

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **210557**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **386002**

(51) Int.Cl.
C06B 33/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.07.2008**

(54) **Bezpieczna pirotechniczna mieszanina opóźniająca o stabilnej prędkości palenia**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
01.02.2010 BUP 03/10

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.02.2012 WUP 02/12

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ANDRZEJ WOJEWÓDKA, Gliwice, PL
EWELINA MISZTAL, Krupski Młyn, PL
JACEK MISZTAL, Krupski Młyn, PL
JANUSZ BEŁZOWSKI, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Urszula Ziółkowska

PL 210557 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest bezpieczna pirotechniczna mieszanina opóźniająca o stabilnej prędkości palenia, znajdująca zastosowanie w urządzeniach pirotechnicznych o kontrolowanej zwłóce opóźnienia, m.in. układach spłonkowych, zapalnikach oraz innych urządzeniach o podobnym zastosowaniu i działaniu.

Znane są dotychczas pirotechniczne mieszaniny opóźniające oparte na tlenku bizmutu(III), krzemie oraz cyrkonie zaproponowane przez Boberga w opisie patentowym US 5,654,520, jednak ze względu na zawartość składników o dużym rozdrobnieniu, utrzymanie stabilnych parametrów palenia jest trudne, ze względu na zakres uzyskiwanych prędkości palenia 10-200 mm/s.

W innym opisie patentowym US 4,915,756 Calsson proponuje ładunki pirotechniczne zawierające mieszaniny tlenku cyny(IV), tlenku tytanu(IV), boru i cyrkonu o prędkości palenia w zakresie 3-20 mm/s, które w zakresie prędkości do 10 mm/s mogą być przydatne, jednak uzyskanie wyższych prędkości wymaga zastosowania dużej ilości (20-30%) bardzo drogich składników pełniących rolę paliwa, tj. boru i cyrkonu. W US 4,853,052 Calsson również proponuje zastosowanie w mieszaninie jako utleniaczy: tlenku cyny(IV), tlenku tytanu(IV), jako paliwa: drogiego proszku boru, cyrkonu lub stopu nikiel-cyrkon i lepiszcza stanowiących ładunek opóźniający.

Nowa bezpieczna pirotechniczna mieszanina według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera paliwo w ilości od 5 do 50% o uziarnieniu od 1 do 50 μm , korzystnie od 1 do 30 μm , w postaci krzemu, żelaza, żelazokrzemu oraz kompozycję utleniaczy w ilości od 30 do 90% w postaci nadtlenu baru o uziarnieniu od 1 do 30 μm , korzystnie od 5 do 15 μm , o czystości powyżej 80%, korzystnie powyżej 90% i aktywny modyfikator utleniania w ilości od 0 do 30% o uziarnieniu od 1 do 80 μm , korzystnie 5 do 30 μm , którymi są: tlenek bizmutu(III), tlenek żelaza(III), tlenek miedzi(I), tlenek manganu(II) i (IV) oraz może zawierać dodatki uczulające, którymi są: tlenek krzemu(IV), chlorki lub fluorki metali ziem alkalicznych, tlenek chromu(III), tlenek wanadu lub flegmatyzujące takie jak: tlenki, siarczany i węglany metali ziem alkalicznych w ilości 0 do 30%. Ponadto może zawierać lepiszcze w ilości od 0 do 5%, korzystnie poniżej 1%, które umożliwiają utrzymanie stałego składu mieszaniny, tj. nitroceluloza, karboksymetyloceluloza, estry kwasu akrylowego lub metakrylowego, żywice naturalne, energetyczne lepiszcze polimerowe (PolyNIMMO, PolyGLYN).

Mieszanina według wynalazku charakteryzuje się stabilną prędkością palenia w zakresie od 15 do 40 mm/s, małą wrażliwością na bodźce mechaniczne, tj. tarcie (powyżej 360 N) i uderzenie (powyżej 50 J). Podstawowe składniki masy, tj.: krzem, żelazo, nadtlenek baru, tlenek bizmutu(III) nie są toksyczne, ani rakotwórcze. Ciśnienie prasowania mieszaniny w zakresie od 200 do 1000 MPa ma niewielki wpływ na prędkość palenia - co jest ewidentną zaletą wynalazku. Ponadto mieszanina charakteryzuje się względnie niską temperaturą spalania (1100 - 1500°C) oraz jest łatwa w użytkowaniu i pali się niezawodnie.

Przykład 1

Mieszaninę otrzymano przez zmieszanie na sucho w moździerz w ciągu 10 minut masy pirotechnicznej o składzie 19,1% Fe; 65,9% BaO₂ o czystości 85% i 15,0% Bi₂O₃. Prędkość spalania masy po zaprasowaniu pod ciśnieniem 125 MPa w tulei aluminiowo-cynkowej o średnicy wewnętrznej 3,3 mm i długości ładunku 8,7 mm wynosiła 22,6 ± 0,2 mm/s.

Przykład 2

Mieszaninę otrzymano przez zmieszanie na sucho w mieszalniku typu „TURBULA” w ciągu 10 minut masy pirotechnicznej o składzie 20,0% Fe, 59,5% BaO₂ o czystości 95% i 20% Bi₂O₃. Masa zawierała lepiszcze NC w ilości 0,5%. Prędkość spalania masy po zaprasowaniu pod ciśnieniem 125 MPa w tulei aluminiowo-cynkowej o średnicy wewnętrznej 3,3 mm i długości ładunku 8,7 mm wynosiła 24,6 ± 0,2 mm/s.

Przykład 3

Mieszaninę otrzymano przez zmieszanie na sucho w planetarnym mieszalniku kulowym typu „FRITSCH” w ciągu 15 minut masy pirotechnicznej o składzie 21,2% Fe, 63,8% BaO₂ o czystości 93% i 15% Bi₂O₃. Prędkość spalania masy po zaprasowaniu pod ciśnieniem 300 MPa w tulei aluminiowo-cynkowej o średnicy wewnętrznej 3,3 mm i długości ładunku 8,7 mm wynosiła 29,2 ± 0,4 mm/s.

Przykład 4

Mieszaninę otrzymano przez zmieszanie na sucho w planetarnym mieszalniku kulowym typu „FRITSCH” w ciągu 15 minut masy pirotechnicznej o składzie 29,8% Fe, 55,2% BaO₂ o czystości 95%

i 15% Fe_2O_3 . Masa zawierała dodatkowo lepiszcze NC w ilości 0,5% (ponad 100%). Prędkość spalania masy po zaprasowaniu pod ciśnieniem 300 MPa w tulei aluminiowo-cynkowej o średnicy wewnętrznej 3,3 mm i długości ładunku 30,8 mm wynosiła $31,7 \pm 0,3$ mm/s.

Zastrzeżenia patentowe

1. Bezpieczna pirotechniczna mieszanina opóźniająca o stabilnej prędkości palenia, składająca się z paliwa, kompozycji utleniaczy, **znamienna tym**, że zawiera paliwo w ilości od 5 do 50% o uziarnieniu od 1 do 50 μm , korzystnie od 1 do 30 μm , w postaci krzemu, żelaza, żelazokrzemu oraz kompozycję utleniaczy w ilości od 30 do 90% w postaci nadtlenu baru o uziarnieniu od 1 do 30 μm , korzystnie od 5 do 15 μm , o czystości powyżej 80%, korzystnie powyżej 90% i aktywny modyfikator utleniania w ilości od 0 do 30% o uziarnieniu 1 do 80 μm , korzystnie 5 do 30 μm .

2. Bezpieczna pirotechniczna mieszanina według zastrz. 1, **znamienna tym**, że aktywnym modyfikatorem utleniania jest: Bi_2O_3 , Fe_2O_3 , Cu_2O , MnO , MnO_2 .

3. Bezpieczna pirotechniczna mieszanina według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera dodatki uczulające którymi są: SiO_2 , chlorki lub fluorki metali ziem alkalicznych, tlenek chromu(III), tlenek wancu lub flegmatyzujące takie jak: tlenki, siarczany i węglany metali ziem alkalicznych w ilości 0 do 30%.

4. Bezpieczna pirotechniczna mieszanina według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera lepiszcze w ilości od 0 do 5%, korzystnie poniżej 1%.

