



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.06.2020 Bulletin 2020/25

(51) Int Cl.:
F42B 39/20 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19213460.9**

(22) Date de dépôt: **04.12.2019**

(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**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **13.12.2018 FR 1872833**

(71) Demandeur: **Thales**
92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeurs:
• **BENADE, Eroan**
45240 La Ferté-Saint-Aubin (FR)
• **SCHWARTZ, Jean-Sébastien**
45240 La Ferté-Saint-Aubin (FR)
• **BAILLARGEAT, Romain**
45240 La Ferté-Saint-Aubin (FR)

(74) Mandataire: **Fonquernie, Sophie Benedicte et al**
Marks & Clerk France
Immeuble Visium
22, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(54) **DISPOSITIF DE DECONFINEMENT D'UN CHARGEMENT EXPLOSIF ET MUNITION EQUIPEE D'UN TEL DISPOSITIF**

(57) L'invention concerne un dispositif de déconfinement pour un projectile comportant une première partie comprenant un corps renfermant un chargement explosif et une seconde partie comprenant un élément déclencheur dudit chargement explosif, les première et seconde parties formant un ensemble apte à confiner le chargement explosif lorsqu'elles sont reliées, ledit dispositif de déconfinement comportant :
- un moyen d'étanchéité configuré de manière à assurer

une étanchéité au gaz et au liquide du projectile lorsque les première et seconde parties sont reliées ;
- un moyen d'ouverture apte à permettre une ouverture du projectile, ledit moyen d'ouverture étant apte à être déclenché lorsque la pression interne dans le projectile est supérieure ou égale à un seuil de pression donné ;
- un moyen de poussée apte à agrandir l'ouverture du projectile, une fois le moyen d'ouverture déclenché.

[Fig. 3]

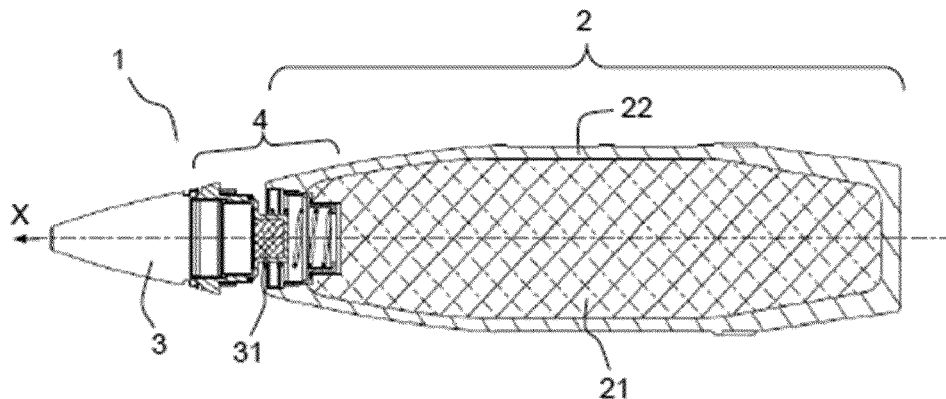


FIG.3

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif de déconfinement d'un chargement explosif.

[0002] Elle concerne aussi une munition équipée d'un tel dispositif.

[0003] Elle s'applique notamment à la sécurisation de munition par déconfinement du chargement explosif.

Etat de la technique

[0004] Lors du transport, du stockage ou de l'utilisation de munitions (par exemple sur des bateaux, dans des entrepôts, sur des terrains opérationnels), le risque existe que les munitions soient exposées à des agressions, typiquement des agressions thermiques, qui peuvent faire exploser le chargement explosif de manière non souhaitée. De telles explosions imprévues peuvent provoquer des accidents et avoir de lourdes conséquences humaines et matérielles. Ces accidents peuvent prendre des proportions énormes en cas de présence, dans un environnement proche, d'autres armements qui peuvent à leur tour réagir violemment allant jusqu'à la détonation nominale de leurs chargements explosifs.

[0005] Pour éviter ce risque, il est nécessaire de disposer d'armements sécurisés ne réagissant nominale-ment qu'à la demande, ou du moins ne réagissant que modérément à des agressions extérieures, c'est à dire a minima sans entraîner de pertes humaines et matériel-les.

[0006] De manière à quantifier le risque de la manière la plus universelle possible, les autorités concernées à travers le Monde ont élaboré un référentiel permettant de classer les différents armements selon leur niveau de sécurisation. Un tel référentiel peut notamment définir un certain nombre d'épreuves auxquelles seront soumis les armements et leurs niveaux de réaction admissible dans un environnement accidentel. Ces épreuves sont repré-sentatives des agressions que peuvent subir les arme-ments au cours de leur vie opérationnelle.

[0007] Les munitions associées à ces armements sé-curisés sont appelées « munitions à risque atténué » (acronyme « MURAT »), ou « insensitive munition » en langue anglaise (acronyme « IM »). En particulier, les munitions à risque atténué doivent répondre à certaines spécifications liées à des agressions thermiques dans les deux cas suivants :

- aggression type chauffage lent (STANAG 4382) ;
- aggression type chauffage rapide (STANAG 4240).

[0008] L'homme du métier dans le domaine de l'inven-tion comprendra que STANAG correspond à l'abrévia-tion du terme anglais « Standardization Agreement », qui en français est nommé « Accords de normalisation » re-groupe des documents qui définissent les procédures,

les termes et les conditions adoptés par les pays mem-bres de l'OTAN concernant les systèmes et les équipe-ments militaires.

[0009] Les munitions à risque atténué sont des muni-tions qui, soumises à des agressions thermiques, ne doi-vent pas réagir de manière violente, et doivent donc réa-gir de manière contrôlée.

[0010] Il est recherché en particulier des munitions dont le niveau de réaction en cas d'agression thermique est entre V et VI sur l'échelle suivante à six niveaux (allant de la réaction la moins violente VI à la plus violente I) :

- VI : Non réaction de la munition,
- V : Combustion de la munition,
- IV : Explosion pneumatique de la munition
- III : Déflagration de la munition,
- II : Détonation partielle de la munition
- I : Détonation totale de la munition

[0011] La problématique technique est donc de fournir des munitions proposant une réponse de type V (com-bustion de la munition) ou VI (pas de réaction) à une aggression thermique de type chauffage lent ou rapide.

[0012] Une munition, telle que représentée dans la fi-gure 1, comporte généralement un élément propulsif (non représenté sur les figures) relié à un élément pro-jectile 1. L'élément projectile 1 est un élément allongé selon la direction longitudinale X. L'élément projectile 1, également nommé par simplification « projectile », com-porte une première partie 2 contenant le chargement ex-plosif 21 et une seconde partie 3 comprenant un élément déclencheur/initiateur de la charge explosive, compor-tant typiquement une chaîne d'amorçage. Le charge-ment explosif est contenu dans un corps 22, également nommé « corps de munition ». Le corps peut présenter une épaisseur comprise entre quelques millimètres à quelques centimètres. Comme représenté, le corps peut en outre être en au moins deux parties 221, 222. Il peut en outre présenter une extrémité ouverte 22a située en vis à vis de la seconde partie, son extrémité opposée 22b étant fermée. Par raccourci, la première partie peut être nommée « corps chargé ». La seconde partie peut être nommée « fusée ». Entre les première et seconde parties, ou intégré à la seconde partie peut être disposé un relais d'amorçage complétant la chaîne d'amorçage. Lorsque la première et la seconde partie sont assem-blées, elles forment le projectile 1 qui est fermé ; dans ce cas l'extrémité ouverte 22a du corps de munition 22 est obturée, assurant ainsi le confinement de la charge explosive 21.

[0013] Des dispositifs existent pour sécuriser les mu-nitions. Leur principe est généralement de déconfiner le chargement explosif. Ils exploitent un ou plusieurs des différents phénomènes qui peuvent avoir lieu lorsque la chaleur est transmise à une munition. En effet, lorsqu'une munition ne comporte pas de système de sécurisation et est soumise à une aggression thermique, elle voit son chargement explosif monter en température pouvant at-

teindre la température de dégradation dudit chargement explosif provoquant d'abord une combustion de celui-ci. Ensuite, sous l'effet du confinement du chargement explosif dans le corps, la munition est susceptible de transiter en une explosion pneumatique, voire en une déflagration ou en une détonation. C'est pourquoi il est nécessaire d'ouvrir rapidement le corps du chargement explosif une fois la munition soumise à l'agression, afin que l'explosif soit déconfiné et puisse, dans le pire des cas, brûler à l'air libre.

[0014] Pour réaliser ce déconfinement, on profite généralement de la réaction, sous l'effet de la température, du chargement énergétique pour créer une surpression dans le corps dans lequel il se trouve et provoquer une ouverture dans ledit corps, voire un éclatement maîtrisé du corps et permettre ainsi le déconfinement. L'ouverture du corps peut être réalisée par une désolidarisation des première et seconde parties.

[0015] Comme indiqué plus avant, plusieurs phénomènes peuvent être exploités pour déconfiner le chargement explosif. Les phénomènes exploités peuvent être notamment fonction de la nature de l'explosif.

[0016] Dans un premier cas, le premier phénomène exploité est la dégradation de l'explosif, et donc sa combustion, générant un gaz de combustion et par voie de conséquence une surpression dans le projectile. Cette surpression doit permettre une ouverture voire un éclatement maîtrisé du corps. Dans ce cas, il est nécessaire de créer une zone de fragilisation dans le projectile qui soit apte à se rompre rapidement avant l'emballlement de la réaction de l'explosif qui conduirait rapidement à une réaction violente.

[0017] Ce premier phénomène est notamment exploité dans la demande de brevet FR2995075 dans lequel une fusée d'amorçage de munition comprend un jonc apte à être cisailé sous l'effet d'une pression de gaz, permettant un déconfinement de la munition.

[0018] Dans un second cas, le second phénomène exploité est le changement de phase (la fusion) de tout ou partie de la charge explosive, engendrant un changement de densité, et par voie de conséquence une surpression hydraulique dans le corps et donc dans le projectile. Cette surpression doit permettre une ouverture voire un éclatement maîtrisé du corps. De même que pour le premier cas, il faut prévoir une zone de fragilisation dans le projectile. L'ouverture dans le projectile doit intervenir rapidement, du moins suffisamment avant qu'un phénomène pyrotechnique (combustion, déflagration, détonation) ne survienne.

[0019] Ce second phénomène est notamment exploité dans la demande de brevet FR2922638 décrivant une munition qui comporte un chargement énergétique confiné dans une enveloppe, le chargement énergétique étant apte à se dilater lors d'un changement de phase à une température inférieure à sa température de décomposition, et l'enveloppe comportant au moins deux parties reliées par une liaison mécanique adaptée pour se rompre sous l'effet de la pression interne de l'enveloppe

provoquée lors d'un changement de phase du chargement.

[0020] Dans tous ces cas de figure, on utilise un dispositif dit de déconfinement, qui utilise une zone de fragilisation physique du projectile, qui est soit une zone du corps, soit une pièce d'interface (par exemple entre les première et seconde parties ou entre deux parties du corps) et qui joue le rôle de fusible mécanique, afin de maîtriser précisément l'ouverture du corps et déconfiner le chargement explosif.

[0021] Les dispositifs existants présentent toutefois les inconvénients suivants.

[0022] Dans le premier cas, un événement pyrotechnique est nécessaire à l'ouverture du corps. Ainsi, le risque d'emballlement et de transition d'une combustion vers une explosion et/ou une déflagration et/ou une détonation est élevé si l'ouverture du corps n'est pas suffisamment rapide et/ou si elle n'atteint pas une taille suffisante pour déconfiner suffisamment le chargement explosif.

[0023] Dans le second cas (respectivement dans le premier cas), le dispositif ne fonctionne que si le corps reste étanche au liquide (respectivement au gaz). Or, une fois que le corps commence à s'ouvrir, ou en cas de défaut d'étanchéité, le liquide de fusion (respectivement le gaz de combustion) s'échappe, annulant tout effort de pression et limitant de fait les capacités d'ouverture du dispositif de déconfinement.

[0024] En outre, dans le second cas, la température peut continuer à augmenter, voire atteindre la température de dégradation du chargement explosif. Ainsi, si l'ouverture obtenue dans le corps est insuffisante, on se retrouve dans la situation du premier cas, avec le risque d'emballlement et de transition d'une combustion vers une explosion, une déflagration et/ou une détonation.

[0025] Dans les deux cas de figure, l'élément déclencheur du chargement explosif est susceptible de maintenir sa proximité avec ledit chargement explosif. Lors de montée en température de cet élément déclencheur, jusqu'à réaction des éléments pyrotechniques qu'il contient, les effets induits peuvent engendrer l'initiation non contrôlée du chargement explosif par la proximité des deux parties.

[0026] L'invention vise à surmonter les inconvénients précités de l'art antérieur.

[0027] Plus particulièrement elle vise à disposer d'un dispositif de déconfinement du chargement explosif pour un projectile de munition permettant de garantir une meilleure sécurisation de la munition, et notamment d'assurer que la munition présente une réponse de type V (combustion de la munition) ou de type VI (pas de réaction) à une agression thermique de type chauffage lent ou rapide.

[0028] L'invention vise à disposer d'un dispositif de déconfinement qui permette d'éviter le maintien d'une proximité entre l'élément déclencheur et le chargement explosif.

[0029] En outre, il est recherché un dispositif de con-

finement qui soit simple de fabrication et d'utilisation, et peu onéreux.

Exposé de l'invention

[0030] Un premier objet de l'invention permettant d'atteindre ce but est un dispositif de déconfinement d'un chargement explosif pour un projectile comprenant une première partie comportant un corps renfermant un chargement explosif et une seconde partie comprenant un élément déclencheur dudit chargement explosif, les première et seconde parties formant un ensemble apte à confiner le chargement explosif lorsqu'elles sont reliées, ledit dispositif de déconfinement comportant :

- un moyen d'étanchéité configuré de manière à assurer une étanchéité au gaz et au liquide du projectile lorsque les première et seconde parties sont reliées ;
- un moyen d'ouverture apte à permettre une ouverture du projectile, ledit moyen d'ouverture étant apte à être déclenché lorsque la pression interne dans le projectile est supérieure ou égale à un seuil de pression donné ;
- un moyen de poussée apte à agrandir l'ouverture du projectile, une fois le moyen d'ouverture déclenché.

[0031] Selon l'invention, par « chargement explosif » il faut comprendre « chargement explosif principal ».

[0032] Le premier objet de l'invention est un dispositif de déconfinement pour un projectile utilisant la pression générée par un changement de phase du chargement explosif (liquide ou gazeux) pour déclencher une ouverture dans le projectile, par exemple mais pas exclusivement une ouverture entre le chargement explosif et la fusée.

[0033] Le dispositif de déconfinement de l'invention comprend un moyen d'ouverture ou système de type fusible mécanique apte à s'ouvrir sous l'effet de la pression, et un moyen d'étanchéité, typiquement un joint, configuré de manière à assurer que la pression dans le projectile et/ou dans le corps puisse atteindre une pression seuil de déclenchement du système de type fusible.

[0034] En outre, le dispositif de déconfinement selon l'invention assure par un moyen de poussée, tel un ressort, que l'ouverture dans le projectile soit rapide et de taille suffisante pour garantir un déconfinement. Le moyen de poussée fonctionne en combinaison avec le moyen d'ouverture de sorte qu'il est déclenché seulement lorsque le moyen d'ouverture est lui-même déclenché, et donc lorsque l'ouverture a été initiée.

[0035] Ainsi, le dispositif de déconfinement selon l'invention permet notamment :

- d'augmenter la vitesse de déconfinement, ou en d'autres termes de maximiser le débit de fuite de l'explosif, et d'empêcher ainsi à temps l'emballement de la réaction du chargement explosif,
- d'assurer un éloignement suffisant entre la fusée, du

moins la chaîne d'amorçage, et au moins une majeure partie du chargement explosif, et d'empêcher notamment un déclenchement intempestif de ce dernier suite à une initiation non souhaitée de la chaîne d'amorçage.

[0036] Cela permet, dans tous les cas de figure, de garantir une réponse de type V (combustion de la munition) ou de type VI (pas de réaction) à une agression thermique de type chauffage lent ou rapide.

[0037] L'invention permet ainsi d'améliorer les systèmes de déconfinement connus.

[0038] Selon un mode de réalisation, le dispositif de déconfinement est configuré de manière à permettre une ouverture entre la première partie (comportant le chargement explosif) et la seconde partie (la fusée d'amorçage) du projectile.

[0039] Cela permet de garantir la désolidarisation complète du chargement explosif et de la fusée du projectile et de garantir un déconfinement efficace du chargement explosif.

[0040] Selon un mode de réalisation particulier, le moyen d'ouverture est disposé entre la première partie et la seconde partie du projectile.

[0041] Selon un autre mode de réalisation, le corps comprend une première partie et une seconde partie, et le dispositif de déconfinement est configuré de manière à permettre une ouverture entre ladite première partie et ladite seconde partie du corps.

[0042] Cela permet ainsi de garantir que le chargement explosif soit suffisamment déconfiné et qu'il soit suffisamment éloigné de la fusée du projectile, ou du moins, qu'une majeure partie dudit chargement explosif ne soit plus à proximité immédiate de la fusée.

[0043] Selon un mode de réalisation particulier, le moyen d'ouverture est disposé entre la première partie et la seconde partie du corps.

[0044] Lorsqu'il est évoqué la notion d'éloignement entre la fusée et le chargement explosif ou la majeure partie dudit chargement, il faut comprendre selon l'invention qu'il est recherché une distance d'éloignement minimale entre la fusée et le chargement explosif lorsque le dispositif de déconfinement est déclenché. Cette distance d'éloignement minimale est notamment fonction de la sensibilité du chargement explosif et elle peut être déterminée par l'homme du métier œuvrant dans le domaine de l'invention.

[0045] En outre, lorsqu'il est évoqué la notion de « majeure partie » de l'explosif, il faut garder à l'esprit que l'objectif de l'invention est de garantir une meilleure sécurisation de la munition, et notamment d'assurer que la munition présente dans le pire des cas une réponse de type V (combustion de la munition) à une agression thermique de type chauffage lent ou rapide. Lorsque le projectile est déconfiné, il se peut qu'une faible quantité de chargement explosif soit encore à proximité de la fusée, l'essentiel étant que la majeure partie dudit chargement en soit éloignée lorsque le dispositif de déconfinement

ment est déclenché. Cette majeure partie est celle qui est nécessaire pour ne pas conduire à des phénomènes non souhaités comme l'explosion pneumatique, la déflagration, voire une détonation de la munition, et elle peut être déterminée par l'homme du métier œuvrant dans le domaine de l'invention. Ainsi le dispositif de déconfinement et plus largement le projectile sera dimensionné pour permettre d'assurer qu'au moins une majeure partie du chargement explosif ne soit plus à proximité immédiate de la fusée.

[0046] Dans le premier cas, où le premier phénomène exploité est la dégradation de l'explosif et donc sa combustion, générant un gaz de combustion et par voie de conséquence une surpression dans le projectile, et lorsque le moyen d'ouverture est disposé au niveau du corps, on assure que l'ouverture déclenchée par la surpression et décuplée par le moyen de poussée permette un éloignement suffisant entre la chaîne d'amorçage et au moins une majeure partie du chargement explosif. Notamment lorsque le chargement explosif est sous forme de solide divisé, il peut s'échapper par l'ouverture formée dans le projectile.

[0047] Dans le second cas, où le second phénomène exploité est le changement de phase (la fusion) de tout ou partie de la charge explosive, l'explosif liquide fondu pourra s'échapper par l'ouverture formée dans le projectile. On assure ainsi qu'une majeure partie de l'explosif soit éloigné du reste du projectile et donc notamment de la fusée.

[0048] Selon un mode de réalisation, le moyen d'ouverture comprend une pièce mécanique apte à se rompre lorsque la pression interne est supérieure ou égale au seuil de pression donné, par exemple une pièce filetée dont le filetage est apte à se lisser lorsque la pression interne est supérieure ou égale au seuil de pression donné.

[0049] Selon un mode de réalisation, le moyen de poussée comprend un ressort en compression apte à se détendre une fois le moyen d'ouverture déclenché.

[0050] Selon un autre mode de réalisation, le moyen de poussée comprend une lame apte à libérer un effort de poussée une fois le moyen d'ouverture déclenché.

[0051] Selon un autre mode de réalisation, le moyen de poussée comprend un matériau à mémoire de forme apte à se dilater sous l'effet de la température.

[0052] Selon un mode de réalisation, le moyen d'étanchéité comprend au moins un joint d'étanchéité.

[0053] Selon un mode de réalisation, le dispositif de déconfinement, comprend en outre une première pièce reliée à la première partie du projectile et disposée entre ladite première et la seconde partie du projectile, le moyen d'étanchéité et le moyen de poussée étant disposés entre ladite première pièce et ladite seconde partie du projectile. Ladite première pièce peut servir de surface d'appui pour le moyen de poussée, et peut également servir à protéger le chargement explosif lorsqu'un effort de poussée est exercé.

[0054] Selon un mode de réalisation, le dispositif de

déconfinement, comprend en outre une seconde pièce, reliée à la seconde partie du projectile et disposée entre la première partie et ladite seconde partie du projectile, le moyen d'étanchéité et le moyen de poussée étant disposés entre ladite seconde pièce et ladite première partie du projectile, ou entre ladite seconde pièce et ladite première pièce.

[0055] Selon un mode de réalisation particulier, le moyen d'étanchéité est disposé sur la première pièce ou sur la seconde pièce.

[0056] Selon un mode de réalisation particulier, le moyen de poussée est relié à la première pièce ou à la seconde pièce.

[0057] Selon un mode de réalisation particulier, le moyen d'ouverture est relié à la première pièce ou à la seconde pièce.

[0058] Un second objet de l'invention est une munition comprenant un projectile muni du dispositif de déconfinement selon le premier objet de l'invention.

Brève description des figures

[0059] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui suit donnée à titre illustratif et non limitatif, faite en regard des figures annexées parmi lesquelles :

[Fig.1] représente la partie projectile d'une munition selon l'état de la technique.

[Fig.2] représente un premier exemple de dispositif selon l'invention, vu en configuration fermée.

[Fig.3] représente le premier exemple de dispositif selon l'invention, vu en configuration ouverte.

[Fig.4] représente un détail du premier exemple de dispositif selon l'invention.

[Fig. 5] représente un second exemple de dispositif selon l'invention, vu en configuration fermée.

[Fig.6] représente le second exemple de dispositif selon l'invention, vu en configuration ouverte.

Description des modes de réalisation

[0060] La figure 1 a été décrite dans la partie « Etat de la technique » de la présente description et ne sera pas reprise ici.

[0061] Les figures 2, 3 et 4 représentent un premier exemple de dispositif de déconfinement 4 selon l'invention, vu en configuration fermée (dispositif non déclenché) et en configuration ouverte (dispositif déclenché). Elles reprennent les mêmes références numériques que la figure 1 pour les éléments communs avec la figure 1.

[0062] Les figures 2, 3 et 4 illustrent un élément projectile 1 pour une munition. L'élément propulsif de la mu-

nition n'est pas représenté sur les figures. L'élément projectile 1 est un élément allongé selon la direction longitudinale X et présente une symétrie par rapport à ladite direction longitudinale.

[0063] L'élément projectile 1 comprend une première partie 2 contenant le chargement explosif 21 et une seconde partie 3 comprenant un élément déclencheur de la charge explosive. En figure 2, les première et seconde parties sont représentées solidaires (configuration dite « fermée »). En figure 3, les première et seconde parties sont représentées désolidarisées (configuration dite « ouverte »).

[0064] La première partie 2 comprend un corps de munition 22, également nommé « corps », délimitant une cavité interne renfermant le chargement explosif 21. Selon ce premier exemple de réalisation, le corps 22 est en une seule partie. Le corps peut présenter une épaisseur comprise entre quelques millimètres à quelques centimètres. Comme illustré, le corps 22 présente une extrémité 22a ouverte située en vis à vis de la seconde partie 3, son extrémité opposée 22b étant fermée.

[0065] Dans l'exemple illustré, la seconde partie comprend un relais d'amorçage 31 disposé entre la seconde partie et la première partie.

[0066] La première partie peut être nommée par simplification « corps chargé ».

[0067] La seconde partie peut être nommée « fusée d'amorçage » ou par simplification « fusée ».

[0068] La fusée est représentée ici de façon schématique. Ainsi, classiquement, la fusée peut comporter, outre une chaîne d'amorçage, des moyens électroniques ou mécaniques permettant d'assurer son fonctionnement, un dispositif de sécurité, des moyens d'initiation de la chaîne d'amorçage.

[0069] Lorsque la première et la seconde partie sont assemblées, elles forment le projectile 1 qui est un ensemble fermé. En d'autres termes, la fusée vient fermer le corps de munition 22 en obturant son extrémité ouverte 22a, assurant ainsi le confinement du chargement explosif 21.

[0070] Selon le premier exemple de réalisation présenté, le système de déconfinement 4 est disposé entre la fusée 3 et le corps chargé 2. Ledit système de déconfinement permet de former une liaison entre ladite fusée et ledit corps chargé (système non déclenché), ou de casser ladite liaison (système déclenché). Lorsque la liaison est cassée, c'est-à-dire lorsque le système de déconfinement est déclenché, la fusée et le corps chargé sont désolidarisés.

[0071] Le système de déconfinement représenté comprend plusieurs éléments :

- une première pièce 41, qui peut être nommée « première coupelle de confinement » ou « première coupelle » dans la présente invention : ladite première pièce peut servir de surface d'appui pour le moyen de poussée 45, et peut également servir à protéger le chargement explosif 21 de chocs

mécaniques ; dans l'exemple illustré, la première coupelle de confinement 41 est configurée de manière à recouvrir l'extrémité 2a du corps chargé qui est en vis-à-vis de la fusée 3 ; elle est reliée au corps 22, par exemple par vissage.

- une seconde pièce 42, qui peut être nommée « seconde coupelle de confinement » ou « seconde coupelle » dans la présente invention : ladite seconde pièce est configurée de manière à recouvrir tout ou partie de l'extrémité 3a de la fusée qui est en vis-à-vis du corps chargé 2, ainsi elle est apte à contenir le relais d'amorçage 31 ; elle est reliée à la fusée 3, par exemple par un système de vissage 46 ;
- un moyen d'ouverture 43, qui pourra être nommé « bague de déconfinement » dans la présente invention, apte à permettre une ouverture entre la fusée et le corps chargé, plus précisément dans l'exemple illustré entre la seconde coupelle de confinement 42 et le corps chargé 2 ; la bague de déconfinement représentée est une bague filetée positionnée sur la seconde coupelle 42 dont le filetage 431 est formé sur sa surface externe. Ledit filetage est destiné à coopérer avec un taraudage 221 formé sur une surface interne de l'extrémité ouverte 22a du corps de munition 22. La liaison entre le filetage 431 et le taraudage 221 permet de former une liaison entre la fusée 3 et le corps chargé 2. Le filetage 431 est configuré pour se rompre lorsque la pression interne atteint un seuil de pression défini. Plus précisément, le filetage devient lisse sous l'effet de poussée formée par la pression. Cela a pour effet de rompre ainsi la liaison entre la fusée et le corps chargé ;
- un moyen d'étanchéité 44, formé dans l'exemple illustré par un système de joint circulaire disposé dans une gorge 42a située sur une circonférence extérieure de la seconde coupelle de confinement 42 en vis-à-vis de la première coupelle de confinement 41 (alternativement en vis-à-vis du corps 22 par exemple en l'absence de première coupelle) : le moyen d'étanchéité permet d'assurer que la pression augmente, de préférence rapidement, dans le projectile sous l'effet du changement de phase du chargement explosif (liquide ou gazeux) jusqu'à atteindre la pression seuil apte à déclencher la bague de déconfinement 43 ;
- un moyen de poussée rapide 45, qui est représenté par un ressort en compression disposé entre la fusée 3 et le corps chargé 2, et plus précisément dans l'exemple illustré entre la première coupelle 41 et la seconde coupelle 42 (alternativement le ressort peut être disposé entre la seconde coupelle 42 et le corps 22) : lorsque la bague de déconfinement 43 est déclenchée, la liaison entre la fusée 3 et le corps chargé 2 est rompue et le moyen de poussée 45 permet de les désolidariser complètement en vainquant notamment la force de frottement du filetage 431 lissé, du système de joint 44 et en exerçant une force sur la masse de la partie à pousser. Cela permet d'ouvrir

complètement la liaison entre la fusée et le chargement explosif et d'assurer un éloignement suffisant entre ladite fusée et ledit chargement explosif. Cela permet notamment d'assurer le déconfinement de l'explosif.

[0072] Alternativement, la surface d'appui du moyen de poussée 45 peut être directement formée par une surface interne de l'extrémité ouverte 22a du corps de munition 22, sans qu'il soit nécessaire de disposer d'une première coupelle.

[0073] Dans l'exemple représenté, la bague de confinement est positionnée sur la seconde coupelle. Alternativement, elle peut être positionnée sur la première coupelle. Encore alternativement, la bague de confinement peut être positionnée directement au niveau de l'extrémité 3a de la fusée qui est en vis-à-vis du corps chargé 2, sans qu'il soit nécessaire de disposer d'une première coupelle et/ou d'une seconde coupelle.

[0074] L'homme du métier saura calculer les caractéristiques du ressort de manière à vaincre notamment la force de frottement du filetage lissé, du système de joint, ainsi que pour exercer une force sur la masse de la partie à pousser.

[0075] En outre, l'homme du métier saura déterminer la distance d'éloignement minimale à obtenir entre la fusée et le chargement explosif lorsque le dispositif de déconfinement est déclenché. Cette distance d'éloignement minimale est notamment fonction de la sensibilité du chargement explosif.

[0076] Au lieu d'un ressort en compression, le moyen de poussée peut être une lame ou une pièce en matériau à mémoire de forme apte à se dilater sous l'effet de la température, et de manière générale tout moyen apte à réaliser un effort de poussée rapide entre deux corps. Selon un mode de réalisation alternatif, une parmi la première et la seconde coupelle peut être à mémoire de forme et ainsi remplir la fonction de poussée rapide à la place d'un ressort.

[0077] Au lieu d'une bague filetée de confinement, le moyen d'ouverture peut être une pièce, telle une goupille, apte à être cisailée à la pression définie, ou un collage ou soudure dimensionnée pour résister jusqu'à la pression définie, ou encore une pièce dont une partie fragilisée est dimensionnée pour résister jusqu'à la pression définie.

[0078] Les figures 5 et 6 illustrent un second exemple de réalisation d'un dispositif de déconfinement 4' pour un projectile 1'. La figure 5 représente le projectile 1' en configuration fermée (dispositif non déclenché). La figure 6 représente le projectile 1' en configuration ouverte (dispositif déclenché).

[0079] Le second exemple se distingue du premier exemple en ce que l'ouverture est générée sur le corps qui se sépare en deux parties et en ce que le moyen d'ouverture 43', ou bague de déconfinement, n'est pas disposé entre la fusée et le corps chargé, mais qu'il est placé au niveau du corps 22', le corps comportant une

première partie 221' disposée en vis-à-vis de la fusée 3' et une seconde partie 222' disposée dans le sens opposé de ladite fusée. Les autres éléments décrits en relation avec les figures 2 à 4 sont inchangés, les variantes de réalisation pouvant également s'appliquer au second exemple.

[0080] Lorsque le dispositif de déconfinement n'est pas déclenché (figure 5), l'explosif est confiné dans le corps 22' fermé par la fusée 3' au niveau de son extrémité ouverte 22'a et les première et seconde parties 221' et 222' du corps sont assemblées de manière étanche.

[0081] Lorsque le dispositif de déconfinement est déclenché (figure 6), le corps 22' est ouvert entre les première et seconde parties 221' et 222' grâce au moyen d'ouverture 43' et presque instantanément le ressort 45' disposé entre la fusée 3' et le corps chargé 2' agit en poussant la seconde partie 222' emportant avec elle le chargement explosif 21'. Ceci permet d'assurer une distance d'éloignement suffisante entre ledit chargement explosif et la fusée 3'.

[0082] Ainsi l'ouverture du projectile est créée non pas entre la fusée et le corps mais au niveau du corps qui se sépare en deux parties désolidarisées.

[0083] Selon le second mode de réalisation, le moyen de poussée 45' est, comme dans le premier mode, disposé entre la fusée et le corps chargé.

[0084] Alternativement, le moyen de poussée peut être disposé entre les première ou seconde parties du corps, ou à tout autre endroit dans le projectile adapté pour assurer la même fonction d'éloignement.

[0085] Selon le second mode de réalisation, le moyen d'étanchéité 44' est disposé entre la fusée et le corps chargé.

[0086] En outre, un autre moyen d'étanchéité peut être disposé entre les première et seconde parties du corps (non représenté sur les figures).

[0087] Il ressort des modes décrits et de l'invention de manière générale les avantages suivants.

[0088] L'invention permet d'obtenir un déconfinement rapide et d'amplitude significative, ce qui permet de limiter dans le temps la phase de surpression du chargement explosif. En effet, une fois l'ouverture formée lors du déclenchement du moyen d'ouverture (en d'autres termes une fois le système fusible mécanique déclenché), le système de poussée prend le relais et agrandit significativement l'ouverture du projectile indépendamment de l'état du chargement explosif. En d'autres termes, il n'est plus nécessaire qu'une pression (pression de gaz en cas de combustion ou pression hydraulique en cas de fusion de l'explosif) soit maintenue.

[0089] L'ouverture du projectile est pilotée par la surpression et non par la température, ce qui garantit l'intégrité des éléments mécaniques. Le pilotage en pression selon l'invention permet en outre que la température maximale atteinte par le projectile soit significativement inférieure à la température de dégradation du chargement explosif.

[0090] L'éloignement de la fusée et du chargement ex-

plosif (ou de la majeure partie du chargement explosif) permet d'éloigner le chargement explosif du système d'amorçage.

[0091] Le dispositif de déconfinement peut être configuré de manière que la fusée ou le chargement explosif soit éjecté complètement du projectile. Que l'on permette d'éjecter la fusée ou le chargement explosif, ceci permet notamment d'empêcher une initiation intempestive du chargement explosif suite à une initiation non souhaitée de la chaîne d'amorçage.

[0092] En outre, l'ouverture du projectile permise par l'invention permet d'assurer un débit suffisant de fuite des gaz notamment liés aux phénomènes de dégradation pour éviter un emballement de la combustion de l'explosif et la déflagration dudit explosif.

[0093] En cela, l'invention garantit une réponse de type V ou VI aux agressions thermiques.

[0094] La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation précédemment décrit mais s'étend à toute variante ou tout mode de réalisation entrant dans la portée des revendications.

Revendications

1. Dispositif de déconfinement (4, 4') d'un chargement explosif pour un projectile (1, 1') comportant une première partie (2, 2') comprenant un corps (22, 22') renfermant un chargement explosif (21, 21') et une seconde partie (3, 3') comprenant un élément déclencheur dudit chargement explosif, les première et seconde parties formant un ensemble apte à confiner le chargement explosif lorsqu'elles sont reliées, ledit dispositif de déconfinement comportant :

- un moyen d'étanchéité (44, 44') configuré de manière à assurer une étanchéité au gaz et au liquide du projectile (1, 1') lorsque les première et seconde parties sont reliées ;
- un moyen d'ouverture (43, 43') apte à permettre une ouverture du projectile (1, 1'), ledit moyen d'ouverture étant apte à être déclenché lorsque la pression interne dans le projectile est supérieure ou égale à un seuil de pression donné ;
- un moyen de poussée (45, 45') apte à agrandir l'ouverture du projectile (1, 1'), une fois le moyen d'ouverture (43, 43') déclenché.

2. Dispositif de déconfinement (4) selon la revendication 1 configuré de manière à permettre une ouverture entre la première partie (2) et la seconde partie (3) du projectile (1).

3. Dispositif de déconfinement (4) selon la revendication 2, le moyen d'ouverture (43) étant disposé entre la première partie (2) et la seconde partie (3) du projectile.

4. Dispositif de déconfinement (4') selon la revendication 1, le corps (22') comprenant une première partie (221') et une seconde partie (222'), et le dispositif de déconfinement (4') étant configuré de manière à permettre une ouverture entre ladite première partie et ladite seconde partie du corps.

5. Dispositif de déconfinement (4') selon la revendication 4, le moyen d'ouverture (43') étant disposé entre la première partie (221') et la seconde partie (222') du corps (22').

6. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications 1 à 5, le moyen d'ouverture (43, 43') comprenant une pièce mécanique apte à se rompre lorsque la pression interne est supérieure ou égale au seuil de pression donné, par exemple une pièce filetée dont le filetage (431) est apte à se lisser lorsque la pression interne est supérieure ou égale au seuil de pression donné.

7. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications 1 à 6, le moyen de poussée (45, 45') comprenant un ressort en compression apte à se détendre une fois le moyen d'ouverture déclenché.

8. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications 1 à 6, le moyen de poussée (45, 45') comprenant une lame apte à libérer un effort de poussée une fois le moyen d'ouverture déclenché.

9. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications 1 à 6, le moyen de poussée (45, 45') comprenant un matériau à mémoire de forme apte à se dilater sous l'effet de la température.

10. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications précédentes, le moyen d'étanchéité (44, 44') comprenant au moins un joint d'étanchéité.

11. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une première pièce (41) reliée à la première partie (2) du projectile et disposée entre ladite première partie et la seconde partie (3) du projectile, le moyen d'étanchéité (44, 44') et le moyen de poussée (45, 45') étant disposés entre ladite première pièce et ladite seconde partie du projectile.

12. Dispositif de déconfinement selon l'une des revendications précédentes comprenant en outre une seconde pièce (42), reliée à la seconde partie (3) du projectile et disposée entre la première partie (2) et ladite seconde partie du projectile, le moyen d'étanchéité (44, 44') et le moyen de poussée (45, 45') étant disposés entre ladite seconde pièce et ladite première partie du projectile, ou entre ladite seconde pièce et ladite première pièce.

13. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon la revendication 11 ou 12, le moyen d'étanchéité (43, 43') étant disposé sur la première pièce (41) ou sur la seconde pièce (42).

5

14. Dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une des revendications 11 à 13, le moyen de poussée (45, 45') étant relié à la première pièce (41) ou à la seconde pièce (42).

10

15. Dispositif de déconfinement (4) selon l'une des revendications 11 à 14 en combinaison avec la revendication 3, le moyen d'ouverture (43) étant relié à la première pièce (41) ou à la seconde pièce (42).

15

16. Munition comprenant un projectile (1, 1') équipé d'un dispositif de déconfinement (4, 4') selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.

20

25

30

35

40

45

50

55

[Fig. 1]

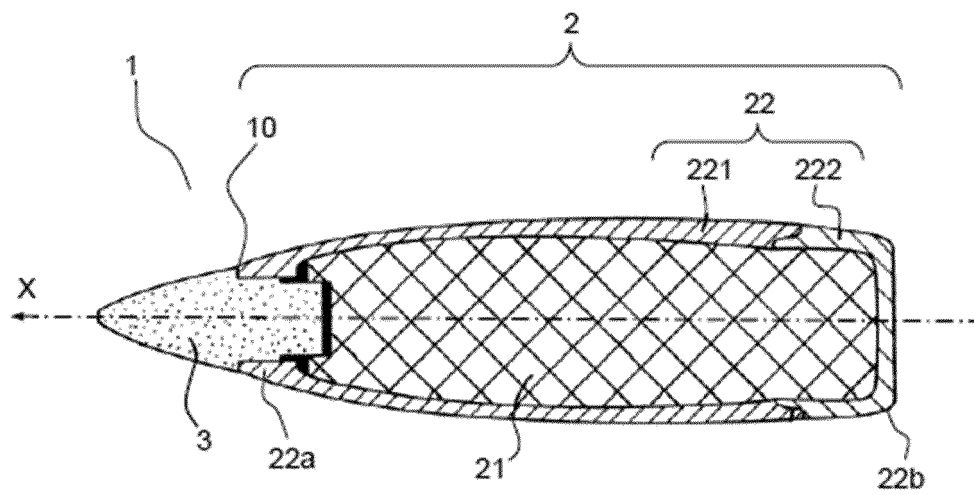


FIG.1

[Fig. 2]

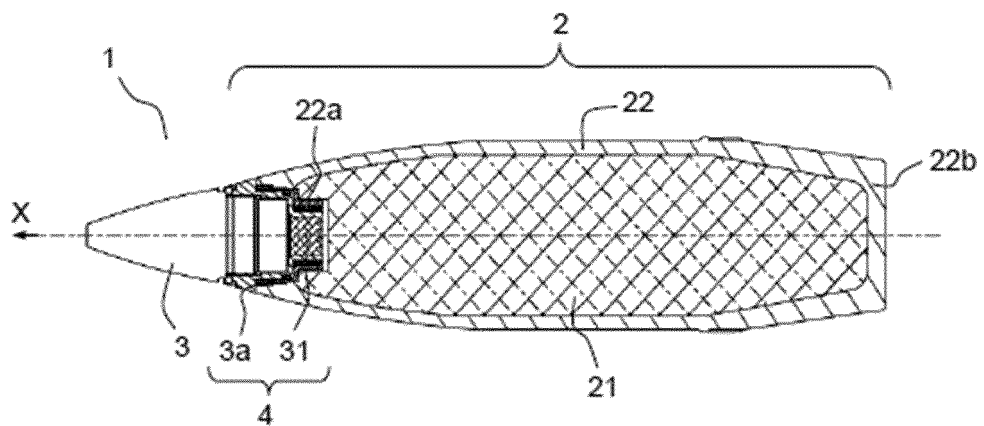


FIG.2

[Fig. 3]

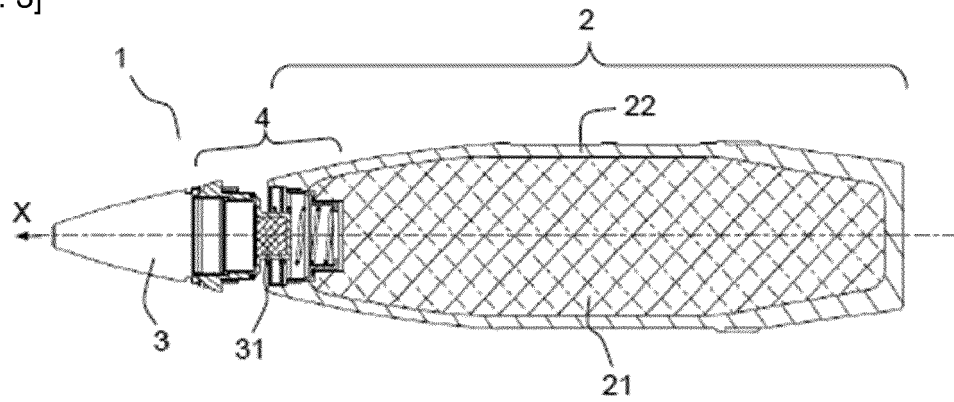


FIG.3

[Fig. 4]

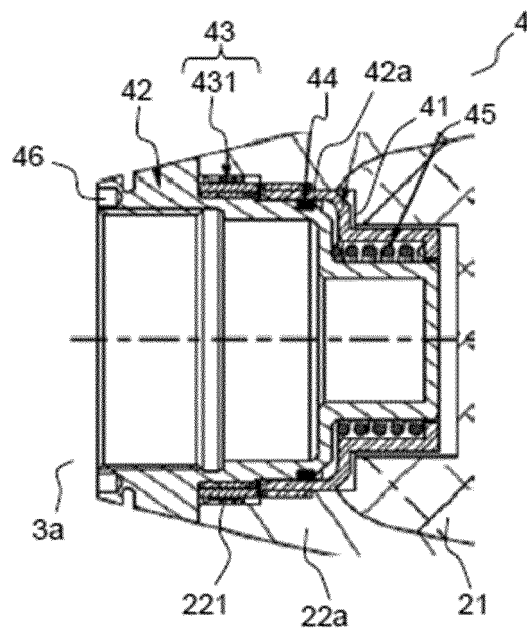


FIG.4

[Fig. 5]

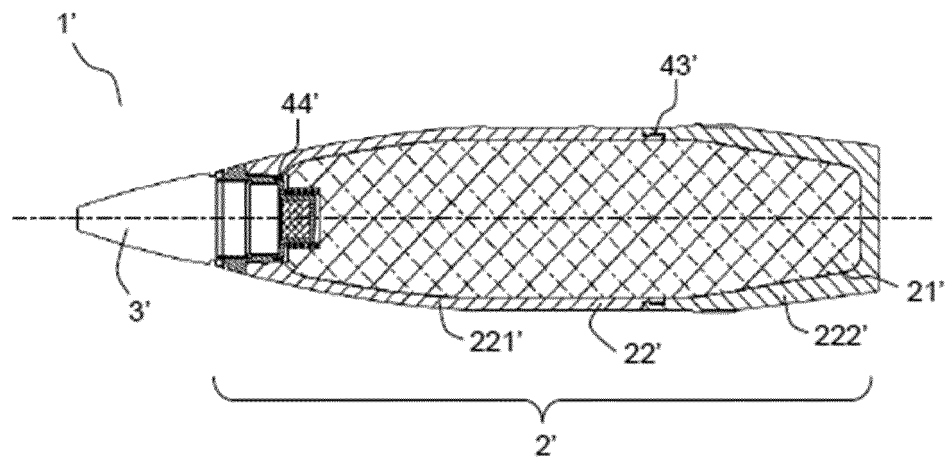


FIG.5

[Fig. 6]

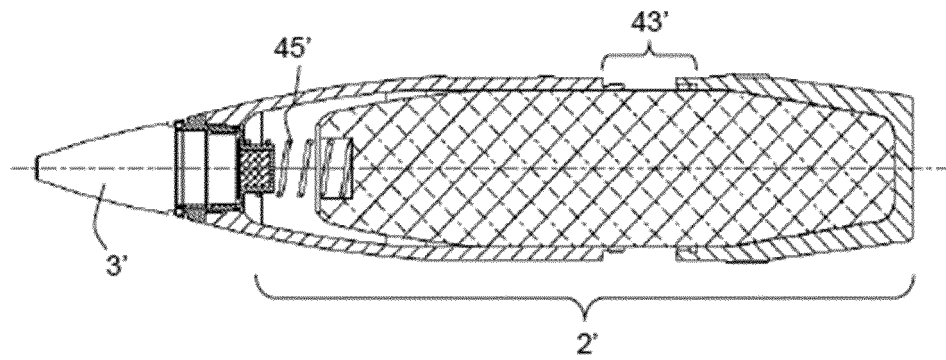


FIG.6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 21 3460

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	FR 2 906 606 A1 (GIAT IND SA [FR]) 4 avril 2008 (2008-04-04) * page 7, lignes 1-26 * * figures 1-4 *	1-16	INV. F42B39/20
Y	US 5 035 181 A (JACKS DONALD J [US] ET AL) 30 juillet 1991 (1991-07-30) * colonne 1, lignes 5-30 * * colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 50 * * figure 1 *	1-16	
A	EP 2 933 598 A2 (NOSTROMO LLC [US]) 21 octobre 2015 (2015-10-21) * alinéas [0012], [0013] * * figure 10 *	1-16	
A	EP 2 461 129 A1 (TDA ARMEMENTS SAS [FR]) 6 juin 2012 (2012-06-06) * alinéas [0023], [0030] - [0034], [0048], [0058] - [0062] * * figures 1a, 3a, 3b *	1-16	
A	EP 2 275 774 A1 (TDA ARMEMENTS SAS [FR]) 19 janvier 2011 (2011-01-19) * alinéa [0006] * * figure 1 *	1-16	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F42B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		14 avril 2020	Van Leeuwen, Erik
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 21 3460

5 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.

14-04-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2906606 A1	04-04-2008	AT 461417 T EP 2079980 A2 ES 2342856 T3 FR 2906606 A1 IL 197816 A US 2010024675 A1 WO 2008040860 A2	15-04-2010 22-07-2009 15-07-2010 04-04-2008 31-07-2013 04-02-2010 10-04-2008
US 5035181 A	30-07-1991	AUCUN	
EP 2933598 A2	21-10-2015	EP 2933598 A2 US 2016131466 A1	21-10-2015 12-05-2016
EP 2461129 A1	06-06-2012	EP 2461129 A1 FR 2968392 A1 JP 2012117809 A US 2012137916 A1	06-06-2012 08-06-2012 21-06-2012 07-06-2012
EP 2275774 A1	19-01-2011	EP 2275774 A1 FR 2948186 A1 US 2012240808 A1	19-01-2011 21-01-2011 27-09-2012

EPO FORM P0460

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 2995075 [0017]
- FR 2922638 [0019]