



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 275 931 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**05.07.2006 Bulletin 2006/27**

(51) Int Cl.:  
**F42C 19/12<sup>(2006.01)</sup> F42C 19/085<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **02291677.9**

(22) Date de dépôt: **05.07.2002**

(54) **Dispositif d'allumage pour microcharges pyrotechniques**

Anzündvorrichtung für kleine Treibladungen

Ignition device for small pyrotechnic charges

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

(30) Priorité: **13.07.2001 FR 0109376**

(43) Date de publication de la demande:  
**15.01.2003 Bulletin 2003/03**

(73) Titulaire: **SNPE Matériaux Energétiques  
75004 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Roller, Denis  
91590 La ferte Alais (FR)**

(74) Mandataire: **Le Roux, Martine et al  
Cabinet Beau de Loménie  
158, rue de l'Université  
75340 Paris Cédex 07 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 076 210 EP-A- 0 949 479  
BE-A- 840 674 DE-A- 19 956 635  
FR-A- 1 227 960 US-A- 3 815 507  
US-A- 4 213 392 US-A- 5 215 419**

**EP 1 275 931 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 dispositifs d'allumage de charges pyrotechniques, et plus spécialement ceux faisant intervenir un dispositif chauffant. Les dispositifs d'allumage selon l'invention sont particulièrement adaptés aux charges pyrotechniques de petite taille comme, par exemple, celles qui sont impliquées dans les microvannes ou micropompes et qui sont décrites dans le brevet FR 2 774 684. Ces charges pyrotechniques de petite taille peuvent également se retrouver dans d'autres domaines d'application tels que la micro-propulsion pour le positionnement de satellites, les piles à combustibles, ou les micro-réchauffeurs.

**[0002]** Ces types de dispositifs d'allumage ont déjà fait l'objet de brevets. On peut citer le brevet US 4213392 qui décrit un obus pouvant être initié au moyen d'un dispositif d'allumage électrique faisant intervenir une couche semi conductrice déposée sur une couche de matériau pyrotechnique ce document couvre les caractéristiques du préambule de la revendication 1. Le courant électrique chauffe la couche semi conductrice qui initie la couche pyrotechnique par transfert de chaleur. Le brevet EP 0949479, quant à lui, se rapporte à un initiateur comprenant une couche semi conductrice, un support et une couche d'isolation thermique, ladite couche d'isolation étant constituée par une cavité creusée dans le matériau support.

**[0003]** Les dispositifs d'allumage de charges pyrotechniques comprenant un dispositif chauffant existent déjà et ont fait l'objet de nombreux brevets. L'un des plus couramment utilisés est le dispositif impliquant un élément résistif chauffant conventionnel, comme un fil chaud alimenté par un courant électrique. Mais actuellement, il n'existe pas de dispositifs d'allumage réalisés à partir du dépôt d'un fluide conducteur directement sur la charge pyrotechnique. Il faut entendre par fluide conducteur des matériaux tels que encre conductrice, peinture ou vernis.

**[0004]** L'un des problèmes rencontrés lors de l'allumage de charges pyrotechniques de petite taille est celui lié aux pertes thermiques par conduction. En effet, les charges et le fil chaud sont généralement au contact d'un support solide et une partie de la chaleur dégagée par le fil, est dissipée dans le support, rendant difficile voire impossible l'allumage desdites charges. La fourniture d'un surcroît d'énergie est alors requise, avec pour conséquence, un réchauffement significatif du support, non systématiquement recherché.

**[0005]** Le dispositif d'allumage selon l'invention reste efficace à faible énergie, sans entraîner de dommages particuliers aux pièces ou parois constituant l'environnement immédiat de la charge.

**[0006]** L'objet de la présente invention concerne un dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique solide, comprenant une piste conductrice constituée par un fluide conducteur déposé au moins partiellement sur la charge pyrotechnique, en sorte que le dispositif d'allumage est intimement lié à la charge pyrotechnique et demeure

totallement indépendant de l'environnement immédiat de ladite charge.

**[0007]** La demande envisage un dispositif suivant les caractéristiques de la revendication 1.

5 **[0008]** Selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention le fluide conducteur est déposé par sérigraphie.

10 **[0009]** Selon un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention, le fluide conducteur est une encre conductrice et la piste conductrice est réalisée par jet de ladite encre. Ces deux techniques sont largement éprouvées dans le domaine de la microélectronique et notamment dans l'élaboration de microcircuits conducteurs. Avantageusement, la charge pyrotechnique est déposée sur un support solide et la piste conductrice n'est au contact que de ladite charge. Ainsi, toute l'énergie dissipée par effet joule est intégralement transmise à la charge pyrotechnique sans échanges thermiques avec le support. De façon préférentielle, le support comporte une cavité et la charge pyrotechnique, qui se présente sous la forme d'un film, recouvre ladite cavité. Préférentiellement, la charge pyrotechnique est à base de nitrocellulose. La cavité constitue un espace libre entre la charge pyrotechnique et le support, réduisant encore un peu plus tout échange thermique par conduction entre ces deux éléments. Cette configuration est particulièrement adaptée aux objets de très petite taille n'excédant pas quelques millimètres, puisqu'à ces ordres de grandeur, la charge pyrotechnique peut être déposée sur la cavité sous la forme d'une goutte qui va s'étaler grâce à la capacité filmogène de ladite charge.

30 **[0010]** L'invention porte également sur un procédé de réalisation d'un dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique, caractérisé en ce que le dépôt du fluide conducteur est réalisé directement sur la charge pyrotechnique. Selon un premier mode de réalisation préféré du procédé selon l'invention, le dépôt est réalisé par sérigraphie. Selon un deuxième mode de réalisation préféré du procédé selon l'invention, le fluide conducteur est une encre conductrice et le dépôt est réalisé par jet de ladite encre.

40 **[0011]** Les dispositifs d'allumage selon l'invention présentent l'avantage de pouvoir être fabriqués en grande série grâce à leur grande simplicité de mise en oeuvre. De plus, ils octroient une grande souplesse d'utilisation en fonction des caractéristiques de la charge pyrotechnique, que ce soit au niveau de sa composition ou au niveau de sa géométrie. En effet, en fonction de la texture de la charge, le fluide conducteur peut être plus ou moins épais et suivant le type d'allumage recherché, la piste conductrice peut revêtir une forme particulière et être plus ou moins étalée. Enfin, la charge pyrotechnique et la piste conductrice forment un ensemble monobloc et autonome, qui peut être intégré tel quel dans un micro-circuit préexistant.

55 **[0012]** On donne ci-après la description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un dispositif d'allumage selon l'invention en se référant aux figures 1 et 2.

**[0013]** La figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif d'allumage selon l'invention pour un support présentant une cavité.

**[0014]** La figure 2 est une vue du dessus du dispositif d'allumage de la figure 1.

**[0015]** En se référant aux figures 1 et 2, la charge pyrotechnique 1, qui contient de la nitrocellulose est déposée sur une cavité 4 cylindrique de 1,5mm de diamètre, creusée dans un support 3 en polycarbonate. La charge 1 se retrouve sous la forme d'un film discoïdal dont l'épaisseur de 5µm pourrait être comprise entre 1 et 100µm. La piste conductrice 2 résulte du dépôt d'une encre conductrice par jet d'encre directement sur la charge 1 et, idéalement, ladite charge 1 qui recouvre intégralement la cavité 4, s'insère entre le support 3 et ladite piste 2. La piste conductrice 2 a la forme d'une fine lamelle de quelques µm d'épaisseur, traversant la charge 1 selon l'un de ses diamètres. Une telle configuration permet de minimiser les pertes thermiques par conduction à travers le support 3.

**[0016]** Le mode de fonctionnement de ce type d'allumage reste conventionnel. Un courant électrique est délivré dans la piste conductrice 2 qui s'élève aussitôt en température. La chaleur ainsi libérée par effet joule est directement transmise à la charge 1 qui s'enflamme et génère des gaz pouvant actionner des micropyromécanismes.

## Revendications

1. Dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique (1) solide, comprenant, une piste conductrice (2) constituée par un fluide conducteur déposé au moins partiellement sur la charge pyrotechnique (1), **caractérisé en ce que** ladite charge pyrotechnique (1) est déposée sur un support (3) solide et recouvre une cavité (4) de ce support (3).
2. Dispositif d'allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fluide conducteur est déposé par sérigraphie.
3. Dispositif d'allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fluide conducteur est une encre conductrice et la piste conductrice (2) est réalisée par jet de ladite encre.
4. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la piste conductrice (2) n'est au contact que de la charge pyrotechnique (1).
5. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la charge pyrotechnique (1) se présente sous la forme d'un film.

6. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la charge pyrotechnique (1) est à base de nitrocellulose.
7. Procédé de réalisation d'un dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique, conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dépôt du fluide conducteur est réalisé directement sur la charge pyrotechnique.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dépôt est réalisé par sérigraphie.
9. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le fluide conducteur est une encre conductrice et le dépôt est réalisé par jet de ladite encre.

## Claims

1. Device for igniting a solid pyrotechnic charge (1), comprising a conducting track (2) consisting of a conducting fluid deposited at least partially on the pyrotechnic charge (1), **characterized in that** the said pyrotechnic charge (1) is deposited on a solid support (3) and covers a cavity (4) of this support (3).
2. The ignition device according to claim 1, **characterized in that** the conducting fluid is deposited by screen printing.
3. The ignition device according to claim 1, **characterized in that** the conducting fluid is a conducting ink and the conducting track (2) is produced by jet-spraying the said ink.
4. The ignition device according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the conducting track (2) is only in contact with the pyrotechnic charge (1).
5. The ignition device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the pyrotechnic charge (1) is in the form of a film.
6. The ignition device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the pyrotechnic charge (1) is based on nitrocellulose.
7. Method of producing a device for igniting a pyrotechnic charge according to claim 1, **characterized in that** the conducting fluid is deposited directly on the pyrotechnic charge.
8. The method according to claim 7, **characterized in that** the deposition is carried out by screen printing.
9. The method according to claim 7, **characterized in that** the conducting fluid is a conducting ink and the

deposition is carried out by jet-spraying the said ink.

## Patentansprüche

1. Zündvorrichtung für eine feste pyrotechnische Ladung (1), die eine Leiterbahn (2) umfasst, welche aus einer leitenden Flüssigkeit besteht, welche zumindest teilweise auf der pyrotechnischen Ladung (1) abgeschieden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die pyrotechnische Ladung (1) auf einem festen Träger (3) sitzt und eine Vertiefung (4) des Trägers (3) überdeckt.

5  
10
2. Zündvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leitende Flüssigkeit mittels Siebdrucks aufgetragen ist.

15
3. Zündvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leitende Flüssigkeit eine leitende Tinte ist und die Leiterbahn (2) aus einem Strahl der Tinte besteht.

20
4. Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahn (2) nur mit der pyrotechnischen Ladung (1) in Kontakt steht.

25
5. Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die pyrotechnische Ladung (1) in Form einer dünnen Schicht vorliegt.

30
6. Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die pyrotechnische Ladung (1) auf Basis von Nitrocellulose aufgebaut ist.

35
7. Verfahren zur Herstellung einer Zündvorrichtung für eine pyrotechnische Ladung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragen der leitenden Flüssigkeit direkt auf die pyrotechnische Ladung erfolgt.

40
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragen mittels Siebdrucks erfolgt.

45
9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leitende Flüssigkeit eine leitfähige Tinte ist und das Auftragen mit einem Strahl dieser Tinte erfolgt.

50

55

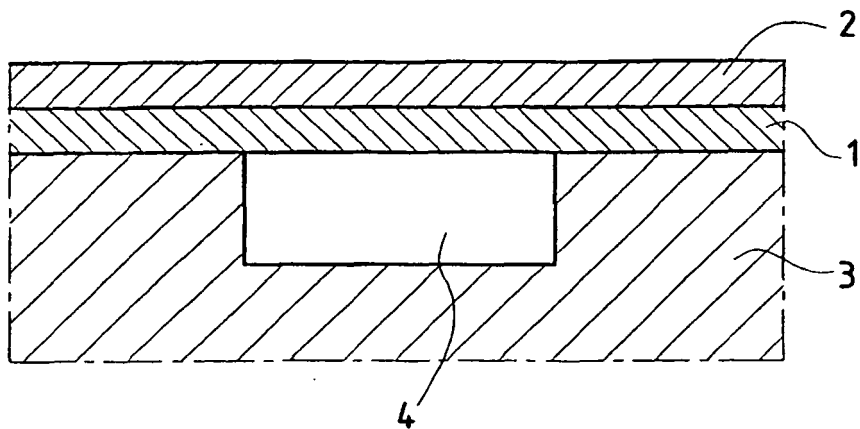


FIG.1

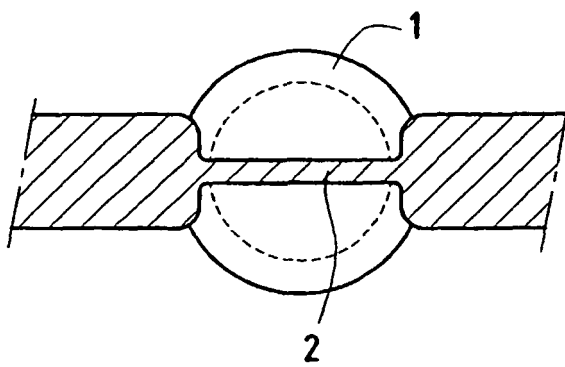


FIG.2