



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 42 B

13/32

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

629 892

(21) Gesuchsnummer: 1300/78

(22) Anmeldungsdatum: 06.02.1978

(30) Priorität(en): 09.02.1977 SE 7701406

(24) Patent erteilt: 14.05.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 14.05.1982

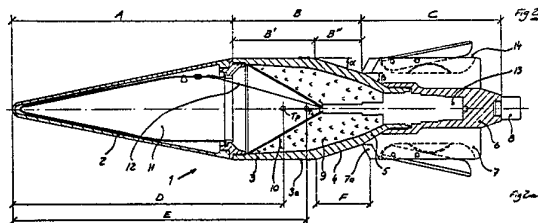
(73) Inhaber:
Aktiebolaget Bofors, Bofors (SE)

(72) Erfinder:
Kjell Mattson, Karlskoga (SE)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Flossenstabilisierter Flugkörper.

(57) Der Flugkörper, z.B. ein Geschoss, hat einen etwa in der Mitte seiner Länge liegenden zylindrischen Führungsabschnitt (3), an den sich ein verhältnismässig kurzer Konus (4) nach hinten anschliesst. Der Führungsabschnitt (3) geht mit einem Ablöswinkel (α) im Bereich von $10^\circ - 20^\circ$, bevorzugt im Bereich von $15^\circ - 20^\circ$, in den Konus (4) über. Die Steuerflossen (7) schliessen an den Konus (4) an. Durch den verhältnismässig grossen Ablöswinkel (α) wird die den Flugkörper umströmende Luft stark nach innen geleitet und strömt dann unmittelbar zwischen die Steuerflossen (7). Es werden trotz im Verhältnis zum Kaliber kurzem Flugkörper gute ballistische Eigenschaften erreicht, auch wenn das Druckzentrum (T_C) und der Schwerpunkt (T_P) weit hinten liegen. Der Anteil an Wirkladung am Gesamtgewicht kann erhöht werden, und der Flugkörper kann besonders gut als Hohlladungsgeschoss ausgebildet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Flossenstabilisierter Flugkörper, mit einem Nasenabschnitt (A), einem Mittelabschnitt (B) und einem Schwanzabschnitt (C), der mit Steuerflossen (7) versehen ist, die radial bis zum vollen Kaliber des Flugkörpers reichen, wobei der Mittelabschnitt (B) einen im wesentlichen geradlinig verlaufenden und als Führung dienenden Teil (3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Mittelabschnitt (B) weiterhin einen verjüngten Teil (4) umfasst, der an den Führungsteil (3) nach hinten anschliesst, dass die Länge (B'') des verjüngten Teils (4) im Bereich von 40–90% des vollen Flugkörperkalibers liegt, dass der Führungsteil (3) mit einem Ablöswinkel (α) im Bereich zwischen 10° und 20° in den verjüngten Teil (4) übergeht, und dass sich die Flossen (7) direkt oder mit geringem Abstand an den verjüngten Teil (4) nach hinten anschliessen.

2. Flugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablöswinkel (α) bevorzugt im Bereich zwischen 15° und 20° liegt.

3. Flugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (B') des Führungsteiles (3) etwas geringer als das volle Kaliber des Flugkörpers ist und etwa 90% desselben beträgt.

4. Flugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelfläche des verjüngten Teils (4) einen ersten Kegeltumpf einschliesst, und dass der halbe Kegelwinkel den Ablöswinkel (α) bildet.

5. Flugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsteil (3) an seinem vorderen Ende an den Nasenabschnitt (A) anschliesst, dessen Mantelfläche einen länglichen Konus einschliesst, dessen Länge im wesentlichen das Zweifache des Kalibers vom Flugkörper beträgt.

6. Flugkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der verjüngte Teil (4) am hinteren Ende an einen Anschlusssteil in Form eines zweiten Kegeltumpfs (5) anschliesst, und dass der Schwanzabschnitt (C) einen zentrischen Teil (6) von im wesentlichen gleichmässiger Dicke aufweist, von dem Hauptflossen (7) bis zum vollen Kaliber des Flugkörpers radial abragen, welche Hauptflossen (7) sich in Längsrichtung des Flugkörpers erstrecken, und dass die Länge des Schwanzabschnittes (C) das volle Kaliber des Flugkörpers etwas übersteigt.

7. Flugkörper nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptflossen (7) mit zusätzlichen Flossenblättern (16) versehen sind, die über das volle Kaliber des Flugkörpers hinaus bewegbar sind.

8. Flugkörper nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Nasenabschnittes (A), des Führungsteils (3), des verjüngten Teils (4), des Anschlusssteils (5) und des zentrischen Teils (6) das 4,5–5,25-fache des vollen Kalibers vom Flugkörper ist.

Die Erfindung betrifft einen flossenstabilisierten Flugkörper, wie z.B. ein Geschoss oder eine Granate, welcher Flugkörper einen Nasenabschnitt, einen Mittelabschnitt und einen Schwanzabschnitt aufweist, der mit Steuerflossen versehen ist, die radial bis zum vollen Kaliber des Flugkörpers reichen.

Ein solcher flossenstabilisierter Flugkörper ist durch die US-PS 2 613 605 bekannt. Bei diesem bekannten Flugkörper schliesst sich an den geradlinig verlaufenden und als Führung dienenden Teil des Mittelabschnitts ein langer verjüngter Teil an, und die Flossen liegen im grossen Abstand zu diesem verjüngten Teil.

Dieser bekannte Flugkörper hat eine verhältnismässig grosse Gesamtlänge bezüglich seines Kalibers. Das bedeutet, er hat ein ziemlich hohes Gewicht. Würde man diesen Flugkörper kürzer bauen, würden sich seine ballistischen Eigenschaften verschlechtern, d.h. es würden Stabilitätsprobleme auftreten und damit würde die Treffsicherheit beeinträchtigt.

Es wird angestrebt, einen Flugkörper zu schaffen, der auch im Überschallbereich stabil und damit treffsicher fliegen kann, der aus Gewichtsründen möglichst kompakt, d.h. im Verhältnis zum Kaliber möglichst kurz ist. Das Druckzentrum liegt dann so weit wie möglich hinten im Flugkörper. Um dennoch stabile Flugeigenschaften zu erreichen, müssen die Steuerflossen so stark wie möglich wirksam sein.

Mit der im Patentanspruch 1 angegebenen Massnahme kann die gestellte Aufgabe gelöst werden. Die Steuerflossen schliessen direkt oder mit nur geringem Abstand an den verjüngten Teil des Mittelabschnitts nach hinten an. Da der geradlinig verlaufende Teil und die Steuerflossen den Kaliberdurchmesser aufweisen, wird erreicht, dass beim Austritt der vorderen Flugkörperpartie aus dem Geschützrohr, der Flugkörper weiterhin, lediglich mit Unterbruch im verjüngten Teil, bis zum Flugkörperende vom Geschützrohr geführt wird. Das bedeutet eine verbesserte Führung des Flugkörpers, höhere Stabilität während der Flugphase (geringes Gieren) und damit eine erhöhte Treffsicherheit. Während der Flugphase wird die am Flugkörper vorbeistreichende Luft entlang des verjüngten Teiles radial nach innen geleitet und strömt dann unmittelbar zwischen die Steuerflossen, die also direkt oder ganz nahe beim verjüngten Teil beginnen. Hierdurch werden die Steuerflossen so stark wie möglich wirksam, und der verhältnismässig kurze (im Verhältnis zum Kaliber) Flugkörper erhält eine sehr stabile und damit genaue Flugbahn. Weiterhin treten noch die Vorteile auf, dass das Druckzentrum verhältnismässig weit hinten beim Flugkörper liegen kann, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, den Schwerpunkt des Flugkörpers weiter nach hinten zu bewegen, wodurch sich hierdurch ergibt, dass der Ballast verringert werden kann und dadurch der prozentuale Anteil an Wirkladung vom Flugkörper bezüglich des Gesamtgewichtes vom Flugkörper erhöht werden kann. Der Flugkörper kann durch die nach hinten Versetzung des Schwerpunktes und des Druckzentrums besonders gut als Hohlladungsgeschoss ausgebildet werden.

Die mögliche kurze Länge des Flugkörpers ergibt auch Vorteile vom Gesichtspunkt der Lagerhaltung und Handhabung.

Der erfindungsgemässe Flugkörper kann noch dadurch weiter ausgestaltet werden, dass die vorhandenen Steuerflossen mit zusätzlichen Flossenblättern versehen werden, die aufweitbar oder nach aussen schwenkbar ausgebildet sein können, wodurch ein nach hinten Bewegen des Druckzentrums und des Schwerpunktes weiter begünstigt wird, wodurch die vorerwähnten Vorteile eintreten.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein hochexplosives Geschoss, bei dem die Erfindung benutzt wird,

Fig. 2 eine Ansicht von hinten auf das Geschoss nach Fig. 1,

Fig. 3 einen vergrösserten hinteren Teil des Geschosses nach Fig. 1 mit der Ausbildung einer Flossenblattanordnung, und

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Hauptflosse mit einem innenliegenden Flossenblatt nach der in Fig. 3 angegebenen Schnittlinie.

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt ein an sich bekanntes hochexplosives Hohlladungsgeschoss 1. Ein solches Geschoss ist besonders für den Überschallflug geeignet. Die Erfindung kann aber natürlich auch bei mit niedrigeren Geschwindigkeiten fliegenden Geschossen angewandt werden.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass das Geschoss einen Nasenabschnitt 2 hat, dessen Mantelfläche einen länglichen konischen Teil einschliesst. Das Geschoss hat weiterhin einen mittleren Abschnitt, der aus einem geradlinigen Führungsteil 3 und einem kürzeren verjüngten Teil 4 besteht. Die Mantelfläche des Führungsteiles 3 ist zylindrisch, wogegen die Mantelfläche des verjüngten Teiles 4 die Form eines ersten Kegeltumpfs einschliesst. Die Mantelfläche des Führungsteiles 3 geht mit einem

grossen Neigungswinkel α in die Mantelfläche des geneigten Teiles 4 über. Dieser Winkel α bildet den sogenannten Ablöswinkel. Das Geschoss hat weiterhin einen Anschlussteil 5, an den sich ein zentrischer Teil 6 anschliesst, von dem aus die Hauptflossen geradlinig radial abragen, die sich auch in Längsrichtung des Geschosses erstrecken. Der Anschlussteil 5 ist am Ende des Neigungsteiles 4 angeschlossen und hat im wesentlichen die Form eines zweiten Kegelstumpfes. Die Mantelfläche dieses zweiten Kegelstumpfes liegt unter einem Winkel β zur Erzeugenden der Mantelfläche vom zylindrischen Teil 3. Der Winkel β ist grösser als der Winkel α . Der Anschlussteil 5 schliesst an seinem anderen Ende an einen zylindrischen Teil an, auf den der vorerwähnte zentrische Teil 6 z.B. mittels Gewinde aufgeschraubt sein kann. Die Hauptflossen 7 erstrecken sich etwas über den zentrischen Teil 6 hinaus, und zwar in Vorwärtsrichtung des Geschosses. Die unteren Flächen derjenigen Flossenteile, die den zentrischen Teil 6 nach vorn überragen, liegen an der Mantelfläche des vorerwähnten zweiten Kegelstumpfes vom Anschlussteil 5 an, wenn der zentrische Teil 6 in der vorerwähnten Weise auf das hintere zylindrische Ende vom Anschlussteil 5 aufgeschraubt worden ist. An den vorderen Stirnflächen sind die Hauptflossen 7 mit Neigungsflächen 7a versehen. Der zentrische Teil 6 hat abgesehen von einem vorderen erweiterten Ende, einen im wesentlichen gleichbleibenden äusseren Durchmesser bis zum Ende der Hauptflossen 7, worauf dann der zentrische Teil 6 konisch verläuft. Mit dem vorerwähnten erweiterten Bereich des zentrischen Teiles 6 ist dieser auf dem zylindrischen Teil vom Anschlussteil 5 aufgeschraubt. In das hintere Ende vom zentrischen Teil 6 ist ein an sich bekannter Leuchtspurgeber 8 eingeschraubt.

In Fig. 1 sind die Längen der verschiedenen Abschnitte des Geschosses bezeichnet. So ist die Länge des Nasenabschnittes mit A bezeichnet, und der mittlere Teil hat die Länge B. Der Flossenteil hat die Länge C. Beim mittleren Teil hat der Führungsteil 3 die Länge B', und der verjüngte Teil hat die Länge B''.

Im Inneren enthält das Geschoss einen Raum für eine in Form einer Hauptladung vorliegende Last 9, einen Hohlladungskonus 10 mit der besonderen Form, um den Hohlladungseffekt zu erzielen und ein vorderes Kontaktgehäuse 11 sowie einen an der inneren Wand des Gehäuses 11 angebrachten Aufschlagkontakt, der an sich bekannt ist und ein Kabel 12 aufweist. Der hintere Teil des Geschosses ist mit einem Raum 13 versehen, der als Zündrohr für die Hauptladung des Geschosses dient. Dieses Zündrohr (Zündeinsatz) kann von bekannter Bauart sein, das vom verwendeten Geschützrohr beim Abschiessen scharf gemacht wird und über das Kabel 12 gezündet wird, so dass hierauf die Hauptladung gezündet wird. Auf dem erwähnten Führungsteil 3 befindet sich ein Antriebsband 3a.

Das Material im Geschoss und für seine Bauteile kann von der Art sein, wie es für Munition dieser Art üblich ist. Entsprechend der Formgebung und des verwendeten Materials für die verschiedenen Bauteile des Geschosses ergibt sich die Lage des Schwerpunktes Tp, der im Abstand D von der Spitze des Nasenabschnittes liegt, während das Druckzentrum Tc hinter dem Schwerpunkt Tp liegt und einen Abstand E von der Geschosspitze hat.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass der zentrische Teil 6 mit mehreren gleichmässig über den Umfang verteilten Hauptflossen 7 versehen ist. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, wie jede der Hauptflossen 7 mit einer Ausnehmung 15 versehen ist, der sich von der radial äusseren Kopffläche der Flosse aus ins Innere des Materials erstreckt, aus dem die Flosse besteht. In dieser Ausnehmung 15 ist ein Flossenblatt 16 (Zusatzflosse) aufweitbar angeordnet, wobei dieses Flossenblatt 16 am einen Ende um einen Lagerzapfen 17 schwenkbar ist, der in der Hauptflosse 7 gelagert ist. Das Flossenblatt 16 ist noch mit einer Durchbrechung 18 verse-

hen, die etwas vor seiner mittleren Partie liegt. Durch die Durchbrechung 18 ragt ein zusätzlicher Lagerstift 19, wobei der Durchmesser der Durchbrechung 18 grösser ist als der Durchmesser vom Stift 19. Das Mass der Aufweitung (das Mass des nach aussen Schwenkens) vom Flossenblatt 16 ist somit durch die Durchbrechung 18 und den Stift 19 bestimmt. Zwischen dem Boden 20 der Ausnehmung 15 und der unteren Fläche 21 des Flossenblattes 16 liegt eine gekrümmte Feder 22 für das Flossenblatt 16, so dass das Flossenblatt gegen die Kraft dieser Feder 22 nach innen in die Ausnehmung 15 gedrückt wird, wenn sich das Geschoss im Geschützrohr befindet, und dass dann das Flossenblatt in seine aufgeweitete Lage durch die Feder 22 gedrückt wird, wenn das Geschoss das Geschützrohr verlassen hat. Diese aufgeweitete, gespreizte Lage des Flossenblattes ist in Fig. 1 mit vollausgezogenen Linien und in Fig. 3 mit strichpunktlierten Linien dargestellt. Die Hauptflossen 7 haben eine Dicke von etwa 4 mm, wogegen das Flossenblatt 16 eine Dicke von etwa 1 mm hat. Die Lagerstifte 17 und 19 bestehen aus Metall und sind in der jeweiligen Hauptflosse 7 eingenietet. In Fig. 3 ist die untere Fläche einer jeden Hauptflosse 7 mit dem Bezugszeichen 23 versehen. Mit diesen unteren Flächen 23 kommen bei der Darstellung nach Fig. 1 alle Hauptflossen 7 zur Anlage am zweiten Kegelstumpf vom verjüngten Teil 4, also am Anschlussteil 5. Die oberen Flächen der Hauptflossen 7 sind geradlinig und entsprechen dem vollen Kaliber des Geschosses, wogegen die Flächen der erweiterten, also aufgespreizten Flossenblätter 16, die über die Aussenflächen der Hauptflossen 7 ragen, über dem vollen Kaliber des Geschosses liegen, wodurch eine Verlagerung des Druckzentrums Tc nach hinten im Geschoss erfolgt, so dass sich der Schwerpunkt Tp um das entsprechende Mass auch weiter nach hinten bewegen kann, gegenüber dem Fall, wo die Flossen nicht aufweitbar sind.

Zusätzlich zum gezeigten Nasenabschnitt 2, dem Mittelabschnitt 3, 4 und dem Schwanzabschnitt sind noch die Grössenverhältnisse, also die Abmessungen dieser Bauteile zueinander sehr wichtig, um die eingangs erwähnten Wirkungen zu erzielen.

Bei praktischen Versuchen wurde ermittelt, dass es wichtig ist, dass der Ablöswinkel α zumindest 10° beträgt, wobei er bevorzugterweise im Bereich von 15° bis 20° gewählt wird, wobei besondere Vorteile eintreten, wenn er im engen Bereich von $17 \pm 1^\circ$ gewählt wird. Die Länge B'' des kurzen verjüngten Teiles 4 liegt zwischen 40 und 90% des Geschosskalibers, wobei bevorzugterweise 50% vom Geschosskaliber gewählt wird. Wie die Hauptflossen 7 so entspricht auch der Führungsteil 3 im Durchmesser dem vollen Kaliber des Geschosses. Im vorliegenden Fall wurde für das Kaliber 90 mm gewählt, so dass sich für den geneigten Teil 4 eine Länge von etwa 45 mm ergibt. Da die Hauptflossen 7 mit ihren radial äusseren, geradlinigen Kopfflächen 14 sich bis zum Kegelstumpf 4 erstrecken, ergibt sich, dass der Abstand F zwischen dem hinteren Ende vom Führungsteil 3 und der Frontpartie der Hauptflossen 7 sehr gering ist, was ein besonderer Vorteil beim Austritt des Geschosses aus dem Geschützrohr ist. Wenn die Führung des Geschosses durch den Führungsteil 3 aufgehört hat zu existieren, also beim Verlassen des Führungsteiles 3 des Geschützrohres, so hat der kurze Abstand F zur Folge, dass die Hauptflossen 7 das Geschoss in der Bohrung des Geschützrohres stabilisiert halten, bis das Geschoss das Geschützrohr vollständig verlassen hat, worauf dann auch die Tendenz des Geschosses, auf seiner Flugbahn zu gieren, wesentlich verringert wird. Hierdurch ergibt sich wiederum eine verbesserte Zielgenauigkeit.

Die Länge B' des Führungsteiles 3 und ebenfalls die Längen der oberen Kopfflächen 14 der Hauptflossen 7 sind sehr wichtig. Es wurde hierzu festgestellt, dass der geradlinige zur Führung dienende Führungsteil 3 eine Länge B' von 85–95%, bevorzugterweise von etwa 90% des vollen Geschosskalibers haben sollte, wogegen die Länge der radial äusseren Kopfflächen 14 der

Hauptflossen 7 im wesentlichen gleich dem vollen Geschosskaliber entsprechen sollte.

Die Länge A des Nasenabschnittes 2, der eine konische Mantelfläche aufweist, liegt im Bereich zwischen 2,0 und 2,6 mal des vollen Geschosskalibers und wird bevorzugterweise 2,3 mal dem Geschosskaliber gewählt.

Die aufweitbaren Flossenblätter 16 sind so angeordnet, dass etwa die Hälfte der Seitenfläche von jedem Flossenblatt 16 die zugeordnete Hauptflosse 7 überragt, wenn sich die Flossenblätter 16 in ihrer aufgeweiteten Lage befinden. Die Flossenblätter 16 haben eine solche Form und erstrecken sich radial derart, dass der Abstand zwischen den Enden von zwei aufgeweiteten Flossenblättern 16 in zwei einander diametral gegenüberliegenden Hauptflossen 7 etwa das 1,3-fache des vollen Geschosskalibers beträgt, wobei in der vorerwähnten Weise das Geschosskaliber durch den Abstand der Kopfflächen 14 von zwei einander diametral gegenüberliegenden Hauptflossen 7 bestimmt ist. Jedes Flossenblatt 16 erstreckt sich über den grössten Teil jeder Kopffläche 14 einer Hauptflosse 7 und hat eine Höhe von etwa 12 mm.

Der Anschlusssteil 5, dessen Mantelfläche einen zweiten Kegelstumpf beschreibt, hat eine Länge, die 25 bis 32% des vollen Geschosskalibers beträgt. Die geneigten vorderen Stirnflächen

7a der Hauptflossen 7 reichen von der Verbindungsstelle zwischen dem ersten Kegelstumpf 4 und dem zweiten Kegelstumpf 5 nach hinten. Der Kegelwinkel β liegt im Bereich von 25° – 35° , wobei 30° bevorzugt werden. Das Antriebsband 3a, durch das dem Geschoss im Geschützrohr eine Drehung um die Längsachse verliehen wird, befindet sich am hinteren Ende des Führungsteiles 3, und zwar im geringen Abstand zur Übergangsstelle in den verjüngten Teil 4. Die Gesamtlänge (A + B + C) des Geschosses beträgt etwa das 4,5 bis 5,25-fache des vollen Geschosskalibers, wobei das 4,8-fache des vollen Geschosskalibers bevorzugt wird.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand D von der Spitze bis zum Schwerpunkt T_p etwa das 2,8-fache des vollen Kalibers, während der Abstand E von der Spitze bis zum Druckzentrum T_c etwa das 3,0-fache des vollen Kalibers beträgt. Wenn das Geschoss abgefeuert worden ist, so wird dem durch die Flossen stabilisierten Geschoss eine verhältnismässig niedrige Drehzahl um die Längsmittelachse verliehen, welche Drehzahl noch entlang der Flugbahn des Geschosses verringert wird. Die zum Ausschwenken der Flossenblätter 16 dienenden Federn 22 müssen so bemessen sein, dass sie auch dann die ausgeschwenkten Flossenblätter in ihrer Stellung halten, wenn niedrige Drehzahlen vom Geschoss vorliegen.

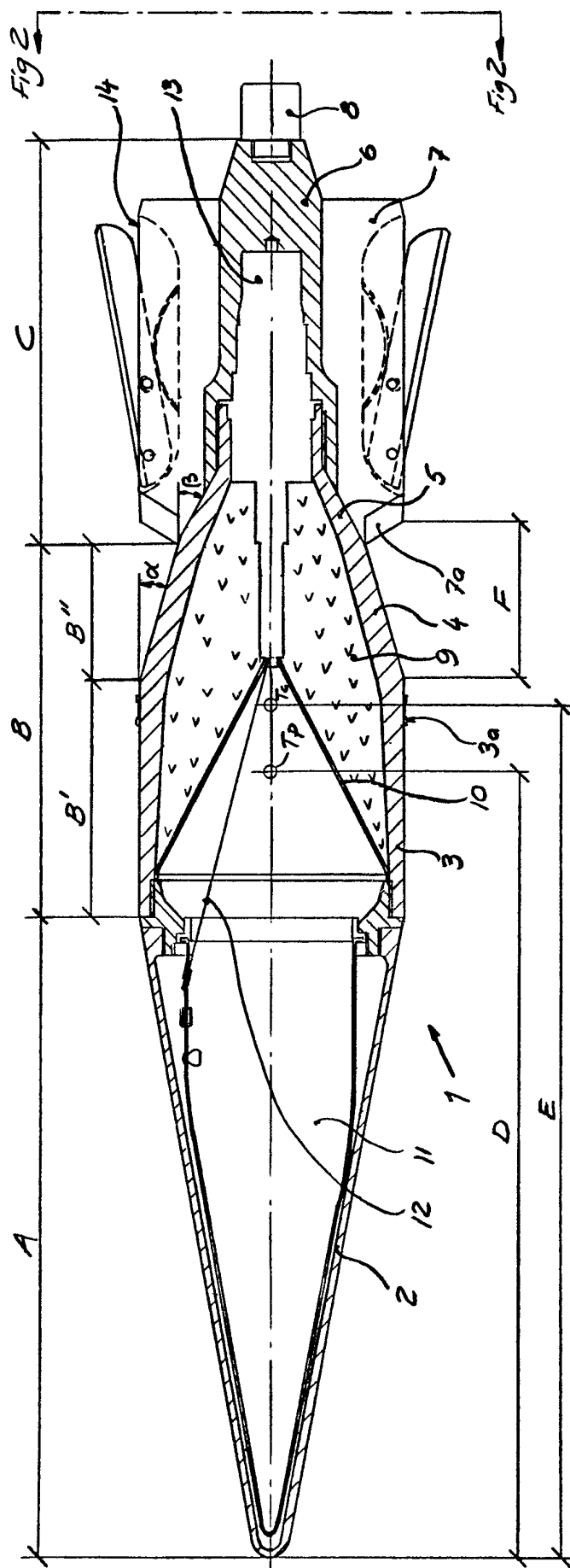


Fig 1

