



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 02 091 T2 2005.12.15**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 245 485 B1**

(51) Int Cl.7: **B63G 13/02**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 02 091.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 290 749.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.10.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.12.2005**

(30) Unionspriorität:

0104320 30.03.2001 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:

MBDAM, Paris, FR

(72) Erfinder:

Aknin, Bernard, 92160 Antony, FR

(74) Vertreter:

Meissner & Meissner, 14199 Berlin

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Verhindern der Erkennung von flachen Aufbauten von Schiffen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verhindern der Erkennung von flachen Aufbauten von Schiffen durch Radar.

[0002] Es ist bekannt, dass die Bewaffnung von Kriegsschiffen zusätzlich zu oder anstelle von gewöhnlichen Kanonen und Torpedos Batterien mit Antischiffsraketen oder Flugabwehrraketen aufweist. Diese Raketen und ihre Abschussvorrichtungen können sich als Aufbauten auf dem Schiffsdeck befinden. Da diese Raketenbatterien dort jedoch verständlicherweise leicht per Radar entdeckt werden können, ist es vorzuziehen, sie möglichst im Inneren des Schiffes vorzusehen.

[0003] In diesem Fall können sich die Raketen in vertikalen Schächten unter dem Schiffsdeck befinden, an deren oberen Enden schwenkbare Abschlussstüren angebracht sind, die in geschlossenem Zustand, das heißt im inaktiven Zustand der Raketenbatterien, wenn keine Raketen abgefeuert werden, etwas über das Schiffsdeck emporragen.

[0004] Im inaktiven Zustand sind also die Türen der Aufbauten der Raketenbatterien geschlossen. Außerdem können die Aufbauten Abzugsschächte für die Verbrennungsgase der Triebwerke der Raketen aufweisen. In allen Fällen liegen sie sehr flach auf dem Deck und überragen es nur geringfügig. Die Gesamt-Radarsignatur resultiert daher hauptsächlich aus anderen Aufbauten, beispielsweise Rumpf, Bug- bzw. Heckaufbauten, Kommandobrücke, Masten, Antennen, etc.

[0005] Auch wenn die Radarsignatur der Aufbauten einer solchen Raketenbatterie, die sich teilweise unter Deck befindet, im inaktiven Zustand relativ klein ist, wirkt sie sich dennoch ungünstig auf die Gesamt-Radarsignatur des Schiffes aus.

[0006] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, den oberen Teil der Aufbauten solcher Raketenbatterien im inaktiven Zustand zu verbergen, damit sie die Gesamt-Radarsignatur des Schiffes nicht beeinträchtigen.

[0007] Daher zeichnet sich gemäß der Erfindung die Vorrichtung, die es ermöglicht, flache Schiffsdeckaufbauten für elektromagnetische Wellen unortbar zu machen, insbesondere Aufbauten mit Raketenbatterien im inaktiven Zustand an Bord von Schiffen, deren Raketen sich in vertikalen Schächten befinden, die teilweise unter dem Schiffsdeck liegen und an deren oberen Enden schwenkbare Abschlussstüren angebracht sind, die in geschlossenem Zustand zumindest einen Teil der Aufbauten bilden, dadurch aus, dass sie Folgendes aufweist:

- mindestens sowohl auf der Backbord- als auch auf der Steuerbordseite der Aufbauten mindestens einen flachen Schirm in Kippstellung, der so ausgebildet ist, dass er ein ankommendes Strahlenbündel aus elektromagnetischen Wellen in eine andere Richtung reflektiert als die, aus der es gekommen ist, wobei die Schirme um eine Höhe über das Schiffsdeck emporragen, die größer ist als die Höhe der Aufbauten, und die Neigung der Schirme so ausgelegt ist, dass sie sich vom Schiffsdeck weg in Richtung Aufbauten neigen; und
- ein Netz, das die elektromagnetischen Wellen reflektiert und über die Aufbauten gespannt ist.

[0008] Wenn also ein Radarortungsgerät, das sich seitlich des Schiffes befindet, ein Strahlenbündel in Richtung Aufbauten aussendet, kann es das entsprechende reflektierte Strahlenbündel nicht empfangen, weil das ankommende Strahlenbündel auf einen der flachen Schirme oder das Schutznetz trifft.

[0009] Man wird feststellen, dass die Schirme dank diesem über den Aufbauten gespannten Netz relativ niedrig ausgebildet sein können. In der Tat werden die ankommenden Radarstrahlen, die über die Schirme hinweggehen und auf das Netz treffen, ebenfalls in eine andere Richtung reflektiert.

[0010] Vorzugsweise wird das Schutznetz zwischen den freien Kanten der flachen Schirme in Kippstellung, auf der dem Deck gegenüberliegenden Seite gespannt, so dass sich das Netz in gleicher Höhe über dem Deck befindet wie die flachen Schirme in Kippstellung.

[0011] Die flachen Schirme in Kippstellung und das Netz bilden also eine Schutzumschließung zur Radarstrahlenabwehr, die die Aufbauten umgibt, so dass sie besonders schlecht zu orten sind.

[0012] Um diesen Schutzeffekt durch Umschließung noch zu verstärken, ist es von Vorteil, dass die erfin-

dungsgemäße Vorrichtung außer den flachen Schirmen in Kippstellung backbord und steuerbord zusätzliche ähnliche flache Schirme in Kippstellung aufweist, die zusammen mit den Schirmen backbord und steuerbord ein Polyeder bilden, das die Aufbauten umgibt, wobei das Schutznetz zwischen den freien Kanten aller flachen Schirme in Kippstellung gespannt wird.

[0013] In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel dieses Typs weist die Vorrichtung vier flache Schirme in Kippstellung auf, darunter einen Schirm backbord und einen Schirm steuerbord, die einen pyramidenstumpfförmigen Tetraeder formen, der die Aufbauten umgibt.

[0014] Um zu verhindern, dass ein solcher Entdeckungsschutz das Abfeuern der Raketen behindert, sieht man außerdem vor, dass die Höhe der flachen Schirme in Kippstellung und des Netzes kleiner ist als die Länge der schwenkbaren Abschlusstüren, und dass das Schutznetz von jeder dieser Türen zerrissen werden kann, wenn sie aus geschlossenem Zustand heraus geöffnet wird. Durch einfaches Öffnen der Tür reißt also das Netz und macht den Weg außerhalb der Schächte frei, so dass die Raketen augenblicklich abgefeuert werden können.

[0015] Man wird bemerken, dass das Netz einerseits durch Öffnen der Schachttüren leicht abzureißen sein muss. Andererseits muss es jedoch stark genug sein, um dem Wind und den Sturzwellen standhalten zu können. Man hat festgestellt, dass es möglich war, diesen gegensätzlichen Anforderungen mittels einer Ausführungsform gerecht zu werden, in der dieses Netz Stahlfäden mit einem maximalen Durchmesser von 0,4 cm hat.

[0016] Des Weiteren ist bekannt, dass die Radarortungsgeräte Strahlenbündel aus elektromagnetischen Wellen aussenden, deren Frequenz im Bereich von 2 bis 18 Ghz liegt. Daraus folgt, dass die Maschengröße des Netzes maximal 0,8 cm betragen darf, damit das Netz diese elektromagnetischen Wellen reflektieren kann. Vorzugsweise wählt man ein Netz mit quadratischen Maschen, deren maximale Seitenlänge 0,8 cm beträgt.

[0017] Um die Rollbewegungen des Schiffes zu berücksichtigen, wählt man außerdem für die flachen Schirme in Kippstellung einen Neigungswinkel in Bezug zum Schiffsdeck von maximal 60°, wie nachstehend zu sehen ist.

[0018] Aus den Figuren der Zeichnungen im Anhang ist ersichtlich, wie die Erfindung ausgeführt sein kann. Ähnliche Elemente sind in diesen Figuren mit gleichen Bezugszeichen beschriftet.

[0019] [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht des Bugs eines Schiffes, das mit einer Raketenbatterie ausgestattet und durch die erfindungsgemäße Entdeckungsschutzvorrichtung geschützt ist.

[0020] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Draufsicht der Entdeckungsschutzvorrichtung von [Fig. 1](#) gemäß Pfeil II besagter Figur.

[0021] [Fig. 3](#) ist eine schematische Ansicht der Entdeckungsschutzvorrichtung ähnlich der aus [Fig. 2](#), wobei die Vorrichtung ohne das der Tarnung dienende Schutznetz gezeigt wird.

[0022] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) sind schematische Querschnittsansichten gemäß den Linien IV-IV beziehungsweise V-V der [Fig. 3](#).

[0023] [Fig. 6](#) veranschaulicht schematisch das Öffnen einer Schachttür der Raketenbatterie, wodurch das der Tarnung dienende Schutznetz zerreißt.

[0024] [Fig. 7](#) ist eine Grundzeichnung, die die Funktionsweise der Entdeckungsschutzvorrichtung veranschaulicht.

[0025] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das die Änderung des Reflexionswinkels eines ankommenden Strahlenbündels aus elektromagnetischen Wellen in Abhängigkeit vom Einfallswinkel dieses Strahlenbündels veranschaulicht.

[0026] [Fig. 9](#) ist eine vergrößerte Teilansicht eines Ausführungsbeispiels des der Tarnung dienenden Schutznetzes der Vorrichtung der Erfindung.

[0027] Das Schiff 1 mit der Längsachse X-X, von dem in [Fig. 1](#) nur der Bug dargestellt ist, weist ein Deck 2

und einen Heckaufbau **3** sowie einen vorderen Artillerieaufbau **4** auf. Zwischen dem Heckaufbau **3** und dem Artillerieaufbau **4** ist eine Raketenbatterie **5** vorgesehen, die von einem Rahmen **6** umgeben und von einem Netz **7** (in [Fig. 1](#) teilweise abgerissen) bedeckt ist. Der Rahmen **6** und das Netz **7** sind in der perspektivischen Ansicht in [Fig. 2](#) in größerem Maßstab dargestellt.

[0028] Wie in den Querschnittsansichten der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zu sehen ist, weist die Raketenbatterie **5**, die sich an Bord des Schiffes befindet, eine Vielzahl von Raketen **8** auf, die in vertikalen Schächten **9** unter dem Deck **2** vorgesehen sind.

[0029] Wenn keine Raketen abgefeuert werden, bestehen die Aufbauten mit der Raketenbatterie **5**, die sich über dem Deck **2** befinden, im Wesentlichen aus einer Grundplatte **10**, einer Vielzahl von geschlossenen Türen **11**, von denen jede das obere Ende eines Schachts **9** verschließt, und Abzügen **12**, die dazu dienen, beim Abfeuern der Raketen **8** die Verbrennungsgase deren (nicht dargestellten) Triebwerke abzuleiten. Jede Tür **11** ist auf der Grundplatte **10** um eine Achse **13** drehbar angebracht.

[0030] In dem in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Rahmen **6** aus vier ebenen Flächen in Kippstellung **14.1** bis **14.4**, die einen Pyramidenstumpf mit einer rechteckigen Basis bilden, der über das Deck **2** emporragt. Die Höhe H des Rahmens **6** über dem Deck **2** ist größer als die entsprechende Höhe h der Aufbauten **10**, **11** und **12** (bei geschlossenen Türen **11**, wie in den [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) dargestellt). Der Rahmen **6** ist mit seiner großen Basis mittels beliebiger bekannter, hier nicht dargestellter Vorrichtungen am Deck **2** und/oder an der Grundplatte **10** befestigt. Außerdem ist die Länge L der Türen **11** größer als die Höhe H des Rahmens **6**.

[0031] Jede der Flächen **14.1** bis **14.4**, die beispielsweise in Stahl ausgeführt sind, ist dazu ausgelegt, die elektromagnetischen Wellen zu reflektieren und bildet einen flachen Schirm, der über das Deck **2** emporragt, wobei er mit diesem einen Winkel ϕ bildet. Die Neigung ϕ der flachen Schirme **14.1** bis **14.4** ist so ausgelegt, dass sich jeder dieser Schirme den Aufbauten **10**, **11** und **12** zuneigt (und damit den anderen Schirmen, um so die kleine Basis des Pyramidenstumpfes zu bilden) und vom Deck **2** weggerichtet ist.

[0032] Wie in [Fig. 1](#) zu sehen ist, ist der pyramidenstumpfförmige Rahmen **6** so angeordnet, dass die flachen Schirme in Kippstellung **14.1** und **14.3** steuerbord beziehungsweise backbord aufgestellt sind, während sich die flachen Schirme in Kippstellung **14.2** und **14.4** seitlich befinden.

[0033] Die kleine Basis des pyramidenstumpfförmigen Rahmens **6**, die von den freien, vom Deck **2** weggekehrten Kanten **15.1** bis **15.4** der flachen Schirme in Kippstellung **14.1** bis **14.4** gebildet wird, ist vom Netz **7** abgedeckt, das auf beliebige bekannte und hier nicht dargestellte Weise befestigt und über die freien Kanten gespannt ist. Das Netz **7**, dessen Höhe über dem Deck **2** im Wesentlichen gleich der Höhe H des Rahmens **6** ist, ist aus Metall und so ausgebildet, dass es elektromagnetische Wellen reflektiert.

[0034] Das Netz **7** weist einen mechanischen Widerstand auf, der groß genug ist, um selbsttragend zu sein, aber klein genug ist, um teilweise von einer Tür **11** abgerissen werden zu können, wenn sich diese öffnet, wie schematisch in [Fig. 6](#) veranschaulicht.

[0035] Wenn also eine Rakete **8** abgeschossen werden muss, wird die entsprechende Tür **11** geöffnet, wodurch das Netz **7** gegenüber des entsprechenden Schachts **9** stellenweise reißen kann, da die Länge L der Tür **11** größer ist als die Höhe H des Netzes **7**. Die Rakete wird gezündet und gelangt durch den Riss im Netz **7** ins Freie, während die Abgase des Triebwerks der Rakete durch den zugehörigen Abzug **12** entweichen, wie in [Fig. 6](#) schematisch mit Pfeilen veranschaulicht.

[0036] In [Fig. 7](#) sind schematisch das Deck **2** des Schiffes **1** und eine horizontale Referenzebene $r-r$ abgebildet.

[0037] In Bezug zu dieser horizontalen Referenzebene $r-r$ sind außerdem dargestellt:

- der Einfallswinkel I eines von der Seite kommenden Strahlenbündels aus elektromagnetischen Wellen **19**, das auf den flachen Schirm in Kippstellung **14.3** trifft;
- der Reflexionswinkel R des entsprechend reflektierten Strahlenbündels aus elektromagnetischen Wellen **20**;
- der Rollwinkel ρ des Schiffes **1** um seine Achse $X-X$.

[0038] Außerdem hat man mit ϕ den Neigungswinkel der flachen Schirme **14.1** bis **14.4** in Bezug zum Deck

2 bezeichnet.

[0039] Man kann sich leicht vergewissern, dass die nachstehenden Größen gemäß folgender Beziehung voneinander abhängen:

$$(1) \quad R = 2 \left[\left(\frac{\pi}{2} - \phi \right) - \rho \right] - I$$

[0040] Um die Hauptkeule der Rückstreuung der Aufbauten zu berücksichtigen und davon unabhängig zu werden, ist es empfehlenswert, vom Winkel R, der durch die Beziehung (1) bestimmt wird, den Wert der 3/2-maligen Länge LP bei drei dB der Hauptkeule der Rückstreuung des flachen Schirms **14.3** abzuziehen. Der Ausdruck (1) ändert sich somit wie folgt:

$$(2) \quad R = 2 \left[\left(\frac{\pi}{2} - \phi \right) - \rho \right] - I - \frac{3}{2} LP$$

[0041] In einem Ausführungsbeispiel, in dem der gewählte Neigungswinkel gleich 60° ist, wobei der maximale Rollwinkel ρ des Schiffes 1 5° beträgt und die Länge LP bei drei dB gleich 5° ist, kann der Reflexionswinkel R wie folgt ausgedrückt werden:

$$R = 42,5^\circ - I \quad (3)$$

wie im Diagramm der [Fig. 8](#) veranschaulicht.

[0042] Der Ausdruck (3) zeigt ganz klar, dass sich der Reflexionswinkel R bei zunehmendem Einfallswinkel I verkleinert. Damit das reflektierte Strahlenbündel **20** nicht zu dem Radargerät zurückkehrt, das das ankommende Strahlenbündel **19** aussendet, das heißt, damit der Rahmen **6** für dieses Radargerät nicht erkennbar ist, muss der Reflexionswinkel R ständig um eine Mindestsicherheitsspanne größer bleiben als der Einfallswinkel I.

[0043] Wie im Diagramm der [Fig. 8](#) dargestellt, bleibt der Reflexionswinkel R größer als 22,5°, wenn der Einfallswinkel I zwischen 0° und 20° beträgt, wodurch eine Mindestsicherheitsspanne von 2,5° gewährleistet ist.

[0044] Man kann also sehen, dass die Aufbauten **10**, **11** **12** bei einem Neigungswinkel ϕ gleich 60° für das ankommende Strahlenbündel **19** bis zu Einfallswinkeln I von 20° nicht zu erkennen sind.

[0045] Wenn die Aufbauten auch bei Einfallswinkeln I größer als 20° nicht zu erkennen sein sollen, muss der Neigungswinkel ϕ gemäß der Beziehung (2) verkleinert werden.

[0046] Es ist bekannt, dass das Metallnetz **7**, damit es nicht auffällt, Maschen mit einer maximalen Größe kleiner als die halbe Mindestwellenlänge des Frequenzbandes des Radarortungsgeräts haben muss. Gewöhnlich wird dieses Frequenzband von den Extremwerten **2** und 18 GHz begrenzt. Man kann daraus also leicht ableiten, dass die maximale Maschengröße höchstens 8 mm betragen darf.

[0047] In [Fig. 9](#) ist ein Ausführungsbeispiel eines Netzes **7** mit quadratischen Maschen dargestellt, das aus senkrechten Kettfäden **17** und Schussfäden **18** gebildet ist. Selbstverständlich beträgt die Seitenlänge a der quadratischen Maschen wie oben angegeben maximal 8 mm.

[0048] Der Durchmesser der Stahlfäden **17** und **18**, aus denen das Netz **7** besteht, kann in der Größenordnung von 3 bis 4 mm liegen, um ein bestimmtes mechanisches Verhalten (um dem Wind und den Sturzwellen standhalten zu können) zu gewährleisten und gleichzeitig das Netz **7** nicht allzu stabil auszubilden, da es durch die sich öffnenden Türen **11** zerreißen muss.

[0049] Gegebenenfalls kann man, wie in [Fig. 4](#) dargestellt, zwischen dem Netz **7** und den Türen **11** starre Streben **16** vorsehen, um das Abreißen des Netzes durch die Türen zu erleichtern.

[0050] In [Fig. 7](#) ist außerdem ein von der Seite kommendes Strahlenbündel aus elektromagnetischen Wellen **21** abgebildet, das auf das Netz **7** trifft und gemäß dem Strahlenbündel **22** von Letzterem reflektiert wird. Man kann feststellen, dass das reflektierte Strahlenbündel **22** auf keinen Fall zum seitlich gelegenen Radarortungs-

gerät, das das ankommende Strahlenbündel **21** ausgesandt hat, zurückkehren kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, die es erlaubt, flache Aufbauten (**10, 11, 12**), die von dem Deck (**2**) eines Schiffes (**1**) getragen werden, für elektromagnetische Wellen unortbar zu machen, insbesondere Aufbauten einer Batterie (**5**) von Raketen (**8**) in inaktivem Zustand, die sich an Bord des Schiffes befinden und deren Raketen in vertikalen Schächten (**9**) sind, die teilweise unter dem Schiffsdeck liegen und an deren oberen Enden schwenkbare Abschlusstüren (**11**) angebracht sind, die in geschlossenem Zustand zumindest einen Teil der Aufbauten bilden, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie Folgendes aufweist:

- mindestens sowohl auf der Backbord- als auch auf der Steuerbordseite der Aufbauten mindestens einen flachen Schirm in Kippstellung (**14.1, 14.3**), der so ausgebildet ist, dass er ein ankommendes Strahlenbündel (**19**) aus elektromagnetischen Wellen in eine andere Richtung reflektiert als die, aus der es gekommen ist, wobei die Schirme um eine Höhe (H) über das Schiffsdeck emporragen, die größer ist als die Höhe (h) der Aufbauten, und die Neigung der Schirme so ausgelegt ist, dass sie sich vom Schiffsdeck weg in Richtung Aufbauten neigen; und
- ein Netz (**7**), das die elektromagnetischen Wellen reflektiert und über die Aufbauten gespannt ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutznetz (**7**) zwischen den freien Kanten (**15.1, 15.3**) der flachen Schirme in Kippstellung (**14.1, 14.3**), auf der dem Deck gegenüberliegenden Seite gespannt ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie außer den flachen Schirmen in Kippstellung (**14.1, 14.3**) backbord und steuerbord zusätzliche ähnliche flache Schirme in Kippstellung (**14.2, 14.4**) aufweist, die zusammen mit den Schirmen backbord und steuerbord ein Polyeder bilden, das die Aufbauten umgibt, und dass das Schutznetz (**7**) zwischen den freien Kanten (**15.1 bis 15.4**) aller flachen Schirme in Kippstellung (**14.1 bis 14.4**) gespannt wird.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie vier flache Schirme in Kippstellung (**14.1 bis 14.4**) aufweist, die einen pyramidenstumpfförmigen Tetraeder formen, der die Aufbauten umgibt.

5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (H) der flachen Schirme in Kippstellung und des Netzes (**7**) kleiner ist als die Länge (L) der schwenkbaren Abschlusstüren (**11**), und dass das Schutznetz (**7**) von jeder dieser Türen (**11**) zerrissen werden kann, wenn sie aus geschlossenem Zustand heraus geöffnet wird.

6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel (ϕ) der flachen Schirme in Kippstellung (**14.1 bis 14.4**) in Bezug zum Deck (**2**) maximal 60° beträgt.

7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschengröße des Schutznetzes (**7**) maximal 0,8 cm beträgt.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschen des Schutznetzes (**7**) quadratisch sind und ihre Seiten (a) maximal 0,8 cm lang sind.

9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutznetz (**7**) aus sich kreuzenden Stahlfäden (**17, 18**) mit einem maximalen Durchmesser von 0,4 cm besteht.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

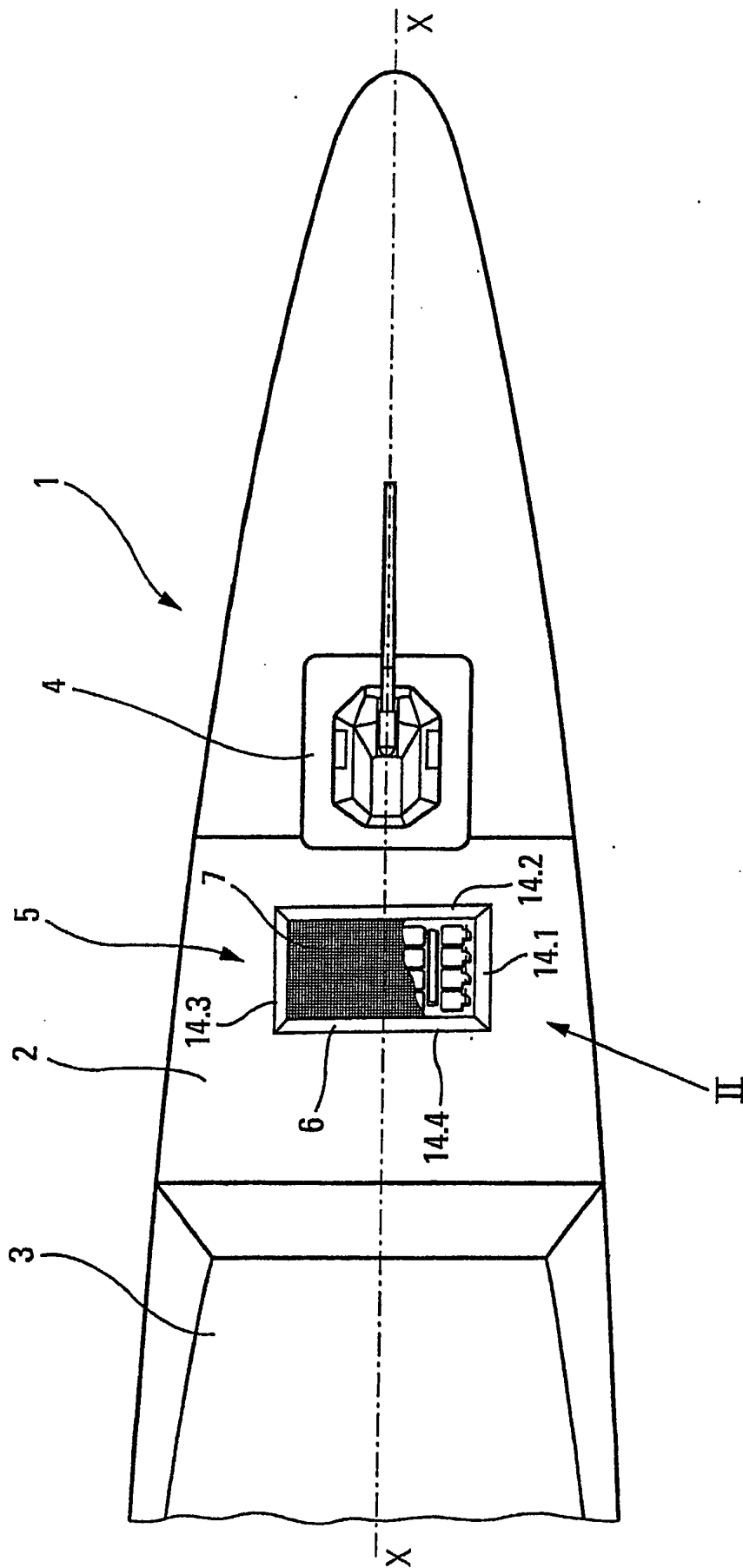


Fig. 1

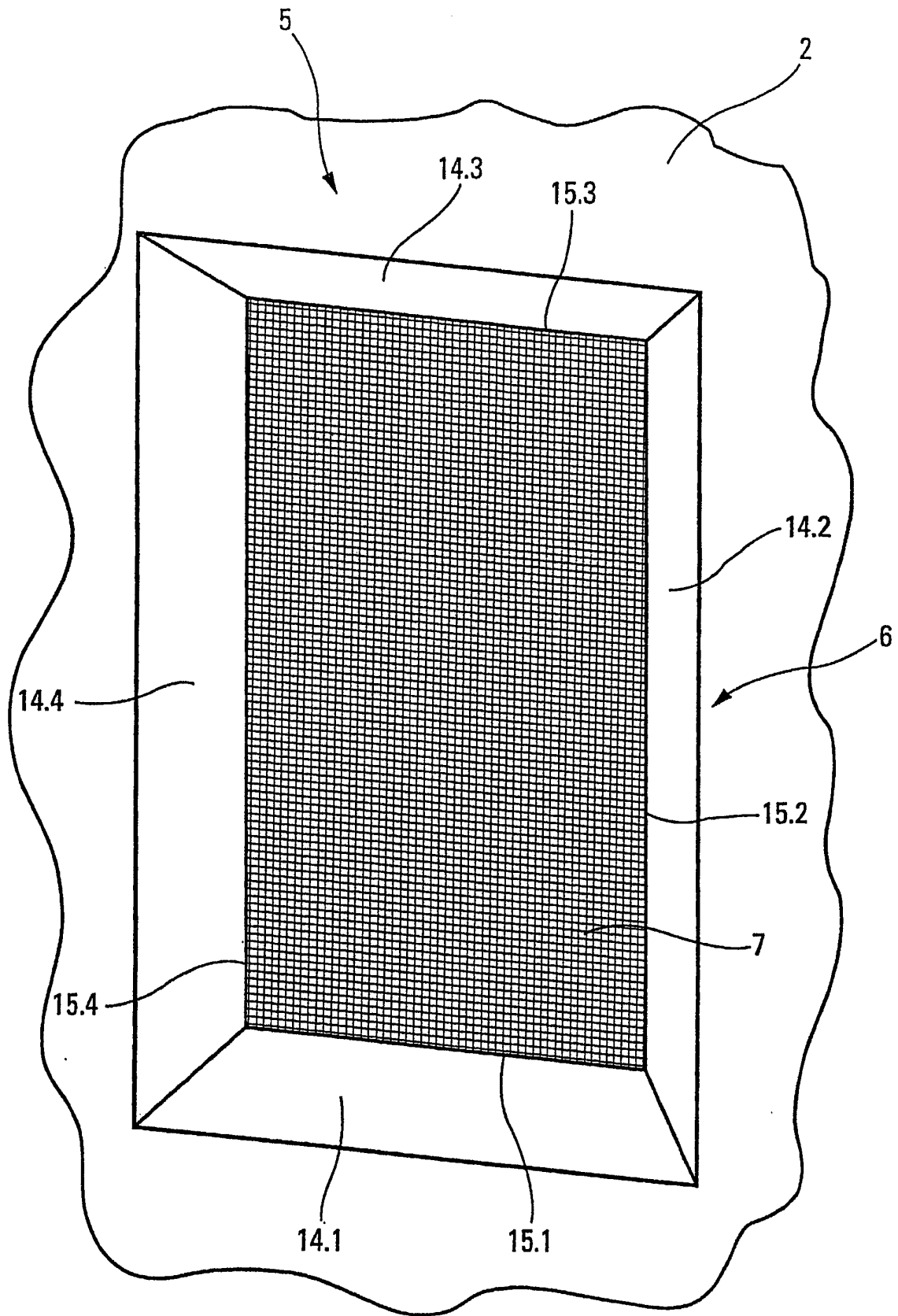


Fig. 2

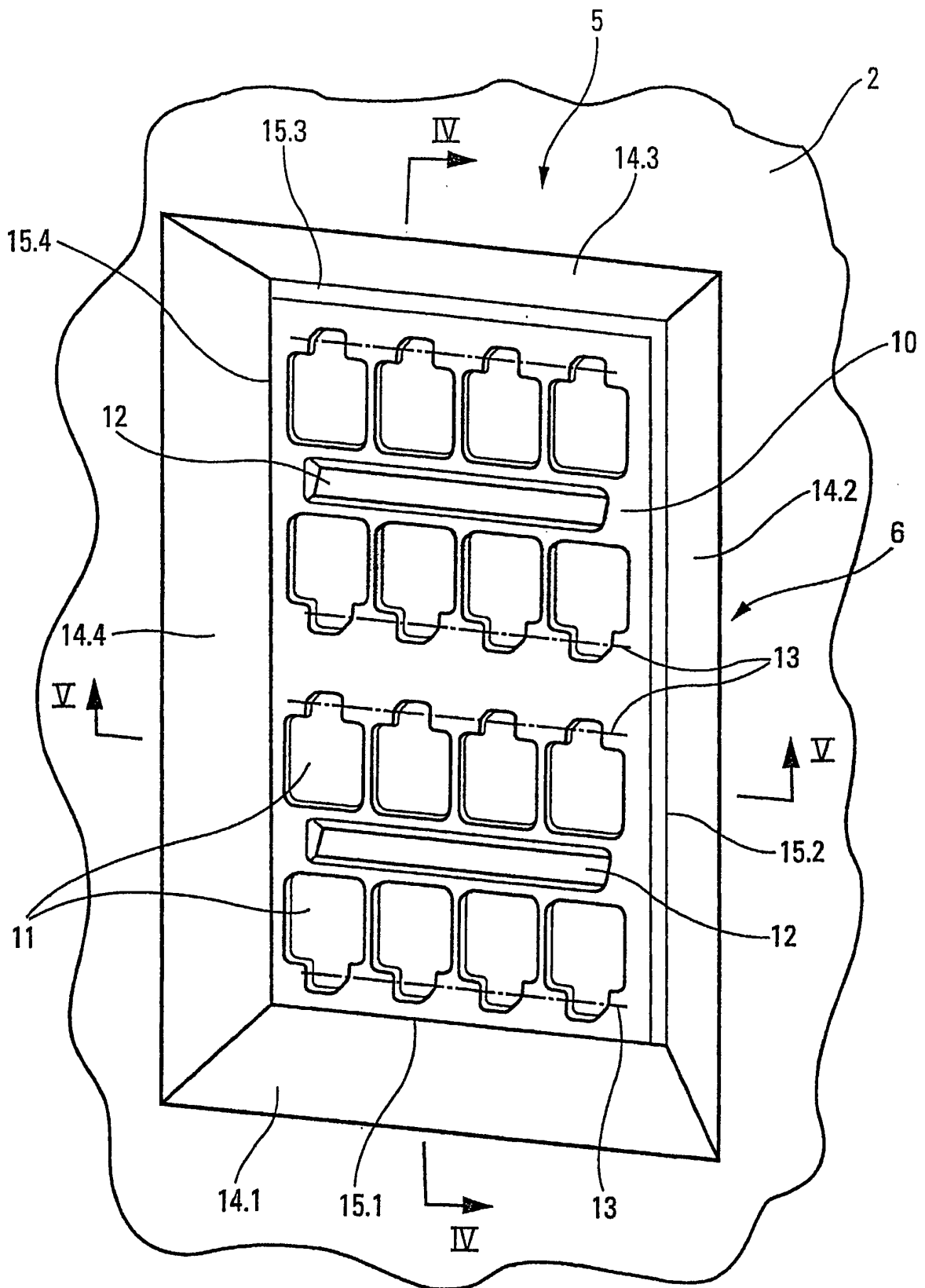


Fig. 3

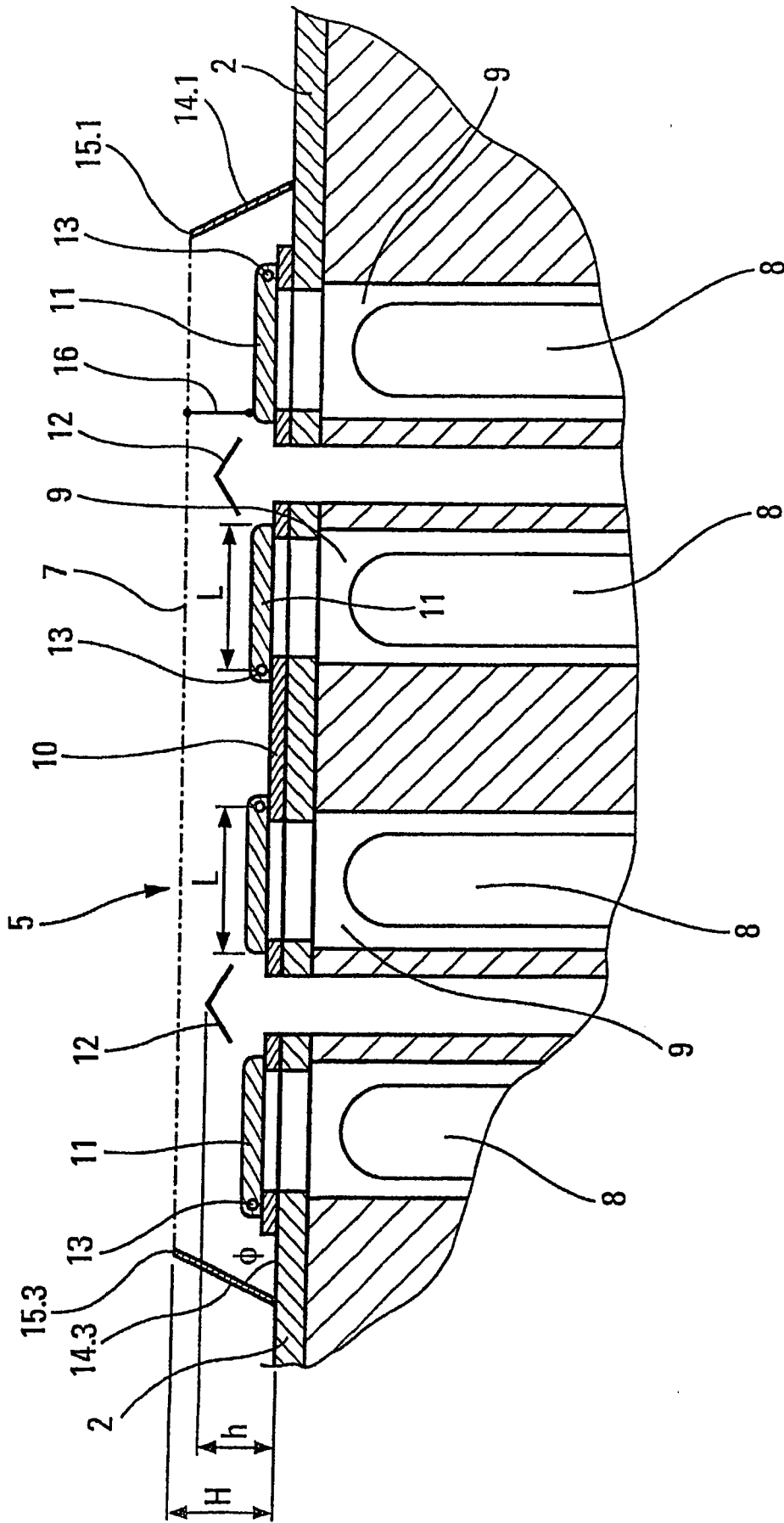
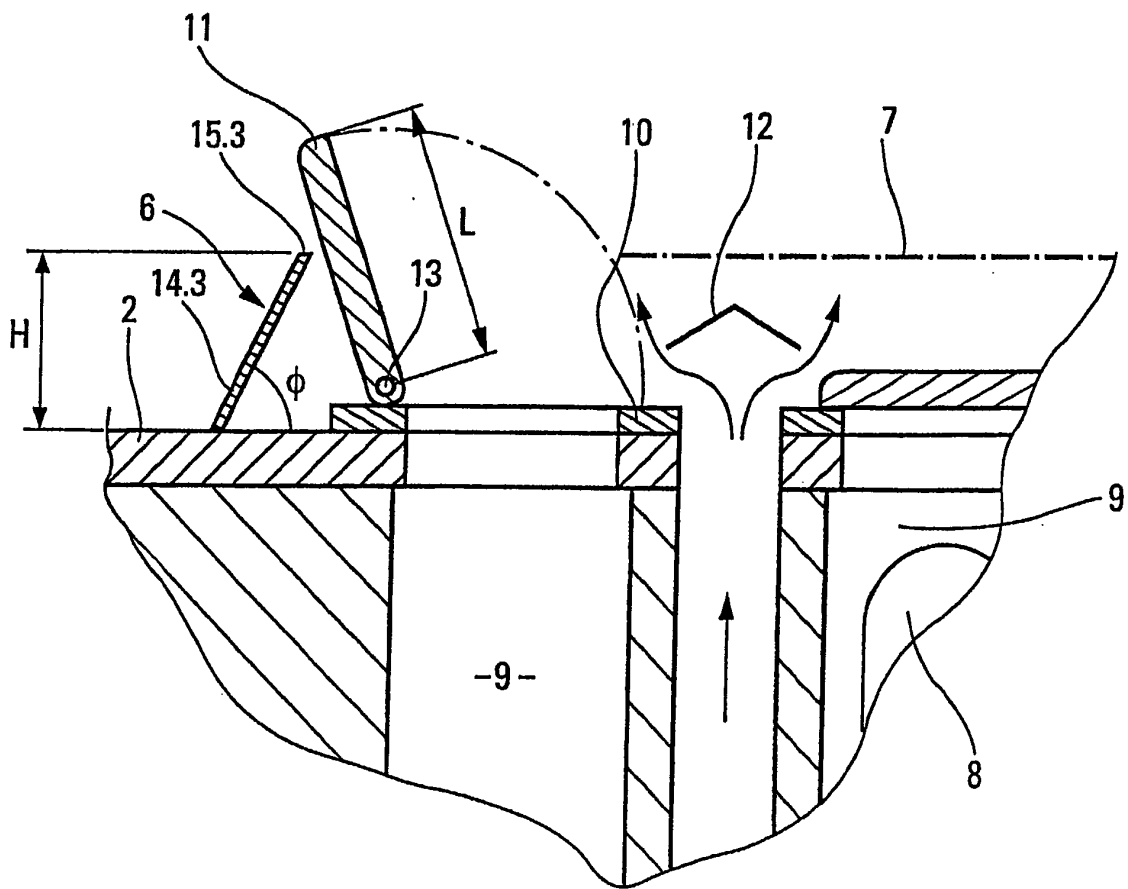
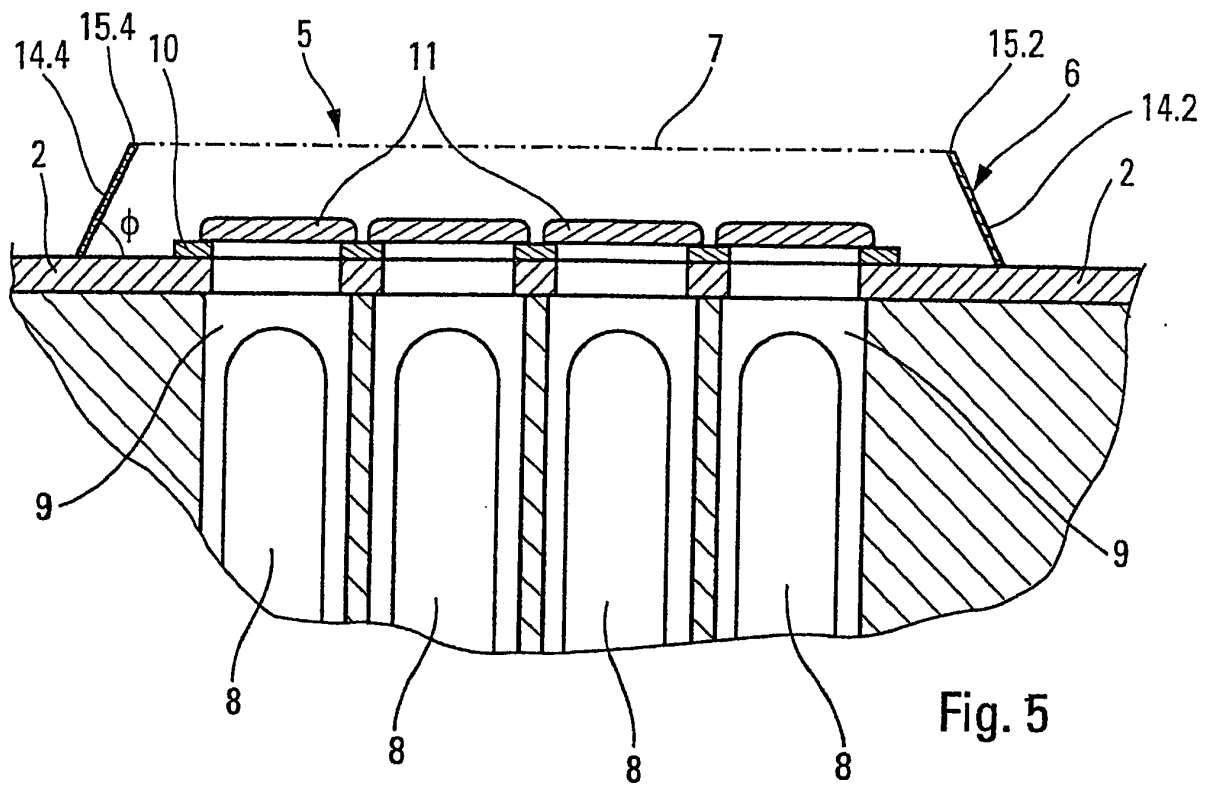


Fig. 4



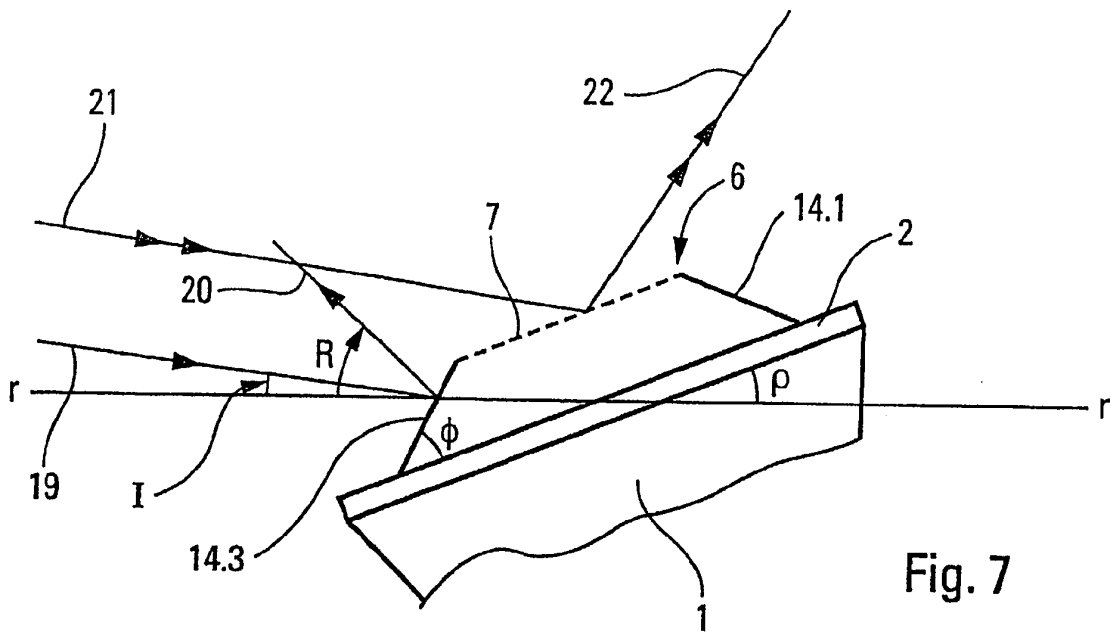


Fig. 7

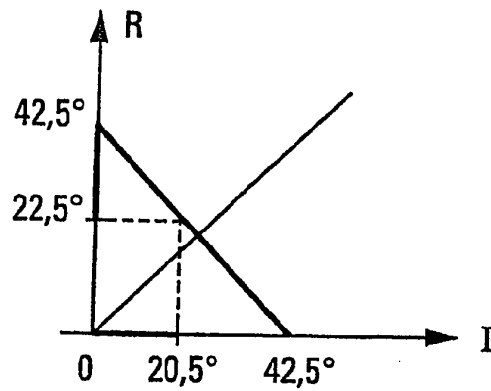


Fig. 8

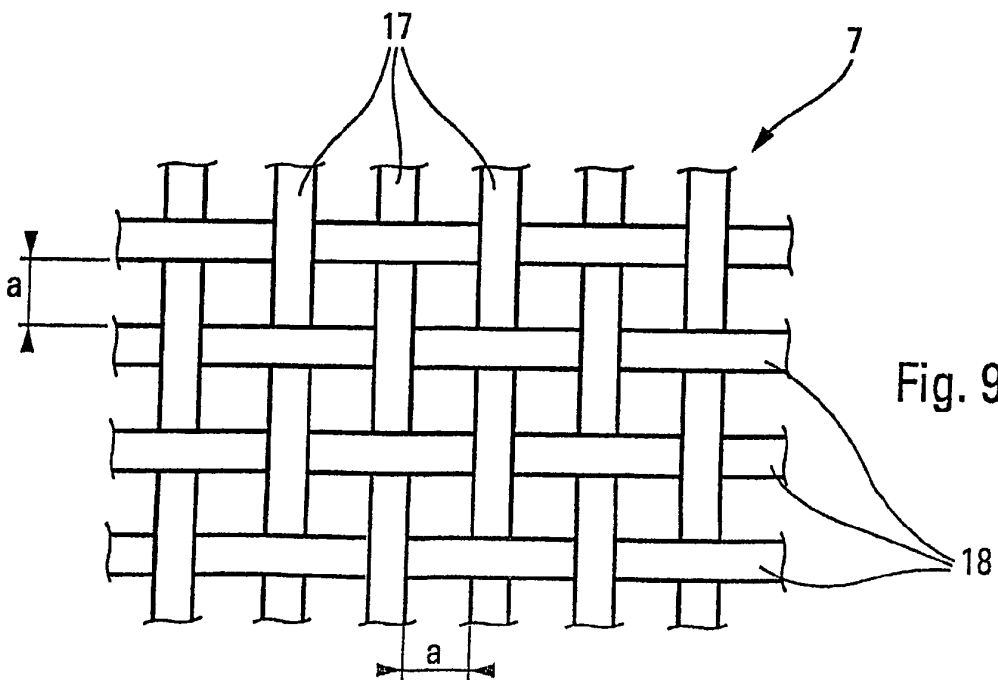


Fig. 9