

(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  
24. Dezember 2014 (24.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/202247 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B62D 1/16* (2006.01) *B29C 70/38* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/055291
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
17. März 2014 (17.03.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
A 504/2013 20. Juni 2013 (20.06.2013) AT  
10 2013 014 032.3  
26. August 2013 (26.08.2013) DE
- (71) **Anmelder:** THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI/LI];  
Essanestraße 10, FL-9492 Eschen (LI).
- (72) **Erfinder:** HEITZ, Thomas; Kaplaneigasse 29, FL-9493  
Mauren (LI). REGNER, Sebastian; Oberreitnauerstr. 23,  
88131 Lindau (DE). SCHACHT, Arne; Göfiserstrasse 7,  
A-6800 Feldkirch (AT).
- (74) **Anwalt:** LENZING GERBER STUTE  
PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT VON  
PATENTANWÄLTEN; Bahnstraße 9, 40212 Düsseldorf  
(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, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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)

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

(54) **Bezeichnung :** LENKSÄULE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER  
LENKSÄULE

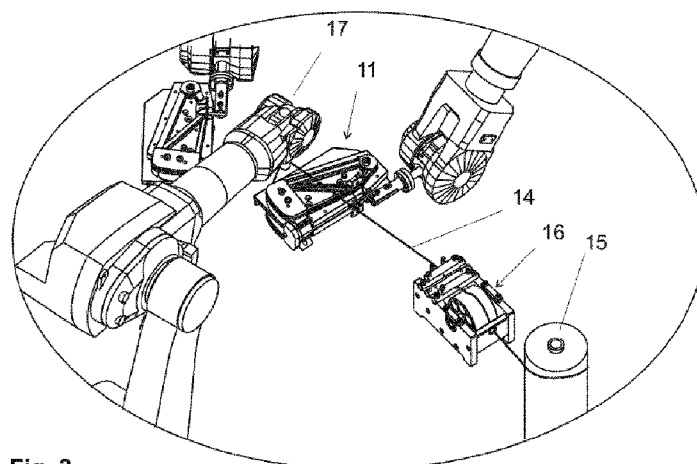


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a steering column assembly (1), wherein at least one of the components of the steering column assembly (1) is designed as a fibre composite component, said method comprising the following steps: a) winding fibres along specified paths around at least one winding spool (12) of a winding core (11); b) introducing a curable resin into the fibres or a mould (18); c) curing the resin and forming the fibre composite component; d) removing the at least one winding spool (12); e) removing the winding core (11) and releasing the fibre composite component; f) assembling the steering column assembly (1), wherein the fibre composite component is installed in the steering column.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/202247 A1

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung (1) wobei zumindest eines der Bauteile der Lenksäulenordnung (1) als Faserverbundbauteil ausgebildet ist, mit folgenden Schritten : a) Wickeln von Fasern entlang vorgegebener Bahnen um wenigstens eine Wickelspule (12) eines Wickelkerns (11); b) Einbringen eines aushärtbaren Harzes in die Fasern oder eine Werkzeugform (18); c) Aushärten des Harzes und Bildung des Faserverbundbauteils; d) Entnahme der wenigstens einen Wickelspule (12); e) Entnahme des Wickelkerns (11) und Freisetzen des Faserverbundbauteils; f) Montage der Lenksäulenordnung (1) unter Einbau des Faserverbundbauteils in die Lenksäule.

## **Lenksäule für ein Kraftfahrzeug und Verfahren zur Herstellung einer Lenksäule**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Komponenten für eine Lenksäulenordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2 sowie eine derartige Lenksäulenordnung für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Die Lenksäule eines Kraftfahrzeugs übernimmt die Lagerung des oberen Lenkstrangs, bestehend aus einer ein- oder mehrteiligen Welle mit Schnittstellen zum Lenkrad und zur Lenkzwischenwelle. Die Lenkzwischenwelle wird an die Lenksäule angekoppelt und stellt die Verbindung zum Lenkgetriebe her. Weiterhin ermöglicht die Lenksäule die Positionierung des Lenkrads gegenüber dem Fahrer.

Die DE 10 2005 034 952 B3 offenbart beispielsweise eine Lenksäule, die in ihrer Höhe und ihrer Neigung verstellbar ist. Eine Lenkspindel wird in einem Stellteil, das auch als Manteleinheit, Mantelrohr oder Lenkspindellagereinheit bezeichnet wird, drehbar gelagert. Die Manteleinheit ist in einem Halteteil gehalten und das Halteteil ist in einer Halteklammer, die an einer Fahrzeugkarosserie befestigt werden kann, gelagert. Zur Anpassung der Position der Lenkspindel, beziehungsweise eines daran zu befestigenden Lenkrades, ist ein Klemmsystem vorgesehen, das zwischen einer geöffneten Stellung und einer geschlossenen Stellung mit einem Stellhebel verstellbar ist. In der geöffneten Stellung des Klemmsystems kann die Manteleinheit in ihrer Längsrichtung in Bezug zum Halteteil verschoben werden und gleichzeitig das

Halteteil in seiner Neigung um eine Schwenkachse gegenüber der Halteklammer verschwenkt werden. In der geschlossenen Stellung des Klemmsystems ist die Lenkspindel gegenüber der karosseriefesten Halteklammer fixiert. Derartige Lenksäulen und Klemmsysteme sind im Stand der Technik in verschiedenen Ausführungen bekannt.

Darüber hinaus leistet die Lenksäule einen erheblichen Beitrag für die Fahrsicherheit. Im Falle eines Unfalls, beim Aufprall des Fahrers auf den Airbag, gibt die Lenksäule definiert nach.

Ein Zielkonflikt bei der technischen Auslegung der Lenksäule ist die Anforderung an Bauraum, Steifigkeit und Gewicht. Zur Zeit werden gattungsgemäße Lenksäulen und ihre Komponenten bevorzugt aus Stahl, Blech, Aluminium- oder Magnesiumguss hergestellt.

Es ist jedoch wünschenswert, das Gewicht der Lenksäule und ihrer Bauelemente bei mindestens gleich bleibenden Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften zu reduzieren. Diese Reduzierung würde zur günstigen Beeinflussung des Kraftstoffverbrauchs und zur Verbesserung der Fahrdynamik von Kraftfahrzeugen sowie zur Erhöhung der Reichweite von Elektromobilen führen.

Eine Minimierung des Eigengewichts bei gleichbleibender Steifigkeit und Festigkeit lässt sich durch die Verwendung von spezifischen Werkstoffen wie zum Beispiel von Faserverbundwerkstoffen erreichen.

Faserverbundwerkstoffe bestehen aus verstärkenden Fasern die in einer Matrix eingebettet sind. Im Allgemeinen gilt, dass die spezifische Steifigkeit eines Faserverbundwerkstoffs oder eines Hybridwerkstoffs aus Metall und Faserverbundmaterial höher ist als die von Metall allein. Die höherwertigen Eigenschaften werden erst durch das Zusammenspiel beider Komponenten erreicht. Es gibt eine Vielzahl von Herstellungsverfahren in denen die mit einem Matrixwerkstoff vorimprägnierten Fasern verarbeitet werden. Eines der etablierten Herstellungsverfahren ist das Faserwickelverfahren. Bei dem Faserwickelverfahren werden Endlosfaserstränge (Rovings) in einem kontinuierlichen Prozess auf einen Wickelkern gewickelt. Dabei werden die

Fasern häufig im selben Arbeitsgang mit einem Matrixharz durchtränkt und nass imprägniert oder es werden ungetränkte Fasern verarbeitet, die nach dem Wickelprozess mit einem Harzinjektionsverfahren getränkt werden. Das Faserwickelverfahren zeichnet sich durch eine hohe Laminatqualität und eine hohe Genauigkeit im Faserharzgehalt und in der Faserorientierung bei gleichzeitig hohem Automatisierungsgrad und hoher Wirtschaftlichkeit aus.

In der EP 1 268 164 B1 sind ein fachwerkartiges Bauteil aus faserverstärktem Kunststoff und ein Verfahren zur Herstellung desselben offenbart. Die Herstellung des fachwerkartigen Bauteils erfolgt in Abhängigkeit von der zu erwartenden oder vorgegebenen Belastung durch das Faserwickelverfahren. Dazu sind eine Anzahl von Wickelspulen auf einer Wickelplatte vorgesehen, um die die vorimprägnierte Faser gewickelt wird. Die Hohlräume zwischen den so entstehenden Außengurteilen und der Zwischenstruktur sind wenigstens bereichsweise mit einem Füllmaterial ausgefüllt. Das Füllmaterial stützt die auf Druck belasteten Abschnitte der fachwerkartigen Zwischenstruktur und verhindert ein unkontrolliertes Ausknicken bei Überschreitung der Belastung, für die sie ausgelegt sind. Fachwerkartige Strukturen zeichnen sich durch ihr hohes Maß an Stabilität aus. Es ist vorgesehen diese Elemente als Träger z.B. in einem Fahrzeugchassis einzusetzen, wobei das Füllmaterial u.a. die Energieaufnahme im Crashfall begünstigt. Durch die vorgegebene fachwerkartige Struktur kann die Form und der Verlauf der Verstärkung des Trägerbauteils nicht individuell gestaltet werden. Zwar kann die Verstärkung der Belastung durch eine unterschiedliche Anzahl von Fasern angepasst werden, aber eine spezifische Ausgestaltung entlang von Kraftlinien eines Bauteils ist nicht möglich.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung individuell ausgeformte Bauteile, insbesondere für eine Lenksäulenordnung und deren Komponenten eines Kraftfahrzeuges in Fasertechnologie zu schaffen, die hohe Festigkeitseigenschaften und Steifigkeitseigenschaften und ein geringes Gewicht aufweisen. Weiterhin soll eine Konstruktion für derartige Bauteile geschaffen werden, die eine definierte Auslegung der Bauteile ermöglicht.

Diese Aufgabe wird von einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2 und von einer Lenksäulenordnung und deren Komponenten mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dargestellt.

Danach ist ein Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung und ihrer Komponenten vorgesehen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, das folgende Schritte aufweist:

- a) Wickeln von Fasern entlang vorgegebener Bahnen um wenigstens eine Wickelspule eines Wickelkerns;
- b) Einbringen eines aushärtbaren Harzes in die Fasern;
- c) Aushärten des Harzes und Bildung des Faserverbundbauteils;
- d) Entnahme der wenigstens einen Wickelspule vorzugsweise nach innen in den Wickelkern;
- e) Entnahme des Wickelkerns und Freisetzen des Faserverbundbauteils;
- f) Montage der Lenksäulenordnung unter Einbau des Faserverbundbauteils in die Lenksäule.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt nach dem Schritt a) das Verbringen des umwickelten Wickelkerns in eine Werkzeugform und nach dem Schritt c) die Entnahme des Faserverbundbauteils inklusive Wickelkern aus der Werkzeugform. Im Schritt b) wird dann das Harz in die Werkzeugform eingebracht.

In einer alternativen Ausführungsform sind die Fasern bereits vor dem Wickeln mit einem aushärtbaren Harz getränkt, so dass das nachträgliche Einbringen des aushärtbaren Harzes auch entfallen kann. Entsprechend ergibt sich eine geringfügig veränderte Abfolge, die aber zu demselben Ergebnis führt. In dieser alternativen Ausführung umfasst das Verfahren folgende Schritte:

- a) Wickeln von Fasern entlang vorgegebener Bahnen um wenigstens eine Wickelspule eines Wickelkerns, wobei die Fasern mit einem aushärtbaren Harz getränkt sind;
- b) Aushärten des Harzes und Bildung des Faserverbundbauteils;

- c) Entnahme der wenigstens einen Wickelspule vorzugsweise nach innen in den Wickelkern;
- d) Entnahme des Wickelkerns und Freisetzen des Faserverbundbauteils;
- e) Montage der Lenksäulenordnung unter Einbau des Faserverbundbauteils in die Lenksäule.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt nach dem Schritt a) das Verbringen des umwickelten Wickelkerns in eine Werkzeugform und nach dem Schritt c) die Entnahme des Faserverbundbauteils inklusive Wickelkern aus der Werkzeugform

Auch in der alternativen Ausführungsform kann zusätzlich ein aushärtbares Harz in die Werkzeugform eingebracht werden, bevor der Verfahrensschritt mit dem Aushärten des Harzes erfolgt.

Besonders bevorzugt ist die Anwendung des Verfahrens für eine Lenksäulenordnung, bei der das Mantelrohr, das verallgemeinert auch als Lenkspindellagereinheit oder Manteleinheit bezeichnet werden kann, in einem Schwenkhebel entlang der Längsachse der Lenkspindel verschiebbar geführt, und wobei der Schwenkhebel um eine Schwenkachse in der Konsole schwenkbar gelagert ist. Dadurch wird eine höhen- und längenverstellbare Lenksäule in einer Leichtbauweise dargestellt.

Durch die Wicklung der Fasern werden Faserstränge gebildet.

Vorzugsweise werden in einem Verfahrensschritt vor dem Wickeln ein oder mehrere Funktionselemente an vordefinierten Stellen auf dem Wickelkern beziehungsweise auf den Wickelspulen positioniert, um durch die daran anschließenden Verfahrensschritte mit den Fasern verbunden zu werden, um mit dem Faserverbundteil ein einstückiges Bauteil zu bilden. Die Funktionselemente verbleiben in dem Bauteil, sie bilden Schnittstellen und Funktionsflächen aus, die nicht effizient gewickelt werden können.

Zudem kann bevorzugt vorgesehen sein, dass in einem Verfahrensschritt vor dem Wickeln ein Hilfsmaterial auf den Wickelkern aufgebracht wird, das die Fasern in Form und Lage hält, bis diese durch Aushärten des Harzes fixiert sind. Dieses Hilfsmaterial kann ein Gewebe oder ein Gelege sein, das mit der

Matrix ebenso einen Faserverbund bildet und zur Aufnahme von Grundlasten, zur Einleitung von Lasten oder als kraftfreie Struktur dient.

Weiterhin ist eine Lenksäulenordnung für ein Kraftfahrzeug vorgesehen, mit einer in einer Manteleinheit um eine Längsachse drehbar gelagerten Lenkspindel, wobei das Mantelrohr in einer Konsole gelagert ist, die dazu ausgebildet ist, die Manteleinheit mit einer Karosserie des Kraftfahrzeuges zu verbinden, , die mindestens ein Bauteil aus faserverstärkten Verbundwerkstoff aufweist, welches nach einem der vorhergehend beschriebenen Verfahren gefertigt ist.

Besonders bevorzugt ist dabei eine Lenksäulenordnung, bei der das Mantelrohr, das verallgemeinert auch als Lenkspindellagereinheit oder Manteleinheit bezeichnet werden kann, in einem Schwenkhebel entlang der Längsachse der Lenkspindel verschiebbar geführt und der Schwenkhebel um eine Schwenkachse in der Konsole schwenkbar gelagert ist, wobei die Konsole und/oder der Schwenkhebel und/oder das Mantelrohr aus faserverstärktem Verbundwerkstoff entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren gebildet ist. Dadurch wird eine höhen- und längenverstellbare Lenksäule in einer Leichtbauweise dargestellt.

Das Bauteil liegt vorzugsweise im Kraftfluss der Lenksäule zwischen der Lenkspindel und der Karosserie, wie dies insbesondere für die Konsole, den Schwenkhebel und das Mantelrohr gegeben ist, und weist entlang des Kraftflusses faserverstärkten Kunststoff auf, bei dem die Fasern gewickelt sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist der faserverstärkte Kunststoff eine Kombination verschiedenartiger Faserstrukturen mit gleichgerichteten Fasern.

Vorzugsweise weist das Bauteil Faserstränge auf, deren Fasern entlang einer Hauptkraftflussrichtung zwischen einer Auswahl aus jeweils zwei Funktionselementen, mit denen die Lenksäulenkomponente abgestützt ist, in im Wesentlichen gerader Linie und zueinander im Wesentlichen parallel ausgerichtet sind, wobei zwischen derartig ausgebildeten Fasersträngen Raumbereiche ausgebildet sind, in denen keine Fasern und auch kein Kunststoff angeordnet sind. Mit anderen Worten sind die Fasern,

zusammengefasst als Faserstränge, wie in einer Fachwerk-Tragstruktur parallel zueinander ausgerichtet. Die Einschränkung „im wesentlichen“ bezieht sich auf zulässige Abweichungen, von der Geradheit oder Parallelität, in Bereich von wenigen Winkelgraden, sicher weniger als 5 oder bevorzugt weniger als 3 Winkelgrad.

Zur Darstellung von Bauteilen einer Lenksäule, insbesondere der Konsole, des Schwenkhebels oder der Lenkspindellagereinheit, ist es besonders zu bevorzugen, dreidimensionale Faserstränge auszubilden, wobei mindestens einer der Faserstränge winklig angeordnet ist zu der Ebene, die durch zumindest zwei andere Faserstränge aufgespannt wird. Entsprechend ist mit Vorzug zumindest ein Funktionselement in einer anderen Ebene, im Vergleich zur durch die zumindest zwei Faserstränge aufgespannten Ebene, angeordnet.

Weiterhin können einzelne Faserstränge stetig differenzierbar gebogen ausgebildet sein, wobei innerhalb des Faserstrangs die einzelnen Fasern im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn der Kraftfluss über verschiedene Ebenen hinweg geleitet werden muss, insbesondere um eine Umbiegung oder Kante geleitet werden muss und ein im Kraftfluss angeordnetes Funktionselement am Bauteil nicht vorgesehen ist. Durch die stetig differenzierbare Linienführung erfolgt die Kraftweiterleitung mit reduzierter Knickgefahr oder Kerbwirkung.

Vorzugsweise ist das Bauteil unter Verwendung eines Wickelkerns gefertigt, der vor der Montage des Bauteils in der Lenksäulenordnung von dem Bauteil getrennt und nicht in der Lenksäulenordnung enthalten ist. Dieser Wickelkern weist eine zum Verlauf der Faserstränge gegengleiche Kontur auf. Insbesondere die Ausbildung von stetig differenzierbar gebogenen Fasersträngen ist dadurch einfach möglich. Die erfindungsgemäße Lenksäule weist eine sehr hohe Steifigkeit und Robustheit auf, obgleich nur wenige Faserstränge mit großen Zwischenräumen zur Bildung des Bauteils der Lenksäule dienen. Dies wird möglich, da die Belastungen entweder entlang der Faserstränge oder quer zu den Fasersträngen über angrenzende Bauteile der Lenksäule aufgenommen werden. Das Bauteil muss entsprechend nicht die Belastungen in allen Richtungen selbst aufnehmen bzw. selbst den

Belastungen standhalten.

Die vorgesehenen Funktionselemente des Bauteils sind bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe, die Befestigungselemente, Führungen, Bewegungsbegrenzungen, Lager und Halter für Kabelbäume umfasst.

In einer weiteren Ausführungsform sind die Funktionselemente Blechlaschen mit Öffnungen, Bohrungen oder Ausnehmungen. Auch Sinterformteile oder Gussteile können als Funktionselemente der Bauteile integriert werden. Des Weiteren können auch andere Formteile aus verschiedenen Metallen oder Kunststoff als Funktionselemente eingesetzt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist hier besonders flexibel.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine räumliche Darstellung einer vollständigen gattungsgemäßen Lenksäulenordnung,

Fig. 2: eine räumliche Darstellung eines Wickelkerns mit Wickelspulen und Funktionselementen,

Fig. 3: eine schematische Darstellung des Wickelvorgangs,

Fig. 4: eine räumliche Ansicht des Wickelkerns nach dem Wickelvorgang,

Fig. 5: eine räumliche Ansicht des Wickelkerns aus Figur 4 mit angegebener Spannrichtung,

Fig. 6: eine Explosionszeichnung des bewickelten Wickelkerns mit einer Werkzeugform,

Fig. 7: eine räumliche Darstellung der geschlossenen Werkzeugform,

Fig. 8 und 9: zwei räumliche Ansichten einer erfindungsgemäßen Konsole,

Fig. 10: eine räumliche Ansicht der erfindungsgemäßen Konsole aus Fig. 7 und Fig. 8 ohne Funktionselemente, sowie

Fig. 11: eine räumliche Darstellung einer erfindungsgemäßen Lenksäulenordnung.

In der Figur 1 ist eine gattungsgemäße Lenksäule 1 mit einer Lenkspindel 2, einem Mantelrohr 3, einem Schwenkhebel 4, einer Konsole 5 und einem Lenkwellenteil 6 dargestellt. Die Lenkspindel 2 ist in dem Mantelrohr 3 drehbar gelagert. Das Mantelrohr 3 ist in dem Schwenkhebel 4 entlang der Längsachse der Lenkspindel 2 verschiebbar geführt. Der Schwenkhebel 4 ist um eine Schwenkachse in der Konsole 5 schwenkbar gelagert. Die Konsole 5 kann dabei an Befestigungspunkten 7 an der nicht dargestellten Karosserie befestigt werden. Die von einem Fahrer über ein Lenkrad in die Lenkspindel 2 eingebrachte Drehbewegung wird über ein Kardangelenk 8 und weitere Lenkwellenteile 6 in das nicht dargestellte Lenkgetriebe eingebracht. Die Lenksäule 1 kann zur Erhöhung des Komforts des Fahrers in ihrer Höhe und ihrer Länge verstellt werden. Hierzu ist ein Fixiermechanismus vorgesehen, der einen Spannapparat umfasst. Der Spannapparat weist einen Spannbolzen 9, einen Spannhebel 10 und einen nicht gezeigten Nockenmechanismus auf. Durch Verdrehung des Spannhebels 10 werden die beiden Nocken des Nockenmechanismus gegeneinander verdreht und die Seitenwangen der Konsole 5 zusammengezogen, wodurch eine reibschlüssige Verspannung der Seitenwangen der Konsole 5 mit den Seitenflächen des Schwenkhebels 4 und wiederherum mit den Seitenflächen des Mantelrohrs 3 erfolgt. Derartige Lenksäulen sind im Stand der Technik bekannt, so dass hier auf eine genaue Darstellung verzichtet wird. Alternativ zum Beispiel kann die Lagerung der Lenkspindel 2 auch in einer nicht rohrförmig ausgebildeten Lenkspindellagereinheit, die auch als Manteleinheit bezeichnet werden kann, erfolgen. Ebenso kann die Fixierung der Lenkspindellagereinheit oder des Mantelrohrs 3 gegenüber der Konsole mittels eines Formschlusses, beispielsweise einer Verzahnung dargestellt sein. Derartige Lenksäulen sind beispielsweise auch mit von der Erfindung umfasst.

Figur 2 zeigt einen Wickelkern 11 einer erfindungsmäßigen Konsole 55 mit einer Vielzahl von Wickelspulen 12, 121, sowie Funktionselementen 13. Vor dem Wickelprozess werden die Funktionselemente 13 auf dem Wickelkern 11

positioniert und während des Wickelvorgangs gemeinsam mit dem Wickelkern 11 entlang der Wickelspulen 12, 121 umwickelt. Im Sinne der Erfindung können die Wickelspulen nicht nur durch einfache zylindrische Spulen 12 gebildet sein. Jede Werkzeugform 121, um die die Rovings gewickelt werden, ist unter dem Begriff „Wickelspule“ subsumiert. Nach Beendigung des Wickelprozesses wird der Wickelkern 11 entnommen, die Funktionselemente 13 hingegen verbleiben im Bauteil, sie bilden Schnittstellen und Funktionsflächen aus, die nicht effizient gewickelt werden können. Solche Funktionselemente umfassen zum Beispiel Befestigungselemente oder Lager.

Figur 3 zeigt schematisch das erfindungsgemäße Verfahren, das bevorzugt zur Herstellung der Komponenten einer Lenksäule aus faserverstärktem Kunststoff zum Einsatz kommt. Im Beispiel ist die Darstellung der Konsole 55 veranschaulicht. Es kann jedoch auch das Mantelrohr oder eine andere Lenkspindellagereinheit oder der Schlitten, falls vorhanden, oder ein anderes kraftübertragendes Bauteil mit dieser Technologie ausgebildet werden. Eine unter Vorspannung gehaltene Faser 14 wird von einer Vorratsspule 15 abgezogen und durch eine Imprägniereinheit 16 geführt. Die Imprägniereinheit 16 kann als Tauchtränkvorrichtung oder, wie beispielsweise dargestellt, als Walzenimprägniervorrichtung ausgebildet sein. Die imprägnierte Faser 14 wird zur Bildung der Faserstränge 141, 142 mittels einer Führungseinheit 17, die mit einer rechnergesteuerten Wickelmaschine verbunden ist, auf einen mit der Führungseinheit 17 synchronisiert bewegten Wickelkern 11 einer Konsole abgelegt. Im Beispiel ist erkennbar, dass die Wickeloperation dreidimensional erfolgt, das heißt die Fasern werden nicht nur in einer Ebene gewickelt, sondern so dass eine dreidimensionale Faserstrangstruktur entsteht. Bevorzugt erfolgt diese Wickeloperation ohne Unterbrechung, so dass alle Faserstränge 141, 142 durch eine einzige fortlaufende Faser 14 gebildet sind.

In der Figur 4 ist der Wickelkern 11 mit den Funktionselementen 13 im umwickelten Zustand dargestellt. Die von der Vorratsspule als Roving abgezogene, imprägnierte Faser wird nach einem vorgegebenen Wickelplan auf die Wickelspulen 12, 121 und um die Funktionselemente 13 abgelegt. Der Wickelplan ist entsprechend der Bauteilgeometrie festzulegen. Bei der

Auslegung des Wickelplans werden die Kraftflussrichtungen in der Konsole analysiert und durch die gezielte Ablage von Fasern 14 in Kraftflussrichtung zur Bildung der Faserstränge 141, 142, 143 werden die Festigkeitseigenschaften und Steifigkeitseigenschaften des Werkstoffs optimal ausgenutzt. Dies geschieht durch Anpassung von Faservolumengehalt, Faserorientierung und Faseranzahl entsprechend dem Kraftfluss. Zudem wird durch die gezielte Ablage der Fasern das Gewicht der Konsole reduziert. Zur Fertigung der Konsole wird mindestens ein Wickelumlauf durchgeführt. Werden mehrere Wickelumläufe durchgeführt, so können sich die Fasern in den Kreuzungspunkten aus wechselnden Richtungen überkreuzen, wodurch die Festigkeit quer zur Wicklung verstärkt wird. Das Wickeln wird räumlich durchgeführt. Dazu wird der Wickelkern rechnergesteuert rotiert oder auf einer Drehachse gelagert, so dass die Fasern um den Kern herumgeführt werden können. Im Beispiel (siehe auch Fig. 8, 9) ist zu erkennen, wie die Wickelspule 121 nicht in der Ebene liegt, die durch die Faserstränge 141 oder Faserstränge 143 gebildet wird. Entsprechend wird ein Faserstrang 142 beim Umwickeln gebildet, der aus der Ebene, die durch die Faserstränge 141 oder die Faserstränge 143 gebildet wird, herausragt.

Bei dem Wickelplan ist zu berücksichtigen, dass die Fasern möglichst lange gerade geführt werden, bevor die Wickelrichtung und damit die Orientierung der Fasern geändert wird. Dadurch werden Stellen bzw. Knicke der Fasern, die einen Bruch verursachen können, minimiert. Unter dem gleichen Aspekt kann in einem weiteren Fertigungsschritt nach dem Wickeln das Spannen der Fasern, wie in Figur 5 gezeigt, vorgesehen sein.

In der Figur 5 zeigen die Pfeile die Spannrichtungen des Wickelkerns 11 an. Die Spannung kann zum Beispiel mechanisch durch Verfahren der Wickelspulen 12 erzeugt werden oder durch elastische Wickelspulen, die beim Ablegen nachgeben und sich danach zurückstellen. Durch die auf die Fasern aufgebrauchte Spannung werden die Fasern vorgespannt, so dass Knicke in den Fasern reduziert werden. Dieser Prozess erhöht die Festigkeit und die Steifigkeit des Faserverbundwerkstoffs in Ablagerichtung.

Nach dem Wickeln wird die Matrix der Faser ausgehärtet. Zur Formgebung wird im Beispiel der umwickelte Wickelkern 11 von einer Werkzeugform 18, wie in Figur 6 und Figur 7 dargestellt, umgeben. Die hier dargestellte Werkzeugform 18 weist zwei Platten 19 auf, die jeweils an einer Seite des Wickelkerns 11 mittels Schraub- oder Steckverbindungen den gewickelten Teil überdeckend angebracht werden. Die Werkzeugform 18 presst dabei die vorimprägnierten Fasern zwischen den Platten 19 und dem Wickelkern 11 in die gewünschte Form. So kann der Querschnitt des Werkstücks und der Faservolumenanteil beeinflusst werden. Danach erfolgt die Aushärtung des Werkstücks in der Werkzeugform 18 zum Beispiel über eine beheizte Werkzeugform oder durch Einbringen der Werkzeugform 18 in einen Durchlaufofen.

Nach dem Aushärten werden die Werkzeugform und der Wickelkern inklusive der Wickelspulen entfernt. Im Beispiel ist der Wickelkern dazu so ausgestaltet, dass die Wickelspulen nach innen in den Wickelkern entnommen werden können und daraufhin der Wickelkern zu Entnahme aus der ausgehärteten Konsole freigegeben ist.

Die erfindungsgemäße ausgehärtete Konsole 55 ist in Figur 8 und Figur 9 gezeigt. Neben dem Konstrukt aus Faserverbundwerkstoff, gebildet durch die Faserstränge 141, 142, 143 sind die einzelnen umwickelten Funktionselemente 13 zu sehen. Im Beispiel ist zu erkennen, wie das Bauteil zwei parallele Ebenen durch die parallel zueinander ausgerichteten Faserstränge 141 und 143, sowie einen die beiden Ebenen verbindenden Faserstrang 142, umfasst.

Figur 10 hingegen zeigt die ausgehärteten Faserstränge 141, 142 und 143 der Konsole aus den vorhergehenden Figuren ohne Funktionselemente.

In der Figur 11 ist die erfindungsgemäße Lenksäulenordnung mit Faserverbundwerkstoff-Konsole 55 gezeigt. Die integrierten Funktionselemente 13 dienen als Lager 20 für die Schwenkachse des Schwenkhebels 4 und als Befestigungselemente 77 für die Befestigung der Konsole 55 an der hier nicht gezeigten Karosserie, sowie für die Führungselemente des Fixiersystems 90.

Im Gegensatz zu gattungsgemäßen Lenksäulen, wie in Figur 1 dargestellt, weist die erfindungsgemäße Lenksäulenordnung aus Figur 11 durch den Einsatz von Faserverbundwerkstoffen ein geringes Gewicht auf, wobei ausreichende Festigkeit und Steifigkeit erreicht ist oder sogar eine erhöhte Festigkeit und erhöhte Steifigkeit erreicht ist.

Die Einsparung von Gewicht führt zu einer günstigen Beeinflussung des Kraftstoffverbrauchs sowie zur Erhöhung der Reichweite von Elektromobilen. Durch die kraftflussgerechte Gestaltung und die hohe Festigkeit in Faserrichtung kann der Bauraum klein gehalten werden. Weiterhin wird durch die erhöhte Steifigkeit der Konsole die Eigenfrequenz der Lenksäulenordnung positiv beeinflusst, so dass die Schwingungen am Lenkrad, die durch die Lenksäule übertragen werden, zur Verbesserung der Komforteigenschaften beim Fahren deutlich minimiert werden.

In einem anderen hier nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Schwenkhebel nach dem vorhergehend beschriebenen Verfahren aus Faserverbundwerkstoff hergestellt. Alle Komponenten der Lenksäulenordnung können ganz oder teilweise aus Faserverbundwerkstoff hergestellt werden.

Durch die Wahl der Fasern können die Materialeigenschaften in einem großen Bereich variiert werden. Vorzugsweise werden Kohlenstofffasern, Aramidfasern und/oder Glasfasern einzeln oder in Kombination verwendet.

Wie vorhergehend beschrieben, werden bevorzugt vorimprägnierte Fasern verwendet. Vorimprägnierte Fasern weisen eine thermoplastische oder duroplastische Imprägnierung auf. Die mit einer thermoplastischen Imprägnierung versehenen Fasern können vorteilhafterweise in Kombination zum Beispiel mit Kohlenstofffasern und/oder Glasfasern zu einem Hybridgarn verarbeitet werden. Dabei ist in einem Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die Hybridgarne während des Wickelprozesses erwärmt werden, so dass die Thermoplastfasern aufschmelzen um schon während des Wickelns eine Matrix des Verbundes zu bilden. Danach kann in einer Werkzeugform mittels Pressen die Form des Werkstücks angepasst werden. Möglich ist auch die Aufschmelzung der thermoplastischen Fasern nach dem Wickelprozess in

einem Ofen oder in einer beheizten Werkzeugform und/oder im thermoplastischen Spritzgussverfahren.

Ein anderes Ausführungsbeispiel sieht Fasern vor, die nicht vorimprägniert sind. Diese Fasern werden, wie in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen beschrieben, gewickelt. Nach dem Wickelprozess wird die Werkzeugform montiert oder das Werkstück inklusive Wickelkern in eine Werkzeugform gelegt und die Werkzeugform mit thermoplastischem oder duroplastischem Harz injiziert und das Werkstück ausgehärtet. Für die Verwendung einer duroplastischen Matrix sind alle Formen des Resin Transfer Moulding (RTM) Verfahren vorgesehen. Im Vergleich zum Pressen wird hierbei die Matrixmasse mittels Kolben von einer meist beheizten Vorkammer über Verteilerkanäle in die Werkzeugform eingespritzt, worin sie unter Wärme und Druck aushärtet.

Zur Entnahme der gehärteten Konsole aus der Werkzeugform werden auch hier die Platten der Werkzeugform auseinandergezogen und die Wickelspulen nach innen in die Werkzeugform gezogen.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, die Werkzeugform vor oder nach der Zugabe von Harz in eine Spritzgussmaschine einzulegen und mit thermoplastischem oder duroplastischem Spritzguss das Werkstück zur erweiterten Formgebung zu umspritzen oder hinterspritzen.

Ein anderes Ausführungsbeispiel sieht vor, dass das kraftflussgerechte Wickeln von Fasern auf Hilfsmaterialien wie beispielsweise Kunststoffgeweben oder Gelegen oder Geweben aus Verstärkungsfasern durchgeführt wird, die die Fasern in Form und Lage halten bis diese durch eine Matrix fixiert werden. Bei der Verwendung von Geweben und Gelegen bilden diese mit der Matrix ebenso einen Faserverbund, der zur Aufnahme von Grundlasten, zur Einleitung von Lasten oder als kraftfreie Struktur dient.

Die erfindungsgemäße Lenksäulenordnung weist individuell ausgeformte Komponenten in Fasertechnologie mit hohen Festigkeitseigenschaften und hohen Steifigkeitseigenschaften und einem geringen Gewicht auf. Weiterhin ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine definierte kraftflussgerechte Auslegung derartiger Bauteile.

### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung (1) mit einer Lenkspindel (2), die um ihre Achse drehbar in einem Mantelrohr (3) gelagert ist, wobei das Mantelrohr (3) in einer Konsole, die dazu ausgebildet ist, die Manteleinheit (3) direkt oder indirekt mit der Karosserie des Kraftfahrzeuges zu verbinden, gelagert ist und wobei zumindest eines der Bauteile der Lenksäulenordnung (1) als Faserverbundbauteil ausgebildet ist, mit folgenden Schritten:
  - a) Wickeln von Fasern entlang vorgegebener Bahnen um wenigstens eine Wickelspule (12) eines Wickelkerns (11);
  - b) Einbringen eines aushärtbaren Harzes in die Fasern oder eine Werkzeugform (18);
  - c) Aushärten des Harzes und Bildung des Faserverbundbauteils;
  - d) Entnahme der wenigstens einen Wickelspule (12);
  - e) Entnahme des Wickelkerns (11) und Freisetzen des Faserverbundbauteils;
  - f) Montage der Lenksäulenordnung (1) unter Einbau des Faserverbundbauteils in die Lenksäule.
  
2. Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung (1) mit einer Lenkspindel (2), die um ihre Achse drehbar in einem Mantelrohr (3) gelagert ist, wobei das Mantelrohr (3) in einer Konsole, die dazu ausgebildet ist, die Manteleinheit (3) direkt oder indirekt mit der Karosserie des Kraftfahrzeuges zu verbinden, gelagert ist und wobei zumindest eines der Bauteile der Lenksäulenordnung (1) als Faserverbundbauteil ausgebildet ist, mit folgenden Schritten:

- a) Wickeln von Fasern (14) entlang vorgegebener Bahnen um wenigstens eine Wickelspule (12) eines Wickelkerns (11), wobei die Fasern (14) mit einem aushärtbaren Harz getränkt sind;
  - b) Aushärten des Harzes und Bildung des Faserverbundbauteils;
  - c) Entnahme der wenigstens einen Wickelspule (12);
  - d) Entnahme des Wickelkerns (11) und Freisetzen des Faserverbundbauteils;
  - e) Montage der Lenksäulenordnung (1) unter Einbau des Faserverbundbauteils in die Lenksäule.
3. Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Verfahrensschritt vor dem Wickeln ein oder mehrere Funktionselemente (13) an vordefinierten Stellen auf dem Wickelkern (11) positioniert werden, um durch die daran anschließenden Verfahrensschritte mit den Fasern verbunden zu werden, um mit dem Faserverbundteil ein einstückiges Bauteil zu bilden.
4. Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung (1) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Verfahrensschritt vor dem Wickeln ein Hilfsmaterial auf den Wickelkern (11) aufgebracht wird, das die Fasern in Form und Lage hält bis diese durch Aushärten des Harzes fixiert sind.
5. Verfahren zur Herstellung einer Lenksäulenordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Wickelspule (12) nach innen in den Wickelkern (11) entnommen wird.
6. Lenksäulenordnung (1) für ein Kraftfahrzeug mit einer in einer Manteleinheit (3) um eine Längsachse drehbar gelagerten Lenkspindel (2), wobei das Mantelrohr (3) in einer Konsole, die dazu ausgebildet ist, die Manteleinheit (3) mit einer Karosserie des Kraftfahrzeuges zu verbinden, gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens

- ein Bauteil der Lenksäulenordnung (1) mindestens teilweise aus einem faserverstärkten Verbundwerkstoff nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 gefertigt ist.
7. Lenksäulenordnung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil im Kraftfluss der Lenksäule (1) zwischen der Lenkspindel (2) und der Karosserie liegt und entlang des Kraftflusses aus faserverstärkten Kunststoff, bei dem die Fasern gewickelt sind, gebildet ist.
  8. Lenksäulenordnung (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der faserverstärkte Kunststoff eine Kombination verschiedenartiger Faserstrukturen mit gleichgerichteten Fasern aufweist.
  9. Lenksäulenordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil unter Verwendung eines Wickelkerns (11) gefertigt ist, der vor der Montage des Bauteils in der Lenksäulenordnung von dem Bauteil getrennt und nicht in der Lenksäulenordnung enthalten ist.
  10. Lenksäulenordnung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (14) eine Anzahl von Funktionselementen (13) aufweist, die nach dem Wickelvorgang und dem Aushärten mit dem faserverstärkten Kunststoff fest verbunden sind.
  11. Lenksäulenordnung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionselemente (13) ausgewählt sind aus der Gruppe, die Befestigungselemente (77), Führungen, Bewegungsbegrenzungen, Lager (20) und Halter für Kabelbäume umfasst.

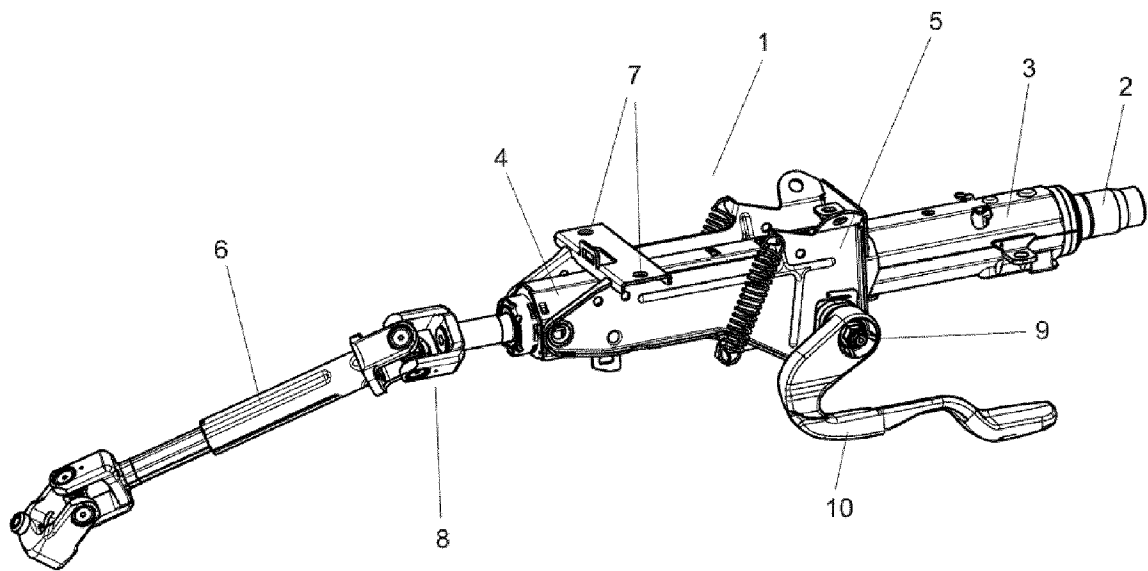


Fig. 1

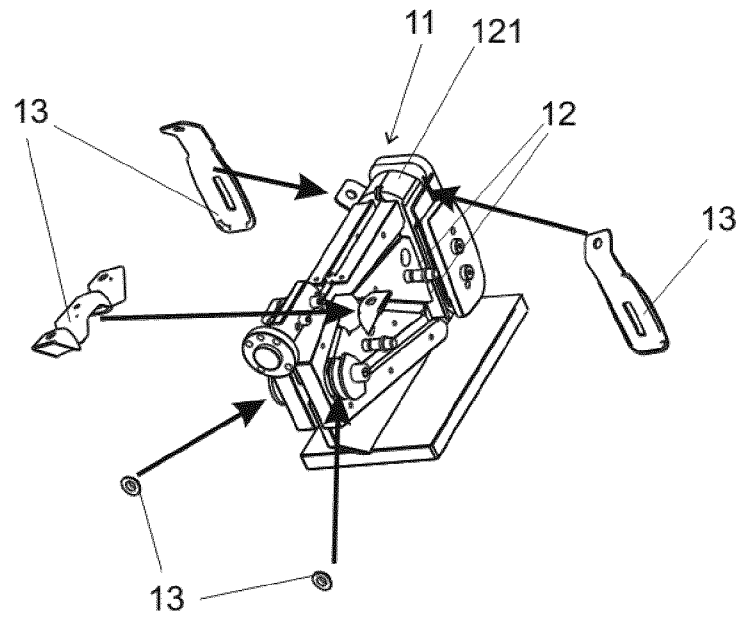


Fig. 2

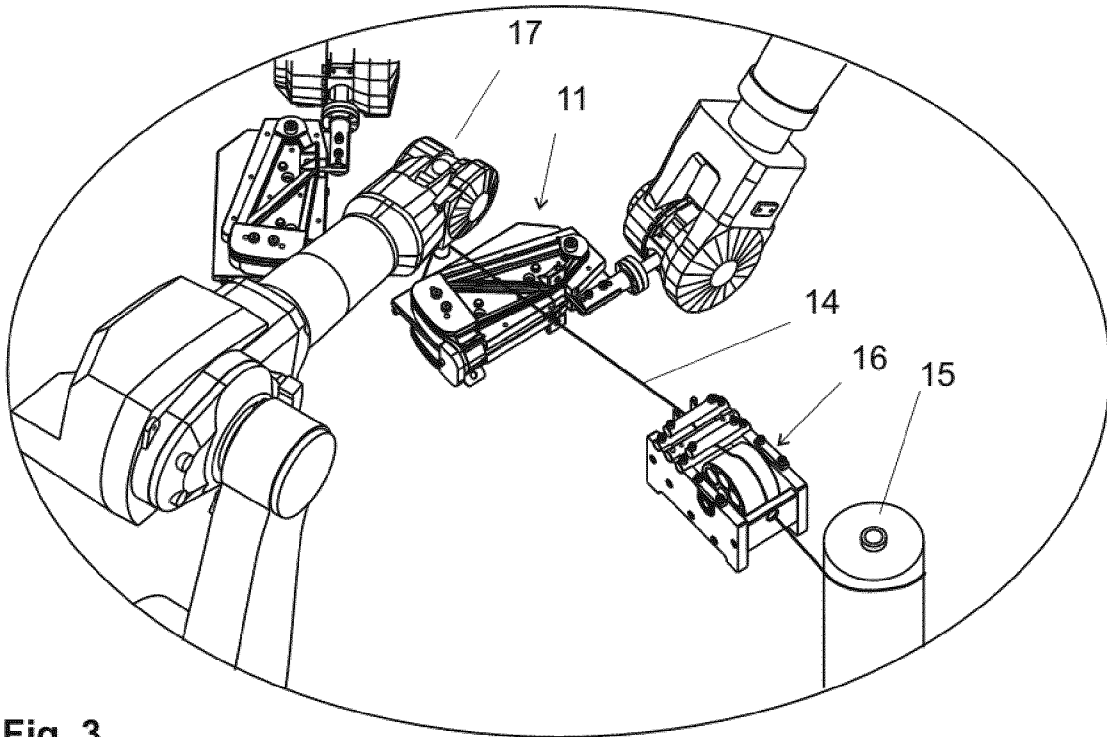


Fig. 3

3 / 6

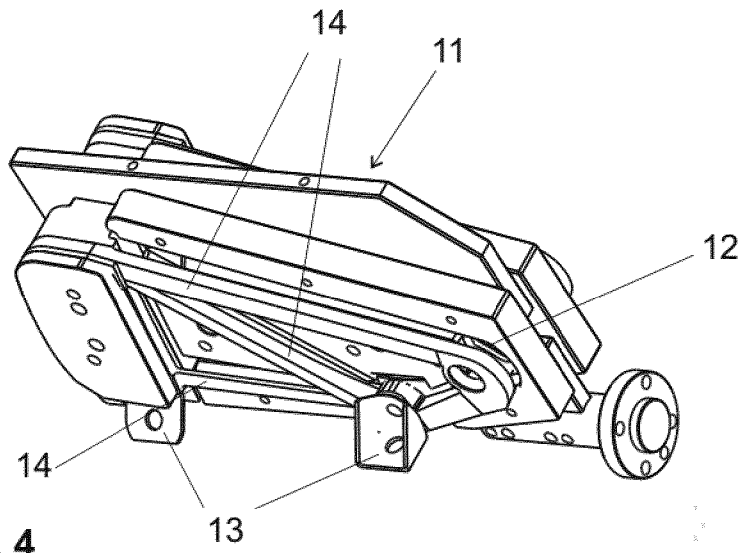


Fig. 4

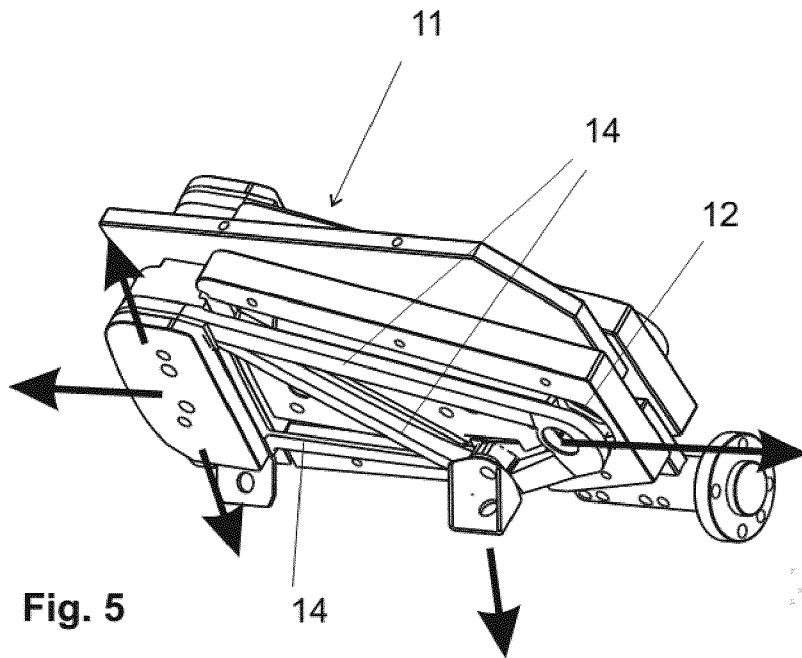


Fig. 5

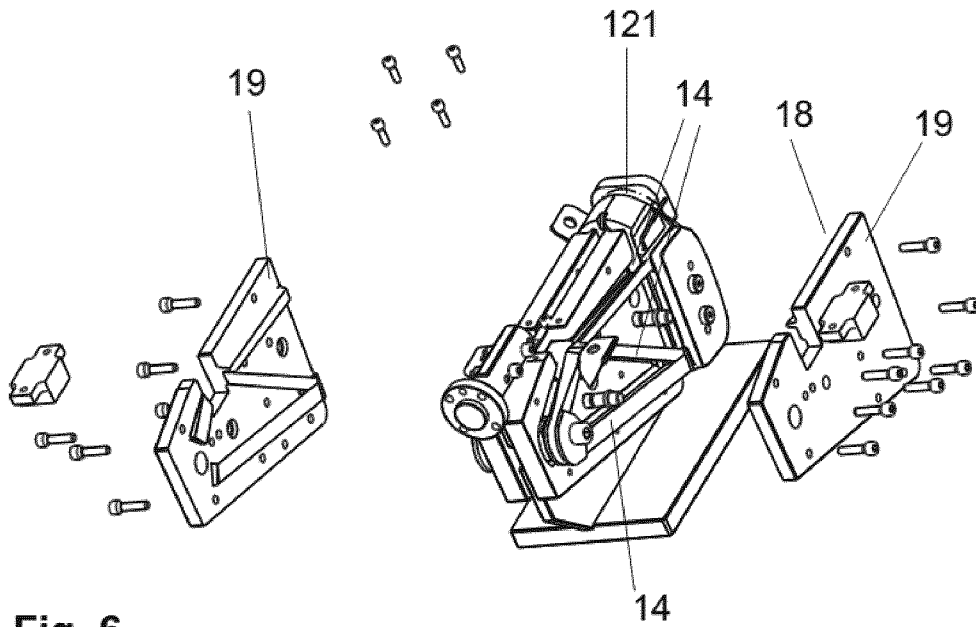


Fig. 6

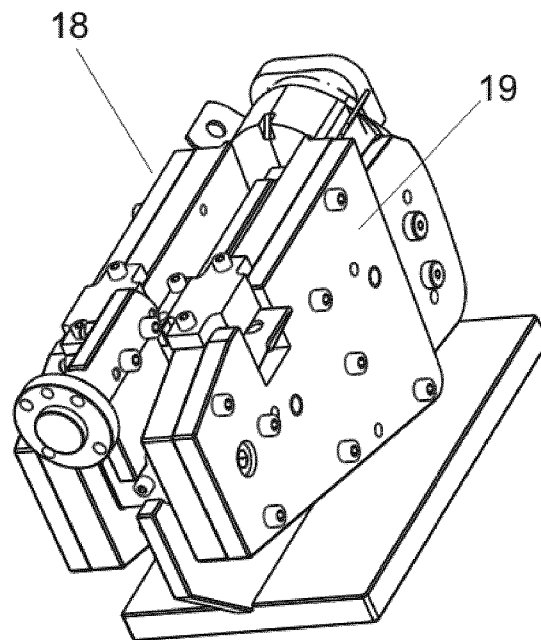
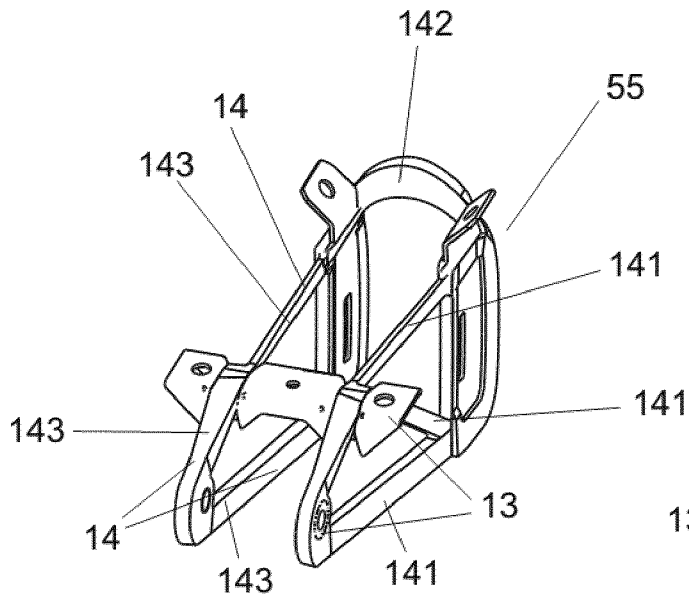
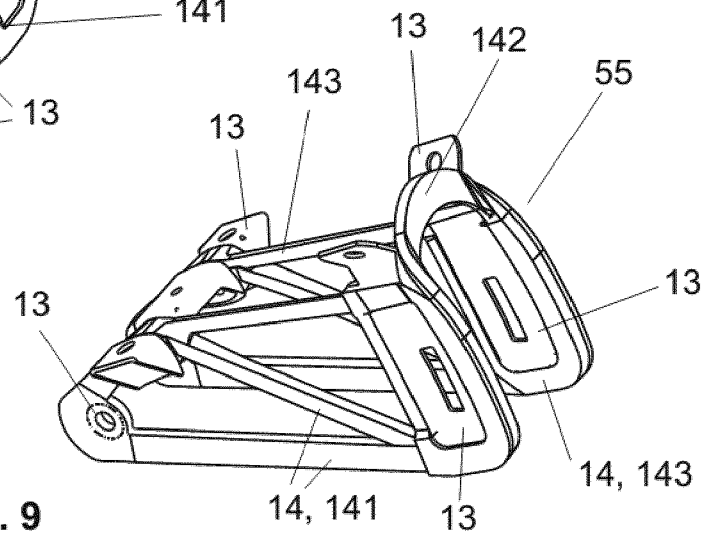


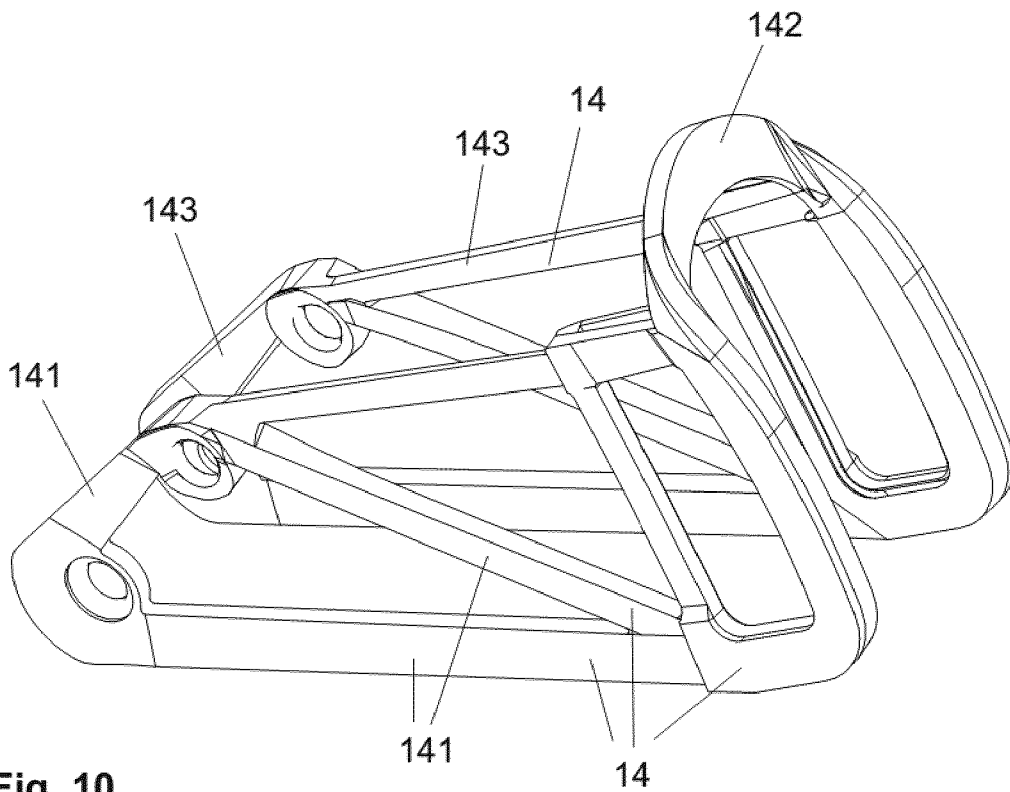
Fig. 7



**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**

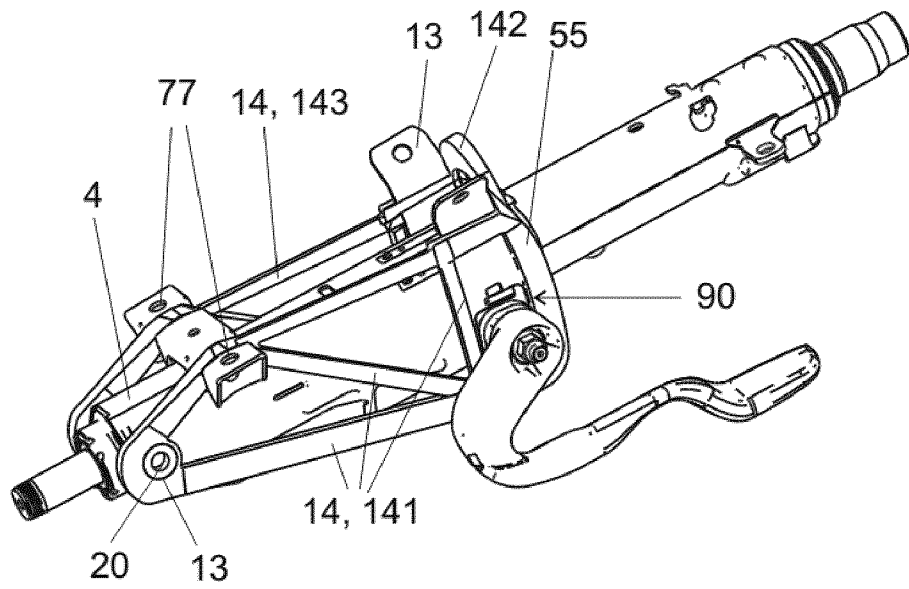


Fig. 11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2014/055291

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B62D1/16 B29C70/38  
ADD.  
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 B29C

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2012 005434 B3 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 18 April 2013 (2013-04-18) the whole document	1-11
X	FR 2 971 476 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 17 August 2012 (2012-08-17) abstract; figures	1,2,6
X	GB 2 379 637 A (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 19 March 2003 (2003-03-19) abstract; figures	1,2,6
A	DE 10 2011 055357 A1 (DAUMAL CASTELLON MELCHOR [ES]) 20 September 2012 (2012-09-20) abstract; figures	1,2,6

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  
**27 June 2014**

Date of mailing of the international search report  
**04/07/2014**

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

Authorized officer  
**Pemberton, Paul**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/055291
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012005434 B3	18-04-2013	DE 102012005434 B3 WO 2013139447 A1	18-04-2013 26-09-2013
FR 2971476 A1	17-08-2012	AR 085247 A1 BR 102012003322 A2 FR 2971476 A1	18-09-2013 05-11-2013 17-08-2012
GB 2379637 A	19-03-2003	DE 10242527 A1 GB 2379637 A US 2003047929 A1	10-04-2003 19-03-2003 13-03-2003
DE 102011055357 A1	20-09-2012	DE 102011055357 A1 ES 2400432 A2	20-09-2012 09-04-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B62D1/16 B29C70/38  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B62D B29C

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	DE 10 2012 005434 B3 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 18. April 2013 (2013-04-18) das ganze Dokument -----	1-11
X	FR 2 971 476 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 17. August 2012 (2012-08-17) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2,6
X	GB 2 379 637 A (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 19. März 2003 (2003-03-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2,6
A	DE 10 2011 055357 A1 (DAUMAL CASTELLON MELCHOR [ES]) 20. September 2012 (2012-09-20) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2,6



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

27. Juni 2014

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2014

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

Pemberton, Paul

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/055291

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012005434 B3	18-04-2013	DE 102012005434 B3 WO 2013139447 A1	18-04-2013 26-09-2013
-----			
FR 2971476 A1	17-08-2012	AR 085247 A1 BR 102012003322 A2 FR 2971476 A1	18-09-2013 05-11-2013 17-08-2012
-----			
GB 2379637 A	19-03-2003	DE 10242527 A1 GB 2379637 A US 2003047929 A1	10-04-2003 19-03-2003 13-03-2003
-----			
DE 102011055357 A1	20-09-2012	DE 102011055357 A1 ES 2400432 A2	20-09-2012 09-04-2013
-----			