



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

**0 036 810
A1**

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **81400424.8**

⑤① Int. Cl.³: **F 42 B 3/16, C 06 B 45/00**

㉔ Date de dépôt: **19.03.81**

③① Priorité: **21.03.80 FR 8006293**

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: **30.09.81**
Bulletin 81/39

⑦② Inventeur: **Duguet, Jean-René**, 9, Rue carnot,
F-65000 Tarbes (FR)
Inventeur: **Dasse, Gérard**, 10, rue Paul Verlaine,
F-65000 Tarbes (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **DE GB**

⑤④ **Module à retard pyrotechnique et son procédé de chargement.**

⑤⑦ Un module à retard pyrotechnique comprend, successivement, des mélanges de composés pulvérulents consistant en une composition d'allumage; en une composition à retard, et, éventuellement en une composition renforçatrice.

La composition d'allumage se présente sous forme de mélange enrobé, la composition à retard sous forme de mélange granulé ou enrobé, et la composition renforçatrice sous forme de mélange à sec.

Pour charger un tel module, on charge successivement, tout en les comprimant, une composition d'allumage sous forme enrobée, une composition à retard sous forme granulée ou enrobée, et une composition renforçatrice sous forme mélangé à sec.

Application aux bouchons allumeurs, par exemple de grenades.

EP 0 036 810 A1

MODULE A RETARD PYROTECHNIQUE ET SON PROCEDE DE CHARGEMENT

Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs pyrotechniques destinés à remplir diverses fonctions par exemple de retard, d'allumage, d'éclairement, de traçage, de générateur de gaz ou de fumée, etc... Ces dispositifs sont constitués d'une chaîne pyrotechnique comprenant plusieurs éléments
5 superposés. Ces éléments possèdent chacun un rôle propre et doivent transmettre le phénomène à l'élément suivant de la chaîne. Ils sont constitués de mélanges dits "compositions pyrotechniques" placés dans un support métallique tel que par exemple un tube.

10 Ces mélanges comprennent différents composés solides et sont formulés en considérant la fonction qu'ils doivent remplir: explosifs primaires ou secondaires, oxydants, métaux ou composés réducteurs, additifs divers destinés soit à favoriser le mélange, soit à conférer à la composition des propriétés particulières telles
15 que conduction électrique, thermostabilité ou sensibilité à certaines actions.

Cependant, ils doivent en outre répondre à d'autres contraintes pratiques d'utilisation, parmi lesquelles on trouve :
20 homogénéité et reproductibilité des proportions, coulabilité en vue d'un dosage volumétrique, en général de type industriel, insensibilité à l'hygrométrie extérieure et surtout sécurité à la fois du procédé de mélange et des opérations de mise en oeuvre.

La fabrication d'un dispositif pyrotechnique comporte
25 la mise en place, ou chargement, des éléments de la chaîne pyrotechnique et se fait en introduisant à l'état solide pulvérulent des quantités parfaitement dosées en volume ou en masse de chaque composition pyrotechnique qui doit être préalablement mise en forme.

Il est déjà connu, dans la pratique industrielle courante, que le simple mélange à sec de plusieurs composés solides cristallisés ou non, plus ou moins hygroscopiques, de masses volumiques réelles différentes, de granulométrie étalée et souvent très fine, est parfois difficile sinon impossible.

5

On connaît toutefois divers procédés de granulage pour obtenir des mélanges homogènes de plusieurs composés solides utilisables industriellement. Ces procédés impliquent la plupart du temps l'introduction dans le mélange d'une substance d'addition

10

jouant le rôle de liant.

La mise en forme de ces mélanges peut donc se faire de plusieurs manières :

15

- mélange à sec des composés pulvérulents
- granulage mécanique à travers des grilles
- enrobage avec un liant.

Les procédés choisis, pour chacun des éléments de la chaîne pyrotechnique, présentent souvent un certain nombre d'inconvénients parmi lesquels on peut citer :

20

- homogénéité difficile à assurer et entraînant soit une impossibilité de dosage, soit une dispersion trop grande dans le fonctionnement pouvant aller jusqu'au râté,
- sensibilité des compositions à l'hygrométrie extérieure compromettant leur dosage et leur stabilité ultérieure,
- taux de rebut important imposant des opérations supplémentaires de tri par tamisage ou des refontes de certaines fractions,
- accidents ou incidents dûs à une excitation inopinée de la composition au cours d'opérations mécaniques sur des compositions sensibles.

30

.../...

De plus, dans le cas particulier d'une chaîne pyrotechnique pour bouchon allumeur, d'une grenade par exemple, comprenant successivement une composition d'allumage, un retard pyrotechnique et éventuellement une composition renforçatrice ou de "débouchage", la mise en oeuvre simultanée, 5 notamment dans une machine automatique de chargement, de ces divers composés solides est délicate. En effet, les compositions d'allumage sont sensibles aux frictions et à l'échauffement et présentent une granulométrie et une nature qui les rendent légèrement hygroscopiques, tandis que les compositions pyrotech- 10 niques jouant le rôle de retard sont mécaniquement moins sensibles mais impliquent une parfaite homogénéité et une grande régularité de masse chargée.

La présente invention propose un dispositif 15 pyrotechnique de ce dernier type, présentant un procédé de chargement facilité, notamment dans une machine automatique de chargement de munitions, et qui présente des caractéristiques améliorées de reproductibilité, de vieillissement et de performances, tout en supprimant les inconvénients précités propres aux mises en forme 20 connues des divers constituants d'une chaîne pyrotechnique.

La présente invention a donc pour objet un module à retard pyrotechnique, du type comprenant des mélanges de composés pulvérulents empilés successivement dans un tube et consistant en 25 une composition d'allumage, en une composition à retard, et, éventuellement en une composition renforçatrice, caractérisé en ce que la composition d'allumage se présente sous forme de mélange enrobé, la composition à retard se présente sous forme de mélange granulé ou enrobé, et la composition renforçatrice sous 30 forme de mélange à sec.

.../...

L'invention a également pour objet un procédé pour le chargement d'un module pyrotechnique tel que décrit plus haut, caractérisé en ce qu'on charge successivement, tout en les comprimant, une composition d'allumage sous forme enrobée, une composition à retard sous forme granulée ou enrobée, et une
5 composition renforçatrice sous forme mélangée à sec.

L'invention permet donc la réalisation d'une chaîne pyrotechnique en dosant successivement, et en particulier volumétriquement, à l'état pulvérulent des compositions obtenues
10 par différents procédés/d'enrobage de substances pyrotechniques connus de mise en forme, en particulier par le procédé décrit dans le brevet français 2 309 493 au nom de l'ETAT FRANCAIS.

On rappelle que ce procédé permet d'obtenir directement, sans mélange préalable, sans opération mécanique source d'incidents, sans tri à la sortie, une composition pyrotechnique,
15 notamment d'allumage ou à retard, homogène, reproductible, de parfaite coulabilité et d'hygroscopicité réduite. Il comprend essentiellement les étapes suivantes :

. mise en solution diluée d'un polymère d'enrobage dans un solvant, ionique ou non, à raison d'une concentration en poids de
20 2 à 20 %;

. introduction de 10 à 60% en poids de la composition pyrotechnique pulvérulente à enrober, sous agitation convenable pour maintenir une dispersion homogène des particules,

. addition progressive sous agitation d'un ou plusieurs
25 polymères antagonistes liquides ou visqueux pour lequel le solvant précité a une affinité plus grande que pour le polymère d'enrobage précédent, jusqu'à obtenir une concentration en poids comprise entre 20% et 60% du poids total,

- filtration pour séparer les grains plastifiés de la phase liquide résiduelle, puis lavage de ces grains,

- enfin, séchage pendant quelques heures de ces grains, à l'air libre ou en étuve.

5 De même, la granulation de la composition à retard peut être effectuée de façon connue, par introduction de la composition dans un malaxeur planétaire, d'un liant, et d'au moins un solvant, jusqu'à mouillage convenable de la composition et obtention d'une pâte fluide et homogène. Après séchage, cette

10 pâte est introduite dans une granuleuse rotative actionnée à distance. Le granulé obtenu est étalé et séché, puis tamisé entre 80 et 200 μ pour obtenir une composition à retard granulée apte au chargement industriel.

15 Enfin, et de façon connue, on prépare par simple mélange à sec au mélangeur rotatif la composition renforçatrice ou de débouchage.

Ce module pyrotechnique, destiné à équiper par exemple des mines, torpilles, des charges de destruction, peut être

20 fabriqué en grande série, sans contrainte d'hygrométrie, à l'aide de machines de chargement pondéral ou volumétrique, et présente une grande régularité de fonctionnement, une bonne fiabilité et un bon comportement au vieillissement, comme il est montré ci-après.

25 A titre d'exemple non limitatif, on réalise le chargement unitaire de 30 modules à retard pyrotechnique en introduisant successivement dans chaque tube placé dans une matrice les compositions suivantes, après pesée à la balance de précision.

.../...

- 130 mg de composition d'allumage . . enrobée selon ,
le procédé décrit dans le brevet français 2 309 493,

- 70 mg de composition à retard . granulée selon
un procédé mécanique connu puis en comprimant avec un poinçon
cônique sous une pression de 1900 bars,

5 - 200 mg de composition à retard granulée comme
ci-dessus, en effectuant ensuite une nouvelle compression à
1900 bars, puis en ajoutant :

- 70 mg de composition à retard granulée comme
ci-dessus,

10 - 100 mg de composition renforçatrice . mélangée
au mélangeur rotatif.

On effectue alors une dernière compression avec
un poinçon plat sous une pression de 1900 bars.

15 Les tubes terminés sont ensuite équipés d'une amorce
à percussion. Leur tir au mouton de chute avec mesure des
retards donne les résultats suivants :

 . durée de retard moyenne : 5,8 s avec un écart-type
20 de 0,18 s.

Le tableau suivant permet de comparer les résultats
obtenus par des modules pyrotechniques chargés avec des compo-
sitions pyrotechniques diversement mises en forme par les procédés
connus mentionnés plus haut. Les séries de modules ont été
25 soumises pendant quatre jours à une humidité relative de 100 % à 35°C
puis sorties de l'étuve, amorcées et tirées au mouton de chute.
Tous les modules comprennent une même composition renforçatrice
simplement mélangée à sec.

30

.../...

	% fonction- nement	moyenne du retard (s)	temps de combustion	
			minimum (s)	maximum (s)
1	allumage mélangé à sec			
	retard mélangé à sec 0	-	-	-
5 2	allumage mélangé			
	retard granulé 0	-	-	-
3	allumage mélangé			
	retard enrobé 0	-	-	-
10 4	allumage granulé			
	retard mélangé 80	7,2	5	8
5	allumage granulé			
	retard granulé 80	7	6,7	7,4
15 6	allumage granulé			
	retard enrobé 60	8,2	7,5	8,6
7	allumage enrobé			
	retard mélangé 100	7	4,5	7,4
8	allumage enrobé			
20	retard granulé 100	6,9	6,8	7,1
9	allumage enrobé			
	retard enrobé 80	7,1	6,8	7,1

25

30

.../...

REVENDICATIONS

- 1 - Module à retard pyrotechnique du type comprenant, successivement, des mélanges de composés pulvérulents consistant en une composition d'allumage, en une composition à retard, et, éventuellement en une composition renforçatrice, caractérisé en ce que la composition d'allumage se présente sous forme de mélange enrobé, la composition à retard se présente sous forme de mélange granulé ou enrobé, et la composition renforçatrice sous forme de mélange à sec.
- 2 - Procédé pour le chargement d'un module pyrotechnique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on charge successivement, tout en les comprimant, une composition d'allumage sous forme enrobée, une composition à retard sous forme granulée ou enrobée, et une composition renforçatrice sous forme mélangée à sec.
- 3 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, au fur et à mesure de leur introduction dans le module, les compositions sont soumises à une compression d'environ 1900 bars.
- 4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :
- chargement de la totalité de la composition d'allumage,
 - chargement d'environ 20% de la composition à retard,
 - compression avec un poinçon conique sous environ 1900 bars,
 - chargement d'environ 60% de la composition à retard,
 - compression avec un poinçon conique sous environ 1900 bars,
 - chargement du reste de la composition à retard, puis de la composition renforçatrice,
 - dernière compression avec un poinçon plat sous environ 1900 bars.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0036810
EP 81 40 0424

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	FR - A - 2 046 583 (S.A. D'EXPLOSIFS ET DE PRODUITS CHIMIQUES) * Page 1, lignes 7-17, 29-32; page 2, lignes 8-12; reven- dication 1 *	1,2	F 42 B 3/16 C 06 B 45/00
	--		
	DE - A - 1 964 887 (PRIOR) * Page 1, alinéas 1,2; revendication 1 *	1	
	--		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
	FR - A - 2 309 493 (ETAT FRANCAIS) * Page 1, ligne 40; page 2, lignes 1,2,10-40; page 3, lignes 1-4; revendications 1,2,11 *	1	F 42 B F 42 C C 06 B C 06 C C 06 D
	--		
	BE - A - 550 057 (CANADIAN INDUSTRIES LTD.) * Figure 1; page 8, lignes 4-25 *	1,2	
--			
	US - A - 3 634 155 (PRIOR et al.) * Colonne 1, lignes 6-35, 29-32; colonne 2, lignes 8-37 *	1	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
	FR - A - 2 353 040 (KRASSOULIA et al.) * Figure 1; page 4, revendica- tion 4 *	1	
--			
	US - A - 3 727 552 (ZAKHEIM) * Colonne 4, lignes 43-46 *	4	
	-----		&: membre de la même famille, document correspondant
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	11-06-1981	FISCHER	