



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.10.2006 Bulletin 2006/41

(51) Int Cl.:
F42B 3/12 (2006.01) F42B 3/182 (2006.01)
F42B 3/195 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05300251.5**

(22) Date de dépôt: **04.04.2005**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

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

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

• **Gelin, Sophie**
89000 Auxerre (FR)
• **Nguyen, Thérèse**
89000 Auxerre (FR)

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

Remarques:

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

(54) **Initiateur électropyrotechnique de technologie plastique modulable**

(57) L'invention concerne un allumeur électropyrotechnique résultant de l'assemblage d'un premier sous-ensemble (1) contenant une charge pyrotechnique (3) et d'un second sous-ensemble (2) d'interface comportant un pont électrothermique (12) au contact d'une composition primaire, le premier sous-ensemble réalisé dans une première matière plastique comportant un fond (9) fermé, une paroi latérale (8) et une ouverture bordée d'un rebord (10) débordant latéralement, le second sous-ensemble d'interface réalisé dans une seconde matière plastique ayant une paroi latérale et deux faces dont une face interne, orientée vers le premier sous-ensemble et comportant le pont électrothermique et la composition primaire sur un socle (5) surélevé et le second sous-ensemble d'interface ayant une face de connexion opposée à la face interne par laquelle une connexion électrique peut être établie avec le pont électrothermique, des broches (4) de connexion étant accessibles sur cette face de connexion, ladite face de connexion ayant une couronne (7) périphérique de matière de hauteur au moins égale ou supérieure à la hauteur des broches accessibles, le rebord du premier sous-ensemble étant au contact de la face interne du second sous-ensemble.

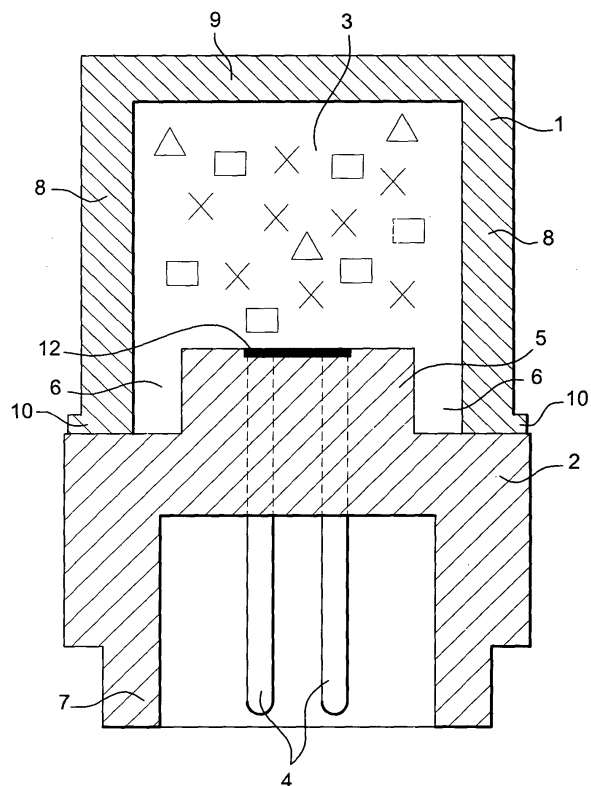


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un allumeur électropyrotechnique de technologie plastique modulable qui présente des fonctionnalités accrues par rapport à l'état de la technique. Elle a des applications dans divers domaines : la Sécurité Automobile (systèmes de coussins gonflables de tout types, tenseurs de ceinture de sécurité et, plus récemment, applications sous capot comme par exemple des systèmes de sécurité anti-feu par coupe batterie, de protection des piétons avec lève-capot pyrotechnique etc....), les mines, carrières, travaux publics, la sismique, l'initiation spatiale et militaire, les feux d'artifice etc....

[0002] On connaît par les demandes PCT-FR-03/00080 ou EP-02/290061.7 des allumeurs électropyrotechniques à faible coût et présentant une compatibilité avec les spécifications techniques fonctionnelles et opérationnelles les plus sévères. Les allumeurs électropyrotechniques sont soumis à des exigences nouvelles de plus en plus nombreuses concernant notamment la résistance mécanique, la stabilité thermique, la résistance au feu ou, plus largement, la résistance aux très hautes températures et l'immunité électrostatique. L'allumeur proposé permet le respect de ces exigences tout en permettant une modularité de la solution proposée.

[0003] Ainsi, l'invention concerne un allumeur électropyrotechnique résultant de l'assemblage d'un premier sous-ensemble contenant une charge pyrotechnique et d'un second sous-ensemble d'interface comportant un pont électrothermique au contact d'une composition primaire, le premier sous-ensemble réalisé dans une première matière plastique comportant un fond fermé, une paroi latérale et une ouverture bordée d'un rebord débordant latéralement, le second sous-ensemble d'interface réalisé dans une seconde matière plastique ayant une paroi latérale et deux faces dont une face interne orientée vers le premier sous-ensemble et comportant le pont électrothermique avec la composition primaire sur un socle surélevé et le second sous-ensemble d'interface ayant une face de connexion opposée à la face interne par laquelle une connexion électrique peut être établie avec le pont électrothermique, des broches de connexion étant accessibles sur cette face de connexion, ladite face de connexion ayant une couronne périphérique de matière de hauteur au moins égale ou supérieure à la hauteur des broches accessibles, le rebord du premier sous-ensemble étant au contact de la face interne du second sous-ensemble.

[0004] Dans divers modes de mise en oeuvre de l'invention, les moyens suivants pouvant être utilisés seuls ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables, sont employés :

- les formes du premier et du second sous-ensembles sont adaptées aux organes auxquels ils s'associent - par exemple un connecteur - ainsi qu'entre eux,
- le premier et/ou le second sous-ensembles sont sensiblement cylindriques,
- le premier et/ou le second sous-ensembles sont sensiblement polygonaux,
- le premier et le second sous-ensembles sont fixés ensemble selon une des modalités suivantes : soudage ultrasons, soudage LASER, collage, emmanchement à serre, clipsage,
- l'allumeur ne comporte pas de bague shunt,
- un composant de protection contre les décharges électrostatiques est relié aux broches et disposé sur la face de connexion du second sous-ensemble,
- un composant de protection contre les décharges électrostatiques est relié aux broches et disposé dans un emboîtement de la face de connexion du second sous-ensemble,
- le composant de protection contre les décharges électrostatiques est sur un circuit le supportant,
- le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou le circuit le supportant est noyé dans une résine,
- le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou le circuit le supportant est surmoulé dans le second sous-ensemble,
- le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou le circuit le supportant est au sein d'un noyau relié aux broches et préfabriqué qui est surmoulé dans le second sous-ensemble,
- le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou le circuit le supportant, est relié aux broches du deuxième sous-ensemble par brasage,
- le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou le circuit le supportant, est relié aux broches du deuxième sous-ensemble par collage,
- au moins une partie de la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble est au contact du socle,
- la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble n'est pas au contact du socle, un espace libre pouvant comporter une partie de la charge pyrotechnique étant formé entre la périphérie du socle et la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble,
- la face du socle portant le pont électrothermique est plane,
- la face du socle portant le pont électrothermique est concave, (pour focaliser l'action du pont)
- la face du socle portant le pont électrothermique est convexe, (notamment dans le cas d'une charge pyrotechnique fluide, pour éviter que d'éventuelles bulles ne restent lors de l'assemblage des deux sous-ensembles et partent dans l'espace libre)

- les matières plastiques sont choisies parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide,
 - les matières plastiques sont choisies parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide, ou toute autre matière plastique compatible,
 - 5 - le PPA est du PA6T/66,
 - la matière plastique comporte une charge minérale,
 - la matière plastique comporte une charge métallique,
 - la première et la seconde matières plastiques sont identiques,
 - le premier sous-ensemble comporte en outre une gaine métallique,
 - 10 - la gaine métallique est sur l'extérieur du premier sous-ensemble,
 - la gaine métallique est noyée dans le premier sous-ensemble,
 - la gaine métallique est sur l'intérieur du sous-ensemble,
 - la gaine métallique est disposée en relation avec la paroi latérale du premier sous-ensemble,
 - la gaine métallique est disposée en relation avec le fond du premier sous-ensemble,
 - 15 - la gaine métallique est disposée en relation avec le rebord du premier sous-ensemble,
 - le premier sous-ensemble est bi-composant, un des composant étant la matière plastique et l'autre étant une matière élastomère,
 - le premier sous-ensemble bi-composant est obtenu par bi-injection avec la matière plastique d'une part et une matière élastomère d'autre part,
 - 20 - la matière élastomère est essentiellement disposée dans une zone de fragilisation du premier sous-ensemble bi-composant,
 - une zone de fragilisation est une zone de moindre épaisseur de la matière plastique,
 - une zone de fragilisation est une zone d'absence de matière plastique, (la matière élastomère remplaçant alors la matière plastique dans ladite zone)
 - 25 - la zone de fragilisation est disposée en relation avec la paroi latérale du premier sous-ensemble,
 - la zone de fragilisation est disposée en relation avec le fond du premier sous-ensemble,
 - la couronne périphérique à la face de connexion du second sous-ensemble comporte des moyens d'accrochage mécanique à un connecteur électrique d'une ligne de commande,
 - la couronne périphérique à la face de connexion du second sous-ensemble comporte en outre une bague rapportée d'accrochage la prolongeant et comportant des moyens d'accrochage mécanique à un connecteur électrique d'une
 - 30 - la bague rapportée d'accrochage est surmoulée sur le second sous-ensemble,
 - la bague rapportée d'accrochage est dans une matière plastique choisie parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide,
 - 35 - une bague rapportée de pont est disposée sur le socle pour entourer le pont électrothermique et la composition primaire,
 - la bague rapportée de pont est surmoulée sur le second sous-ensemble,
 - la bague rapportée de pont est assemblée sur le second sous-ensemble selon une des modalités suivantes : soudage ultra-sons, soudage LASER, collage, emmanchement à serre, clipsage,
 - 40 - la bague rapportée de pont est dans une matière plastique choisie parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide,
 - aucun métal lourd n'est mis en oeuvre dans l'allumeur non seulement au niveau de ses constituants que de ses liaisons et du procédé d'obtention dudit allumeur.
- 45 **[0005]** L'allumeur électro-pyrotechnique de technologie plastique proposé est apte à remplir dans sa totalité soit une fonction d'allumage de générateur de gaz, et ce sans recours à un dispositif intermédiaire de type « booster », soit une fonction telle que celles requises traditionnellement pour les pyromécanismes (mise en mouvement en translation, en rotation ou autres, de pièces mécaniques, percement de paroi métallique, déverrouillage de système de sécurité, ...). Un des intérêts de cet allumeur repose sur le dépouillement extrême du concept, dépouillement rendu possible par la
- 50 multifonctionnalité des sous-ensembles constituant le produit.
- [0006]** La présente invention va maintenant être exemplifiée sans pour autant en être limitée avec la description qui suit en relation avec les figures suivantes:
- la figure 1 qui est une représentation schématique d'un allumeur de technologie plastique modulable selon l'invention;
 - 55 - la figure 2 qui représente un contenant, premier sous-ensemble de l'allumeur électropyrotechnique, selon l'invention;
 - la figure 2bis qui représente une variante de la figure 2 dans laquelle le premier sous-ensemble inclut un renfort ou armature métallique (frette métallique par exemple) ;
 - la figure 3 représente un allumeur pyrotechnique, deuxième sous-ensemble de l'allumeur électropyrotechnique,

selon l'invention;

- les figures 4 (solution de type embrèvement) et 4 bis (solution de type noyau/surmoulage) qui représentent deux exemples d'intégration du composant de protection contre les décharges électrostatiques sur l'allumeur.

[0007] Dans sa généralité, l'allumeur de l'invention proposée comporte deux sous-ensembles principaux.

[0008] Le premier sous-ensemble comprend une paroi en plastique solidaire d'un fond également en plastique et formant un contenant pour une charge pyrotechnique comportant au moins une composition, la(les)-dites composition (s) étant mises en oeuvre soit en vrac soit sous forme de pastilles. Outre la fonction d'allumage, la charge pyrotechnique disposée dans ce premier sous-ensemble peut également remplir une fonction d'auto-initiation. En option, ce premier sous-ensemble peut inclure une frette métallique assurant, outre un renfort mécanique, une solution efficace pour la maîtrise d'un effet directionnel suivant une ou plusieurs directions privilégiées (allumage axial ou radial par exemple).

[0009] Le deuxième sous-ensemble en plastique présente un axe principal et est traversé par au moins deux plots ou broches selon la direction dudit axe, lesdits plots étant reliés entre eux par un pont électrique sur une face dudit sous-ensemble. Avantagusement, ce second sous-ensemble comporte sur sa première face une bague en plastique pour la mise en vis-à-vis du pont électrothermique avec la composition primaire mise en oeuvre dans ledit allumeur. Sur sa deuxième face, ce second sous-ensemble comprend une deuxième bague dont la fonction est d'assurer la retenue (y compris le verrouillage) du connecteur électrique utilisé pour l'application susceptible d'intégrer le produit objet de la présente invention.

[0010] En outre, le deuxième sous-ensemble peut comporter sur sa face externe un embrèvement apte à permettre le logement d'un composant de protection contre les décharges électrostatiques tels que couramment usités. Le composant de protection peut être intégré suivant plusieurs modes de réalisation : il peut être disposé sur un circuit intermédiaire apte à être enfilé directement sur les broches du sous-ensemble, ledit circuit étant ensuite assemblé par un procédé standard aux plots d'amenée de courant. Il est aussi possible d'envisager une liaison directe entre le composant de protection et les plots d'amenée de courant. Pour faciliter cette opération, si nécessaire -ce peut être le cas notamment si les dimensions d'encombrement du composant de protection ne sont pas idéalement adaptées à l'interface dimensionnelle et géométrique des plots-, il est possible d'adapter la forme (géométrie) ainsi que les dimensions des plots. Dans ce cadre, l'obtention desdits plots peut se faire avantagusement par un procédé de découpe et matriçage à partir d'une bande métallique.

[0011] On peut noter que la disposition de la protection contre les décharges électrostatiques à l'extérieur de l'allumeur est avantageuse pour plusieurs raisons. La première raison est qu'une telle solution se prête particulièrement bien aux contraintes industrielles d'interchangeabilité et de modularité : il est ainsi possible d'envisager l'ajout de cette fonctionnalité d'immunité électrostatique accrue de façon optionnelle, pour les applications qui le nécessitent uniquement, étant entendu que le niveau d'immunité offert par la version standard de l'allumeur non pourvue de cette protection additionnelle est déjà compatible avec la majorité des applications et reconnu avantageux par rapport aux solutions traditionnelles. La seconde raison est que dans les solutions traditionnelles dans lesquelles la protection contre les décharges électrostatiques est à l'avant de l'allumeur (coté pont électropyrotechnique), il y a un risque d'éjection de ladite protection dans la chambre de combustion du dispositif client, éjection dont les effets peuvent être catastrophiques pour l'application (risque de dégradation critique voire perte de la fonction principale, voire perte de sécurité des utilisateurs de tels dispositifs). Une solution palliative proposée peut alors être de disposer la protection contre les décharges électrostatiques sur un circuit double face mais, alors, le coût d'obtention dudit circuit se trouve grever considérablement le prix de l'allumeur.

[0012] Dans un autre mode de réalisation, la protection contre les décharges électrostatiques est surmoulée au sein d'un premier noyau. L'avantage de cette solution est principalement que le sous-ensemble ainsi obtenu s'inscrit dans une interface identique (en géométrie et dimensions) à celle d'un sous-ensemble non pourvu de la protection.

[0013] Le second sous-ensemble plastique réalise dans sa totalité la fonction d'interface connectique sans qu'il soit nécessaire de recourir au constituant désigné sous l'appellation de bague shunt (« shorting clip » ou « retainer »). Traditionnellement, les bagues shunt ont pour fonction principale de court-circuiter les plots d'amenée de courant de l'allumeur afin d'éviter tout risque de création de différence de potentiel entre lesdits plots. Ce court-circuitage est assuré par des lamelles métalliques souples qui se rétractent lors de l'accostage du connecteur sur les plots d'amenée de courant. Du fait du haut niveau d'immunité électrostatique démontré avec le présent allumeur, spécialement lorsqu'il est pourvu du renfort d'immunité sus mentionné, le court-circuitage des plots d'amenée de courant n'est pas justifié. L'autre fonction assurée traditionnellement par la bague shunt est la retenue du connecteur (« retainer » faisant office de prise femelle, et le connecteur de prise mâle). Or cette fonction de retenue peut être facilement réalisée moyennant une adaptation géométrique de la partie arrière du deuxième sous-ensemble plastique, celui-ci pouvant être décomposé en plusieurs parties dont le coût d'obtention et d'assemblage s'avère particulièrement avantageux comparativement à la solution traditionnelle de type bague shunt. La solution ici proposée permet donc de s'affranchir du recours au dispositif dit bague shunt et ce sans nécessité de modifier le connecteur compte tenu de l'interchangeabilité de notre innovation.

[0014] Les plots d'amenée de courant peuvent être obtenus de différentes façons. Soit, de façon classique par frappe

à froid ou matriçage à partir d'un fil d'alliage métallique, soit par découpe et matriçage combinées à partir d'une bande d'alliage métallique. Dans les deux cas l'alliage métallique peut être un alliage ferro-nickel, un alliage cupro-nickel ou tout autre alliage compatible avec les procédés pressentis. L'avantage principal du mode d'obtention des plots d'amenée de courant par découpe et matriçage combinés à partir d'une bande métallique est que la bande une fois façonnée peut constituer un support avantageux pour la suite du procédé d'obtention du sous-ensemble ici explicité. Ainsi est-il parfaitement possible d'envisager à titre d'exemple avantageux, la réalisation directement sur bande des opérations suivantes :

- le(s) surmoulage(s) permettant l'obtention des différentes parties du sous-ensemble en objet liées directement ou indirectement à la bande constituant les plots,
- l'intégration du composant de protection contre les décharges électrostatiques sur la bande constituant les plots, cette intégration se faisant, comme déjà évoqué par un mode d'assemblage standard,
- la préparation de surface des inserts en prévision de l'assemblage du pont électrothermique,
- l'assemblage dudit pont électrothermique,
- l'assemblage des deux sous-ensembles principaux de l'allumeur n'est pas nécessairement hermétique. Il faut entendre en cela que l'herméticité n'est pas une finalité en soi. Dans la mesure où les compositions contenues dans l'allumeur sont suffisamment peu hygroscopiques, il est prouvé que les produits objet de la présente invention résistent particulièrement bien aux environnements humides les plus sévères et ce en dépit du fait que le contenant plastique, par nature, ne garantit pas une barrière étanche. La fiabilité de l'allumeur plastique repose pour une part essentielle sur le choix du matériau plastique le constituant : le postulat de départ est bien de privilégier une matière plastique présentant intrinsèquement les meilleures garanties de résistance (notamment stabilité) aux conditions de stockage humide. Ceci étant, lorsque l'on atteint des conditions d'ambiance extrêmes telles que, notamment, 85°C à 95% d'humidité relative, il est très difficile de garantir une barrière étanche avec un matériau plastique. Par nature, les thermoplastiques sont en effet plus ou moins sujets à la reprise d'humidité. Dans ces conditions extrêmes, la viabilité d'un allumeur plastique repose donc non pas sur l'absolue herméticité des pièces plastiques constituant l'allumeur mais sur la stabilité du matériau les constituant et sur la tolérance des sous-ensembles et autres constituants entrant dans la définition dudit allumeur (à commencer par les compositions pyrotechniques).

[0015] De fait, dans la mesure où il n'y a pas de justification fonctionnelle à une exigence absolue d'herméticité de multiples modes d'assemblage sont envisagés. Toutefois, dans le cas où l'herméticité n'est pas envisagée, il est alors nécessaire de recourir à des compositions pyrotechniques insensibles à l'humidité.

[0016] Les deux sous-ensembles principaux ne sont pas nécessairement constitués strictement du même matériau plastique ce qui ouvre des perspectives d'association optimales en rapport avec les fonctions premières attendues pour chacun desdits sous-ensembles. On peut ainsi combiner des matériaux différents pour les deux sous-ensembles plastiques en fonction des spécificités fonctionnelles, opérationnelles et d'interface de chaque application client. Ainsi ; le plastique utilisé pour réaliser le premier et/ou le deuxième sous-ensembles principaux est un PPS (polysulfure de phénylène), un PPA, le polyarylamide ou tout autre matériau plastique favorable à l'obtention d'une ou plusieurs des améliorations indiquées ci-après.

[0017] Le plastique constituant l'allumeur ou l'un de ses sous-ensembles principaux contient un ou plusieurs adjuvants lui conférant diverses propriétés utiles.

[0018] Tout d'abord, des propriétés de conductibilité thermique accrue : cette amélioration confère au système pyrotechnique dans lequel l'allumeur est intégré un meilleur comportement aux essais de type résistance au feu ou aux températures extrêmes. Ces essais, requis par la Réglementation, sont destinés à vérifier l'absence de comportement incontrôlé d'un dispositif pyrotechnique soumis à une montée en température extrême telles qu'elles peuvent survenir dans le cas d'incendie notamment. Le comportement des allumeurs à ce type d'exigence réglementaire repose pour une part non négligeable sur la capacité dudit allumeur à conduire la chaleur. De façon préférentielle, l'allumeur est, en tant que premier maillon de la chaîne pyrotechnique, le composant des systèmes pyrotechniques qui présente le seuil d'auto-initiation (seuil de réaction en température) le plus bas donc celui amené à s'activer le plus tôt lorsque le système pyrotechnique complet est sollicité en température. Or, les allumeurs de technologie plastique sont en règle générale pénalisés par le fait que les matériaux plastiques les constituant sont généralement de piètres conducteurs thermiques.

[0019] L'utilisation d'un adjuvant adéquat permet d'améliorer sensiblement la conductibilité thermique des allumeurs plastiques. A titre d'illustration, avec un matériau PA6-12 la conductibilité thermique du matériau seul est d'environ 0,2 W/mK et celle du même matériau avec adjuvant approprié de 1W/mK, ce qui permet de multiplier par un facteur 5 le niveau de conductibilité thermique du matériau plastique. L'adjuvant approprié peut être une charge métallique (billes de métal) ou plus généralement, toute charge (minérale, céramique...) apte à améliorer la conductibilité thermique.

[0020] Les adjuvants permettent également des propriétés de stabilité thermomécanique accrue : outre sa contribution également à la fonction de sécurité incendie précédemment évoquée, l'amélioration des propriétés de stabilité thermomécanique élargit considérablement le champ des applications ouvertes aux allumeurs de technologie plastique. Il est

EP 1 710 532 A1

ainsi possible d'intégrer des allumeurs plastiques dans des dispositifs générateurs à forte puissance (typiquement dispositifs générant des pressions supérieures à 2000 bars). A titre d'illustration, on peut consulter dans le tableau suivant les résultats obtenus comparativement sur des éprouvettes de différents matériaux plastiques et illustrant, du point de vue de la ténacité et de stabilité thermique le caractère avantageux de matériaux tels que PPS, PPA et PA6-12 pour les allumeurs. Les valeurs données sont arrondies.

	PA6.12	PPA	PPS
module de traction(Mpa)	10000	11000	14000
température de fléchissement sous charge (°C)	200	270	260

[0021] Les adjuvants permettent également des propriétés de stabilité thermo-dimensionnelle accrue : cette amélioration permet de considérer de nouvelles possibilités de mise en oeuvre des compositions pyrotechniques. Dans le cadre des allumeurs dont les compositions sont mises en oeuvre par compression il importe en effet de privilégier une mise en contact intime de la charge pyrotechnique avec le pont thermique de l'allumeur, la fonction dudit pont étant de transmettre à la composition d'initiation une quantité de chaleur suffisante pour le déclenchement de la réaction pyrotechnique. Cette condition indispensable d'intimité oblige à concevoir les sous-ensembles plastiques avec des tolérances de dimensions serrées. De même concernant l'ajustement de la charge pyrotechnique (maîtrise de sa hauteur ainsi que de ses taux de pré-compression) et la maîtrise des conditions d'assemblage.

[0022] En effet, en règle générale pour les allumeurs de quelque technologie qu'ils soient, l'expérience montre que si la mise en intimité du pont thermique avec la composition pyrotechnique n'est pas correctement maîtrisée, le seul effet des dilatations différentielles des matériaux ou des liaisons constituant l'allumeur peut suffire à affecter sensiblement les performances pyrotechniques des allumeurs à composition(s) explosive(s) comprimée(s).

[0023] Le recours à un matériau présentant des propriétés de stabilité thermo-dimensionnelle accrue s'avère ainsi avantageux, en premier lieu pour les allumeurs de technologie plastique dans la mesure où il autorise un élargissement des tolérances de construction des pièces le constituant d'une part, ainsi que des possibilités de mise en oeuvre des compositions explosives moins contraignantes en terme de maîtrise dimensionnelle et de compacité. A ce titre, on peut mentionner l'intérêt de matériaux tels que PPS et PPA dont les coefficients de dilatation thermique longitudinale et transversale sont donnés dans le tableau ci-après :

Matériau	Coefficient de dilatation thermique longitudinal (ppm/°C)	Coefficient de dilatation thermique transversal (ppm/°C)
PPA renfort 40%FV	20	60
PPS renfort 40%FV	25	45

[0024] Lors de la réalisation de l'allumeur, la composition primaire de la charge pyrotechnique est déposée sur le second sous-ensemble soit par un procédé de chargement à sec, soit par un procédé de dépose en voie humide suivie d'un séchage. On peut notamment utiliser avantageusement pour la présente invention des compositions peu hygroscopiques et, dans tous les cas, exemptes de métaux lourds et autres matériaux proscrits par la Réglementation. Les sous-ensembles plastiques, et/ou les différentes parties les constituant, sont assemblés l'un à l'autre par un procédé de soudage ultrasons et/ou par soudage LASER et/ou par collage et/ou par emmanchement à serre et/ou par clipsage. Le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou le circuit le supportant, est assemblé aux broches du deuxième sous-ensemble plastique par le biais d'un procédé de brasage ou par collage. Les matériaux utilisés pour la réalisation ainsi que l'assemblage entre eux des différents sous-ensembles et composants de la présente invention sont exempts de métaux lourds. C'est le cas notamment de la brasure utilisée pour l'assemblage du circuit supportant le composant de protection contre les décharges électrostatiques.

[0025] La figure 1 est une représentation schématique d'un allumeur de technologie plastique modulable selon l'invention avec le premier sous-ensemble 1 et le second sous-ensemble 2. Le premier sous-ensemble 1 contient une charge pyrotechnique 3 et le second sous-ensemble d'interface 2 comporte un pont électrothermique 12. Le premier sous-ensemble 1 qui est réalisé dans une première matière plastique comporte un fond 9 fermé, une paroi latérale 8 et une ouverture bordée d'un rebord 10 débordant latéralement. Le second sous-ensemble d'interface 2 réalisé dans une seconde matière plastique a deux faces et une paroi latérale, le second sous-ensemble d'interface ayant une face interne vers le premier sous-ensemble et comportant le pont électrothermique 12 sur un socle 5 surélevé et une face de connexion opposée à la face interne par laquelle une connexion électrique peut être établie avec le pont électrothermique, des broches 4 de connexion étant accessibles sur cette face de connexion. La face de connexion a une couronne 7

périphérique de matière de hauteur au moins égale ou supérieure à la hauteur des broches 4 accessibles. Le rebord 10 du premier sous-ensemble est au contact de la face interne du second sous-ensemble. Dans ce mode de réalisation un espace libre 6 est laissé entre la périphérie du socle 5 et la face interne de la paroi latérale 8 du premier sous-ensemble 1.

[0026] Le premier sous-ensemble 1 reçoit une charge pyrotechnique 3 par un procédé de chargement à sec ou de dosage unitaire (pastilles). La charge comprend au moins une composition. Dans un mode de réalisation particulier, le contenant reçoit une première composition appelée composition d'allumage et une seconde composition appelée composition d'auto-initiation. Les compositions sont exemptes de métaux lourds dans un souci de respect de l'environnement.

[0027] Les dimensions et la géométrie du premier sous-ensemble 1 sont adaptées de sorte qu'il soit maintenu solidaire du deuxième sous-ensemble 2 au moins dans sa zone de liaison à celui-ci, et ledit maintien pouvant être assuré par l'interface interne du dispositif dans lequel est assemblé l'allumeur objet de la présente invention.

[0028] Sur la figure 2, le premier sous-ensemble 1 de l'allumeur électropyrotechnique comporte un fond 9, une paroi latérale 8 et un rebord 10 bordant l'ouverture dudit premier sous-ensemble. Dans la variante du sous-ensemble représentée sur la figure 2bis, on trouve inclus, noyé dans la matière plastique, un renfort ou armature (frette métallique par exemple) permettant par exemple la maîtrise d'une ouverture radiale ou, plus largement, contribuant à la maîtrise de la fragmentation de l'enveloppe plastique du premier sous-ensemble.

[0029] Dans une variante, éventuellement combinée avec l'utilisation d'un renfort dans certaines parties du premier sous-ensemble on met en oeuvre un premier sous-ensemble bi-composant avec de la matière plastique d'une part et une matière élastomère d'autre part. La mise en oeuvre d'un premier sous-ensemble bi-composant permet de réaliser une/des zones où l'ouverture de l'allumeur se fera préférentiellement lors de l'allumage. De plus, la matière élastomère du fait de sa souplesse relative, peut limiter la projection des éclats de la matière plastique voire retenir ces éclats.

[0030] Sur la figure 3, le deuxième sous-ensemble 2 de l'allumeur électropyrotechnique comporte une embase en plastique ayant un axe principal et traversé par au moins deux plots ou broches 4 d'amenée de courant selon la direction dudit axe. Les broches 4 sont reliées entre elles par un pont électrique 12 sur un socle 5 de la face supérieure ou interne dudit sous-ensemble 2. L'embase est surmoulée sur les broches (moyens d'amenée de courant pour l'allumeur). Dans un mode de réalisation avantageux, les broches sont obtenues à partir d'une bande métallique par un procédé découpe et matriçage combiné. Une bague 13 est assemblée et rendue solidaire de l'embase sur la face supérieure de ladite embase (face sur laquelle est disposé le pont électrothermique). Cette bague 13 contient la composition primaire de l'allumeur, ladite composition pouvant être mise en oeuvre par compression voie sèche ou dépose/distribution en voie humide. Sur la face arrière, l'embase comporte une deuxième bague 15 plastique remplissant, outre les fonctions d'interface contractuelle (dimensions et géométrie extérieure), également les fonctions d'interface interne pour la connectique et la rétention du connecteur sur l'allumeur. L'allumeur inclut également un composant 14 de protection contre les décharges électrostatiques.

[0031] Sur la figure 4 il y a intégration directe sur l'embase du composant de protection au sein d'un logement adapté aux dimensions du composant et à son mode d'intégration. Sur la figure 4bis l'intégration du composant se fait au sein d'un premier noyau surmoulé, le dit noyau constituant alors le coeur de l'embase plastique principale.

[0032] Le premier et deuxième sous-ensembles peuvent être réalisés dans un matériau plastique différent afin de conférer à chacun d'entre eux des caractéristiques fonctionnelles optimales. Les plastiques utilisés pour réaliser le premier 1 et deuxième 2 sous-ensembles sont des matériaux à faible reprise d'humidité. Dans un mode de réalisation préféré, les matériaux plastiques sont : le polysulfure de phénylène et/ou le PPA et/ou le polyamide (PA6-12) et/ou le polyarylamide. Les matériaux mis en oeuvre peuvent être renforcés par une charge minérale ou métallique conférant à chacun des sous-ensembles, et/ou à leurs liaisons internes, et/ou à leurs liaisons externes des propriétés et performances optimales en regard des fonctions attendues.

Revendications

1. Allumeur électropyrotechnique résultant de l'assemblage d'un premier sous-ensemble (1) contenant une charge pyrotechnique (3) et d'un second sous-ensemble (2) d'interface comportant un pont électrothermique (12) au contact d'une composition primaire, le premier sous-ensemble réalisé dans une première matière plastique comportant un fond (9) fermé, une paroi latérale (8) et une ouverture bordée d'un rebord (10) débordant latéralement, le second sous-ensemble d'interface réalisé dans une seconde matière plastique ayant une paroi latérale et deux faces dont une face interne orientée vers le premier sous-ensemble et comportant le pont électrothermique et la composition primaire sur un socle (5) surélevé et le second sous-ensemble d'interface ayant une face de connexion opposée à la face interne par laquelle une connexion électrique peut être établie avec le pont électrothermique, des broches (4) de connexion étant accessibles sur cette face de connexion, ladite face de connexion ayant une couronne (7) périphérique de matière de hauteur au moins égale ou supérieure à la hauteur des broches accessibles, le rebord du premier sous-ensemble étant au contact de la face interne du second sous-ensemble.

EP 1 710 532 A1

2. Allumeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** ne comporte pas de bague shunt.
- 5 3. Allumeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** composant de protection contre les décharges électrostatiques est relié aux broches et disposé dans un emboîtement de la face de connexion du second sous-ensemble.
- 10 4. Allumeur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou un circuit le supportant, est relié aux broches du deuxième sous-ensemble par brasage ou par collage.
- 15 5. Allumeur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble n'est pas au contact du socle, un espace libre (6) pouvant comporter une partie de la charge pyrotechnique étant formé entre la périphérie du socle et la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble.
- 20 6. Allumeur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'au** moins une partie de la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble est au contact du socle.
- 25 7. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couronne périphérique à la face de connexion du second sous-ensemble comporte en outre une bague d'accrochage la prolongeant. et comportant des moyens d'accrochage mécanique à un connecteur électrique d'une ligne de commande
- 30 8. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les matières plastiques sont choisies parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide.
- 35 9. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier sous-ensemble comporte en outre une gaine métallique.
- 40 10. Allumeur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la gaine métallique est noyée dans le premier sous-ensemble.
- 45 11. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier sous-ensemble est bi-composant, un des composant étant la matière plastique et l'autre étant une matière élastomère.
12. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'aucun** métal lourd n'est mis en oeuvre dans l'allumeur.
13. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** bague rapportée de pont est disposée sur le socle pour entourer le pont électrothermique et la composition primaire.
- 40 14. Allumeur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la bague rapportée de pont est dans une matière plastique choisie parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide.
- 45 15. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les formes du premier et du second sous-ensembles sont adaptées aux organes auxquels ils s'associent ainsi qu'entre eux.

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

- 50 1. Allumeur électropyrotechnique résultant de l'assemblage d'un premier sous-ensemble (1) contenant une charge pyrotechnique (3) et d'un second sous-ensemble (2) d'interface comportant un pont électrothermique (12) au contact d'une composition primaire, le premier sous-ensemble réalisé dans une première matière plastique comportant un fond (9) fermé, une paroi latérale (8) et une ouverture bordée d'un rebord (10) débordant latéralement, le second sous-ensemble d'interface réalisé dans une seconde matière plastique ayant une paroi latérale et deux faces dont
- 55 une face interne orientée vers le premier sous-ensemble et comportant le pont électrothermique et la composition primaire sur un socle (5) surélevé, la matière plastique du premier sous-ensemble pouvant être identique ou non à la matière plastique du second sous-ensemble, le second sous-ensemble d'interface ayant une face de connexion opposée à la face interne par laquelle une connexion électrique peut être établie avec le pont électrothermique, des

broches (4) de connexion étant accessibles sur cette face de connexion, ladite face de connexion ayant une couronne (7) périphérique de matière de hauteur au moins égale ou supérieure à la hauteur des broches accessibles, le rebord du premier sous-ensemble étant au contact de la face interne du second sous-ensemble.

- 5 2. Allumeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** ne comporte pas de bague shunt.
- 10 3. Allumeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** composant de protection contre les décharges électrostatiques est relié aux broches et disposé dans un embrèvement de la face de connexion du second sous-ensemble.
- 15 4. Allumeur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le composant de protection contre les décharges électrostatiques ou un circuit le supportant, est relié aux broches du deuxième sous-ensemble par brasage ou par collage.
- 20 5. Allumeur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble n'est pas au contact du socle, un espace libre (6) pouvant comporter une partie de la charge pyrotechnique étant formé entre la périphérie du socle et la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble.
- 25 6. Allumeur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce qu'au** moins une partie de la face interne de la paroi latérale du premier sous-ensemble est au contact du socle.
- 30 7. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couronne périphérique à la face de connexion du second sous-ensemble comporte en outre une bague d'accrochage la prolongeant et comportant des moyens d'accrochage mécanique à un connecteur électrique d'une ligne de commande
- 35 8. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les matières plastiques sont choisies parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide.
- 40 9. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier sous-ensemble comporte en outre une gaine métallique.
- 45 10. Allumeur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la gaine métallique est noyée dans le premier sous-ensemble.
- 50 11. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier sous-ensemble est bi-composant, un des composant étant la matière plastique et l'autre étant une matière élastomère.
- 55 12. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'aucun** métal lourd n'est mis en oeuvre dans l'allumeur.
13. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** bague rapportée de pont est disposée sur le socle pour entourer le pont électrothermique et la composition primaire.
14. Allumeur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la bague rapportée de pont est dans une matière plastique choisie parmi le PPS (polysulfure de phénylène), le PPA (polyphthalamide), le PA6-12 (polyamide), le polyarylamide.
15. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les formes du premier et du second sous-ensembles sont adaptées aux organes auxquels ils s'associent ainsi qu'entre eux.
16. Allumeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les broches de connexion sont obtenues par frappe à froid ou matriçage d'un fil d'alliage métallique.
17. Allumeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les broches de connexion sont obtenues par découpe et matriçage combinés d'une bande d'alliage métallique.
18. Procédé de réalisation d'un allumeur, **caractérisé en ce que** l'allumeur est selon la revendication 17 et que la

bande façonnée sert de support pour l'obtention du second sous-ensemble.

19. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** dans une première étape, on réalise par surmoulage des parties du second sous-ensemble sur la bande constituant les plots.

5 **20.** Procédé selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** dans une étape ultérieure, on intègre un composant de protection contre les décharges électrostatiques sur la bande constituant les plots.

10 **21.** Procédé selon la revendication 19 ou 20, **caractérisé en ce que** dans une étape ultérieure, on prépare en surface des inserts, puis on assemble un pont électrothermique auxdits inserts.

22. Procédé selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'on** assemble sur le second sous-ensemble, le premier sous-ensemble contenant la charge pyrotechnique.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

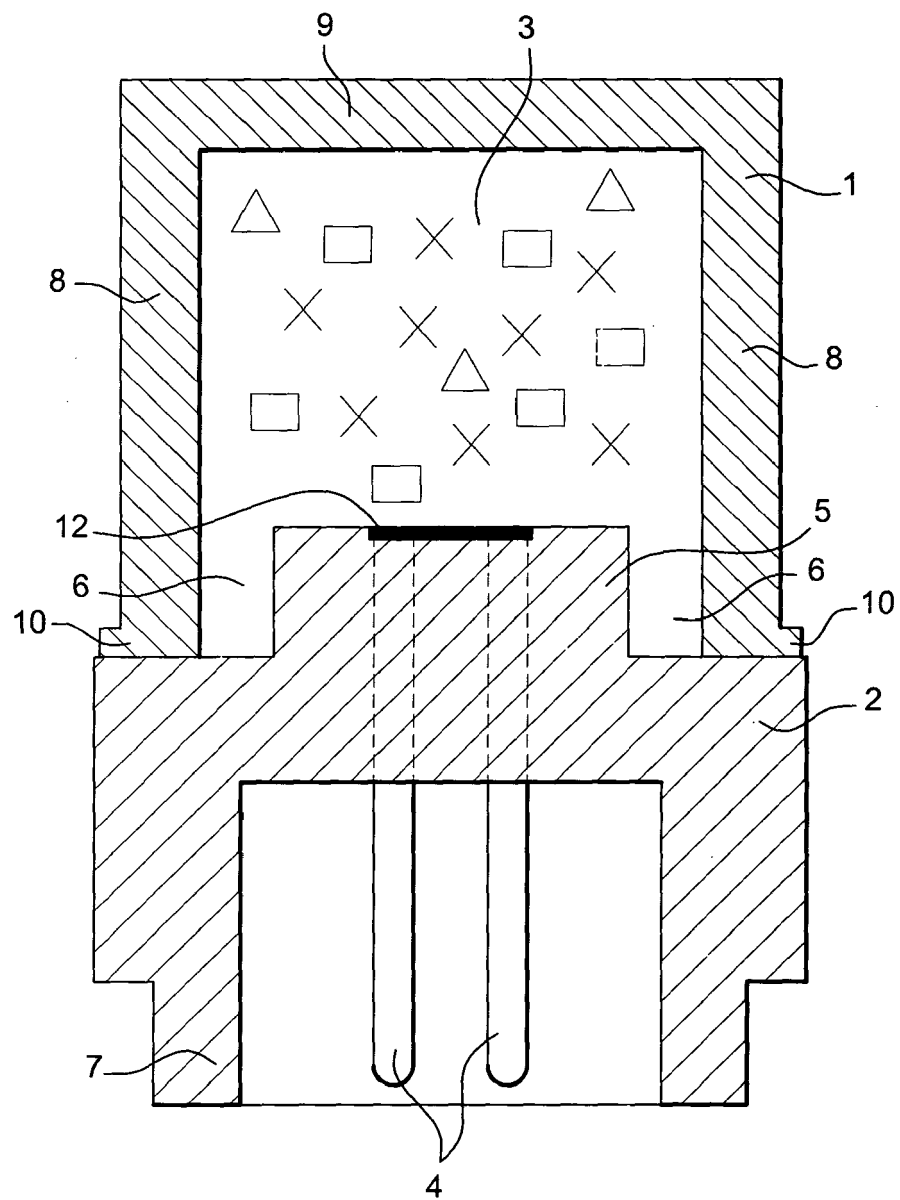


Fig. 1

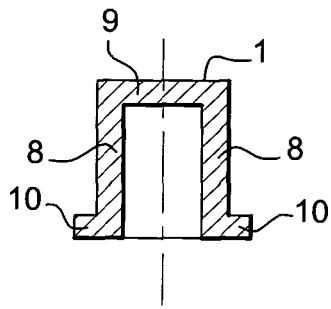


Fig. 2

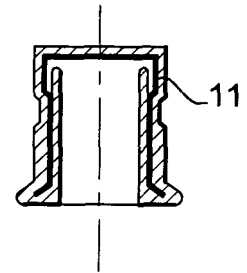


Fig. 2 bis

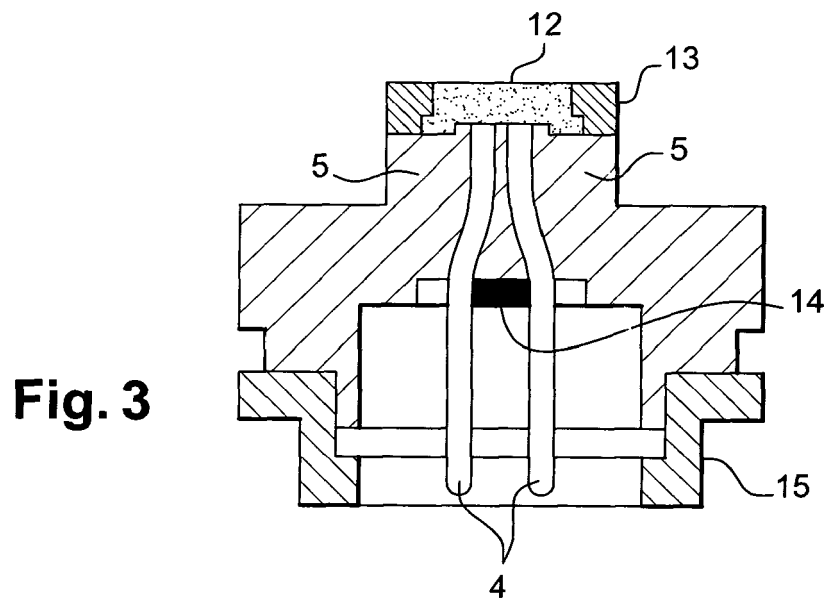


Fig. 3

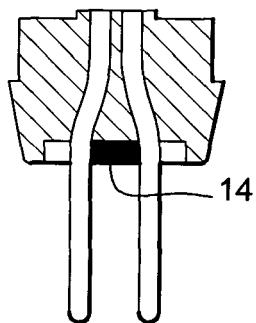


Fig. 4

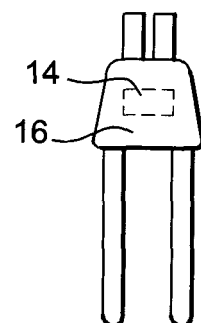


Fig. 4 bis



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 05 30 0251

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 5 763 814 A (AVORY ET AL) 9 juin 1998 (1998-06-09) * revendication 1; figures 2,3 * * page 13, colonne 5, ligne 19 - ligne 21 *	1	F42B3/12 F42B3/182 F42B3/195
A	US 2002/174792 A1 (KUBOZUKA SATOSHI ET AL) 28 novembre 2002 (2002-11-28) * alinéas [0022], [0030], [0060], [0061]; figure 3 *	1	
A	EP 0 802 092 A (MORTON INTERNATIONAL, INC) 22 octobre 1997 (1997-10-22) * page 3, colonne 4, ligne 55 - ligne 58; revendications 1-9; figure 10 *	1	
A	EP 1 092 938 A (SHOWA KINZOKU KOGYO CO., LTD) 18 avril 2001 (2001-04-18) * page 3, ligne 48, alinéa 16 - ligne 55; figure 4 *	1	
A	US 6 526 890 B1 (VIDOT JEAN-PAUL ET AL) 4 mars 2003 (2003-03-04) * abrégé; figures 1,4 * * page 9, colonne 4, ligne 1 - ligne 3 * * page 10, colonne 5, ligne 30 - ligne 36 * * page 10, colonne 6, ligne 1 - ligne 15; revendication 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F42B
A	ANONYMOUS: "Initiator for use in a dual stage air bag inflator" RESEARCH DISCLOSURE, KENNETH MASON PUBLICATIONS, WESTBOURNE, GB, vol. 407, no. 1, mars 1998 (1998-03), XP007122397 ISSN: 0374-4353 * figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 19 septembre 2005	Examineur Beaufumé, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

4
EPO FORM 1503 03.82 [F04C02]



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 2004/103811 A1 (OKAMOTO MITSUYASU ET AL) 3 juin 2004 (2004-06-03) -----	1	
A	EP 1 323 596 A (TAKATA CORPORATION) 2 juillet 2003 (2003-07-02) -----	1	
A	US 2003/116052 A1 (FOGLE HOMER W ET AL) 26 juin 2003 (2003-06-26) -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 19 septembre 2005	Examineur Beaufumé, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 05 30 0251

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.

19-09-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5763814	A	09-06-1998	US 5648634 A	15-07-1997
			US 5728964 A	17-03-1998
			US 5711531 A	27-01-1998

US 2002174792	A1	28-11-2002	EP 1286125 A1	26-02-2003
			WO 02088619 A1	07-11-2002

EP 0802092	A	22-10-1997	AU 700900 B2	14-01-1999
			AU 1666197 A	23-10-1997
			BR 9701787 A	10-11-1998
			CA 2201699 A1	15-10-1997
			CN 1168466 A	24-12-1997
			JP 10035400 A	10-02-1998
			KR 260978 B1	01-08-2000
			PL 319476 A1	27-10-1997
			US 5932832 A	03-08-1999
			ZA 9702948 A	03-11-1997

EP 1092938	A	18-04-2001	AT 277337 T	15-10-2004
			DE 60014002 D1	28-10-2004
			ES 2226728 T3	01-04-2005
			JP 3175051 B2	11-06-2001
			JP 2001116495 A	27-04-2001
			US 6354217 B1	12-03-2002

US 6526890	B1	04-03-2003	EP 1112470 A1	04-07-2001
			WO 0106202 A1	25-01-2001
			FR 2796715 A1	26-01-2001

US 2004103811	A1	03-06-2004	US 2004260743 A1	23-12-2004

EP 1323596	A	02-07-2003	JP 2003182507 A	03-07-2003
			US 2003150348 A1	14-08-2003

US 2003116052	A1	26-06-2003	AUCUN	

EPO FORM P0480

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 0300080 W [0002]
- EP 02290061 A [0002]