



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.10.2018 Patentblatt 2018/43**

(51) Int Cl.:  
**E01F 13/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18168549.6**

(22) Anmeldetag: **20.04.2018**

(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: **Izadpanahi, Mohammad**  
**79108 Freiburg (DE)**

(72) Erfinder: **Izadpanahi, Mohammad**  
**79108 Freiburg (DE)**

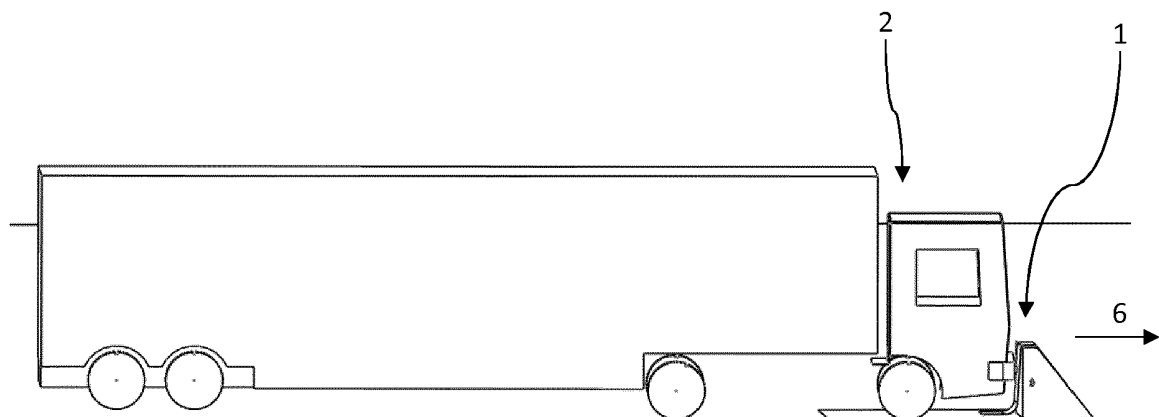
(74) Vertreter: **Mertzlufft-Paufler, Cornelius et al**  
**Maucher Jenkins**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Urachstraße 23**  
**79102 Freiburg im Breisgau (DE)**

(30) Priorität: **21.04.2017 DE 102017003915**

(54) **ZUFAHRTSSPERRVORRICHTUNG**

(57) Zufahrtssperrvorrichtung (1) zum Stoppen eines Fahrzeugs (2) beim Versuch des unerlaubten Einfahrens in eine Schutzzone, wobei die Zufahrtssperrvorrichtung (1) ein als Hindernis in einer Zufahrt zu platzierendes Barriereelement (3) und ein mit dem Barriereelement (3) verbundenes, flach ausgebildetes Belastungselement (4) aufweist, wobei das Belastungselement (4) einen Anfahrtsbereich (5) ausbildet, der in Anfahrtrichtung des Fahrzeugs (2) vor dem Barriereelement (3) angeordnet ist.

lement (3) verbundenes, flach ausgebildetes Belastungselement (4) aufweist, wobei das Belastungselement (4) einen Anfahrtsbereich (5) ausbildet, der in Anfahrtrichtung des Fahrzeugs (2) vor dem Barriereelement (3) angeordnet ist.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zufahrtssperrvorrichtung zum Abbremsen eines Fahrzeugs beim Versuch des unerlaubten Einfahrens in eine Schutzzone, wobei die Zufahrtssperrvorrichtung ein Barriereelement zum Versperren einer Zufahrt zur Schutzzone aufweist. Die Zufahrtssperrvorrichtung kann insbesondere dazu eingerichtet sein, einen Lastwagen daran zu hindern, in eine Schutzzone einzufahren. Insbesondere betrifft die Erfindung eine mobile Zufahrtssperrvorrichtung, die bedarfsmäßig frei aufstellbar ist.

**[0002]** Derartige Zufahrtssperrvorrichtungen kennt man bereits. Es sind bereits Betonsperren zum Schutz vor terroristischen Angriffen mit Fahrzeugen bekannt, die in Zufahrtsstraßen und/oder rund um einen Platz, beispielsweise einer Großveranstaltung, bei der sich viele Menschen aufhalten, aufgestellt werden, um Fahrzeugen die Zufahrt zum Platz zu versperren und diese im Notfall vor Erreichen der Schutzzone zum Stehen zu bringen.

**[0003]** Es hat sich jedoch gezeigt, dass vorbekannte Zufahrtssperrvorrichtung häufig nicht dafür ausgelegt sind, um größere Fahrzeuge, wie Lastwagen oder Transporter, an der Weiterfahrt zu hindern, sondern häufig sind diese Zufahrtssperrvorrichtung auf das Abbremsen von kleineren und vor allem leichteren PKWs ausgelegt. Sie eignen sich daher nicht zum Verhindern von Angriffen mit Lastwagen.

**[0004]** Ein weiteres, damit einhergehendes Problem besteht damit, dass die Zufahrtssperrvorrichtungen oft nur temporär zum Einsatz kommen, um beispielsweise ein Festgelände oder einen sonstigen Veranstaltungsort abzusichern. Aus diesem Grund müssen Zufahrtssperrvorrichtung mobil ausgestaltet sein, um an verschiedene Einsatzorte transportiert und dort schnell auf- und abgebaut werden zu können. Idealerweise müssen die Zufahrtssperrvorrichtung daher am Einsatzort nicht erst endmontiert und/oder am Boden verankert werden, um ein schnelles Aufstellen zu ermöglichen.

**[0005]** Aufgrund der mobilen Ausgestaltung der Zufahrtssperrvorrichtung sind diese häufig auf ein für einen Transport geeignetes Maximalgewicht begrenzt, so dass damit erneut das Problem einhergeht, dass diese vom Gewicht her, beispielsweise auf zwei Tonnen, begrenzten Zufahrtssperrvorrichtungen nicht dazu geeignet sind, um einen Lastwagen am Durchbruch in eine Schutzzone zu hindern, da der Lastwagen die Zufahrtssperrvorrichtung bei einem Zusammenstoß damit regelrecht wegkaptuliert.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, die zuvor genannten Probleme auszuräumen, um vor Lastwagenangriffen geschützte Schutz-zonen durch eine Zufahrtssperrvorrichtung einzurichten.

**[0007]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale gemäß des unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Insbesondere wird erfindungsgemäß eine Zufahrtssperrvorrichtung der eingangs genannten Art zur Lösung der

Aufgabe vorgeschlagen, wobei das Barriereelement mit einem Belastungselement verbunden ist, wobei das Belastungselement in einem Anfahrtsbereich vor dem Barriereelement angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil, dass ein Fahrzeug vor einem Zusammenstoß mit dem Barriereelement auf das Belastungselement zumindest mit den Vorderrädern auffährt und das Belastungselement dadurch belastet und somit im Bereich der Belastung am Boden fixiert. Aufgrund der Verbindung zwischen Belastungselement und Barriereelement wird durch die Belastung somit ein unkontrolliertes Wegschleudern des Barriereelements, beispielsweise in die Schutzzone hinein, nach dem Aufprall des Fahrzeugs auf das Barriereelement verhindert. Vielmehr wird das Fahrzeug durch die Zufahrtssperrvorrichtung schneller abgebremst, da es zu einem Blockieren der Vorderräder des Fahrzeugs kommt. Die Zufahrtssperrvorrichtung kann somit dazu beitragen, die Sicherheitsvorkehrungen rund um Großveranstaltungen zu verbessern, indem damit effektiver verhindert werden kann, dass Fahrzeug, insbesondere Lastwagen, in Schutz-zonen einfahren können.

**[0008]** Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschrieben, die optional zusammen mit den Merkmalen nach Anspruch 1 allein oder in Kombination mit den Merkmalen anderer Ausgestaltungen kombiniert werden können.

**[0009]** Das Belastungselement kann dazu eingerichtet sein, zumindest von seiner von dem Barriereelement abgewandten Seite mit einem Fahrzeug befahrbar zu sein. Durch das Befahren kann das Fahrzeug das Belastungselement mit zumindest einem Teil seines Gewichtes beaufschlagen.

**[0010]** Gemäß einer Ausgestaltung kann das Belastungselement wenigstens teilweise elastisch ausgestaltet sein. Durch die elastische Ausgestaltung kann somit ein Teil der kinetischen Energie des Fahrzeugs vom Belastungselement aufgenommen werden und so das Fahrzeug deutlich rascher und mit kürzerem Bremsweg als bei vorbekannten Sicherheitseinrichtungen abgebremst werden.

**[0011]** Bei einem ersten Aufprall eines Fahrzeugs auf das Barriereelement kann ein Impuls oder zumindest ein Teil des Impulses des Fahrzeugs auf das Barriereelement übertragen werden, sich dann das Barriereelement in einer Stoßrichtung vom Fahrzeug wegbewegen, wobei das Barriereelement aufgrund der Elastizität des Belastungselements abgebremst wird und sich dann entgegen der Stoßrichtung und/oder der Fahrtrichtung des Fahrzeugs zurück auf das Fahrzeug zubewegt. Das Barriereelement kollidiert daher anschließend zumindest ein zweites Mal mit dem Fahrzeug, so dass es zu einem stufenweisen, iterativen Abbremsen des Fahrzeugs kommt. Abhängig von der Geschwindigkeit und/oder dem Gewicht des Fahrzeugs kann das Fahrzeug unter Umständen mehrfach mit dem Barriereelement kollidieren, bis es schließlich vollständig abgebremst ist. Aufgrund der elastischen Ausgestaltung des Belastungse-

lements ist es möglich, Barriereelemente zu verwenden, deren jeweiliges Gewicht deutlich geringer als das Gewicht eines Fahrzeugs ist.

**[0012]** Um ein möglichst schweres und robustes Barriereelement relativ kostengünstig herstellen zu können, kann es zweckmäßig sein, wenn das Barriereelement als Betonkörper ausgebildet ist. Die Dichte des Barriereelements kann beispielsweise wenigstens  $2500 \text{ kg/m}^3$  betragen. Eine Zugfestigkeit des Barriereelements kann beispielsweise wenigstens  $2,5 \text{ N/mm}^2$  betragen.

**[0013]** Das Belastungselement kann beispielsweise als wenigstens eine Matte und/oder Platte ausgestaltet sein. Um eine Beschädigung des Belastungselements besser vermeiden zu können, ist das Belastungselement besonders reißfest ausgestaltet. So kann es beispielsweise eine Zugfestigkeit von wenigstens  $3000 \text{ N/cm}^2$  aufweisen. Der Aufprall eines fahrenden Lastwagens auf ein stehendes Hindernis kann eine Krafteinwirkung von bis zu  $650000 \text{ N}$  zur Folge haben, wobei die daraus resultierende Energie zumindest teilweise durch das Belastungselement aufgenommen wird.

**[0014]** Eine besonders stabile und reißfeste Ausgestaltung kann vorsehen, dass das Belastungselement wenigstens teilweise aus einem Gewebe hergestellt ist. Beispielsweise kann das Gewebe ein gummibeschichtetes Gewebe und/oder ein Elasmomergewebe, wie beispielsweise ein Gummigewebe, und/oder ein Kunststoffgewebe sein. Dabei kann eine maximale Dehnbarkeit des Belastungselements in einer Normalenvektorrichtung, die senkrecht zu einer Aufprallfläche des Barriereelements ausgerichtet ist, gegeben sein. In der Regel wird ein Fahrzeug nahezu senkrecht oder leicht schräg auf das Barriereelement auffahren. Durch die oben genannte Ausrichtung kann eine maximale Dehnbarkeit ausgenutzt werden, was zu einem effektiveren Abbremsen des Fahrzeugs führt. Alternativ oder ergänzend kann eine Dehnbarkeit des Belastungselements in wenigstens zwei, insbesondere senkrecht zueinander ausgerichteten, Richtungen möglich sein. Somit kann eine gewisse Elastizität des Belastungselements auch dann gewährleistet werden, wenn das Fahrzeug schräg auf das Barriereelement auffährt. Das Belastungselement kann insbesondere ein zumindest zweilagig ausgelegtes Gewebe aufweisen. Somit kann das Belastungselement besonders stabil ausgebildet werden.

**[0015]** Um das Barriereelement einerseits weit genug vom Fahrzeug nach dem Aufprall wegstoßen zu können und gleichzeitig jedoch ein Eindringen des Barriereelements in die Schutzzzone zu verhindern, kann eine Elastizitätsgrenze des Belastungselements so eingerichtet sein, dass eine Dehnung des Belastungselements um mindestens 5%, insbesondere um mindestens 10%, vorzugsweise um mindestens 20% oder 30%, möglich ist, ohne dass es zu einer irreversiblen Verformung und/oder einem Reißen des Belastungselements kommt.

**[0016]** Bei einer besonders stabilen und dennoch einfach und relativ kostengünstig herstellbaren Ausgestaltung der Zufahrtssperrvorrichtung kann das Belastungs-

element eine Maschenstruktur mit eckigen und/oder quadratischen Einzelmaschen aufweisen, wobei ein Großteil der Diagonalen der einzelnen Maschen parallel oder annähernd parallel zu einer oder der bereits zuvor genannten Normalenvektorrichtung, die senkrecht zu einer Aufprallfläche des Barriereelement ausgerichtet ist, verlaufen. Alternativ oder ergänzend kann eine maximale Dehnfähigkeit des Barriereelements in Richtung der Diagonalen der Maschen gegeben sein. Ein Dehnungsweg des Belastungselements kann somit bestmöglich ausgenutzt werden, um das Fahrzeug abzubremesen, indem die kinetische Energie des Fahrzeugs durch das Belastungselement zumindest teilweise aufgenommen wird.

**[0017]** Um ein Umkippen des Barriereelements aufgrund einer Belastung des Belastungselements durch ein Fahrzeug zu vermeiden, kann es vorteilhaft sein, wenn das Belastungselement an einer Unterkante des Barriereelements vom Barriereelement wegführt.

**[0018]** Eine besonderes stabile Verbindung zwischen Barriereelement und Belastungselement kann dadurch erreicht werden, dass das Belastungselement eine, insbesondere dehnbare, Bandschlinge ausbildet oder aufweist, die wenigstens einmal um das Barriereelement herum verläuft. Bei einem Zusammenstoß eines Fahrzeugs mit dem Barriereelement kann sich somit auch der zur Befestigung am Barriereelement dienende Teil des Belastungselements ausdehnen. Alternativ oder ergänzend kann das Belastungselement über wenigstens einen das Barriereelement zumindest teilweise umspannenden Halteriemen mit dem Barriereelement verbunden sein. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn der Halteriemen als ein elastisches Gewebiband ausgebildet ist und/oder wenn das Barriereelement in einem Ruhezustand zumindest teilweise auf dem Belastungselement aufliegt. Dabei kann ein Fahrzeug bei einem Aufprall auf das Barriereelement das Belastungselement im Anfahrtsbereich in einer Belastungszone belasten und so das Belastungselement an der Belastungszone am Boden festhalten. Die Belastung erfolgt dabei beispielsweise wenigstens durch die Vorderräder.

**[0019]** Gemäß einer Ausgestaltung kann das Barriereelement ein Gewicht von mindestens zwei Tonnen aufweisen. Somit ist es noch immer möglich, die Zufahrtssperrvorrichtung mobil auszugestalten, wobei das Gewicht des Barriereelements dennoch ausreichend ist, um ein auffahrendes Fahrzeug abzubremesen. Um eine Beschädigung des Barriereelements bei einem Aufprall vermeiden zu können, kann das Barriereelement zumindest im Bereich einer oder der bereits genannten Aufprallfläche hohlraumfrei ausgestaltet sein.

**[0020]** Um besser gewährleisten zu können, dass es auch bei einer schrägen Anfahrtsrichtung eines Fahrzeugs auf die Zufahrtssperrvorrichtung zu einer Belastung des Belastungselements kommt, kann das Belastungselement wenigstens im Anfahrtsbereich breiter als eine oder die bereits zuvor genannte Aufprallfläche des Barriereelements ausgebildet sein. Das Fahrzeug wird somit im Idealfall zwangsläufig vor dem Aufprall auf das

Barriereelement das Belastungselement zumindest mit einem Rad belasten.

**[0021]** Um während der Belastung des Belastungselements durch ein Fahrzeug ein Wegrutschen des Belastungselements vom Untergrund noch besser vermeiden zu können, kann das Belastungselement, insbesondere zumindest im Bereich einer oder der Belastungszone, eine Verankerungseinrichtung aufweisen, wobei die Verankerungseinrichtung Zähne aufweist, die von der Unterseite der Verankerungseinrichtung abstehen und/oder in einem Winkel in Richtung des Barriereelements geneigt sind.

**[0022]** Die Verankerungseinrichtung kann dabei an einer Unterseite des Belastungselements und/oder an einer Oberseite des Belastungselements angeordnet sein. Bei einer Belastung durch ein Fahrzeug schlagen sich die Zähne in den Untergrund und verringern ein Rutschen in Fahrtrichtung des Fahrzeugs. Ein Teil der kinetischen Energie kann somit in den Untergrund übertragen werden. Bei einer Belastung der an der Oberseite angeordneten Verankerungseinrichtung schlagen sich die Zähne zunächst durch das Material des Belastungselements und dann in den Untergrund.

**[0023]** Um eine Zerstörung des Belastungselements und/oder ein Durchdrehen der Räder eines Fahrzeugs besser verhindern zu können, kann auf einer Oberseite des Belastungselements im Anfahrbereich, insbesondere wenigstens in einer oder der bereits zuvor erwähnten Belastungszone, eine Reibungsvergrößerung und/oder ein Verschleißschutz angeordnet oder ausgebildet sein. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Reibungsvergrößerung und/oder der Verschleißschutz durch das Aufbringen und/oder Einarbeiten von Kieselsteinen und/oder durch das Aufbringen und/oder Einbringen einer Metall-Reibe-Platte auf oder in das Belastungselement ausgebildet ist/sind. Alternativ oder ergänzend kann dies auch durch die hierin beschriebene Beschichtung erreicht werden. Der Verschleißschutz kann beispielsweise Zacken aufweisen, die von einer, insbesondere der bereits zuvor genannten Oberfläche des Belastungselements abstehen. Die Zacken können einen dreieckigen Querschnitt aufweisen und/oder spitz ausgebildet sein.

**[0024]** Um ein Umkippen der Zufahrtssperrvorrichtung nach einem Aufprall eines Fahrzeugs besser verhindern zu können, kann sich eine Höhe des Barriereelements auf einer von einer oder der bereits zuvor genannten Aufprallfläche abgewandten Seite mit zunehmender Entfernung von der Aufprallfläche reduzieren. Alternativ oder ergänzend kann das Barriereelement auf einer von einer oder der Aufprallfläche abgewandten Seite keilförmig ausgebildet ist. Das Barriereelement kann somit auf seiner von der Aufprallseite abgewandten Seite eine Schräge aufweisen. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass dadurch zumindest ein Teil der kinetischen Energie des Fahrzeugs besser in den Untergrund geleitet und davon aufgenommen werden kann.

**[0025]** Gemäß einer Ausgestaltung der Zufahrtssperr-

vorrichtung kann das Belastungselement eine rutschfeste Beschichtung aufweisen. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Beschichtung des Belastungselements zumindest im Bereich einer, beispielsweise der bereits zuvor genannten, Belastungszone eine Härte von 25 bis 60 Shore, insbesondere von 60 Shore, aufweist. Beispielsweise kann es sich um eine rutschfeste Gummibeschichtung handeln. Alternativ oder ergänzend kann die Beschichtung des Belastungselements zumindest im Bereich einer oder der Belastungszone eine Materialstärke von wenigstens 3 mm aufweisen. Insbesondere kann die Materialstärke in einem Bereich von 3 bis 5 mm liegen.

**[0026]** Um eine Zerstörung, wie beispielsweise ein Zerschneiden, des Belastungselements detektieren zu können, um die Zufahrtssperrvorrichtung schnellstmöglich auszuwechseln oder reparieren zu können, kann die Zufahrtssperrvorrichtung einen elektronischen Manipulationsschutz aufweisen, durch welchen eine Beschädigung des Belastungselements detektierbar ist. Der Manipulationsschutz kann dabei zumindest eine Sensoreinheit aufweisen, die an oder im Belastungselement angeordnet ist, beispielsweise eingebettet ist, und eine Sendereinheit, mittels welcher bei Beschädigung des Belastungselements ein Signal über das Vorliegen einer Beschädigung versendet wird. Die Zufahrtssperrvorrichtung kann zusätzlich ein Standortbestimmungsmodul, vorzugsweise einen GSM/GPS-Peilsender, aufweisen, mittels welchem die Standortkoordinaten der beschädigten Zufahrtssperrvorrichtung ermittelt und durch die Sendereinheit versendet werden können. Ein GSM/GPS-Peilsender hat den Vorteil, dass dieser über eine SIM-Karte einen Anruf, beispielsweise an eine Polizeidienststelle, absetzen kann, um den Schaden zu berichten. Durch die gleichzeitige Standortbestimmung kann die beschädigte Zufahrtssperrvorrichtung schnell gefunden und repariert werden.

**[0027]** Die Erfindung betrifft zudem ein Zufahrtssperrsystem mit wenigstens zwei Zufahrtssperrvorrichtungen wie hierin beschrieben und beansprucht, wobei die wenigstens zwei Zufahrtssperrvorrichtungen miteinander über eine Kopplungseinrichtung verbunden sind. Durch das System ist es somit möglich, mehrere miteinander gekoppelte Zufahrtssperrvorrichtungen zum Absperren einer Sicherheitszone einzusetzen, indem diese miteinander zu einer Reihe von Zufahrtssperrvorrichtungen gekoppelt sind. Aufgrund der Kopplung der Zufahrtssperrvorrichtungen können einzelne Zufahrtssperrvorrichtungen bei einem Zusammenstoß nicht aus dem Verbund herausgestoßen werden, sondern werden neben dem Belastungselement zusätzlich durch benachbarte Zufahrtssperrvorrichtungen gehalten.

**[0028]** Zur Unterstützung des oben beschriebenen iterativen Bremsvorgangs kann die Kopplungseinrichtung zumindest teilweise elastisch ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Kopplungseinrichtung ein Verbindungsstück aus einem Gewebe aufweisen, insbesondere aus einem Gummigewebe und/oder Kunststoffgewe-

be aufweisen.

**[0029]** Die Erfindung wird nun anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher beschrieben, ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch die Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer Ansprüche untereinander und/oder mit einzelnen oder mehreren Merkmalen der Ausführungsbeispiele.

**[0030]** Es zeigt:

- Fig. 1 eine Gesamtübersicht einer beispielhaften Ausführungsvariante einer Zufahrtssperrvorrichtung,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Zufahrtssperrvorrichtung,
- Fig. 3 eine theoretische perspektivische Darstellung von unten,
- Fig. 4 eine weitere beispielhaften Ausführungsvariante einer Zufahrtssperrvorrichtung in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 5 eine mögliche Ausgestaltung eines Barriereelements.

**[0031]** In den Figuren 1 bis 4 ist eine im Ganzen als 1 bezeichnete Zufahrtssperrvorrichtung dargestellt. Die Zufahrtssperrvorrichtung 1 ist dazu eingerichtet, um Fahrzeuge 2, die unerlaubter Weise versuchen in einen mittels der Zufahrtssperrvorrichtung 1 abgesperrten Sicherheitsbereich einzudringen, nach einem Zusammenstoß mit dem Fahrzeug 2 abzubremsen. Durch die Zufahrtssperrvorrichtung 1 kann somit das unerlaubte Einfahren in eine Schutzzone, die beispielsweise ein Veranstaltungsort sein kann, verhindert werden, indem das Fahrzeug 2 vorher zum Stehen gebracht wird. Die Zufahrtssperrvorrichtung 1 eignet sich daher insbesondere zur Abwehr von terroristischen Anschlägen mit Fahrzeugen 2.

**[0032]** Die Zufahrtssperrvorrichtung 1 weist ein Barriereelement 3 auf, welches als Hindernis eine Zufahrt zur Schutzzone versperrt. Die Zufahrtssperrvorrichtung 1 weist weiter ein mit dem Barriereelement 3 verbundenes Belastungselement 4 auf. Das Belastungselement 4 ist auf einem Untergrund in einem Anfahrtsbereich 5 vor dem Barriereelement 3 angeordnet. Da das Belastungselement 4 zum Abdecken eines Untergrundes vorgesehen ist und vom Fahrzeug 2 befahrbar sein muss, kann es flach ausgebildet sein.

**[0033]** Um eine kinetische Energie des Fahrzeugs 2 nach dem Zusammenstoß des Barriereelements 3 mit dem Fahrzeug 2 durch die Zufahrtssperrvorrichtung 1 besser aufnehmen und ableiten zu können, kann das Belastungselement 4 wenigstens teilweise elastisch ausgestaltet sein.

**[0034]** Bei einem ersten Aufprall eines Fahrzeugs 2

auf das Barriereelement 3 kann somit ein Impuls oder zumindest ein Teil des Impulses des Fahrzeugs 2 auf das Barriereelement 3 übertragen werden. Das Barriereelement 3 entfernt sich anschließend in einer Stoßrichtung 6 vom Fahrzeug 2, wobei durch die Vorderräder des Fahrzeugs 2 das Belastungselement 4 im Anfahrtsbereich 5 belastet und idealerweise am Boden fixiert ist. Um ein Weggleiten des Belastungselements 4 nach dem Stoß zu vermeiden, kann zumindest die Oberseite 17 des Belastungselements 4 rutschfest beschichtet sein. Das Barriereelement 3 wird aufgrund des mit der Entfernung steigenden Widerstandes des Belastungselements 4 abgebremst und mittels der durch das Belastungselement 4 erzeugten Spannkraft in einer Richtung entgegen der ursprünglichen Stoßrichtung 6 auf das Fahrzeug 2 zurückbewegt. Dabei kommt es zu einer erneuten Kollision des Fahrzeugs 2 mit dem Barriereelement 3, sodass eine erneute Aufnahme von kinetischer Energie erfolgt. Dies kann beispielsweise durch eine Verformung des Fahrzeugs 2 und/oder ein Ableiten der Energie in den Untergrund und/oder durch ein erneutes Ausdehnen des Belastungselements 4 erfolgen.

**[0035]** Unter Umständen kann durch eine erneute Impulsübertragung des Fahrzeugs 2 auf das Barriereelement 3 der zuvor beschriebene Abbremsvorgang daher mit geringerer Amplitude wiederholt werden, sodass es zu einer Art iterativem Abbremsen des Fahrzeugs 2 kommt. Dadurch kann es zu einer Zerlegung eines ersten großen Impulses in mehrere kleinere Impulse kommen.

**[0036]** Das Belastungselement 4 kann beispielsweise als eine Matte oder Platte ausgestaltet sein. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass eine Länge der Matte oder der Platte und/oder des Anfahrtsbereichs 5 wenigstens 2 Meter beträgt. Insbesondere kann die Matte oder die Platte und/oder der Anfahrtsbereichs 5 eine Länge von 2 Metern bis 6 Metern aufweisen.

**[0037]** Das Barriereelement 3 kann vorteilhafter Weise als Betonkörper ausgestaltet sein. Der Betonkörper kann dabei eine Dichte von zumindest 2500 Kilogramm pro Kubikmeter ( $\text{kg/m}^3$ ) aufweisen. Seine Zugfestigkeit kann dabei in etwa 2,5 Newton pro Quadratmillimeter ( $\text{N/mm}^2$ ) betragen, sodass das Barriereelement 3 besonders steif ausgebildet ist. Der Betonkörper kann beispielsweise eine Mindestgröße mit Breite 1,20 Meter x Länge 1,60 Meter x Höhe 1,00 Meter aufweisen, ist jedoch nicht auf diese Geometrie und/oder diese Abmessungen beschränkt. Insbesondere kann das Barriereelement 3 eine dreieckige Seitenfläche und/oder einen dreieckigen Querschnitt aufweisen.

**[0038]** Das Belastungselement 4 kann zumindest teilweise aus einem Gewebe 7 hergestellt sein. Das Gewebe 7 kann beispielsweise ein gummibeschichtetes Gewebe 7 und/oder ein Elastomergewebe, wie insbesondere ein Gummigewebe, und/oder ein Kunststoffgewebe sein. Die Verwendung eines Gewebes 7 zur Herstellung des Belastungselements 4 kann deshalb vorteilhaft sein, da dies besonders belastbar ist und/oder eine rutschfeste Oberfläche aufweist und es sich aufgrund seiner Elasti-

zität an Unebenheiten und/oder an die Form eines Untergrunds anpassen kann. Durch ein Unterlegen wenigstens eines Teils des Belastungselements 4 unter das Barriereelement 3 kann somit eine sichere Aufstellfläche für das Barriereelement 3 ausgestaltet sein, indem Bodenunebenheiten ausgeglichen werden, so dass ein Umkippen des Barriereelements 3 nach einem Zusammenstoß besser verhindert werden kann. Zudem kann ein Reibungswiderstand des auf den Untergrund aufgesetzten Barriereelements 3 durch das Unterlegen eines Teils des Belastungselements 4 erreicht werden, wodurch die Bremswirkung des Systems auf ein Fahrzeug 2 noch erhöht wird.

**[0039]** Besonders vorteilhaft ist zudem, dass das Belastungselement 4 aufgrund seiner Elastizität nach einem Stoß kinetische Energie des Fahrzeugs 2 aufnehmen kann. Dadurch kommt es zu einem deutlich schnellerem Abbremsen und ein Bremsweg des Fahrzeugs 2 kann deutlich gegenüber vorbekannten Lösungen verringert werden.

**[0040]** Das Belastungselement 4 kann beispielsweise wenigstens teilweise aus einem, beispielsweise dem bereits genannten, eine Gitterstruktur und/oder Maschenstruktur aufweisenden Gewebe 7 hergestellt sein, das aus mehreren Maschen ausgebildet ist. Die einzelnen Maschen des Belastungselements 4 können beispielsweise rechteckig oder quadratisch ausgebildet sein. Durch eine entsprechende Ausrichtung des Belastungselements 4 kann eine maximale Dehnbarkeit des Belastungselements 4 in einer Normalenvektorrichtung 8, die senkrecht zu einer Aufprallfläche 9 des Barriereelements ausgerichtet ist, eingerichtet werden.

**[0041]** Die Aufprallfläche 9 kann eine Materialverstärkung und/oder eine Schutzabdeckung aufweisen, um bei einem Aufprall eines Fahrzeugs 2 eine Beschädigung besser vermeiden zu können.

**[0042]** Um bei einem schrägen Anfahren eines Fahrzeugs 2 auf die Zufahrtssperrvorrichtung 1 dennoch ein, insbesondere senkrecht zur Stoßrichtung 6 verlaufendes, Wegbewegen des Barriereelements 3 vom Fahrzeug 2 erreichen zu können, kann eine Dehnbarkeit des Belastungselements 4 in wenigstens zwei, insbesondere senkrecht zueinander ausgerichteten Richtungen möglich sein.

**[0043]** Eine besonders stabile und dennoch elastische Ausgestaltung des Belastungselements 4 kann dadurch erreicht werden, dass dieses aus zumindest zweilagigem Gewebe 7, insbesondere einem Gummigewebe und/oder einem Kunststoffgewebe, hergestellt ist. Insbesondere kann das Belastungselement 4 dreilagig oder sogar vierlagig ausgestaltet sein. Das Belastungselement 4 wird umso stabiler, je mehr Lagen es aufweist. Allerdings können zu viele Lagen die Elastizität negativ beeinträchtigen.

**[0044]** Eine Elastizitätsgrenze des Belastungselements 4 kann so eingerichtet sein, dass eine Dehnung des Belastungselements 4 um mindestens 5% bezogen auf seine ursprüngliche Länge möglich ist. Besonders

zweckmäßig kann es sein, wenn die Elastizitätsgrenze des Belastungselements derart eingerichtet ist, dass eine Dehnung um 10%, vorzugsweise sogar um mindestens 20% oder 30% möglich ist, ohne dass es zu einer irreversiblen Verformung und/oder einem Reißen des Belastungselements kommt.

**[0045]** Die Zugfähigkeit des Belastungselements 4 kann beispielsweise wenigstens 3000 Newton pro Quadratcentimeter (N/cm<sup>2</sup>) betragen.

**[0046]** Insbesondere kann das Belastungselement 4 zumindest teilweise aus bereits bekannten Materialien hergestellt sein, die auch bei Förderbändern von Förderanlagen für schwere Güter zum Einsatz kommen.

**[0047]** Beispielsweise kann das Belastungselement 4 wenigstens teilweise aus einem hochbelastbaren EPP-Textilfördergurt hergestellt sein. Beispiele sind unter anderem die von der Firma Continental unter den Marken CON-MONTEX und CON-BITEX vertriebenen Produkte, die zum Transport von schweren Gütern, wie Gesteinsbrocken, Holzstämmen und dergleichen ausgelegt sind, jedoch bisher nicht für den Zweck der Zufahrtsabspernung verwendet wurden.

**[0048]** Alternativ oder ergänzend kann das Belastungselement 4 wenigstens teilweise aus bereits ebenfalls bei Förderanlagen bekannten PVC und/oder PU Fördergurten hergestellt sein.

**[0049]** Ferner kann das Belastungselement 4 alternativ oder ergänzend wenigstens teilweise aus einem Polyester/Polyamid-Gewebe hergestellt sein.

**[0050]** Bei Förderanlagen kennt man zudem bereits mehrlagige Gurte, also insbesondere 2-Lagen-Gurte, 3-Lagen-Gurte, 4-Lagen-Gurte und/oder 5-Lagen-Gurte, die auch zur Herstellung des Belastungselements vorgesehen sein können.

**[0051]** Das Belastungselement 4 kann, wie oben bereits beschrieben, eine Maschenstruktur mit eckigen oder quadratischen Einzelmaschen aufweisen. Ein Großteil der Diagonalen der einzelnen Maschen der Maschenstruktur kann dabei parallel oder zumindest annähernd parallel zu der Normalenvektorrichtung 8 ausgerichtet sein. Die maximale Dehnfähigkeit des Barriereelements 3 ist derart eingerichtet, dass diese in Richtung der Diagonalen eines Großteils der Maschen verläuft, sodass bei einem frontalen Auffahren des Fahrzeugs 2 auf die Zufahrtssperrvorrichtung 1 eine maximale Dehnfähigkeit gegeben ist.

**[0052]** Um einen besonders stabilen Stand des Barriereelements 3 erreichen zu können, kann es vorteilhaft sein, wenn das Belastungselement 4 an einer Unterkante des Barriereelements 3 vom Barriereelement 3 in den Anfahrtsbereich 5 absteht.

**[0053]** Zur Verbindung des Barriereelements 3 mit dem Belastungselement 4 kann das Belastungselement 4 eine dehnbare Bandschlinge 10 aufweisen, die wenigstens einmal um das Barriereelement 3 herumgeführt ist. Die Bandschlinge 10 kann somit ebenfalls kinetische Energie aufnehmen. Eine Breite der Bandschlinge 10 kann kleiner oder gleich der Breite des Belastungselements 4

im Anfahrtsbereich 5 sein.

**[0054]** Es ist weiter denkbar, dass alternativ oder ergänzend zur oben beschriebenen Bandschlinge 10 ein oder mehrere Halteriemen 11 vorgesehen sind, um das Barriereelement 3 über den oder die Halteriemen 11 mit dem Belastungselement 4 zu verbinden.

**[0055]** Ein Halteriemen 11 kann dabei beispielsweise als ein elastisches Gewebeband ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass es ebenfalls besonders reißfest ist und wiederum einen Teil der kinetischen Energie des Fahrzeugs 2 aufnehmen kann.

**[0056]** Im Ruhezustand liegt das Barriereelement 3 zumindest teilweise auf dem Belastungselement 4 auf. Führt ein Fahrzeug 2 in den Anfahrtsbereich 5 mit seinen Vorderrädern ein und belastet dadurch das Belastungselement 4 im Bereich einer Belastungszone 12, so wird das Belastungselement 4 im Bereich der Belastungszone 12 am Untergrund festgehalten. Sobald das Fahrzeug 2 beispielsweise mit einer Stoßstange an der Aufprallfläche 9 anliegt, sind die mit der Belastungszone 12 verbundenen Vorderräder des Fahrzeugs 2 blockiert, da sich ein Kraftschluss einstellt.

**[0057]** Um mittels der Zufahrtssperrvorrichtung 1 besonders große und schwere Fahrzeuge 2 abbremsen zu können, ist es zweckmäßig, wenn das Barriereelement 3 ein Gewicht von mindestens 2 Tonnen aufweist. Vorzugsweise kann das Barriereelement 3 mehr als 2 Tonnen, wie beispielsweise 2,5 oder 3 Tonnen oder noch mehr aufweisen. Durch den Aufprall eines Lastwagens auf die Aufprallfläche 9 wirken enorme Kräfte auf das Barriereelement 3. Um eine Zerstörung durch den Aufprall vermeiden zu können, kann das Barriereelement 3 zumindest im Bereich der Aufprallfläche 9 hohlraumfrei ausgestaltet sein. Zudem kann durch eine hohlraumfreie Ausgestaltung eine höhere Dichte des Barriereelements 3 erreicht werden, um Energie zu absorbieren.

**[0058]** Eine Breite des Belastungselements 4 kann wenigstens im Anfahrtsbereich 5 breiter als die Aufprallfläche 9 des Barriereelements 3 ausgebildet sein.

**[0059]** Um eine noch bessere Energieableitung über den Untergrund erreichen zu können, kann es vorteilhaft sein, wenn das Belastungselement 4 wenigstens im Bereich der Belastungszone 12 eine Verankerungseinrichtung 13 aufweist. Die Verankerungseinrichtung 13 kann dabei Zähne 14 aufweisen, die von der Unterseite 15 der Verankerungseinrichtung 13 abstehen und/oder in einem Winkel in Richtung des Barriereelements 3, also in Stoßrichtung 6, geneigt sind. Nach einem Auffahren und Belasten der Belastungszone 12 durch das Fahrzeug 2 werden die Zähne 14 in den Untergrund geschlagen und verhindern oder verringern ein Weiterrutschen des Belastungselements 4 im Bereich der Belastungszone 12 auf dem Untergrund.

**[0060]** Die Verankerungseinrichtung 13 kann an einer Unterseite 16 des Belastungselements 4 angeordnet sein. Alternativ oder ergänzend kann die Verankerungseinrichtung 13 auch an einer Oberseite 17 des Belastungselements 4 angeordnet sein. Dies kann beispielsweise

se durch eine zweite Verankerungseinrichtung erreicht werden.

**[0061]** Bei einer Belastung einer an der Oberseite 17 angeordneten Verankerungseinrichtung 13 durch ein Fahrzeug 2 werden die Zähne 14 zunächst durch das Material des Belastungselements 4 hindurch in den Untergrund geschlagen. Somit ist eine noch bessere Fixierung des Belastungselements 4 am Untergrund möglich.

**[0062]** Wenigstens im Bereich der zuvor bereits genannten Belastungszone 12 kann eine Reibungsvergrößerung 18 und/oder ein Verschleißschutz 19 angeordnet sein. Durch die Reibungsvergrößerung 18 kann ein Abrutschen der Räder eines Fahrzeugs 2 von der Oberseite 17 des Belastungselements 4 besser verhindert werden, sodass nach Anliegen einer Stoßstange des Fahrzeugs 2 an der Aufprallfläche 9 die Vorderräder des Fahrzeugs 2 vollständig blockieren. Durch einen Verschleißschutz 19 kann das Belastungselement 4 vor einer Beschädigung, insbesondere durch die Räder des Fahrzeugs 2, besser vermieden werden.

**[0063]** Die Reibungsvergrößerung 18 und/oder der Verschleißschutz 19 kann/können beispielsweise durch das Aufbringen und/oder Einarbeiten von Kieselsteinen und/oder durch das Aufbringen und/oder Einbringen einer Metall-Reibplatte 20 auf oder in das Belastungselement 4 ausgebildet werden.

**[0064]** Um ein Umkippen des Barriereelements 3 nach einem Aufprall eines Fahrzeugs 2 besser verhindern zu können, kann ein Schwerpunkt des Barriereelements 3 in Richtung der Aufprallfläche 9 verlagert sein. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass das Barriereelement 3 auf einer von der Aufprallfläche 9 abgewandten Seite sich in seiner Höhe 21 mit zunehmender Entfernung von der Aufprallfläche 9 reduziert. Das Barriereelement kann daher eine Schräge 29 aufweisen. Somit ist das Barriereelement 3 keilförmig ausgestaltet. Nach einem Aufprall kann somit ein Teil der kinetischen Energie über eine Auflagefläche 30 des Barriereelements 3 in den Untergrund übertragen werden. Die Auflagefläche 30 kann beispielsweise größer als die Aufprallfläche 9 ausgestaltet sein.

**[0065]** Die Aufprallfläche 9 kann relativ zum Untergrund und/oder zum Belastungselement 4 senkrecht oder schräg angeordnet sein. Bei der schrägen Ausrichtung kann zwischen der Aufprallfläche 9 und dem Untergrund und/oder dem Belastungselement 4 ein Winkel von mehr oder weniger als 90 Grad vorgesehen sein. Bei einer in Stoßrichtung 6 geneigten Ausrichtung der Aufprallfläche 9 kann eine kinetische Energie des Fahrzeugs 2 besser in den Untergrund abgeleitet und davon aufgenommen werden. Bei einer entgegen der Stoßrichtung 6 geneigten Ausrichtung der Aufprallfläche 9 kann eine kinetische Energie besser in potentielle Energie umgewandelt werden, insbesondere indem das Barriereelement 3 vom Untergrund abgehoben wird.

**[0066]** Das Belastungselement 4 kann zumindest im Bereich der Belastungszone 12 eine Beschichtung 22, beispielsweise für den zuvor genannten

Verschleißschutz 19 und/oder die zuvor genannte Reibungsvergrößerung 18, aufweisen. Die Beschichtung 22 kann eine Härte von 25 Shore (A oder D) bis 60 Shore (A oder D), insbesondere 60 Shore (A oder D) aufweisen. Bei der Beschichtung 22 kann es sich beispielsweise um eine Gummibeschichtung handeln. Die Materialstärke, also die Dicke der Beschichtung 22, kann wenigstens 3 mm, vorzugsweise von 3-5 mm, betragen. Geeignete Gummibeschichtungen und/oder Materialien zur Herstellung des Belastungselements 4 kann ein Material oder eine Kombination von mehreren Materialien ausgewählt aus der Gruppe aus Naturkautschuk, Silikon, Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, Butyl-Kautschuk, Polyethylen, insbesondere chloriertes Polyethylen, Epichlorhydrin Kautschuk und/oder Polyurethan sein, wobei die Beschichtung nicht auf diese beschränkt ist.

**[0067]** Um ein mutwilliges Zerstören, wie beispielsweise ein Zerschneiden, des Belastungselements 4 unmittelbar erkennen zu können, um Gegenmaßnahmen zu ergreifen, kann die Zufahrtssperrvorrichtung 1 einen elektronischen Manipulationsschutz 23 aufweisen, durch welchen eine Beschädigung des Belastungselements 4 detektierbar ist. Der Manipulationsschutz 23 kann wenigstens eine Sensoreinheit 24 aufweisen, die an oder im Belastungselement 4 angeordnet ist. Beispielsweise kann diese zwischen zwei Materiallagern eingebettet sein.

**[0068]** Die Sensoreinheit 24 kann beispielsweise über mehrere, insbesondere in oder parallel oder schräg zur Normalenvektorrichtung ausgerichtete Kabelstränge ausgebildet sein. Nach Durchtrennen eines Kabelstrangs, kann dies somit durch die Sensoreinheit 24 erkannt werden. Der Manipulationsschutz 23 weist weiter eine Sendereinheit 25 auf, mittels welcher bei Erkennung einer Beschädigung des Belastungselements 4 durch die Sensoreinheit 24 ein Signal über das Vorliegen einer Beschädigung an eine bestimmte Stelle, beispielsweise eine Polizeidienststelle, automatisiert versendet wird.

**[0069]** Alternativ oder zusätzlich kann es von Vorteil sein, wenn die Zufahrtssperrvorrichtung 1 ein Standortbestimmungsmodul 26 aufweist, mittels welchem die Standortkoordinaten der beschädigten Zufahrtssperre Vorrichtung 1 ermittelt und mit der Sendereinheit 25 versendet werden können. Somit kann schnellstmöglich eine Beschädigung einer bestimmten Zufahrtssperrvorrichtung 1 erkannt und behoben werden.

**[0070]** Die Erfindung betrifft zudem ein Zufahrtssperrsystem, welches mehrere der hierin beschriebenen und beanspruchten Zufahrtssperrvorrichtungen 1 aufweist. Die einzelnen Zufahrtssperrvorrichtungen 1 können dabei nebeneinander angeordnet und über eine Kopplungseinrichtung 27 miteinander verbunden sein. Die nebeneinander angeordneten Aufprallflächen 9 bilden dabei idealerweise eine Abschirmung der Schutzzone. Dabei kann es zudem zweckmäßig sein, wenn die Belastungselemente 4 der einzelnen Zufahrtssperrvorrichtungen 1 wenigstens teilweise überlappend angeordnet sind.

**[0071]** Die Kopplungseinrichtung 27 kann ebenfalls zumindest teilweise elastisch ausgebildet sein. Dies kann beispielsweise durch ein aus einem Gewebe, wie zum Beispiel aus einem Gummigewebe und/oder Kunststoffgewebe ausgebildetes Verbindungsstück umgesetzt sein. Das Verbindungsstück kann mit jeweils einem freien Ende in an den Seiten der Barriereelemente 3 ausgebildeten Halterungen fixiert sein, sodass die einzelnen Zufahrtssperrvorrichtungen 1 mittels des Verbindungsstücks über ihre Halterungen miteinander verbunden sind.

**[0072]** In Figur 5 ist ein Barriereelement 3 mit einem an seiner Rückseite ausgebildeten Schacht 28 dargestellt. In diesen Schacht 28 kann beispielsweise die Sendereinheit 25 und/oder das Standortbestimmungsmodul 26 eingesetzt werden. Somit ist der Manipulationsschutz 23 bei einem Aufprall geschützt.

**[0073]** Der elektronische Manipulationsschutz 23 kann zudem eine eigene Energiequelle aufweisen, sodass ein autarker Betrieb, insbesondere ohne Anbindung an eine externe Stromversorgung möglich ist.

**[0074]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Zufahrtssperrvorrichtung 1 einen zusätzlichen Schocksensor aufweist, welcher einen Aufprall eines Fahrzeugs 2 erkennt und anschließend unmittelbar ein Notruf über die Sendereinheit 25 beispielsweise an eine Polizeidienststelle absetzbar ist, so dass schnellstmöglich Einsatzkräfte an den Anschlagort gerufen werden können.

**[0075]** Die Erfindung betrifft also eine Zufahrtssperrvorrichtung 1 zum Stoppen eines Fahrzeugs 2 beim Versuch des unerlaubten Einfahrens in eine Schutzzone, wobei die Zufahrtssperrvorrichtung 1 ein als Hindernis in einer Zufahrt zu platzierendes Barriereelement 3 und ein mit dem Barriereelement 3 verbundenes, flach ausgebildetes Belastungselement 4 aufweist, wobei das Belastungselement 4 einen Anfahrtsbereich 5 ausbildet, der in Anfahrtsrichtung des Fahrzeugs 2 vor dem Barriereelement 3 angeordnet ist

## 40 Bezugszeichenliste

### [0076]

- |    |                                        |
|----|----------------------------------------|
| 1  | Zufahrtssperrvorrichtungen             |
| 2  | Fahrzeug                               |
| 3  | Barriereelement                        |
| 4  | Belastungselement                      |
| 5  | Anfahrtsbereich                        |
| 6  | Stoßrichtung                           |
| 7  | Gewebe                                 |
| 8  | Normalenvektorrichtung                 |
| 9  | Aufprallfläche                         |
| 10 | Bandschlinge                           |
| 11 | Halteriemen                            |
| 12 | Belastungszone                         |
| 13 | Verankerungseinrichtung                |
| 14 | Zähne                                  |
| 15 | Unterseite der Verankerungseinrichtung |



- 16 Unterseite des Belastungselements
- 17 Oberseite des Belastungselements
- 18 Reibungsvergrößerung
- 19 Verschleißschutz
- 20 Metall-Reib-Platte
- 21 Höhe des Barriereelements
- 22 Beschichtung
- 23 Elektronischer Manipulationsschutz
- 24 Sensoreinheit
- 25 Sendereinheit
- 26 Standortbestimmungsmodul
- 27 Kopplungseinrichtung
- 28 Schacht
- 29 Schräge
- 30 Auflagefläche

5

10

15

### Patentansprüche

1. Zufahrtssperrvorrichtung (1) zum Abbremsen eines Fahrzeugs (2) beim Versuch des unerlaubten Einfahrens in eine Schutzzone, wobei die Zufahrtssperrvorrichtung (1) ein Barriereelement (3) zum Versperren einer Zufahrt zur Schutzzone aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Barriereelement (3) mit einem Belastungselement (4) verbunden ist, wobei das Belastungselement (4) in einem Anfahrtsbereich (5) vor dem Barriereelement (3) angeordnet ist.
2. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Belastungselement (4) wenigstens teilweise elastisch ausgestaltet ist, insbesondere derart, dass bei einem ersten Aufprall eines Fahrzeugs (2) auf das Barriereelement (3) ein Impuls des Fahrzeugs (2) auf das Barriereelement (3) übertragen wird, sich dann das Barriereelement (3) in einer Stoßrichtung (6) vom Fahrzeug (2) wegbewegt, anschließend aufgrund der Elastizität des Belastungselements (4) das Barriereelement (3) abgebremst und sich dann entgegen der Stoßrichtung (6) auf das Fahrzeug (2) zubewegt, vorzugsweise derart, dass es zu einem iterativen Abbremsen des Fahrzeugs (2) kommt, und/oder dass das Barriereelement (3) als Betonkörper ausgebildet ist.
3. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Belastungselement (4) wenigstens teilweise aus einem Gewebe (7) hergestellt ist, insbesondere aus einem gummi-beschichteten Gewebe (7) und/oder aus einem Elastomergewebe und/oder einem Gummigewebe und/oder einem Kunststoffgewebe hergestellt ist, insbesondere wobei eine maximale Dehnbarkeit des Belastungselements (4) in einer Normalenvektorrichtung (8), die senkrecht zu einer Aufprallfläche (9) des Barriereelement (3) ausgerichtet ist, gegeben

ist und/oder dass eine Dehnbarkeit des Belastungselements (4) in wenigstens zwei, insbesondere senkrecht zueinander ausgerichteten Richtungen möglich ist.

4. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Elastizitätsgrenze des Belastungselements (4) so eingerichtet ist, dass eine Dehnung des Belastungselements (4) um mindestens 5%, insbesondere um mindestens 10%, vorzugsweise um mindestens 20% oder 30% möglich ist, ohne dass es zu einer irreversiblen Verformung und/oder einem Reißen des Belastungselements (4) kommt und/oder dass eine Zugfestigkeit des Belastungselements (4) wenigstens 3000 N/cm<sup>2</sup> beträgt.

5. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Belastungselement (4) eine Maschenstruktur mit eckigen oder quadratischen Einzelmaschen aufweist, wobei ein Großteil der Diagonalen der einzelnen Maschen parallel oder annähernd parallel zu einer oder der Normalenvektorrichtung (8), die senkrecht zu einer Aufprallfläche (9) des Barriereelement (3) ausgerichtet ist, verlaufen und/oder wobei eine maximale Dehnfähigkeit des Barriereelements (3) in Richtung der Diagonalen der Maschen gegeben ist, und/oder dass das Belastungselement (4) an einer Unterkante des Barriereelements (3) vom Barriereelement (3) wegführt.

6. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Belastungselement (4) eine, insbesondere dehnbare, Bandschlinge (10) ausbildet oder aufweist, die wenigstens einmal um das Barriereelement (3) herum verläuft und/oder dass das Belastungselement (4) über wenigstens einen das Barriereelement (3) zumindest teilweise umspannenden Halteriemen (11) mit dem Barriereelement (3) verbunden ist, insbesondere wobei der Halteriemen (11) als ein elastisches Gewebeband ausgebildet ist und/oder dass das Barriereelement (3) in einem Ruhezustand zumindest teilweise auf dem Belastungselement (4) aufliegt und/oder dass ein Fahrzeug (2) bei einem Aufprall auf das Barriereelement (3) das Belastungselement (4) im Anfahrtsbereich (5) in einer Belastungszone (12) belastet und das Belastungselement (4) in der Belastungszone (12) festhält.

7. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Barriereelement (3) ein Gewicht von mindestens zwei Tonnen aufweist und/oder dass das Barriereelement (3) zumindest im Bereich einer oder der Aufprallfläche (9) hohlraumfrei ausgestaltet ist

und/oder dass das Belastungselement (4) wenigstens im Anfahrtsbereich (5) breiter als eine oder die Aufprallfläche (9) des Barriereelements (3) ausgebildet ist.

8. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Belastungselement (4), insbesondere zumindest im Bereich einer oder der Belastungszone (12), eine Verankerungseinrichtung (13) aufweist, wobei die Verankerungseinrichtung (13) Zähne (14) aufweist, wobei die Zähne (14) von der Unterseite (15) der Verankerungseinrichtung (13) abstehen und/oder in einem Winkel in Richtung des Barriereelements (3) geneigt sind, insbesondere wobei die wenigstens eine Verankerungseinrichtung (13) an einer Unterseite (16) des Belastungselements (4) und/oder an einer Oberseite (17) des Belastungselements (4) angeordnet ist, vorzugsweise wobei bei einer Belastung der an der Oberseite (17) angeordneten Verankerungseinrichtung (13) sich die Zähne (14) durch das Material des Belastungselements (4) in einen Untergrund schlagen, und/oder dass auf einer Oberseite (17) des Belastungselements (4) in dem Anfahrtsbereich (5), insbesondere wenigstens in einer oder der Belastungszone (12), eine Reibungsvergrößerung (18) und/oder ein Verschleißschutz (19) angeordnet oder ausgebildet ist, insbesondere wobei die Reibungsvergrößerung (18) und/oder der Verschleißschutz (19) durch das Aufbringen und/oder Einarbeiten von Kieselsteinen und/oder durch das Aufbringen und/oder Einbringen einer Metall-Reibe-Platte (20) auf das Belastungselement (4) ausgebildet ist/sind.
9. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Höhe (21) des Barriereelements (3) auf einer von einer oder der Aufprallfläche (9) abgewandten Seite mit zunehmender Entfernung von der Aufprallfläche (9) reduziert, insbesondere kontinuierlich reduziert, und/oder dass das Barriereelement (3) keilförmig ausgebildet ist.
10. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Beschichtung (22), insbesondere eine Gummibeschichtung, des Belastungselements (4) zumindest im Bereich einer oder der Belastungszone (12) eine Härte von 25 bis 60 Shore, insbesondere von 60 Shore, aufweist und/oder dass eine Beschichtung (22), insbesondere eine oder die Gummibeschichtung, des Belastungselements (4) zumindest im Bereich einer oder der Belastungszone (12) eine Materialstärke von 3 mm bis 5 mm aufweist.
11. Zufahrtssperrvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Zufahrtssperrvorrichtung (1) einen elektronischen Manipulationsschutz (23) aufweist, durch welchen eine Beschädigung des Belastungselements (4) detektierbar ist, insbesondere wobei der Manipulationsschutz (23) zumindest eine Sensoreinheit (24), die an oder im Belastungselement (4) angeordnet ist, und eine Sendereinheit (25), mittels welcher bei Erkennung einer Beschädigung des Belastungselements (4) durch die Sensoreinheit (24) ein Signal über das Vorliegen einer Beschädigung versendet wird, aufweist, insbesondere wobei die Zufahrtssperrvorrichtung (1) zusätzlich ein Standortbestimmungsmodul (26), vorzugsweise einen GSM/GPS-Peilsender, aufweist, mittels welchem die Standortkoordinaten der beschädigten Zufahrtssperrvorrichtung (1) ermittelt und durch die Sendereinheit (25) versendet werden.

12. Zufahrtssperrsystem umfassend wenigstens zwei Zufahrtssperrvorrichtungen (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die wenigstens zwei Zufahrtssperrvorrichtungen (1) miteinander über eine Kopplungseinrichtung (27) verbunden sind.
13. Zufahrtssperrsystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung (27) zumindest teilweise elastisch ist und/oder dass die Kopplungseinrichtung (27) ein Verbindungsstück aus einem Gewebe (7), insbesondere aus einem Gummigewebe und/oder Kunststoffgewebe, aufweist.

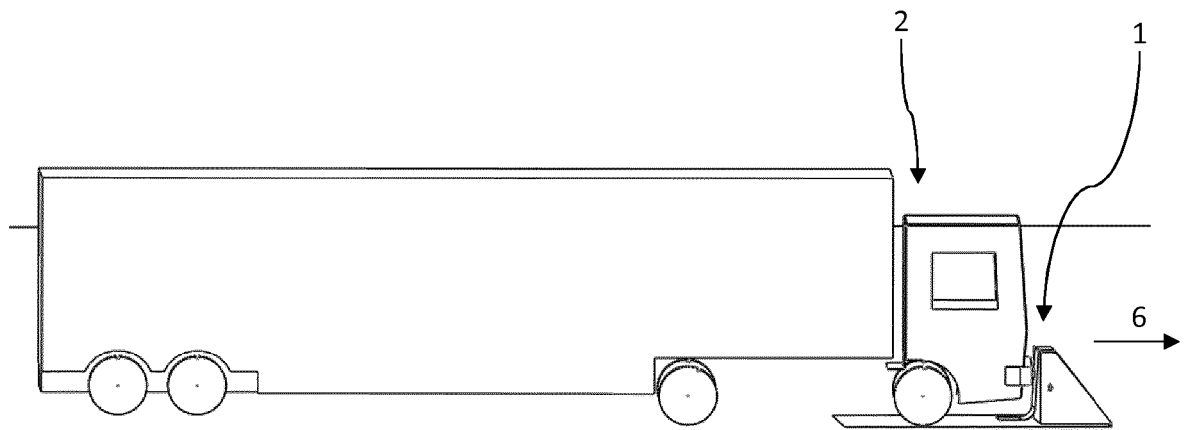


Fig. 1

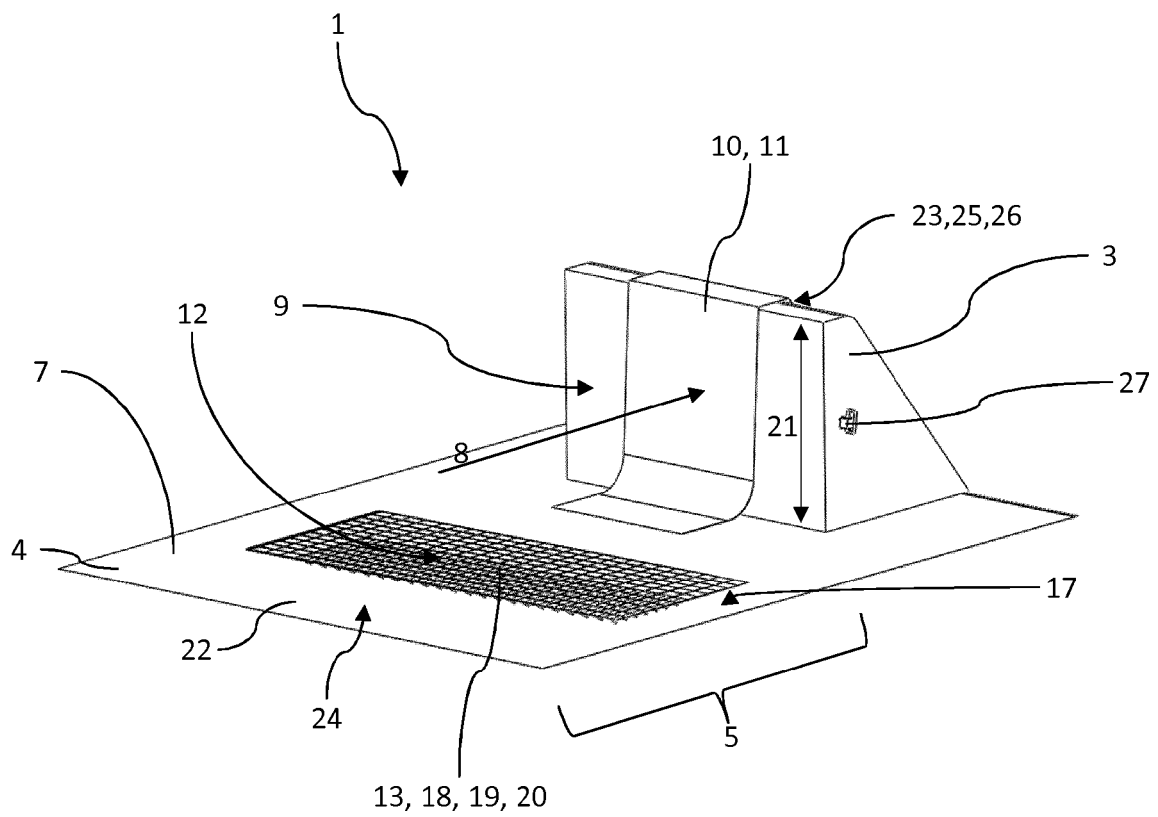


Fig. 2

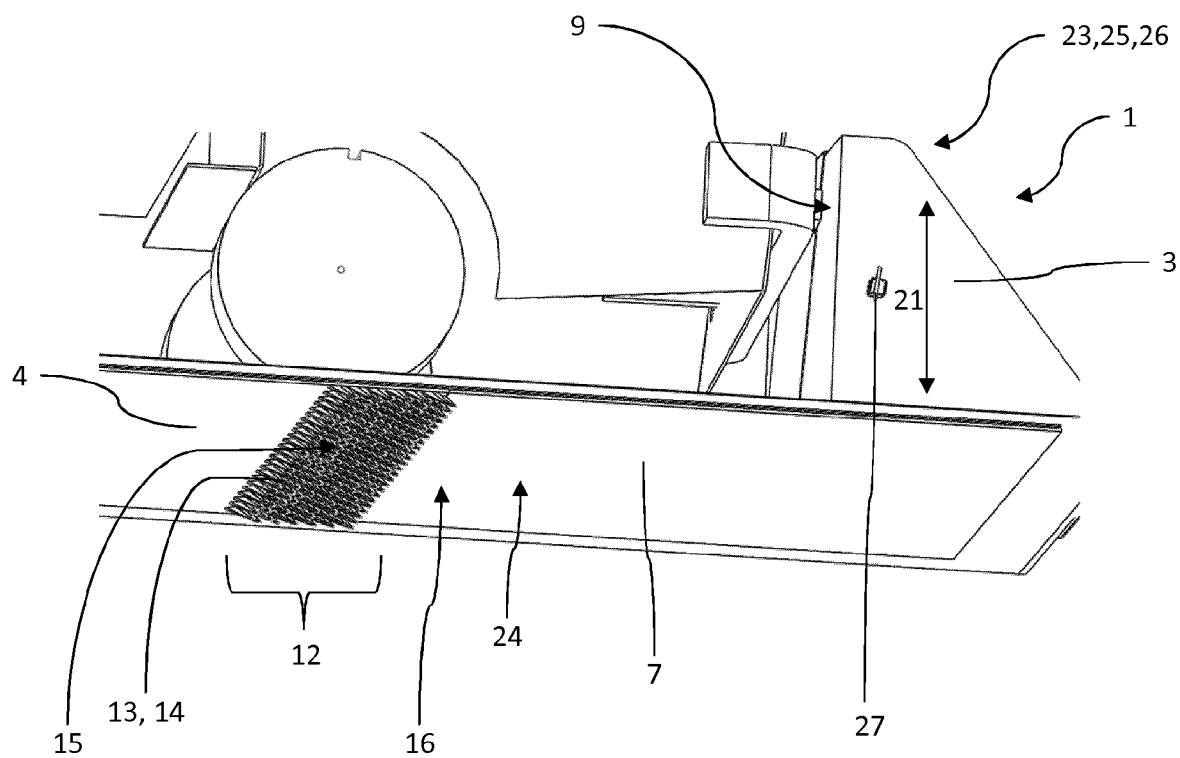


Fig. 3

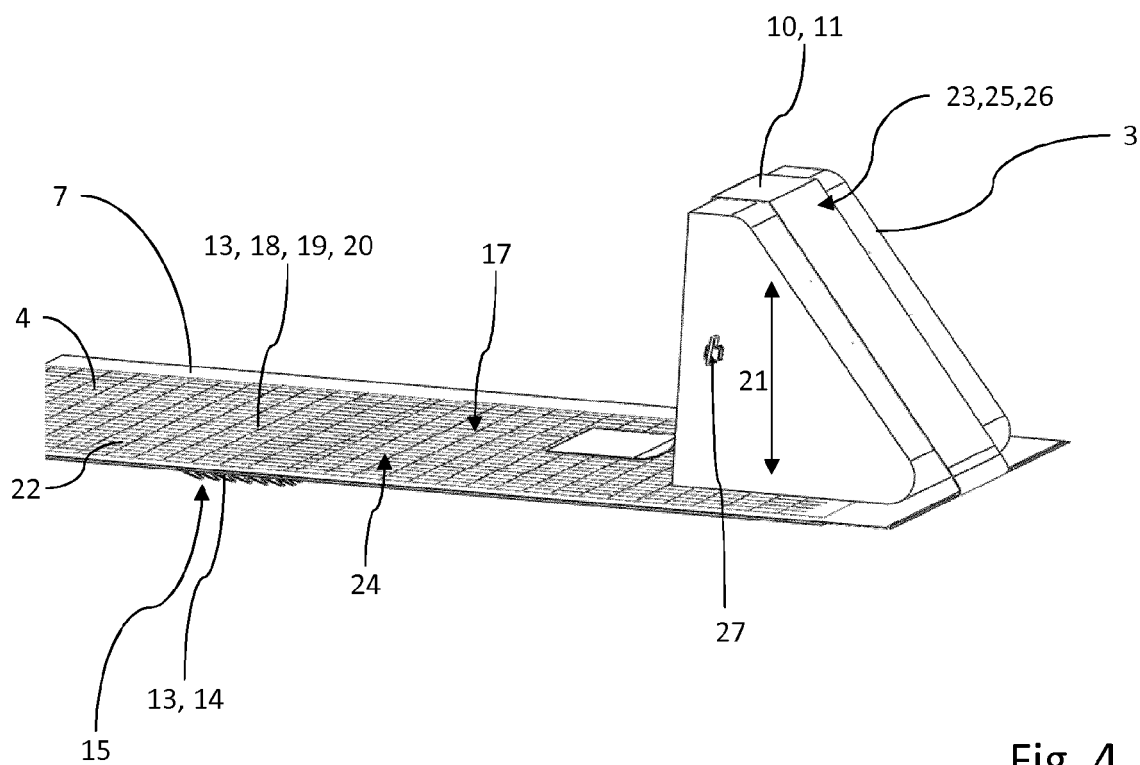


Fig. 4

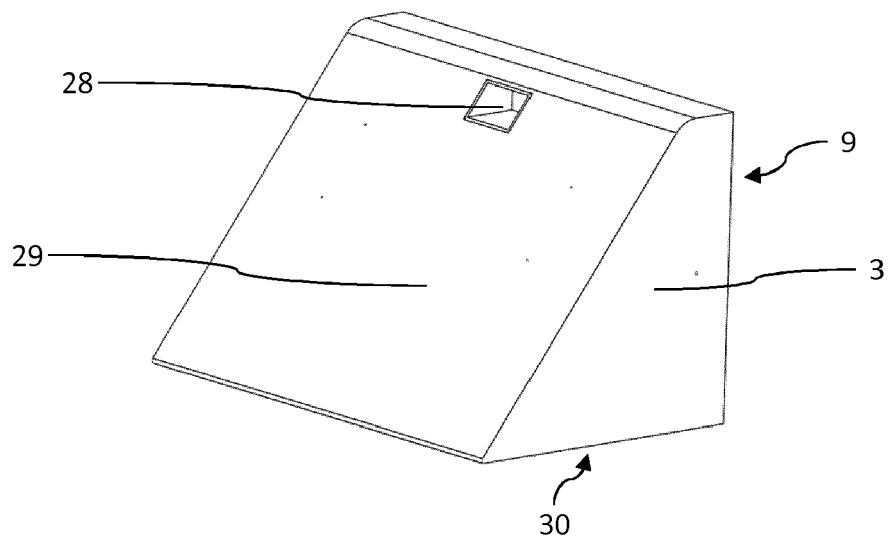


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 16 8549

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                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2003 301430 A (YUNIMATEKKU KK; AZUMA SHOKAI KK) 24. Oktober 2003 (2003-10-24)<br>* das ganze Dokument *                                                   | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>E01F13/12                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2012/161651 A1 (LINDBERG JOAKIM [SE]; LINDBERG JAN [SE])<br>29. November 2012 (2012-11-29)<br>* das ganze Dokument *                                      | 1,2,5,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 99/39054 A1 (TRACKCARE LIMITED [GB]; CUNNINGHAM GORDON [GB])<br>5. August 1999 (1999-08-05)<br>* Seite 5, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 5; Abbildungen 1,1b * | 1,2,12,13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BE 436 295 A (SOCIÉTÉ ANONYME DES ATELIERS [BE]) 31. Oktober 1939 (1939-10-31)<br>* das ganze Dokument *                                                     | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |
| X,P                                                                                                                                                                                                                                                                               | US 2017/130411 A1 (PRICE CHRISTOPHER G [US]) 11. Mai 2017 (2017-05-11)<br>* das ganze Dokument *                                                             | 1-3,5,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>E01F<br>F41H |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br>7. September 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prüfer<br>Flores Hokkanen, P                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                 |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 8549

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.

07-09-2018

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                      | Datum der<br>Veröffentlichung                        |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| JP 2003301430 A                                    | 24-10-2003                    | JP 4097977 B2<br>JP 2003301430 A                                       | 11-06-2008<br>24-10-2003                             |
| WO 2012161651 A1                                   | 29-11-2012                    | EP 2714995 A1<br>SE 1150487 A1<br>US 2014301781 A1<br>WO 2012161651 A1 | 09-04-2014<br>26-11-2012<br>09-10-2014<br>29-11-2012 |
| WO 9939054 A1                                      | 05-08-1999                    | KEINE                                                                  |                                                      |
| BE 436295 A                                        | 31-10-1939                    | KEINE                                                                  |                                                      |
| US 2017130411 A1                                   | 11-05-2017                    | US 2017130410 A1<br>US 2017130411 A1                                   | 11-05-2017<br>11-05-2017                             |

EPO FORM P0461

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