

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 79400590.0

(51) Int. Cl.³: **C 06 B 21/00**

C 06 B 45/10, C 06 B 25/18

(22) Date de dépôt: 28.08.79

(30) Priorité: 21.09.78 FR 7827118

(43) Date de publication de la demande:
16.04.80 Bulletin 80:8

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE GB SE

(71) Demandeur: SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET
EXPLOSIFS

12, quai Henri IV
F-75181 PARIS CEDEX 04(FR)

(72) Inventeur: Leneveu, Louis
31, rue Charles Le Goffic
F-29150 Chateaulin(FR)

(72) Inventeur: Treneules, Didier
16, rue de Pennarum
F-29150 Chateaulin(FR)

(54) **Chargements fragmentables de poudre propulsive enrobée de nitrate de polyvinyle et leur procédé de fabrication.**

(57) **Chargements fragmentables de poudre propulsive enrobée de nitrate de polyvinyle et leur procédé de fabrication.**

La présente invention se rapporte à un nouveau type de chargements fragmentables pour armes de petits et moyens calibres.

Le procédé de fabrication de chargements fragmentables de poudre propulsive à la nitrocellulose selon l'invention se caractérise en ce que, dans un procédé classique de fabrication de poudre propulsive à la nitrocellulose avec solvant, on effectue une opération de lissage au cours de laquelle on pulvérise sur les grains de poudre une solution de lissage contenant au moins du nitrate de polyvinyle et un stabilisant, et en ce que, après évaporation du solvant de ladite solution, on comprime entre environ 80 et 120°C les grains de poudre ainsi obtenus.

L'invention a également pour objet les chargements fragmentables obtenus à l'aide de ce procédé.

EP 0 010 009 A1

- 1 -

Chargements fragmentables de poudre propulsive enrobée de nitrate de polyvinyle et leur procédé de fabrication.

La présente invention se rapporte à un nouveau type de chargements fragmentables pour armes de petits et moyens calibres réalisés à partir de grains de poudre propulsive à la nitrocellulose enrobés d'une pellicule à base de nitrate de polyvinyle.

5

Les chargements fragmentables à base de grains de poudre propulsive sont de plus en plus couramment utilisés dans les munitions pour arme de petits et moyens calibres car ils permettent l'utilisation, dans un volume donné, d'une quantité de matière énergétique plus importante que celle permise avec un chargement de grains de poudre propulsive en vrac, tout en conservant, grâce à la fragmentation à l'allumage, les caractéristiques essentielles de combustion des chargements en vrac et notamment la montée rapide en pression dans la culasse de l'arme.

15

Il existe deux grandes voies de fabrication de chargements fragmentables à partir de poudre propulsive en grains.

La première consiste à assurer la cohésion des grains de poudre par un liant chimique. Ce liant chimique peut être soit un polymère réticulable comme par exemple un polyuréthane soit une huile gélifiant la nitrocellulose comme la nitroglycérine. Néanmoins cette première voie est loin de donner satisfaction aux fabricants de chargements fragmentables. En effet, l'emploi d'un liant polyuréthane est malaisé en raison de la difficulté qu'il y a à peser une quan-

25

tité exacte de polymère pâteux et le moindre écart de poids conduit à une variation des performances balistiques obtenues avec le bloc final, par ailleurs ce type de chargement fragmentable a montré une mauvaise stabilité dimensionnelle à l'occasion de variations importantes de la température. D'un autre côté, l'emploi d'une huile gélatinisante comme la nitroglycérine nécessite toutes les précautions liées à l'emploi des huiles nitrées explosives et l'on sait par ailleurs que ces huiles ont tendance à exsuder avec le temps, modifiant par là-même les performances du chargement sans parler des dangers présentés par la présence de gouttelettes de nitroglycérine en surface du chargement.

La seconde voie de fabrication de chargements fragmentables à partir de poudre propulsive en grains consiste à assurer la cohésion des grains de poudre par compression à chaud. Cette voie permet d'obtenir des chargements beaucoup plus homogènes sur le plan de leur composition chimique et présentant de ce fait une plus grande homogénéité et une plus grande fiabilité au niveau des résultats balistiques. Néanmoins cette voie est d'une mise en oeuvre délicate car la nitrocellulose ne présente pas de point de ramollissement et il n'est pas possible d'assurer la cohésion de grains de poudre non enrobés par compression même à chaud. Dans le but de rendre cette opération moins dangereuse on a déjà proposé soit de traiter avant la compression les grains de poudre propulsive par un plastifiant liquide gélifiant de la nitrocellulose, comme par exemple la triacétine, soit de mélanger avant la compression les grains de poudre avec un liant solide thermoplastique à base de nitrocellulose et de nitrate de polyvinyle. Ces solutions permettent d'effectuer la compression des grains de poudre dans des conditions de sécurité meilleures mais compliquent le procédé de fabrication du chargement fragmentable par le fait qu'il faut dans un cas assurer l'imprégnation de tous les grains de poudre par un plastifiant liquide et dans l'autre cas assurer un mélange aussi homogène que possible de deux solides.

35

La présente invention a pour objet de proposer un procédé simple de



fabrication de chargements fragmentables homogènes à partir de poudre propulsive à la nitrocellulose en grains enrobés d'une couche de nitrate de polyvinyle.

5 Le procédé de fabrication de chargements fragmentables de poudre propulsive à la nitrocellulose selon l'invention se caractérise en ce que, dans un procédé classique de fabrication de poudre propulsive à la nitrocellulose avec solvant, on effectue une opération de lissage au cours de laquelle on pulvérise sur les grains de poudre une
10 solution de lissage contenant au moins du nitrate de polyvinyle et un stabilisant, et en ce que, après évaporation du solvant de ladite solution, on comprime entre environ 80 et 120°C les grains de poudre ainsi obtenus. L'invention a également pour objet les chargements fragmentables obtenus à l'aide de ce procédé.

15 Le procédé selon l'invention permet donc, par l'emploi d'une solution de lissage particulière, d'obtenir, par un procédé classique de fabrication d'une poudre propulsive à base de nitrocellulose avec solvants, des grains de poudre qui peuvent être directement comprimés,
20 sans manipulation supplémentaire et à des températures nettement inférieures à la température de décomposition de la nitrocellulose, en chargements fragmentables parfaitement homogènes puisqu'obtenus à partir de grains de poudre tous identiques.

25 De façon classique les poudres propulsives à la nitrocellulose sont fabriquées par malaxage de la nitrocellulose, en présence d'additifs usuels connus de l'homme de métier, dans un solvant gélatinisant qui est en général un mélange éther/alcool éthylique. La pâte ainsi obtenue est filée à la presse, découpée en grains, essorée à l'air
30 et trempée à l'eau de manière à éliminer complètement les solvants. Les grains de poudre sont ensuite séchés. Ils peuvent alors subir l'opération dite de lissage au cours de laquelle, dans un procédé classique, on pulvérise sur les grains de poudre un modérateur de combustion tel que le camphre ou une urée comme la centralite en
35 solution dans un solvant. Les grains de poudre sont ensuite éventuel-

lement trempés à nouveau et séchés pour subir en général un graphitage final.

Selon l'invention l'opération de lissage est donc modifiée et consiste à pulvériser sur les grains de poudre propulsive à la nitrocellulose une solution de nitrate de polyvinyle mélange à un stabilisant qui est préférentiellement la diphénylamine ou la nitro-2 diphénylamine. Le solvant utilisé est soit un mélange cétone aliphatique-alcool aliphatique comme le mélange acétone-alcool éthylique, soit un mélange ester aliphatique léger-alcool aliphatique comme le mélange acétate d'éthyle-alcool éthylique. Le mélange préféré selon l'invention est le mélange acétone-alcool éthylique. Le rapport pondéral alcool/poids de la poudre peut être compris entre 5 et 30% et préférentiellement entre 15 et 25%. Le rapport pondéral cétone ou ester/poids de la poudre peut être compris entre 20% et 40% et préférentiellement entre 25% et 35%. Il peut être intéressant d'ajouter au nitrate de polyvinyle et au stabilisant un plastifiant choisi parmi les plastifiants usuels connus de l'homme de métier tels que le phtalate de dibutyle, le phtalate de dioctyle, le dinitrotoluène, le camphre, la diéthylidiphénylurée. Selon un mode particulier de réalisation de l'invention on peut également ajouter de la nitrocellulose au nitrate de polyvinyle. Toutes ces combinaisons sont possibles du moment que la solution de lissage contient une quantité de nitrate de polyvinyle comprise entre 2 et 10% du poids de poudre à traiter, et préférentiellement comprise entre 3 et 5%.

La solution de lissage est pulvérisée sur la poudre à une température comprise approximativement entre 30 et 50°C. On peut par exemple effectuer cette pulvérisation dans un drageoir. On laisse ensuite s'évaporer le solvant pendant environ une heure et l'on dispose ainsi de grains de poudre propulsive à la nitrocellulose enrobés d'une couche externe riche en nitrate de polyvinyle, prêts à être comprimés sans autre manipulation particulière.

Selon une réalisation particulière de l'invention, l'opération de

lissage avec la solution au nitrate de polyvinyle intervient après une opération classique de lissage de la poudre avec un modérateur de combustion. Dans ce cas, il peut être intéressant d'effectuer après la première opération de lissage, un trempage et un séchage des grains de poudre de manière à éliminer complètement les sol-
5 vants introduits par la première opération de lissage.

La compression des grains de poudre ainsi enrobés s'effectue à chaud, à une température comprise entre 80 et 120°C. La pression
10 de compression dépend de la nature de la poudre de base et des caractéristiques de fragmentation attendues du chargement. Pour les chargements fragmentables usuels destinés aux munitions pour armes de petits et moyens calibres, une pression de compression comprise entre 100 et 200 bars est en général suffisante. Les
15 grains de poudre sont préchauffés pendant environ une dizaine de minutes à la température de la compression, ils sont comprimés et on les laisse refroidir à l'air. On obtient ainsi des chargements fragmentables parfaitement homogènes puisqu'obtenus exclusivement à partir de grains de poudre tous identiques. Par ailleurs, la
20 compression des grains de poudre se fait en dessous de la température de décomposition de la nitrocellulose grâce à la couche thermoplastique de nitrate de polyvinyle qui enrobe chaque grain de poudre.

25 L'invention sera mieux comprise à l'aide de l'exemple de mise en oeuvre donné ci-après.

Exemple :

On a réalisé des chargements fragmentables à partir d'une poudre à
30 simple base à la nitrocellulose, présentant un potentiel de 900 calories/gramme. La poudre avait été découpée en grains cylindriques présentant un trou unique central, avec un web de 0,4 mm. Cette poudre a dans un premier temps été lissée avec 2% de centralite. Puis la poudre a été lissée au drageoir avec un collodion à base de ni-
35 trate de polyvinyle ayant la composition suivante (pour 100 g de

poudre) :

- Nitrate de polyvinyle : 3 g
- Acétone : 30 g
- Alcool éthylique : 10 g
- 5 - Nitro-2 diphénylamine : 0,03 g

La température du drageoir était de 40°C. On a laissé tourner le drageoir, porte ouverte, pendant une heure.

- On a comprimé les grains de poudre ainsi obtenus en blocs cylindriques présentant un canal central. Le moule est préchauffé à 90°C. On charge la poudre ainsi enrobée dans le moule, on laisse monter la poudre en température pendant 3 à 4 minutes, on comprime pendant une minute sous une pression de 150 bars, on démoule immédiatement et on laisse le bloc se refroidir à l'air. On a ainsi fabriqué à partir de 70 g de poudre des blocs ayant une hauteur de 72,6 mm et un diamètre de 30 mm. Ces blocs ont été tirés avec ou sans poudre d'appoint en vrac, dans une munition de 30 mm. Le poids de l'obus faisant 236 g et ont donné les résultats de tir suivants :

	P_M en bars	σP_M	V_{25} en m/s	σV_{25}
20 : Poudre d'appoint				
: Néant	2 700	260	870	21
: 0,3 g BTU (0,9)	3 060	287	891	21
: 1 grain B7T 92 (0,9)	3 500	216	923	13
25 : 2 grains B7T 92 (0,9)	3 700	230	937	20

P_M : pression maximale dans l'arme

V_{25} : vitesse de l'obus à 25 mètres du canon

σ : écart type

- BTU 85 (0,9) : poudre en grains à simple base à la nitrocellulose à trou unique,
potentiel : 850 cal/g, web : 0,9 mm
- B7T 92 (0,9) : poudre en grains à simple base à la nitrocellulose à 7 trous,
potentiel : 920 cal/g, web : 0,9 mm



- 7 -

A titre comparatif, la poudre en grains d'origine, lissée simplement à la centralite a été chargée en vrac dans la même munition, on a pu ainsi introduire 52 g de poudre (au lieu de 70 g avec le chargement fragmentable comprimé, compte tenu du volume perdu en vide. Les résultats de tir ont été les suivants :

P_M : 2 600 bars

V_{25} : 790 m/s.

Au vu de ces résultats, on observe que les chargements comprimés selon l'invention se fragmentent et brûlent comme des chargements de poudre en vrac en fournissant des résultats balistiques analogues à ceux fournis par les chargements en vrac mais sont plus performants que ces derniers du fait qu'ils permettent l'introduction dans un volume donné d'une quantité plus grande de matière énergétique. Par ailleurs leur procédé de fabrication est très simple et très fiable.

20

25

30

35

Revendications de brevet.

1. Procédé de fabrication de chargements fragmentables de poudre propulsive à la nitrocellulose, caractérisé en ce que, dans un
5 procédé classique de fabrication de poudre propulsive à la nitrocellulose avec solvant, on effectue une opération de lissage au cours de laquelle on pulvérise sur les grains de poudre une solution de lissage contenant au moins du nitrate de polyvinyle et un stabilisant, et en ce que, après évaporation du solvant, on com-
10 prime entre environ 80 et 120°C les grains de poudre ainsi obtenus.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le solvant de la solution de lissage est un mélange cétone-alcool.
- 15 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le solvant de la solution de lissage est un mélange ester-alcool.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit mélange cétone-alcool est le mélange acétone-alcool ~~éthyl~~éthylique.
20
5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit mélange ester-alcool est le mélange acétate d'éthyle-alcool éthylique.
- 25 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite solution de lissage contient un plastifiant.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite solution de lissage contient de la nitrocellulose.
30
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la quantité de nitrate de polyvinyle dans la solution de lissage est comprise entre 2 et 10% du poids de la poudre



à traiter.

9 Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la
quantité de nitrate de polyvinyle est comprise entre 3 et 5% du
poids de la poudre à traiter.

10 Procédé selon l'une quelconque des revendication 1 à 9, caracté-
risé en ce que la compression des grains de poudre est effectuée
à une pression comprise entre 100 et 200 bars.

10

11. Chargements fragmentables à base de poudre propulsive en grains
à la nitrocellulose enrobée de nitrate de polyvinyle, caractérisés
en ce qu'ils sont obtenus par le procédé selon l'une quelconque
des revendications 1 à 10.

15

20

25

30

35



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0010009

Numero de la demande

EP 79 40 0590

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
	Eléments de la technique relevés: néant. ---		C 06 B 21/00 C 06 B 45/10 C 06 B 25/18
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 06 B 21/00 C 06 B 45/10 C 06 B 25/18
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/>	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 19-12-1979	Examineur VAN MOER