

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 010 487

B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **23.06.82**

(51) Int. Cl.³: **F 42 B 3/12, F 42 C 19/12,
C 06 C 5/00**

(21) Numéro de dépôt: **79400737.7**

(22) Date de dépôt: **12.10.79**

(54) **Initiateur d'allumage à fil chaud de charges propulsives.**

(30) Priorité: **13.10.78 FR 7829210**

(43) Date de publication de la demande:
30.04.80 Bulletin 80/9

(45) Mention de la délivrance du brevet:
23.06.82 Bulletin 82/25

(64) Etats contractants désignés:
DE GB SE

(56) Documents cités:
**DE - A - 2 421 908
FR - A - 1 359 245
FR - A - 1 599 961
FR - A - 2 174 406
FR - A - 2 307 248
FR - A - 2 353 040
GB - A - 768 616
US - A - 2 989 389
US - A - 3 090 310
US - A - 3 185 093
US - A - 3 455 244
US - A - 3 611 939
US - A - 3 809 964**

(73) Titulaire: **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: **Cannavo, Christian
6, rue Gabriel Foucher
F-18000 Bourges (FR)
Inventeur: Espagnacq, André
6 Allée Allain
F-18000 Bourges (FR)
Inventeur: Riffault, Maria
22, rue de la Porte du Clos
Saint-Satur F-18300 Sancerre (FR)**

EP 0 010 487 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).

Initiateur d'allumage à fil chaud de charges propulsives

L'invention se rapporte aux dispositifs d'allumage électro-pyrotechnique de charges propulsives d'artillerie et de missiles, ou d'artifices tels que par exemple des engins éclairants, traçants, fumigènes, incendiaires et générateurs de gaz.

Il existe actuellement deux sortes d'inflammateurs électriques: les systèmes à fil résistant et les systèmes à substance conductrice.

Les systèmes à fil résistant sont des inflammateurs dans lesquels un filament ou pseudo-filament est disposé au sein d'une substance pyrotechnique thermo-sensible. Parmi les systèmes à fil résistant on distingue les cellules à fil chaud est les cellules à fil explosé.

Les systèmes à substance conductrice sont des inflammateurs dans lesquels l'élément conducteur de courant est constitué par la substance pyrotechnique elle-même; cette substance peut être conductrice par addition de poudres diverses.

Les cellules électro-pyrotechniques à fil chaud nécessitent l'emploi de produits sensibles à l'échauffement produit par le passage d'un courant dans le filament. La charge pyrotechnique contenue dans un inflammateur électrique de ce type est habituellement allumée à l'aide d'une certaine quantité d'explosif primaire disposée autour du fil d'amorçage de l'initiateur, soit sous la forme d'une poudre comprimée, soit sous la forme d'une perle de tête d'allumette. Les inconvénients de ces inflammateurs sont, d'une part leur sensibilité aux chocs et à la friction qui confère aux composants certains risques du point de vue de la sécurité d'utilisation, et d'autre part résident dans les dangers propres à la manipulation de l'explosif primaire.

Les cellules à substances conductrices sont de conception plus simple; mais leur principe de fonctionnement est identique, à savoir que lorsque l'énergie électrique dépensée permet d'atteindre la température d'inflammation du produit pyrotechnique à base d'explosif primaire, l'inflammateur fonctionne en émettant un flux thermique et gazeux. Les cellules à substances conductrices offrent donc les mêmes inconvénients que les cellules à fil chaud avec, en plus, le fait que les énergies de fonctionnement sont difficilement maîtrisables ce qui va aussi à l'encontre de la sécurité.

Dans les cellules à fil explosé, la substance pyrotechnique est mise en régime de fonctionnement par l'explosion du filament, phénomène qui demande un apport d'énergie électrique important, très supérieur à celui nécessaire dans le cas de l'allumage des cellules à fil chaud. Compte tenu de la grande quantité d'énergie utilisée dans ce mode d'initiation, on peut employer des mélanges pyrotechniques peu sensibles s'enflammant difficilement sous l'action de faibles sources d'énergie, mais aisément

ment dans le cas d'énergies ou de courants électriques suffisamment grands. De telles compositions sont nettement moins sensibles que celles utilisées dans les systèmes précédents. En conséquence, les cellules à fil explosé sont satisfaisantes du point de vue de la sécurité, mais les contraintes en volume, en masse et en complexité de la source électrique associée, rendent le système d'initiation inutilisable dans nombre de dispositifs.

L'invention a pour but de fournir un dispositif du type envisagé permettant de pallier les désavantages précités.

L'invention concerne la réalisation d'un inflammateur électro-pyrotechnique fonctionnant avec une énergie électrique limitée et ne comportant pas de substances pyrotechniques sensibles aux sollicitations mécaniques extérieures, aux effets thermiques et à l'environnement électrostatique ou électromagnétique.

L'invention a pour objet un initiateur d'allumage à fil chaud comprenant:

- un boîtier comportant une cavité ouverte,
- un filament disposé dans cette cavité,
- une cellule pyrotechnique composée:
 - = d'une composition pyrotechnique initiatrice, disposée en contact intime avec le filament, dont le coefficient de sensibilité à l'impact est au moins égal à 100 joules, le coefficient de sensibilité à la friction est d'au moins 100 N, le coefficient de sensibilité à l'électricité statique est d'environ 16 millijoules, et la température d'inflammation est comprise entre 250 et 350°C, ladite composition initiatrice étant composée par l'association d'une poudre de zirconium, d'une poudre de chromate de plomb et de résine silicone, selon les pourcentages respectifs en masse: 40 à 80%, 18 à 60% et 2 à 8%,
 - = d'une composition pyrotechnique inflammatrice, disposée au voisinage ou au contact de la composition initiatrice, cette composition inflammatrice ayant: un coefficient de sensibilité à l'impact d'au moins 100 joules, un coefficient de sensibilité à la friction d'au moins 300 N, un coefficient de sensibilité à l'électricité statique d'environ 50 millijoules, et une température d'inflammation comprise 400 et 750°C, ladite composition inflammatrice étant composée par l'association d'une poudre d'aluminium, d'une poudre d'oxyde de cuivre et éventuellement d'un polymère nitré selon les pourcentages respectifs en masse: 15 à 60%, 40 à 85%, et 0 à 12%.

La composition pyrotechnique initiatrice est composée préférentiellement par l'association

d'une poudre de zirconium, d'une poudre de chromate de plomb et de résine silicone, selon les pourcentages en masse respectifs, 57%, 38% et 5% de résine RTV 20581 commercialisée par la société Rhone-Poulenc.

La cellule pyrotechnique est composée par l'association de la composition pyrotechnique initiatrice et de la composition pyrotechnique inflammatrice selon les pourcentages respectifs: 5 à 15% et 85 à 95% et préférentiellement 13% et 87%.

L'initiateur d'allumage est caractérisé par le fait que le filament est disposé au fond de la cavité du boîtier, ses extrémités se prolongeant par des broches isolées, traversant le boîtier, susceptibles d'être connectées à une source d'électricité.

Une autre caractéristique de l'invention réside dans le fait que le boîtier est constitué par un matériau isolant, le filament étant disposé au fond de la cavité du boîtier et étant connecté à une spire induite par un champ électromagnétique intégrée au boîtier.

Selon un autre mode de réalisation le boîtier est constitué d'un matériau combustible inerte, ou pyrotechniquement actif, par exemple à base de nitrocellulose; les boîtiers actifs pouvant subir sans détoner l'amorçage à l'aide d'un comprimé de 30 g d'hexogène.

Pour mieux comprendre l'objet de l'invention on va décrire à titre indicatif et non limitatif deux modes de réalisation représentés sur les dessins annexés. Sur les dessins:

— la figure 1 représente un initiateur selon l'invention dont le filament est connecté directement à une source d'électricité,

— la figure 2 représente un initiateur à fil chaud fonctionnant par induction électromagnétique,

— la figure 3 représente la spire induite et le fil disposés dans l'initiateur représenté à la figure 2.

Suivant un mode de réalisation (fig. 1) l'initiateur comprend un boîtier 1 comportant une cavité ouverte 2 dans laquelle est disposée la cellule pyrotechnique et le filament 3 chauffé lors de la mise à feu. Les broches 4, isolées entre elles, traversent le fond du boîtier, et sont connectées aux extrémités du filament 3. Ces broches 4 sont destinées à être mises au contact d'une source d'électricité non représentée. La cellule pyrotechnique est constituée par une composition pyrotechnique initiatrice 5 et par une composition pyrotechnique inflammatrice 6. Une couche de quelques dixièmes de millimètre, soit environ 25 à 35 mg, de composition initiatrice 5 composée par l'association de poudre de zirconium, de poudre de chromate de plomb et de résine silicone RTV 20521 jouant le rôle de liant et de flegmatisant est disposée à l'état pâteux sur le filament. Les pourcentages respectifs en masse de poudre de zirconium, de poudre de chromate de plomb et de résine RTV 20521 sont de: 57%, 38% et 5%. La température d'inflammation de cette compo-

sition est de l'ordre de 320°C. D'autre part, elle présente un coefficient de sensibilité à l'impact (C.S.I.) de 32% de départ sous 112 joules. Cette mesure de C.S.I., comme les suivantes ont été déterminées par la méthode FMD 410 B1 du manuel des modes opératoires STPE; la mesure s'effectue d'après la chute d'une masse déterminée tombant d'une hauteur variable sur un échantillon, pris en faible quantité dans une capsule de forme spéciale. Le coefficient de sensibilité à la friction (C.S.F.) de cette composition est de 118 N, mesure déterminée comme les suivantes, par la méthode FMD 420 A du manuel précédent qui met en oeuvre l'appareil Julius Peters (BAM). D'autre part, une énergie inférieure à environ 16 millijoules (décharge d'un condensateur de 100 picofarads chargé sous 18 kilovolts), n'est pas suffisante pour provoquer l'allumage de la substance par étincelle. Cette dernière mesure comme les suivantes a été effectuée en disposant la substance pyrotechnique entre deux électrodes connectées à une batterie de condensateurs. L'électrode supérieure est de forme sphérique de diamètre 10 mm, l'électrode inférieure étant cylindrique et de diamètre 2 mm. Un godet isolant comporte un logement tron conique dans lequel est disposé, sans tassement, la substance pyrotechnique à tester. L'angle au sommet du tronc de cône est de 90°, le diamètre de la plus grande section est de 5,5 mm et l'électrode inférieure affleure la plus petite section de diamètre 2 mm.

Cette mince couche de composition pyrotechnique, jouant le rôle d'allumette, est suichargée, lorsqu'elle est sèche, d'une couche de composition pyrotechnique inflammatrice composée par l'association de poudre d'aluminium et de poudre d'oxyde de cuivre, selon les pourcentages respectifs en masse de 40% et 60%. Ce mélange présente une température d'inflammation de l'ordre de 550°C, un C.S.I. de 112 joules, un C.S.F. de 335 N, un coefficient de sensibilité à l'électricité statique d'environ 50 millijoules (condensateur de 1000 μ F chargé sous 10 kV). Dans cet exemple on a utilisé environ 200 mg de composition pyrotechnique inflammatrice comprimée à 300 bars, ce qui donne à l'initiateur un pouvoir inflammatoire largement suffisant pour allumer efficacement de la poudre noire type PN L 1, placée à quelques millimètres dans un sachet en tissu aéré. L'ouverture de la cavité 2 du boîtier est obturée par un disque 7 de papier fort, collé et vernis, de façon à isoler la cellule pyrotechnique du milieu extérieur.

Un autre mode de réalisation (fig. 2) est un initiateur dont l'ordre de mise à feu s'effectue par induction d'un signal haute fréquence de forte puissance; ce qui offre l'avantage, par rapport aux initiateurs électriques classiques, de ne nécessiter aucune connexion directe sur le circuit du filament: cette particularité permet de conserver intactes les caractéristiques intrinsèques de l'initiateur au point de vue de la

sécurité électrique car l'adjonction directe de conducteurs peut, en provoquant un effet d'antenne, capter des énergies électrostatiques ou électromagnétiques et sensibiliser le système vis à vis de ces risques.

Cette réalisation particulière est composée d'un boîtier 8 en matériau isolant inerte ou actif. Ce boîtier comporte une cavité 9 dans laquelle est disposé un disque 10 (fig. 2 et 3) sur lequel est maintenue une spire induite 11 dont les extrémités 12 se prolongent jusqu'au voisinage du centre du disque, et sur lesquelles est soudé un filament 13. Ce disque 10 est maintenu au fond de la cavité 9 du boîtier 8 par un couvercle 14 réalisé dans le même matériau que le boîtier 8. Ce couvercle 14 est emboîté sur la surface latérale de la cavité 9 et peut, par exemple, y être assujéti par collage. D'autre part, ce couvercle comporte un percement 15 débouchant sur la spire 13. Ce percement 15, de la même façon que dans la réalisation décrite précédemment, est rempli par la cellule pyrotechnique, et, est obturé par un disque de papier fort 16.

Revendications

1. Initiateur d'allumage à fil chaud, caractérisé en ce qu'il est constitué par:

- un boîtier comportant une cavité ouverte,
- un filament disposé dans cette cavité,
- une cellule pyrotechnique composée:
 - = d'une composition pyrotechnique initiatrice, disposée en contact intime avec le filament, dont le coefficient de sensibilité à l'impact est au moins égal à 100 joules, le coefficient de sensibilité à la friction est d'au moins 100 N, le coefficient de sensibilité à l'électricité statique est d'environ 16 millijoules, et la température d'inflammation est comprise entre 250 et 350°C, ladite composition initiatrice étant composée par l'association d'une poudre de zirconium, d'une poudre de chromate de plomb et de résine silicone, selon les pourcentages respectifs en masse: 40 à 80%, 18 à 60% et 2 à 8%,
 - = d'une composition pyrotechnique inflammatrice, disposée au voisinage ou au contact de la composition initiatrice, cette composition inflammatrice ayant: un coefficient de sensibilité à l'impact d'au moins 100 joules, un coefficient de sensibilité à la friction d'au moins 300 N, un coefficient de sensibilité à l'électricité statique d'environ 50 millijoules, et une température d'inflammation comprise entre 400 et 750°C, ladite composition inflammatrice étant composée par l'association d'une poudre d'aluminium, d'une poudre d'oxyde de cuivre et éventuellement d'un polymère nitré selon les pourcentages respectifs en masse: 15 à 60%, 40 à 85%, et 0 à 12%.

2. Initiateur d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition

pyrotechnique initiatrice est composée par l'association d'une poudre de zirconium, d'une poudre de chromate de plomb et de résine silicone RTV 20581 selon les pourcentages respectifs en masse: 57%, 38% et 5%.

3. Initiateur d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition inflammatrice est composée par l'association d'une poudre d'aluminium et d'une poudre d'oxyde de cuivre, selon les pourcentages en masse respectifs 40% et 60%.

4. Initiateur d'allumage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cellule pyrotechnique est composée par l'association de la composition pyrotechnique initiatrice et de la composition pyrotechnique inflammatrice selon les pourcentages respectifs de 5 à 15% et de 85 à 95%.

5. Initiateur d'allumage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la cellule pyrotechnique est composée par l'association de la composition pyrotechnique initiatrice et de la composition pyrotechnique inflammatrice selon les pourcentages respectifs de 13 et 87%.

6. Initiateur d'allumage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le filament est disposé au fond de la cavité du boîtier, ses extrémités se prolongeant par des broches isolées, traversant le boîtier, susceptible d'être connectées à une source d'électricité.

7. Initiateur d'allumage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le boîtier est constitué d'un matériau isolant, le filament étant disposé au fond de la cavité du boîtier et étant connecté à une spire induite par un champ électro-magnétique intégrée au boîtier.

8. Initiateur d'allumage selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier est constitué d'un matériau combustible.

9. Initiateur d'allumage selon la revendication 7, caractérisé en ce que la spire induite est disposée entre le boîtier et un couvercle contenant la cellule pyrotechnique.

Patentansprüche

1. Heissfadenzünder, gekennzeichnet durch folgende Bestandteile:

- ein Gehäuse (1) mit einem offenen Hohlraum (2)
- ein Faden (3) in diesem offenen Hohlraum (2)
- eine pyrotechnische Zelle, bestehend aus:
 - einer pyrotechnischen Zündmischung (5), die in engem Kontakt mit dem Faden (3) ist, und deren Empfindlichkeitskoeffizient Stößen gegenüber mindestens 100 Joule beträgt, der Empfindlichkeitskoeffizient Reibung gegenüber beträgt mindestens 100 N, der Empfindlichkeitskoeffizient statischer Elektrizität gegenüber ist etwa 16 Millijoule und die Entzündtemperatur liegt zwischen 250 und

350°C, die genannte Zündmischung bestehend aus einer Vereinigung von Zirkonimpulver, Bleichromatpulver und Siliziumharz, deren Massenprozente jeweils 40 bis 80%, 18 bis 60% und 2 bis 8% betragen,

— einer pyrotechnischen Entzündmischung (6) die in der Nähe oder in direktem Kontakt mit der Zündmischung angebracht ist, wobei diese Mischung einen Strossempfindlichkeitskoeffizienten von mindestens 100 joule, einen Reibungsempfindlichkeitskoeffizienten von mindestens 300 N, einen Empfindlichkeitskoeffizienten statischer Elektrizität gegenüber von etwa 50 Millijoule hat, und eine Entzündungstemperatur, die zwischen 400 und 750°C liegt, die besagte Entzündmischung bestehend aus einer Vereinigung von Aluminiumpulver, Kupferoxydpulver und einem Nitratspolymär deren jeweiligen Masseprozente 15 bis 60%, 40 bis 85% und 0 bis 12% betragen.

2. Zünder gemäss des anspruches 1 dadurch gekennzeichnet dass die Zusammensetzung der pyrotechnischen Zündmischung (5) die sich aus Zirkonimpulver, Bleichromatpulver und Siliziumharz RTV 20581, nach folgenden entsprechenden Masseprozenten ergibt: 57%, 38% und 5%.

3. Zünder gemäss des anspruches 1, dadurch gekennzeichnet dass die Zusammensetzung der Entzündmischung (6), die sich aus Aluminiumpulver und Kupferoxydpulver nach folgenden entsprechenden Masseprozenten ergibt: 40% und 60%.

4. Zünder gemäss eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung der pyrotechnischen Zelle besteht aus der Zusammenfügung der pyrotechnischen Zündmischung (5) und der Pyrotechnischen Entzündmischung (6) nach den jeweiligen Prozentsätzen von 5 bis 15% und von 85 bis 95%.

5. Zünder gemäss des Anspruches 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammenstellung der pyrotechnischen Zelle besteht aus der Zusammenfügung der pyrotechnischen Zündmischung (5) und der pyrotechnischen Entzündmischung (6) nach den jeweiligen Prozentsätzen von 13% bis 78%.

6. Zünder gemäss eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage des Fadens auf dem Boden des Hohlraumes des Gehäuses, und dass die Fadenenden durch isolierte Buchsen (4) sind, die das Gehäuse (1) durchqueren, und können an eine stromquelle angeschlossen werden.

7. Zünder gemäss eines der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (8) aus Isoliermaterial besteht und dass der auf dem Boden des Hohlraumes des Gehäuses liegende Heizfaden (3) an einer im Gehäuse integrierten elektro-

magnetischen Induktionsschleife (11) angeschlossen ist.

8. Zünder gemäss eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse aus brennbarem Material besteht.

9. Zünder gemäss des Anspruches 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionsschleife (11) zwischen dem Gehäuse (8) und einem Deckel (14), der die pyrotechnische Zelle beherbergt, liegt.

Claims

1. Hotwire ignition initiator characterized by the fact that it consists of:

— a housing (1) having an open cavity (2)

— a filament (3) arranged in said cavity

— a pyrotechnic cell composed:

— of an initiator pyrotechnic composition (5) arranged in intimate contact with the filament (3), the coefficient of sensitivity to impact of which is at least equal to 100 joules, the coefficient of sensitivity to friction of which is at least 100 N, the coefficient of sensitivity to static electricity of which is about (16) millijoules and the ignition temperature of which is between 250 and 350°C, said initiator pyrotechnic composition is formed by the combination of a zirconium powder, a lead-chromate powder and silicone resin in accordance with the weight percentages of 40 to 80%, 18 to 60%, and 2 to 8% respectively,

— of an igniter pyrotechnic composition (6) arranged in the vicinity of or in contact with the initiator composition said igniter composition having a coefficient of sensitivity to impact of at least 100 joules, a coefficient of sensitivity to friction of at least 300 N, a coefficient of sensitivity to static electricity of about 50 millijoules and an ignition temperature of between 400 and 750°C, said igniter pyrotechnic composition is formed by the combination of an aluminum powder, a copper oxide powder and possibly a nitro-polymer in accordance with the weight percentages of 15 to 60%, 40 to 85% and 0 to 12% respectively.

2. An ignition initiator according to Claim 1, characterized by the fact that the initiator pyrotechnic composition (5) is formed by the combination of a zirconium powder, a lead-chromate powder and silicone resin RTV 20581 in the weight percentages of 57%, 38% and 5% respectively.

3. An ignition initiator according to Claim 1, characterized by the fact that the ignition composition (6) is formed by the combination of an aluminum powder and a copperoxide powder in the weight percentages of 40% and 60% respectively.

4. An ignition initiator according to any of the preceding claims, characterized by the fact that

the pyrotechnic cell is formed by the combination of the initiator pyrotechnic composition (5) and the igniter pyrotechnic composition (6) in the percentages of 5 to 15% and 85 to 95% respectively.

5. An ignition initiator according to Claim 4, characterized by the fact that the pyrotechnic cell is formed by the combination of the initiator pyrotechnic composition (5) and the igniter pyrotechnic composition (6) in the percentages of 13% and 87% respectively.

6. An ignition initiator according to any of the preceding claims, characterized by the fact that the filament is arranged at the bottom of the cavity of the housing (1), its ends extending through insulated pins passing through the

housing, which can be connected to a source of electricity.

7. An ignition initiator according to any of Claims 1 to 5, characterized by the fact that the housing (8) is formed of an insulating material, the filament (3) being arranged at the bottom of the cavity of the housing and being connected to a coil turn induced by an electromagnetic field which is integrated in the housing.

8. An ignition initiator according to any of the preceding claims, characterized by the fact that the housing is formed of a combustible material.

9. An ignition initiator according to Claim 7, characterized by the fact that the induced coil (11) turn is arranged between the housing (8) and a cover (14) which contains the pyrotechnic cell.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

0010487

FIG. 1

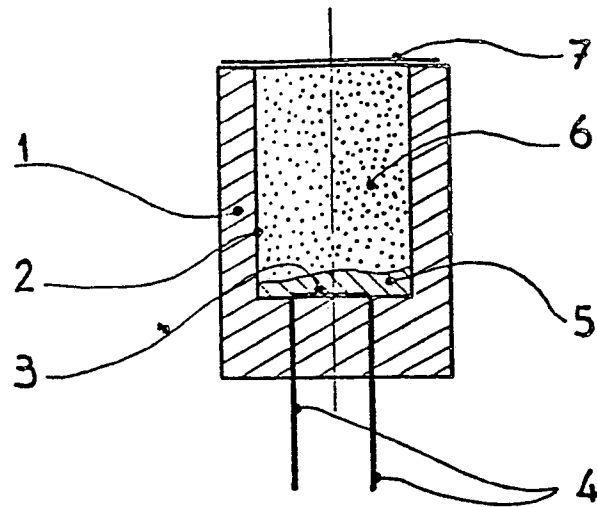


FIG. 2

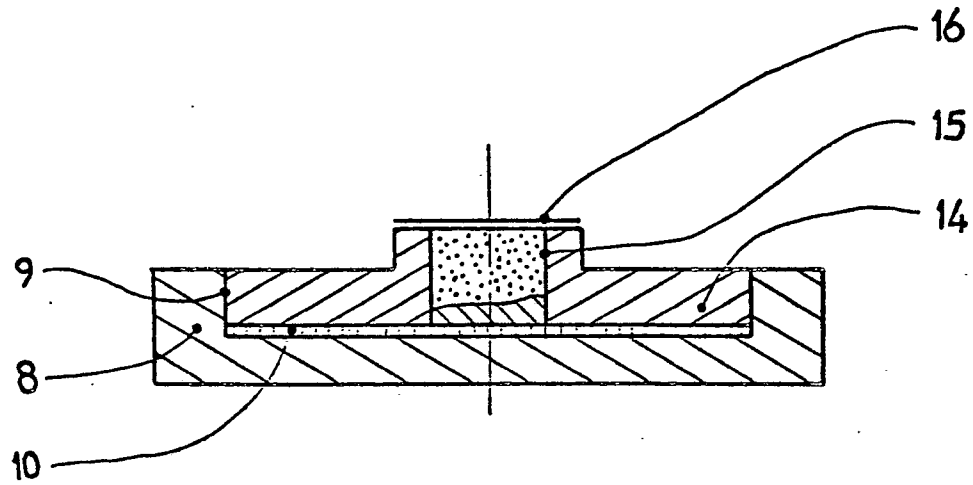


FIG. 3

