

(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
08. August 2019 (08.08.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/149714 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 1/19 (2006.01) B60R 16/02 (2006.01)
B62D 1/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/052161

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2019 (30.01.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 201 638.0
02. Februar 2018 (02.02.2018) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP PRESTA AG** [LI/LI]; Es-
sanestraße 10, 9492 Eschen (LI). **THYSSENKRUPP AG**
[DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

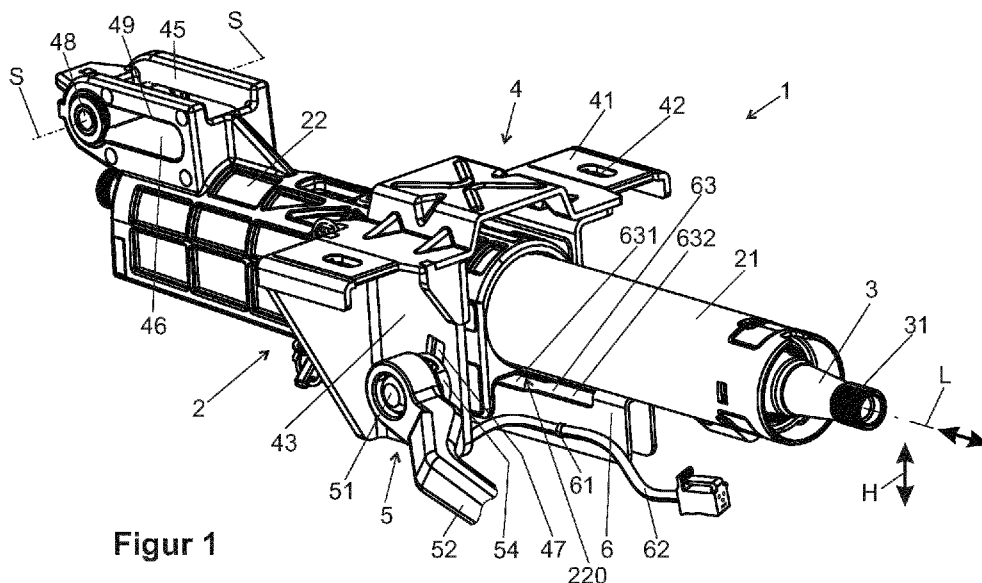
(72) Erfinder: **PÄKEL, Florian**; Brunnenstr. 1, 9470 Buchs
(CH). **POGGEMANN, Dennis**; Rösslepark 1, 6800 Feld-
kirch (AT). **PASCH, Frank**; Spitalstrasse 66, 9472 Grabs
(CH). **FEHR, Mathias**; Bad Reuteweg 5 a, 6800 Feldkirch
(AT). **MALACHOW, Alexander**; Linggstr. 7, 88131 Lin-
dau (DE).

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PRO-
PERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: STEERING COLUMN FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: LENKSÄULE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a steering column (1) for a motor vehicle, comprising a casing unit (2) which can be connected directly or indirectly to the body of a motor vehicle and in which a steering spindle (3) is mounted in a rotatable manner about its longitudinal axis (L), said casing unit having an inner casing (21) which is received in an outer casing (22) so as to be movable in a telescoping manner in the direction of the longitudinal axis (L), a clamping device (5) that can be switched to a fixing position, in which the clamping device fixes the inner casing (21) relative to the outer casing (22), or a release position, in which the clamping device releases a telescoping movement of the inner casing (21) relative to the outer casing (22), and an energy absorption device, which has a deformation element arranged between the inner casing (21) and the outer casing (21). The aim of the invention is to reduce the production and assembly complexity. According to the invention, this is achieved in that the casing unit (2) has a cable mounting (6) which has at least one securing element (61) for mounting at least one cable (62) and is at least partly designed as the



WO 2019/149714 A1

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

deformation element.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenksäule (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine mit einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs direkt oder indirekt verbindbare Manteleinheit (2), in der eine Lenkspindel (3) um ihre Längsachse (L) drehbar gelagert ist und die in einem Außenmantel (22) einen teleskopierend in Richtung der Längsachse (L) verstellbar aufgenommenen Innenmantel (21) aufweist, eine Spanneinrichtung (5), die in eine Fixierstellung, in der sie den Innenmantel (21) relativ zum Außenmantel (22) fixiert, oder in eine Freigabestellung umschaltbar ist, in der sie eine teleskopierende Verstellung des Innenmantels (21) relativ zum Außenmantel (22) freigibt, und eine Energieabsorptionseinrichtung, die ein zwischen Innenmantel (21) und Außenmantel (21) angeordnetes Deformationselement aufweist. Um den Herstellungs- und Montageaufwand zu verringern, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Manteleinheit (2) eine Kabelhalterung (6) aufweist, die mindestens ein Befestigungselement (61) zur Halterung mindestens eines Kabels (62) aufweist und die zumindest teilweise als Deformationselement ausgebildet ist.

Lenksäule für ein Kraftfahrzeug

5 **Stand der Technik**

Die Erfindung betrifft eine Lenksäule für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine mit einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs direkt oder indirekt verbindbare Manteleinheit, in der eine Lenkspindel um ihre Längsachse drehbar gelagert ist und die in einem Außenmantel einen teleskopierend in Richtung der Längsachse verstellbar aufgenommenen Innenmantel aufweist, eine Spanneinrichtung, die in eine Fixierstellung, in der sie den Innenmantel relativ zum Außenmantel fixiert, oder in eine Freigabestellung umschaltbar ist, in der sie eine teleskopierende Verstellung des Innenmantels relativ zum Außenmantel freigibt, und eine Energieabsorptionseinrichtung, die ein zwischen Innenmantel und Außenmantel angeordnetes Deformationselement aufweist.

Über das am bezüglich der Fahrtrichtung hinteren Ende der Lenkspindel angebrachte Lenkrad kann vom Fahrer als Lenkbefehl ein Lenkmoment zur Lenkung des Fahrzeugs eingebracht werden. Die Lenkspindel ist in einer Manteleinheit drehbar gelagert, die direkt oder indirekt über eine Trageinheit, mit der Fahrzeug-Karosserie verbunden ist. Zur Einstellung der Lenkradposition relativ zur Fahrerposition ist bei einer gattungsgemäßen Lenksäule eine Längsverstellung dadurch ermöglicht, dass die Manteleinheit einen Innenmantel, auch als inneres Mantelrohr bezeichnet, aufweist, der in einem Außenmantel, auch als äußeres Mantelrohr oder Führungskasten bezeichnet, in Längsrichtung, also in Richtung der Längsachse teleskopierbar angeordnet ist. Eine mit der Manteleinheit zusammenwirkende Spanneinrichtung kann wahlweise in Fixier- oder Freigabestellung umgeschaltet werden, wobei in der Fixierstellung die jeweilige Einstellung, also die Einstellposition, der Lenksäule gesichert ist, und der Freigabestellung der Innenmantel und der Außenmantel relativ zueinander verstellt werden können.

Zusätzlich zur Längsverstellung kann eine Höhenverstellung dadurch realisiert sein, dass die Manteleinheit relativ zur Fahrzeugkarosserie in Höhenrichtung verstellbar und fixierbar gelagert ist, beispielsweise in einer Trageinheit. Die Fixierung der Höhenposition kann ebenfalls durch die Spanneinrichtung erfolgen.

Zur Verbesserung der Insassensicherheit bei einem Fahrzeugzusammenstoß, dem sogenannten Crashfall, ist in einer gattungsgemäßen Lenksäule eine sogenannte Crasheinrich-

tung mit einer Energieabsorptionseinrichtung vorgesehen. Die Crascheinrichtung ermöglicht, dass auch in Fixierstellung der Spanneinrichtung die Manteleinheit in Längsrichtung teleskopartig zusammengeschoben werden kann, wenn der Körper des Fahrers bei einem Fahrzeugzusammenstoß mit hoher Geschwindigkeit auf das Lenkrad aufprallt, wobei nur im

5 Crashfall eine derart große Kraft auf das Lenkrad ausgeübt wird, die die Haltekraft der Spanneinrichtung überschreitet. Um dabei für eine kontrollierte Abbremsung des auf das Lenkrad auftreffenden Körpers zu sorgen, ist eine Energieabsorptionseinrichtung eingekoppelt, welche die eingeleitete kinetische Energie über einen vorgegebenen Deformationsweg in plastische Verformung eines Energieabsorptionselements umsetzt, beispielsweise durch
10 Aufweiten eines Langloches oder Schlitzes, Aufreißen eines Reißelements, Verbiegen eines Biegeelements, oder Kombinationen von verschiedenen Verformungen. Allgemein sind Bauformen von Energieabsorptions- oder Crashelementen geeignet, welche bei einer relativen Bewegung von Innen- und Außenmantel zueinander in Fixierstellung der Spanneinrichtung unter Umwandlung kinetischer Energie deformiert werden oder eine Deformation bewirken.

15 Eine derartige Lenksäule ist beispielsweise aus der US 2017/0043803 A1 bekannt. Darin weist die Energieabsorptionseinrichtung an dem relativ zur Karosserie in Längsrichtung verstellbaren Innenmantel ein Energieabsorptionselement mit einem Langloch auf, welches bei einer teleskopierenden Verschiebung in Längsrichtung relativ zum Außenmantel oder einer
20 damit verbundenen Trageinheit entlang eines vorgegebenen Deformationswegs in Längsrichtung unter Energieabsorption plastisch aufgeweitet und deformiert wird.

An der Manteleinheit einer Lenksäule ist in der Regel ein elektrisches Schaltermodul befestigt, auch als Lenkstockschalter bezeichnet, welches elektrische Schalter zur Betätigung von
25 Blinker, Licht, Scheibenwischer und dergleichen beinhaltet. Ein derartiges Schaltermodul, welches beispielsweise in der DE 30 39 832 A1 beschrieben ist, ist über Kabel an das elektrische Fahrzeug-Bordnetz angeschlossen. Um die Kabel kontrolliert und sicher im Fahrzeuginnenraum zu führen, und eine mechanisch geschützte Verbindung mit dem Schaltermodul auch bei einer Verstellung der Lenksäule sicherzustellen, ist es bekannt, Kabelhalterungen in
30 Form von Verkleidungen, Halteschlaufen- oder bügeln oder dergleichen an dem Schaltermodul und der Manteleinheit anzubringen. Derartige Kabelhalterungen müssen jedoch separat produziert, bereitgestellt und montiert werden, so dass durch die Vielzahl der Einzelteile der Fertigungsaufwand hoch ist.

35 Angesichts der vorangehend erläuterten Problematik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lenksäule der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welche einen geringeren Herstellungs- und Montageaufwand erfordert.

Darstellung der Erfindung

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Lenksäule mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

10 Erfindungsgemäß ist bei einer Lenksäule der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die Manteleinheit eine Kabelhalterung aufweist, die mindestens ein Befestigungselement zur Halterung mindestens eines Kabels aufweist und die zumindest teilweise als Deformationselement ausgebildet ist.

15 Bei der erfindungsgemäßen Lenksäule ist mindestens eine Kabelhalterung mit einem Energieabsorptionselement integriert ausgebildet. Das bedeutet, dass die Kabelhalterung zumindest ein als Deformationselement dienendes funktionales Element umfasst, oder zumindest teilweise selbst als Deformationselement ausgebildet ist. Dank der Erfindung wird entsprechend eine Doppelfunktion zur Kabelhalterung und Energieabsorption realisiert. Durch die funktional integrierte Bauweise kann die Anzahl der zu fertigenden und zu montierenden Einzelkomponenten einer Lenksäule reduziert werden, wodurch in vorteilhafter Weise der Fertigungs- und Montageaufwand verringert wird.

20

Unter einem Kabel ist ein mit Isolierstoffen ummantelter ein- oder mehradriger Verbund von Adern (Einzelleitungen) zu verstehen, welcher der Übertragung von Energie und/oder Information in Form von elektrischen oder optischen Signalen dient. Bevorzugt weist das Kabel an seinem freien Ende einen Stecker auf.

25

30 Zur Realisierung der Erfindung kann mindestens ein Befestigungselement der Kabelhalterung mit dem Deformationselement verbunden sein. Es sind im Prinzip bekannte Bauformen eines Befestigungselements einsetzbar, welches zur lösbaren oder unlösbaren Fixierung mindestens eines Kabels geeignet sind, wie beispielsweise schlaufenförmige Kabelbinder oder ring- oder bügelförmige Kabelschellen, Clip-oder Rastverbinder, durch die Kabel hindurchführbar sind, oder die auf oder an Kabeln festlegbar sind, und die ihrerseits an einem Körper der Kabelhalterung angebracht sind, der erfindungsgemäß als Ganzes oder zumindest teilweise ein Deformationselement bildet, oder ein Deformationselement aufweist.

35

Ein Kabel kann an der Kabelhalterung mittels lösbarer Verbindungen fixiert sein, beispielsweise durch form- und/oder kraftschlüssige Verbindungen wie Schraub- oder Federklemmen, oder alternativ oder zusätzlich durch unlösbare Verbindungen wie beispielsweise Klebe-,

Press- oder Schweißverbindungen, oder sonstige form-, kraft- und/oder stoffschlüssigen Befestigungen, oder Kombinationen davon. Das oder die Befestigungselemente können beispielsweise einstückig mit der Kabelhalterung ausgebildet sein, etwa durch Biegeflaschen, in die durch elastische oder/und plastische Verformung ein oder mehrere Kabel an einer Kabelhalterung fixiert werden können. Alternativ oder zusätzlich können separate Befestigungselemente bereitgestellt, und anschließend an einer erfindungsgemäßen Kabelhalterung fixiert werden, oder ein oder Befestigungselemente werden zunächst an einer Kabelhalterung, die erfindungsgemäß ein Energieabsorptionselement bildet oder zumindest ein solches aufweist, fixiert, und anschließend werden ein oder mehrere Kabel daran befestigt.

Weiter ist vorteilhaft, dass durch die erfindungsgemäße Vereinigung der Funktionen zur Kabelhalterung und -führung mit der Energieabsorption eine besonders kompakte Bauform der Lenksäule realisierbar ist, was eine verbesserte Ausnutzung des knappen zur Verfügung stehenden Bauraum im Kraftfahrzeug ermöglicht.

Es ist weiterhin denkbar und möglich, ein mit der Kabelhalterung verbundenes Kabel direkt oder mittelbar mechanisch mit einem karosseriefesten Teil des Fahrzeugs zu verbinden, zu dem die Kabelhalterung im Crashfall eine Relativbewegung ausführt, so dass das Kabel dann mechanisch beansprucht wird und seinerseits durch Reibung und plastische Verformung eine zusätzliche Energieabsorption bewirken kann.

Es kann vorgesehen sein, dass der Außenmantel in Richtung der Längsachse direkt oder indirekt an der Karosserie abgestützt ist, und der Innenmantel zur Verstellung und im Crashfall relativ dazu in Längsrichtung bewegbar ist, oder umgekehrt der Innenmantel in Längsrichtung relativ zur Karosserie fixiert ist und der Außenmantel bewegbar. Hinsichtlich der funktionalen Ausbildung und Anordnung der erfindungsgemäßen Kabelhalterung sollen diese beiden Ausführungen immer mit umfasst sein, auch wenn dies nicht ausdrücklich erwähnt wird.

Es ist möglich, dass die Kabelhalterung am Innenmantel und/oder am Außenmantel befestigt ist. Grundsätzlich können bekannte Formen von Energieabsorptionselementen eingesetzt werden, welche bei einer relativen Bewegung von Innen- und Außenmantel unter Energieabsorption deformiert werden, wie beispielsweise Biege-, Reiß-, oder kombinierte Biege-Reiß-Elemente. Es sind solche Ausführungen einsetzbar, die bei einer Relativbewegung im Crashfall in sich deformiert werden, beispielsweise Biegeflaschen.

Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die Kabelhalterung mit einem Deformationsorgan zusammenwirkt, welches bei einer relativen Bewegung von Innenmantel und Außenmantel relativ zur Kabelhalterung bewegt wird und die Kabelhalterung in Richtung der Längsachse fortlaufend plastisch deformiert. Das Deformationsorgan ist an einem Bauteil der Lenksäule oder der Karosserie angebracht, welches sich im Crashfall relativ zur Kabelhalterung bewegt, wobei es das Deformationselement zur Energieabsorption plastisch verformt, und/oder dabei selbst verformt wird. Beispielsweise kann die Kabelhalterung als Energieabsorptionselement einen umbiegbaren oder stauchbaren Steg, ein U- oder Hohlprofil oder dergleichen aufweisen, und das Deformationsorgan einen Amboß, einen Dorn, oder ein sonstiges Umlenk- oder Umformungselement, welches bei einer Relativbewegung im Crashfall das Energieabsorptionselement plastisch verformt.

Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Spanneinrichtung einen Spannbolzen aufweist, der um eine quer zur Längsachse stehende Spannachse drehbar ist und mit einem Spanngetriebe verbunden ist, wobei der Spannbolzen mit der Kabelhalterung zusammenwirkt, um bei einer relativen Bewegung von Innenmantel und Außenmantel in Fixierstellung die Kabelhalterung plastisch zu deformieren. Derartige Spanneinrichtungen sind im Stand der Technik im Prinzip bekannt, beispielsweise auch aus der oben genannten US 2017/0043803 A1. Der Spannbolzen kann manuell oder motorisch verdreht werden zur Auswahl der Fixier- oder Freigabestellung und ist verbunden mit einem Spanngetriebe, beispielsweise mit einer ebenfalls bekannten Nocken-, Keilscheiben-, Kippstift-Anordnung, welche die Drehung des Spannbolzens in eine Klemmkraft in Richtung der Spannachse umsetzt, mit der Innen- und Außenmantel miteinander, und gegebenenfalls die Manteleinheit mit einer Trageinheit relativ zur Karosserie verspannt oder festgeklemmt werden. Zusammen mit der Spanneinrichtung ist der Spannbolzen derart an der Manteleinheit abgestützt, dass durch die Relativbewegung im Crashfall die erfindungsgemäße Kabelhalterung mit dem Spannbolzen zusammenwirkt und dabei deformiert wird. In dieser Ausführung hat der Spannbolzen somit ebenfalls eine Doppelfunktion, nämlich zur Klemmung der Manteleinheit und zur Verformung des Deformationselements. Dadurch wird der Herstellungsaufwand weiter reduziert.

Die vorgenannte Ausführung kann dadurch realisiert werden, dass der Spannbolzen einen in der Kabelhalterung ausgebildeten Längsschlitz durchsetzt, der einen Deformationsabschnitt aufweist. Im Verstellbereich der Längsverstellung kann der Spannbolzen zum Verstellen der Lenksäule in Längsrichtung frei in dem Längsschlitz der Kabelhalterung entlang bewegt werden, die beispielsweise an dem Innenmantel befestigt. Außerhalb des Verstellbereichs hat der Längsschlitz im Deformationsabschnitt eine geringere Breite als der Durchmesser des

Spannbolzens. Im Crashfall wird der Spannbolzen über den Verstellbereich hinaus in den Deformationsbereich gedrängt, wobei er den Längsschlitz in Längsrichtung über die Länge des Deformationsbereichs, welcher den Deformationsweg bildet, fortschreitend plastisch aufweitet, wodurch Energie absorbiert wird.

5

Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist, dass die Manteleinheit an einer mit der Karosserie des Fahrzeugs verbindbaren Trageinheit gehalten ist. Die Trageinheit dient zur verstellbaren Fixierung der Manteleinheit an der Karosserie, vorzugsweise in Höhenrichtung. Hierzu kann sie beispielsweise eine Konsole aufweisen, die an der Karosserie festlegbar ist, und
10 beispielsweise zwei quer zur Längsachse einander gabelartig gegenüberliegende, sich in Höhenrichtung erstreckende Seitenwangen aufweist, zwischen denen die Manteleinheit in Höhenrichtung positionierbar angeordnet ist und die mittels der Spanneinrichtung gegeneinander zusammendrückbar sind zur Klemmung der Manteleinheit. Alternativ kann eine einzelne Seitenwange vorgesehen sein, an der die Manteleinheit mittels der Spanneinrichtung fest-
15 spannbar ist.

Weiterhin kann die Trageinheit ein Schwenklager aufweisen, welches von der Konsole in Fahrtrichtung nach vorn beabstandet eine quer zur Längsachse und quer zur Höhenrichtung, horizontal verlaufende Schwenkachse aufweist. In Richtung der Schwenkachse erstreckt
20 sich ein an der Karosserie gestützter Lagerbolzen durch eine mit der Manteleinheit verbundene Lageröffnung. Durch Verschwenken der Manteleinheit um die Schwenkachse kann die Höhenverstellung des in Fahrtrichtung hinten an der Lenkspindel angebrachten Lenkrads erfolgen, wobei sich die Manteleinheit relativ zur Konsole in Höhenrichtung bewegt.

25 Die Konsole und das Schwenklager können als separate Komponenten der Trageinheit ausgebildet sein, die in Längsrichtung mit Abstand voneinander angeordnet sind. Die Lageröffnung des Schwenklagers kann dabei in den Außenmantel integriert sein. Alternativ können das Schwenklager und die Konsole integriert ausgebildet sein.

30 Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Trageinheit eine sekundäre Energieabsorptionseinrichtung aufweist, die ausgebildet ist zur Absorption kinetischer Energie bei einer Bewegung der Trageinheit relativ zur Karosserie im Crashfall. Die erfindungsgemäße Kabelhalterung bewirkt im Crashfall eine primäre Energieabsorption bei einer Bewegung der Manteleinheit relativ zur Trageinheit. Ist die beim Crash in die Lenksäule eingeleitete kinetische Crashenergie größer als das Energieabsorptionsvermögen beider Deformation
35 der Kabelhalterung, wird die verbleibende Crashenergie, die nicht durch die primäre Energieabsorptionseinrichtung aufgezehrt wurde, auf die Trageinheit übertragen, und von dort in

eine im Kraftfluss zwischen Trageinheit und Fahrzeugkarosserie angeordnete sekundäre Energieabsorptionseinrichtung eingekoppelt. Diese sekundäre Energieabsorptionseinrichtung kann ebenfalls nach bekannten Prinzipien arbeitende Energieabsorptionselemente aufweisen, die zwischen der Konsole und der Karosserie, und zusätzlich oder alternativ zwischen dem Schwenklager und der Karosserie ausgebildet sein können. Beispielsweise kann die Konsole ein Losbrechelement in Form eines Gleitschuhs oder einer Gleitkapsel aufweisen, das im Crashfall die Bewegung der Konsole relativ zu Karosserie in Fahrtrichtung nach vorn freigibt, und die Lageröffnung des Schwenklagers kann als Langloch in Längsrichtung ausgebildet sein, welches außerhalb der Schwenkachse einen Deformationsbereich mit einer Breite kleiner als der Durchmesser des Lagerbolzens aufweist. Durch die Verlagerung der Lenksäule samt Konsole beim Ansprechen der sekundären Energieabsorptionseinrichtung im Crashfall wird der Lagerbolzen unter plastischer Aufweitung des Deformationsbereichs in dem Langloch entlangbewegt. Dadurch kann eine höhere Energiemenge im Crashfall absorbiert werden, wodurch das Sicherheitsniveau der Lenksäule erhöht wird.

Unter der Aufzehrung von Energie ist zu verstehen, dass die kinetische Energie in Verformungsarbeit und/oder Wärme umgesetzt wird.

Bei Bedarf können die vorangehend beschriebenen Merkmale miteinander kombiniert werden, um deren vorteilhafte Wirkungen an einer Lenksäule zu realisieren oder zu verstärken.

Beschreibung der Zeichnungen

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Lenksäule,

Figur 2 eine weitere, teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht der Lenksäule gemäß Figur 1,

Figur 3 einen Längsschnitt durch die Lenksäule gemäß Figur 1 im normalen Betriebszustand vor einem Crash,

Figur 4 einen Längsschnitt durch die Lenksäule wie in Figur 3 im Zustand nach einem Crash,

Figur 5 die Kabelhalterung der Lenksäule in einer Ansicht wie in Figur 3 in einer vergrößerten Detailansicht in einer ersten Ausführung,

5 Figur 6 die Kabelhalterung der Lenksäule in einer Ansicht wie in Figur 3 in einer zweiten Ausführung,

Figur 7 die Kabelhalterung der Lenksäule in einer Ansicht wie in Figur 3 in einer dritten Ausführung,

10

Figur 8 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäße Lenksäule in einer schematischen Ansicht von unten,

15

Figur 9 eine vergrößerte Detailansicht aus Figur 8 im normalen Betriebszustand vor einem Crash,

Figur 10 eine vergrößerte Detailansicht wie in Figur 8 im Zustand nach einem Crash.

20 **Ausführungsformen der Erfindung**

In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

25 In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Lenksäule 1 einer perspektivischen Ansicht von hinten (bezogen auf die Fahrtrichtung eines nicht gezeigten Kraftfahrzeugs) von schräg links oben gezeigt, in Figur 2 in einer Ansicht von schräg unten.

Die Lenksäule 1 umfasst eine Manteleinheit 2, in dem eine Lenkspindel 3 um ihre in Längsrichtung erstreckende Längsachse L drehbar gelagert ist, und die an ihrem hinteren Ende einen Befestigungsabschnitt 31 zur Befestigung eines nicht dargestellten Lenkrads aufweist. Die Manteleinheit 2 umfasst einen Innenmantel 21, der in einem Außenmantel 22 koaxial, in Längsrichtung teleskopierend verschiebbar aufgenommen ist, wie mit dem Doppelpfeil angedeutet ist.

35

Eine Trageinheit 4 umfasst eine Konsole 41, welche Befestigungsmittel 42 zur Verbindung mit einer nicht dargestellten Karosserie aufweist, und zwei einander quer zur Längsachse L

gegenüberliegende Seitenwangen 43 und 44, zwischen denen die Manteleinheit 2 gehalten ist.

Mit Abstand nach vorn ist als Teil der Trageinheit 4 ein Schwenklager 45 im vorderen Endbereich am Außenmantel 22 angebracht, welches eine Lageröffnung 46 aufweist, durch die sich ein Lagerbolzen 48 in Richtung einer quer zur Längsachse L horizontal liegenden Schwenkachse S erstreckt. Durch Verschwenken um diese Schwenkachse S kann eine Höhenverstellung der Manteleinheit 2 nach oben oder unten in Höhenrichtung H relativ zur Konsole 41 erfolgen, wie mit dem entsprechend bezeichneten Doppelpfeil angedeutet, wobei entsprechend die Manteleinheit 2 zwischen den Seitenwangen 43 und 44 nach oben oder unten verschoben wird.

In Figur 2 ist die Seitenwange 44 ebenso wie ein dem Betrachter zugewandtes Teilsegment des Außenmantels 22 zur besseren Übersicht weggelassen.

Eine an der als Konsole ausgebildeten Trageinheit 4 angebrachte Spanneinrichtung 5 weist einen Klemmbolzen 51 auf, der sich quer zur Längsachse L durch im Wesentlichen in Höhenrichtung H verlaufende Langlöcher 47 beider Seitenwangen 43 und 44 erstreckt. An einem, in Figur 1 dem Betrachter zugewandten Ende, ist an dem Klemmbolzen 51 ein Klemmhebel 52 angebracht, am anderen Ende ein Widerlager 53, welches sich von außen gegen die Seitenwange 44 abstützt.

Der Klemmbolzen 51 wirkt mit einem Spanngetriebe 54 zusammen, beispielsweise einem Nocken-, Keilscheiben- oder Kippstiftgetriebe, welches sich von außen auf der Seitenwange 43 abstützt, und eine Drehung des Klemmbolzens 51 mittels des Klemmhebels 52 in eine quer gerichtete Zugkraft umsetzt, mit welcher der Klemmbolzen 51 die beiden Seitenwangen 43 und 44 gegeneinander und damit gegen die Außenseite des Außenmantels 22 verspannt, wodurch die Manteleinheit 2 in Fixierstellung kraftschlüssig an der Trageinheit 4 fixiert wird. Gleichzeitig wird durch die ausgeübte Klemmkraft der Innenmantel 21 in dem Außenmantel 22 coaxial kraftschlüssig verspannt, so dass die Längsposition ebenfalls fixiert ist. Dafür weist der Außenmantel 22 einen Schlitz 220 in Richtung der Längsachse L auf, wobei die Breite des Schlitzes 220 beim Zuspinnen des Spanngetriebes 54 verschmälert wird und somit der Außenmantel wie eine Schelle wirkt und darin der Innenmantel 21 in der Fixierstellung eingespannt wird.

Unten an dem Innenmantel 21 ist eine erfindungsgemäße Kabelhalterung 6 befestigt, welches im dargestellten Beispiel die Grundform eines in Längsrichtung langgestreckten, nach

außen offenen U-Profils hat. Die Kabelhalterung 6 weist zumindest ein Befestigungselement 61 auf, mit dem ein Kabel 62 an der Kabelhalterung 6 festlegbar ist, beispielsweise durch Kraft-, Form- oder Stoffschluss, oder Kombinationen davon.

- 5 Der Kabelhalter 6 weist einen Längsschlitz 63 auf, der sich in Längsrichtung erstreckt, und durch den sich der Klemmbolzen 51 hindurch erstreckt. Der Längsschlitz 63 hat einen Verstellabschnitt 631 und einen Deformationsabschnitt 632. Der Verstellabschnitt 631 hat in Längsrichtung eine Länge, die dem maximalen Längsverstellbereich des Innenmantels 21 relativ zum Außenmantel 22 entspricht. Im Verstellabschnitt 631 hat der Längsschlitz 63 eine
10 größere Breite als der Durchmesser des Abschnitts des Klemmbolzens 51, der sich im Längsschlitz 63 befindet, so dass der Klemmbolzen 51 in dem dieser in Längsrichtung ungehindert bewegbar ist, so dass der Innenmantel 21 innerhalb des Längsverstellbereichs im normalen Betrieb zur Längsverstellung frei positionierbar ist, wie in Figur 3 mit dem Doppelpfeil angezeigt. Im Deformationsabschnitt 632, der sich nach hinten an den Verstellabschnitt
15 631 anschließt, hat der Längsschlitz 63 eine geringere Breite als der Durchmesser des Abschnitts des Klemmbolzens 51 der sich im Längsschlitz 63 befindet.

Im Crashfall wirkt eine derartig große Crashkraft nach vorn in Richtung der Längsachse L auf die Lenkspindel 3 und damit auf den Innenmantel 21, dass die Klemmkraft überwunden wird
20 und der Innenmantel 21 bis über den vorgesehenen Längsverstellbereich hinaus relativ zur Trageinheit 4 nach um einen Crashweg C vorn geschoben wird, wie in Figur 4 dargestellt ist. Dadurch wird der Klemmbolzen 51 in den sich an den Verstellabschnitt 631 anschließenden Deformationsabschnitt 632 verschoben, wobei der Klemmbolzen 61 den Deformationsabschnitt 632 plastisch aufweitet, also die Seitenränder aufbiegt bzw. wegquetscht. Durch die
25 dabei geleistete Verformungsarbeit erfolgt eine Energieabsorption.

Durch die Form des Deformationsabschnitts 632, nämlich den Verlauf der Breite über den Crashweg C, kann die Energieabsorptionscharakteristik vorgegeben werden. So hat der in
Figur 5 dargestellte Deformationsabschnitt 632 eine konstante kleinere Breite B als der
30 Durchmesser des Abschnitts des Klemmbolzens 51, der sich im Längsschlitz 63 befindet, so dass eine über den Crashweg C, d.h. die Länge des Deformationsabschnitts 632 konstante Energieabsorption realisiert wird.

In Figur 6 hat der Deformationsabschnitt 632 eine rampen- oder keilförmige Kontur, wodurch
35 sich die Breite nach vorn kontinuierlich verkleinert, und entsprechend die Energieabsorption progressiv ansteigt, wenn sich der Klemmbolzen im Crashfall entlang des Crashwegs C in

den sich keilförmig verjüngenden Deformationsabschnitt 632 bewegt, und dabei fortschreitend immer mehr Material plastisch verdrängt.

Figur 7 zeigt eine weitere Variante, wobei die Breite des Deformationsabschnitts 632 entlang dem Crashweg C zunächst abnimmt, und dann wieder zunimmt, wodurch die Energieabsorption anfangs ansteigt, und zum Ende des Crashvorgangs wieder abnimmt, so dass ein sanfteres Abbremsen erfolgt.

Aus den dargestellten Ausführungsbeispielen lässt sich die technische Lehre ableiten, dass die Veränderung der Breite des Längsschlitzes 63 über den Crashweg die Crashcharakteristik bestimmt und somit dem Fachmann ein wirksames Mittel an die Hand gegeben wird, die Crashcharakteristik (Kraft-Weg-Verlauf) entsprechend den Erfordernissen anzupassen.

In den Figuren 8, 9 und 10 ist eine erfindungsgemäße Lenksäule 1 in einer zweiten Ausführung gezeigt. Dabei kann die Kabelhalterung 6 ähnlich ausgebildet sein, nämlich mit einer Grundform eines U-Profils, welches im Bereich seines Rückens an dem Innenmantel 21 fixiert ist, so dass die nach unten offene Profilöffnung dem Betrachter in den Figuren 8, 9 und 10 zugewandt ist. In den Darstellungen der Figuren 8, 9 und 10 lässt sich der Schlitz 220 des Außenmantels 22, der sich beim Zuspinnen der Spanneinrichtung 5 verschmälert, gut erkennen. Die Kabelhalterung 6 ragt zumindest teilweise in den Schlitz 220 hinein, je nachdem welche Position der Innenmantel 21 gegenüber dem Außenmantel 22 einnimmt.

Zusätzlich oder alternativ zu dem anhand des in den Figuren 1 bis 7 erläuterten Energieabsorptionsmechanismus weist der Außenmantel 21 darin ein Deformationsorgan mit Umlenkbacken 7 auf, die quer von der Seite in den Bewegungsquerschnitt der Kabelhalterung 6 vorstehen und eine Engstelle des Schlitzes 220 bilden. Im normalen Betrieb kann der Innenmantel 21 relativ zum Außenmantel 22 teleskopartig in Längsrichtung verstellt werden, wie in Figur 9 gezeigt. Erfolgt hingegen eine hohe Krafteinwirkung im Crashfall, wird die Kabelhalterung 6 zwischen den Umlenkbacken 7 unter plastischer Verformung hindurchgezwängt, wie in Figur 10 mit dem darin nach links gerichteten Pfeil angedeutet, wodurch ein umgeformter Abschnitt 64 erzeugt wird, in Figur 10 links von den Umlenkbacken 7. Die Größe und der Verlauf der Energieabsorption kann durch den Querschnittsverlauf der Kabelhalterung 6, und dem Verhältnis der Umformung zwischen der oder den Umlenkbacken 7 vorgegeben werden. Es ist auch möglich und denkbar, die Kabelhalterung 6 beim Passieren des Deformationsorgans aufzutrennen, zu zerspanen oder in anderer Form plastisch zu deformieren.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, eine sekundäre Energieabsorptionseinrichtung mittels der Trageinheit 4 zu realisieren. Hierzu können die Befestigungsmittel 42 als Gleitschuhe oder –

kapseln mit in Längsrichtung erstreckten Langlöchern oder dergleichen ausgebildet sein, welche der Trageinheit 4 im Crashfall eine Relativbewegung relativ zu den Befestigungspunkten der Karosserie nach vorn erlauben, d.h. die gesamte Lenksäule 1 relativ zur Karosserie nach vorn bewegt wird. Zur Energieabsorption kann die in dem Schwenklager 45 ausgebildete Lageröffnung 46 ebenfalls als Längsschlitz ausgebildet sein, und einen Deformationsabschnitt 49 aufweisen, wie dies beispielsweise aus der DE 10 2012 111 890 B3 bekannt ist.

Der Kabelhalter 6 kann bevorzugt als Blechformteil ausgebildet sein, welches bevorzugt stoffschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Innenmantel 21 verbunden sein kann, beispielsweise durch eine Schweißverbindung, oder Nieten, Toxen, Bördeln oder dergleichen.

Es ist gleichfalls denkbar und möglich, alternativ oder zusätzlich zu den gezeigten Ausführungsformen eine Kabelhalterung 6 mit erfindungsgemäßer Energieabsorption am Außenmantel 22 und/oder an der Trageinheit 4 vorzusehen.

Bezugszeichenliste

	1	Lenksäule
	2	Manteleinheit
5	21	Innenmantel
	22	Außenmantel
	220	Schlitz
	3	Lenkspindel
	31	Befestigungsabschnitt 31
10	4	Trageinheit
	41	Konsole
	42	Befestigungsmittel
	43, 44	Seitenwangen
	45	Schwenklager
15	46	Lageröffnung
	47	Langlöcher
	48	Lagerbolzen
	49	Deformationsabschnitt
	5	Spanneinrichtung
20	51	Klemmbolzen
	52	Klemmhebel
	53	Widerlager
	54	Spanngetriebe
	6	Kabelhalterung
25	61	Befestigungselement
	62	Kabel
	63	Längsschlitz
	631	Verstellabschnitt
	632	Deformationsabschnitt
30		
	L	Längsachse
	S	Schwenkachse
	H	Höhenrichtung
	C	Crashweg
35		

PATENTANSPRÜCHE

1. Lenksäule (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend
- 5 eine mit einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs direkt oder indirekt verbindbare Manteleinheit (2), in der eine Lenkspindel (3) um ihre Längsachse (L) drehbar gelagert ist und die in einem Außenmantel (22) einen teleskopierend in Richtung der Längsachse (L) verstellbar aufgenommenen Innenmantel (21) aufweist,
- 10 eine Spanneinrichtung (5), die in eine Fixierstellung, in der sie den Innenmantel (21) relativ zum Außenmantel (22) fixiert, oder in eine Freigabestellung umschaltbar ist, in der sie eine teleskopierende Verstellung des Innenmantels (21) relativ zum Außenmantel (22) freigibt,
- und eine Energieabsorptionseinrichtung, die ein zwischen Innenmantel (21) und Außenmantel (21) angeordnetes Deformationselement aufweist,
- 15 **dadurch gekennzeichnet,**
- dass die Manteleinheit (2) eine Kabelhalterung (6) aufweist, die mindestens ein Befestigungselement (61) zur Halterung mindestens eines Kabels (62) aufweist und die zumindest teilweise als Deformationselement ausgebildet ist.
- 20 2. Lenksäule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabelhalterung (6) am Innenmantel (21) und/oder am Außenmantel (22) befestigt ist.
3. Lenksäule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabelhalterung (6) mit einem Deformationsorgan (51, 7) zusammenwirkt,
- 25 welches bei einer relativen Bewegung von Innenmantel (21) und Außenmantel (22) relativ zur Kabelhalterung (6) bewegt wird und die Kabelhalterung (6) in Richtung der Längsachse (L) fortlaufend plastisch deformiert.
4. Lenksäule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass die Spanneinrichtung (5) einen Spannbolzen (51) aufweist, der um eine quer zur Längsachse (L) stehende Spannachse drehbar ist und mit einem Spanngetriebe (54) verbunden ist, wobei der Spannbolzen (51) mit der Kabelhalterung (6) zusammenwirkt, um bei einer relativen Bewegung von Innenmantel (21) und Außenmantel (22) in Fixierstellung die Kabelhalterung (6) plastisch zu deformieren.
- 35 5. Lenksäule nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (51) einen in der Kabelhalterung (6) ausgebildeten Längsschlitz (63) durchsetzt, der einen

Deformationsabschnitt (632) aufweist.

5 6. Lenksäule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Manteleinheit (2) an einer mit der Karosserie des Fahrzeugs verbindbare Trageinheit (4) gehalten ist.

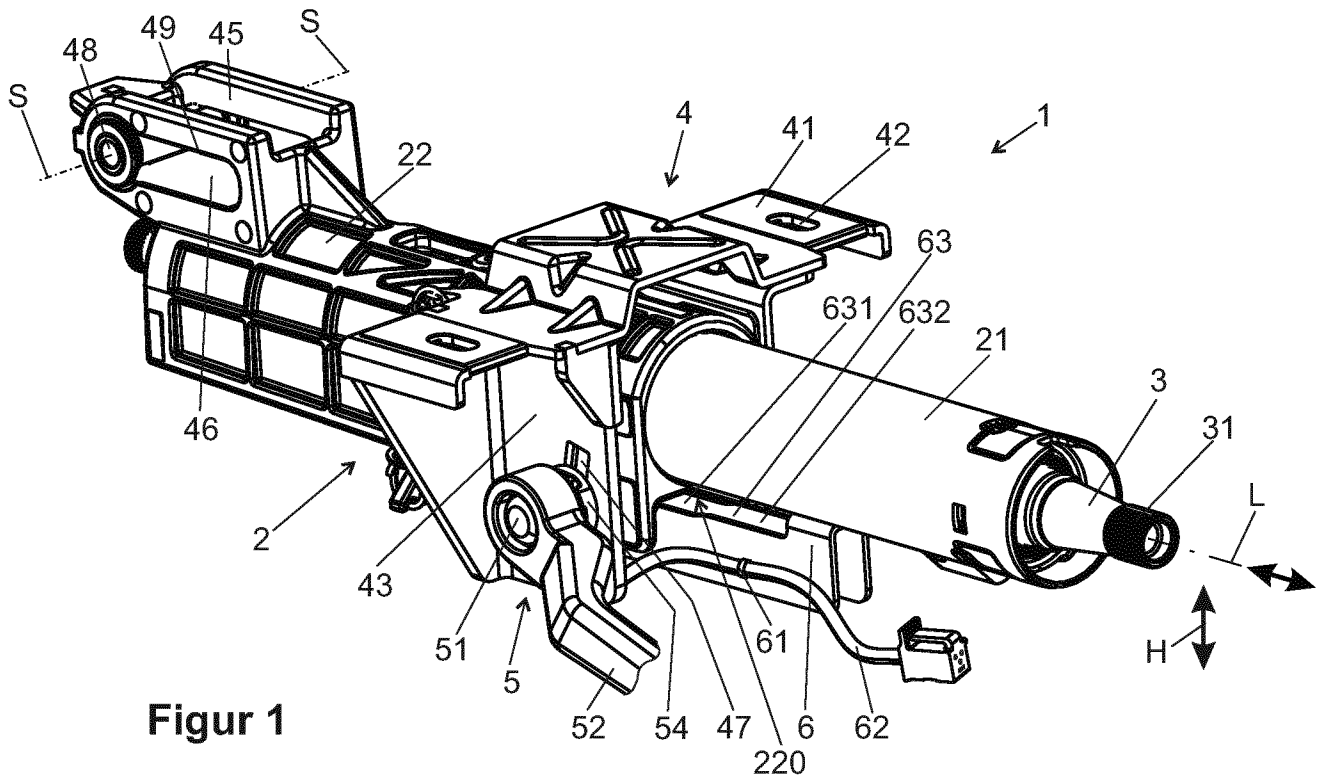
7. Lenksäule nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinheit (4) eine Konsole (41) und/oder ein Schwenklager (45) aufweist.

10 8. Lenksäule nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trageinheit (4) die Spanneinrichtung (5) angeordnet ist, die in Fixierstellung die Manteleinheit (2) relativ zur Trageinheit (4) festlegt und die in Freigabestellung eine Verstellung der Manteleinheit (2) relativ zur Trageinheit (4) zumindest in Höhenrichtung (H) und/oder in Richtung der Längsachse (L) freigibt.

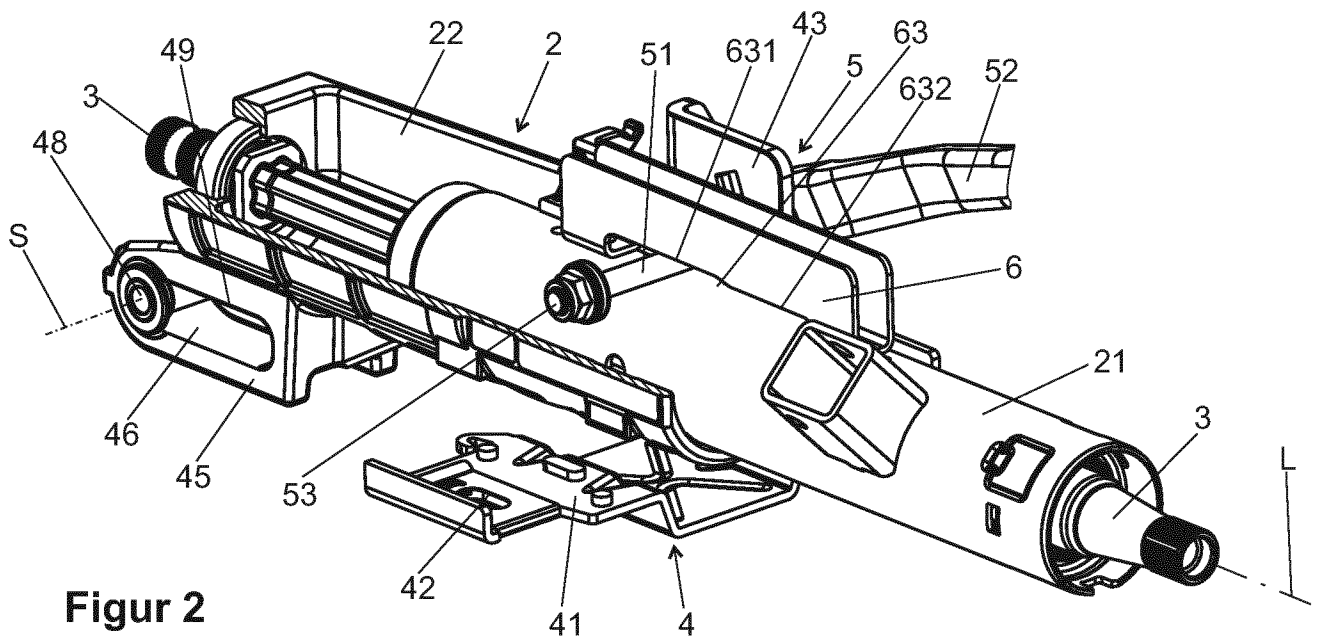
15

9. Lenksäule nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinheit (4) eine sekundäre Energieabsorptionseinrichtung (48) aufweist, die ausgebildet ist zur Absorption kinetischer Energie bei einer Bewegung der Trageinheit (4) relativ zur Karosserie im Crashfall.

20



Figur 1



Figur 2

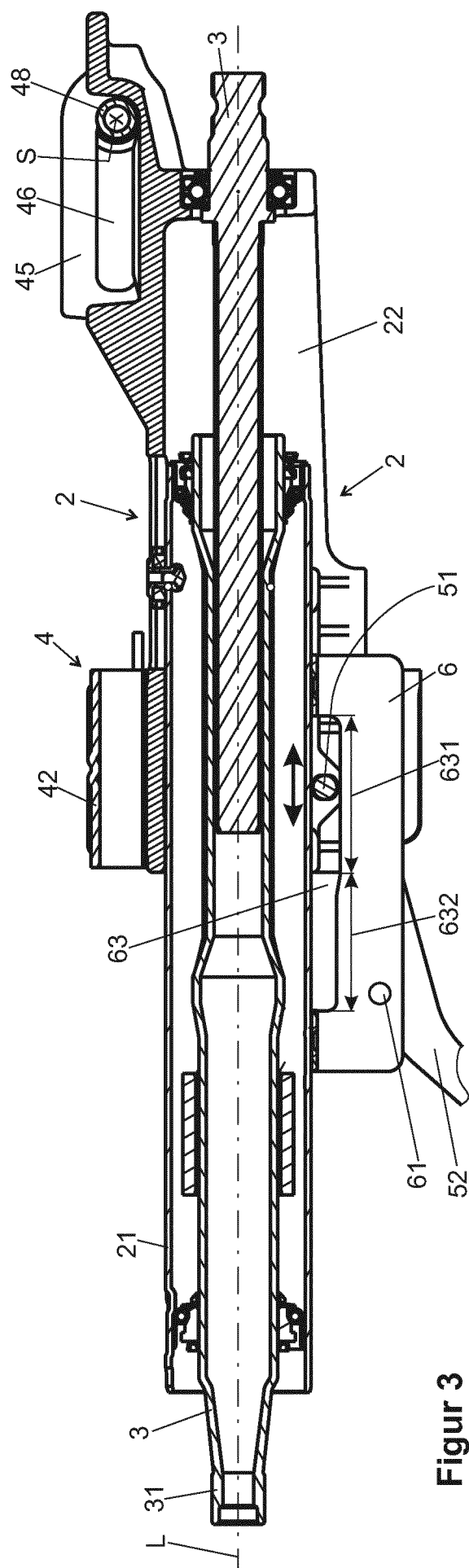


Figure 3

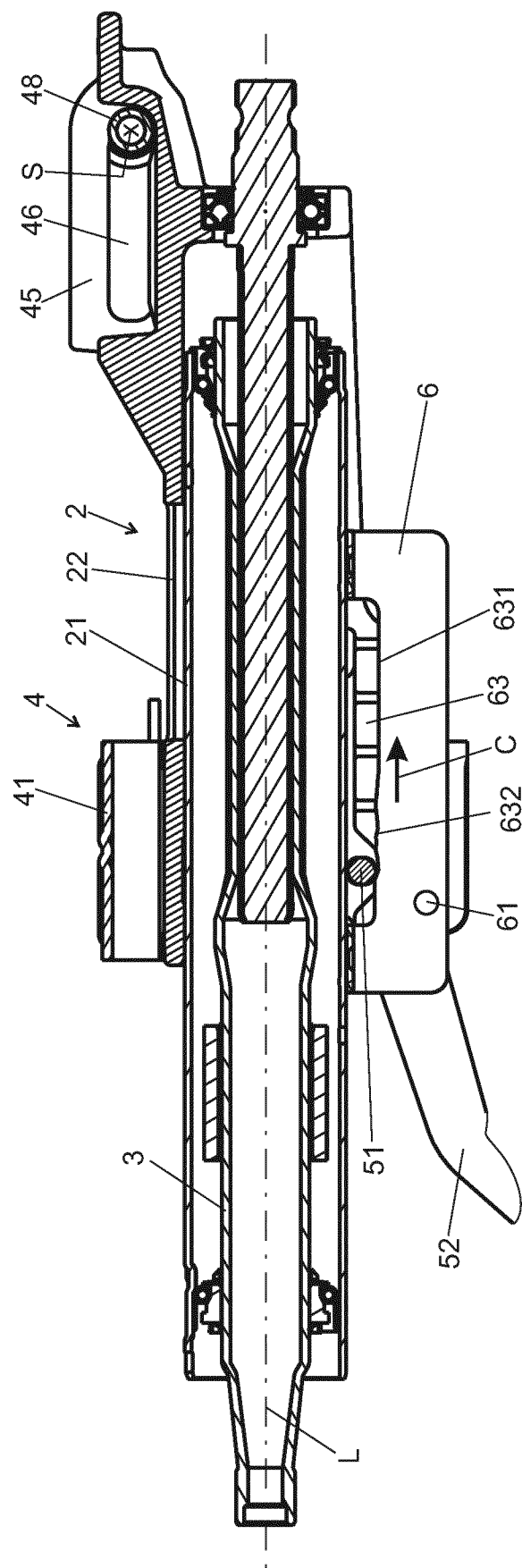
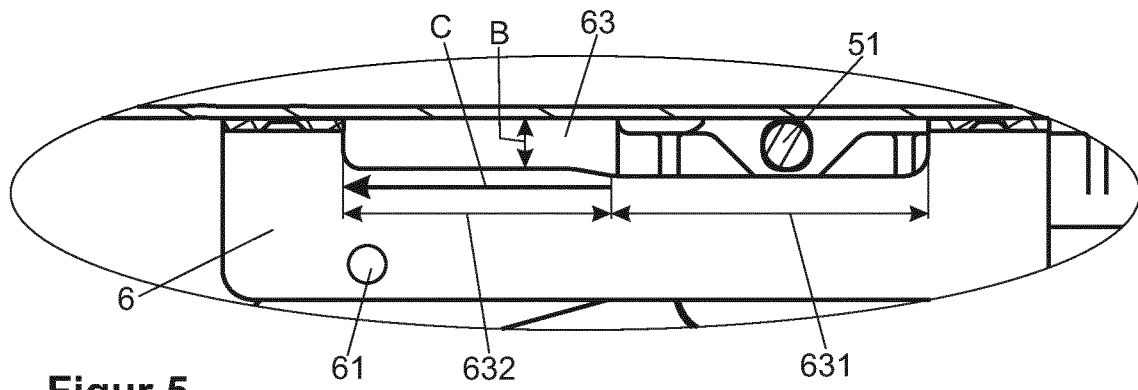
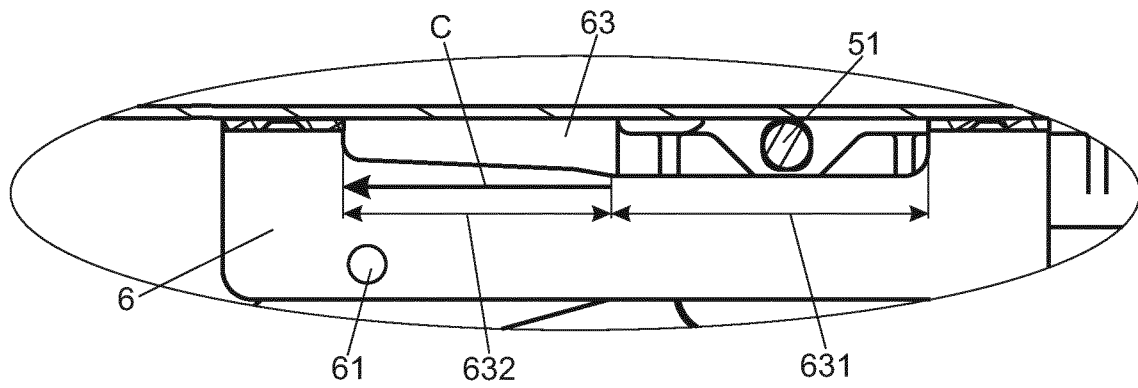


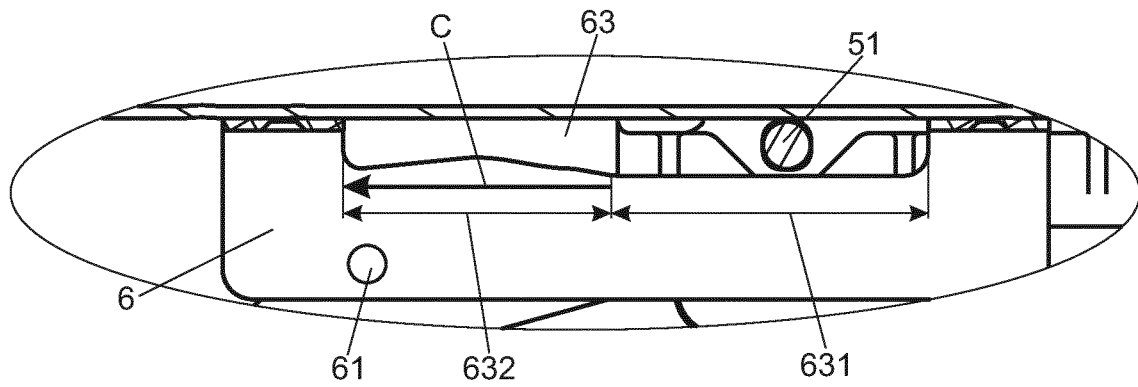
Figure 4



Figur 5



Figur 6



Figur 7

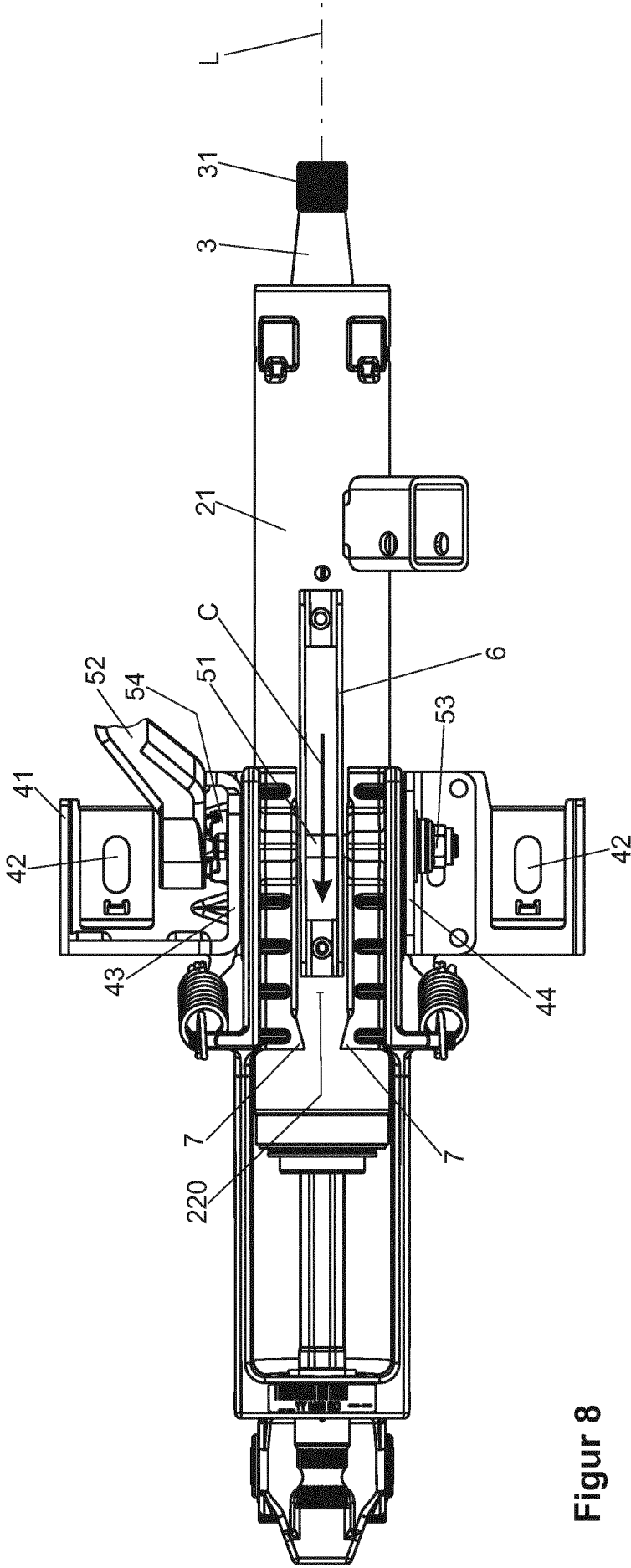


Figure 8

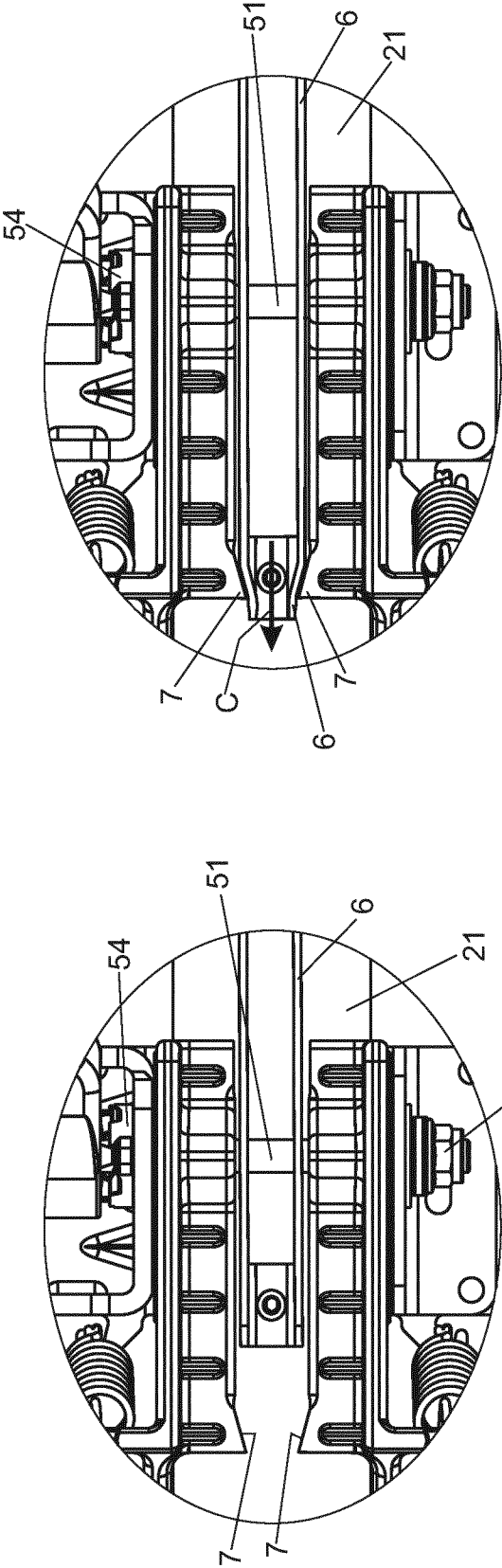


Figure 9

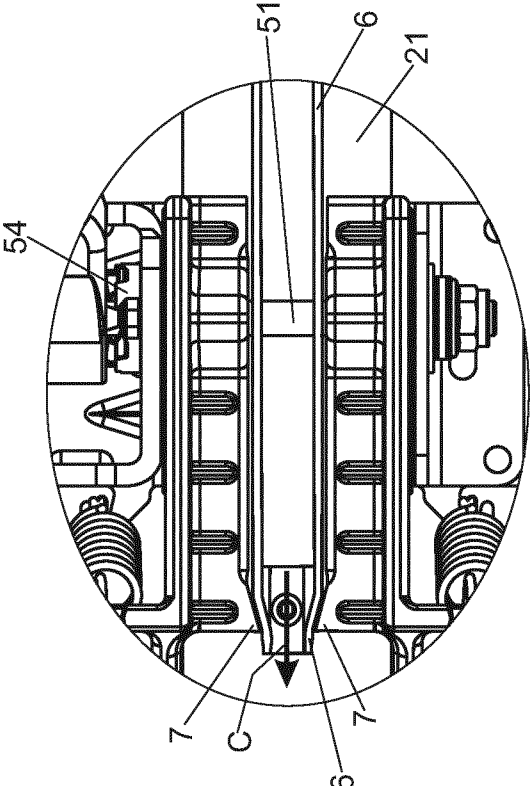


Figure 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/052161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62D 1/19**(2006.01)i; **B62D 1/18**(2006.01)i; **B60R 16/02**(2006.01)i

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; B60R

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017043803 A1 (YAMAMOTO KATSUYA [JP] ET AL) 16 February 2017 (2017-02-16) cited in the application	1-8
Y	paragraph [0031] - paragraph [0088]; figures 1-10	9
X	US 2015232116 A1 (YOKOTA NORIHIKO [JP] ET AL) 20 August 2015 (2015-08-20)	1-8
Y	paragraph [0031] - paragraph [0073]; figures 1-8	9
X	JP 2002337699 A (KOYO SEIKO CO) 27 November 2002 (2002-11-27)	1-8
Y	paragraph [0015] - paragraph [0042]; figures 1-10	9
A	KR 20170032975 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; MANDO CORP [KR]) 24 March 2017 (2017-03-24) paragraph [0018] - paragraph [0041]; figures 1-4	1
Y	US 6523432 B1 (YAMAMOTO YOSHITAKA [JP] ET AL) 25 February 2003 (2003-02-25) column 3, line 6 - column 6, line 6; figures 1-16	9
Y	DE 102012111890 B3 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 24 December 2013 (2013-12-24) cited in the application paragraph [0046] - paragraph [0080]; figures 1-10	9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 application or patent 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

14 May 2019

Date of mailing of the international search report

21 May 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Signorini, Luca

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/052161

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017043803	A1	16 February 2017	NONE			
US	2015232116	A1	20 August 2015	CN	104843052	A	19 August 2015
				JP	5856204	B2	09 February 2016
				JP	2015155218	A	27 August 2015
				US	2015232116	A1	20 August 2015
JP	2002337699	A	27 November 2002	NONE			
KR	20170032975	A	24 March 2017	NONE			
US	6523432	B1	25 February 2003	DE	60027656	T2	26 April 2007
				EP	1083109	A2	14 March 2001
				JP	3727004	B2	14 December 2005
				JP	2001080527	A	27 March 2001
				US	6523432	B1	25 February 2003
DE	102012111890	B3	24 December 2013	CN	104968555	A	07 October 2015
				DE	102012111890	B3	24 December 2013
				EP	2928754	A1	14 October 2015
				ES	2636017	T3	05 October 2017
				PL	2928754	T3	30 November 2017
				US	2015314801	A1	05 November 2015
				WO	2014086439	A1	12 June 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62D1/19 B62D1/18 B60R16/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B62D B60R		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2017/043803 A1 (YAMAMOTO KATSUYA [JP] ET AL) 16. Februar 2017 (2017-02-16) in der Anmeldung erwähnt	1-8
Y	Absatz [0031] - Absatz [0088]; Abbildungen 1-10	9

X	US 2015/232116 A1 (YOKOTA NORIHIKO [JP] ET AL) 20. August 2015 (2015-08-20)	1-8
Y	Absatz [0031] - Absatz [0073]; Abbildungen 1-8	9

X	JP 2002 337699 A (KOYO SEIKO CO) 27. November 2002 (2002-11-27)	1-8
Y	Absatz [0015] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-10	9

	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
14. Mai 2019		21/05/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Signorini, Luca

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	KR 2017 0032975 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; MANDO CORP [KR]) 24. März 2017 (2017-03-24) Absatz [0018] - Absatz [0041]; Abbildungen 1-4	1
Y	----- US 6 523 432 B1 (YAMAMOTO YOSHITAKA [JP] ET AL) 25. Februar 2003 (2003-02-25) Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 6, Zeile 6; Abbildungen 1-16	9
Y	----- DE 10 2012 111890 B3 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 24. Dezember 2013 (2013-12-24) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0046] - Absatz [0080]; Abbildungen 1-10 -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/052161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017043803 A1	16-02-2017	KEINE	
US 2015232116 A1	20-08-2015	CN 104843052 A	19-08-2015
		JP 5856204 B2	09-02-2016
		JP 2015155218 A	27-08-2015
		US 2015232116 A1	20-08-2015
JP 2002337699 A	27-11-2002	KEINE	
KR 20170032975 A	24-03-2017	KEINE	
US 6523432 B1	25-02-2003	DE 60027656 T2	26-04-2007
		EP 1083109 A2	14-03-2001
		JP 3727004 B2	14-12-2005
		JP 2001080527 A	27-03-2001
		US 6523432 B1	25-02-2003
DE 102012111890 B3	24-12-2013	CN 104968555 A	07-10-2015
		DE 102012111890 B3	24-12-2013
		EP 2928754 A1	14-10-2015
		ES 2636017 T3	05-10-2017
		PL 2928754 T3	30-11-2017
		US 2015314801 A1	05-11-2015
		WO 2014086439 A1	12-06-2014