



(11)

**EP 2 275 773 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.09.2013 Patentblatt 2013/37**

(51) Int Cl.:  
**F41H 7/04** <sup>(2006.01)</sup> **F41H 5/013** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **10006649.7**

(22) Anmeldetag: **26.06.2010**

(54) **Minenschutz**

Mine protection

Protection contre les mines

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.07.2009 DE 102009033563**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.01.2011 Patentblatt 2011/03**

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Landsysteme GmbH  
24107 Kiel (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Boeckmann, Frank  
24623 Brokenlande (DE)**

• **Ernst, Michael  
24222 Schwentinental (DE)**  
• **Hass, Frank  
24226 Heikendorf (DE)**  
• **Koch, Ralf  
24232 Schönkirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara  
Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH  
Rheinmetall Platz 1  
40476 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2008/127272 DE-A1- 19 945 257  
DE-U1- 20 201 005 US-A- 6 082 240**

**EP 2 275 773 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung beschäftigt sich mit einem Stahl - Sandwich - Minenschutz insbesondere für horizontale Böden bei Fahrzeugen.

**[0002]** Eine Panzerung zur Abwehr eines Wuchtgeschosses mit Schutzelementen bevorzugt aus Stahl beschreibt die DE 43 10 737 A1.

**[0003]** Ein gepanzertes Fahrzeug ist der DE 43 14 094 C2 entnehmbar. Dieses weist eine Rahmenkonstruktion aus Profilen mit Nuten auf. Die Nuten sind dabei auf ihrer Innenseite mit Zähnen versehen, während die Schenkel am anderen Ende einen Wulst besitzen.

**[0004]** Eine Vorrichtung zur Befestigung von Panzer-elementen wird zudem in der DE 44 26 082 A1 aufgezeigt. Diese Vorrichtung weist ebenfalls einen Rahmen auf, an dem eine Einheit von Panzer-elementen angebracht ist. Der Rahmen ist seinerseits durch teleskopische Streben mit der Struktur verbunden.

**[0005]** Eine Vorrichtung zur Panzerung beschreibt des Weiteren die DE 102 58 411 A1. Diese ist aus mindestens zwei Lagen unterschiedlicher Materialien ausgebildet. Mindestens eine der Lagen besteht aus Stahl. Vorgesehen ist, dass eine aus Holz ausgebildete Lage zwischen zwei Plattenlagen aus Stahl angeordnet ist.

**[0006]** Eine weitere Vorrichtung zum Schutz eines gepanzerten Fahrzeuges gibt die DE 196 79 709 A1 wieder. Das Gehäuse weist zwei Plattenelemente auf, zwischen denen eine Sprengstoffbelegung eingebunden ist. Das Gehäuse bildet einen Fahrzeug-Frontschutz und ist zu diesem Zweck mit seiner Längsrichtung schräg nach oben und nach vorne orientiert.

**[0007]** Ein Panzerungselement aus Beschuss hemmenden Gewebematten oder Formteilen offenbart die DE 199 00 716 A1. Die gebogenen Bereiche bzw. Randbereiche sind dabei mit Elementen versehen, die geeignet sind, die Energie eines Geschosses aufzunehmen.

**[0008]** Mit einer minengeschützten Wannenstruktur beschäftigt sich die EP 1 564 520 A2. Hierbei sind die Schweißnähte mit einem die Wärmeeinflusszonen überdeckenden Schutzblech verstärkt, die ihrerseits eine Winkelform besitzen.

**[0009]** Ein Verfahren zur Befestigung einer Zusatzpanzerung kann der EP 2 017 569 A1 entnommen werden. Dabei wird ein Klemmelement in einem Zwischenraum zwischen den Zusatzpanzerplatten angeordnet und mittels schräger Kontaktflächen keilartig gegen die Seitenflächen gespannt.

**[0010]** Ein Durchschuss hemmendes Wandungselement offenbart zudem die DE 36 33 349 A1. Diese besteht aus zwei Stahlblechwänden mit Stahlblechzwischenwänden, die in den Zwischenräumen der beiden Bleche angeordnet sind. Diese Zwischenwände weisen eine zu den jeweils benachbarten Wänden nicht parallele Form auf.

**[0011]** Die DE 10 2007 005 301 A1 beschreibt ihrerseits eine Schutzpanzerung für Fahrzeuge mit geschossfesten Stahlplatten, welche zur Anpassung an die

äußere Karosserieform des Fahrzeugs einen Winkel einschließen.

**[0012]** Eine Sandwich- Struktur in der WO 2004/011871 A1 besteht aus einer äußeren Platte aus hochduktilen Material und einer inneren Schicht mit hoher Härte. Der Abstand beider zueinander ist variabel einstellbar.

**[0013]** Aus der WO 2004/088238 A1 ist ferner eine als Verbundpanzerung ausgebildete Schutzeinrichtung insbesondere zum Schutz gepanzelter Fahrzeuge gegen projektilbildende Minen bekannt. Diese Verbundpanzerung besteht im Wesentlichen aus zwei Schichten aus einem hochfesten Material, beispielsweise Panzerstahl, sowie einer Mittelschicht aus einem Material, das unter dynamischer Belastung plastisch fließfähig ist. Als Mittelschicht kann dabei ein Metall, aber auch ein Thermo-plast oder ein Elastomer verwendet werden.

**[0014]** In der nicht vorveröffentlichten DE 10 2009 012 251.6 wird ebenfalls eine Schutzeinrichtung zum Schutz eines Objektes gegen projektilbildende Minen abgehandelt. Die Schutzeinrichtung besteht hierbei aus mindestens zwei Platten aus einem hochfesten Metall, vorzugsweise aus Panzerstahl, die nur im Randbereich miteinander kraftschlüssig verbunden sind und sonst ohne Zwischenraum lose aneinander anliegen. Dadurch sind die beiden parallel zueinander angeordnete Platten bei Belastung durch Minen oder Beschuss weitgehend unabhängig voneinander verformbar. Die Schutzeinrichtung ist zudem unter einem Neigungswinkel vorzugsweise zwischen 40° und 50° gegenüber der vertikalen Fahrzeugachse geneigt angeordnet.

**[0015]** Die DE 198 42 629 C1 beinhaltet eine Panzerung für ein Fahrzeug, deren Befestigungselemente einerseits am Schutzelement und andererseits an der Fahrzeugaußenverkleidung befestigt sind. Diese lassen eine Verstellbewegung des Schutzelements relativ zur Fahrzeugaußenverkleidung zumindest in Richtung Fahrzeuginnenraum zu und können dabei plastisch verformt werden. Das Schutzelement befindet sich hierbei zwischen der Fahrzeuginnen- und -außenverkleidung.

**[0016]** Die WO 2008/127272 A1 betrifft ein System und ein Verfahren zur Verbesserung des Schutzes für ein gepanzertes Fahrzeug. Mit dem System ist es möglich, auf unterschiedliche Bedrohungsformen reagieren zu können, d.h., den dafür entsprechenden Schutz mittels Panzerung. Die Schutzplatte(n) werden an den Fahrzeugumpf angeschraubt. Dazu kann ein eine Gegenmuttertasche am Rumpf mittels Schweißen dauerhaft befestigt sein. In diese Tasche ist eine Mutter einschiebbar, an der die Panzerung angeschraubt werden kann.

**[0017]** ausgehend von z.B. der WO 2008 127272A stellt sich die Erfindung die Aufgabe, einen einfachen Minenschutz aufzuzeigen, der einen ausreichenden Schutz gegen projektilbildende Minen und/oder gegen Blastminen insbesondere von unten gewährleistet.

**[0018]** Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

**[0019]** Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, ebenfalls U-Profile einzubinden, die für den Abstand zwischen einem Stahl-Sandwich und der Fahrzeugaußenwand bzw. dem Fahrzeugboden sorgen und gleichzeitig Befestigungsschrauben für den Anbau der Minenschutzplatten aufnehmen können. Zur Aufnahme der Befestigungsschrauben sind weitere Vierkantprofile mit Gewindebohrungen vorgesehen, die in die U-Profile etc. eingeschoben werden können. So wird sichergestellt, dass bei Explosion die Muttern nicht als Geschosse wirken, die dann den Fahrzeugboden durchschlagen können. Zudem können nach Beschädigung des Minenschutzes die Schraubverbindung einfacher ausgetauscht werden. Durch die Einbindung der weiteren (Vierkant-) Profile ist es zudem unwichtig, ob die Schrauben abgerissen und/oder die Gewinde zerstört wurden, da das gesamte Profil (als Ganzes) ausgetauscht werden kann. Zusätzliche, seitlich längs verlaufende Quetschrohre verhindern, dass die Minenschutzplatten bei Einbeulung des Bodens um die seitlichen Kanten herumgezogen werden (Einschnürung).

**[0020]** Eine reine Stahl-Lösung des Minenschutzes bzw. des Sandwichs wird bevorzugt, ist aber nicht Bedingung. Ein Aufbau mit zwei oder mehreren Stahlplatten reduziert die notwendige Dicke einer einzelnen Platte, um den ausreichenden Schutz zu gewähren.

**[0021]** Die um die seitlichen Kanten des Fahrzeugbodens herum gebogenen Platten sorgen ihrerseits für eine günstige Krafteinleitung und stellen einen zusätzlichen EFP-Schutz (Explosively-Formed Penetrator) dar. Mit den gebogenen Kanten ist es zudem möglich, beispielsweise bei einem Kettenfahrzeug den seitlichen Bereich zwischen den Laufrollen zusätzlich auch gegen EFP's zu schützen.

**[0022]** Der vorgeschlagene Minenschutzboden wird dabei durch die konstruktiven Maßnahmen so stark versteift, dass der durch die Explosion entstehende Blastdruck nur geringe Einbeulungen verursachen kann. Das Projektil der projektilbildenden Mine (EFP) wird hingegen daran gehindert, den Fahrzeugboden zu durchschlagen. Der Minenschutz kann verändert und auf spezifische Bedrohungen ausgerichtet werden. Die einfache Montage bzw. Befestigung des Schutzes erlaubt eine Reparatur bzw. einen Wechsel des Schutzes vor Ort. Sie sind zudem kostengünstiger als geklebte Sandwich-Böden mit Kunststoff oder ähnlichen Schichten.

**[0023]** Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schutzboden als Stahl - Sandwich in einer Draufsicht mit parallel zum Bodenblech ausgerichteten U-Profilen,

Fig. 2 den Stahl - Sandwich - Schutzboden aus Fig. 1 an einem Fahrzeug,

Fig. 3 eine Unteransicht eines Kettenfahrzeuges mit in einem Kreuzmuster zum Bodenblech des

Fahrzeugs ausgerichteten U-Profilen.

**[0024]** Fig. 1 zeigt einen Schutzboden 2 mit U-Profilen 3 für Fahrzeug 1 (teilweise dargestellt in Fig. 2). Diese werden mit der Öffnung zum Bodenblech 4 des Fahrzeugs 1 gewandt parallel zueinander (Fig. 2) oder in einem Kreuzmuster 10 (Fig. 3 - beispielsweise bei einem Kettenfahrzeug) angeordnet. Das Muster und der Abstand zwischen den U-Profilen 3 ist fahrzeugspezifisch und wird damit in der Regel vom jeweiligen Fahrzeugtyp vorgegeben. Zusätzliche, seitlich längs verlaufende Quetschrohre 5 verhindern, dass die Minenschutzplatten 6, 9 bei Einbeulung des Bodens um die seitlichen Kanten herumgezogen werden (Einschnürung).

**[0025]** In die U-Profile 3 werden Profile 7, vorzugsweise Vierkantprofile eingeschoben. Diese sind mit Gewindebohrungen 11 versehen. Die U-Profile 3 besitzen mit diesen Gewindebohrungen korrespondierende Bohrungen/Löcher oder ein schmales Langloch oder dergleichen (nicht näher dargestellt). Für das vollständige Einschieben sind in den Quetschrohren 5 Aussparungen 12 vorgesehen. Zur besseren Montierbarkeit sind die seitlichen Vierkantprofile 7 mit aufgesetzten Rundstäben 13 versehen, durch die die Vierkantprofile 7 vor dem Verschrauben fixiert werden können.

**[0026]** Auf die U-Profile 3 werden zwei oder mehrere Stahlplatten 9, 6 geschraubt. Es entsteht ein Verbund aus Fahrzeugboden 4 (Basisplatten) - Luftspalt - und Stahlsandwich (Zusatzplatten 9, 6), der bei Explosion nur wenig einbeult. Der Luftspalt zwischen dem Fahrzeugboden 4 und dem Sandwich 9, 6 stellt sich dabei durch die Höhe/Form der U-Profile 3 ein.

**[0027]** Bei einer Explosion einer Blastmine hält somit der steife Verbund der Belastung stand und verhindert bzw. verringert die Beschädigung am Fahrzeug 1. Bei einer Explosion einer projektilbildenden Mine (z. B. TMRP 7) wirkt das Stahl-Sandwich 9, 6. Das Projektil wird durch die erste, härtere Platte 6 gebrochen und die Fragmente etc. vom zweiten weicheren Blech 9 gehalten.

**[0028]** Als vorteilhaft hat sich gezeigt, die beiden Bleche nur am Rand (und an den U-Profilen) zu verschrauben, damit sich die Bleche 6, 9 unabhängig voneinander einbeulen können.

**[0029]** Die unterschiedliche Härte und Dicke der Zusatz- und der Basisplatten ermöglichen ein Variieren der Schutzeigenschaften, sodass durch Austausch der Zusatzplatten gegen dickere Platten das Schutzniveau dem Bedrohungsszenario angepasst werden kann.

## Patentansprüche

1. Minenschutz (2) für ein Fahrzeug (1) mit wenigstens einer Stahlplatte bzw. -blech (6, 9), wobei der Minenschutz (2) insbesondere im Bodenbereich (4) des Fahrzeuges (1) eingebunden und an diesem befestigt ist, wobei U-Profile (3) zur Befestigung der Stahlplatte (6, 9) eingebunden sind, in die Profile (7)

mit Gewindebohrungen einbringbar sind, an denen die Stahlplatten (6, 9) über eine Schraubverbindung befestigt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich seitlich längs verlaufende Quetschrohre (5) zwischen den U-Profilen (3) eingebunden sind.

2. Minenschutz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die U-Profile (3) am Fahrzeugboden (4) befestigt sind.
3. Minenschutz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die U-Profile (3) mit der Öffnung zum Bodenblech (4) des Fahrzeugs (1) gewandt parallel zueinander oder in einem Kreuzmuster (10) angeordnet sind.
4. Minenschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, vorzugsweise zwei, Stahlplatten (6, 9) mit unterschiedlichen Dicken und Härten verwendet werden und ein Stahl-Sandwich bilden.
5. Minenschutz nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahlplatten (6, 9) nur am Rand und an den U-Profilen (3) verschraubt sind.
6. Minenschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profile (7) Vierkantprofile sind, die in die U-Profile (3) eingeschoben werden können.
7. Minenschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die U-Profile (3) mit den Gewindebohrungen (11) der Profile (7) korrespondierende Bohrungen / Löcher oder ein schmales Langloch besitzen.
8. Minenschutz nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitlichen Vierkantprofile (7) mit aufgesetzten Rundstäben (13) versehen sind, durch die die Vierkantprofile (7) vor dem Verschrauben fixiert werden können.
9. Minenschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das vollständige Einschieben der Profile (7) in den Quetschrohren (5) Aussparungen (12) vorgesehen sind.
10. Minenschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stahlplatten (6, 9) um die seitlichen Kanten des Fahrzeugbodens herum gebogen sind.
11. Fahrzeug (1) mit einem Minenschutz nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10.

## Claims

1. Mine protection (2) for a vehicle (1) having at least one steel plate or sheet (6, 9), wherein the mine protection (2) is integrated in particular in the floor region (4) of the vehicle (1) and is fastened thereto, wherein U-shaped profiles (3) for fastening the steel plate (6, 9) are integrated, into which profiles (7) with threaded boreholes can be introduced, to which the steel plates (6, 9) are fastened by way of a screwed connection, **characterized in that** in addition laterally longitudinally running pinch pipes (5) are integrated between the U-shaped profiles (3).
2. Mine protection according to Claim 1, **characterized in that** the U-shaped profiles (3) are fastened to the vehicle floor (4).
3. Mine protection according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the U-shaped profiles (3) are arranged parallel to one another or in a criss-cross pattern (10) with the opening facing towards the bottom sheet (4) of the vehicle (1).
4. Mine protection according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a plurality of, preferably two, steel plates (6, 9) with differing thicknesses and hardnesses are used and form a steel sandwich.
5. Mine protection according to Claim 4, **characterized in that** the steel plates (6, 9) are screwed only at the edge and to the U-shaped profiles (3).
6. Mine protection according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the profiles (7) are square profiles which can be inserted into the U-shaped profiles (3).
7. Mine protection according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the U-shaped profiles (3) have boreholes/holes corresponding to the threaded boreholes (11) of the profiles (7) or a narrow elongated hole.
8. Mine protection according to Claim 6, **characterized in that** the lateral square profiles (7) are provided with fitted round bars (13), by which the square profiles (7) can be fixed before the screwing operation.
9. Mine protection according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** recesses (12) are provided for completely inserting the profiles (7) into the pinch pipes (5).
10. Mine protection according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the steel plates (6, 9) are bent around the lateral edges of the vehicle floor.

11. Vehicle (1) having a mine protection according to one or more of Claims 1 to 10.

## Revendications

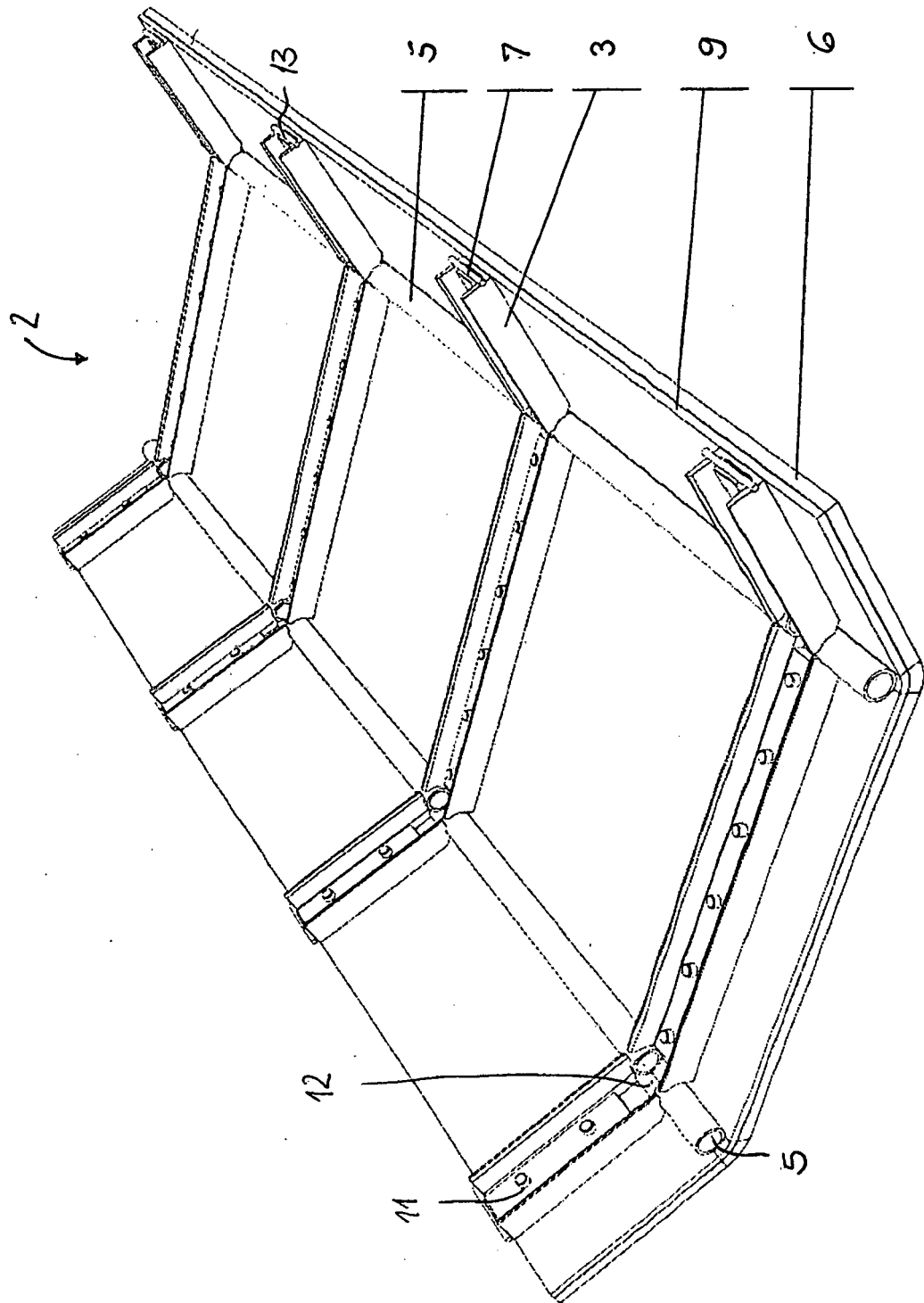
1. Protection contre les mines (2) pour un véhicule (1), comprenant au moins une plaque en acier ou une tôle en acier (6, 9), la protection contre les mines (2) étant intégrée en particulier dans la région du plancher (4) du véhicule (1) et étant fixée à celui-ci, des profilés en U (3) étant intégrés en vue de la fixation des plaques en acier (6, 9), dans lesquels profilés en U peuvent être insérés des profilés (7) dotés d'alésages filetés auxquels les plaques en acier (6, 9) sont fixées par le biais d'une liaison par vissage, **caractérisée en ce qu'en outre**, des tubes d'écrasement (5) s'étendant longitudinalement latéralement sont prévus entre les profilés en U (3). 10 15 20
2. Protection contre les mines selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les profilés en U (3) sont fixés au plancher du véhicule (4). 25
3. Protection contre les mines selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les profilés en U (3) sont disposés parallèlement les uns aux autres ou selon un motif croisé (10), l'ouverture de ces profilés en U étant tournée vers la tôle de plancher (4) du véhicule (1). 30
4. Protection contre les mines selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** plusieurs, de préférence deux, plaques en acier (6, 9) d'épaisseurs et de duretés différentes sont utilisées et forment un sandwich en acier. 35
5. Protection contre les mines selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les plaques en acier (6, 9) sont vissées seulement sur le bord et sur les profilés en U (3). 40
6. Protection contre les mines selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les profilés (7) sont des profilés carrés qui peuvent être insérés dans les profilés en U (3). 45
7. Protection contre les mines selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les profilés en U (3) possèdent des alésages/trous ou un trou oblong étroit correspondant aux alésages filetés (11) des profilés (7). 50
8. Protection contre les mines selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les profilés carrés latéraux (7) sont pourvus de barres rondes (13) placées sur ces derniers, au moyen desquelles les profilés carrés (7) peuvent être fixés avant le vissage. 55

9. Protection contre les mines selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** des évidements (12) sont prévus pour l'insertion complète des profilés (7) dans les tubes d'écrasement (5).

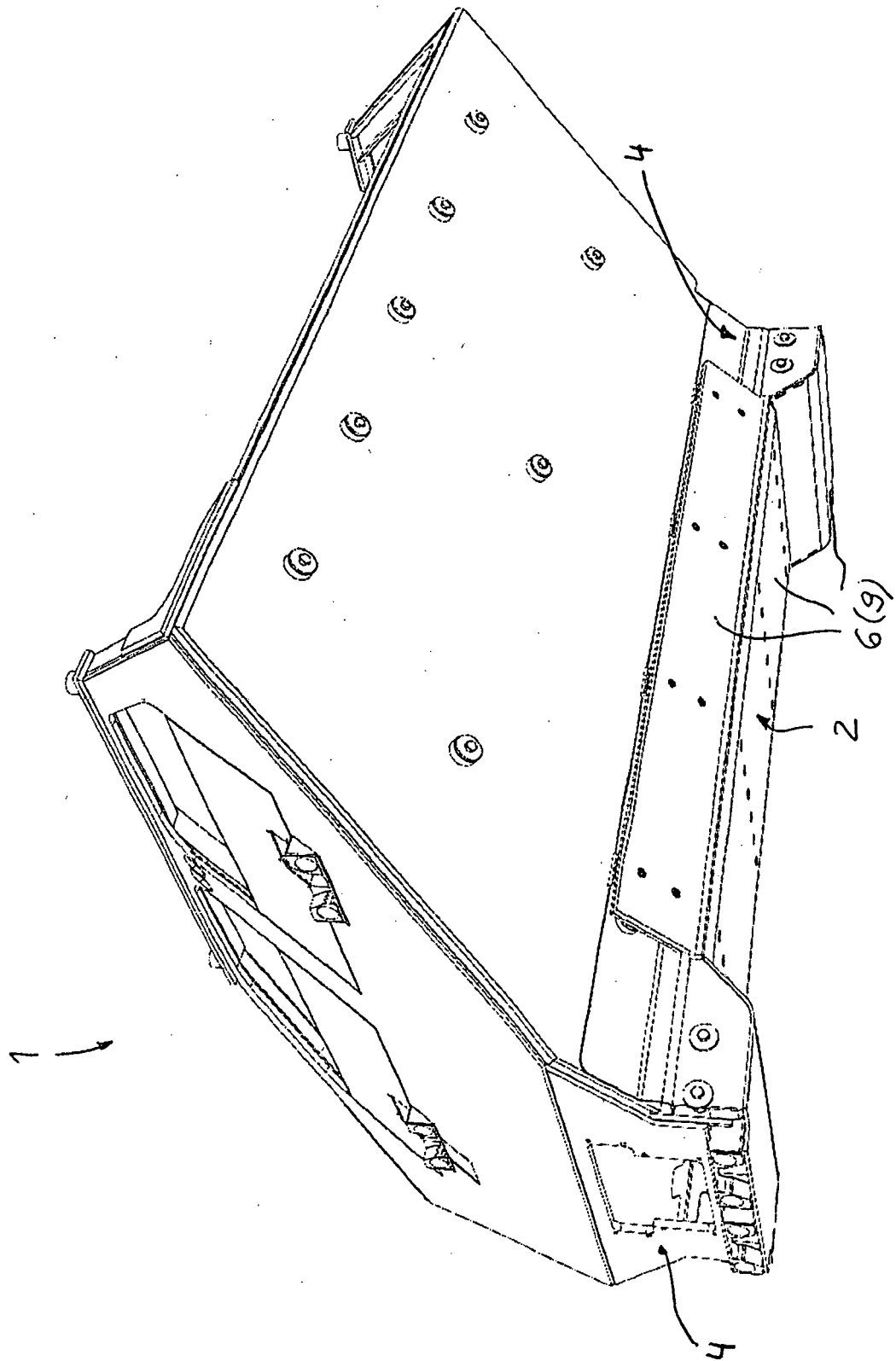
10. Protection contre les mines selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les plaques en acier (6, 9) sont cintrées autour des arêtes latérales du plancher du véhicule.

11. Véhicule (1) comprenant une protection contre les mines selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 10.

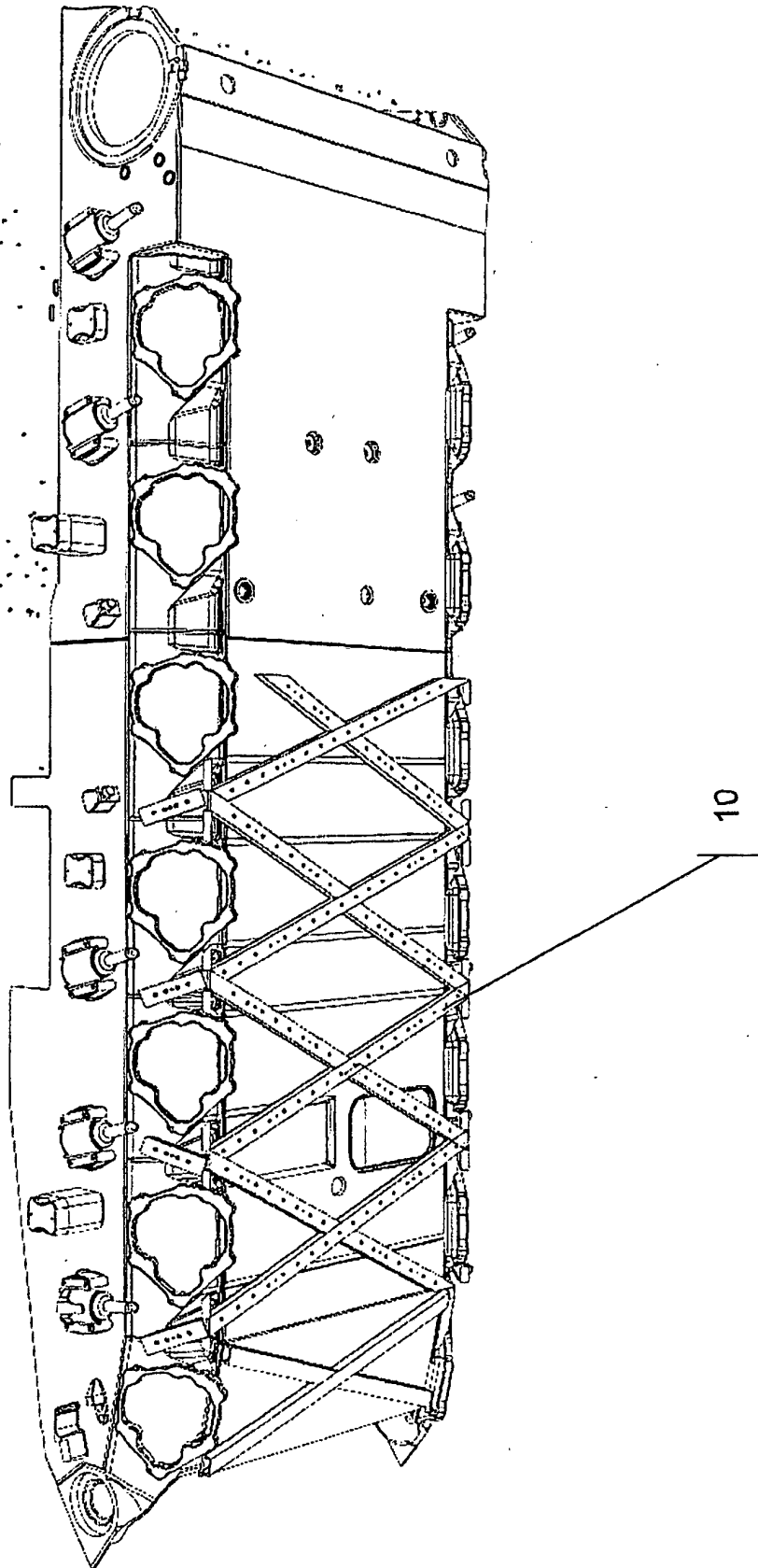
Figur 1



Figur 2



Figur 3





**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 4310737 A1 [0002]
- DE 4314094 C2 [0003]
- DE 4426082 A1 [0004]
- DE 10258411 A1 [0005]
- DE 19679709 A1 [0006]
- DE 19900716 A1 [0007]
- EP 1564520 A2 [0008]
- EP 2017569 A1 [0009]
- DE 3633349 A1 [0010]
- DE 102007005301 A1 [0011]
- WO 2004011871 A1 [0012]
- WO 2004088238 A1 [0013]
- DE 102009012251 [0014]
- DE 19842629 C1 [0015]
- WO 2008127272 A1 [0016]
- WO 2008127272 A [0017]