



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월12일

(11) 등록번호 10-2227241

(24) 등록일자 2021년03월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F02M 25/03* (2006.01) *F02D 19/06* (2006.01)  
*F02M 25/022* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F02M 25/03* (2013.01)  
*F02D 19/0644* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7028244(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년03월20일  
 심사청구일자 2019년10월28일
- (85) 번역문제출일자 2019년09월26일
- (65) 공개번호 10-2019-0114007
- (43) 공개일자 2019년10월08일
- (62) 원출원 특허 10-2014-7029447  
 원출원일자(국제) 2013년03월20일  
 심사청구일자 2017년03월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/033100
- (87) 국제공개번호 WO 2013/142575  
 국제공개일자 2013년09월26일
- (30) 우선권주장  
 61/613,550 2012년03월21일 미국(US)  
 13/847,555 2013년03월20일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20090229541 A1\*  
 US20120037098 A1\*  
 WO2008077204 A2\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 메이만 리서치, 엘엘씨  
 미국 33020 플로리다 #202 할리우드 노스 29번가  
 애비뉴 3700
- (72) 발명자  
 슈무엘리, 예후다  
 미국 33314 플로리다 데이비 사우스웨스트 58번  
 코트 5905  
 슈무엘리, 에이탄  
 미국 33314 플로리다 데이비 사우스웨스트 58번  
 코트 5905  
 슈무엘리, 도론  
 미국 33314 플로리다 데이비 사우스웨스트 58번  
 코트 5905
- (74) 대리인  
 특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 27 항

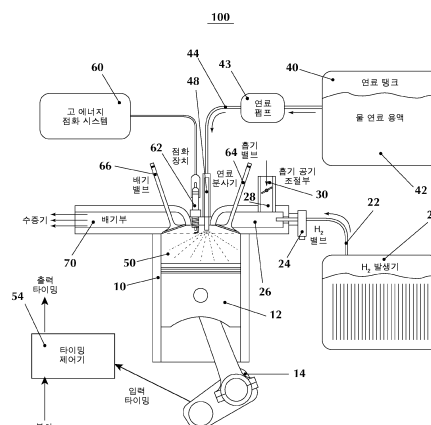
심사관 : 황준석

(54) 발명의 명칭 연료로서 물 기반 혼합물을 사용하는 내연기관 및 그 동작 방법

## (57) 요약

내연 기관은 연소 챔버를 갖는 실린더와 연소 챔버의 체적을 선택적으로 변화시키는 피스톤을 포함한다. 연소 챔버는 공기, 수소 및 액체 연료의 혼합물을 수용하며, 액체 연료는 본질적으로 물과 가연성인 바람직하게는 비-화석 물질로 구성된다. 연소 챔버의 내용물은 점화되어 동력을 생성한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**F02M 25/0228** (2013.01)

Y02T 10/12 (2020.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비-화석 연료만을 사용하기 위한 내연 기관으로서,

연소 챔버를 갖는 적어도 하나의 실린더와;

상기 연소 챔버와 선택적으로 유체 연통하는 흡기 매니폴드와;

수소를 제공하는 수소 소스, 및 공기를 제공하는 공기 흡기부(air intake)로서, 상기 수소 소스와 상기 공기 흡기부는 상기 흡기 매니폴드를 통해 상기 실린더에 수소 및 공기를 제공하도록 상기 흡기 매니폴드와 유체 연통하는, 수소 소스 및 공기 흡기부와;

5 내지 40%의 수용성 가연성 물질과 물로 이루어지는 비-화석 액체 연료를 제공하는 연료 소스와;

상기 연료 소스로부터 상기 연소 챔버로 연료를 선택적으로 분사하는 연료 분사기와;

적어도 하나의 실린더 내의 적어도 하나의 피스톤으로서, 상기 적어도 하나의 실린더 내에서 이동하고 상기 수소, 공기, 및 연료를 10/1 내지 40/1의 범위의 압축비로 상기 연소 챔버 내에서 함께 압축하도록 만들어지는, 적어도 하나의 피스톤과;

동력을 발생시키기 위해 상기 연소 챔버 내의 압축된 수소, 공기, 및 연료를 점화시키는 점화 장치; 를 포함하는, 내연 기관.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연료는 200 내지 3000 PSI의 범위의 압력에서 상기 연소 챔버 내로 분사되는, 내연 기관.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 연료는 상온에서 상기 연소 챔버 내로 분사되는, 내연 기관.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 수소는 상온에서 상기 연소 챔버 내로 도입되는, 내연 기관.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 수소 소스는 분사기를 통해 상기 연소 챔버와 선택적으로 유체 연통하게 되고, 상기 공기 흡기부는 상기 흡기 매니폴드를 통해 상기 연소 챔버와 선택적으로 유체 연통하게 되는, 내연 기관.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 수용성 가연성 물질은 알콜이고, 상기 알콜은 이소프로필 알콜일 수 있는, 내연 기관.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 연소 챔버 내의 압축된 수소, 공기, 및 연료는 체적부로 ½% 내지 2.0%의 수소를 포함하는, 내연 기관.

#### 청구항 8

비-화석 연료형 내연 기관을 사용하여 동력을 발생시키는 방법으로서,

상기 내연 기관의 연소 챔버 내로 수소와 공기를 도입하는 단계로서, 상기 수소와 상기 공기를 흡기 매니폴드를 통해 상기 연소 챔버 내로 도입하는 것을 포함하는, 수소와 공기를 도입하는 단계와;

5 내지 40%의 수용성 가연성 물질과 물만으로 이루어지는 비-화석 액체 연료를 연료 분사기를 사용하여 상기 연소 챔버 내로 도입하는 단계와;

연소 챔버 내에서 피스톤으로 수소, 공기, 및 연료를 10/1 내지 40/1의 범위의 압축비로 압축하는 단계로서, 압축된 수소, 공기, 및 연료는 체적부로 ½% 내지 2.0%의 수소를 포함하는 단계와;

고온 압축 가스들을 생성하여 동력을 발생시키기 위해 상기 연소 챔버 내의 압축된 수소, 공기, 및 연료를 점화시키는 단계; 를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 비-화석 연료를 도입하는 단계는, 상기 연료를 200 내지 3000 PSI의 범위의 압력에서 상기 연소 챔버 내로 분사하는 단계를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 10

청구항 8에 있어서,

도입 이전에 혼합 챔버 내에서 상기 수소 및 연료를 혼합하는 단계를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 비-화석 연료를 도입하는 단계는, 상기 연료를 상온에서 상기 연소 챔버 내로 분사하는 단계를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 수용성 가연성 물질은 알콜이고, 상기 알콜은 이소프로필 알콜일 수 있는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 13

청구항 8에 있어서,

상기 수소와 공기를 도입하는 단계는, 상기 수소를 상온에서 상기 연소 챔버 내로 분사하는 단계를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 수용성 가연성 물질은 이소프로필 알콜을 포함하며,

상기 비-화석 연료를 도입하는 단계는, 상기 연료를 상온에서 상기 연소 챔버 내로 분사하는 단계를 포함하며,

상기 수소와 공기를 도입하는 단계는, 상기 수소를 상온에서 상기 연소 챔버 내로 분사하는 단계를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 15

청구항 8에 있어서,

상온에서 상기 연소 챔버 내로의 상기 수소 및 상기 연료의 도입 이전에 혼합 챔버 내에서 상기 수소 및 연료를 혼합하는 단계를 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 16

비-화석 연료만을 사용하기 위한 내연 기관을 포함하는 차량으로서,

상기 내연기관은:

연소 챔버를 갖는 적어도 하나의 실린더와;

상기 연소 챔버와 선택적으로 유체 연통하는 흡기 매니폴드와;

수소를 제공하는 수소 소스, 및 공기를 제공하는 공기 흡기부(air intake)로서, 상기 수소 소스와 상기 공기 흡기부는 상기 흡기 매니폴드를 통해 상기 실린더에 수소 및 공기를 제공하도록 상기 흡기 매니폴드와 유체 연통하는, 수소 소스 및 공기 흡기부와;

5 내지 40%의 수용성 가연성 물질과 물만으로 이루어지는 액체 연료를 제공하는 연료 소스와;

상기 연료 소스로부터 상기 연소 챔버로 연료를 선택적으로 분사하는 연료 분사기와;

적어도 하나의 실린더 내의 적어도 하나의 피스톤으로서, 상기 적어도 하나의 실린더 내에서 이동하고 상기 수소, 공기, 및 연료를 10/1 내지 40/1의 범위의 압축비로 상기 연소 챔버 내에서 함께 압축하도록 만들어지며, 압축된 수소, 공기, 및 연료는 체적부로 1/2 내지 2.0%의 수소를 포함하는, 적어도 하나의 피스톤과;

동력을 발생시키기 위해 상기 연소 챔버 내의 압축된 수소, 공기, 및 연료를 점화시키는 점화 장치; 를 포함하는, 차량.

#### 청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 연료는 200 내지 3000 PSI의 범위의 압력에서 상기 연소 챔버 내로 분사되는, 차량.

#### 청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 연료는 상온에서 상기 연소 챔버 내로 분사되는, 차량.

#### 청구항 19

청구항 18에 있어서,

상기 수소는 상온에서 상기 연소 챔버 내로 도입되는, 차량.

#### 청구항 20

청구항 17에 있어서,

상기 수소 소스는 분사기를 통해 상기 연소 챔버와 선택적으로 유체 연통하게 되고, 상기 공기 흡기부는 상기 흡기 매니폴드를 통해 상기 연소 챔버와 선택적으로 유체 연통하게 되는, 차량.

#### 청구항 21

청구항 20에 있어서,

상기 수용성 가연성 물질은 알콜이고, 상기 알콜은 이소프로필 알콜일 수 있는, 차량.

#### 청구항 22

청구항 1에 있어서,

상기 비-화석 연료는, 70%의 물과 30%의 수용성 가연성 물질을 포함하는, 내연 기관.

#### 청구항 23

청구항 6에 있어서,

상기 비-화석 연료는, 70%의 물과 30%의 이소프로필 알콜을 포함하는, 내연 기관.

#### 청구항 24

청구항 8에 있어서,

상기 비-화석 연료는, 70%의 물과 30%의 수용성 가연성 물질을 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 25

청구항 12에 있어서,

상기 비-화석 연료는, 70%의 물과 30%의 이소프로필 알콜을 포함하는, 동력 발생 방법.

#### 청구항 26

청구항 16에 있어서,

상기 비-화석 연료는, 70%의 물과 30%의 수용성 가연성 물질을 포함하는, 차량.

#### 청구항 27

청구항 21에 있어서,

상기 비-화석 연료는, 70%의 물과 30%의 이소프로필 알콜을 포함하는, 차량.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 물과 수용성 가연성 물질로 구성되고, 수소 및 공기의 혼합물 내로 분사되는 연료를 사용하여 내연 기관을 동작시키기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 예로서, 자동차 및 다른 차량에 사용되는 엔진은 물론, 다양한 목적을 위해 사용되는 다수의 다른 엔진을 구동하기 위한 화석 연료의 사용은 19세기에 개발된 내연 기관에 기초한 매우 오래된 개념에 기초한다. 지난 50여년간의 대체 연료에 대한 방대한 연구 및 개발에도 불구하고, 여전히 실질적으로 전 세계에서 현재 사용되는 거의 모든 내연 기관의 주 에너지원은 석유 또는 천연 가스로부터 유도된 화석 연료이다.

[0003] 결과적으로, 세계적 화석 연료 공급은 급속히 고갈되어 부족해지고 있고, 원유의 가격은 지난 40여년간 상승하고 있다. 또한, 이런 연료는 매우 많은 공해를 유발하고, 혹자는 이것이 지구 온난화의 주 요인이거나 지구 온난화에 상당히 기여하고 있다고 주장하고 있다. 모든 이들 요인으로 인해 전통적 화석 연료 이외의 재생가능한 에너지원을 발견 및 이용하기 위한 다수의 노력들이 이루어졌다. 석유 고갈의 영향을 감소시키기 위해 지난 수년간 다수의 대안 연료가 소개되었으며, 이는 하이브리드 자동차, 전기 자동차, 바이오 디젤, 수소 기반 차량 등을 포함한다. 그러나, 이들 해결방법 중 어떠한 것도 효과적이지 않다. 이러한 부족한 성공의 한 가지 이유는 이들이 연료의 생산 및 배포와 엔진의 제조를 위해 완전히 새로운 인프라구조를 필요로 한다는 점이다. 또한, 현재까지 제안된 대부분의 해결방법은 기존 엔진에 사용될 수 없으며, 따라서, 모든 기존 화석연료 연소 엔진을 대체하는 비용은 매우 높으며, 그래서, 대안 연료에 기초한 임의의 해결방법은 적어도 단기적으로는 수용불가하다.

[0004] 과거에 다수에 의해 연료원으로서 물이 제안되어 왔으며, 이런 시스템을 시험하는 다수의 실험이 이루어져 왔다. 이런 실험의 기초는 물이 수소와 산소로 분리될 수 있고 결과적 화학양론적 혼합물이 내연 기관에 공급되어 동력을 생성할 수 있다는 사실이다. 그러나, 과거 실험은 만족스럽지 못한 결과를 산출하였다. 그 성공에 대한 주된 장애물은 물을 그 구성요소들로 분리하기 위해 필요한 에너지가 엔진에 의한 에너지 생성에 비해

매우 크다는 사실에 기초한다. 또한, 통상적 자동차 엔진을 구동하기 위해 요구되는  $H_2$  혼합물의 양은 이런 시스템을 실용화하기에는 너무 크다.

[0005] 화석 연료를 사용한 내연 기관에 대한 부속 또는 부가장치로서 사용될 수 있는 시스템은 현재 시장에서 입수할 수 있지만, 독립적 테스트는 사실 이들 시스템이 엔진의 전체 효율에 매우 작은 영향만을 준다는 것을 보여주었다.

[0006] 본 발명자들에 의해 개발된 시스템이 두 개의 동시계류중인 출원에 설명되어 있으며, 이는 소량의 수소/산소 가스 혼합물을 물로부터 생성하고 표준 내연 기관에 공급하기 위한 수단을 포함한다(미국 특허 출원 공보 제 2010/0122902호 및 제2011/0203977호 참조). 더 구체적으로, 이들 동시계류중인 출원은 통상적으로 브라운 가스 또는  $HHO$ 라 지칭되는 수소와 산소의 2대 1 혼합물을 생성하기 위한 효율적 프로세스 및 장치를 설명한다. 이 혼합물은 화석 연료를 더욱 효율적으로 연소시킴으로써 종래의 내연 기관의 효율을 증가시키는 것을 돕는다. 직전에 설명한 이러한 시스템이 종전에 설명된 시스템보다 매우 더 효율적이지만, 그 효율은 여전히 차량 내부에서 생성된 수소와 산소의 양에 의해 제한된다. 또한, 개시된 내연 기관은 여전히 화석 연료를 연소시킨다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 물과 수용성 가연성 물질로 구성되고, 수소 및 공기의 혼합물 내로 분사되는 연료를 사용하여 내연 기관을 동작시키기 위한 장치 및 방법을 제공하고자 하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 간단히, 내연 기관은 대체로 종래의 방식으로 왕복 피스톤에 의해 형성되는 가변 체적을 갖는 연소 챔버를 구비한 실린더를 포함한다. 초기에 연소 챔버 내에 수소 및 공기가 공급된다. 그후, 액적 형태의 연료가 압축된 연소 챔버 내에 분사된다. 이 결과적 액체/가스 혼합물은 그후 매우 높은 압력으로 압축되고, 이는 온도를 상승시키며, 점화 장치가 연소를 유발한다. 연소는 고온 및 가압된 가스를 초래하며, 이는 피스톤이 이동하여 동력을 생성하게 한다. 유리하게는, 연료는 본질적으로 물과 가연성 물질로 구성된다. 가연성 물질은 물 내에 용해될 수 있는, 알콜, 아세톤, 알데히드 또는 다른 가연성의, 바람직하게는 비-화석 물질이다. (비-화석이라는 용어는 실질적으로 원유나 천연 가스 같은 화석-기반의 비 재생가능 물질로부터 유도되지 않고 재생가능한 원천으로부터 유도되는 연료를 지칭하기 위해 사용된다.) 바람직하게는, 연료는 체적부로 대략 10 내지 40%의 가연성 물질을 포함한다.

[0009] 본 명세서에 설명된 시스템 및 방법은 로터리 및 제트 엔진 같은 임의의 엔진에 적용될 수 있으며, 엔진이 본 발명의 기본 원리를 이행하기 위해 사용될 수 있는 한 피스톤 기반 엔진에 한정되지 않는다. 이러한 기본 원리는 (1) 물과 가연성 수용성 연료의 용액과 수소 및 공기의 혼합, (2) 연소 챔버 내에서 고온 및 고 폭발성 혼합물을 생성하기 위해 고압으로 혼합물을 압축 및 (3) 이런 가스의 급격한 팽창 및 증기의 형성과, 그에 의한 기계적 동력의 생성을 유발하기 위한 폭발성 혼합물의 점화를 포함한다.

### 발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 물과 수용성 가연성 물질로 구성되고, 수소 및 공기의 혼합물 내로 분사되는 연료를 사용하여 내연 기관을 동작시키기 위한 장치 및 방법이 제공될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은  $H_2$ , 공기 및 연료를 형성하는 수성 용액이 엔진의 연소 챔버로 직접적으로 도입되고, 공기가 공통 흡기부를 통해 도입되는 본 발명의 제1 실시예를 도시한다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따라 구성된 내연 기관의 일부 요소의 단면도 및 측면도를 도시한다.

도 3은 성분들이 폭발 이전에 혼합 챔버 내에서 먼저 혼합되는 제2 실시예를 도시한다.

도 4는 흡기 매니폴드를 통해 공기가 도입되고,  $H_2$ 가 압축 챔버에 직접적으로 주입에 의해 도입되는 본 발명의 제3 실시예를 도시한다.

# 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 도 1은 본 발명에 따라 구성된 엔진(100)을 도시한다. 엔진은 링크절(14)을 통해 샤프트(미도시)를 구동하는 왕복 피스톤(12)을 구비하는 실린더(10)를 포함한다. 예로서, 실험 엔진(100)은 일반적 제고인 400cc 디젤 엔진으로 본 발명자들에 의해 구성되었다. 엔진(100)은 공기 흡기부(28) 및 버터플라이형 조절 밸브(30)를 갖는 종래의 공기 흡기 매니폴드(26)와, 흡기 밸브(64), 배기 밸브(66), 배기 매니폴드(70) 및 연료 분사기(48)를 더 포함한다.
- [0013] 종래의 4 사이클 디젤 엔진에서, 피스톤(12)이 하강하는 동안 공기는 매니폴드(26)를 통해 실린더(10)의 연소 챔버(50) 내로 흡입된다. 흡기 밸브(64)는 그후 폐쇄되고, 피스톤(12)은 상향 이동하며, 디젤 연료가 분사기(48)에 의해 챔버(50) 내로 분사된다. 피스톤(12)은 공기와 연료의 혼합물을 압축하고, 연소가 이루어진다. 그후, 피스톤(12)은 하향 이동하여 샤프트를 구동하고, 다시 상향 이동하며, 배기 밸브(66)가 개방되어 잔여 가스를 배기 매니폴드(70)를 통해 배기한다.
- [0014] 변형된 엔진(100)은 수소 소스(20)를 더 포함한다. 일 실시예에서, 소스(20)는 전기분해 프로세스를 사용하여 물로부터 화학양론적  $H_2/O_2$  가스 혼합물(본 명세서에서 브라운 가스라 지칭됨)을 생성하는 반응기로서 구현된다. 이런 프로세스의 일 예는 미국 특허 출원 공보 제2010/0122902호 및 제2011/0203977호에 더 상세히 설명되어 있다. 브라운 가스는 튜브(22) 및 밸브(24)를 통해 흡기 매니폴드(26) 내로 공급된다. 공기의 양(또한, 본질적으로 산소를 포함)에 비교한 흡기 매니폴드 내로 도입되는 브라운 가스의 양은 매우 작으며, 브라운 가스로부터의 산소는 무시할만한 소량이며 무시될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 사실, 브라운 가스 발생기는 수소의 소스로서 사용될 수 있다. 명백하게, 다른 유형의 수소 발생기가 마찬가지로 브라운 가스 발생기에 대한 대안으로서 사용될 수 있다.
- [0015] 또한, 흡기 매니폴드(26)는 공기 흡기부(28)를 통해 주변 공기를 수용하며, 더 상세히 후술된 바와 같이, 챔버(26) 내로 흐르는 공기의 양은 밸브(30)에 의해 제어된다.
- [0016] 엔진(100)은 연료(42)를 보유하는 연료 탱크(40)를 더 포함한다. 연료(42)는 펌프(46)에 의해 튜브(44)를 통해 연료 분사기(48)로 제공된다.
- [0017] 연료 탱크 내의 연료는 본질적으로 물과 물 내에 용융가능한 가연성 물질로 구성된다. 더 구체적으로, 가연성 물질은 체적부로 물 내에 30% 용융가능하여야 한 것으로 믿어진다. 가연성 물질은 알콜, 아세톤, 알데히드 및 다른 유사물, 바람직하게는 비-화석 물질 또는 그 혼합물을 포함할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 가연성 물질은 이소프로필 알콜, 이소부탄올, 프로필 알콜, 부틸 알콜, 에틸 알콜, 메틸 알콜 또는 이런 알콜의 혼합물로부터 선택된 알콜이다.
- [0018] 대안적으로, 가연성 물질은 포름알데히드, 아세트알데히드, 부틸알데히드, 벤즈알데히드, 신남알데히드(cinnamaldehyde), 톨루알데히드(tolualdehyde), 푸르푸랄(furfural), 레틴알데히드(retinaldehyde), 글록살(glyoxal), 말론드알데히드(malondaldehyde), 석신디알데히드, 글루타르알데히드, 프탈라알데히드 또는 그 혼합물 중 하나이다.
- [0019] 가연성 물질의 농도는 5 내지 40%의 범위, 그리고, 바람직하게는 10 내지 35%일 수 있다. 본 발명자들은 바람직한 비용 대 성능 특성을 제공한다는 점에서 약 70% 물 대 30% 이소프로필 알콜의 혼합물이 특히 바람직하다는 것을 발견하였다.
- [0020] 연료 탱크(40)로부터의 연료(42)는 200 내지 3,000 psi의 범위의 압력으로 펌프(43)에 의해 연료 분사기(48)에 제공된다. 일 실시예에서, 연료는 약 2000PSI의 압력으로 분사된다. 과거에, 물이 전기분해를 통해  $H_2/O_2$  혼합물로 분리되고 그후 엔진 흡기 시스템에 공급되는 시스템이 제안되었다. 이런 공지된 엔진에서 사용되는 주 원리는 화석 연료이다. 본 발명의 엔진(100)에서, 연료(42)는 바람직하게는 어떠한 화석 성분도 갖지 않는 본질적으로 가연성 물질의 수성 혼합물이다.
- [0021] 또한, 엔진(100)은 도시된 바와 같이 챔버(50) 내로 연장하는 점화 장치(62)(표준 스파크 플러그 같은)에 전류를 제공하는 고-에너지 점화 시스템(60)을 포함한다. 시스템(60) 및 스파크 플러그(62)는 연료로서 가솔린을 사용하는 내연 기관을 위해 사용되는 종래의 구성요소이다.
- [0022] 타이밍 제어기(54)(통상적으로 마이크로프로세서를 포함-미도시)는 엔진(100) 상의 부하를 나타내는 부하 신호와 입력 타이밍 신호를 수신한다. 입력 타이밍 신호는 통상적으로 크랭크샤프트(미도시)의 위치로부터 유도된



다. 부하 신호는 종래의 기술을 사용하여 유도되는 엔진(100) 상의 부하를 나타낸다. 응답시, 타이밍 제어기는 점화 장치(62), 연료 분사기(48), 밸브(24) 및 공기 흡기 밸브(30)의 동작을 제어하는 출력 타이밍 신호를 생성하고, 밸브(64, 66)가 개방 및 폐쇄되며, 이는 통상적 캠샤프트(미도시)에 의해 제어된다.

[0023] 중요하게, 엔진(100)은 매우 높은 압축비로 동작한다. 통상적으로, 종래의 연소 엔진은 자동차 경주에 사용되는 엔진 같은 일부 매우 특수한 엔진을 제외하면, 15/1 내지 18/1 정도의 압축비로 동작한다. 본 발명은 10/1 내지 40/1의 범위, 바람직하게는 25/1 내지 35/1의 범위에서 동작하도록 구성될 수 있다. 최적의 압축비는 약 30/1이다. 이 높은 압축비는 연소 챔버의 체적을 감소시키도록 피스톤의 상단의 헤드를 성형함으로써 달성될 수 있다. 예로서, 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 피스톤(12)의 상단 표면은 만입부(70)를 갖도록 성형될 수 있다. 이 만입부는 연료 플룸(plume)(52)에 난류를 생성하도록, 그리고, 필요한 압축비를 제공하도록 선택된 사전결정된 크기 및 형상을 갖는다. 이러한 목적을 위해, 만입부(70)는 피스톤(12)이 실린더의 상단을 향해 상방으로 이동하도록 배치되고, 연료의 플룸(52)이 연료 분사기(48)에 의해 방출되며, 플룸(52)은 만입부의 표면의 형상을 이용하여 스월을 유발한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에서, 모든 흡기 사이클에서 단일 플룸(52)이 연료 분사기(48)에 의해 방출된다. 대안적 실시예에서, 사용되는 연료의 유형, 엔진 상의 부하, 주변 온도 등 같은 다수의 변수에 따라서 1 내지 5개의 플룸이 방출된다. 하나보다 많은 플룸이 방출되는 경우, 제1 플룸은 연소 지점보다 매우 더 일르게 방출됨으로써 챔버(50) 내의 증기 혼합물을 농후화하고, 다른 플룸은 연소 직전과 연소 도중에 방출된다.

[0025] 엔진(100)은 표준 4 사이클 내연 기관과 유사한 방식으로 동작하지만, 몇몇 중요한 차이를 갖는다. 흡기 사이클 동안, 피스톤(12)이 하향 이동할 때, 밸브(30, 24, 및 64)가 개방되어 공기 및 브라운 가스가 챔버(50) 내로 진입하여 챔버 내에서 혼합될 수 있게 한다. 상술한 바와 같이, 실린더의 체적에 대한 브라운 가스의 비율은 체적부로 매우 작으며(약 2% 내지 2%), 그래서, 공기 내의 O<sub>2</sub>의 양에 비해 브라운 가스 내의 O<sub>2</sub>의 양이 무시가능하고, 따라서, 수소(H<sub>2</sub>)만이 임의의 실제적 중요성을 갖는다. 다음에, 압축 사이클 동안, 밸브(64)가 폐쇄되고, 피스톤(12)이 상방으로 이동하여 챔버(50) 내의 가스를 압축한다. 사전결정된 지점에서, 예를 들어, 통상적으로 20도 btdc(상사점 전의(before top dead center)) 정도에서, 연료의 미세 액적의 플룸(52)이 연료 분사기(48)에 의해 챔버(50) 내로 분사되고, 이는 공기/H<sub>2</sub> 혼합물과 혼합된다. 피스톤(12)은 계속 상향 이동하여 연소 챔버(50) 내부에 고도 폭발성 내용물을 생성하는 매우 높은 압력 및 온도까지 추가로 압축한다. 챔버(50) 내의 혼합물은 스파크 플러그(62) 또는 다른 점화 장치에 의해 점화됨으로써(통상적으로 상사점에서), 연소를 유발하고, 이 연소는 챔버(50) 내의 혼합물을 증기를 포함하는 매우 고온이며 고도로 가압된 가스로 변환한다. 이들 가스는 피스톤(12)을 종래의 방식으로 하방으로 이동시킨다. 피스톤(12)의 다음 상향 이동(배기 사이클)은 연소 잔여물이 매니폴드(70)를 통해 배기되게 한다. 이들 잔여물은 대부분이 수증기로 구성된다.

[0026] 놀랍게, 실질적으로 어떠한 부하도 없는 상태에서, 엔진(100)은 공기 흡기 조절 밸브(30)가 폐쇄되어 있을 때에도 대략 2500 RPM으로 구동될 수 있으며, 따라서, 거의 어떠한 공기도 엔진에 제공되지 않는다(그리고, 매우 미소한 산소가 제공된다). 명백히, 압축 및/또는 폭발 단계 동안, 연료로부터 물의 적어도 일부가 H<sub>2</sub> 및 O<sub>2</sub>로 분해되고, 연소에 필요한 산소를 제공한다. 나머지 물은 명백하게 증기로 변환한다.

[0027] 엔진 상의 부하가 증가함에 따라, 밸브(30)가 개방되어야 하며, 그렇지 않으면, 엔진이 느려지고, 구동이 중단될 수 있다. 밸브(30)를 통해 도입되는 공기의 양은 엔진 상의 부하에 의존하며, 명백히, 연소를 위해 공기가 필요하지 않기 때문에, 부하가 증가함에 따라, RPM을 유지하고 부하에 맞서 동력을 생성하기 위해, 더 높은 토크가 필요하고, 더 높은 연소 압력을 생성하여 피스톤을 하향 추진할 때 더 높은 토크를 생성하는 작동 가스로서 공기가 필요한 것으로 믿어진다.

[0028] 설명된 엔진(100)의 동작 파라미터는 다음과 같다:

[0029] 압축비 30/1,

[0030] 상온에서 연료 70% 물30% 이소프로필 알콜,

[0031] 표준 대기압 및 상온에서 H<sub>2</sub> 2 내지 10 l/min,

[0032] 상압 및 상온에서 공기 0 내지 50 l/min,

[0033] 연료 압력 200 내지 3000 PSI.

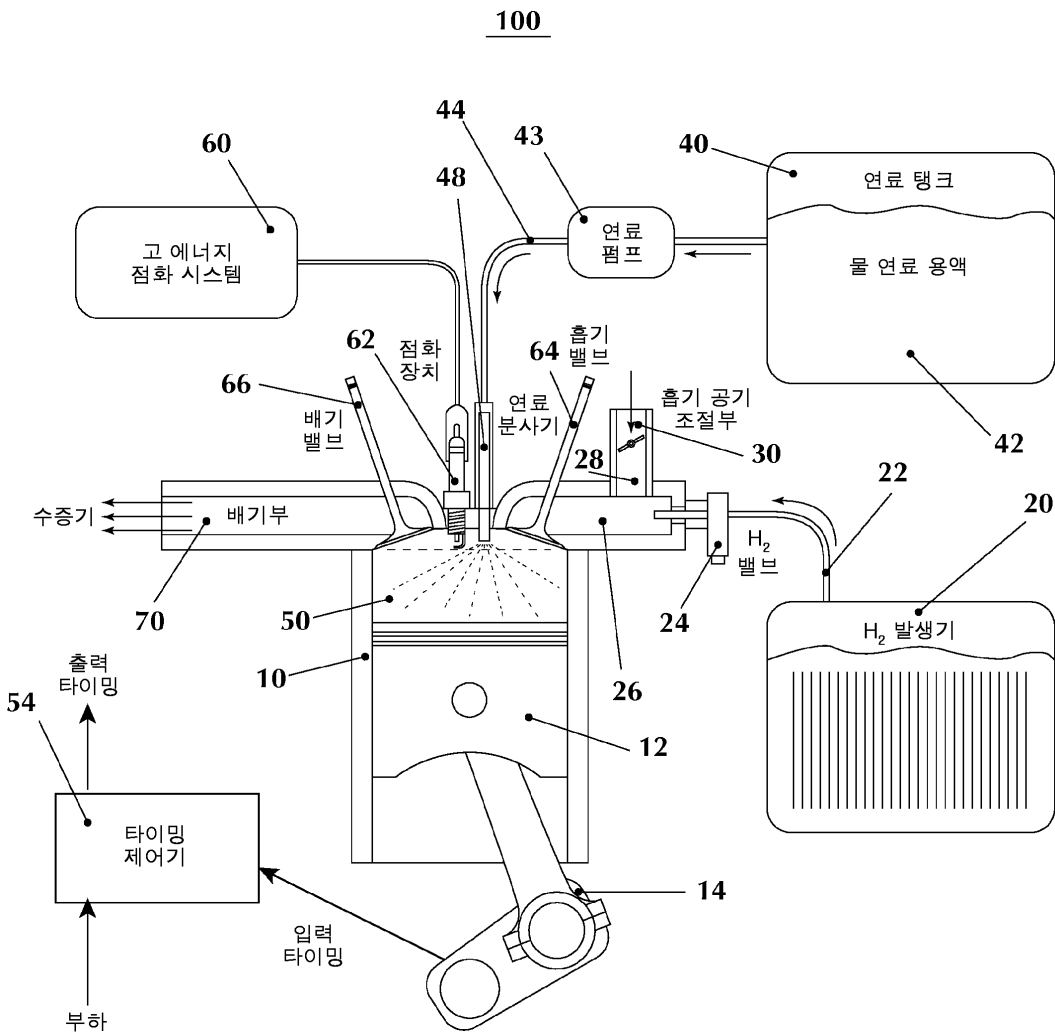
- [0034] 다중 분사가 사용되는 경우, 제1 분사 또는 과일릿은 총 연료의 5 내지 30%로 이루어지고, 나머지는 그후 연소 사이클 동안 할당된다.
- [0035] 현재 폭발 동안 실린더 부분(50)에서 발생하는 정확한 현상은 완전히 이해되지 않았지만, 연료 혼합물로부터의 물 전부는 아니더라도 일부는 또한 실린더 내에서  $H_2$ 와  $O_2$ 로 분해되고, 챔버에 공급된  $H_2/O_2$ 에 의해 촉발되는 변환을 위해 더 많은 연료를 제공하는 것으로 믿어진다.  $H_2/O_2$  가스 혼합물의 2ml의 체적이 매 회전 마다 엔진에 제공될 때 프로세스가 잘 작동하는 것으로 판명되었다. 엔진이 400 ml(또는 400 cc) 엔진이기 때문에, 각 회전을 위해 제공되는  $H_2/O_2$ 의 양은 체적부로  $H_2$ 의 약 2% 내지 2%이다.
- [0036] 상술한 바와 같이, 연료는 바람직하게는 물과 가연성 액체 물질의 용액이다. 추가로, 연소 동안의 높은 압력에 서 물의 전도성을 증가시킴으로써  $H_2/O_2$ 로의 물의 분리를 돕는 비부식성 물질 같은 첨가물이 추가될 수 있다.
- [0037] 도시된 기술은 정규 피스톤 또는 로터리 엔진에 추가로 다중 실린더에 쉽게 적용될 수 있으며, 본 발명은 마찬가지로 터빈 및 제트 엔진으로 제작될 수 있다.
- [0038] 예로서, 디젤 기반 엔진의 변환은 매우 간단하고, 점화 장치, 고 출력 점화 시스템 및 적절한 압축비를 가능하게 하기 위한 피스톤 및 연소 챔버의 형상을 도입하기 위해 헤드가 변형되고, 매우 작은  $H_2/O_2$  반응기(또는 다른  $H_2$  소스)가 추가되지만 하면 되며, 그래서, 이 해결방법을 시장에 도입하기가 저렴하고 간단해지게 한다.
- [0039] 임의의 연료 보급소에서 물은 실용적으로 입수할 수 있기 때문에, 어떠한 주요한 인프라구조도 생성될 필요가 없다. 가연성 물질은 깨끗한 물과 자동으로 혼합되어 차량의 연료 탱크에 공급될 수 있다.
- [0040] 도 3은 다른 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 엔진(200)은 엔진(100)과 매우 유사하다. 차이점은 연소가 이루어지는 실린더 부분(50)과 소통하는 상태로 실린더(10)의 상단에 신규한 혼합 챔버(210)가 제공된다는 점이다.  $H_2/O_2$  혼합물은 제2 분사기(220)에 의해 (챔버(50) 내로가 아니라) 이 혼합 챔버(210)로 공급된다. 따라서, 혼합 챔버(210)는 연료 혼합물(42) 및  $H_2/O_2$  혼합물 양자 모두를 수용한다. 이들 물질은 서로 혼합되고, 필요할 때 채널(230)을 통해 부분(50) 내로 흡입된다.
- [0041] 도 4는 다른 실시예(300)를 도시한다. 본 실시예에서, 물 연료 혼합물과  $H_2/O_2$  혼합물은 양자 모두 직접적으로 연소 챔버에 공급된다.
- [0042] 달리 말하면,  $H_2/O_2$  혼합물은 세 가지 다른 방식으로, 즉, 매니폴드 내로, 혼합 챔버 내로 또는 연소 챔버 자체 내로, 엔진에 공급될 수 있다.
- [0043] 본 발명은 다수의 장점을 갖는다. 먼저, 이는 재생불가한 화석 물질에 의존하는 대신 연료로서 일반적으로 입수할 수 있는 재생가능한 물질을 사용한다. 본 발명은 화석 기반 연료를 사용하는 유사한 엔진에 비해 매우 더 효율적이며, 더 많은 동력을 생성할 수 있는 것으로 믿어진다. 세 번째로, 엔진에 수행된 실험 동안, 엔진으로부터의 배기물은 매우 청정하고, 미소한 오염이 관찰되며, 심지어, 환기되지 않은 영역에서도 어떠한 가시적 연기가 없고 또한, 본 발명자는 어떠한 호흡 곤란도 느끼지 않았다.
- [0044] 첨부 청구범위에 규정된 바와 같은 그 범주로부터 벗어나지 않고 본 발명에 다수의 변형이 이루어질 수 있다.

### 부호의 설명

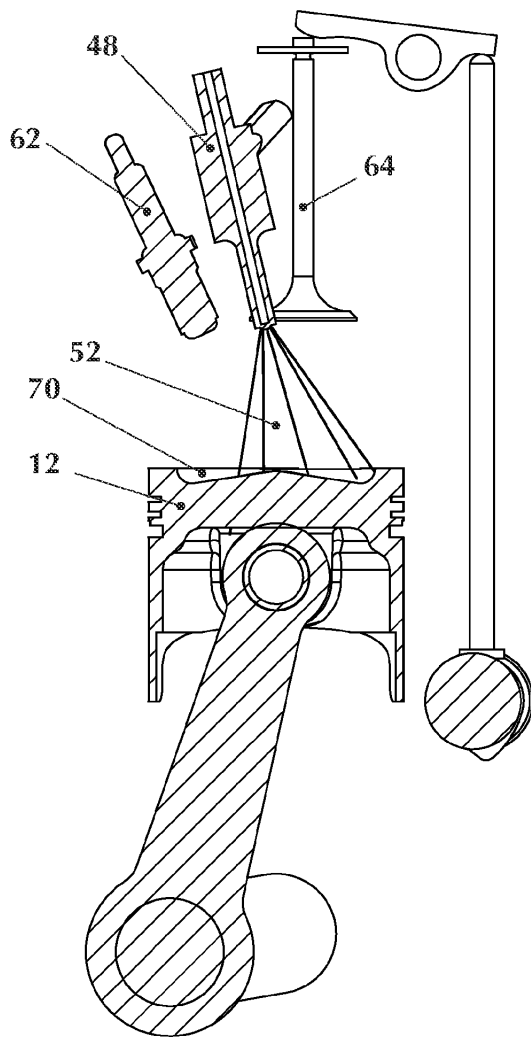
- [0045] 10: 실린더, 12: 피스톤, 14: 링크절, 20: 수소 소스, 22: 튜브, 24: 밸브, 26: 흡기 매니폴드, 28: 공기 흡기부, 30: 조절 밸브, 40: 연료 탱크, 42: 연료, 44: 튜브, 46: 펌프, 48: 연료 분사기, 50: 연소 챔버, 60: 점화 시스템, 62: 스파크 플러그, 64: 흡기 밸브, 66: 배기 밸브, 70: 배기 매니폴드, 100, 200: 엔진, 210: 혼합 챔버, 220: 제2 분사기, 230: 채널.

도면

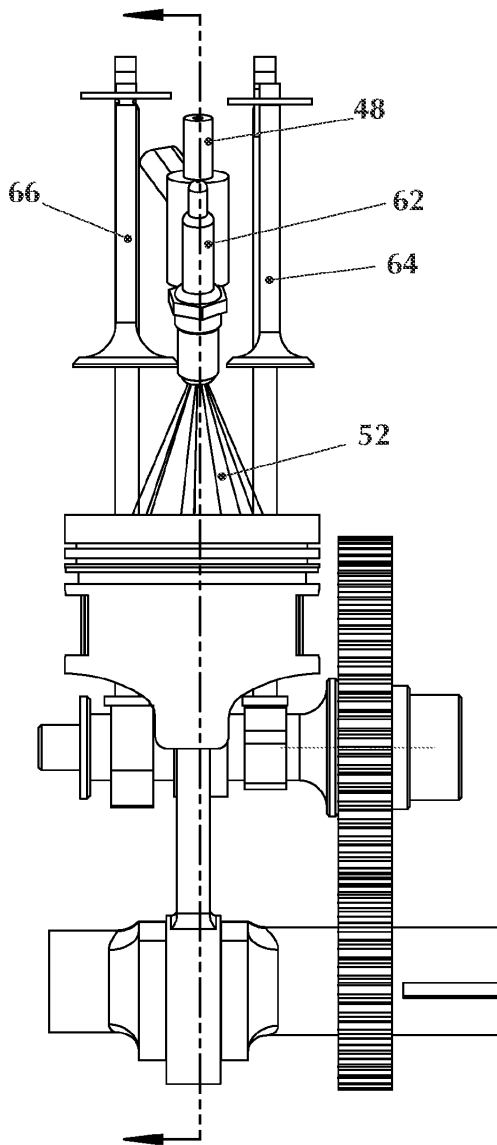
도면1



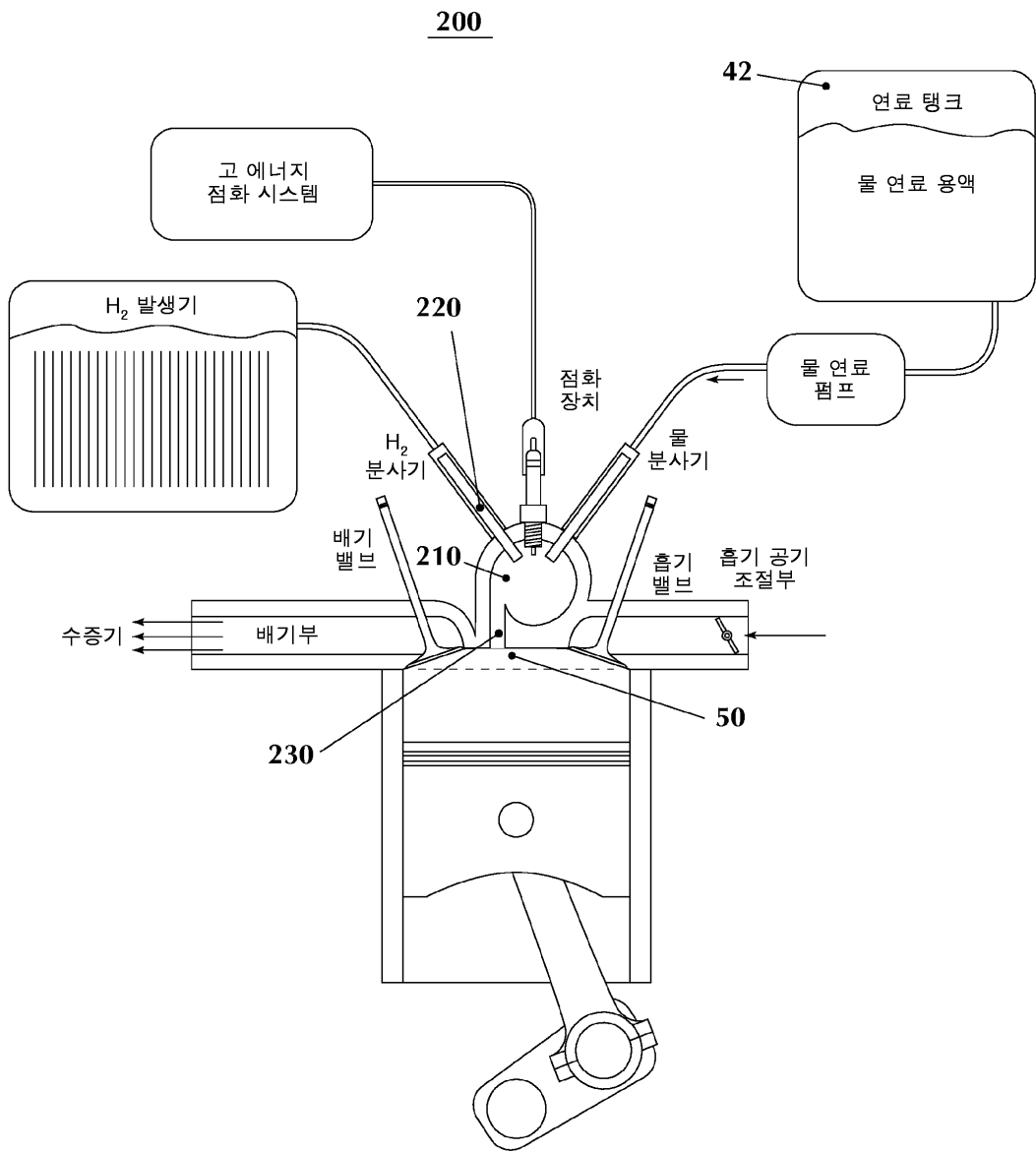
도면2a



도면2b



도면3



도면4

