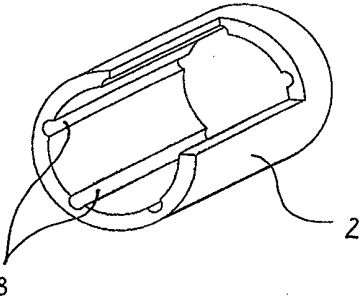


<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B62D 1/00</p>	A2	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/06439</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Februar 2000 (10.02.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02209</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Juli 1999 (20.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 33 421.4 24. Juli 1998 (24.07.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEMFÖRDER LENKSÄULEN GMBH [DE/DE]; Haldemer Strasse 2, D-49448 Lemförde (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MICHALSKI, Herniu [DE/DE]; Wandelstrasse 29, D-28816 Brinkum (DE). GRAMS, Kay-Uwe [DE/DE]; Heidpand 10, D-49692 Cappeln (DE). VORTMEYER, Jens [DE/DE]; Am Bache 5, D-32361 Preussisch-Oldendorf (DE). SCHÄFER, Burghard [DE/DE]; Moorweg 12, D-27777 Ganderkesee (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	
<p>(54) Title: SAFETY STEERING COLUMN</p> <p>(54) Bezeichnung: SICHERHEITSLENKSÄULE</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a safety steering column for motor vehicles, having a steering column housing, a tube extending into the passenger compartment and a steering axle rotationally mounted therein for receiving a steering wheel which may be retracted in case of frontal collision, wherein scattered dents (8) have been made in the tube (2) on the entire periphery of the safety steering column. Said dents (8) preferably extend along the entire length of the tube.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Es wird eine Sicherheitslenksäule für Kraftfahrzeuge mit einem Lenksäulengehäuse, einem sich in den Fahrgastraum erstreckenden Mantelrohr und einer darin drehbar gelagerten Lenkwelle zur Aufnahme eines Lenkrades, die im Fall eines Frontalunfalls verkürzbar ist, vorgestellt, wobei in das Mantelrohr (2) der Sicherheitslenksäule über den Umfang verteilte Materialschwächungen (8) eingebracht sind. Diese Materialschwächungen (8) erstrecken sich vorzugsweise über die gesamte Mantelrohrlänge.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Sicherheitslenksäule

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitslenksäule für Kraftfahrzeuge mit einem Lenksäulengehäuse, einem sich in den Fahrgastraum erstreckenden Mantelrohr und einer darin drehbar gelagerten Lenkwelle zur Aufnahme eines Lenkrades, die im Fall eines Frontalunfalls verkürzbar ist.

Derartige energieabsorbierende Sicherheitslenksäulen kommen zur Anwendung, um den Aufprall eines Fahrers bei einem Frontalcrash/Offsetcrash zusätzlich zur Abstützung durch einen Airbag abzdämpfen. Es sind Sicherheitssysteme bekannt, bei denen vorgeformte Wellrohre in der Lenksäule während des Crashvorganges ziehharmonikaartig verformt werden und somit die Bewegungsenergie absorbieren.

Bei der Abstützung des Fahrers werden dabei sowohl axiale als auch radiale Kräfte in die Lenksäule eingeleitet. Nachteilig an den bekannten Wellrohren ist, daß diese sehr biegeweich sind und dementsprechend eine geringe Querstabilität aufweisen. Dadurch treten unerwünschte Schwingungen auf. Bei einer Verformung können nicht vorbestimmbare Deformationen entstehen, die sich nachteilig auf die Sicherheit eines Fahrzeugführers auswirken.

In der DE-OS 20 44 905 ist eine stoßabsorbierende Lenksäule für Motorfahrzeuge offenbart, die ein Lenksäulengehäuse, ein sich in den Fahrgastraum erstreckendes

Mantelrohr, eine in dem Mantelrohr drehbar gelagerte und im Fall eines Unfalles verkürzbare Lenkwelle zur Aufnahme eines Lenkrades sowie ein koaxial zu dem Ende des Mantelrohres benachbart angeordnetes, konusartiges Bauteil aufweist, dessen kleinster Außendurchmesser kleiner oder gleich dem Innendurchmesser des Mantelrohres ist und das mit seinem kleinsten Außendurchmesser dem Mantelrohr der Lenksäule zugewandt ist. Das Mantelrohr wird im Crashfall unter Energieaufzehrung aufgeweitet. Nachteilig ist dabei jedoch, daß eine Rißbildung im Mantelrohr unkontrollierbar erfolgt, sodaß möglicherweise eine erhebliche zusätzliche Verletzungsgefahr für die Fahrzeuginsassen dadurch entsteht, daß scharfkantige Mantelrohrteile in den Fahrgastinnenraum eintreten können.

Aus der DE 42 06 781 A1 ist darüber hinaus ein nach dem Stülpprinzip arbeitendes Deformationselement mit einem rohrartigen Deformationsglied aus einem plastisch verformbaren Material und zumindest einem einem Endbereich des Deformationsglieds gegenüberstehenden Anschlag bekannt, der ein Stülpprofil zum fortlaufenden Rückstülpen des Deformationsglieds trägt. Das den Anschlag tragende Bauteil wird dabei durch eine Zugkraft in das Deformationsglied eingezogen, sodaß sich dieses verformt. Bei einer derartigen Ausführung eines Deformationselementes besteht ebenfalls die Gefahr, unkontrolliert auftretender Rißbildungen im Verformungsbereich, sodaß bei der Verwendung des in der DE 42 06 781 A1 beschriebenen Deformationselementes für eine Lenksäule eines Kraftfahrzeuges gefährlich scharfkantige Teile in den Fahrgastinnenraum eintreten können.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine energieabsorbierende Sicherheitslenksäule zur Verfügung zu stellen, bei der eine uneingeschränkte Quersteifigkeit des Mantelrohres auch im Crashfall erhalten bleibt und dabei verhindert wird, daß scharfkantige Blechteile über die Kontur der Lenkradnabe in den Fahrgastraum hervortreten.

Dieses technischen Problems wird in Verbindung mit den Oberbegriffsmerkmalen erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebene technische Lehre gelöst.

Dabei sind in das sich in den Fahrgastraum erstreckende Ende des Mantelrohres Materialschwächungen eingebracht, die über den Umfang des Mantelrohres verteilt sind. Benachbart dem Ende des Mantelrohres ist ein konusartiges Bauteil koaxial angeordnet, dessen kleinster Außendurchmesser dem des Innendurchmessers des Endes des Mantelrohres entspricht, wobei dieser kleinste Außendurchmesser dem Ende des Mantelrohres zugewandt ist.

Von besonderem Vorteil bei dieser erfinderischen Sicherheitslenksäule ist, daß eine sehr hohe Quersteifigkeit des Rohres erzielt, beziehungsweise aufrechterhalten werden kann. Die während des Crashes auftretenden elastischen Biegekräfte können sich bei dieser Konstruktion nicht auf die Lenksäule auswirken, da eine Verkürzung der Sicherheitslenksäule dazu führt, daß das konusartige Bauteil in das Mantelrohr eindringt. Das Mantelrohrende reißt dabei in mehrere streifenförmige axiale Abschnitte auf. Diese axialen Abschnitte verformen sich während des Aufreißens plastisch. Durch die auftretenden Reibungs- und Verformungskräfte wird die Aufprallenergie absorbiert. Nach einem Aufprall wird eine axiale Bewegung des Lenkrades in einer zur Fahrtrichtung entgegengesetzten Richtung durch die zwischen Mantelrohr und konusartigem Bauteil vorhandene Reibung wirksam verhindert.

Durch diese erfindungsgemäße Weiterentwicklung wird eine einfachere Herstellbarkeit der Sicherheitslenksäule erreicht, wodurch sich die Herstellungskosten erheblich reduzieren. Das Mantelrohr kann als einstückiges Bauteil gefertigt werden, wobei die Materialschwächungen bereits bei der Herstellung einformbar sind. Das zusätzliche Kerben des Endbereiches des Mantelrohres kann demnach entfallen.

Eine Sicherheitslenksäule für Kraftfahrzeuge mit den zuvor beschriebenen technischen Merkmalen, wurde dahingehend weiterentwickelt, daß die Materialschwächungen sich über die gesamte Mantelrohrlänge erstrecken und beispielsweise in das Mantelrohr eingeformte Nuten sein.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können diese Nuten im Querschnitt gesehen eine Keilform, eine Schwalbenschwanzform, eine Kreisform oder eine U-Form aufweisen. Selbstverständlich liegen auch andere Querschnittsgeometrien innerhalb des Erfindungsgedankens.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Materialschwächungen als in den Randbereich des Mantelrohres eingebrachte Einkerbungen ausgeführt. Diese Einkerbungen können in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen über den Umfang des Endes des Mantelrohres verteilt sein. Über eine Variation der Wanddicke des Mantelrohres und der Anzahl und Anordnung der Einkerbungen läßt sich das Verhalten der Sicherheitslenksäule in einem weiten Bereich an die zu erwartenden Beanspruchungen anpassen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erweitert sich die Oberfläche des konusartigen Bauteils entlang einer konkav verlaufenden Konturlinie von einem kleinen Außendurchmesser mit koaxialer Oberfläche bis zu einem großen Außendurchmesser mit einer sich radial erstreckenden Oberfläche. Bei einem Frontalunfall und einem Zusammenschieben der Sicherheitslenksäule entstehen an den Einkerbungen axiale Risse, wobei sich die entstehenden streifenförmigen Segmente des Mantelrohres aufzulpen beziehungsweise sich lockenförmig ineinander drehen.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei der das konusartige Bauteil auch als Lagersitz für die Lagerung der Lenkwelle ausgebildet ist. Bei einer solchen Version ist das konusartige Bauteil kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Ende des Mantelrohres verbunden.

Bei einer anderen zu bevorzugenden Ausführungsform kann das konusartige Bauteil als Außenschale der Lagerung der Lenksäule ausgeführt sein. Dies führt zu einer wesentlichen Verringerung der Anzahl der benötigten Bauteile.

Bei einer weiteren Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist das konusartige Bauteil als rückseitiges Bauteil des Lenkrades ausgeführt, so daß es im Normalbetrieb des Kraftfahrzeuges gegenüber dem Mantelrohr verdrehbar ist und nur im Falle eines Frontalzusammenstoßes mit dem Mantelrohr in Kontakt tritt.

Darüber hinaus ist es möglich, die Materialschwächungen am Außenumfang oder am Innenumfang des Mantelrohres einzubringen.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Teilansicht der Sicherheitslenksäule,

Figur 2 eine Schnittdarstellung der Figur 1 und

Figur 3 eine Schnittdarstellung der Sicherheitslenksäule nach einem Frontalunfall,

Figur 4 einen teilweisen Ausschnitt eines Mantelrohres einer erfindungsgemäßen Sicherheitslenksäule.

Die Sicherheitslenksäule entsprechend den Darstellungen der Figuren 1 bis 3 besteht aus einem Lenksäulengehäuse 1 mit einem sich in den Fahrgastraum erstreckenden Mantelrohr 2 und einer darin drehbar gelagerten Lenkwelle 5, an der das Lenkrad befestigt wird. In das lenkradseitige Ende des Mantelrohres 2 ist ein konisches Bauteil 4 mit seiner Seite des geringsten Außendurchmessers eingesetzt, wobei sich der Außendurchmesser nach außen hin erweitert, bis er im Endbereich annähernd radial verläuft. In das konische Bauteil 4 ist die Lagerung 6 der Lenkwelle 5 eingesetzt.

Das Mantelrohr 2 ist ein Stück auf das konische Bauteil 4 aufgeschoben und besitzt in regelmäßigen Abständen auf seinem Umfang verteilt axiale Einkerbungen, an denen das Mantelrohr während eines Frontalunfalles beim Ineinanderschieben von konischem Bauteil 4

und Mantelrohr 2 in definierter Weise aufreißt. Die dabei entstehenden streifenförmigen Segmente des Mantelrohres 2 werden durch die konische Fläche des konischen Bauteils 4 radial nach außen abgebogen, wobei sie sich, wie in der Figur 3 dargestellt, lockenartig aufdrehen oder auftulpen.

Dies hat als positiven Nebeneffekt zur Folge, daß die derartig verformten Segmente 7 des Mantelrohres 2 sich zwar radial um die Lenksäule nach außen erstrecken, daß aber keine scharfen Blechteile über die Kontur der Lenkradnabe in den Fahrgastraum hervortreten.

Die Festigkeit des Mantelrohres 2 ist so ausgelegt, daß sich die Lenksäule bei einem Frontalcrash und Zündung des Airbags zunächst nicht verformt, sich jedoch beim Aufprall des Fahrers auf den Airbag zusammenschiebt. Dabei erfolgt keine Intrusion des Mantelrohres 2 in das Lenksäulengehäuse und somit auch keine Kollision mit anderen Bauteilen.

In der Figur 4 ist ein teilweiser Ausschnitt eines Mantelrohres einer erfindungsgemäßen Sicherheitslenksäule dargestellt. Darin sind die Materialschwächungen 8 im Querschnitt gesehen runde Nuten, die am Innenumfang des Mantelrohres 2 eingeformt sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Lenksäulengehäuse
- 2 Mantelrohr
- 3 Einkerbungen
- 4 konisches Bauteil
- 5 Lenkwelle
- 6 Lagerung
- 7 verformtes Segment
- 8 Materialschwächung

Sicherheitslenksäule

Patentansprüche

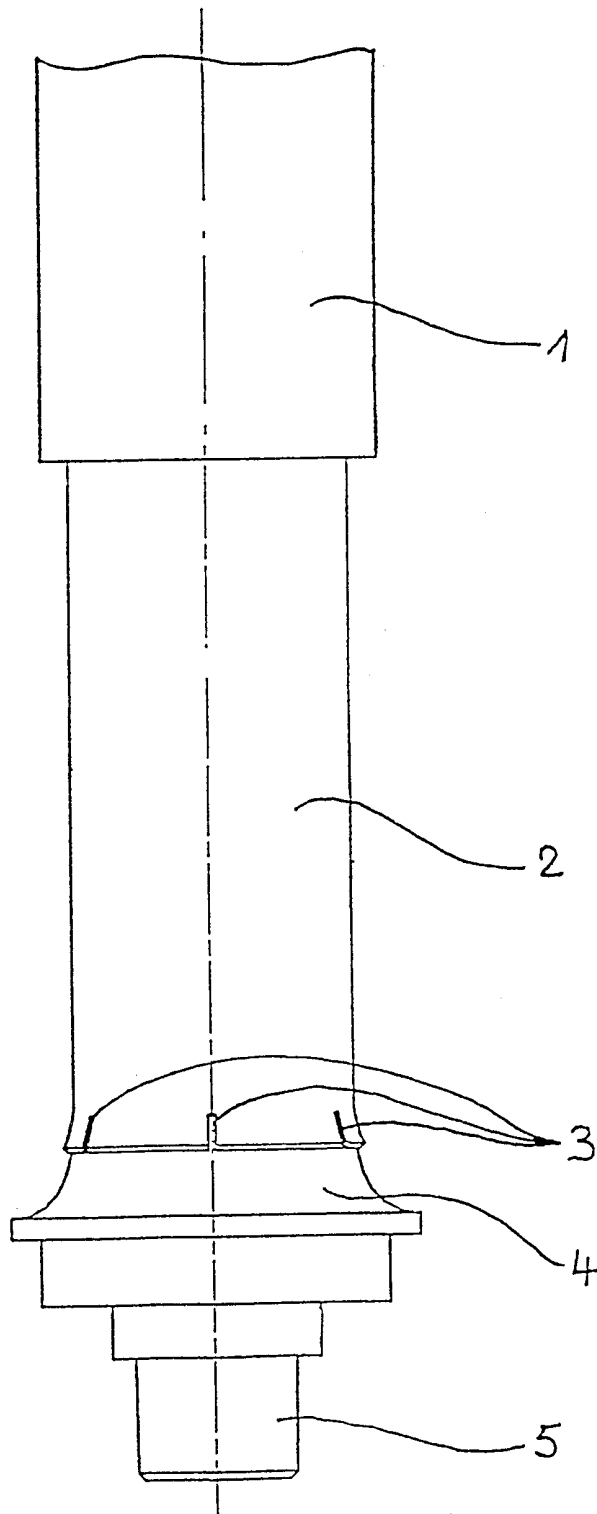
1. Sicherheitslenksäule für Kraftfahrzeuge bestehend aus einem Lenksäulengehäuse, einem sich in den Fahrgastraum erstreckenden Mantelrohr und einer darin drehbar gelagerten und im Fall eines Unfalles verkürzbaren Lenkwelle zur Aufnahme eines Lenkrades, wobei in dem sich in den Fahrgastraum erstreckenden Ende des Mantelrohres über den Umfang verteilte Materialschwächungen eingebracht sind und zu dem Ende des Mantelrohres benachbart, ein konusartiges Bauteil koaxial angeordnet ist, dessen kleinster Außendurchmesser kleiner oder gleich dem Innendurchmesser des Mantelrohres ist und daß das konusartige Bauteil mit seinem kleinsten Außendurchmesser dem Mantelrohr zugewandt ist.
dadurch gekennzeichnet, daß
sich die Materialschwächungen (8) über die gesamte Mantelrohlänge erstrecken.

2. Sicherheitslenksäule nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Materialschwächungen (8) in das Mantelrohr (2) eingeformte Nuten sind.

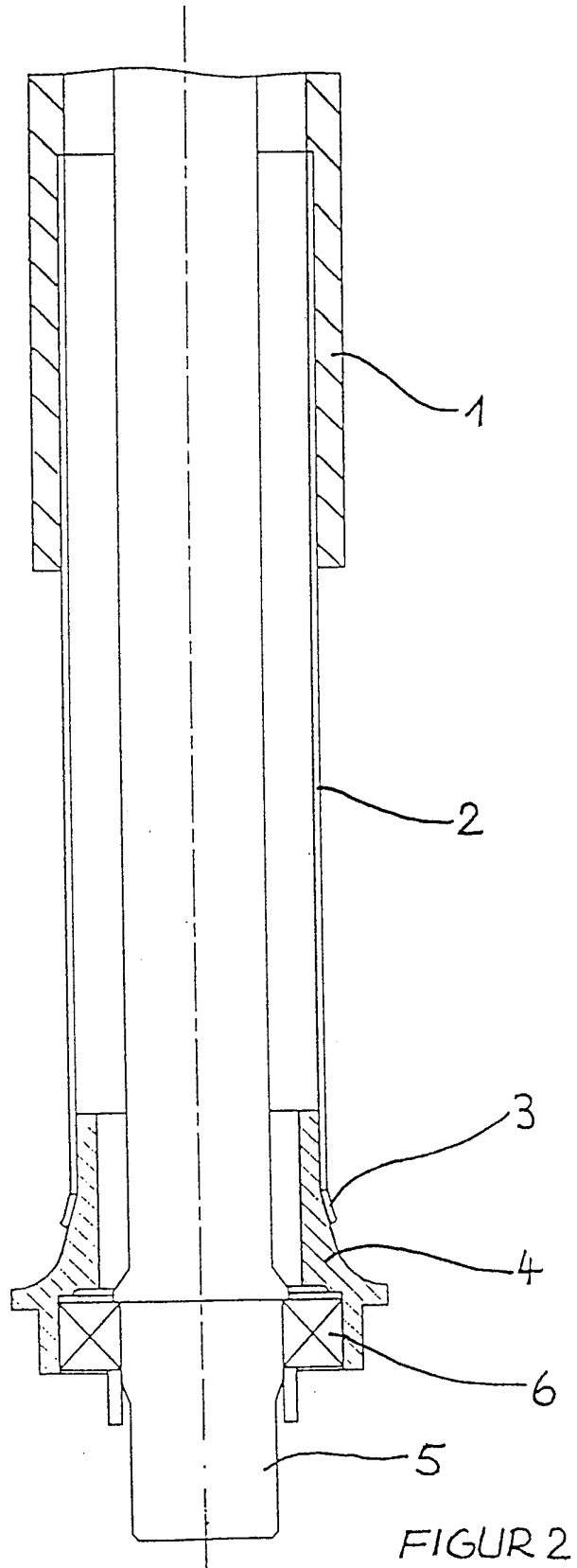
3. Sicherheitslenksäule nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Nuten im Querschnitt gesehen eine Keilform, Schwalbenschwanzform, Kreisform oder U-Form aufweisen.

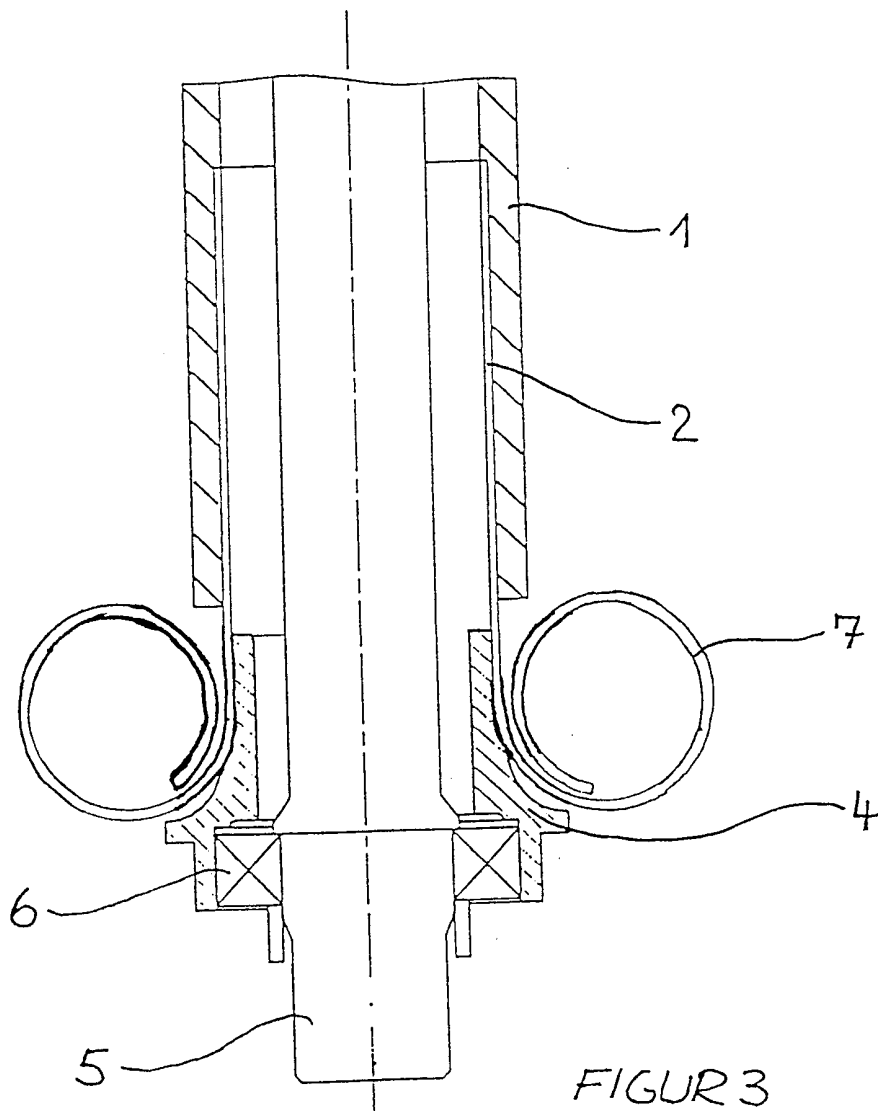
4. Sicherheitslenksäule nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, daß
die Materialschwächungen (8) am Außenumfang oder am Innenumfang des Mantelrohres (2) eingebracht sind.

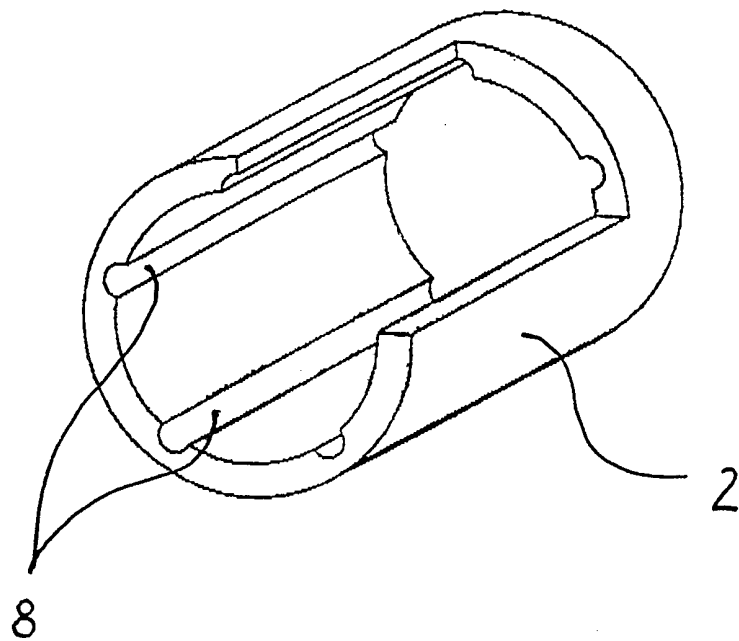
1 / 4



FIGUR 1







FIGUR 4