



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2016 Patentblatt 2016/06

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

(21) Anmeldenummer: **15002302.6**

(22) Anmeldetag: **03.08.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **TDW Gesellschaft für verteidigungstechnische Wirksysteme mbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

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

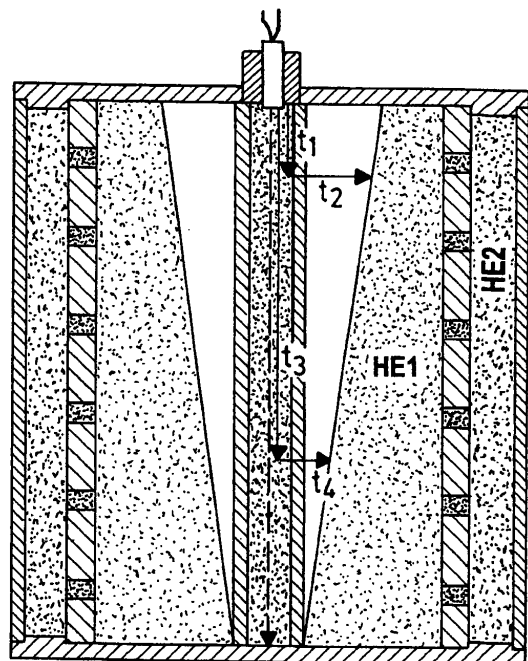
(74) Vertreter: **Binder, Karin Meta**
Airbus Defence and Space GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(30) Priorität: **07.08.2014 DE 102014011702**

(54) **ZÜNDEINRICHTUNG FÜR EINE SPLITTERLADUNG**

(57) Zündvorrichtungen für zylindrische Ladungen weisen das Problem der oftmals asymmetrischen Initiierung der Sprengladung auf. Mittels der vorgeschlagenen Lösungen können punktförmige und auch lineare Initiierungen nahezu symmetrisch umgesetzt werden. Die Erfindung betrifft dabei eine Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung mit zumindest einer Sprengladung (HE1, HE2) und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse positionierbaren Zündvorrichtung zur Initiierung wenigstens eines Boosters.

Fig. 6



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung mit zumindest einer Sprengladung und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse positionierbaren Zündvorrichtung zur Initiierung wenigstens eines Boosters.

[0002] Die DE 33 16 440 C2 beschreibt einen splitterbildenden zylindrischen Sprengkörper, der an seinen Stirnseiten jeweils eine Zündvorrichtung mit je einem Booster aufweist. Diese Splitterladung ist so ausgebildet, dass bei gleichzeitiger Zündung beider Zündvorrichtungen die Detonationsfronten aufeinander zulaufen und in der Mitte der Ladung einen Drucküberschuss aufbauen. Dieser bewirkt dann eine Zerlegung des Mantels in natürliche Splitter, die radial und nahezu senkrecht zur Hauptachse der Splitterladung abgestoßen werden. Problematisch ist dabei, dass nur selten eine wirklich gleichzeitige Zündung der Booster erreicht wird. Deshalb werden dann die Splitter in von der Senkrechten abweichenden Richtungen beschleunigt, was jedoch nicht erwünscht ist.

[0003] Für einige Bauformen von Splitterladungen ist es für deren korrekte Funktion erforderlich, dass die Detonationsfront in der Sprengladung strikt radial zur Hauptachse in Richtung auf den Mantel zuläuft. Insbesondere Splitterladungen, die in der Sprengladung einen aus Kunststoff gefertigten zylindrischen Halter mit einem Lochmuster aufweisen, sind hiervon betroffen. Dabei ist es nicht von Belang, ob diese Löcher mit Sprengstoff gefüllt sind oder nicht.

[0004] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung zu entwickeln, die ausgehend von der Hauptachse der Ladung eine rotationssymmetrische flächige Detonationsfront in Richtung auf den Mantel der Ladung zu erzeugen vermag.

[0005] Der Lösung liegt die Idee zugrunde nur eine einzige Zündvorrichtung mit einem modifizierten Booster zu verwenden um damit die gewünschte Form der Detonationsfront zu erzeugen.

[0006] Dies wird gemäß einer ersten Lösung dadurch erreicht, dass eine zentralaxiale Zündvorrichtung einer zylindrischen Splitterladung einen axial angeordneten Booster umfasst, der zumindest ein axiales, der Zündvorrichtung gegenüber liegendes und den Booster abdeckendes Dämpfungselement oder zumindest ein axiales, der Zündvorrichtung gegenüber liegendes, den Booster abdeckendes Dämpfungselement und zumindest ein den Booster radial umgebendes und in Richtung der Hauptachse zumindest teilweise abdeckendes weiteres Dämpfungselement aufweist.

[0007] Eine weitere Lösung besteht darin, dass eine zentralaxiale Zündvorrichtung einen axial angeordneten Booster aufweist, der zumindest ein axiales, der Zündvorrichtung gegenüber liegendes und den Booster abdeckendes Dämpfungselement aufweist, welches sich radial über den Umfang des Boosters hinaus erstreckt

und die Außenseite des Boosters zumindest abschnittsweise umgibt.

[0008] In vorteilhafter Weise kann der Booster im Querschnitt eine einem Diabolo ähnliche Form aufweisen. Weiterhin kann die Sprengladung des Boosters aus wenigstens zwei Teilen bestehen, die sich hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit und/oder ihrer Form unterscheiden.

[0009] Eine weitere Lösung sieht vor, dass die Zündvorrichtung axial im Bereich einer ersten Stirnseite angeordnet ist und einem zylindrischen Booster zugeordnet ist, welcher sich von der ersten Stirnseite zur zweiten Stirnseite erstreckt, wobei der Booster von einem konischen Materialelement umschlossen ist, welches sich von der ersten Stirnseite zur zweiten Stirnseite kontinuierlich verjüngt, wobei die Steigung der der Sprengladung zugewandten Außenseite des konischen Materialelements dadurch definiert ist, dass an jeder Stelle des Boosters gilt, dass die Laufzeit der von der Zündvorrichtung ausgehenden Detonationswelle zusammen mit der Laufzeit der Detonationswelle durch das Materialelement immer gleich ist.

[0010] Weiterhin kann eine andere Lösung so gestaltet sein, dass die Zündvorrichtung axial in der ersten Stirnseite angeordnet ist und die einem zylindrischen Booster zugeordnet ist, welcher sich von der ersten Stirnseite zur zweiten Stirnseite erstreckt, wobei der Booster von einem konischen Hohlraum umschlossen ist, welcher sich von der ersten Stirnseite zur zweiten Stirnseite kontinuierlich verjüngt und wobei der Booster von einer zylindrischen und dehnbaren Hülle umgeben ist. Die dehnbare Hülle kann in vorteilhafter Weise dabei aus einem duktilen Material bestehen.

[0011] Schließlich wird eine Lösung vorgeschlagen, wonach die Zündvorrichtung axial in der ersten Stirnseite angeordnet ist und einem zylindrischen Booster zugeordnet ist, welcher sich von der ersten Stirnseite zur zweiten Stirnseite erstreckt, wobei der Booster von einem zylindrischen Hohlraum umschlossen ist, der an die Sprengladung angrenzt, wobei in dem Hohlraum eine Vielzahl von rohrförmigen Halterungen für Metallplatten vorgesehen ist, wobei die Halterungen mit einem offenen Querschnitt auf dem Booster aufliegen und sich bis zur Innenwand der Sprengladung erstrecken, und wobei die einzelnen Metallplatten eine im Bereich von der ersten Stirnseite bis zur zweiten Stirnseite kontinuierlich abnehmende Masse aufweisen. In vorteilhafter Weise kann der zylindrische Hohlraum zumindest teilweise mit Dämpfungsmaterial befüllt sein.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Zündvorrichtungen mit gegenläufig wirkenden Boostern,

Fig. 2: eine einfache Zündvorrichtung mit einem Booster,

Fig. 3: eine verbesserte Zündvorrichtung,

Fig. 4: eine Zündvorrichtung mit geformtem Booster,

Fig. 5: eine Zündvorrichtung mit einem langgestreckten Booster,

Fig. 6: eine Zündvorrichtung mit einem ummantelten Booster,

Fig. 7: eine Zündvorrichtung mit einer Vielzahl fliegender Platten.

[0013] Im bekannten Stand der Technik wird bereits vorgeschlagen, zwei gegeneinander gerichtete Detonatoren zur Initiierung einer Sprengladung einzusetzen. Diese Idee greift auch der Vorschlag auf, der in Fig. 1 am Beispiel einer Splitterladung mit einem in der Sprengladung gelagerten Halter für Pellets dargestellt ist. Die geforderte Symmetrie wird durch zwei Zündvorrichtungen ZV1, ZV2 gewährleistet, die beide gleichzeitig gezündet werden. Eine einzelne Zündvorrichtung (z.B. nur ZV1) würde lediglich dazu führen, dass sich die ausbildende Detonationsfront mehr in eine Vorzugsrichtung orientiert (hier mehr nach unten). Dadurch läuft dann aber die Detonationsfront nicht mehr frontal auf die Pellet-Struktur H, P auf, sondern unter einem Vorzugswinkel. Die Technologie mit den Pellets beruht aber darauf, dass sich die hinter dem Pellet-Halter ausbildenden Mehrfach-Detonationsfronten (= durch die Mehrfach-Initiierungs-Stellen an den Orten der Pellets) überlagern und dann zu Spannungsspitzen führen. Bei schiefer Einfall auf die einzelnen Pellets kommt es dann zu individuellen Zeitverzögerungen und letztendlich nicht zu einer optimalen Ausbildung von symmetrischen Spannungsspitzen.

[0014] Durch einen mittig angeordneten Booster B1, B2, der gleichzeitig von zwei Zündvorrichtungen initiiert wird herrscht optimale Symmetrie zwischen den beiden oberen und unteren Ladungshälften. Allerdings nur unter der Voraussetzung, dass beide Detonatoren wirklich gleichzeitig zünden. Das allerdings ist in der Praxis eher die Ausnahme. Insbesondere konventionelle (Niedrig-Spannungs-) Detonatoren haben statistische Zündverzugszeiten von vielen Mikrosekunden (z.B. weit mehr als 10 μ s). Aber auch modernere Hochspannungs-Detonatoren (z.B. EFI "Exploding Foil Initiators") weisen Verzugszeiten von noch einigen Mikrosekunden auf. Zwei Detonatoren mit einem mittigen Booster sind also nur eine Notlösung. Es müssen andere (punktförmige) Verfahren gesucht werden, die eine bessere Symmetrie hervorbringen.

[0015] Fig. 2 skizziert die Methode mit einem axialen Dämpfungselement D1. Es wird nur eine Zündvorrichtung ZV1 eingesetzt, die den Booster B zündet und die von einem Dämpfungselement DE umgeben sein kann. Die axiale Asymmetrie wird dadurch vermieden, dass auf der gegenüberliegenden Seite der Zündvorrichtung ein wei-

teres Dämpfungselement D1 die Zündung der Hauptladung HE1 in dieser Richtung unterbindet.

[0016] Als Dämpfungsmaterialien gibt es vielfältige Möglichkeiten, wie sie beispielsweise aus der Hohlraum-Technologie bekannt sind, um die Detonationswelle bewusst zu lenken. Zu nennen sind etwa poröse, also stoßwellendämpfende Kunststoffe. Aber auch Schichtfolgen von Kunststoffen und Metallen (wie sie in der Skizze durch unterschiedliche Grautöne angedeutet sind). Als Beispiele seien etwa Teflon und Kupfer genannt, was häufig in der Praxis eingesetzt wird. Diese Schichtfolge mit unterschiedlichen Impedanzen (Stoßwellen-Impedanz = Dichte x Stoßwellengeschwindigkeit) hat zur Folge, dass die Stoßwellen mehrfach reflektiert und dispergiert werden, und also schlussendlich stark gedämpft werden. Alle möglichen weiteren Ausgestaltungen von Dämpfungsmaterialien sind denkbar und können, entsprechend weiteren Anforderungen gerecht werdend, ausgedacht werden.

[0017] Der Funktionsablauf dieser Methode ist in der Fig. 2 bereits skizzenhaft angedeutet. Die Detonationswelle im Booster B breitet sich vom der Zündvorrichtung ZV initiiert zuerst in Achsrichtung aus (nicht skizziert). Das besagte Dämpfungselement D1 verhindert dann die weitere axiale Ausbreitung. Diese erfolgt nun lediglich radial und weitestgehend achssymmetrisch, wie es die Strichlierung (Abfolge 1-2-3) in der Fig. 2 deutlich macht.

[0018] Fig. 3 zeigt eine Bauform mit axialem und radialem Dämpfungsmaterial. Es wird wiederum nur eine Zündvorrichtung eingesetzt, die den Booster B zündet. Da der Booster für eine sichere Initiierung eine bestimmte Länge nicht unterschreiten darf, da Detonationen eine gewisse Anlaufstrecke benötigen (diese hängt vom Booster-Sprengstoff ab), kann es bei zu langen Boostern weiterhin zu leichten Asymmetrien mit der o.g. Methode mit nur einem axialen Dämpfungsmaterial D1 kommen.

[0019] Dies kann unterbunden werden, durch Hinzufügen von weiterem radialem Dämpfungsmaterial D2 wie in Fig. 3 angedeutet. Dieses radiale Dämpfungsmaterial D2 schirmt den oberen Teil des Boosters B ab, wo Anlaufphänomene stattfinden können. Erst bei ausreichend angelaufener Detonationsfront (durch Strichlierung in der Abbildung markiert) endet das Dämpfungsmaterial D2. Das nun folgende axiale Dämpfungsmaterial D1 verhindert wiederum die weitere axiale Ausbreitung. Optional kann der Booster axial auch in zwei unterschiedlich empfindliche, und auch geometrisch unterschiedliche Sprengstoffteile aufgeteilt werden. Die radiale völlig achssymmetrische Ausbreitung der Detonationsfront ist nun gewährleistet. Dies ist wiederum durch die Strichlierung in Fig. 3 (Abfolge 1-2-3) in der Sprengladung HE1 skizziert.

[0020] Fig. 4 zeigt die Methode mit einem speziell geformten zusätzlichen Booster B, B3. Es wird wiederum nur eine Zündvorrichtung ZV eingesetzt, der den ersten Booster B zündet.

[0021] Die Form des zweiten Boosters B3 gleicht im Querschnitt einem (sanduhrförmigen) Diabolo. Der Dia-

bolo ist aber rotationssymmetrisch und ähnelt dann eher einem Torus. Dieser wird durch den ersten kleineren Booster B initiiert. Der kleinere Booster B und der größere "Diabolo"-Booster sind, entsprechend Fig 4 wiederum in oben bereits angesprochenes rotationssymmetrisches Dämpfungsmaterial D eingebettet, so dass es nur zu einer völlig achssymmetrischen radialen Initiierung der Hauptladung HE1 kommt, wie durch die Strichlierung in Fig. 4 angedeutet (Abfolge 1-2-3).

[0022] Selbst bei - wie auch immer zustande gekommenen - Asymmetrien, würde der "Diabolo"-Booster in Verbindung mit dem Dämpfungsmaterial diese Asymmetrien in der anlaufenden Detonationsfront wieder ausglätten und "symmetrisieren". Wichtig dabei ist der relativ dünne "Flaschenhals" / dünne Mittelebene des Diabolos / Torus.

[0023] Sehr lange Splitterladungen benötigen entweder eine Mehrpunktinitiierung bestehend aus einzelnen, obig beschriebenen Methoden, oder gleich besser aus einer symmetrischen Linieninitiierung. Es werden nachfolgend Bauformen aufgezeigt, die es ermöglichen, zylindrische Splitterladungen entlang der gesamten Hauptachse zeitgleich zu initiieren. Ziel dabei ist es, die Laufzeitunterschiede der in radialer Richtung laufenden Detonationsfront zu unterbinden bzw. wenigstens zu minimieren.

[0024] Die Grundidee der Methode ist es, mit einem inertem Material-Konus (vorzugsweise einem Kunststoff-Konus) DK durch Detonation des Boosters BZ entlang der Hauptachse HA eine Stoßwelle in dieses inerte Material DK einzukoppeln, die dann die auf der Außenseite des Konus befindliche Sprengladung HE1 symmetrisch und zeitgleich initiiert. Die zeitgleiche Initiierung soll dabei durch Laufzeitunterschiede der Stoßwelle im inertem Material erreicht werden.

[0025] Fig. 5 verdeutlicht die Grundidee dieses Ansatzes. Die Voraussetzung für optimale Funktionalität ist, dass $t_1 + t_2 = t_3 + t_4$ gilt, wie in der Fig. 5 skizziert und das für alle beliebigen Orte entlang der Hauptachse. In diesem Fall hat man eine gleichzeitige und völlig achssymmetrische Linieninitiierung, mit einer nachfolgenden Detonationsfront, die gleichzeitig auf alle Pellets des Pellet-Halters auftrifft.

[0026] Erreicht werden kann das durch ein austariertes Zusammenspiel zwischen der Detonationsgeschwindigkeit des Boosters auf der Hauptachse (typische Bandbreite von 6000 - 9000 m/s) und der Stoßwellengeschwindigkeit des inertem Konus (beispielsweise Kunststoff mit Stoßwellengeschwindigkeiten von typisch 4000 - 5000 m/s - die natürlich vom eingekoppeltem Stoßwellendruck abhängen). Ein weiteres Auslegungskriterium ist, dass der Stoßwellendruck an der Außenoberfläche des Konus ausreichend hoch ist um die Sprengladung HE1 zu initiieren. Um dies zu erreichen, muss die bekannte Stoßwellenempfindlichkeit der Sprengladung HE1, mit dem Druck an der Oberfläche des Konus DK harmonisiert werden, was lediglich eine Auslegungs- und Abstimmungs-Herausforderung darstellt.

[0027] Die Methode eines expandierenden Zylinders ist in Fig. 6 dargestellt. Ein zylindrischer Booster BZ mit (vorzugsweise Metall-) Hülle MH wird in einer konischen Ausnehmung in der Sprengladung HE1 positioniert und gezündet. Die Neigung der konischen Ausnehmung ist so auszulegen, dass die expandierende (Metall-) Hülle MH des Boosters über die gesamte Länge der Splitterladung zeitgleich auf den umgebenden Sprengstoff trifft und diesen initiiert.

[0028] Metalle haben eine höhere Stoßwellenimpedanz (sh. oben) und sind dementsprechend für diese Initiierungsaufgabe besser geeignet als andere Materialien (die aber nicht ausgeschlossen werden müssen). Weiterhin ist eine gute Duktilität des Metalls zu bevorzugen (z.B. Kupfer), da sich dann die Metallhülle nicht in Splitter zerlegt, bevor er auf die Sprengladung HE1 auftrifft. Allerdings ist das keine streng notwendige Voraussetzung, da bei einer möglichen Fragmentierung der zylinderförmigen Hülle die einzelnen Bruchstücke (Fragmente) noch dicht genug aneinander liegen würden, so dass sie bezüglich Initiierung quasi als kontinuierliche Hülle wirken.

[0029] Wie in den beiden erst genannten Methoden gilt auch hier wiederum als Voraussetzung für eine optimale Funktionalität, dass $t_1 + t_2 = t_3 + t_4$ ist, wie in der Fig. 6 skizziert und das für alle beliebigen Orte entlang der Hauptachse HA.

[0030] Die Grundidee der Methode mit fliegenden Metallplatten MP ist in der Fig. 7 als Prinzip dargestellt, wobei beispielhaft nur drei axiale Metallzylinder/platten MP abgebildet sind. Durch Detonation / Reaktion entlang der Hauptachse HA werden eine Vielzahl von Metall-Platten oder -Hohlzylindern MP unterschiedlicher Masse beschleunigt, die beim Auftreffen die Sprengladung HE1 initiieren (multiple Punktnitiierung), welche sich auf der Außenseite der Halterung/Führung befindet. Die Beschleunigung dieser Metallplatten/-zylinder erfolgt im Bereich der Hauptachse entweder durch den Booster BZ oder alternativ durch Treibstoffe, wie sie etwa für Motoren von Flugkörpern bekannt sind und eingesetzt werden. Diese können vorzugsweise geometrisch nur am Ort der Metallplatten/-zylinder lokalisiert sein und dann etwa durch verbundene Detonationsschnüre sukzessive nacheinander gezündet werden. Alternative Möglichkeiten sind denkbar und sollen hier nicht weiter ausgeführt werden.

[0031] Im Falle von Metall-Hohlzylindern sollen diese möglichst duktil ausgestaltet sein (z.B. Kupfer), um diese bei einsetzender Expansion der Zylinder, vorteilhafterweise nicht in Splitter zu zerlegen, um so die Initiierung der Sprengladung HE1 zu erleichtern. Im Falle einzelner Metallplatten, die verteilt über dem Umfang angeordnet sind, umgeht man das Problem der Zerlegung und ist freier in der Auswahl der Metallqualität. Die Anzahl der über dem Umfang verteilten Metallplatten/-zylinder muss groß genug sein (abhängig vom Radius der Ladung), um zusammen mit den in axialen Abständen angeordneten weiteren ringförmigen Gruppen von Metallplatten/-zylinder

dem MP die Sprengladung über viele Stellen zwar mehr punktförmig zu initiieren, wobei aber doch durch die ausreichende Anzahl sichergestellt ist, dass diese Vielpunktinitiierung schnell zu einer glatten, sich radial ausbreitenden Detonationsfront "zusammenwächst".

[0032] Die zeitgleiche Initiierung aller dieser auf die Sprengladung HE1 auftreffenden Metall-Ringe, bzw. -Platten wird durch die unterschiedliche Trägheit der Metallzylinder / Metallplatten, also deren angepasste Dicke erreicht, wie in Fig. 7 angedeutet. Die Voraussetzung für die optimale Funktionalität ist also wiederum, dass $t_1 + t_2 = t_3 + t_4$ ist, wie in der Abbildung skizziert und dass dies für alle beliebigen Orte entlang der Hauptachse gilt.

Patentansprüche

1. Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung (SPL) mit zumindest einer Sprengladung (HE1, HE2) und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse (HA) positionierbaren Zündvorrichtung (ZV1, ZV2) zur Initiierung wenigstens eines Boosters (B1, B2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentralaxiale Zündvorrichtung (ZV) der zylindrischen Splitterladung (SPL) einen axial angeordneten Booster (B) umfasst, der zumindest ein axiales, der Zündvorrichtung (ZV) gegenüber liegendes und den Booster (B) abdeckendes Dämpfungselement (D1) oder zumindest ein axiales, der Zündvorrichtung gegenüber liegendes, den Booster abdeckendes Dämpfungselement (D1) und zumindest ein den Booster (B) radial umgebendes und in Richtung der Hauptachse (HA) zumindest teilweise abdeckendes weiteres Dämpfungselement (D2) aufweist.
2. Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung (SPL) mit zumindest einer Sprengladung (HE1, HE2) und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse (HA) positionierbaren Zündvorrichtung (ZV) zur Initiierung wenigstens eines Boosters (B), **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentralaxiale Zündvorrichtung einen axial angeordneten Booster (B) aufweist, der zumindest ein axiales, der Zündvorrichtung (ZV) gegenüber liegendes und den Booster (B) abdeckendes Dämpfungselement (D) aufweist, welches sich radial über den Umfang des Boosters (B) hinaus erstreckt und die Außenseite des Boosters zumindest abschnittsweise umgibt.
3. Zündeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Booster (B) in einem die Hauptachse (HA) enthaltenden Schnitt eine einem Diabolo (DI) ähnliche Form aufweist.
4. Zündeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprengladung des Boosters aus wenigstens zwei Teilen (B, B3) besteht, die sich hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit

und/oder ihrer Form unterscheiden.

5. Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung (SPL) mit zumindest einer Sprengladung (HE1, HE2) und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse (HA) positionierbaren Zündvorrichtung zur Initiierung wenigstens eines Boosters, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündvorrichtung (ZV) axial im Bereich einer ersten Stirnseite (S1) angeordnet ist und einem zylindrischen Booster (BZ) zugeordnet ist, welcher sich von der ersten Stirnseite (S1) zur zweiten Stirnseite (S2) erstreckt, wobei der Booster (BZ) von einem konischen Materialelement (DK) umschlossen ist, welches sich von der ersten Stirnseite (S1) zur zweiten Stirnseite (S2) kontinuierlich verjüngt, wobei die Steigung der der Sprengladung zugewandten Außenseite (A) des konischen Materialelements (DK) dadurch definiert ist, dass an jeder Stelle des Boosters gilt, dass die Laufzeit (t_1 , t_3) der von der Zündvorrichtung (ZV) ausgehenden Detonationswelle zusammen mit der daran anschließenden Laufzeit (t_2 , t_4) der Detonationswelle durch das Dämpfungselement (DK) immer gleich ist.
7. Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung (SPL) mit zumindest einer Sprengladung (HE1, HE2) und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse (HA) positionierbaren Zündvorrichtung zur Initiierung wenigstens eines Boosters, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündvorrichtung (ZV) axial in der ersten Stirnseite (S1) angeordnet ist und die einem zylindrischen Booster (BZ) zugeordnet ist, welcher sich von der ersten Stirnseite (S1) zur zweiten Stirnseite (S2) erstreckt, wobei der Booster von einem konischen Hohlraum (HO) umschlossen ist, welcher sich von der ersten Stirnseite (S1) zur zweiten Stirnseite (S2) kontinuierlich verjüngt und wobei der Booster von einer zylindrischen und dehnbaren Hülle (MH) umgeben ist.
8. Zündeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dehnbare Hülle (MH) aus einem duktilen Metall besteht.
9. Zündeinrichtung für eine zylindrische Splitterladung (SPL) mit zumindest einer Sprengladung und mit wenigstens einer axial auf der Hauptachse (HA) positionierbaren Zündvorrichtung zur Initiierung wenigstens eines Boosters, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündvorrichtung (ZV) axial in der ersten Stirnseite (S1) angeordnet ist und einem zylindrischen Booster (BZ) zugeordnet ist, welcher sich von der ersten Stirnseite (S1) zur zweiten Stirnseite (S2) erstreckt, wobei der Booster von einem zylindrischen Hohlraum (HZ) umschlossen ist, der an die Sprengladung (HE1) angrenzt, wobei in dem Hohlraum eine Vielzahl von rohrförmigen Halterungen

(R) für Metallplatten (MP) vorgesehen ist, wobei die Halterungen (R) mit einem offenen Querschnitt auf dem Booster (BZ) aufliegen und sich bis zur Innenwand (I) der Sprengladung (HE1) erstrecken, und wobei die einzelnen Metallplatten (MP) eine im Bereich von der ersten Seitenwand bis zur zweiten Stirnseite kontinuierlich abnehmende Masse aufweisen.

10. Zündeinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (HZ) zumindest teilweise mit Dämpfungsmaterial gefüllt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

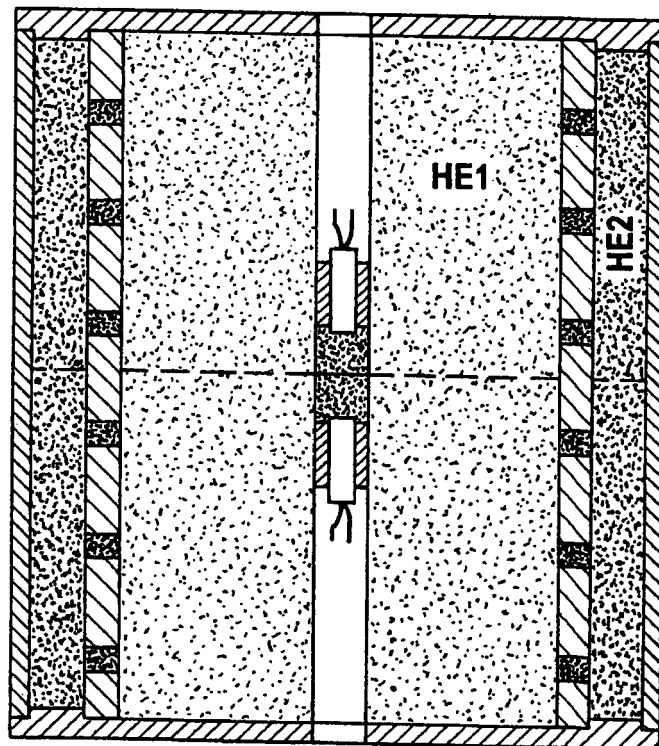


Fig. 2

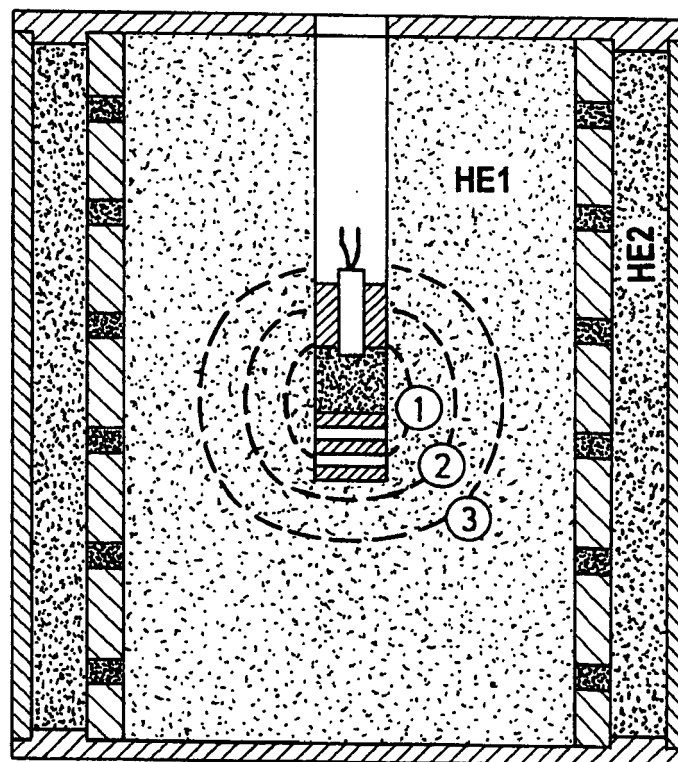


Fig. 3

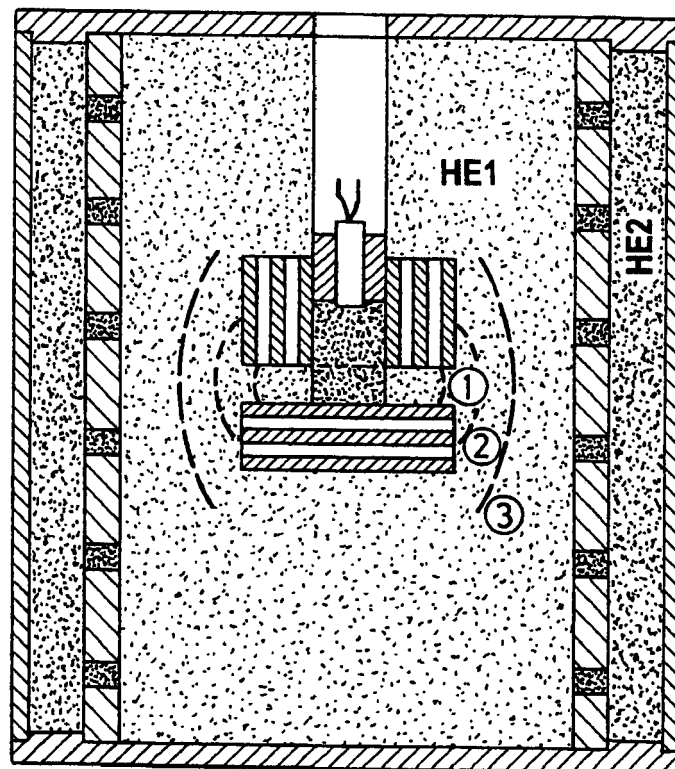


Fig. 4

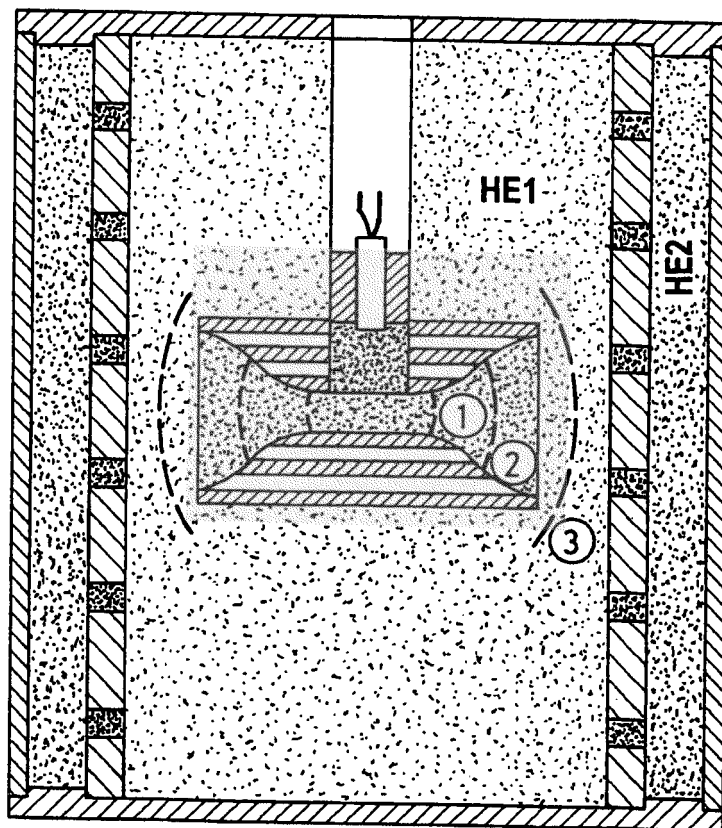


Fig. 5

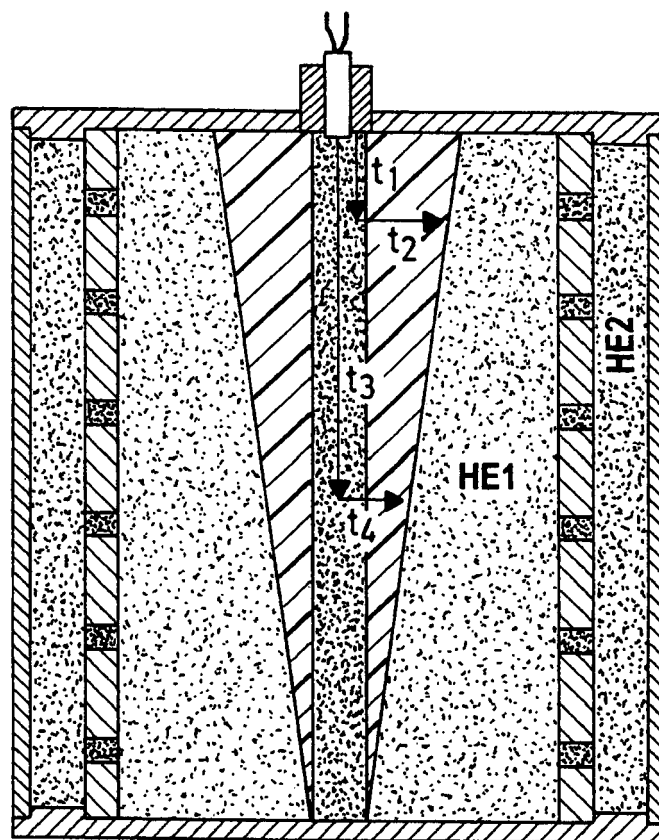


Fig. 6

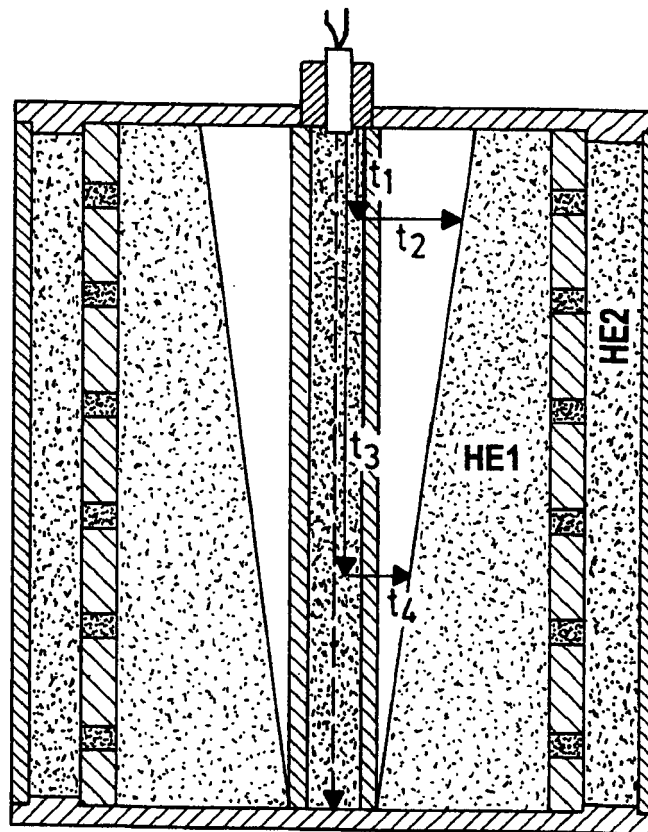
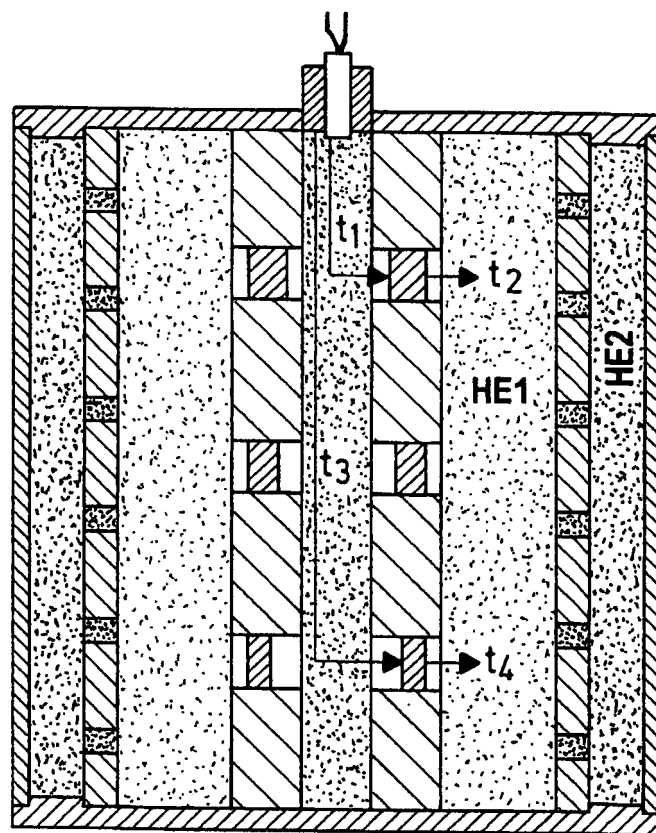


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 15 00 2302

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 194 354 A2 (TDW VERTEIDIGUNGSTECH WIRKSYS [DE]) 9. Juni 2010 (2010-06-09)	1	INV. F42C19/08
A	* Absätze [0014] - [0029]; Abbildung 6 *	2-9	ADD. F42B12/22
X	EP 2 154 470 A1 (TDW VERTEIDIGUNGSTECH WIRKSYS [DE]) 17. Februar 2010 (2010-02-17)	1	
	* Absätze [0013] - [0021]; Abbildungen 1, 4 *		
A	FR 2 550 857 A1 (MATRA [FR]) 22. Februar 1985 (1985-02-22)	5-9	
	* Seite 3, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 9; Abbildung 1 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F42C F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		3. Dezember 2015	
		Prüfer	
		Kasten, Klaus	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 00 2302

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.

03-12-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2194354 A2	09-06-2010	DE 102008060737 A1	10-06-2010
		DE 202008017750 U1	10-06-2010
		EP 2194354 A2	09-06-2010
EP 2154470 A1	17-02-2010	AT 540284 T	15-01-2012
		DE 102008037917 A1	18-02-2010
		EP 2154470 A1	17-02-2010
FR 2550857 A1	22-02-1985	DE 3467619 D1	23-12-1987
		EP 0138640 A1	24-04-1985
		FR 2550857 A1	22-02-1985

EPO FORM P0481

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 3316440 C2 [0002]