

(19)



(11)

EP 3 359 910 B9

(12)

KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(15) Korrekturinformation:

Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Ansprüche DE 6

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F42B 12/06 ^(2006.01) **F42B 12/08** ^(2006.01)
F42B 12/74 ^(2006.01) **F42B 14/06** ^(2006.01)
F42B 33/00 ^(2006.01) **F42B 10/04** ^(2006.01)

(48) Corrigendum ausgegeben am:

12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F42B 12/06; F42B 12/08; F42B 12/74; F42B 14/06;
F42B 33/001; F42B 10/04

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2016/072896

(21) Anmeldenummer: **16770778.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2017/060118 (13.04.2017 Gazette 2017/15)

(22) Anmeldetag: **27.09.2016**

(54) **PENETRATOR SOWIE UNTERKALIBRIGES GESCHOSS**

PENETRATOR AND SUB-CALIBER PROJECTILE

PÉNÉTRATEUR ET PROJECTILE SOUS-CALIBRÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **BERG, Martin**
29221 Celle (DE)

(30) Priorität: **06.10.2015 DE 102015117018**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2018 Patentblatt 2018/33

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 0 143 775 EP-A2- 0 392 084
WO-A1-2005/026652 DE-A1- 2 743 732
DE-A1- 3 912 123 DE-A1- 19 504 840
DE-C2- 3 932 383

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
29345 Südheide (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 359 910 B9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschäftigt sich mit einem Penetrator und einer diesen Penetrator aufnehmenden unterkalibrigen Munition bzw. Geschoss. Der erfindungsgemäße Penetrator zeichnet sich dadurch aus, dass dieser im vorderen Bereich über eine Schnittstelle verfügt. Über diese geometrische Schnittstelle kann ein erfindungsgemäß geschaffener Basispenetrator mit unterschiedlichen Penetratorspitzen versehen und zu einem individuell gestaltbaren KE - Penetrator ergänzt werden. Basispenetrator als auch die Penetratorspitzen sind als Modul zu betrachten. Durch diesen modularen Aufbau kann der Penetrator durch Aufsetzen eines neuen Moduls einer Penetratorspitze speziell auf das Ziel auch vor Ort aufgerüstet werden.

[0002] Ein Geschoss mit hoher Penetrationswirkung beschreibt die EP 1 000 311 B1. Dieses Geschoss zur Bekämpfung gepanzerter Ziele umfasst einen im Wesentlichen zylindrischen Hauptkörper, wobei der Hauptkörper ein Aufweitmedium aus einem endballistisch weitgehend unwirksamen Werkstoff von geringer Kompressibilität aufweist. Das Aufweitmedium wird durch einen vorne offenen Außenkörper aus einem endballistisch wirksamen Penetrationswerkstoff radial umhüllt. Beim Auftreffen des Geschosses auf ein Ziel bleibt das Aufweitmedium relativ zum Außenkörper axial zurück und bildet eine Druckzone aus, die zu einem lateralen Aufweitungsbereich des Außenkörpers führt.

[0003] Aus der DE 10 2007 037 702 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines rohrförmigen Festkörpers als Halbzeug für die Fertigung eines Penetrators bekannt. Ein Verfahren zur Einstellung von mechanischen Eigenschaften offenbart die DE 39 32 383 C2. Die DE 10 2009 050 162 A1 beschäftigt sich mit einer Dämpfungsvorrichtung für Einbauteile in Penetratoren.

[0004] Ein flügelstabilisiertes Wuchtgeschoss wird in der DE 199 48 710 B4 beschrieben. Dieses umfasst einen Penetrator aus Wolfram. Ein unterkalibriges Geschoss kann auch der DE 40 28 409 C2 entnommen werden. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass der Penetrator in seinem dem Leitwerk zugewandten Bereich eine Sollbruchstelle besitzt.

[0005] Die EP 0 392 084 A2 offenbart eine Geschossanordnung, insbesondere ein unterkalibriges Wuchtgeschoss mit abwerfbarem Treibkäfig. Zum Schutz des bruchempfindlichen Penetratorkerns wird eine Stahlhülle durch Auftragsschweißung an Ort und Stelle auf dem schlanken Penetratorkern ausgebildet und fixiert. Auf eine Vorderzapfen des Penetratorkerns ist eine ballistische Haube aus einer Aluminiumlegierung oder Stahl vorgesehen. Dieser ist auf dem Vorderzapfen befestigt. Der Vorderzapfen kann bei Zielaufprall leicht abbrechen. Der Vorderbereich des Hauptpenetrators weisen umfangsseitig an ihrer Vorderfläche scharfe Schneidkanten zum Anbeißen des Penetrators an den einzelnen Platten eines Mehrplattenziels auf.

[0006] Die EP 0 143 775 A2 beschäftigt sich mit einem Penetrator für ein Treibkäfiggeschoss und mit einem Verfahren zur Herstellung desselben. Der Penetrator weist im Mittelbereich seiner Länge eine geringere Festigkeit und eine größere Zähigkeit auf als in seinem Spitzenbereich und weist in seinem Heckbereich eine größere Festigkeit und eine geringere Zähigkeit als in seinem Mittelbereich und eine geringere Festigkeit und eine größere Zähigkeit als in seinem Spitzenbereich auf. Dadurch soll die Bruchgefahr beim Auftreffen auf eine Panzerung verringert werden. Die verschiedenen Festigkeitswerte im Spitzenbereich, im Mittelbereich und im Heckbereich werden durch Kaltschmieden mit verschiedenem Verformungsgrad, durch Sinterung aus verschiedenen Pulvergemischen oder durch verschiedene partielle Wärmebehandlung in verschiedenen Bereichen erreicht. An den Spitzenbereich kann auch wenigstens ein Vorkern angeschlossen werden, welcher mit dem Penetrator nur lose verbunden ist.

[0007] Die DE 39 32 383 C2 offenbart ein Verfahren zur Einstellung von mechanischen Materialeigenschaften für eine gezielte Abbrechbarkeit der Spitze von flüssigphasen-gesinterten Wolfram bestehendem Penetrator. Eine als Sollbruchstelle dienen Ringnut wird dabei in ein Salzbad eingetaucht und dadurch versprödet. Durch Aufrauung der Penetratorspitzenoberfläche wird weiterhin ein späteres Aufkleben einer Penetratorspitzenhülle bzw. ballistische Haube besonders begünstigt.

[0008] Die WO 2005/026652 A1 betrifft ein Geschoss mit einem Durchschlagskern, in den eine Sprengladung eingelegt ist, die nach dem Eindringen ins Ziel gezündet wird, sodass im Ziel ein Mannloch erzeugt wird.

[0009] Ein Treibkäfiggeschoss mit einem KE-Penetrator offenbart die DE 10 2008 049 146 A1. Weitere derartige Geschosse werden mit der DE 10 2007 038 486 A1, DE 10 2007 037 699 B4 etc. publiziert.

[0010] Das Dokument DE 27 43 732 A1 betrifft ein Wuchtgeschoss bestehend aus mehreren hintereinander angeordneten, aus hartem Metall hergestellten Kernen, die von einer Geschosshülle umgeben sind. Das Wuchtgeschoss besteht ganz oder teilweise aus einem, aus Teil- oder Vollkernen gebildeten Stapel und alle Kerne sind mit der Beschussfläche zugekehrten Schneidrändern und untereinander mit zentrierenden und/oder fixierenden Mitteln versehen, mit denen sie leicht abtrennbar und austauschbar verbunden sind.

[0011] Bisherige Optimierungsversuche in der Geometrie und beim Werkstoff der KE - Penetratoren führten bislang zu einer ungewollten Spezialisierung der Munition. So gibt es für jedes Ziel, wie Schrägziele, halbrunde Zielplatten, Reaktivpanzerungen etc. einen endballistisch optimierten Penetrator. Bisherige KE-Penetratoren sind den verschiedenen Zielen bisher nicht anpassbar.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine optimale Anpassbarkeit eines Penetrators auf mehrere Ziele bzw. Varianten aufzuzeigen.

[0013] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen

sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0014] Ein universal-KE-Geschoss für Mittelkalibermunition sieht die DE 10 2004 005 042 A1 vor. Diese schlägt vor, die Vorteile eines Zentralpenetrators mit Vorteilen eines Außenpenetrators zu kombinieren. Der Zentralpenetrator umfasst seinerseits mehrere, hintereinander liegende frangible Pillen und der Außenpenetrator duktile Schwermetalle. Dadurch wird eine verbesserte Leistung in verschiedenen Zielen erreicht.

[0015] Die vorliegende Idee besteht hingegen darin, einen massiven Penetrator in seiner Länge zu teilen, diesen insbesondere zweiteilig auszuführen, sodass der Penetrator in ein so genanntes Basisteil und einem so genannten Aufsetzteil aufgeteilt bzw. getrennt wird. Das Aufsetzteil ist dabei den entsprechenden Zielen anpassbar bzw. angepasst. Dadurch kann der Penetrator auch noch vor Ort auf das Ziel abgestimmt werden.

[0016] Vorgesehen ist, den Penetrator im vorderen Bereich, d.h., im Bereich der Penetratorspitze zu kürzen und mit einer Schnitt- bzw. Verbindungsstelle zu versehen und so einen so genannten Basispenetrator mit Schnittstelle zu schaffen. Zusätzlich werden verschiedene Penetratorspitzen geschaffen, die auf die Schnittstelle abgestimmt sind. Je nach Ziel, wie HU, Schrägziel oder Reaktivpanzerung, kann der Ladeschütze eine entsprechende Penetratorspitze auswählen und unmittelbar vor dem Ladevorgang auf den Basispenetrator aufsetzen. Die Endmontage der Munition kann somit unmittelbar vor dem Verschießen der Munition erfolgen. Einem Feuerleitreechner wird die ausgewählte Konfiguration mitgeteilt, der dann den Richtvorgang der Waffe anpassen kann.

[0017] Die form- als auch kraftschlüssige Verbindung beider Teile, d.h., zwischen dem Basispenetrator und der Penetratorspitze erfolgt über eine Bajonettverbindung. Nicht ausgeschlossen sind auch Klebeverbindungen zwischen Basispenetrator und Penetratorspitze. Hier sollten aber insbesondere die innenballistischen Bedingungen berücksichtigt werden, denen ein Geschoss beim Abschuss unterliegt. Die Klebung kann die Bajonettverbindung unterstützen. Ebenfalls sind Schnappverbindungen zwischen dem Basispenetrator und den Penetratorspitzen nutzbar, wie beispielsweise aus der DE 10 2004 017 464 B4 bekannt.

[0018] Ein weiterer Vorteil der Trennung des Penetrators in Basisteil und Spitze liegt darin, dass mit den separat gefertigten sowie separat lagerbaren Penetratorspitzen auch die Länge des Gesamtgeschosses erhöht werden kann. Es sind nunmehr auch längere Penetratoren verschießbar, was zu einer Leistungssteigerung der Munition führen kann. Zudem können die Penetratorspitzen aus einem anderen Material gefertigt sein als der Basispenetrator. Hier sind Wolframschwermetalle, Wolframcarbid, hochfester Stahl, Kupfer, abgereichertes Uran oder Tantal als Penetratorspitze einsetzbar, während der Basispenetrator beispielsweise aus dem kostengünstigeren Stahl besteht.

[0019] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 einen Penetrator und diverse Ziele nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen Penetrator gemäß der Erfindung,

Fig. 3 verschiedene Schnittstellen und Verbindungsmöglichkeiten des Penetrators gemäß Fig. 2.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Penetrator 1 eines Geschosses 2 mit einem Treibkäfig 3 und einem Leitwerk 4 nach dem Stand der Technik. Das Geschoss 2, insbesondere der Penetrator 1, sind gemäß Fig. 1a bis 1c für unterschiedliche Ziele vorgesehen und entsprechende ausgeführt. Dabei handelt es sich um HU (halbunendliche Ziele) 5, Schrägziele 6 oder Reaktivziele 7. Das Geschoss 2 nimmt je nach Ziel 5, 6 oder 7 einen für diese Ziele optimierten Penetrator 1 auf.

[0021] Fig. 2 zeigt die Grundidee der vorliegenden Erfindung.

[0022] Ein Penetrator 10 wird in wenigstens zwei Teile 11, 12 aufgetrennt und in ein Basisteil 11 sowie Aufsetzteil 12 unterteilt. Die Auftrennung erfolgt bevorzugt im vorderen Bereich 13 des Penetrators 10 (Fig. 2). In diesem Bereich 13 wird der Penetrator 10 mit einer Schnittstelle 14 versehen. Dadurch entsteht eine gekürzte Basispenetrator 11 mit einer definierten geometrischen Schnittstelle 14, der unmittelbar vor dem Treibkäfig 3 endet. An diese Schnittstelle 14 angepasst sind die Aufsetzteile 12. Die Aufsetzteile 12 sind ihrerseits Penetratorspitzen 15, 16, 17, wie in den Fig. 2a bis 2c erkennbar. Diese Penetratorspitzen 15, 16, 17 sind auf die einzelnen Ziele 5, 6, 7 abgestimmt. Für ein HU-Ziel 5 ist eine längere Penetratorspitze 15 vorgesehen. Des Weiteren kann die Penetratorspitze 16 für Schrägziele 6 mit wenigstens einer Sollbruchstelle 16.1 versehen werden. Das hat den Vorteil, dass sich der Penetrator 10 bis zur Sollbruchstelle 16.1 der Penetratorspitze 16 ungehindert verformen kann. Auch kann die Penetratorspitze 17 gegen Reaktivziele 7 verstärkt werden, was dazu führt, dass die Bruchgefahr beim Auftreffen auf das Ziel verringert werden kann. Die Verstärkung kann dabei auch nur im vorderen Spitzenbereich 17.1 erfolgen.

[0023] In Fig. 3 sind diverse form- und kraftschlüssige Verbindungen 20, 21, 22 dargestellt, die die Schnittstelle 14 des Basispenetrators 11 und die Schnittstelle 18 des Aufsetzteils 12 miteinander fest, d.h., form- und / oder kraftschlüssig, verbinden. In einer nicht erfindungsgemäßen Variante wird die Verbindung 20 durch ein Gewinde realisiert, wobei eine erfindungsgemäße Bajonettverbindung 22 gemäß Fig. 3c einfacher und damit vorteilhafter ist. In besonderen Fällen außerhalb der Erfindung kann aber auch eine bessere Klebeverbindung ausreichend sein, den Basispenetrator 11 und das Aufsetzteil 12 fest miteinander zu verbinden bei Einhaltung der Funktionsfähigkeit. Zumindest kann ein Kleber die Verbindung zwischen dem Basispenetrator 12 und den Aufsetzteilen 12 unterstützen.

[0024] Der Kraftschluss ist abhängig vom Verhältnis

der Schnittstelle 14 des Basispenetrators 11 und der Länge der Penetratorspitze 15, 16, 17. Es sollte aber ausreichend sein, die Länge der Schnittstelle 14, d.h. des mit den Aufsetzteilen 12 zusammenwirkenden Zapfens, mit 50% des Durchmessers des Penetrators 10 zu wählen.

[0025] Die Form der Penetratorspitzen 15, 16, 17 ist nicht auf die beschriebenen beschränkt, kann vielmehr beliebig erweitert werden. So können für jedes Ziel bzw. jeden Panzer eine spezielle Spitze definiert werden.

Patentansprüche

1. KE-Penetrator (10) für ein Geschoss (2) mit einem Treibkäfig (3) und einem Leitwerk (4), wobei der KE-Penetrator (10) massiv und in seiner Länge geteilt ist, sodass der KE-Penetrator (10) in ein Basisteil (11) und Aufsetzteil (12) getrennt ist, die über eine Verbindung form- und / oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind, wozu das Basisteil (11) als auch Aufsetzteil (12) über je eine Schnittstelle (14, 18) verfügen, wobei das Aufsetzteil (12) eine Penetratorspitze (15, 16, 17) ist, die aus einer Mehrzahl an verschiedenen Penetratorspitzen (15, 16, 17) unterschiedlicher Länge zur Ausbildung des KE-Penetrators (10) auswählbar ist, und wobei das Basisteil (11) einen gekürzten Basispenetrator bildet, wobei der Basispenetrator (11) und die Penetratorspitze (15, 16, 17) Module sind, die durch Aufsetzen der Penetratorspitze (15, 16, 17) den KE-Penetrator (10) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung als Bajonettverbindung ausgeführt ist.
2. KE-Penetrator (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelle (14) des Penetrators (10) in seinem vorderen Bereich (13) eingebracht ist.
3. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Verbindung unterstützender Kleber verwendet wird.
4. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basispenetrator (12) sowie die Penetratorspitzen (15, 16, 17) aus Wolframschwermetalle, Woframcarbid, hochfester Stahl, Kupfer, abgereichertes Uran oder Tantal bestehen können.
5. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Penetratorspitzen (15, 16, 17) und der Basispenetrator (12) aus unterschiedlichen Materialien bestehen.
6. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Penetratorspitze (16) mit wenigstens einer Sollbruchstelle

(16.1) versehen ist.

7. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Penetratorspitze (17) verstärkt werden kann, wobei die Verstärkung nur im vorderen Spitzenbereich (17.1) erfolgt.
8. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftschluss abhängig vom Verhältnis der Schnittstelle (14) des Basispenetrators (11) und der Länge der Penetratorspitze (15, 16, 17) ist, wobei es ausreichend ist, dass die Länge der Schnittstelle (14) des Basispenetrators (11) 50% des Durchmessers des KE-Penetrators (10) beträgt.
9. KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der KE-Penetrator (10) auf das Ziel vor Ort aufgerüstet werden kann.
10. Geschoss (2) mit einem KE-Penetrator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Claims

1. KE penetrator (10) for a projectile (2) having a sabot (3) and a fin assembly (4), wherein the KE penetrator (10) is solid and split in his length, so that the KE penetrator (10) is split into a base part (11) and an attachment part (12) which are connected via a connection in a form- and/or force-fitting manner, wherein the base part (11) and the attachment part (12) each have an interface (14, 18), wherein the attachment part (12) is a penetrator tip (15, 16, 17) that can be selected out of a plurality of different penetrator tips (15, 16, 17) of different length for forming the KE penetrator (10), and wherein the base part (11) forms a shortened base penetrator, wherein the base penetrator (11) and the penetrator tip (15, 16, 17) are modules that form the KE penetrator (11) by attaching one of the penetrator tips (15, 16, 17), **characterized in that** the connection is embodied as a bayonet connection.
2. KE penetrator (10) according to claim 1, **characterized in that** the interface (14) of the penetrator (10) is incorporated in its front region (13).
3. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 2, **characterized in that** an adhesive supporting the connection is being used.
4. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the base part (12) and the penetrator tips (15, 16, 17) can be formed of tungsten

heavy metals, tungsten carbide, high-strength steel, copper, depleted uranium, or tantalum.

5. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the penetrator tips (15, 16, 17) and the base part (12) are of different materials. 5
6. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the penetrator tip (16) is provided with at least one predetermined breaking point (16.1). 10
7. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the penetrator tip (17) can be reinforced, wherein the reinforcement is realized only in the front tip region (17.1). 15
8. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the force fit is dependent on the ratio of the interface (14) of the base penetrator (11) and the length of the penetrator tip (15, 16, 17), wherein it is sufficient for the length of the interface (14) to be 50% of the diameter of the KE penetrator (10). 20
9. KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the KE penetrator (10) is tailored in situ to the target. 25
10. Projectile (2) having a KE penetrator (10) according to one of claims 1 to 9. 30

Revendications

1. Pénétrateur à énergie cinétique (10) destiné à un projectile (2) comprenant un sabot (3) et un empenage (4), dans lequel le pénétrateur à énergie cinétique (10) est massif et divisé sur sa longueur, de sorte que le pénétrateur à énergie cinétique (10) est séparé en une partie formant base (11) et une partie formant coiffe (12) reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une liaison par complémentarité de forme et/ou de force pour laquelle la partie formant base (11) et la partie formant coiffe (12) disposent respectivement d'une interface (14, 18), dans lequel la partie formant coiffe (12) est une pointe de pénétrateur (15, 16, 17) pouvant être sélectionnée parmi une pluralité de pointes de pénétrateur (15, 16, 17) de différentes longueurs afin de constituer le pénétrateur à énergie cinétique (10), et dans lequel la partie formant base (11) forme un pénétrateur de base raccourci, dans lequel le pénétrateur de base (11) et la pointe de pénétrateur (15, 16, 17) sont des modules qui forment le pénétrateur à énergie cinétique par coiffage avec la pointe de pénétrateur (15, 16, 17), **caractérisé en ce que** la liaison est mise en œuvre sous la forme d'une liaison à baïonnette. 35 40 45 50 55

2. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'interface (14) du pénétrateur (10) est mise en place au niveau de sa région antérieure (13). 5
3. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** adhésif assurant la liaison est utilisé. 10
4. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le pénétrateur de base (12) ainsi que les pointes de pénétrateur (15, 16, 17) peuvent être constitués de métaux denses à base de tungstène, de carbure de tungstène, d'acier à haute résistance, de cuivre, d'uranium appauvri ou de tantale. 15
5. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les pointes de pénétrateur (15, 16, 17) et le pénétrateur de base (12) sont constitués de matériaux différents. 20
6. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la pointe de pénétrateur (16) est munie d'au moins un point de rupture théorique (16.1). 25
7. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la pointe de pénétrateur (17) peut être renforcée, dans lequel le renforcement n'intervient que dans la région antérieure de pointe (17.1). 30
8. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le verrouillage par complémentarité de force dépend du rapport entre l'interface (14) du pénétrateur de base (11) et la longueur de la pointe de pénétrateur (15, 16, 17), dans lequel il est suffisant que la longueur de l'interface (14) du pénétrateur de base (11) représente 50 % du diamètre du pénétrateur à énergie cinétique (10). 35 40 45
9. Pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** est possible de faire correspondre le pénétrateur à énergie cinétique (10) à la cible sur site. 50
10. Projectile (2) comprenant un pénétrateur à énergie cinétique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9. 55

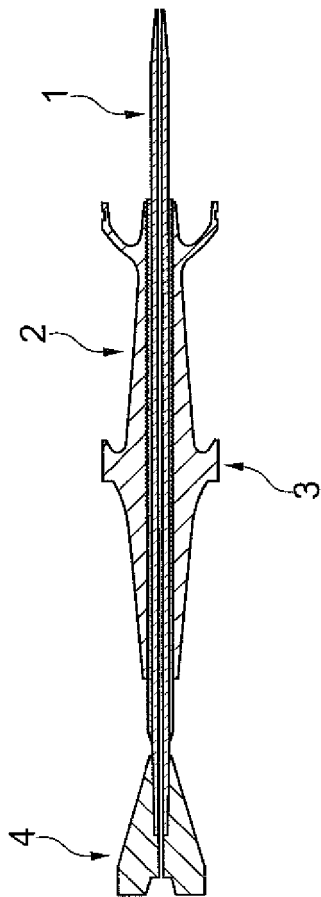


Fig. 1

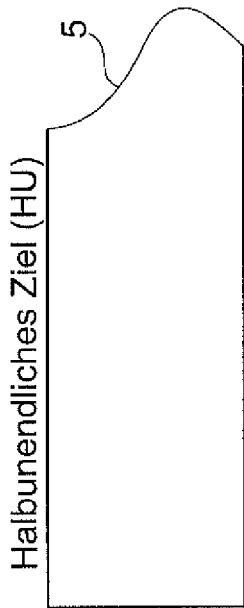


Fig. 1a

Mehrplatten Schrägziel

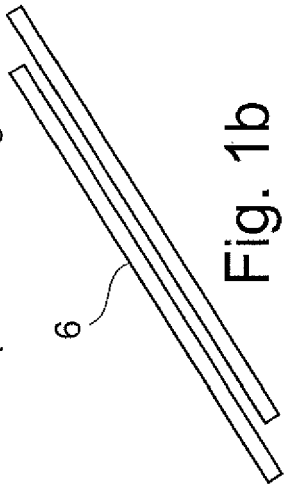


Fig. 1b

Komplexes Reaktivziel

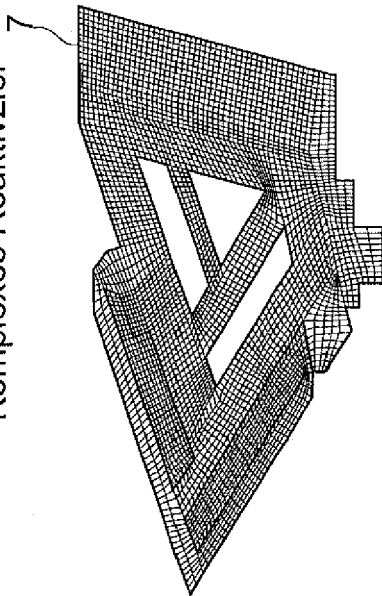
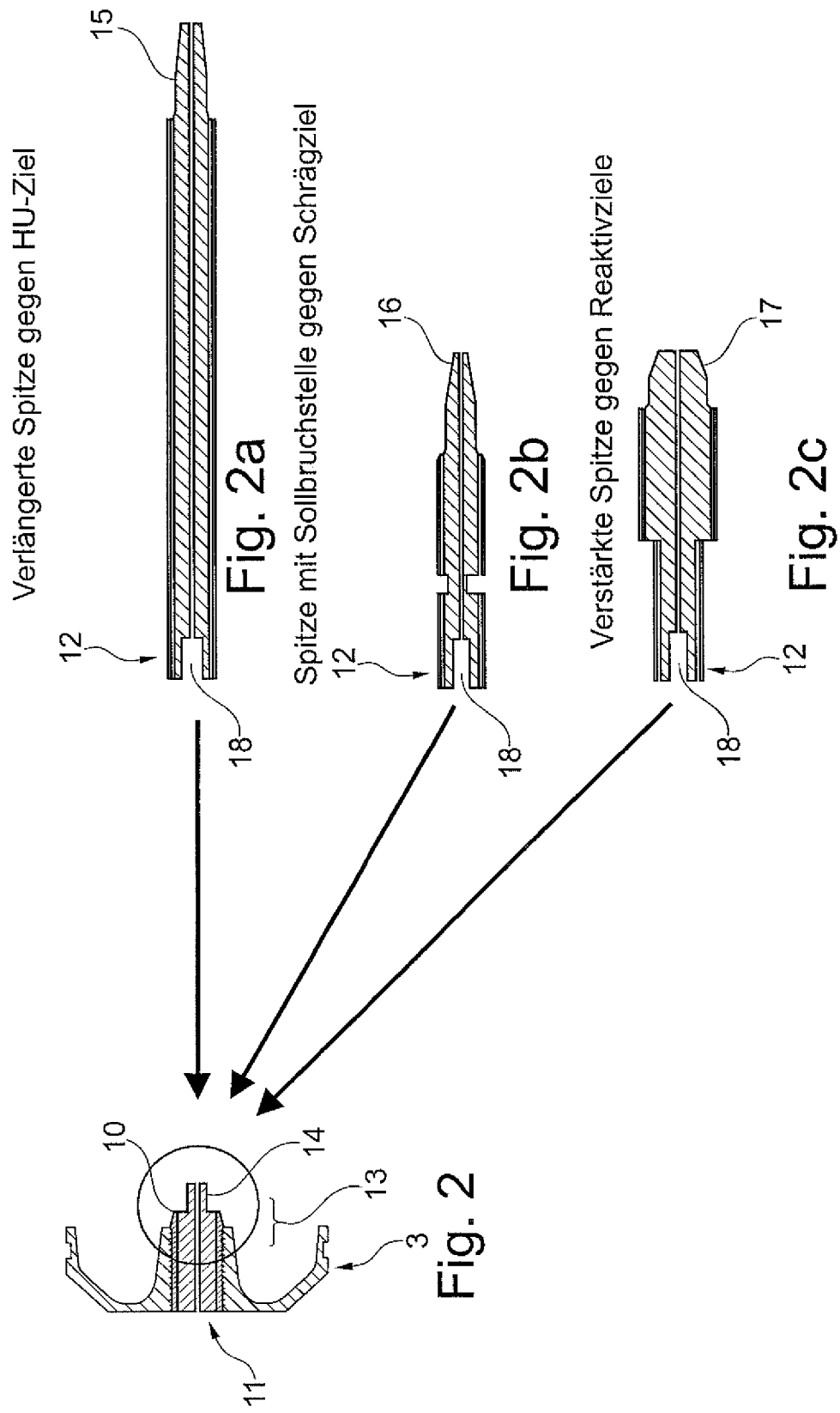


Fig. 1c

Stand der Technik

Gekürzter Basis-Penetrator mit Schnittstelle



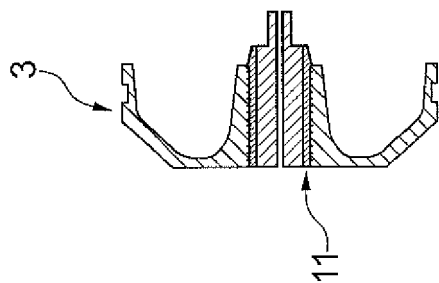


Fig. 3

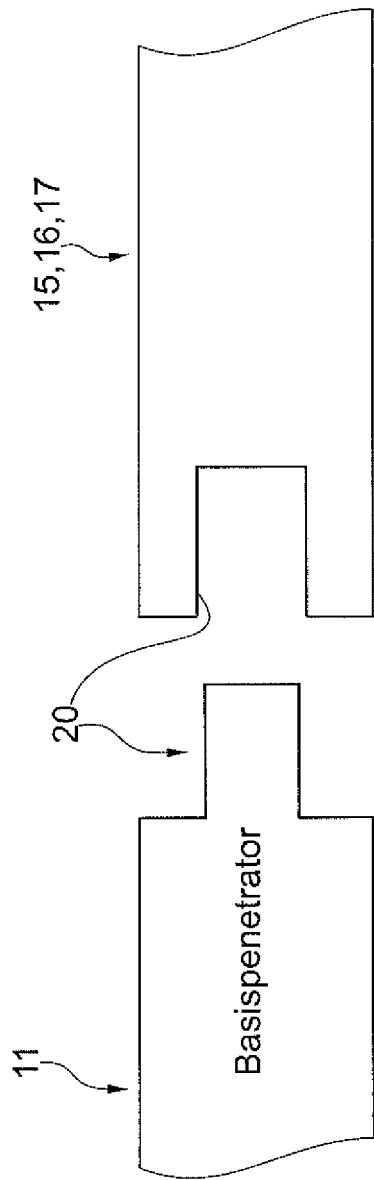


Fig. 3a

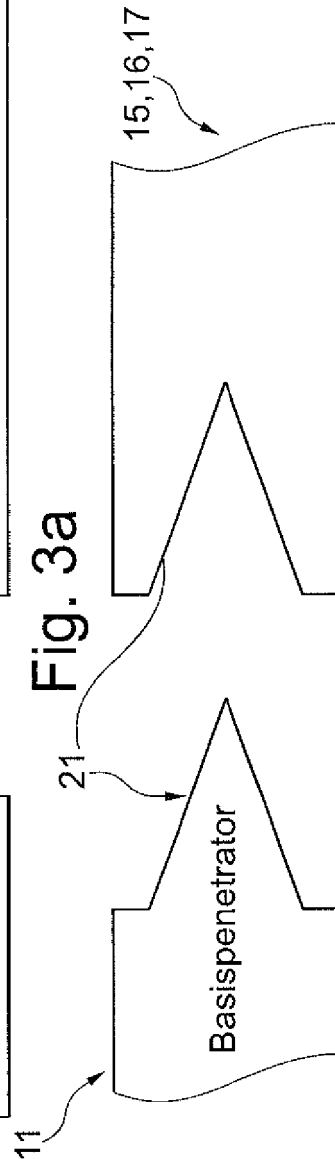


Fig. 3b

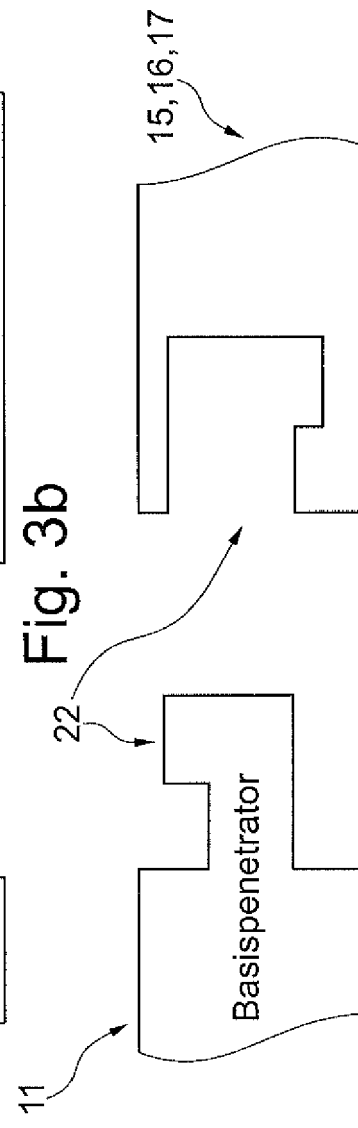


Fig. 3c

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1000311 B1 **[0002]**
- DE 102007037702 A1 **[0003]**
- DE 3932383 C2 **[0003]** **[0007]**
- DE 102009050162 A1 **[0003]**
- DE 19948710 B4 **[0004]**
- DE 4028409 C2 **[0004]**
- EP 0392084 A2 **[0005]**
- EP 0143775 A2 **[0006]**
- WO 2005026652 A1 **[0008]**
- DE 102008049146 A1 **[0009]**
- DE 102007038486 A1 **[0009]**
- DE 102007037699 B4 **[0009]**
- DE 2743732 A1 **[0010]**
- DE 102004005042 A1 **[0014]**
- DE 102004017464 B4 **[0017]**