



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 863 379 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**19.12.2001 Bulletin 2001/51**

(51) Int Cl.7: **F42B 3/188**

(21) Numéro de dépôt: **98400495.2**

(22) Date de dépôt: **03.03.1998**

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

Um eine gedruckte Leiterplatte ausgebildeter elektro-pyrotechnischen Anzünder

Electro-pyrotechnic initiator constructed around a printed circuit

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES FR GB IT SE**

• **Perotto, Christian**  
**91610 Ballancourt (FR)**

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

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

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

(73) Titulaire: **LIVBAG S.N.C.**  
**91710 Vert Le Petit (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 150 823**                      **EP-A- 0 266 783**  
**GB-A- 2 019 198**                      **GB-A- 2 123 122**  
**GB-A- 2 198 816**                      **US-A- 5 355 800**

(72) Inventeurs:  
• **Duvacquier, Daniel**  
**33300 Bordeaux (FR)**

**EP 0 863 379 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]** La présente invention se rapporte au domaine des initiateurs pyrotechniques et concerne plus précisément un initiateur électro-pyrotechnique destiné à la sécurité automobile.

**[0002]** 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 peuvent servir à initier des dispositifs de protection par coussin gonflable des occupants d'un véhicule automobile, comme expliqué dans le brevet GB-A-2 019 198.

**[0003]** 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, EP-A-0 512 682 et US-A-5 355 800. 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. Dans ce cas le support du circuit imprimé peut avoir la forme d'une carte parallélépipédique mince. Néanmoins ces circuits imprimés ont en général une topographie complexe qui utilise les deux faces du support comme décrit par exemple dans le brevet EP-A-0 150 823.

**[0004]** 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.

**[0005]** 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.

**[0006]** 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 simple, contrairement à tout ce qui a été fait jusqu'à présent.

**[0007]** L'invention concerne donc un initiateur électro-pyrotechnique connecté à un câble électrique constitué par deux fils conducteurs, comprenant notamment :

5 i) une charge thermosensible déposée sur un élément résistif chauffant,

ii) un circuit électrique reliant le dit élément résistif aux dits fils conducteurs,

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

15 et dans lequel, 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 qui a la forme d'une carte parallélépipédique mince présentant deux faces planes opposées, et autour duquel est constitué le dit initiateur, caractérisé en ce que le dit élément résistif chauffant est constitué par une bande résistive et en ce que le dit circuit est formé sur l'une des dites faces du support.

20 **[0008]** Le support de circuit imprimé sera normalement constitué à partir de l'une des matières isolantes habituellement employées pour confectionner de tels supports.

25 **[0009]** 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.

30 **[0010]** Les dits moyens de protection électromagnétique peuvent encore être constitués par au moins un condensateur déposé sur le dit support de circuit.

35 **[0011]** 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.

40 **[0012]** 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.

45 **[0013]** Le fait que le dit support de circuit a la forme d'une carte parallélépipédique mince présentant deux faces planes opposées 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 in-

cluant 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** On décrit ci-après une réalisation préférée de l'invention en se référant aux figures 1 à 8.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** La figure 5 illustre un circuit imprimé sur lequel la protection électromagnétique est assurée par des condensateurs.

**[0021]** La figure 6 illustre un circuit imprimé sur lequel la protection électromagnétique est assurée par une bobine filtrante traditionnelle.

**[0022]** La figure 7 illustre un circuit imprimé sur lequel la protection électromagnétique est assurée par une bobine imprimée dans un circuit multicouche.

**[0023]** 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.

**[0024]** On a représenté à la figure 1 un allumeur 1 constitué à partir d'un initiateur 2 connecté à un câble électrique 3.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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 extrémité 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.

**[0027]** 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 chauffantes 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.

**[0028]** L'élément résistif chauffant 15 pourra également être constitué par une diode ou par un pont semi-conducteur comme décrit par exemple dans la demande de brevet FR-A-2 720 493.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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 recou-

vre 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.

**[0032]** 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.

**[0033]** 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 parallélepédique 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 électropyrotechnique (2) connecté à un câble électrique (3) constitué par deux fils conducteurs (13,14) comprenant notamment :

i) une charge thermosensible (6) déposée sur 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,

et dans lequel 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 imprim

mé (10,60,70,80) qui a la forme d'une carte parallélepédique mince présentant deux faces planes opposées, et autour duquel est constitué le dit initiateur, **caractérisé en ce que** le dit élément résistif chauffant est constitué par une bande résistive (16) et **en ce que** le dit circuit est formé sur l'une des dites faces.

2. Initiateur selon la revendication 1 **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).

3. Initiateur selon la revendication 1 **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).

4. Initiateur selon la revendication 1 **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).

5. Initiateur selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dit circuit électrique et les dits moyens de protection électromagnétique sont recouverts par une couche de vernis isolant (19).

6. Initiateur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 5 **caractérisé en ce que** le dit support de circuit (10) est partiellement enrobé par un surmoulage isolant (4).

7. Initiateur selon la revendication 6 **caractérisé en ce que** la dite charge thermosensible (6) est protégée par un masque fragmentable (7).

8. Initiateur selon la revendication 1 **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).

9. Allumeur (1) électro-pyrotechnique **caractérisé en ce qu'**un initiateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 est entouré par un capuchon fragmentable (8) contenant une poudre d'allumage (9).

10. Utilisation d'un initiateur électro-pyrotechnique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour provoquer l'allumage d'un générateur pyrotechnique de gaz destiné à gonfler un coussin de protec-

tion pour occupant d'un véhicule automobile.

### Patentansprüche

1. Elektropyrotechnischer Zünder (2), der mit einer elektrischen Leitung (3) verbunden ist, die aus zwei leitfähigen Drähten (13, 14) besteht, insbesondere mit:

- i) einer temperaturempfindlichen Ladung (6), die auf einem Heizwiderstandselement (15) angeordnet ist,
- ii) einem elektrischen Schaltkreis, über den das Widerstandselement (15) mit den leitfähigen Drähten (13, 14) verbunden ist,
- iii) elektromagnetischen Schutzvorrichtungen des Schaltkreises,

und bei dem der elektrische Schaltkreis und die elektromagnetischen Schutzvorrichtungen in einem Schaltkreis mit Leitungsbändern (11, 12) integriert sind, die mit den leitfähigen Drähten (13, 14) verlötet sind und die auf einer Platine mit einem gedruckten Schaltkreis (10, 60, 70, 80) hergestellt sind, die die Form einer dünnen parallelepipedförmigen Karte mit zwei gegenüberliegenden ebenen Seiten hat und um die der Zünder herum angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizwiderstandselement durch ein Widerstandsband (16) gebildet wird und der Schaltkreis auf der einen der Seiten angeordnet ist.

2. Zünder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetischen Schutzvorrichtungen aus wenigstens einer Filterspule (61) auf der Platine mit dem Schaltkreis (60) bestehen.

3. Zünder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetischen Schutzvorrichtungen aus wenigstens einer auf der Platine mit dem Schaltkreis (70) aufgedruckten Filterspule (71) bestehen.

4. Zünder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetischen Schutzvorrichtungen aus wenigstens einem Kondensator (17, 18) auf der Platine mit dem Schaltkreis (10) bestehen.

5. Zünder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Schaltkreis und die elektromagnetischen Schutzvorrichtungen durch eine isolierende Lackschicht (19) bedeckt sind.

6. Zünder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine mit dem Schaltkreis (10) teilweise von einer isolierenden Guss-

form (4) umhüllt ist.

7. Zünder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperaturempfindliche Ladung (6) durch eine Bruchmaske (7) geschützt wird.

8. Zünder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jeder der zwei ebenen Seiten der Platine mit dem Schaltkreis (80) ein eigener Schaltkreis (87, 89) mit leitfähigen Bändern aufgedruckt ist, wobei jeder ein Heizwiderstandselement umfasst, das durch eine temperaturempfindliche Ladung (86, 88) und elektromagnetische Schutzvorrichtungen (91, 93; 92, 94) bedeckt ist.

9. Elektropyrotechnische Zündvorrichtung (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zünder nach einem der Ansprüche 1 bis 8 von einer Bruchkappe (8) mit einem Zündpulver (9) umgeben ist.

10. Verwendung eines elektropyrotechnischen Zünders nach einem der Ansprüche 1 bis 8, um das Zünden eines pyrotechnischen Gasgenerators zu bewirken, so dass ein Kissen für den Schutz von Insassen eines Kraftfahrzeugs aufgeblasen wird.

### Claims

1. Electro-pyrotechnic initiator (2), connected to an electric cable (3), consisting of two conductive wires (13, 14), comprising in particular:

i) a heat-sensitive charge (6), which is deposited on a heating resistive element (15);

ii) an electric circuit, which connects the said resistive element (15) to the said conductive wires (13, 14); and

iii) electromagnetic means for protection of the said circuit,

and wherein the said electric circuit and the said electromagnetic means for protection are integrated in a circuit of conductive strips (11, 12), which are soldered to the said conductive wires (13, 14), and are formed on a printed-circuit support (10, 60, 70, 80), which is in the form of a thin parallelepiped board with two opposite flat surfaces, and around which the said initiator is constituted, **characterised in that** the said heating resistive element consists of a resistive strip (16), and the said circuit is formed on one of the said surfaces.

2. Initiator according to claim 1, **characterised in that** the said means for electromagnetic protection consist of at least one filtering coil (61), which is depos-

ited on the said circuit support (60).

3. Initiator according to claim 1, **characterised in that** the said means for electromagnetic protection consist of at least one filtering coil (71), which is printed on the said circuit support (70). 5
4. Initiator according to claim 1, **characterised in that** the said means for electromagnetic protection consist of at least one capacitor (17, 18), which is deposited on the said circuit support (10). 10
5. Initiator according to claim 1, **characterised in that** the said electric circuit and the said means for electromagnetic protection are covered by a layer of insulating varnish (19). 15
6. Initiator according to claim 1 or claim 5, **characterised in that** the said circuit support (10) is partially covered by an insulating duplicate moulding (4). 20
7. Initiator according to claim 6, **characterised in that** the said heat-sensitive charge (6) is protected by a fragmentable mask (7). 25
8. Initiator according to claim 1, **characterised in that**, on each of the two flat surfaces of the circuit support (80), there is printed a separated circuit (87, 89) of conductive strips, each including a heating resistive element, which is covered by a heat-sensitive charge (86, 88), and means for electromagnetic protection (91, 93; 92, 94). 30
9. Electro-pyrotechnic igniter (1), **characterised in that** an initiator according to any one of claims 1 to 8 is surrounded by a fragmentable cap (8), which contains an ignition powder (9). 35
10. Use of an electro-pyrotechnic initiator according to any one of claims 1 to 8, in order to give rise to ignition of a pyrotechnic gas generator, which is designed to inflate a protective cushion for an occupant of a motor vehicle. 40

45

50

55

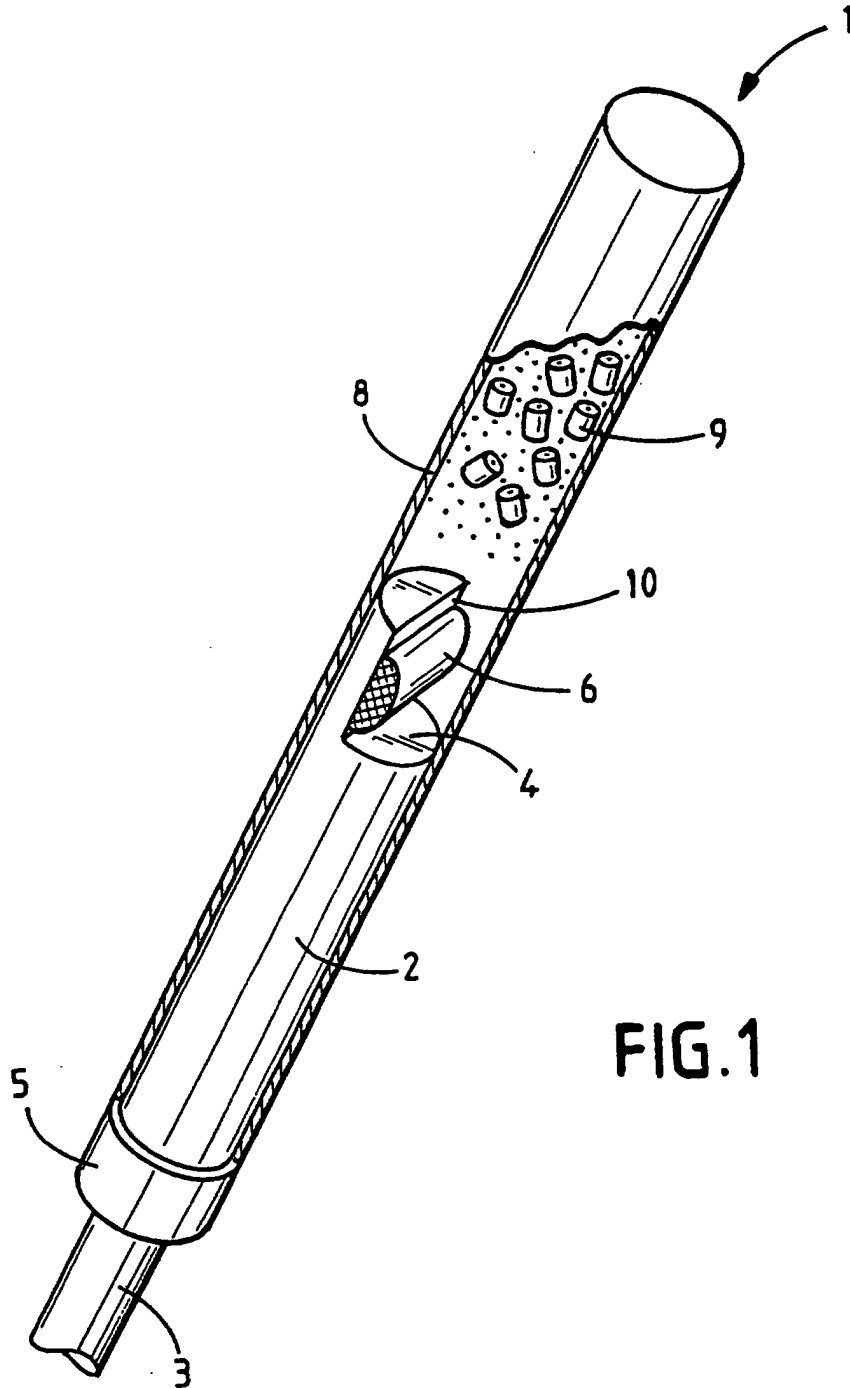


FIG.1

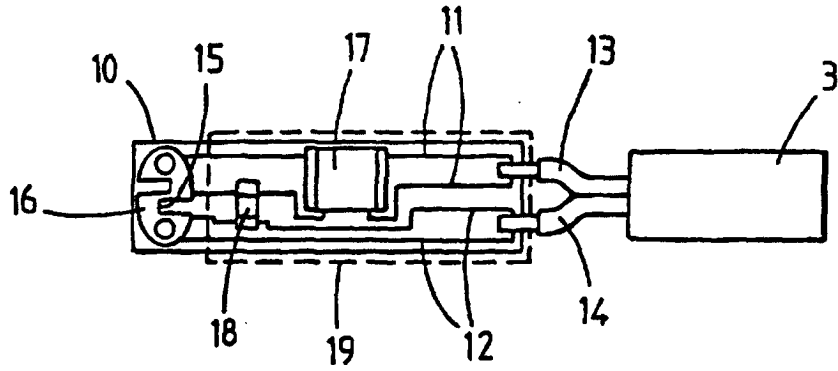


FIG. 2

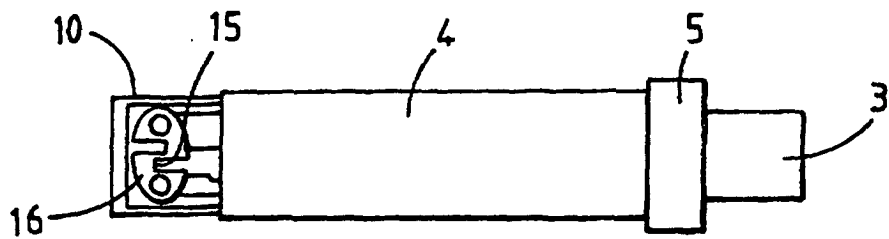


FIG. 3

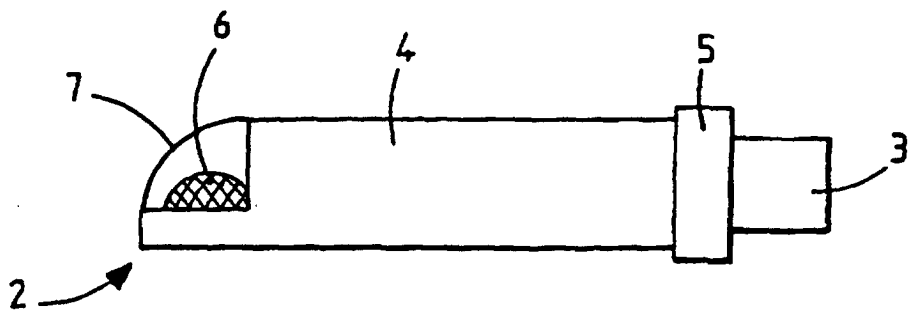
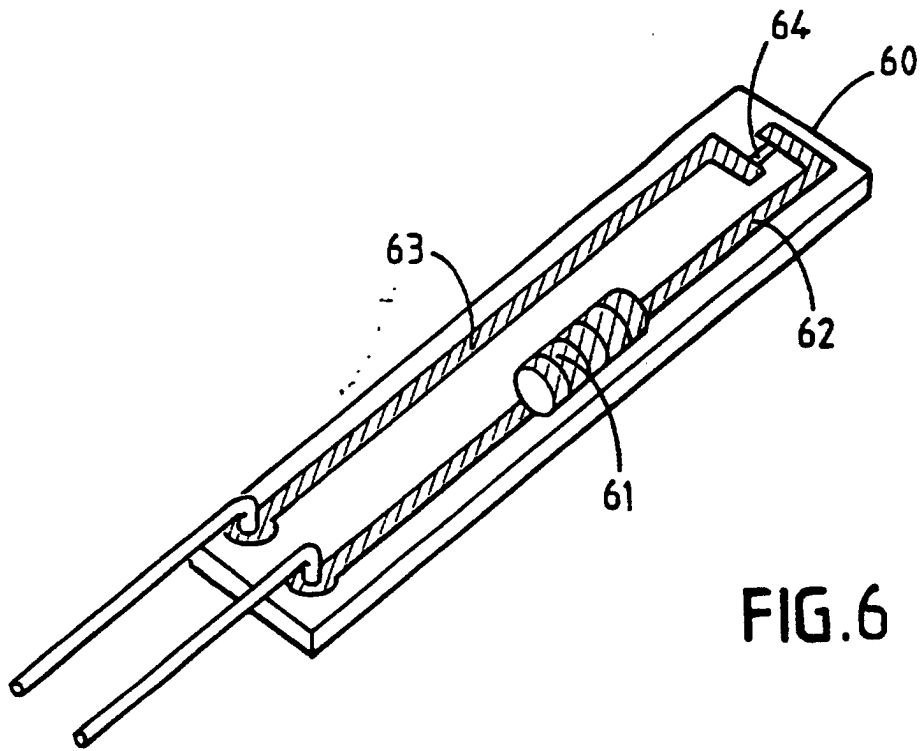
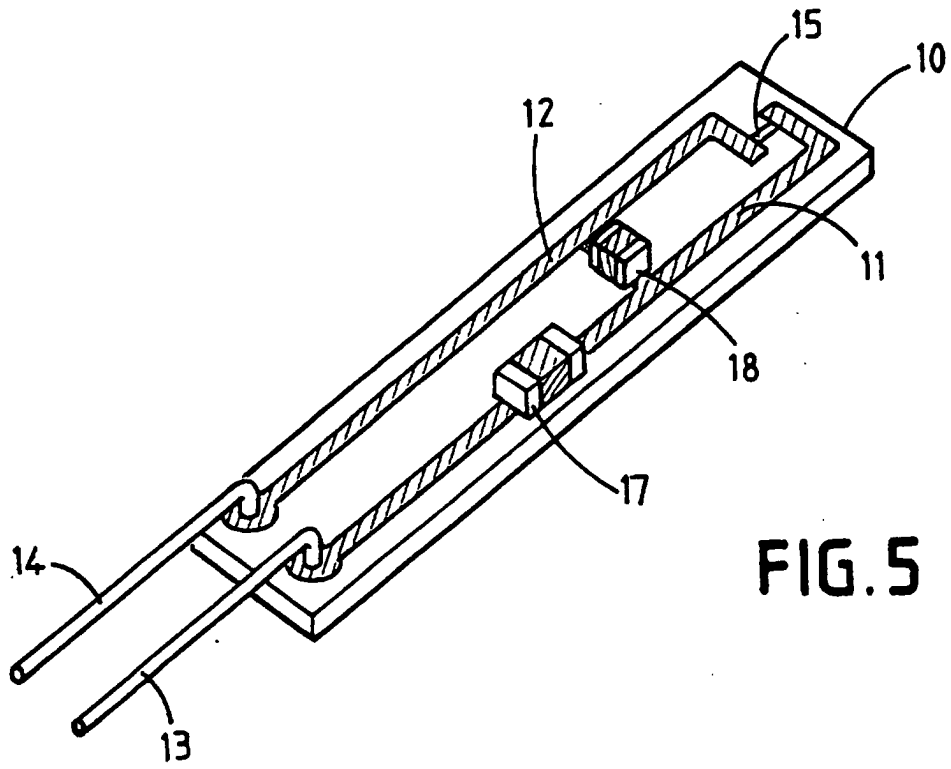


FIG. 4



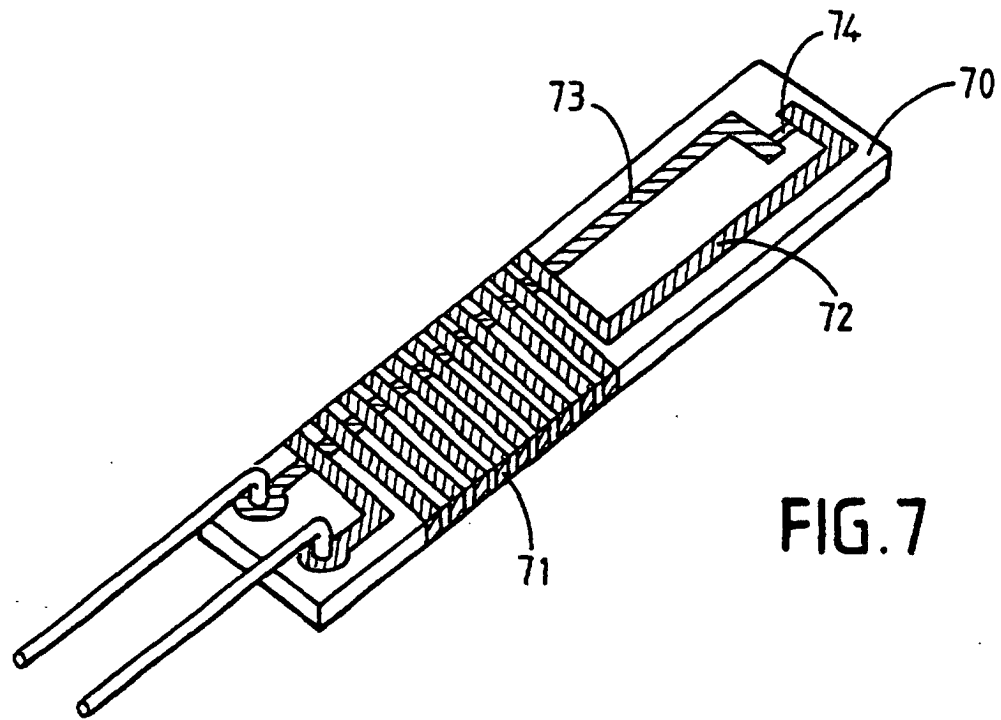


FIG. 7

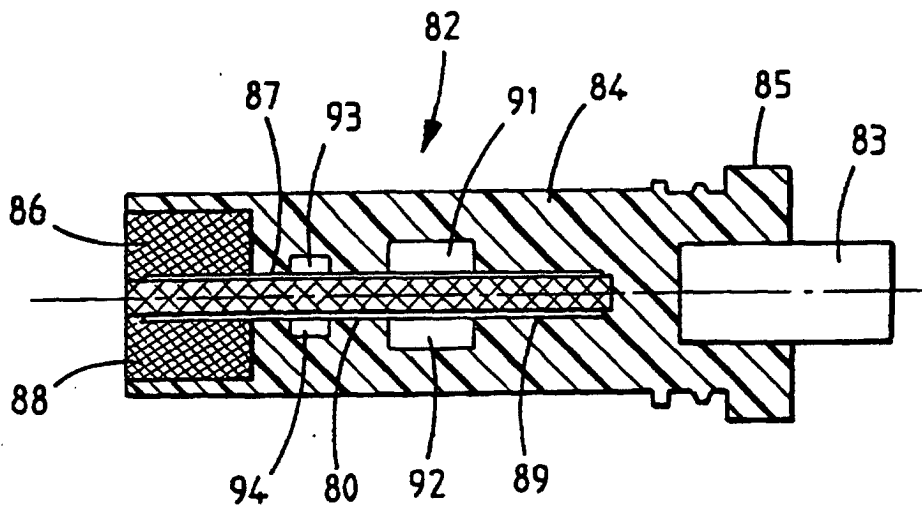


FIG. 8