



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 403 611 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.03.2004 Bulletin 2004/14

(51) Int Cl.7: **F42C 19/08**, F42B 5/08,
H05H 1/24

(21) Numéro de dépôt: **03020980.3**

(22) Date de dépôt: **17.09.2003**

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

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

(72) Inventeurs:
• **Pierrot, Jean Francois**
18230 Saint Doulchard (FR)
• **Taillandier, Jean Luc**
18110 Fussy (FR)

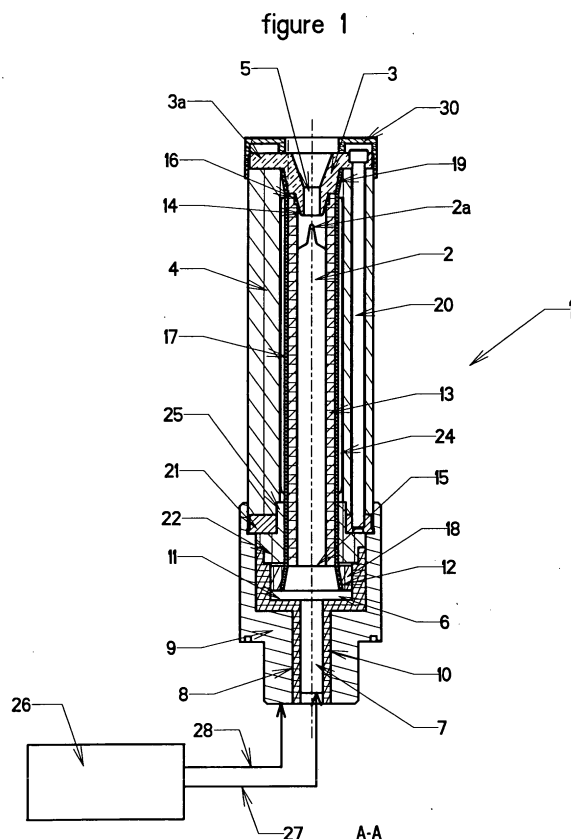
(30) Priorité: **25.09.2002 FR 0211876**

(54) **Inflamateur à double effet et procédé d'allumage mettant en oeuvre un tel inflamateur**

(57) L'invention a pour objet un inflamateur (1) pour un chargement propulsif d'une munition, inflamateur comprenant au moins deux électrodes (2,3) séparées par une distance suffisamment réduite pour qu'il apparaisse un arc d'amorçage entre elles lorsqu'une tension d'alimentation d'un niveau suffisant fournie par un générateur électrique (26) est appliquée entre ces dernières.

Cet inflamateur est caractérisé en ce que les deux électrodes (2,3) sont également reliées par un fusible (17) comprenant au moins un matériau conducteur associé à au moins un matériau énergétique ou susceptible de réagir avec le matériau conducteur.

L'invention vise également un procédé d'allumage d'un chargement propulsif de munition qui met en oeuvre un tel inflamateur.



EP 1 403 611 A1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des inflammateurs pour munitions et plus particulièrement celui des inflammateurs comportant une torche à plasma.

[0002] On connaît par le brevet WO01/78470 un inflammateur à torche qui comprend deux électrodes séparées par une distance suffisamment réduite pour qu'il apparaisse un arc d'amorçage entre elles lorsqu'une tension d'alimentation d'un niveau suffisant, fournie par un générateur électrique, est appliquée entre celles-ci.

[0003] Cet inflammateur présente comme principal avantage de ne pas comporter de fil fusible ce qui augmente sa fiabilité et permet de réduire son coût de fabrication.

[0004] Cependant une telle torche ne permet pas de régler de façon précise le régime de mise en combustion d'un chargement propulsif. Elle a un effet essentiellement axial qui intervient pour un niveau d'énergie qui peut varier entre 50 kilo Joules et 1 Méga Joule, pour un entrefer entre électrodes d'environ 20mm et une tension d'environ 20000 volts.

[0005] Il n'est pas possible avec une telle torche de communiquer une énergie d'allumage moindre, au moins dans les premiers instants de l'initiation du chargement propulsif.

[0006] Or, si une forte énergie d'allumage plasma permet de renforcer le régime de combustion de la poudre, il est généralement nécessaire d'assurer dans les phases initiales de l'allumage une mise en combustion progressive du chargement, avec en particulier une diffusion radiale du plasma d'allumage autour de l'inflammateur.

[0007] C'est le but de l'invention que de proposer un inflammateur permettant de mieux maîtriser le régime d'initiation d'un chargement propulsif.

[0008] Ainsi l'invention a pour objet un inflammateur pour un chargement propulsif d'une munition comprenant au moins deux électrodes séparées par une distance suffisamment réduite pour qu'il apparaisse un arc d'amorçage entre elles lorsqu'une tension d'alimentation d'un niveau suffisant fournie par un générateur électrique est appliquée entre ces dernières, inflammateur caractérisé en ce que les deux électrodes sont également reliées par au moins un fusible comprenant au moins un matériau conducteur associé à au moins un matériau énergétique ou susceptible de réagir avec le matériau conducteur, le fusible étant disposé à l'intérieur d'un tube isolant interposé entre les deux électrodes, tube comportant au moins deux ouvertures transversales permettant une diffusion radiale de la flamme engendrée par l'allumage du fusible, l'électrode avant étant de forme annulaire et délimitant un trou axial.

[0009] L'inflammateur comportera alors une cavité annulaire disposée entre le tube isolant et le fusible.

[0010] Les ouvertures du tube isolant pourront avoir la forme de lumières sensiblement rectangulaires.

[0011] Selon une autre caractéristique, l'inflammateur comprendra une électrode axiale sensiblement cylindrique et une électrode avant annulaire, et il comportera un séparateur tubulaire isolant qui sera interposé entre le fusible et l'électrode axiale.

[0012] L'électrode avant pourra être appliquée sur une face avant du tube isolant et être rendue solidaire du tube isolant par au moins une tige, d'axe parallèle à celui du tube isolant, tige dont une autre extrémité sera solidaire d'une plaque arrière appliquée contre une face arrière du tube isolant.

[0013] La tige pourra être conductrice et assurer une liaison électrique entre l'électrode avant et le générateur par l'intermédiaire de la plaque arrière.

[0014] La plaque arrière pourra être vissée dans une embase conductrice.

[0015] L'électrode axiale pourra comporter une première portée conique, le fusible étant pincé entre cette première portée conique et une bague de maintien.

[0016] L'électrode avant pourra comporter une deuxième portée conique qui coopérera avec une portée complémentaire du tube isolant, le fusible étant pincé entre ces deux portées coniques.

[0017] Selon un mode particulier de réalisation, l'inflammateur pourra comporter un capuchon avant délimitant une chambre et portant au moins un tuyau diffuseur souple destiné à guider la flamme engendrée par l'inflammateur.

[0018] L'invention a également pour but de proposer un procédé d'allumage d'un chargement propulsif, procédé permettant de maîtriser le niveau d'énergie communiqué par l'inflammateur en fonction du temps.

[0019] Ce procédé permet ainsi d'adapter un inflammateur selon l'invention à un type de chargement sans pour autant modifier structurellement l'inflammateur.

[0020] Ainsi l'invention vise un procédé d'allumage d'un chargement propulsif mettant en oeuvre un tel inflammateur, procédé dans lequel :

on commande dans une première étape le générateur électrique de façon à lui faire délivrer une première impulsion de tension assurant l'initiation du fusible mais ayant un niveau insuffisant pour amorcer le claquage diélectrique entre les deux électrodes,

on commande dans une deuxième étape le générateur électrique de façon à lui faire délivrer une deuxième impulsion de tension assurant un claquage diélectrique entre les deux électrodes.

[0021] L'intervalle de temps séparant les deux étapes pourra être compris entre 500 micro secondes et 20 millisecondes.

[0022] La première impulsion pourra avoir une intensité comprise entre 2 et 5 kilo Volts, la deuxième impulsion ayant une intensité comprise entre 6 et 20 kilo Volts.

[0023] D'autres avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre de modes par-

ticuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un inflammateur selon un premier mode de réalisation de l'invention, coupe réalisée suivant le plan dont la trace AA est repérée à la figure 2,
- la figure 2 est une vue en coupe transversale de ce même inflammateur, coupe réalisée suivant le plan dont la trace BB est repérée à la figure 3,
- la figure 3 est une autre vue en coupe longitudinale de l'inflammateur des figures 1 et 2, coupe réalisée suivant le plan dont la trace CC est repérée à la figure 2,
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un inflammateur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- les figures 5a et 5b montrent les impulsions de tension appliquées à l'inflammateur conformément au procédé selon l'invention et la courbe de pression qui en résulte.

[0024] En se reportant à la figure 1, un inflammateur 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention comprend au moins deux électrodes 2 et 3 qui sont disposées à distance l'une de l'autre. Ces électrodes sont métalliques (réalisées par exemple en un alliage cuivreux) et elles sont séparées par un tube isolant 4.

[0025] L'électrode arrière 2 (ou électrode axiale) est réalisée sous la forme d'un cylindre s'étendant axialement sur plus de la moitié de la longueur de l'inflammateur 1. Elle comporte une collerette arrière élargie 6 qui est prolongée par une tige cylindrique 7. Cette tige s'engage dans un alésage axial 8 d'une embase conductrice 9 qui est destinée à permettre la fixation de l'inflammateur 1 sur un culot d'une munition (non représenté) ainsi qu'à assurer le retour de courant vers un générateur électrique 26.

[0026] Un godet isolant 10 est interposé entre l'embase 9 et l'électrode axiale 2. La collerette 6 de l'électrode axiale 2 se loge dans un lamage 11 de ce godet isolant 10.

[0027] L'électrode avant 3 est annulaire et comporte ainsi un trou axial 5. Elle présente aussi une couronne amincie 14 qui est orientée vers une pointe 2a de l'électrode axiale 2.

[0028] Un séparateur tubulaire isolant 13 entoure l'électrode axiale 2. Il est en butée contre un épaulement arrière 15 de cette électrode et il est également en butée contre un épaulement 16 de l'électrode avant 3. Ce séparateur maintient ainsi une distance déterminée entre les deux électrodes 2 et 3.

[0029] Une telle structure correspond sensiblement à celle de l'inflammateur à plasma décrit par la demande de brevet WO01/78470.

[0030] Le séparateur tubulaire 13 est réalisé en une matière thermo plastique susceptible de s'ablater, c'est à dire d'engendrer des gaz légers par l'action d'un plas-

ma. Ce séparateur pourra par exemple être réalisé en polyoxyméthylène, en polytétrafluoréthylène, en Polyamide ou en Polyéthylène haute densité.

[0031] Les électrodes avant 3 et axiale 2 sont séparées axialement par une distance (ou entrefer) qui est choisie telle que (pour la tension électrique choisie) le champ électrique entre les électrodes soit de l'ordre de 1 Mégavolt/m. A titre d'exemple pour une tension entre électrodes de 10000 Volts, la distance sera de 10 mm. Cet espacement réduit entre les électrodes 2 et 3 ainsi que les formes pointues 2a et 14 des deux électrodes permet de favoriser la formation d'un arc électrique dans l'entrefer séparant les électrodes.

[0032] Conformément à l'invention les électrodes 2 et 3 sont également reliées par un fusible 17. Ce dernier est réalisé sous la forme d'un étui cylindrique qui entoure le séparateur tubulaire isolant 13.

[0033] Le fusible 17 est lui-même disposé à l'intérieur du tube isolant 4 interposé entre les deux électrodes 2 et 3. Une cavité annulaire cylindrique 24 est aménagée entre le tube isolant 4 et le fusible 17. Cette cavité 24 s'étend sur sensiblement toute la longueur du tube isolant 4.

[0034] L'électrode axiale 2 comporte une première portée conique 12 qui coopère avec une portée conique complémentaire réalisée sur une bague de maintien 18. Le fusible 17 est pincé entre ces deux portées coniques. On assure ainsi une liaison électrique fiable entre le fusible 17 et l'électrode axiale 2. La bague 18 porte un filetage sur sa surface cylindrique externe ce qui permet de la fixer à l'intérieur du godet isolant 10 (qui porte pour cela un taraudage) et assure également la solidarisation de l'électrode axiale 2 et du godet isolant 10.

[0035] L'électrode avant 3 comporte une deuxième portée conique 19 qui coopère avec une portée complémentaire du tube isolant 4. Le fusible 17 est pincé entre ces deux portées coniques.

[0036] Là encore on assure de cette façon une liaison électrique fiable entre le fusible 17 et l'électrode avant 3.

[0037] L'électrode avant 3 est appliquée sur une face avant du tube isolant 4 et elle est rendue solidaire de ce tube isolant par trois tiges 20 régulièrement réparties angulairement (voir figure 2).

[0038] Les tiges 20 sont des vis ayant chacune leur axe parallèle à celui du tube isolant 4. La tête de chaque vis se loge dans un lamage aménagé sur un rebord 3a de l'électrode avant 3. L'extrémité filetée de chaque vis est solidaire d'une plaque arrière 21 qui est appliquée contre une face arrière du tube isolant 4.

[0039] Ainsi la fixation des vis assure à la fois la solidarisation du tube 4 et de l'électrode avant 3 ainsi que le pincement du fusible 17 entre les portées coniques complémentaires de l'électrode avant 3 et du tube 4.

[0040] La plaque arrière 21 est réalisée en un matériau conducteur. Elle porte un filetage sur sa surface cylindrique externe ce qui permet de la rendre solidaire par vissage de l'embase conductrice 9 (qui porte pour cela un taraudage).

[0041] Une bague entretoise isolante 22 est interposée entre la plaque arrière 21 et le godet isolant 10. Cette bague 22 entoure une partie du fusible 17 et du séparateur tubulaire 13. Elle comporte un fourreau aminci 25 qui assure le centrage du tube 4 par rapport au fusible 17. Elle est par ailleurs positionnée dans un lamage réalisé sur le godet isolant 10.

[0042] Comme cela est plus particulièrement visible sur les figures 2 et 3, le tube 4 comporte des ouvertures transversales 23, régulièrement réparties angulairement (ici six ouvertures). Ces ouvertures 23 s'étendent sur sensiblement toute la longueur du tube isolant 4. Elles ont la forme de lumières sensiblement rectangulaires.

[0043] Ces ouvertures mettent en communication l'extérieur de l'inflammeur 1 avec le fusible 17. Elles permettent ainsi une diffusion radiale de la flamme engendrée par l'allumage du fusible 17.

[0044] Le fusible 17 est réalisé en un matériau comprenant au moins un matériau conducteur associé à au moins un matériau énergétique ou susceptible de réagir avec le matériau conducteur.

[0045] On pourra réaliser le fusible en un matériau homogène.

[0046] D'une façon préférée on pourra réaliser le fusible par le dépôt d'au moins une feuille métallique (par exemple de l'aluminium) sur une feuille énergétique, par exemple à base de nitrocellulose.

[0047] La demande de brevet WO01/77604 décrit ainsi différents types de matériaux pouvant être utilisés pour réaliser un tel fusible.

[0048] Un capuchon d'extrémité 30 est vissé sur l'électrode avant 3. Ce capuchon est réalisé en un matériau isolant. Il coiffe les têtes des vis 20 et recouvre la plus grande partie de la surface externe de l'électrode avant 3. Il comporte notamment un rebord qui recouvre l'extrémité du tube isolant 4. Ce capuchon permet de compléter l'isolation électrique de l'inflammeur.

[0049] L'inflammeur selon l'invention est relié à un générateur électrique 26 par des connexions électriques 27, 28. Une première connexion 27 est en contact électrique par un moyen approprié (par exemple un toucheau à ressort non représenté) avec la tige 7 de l'électrode axiale 2. Une seconde connexion 28 est en contact électrique avec le corps métallique de l'embase 9, par exemple par un toucheau à ressort en appui sur la partie arrière de celle-ci.

[0050] L'électrode avant 3 est reliée électriquement à l'embase 9 par l'intermédiaire de la plaque arrière 21 et des tiges 20.

[0051] Ainsi le courant électrique va pouvoir circuler entre les deux électrodes 2 et 3 au travers du fusible 17.

[0052] Il pourra également, si le champ électrique est suffisant, circuler directement au travers de l'entrefer séparant les deux électrodes 2 et 3.

[0053] Le générateur 26 sera choisi pour pouvoir délivrer une énergie d'un niveau réglable et pouvant atteindre de l'ordre de 1 million de Joules sous une tension

d'environ 20 kilo Volts. Une telle disposition permet d'assurer, si nécessaire, la présence entre la pointe 2a de l'électrode 2 et la couronne 14 de l'électrode 3 d'un champ électrique pouvant atteindre 1 MégaVolt/mètre ce qui permettra d'amorcer la torche indépendamment du fusible 17.

[0054] Un tel générateur est classique et comprend par exemple des capacités, une inductance, des thyristors et une alimentation stabilisée.

[0055] Le procédé d'allumage d'un chargement propulsif selon l'invention comprend deux étapes.

[0056] On commande tout d'abord dans une première étape le générateur électrique 26 de façon à lui faire délivrer une première impulsion de tension assurant l'initiation du fusible 17 mais ayant un niveau insuffisant pour amorcer le claquage diélectrique entre les deux électrodes 2 et 3.

[0057] L'initiation du fusible est assurée par effet Joule. La flamme engendrée par cette combustion est conductrice et elle permet la création d'un premier plasma entre les électrodes. Ce premier plasma se développe dans l'espace annulaire 24 entourant le fusible et il est dirigé vers le chargement propulsif par les ouvertures radiales 23. Le corps du tube 4 est ablaté par le plasma ce qui permet l'enrichissement chimique de celui-ci.

[0058] La première impulsion de tension aura une valeur maximale comprise entre 2 et 5 kilo Volts.

[0059] A l'issue d'un intervalle de temps compris entre 500 micro secondes et 6 millisecondes, on commande dans une deuxième étape le générateur électrique de façon à lui faire délivrer une deuxième impulsion de tension qui sera choisie avec un niveau suffisant pour assurer un claquage diélectrique entre la pointe 2a de l'électrode axiale 2 et la couronne 14 de l'électrode avant 3.

[0060] Cette deuxième impulsion aura une valeur maximale comprise entre 6 et 20 kilo Volts.

[0061] Comme décrit par la demande de brevet WO01/78470, du fait des formes pointues des extrémités d'électrodes et de l'entrefer réduit séparant ces dernières, il se produit un arc électrique entre les électrodes.

[0062] L'arc se trouve confiné dans la chambre 29 (figure 3) qui est délimitée par le séparateur tubulaire isolant 13 et les électrodes 2 et 3. La pression importante (de l'ordre de 100 Méga Pascals) qui règne alors dans cette chambre va provoquer l'ablation du matériau du séparateur 13 et la création d'un plasma qui s'écoulera axialement hors de l'inflammeur 1 au travers du trou 5.

[0063] Cette diffusion axiale du plasma permet de renforcer la combustion de la poudre qui a déjà été initiée par l'allumage radial assuré comme suite au premier pic de tension.

[0064] Les figures 5a et 5b permettent d'illustrer le procédé selon l'invention, ces courbes montrent ainsi :

Figure 5a : les deux impulsions 31 et 32 délivrées successivement par le générateur (courbe donnant

l'intensité de courant en fonction du temps),
Figure 5b la pression dans la chambre de l'arme en
Mégapascals en fonction du temps.

[0065] Il est bien entendu possible de mettre en oeuvre l'inflamateur selon l'invention indépendamment du procédé décrit. Dans ce cas l'inflamateur selon l'invention présente comme avantage d'avoir une fiabilité accrue du fait qu'il peut être initié suivant deux circuits à plasma distincts. On pourra ainsi délivrer avec le générateur une seule impulsion d'un niveau suffisant pour amorcer l'arc entre les deux électrodes. Du fait de la résistance moindre du fusible 17, l'amorçage s'effectuera de façon privilégiée suivant la direction radiale, l'allumage du fusible amorçant alors un plasma dans la chambre annulaire 24. Néanmoins si le fusible 17 est défilant, l'amorçage axial sera assuré.

[0066] On pourra adapter l'inflamateur selon l'invention à différents types de munitions et de chargement propulsifs et cela en fonction de l'espace disponible dans le chargement propulsif.

[0067] Il suffira pour cela de choisir une longueur appropriée pour l'initiateur. Un raccourcissement du tube 4 et donc de l'initiateur est en effet tout à fait possible sans modifier l'entrefer séparant les électrodes 2 et 3. On réduira tout simplement la longueur de l'électrode axiale 2 avec celle du tube 4.

[0068] La figure 4 montre un deuxième mode de réalisation de l'invention. La coupe longitudinale est réalisée tout comme celle de la figure 3 au niveau des ouvertures 23. Ce mode diffère du précédent uniquement par la structure du capuchon avant 30.

[0069] Ce dernier délimite ainsi une chambre 33 et il porte au moins un tuyau 34 diffuseur souple. Ces tuyaux diffuseurs sont réalisés en matière plastique et sont totalement inertes car ils ne renferment pas de composition pyrotechnique.

[0070] Chaque tuyau 34 est rendu solidaire du capuchon 30 par un manchon de connexion 35 qui est vissé au niveau d'un taraudage aménagé dans le capuchon 30.

[0071] L'initiateur représenté comporte ici trois tuyaux diffuseurs 34 régulièrement répartis angulairement. Les axes des manchons 35 forment un angle avec l'axe 36 de l'inflamateur 2.

[0072] Les tuyaux 34 sont réalisés en une matière plastique souple, par exemple en polyamide, en polyéthylène ou en polyoléfine. Leur épaisseur est comprise entre 0,7 et 1,5 mm, et le diamètre interne est compris entre 3 et 6 mm.

[0073] Chaque tuyau diffuseur 34 est destiné à s'étendre au travers d'une partie du chargement propulsif (non représenté). Il permet de guider la flamme engendrée par l'inflamateur 1 jusqu'à une zone réceptrice du chargement propulsif (non représentée ici). On pourra par exemple fixer les tubes diffuseurs sur la paroi interne d'une douille de la munition.

[0074] Ainsi grâce à l'invention la flamme produite par

l'inflamateur 1 est conduite de façon précise en un endroit souhaité du chargement sans qu'un effet d'allumage radial au travers du tube diffuseur ne soit à craindre.

[0075] L'inertie thermique du matériau utilisé est suffisante pour que la flamme soit ainsi conduite sans destruction du tuyaux diffuseur et cela même lorsque l'inflamateur 1 engendre un plasma (température de l'ordre de 5000 K).

[0076] La chambre 33 constitue une chambre de détente qui permet d'homogénéiser la pression du plasma ainsi que sa composition chimique.

[0077] A titre de variante il est bien entendu possible de faire varier le nombre de tuyaux diffuseurs reliés à l'inflamateur.

[0078] Le procédé et l'inflamateur selon l'invention pourront bien entendu être utilisés dans tout type de munition tirée par canon ou mortier et quel que soit le calibre.

[0079] Le procédé et l'inflamateur selon l'invention pourront également être utilisés pour l'allumage des propulseurs de fusées, roquettes ou missiles.

Revendications

1. Inflamateur (1) pour un chargement propulsif d'une munition comprenant au moins deux électrodes (2,3) séparées par une distance suffisamment réduite pour qu'il apparaisse un arc d'amorçage entre elles lorsqu'une tension d'alimentation d'un niveau suffisant fournie par un générateur électrique (26) est appliquée entre ces dernières, inflamateur **caractérisé en ce que** les deux électrodes sont également reliées par au moins un fusible (17) comprenant au moins un matériau conducteur associé à au moins un matériau énergétique ou susceptible de réagir avec le matériau conducteur, le fusible (17) étant disposé à l'intérieur d'un tube isolant (4) interposé entre les deux électrodes (2,3), tube comportant au moins deux ouvertures transversales (23) permettant une diffusion radiale de la flamme engendrée par l'allumage du fusible, l'électrode avant (3) étant de forme annulaire et délimitant un trou axial (5).
2. Inflamateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte une cavité annulaire (24) disposée entre le tube isolant (4) et le fusible (17).
3. Inflamateur selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les ouvertures (23) du tube isolant (4) ont la forme de lumières sensiblement rectangulaires.
4. Inflamateur selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend une électrode axiale (2) sensiblement cylindrique et une électrode avant (3) annulaire, et **en ce qu'il** comporte un sé-

parateur tubulaire isolant (13) qui est interposé entre le fusible (17) et l'électrode axiale (2).

5. Inflammateur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'électrode avant (3) est appliquée sur une face avant du tube isolant (4) et **en ce qu'**elle est rendue solidaire du tube isolant (4) par au moins une tige (20) d'axe parallèle à celui du tube isolant (4), tige dont une autre extrémité est solidaire d'une plaque arrière (21) appliquée contre une face arrière du tube isolant (4). 10

6. Inflammateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la tige (20) est conductrice et assure une liaison électrique entre l'électrode avant (3) et le générateur (26) par l'intermédiaire de la plaque arrière (21). 15

7. Inflammateur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la plaque arrière (21) est vissée dans une embase conductrice (9). 20

8. Inflammateur selon une des revendications 6 à 7, **caractérisé en ce que** l'électrode axiale (2) comporte une première portée conique (12), le fusible (17) étant pincé entre cette première portée conique et une bague de maintien (18). 25

9. Inflammateur selon une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'électrode avant (3) comporte une deuxième portée conique (19) qui coopère avec une portée complémentaire du tube isolant (4), le fusible (17) étant pincé entre ces deux portées coniques. 30
35

10. Inflammateur selon une des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte un capuchon avant (30) délimitant une chambre (33) et portant au moins un tuyau diffuseur souple (34) destiné à guider la flamme engendrée par l'inflammateur (1). 40

11. Procédé d'allumage d'un chargement propulsif mettant en oeuvre un inflammateur selon une des revendications 1 à 10, procédé dans lequel: 45

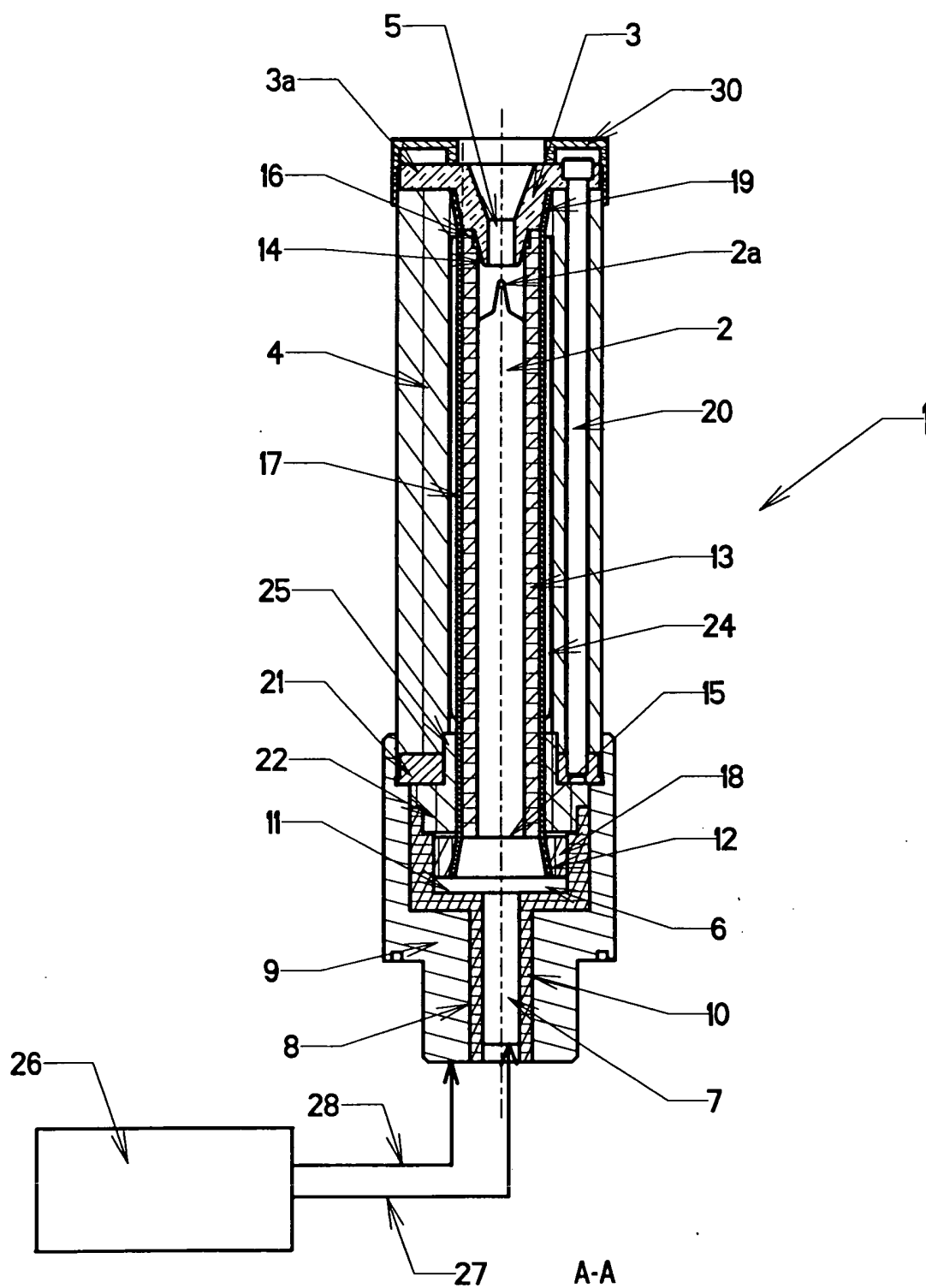
on commande dans une première étape le générateur électrique (26) de façon à lui faire délivrer une première impulsion de tension (31) assurant l'initiation du fusible (17) mais ayant un niveau insuffisant pour amorcer le claquage diélectrique entre les deux électrodes, 50
on commande dans une deuxième étape le générateur électrique (26) de façon à lui faire délivrer une deuxième impulsion de tension (32) assurant un claquage diélectrique entre les deux électrodes (2,3). 55

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en**

ce que l'intervalle de temps séparant les deux étapes est compris entre 500 micro secondes et 20 millisecondes.

- 5 13. Procédé selon une des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la première impulsion a une intensité comprise entre 2 et 5 kilo Volts, la deuxième impulsion ayant une intensité comprise entre 6 et 20 kilo Volts.

figure 1



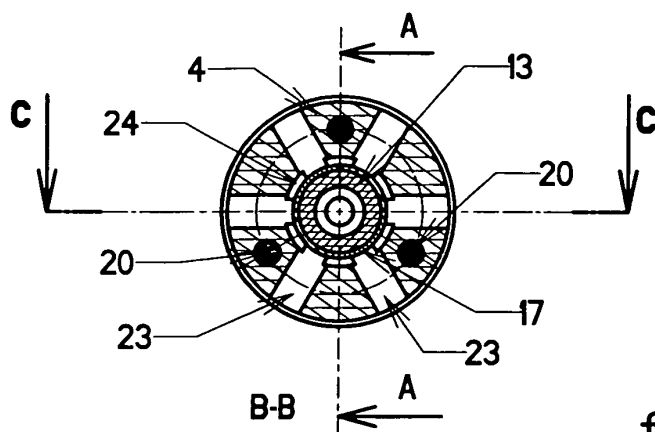


figure 2

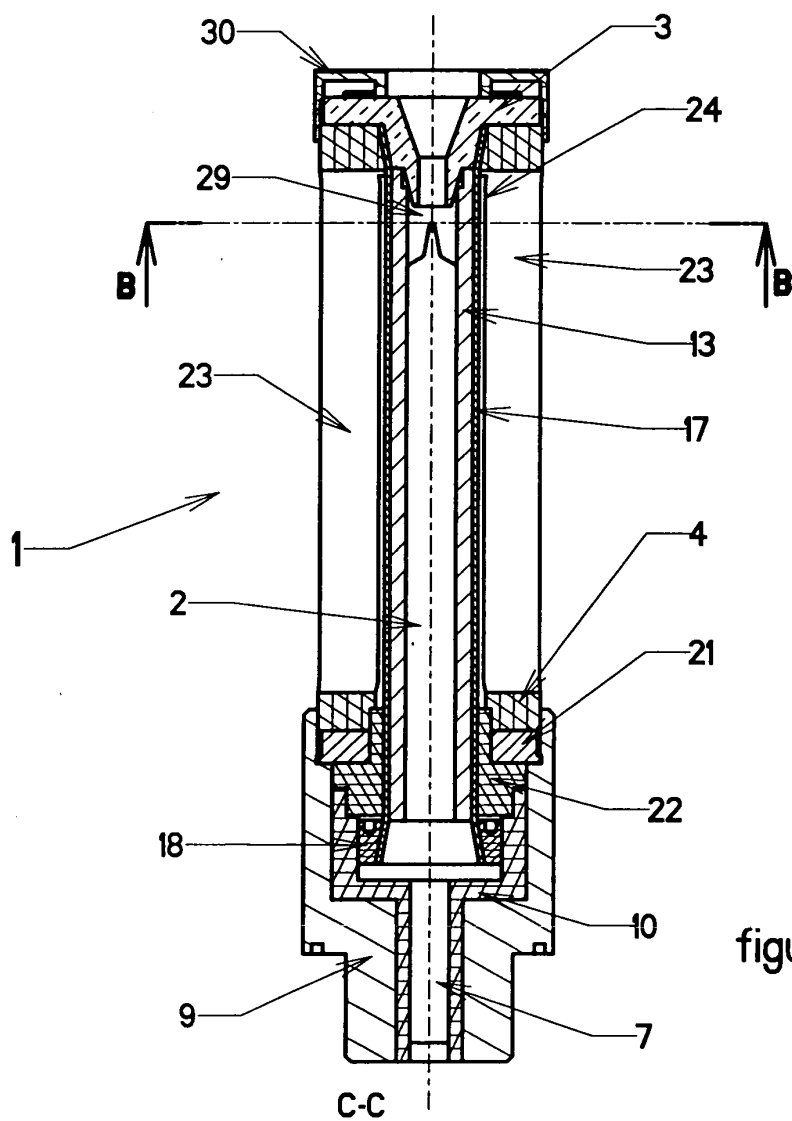


figure 3

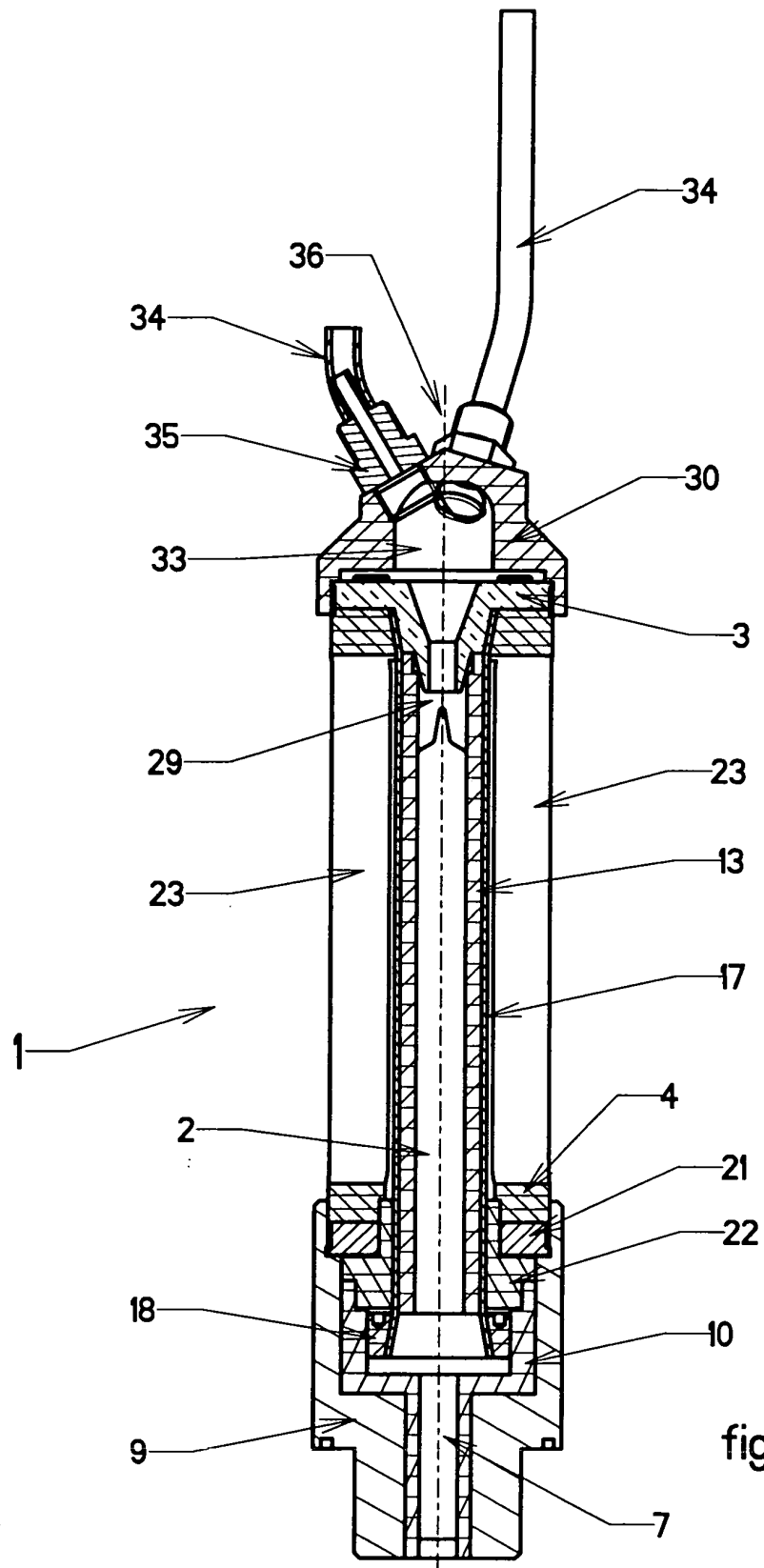


figure 4

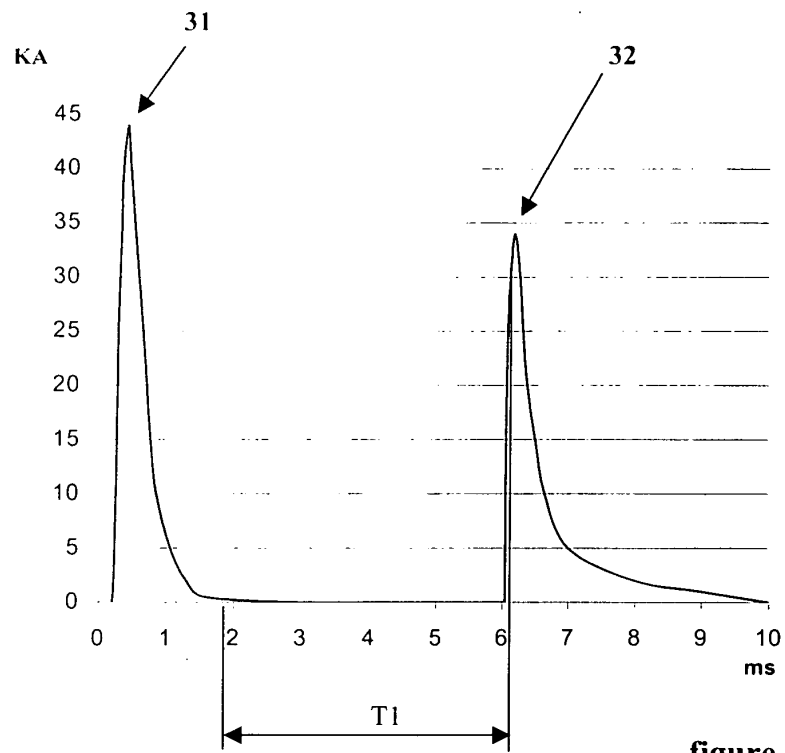


figure 5a

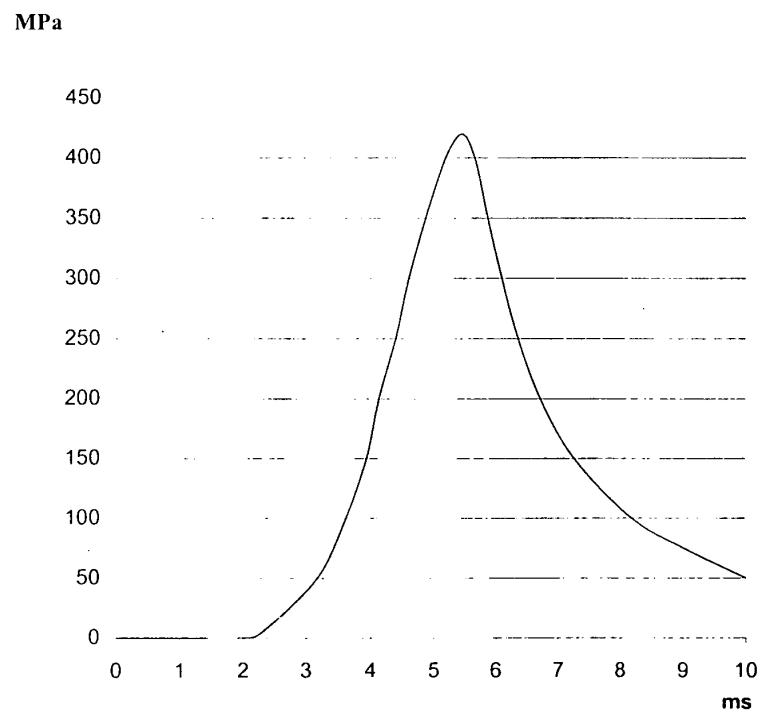


figure 5b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 02 0980

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)
D,Y	WO 01 77604 A (LOMBARD JEAN MARY ; PIERROT JEAN FRANCOIS (FR); GIAT IND SA (FR); B) 18 octobre 2001 (2001-10-18) * page 4, ligne 3-23 * * page 5, ligne 18-24 * * page 6, ligne 37 - page 8, ligne 38 * * page 12, ligne 27 - page 13, ligne 26 * * page 16, ligne 30 - page 17, ligne 15; figures 1-4 *	1,4,9, 11-13	F42C19/08 F42B5/08 H05H1/24
D,Y	WO 01 78470 A (LOMBARD JEAN MARY ; PIERROT JEAN FRANCOIS (FR); GIAT IND SA (FR); B) 18 octobre 2001 (2001-10-18) * page 4, ligne 11 - page 5, ligne 22; figure 1 *	1,4,9, 11-13	
A	FR 2 768 810 A (GIAT IND SA) 26 mars 1999 (1999-03-26) * abrégé * * page 9, ligne 29 - page 10, ligne 18; figures 1-6 *	1,11	
A	FR 2 754 969 A (GIAT IND SA) 24 avril 1998 (1998-04-24) * page 3, ligne 8 - page 6, ligne 11; figure 1 *	1	F42C F42B H05H F41B
A	US 5 549 046 A (WIDNER MELVIN M ET AL) 27 août 1996 (1996-08-27) * le document en entier *	1	
P,A	EP 1 273 875 A (GIAT IND SA) 8 janvier 2003 (2003-01-08) * colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 56; figures 1,2 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 octobre 2003	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	

EPO FORM 1503 03 82 (P4C02)

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

EP 03 02 0980

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.

09-10-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0177604	A	18-10-2001	FR 2807610 A1	12-10-2001
			EP 1185833 A1	13-03-2002
			WO 0177604 A1	18-10-2001
			US 2002157559 A1	31-10-2002
			ZA 200110054 A	22-07-2002
WO 0178470	A	18-10-2001	FR 2807611 A1	12-10-2001
			EP 1186211 A1	13-03-2002
			WO 0178470 A1	18-10-2001
			US 2002134767 A1	26-09-2002
			ZA 200109302 A	20-06-2002
FR 2768810	A	26-03-1999	FR 2768810 A1	26-03-1999
			DE 69803262 D1	21-02-2002
			DE 69803262 T2	08-08-2002
			EP 0905470 A1	31-03-1999
			US 6237494 B1	29-05-2001
FR 2754969	A	24-04-1998	US 5938950 A	17-08-1999
			FR 2754969 A1	24-04-1998
			DE 69719142 D1	27-03-2003
			EP 0837621 A1	22-04-1998
US 5549046	A	27-08-1996	AU 682951 B2	23-10-1997
			AU 2117495 A	29-11-1995
			DE 69505654 D1	03-12-1998
			DE 69505654 T2	15-07-1999
			EP 0758441 A1	19-02-1997
			IL 113035 A	31-10-2000
			WO 9530874 A1	16-11-1995
EP 1273875	A	08-01-2003	FR 2827039 A1	10-01-2003
			EP 1273875 A1	08-01-2003
			US 2003005847 A1	09-01-2003

EPO FORM P0460

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