

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: **84400621.3**

⑤① Int. Cl.³: **C 06 B 45/10**

⑳ Date de dépôt: **28.03.84**

③① Priorité: **28.03.83 FR 8305021**

⑦① Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT, Bureau des
Brevets et Inventions de la Délégation Générale pour
l'Armement 14, rue Saint-Dominique, F-75997 Paris
Armées (FR)

④③ Date de publication de la demande: **07.11.84**
Bulletin 84/45

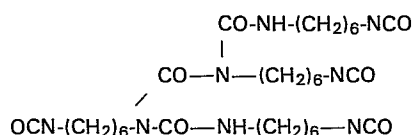
⑧④ Etats contractants désignés: **BE CH DE GB LI SE**

⑦② Inventeur: **Gens, Henri**, Rue Saint-Jean,
F-21270 Pontallier sur Saone (FR)

⑤④ **Chargement propulsif comprimé pour munitions et procédé de préparation.**

⑤⑦ L'invention concerne un chargement propulsif pour munitions comprenant une poudre nitrocellulosique et une matière d'enrobage ainsi que son procédé de préparation.

La poudre est constituée par un mélange de grains tubulaires de dimensions différentes; la matière d'enrobage est constituée par un mélange d'isocyanates aliphatiques polyfonctionnels dont la viscosité est comprise entre environ 0,08 et 1 Pascal par seconde. Les isocyanates peuvent être représentés par l'hexaméthylène diisocyanate et le biuret de formule:



selon les pourcentages en masse respectifs de 10 à 40% et 90 à 60%.

Le pourcentage en masse de la poudre peut être compris entre 93 et 99,8% et celui de la matière d'enrobage entre 7% et 0,2%.

Application à la réalisation de munitions.

Le secteur technique de la présente invention est celui des chargements propulsifs comprimés pour munitions avec douille combustible ou non ou sans douille comprenant des poudres nitrocellulosiques.

5 Pour réaliser des chargements propulsifs comprimés, il est bien connu d'utiliser divers liants polymères pour agglomérer sous pression l'ensemble des grains de la poudre. Parmi ceux-ci on peut citer les polyuréthanes, les polyesters, des carbonates organiques etc..., que l'on utilise avec la plupart des explosifs. Cependant, les polyuréthanes sont préférés en raison de leurs bonnes propriétés mécaniques et on les associe
10 généralement aux poudres nitrocellulosiques, à l'hexogène, au dinitrotoluène etc... Toutefois, il faut que le polyuréthane soit compatible avec l'explosif utilisé. On prépare d'abord le mélange constituant du polyuréthane, par condensation d'un polyisocyanate avec un polyol ou une amine polyfonctionnelle. On enrobe ensuite l'explosif à l'aide du polyuréthane en précipitant par exemple le liant sur les grains de poudre et on comprime ultérieurement la composition obtenue. Toutefois, les propriétés mécaniques du
15 chargement obtenu dépendent fortement du contrôle délicat du degré de réticulation du polymère.

De nombreux documents décrivent ce type de chargement. Ainsi, le
20 brevet américain 4 263 070 décrit un chargement propulsif à base d'hexogène (HMX) et de polyuréthane selon les pourcentages en masse respectifs de 65 à 90% et de 35 à 10%.

Le brevet américain 3 948 697 décrit un chargement analogue dans lequel le liant est constitué par un polyuréthane obtenu par réaction d'un isocyanate polyfonctionnel et d'un polyol, et l'explosif par la nitrocellulose,
25 l'hexogène etc...

L'inconvénient principal de ces chargements appliqués à une munition sans douille, réside dans le fait que le liant ne confère pas à ceux-ci une résistance mécanique et surtout une stabilité dimensionnelle suffisantes
30 aux différentes températures d'emploi de la munition.

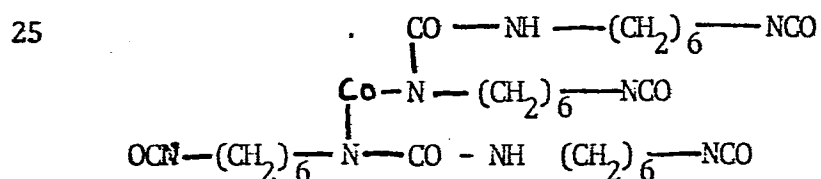
De plus, la viscosité de la matière d'enrobage utilisée est difficile à adapter au travail d'enrobage des poudres et de chargement du moule de compression, tout en obtenant une durée de mise en oeuvre industrielle acceptable; ces deux conditions sont très difficiles à concilier.

Le brevet français 2 374 278 décrit un chargement propulsif comprimé dans lequel les grains de poudre à la nitrocellulose sont agglomérés ensemble à l'aide d'un plastifiant gélatinisant de la nitrocellulose. Parmi ces plastifiants, on cite les diisocyanates aliphatiques téléchéliques et notamment l'hexaméthylène diisocyanate. Le procédé de fabrication des chargements unitaires comprend une étape d'imprégnation des grains, une étape de stabilisation, une étape de chargement-compression et éventuellement une étape de cuisson. Toutefois, en dépit des résultats annoncés, on n'a jamais pu produire industriellement des chargements ayant la composition annoncée et préparés selon la procédé décrit.

Le but de la présente invention est de proposer un nouveau chargement dont la réalisation industrielle est facilitée tout en assurant une stabilité dimensionnelle dans les conditions de température ou de cycles thermohygrométriques applicables aux munitions, et dont les performances balistiques sont accrues.

L'invention a donc pour objet un chargement propulsif comprimé pour munitions comprenant une poudre nitrocellulosique et une matière d'enrobage, caractérisé en ce que la matière d'enrobage est constituée par un mélange d'isocyanates aliphatiques polyfonctionnels dont la viscosité est comprise entre environ 0,08 et 1 Pascal par seconde, et la poudre nitrocellulosique par un mélange de grains tubulaires de dimensions différentes, selon les pourcentages en masse respectifs de 0,2 à 7% et 99,8 à 93%.

Le mélange d'isocyanates aliphatiques peut être constitué par l'hexaméthylène diisocyanate et le biuret de formule :



selon les pourcentages en masse respectifs de 10 à 40% et 90 à 60%.

Le mélange d'isocyanates aliphatiques peut comprendre 25% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et 75% en masse de biuret.

Le mélange d'isocyanates aliphatiques comprend 40% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et 60% en masse de biuret.

La poudre nitrocellulosique peut être constituée de grains multitubulaires et de grains monotubulaires selon les pourcentages en masse respectifs de 60 à 90% et 40 à 10%.

La poudre nitrocellulosique peut être constituée de grains monotubulaires longs de 5 mm environ et de grains monotubulaires courts de 1,7 mm environ selon les pourcentages en masse respectifs de 40 à 70% et 60 à 30%.

5 Le chargement propulsif peut comprendre 95% en masse de poudre nitrocellulosique constituée de 60% en masse de poudre monotubulaire longue et de 40% en masse de poudre monotubulaire courte d'une part, et 5% en masse de matière d'enrobage constituée de 25% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et de 75% de biuret d'autre part.

10 Le chargement propulsif peut comprendre 99,4% en masse de poudre nitrocellulosique constituée de 68% en masse de poudre multitubulaire et 32% en masse de poudre monotubulaire d'une part, et 0,6% en masse de matière d'enrobage constituée de 40% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et de 60% en masse de biuret.

15 L'invention concerne également un procédé de préparation d'un chargement selon lequel on peut former un gel à chaud par mélange de la poudre nitrocellulosique avec les isocyanates à une température comprise entre environ 40 et 80°C, on comprime dans un moule le mélange obtenu que l'on soumet à une cuisson à cette même température durant 30 minutes à 2 heures environ.

20 Selon une variante, on peut mélanger la poudre nitrocellulosique avec les isocyanates, on introduit le mélange obtenu dans une douille combustible ou non, on comprime le chargement dans la douille et on laisse polymériser à température ambiante.

25 Un avantage de la présente invention réside dans le fait que le chargement propulsif est doué de performances balistiques supérieures à celles des chargements connus, et plus simple à fabriquer par réduction du nombre d'étapes habituellement mises en oeuvre.

30 Un autre avantage de la présente invention réside dans le fait que les isocyanates aliphatiques polyfonctionnels dissolvent superficiellement les grains de nitrocellulose, ce qui permet de les souder ensemble intimement lors de la compression ultérieure. Il n'y a donc pas agglomération des grains par un liant comme dans le cas des liants polyuréthanes.

35 Un autre avantage de l'invention est que la viscosité de la matière d'enrobage peut être ajustée à volonté, ce qui permet un choix très précis de celle-ci pour adapter les conditions industrielles de fabrication et d'obtenir une durée de mise en oeuvre acceptable industriellement. On peut donc concilier deux conditions contradictoires.

On obtient ainsi selon l'invention des chargements dont la tenue mécanique est nettement plus importante que celle obtenue avec des polyuréthanes, ce qui permet également de réaliser industriellement des chargements pour munitions sans douille.

5 Pour préparer le chargement selon l'invention on utilise des poudres nitrocellulosiques classiques dont les grains sont de forme mono- ou multitubulaire. Bien entendu, on peut utiliser des mélanges de grains de forme et de dimensions différentes selon les besoins de l'homme de l'art.

10 Parmi les isocyanates aliphatiques polyfonctionnels on a choisi l'hexaméthylène diisocyanate qui est volatil et le biuret qui est visqueux à température ordinaire. L'hexaméthylène diisocyanate et le biuret substitué de l'hexaméthylène diisocyanate sont couramment disponibles dans le commerce et sont mélangeables en toutes proportions, ce qui permet une variation continue de la viscosité et un choix très précis de celle-ci. Ce mélange réagit
15 avec la nitrocellulose en donnant un gel devenant particulièrement rigide et mis à profit pour souder ensemble les grains.

 Pour réaliser le chargement selon l'invention, on s'y prend de la manière suivante ou de façon équivalente. On choisit d'abord le mélange d'isocyanates selon la viscosité désirée ainsi que les poudres nitrocellulosiques à mettre en oeuvre; on les mélange dans un malaxeur. Le mélange obtenu peut être conservé tel quel pendant environ une heure, ce qui facilite les manipulations ultérieures et constitue un avantage indéniable dans une mise en oeuvre industrielle. Ce mélange est ensuite introduit dans un moule ou une douille où il est comprimé à la pression désirée par exemple entre
20 80.10⁵ et 10⁸ Pa.
25

 Lorsqu'on utilise un moule, celui-ci est ensuite placé dans une cuve contenant de l'eau à une température entre 40 et 90°C pendant environ 30 à 90 minutes; l'eau joue le rôle d'un écran protecteur supplémentaire contre l'incendie éventuel. A la sortie du bain et après refroidissement
30 partiel le chargement est démoulé et est traité de façon classique pour l'adapter au calibre désiré. Lorsqu'on comprime le chargement directement dans la douille, l'obus est mis en place immédiatement puis les munitions sont stockées.

35 Ce type de chargement est particulièrement bien adapté pour la confection de munitions de calibre compris entre 5,56 et 30 mm et on ajuste de façon connue la dimension des grains de poudre au calibre de la munition fabriquée.

Les exemples suivants illustrent l'invention sans en limiter la portée.

EXEMPLE 1 -

On réalise selon le procédé enseigné 10 chargements propulsifs comprimés pour munitions sans douille de calibre 25 mm, à partir d'une poudre nitrocellulosique et d'une matière d'enrobage selon les pourcentages en masse respectifs de 95% et 5%. La poudre nitrocellulosique est elle-même un mélange de grains différents de :

- 60% en masse de poudre monotubulaire longue de 5 mm,
- 40% en masse de poudre monotubulaire courte de 1,7 mm.

La matière d'enrobage est le mélange d'isocyanates :

- 25% en masse d'hexaméthylène diisocyanate,
- 75% en masse de biuret.

Après mélange, compression et démoulage, on soumet les chargements aux trois cycles thermohygrométriques suivants :

- 5 heures à 60°C,
- 4 heures à 80°C,
- 8 heures à -54°C.

On observe un allongement résiduel compris entre 0 et 0,15 mm, soit 1,5‰.

En soumettant des chargements du même type mais dans lesquels on remplace uniquement le mélange d'isocyanates par un polyuréthane compatible avec la nitrocellulose aux mêmes cycles thermohygrométriques, l'allongement observé est voisin de 1,5 mm soit 15‰. On voit donc que la stabilité dimensionnelle après choc thermique du chargement selon l'invention est nettement améliorée.

EXEMPLE 2 -

On réalise 10 chargements de calibre 25 mm conformément à l'exemple précédent ayant la composition suivante :

- 98% en masse de poudre nitrocellulosique comprenant :
 - 45% en masse de poudre monotubulaire longue de 5 mm,
 - 55% en masse de poudre monotubulaire courte de 1,7 mm;
- 2% en masse de matière d'enrobage comprenant :
 - 15% en masse d'hexaméthylène diisocyanate,
 - 85% en masse de biuret.

Après mélange, compression et démoulage, on soumet ces chargements aux cycles de vieillissement indiqués. L'allongement résiduel reste inférieur 0,15 mm.

0124398

On réalise selon le procédé enseigné 10 chargements propulsifs comprimés de calibre 30 mm pour arme 30/55 , à partir de la composition suivante :

- 5 ■ 99,4% en masse de poudre nitrocellulosique comportant :
- 68% en masse de poudre multitubulaire de 3 mm,
- 32% en masse de poudre monotubulaire de 3 mm;
■ 0,6% en masse de matière d'enrobage comprenant :
- 40% en masse d'hexaméthylène diisocyanate,
10 -60% en masse de biuret.

Après malaxage, on introduit le mélange dans les douilles, on comprime et on met en place les obus.

Les performances obtenues sont les suivantes :

- nombre de coups : 6
- 15 - pression maximale moyenne : $3056 \cdot 10^5$ Pa (mesurée par capteur piézoélectrique),
- vitesse des projectiles mesurée à 25 m de la bouche du canon : 894,3 m/s.

EXAMPLE 4 -

20 On prépare 10 chargements comprimés analogues à ceux de l'exemple précédent, mais dans lequel la matière d'enrobage présente la composition suivante :

- 27% en masse d'hexaméthylène diisocyanate,
- 73% en masse de biuret.

Les munitions obtenues sont testées de la même manière .

25 Les résultats obtenus sont quasiment identiques.

EXAMPLE 5 -

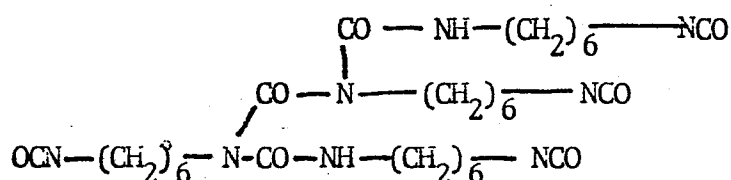
On réalise 10 chargements comprimés analogues à ceux de l'exemple 1 mais dans lequel on mélange 93,5% en masse de poudre nitrocellulosique et 6,5% en masse de liant.

30 Après compression et démoulage, on soumet les chargements préparés aux mêmes cycles de vieillissement. L'allongement résiduel reste toujours inférieur à 0,15 mm.

REVENDEICATIONS

1 - Chargement propulsif comprimé pour munitions comprenant une poudre nitrocellulosique et une matière d'enrobage, caractérisé en ce que la matière d'enrobage est constituée par un mélange d'isocyanates aliphatiques polyfonctionnels dont la viscosité est comprise entre environ 0,08 et 1 Pascal par seconde, et la poudre nitrocellulosique par un mélange de grains tubulaires de dimensions différentes, selon les pourcentages en masse respectifs de 0,2 à 7% et 99,8 à 93%.

2 - Chargement propulsif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mélange d'isocyanates aliphatiques est constitué par l'hexaméthylène diisocyanate et le biuret de formule :



selon les pourcentages en masse respectifs de 10 à 40% et 90 à 60%.

3 - Chargement propulsif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mélange d'isocyanates aliphatiques comprend 25% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et 75% en masse de biuret.

4 - Chargement propulsif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mélange d'isocyanates aliphatiques comprend 40% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et 60% en masse de biuret.

5 - Chargement propulsif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la poudre nitrocellulosique est constituée de grains multitubulaires et de grains monotubulaires selon les pourcentages en masse respectifs de 60 à 90% et 40 à 10%.

6 - Chargement propulsif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la poudre nitrocellulosique est constituée de grains monotubulaires longs de 5 mm environ et de grains monotubulaires courts de 1,7 mm environ, selon les pourcentages en masse respectifs de 40 à 70%, et 60 à 30%.

7 - Chargement selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend 95% en masse de poudre nitrocellulosique constituée de 60% en masse de poudre monotubulaire longue et de 40% en masse de poudre monotubulaire courte d'une part, et 5% en masse de matière d'enrobage constituée de 25% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et de 75% de biuret d'autre part.

5 8 - Chargement propulsif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend 99,4% en masse de poudre nitrocellulosique constituée de 68% en masse de poudre multitubulaire et 32% en masse de poudre monotubulaire d'une part, et 0,6% en masse de matière d'enrobage constituée de 40% en masse d'hexaméthylène diisocyanate et de 60% en masse de biuret d'autre part.

10 9 - Procédé de préparation d'un chargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on mélange la poudre nitrocellulosique avec les isocyanates à une température comprise entre environ 40 et 80°C, on comprime dans un moule le mélange obtenu que l'on soumet à une cuisson à cette même température durant 30 minutes à 2 heures environ.

15 10 - Procédé de préparation d'un chargement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'on mélange la poudre nitrocellulosique avec les isocyanates, on introduit le mélange obtenu dans une douille combustible ou non, on comprime le chargement dans la douille et on laisse polymériser à température ambiante.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0124398

Numéro de la demande

EP 84 40 0621

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	US-A-3 883 378 (J.S. STACK)		C 06 B 45/10
A	US-A-3 711 344 (E.M. PIERCE)		
A	US-A-3 711 343 (T.E. DUNIGAN et al.)		
A	GB-A-2 022 112 (HERCULES INC.)		
A	GB-A-2 073 764 (HERCULES INC.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 06 B 45/10 C 08 G 18/64 F 42 B 9/16
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-07-1984	Examineur VAN LEEUWEN R.H.
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			