



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월10일
(11) 등록번호 10-1796724
(24) 등록일자 2017년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C06B 31/32 (2006.01) C06B 31/28 (2006.01)
C06B 31/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C06B 31/32 (2013.01)
C06B 31/285 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0173641
(22) 출원일자 2016년12월19일
심사청구일자 2016년12월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070023949 A*
KR101272390 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 한화
서울시 중구 청계천로 86 (장교동)
(72) 발명자
이웅소
충청북도 청주시 서원구 사운로 93, A동 2808호
(사직동, 두산위브더제니스)
임문영
충청북도 청주시 상당구 남일면 효촌송정1길 13,
1동 304호(㈜한화 사원아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최호석

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 한승수

(54) 발명의 명칭 에멀전 폭약 조성물 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 폭약용 에멀전 조성물을 구성하는 산화제 수용액으로 산업용 질산암모늄, 농업용 질산암모늄, 초유폭약용 저비중 질산암모늄 중 1종이상을 사용하되 별도의 불순물 여과나 제거없이 사용하는 것을 전제조건으로 하며 총 중량에 대하여, 산화제 수용액 85~95 중량%, 유화제 0.3~5 중량%, 유류 3~10 중량%를 포함하며, 상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinicanhydride)을 포함하는 것을 특징으로 하는 폭약용 에멀전 조성물 및 그 제조방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

C06B 31/30 (2013.01)

(72) 발명자

우하나

인천광역시 연수구 청량로185번길 16, 101동 711호(옥련동, 서해아파트)

윤덕환

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 연제만수길 17, 703동 1002호(오송대원칸타빌)

박지희

충청북도 청주시 서원구 천수로7번길 25, 203호 (사창동, 천수빌)

명세서

청구범위

청구항 1

폭약용 에멀전 조성물을 구성하는 산화제 수용액으로 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유평약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄 중 1종 이상을 사용하며 연료용액으로 유화제 및 유류로 이루어진 에멀전 조성물로,

상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)을 포함하고, ,

에멀전 총 중량에 대하여 산화제 수용액 85~95 중량%, 유화제 0.3~5 중량%, 유류 3~10 중량%로 이루어지고,

유화제의 총 중량에 대하여 상기 PIBSA 아민염은 80중량%초과 100중량%까지 포함될 수 있고,

상기 에멀전은 가비중 1.20~1.50g/cc인 것을 특징으로 하는 폭약용 에멀전 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 산화제 수용액은 질산칼륨, 질산나트륨 중 1종 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폭약용 에멀전 조성물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 유화제는 유화제의 총 중량에 대하여 SMO(Sorbitan monooleate)를 0초과 20중량% 이하로 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폭약용 에멀전 조성물.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 유류는 광유 및 경유로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 폭약용 에멀전 조성물.

청구항 6

삭제

청구항 7

50℃ 내지 95℃에서 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유평약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄 중 1종 이상을 포함하는 산화제 수용액을 제조하는 단계; 및

상기 산화제 수용액을 별도의 여과나 정제의 공정없이, 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 사용하여, 50℃ 내지 95℃에서 유화시켜 에멀전을 제조하는 단계를 포함하는 폭약용 에멀전 조성물 제조방법으로,

가비중 1.20~1.50g/cc인 폭약용 에멀전 조성물을 제조하며,

상기 폭약용 에멀전 조성물은 에멀전 총 중량에 대하여 산화제 수용액 85~95 중량%, 유화제 0.3~5 중량%, 유류 3~10 중량%로 이루어지고,

상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)을 포함하며,

상기 유화제의 총 중량에 대하여 상기 PIBSA 아민염은 80중량%초과 100중량%까지 포함되는 것을 특징으로 하는 폭약용 에멀전 조성물의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기물 또는 무기물이 포함된 입상의 질산암모늄을 물과 함께 산화제 수용액으로 별도의 여과공정 없이 사용하면서 안정성을 확보한 에멀전 폭약용 에멀전 조성물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 우리나라를 포함하여 세계적으로 금속, 석탄, 석회석등의 광물 채굴현장 등에서 산업용 화약으로 사용되는 벌크 에멀전 폭약은 질산암모늄을 기반으로 한 산화제를 사용하고 있으며, 이를 제조하기 위해 별도의 액체산화제 제조공장을 건설하여 질산, 암모니아의 합성을 통해 액체산화제를 제조하여 에멀전 폭약을 생산하고 있다. 이렇게 합성을 통해 제조된 액체산화제를 사용하는 경우, 순수한 질산암모늄 산화제를 얻을 수 있어 에멀전 제조 후 그 안정성이 소비자가 요구하는 약 3개월 이상의 안정성을 확보하는 장점이 있으나, 액체산화제를 생산하기 위해서 별도의 공장 건설이 필요하므로 투자비가 증대되는 단점을 가지고 있다. 따라서, 액상의 질산암모늄을 생산하기 위한 공장건설에 투입되는 비용을 최소화하기 위해 고체상의 질산암모늄을 구입한 후 용해하여 사용하는 방법을 대안으로 사용되고 있으나, 순도가 높은 질산암모늄은 보관시 수분을 쉽게 흡수하는 화학적인 특성이 있어, 고화가 일어나므로 별도의 파쇄기를 사용해야 하는 또 다른 한계를 가지고 있다.

[0003] 또한, 취급상의 편의성을 확보하기 위해서 고화방지제가 포함된 입상의 질산암모늄은 사용목적에 따라 농업용, 초유폭약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄 등으로 생산 및 판매되고 있으나, 고화방지제 및 추가로 투입되는 유기물 또는 무기물로 인해 에멀전을 제조하기 위해 물에 용해시켜 산화제 수용액으로 사용시 에멀전 형성불가 또는 에멀전의 안정성 저하의 단점을 나타낸다. 이를 극복하기 위하여 질산암모늄 외에 불순물을 여과 및 제거한 산화제 수용액을 사용하여 에멀전을 제조하는 것이 일반적인 제조방법이나, 제거된 불순물의 폐기비용 발생, 고온의 물질 취급으로 인한 위험성 증대, 추가된 공정으로 인한 생산성 저하 등의 문제점을 가지고 있다.

[0004] 한편, 대한민국 공개특허 제 10-2005-0074279호에는, 포러스 프틸 초안, 니트로 화합물 등을 포함하는 폭약 조성물로, 취급성이 우수함과 동시에 제조방법이 용이하며, 실용상 상정되는 침수시간에서 충분한 내수성 및 폭발 성능을 가진 폭약 조성물이 기재되어 있으나, 이를 에멀전 폭약 조성물에 적용하기에는 한계가 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제 10-2005-0074279호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 종래 기술의 상기와 같은 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 산업용 에멀전 폭약으로 사용 가능한 안정성 효과를 나타내도록, 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유폭약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄과 같은 고화방지제 및 기타 유기물 또는 무기물이 포함된 질산암모늄을 별도의 여과나 제거공정 없이, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인 PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)의 유화제와 함께, 유중수적형 에멀전에서 분산상 수용액으로 사용하여, 저장 안정성이 높은 에멀전 폭약용 에멀전 조성물 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액; 및 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 포함하는 폭약용 에멀전 조성물로, 상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of

polyisobutylene succinic anhydride)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 폭약용 에멀전 조성물을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 50 내지 95℃에서 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액을 제조하는 단계; 및 상기 산화제 수용액을 별도의 여과공정을 통해 질산암모늄 이외의 불순물의 제거없이, 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 사용하여, 50℃ 내지 95℃에서 유화시켜 에멀전을 제조하는 단계를 포함하는 폭약용 에멀전 조성물 제조방법으로, 상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 에멀전 폭약용 에멀전 조성물은 기존의 에멀전 폭약용 에멀전에 비해 제조비용을 낮추면서도 우수한 안정성을 발휘한다. 특히, 본 발명의 에멀전 폭약용 에멀전 조성물은, 우수한 장기저장안정성 및 혼화안정성을 나타낼 뿐 아니라, 기존 액상 질산암모늄 대비 평균 약 80% 수준의 가격을 가진 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유평약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄과 같은 고화방지제 및 기타 유기물 또는 무기물이 포함된 질산암모늄을 사용함으로써, 약 12%의 원재료비를 절감시키는 우수한 효과를 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명은, 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액; 및 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 포함하는 에멀전 폭약용 에멀전 조성물 및 그 제조방법에 대한 것으로, 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유평약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄과 같은 고화방지제 및 기타 유기물 또는 무기물이 포함된 질산암모늄에 특정 아민가와 산가를 갖는 유화제를 사용하는 경우, 안정성이 현저히 향상됨을 실험적으로 확인하여 완성되었다.

[0011] 구체적으로, 본 발명의 에멀전 폭약용 에멀전 조성물은, 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액; 및 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 포함하며, 상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 폭약용 에멀전 조성물의 구성을 이하 상세히 설명한다.

[0013] 질산암모늄(Ammonium Nitrate)

[0014] 폭약용 에멀전 조성물의 산화제 수용액에 사용되는 질산암모늄은 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유평약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄과 같은 고화방지제 및 기타 유기물 또는 무기물이 포함된 질산암모늄이다.

[0015] 상기 3종의 질산암모늄은 다음과 같은 특징으로 구분된다.

[0016] 농업용 질산암모늄은 UN No. 2067 Ammonium nitrate fertilizers, 5.1로 질산암모늄에 무기물 또는 화학적인 물질이 포함된 것으로, 질산암모늄의 함량이 90%

[0017] 이상이며, 가연성물질 0.2%이하를 포함한다.

[0018] 초유평약용 다공성 질산암모늄과 고비중 질산암모늄은 UN No. 1942로 같은 군으로 분류되나, 가비중에 있어서 다공성 질산암모늄은 입상의 질산암모늄에 기공을 가진 형태로 0.9g/cc 미만의 특징을 가지며, 고비중 질산암모늄은 기공을 가지 고 있지 않은 입상으로 가비중 0.95g/cc 이상의 특징을 나타낸다.

[0019] 산화제 수용액

[0020] 상기 산화제 수용액은 산화제와 물로 이루어지는 것 일 수 있으며, 상기 산화제로는 질산암모늄이 필수적으로 포함된다. 특히, 본 발명의 산화제 수용액에 사용되는 질산암모늄으로 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유평약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄과 같은 고화방지제 및 기타 유기물 또는 무기물이 포함된 질산암모늄을 사용하는 것이 바람직하며, 별도의 여과나 제거하는 공정 없이 사용하는 것이 더욱 바람직하다.

- [0021] 상기 산화제로는 질산나트륨 및 질산칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상이 더 포함될 수 있다.
- [0022] 상기 산화제 수용액은 산화제 75 내지 85 중량%와 물 15 내지 25 중량%를 포함하는 것이 바람직하며, 이것은 Booster 기폭성의 특성을 가지기 위함이다. 물 15 중량% 이하일 경우에는 폭약의 위력이 증대되어 Booster 기폭성의 특성을 구현하지 못할 뿐 아니라, 산화제 수용액의 결정화 온도가 높아져 에멀전 안정성이 저하되며, 물중량이 25% 이상일 경우에는 화약의 감도가 저하되어 기폭성이 감소되므로 위 중량의 범위가 벌크용 에멀전 폭약 특성의 화약으로서 바람직하다.
- [0023] 연료 용액
- [0024] 상기 연료용액은 유화제 및 연료유를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 상기 유화제로는 PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)을 기반으로 사용하되, SMO(Sorbitan monooleate)가 총 유화제 함량의 0초과 20중량% 이하로 사용될 수 있다.
- [0026] 본 발명에 사용되는 입상의 질산암모늄인 농업용 질산암모늄, 초유폭약용 다공성 질산암모늄, 고비중 질산암모늄과 같은 고화방지제 및 기타 유기물 또는 무기물이 포함된 질산암모늄을 별도의 여과나 제거공정 없이 사용하기 위해, 유화제로는 PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinicanhydride)을 100중량% 사용하는 것이 바람직하다. 다만 화학적인 반응을 통해 에멀전을 예감화시키기 위한 목적이나 또는 원재료비의 절감 목적으로 통상적으로 SMO(Sorbitan monooleate)를 일부 첨가 할 수 있으나 총 유화제 함량의 20중량% 이하로 사용하는 것이 바람직하다. SMO의 함량이 20중량%를 초과하면 에멀전 제조 후 저장시 안정성이 충분하지 못하여 예감제 및 초유폭약 등의 물질과 혼합하거나 또는 에멀전 자체 보관중에 에멀전이 파괴되어 산화제가 석출되므로 기폭시 불폭이 되는 문제가 발생한다.
- [0027] 또한, 본 발명에서 상기 PIBSA 아민염 유화제는 산가(Acid value)가 30 이하이고, 아민가(Amine value)가 45 이상인 것이 사용되는데, 산가 30 초과인 것을 사용하거나, 산가가 30 이하이더라도 아민가가 45 미만인 것을 사용하면 에멀전이 형성되지 않거나, 에멀전이 형성 되더라도 안정성이 저하되어 저장시 산화제가 석출되는 문제가 발생할 수 있다. 가장 바람직한 예로, 본 발명의 PIBSA 아민염 유화제는 산가 30이하, 아민가 45 내지 65의 화학적 특성을 가진 것으로 사용하여야 한다. 상기 범위를 벗어날 경우, 제조되는 폭약용 에멀전 조성물의 장기저장안정성 및 혼합안정성이 급격히 저하되어 바람직하지 않다.
- [0028] 상기 연료유는 광유 및 경유로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것이 사용될 수 있다. 약상에 있어서, 사용상 편리성과 장기저장성을 높이는 인자는 외부로 노출되어 공기와 접촉되는 연속상인 유류(연료제)라고 할 수 있다. 유류를 구성하는 성분인 경유 또는 광유는 상온에서 액체로 상기 투입되는 유화제와 적절한 비율 구성을 통해 적절한 약상을 유지하기 때문에 사용상의 편리성을 제공하며, 장기저장안정성을 높이는 역할을 한다.
- [0029] 연료 용액 총 중량을 기준으로, 상기 유화제 2 내지 35 중량% 및 상기 연료유 65 내지 98 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 유화제의 조성비가 상기 범위를 벗어나면 에멀전이 형성되지 않거나 불폭되는 문제가 발생할 수 있으며, 연료유의 조성비가 상기 범위를 벗어나면 에멀전이 형성되지 않거나, 불폭되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0030] 본 발명에서 상기 산화제 수용액 및 상기 연료 용액은 함께 혼합되어 에멀전 용액을 형성한다. 이 때, 이들의 혼합 조성비는 에멀전 조성물 총 중량을 기준으로, 상기 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액 85 내지 95 중량%; 및 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액 5 내지 15 중량%인 것이 바람직하다. 산화제 수용액의 조성비가 상기 범위를 벗어나면 폭약의 위력이 높아 벌크 에멀전 폭약으로 사용하기 위한 조건인 부스터 기폭성의 특성을 상실하거나, 양이 적을 경우에는 불폭되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 상기 에멀전은 가비중 1.20~1.50g/cc인 것이 바람직하며 이는 질산암모늄과 물의 중량비 또는 추가로 투입되는 질산칼륨, 질산칼슘의 중량비에 의해 결정된다.

- [0032] 또한, 제조 및 발파현장에서 사용할 때 에멀전의 점도가 높으면 이송하거나 다른 물질과 혼합할 경우 문제점이 발생하므로, 에멀전의 점도는 40,000이하로 제조되는 것이 바람직하다. 이를 만족하기 위하여 유화제 함량은 상기 제시한 범위 이하로 사용해야 하며, 유화제 함량이 높으면 점도 상승과 더불어 제조원가가 증대되는 문제가 발생한다.
- [0033] 한편, 본 발명은, 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액을 불순물의 제거를 위해 별도의 여과나 제거 없이 제조하는 단계; 및 상기 산화제 수용액을, 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 사용하여 유화시켜 에멀전을 제조하는 단계를 포함하는 폭약용 에멀전 조성물 제조방법을 제공한다.
- [0034] 본 발명의 폭약용 에멀전 조성물 제조방법에서, 상기 산화제 수용액 및 연료 용액에 대한 내용은, 상기 폭약용 에멀전 조성물에서 설명한 내용을 준용한다.
- [0035] 구체적으로, 본 발명의 폭약용 에멀전 조성물 제조방법은 50℃ 내지 95℃에서 질산암모늄을 포함하는 산화제 수용액을 제조하는 단계; 및 상기 산화제 수용액을 별도의 여과공정을 통해 질산암모늄 이외의 불순물의 제거공정 없이, 유화제 및 연료유를 포함하는 연료 용액을 사용하여, 50℃ 내지 95℃에서 유화시켜 에멀전을 제조하는 단계를 포함하는 폭약용 에멀전 조성물 제조방법으로, 상기 유화제는, 산가 30 이하이며 아민가 45 내지 65인, PIBSA 아민염 (Amine salt of polyisobutylene succinic anhydride)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 제조방법을 포함한다.
- [0036] 상기 유화제는 SMO(Sorbitan monooleate)를 더 포함하는 것일 수 있으며, 총 유화제 함량의 20중량% 이하로 사용하는 것이 바람직하다. SMO의 함량이 20중량%를 초과하면 에멀전 제조 후 저장시 안정성이 충분하지 못하여 예감제 및 초유폭약 등의 물질과 혼합하거나 또는 에멀전 자체 보관중에 에멀전이 파괴되어 산화제가 석출되어 기폭시 불폭이 되는 문제가 발생한다.
- [0037] 이하에서, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다. 하기의 실시예는 본 발명의 범위 내에서 당업자에 의해 적절히 수정, 변경될 수 있다.
- [0038] **실시예 1.**
- [0039] 질산암모늄 80 중량%, 물 20 중량%로 이루어진 80℃의 산화제 수용액 93 중량%와; 경유 71 중량%, PIBSA아민염 유화제 29 중량%로 이루어진 혼합물 70℃의 연료용액 7 중량%를 유화기로 유화시켜 에멀전을 제조하였다. 이때 사용한
- [0040] PIBSA아민염 유화제는 아민가 50, 산가 8의 유화제를 사용하였다.
- [0041] **실시예 2.**
- [0042] 상기 실시예1과 동일한 중량 %를 가진 조성으로 에멀전을 제조하며, 그 에멀전 제조시 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 63, 산가 24의 유화제를 사용하였다.
- [0043] **실시예 3.**
- [0044] 상기 실시예1과 동일하게 제조한 산화제 수용액 93 중량%와; 광유 79 중량%, PIBSA아민염 유화제 21 중량%로 이루어진 혼합물 70℃의 연료용액 7 중량%를 유화기로 유화시켜 에멀전을 제조하였다. 이때 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 50, 산가 8의 유화제를 사용하였다.

- [0045] **실시예 4.**
- [0046] 상기 실시예1과 동일하게 제조한 산화제 수용액 93 중량%와; 광유 79 중량%, PIBSA아민염 유화제 18 중량%, SMO 유화제 3 중량%로 이루어진 혼합물 70℃의 연료용액 7 중량%를 유화기로 유화시켜 에멀전을 제조하였다. 이때 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 50, 산가 8의 유화제를 사용하였다.
- [0047] **실시예 5.**
- [0048] 질산암모늄 50 중량%, 질산칼슘 30 중량%, 물 20 중량%로 이루어진 80℃의 산화제 수용액 91.5 중량%와; 광유 94 중량%, PIBSA아민염 유화제 6 중량%로 이루어진 혼합물 70℃의 연료용액 8.5 중량%를 유화기로 유화시켜 에멀전을 제조하였다. 이때 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 50, 산가 8의 유화제를 사용하였다.
- [0049] **비교예 1.**
- [0050] 상기 실시예1과 동일한 중량 %를 가진 조성으로 에멀전 용액을 제조하며, 그 에멀전 용액에 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 15, 산가 22의 유화제를 사용하였다.
- [0051] **비교예 2.**
- [0052] 상기 실시예1과 동일하게 제조한 산화제 수용액 93 중량%와; 광유 79 중량%, PIBSA아민염 유화제 14 중량%, SMO 유화제 7 중량%로 이루어진 혼합물 70℃의 연료용액 7 중량%를 유화기로 유화시켜 에멀전을 제조하였다. 이때 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 50, 산가 8의 유화제를 사용하였다.
- [0053] **비교예 3.**
- [0054] 상기 실시예5과 동일한 중량 %를 가진 조성으로 에멀전 용액을 제조하며, 그 에멀전 용액에 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 15, 산가 22의 유화제를 사용하였다.
- [0055] **비교예 4.**
- [0056] 상기 실시예1과 동일하게 제조한 산화제 수용액 93 중량%와; 경유 79 중량%, PIBSA아민염 유화제 14 중량%, SMO 유화제 7 중량%로 이루어진 혼합물 70℃의 연료용액 7 중량%를 유화기로 유화시켜 에멀전을 제조하였다. 이때 사용한 PIBSA아민염 유화제는 아민가 15, 산가 22의 유화제를 사용하였다.
- [0057] **시험예 1.**
- [0058] 상기에서 제조된 시험예 1~5 및 비교예 1~3의 에멀전 조성물의 특성 및 안정성을 이 분야에서 통상적으로 행해지는 방법에 의해 평가하고, 그 결과를 하기 표 1 및 2에 나타내었다.

표 1

구 분		실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5
산화제		질산암모늄 ¹⁾	질산암모늄	질산암모늄	질산암모늄	질산암모늄 질산칼슘
PIBSA 아민염 유화제	함량(%) ²⁾	2	2	1.5	1.25	0.5
	아민가	50	63	50	50	50
	산가	8	24	8	8	8

SMO 유화제	함량(%) ²⁾	-	-	-	0.25	-
연료유	종류	경유	경유	광유	광유	광유
에멀전 장기저장안정성		12주 이상	12주 이상	12주 이상	12주 이상	12주 이상
혼화 안정성		3주 이상	3주 이상	3주 이상	3주 이상	3주 이상

¹⁾ 사용된 질산암모늄 종류

1. 입상 농업용 질산암모늄(UN No. 2067)

가. SBU Azot社, Russia, 구매

나. Acron社, Russia, 구매

2. 입상 초유폭약용 다공성 질산암모늄(UN No. 1942)

가. Hubei社, China, 구매, 가비중 0.795g/cc

나. Eurochem社, Russia, 구매, 가비중 0.709g/cc

3. 입상 고비중 질산암모늄(UN No. 1942)

가. Acron社, Russia, 구매, 가비중 1.023g/cc

²⁾ 에멀전 조성물 중 포함된 유화제 중량%

표 2

구 분		비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
산화제		질산암모늄 ¹⁾	질산암모늄	질산암모늄 질산칼슘	질산암모늄 ²⁾
PIBSA 아민 민염 유화제	함량(%) ³⁾	2	1.0	0.5	1.0
	아민가	15	50	15	15
	산가	22	8	22	22
SMO 유화제	함량(%) ³⁾	-	0.5	-	0.5
연료유	종류	경유	광유	광유	경유
에멀전 장기저장안정성		3주 미만	3주 미만	3주 미만	12주 이상
혼화 안정성		1주 미만	1주 미만	1주 미만	3주 이상

¹⁾ 사용된 질산암모늄 종류

1. 입상 농업용 질산암모늄(UN No. 2067)

가. SBU Azot社, Russia, 구매

나. Acron社, Russia, 구매

2. 입상 초유폭약용 다공성 질산암모늄(UN No. 1942)

가. Hubei社, China, 구매, 가비중 0.795g/cc

나. Eurochem社, Russia, 구매, 가비중 0.709g/cc

3. 입상 고비중 질산암모늄(UN No. 1942)

가. Acron社, Russia, 구매, 가비중 1.023g/cc

- [0080] ²⁾ 액상 질산암모늄 : 합성을 통해 제조된 순수한 질산암모늄, 한화
- [0081] ³⁾ 에멀전 조성물 중 포함된 유화제 중량%
- [0082] 상기 표 1 및 2의 결과로부터 확인되는 바와 같이, 본 발명의 실시예 1~5의 에멀전 조성물의 장기저장안정성은 12주 이상으로서 비교예 1~3의 에멀전 조성물(3주 미만)과 비교하여 현저히 높았으며, 예감제 및 초유평약과의 혼화 안정성도 3주 이상으로서 비교예 1~3의 에멀전 조성물(1주 미만)과 비교하여 현저한 차이를 나타냈다.
- [0083] 한편, 비교예 1의 에멀전 조성물의 경우, 목표로 하는 에멀전의 점도를 구현하기 위해서 유화기를 가동하였으나, 실시예 1~5의 유화기 가동시간에 비해 약 5배 이상 가동을 하여도 목표로 하는 에멀전의 점도가 구현되지 않아, 벌크 에멀전 폭약용 에멀전으로 부적합 하였다. 비교예 2 및 3의 폭약 조성물은 예감제 및 초유평약과 혼화하였을때, 혼화후 2일이 지난후에 에멀전내 산화제가 석출되어 기폭시 반폭이 되므로 폭약으로서 부적합하였다.
- [0084] 또한, 비교예 4는 합성에 의해 제조된 질산암모늄을 사용하여 에멀전을 제조한 결과로써, 아민가가 낮은 PIBSA 아민염 유화제를 사용하면서, SMO계 유화제를 총 유화제 중량%의 20%를 초과하여 투입하여도 에멀전 조성물의 장기저장안정성 12주 이상 및 혼화 안정성도 3주 이상으로 여타 질산암모늄을 사용한 에멀전과 차이를 나타냈다.