



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.12.2019 Patentblatt 2019/51**

(51) Int Cl.:  
**E05C 17/20<sup>(2006.01)</sup> E05B 15/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **19000288.1**

(22) Anmeldetag: **12.06.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Innomotive Systems Hainichen GmbH**  
**09661 Hainichen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hertel, Ulrich**  
**09127 Chemnitz (DE)**  
• **Krumbiegel, Ulrich**  
**09661 Striegistal (DE)**

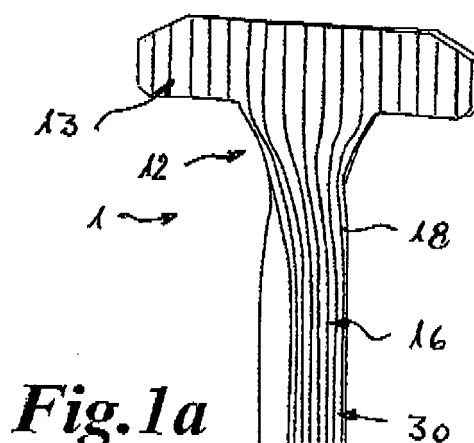
(30) Priorität: **12.06.2018 EP 18000515**

(74) Vertreter: **Rebbereh, Cornelia**  
**Kamper Strasse 1**  
**51789 Lindlar (DE)**

(54) **FANGARM FÜR EINE TÜRFESTSTELLER-EINHEIT, TÜRFESTSTELLER-EINHEIT MIT FANGARM, FAHRZEUGTÜR MIT TÜRFESTSTELLER-EINHEIT SOWIE FAHRZEUG MIT FAHRZEUGSEITENTÜREN MIT TÜRFESTSTELLER-EINHEIT**

(57) Bei einem Fangarm (1) für eine Türfeststeller-Einheit (100), insbesondere einer Fahrzeugtür, mit zumindest einem länglichen Körper (16) mit zumindest einem an dessen ersten Ende (14) angeordneten Fangarm-Kopf (16) als Endanschlagelement und zumindest einer an dessen zweiten Ende (14) angeordneten Öff-

nung (15) zum gelenkigen Verschwenken gegenüber einem Lager (105), an dem der Fangarm (1) gelagert ist, ist der Fangarm (1) zumindest teilweise aus zumindest einem faserverstärkten (18,19,20,25,28,29) Kunststoffmaterial ausgebildet.



**Fig. 1a**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Fangarm für eine Türfeststeller-Einheit, insbesondere einer Fahrzeugtür, mit zumindest einem länglichen Körper mit zumindest einem an dessen ersten Ende angeordneten Kopf als Endanschlagelement und zumindest einer an dessen zweiten Ende angeordneten Öffnung zum gelenkigen Verschwenken gegenüber einem Lager, an dem der Fangarm gelagert ist, eine Türfeststeller-Einheit mit zumindest einem solchen Fangarm, zumindest einem Rastelement, das sich auf dem Fangarm abstützt, und zumindest einem Gehäuse, wobei das Rastelement, insbesondere eine Rastschwinge oder ein Druckelement, in oder an dem Gehäuse beweglich gelagert ist und wobei der Fangarm sich durch zumindest einen Teil des Gehäuses hindurch erstreckt und gelenkig gelagert ist, wobei der Fangarm zumindest teilweise aus zumindest einem faserverstärkten Kunststoffmaterial ausgebildet ist, eine Fahrzeugtür mit zumindest einer solchen Türfeststeller-Einheit sowie ein Fahrzeug mit zumindest zwei entsprechend ausgestalteten Fahrzeugseitentüren.

**[0002]** Türfeststeller-Einheiten mit zumindest einem Fangarm zur Verwendung mit einer Fahrzeugseitentür sind in unterschiedlichsten Ausführungsvarianten im Stand der Technik bekannt. Ein Fangarm einer solchen Türfeststeller-Einheit dient in Kombination mit einer Rastschwinge oder einem Druckelement, die/das sich auf dem Fangarm abstützt, dazu, verschiedene Rastpositionen der Tür, insbesondere Fahrzeugtür, zu ermöglichen. Zu diesem Zweck weist der Fangarm, der zumindest einen länglichen Körper aufweist, an seinem einen Ende einen auskragenden Kopf als Endanschlagelement zum Ermöglichen eines Endanschlages beim Öffnen der Tür, insbesondere Fahrzeugtür, auf. Ferner unterstützt der Fangarm auch das Schließen der Tür, insbesondere Fahrzeugtür, wobei dies insbesondere durch eine besondere Formgebung des Fangarms ermöglicht werden kann. Der langgestreckte, also mit zumindest einem länglichen Körper, ausgebildete Fangarm kann dabei in einer Ebene leicht gebogen ausgebildet sein. Um beim Öffnen und Schließen der Tür, insbesondere Fahrzeugtür, ein zumindest vorübergehendes Arretieren der Tür in unterschiedlichen Positionen zu ermöglichen, sind das oder die Rastelemente, die insbesondere in Form einer Rastschwinge oder eines Druckelementes ausgebildet sein können, vorgesehen. Bei der Bewegung aus einer jeweiligen Rastposition entlang des Fangarms heraus werden insbesondere auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Fangarms Druck- und Reibkräfte aufgebracht. Eine Hauptbelastung erfährt ein Fangarm jedoch durch Zugkräfte in Richtung seiner Längserstreckung, die insbesondere beim Erreichen des Endanschlages auftreten. Diese sind am größten vor allem bei einem übermäßigen Drücken gegen eine geöffnete Tür, beim Auffallen einer Tür, wie einer Fahrzeugseitentür, bei Schräglage eines Fahrzeugs beispielsweise bei dessen Abstellen auf einer längs- und/oder quergeneigten

Fahrbahn, oder auch bei Auftreten von Windstößen, die an einer geöffneten Tür, insbesondere Fahrzeugtür, angreifen. Bis zu einer vorgebbaren Grenzbelastung sollten Fangarme eine solche Beanspruchung unbeschadet überstehen, wobei oberhalb einer solchen vorgebbaren Grenzbelastung Beschädigungen am Fangarm bei Aufrechterhalten von dessen grundsätzlicher Funktionalität zugelassen werden können. Aufgrund seiner Positionierung zwischen insbesondere einer Fahrzeugseitentür und einer Fahrzeugkarosserie eines Fahrzeugs und des Zeitpunkts der Montage ist der Fangarm einer Türfeststeller-Einheit über seine gesamte Lebensdauer hinweg sowohl hohen als auch niedrigen Temperaturen, Feuchtigkeit, Schmutz und korrosiven Medien ausgesetzt.

**[0003]** Dementsprechend ist es ferner bekannt, einen Fangarm entweder vollständig aus Stahl oder aus einem unverstärkten Thermoplastmaterial mit einem Stahleinleger auszubilden. Die Verwendung von Stahl ermöglicht das Übertragen hoher Kräfte, führt allerdings zu einem relativ hohen Gewicht. Bei der Ausbildung eines Fangarms aus dem Stand der Technik aus einem Stahleinleger, der von einem unverstärkten thermoplastischen Kunststoffmaterial ummantelt ist, tritt ferner das Problem auf, dass das thermoplastische Kunststoffmaterial einen anderen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als Stahl, was eine Rissbildung im Fangarm zumindest begünstigt. Zudem ist es erforderlich, die Oberflächen des Stahleinlegers vorzubehandeln, um eine gute Haftung des thermoplastischen Kunststoffmaterials auf der Oberfläche des Stahleinlegers zu erzielen. Türfeststeller-Einheiten mit entsprechend ausgestalteten Fangarmen sind beispielsweise aus der DE 20 2006 020 603 U1, der DE 20 2011 051 957 U1, der DE 100 25 185 C2, der DE 102 51 174 B4 und der DE 100 62 274 B4 bekannt. Bei der DE 20 2011 051 957 U1, DE 20 2006 020 603 U1 und der DE 100 25 185 C2 sowie der DE 102 51 174 B4 weisen die jeweiligen Fangarme kunststoffummantelte Metalleinleger bzw. Metallkerne auf. Gemäß der DE 100 62 274 B4 ist der Fangarm als metallischer Flachmaterialzuschnitt ausgestaltet, der durch Stanzen oder Schmieden hergestellt wird. Hierbei sind zwei Flachmaterialzuschnitte aufeinandergelegt und im Bereich eines Lagerauges und eines Endanschlages derart miteinander verbunden, dass sie wie ein Teil wirken. Ferner offenbart auch diese Druckschrift des Standes der Technik, zumindest die Oberfläche des Fangarms aus einem Kunststoff auszubilden.

**[0004]** Aufgrund des verhältnismäßig hohen Gewichts eines Metall- bzw. Stahleinlegers, der zum Ausbilden als Fangarm mit Kunststoff ummantelt wird, und aufgrund des zusätzlichen Aufwands zur Vorbehandlung der Oberflächen des Metall- bzw. Stahleinlegers zum Ermöglichen einer guten Haftung von diesen an dem ummantelnden Kunststoffmaterial wäre es wünschenswert, hier eine andere Lösung vorzusehen, die einerseits ein geringeres Gewicht aufweist und bei der andererseits auch ein geringerer Aufwand bei der Herstellung, insbesondere durch Weglassen eines Vorbehandlungs-

schritts, ermöglicht wird.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Fangarm für eine Türfeststeller-Einheit, insbesondere einer Fahrzeugtür, mit zumindest einem länglichen Körper mit zumindest einem an dessen ersten Ende angeordneten Kopf als Endanschlagselement und zumindest einer an dessen zweiten Ende angeordneten Öffnung zum gelenkigen Verschwenken gegenüber einem Lager, eine Türfeststeller-Einheit mit einem solchen Fangarm, eine Fahrzeugtür mit zumindest einer solchen Türfeststeller-Einheit sowie ein Fahrzeug mit zumindest einer solchen Fahrzeugtür vorzusehen, bei dem bzw. der die vorstehend genannten Probleme der bekannten Fangarme nicht auftreten, sondern vielmehr ein Fangarm mit einem vergleichsweise geringen Gewicht vorgesehen wird, dessen Herstellung insbesondere ohne aufwendige vorherige Vorbehandlungsmaßnahmen eines stabilisierenden und insbesondere Zugkräfte aufnehmenden Einlegers oder innenliegenden Elements möglich ist.

**[0006]** Die Aufgabe wird für einen Fangarm nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Fasern der zumindest einen faserverstärkten Kunststoffmatrix Endlosfasern sind, zumindest ein thermoplastisches Kunststoffmaterial als Matrixmaterial des zumindest einen faserverstärkten Kunststoffmaterials vorgesehen ist und die Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials als Einleger in zumindest einem Umspritzungsmaterial in Form zumindest eines thermoplastischen Prepregs vorgesehen sind, wobei Faserlagen im Prepreg zwei- oder dreidimensionale textile Verstärkungsstrukturen in dem thermoplastischen Kunststoff-Matrixmaterial umfassen. Für eine Türfeststeller-Einheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der zumindest eine Fangarm ein solcher Fangarm ist. Für eine Fahrzeugtür wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest eine solche Türfeststeller-Einheit mit zumindest einem solchen Fangarm vorgesehen ist. Für ein Fahrzeug mit einer Fahrzeugkarosserie und zumindest zwei Fahrzeugseitentüren wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass diese über jeweils zumindest eine solche Türfeststeller-Einheit mit zumindest einem solchen Fangarm mit der Fahrzeugkarosserie verbindbar oder verbunden sind. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0007]** Dadurch werden ein Fangarm für eine Türfeststeller-Einheit sowie eine solche Türfeststeller-Einheit geschaffen, wobei der Fangarm zumindest teilweise aus zumindest einem faserverstärkten Kunststoffmaterial besteht. Der Fangarm kann somit nicht nur ein faserverstärktes Kunststoffmaterial enthalten, sondern auch mehrere unterschiedliche. Dies kann sich anwendungsspezifisch als vorteilhaft erweisen. Durch die Verwendung von faserverstärktem Kunststoffmaterial weist der Fangarm ein deutlich geringeres Gewicht als ein aus Stahl hergestellter bzw. mit einer Stahleinlage versehener Fangarm des Standes der Technik auf. Durch das Vorsehen eines faserverstärkten Kunststoffmaterials

kann dieses besonders gut auf eine an dem Fangarm angreifende Zugkraft angepasst werden, um insbesondere in Längsrichtung des Fangarms den im Betrieb auf diesen einwirkenden Zugkräften einen ausreichenden Widerstand entgegensetzen zu können. Der Fangarm kann dabei vollständig aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial bestehen oder anstelle eines Stahleinlegers aus dem Stand der Technik in seinem Kernbereich zumindest ein faserverstärktes Kunststoffmaterial aufweisen, das mit einem weiteren Kunststoffmaterial außenseitig zumindest teilweise ummantelt ist. Gerade bei einem Vorsehen eines Kerns des Fangarms aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial, der außenseitig zumindest teilweise mit einem weiteren Kunststoffmaterial ummantelt ist, ist gegenüber der Kombination aus Stahl und einem Kunststoffmaterial eine deutlich höhere Werkstoffkompatibilität und somit eine deutlich einfachere insbesondere stoffschlüssige Verbindung des faserverstärkten Kunststoffmaterials und des ummantelnden Kunststoffmaterials des Fangarms möglich, was auch zu einer Qualitätssteigerung der auf diese Art und Weise hergestellten Fangarme gegenüber den Fangarmen des Standes der Technik führt. Ferner sind das Be- und Verarbeiten der Kunststoffmaterialien einfacher, da sie eine vergleichbare thermische Ausdehnung aufweisen.

**[0008]** Vorteilhaft wird ein aus Organoblech bzw. als thermoplastische Prepregs ausgebildeter, vorgefertigter endlosfaserverstärkter Einleger vorgesehen, in dem zwei- oder dreidimensionale textile Verstärkungsstrukturen, wie Gewebe, Gewirke, Gelege, in thermoplastischer Matrix verwendet werden. Anstelle von Kurzfasern ist somit eine Fasermatrix vorgesehen. Es können komplette Textilien in verschiedenen Richtungen vorgesehen sein. Im Kern des Fangarms ist die Faserverstärkung anstelle eines Metalleinlegers, wie er im Stand der Technik vorgesehen ist, angeordnet

Es kann eine durchgehende Lastaufnahme vom ersten Ende des Fangarms zu dessen zweiten Ende durch lastpfadgerechte Ablage der Fasern im Einleger vorgesehen sein. Vorteilhaft sind die Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials in Richtung der Hauptbelastung des Fangarms, somit insbesondere in Längsrichtung von diesem, orientiert. Da insbesondere in Längsrichtung des Fangarms besonders hohe Zugkräfte auftreten können, somit die Hauptlast, eignet sich besonders die Verwendung von hauptsächlich in Längsrichtung des Fangarms orientierten Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials. Bevorzugt sind als Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials Langfasern und/oder Endlosfasern vorgesehen. Langfasern können im Gießverfahren verarbeitet werden, während Endlosfasern in die Form eines Einlegers gebracht und nachfolgend mit Kunststoffmaterial umspritzt werden. Ferner ist es möglich, die Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials in Form zumindest eines thermoplastischen Prepregs vorzusehen. Hierbei ist es möglich, den Fangarm vollständig aus einem solchen umgeformten thermoplastischen Prepreg insbesondere in Form eines sogenannten Organo-

blechs, auszubilden. Die Fasern des jeweiligen faserverstärkten Kunststoffmaterials können somit in der gewünschten Anordnung mit thermoplastischem Kunststoffmaterial umspritzt werden. Hierbei kann die gewünschte Formgebung bereits durch eine geeignete Wahl der Spritzgussform eingestellt werden oder bei nicht in der Endform vorliegenden thermoplastischen Prepregs deren Umformen in die gewünschte Formgebung zur Verwendung im oder als Fangarm vorgenommen werden. Sowohl Spritzgussverfahren als auch Umformverfahren ermöglichen eine Prozessstabilität bei der Herstellung der Fangarme und ebenfalls kurze Zykluszeiten insbesondere im Vergleich zu den bei den bekannten Fangarmen erforderlichen Vorbehandlungen der Stahleinleger zum Ermöglichen einer stabilen Verbindung mit dem zum Umspritzen verwendeten Kunststoffmaterial. Durch die Möglichkeit eines Spritzgießens von thermoplastischem Kunststoffmaterial bzw. eines Umformens werden nicht nur großserientaugliche Herstellungsverfahren ermöglicht, sondern hierdurch auch die Reduzierung der Herstellungskosten der Fangarme, auch aufgrund der Möglichkeit, Standardkunststoffmaterialien zu verwenden anstelle von speziell ausgerüsteten Kunststoffmaterialien, die beispielsweise für eine besonders gute Verbindung mit Stahleinlegern bei den Fangarmen des Standes der Technik erforderlich sein können. Ferner erweist sich das Umspritzen mit thermoplastischem Material als sehr vorteilhaft für die Herstellung von Gleitflächen, welche die Unterseite und die Oberseite des länglichen Fangarms zwischen dem Fangarm-Kopf am ersten Ende des Fangarms und seinem zweiten mit einer Öffnung versehenen Ende bilden, über die der Fangarm drehbar auf einem Lagerelement befestigt ist. Ein Rastnocken eines Rastglieds kann entlang der länglichen Fangarmkörper-Gleitflächen gleiten und rastend in Rastnuten eingreifen, um eine Fahrzeugtür in verschiedenen Raststellungen zu arretieren. Anstelle eines thermoplastischen Materials kann auch ein duroplastisches Material verwendet werden, das jedoch wesentlich teurer und damit wenig wirtschaftlich ist. An den Gleitflächen werden vorzugsweise keine Fasern vorgesehen, da Fasern die Gleitflächen verletzen können.

**[0009]** Die Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials können insbesondere Glasfasern sein. Ebenfalls ist es möglich, anstelle von Glasfasern oder zusätzlich zu diesen, je nach Anwendung, andere Fasern zu verwenden, wie beispielsweise Kohlefasern, éAramidfasern etc. Ebenfalls ist es möglich, anstelle eines Standardkunststoffs Hochleistungskunststoffe oder Duroplaste als Matrixmaterial in Kombination mit den Fasern zum Ausbilden des faserverstärkten Kunststoffmaterials zu verwenden. Ebenfalls ist es möglich, den Fangarm durch Pressen von glasmattenverstärkten Thermoplasten (GMT) auszubilden. Es können somit nicht nur einzelne Fasern in gewünschter Form im Kunststoffmaterial eingebettet werden, sondern auch fasermattenverstärkte Kunststoffe verwendet werden zum Ausbilden zumindest von Teilen eines Fangarms einer Türfeststeller-Einheit

für insbesondere eine Fahrzeugtür eines Fahrzeugs. Die Fasern können somit als z.B. Langfasern direkt im Spritzgussverfahren mit dem gewünschten Kunststoffmaterial umspritzt und somit vollständig oder zumindest teilweise in dieses eingebettet werden, in Mattenform mit zumindest einem thermoplastischen Kunststoffmaterial verpresst, als quasiunidirektionale Textilien bzw. Flächengebilde, wie zum Beispiel Gewirke, Gewebe, Gelege etc., oder in Form von Rovings in einem z.B. mehrlagigen Verbund mit thermoplastischem Kunststoffmaterial zu Prepregs verarbeitet werden. Die zwei- oder dreidimensionalen textilen Verstärkungsstrukturen können Faserlagen im Prepreg sein. Faserlagen im Prepreg können beispielsweise ausgebreitete Rovings oder derartige Flächengebilde, wie Gewebe, Gewirke, Gelege, als mehrdimensionale textile Strukturen, d.h. zwei- oder dreidimensionale textile Strukturen umfassen. Sowohl im Spritzgussverfahren als auch beim Verpressen und bei der Verarbeitung zu einem Prepreg ist eine lastpfadgerechte Faserablage sowie eine Vorfertigung endkonturhafter textiler Flächengebilde möglich, also von Flächengebilden, die der gewünschten Endkontur des Fangarms nahekommen. In Abhängigkeit von dem jeweiligen Abschnitt bzw. der jeweiligen Stelle im Fangarm-Körper und -Kopf können die Lastpfade beim Belasten des Fangarms unterschiedlich sein. In Abhängigkeit davon können auch die Fasern entlang der Längsstreckung des Fangarms eine unterschiedliche, entsprechend lastpfadangepasste Orientierung aufweisen. Die Faserorientierung innerhalb des jeweiligen Lastarms ist ferner von dessen äußerer Formgebung ebenfalls abhängig, die ihrerseits abhängig vom jeweiligen Fahrzeug ist, in dem der Fangarm bzw. die Türfeststeller-Einheit mit zumindest einem Fangarm verwendet wird. Entsprechend kann die Faserorientierung auch hieran optimal angepasst werden. Dadurch ist der Fangarm hochbelastbar und durch seine hohe Steifigkeit funktionssicher.

**[0010]** Im Bereich des Fangarm-Kopfes ist vorteilhaft eine zusätzliche Faserorientierung, zusätzlich zu der im Bereich des länglichen Fangarm-Körpers vorgesehenen, vorgesehen oder zumindest eine andere Faserorientierung als im Bereich des länglichen Fangarm-Körpers. Da gerade im Bereich des Fangarm-Kopfes eine Lasteinleitung und besondere Belastung durch Zugkräfte auftritt, erweist es sich als vorteilhaft, gerade diesen Bereich bzw. den Bereich des Übergangs zum Fangarm-Körper durch unterschiedlich orientierte Fasern und/oder in zumindest einem Winkel zu den in Längsrichtung des Fangarm-Körpers orientierten Fasern stehenden Fasern zu verstärken. Die Fasern können beispielsweise in mehreren Lagen übereinander angeordnet und unterschiedlich orientiert sein, wobei dies auch lediglich abschnittsweise oder lokal entlang der Längserstreckung des Fangarms im Bereich des Fangarm-Kopfes, der Übergangsstelle zum Fangarm-Körper und entlang von diesem vorgesehen werden kann.

**[0011]** Der Fangarm-Kopf kann insbesondere aus zumindest einem Faserverbundeinleger durch Verdrehen

von diesem um einen Verdrehwinkel, insbesondere einen Verdrehwinkel von 90°, und/oder Auffächern und Verbinden eines Faserverbundeinlegers mit weiteren Materiallagen gebildet werden oder sein. Da der Fangarm-Kopf bzw. Endanschlag dann direkt einteilig angeformt ist, indem die Verstärkungsstruktur in diesem Bereich aufgeweitet, zusätzlich verstärkt und/oder verdreht ist, können Störquellen reduziert und das Herstellungsverfahren deutlich vereinfacht werden. Für das Ausbilden des Fangarms-Kopfes durch Verdrehen des zumindest einen Faserverbundeinlegers um insbesondere einen Verdrehwinkel von 90° kann auf einfache Art und Weise ein sehr stabiler Fangarm-Kopf und dementsprechend auch Fangarm ausgebildet werden. Durch Auffächern des Faserverbundeinlegers, der sich ansonsten langgestreckt zum Ausbilden des Fangarm-Körpers erstreckt, kann der Fangarm-Kopf ausgebildet werden. Um ein großes Volumen des Fangarm-Kopfes zu schaffen, können weitere Faserverbundlagen bzw. Materiallagen auf und/oder unter dem derart aufgefücherten Faserverbundeinleger angeordnet werden. Durch das Vorsehen weiterer Faserverbundschichten oder Materialschichten kann der Fangarm-Kopf zusätzlich verstärkt werden. Ebenfalls ist es möglich, den Fangarm-Kopf auch ohne Verdrehen aus zumindest einem Faserverbundeinleger durch dessen entsprechendes Formen bzw. Zuschneiden auszubilden. Zusätzlich oder alternativ hierzu kann der Fangarm-Kopf auch durch zumindest ein Metallelement gebildet werden, insbesondere zumindest ein plattenförmiges und/oder stiftförmiges Metallelement. Das insbesondere plattenförmige und/oder stiftförmige Metallelement kann ferner mit zumindest einem Organoblech verbunden sein oder werden, wobei das Organoblech den Fangarm-Körper bildet und das Metallelement den Fangarm-Kopf. Beispielsweise ist es möglich, das Metallelement mit zumindest einem Organoblech zu umschlingen, wobei das Metallelement sich im Wesentlichen senkrecht zu dem Organoblech erstreckt und innerhalb der Umschlingungsöse des Organoblechs angeordnet ist. Das Organoblech oder Faserband kann vorteilhaft als zumindest ein geschlossenes umlaufendes Band vorgesehen werden. Als Metallelement, insbesondere plattenförmiges und/oder stiftförmiges Metallelement, kann beispielsweise ein Stahlelement vorgesehen werden. Anstelle eines solchen sogenannten Organoblechs können die Fasern auch in Form eines Textils, also Gewebes, Geleges oder Gewirkes, angeordnet und insbesondere durch Umschlingen mit dem Metallelement verbunden werden. Anstelle eines Metallelements kann auch ein Element aus einem anderen stabilen Material, wie beispielsweise ein Kunststoffelement, verwendet werden.

**[0012]** Unter einem Organoblech wird vorliegend ein Faserverbundwerkstoff oder Faserverbundmaterial verstanden, der als Faser-Matrix-Halbzeug aus einem Fasergewebe oder Fasergelege besteht, das in eine thermoplastische Kunststoffmatrix eingebettet ist. Durch das Vorsehen einer thermoplastischen Kunststoffmatrix sind

die Faser-Matrix-Halbzeuge warm umformfähig, was zu kürzeren Prozesszeiten im Vergleich zu herkömmlichen duroplastischen Faserverbundwerkstoffen führt. Als Faserwerkstoffe kommen Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstofffasern und anderen Fasern in Betracht. Die mechanischen Eigenschaften eines Organoblechs, wie Steifigkeit, Festigkeit und Wärmeausdehnung, werden mitbestimmt durch die Anordnung der Fasern, insbesondere in Form eines Gewebes und/oder Geleges, bei dem die Fasern in einem Winkel zueinander angeordnet sind, insbesondere rechtwinklig zueinander verlaufen. Hierdurch können die mechanischen Eigenschaften besser als bei beispielsweise einem Stahleinleger in einem Fangarm vorgestimmt und auf den jeweiligen Anwendungsfall optimal abgestimmt werden. Zug- und Druckverhalten von Organoblechen ebenso deren mechanische und thermische Eigenschaften sind nicht isotrop, also richtungsunabhängig bezüglich der räumlichen Struktur.

**[0013]** Die Öffnung am zweiten Ende des Fangarms zur Aufnahme eines Lagerzapfens oder Lagerstifts zum Verschwenken des Fangarms gegenüber einem Lager in der Fahrzeugkarosserie kann mit zumindest einer Hülse mit oder aus zumindest einem stabilen Material, insbesondere zumindest einer Metallhülse, und/oder zumindest einer Buchse, z.B. einer aus Fasern gewickelten Buchse, zum Verstärken versehen sein. Ferner kann die Öffnung durch Bohren oder vermittelt eines warmen Dorns gefertigt werden bzw. sein. Zum Verstärken kann die Öffnung ferner umstickt und/oder mit Fasern um die Öffnung herum versehen sein. Beispielsweise können die Fasern die Öffnung umschlingend oder dieser ausweichend, also von dieser wegführend oder abgewandt, um diese herum gelegt sein. Gerade im Bereich der Öffnung am zweiten Ende des Fangarms, die zum gelenkigen, verschwenkbaren Lagern des Fangarms auf einer Lagerbuchse oder einem Lagerstift, der in der Fahrzeugkarosserie angeordnet ist, dient, sollte eine ausreichende Stabilität vorgesehen werden. Daher kann diese durch zusätzliches Vorsehen einer Hülse oder Buchse, die in die Öffnung eingesetzt wird und dementsprechend zu einer verstärkten Öffnung führt, vorgesehen werden, wobei die Hülse oder Buchse nicht nur aus Metall oder einem anderen stabilen Material, sondern auch aus Fasern oder faserverstärktem Kunststoff hergestellt sein kann. Ein Umsticken zum Verstärken der Öffnung kann ebenfalls mit Fasermaterial, das eine entsprechend hohe Steifigkeit bzw. Festigkeit und Formstabilität für die Öffnung schafft, vorgesehen werden. Das Umlegen der Öffnung mit Fasern führt zu einem entsprechend verstärkenden Effekt. Bei Vorsehen einer solchen, wie auch immer gearteten, Versteifung oder Verstärkung kann ein Ausreißen oder Kriechen eines Risses verhindert werden, wie es bei einem unverstärkten Loch bzw einer unverstärkten Öffnung vorkommen kann. Insbesondere können die Fasern um die Öffnung herum lastpfadgerecht abgelegt, somit hierüber eine Verstärkung geschaffen werden. Durch Einbringen der Bohrung oder Öffnung

vermittels eines warmen Dorns können Faserunterbrechungen im Bereich der Öffnung verhindert werden. Dies gilt auch bei einem Umsticken oder anderweitigen Umnähen oder Umwickeln der Öffnung oder Bohrung mit Fasern. Ferner ist es auch möglich, umlaufend zumindest eine zusätzliche oder alleinige Verstärkungslage im Bereich des zweiten Endes des Fangarms, das mit der Öffnung versehen ist, senkrecht zu einem aus Faserverbundmaterial gefertigten Einleger vorzusehen. Eine solche Verstärkungslage kann nicht nur umlaufend im Bereich der Öffnung am zweiten Ende des Fangarms, sondern auch entlang der gesamten Längserstreckung des Fangarms bis zu dessen Fangarm-Kopf hin und um diesen herum bzw. in dessen gesamtem Bereich angeordnet werden. Die zumindest eine Verstärkungslage kann beispielsweise in Form eines geschlossenen Bandes, Rings, einer Umschlingung, einer Buchse, ggf. in Kombination mit einem Metallteil oder anderweitigen Verstärkungsteil im Fangarm-Kopf, ausgebildet werden. Insbesondere ist es möglich, einen umlaufenden Faserring herzustellen, der im Bereich beider Enden des Fangarms z.B. über ein dort angeordnetes stiftförmiges oder hülsenartiges Element umgelenkt wird. Beispielsweise kann der umlaufende Faserring am Fangarm-Kopf über ein stiftförmiges Element und am gegenüberliegenden zweiten Ende des Fangarms über ein dort angeordnetes Element in Form einer Hülse oder Buchse, das die Öffnung zur Aufnahme eines Lagerzapfens umfasst, umgelenkt werden. Ferner kann der Bereich am zweiten Ende des Fangarms, der mit der Durchgangsöffnung bzw. Öffnung versehen ist, verdickt ausgebildet werden unter Vorsehen eines mehrachsigen verstärkten Faserverbundwerkstoffs. Auch mehrere der vorstehend genannten Möglichkeiten einer Verstärkung des Fangarms und insbesondere der Öffnung an dessen zweiten Ende können in Kombination miteinander vorgesehen werden.

**[0014]** Grundsätzlich ist es möglich, den Fangarm auch vollständig aus Organoblech, somit zumindest teilweise faserverstärktem Kunststoffmaterial, auszubilden. Hierdurch kann der Verfahrensschritt eines Umspritzens eines aus faserverstärktem Kunststoffmaterial gefertigten Einlegers des Fangarms vermieden werden, da der aus einem solchen Organoblech gefertigte Fangarm in die gewünschte Form zugeschnitten und/oder umgeformt werden kann. Dieser kann vorbestimmbar die anwendungsspezifisch optimierte Faserorientierung aufweisen.

**[0015]** Das Verwenden von faserverstärktem Kunststoffmaterial in einem Fangarm einer Türfeststeller-Einheit führt im Vergleich zur Verwendung eines Einlegers aus Stahl beim Stand der Technik zu einer Reduzierung der Masse des Fangarms um bis zu 50 %. Aufgrund der Möglichkeit, ähnliche Kunststoffe miteinander stoffschlüssig zu verbinden bei dem Umspritzen eines aus faserverstärktem Kunststoffmaterial gefertigten Kernelements des Fangarms mit einem zweiten Kunststoffmaterial kommt es nicht mehr zu einem Versagen des Fangarms aufgrund der Verschiedenheit der verwendeten

Werkstoffe, wie dies bei den bekannten Fangarmen unter Verwendung von Stahl und Kunststoff vorkommen kann. Ferner ist auch die Verarbeitung der zur Herstellung des Fangarms verwendeten Materialien deutlich vereinfacht, da lediglich Kunststoffmaterialien miteinander verbunden zu werden brauchen oder überhaupt lediglich ein faserverstärktes Kunststoffmaterial verwendet wird. Ferner sind auch nicht mehr Rissbildungen aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungen von Stahl und Kunststoff bei Temperaturänderungen, wie dies regelmäßig bei Fangarmen des Standes der Technik auftreten kann, zu befürchten. Vielmehr können solche temperaturschwankungsbedingten Schädigungen des Fangarms durch die Verwendung von faserverstärktem Kunststoffmaterial insbesondere in Kombination mit zumindest einem weiteren Kunststoffmaterial sicher vermieden werden. Hierdurch wird auch eine Qualitätssteigerung erreicht, wobei weder Haftvermittler noch Oberflächenbehandlungen zum Verbinden von faserverstärktem Kunststoffmaterial und zumindest einem weiteren Kunststoffmaterial zum Ausbilden des Fangarms erforderlich sind. Zudem kann auch auf eine energieaufwendige Herstellung und Verarbeitung von Stahl als Einleger in einem Fangarm des Standes der Technik bei Vorsehen des faserverstärkten Kunststoffmaterials verzichtet werden. Als Matrixmaterial dient bei dem faserverstärkten Kunststoffmaterial zumindest ein Kunststoffmaterial, insbesondere zumindest ein thermoplastisches Kunststoffmaterial, in das Fasern eingebettet oder integriert bzw. von diesem umspritzt werden/sind. Es können Langfasern im Einleger oder Kurzfasern im Umspritzungsmaterial vorgesehen sein und/oder Fasermatten mit Kunststoff zusammen verpresst sein zum Ausbilden des faserverstärkten Kunststoffmaterials. Vorteilhaft ist eine Endlosfaserverstärkung vorgesehen unter Verwendung von Textilien und Faserbändern als Verstärkungsstrukturen.

**[0016]** Dreidimensionale Verbundstrukturen, wie Gewebe oder Gewirke oder Gelege als textile Verstärkungsstrukturen, können verwendet werden, die vorzugsweise aus Organoblechen vorgefertigt sind und eine durchgehende Kraftaufnahme ermöglichen. Somit ist die Auslegung der textilen Verstärkungsstruktur lastpfadgerecht. Die Fasern sind im Einleger lastpfadgerecht abgelegt, insbesondere umschlingend, lokal verstärkt oder ein Metallelement umschlingend. Der Fangarm kann sehr hohe Zugkräfte und darüber hinaus auch seitliche Kräfte und Biegemomente aufnehmen, die durch die Verwendung mehrachsiger aufgebauter Textilien als Verstärkungsstruktur ermöglicht werden. Durch den Einsatz von textilen Herstellungsverfahren können dreidimensionale Verstärkungsstrukturen bereitgestellt werden, die eine direkte Anformung oder Aufnahme des Endanschlages ermöglichen, der durch den Fangarm-Kopf gebildet wird. Für eine optimale Lasteinleitung wird die Verstärkungsstruktur oder der Verbundwerkstoff über die gesamte Länge des Fangarms ausgedehnt und der Kraftfluss in den Fasern nicht unterbrochen. Es kann zumindest ein Organoblech als ein Faserverbundmaterial oder Fasern

in Form eines Textils ein Metallelement umschlingend vorgesehen sein, insbesondere ein umlaufendes Faserband einen Metallstift zum Ausbilden des Fangarm-Kopfs umschlingen. Durch die Verwendung eines geschlossenen, umlaufenden Faserbandes ist keine zusätzliche Umformung erforderlich, da nur die Enden des Bandes zu einem geschlossenen Ring verbunden werden. Insbesondere kann ein stiftförmiges Metallelement als Fangarm-Kopf in den geschlossenen Ring eingesetzt werden. Es wird jedoch kein Metalleinsatz für den Fangarm verwendet. Darüber hinaus kann eine einteilige Ausformung des Fangarm-Kopfes als Endanschlag im Faserverbund durch Verdrehen oder zusätzliche Lagen erfolgen. Dadurch werden der Aufwand für die Herstellung und die Herstellungskosten im Vergleich zu den Lösungen des Standes der Technik reduziert. Auch temperaturbedingte Dehnungsunterschiede, die durch die unterschiedlichen Materialien bei den Lösungen des Standes der Technik verursacht werden, können vermieden werden. Vorliegend werden vielmehr ähnliche Materialien verwendet, was zu einer vergleichbaren bzw. ähnlichen Wärmeausdehnung und zur Möglichkeit einer stoffschlüssigen Verbindung führt.

**[0017]** Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden im Folgenden Ausführungsbeispiele von dieser näher anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese zeigen in:

- Figur 1a eine perspektivische Detailansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms für eine Türfeststeller-Einheit einer Fahrzeugtür eines Fahrzeugs,
- Figur 1b eine perspektivische Detailansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms für eine Türfeststeller-Einheit, bei dem eine unidirektionale Anordnung von Fasern kombiniert mit einer multidirektionalen Anordnung der Fasern im Bereich des Fangarms-Kopfes vorgesehen ist,
- Figur 1c eine perspektivische Detailansicht einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms für eine Türfeststeller-Einheit, wobei eine lastpfadgerechte Ablage von Fasern im Fangarm-Kopf vorgesehen ist,
- Figur 2 eine perspektivische Detailansicht einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms für eine Türfeststeller-Einheit, umfassend ein Metallelement, das von einem Organoblech umschlungen ist, mit unidirektionaler Verstärkung im Bereich des Fangarm-Kopfes,
- Figur 3 eine perspektivische Detailansicht einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms für eine Türfeststeller-Einheit, wobei der Fangarm-Kopf ohne eine Verdrehung, also lediglich als flache, ebene Faserverbundmatte, ausgebildet ist,

Figur 4

5

Figur 5a

10

Figur 5b

15

Figur 6

25

Figur 7

35

Figur 8a

40

Figur 8b

50

Figur 9

55

eine perspektivische Detailansicht einer sechsten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms mit einer Auffächerung der Faserlagen aus einem Faserband in Verbindung mit weiteren Materiallagen zum Ausbilden eines Fangarm-Kopfes,

eine perspektivische Detailansicht einer siebten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms mit einer umlaufenden zusätzlichen unidirektionalen Verstärkungsschicht, die in das Kunststoffmaterial des Fangarms eingebettet ist,

eine perspektivische Detailansicht einer achten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarms, bei dem ein Auffächern der Faserlagen aus einem Band, ähnlich Figur 4, vorgesehen ist, als Einleger, der von weiterem Kunststoffmaterial umspritzt ist, wobei eine umlaufende zusätzliche Verstärkung mit Fasermaterial vorgesehen und in das Kunststoffumspritzungsmaterial eingebettet ist,

eine perspektivische Detailansicht eines Endes eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit mit endseitiger Öffnung, wobei durch die Öffnung Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials unterbrochen sind,

eine perspektivische Detailansicht eines Endes eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit, wobei im Unterschied zu der Ausführungsform nach Figur 6 die Öffnung durch eine zusätzlich dort eingefügte Metall- oder gewickelte Faserhülse verstärkt ist,

eine perspektivische Detailansicht eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit, wobei eine endseitige Öffnung am Fangarm-Körper ohne Unterbrechung der Fasern durch deren lastpfadgerechte Legung um die Öffnung herum bis zum Ende des Fangarm-Körpers vorgesehen ist,

eine perspektivische Detailansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit, wobei im Unterschied zu der Ausführungsform nach Figur 8a die Fasern ohne Unterbrechung um die Öffnung am Ende des Fangarmkörpers herum gelegt und in Richtung des nicht gezeigten Fangarm-Kopfes zurückgeführt sind,

eine perspektivische Detailansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit, wobei im Unterschied zu der Ausführungsform nach Figur 8a die Fasern ohne Unterbrechung um die Öffnung am Ende des Fangarmkörpers herum gelegt und in Richtung des nicht gezeigten Fangarm-Kopfes zurückgeführt sind,

- Figur 10a eine perspektivische Detailansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers, wobei eine umlaufende Verstärkung für eine endseitig am Fangarm-Körper vorgesehene Öffnung durch dort in Längsrichtung des Fangarm-Körpers umlaufende Fasern vorgesehen ist,
- Figur 10b eine perspektivische Detailansicht eines Endes eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit, wobei eine dort vorgesehene Öffnung durch multidirektionale Anordnung von Fasern bzw. Faserlagen zur Verstärkung unter gleichzeitiger Aufdickung dieses Endes des Fangarm-Körpers verstärkt ist,
- Figur 10c eine perspektivische Detailansicht eines Endes eines erfindungsgemäßen Fangarm-Körpers einer erfindungsgemäßen Türfeststeller-Einheit in der Ausgestaltung als Kombination aus den Ausführungsvarianten nach den Figuren 10a und 10b unter Vorsehen einer umlaufenden Verstärkung durch Fasern sowie multidirektionalen Anordnung weiterer Faserlagen unter Aufdickung des Endes des Fangarm-Körpers,
- Figur 11 eine perspektivische Ansicht einer Türfeststeller-Einheit mit einem erfindungsgemäßen Fangarm mit einem Einleger aus faserverstärktem Kunststoffmaterial,
- Figur 12 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Fangarms mit umlaufendem Faserring als innerer Verstärkungslage,
- Figur 13 eine Draufsicht auf den Fangarm gemäß Figur 12, und
- Figur 14 eine Längsschnittansicht des Fangarms gemäß Figur 12.

**[0018]** Figur 11 zeigt beispielhaft eine Türfeststeller-Einheit 100, umfassend einen Fangarm 1, der in einem Gehäuse 101 der Türfeststeller-Einheit 100 aufgenommen ist bzw. sich quer durch dieses hindurch erstreckt. Innerhalb des Gehäuses 101 sind zwei Rastschwingen 102 angeordnet, die sich auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten, nämlich einer Oberseite 10 und einer Unterseite 11, des Fangarms 1 abstützen. Die Rastschwingen 102 stützen sich unter Aufbringen einer Druckkraft, die durch eine Feder 103 der Rastschwinge 102 aufgebracht wird, auf der Ober- und der Unterseite 10, 11 des Fangarms 1 ab. Anstelle der Rastschwingen kann auch zumindest ein Druckelement zum Ausüben der Druckkraft vorgesehen werden. Die in Figur 11 gezeigte Türfeststeller-Einheit 100 dient lediglich dazu,

grundsätzlich die Komponenten einer solchen Türfeststeller-Einheit 100 zu veranschaulichen und deren Befestigung an einer Fahrzeugkarosserie einerseits und einer Fahrzeughür andererseits. Das Gehäuse 101 der Türfeststeller-Einheit 100 wird an einer Fahrzeughür befestigt (in Figur 11 nicht zu sehen). Der Fangarm 1 weist an seinem ersten Ende 12 einen weit auskragenden, massigen Fangarm-Kopf 13 als Endanschlagselement für die Fahrzeughür und an seinem gegenüberliegenden zweiten Ende 14 eine in Figur 11 nicht zu erkennende Öffnung bzw. Durchgangsöffnung, jedoch in den Figuren 6 bis 10c, auf, durch die ein Scharnierstift 104 hindurchgreift, um ein gelenkiges Verschwenken gegenüber einem Lager 105 zu ermöglichen, das mit einer Fahrzeugkarosserie verbunden wird (in Figur 11 nicht gezeigt).

**[0019]** Zwischen dem Fangarm-Kopf 13 am ersten Ende 12 des Fangarms 1 und dem zweiten Ende 14 mit der Öffnung erstreckt sich der Fangarm mit einem langgestreckten bzw. länglichen Fangarm-Körper 16. Dieser weist in dem in Figur 11 gezeigten Beispiel drei Rastnuten 17 auf der Oberseite 10 und der Unterseite 11 auf, in die ein Rastnocken 106 der jeweiligen Rastschwinge 102 rastend eingreifen kann, um die Fahrzeughür in verschiedenen Öffnungspositionen zu arretieren. In den Rastnuten 17 können die Rastschwingen 102, die innerhalb des Gehäuses 101 durch die Druckfeder 103 gegenüber dem Fangarm 1 vorgespannt sind, einrasten. Wird die mit dem Gehäuse 101 der Türfeststeller-Einheit 100 verbundene Fahrzeughür gegenüber der mit dem Lager 105 verbundenen Fahrzeugkarosserie verschwenkt, wird zugleich das mit der Fahrzeughür verbundene Gehäuse 101 gegenüber dem Fangarm 1 verschoben bis zum Erreichen des maximalen Öffnungswinkels der Fahrzeughür gegenüber der Fahrzeugkarosserie. In dieser Position liegt der Fangarm-Kopf 13 an dem Gehäuse 101 außenseitig an und verhindert somit ein weiteres Verschieben des Gehäuses 101 gegenüber dem Fangarm 1. Zum Dämpfen des Endanschlags des Gehäuses 101 am Fangarm-Kopf 13 ist das Gehäuse 101 außenseitig mit zwei Dämpfungskörpern 107 versehen, an denen der Fangarm-Kopf 13 gedämpft anschlägt.

**[0020]** Der Fangarm 1 ist aus faserverstärktem Kunststoffmaterial ausgebildet oder weist dieses auf. Insbesondere kann ein Einleger 30 aus faserverstärktem Kunststoffmaterial von weiterem Kunststoffmaterial 31 umgeben bzw. in dieses eingebettet sein, wie in Figur 11 angedeutet.

**[0021]** Figur 1a zeigt eine Ausführungsvariante des Fangarms 1 im Bereich des Fangarm-Kopfes 13, der in thermoplastisches Kunststoffmaterial eingebettete Fasern 18 aufweist, die sich unidirektional in Richtung der Längserstreckung des Fangarms 1 erstrecken. Der Fangarm 1 ist aus einem Einleger 30 aus mit solchen unidirektional ausgerichteten Fasern gebildetem faserverstärktem Kunststoffmaterial ausgebildet. Der Fangarm-Kopf 13 ist hier gegenüber dem Fangarm-Körper 16 durch Verwinden um einen Winkel von z.B. etwa 90° versetzt. Durch lokales Erwärmen des aus faserverstärktem



Kunststoffmaterial hergestellten Einlegers zum Ausbilden des Fangarms 1 kann dieser energiesparend und materialschonend in die gewünschte Formgebung gebracht werden, also insbesondere der den Fangarm-Kopf 13 bildende Abschnitt gegenüber dem Fangarm-Körper 16 verwunden werden.

**[0022]** In Modifikation der in Figur 1a gezeigten Ausführungsvariante des Fangarms weist der in Figur 1b gezeigte Fangarm im Bereich des Fangarm-Kopfes 13 nicht nur die zur Verstärkung in Längsrichtung des Fangarms 1 vorgesehenen Fasern 18, sondern auch sich quer zu diesen erstreckende Fasern 19, so dass sich die Fasern 18, 19 im Bereich des Fangarm-Kopfes 13 multidirektional erstrecken. Der Winkel  $\alpha$ , in dem die Fasern 18 und 19 zueinander angeordnet sind, kann z.B. etwa 90° betragen, wie in Figur 1b gezeigt. Ebenso sind auch beliebige andere Winkelanordnungen der multidirektionalen Fasern zueinander möglich. Insbesondere ist es ebenfalls möglich, mehrere Faserlagen mit unterschiedlich zueinander angeordneten Faserrichtungen vorzusehen.

**[0023]** Bei der in Figur 1c gezeigten Ausführungsvariante sind die Fasern 18 im Bereich des Fangarm-Kopfes 13 aufgefächert, um lastpfadgerecht angeordnet zu werden/sein. Dies bedeutet, dass in Anpassung an die am Fangarm-Kopf 13 angreifenden Kräfte eine jeweilige Verstärkung durch die dort aufgefächerten Fasern 18 vorgenommen wird. Wie in Figur 4 gezeigt, können einerseits mehrere aufgefächerte Lagen aus Fasern 18 und zusätzlich zu diesen noch weitere Decklagen 21 mit Fasern 20 im Bereich des Fangarm-Kopfes 13 übereinanderliegend aufgebracht werden. Diese weiteren Decklagen 21 können auch ohne weitere Fasern 20 ausgebildet werden, beispielsweise lediglich als Lagen aus Kunststoffmaterial.

**[0024]** Wie in Figur 2 gezeigt, kann der Fangarm-Kopf 13 auch durch Vorsehen zumindest eines Metallelements 22 ausgebildet werden, wobei das Metallelement 22 streifenförmig ausgebildet sein kann und/oder beispielsweise T-förmig oder auch stiftförmig. Das Metallelement 22 erstreckt sich quer zu einem Faserband 23 und wird von diesem umschlungen. Der Winkel zwischen dem gegenüber dem Faserband 23 auskragenden Abschnitt des Metallelements 22 und dem Faserband 23 kann beispielsweise etwa 90° betragen. Das Metallelement 22 ist innerhalb einer Umschlingungsöse 24 des Faserbandes aufgenommen. Das Faserband 23 kann als faserverstärktes Kunststoffband beispielsweise ein sogenanntes Organoblech sein. Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsvariante ist das Faserband 23 im Bereich der Umschlingungsöse 24 gegenüber dieser und der Orientierung des Metallelements 22 um einen Winkel von etwa 90° verdreht. Hierdurch wird der Halt des Metallelements 22 in der Umschlingungsöse 24 des Faserbandes 23 unterstützt.

**[0025]** Wird auf ein solches Verdrehen bzw. Tordieren von Kopf und Körper des Fangarms gegeneinander verzichtet, kann das Gehäuse 101 der Türfeststeller-Einheit 100 entsprechend ausgestaltet werden, um ein uner-

wünschtes Durchrutschen des Fangarm-Kopfes 13 durch das Gehäuse im Bereich der Rastschwingen 102 zu verhindern. Die jeweilige Orientierung und Anordnung der Fasern 18, 19 im Fangarm-Kopf 13 bzw. Fangarm-Körper 16 können auch bei einem Verzicht auf ein Verdrehen des Fangarm-Kopfes gegenüber dem Fangarm-Körper entsprechend den Ausführungsvarianten nach Figur 1a bis 2 ausgestaltet werden. Bei allen Ausführungsvarianten des Fangarms 1 können die Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials, das als Einleger des Fangarms vorgesehen ist oder aus dem der Fangarm komplett besteht, vorallem auch an Schnittstellen zu anderen Bauteilen bzw. Lasteinleitungsstellen entsprechend angepasst durch lastpfadorientierte Anordnung der Fasern bzw. Faserlagen des faserverstärkten Kunststoffmaterials den Fangarm verstärken. Eine solche Anpassung kann über die gesamte Längserstreckung des Fangarms hinweg, somit nicht nur am Fangarm-Kopf 13, sondern auch entlang des gesamten Fangarm-Körpers 16 und insbesondere auch am Übergang vom Fangarm-Kopf 13 zum Fangarm-Körper 16 erfolgen. Ebenfalls ist es möglich, Faserverstärkungen nur an den Stellen entlang der Erstreckung des Fangarms 1 vorzusehen, an denen es zu besonderen Belastungen aufgrund des Aufeinandertreffens unterschiedlicher Werkstoffe kommen kann. Dementsprechend können die Fasern 18, 19, 20 des faserverstärkten Kunststoffmaterials, das entlang dem Fangarm 1 angeordnet ist oder diesen bildet, nicht nur an der Oberfläche des Fangarms 1 angeordnet werden, sondern auch innerhalb von dessen Körper und Kopf. Sind die Fasern an der Oberfläche des Fangarms angeordnet, beispielsweise in Form von Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstofffasern etc., kann es zum Vermeiden von Verschleiß an der jeweiligen Rastschwinge 102 bzw. von deren Rastnocken 106 sinnvoll sein, diese aus einem ausreichend widerstandsfähigen Material auszubilden.

**[0026]** Der in Figur 3 gezeigte Fangarm 1 weist keine Verwindung von Fangarm-Kopf 13 zu Fangarm-Körper 16 auf, ist also gleichmäßig flach ausgebildet. Der Fangarm 1 kann vollständig aus Organoblech, das entsprechend zugeschnitten und umgeformt wird und das eine entsprechend an den jeweiligen Anwendungsfall angepasste Faserausrichtung der Fasern im faserverstärkten Kunststoffmaterial aufweist, ausgebildet werden.

**[0027]** Wie in den Figuren 5a und 5b gezeigt, kann sowohl entlang des Fangarm-Körpers 16 als auch des Fangarm-Kopfes 13 eine umlaufende zusätzliche Verstärkung durch Fasern 25 vorgesehen werden. In Figur 5a und 5b ist eine umlaufende Verstärkungslage mit solchen Fasern 25 angedeutet. Die in Figur 5b gezeigte Ausführungsvariante des Fangarms 1 weist den Einleger 30 aus faserverstärktem Kunststoffmaterial auf, der ähnlich der Ausführungsvariante nach Figur 4 ausgebildet ist, mit einer allseitigen Umhüllung aus Kunststoffmaterial 31, die hier beispielhaft eine gestufte Formgebung zum Ausbilden des Fangarm-Kopfes 13 aufweist. Der Fangarm-Kopf 13 nach Figur 5a besteht aus einem ent-

sprechend geformten Kunststoffmaterial 31, das außen- und/oder innen mit den Fasern 25 versehen ist.

**[0028]** In den Figuren 6 bis 10c sind verschiedene Ausführungsvarianten des Fangarms 1 im Bereich von dessen zweiten Ende 14, das mit der Öffnung bzw. Durchgangsöffnung 15 zum Eingreifen des Scharnierstifts 104 und somit gelenkigen bzw. verschwenkbaren Lagern des Fangarms 1 am Lager 105 versehen ist. Bei der in Figur 6 gezeigten Ausführungsvariante des zweiten Endes 14 des Fangarms 1 ist die Durchgangsöffnung 15 in das zweite Ende 14 des Fangarms 1 bzw. Fangarm-Körpers 16 gebohrt. Es kann auch durch Durchstoßen mit einem warmen Dorn ausgebildet werden, so dass es nicht zu Faserunterbrechungen im Bereich der Öffnung 15 kommt, wie dies beim Bohren der Öffnung 15 in Figur 6 erfolgt. Ersichtlich sind dort die Fasern 18 im Bereich der Öffnung 15 durchbrochen. Das Durchstoßen mit einem warmen Dorn führt hingegen zu einer der in Figur 8a gezeigten Ausgestaltung ohne Faserunterbrechung ähnlichen Ausgestaltung. Um die Öffnung 15 zu verstärken und somit ein Ausreißen zu verhindern, ist bei der Öffnungsform nach Figur 7 eine Buchse 26 dort eingefügt. Die Buchse 26 kann aus Metall und/oder Fasern bestehen. Durch das Vorsehen einer solchen Buchse 26 können ein Ausreißen und ein Kriechen eines bereits vorhandenen Risses verhindert werden.

**[0029]** Soll keine solche Buchse 26 in die Öffnung 15 eingebracht werden, kann eine Verstärkung der Öffnung 15 auch durch eine lastpfadgerechte Ablage der Fasern durch entsprechendes Umringen der Öffnung 15 erfolgen, wie dies in den Figuren 8a und 8b gezeigt ist. Bei der Ausführungsvariante nach Figur 8a laufen die Fasern 18 um die Öffnung 15 herum und enden am äußeren Ende des zweiten Endes 14 des Fangarm-Körpers 16 wiederum in Längsausrichtung bezüglich des Fangarm-Körpers 16, während die Fasern 18 bei der Ausführungsvariante nach Figur 8b die Öffnung 15 umringen und in Richtung des Fangarm-Kopfes 13 zurückgeführt sind.

**[0030]** Eine weitere Möglichkeit, die Öffnung 15 zu verstärken, ist in Figur 9 gezeigt. Hierbei wird die Öffnung mit Fasern 28 umstickt, wodurch sich eine umlaufende Verstärkung der Öffnung 15 ergibt. Eine solche Umstückung 27 der Öffnung 15 kann in beliebiger unterschiedlicher Formgebung erfolgen, z.B. als sternförmige Anordnung der Fasern, wie in Figur 9 gezeigt.

**[0031]** Figur 10a zeigt eine in Höhenrichtung des Fangarm-Körpers 16 um diesen bzw. dessen Ende 14 umlaufende Verstärkungslage mit Fasern 29. Eine solche Verstärkungslage mit Fasern 29 kann sich auch bis zum Fangarm-Kopf 13 bzw. um diesen herum erstrecken, ähnlich wie in den Figuren 5a und 5b angedeutet. Die Anordnung der Fasern 29 kann auf Ober- und/oder Unterseite 10, 11 des Fangarms 1 erfolgen, ebenso z.B. um einen Winkel von 90° versetzt dazu an den Seiten des Fangarms 1.

**[0032]** Bei der in Figur 10b gezeigten Ausführungsvariante ist auf der Oberseite 10 des Fangarms 1 im Bereich

des zweiten Endes 14 von diesem um die Öffnung 15 herum eine multidirektionale Faseranordnung vorgesehen, wobei Fasern 18 in Längsrichtung und Fasern 19 quer zu diesen angeordnet sind. Eine solche multidirektionale Faseranordnung zum Verdicken der Lagerstelle für den Scharnierstift 104 und des Lagers 105 zum verschwenkbaren Lagern des Fangarms 1 wird somit durch einen mehrachsig verstärkten Faserverbundwerkstoff geschaffen. In Figur 10c ist eine Kombination der Ausführungsvarianten nach Figur 10a und 10b gezeigt, wobei auch noch weitere der vorstehend zu den Figuren 6 bis 9 bzw. 1a bis 8b beschriebenen Varianten von Faserlagen und Fasern dort zur Verstärkung insbesondere der Öffnung 15 vorgesehen werden können.

**[0033]** In den Figuren 12 bis 15 ist eine weitere Ausführungsvariante des Fangarms 1 gezeigt, bei der eine Verstärkung des gesamten Fangarms 1 in dessen Längsrichtung vermittels eines umlaufenden, geschlossenen, gestreckten Verstärkungsringes 32 gezeigt ist. Der Verstärkungsring 32 kann beispielsweise aus Organobtech bestehen bzw. als thermoplastisches Prepreg ausgebildet sein, also insbesondere aus Endlosfasern, die in eine Kunststoffmatrix eingebettet sind. Der umlaufende geschlossene Verstärkungsring 32 ist an beiden Enden des Fangarms 1 umgelenkt, wobei am ersten Ende 12 innerhalb der Fangarmkopfes 13 eine Umlenkung um ein stiftförmiges Element 33, beispielsweise einen Metallstift oder einen Kunststoffstift oder ähnliches vorgesehen ist, während am zweiten Ende 14 der Verstärkungsring 32 um die Öffnung 15 herum, die von einer Buchse 34 umgeben ist, umgelenkt wird. Die Buchse 34 kann beispielsweise als Metallbuchse, Kunststoffbuchse, Buchse aus faserverstärktem Kunststoffmaterial etc. ausgebildet sein. Ebenfalls ist es möglich, auch ohne Vorsehen einer solchen zusätzlichen Buchse 34 den Verstärkungsring 32 um die Öffnung 15 herum umzulenken und dort entsprechend in Kunststoffmaterial einzubetten. Das Kunststoffmaterial 31 wird allseitig um den Verstärkungsring 32 durch Umspritzen aufgebracht, so dass sich die in den Figuren 12 bis 14 gezeigte Formgebung ergibt, die jeweils anwendungsspezifisch für den jeweiligen Fangarm 1 ausgebildet werden kann. In das Kunststoffmaterial 31 können zusätzlich Verstärkungsfasern, beispielsweise Kurzfasern, eingebracht werden, um dieses, insbesondere gezielt auch nur partiell, zusätzlich verstärken zu können. Ebenfalls ist es möglich, das Kunststoffmaterial 31 ohne weitere Faserverstärkung um den Verstärkungsring 32 herum durch Umspritzen anzuordnen.

**[0034]** Wie insbesondere Figur 14 zu entnehmen ist, liegt der aus Endlosfasern bzw. zumindest einem Faserband erzeugte Verstärkungsring 32 etwa senkrecht zur Ausrichtung der Einleger 30, wie sie beispielsweise in den Figuren 1a, 5b sowie 11 gezeigt sind.

**[0035]** Ein Faserband, wie das Faserband 23 bzw. der Verstärkungsring 32, können somit im Innern und/oder außenseitig auf bzw. entlang dem Fangarm 1 angeordnet werden. Insbesondere beim Vorsehen des zumindest ei-

nen Verstärkungsring 32 im Innern des Fangarms 1 werden ggf. weitere Einleger aus Verstärkungsmaterial, insbesondere faserverstärktem Kunststoffmaterial, wie Organoblech, nicht benötigt und können daher weggelassen werden.

**[0036]** Als Fasern zum Ausbilden der Einleger bzw. des faserverstärkten Kunststoffmaterials können Kurzfasern, aber besonders bevorzugt Endlosfasern oder Langfasern verwendet werden, insbesondere im Bereich der sich in Längsrichtung des Fangarms erstreckenden Faserverstärkungen. Langfasern sind nicht endlos und weniger definiert ausgerichtet als dies bei Endlosfasern möglich ist, wobei die Faserausrichtung durch entsprechende Einstellung der Parameter im Spritzgussverfahren zum Umspritzen der Fasern mit Kunststoffmaterial bzw. Einbetten in eine Kunststoffmatrix beeinflusst werden kann. Die Fasern können, unabhängig von ihrer jeweiligen Ausgestaltung und Orientierung, lediglich in einer Schicht, jedoch auch mehrlagig im Fangarm angeordnet werden. Die Fasern werden in ein geeignetes Kunststoffmaterial, das insbesondere ein thermoplastisches Kunststoffmaterial ist, jedoch auch ein Hochleistungskunststoff sein kann, ebenso wie ein Duroplast als Matrixmaterial, eingebettet und das Kunststoffmaterial in die entsprechende Formgebung gebracht. Insbesondere kann ein zusätzliches Umspritzen mit einem weiteren Kunststoffmaterial, in das keine Fasern eingebettet sind, vorgesehen werden, um die gewünschte Formgebung des Fangarms 1 zu bilden. Bei Vorsehen von Glasfaser-matten können diese mit Kunststoffmaterial zusammen verpresst werden, um die gewünschte Formgebung zu erhalten. Der Fangarm kann jedoch ebenfalls als fertig umgeformter thermoplastischer Prepreg insbesondere durch ein entsprechend umgeformtes Organoblech ausgebildet werden. Ferner kann ein solches Prepreg als Einleger ausgebildet und mit Kunststoffmaterial umspritzt werden. Im Prepreg bestehen die Faserlagen z.B. aus ausgebreiteten Rovings oder Flächengebilden, wie Geweben, Gelegen oder Geflechten. Es sind somit unterschiedlichste Ausführungsvarianten zum Ausbilden und insbesondere lokalen Verstärken des Fangarms durch faserverstärktes Kunststoffmaterial möglich.

**[0037]** Neben den im Vorstehenden beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsvarianten von Fangarmen für eine Türfeststeller-Einheit können noch zahlreiche weitere gebildet werden, insbesondere auch beliebige Kombinationen der vorstehend genannten Merkmale, bei denen zumindest ein länglicher Fangarm-Körper mit zumindest einem an dessen ersten Ende angeordneten Fangarm-Kopf als Endanschlagselement und zumindest einer an dessen zweiten Ende angeordneten Öffnung zum gelenkigen Verschwenken gegenüber einem Lager vorgesehen sind, wobei der Fangarm zumindest teilweise aus-zumindest einem faserverstärkten Kunststoffmaterial besteht.

## Bezugszeichenliste

### [0038]

5	1	Fangarm
	10	Oberseite
	11	Unterseite
	12	erstes Ende
	13	Fangarm-Kopf
10	14	zweites Ende
	15	Öffnung/Durchgangsöffnung
	16	Fangarm-Körper
	17	Rastnut
	18	Faser
15	19	Faser
	20	Faser
	21	Decklage
	22	Metallelement
	23	Faserband
20	24	Umschlingungsöse
	25	Faser
	26	Buchse
	27	Umstickung
	28	Faser
25	29	Faser
	30	Einleger
	31	Kunststoffmaterial
	32	Verstärkungsring
	33	stiftförmiges Element
30	34	Buchse
	100	Türfeststeller-Einheit
	101	Gehäuse
	102	Rastschwinge
	103	Druckfeder
35	104,	Scharnierstift
	105	Lager
	106	Rastnocken
	107	Dämpfungskörper
	$\alpha$	Winkel zwischen 18 und 19
40		

## Patentansprüche

1. Fangarm (1) für eine Türfeststeller-Einheit (100), insbesondere einer Fahrzeugschleife, mit zumindest einem länglichen Körper (16) mit zumindest einem an dessen ersten Ende (12) angeordneten Fangarm-Kopf (13) als Endanschlagselement und zumindest einer an dessen zweiten Ende (14) angeordneten Öffnung (15) zum gelenkigen Verschwenken gegenüber einem Lager (105), an dem der Fangarm (1) gelagert ist, wobei der Fangarm (1) zumindest teilweise aus zumindest einem faserverstärkten (18,19,20,25,28,29,32) Kunststoffmaterial ausgebildet ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Fasern der zumindest einen faserverstärkten Kunststoffmatrix Endlosfasern sind, zumindest ein

- thermoplastisches Kunststoffmaterial als Matrixmaterial des zumindest einen faserverstärkten Kunststoffmaterials vorgesehen ist und die Fasern des faserverstärkten Kunststoffmaterials als Einleger (30) in zumindest einem Umspritzungsmaterial in Form zumindest eines thermoplastischen Prepregs vorgesehen sind, wobei Faserlagen im Prepreg zwei- oder dreidimensionale textile Verstärkungsstrukturen in dem thermoplastischen Kunststoff-Matrixmaterial umfassen.
2. Fangarm (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durchgehende Lastaufnahme vom ersten Ende (12) des Fangarms (1) zu dessen zweiten Ende (14) durch lastpfadgerechte Ablage der Fasern im Einleger (30) vorgesehen ist.
3. Fangarm (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern (18,25,29,32) des faserverstärkten Kunststoffmaterials in Richtung der Hauptbelastung des Fangarms (1) orientiert sind.
4. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Organoblech (23) als ein Faserbundmaterial oder Fasern in Form eines Textils ein Metallelement umschlingend vorgesehen sind, insbesondere ein umlaufendes Faserband einen Metallstift zum Ausbilden des Fangarm-Kopfs umschlingt.
5. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Langfasern im Einleger (30) oder Kurzfasern im Umspritzungsmaterial vorgesehen sind und/oder Fasermatten mit Kunststoff zusammen verpresst sind zum Ausbilden des faserverstärkten Kunststoffmaterials.
6. Fangarm (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei- oder dreidimensionalen textilen Verstärkungsstrukturen Faserlagen im Prepreg sind, welche Faserlagen ausgebreitete Rovings oder Flächengebilde, wie Gewebe, Gewirke, Gelege, als mehrdimensionale textile Verstärkungsstrukturen umfassen.
7. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Fangarm-Kopfes (13) eine zusätzliche Faserorientierung zu der oder zumindest eine andere Faserorientierung als im Bereich des länglichen Fangarm-Körpers (16) des Fangarms (1) vorgesehen ist.
8. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fangarm-Kopf (13) aus zumindest einem Faserbündeleinleger durch Verdrehen von diesem um einen Verdrehwinkel, insbesondere einen Verdrehwinkel von 90°, gebildet ist.
9. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fangarm-Kopf (13) aus zumindest einem Faserbündeleinleger (30) durch Auffächern des Faserbündeleinlegers oder durch Auffächern und Verbinden des Faserbündeleinlegers (30) mit weiteren Materiallagen gebildet ist.
10. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fangarm-Kopf (13) durch zumindest ein Metallelement (22,33) gebildet ist, insbesondere zumindest ein plattenförmiges (22) und/oder stiftförmiges (33) Metallelement, oder ein solches, insbesondere in Form zumindest eines Einlegers (30), aufweist, insbesondere das Metallelement (22) mit zumindest einem Faserband (23) verbunden ist, insbesondere das Metallelement (22) von zumindest einem Organoblech (23) umschlungen ist.
11. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (15) am zweiten Ende (14) des Fangarms (1) zum Verstärken mit zumindest einer Hülse oder Buchse (16) aus zumindest einem stabilen Material, insbesondere zumindest einer Metallhülse und/oder einer aus Fasern gewickelten Buchse, versehen ist und/oder zum Verstärken die Öffnung (15) umstückt ist und/oder Fasern um die Öffnung (15) herum abgelegt sind, insbesondere die Öffnung (15) umschlingend oder dieser ausweichend, und/oder die Öffnung durch Durchstoßen unter Verwendung eines warmen Dorns gefertigt ist zum Vermeiden von Faserunterbrechungen im Bereich der Öffnung (15).
12. Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer Verstärkungslage entlang der Längserstreckung des Fangarms (1) angeordnet und in Form zumindest eines geschlossenen umlaufenden Bandes (32) ausgebildet ist.
13. Türfeststeller-Einheit (100) mit zumindest einem

Fangarm (1), zumindest einem Rastelement (102), das sich auf dem Fangarm (1) abstützt, zumindest einem Gehäuse (101), wobei das Rastelement (102), insbesondere eine Rastschwinge oder ein Druckelement, in oder an dem Gehäuse (101) beweglich gelagert ist und wobei der Fangarm (1) sich durch zumindest einen Teil des Gehäuses (101) hindurch erstreckt und gelenkig (104, 105) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Fangarm (1) ein Fangarm (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche ist.

14. Fahrzeugtür mit zumindest einer Türfeststeller-Einheit (100) nach Anspruch 13 mit zumindest einem Fangarm (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
15. Fahrzeug mit einer Fahrzeugkarosserie und zumindest zwei Fahrzeugseitentüren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrzeugseitentüren über jeweils zumindest eine Türfeststeller-Einheit (100) nach Anspruch 13 mit zumindest einem Fangarm (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit der Fahrzeugkarosserie verbindbar oder verbunden sind.

25

30

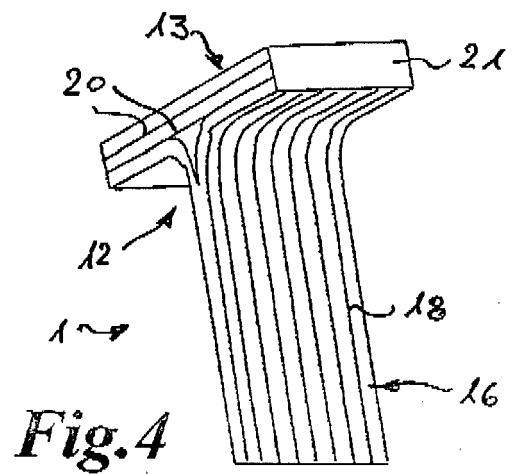
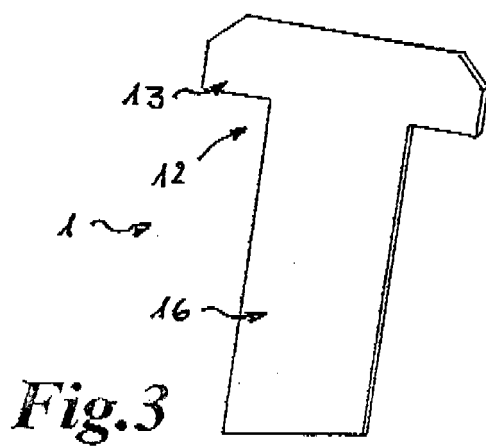
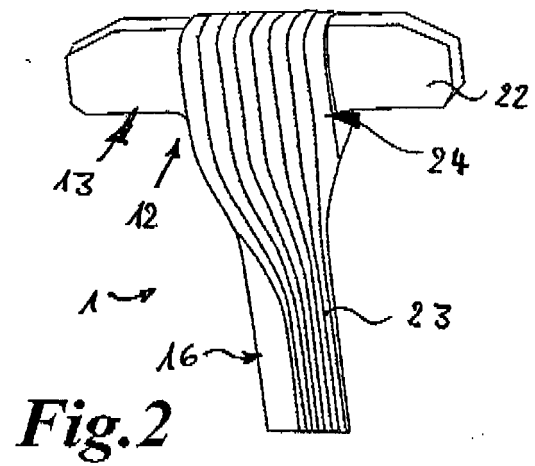
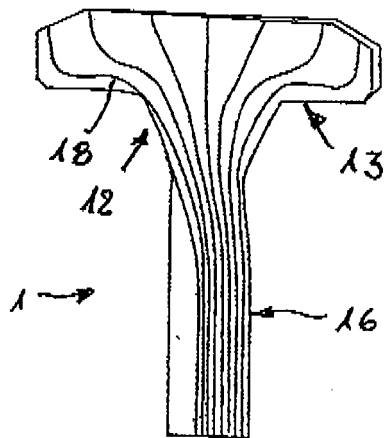
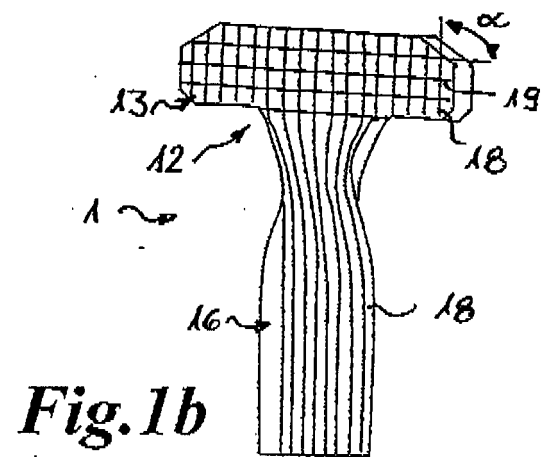
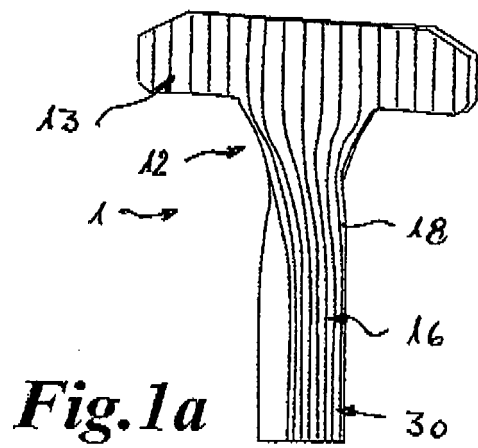
35

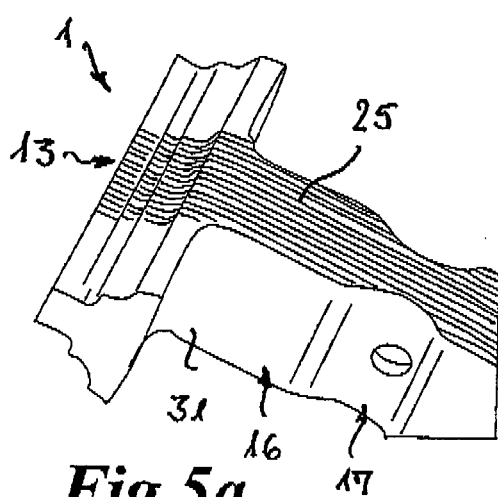
40

45

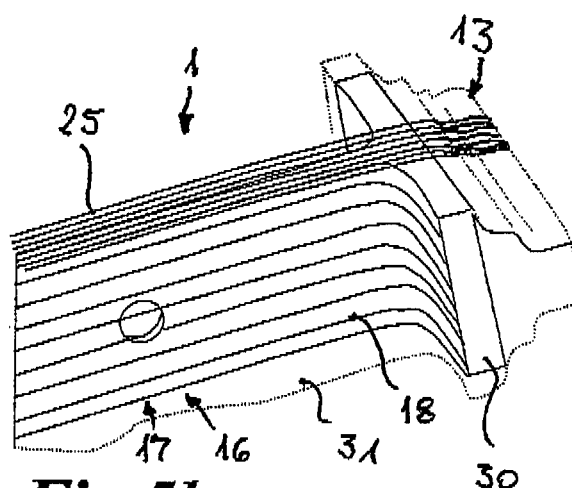
50

55

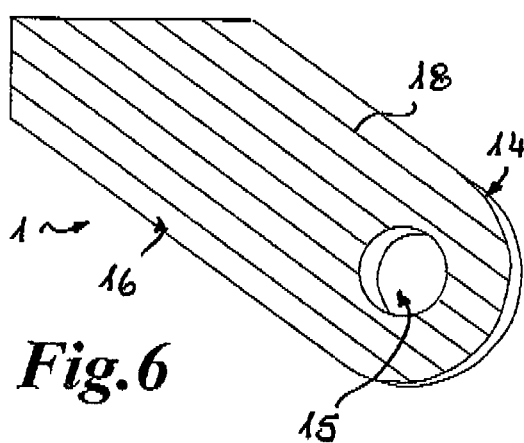




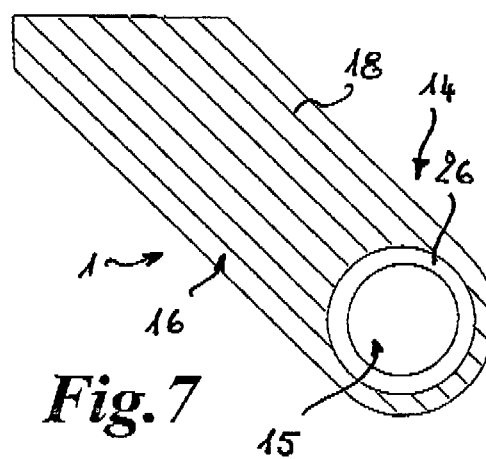
**Fig. 5a**



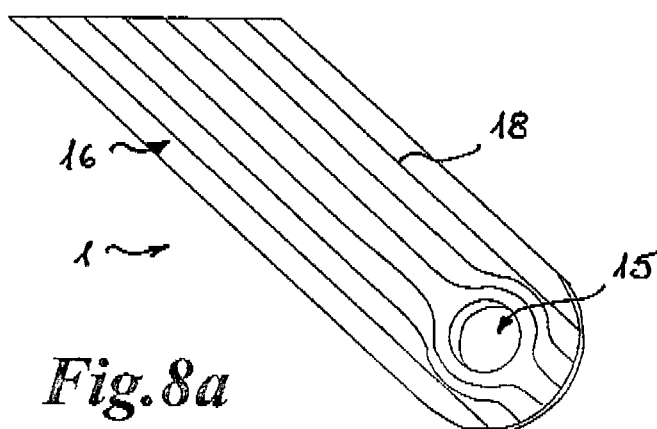
**Fig. 5b**



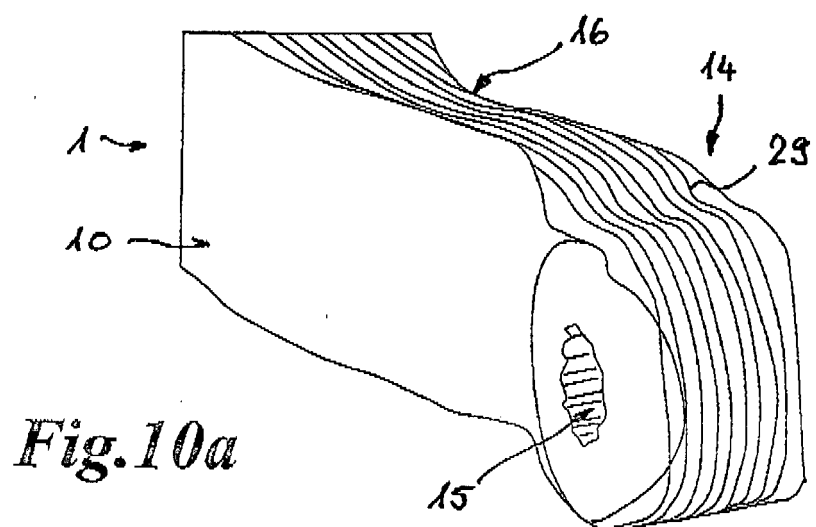
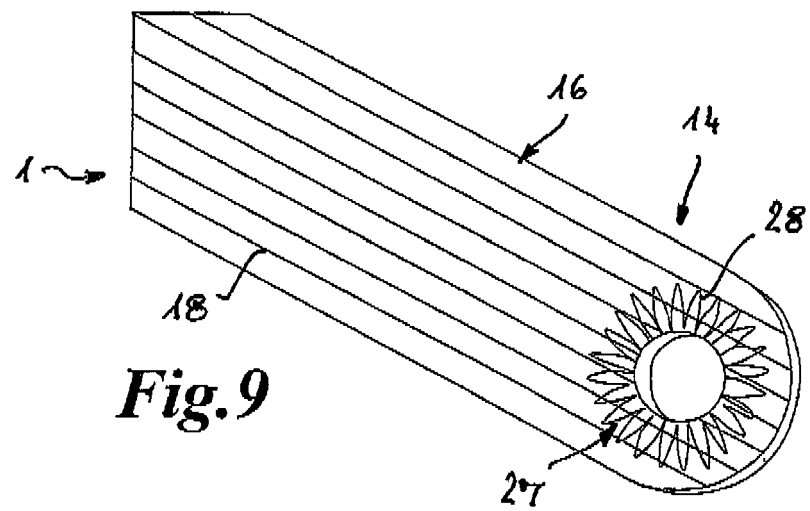
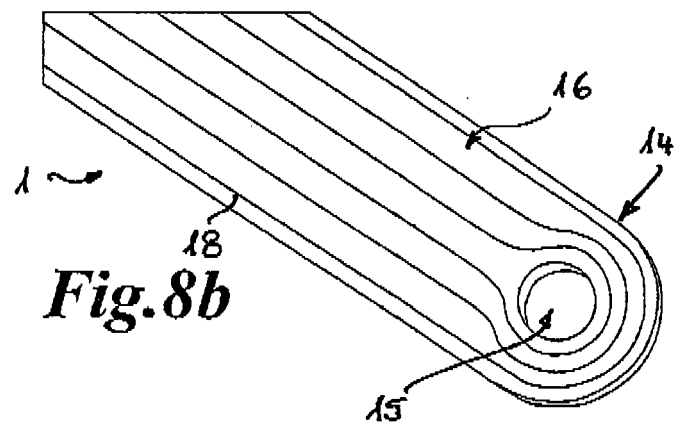
**Fig. 6**



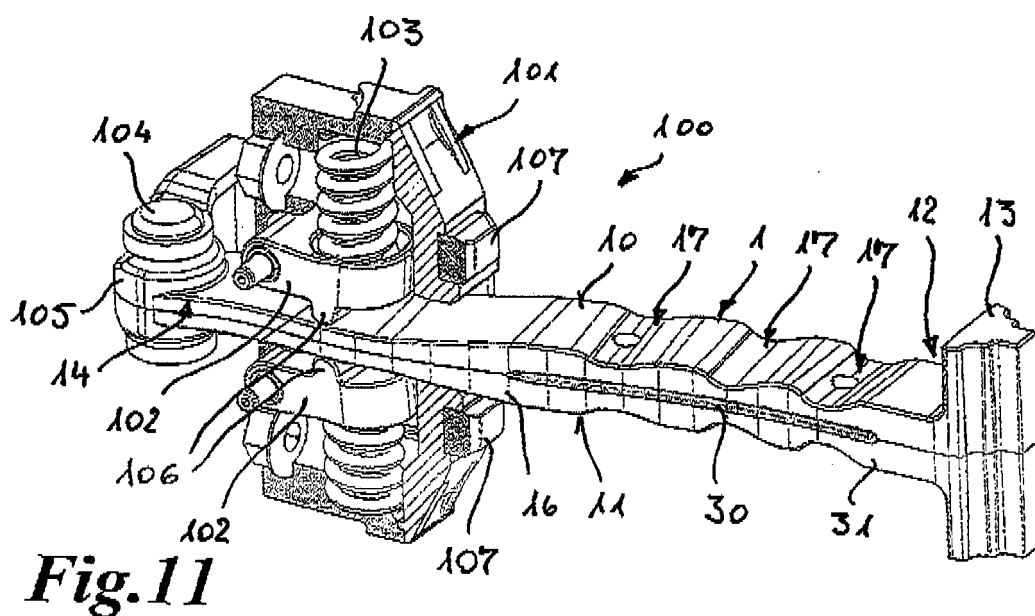
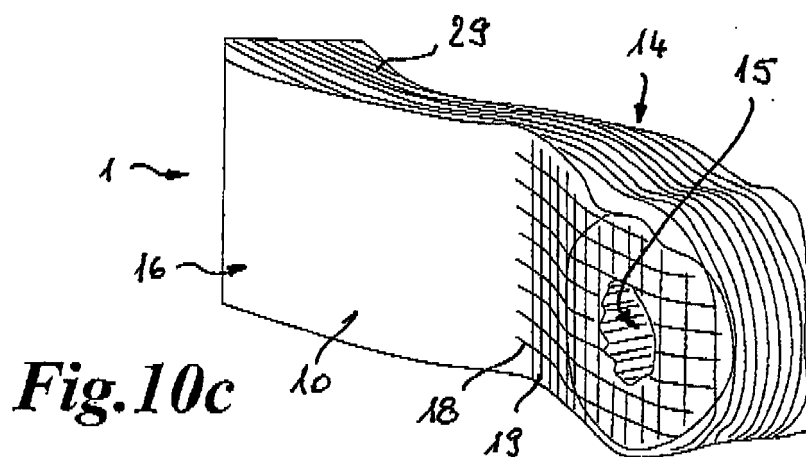
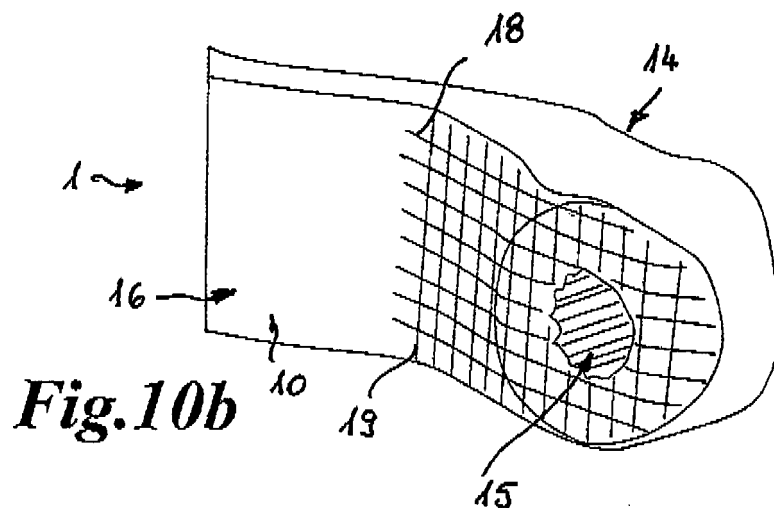
**Fig. 7**

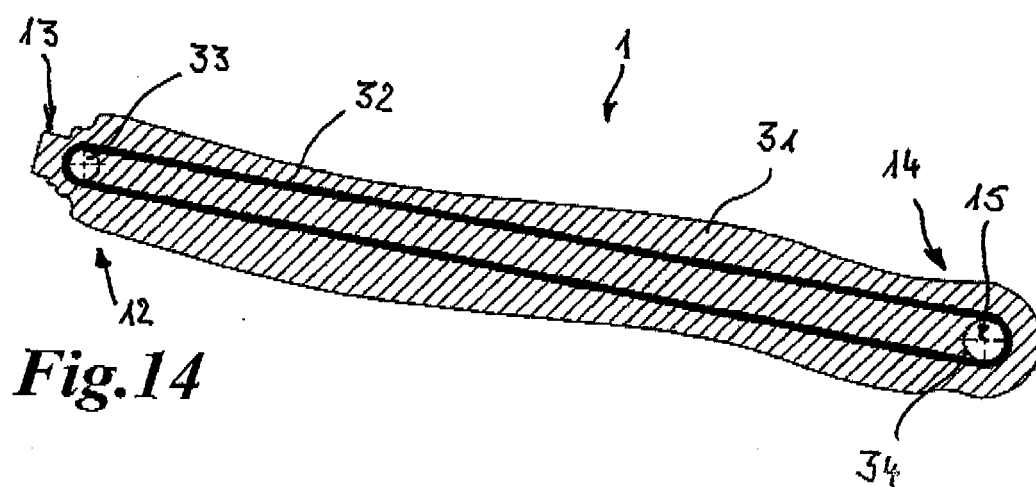
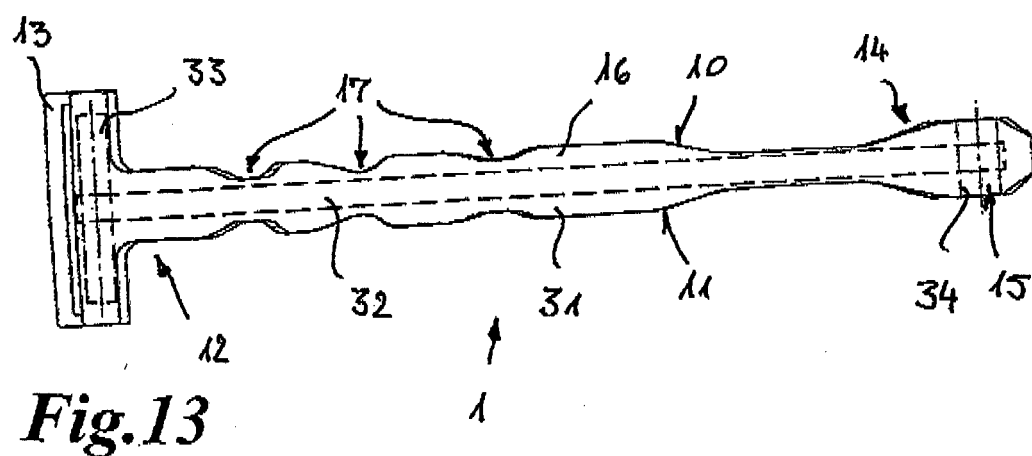
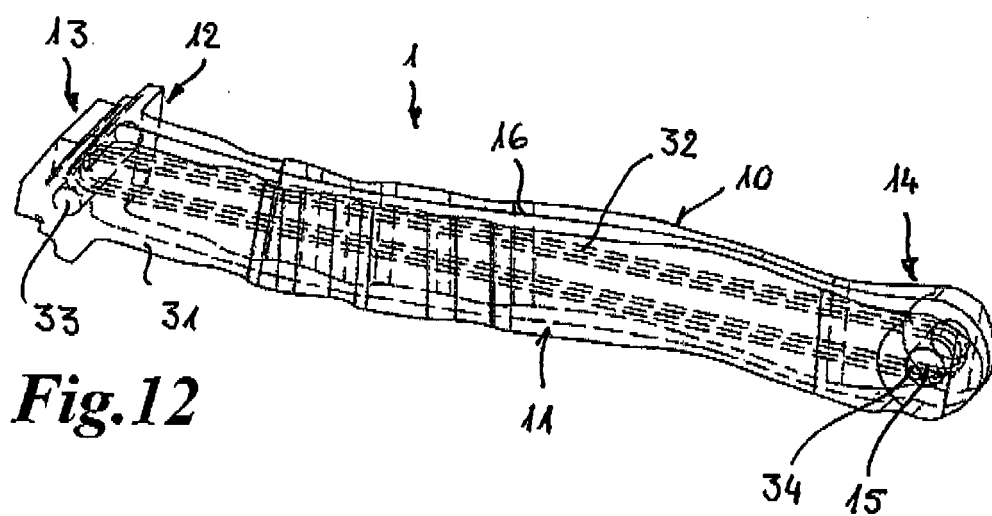


**Fig. 8a**











## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 00 0288

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2015/188259 A1 (WARREN IND LTD [CA]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) * Absatz [0024] - Absatz [0066]; Abbildungen 2-14 *	1-15	INV. E05C17/20 E05B15/16
X	GB 2 229 668 A (AISIN SEIKI [JP]; AISHIN KAKO KK [JP]) 3. Oktober 1990 (1990-10-03) * Seiten 1-5; Abbildungen 1-4 *	1-15	
X	GB 2 355 489 A (BLOXWICH AUTOMOTIVE LTD [GB]; BLOXWICH ENG [GB]) 25. April 2001 (2001-04-25) * Seiten 1-10; Abbildungen 1-4 *	1-15	
A	WO 2008/063398 A2 (BOEING CO [US]; FRIDDELL S DOUGLAS [US]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) * Seiten 1, 5; Abbildungen 1-4 *	1-12	
A	JP S61 43541 A (MAZDA MOTOR) 3. März 1986 (1986-03-03) * Abbildungen 1-10 *	1-12	
A	WO 99/52703 A1 (RCC REGIONAL COMPACT CAR AG [CH]; KAEGI PETER [CH]; JAGGI DIEGO [CH]) 21. Oktober 1999 (1999-10-21) * Seiten 2-7; Abbildungen 1b-8 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05C B29C E05B B60J
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		25. Oktober 2019	
Prüfer		Boufidou, Maria	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 00 0288

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015188259 A1	17-12-2015	US 2015354259 A1	10-12-2015
		WO 2015188259 A1	17-12-2015
GB 2229668 A	03-10-1990	DE 4009844 A1	04-10-1990
		GB 2229668 A	03-10-1990
		JP H0565328 B2	17-09-1993
		JP H02253912 A	12-10-1990
		US 6113832 A	05-09-2000
GB 2355489 A	25-04-2001	KEINE	
WO 2008063398 A2	29-05-2008	EP 2099601 A2	16-09-2009
		US 2010096063 A1	22-04-2010
		WO 2008063398 A2	29-05-2008
JP S6143541 A	03-03-1986	KEINE	
WO 9952703 A1	21-10-1999	AT 260752 T	15-03-2004
		CN 1297400 A	30-05-2001
		DE 59908743 D1	08-04-2004
		EP 1071554 A1	31-01-2001
		ES 2216498 T3	16-10-2004
		JP 2002511350 A	16-04-2002
		US 6821613 B1	23-11-2004
		WO 9952703 A1	21-10-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 202006020603 U1 **[0003]**
- DE 202011051957 U1 **[0003]**
- DE 10025185 C2 **[0003]**
- DE 10251174 B4 **[0003]**
- DE 10062274 B4 **[0003]**