

(19)



(11)

EP 3 372 948 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:
F41H 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18160462.0**

(22) Anmeldetag: **07.03.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Eisele, Michael**
46397 Bocholt (DE)

(72) Erfinder: **Eisele, Michael**
46397 Bocholt (DE)

(74) Vertreter: **Buse, Mentzel, Ludewig**
Patentanwaltskanzlei
Kleiner Werth 34
42275 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **09.03.2017 DE 102017104954**

(54) GESCHOSSEHEMMENDES FLÄCHIGES VERBUNDELEMENT

(57) Die Erfindung betrifft ein geschosshemmendes plattenförmiges Verbundelement (3), insbesondere für den Schutz von Fahrzeugen, Personen oder Gebäuden. Das Verbundelement (3) ist aus mehreren textilen Lagen (1) aus festen Hochmodulfasern aufgebaut, wobei die einzelnen textilen Lagen (1) jeweils mittels eines polymeren Bindemittels (2) miteinander verbunden sind. Das Bindemittel (2) besteht aus thermoplastischen Polyme-

ren mit guter ballistischer Eigendämmung und einem Haftvermittler. In vorteilhafter Weise hat ein solches geschosshemmendes Verbundelement ein geringes Flächengewicht und ist, obwohl als plattenförmiges Verbundelement hergestellt, nachträglich je nach Anwendungszweck in eine gewünschte Form umformbar und somit an die gewünschte Form oder Kontur eines Objektes oder einer Person anpassbar (Fig. 2).

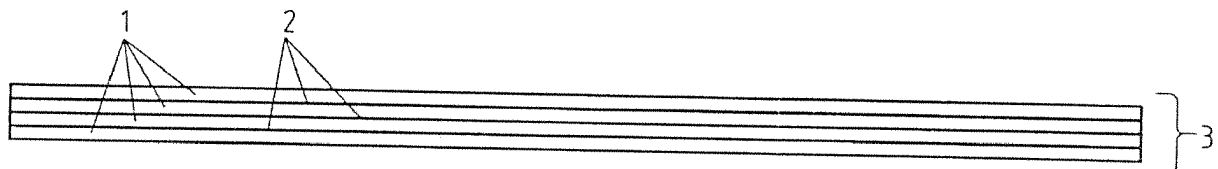


FIG.2

EP 3 372 948 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein geschosshemmendes Verbundelement, insbesondere für den Schutz von Fahrzeugen, Personen oder Gebäuden.

[0002] Schutzeinrichtung für den Personen- und/oder Objektschutz werden danach klassifiziert, vor welchen Geschossarten die Schutzeinrichtung Schutz bietet. Basisschutzelemente, beispielsweise als Einschübe für Schutzwesten von Polizisten, Soldaten oder anderen gefährdeten Personen können vor normalen Geschossen, Splintern oder ähnlichen Flugkörpern schützen. Für den Schutz vor Geschossen mit Stahl- oder Keramik-Penetratoren sind neben den Basisschutzelementen Zusatzauflagen, beispielsweise keramische Auflagen bekannt. Zur besseren Anpassung der ballistischen Basiselemente für kugelsichere Schutzwesten an die Form und Kontur der zu tragenden Personen sind umformbare und/oder flexible geschosshemmende flächige Verbundelemente gewünscht. In gleicher Weise erleichtert ein solches umformbares und/oder flexibles geschosshemmendes flächiges Verbundelement auch den Einsatz bei Fahrzeugen, wenn dieses Verbundelement an die Form der Karosserie oder sonstigen Außenstruktur des Fahrzeugs angepasst werden kann. Des Weiteren ist es sowohl beim Personenschutz als auch bei Schutz von Kraftfahrzeugen erwünscht, dass ein solches geschosshemmendes Verbundelement ein möglichst geringes Flächengewicht besitzt. Bei Kraftfahrzeugen soll durch ein geringes Gewicht Treibstoff gespart werden und beim Personenschutz erhöht ein geringes Gewicht den Tragekomfort.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein geschosshemmendes Verbundelement zur Verfügung zu stellen, dass bei geringem Flächengewicht einen guten ballistischen Basisschutz bietet und in vorteilhafter Weise dem Anwendungszweck, insbesondere an die Kontur des zu schützenden Subjekts oder Objekts angepasst werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem geschosshemmenden Verbundelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ein solches geschosshemmendes Verbundelement kann beispielsweise über ein Verfahren gemäß Anspruch 8 hergestellt werden.

[0005] Dieses geschosshemmende Verbundelement bietet als Schutzeinrichtung für den Personen- oder Objektschutz einen Basisschutz, nämlich gegenüber Geschossen bis zur Beschussklasse VPMA6 gemäß Prüfrichtlinie APR 2006, d.h. gegenüber allen Geschossen, die aus einer Metallhülse und einem weichen Kern bestehen. Dieses geschosshemmende flächige Verbundelement besteht aus mehreren textilen Lagen, insbesondere aus Fasergelegen, welche aus festen Hochmodulfasern bestehen. Für die textilen Lagen können gleiche oder unterschiedliche feste Hochmodulfasern eingesetzt werden, bevorzugt werden ultrahochmolekulare Polyethylene (UHMW-PE) oder auch para-Aramidfasern verwendet.

[0006] Für ein geschosshemmendes Verbundelement werden mindestens 20 mit Bindemittel beschichtete textile Lagen für die Beschussklasse VPMA2 eingesetzt, d. h. für den Schutz von Mensch und Tier gegenüber der Munition von Jägern oder Sportschützen, z.B. den Schutz von Hunden bei der Jagd. Ein Stapel der 20 beschichteten textilen Lagen hat vor dem Verpressen eine Dicke von ca. 6 mm, wobei die Dicke bei einem Verpressen auf ca. 4 mm reduziert wird. Ein solches geschosshemmendes Verbundelement mit 20 Lagen hat eine Dicke von 4 mm und ein Flächengewicht von 4 kg/qm.

[0007] Für ein geschosshemmendes Verbundelement der Beschussklasse VPMA4 werden mindestens 40 mit Bindemittel beschichtete textile Lagen eingesetzt. Ein Stapel der 40 beschichteten textilen Lagen hat vor dem Verpressen eine Dicke von ca. 12 mm, wobei die Dicke bei einem Verpressen auf ca. 8 mm reduziert wird. Ein solches geschosshemmendes Verbundelement mit 40 Lagen hat eine Dicke von 8 mm und ein Flächengewicht von 8 kg/qm.

[0008] Für ein geschosshemmendes Verbundelement der Beschussklasse VPMA6 werden mindestens 75 mit Bindemittel beschichtete textile Lagen eingesetzt. Ein Stapel der 75 bis 80 beschichteten textilen Lagen hat vor dem Verpressen eine Dicke von ca. 20 mm, wobei die Dicke bei einem Verpressen auf ca. 15 mm reduziert wird. Ein solches geschosshemmendes Verbundelement mit 80 Lagen hat eine Dicke von 16 mm und ein Flächengewicht von 16 kg/qm.

[0009] Die einzelnen textilen Lagen, z.B. Fasergelegelagen, sind jeweils mit einem Bindemittel beschichtet und über dieses polymere Bindemittel lokal miteinander verbunden. Dieses Bindemittel wird gleichmäßig über die gesamte Oberfläche der textilen Lagen verteilt, beispielsweise als Bindemittel-Pulver aufgestreut oder es wird eine gelochte bzw. geschlitzte Folie oder ein Vlies aus Bindemittel zwischen die einzelnen textilen Lagen eingelegt. Dabei wird keine vollflächige Abdeckung der Oberfläche der textilen Lagen vorgenommen, damit die Beweglichkeit der Hochmodulfasern benachbarter textilen Lagen nicht durch eine vollständige Haftung unterbunden wird. Durch die lokale, vorzugsweise mittels der Auftragung von Pulverpartikeln, punktuelle Verbindung der textilen Lagen existieren Lücken in den Bindemittelschichten, welche es ermöglichen, dass sich bei einem Eindringen eines Geschosses die Hochmodulfasern aller textiler Lagen noch in Einschussrichtung ausrichten und Energie aufnehmen können. Hochmodulfasern sind in der Lage in Längsrichtung eine hohe Kraft aufzunehmen.

[0010] Bei dem Bindemittel handelt es sich um thermoplastische Polymere mit guter ballistischer Eigendämmung, wie z.B. reaktive Polyurethane oder amorphe, hochadhäsive Polyolefine. Das Bindemittel umfasst zusätzlich einen Haftvermittler, um die Adhäsionskraft des Bindemittels zu erhöhen. Insbesondere textilen Lagen aus ultrahochmolekularen Polyethylenen (UHMW-PE) sind schwierig allein durch thermoplastische Polymere zu verbinden. Bei dem Haftvermittler handelt es sich bei-

spielsweise um ein modifiziertes Maleinsäureanhydrid (MSA), welches aufgrund seiner Doppelbindungen sehr reaktiv ist oder es handelt sich um Polyvinylbutyrat (PVB), welches aufgrund seiner freien OH-Gruppen gute Bindungsmöglichkeiten bietet. Dieser Haftvermittler ist entweder an ein Polymer angedockt, wie z.B. ein Copolymer auf Basis von Maleinsäureanhydrid oder wird als Komponente einer Mischung eingesetzt, wie z.B. Polyvinylbutyrat in einer Mischung mit Polyethylenvinylacetat. Hierbei wird der Haftvermittler bezogen auf die Gesamtmenge an Bindemittel in einer Menge von 2 bis 20 Gew% zugesetzt.

[0011] In dem flächigen geschosshemmenden Verbundelement sind die mit Bindemittel beschichteten, textilen Lagen durch einen Pressvorgang miteinander zu einem flächenstabilen Verbundelement verpresst. Ein solcher Pressvorgang, beispielsweise in einer Doppelbandpresse wird bei Drucken von 5N/qcm bis 200 N/qcm durchgeführt. Die Temperaturen beim Verpressen werden so gewählt, dass das Bindemittel gerade adhäsiv wird. Die im Bindemittel enthaltenen thermoplastischen Polymere haben einen teilkristallinen und einen amorphen Anteil. Durch Erwärmen lösen sich die kristallinen Anteile langsam auf, es beginnt der Erweichungsbereich und bei höheren Temperaturen dann der Schmelzbereich. Darüber hinaus kann man für die thermoplastischen Polymere des Bindemittels auch einen Tack-Point, d.h. einen Haft-Schmelzpunkt, bestimmen. Dazu wird ein Tropfen des Polymers an einem Stab kurz auf eine kalte Platte aufgesetzt. Ist der Tropfen noch nicht soweit erwärmt, dass für dieses Polymer der Tack-Point erreicht ist, klebt der Tropfen nicht an der kalten Platte. Ist der Tack-Point erreicht, so klebt der Tropfen an der kalten Platte und zieht beim Abheben einen Faden. Diese Temperatur mit der beginnenden Oberflächenadhäsion nennt man den Tack-Point des jeweiligen Polymers. Wird bei dieser Temperatur das Verpressen des Stapels der beschichteten textilen Lagen vorgenommen, dann wird eine Verbindung zwischen den textilen Lagen durch das Bindemittel erzielt, ohne dass die textilen Lagen vollflächig miteinander verklebt sind. Das erzielte Verbundelement ist flexibel und umformbar.

[0012] Durch den thermoplastischen Charakter des Bindemittels ist es möglich, das flächige Verbundelement nach dem erstmaligen Verpressen nachträglich noch umzuformen und zu verbiegen, um es entsprechend dem Anwendungszweck an vorgegebene Konturen anzupassen. Soll nachträglich eine bestimmte Kontur aus dem flächigen Verbundelement erzielt werden, erfolgt ein solches Umformen ebenfalls unter Druck und Temperaturanwendung.

[0013] Ein solches geschosshemmendes flexibles Verbundelement wird in folgender Weise hergestellt. Es wird ein Bindemittel aus thermoplastischem Polymer und Haftmittel auf die einzelnen textilen Lagen aufgetragen. Es wird beispielsweise ein Pulvergemenge aus den thermoplastischen Polymerpartikeln und aus dem Haftvermittlers hergestellt und in Form einer Pulverpartikel-

schicht auf die Oberfläche einer textilen Lage aufgestreut oder auch als Dispersion auf die textilen Lagen aufgebracht.

[0014] Nachfolgend werden alle weiteren textilen Lagen, beispielsweise Fasergelege-Lagen, beschichtet und so viele Lagen übereinander gestapelt, wie im Verbundelement enthalten sein sollen. Es können auch vorkonditionierte Fasergelege eingesetzt werden, wie z.B. ENDUMAX, die bereits 2-4 Einzellagen mit unterschiedlich ausgerichteten Hochmodulfasern umfassen. Der Stapel an beschichteten textilen Lagen wird zu einem plattenförmigen Verbundelement bei Temperaturen um den Tack-Point des thermoplastischen Polymers des Bindemittels verpresst. Hierbei verbindet das Bindemittel die Hochmodulfasern benachbarter textiler Lagen lokal. Auf diese Weise wird ein flächiges geschosshemmendes flexibles Verbundelement erhalten. Da das Verpressen jedoch unter solchen Druck- und Temperatur-Bedingungen durchgeführt wird, dass das Bindemittel nicht vollständig die Faserlagen durchtränkt, sondern im plattenförmigen Verbundelement die thermoplastischen Bindemittel noch als diskontinuierliche Schicht zwischen den textilen Lagen vorhanden sind, ist ein solches plattenförmiges Verbundelement flexibel und noch durch Wärmeanwendung umformbar. Es kann entsprechend dem Verwendungszweck verformt werden.

[0015] Nachfolgend ein Beispiel. Ein Bindemittel-Pulvergemenge für textile Lagen aus ultrahochmolekularen Polyethylenen (UHMW-PE) besteht aus einem Terpolymer, nämlich aus 60 Gew% thermoplastischem Polyolefinpolymer und 30 Gew% eines Copolymers auf Basis eines Polyolefin und Ethylvinylacetat mit einem Zusatz von 10 Gew% MSA. Es werden 100 textile Lagen beschichtet, gestapelt und bei einem Druck von 4 bar und einer Temperatur von 120°C (Tack-Point) verpresst. Die Pressdauer beträgt 20 Sekunden.

[0016] Nachfolgend ein weiteres Beispiel. Ein Bindemittel-Pulvergemenge für textile Lagen aus ultrahochmolekularen Polyethylenen (UHMW-PE) besteht aus aus 60 Gew% thermoplastischem Polyolefinpolymer und einem Haftmittel aus einer Mischung von 35 Gew% Polyethylenvinylacetat und 5 Gew% PVB. Es werden 100 textile Lagen beschichtet, gestapelt und bei einem Druck von 6 bar und einer Temperatur von 90°C (Tack-Point) verpresst. Die Pressdauer beträgt 60 Sekunden.

[0017] Bei der Verwendung von 100 Lagen und einer Dicke des Stapels beschichteter textiler Lagen vor dem Verpressen von 25 mm ergibt sich nach dem Verpressen ein plattenförmiges flexibles Verbundelement mit einer Dicke von 20 mm und einem Flächengewicht von 20 kg/qm.

[0018] Zusätzlich können in dem Verbundelement permanent klebrige Schichten vorgesehen werden, nämlich Schichten die bei Temperaturen von 25°C klebrig sind und wie eine schwimmende Schicht wirken. Eine solche schwimmende Schicht wird nach mehreren mit Bindemittel lokal beschichteten textilen Lagen vorgesehen. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, nach jeweils 5 be-

schichteten textilen Lagen zwischen den textilen Lagen dann allein eine Schicht aus einem Haftklebstoff (Pressure Sensitive Adhesive), wie z.B. einem UV-vernetztem Acrylat, zu verwenden. Dieses UV-vernetztem Acrylat haftet gut an ultrahochmolekularen Polyethylenen (UHMW-PE). Diese Haftklebstoff-Schichten führen zur Erhöhung der Flexibilität des Verbundelements und dienen darüber hinaus als Kraftverteiler für eindringende Geschosse.

[0019] Ein auf diese Weise hergestelltes flexibles Verbundelement kann für den Personen- oder Objektschutz als ballistisches Basisschutzelement verwendet werden. In vorteilhafter Weise hat ein solches geschosshemmendes Verbundelement ein geringes Flächengewicht und ist, obwohl als plattenförmiges Verbundelement hergestellt, nachträglich je nach Anwendungszweck in eine gewünschte Form biegsam oder dauerhaft umformbar und somit an die gewünschte Form oder Kontur eines Objektes oder einer Person anpassbar.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt Prinzipskizzen, nämlich

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Stapel beschichteter textiler Lagen,

Fig. 2 einen Querschnitt eines plattenförmigen Verbundelements und

Fig. 3 einen Querschnitt eines umgeformten Verbundelements.

[0021] Die Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines geschosshemmenden Verbundelements vor dem Verpressen. Das Verbundelement umfasst eine Anzahl textiler Lagen 1, z.B. Fasergelege-Lagen, die jeweils mit Bindemittel 2, hier ein Pulvergemenge, bestreut und somit lokal auf die textilen Lagen 1 aufgebracht sind. Die Menge an Bindemittelpulver wird so gewählt, dass zwischen den aufgestreuten Pulverpartikeln Freiräume auf den textilen Lagen 1 verbleiben, wo keine Bindemittelpartikel sind. Betrachtet man die gesamte Oberfläche der einzelnen textilen Lagen, so gibt es einerseits die lokalen Verbindungsstellen und andererseits dazwischen Bereiche, wo die textilen Lagen nicht miteinander verbunden sind, wodurch sich die Fasern der textilen Lagen gut in Schussrichtung eines Geschosses legen und die Kraft des Geschosses aufnehmen können. Des Weiteren ist vorteilhaft, dass das Verbundelement auch nur lokal durch ein Geschoss beeinträchtigt wird.

[0022] Zur Herstellung eines geschosshemmenden Verbundelementes 3 werden mehr als 20 bestreute Fasergelege-Lagen aufeinander geschichtet. Es sind in den Figuren der Einfachheit halber nur vier textile Lagen 1 dargestellt. Ein solcher in Fig. 1 dargestellter Stapel wird bei Temperaturen bis zum Tack-Point erwärmt und verpresst, was durch den Druckpfeil P angedeutet ist. Hierdurch entsteht ein plattenförmiges flexibles Verbun-

delement 3 geringerer Dicke, gezeigt in Fig. 2. In diesem Verbundelement 3 verbinden die Bindemittelschichten 2 die textilen Lagen 1 miteinander.

[0023] Ein solches Verbundelement 3 kann bei Bedarf zu einem geformten Verbundelement 4 umgeformt werden oder auch vor einer Weiterverarbeitung, d.h. vor einem Zuschnitt oder Umformen gelagert, konfektioniert und transportiert werden. Ein solches umgeformtes Verbundelement 4 ist in Fig. 3 gezeigt.

[0024] Das flexible und umformbare Verbundelement 3 kann in vorteilhafter Weise als ballistisches Basisschutzelement für den Schutz von Gebäuden oder als ballistisches Basisschutzelement für den Schutz von Fahrzeugen oder als ballistisches Basisschutzelement für Schutzwesten oder Schutzschilder von Personen oder Tieren eingesetzt werden und schützt bei Verwendung von mindestens 80 Lagen vor dem Eindringen von normaler Munition bis zu einer Beschussklasse VPAM 6 der Prüfrichtlinie APR 2006.

Patentansprüche

1. Geschosshemmendes plattenförmiges Verbundelement (3),

- aufgebaut aus mehreren textilen Lagen (1) aus festen Hochmodulfasern,

- wobei die einzelnen textilen Lagen (1) jeweils mittels eines polymeren Bindemittels (2) miteinander verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Bindemittel (2) aus einem thermoplastischen Polymeren mit guter ballistischer Eigendämmung und aus einem Haftvermittler besteht,

- wobei die Verbindung der einzelnen textilen Lagen (1) zu dem flächigen, stabilen Verbundelement (3) durch einen Pressvorgang bei Temperaturen im Bereich des Tack-Points erfolgt ist und

- wobei das flächige Verbundelement (3) durch die lokal zwischen den textilen Lagen (1) vorhandenen thermoplastischen Bindemittel (2) umformbar ist.

2. Verbundelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lokal auf die einzelnen textilen Lagen (1) aufgebrachte Bindemittel (2) eine Pulverpartikelschicht, eine geschlitzte oder gelochte Folie oder ein Vlies ist, insbesondere thermoplastische Polymere aus reaktiven Polyurethan oder aus amorphen, hochadhäsiven Polyolefin umfasst.

3. Verbundelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel (2) entweder eine Mischung aus dem thermoplastischen Polymeren und dem Haftvermittler ist oder das Bindemittel (2) ein Copolymer aus dem thermoplastischen

Polymeren und dem Haftvermittler ist, wobei das Bindemittel (2) als Haftvermittler ein modifiziertes Maleinsäureanhydrid (MSA) oder ein modifiziertes Polyvinylbutyrat (PVB) in einer Menge von 2 bis 20 Gew% umfasst.

4. Verbundelement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbundelement (3) mehr als 20 textile Lagen (1), insbesondere Fasergelege-Lagen umfasst, wobei ein Verbundelement (3) mit 20 Lagen eine Dicke von 4 mm und ein Flächengewicht von 4 kg/qm besitzt.

5. Verbundelement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbundelement (3) insgesamt 80 textile Lagen (1), insbesondere Fasergelege-Lagen umfasst, wobei dieses Verbundelement (3) mit 80 Lagen eine Dicke von 16 mm und ein Flächengewicht von 16 kg/qm besitzt und Schutz gegen Munitie der Beschussklasse VPMA 6 bietet.

6. Verbundelement nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach jeweils 5 Lagen eine bei 25°C permanent klebrige Schicht vorgesehen wird.

7. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasergelege-Lagen (1) aus gleichen oder unterschiedlichen Hochmodulfasern bestehen, welche eine hohe Festigkeit aufweisen, wie beispielsweise Fasern aus para-Aramid oder aus ultrahochmolekularen Polyethylenen (UHMW-PE).

8. Verfahren zur Herstellung von geschosshemmenden, flexiblen Verbundelementen umfassend die folgenden Schritte:

- Herstellen eines Bindemittels (2), nämlich eines Pulvergemenges aus körnigen thermoplastischen Polymer-Partikeln und Partikel eines Haftvermittlers,
- Auftragen des Pulvergemenges auf eine textile Lage (1) eines Fasergeleges aus Hochmodulfasern,
- Auftragen des Pulvergemenges auf weitere textile Lagen (1) eines Fasergeleges aus Hochmodulfasern,
- Übereinanderlegen mehrerer der beschichteten textilen Lagen (1) zu einem Stapel,
- Verpressen des Stapels zu einem plattenförmigen Verbundelement (3) unter Erwärmen auf eine Temperatur, die dem Tack-Point des Bindemittels (2) entspricht, wobei die erweichten Pulverpartikel des Bindemittels (2) die benachbarten textilen Lagen (1) lokal miteinander verbinden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** anschließend das plattenförmige Verbundelement (3) in eine Umformvorrichtung eingelegt wird und zu einem geformten Verbundelement (4) bei Temperaturen im Fließbereich des Bindemittels (2) umgeformt wird, wobei die geschmolzenen Bindemittelschichten (2) zwischen den jeweiligen textilen Lagen (1) beim Umformen als Gleitschichten für diese textilen Lagen (1) dienen.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Verpressen zum plattenförmigen flexiblen Verbundelement (3) und dem Umformen des plattenförmigen Verbundelement (3), beispielsweise in einem Autoklaven, das plattenförmige Verbundelement (3) gelagert, konfektioniert und/ oder transportiert werden kann.

11. Verwendung eines plattenförmigen flexiblen Verbundelements (3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 als ballistisches Basiselement für den Schutz von Gebäuden, für den Schutz von Fahrzeugen oder für den Schutz von Personen bzw. Tieren.

12. Verwendung eines plattenförmigen Verbundelements (3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7

- mit 20 Lagen als ballistisches Basiselement für den Schutz gegenüber Munitie der Beschussklasse VPMA 2,
- mit 40 Lagen als ballistisches Basiselement für den Schutz gegenüber Munitie der Beschussklasse VPMA 4 oder
- mit 80 Lagen als ballistisches Basiselement für den Schutz gegenüber Munitie der Beschussklasse VPMA 6.

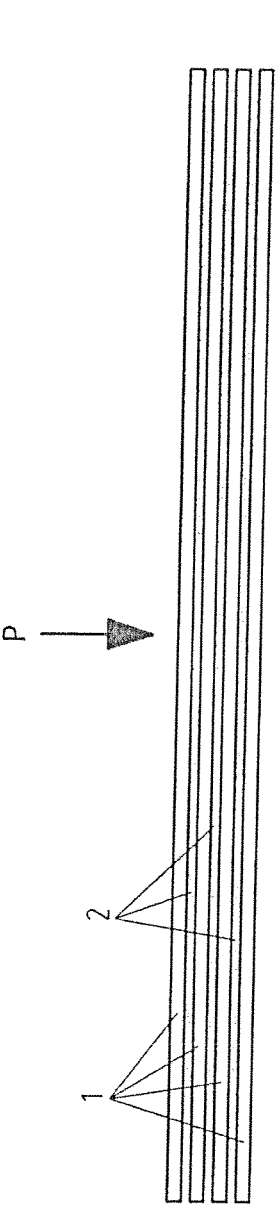


FIG. 1

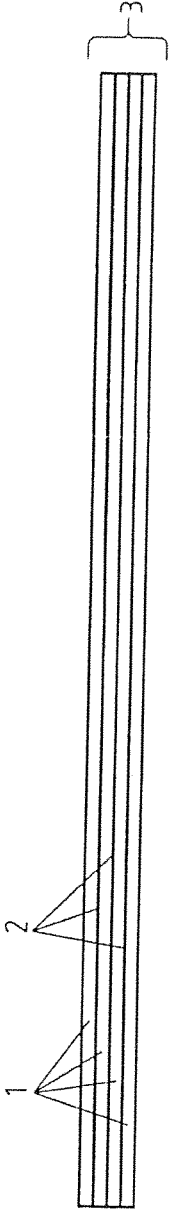


FIG. 2

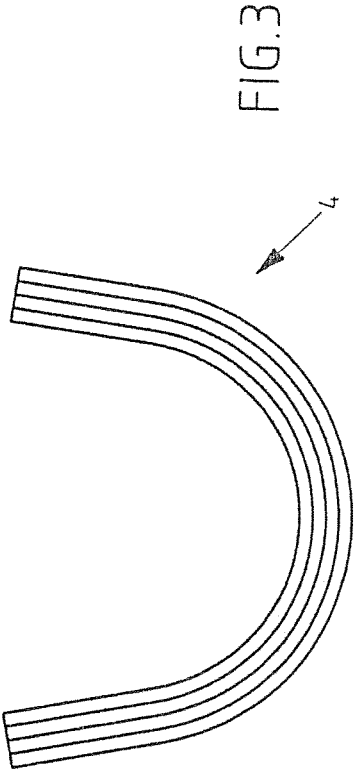


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 0462

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 29 27 653 A1 (HOPP ING BUERO) 29. Januar 1981 (1981-01-29)	1-9,11, 12	INV. F41H5/04
Y	* Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 2 * * Seite 8, Absatz 1 * * Seite 9, letzter Absatz * * Seite 11, Absatz 1 - Seite 12, Absatz 1 * * Seite 14, letzter Absatz * * Abbildungen *	10	

X	EP 1 896 255 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]) 12. März 2008 (2008-03-12)	1	
Y	* Absatz [0001] * * Absatz [0022] - Absatz [0024] * * Absatz [0024] - Absatz [0028] *	10	

A	DE 10 2014 113812 A1 (EISELE MICHAEL [DE]) 24. März 2016 (2016-03-24)	1-12	
	* Absatz [0006] - Absatz [0009] * * Absatz [0012] * * Absatz [0015] *		

A	US 2014/069268 A1 (RYAN IONE BATILLA [US] ET AL) 13. März 2014 (2014-03-13)	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* das ganze Dokument * * Absatz [0010] - Absatz [0011] * * Absatz [0013] - Absatz [0016] *		F41H

A	US 4 894 281 A (YAGI KAZUO [JP] ET AL) 16. Januar 1990 (1990-01-16)	1-12	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Juli 2018	Prüfer Gex-Collet, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 0462

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2927653 A1	29-01-1981	KEINE	
EP 1896255 A1	12-03-2008	AT 466724 T AU 2006265371 A1 BR PI0612889 A2 CA 2612434 A1 CN 101213074 A EA 200800177 A1 EP 1896255 A1 IL 188373 A JP 5202311 B2 JP 2008546573 A KR 20080028453 A TW 200714471 A US 2008206525 A1 WO 2007003334 A1	15-05-2010 11-01-2007 07-12-2010 11-01-2007 02-07-2008 30-06-2008 12-03-2008 28-02-2011 05-06-2013 25-12-2008 31-03-2008 16-04-2007 28-08-2008 11-01-2007
DE 102014113812 A1	24-03-2016	KEINE	
US 2014069268 A1	13-03-2014	KEINE	
US 4894281 A	16-01-1990	AU 607499 B2 CA 1284865 C DE 3880555 D1 DE 3880555 T2 EP 0294150 A2 NZ 224832 A US 4894281 A	07-03-1991 18-06-1991 03-06-1993 12-08-1993 07-12-1988 27-09-1989 16-01-1990

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82