

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 950 870 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.10.1999 Patentblatt 1999/42

(51) Int. Cl.⁶: F42B 12/10, F42C 19/095

(21) Anmeldenummer: 99107139.0

(22) Anmeldetag: 13.04.1999

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

(71) Anmelder: DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Muthig, Helmut, Dr.
85276 Pfaffenhofen (DE)
• Arnold, Werner, Dr.
85051 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: 18.04.1998 DE 19817266

(54) Kombinationsgefechtsskopf

(57) Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einzigen Gefechtsskopf zu schaffen, der gleichzeitig eine hohe Durchschlagsleistung gegen Panzerstahl und ein hohes Penetrationsvermögen durch harte Schichten aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem Penetrator (1) zusätzlich zu dem

Sprengstoff (2) ein mit einer Hohlladungsauskleidung (4) abgetrennter Hohlraum (3) ausgebildet ist.

Die Erfindung findet Anwendung in einem Kombinationsgefechtsskopf der als Penetrator (1) ausgebildet und mit Sprengstoff (2) gefüllt ist und eine Sicherungsvorrichtung SV (6) mit Penetratorzünder aufweist.

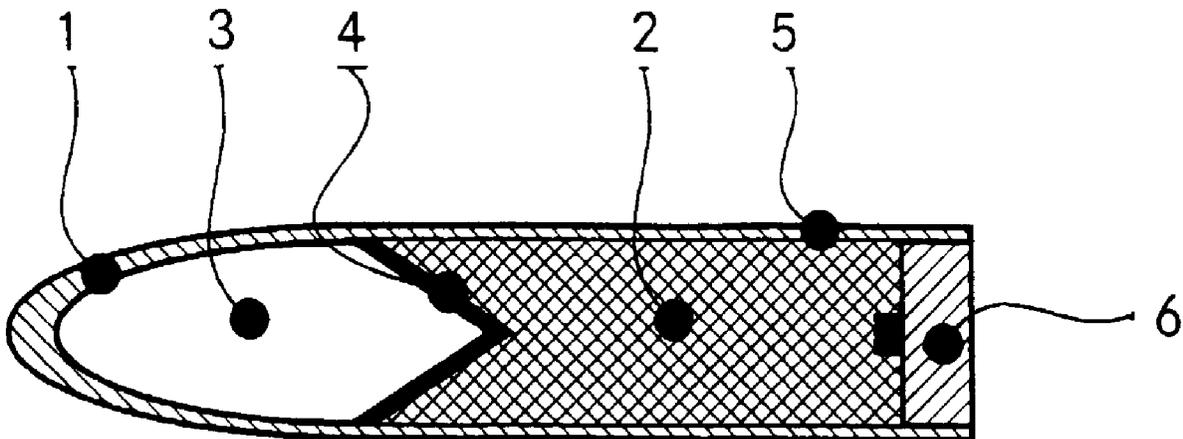


Fig. 1

EP 0 950 870 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kombinationsgefechtsskopf gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] In der Anwendung als Lenkflugkörper-, Submunitions- oder sonstige Gefechtsköpfe befinden sich heute in der Mehrzahl spezielle, auf den jeweiligen Anwendungsfall optimierte Gefechtsköpfe. Dies sind zum Beispiel bei der Panzerabwehr, wo eine hohe Durchschlagsleistung gegenüber Panzerstahl (incl. ERA-Pakete) gefordert ist, die bekannten Hohlladungs-Systeme (HL-Systeme)

[0003] Für einen vergrößerten Bekämpfungsabstand, z.B. im Einsatz als Suchzünder-Munition, werden eher projektilbildende Ladungen (EFP-Ladung) mit reduzierten Durchschlagsleistungen gegenüber der Hohlladung verwendet. Auch Zwischenformen zwischen HL und EFP-Ladung sind bekannt (z.B. „Hemispheres“).

[0004] Zusätzlich zu diesen Ladungstypen kommen Splitterladungen zum Einsatz, entweder für sich alleine, wie z.B. in der Flugzielbekämpfung und gegen räumlich verteilte, halbharte Ziele (z.B. Radarstellungen, LKW's etc.), oder in Kombination mit den o.g. Gefechtskopftypen als sogenannte „Mehrzweckgefechtssköpfe“, wo die Bekämpfung der Panzerungen von der Hohl- oder projektilbildenden Ladung gewährleistet wird und die zusätzliche Bekämpfung ausgedehnter halbharter Ziele durch den additiven Splittermantel.

[0005] Für die Bekämpfung einer weiteren Zielklasse, den harten Betonzielen wie Bunker, Shelter, Startbahnen etc. sowie von anderen Zielen, bei denen die Hauptwirkung erst nach Durchdringen einer ersten harten Schicht erzielt werden soll wie z.B. Schiffe, Kampfhubschrauber oder „normale“ Ziele „ in Deckung “ innerhalb von Gebäuden eignen sich sog. Penetratorgefechtssköpfe. Dies sind mit Sprengstoff gefüllte und durch hohe Durchdringungsleistung ausgezeichnete Metallkörper, die erst nach dem Ein- oder Durchdringen ihre Druck- und Splitterwirkung abliefern.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einzigen Gefechtskopf zu schaffen, der gleichzeitig eine hohe Durchschlagsleistung gegen Panzerstahl und ein hohes Penetrationsvermögen durch harte Schichten aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Bei neuen Flugkörperprogrammen ist zunehmend mehr als die Bekämpfung nur einer der o.g. Zielklassen gefordert. Die zugehörigen Gefechtsköpfe sollen gegen einen „Mix“ verschiedenster Ziele gleichzeitig wirksam sein. Sie sollen dabei breit in den möglichen Anwendungsfällen aber aus logistischen und Kostengründen gering in der Typenvielfalt sein. Neben den bekannten Kombinationsgefechtssköpfen aus Hohlladung/EFP und Splitterladung wird hier ein vorteilhaft

ter Gefechtskopftyp vorgeschlagen : der Hohlladungs/Penetrator-Kombinationsgefechtsskopf.

[0009] Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

5

Fig.1 zeigt das Prinzip eines Hohlladungs-/Penetrator-Kombinationsgefechtsskopfes,

Fig.2 zeigt die passive Detonationswellenlenkung zur Optimierung der Hohlladungsleistung,

10

Fig.3 zeigt die Zündortanpassung zur Optimierung der Hohlladungsleistung,

Fig.4 zeigt die Aufteilung des Gesamtgefechtsskopfes in verschiedene Kompartments mit eigener Zündung,

15

Fig.5 zeigt die Anpassung der Hohlladungsauskleidung zur Optimierung der Hohlladungsleistung,

Fig.6 zeigt die Ausprägung der Auskleidung allgemein als Hohlladung, EFP-Ladung oder Zwischenform davon,

20

Fig.7 zeigt die Anpassung der Penetratorspitze zur Optimierung der Hohlladungsleistung,

Fig.8 zeigt die Vor-Hohlladung zum Öffnen der Penetratorspitze,

25

Fig.9 zeigt die absprengbare Penetratorspitze bei Verwendung als Hohlladung,

Fig.10 zeigt den mit einem inkompressiblen Medium gefüllten Hohlraum zur Erhöhung der Festigkeit des Penetrators,

30

Fig.11 zeigt eine geprägte Penetratorhülle zur Optimierung der Splitterbildung,

Fig.12 zeigt in Form und Größe optimierbare, innenliegende, vorgeformte Splitter und

35

Fig.13 zeigt einen additiven Splittermantel aus vorgeformten Spittern, der optional absprengbar ist.

40

[0010] Der prinzipielle Aufbau des erfindungsgemäßen Gefechtskopfes ist in Fig.1 dargestellt. Ein herkömmlicher Penetrator 1 mit optimierter Spitze und optimiertem Längen- zu Durchmesser Verhältnis (L/D) ist nicht komplett mit Sprengstoff 2 gefüllt, sondern enthält an seiner Spitze einen zusätzlichen Hohlraum 3 zur Ausbildung eines Hohlladungsstachels. Dazu ist dieser Hohlraum 3 gegen den dahinterliegenden Sprengstoff 2 mit einer Hohlladungsauskleidung 4 abgetrennt. Die schockfeste Ausführung dieser Auskleidung sowie deren Abstützung an der Penetratorhülle 5 und die Sprengstoffverdämmung sind konstruktiv auf den Gefechtskopf abgestimmt.

50

[0011] Eine SV (Sicherungsvorrichtung) 6 enthält u.a. die Zündstufe sowie als erste pyrotechnische Elemente der Zündkette den Detonator und ggf Übertrager- oder Verstärkerladungen.

55

[0012] Ausgelöst wird der Kombinationsgefechtsskopf wie folgt : bei der Bekämpfung von gepanzerten Zielen wird im geeigneten Abstand durch den Abstandszünder die Ladung gezündet. Es bildet sich ein Hohlladungs-

stachel aus, der erst noch die Penetratorspitze durchdringen muß. Dann kann er ungehindert auf das Ziel einwirken und seine hohe Durchschlagsleistung in Panzerstahl abliefern ; bei der Bekämpfung von harten Schichtzielen wird nicht in, Abstand gezündet, sondern erst die Durchdringung (Penetration) zumindest der ersten harten Schicht abgewartet, bevor ein (ggf. intelligenter) Penetratorzünder (ebenfalls in der SV untergebracht) den geeigneten Zündzeitpunkt berechnet und der Gefechtskopf detoniert. Er kann als Nebeneffekt immer noch eine nach vorne gerichtete Hohlladungswirkung aufweisen, die aufgrund möglicher schockbedingter Verformungen der Auskleidung gegenüber einem nichtpenetrierenden, reinen HL-Gefechtskopf eingeschränkt sein kann, die Hauptwirkung wird in diesem Fall aber durch Druck- und Splittereffekte der Penetratorhülle erreicht.

[0013] Neben diesem in Fig.1 gezeigtem Grundprinzip sind in Fig.2 bis Fig.13 mögliche Ausgestaltungen dieses Konzepts dargestellt, die eine Realisierung erleichtern bzw. je nach Zielforderung die Optimierung von Hohlladungs- oder Penetratorleistung ermöglichen. Sie sind insofern als exemplarisch zu sehen, als auch andere Kombinationen der verschiedenen konstruktiven Maßnahmen, als die gerade zeichnerisch dargestellten, eine sinnvolle Gefechtskopfauslegung ergeben.

[0014] In Fig.2 ist die Möglichkeit einer passiven Detonationswellenlenkung 7 für die Ausbildung eines optimalen Hohlladungsstachels dargestellt. Solche Maßnahmen können wichtig sein, weil einerseits für den Penetrator 1 ein großes Länge/Durchmesser Verhältnis (L/D) von ca. 4...8 günstig ist, andererseits für die reine Hohlladung ein L/D von ca. 1 das Optimum darstellt. Die passive Detonationswellenlenkung 7 kann diese gegenläufigen Forderungen in bestimmten Grenzen ausgleichen. Wenn diese passive Maßnahme nicht ausreicht, kann durch die Wahl eines oder mehrerer näher an der Auskleidung liegenden Detonationsortes, z.B. mit zusätzlichem Detonator 8, für die Betriebsart „Hohlladung“ deren Leistung im Sinne einer „aktiven Detonationswellenlenkung“ erhöht werden; siehe Fig.3.

[0015] Fig.4 zeigt eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der HL-Leistung. Der Gefechtskopf ist in unterschiedliche Kompartments 9 und 10 aufgeteilt, die je nach Betriebsart unterschiedlich gezündet werden.

[0016] In Fig.5 ist exemplarisch dargestellt, daß die Hohlladungsauskleidung 4 auf die spezielle Anwendung im Kombinationsgefechtskopf gegenüber einer reinen, nicht penetrierenden Hohlladung hinsichtlich Position, Material, Wandstärke, Öffnungswinkel etc. optimiert ist. Sie berücksichtigt auch die besondere L/D-Situation im Kombinationsgefechtskopf sowie die stärkere Verdämmung der Ladung durch die Penetratorhülle 5.

[0017] Grundsätzlich kann eine hohe Durchschlagsleistung gegen Panzerstahl nicht nur durch eine Hohlladung, sondern in abgeschwächter Form auch durch

EFP-Ladungen oder durch Zwischenformen zwischen beiden Ladungstypen erreicht werden. In Fig.6 ist exemplarisch die Auskleidung 11 einer EFP-Ladung aufgezeigt.

5 **[0018]** Ein Haupthindernis für die Ausbildung eines stabilen Hohlladungsstachels stellt die Penetratorspitze selbst dar. Durch geeignete Maßnahmen ist einerseits die Durchdringung durch den HL-Stachel zu erleichtern, andererseits muß die mechanische Stabilität der Spitze zur Erzielung der Penetrationsleistung gewährleistet sein. Fig.7 zeigt eine zur Lösung dieses Problems geeignete Ausbildung der Penetratorspitze, die eine innere Aushöhlung 12 in der Spitze aufweist.

10 **[0019]** Wenn die Maßnahme gem. Fig.7 nicht ausreicht, um eine Beeinträchtigung des Hohlladungsstachels durch die Penetratorspitze hinreichend gering zu halten, kann durch eine weitere Maßnahme, wie z.B. das Zünden einer Vor-Hohlladung 13, kurz vor Zielerreichung eine Öffnung in die Penetratorspitze gesprengt werden. Diese Ladung räumt auch andere vor dem Penetrator angeordnete Komponenten des Lenkflugkörpers, wie z.B. die Suchkopfelektronik, aus dem Weg und sichert die Ausbildung eines ungestörten HL-Stachels. In Fig.8 ist diese Möglichkeit aufgezeigt.

15 **[0020]** In Fig 9 ist eine Weiterbildung der Erfindung mit einer abtrennbaren Penetratorspitze gezeigt, wobei die Abtrennmittel 14 prinzipiell vor der Zielannäherung wirksam werden, um mit dem Gefechtskopf eine ungehinderte Hohlladungswirkung zu erzielen.

20 **[0021]** Fig.10 stellt eine Möglichkeit dar, die Stabilität des Penetrators zu erhöhen, indem der Hohlraum 3 vor der Hohlladungsauskleidung mit einem inkompressiblen Medium 15 ausgefüllt ist. Bei der Betriebsart „Penetrator“ verleiht dieses Material dem Penetrator erhöhte Festigkeit, in der Betriebsart „Hohlladung“ kann es abgelassen werden oder mit dem Abtrennen der Penetratorspitze entfernt werden. Dieses Medium kann bei geeigneter Ausgestaltung u.U. auch noch eine Sekundärwirkung wie z.B. Brand o.ä. verursachen.

25 **[0022]** Zur Steigerung der Splitterwirkung kann eine vorbehandelte Penetratorhülle 16 verwendet sein, die vorgeprägt oder anderweitig derart vorbehandelt ist, daß die natürlichen Splitter der Hülle vordefinierte Geometrien aufweisen. Dies ist in Fig.11 dargestellt. Auch hier ist eine Anpassung des Optimums hinsichtlich Penetratorleistung (glatte Hülle) oder Splitterleistung (geprägte Hülle) möglich.

30 **[0023]** Fig.12 zeigt, daß in dem erfindungsgemäßen Gefechtskopf auch innenliegende, vorgeformte Splitter 17 verwendet werden können, um die Splitterwirkung zu optimieren. Die bewußt unterbrochen gezeichneten Splitterreihen sollen symbolisieren, daß auch „Muster“ zwischen vorgeformten und natürlichen Hüllen-Splittern zur Optimierung der Wirkung im Ziel verwendet werden können.

35 **[0024]** In Fig.13 ist ein außenliegender Splittermantel 18 dargestellt, der die Splitterwirkung bei der Abstandszündung erhöht, aber auch vor der Detonation der

Ladung durch ein Abtrennmittel 19 abgetrennt werden kann, wenn dies zur Vermeidung von Kollateralschäden notwendig sein sollte.

[0025] Es sei betont, daß auch alle anderen Kombinationen der voranstehend beschriebenen Maßnahmen als die gezeichneten möglich sind (z.B. abtrennbare Penetratorspitze mit außenliegendem Splittermantel o.ä.)

Patentansprüche

1. Kombinationsgefechtsskopf, der als Penetrator (1) ausgebildet und mit Sprengstoff (2) gefüllt ist und eine Sicherungsvorrichtung SV (6) mit Penetratorzündler aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Penetrator (1) zusätzlich zu dem Sprengstoff (2) ein mit einer Hohlladungsauskleidung (4) abgetrennter Hohlraum (3) ausgebildet ist. 15
2. Kombinationsgefechtsskopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Sprengstoff (2) eine passive Detonationswellenlenkung (7) integriert ist. 20
3. Kombinationsgefechtsskopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Sprengstoff (2), beabstandet zur SV (6) und näher als diese zur Hohlladungsauskleidung (4) positioniert, ein zusätzlicher Detonator (8) zur aktiven Detonationswellenlenkung integriert ist. 25
4. Kombinationsgefechtsskopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprengstoff (2) in zwei hintereinander angeordneten Kompartments (9 und 10), die je eine separate Zündung aufweisen, gefüllt ist. 30
5. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlladungsauskleidung (4) hinsichtlich Position, Material, Wandstärke und Öffnungswinkel an die besondere L/D- und Verdämmsituation des Kombinationsgefechtsskopfes angepaßt ist. 35
6. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erreichung eines ausreichenden Durchschlages in Panzerstahl statt einer reinen Hohlladung auch eine EFP-Ladung oder Zwischenformen zwischen den beiden Ladungstypen Anwendung finden können. 40
7. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Penetratorspitze eine innere Aushöhlung (12) aufweist. 45
8. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kombinationsgefechtsskopf eine Vor-Hohlladung (13) aufweist, wodurch eine Öffnung in die Penetratorspitze gesprengt werden kann und weitere Komponenten vor dem Penetrator entfernt werden. 50
9. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Penetrator (1) Abtrennmittel (14) aufweist, mit denen die Penetratorspitze vor der Zielannäherung abtrennbar ist. 55
10. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (3) mit einem inkompressiblen Medium (15) gefüllt ist, das bei einer Verwendung des Kombinationsgefechtsskopfs als Hohlladung vor der Zielannäherung abgelassen oder mit der Penetratorspitze entfernt wird.
11. Kombinationsgefechtsskopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das freigesetzte, inkompressible Medium (15) Sekundärwirkungen wie z.B. Brand bewirkt.
12. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Penetratorhülle (5) zur Erzeugung einer definierten Splitterwirkung vorgeprägt oder anderweitig vorbehandelt ist.
13. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kombinationsgefechtsskopf innenliegende, vorgeformte Splitter (17) aufweist.
14. Kombinationsgefechtsskopf nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kombinationsgefechtsskopf einen außenliegenden Splittermantel (18) aufweist.
15. Kombinationsgefechtsskopf nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der außenliegende Splittermantel (18) durch ein Abtrennmittel (19) vor Zielerreichung entfernt werden kann.

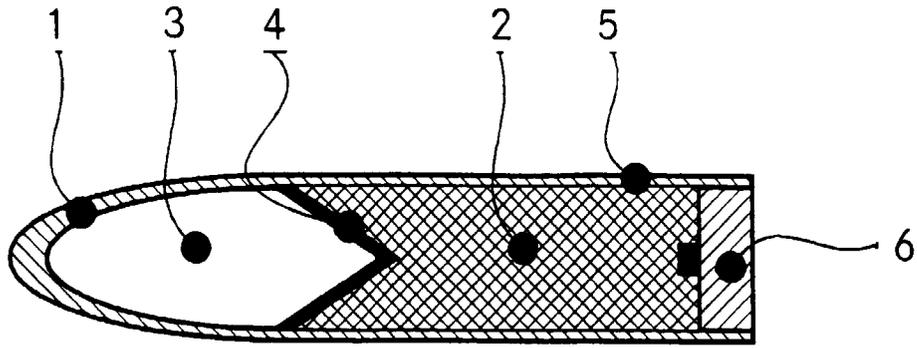


Fig. 1

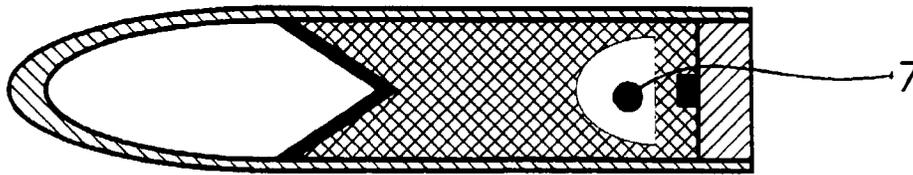


Fig. 2

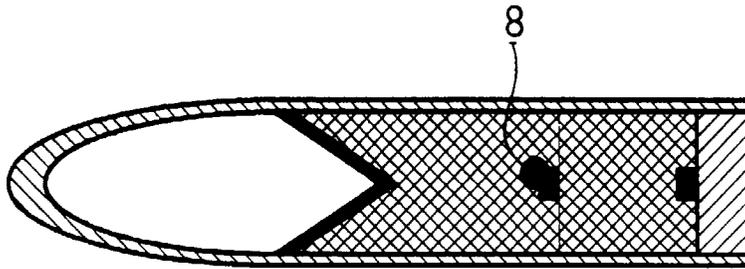


Fig. 3

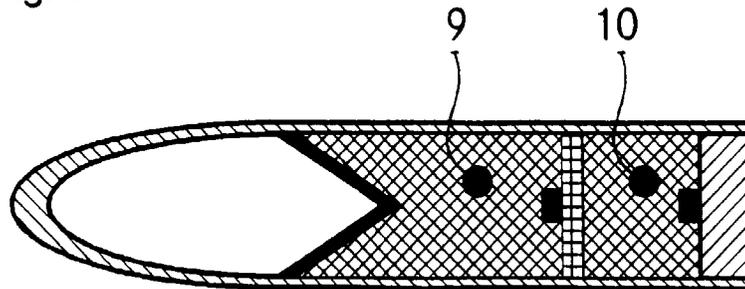


Fig. 4

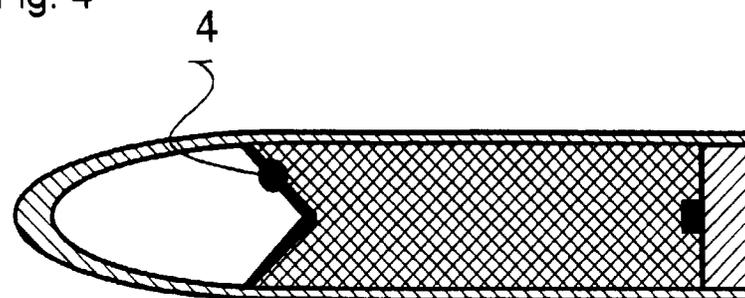


Fig. 5

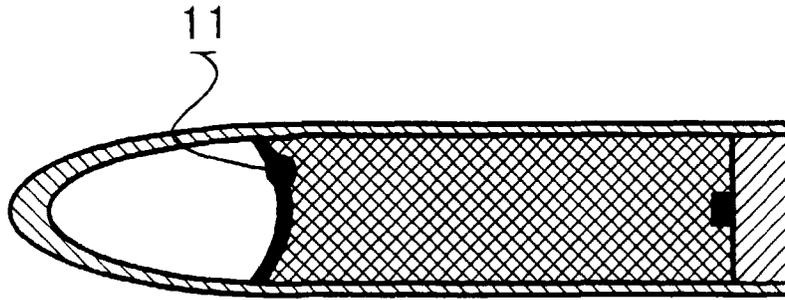


Fig. 6

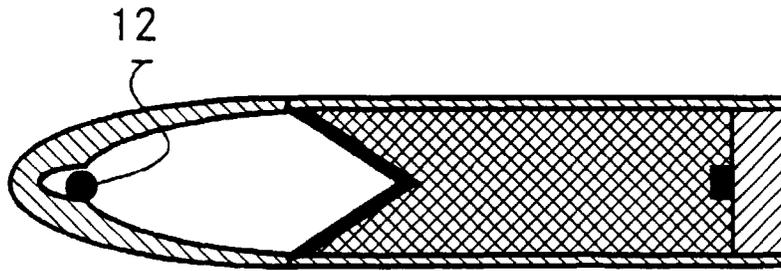


Fig. 7

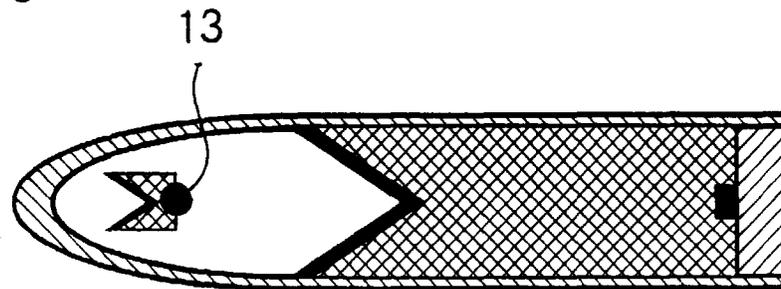


Fig. 8

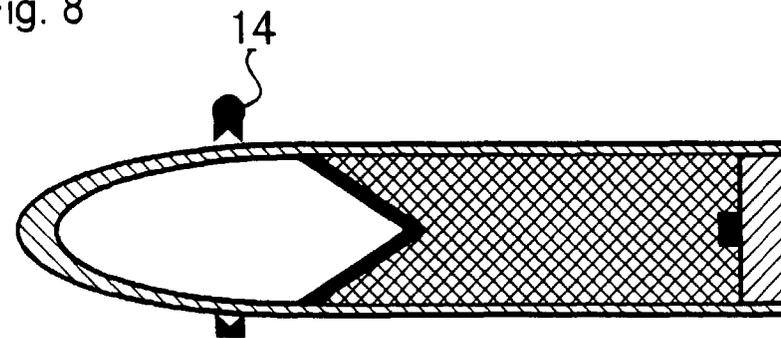


Fig. 9

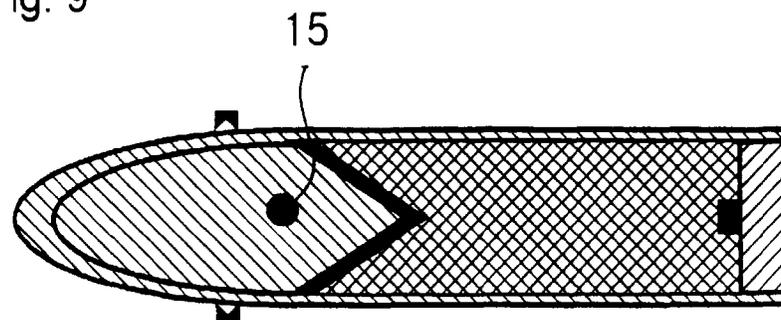


Fig. 10

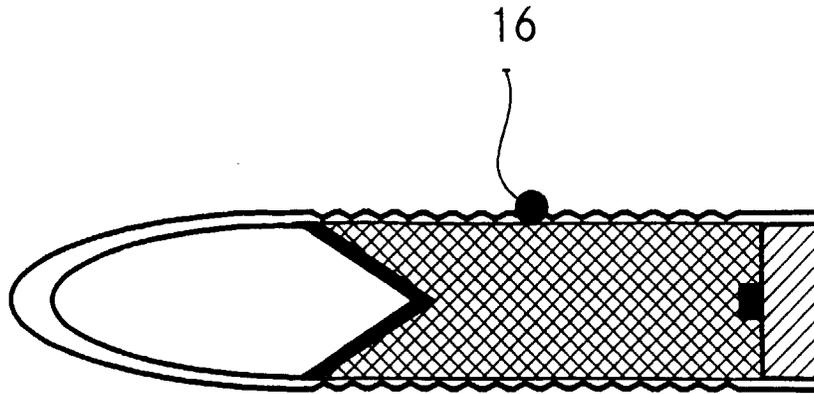


Fig. 11

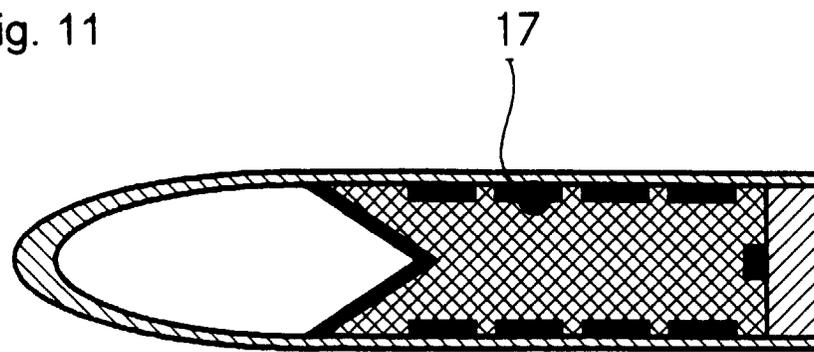


Fig. 12

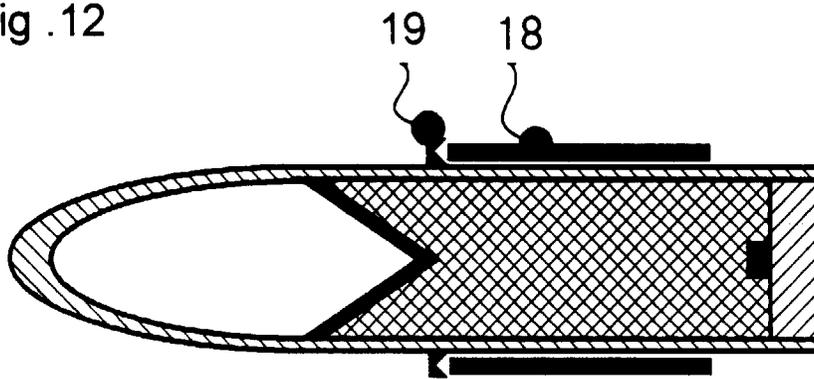


Fig. 13