

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 863 379 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.09.1998 Bulletin 1998/37

(51) Int Cl.⁶: **F42B 3/188**

(21) Numéro de dépôt: **98400495.2**

(22) Date de dépôt: **03.03.1998**

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

(72) Inventeurs:
• **Duvacquier, Daniel**
33300 Bordeaux (FR)
• **Perotto, Christian**
91610 Ballancourt (FR)

(30) Priorité: **07.03.1997 FR 9702715**

(71) Demandeur: **LIVBAG S.N.C.**
91710 Vert Le Petit (FR)

(74) Mandataire: **Pech, Bernard et al**
Sté Nationale des Poudres et Explosifs
12, quai Henri IV
75181 Paris Cédex 04 (FR)

(54) **Initiateur électro-pyrotechnique constitué autour d'un circuit imprimé complet**

(57) L'invention concerne un initiateur pour générateur pyrotechnique de gaz destiné à la sécurité automobile.

L'initiateur (2) est construit à partir d'un support de circuit (10) sur lequel sont imprimées des bandes conductrices incluant des protections électromagnétiques et dont les extrémités sont reliées entre elles par un élément résistif recouvert d'une charge thermosensible (6). Les bandes conductrices sont connectées à un câble électrique (3). Le support (10) est enrobé dans un surmoulage cylindrique isolant (4,5).

Un capuchon cylindrique fragmentable (8) contenant une composition d'allumage (9) permet de constituer avec l'initiateur (2) un allumeur (1) pour les générateurs pyrotechniques destinés à la sécurité automobile.

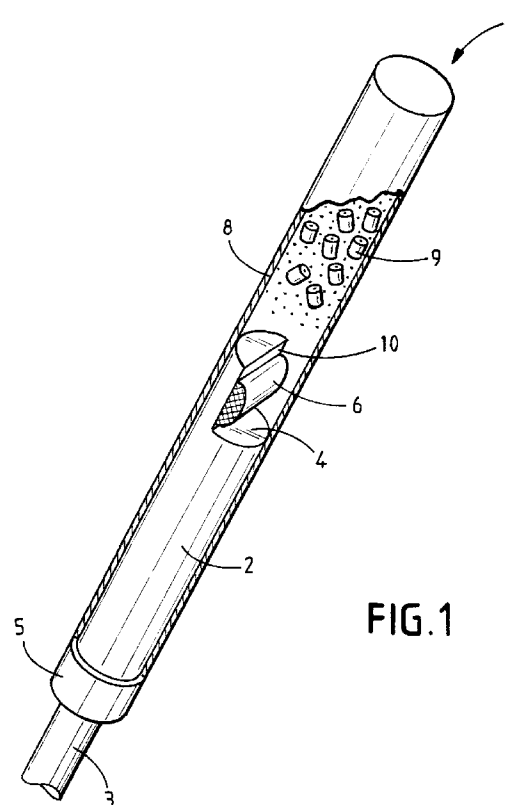


FIG. 1

EP 0 863 379 A1

Description

La présente invention se rapporte au domaine des initiateurs pyrotechniques et concerne plus précisément un initiateur électro-pyrotechnique destiné à la sécurité automobile.

Les initiateurs électro-pyrotechniques sont traditionnellement constitués à partir de deux broches conductrices de l'électricité qui sont maintenues par un surmoulage en matière isolante et dont les extrémités supérieures sont reliées entre elles par un filament résistif chauffant qui est enserré dans une perle d'allumage constituée à partir d'un explosif primaire comme le trinitrorésorcinate de plomb ou le styphnate de plomb et dont les extrémités inférieures sont connectées à une source de courant électrique.

De tels initiateurs électro-pyrotechniques sont largement utilisés pour constituer les dispositifs d'allumage des générateurs pyrotechniques de gaz destinés à gonfler des coussins de protection pour occupants d'un véhicule automobile. Afin de protéger ces initiateurs contre les courants électrostatiques parasites et d'éviter les allumages intempestifs non souhaités et éventuellement dangereux, on dispose en général entre les broches un noyau de ferrite comme cela est par exemple décrit dans les brevets U-S-A-4,722,551 et EP-A-0 512 682. Afin d'améliorer encore la fiabilité de l'allumage le filament résistif chauffant est parfois remplacé par un circuit imprimé comportant une partie résistive et chauffante comme cela est, par exemple, décrit dans la demande de brevet FR-A-2 704 944 ou dans son correspondant US-A-5, 544, 585.

Quoi qu'il en soit, le recours systématique à des broches conductrices augmente de manière sensible le prix de revient et la complexité de fabrication de ces initiateurs électro-pyrotechniques. Par ailleurs l'emploi très fréquent de noyaux en ferrite augmente les dimensions externes du surmoulage entourant les broches et ne favorise pas la réduction du volume global des générateurs pyrotechniques de gaz destinés à la sécurité automobile.

L'homme de métier est donc toujours à la recherche d'initiateurs électro-pyrotechniques qui, à la fois, soient fiables en fonctionnement, soient faciles et économiques à fabriquer et qui soient de volume réduit.

L'objet de la présente invention est précisément de proposer un tel initiateur en supprimant les broches et les noyaux de ferrite et en intégrant leurs fonctions dans un circuit imprimé complet, contrairement à tout ce qui a été fait jusqu'à présent.

L'invention concerne donc un initiateur électro-pyrotechnique connecté à un câble électrique constitué par deux fils conducteurs et comprenant :

- i) une charge thermosensible pouvant être initiée par un élément résistif chauffant,
- ii) un circuit électrique reliant le dit élément résistif

aux dits fils conducteurs,

- iii) des moyens de protection électromagnétique du dit circuit électrique,

caractérisé en ce que le dit élément résistif chauffant, le dit circuit électrique et les dits moyens de protection électromagnétique sont intégrés dans un circuit de bandes conductrices qui sont soudées aux dits fils conducteurs et qui sont formées sur un support de circuit imprimé autour duquel est constitué le dit initiateur.

Le support de circuit imprimé sera normalement constitué à partir de l'une des matières isolantes habituellement employées pour confectionner de tels supports.

Selon un premier mode préféré de réalisation de l'invention le dit élément résistif chauffant est lui-même constitué par une bande résistive formée sur le support de circuit imprimé et la charge thermosensible est déposée sur la dite bande résistive.

Les moyens de protection électromagnétique de l'initiateur contre les courants parasites peuvent être constitués par au moins une bobine filtrante déposée sur le dit support de circuit. Préférentiellement dans ce cas la bobine filtrante peut être elle-même imprimée sur le dit support de circuit et constituer avec le dit circuit électrique un circuit imprimé multicouche.

Les dits moyens de protection électromagnétique peuvent encore être constitués par au moins un condensateur déposé sur le dit support de circuit.

Selon une réalisation préférée de l'invention le dit circuit électrique et les dits moyens de protection électromagnétique seront recouverts par une couche de vernis isolant.

Le support de circuit, recouvert ou non par une couche de vernis isolant, sera par ailleurs partiellement enrobé par un surmoulage isolant de manière à ne laisser libre que la partie du support de circuit portant l'élément résistif chauffant recouvert par la charge thermosensible. Dans le cas où la charge thermosensible n'est pas elle-même au moins partiellement maintenue par le dit surmoulage, elle sera avantageusement protégée par un masque fragmentable. Un masque en métal très fin ou un masque en matière plastique, par exemple en matière plastique transparente, conviennent bien.

Selon un second mode préféré de réalisation de l'invention le dit support de circuit a la forme d'une carte parallélépipédique mince présentant deux faces planes opposées. Ce second mode de réalisation de l'invention permet de confectionner des initiateurs électro-pyrotechniques dans lesquels sur chacune des deux faces planes du support de circuit est imprimé un circuit distinct de bandes conductrices incluant chacun un élément résistif chauffant recouvert par une charge thermosensible et des moyens de protection électromagnétique. Il est ainsi possible de constituer un initiateur qui présente, pour une source électrique unique, deux têtes d'allumage distinctes et qui est particulièrement fiable

et sûr.

L'invention concerne également un allumeur électro-pyrotechnique caractérisé en ce qu'un initiateur selon l'invention est entouré par un capuchon fragmentable contenant une poudre d'allumage en grains.

L'invention concerne enfin l'utilisation d'un initiateur électro-pyrotechnique selon l'invention pour provoquer l'allumage d'un générateur pyrotechnique de gaz destiné à gonfler un coussin de protection pour occupant d'un véhicule automobile. L'initiateur pourra être utilisé directement pour allumer le chargement pyrotechnique du générateur lorsque ce dernier est sous forme de grains ou de pastilles, il sera avantageusement utilisé par l'intermédiaire d'un allumeur tel que décrit plus haut lorsque le chargement sera sous forme de bloc compact.

L'invention permet ainsi, à partir de petits circuits imprimés très simples et très économiques à réaliser, de constituer des initiateurs ou des inflammateurs peu encombrants et très fiables.

On décrit ci-après une réalisation préférée de l'invention en se référant aux figures 1 à 8.

La figure 1 est une vue en perspective, avec arrachage partiel, d'un allumeur constitué à partir d'un initiateur selon l'invention représenté pour des raisons de clarté de la figure sans masque de protection.

Les figures 2, 3 et 4 illustrent les étapes successives de constitution d'un initiateur selon l'invention à partir de son support de circuit.

La figure 5 illustre un circuit imprimé sur lequel la protection électromagnétique est assurée par des condensateurs.

La figure 6 illustre un circuit imprimé sur lequel la protection électromagnétique est assurée par une bobine filtrante traditionnelle.

La figure 7 illustre un circuit imprimé sur lequel la protection électromagnétique est assurée par une bobine imprimée dans un circuit multicouche.

La figure 8 est une vue en coupe d'un initiateur comportant deux têtes d'allumage distinctes dont les charges thermosensibles sont partiellement maintenues par le surmoulage.

On a représenté à la figure 1 un allumeur 1 constitué à partir d'un initiateur 2 connecté à un câble électrique 3.

En se reportant plus particulièrement aux figures 1 et 4 il peut être observé que l'initiateur 2 est contenu pour l'essentiel dans un surmoulage cylindrique 4 présentant du côté du câble 3 une embase 5 de diamètre légèrement supérieur.

L'initiateur 2 présente, à son extrémité opposée à l'embase 5, une tête d'allumage qui sera décrite en détails un peu plus loin mais dont on peut observer qu'elle présente une charge thermosensible 6 à base de trinitrorésorcinate de plomb qui est protégée par un masque 7 en matière plastique transparente non représenté sur la figure 1. Un capuchon métallique fragmentable 8 de forme cylindrique enserme le surmoulage 4 en prenant appui sur l'embase 5. Ce capuchon est fermé à son ex-

trémité opposée à l'embase 5 et contient un chargement pyrotechnique 9 générateur de gaz. Un mélange de poudre du type bore/nitrate de potassium et de poudre à simple base à la nitrocellulose convient parfaitement.

La constitution de l'initiateur 2 est maintenant décrite en détails en se référant plus particulièrement aux figures 2 à 5. L'initiateur 2 est constitué à partir d'un support 10 de circuit imprimé qui a la forme d'une carte parallélépipédique mince présentant deux faces planes opposées. Ce support 10 est constitué à partir d'une résine époxy chargée en fibres de verre. Sur l'une de ses faces sont imprimées deux bandes conductrices 11 et 12 qui sont soudées chacune à une de leurs extrémités aux fils conducteurs 13 et 14 constituant le câble électrique 3. Un élément résistif chauffant 15 relie entre elles les extrémités libres des bandes conductrices 11 et 12. Cet élément résistif chauffant 15 peut être un fil résistif mais sera avantageusement constitué par une bande résistive chauffante définie par un sous-circuit imprimé 16 comme décrit dans le brevet US-A-5, 544 585 ou dans son correspondant FR-A-2 704 944 dont la description est incluse, par référence, à la présente description.

L'élément résistif chauffant 15 pourra également être constitué par une diode ou par un pont semiconducteur comme décrit par exemple dans la demande de brevet FR-A-2 720 493.

Deux condensateurs 17 et 18 sont déposés et branchés sur le circuit constitué par les bandes conductrices 11 et 12 ainsi que par l'élément résistif 15. Ces condensateurs constituent les moyens de protection électromagnétique du circuit en empêchant la décharge de courants parasites au travers de l'élément 15.

Ces moyens de protection électromagnétique pourraient également être constitués par une bobine filtrante 61 déposée et branchée sur un circuit imprimé sur un support 60 et constitué par deux bandes conductrices 62 et 63 reliées entre elles par un élément résistif 64 comme représenté à la figure 6. Une variante de réalisation d'une telle protection électromagnétique est représentée à la figure 7. Sur un support 70 est imprimé un circuit constitué par deux bandes conductrices 72 et 73 reliées entre elles par un élément résistif 74. La bande conductrice 72 forme autour du support 70 une bobine 71 en constituant avec la bande 73 un circuit multicouche.

En se reportant à nouveau à la figure 2 on observe que la partie de la face du support 10 sur laquelle sont imprimées les bandes 11 et 12 et sur laquelle reposent les condensateurs 17 et 18 est recouverte par une couche de vernis isolant 19. Cette couche 19 ne recouvre pas l'extrémité du support 10 qui porte l'élément résistif 15 et qui va constituer la tête d'allumage de l'initiateur. Etant ainsi préparé, le support 10 est partiellement entouré par un surmoulage cylindrique 4 en résine adhésive à base de polyamide thermofusible.

Ce surmoulage 4 laisse libre la surface du support 10 qui porte l'élément résistif 15, comme représenté à

la figure 3. Cet élément résistif 15, ainsi que le sous-circuit 16 qui sert à le constituer sont recouverts par une charge thermosensible 6 par exemple à base de trinitrorésorcinate de plomb. La charge 6 est protégée par un masque 7 en matière plastique transparente. L'initiateur 2 est ainsi achevé et peut servir à constituer l'allumeur 1 décrit plus haut.

On a représenté à la figure 8, un initiateur 82 qui constitue une variante de réalisation de l'initiateur 2 qui vient d'être décrit. L'initiateur 82 est construit autour d'un support de circuit 80 en forme de carte parallépipédique mince. La différence essentielle entre cet initiateur 82 et l'initiateur 2 décrit plus haut réside dans le fait que chacune des deux faces du support 80 porte un circuit imprimé complet 87 ou 89 connecté au même câble 83 d'amenée du courant électrique. Le support 80 est partiellement enrobé par un surmoulage cylindrique 84 qui présente une embase élargie 85 et qui maintient partiellement les charges thermosensibles 86 et 88 constituant les têtes d'allumage. Dans cette réalisation l'initiateur ne nécessite pas de masque de protection. En cas d'arrivée de courant par le câble 83 les deux charges thermosensibles sont simultanément mises à feu et l'initiateur 82 présente ainsi une très grande efficacité en fonctionnement normal et une très grande sécurité tant vis à vis des courants parasites grâce à ses protections électromagnétiques 91,93 ou 92,94 intégrées que vis-à-vis d'éventuels ratés d'allumage grâce au doublement des têtes.

Revendications

1. Initiateur électro-pyrotechnique (2) connecté à un câble électrique (3) constitué par deux fils conducteurs (13,14) et comprenant :
 - i) une charge thermosensible (6) pouvant être initiée par un élément résistif chauffant (15),
 - ii) un circuit électrique reliant le dit élément résistif (15) aux dits fils conducteurs (13,14),
 - iii) des moyens de protection électromagnétique du dit circuit électrique,
 caractérisé en ce que le dit élément résistif chauffant (15,64,74), le dit circuit électrique et les dits moyens de protection électromagnétique sont intégrés dans un circuit de bandes conductrices (11,12) qui sont soudées aux dits fils conducteurs (13,14) et qui sont formées sur un support de circuit imprimé (10,60,70,80) autour duquel est constitué le dit initiateur.
2. Initiateur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dit élément résistif chauffant est constitué par une bande résistive (16).
3. Initiateur selon la revendication 2 caractérisé en ce que la dite charge thermosensible (6) est déposée sur la dite bande résistive (16).
4. Initiateur selon la revendication 3 caractérisé en ce que les dits moyens de protection électromagnétique sont constitués par au moins une bobine filtrante (61) déposée sur le dit support de circuit (60).
5. Initiateur selon la revendication 3 caractérisé en ce que les dits moyens de protection électromagnétique sont constitués par au moins une bobine filtrante (71) imprimée sur le dit support de circuit (70).
6. Initiateur selon la revendication 3 caractérisé en ce que les dits moyens de protection électromagnétique sont constitués par au moins un condensateur (17,18) déposé sur le dit support de circuit (10).
7. Initiateur selon la revendication 3 caractérisé en ce que le dit circuit électrique et les dits moyens de protection électromagnétique sont recouverts par une couche de vernis isolant (19).
8. Initiateur selon l'une quelconque des revendications 3 ou 7 caractérisé en ce que le dit support de circuit (10) est partiellement enrobé par un surmoulage isolant (4).
9. Initiateur selon la revendication 8 caractérisé en ce que la dite charge thermosensible (6) est protégée par un masque fragmentable (7).
10. Initiateur selon la revendication 8 caractérisé en ce que le dit support de circuit (10) a la forme d'une carte parallépipédique mince présentant deux faces opposées.
11. Initiateur selon la revendication 10 caractérisé en ce que sur chacune des deux faces plane du support de circuit (80) est imprimé un circuit distinct (87,89) de bandes conductrices incluant chacun un élément résistif chauffant recouvert par une charge thermosensible (86,88) et des moyens de protection électromagnétique (91,93 ; 92,94).
12. Allumeur (1) électro-pyrotechnique caractérisé en ce qu'un initiateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 est entouré par un capuchon fragmentable (8) contenant une poudre d'allumage (9).
13. Utilisation d'un initiateur électro-pyrotechnique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 pour provoquer l'allumage d'un générateur pyrotechnique de gaz destiné à gonfler un coussin de protection pour occupant d'un véhicule automobile.

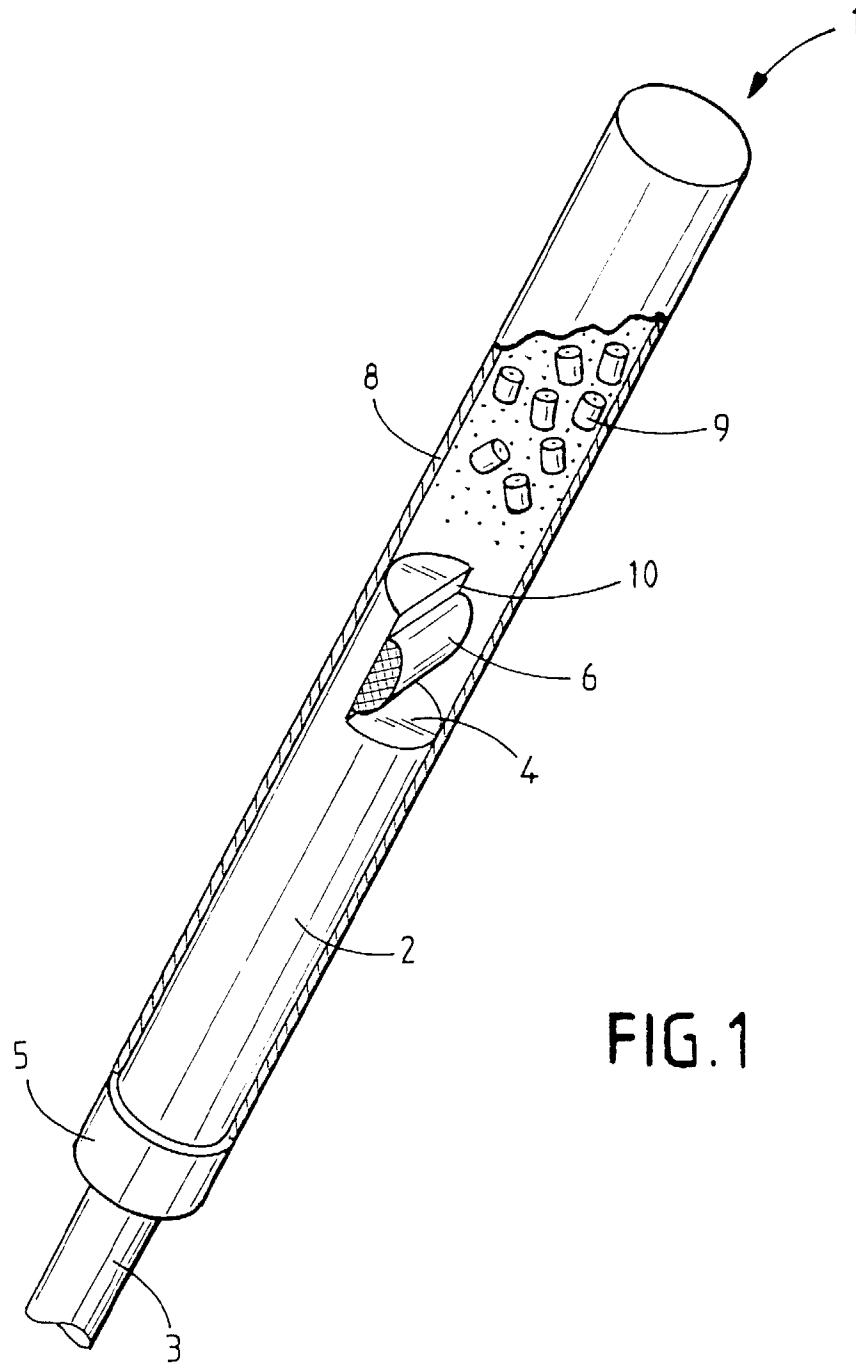


FIG.1

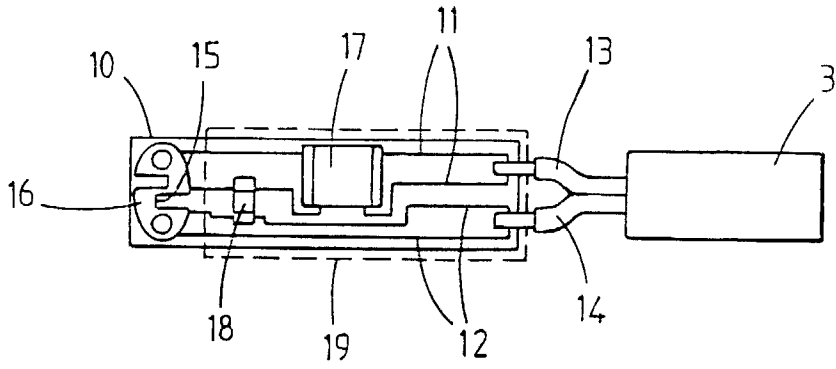


FIG. 2

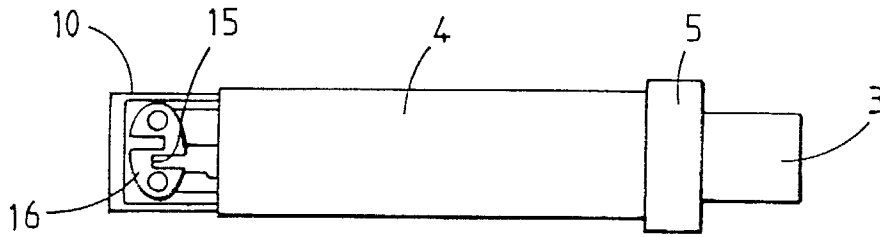


FIG. 3

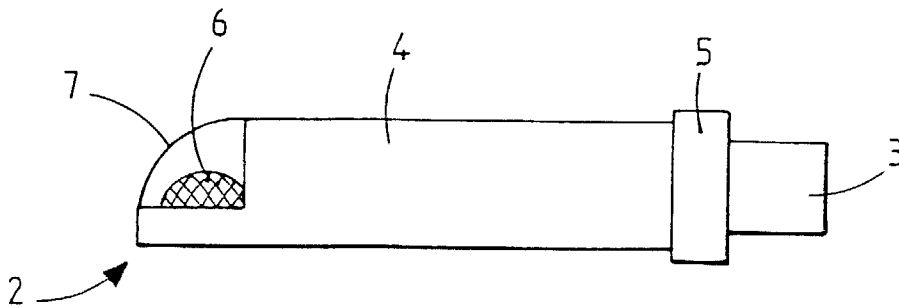
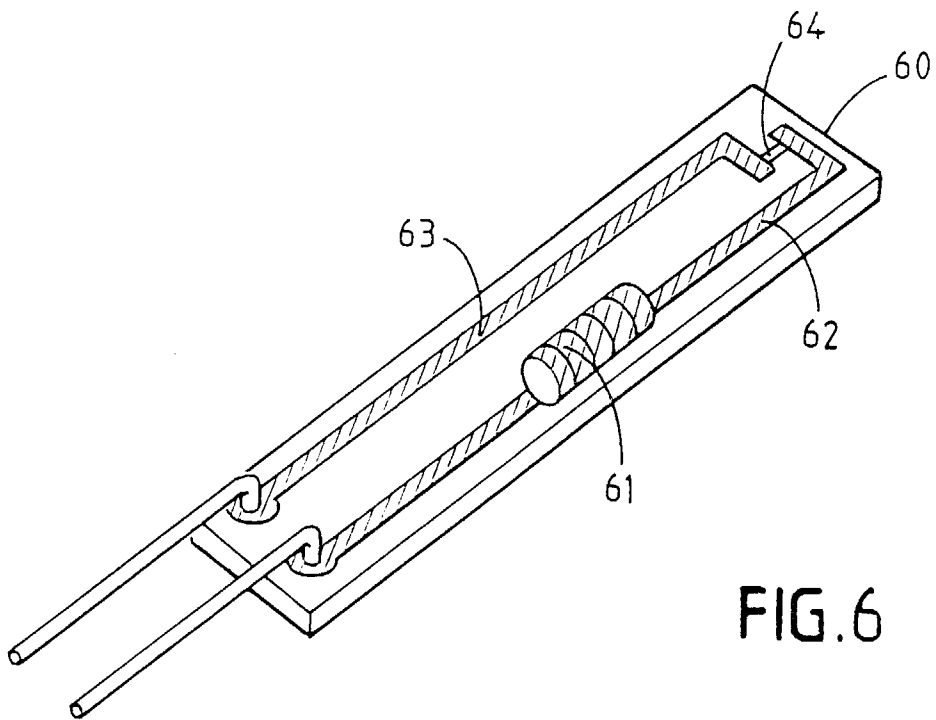
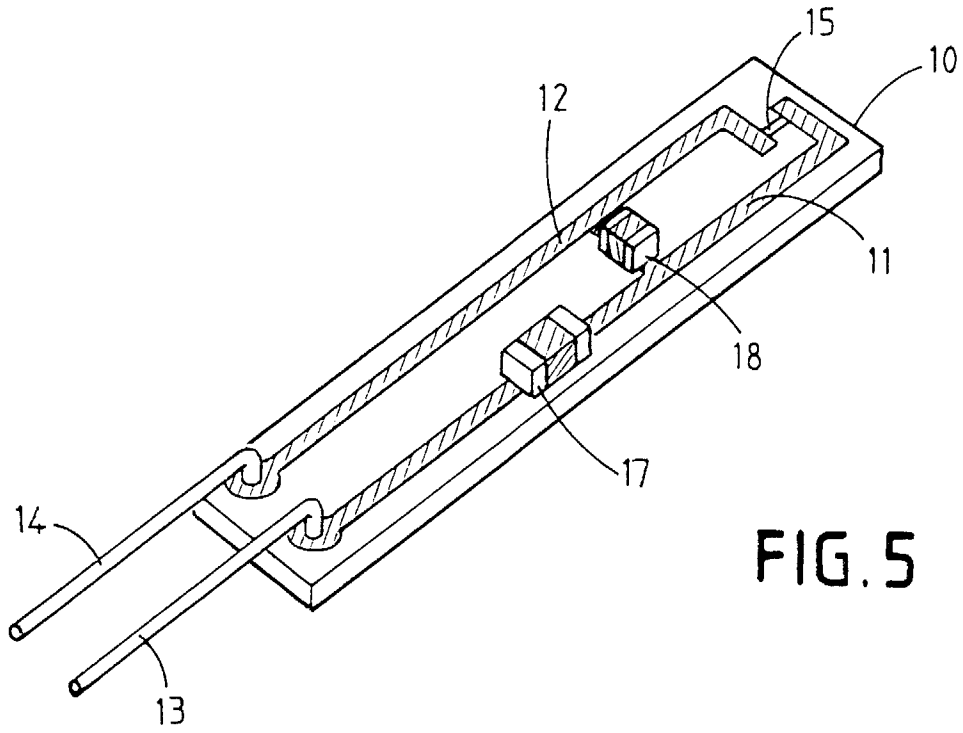
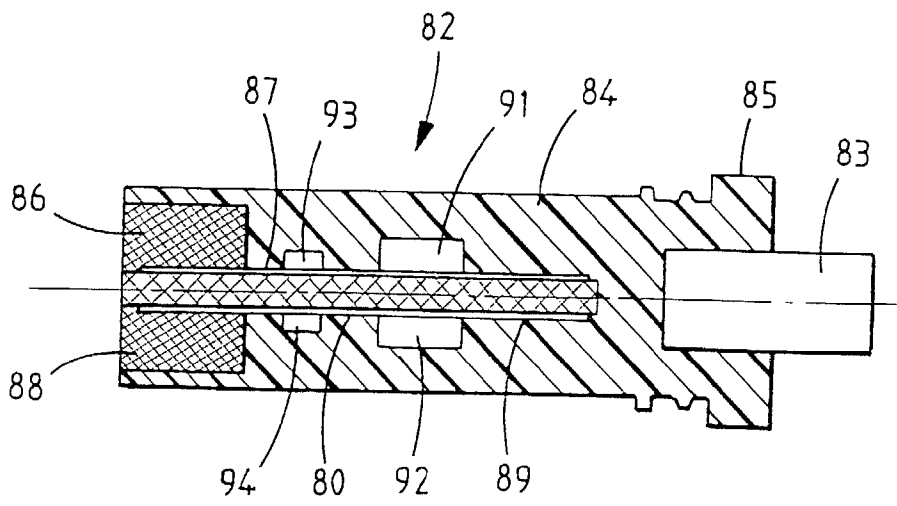
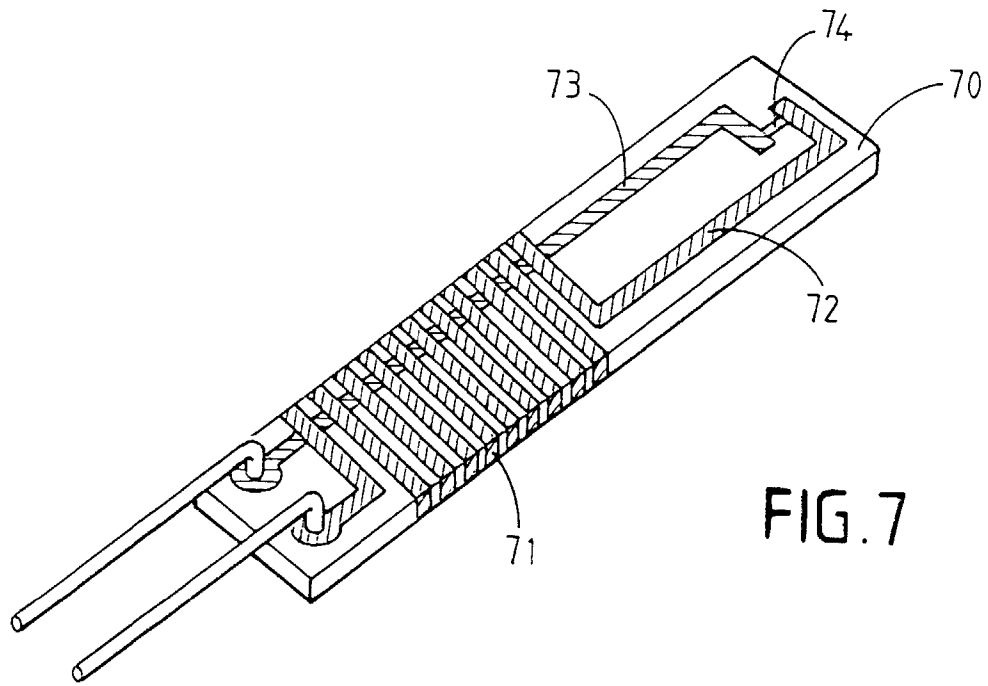


FIG. 4







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0495

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
X	EP 0 150 823 A (DYNAMIT NOBEL AG) 7 août 1985	1-6,8, 10,11	F42B3/188
Y	* page 5, ligne 30 - page 9, ligne 21; figures 1-5 *	12,13	
Y	US 5 355 800 A (DOW) 18 octobre 1994 * colonne 8, ligne 14 - ligne 24; figures 14,15 *	12	
Y	GB 2 019 198 A (DAIMLER-BENZ AG) 31 octobre 1979 * page 1, ligne 60 - ligne 83; figures *	13	
A	GB 2 123 122 A (HUNTING ENGINEERING LTD) 25 janvier 1984		
A	GB 2 198 816 A (DIEHL GMBH) 22 juin 1988		
A	EP 0 266 783 A (DIEHL GMBH) 11 mai 1988		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			F42B F42C
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	29 mai 1998	Triantaphillou, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 02 (P/4/C02)