

⑬



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 060 985 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑮

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
16.01.85

⑮

Int. Cl.⁴: **F 42 B 13/02**

⑰

Anmeldenummer: **82100911.5**

⑱

Anmeldetag: **09.02.82**

⑮

Rohrförmiges Geschoss.

⑳

Priorität: **25.03.81 DE 3111725**

㉑

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.82 Patentblatt 82/39

㉒

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.01.85 Patentblatt 85/3

㉓

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL SE

㉔

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 229 443
DE - C - 554 538
FR - A - 2 345 696
FR - A - 2 365 098
FR - A - 2 402 003
GB - A - 1 398 604
GB - A - 1 503 143
GB - A - 2 021 739
US - A - 2 983 224

㉕

Patentinhaber: **Rheinmetall GmbH,**
Ulmenstrasse 125 Postfach 6609, D-4000 Düsseldorf
(DE)

㉖

Erfinder: **Bisping, Bernhard, Splindecksfeld 31,**
D-4030 Ratingen 6 (DE)

㉗

Vertreter: **Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys.,**
Ulmenstrasse 125, D-4000 Düsseldorf (DE)

EP 0 060 985 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Geschoss nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekannt ist ein Geschoss der vorgenannten Gattung aus der DE-A Nr. 2712807. Ihm ist bei vergleichsweise geringem Luftwiderstand zum Erzielen einer mit hoher Geschwindigkeit zurückzulegenden gestreckten Flugbahn genügend Körpermasse eigen, um eine gute Durchschlagwirkung zu gewährleisten. Diese Eigenschaften begründen eine gewisse Eignung zum Einsatz gegen Flugziele, beispielsweise Hubschrauber.

Nachteilig ist an dem bekannten Geschoss, dass seine zieleitige Schadwirkung im wesentlichen durch sein Durchschlagvermögen gegeben ist. Damit ist eine empfindliche Beschädigung lebenswichtiger Gerätschaften oder Teile des betreffenden Zieles selbst bei gutem Durchschlag weitgehend eine Frage des Zufalls und erfordert folglich lange Feuerstösse zum Erzielen einer ausreichenden Vernichtungswahrscheinlichkeit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Geschoss der eingangs genannten Gattung bereitzustellen, welches im Ziel nach dem Durchschlag eine grössere Schadwirkung durch geschossseitige Splitterbildung entfaltet.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichnen des Patentanspruchs 1 angegebene Erfindung. Sie wird nachfolgend anhand von zehn in der Zeichnung im wesentlichen schematisch und unter Verzicht auf erfindungsunwesentliche Einzelheiten dargestellten Ausführungsbeispielen und unter Berücksichtigung der in den Kennzeichen der weiteren Ansprüche angegebenen Ausgestaltungslehren der näheren erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes rohrförmiges Geschoss nach der Erfindung, im Schnitt entlang der Geschosslängsachse, in ausschnittweiser Darstellung;

Fig. 2 das Geschoss im Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 ein zweites Geschoss im ausschnittweisen Querschnitt mit aussenseitigen Sollbruchstellen in Form ausgerundeter Nuten;

Fig. 4 ein drittes Geschoss im ausschnittweisen Querschnitt mit aussenseitigen Sollbruchstellen in Form von Nuten im wesentlichen dreieckigen Querschnitts;

Fig. 5 ein viertes Geschoss mit sowohl innen- wie auch aussenseitigen Sollbruchstellen in Form ausgerundeter Nuten;

Fig. 6 einen Geschosskörper eines fünften Geschosses, im seitlichen Aufriss in verkleinerter Darstellung, zum Verdeutlichen des Einbringens von Gefügeschwächungen durch Bestrahlen mit Elektronen zum Erzielen von Sollbruchstellen;

Fig. 7 den fertig behandelten Geschosskörper im Schnitt nach der Linie VII-VII in Fig. 6, ausschnittsweise;

Fig. 8 bis 11 ausschnittweise Abwicklungen der Aussenflächen vier weiterer Geschosskörper zur Darstellung unterschiedlicher Anordnungen der Sollbruchstellen, und

Fig. 12 einen vergrösserten Ausschnitt im Innenflächenbereich einer quer zur Geschosslängs-

achse geschnittenen Wandung eines Geschosskörpers mit einer Sollbruchstelle, die als scharfkantige Nut ausgebildet und mit in Kunststoff eingebetteten Metallteilchen ausgefüllt ist.

Das Geschoss nach der Erfindung weist gem. Fig. 1 und 2 einen rohrförmigen Geschosskörper 10 mit einer Wandung 12 auf. Der Geschosskörper 10 wird vorderseitig von einer Bugkante 14 und rückseitig von einem kreisringförmigen Heckspiegel 16 begrenzt, zwischen denen sich eine zentrale Bohrung 18 erstreckt. Letztere wird umfangsseitig begrenzt von einer Rohrrinnenfläche 20, der eine Rohraussenfläche 22 radial benachbart ist. Sollbruchstellen 24 werden gebildet durch die Wandstärke schwächende Ausfräsungen 36 im Bereich der Rohrrinnenfläche 20 mit einer achsfernen Begrenzung 26 und einer achsnahen Begrenzung 28. Die Ausfräsungen 36 sind derart mit einem Metallteilchen 44 einschliessenden, ausgehärteten Kunststoff 42 ausgefüllt, dass durch eine Auftragschicht 29 eine glatte Rohrrinnenfläche 22 gewährleistet ist. Vorteilhafterweise bestehen die Teilchen 44, wie noch zu erläutern ist, aus Metallen mit pyrophoren Eigenschaften. Zur Drallstabilisierung weist der Geschosskörper 10 auf der Rohraussenfläche 22 ein nicht näher zu beschreibendes Führungsband 40 auf. Der Heckspiegel 16 und der angrenzende Bereich der Bohrung 18 dienen einem Dichtelement 50 als Aufnahme, welches beim abfeuerungsweisen Durchgang des Geschosskörpers 10 durch ein Waffenrohr die Bohrung 18 rückseitig verschliesst und einen Teil einer nicht näher bezeichneten Gasdruckaufnahmefläche bildet.

Gemäss Fig. 3 weist ein Geschosskörper 10 eines zweiten Geschosses im Bereich seiner Aussenfläche 22 zum Erzielen von Sollbruchstellen 24 als Ausfräsungen ausgebildete Vertiefungen 36 auf. Die Vertiefungen 36 sind wiederum mit ausgehärtetem Kunststoff 42 ausgefüllt, der – wie bereits im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel erörtert – Metallteilchen 44 mit pyrophoren Eigenschaften einschliesst. Beim Beispiel nach Fig. 3 ist die Rohrrinnenfläche 20 der Bohrung 18 unmittelbar aus dem Werkstoff der Wandung 12 des Geschosskörpers 10 herausgearbeitet.

Gemäss Fig. 4 unterscheidet sich ein Geschosskörper 10 eines dritten Geschosses von demjenigen nach Fig. 3 nur durch die Form der Vertiefungen 36, die im vorliegenden Fall einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt aufweisen.

Gemäss Fig. 5 weist der Geschosskörper eines vierten Geschosses sowohl im Bereich seiner Innenfläche 20 der Bohrung 18 wie auch seiner Rohraussenfläche 22 zur Bildung von Sollbruchstellen 24 Vertiefungen 36 auf. Die Vertiefungen 36 sind ausgerundet und im Bereich der Rohraussenfläche 22 derart mit Metallteilchen 44 einschliessendem Kunststoff 42 ausgefüllt, dass sich eine glatte Rohraussenfläche 22 ergibt. Die im Bereich der Rohrrinnenfläche 24 der Bohrung 18 angeordneten Vertiefungen 36 sind, ebenso wie beim Beispiel nach den Fig. 1 und 2, zusätzlich zu ihrer Füllung mit Metallteilchen 44 einbettendem

Kunststoff 42 von einer Auftragschicht 29 überdeckt. Auch die Auftragschicht 29 besteht aus Kunststoff 42, der Metallteilchen 44 einschliesst.

Fig. 6 zeigt den Geschosskörper 10 eines fünften Geschosses. Der Geschosskörper 10 besteht aus abgereichertem Uran. Zum Verwirklichen von Sollbruchstellen wird der Geschosskörper 10 in Richtung eines Pfeils 46 an einer Elektronenstrahlquelle 52 vorbeigeführt, die einen in den Werkstoff des Geschosskörpers 10 eindringenden Elektronenstrahl 54 aussendet. Hierdurch entstehen im Werkstoffgefüge geschwächte Bereiche, die als Sollbruchstellen 24 wirksam werden.

Nach Fig. 7 sind die Sollbruchstellen 24 bildenden Bereiche geschwächten Werkstoffgefüges in der Wandung 12 durch nicht näher bezeichnete gestrichelte Geraden dargestellt, die jeweils auf einem Radius liegen. Da abgereichertes Uran pyrophore Eigenschaften besitzt, erübrigen sich bei einem Geschosskörper nach den Fig. 6 und 7 die von den vorhergehenden Ausführungsbeispielen bekannten Vertiefungen 36, so dass sowohl die Rohraussenfläche 22 wie auch die Rohrrinnenfläche 20 im Bereich der Bohrung 18 im ursprünglichen glatten Zustand verbleiben.

Die Fig. 8 bis 11 zeigen ausschnittsweise Abwicklungen der Aussenflächen 22 vier weiterer Geschosskörper. In Fig. 8 sind Geraden 30 eingezeichnet, die parallel zur Geschosskörperlängsachse A verlaufen. Die Linien 30 geben den Verlauf von Vertiefungen oder Bereichen durch Elektronenstrahlen (siehe Fig. 6 und 7) geschwächten Werkstoffgefüges zum Erzielen der vorstehend erörterten Sollbruchstellen an.

In Fig. 9 schliessen Linien 32 auf leicht erkennbare Weise einen jeweiligen Winkel mit der Geschosslängsachse A ein. Auf diese Weise ergibt sich ein wendelförmiger Verlauf, wie er beispielsweise von Schraubengewinden bekannt ist. Für die Linien 32 gilt sinngemäss das, was im Zusammenhang mit den Linien 30 in der Fig. 8 erörtert worden ist. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 verlaufen die Linien 32 sowohl rechts- wie auch linksgängig. Auf diese Weise begrenzen die einzubringenden Sollbruchstellen Bereiche mit parallelogrammförmigem Grundriss und führen hierdurch zu einer Bildung von Splintern, deren Form weitgehend vorgegeben ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 sind mit linksgängig verlaufenden Linien 32 diese kreuzende Linien 34 vereinigt. Die Linien 34 queren die Geschossachse A unter 90°. Auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 werden sich bildende Splitter, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 10 erörtert, ihrer Form nach weitgehend vorgegeben.

Fig. 12 lässt ein zehntes Ausführungsbeispiel erkennen, welches dem ersten nach den Fig. 1 und 2 weitgehend ähnlich ist. Allerdings sind in Fig. 12 die Vertiefungen 36 als Nuten im wesentlichen dreieckigen Querschnitts ausgebildet. Durch die vergrösserte Darstellung lassen sich sowohl in der Ausfüllung der Vertiefung 36 wie auch in der Auftragschicht 29 die im Kunststoff 42 eingebetteten Metallteilchen 44 erkennen.

Beim Auftreffen des Geschosskörpers 10 auf ein Ziel, beispielsweise einen Hubschrauber, durchschlägt der Geschosskörper 10 die Hubschrauberbordwand. Dabei wird der Drall des Geschosskörpers 10 plötzlich erheblich reduziert, und infolgedessen kommt es in den Sollbruchstellen 24 zu Zerreissungen mit einem insbesondere von der Art und Anordnung der Sollbruchstellen 24, der Geschossendgeschwindigkeit und dem Restdrall abhängigen Splitterkegel. Hierdurch wird bei jedem einzelnen Schuss die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass ein hinter der Bordwand im Innenraum des Hubschraubers angeordnetes lebenswichtiges Teil getroffen und der Hubschrauber somit ausser Gefecht gesetzt oder vernichtet wird. Da den Bruchstücken bzw. Splintern der Kunststoff 42 mit den pyrophoren Metallteilchen 44 anhaftet oder der gesamte Geschosskörper 10 aus dichtem Metall mit pyrophoren Eigenschaften (depleted Uranium) besteht, sind leicht brennbare Teile des Hubschraubers, beispielsweise ein mit Treibstoff gefüllter Behälter, besonders gefährdet.

Zum Erhalten eines möglichst hohen Restdralls ist es bei drallstabilisierten Geschossen nach der Erfindung vorteilhaft, den Umfangsbereich des Geschosskörpers 10 durchgängig aus möglichst dichtem Werkstoff zu gestalten. Insbesondere bei drallstabilisierten Geschossen nach der Erfindung ist es nämlich zum Erzielen eines weiten Splitterkegels vorteilhaft, einen möglichst grossen Trägheitsradius dadurch zu verwirklichen, dass die betreffenden Massen des Geschosskörpers 10 möglichst weit von der Geschosslängsachse A entfernt angeordnet werden.

Um eine Splitterbildung auch bei dünnsten Flugzeughäuten zu erzielen, weist der Geschosskörper 10 eine geringstmögliche Wandstärke auf. Um bei einem derart ausgebildeten Geschoss eine Verformung im Waffenrohr beim Abschuss zu vermeiden, muss im Wandbereich unterhalb des Führungsbandes 40 eine Wandstärkenschwächung den betreffenden Festigkeitsbetrachtungen und -anforderungen angepasst werden.

Der Kunststoff 42 schliesst wenigstens ein pyrophores Metall unterschiedlicher Teilchengrösse und -formen ein. Hierbei kann es sich beispielsweise sowohl um Zirkon, Titan wie auch um abgereichertes Uran handeln. Die genannten Metalle können wenigstens teilweise auch als Metallschwamm vorliegen. Dabei ist darauf zu achten, dass dessen Porosität wenigstens teilweise erhalten bleibt, d.h. keine durchgehende Tränkung mit der Matrix erfolgt.

Als Werkstoff für den rohrförmigen Geschosskörper 10 eignet sich wegen deren hoher Dichte eine einen hohen Wolframgehalt von wenigstens 85 Gew.-% aufweisende Sinterlegierung mit einer Bindemittelphase, beispielsweise aus Eisen und Nickel. Als weiterer Werkstoff hoher Dichte eignet sich abgereichertes Uran; da diesem Werkstoff eine pyrophore Wirkung eigentümlich ist, werden die Sollbruchstellen 24 nicht durch Ausnehmungen in der Wandung 12, sondern durch gezielte Strukturschwächung mit der bereits erwähnten

Elektronenstrahlung verwirklicht. Anstelle von Elektronenstrahlen lassen sich auch Lichtstrahlen aus einem Laser verwenden.

Patentansprüche

1. Zünderloses Ringflügelgeschoss bestehend aus einem rohrförmigen Geschosskörper (10) mit im wesentlichen glatten Rohrrinnen- und Rohraussenflächen (20, 22) und einem auf der Rohraussenfläche (22) angeordneten Führungsband (40), dadurch gekennzeichnet, dass Sollbruchstellen (24) im Bereich der Rohrrinnenfläche (20) und/oder der Rohraussenfläche (22) vorgesehen sind, die sich im vorderen Bereich des Geschosskörpers (10) wenigstens bis in den Bereich des Führungsbandes (40) erstrecken.

2. Geschoss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Geschosskörper (10) aus einer Sinterlegierung mit einem Wolframanteil von wenigstens 85 Gew.-% in einer Nickel und Eisen enthaltenden Bindemittelphase gefertigt ist.

3. Geschoss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Geschosskörper (10) aus abgereichertem Uran gefertigt ist.

4. Geschoss nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Sollbruchstellen (24) entlang Geraden (30) parallel zur Geschosslängsachse (A) und/oder entlang Linien (32, 34) erstrecken, die mit der Geschosslängsachse (A) einen Winkel einschliessen.

5. Geschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstellen (24) durch Bereiche gebildet werden, in denen das Werkstoffgefüge innerhalb der Wandung (12) des Geschosskörpers (10) durch Elektronenstrahlung geschwächt ist.

6. Geschoss nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstellen (24) durch die Stärke der Wandung (12) schwächende Vertiefungen (36) gebildet werden, die zum Wiederherstellen eines glatten Zustandes der betreffenden Fläche mit ausgehärtetem Kunststoff (42) ausgefüllt sind, der wenigstens eine metallische Komponente einschliesst, wobei die metallische Komponente aus Titan und/oder Zirkon und/oder abgereichertem Uran besteht.

7. Geschoss nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische(n) Komponente(n) als Teilchen (44) unterschiedlicher Grösse vorliegt (vorliegen).

8. Geschoss nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilchen (44) als Pulverkörner und/oder Splitter und/oder Späne ausgebildet sind.

9. Geschoss nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilchen (44) als Schwamm vorliegen.

10. Geschoss nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei den als Metallschwamm vorliegenden Teilchen (44) deren Porosität beim Einschluss in den Kunststoff weitgehend erhalten bleibt.

Claims

1. A projectile having an annular wing without a detonator and comprising a tubular body (10) with generally smooth internal and external surfaces (20, 22) and with a guide band (40) positioned on the external surface (22) of the tube, characterized by preset fracture points (24) provided in the zone of the internal surface (20) and/or the external surface (22) and extending, in the forward zone of the body (10) of the projectile, at least into the zone of the guide band (40).

2. A projectile in accordance with Claim 1, characterized by the projectile body (10) being made from a sintered alloy with a tungsten content of at least 85% by weight in a binder phase containing nickel and iron.

3. A projectile in accordance with Claim 1, characterized by the projectile body (10) being made of depleted uranium.

4. A projectile in accordance with Claim 1, 2 or 3, characterized by the preset breaking points (24) extending linearly (30) and parallel to the longitudinal axis (A) of the projectile and/or along paths (32, 34) which, in conjunction with the longitudinal axis (A) of the projectile, enclose an angle.

5. A projectile in accordance with any one of Claims 1 to 4, characterized by the preset breaking points (24) being formed by zones in which the structure of the material within the wall (12) of the body (10) of the projectile is weakened by electronic radiation.

6. A projectile in accordance with Claim 1, 2 or 4, characterized by the preset fracture points (24) being formed by depressions (36) which reduce the thickness of the wall (12) and which for restoration of a smooth surface state, are filled with a reinforced plastic (42) which includes at least one metallic constituent, the metallic constituent comprising titanium and/or zirconium and/or depleted uranium.

7. A projectile in accordance with Claim 6, characterized by the metallic constituent(s) being present in the form of particles (44) of different sizes.

8. A projectile in accordance with Claim 7, characterized by the particles (44) being in the form of grains of powder and/or fragments and/or chips.

9. A projectile in accordance with Claim 6, 7 or 8, characterized by the particles (44) being present in the form a sponge.

10. A projectile in accordance with Claim 9, characterized by the particles (44) being in the form of metallic sponge with the porosity generally maintained when included in the plastic.

Revendications

1. Projectile à ailes annulaires sans fusée d'allumage comprenant un corps de projectile (10) tubulaire présentant une surface intérieure (20) et une surface extérieure (22) tubulaires

pratiquement lisses, et une ceinture de guidage (40) placée sur la surface extérieure tubulaire (22), caractérisé en ce qu'il comporte des zones de rupture (24), dans la zone de la surface intérieure tubulaire (20) et/ou de la surface extérieure tubulaire (22), qui s'étendent, dans la zone antérieure du corps de projectile (10), au moins jusqu'au voisinage de la ceinture (40).

2. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que son corps (10) est constitué par un alliage fritté comportant une proportion de tungstène d'au moins 85% dans une phase de liant renfermant du nickel et du fer.

3. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps de projectile (10) est constitué par de l'uranium appauvri.

4. Projectile selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les zones de rupture (24) s'étendent suivant des droites (30) parallèlement à l'axe longitudinal (A) du projectile et/ou suivant des lignes (32, 34) qui font un angle avec l'axe longitudinal (A) du projectile.

5. Projectile selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les zones de rupture (24) sont formées par des zones dans lesquelles la structure de la matière, à l'intérieur de la paroi (12)

du corps (10) du projectile, est affaiblie par rayonnement électronique.

6. Projectile selon l'une des revendications 1, 2 ou 4, caractérisé en ce que les zones de rupture (24) sont formées par des creux (36) réduisant l'épaisseur de la paroi (12) qui, pour reconstituer un état lisse de la surface concernée, sont remplis de matière plastique durcie (42) qui renferme au moins un composant métallique, ce composant métallique étant constitué par du titane et/ou du zirconium et/ou de l'uranium appauvri.

7. Projectile selon la revendication 6, caractérisé en ce que le ou les composants métalliques sont présents sous forme de particules (44) de dimension variable.

8. Projectile selon la revendication 7, caractérisé en ce que les particules (44) sont constituées par des grains de poudre et/ou des éclats et/ou des copeaux.

9. Projectile selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les particules (44) se présentent sous une forme spongieuse.

10. Projectile selon la revendication 9, caractérisé en ce que, lorsque les particules (44) se présentent sous forme de métal spongieux, leur porosité est largement conservée lorsqu'elles sont incorporées dans la matière plastique.

30

35

40

45

50

55

60

65

5

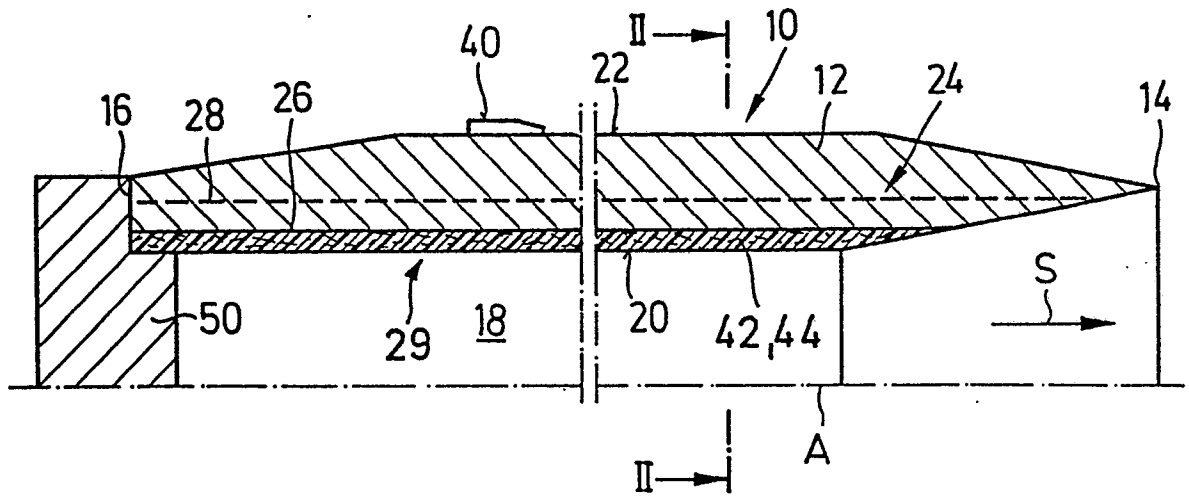


FIG. 1

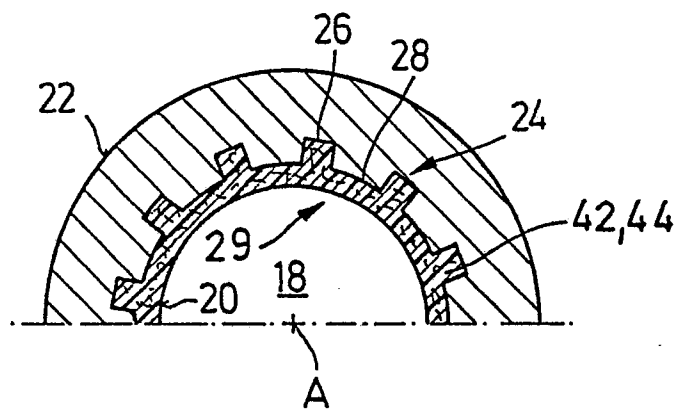
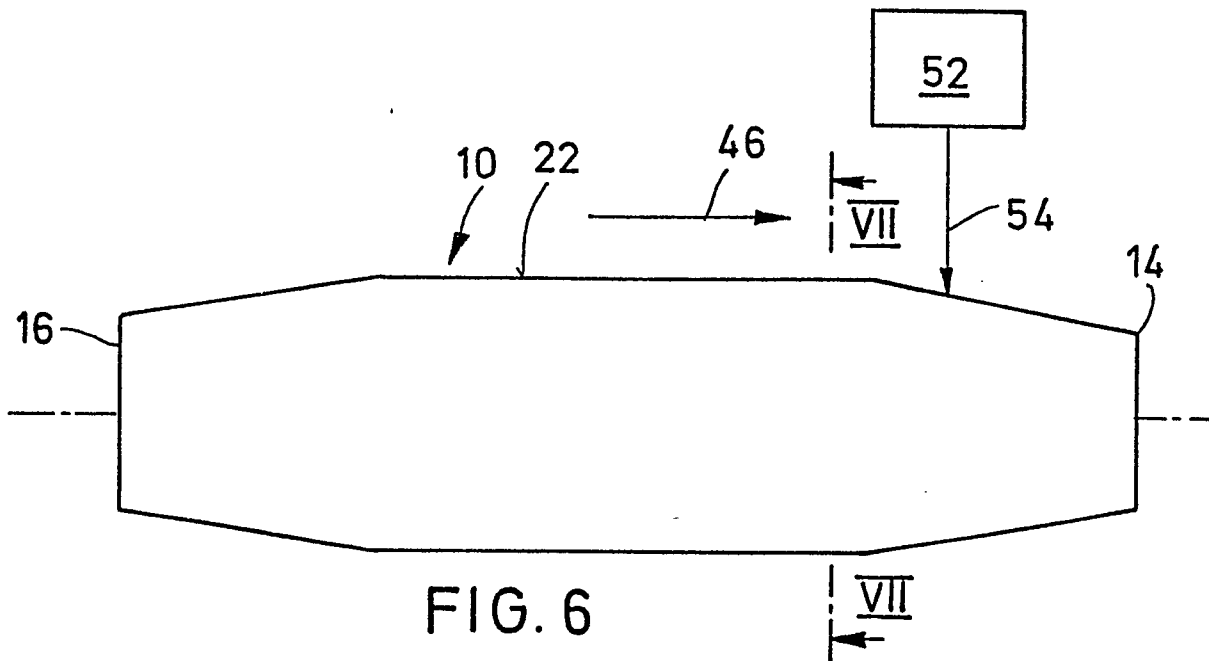
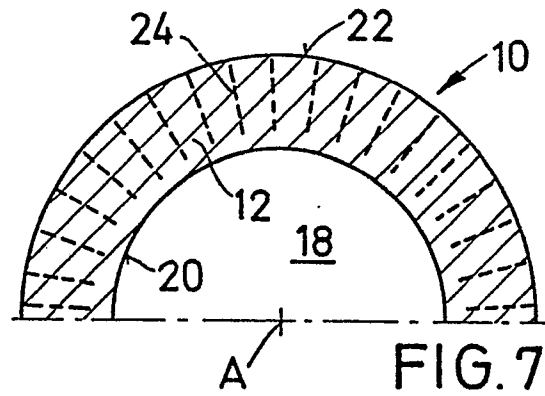
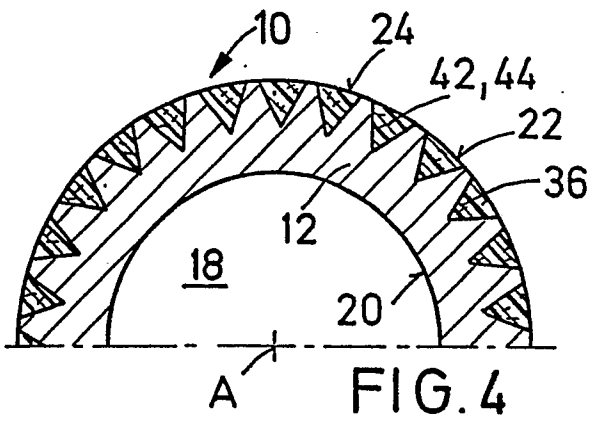
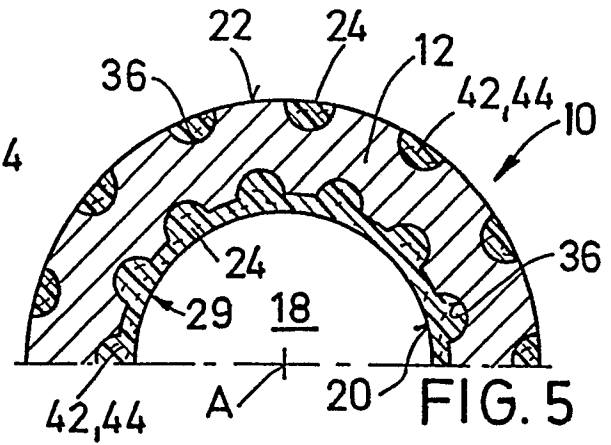
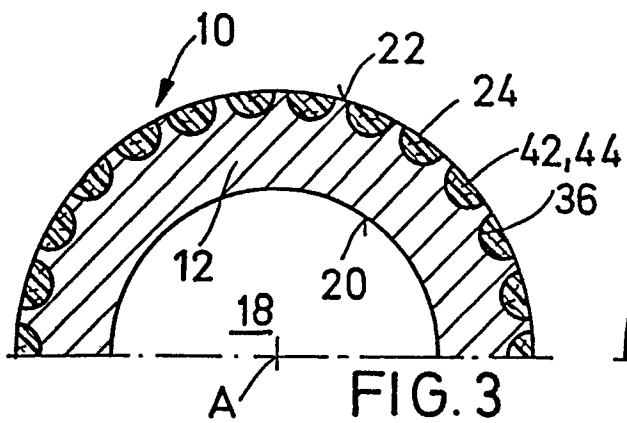


FIG. 2



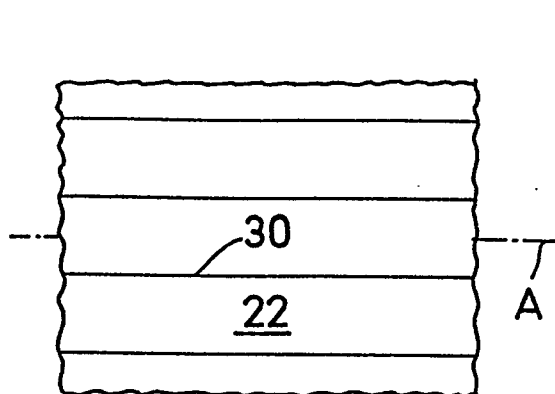


FIG. 8

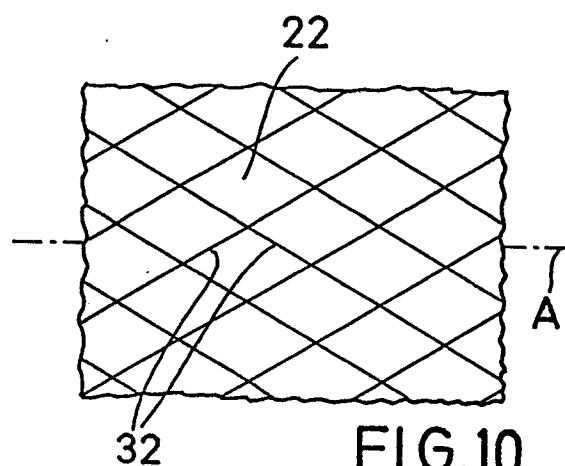


FIG. 10

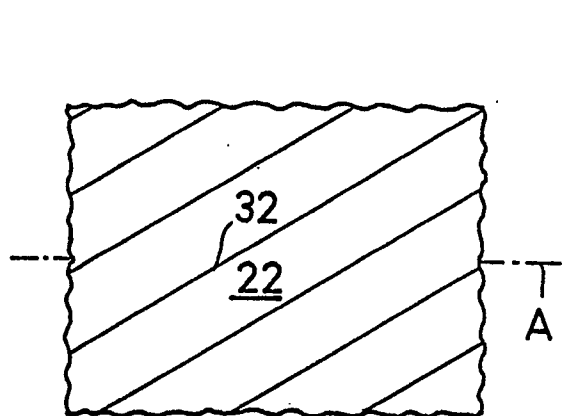


FIG. 9

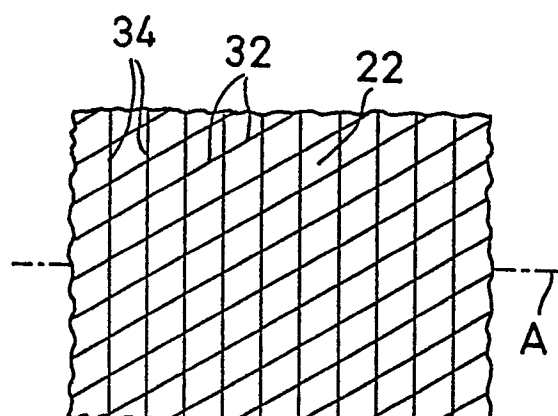


FIG. 11

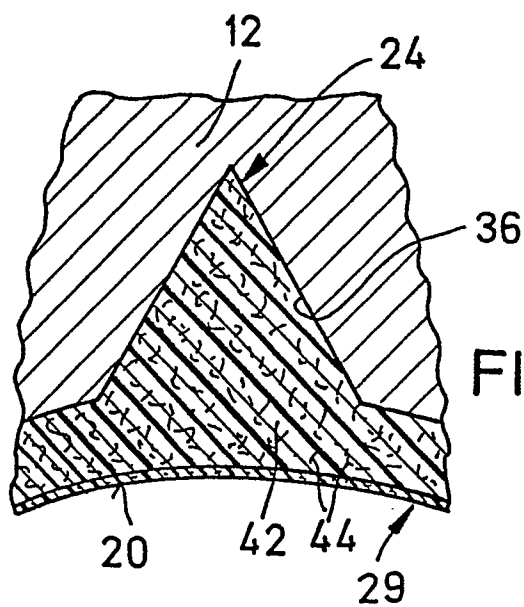


FIG. 12