



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 160 533 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.12.2001 Bulletin 2001/49

(51) Int Cl.7: **F42B 3/13**

(21) Numéro de dépôt: **01401108.4**

(22) Date de dépôt: **27.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Duguet, Jean-René**
95470 Survilliers (FR)
• **Vedel, Jean-Pierré**
95470 Survilliers (FR)

(30) Priorité: **30.05.2000 FR 0006926**

(74) Mandataire: **Pech, Bernard**
SNPE - Service Propriété Industrielle
12, Quai Henri IV
75181 Paris Cédex 04 (FR)

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

(54) **Initiateur électro-pyrotechnique à pont en couche mince et à très basse énergie de fonctionnement**

(57) La présente invention se rapporte au domaine des initiateurs électro-pyrotechniques à très basse énergie.

L'initiateur (1) selon l'invention comprend notamment:

- un support (26) isolant de l'électricité et de la chaleur sur lequel est déposé un circuit électrique (18) en couches minces comprenant un élément résistif chauffant (17) dont l'épaisseur est inférieure à $1 \times 10^{-6} \text{m}$,

- une composition d'amorçage (23) constituée à partir d'un explosif primaire dont la granulométrie est inférieure à $30 \times 10^{-6} \text{m}$.

Les initiateurs selon l'invention conviennent bien pour initier les dispositifs de protection des occupants d'un véhicule automobile.

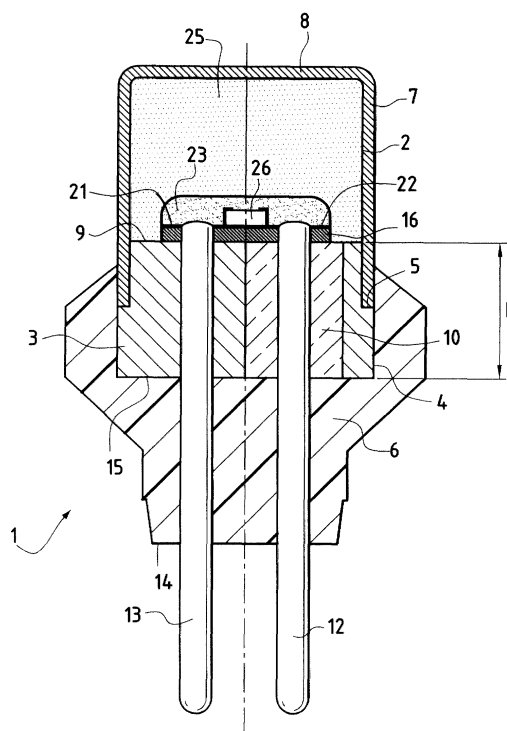


FIG.1

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des initiateurs électro-pyrotechniques destinés, notamment, à initier des dispositifs de protection des occupants d'un véhicule automobile comme par exemple des rétracteurs de ceinture de sécurité ou des générateurs de gaz devant gonfler des coussins de protection. Plus précisément l'invention concerne un initiateur électro-pyrotechnique dont l'élément résistif chauffant est constitué par un pont en couche mince et qui fonctionne avec une très basse énergie.

[0002] Traditionnellement les initiateurs électro-pyrotechniques destinés à la sécurité automobile étaient constitués par un corps isolant de l'électricité prolongé par un capuchon métallique fragmentable et traversé par deux électrodes. Les électrodes sont reliées entre elles par un filament suspendu résistif chauffant entouré par une composition explosive d'amorçage constituée par un explosif primaire ou par un mélange oxydo-réducteur comme décrit par exemple dans le brevet US 3 572 247. De tels initiateurs présentent cependant l'inconvénient d'être sensibles aux vibrations du véhicule automobile au niveau des soudures du filament résistif sur les électrodes. Ces soudures, lorsqu'elles sont sollicitées de manière répétitive par les vibrations du véhicule, peuvent casser et rendre l'initiateur inopérant, ce qui fait que cette technologie est aujourd'hui progressivement abandonnée.

[0003] Pour remédier à cet inconvénient on a alors développé une nouvelle catégorie d'initiateurs dans lesquels les électrodes sont connectées à deux nappes métalliques conductrices distinctes étendues sur la surface du corps isolant qui est à l'intérieur du capuchon métallique et entre ces deux nappes on dispose un élément résistif chauffant.

[0004] Dans cette nouvelle catégorie on peut distinguer deux grandes familles en fonction de l'épaisseur de l'élément résistif chauffant :

- D'une part, les initiateurs dont les nappes conductrices et la bande résistive sont constituées par des circuits imprimés ou encore par des feuilles « en couches épaisses » photogravées dont l'épaisseur est supérieure à $2 \times 10^{-6} \text{m}$ et souvent comprise entre $2 \times 10^{-6} \text{m}$ et $7 \times 10^{-6} \text{m}$, ou encore entre 2 et 7 micromètres. De tels initiateurs sont par exemple décrits dans le brevet US 5 544 585. De tels initiateurs ont une bonne résistance aux vibrations du véhicule automobile, mais nécessitent, comme les initiateurs à filament, une énergie relativement importante pour fonctionner.
- D'autre part, les initiateurs dont la bande résistive est constituée par un dépôt « en couche mince » dont l'épaisseur est inférieure ou égale à $1 \times 10^{-6} \text{m}$ ou encore 1 micromètre et qui est déposée par évaporation sous vide sur son support. De tels initiateurs sont par exemple décrits dans les brevets US 5 798 476 ou encore US 4 729 315. Ces initiateurs ont une bonne résistance aux vibrations du véhicule automobile et présentent de surcroît l'avantage de présenter un courant de non feu d'au moins 400 mA avec un courant de tout feu voisin de 1200 mA ce qui est de plus en plus demandé par les constructeurs automobiles et qui n'est pas offert par les initiateurs à filament ou à « couches épaisses ».

[0005] Il est rappelé à ce propos que :

Le courant de « tout feu » correspond à la limite de l'intensité d'un courant électrique au dessus de laquelle on est sûr que tous les allumeurs d'un lot fonctionneront.

Le courant de « non feu » correspond à la limite de l'intensité d'un courant électrique en dessous de laquelle on est sûr qu'aucun allumeur d'un lot ne fonctionnera.

[0006] Cependant, du fait que les couches minces connues sont généralement déposées sur des supports conducteurs de la chaleur, ces initiateurs présentent également l'inconvénient de nécessiter une énergie de fonctionnement relativement importante.

[0007] Or, devant la multiplication des dispositifs de sécurité à l'intérieur des véhicules automobiles, les constructeurs souhaitent de plus en plus pouvoir disposer d'initiateurs fiables fonctionnant à très basse énergie.

[0008] L'objet de la présente invention est précisément de proposer un tel initiateur.

[0009] L'invention concerne donc un initiateur électropyrotechnique comprenant :

- i) un conteneur possédant au moins une paroi fragilisée et qui est fermé par un corps massif de hauteur h possédant une face supérieure plane disposée à l'intérieur du conteneur et présentant, sur toute sa hauteur h , une structure isolante vis à vis de l'électricité,
- ii) deux électrodes en forme de broches qui traversent complètement le dit corps massif, la dite structure isolante étant traversée par au moins l'une des deux électrodes,
- iii) un circuit électrique constitué par des dépôts en couche mince sur un support qui est non conducteur de l'électricité et qui est fixé à la dite face supérieure plane, le dit circuit électrique étant relié aux dites électrodes et

comprenant un élément résistif chauffant en couche mince, le dit circuit étant recouvert par une composition pyrotechnique d'amorçage, caractérisé en ce que :

iv) le dit support présente une conductivité thermique inférieure à 20 mW/cm.°C,

v) le dit élément résistif chauffant a une épaisseur inférieure à 1×10^{-6} m,

vi) la dite composition pyrotechnique d'amorçage est constituée par un liant et par un explosif primaire dont la granulométrie est comprise entre 1×10^{-6} et 30×10^{-6} m.

[0010] Ainsi, en utilisant comme élément résistif un dépôt en couche mince sur un support qui est à la fois isolant de l'électricité et très mauvais conducteur de la chaleur et en imposant des conditions particulières de granulométrie à l'explosif primaire présent dans la composition d'amorçage, il est possible de constituer un initiateur électro-pyrotechnique qui fonctionne de manière fiable avec de très basses énergies, de l'ordre de quelques centaines de micro-joules et qui, lorsque les éléments constitutifs sont bien dimensionnés, présente des courants de tout feu et de non feu compatibles avec les nouvelles exigences des constructeurs automobiles.

[0011] Le dit circuit électrique et le dit support seront avantageusement constitués par un composant, « C.M.S. » monté en surface du corps massif. De tels composants sont encore connus par leur appellation abrégée anglo-saxonne « S.M.D. » (Surface Mounted Device).

[0012] Selon une réalisation préférée de l'invention une cale non conductrice de l'électricité et possédant deux faces planes opposées est collée par l'une de ses faces planes sur la face supérieure plane du dit corps massif et l'autre face plane de la cale porte deux nappes métalliques conductrices distinctes qui sont chacune au contact de l'une des deux électrodes et sur lesquelles est fixé, au moyen de deux soudures conductrices de l'électricité, le composant C.M.S.

[0013] Cette réalisation permet un assemblage particulièrement aisé de l'initiateur selon l'invention comme il sera expliqué en détails plus loin dans la description.

[0014] Enfin, selon une autre réalisation préférée de l'invention, le dit conteneur et le dit corps massif sont maintenus solidaires par un surmoulage non conducteur de l'électricité et qui est traversé par les deux électrodes.

[0015] Avantageusement le support sera constitué par un matériau choisi dans le groupe constitué par la silice vitreuse, les verres minéraux contenant de la silice, les résines organiques et les matières plastiques composites contenant au moins une résine organique et des fibres minérales. De manière préférée le dit support est constitué par un matériau choisi dans le groupe constitué par les verres minéraux contenant de la silice.

[0016] Dans le cadre de la présente invention les différents explosifs primaires se prêtant à la condition de granulométrie exprimée plus haut sont susceptibles d'être utilisés mais on préférera, pour des raisons de fiabilité de fonctionnement, utiliser les sels du dinitrobenzofuroxanne et notamment le sel de rubidium du dinitrobenzofuroxanne (RbD-NBF) et le sel de potassium du dinitrobenzofuroxanne (KDNBF). Le liant de la composition d'amorçage sera avantageusement constitué par une résine vinylique ou acrylique.

[0017] Le dit élément résistif plat sera quant à lui avantageusement constitué par du nitrure de tantale.

[0018] On donne ci-après une description détaillée d'une réalisation préférée de l'invention en faisant référence aux figures 1, 2 et 3.

[0019] La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un initiateur cylindrique selon l'invention.

[0020] La figure 2 est une vue de dessus du circuit électrique par dépôt en couches minces utilisé dans l'initiateur représenté à la figure 1.

[0021] La figure 3 est en une vue en coupe partielle du corps massif portant la cale et le composant C.M.S. tels qu'utilisés dans l'initiateur représenté à la figure 1.

[0022] Un initiateur électro-pyrotechnique 1 selon l'invention est représenté à la figure 1. Cet initiateur 1 est constitué par un conteneur cylindrique 2 fragmentable ouvert à l'une de ses extrémités. Un corps cylindrique massif 3 ferme l'extrémité ouverte du conteneur 2. La paroi latérale 4 du corps 3 présente un épaulement externe 5 sur lequel prend appui l'extrémité ouverte du conteneur 2. Le conteneur 2 et le corps 3 sont enserrés dans un surmoulage 6 qui les maintient solidaires l'un de l'autre. Le conteneur 2 a ainsi la forme d'un capuchon cylindrique présentant une paroi latérale 7 et une paroi supérieure plane 8. Le conteneur 2 est avantageusement constitué par un métal léger fin comme l'aluminium et sa paroi plane 8 est avantageusement fragilisée pour pouvoir s'ouvrir aisément sous l'effet d'une augmentation de la pression régnant à l'intérieur du conteneur. Le surmoulage 6 est réalisé préférentiellement dans une résine thermoplastique comme, par exemple, le téréphtalate de polyéthylène.

[0023] Le corps 3 doit pouvoir faire fonction de paroi étanche à une détonation et aux gaz de combustion résultant de cette détonation. Ce corps 3 est préférentiellement réalisé dans un métal dense comme l'acier. Le corps 3 présente une face supérieure 9 plane et une face inférieure 15 également plane et il enserre sur toute sa hauteur h, un tube creux en verre 10. Deux électrodes 12, 13 en forme de broche cylindrique traversent le corps 3, l'électrode 12 le

traversant par l'intermédiaire du tube creux 10 en verre.

[0024] Chaque électrode présente une extrémité qui dépasse la face supérieure plane 9 du corps 3 et une extrémité qui dépasse la face inférieure 14 du surmoulage 6. Sur la face supérieure plane 9 du corps 3 est fixée, par exemple par collage, une cale isolante 16 qui se trouve ainsi disposée à l'intérieur du conteneur 2.

[0025] La cale 16 est à base de résine polyépoxy chargée de fibres de verre et a la forme d'un disque comportant deux canaux cylindriques destinés à laisser passer, au cours de l'assemblage de l'initiateur 1, les électrodes 12 et 13.

[0026] La cale 16 porte sur sa face supérieure deux nappes métalliques distinctes et non jointives en cuivre 21 et 22 ; les extrémités supérieures des électrodes 12 et 13 sont chacune connectées à l'une des nappes 21 et 22 au moyen de soudures 27 et 28 réalisées dans un alliage conducteur de l'électricité.

[0027] En travers de ces deux nappes 21 et 22 est fixé un composant C.M.S. constitué par un support 26 en forme de puce parallélépipédique dont la face supérieure porte un circuit électrique 18. Le support 26 est constitué par un verre « flint » ordinaire contenant entre 20% et 55% de silice SiO_2 . Un tel verre est un excellent isolant électrique et un très mauvais conducteur de la chaleur, sa conductivité thermique étant de l'ordre de $6\text{mW/cm}^\circ\text{C}$. Le circuit 18 est constitué par un dépôt 29 en couche mince de nitrure de tantale partiellement recouvert par des dépôts en couches minces 30 et 31 de métaux conducteurs à base d'or et de palladium. Comme représenté à la figure 2, les dépôts 29, 30 et 31 ont des formes trapézoïdales qui laissent non recouverte une zone parallélépipédique centrale 17 du dépôt 29 en nitrure de tantale. Cette zone 17 constitue l'élément résistif chauffant en couche mince du circuit électrique 18. Une soudure en étain 32 enserre l'une des extrémités du support 26 de manière à assurer une connection électrique entre le dépôt conducteur 30 et la nappe conductrice 22 tandis qu'une soudure distincte 33 également en étain enserre l'extrémité opposée du support 26 de manière à assurer une connection électrique entre le dépôt conducteur 31 et la nappe conductrices 21.

[0028] Le circuit électrique 18 comportant l'élément résistif chauffant 17 est recouvert par une composition pyrotechnique d'amorçage 23 constituée pour 80% de son poids par le sel de rubidium du dinitrobenzofuroxanne et pour 20% de son poids par une résine époxy faisant fonction de liant. La granulométrie de l'explosif primaire RbDNBF était voisine de $20 \times 10^{-6}\text{m}$.

[0029] Le conteneur 2 contient également une poudre d'allumage 25 constituée, par exemple, par une poudre à base de nitrocellulose ou par un mélange de bore et de nitrate de potassium.

[0030] Un tel initiateur est particulièrement simple et économique à fabriquer en série. On commence par déposer, par évaporation sous vide, le circuit 18 en couches minces sur son support 26. On fixe ensuite les électrodes 12 et 13 à la cale 16 recouverte des nappes 21 et 22 sur lesquelles on soude le support 26. La cale 16 ainsi équipée est collée à la face supérieure plane 9 du corps massif 3 de manière à constituer une tête d'initiation que l'on recouvre par la composition d'amorçage 23 avant de l'introduire dans le conteneur 2 contenant la poudre d'allumage 25. Il suffit alors de solidariser l'ensemble grâce au surmoulage 6.

[0031] Les initiateurs selon l'invention peuvent fonctionner de manière fiable avec une très faible énergie, de l'ordre de 100 à 200 micro-joules ou encore de 1×10^{-4} à $2 \times 10^{-4}\text{J}$, et, lorsque leurs éléments constitutifs et notamment l'élément résistif 17 sont bien dimensionnés, ils présentent des valeurs de courant de tout feu voisines de 1200mA et des valeurs de courant de non feu supérieures à 500mA. Par ailleurs les initiateurs à dépôts en couches minces étant bien résistants aux vibrations, les initiateurs selon l'invention trouvent une application préférée dans le domaine de la protection, par dispositifs électro-pyrotechniques, des occupants d'un véhicules automobile.

Exemples 1 à 4

[0032] On a fabriqué quatre groupes d'initiateurs de structure analogue à celle représentée aux figures 1 et 2 et présentant les caractéristiques structurales suivantes

Groupe	Elément résistif 17	Composition d'amorçage	Nature du support 26
1	- Nickel/chrome - Epaisseur 25 microns	Mélange oxydo-réducteur	Résine époxy
2	- Nickel/chrome - Epaisseur 5 microns	Trinitrorésorcinate de plomb + résine vinylique	Résine époxy
3	-Nitrure de tantale - Epaisseur 1 micron	Trinitrorésorcinate de plomb + résine vinylique	alumine

(suite)

Groupe	Elément résistif 17	Composition d'amorçage	Nature du support 26
4	- Nitrure de tantale - Epaisseur 0,5 micron	RbDNBF de granulométrie voisine de 20 microns + résine vinylique	Verre «flint»
Rappel : 1 micron = 1 micromètre = 10^{-6} m.			

[0033] L'initiateur n°1 correspond à un initiateur à pont en couche épaisse, sur un support non conducteur de la chaleur et avec une composition d'amorçage utilisant un mélange oxydo-réducteur.

L'initiateur n°2 correspond à un initiateur à pont en couche épaisse, sur un support non conducteur de la chaleur et avec une composition d'amorçage utilisant un explosif primaire.

[0034] L'initiateur n°3 correspond à un initiateur à pont en couche mince, sur un support conducteur de la chaleur et avec une composition d'amorçage utilisant un explosif primaire

[0035] L'initiateur n°4 réunit les trois caractéristiques essentielles de l'invention :

- pont en couche mince,
- support non conducteur de la chaleur,
- explosif primaire de granulométrie inférieure à 30 microns.

[0036] Ces initiateurs ont présenté les caractéristiques de fonctionnement suivantes :

Groupe n°	Courant de « Non Feu » (1)	Courant de « Tout Feu » (2)	Energie
1	300 mA	1750 mA	5 mJ
2	250 mA	1200mA	4 mJ
3	500mA	1200 mA	3,5 mJ
4	600 mA	1100mA	0,200 mJ
mA = milliampère = 10^{-3} A mJ = millijoule = 10^{-3} J			

(1) = pour des impulsions électriques rectangulaires de durée 10 secondes.

(2) : pour des durée 2 impulsions millisecondes. électriques rectangulaires de

Revendications

1. Initiateur électropyrotechnique (1) comportant :

i) un conteneur (2) possédant au moins une paroi fragilisée (8) et qui est fermé par un corps massif (3) de hauteur h possédant une face supérieure plane (9) disposée à l'intérieur du conteneur (2) et présentant, sur toute sa hauteur h, une structure isolante (10) vis à vis de l'électricité,

ii) deux électrodes (12,13) en forme de broches qui traversent complètement le dit corps massif, la dite structure isolante (10) étant traversée par au moins l'une des deux électrodes,

iii) un circuit électrique (18) constitué par des dépôts en couche mince sur un support (26) qui est non conducteur de l'électricité et qui est fixé à la dite face supérieure plane (9), le dit circuit électrique étant relié aux dites électrodes (12,13) et comprenant un élément résistif chauffant (17) en couche mince, le dit circuit étant recouvert par une composition pyrotechnique d'amorçage (23),

caractérisé en ce que :

iv) le dit support (26) présente une conductivité thermique inférieure à 20 mW/cm.°C,

v) le dit élément résistif chauffant (17) a une épaisseur inférieure à 1×10^{-6} m,

vi) la dite composition pyrotechnique d'amorçage (23) est constituée par un liant et par un explosif primaire dont la granulométrie est comprise entre $1 \times 10^{-6} \text{m}$ et $30 \times 10^{-6} \text{m}$.

2. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dit circuit électrique (18) et le dit support (26) sont constitués par un composant C.M.S. monté en surface du corps massif (3).
3. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 2 **caractérisé en ce qu'une** cale (16) non conductrice de l'électricité et possédant deux face planes opposées est collée par l'une de ses faces planes sur la face supérieure plane (9) du corps (3) et **en ce que** l'autre face plane de la cale (16) porte deux nappes métalliques conductrices distinctes (21,22) qui sont chacune au contact de l'une des deux électrodes et sur lesquelles est fixé, au moyen de deux soudures conductrices de l'électricité, le composant C.M.S.
4. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dit conteneur (2) et le dit corps massif (3) sont maintenus solidaires par un surmoulage (6) non conducteur de l'électricité.
5. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dit support est constitué par un matériau choisi dans le groupe constitué par la silice vitreuse, les verres minéraux contenant de la silice, les résines organiques, les matières plastiques composites contenant au moins une résine organique et des fibres minérales.
6. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 5 **caractérisé en ce que** le dit support est constitué par un matériau choisi dans le groupe constitué par les verres minéraux contenant de la silice.
7. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dit explosif primaire est un sel du dinitrobenzofuroxanne.
8. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** le dit explosif primaire est choisi dans le groupe constitué par le sel de rubidium du dinitrobenzofuroxanne (RbDNBF) et par le sel de potassium du dinitrobenzofuroxanne (KDNBF).
9. Initiateur électropyrotechnique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dit élément résistif plat est constitué par du nitrure de tantale.

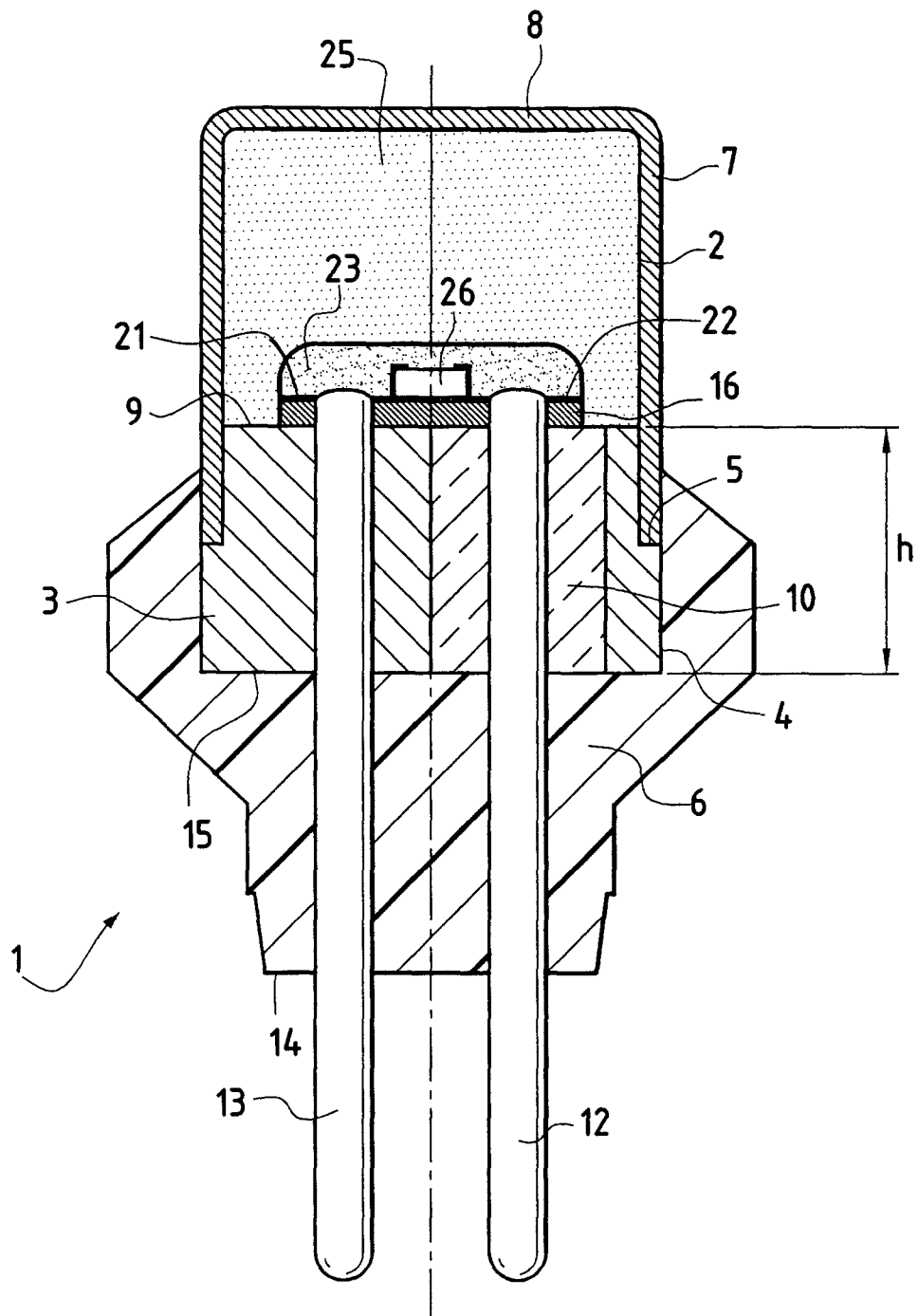


FIG.1

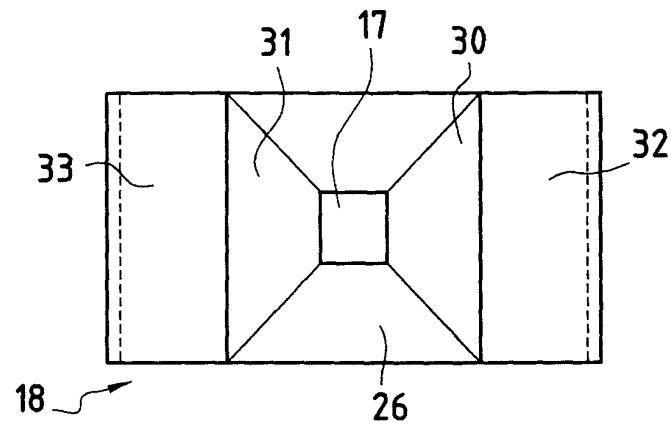


FIG. 2

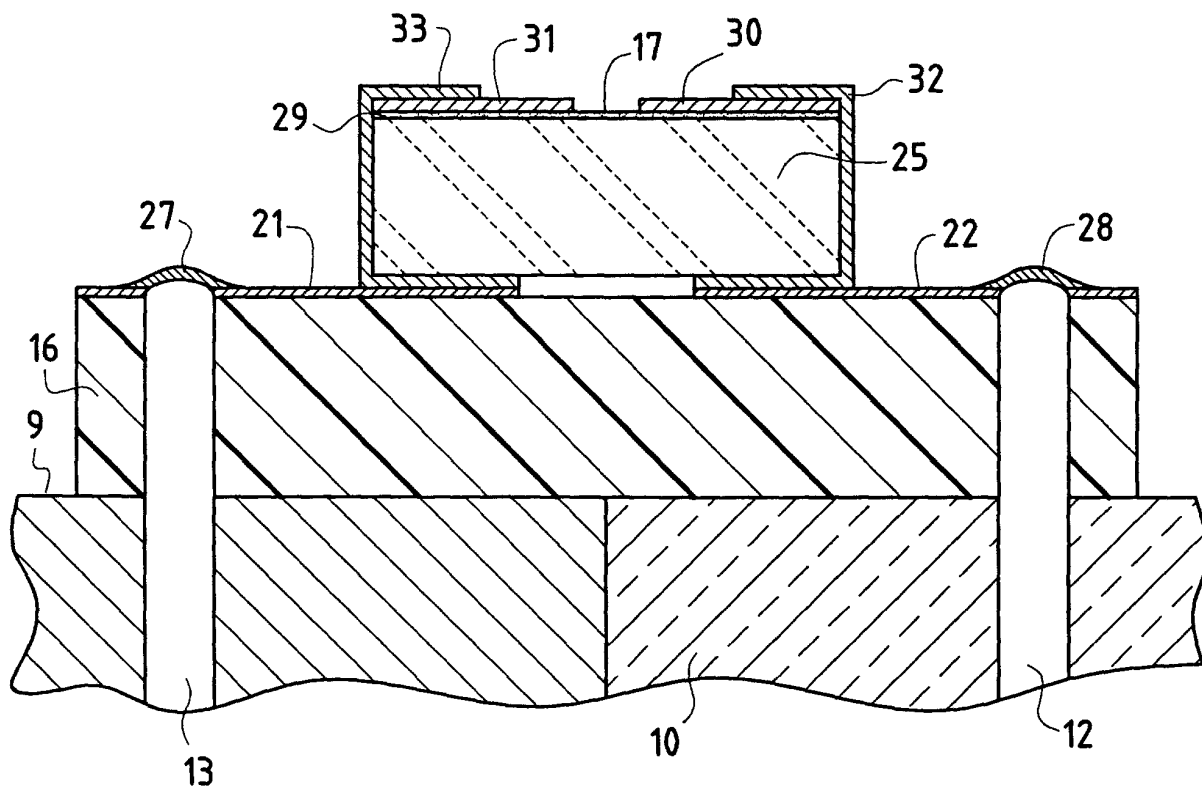


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 1108

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.7)
Y	DE 197 32 380 A (TEMIC BAYERN CHEM AIRBAG GMBH ;BUCK CHEM TECH WERKE (DE); TELEFUNK) 11 février 1999 (1999-02-11) * revendication 7; figures 1A-2C,5 * * colonne 1, ligne 62 - ligne 66 * * colonne 3, ligne 63 - colonne 5, ligne 6 * * ---	1,4,5	F42B3/13
Y	US 5 576 509 A (REFOUVELET JOSEPH ET AL) 19 novembre 1996 (1996-11-19) * figures 1,2 * * colonne 2, ligne 28 - ligne 67 * * colonne 3, ligne 42 - ligne 64 * * colonne 4, ligne 12 - ligne 33 * * colonne 4, ligne 61 - ligne 63 * * colonne 5, ligne 39 - ligne 59 * * ---	1,4,5	
A	WO 98 28792 A (SCB TECHNOLOGIES INC) 2 juillet 1998 (1998-07-02) * figures 3,4 * * page 9, ligne 12 - ligne 28 * * ---	2	
A	WO 96 24024 A (QUANTIC IND INC) 8 août 1996 (1996-08-08) * figures 8A-12 * * page 12, ligne 4 - page 16, ligne 29 * * ---	2,3	F42B
A	FR 2 781 878 A (GIAT IND SA) 4 février 2000 (2000-02-04) * abrégé; revendication 7 * * ---	7	
A	WO 98 25100 A (INT RESISTIVE CO) 11 juin 1998 (1998-06-11) * abrégé; figures 1,2 * * -----	9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 juin 2001	Examineur Schwingel, D
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 82 (P04C02)

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

EP 01 40 1108

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.

29-06-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19732380 A	11-02-1999	WO 9854535 A EP 0914587 A	03-12-1998 12-05-1999
US 5576509 A	19-11-1996	FR 2720493 A AT 173813 T CZ 9503403 A DE 69506213 D DE 69506213 T EP 0711400 A WO 9533175 A JP 9506965 T	01-12-1995 15-12-1998 16-04-1997 07-01-1999 29-04-1999 15-05-1996 07-12-1995 08-07-1997
WO 9828792 A	02-07-1998	US 6054760 A AU 717944 B AU 5376498 A EP 0948812 A NO 993048 A	25-04-2000 06-04-2000 17-07-1998 13-10-1999 23-08-1999
WO 9624024 A	08-08-1996	US 5912427 A EP 0807240 A	15-06-1999 19-11-1997
FR 2781878 A	04-02-2000	EP 1101076 A WO 0008412 A	23-05-2001 17-02-2000
WO 9825100 A	11-06-1998	AU 5435098 A	29-06-1998

EPO FORM P0460

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