

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
24. August 2017 (24.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/140697 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F41H 5/04 (2006.01) F42D 5/045 (2006.01)
F41H 7/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053341

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2017 (15.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 102 994.7
19. Februar 2016 (19.02.2016) DE

(71) Anmelder: RHEINMETALL LANDSYSTEME GMBH
[DE/DE]; Heinrich-Ehrhardt-Str. 2, 29345 Unterlüß (DE).

(72) Erfinder: LEP THIEN, Dirk; Wörthstraße 6, 24116 Kiel
(DE).

(74) Anwalt: KOHLSTEDDE, Jürgen; THUL
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH,
Rheinmetall Platz 1, 40476 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

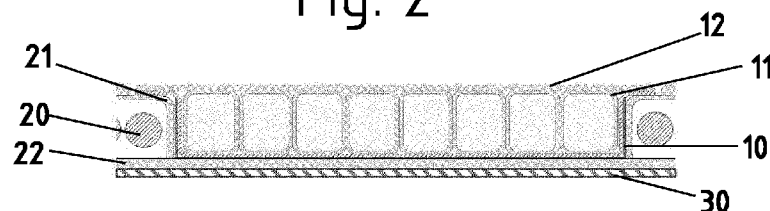
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DEVICE AND SYSTEM FOR ABSORBING ENERGY

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUR ENERGIEABSORPTION

Fig. 2



(57) Abstract: The present invention relates to a device for absorbing energy, and to a system therefor using at least one of the device. To that end, the device consists of profiles (11) which are arranged next to one another, which can absorb energy and can convert this into deformation energy for deforming the profiles. The profiles are arranged underneath a cover layer (12) so that the device can be installed in interspaces in the external shells of vehicles, these interspaces being the result of elements being installed on the external shell.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Energieabsorption sowie ein System dazu mittels wenigstens eines der Vorrichtung. Die Vorrichtung besteht dazu aus nebeneinander angeordneten Profilen (11), welche Energie aufnehmen und in Verformungsenergie zur Verformung der Profile umsetzen können. Die Profile sind unter einer Decklage (12) angeordnet, sodass die Vorrichtung in Zwischenräume der Außenhüllen von Fahrzeugen eingebracht werden kann, die durch Aufbauten auf der Außenhülle entstehen.



WO 2017/140697 A1

BESCHREIBUNG

Vorrichtung und System zur Energieabsorption

Die folgende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Energieabsorption, sowie ein System zur Energieabsorption mittels wenigstens einer der vorhergenannten Vorrichtungen.

Die Anforderungen an einen Minenschutz eines insbesondere wehrtechnischen Fahrzeugs nehmen immer mehr an Bedeutung zu. Auch ältere Fahrzeuge werden mit immer höherem Minenschutz ausgestattet, welcher die Fahrzeuge schwer macht. Auch die Bodenfreiheit wird geringer.

Somit ist die vorliegende Erfindung insbesondere bei wehrtechnischen Fahrzeugen einzusetzen. Die Energie, die hierbei absorbiert werden soll, ist die Druckwelle einer explodierenden Mine, welche auf ein zu schützendes Objekt, beispielsweise des Fahrzeugs wirkt. Diese Energie muss von dem Mittel zur Energieabsorption möglichst vollständig absorbiert und nicht an das zu schützende Objekt bzw. dem Insassen weitergegeben werden. Ebenso schützt die Vorrichtung vor Energieeinwirkungen durch EFP-Munition.

Dies geschieht üblicherweise entweder durch schwere Minenschutzplatten, welche die Energie der Mine aufnehmen sollen oder durch spezielle, beispielsweise v-förmige Konstruktionen, welche ebenfalls die Druckenergie der Mine aufnehmen oder umlenken sollen. Auch zusätzliche Steg-Böden oder Unterbaulösungen sind bekannt.

So zeigt beispielsweise die WO 03/058151 A1 einen entsprechenden Minenschutz für gepanzerte Fahrzeuge, wobei hierbei ein entsprechender Materialaufbau am Fahrzeug angebracht wird, damit dieser die von der Mine per Druckwelle eingebrachte Energie aufnehmen kann und in Wärme- und/oder Verformungsenergie umsetzen kann. Die unterschiedlichen Materialien (beispielsweise Sand) sowie Schäume.

Die DE 10 2006 051 870 A1 zeigt weiterhin ein gepanzertes Fahrzeug, welches über eine zur Unterseite zulaufende Hülle und einen sechseckigen Querschnitt verfügt. Dieser Aufbau und die geometrische Form bietet dem Fahrzeug einen entsprechenden Schutz gegen Minen und Sprengladungen.

Bei diesen Arten des Minenschutzes wird jedoch entweder das zu schützende Objekt durch das Gewicht der angebrachten Materialien erheblich erhöht oder es ist ein erheblicher Platzbedarf durch die Konstruktion des Schutzes notwendig. Zudem sind die meisten Konzepte sehr teuer.

Somit ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die oben genannten Nachteile zu überwinden und einen kostengünstigen Schutz eines Objektes vor Energieeinwirkung zu realisieren, welcher weder viel Platz einnimmt, noch ein hohes Gewicht aufweist.

Zudem soll die vorliegende Erfindung universell einsetzbar sein, d. h., für verschiedene Objektarten eine Energieabsorption zu ermöglichen. Dies schließt unterschiedliche Fahrzeuge, wie Kettenfahrzeuge und Radfahrzeuge, aber auch andere Objekte, beispielsweise Türme, die gegen Energieeinwirkung geschützt werden müssen mit ein. So kann die vorliegende Erfindung ebenfalls zum Schutz und/oder Versteifung von Bergbaugeräten als Objekt genutzt werden.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1, sowie mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 10. So schlägt die Erfindung eine Vorrichtung zur Energieabsorption vor, wobei die Vorrichtung eine Mehrzahl an nebeneinander angeordneten Profilen aufweist und eine Decklage umfasst, in welcher die Profile eingebettet sind. Die Decklage kann in Kombination mit einem Gehäuse eine geschlossene Einheit bilden. Ebenfalls umfasst die Vorrichtung eine Einlage aus Gummi oder Hartschaum. Die vorgenannten Profile sind hierbei aus Leichtmetall, beispielsweise Aluminium oder faserverstärktem Kunststoff gefertigt, um einwirkende Energien durch Verformung absorbieren zu können.

Erfindungsgemäß besteht die Vorrichtung aus einer Decklage, die flächig ausgeführt ist. An einer Seite der Decklage ist ein Bereich vorgesehen, an dem die Mehrzahl nebeneinander angeordneter Profile angebracht sind. Bevorzugterweise sind hierzu mehrere Profile nebeneinander an einer Seite der Decklage zur Außenwand hin angebracht. Die Decklage selber kann auch an mehreren Seiten der Profile angeordnet sein, sodass sich ein Gehäuse durch die Decklage ergeben kann.

Je nach Anforderung an die Energieabsorption der Vorrichtung können die Profile als Hohlprofile oder als strukturgefüllte Profile ausgeführt sein. Bevorzugterweise werden die Profile als Rechteckprofile ausgeführt, um eine hohe Kompaktheit zu gewährleisten.

Zur weiteren Verstärkung der Profile kann es hilfreich sein, wenn die Profile mit einem Faserwerkstoff ummantelt sind. Dies erwirkt eine größere Steifigkeit der Profile und somit auch der gesamten Vorrichtung, sowie auch einer höheren Fähigkeit zur Energieabsorption.

In einer weiteren besonderen Ausführungsform können nun die Profile und somit die Vorrichtung je nach Anforderung an die Energieabsorption weicher oder steifer ausgelegt werden. Hierzu können die Profile, wenn sie als Hohlprofile vorliegen, mit einer Füllung, vorzugsweise mit einer strukturierten Füllung versehen sein, beispielsweise mit Aluminiumschaum.

Ebenso können die Hohlräume der Hohlprofile mindestens ein zusätzliches Element beinhalten, insbesondere auch aus einem härteren Material als das des Profils. Dieses zusätzliche Element kann beispielsweise als Flachprofil ausgeführt sein, welches in den Hohlraum der Hohlprofile eingefügt wird. Es kann aber auch als zweites Hohlprofil ausgeführt sein, sodass ein doppelwandiges Hohlprofil entsteht. Dieses doppelwandige Hohlprofil kann entweder zentrisch oder versetzt ausgebildet sein. Das innenliegende Hohlprofil des doppelwandigen Hohlprofils kann hierbei die gleiche geometrische Form aufweisen, wie das außenliegend Hohlprofil aber auch unterschiedlich sein.

Zudem kann vorgesehen sein, ein Innenprofil, beispielsweise ein Kreuzprofil oder ein Mehreckprofil in den Hohlraum des Hohlprofils einzufügen. Somit wird dem Profil und dadurch der Vorrichtung eine zusätzliche Stabilität verliehen und es können höhere Energien absorbiert werden. Die Vorrichtung erlangt eine höhere Steifigkeit.

Alle vorgenannten Möglichkeiten zur Abänderung der Energieabsorptionsfähigkeit sind mit der Füllung der Hohlräume der Profile kombinierbar. Ebenfalls sind die zusätzlichen Elemente auch aus einem anderen Material, wie beispielsweise Stahl, Aluminium, Keramik oder Kunststoff, mit dem vorgenannten doppelwandigen Profil und/oder dem Innenprofil kombinierbar.

Durch diese Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten der Profile der Vorrichtung ist es somit möglich, bei unterschiedlichen Anforderungen an die Höhe der Energieabsorptionsfähigkeit der Vorrichtung diese entsprechend zu gestalten.

Die je nach Gestaltung der Profile vorhandenen Hohlräume im Profil können dazu genutzt werden, Versorgungsleitungen aufzunehmen. Solch eine Nutzung kann auch bei einer Füllung im Hohlraum geschehen. Versorgungsleitungen sind beispielsweise elektrische

und/oder hydraulische und/oder pneumatische Leitungen um Bestandteile des zu schützenden Objekts zu versorgen. So könnten bei einem Fahrzeug beispielsweise elektrische Leitungen für elektrische Verbraucher und Geräte im Fahrzeug in die Profile eingefügt werden, sowie hydraulische und/oder pneumatische Leitungen zur Versorgung von beispielsweise Antrieben oder Zusatzgeräten.

Erfindungsgemäß wird die vorgenannte Vorrichtung in einem Fahrzeug als Objekt angeordnet, welches mindestens eine Außenhülle aufweist. An der Außenhülle sind Kanten und Vorsprünge vorhanden. Diese Kanten und Vorsprünge können durch die Formgebung der Außenhülle entstehen und werden im Folgenden Aufbauten genannt. Aufbauten können aber auch durch auf oder in der Außenhülle angebrachte Vorrichtungen entstehen, beispielsweise durch Drehstabtunnel. Solche Drehstabtunnel verlaufen beispielsweise bei wehrtechnischen Fahrzeugen entlang und durch die Außenhülle, um Antriebselemente, beispielsweise bei Kettenantrieben abzudecken. Die Abdeckungen der Drehstabtunnel können dabei in die erfindungsgemäßen Vorrichtungen integriert werden.

Bei einem Fahrzeug stellt das Chassis und/oder die Fahrzeugwanne die Außenhülle dar. Zur Außenhülle zählen ebenfalls Seitenwände und Decken sowie ein ggf. vorhandener Zwischenboden. Die oben genannten Vorrichtungen können ebenfalls in oder an Zwischenböden vorgesehen sein.

Durch diese Aufbauten bzw. Kanten und Vorsprünge entstehen Zwischenräume jeweils zwischen zweier Aufbauten und/oder Kanten und Vorsprünge. Erfindungsgemäß wird hierzu nun vorgeschlagen, dass die erfindungsgemäßen Vorrichtungen in diese Zwischenräume eingefügt werden, um die Zwischenräume mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auszufüllen. Die Vorrichtung hat dann die Funktion eines Inlays. Vorteil der Ausnutzung der Zwischenräume ist, dass kein zusätzlicher Platzbedarf für die Vorrichtung besteht, da diese Zwischenräume im Normalfall nicht genutzt werden.

Die Vorrichtung kann zur Energieabsorption von außen sowie von innen an der Außenhülle des Fahrzeugs angebracht werden. Zudem kann die Vorrichtung die Steifigkeit und somit die Stabilität der Außenhülle verbessert werden, denn durch die Einfügung der Vorrichtung in die Zwischenräume zwischen den Aufbauten, werden die Zwischenräume versteift und somit auch die gesamte Außenhülle.

Zur Einbringung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in die Zwischenräume zwischen den Aufbauten wird die Vorrichtung so in dem Zwischenraum angeordnet, dass die Profile im

Zwischenraum angeordnet sind und auf den Aufbauten mittels der Decklage auf- oder anliegen. Ist die Vorrichtung am Boden der Außenhülle angeordnet, kann die Vorrichtung durch die Decklage an den Aufbauten aufliegen. Die Profile zeigen dann zur Außenhülle hin. Ist die Vorrichtung an den Seitenwänden oder der Decke angeordnet, kann die Vorrichtung an den Aufbauten anliegen. Durch die Auf- oder Anlage der Decklage auf den Aufbauten ist zum einen der Zwischenraum mit der Vorrichtung entsprechend abgedeckt und zum anderen wird eine gleichmäßige Fläche gewährleistet, welche in etwa der Höhe der Aufbauten entspricht.

Falls die Decklage in Kombination mit einem Gehäuse ausgeführt ist, kann jedoch die erfindungsgemäße Vorrichtung auch an ebenen Flächen der Außenhülle angebracht werden. In diesem Falle werden zusätzliche Verbindungsmittel zur Anbringung der Vorrichtung an der Außenhülle benötigt, wie Verschraubungen oder Kleber. Solche zusätzlichen Verbindungsmittel sind auch bei Auf- oder Anliegen der Abdichtung möglich, jedoch nicht notwendig.

Wird das erfindungsgemäße System aus Fahrzeug und Vorrichtung im Innenraum des Fahrzeugs verwendet, kann die vorgenannte gleichmäßige Fläche dann als ebener Bodenraum beispielsweise für die Fahrgastzelle verwendet werden. Durch die Integration zwischen den Aufbauten, beispielsweise Drehstabtunnel, wird der vorher unebene Innenraum eben abgedeckt. Die effektive Bodenfreiheit wird dadurch nicht verringert.

Durch die Verwendung von Leichtmetall wird ein geringes Gewicht der Vorrichtung sichergestellt. Durch geschlossene Profile der Vorrichtung ist eine gute Verbindung auf der Decklage bzw. auf dem Fahrzeugboden realisierbar.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein weiteres Verstärkungsblech, sinnbildlich auch für eine Minenschutzplatte, auf der der Vorrichtung gegenüber liegenden Seite der Außenhülle vorgesehen. Somit ist die Außenhülle dann zwischen dem Verstärkungsblech und der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingeschlossen. Das Verstärkungsblech dient dann dazu, zusätzliche Energieaufnahmen zu gewährleisten, wenn die Energieabsorption der Vorrichtung nicht ausreicht. Dies ist insbesondere hilfreich bei Energieeinwirkungen von EFP-Munition, da hierbei die Wirkung von Splittern und EFPs deutlich durch die Rohr-Schottung reduziert bzw. gestoppt wird. Auch kann ein Fahrzeug mit vorhandenem Minenschutz durch die Integration der Vorrichtung weiter verstärkt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann somit im Innen- und Außenbereich des zu schützenden Objekts oder Fahrzeugs angebracht werden. So kann es bei Fahrzeugen im Boden-, Decken-, und/oder Seitenbereich vorgesehen sein.

Wird nun bei einem erfindungsgemäßen System, beispielsweise durch eine Mine, Energie in das Fahrzeug eingeleitet, wird zunächst durch die Einlage aus Gummi oder Hartschaum (siehe Fig. 1) die Energiespitze absorbiert. Die Einlage muss dazu eine gewisse Elastizität aufweisen, um solche Energiespitzen aufnehmen zu können. Erfindungsgemäß können hierzu mehrere Einlagen pro Vorrichtung vorgesehen sein, beispielsweise bei Verwendung eines Verstärkungsblechs zwischen Verstärkungsblech und Außenhülle.

Die übrige Energie wird dann durch die Außenhülle des Fahrzeugs in die erfindungsgemäße Vorrichtung eingeleitet und verformt nun die in der Vorrichtung befindlichen Profile. Durch die Verformungsenergie geschieht eine Energieabsorption, welche optimalerweise vollständig ist. Durch diese Energieabsorption wird ein Schutz der Insassen gewährleistet.

Weitere Merkmale ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Querschnitt mit verschiedenartigen Profilen,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zwischen zwei Drehstabtunneln,

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zwischen zwei Drehstabtunneln mit zusätzlichem Verstärkungsblech.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung, welche bereits in dem Zwischenraum zwischen zwei Aufbauten 21, in diesem Fall Drehstabtunnel für Drehstäbe 20 eingebracht ist.

Die in Fig. 1 gezeigten Ausführungen der Profile 11 sind beispielhafte Ausführungen. Es sollen in dieser Figur die unterschiedlichen Möglichkeiten einer Profilgestaltung aufgezeigt werden. Somit ist das Ausführungsbeispiel aus Figur 1 kein realistisches Ausführungsbeispiel, welches beispielsweise bei einem Fahrzeug zur Anwendung kommen würde, sondern lediglich zur beispielhaften Darstellung gedacht. Trotzdem können auch in einem Realfall verschiedenartige Profile 11 kombiniert werden.

Die in Fig. 1 dargestellten Profile 11 sind alle samt Hohlprofile und Rechteckprofile. Um die Energieabsorptionsfähigkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung variabel zu gestalten, sind nun verschiedene Ausgestaltungen der Profile 11 möglich. Diese dienen zur Einstellung der

Steifigkeit der Vorrichtung und zur Einstellung der Energiemenge, die zu einer Verformung notwendig ist.

Die Hohlräume der Profile 11 können dazu unterschiedlich genutzt werden. So kann ein zusätzliches Element aus dem gleichen oder aus weiteren Materialien als das des Profils 11 in den Hohlraum vorgesehen sein, wie beispielsweise ein Flachprofil 1, das entweder einlagig oder als mehrlagiges Flachprofil 2 ausgebildet. Ebenso kann ein weiteres Hohlprofil 3 als zusätzliches Element aus dem gleichen oder einem anderen Material in diesem Profil 11 vorgesehen sein, was auch als Mehreckprofil 4 ausgebildet sein kann.

Die Hohlprofile 11 können doppelwandige Hohlprofile 5, 6 ausgeführt sein, wobei das doppelwandige Hohlprofil entweder zentrisch 5 oder versetzt 6 eingebracht sein kann. Auch ein zusätzliches Innenprofil 7, beispielsweise ein Kreuzprofil, innerhalb des Profils 11 ist denkbar.

Die im Profil 11 entstehenden Hohlräume in der Ausführung als Hohlprofil können mit einer Füllung, bevorzugt mit einer strukturierten Füllung 8 gefüllt sein, beispielsweise mit Aluminiumschaum. Egal ob die Profile 11 mit einer Füllung versehen sind, oder aus einer der anderen vorgenannten Variationen bestehen, können bei Verwendung der Profile 11 als Hohlprofile die entstehenden Zwischenräume mit einer oder mehreren Versorgungsleitungen 9 versehen werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Einlage 10 aus Gummi oder Hartschaum. Diese Einlage 10 ist dafür da, Energiespitzen aufzunehmen. Dazu umfassen die Einlage 10 und die Decklage 12 die Profile 11. Die Einlage 10 kann aber auch parallel zur Decklage 12 verlaufen, dann also zwischen Decklage 12 und Profilen 11 oder auch umlaufend um die Profile 11.

So ausgestaltet passt sich die Vorrichtung genau in den Zwischenraum zwischen zwei Aufbauten 21 ein. Die Einlagen 10 befinden sich dabei dann zwischen der Decklage 12 und der Außenhülle 22.

In Fig. 2 ist nochmals eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Zwischenraum zwischen zwei Aufbauten 21 gezeigt, wobei wieder Drehstabtunnel zur Aufnahme von Drehstäben 20 als Aufbauten 21 gezeigt sind. In dieser Figur werden lediglich gleichartige Hohlprofile als Profile 11 gezeigt sind. In dieser Figur werden lediglich gleichartige Hohlprofile als Profile 11 gezeigt. Die ebenfalls gezeigte Außenhülle 22 des Fahrzeugs besitzt in diesem Falle die

Aufbauten 21 auf der Innenseite der Außenhülle 22. Auf der der Vorrichtung gegenüber liegenden Seite der Außenhülle 22 ist in Fig. 2 ein weiteres Verstärkungsblech 30 gezeigt. Dies kann zur Erhöhung der Absorptionsfähigkeit genutzt werden.

In Fig. 3 ist ein ähnlicher Aufbau wie in Fig. 2 gezeigt. Allerdings ist hier eine weitere Einlage 10 gezeigt und zwar zwischen Verstärkungsblech 30 und Außenhülle 22. Verstärkungsblech 30 sowie die Einlage 10 können dabei recht flach gehalten werden, um unnötigen Platzbedarf zu vermeiden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben genannten Merkmale beschränkt, vielmehr sind weitere Ausgestaltungen denkbar. So können beispielsweise für die Profile Rundprofile verwendet werden und die Zwischenräume zwischen den Rundprofilen mit einer Füllung versehen werden. Weiterhin ist es denkbar, das Verstärkungsblech wabenförmig zu gestalten. Zuletzt kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch an Objekten oder Fahrzeugen mit bereits vorhandenen Minenschutzvorrichtungen aus dem Stand der Technik kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

1. Flachprofil
2. Flachprofil, mehrlagig
3. Hohlprofil
4. Mehreckprofil
5. Doppelwandiges Hohlprofil, zentrisch
6. Doppelwandiges Hohlprofil, versetzt
7. Innenprofil
8. Füllung
9. Versorgungsleitung
-
10. Einlage
11. Profil
12. Decklage
-
20. Drehstab
21. Aufbauten
22. Außenhülle
-
30. Verstärkungsblech

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Energieabsorption,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung eine Mehrzahl an nebeneinander angeordneten Profilen (11) aufweist,
dass diese Profile (11) aus Leichtmetall oder faserverstärktem Kunststoff gefertigt sind,
dass die Vorrichtung mindestens eine Decklage (12) umfasst, an welcher die Profile (11) angebunden sind
und dass die Vorrichtung eine Einlage (10) aus Gummi oder Hartschaum aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profile (11) als Hohlprofile ausgebildet sind und somit Hohlräume aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profile (11) mit einem Faserwerkstoff ummantelt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräume mit einer Füllung (8) versehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräume mindestens ein zusätzliches Element aus dem selben oder einem anderen Material als das des Profils (11) aufweisen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zusätzliche Element als Flachprofil (1, 2), Hohlprofil (3) oder Mehreckprofil (4) ausgeführt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profile (11) doppelwandige Profile (5, 6) darstellen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profile (11) ein integriertes zusätzliches Innenprofil (7), insbesondere ein Kreuzprofil, im Hohlraum aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Versorgungsleitung (9) in dem Hohlraum integriert ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Decklage (12) in Kombination mit einem Gehäuse eine geschlossene Einheit um die Profile bildet.
11. System zur Energieabsorption mittels wenigstens einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
mit einem Objekt oder Fahrzeug, welches mindestens eine Außenhülle (22) aufweist, wobei die Außenhülle (22) mehrere Aufbauten (21), insbesondere Drehstabtunnel für Drehstäbe (20), aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung in die Zwischenräume zwischen zwei Aufbauten (21) eingebracht ist
und dass die Decklage (12) auf den Aufbauten auf- oder anliegt.
12. System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufbauten (21) und somit die Vorrichtungen im Innenbereich und/oder im Außenbereich der Außenhülle (22) angeordnet sind.
13. System nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung im Bodenbereich des Objekts oder Fahrzeugs angeordnet ist.
14. System nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profile (11) der Vorrichtung zwischen Decklage (12) und Außenhülle (22) angeordnet sind.
15. System nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Verstärkungsblech (30) auf der der Vorrichtung gegenüber liegenden Seite der Außenhülle (22) angeordnet ist.
16. System nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Verstärkungsblech (30) und der Außenhülle (22) mindestens eine zusätzliche Einlage (10), ebenfalls aus Gummi oder Hartschaum, angeordnet ist.

Fig. 1

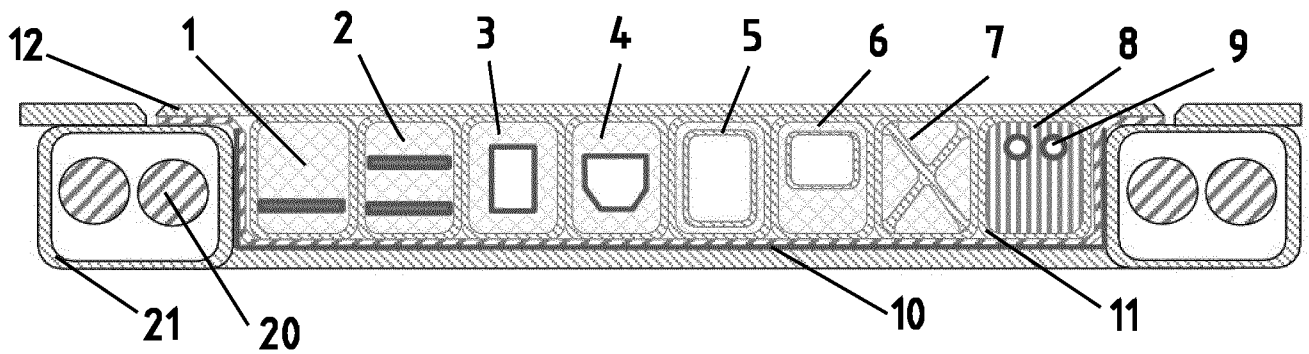


Fig. 2

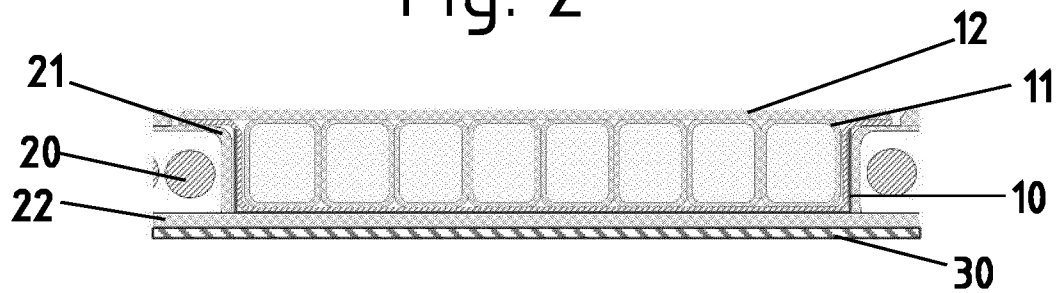
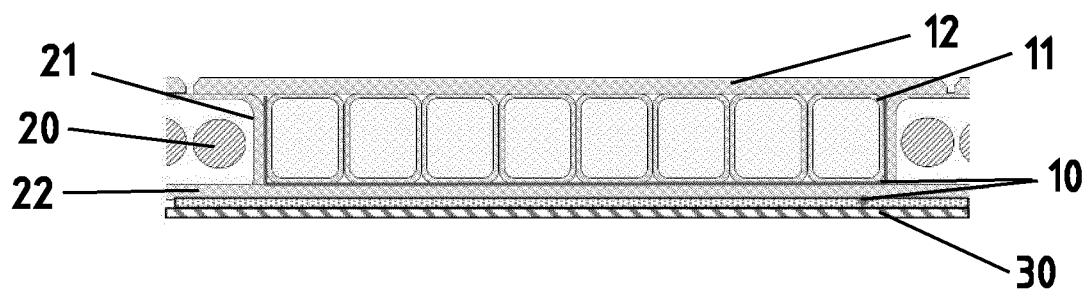


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F41H5/04 F41H7/04 F42D5/045
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F41H F42D F16F B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/068655 A2 (LUJAN DARDO BONAPARTE [AR]; GENTILI SERGIO [US]) 29 June 2006 (2006-06-29)	1-8, 10-16
A	page 1, line 1 - line 12 page 5, line 12 - page 7, line 17 page 8, line 16 - page 9, line 14 figures 1,2,11	9
Y	DE 103 55 913 A1 (ERBSLOEH ALUMINIUM GMBH [DE]) 7 July 2005 (2005-07-07)	1-8, 10-16
A	paragraphs [0007], [0011], [0021], [0022], [0024]; figures 1-3	9
Y	US 2006/191403 A1 (HAWKINS GARY F [US] ET AL) 31 August 2006 (2006-08-31)	1-8, 10-16
A	paragraphs [0003], [0039], [0047], [0050], [0051], [0053], [0054], [0062]; figures 1,5,17	9
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2017

Date of mailing of the international search report

10/04/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Seide, Stephan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053341

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 544 624 B1 (LOPEZ-ANIDO ROBERTO A [US] ET AL) 8 April 2003 (2003-04-08) column 3, line 45 - column 5, line 67 column 7, line 29 - line 36 figures 1,2 -----	4-8,10
Y	DE 10 2010 028933 A1 (SOMMER METALLBAU STAHLBAU GMBH [DE]) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraphs [0020] - [0024], [0026], [0027]; figure 1 -----	5-8,10
Y	US 2008/111396 A1 (BARBE YVES [FR] ET AL) 15 May 2008 (2008-05-15)	11-16
A	paragraphs [0001], [0020], [0021], [0023] - [0026], [0033], [0038], [0040], [0041]; figures 1-3 -----	1-10
A	WO 2008/048703 A2 (LOCKHEED CORP [US]; HUNN DAVID L [US]; LEE SANG J [US]; COPP JAMES C []) 24 April 2008 (2008-04-24) page 17, line 10 - page 18, line 2; figure 21 -----	15,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053341

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006068655 A2	29-06-2006	AR 046069 A1	23-11-2005
		WO 2006068655 A2	29-06-2006
DE 10355913 A1	07-07-2005	NONE	
US 2006191403 A1	31-08-2006	EP 1859222 A2	28-11-2007
		EP 2511140 A1	17-10-2012
		US 2006191403 A1	31-08-2006
		US 2008268978 A1	30-10-2008
		US 2010313745 A1	16-12-2010
		WO 2006091947 A2	31-08-2006
US 6544624 B1	08-04-2003	US 6544624 B1	08-04-2003
		US 2001036535 A1	01-11-2001
DE 102010028933 A1	17-11-2011	NONE	
US 2008111396 A1	15-05-2008	DK 1828707 T3	17-06-2013
		EP 1828707 A1	05-09-2007
		ES 2415247 T3	24-07-2013
		FR 2879731 A1	23-06-2006
		IL 179168 A	30-04-2012
		US 2008111396 A1	15-05-2008
		WO 2006067291 A1	29-06-2006
		ZA 200609449 B	28-10-2009
WO 2008048703 A2	24-04-2008	GB 2447832 A	24-09-2008
		GB 2473761 A	23-03-2011
		US 2009272254 A1	05-11-2009
		US 2012180632 A1	19-07-2012
		WO 2008048703 A2	24-04-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F41H5/04 F41H7/04 F42D5/045 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F41H F42D F16F B32B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2006/068655 A2 (LUJAN DARDO BONAPARTE [AR]; GENTILI SERGIO [US]) 29. Juni 2006 (2006-06-29)	1-8, 10-16
A	Seite 1, Zeile 1 - Zeile 12 Seite 5, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 17 Seite 8, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 14 Abbildungen 1,2,11	9
Y	DE 103 55 913 A1 (ERBSLOEH ALUMINIUM GMBH [DE]) 7. Juli 2005 (2005-07-07)	1-8, 10-16
A	Absätze [0007], [0011], [0021], [0022], [0024]; Abbildungen 1-3	9
Y	US 2006/191403 A1 (HAWKINS GARY F [US] ET AL) 31. August 2006 (2006-08-31)	1-8, 10-16
A	Absätze [0003], [0039], [0047], [0050], [0051], [0053], [0054], [0062]; Abbildungen 1,5,17	9
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. März 2017		10/04/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Seide, Stephan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 544 624 B1 (LOPEZ-ANIDO ROBERTO A [US] ET AL) 8. April 2003 (2003-04-08) Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 67 Spalte 7, Zeile 29 - Zeile 36 Abbildungen 1,2 -----	4-8,10
Y	DE 10 2010 028933 A1 (SOMMER METALLBAU STAHLBAU GMBH [DE]) 17. November 2011 (2011-11-17) Absätze [0020] - [0024], [0026], [0027]; Abbildung 1 -----	5-8,10
Y	US 2008/111396 A1 (BARBE YVES [FR] ET AL) 15. Mai 2008 (2008-05-15)	11-16
A	Absätze [0001], [0020], [0021], [0023] - [0026], [0033], [0038], [0040], [0041]; Abbildungen 1-3 -----	1-10
A	WO 2008/048703 A2 (LOCKHEED CORP [US]; HUNN DAVID L [US]; LEE SANG J [US]; COPP JAMES C []) 24. April 2008 (2008-04-24) Seite 17, Zeile 10 - Seite 18, Zeile 2; Abbildung 21 -----	15,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053341

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2006068655	A2	29-06-2006	AR	046069 A1		23-11-2005
			WO	2006068655 A2		29-06-2006

DE 10355913	A1	07-07-2005	KEINE			

US 2006191403	A1	31-08-2006	EP	1859222 A2		28-11-2007
			EP	2511140 A1		17-10-2012
			US	2006191403 A1		31-08-2006
			US	2008268978 A1		30-10-2008
			US	2010313745 A1		16-12-2010
			WO	2006091947 A2		31-08-2006

US 6544624	B1	08-04-2003	US	6544624 B1		08-04-2003
			US	2001036535 A1		01-11-2001

DE 102010028933	A1	17-11-2011	KEINE			

US 2008111396	A1	15-05-2008	DK	1828707 T3		17-06-2013
			EP	1828707 A1		05-09-2007
			ES	2415247 T3		24-07-2013
			FR	2879731 A1		23-06-2006
			IL	179168 A		30-04-2012
			US	2008111396 A1		15-05-2008
			WO	2006067291 A1		29-06-2006
			ZA	200609449 B		28-10-2009

WO 2008048703	A2	24-04-2008	GB	2447832 A		24-09-2008
			GB	2473761 A		23-03-2011
			US	2009272254 A1		05-11-2009
			US	2012180632 A1		19-07-2012
			WO	2008048703 A2		24-04-2008
