

(19)



(11)

EP 1 577 635 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.05.2010 Bulletin 2010/21

(51) Int Cl.:
F42C 19/095^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05290406.7**

(22) Date de dépôt: **23.02.2005**

(54) **Dispositif d'initiation de deux charges explosives et tête militaire mettant en oeuvre un tel dispositif d'initiation**

Zündeinrichtung für zwei Explosivladungen und Gefechtskopf der eine solchen Zündeinrichtung verwendet

Ignition system for two explosive charges and warhead which uses such an ignition system

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **18.03.2004 FR 0402890**

(43) Date de publication de la demande:
21.09.2005 Bulletin 2005/38

(73) Titulaire: **NEXTER Munitions
78000 Versailles (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Duparc, Jean-Paul
18000 Bourges (FR)**

• **Vives, Michel
91190 Villiers le Bacle (FR)**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian
Cabinet Célanie
5 Avenue de Saint Cloud
B.P. 214
78002 Versailles Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 138 640 FR-A- 2 560 375
US-A- 4 815 385 US-A- 4 823 701**

EP 1 577 635 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs permettant l'initiation d'au moins deux charges explosives à partir d'un premier détonateur.

[0002] Il est connu, par exemple dans le domaine des explosifs pour les carrières, d'initier plusieurs charges explosives à partir d'un seul détonateur. Ce détonateur est relié aux différentes charges explosives par des cordons de transmission d'onde de détonation.

[0003] On connaît également par le brevet EP 0138 640 (base pour le préambule de la revendication 1) une charge explosive pour munition comportant une composition explosive et des relais pyrotechniques disposés à différents points d'initiation de la composition pyrotechnique. Les relais sont tous reliés à une amorce par des cordons ayant tous la même longueur afin de permettre une initiation simultanée.

[0004] Avec une telle solution, si l'on souhaite initier les différentes charges d'une façon simultanée, il est nécessaire de prévoir des longueurs de cordons identiques entre le détonateur et les différentes charges explosives.

[0005] Cette solution est mal adaptée à la conception d'un dispositif d'initiation pour une munition, par exemple pour une tête militaire génératrice d'éclats.

[0006] En effet il est nécessaire alors de loger des longueurs de cordons importantes au voisinage du chargement explosif de la munition.

[0007] L'invention a pour objet de proposer un dispositif d'initiation de conception simple, compacte et fiable permettant d'assurer l'initiation de deux charges explosives (notamment d'une munition) à partir d'un premier détonateur.

[0008] Ainsi l'invention a pour objet un dispositif permettant l'initiation d'au moins deux charges explosives à partir d'un premier détonateur, dispositif caractérisé en ce qu'il comprend au moins un premier relais pyrotechnique qui est initié par le détonateur, premier relais qui initie d'une part une première charge explosive par la projection sur celle-ci d'une enveloppe et qui est relié d'autre part à une deuxième charge explosive par au moins un relais de transmission d'onde de détonation, le parcours de l'enveloppe projetée ayant une longueur telle que l'initiation des deux charges explosives est simultanée.

[0009] Avantageusement le premier relais sera cylindrique et entouré par une enveloppe également cylindrique, la projection de l'enveloppe se faisant au travers d'une cavité annulaire aménagée dans la première charge explosive.

[0010] Par ailleurs il est nécessaire aujourd'hui de concevoir des têtes militaires génératrices d'éclats pouvant avoir plusieurs modes de fonctionnements différents, programmables en fonction des besoins opérationnels.

[0011] On cherche par exemple à réaliser des têtes qui, pour pouvoir détruire une cible renforcée (par exemple une ogive de missile), engendrent une gerbe d'éclats

qui est focalisée au voisinage d'un plan radial de la tête militaire. D'une façon classique ces têtes à gerbe focalisée sont obtenues en initiant d'une façon simultanée la tête à ses deux extrémités. On considérera qu'une initiation est simultanée lorsque l'écart entre les deux initiations est inférieur ou égal à 2 micro secondes.

[0012] Pour pouvoir détruire les cibles peu protégées (tels des postes de commandement ou des relais de communications) ces mêmes têtes militaires doivent par ailleurs pouvoir engendrer une gerbe d'éclats omnidirectionnelle. Il est classique de réaliser une telle gerbe par une initiation de la tête au niveau d'une seule de ses extrémités.

[0013] Les solutions connues mettent en oeuvre des initiateurs disposés au niveau de chacune des faces d'extrémité de la tête militaire et commandés à partir d'un seul dispositif d'amorçage électronique.

[0014] Ces solutions imposent de réaliser des connexions électriques complexes. Par ailleurs la fiabilité de la simultanéité de l'amorçage est tributaire alors de plusieurs facteurs : la fiabilité du système électronique commandant l'initiation simultanée et la fiabilité de deux initiateurs.

[0015] L'invention a donc également pour objet de proposer une tête militaire de conception simple, compacte et fiable et qui, grâce au dispositif d'initiation selon l'invention peut au choix fonctionner suivant deux modes différents.

[0016] Ainsi l'invention a également pour objet une tête militaire génératrice d'éclats mettant en oeuvre un dispositif d'initiation tel que décrit précédemment, tête caractérisée en ce qu'elle comprend un bloc d'un explosif de chargement pouvant être initié à l'une ou l'autre de ses extrémités par une première et/ou une deuxième charge explosive d'initiation, la première charge d'initiation pouvant être initiée par la projection d'une enveloppe entourant le premier relais et la deuxième charge explosive d'initiation pouvant être par ailleurs initiée par l'intermédiaire d'au moins un relais de transmission d'onde de détonation la reliant au premier relais.

[0017] Le bloc d'explosif de chargement pourra comporter un canal axial à l'intérieur duquel passera le relais de transmission d'onde de détonation.

[0018] La tête militaire génératrice d'éclats selon l'invention pourra comporter une gaine isolante disposée dans le canal axial et entourant le relais de transmission.

[0019] La tête pourra comprendre un premier détonateur disposé de façon à pouvoir initier le premier relais, premier détonateur qui sera actionné par une fusée d'amorçage.

[0020] Selon une variante, la première charge explosive d'initiation pourra être directement initiée par un deuxième moyen d'amorçage distinct du premier relais.

[0021] Le deuxième moyen d'amorçage pourra comprendre au moins trois amorces détonateurs régulièrement réparties angulairement et disposées en regard d'une couronne de la première charge explosive.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de

la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'une tête militaire selon l'invention mettant en oeuvre le dispositif d'initiation selon l'invention,
- les figures 2a et 2b sont deux vues schématisant le fonctionnement de la tête militaire selon l'invention respectivement en mode gerbe d'éclats focalisée et en mode gerbe d'éclats dispersée.

[0023] En se reportant à la figure 1, une tête militaire 1 selon l'invention comprend un bloc 2 d'un explosif de chargement disposé dans une enveloppe 3 génératrice d'éclats. L'enveloppe 3 est fermée à chaque extrémité par un couvercle 4a, 4b. Le bloc explosif 2 comporte à chacune de ses extrémités une cavité 5a, 5b qui reçoit une charge explosive d'initiation 6a, 6b.

[0024] Le bloc 2 comporte par ailleurs un canal axial 7 qui relie les deux cavités 5a et 5b.

[0025] La première cavité 5a renferme un comprimé d'une première charge explosive d'initiation 6a. Cette première charge est constituée par exemple par un explosif relativement peu sensible tel qu'un explosif associant le triamino trinitrobenzène et un liant thermoplastique, explosif tel que décrit par le brevet FR2671549. Cette première charge 6a comporte un logement cylindrique 8 à l'intérieur duquel est placé un premier relais de détonation 9a, lui-même disposé en regard d'un premier détonateur 10a. Le relais 9a sera constitué par exemple par un explosif associant hexogène et cire. Ce relais est cylindrique et coaxial au logement 8.

[0026] Le détonateur 10a est relié par une connexion filaire à une fusée d'amorçage 14.

[0027] Le premier relais 9a est entouré d'une enveloppe 11 cylindrique, par exemple métallique, et qui est destinée à être projetée radialement contre la paroi cylindrique interne du logement 8 lors de l'initiation du premier relais 9a. L'espace 12 séparant l'enveloppe 11 et la première charge 6a pourra être vide ou bien rempli par une couche annulaire de mousse synthétique compressible.

[0028] La projection de l'enveloppe 11 assure ainsi l'initiation de la première charge 6a par le premier relais 9a avec un retard qui dépend du diamètre du logement 8, de la nature et de l'épaisseur de l'enveloppe 11 ainsi que de la présence ou non d'un matériau compressible à l'intérieur de l'espace 12.

[0029] De plus une rondelle 21 (par exemple métallique) est interposée entre l'extrémité du relais 9a et la charge explosive d'initiation 6a. Cette rondelle permet d'éviter une initiation axiale directe de la charge 6a par le relais 9a.

[0030] La deuxième charge explosive d'initiation 6b a la même composition que la première charge 6a. Elle est par ailleurs initiée par un deuxième relais de détonation 9b qui est lui-même initié par le premier relais 9a et par l'intermédiaire d'un relais de transmission d'onde de dé-

tonation 13, interposé entre les deux relais 9a et 9b.

[0031] Les relais de transmission sont bien connus de l'Homme du Métier. Ils comprennent généralement un tube 13a en matière plastique renfermant une fine couche d'explosif et portant à chaque extrémité un relais 13b, 13c.

[0032] Ces cordeaux assurent une transmission d'onde de détonation entre deux relais avec une vitesse de l'ordre de 7000 m/s.

[0033] Le cordeau 13 est séparé du bloc d'explosif 2 par une gaine isolante 15 qui est disposée dans le canal axial 7 et qui entoure le relais de transmission 13.

[0034] Cette gaine est réalisée par exemple en matière plastique. Elle a pour fonction de protéger le bloc explosif 2 contre les projections issues du cordeau 13.

[0035] Selon une autre caractéristique de la tête militaire selon l'invention, la première charge explosive d'initiation 6a peut être directement initiée par un deuxième moyen d'amorçage distinct du premier relais 9a.

[0036] Ce deuxième moyen d'amorçage comprend ici au moins trois amorces détonateurs 10b, régulièrement réparties angulairement, et disposées en regard d'une couronne 16 de la première charge explosive 6a.

[0037] Les trois détonateurs périphériques 10b sont portés (tout comme le premier détonateur 10a) par un support 17 solidaire du couvercle 4a. Elles sont reliées (comme le détonateur 10a) à la fusée d'amorçage 14 par des liaisons filaires.

[0038] Le fonctionnement de la tête militaire 1 et de son dispositif d'initiation va être maintenant décrit en référence aux figures 2a et 2b.

[0039] La figure 2a montre un fonctionnement, de la tête militaire 1 en mode "gerbe d'éclats focalisée". La fusée d'amorçage commande alors l'initiation du détonateur axial 10a.

[0040] Le premier relais 9a est alors initié et il initie à son tour la deuxième charge explosive 6b par l'intermédiaire du relais de transmission 13 et du deuxième relais 9b.

[0041] Parallèlement l'initiation du premier relais 9a provoque la projection de l'enveloppe 11 au travers de l'espace 12.

[0042] Cette enveloppe impacte contre la surface cylindrique interne du logement 8. Le choc provoque alors l'initiation de la première charge explosive 6a.

[0043] La vitesse de projection de l'enveloppe 11 est de l'ordre de 2000 m/s alors que la vitesse de détonation au travers du relais de transmission 13 et du deuxième relais 9b est de l'ordre de 7000 m/s. Or le chemin à parcourir par l'enveloppe 11 projetée est bien inférieur au chemin à parcourir par l'onde de détonation conduite par le relais axial 13.

[0044] Du fait des écarts de vitesse, il est donc possible de dimensionner le dispositif de telle sorte qu'il y ait une initiation simultanée des deux charges explosives 6a et 6b.

[0045] On considérera qu'une initiation de deux charges est simultanée lorsque l'écart entre les deux initia-

tions est inférieur ou égal à 2 micro secondes.

[0046] L'Homme du Métier dimensionnera aisément un tel dispositif d'initiation en jouant notamment sur le diamètre du logement 8, sur l'épaisseur de l'enveloppe projetée 11, sur la masse du premier relais 9a ainsi que sur la présence ou non d'un matériau de remplissage dans l'espace 12.

[0047] Les deux charges explosives d'initiation 6a et 6b étant initiées simultanément, le bloc explosif 2 se trouve initié à ses deux extrémités et deux fronts d'ondes de détonation 18a et 18b se propagent dans le bloc explosif 2 suivant des directions qui convergent vers un plan médian 19, conduisant à une projection des éclats de l'enveloppe 3 en direction de ce plan médian 19 (les flèches E schématisent les vitesses de projection des éclats).

[0048] La figure 2b montre le fonctionnement de la tête militaire 1 en mode "gerbe d'éclats dispersée". La fusée d'amorçage 14 commande alors l'initiation de la couronne de détonateurs périphériques 10b.

[0049] Ces détonateurs initient alors directement la première charge explosive 6a. Le premier relais 9a n'est pas initié. Un seul front d'ondes de détonation 18c progresse alors dans le bloc explosif 2. Il en résulte une dispersion des éclats d'une façon relativement homogène dans un volume cylindrique autour de l'axe 20 de la tête militaire.

[0050] Différentes variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0051] Il est ainsi possible de remplacer les détonateurs périphériques 10b par un dispositif d'amorçage ne comportant qu'un seul détonateur axial 10a et un écran mobile (non représenté) susceptible de se placer dans le logement 8, interposé entre l'enveloppe 11 et la première charge explosive 6a.

[0052] Dans ce cas lorsque l'on veut faire fonctionner la tête militaire en mode "gerbe focalisée" on procède comme décrit précédemment en référence à la figure 2a.

[0053] Lorsque l'on veut faire fonctionner la tête militaire en mode "gerbe dispersée" on positionne (avant l'initiation) l'écran dans le logement 8. Ce positionnement pourra être réalisé à l'aide d'un actionneur approprié (tel un moteur pas à pas).

[0054] Lorsque le détonateur est initié, il commande alors l'initiation de la deuxième charge explosive 6b par l'intermédiaire du relais de transmission 13 et du deuxième relais 9b.

[0055] En raison de la présence de l'écran, l'enveloppe 11 ne peut être projetée sur la première charge explosive 6a. Le bloc explosif 2 ne se trouve donc initié qu'à partir d'une seule extrémité par la deuxième charge explosive 6b.

[0056] Il en résulte une dispersion des éclats avec une orientation qui est la symétrique par rapport à un plan médian 19 de celle qui est représentée figure 2b.

Revendications

1. Dispositif permettant l'initiation d'au moins deux charges explosives (6a, 6b) à partir d'un premier détonateur (10a), dispositif **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un premier relais pyrotechnique (9a) qui peut être initié par le détonateur (10a), premier relais qui initie d'une part une première charge explosive (6a) par la projection sur celle-ci d'une enveloppe (11) et qui est relié d'autre part à une deuxième charge explosive (6b) par au moins un relais (13) de transmission d'onde de détonation, le parcours de l'enveloppe (11) projetée ayant une longueur telle que l'initiation des deux charges explosives (6a, 6b) est simultanée.
2. Dispositif d'initiation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier relais (9a) est cylindrique et qu'il est entouré par une enveloppe (11) également cylindrique, la projection de l'enveloppe (11) se faisant au travers d'une cavité annulaire (12) aménagée dans la première charge explosive (6a).
3. Tête militaire (1) génératrice d'éclats mettant en oeuvre un dispositif d'initiation selon une des revendications précédentes, tête **caractérisé en ce qu'elle** comprend un bloc (2) d'un explosif de chargement pouvant être initié à l'une ou l'autre de ses extrémités par une première (6a) et/ou une deuxième charge explosive d'initiation (6b), la première charge d'initiation (6a) pouvant être initiée par la projection d'une enveloppe (11) entourant le premier relais (9a) et la deuxième charge explosive d'initiation (6b) pouvant être par ailleurs initiée par l'intermédiaire d'au moins un relais (13) de transmission d'onde de détonation la reliant au premier relais (9a).
4. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le bloc d'explosif de chargement (2) comporte un canal axial (7) à l'intérieur duquel passe le relais (13) de transmission d'onde de détonation.
5. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une gaine isolante (15) disposée dans le canal axial (7) et entourant le relais de transmission (13).
6. Tête militaire génératrice d'éclats selon une des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un premier détonateur (10a) disposé de façon à pouvoir initier le premier relais (9a), premier détonateur qui est actionné par une fusée d'amorçage (14).
7. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la première charge explosive d'initiation (6a) peut être directement ini-

tiée par un deuxième moyen d'amorçage (10b) distinct du premier relais (9a).

8. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le deuxième moyen d'amorçage comprend au moins trois amorces détonateurs (10b) régulièrement réparties angulairement et disposées en regard d'une couronne (16) de la première charge explosive (6a).

Claims

1. A device enabling the ignition of at least two explosive charges (6a, 6b) using a first detonator (10a), device **characterised in that** it comprises at least a first pyrotechnic booster (9a) that may be ignited by the detonator (10a), a first booster that firstly ignites a first explosive charge (6a) by projecting a casing (11) onto it and which is secondly connected to a second explosive charge (6b) by at least one detonation wave transmission booster (13), the path of the projected casing (11) is of a length such that the ignition of both explosive charges (6a, 6b) is practically simultaneous.
2. An ignition device according to one of Claim 1, **characterised in that** the first booster (9a) is cylindrical and surrounded by a casing (11), also cylindrical, the projection of the casing (11) occurring through an annular cavity (12) arranged in the first explosive charge (6a).
3. A splinter-generating warhead (1) implementing an ignition device according to one of the above Claims, warhead **characterised in that** it comprises a block of loading explosive (2) able to be ignited at one of its ends or the other by a first (6a) and/or second (6b) igniting explosive charge, the first igniting charge (6a) being able to be ignited by the projection of a casing (11) surrounding the first booster (9a) and the second igniting explosive charge (6b) being able to be ignited by means of at least one detonation wave transmission booster (13) connecting it to the first booster (9a).
4. A splinter-generating warhead according to Claim 3, **characterised in that** the loading explosive block (2) incorporates an axial channel (7) inside which the detonation wave transmission relay (13) passes.
5. A splinter-generating warhead according to Claim 4, **characterised in that** it incorporates an insulating sheath (15) placed in the axial channel (7) and surrounding the transmission booster (13).
6. A splinter-generating warhead according to one of Claims 3 to 5, **characterised in that** it comprises a

first detonator (10a) placed so as to be able to ignite the first booster (9a), such first detonator being activated by a priming fuse (14).

7. A splinter-generating warhead according to Claim 6, **characterised in that** the first igniting explosive charge (6a) may be directly ignited by a second priming means (10b) separate from the first booster (9a).
8. A splinter-generating warhead according to Claim 8, **characterised in that** the second priming means comprise at least three detonating primers (10b) evenly spaced angularly and arranged opposite a crown (16) of the first explosive charge (6a).

Patentansprüche

1. Vorrichtung, welche die Initiierung von wenigstens zwei Explosivladungen (6a, 6b) ausgehend von einem ersten Schlagzünder (10a) ermöglicht, wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie wenigstens ein erstes pyrotechnisches Relais (9a) umfasst, das durch den Schlagzünder (10a) initiiert werden kann, wobei das erste Relais einerseits eine erste Explosivladung (6a) durch das Wegschleudern einer Hülle (11) auf diese initiiert und andererseits mit einer zweiten Explosivladung (6b) durch wenigstens ein Relais (13) zur Übertragung von Detonationswellen verbunden ist, wobei die Strecke der weggeschleuderten Hülle (11) eine derartige Länge aufweist, dass die Initiierung der beiden Explosivladungen (6a, 6b) gleichzeitig ist.
2. Vorrichtung zur Initiierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Relais (9a) zylindrisch ist und dass es von einer ebenfalls zylindrischen Hülle (11) umgeben ist, wobei das Wegschleudern der Hülle durch einen ringförmigen Hohlraum (12) erfolgt, der in der ersten Explosivladung (6a) angelegt ist.
3. Splitter erzeugender Gefechtskopf (1), der eine Vorrichtung zur Initiierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche verwendet, wobei der Kopf **dadurch gekennzeichnet ist, dass** er einen Block (2) einer Explosivladung umfasst, der an dem einen oder dem anderen seiner Enden von einer ersten (6a) und /oder zweiten Explosivladung zur Initiierung (6b) initiiert werden kann, wobei die erste Initiierungsladung (6a) durch das Wegschleudern einer das erste Relais (9a) umgebenden Hülle (11) initiiert werden kann und die zweite Explosivladung zur Initiierung (6b) außerdem mit Hilfe wenigstens eines Relais (13) zur Übertragung von Detonationswellen, welches mit dem ersten Relais (9a) verbunden ist, initiiert werden kann.

4. Splitter erzeugender Gefechtskopf nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Block aus Explosivladung (2) einen axialen Kanal (7) umfasst, in dessen Inneren das Relais (13) zur Übertragung von Detonationswellen verläuft. 5
5. Splitter erzeugender Gefechtskopf nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen isolierenden Mantel (15) umfasst, der in dem axialen Kanal (7) angeordnet ist und das Relais (13) zur Übertragung von Detonationswellen umgibt. 10
6. Splitter erzeugender Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen ersten Schlagzünder (10a) umfasst, der derartig angeordnet ist, dass er das erste Relais (9a) initiieren kann, wobei der erste Schlagzünder von einem Initialzünder (14) betätigt wird. 15
7. Splitter erzeugender Gefechtskopf nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Explosivladung zur Initiierung (6a) von einem zweiten Initialzünder (10b), der vom ersten Relais (9a) verschieden ist, direkt initiiert werden kann. 20
25
8. Splitter erzeugender Gefechtskopf nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Zündmittel wenigstens drei Schlagzünder (10b) umfasst, die gleichmäßig über den Umfang verteilt sind und gegenüber einem Kranz (16) der ersten Explosivladung (6a) angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

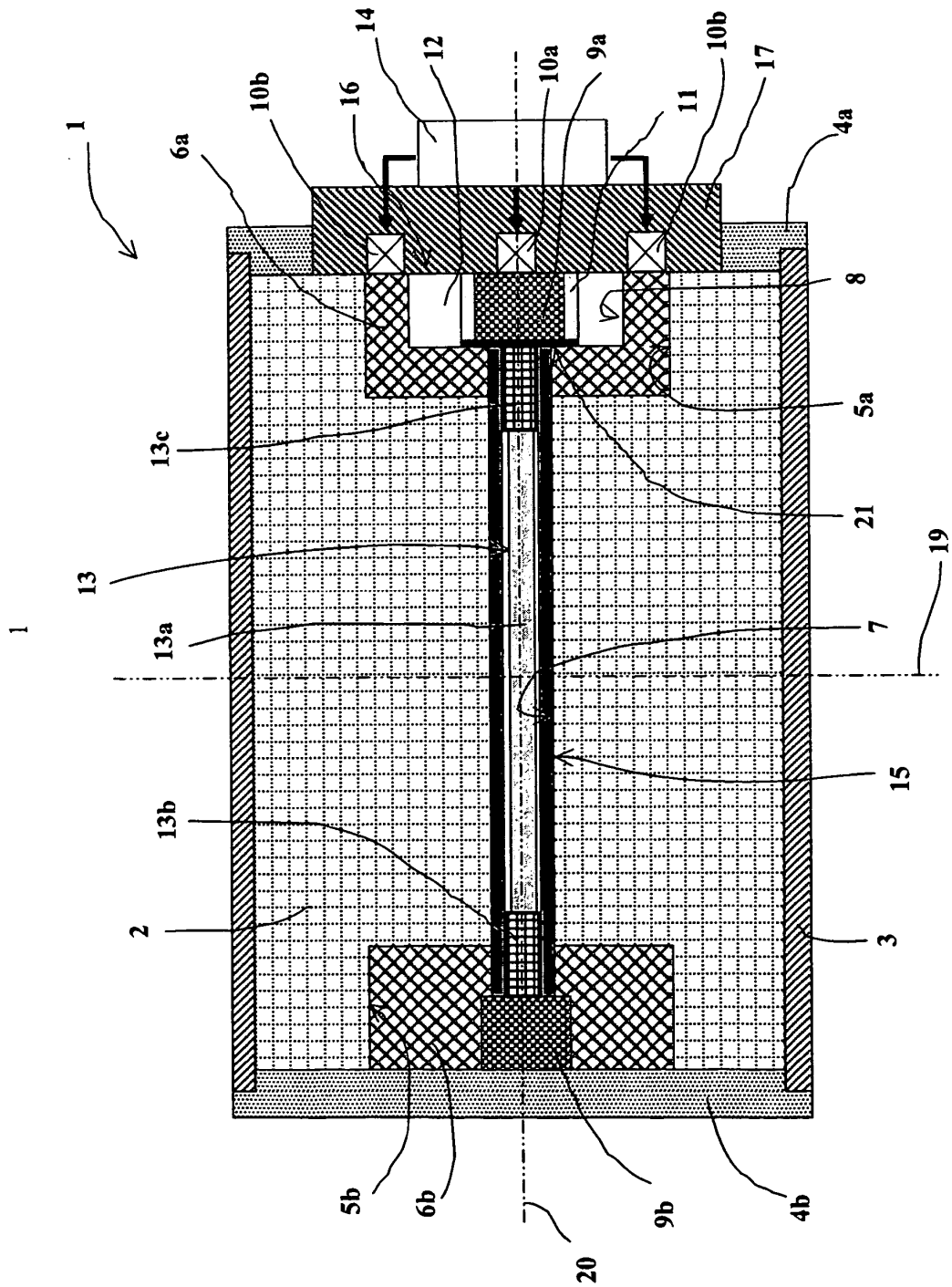


Fig. 1

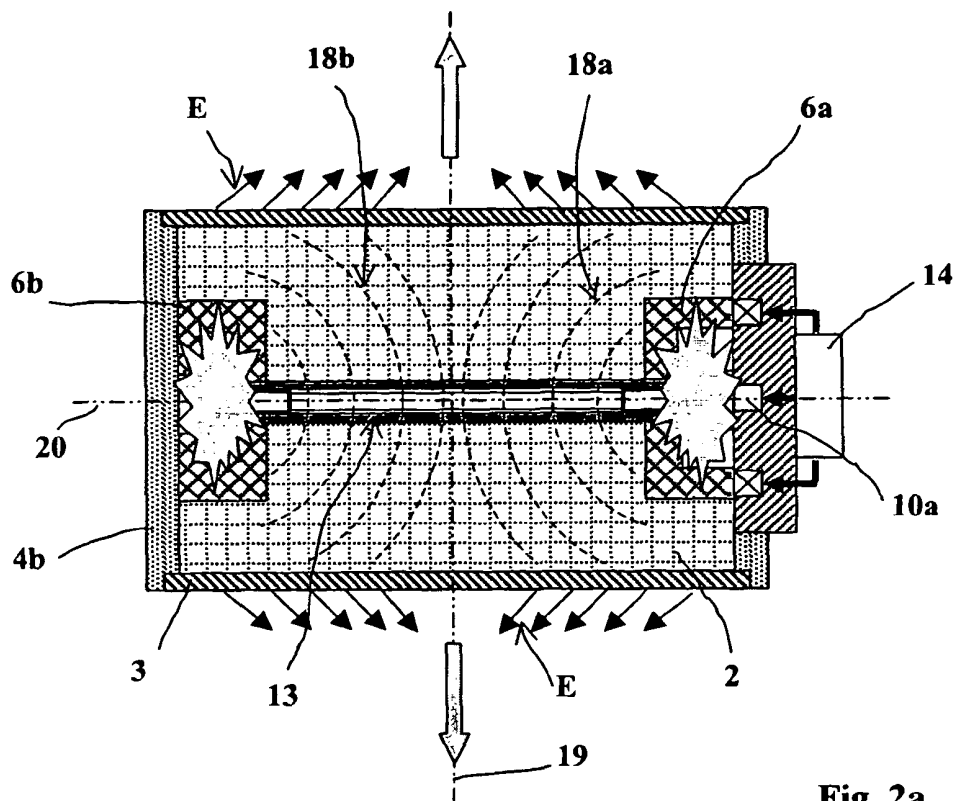


Fig. 2a

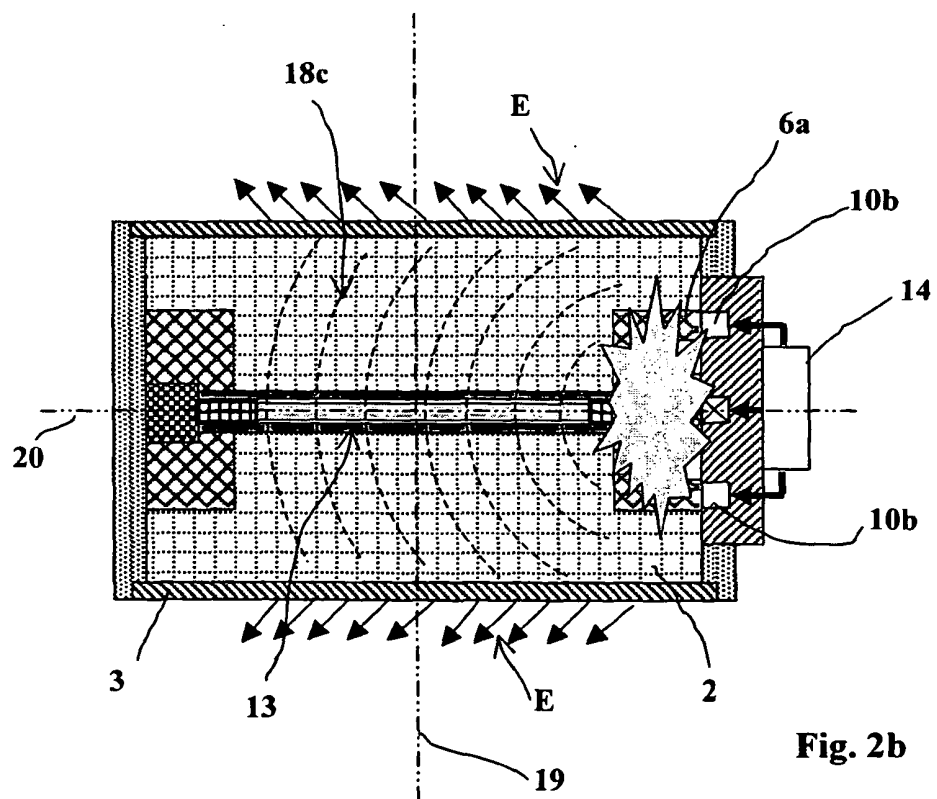


Fig. 2b

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0138640 A [0003]
- FR 2671549 [0025]