



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 950 870 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **F42B 12/10**, F42C 19/095

(21) Anmeldenummer: **99107139.0**

(22) Anmeldetag: **13.04.1999**

(54) **Kombinationsgefechtsskopf**
Combination type warhead
Charge militaire à effet multiple

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB GR IT SE

(30) Priorität: **18.04.1998 DE 19817266**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.1999 Patentblatt 1999/42

(73) Patentinhaber: **TDW Gesellschaft für
verteidigungstechnische Wirksysteme mbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Muthig, Helmut, Dr.
85276 Pfaffenhofen (DE)**

• **Arnold, Werner, Dr.
85051 Ingolstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Hummel, Adam et al
EADS Deutschland GmbH,
LG-PM - Patente
81663 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 553 315 DE-A- 3 912 123
FR-A- 1 074 991 FR-A- 2 310 547
FR-A- 2 341 124 FR-A- 2 406 798
GB-A- 191 128 030 US-A- 3 855 933
US-A- 4 463 678

EP 0 950 870 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kombinationsgefechtsskopf gemäß Anspruch 1.

[0002] In der Anwendung als Wirksysteme für 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, bei der eine hohe Durchschlagsleistung gegenüber Panzerstahl (eventuell mit zusätzlicher reaktiver Panzerung) erforderlich ist, die bekannten Hohlladungssysteme (kurz: HL-Systeme).

[0003] Für einen größeren Bekämpfungsabstand, d. h. bei einem Vorbeiflug des Gefechtskopfes am Ziel, werden z. B. im Einsatz als Suchzündermunition eher projektilbildende Ladungen (kurz: P-Ladungssysteme) mit geringeren Durchschlagsleistungen als bei Hohlladungen, aber einer Wirkung aus größerem Abstand, verwendet. Auch Zwischenformen zwischen HL-Systemen und P-Ladungssystemen sind bekannt (z.B. "Hemispheres").

[0004] Zusätzlich zu diesen axial gerichteten Ladungstypen kommen radial wirkende Splitterladungen zum Einsatz. In der Flugzielbekämpfung sind dies in der Regel Druck/Splitter-Ladungen. Zur Bekämpfung räumlich verteilter halbharter Ziele (z.B. Radarstellungen, LKW etc.) werden neben der reinen Splitterladung auch Kombinationen mit den HL- oder P-Ladungs-Systemen als sogenannte Mehrzweckgefechtssköpfe eingesetzt. Dabei wird die Bekämpfung der harten Panzerungen von der Hohl- oder projektilbildenden Ladung gewährleistet und die gleichzeitige Bekämpfung umliegender halbharter Ziele durch den zusätzlich aufgebrachten Splittermantel vollzogen. Beide Wirkmechanismen werden bei dieser Art von Mehrzweck-Systemen gemeinsam und gleichzeitig gezündet. Die Wirkung tritt gleichzeitig ein. Die Anwendung nur einer der beiden Wirkungsarten (Splitter oder Hohlladung) ist nicht vorgesehen.

[0005] Für die Bekämpfung einer weiteren Zielklasse, den harten Betonzielen wie Bunker, Flugzeugshelter, Startbahnen etc. sowie von anderen Zielen, bei denen die Hauptwirkung der Sprengladung erst nach dem Durchdringen einer ersten harten Schicht erzielt werden soll, wie z.B. bei Schiffen, Kampfhubschraubern oder bei der Bekämpfung aller oben angegebenen Ziele "in Deckung", d.h. hinter Mauern oder innerhalb von Gebäuden eignen sich die Penetrator- Gefechtsköpfe. Dies sind mit Sprengstoff gefüllte und durch hohe Durchdringungsleistung ausgezeichnete Metallkörper, die erst nach dem Ein- oder Durchdringen der ersten harten Schicht gezündet werden und dann ihre Druck- oder Splitterwirkung entfalten.

[0006] Aus der DE 38 00 975 A1 ist ein Panzergechoß bekannt geworden, in dem eine Hohlladung angeordnet ist. Nach dem Durchschlagen einer ersten harten Schicht leitet der Zünder die Detonation der in Flug-

richtung orientierten Hohlladung ein. Ein Hinweis auf weitere Wirkungsmöglichkeiten ist nicht angegeben.

[0007] Bei neuen Flugkörperprogrammen wird zunehmend mehr als nur die Bekämpfung nur einer der oben genannten Zielklassen gefordert. Die dementsprechenden Wirksysteme sollen gegen eine Mischung verschiedenster Ziele gleichzeitig wirksam sein. Sie sollen ein breites Spektrum der möglichen Anwendungsfälle abdecken. Dagegen soll die Typenvielfalt aus logistischen und Kostengründen gering sein. Diese Forderung ist mit den bekannten speziell optimierten Wirksystemen nicht zu erfüllen.

[0008] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Wirksystem zu entwerfen, das die Nachteile der bekannten Systeme vermeidet und das bezüglich der Wirkung und des Zündzeitpunktes zielangepaßt einstellbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Die besonderen Vorteile der Erfindung liegen darin, daß das Kombinationswirksystem universell für alle geforderten Betriebsarten gleichzeitig ausgelegt ist. Die Besonderheit in der Anwendung wird durch den unterschiedlichen Einsatz der verschiedenen Zündsystemkomponenten bewerkstelligt. Im ersten Fall erfolgt die Zündung durch einen Abstandszünder im optimalen Abstand, im zweiten Fall durch ein intelligentes Penetrator-Zündsystem.

[0011] Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt das Prinzip eines Kombinationsgefechtsskopfs,

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

Fig.3 zeigt die Zündortanpassung zur Optimierung der Hohlladungsleistung,

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

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,

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

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

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,

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

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

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

[0012] Der prinzipielle Aufbau des erfindungsgemäßen Kombinationsgefechtsskopfs ist in Fig. 1 dargestellt. Ein herkömmlicher Penetrator 1 mit optimierter Spitze und optimiertem Längenzu Durchmesser Verhältnis (L/D) ist nicht komplett mit Sprengstoff 2 gefüllt, sondern enthält an seiner Spitze einen zusätzlichen Hohlraum 3, der geeignet ist, die Ausbildung eines Hohlladungsstachels zu gewährleisten. Dazu ist dieser Raum 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.

[0013] Die Sicherungsvorrichtung 6 enthält die Zündstufe für die Sprengladung 2 sowie als erste pyrotechnische Elemente der Zündkette den Detonator und ggf. Übertrager- oder Verstärkerladungen.

[0014] Ausgelöst wird der Kombinationsgefechtsskopf wie folgt :

[0015] In der Hohlladungsbetriebsart bei der Bekämpfung von gepanzerten Zielen wird im geeigneten Abstand ("Stand off") durch den Abstandszünder der Gefechtskopf gezündet. Es bildet sich ein Hohlladungsstachel aus, der erst noch die Penetratorspitze durchdringen muß. Dann kann er ungehindert auf das Ziel einwirken und seine hohe Durchschlagsleistung in Panzerstahl abliefern.

[0016] In der Penetratorbetriebsart bei der Bekämpfung von harten Schichtzielen wird nicht im Abstand gezündet, sondern erst die Penetration zumindest der ersten harten Schicht abgewartet, bevor ein (ggf. intelligenter) Penetratorzünder (ebenfalls in der Sicherungsvorrichtung untergebracht) den geeigneten Zündzeitpunkt berechnet und den Gefechtskopf auslöst. Er kann als Nebeneffekt immer noch eine nach vorne gerichtete Hohlladungswirkung aufweisen, die aufgrund möglicher schockbedingter Verformungen der Auskleidung gegenüber einem nichtpenetrierenden, reinen Hohlladungs-Gefechtskopf eingeschränkt sein kann. Die Hauptwirkung wird in diesem Fall aber durch Druck- und Splittereffekte der Penetratorhülle erreicht.

[0017] Neben diesem in Fig. 1 gezeigtem Grundprin-

zip sind in Fig.2 bis Fig. 13 mögliche Ausgestaltungen dieses Konzepts dargestellt, die eine Realisierung erleichtern bzw. je nach Zielanforderung 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] In Fig.5 ist exemplarisch dargestellt, daß die Hohlladungsauskleidung 4 auf die spezielle Anwendung im Kombinationsgefechtsskopf gegenüber einer reinen, nicht penetrierenden Hohlladung hinsichtlich Position, Material, Wandstärke, Öffnungswinkel etc. optimiert ist. Sie berücksichtigt auch die besondere L/D-Situation im Kombinationsgefechtsskopf sowie die stärkere Verdämmung der Ladung durch die Penetratorhülle 5.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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. Kombinationsgefechtskopf, der als Penetrator (1) ausgebildet und mit Sprengstoff (2) gefüllt ist und eine Sicherungsvorrichtung (6) mit Penetratorzünder aufweist und bei dem in dem Penetrator (1) zusätzlich zum Sprengstoff (2) ein mit einer Hohlladungsauskleidung (4) abgetrennter Hohlraum ausgebildet ist, wobei entweder im geeigneten Abstand

zum Ziel der Gefechtskopf durch einen Abstandszünder gezündet wird oder bei der Bekämpfung von harten Schichtzielen nach der Durchdringung (Penetration) zumindest der ersten harten Schicht ein Penetratorzünder den Gefechtskopf auslöst.

2. Kombinationsgefechtskopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Sprengstoff (2) eine passive Detonationswellenlenkung (7) integriert ist.

3. Kombinationsgefechtskopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Sprengstoff (29), beabstandet zur Sicherungsvorrichtung (6) und näher als diese zur Hohlladungsauskleidung (4) positioniert, ein zusätzlicher Detonator (8) zur aktiven Detonationswellenlenkung integriert ist.

4. Kombinationsgefechtskopf 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.

5. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlladungsauskleidung (4) hinsichtlich Position, Material, Wandstärke und Öffnungswinkel an die besondere L/D- und Verdämmungssituation des Kombinationsgefechtskopfes angepaßt ist.

6. Kombinationsgefechtskopf nach einem der 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 beiden Ladungstypen Anwendung finden.

7. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Penetratorspitze eine innere Aushöhlung (12) aufweist.

8. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gefechtskopf eine Vorhohlladung (13) aufweist, wodurch eine Öffnung in die Penetratorspitze gesprengt werden kann und weitere Komponenten vor dem Penetrator entfernt werden.

9. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Penetrator (1) Abtrennmittel (14) aufweist, mit denen die Penetratorspitze während der Zielannäherung abtrennbar ist.

10. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der

Hohlraum (3) mit einem inkompressiblen Medium (15) gefüllt ist, das bei einer Verwendung des Gefechtskopfes als Hohlladung vor der Zielannäherung abgelassen oder mit der Penetratorspitze entfernt wird.

11. Kombinationsgefechtskopf nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das freigesetzte inkompressible Medium Sekundärwirkungen wie z.B. Brand bewirkt.

12. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Penetratorhülle (5) zur Erzeugung einer definierten Splitterwirkung vorgeprägt oder anderweitig vorbehandelt ist.

13. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gefechtskopf innenliegende, vorgeformte Splitter (17) aufweist.

14. Kombinationsgefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gefechtskopf einen außenliegenden Splittermantel (18) aufweist.

15. Kombinationsgefechtskopf nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der außenliegende Splittermantel (18) durch eine Abtrennmittel (19) vor Zielerreichung entfernt werden kann.

Claims

1. A combination warhead which is in the form of a penetrator (1), is filled with explosive (2) and has a safety device (6) with a penetrator igniter, and in which a cavity separated by a shaped charge lining (4) is formed in the penetrator (1) additionally to the explosive (2), either the warhead being ignited at a suitable distance from the target by a proximity fuse or, when combating hard laminated targets, a penetrator igniter triggering the warhead after penetration of the least the first hard layer.

2. A combination warhead according to Claim 1, **characterised in that** a passive detonation wave guidance element (7) is integrated in the explosive (2).

3. A combination warhead according to Claim 1 or 2, **characterised in that** an additional detonator (8), spaced away from the safety device (6) and closer than the latter to the shaped charge lining (4), is integrated in the explosive (2) for active detonation wave guidance.

4. A combination warhead according to Claim 1, **char-**

acterised in that the explosive (2) is located in two compartments (9 and 10) arranged one behind the other, each of which has separate ignition.

5. A combination warhead according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the shaped charge lining (4) is adapted with regard to position, material, wall thickness and aperture angle to the particular length/diameter ratio and the damming situation of the combination warhead.

6. A combination warhead according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** to achieve adequate penetration of steel armour, instead of a pure shaped charge, an EFP charge, or intermediate forms between these two charge types, is/are used.

7. A combination warhead according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the penetrator tip has an internal hollow section (12).

8. A combination warhead according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the warhead has a shaped pre-charge (13) whereby an opening can be blasted in the penetrator tip and further components ahead of the penetrator can be removed.

9. A combination warhead according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the penetrator (1) has separation means (14) whereby the penetrator tip can be separated during the approach to the target.

10. A combination warhead according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the cavity (3) is filled with an incompressible medium (15) which, when the warhead is used as a shaped charge, is discarded before the approach to the target or is removed with the penetrator tip.

11. A combination warhead according to Claim 10, **characterised in that** the released incompressible medium causes secondary effects, e.g. fire.

12. A combination warhead according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the penetrator casing (5) is pre-embossed or otherwise pre-treated to produce a defined fragmentation effect.

13. A combination warhead according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the warhead has internal, pre-formed fragments (17).

14. A combination warhead according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the warhead has an external fragmentation jacket (18).

15. A combination warhead according to Claim 14, **characterised in that** the external fragmentation jacket (18) can be removed by separation means (19) before the target is reached.

Revendications

1. Tête de combat à effet multiple configurée comme un pénétrateur (1) et remplie d'explosif (2) et présentant un dispositif de sécurité (6) avec détonateur du pénétrateur et dans laquelle est formé, dans le pénétrateur (1) en plus de l'explosif (2), un espace en creux séparé, avec revêtement de charge creuse (4), soit la détonation s'effectuant à distance appropriée de la cible de la tête de combat par un détonateur à distance, soit un détonateur du pénétrateur déclenchant la tête de combat lors du combat contre des cibles à couches dures après la perforation (pénétration) d'au moins la première couche dure.
2. Tête de combat à effet multiple selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'** un pilotage passif des ondes de détonation (7) est intégré à l'explosif (2).
3. Tête de combat à effet multiple selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'** un détonateur supplémentaire (8) de pilotage actif des ondes de détonation est intégré à l'explosif (29), à distance du dispositif de sécurité (6) et positionné plus près que celui-ci du revêtement de charge creuse (4).
4. Tête de combat à effet multiple selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'explosif (2) est placé dans deux compartiments (9 et 10) agencés l'un derrière l'autre, qui présentent chacun une détonation séparée.
5. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le revêtement de charge creuse (4) est adapté, sur le plan de la position, du matériau, de l'épaisseur de paroi et de l'angle d'ouverture, à la situation particulière du rapport L/D et du barrage de la tête de combat à effet multiple.
6. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** pour réaliser une perforation suffisante de l'acier du char, on utilise au lieu d'une charge creuse pure,

également une charge EFP ou des formes intermédiaires entre les deux types de charge.

7. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la pointe du pénétrateur présente un creux (12) intérieur.
8. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la tête de combat présente une charge creuse préalable (13), par laquelle une ouverture dans la pointe du pénétrateur peut être ouverte par explosion et d'autres composants avant le pénétrateur sont éliminés.
9. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le pénétrateur (1) présente un moyen de séparation (14), avec lequel la pointe du pénétrateur peut être séparée pendant l'approche de la cible.
10. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** l'espace en creux (3) est rempli d'un milieu incompressible (15) qui peut être évacué en cas d'utilisation de la tête de combat comme charge creuse avant l'approche de la cible ou qui peut être éliminée avec la pointe du pénétrateur.
11. Tête de combat à effet multiple selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le milieu incompressible libéré provoque des effets secondaires, comme par exemple un incendie.
12. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** l'enveloppe du pénétrateur (5) est préalablement traitée, matricée ou autre, pour la production d'un effet de fragmentation défini.
13. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la tête de combat présente des fragments (17) intérieurs préformés.
14. Tête de combat à effet multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** la tête de combat présente un manchon à fragmentation (18) extérieur.

15. Tête de combat à effet multiple selon la revendication 14,
caractérisée en ce que
le manchon à fragmentation (18) extérieur peut être
séparé par un moyen de séparation (19) avant l'at-
teinte de la cible.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

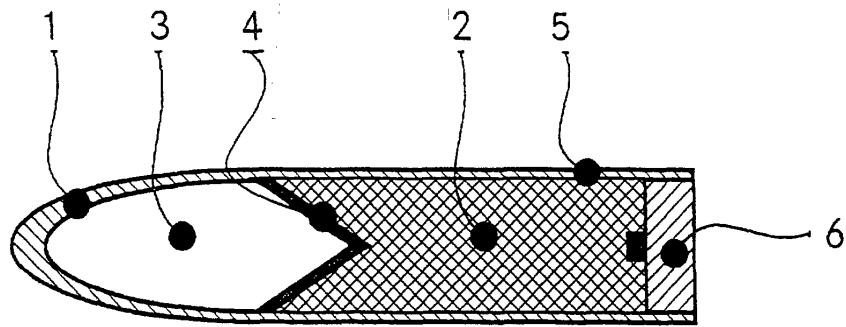


Fig. 1

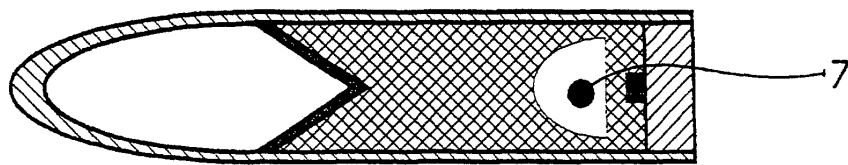


Fig. 2

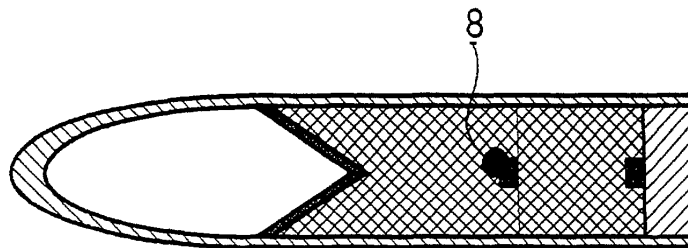


Fig. 3

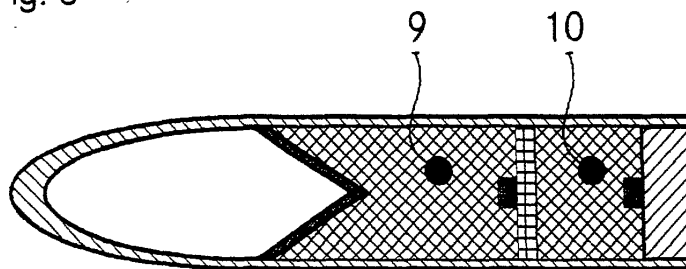


Fig. 4

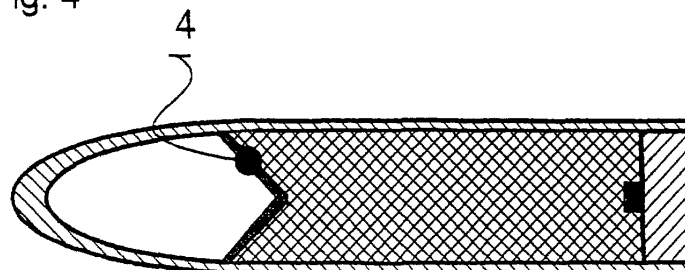


Fig. 5

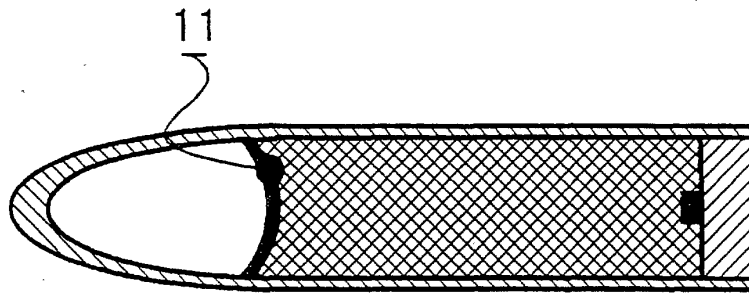


Fig. 6

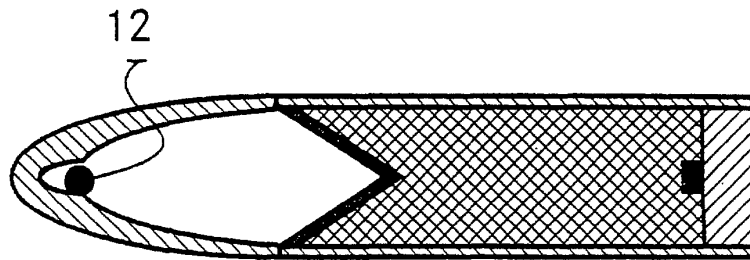


Fig. 7

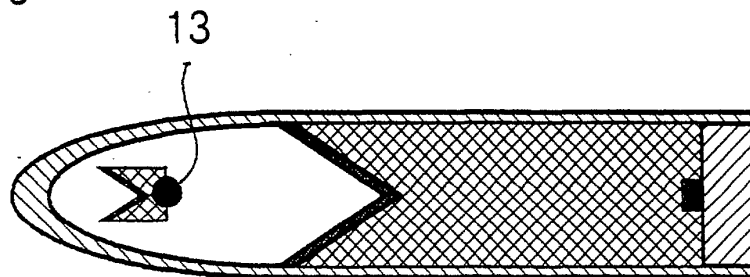


Fig. 8

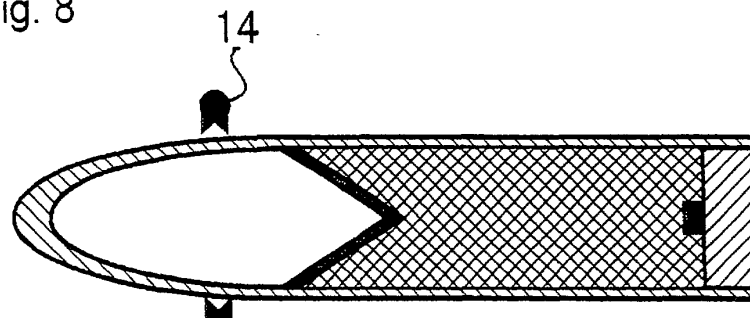


Fig. 9

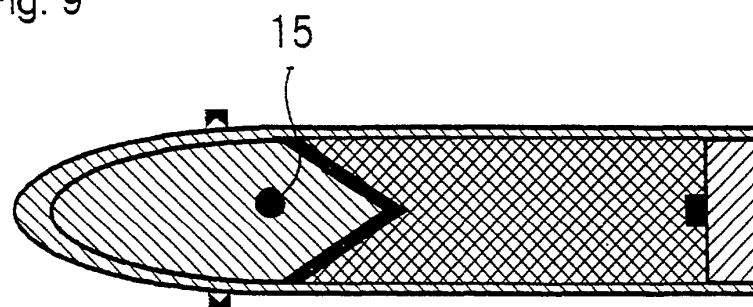


Fig. 10

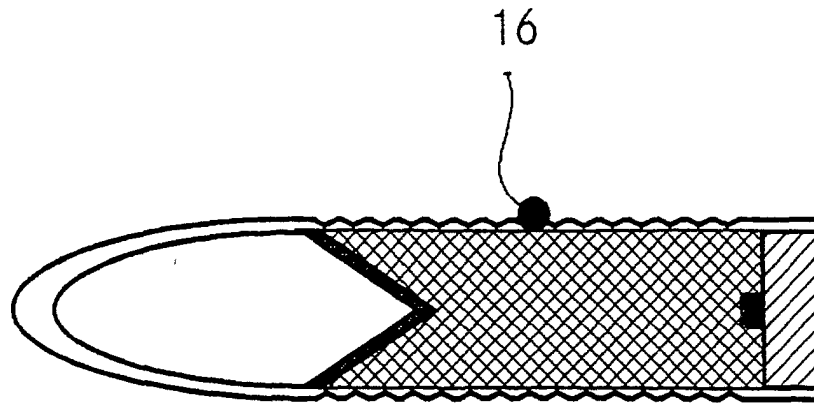


Fig. 11

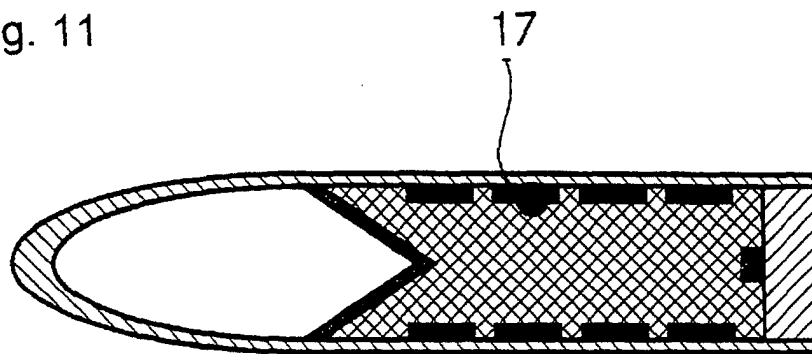


Fig. 12

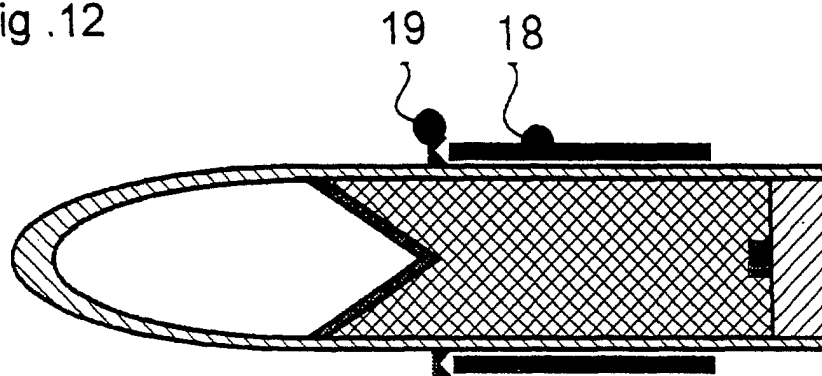


Fig. 13