(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 284 474 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.03.2018 Patentblatt 2018/10

(51) Int Cl.:
F41H 5/007 *(2006.01)* ***F41H 5/02*** *(2006.01)*
F41H 5/04 *(2006.01)* *F41H 5/013* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10007604.1**

(22) Anmeldetag: **22.07.2010**

(54) Schutzsystem für Fahrzeuge und andere Objekte

Protection system for vehicles and other objects

Système de protection pour véhicules et autres objets

(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: **11.08.2009 DE 102009036956**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
29345 Unterlüß (DE)

(72) Erfinder: **Hass, Frank**
24226 Heikendorf (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 276 918
DE-C1- 3 804 991
US-A- 1 284 429
US-A1- 2002 053 279
US-A1- 2003 217 638
US-A1- 2007 006 542

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).

EP 2 284 474 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschäftigt sich mit einer Schutzeinrichtung zum Schutz gegen Projektile, Munitionen und andere Geschosse. Gegenstand des Schutzkonzeptes ist, eine zu schützende Fläche mit vielen kleinen Platten abzudecken, deren Befestigung aber so labil ausgelegt ist, dass eine einzelne Platte bei Beschuss nicht durchschlagen sondern vom Geschoss beschleunigt wird. Dabei nimmt die Platte die vom Geschoss übertragene kinetische Energie auf bzw. bremst das Geschoss. Beide werden danach von einer zweiten Schicht Platten oder einem anderen konventionellen Schutz aufgefangen. Dabei kann die Schutzplatte, je nach Material brechen, knicken oder einreißen. Dadurch wird Energie umgewandelt.

[0002] Im Rahmen von out-of-area Einsätzen werden eine Vielzahl von leichten und mittelschweren gepanzerten Fahrzeugen eingesetzt. Die Panzerung dieser Fahrzeuge muss dabei verschiedenen Bedrohungen widerstehen können und trotzdem möglichst klein sein. Bevorzugt werden Panzerungen, die auch an kleineren Fahrzeugen eingesetzt werden. Zu den verschiedenen Bedrohungen zählen auch die EFP- Explosive Formed Projectiles. Die EFP durchschlagen aufgrund ihrer Masse und Geschwindigkeit oft herkömmliche Panzerungen. Für EFP, die aus einzelnen Projektilen bestehen, so genannte "Monoslug -EFP", besteht theoretisch die Möglichkeit, durch dickere Panzerungen einen wirksamen Schutz zu schaffen. Bei EFP, die aus mehreren, nacheinander an der gleichen Stelle einschlagenden Projektilen bestehen, so genannte "Multislug -EFP", ist ein derartiger Schutz nicht ausreichend, da die Projektile die Panzerung an dieser Stelle durchschlagen.

[0003] Eine Schutzverkleidung von vielen ist der DE 10 2007 026 545 A1 zu entnehmen. Diese ist lösbar an einer Fahrzeugwand einbindbar.

[0004] Die DE 38 04 991 C1 betrifft eine Einrichtung zum Schutz von Aktiv-Panzerungen gegen eine Bekämpfung durch sensorgesteuerte Panzerabwehrgeschosse, wobei an dem zu schützenden Objekt aufblasbare Einzelsegmente druck- und temperaturgesteuert angeordnet sind. Das/die aufblasbare/n Einzelsegment/e sind in einem Gehäuse untergebracht und umfassen ein stielähnliches Abstandsteil sowie ein breitflächiges Schildteil mit einer Oberfläche. Als Material wird eine Kombination von hochelastischer gummiartiger Folie und reißfester, nichtelastischer Folie verwendet, wobei die Schildteil-Oberfläche sowie die bandartigen Versteifungen durch die reißfeste und z.B. mit Kevlar verstärkte Folie gebildet werden.

[0005] Die DE 10 2004 044 541 B4 schlägt einen Druckgasbehälter sowie einen beschussfesten Mantel dafür vor zur Anwendung bei einem Flugzeug. Die Bewegungsenergie des Geschosses wird durch Verformung des Mantels aufgenommen und in Umfangsrichtung umgeleitet, sodass eine Zerstörung des Behälters verhindert wird. Der Mantel ist seinerseits vom Behälter beabstandet.

[0006] Hier stellt sich die Erfindung, ausgehend von der DE 3804991, die Aufgabe, ein Schutzelement bzw. Schutzsystem insbesondere zum Schutz von Multislug -EFP aufzuzeigen, das einen Einsatz an leichten und mittelschweren Fahrzeugen und anderen Objekten ermöglicht.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen aufgeführt.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine zu schützende Fläche mit vielen (kleinen) Platten etc. abzudecken, deren Befestigung aber so labil ausgelegt ist, dass eine einzelne Platte bei Beschuss (oder Beaufschlagung durch eine Mine) nicht durchschlagen sondern vom Geschoss bzw. den Fragmenten (auch der Mine) beschleunigt wird. Dabei nimmt die Platte die vom Geschoss übertragene kinetische Energie auf bzw. bremst das Geschoss. Beide werden danach von einer zweiten Schicht Platten oder einem anderen konventionellen Schutz aufgefangen.

Dadurch werden zwei wichtige Eigenschaften durch den ballistischen Schutz erfüllt, die Fragmente werden abgebremst und bereits das erste Fragment versetzt das vereinzelte Schutzelement in Bewegung. Für das Abbremsen ist es wichtig, dass die Schutzelemente nicht zu schwer und nicht zu stabil gelagert bzw. gehalten sind, damit die kinetische Energie von den Fragmenten an die Schutzelemente abgegeben werden kann. Damit bereits das erste Fragment das / die Schutzelement(e) in Bewegung versetzen kann, ist es ebenfalls wichtig, dass die Lagerung der Schutzelemente möglichst wenige Reaktionskräfte aufbauen kann. Die Schutzelemente sind hochfeste Platten, vorzugsweise aus Verbundmaterial, wie Dyneema etc. Es kann auch organisches Material, wie z.B. Biobeton (auf Mais-Basis) eingesetzt werden. Diese Platten werden in einer beispielsweise mit Pressluft ausgeblasenen Gummiblase oder dergleichen gelagert. Das Grundprinzip des Schutzkonzeptes ist somit die Lagerung der Schutzplatten in je einer mit Luft etc. gefüllten Gummiblase pro Schutzplatte. Die mit (Press-)Luft gefüllte Gummiblase hat eine stabile Form und trägt die Schutzplatte.

[0008] Die Gummiblase lässt sich mit weiteren Gummiblasen zusammen stecken (solange die unter Überdruck steht). Alternativ können diese Mittel zum Zusammenstecken voluminös an der Gummiblase angeformt sein, beispielsweise als Gummielemente. Neben- und übereinander angeordnete Gummiblasen mit Schutzplatten ergeben eine (geschützte) Fläche. In mehreren Ebenen hintereinander und vorzugsweise versetzt angeordnete Gummiblasen ermöglichen in Weiterführung der Erfindung einen Schutzdeckungsgrad von 100 %.

[0009] Trifft ein EFP- Fragment auf eine so geschützte Fläche, wird als erstes die getroffene Gummiblase platzen. Das führt dazu, dass die zugehörige Schutzplatte keine Lagerung mehr besitzt. Nur noch die eigene Massenträgheit hält sie für kurze Zeit in Position. Die Schutz-

platte wird durch das Fragment beschleunigt, da keine Reaktionskräfte aus einer Lagerung aufgebaut werden. Dadurch können nachfolgende Fragmente einer Multislug -EFP zwangsläufig nicht auf dieselbe sondern auf eine andere Stelle der in Bewegung befindlichen bzw. versetzten Platte auftreffen.

[0010] Das Gewicht der Schutzelemente liegt bei 12 kg/m^2 pro Schicht sehr niedrig. Als Schnittstelle zur Fahrzeugwanne oder einem anderen Objekt würde dabei ein leichter Rahmen aus Aluminiumbleche ausreichen.

[0011] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 ein AMPA-Schutzelement,

Fig. 2 das Schutzelement aus Fig. 1 mit einer transparent dargestellten Gummiblase und einer innen liegenden Schutzplatte,

Fig. 3 ein aufgetrenntes Schutzelement aus Fig. 2,

Fig. 4 ein möglicher Schutzaufbau mit den Schutzelementen aus Fig. 1 oder Fig. 2,

Fig. 5 eine Art weiter Darstellung (seitlich oder von oben) auf die Schutzplatten.

[0012] In Fig. 1 ist ein AMPA ((Air Mounted Protection Array) Schutzelemente 1 aufgezeigt, dass eine Art Gummiblase 2 als Gehäuse (Fig. 2) umfasst, in dem eine Schutzplatte 3 (Fig. 3) aufgenommen und gelagert wird. Mehrere Schutzelemente 1 können ihrerseits zu einem Schutzsystem 10 (Fig. 3) zusammengesteckt oder dergleichen werden. Durch die Gummiblasen 2 werden die Schutzplatten 3 labil gelagert, sodass keine Reaktionskräfte bedingt aus einer festen Lagerung aufgebaut werden und lediglich die Massenträgheit der einzelnen Platten 3 überwunden werden muss.

[0013] Vorzugsweise jede einzelne Schutzplatte 3, bestehend aus einem Faserverbundmaterial, wird in eine mit beispielsweise Luft befüllte und unter Überdruck stehende Gummiblase 2 eingelegt. Die Gummiblase 2 hält die Schutzplatte 3 und erlaubt über entsprechend ausgeformte Mittel, wie Nasen 5 und Nuten 6 das Zusammenstecken mehrerer Schutzelemente 1 nebeneinander und in mehreren (Schutz-)Schichten 7, 8. Die Schichten 7, 8 werden dabei bevorzugt versetzt angeordnet, sodass keine ballistischen "Löcher" entstehen. Bei Bedarf kann alternativ oder auch zusätzlich zum Zusammenstecken Klettband oder ähnliches verwendet werden.

[0014] Für das Zusammenfügen der Gummiblasen 2 werden die ausgeformten Mittel 5, 6 mit Luft befüllt, das Zusammenstecken erfolgt unter Überdruck. Für eine Alternative sorgen beispielsweise seitlich (auch vorne und hinten) an der Gummiblase 2 angeformt vollgummiartige oder dergleichen Mittel mit ähnlicher Form wie die ausgeformten Mittel 5, 6.

[0015] Die einzelnen Schutzelemente 1 sind jeweils mit einem konventionellen Luftventil versehen und werden separat befüllt. Das Material der Gummiblase 2 muss die Belastungen im Fahrbetrieb ohne Beschäftigung aufnehmen, jedoch bei Beschuss schlagartig zerplatzen. Vorgesehen ist daher bevorzugt ein dünnwandiger Aufbau aus abriebfestem, elastischem Material.

[0016] Sobald das erste Fragment eines nicht näher dargestellten, beispielsweise Multislug-EFP auf die Gummiblase 2 tritt, zerplatzt diese. Die dazugehörige Schutzplatte 3 wird nicht mehr im System 10 gehalten und kann auf den Boden fallen. Vorher jedoch erreicht das aufschlagende Fragment die noch frei schwebende Schutzplatte 3 und beschleunigt diese, wobei das Fragment gebremst wird. Zumindest ein Teil der nachfolgenden Fragmente treffen auf dieselbe Schutzplatte 3, jedoch an anderen Stellen. Nicht aufgefangene Fragmente werden zumindest durch die nachfolgende Schicht 8 aufgehalten.

[0017] Eine weitere Ansicht ist in Fig. 5 dargestellt. Mit 20 sind Befestigungsplatten (zusätzliche oder die fahrzeugeigene Wand / Wandung) gekennzeichnet, an denen die AMPA 1 befestigt werden. Die Art der Befestigung - beispielsweise Einklemmen der AMPA 1 zwischen zwei Vorsprüngen 21, 22 - ist individuell gestaltbar. Beachtet werden sollte nur, dass die Gummiblasen nicht beim Anbau bereits zerstört werden.

Patentansprüche

1. Schutzelement (1) mit zumindest einer Schutzplatte (3), wobei das Schutzelement (1) eine Gummiblase (2) als Gehäuse umfasst, in dem die Schutzplatte (3) aufgenommen bzw. eingebunden ist und gelagert wird.

2. Schutzelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzplatten (3) hochfeste Platten sind die aus Faserverbundmaterial oder organischem Material, wie Biobeton, bestehen.

3. Schutzelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gummiblase (2) mit Luft oder dergleichen befüllt ist.

4. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gummiblase (2) aus einem abriebfesten sowie elastischen Material besteht.

5. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gummiblasen (2) mit wenigstens einem Luftventil versehen und separat befüllt werden.

6. Schutzelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Befüllung ein Überdruck eingestellt wird.

7. Schutzelement (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überdruck der Gummiblase (2) bei ca. 1-2 bar liegt.

8. Schutzsystem (10), bestehend aus mehreren Schutzelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Schutzsystem (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** über entsprechend ausgeformte Mittel (5, 6), wie Nasen (5) und Nuten (6), das Zusammenstecken mehrerer Schutzelemente (1) nebeneinander und in mehreren Schichten (7, 8) erlaubt wird.

10. Schutzsystem (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (5, 6) in der Gummiblase (2) ausgeformt oder an ihr angeformt sind.

11. Schutzsystem (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes einzelne Schutzelement (1) mit einem konventionellen Luftventil versehen ist und separat gefüllt wird.

12. Schutzsystem (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten (7, 8) versetzt angeordnet sind.

13. Schutzsystem (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 12 zum Schutz gegen Beschuss, Minen oder Multislug-EFP.

14. Fahrzeug mit einem Schutzelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 bzw. Schutzsystem (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 13.

15. Fahrzeug nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzelemente (1) an Befestigungsplatten (20) oder an der fahrzeugeigenen Wand / Wandung befestigt werden.

Claims

1. Protective element (1) having at least one protective plate (3), wherein the protective element (1) comprises a rubber bladder (2) as housing in which the protective plate (3) is accommodated, or incorporated, and mounted.

2. Protective element (1) according to Claim 1, **characterized in that** the protective plates (3) are high-strength plates which consist of fibre composite material or organic material, such as bio-concrete.

3. Protective element (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the rubber bladder (2) is filled with air or the like.

4. Protective element according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the rubber bladder (2) consists of an abrasion-resistant and elastic material.

5. Protective element according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the rubber bladders (2) are provided with at least one air valve and are filled separately.

6. Protective element according to Claim 5 **characterized in that** a positive pressure is set for filling purposes.

7. Protective element (1) according to Claim 6, **characterized in that** the positive pressure of the rubber bladder (2) is about 1-2 bar.

8. Protective system (10) consisting of a plurality of protective elements (1) according to one of Claims 1 to 7.

9. Protective system (10) according to Claim 8, **characterized in that** correspondingly formed means (5, 6), such as protrusions (5) and grooves (6), allow a plurality of protective elements (1) to be plugged together next to one another and in a plurality of layers (7, 8).

10. Protective system (10) according to Claim 9, **characterized in that** the means (5, 6) are formed in the rubber bladder (2) or integrally formed thereon.

11. Protective system (10) according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** each individual protective element (1) is provided with a conventional air valve and is filled separately.

12. Protective system (10) according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** the layers (7, 8) are arranged in an offset manner.

13. Protective system (10) according to one of Claims 8 to 12 for protection against shelling, mines or multi-slug EFPs.

14. Vehicle having a protective element (1) according to one of Claims 1 to 7 or a protective system (10) according to one of Claims 8 to 13.

15. Vehicle according to Claim 14, **characterized in that** the protective elements (1) are fastened to fastening plates (20) or to the vehicle's own wall.

Revendications

1. Élément de protection (1) comprenant au moins une plaque de protection (3), l'élément de protection (1) comprenant une vessie de caoutchouc (2) en tant

que boîtier, dans lequel la plaque de protection (3) est reçue ou incorporée et est supportée.

2. Élément de protection (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plaques de protection (3) sont des plaques de grande résistance et se composent de matériaux composites renforcés par des fibres ou de matériaux organiques tels que du biobéton.

3. Élément de protection (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la vessie de caoutchouc (2) est remplie d'air ou similaire.

4. Élément de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la vessie de caoutchouc (2) se compose d'un matériau résistant à l'usure et élastique.

5. Élément de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les vessies de caoutchouc (2) sont pourvues d'au moins une soupape d'air et sont remplies séparément.

6. Élément de protection selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** pour le remplissage, une surpression est ajustée.

7. Élément de protection (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la surpression de la vessie de caoutchouc (2) est d'environ 1-2 bars.

8. Système de protection (10) constitué de plusieurs éléments de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9. Système de protection (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'assemblage de plusieurs éléments de protection (1) les uns à côté des autres et en plusieurs couches (7, 8) est possible par le biais de moyens formés de manière correspondante (5, 6), tels que des ergots (5) et des rainures (6).

10. Système de protection (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens (5, 6) dans la vessie de caoutchouc (2) sont formés dans la vessie de caoutchouc (2) ou sont façonnés sur celle-ci.

11. Système de protection (10) selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** chaque élément de protection individuel (1) est pourvu d'une soupape d'air conventionnelle et est rempli séparément.

12. Système de protection (10) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les couches (7, 8) sont disposées de manière décalée.

13. Système de protection (10) selon l'une quelconque des revendications 8 à 12 pour la protection contre les tirs, les mines ou les engins explosifs improvisés à charges multiples (Multislug -EFP).

14. Véhicule comprenant un élément de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, ou un système de protection (10) selon l'une quelconque des revendications 8 à 13.

15. Véhicule selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les éléments de protection (1) sont fixés à des plaques de fixation (20) ou à la paroi/cloison propre au véhicule.

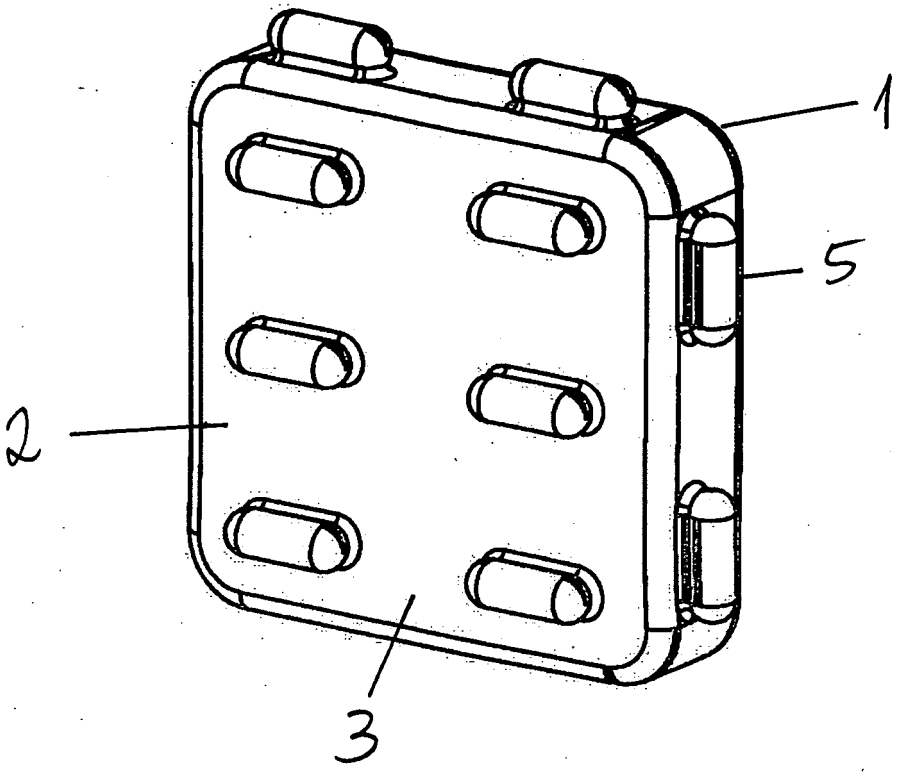


Fig.1

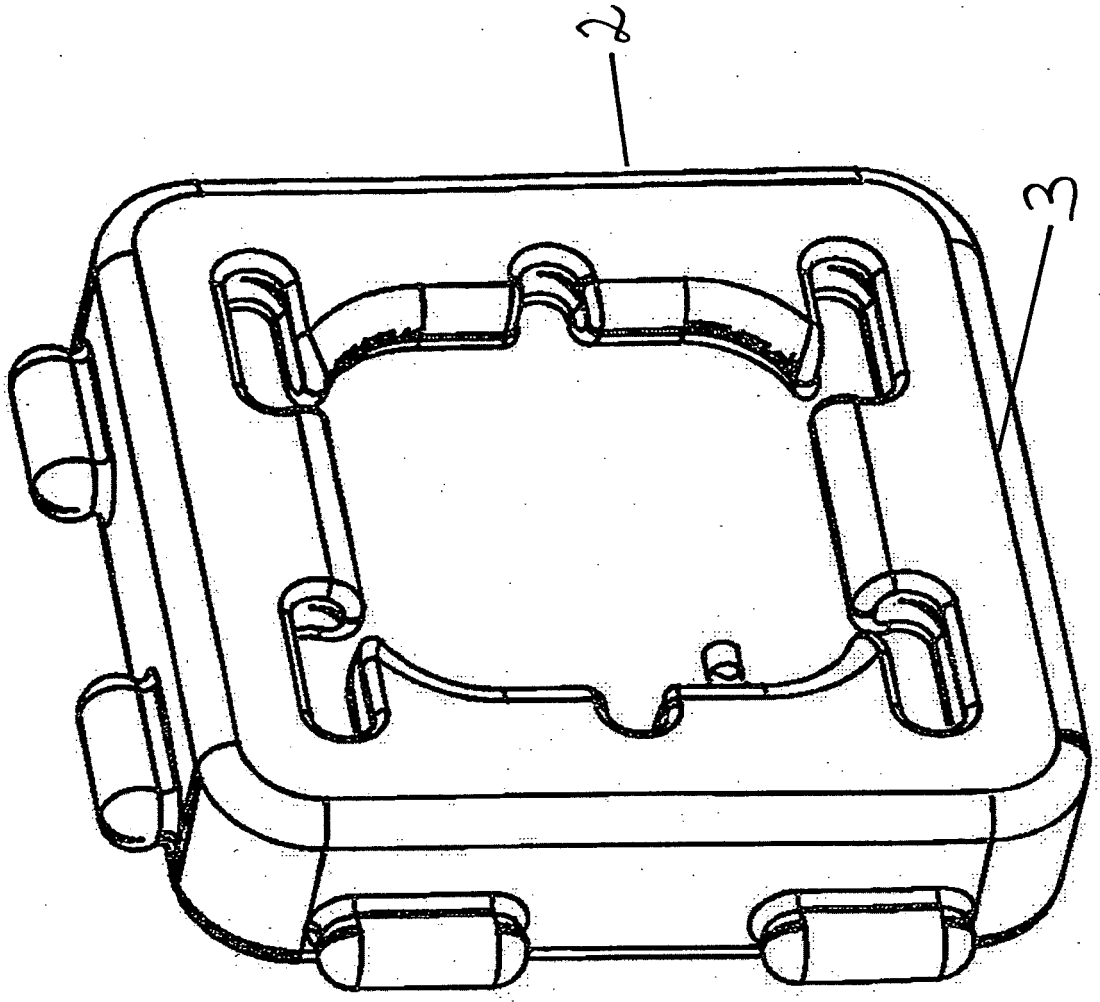


Fig. 2

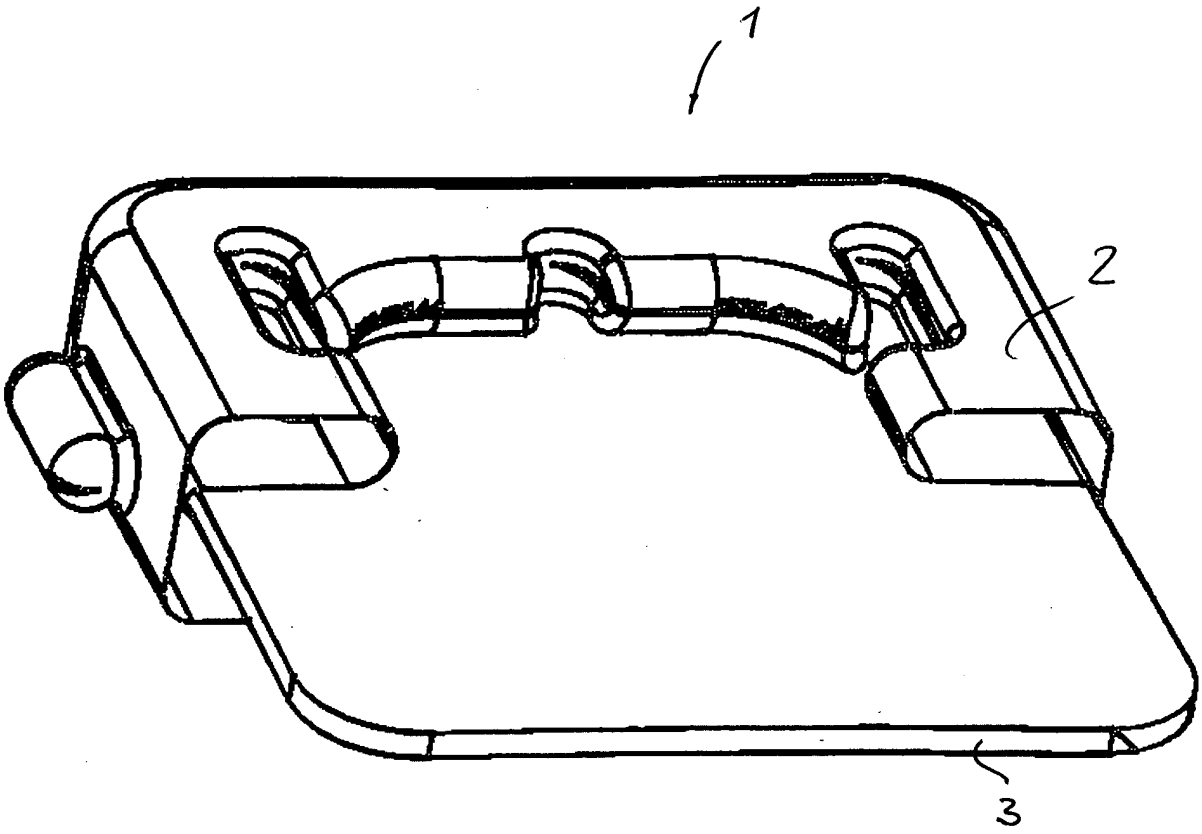


Fig. 3

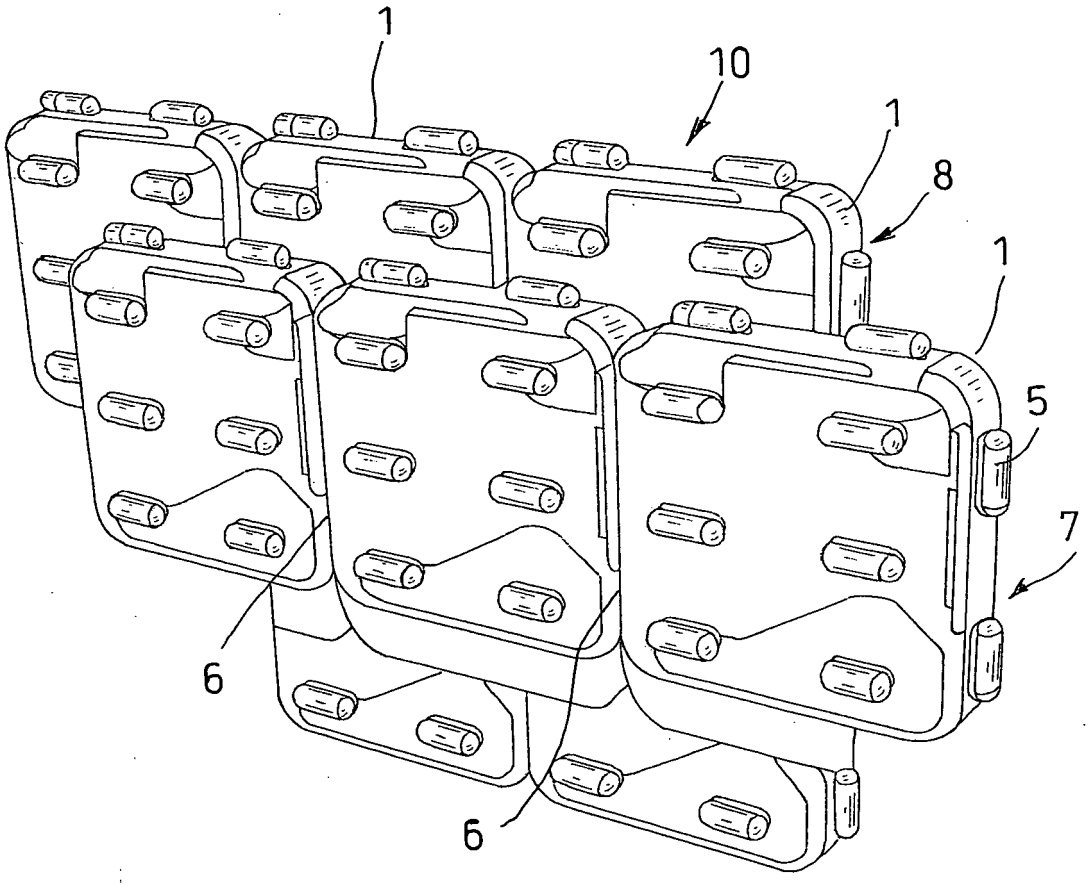


FIG. 4

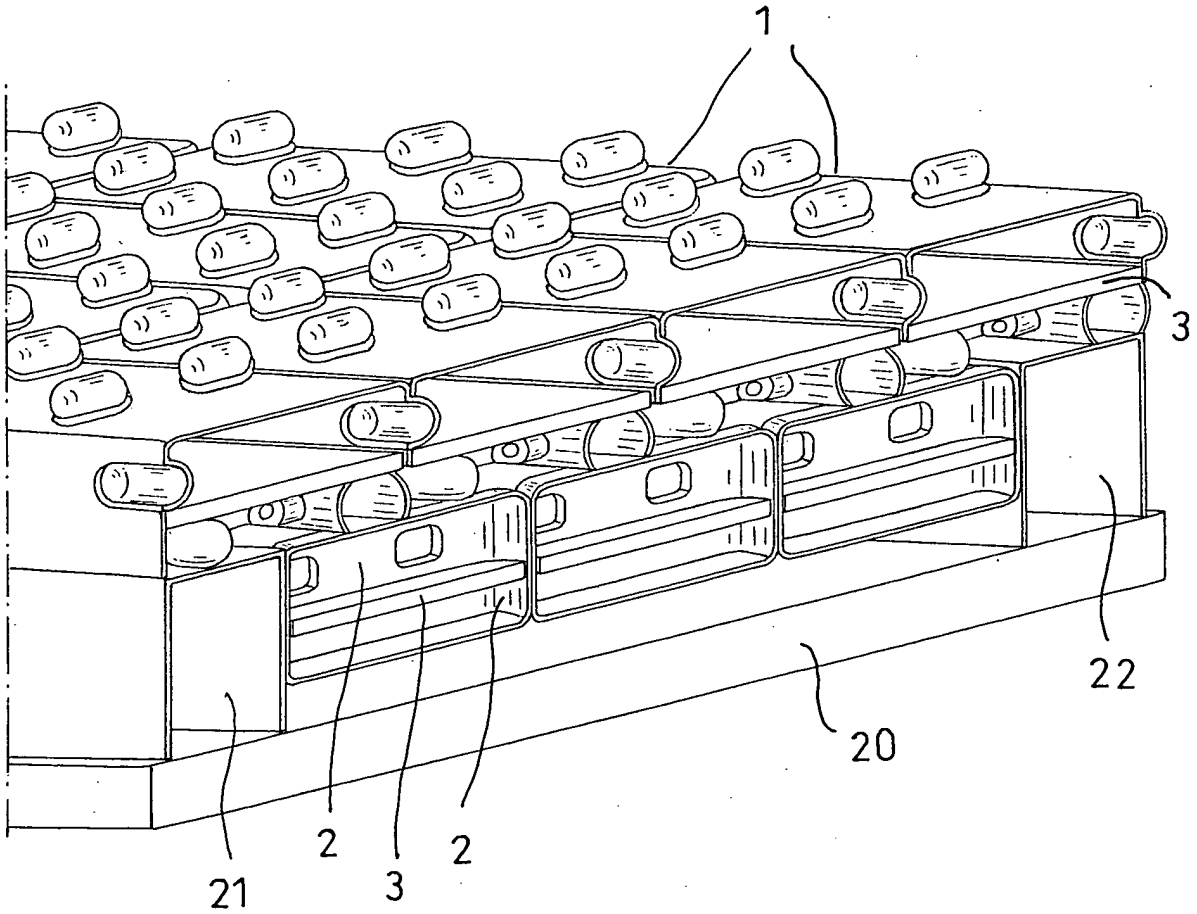


Fig. 5

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 102007026545 A1 **[0003]**
- DE 3804991 C1 **[0004]**
- DE 102004044541 B4 **[0005]**
- DE 3804991 **[0006]**