



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월13일

(11) 등록번호 10-2044532

(24) 등록일자 2019년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02K 9/95 (2006.01) C10L 11/00 (2006.01)
F02K 9/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F02K 9/95 (2013.01)
C10L 11/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0051533

(22) 출원일자 2018년05월04일

심사청구일자 2018년05월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110085072 A*

US20090297999 A1*

US03158994 A1*

US05579636 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

김태규

광주광역시 남구 효사랑길 14, 103동 304호(봉선동, 포스코더샵아파트)

박길수

광주광역시 서구 늘재로 271-6(서창동)

(74) 대리인

특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 6 항

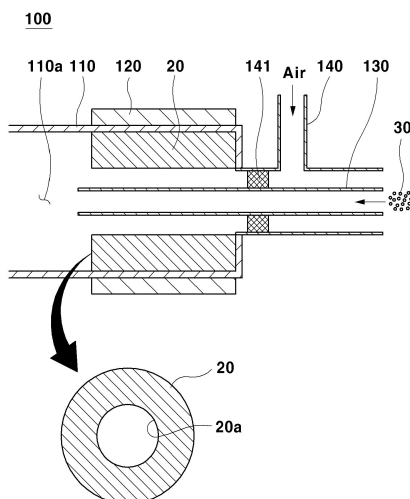
심사관 : 김윤수

(54) 발명의 명칭 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치

(57) 요약

본 발명은 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치로서, 보다 구체적으로는 고체 점화제인 수소화붕소나트륨이 500℃에서 연소되면서 발생하는 수소 화염에 의해 고체 연료인 알루미늄 분말이 점화됨으로써 알루미늄 분말을 점화하기 위해 소비되는 에너지를 최소화할 수 있는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02K 9/08 (2013.01)

C10L 2200/029 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중앙부에 길이방향으로 관통된 중공부를 가지는 원통형의 고체 점화제가 구비된 연소관;

상기 연소관 외측에 구비되고 상기 고체 점화제를 가열하여 연소시키는 히터;

금속 분말인 고체 연료를 상기 고체 점화제의 중공부로 공급하는 고체 연료 공급관; 및

상기 연소관에 형성되어, 상기 고체 점화제를 연소하기 위해 필요한 공기를 상기 고체 점화제의 중공부로 공급하는 공기 공급관을 포함하고,

상기 고체 연료는 상기 고체 점화제가 연소되면서 발생하는 열에 의해 점화되는 것을 특징으로 하는 고체 수소 화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고체 점화제는 수소화붕소나트륨(NaBH_4)이며, 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)은 상기 히터의 열에 의해 연소되어 수소 가스를 발생시키고, 상기 수소 가스는 연소되는 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)의 화염과 반응하여 상기 연소관 내부에 2500°C 내지 3200°C 의 열을 발생시키는 것을 특징으로 하는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 히터는 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)을 550°C 로 가열시키는 것을 특징으로 하는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 고체 연료는 알루미늄(Al) 분말인 것을 특징으로 하는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 고체 연료는 상온의 가압공기에 의해 상기 고체 점화제의 중공부로 분사되는 것을 특징으로 하는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항의 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치를 구비하는 로켓

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치로서, 보다 구체적으로는 고체 점화제인 수소화붕소나트륨이 500℃에서 연소되면서 발생하는 수소 화염에 의해 고체 연료인 알루미늄 분말이 점화됨으로써 알루미늄 분말을 점화하기 위해 소비되는 에너지를 최소화할 수 있는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 고체 추진제를 기반으로 추력을 발생하는 고체 추진제 로켓은 주 연료인 고체 연료의 연소를 통해 추력을 발생시키며, 순간 추력 발생능력과 경제성, 보존성, 간편성 등의 장점으로 군사용 또는 우주추진제의 보조 추력 장치로 널리 사용되고 있다.

[0003] 고체 추진제 로켓의 고체 연료로 사용되는 금속은 알루미늄, 마그네슘 등이 사용되고 있으며 특히, 알루미늄은 친환경적이고, 비추력 및 반응성이 높아 로켓 제작 시 많이 사용되고 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 알루미늄 고체 추진제 로켓의 추진 기관의 개념도로, 도 1을 참조하면, 일반적인 알루미늄 고체 추진제 로켓의 추진 기관(10)은 연소관(11) 내부에 구비된 고체 연료인 알루미늄(11)을 가열시키고 가열된 상기 알루미늄(11)에 수증기(s)를 분사하여 로켓의 추력을 발생시킨다.

[0005] 한편, 상기 고체 연료로 사용되는 알루미늄(11)과 같은 금속들은 대부분 대기와의 접촉면이 산화 피막으로 덮여 있으며 상기 금속들이 점화되기 위해서는 상기 산화 피막을 제거해야 한다.

[0006] 그러나, 상기 알루미늄(11)의 산화 피막을 제거하기 위해서는 2400K 이상의 높은 온도로 가열해야 하므로 많은 양의 에너지를 소비하게 되고 점화하기 어려운 단점이 있다.

[0007] 이를 해결하기 위해 기존에는 산소보다 반응성이 강한 플루오린이 포함된 폴리머인 F-폴리머를 고체 연료를 제작할 경우 첨가제로 사용하였으나 이 방법의 경우에도 알루미늄의 산화 피막을 제거하기 위해 1000℃ 이상의 열로 가열해야 하기 때문에 많은 양의 에너지가 소비되는 단점이 있다.

[0008] 또한, 상기 알루미늄(11)을 가열하기 위한 방법 중 하나인 수소 점화 방식은 수소 화염을 만들기 위해 필요한 수소를 저장하는 수소 탱크를 추진 기관에 별도로 설치되어야 함으로 시스템이 복잡해지고 무거워지는 단점이 있다.

[0009] 따라서, 간단한 구조이면서 최소한의 에너지를 소비하여 효과적으로 알루미늄의 산화 피막을 제거할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 고체 추진제 로켓에 고체 연료로 사용되는 알루미늄을 덮고 있는 산화 피막을 최소한의 에너지를 소비하여 제거하고 상기 알루미늄을 점화할 수 있는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 목적을 해결하기 위해 본 발명은 중앙부에 길이방향으로 관통된 중공부를 가지는 원통형의 고체 점화제가 구비된 연소관; 상기 연소관 외측에 구비되고 상기 고체 점화제를 가열하여 연소시키는 히터; 금속 분말인 고체 연료를 상기 고체 점화제의 중공부로 공급하는 고체 연료 공급관;을 포함하고, 상기 고체 연료는 상기 고체 점화제가 연소되면서 발생하는 열에 의해 점화되는 것을 특징으로 하는 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치를 제공한다.

[0012] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 고체 점화제는 수소화붕소나트륨(NaBH_4)이며, 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)은 상기 히터의 열에 의해 연소되어 수소 가스를 발생시키고, 상기 수소 가스는 연소되는 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)의 화염과 반응하여 상기 연소관 내부에 2500℃ 내지 3200℃의 열을 발생한다.

[0013] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 히터는 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)을 550℃로 가열시킨다.

- [0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 고체 연료는 알루미늄(Al) 분말이다.
- [0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 고체 연료는 상온의 가압공기에 의해 상기 고체 점화제의 중공부로 분사된다.
- [0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 연소관에는 상기 고체 점화제를 연소하기 위해 필요한 공기를 상기 고체 점화제의 중공부로 공급하는 공기 공급관이 구비된다.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치를 구비하는 로켓을 더 제공한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 고체 연료 추진기 및 이를 구비하는 로켓에 의하면, 히터에서 발생하는 550℃의 열로 고체 점화제인 수소화붕소나트륨(NaBH_4)을 가열하고 수소화붕소나트륨이 연소되면서 발생하는 2500℃ 내지 3200℃의 열로 알루미늄 분말의 산화 피막을 제거하여 상기 알루미늄 분말을 점화할 수 있으므로 상기 알루미늄 분말의 산화 피막을 제거하기 위해 소비되는 에너지를 최소화할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치에 의하면 종래에 알루미늄을 가열하기 위한 방법 중 수소 점화 방식에서 수소 공급을 위한 수소 탱크를 설치할 필요 없이 고체 수소화붕소나트륨(NaBH_4) 연소 과정에서 발생하는 수소 화염을 이용해 알루미늄 분말을 점화함으로써 연소 시스템을 단순화하고 경량화 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일반적인 알루미늄 고체 추진제 로켓의 추진 기관의 개념도를 보여주는 도면,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치의 개념도를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [0022] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [0023] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 수소화붕소나트륨 기반 알루미늄 분말 수소 점화 장치의 개략도를 보여주는 것으로 도 2를 참조하면 본 발명의 고체 연료 추진기(100)는 고체 점화제(20)를 가열하여 발생하는 고온의 열에 고체 연료(30)를 분사하여 상기 고체 연료(30)가 점화되게 하는 장치로써, 고체 점화제(20)를 가열하기 위해 필요한 최소한의 에너지만을 소비하여 상기 고체 연료(30)를 점화할 수 있는 고체 연료 추진기이다.
- [0025] 또한, 본 발명의 고체 연료 추진기(100)는 일반적인 로켓의 구성요소들과 함께 하나의 완성된 로켓으로 제공될 수 있다.
- [0026] 상기 고체 연료 추진기(100)는 연소관(110), 히터(120) 및 고체 연료 공급관(130)을 포함하여 이루어진다.
- [0027] 상기 연소관(110)에는 중앙부에 길이방향으로 관통된 중공부(20a)를 가지는 원통형의 고체 점화제(20)가 구비된다.
- [0028] 또한, 상기 고체 점화제(20)의 중공부(20a)는 로켓에 필요한 추력의 특징에 따라 단면이 원형, 스타형 등의 형태로 변형될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 고체 점화제(20)는 화합물인 수소화붕소나트륨(NaBH_4)을 사용한다.
- [0030] 여기서, 상기 수소화붕소나트륨(NaBH_4)은 끓는점이 500℃인 화합물로 끓는점 이상의 열을 가하게 되면 상기 수소화붕소나트륨이 연소하면서 수소를 발생하는 환원제로써의 특징이 있다.
- [0031] 또한, 상기 연소관(100)에는 상기 고체 점화제(20)가 연소되기 위한 공기를 내부로 유입할 수 있는 공기 공급관

(140)이 더 구비될 수 있다.

[0032] 또한, 상기 공기 공급관(140)으로 공급된 공기는 필터(141)를 통과하여 상기 고체 점화제(20)의 중공부(10a)로 공급된다.

[0033] 상기 히터(120)는 상기 연소관(110)의 외측에 구비되고 상기 고체 점화제(10)를 가열하여 연소하기 위한 열을 발생한다.

[0034] 여기서, 상기 고체 점화제(20)를 연소하기 위해 상기 히터(120)가 발생하는 열의 온도는 550℃이다.

[0035] 즉, 상기 히터(120)에 의해 상기 고체 점화제(20)를 550℃로 가열하게 되면 상기 고체 점화제(20)가 연소되면서 수소를 발생하게 된다.

[0036] 또한, 발생된 수소는 상기 고체 점화제(20)가 연소되면서 발생하는 화염과 반응하여 고온의 열을 발생하게 되는 데 이때, 발생된 열의 온도는 2500℃ 내지 3200℃이다.

[0037] 상기 고체 연료 공급관(130)은 상기 고체 점화제(20)의 중공부(20a)를 향해 추력을 발생시키기 위한 고체 연료(30)인 금속 분말을 분사한다.

[0038] 또한, 상기 고체 연료(30)는 상온의 가압 공기에 의해 상기 고체 점화제(20)의 중공부(20a)로 분사된다.

[0039] 또한, 상기 고체 연료(30)로 사용된 금속 분말은 알루미늄(Al) 분말이다.

[0040] 한편, 연소되고 있는 상기 고체 점화제(20)의 중공부(20a)에 상기 고체 연료(30)인 알루미늄 분말을 분사하게 되면 상기 고체 점화제(20)에서 발생되는 2500℃ 내지 3200℃의 열에 의해 상기 알루미늄 분말(Al)을 덮고 있는 산화 피막의 알루미늄 분말이 점화되어 연소 공간(110a)에 도달하게 된다.

[0041] 따라서, 종래에는 상기 알루미늄의 산화 피막을 제거하기 위한 고온의 열을 발생하기 위해 많은 에너지를 소비하여 상기 알루미늄의 산화 피막을 제거하였으나, 본 발명의 고체 연료 추진기는 수소화붕소나트륨을 가열하여 상기 알루미늄 분말의 산화 피막을 제거할 수 있는 고온을 생성함으로써 최소한의 에너지를 소비하여 알루미늄 분말을 점화시킬 수 있다.

[0042] 또한, 종래의 알루미늄을 가열하기 위한 방법인 수소 점화 방식에서 필요한수소 탱크를 별도로 설치할 필요 없
어 연소 시스템을 단순화하고 경량화할 수 있다.

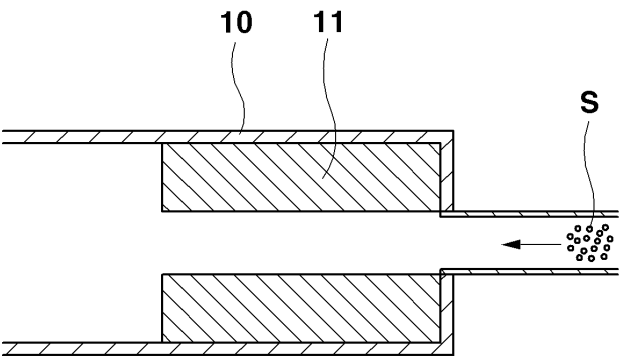
[0043] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 다해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0044] 100:고체 연료 추진기 110:연소관
120:히터 130:고체 연료 공급관
140:공기 공급관

도면

도면1



도면2

