



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 429 105 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2004 Patentblatt 2004/25

(51) Int Cl.7: **F41H 5/04**

(21) Anmeldenummer: **03019437.7**

(22) Anmeldetag: **28.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Von Rosbitzky, Hans, Dipl.-Ing.**
21720 Steinkirchen (DE)

(74) Vertreter: **Hansmann, Dierk, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Hansmann-Klickow-Hansmann
Jessenstrasse 4
22767 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **13.12.2002 DE 10258411**

(71) Anmelder: **Blohm + Voss GmbH**
20457 Hamburg (DE)

(54) **Mehrschichtpanzerung**

(57) Die Vorrichtung dient zur Panzerung und ist aus mindestens drei Lagen unterschiedlicher Materialien

ausgebildet. Eine Zwischenlage (3) ist aus Holz ausgebildet und die Zwischenlage ist zwischen zwei Plattenlagen (1,2) aus Stahl angeordnet.

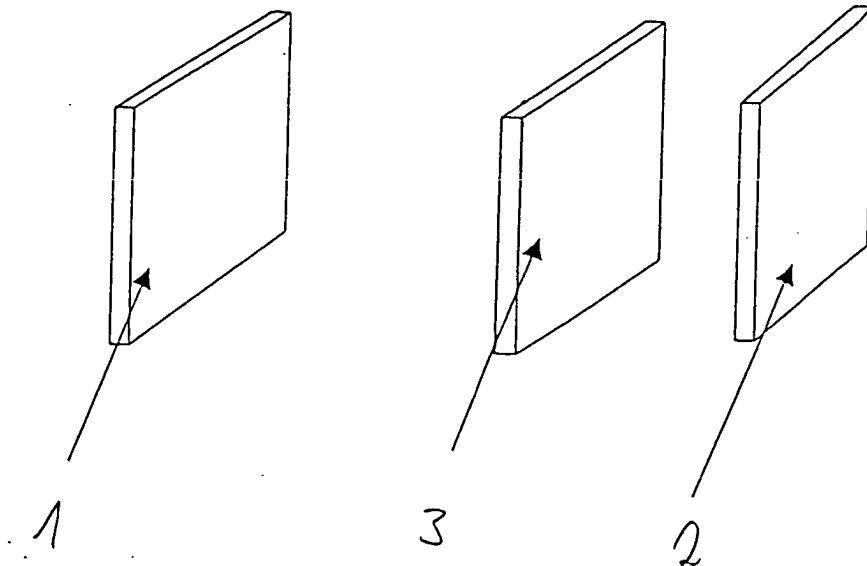


Fig. 1

EP 1 429 105 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Panzerung, die aus mindestens zwei Lagen unterschiedlicher Materialien ausgebildet ist und bei der mindestens eine der Lagen aus Stahl besteht.

[0002] Derartige Vorrichtungen zur Panzerung werden für eine Vielzahl ziviler und militärischer Anwendungen eingesetzt. Bekannt sind beispielsweise Ausführungsformen, die vollständig aus Stahl ausgebildet sind und hierdurch eine hohe Widerstandsfähigkeit, gleichzeitig aber auch ein hohes Gewicht besitzen. Ebenfalls ist es bereits bekannt, Vorrichtungen zur Panzerung aus Materialkombinationen von Kunststoffen mit Keramiken und Aramidfasern herzustellen.

[0003] Die bekannten Vorrichtungen weisen somit entweder ein relativ hohes Gewicht auf, was eine Verwendung im Marineoder Landfahrzeugbau erschwert, oder können die geforderten Eigenschaften nur unter bestimmten Umständen gewährleisten.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, daher, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, dass diese sowohl ein geringes Gewicht als auch eine hohe Beschussfestigkeit aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Zwischenlage aus Holz ausgebildet ist und dass die Zwischenlage zwischen zwei Plattenlagen aus Stahl angeordnet ist.

[0006] Durch die Verwendung von zwei Plattenlagen aus Stahl, zwischen denen eine Lage aus Holz angeordnet ist, wird je Gewichtseinheit eine deutliche Erhöhung des ballistischen Wirkungsgrades erreicht. Ein auftreffendes Projektil erfährt in der ersten Lage aus Stahl eine Verformung sowie eine Veränderung seiner Bewegungsbahn. Innerhalb der Holzschicht erfolgt eine weitere Veränderung der Bewegungsbahn des Projektils, eine Auffächerung von durch den Kontakt mit der ersten Lage aus Stahl erzeugten Geschosssplittern sowie gegebenenfalls eine Drehbewegung der Geschosspartikel mit überlagerten Taumelbewegungen. Im Bereich der zweiten Lage aus Stahl wird hierdurch eine großflächige Umwandlung der kinetischen Energie des Geschosses in mechanische Umformungsenergie verursacht. Durchgeführte Versuche haben gezeigt, dass eine erfindungsgemäße Vorrichtung bei gleicher Panzerungswirkung gegenüber einer vergleichbaren Ausführungsform ausschließlich aus Stahl ein um etwa 30 % reduziertes Gewicht aufweist. Eine vorgegebene Panzerungswirkung kann hierdurch mit deutlich reduziertem Baugewicht realisiert werden.

[0007] Eine erhöhte ballistische Wirksamkeit kann dadurch erreicht werden, dass die Zwischenlage aus mindestens einem Hartholz ausgebildet ist.

[0008] Insbesondere ist daran gedacht, dass die Zwischenlage mindestens bereichsweise aus Buchenholz ausgebildet ist.

[0009] Die Erzeugung von Taumelbewegungen des eindringenden Geschosses kann dadurch unterstützt

werden, dass Holzfasern der Zwischenlage mindestens bereichsweise mit einer Ausrichtungskomponente parallel zu den Plattenlagen verlaufen.

[0010] Eine definierte Positionierung der Platten relativ zueinander wird dadurch unterstützt, dass die Plattenlagen und die Zwischenlage miteinander verklebt sind.

[0011] Eine vorteilhafte Materialauswahl besteht darin, dass mindestens eine der Plattenlagen aus einem dünn gewalzten Panzerstahl ausgebildet ist.

[0012] Eine gleichmäßige Panzerungswirkung im gesamten Panzerungsbereich wird dadurch unterstützt, dass die Plattenlagen im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

[0013] Ein optimales Verhältnis zwischen Panzerungswirkung und eingesetzten Gewicht lässt sich dadurch erzielen, dass die Plattenlagen relativ zueinander einen Abstand im Bereich von 20 bis 30 mm aufweisen.

[0014] Eine weitere Wirksamkeitserhöhung wird dadurch erreicht, dass die Zwischenlage mindestens bereichsweise aus verleimten Holz ausgebildet ist.

[0015] Eine Querablenkung von Geschossteilen sowie eine vergrößerte innere Wirkungsfläche der Panzerung wird dadurch erreicht, dass eine Mehrzahl von Holzteilen miteinander verleimt sind.

[0016] Die eigene ballistische Wirksamkeit der Zwischenlage kann dadurch erhöht werden, dass die Zwischenlage aus verpresstem Holz ausgebildet ist.

[0017] Eine typische Dimensionierung erfolgt derart, dass die Plattenlagen jeweils eine Dicke von etwa 5 mm aufweisen. Dies ist abhängig vom geforderten ballistischen Schutzniveau.

[0018] Darüber hinaus ist im Hinblick auf die Dimensionierung daran gedacht, dass die Zwischenlage eine Dicke von etwa 20 bis 30 mm aufweist.

[0019] Bei der Verwendung von speziellem, sogenanntem "Panzerholz" lassen sich zusätzlich zu dem ballistischen Schutz auch noch eine hohe Luftschalldämmung, eine hohe Feuerwiderstandsdauer sowie ein besserer Strahlenschutz erreichen.

[0020] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der einzelnen Platten vor einem Zusammenfügen und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine dreilagige Vorrichtung.

[0021] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung der einzelnen Bauelemente der Vorrichtung zur Panzerung. Eine äußere Plattenlage (1) ist aus Stahl ausgebildet und mit einem Abstand und im wesentlichen parallel zu einer inneren Plattenlage (2) angeordnet, die ebenfalls aus Stahl ausgebildet ist. Zwischen den Plattenlagen (1, 2) ist eine Zwischenlage (3) aus Holz positioniert. Insbesondere ist an eine Verwendung von Hartholz gedacht. Bewährt hat sich besonders die Verwen-

dung von Buchenholz. Eine Erhöhung der ballistischen Wirksamkeit der Zwischenlage kann durch ein Pressen des Holzes erreicht werden. Besonders vorteilhaft erweist sich die Verwendung von gepresstem und verleimten Holz.

[0022] Zur Sicherstellung einer zuverlässigen Verbindung der Plattenlagen (1, 2) mit der Zwischenlage (3) erfolgt eine Verklebung. Vorteilhaft ist insbesondere die Realisierung von flächigen Verklebungen.

[0023] Figur 2 veranschaulicht die plattenartige Struktur der Vorrichtung und insbesondere den unmittelbaren Kontakt der Plattenlagen (1, 2) mit der Zwischenlage (3). Der unmittelbare Kontakt gewährleistet, dass auch bei einem Auftreffen eines Projektils die geometrische Grundstruktur im wesentlichen erhalten bleibt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Panzerung, die aus mindestens zwei Lagen unterschiedlicher Materialien ausgebildet ist und bei der mindestens eine der Lagen aus Stahl besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zwischenlage (3) aus Holz ausgebildet ist und dass die Zwischenlage (3) zwischen zwei Plattenlagen (1, 2) aus Stahl angeordnet ist. 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenlage (3) aus mindestens einem Hartholz ausgebildet ist. 30
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenlage (3) mindestens bereichsweise aus Buchenholz ausgebildet ist. 35
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Holzfasern der Zwischenlage (3) mindestens bereichsweise mit einer Ausrichtungskomponente parallel zu den Plattenlagen (1, 2) verlaufen. 40
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenlagen (1, 2) und die Zwischenlage (3) miteinander verklebt sind. 45
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Plattenlagen (1, 2) aus einem dünn gewalzten Panzerstahl ausgebildet ist. 50
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenlagen (1, 2) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. 55
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Plattenlagen (1, 2) relativ zueinander einen Abstand im Bereich von 20 bis 30 mm aufweisen.

- 5 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenlage (3) mindestens bereichsweise aus verleimten Holz ausgebildet ist.
- 10 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Holzteilen miteinander verleimt sind.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenlage (3) aus verpresstem Holz ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenlagen (1, 2) jeweils eine Dicke von etwa 5 mm aufweisen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenlage (3) eine Dicke von etwa 20 bis 30 mm aufweist.

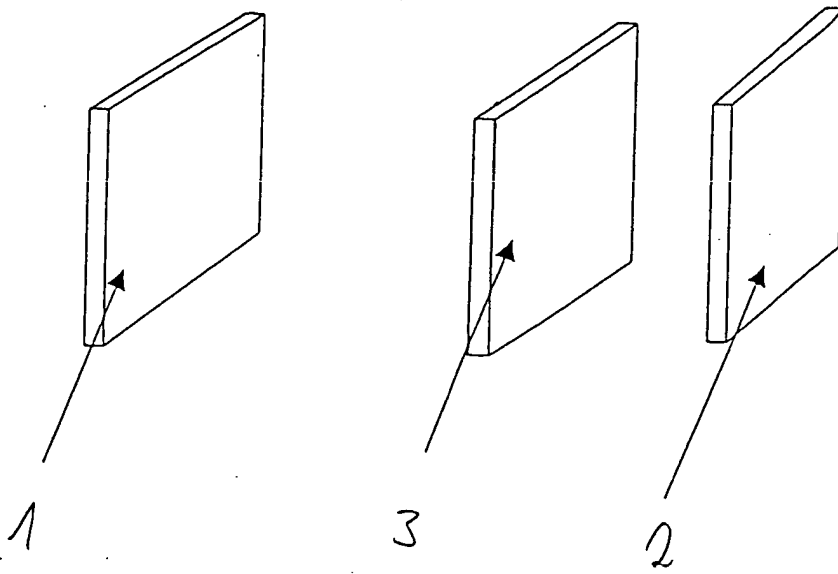


Fig. 1

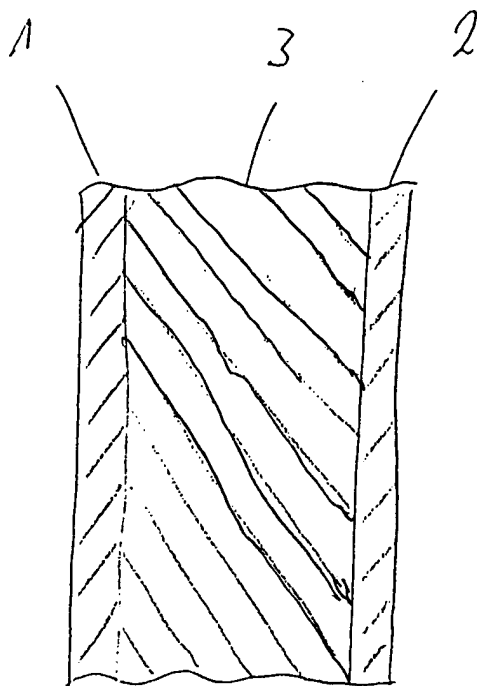


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 9437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)	
X	US 4 567 100 A (PICKETT ET AL.) 28. Januar 1986 (1986-01-28)	1-3	F41H5/04	
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 19; Abbildung 1 *	4-13		
X	DE 37 14 777 A (BLOMBERGER HOLZINDUSTRIE B. HAUSMANN) 24. März 1988 (1988-03-24)	1-3		
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 45; Abbildungen 1,2 *	4-13		
X	DE 42 19 345 A (SIEMENS MATSUSHITA) 16. Dezember 1993 (1993-12-16)	1-3		
A	* Ansprüche 1,3; Abbildung 1 *	4-13		
X	FR 864 844 A (FONTAINE) 6. Mai 1941 (1941-05-06)	1		
A	* Seite 1, rechte Spalte, Zeile 55 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 25; Abbildung 1 *	2-13		
X	FR 505 050 A (COMPAGNIE DES FORGES ET ACIERIES ELECTRIQUES PAUL GIROD) 21. Juli 1920 (1920-07-21)	1		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F41H
A	* Seite 1, rechte Spalte, Zeile 34 - Zeile 40; Anspruch 1 *	2-13		
X	US 1 548 441 A (BRANOVICH) 4. August 1925 (1925-08-04)	1		
A	* Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 92; Abbildungen 1-4 *	2-13		
A	WO 89/08233 A (GENERAL DYNAMICS LAND SYSTEMS) 8. September 1989 (1989-09-08) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 8; Abbildungen 1,5 *	1-13		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche		
Den Haag		22. Maerz 2004		
Prüfer		Giesen, M		
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>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</p>				

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 9437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 662 854 C (BRAUN) 22. Juli 1938 (1938-07-22) -----		
A	US 6 009 790 A (TEKORIUS) 4. Januar 2000 (2000-01-04) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Maerz 2004	Prüfer Giesen, M
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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</p>			

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

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

EP 03 01 9437

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

22-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4567100 A	28-01-1986	KEINE	
DE 3714777 A	24-03-1988	DE 8624467 U1 DE 3714777 A1	21-01-1988 24-03-1988
DE 4219345 A	16-12-1993	DE 4219345 A1	16-12-1993
FR 864844 A	06-05-1941	KEINE	
FR 505050 A	21-07-1920	KEINE	
US 1548441 A	04-08-1925	KEINE	
WO 8908233 A	08-09-1989	AU 3197489 A CA 1312762 C EP 0403519 A1 KR 9610687 B1 WO 8908233 A1 US 5014593 A	22-09-1989 19-01-1993 27-12-1990 07-08-1996 08-09-1989 14-05-1991
DE 662854 C	22-07-1938	KEINE	
US 6009790 A	04-01-2000	KEINE	

EPO FORM P0461

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