

(19)



(11)

EP 3 417 233 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
01.04.2020 Bulletin 2020/14

(51) Int Cl.:
F42B 3/113 ^(2006.01) **F42B 3/195** ^(2006.01)
F42C 19/08 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17709154.3**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2017/050332

(22) Date de dépôt: **14.02.2017**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/140978 (24.08.2017 Gazette 2017/34)

(54) INITIATEUR OPTO-PYROTECHNIQUE

OPTO-PYROTECHNISCHER INITIATOR

OPTO-PYROTECHNIC INITIATOR

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **18.02.2016 FR 1651339**

(43) Date de publication de la demande:
26.12.2018 Bulletin 2018/52

(73) Titulaire: **ArianeGroup SAS
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **LEROUX, Paul
33000 Bordeaux (FR)**

- **DEMEZON, Guillaume
33000 Bordeaux (FR)**
- **HERVIO, Antoine
33160 Saint Aubin en Médoc (FR)**
- **LARRIEU, Jean-Michel
33460 Macau (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 2 799 919 FR-A1- 2 693 559
FR-A1- 3 006 433**

EP 3 417 233 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des initiateurs pyrotechniques dont l'allumage ou l'amorçage est réalisé au moyen d'un signal d'énergie lumineuse. Ce type d'initiateur est appelé initiateur opto-pyrotechnique. L'invention concerne particulièrement mais non exclusivement des applications dans les lanceurs spatiaux où des initiateurs opto-pyrotechniques sont utilisés pour réaliser de nombreuses fonctions pyrotechniques. FR 3 006 433 A1 divulgue un initiateur opto-pyrotechnique et un procédé de fabrication d'un initiateur opto-pyrotechnique.

[0002] De manière connue, un initiateur opto-pyrotechnique comprend une charge pyrotechnique disposée dans une cavité, une fibre optique raccordée par une première extrémité à une source de rayonnement lumineux, par exemple une diode laser, l'autre extrémité de la fibre optique étant placée à proximité de la charge pyrotechnique afin de lui transmettre le rayonnement lumineux et allumer cette dernière.

[0003] La liaison entre la fibre optique et le corps de l'initiateur est en général réalisée par collage de la fibre dans une fêrle avec un joint ou directement sur le corps. Ce type de liaison présente plusieurs inconvénients, en particulier lorsque l'initiateur est destiné à être exposé à des températures et des pressions importantes. En effet, une liaison fibre optique/corps initiateur réalisée au moyen d'un adhésif possède une durée de vie limitée en raison des dégazages des produits organiques présents dans la liaison qui se dégradent dans le temps. En outre, la tenue mécanique et/ou thermique de ce type de liaison n'est plus assurée dans des conditions de températures de plusieurs centaines de degrés et de pressions de plusieurs centaines de mégapascals. Par ailleurs, ce type de liaison est complexe et onéreux à mettre en œuvre en raison notamment de la nécessité d'utiliser plusieurs éléments (fêrle, joint) pour réaliser la liaison.

[0004] Or, il existe un besoin pour un initiateur opto-pyrotechnique apte à supporter et fonctionner dans des conditions sévères de températures et de pressions, et ce avec des durées de vie longues tout en étant fabriable de manière industrielle.

Objet et résumé de l'invention

[0005] A cet effet, la présente invention propose un procédé de fabrication d'un initiateur opto-pyrotechnique comprenant les étapes suivantes :

- a) la formation d'un corps comportant une cavité dans laquelle une charge pyrotechnique est destinée à être logée, le corps comportant en outre un passage interne s'étendant entre une entrée débouchant sur une face externe dudit corps et la cavité renfermant la charge pyrotechnique,
- b) le placement d'une première portion d'une fibre

optique dans le passage interne du corps, une deuxième portion de la fibre optique s'étendant au-delà de l'entrée du corps, une préforme de verre étant interposée entre la fibre optique et l'entrée du corps,

c) le traitement thermique de la préforme à une température supérieure au point de fusion de ladite préforme de verre de manière à former un élément de scellement hermétique en verre entre la fibre optique et l'entrée du corps.

[0006] Le procédé de fabrication d'un initiateur opto-pyrotechnique de l'invention est notamment avantageux en ce qu'il permet de former une liaison entre la fibre optique et le corps de l'initiateur par scellement au verre. En effet, la fibre optique est scellée sur le corps de l'initiateur par un élément de scellement hermétique en verre qui assure une parfaite adhérence à la fois avec le corps de l'initiateur et la fibre optique et, par conséquent, une parfaite étanchéité. Un tel élément de scellement est apte à résister à des températures de plus de 2700°C sur des durées très courtes (quelques millisecondes), à des températures de l'ordre de 200°C sur des durées plus longues (plusieurs minutes) et à des pressions de plusieurs centaines de mégapascals (MPa) correspondant aux conditions d'utilisation rencontrées dans les lanceurs spatiaux.

[0007] La liaison entre la fibre optique et le corps de l'initiateur réalisée conformément au procédé de l'invention est dépourvue de produits organiques, ce qui n'est pas le cas des liaisons de l'art antérieur qui utilisent des joints en élastomère et de la colle en quantité importante pour la tenue structurale. La liaison selon l'invention est en outre compatible chimiquement avec la fibre optique. Elle permet également de réduire le nombre de pièces nécessaires à la réalisation d'une liaison étanche tout en étant économique à réaliser et facile à industrialiser.

[0008] Avantageusement, la préforme de verre présente un point de fusion compris entre 320°C et 350°C, ce qui permet de préserver l'intégrité de la fibre.

[0009] Selon une caractéristique particulière du procédé de l'invention, durant l'étape c), la préforme de verre est chauffée jusqu'à atteindre une température de pic comprise entre 320°C et 420°C, le temps de chauffe, une fois la température de pic atteinte, étant compris entre 1 et 15 secondes.

[0010] Avantageusement, le procédé de l'invention comprend en outre une étape d'élimination du revêtement organique présent autour de la fibre optique au niveau de la première portion de ladite fibre. Cela permet d'augmenter le pouvoir d'adhérence entre l'élément de scellement et la fibre optique tout évitant un dégazage à la surface de la fibre lors du traitement thermique.

[0011] Le corps de l'initiateur peut être réalisé en matériau céramique réfractaire ou en matériau métallique.

[0012] Avantageusement, la préforme de verre est réalisée par pressage d'une poudre de verre et frittage de la poudre dans une forme déterminée. Le frittage ne

laisse pas de résidus dans la préforme ainsi formée de sorte que, lors de la refusion du verre, il n'y a pas de dégazage.

[0013] Encore avantageusement, la préforme de verre présente une forme annulaire, ce qui facilite son interposition entre la fibre optique et l'entrée du corps de l'initiateur.

[0014] La présente invention a également pour objet un initiateur opto-pyrotechnique comprenant un corps comportant une cavité dans laquelle est logée une charge pyrotechnique, le corps comportant en outre un passage interne s'étendant entre une entrée débouchant sur une face externe dudit corps et la cavité renfermant la charge pyrotechnique, une fibre optique comprenant une première portion présente dans le passage interne du corps et une deuxième portion présente à l'extérieur du corps, la fibre optique étant destinée à acheminer un signal lumineux apte à initier la charge pyrotechnique, l'initiateur comprenant en outre un élément de scellement en verre présent entre l'entrée du corps et la fibre optique, l'élément de scellement adhérent à la fois à la paroi de l'entrée du corps et à la surface externe de la fibre optique.

Breve description des dessins

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après, à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues schématiques en coupe montrant la fabrication d'un initiateur opto-pyrotechnique conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue de détail de la figure 2 montrant la fusion d'une préforme de verre ;
- la figure 4 est une vue schématique en perspective d'un initiateur opto-pyrotechnique conformément à un mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation

[0016] Les figures 1 à 4 montrent la fabrication d'un initiateur opto-pyrotechnique conformément à un mode de réalisation de l'invention. Comme illustré sur la figure 1, le procédé débute par la formation d'un corps 110 comportant une cavité 111 dans laquelle est destinée à être logée une charge ou composition pyrotechnique. La cavité 111 comprend une ouverture 111a située dans la partie inférieure du corps 110, l'ouverture 111a correspondant à la partie du corps 110 par laquelle les gaz générés par la charge pyrotechnique sont évacués. Le corps 110 comporte en outre un passage interne 112 s'étendant entre une entrée 113 débouchant sur la face externe supérieure 110a du corps 110 et la cavité 111. L'entrée 113 comporte ici une cavité 1130 présentant une section (diamètre) supérieure à celle du passage interne 112, la cavité 1130 étant reliée au passage interne

112 par un goulot 1131 présentant une section décroissante depuis la cavité 1130 jusqu'au passage interne 112. Le corps 110 peut être formé en un matériau métallique tel que de l'Inconel, de l'acier inoxydable 316L ou 17-4 PH ou un matériau céramique réfractaire tel que par exemple de l'alumine, du nitrure d'aluminium ou du nitrure de bore.

[0017] La fabrication de l'initiateur opto-pyrotechnique se poursuit par le placement d'une fibre optique 120 dans le corps 110. Plus précisément, la fibre optique 120 comprend une première portion 121 destinée à être placée dans le passage interne 112 de manière à ce que l'extrémité 120a de la fibre optique 120 soit positionnée au plus près et en regard d'une charge pyrotechnique 105 (figure 4). La fibre optique 120 comprend une deuxième portion 122 qui s'étend au-delà de l'entrée 113 du corps 110. La deuxième portion 122 est supportée dans un embout 130 comprenant une gaine 131 pour protéger la fibre optique 120. L'embout 130 présente ici un taraudage 132 destiné à coopérer avec un filetage 114 présent sur le corps 110 de manière à faciliter le raccordement de l'embout 130 avec le corps 110. L'extrémité de la fibre optique 120 (non représentée sur les figure) opposée à l'extrémité 120a est destinée à être reliée à une source d'énergie optique comme par exemple une diode laser.

[0018] La première portion 121 de la fibre optique 120 est dénudée avant son placement dans le passage interne 112. Cette étape peut comporter l'élimination de la gaine de protection présente éventuellement autour de la fibre et l'élimination du revêtement organique présent sur la surface externe de la fibre afin de favoriser l'adhésion avec le verre de la préforme lors de sa fusion.

[0019] Lors du placement de la première portion 121 de la fibre optique 120 dans le passage interne 112, une préforme de verre 140 est interposée entre la fibre optique et l'entrée 113 du corps 110. A cet effet, la préforme 140 présente une forme annulaire, la fibre optique 120 étant logée dans l'ouverture centrale 141 de la préforme 140. Dans l'exemple décrit ici, la préforme 140 présente un diamètre inférieure à celui de la cavité 1130 de l'entrée 113 de manière à pouvoir être disposée dans celle-ci comme illustré sur la figure 2.

[0020] La préforme 140 peut être notamment formée par pressage en forme d'une poudre de verre et frittage de la poudre dans une forme déterminée comme par exemple une forme annulaire. Le frittage présente l'avantage de ne pas laisser de résidus de sorte que, lors de la refusion, il n'y a pas de dégazage, permettant de réaliser une liaison parfaitement étanche.

[0021] Une fois l'embout 130 raccordé sur le corps 100 comme illustré sur la figure 2, la première portion 121 de la fibre optique 120 est alors positionnée dans le passage interne 112 tandis que la préforme de verre 140 est présente dans la cavité 1130 de l'entrée 113 du corps 110.

[0022] On procède alors au traitement thermique de la préforme 140 à une température supérieure au point de fusion de celle-ci de manière à former un élément de scellement hermétique 150 entre la fibre optique 120 et

l'entrée 113 du corps 110 (figure 4). La préforme de verre 140 est réalisée à partir d'une composition verrière présentant un point de fusion inférieur à celui de la fibre optique afin de ne pas exposer la fibre optique à des températures trop importantes susceptibles de l'endommager. On utilise à cet effet une composition de verre dopée avec un ou plusieurs éléments permettant d'abaisser le point de fusion de la composition à une température inférieure à la température de fusion de la fibre optique. La composition de verre utilisée pour former la préforme peut être notamment une composition de verre dopée au plomb, phosphate ou bismuth. La préforme de verre 140 présente ainsi de préférence un point ou une température de fusion compris entre 320°C et 350 °C, températures significativement inférieures à la température de fusion de la plupart des fibres optiques. Le chauffage de la préforme jusqu'à sa fusion est réalisée de préférence localement au niveau du corps 110, c'est-à-dire au niveau de la zone comprenant la préforme, avec une montée en température rapide jusqu'à une température de pic déterminée en fonction du point de fusion de la préforme 140. La température de pic est de préférence comprise entre 320°C et 420°C, celle-ci étant maintenue de préférence sur une durée comprise entre 1 et 15 secondes. La fusion de la préforme peut être notamment réalisée avec un des moyens de chauffage suivants : chauffage électrique, rayonnement infrarouge, chauffage par induction, air chaud, laser et chauffage par conduction.

[0023] La figure 3 illustre la fusion de la préforme 140. Comme on peut le voir sur la figure 3, la préforme de verre en fusion se répand dans la cavité 1130 mais aussi dans le goulot 1131, ce qui permet d'augmenter la surface d'adhésion avec la fibre optique tout en permettant l'expansion du verre avec un minimum de contraintes. Une fois la fusion de la préforme réalisée, on stoppe le chauffage pour laisser refroidir et durcir le verre.

[0024] Une charge pyrotechnique 105 est alors placée, par exemple par compactage, dans la cavité 111 qui est ensuite éventuellement fermée avec un opercule 115. On obtient alors comme illustré sur la figure 4 un initiateur opto-pyrotechnique 100 comprenant un corps 110 comportant une cavité 111 dans laquelle est logée une charge pyrotechnique 105, le corps 110 comportant en outre un passage interne 112 s'étendant entre une entrée 113 débouchant sur une face externe dudit corps et la cavité 111. L'initiateur 100 comprend encore une fibre optique 120 avec une première portion 121 présente dans le passage interne 112 du corps 110 et une deuxième portion 122 présente à l'extérieur du corps 110, l'extrémité 120a de la fibre optique étant en regard au plus près, voire en contact, avec la charge pyrotechnique 105. Conformément à l'invention, l'initiateur opto-pyrotechnique 100 comprend en outre un élément de scellement hermétique en verre 150 présent entre l'entrée 113 du corps 110 et la fibre optique 120, l'élément de scellement 150 adhérent à la fois à la paroi de l'entrée 113 et à la surface externe de la fibre optique 120.

[0025] La fibre optique 120 est destinée à acheminer un signal lumineux apte à initier la charge pyrotechnique 105. De façon connue, l'initiateur opto-pyrotechnique de l'invention peut servir à former une chaîne pyrotechnique, le corps de l'initiateur formant alors le premier étage de la chaîne, les autres étages de la chaîne pyrotechnique comprenant des charges pyrotechniques de moins en moins sensibles et de plus en plus énergétiques que la charge de l'initiateur.

[0026] L'initiateur opto-pyrotechnique de l'invention est destiné à être utilisé dans des environnements sévères en termes notamment de pression et de température. En effet, l'initiateur opto-pyrotechnique de l'invention doit être apte à supporter des flashs thermiques de quelques millisecondes à des températures supérieures à 2700°C ainsi que des températures de l'ordre de 200°C sur une durée de plusieurs minutes. Il doit être également capable de résister à des pressions dynamiques de plusieurs centaines de mégapascals (MPa). L'initiateur opto-pyrotechnique de l'invention est apte à supporter de telles conditions d'utilisation notamment grâce à la liaison entre la fibre optique et le corps de l'initiateur qui est réalisée par un élément de scellement hermétique en verre. En effet, l'élément de scellement étant en verre, il adhère parfaitement à la fois avec le corps de l'initiateur, que celui-ci soit en matériau métallique ou céramique, et avec la fibre optique elle-même en verre.

30 Revendications

1. Procédé de fabrication d'un initiateur opto-pyrotechnique (100) comprenant les étapes suivantes :

- a) la formation d'un corps (110) comportant une cavité (111) dans laquelle une charge pyrotechnique (105) est destinée à être logée, le corps comportant en outre un passage interne (112) s'étendant entre une entrée (113) débouchant sur une face externe dudit corps et la cavité (111) renfermant la charge pyrotechnique (105),
- b) le placement d'une première portion (121) d'une fibre optique (120) dans le passage interne (112) du corps (110), une deuxième portion (122) de la fibre optique (120) s'étendant au-delà de l'entrée (113) du corps (110), une préforme de verre (140) étant interposée entre la fibre optique (120) et l'entrée (113) du corps (110),
- c) le traitement thermique de la préforme de verre (140) à une température supérieure au point de fusion de ladite préforme de verre de manière à former un élément de scellement hermétique en verre (150) entre la fibre optique (120) et l'entrée (113) du corps (110).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la préforme de verre (140) présente une température de

fusion inférieure à la température de fusion de la fibre optique (120).

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel la préforme de verre (140) présente un point de fusion compris entre 320°C et 350°C. 5
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel, durant l'étape c), la préforme de verre (140) est chauffée jusqu'à atteindre une température de pic comprise entre 320°C et 420°C, le temps de chauffe, une fois la température de pic atteinte, étant compris entre 1 et 15 secondes. 10
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre une étape d'élimination du revêtement organique présent autour de la fibre optique (120) au niveau de la première portion (121) de ladite fibre. 15
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le corps (110) est réalisé en matériau céramique réfractaire ou en matériau métallique. 20
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la préforme de verre (140) est réalisée par pressage d'une poudre de verre et frittage de la poudre dans une forme déterminée. 25
8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la préforme de verre (140) présente une forme annulaire. 30
9. Initiateur opto-pyrotechnique (100) comprenant un corps (110) comportant une cavité (111) dans laquelle est logée une charge pyrotechnique (105), le corps (110) comportant en outre un passage interne (112) s'étendant entre une entrée (113) débouchant sur une face externe dudit corps et la cavité (113) renfermant la charge pyrotechnique (105), une fibre optique (120) comprenant une première portion (121) présente dans le passage interne (112) du corps (110) et une deuxième portion (122) présente à l'extérieur du corps (110), la fibre optique (120) étant destinée à acheminer un signal lumineux apte à initier la charge pyrotechnique (105), l'initiateur comprenant en outre un élément de scellement en verre (150) présent entre l'entrée (113) du corps (110) et la fibre optique (120), l'élément de scellement (150) adhérent à la fois à la paroi de l'entrée (113) du corps (110) et à la surface externe de la fibre optique (120). 35 40 45 50
10. Initiateur selon la revendication 9, dans lequel le corps est en matériau céramique réfractaire ou en matériau métallique. 55

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines opto-pyrotechnischen Initiators (100), umfassend die folgenden Schritte:
 - a) Bilden eines Körpers (110), umfassend einen Hohlraum (111), in dem eine pyrotechnische Ladung (105) aufgenommen werden soll, wobei der Körper außerdem einen inneren Durchgang (112) umfasst, der sich zwischen einem Eingang (113), der auf eine Außenfläche des Körpers mündet, und dem Hohlraum (111), der die pyrotechnische Ladung (105) umschließt, erstreckt,
 - b) Platzieren eines ersten Abschnitts (121) einer optischen Faser (120) in den inneren Durchgang (112) des Körpers (110), wobei sich ein zweiter Abschnitt (122) der optischen Faser (120) über den Eingang (113) des Körpers (110) hinaus erstreckt, wobei eine Glasvorform (140) zwischen der optischen Faser (120) und dem Eingang (113) des Körpers (110) angeordnet ist,
 - c) thermisches Behandeln der Glasvorform (140) bei einer Temperatur über dem Schmelzpunkt der Glasvorform, um ein Glaselement (150) zum hermetischen Abdichten zwischen der optischen Faser (120) und dem Eingang (113) des Körpers (110) zu bilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Glasvorform (140) eine Schmelztemperatur aufweist, die kleiner ist als die Schmelztemperatur der optischen Faser (120).
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Glasvorform (140) einen Schmelzpunkt zwischen 320 °C und 350 °C aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei, während des Schritts c), die Glasvorform (140) erhitzt wird, bis sie eine Spitzentemperatur zwischen 320 °C und 420 °C aufweist, wobei die Erhitzungszeit, bis die Spitzentemperatur erreicht ist, zwischen 1 und 15 Sekunden beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, außerdem umfassend einen Schritt des Eliminierens der organischen Beschichtung, die um die optische Faser (120) vorliegt, auf der Höhe des ersten Abschnitts (121) der Faser.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Körper (110) aus einem feuerfesten Keramikmaterial oder aus einem Metallmaterial hergestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Glasvorform (140) durch Pressen eines Glaspul-

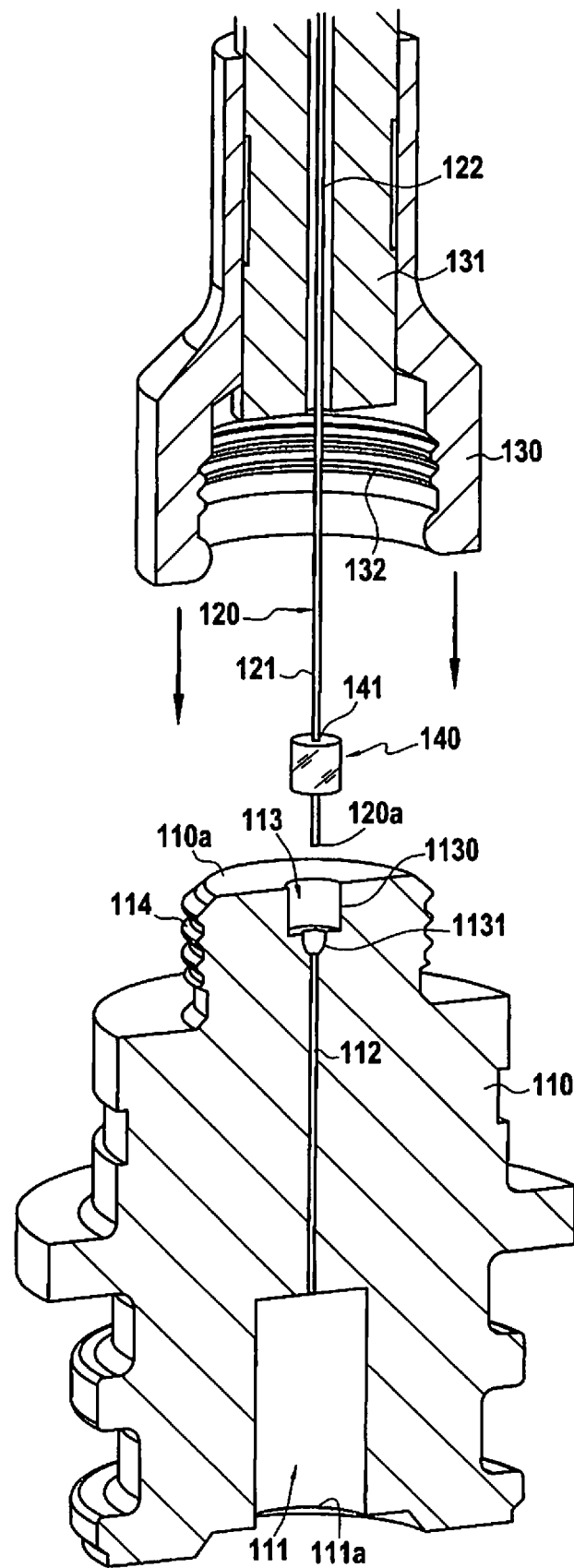
vers und Sintern des Pulvers in einer bestimmten Form hergestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Glasvorform (140) eine Ringform aufweist.
9. Opto-pyrotechnischer Initiator (100), umfassend einen Körper (110), umfassend einen Hohlraum (111), in dem eine pyrotechnische Ladung (105) aufgenommen ist, wobei der Körper außerdem einen inneren Durchgang (112) umfasst, der sich zwischen einem Eingang (113), der auf eine Außenfläche des Körpers mündet, und dem Hohlraum (111), der die pyrotechnische Ladung (105) umschließt, erstreckt, eine optische Faser (120), umfassend einen ersten Abschnitt (121), der in dem inneren Durchgang (112) des Körpers (110) vorliegt, und einen zweiten Abschnitt (122), der an der Außenseite des Körpers (110) vorliegt, wobei die optische Faser (120) dazu bestimmt ist, ein Lichtsignal auszusenden, das dafür geeignet ist, die pyrotechnische Ladung (105) zu initiieren, wobei der Initiator außerdem ein Glaselement (150) zum hermetischen Abdichten umfasst, das zwischen dem Eingang (113) des Körpers (110) und der optischen Faser (120) vorliegt, wobei das Abdichtungselement (150) gleichzeitig an der Wand des Eingangs (113) des Körpers (110) und an der Außenfläche der optischen Faser (120) haftet.
10. Initiator nach Anspruch 9, wobei der Körper aus einem feuerfesten Keramikmaterial oder aus einem Metallmaterial hergestellt ist.

Claims

1. A method of fabricating an opto-pyrotechnic initiator (100), the method comprising the following steps:
 - a) forming a body (110) having a cavity (111) in which a pyrotechnic charge (105) is to be received, the body also having an internal passage (112) extending between the cavity (111) containing the pyrotechnic charge (105) and an inlet (113) opening out in an outside face of said body;
 - b) placing a first portion (121) of an optical fiber (120) in the internal passage (112) of the body (110), with a second portion (122) of the optical fiber (120) extending beyond the inlet (113) of the body (110), and a glass preform (140) being interposed between the optical fiber (120) and the inlet (113) of the body (110); and
 - c) applying heat treatment to the glass preform (140) to raise it to a temperature higher than the melting point of said glass preform so as to form a hermetic sealing element (150) made of glass between the optical fiber (120) and the inlet (113) of the body (110).

2. A method according to claim 1, wherein the glass preform (140) presents a melting temperature lower than the melting temperature of the optical fiber (120).
3. A method according to claim 2, wherein the glass preform (140) presents a melting temperature lying in the range 320°C to 350°C.
4. A method according to claim 2 or claim 3, wherein, during step c), the glass preform (140) is heated to reach a peak temperature lying in the range 320°C to 420°C, the duration of heating, once the peak temperature has been reached, lying in the range 1 s to 15 s.
5. A method according to any one of claims 1 to 4, further comprising a step of eliminating an organic coating present around the optical fiber (120) on the first portion (121) of said fiber.
6. A method according to any one of claims 1 to 5, wherein the body (110) is made of a refractory ceramic material or of a metal material.
7. A method according to any one of claims 1 to 6, wherein the glass preform (140) is made by pressing a glass powder and sintering the powder in a determined shape.
8. A method according to claim 7, wherein the glass preform (140) is annular in shape.
9. An opto-pyrotechnic initiator (100) comprising a body (110) having a cavity (111) in which a pyrotechnic charge (105) is received, the body (110) also having an internal passage (112) extending between the cavity (113) containing the pyrotechnic charge (105) and an inlet (113) opening out in an outside face of said body, an optical fiber (120) having a first portion (121) present in the internal passage (112) of the body (110) and a second portion (122) present outside the body (110), the optical fiber (120) being for conveying a light signal suitable for initiating the pyrotechnic charge (105), the initiator also comprising a glass sealing element (150) present between the inlet (113) of the body (110) and the optical fiber (120), the sealing element (150) adhering both to the wall of the inlet (113) of the body (110) and to the outside surface of the optical fiber (120).
10. An initiator according to claim 9, wherein the body is made of refractory ceramic material or of metal material.



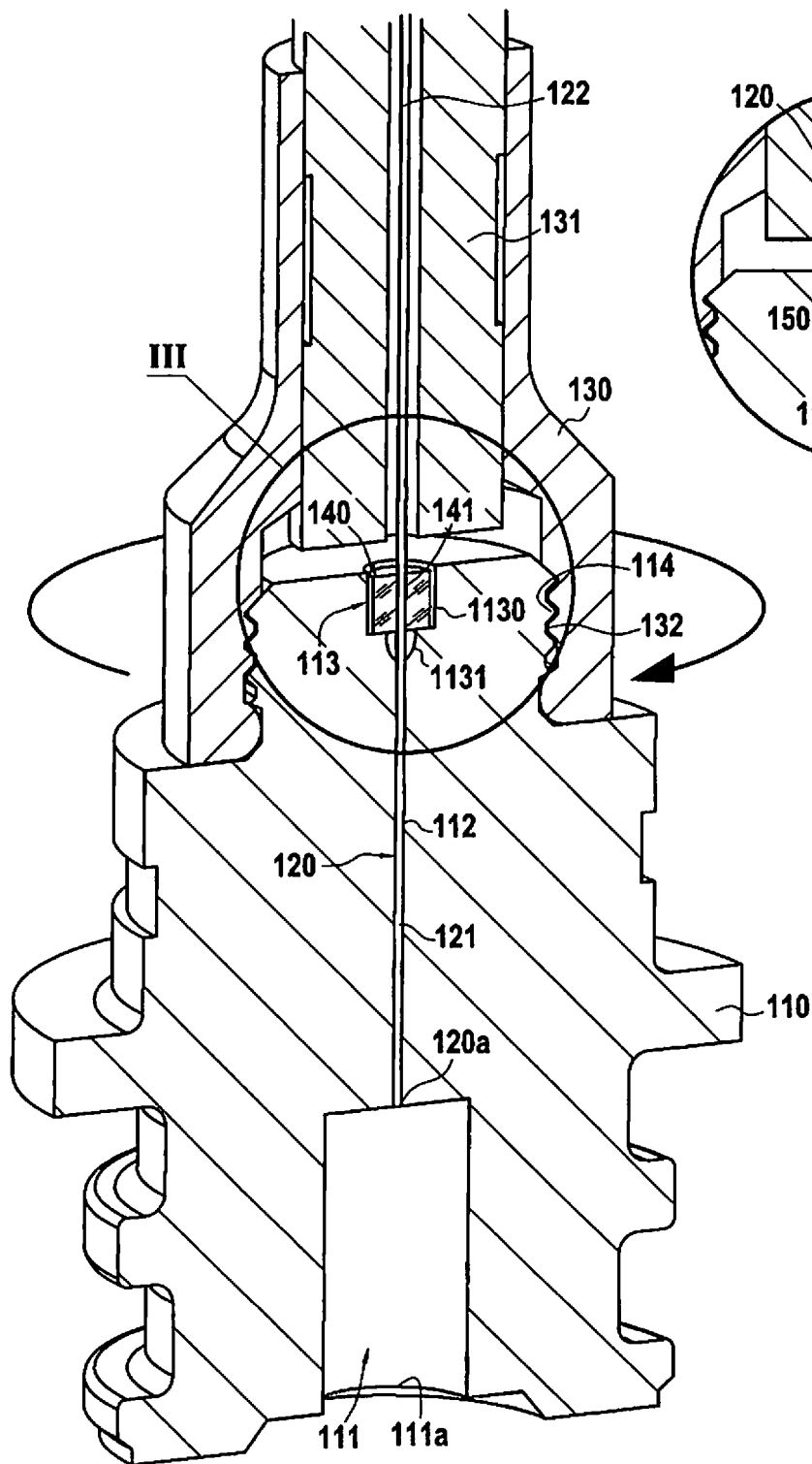


FIG.2

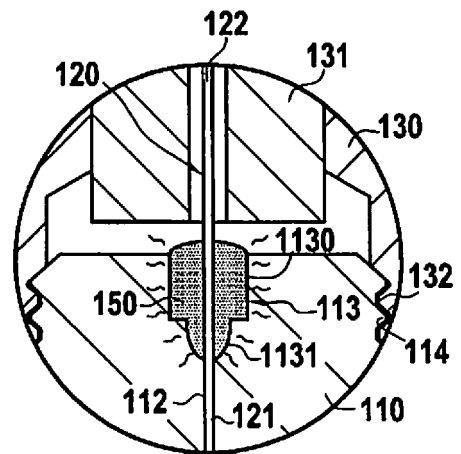


FIG.3

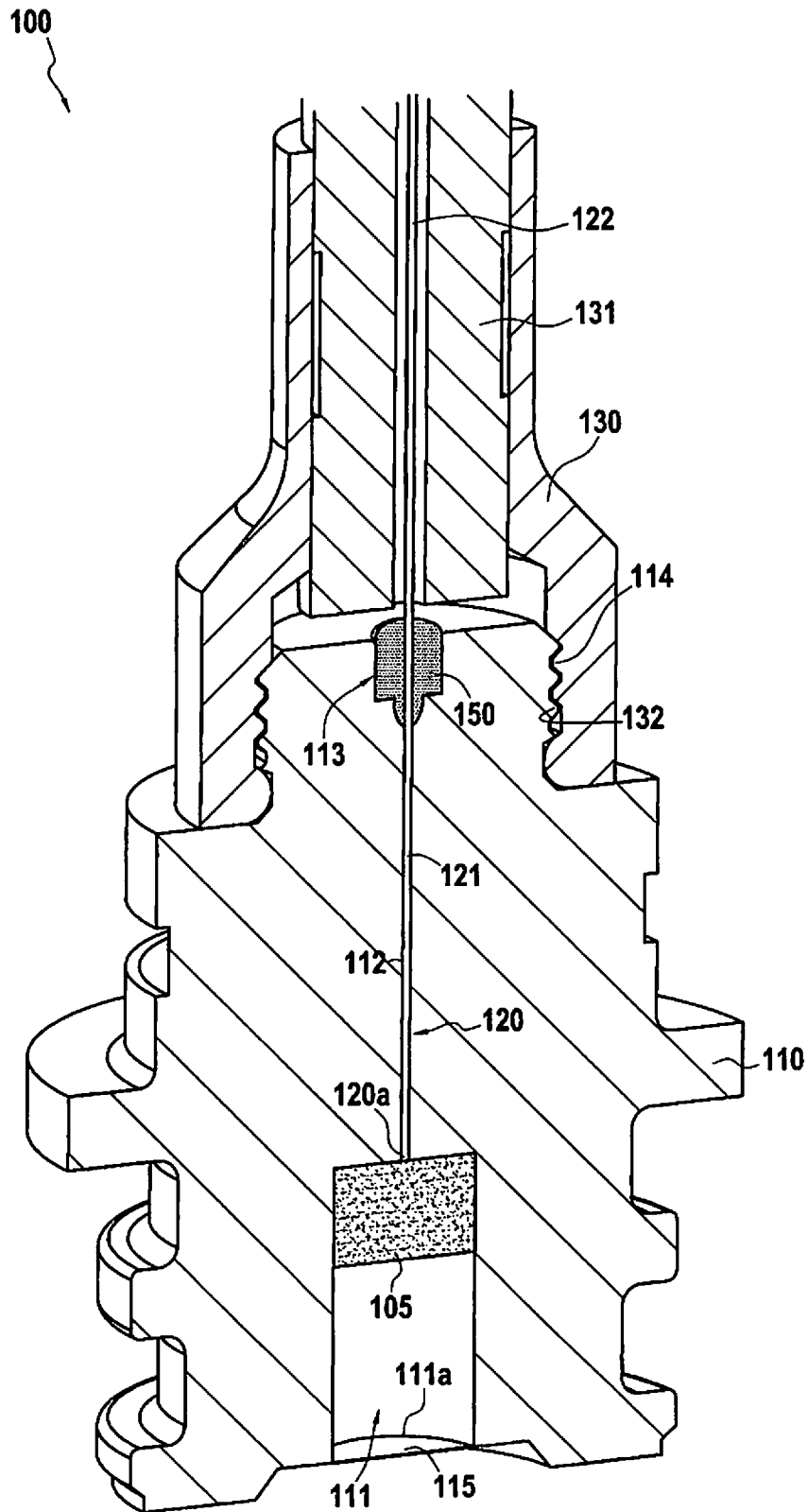


FIG.4

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 3006433 A1 [0001]