

(19)



(11)

EP 1 912 037 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(51) Int Cl.:
F42B 12/22 ^(2006.01) **F42C 19/08** ^(2006.01)
F42C 19/095 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07019784.3**

(22) Anmeldetag: **10.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder: **Arnold, Werner**
85051 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Hummel, Adam**
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(30) Priorität: **12.10.2006 DE 102006048299**

(71) Anmelder: **TDW Gesellschaft für verteidigungstechnische Wirksysteme mbH**
86523 Schrobenhausen (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) Zylindrische Wirkladung

(57) Eine zylindrische Wirkladung weist eine stirnseitig angeordnete Zündkette und eine weitere Zündkette im Bereich der Längsachse der Wirkladung auf, welche in einem Hohlraum längsbeweglich gelagert ist, wobei

die weitere Zündkette mittels eines Antriebs gesteuert im Hohlraum positioniert werden kann. Damit geht die Wirkung der weiteren Zündkette zentral von der Längsachse der Wirkladung aus und breitet sich von dort radial in Richtung der Splitter bildenden Hülle aus.

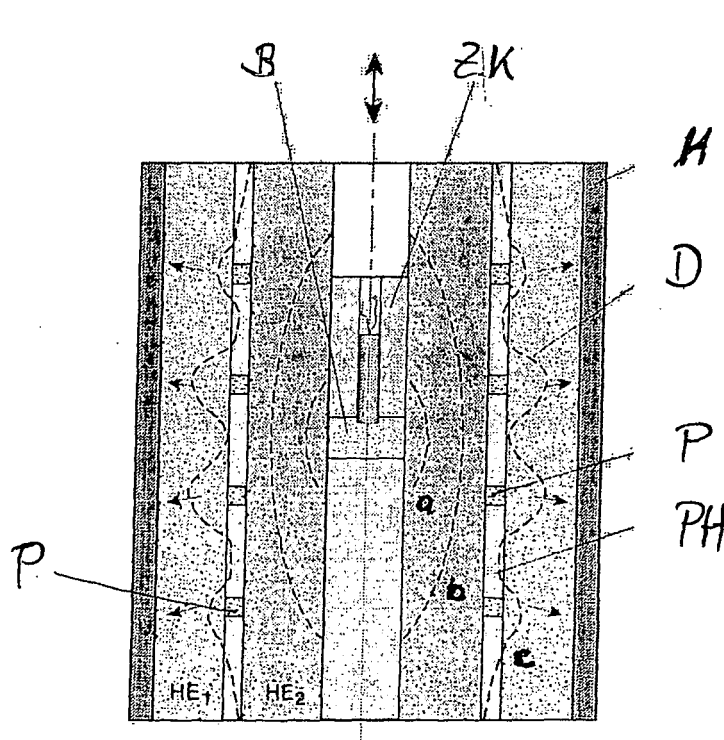


Fig. 2

EP 1 912 037 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung, dem so genannten Pellethalter, mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, wobei die Wirkladung mittels einer stirnseitig angeordneten Zündkette auslösbar ist.

[0002] Der Zweck einer solchen Anordnung besteht darin, die Wirkungsweise der Wirkladung eines Gefechtskopfes während des Anfluges auf ein Ziel umzuschalten. Hierbei bestimmt der im Flugkörper integrierte Suchkopf den Zieltyp und leitet daraus den optimalen Wirkmodus ab.

[0003] Zur Beeinflussung der Wirkmodi sind verschiedene Lösungen vorgeschlagen worden. Die DE 100 08 914 A1 beschreibt einen Gefechtskopf mit zwei gegenüberliegenden Zündeinrichtungen, von denen eine zur deflagrativen Initiierung ausgelegt ist. Durch entsprechende Wahl der Zündzeitpunkte kann die Wirkung des Gefechtskopfes in weiten Grenzen beeinflusst werden.

[0004] Die FR 2 678 723 schlägt vor, in einem Gefechtskopf außermittig liegende kompakte Ladungen zur Beeinflussung der Richtwirkung zu verwenden.

[0005] In der DE 100 25 055 A1 wird ein Gefechtskopf beschrieben, bei dem mittels Verschiebung und/oder Verdrehung eines Teils der splitterbildenden Hülle die Splitterbildung kontrolliert beeinflusst werden kann.

[0006] Die US 2004/0011238 A1 zeigt einen modularen Gefechtskopf, bei dem zwischen den Sprengstoffmodulen mehrere zentrale Verstärkerladungen angeordnet sind, welche eine kontrollierte Zündung ausgewählter Module zum Zweck der verbesserten Richtwirkung ermöglichen.

[0007] Aus der WO 02/03015 A1 ist schließlich ein Gefechtskopf mit mehreren um ihre Längsachse drehbaren Modulen bekannt geworden. Die Module weisen im Bereich ihrer Hülle jeweils unterschiedlich große oder geformte Teile oder passive Pellets auf. Dadurch können unterschiedliche Wirkungsarten des Gefechtskopfes erreicht werden.

[0008] Aus der Patentanmeldung 10 2006 018 687.7-15 (noch nicht veröffentlicht) ist eine axial umschaltbare Ladung bekannt geworden. Die zielangepasste Umschaltung zwischen der Erzeugung von Splittern oder Projektilen erfolgt mit Hilfe von Pellets, welche mit Sprengstoff gefüllt sind. Die Anwendung dieser axialen Technologie erfolgte auch auf radial wirkende Splitterladungen. Dabei ist es möglich, die kontrolliert erzeugten Splitter zielangepasst unterschiedlich groß zu gestalten. Es wird jedoch kein Hinweis darauf gegeben, wie die Splitterbildung selbst zielangepasst umschaltbar realisiert werden kann.

[0009] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, bei einer bekannten Wirkladung zusätzlich eine radial wirkende Umschaltbarkeit der Splitterbildung zu erreichen.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die stirnseitig angeordnete Zündkette oder wenigstens eine weitere Zündkette im Bereich der Längsachse der Wirkladung in einem Hohlraum längsbeweglich gelagert ist, wobei wenigstens eine der weiteren Zündketten mittels eines Antriebs gesteuert im Hohlraum positioniert werden kann. Damit geht die Wirkung der weiteren Zündkette(n) zentral von der Längsachse der Wirkladung aus und breitet sich von dort radial in Richtung der Splitter bildenden Hülle aus.

[0011] Ergänzend ist im Bereich der stirnseitig angeordneten Zündkette auf der Stirnfläche der Wirkladung eine plattenförmige Übertragerladung angeordnet, die mittels der weiteren Zündkette initiiert wird, wobei in der Wirkladung auch ein Detonationswellenlenker angeordnet sein kann.

[0012] Vorteilhaft ist die Positionierung der weiteren Zündkette etwa mittig innerhalb der Wirkladung. Es können gemäß einer Variante der Erfindung auch wenigstens zwei weitere Zündketten im Bereich der Längsachse der Wirkladung positioniert sein, wobei darüber hinaus noch wenigstens eine der weiteren Zündketten längsbeweglich gelagert ist.

[0013] Die Sprengladung der weiteren Zündkette kann alternativ auch etwa die gesamte Länge des Hohlraums ausfüllen, wobei die Detonationsgeschwindigkeit dieser Sprengladung erheblich höher als diejenige der Wirkladung eingestellt ist. Vorteilhafterweise wird diese lange Sprengladung mittig initiiert.

[0014] Eine vorteilhafte Alternative besteht darin, dass im Bereich der Innenseite der rohrförmigen Halterung wenigstens eine weitere Zündkette angeordnet ist, deren Wirkrichtung durch die Längsachse der zylindrischen Wirkladung läuft. Im Fall mehrerer Zündketten erfolgt die Auslösung benachbarter Zündketten wahlweise zeitgleich oder nacheinander. Damit wird eine Ausrichtung der Hauptwirkrichtung erreicht.

[0015] Schließlich betrifft die Erfindung ein vorteilhaftes Verfahren zur Auslösung einer zylindrischen Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, wobei je nach beabsichtigter Zerlegung der Splitter bildenden Hülle eine Zündkette in einem Hohlraum entlang der Längsachse der Wirkladung verschoben und positioniert wird.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine axial verschiebbare Zündkette in der Position oben,

Fig. 2: eine axial verschiebbare Zündkette nach Fig. 1 in der Position Mitte,

Fig. 3: eine Wirkladung mit Übertragerplatte mit ver-

- schiebbarer Zündkette in Position oben,
- Fig. 4: eine Wirkladung nach Fig. 3 in der Position Mitte,
- Fig. 5: eine Wirkladung mit einer zweiten Zündkette und Initiierung oben,
- Fig. 6: eine Wirkladung nach Fig. 5 mit Initiierung in der Mitte,
- Fig. 7: eine Wirkladung mit zwei weiteren zu initiiierenden Zündketten,
- Fig. 8: eine Wirkladung mit zentraler Zünderstange und mittlerer Initiierung,
- Fig. 9: eine Wirkladung mit zentraler Zünderstange und Initiierung von oben,
- Fig. 10: eine Wirkladung mit asymmetrischer Initiierung.
- Fig. 11: eine Wirkladung nach Fig. 10 im Schnitt.

[0017] Hinsichtlich des Funktionsprinzips einer zylindrischen Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, wird auf die eingangs genannte Patentanmeldung verwiesen. Die Funktionsweise dieser Pelletanordnung ist derart, dass bei frontalem Auftreffen einer Detonationsfront auf die Pellets diese sofort initiiert werden und durchdetonieren. Die in den Pellethalter eindringende Stoßwelle muss diesen erst durchlaufen bevor die auf der gegenüber liegenden Seite wieder austretende Stoßwelle den außen liegenden Teil der Sprengladung initiieren kann. Mit Hilfe geeigneter Dicke und Materialwahl der Halterung wird die Stoßwelle relativ zur Detonationswelle der Pellets verzögert. Es bilden sich somit in der äußeren Sprengladung ein Muster (Interferenz) von Detonationsfronten aus. Als Folge davon wird die Hülle im Bereich der Druckspitzen in Splitter mit einstellbarer Größe zerlegt.

[0018] Falls jedoch die bei der Initiierung der Wirkladung entstehende Detonationswelle flach und damit streifend am Pellethalter vorbeiläuft, werden die Pellets fast zeitgleich mit der äußeren Sprengladung HE₁ initiiert, so dass es zu keiner Detonationswellen-Interferenz kommt und deshalb die Hülle nur in so genannte natürliche oder kontrollierte Splitter zerlegt wird bzw. die vorgeformten Splitter unzerlegt weg beschleunigt werden.

[0019] Die vorliegende Erfindung betrifft - also die Möglichkeit, mittels der radialen Ausbreitung der Detonationsfront, hervorgerufen von einer zentralen Initiierung, die Splitterbildung in der Hülle gezielt zu steuern. Es wird darauf hingewiesen, dass das geschützte Prinzip

nicht nur bei zylindrischen Wirkladungen anwendbar ist, sondern gleichwirkend beispielsweise auch bei Wirkladungen mit mehreckigem oder ovalem Querschnitt. Gleiches gilt für die Form des Pellethalters und die Anordnung der Pellets auf dem Halter. Die Dimensionierung der einzelnen Bestandteile beeinflusst natürlich die Wirkung. Damit unterliegt die Auslegung der Anordnung im Detail dem Fachmann, ohne dass dadurch der Rahmen der Erfindung verlassen wird.

[0020] In der Figur 1 ist der Aufbau einer erfindungsgemäßen Wirkladung als Prinzip dargestellt. Innerhalb einer Splitter bildenden Hülle H befinden sich der äußere Teil HE₁ der Sprengladung und der innere Teil HE₂ der Sprengladung. Diese im Ausführungsbeispiel zylinderförmigen Teile müssen nicht notwendigerweise aus dem gleichen Sprengstoff bestehen. Da das Prinzip der Erfindung auf Zeitverzögerungen beruht, kann durch die Wahl unterschiedlicher Detonationsgeschwindigkeiten ein weiterer Anpassungsparameter gewonnen werden. Ein zusätzlicher Parameter ist durch die Wahl des Materials der Hülle H gegeben. Die Hülle kann ohne Sollbruchstellen zur Erzeugung natürlicher Splitter ausgeführt sein, oder aus so genannten vorgeformten Splitttern bestehen. Eine dritte Hüllenvariante kann beispielsweise durch 25 Prägungen gekennzeichnet sein, die zur so genannten kontrollierten Splitterbildung führen.

[0021] Alle drei Hüllenvarianten können durch die vorliegende Erfindung mit Hilfe der überlagerten Detonationsfronten gezielt in noch kleinere Splitter zerlegt werden.

[0022] Hierfür ist nur der Abgleich der Anordnung der Pellets P mit der Lage und Form der Vorprägungen notwendig.

[0023] Die Wirkladung nach Figur 1 weist eine Zündkette ZK mit einer Verstärkerladung B auf. Die Zündkette ZK ist in einem inerten Material M wie beispielsweise Kunststoff gelagert, welches eine Umpositionierung der Zündkette ZK in Pfeilrichtung innerhalb des Hohlraumes HR entlang der Längsachse Z zulässt. Die Umpositionierung erfolgt gesteuert und mit Hilfe eines in der Zeichnung nicht näher dargestellten Antriebs wie beispielsweise einem Schrittmotor, einem Federsystem oder eines pyrotechnischen Antriebs.

[0024] Gemäß Figur 1 erfolgt eine stirnseitige Initiierung. Die erzeugte Detonationsfront D ist in drei Schritten a, b, c gestrichelt angedeutet. Aufgrund des streifenden Einfalls der Detonationswelle bei den Pellets P werden diese fast zeitgleich mit der äußeren Sprengladung HE₁ initiiert. An der Hülle H bewirkt die gleichförmig streifende Detonationswelle eine Zerlegung in natürliche oder kontrollierte Splitter bzw. eine gleichmäßige Wegbeschleunigung der vorgeformten Splitter.

Mit dem gleichen konstruktiven Aufbau wird gemäß Figur 2, allein durch das axiale Verschieben der Zündkette ZK innerhalb des Hohlraumes HR entlang der Längsachse Z, eine andere Wirkung hinsichtlich der Formung der Splitter erzeugt. Nach erfolgter Initiierung breitet sich vom zentralen Bereich der Sprengladung HE₂ eine De-

tonationsfront D in radialer Richtung aus. Dies ist in der Figur gestrichelt dargestellt und in aufeinander folgenden Schritten a, b, c wiedergegeben. Mit Hilfe dieses Verlaufs der Detonationsfront werden die im Pellethalter PH verteilt angeordneten Pellets P zeitlich vor der äußeren Sprengladung HE_1 initiiert. Wie im Schritt c des Verlaufs der Detonationswelle D angedeutet, verläuft diese im äußeren Teil der Sprengladung HE_1 stark moduliert, wobei die in der Figur mit Pfeilen versehene vorauslaufende Detonationsfront sich jeweils von den Pellets P radial nach außen bewegt und schließlich eine gesteuerte Zerlegung der Hülle H gemäß dem Muster der sich überlagernden Detonationsfronten bewirkt. Eine solche Überlagerung von zwei sich treffenden Detonationsfronten - hier also von den vielen pro Pellet vorauslaufenden Detonationsfronten - führt nämlich zu einer in der Fachwelt bekannten lokalen Drucküberhöhung, die typisch bis zu 100 kbar betragen kann, und die letztendlich ursächlich zur Zerlegung der Hülle führt.

Eine mögliche Variante ist in den Figuren 3 und 4 wiedergegeben. Die dargestellte Wirkladung entspricht vom grundsätzlichen Aufbau denjenigen aus den Figuren 1 und 2, weist aber darüber hinaus stirnseitig eine Überträgerplatte PL und einen Detonationswellenlenker DWL auf. Gemäß Figur 3 initiiert die Verstärkerladung B radial die Überträgerplatte PL. Der Detonationswellenlenker DWL verhindert eine direkte Initiierung der Hauptladung HE 2. Die Detonationsfront a wird radial nach außen gelenkt. Erst im äußeren Bereich der Wirkladung kann sie sich axial ausbreiten und trifft nur mehr streifend auf den Pellethalter PH mit den integrierten Pellets P auf. Diese werden somit fast zeitgleich mit der äußeren Sprengladung HE_1 initiiert. Die Hülle H erreicht somit eine streifende gleichförmige Detonationsfront b, c, d, die sie in natürliche oder kontrollierte Splitter zerlegt, bzw. vorgeformte Splitter gleichmäßig in etwa radialer Richtung weg beschleunigt.

[0025] Im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist die Zündkette ZK in eine mittige Position innerhalb der Wirkladung verschoben worden. Um dies zu ermöglichen, weisen die Überträgerplatte PL und der Detonationswellenlenker DWL eine zentrale und mit dem Hohlraum HR korrespondierende Öffnung auf. Die Ausbreitung der Detonationsfronten verläuft sehr ähnlich wie bei der Ausführungsform nach Figur 2. Es erfolgt somit eine gesteuerte Zerlegung der Splitter.

[0026] Anstelle einer beweglich gelagerten Zündkette gemäß der bereits beschriebenen Ausführungsbeispiele können auch ortsfest positionierte Zündketten in der Wirkladung vorgesehen sein wie dies in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist. Eine Überträgerplatte PL und ein Detonationswellenlenker DWL sind in gleicher Weise vorgesehen. Die Zündkette ZK 1 initiiert gemäß Figur 5 die Überträgerplatte PL. Die Detonationsfront D läuft am Detonationswellenlenker DWL nach außen vorbei und schreitet dann axial streifend entlang des Pellethalters PH und gleichzeitig entlang der Hülle H fort. Es erfolgt eine Zerlegung der Hülle H in natürliche oder kontrollierte

Splitter, bzw. die Beschleunigung vorgeformter Splitter nach außen. Die zweite Zündkette ZK 2 wird nicht genutzt.

[0027] In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 wird nur die zweite Zündkette ZK 2 initiiert, die sich in der Mitte der Wirkladung befindet. In bereits beschriebener Weise werden somit mittels gesteuerter Zerlegung die Splitter geformt.

[0028] Eine weitere Ausgestaltung des gleichen Prinzips ist in der Figur 7 beispielhaft dargestellt. Hierbei ist im zentralen Hohlraum HR, zusätzlich zum Beispiel nach den Figuren 5 und 6, eine dritte Zündkette ZK 3 angeordnet. Diese Variante ist für längere Wirkladungen geeignet und weist zudem den Vorteil auf, dass die Detonationsfront b frontaler und gleichmäßiger auf den Pellethalter PH auftrifft. Je nach Länge der Wirkladung können zusätzlich weitere Zündketten vorgesehen werden. Die Initiierung dieser Zündketten erfolgt in der Regel zeitgleich. Es können aber auch relative Zeitverzögerungen erzeugt werden, beispielsweise durch geschickte Wahl der Parameter, die zu einer weiteren Gestaltungsmöglichkeit und Formgebung der letztlich erzeugten Detonationsfront D beitragen. Da der grundsätzliche Aufbau demjenigen der beiden vorangegangenen Beispiele entspricht, wird hierauf nicht näher eingegangen.

[0029] Eine andere Lösungsmöglichkeit ist in den Figuren 8 und 9 wiedergegeben. Der Aufbau der Wirkladung entspricht wieder denjenigen Ausführungsbeispielen mit einer Überträgerladung. Neu ist jedoch, dass der zentrale Hohlraum, soweit konstruktiv möglich, mit einem weiteren Sprengstoff HE_2 gefüllt ist. Die Initiierung über die stirnseitige Zündkette ZK 1 ist bereits beschrieben. Neu ist jedoch der Effekt, der mittels der Zündung der Zündkette ZKZ im Zusammenhang mit dem stangenförmigen Sprengstoff HE_2 erzielt wird. Dieser Sprengstoff weist eine hohe Detonationsgeschwindigkeit V_2 auf (beispielsweise 8000 - 9000 m/s), so dass im Vergleich gilt $V_2 \ll V_Z$. Die Initiierung erfolgt über die mittig angeordnete Zündkette ZKZ. Die Detonationswelle D_2 läuft innerhalb dieses Sprengstoffes von beiden Seiten der Initiierung weg. Es kommt dadurch zu einer so genannten Schleppinitiierung des benachbarten Sprengstoffes HE_2 .

[0030] Der sich ergebende Winkel zwischen der Detonationsfront im Sprengstoff HE_2 und dem Pellethalter PH bestimmt sich aus dem Verhältnis der Detonationsgeschwindigkeiten V_2 und V_Z . Dieses Verhältnis kann in vorteilhafter Weise stark unterschiedlich gewählt werden, so dass auch der Winkel relativ klein ausfällt, wie dies in Figur 8 angedeutet ist. Dadurch wird erreicht, dass die erzeugte Detonationsfront etwa frontal auf den Pellethalter PH auftrifft und die Pellets P initiiert werden. Somit wird eine gesteuerte Zerlegung der Hülle H erreicht.

[0031] In der Figur 9 ist eine Variante mit stirnseitiger Initiierung zu Figur 8 dargestellt. Diese ist besonders gut für lange Ladungen, wie beispielsweise Penetratoren, geeignet. In der Darstellung wurde deshalb auch der un-

tere Teil der Ladung weggelassen um eine solche Anwendung anzudeuten. Der weitere Sprengstoff HE_Z wird dabei nicht mittig, sondern mittels der verschiebbaren Zündkette ZK 1 stirnseitig gezündet. Der weitere Ablauf ist ähnlich demjenigen gemäß der Figur 8. Mittels Verschiebung kann die gleiche Zündkette ZK 1 auch zur Initiierung der Übertragerplatte PL verwendet werden. Um eine etwaige Überinitiierung zu vermeiden, ist die Verwendung von geeigneten zusätzlichen Dämpfungsmaterialien zu empfehlen.

[0032] Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde immer von einer symmetrischen Initiierung an der Stirnseite oder aus dem mittig-zentralen Hohlraum ausgegangen. Alternativ hierzu ist auch eine asymmetrische Initiierung möglich. Aufgrund der asymmetrischen Initiierung gemäß der Figuren 10 und 11 mittels punkt- oder linienförmiger Auslösung ergeben sich auf der der Initiierung gegenüber liegenden Seite Geschwindigkeitsüberhöhungen von bis zu 30 % über der isotropen Geschwindigkeitsverteilung. Auf der anderen Seite ist die Geschwindigkeit etwas geringer als die isotrope Durchschnittsgeschwindigkeit.

[0033] Dieses Prinzip wird auf die Pelletladung angewandt. Die Punkt-, Mehrpunkt- oder Linieninitiierung findet nun nicht an der Hülle H statt, sondern im Bereich des Pellethalters PH. In den Figuren 10 und 11 sind mögliche Stellen für die asymmetrische Initiierung mittels der Zündkette ZK A dargestellt. Weitere Varianten hinsichtlich der Anordnung und der geometrischen Verteilung sind denkbar. Die Figur 10 zeigt beispielhaft einen Längsschnitt durch eine solche Anordnung und die Figur 11 einen Schnitt durch die vorgenannte Anordnung längs der Linie AA. Die Ausbreitung der Detonationswelle ist in den Schritten a, b, und c dargestellt.

[0034] Damit wird nicht nur die Geschwindigkeitsüberhöhung erreicht, sondern auch die Zerlegung der Hülle H in gesteuert geformte Splitter, oder der vorgeformten Splitter in definiert kleinere Einheiten. Dies ist deshalb der Fall, weil nur auf der gegenüber liegenden Seite der Initiierung die Detonationsfront frontal auf die Pellets P trifft, während sie auf der dem Ziel abgewandten Seite streifend auf die Pellets auftrifft. Durch Initiierung der stirnseitig angebrachten Zündkette ZK 1 ist natürlich wieder die Verwendung der Wirkladung im anderen Modus möglich.

[0035] Die in Umfangsrichtung azimutale Auflösung der Geschwindigkeitserhöhung und der kontrollierten Splitterbildung hängt von der Anzahl der Zündstellen ab. Beispielsweise ermöglicht eine Anordnung wie in Figur 11 dargestellt eine Auflösung von 45°, da auch zwei benachbarte Zündstellen gleichzeitig initiiert werden können und somit die 90°-Auflösung von vier Zündstellen ($360^\circ/4 = 90^\circ$) nochmals halbiert werden kann. Ebenso ist eine zeitverzögerte Zündung zweier benachbarter Zündstellen zur Beeinflussung der Auflösung möglich. Der Vorteil dieser Anordnung ist die steuerbare Ausrichtung der Hauptwirkrichtung und die erhöhte Splittergeschwindigkeit in dieser Richtung.

[0036] Die Erfindung ist nicht nur auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sie betrifft auch gleichwirkende Anordnungen, die das Prinzip der Modulation einer Detonationsfront mit Hilfe zusätzlicher Ladungen bzw. zusätzlicher Initiierungspunkte nutzen. Es sind als zusätzliche Ladungen / Initiierungspunkte nicht nur die beschriebenen Pellets verwendbar, sondern auch andere kompakte Detonatoren wie beispielsweise EFI-Detonatoren.

Patentansprüche

1. Zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, wobei die Wirkladung mittels einer stirnseitig angeordneten Zündkette auslösbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stirnseitig angeordnete Zündkette (ZK) oder wenigstens eine weitere Zündkette (ZK2, ZK3) im Bereich der Längsachse (Z) der Wirkladung (W) in einem Hohlraum (HR) längsbeweglich gelagert ist.
2. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündkette (ZK) oder wenigstens eine weitere Zündkette (ZK2, ZK3) mittels eines Antriebs gesteuert positionierbar ist.
3. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der stirnseitig angeordneten Zündkette (ZK) auf der Stirnfläche der Wirkladung (W) eine plattenförmige Übertragerladung (PL) angeordnet ist, die mittels der Zündkette (ZK) oder wenigstens einer der weiteren Zündkette (ZK2, ZK3) initiiert ist.
4. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Wirkladung (W) im Bereich der Übertragerladung (PL) ein Detonationwellenlenker (DWL) angeordnet ist.
5. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Zündkette (ZK2) etwa mittig innerhalb der Wirkladung (W) positioniert ist.
6. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei weitere Zündketten (ZK2, ZK3) im Bereich der Längsachse (Z) der Wirkladung (W) positioniert sind.
7. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der weiteren Zündketten (ZK2, ZK3) längsbeweglich gelagert ist.

8. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hohlraum (HR) eine weitere Zündkette (ZKZ) positioniert ist, deren Sprengladung (HE_Z) etwa die gesamte Länge des Hohlraums (HR) ausfüllt, wobei die Detonationsgeschwindigkeit dieser Sprengladung erheblich höher als diejenige der Wirkladung ist. 5
9. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprengladung (HE_Z) der weiteren Zündkette (ZKZ) etwa mittig initiiert wird. 10
10. Zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, wobei die Wirkladung mittels einer stirnseitig angeordneten Zündkette auslösbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Innenseite der rohrförmigen Halterung (PH) wenigstens eine weitere Zündkette (ZKA) angeordnet ist, deren Wirkrichtung etwa senkrecht zur Längsachse (Z) der zylindrischen Wirkladung läuft. 15 20 25
11. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslösung benachbarter Zündketten (ZKA) zeitgleich oder nacheinander erfolgt. 30
12. Verfahren zur Auslösung einer zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** je nach beabsichtigter Zerlegung der Splitter bildenden Hülle eine Zündkette in einem Hohlraum entlang der Längsachse der Wirkladung verschoben und positioniert wird. 35 40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 45

1. Zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle, mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Wirkladung eingebettet angeordnet ist, wobei die Wirkladung mittels einer stirnseitig angeordneten Zündkette auslösbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stirnseitig angeordnete Zündkette (ZK) oder wenigstens eine weitere Zündkette (ZK2, ZK3) innerhalb eines im Bereich der Längsachse (Z) der Wirkladung (W) angeordneten zentralen Hohlraums (HR) längsbeweglich gelagert ist. 50 55

2. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündkette (ZK) oder wenigstens eine weitere Zündkette (ZK2, ZK3) mittels eines Antriebs gesteuert positionierbar ist.

3. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der stirnseitig angeordneten Zündkette (ZK) auf der Stirnfläche der Wirkladung (W) eine plattenförmige Übertragerladung (PL) angeordnet ist, die mittels der Zündkette (ZK) oder wenigstens einer der weiteren Zündketten (ZK2, ZK3) initiiert ist.

4. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Wirkladung (W) im Bereich der Übertragerladung (PL) ein Detonationwellenlenker (DWL) angeordnet ist.

5. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Zündkette (ZK2) etwa mittig innerhalb der Wirkladung (W) positioniert ist.

6. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei weitere Zündketten (ZK2, ZK3) im Bereich der Längsachse (Z) der Wirkladung (W) positioniert sind.

7. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der weiteren Zündketten (ZK2, ZK3) längsbeweglich gelagert ist.

8. Zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle, mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Sprengladung eingebettet angeordnet ist, wobei die Wirkladung mittels einer stirnseitig angeordneten Zündkette auslösbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite der rohrförmigen Halterung (PH) wenigstens eine weitere Zündkette (ZKA) angeordnet ist, deren Wirkrichtung etwa senkrecht auf die Längsachse (Z) der zylindrischen Wirkladung ausgerichtet ist.

9. Zylindrische Wirkladung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslösung benachbarter Zündketten (ZKA) zeitgleich oder nacheinander erfolgt.

10. Verfahren zur Auslösung einer zylindrische Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer rohrförmigen Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter sprengstoffhaltiger Pellets, welche konzentrisch im Innenraum der Hülle innerhalb der Sprengladung eingebettet angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** je nach beabsichtigter Zer-

legung der Splitter bildenden Hülle eine Zündkette in innerhalb eines im Bereich der Längsachse der Wirkladung angeordneten zentralen Hohlraums verschoben und positioniert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

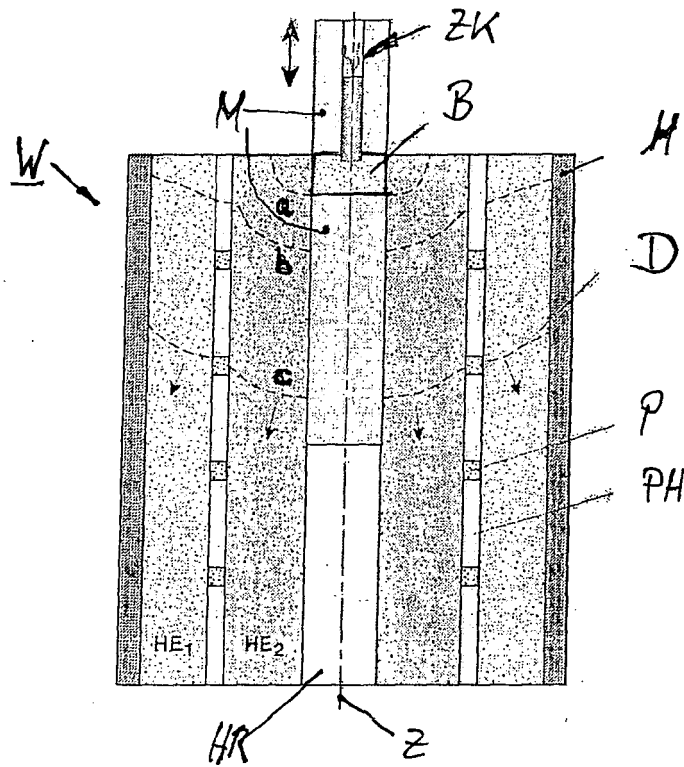


Fig. 2

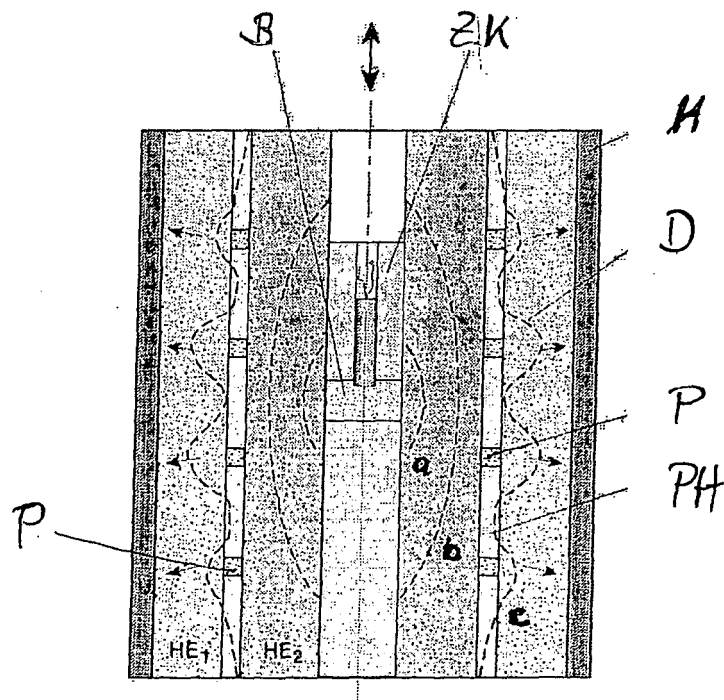


Fig. 3

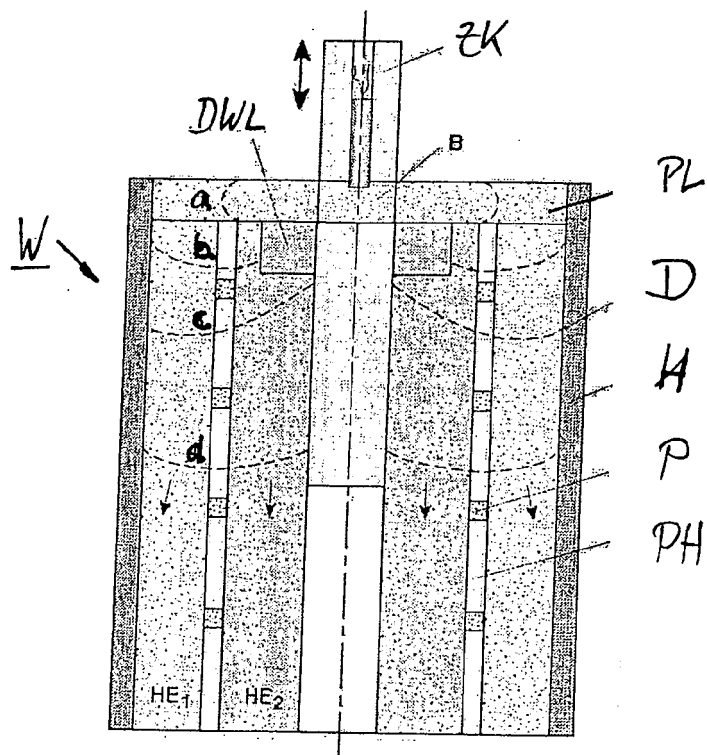
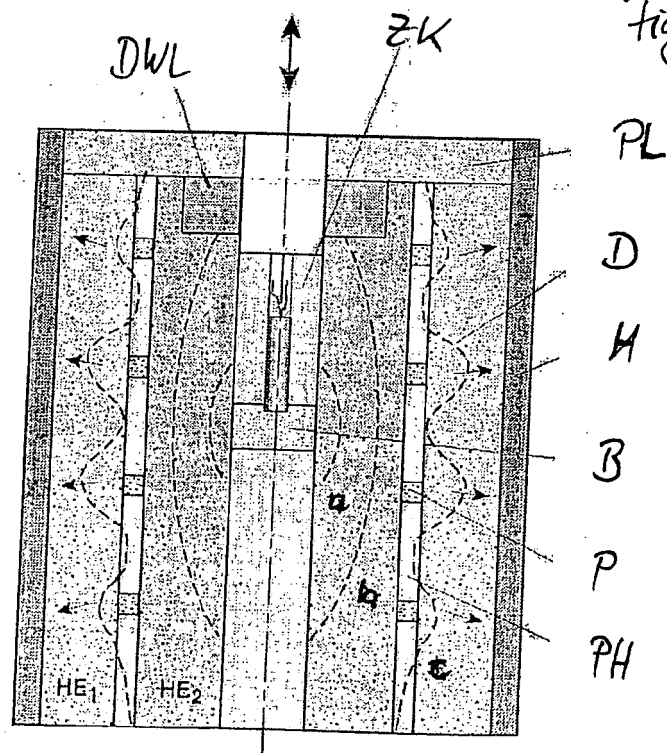
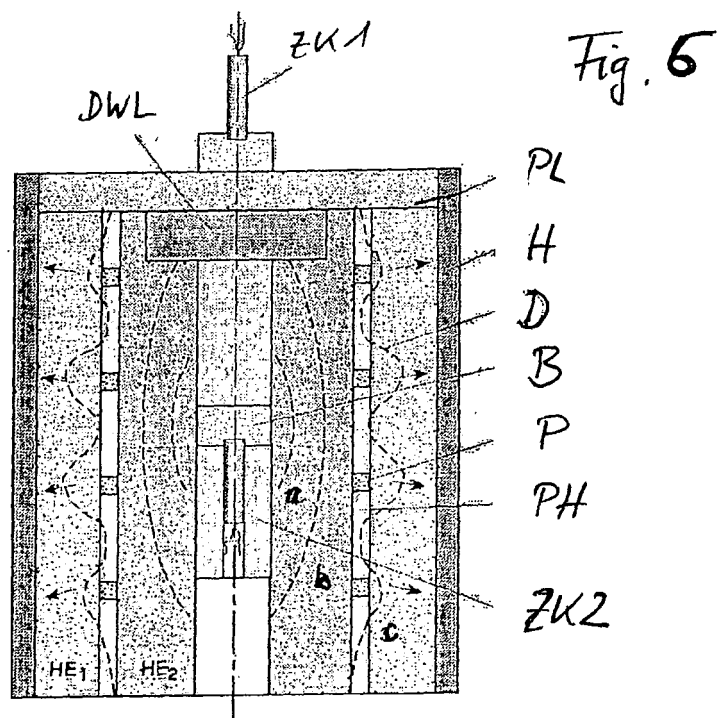
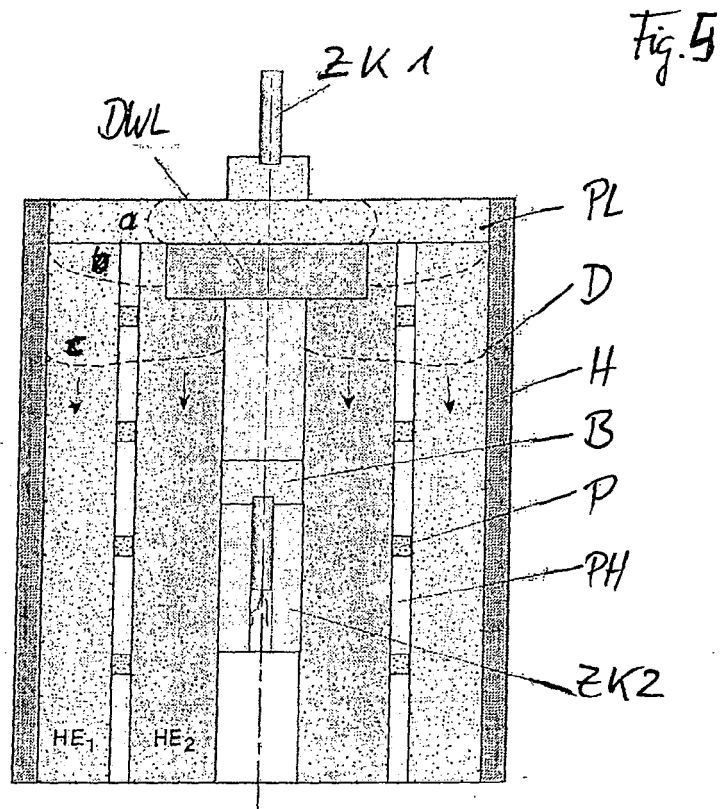
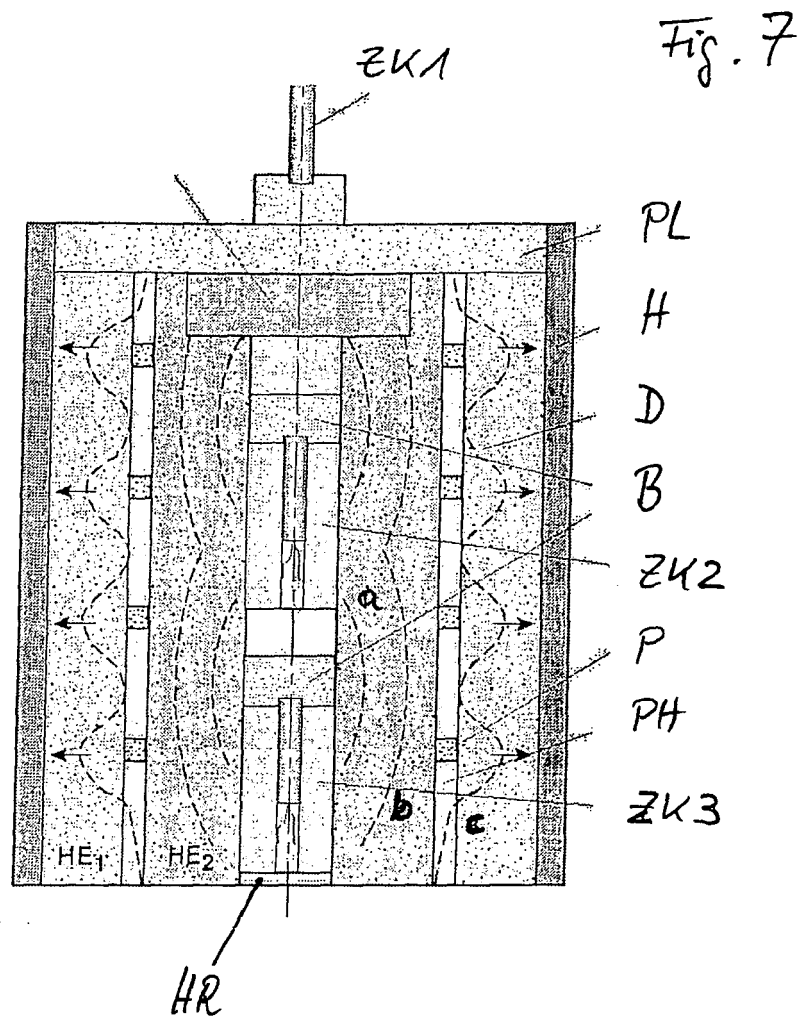


Fig. 4







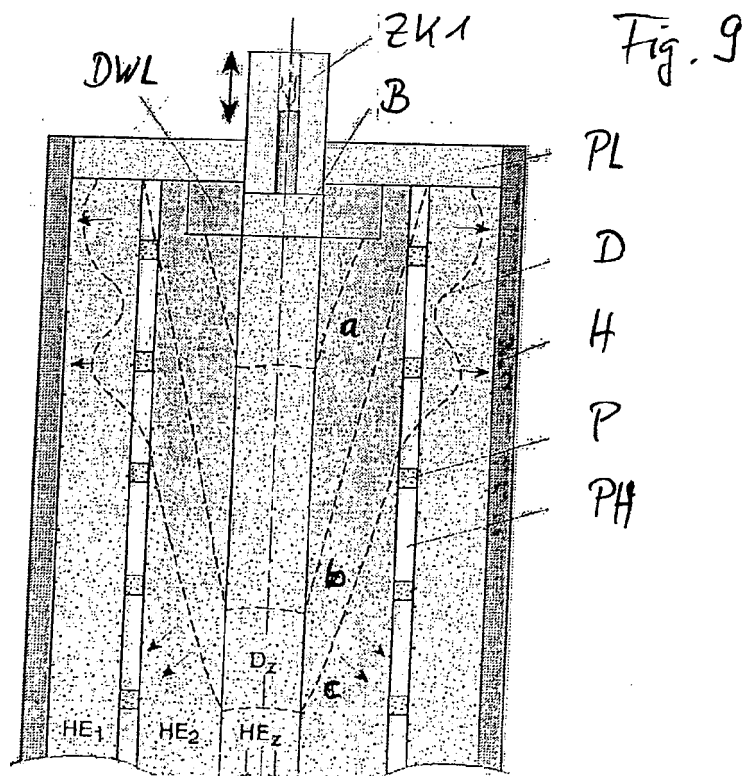
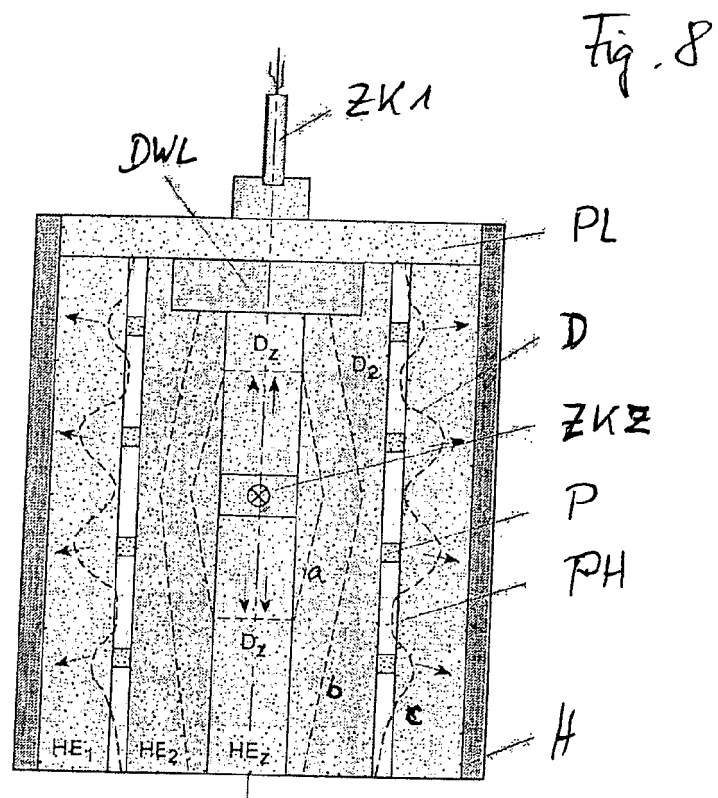


Fig. 11

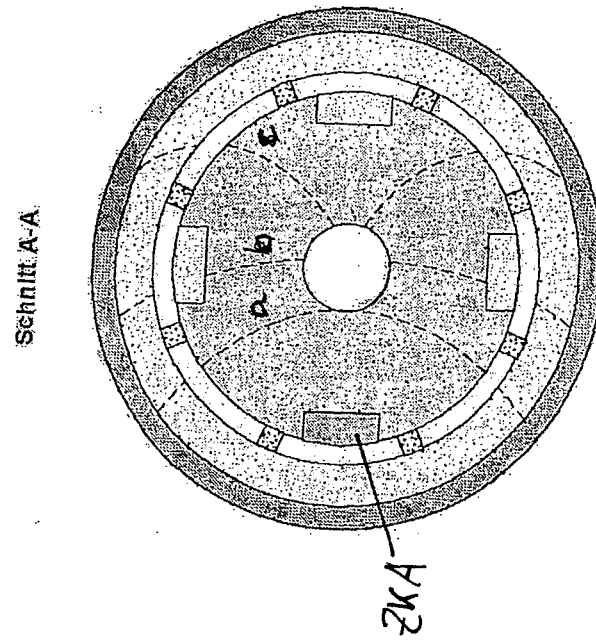
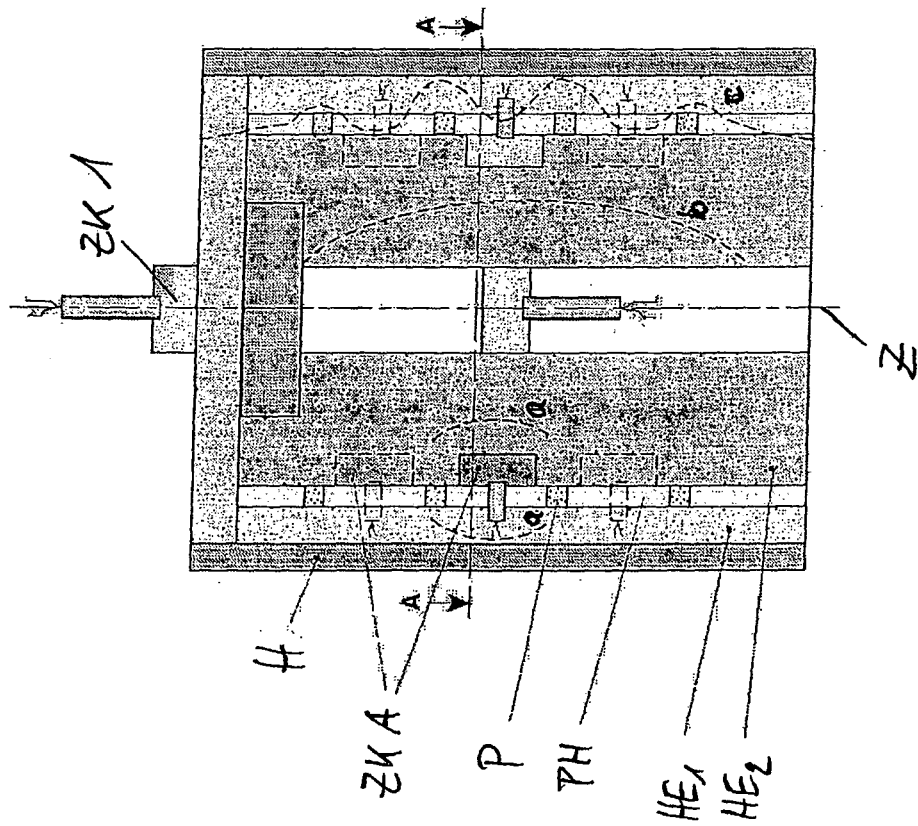


Fig. 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 9784

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/79780 A (TDW GES FUER WEHRTECHNISCHE WI [DE]; ARNOLD WERNER [DE]) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) * Abbildungen 1-3 *	1,2,6,7,12	INV. F42B12/22
Y	-----	3-5,8,9	ADD. F42C19/08 F42C19/095
X	US 3 565 009 A (ALLRED JOHN M ET AL) 23. Februar 1971 (1971-02-23) * Abbildungen 1-8 *	1,2,6,7,12	
Y	----- FR 2 840 976 A (TDW GES FUR VERTEIDIGUNGSTECHN [DE]) 19. Dezember 2003 (2003-12-19) * Abbildungen 1,2 *	3,4	
Y	----- US 4 768 440 A (DENEUVILLE PIERRE [FR] ET AL) 6. September 1988 (1988-09-06) * Abbildung 3 * * Seite 5, Zeilen 8-24 *	8,9	
A	-----	3	
X	US 4 848 239 A (WILHELM EARL E [US]) 18. Juli 1989 (1989-07-18) * Abbildungen 1,2,6,7,10 *	10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B F42C
Y	-----	5	
A	DE 28 07 280 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM [DE]) 19. August 1982 (1982-08-19) * Seite 7, Zeilen 7-11; Abbildung 1 *	4	
P,A	----- FR 2 897 152 A (THOMSON BRANDT ARMEMENTS SA [FR]) 10. August 2007 (2007-08-10) * Abbildungen 1,3 *	3,8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2008	Prüfer Van Leeuwen,Erik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

7

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 9784

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0179780 A	25-10-2001	AU 4652901 A	30-10-2001
		DE 10018285 A1	31-10-2001
		EP 1272806 A1	08-01-2003
		ES 2262638 T3	01-12-2006
US 3565009 A	23-02-1971	KEINE	
FR 2840976 A	19-12-2003	DE 10227002 A1	15-01-2004
US 4768440 A	06-09-1988	FR 2599134 A1	27-11-1987
US 4848239 A	18-07-1989	KEINE	
DE 2807280 A1	19-08-1982	KEINE	
FR 2897152 A	10-08-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 10008914 A1 [0003]
- FR 2678723 [0004]
- DE 10025055 A1 [0005]
- US 20040011238 A1 [0006]
- WO 0203015 A1 [0007]
- WO 102006018687715 A [0008]