



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월06일

(11) 등록번호 10-2519036

(24) 등록일자 2023년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C06B 23/00 (2006.01) C06B 31/02 (2006.01)

C06B 31/28 (2006.01) C06D 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C06B 23/007 (2013.01)

C06B 31/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0030644

(22) 출원일자 2022년03월11일

심사청구일자 2022년03월11일

(56) 선행기술조사문헌

US4128443A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

한밭대학교산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

이종광

세종특별자치시 보람동로 13 611동 901호

박성현

대전광역시 유성구 학하서로 121번길 120 502호

이정환

대전광역시 유성구 학하서로 121번길 140 406호

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 3 항

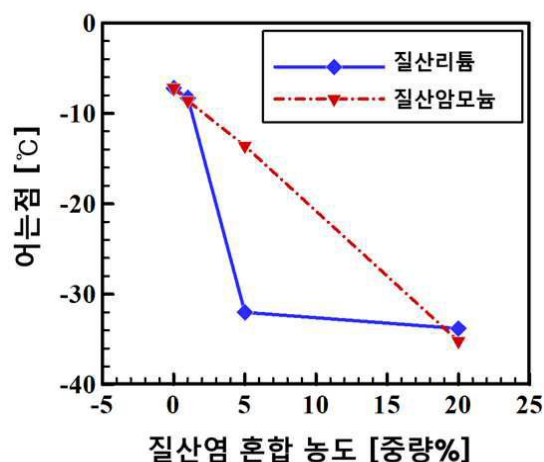
심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 과산화수소와 질산염 혼합물 기반의 접촉점화 추진제용 산화제

(57) 요약

본 발명은 과산화수소와 질산염 혼합물 기반의 접촉점화 추진제용 산화제에 관한 것이다. 본 발명의 목적은, 종래의 접촉점화 추진제용 산화제로써 사용되는 기존의 사산화이질소 산화제를 대체할 수 있는 친환경 접촉점화 추진제용 산화제인 과산화수소에 질산염 첨가물을 혼합하여 어는점 및 점화성능을 향상시키기 위한 과산화수소와 질산염 혼합물 기반의 접촉점화 추진제용 산화제를 제공함에 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

C06B 31/28 (2013.01)

C06D 5/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170001638A

US5837931A

US3205103A

Pakdehi, S.G. et al. "Effect of Some Inorganic Nitrate Salts on the Ignition Delay Time of DMAZ-IRFNA and DMAZ-WFNA

Bi-propellants" Central European Journal of Energetic Materials, 15(1), 162-174.*

Weiser, V. et al. 7th European Conference for Aeronautics and Space Sciences (EUCASS), 2017, pp.1-10*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

과산화수소; 및

알칼리 금속계 질산염을 함유하는 첨가제;

를 포함하고,

상기 알칼리 금속계 질산염은 질산리튬이며,

상기 과산화수소 원액의 농도는 55 내지 98 중량%이고,

상기 질산리튬 첨가제는 접촉점화 추진제용 산화제 총 중량에 대해 5 내지 20 중량%로 포함되는, 접촉점화 추진제용 산화제.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 산화제의 어는점은 상압 기준 -30°C 이하인 접촉점화 추진제용 산화제.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 산화제의 점화지연시간은 5 내지 200ms로 단축되는 것을 특징으로 하는 접촉점화 추진제용 산화제.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 과산화수소와 질산염 혼합물 기반의 접촉점화 추진제용 산화제에 관한 것으로, 구체적으로, 어는점과 점화특성이 향상된 로켓 추진제 용도의 접촉점화 추진제용 산화제에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 접촉점화 추진제는 연료와 산화제의 접촉만으로 점화되는 액체 추진제로서, 저장성과 신뢰성을 기반으로 다양한 우주 비행체의 추진 시스템에 활용되고 있다. 하이드라진 계열의 접촉점화 추진제용 연료와 접촉점화 추진제용 산화제로 사산화이질소가 사용되는 조합은 우수한 점화 성능으로 다양한 우주 비행체 추진 시스템에 적용되고 있다. 하지만 접촉점화 추진제용 연료와 접촉점화 추진제용 산화제 모두 맹독성 물질로서 취급과 운용에 많은 비용과 시간이 소요되는 문제점이 있다.

[0003] 따라서 이러한 문제점을 극복하기 위하여 다양한 접촉점화 추진제용 연료와 접촉점화 추진제용 산화제 대한 연구가 수행되고 있다. 특히 과산화수소는 기존의 접촉점화 추진제용 산화제와 비교하여 저장성, 저독성 및 취급의 용이성 등의 특성으로 인하여 주목받고 있으며 이와 관련된 활발한 연구가 진행되고 있다.

[0004] 그러나 비특허문헌 1에 개시된 바와 같이, 과산화수소는 농도에 따라 어는점이 변화한다는 특성이 있다. 따라서, 과산화수소의 농도가 높아질수록 점화성능이 향상되지만 이에 따라 어는점도 높아지므로, 온도가 매우 낮은 고고도 및 우주공간에서 활용이 어렵다는 문제가 있었다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) Seong-Up Ha, The Past and Future Perspectives of Hydrogen Peroxide as Rocket Propellants, Journal of the Korean Society for Aeronautical and Space Sciences, 2009, 717-728.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 친환경 접촉점화 추진제용 산화제인 과산화수소의 단점인 어는점을 낮게 개선하며, 또한 점화성능이 향상된 접촉점화 추진제용 산화제를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉점화 추진제용 산화제는 과산화수소; 및 알칼리 금속계 질산염을 함유하는 첨가제;를 포함하고, 상기 알칼리 금속계 질산염은 질산리튬이며, 상기 과산화수소 원액의 농도는 55 내지 98 중량%이고, 상기 질산리튬 첨가제는 접촉점화 추진제용 산화제 총 중량에 대해 5 내지 20 중량%로 포함된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 접촉점화 추진제용 산화제에 있어, 상기 산화제의 어는점은 상압 기준 -30°C 이하이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 접촉점화 추진제용 산화제에 있어, 상기 산화제의 점화지연시간은 5 내지 200ms로 단축되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 삭제

[0009] 삭제

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 삭제

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 접촉점화 추진제용 산화제는 맹독성 사산화이질소를 대체하여 친환경 접촉점화 추진제용 산화제를 제공할 수 있으며, 또한 과산화수소를 포함하는 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점을 낮추어 물성을 향상시키고, 점화지연을 단축하여 점화성능을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 과산화수소 95중량%에 대한 질산염의 중량% 변화에 따른 산화제의 어는점 변화를 나타낸 표
 도 2는 과산화수소 95중량%에 대한 질산염의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점 변화를 나타낸 그래프
 도 3은 과산화수소 중량%과 질산리튬의 중량% 변화에 접촉점화 추진제용 산화제의 액적낙하 실험 결과
 도 4는 과산화수소 중량%과 질산암모늄의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 액적낙하 실험 결과
 도 5는 접촉점화 추진제용 연료에 과산화수소 60중량%에 대한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화반응 결과
 도 6은 접촉점화 추진제용 연료에 과산화수소 60중량%와 질산리튬 20.0중량%에 대한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화반응 결과

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0022] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 본 출원인은 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점을 낮추어 물성을 향상시키기 위해, 과산화수소에 첨가물인

아민계 질산염 또는 알칼리 금속계 질산염을 첨가한 혼합물 기반의 접촉점화 추진제용 산화제에 대하여 저온 DSC로 물성 평가를 수행하였으며, 질산염의 중량%가 증가할수록 어는점이 낮아짐을 발견하였다. 이러한 발견을 기반으로, 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연을 단축시키기 위해 고농도 및 저농도의 과산화수소에 아민계 질산염 또는 알칼리 금속계 질산염을 첨가하여 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다. 또한 제조된 접촉점화 추진제용 산화제에 대하여 이온성 액체인 1-부틸-3-메틸이미다졸리움-티오시아네이트([BMIM]⁺[SCN]⁻)을 접촉점화 추진제용 연료로 사용하여 액적낙하실험을 수행하였으며, 접촉점화 추진제용 산화제에 접촉점화 추진제용 연료를 접촉시켜 이를 통해 점화반응의 확인 및 점화지연시간을 측정하였다. 이에 따라 저농도의 과산화수소에 첨가물인 질산염의 농도가 증가할수록 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간이 단축됨을 확인하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0024] 이하, 접촉점화 추진제용 산화제를 시험함으로써, 본 발명의 우수함을 실험적으로 보이거나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 예일 뿐, 본 발명이 제시되는 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

본 발명의 일 실시예에 따른 접촉점화 추진제용 산화제는 과산화수소; 및 알칼리 금속계 질산염을 함유하는 첨가제;를 포함하고, 상기 알칼리 금속계 질산염은 질산리튬이며, 상기 과산화수소 원액의 농도는 55 내지 98 중량%이고, 상기 질산리튬 첨가제는 접촉점화 추진제용 산화제 총 중량에 대해 5 내지 20 중량%로 포함된다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉점화 추진제용 산화제에 있어, 상기 산화제의 어는점은 상압 기준 -30℃ 이하이다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉점화 추진제용 산화제에 있어, 상기 산화제의 점화지연시간은 5 내지 200ms로 단축되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 접촉점화 추진제용 산화제는 과산화수소 및 아민계 질산염 또는 알칼리 금속계 질산염을 함유하는 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 삭제

[0026] 이에 따른 과산화수소 및 질산염 화합물을 포함하는 접촉점화 추진제용 산화제의 제조 방법은 먼저, S1) 과산화수소에 질산리튬 또는 질산암모늄을 용해시키는 것이다.

[0027] 다음으로 S2) 과산화수소에 질산리튬 또는 질산암모늄이 용해된 접촉점화 추진제용 산화제 혼합물을 교반기를 이용하여 상온 25℃에서 1시간 동안 혼합하는 것이다.

[0028] 과산화수소는 독성이 없는 친환경물질로, 저독성 접촉점화 추진제용 산화제로서 주목받고 있지만, 어는점이 높기 때문에 고고도 및 우주공간에서 적용이 어렵다는 단점이 있고, 점화성능이 낮은 문제점이 있어 과산화수소에 상기 질산염 첨가제가 포함됨에 따라 상기 단점을 보완할 수 있다.

[0029] 일 예에 따르면, 상기 첨가제인 아민계 질산염은 질산암모늄, 질산하이드록실암모늄, 암모늄 디니트라미드 중에서 하나 또는 둘 이상 선택될 수 있고, 바람직하게는 질산암모늄일 수 있다.

[0030] 일 예에 따르면, 상기 첨가제인 알칼리 금속계 질산염은 질산리튬, 질산나트륨, 질산칼륨 중에서 하나 또는 둘 이상 선택될 수 있고, 바람직하게는 질산리튬일 수 있다. 첨가제로 질산리튬과 질산암모늄이 포함됨에 따라 어는점을 현저하게 감소시킬 수 있으며, 점화지연을 효과적으로 개선시킬 수 있는 점에서 바람직하다.

[0031] 일 예에 따르면 과산화수소의 농도는 92 내지 98중량% 일 수 있고, 구체적으로 92 내지 98중량%일 수 있다. 바람직하게, 과산화수소의 농도는 95중량% 일 수 있으며, 과산화수소 대비 상기 함량으로 포함되고, 전술한 바와 같은 첨가제가 혼합됨에 따라 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점을 감소시킬 수 있다는 점에서 바람직하다.

[0032] 일 예에 따르면, 접촉점화 추진제용 산화제 내에 첨가제인 아민계 질산염과 알칼리 금속계 질산염은 0.8중량% 내지 22중량%로 첨가될 수 있고, 구체적으로 1.0중량% 내지 22중량%으로 첨가될 수 있다. 바람직하게 접촉점화 추진제용 산화제 총 중량에 대해 1.0중량% 내지 20중량%로 첨가될 수 있다. 또한, 아민계 질산염과 알칼리 금속계 질산염의 중량%는 접촉점화 추진제용 산화제 총 중량에 대해 첨가된 첨가제의 중량%일 수 있다. 여기에서, 첨가제의 중량%는 과산화수소와 첨가제가 혼합된 접촉점화 추진제용 산화제에서 첨가제가 차지하는 중량%를 의미한다.

[0033] 또한, 일 예에 따르면, 상기 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점은 상압 기준으로 -30℃ 이하일 수 있다.

[0034] 다른 일 예에 따르면, 접촉점화 추진제용 산화제는 접촉점화 추진제용 연료와 반응하여 접촉점화반응이 일어날

수 있다. 여기에서, 접촉점화 추진제용 연료는 티오시아네이트계 이온성 액체일 수 있으며, 구체적으로 1-부틸-3-메틸이미다졸리움-티오시아네이트($[BMIM]^+ [SCN]^-$)일 수 있다. 구체적인 예에 따르면, 접촉점화 추진제용 연료인 상기 이온성 액체에 과산화수소와 질산염을 포함하는 접촉점화 추진제용 산화제를 접촉하여 격렬한 반응이 발생하며 점화하는 점화반응이 일어나는 접촉점화 반응이 일어날 수 있다.

- [0035] 일 예에 따르면, 과산화수소의 농도는 55 내지 98중량%일 수 있고, 구체적으로 60 내지 95중량% 일 수 있으며, 전술한 바와 같은 첨가제가 혼합됨에 따라 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연을 단축시킬 수 있다는 점에서 바람직하다.
- [0036] 일 예에 따르면, 상기 첨가제인 알칼리 금속계 질산염은 질산리튬, 질산나트륨, 질산칼륨 중에서 하나 또는 둘 이상 선택될 수 있고, 바람직하게는 질산리튬일 수 있다. 첨가제로 질산리튬에 포함됨에 따라 점화지연을 효과적으로 개선시킬 수 있는 점에서 바람직하다.
- [0037] 일 예에 따르면, 접촉점화 추진제용 산화제 내에 첨가제인 아민계 질산염과 알칼리 금속계 질산염은 2.0중량% 내지 25.0중량%로 첨가될 수 있고, 구체적으로 5.0중량% 내지 25.0중량%으로 첨가될 수 있다. 바람직하게 접촉점화 추진제용 산화제 총 중량에 대해 5.0중량% 내지 20.0중량%로 첨가될 수 있다. 또한, 첨가제인 아민계 질산염과 알칼리 금속계 질산염의 중량%는 과산화수소와 첨가제가 혼합된 접촉점화 추진제용 산화제의 총 중량%에서 첨가제가 차지하는 중량%를 의미한다.
- [0038] 또한, 일 예에 따르면, 점화지연시간은 10 내지 140ms로 단축될 수 있다.
- [0039] 이하 실시예와 비교예를 통해 본 발명의 과산화수소와 질산염 혼합물 기반의 산화제에 대하여 더욱 상세히 설명한다, 다만 하기 실시예 및 비교예는 본 발명을 상세히 설명하기 위한 하나의 참조일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 여러 형태로 구현될 수 있다.
- [0040] 또한 달리 정의되지 않는 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본원에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 실시예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0042] [물성측정방법]
- [0043] 저온 DSC를 이용하여 과산화수소 중량%와 질산염 중량%에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점을 측정하였다.
- [0045] [물성측정방법에 따른 실시예 및 비교예]
- [0046] (실시예 1)
- [0047] 과산화수소 95중량%에 질산리튬 1.0중량%를 첨가하고 교반기를 이용하여 상온 25℃에서 1시간 동안 혼합하여 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0049] (실시예 2)
- [0050] 과산화수소 95중량%에 질산리튬 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0052] (실시예 3)
- [0053] 과산화수소 95중량%에 질산리튬 20.0중량%를 첨가하고 실시예1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0055] (실시예 4)
- [0056] 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 1.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0058] (실시예 5)
- [0059] 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0061] (실시예 6)

- [0062] 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0064] (비교예 1)
- [0065] 과산화수소 95중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0067] 도 1은 상기 실시예 및 비교예에 따른 과산화수소 95중량%에 대한 질산염의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점 변화를 나타낸 표이다.
- [0068] 도 2는 과산화수소 95중량%에 대한 질산염의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0069] 도 1 및 도 2를 참조하면, 과산화수소 95중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점과 비교하였을 때, 과산화수소 95중량%에 질산리튬이 첨가량이 1.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 어는점이 낮아지는 경향을 확인할 수 있다. 또한, 과산화수소 95중량%에 질산리튬이 20.0 중량%로 첨가되었을 때의 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점이 -33.8℃로 낮아짐을 확인하였다.
- [0070] 또한, 과산화수소 95중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점과 비교하였을 때, 과산화수소 95중량%에 질산리튬이 첨가량이 1.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 어는점이 낮아지는 경향을 확인할 수 있다. 또한, 과산화수소 95중량%에 질산암모늄이 20.0중량%로 첨가되었을 때의 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점이 -35.2℃로 낮아짐을 확인하였다.
- [0071] 과산화수소는 농도가 높아질수록 연소 성능이 좋아지지만 동시에 어는점도 높아진다는 특성이 있다. 따라서 과산화수소 95중량%에 대한 질산암모늄 또는 질산리튬의 중량%에 따른 어는점 변화를 상기의 실시예와 비교예로 평가하였으며 도 1 및 도 2에 나타낸 것과 같이, 과산화수소 95중량%에 질산리튬 20.0중량% 또는 질산암모늄 20.0중량%로 첨가된 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점이 상압 기준 -30℃이하로 측정되어 과산화수소에 질산염을 혼합함으로써 어는점을 낮추는 것에 대한 효과가 있음을 확인할 수 있다.
- [0073] [점화성능평가방법]
- [0074] 액적낙하 실험 장치를 이용하여 과산화수소의 중량%와 질산리튬과 질산암모늄의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간을 측정하였다.
- [0075] 여기에서, 액적낙하 실험 장치는 장치 하부에 접촉점화 추진제용 연료를 위치시키고, 장치 상부에 니들을 위치시켜 니들에 접촉점화 추진제용 산화제를 주입한 후 낙하시켜 점화반응을 일으키는 장치일 수 있다.
- [0076] 또한, 이온성 액체인 접촉점화 추진제용 연료는 접촉점화 추진제용 산화제에 대하여 33.3중량%이며, 액적낙하의 높이는 220mm, 실험반복횟수는 4회이다.
- [0077] 상기 제조된 접촉점화 추진제용 산화제를 상기 접촉점화 추진제용 연료인 1-부틸-3-메틸이미다졸리움-티오시아네이트($[BMIN]^+ [SCN]^-$)에 접촉시켜 점화성능 및 점화지연시간을 확인하였다.
- [0079] [점화성능평가방법에 따른 과산화수소 중량%와 질산리튬 중량%의 변화에 따른 실시예 및 비교예]
- [0081] (실시예 1)
- [0082] 과산화수소 95중량%에 질산리튬 5.0중량%를 첨가하고 교반기를 이용하여 상온 25℃에서 1시간 동안 혼합하여 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0084] (실시예 2)
- [0085] 과산화수소 95중량%에 질산리튬 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0087] (실시예 3)
- [0088] 과산화수소 90중량%에 질산리튬 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0090] (실시예 4)

- [0091] 과산화수소 90중량%에 질산리튬 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0093] (실시예 5)
- [0094] 과산화수소 80중량%에 질산리튬 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0096] (실시예 6)
- [0097] 과산화수소 80중량%에 질산리튬 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0099] (실시예 7)
- [0100] 과산화수소 70중량%에 질산리튬 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0102] (실시예 8)
- [0103] 과산화수소 70중량%에 질산리튬 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0105] (실시예 9)
- [0106] 과산화수소 60중량%에 질산리튬 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0108] (실시예 10)
- [0109] 과산화수소 60중량%에 질산리튬 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0111] (비교예 1)
- [0112] 과산화수소 95중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0114] (비교예 2)
- [0115] 과산화수소 90중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0117] (비교예 3)
- [0118] 과산화수소 80중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0120] (비교예 4)
- [0121] 과산화수소 70중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0123] (비교예 5)
- [0124] 과산화수소 60중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0126] 도 3은 상기 실시예 및 비교예에 따른 과산화수소 중량%와 질산리튬의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 액적낙하 실험 결과를 나타낸 것이다. 상기 제조된 과산화수소와 질산리튬이 혼합된 접촉점화 추진제용 산화제를 액적낙하 실험 장치를 이용하여 접촉점화 추진제용 연료에 접촉시켜 점화지연시간을 확인하였다.
- [0127] 도 3에 나타낸 것과 같이, 과산화수소의 중량% 변화에 따라 질산리튬을 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가하여 첨가하였을 때, 점화지연시간이 감소됨을 확인할 수 있다.
- [0128] 또한, 과산화수소 95중량%에 질산리튬 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 95중량%에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 95중량%에 질산리튬 20.0중량% 첨가에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 35.1ms에서 23.7ms로 11.4ms 감소하였음을 확인할 수 있다.
- [0129] 또한, 과산화수소 90중량%에 질산리튬 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 감소하는

경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 90중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 90중량%에 질산리튬 20.0중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 43.4ms에서 32.1ms로 감소하였다.

[0130] 또한, 과산화수소 80중량%에 질산리튬 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 80중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 80중량%에 질산리튬 20.0중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 99.5ms에서 75.4ms로 24.1ms 감소하였음을 확인할 수 있다.

[0131] 또한, 과산화수소 70중량%에 질산리튬 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 70중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 70중량%에 질산리튬 20.0중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 197.5ms에서 115.1ms로 감소하였다.

[0132] 또한, 과산화수소 60중량%인 접촉점화 추진제용 산화제는 점화가 이루어지지 않았으며, 과산화수소 60중량%에 질산리튬 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화한계가 확장되며 점화지연시간이 감소함을 확인할 수 있다. 과산화수소 60중량%에 질산리튬 5.0중량%인 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 370.6ms이고, 과산화수소 60중량%에 질산리튬 20.0중량%인 산화제의 점화지연시간은 230.8ms로, 점화지연시간이 큰 폭으로 감소하였다.

[0133] 따라서 과산화수소 중량%와 질산리튬 중량%의 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 질산리튬의 중량%가 증가할수록 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간이 감소함을 알 수 있다.

[0134] 또한, 과산화수소 60중량%에 질산리튬이 5.0중량%, 20.0중량%로 첨가되었을 때 접촉점화 추진제용 산화제의 점화한계가 확장되어 점화지연시간이 큰 폭으로 감소하는 효과가 있음을 알 수 있다.

[0136] [점화성능평가방법에 따른 과산화수소 중량%와 질산암모늄 중량%의 변화에 따른 실시예 및 비교예]

[0138] (실시예 1)

[0139] 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0141] (실시예 2)

[0142] 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0144] (실시예 3)

[0145] 과산화수소 90중량%에 질산암모늄 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0147] (실시예 4)

[0148] 과산화수소 90중량%에 질산암모늄 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0150] (실시예 5)

[0151] 과산화수소 80중량%에 질산암모늄 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0153] (실시예 6)

[0154] 과산화수소 80중량%에 질산암모늄 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0156] (실시예 7)

[0157] 과산화수소 70중량%에 질산암모늄 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.

[0159] (실시예 8)

[0160] 과산화수소 70중량%에 질산암모늄 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제

를 제조하였다.

- [0162] (실시에 9)
- [0163] 과산화수소 60중량%에 질산암모늄 5.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0165] (실시에 10)
- [0166] 과산화수소 60중량%에 질산암모늄 20.0중량%를 첨가하고 실시예 1과 동일한 방법으로 접촉점화 추진제용 산화제를 제조하였다.
- [0168] (비교예 1)
- [0169] 과산화수소 95중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0171] (비교예 2)
- [0172] 과산화수소 90중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0174] (비교예 3)
- [0175] 과산화수소 80중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0177] (비교예 4)
- [0178] 과산화수소 70중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0180] (비교예 5)
- [0181] 과산화수소 60중량%를 접촉점화 추진제용 산화제로써 비교예로 하였다.
- [0183] 도 4는 상기 실시예 및 비교예에 따른 과산화수소 중량%와 질산암모늄의 중량% 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 액적낙하 실험 결과이다. 상기 제조된 과산화수소와 질산암모늄이 혼합된 접촉점화 추진제용 산화제를 액적낙하 실험 장치를 이용하여 접촉점화 추진제용 연료에 접촉시켜 점화지연시간을 확인하였다.
- [0184] 도 4에 나타난 것과 같이, 과산화수소가 95중량%와 90중량% 일 때, 질산암모늄을 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가하여 첨가하였을 때, 점화지연시간이 증가됨을 확인할 수 있다. 또한, 과산화수소가 80중량%와 70중량% 일 때, 질산암모늄을 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가하여 첨가하였을 때, 점화지연시간이 감소함을 확인할 수 있다.
- [0185] 또한, 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 증가하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 95중량%에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 95중량%에 질산암모늄 20.0중량% 첨가에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 35.1ms에서 36.7ms로 증가하였다.
- [0186] 또한, 과산화수소 90중량%에 질산암모늄 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 증가하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 90중량%에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 90중량%에 질산암모늄 20.0중량% 첨가에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 43.4ms에서 48.9ms로 증가하였다.
- [0187] 또한, 과산화수소 80중량%에 질산암모늄 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 80중량%에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 80중량%에 질산암모늄 20.0중량% 첨가에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 99.5ms에서 93.6ms로 감소하였다.
- [0188] 또한, 과산화수소 70중량%에 질산암모늄 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 증가할수록 점화지연시간이 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 과산화수소 70중량%에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간과 과산화수소 70중량%에 질산암모늄 20.0중량% 첨가에 의한 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 197.5ms에서 163.3ms로 감소하였다.
- [0189] 또한, 과산화수소 60중량%에 질산암모늄 첨가량이 5.0중량%에서 20.0중량%로 첨가하였을 때 점화가 이루어지지 않았다. 과산화수소 60중량%에 대한 접촉점화 추진제용 산화제, 과산화수소 60중량%에 질산암모늄 5.0중량%가

첨가된 접촉점화 추진제용 산화제, 과산화수소 60중량%에 질산암모늄 20.0중량%가 첨가된 접촉점화 추진제용 산화제는 점화효과가 없음을 확인할 수 있다.

[0190] 따라서 과산화수소 중량%와 질산암모늄 중량%의 변화에 따른 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간은 과산화수소가 95중량%, 90중량% 일 때 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간이 증가함을 확인할 수 있다. 또한 과산화수소가 80중량%, 70중량%일 때 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간이 감소함을 알 수 있다.

[0191] 도 5는 접촉점화 추진제용 연료에 과산화수소 60중량% 접촉점화 추진제용 산화제의 점화반응 결과를 나타낸 것이다.

[0192] 또한 도 6은 접촉점화 추진제용 연료에 과산화수소 60중량%와 질산리튬 20.0중량%가 첨가된 접촉점화 추진제용 산화제의 점화반응 결과를 나타낸 것이다.

[0193] 도 5와 도 6에 나타난 것과 같이, 접촉점화 추진제용 연료에 과산화수소 60중량%일 때의 접촉점화 추진제용 산화제를 접촉하였을 때 점화가 일어나지 않음을 알 수 있으며, 접촉점화 추진제용 연료에 과산화수소 60중량%와 질산리튬 20.0중량%가 첨가된 접촉점화 추진제용 산화제를 접촉하였을 때 격렬한 반응이 발생하며 점화반응이 일어남을 확인하였다.

[0194] 따라서, 과산화수소 60중량%와 질산리튬 20.0중량%가 첨가된 접촉점화 추진제용 산화제를 접촉하였을 때 점화한계가 확장됨을 알 수 있으며, 접촉점화반응이 일어남을 확인할 수 있다.

[0195] 따라서, 본 발명에서는 95중량%의 과산화수소에 질산염인 질산리튬 또는 질산암모늄을 혼합함으로써 접촉점화 추진제용 산화제의 어는점이 -30°C 이하로 감소하는 효과가 있어 고고도 및 우주공간에서 적용이 가능함을 확인하였다.

[0196] 또한, 과산화수소에 질산리튬을 첨가함으로써 접촉점화 추진제용 산화제의 점화지연시간이 감소되는 효과가 있음을 확인하였다.

[0197] 또한, 과산화수소 60중량%에서 질산리튬의 중량%를 증가하여 첨가함으로써 점화한계가 확장되고 점화지연시간 또한 단축되는 효과가 있음을 확인하였다.

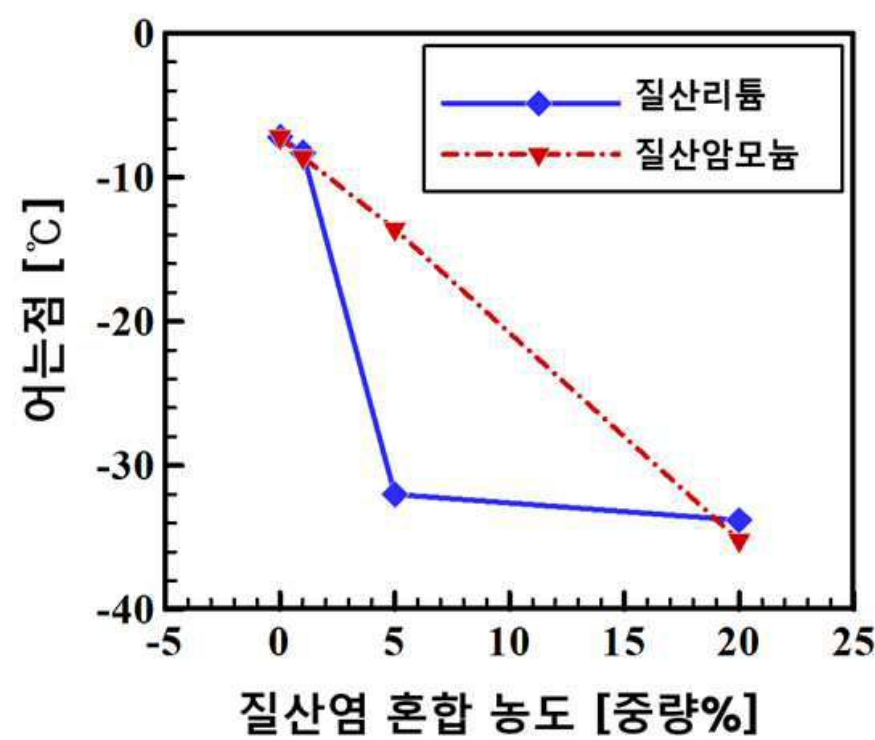
[0198] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용 범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

도면

도면1

과산화수소와 질산염의 첨가량(중량%)				어는점(°C)
과산화수소	95중량%	-	-	-7.2
	95중량%	질산리튬	1.0중량%	-8.3
	95중량%		5.0중량%	-32
	95중량%		20.0중량%	-33.8
	95중량%	질산암모늄	1.0중량%	-8.6
	95중량%		5.0중량%	-13.6
	95중량%		20.0중량%	-35.2

도면2



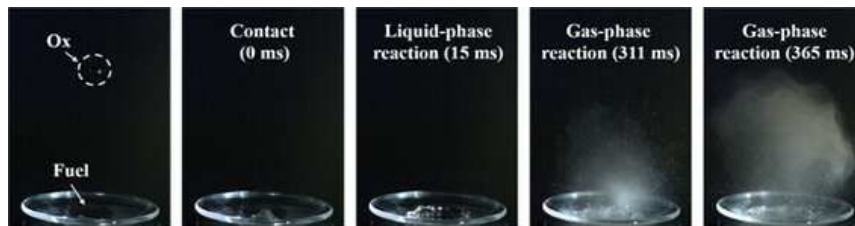
도면3

질산리튬	과산화수소				
	95중량%	90중량%	80중량%	70중량%	60중량%
-	35.1ms	43.4ms	99.5ms	197.5ms	-
5.0중량%	30.1ms	43.1ms	87.6ms	164.2ms	370.6ms
20.0중량%	23.7ms	32.1ms	75.4ms	115.1ms	230.8ms

도면4

질산암모늄	과산화수소				
	95중량%	90중량%	80중량%	70중량%	60중량%
-	35.1ms	43.4ms	99.5ms	197.5ms	-
5.0중량%	31.6ms	47.4ms	93.3ms	199.9ms	-
20.0중량%	36.7ms	48.9ms	93.6ms	163.3ms	-

도면5



도면6

