



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

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

(21) Anmeldenummer: **12000856.0**

(22) Anmeldetag: **19.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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: **29.12.2008 EP 08405315**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
09775088.9 / 2 382 437

(71) Anmelder: **Ruag Land Systems AG**
3602 Thun (CH)

(72) Erfinder:
• **Radstake, Marc**
3613 Steffisburg (CH)
• **Kaufmann, Hanspeter, Dr.**
2952 Cornol (CH)

(74) Vertreter: **Frauenknecht, Alois J. et al**
PPS Polyvalent Patent Service AG
Bahnhofstrasse 12
CH-6403 Küssnacht am Rigi (CH)

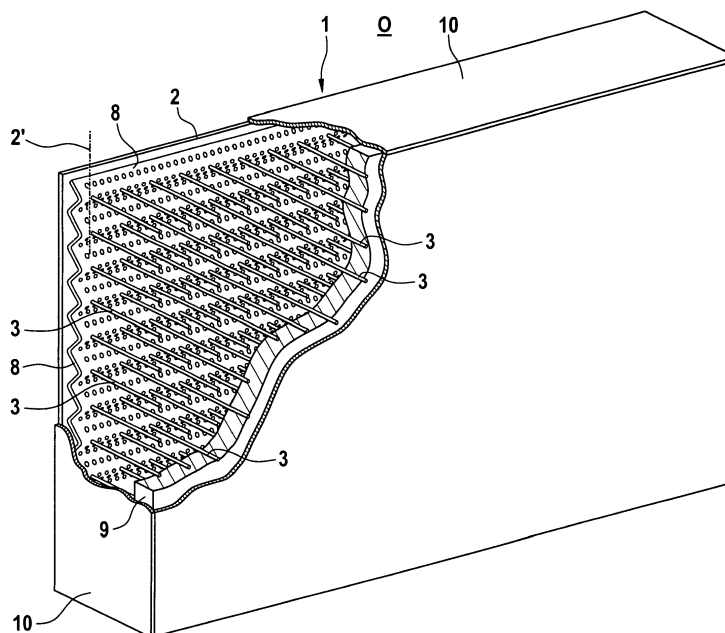
Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 10-02-2012 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Objektschutz vor Hohlladung**

(57) Leicht gepanzerte Fahrzeuge und stationäre Objekte sind oft das Ziel von Angriffen mittels Hohlladungsgeschossen. Gegen solche Angriffe sind zahlreiche Varianten von Panzerungen entwickelt worden, wodurch zusätzliche Lasten resultieren, und die eine aufwändige Herstellung erfordern. Eine leichte und einfach herzustellende Schutzschicht (1) enthält matrixartig angeordnete Stäbe (3), die aus dem zu schützenden Objekt

herausragen. Trifft ein entsprechendes Hohlladungsgeschoss auf eine solche Schutzschicht (1), so wird dessen Fronthaube (101) beschädigt, so dass in den meisten Fällen die Initiierung der Hohlladung unterbleibt. Vorzugsweise sind die Stäbe (3) aussen durch Polymerschichten (9,10) abgedeckt und vor dem zu schützenden Objekt ist zusätzlich eine Knautschschicht (8) angebracht.

Fig. 6



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Objektschutz gegen ungelenkte und/oder im Unterschallbereich fliegende Mittelkalibergeschosse mit frontseitig axial angeordneten elektrischen Aufschlagzündern mit flächenförmigen Verbindungsleitungen zur Zündkette, wobei das zu schützende Objekt eine Schutzschicht mit matrixförmig angeordneten, aus einer Fläche herausragenden metallischen Körpern aufweist, wobei die metallischen Körper Stäbe oder Stifte sind, wobei der diagonale Abstand zwischen den Stäben kleiner als das Kaliber des Wirk-Geschosses und grösser als die Spitze des Geschosses ist.

[0002] Im zweiten Weltkrieg wurden erstmals gegen gepanzerte Ziele Geschosse mit Hohlladungen abgefeuert. Dies einerseits von den US-Streitkräften (Bazooka genannte Waffe) und andererseits von Deutschland (Panzerfaust und Panzerschreck genannt). Zur Beschleunigung der Geschosse dienten Treibmittel wie Ladungen und Treibpatronen. Danach entwickelte Russland eine weitverbreitete Waffe, die als RPG (Rocket-Propelled Granade) bezeichnet wird. Diese wird in einer seit 1961 hergestellten Version noch heute, vor allem im Bereich der asymmetrischen Kriegsführung als Typ RPG-7, mit verschiedensten Hohlladungen, eingesetzt. Während die frühen Systeme mechanische Aufschlagzündern besaßen, sind die neueren mit frontseitigen piezoelektrischen Zündvorrichtungen ausgerüstet und weisen zwischen dem Zündgenerator und der Zündkette flächige, galvanisch leitende Verbindungsleitungen auf. Diese relativ einfachen, meist raketentriebenen Mittelkalibergeschosse sind weltweit verbreitet und stellen ein gewaltiges Gefahrenpotential dar; sie sind billig zu erstehen, leicht handhabbar und werden in verschiedensten Ausführungsarten gegen stationäre und mobile Objekte, insbesondere gegen leicht gepanzerte Fahrzeuge eingesetzt.

[0003] Neben verschiedensten aktiven und passiven Panzerungen wurden bereits 1940 (DE -A- 688 526) auf das zu schützende Objekt massive Stahlstäbe und prismatische Körper aufgesetzt, welche insbesondere Geschosse von Panzerabwehrkanonen ablenken sollten. Eine Weiterentwicklung davon (DT -A1-26 01 562) verwendete spezielle warmfeste Materialien und auch Panzerplatten mit matrixförmig angeordneten und aus einer Fläche herausragenden massiven Körpern (Fig. 1 und Fig. 2), um die exotherme Wirkung von Sprengladungen vom zu schützenden Objekt fernzuhalten.

[0004] Beide vorerwähnten Schutzanordnungen weisen den Nachteil auf, dass diese wohl bis zu einem gewissen Grad die zerstörerische Wirkung der Geschosse beispielsweise einer auftreffenden und gezündeten Hohlladung reduzieren, aber nicht deren Initiierung verhindern können.

[0005] Aus der DE 198 25 260 A1 ist bekannt, Stäbe verteilt auf dem zu schützenden Objekt anzuordnen. Damit soll der Hohlladungsstrahl, bei dessen Bildung, d.h.

vor seiner Streckung, wirksam gestört werden. Diese Stäbe vermögen jedoch nicht die Initiierung der Sprengladung zu verhindern.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Objektschutz zu schaffen, der die Initiierung der Sprengladung möglichst verhindert oder zumindest beeinträchtigt und sollte die Ladung dennoch gezündet werden, deren Wirkung so massiv reduziert, dass das Objekt in seiner Funktion nicht wesentlich gestört ist.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zumindest die Oberflächen der Stäbe oder Stifte in dem vom zu schützenden Objekt abgewandten Endbereich galvanisch leitend sind, dass diese Stäbe oder Stifte über eine obere innere Fläche der Schutzschicht herausragen, wobei die freie Länge der Stäbe grösser ist, als die gesamte Länge einer Haube des Geschosses, gemessen von der Spitze des Aufschlagzünders bis zum grössten Durchmesser einer Auskleidung der Hohlladung.

[0008] Die im Patentanspruch erwähnte Fläche kann eben oder eine beliebige Raumfläche sein. Die Halterung der Stäbe oder Stifte kann in der Fläche erfolgen und/oder die Stäbe können dahinter in einer massiven Platte fixiert sein.

[0009] Die Merkmale zur Anordnung der Stäbe oder Stifte erlauben dem Geschoss ein partielles Eindringen mit dessen Haube in die Matrix. Dabei wird überraschenderweise die Zündfunktion unmittelbar derart massiv gestört, dass in den meisten Fällen gar keine Initiierung der Ladung erfolgt. Findet in Einzelfällen dennoch eine Zündung statt, so wird bei Präzisionsladungen die optimale Distanz (Stand off) der Hohlladung zum Ziel überschritten, was bekanntlich zu einer beträchtlichen Reduktion von deren Strahlleistung und/oder nur zu einem blossen Abbrand führt. In Verbindung mit konventionellen Schutzmassnahmen (passive und/oder aktive Panzerungen) ist auch in solchen Fällen das Objekt ausreichend geschützt.

[0010] Voraussetzung für das Verhindern einer Initiierung der Zündung sind Stäbe oder Stifte, die wenigstens in dem vom Geschoss direkt beaufschlagten Teil galvanisch leitend sind.

[0011] Wesentliche Vorteile gegenüber nur konventionellen Schutzmassnahmen bestehen im relativ geringen Gewicht des Erfindungsgegenstands, seiner einfachen Herstellung, seiner geringen Kosten sowie der Nachrüstbarkeit an bereits vorhandenen Objekten.

[0012] In nachfolgenden abhängigen Anprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstands charakterisiert. Dabei wird der umfassende Begriff Stab verwendet, da der Querschnitt dieser Körper im Verhältnis zu deren Länge relativ klein ist. Ebenfalls trifft für die meisten Ausführungsformen der Begriff Stift (kurzer Stab) zu, weil aus materialtechnischen und Gewichtsgründen die Länge der Stäbe so kurz wie funktionstechnisch sinnvoll gewählt ist.

[0013] Günstig sind, insbesondere an Fahrzeugen, möglichst zusammenhängende Deckflächen, worunter die Stäbe "versteckt" sind. Wenn die Stäbe 3 an ihrer

äusseren Stirnseite durch wenigstens eine flächige und zusammenhängende äussere Schicht abgedeckt sind, wird die Verletzungsgefahr eliminiert und zudem lassen sich dadurch Schmutzablagerungen und Verbiegungen der Stäbe vermeiden.

[0014] Werden die Stirnseiten der Stäbe mit stumpfwinkligen Konen versehen, die in scharfen Spitzen enden, oder werden diese Stirnseiten mit einem zentralen scharfkantigen Zapfen versehen, führt dies in vielen Fällen auch bei einem direkten, senkrechten Auftreffen der Geschosspitze auf einen Stab zu einer unmittelbaren Zerstörung des Piezokristalls im Aufschlagzünder. Bei frontseitigen Piezo-Generatoren wird durch eine Zersplitterung des Kristalls die notwendige Zündspannung unterschritten, so dass die Initiierung der Ladung unterbleibt.

[0015] Besonders einfach lassen sich die Stäbe in einer massiven Platte befestigen, aus der sie herausragen.

[0016] Eine massive Platte lässt sich sehr einfach mit Stäben ausrüsten und hat zudem noch den Vorteil, dass sie ein wirksamer Schutz gegen Kleinkalibermunition ist.

[0017] Wirtschaftlich günstig und auch temporär einsetzbar ist ein Schutz mit Stäben, die aus den Knoten eines Stahlnetzes herausragen.

[0018] Zur Einsparung von Gewicht, insbesondere in beweglichen Schutzschichten, und/oder zur Verringerung der Reflektion elektromagnetischer Strahlung (Radar, Infrarot etc.) bestehen in einer weiteren Variante die Stäbe aus einem nicht oder nur schwach elektrisch leitenden Material und weisen in ihrem Endbereich eine galvanisch leitende Beschichtung auf.

[0019] Mittels Strahlbearbeitung (Laser, Wasserstrahl etc.) lassen sich sehr leichte und kostengünstige Schutzschichten aus Flachmaterial (Blech) herstellen, die auch integrierbar in verschiedenste System sind.

[0020] Nachfolgend werden an Hand von Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 das Prinzip zur Verhinderung der Initiierung einer Hohlladung mittels einer Schutzschicht, wobei als Variante ein nur in einem Endbereich galvanisch leitender Stab vorhanden ist,

Fig. 2 eine Haube eines Geschosses beim Auftreffen auf eine Schutzschicht,

Fig. 3 eine weitere Darstellung eines schräg fliegenden Geschosses beim Auftreffen auf eine Schutzschicht,

Fig. 4a ein Stab einer Schutzschicht mit konischer Spitze,

Fig. 4b ein Stab einer Schutzschicht mit scharfkantigem Zapfen,

Fig. 5 eine modulare Grundplatte mit geneigt ange-

ordneten Stäben,

Fig. 6 eine modulare Schutzschicht mit interner Knautschschicht und äusserer Verkleidung,

Fig. 7 eine Variante einer Schutzschicht mit äusserer Verkleidung,

Fig. 8 das Prinzip einer durchsehbaren und verstellbaren Schutzschicht vor der Frontscheibe eines gepanzerten Fahrzeugs,

Fig. 9 einen Schützenpanzer mit modularen und speziellen Schutzschichten, auch für Sensoren und Ein- und Auslässe,

Fig. 10 eine Schutzschicht bestehend aus einem Stahlnetz mit in den Knoten des Netzes eingesetzten Stäben sowie

Fig. 11 eine Schutzschicht in Leichtbauweise hergestellt aus Blechstreifen, die mittels Strahlbearbeitung ausgeschnitten sind.

[0021] In sämtlichen Figuren sind gleiche Funktionselemente mit gleichen Bezugsziffern versehen.

[0022] In Figur 1 ist mit 1 eine Schutzschicht bezeichnet. In einer Grundplatte 2 sind matrixartig Stäbe 3 eingesetzt und rückseitig mit Flanschen 4 auf der Grundplatte 2 fixiert. Die Stäbe 3 überragen eine innere Fläche 2' um eine Länge l_1 . Ein auf ein zu schützendes Objekt O auftreffendes Geschoss 100 in Flugrichtung F dringt mit seinem Aufschlagzünder 102 zwischen die Stäbe 3 ein. Eine dünnwandige Doppel-Haube 101 des Geschosses 100 wird dabei durchlöchert und durch die Endbereiche 3b der Stäbe 3 elektrisch kurz geschlossen, so dass der frontseitige Aufschlagzünder 102 mit seinem Piezo-Sensor nicht mehr wirksam werden kann. Die Doppel-Haube 101 ist, physikalisch betrachtet, eine flächenförmige Zweidraht-Leitung für die Zündenergie. Sie verbindet den Aufschlagzünder 102 in notorisch bekannter Weise mit einer die Hohlladung beschleunigenden Zündkette (nicht dargestellt). Der diagonale Abstand a zwischen den Stäben 3, 3a, 3b einer Matrix aus mehreren Stäben 3 ist im Maximum kleiner als das Kaliber K des Wirk-Geschosses. In jedem Fall wird dadurch die Doppel-Haube 101 "aufgespiess" und kurzgeschlossen, zumindest aber zusammengedrückt; siehe Teilschnitt-Darstellung in Fig. 1. Die gesamte Länge l_0 der Haube 101, gemessen von der Spitze des Aufschlagzünders 102 bis zum grössten Durchmesser einer Auskleidung 104 einer Hohlladung 103 ist kürzer als die freie Länge l_1 der Stäbe 3. Damit ist gewährleistet, dass eine in die Schutzschicht 1 eingedrungene Haube 101 beschädigt ist, bevor der Aufschlagzünder 102 aktiviert sein kann. Die Spitzen 3' der Stäbe 3 sind scharfkantig ausgebildet und bestehen aus gehärtetem Stahl und/oder weisen eine galvanisch leitende Beschichtung auf.

[0023] Versuche mit raketengetriebenen Hohlladungen mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 300 m/s auf der Schutzschicht 1 haben ergeben, dass die Initiierung der Hohlladung mit nahezu 100% -iger Wahrscheinlichkeit verhindert wird, dies wenn die Flugrichtung F parallel zu den Stäben 3 ist. Die Versuche erfolgten mit Geschossen mit einem Kaliber von 85 mm und mit einer Matrix mit Stäben 3 von 6,5 mm Durchmesser aus hochfestem Stahl mit gehärteten Spitzen 3'. Die maximalen Abstände a zwischen den Stäben 3 (in der Diagonale der Matrix gemessen) betrugen 50 mm, deren Länge l_1 war mit 140 mm festgelegt.

[0024] Fig. 2 zeigt den ungünstigen Fall eines schräg auf die Stäbe 3 auftreffenden Geschosses, wobei nur dessen Haube 101 und der Aufschlagzünder 102 gezeichnet sind. In diesem Fall kann der Piezo-Generator aktiviert sein, bevor die Haube 101 durchstossen ist, so dass sich weitere Schutzmassnahmen in der Schutzschicht 1 aufdrängen.

[0025] Fig. 3 zeigt eine ähnliche Situation, wobei aber hier die Wahrscheinlichkeit einer Zündung der Hohlladung bereits wesentlich kleiner ist, da ein Stab 3 die Haube 101 vor einer Berührung des Aufschlagzünders 102 mit einem weiteren Stab bereits durchstossen und kurzgeschlossen hat.

[0026] Fig. 4a und 4b zeigen Massnahmen zur Verbesserung der Schutzwirkung. Es hat sich nämlich gezeigt, dass direkt frontal auf die Spitzen 3' der Stäbe 3 auftreffende piezoelektrische Aufschlagzünder oft völlig zerstört werden, bevor sie eine ausreichend hohe Zündspannung generieren. Voraussetzung für eine solche Zerstörung sind extrem hohe Flächenpressungen, d.h. Impulse wie sie durch einen stumpfen Konus 5 mit einer scharfkantigen Spitze 6 (Fig. 4a) oder durch einen scharfkantigen Zapfen 7 von 1 bis 2 mm Durchmesser (Fig. 4b) erzielt werden.

[0027] Ausgehend von der Erkenntnis aus den Fig. 2 und 3 sind gemäss Fig. 5 die Stäbe 3 unter einem Neigungswinkel α in die Grundplatte 2 eingesetzt, wobei hier eine fiktive Flugrichtung F_f angenommen wurde, welche der Bedrohungslage entspricht. Die innere Fläche der Grundplatte 2 ist wiederum mit 2' bezeichnet. Dies erlaubt, wie Fig. 5 zeigt, auch Schrägflächen optimal zu schützen.

[0028] Fig. 6 zeigt eine Schutzschicht 1 mit einer inneren Knautschschicht 8 aus einem gewellten Lochblech aus Stahl, welches kinetische Energie aufnehmen kann, falls das Geschoss schräg eindringt und/oder dessen Ladung gezündet wird. In diesem Fall ist auch dann die Wirkung eines Hohlladungsstrahls reduziert, weil der optimale Abstand zum Ziel, d.i. das zu schützende Objekt O, vom 2 bis 3 -fachen des Kalibers (Stand off) überschritten wird. Damit die wirksame Länge l_1 (vgl. Fig. 1) der Stäbe 3 nicht unterschritten wird, ist die höchste Lage der Fläche 2', d.h. die "Wellenberge" der Schicht 8 als Messbasis gewählt. Zur Verhinderung von unbeabsichtigten Verletzungen sowie von Verschmutzungen und vor dem Verfangen mit irgend welchen Gegenständen

(Ästen etc.) sind die Stäbe 3 durch einen Leichtschaumstoff 9 (handelsüblicher Polymer) abgedeckt. Seitlich befinden sich Abdeckungen 10 aus dünnwandigen Aluminiumplatten.

[0029] Analog ist der Gegenstand nach Fig. 7 aufgebaut, wobei hier die Knautschschicht 8 aus einer Verbundplatte aus Metall und Kunststoffen besteht. Wiederum ist hier die Messbasis, die Fläche 2', für die Länge l_1 der Stäbe 3 vorgemerkt. Im Gegensatz zu Fig. 6 erfolgt hier eine allseitige Abdeckung der modularen Schutzschicht 1 mit UV-beständigen Kunststoffplatten.

[0030] Aus Fig. 8 sind an einem gepanzerten Fahrzeug 110 die Frontscheiben mit einer Schutzschicht 1 versehen, welche durchsehbar und verstellbar ist. Die in Reihen R1 bis Rn, in seitlichen Lagern 13' kippbar angeordneten Stäbe 3 lassen sich durch einen Antrieb 13 mit Gelenkverbindungen 12 auf die aktuelle Bedrohungslage einstellen. Der Antrieb 13 ist in einen an sich bekannten Dachschutz 16 eingebaut und daher gestrichelt eingezeichnet.

[0031] Selbstverständlich kann eine analoge Anordnung auch bei den auf der Zeichnung nicht geschützten Seitenfenstern vorgesehen werden.

[0032] In der Darstellung Fig. 1 ist eine besonders, gewichtssparenden Weiterentwicklung eingezeichnet. Ein Stabe 3a besteht aus einem starren Verbundstoff mit Kohlefasern hergestellt. Zur Verbesserung der Leitfähigkeit ist dieser an seiner der Bedrohung zugewandten Oberfläche 3a zu einem Drittel der gesamten l_1 Länge metallisiert und tragen metallische Spitzen 3'. Als galvanisch leitende Schicht bietet sich eine möglichst harte Beschichtung m an, die im vorliegenden Fall wahlweise aus Titancarbonitrid (TiCN) oder Titanitrid (TiN) besteht. Die Farbe der Beschichtung ist nach der Tarnfarbe des Objekts gewählt. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform besteht im geringen "Radarquerschnitt", d.h. sie trägt wenig zur Radarerkennung bei und beeinträchtigt die übrigen Mittel zur "Camouflage" nicht. Stäbe in dieser Ausführungsform sind hauptsächlich für bewegliche Schutzschichten, analog Fig. 8 vorgesehen.

[0033] Ein bewaffnetes Kettenfahrzeug, Fig. 9, ein Schützenpanzer 111 für einen geschützten Truppentransport, ist mit modularen Schutzschichten 1 gemäss Fig. 7 ausgerüstet. Zusätzlich sind die beiden, beweglichen optischen Sensoren 112 (steuerbare Wärmebildkameras) durch angepasste seitliche Abdeckungen 10 (Schutzschichten), mit integrierten Stäben 3, vor einem direkten Beschuss geschützt. Aus zeichnerischen Gründen ist hier die ebenfalls vorhandene Leichtschaumstoffschicht, vgl. Fig. 6 und 7 nicht dargestellt.

[0034] Derartige Schutzschichten 10 empfehlen sich für sämtliche Ein- und Ausgänge, wie beispielsweise auch für Lufteintritte und Auspufföffnungen an Fahrzeugen oder stationären Anlagen. Beispielhaft sind hier am Schützenpanzer 111 seitliche Lufteinlässe 17 mit Stäben 3 versehen und damit geschützt.

[0035] Eine weitere Variante einer Schutzschicht 1' besteht aus einem an sich bekannten Stahlnetz Fig. 10,

in dessen Knoten 14 Stäbe 3 eingesetzt sind. Die Stäbe 3 sind mittels jeweils einem Knotenblech 15 vor Verdrehungen geschützt. Wiederum ist hier die Messbasis für die Länge der Stäbe 3 die Fläche 2', welche der maximalen Höhe der Knotenbleche 15 entspricht. Nicht dargestellt sind Schweissstellen an den Knotenblechen 15, die den Stäben 3 die notwendige Stabilität vermitteln. Die Knotenbleche 15 übernehmen zusammen mit den Maschen des Netzes 2a die Funktion einer Platte 2, 2'; vgl. Fig. 1 bis Fig. 7. Im Gegensatz zu einer Platte lässt sich jedoch ein Netz 2a leicht an die Raumformen eines zu schützenden Objekts anpassen.

[0036] Neben der Gewichts- und Kosteneinsparung können mit dieser Ausführungsform wirkungsvoll und in kürzester Zeit gefährdete Objekte wie Eingänge, Fenster, Schächte u. dgl. vor Angriffen geschützt werden.

[0037] In einer Leichtbauversion nach Fig. 11 sind die Stäbe 3" einer Schutzschicht aus einzelnen Blechstreifen 50 hergestellt, welche mittels Strahlbearbeitung (Laser) ausgeschnitten wurden. Die Höhe der Blechstreifen 50 entspricht der Länge l_1 plus einer der Konstruktion angepassten Stegbreite 51, welche je nach Grundplatte oder Träger R1-Rn bestimmt ist. Zur Gewichtsreduktion wurden Ausnehmungen A ausgeschnitten. Die formschlüssig zusammengepassten Teile sind - in Figur 11 nicht dargestellt - kraftschlüssig miteinander verschweisst. Das verwendete Blech für die Stäbe 3" ist Stahlblech von einigen Millimetern Dicke, ebenfalls können hochfeste Aluminiumbleche Verwendung finden. Hierzu findet eine an sich ebenfalls bekannte Strahlbearbeitung mittels Hochdruck-Wasserstrahl Anwendung.

[0038] Hier übernehmen die Stege die Funktion der Platte (Fig. 1 bis Fig. 7). Diese Variante erlaubt ebenfalls sehr kurzfristig einen Objektschutz nach zu rüsten. Bei entsprechender Dimensionierung der Stege (biegbare Queschnitte) können auch gewölbte Flächen durch eine Schutzschicht lückenlos belegt werden.

[0039] Die nach Fig. 11 realisierten Schutzschichten zeichnen sich - gegenüber konventionellen Schutzmassnahmen - durch ein relativ geringes Flächengewicht von 40 kg/m² (Mittelwert) aus. Der Erfindungsgegenstand lässt sich in weiten Grenzen an die Bedrohungslage anpassen. Die verwendeten Materialien und Technologien sind konventionell und können auch laufend durch neue und bessere Werkstoffe, u.a. Verbundmaterialien, substituiert werden. Ebenfalls lässt sich der Gegenstand in analoger Weise an am zu schützenden Objekt bereits vorhandene Mittel gegen die Detektion mittels elektromagnetischer Strahlung anpassen bzw. es lassen sich solche integrieren.

[0040] Zu allen Ausführungsbeispielen empfiehlt es sich die Stäbe und Metallteile 3, 3b, 3"; R1-Rn mit der Masse (Erdung) zu verbinden, damit alle bei der Aktivierung der Zündvorrichtung vorhandene Potentiale sicher abgeleitet werden, bevor sie die Zündkette erreichen können.

[0041] Der Erfindungsgegenstand ist nicht auf Geschosse mit Hohlladungen beschränkt. Er kann gegen

alle Geschosse eingesetzt werden, deren Zündvorgang durch eine elektrisch kurz geschlossene oder mit Masse verbundene, flächige Verbindungsleitung gestört ist. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass die nominale Zündenergie eines Aufschlagzünders zur Initiierung einer Wirkladung notwendig ist und dass eventuell noch vorhandenen Teilströme hierzu nicht genügen.

Bezeichnungsliste

[0042]

1	Schutzschicht
15	1' Stahlnetz
	1a Schutzschicht für Ein- und Ausgänge
2	Grundplatte
20	2a Netz (Maschen)
	2' innere Fläche
25	3 Stab (Rundstab aus Stahl)
	3a Stab (aus Kohlefasern gewickelt)
	3b freier Endbereich von 3
30	3' Stirnseiten von 3
	3" Stab (Flachstab)
35	4 Flansch
	5 Konus
	6 Spitze (scharf)
40	7 scharkantiger Zapfen
	8 Knautschschicht
45	9 Leichtschaumstoff (Polymerschicht)
	10 seitliche Abdeckungen / Schutzschichten
	11 Verbundplatte
50	12 Gelenkverbindung
	13 Antrieb für 12
55	13' seitliche Lager
	14 Knoten

15	Knotenblech (Verstrebung)		
16	Dachschutz		
17	seitliche Lufteinlässe	5	
50	Blechstreifen		
51	Stegbreite	10	
100	Geschoss		
101	Haube		
102	Aufschlagzünder mit Piezo-Generator oder Piezo-Sensor	15	
103	Hohlladung		
104	Auskleidung (Liner)	20	
110	gepanzertes Fahrzeug		
111	Schützenpanzer		
112	Optische Sensoren/ Kameras	25	
A	Ausnehmungen		
a	grösster Abstand zwischen zwei Stäben	30	
α	Neigungswinkel Stäbe / Grundplatte		
F	Flugrichtung Geschoss (am Ziel)		
F_f	fiktive Flugrichtung (Bedrohung)	35	
K	Kaliber des Geschosses		
l_0	Länge von Haube	40	
l_1	Länge Stab (ab 2' gemessen)		
m	metallische Beschichtung	45	
O	zu schützendes Objekt		
R1-Rn	Träger für Reihen von 3	50	

mig angeordneten, aus einer Fläche herausragenden metallischen Körpern aufweist, wobei die metallischen Körper Stäbe oder Stifte (3, 3') sind, wobei der diagonale Abstand (a) zwischen den Stäben (3) kleiner als das Kaliber (K) des Wirk-Geschosses (100) und grösser als die Spitze (102) des Geschosses (100) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Oberflächen (m) der Stäbe oder Stifte (3, 3') in dem vom zu schützenden Objekt abgewandten Endbereich (3b) galvanisch leitend sind, dass diese Stäbe oder Stifte über eine obere innere Fläche (2') der Schutzschicht (1) herausragen, wobei die freie Länge (l_1) der Stäbe (3) grösser ist, als die gesamte Länge (l_0) einer Haube (101) des Geschosses (100), gemessen von der Spitze des Aufschlagzünders (102) bis zum grössten Durchmesser einer Auskleidung (104) der Hohlladung (103).

2. Schutzschicht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (3) an ihrer äusseren Stirnseite (3') durch wenigstens eine flächige und zusammenhängende äussere Schicht (9;10) abgedeckt sind.

3. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten (3') der Stäbe (3) stumpfwinklige Kanten (5) aufweisen, die in scharfen Spitzen (6) enden.

4. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten (3') der Stäbe (3) abgesetzt sind und einen zentralen scharfkantigen Zapfen (7) aufweisen.

5. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (3) aus einer massiven Platte (2) herausragen.

6. Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (3) aus den Knoten (14;15) eines Stahlnetzes (1') herausragen.

7. Schutzschicht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (3) aus einem nicht oder nur schwach elektrisch leitenden Material bestehen und in ihrem Endbereich (3b) eine galvanisch leitende Beschichtung (m) aufweisen.

Patentansprüche

1. Objektschutz gegen ungelenkte und/oder im Unterschallbereich fliegende Mittelkalibergeschosse (100) mit frontseitig axial angeordneten elektrischen Aufschlagzündern (102) mit flächenförmigen Verbindungsleitungen zur Zündkette, wobei das zu schützende Objekt eine Schutzschicht mit matrixför-

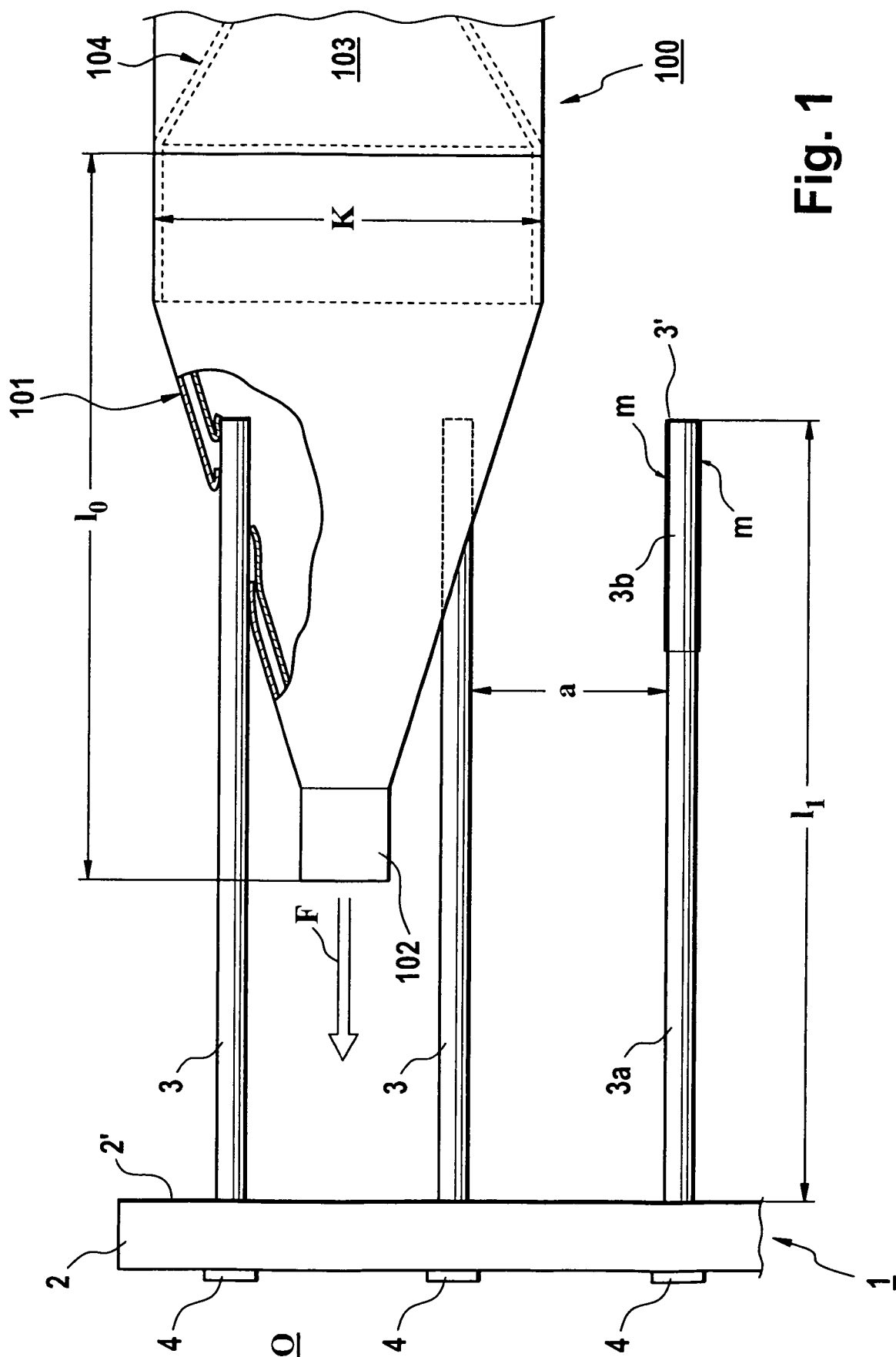


Fig. 2

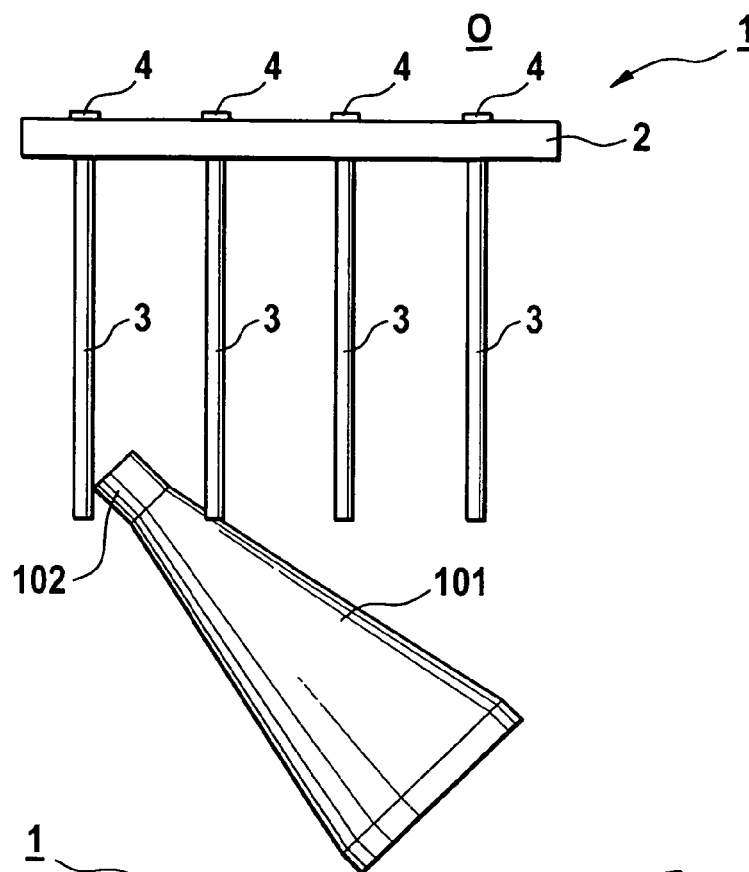


Fig. 3

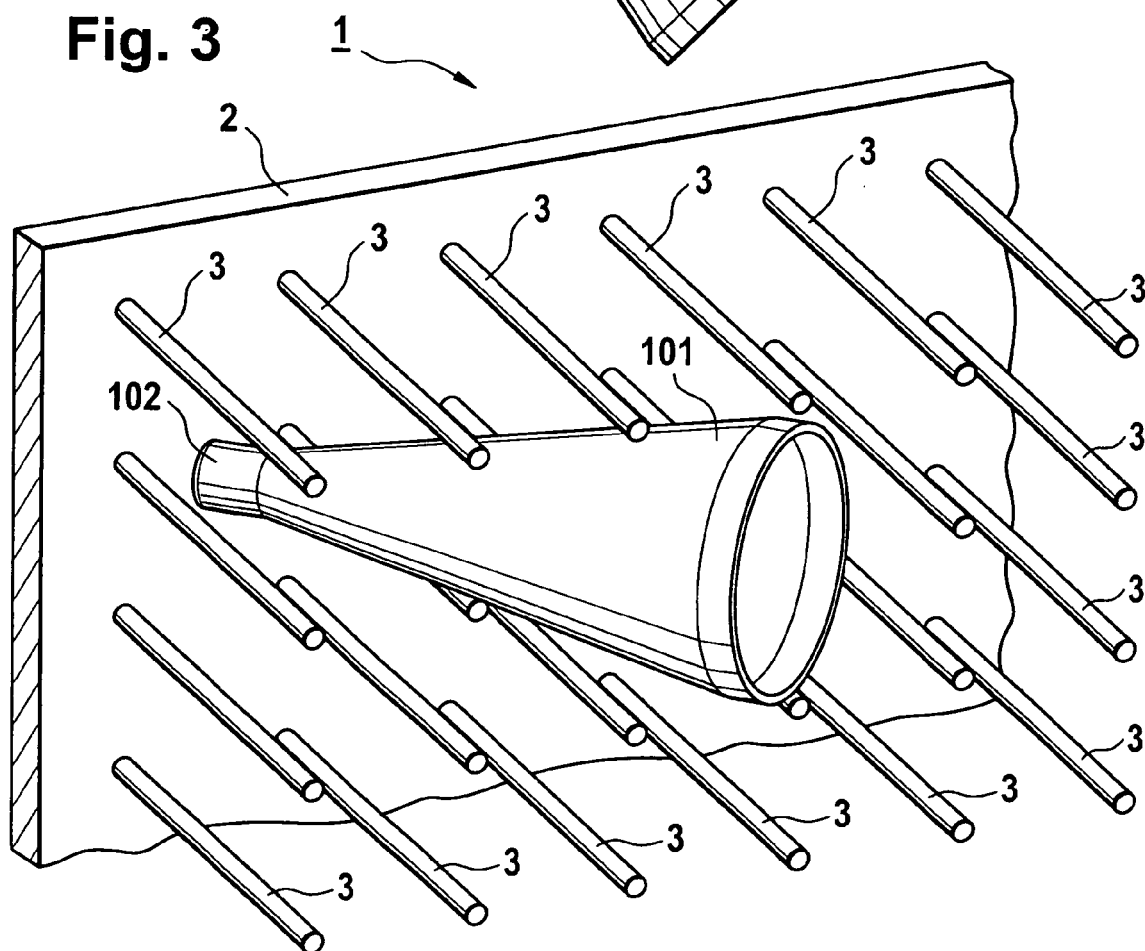


Fig. 4a

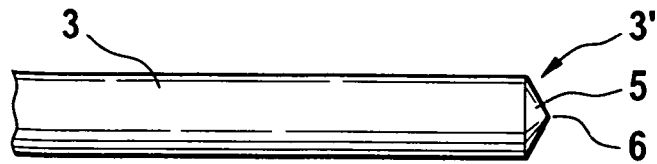


Fig. 4b

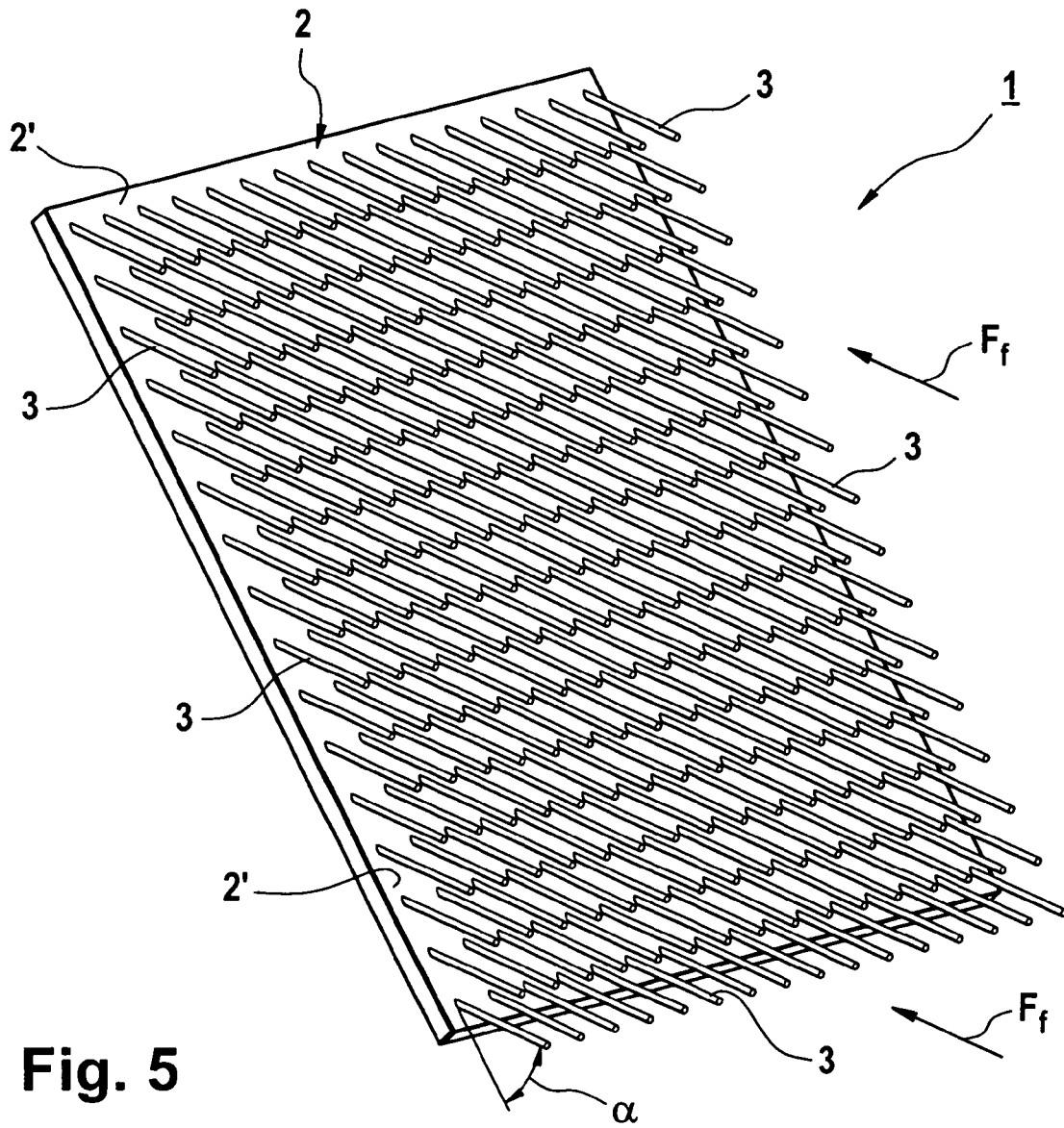
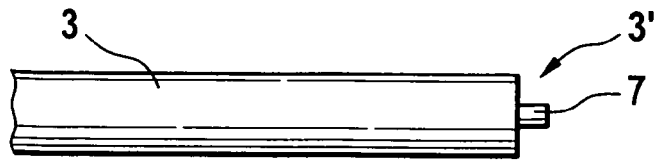


Fig. 5

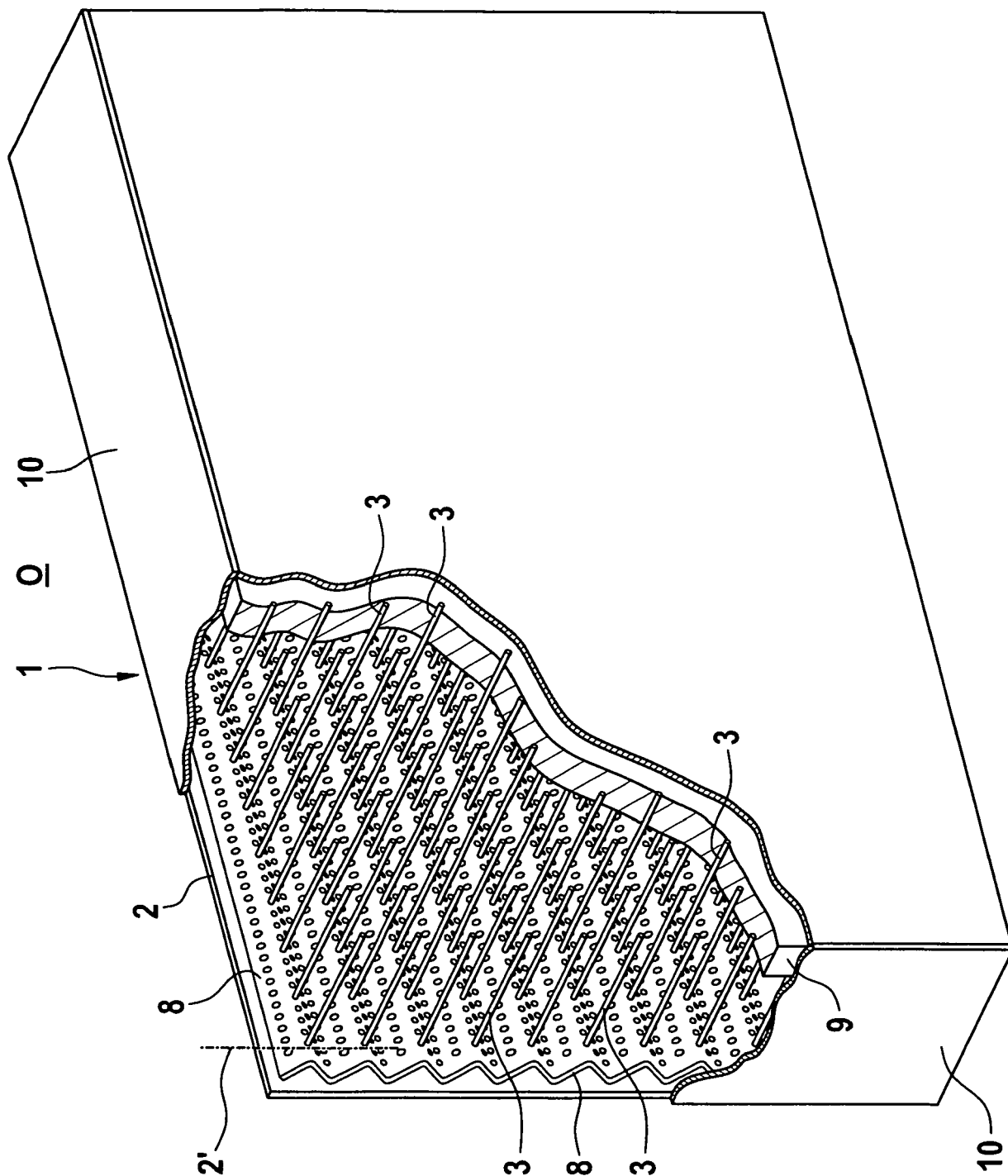


Fig. 6

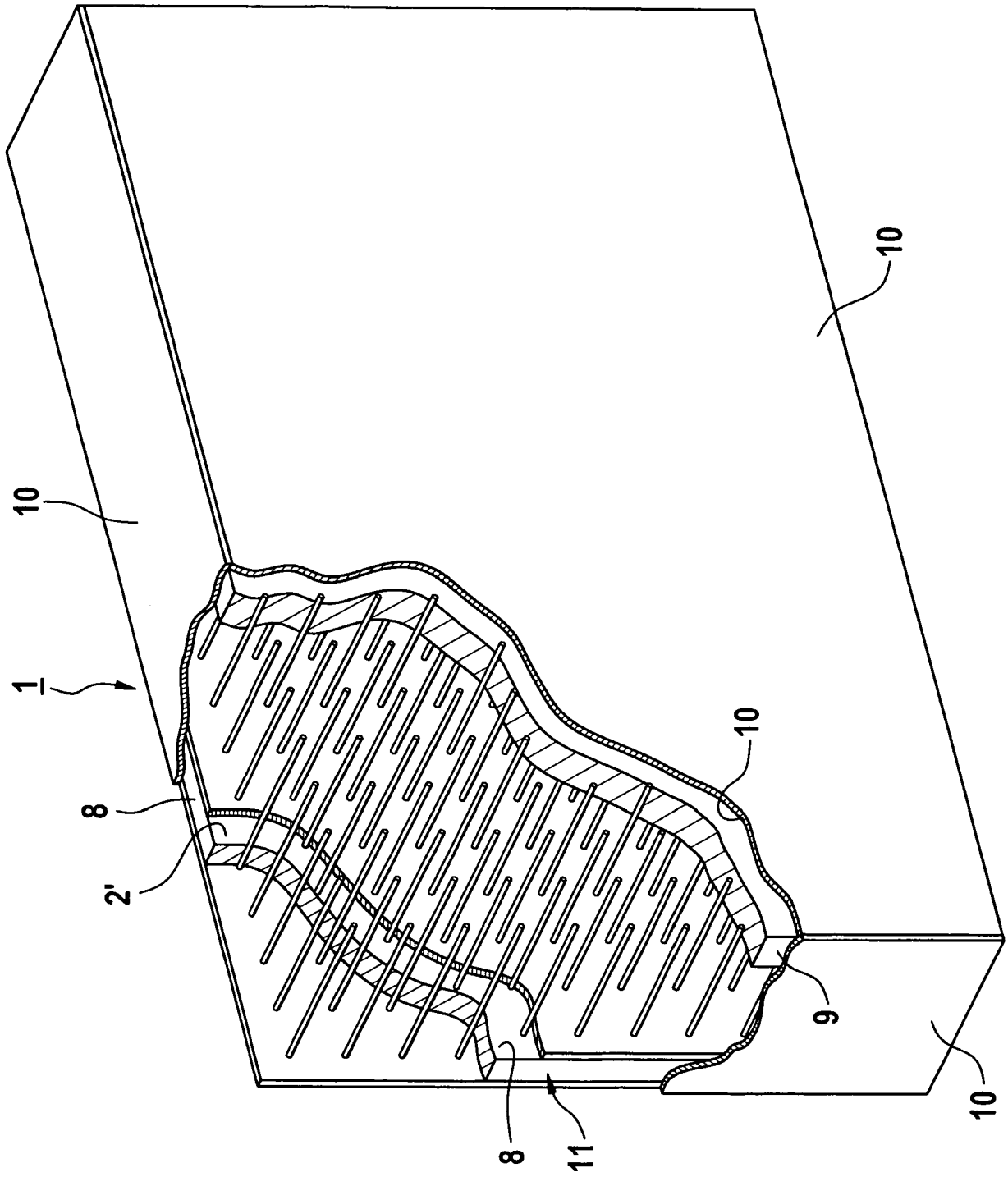


Fig. 7

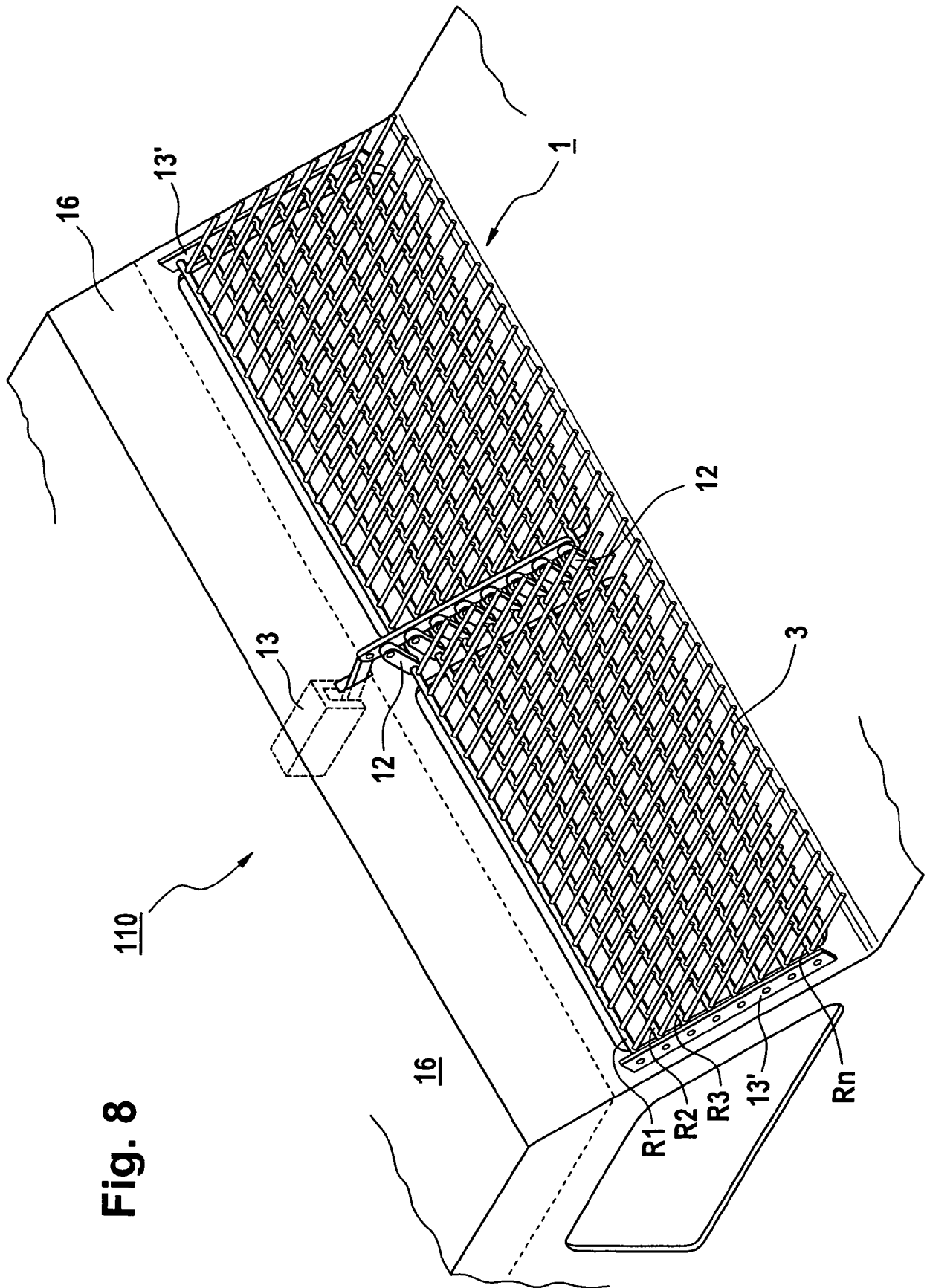


Fig. 8

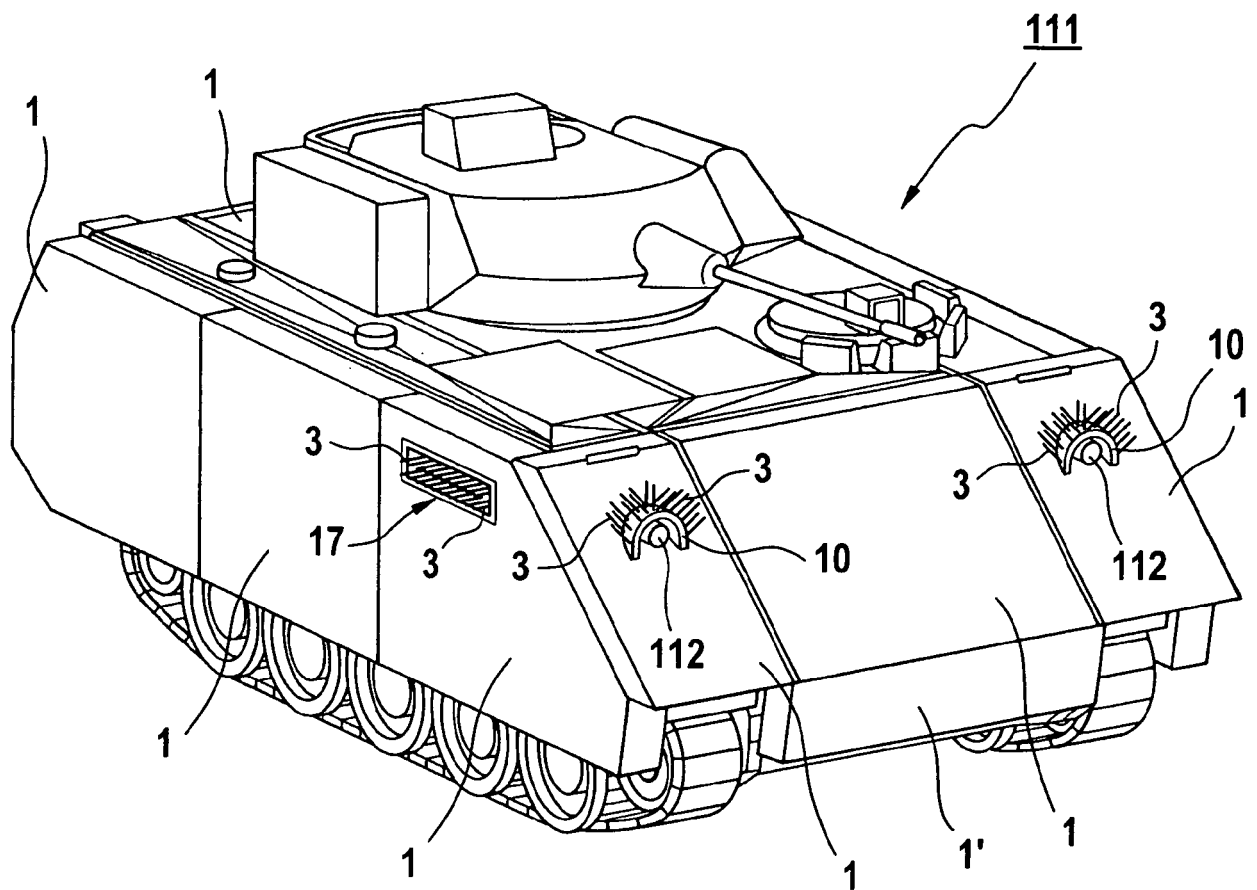


Fig. 9

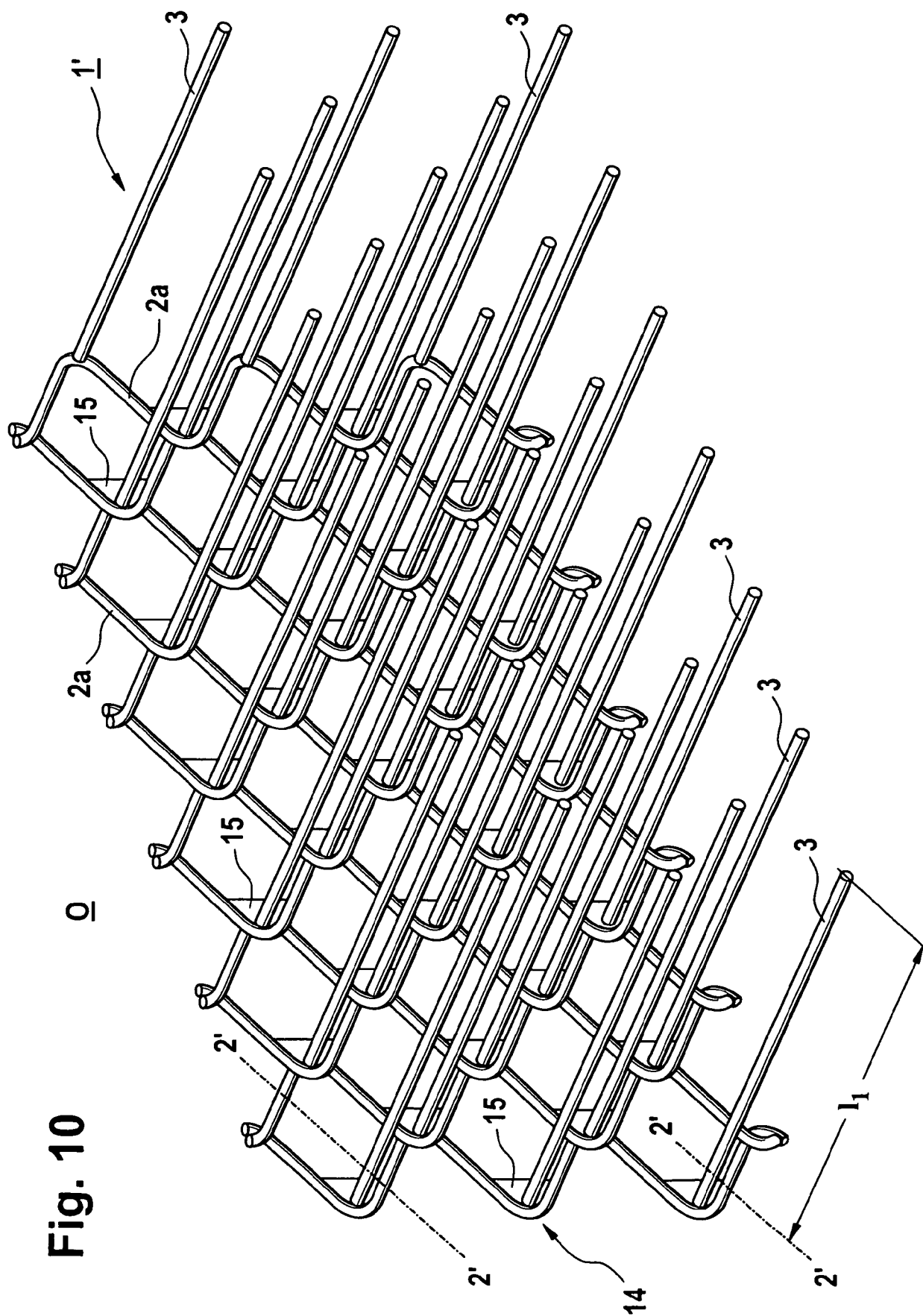


Fig. 10

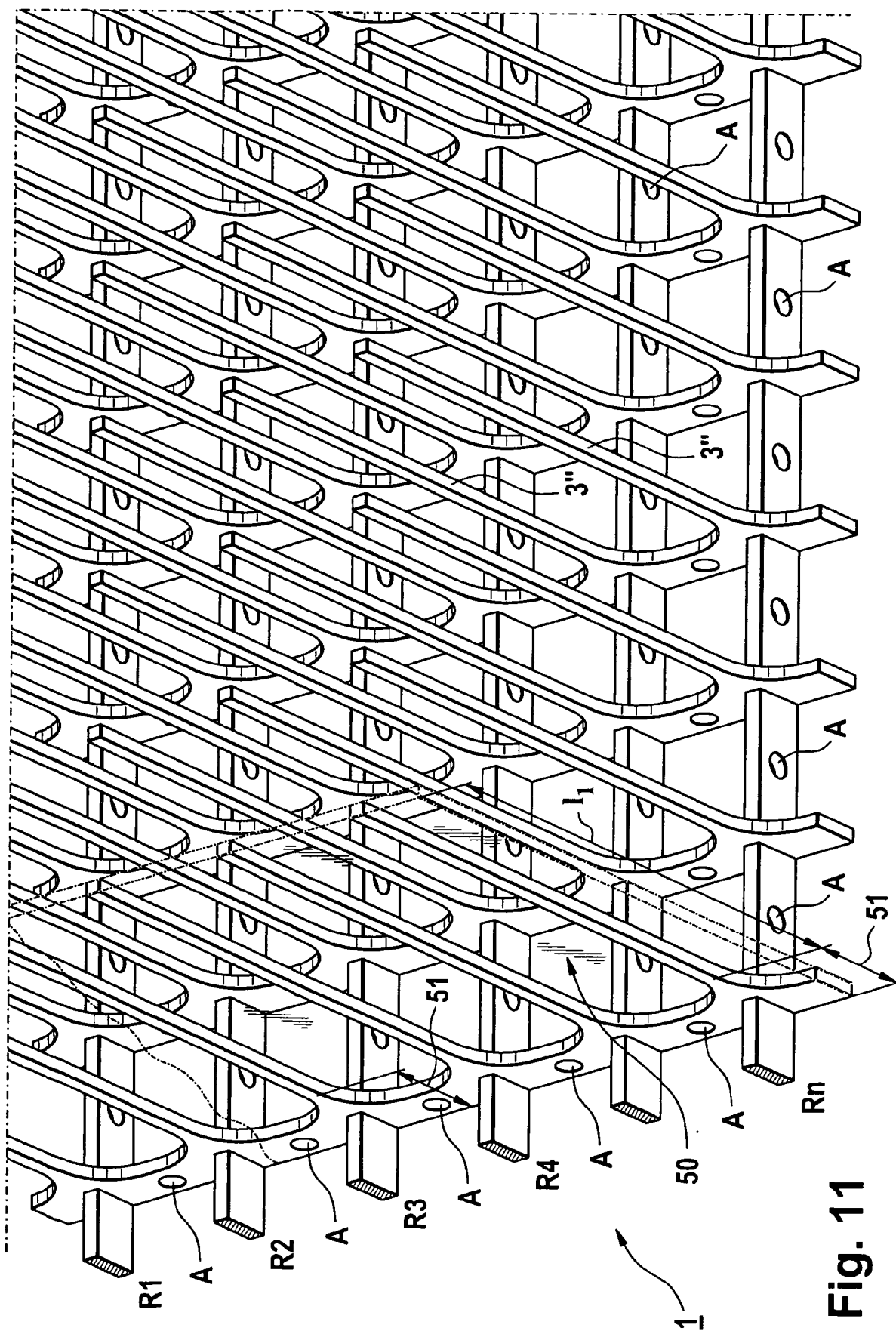


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 0856

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 198 25 260 A1 (KELLNER GERD [DE] GEKE TECHNOLOGIE GMBH [DE]) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) * Zusammenfassung * * Spalte 6, Zeile 20 - Spalte 8, Zeile 17 * * Spalte 11, Zeilen 20-34 * * Spalte 9, Zeilen 56-67 * * Abbildungen 4-6,8,14c,16,18a,19,25a,28a,29b *	1-7	INV. F41H5/02 F41H5/04
E	WO 2011/123086 A1 (FORCE PROT TECHNOLOGIES INC [US]; JOYNT VERNON P [ZA]) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) * Zusammenfassung * * Absätze [0038], [0043] - [0046] * * Abbildungen 1-6 *	1-5,7	
E	WO 2011/057628 A1 (KRAUSS MAFFEI WEGMANN GMBH & C [DE]; BAYER ROBERT [DE]; PFENNIG MICHAEL) 19. Mai 2011 (2011-05-19) * Zusammenfassung * * Seiten 13-18 * * Abbildungen 1-7 *	1,3,4,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41H
E	WO 2010/008428 A2 (FOSTER MILLER INC [US]; FARINELLA MICHAEL D [US]; CARDENAS ROBERT LEE) 21. Januar 2010 (2010-01-21) * Zusammenfassung * * Seiten 8-13 * * Abbildungen 1-3 *	1,3,4,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. April 2012	Prüfer Menier, Renan
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 : nichtschriftliche 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 00 0856

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.

10-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19825260 A1	16-12-1999	AT 326678 T	15-06-2006
		AU 4372999 A	30-12-1999
		CA 2300272 A1	16-12-1999
		DE 19825260 A1	16-12-1999
		DK 1002213 T3	11-09-2006
		EP 1002213 A1	24-05-2000
		ES 2264260 T3	16-12-2006
		PT 1002213 E	29-09-2006
		TR 200000811 T1	23-10-2000
		US 6311605 B1	06-11-2001
		WO 9964811 A1	16-12-1999
WO 2011123086 A1	06-10-2011	CA 2748653 A1	23-07-2009
		WO 2011123086 A1	06-10-2011
WO 2011057628 A1	19-05-2011	KEINE	
WO 2010008428 A2	21-01-2010	AU 2009271716 A1	21-01-2010
		CA 2721701 A1	21-01-2010
		EP 2265889 A2	29-12-2010
		JP 2011518305 A	23-06-2011
		US 2009266227 A1	29-10-2009
		US 2012067199 A1	22-03-2012
		WO 2010008428 A2	21-01-2010

EPO FORM P0461

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

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 688526 A [0003]
- WO 2601562 A1 [0003]
- DE 19825260 A1 [0005]