

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **87401482.2**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **C 06 C 15/00**

㉔ Date de dépôt: **26.06.87**

**C 06 B 29/22, C 06 B 29/00,**  
**C 06 B 29/10**

③① Priorité: **08.07.86 FR 8609910**

④③ Date de publication de la demande:  
**13.01.88 Bulletin 88/02**

⑥④ Etats contractants désignés:  
**BE DE ES GB GR IT LU NL SE**

⑦① Demandeur: **ETIENNE LACROIX - TOUS ARTIFICES SA**  
**Route de Toulouse**  
**F-31600 Muret (FR)**

⑦② Inventeur: **Dumont, Jean-Louis**  
**6, rue Bénys/Mer**  
**F-14000 Caen (FR)**

⑦④ Mandataire: **Warcoin, Jacques et al**  
**Cabinet Régimbeau 26, avenue Kléber**  
**F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Compositions pyrotechniques pour la production d'artifices colorés.**

⑤⑦ La présente invention concerne une composition pyrotechnique pour la production d'artifices colorés, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un oxydant,
- un réducteur, et
- un acétylacétonate métallique.

Application de la composition aux feux de signalisation et aux feux d'artifice.

## Description

**COMPOSITIONS PYROTECHNIQUES POUR LA PRODUCTION D'ARTIFICES COLORES.**

La présente invention concerne le domaine des mélanges ou compositions pyrotechniques produisant des artifices colorés.

5 Jusqu'à présent, il a été impossible de parfaitement concilier les deux paramètres essentiels de ce type de compositions pyrotechniques, à savoir la vivacité de la combustion et la pureté de la couleur.

Les mélanges habituellement utilisés pour conduire par exemple à des compositions bleues font intervenir :

- 1°) un oxydant choisi parmi les chlorates de potassium et de baryum, le perchlorate de potassium ou le perchlorate d'ammonium ou le mélange de ces deux derniers sels ;
- 10 2°) un réducteur comme le soufre, des résines naturelles ou synthétiques, utilisées également comme liant ;
- 3°) des composés du cuivre tels que le cuivre en poudre, les oxydes, des sels comme le sulfate ammoniacal, le chlorure, l'oxychlorure, l'acétoarséniate, le sulfure, etc... ;
- 4°) un "promoteur" de couleur, en général un dérivé chloré tel que des chlorures minéraux ou des
- 15 molécules organiques chlorées ;
- 5°) un liant (gomme ou résine).

De telles compositions ne donnent pas entière satisfaction dans la pratique, car leur couleur de flamme reste impure et elles ne présentent pas une vitesse de combustion suffisante, laquelle est très importante en particulier dans la production d'étoiles d'artifices pour bombes et chandelles ou autres artifices colorés.

20 Si, dans ce type de compositions précitées, on élimine le soufre, les sulfates ou les sulfures susceptibles de présenter certains dangers en présence des chlorates et perchlorate, l'obtention de couleurs franches conduit à des compositions trop lentes pour être utilisées dans la fabrication d'artifices colorés.

Parmi les oxydants cités compte tenu de ces restrictions, le perchlorate de potassium, les chlorates de potassium et de baryum donnent des couleurs très délavées, par contre le perchlorate d'ammonium donne 25 une couleur légèrement plus pure. Mais pour que la vitesse de combustion soit suffisante, on est obligé de lui adjoindre du perchlorate de potassium qui dénature fortement la couleur. Ce phénomène est en particulier observé dans le cas de compositions pyrotechniques de couleur bleue, à base de cuivre.

La présente invention a précisément eu pour but de remédier à cet inconvénient.

30 Les compositions, objet de la présente invention, ont permis, en choisissant un dérivé métallique très particulier, à savoir l'acétylacétonate, d'activer la combustion des mélanges tout en conservant à la flamme une excellente pureté de couleur.

Selon la caractéristique essentielle de l'invention, la composition pyrotechnique comprend : un oxydant, un réducteur et un acétylacétonate métallique.

35 Selon une autre caractéristique de l'invention, le métal est choisi parmi les métaux alcalino-terreux et les métaux de transition.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le métal est choisi parmi le cuivre, le molybdène, le strontium, le baryum, le calcium, le lanthane et le zirconium.

40 D'autres caractéristiques et avantages de l'objet de l'invention apparaîtront à la lecture de la description faite ci-après, notamment en s'appuyant sur quelques exemples particuliers donnés à simple titre d'illustration.

Le premier constituant de la composition de l'invention est l'oxydant qui sera avantageusement choisi parmi les chlorates et les perchlorates des métaux alcalins, alcalino-terreux ou encore d'ammonium. On préférera tout particulièrement utiliser le perchlorate d'ammonium qui n'engendre aucune perturbation de la couleur de la flamme.

45 Le plus souvent cet oxydant apporte le chlore qui améliore la couleur de la flamme, en particulier dans les compositions pyrotechniques à base de cuivre, de strontium ou de baryum. Néanmoins, dans certains cas particuliers, il peut être utile d'ajouter à l'oxydant -qui intervient dans la composition à hauteur de 60 à 90 % en poids- un promoteur d'halogène, en particulier un promoteur de chlore ou de brome. Les compositions selon l'invention pourront ainsi contenir jusqu'à environ 5 % d'un tel promoteur d'halogène, par exemple constitué 50 par des dérivés chlorés minéraux ou organiques.

Le second constituant de la composition selon l'invention est le réducteur qui sera généralement constitué par un réducteur organique de la famille des oses tels que le sorbitol, des polyoxyoléfines telles que le polyéthylène-glycol, ainsi que des résines naturelles ou synthétiques.

55 Lorsque l'on désire conférer à une telle composition pyrotechnique une forme matérielle particulière, on pourra bien sûr lui adjoindre un liant tel qu'une gomme ou une résine. Il convient de noter que, dans le cas où le réducteur est constitué par une résine, cette dernière pourra jouer simultanément le rôle d'agent réducteur et de liant.

60 Le troisième constituant essentiel des compositions pyrotechniques selon l'invention est l'acétylacétonate métallique qui peut par exemple être obtenu par réaction des métaux, d'hydroxydes ou de sels métalliques, sur l'acétylacétone.

On notera que le couple réducteur + acétylacétonate métallique intervient dans les compositions pyrotechniques de l'invention à hauteur de 10 à 40 % en poids. On maintiendra cependant toujours une teneur minimale d'acétylacétonate métallique d'environ 3 % en poids.

Parmi les trois mélanges suivants dont les proportions sont calculées en respectant la stoechiométrie des réactions de combustions (quantité de combustible suffisante pour transformer le carbone en CO), l'acétylacétonate de cuivre donne la vitesse de combustion la plus élevée.

	I	II	III
PERCHLORATE D'AMMONIUM	77,3	86,4	64,4
ACÉTYLACÉTONATE DE CUIVRE (AAC).	22,7		
SORBITOL			35,6
STEARATE DE CUIVRE		13,56	
CUIVRE EN POUDRE			5,8 *

\* La proportion de cuivre est la même que dans la composition I.

A la différence des autres agents de coloration pour flamme bleue, l'AAC, produit sublimable, donne une flamme haute, sans laisser de résidus, ce qui constitue un avantage déterminant dans le cas des torches et des lances, où les scories détériorent la couleur.

Les gaz sont donc riches en colorant de flamme.

En outre, la stabilité du complexe et sa très faible solubilité dans l'eau évitent l'éventuelle double décomposition des chlorates et perchlorates en présence de sels de cuivre, qui conduirait à des composés du cuivre sensibles aux chocs ou hygroscopiques.

Deux types de compositions sont mentionnés ci-après à titre d'illustration, l'un pour étoiles, l'autre pour flammes, lances-décor, bengales, etc.

#### 1°) Compositions pour étoiles

Perchlorate d'ammonium	: 70 à 90%	} humectation avec une solution alcoolique de gomme laque
Acétylacétonate de cuivre	: 10 à 30%	

#### 2°) Compositions pour flammes

Perchlorate d'ammonium	: 70 %
Glucose	: 25 %
Acétylacétonate de cuivre	: 5 %

Ce dernier type de composition présente, comme il l'a été mentionné plus haut, l'avantage de ne pas fumer et de ne pas laisser de résidus.

On indiquera enfin dans le tableau ci-après quelques exemples de couleur de flamme observée avec différents acétylacétonates métalliques.

5

10

15

20

25

Métal de l'acétylacétonate	Couleur de flamme
Cu	Bleu
Mo	Jaune citron
Sr	Rouge
Ba	Vert
Ca	Rouge orangé
La	Blanc
Zr	Blanc éblouissant

30

Bien entendu, la présente invention ne saurait être limitée aux modes de réalisation particuliers décrits dont il est parfaitement possible d'imaginer de nombreuses variantes d'exécution. C'est ainsi que l'on peut choisir à titre de réducteur, ou encore adjoindre au réducteur, différents métaux tels que l'aluminium, le magnésium et le titane qui améliorent encore la luminosité de la flamme produite par les compositions pyrotechniques colorées selon l'invention.

35

### Revendications

40

1. Composition pyrotechnique pour la production d'artifices colorés, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un oxydant,
- un réducteur, et
- un acétylacétonate métallique.

45

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le métal de l'acétylacétonate est choisi parmi les métaux alcalino-terreux et les métaux de transition.

3. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le métal de l'acétylacétonate est choisi parmi le cuivre, le molybdène, le strontium, le baryum, le calcium, le lanthane et le zirconium.

50

4. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le métal de l'acétylacétonate est le cuivre.

5. Composition selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'oxydant est choisi parmi les chlorates et les perchlorates de métaux alcalins, alcalino-terreux et d'ammonium.

6. Composition selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'oxydant est le perchlorate d'ammonium.

55

7. Composition selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le réducteur est un réducteur organique de la famille des oses tels que le sorbitol, des polyoxyoléfines telles que le polyéthylène-glycol, ainsi que des résines naturelles ou synthétiques.

8. Composition selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle contient en outre un promoteur d'halogène, en particulier un promoteur de chlore ou de brome.

60

9. Composition selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend :

65

- oxydant : 60 à 90 % en poids
- réducteur
- acétylacétonate } 10 à 40 % en poids
- métallique }

5

10. Composition selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle présente une teneur minimale en acétylacétonate métallique d'environ 3 % en poids.

10

11. Composition selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisée en ce qu'elle contient en outre jusqu'à environ 5 % en poids d'un promoteur d'halogène, en particulier d'un promoteur de chlore ou de brome.

12. Application des compositions selon l'une des revendications 1 à 11 aux feux de signalisation et aux feux d'artifice, en particulier étoiles pour bombes d'artifice, chandelles, feux de bengale, lances-décor et torches.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 87 40 1482

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. 4)
X	US-A-3 214 304 (C.W. VRIESEN)  * Exemples 1,10: colonne 4, lignes 23-53; colonne 5, ligne 23 - colonne 6, ligne 38 *	1,2,5-7,9,10	C 06 C 15/00 C 06 B 29/22 C 06 B 29/00 C 06 B 29/10
X	US-A-3 668 026 (J.E. FLANAGAN)  * Revendications 1,2,7,12 *	1,2,5-7	
X	US-A-3 945 202 (F.A. MARION et al.) * Revendications 9-14; colonne 4, lignes 48-53 *	1-7,9,10	
A	US-A-3 690 972 (S.M. KAYE et al.) * Revendications 1-6 *	1,9,12	
A	US-A-3 492 176 (T.O. PAINE, DEPUTY ADMINITRATOR OF NASA, WITH RESPECT TO AN INVENTION OF W.G. SCHMIDT) * Colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 23 *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) C 06 B C 06 C
A	US-A-2 923 610 (A.E. HARPER et al.) * Exemple 3; revendications *	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16-10-1987	Examineur SCHUT, R. J.
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			