

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 33684 B1** (51) Cl. internationale : **C06B 23/00; C06B 31/28; C06B 47/14**
(43) Date de publication : **01.10.2012**

(21) N° Dépôt : **34791**

(22) Date de Dépôt : **19.04.2012**

(30) Données de Priorité : **23.09.2009 ZA 2009/06668**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/IB2010/054181 16.09.2010**

(71) Demandeur(s) : **AEL MINING SERVICES LIMITED, AECI PLACE, 23/24 THE WOODLANDS WOODLANDS DRIVE 2191 WOODMEAD (ZA)**

(72) Inventeur(s) : **WILSON, Laurence, Justin, Pienaar ; PIENAAR, André ; VERMAAK, Charl**

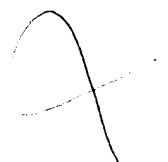
(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **EXPLOSIF**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé pour produire un explosif à base de nitrate d'ammonium/fuel. Ledit procédé consiste à former une émulsion par mélange d'huile dans l'eau. On introduit ensuite de l'ozone dans l'émulsion pour obtenir une émulsion ozonée. Ladite émulsion ozonée est mélangée avec du nitrate d'ammonium particulaire solide, de telle sorte que l'émulsion est absorbée dans le nitrate d'ammonium. L'explosif à base de nitrate d'ammonium/fuel est ainsi formé.

ABREGE

L'invention concerne un procédé de production d'un explosif au nitrate d'ammonium/fioul. Le procédé inclut la formation d'une émulsion par mélange
5 d'une huile et d'eau. On introduit ensuite de l'ozone dans l'émulsion pour obtenir une émulsion ozonée. On mélange l'émulsion ozonée avec du nitrate d'ammonium particulaire solide de sorte que l'émulsion est absorbée dans le nitrate d'ammonium. Un explosif au nitrate d'ammonium/fioul est ainsi formé.



01 OCT 2012

La présente invention concerne, généralement, les explosifs au nitrate d'ammonium/fioul, également appelés explosifs ANFO ou ANFEX, et ci-après également désignés par explosifs ANFO. Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé de production d'un explosif ANFO, et un explosif ANFO
5 lorsqu'il est produit par le procédé.

On sait que les composants d'émulsion d'eau et d'huile, tels que ceux utilisés dans la production d'explosifs ANFO, sont instables et que la séparation des phases d'huile et d'eau après leur mélange se produit facilement. Une telle séparation est particulièrement problématique lorsque
10 l'émulsion est prémélangée, puis transportée vers un site ou à une opération de fabrication d'explosif ANFO, puisqu'il est requis de remélanger l'émulsion avant de pouvoir l'utiliser dans la fabrication de l'explosif ANFO. Les approches classiques pour surmonter ou empêcher cette instabilité incluent l'addition d'agents tensioactifs à l'émulsion et une agitation continue de l'émulsion.
15 L'agitation continue de l'émulsion est néanmoins un exercice fastidieux. L'utilisation d'agents tensioactifs est une alternative viable, mais les agents tensioactifs sont coûteux et dans les opérations en vrac, telles que la fabrication de grandes quantités d'explosif ANFO, l'utilisation de grandes quantités d'agents tensioactifs n'est donc pas une option intéressante sur le
20 plan économique.

Un objet de la présente invention consiste donc à proposer un procédé rentable pour la production d'un explosif ANFO, qui résout le problème particulier de la séparation des composants d'eau et d'huile d'une émulsion eau/huile utilisée dans la production d'un fioul pour la production d'explosif
25 ANFO.

A

Selon l'invention, on propose un procédé de production d'un explosif au nitrate d'ammonium/fioul, le procédé comprenant :

le mélange d'une huile avec de l'eau pour former un fioul comprenant une émulsion ;

5 l'introduction d'ozone dans l'émulsion, pour ainsi obtenir une émulsion ozonée ; et

le mélange de l'émulsion ozonée avec du nitrate d'ammonium particulaire solide pour absorber l'émulsion dans le nitrate d'ammonium, pour ainsi former un explosif au nitrate d'ammonium/fioul.

10 L'introduction d'ozone dans l'émulsion peut inclure le bullage de l'ozone ou d'un gaz contenant de l'ozone dans l'émulsion. Le bullage de l'ozone ou du gaz contenant de l'ozone dans l'émulsion peut être conduit à une vitesse suffisamment élevée pour provoquer une ozonation de l'émulsion.

L'introduction de l'ozone dans l'émulsion provoque une augmentation de
15 la viscosité de l'émulsion. L'introduction d'ozone dans l'émulsion peut donc être conduite pendant une période de traitement suffisante pour obtenir une émulsion de viscosité souhaitée. Plus particulièrement, l'introduction d'ozone dans l'émulsion peut être poursuivie pendant une période de traitement allant d'environ 1 heure à environ 24 heures, par exemple pendant environ 3 heures.
20 Lorsqu'elle devient ozonée, l'émulsion prend typiquement un aspect noir ou noir laiteux, et le bullage de l'ozone dans l'émulsion se poursuit donc typiquement jusqu'à l'obtention d'un tel aspect. Il est prévu que la viscosité de l'émulsion, en devenant ozonée, augmente au-delà de celle de l'huile utilisée dans l'émulsification. Il est entendu que le degré d'augmentation de la viscosité
25 dépend également de la quantité d'eau utilisée pour former l'émulsion.

Typiquement, on obtient de l'ozone en faisant passer de l'air comprimé, de l'oxygène, de l'azote ou leurs mélanges dans un générateur d'ozone. Le gaz produit par le générateur d'ozone contient typiquement 3 % à 6 % en volume d'ozone ; ce gaz produit peut alors être bullé dans l'émulsion.

30 L'introduction de l'ozone, ou du gaz contenant de l'ozone, dans l'émulsion peut être conduite simultanément au mélange de l'huile et de l'eau.

On appréciera le fait qu'en fonction, entres autres, des proportions relatives d'huile et d'eau utilisées, l'émulsion peut donc être soit une émulsion eau dans l'huile, soit une émulsion huile dans l'eau.

35 Une quantité de l'huile et de l'eau suffisante doit être utilisée de sorte que l'huile forme 50 % à 98 % en masse de l'émulsion, le reste étant constitué

d'eau. De préférence, une quantité suffisante de l'huile et de l'eau est utilisée de sorte que l'huile forme 72 % à 89 % en masse de l'émulsion, par exemple environ 75 % en masse de celle-ci. Ainsi, lorsque l'huile forme 75 % en masse de l'émulsion, l'eau forme 25 % en masse de celle-ci.

5 L'huile peut en particulier être utilisée comme huile lubrifiante. De façon encore plus particulière, l'huile lubrifiante peut être du type usagé, ou plutôt usagé préalablement, pour la lubrification de pièces de véhicule à moteur. Les pièces de véhicule à moteur peuvent en particulier être celles de véhicules utilitaires du type utilisé dans les mines ou des machines similaires, qui
10 requièrent une lubrification.


Le mélange de l'huile et de l'eau peut être effectué au moyen d'un mélange à cisaillement élevé. Ceci peut être effectué à l'aide d'un mélangeur à cisaillement élevé ou un autre procédé ou moyen d'émulsification.

15 Le mélange de l'huile et de l'eau peut être effectué en présence d'un émulsifiant/agent tensioactif, ci-après désigné par agent tensioactif. Lorsqu'il est utilisé, l'agent tensioactif peut former typiquement 0,2 % à 1,0 % en masse de l'émulsion. De préférence, l'agent tensioactif, lorsqu'il est utilisé, forme 0,3 % à 0,8 %, par exemple environ 0,5 % de l'émulsion.

20 Au moins une partie de l'agent tensioactif utilisé peut être fournie par l'huile. A cet égard, il convient d'apprécier que l'huile lubrifiante utilisée contient normalement certains agents tensioactifs, et ces agents tensioactifs peuvent ainsi constituer au moins une partie de l'agent tensioactif tel qu'évoqué ci-dessus. Normalement, selon les prévisions, il n'est typiquement pas nécessaire d'utiliser un agent tensioactif additionnel ou externe.

25 Les proportions relatives de l'émulsion et du nitrate d'ammonium employés dans la production de l'explosif au nitrate d'ammonium/fioul (ANFO) sont plus ou moins classiques. Plus particulièrement, une quantité suffisante d'émulsion et de nitrate d'ammonium peut être utilisée dans la production de
30 ANFO. De manière davantage préférée, une quantité suffisante de l'émulsion et du nitrate d'ammonium peut être utilisée de sorte que l'huile forme 5 % à 7 % en masse de l'explosif ANFO, par exemple environ 6 % en masse de celui-ci.

35 Le nitrate d'ammonium particulière peut se présenter sous la forme de billes de nitrate d'ammonium poreux, à savoir du nitrate d'ammonium poreux en billes. Typiquement, le nitrate d'ammonium poreux en billes (PPAN) est du



type classiquement utilisé dans la fabrication d'explosifs ANFO. Les billes de PPAN peuvent être employées dans un rapport en masse avec le fioul de 98:2 à 78:22. De préférence, le PPAN est employé dans un rapport en masse avec le fioul de 94:6 à 91:9, par exemple d'environ 94:6.

5 Le mélange de l'émulsion ozonée avec le nitrate d'ammonium poreux en billes peut être conduit de façon classique par pompage de l'émulsion à partir d'un réservoir source et pulvérisation de celle-ci au moyen d'une buse sur le nitrate d'ammonium qui est déplacé par les cannelures d'une vis sans fin. On prévoit que le déplacement du nitrate d'ammonium de cette façon assure un
10 mélange additionnel. En variante, et typiquement pour préparer l'explosif ANFO par lots, il est possible d'utiliser une bétonnière ou similaire.

L'invention s'étend à un explosif ANFO lorsqu'il est produit selon le procédé décrit ici.

15 L'invention sera à présent décrite, à titre d'exemple, en référence à l'exemple illustratif non limitant qui l'accompagne.

EXEMPLE

On a préparé une émulsion eau dans l'huile comprenant, en masse, 25 % d'eau et 75 % d'huile, en mélangeant des quantités appropriées d'eau et
20 d'huile lubrifiante usagée dans une cuve de mélange à cisaillement élevé.

On a fait buller de l'air ozoné, c'est-à-dire un gaz obtenu en faisant passer de l'air comprimé à travers un générateur d'ozone et contenant 3 % à 6 % d'ozone, en volume, dans le mélange, pendant une période de traitement de 3 heures, au cours de laquelle la viscosité de l'émulsion s'est élevée au-delà
25 de celle de l'huile utilisée et l'émulsion a pris un aspect noir. On appréciera le fait que, selon les autres modes de réalisation de l'invention, tout autre gaz approprié peut être utilisé au lieu de l'air comprimé pour générer un gaz contenant de l'ozone qui est ensuite bullé dans le mélange ou l'émulsion d'eau et d'huile lubrifiante usagée.

30 A la fin de la période de traitement, on a cessé le bullage de l'ozone dans l'émulsion. On a obtenu une émulsion eau dans l'huile stabilisée.

On a ensuite préparé un explosif ANFO en mélangeant l'émulsion stabilisée ou le fioul avec du nitrate d'ammonium poreux en billes (PPAN) dans un rapport en masse de PPAN : émulsion stabilisée (fioul) de 94:6. On a
35 effectué le mélange par pompage de l'émulsion à partir d'un réservoir source et

pulvérisation de celle-ci au moyen d'une buse sur les billes de nitrate d'ammonium.

Le demandeur estime que la présente invention propose un procédé viable et rentable pour la production d'un explosif ANFO qui surmonte, en particulier, les difficultés associées à la séparation des composants d'eau et d'huile d'une émulsion eau/huile.

L'utilisation d'ozone dans la formation de l'émulsion huile/eau, selon l'invention, permet de stabiliser l'émulsion de sorte que la séparation de l'émulsion en des phases séparées d'huile et d'eau ne survient pas facilement. Lorsqu'on utilise de l'huile lubrifiante usagée en tant qu'huile, ou en tant qu'au moins un composant de l'huile, alors les agents tensioactifs déjà présents dans l'huile lubrifiante usagée permettent de stabiliser l'émulsion encore davantage, typiquement à un degré tel qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser d'agent tensioactif additionnel, c'est-à-dire externe ou additionnel.

L'émulsion ozonée stabilisée proposée par ce procédé est ainsi intéressante sur le plan économique, puisque la nécessité de grandes quantités d'agents tensioactifs additionnels coûteux pour stabiliser l'émulsion est réduite ou même éliminée. L'émulsion stabilisée se révèle stable sur de longues périodes, ce qui est particulièrement avantageux lorsque l'émulsion doit être transportée sous forme prémélangée vers un site ou une opération de production d'explosif ANFO.



REVENDEICATIONS

1. Procédé de production d'un explosif au nitrate d'ammonium/fioul, le procédé comprenant :
- le mélange d'une huile avec de l'eau pour former un fioul comprenant une émulsion ;
- 5 l'introduction d'ozone dans l'émulsion, pour ainsi obtenir une émulsion ozonée ; et
- le mélange de l'émulsion ozonée avec du nitrate d'ammonium particulaire solide pour absorber l'émulsion dans le nitrate d'ammonium, pour ainsi former un explosif au nitrate d'ammonium/fioul.
- 10
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'introduction d'ozone dans l'émulsion inclut le bullage d'ozone ou d'un gaz contenant de l'ozone dans l'émulsion.
- 15
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel l'introduction de l'ozone dans l'émulsion est destinée à une période de traitement de 1 heure à 24 heures.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'introduction de l'ozone dans l'émulsion a lieu simultanément au mélange de l'huile et de l'eau.
- 20
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel suffisamment d'huile est ajoutée de sorte que l'huile constitue 50 % à 98 % en masse de l'émulsion.
- 25
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'huile est utilisée en tant qu'huile lubrifiante.
- 30
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le mélange de l'huile et de l'eau est effectué en présence d'un agent tensioactif, l'agent tensioactif formant 0,2 % à 1,0 % en masse de l'émulsion.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel au moins une partie de l'agent tensioactif est formée par l'huile.

5 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les proportions relatives de l'émulsion et du nitrate d'ammonium utilisées sont telles que l'huile forme 2,5 % à 22 % en masse de l'explosif.

10 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le nitrate d'ammonium particulaire se présente sous la forme de nitrate d'ammonium poreux en billes.

15 11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le nitrate d'ammonium poreux en billes est employé dans un rapport avec le fioul de 98:2 à 78:22 en masse.

20 12. Procédé selon la revendication 10 ou la revendication 11, dans lequel le mélange de l'émulsion ozonée avec le nitrate d'ammonium poreux en billes est effectué par pulvérisation de l'émulsion sur le nitrate d'ammonium tout en déplaçant le nitrate d'ammonium au moyen des cannelures d'une vis sans fin.

25 13. Procédé selon la revendication 10 ou la revendication 11, dans lequel le mélange de l'émulsion stabilisée avec le nitrate d'ammonium poreux en billes est effectué dans une bétonnière.

14. Explosif au nitrate d'ammonium/fioul produit par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 incluses.

