



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.11.2012 Bulletin 2012/48

(51) Int Cl.:
F42B 10/46 (2006.01) **F42B 10/52** (2006.01)
F42B 12/08 (2006.01) **F42B 12/76** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12290162.2**

(22) Date de dépôt: **15.05.2012**

(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

(72) Inventeurs:
• **Blin, Michel**
18000 Bourges (FR)
• **Chevalier, Germain**
75011 Paris (FR)

(30) Priorité: **24.05.2011 FR 1101605**

(74) Mandataire: **Hauer, Bernard**
Gevers France
23bis, rue de Turin
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **MBDA France**
75016 Paris (FR)

(54) **Elément de jonction pour un corps en matériau composite d'un projectile militaire de perforation**

(57) Selon l'invention, la partie arrière de l'élément de jonction (1), destinée à être reliée à un corps (4) en matériau composite, comporte au moins une butée (13) de forme annulaire, centrée par rapport à un axe longitudinal (10) et destinée à venir au contact du bord avant (14) dudit corps (4), ainsi qu'un prolongement longitudi-

nal (15) vers l'arrière, qui est défini à partir de ladite butée (13), qui comprend une face de contact (16), et qui présente une forme et un diamètre adaptés audit corps (4) de manière à pouvoir venir, avec sa face de contact (16), latéralement au contact d'une surface périphérique (17) de ce dernier.

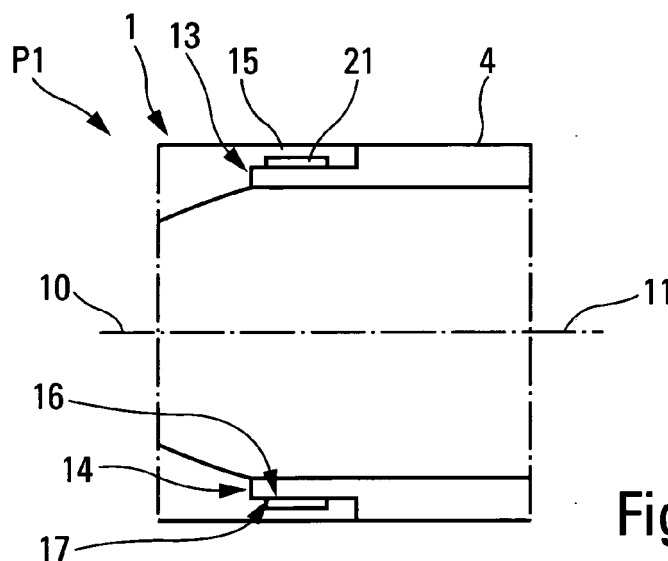


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un élément de jonction pour relier un élément (de préférence un nez métallique) d'un projectile militaire de perforation à un corps cylindrique en matériau composite dudit projectile, ainsi qu'un nez métallique et un projectile munis d'un tel élément de jonction.

[0002] La présente invention s'applique à un projectile militaire de perforation, pouvant notamment équiper un missile, qui est pourvu d'un corps cylindrique en matériau composite, rempli d'un explosif, et d'un nez qui est agencé à l'avant dudit corps.

[0003] On sait que pour améliorer le rapport entre la masse d'explosif et la masse totale d'un tel projectile militaire de perforation, on cherche de plus en plus à remplacer l'acier usuel de la structure du projectile par des matériaux composites bien plus légers, en particulier au niveau du corps cylindrique. Toutefois, l'utilisation d'acier reste nécessaire, notamment à l'avant du projectile, pour assurer une tenue aux éraflures lors d'un impact sur une cible, en particulier une cible en béton. De plus, l'emploi d'acier permet de mettre en oeuvre un usinage aisé du nez du projectile.

[0004] Une telle réalisation mixte (acier/matériau composite) qui apparaît très avantageuse nécessite, toutefois, pour être complètement efficace que des caractéristiques particulières soient présentes au niveau de la jonction entre le matériau composite du corps du projectile et l'acier du nez dudit projectile. En effet, cette jonction doit, tout d'abord, être suffisamment robuste pour éviter une séparation des parties en acier et en matériau composite lors de l'impact. En outre, cette jonction doit également aider le matériau composite à tenir les contraintes de perforation susceptibles d'être rencontrées. En effet, notamment lors de la perforation de cibles très épaisses en béton, le projectile militaire de perforation subit des contraintes très importantes. Il peut notamment avoir à subir une décélération de l'ordre de 10000g lors d'un impact.

[0005] Plus particulièrement, lorsqu'un projectile militaire de perforation arrive sur une cible avec un angle d'impact non nul, trois phénomènes principaux contribuent à l'apparition de contraintes dans le corps du projectile :

- une compression axiale due au choc sur la cible ;
- une flexion du corps, en présence d'un angle d'impact ; et
- un mouvement de l'explosif à l'intérieur du corps, qui exerce une force radiale sur le corps du projectile.

[0006] La présente invention a pour objet un élément de jonction pour relier un élément (de préférence un nez métallique) d'un projectile militaire de perforation à un corps (de préférence un corps cylindrique) en matériau composite dudit projectile, dont la conception permet de remédier aux inconvénients précités et notamment de

supporter les contraintes indiquées ci-dessus.

[0007] A cet effet, ledit élément de jonction est remarquable, selon l'invention, en ce que sa partie arrière, destinée à être reliée audit corps en matériau composite, comporte au moins :

- une butée de forme annulaire, centrée par rapport à son axe longitudinal, qui est destinée à venir au contact du bord avant dudit corps (de préférence cylindrique) ; et
- un prolongement longitudinal vers l'arrière, qui est défini à partir de ladite butée, qui comprend une face de contact, et qui présente une forme et un diamètre adaptés audit corps de manière à pouvoir venir, avec sa face de contact, latéralement au contact d'une surface périphérique de ce dernier.

[0008] Dans le cadre de la présente invention, le corps en matériau composite est de préférence, mais non exclusivement, de forme cylindrique. Dans la description suivante, on fait généralement référence (de façon non limitative) audit mode de réalisation préféré de forme cylindrique.

[0009] Ainsi, grâce aux caractéristiques précitées dudit élément de jonction qui est réalisé en métal, de préférence en acier ou en tout autre matériau dense et résilient (présentant une bonne tenue à l'impact), on améliore la tenue mécanique du projectile. En effet :

- le contact ou appui latéral important obtenu par le prolongement longitudinal sur une surface périphérique (interne ou externe) du corps permet de supporter les effets hydrodynamiques de l'explosif, ainsi que les efforts de flexion lors d'une perforation ; et
- la butée (en combinaison avec le prolongement longitudinal) permet de transmettre la compression axiale (due au choc sur la cible) audit corps qui est en mesure de supporter une telle compression.

[0010] Ainsi, grâce à l'invention, le matériau composite travaille presque uniquement en compression axiale (c'est-à-dire dans le domaine où il est le plus performant), alors que l'élément de jonction compense les contraintes radiales (dues au mouvement de l'explosif à l'intérieur du projectile), ainsi qu'une grande partie des efforts de flexion du projectile dans son ensemble lors d'un impact sur une cible avec une incidence.

[0011] Le matériau composite travaillant ainsi pratiquement que sous sollicitation là où il est le plus robuste, il est possible d'optimiser ses caractéristiques (épaisseur, encombrement, masse,...), notamment pour rechercher un gain de masse. Un tel gain de masse obtenu grâce à l'invention peut être remplacée par de l'explosif supplémentaire ou plus dense. Ainsi, la performance du projectile militaire de perforation dans son ensemble peut être améliorée en utilisant l'élément de jonction conforme à l'invention.

[0012] En plus de sa participation à la tenue méca-

que du corps du projectile, le prolongement longitudinal de l'élément de jonction fournit une surface de contact importante, qui est suffisante pour permettre un collage entre le corps en matériau composite et l'élément de jonction (en métal, de préférence en acier). En utilisant un collage pour la solidarisation de ces pièces, il n'est pas nécessaire de réaliser un usinage ou un perçage au niveau du matériau composite comme par exemple pour une fixation à vis. Les fibres composant le matériau composite (et assurant l'essentiel de la tenue mécanique du matériau composite) ne sont donc pas endommagées ou coupées. Les propriétés mécaniques du matériau composite ne sont donc pas détériorées par la fixation. En outre, la colle utilisée peut être choisie en fonction des conditions environnementales d'emploi du projectile, ce qui permet d'améliorer la fixation.

[0013] Dans un premier mode de réalisation, ledit prolongement longitudinal vers l'arrière, présente un diamètre adapté audit corps cylindrique de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face radialement externe de ce dernier. Dans ce mode de réalisation, le prolongement longitudinal de l'élément de jonction entoure donc la partie avant du corps cylindrique et est collé par sa face radialement interne sur la face radialement externe de ce dernier.

[0014] Dans une variante de réalisation particulière, la face de contact dudit prolongement longitudinal, destinée à venir au contact du corps cylindrique, est pourvue d'au moins une rigole formant un logement, de préférence de forme annulaire, qui est susceptible de recevoir de la colle. Cette rigole est dimensionnée de manière à pouvoir recevoir une quantité suffisante de colle pour engendrer une fixation appropriée.

[0015] Dans ce premier mode de réalisation, ladite butée présente au moins une surface de contact, et de préférence une pluralité de surfaces de contact qui se succèdent dans la direction radiale (directement ou via une face de contact latérale). Dans le cadre de l'invention, une telle surface de contact peut :

- soit être située dans un plan qui est radial par rapport audit axe longitudinal ;
- soit présenter une forme conique qui, vers l'arrière, s'étend vers l'extérieur.

[0016] Dans le cadre de la présente invention, toute combinaison possible de ces différentes surfaces de contact est envisageable. Ceci permet de réaliser un contact avantageux entre la butée et la face avant du corps cylindrique, notamment pour transmettre efficacement audit corps cylindrique les forces générant la compression axiale.

[0017] Par ailleurs, dans un second mode de réalisation, ledit prolongement longitudinal vers l'arrière, présente un diamètre adapté audit corps cylindrique de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face radialement interne de ce dernier. Dans ce mode de réalisation, le prolongement longitudinal de l'élément de

jonction pénètre donc dans la partie avant du corps cylindrique et est collé par sa face radialement externe sur la face radialement interne de ce dernier.

[0018] De préférence, dans ce second mode de réalisation, l'élément de jonction comporte, de plus, une lèvre annulaire reliée au bord externe de la butée et agencée de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face radialement externe du bord avant dudit corps cylindrique. Cette lèvre annulaire permet ainsi de retenir le matériau composite lors d'un impact et d'empêcher un délaminage à son extrémité, lors d'un écrasement contre une structure plus rigide (l'acier du nez). Avantagusement, cette lèvre est agencée longitudinalement de façon opposée audit prolongement longitudinal de manière à former, avec ladite butée et ledit prolongement, un logement pour la partie avant du corps en matériau cylindrique, permettant un triple contact entre l'élément de jonction et ladite partie avant.

[0019] Par ailleurs, dans une première variante de réalisation, ledit élément de jonction représente un élément indépendant qui est utilisé comme élément intermédiaire de jonction entre le nez métallique et le corps cylindrique d'un projectile. Pour ce faire, ledit élément de jonction comporte, avantagusement, au niveau de sa partie avant des moyens de liaison permettant de le relier, par exemple par vissage, à un nez métallique d'un projectile militaire de perforation.

[0020] En outre, dans une seconde variante de réalisation, ledit élément de jonction correspond à la partie arrière d'un nez métallique d'un projectile militaire de perforation. Dans cette variante de réalisation, l'élément de jonction est donc une partie intégrante du nez métallique qui est destiné à être monté sur le corps cylindrique du projectile.

[0021] L'élément de jonction conforme à l'invention, qui contribue donc au maintien du matériau composite et qui joue un rôle prépondérant dans la tenue mécanique au choc de l'ensemble du projectile, présente également les avantages suivants :

- il est adapté à tout type de matériau composite ; et
- il permet une utilisation optimisée du matériau composite (en travaillant essentiellement en tenue axiale) et il rend plus simple la fabrication du corps en matériau composite. En effet, la partie en matériau composite peut être réalisée à partir d'une géométrie simplifiée, par exemple sous forme d'un tube (cylindre).

[0022] La présente invention concerne également un projectile militaire de perforation, pouvant notamment équiper un missile, pourvu notamment d'un corps (cylindrique) en matériau composite, qui est rempli d'un explosif ou autre, et d'un nez qui est agencé à l'avant dudit corps cylindrique.

[0023] Selon l'invention, ledit projectile est remarquable en ce qu'il comprend un élément de jonction tel que celui précité, qui est agencé de manière à relier ledit nez

audit corps cylindrique en matériau composite.

[0024] Dans un mode de réalisation particulier, les parois, métalliques et composites, radialement successives dudit projectile au niveau de la jonction, sont telles que leurs rigidités à la pression sont croissantes, radialement vers l'extérieur depuis l'axe, de sorte que chacune d'elles est plaquée latéralement contre celle qui lui est extérieure.

[0025] Dans la description précédente, qui est relative à la mise en oeuvre préférée de l'invention, l'élément de jonction est destiné à relier un nez métallique à un corps en matériau composite sur un projectile. Toutefois, dans le cadre de la présente invention, l'élément de jonction peut également être utilisé pour relier un autre élément, par exemple des moyens de fermeture arrière, au corps en matériau composite.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue schématique d'un projectile militaire de perforation muni d'un élément de jonction conforme à un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue agrandie d'une partie de la figure 1, illustrant la jonction.

La figure 3 est une vue en perspective d'un élément de jonction conforme au premier mode de réalisation de l'invention.

Les figures 4 et 5 sont des vues semblables à celle de la figure 2, qui illustrent respectivement des variantes de réalisation différentes des surfaces de contact.

Les figures 6 à 8 sont des vues semblables respectivement à celles des figures 1 à 3 d'un projectile militaire de perforation muni d'un élément de jonction, conformément à un second mode de réalisation de l'invention.

[0026] L'élément de jonction 1 conforme à l'invention et représenté schématiquement, dans un premier mode de réalisation sur les figures 1 à 5 et dans un second mode de réalisation sur les figures 6 à 8, a pour objet de relier un nez métallique 2 d'un projectile militaire de perforation 3 à un corps 4 en matériau composite dudit projectile 3. Dans la description ci-après, le corps 4 présente une forme cylindrique préférée (mais qui n'est pas exclusive). Comme représenté schématiquement sur les figures 1 et 6, ce projectile militaire de perforation 3, pouvant notamment équiper un missile, est pourvu de façon usuelle, en plus notamment dudit corps cylindrique 4 et dudit nez 2 qui est agencé à l'avant 5 dudit corps cylindrique 4, d'un explosif usuel 6 (ou un autre matériau) qui remplit l'espace 7 prévu à l'intérieur dudit corps cylindrique 4 et de moyens de fermeture usuels 8 dudit espace interne 7, prévus à l'arrière 9 dudit corps cylindrique 4. Ledit élément de jonction 1 présente un axe longitudinal

10 qui, dans la position assemblée (représentée par exemple sur les figures 2 et 7), est confondu avec l'axe longitudinal 11 du corps cylindrique 4 (et donc du projectile 3).

[0027] Selon l'invention, la partie arrière 12 dudit élément de jonction 1, destinée à être liée à l'avant 5 dudit corps cylindrique 4 en matériau composite, comporte au moins :

- une butée 13, 23 de forme annulaire, qui est centrée par rapport à l'axe longitudinal 10, et qui est destinée à venir au contact du bord avant 14, 24 dudit corps cylindrique 4. On entend par forme annulaire une courbe fermée, de préférence circulaire, mais non exclusivement ; et
- un prolongement longitudinal 15, 25 qui est prolongé vers l'arrière de l'élément de jonction 1, qui est défini à partir de ladite butée 13, 23 qui comprend une face de contact 16, 26 et qui présente une forme cylindrique, ainsi qu'un diamètre adapté au diamètre dudit corps cylindrique 4 de manière à pouvoir venir, avec sa face de contact 16, 26 latéralement au contact d'une surface périphérique 17, 27 de ce dernier. De préférence, ce prolongement longitudinal 15, 25 présente une longueur qui dépend du niveau de pression exercé par l'explosif et du niveau de flexion attendu à l'impact.

[0028] Dans la description suivante, les notions « avant » et « arrière » d'une pièce sont définies par rapport à la position avant et arrière sur le projectile 3 lors d'un déplacement vers l'avant (illustré par une flèche V sur les figures 1 et 6) de ce dernier.

[0029] Ainsi :

- le contact ou appui latéral important obtenu par le prolongement longitudinal 15, 25 (via sa face de contact 16, 26) sur une surface périphérique 17, 27 du corps cylindrique 4 permet notamment de supporter les effets hydrodynamiques de l'explosif 6, ainsi que les efforts de flexion lors d'une perforation. En effet, les contraintes radiales (dues au mouvement de l'explosif 6 à l'intérieur du projectile 3), ainsi qu'une grande partie des efforts de flexion du projectile 3 dans son ensemble lors d'un impact (figure 1) sur une cible 20 avec une incidence α (par rapport à une normale 21 au plan de la cible 20) sont supportés par l'élément de jonction 1 et le nez 2 ; et
- la butée 13, 23 (en combinaison avec le maintien engendré par le prolongement longitudinal 15, 25) permet de transmettre la compression axiale due au choc sur la cible 20, audit corps cylindrique 4 qui, de par ses caractéristiques propres, est en mesure de supporter une telle compression.

[0030] Les caractéristiques précédentes dudit élément de jonction 1 qui est réalisé en métal, de préférence en acier ou en tout autre matériau dense et résilient (pré-

sentant une bonne tenue à l'impact), permettent d'améliorer la tenue mécanique du projectile 3.

[0031] Grâce à ces caractéristiques dudit élément de jonction 1, le matériau composite du corps 4 travaille presque uniquement en compression axiale (c'est-à-dire dans le domaine où il est le plus performant), alors que l'élément de jonction 1 et le nez 2 compensent les contraintes radiales (dus au mouvement de l'explosif 6 à l'intérieur du projectile 3), ainsi qu'une grande partie des efforts de flexion du projectile 3 dans son ensemble lors d'un impact sur une cible 20 avec une incidence α .

[0032] Le matériau composite travaillant ainsi pratiquement que sous sollicitation là où il est le plus robuste, il est possible d'optimiser ses caractéristiques (épaisseur, encombrement, masse,...), notamment pour rechercher un gain de masse. Un tel gain de masse obtenu grâce à l'invention peut en particulier être utilisé pour de l'explosif supplémentaire ou plus dense. Ainsi, la performance du projectile militaire de perforation 3 dans son ensemble peut être améliorée en utilisant l'élément de jonction 1 conforme à l'invention.

[0033] En plus de sa participation à la tenue mécanique du corps du projectile, le prolongement longitudinal 15, 25 de l'élément de jonction 1 fournit une face de contact 16, 26 de surface importante, qui est suffisante pour permettre un collage entre le corps 4 en matériau composite et l'élément de jonction 1 (en métal, de préférence en acier). En utilisant un collage pour la solidarisation de ces pièces, il n'est pas nécessaire de réaliser un perçage au niveau du matériau composite (comme par exemple pour une fixation à vis) qui pourraient favoriser une rupture lors d'un impact sur une cible 20. Les fibres composant le matériau composite (et assurant l'essentiel de la tenue mécanique du matériau composite) ne sont donc pas endommagées ou coupées. Les propriétés mécaniques du matériau composite ne sont donc pas détériorées par la fixation. En outre, la colle utilisée peut être choisie en fonction des conditions environnementales d'emploi du projectile 3, ce qui permet d'améliorer la fixation.

[0034] Dans un premier mode de réalisation (représenté sur les figures 1 à 5), ledit prolongement longitudinal 15 vers l'arrière, présente un diamètre interne adapté (c'est-à-dire très légèrement supérieur) au diamètre externe du corps cylindrique 4 de manière à pouvoir recevoir la partie avant de ce dernier, tout en venant latéralement au contact (via la face de contact 16) d'une face 17 radialement externe de ce dernier, comme représenté sur la figure 2 qui montre de façon agrandie une partie P1 de la figure 1. Dans ce mode de réalisation, le prolongement longitudinal 15 de l'élément de jonction 1 entoure donc dans la partie avant 5 du corps cylindrique 4 et est collé par sa face 16 radialement interne sur la face 17 radialement externe de ce dernier. Cette face 16 peut être longitudinale (figures 1 à 3 et 5) ou légèrement conique (figure 4).

[0035] Dans une variante de réalisation particulière, ladite face de contact 16 dudit prolongement longitudinal

15, destinée à venir au contact du corps cylindrique 4, est pourvue d'au moins une rigole 21 formant un logement, de préférence de forme annulaire, qui est susceptible de recevoir de la colle. Cette rigole 21 représentée notamment sur les figures 1 et 2 est dimensionnée de manière à pouvoir recevoir une quantité suffisante de colle pour engendrer une fixation appropriée.

[0036] Dans ce premier mode de réalisation, ladite butée 13 présente au moins une surface de contact 13A, 13B, et de préférence une pluralité de surfaces de contact qui se succèdent dans la direction radiale (directement ou via la face 16). Dans le cadre de l'invention, une telle surface de contact peut :

- soit être située dans un plan qui est radial par rapport audit axe longitudinal 10, comme pour les surfaces de contact 13A représentées sur la figure 4 ;
- soit présenter une forme conique qui, vers l'arrière, s'étend vers l'extérieur, comme pour les surfaces de contact 13B représentées sur la figure 5.

[0037] Dans le cadre de la présente invention, toute combinaison possible de ces différentes surfaces de contact 13A, 13B, et 16 est envisageable. Ceci permet de réaliser un contact avantageux entre la butée 13 et la face avant 14 du corps cylindrique 4, notamment pour transmettre efficacement audit corps cylindrique 4 les forces générant la compression axiale. Ainsi, de préférence, lorsque l'on se déplace sur l'axe du projectile 3, dans le sens des pressions croissantes à l'impact, c'est-à-dire de l'arrière vers l'avant, l'introduction des parois successives est réalisée progressivement à l'aide de parties coniques.

[0038] Par ailleurs, dans un second mode de réalisation (représenté sur les figures 6 à 8), le prolongement longitudinal 25 vers l'arrière de l'élément de jonction 1 présente un diamètre externe adapté (c'est-à-dire très légèrement inférieur) au diamètre interne du corps cylindrique 4 de manière à pouvoir être inséré dans ce dernier, tout en venant latéralement au contact (via une face de contact externe 26) d'une face 27 radialement interne de ce dernier, comme représenté sur la figure 7 qui montre de façon agrandie une partie P2 de la figure 6. Dans ce second mode de réalisation, le prolongement longitudinal 25 de l'élément de jonction 1 pénètre donc dans la partie avant 5 du corps cylindrique 4 et est collé par sa face radialement externe 26 sur la face radialement interne 27 de ce dernier.

[0039] De préférence, dans ce second mode de réalisation, le prolongement longitudinal 25 comporte, de plus, une lèvre annulaire 22 reliée au bord externe de la butée 23 et agencée de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face radialement externe 28 du côté avant 5 du corps cylindrique 4. Cette lèvre annulaire 22 présente une longueur qui est du même ordre de grandeur que l'épaisseur du corps 4 composite. Cette lèvre annulaire 22 permet ainsi de retenir le matériau composite lors d'un impact et d'empêcher un délaminage à son

extrémité 5, en raison d'un écrasement contre une structure plus rigide (l'acier du nez).

[0040] Comme représenté par exemple sur la figure 7, la lèvre 22 est agencée longitudinalement de façon opposée audit prolongement longitudinal 25 de manière à former avec ladite butée 23 et ledit prolongement 25 un logement 29 pour la partie avant 5 du corps 4 en matériau composite, permettant un triple contact entre l'élément de jonction 1 et ladite partie avant 5.

[0041] En outre, notamment pour améliorer le montage, ladite lèvre 22 présente une forme en biseau s'effilant vers l'arrière, comme représenté en particulier sur la figure 7.

[0042] Par ailleurs, dans une première variante de réalisation (appliquée à l'un quelconque des premier et second modes de réalisation précités, et non représentée), ledit élément de jonction 1 représente un élément indépendant qui est utilisé comme élément intermédiaire de jonction entre un nez métallique 2 et un corps cylindrique 4 d'un projectile 3. Pour ce faire, ledit élément de jonction 1 comporte, au niveau de sa partie avant, des moyens de liaison usuels permettant de le relier, par exemple par vissage, à un nez métallique d'un projectile militaire de perforation. Une telle liaison métal/métal est aisée à réaliser et présente une bonne tenue mécanique. L'élément de jonction conforme à cette première variante de réalisation présente, notamment, l'avantage de pouvoir être fabriqué facilement.

[0043] En outre, dans une seconde variante de réalisation (appliquée également à l'un quelconque des premier et second modes de réalisation précités), ledit élément de jonction 1 correspond à la partie arrière d'un nez métallique 2 d'un projectile militaire de perforation 3, comme montré sur les figures (même si le nez 2 est uniquement représenté partiellement). Dans ce mode de réalisation, l'élément de jonction 1 est donc une partie intégrante du nez métallique 2 qui est destiné à être monté directement sur le corps cylindrique 4 du projectile 3. Par cette intégration, aucun moyen de liaison n'est donc nécessaire entre le nez 2 et l'élément de jonction 1.

[0044] L'élément de jonction 1 conforme à l'invention, qui contribue donc au maintien du matériau composite et qui joue un rôle prépondérant dans la tenue mécanique au choc de l'ensemble du projectile 3, présente également les avantages suivants :

- il peut être réalisé de façon simple ;
- il est adapté à tout type de matériau composite ; et
- il permet une utilisation optimisée dudit matériau composite (en travaillant essentiellement en tenue axiale) et rend plus simple la fabrication du corps cylindrique 4. En effet, la partie du projectile 3 en matériau composite peut par exemple être réalisée sous forme d'un cylindre ou tube (ou d'une autre forme géométrique simple), au lieu d'une géométrie plus complexe.

[0045] Dans un mode de réalisation particulier, ledit

matériau composite du corps cylindrique 4 comprend des tissages de fibres non équilibrés, c'est-à-dire avec une proportion de fibres axiales différente (et supérieure) à la proportion de fibres radiales. Ceci permet notamment d'augmenter la résistance du corps cylindrique 4 à une compression axiale, qui représente la contrainte la plus importante que doit supporter ce dernier, comme indiqué ci-dessus.

[0046] En outre, dans un mode de réalisation particulier, les parois, métalliques et composites, radialement successives dudit projectile 3 au niveau de la jonction, sont telles que leurs rigidités à la pression sont croissantes, radialement vers l'extérieur depuis l'axe 11, de sorte que chacune d'elles est plaquée latéralement contre celle qui lui est extérieure.

[0047] Dans la description précédente, qui est relative à la mise en oeuvre préférée de l'invention, l'élément de jonction 1 est destiné à relier un nez métallique 2 à un corps 4 en matériau composite sur un projectile. Toutefois, dans le cadre de la présente invention, l'élément de jonction peut également être utilisé pour relier un autre élément, notamment des moyens de fermeture arrière tels que les moyens 8 précités, au corps en matériau composite. Bien entendu les efforts sont moins importants à l'arrière qu'à l'avant du projectile 3.

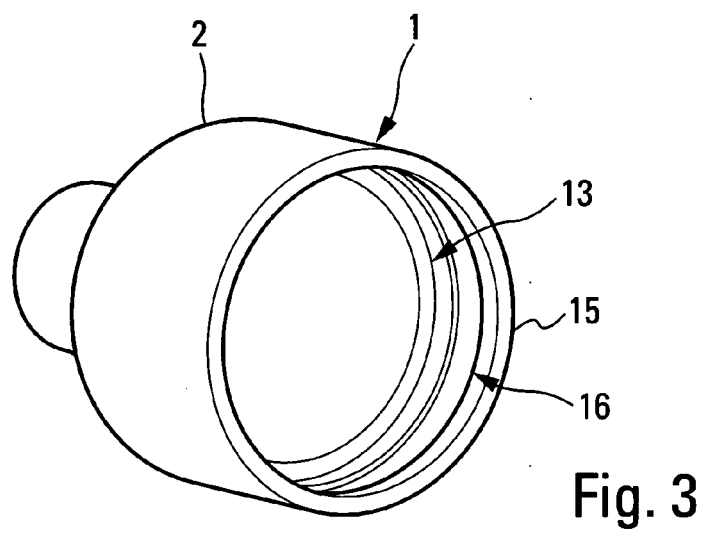
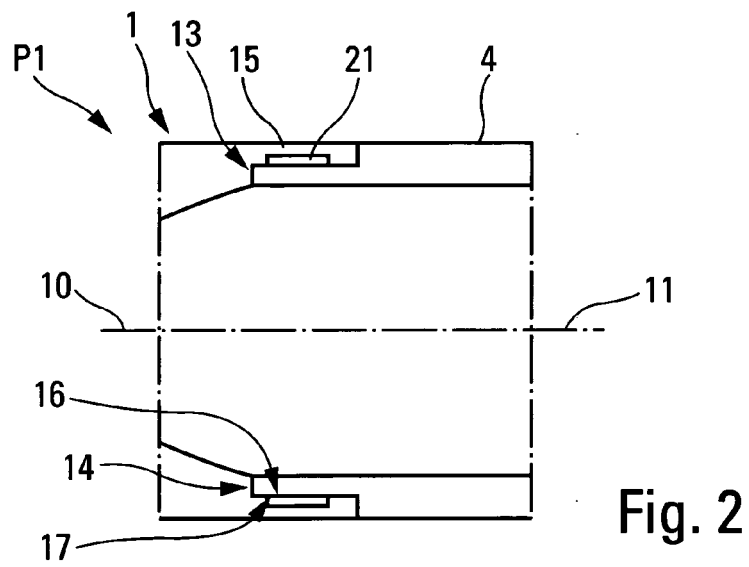
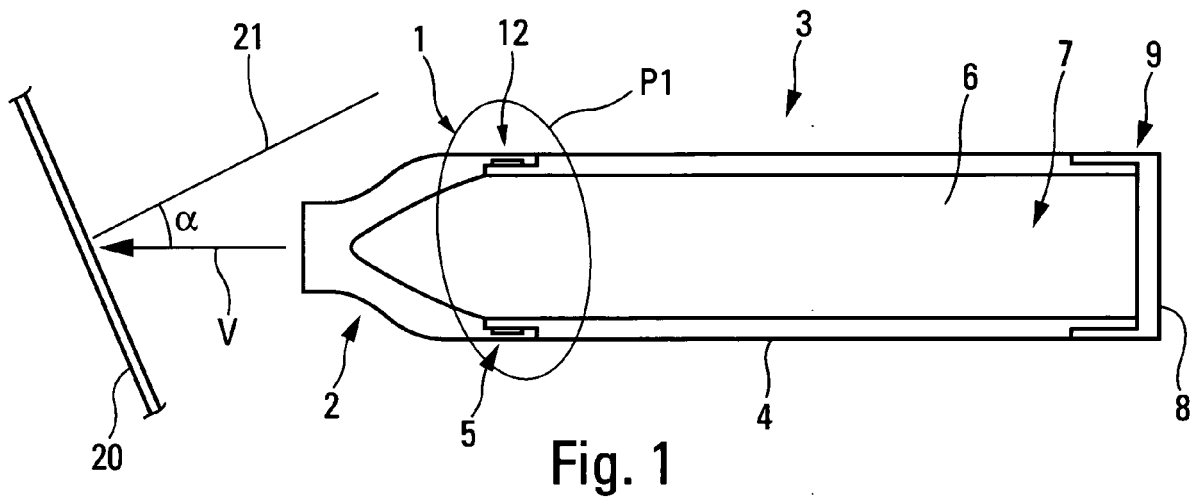
Revendications

1. Projectile militaire de perforation pourvu au moins d'un corps (4) en matériau composite et d'un nez métallique (2) qui est agencé à l'avant dudit corps (4), ainsi que d'un élément de jonction (1) qui est agencé de manière à relier un élément dudit projectile militaire de perforation (3) audit corps (4) en matériau composite, ledit élément de jonction (1) présentant un axe longitudinal (10), la partie (12) dudit élément de jonction (1), destinée à être reliée audit corps (4) en matériau composite, comportant au moins :

- une butée (13, 23) de forme annulaire, centrée par rapport à l'axe longitudinal (10), qui est destinée à venir au contact d'un bord (14, 24) dudit corps (4) en matériau composite pour transmettre une compression axiale ; et
- un prolongement longitudinal (15, 25), qui est défini à partir de ladite butée (13, 23), qui comprend une face de contact (16, 26), et qui présente une forme et un diamètre adaptés audit corps (4) de manière à pouvoir venir, avec sa face de contact (16, 26), latéralement au contact d'une surface périphérique (17, 27) de ce dernier.

2. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit prolongement longitudinal (15) présente un diamètre adapté audit corps

- (4) de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face radialement externe (17) de ce dernier.
3. Projectile selon la revendication 2,
caractérisé en ce que la face de contact (16) dudit prolongement longitudinal (15), destinée à venir au contact du corps (4), est pourvue d'au moins une rigole (21) formant un logement, susceptible de recevoir de la colle. 5 10
4. Projectile selon l'une des revendications 2 et 3,
caractérisé en ce que ladite butée (13) présente au moins une surface de contact (13A, 13B) dans une direction générale radiale. 15
5. Projectile selon la revendication 4,
caractérisé en ce que ladite butée (13) présente une pluralité de surfaces de contact (13A, 13B) qui se succèdent dans la direction radiale. 20
6. Projectile selon l'une des revendications 4 et 5,
caractérisé en ce qu'au moins une surface de contact (13A) est située dans un plan qui est radial par rapport audit axe longitudinal (10). 25
7. Projectile selon l'une des revendications 4 à 6,
caractérisé en ce qu'au moins une surface de contact (13B) présente une forme conique qui, vers l'arrière, s'étend vers l'extérieur. 30
8. Projectile selon la revendication 1,
caractérisé en ce que ledit prolongement longitudinal (25) présente un diamètre adapté audit corps (4) de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face radialement interne (27) de ce dernier. 35
9. Projectile selon la revendication 8,
caractérisé en ce qu'il comporte, de plus, une lèvre annulaire (22) reliée au bord externe de la butée (23) et agencée longitudinalement de façon opposée audit prolongement longitudinal (25) de manière à pouvoir venir latéralement au contact d'une face (28) radialement externe dudit corps (4). 40 45
10. Projectile selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les parois radialement successives dudit projectile (3) au niveau de la jonction, sont telles que leurs rigidités à la pression sont croissantes, radialement vers l'extérieur. 50
11. Projectile selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que ledit élément de jonction (1) est agencé de manière à relier le nez métallique (2) au corps (4) en matériau cylindrique. 55
12. Projectile selon la revendication 11,
caractérisé en ce que ledit élément de jonction comporte au niveau de sa partie avant des moyens de liaison permettant de le relier au nez métallique.
13. Projectile selon la revendication 11,
caractérisé en ce que la partie arrière du nez métallique (2) comprend ledit élément de jonction (1).



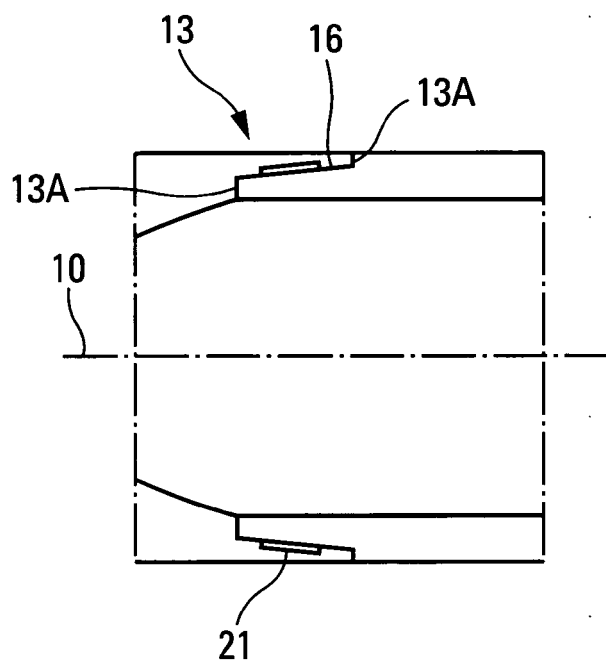


Fig. 4

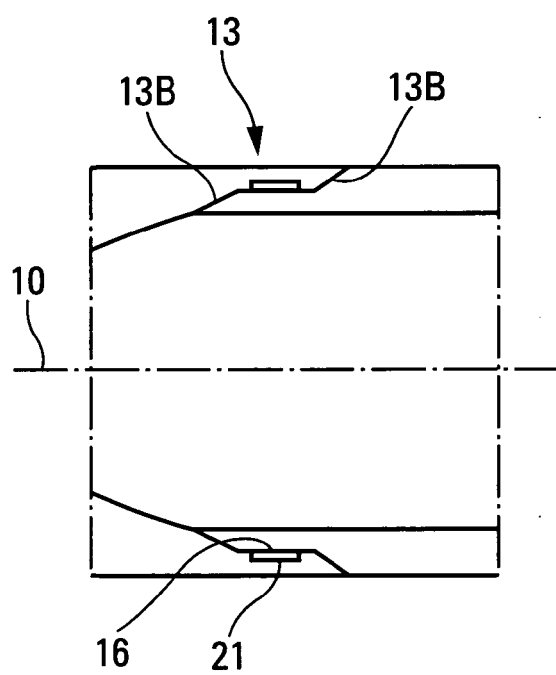
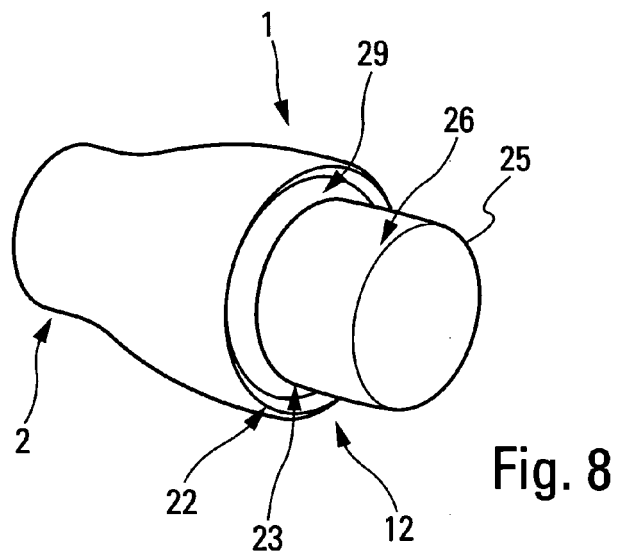
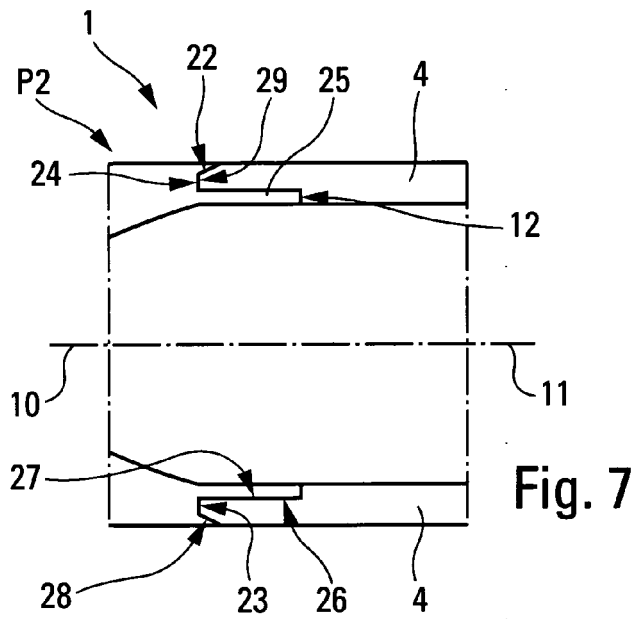
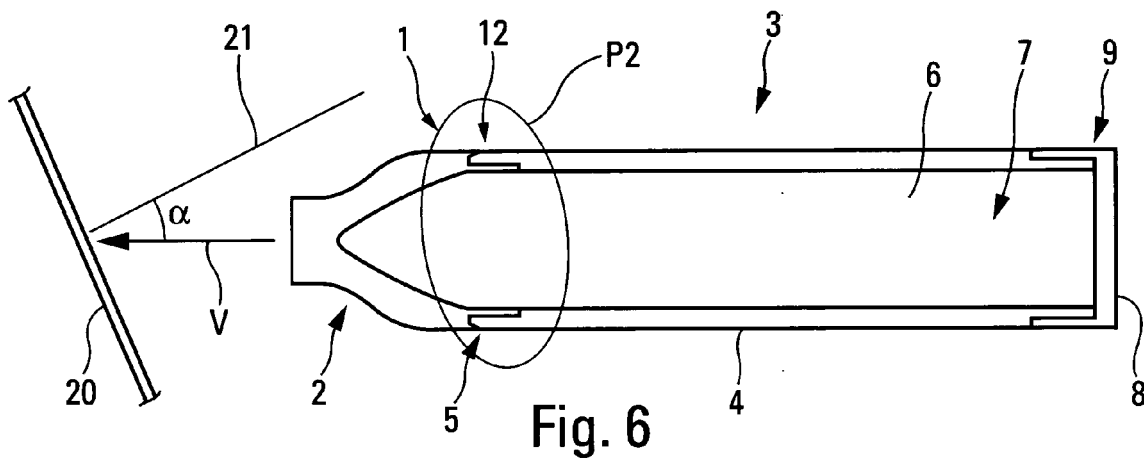


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 29 0162

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 5 567 908 A (MC CUBBIN MELVIN J [US] ET AL) 22 octobre 1996 (1996-10-22) * le document en entier *	1	INV. F42B10/46 F42B10/52 F42B12/08 F42B12/76
A	US 2004/082394 A1 (LEE DAI GIL [KR] ET AL) 29 avril 2004 (2004-04-29) * abrégé *	1-13	
A	JP 59 159414 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD; HONDA MOTOR CO LTD) 10 septembre 1984 (1984-09-10) * figures *	1-13	
A	FR 2 691 571 A1 (BODENSEEWERK GERAETETECH [DE]) 26 novembre 1993 (1993-11-26) * abrégé *	1-13	
A	FR 1 292 383 A (SOC TECH DE RECH IND) 4 mai 1962 (1962-05-04) * le document en entier *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42B F16C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 juin 2012	Examineur Vermader, Wim
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 12 29 0162

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.

28-06-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5567908	A	22-10-1996	AUCUN	
US 2004082394	A1	29-04-2004	JP 4015074 B2	28-11-2007
			JP 2004144290 A	20-05-2004
			US 2004082394 A1	29-04-2004
			US 2005159229 A1	21-07-2005
JP 59159414	A	10-09-1984	AUCUN	
FR 2691571	A1	26-11-1993	DE 4216337 A1	18-11-1993
			FR 2691571 A1	26-11-1993
			GB 2267858 A	22-12-1993
FR 1292383	A	04-05-1962	AUCUN	

EPO FORM P0460

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