

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 477 138**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 04113**

---

(54) Mélange de composition pyrotechnique pour éléments à retardement et application de ce mélange.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). C 06 B 33/00; C 06 C 7/00; F 42 C 9/10.

(22) Date de dépôt..... 2 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 1<sup>re</sup> mars 1980, n° P 30 08 001.4.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 4-9-1981.

---

(71) Déposant : DYNAMIT NOBEL AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Hans Schulte et Christoph Voges.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Léchopiez,  
21, rue de La Rochefoucauld, 75009 Paris.

La présente invention a pour objet un mélange de composition pyrotechnique à base de permanganate de potassium et d'antimoine métallique et destiné à des éléments à retardement montés, par exemple, dans des détonateurs à retard. Ce mélange est utilisé principalement dans des détonateurs à retard qui doivent avoir des intervalles de retardement de 150 millisecondes (ms) et plus.

Comme on le sait, les détonateurs à retard sont utilisés lorsque, par un seul processus d'amorçage, des charges explosives doivent être amenées à détonation successive-ment à des intervalles de temps définis et prédéterminés. L'intervalle de temps séparant le début du déclenchement du processus d'amorçage et la détonation du détonateur à retard est dit durée de retardement.

Pour obtenir une action optimale des détonateurs à retard, un maintien aussi précis que possible de la durée de retardement est nécessaire. L'éparpillement inévitable de la durée de retardement doit alors être tellement petit que les durées de combustion d'un niveau ou étage de temps déterminé ne soient pas plus courtes que la plus longue durée de combustion du niveau ou étage de temps inférieur ou ne soient pas plus longues que la plus courte durée de combustion du niveau ou étage de temps immédiatement supérieur. Ceci signifie que des chevauchements des durées de combustion des niveaux de temps voisins doivent être évités.

La différence des durées de retardement des niveaux de temps voisins des détonateurs à retard est dite intervalle de retardement. Ainsi, par exemple, des détonateurs à retard dont les intervalles de retardement sont de 500 ms au niveau de temps 3, doivent détoner 1500 ms après le déclenchement du processus d'amorçage et ceux du niveau de temps 4, 2000 ms après le déclenchement du processus d'amorçage.

Il est connu en outre d'utiliser des mélanges de permanganate de potassium et d'antimoine métallique dans des compositions à retardement dont les intervalles de temps partent du domaine de la demi-seconde. Ces compositions ont toutefois des valeurs d'éparpillement tellement grandes qu'elles

entraînent des chevauchements dans un domaine d'intervalle au-dessous de 500 ms.

Il y avait donc un besoin de trouver un mélange de composition pyrotechnique qui, en partant également d'un intervalle de retardement de 150 ms, présente un éparpillement de durées de combustion tellement petit qu'aucun chevauchement ne se produit au cours de sa mise en oeuvre dans des détonateurs à retard.

A cet effet, on a trouvé selon l'invention qu'en ajoutant des métaux légers, par exemple, du silicium, au mélange de permanganate de potassium et d'antimoine métallique, l'éparpillement de la durée de retardement des détonateurs à retard munis de ce mélange de composition à retardement peut être considérablement réduit. Le mélange de composition conforme à l'invention est donc caractérisé en ce qu'il contient encore supplémentamment 0,1 à 2,0% en poids de métaux légers sous une forme pulvérulente lorsque le rapport de l'antimoine au permanganate de potassium est de 33-45/55-65.

Grâce à ces mélanges de composition conformes à l'invention, il est possible de fabriquer des détonateurs à retard dont les intervalles de retardement partent de 150 ms et qui détonent d'une manière exempte de chevauchement.

De préférence, le mélange pyrotechnique contient, en plus de l'antimoine et du permanganate de potassium, du silicium pulvérulent. La quantité de ce métal, de même que celle des métaux légers également utilisables, se rapporte toujours à la composition entière.

Les compositions pyrotechniques conformes à l'invention brûlent d'une manière très constante dans le temps. Lorsqu'un mélange conforme à l'invention est pressé, sous une pression comprise entre 800 et 1400 bars, dans une douille d'un diamètre d'environ 3,3 mm, cette composition brûle en 250 ms si la hauteur de remplissage de la composition dans la douille va jusqu'à 2,5 mm environ. Un multiple de cette hauteur de remplissage donne un multiple identique de la durée de combustion. De cette façon, on peut prévoir plus de niveaux de temps que dans les détonateurs connus du

type demi-seconde.

Dans les mélanges conformes à l'invention, le rapport de l'antimoine au permanganate de potassium peut varier entre 1/1,2 et 1/1,85. La quantité à utiliser dans chaque  
5 circonstance dépend de la grosseur moyenne des grains des diverses substances. En général, la relation selon laquelle une réduction de la grosseur des grains d'une substance provoque un raccourcissement de la durée de combustion du mélange, est valable. La grosseur des grains de l'antimoine  
10 peut donc atteindre des valeurs au-dessous de 100  $\mu\text{m}$ ; de préférence, elle se situe au-dessous de 60  $\mu\text{m}$ . On utilise du permanganate de potassium d'une grosseur de grains inférieure à 60  $\mu\text{m}$ .

La quantité de métal léger des compositions conformes  
15 à l'invention s'élève entre 0,1 et 2% en poids. De préférence, il est utilisé en des quantités comprises entre 0,5 et 1,8% en poids. Sa grosseur de grains est également <100  $\mu\text{m}$ , préfé-  
rablement <60  $\mu\text{m}$ . Conformément à l'invention, par métaux légers, on entend principalement de l'aluminium, du magnésium  
20 et du silicium, ainsi que des alliages de ces métaux. Le métal léger utilisé de préférence est le silicium.

Dans les mélanges conformes à l'invention, les différents constituants doivent se présenter à l'état réparti aussi  
régulièrement que possible. Les constituants doivent donc être  
25 mélangés énergiquement et intimement dans des équipements appropriés connus et être amenés à un état de poudre s'écoulant librement.

Les mélanges conformes à l'invention sont utilisés de préférence comme des compositions à retardement relevant du domaine du quart de seconde. Pour obtenir ces intervalles de  
30 retardement, ils sont introduits dans les douilles des compositions à retardement sous une pression de 800 à 1400 bars. Selon le diamètre de la douille et le niveau désiré de durée de combustion, les douilles sont remplies du mélange de cette façon.

35 Ces compositions à retardement peuvent alors être utilisées, de manière connue, dans des détonateurs ou d'autres dispositifs à retardement.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Mélange de composition pyrotechnique à base de permanganate de potassium et d'antimoine métallique et destiné à des éléments à retardement, caractérisé en ce que le rapport pondéral de l'antimoine au permanganate de potassium est de 33-45/55-65 et en ce que le mélange contient encore supplémentairement 0,1 à 2,0% en poids de métaux légers sous une forme pulvérulente.

2. Mélange de composition pyrotechnique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il contient du silicium pulvérulent.

3. Utilisation d'un mélange de composition pyrotechnique selon l'une des revendications 1 ou 2 comme composition à retardement dans des détonateurs à retard dont les intervalles de durée de combustion sont >150 ms.

Exemple.

- On mélange intimement 400 parties en poids d'antimoine d'une grosseur de grains  $<60\text{ }\mu\text{m}$  avec 590 parties en poids de permanganate de potassium finement moulu (grosseur de grains  $<60\text{ }\mu\text{m}$ ) et 10 parties en poids de silicium en poudre (grosseur de grains  $<60\text{ }\mu\text{m}$ ). Le mélange est introduit dans plusieurs douilles d'un diamètre de 3,3 mm sous une pression de 1100 bars jusqu'à une hauteur de 2,5 mm ou des multiples entiers de celle-ci.
- Les mélanges de composition à retardement préparés de cette façon n'ont montré, lors d'un tir dans des détonateurs à retard, aucun chevauchement de la durée de combustion aux différents niveaux de temps. Les durées de combustion ont été déterminées à l'aide d'instruments de mesure électroniques connus.