



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 30796 B1** (51) Cl. internationale : **C06B 21/00; C06C 5/06**
- (43) Date de publication : **01.10.2009**

-
- (21) N° Dépôt : **31792**
- (22) Date de Dépôt : **16.04.2009**
- (30) Données de Priorité : **20.09.2006 ZA 2006/07884**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/IB2007/053781 19.09.2007**
- (71) Demandeur(s) : **AFRICAN EXPLOSIVES LIMITED, AECI PLACE, 23/24 THE WOODLANDS, WOODLANDS DRIVE, Woodmead GAUTENG Province (ZA)**
- (72) Inventeur(s) : **MORGAN, Clifford, Gordon ; RIMMINGTON, Craig**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **PRODUCTION D'UNE COMPOSITION PYROTECHNIQUE RETARDATRICE**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UNE COMPOSITION PYROTECHNIQUE RETARDATRICE CONSISTANT À MÉLANGER UN OXYDANT, UN COMBUSTIBLE, UN AGENT DE SURFACE ET UN LIQUIDE POUR FORMER UNE PÂTE OU BOUILLIE. LA PÂTE OU BOUILLIE EST SÉCHÉE POUR EN ÉLIMINER LE LIQUIDE ET OBTENIR UN PRODUIT SOLIDE QUI, SI NÉCESSAIRE, EST RENDU SOUS UNE FORME PARTICULAIRE. LE PRODUIT PARTICULAIRE SOLIDE EST ÉVENTUELLEMENT CLASSÉ POUR OBTENIR UNE COMPOSITION PYROTECHNIQUE RETARDATRICE SOUS FORME PARTICULAIRE.

RESUME

Un procédé pour produire une composition pyrotechnique retardatrice consistant à mélanger un oxydant, un combustible, un agent tensioactif et un liquide, pour former une pâte ou une bouillie. La pâte ou la bouillie est séchée pour enlever le liquide et pour obtenir un produit solide qui, si nécessaire, est rendu sous une forme particulière. Optionnellement, le produit particulière solide est classé pour obtenir une composition pyrotechnique retardatrice sous une forme particulière.

PRODUCTION D'UNE COMPOSITION PYROTECHNIQUE RETARDATRICE

Cette invention concerne la production d'une composition pyrotechnique retardatrice du type utilisé, par exemple, dans les éléments retardateurs utilisés pour l'initiation retardatrice des explosifs. Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé pour la production d'une telle composition, et concerne une composition pyrotechnique retardatrice.

Un procédé, selon un premier aspect de l'invention, est fourni pour produire une composition pyrotechnique retardatrice, le procédé consistant à mélanger un oxydant, un combustible, un agent de surface et un liquide pour former une pâte ou un bouillie ; la pâte ou bouillie est séchée pour éliminer le liquide et pour obtenir un produit solide qui, si nécessaire, est rendu sous une forme particulière; et optionnellement, le produit particulière solide est classé pour obtenir une composition pyrotechnique retardatrice sous une forme particulière.

La composition pyrotechnique retardatrice, une fois utilisée dans la fabrication des éléments retardateurs utilisés pour l'initiation retardatrice des explosifs, fournit des éléments retardateurs avec un taux flamboyant désiré.

Le liquide peut être un liquide organique tel qu'un dissolvant. Sinon, le liquide peut être l'eau.

Typiquement, dans la fabrication des compositions pyrotechniques retardatrices du type en question par un procédé du même type auquel la présente invention se relie, l'oxydant exact et les constituants combustibles, leurs dimensions des particules et leurs proportions dans la pâte ou le mélange de bouillie, sont choisis selon des considérations pratiques et économiques, considérant la sûreté et l'utilisation prévues des compositions retardatrices.

L'oxydant peut être sous la forme particulière solide. L'oxydant peut comporter le plomb rouge, le sulfate de baryum et/ou le perchlorate de potassium. L'oxydant peut comporter 40-90% par masse de la composition.

Le combustible peut également être sous la forme particulière solide. Le combustible peut comporter la silicone, le zinc et/ou le magnésium. Le combustible peut comporter 5-60% par masse de la composition.

L'agent tensioactif ou l'agent de surface peut être sous une forme particulière, et peut être un agent mouillant et/ou un modificateur de rhéologie et/ou une reliure (agent d'attache). L'agent tensioactif peut être choisi parmi lesdits agents tensioactifs non ioniques, les agents tensioactifs anioniques et les agents tensioactifs cationiques. L'agent tensioactif peut comporter ainsi un ester acrylique, un polymère de styrène, et/ou un copolymère acrylique, qui sont tous des agents mouillants ; et/ou un glycol de polyéthylène, un argile en poudre smectique, une cellulose carboxyméthylque, un alcool polyvinylique et/ou pyrrolidone polyvinylique qui sont des modificateurs ou des épaississants de rhéologie. L'agent tensioactif peut être sous forme de dispersion aqueuse une fois mélangé avec l'oxydant et le combustible. L'agent tensioactif peut comporter de 0.25% à 4%, par masse, de la pâte ou de la bouillie avant de sécher, c'est-à-dire, sur une base humide. Typiquement l'agent tensioactif peut comporter de 0.1% à 2%, par masse, de la pâte ou de la bouillie.

En particulier, au moins un des agents tensioactifs utilisés peut fonctionner, dans la pâte ou la bouillie, comme modificateur de rhéologie en tant qu'agent d'épaississement. De tels modificateurs de rhéologie seront typiquement choisis pour leur capacité, non seulement pour changer ou pour modifier le taux flamboyant retardateur des éléments faits à partir des compositions retardatrices en question, mais pour résister également à ladite sédimentation ou séparation des constituants de la pâte ou de la bouillie, après leur formulation et avant le séchage.

L'agent tensioactif peut comporter 0.1-2% par masse de la composition. Ainsi, la composition peut comporter

L'Oxydant	40-90%
Le Combustible	5-60%
L'Agent tensioactif	0.1-2%

Il est prévu que le mélange des constituants pour formuler la pâte ou la bouillie sera effectué de manière plus ou moins conventionnelle, en utilisant la plante ou l'équipement conventionnels tel que la lame Z ou les mélangeurs à haut cisaillement, l'agent tensioactif ou les agents tensioactifs ajoutés à un temps convenable et dans les proportions exigées, pour devenir homogènement dispersé dans la pâte ou la bouillie. Il est contemplé que deux ou plusieurs agents tensioactifs peuvent être utilisés ensemble, ainsi les mélanges appropriés d'agents tensioactifs utilisés une fois désirés.

De même, le séchage de la pâte ou de la bouillie, la transformation du produit solide sous la forme particulaire, et la classification le produit particulaire solide, peuvent être effectués plus ou moins d'une manière conventionnelle. Par exemple, pour obtenir les particules, le séchage de la pâte ou la bouillie dans un four, et la granulation à main (par exemple forçant le matériel à travers un écran) peut être utilisé. Cependant, dans un autre mode d'incorporation de l'invention, on peut utiliser le séchage par pulvérisation de la bouillie, par lequel la bouillie est pompée à travers un orifice dans un bec à deux fluides tout en simultanément passant l'air comprimé par le bec, pour pulvériser la bouillie sous formes de gouttelettes, avec ces gouttelettes résultantes étant séchées par le moyen d'air chaud, afin d'obtenir plus ou moins des particules sphériques du produit.

Traditionnellement, les taux flamboyants des éléments retardateurs réalisés à partir des compositions retardatrices sont contrôlés ou modifiés en changeant la dimension particulaire et/ou rapport de masse combustible de l'oxydant dans le mélange. Cependant, il y a une limite de dimension particulaire inférieure, au-dessous de laquelle le contrôle du taux flamboyant changeant la dimension particulaire, devient problématique et incertaine. Egalement, le rapport combustible de l'oxydant possède des limites supérieures et inférieures, au-delà duquel les compositions ne peuvent plus soutenir de manière fiable la combustion. C'est ainsi une caractéristique de la présente invention que sa technique pour contrôler les taux flamboyants évite ou réduit ces problèmes.

L'invention consiste également d'une composition pyrotechnique retardatrice une fois produite selon le premier aspect de l'invention.

Selon un deuxième aspect, on une composition pyrotechnique retardatrice est fournit, qui est sous une forme solide et particulaire, avec les particules comportant un oxydant, un combustible et un agent tensioactif.

L'oxydant, le combustible et l'agent tensioactif peuvent être comme décrit ci-dessus.

Comme décrit ci-dessus, la composition retardatrice peut comporter, sur une base de masse,

L'Oxydant	40 - 90% ;
Le Combustible	5 - 60% ; et

L'Agent tensioactif 0.1 - 2%.

L'invention sera maintenant décrite, par exemple illustratif non limitant, avec référence aux exemples suivants.

EXEMPLE 1

Les compositions pyrotechniques retardatrices, selon l'invention, ont été formulées en possédant les compositions suivantes (proportions exprimées en tant que % par masse) :

<u>Constituant</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
Particules de sulfate de baryum (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	38	38
Particules de plomb rouges (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	54	53
Particules de silicone (d50 approximativement 3µm) (combustible)	7	7
Solsperse 20000 (100% (c'est à dire non dilué) dispersants polymères actifs) (agent tensioactif)	1	2
	100%	100%

Les compositions pyrotechniques retardatrices ont été produites comme suit : les oxydants, le combustible et l'agent tensioactif ont été mélangés à la main ou en utilisant un mélangeur à haut cisaillement, ainsi que suffisamment d'eau, pour obtenir une bouillie; la bouillie a été par la suite séchée au four à une uniformité qui a permis la granulation à main en poussant le produit séché à travers un écran de 1mm. Ensuite, les granules résultantes ont été encore séchées au four pour réduire le contenu en eau à moins de 1%, par masse. Le Solsperse 20000 est fabriqué par Avecia, et distribué en Afrique du Sud par Lubrisol.

La composition comportant 1% de Solsperse 20000 et 54% de plomb rouge a eu un taux flamboyant de 19 millisecondes/mm dans des tubes d'aluminium de 3.6 mm de diamètre intérieur, tandis que, pour la composition comportant 2% de Solsperse 20000 et 53% de plomb rouge le taux flamboyant a diminué à une valeur de 80 millisecondes/mm.

EXEMPLE 2

Les compositions pyrotechniques retardatrices, selon l'invention, ont été formulées en ayant les compositions suivantes (proportions exprimées en tant que % par masse) :

<u>Constituant</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
Particules de sulfate de baryum (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	38	38
Particules de plomb rouge (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	54	51
Particules de silicone (d50 approximativement 3µm) (combustible)	7	7
Acrinol 296D (dispersion aqueuse d'ester acrylique/de polymère styrène) (agent tensioactif)	1	4
	100%	100%

Les compositions pyrotechniques retardatrices ont été produites de la même manière comme dans l'exemple 1. L'Acrinol 296D a été obtenu à partir de BASF SA (Pty) Limited de 852 16^{ème} Route, Midrand, Gauteng, Afrique du Sud.

La composition comportant 1% d'Acrinol 296D et 54% de plomb rouge a eu un taux flamboyant de 22 millisecondes/mm dans des tubes d'aluminium de 3.6 mm de diamètre intérieur, tandis que, pour la composition comportant 4% d'Acrinol 296D et 51% de plomb rouge, le taux flamboyant est baissé à une valeur de 55 millisecondes/mm.

EXEMPLE 3

Le temps d'une composition pyrotechnique retardatrice a été préparé (comme décrit ci-après) ayant la composition suivante en termes des solides sur une base sèche (des proportions exprimées en tant que % par masse) :

Constituant	%
Particules de plomb rouge (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	38.25
Particules de sulfate de baryum (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	54.25
Particules de silicone (d50 approximativement 3µm) (combustible)	7
Particules d'argile de smectite (BENTONE®EW) (modificateur de rhéologie/épaississant)	0.5%
	100%

Tous les quatre constituants particuliers secs ont été homogènement mélangés avec de l'eau pour former une bouillie dans laquelle l'eau a formé 50% par masse, avec les solides formant ainsi 50%. Le BENTONE®EW a été obtenu à partir de *Carst & Walker (Pty) Limited of Zénith House, 12 Sherborne Road, Parktown, Johannesburg, Afrique du Sud*. La bouillie a été pompée, à une pression basse de 10 -100kPa, le long d'une ligne d'alimentation et à travers un orifice ayant un diamètre de 1.5mm ou de 2mm d'un bec de pulvérisation à deux fluides positionné au centre vers le haut (ainsi que l'air comprimé) (dans une chambre de séchage par pulvérisation), étant pulvérisée de ce fait et façonnée ainsi sous formes de gouttelettes. Cependant, l'air de la pression basse à une température de 210°C était introduit dans la chambre par l'intermédiaire de filtres et d'un chauffage, par un ventilateur, pour sécher les gouttelettes. Le séchage par pulvérisation a ainsi eu lieu dans la chambre pour former les particules plus ou moins sphériques séchées d'une composition plus ou moins homogène. Ces particules ont eu une teneur d'humidité d'environ 0.1% par masse et sont restés dans la chambre pendant une période de 1-40 secondes. Les particules séchées ont été rassemblées à travers une sortie des solides de la chambre. L'air du séchage issu de la chambre à une température de 80°C par l'intermédiaire d'une sortie d'air, a été nettoyé en le passant par un cyclone, un filtre à sac primaire, et deux filtres secondaires. Des particules séchées ont été retirées d'une sortie du cyclone. Des fines séchées ont été enlevées du filtre à sac.

Le produit sec s'est avéré comporter acceptablement des proportions basses de particules trop grandes et trop petites qui pourraient être utilisées, sans classification additionnelle, comme un temps d'une composition pyrotechnique retardatrice dans la fabrication du temps des éléments pyrotechniques retardateurs.

EXEMPLE 4

Un temps d'une composition pyrotechnique retardatrice a été préparé (comme décrit ci-après) ayant la composition suivante en termes des solides sur une base sèche (des proportions exprimées en tant que % par masse) :

<u>Constituant</u>	%
Particules de sulfate de baryum (d50 approximativement 3µm) (oxydant)	54.75
Particules de silicone (d50 approximativement 3µm) (combustible)	44.75
Particules d'argile de smectite (BENTONE®EW) (rhéologie modificateur/épaississant)	0.5
	100%

Le temps de la composition pyrotechnique retardatrice a été produit de la même manière que celui de l'exemple 3.

Similairement au cas dans l'exemple 3, le produit sec s'est avéré comporter acceptablement des proportions basses de particules trop grandes et trop petites qui pourraient être utilisées, sans classification additionnelle, comme la composition pyrotechnique retardatrice dans la fabrication du temps des éléments pyrotechniques retardatrices.

Conventionnellement, dans le temps des compositions pyrotechniques retardatrices, un oxydant tel que le plomb rouge est utilisé pour importer la sensibilité dans la composition, en particulier pour les compositions ayant un taux flamboyant lent, par exemple, d'environ 210ms/mm. En conséquence, il a été inopinément constaté que, en utilisant un agent tensioactif selon l'invention dans la production d'un temps de la composition pyrotechnique retardatrice, il est possible d'éliminer l'utilisation du plomb rouge, qui est désiré à cause de la nature hasardeuse du plomb rouge, tout en obtenant toujours des taux flamboyants acceptables.

En outre, il est important que l'agent tensioactif utilisé pour que peu ou pas de gaz soit produit par l'agent tensioactif quand la composition brûle. Le gaz produit par l'agent tensioactif flamboyant a pu mener à un mal fonctionnement d'un élément de retardateur incorporant la composition.

REVENDEICATIONS

1. Un procédé pour produire une composition pyrotechnique retardatrice, le procédé consistant

A mélanger un oxydant, un combustible, un liquide et un modificateur de rhéologie ayant la capacité de changer ou de modifier le taux de chauffage d'un élément retardateur, pour former une pâte ou un bouillie;

La pâte ou la bouillie est séchée pour éliminer le liquide et pour obtenir un produit solide ;

Si nécessaire, rendant le produit solide sous une forme particulière; et

Optionnellement, le produit particulière solide est classé pour obtenir une composition pyrotechnique retardatrice sous une forme particulière

2. Le procédé selon la revendication 1, où le modificateur de rhéologie est sous une forme particulière.

3. Le procédé selon la revendication 2, où le modificateur de rhéologie comporte un glycol de polyéthylène, un argile en poudre de smectite, une cellulose carboxyméthylque, un alcool polyvinylique et/ou une pyrrolidone polyvinylique.

4. Le procédé selon la revendication 2 ou la revendication 3, où le modificateur de rhéologie, une fois mélangé avec les autres constituants solides, est sous une forme de dispersion aqueuse.

5. Le procédé selon n'importe laquelle des revendications incluses de 1 à 4, où le modificateur de rhéologie comporte de 0.25% à 4%, par masse, de la pâte ou de la bouillie.

6. Le procédé selon la revendication 5, où le modificateur de rhéologie comporte de 0.1% à 2%, par masse, du liquide contenant la pâte ou la bouillie.

7. Le procédé selon n'importe laquelle des revendications incluses de 1 à 6, où le liquide est un dissolvant organique.

8. Le procédé selon n'importe laquelle des revendications incluses de 1 à 6, où le liquide est l'eau.

9. Le procédé selon n'importe laquelle des revendications incluses de 1 à 8, où l'oxydant comporte le plomb rouge, le sulfate de baryum et/ou le perchlorate de potassium.

10. Le procédé selon n'importe laquelle des revendications incluses de 1 à 9, où l'oxydant comporte la silicone, le zinc, et/ou le magnésium.

11. Le procédé selon n'importe laquelle des revendications incluses de 1 à 10, où la composition comporte, sur une base de masse,

oxydant	40 - 90%
combustible	5 - 60%
modificateur de rhéologie	0.1 - 2%

12. Une composition pyrotechnique retardatrice, qui est sous une forme particulière solide, avec les particules comportant un oxydant, un combustible et un modificateur de rhéologie ayant la capacité de changer ou de modifier le taux de chauffage d'un élément retardateur produit à partir de la composition retardatrice.

13. Une composition pyrotechnique retardatrice selon la revendication 12, qui inclut, en plus du modificateur de rhéologie, un autre agent tensioactif.

14. Une composition pyrotechnique retardatrice selon la revendication 13, où le modificateur de rhéologie comporte un glycol de polyéthylène, un argile en poudre de smectite, une cellulose carboxyméthylque, un alcool polyvinylique et/ou une pyrrolidone polyvinylique.

15. Une composition pyrotechnique retardatrice selon la revendication 12 ou la revendication 13, où l'oxydant comporte le plomb rouge, le sulfate de baryum et/ou le perchlorate de potassium.

16. Une composition pyrotechnique retardatrice selon n'importe laquelle des revendications incluses de 12 à 14, où le combustible comporte la silicone, le zinc, et/ou le magnésium.

17. Une composition pyrotechnique retardatrice selon n'importe laquelle des revendications incluses de 12 à 15, où la composition comporte, sur une base de masse,

oxydant	40 - 90%
combustible	5 - 60%
modificateur de rhéologie	0.1 - 2%

18. Une composition pyrotechnique retardatrice selon la revendication 12, qui ne contient aucun plomb rouge.

19. Le procédé selon la revendication 1, qui inclut le mélange avec l'oxydant et le combustible, un autre agent tensioactif en plus du modificateur de rhéologie.

20. Le procédé selon la revendication 1, où la composition pyrotechnique ne contient aucun plomb rouge.