

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 905 470 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:

**21.11.2001 Bulletin 2001/47**

(51) Int Cl.7: **F41B 6/00**, F41A 19/58

(21) Numéro de dépôt: **98117138.2**

(22) Date de dépôt: **10.09.1998**

(54) **Composant d'allumage pour composition pyrotechnique ou charge propulsive**

Zündbauelement für pyrotechnische Zusammensetzungen oder Treibladungen

Igniting component for a pyrotechnic composition or a propulsive charge

(84) Etats contractants désignés:  
**DE GB SE**

(30) Priorité: **24.09.1997 FR 9711836**

(43) Date de publication de la demande:  
**31.03.1999 Bulletin 1999/13**

(73) Titulaire: **GIAT INDUSTRIES**  
**78000 Versailles (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Brunet, Luc**  
**18000 Bourges (FR)**

- **Caillau, Frantz**  
**18000 Bourges (FR)**
- **Espagnacq, André**  
**18000 Bourges (FR)**
- **Guerenne, Patrick**  
**18000 Bourges (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A- 0 382 000**  
**FR-A- 2 670 279**

**EP-A- 0 736 742**  
**US-A- 5 052 272**

**EP 0 905 470 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après 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 composants permettant l'allumage d'une composition pyrotechnique ou bien d'une charge propulsive de munition.

[0002] Les allumeurs connus comprennent une composition pyrotechnique susceptible d'engendrer une flamme dont la température est suffisante pour allumer une charge propulsive ou bien une composition pyrotechnique utile (composition fumigène, éclairante ou génératrice de gaz par exemple).

[0003] La composition d'allumage est elle-même initiée par un moyen électrique qui pourra être un fil chauffant, un fil explosé ou encore un pont semi-conducteur.

[0004] Ces composants présentent des inconvénients.

[0005] Ainsi, ils mettent tous en oeuvre une composition pyrotechnique d'allumage qui présente une certaine sensibilité, notamment à l'échauffement ou aux décharges électrostatiques.

[0006] La manipulation et la fabrication de ces composants présente donc certains risques et les munitions ou artifices qui mettent en oeuvre ces composants présentent également des risques d'initiation intempestive.

[0007] De plus, les composants connus ne fonctionnent qu'une seule fois et ils délivrent ainsi toute leur énergie consécutivement au passage d'un courant dans le moyen électrique d'initiation.

[0008] Un tel mode de fonctionnement est brutal et peut engendrer des hétérogénéités d'allumage dans la composition qui sont susceptibles de perturber le régime de combustion ultérieur et provoquer des ondes de pression.

[0009] Il n'est donc pas possible avec les composants connus de répartir dans le temps la distribution de l'énergie pour maîtriser le régime d'allumage de la composition pyrotechnique ou de la charge propulsive.

[0010] Il est connu par ailleurs, dans le domaine de l'artillerie, d'employer une torche à plasma pour engendrer une pression permettant le tir d'un projectile.

[0011] Ces torches à plasma sont utilisées seules (voir par exemple le brevet US2899864) ou bien associées à une charge propulsive conventionnelle solide ou liquide (voir par exemple le brevet US5231242) dans un canon communément appelé "Canon Electro-Thermique-Chimique".

[0012] Les torches à plasma connues sont de dimensions importantes (de l'ordre de 200 à 300 mm de long) et elles consomment une énergie importante (de l'ordre du Mégajoule), qui est libérée d'une façon difficile à contrôler.

[0013] Lorsqu'elles sont utilisées seules, elles sont conçues de façon à fournir une pression permettant le tir du projectile.

[0014] Lorsqu'elles sont associées à une charge propulsive, la pression qui met en mouvement le projectile résulte à la fois de la combustion de la charge propulsive

et de la pression du plasma engendré par la torche, plasma qui modifie également le régime de combustion de la charge propulsive.

[0015] Dans tous les cas, la pression délivrée par la torche est importante de façon à permettre un accroissement de la vitesse du projectile en maintenant plus longtemps le niveau de la pression qui lui est appliquée.

[0016] Il est totalement exclu d'employer de telles torches pour initier une composition pyrotechnique, l'énergie développée et la pression engendrée risquant de désorganiser ou détruire la composition pyrotechnique. US-A-5 052 272 montre un dispositif selon le préambule de la revendication 1.

[0017] C'est le but de l'invention que de proposer un composant d'allumage pour une composition pyrotechnique ou une charge propulsive qui ne présente pas les inconvénients des composants d'allumage connus.

[0018] Ainsi le composant d'allumage selon l'invention permet d'assurer de façon fiable et reproductible l'allumage de compositions pyrotechniques ou de charges propulsives.

[0019] Il est inerte, ce qui accroît fortement la sécurité de fabrication et de mise en oeuvre et permet de définir des munitions plus résistantes aux contraintes d'environnement (échauffement, décharges électrostatiques, chocs).

[0020] Il est de conception simple et facile à produire à moindre coût.

[0021] C'est également le but de l'invention que de proposer un composant d'allumage qui permette de maîtriser le phénomène d'allumage de la composition ou du chargement propulsif.

[0022] Utilisé pour l'allumage d'un chargement propulsif, le composant proposé par l'invention permet également de fournir un supplément d'énergie permettant l'obtention de vitesses supérieures pour le projectile.

[0023] C'est également le but de l'invention que de proposer un dispositif d'allumage qui permette d'assurer la maîtrise de l'allumage d'un chargement propulsif.

[0024] Ainsi l'invention a pour objet un composant d'allumage d'une composition pyrotechnique ou d'une charge propulsive, composant caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux électrodes séparées par une enveloppe cylindrique isolante délimitant un volume interne, électrodes reliées par un fusible d'amorçage conducteur disposé dans le volume interne, le composant constituant ainsi une torche à plasma dont les dimensions sont telles qu'elle génère un plasma lorsqu'elle reçoit une tension d'amorçage inférieure ou égale à 600 volts et qu'on lui fournit une énergie électrique inférieure ou égale à 5000 joules.

[0025] Le composant d'allumage selon l'invention constitue donc une torche à plasma, mais une torche de dimensions très réduites. En effet, concrètement de telles conditions d'alimentation conduisent à concevoir une torche dans laquelle la distance qui sépare les parties non isolées des électrodes au travers de l'espace libre (distance sur laquelle se produit l'arc électrique) est

inférieure ou égale à 10 mm (et de préférence de l'ordre de 5 mm).

**[0026]** Le mérite de l'invention a été de considérer qu'il était quand même possible d'obtenir un plasma avec une structure de taille aussi réduite, et que le plasma obtenu était suffisant pour permettre l'allumage d'une composition pyrotechnique ou d'une charge propulsive.

**[0027]** La mise au point de l'invention a conduit à s'écarter délibérément des enseignements habituels du domaine des composants pyrotechniques d'allumage.

**[0028]** Ainsi, il pouvait apparaître surprenant qu'un composant d'allumage destiné à produire une flamme puisse être défini en ne comportant aucune composition génératrice de flamme.

**[0029]** Les torches à plasma connues ne pouvaient pas plus les conduire à la définition d'un composant d'allumage. En effet ces torches sont habituellement conçues pour délivrer des niveaux d'énergie très importants nécessaires à la mise en vitesse de projectiles. Un tel domaine d'emploi conduit à la définition de torches de taille relativement importante dans lesquelles la distance entre électrodes est suffisamment grande pour que la puissance de l'arc de décharge électrique entre électrodes soit forte.

**[0030]** Selon une variante de réalisation, le fusible d'amorçage pourra être constitué par une structure fibreuse conductrice remplissant sensiblement tout le volume interne délimité par les électrodes et l'enveloppe isolante.

**[0031]** La structure fibreuse sera avantageusement formée par des filaments de carbone, ou un ou plusieurs fils de cuivre ou de magnésium. Selon une autre caractéristique de l'invention, le composant comporte un opercule obturant un alésage de sortie des gaz générés et assurant un confinement du volume interne.

**[0032]** L'invention a également pour objet un dispositif d'allumage de charge propulsive utilisant un tel composant d'allumage.

**[0033]** Selon une variante, un tel dispositif d'allumage pourra comporter au moins trois composants d'allumage selon l'invention solidaires d'un tube support.

**[0034]** Au moins deux composants d'allumage pourront avoir leurs axes orientés suivant des directions différentes.

**[0035]** Selon une autre variante, le dispositif d'allumage selon l'invention pourra comporter au moins trois composants d'allumage régulièrement répartis à la surface externe du tube support et dont les axes sont sensiblement perpendiculaires à l'axe du tube support.

**[0036]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'allumage pourra être tel que le tube support porte également au moins un allumeur pyrotechnique.

**[0037]** L'invention vise enfin une charge propulsive de munition comportant une enveloppe combustible contenant un chargement propulsif, charge caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'allumage selon l'in-

vention.

**[0038]** Bien que faible, le niveau d'énergie du plasma engendré par le composant permet d'accroître la pression développée dans la chambre d'une arme de petit ou moyen calibre et de maintenir cette pression plus longtemps à l'arrière du projectile.

**[0039]** Il devient donc possible avec un tel composant de définir des armes et des munitions Electro-Thermiques-Chimiques de petit calibre (inférieur à 14mm) ou de moyen calibre (inférieur à 50mm), ce qui était impossible avec les torches à plasma connues dont le domaine d'emploi se limite au gros calibre.

**[0040]** De plus, le composant d'allumage proposé par l'invention, bien que de taille réduite, est capable de délivrer (avec un dispositif de commande électronique approprié) plusieurs jets de plasma consécutifs séparés de quelques millisecondes.

**[0041]** En jouant sur le nombre et la fréquence des impulsions délivrées par le composant, on peut moduler l'évolution de la pression dans la composition ou le chargement propulsif et donc maîtriser l'évolution de la réaction chimique ou de la combustion.

**[0042]** Pour les armes de calibre supérieur à 25mm il est possible de mettre en oeuvre plusieurs composants d'allumage selon l'invention pour constituer un dispositif d'allumage qui permettra, par la combinaison des plasma engendrés par chaque composant, de fournir un plasma global d'énergie suffisante et analogue à celui fourni par les torches connues.

**[0043]** Le dispositif d'allumage selon l'invention permet également de maîtriser la courbe de montée en pression dans la chambre de l'arme, donc les performances de tir.

**[0044]** D'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un composant d'allumage selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 1a est une vue partielle d'une variante de réalisation,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un composant d'allumage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un composant d'allumage selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3a est une vue d'une variante de réalisation,
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'une charge propulsive équipée d'un dispositif d'allumage selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5a est une vue en coupe longitudinale d'une charge propulsive équipée d'un dispositif d'allumage selon un deuxième mode de réalisation de

l'invention,

- la figure 5b est une coupe transversale du dispositif d'allumage de la figure 5a,
- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale d'une charge propulsive équipée d'un dispositif d'allumage selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

**[0045]** En se reportant à la figure 1, un composant d'allumage 1 selon l'invention comprend au moins deux électrodes 2a, 2b séparées par une enveloppe cylindrique isolante 3.

**[0046]** Les électrodes 2a et 2b sont réalisées en métal (par exemple en laiton) et on pourra réaliser l'enveloppe isolante 3 en matière plastique, par exemple en polyéthylène.

**[0047]** Les électrodes et l'enveloppe délimitent un volume interne 4. Les électrodes sont reliées par un fusible d'amorçage conducteur 5 qui est disposé dans le volume interne 4.

**[0048]** Le fusible d'amorçage pourra par exemple être constitué par un fil de cuivre, il sera avantageusement fixé à l'enveloppe par exemple par collage.

**[0049]** Les extrémités 5a et 5b du fusible 5 sont pincées entre l'enveloppe et chacune des électrodes 2a, 2b.

**[0050]** L'électrode 2a est pleine et elle porte un téton axial 6 pointu qui est destiné à constituer un pied pour l'arc de décharge électrique.

**[0051]** L'électrode 2b comporte un alésage axial 7 qui est destiné à laisser passer le plasma engendré par le composant.

**[0052]** L'alésage est obturé par un opercule 8 en polymère (par exemple en capton) qui assure à la fois l'étanchéité du composant et un confinement initial du plasma.

**[0053]** L'opercule 8 est collé à l'électrode 2b, son diamètre est légèrement inférieur à celui de celle-ci afin de laisser une partie non isolée de l'électrode 2b en regard de l'électrode 2a.

**[0054]** Les électrodes sont reliées par des fils 9a, 9b à un générateur de tension 10.

**[0055]** La longueur totale externe de ce composant d'allumage est d'environ 20mm, son diamètre externe est d'environ 10mm.

**[0056]** Le volume interne 4 est donc d'environ 1 cm<sup>3</sup>. Les dimensions de ce composant sont sensiblement celles des composants d'allumages pyrotechniques connus (inflammateurs).

**[0057]** Ce composant d'allumage est destiné à être placé au voisinage ou en contact d'une composition pyrotechnique ou d'une charge propulsive à allumer.

**[0058]** Son fonctionnement est le suivant.

**[0059]** Le générateur 10 fournit au composant une tension d'amorçage de l'ordre de 500 à 600 volts. Le fusible d'amorçage 5 a une résistance qui est choisie telle que la tension fournie par le générateur l'échauffe violemment provoquant sa vaporisation. Un fil de cuivre

ou de carbone de diamètre inférieur à 0,1 mm convient parfaitement.

**[0060]** La vaporisation du fusible 5 crée à l'intérieur de la cavité 4 un milieu conducteur de faible résistance (inférieure à 500 milliohms), cela a pour effet d'amorcer entre les électrodes 2a et 2b un arc électrique. L'amorçage de l'arc est favorisé par la présence du téton axial 6.

**[0061]** L'arc électrique provoque un accroissement de la pression et de la température à l'intérieur de la cavité 4. Cela a pour effet de provoquer une vaporisation couche par couche du matériau de l'enveloppe isolante 3 (ablation).

**[0062]** A partir d'un certain niveau de température et de pression, l'opercule 8 se rompt en libérant hors du composant et au travers de l'alésage axial 7 les gaz sous hautes température et pression (plasma).

**[0063]** On pourra jouer sur les caractéristiques mécaniques de l'opercule pour moduler le niveau de pression souhaité à la sortie du composant d'allumage.

**[0064]** La température obtenue avec un tel composant est de 3000 à 50000 °K. Une telle température suffit pour initier pratiquement tout type de composition pyrotechnique ou charge propulsive.

**[0065]** Un avantage du composant d'allumage selon l'invention est que le plasma d'inflammation est obtenu à partir d'un générateur de courant ayant une tension d'amorçage de quelques centaines de volts.

**[0066]** Il en résulte une diminution des problèmes d'isolation et de compatibilité électromagnétique, donc une simplification de la connectique, ce qui autorise l'emploi de ce composant dans tous types de systèmes d'armes ou d'artifices.

**[0067]** Un autre avantage du composant selon l'invention est qu'il est totalement inerte, donc qu'il peut être fabriqué et manipulé sans aucun danger. Il ne peut pas en outre être initié de façon accidentelle, le plasma ne se formant que consécutivement à la vaporisation du fil et en présence d'une différence de potentiel entre les électrodes qui doit se maintenir pendant un intervalle de temps suffisant à la formation de l'arc (quelques microsecondes). Ces deux conditions ne peuvent apparaître accidentellement de façon simultanée par exemple à la suite d'une décharge électrostatique.

**[0068]** Le composant d'allumage selon l'invention peut être réalisé avec une taille extrêmement réduite. On pourra lui donner sensiblement le volume global d'un grain de poudre propulsive, soit environ 6mm de long pour 4 mm de diamètre. Les tensions de fonctionnement seront alors un peu plus faibles.

**[0069]** La figure 1a montre une variante de réalisation dans laquelle le téton axial 6 est remplacé par une couronne d'amorçage d'arc 11. Cette variante permet de localiser la formation des arcs électriques au voisinage de l'enveloppe isolante 3, ce qui favorise l'ablation de celle-ci et l'accroissement rapide de la pression.

**[0070]** La figure 2 montre un composant d'allumage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

**[0071]** Ce mode diffère du précédent en ce que le fusible d'amorçage 5 est remplacé par une structure fibreuse conductrice 12 qui remplit sensiblement tout le volume interne 4 délimité par les électrodes 2a, 2b et l'enveloppe isolante 3.

**[0072]** On pourra utiliser comme structure fibreuse 12 une pelote réalisée par l'enchevêtrement de filaments de carbone de quelques micromètres de diamètre. Ce mode de réalisation permet de faciliter la fabrication et le montage du fusible d'amorçage. A titre de variante il est possible également d'utiliser des filaments de cuivre ou de magnésium d'environ un dixième de mm de diamètre.

**[0073]** La figure 3 montre un composant d'allumage selon un troisième mode de réalisation. Ce mode diffère de celui selon la figure 1 en ce que l'enveloppe isolante 3 est entourée par un étui de renfort mécanique 13. Cet étui sera réalisé en un matériau isolant par exemple en un enroulé filamentaire à base de fibres de verre ou de Kevlar.

**[0074]** A titre de variante, il est possible d'utiliser un renfort en matériau conducteur (enroulé filamentaire à base de fibres de carbone ou bien tube métallique). Mais dans ce cas on prévoira un isolant électrique entre au moins une électrode et le renfort.

**[0075]** La figure 3a montre une telle variante de réalisation. L'étui de renfort 13 étant conducteur, il est possible alors de fixer les fils de liaison électrique au niveau de la même face du composant, de part et d'autre de l'enveloppe isolante 3.

**[0076]** La figure 4 montre une munition 14 comprenant un projectile 15 et un étui 16 pour un chargement propulsif 17. L'étui porte au niveau d'une partie arrière un culot métallique 18. Le culot comporte un logement axial dans lequel est disposé un composant d'allumage 1 selon l'invention. Le composant d'allumage est fixé au culot au moyen d'une bague de liaison 20 solidaire du renfort mécanique 13.

**[0077]** Le composant d'allumage permet d'assurer l'allumage du chargement propulsif par l'application d'une tension entre les électrodes 2a et 2b.

**[0078]** De plus, il est possible, au moyen d'une électronique de commande appropriée et comportant par exemple des relais statiques haute tension, d'appliquer la tension sous forme de créneaux successifs séparés par des interruptions de courant.

**[0079]** Le composant d'allumage fournit alors plusieurs jets de plasma consécutifs séparés d'intervalles de temps dont il est possible de programmer la largeur (de quelques microsecondes à quelques millisecondes).

**[0080]** Il est alors possible de fournir l'énergie d'allumage au chargement propulsif d'une façon progressive au fil du temps.

**[0081]** On améliore ainsi la courbe de montée en pression dans la chambre de l'arme donc la balistique interne du projectile et les performances de tir.

**[0082]** La pression fournie par le plasma vient en

outre s'ajouter à celle fournie par la poudre propulsive et elle modifie également le régime de combustion de cette dernière, ce qui permet d'accroître la vitesse du projectile.

**[0083]** Il est donc possible avec le composant d'allumage selon l'invention de définir des systèmes d'arme électro thermiques chimiques pratiquement sans modifier l'arme (puisque le générateur de plasma est solidaire de l'étui de la munition) et pour tous calibres, notamment des calibres inférieurs à 50mm.

**[0084]** Les figures 5a et 5b montrent un dispositif d'allumage plus particulièrement adapté à l'allumage des chargements propulsifs de gros calibre (supérieur à 50mm). Ce dispositif d'allumage comporte un tube support 21, métallique ou en matière plastique et qui s'étend le long de l'axe 26 de la munition à la manière d'un tube allumeur d'artillerie traditionnel. Ce tube est rendu solidaire du culot 18 de la munition au moyen d'une bague de fixation 20 et il porte plusieurs composants d'allumage 1 selon l'invention régulièrement répartis à sa périphérie.

**[0085]** Les différents composants d'allumage sont représentés ici schématiquement. L'axe 27 de chaque composant est sensiblement perpendiculaire à l'axe 26 du tube support 21 à l'exception d'un composant 1ex placé à l'extrémité du tube et dont l'axe est confondu avec celui du tube.

**[0086]** Les composants d'allumage sont orientés de telle sorte que le plasma qu'ils génèrent se diffuse dans le chargement propulsif 17 entourant le tube 21. Ils sont donc fixés au tube 21 par leur électrode non percée 2a.

**[0087]** Le tube 21 reçoit les différents fils d'alimentation électrique des composants. On pourra ne prévoir qu'un seul fil par composant (relié à l'électrode 2a) et assurer le retour du courant de tous les composants 1 par le tube support 21.

**[0088]** Les fils d'alimentation sont réunis dans un toron 22 qui est relié au générateur électrique 10.

**[0089]** Celui ci comporte une source haute tension 24 ainsi qu'un contacteur commutable 23 qui permet de relier la source de haute tension à un ou plusieurs des composants d'allumage.

**[0090]** Le contacteur commutable comprendra par exemple différents relais statiques haute tension. Le contacteur 23 est commandé par un programmeur 25 (tel un micro processeur) dans lequel la séquence d'allumage des différents composants est introduite avant le tir.

**[0091]** Ce dispositif d'allumage permet de maîtriser de façon précise la courbe de montée en pression dans la chambre de l'arme donc les performances de tir.

**[0092]** En effet il est possible ici d'initier chacun des composants d'allumage 1 de façon individuelle et de lui donner une séquence d'allumage/extinction également individualisée.

**[0093]** On pourra par exemple commander les composants d'allumage successivement en commençant par ceux les plus proches du culot 18.

[0094] On pourra commander tout d'abord simultanément tous les composants de façon à assurer un allumage quasi instantané de l'ensemble de la charge propulsive 17 puis après interruption d'au moins une partie des composants, ne commander qu'une partie des composants de façon à éviter les pics de pression et à répartir la pression d'une façon régulière au fur et à mesure de l'avance du projectile.

[0095] On notera que la combinaison de plusieurs composants d'allumage selon l'invention permet de fournir un plasma permettant encore d'accroître la vitesse du projectile.

[0096] Grâce à l'invention, il est possible d'obtenir un niveau d'énergie maximale du même ordre que celui obtenu avec les torches à plasma connues tout en maîtrisant facilement et de façon précise l'évolution de la pression dans la chambre de l'arme.

[0097] La figure 6 montre un autre mode de réalisation qui diffère du précédent en ce que le tube support porte à la fois des composants d'allumage 1 selon l'invention et des inflammateurs pyrotechniques conventionnels 28.

[0098] Le générateur électrique 10 comporte ici encore une source haute tension 24 et un contacteur commutable 23 qui permet de relier la source de haute tension à un ou plusieurs des composants d'allumage 1.

[0099] Il comporte également un deuxième contacteur commutable 29 qui permet de relier une source basse tension 30 à un ou plusieurs des composants pyrotechniques 28.

[0100] Les contacteurs 23 et 29 sont commandés par le programmeur 25 dans lequel la séquence d'allumage des différents composants est introduite avant le tir.

[0101] Cette variante permet de jouer d'une façon différente sur l'évolution de la pression dans la chambre de l'arme.

[0102] Les composants d'allumage 1 peuvent être utilisés pour échauffer et vaporiser une partie de la charge propulsive 17, les composants pyrotechniques sont initiés ensuite, leur action se trouvant amplifiée par le fait que le chargement propulsif a commencé à réagir. Il est ainsi possible de délivrer avec ce système d'allumage autant d'énergie qu'avec le mode précédent mais en utilisant des composants à plasma moins puissants.

[0103] Il est bien entendu possible à titre de variante de donner des orientations différentes aux axes des différents composants d'allumage ou bien d'utiliser un nombre différent de composants. Il est également possible de donner aux torches suivant les figures 1 à 3 des formes différentes notamment des formes de pied d'arc différentes (sphérique, cylindrique...).

[0104] Le composant d'allumage selon l'invention peut enfin être utilisé pour d'autres applications que l'allumage, par exemple pour la réalisation de découpes ou de soudures.

## Revendications

- Composant d'allumage (1) d'une composition pyrotechnique ou d'une charge propulsive, comprenant au moins deux électrodes (2a,2b) séparées par une enveloppe cylindrique isolante (3) délimitant un volume interne (4), électrodes reliées par un fusible d'amorçage conducteur (5) disposé dans le volume interne, **caractérisé en ce que** le composant constitue ainsi une torche à plasma dont les dimensions sont telles qu'elle génère un plasma lorsqu'elle reçoit une tension d'amorçage inférieure ou égale à 600 volts et qu'on lui fournit une énergie électrique inférieure ou égale à 5000 joules.
- Composant d'allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fusible d'amorçage (5) est constitué par une structure fibreuse conductrice (12) remplissant sensiblement tout le volume interne (4) délimité par les électrodes et l'enveloppe isolante.
- Composant d'allumage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la structure fibreuse (12) est formée par des filaments de carbone, ou un ou plusieurs fils de cuivre ou de magnésium.
- Composant d'allumage selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte un opercule (8) obturant un alésage de sortie (7) des gaz générés et assurant un confinement du volume interne (4).
- Dispositif d'allumage de la charge propulsive d'une munition, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un composant d'allumage (1) selon une des revendications précédentes.
- Dispositif d'allumage selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins trois composants d'allumage (1) solidaires d'un tube support (21).
- Dispositif d'allumage selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins deux composants d'allumage (1) ont leurs axes orientés suivant des directions différentes.
- Dispositif d'allumage selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins trois composants d'allumage (1) régulièrement répartis à la surface externe du tube support (21) et dont les axes (27) sont sensiblement perpendiculaires à l'axe (26) du tube support (21).
- Dispositif d'allumage selon une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le tube support (21) porte au moins un allumeur pyrotechnique (28).

10. Charge propulsive de munition comportant une enveloppe combustible contenant un chargement propulsif (17), charge **caractérisée en ce qu'elle** comporte un dispositif d'allumage selon une des revendications 5 à 9.

#### Patentansprüche

1. Zündkomponente (1) einer pyrotechnischen Zusammensetzung oder einer Treibladung, die mindestens zwei Elektroden (2a, 2b) enthält, die mit einer isolierenden zylindrischen Hülle (3) begrenzt und von einem inneren Volumen (4) voneinander getrennt werden, wobei die Elektroden durch eine leitende Zündsicherung (5) verbunden sind, die in dem inneren Volumen angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente so einen Plasmabrenner solcher Dimension bildet, dass er ein Plasma erzeugt, wenn er eine Zündspannung  $\leq 600$  Volt erhält und wenn man ihm eine elektrische Energie  $\leq 5000$  Joules liefert.
2. Zündkomponente nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündsicherung (5) aus einer leitenden Faserstruktur (12) besteht, die das gesamte innere Volumen (4) deutlich ausfüllt, das durch die Elektroden und die isolierende Hülle begrenzt wird.
3. Zündkomponente nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstruktur (12) aus Kohlenstofffasern oder aus einem oder mehreren Kupfer- oder Magnesiumdrähten gebildet wird.
4. Zündkomponente nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Innenhütchen (8) enthält, das eine Austrittsbohrung (7) der erzeugten Gase verschließt und eine Einschließung des inneren Volumens (4) sicherstellt.
5. Zündvorrichtung der Treibladung einer Munition, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine Zündkomponente (1) nach einem der oben angeführten Ansprüche enthält.
6. Zündvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens drei Zündkomponenten (1) enthält, die mit einem Tragrohr (21) verbunden sind.
7. Zündvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Zündkomponenten (1) ihre Achse in unterschiedlichen Richtungen ausgerichtet haben.
8. Zündvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens drei Zündkomponenten (1) enthält, die gleichmäßig auf der äußeren Fläche des Tragrohrs (21) angeordnet sind und deren Achsen (27) deutlich senkrecht auf der Achse (26) des Tragrohrs (21) liegen.

9. Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragrohr (21) zumindest einen pyrotechnischen Zünder (28) trägt.
10. Treibladung für Munitionen, die eine brennbare Hülle mit einer Treibladung (17) enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9 enthält.

#### Claims

1. An ignition component (1) for a pyrotechnic composition or a propellant charge, comprising at least two electrodes (2a,2b) separated by a cylindrical insulating envelope (3) marking out an inner volume (4), electrodes connected by a conductive Ignition fuse (5) arranged in the inner volume, characterised in that the component thus forms a plasma torch whose size is such that it generates a plasma when it receives an ignition voltage less than or equal to 600 volts and is supplied with electric energy less than or equal to 5000 joules.
2. An ignition component according to Claim 1, **characterised in that** the ignition fuse (5) is formed of a fibrous conductive structure (12) substantially filling all the inner volume (4) marked out by the electrodes and the insulating envelope.
3. An ignition component according to Claim 2, **characterised in that** the fibrous structure (12) is formed of carbon filaments, or of one or several copper or magnesium wires.
4. An ignition component according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** it incorporates a cap (8) blocking an exit boring (7) for the gases generated and ensuring the confinement of the inner volume (4).
5. An ignition device for the propellant charge of a piece of ammunition, **characterised in that** it comprises at least one ignition component (1) according to one of the previous Claims.
6. An ignition device according to Claim 5, **characterised in that** it incorporates at least three ignition components (1) integral with a support tube.
7. An ignition device according to Claim 6, **characterised in that** at least two ignition components (1)

have their axes oriented in different directions.

8. An ignition device according to Claim 7, **characterised in that** it incorporates at least three ignition components (1) evenly spaced on the external surface of the support tube (21) and whose axes (27) are substantially perpendicular to the axis (26) of the support tube (21). 5
9. An ignition device according to one of Claims 6 to 8, **characterised in that** the support tube (21) also carries at least one pyrotechnic igniter (28). 10
10. A propellant charge for a piece of ammunition incorporating a combustible envelope containing a propellant charge (17), **characterised in that** it incorporates an ignition device according to one of Claims 5 to 9. 15

20

25

30

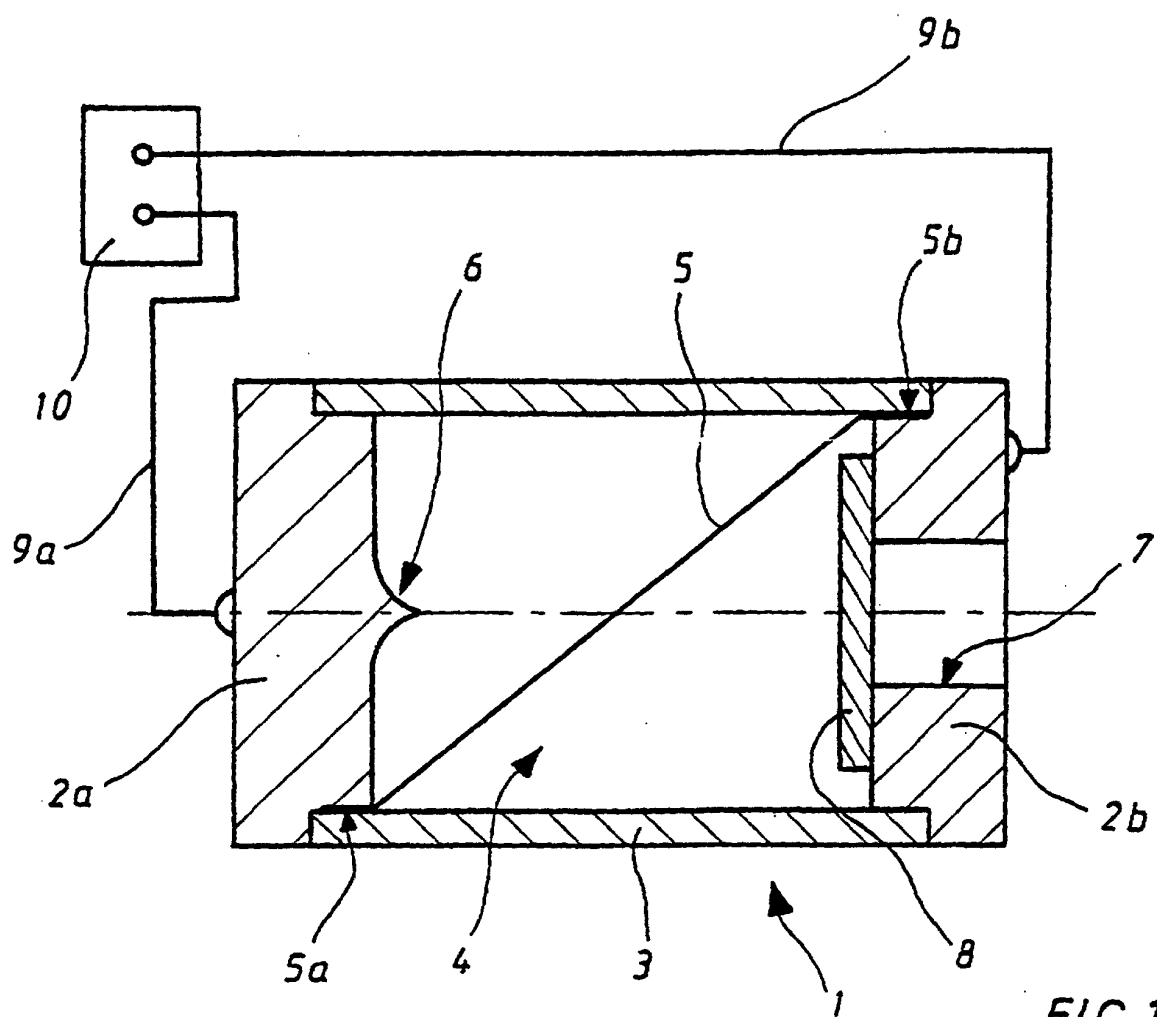
35

40

45

50

55



**FIG 1**

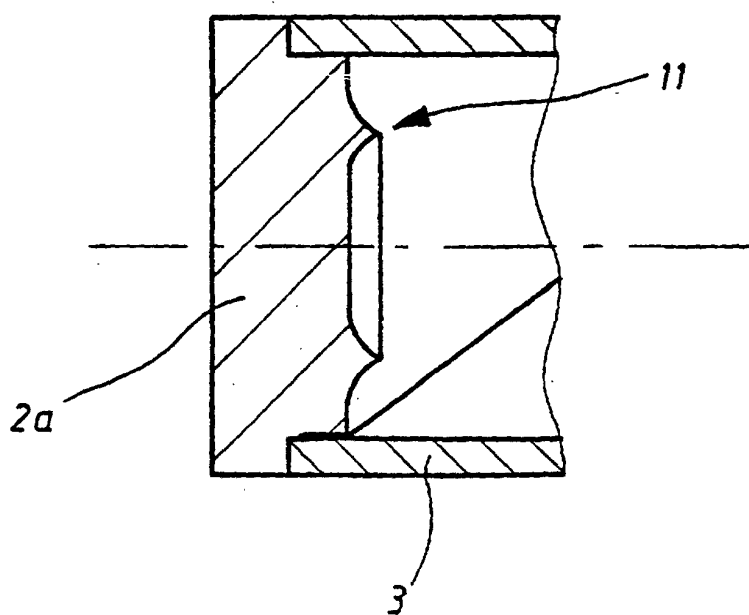


FIG 1a

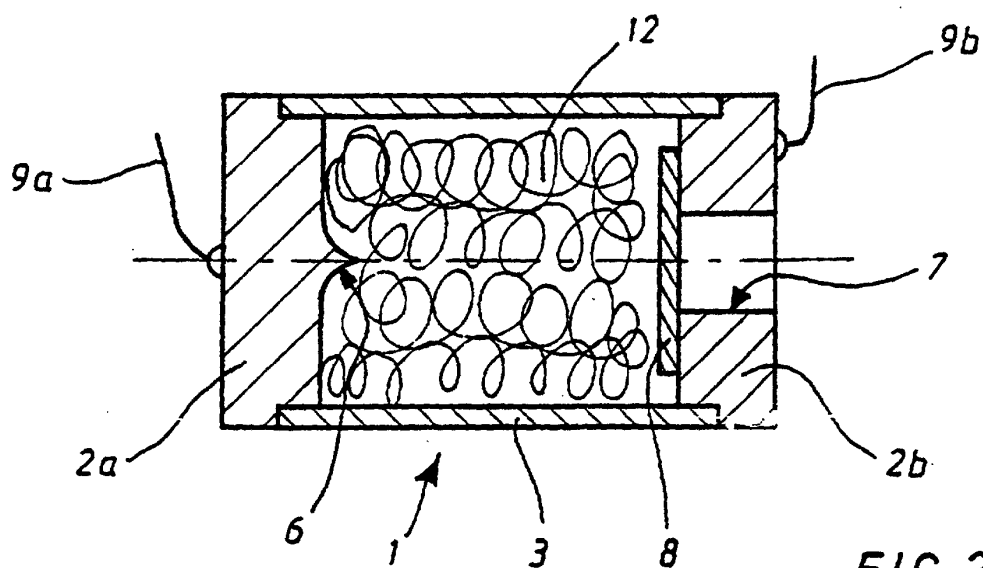


FIG 2

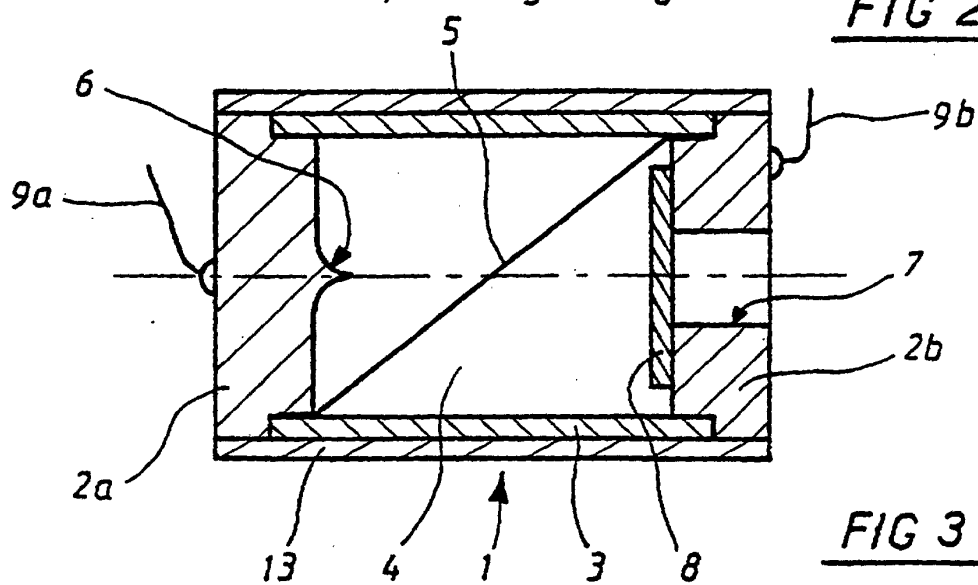


FIG 3

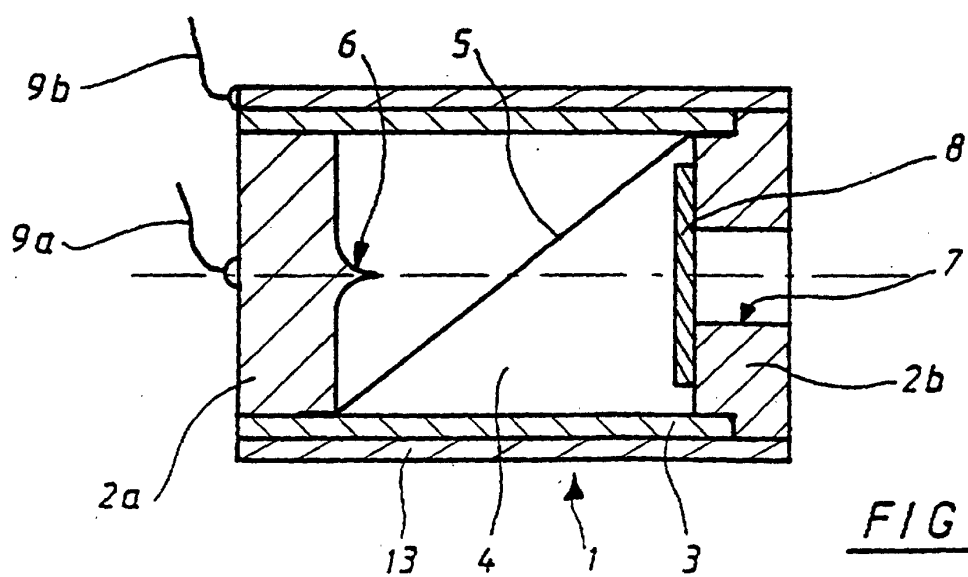


FIG 3a

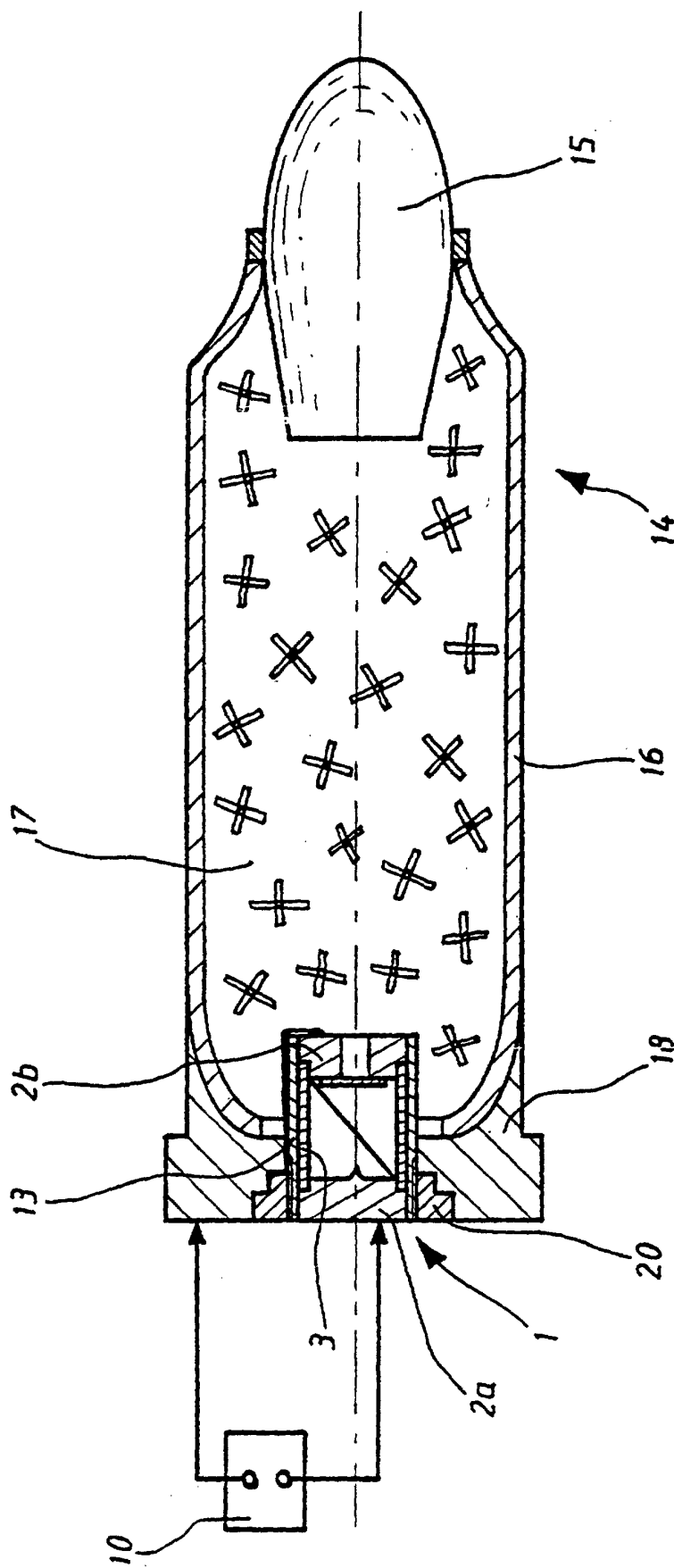


FIG 4

