



(11) **EP 3 904 600 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.11.2021 Patentblatt 2021/44**

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

(21) Anmeldenummer: **21171012.4**

(22) Anmeldetag: **28.04.2021**

(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: **Tenwinkel GmbH & Co. KG**  
**48691 Vreden (DE)**

(72) Erfinder: **Tenwinkel, Markus**  
**48691 Vreden (DE)**

(74) Vertreter: **Tarvenkorn, Oliver**  
**Tarvenkorn & Wickord Patentanwälte**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Haus Sentmaring 11**  
**48151 Münster (DE)**

(30) Priorität: **28.04.2020 DE 102020111581**

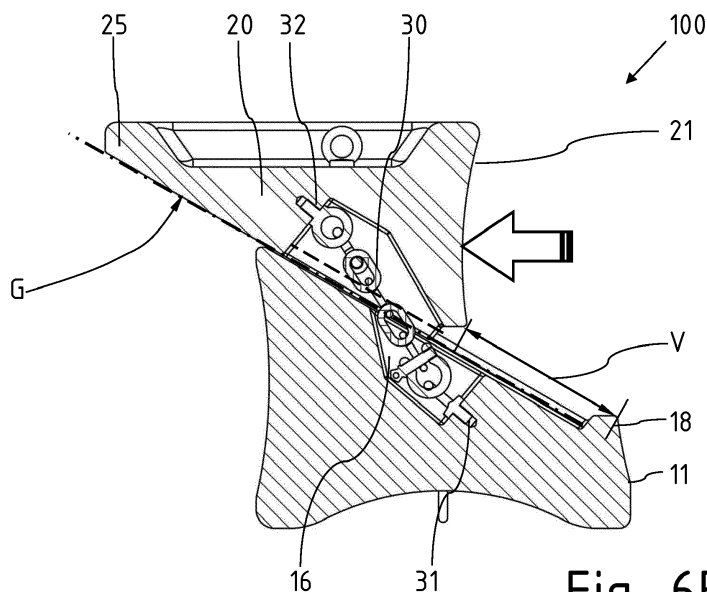
(54) **MOBILE FAHRZEUGSPERRE ZUR AUFSTELLUNG AUF EINEM EBENEN UNTERGRUND**

(57) Mobile Fahrzeugsperrung (100) zur Aufstellung auf einem ebenen Untergrund, wenigstens umfassend ein Unterteil (10) und ein Oberteil (20), wobei:

- zwischen dem Unterteil (10) und dem Oberteil (20) eine von einer Fahrzeuganprallseite aus zu einer Rückseite (19) ansteigende Gleitebene (G) vorgesehen ist, die zwischen aneinander liegenden Kontaktflächen an Ober- und Unterteil (10, 20) ausgebildet ist und in welcher das Oberteil (20) gegenüber dem Unterteil (10) verschiebbar ist;
- eine Versatzstrecke (V) des Oberteils (20) gegenüber dem Unterteil (10) durch eine formschlüssige Verbind-

ung von Unterteil (10) und Oberteil (20) begrenzt ist und - das Unterteil (10) und/oder das Oberteil (20) aus Beton gebildet ist bzw. sind.

Das Unterteil (10) und das Oberteil (20) sind über wenigstens ein verformbares Zugelement (30) formschlüssig miteinander verbunden, das sich über die Gleitebene (G) hinweg erstreckt. Das Zugelement (30) ist im Ausgangszustand der Fahrzeugsperrung (100) in wenigstens einer sich zu der Gleitebene (G) öffnenden Ausnehmung (16, 26) im Unterteil (10) und/oder im Oberteil (20) aufgenommen.



**Fig. 6B**

**EP 3 904 600 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine mobile Fahrzeugsperrung zur Aufstellung auf einem ebenen Untergrund mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Mobile Fahrzeugsperrungen werden zur Bildung eines Schutzbereiches gegenüber Fahrzeugen eingesetzt und dienen so dem Schutz z.B. von Großveranstaltungen. Typische Einsatzstellen sind Zufahrtsstraßen zum Veranstaltungsgelände, die für den Zeitraum der Veranstaltung gegen unbefugtes Befahren gesichert werden sollen. Weitere Anwendungsfelder ergeben sich aufgrund der Gefahr terroristischer Anschläge mit Fahrzeugen im öffentlichen Raum.

**[0003]** Im Stand der Technik sind bereits einige Fahrzeugsperrungen, auch aus Beton, bzw. Stahlbeton bekannt, zum Beispiel aus der DE 10 2017 108 226 A1 oder DE 20 2017 107 900 U1. Hierbei sind die Sperrelemente durch Stahlseile oder Ketten mit einander verbunden, können aber Fahrzeuge nur unzureichend aufhalten, da sie allein durch ihre Masse wirken, aber durch schwerere Fahrzeug beim Anprall verschoben werden.

**[0004]** Andere Sperren werden zur Verstärkung im Straßenboden verankert, wie bei DE 10 2017 120 866 A1. Die Erfindung ist nachteilig, da eine Verankerung im Boden nicht immer möglich ist, gerade bei der Errichtung eines temporären Schutzbereichs.

**[0005]** Die US 2012/0257925 zeigt das Konzept einer Fahrzeugsperrung mit zwei Teilen, die entlang einer zur Rückseite ansteigenden Gleitebene gegeneinander verschiebbar sind. Allerdings sollen die gegeneinander verschiebbaren Teile unterhalb der Erdgleiche angeordnet werden und der Anprall an einem vom Oberteil herausragenden Stabelement erfolgen, was umfangreiche Tiefbauarbeiten erforderlich macht und keine mobile Nutzung erlaubt. Außerdem ist die Fahrzeugsperrung nicht dafür konzipiert, im aufgefalteten Zustand nach hinten zu kippen und dadurch auch von unten gegen den Fahrzeugboden zu wirken.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine mobile, im Aufbau unkomplizierte und kostengünstige Fahrzeugsperrung zu schaffen, die auf einem ebenen Untergrund aufgestellt werden kann und die einem Durchbruchversuch standhält und somit einen effektiven Schutz bietet.

**[0007]** Hierfür schlägt die Erfindung eine mobile Fahrzeugsperrung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vor.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Fahrzeugsperrung besteht im Wesentlichen aus einem Unterteil und einem Oberteil. Sie sind über ein Zugelement formschlüssig miteinander verbunden. Unter- und Oberteil bestehen vorzugsweise aus Beton, insbesondere Stahlbeton. Dadurch besitzt die Fahrzeugsperrung eine hohe Masse, die schon als solche einen Schutz gegenüber leichten Fahrzeugen bietet.

**[0009]** Im geschlossenen Zustand ist die Grundform der Fahrzeugsperrung in etwa quaderförmig. Ober- und Un-

terteil ergänzen sich vorzugsweise zu einem einheitlichen Körper mit bündigen Seitenflächen. Eine solche äußere Gestaltung ist weniger funktional bedingt. Sie dient vielmehr dazu, eine wenig martialische, sondern weitgehend neutrale ästhetische Erscheinung im öffentlichen Raum zu bieten.

**[0010]** Die funktionale Besonderheit der erfindungsgemäßen Fahrzeugsperrung besteht darin, dass sie durch die Gegebenheiten des Fahrzeuges beim Anprall ihre Konfiguration ändert, wodurch sich der Schwerpunkt ändert und sie schließlich gezielt um 90° nach hinten abkippt, wobei das anprallende Fahrzeug angehoben wird. Je nach den Gegebenheiten des anprallenden Fahrzeuges wird die Sperre nur teilweise gekippt, also um etwas 10° bis 80°, wodurch sich ein gewolltes Verkeilen unter der Vorderseite des Fahrzeuges ergibt. Dadurch wird die kinetische Energie schräg in Richtung des Bodens abgeleitet.

**[0011]** Im Falle eines Aufpralls eines Fahrzeuges wird die Fahrzeugsperrung zunächst aufgeschoben, d.h. das Oberteil wird in der zwischen Ober- und Unterteil ausgebildeten Gleitebene zwischen Ober- und Unterteil verschoben.

**[0012]** Der Begriff "Gleitebene" wird hier für die Kontaktfläche zwischen Ober- und Unterteil verwandt. Diese Fläche kann zweidimensional, also im geometrischen Sinn eben sein. Sie kann aber auch gekrümmt sein, so dass ein konvexes Oberteil an einem konkaven Unterteil anliegt oder umgekehrt.

**[0013]** Da die Gleitebene oder die gekrümmte Gleitfläche jeweils nach hinten oben ansteigt, wird das Oberteil zugleich in Aufprallrichtung nach vorn und dabei zudem in dem durch die Gleitebene definierten Winkel bzw. entlang des durch die Gleitfläche vorgegebenen Bogens nach oben verschoben. Im offenen Zustand entfaltet die Fahrzeugsperrung ihre volle Sperrwirkung durch die verkeilende Wirkung der - in Seitenansicht gesehen - L-förmigen oder Z-förmigen Geometrie, welche durch die Auf-faltung eingenommen wird.

**[0014]** Die kinetische Energie des Kraftfahrzeuges wird durch mehrere Effekte reduziert:

- Sie wird durch Reibung zwischen der Fahrzeugsperrung und dem Untergrund reduziert.
- Die Verzögerungskräfte werden durch die Geometrie im aufgefalteten Zustand und deren verkeilende Wirkung ebenfalls stark erhöht.
- Außerdem wird ein Anteil der kinetischen Energie durch die vertikale Verlagerung wenigstens eines der beiden Hauptelemente der Fahrzeugsperrung und das Anheben des Fahrzeuges in potenzielle Energie umgewandelt.
- Weiterhin treten beim Anprall auf die Fahrzeugsperrung, die eine hohe Masse besitzt, Deformationen an dem Kraftfahrzeug auf, wodurch ein zusätzlicher Teil der kinetischen Energie absorbiert wird.

**[0015]** Besonders vorteilhaft ist, dass die Fahr-

zeugsperre nach dem vollständigen Aufschieben entlang der vorgesehenen und formschlüssig durch ein Zugelement begrenzten Versatzstrecke um eine rückwärtige Kante des Unterteils nach hinten abkippen kann. Die Rotationsbewegung wird erst dadurch gestoppt, dass eine obere rückwärtige Kante des aufgeschobenen Oberteils auf dem Untergrund aufschlägt, wobei sich die Kante bei einem weichen Untergrund eventuell sogar in den Untergrund eindrückt und die Fahrzeugsperre damit formschlüssig am Untergrund festgelegt ist.

**[0016]** Das anprallende Kraftfahrzeug wird in der Z-Geometrie der Sperrstellung aufgehalten, kann also nicht einfach überrollt werden. Es wird durch die zusätzlich verursachte Rotation vertikal angehoben. Dabei wird durch die Höhenänderung ein Teil der kinetischen Energie in potenzielle Energie, die sogenannte Lageenergie, umgewandelt. Die abgekippte Fahrzeugsperre kann sich mit ihrem Unterteil am Fahrzeugunterboden verteilen. Die Lenk- und Antriebswirkung der angehobenen Vorderräder geht verloren, sobald das Fahrzeug angehoben wird, oder ein Rad auf die Gleitebene an der aufgeschobenen Fahrzeugsperre gerät

**[0017]** Das Unter- und das Oberteil dürfen nur über eine Versatzstrecke von vorzugsweise 30% bis 45% der Gesamtlänge relativ zueinander verschiebbar sein und müssen in der aufgeschobenen Position formschlüssig miteinander verbunden sein, um ein zu weites Abgleiten des Oberteils vom Unterteil zu verhindern und die aufgefaltete Konfiguration bis zum Ende der Verzögerung des Fahrzeugs zu erhalten.

**[0018]** Vorteilhaft für die Kopplung der beiden Hauptelemente ist es, wenn diese beide jeweils aus Stahlbeton bestehen, denn dadurch ist eine direkte, zugfeste Verbindung der Zugelemente mit der Bewehrung möglich. Die hohen, beim Auffalten der Fahrzeugsperre auf das Zugelement wirkenden Kräfte können gut über die Bewehrung in die beiden Betonteile eingeleitet und auf die Gesamtmasse verteilt werden.

**[0019]** Die formschlüssige Festlegung der beiden Betonteile aneinander zum Zwecke der Begrenzung der Versatzstrecke erfolgt über ein oder mehrere Zugelemente passender Länge. Die Zugelemente sind so verformbar, dass sie platzsparend in der Gleitebene untergebracht werden können. Die Zugelemente werden in Ausnehmungen im Ober- bzw. Unterteil untergebracht, welche sich zu der Gleitebene hin öffnen. Damit sind sie bei dem aufgestellten Sperrelement im Ausgangszustand nicht sichtbar und vor Witterung und Verschmutzung geschützt.

**[0020]** Als Zugelemente können Ketten, Stahlseile oder hochfeste Kunststoffseile verwendet werden.

**[0021]** Die Zugelemente werden vorzugsweise an Anker-elementen wie z.B. Ringschrauben befestigt, die in den Ausnehmungen vertieft angebracht sind. Möglich ist auch das Zugelement z. B. in Form einer Kette mit der Bewehrung zu verbinden und in den Betonkörper von Unter- und/oder Oberteil einzugießen.

**[0022]** Durch ein definiertes Masseverhältnis zwi-

schen Unter- und Oberteil und einen genau definierten Neigungswinkel zwischen den beiden Hauptkomponenten ist ein Aufschieben der Fahrzeugsperre möglich, auch wenn das Unterteil nicht am Untergrund verankert ist und falls nur geringe Reibungskräfte in der Kontaktebene zwischen Untergrund und Unterteil wirken sollten.

**[0023]** Für eine effektive Sperrwirkung muss in diesem Fall das Unterteil schwerer als das Oberteil sein. Dies wird einerseits durch die geometrische Gestaltung in Form des richtigen Volumenverhältnisses erreicht, andererseits wird das Masseverhältnis zusätzlich durch den Einsatz unterschiedlicher Betonarten verbessert. Das Unterteil soll daher vorzugsweise aus Schwerbeton mit einer Dichte von 2,7 bis 5,3 g/cm<sup>3</sup> gefertigt werden und das Oberteil aus Normalbeton mit einer Dichte von 2,4 bis 2,6 g/cm<sup>3</sup>. Durch eine solche Materialwahl kann bei etwa gleichem Volumen der beiden Teile die Masse des Unterteils nahezu doppelt so groß sein wie die des Oberteils.

**[0024]** Die Masse des Unterteils sollte mindestens das 1,25fache der Masse des Oberteils betragen und vorzugsweise um mind. 50% schwerer sein.

**[0025]** Durch unterschiedliche Massen ergeben sich bei einem Anprall eines Körpers unterschiedliche Beschleunigungen von Unter- und Oberteil, selbst wenn die Kräfte zwischen dem Unterteil und dem Untergrund völlig außer Betracht gelassen würden. Im Sinne des Impulserhaltungsgesetzes führt der Stoß des anprallenden Körpers auf die Fahrzeugsperre nämlich dazu, dass das leichtere Oberteil auf eine größere Endgeschwindigkeit beschleunigt wird als das schwerere Unterteil. Dementsprechend ergibt sich eine Relativgeschwindigkeit zwischen Unter- und Oberteil, welche zur gewünschten Auf-faltung der Fahrzeugsperre führt.

**[0026]** Der Neigungswinkel der Gleitebene zwischen Ober- und Unterteil beeinflusst die Höhe der Fahrzeugsperre in ihrer aufgefalteten Sperrstellung, sowie die Länge des horizontalen Hebels, der sich unter dem Kraftfahrzeug verkeilt. Vorzugsweise ist die in Anprallrichtung ansteigende Gleitebene in einem Winkel von 20° - 40° zur Aufstandsebene des Unterteils ausgerichtet.

**[0027]** Im geschlossenen Zustand der Fahrzeugsperre ist wenigstens einer der beiden Betonkörper an einer Außenfläche, vorzugsweise an allen Außenflächen, mit Polyurea oder Polyurethan (PUR) Dickbeschichtungen mit einer Dicke von 300µm bis 4mm oder einem ähnlichen geeigneten Material beschichtet.

**[0028]** Die PUR-Schicht dient einerseits dem Splitterschutz. Die sehr reißfeste PUR-Schicht soll die Betonsplitters im Inneren zusammenhalten und auf diese Weise eine Gefährdung von Passanten in der Nähe so weit wie möglich einschränken bzw. verhindern. Andererseits erhöht die PUR-Schicht die Reibung zum Untergrund deutlich und somit wird das Fahrzeug schneller zum Stillstand heruntergebremst. Des Weiteren schützt die PUR-Schicht die verhältnismäßig empfindliche Betonoberfläche gegen Abplatzungen und Oberflächenschäden beim

Auf- und Abbauen der mobilen Fahrzeugsperre an unterschiedlichen Orten.

**[0029]** Ein Splitterschutz kann durch den Einsatz von Metall- und/oder Kunststofffasern im Stahlbeton ergänzt werden. Die Fasern halten die Betonsplitter nach dem möglichen Betonbruch zusammen. Somit bilden sich deutlich weniger kleine Splitter und die Gefährdung für Passanten in der Nähe wird weiter reduziert.

**[0030]** Die Reibung kann zusätzlich durch eingegossene, angespitzte Bolzen, Dornelemente oder Zackenleisten an der Rückseite des Unterteils und/oder an der nach unten abkippenden Vorderkante des Oberteils erhöht werden. Hierbei sind die Bolzen vorzugsweise in einer PUR-Schicht verborgen und verkeilen sich erst bei dem Einschlag des Kraftfahrzeugs im Untergrund. Die den Aufprall verzögernden Kräfte zwischen der Fahrzeugsperre und dem Untergrund können auf diese Weise deutlich erhöht werden.

**[0031]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Fahrzeugsperre nach der Erfindung sieht vor, die Reibung zwischen Unter- und Oberteil gezielt zu minimieren. Daher wird zwischen den beiden Komponenten auf eine PU-Schicht verzichtet. Stattdessen soll in der Gleitebene der Reibungskoeffizient so gering wie möglich sein. Dies wird erreicht, indem z. B. eine wenigstens eines der beiden Teile an der zur Gleitebene gewandten Seite mit einem Gleitelement wie einer Gleitplatte oder Gleitschiene aus Stahl oder Kunststoff versehen ist.

**[0032]** Bevorzugt verhindern ein oder zwei formschlüssige Führungselemente in der Gleitebene einen seitlichen Versatz des Ober- und Unterteils im geschlossenen und im geöffneten Zustand sowie während des Aufschiebens des Absperrelementes. Die Führungselemente sind bevorzugt durch einen erhabenen Steg auf der Gleitebene an dem einen Teil und eine kompatible Nut in der Gleitebene an dem jeweils anderen Teil gebildet. Führungselemente sind insbesondere wegen der nach der Erfindung vorgesehenen Verwendung eines flexiblen Zugelements wie einer Kette sinnvolle Ausgestaltungen, damit eine bestimmte Richtung der Relativbewegung zwischen Ober- und Unterteil erzwungen werden kann.

**[0033]** In einer bevorzugten Ausstattung betragen die Gesamtabmaße der Fahrzeugsperre im geschlossenen Zustand im Wesentlichen in der Breite 1600 mm und in der Höhe 850 mm, bei einer Tiefe von 1000 mm. Dadurch ergeben sich folgende Massen:

- Unterteil: 2.650 kg
- Oberteil: 1.050 kg
- Zugelement, z. B. Kette, und Zubehör: 20 kg
- Gesamtmasse: 3.720 kg

**[0034]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Fahrzeugsperre nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung im geschlossenen

nen Zustand in perspektivischer Ansicht von vorn;

5 Fig. 2 die geschlossene Fahrzeugsperre in perspektivischer Ansicht von unten;

Fig. 3 die Fahrzeugsperre im aufgeschobenen Zustand in perspektivischer Ansicht von vorn;

10 Fig. 4 die Fahrzeugsperre im aufgeschobenen Zustand in teilweise geschnittener perspektivischer Ansicht von vorn;

15 Fig. 5 die Fahrzeugsperre mit voneinander abgehobenen Unter- und Oberteilen, in perspektivischer Ansicht von hinten, und

Fig. 6A die geschlossene Fahrzeugsperre in Schnittdarstellung;

20 Fig. 6B die aufgeschobene Fahrzeugsperre in Schnittdarstellung;

25 Fig. 7 - 9 die Fahrzeugsperre beim Anprall eines Fahrzeugrads in verschiedenen Bewegungsstadien, jeweils in seitlicher Ansicht;

Fig. 10 eine Sperranordnung mit mehreren verketteten Fahrzeugsperren in perspektivischer Ansicht;

30 Fig. 11 eine Fahrzeugsperre nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung im aufgeschobenen Zustand in perspektivischer Ansicht von vorn;

35 Fig. 12 die Fahrzeugsperre nach Figur 11 in perspektivischer Ansicht von hinten;

40 Fig. 13 eine Gegenüberstellung der Fahrzeugsperren nach den Figuren 1 und 11, jeweils in seitlicher Ansicht;

45 Fig. 14 die Fahrzeugsperren nach den Figuren 1 und 11 in gekippter Sperrstellung in überlagerter seitlicher Ansicht;

50 Fig. 15 eine dritte Ausführungsform einer Fahrzeugsperre 100" in perspektivischer Ansicht von unten; und

55 Fig. 16 die Fahrzeugsperre 100" nach Figur 15 in zwei überlagert gezeigten Stadien, jeweils in seitlicher Ansicht.

**[0035]** Figur 1 zeigt eine mobile Fahrzeugsperre 100 nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung im geschlossenen Ausgangszustand, also so, wie sich die

Fahrzeugsperre 100 nach der Aufstellung im öffentlichen Raum präsentiert. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Unterteil 10 und einem Oberteil 20, welche jeweils aus Stahlbeton gebildet sind und sich zu einem annähernd quaderförmigen Gesamtkörper ergänzen. Eine Vorderseite 11 des Unterteils 10 und eine Vorderseite 21 des Oberteils 20 sind zu der erwarteten Anprallrichtung eines Fahrzeugs hin ausgerichtet, welche durch den Blockpfeil angedeutet ist, wohingegen eine Rückseite 19 einer Schutzzone zugewandt ist.

**[0036]** Eine Sperranordnung 200, die durch Kopplung mehrerer solcher Fahrzeugsperren 100 gebildet wird, ist in Figur 10 gezeigt. Die Fahrzeugsperren 100 sind dabei jeweils paarweise durch Koppellemente 101 in Form von Ketten miteinander verbunden. Dadurch kann ein größerer Schutzbereich abgesperrt werden.

**[0037]** Das Oberteil 20 ist bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel an seiner Oberseite 25 mit einer Mulde 24 ausgebildet, die für dauerhaft an einem Ort stationierte Fahrzeugsperren 100 z. B. eine Bepflanzung ermöglicht. Bei vorübergehender Aufstellung können Pflanz- oder Dekorationskästen aufgenommen werden.

**[0038]** Weitere Ringschrauben 36 an der Oberseite dienen vor allem dazu, das Oberteil 20 auf das Unterteil 10 aufsetzen zu können bzw. es davon abnehmen zu können, so dass die Teile 10, 20 gesondert transportierbar oder einlagerbar sind. Eine entnehmbare Transporticherung zwischen Ober- und Unterteil 10, 20 in Form eines Bolzens oder einer Verschraubung ist ebenso möglich, so dass die gesamte Fahrzeugsperre 100 über die Ringschrauben 36 an der Oberseite angehoben werden kann.

**[0039]** Der perspektivische Blick auf die Seitenfläche zeigt, dass beide Teile 10, 20 jeweils keilförmig ausgebildet sind und an einer Gleitebene G, welche durch Kontaktflächen 12, 22 gebildet wird, aneinander liegen. Eine etwas über die Kontaktfläche 12 am Unterteil 10 aufragende Begrenzungskante 18 legt das Oberteil 20 formschlüssig fest, so dass es nicht vom Unterteil 10 abrutschen kann.

**[0040]** Wie insbesondere beim Blick auf die Unterseite in Figur 2 sichtbar, besitzt das Unterteil 10 an seiner Unterseite zwei Staplertaschen 13, um die Verladung der Fahrzeugsperre 100 zu erleichtern. Nicht nur an den beiden Seitenflächen, sondern auch an der Unterseite sind mit der inneren Stahlbewehrung des Unterteils 10 verbundene Ringschrauben 35 vorgesehen, um eine seitliche Verbindung oder Verkettung mehrerer Fahrzeugsperren 100 oder eine Verbindung mit Ankerpunkten am Untergrund zu ermöglichen. Möglich ist auch, ein über die Breite durchgehendes, eingebettetes Rohr vorzusehen, um darin eine Sperrkette durchzuführen.

**[0041]** Die aufgeschobene bzw. entfaltete Sperrstellung ist in Figur 3 aus dem gleichen Blickwinkel wie in Figur 1 gezeigt. Das Unterteil 10 ist in seiner Position geblieben. Das Oberteil 20 ist relativ dazu in der Gleitebene zwischen den Kontaktflächen 12, 22 nach oben ge-

schohen. Dadurch ragt auch eine spitz ausgebildete, rückwärtige Kante 25 des Oberteils 20 weit über das Unterteil 10 hinaus. Der Blick auf die Kontaktfläche 12 des Unterteils 10 zeigt, dass darin eine Ausnehmung 16 vorgesehen ist, in welcher eine Kette 30 als Zugelement untergebracht ist, welche Unter- und Oberteil 10, 20 formschlüssig miteinander verbindet. Außerdem sind auf der Kontaktfläche 12 zwei parallele Stege 17 als Führungselemente ausgebildet.

**[0042]** Die aufgeschobene oder entfaltete Sperrstellung ist nochmals in einer leicht veränderten Form in Figur 4 dargestellt. Hierin ist das Oberteil 20 in der Mitte geschnitten dargestellt, sodass eine Ausnehmung 26 im Oberteil 20 sichtbar wird, die gemeinsam mit der Ausnehmung 16 des Unterteils 10 die als Zugelement dienende Kette 30 aufnimmt. Die Kette 30 ist an einem Ankerelement 32 in Form einer Ringschraube im Oberteil 20 und im Unterteil 10 an einem weiteren, hier nicht sichtbaren Ankerelement befestigt. In Figur 3 ist das Zugelement 30 gestrafft, das heißt, in dieser Position ist die durch die Länge des Zugelements 30 bestimmte, maximal mögliche Versatzstrecke zwischen Unterteil 10 und Oberteil 20 erreicht.

**[0043]** Wie Figur 5 zeigt, in der ein vom Unterteil 10 leicht angehobenes Oberteil 20 von der Rückseite 19 der Fahrzeugsperre 100 her gesehen dargestellt ist, besteht das Gegenstück zu den Stegen 17 des Unterteils 10 in Aufnahmenuten 27, die in der Kontaktfläche 22 des Oberteils 20 ausgebildet sind. Durch den formschlüssigen Eingriff der Stege 27 in die Aufnahmenuten 27 werden Ober- und Unterteil 20, 10 schon beim Zusammenfügen lagerichtig zueinander positioniert und bei Transport und Aufstellung so gehalten. Beim Aufschieben der Fahrzeugsperre 100 im Falle eines Anpralls wird erreicht, dass das Oberteil 20 nur entlang der Gleitebene gegenüber dem Unterteil 10 verschoben wird, ohne seitlich weggeschoben zu werden oder zu rotieren.

**[0044]** Ein weiteres erwähnenswertes Detail ist die Einkerbung 28 am unteren vorderen Rand des Oberteils 20, die als Gegenstück zu der Begrenzungskante 18 des Unterteils 10 ausgebildet ist.

**[0045]** Figur 6A ist eine Schnittansicht der mobilen Fahrzeugsperre 100 im geschlossenen Ausgangszustand. Hieraus wird insbesondere die Lage der Ringschrauben 31, 32 in den Ausnehmungen 16, 26 und die Unterbringung des nicht gestrafften, lose liegenden Zugelements 30 darin deutlich. Das Oberteil 20 ruht auf dem Unterteil 10 und wird durch die Begrenzungskante 18 vor dem Abgleiten bewahrt.

**[0046]** Figur 6B zeigt die Sperrstellung der Fahrzeugsperre 100. Das Oberteil 20 ist um die maximale Versatzstrecke V entlang der Gleitebene G nach hinten und oben verschoben, wobei es aufgrund der eigenen Masse wie auch wegen der Kopplung über das Zugelement 30 stets den Kontakt zum Unterteil 10 behält. Das Zugelement 30 ist gestrafft und begrenzt damit die Versatzstrecke V.

**[0047]** Die Funktion der erfindungsgemäßen Fahr-

zeugsperre 100 wird nachfolgend anhand der in den Figuren 7 bis 9 dargestellten Bewegungsfolge erläutert; die Figuren zeigen jeweils eine Fahrzeugsperre 100 mit einem Fahrzeug 2 in seitlicher Ansicht.

**[0048]** In Figur 7 befindet sich ein Fahrzeug 2 unmittelbar vor der auf einem ebenen Untergrund 1 aufgestellten Fahrzeugsperre 100. Diese befindet sich noch im Ausgangszustand, das heißt, Unterteil 10 und Oberteil 20 liegen in der Gleitebene G vollständig aneinander und bilden optisch einen einheitlichen Körper. An der vom Fahrzeug 2 abgewandten Rückseite 19 befindet sich der zu schützende Bereich.

**[0049]** In Figur 8 ist das Fahrzeug 2 mit seinem vorderen Bereich bereits in die Fahrzeugsperre 100 eingedrungen. Dadurch wird das Oberteil 20 zunächst in Pfeilrichtung entlang der Gleitebene G gegenüber dem Unterteil 10 verschoben, wobei die hintere Kante 25 herausgeschoben wird. Durch den Impuls des aufprallenden Fahrzeugs 2 kommt es, insbesondere nachdem die durch das Zugelement begrenzte, maximale Versatzstrecke erreicht wurde, auch zur Einleitung einer Kippbewegung, die durch den weiteren Pfeil rechts angedeutet ist, wobei der Drehpunkt durch die hintere untere Kante 15 gebildet ist.

**[0050]** Die Fahrzeugsperre 100 kippt um die Kante 15 nach hinten, bis die Kante 25 des Oberteils 20 auf dem Untergrund 1 einschlägt, wie in Figur 9 dargestellt. Da die Fahrzeugsperre 100 nun mit zwei Kanten 15, 25 auf dem Untergrund 1 aufliegt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass wegen dort befindlicher Steine, Kanten usw. oder einem nachgebendem unbefestigten Untergrund usw. eine formschlüssige Festsetzung der Fahrzeugsperre 100 auf dem Untergrund 1 eintritt, wesentlich höher, als wenn eine glatte Fläche auf dem Untergrund 1 aufliegen würde.

**[0051]** Ein vorteilhafter Aspekt der Erfindung ist, dass die Fahrzeugsperre 100 so dimensioniert ist, dass die Z-Konfiguration der Sperrstellung dazu führt, dass sich die ursprüngliche Vorderseite 11 des Unterteils 10 von unten in den Fahrzeugboden drückt und das Fahrzeug 2 angehoben wird.

**[0052]** Figur 11 zeigt eine mobile Fahrzeugsperre 100' nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung im ausgefahrenen Sperrzustand.

**[0053]** Sie ist in der Grundkonfiguration sehr ähnlich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform der Fahrzeugsperre 100 ausgebildet. Sie besteht wiederum aus einem Unterteil 10' und einem Oberteil 20', welche jeweils aus Stahlbeton gebildet sind und sich zu einem annähernd quaderförmigen Gesamtkörper ergänzen. Eine Vorderseite 11' des Unterteils 10' und eine Vorderseite 21' des Oberteils 20' sind zu der erwarteten Anprallrichtung eines Fahrzeugs hin ausgerichtet, welche durch den Blockpfeil angedeutet ist, wohingegen eine Rückseite 19' der Schutzzone zugewandt ist.

**[0054]** Das Oberteil 20' ist auch hier an seiner Oberseite 25 mit einer Mulde 24' ausgebildet, und besitzt Anker-elemente 36 in Form von Ringschrauben an der Ober-

seite. An seiner Unterseite ist eine Kontaktfläche 22' ausgebildet, mit der es auf einer Kontaktfläche 12' des Unterteils 10' aufliegt. Das Oberteil 20 ist in der Ansicht von Figur 11 relativ zum Unterteil 10' nach oben geschoben. Dadurch ragt auch eine spitz ausgebildete, rückwärtige Kante 25 des Oberteils 20 weit über das Unterteil 10 hinaus.

**[0055]** Der Blick auf die Kontaktfläche 12' des Unterteils 10' zeigt, dass darin eine Ausnehmung 16 vorgesehen ist, in welcher eine Kette als Zugelement 30 untergebracht ist. Dieses ist an einem Anker-element 32 im Unterteil und einem weiteren Anker-element im Oberteil festgelegt. Außerdem sind auf der Kontaktfläche 12' zwei parallele Stege 17 als Führungselemente ausgebildet. Seitliche Verbindungen sind über weitere Ringschrauben 35 möglich. Eine etwas über die Kontaktfläche 12' am Unterteil 10' aufragende Begrenzungskante 18' legt das Oberteil 20' formschlüssig fest, so dass es nicht vom Unterteil 10 abrutschen kann.

**[0056]** Insoweit stimmt die mobile Fahrzeugsperre 100' nach der zweiten Ausführungsform mit dem ersten Ausführungsbeispiel überein.

**[0057]** Der perspektivische Blick auf die Seitenfläche in Figur 12 zeigt den Unterschied. Zwar sind beide Teile 10', 20' weiterhin jeweils im Wesentlichen keilförmig ausgebildet und besitzen aneinander liegende Kontaktflächen 12', 22'. Diese sind aber nicht eben ausgebildet, sondern besitzen jeweils eine Bogenform mit einer konkaven Kontaktfläche 12' am Unterteil 10' und einer konvexen Kontaktfläche 22'.

**[0058]** Die Unterschiede zwischen den beiden Typen von Fahrzeugsperren 100, 100' werden aus der überlagerten seitlichen Darstellung in Figur 13 deutlich. Dort sind eine Fahrzeugsperre 100 nach der ersten Ausführungsform links und eine Fahrzeugsperre 100' nach der zweiten Ausführungsform rechts gegenübergestellt. Bei beiden Ausführungsformen ist jeweils die aufgefaltete Sperrstellung mit der Ausgangsstellung überlagert dargestellt.

**[0059]** Bei gleichen Abmaßen im Ausgangszustand und insbesondere einer gleichen, an der Oberkante des Oberteils 20' bestimmten Höhe im Ausgangszustand ermöglicht die konkave-konkave Ausbildung der Gleitfläche bei der Fahrzeugsperre 100', dass die obere rückwärtige Kante 25' des Oberteils 20' um etwa 40% höher ausgeschoben wird als die Kante 25 des Oberteils 20 der Fahrzeugsperre 100.

**[0060]** Daraus ergibt sich, wie die überlagerte Darstellung beider Fahrzeugsperren 100, 100' in Figur 14 zeigt, auch eine größere Abstützweite zwischen den Kanten 15 und 25 bzw. 25' am Untergrund, wenn die Fahrzeugsperre 100, 100' gekippt sind. Durch eine größere Abstützweite wird das Überfahren der Fahrzeugsperre 100' erschwert. Der Vergleich in Figur 14 zeigt auch den Unterschied, dass bei der Fahrzeugsperre 100 eine Gleitebene G gebildet ist und bei der Fahrzeugsperre 100 eine gekrümmte Gleitfläche G'.

**[0061]** Figur 15 stellt in einer perspektivischen Ansicht

eine dritte Ausführungsform einer Fahrzeugsperre 100" dar. Diese unterscheidet sich von der Fahrzeugsperre 100 nach der ersten Ausführungsform allein darin, dass im Bereich einer rückwärtigen Kante 15" eines Unterteils 10" mehrere von der Kante 15" abgespreizte Dornelemente 14" in den Betonkörper eingelassen sind. Diese sind vorzugsweise mit der Bewehrung im Unterteil 10" verbunden. Das Oberteil 20 und das Zugelement dazwischen sind völlig unverändert.

**[0062]** In Figur 16 ist die Fahrzeugsperre 100" in zwei überlagert gezeigten Stadien jeweils in seitlicher Ansicht gezeigt. Dabei wird deutlich, dass bei der dargestellten, bevorzugten Ausführungsform die Dornelemente 14" im Ausgangszustand noch nicht in den Untergrund 1 eindringen, da sonst die hintere Kante 15" beim Aufstellen auf einem befestigten Untergrund 1 keinen Kontakt zum Untergrund 1 hätte und der oben beschriebene Kipp- und Abrollvorgang um die Kante 15" beim Anprall nicht eingeleitet werden kann. Sobald jedoch die Kippbewegung einsetzt, bilden die Dornelemente 14" recht bald den untersten Punkt, so dass die Gewichtskräfte des auf die Fahrzeugsperre 100" aufgefahrenen Fahrzeugs und der Sperre selbst das Eindringen der Dornelemente 14" in den Untergrund 1 bewirken.

#### Patentansprüche

1. Mobile Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") zur Aufstellung auf einem ebenen Untergrund (1), wenigstens umfassend ein Unterteil (10; 10'; 10") und ein Oberteil (20; 20'), wobei:

- zwischen dem Unterteil (10; 10'; 10") und dem Oberteil (20; 20') eine von einer Fahrzeuganprallseite aus zu einer Rückseite (19) ansteigende, Gleitebene (G) oder eine gekrümmte Gleitfläche (G') vorgesehen ist, die zwischen aneinander liegenden Kontaktflächen (12, 22; 12', 22')

und/oder Gleitelementen an Ober- und Unterteil (10, 20; 10', 20'; 10") ausgebildet ist und in welcher das Oberteil (20; 20') gegenüber dem Unterteil (10; 10'; 10") verschiebbar ist;

- eine Versatzstrecke (V) des Oberteils (20; 20') gegenüber dem Unterteil (10; 10'; 10") durch eine formschlüssige Verbindung von Unterteil (10; 10'; 10") und Oberteil (20; 20') begrenzt ist und  
- das Unterteil (10; 10'; 10") und/oder das Oberteil (20; 20') aus Beton gebildet ist (sind);

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Unterteil (10; 10'; 10") und das Oberteil (20; 20') über wenigstens ein verformbares Zugelement (30) formschlüssig miteinander verbunden sind, das sich über die Gleitebene (G) oder die Gleitfläche (G') hinweg erstreckt

und

- **dass** das Zugelement (30) im Ausgangszustand der Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") in wenigstens einer sich zu der Gleitebene (G) oder der Gleitfläche (G') öffnenden Ausnehmung (16, 26) im Unterteil (10; 10'; 10") und/oder im Oberteil (20; 20') aufgenommen ist und damit verbunden ist.

2. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Zugelement (30) jeweils mittels wenigstens eines Ankerelements (31, 32) am Ober- und Unterteil (10, 20; 10', 20'; 10") befestigt ist und

- **dass** die Anker Elemente (31, 32) und das Zugelement (30) in sich zu der Gleitebene (G) oder der Gleitfläche (G') öffnenden Ausnehmungen (16, 26) im Unterteil (10; 10'; 10") und/oder im Oberteil (20; 20') aufgenommen und damit verankert ist.

3. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugelement (30) eine Kette oder ein Stahlseil ist.

4. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (10; 10'; 10") mit einem Untergrund (1) verbunden ist und/oder an einer Unterseite reibungserhöhende Strukturen besitzt.

5. Fahrzeugsperre (100") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (10; 10'; 10") in den Untergrund (1) eindringende Bolzen, Dornelemente (14) oder Zackenleisten besitzt.

6. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse des Unterteils (10; 10'; 10") wenigstens das 1,25 fache der Masse des Oberteils (20; 20') beträgt.

7. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (10; 10'; 10") aus Schwerbeton mit einer Dichte von 2,7 bis 5,3 g/cm<sup>3</sup> besteht und das Oberteil (20) aus Normalbeton mit einer Dichte von 2,4 bis 2,6 g/cm<sup>3</sup> besteht.

8. Fahrzeugsperre (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberteil (20; 20') und/oder das Unterteil (10; 10'; 10") jeweils als Betonkörper ausgebildet sind, der eingebettete Kunststoff- und/oder Stahlfasern enthält.

9. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") an wenigstens einer Außenfläche mit einer Dickbeschichtung aus Polyurea oder Polyurethan mit einer Stärke von 300  $\mu\text{m}$  bis 4 mm beschichtet ist. 5
10. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") in einer Sperrstellung, in der das Oberteil (20; 20') um eine Versatzstrecke (V) von mindestens 30% der Länge der Gleitebene (G) gegenüber dem Unterteil (10; 10'; 10") verschoben ist, eine in Seitenansicht L-förmige oder Z-förmige Konfiguration einnimmt. 10  
15
11. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem der Teile (10, 20; 10', 20') in der Gleitebene (G) oder der Gleitfläche (G') wenigstens ein Führungselement (17; 17') ausgebildet ist und dass an dem Teil (20; 20'), welches dem Führungselement (17; 17') in der Gleitebene (G) gegenüberliegt, eine Aufnahmenut (27; 27') für das Führungselement (17; 17') ausgebildet ist. 20  
25
12. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Gleitebene (G) oder der Gleitfläche (G') an wenigstens einem der Teile (10, 20; 10', 20'; 10") wenigstens eine Gleitplatte und/oder wenigstens ein Gleitelement aus Stahl oder Kunststoff eingelegt ist. 30  
35
13. Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappung von Oberteil (20; 20') und Unterteil (10; 10'; 10") in der Gleitebene (G) oder der Gleitfläche (G') in einer aufgefalteten Sperrstellung der Fahrzeugsperre (100; 100'; 100") noch mindestens 55 % der gesamten Versatzlänge (V) entlang der Gleitebene (G) oder der gekrümmten Gleitfläche (G') beträgt. 40  
45
14. Fahrzeugsperrenanordnung (200) mit mehreren jeweils nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildeten Fahrzeugsperren (100; 100'; 100"), welche seitlich nebeneinander aufgestellt und paarweise untereinander durch wenigstens ein zugfestes Koppelement (101) miteinander verbunden sind. 50  
55

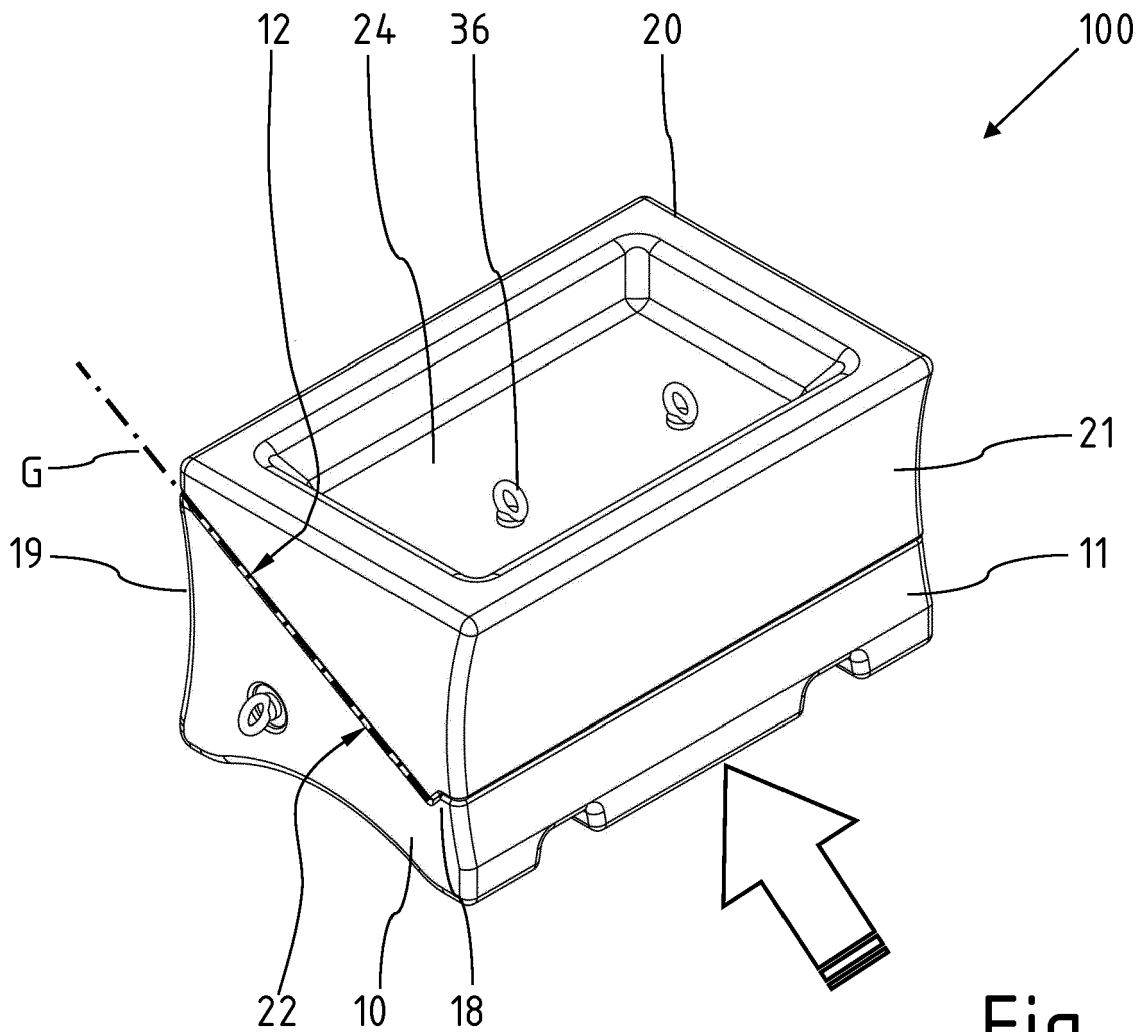


Fig. 1

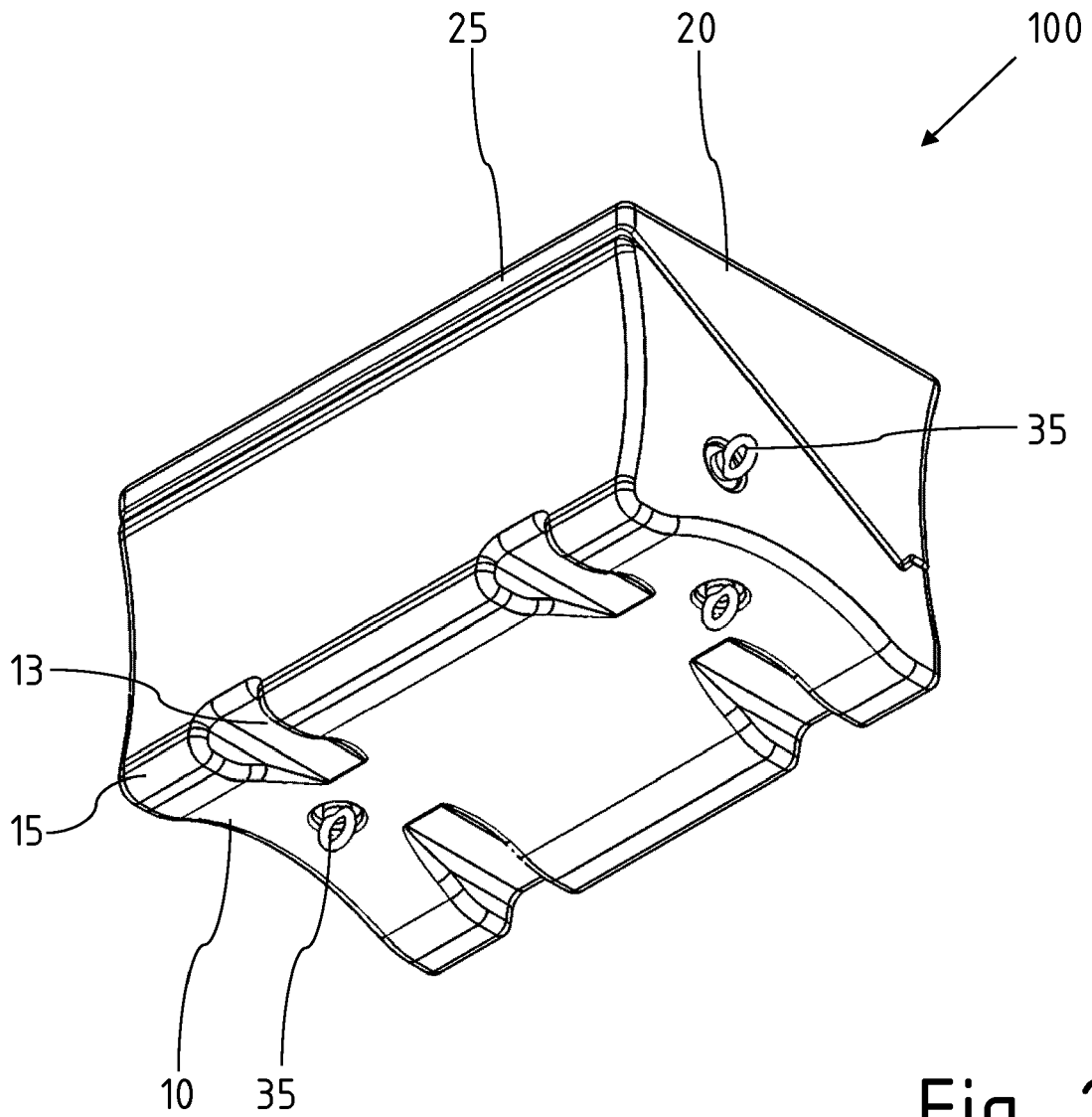


Fig. 2

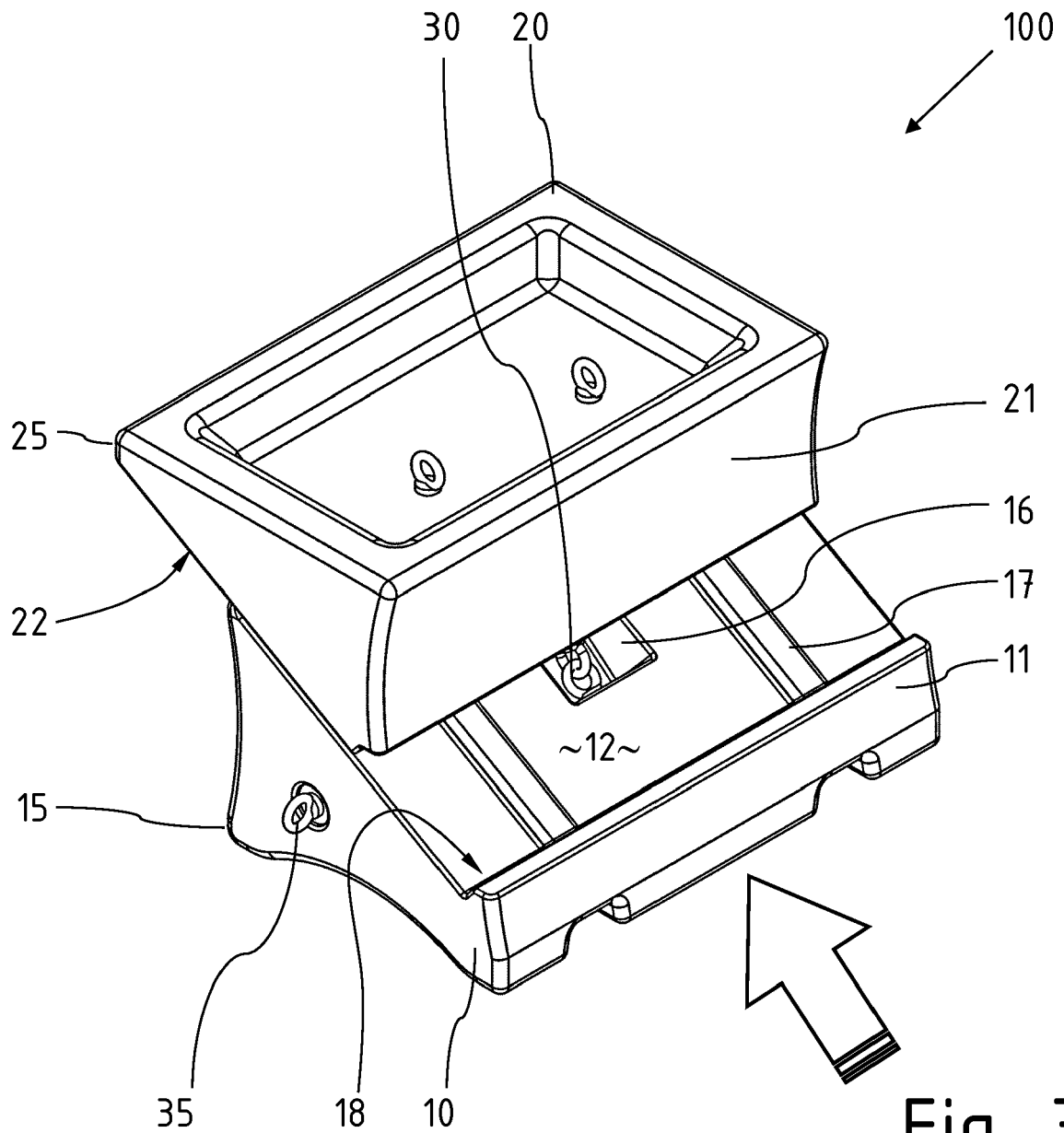


Fig. 3

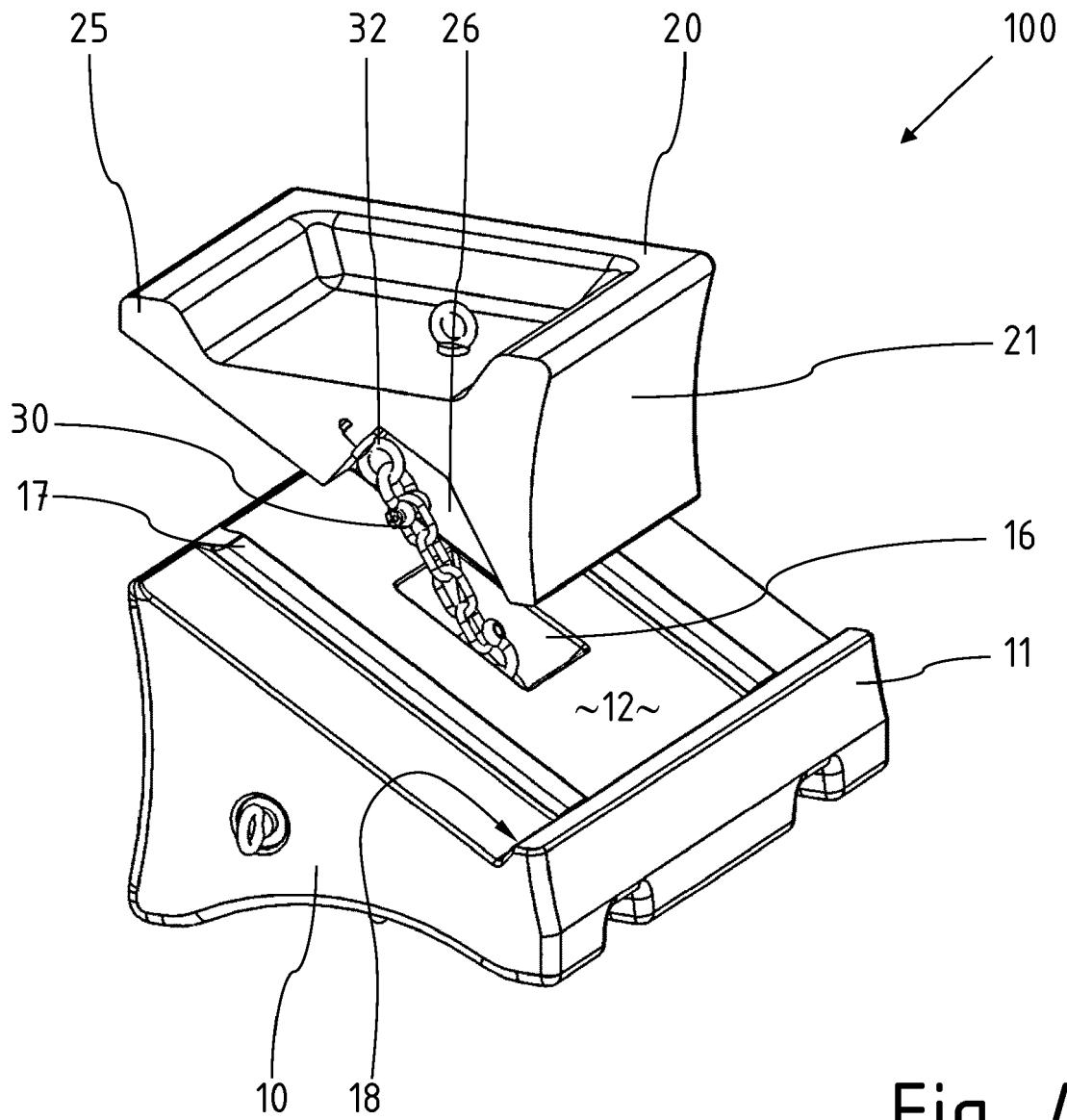


Fig. 4

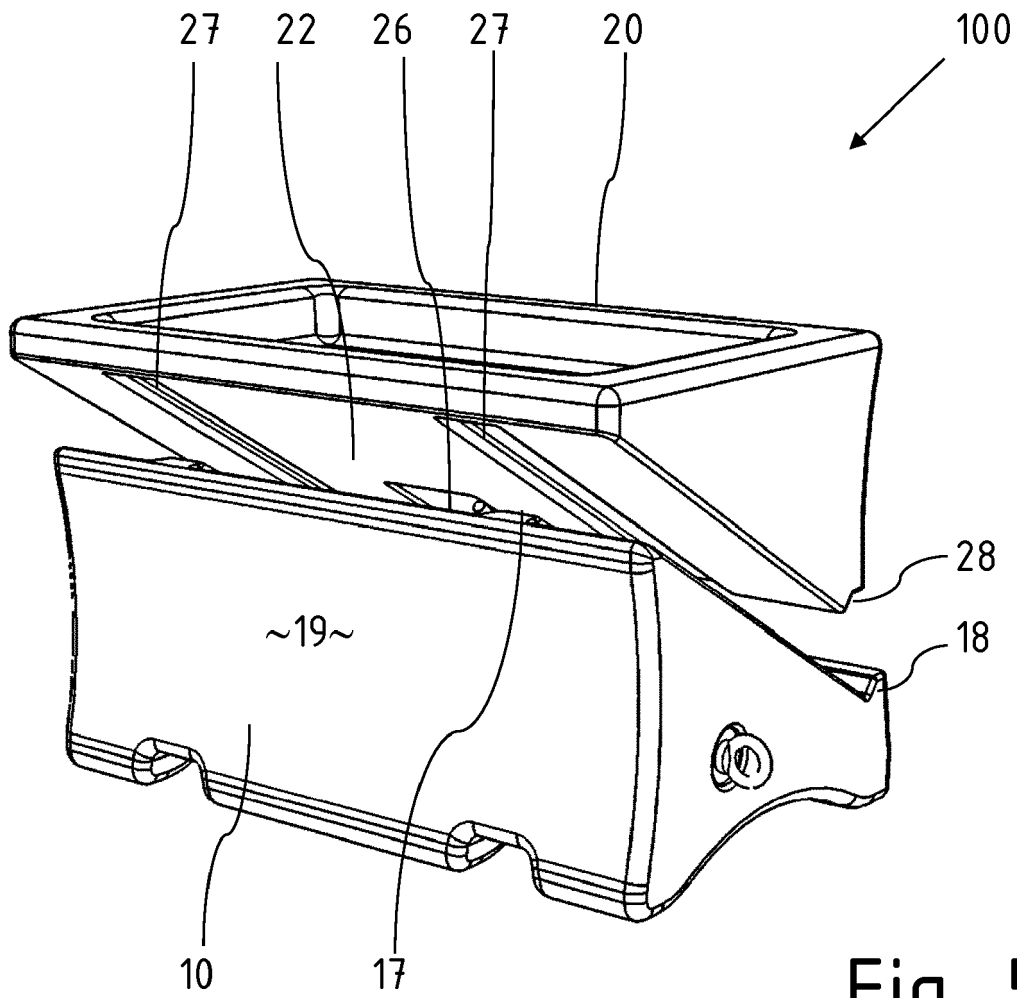


Fig. 5

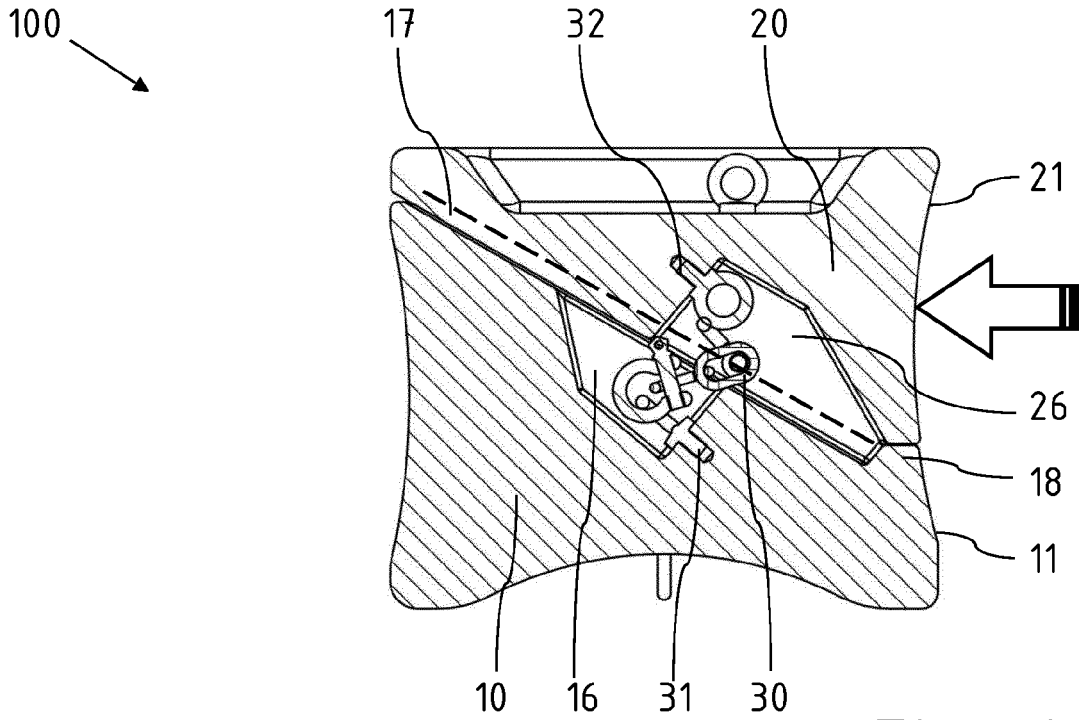


Fig. 6A

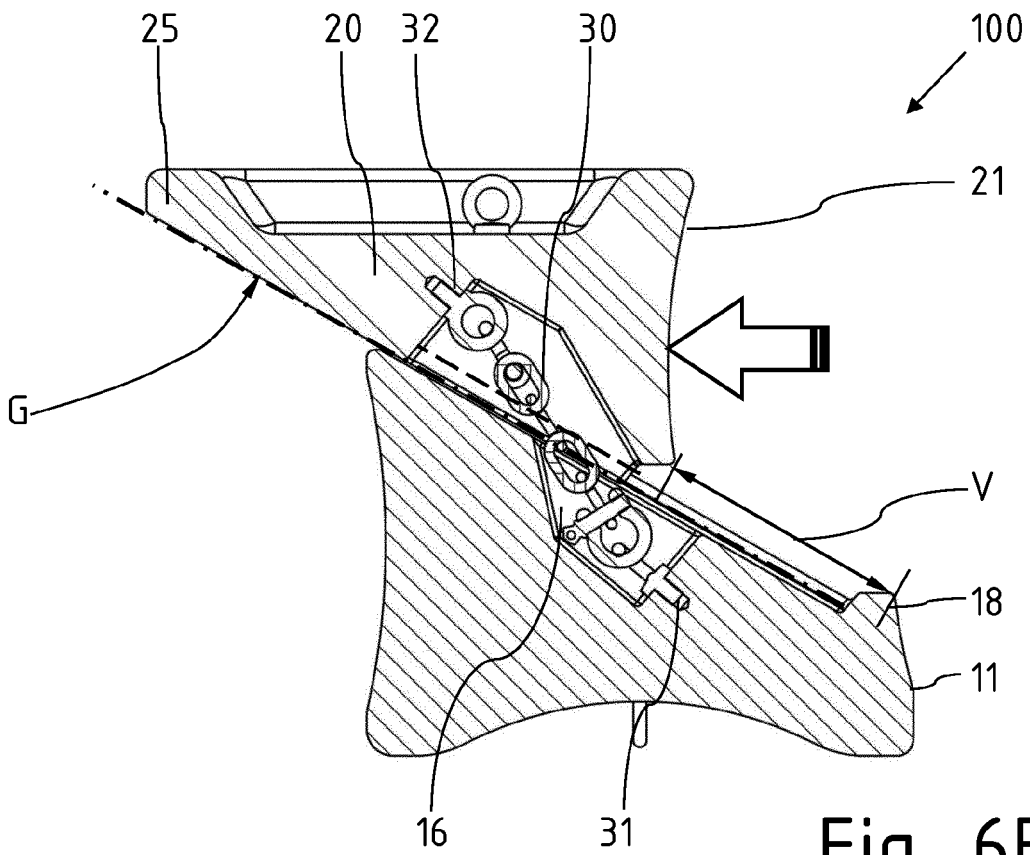


Fig. 6B

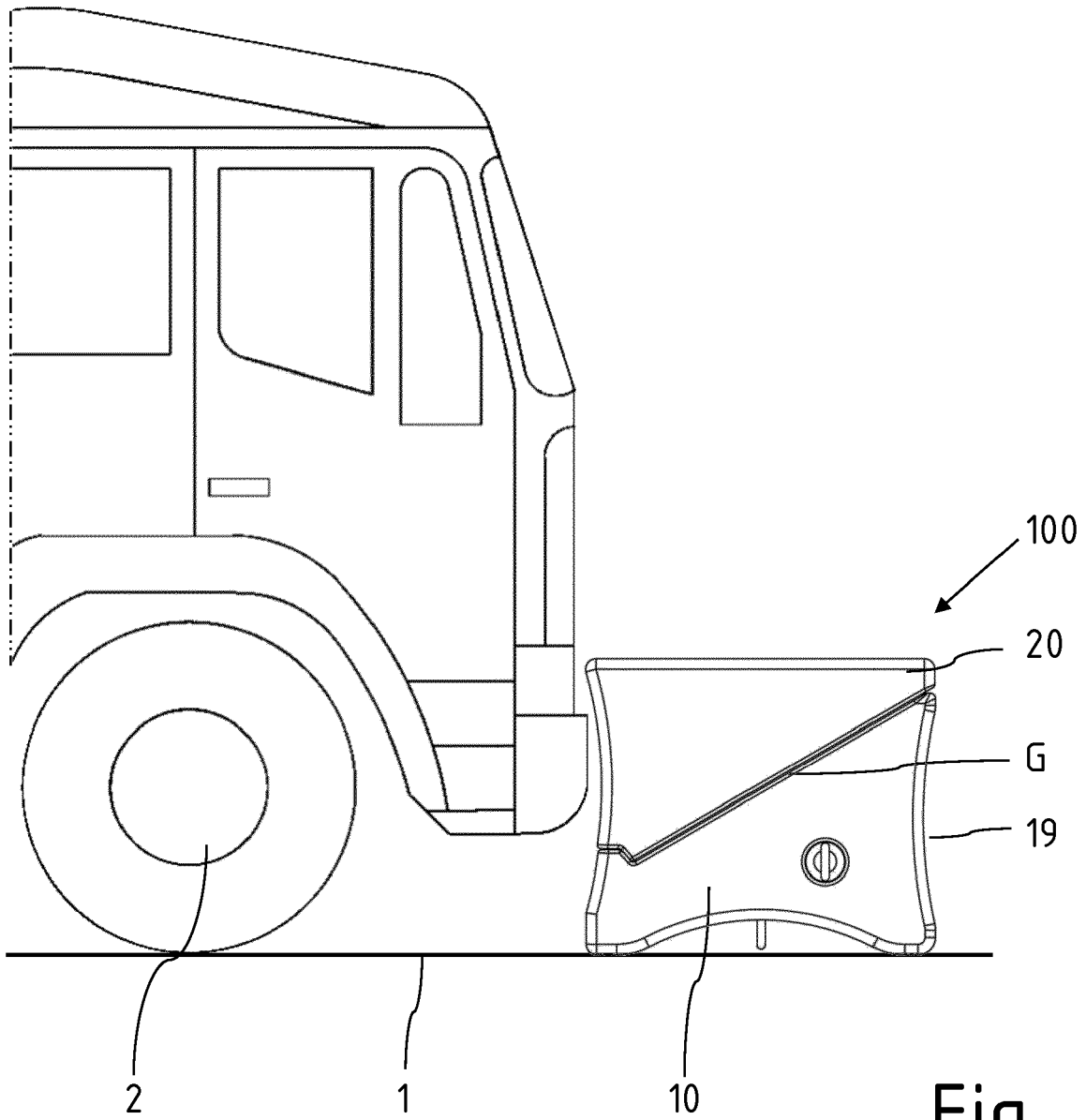


Fig. 7

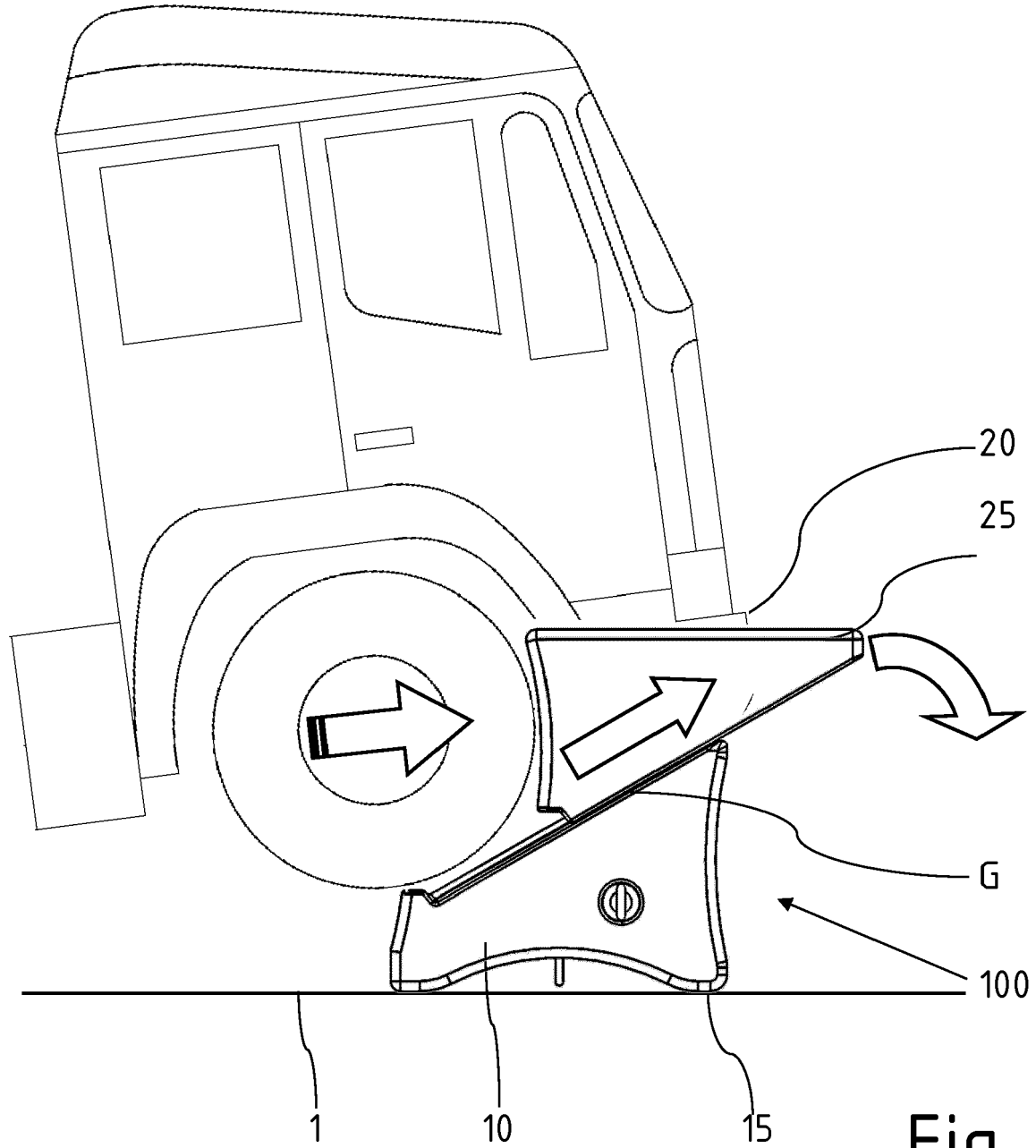


Fig. 8

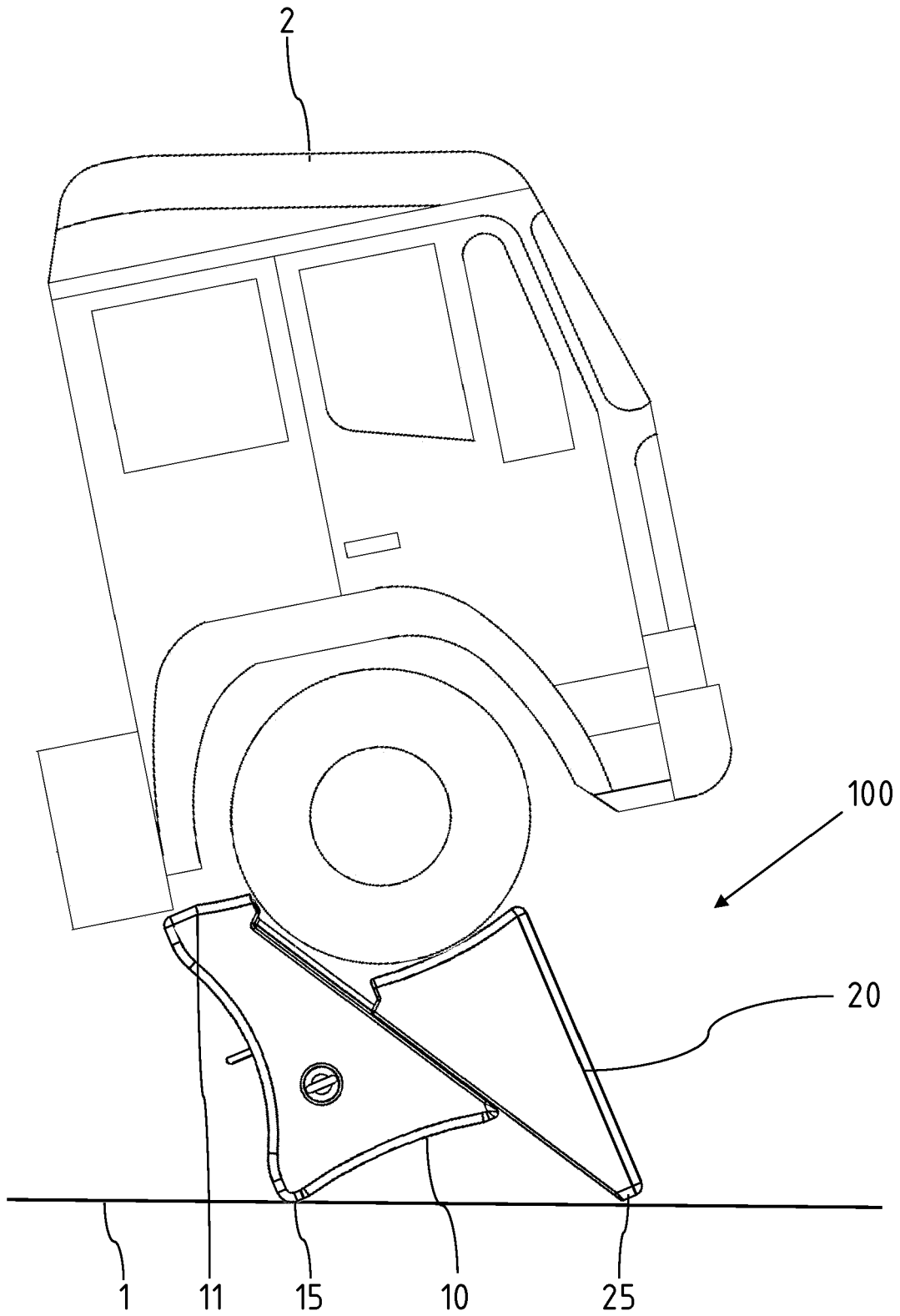


Fig. 9



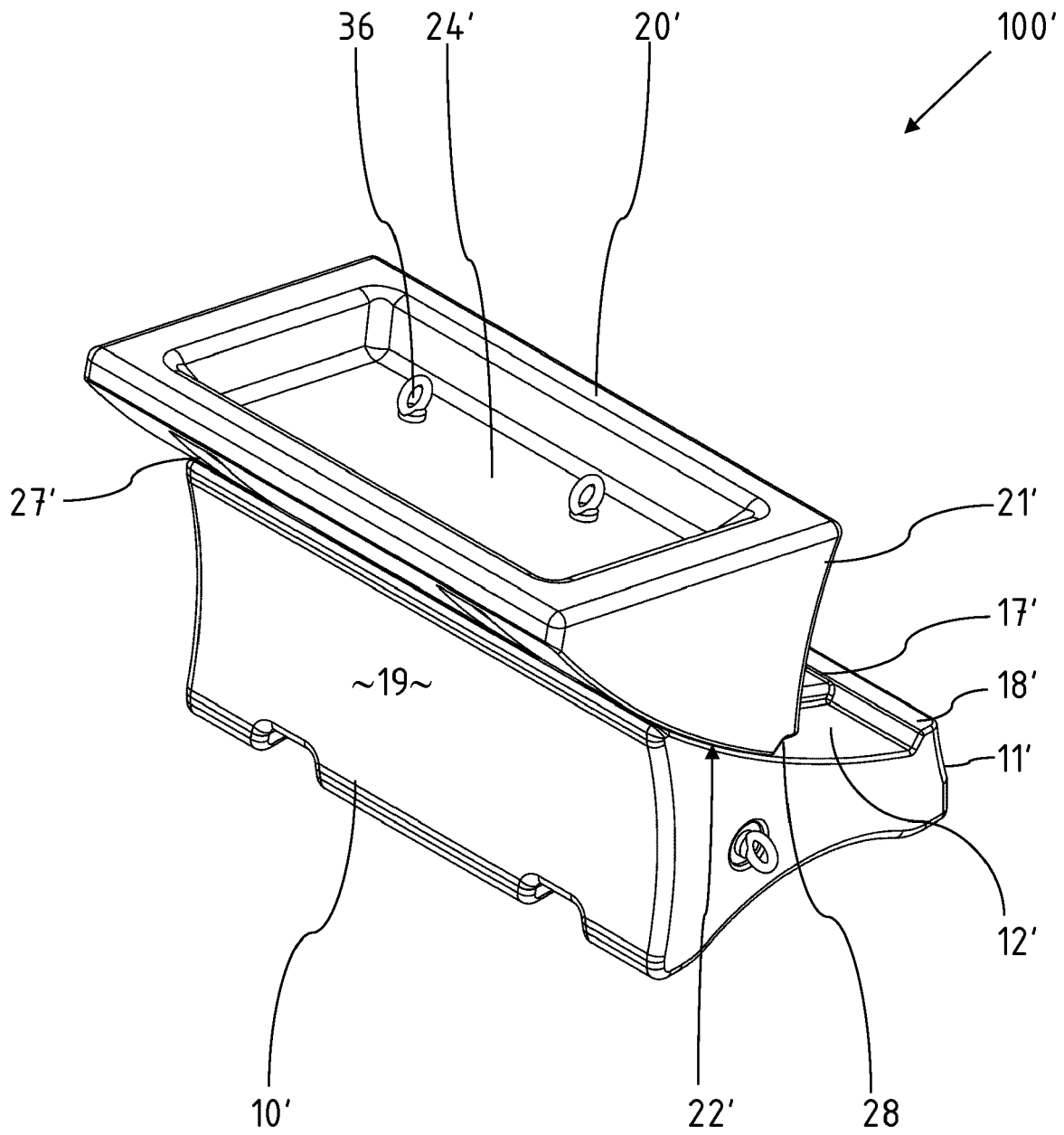


Fig. 12

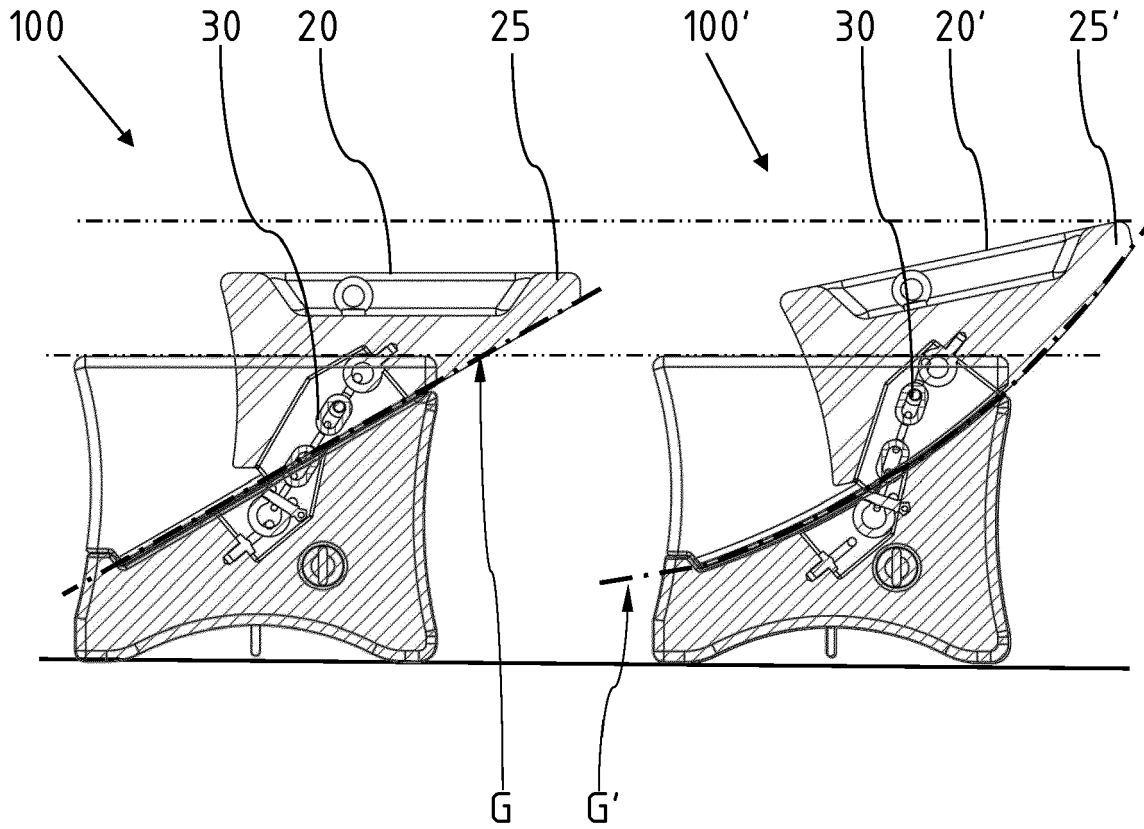


Fig. 13

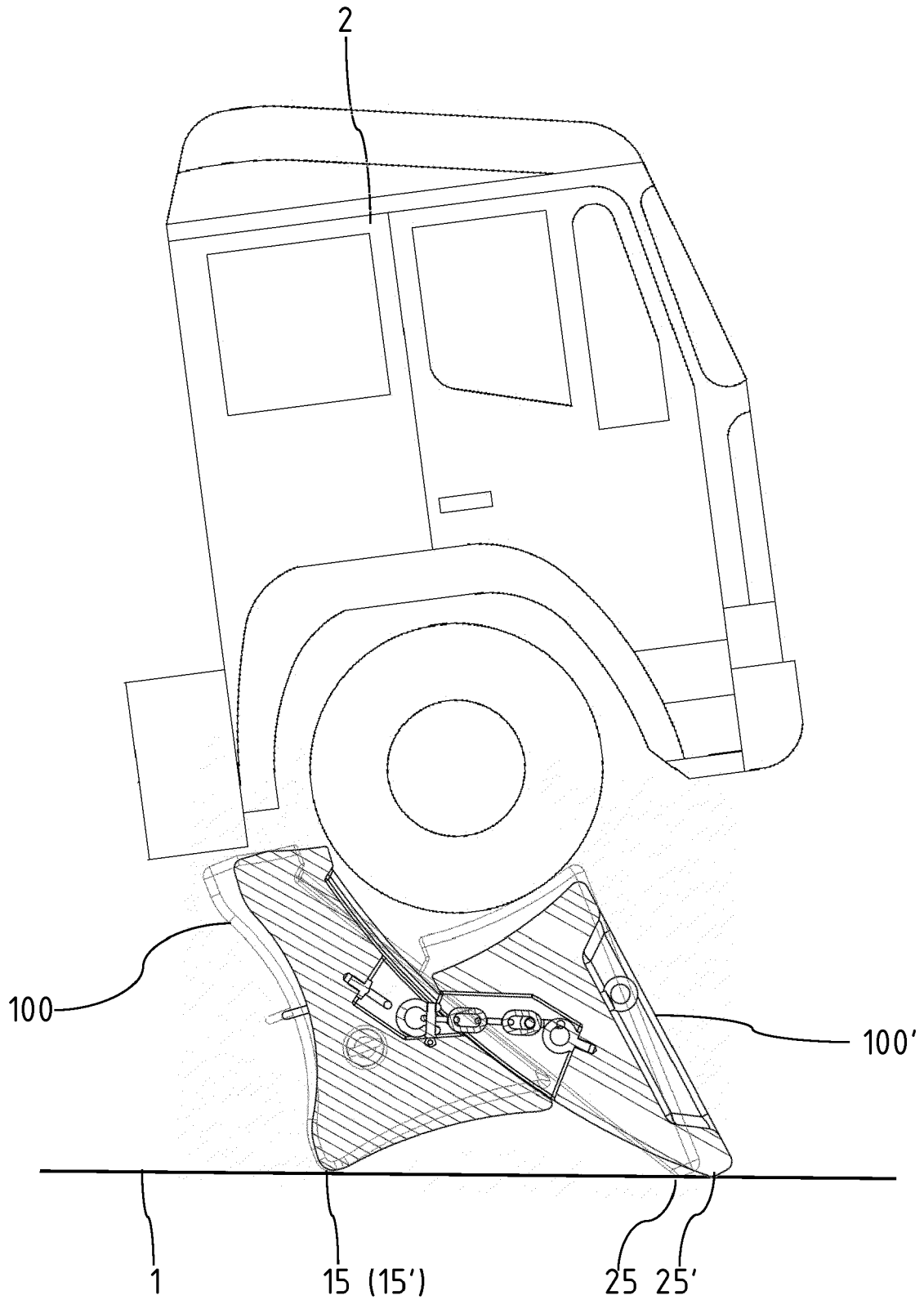


Fig. 14

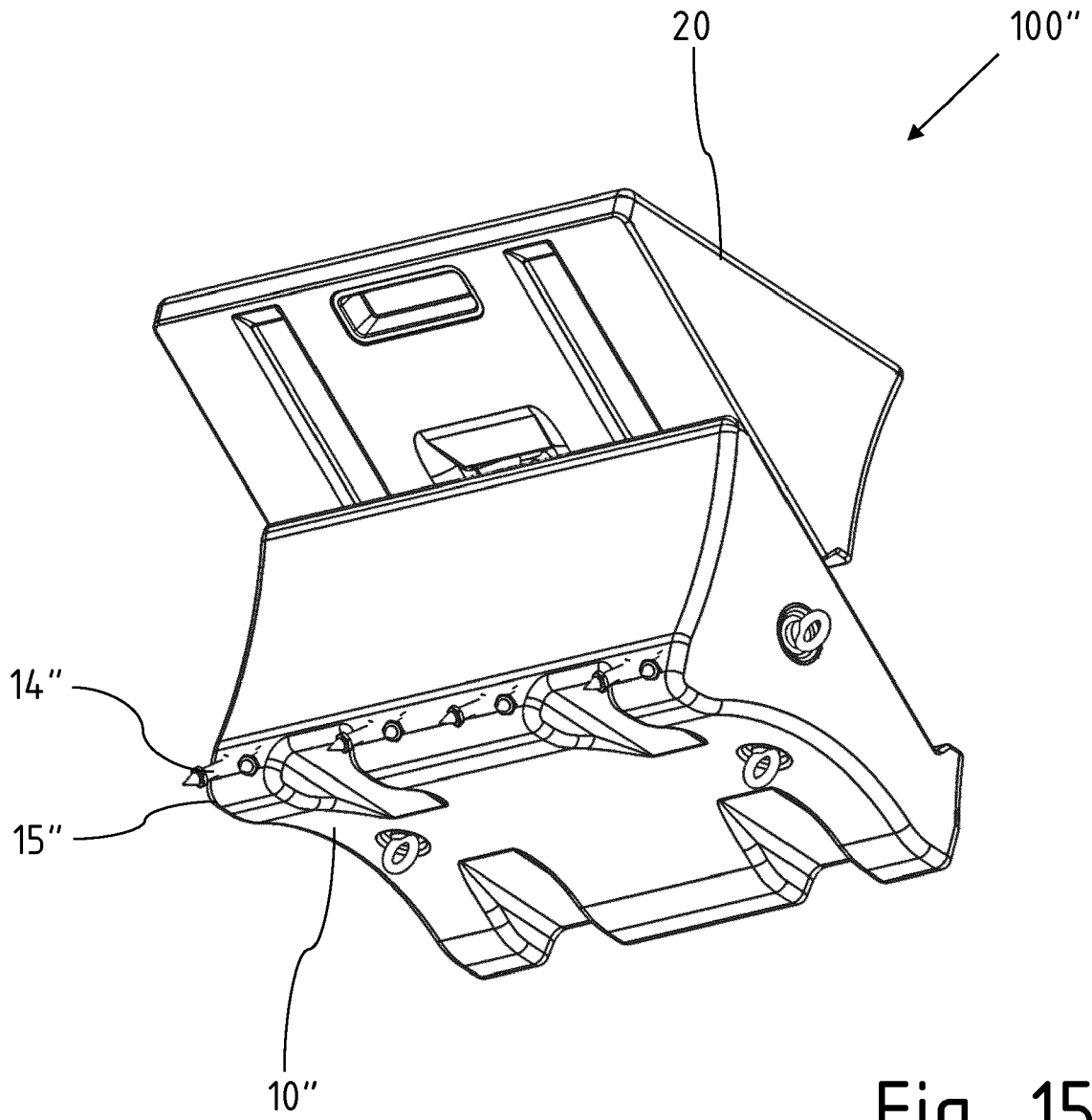


Fig. 15

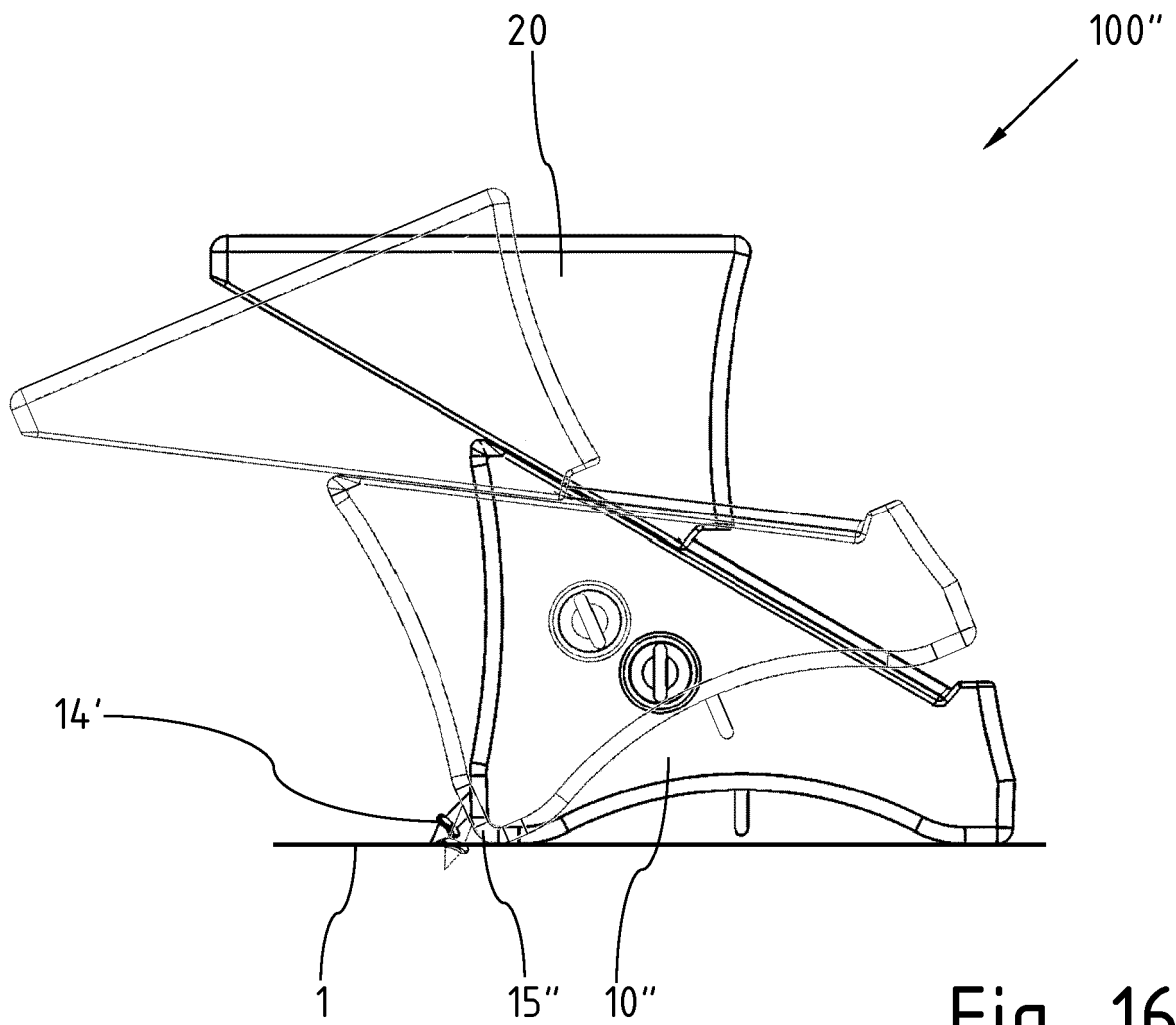


Fig. 16

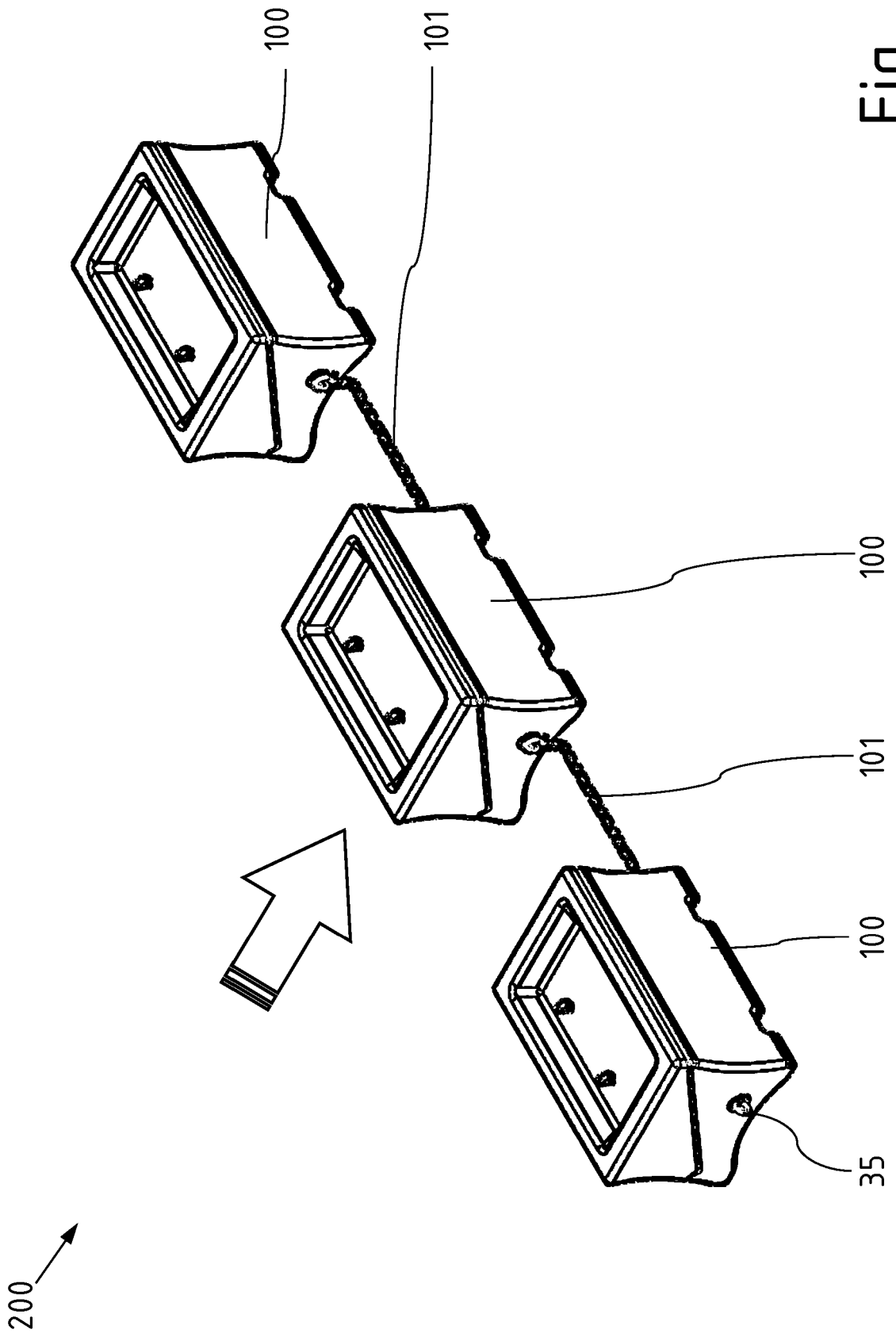


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 17 1012

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)
A,D	US 2012/257925 A1 (RIGOMER RENAUD [FR]) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) * Absätze [0020], [0021], [0033]; Abbildungen *	1-14	INV. E01F13/12
A,D	DE 10 2017 120866 A1 (NIEMANN SIMONE [DE]) 29. November 2018 (2018-11-29) * Abbildungen *	1	
A	DE 10 2018 109561 A1 (IZADPANAHI MOHAMMAD [DE]) 25. Oktober 2018 (2018-10-25) * Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. August 2021</b>	Prüfer <b>Stern, Claudio</b>
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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 1012

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.

18-08-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2012257925 A1	11-10-2012	EP 2519694 A1 FR 2954786 A1 US 2012257925 A1 WO 2011080420 A1	07-11-2012 01-07-2011 11-10-2012 07-07-2011
	-----			
	DE 102017120866 A1	29-11-2018	KEINE	
	-----			
20	DE 102018109561 A1	25-10-2018	DE 102018109561 A1 EP 3392408 A1	25-10-2018 24-10-2018
	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 102017108226 A1 **[0003]**
- DE 202017107900 U1 **[0003]**
- DE 102017120866 A1 **[0004]**
- US 20120257925 A **[0005]**