



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 577 635 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.7: **F42C 19/095**

(21) Numéro de dépôt: **05290406.7**

(22) Date de dépôt: **23.02.2005**

(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**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• **Duparc, Jean-Paul**
18000 Bourges (FR)
• **Vives, Michel**
91190 Villiers le Bacle (FR)

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

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **GIAT Industries**
78000 Versailles (FR)

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

(57) L'invention a pour objet un dispositif permettant l'initiation d'au moins deux charges explosives (6a, 6b) à partir d'un seul détonateur (10a). Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend au moins un premier relais pyrotechnique (9a) qui est 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 de transmission d'onde de détonation (13).

L'invention a également pour objet une tête militaire multi effets mettant en oeuvre un tel dispositif d'initiation.

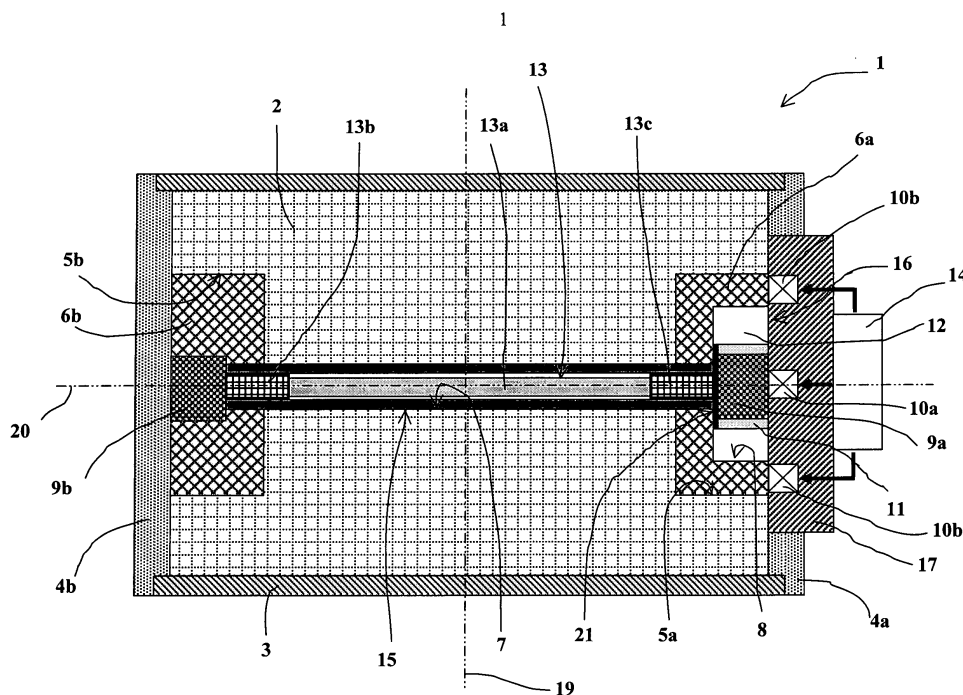


Fig. 1

EP 1 577 635 A1

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 seul 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] 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.

[0004] 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.

[0005] En effet il est nécessaire alors de loger des longueurs de cordons importantes au voisinage du chargement explosif de la munition.

[0006] 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 seul détonateur.

[0007] Ainsi l'invention a pour objet un dispositif permettant l'initiation d'au moins deux charges explosives à partir d'un seul 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.

[0008] Selon une autre caractéristique, le parcours de l'enveloppe projetée aura une longueur telle que l'initiation des deux charges explosives sera pratiquement 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'ini-

tiation 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 détonation 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 cou-

che 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 considèrera qu'une initiation de deux charges est simultanée lorsque l'écart entre les deux initiations 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 symétrie 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 seul détonateur (10a), dispositif **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un premier relais pyrotechnique (9a) qui est 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.

2. Dispositif d'initiation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le parcours de l'enveloppe (11) projetée a une longueur telle que l'initiation des deux charges explosives (6a,6b) est pratiquement simultanée.

3. Dispositif d'initiation selon une des revendications 1 ou 2, **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).

4. 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).

5. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 4, **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.

6. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une gaine isolante (15) disposée dans le canal axial (7) et entourant le relais de transmission (13).

7. Tête militaire génératrice d'éclats selon une des revendications 4 à 6, **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).

8. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendi-

cation 7, **caractérisée en ce que** la première charge explosive d'initiation (6a) peut être directement initiée par un deuxième moyen d'amorçage (10b) distinct du premier relais (9a).

5

9. Tête militaire génératrice d'éclats selon la revendication 8, **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).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

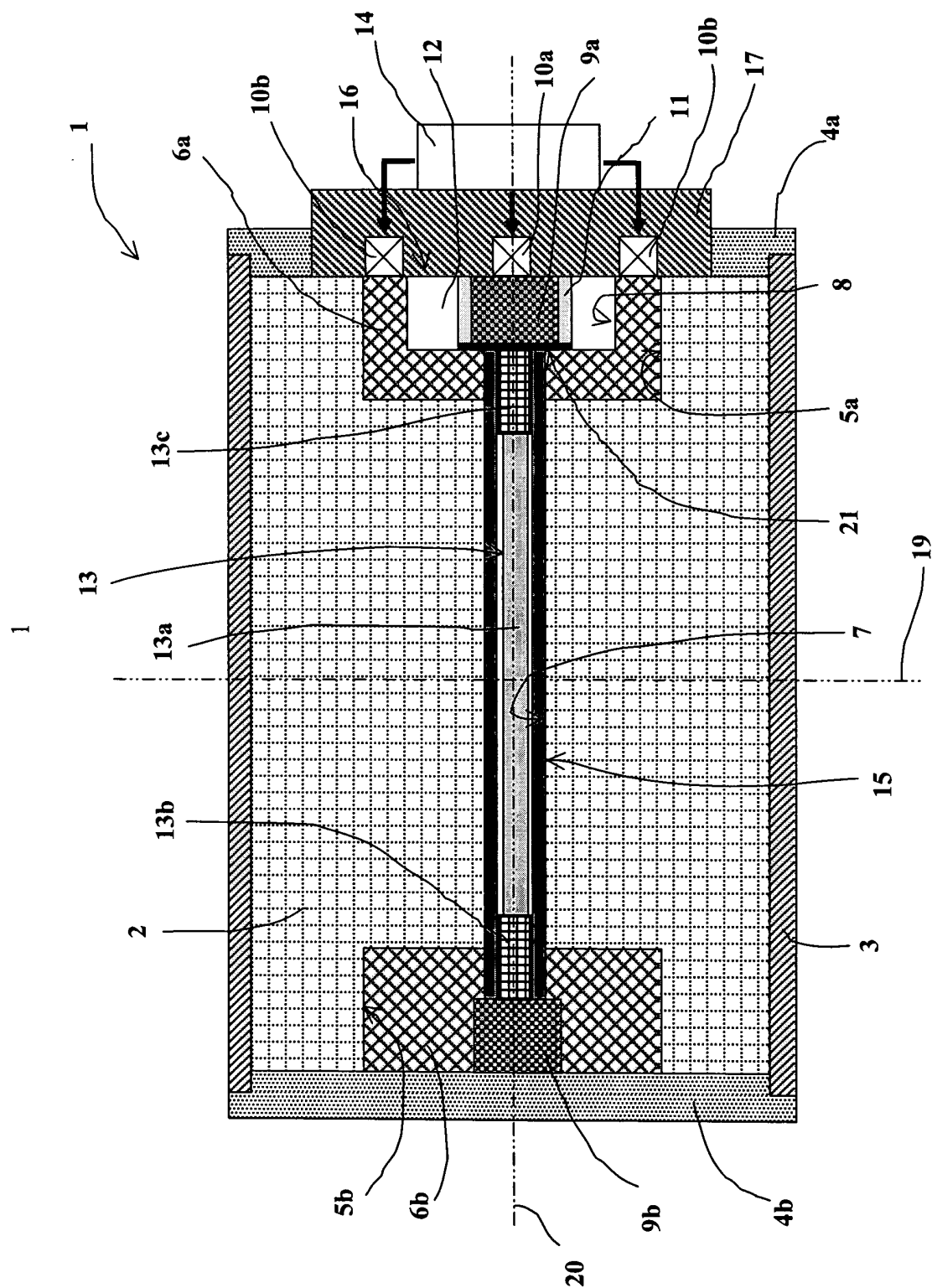


Fig. 1

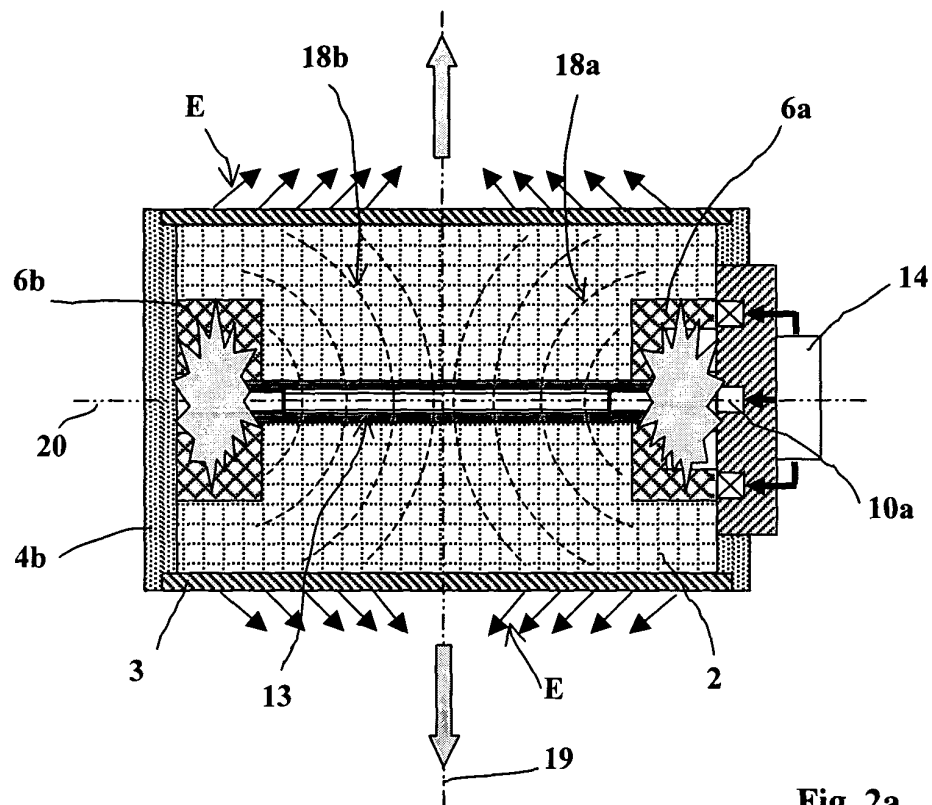


Fig. 2a

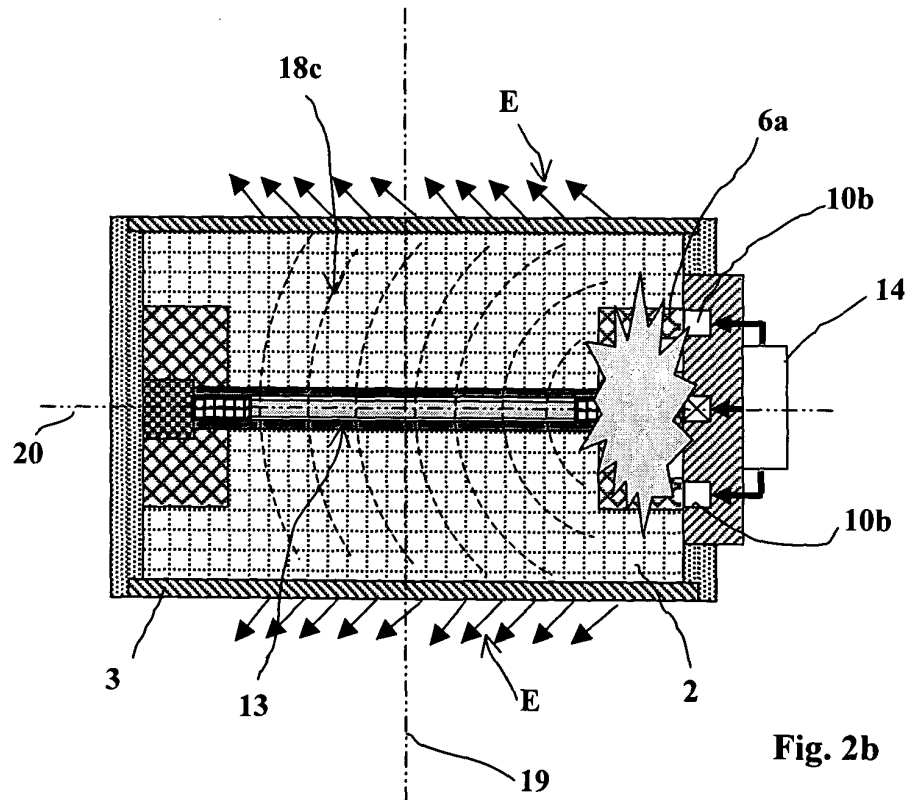


Fig. 2b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 0406

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	FR 2 560 375 A (SAINT LOUIS INST) 30 août 1985 (1985-08-30) * revendication 1; figure 1 *	1	F42C19/095
A	EP 0 138 640 A (MATRA) 24 avril 1985 (1985-04-24) * le document en entier *	1	
A	US 4 823 701 A (WILHELM EARL E) 25 avril 1989 (1989-04-25)		
A	US 4 815 385 A (KINGERY CHARLES N ET AL) 28 mars 1989 (1989-03-28)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F42C F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 27 avril 2005	Examineur Van der Plas, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 29 0406

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-04-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2560375	A	30-08-1985	FR 2560375 A1	30-08-1985
			DE 3408111 A1	24-10-1985
EP 0138640	A	24-04-1985	FR 2550857 A1	22-02-1985
			DE 3467619 D1	23-12-1987
			EP 0138640 A1	24-04-1985
US 4823701	A	25-04-1989	AUCUN	
US 4815385	A	28-03-1989	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82