



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.07.2003 Bulletin 2003/29

(51) Int Cl.7: **F42B 3/195**

(21) Numéro de dépôt: **02290061.7**

(22) Date de dépôt: **10.01.2002**

(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

• **Pinet, Philippe**
89210 Venizy (FR)

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**
Cabinet Harlé et Phélip
7, rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Davey Bickford**
F-76000 Rouen (FR)

(72) Inventeurs:
• **Phelep, Stéphane**
89800 Maligny (FR)

Remarques:

Revendications modifiées conformément à la règle
86 (2) CBE.

(54) **Initiateur électropyrotechnique**

(57) L'invention concerne un initiateur électro-pyrotechnique comportant une charge pyrotechnique (6), ladite charge (6) comprenant au moins une composition. Il comprend également un boîtier (1) en matière plastique comportant deux sous-ensembles. Le premier sous-ensemble (2) comprend une paroi (4) en plastique solidaire d'un fond (5) également en plastique et formant un contenant. Le deuxième sous-ensemble (3) en plastique ayant un axe principal (10) est traversé par au moins deux broches (11, 12) selon la direction dudit axe (10). Ces broches (11, 12) sont reliées entre elles par un pont électrique (13) sur une face (14) dudit sous-ensemble (3). Cette face (14) est évidée symétriquement sur une hauteur H et une largeur L. Le deuxième sous-ensemble (3) forme une embase. Les premier (2) et deuxième (3) sous-ensembles sont assemblés hermétiquement par soudage ultrasons.

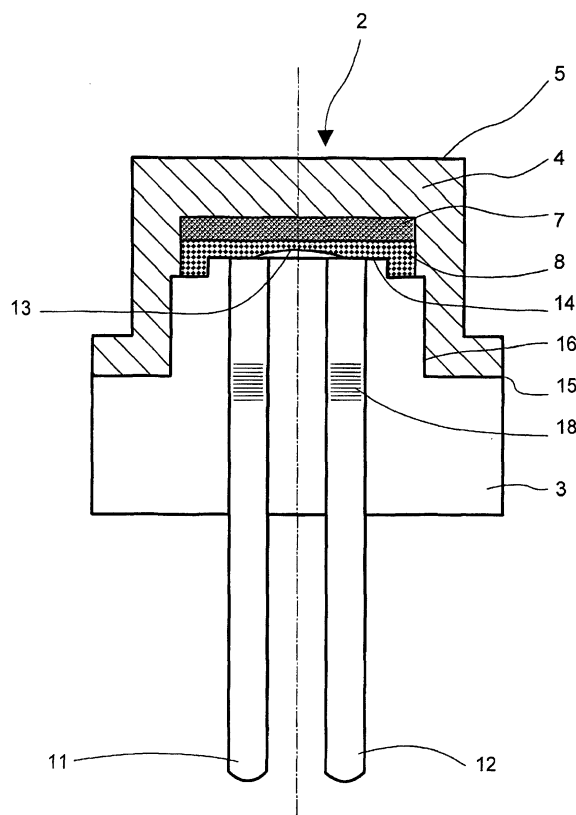


FIGURE 1

Description

[0001] La présente invention concerne un initiateur électropyrotechnique.

[0002] Il existe deux grandes catégories d'initiateur. La première fait appel à des embases de type "traversée verre-métal" et la seconde à des initiateurs à embase ou traversée de type "plastique". Les initiateurs appartenant à la première catégorie sont souvent regardés comme étant synonymes d'assurance d'herméticité et de protection infaillible des compositions pyrotechniques et/ou des explosifs contre les effets des environnements extrêmes (humidité entre autres). Or il est connu que les traversées de type verre-métal sont sensibles aux contraintes mécaniques et thermiques qui peuvent leur être appliquées au cours des différentes étapes de leur processus d'assemblage ou encore lors des étapes de montage (sertissage, soudage,...) desdits initiateurs à un dispositif d'applications pyrotechniques civiles (par exemple, prétensionneurs, coussins gonflables pour la sécurité automobile), militaires ou spatiales.

[0003] Par ailleurs si le recours à une embase de "traversée verre-métal" garantit a priori l'assurance d'une barrière hermétique de l'embase le long des broches d'amenée de courant, cela n'est pas forcément vrai pour la liaison entre l'embase et le contenant pyrotechnique.

[0004] Les initiateurs sur traversée plastique souffrent pour leur part d'un problème d'herméticité lié au matériau plastique (par exemple, polyamide sensible à l'humidité) retenu pour leur réalisation ou à leurs jointures internes (par clipsage, collage..) non étanches.

[0005] Enfin, les initiateurs actuels qu'ils appartiennent à l'une quelconque des catégories susmentionnées comprennent généralement plusieurs sous-ensembles à assembler rendant le coût total d'un tel dispositif onéreux. Les initiateurs de la première catégorie sont significativement les plus chers du fait de la préparation nécessaire (surfaçage,...) desdites traversées "verre-métal".

[0006] L'objectif de la présente invention est de proposer un initiateur électropyrotechnique de type plastique, simple dans sa conception et dans son mode opératoire, compact et économique présentant d'excellentes qualités d'herméticité.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un initiateur électropyrotechnique comportant un boîtier en matière plastique et une charge pyrotechnique, ladite charge comprenant au moins une composition. Selon l'invention, le boîtier comporte deux sous-ensembles :

- un premier sous-ensemble comprenant une paroi en plastique solidaire d'un fond également en plastique et formant un contenant,
- un deuxième sous-ensemble en plastique ayant un axe principal, traversé par au moins deux broches selon la direction dudit axe, lesdites broches étant reliées entre elles par un pont électrique sur une face dudit sous-ensemble, ladite face étant évidée symétriquement sur une hauteur H et une largeur L, ledit sous-ensemble formant une embase,

et

- l'assemblage hermétique des premier et deuxième sous-ensembles est réalisé par soudage ultrasons.

[0008] La présente invention concerne également les caractéristiques qui ressortiront au cours de la description qui va suivre et qui devront être considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- le diamètre intérieur D_1 du premier sous-ensemble est inférieur au diamètre externe D_2 de la partie évidée du deuxième sous-ensemble,
- le joint de soudure ultrason est un joint en cisaillement,
- le joint de soudure ultrason est un joint en semi-cisaillement,
- la face évidée du deuxième sous-ensemble présente un évidement symétrique de hauteur h et de largeur l pour former un îlot de surélévation du pont électrique.
- le plastique utilisé pour réaliser le premier et deuxième sous-ensembles est un matériau à faible reprise d'humidité,
- le plastique est un polycarbonate,
- le plastique est un polybutylène téréphtalate (PBT),
- le plastique est un polyamide,
- le plastique est le polyamide PA 6.12,
- la charge pyrotechnique est déposée dans le premier sous-ensemble par un procédé de chargement à sec,
- chacune des compositions de la charge pyrotechnique est précompressée,
- la composition primaire est précompressée avec une pression inférieure à 120 bars et la composition secondaire avec une pression supérieure à 150 bars,
- la hauteur de vide h' est inférieure à la hauteur $h+H$, H étant la hauteur du talon de soudure et h la hauteur de l'îlot,

- le deuxième sous-ensemble est surmoulé sur les broches,
- les broches sont des électrodes,
- les électrodes sont striées.

5 **[0009]** L'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une représentation schématique d'un initiateur de type plastique, selon l'invention;
- la figure 2 représente un contenant, premier sous-ensemble de l'initiateur électropyrotechnique, selon l'invention;
- la figure 3 représente une embase, deuxième sous-ensemble de l'initiateur électropyrotechnique, selon l'invention;
- 10 - la figure 4 est une représentation schématique d'un autre mode de réalisation du joint de soudure ultrason, selon l'invention;

[0010] L'initiateur électropyrotechnique, selon l'invention, comporte un boîtier 1. Ce boîtier 1 comporte un premier 2 et deuxième 3 sous-ensembles. Le premier sous-ensemble 2 comprend une paroi 4 en plastique solidaire d'un fond 5 également en plastique, le premier sous-ensemble 2 étant fait d'une seule pièce. Ce premier sous ensemble 2 est appelé un contenant. Ledit contenant 2 reçoit une charge pyrotechnique 6 par un procédé de chargement à sec. La charge 6 comprend au moins une composition. Dans un mode de réalisation, le contenant 2 reçoit une première composition 7 appelée composition secondaire et une seconde composition 8 appelée composition primaire. Chacune des compositions de la charge pyrotechnique 6 est chargée en masse puis est précompressée. Avantageusement, la 20 précompression est réalisée avec une pression inférieure à 120 bars pour la composition primaire 8 et avec une pression supérieure à 150 bars pour la composition secondaire 7. L'effort de compression finale est assuré lors de l'assemblage hermétique du premier sous-ensemble 2 avec un deuxième sous-ensemble 3 comportant la partie électrique de l'initiateur, ledit sous-ensemble 3 étant aussi appelée embase. L'assemblage est réalisé par soudage ultrasons assurant une extrême herméticité. On appelle ici - hauteur de vide - h' la différence de hauteur entre la couche 9 la plus externe de la charge pyrotechnique 6 après précompressage des compositions et la face 15 du contenant 2. Avantageusement, les première 7 et deuxième 8 compositions sont exemptes de métaux lourds dans un souci de respect de l'environnement. Lesdites compositions sont également résistantes à l'échauffement provoqué par la sou- 25 dure ultrason qui est de l'ordre de 260°C.

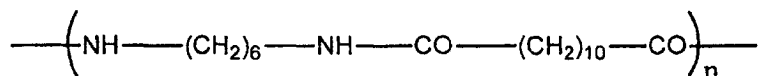
[0011] Dans un mode de réalisation préféré, le diamètre intérieur D_1 du premier sous-ensemble 2 est inférieur à 5,6 mm. L'adaptation du volume intérieur du contenant 2 afin de permettre le chargement de compositions pyrotechniques de différentes natures et granulométrie est donc assurée par la variation de la hauteur dudit contenant 2. Le faible diamètre intérieur du premier sous-ensemble 2 permet avantageusement de ne pas avoir à recourir à un contenant pyrotechnique intermédiaire tel que, par exemple, une bague rapportée sur l'embase 3 pour limiter la charge pyrotechnique 6. Cette limitation de la charge pyrotechnique 6 offre de plus une sécurité accrue sans risque pour la fiabilité de 30 fonctionnement pyrotechnique dans la mesure où l'épaisseur de la composition chargée est suffisante.

[0012] Le deuxième sous-ensemble 3, l'embase, en plastique a un axe principal 10 et est traversé par au moins deux broches 11, 12 selon la direction dudit axe 10. Les broches 11, 12 sont reliées entre elles par un pont électrique 13 sur une face 14 dudit sous-ensemble 3. Dans un mode de réalisation, le pont électrique 13 est de type résistif. Avantageusement, il s'agit soit d'un filament soit d'une couche métallique. Dans un autre mode de réalisation, le pont 40 électrique 13 est de type semiconducteur. Ladite face 14 est évidée symétriquement sur une hauteur H et une profondeur L de sorte que le diamètre externe de la partie du deuxième sous-ensemble 3 ayant été évidée soit D_2 . Avantageusement, la hauteur H est comprise entre 2 et 3 mm. Dans un mode de réalisation préféré, le diamètre intérieur D_1 du premier sous-ensemble 2 est inférieur au diamètre externe D_2 . Ces parties des premier 2 et deuxième 3 sous-ensembles étant mises en vis-à-vis lors du soudage ultrasons, cette différence de diamètre entre D_1 et D_2 assure une 45 herméticité maximale et une rigidité diélectrique suffisante pour l'isolation des parties internes conductrices 11, 12 de l'initiateur. Avantageusement, le joint de soudure 16 est un joint en cisaillement. La face évidée 14 du deuxième sous-ensemble 3 présente également un évidement 17 symétrique de hauteur h et de largeur l pour former un îlot de surélévation du pont électrique, ceci assurant une bonne intimité entre le pont électrique 13 et la composition primaire 8. Avantageusement h est comprise entre 0,5 et 1,0 mm et la largeur l est comprise entre 0,2 et 0,8 mm.

50 **[0013]** Le deuxième sous-ensemble 3 est surmoulé sur des broches 11, 12. On appelle ici - broche - des moyens d'amenée de courant pour l'initiateur. Dans un premier mode de réalisation, les broches 11, 12 comprennent des électrodes. Avantageusement, les électrodes sont striées. Ces stries 18 assurent non seulement une barrière hermétique de l'initiateur le long des broches 11, 12 mais elles facilitent également la fixation du matériau plastique lors du surmoulage. Dans un deuxième mode de réalisation, les broches 11, 12 sont des fils.

55 **[0014]** Le premier 2 et deuxième 3 sous-ensembles sont réalisés dans le même matériau plastique afin de permettre leur assemblage par soudage ultrasons. Le plastique utilisé pour réaliser le premier 2 et deuxième 3 sous-ensembles est un matériau à faible reprise d'humidité. Dans un premier mode de réalisation, le plastique est un polycétone. Dans un autre mode de réalisation, le plastique est un polybutylène terephthalate (PBT). Dans un mode de réalisation préféré,

le matériau plastique est un polyamide. A titre de polyamides utilisables selon l'invention, on peut citer les polyamides à faible reprise d'humidité, et en particulier le polyamide de formule :



désigné dans la présente demande par PA 6.12.

[0015] Les sous-ensembles 2, 3 de l'initiateur selon l'invention ne sauraient être limités à la description qui précède et sont susceptibles de modifications avec l'évolution des technologies. Des substitutions et/ou des modifications dans la structure générale et dans les détails du présent initiateur peuvent être réalisées par un homme du métier sans s'écarter de l'esprit de la présente invention. Ainsi, la figure 4 montre un joint de soudure 16 ultrason qui ne comprend pas un joint en cisaillement mais un joint en semi-cisaillement.

[0016] Le présent initiateur pyrotechnique peut avantageusement être utilisé pour la réalisation de dispositif d'applications pyrotechniques civiles, militaires et spatiales. Dans le cas où l'initiateur est en polycétone, il peut avantageusement être mis en contact ou placé à proximité de vapeurs ou liquides de produits chimiques.

Revendications

1. Initiateur électropyrotechnique comportant un boîtier (1) en matière plastique et une charge pyrotechnique (6), ladite charge (6) comprenant au moins une composition, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) comporte deux sous-ensembles :

- un premier sous-ensemble (2) comprenant une paroi (4) en plastique solidaire d'un fond (5) également en plastique et formant un contenant,
- un deuxième sous-ensemble (3) en plastique ayant un axe principal (10), traversé par au moins deux broches (11, 12) selon la direction dudit axe (10), lesdites broches (11, 12) étant reliées entre elles par un pont électrique (13) sur une face (14) dudit sous-ensemble (3), ladite face (14) étant évidée symétriquement sur une hauteur H et une largeur L, ledit sous-ensemble (3) formant une embase,
- **et en ce que** l'assemblage hermétique des premier (2) et deuxième (3) sous-ensembles est réalisé par soudage ultrasons.

2. Initiateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diamètre intérieur D_1 du premier sous-ensemble (2) est inférieur au diamètre externe D_2 de la partie évidée du deuxième sous-ensemble (3).

3. Initiateur selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le joint de soudure (16) ultrason est un joint en cisaillement.

4. Initiateur selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le joint de soudure (16) ultrason est un joint en semi-cisaillement.

5. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la face évidée (14) du deuxième sous-ensemble (3) présente un évidement (17) symétrique de hauteur h et de largeur 1 pour former un îlot de surélévation du pont électrique (13).

6. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le plastique utilisé pour réaliser le premier et deuxième sous-ensembles est un matériau à faible reprise d'humidité.

7. Initiateur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le plastique est un polycétone.

8. Initiateur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le plastique est un polybutylène téréphtalate (PBT).

9. Initiateur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le plastique est un polyamide.

10. Initiateur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le plastique est le polyamide PA 6.12.

11. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la charge pyrotechnique (6) est déposée dans le premier sous-ensemble (2) par un procédé de chargement à sec.

12. Initiateur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** chacune des compositions (7, 8) de la charge pyrotechnique (6) est précompressée.

13. Initiateur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la composition primaire (8) est précompressée avec une pression inférieure à 120 bars et la composition secondaire (7) avec une pression supérieure à 150 bars.

14. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la hauteur de vide h' est inférieure à la hauteur $h+H$, H étant la hauteur du talon de soudure, et h la hauteur de l'îlot.

15. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le deuxième sous-ensemble (3) est surmoulé sur les broches (11, 12).

16. Initiateur selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les broches (11, 12) comprennent des électrodes.

17. Initiateur selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les électrodes sont striées.

Revendications modifiées conformément à la règle 86(2) CBE.

1. Initiateur électropyrotechnique comportant un boîtier (1) en matière plastique et une charge pyrotechnique (6), ladite charge (6) comprenant au moins une composition, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) comporte deux sous-ensembles :

- un premier sous-ensemble (2) comprenant une paroi (4) en plastique solidaire d'un fond (5) également en plastique et formant un contenant,
- un deuxième sous-ensemble (3) en plastique ayant un axe principal (10), traversé par au moins deux broches (11, 12) selon la direction dudit axe (10), lesdites broches (11, 12) étant reliées entre elles par un pont électrique (13) sur une face (14) dudit sous-ensemble (3), ladite face (14) étant évidée symétriquement sur une hauteur H et une largeur L , ledit sous-ensemble (3) formant une embase,
- l'assemblage hermétique des premier (2) et deuxième (3) sous-ensembles est réalisé par soudage ultrasons.
- et **en ce que** le diamètre extérieur D_1 du premier sous-ensemble (2) est inférieur au diamètre externe D_2 de la partie évidée du deuxième sous-ensemble (3).

2. Initiateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le joint de soudure (16) ultrason est un joint en cisaillement.

3. Initiateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le joint de soudure (16) ultrason est un joint en semi-cisaillement.

4. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la face évidée (14) du deuxième sous-ensemble (3) présente un évidement (17) symétrique de hauteur h et de largeur l pour former un îlot de surélévation du pont électrique (13).

5. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le plastique utilisé pour réaliser le premier et deuxième sous-ensembles est un matériau à faible reprise d'humidité.

6. Initiateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le plastique est un polycétone.

7. Initiateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le plastique est un polybutylène téréphtalate (PBT).

8. Initiateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le plastique est un polyamide.

9. Initiateur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le plastique est le polyamide PA 6.12.

10. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la charge pyrotechnique (6) est déposée

dans le premier sous-ensemble (2) par un procédé de chargement à sec.

11. Initiateur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chacune des compositions (7, 8) de la charge pyrotechnique (6) est précompressée.

12. Initiateur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la composition primaire (8) est précompressée avec une pression inférieure à 120 bars et la composition secondaire (7) avec une pression supérieure à 150 bars.

13. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la hauteur de vide h' est inférieure à la hauteur $h+H$, H étant la hauteur du talon de soudure, et h la hauteur de l'îlot.

14. Initiateur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le deuxième sous-ensemble (3) est surmoulé sur les broches (11, 12).

15. Initiateur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les broches (11, 12) comprennent des électrodes.

16. Initiateur selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les électrodes sont striées.

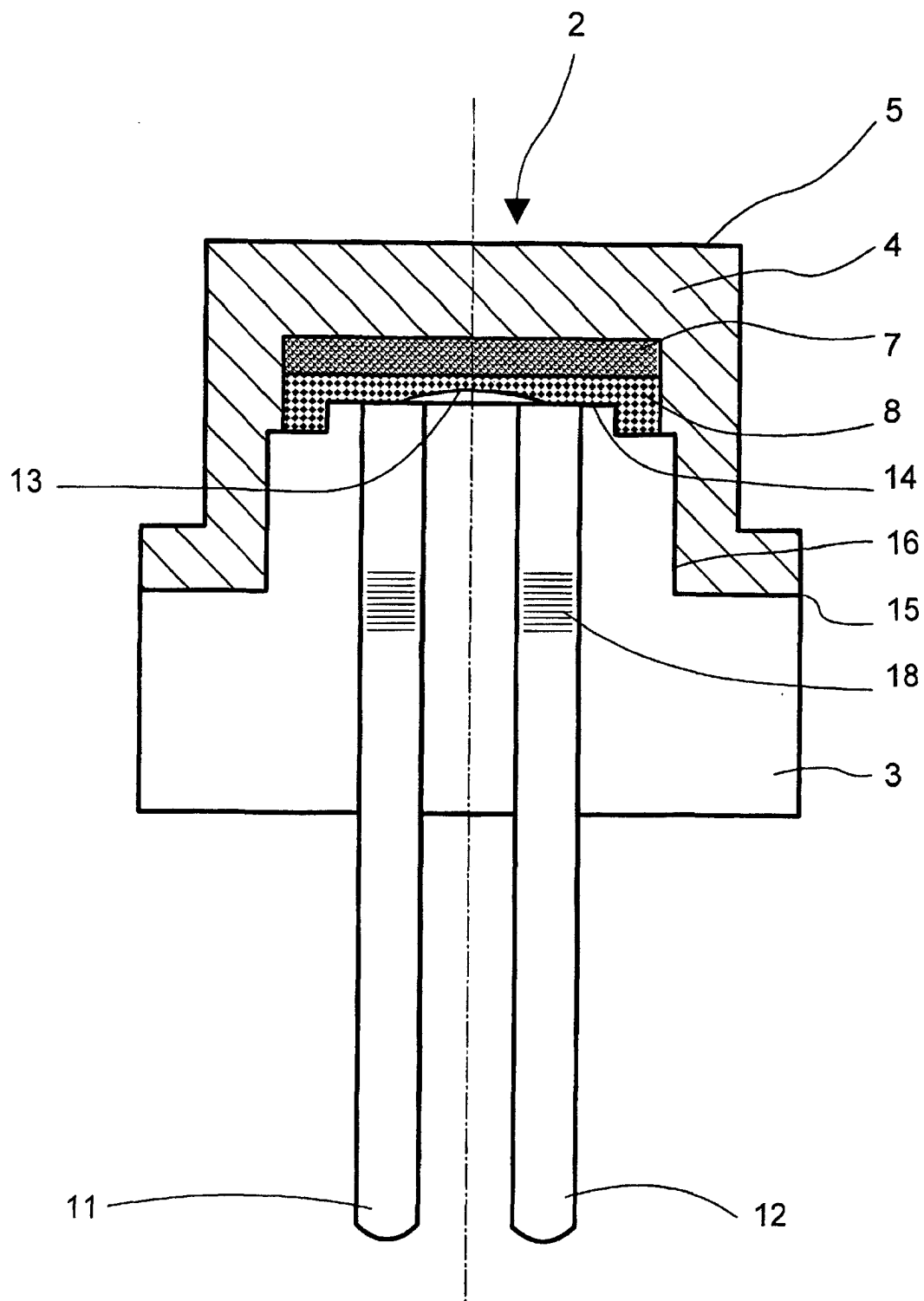


FIGURE 1

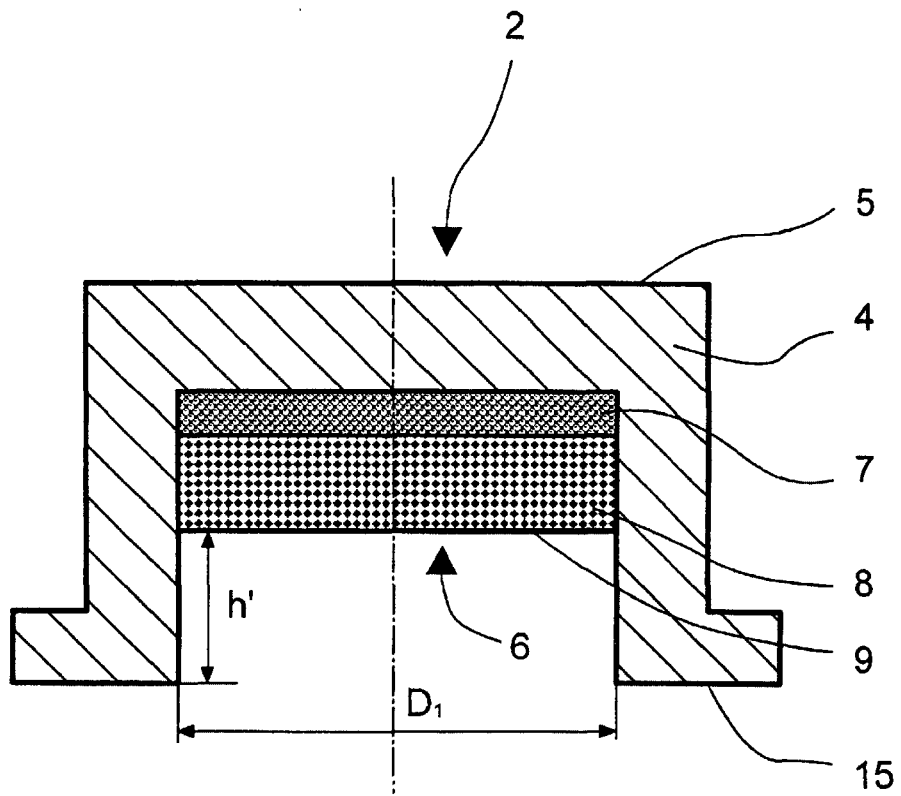


FIGURE 2

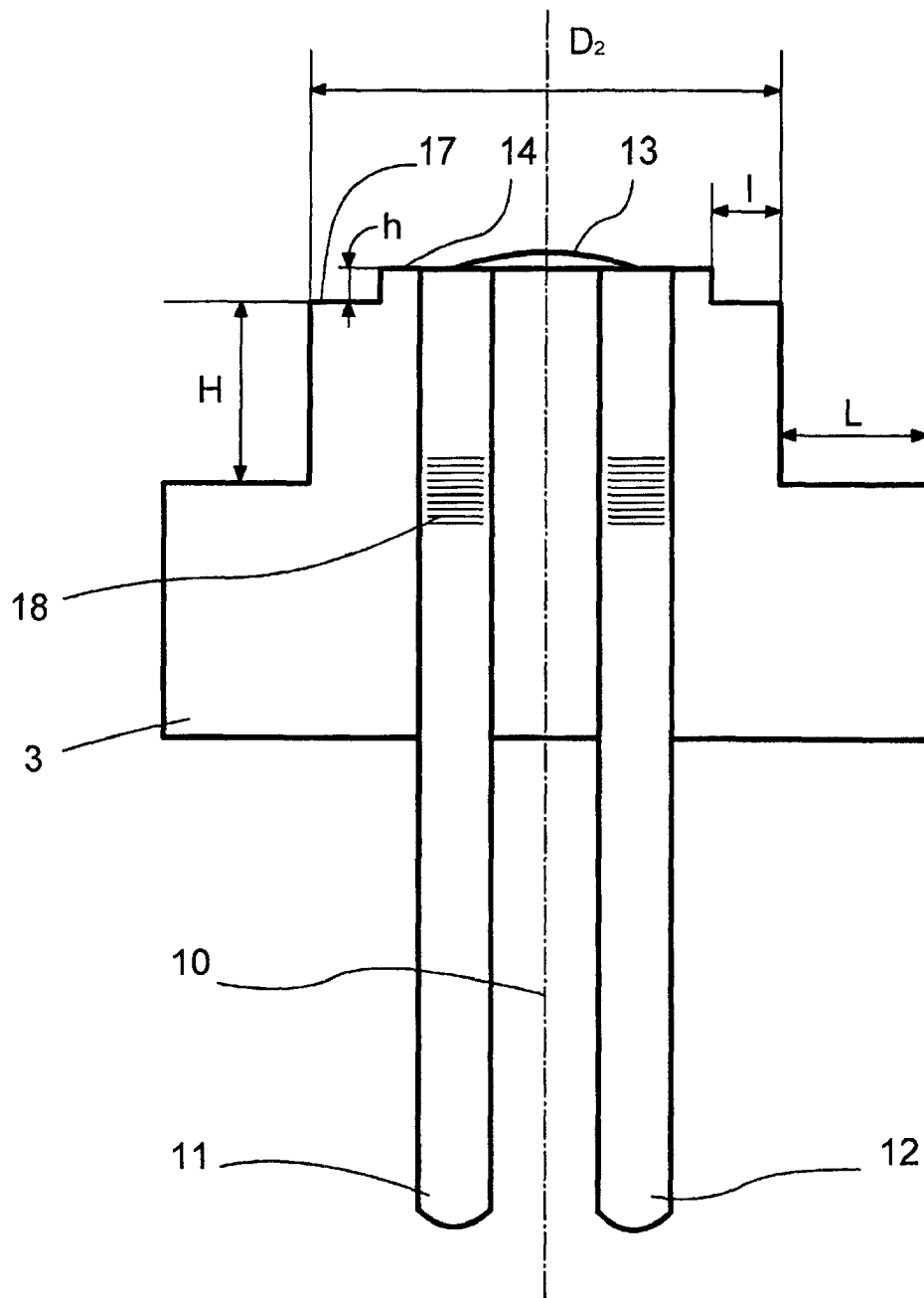


FIGURE 3

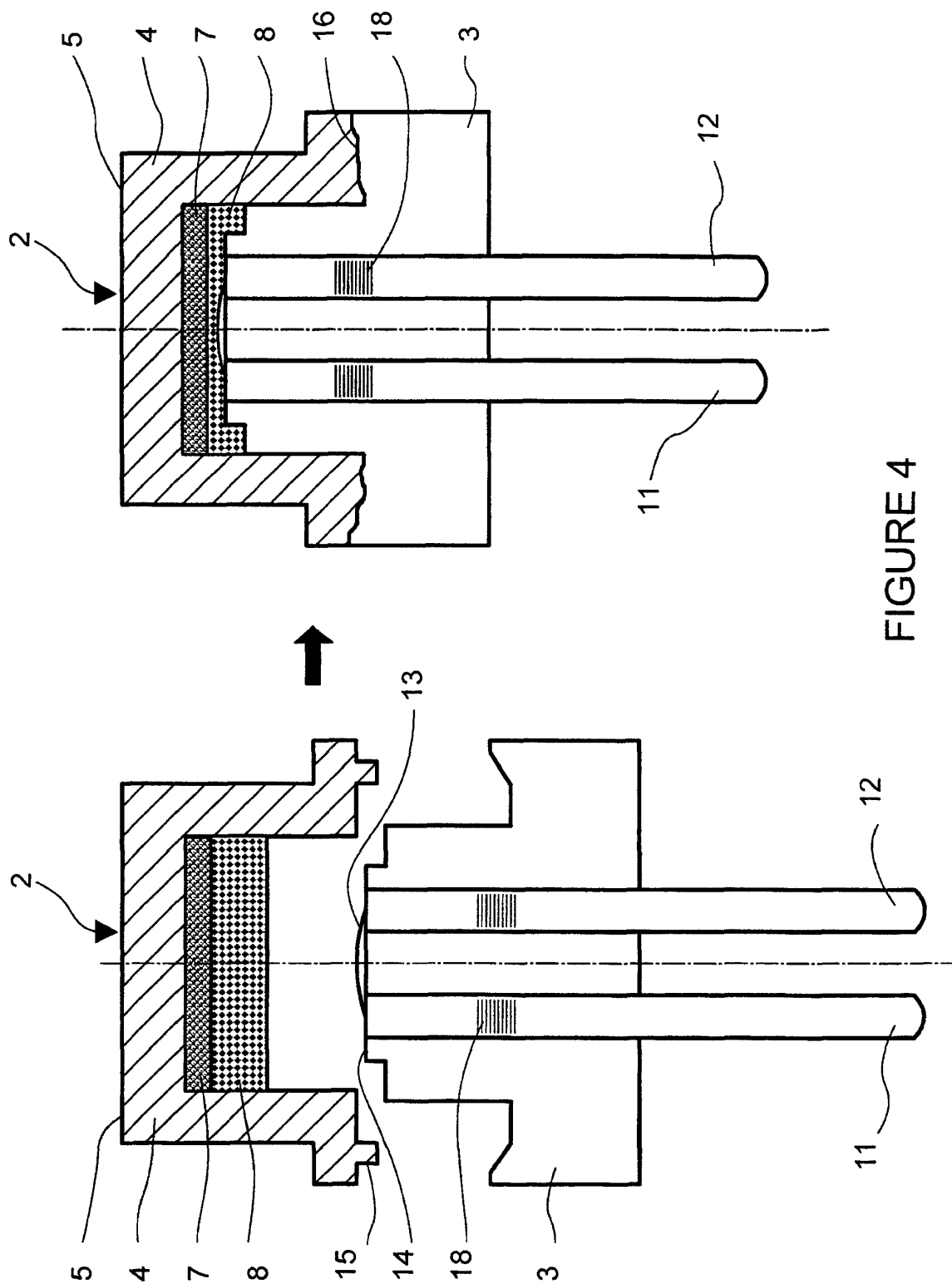


FIGURE 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 0061

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)
X	US 5 423 261 A (BERNARDY JEAN-CLAUDE ET AL) 13 juin 1995 (1995-06-13) * colonne 6, ligne 39 - colonne 7, ligne 2 * * colonne 9, ligne 55 - colonne 10, ligne 3 * * figures 7-9 *	1-17	F42B3/195
X	US 5 648 634 A (AVORY MARK LUCAS ET AL) 15 juillet 1997 (1997-07-15) * colonne 8, ligne 66 - colonne 9, ligne 28 * * colonne 12, ligne 37-49 * * colonne 14, ligne 17-64 * * figures 2,4-6,10,17-19 *	1-4, 6-13, 15-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 8 mai 2002	Examineur Lostetter, Y
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03/92 (P04C02)

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

EP 02 29 0061

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.

08-05-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5423261 A	13-06-1995	FR 2698687 A1	03-06-1994
		AT 148783 T	15-02-1997
		DE 69308004 D1	20-03-1997
		DE 69308004 T2	05-06-1997
		EP 0600791 A1	08-06-1994
		ES 2096891 T3	16-03-1997
US 5648634 A	15-07-1997	AU 8123294 A	08-05-1995
		CA 2173360 A1	27-04-1995
		EP 0724710 A1	07-08-1996
		JP 9504599 T	06-05-1997
		WO 9511421 A1	27-04-1995
		US 5728964 A	17-03-1998
		US 5711531 A	27-01-1998
		US 5647924 A	15-07-1997
		US 5763814 A	09-06-1998

EPO FORM P0460

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