



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11.03.76 (P. 187885)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.10.77

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1979

Int. Cl.²
C06B 31/00

Twórcy wynalazku: Edward Włodarczyk, Mirosław Maciejewski, Bogdan
Zygmunt, Jerzy Nowaczewski, Andrzej Maranda

Uprawniony z patentu: Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława
Dąbrowskiego, Warszawa (Polska)

Zawiesinowy materiał wybuchowy

1

Przedmiotem wynalazku jest zawiesinowy materiał wybuchowy.

Zawiesinowe materiały wybuchowe zawierają jako składniki podstawowe klasyczne materiały wybuchowe (np. heksogen, trotyl, pentryl) i/lub glin o wysokim stopniu rozdrobnienia, utleniacze nieorganiczne, zwłaszcza z grupy azotanów, oraz wodę. Zawartość wody w tych materiałach waha się w dość szerokich granicach, wynoszących 5—25% wagowych i zależy ona zarówno od rozpuszczalności zastosowanych soli jak też od wzajemnych udziałów poszczególnych składników.

Obecność w zawiesinowym materiale wybuchowym wyłącznie wyżej wymienionych składników nie gwarantuje stabilności produktu, gdyż mieszanina taka ulega stosunkowo szybko rozwarstwieniu. Z tego względu materiał wybuchowy tego typu nadaje się do stosowania bezpośrednio po jego sporządzeniu.

Znane są również zawiesinowe materiały wybuchowe zawierające obok wyżej wymienionych składników dodatki poprawiające ich właściwości. Do takich dodatków należą substancje zagęszczające, które zapobiegają sedymentacji zawiesiny.

Jako zagęstniki najczęściej stosuje się związki wielocząsteczkowe, tworzące w wodzie koloidy. Należą do nich np. guar-gum, guar-flour, skrobia, sól sodowa karboksymetylocelulozy, różnego rodzaju żywice np. żywica poliakryloamidowa. Zagęstniki te tworząc w wodzie koloidy, nie tylko

2

przeciwdziałają sedymentacji zawiesiny, ale równocześnie zwiększają znacznie jej wodoodporność. Z drugiej strony wytworzone z nich koloidy dają się bardzo łatwo sieciować, co zwiększa jeszcze bardziej trwałość fizyczną układu, gdyż powstające żełe tworzą bardzo dobrą „sieć” dla pozostałych składników materiału wybuchowego.

Jako czynniki sieciujące znalazły zastosowanie głównie borany i dwuchromiany sodu i potasu w ilości 0,01—0,1%, lub chromiany cynku i baru w ilości 0,1—2%.

Przy sporządzaniu zawiesinowego materiału wybuchowego bardzo istotnym parametrem jest czas jego żelowania. Czas ten powinien być na tyle długi, ażeby swobodnie wystarczyć na wykonanie gotowych ładunków.

W celu przeciwdziałania nagłemu i przypadkowemu żelowaniu się zawiesinowego materiału wybuchowego, co mogłoby uniemożliwić elaborację ładunków znane jest dodawanie substancji opóźniających ten proces. Jako takie substancje stosuje się kwas winowy, szczawiowy, cytrynowy lub ich sole. Substancje te wprowadza się do układu w ilości 0,01—1% wagowych. Skuteczność ich działania zależy od składu M.W. głównie jednak od ilości zastosowanego dodatku, jak też naturalnie od ilości zagęstnika poddawanego żelowaniu. Tak np. przy zastosowaniu w materiale wybuchowym 0,5% wagowych guar-gumu i 0,05% wagowych kwasu cytrynowego żelowanie mie-

szaniny następuje po upływie 40 minut. Czas ten jest niewystarczający do elaboracji większej partii ładunków.

Celem wynalazku było zastąpienie znanych substancji opóźniających żelowanie, innymi substancjami, które przy zastosowaniu w takich samych ilościach pozwalałyby na znaczniejsze niż dotychczas przedłużenie okresu żelowania zawieszinowego materiału wybuchowego.

Niespodziewanie stwierdzono, że właściwości takie wykazują alkohole sześciowodorotlenowe jak np. talit, mannit, sorbit, idyt, alłodulcyt, dulcyt. Substancje te zezwalają na opóźnienie żelowania zawieszinowego materiału wybuchowego nawet do okresu powyżej 3 tygodni, przy czym przez odpowiednie ich dawkowanie, proces żelowania można z góry zaprogramować w czasie.

Posługując się różnymi ilościami polisacharydu jako zagęstnika oraz różnymi ilościami substancji opóźniającej żelowanie, można spowodować opóźnienie żelowania na okres od kilku minut do kilku tygodni. Konkretne czasy żelowania ustala się na drodze doświadczalnej, gdyż dodatkowo zależą one również od innych składników zawartych w danym materiale, zwłaszcza od zawartości wody.

Zawieszinowy materiał wybuchowy według wynalazku stanowi więc kompozycję nieorganicznych utleniaczy, materiału lub materiałów wybuchowych kruszących i/lub rozdrobnionego glinu, ewentualnie organicznych paliw, zagęstnika polisacharydowego, substancji sieciującej i alkoholu lub alkoholi 6-wodorotlenowych, spełniających rolę substancji opóźniającej żelowanie materiału. Alkohole te wprowadza się do materiału wybuchowego w ilości 0,01—1% wagowych.

Przykładowy skład zawieszinowego materiału wybuchowego według wynalazku podany w % wagowych jest następujący: 20—80% nieorganicznych utleniaczy (np. azotanów, nadchloranów i chloranów amonu sodu, wapnia, magnezu, baru), 0—50% materiału wybuchowego kruszącego (np. trotylu,

pentrytu, heksogenu, nitrotoluenu lub ich stopów albo mieszanin), 0—30% glinu o wysokim stopniu rozdrobnienia, 5—25% wody, 0—15% organicznych paliw dobrze rozpuszczalnych w wodzie (np. mocznika, cukrów), 0,2—2% zagęstnika polisacharydowego (np. guar-gumu, guar-flour'u), 0,1—2% substancji sieciującej (np. boraksu), oraz 0,01—1% substancji opóźniającej żelowanie w postaci alkoholu sześciowodorotlenowego.

Zawieszinowy materiał wybuchowy sporządza się przez zmieszanie poszczególnych składników. Do mieszanika wprowadza się najpierw wodę i nieorganiczne utleniacze, po czym miesza przez kilka minut. Następnie dodaje się materiał wybuchowy i/lub rozdrobniony glin, ewentualnie paliwo organiczne a jako zagęstnik polisacharyd, zwłaszcza guar-gum zdyspergowany w wodnym roztworze alkoholu sześciowodorotlenowego albo w glikolu etylenowym lub w glicerynie. Pod koniec mieszania wprowadza się substancję sieciującą oraz substancję opóźniającą żelowanie w postaci alkoholu sześciowodorotlenowego, o ile nie została wprowadzona w roli środka dyspergującego zagęstnik. Po dalszych kilku minutach mieszania można przystąpić do elaboracji ładunków wybuchowych.

Efekty, jakie osiąga się w materiale według wynalazku przez zastosowanie nowej substancji opóźniającej żelowanie przedstawiono w tablicy 1. Tablica ta ilustruje w jakim stopniu został opóźniony czas żelowania zawieszinowego materiału wybuchowego o składzie (wyrażonym w % wagowych) 20% wody, 67% saletry amonowej, 8% glinu, 5% mocznika, 0,5—1% guar-gumu oraz 0,01—1% mannitu lub sorbitu, w zależności od zawartości w nim alkoholu sześciowodorotlenowego jako substancji opóźniającej żelowanie oraz guar-gumu jako zagęstnika poddawanego żelowaniu.

W tablicy 2 przedstawiono te same dane jednak przy zastosowaniu znanych substancji opóźniających żelowanie, a mianowicie kwasu cytrynowego i winowego.

Tablica 1

Guar-gum w % wa- gowych	Mannit w % wagowych				
	1	0,5	0,1	0,05	0,01
0,5	>3 tygodni	>3 tygodni	>72 h	>72 h	>48 h
0,7	>3 tygodni	>3 tygodni	>72 h	>72 h	>48 h
1	>3 tygodni	>3 tygodni	>5 h	>5 h	5'
0,5	>3 tygodni	>3 tygodni	>3 tygodni	>3 tygodni	>96 h
0,7	>3 tygodni	>3 tygodni	>3 tygodni	>144 h	>5 h
1	>3 tygodni	>3 tygodni	>3 tygodni	>5 h	>5 h

Tablica 2

Guar-gum w % wagowych	Kwas cytrynowy w % wagowych			Kwas winowy w % wagowych		
	0,1	0,05	0,01	0,1	0,05	0,01
0,5	75'	40'	—	—	110'	95'

Jak wynika z powyższych danych, alkohole 6-wodorotlenowe zastosowane w takich samych ilościach jak dotychczas znane substancje opóźniające żelowanie, pozwalają na wielokrotne opóźnienie czasu żelowania zawiesinowego materiału wybuchowego.

Materiał wybuchowy według wynalazku wykazuje więc tę zaletę, że zezwala na elaborację ładunków w dogodnie długim okresie czasu. — Nadaje się on do stosowania przy podziemnych i naziemnych pracach górniczych, jak też przy wysokoenergetycznej obróbce metali. Jest on mało wrażliwy na uderzenia i tarcie w związku z czym jest bezpieczny w użyciu.

Przykład I. Sporządzono mieszaninę o składzie:

saletra amonowa	66% wagowych
woda	20% wagowych
glin	8% wagowych
mocznik	5% wagowych
guar-gum	1% wagowych

Pod koniec mieszania do mieszaniny tej wprowadzono 0,1% wagowych boraksu oraz 0,1% wagowych sorbitu. Otrzymany zawiesinowy materiał wybuchowy nie żelowiał w ciągu 10 dni. Ta sama mieszanina bez dodatku sorbitu żelowiała całkowicie w ciągu 5 minut.

Przykład II. Sporządzono mieszaninę o składzie:

saletra amonowa	37%
saletra sodowa	16%
stop trójnitoluenu z heksogenem (1:1)	30%
woda	16%
guar-gum	1%

Do mieszaniny tej wprowadzono mieszając 0,1% wagowych sorbitu i 0,1% wagowych boraksu. Otrzymany zawiesinowy materiał wybuchowy nie żelowiał po 10 dniach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawiesinowy materiał wybuchowy stanowiący mieszaninę utleniaczy nieorganicznych, materiału lub materiałów wybuchowych kruszących i/lub glinu o wysokim stopniu rozdrobnienia, wody, ewentualnie organicznego paliwa dobrze rozpuszczalnego w wodzie, jak też zagęstnika polisacharydowego, substancji sieciującej oraz substancji opóźniającej żelowanie, znamienny tym, że jako substancję opóźniającą żelowanie zawiera alkohol sześciowodorotlenowy, np. talit, mannit, sorbit, idyt, alłodulcyt, dulcyt lub ich mieszaniny.

2. Zawiesinowy materiał wybuchowy według zastrz. 1, znamienny tym, że zawiera 0,01—1% wagowych alkoholu sześciowodorotlenowego.

3. Zawiesinowy materiał wybuchowy według zastrz. 1 albo 2, znamienny tym, że zawiera 20—80% wagowych utleniaczy nieorganicznych, 0—50% wagowych materiałów wybuchowych kruszących, 0—30% wagowych glinu o wysokim stopniu rozdrobnienia, 5—25% wagowych wody, 0,2—2% wagowych zagęstnika polisacharydowego, 0,01—2% wagowych substancji sieciującej, 0—15% wagowych organicznego paliwa dobrze rozpuszczalnego w wodzie oraz 0,01—1% substancji opóźniającej żelowanie w postaci alkoholu sześciowodorotlenowego.