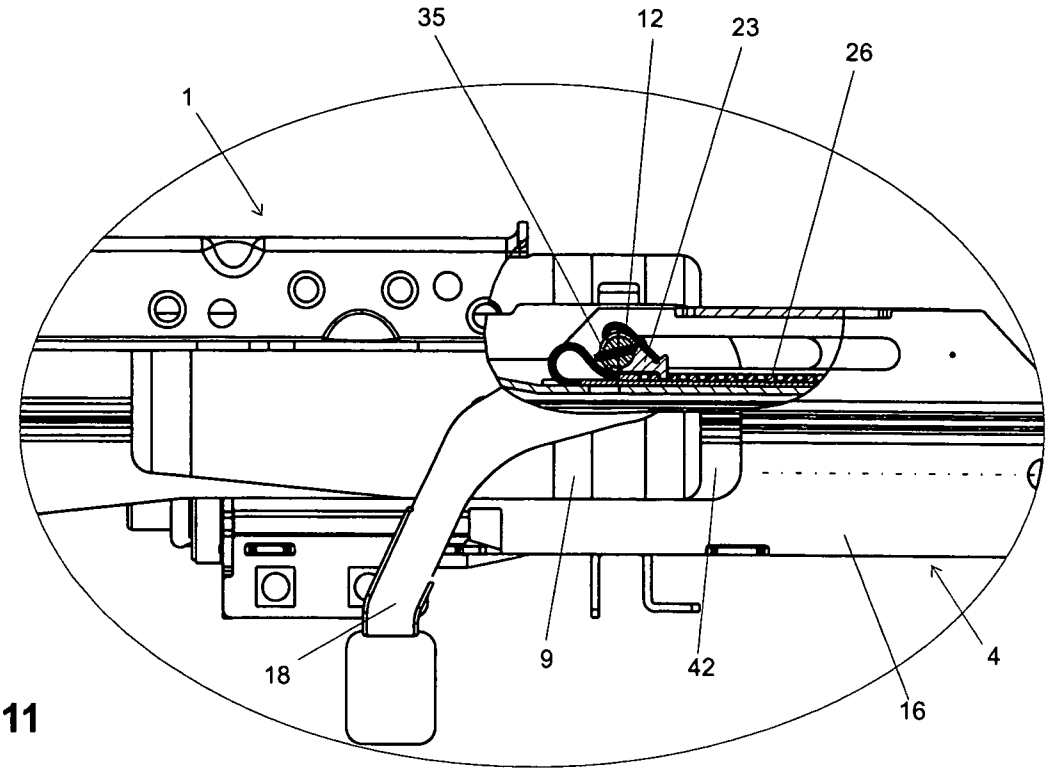

Fig. 11

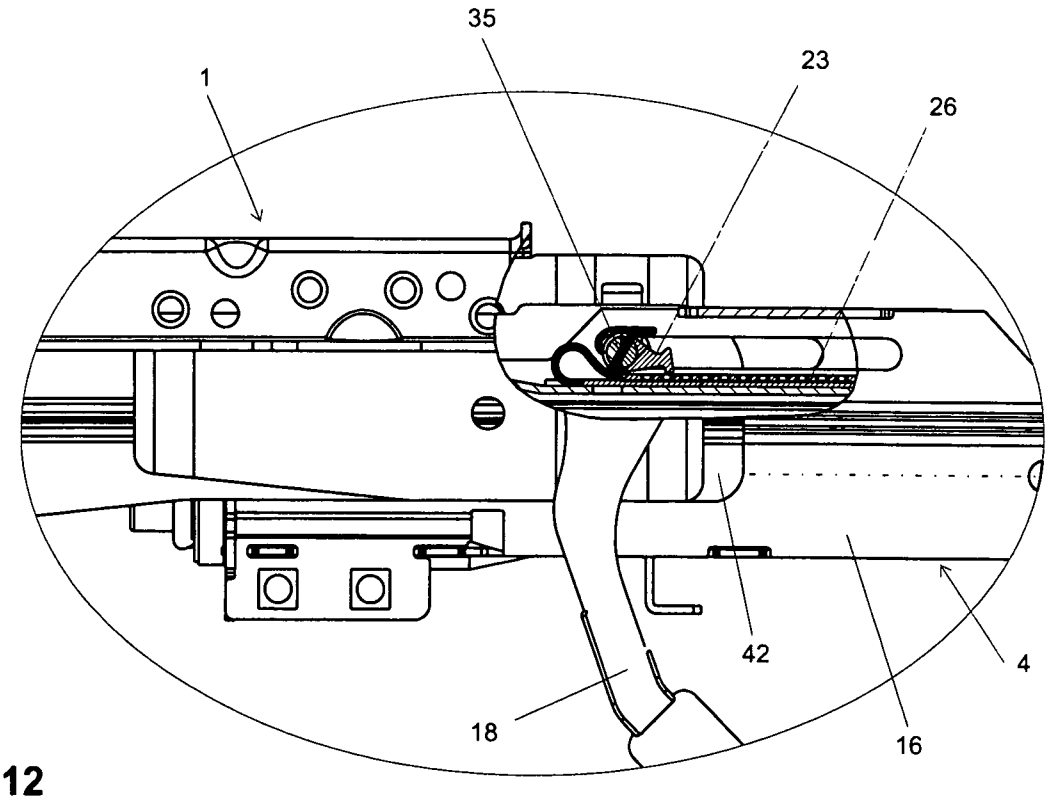

Fig. 12

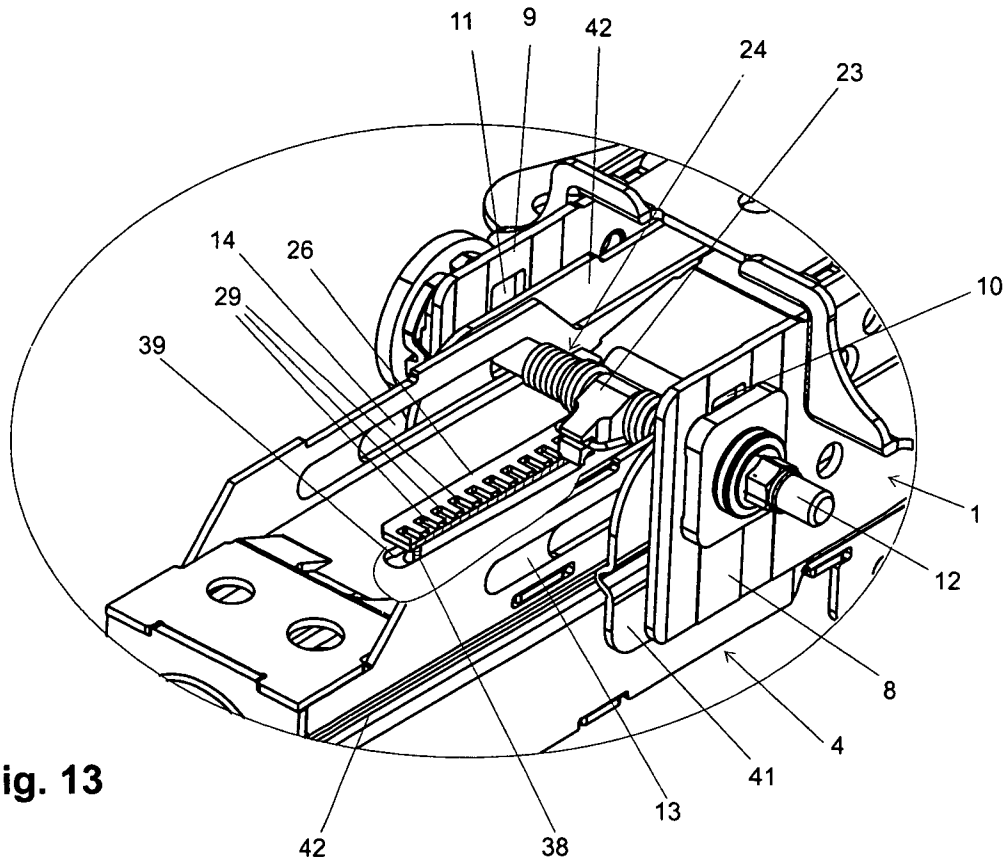
11
9
42
24
23
14
26
29
39
10
1
12
8
4
41
13
42
38

Fig. 13

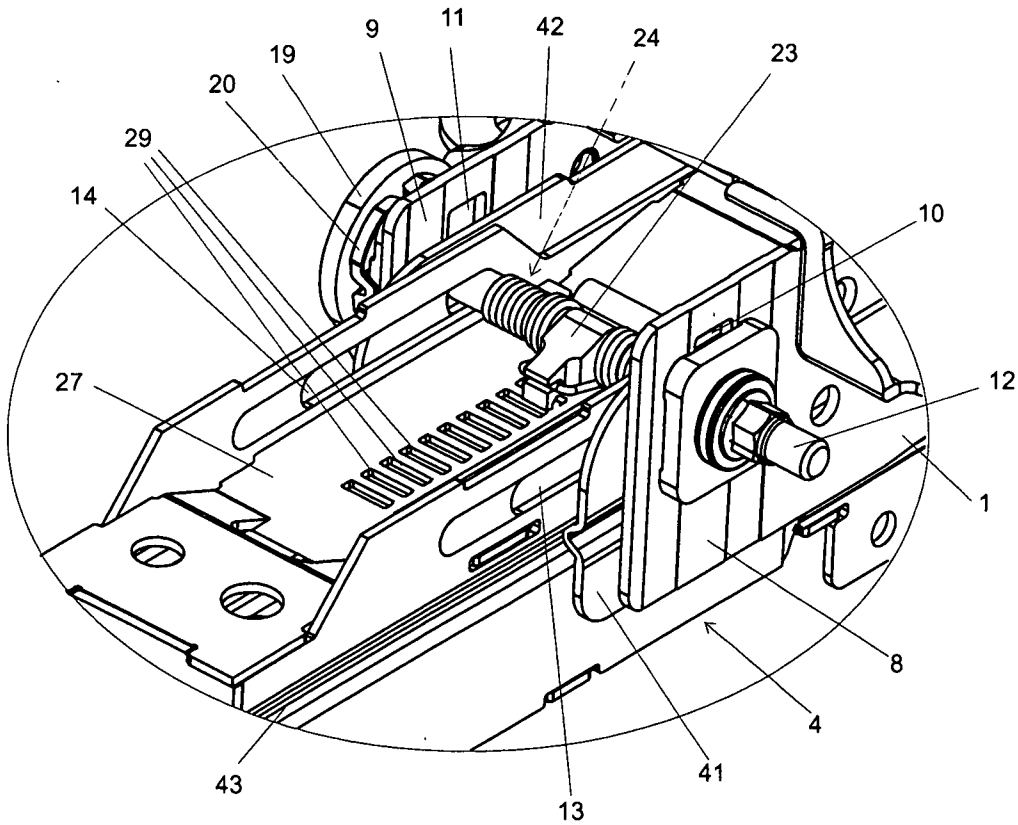
9
11
42
24
23
19
20
29
14
10
27
12
1
8
4
43
41
13

Fig. 14

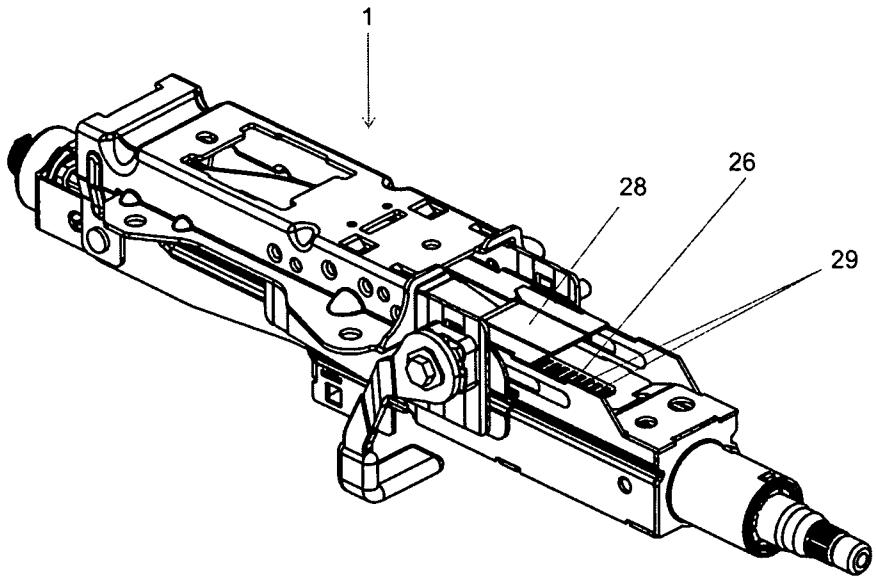

Fig. 15

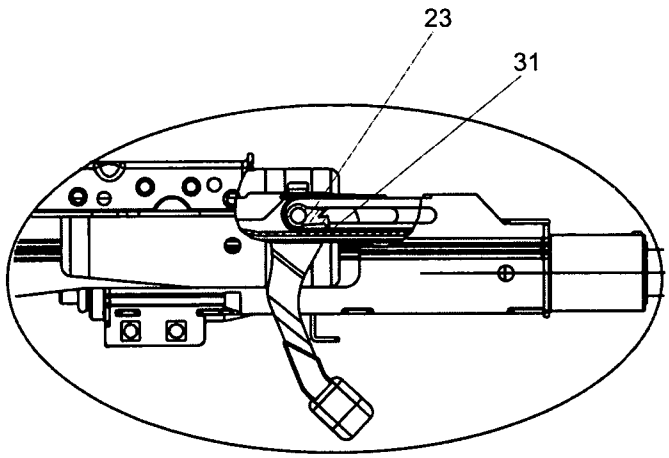

Fig. 16

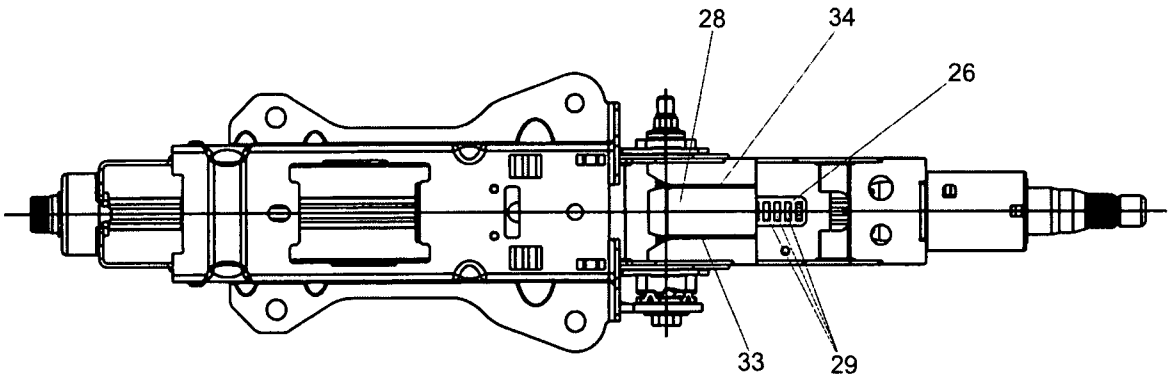

Fig. 17

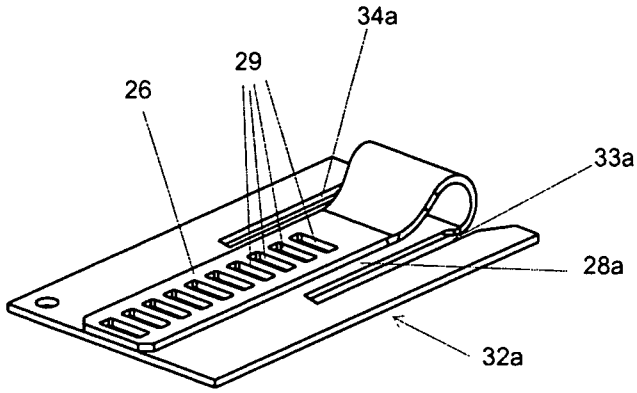

Fig. 18

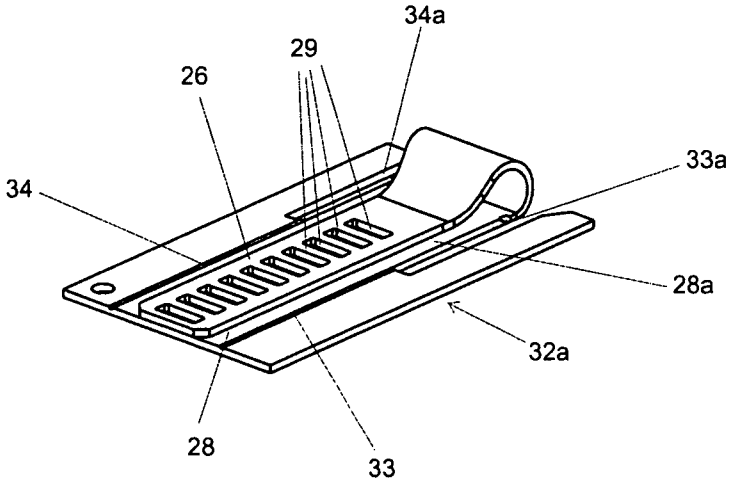

Fig. 19

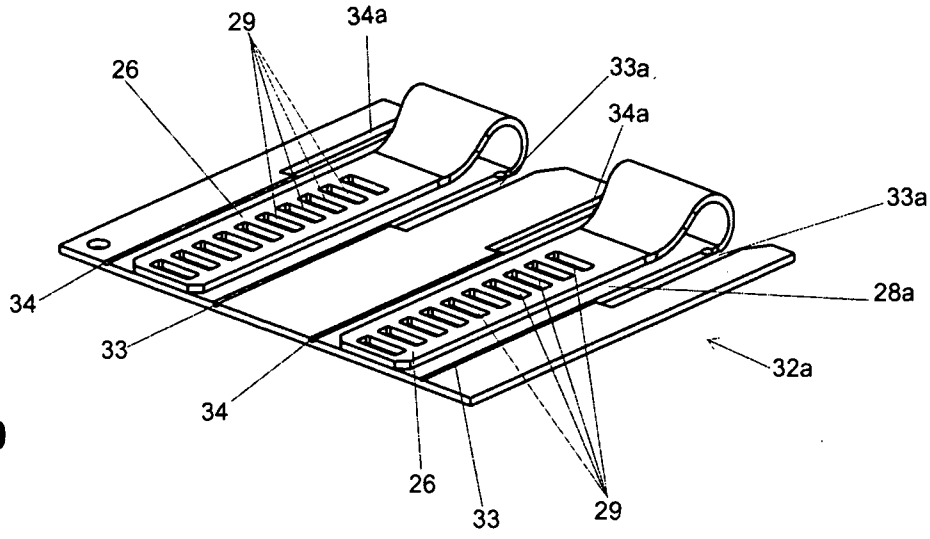

Fig. 20

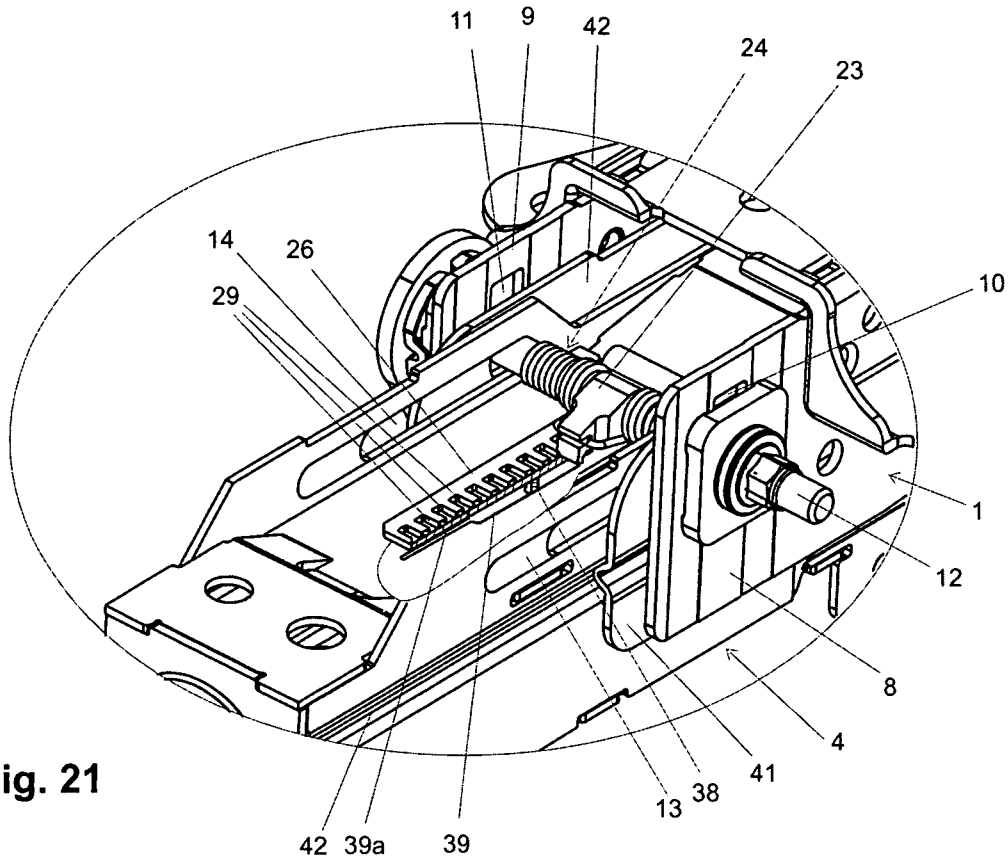

Fig. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/009794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D1/184 B62D1/19

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 291 840 A (TORRINGTON CO [GB]) 7 February 1996 (1996-02-07) page 2, lines 8-34 page 3, line 34 - page 4, line 8 page 4, lines 16-26 page 5, lines 1-30; claims 1-6,8-10; figures 1-3	1-3,5-9, 12,13
Y	-----	10
X	GB 2 311 839 A (NASTECH EUROP LTD [GB]) 8 October 1997 (1997-10-08) page 1, line 29 - page 2, line 14 page 3, lines 1-8 page 3, line 31 - page 4, line 3; claims 1,2; figures 1,4	1-3,5,6, 11,12
Y	-----	4,7
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 Februar 2009	05/03/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Janusch, Stefan

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/009794

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 793 204 A (KUBASIAK DUANE T [US]) 27 December 1988 (1988-12-27) column 6, lines 4-24 column 6, line 51 - column 7, line 56; claims 1,3,5-7,10,15; figures 10-13	4
A		1-3,5,6, 12

Y	EP 0 641 705 A (TORRINGTON CO [GB]) 8 March 1995 (1995-03-08) cited in the application column 2, lines 22-26; claim 6; figure 6	7
A		1-3,5,6, 11,12

Y	DE 10 2005 052123 B3 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 11 January 2007 (2007-01-11) cited in the application paragraphs [0046] - [0049]; claims 1,2; figures 7,8	10
A		1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/009794

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2291840 A	07-02-1996	AU 2988295 A	04-03-1996
		BR 9508449 A	14-07-1998
		DE 69502398 D1	10-06-1998
		DE 69502398 T2	17-12-1998
		EP 0772541 A1	14-05-1997
		WO 9604162 A1	15-02-1996
		JP 10509395 T	14-09-1998
		US 5562307 A	08-10-1996
GB 2311839 A	08-10-1997	DE 69701033 D1	03-02-2000
		DE 69701033 T2	13-07-2000
		EP 0889820 A1	13-01-1999
		WO 9736775 A1	09-10-1997
US 4793204 A	27-12-1988	NONE	
EP 0641705 A	08-03-1995	AU 669813 B2	20-06-1996
		AU 6887694 A	16-03-1995
		CA 2130623 A1	02-03-1995
		DE 69401406 D1	20-02-1997
		DE 69401406 T2	10-07-1997
		GB 2281539 A	08-03-1995
		JP 7196044 A	01-08-1995
		US 5524927 A	11-06-1996
DE 102005052123 B3	11-01-2007	WO 2007048153 A2	03-05-2007
		CN 101300163 A	05-11-2008
		EP 1940670 A2	09-07-2008
		US 2008229867 A1	25-09-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/009794

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B62D1/184 B62D1/19

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 291 840 A (TORRINGTON CO [GB]) 7. Februar 1996 (1996-02-07) Seite 2, Zeilen 8-34 Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 8 Seite 4, Zeilen 16-26 Seite 5, Zeilen 1-30; Ansprüche 1-6,8-10; Abbildungen 1-3	1-3,5-9, 12,13
Y	-----	10
X	GB 2 311 839 A (NASTECH EUROP LTD [GB]) 8. Oktober 1997 (1997-10-08) Seite 1, Zeile 29 - Seite 2, Zeile 14 Seite 3, Zeilen 1-8 Seite 3, Zeile 31 - Seite 4, Zeile 3; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,4	1-3,5,6, 11,12
Y	-----	4,7
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Februar 2009	05/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Janusch, Stefan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/009794

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 793 204 A (KUBASIAK DUANE T [US]) 27. Dezember 1988 (1988-12-27) Spalte 6, Zeilen 4-24 Spalte 6, Zeile 51 - Spalte 7, Zeile 56; Ansprüche 1,3,5-7,10,15; Abbildungen 10-13	4
A		1-3,5,6, 12

Y	EP 0 641 705 A (TORRINGTON CO [GB]) 8. März 1995 (1995-03-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeilen 22-26; Anspruch 6; Abbildung 6	7
A		1-3,5,6, 11,12

Y	DE 10 2005 052123 B3 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0046] - [0049]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 7,8	10
A		1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/009794

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2291840 A	07-02-1996	AU 2988295 A	04-03-1996
		BR 9508449 A	14-07-1998
		DE 69502398 D1	10-06-1998
		DE 69502398 T2	17-12-1998
		EP 0772541 A1	14-05-1997
		WO 9604162 A1	15-02-1996
		JP 10509395 T	14-09-1998
		US 5562307 A	08-10-1996
GB 2311839 A	08-10-1997	DE 69701033 D1	03-02-2000
		DE 69701033 T2	13-07-2000
		EP 0889820 A1	13-01-1999
		WO 9736775 A1	09-10-1997
US 4793204 A	27-12-1988	KEINE	
EP 0641705 A	08-03-1995	AU 669813 B2	20-06-1996
		AU 6887694 A	16-03-1995
		CA 2130623 A1	02-03-1995
		DE 69401406 D1	20-02-1997
		DE 69401406 T2	10-07-1997
		GB 2281539 A	08-03-1995
		JP 7196044 A	01-08-1995
		US 5524927 A	11-06-1996
DE 102005052123 B3	11-01-2007	WO 2007048153 A2	03-05-2007
		CN 101300163 A	05-11-2008
		EP 1940670 A2	09-07-2008
		US 2008229867 A1	25-09-2008