

(19)



(11)

EP 3 417 231 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2021 Patentblatt 2021/13

(51) Int Cl.:
F41H 5/04 ^(2006.01) **F41H 7/04** ^(2006.01)
F42D 5/045 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17705606.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/053341

(22) Anmeldetag: **15.02.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/140697 (24.08.2017 Gazette 2017/34)

(54) VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUR ENERGIEABSORPTION

DEVICE AND SYSTEM FOR ABSORBING ENERGY

DISPOSITIF ET SYSTÈME D'ABSORPTION D'ÉNERGIE

(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**

(30) Priorität: **19.02.2016 DE 102016102994**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Landsysteme GmbH
29345 Unterlüß (DE)**

(72) Erfinder: **LEP THIEN, Dirk
24214 Blicksted (DE)**

(74) Vertreter: **Kohlstedde, Jürgen
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A2-2006/068655 WO-A2-2008/048703
DE-A1- 10 355 913 DE-A1-102010 028 933
US-A1- 2006 191 403 US-A1- 2008 111 396
US-B1- 6 544 624**

EP 3 417 231 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 folgende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Energieabsorption, sowie ein System zur Energieabsorption mittels wenigstens einer der vorhergenannten Vorrichtungen.

[0002] 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.

[0003] 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 Energieeintritten durch EFP-Munition.

[0004] 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. Vorrichtungen zur Energieabsorption sind aus WO 2006/068655 A2, DE 103 55 913 A1, US 2006/191403 A1 und US 2008/111396 A1 bekannt.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] Somit ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die oben genannten Nachteile zu überwinden und einen kostengünstigen Schutz eines Objektes vor Energieeintritten zu realisieren, welcher weder viel Platz einnimmt, noch ein hohes Gewicht aufweist.

[0009] 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 Energieeintritten geschützt werden müssen mit ein. So kann die vorliegende Erfindung ebenfalls zum Schutz und/oder Versteifung von Bergbaugeräten als Objekt genutzt werden.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1, sowie mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 11. 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.

[0011] Beispielhaft 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Durch diese Aufbauten bzw. Kanten und Vorsprünge entstehen Zwischenräume jeweils zwischen zweier Aufbauten und/oder Kanten und Vorsprünge. Er-

findungsgemäß 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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 Verstärkungs-

blech 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 Splintern 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] Die in Fig. 1 dargestellten Profile 11 sind alle 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.

[0036] 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 Mehrereckprofil 4 ausgebildet sein kann.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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

[0044]

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, wobei die Vorrichtung eine Mehrzahl an nebeneinander angeordneten Profilen (11) aufweist, wobei die Vorrichtung mindestens eine Decklage (12) umfasst, an welcher die Profile (11) angebunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profile (11) aus Leichtmetall oder faserverstärktem Kunststoff gefertigt sind, und dass die Vorrichtung eine Einlage (10) aus Gummi oder Hartschaum aufweist, wobei die Einlage (10) und die Decklage (12) die Profile (11) umfassen oder die Einlage zwischen Decklage (12) und Profilen (11) verläuft oder die Einlage (10) umlaufend um die Profile (11) angeordnet ist.

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.

Claims

1. Device for absorbing energy, wherein the device has a plurality of profiles (11) arranged next to one another, wherein the device comprises at least one cover layer (12), to which the profiles (11) are attached, **characterized in that** the profiles (11) are produced from lightweight metal or fibre-reinforced plastic, and **in that** the device has an inlay (10) of rubber or rigid foam, wherein the inlay (10) and the cover layer (12) enclose the profiles (11) or the inlay runs between the cover layer (12) and the profiles (11) or the inlay (10) is arranged running around the profiles (11).
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the profiles (11) are formed as hollow profiles and consequently have cavities.
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the profiles (11) are surrounded by a fibrous material.
4. Device according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the cavities are provided with a filling (8).
5. Device according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the cavities have at least one additional element of the same material as that of the profile (11) or a different material.
6. Device according to Claim 5, **characterized in that** the additional element is configured as a flat profile (1, 2), a hollow profile (3) or a polygonal profile (4).
7. Device according to one of Claims 2 to 6, **characterized in that** the profiles (11) take the form of double-walled profiles (5, 6).
8. Device according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the profiles (11) have an integrated additional inner profile (7), in particular a cross profile, in the cavity.
9. Device according to one of Claims 2 to 8, **characterized in that** at least one supply line (9) is integrated in the cavity.
10. Device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the cover layer (12) in combination with a housing forms a closed unit around the profiles.
11. System for absorbing energy by means of at least one device according to one of Claims 1 to 10, comprising an object or vehicle, which has at least one outer shell (22), wherein the outer shell (22) has multiple structures (21), in particular torsion bar tunnels for torsion bars (20), **characterized in that** the device is incorporated in the interspaces between two structures (21) and **in that** the cover layer (12) lies on or against the structures.
12. System according to Claim 11, **characterized in that** the structures (21), and consequently the devices, are arranged in the inner region and/or in the outer region of the outer shell (22).
13. System according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the device is arranged in the floor region of the object or vehicle.
14. System according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the profiles (11) of the device are arranged between the cover layer (12) and the outer shell (22).
15. System according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that** at least one reinforcing plate (30) is arranged on the side of the outer shell (22) opposite from the device.
16. System according to Claim 15, **characterized in that** at least one additional inlay (10), likewise of rubber or rigid foam, is arranged between the reinforcing plate (30) and the outer shell (22).

Revendications

1. Dispositif d'absorption d'énergie, le dispositif com-

- portant une pluralité de profilés (11) disposés les uns à côté des autres, le dispositif comprenant au moins une couche de recouvrement (12) à laquelle sont reliés les profilés (11), **caractérisé en ce que** les profilés (11) sont en métal léger ou en matière synthétique renforcée de fibres et **en ce que** le dispositif comporte un insert (10) en caoutchouc ou en mousse dur(e), l'insert (10) et la couche de recouvrement (12) comprenant les profilés (11) ou l'insert s'étendant entre la couche de recouvrement (12) et les profilés (11) ou l'insert (10) étant disposé périphériquement autour des profilés (11).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les profilés (11) sont réalisés sous la forme de profilés creux et comportent donc des cavités.
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les profilés (11) sont revêtus d'une matière fibreuse.
 4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les cavités sont pourvues d'une matière de remplissage (8).
 5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les cavités comportent au moins un élément supplémentaire réalisé dans le même matériau ou dans un matériau différent de celui du profilé (11).
 6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément supplémentaire est réalisé sous la forme d'un profil plat (1, 2), d'un profil creux (3) ou d'un profil polygonal (4).
 7. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** les profilés (11) sont des profilés à double paroi (5, 6).
 8. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** les profilés (11) comportent un profilé intérieur supplémentaire intégré (7), notamment un profilé cruciforme, dans la cavité.
 9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins une conduite d'alimentation (9) est intégrée dans la cavité.
 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la couche de recouvrement (12) forme en combinaison avec un boîtier une unité fermée autour des profilés.
 11. Système d'absorption d'énergie au moyen d'au moins un dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, ledit système comprenant un objet ou un véhicule qui comporte au moins une
- enveloppe extérieure (22), l'enveloppe extérieure (22) comportant une pluralité de structures (21), en particulier de tunnels à barres de torsion destinés à barres de torsion (20), **caractérisé en ce que** le dispositif est introduit dans les espaces ménagés entre deux structures (21), et la couche de recouvrement (12) est appliquée sur les superstructures ou adhère à celles-ci.
12. Système selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les structures (21) et donc les dispositifs sont disposés à l'intérieur et/ou à l'extérieur de l'enveloppe extérieure (22).
 13. Système selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le dispositif est disposé dans la région inférieure de l'objet ou du véhicule.
 14. Système selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** les profilés (11) du dispositif sont disposés entre la couche de recouvrement (12) et l'enveloppe extérieure (22).
 15. Système selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'**au moins une plaque de renforcement (30) est disposée du côté de l'enveloppe extérieure (22) qui est opposé au dispositif.
 16. Système selon la revendication 15, **caractérisé en ce qu'**au moins un insert supplémentaire (10), également en caoutchouc ou en mousse dur(e), est disposé entre la plaque de renforcement (30) et l'enveloppe extérieure (22).

Fig. 1

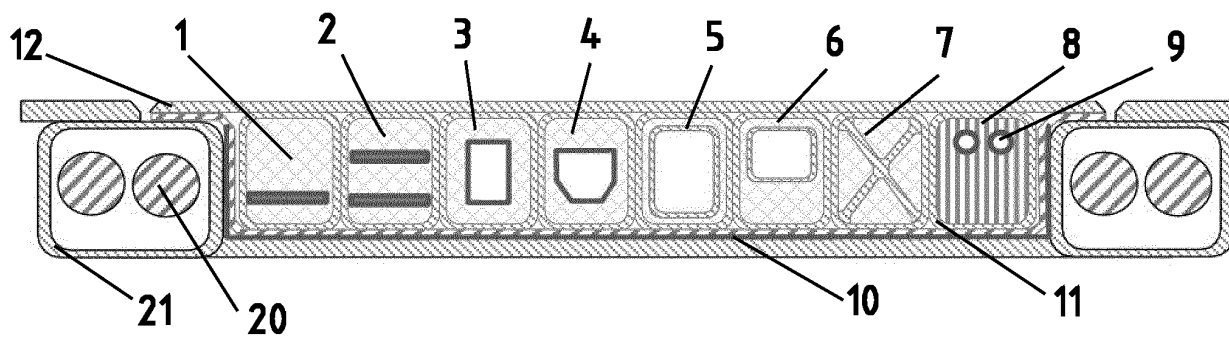


Fig. 2

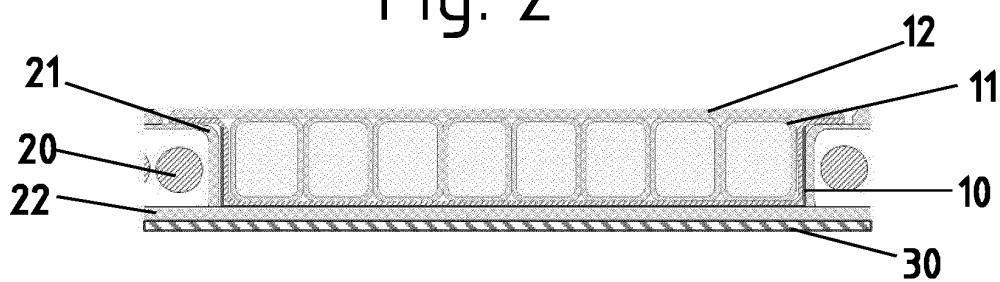
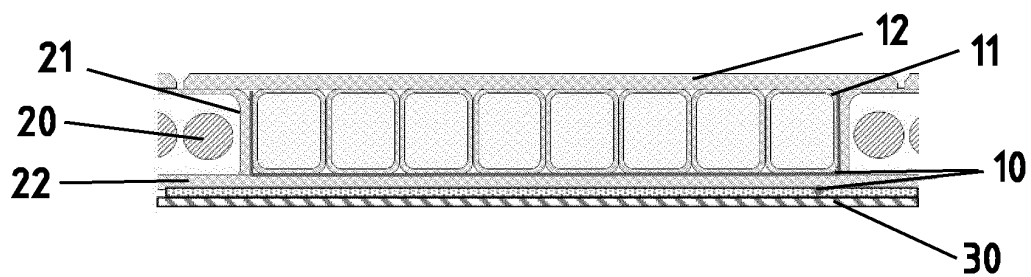


Fig. 3



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

- WO 2006068655 A2 [0004]
- DE 10355913 A1 [0004]
- US 2006191403 A1 [0004]
- US 2008111396 A1 [0004]
- WO 03058151 A1 [0005]
- DE 102006051870 A1 [0006]