



(19) **UA** (11) **58 528** (13) **C2**  
(51)МПК <sup>7</sup> **C 06B 31/28**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99073778, 02.07.1999

(24) Дата начала действия патента: 15.08.2003

(30) Приоритет: 03.07.1998 FR 98 08498

(46) Дата публикации: 15.08.2003

(72) Изобретатель:

Шалояр Жерар, FR

(73) Патентовладелец:

НОБЕЛЬ ЭКСПЛОЗИФ ФРАНС, FR

(54) ПАТРОНИРОВАННАЯ ВЗРЫВЧАТАЯ ЭМУЛЬСИЯ

(57) Реферат:

Патронированная взрывчатая эмульсия водно-масляного типа сенсibilизирована диспергированным газом и содержит нитрат аммония (60-70%), нитрат натрия (8-14%), воду (4-7%), топливо на основе углеводов (0,5-5%), эмульгатор (0,5-5%), алюминий (12-18%). Сумма содержания нитрата аммония и нитрата натрия составляет от 70% до 80%, а сумма содержания нитрата аммония, нитрата натрия, воды, топлива на основе углеводов, эмульгатора и алюминия составляет от 95% до 100%.

Взрывчатая эмульсия является безопасной при применении и производстве, обладает энергией и мощностью динамитов, она особенно пригодна для взрыва твердых пород.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2003, N 8, 15.08.2003. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U A 5 8 5 2 8 C 2

U A 5 8 5 2 8 C 2



(19) **UA** (11) **58 528** (13) **C2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **C 06B 31/28**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF  
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL  
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99073778, 02.07.1999

(24) Effective date for property rights: 15.08.2003

(30) Priority: 03.07.1998 FR 98 08498

(46) Publication date: 15.08.2003

(72) Inventor:

Chaloyard Gerard, FR

(73) Proprietor:

NOBEL EXPLOSIFS FRANCE, FR

(54) **A PACKAGED EXPLOSIVE EMULSION**

(57) Abstract:

A packaged explosive emulsion of water-oil type is sensibilized by dispersed gas and contains ammonium nitrate (60-70%), sodium nitrate (8-14%), water (4-7%), fuel based on hydrocarbons (0.5-5%), emulsifier (0,5-5%), aluminium (12-18%). Sum of ammonium nitrate and sodium nitrate contents is between 70% and 80%, sum of ammonium nitrate, sodium nitrate, water, fuel based on hydrocarbons, emulsifier and

aluminium contents is between 95% and 100%. The explosive emulsion is safe in use and production, and has energy and power of dynamites, it is especially able for blasting the solid rocks.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2003, N 8, 15.08.2003. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 5 8 5 2 8 C 2

U A 5 8 5 2 8 C 2



(19) **UA** (11) **58 528** (13) **C2**  
(51)МПК <sup>7</sup> **C 06B 31/28**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:  
99073778, 02.07.1999

(24) Дата набуття чинності: 15.08.2003

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької  
конвенції : 03.07.1998 FR 98 08498

(46) Публікація відомостей про видачу патенту  
(деклараційного патенту): 15.08.2003

(72) Винахідник(и):  
Шалояр Жерар , FR

(73) Власник(и):  
НОБЕЛЬ ЕКСПЛОЗІФ ФРАНС, FR

(54) ПАТРОНОВАНА ВИБУХОВА ЕМУЛЬСІЯ

(57) Реферат:

Патронована вибухова емульсія водно-масляного типу сенсibilізована диспергованим газом і містить нітрат амонію (60-70%), нітрат натрію (8-14%), воду (4-7%), пальне на основі вуглеводнів (0,5-5%), емульгатор (0,5-5%), алюміній (12-18%). Сума вмістів нітрату амонію та нітрату натрію складає від 70% до 80%,

а сума вмістів нітрату амонію, нітрату натрію, води, пального на основі вуглеводнів, емульгатора та алюмінію складає від 95% до 100%. Вибухова емульсія є безпечною при застосуванні та виробництві, їй притаманна енергія і потужність динамітів, вона особливо придатна для висаджування твердих порід.

U A 5 8 5 2 8 C 2

U A 5 8 5 2 8 C 2

## Опис винаходу

Цей винахід стосується загальних питань застосування промислової вибухівки для цивільних потреб.

Винахід відноситься до новітніх патронованих вибухових емульсій, які придатні, зокрема, для висаджування твердих порід в кар'єрах або на заводських майданчиках.

Патроновані вибухові емульсії водно-масляного типу добре відомі спеціалістам цієї галузі.

До їх складу входять:

дисперсна водна фаза у вигляді крапельок водного розчину неорганічних окисних солей, незмішувана з водою однорідна органічна фаза, в якій дисперговані згадані вище крапельки, емульгатор, що утворює емульсію водяних крапельок у всьому об'ємі однорідної органічної фази, дисперсна газова фаза, яка рівномірно диспергована в емульсії і яка підвищує чутливість емульсії до запалювання, кожна бульбашка диспергованого газу діє як ділянка перегрівання.

В порівнянні із звичайним динамітом, який містить від 25% до 45% нітрогліцерину, згадані вище вибухові емульсії безпечні для застосування, а їх виробництво помітно вдосконалене. З іншого боку, вони помітно менш потужні і виділяють менше вибухової енергії.

Фахівці цієї галузі довгий час шукали вибухові емульсії зазначеного вище виду, яким були б притаманні безпека і чутливість до запалювання відомих патронованих вибухових емульсій та потужність динамітів, тобто, швидкість детонації в області 6000м/с, виміряна в об'ємі, обмеженому діаметром 80мм, при загальній енергії, виміряній під водою, що перевищує приблизно 1100кал/г.

Добре відомо, що з метою підвищення швидкості детонації вибухових речовин збільшують їх густину. Однак у випадку патронованих вибухових емульсій, сенсibilізованих дисперговою газовою фазою, підвищення густини тягне за собою зменшення вмісту газової фази в об'ємі, а отже, зменшує чутливість до запалювання.

Це зменшення чутливості можна компенсувати шляхом введення до композицій сенсibilізуючих молекул, таких, як нітрит гідразину та органічні нітрати, зокрема, нітрати аміну, наприклад, нітрат метиламіну, або введення, як альтернативи, каталізаторів реакції, таких, як хлорид міді, або ж таких ще більш реактивних окислювачів, як хлорати або перхлорати.

Однак, використання таких стабілізуючих молекул, каталізаторів та/або хімічно активних окислювачів тягне за собою помітний ризик непередбачуваних піротехнічних випадків. Це спричинено тим, що органічні нітрати, хлорати та перхлорати є особливо небезпечними при поводженні з ними, нітрат гідразину нестабільний, а металеві каталізатори можуть реагувати з нітратом амонію, неорганічною окисною сіллю, яку на практиці завжди застосовують в композиціях, окремо або в суміші з іншими окисними солями.

Наприклад, в документі EP 598 115 описано потужні вибухові емульсії на основі нітрату амонію, що містять нітрат аміну та/або нітрат гідразину як сенсibilізатор.

В патенті США 4 371 408 описано вибухові емульсії на основі нітрату амонію та нітрату натрію, сенсibilізованих нітратом аміну із вмістом  $CuCl_2$  як каталізатора детонації.

Відомим практичним заходом є також уведення алюмінію у вибухові емульсії з метою підвищення їх енергії. Однак, на практиці збільшення вмісту алюмінію обмежується тим фактом, що енергетичний вихід, який є відношенням між виміряною енергією і теоретично розрахованою енергією, в цьому разі сильно зменшується.

Крім того, відомо, що при зростанні вмісту алюмінію швидкість детонації зменшується через зменшення вмісту за масою газоподібних продуктів у продуктах розпаду.

На основі цієї теорії і цих експериментальних даних для обізнаного спеціаліста видається неймовірним отримати емульсії, які мали б усі бажані властивості та особливості, що були відмічені вище.

Однак, ця упереджена думка була подолана.

Виявилось, зокрема, несподівано, що шляхом комбінування вагового вмісту нітрату амонію і нітрату натрію в досить конкретних межах, у відсутності інших неорганічних солей, сенсibilізуючих молекул, як наприклад, органічних нітратів або нітрату гідразину, та металевих каталізаторів, а також шляхом ретельного вибору природи та вагового вмісту інших складових, особливо вмісту води та алюмінію, можна отримати вибухові емульсії, які мають чутливість до запалювання та безпечність застосування і виробництва, характерні для стандартних патронованих вибухових емульсій, і в той же час вони мають робочі характеристики звичайних динамітів, тобто, швидкість детонації в області 6000 м/с, виміряну в об'ємі, обмеженому діаметром 80мм, і загальну енергію, виміряну під водою, понад 1100кал/г, яка може перевищувати навіть 1200кал/г, при енергетичному виході, що перевищує 80%.

Таким чином, предметом цього винаходу є новітні патроновані вибухові емульсії водно-масляного типу, які сенсibilізовані дисперговою газовою фазою і які містять нітрат амонію, нітрат натрію, воду, пальне на основі вуглеводнів, емульгатор і алюміній.

Характерними особливостями новітніх вибухових емульсій є:

ваговий вміст нітрату амонію - між 60% та 70%,

ваговий вміст нітрату натрію - між 8% та 14%,

ваговий вміст води - між 4% та 7%,

ваговий вміст пального на основі вуглеводнів - між 1% та 4%,

ваговий вміст емульгатора - між 0,5% та 4%,

ваговий вміст алюмінію між-12% та 18%,

сума вагових вмістів нітрату амонію та нітрату натрію складає між 70% та 80%,

сума вагових вмістів нітрату амонію, нітрату натрію, води, пального на основі вуглеводнів, емульгатора та

алюмінію складає між 95% та 100%, переважно, між 98% та 100%, а ще краще - між 99% та 100%.

Наведені вище вагові вмісти показані відносно сенсibilізованої вибухової емульсії, і потрібно розуміти, що границі включаються до розгляду.

Запропоновані згідно з винаходом новітні вибухові емульсії, зокрема, не мають у своєму складі хлоратів та перхлоратів, наприклад, хлоратів та перхлоратів амонію, лужних металів або лужно-земельних металів, не мають сенсibilізуючих молекул, таких, як органічні нітрати; наприклад, нітрати алкіламіну та нітрати алканоламіну, або таких, як нітрати гідрозину, наприклад, нітрат гідрозину та нітрат метилгідрозину, а також не мають металічних каталізаторів реакції, таких, як хлорид міді.

Крім того, паливом на основі вуглеводнів може бути суміш кількох видів пального на основі вуглеводнів, а емульгатором може бути суміш кількох емульгаторів.

Пальне на основі вуглеводнів може бути аліфатичним, циклоаліфатичним або ароматичним, а також насиченим або ненасиченим. Можна відмітити, наприклад, толуол, ксилоли, уайт-спірит, керосин, мазут, парафіни, масла, зокрема, парафінові масла або нафтові масла, жирні кислоти та їх похідні, воски та їх суміші, тобто, будь-яка суміш принаймні двох згаданих складових.

Пальне на основі вуглеводнів вибирається, переважно, з групи, до складу якої входять масла, воски та парафіни, а також їх суміші.

Емульгатором може бути будь-який емульгатор, добре відомий фахівцям як такий, що сприяє фізичній стабільності водно-масляних емульсій шляхом зниження міжфазного натягу між двома фазами емульсії.

Емульгатор вибирають переважно з групи, до складу якої входять полімерні емульгатори, які одночасно мають і гідрофільні, і гідрофобні ланцюги, наприклад, похідні поліізобутилену та похідні бурштинового ангідриду, аміни, особливо ті, що містять від 12 до 24 атомів вуглецю, ефіри жирних кислот, такі, як сорбітан моноолеат, сорбітан лаурат, сорбітан пдльмітат та сорбітан стеарат, алкілариллові ефіри сульфокислоти та їх суміші.

Алюміній у контексті даного винаходу використовують мілко подрібненим, переважно у вигляді порошку.

Розміри його часточок загалом складають від 0,1ммк до 250ммк, а краще між 0,5ммкта 150ммк.

Вибухові емульсії згідно з винаходом сенсibilізують диспергованою газовою фазою за способом, добре відомим фахівцям галузі.

Серед найбільш відомих способів введення газової фази у вибухові емульсії можна відмітити механічне змішування, виділення газу на місці з допомогою хімічних реактивів та введення пористого матеріалу, що містить закриті комірки, наприклад, скляних або пластикових мікросферичних газоконтейнерів, крупінок пінополістиролу або зольного пилу. Можна також комбінувати різні способи, наприклад, одночасно застосовувати хімічні реактиви і мікросфери.

Згідно з даним винаходом перевага віддається способу виділення газу на місці з допомогою хімічних реактивів, зокрема, з використанням нітритів, таких, як нітрит натрію, який при реакції з амонієвими іонами нітрату амонію зразу починає виділяти азот. Ця реакція може бути прискорена підвищенням температури та/або каталізатором, таким, як сечовина, тіосечовина або тіоціанат.

У варіанті здійснення винаходу, якому віддається найбільша перевага, вибухові емульсії згідно з винаходом містять від 13 до 17 об'ємних відсотків диспергованої газової фази, а краще від 14 до 16 об'ємних відсотків.

Згідно з одним із варіантів здійснення винаходу, якому віддається перевага, сума вагового вмісту нітрату амонію і нітрату натрію складає між 73% та 77%, а краще - між 74% та 76%.

Згідно з іншим варіантом здійснення винаходу, якому віддається перевага, ваговий вміст нітрату амонію складає між 61% та 67%, а краще - між 62% та 65%.

Згідно ще з одним варіантом здійснення винаходу, якому віддається перевага, ваговий вміст води складає між 4,5% та 6,5%, а краще - між 5% та 6%.

Згідно ще з одним варіантом здійснення винаходу, якому віддається перевага, ваговий вміст алюмінію складає між 13% та 17%, краще - між 13,5% та 16,5%, а ще краще - між 14% та 16%.

Згідно ще з одним варіантом здійснення винаходу, якому віддається перевага, ваговий вміст емульгатора складає між 1,5% та 4%, а краще - між 2% та 3,5%.

Згідно ще з одним варіантом здійснення винаходу, якому віддається перевага, ваговий вміст пального на основі вуглеводнів складає між 0,7% та 4%, краще - між 0,8% та 3%, а ще краще - між 1% та 2%.

Крім того, густина вибухових емульсій згідно з винаходом переважно знаходиться між 1,26 та 1,40, в кращому варіанті між 1,28 та 1,37, їх швидкість детонації, виміряна в об'ємі, обмеженому діаметром 80 мм, складає від 5500м/с до 6300м/с, в кращому варіанті від 5750м/с до 6300м/с, а їх реальна загальна енергія, визначена під водою, складає від 1100кал/гдо 1400кал/г, в кращому варіанті від 1200кал/гдо 1400кал/г.

Вибухові емульсії згідно з винаходом можуть бути отримані по аналогії з будь-яким процесом, вже відомим для отримання вибухових водно-масляних емульсій, які сенсibilізовані диспергованою газовою фазою і містять нітрат амонію, нітрат натрію, воду, пальне на основі вуглеводнів, емульгатор і алюміній.

На першому етапі можна, наприклад, приготувати:

1) водну фазу шляхом розчинення нітрату амонію і нітрату натрію у воді при температурі, наприклад, між 100°C та 105°C, в резервуарі, обладнаному системою нагрівання та системою перемішування.

У випадку хімічного газотворення на цьому етапі до газової фази може бути доданий в оптимальних кількостях згаданий вище каталізатор реакції, як то: сечовина, тіосечовина або тіоціанат.

2) жирну фазу, що складається з пального на основі вуглеводнів і, звичайно, емульгатора, шляхом перемішування складових разом при температурі, наприклад, в області 95°C в резервуарі, обладнаному системою нагрівання та системою перемішування.

На цьому етапі емульгатор можна також не вводити до пального на основі вуглеводнів.

Далі на другому етапі готується водно-масляна емульсія, безперервним або періодичним способом.

Згідно з періодичним способом приготування після введення у змішувач необхідних кількостей водної фази, жирної фази і емульгатора, якщо він не був уведений в жирну фазу, можна отримати емульсію, використовуючи для цього турбоміксер, і одночасно гомогенізувати її, наприклад, з допомогою змішувача з лопатями у вигляді листка конюшини.

Згідно з безперервним способом приготування обидві фази і емульгатор, якщо він не був уведений в жирну фазу, закачуються з допомогою дозувальних насосів у підвідні трубопроводи емульсієутворюючої машини.

Після цього на третьому етапі в отриману емульсію вводяться різні активуючі присадки, тобто, алюміній, хімічне джерело газу та/або мікросфери.

Згідно з періодичним способом приготування алюміній, мікросфери та/або хімічне джерело газу вводяться в емульсію, переважно, шляхом змішування у змішувачі, який використовується для приготування емульсії, або в змішувачі з планетарною системою перемішування.

Згідно з безперервним способом приготування активуючі присадки вводяться, переважно, безперервно, наприклад, з допомогою шнека в перемішувачий пристрій, в який наливається також водно-масляна емульсія з емульсієутворюючої машини.

Далі приготовані таким чином сенсibiliзовані вибухові емульсії закладаються, після першого охолодження, яке не є обов'язковим, вручну або автоматично, в оболонки, наприклад, паперові або пластикові, з допомогою патрону-оснащувального обладнання, що добре знайоме спеціалістам.

Після цього отримані патрони піддаються загальному охолодженню, наприклад, за допомогою холодної води або холодного повітря, залежно від природи оболонки, аби стабілізувати отриману кінцеву емульсію.

Наведені нижче приклади, які не вносять обмежень, ілюструють винахід та переваги, що він їм надає.

Приклади 1 і 2: Вибухові емульсії згідно з винаходом

Нижче наведено ваговий склад приготованих вибухових емульсій:

	Приклад 1	Приклад 2
Нітрат амонію	63,1%	63,6%
Нітрат натрію	11,7%	11,8%
Вода	5,6%	5,7%
Пальне на основі вуглеводнів	1,4%	1,1%
Емульгатор	3,1%	2,7%
Алюміній	15,0%	15,0%
Хімічне джерело газу (нітрат натрію) з реагуючим каталізатором (тіосечовина)	≤0,1%	≤0,1%

Приклад 1

а) Приготування водної фази

74,3 вагових частин нітрату амонію, 13,8 вагових частин нітрату натрію і 0,04 вагової частини тіосечовини розчиняють при температурі від 100°C до 105°C в 6,6 вагових частинах води в резервуарі, обладнаному системою нагрівання та системою перемішування.

б) Приготування жирної фази. Суміш, яка складається з:

- 3,7 вагових частин емульгатора, який є сумішшю із співвідношенням 40/60 за вагою, відповідно, сорбітан моноолеату і полімера, до складу якого входять поліізобутиленові ланцюги з гідрофільними кінцями, приєднаними через функції бурштинового ангідриду,

- 1,6 вагових частин пального на основі вуглеводнів, яке є сумішшю із співвідношенням 10/35/20/35 за вагою, відповідно, нафтового мінерального масла з температурою займання вище 100°C, твердого парафіну з температурою плавлення вище 50°C, рідкого парафіну з температурою займання вище 150°C та мікрокристалічного воску з температурою плавлення вище 50°C,

гомогенізують при 95°C в іншому резервуарі, який також обладнано системою нагрівання та системою перемішування.

в) Приготування емульсії з додаванням активуючих присадок

Водна фаза а) та жирна фаза б) в подальшому завантажуються в змішувач, де з допомогою турбоміксера готується емульсія при одночасному гомогенізуванні суміші за допомогою змішувача, що має лопаті у вигляді листка конюшини. Температура в змішувачі підтримується процесом між 105°C та 110°C.

Після отримання гомогенної стабільної емульсії в змішувач додається 17,7 вагових частин алюмінієвого порошку з розміром часточок 0 - 150мкм (середній діаметр порядку 80мкм), при перемішуванні та підтримуванні температури, після чого, безпосередньо перед етапом закладання в патрон, додається 0,09 вагової частини нітрату натрію.

г) Закладання вибухової емульсії в патрони

Отриману на етапі в) вибухову емульсію, температуру якої підтримують, далі закладають в патрони, що являють собою пластикові оболонки, які потім затискуються з обох боків так, щоб отримати приблизно циліндричні патрони довжиною, наприклад, порядку 320мм і діаметром порядку 80мм.

Маса вибухової емульсії, яка завантажується в кожну оболонку, визначається очевидними параметрами: об'ємом потрібного патрону, густиною вибухової емульсії, яка вимірюється перед закладанням у патрон і перед додаванням нітриту натрію, та бажаним об'ємним вмістом газової фази (приблизно 15%).

Коли вибухова емульсія, закладена в оболонку, займає весь об'єм патрону, об'ємний вміст газової фази

доводять до бажаного, після чого хімічну реакцію утворення азоту зупиняють різким пониженням температури емульсії, чого легко досягти, розпилюючи на патрони холодну воду.

Приклад 2

Процес проводять, як у Прикладі 1, але з наступними відмінностями:

а) Приготування водної фази

Використовується 74,9 вагових частин нітрату амонію (замість 74,3), 13,9 вагових частин нітрату натрію (замість 13,8) і 6,7 вагових частинах води (замість 6,6).

б) Приготування жирної фази

Використовується 3,2 вагових частин емульгатора (замість 3,7) та 1,3 вагових частин пального на основі вуглеводнів (замість 1,6).

Фізичні та детонаційні характеристики вибухових емульсій, які були отримані звичайними, добре відомими спеціалістам, способами, є наступними:

	Приклад 1	Приклад 2
Теоретично розрахована енергія	1470кал/г	1480кал/г
Загальна енергія, визначена під водою	1203кал/г	1225 кал/г
Енергетичний вихід (визначена енергія/теоретична енергія)	0,82	0,83
Об'ємний вміст газу	14,8%	14,9%
Виміряна густина	1,32	1,32
Чутливість до запалювання (детонатори з нітриду свинцю)	0,5г	0,5г
Швидкість детонації, визначена в об'ємі, обмеженому діаметром 80 мм, в сталі	5800м/с	5900м/с
Чутливість до удару (удар молотком вагою 30кг)	>1200Дж	>1200Дж

## Формула винаходу

1. Патронована вибухова емульсія водно-масляного типу, що сенсibilізована дисперсною газовою фазою і містить нітрат амонію, нітрат натрію, воду, пальне на основі вуглеводнів, емульгатор і алюміній, яка відрізняється тим, що

ваговий вміст нітрату амонію складає від 60% до 70%,

ваговий вміст нітрату натрію складає від 8% до 14%,

ваговий вміст води складає від 4% до 7%,

ваговий вміст пального на основі вуглеводнів складає від 0,5% до 5%,

ваговий вміст емульгатора складає від 0,5% до 5%,

ваговий вміст алюмінію складає від 12% до 18%,

сума вагових вмістів нітрату амонію та нітрату натрію складає від 70% до 80%,

сума вагових вмістів нітрату амонію, нітрату натрію, води, пального на основі вуглеводнів, емульгатора та алюмінію складає від 95% до 100%.

2. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що ваговий вміст води складає від 5% до 6%.

3. Патронована вибухова емульсія за пп. 1 або 2, яка відрізняється тим, що ваговий вміст алюмінію складає від 13,5% до 16,5%.

4. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що сума вагових вмістів нітрату амонію та нітрату натрію складає від 73% до 77%.

5. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що її густина складає від 1,26 до 1,40.

6. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що швидкість її детонації, виміряна в об'ємі, обмеженому діаметром 80 мм, складає від 5500 м/с до 6300 м/с.

7. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що її реальна загальна енергія, визначена під водою, складає від 1100 кал/г до 1400 кал/г.

8. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що об'ємний вміст диспергованої газової фази в ній складає від 13% до 17%.

9. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що пальне на основі вуглеводнів вибирають із групи, до складу якої входять масла, воски, парафіни та їх суміші.

10. Патронована вибухова емульсія за п. 1, яка відрізняється тим, що емульгатор вибирають із групи, до складу якої входять аміни, ефіри жирних кислот, алкілариллові ефіри сульфокислоти, полімери, що одночасно містять гідрофільні і гідрофобні ланцюги, та їх суміші.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2003, N 8, 15.08.2003. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.