(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 076 210**
A1

(12) # DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **82401734.7**

(22) Date de dépôt: **27.09.82**

(51) Int. Cl.³: **F 42 C 19/12**
F 42 B 3/12

(30) Priorité: **28.09.81 FR 8118191**

(43) Date de publication de la demande:
06.04.83 Bulletin 83/14

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI SE

(71) Demandeur: **ETAT-FRANCAIS représenté par le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT**
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation Générale pour l'Armement 14, rue Saint-Dominique
F-75997 Paris Armées(FR)

(72) Inventeur: **Refouvelet, Joseph**
No 6 Lotissement "Le Courcaillet" Horgues
F-65360 Bernac-Debat(FR)

(72) Inventeur: **Baldy, Paul**
10, rue de l'Ile de France
F-65000 Tarbes(FR)

(54) **Initiateur pyrotechnique électrique à effet Joule.**

(57) L'invention a pour objet un initiateur pyrotechnique électrique (fig 1) comprenant notamment une charge pyrotechnique (2) et un dispositif d'initiation de la dite charge par chauffage par effet Joule contenus dans une enveloppe extérieure (1).

L'élément chauffant constituant le dispositif d'initiation consiste en une résistance de type couche épaisse constituée par exemple d'une encre conductrice polymérisée (6) placée au contact de la charge pyrotechnique (2) et reliée à deux électrodes (8,9).

Cet initiateur est destiné à l'allumage de la charge propulsive d'une munition de moyen calibre. On peut également l'utiliser pour les tubes porte amorce de gros calibre, les détonateurs électriques pour fusée d'obus ou encore les inflammateurs pour missiles et roquettes.

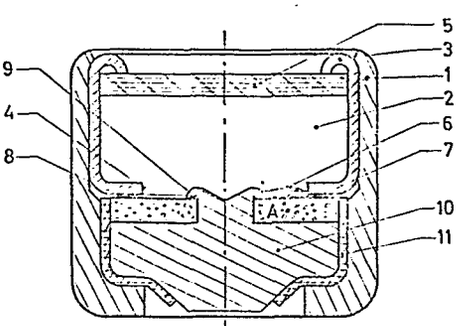


FIG. 1

EP 0 076 210 A1

INITIATEUR PYROTECHNIQUE ELECTRIQUE A EFFET JOULE

Le domaine de la présente invention est celui des initiateurs pyrotechniques à dispositif d'initiation électrique. Un initiateur pyrotechnique, encore appellé amorce, se compose le plus généralement, outre d'un alvéole métallique lui servant de carosserie, d'une composition pyrotechnique dite utile à base d'explosif primaire et d'un dispositif d'initiation proprement dit.

La présente invention concerne plus particulièrement les initiateurs pyrotechniques électriques dont le dispositif d'initiation utilise l'effet Joule. Sous l'effet d'un courant électrique dit de mise à feu envoyé par un dispositif extérieur dans une résistance, une quantité de chaleur est libérée provoquant la décomposition explosive de la charge pyrotechnique utile en contact avec la résistance.

Parmi ces derniers on connaît principalement les amorces à fil et les amorces à composition conductrice.

Les amorces à fil utilisent comme élément chauffant des fils métalliques résistifs au contact dans la charge pyrotechnique utile et soudés à chaques extrémités sur des électrodes. Cependant ces fils métalliques ne présentent pas une grande résistivité. L'augmentation de la résistance totale du fil exige soit une augmentation de longueur soit une diminution du diamètre du fil.

Mais l'augmentation de la longueur du fil est souvent impossible dans l'encombrement d'un initiateur et la diminution de son diamètre entraîne une fragilité prohibitive. De plus ces fils doivent être soudés sur les électrodes et cette soudure est une opération délicate et coûteuse et qui entraîne une fragilisation du fil.

En fait cette technologie simple du fil résistant est, adaptée aux initiateurs à faible résistance, celle-ci ne dépassant pas 10 Ω, et aux fabrications de petites et moyennes séries.

Les amorces à compositions conductrices ne comportent pas d'élément chauffant indépendant, mais c'est la composition pyrotechnique elle-même qui est rendue conductrice, en général par apport de graphite et qui conduit le courant électrique et s'échauffe directement par effet Joule.

Ces amorces apportent l'avantage d'une résistance élevée, mais elles présentent des inconvénients.

En premier lieu il est difficile de réaliser une homogénéité parfaite de la composition pyrotechnique conductrice, de sorte que lors de la fabrication en série, on constate des écarts considérables entre les résistances

BAD ORIGINAL

électriques des différents échantillons de composition.

Par ailleurs, un courant électrique parasite même relativement faible peut provoquer l'initiation accidentelle de ces amorces, ce qui peut s'expliquer par le fait que la résistance électrique de la composition pyrotechnique conductrice varie en fonction de l'énergie électrique qu'on lui applique.

L'initiateur pyrotechnique électrique à composition conductrice décrit dans le brevet français 78.26751 présente une sécurité et une fiabilité améliorée mais sa fabrication faisant intervenir le branchement d'une résistance en parallèle est plus complexe, d'autre part on obtient une résistance encore assez imprécise.

Le but de la présente invention est de réaliser un initiateur pyrotechnique électrique à dispositif d'initiation utilisant l'effet Joule dont la résistance électrique puisse atteindre une valeur de l'ordre de plusieurs dizaines ou même centaines d'ohms.

En effet l'utilisation d'une résistance élevée permet d'une part d'augmenter la sensibilité et d'autre part d'obtenir une bien meilleure adaptation aux circuits de mise à feu comportant des résistances parasites et surtout des résistances de limitation du courant de court-circuit. L'affaiblissement dû à ces résistances additionnelles qui peuvent atteindre jusqu'à la quinzaine d'ohms, diminue considérablement lorsque la résistance de l'élément chauffant s'élève au-dessus d'une cinquantaine d'ohms.

Un autre but est de réaliser un tel initiateur qui soit de fabrication simple, à faible coût, à bonne résistance mécanique et bien adaptée à la grande série, présentant une sécurité et une fiabilité de fonctionnement nettement améliorées par rapport aux amorces connues, c'est-à-dire dont la valeur de la résistance puisse être fixée avec précision.

Par ailleurs on connaissait dans un autre secteur technique se rapportant à la technologie de fabrication des résistances pour circuits hybrides l'utilisation de résistance en couche épaisse constituée notamment d'encres conductrices déposées en couches polymérisées. Dans ces réalisations l'encre conductrice était utilisée à titre de résistance électrique proprement dite, désignée sous le vocable général de résistance en couche épaisse.

L'invention consiste à utiliser de telles encres conductrices comme dispositif d'initiation par chauffage par effet Joule de la charge pyrotechnique d'initiateur pyrotechnique. La fonction de la couche d'encre conductrice est alors de dégager de la chaleur après mise sous tension électrique.

BAD ORIGINAL

L'invention a en effet pour objet un initiateur pyrotechnique électrique comportant notamment une charge pyrotechnique et un dispositif d'initiation de la dite charge par chauffage par effet Joule contenus dans une enveloppe extérieure caractérisé en ce que l'élément chauffant consiste en une couche d'encre conductrice polymérisée placée au contact de la charge pyrotechnique et disposée en contact électrique avec deux électrodes.

L'utilisation des encres conductrices connues dans la technologie des circuits hybrides, comme résistance chauffante permet d'obtenir une valeur précise et stable de la résistance assurant ainsi la sécurité et la reproductibilité de l'amorce. D'autre part en raison de la forte résistivité de ces encres et de la possibilité de régler la valeur de la résistance sur une large gamme dans les conditions d'encombrement imposées en modifiant la résistivité de la couche, on peut obtenir une résistance élevée, dans le cas présent par exemple de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'ohms.

Selon un mode de réalisation, l'initiateur pyrotechnique est caractérisé en ce que la couche d'encre conductrice est déposée sur un substrat en forme de rondelle disposée sous la charge pyrotechnique, de telle sorte qu'elle soit en contact avec la dite charge et avec deux électrodes consistant en deux couches de métallisation annulaires concentriques à la rondelle et prévues sur celle-ci.

L'amorce ainsi réalisée se révèle de conception simple de bonne résistance mécanique et de fabrication en grande série facile.

Selon une autre caractéristique la couche d'encre conductrice est déposée par sérigraphie sur le support puis cuite au four et couverte enfin par une couche de passivation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente en vue en coupe longitudinale d'un initiateur selon l'invention pour cartouche de moyen calibre,
- la figure 2 représente une vue du dessus du support de la couche d'encre conductrice.

En référence à la figure 1, l'amorce conforme à l'invention comprend une enveloppe métallique extérieur 1, qui peut être par exemple en laiton, sensiblement cylindrique renfermant la charge pyrotechnique utile 2 de l'amorce dans sa partie supérieure. La charge pyrotechnique utile 2 est séparée de l'enveloppe extérieure 1 par un godet 3 en laiton également dont le fond est muni d'une ouverture centrale 4. La charge pyrotechnique

BAD ORIGINAL

est recouverte par un paillet nitrafilm 5 protecteur qui comprime cette charge 2 vers la couche d'encre conductrice 6. Celle-ci est en effet en contact avec la charge utile 2 par l'ouverture centrale 4 du fond du godet 3. La couche conductrice 6 est déposée sur un support céramique 7 en forme de rondelle déposé sous le godet 3.

La charge pyrotechnique utile de l'amorce peut être constituée par exemple par une composition pyrotechnique à base de fulminate de mercure, de trinitrorésorcinate de plomb ou de l'azoture de plomb.

Sur la figure 2 sont représentées les couches de métallisation 8 et 9 déposées sur le substrat 5 en céramique ou autre matière sur et entre lesquelles est déposée la couche d'encre conductrice 6. L'encre conductrice est avantageusement déposée par sérigraphie sur le substrat 7 puis l'ensemble est cuit au four puis reçoit une couche de passivation en l'espèce un vernis protection pour éviter l'oxydation.

On peut aussi utiliser les techniques classiques de vaporisation ou électrodéposition ou encore de gravure chimique pour le dépôt de la couche d'encre conductrice.

La technique du dépôt (sérigraphie et cuisson), l'encre conductrice composée notamment de mélanges de billes de verre ou de céramique et de métaux et oxydes métalliques, ainsi que le substrat (céramique) sont ceux utilisés pour les circuits hybrides. Mais les formes et les dimensions des éléments sont adaptés aux contraintes particulières des initiateurs en particulier au système d'électrodes.

Dans la partie inférieure de l'enveloppe métallique est placé un plot sertissable 10 qui est séparé de l'enveloppe extérieur 1 par godet un isolant 11. Le plot émerge en contact d'une part avec la charge pyrotechnique 2 par le vide central de la rondelle 7 et d'autre part déborde sur la couche annulaire 9. Le fond du godet 3 repose lui sur la couche de métallisation 8. Comme par ailleurs le godet 11 isole électriquement ce plot 10 de l'enveloppe 1 et donc aussi du godet 3, les couches annulaires 8 et 9 constituent des électrodes lorsqu'un potentiel électrique est appliqué entre le plot 10 et le godet 3. Lorsqu'une source de tension est connectée entre le plot 10 et le godet 3 donc entre les deux électrodes 8 et 9 le courant traverse la résistance sérigraphiée 6 et provoque son échauffement par effet Joule. La chaleur est transmise par conductrice thermique dans la composition pyrotechnique 2 et provoque son initiation.

L'amorce particulière décrite est destinée à l'allumage de la charge propulsive d'une munition de moyen calibre. On peut utiliser ce type d'amorce également pour les tubes porte amorce de gros calibre, les détonateurs électriques pour fusée d'obus ou encore les inflammateurs pour missiles et roquettes.

BAD ORIGINAL

REVENDICATIONS

1 - Initiateur pyrotechnique électrique comprenant notamment une charge pyrotechnique (2) et un dispositif d'initiation de la charge par chauffage par effet Joule contenus dans une enveloppe (1), initiateur caractérisé en ce que l'élément chauffant consiste en une résistance de type couche épaisse constituée d'une encre conductrice sérigraphiable (6) placée au contact de la charge pyrotechnique (2) et reliée à deux électrodes.

2 - Initiateur pyrotechnique électrique selon la revendication 1 caractérisé en ce que la couche d'encre conductrice (6) est déposée sur un support céramique (7) en forme de rondelle, disposé sous la charge pyrotechnique (2) de telle sorte que l'encre occupe une zone comprise entre deux électrodes consistant dans deux couches de métallisation annulaires concentriques à la rondelle prévues sur celle-ci (8,9) et soit en contact avec les électrodes.

3 - Initiateur pyrotechnique électrique selon la revendication 2 caractérisé en ce que la couche d'encre conductrice est déposée par sérigraphie sur le support (7).

0076210

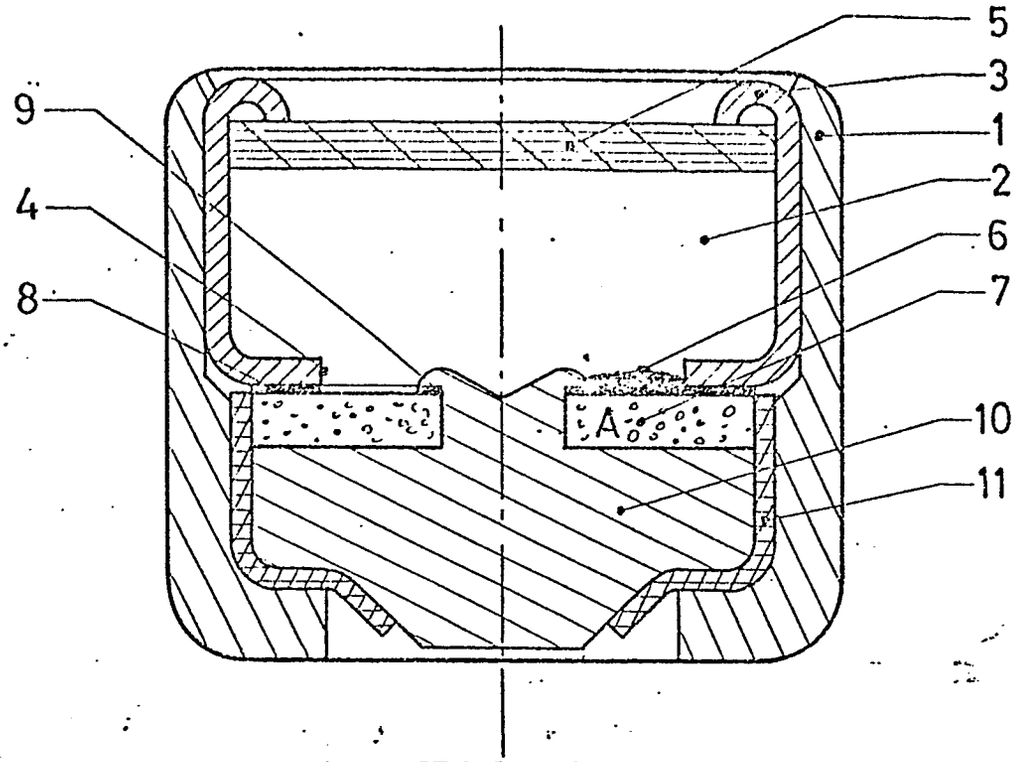


FIG. 1

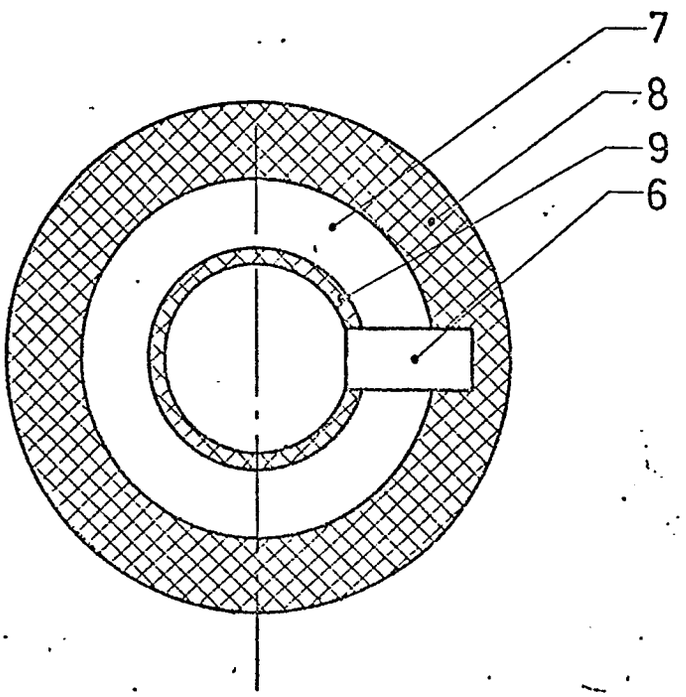


FIG. 2