(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 878 995 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.01.2008 Bulletin 2008/03

(51) Int Cl.:
F42C 11/02 *(2006.01)* ***F42C 1/00*** *(2006.01)*
F42C 7/00 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **07290832.0**

(22) Date de dépôt: **02.07.2007**

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

(30) Priorité: **13.07.2006 FR 0606449**

(71) Demandeur: **NEXTER Munitions**
78000 Versailles (FR)

(72) Inventeurs:
- **Cotet, Stéphane**
  18000 Bourges (FR)
- **Desgland, Laurent**
  18220 Aix d'Angillon (FR)
- **Eches, Nicolas**
  18340 Plaimpied Givaudins (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(54) **Fusée d'impact à générateur piézoélectrique**

(57) L'invention a pour objet une fusée 1 d'impact comportant un corps 2 renfermant un générateur piézoélectrique 4 qui mis en place sur un support solidaire du corps 2 et formant enclume, fusée comportant un piston 7 destiné à venir exercer une contrainte mécanique sur le générateur, piston qui reçoit l'effort d'impact transmis par une coiffe 9. Cette fusée est caractérisée en ce que le piston 7 est monté coulissant par rapport au corps 2 et en ce qu'elle comporte un moyen 10 plastiquement déformable qui est interposé entre la coiffe 9 et le corps 2, moyen qui est déformé par le déplacement de la coiffe 9 lors de l'impact sur une cible, ce déplacement entraînant le déplacement du piston 7.

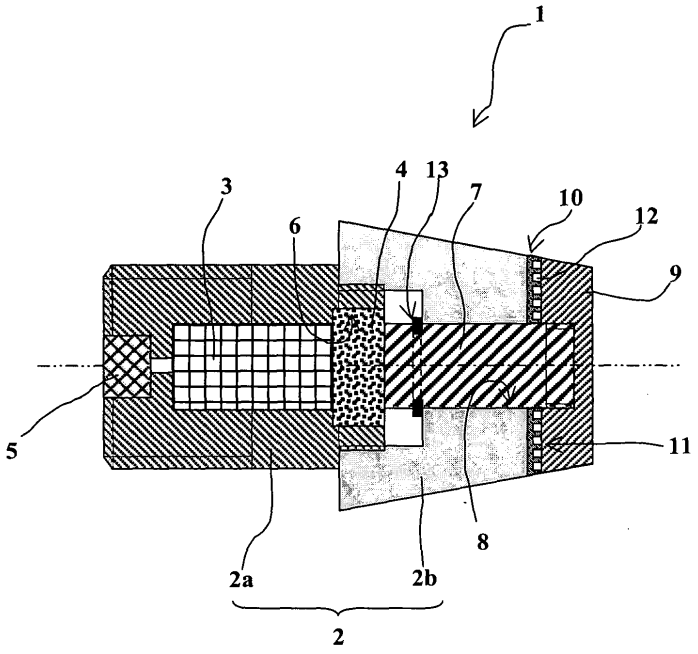

Fig. 1

EP 1 878 995 A2

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des fusées d'impact pour projectiles.

[0002] Il est connu de réaliser des fusées d'impact qui incorporent un générateur piézoélectrique qui engendre une tension électrique lors de l'impact de la fusée sur une cible.

[0003] Les générateurs piézoélectriques sont le plus souvent constitués par une ou plusieurs céramiques piézoélectriques empilées les unes sur les autres. Un tel générateur est mis en place sur un support solidaire du corps de fusée et qui forme une enclume lors du choc.

[0004] La fusée comporte par ailleurs un piston qui vient exercer une contrainte mécanique sur le générateur lors du choc. Le brevet FR-1595412 décrit une telle fusée d'impact connue. La tension électrique obtenue est utilisée pour initier une amorce électrique.

[0005] Un des problèmes rencontrés avec les fusées connues est que, dans certaines configurations d'impact, la tension électrique engendrée peut s'avérer insuffisante pour assurer l'initiation de l'amorce.

[0006] Cela est dû au fait que le choc reçu par le générateur est trop bref.

[0007] Par ailleurs il est nécessaire d'assurer l'intégrité de ces fusées en évitant qu'un impact d'un niveau d'énergie donné relativement faible n'engendre une détérioration de l'enveloppe pouvant perturber la fiabilité.

[0008] Les contraintes rencontrées sont donc relativement contradictoires. Il est d'une part nécessaire de permettre une déformation suffisante du générateur pour assurer une tension électrique nominale permettant l'initiation de l'amorce. Il est d'autre part nécessaire d'interdire la déformation du générateur lors d'un choc de niveau réduit.

[0009] Le brevet FR-2669416 décrit un dispositif d'amorçage qui comprend un générateur piézoélectrique solidaire du corps de fusée et qui est actionné par un marteau lors de l'impact sur une cible. Ainsi le marteau est projeté vers le générateur piézoélectrique lors d'un choc sur la coiffe de la fusée. Avec un tel concept le choc reçu par le générateur est également trop bref.

[0010] Le brevet WO-85/03345 décrit par ailleurs une fusée à percussion comportant un générateur piézoélectrique et un moyen permettant d'accroître la sécurité d'emploi. Ce dernier moyen associe une bobine de self induction et un éclateur. Ainsi on ne provoque la mise à feu que lorsque le front de montée de l'impulsion reçue dépasse une amplitude donnée.

[0011] Le but recherché par ce brevet est différent de celui visé par l'invention puisqu'il s'agit ici de réaliser une liaison mécanique assurant une impulsion élevée et brève du piston sur le cristal.

[0012] C'est le but de l'invention que de proposer une fusée d'impact à générateur piézoélectrique ayant une fiabilité d'initiation améliorée tout en présentant une sécurité d'emploi optimale.

[0013] Ainsi, l'invention a pour objet une fusée d'impact comportant un corps renfermant un générateur piézoélectrique mis en place sur un support solidaire du corps et formant enclume, fusée comportant un piston destiné à venir exercer une contrainte mécanique sur le générateur, piston qui reçoit l'effort d'impact transmis par une coiffe, fusée caractérisée en ce que le piston est monté coulissant par rapport au corps et en ce qu'elle comporte un moyen plastiquement déformable qui est interposé entre la coiffe et le corps, moyen qui est déformé par le déplacement de la coiffe lors de l'impact sur une cible, ce déplacement entraînant le déplacement du piston, l'énergie consommée par la déformation du moyen permettant ainsi d'assurer un écrasement plus long et plus progressif du générateur piézoélectrique lors de l'impact sur une cible.

[0014] Le moyen plastiquement déformable pourra être constitué par une rondelle métallique comportant au moins une couronne déformable. La rondelle métallique pourra comporter au moins deux couronnes séparées par un sillon. Par ailleurs la rondelle pourra être réalisée en aluminium ou en alliage d'aluminium.

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode particulier e réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une fusée selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue de face de la rondelle mise en oeuvre dans cette fusée.

[0016] La figure 1 montre une fusée 1 d'ogive pour un projectile. Cette fusée est destinée à être mise en place au niveau d'une extrémité avant d'un projectile (non représenté), par exemple un obus d'artillerie ou de char ou un projectile de mortier.

[0017] La fusée 1 comporte un corps 2 qui présente une partie arrière 2a filetée qui se visse au projectile et une partie avant 2b ogivée. La partie arrière 2a renferme un circuit électronique 3 qui est relié, d'un côté à un générateur piézoélectrique 4, et de l'autre à une amorce 5.

[0018] Ce circuit électronique ne fait pas l'objet de la présente invention et il ne sera donc pas décrit en détails.

[0019] Le générateur piézoélectrique 4 est mis en place dans un logement 6 aménagé à une extrémité de la partie arrière 2a du corps 2. La partie arrière 2a du corps 2 constitue ainsi un support formant enclume.

[0020] La fusée 1 comporte un piston 7 qui est monté coulissant dans un alésage axial 8 de la partie avant 2b du corps 2.

[0021] Le piston 7 est destiné à venir exercer une contrainte mécanique sur le générateur 4 et il comporte donc une face qui est en appui contre ce générateur.

[0022] Le piston 7 est rendu solidaire (par exemple par vissage) d'une coiffe 9 qui prolonge la partie avant 2b du corps de fusée. Lors d'un impact sur une cible, la coiffe 9 transmet un effort au piston 7 qui le communique à son

tour au générateur piézoélectrique 4. Le piston est par ailleurs en partie immobilisé en translation par un anneau élastique fendu 13 qui est disposé dans une gorge périphérique du piston. Cet anneau 13 interdit toute extraction du piston 7 hors de son logement. Il n'empêche pas par contre le déplacement du piston 7 en direction du générateur 4. On pourrait remplacer l'anneau 13 par un épaulement aménagé sur le piston 7.

[0023] Conformément à l'invention la fusée comporte un moyen plastiquement déformable qui est interposé entre la coiffe 9 et le corps 2. Ce moyen est constitué par une rondelle métallique 10 (réalisée en aluminium ou en alliage d'aluminium) et qui comporte au moins une couronne déformable 11. Comme cela est plus particulièrement visible sur la figure 2 les couronnes 11 sont séparées par des sillons circulaires 12.

[0024] Le matériau de la rondelle est choisi de façon à être déformable plastiquement lors d'un choc sur une cible. Cela signifie que la déformation de la rondelle est irréversible.

[0025] Sont donc exclues pour réaliser la rondelle 10 les matières plastiques ou les matériaux qui restent (dans les conditions de chocs sur une cible) dans un domaine de déformation élastique.

[0026] L'Homme du Métier dimensionnera donc les couronnes 11 (nombre et épaisseur) en fonction des contraintes opérationnelles rencontrées. Par ailleurs la rigidité de la rondelle 10 assure l'immobilisation du piston 7 au cours des phases de stockage ou lors des chutes.

[0027] Les couronnes 11 sont dimensionnées de façon à s'écraser uniquement lors de l'impact sur une cible consécutif à un tir effectif du projectile. L'énergie consommée par la déformation de la rondelle 10 permet d'assurer un écrasement plus long et plus progressif du générateur piézoélectrique 4. Il en résulte une tension électrique supérieure et une plus grande fiabilité de l'initiation.

[0028] Différentes variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0029] Il est ainsi possible de faire varier la position axiale de la rondelle 10 par rapport au corps 2. On notera que plus la rondelle 10 se trouve en arrière plus la fusée voit sa sensibilité augmentée lors d'un impact rasant. On pourra par ailleurs prévoir une interface conique entre le piston 7 et la coiffe 9 (tout comme décrit par le brevet FR1595412).

[0030] On pourra également réaliser un piston 7 annulaire (associé à un générateur piézoélectrique lui aussi annulaire) pour permettre par exemple la mise en place d'un moyen de programmation du mode de fonctionnement au niveau de l'axe de la fusée.

Revendications

1. Fusée d'impact (1) comportant un corps (2) renfermant un générateur piézoélectrique (4) mis en place sur un support solidaire du corps (2) et formant enclume, fusée comportant un piston (7) destiné à venir exercer une contrainte mécanique sur le générateur, piston qui reçoit l'effort d'impact transmis par une coiffe (9), fusée ***caractérisée en*** **ce que** le piston (7) est monté coulissant par rapport au corps (2) et **en ce qu'**elle comporte un moyen (10) plastiquement déformable qui est interposé entre la coiffe (9) et le corps (2), moyen qui est déformé par le déplacement de la coiffe (9) lors de l'impact sur une cible, ce déplacement entraînant le déplacement du piston (7), l'énergie consommée par la déformation du moyen (10) permettant ainsi d'assurer un écrasement plus long et plus progressif du générateur piézoélectrique (4) lors de l'impact sur une cible.

2. Fusée d'impact selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen (10) plastiquement déformable est constitué par une rondelle métallique (10) comportant au moins une couronne (11) déformable.

3. Fusée d'impact selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la rondelle métallique (10) comporte au moins deux couronnes (11) séparées par un sillon (12).

4. Fusée d'impact selon une des revendications 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la rondelle (10) est réalisée en aluminium ou en alliage d'aluminium.

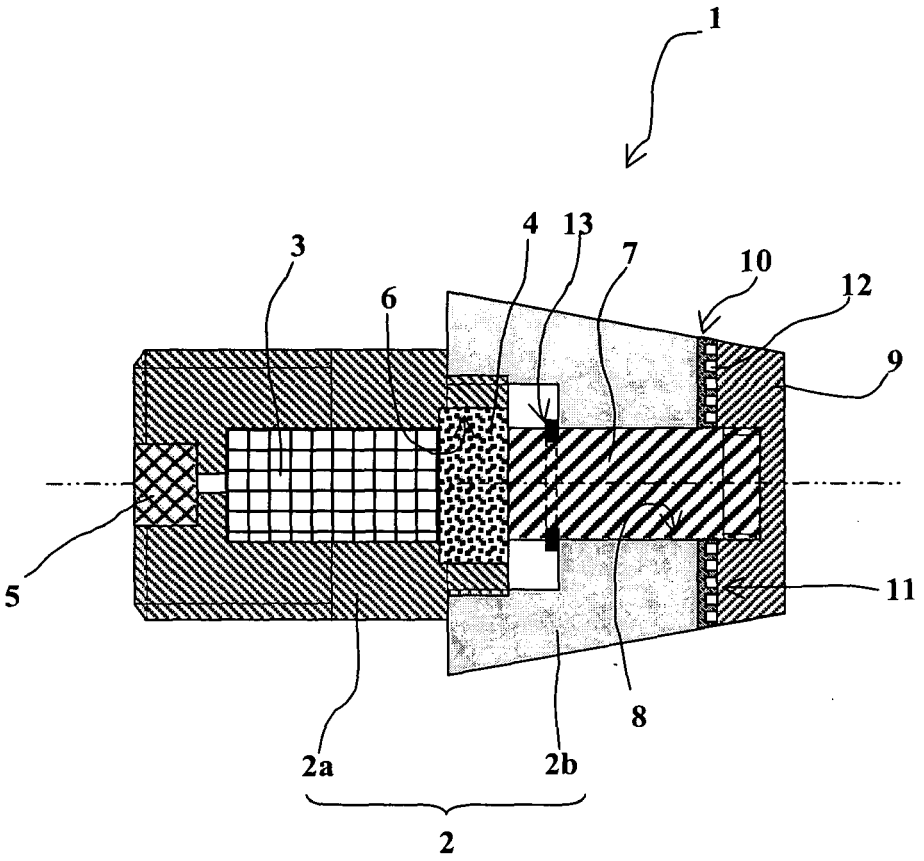

Fig. 1

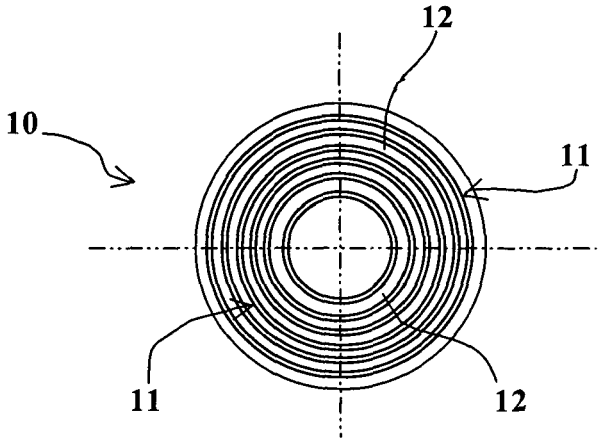

Fig. 2

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 1595412 **[0004] [0029]**
- FR 2669416 **[0009]**
- WO 8503345 A **[0010]**