



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 275 931 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.7: **F42C 19/12, F42C 19/085**

(21) Numéro de dépôt: **02291677.9**

(22) Date de dépôt: **05.07.2002**

(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**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **SNPE**
75181 Paris Cedex 04 (FR)

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

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

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

(57) Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs d'allumage de charges pyrotechniques, et plus spécialement ceux adaptés aux petites charges pyrotechniques pouvant se retrouver dans des micro-systèmes tels que microvannes ou micropompes.

L'objet de la présente invention concerne donc un

dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique solide, comprenant un dispositif chauffant. La principale caractéristique de ce dispositif d'allumage est que le dispositif chauffant est une piste conductrice (2) obtenue par le dépôt d'une encre conductrice sur la charge pyrotechnique (1), ce dépôt pouvant être réalisé par sérigraphie ou par jet d'encre.

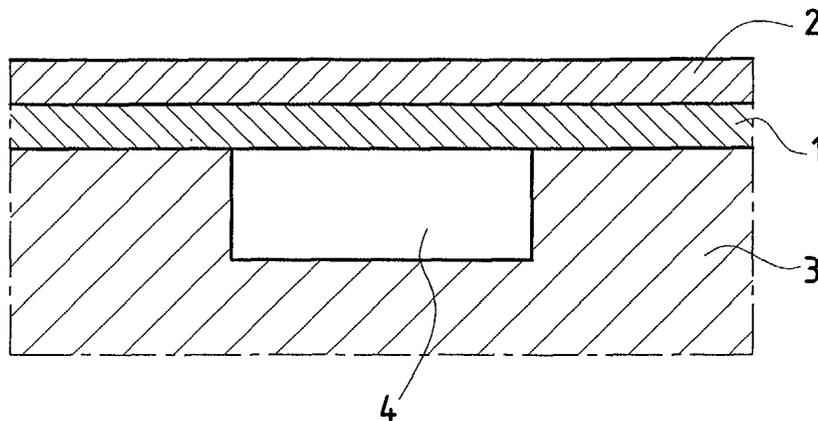


FIG.1

EP 1 275 931 A1

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] 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] L'objet de la présente invention concerne un dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique solide, comprenant une piste conductrice caractérisé en ce que ladite piste est constituée par un fluide conducteur déposé au moins partiellement sur la charge pyrotechnique. De cette manière, le dispositif d'allumage est intimement lié à la charge pyrotechnique et demeure totalement indépendant de l'environnement immédiat de ladite charge.

[0006] Selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention le fluide conducteur est déposé par sérigraphie.

[0007] 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 conduc-

teurs. Avantagusement, 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'excedant 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.

[0008] 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.

[0009] 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 microcircuit préexistant.

[0010] 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.

[0011] La figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif d'allumage selon l'invention pour un support présentant une cavité.

[0012] La figure 2 est une vue du dessus du dispositif d'allumage de la figure 1.

[0013] 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.

[0014] 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.

5

10

15

Revendications

1. Dispositif d'allumage d'une charge pyrotechnique (1) solide, comprenant, une piste conductrice (2) **caractérisé en ce que** ladite piste est constituée par un fluide conducteur déposé au moins partiellement sur la charge pyrotechnique et **en ce que** ladite charge pyrotechnique (1) est déposée sur un support (3) solide et recouvre une cavité de ce support (3). 20
2. Dispositif d'allumage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le fluide conducteur est déposé par sérigraphie. 30
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. 35
4. Dispositif d'allumage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la piste conductrice (2) n'est au contact que de la charge pyrotechnique (1). 40
5. Dispositif d'allumage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la charge pyrotechnique (1) se présente sous la forme d'un film. 45
6. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 5, **caractérisé en ce que** la charge pyrotechnique (1) est à base de nitrocellulose. 50
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. 55
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.

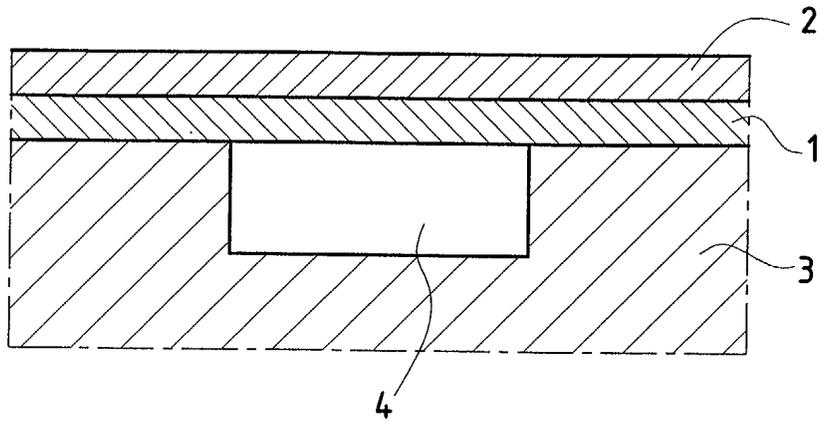


FIG.1

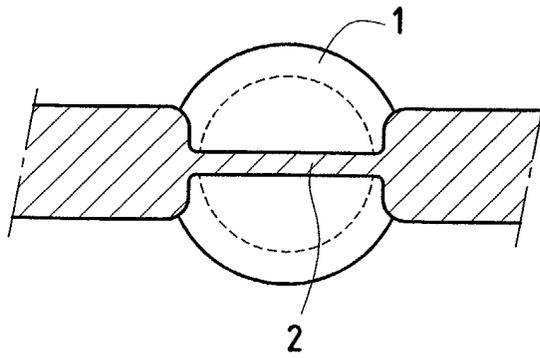


FIG.2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 1677

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)
Y	US 4 213 392 A (USEL HUBERT) 22 juillet 1980 (1980-07-22) * le document en entier *	1-9	F42C19/12 F42C19/085
Y	EP 0 949 479 A (TRW AIRBAG SYSTEMS) 13 octobre 1999 (1999-10-13) * colonne 2, ligne 7-12; figure 3 * * colonne 4, ligne 5-34 *	1-9	
A	DE 199 56 635 A (DYNAMIT NOBEL AG) 1 février 2001 (2001-02-01) * le document en entier *	1-4,6-9	
A	BE 840 674 A (FABRIQUE NATIONALE HERSTAL) 13 octobre 1976 (1976-10-13) * page 5, alinéa 3 - page 6, alinéa 3; figures 1-4 *	1,2,6	
A	US 3 815 507 A (IRISH C ET AL) 11 juin 1974 (1974-06-11) * colonne 3, ligne 6-13 * * colonne 3, ligne 66 - colonne 4, ligne 28; figures 1-7 *	1,4,6-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	EP 0 076 210 A (FRANCE ETAT) 6 avril 1983 (1983-04-06) * page 2, ligne 35 - page 3, ligne 6 * * page 4, ligne 15-22; figures 1,2 *	1-3,6-9	F42C F42B
A	FR 1 227 960 A (DYNAMIT NOBEL AG) 26 août 1960 (1960-08-26)		
A	US 5 215 419 A (STEINHILBER WILHELM A) 1 juin 1993 (1993-06-01)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		22 août 2002	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 03/02 (P04C02)

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

EP 02 29 1677

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.

22-08-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4213392	A	22-07-1980	AT 324172 B	11-08-1975
			AU 472107 B	13-05-1976
			AU 5152673 A	01-08-1974
			BE 794600 A1	16-05-1973
			CA 998877 A1	26-10-1976
			CH 548583 A	30-04-1974
			DE 2206468 A1	02-08-1973
			DK 135690 B	06-06-1977
			DK 69077 A ,B,	17-02-1977
			ES 411012 A1	01-04-1976
			FR 2169335 A1	07-09-1973
			GB 1389392 A	03-04-1975
			IT 978527 B	20-09-1974
			JP 1248743 C	25-01-1985
			JP 48087700 A	17-11-1973
			JP 59022160 B	24-05-1984
			LU 66910 A1	26-03-1973
			NL 7301155 A ,B,	31-07-1973
			SE 409363 B	13-08-1979
EP 949479	A	13-10-1999	DE 19815928 A1	04-11-1999
			EP 0949479 A1	13-10-1999
			JP 2000028298 A	28-01-2000
			US 6220164 B1	24-04-2001
DE 19956635	A	01-02-2001	DE 19956635 A1	01-02-2001
			WO 0109563 A1	08-02-2001
			EP 1204840 A1	15-05-2002
BE 840674	A	13-10-1976	BE 840674 A1	13-10-1976
US 3815507	A	11-06-1974	CA 958281 A1	26-11-1974
			DE 2101418 A1	04-11-1971
			FR 2075028 A5	08-10-1971
			US 3799055 A	26-03-1974
			US 3779167 A	18-12-1973
			US 3795195 A	05-03-1974
EP 0076210	A	06-04-1983	FR 2513751 A1	01-04-1983
			AT 21450 T	15-08-1986
			DE 3272594 D1	18-09-1986
			EP 0076210 A1	06-04-1983
FR 1227960	A	26-08-1960	AUCUN	
US 5215419	A	01-06-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

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