



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0119975  
(43) 공개일자 2015년10월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F02B 75/02* (2006.01) *F02B 25/04* (2006.01)  
*F02D 19/06* (2006.01) *F02D 19/10* (2006.01)  
*F02M 61/14* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F02B 75/02* (2013.01)  
*F02B 25/04* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7028760(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년01월31일  
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2014-7026708  
원출원일자(국제) 2013년01월31일  
심사청구일자 2014년09월24일
- (85) 번역문제출일자 2015년10월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/052212
- (87) 국제공개번호 WO 2013/153840  
국제공개일자 2013년10월17일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2012-090231 2012년04월11일 일본(JP)
- (71) 출원인  
미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤  
일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고
- (72) 발명자  
이시다 히로유키  
일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고 미츠  
비시 쥬고교 가부시키가이샤 나이  
유우키 아키히로  
일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고 미츠  
비시 쥬고교 가부시키가이샤 나이  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인코리아나

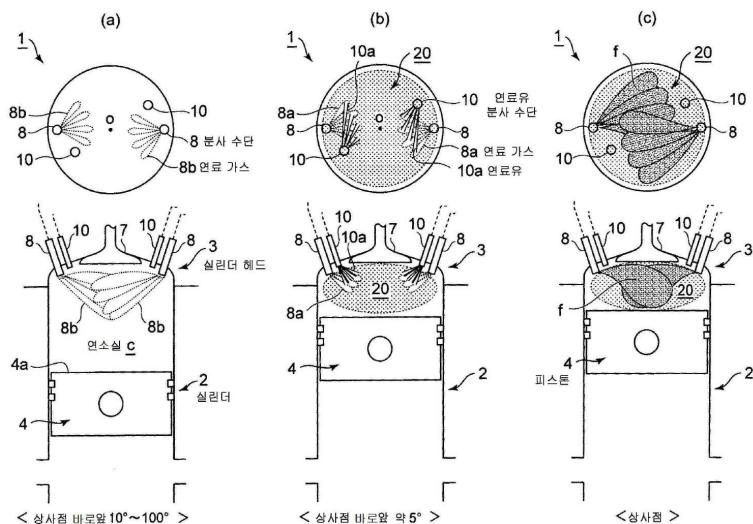
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 2 사이클 가스 엔진

## (57) 요약

연료 가스와 공기의 예비 혼합화를 촉진시킴으로써, NOx (질소산화물)의 발생을 억제시킨 2 사이클 가스 엔진을 제공하는 것을 목적으로 하고, 실린더 (2) 및 실린더 헤드 (3) 와, 실린더 (2)의 둘레벽 (2a) 및 실린더 헤드 (3) 와의 사이에 연소실 (c) 을 구획하는 피스톤 (4) 과, 연소실 (c) 에 연료 가스 (8a, 8b) 를 분사하는 연료  
(뒷면에 계속)

## 대표도



가스 분사 수단 (8) 과, 연소실 내의 연료 가스에 점화되는 점화 수단 (10) 과, 피스톤 (2) 이 하사점 근방에 위치할 때에 연소실 (c) 에 공기를 공급하는 소기 포트 (6) 와, 피스톤 (4) 이 상승 행정에 있고 또한 피스톤 (4) 이 상사점의 10° ~ 100° 바로앞에 위치할 때에 연료 가스 분사 수단 (8) 에 의해 연료 가스 (8b) 를 분사시키고, 또한 피스톤 (4) 이 상사점 근방에 위치할 때에 연료 가스 분사 수단 (8) 에 의해 연료 가스 (8a) 를 분사시키도록 구성된 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단 (12) 과, 피스톤 (4) 이 상사점 근방에 위치할 때에 점화 수단 (10) 에 의해 연소실 (c) 내의 연료 가스에 점화되는 점화 타이밍 제어 수단 (12) 을 구비하였다.

(52) CPC특허분류

*F02D 19/0694* (2013.01)

*F02D 19/10* (2013.01)

*F02M 61/14* (2013.01)

*F02B 2075/025* (2013.01)

*Y02T 10/36* (2013.01)

(72) 발명자

**미아나기 아키히로**

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고 미츠비  
시 쥬고교 가부시키가이샤 나이

**히라오카 나오히로**

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고 미츠비  
시 쥬고교 가부시키가이샤 나이

---

**고마다 야스유키**

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고 미츠비  
시 쥬고교 가부시키가이샤 나이

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

실린더 및 실린더 헤드와,

상기 실린더 내에 수용됨과 함께, 상기 실린더의 둘레벽 및 상기 실린더 헤드와의 사이에 연소실을 구획하는 피스톤과,

상기 실린더 헤드에 형성되고 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 연료 가스 분사 수단과,

상기 실린더의 둘레벽에 개구된, 상기 피스톤이 하사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실 내에 공기를 공급하는 소기 포트와,

상기 피스톤이 상승 행정에 있고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키도록 구성된 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단을 구비하고,

상기 연료 가스 분사 수단이,

상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 1 연료 가스 분사 장치와,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치와는 별도로 구성된, 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 2 연료 가스 분사 장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

#### 청구항 2

실린더 및 실린더 헤드와,

상기 실린더 내에 수용됨과 함께, 상기 실린더의 둘레벽 및 상기 실린더 헤드와의 사이에 연소실을 구획하는 피스톤과,

상기 실린더 헤드에 형성되고 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 연료 가스 분사 수단과,

상기 실린더의 둘레벽에 개구된, 상기 피스톤이 하사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실 내에 공기를 공급하는 소기 포트와,

상기 연료 가스 분사 수단을 제어하도록 구성된 제어 장치를 구비하고,

상기 제어 장치는,

상기 피스톤이 상승 행정에 있고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키도록 구성되고,

상기 연료 가스 분사 수단이,

상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 1 연료 가스 분사 장치와,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치와는 별도로 구성된, 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 2 연료 가스 분사 장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 실린더 헤드의 정상부에 형성되고, 배기 포트를 개폐하는 배기 밸브를 추가로 구비하고,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치로부터 분사되는 연료 가스의 분사 방향과 상기 피스톤의 진퇴 방향에 대해 직교하는 방향이 이루는 각도가, 상기 제 1 연료 가스 분사 장치로부터 분사되는 연료 가스의 분사 방향과 상기 피스톤의 진퇴 방향에 대해 직교하는 방향이 이루는 각도보다 커지도록 구성되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

#### 청구항 4

연소실에 연료 가스를 분사하도록 구성되는 제 1 연료 가스 분사 장치, 및 상기 제 1 연료 가스 분사 장치와는 별도로 구성된 제 2 연료 가스 분사 장치를 갖는 연료 가스 분사 수단과,

피스톤이 상승 행정에 있고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 제 2 연료 가스 분사 장치에 의해 연료 가스를 분사시키고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 제 1 연료 가스 분사 장치에 의해 연료 가스를 분사시키도록 구성된 제어 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진용 연료 가스 분사 시스템.

#### 청구항 5

실린더 및 실린더 헤드와,

상기 실린더 내에 수용됨과 함께, 상기 실린더의 둘레벽 및 상기 실린더 헤드 사이에 연소실을 구획하는 피스톤과,

상기 실린더 헤드에 형성되고 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 연료 가스 분사 수단과,

상기 실린더 헤드에 형성되고 상기 연소실에 연료유를 분사하여 자기 착화시킴으로써 상기 연소실 내의 연료 가스에 점화되는 연료유 분사 장치와,

상기 실린더의 둘레벽에 개구된, 상기 피스톤이 하사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실 내에 공기를 공급하는 소기 포트와,

상기 연료 가스 분사 수단 및 상기 연료유 분사 장치를 제어하도록 구성된 제어 장치를 구비하고,

상기 제어 장치는,

상기 피스톤이 상승 행정에 있고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시킴과 함께, 상기 연료유 분사 장치로부터 상기 연소실에 연료유를 분사시키도록 구성되고,

상기 연료 가스 분사 수단이,

상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 1 연료 가스 분사 장치와,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치와는 별도로 구성된, 상기 피스톤이 상사점 근방의 바로앞에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 2 연료 가스 분사 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 실린더 헤드의 정상부에 형성되고, 배기 포트를 개폐하는 배기 밸브를 추가로 구비하고,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치로부터 분사되는 연료 가스의 분사 방향과 상기 피스톤의 진퇴 방향에 대해 직교하는 방향이 이루는 각도가, 상기 제 1 연료 가스 분사 장치로부터 분사되는 연료 가스의 분사 방향과 상기 피스톤의 진퇴 방향에 대해 직교하는 방향이 이루는 각도보다 커지도록 구성되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

#### 청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 실린더 헤드의 정상부에 형성되고, 배기 포트를 개폐하는 배기 밸브를 추가로 구비하고,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 연료유 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위로서, 상기 제 2 연료 가스 분사 장치보다 상기 제 1 연료 가스 분사 장치에 가까운 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

### 청구항 8

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 실린더 헤드의 정상부에 형성되고, 배기 포트를 개폐하는 배기 밸브를 추가로 구비하고,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에 형성되고,

상기 연료유 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위로서, 상기 제 1 연료 가스 분사 장치보다 상기 배기 밸브에 가까운 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

### 청구항 9

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 실린더 헤드의 정상부에 형성되고, 배기 포트를 개폐하는 배기 밸브를 추가로 구비하고,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치, 상기 제 2 연료 가스 분사 장치, 및 상기 연료유 분사 장치는, 각각 동일 수만큼 복수 형성되어 있고,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치, 상기 제 2 연료 가스 분사 장치, 및 상기 연료유 분사 장치는, 상기 실린더 헤드에 있어서의 상기 배기 밸브의 주위에, 각각 원주 방향으로 등간격으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

### 청구항 10

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 연소실을 상방에서 시인한 경우에,

상기 제 1 연료 가스 분사 장치의 분사 방향의 중심 라인은, 상기 제 1 연료 가스 분사 장치와 실린더 중심을 연결한 라인에 대해, 상기 연료유 분사 장치가 형성되어 있지 않은 측인 일방측을 향하여 연장되고,

상기 연료유 분사 장치의 분사 방향의 중심 라인은, 상기 연료유 분사 장치와 실린더 중심을 연결한 라인에 대해, 상기 제 1 연료 가스 분사 장치가 형성되어 있는 측인 일방측을 향하여 연장되는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

### 청구항 11

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 연소실을 상방에서 시인한 경우에,

상기 제 2 연료 가스 분사 장치의 분사 방향의 중심 라인과, 상기 제 2 연료 가스 분사 장치와 실린더 중심을 연결한 라인이 일치하는 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

### 청구항 12

제 1 항, 제 2 항, 제 5 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2 사이클 가스 엔진이 선박용 엔진인 것을 특징으로 하는 2 사이클 가스 엔진.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 2 사이클 가스 엔진에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 종래, 천연 가스 등의 연료 가스를 주연료, 압축 착화성이 양호한 경유 등의 연료유를 파일럿 연료로 하고, 고온 분위기하의 연소실 내에 그 연료유를 분사하여 자기 착화시킴으로써, 주연료인 연료 가스를 연소시키는 가스 엔진이 공지되어 있다.

[0003] 예를 들어 특허문현 1에는, 연료 가스 등의 압축 착화성이 나쁜 저세탄가 연료를 주연료로 하고, 압축 착화성이 양호한 연료유를 파일럿 연료로 한 이원 연료 디젤 엔진이 개시되어 있다. 이 특허문현 1의 엔진은, 실린더 헤드에 형성된 연료 가스 분사 벨브 및 파일럿 연료 분사 벨브를 구비하고 있고, 그 연료 가스 분사 벨브 및 파일럿 연료 분사 벨브로부터 연소실을 향하여 연료 가스 및 파일럿 연료를 분사함으로써, 고온 연소실 내에서 파일럿 연료 (연료유) 를 자기 착화시키고, 이로써 주연료 (연료 가스) 를 연소시키도록 구성되어 있다.

[0004] 또 예를 들어 특허문현 2에는, 압축 착화성이 나쁜 연료 가스를 주연료로 하고, 압축 착화성이 양호한 경유나 등유 등의 디젤 연료를 파일럿 연료로 한 가스 엔진이 개시되어 있다. 이 특허문현 2의 가스 엔진은, 실린더 헤드에 형성된 흡기 포트 및 디젤 연료 분사 장치와, 실린더 둘레벽에 형성된 연료 가스 분사 장치를 구비하고 있다. 그리고, 피스톤이 하강되는 흡입 행정시에 흡기 포트로부터 연소실에 공기가 도입되고, 흡입 행정 후기부터 압축 행정 후기 사이의 적정한 시기에 연료 가스 분사 장치로부터 연소실에 연료 가스가 분사되도록 되어 있다. 그리고, 피스톤이 상사점 근방까지 상승된 타이밍에 디젤 연료 분사 장치로부터 연소실에 디젤 연료가 분사되고, 연소실 내에서 디젤 연료가 자기 착화됨으로써, 주연료인 연료 가스를 연소시키도록 구성되어 있다.

### 선행기술문현

#### 특허문현

[0005] (특허문현 0001) 일본 공개실용신안공보 소62-45339호

(특허문현 0002) 일본 공개특허공보 평6-137150호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 그런데 상기 서술한 특허문현 1의 엔진은, 주연료와 파일럿 연료가 상사점 근방에서 거의 동시에 연소실에 공급되기 때문에, 연소실에 분사된 주연료는 교반되는 시간도 없이 바로 연소된다. 따라서, 그 주연료의 연소 형태는 확산 연소가 된다. 확산 연소의 경우에는, 예비 혼합 연소의 경우와 비교하여 균일 연소가 어려워, 고온 연소 영역에 있어서 NOx (질소산화물) 가 발생되기 쉬워진다는 문제가 있다.

[0007] 또, 상기 서술한 특허문현 2의 가스 엔진은, 연소실 내에 흡입되는 공기량을 증대시키기 위해서 이루어진 발명이다. 즉 특허문현 2의 발명은, 종래에는 흡기 포트로부터 연료 가스와 공기의 혼합기를 도입한 것에 비해, 흡기 포트로부터는 공기만을 흡입하고, 별도로 연료 가스 분사 장치를 구비하도록 구성되어 있다. 그리고, 그 연료 가스 분사 장치에 의해 흡입 행정과는 타이밍을 달리 하여 연소실에 연료 가스를 분사함으로써, 흡기 포트로부터 연소실 내에 흡입되는 공기량을 증대시키고, 이로써 엔진 출력의 향상을 도모하고 있다.

[0008] 이와 같은 특허문현 2에는, 예비 혼합화를 촉진시킴으로써, NOx (질소산화물) 의 발생을 억제시킨다는 기술적 사상은 전혀 개시되어 있지 않다.

[0009] 본 발명은 상기 서술한 바와 같은 종래 기술의 과제를 감안하여 이루어진 발명으로서, 연료 가스와 공기의 예비 혼합화를 촉진시킴으로써, NOx (질소산화물) 의 발생을 억제시킨 2 사이클 가스 엔진을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

## 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 2 사이클 가스 엔진은, 실린더 및 실린더 헤드와, 상기 실린더 내에 수용됨과 함께, 상기 실린더의 둘레벽 및 상기 실린더 헤드와의 사이에 연소실을 구획하는 피스톤과, 상기 실린더 헤드에 형성되고 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 연료 가스 분사 수단과, 상기 실린더 헤드에 형성되고 상기 연소실 내의 연료 가스에 점화되는 점화 수단과, 상기 실린더의 둘레벽에 개구된, 상기 피스톤이 하사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실 내에 공기를 공급하는 소기 (掃氣) 포트와, 상기 피스톤이 상승 행정에 있고 또한 상기 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키고, 또한 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키도록 구성된 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단과, 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 점화 수단에 의해 상기 연소실 내의 연료 가스에 점화되는 점화 타이밍 제어 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

[0011] 이와 같이 구성되는 본 발명의 2 사이클 가스 엔진은, 연소실에 연료 가스를 분사하는 연료 가스 분사 수단과, 연소실 내의 연료 가스에 점화되는 점화 수단과, 피스톤이 하사점 근방에 위치할 때에 연소실 내에 공기를 공급하는 소기 포트와, 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키고, 또한 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 연료 가스 분사 수단에 의해 연료 가스를 분사시키도록 구성된 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단과, 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 점화 수단에 의해 상기 연소실 내의 연료 가스에 점화되는 점화 타이밍 제어 수단을 구비하고 있다.

[0012] 이와 같은 본 발명에 따르면, 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 연료 가스를 분사하고, 또한 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 연료 가스를 분사함과 함께, 점화 수단에 의해 연소실 내의 연료 가스에 점화되도록 구성되어 있기 때문에, 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 분사된 연료 가스와 공기의 예비 혼합화가 촉진된다. 이 때문에, 연소 전체에서 차지하는 확산 연소의 비율이 저하되어, NOx (질소산화물)의 발생을 억제시킬 수 있다.

[0013] 또, 이와 같은 본 발명의 2 사이클 가스 엔진은, 예를 들어 엔진 컨트롤 유닛 (ECU) 등에 의해 구성되는 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단에 의해 연료 가스의 분사 타이밍을 제어하는 것만으로 구성할 수 있다. 따라서, 새로운 추가 장치 등을 필요로 하지 않고, 기존의 2 사이클 가스 엔진에 있어서 간단히 예비 혼합화를 촉진시킬 수 있다.

[0014] 또한 상기 발명에 있어서, 상기 연료 가스 분사 수단이, 상기 피스톤이 상사점 근방에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 1 연료 가스 분사 수단과, 그 제 1 연료 가스 분사 수단과는 별도로 구성된 상기 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 상기 연소실에 연료 가스를 분사하는 제 2 연료 가스 분사 수단을 갖도록 구성할 수 있다.

[0015] 이와 같이 연료 가스 분사 수단이, 제 1 연료 가스 분사 수단과 제 2 연료 가스 분사 수단으로 각각 별도로 구성되어 있으면, 제 1 연료 가스 분사 수단과 제 2 연료 가스 분사 수단에서, 연료 가스의 분사 방향이나 압력 조건 등을 다르게 할 수 있다. 즉, 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때와 피스톤이 상사점 근방에 있을 때에는, 연료 가스의 바람직한 분사 방향이나 그 분사 압력은 상이한 것이 된다. 따라서 본 발명을 이와 같이 구성함으로써, 피스톤이 어느 위치에 있을 때에도, 최적의 분사 방향 및 분사 압력으로 연소실에 연료 가스를 분사할 수 있게 된다.

## 발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 피스톤이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  앞에 위치할 때에 연료 가스를 분사하고, 연료 가스와 공기의 예비 혼합화를 촉진시켜 연소 전체에서 차지하는 확산 연소의 비율을 저하시킴으로써, NOx (질소산화물)의 발생을 억제시킨 2 사이클 가스 엔진을 제공할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은 본 발명의 2 사이클 가스 엔진의 기본 구성을 설명하기 위한 개략도이다.

도 2 는 본 발명의 2 사이클 가스 엔진의 기본 구성을 설명하기 위한 개략도이다.

도 3 은 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 2 사이클 가스 엔진을 설명하기 위한 개략도이다.

도 4 는 본 발명의 제 2 실시형태에 관련된 2 사이클 가스 엔진을 설명하기 위한 개략도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도면에 기초하여 상세하게 설명한다.

[0019] 단, 본 발명의 범위는 이하의 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 이하의 실시형태에 기재되어 있는 구성 부품의 치수, 재질, 형상, 그 상대 배치 등은 특별히 기재가 없는 한, 본 발명의 범위를 그것에만 한정하는 취지가 아니라, 간단한 설명예에 불과하다.

[0020] 도 1, 도 2 는, 본 발명의 2 사이클 가스 엔진의 기본 구성을 설명하기 위한 개략도이고, (a) 는 상면도, (b) 는 단면도이다. 먼저, 도 1 및 도 2 를 이용하여 본 발명의 2 사이클 가스 엔진의 기본 구성에 대해 설명한다.

[0021] 본 발명의 2 사이클 가스 엔진 (1) 은, 도 1 및 도 2 에 나타낸 바와 같이, 원통형의 실린더 (2) 와, 그 실린더 (2) 의 상단측에 결합된 실린더 헤드 (3) 와, 실린더 (2) 의 내부에 자유롭게 진퇴할 수 있게 수용된 피스톤 (4) 을 구비하고 있다. 그리고, 이들 실린더 (2) 의 둘레벽 (2a) 과, 실린더 헤드 (3) 와, 피스톤 (4) 의 정상면 (4a) 사이에 연소실 (c) 이 구획되어 있다. 또한, 도면 중의 부호 5 는 피스톤 링을 나타내고 있다.

[0022] 또, 실린더 (2) 의 하방측의 둘레벽 (2a) 에는 소기 포트 (6) 가 개구되어 있다. 이 소기 포트 (6) 는, 하사점 근방에 위치하는 피스톤 (4) 의 정상면 (4a) (도면 중에 이점 쇄선으로 표시) 보다 상방의 위치에 형성되어 있고, 피스톤 (4) 이 하사점 근방에 위치할 때에, 소기 포트 (6) 로부터 연소실 (c) 에 공기가 공급되도록 되어 있다. 또한, 실린더 헤드 (3) 의 정상부에는 배기 포트가 개구됨과 함께, 그 배기 포트를 개폐하는 배기 밸브 (7) 가 형성되어 있다. 이 배기 밸브 (7) 는, 피스톤 (4) 이 상승 행정에 있는 소기 행정시에 있어서, 피스톤 (4) 이 상사점의 바로앞 약 100° 의 위치에 도달할 때까지 개방된다. 그리고, 소기 포트 (6) 로부터 연소실 (c) 에 공급되는 공기에 의해 연소실 (c) 에 잔류하는 전행정의 배기 가스가 소기되도록 되어 있다.

[0023] 또한 도 1 에 나타낸 바와 같이, 실린더 헤드 (3) 에는, 연소실 (c) 에 연료 가스 (8a) 를 분사하는 연료 가스 분사 장치 (8) (연료 가스 분사 수단) 가 형성됨과 함께, 동일하게 연소실 (c) 에 압축 착화성이 양호한 연료유 (10a) 를 분사하는 연료유 분사 장치 (10) (접화 수단) 가 형성되어 있다. 이 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 는, 실린더 중심 (o) 을 회전 중심으로 하여 원주 방향으로 180° 떨어진 위치에 각각 2 개 형성되어 있다.

[0024] 또, 본 실시형태에서는, 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 에는 각각 4 개의 분사 구멍이 형성되어 있다. 또한, 본 발명에 있어서, 상기 서술한 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 의 설치 수는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 1 개여도 상관없다. 그러나, 실린더 헤드 (3) 의 정상부에 배기 밸브 (7) 가 형성되는 본 실시형태에 있어서는, 복수 개의 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 가, 각각 원주 방향으로 등간격으로 배치되는 것이 바람직하다.

[0025] 이들 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 는, 도 1 및 도 2 에 나타낸 바와 같이, 엔진 컨트롤 유닛 (ECU) (12) 과 케이블 (14) 을 통해 접속되어 있다. 또 ECU (12) 는 크랭크축 (17) 의 회전각을 검출하는 크랭크각 센서 (15) 와 케이블 (16) 을 통해 접속되어 있다. 그리고, 크랭크각 센서 (15) 로부터 크랭크축 (17) 의 회전각에 관한 신호를 수신함으로써, 피스톤 (4) 의 위상을 검지하도록 되어 있다. 그리고 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 는, ECU (12) 로부터 송신되는 신호에 기초하여, 소정 타이밍에 연소실 (c) 에 연료 가스 (8a) 및 연료유 (10a) 를 분사하도록 되어 있다. 그리고 도 1 에 나타낸 바와 같이, 피스톤 (4) 이 상사점 근방에 위치하고 있을 때에, 연료 가스 분사 장치 (8) 및 연료유 분사 장치 (10) 로부터 연료 가스 (8a) 및 연료유 (10a) 를 거의 동시에 분사함으로써, 고온 분위기하에 있는 연소실 (c) 내에 있어서 압축 착화성이 양호한 연료유 (10a) 가 자기 착화되고, 이로써 거의 동시에 분사된 연료 가스 (10a) 가 연소되어, 도 2 에 나타낸 바와 같이, 연소실 (c) 의 내부에 연소 화염 (f) 이 생성되도록 되어 있다.

[0026] 즉 ECU (12) 는, 본 발명에 있어서의 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단을 구성함과 함께, 피스톤 (4) 이 상사점 근방에 위치할 때에 연료 분사 장치 (10) 에 의해 연소실 (c) 내의 연료 가스에 접화되는 본 발명의 접화 타이밍 제어 수단을 구성하고 있다. 또한, 본 발명에 있어서 상사점 근방이란, 피스톤 (4) 이 상사점 전 10° 에서부터 상사점 후 20° 까지의 범위에 위치하고 있는 상태를 의미하는 것으로 한다.

[0027] <제 1 실시형태>

[0028]

다음으로, 본 발명의 제 1 실시형태의 2 사이클 엔진에 대해 도 3 을 토대로 설명한다.

[0029]

도 3 은, 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 2 사이클 가스 엔진을 설명하기 위한 개략도이고, (a) 는 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치하고 있는 상태, (b) 는 피스톤 (4) 이 상사점의 약  $5^\circ$  바로앞에 위치하고 있는 상태, (c) 는 피스톤 (4) 이 상사점에 위치하고 있는 상태를 각각 나타내고 있다.

[0030]

본 실시형태의 2 사이클 가스 엔진 (1) 은, 피스톤 (4) 이 상승 행정에 있고 또한 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때 (도 3(a) 에 나타낸 상태) 에, 상기 서술한 ECU (12) (연료 가스 분사 타이밍 제어 수단)로부터 송신되는 신호에 기초하여, 연료 가스 분사 장치 (8)로부터 연소실 (c) 에 연료 가스 (8b) 가 분사되도록 되어 있다. 이와 같이 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 연소실 (c) 에 연료 가스 (8b) 가 분사되면, 피스톤 (4) 이 상사점 근방까지 더 상승하는 과정에 있어서, 분사된 연료 가스 (8b) 와 연소실 (c) 내부의 공기가 서로 섞여 예비 혼합화가 촉진된다. 그리고, 도 3(b) 에 나타낸 바와 같 이, 연소실 (c) 의 내부에 혼합기 (20) 가 생성된다.

[0031]

그리고 피스톤 (4) 이 상사점 근방 (예를 들어 상사점의 약  $5^\circ$  앞) 에 도달했을 때에, 상기 서술한 ECU (12) (연료 가스 분사 타이밍 제어 수단 및 점화 타이밍 제어 수단)로부터 송신되는 신호에 기초하여, 연료 가스 분사 장치 (8)로부터 연료 가스 (8a) 가 분사됨과 함께, 연료유 분사 장치 (10)로부터 연료유 (10a) 가 분사된다.

[0032]

그러면 상기 서술한 바와 같이, 압축 착화성이 양호한 연료유 (10a) 가 자기 착화되고, 이로써 분사된 연료 가스 (8a) 도 연소된다. 그리고 도 3(c) 에 나타낸 바와 같이, 연소실 (c) 의 내부에 연소 화염 (f) 이 생성된다. 그리고, 이 연소 화염 (f) 이 상기 서술한 혼합기 (20) 에 전파되어, 연소실 (c) 의 전체에서 폭발적인 연소가 발생하게 되어 있다.

[0033]

이와 같이 본 실시형태의 2 사이클 가스 엔진 (1) 은, 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 연료 가스 (8b) 를 분사하고, 또한 피스톤 (4) 이 상사점 근방에 위치할 때에 연료 가스 (8a) 와 연료유 (10a) 를 분사하도록 구성되어 있다. 따라서, 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 분사된 연료 가스 (8b) 와 공기의 예비 혼합화가 촉진되어 혼합기 (20) 가 생성됨으로써, 연소 형태의 일부가 예비 혼합 연소가 된다. 이 때문에, 연소 형태의 전부가 확산 연소인 종래의 가스 엔진과 비교하여 NOx (질소산화물) 의 발생을 억제시킬 수 있다.

[0034]

또 본 실시형태의 2 사이클 가스 엔진 (1) 은, ECU (12) 에 의해 구성되는 연료 가스 분사 타이밍 제어 수단에 의해, 연료 가스 분사 장치 (8) 의 분사 타이밍을 제어하는 것만으로 구성된다. 따라서, 새로운 추가 장치 등을 필요로 하지 않고, 기존의 2 사이클 가스 엔진에 있어서 간단히 예비 혼합화를 촉진시킬 수 있다.

[0035]

<제 2 실시형태>

[0036]

다음으로, 본 발명의 제 2 실시형태의 2 사이클 엔진에 대해 도 4 를 토대로 설명한다.

[0037]

도 4 는, 본 발명의 제 2 실시형태에 관련된 2 사이클 가스 엔진을 설명하기 위한 개략도이고, (a) 는 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치하고 있는 상태, (b) 는 피스톤 (4) 이 상사점의 약  $5^\circ$  바로앞에 위치하고 있는 상태, (c) 는 피스톤 (4) 이 상사점에 위치하고 있는 상태를 각각 나타내고 있다.

[0038]

본 실시형태의 2 사이클 가스 엔진 (1) 은, 상기 서술한 실시형태와 달리 연료 가스 분사 수단이 제 1 연료 가스 분사 수단 (제 1 연료 가스 분사 장치 (8A))과 제 2 연료 가스 분사 수단 (제 2 연료 가스 분사 장치 (8B)) 으로 각각 별도로 구성되어 있다. 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A) 는, 예를 들어 상기 서술한 실시형태에 있어서의 연료 가스 분사 장치 (8) 와 동일한 위치, 동일한 방향으로 동일 수만큼 배치되어 있다. 한편, 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B) 는, 도 4 에 나타낸 바와 같이, 2 개의 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A, 8A) 의 중간 위치에, 실린더 중심 (o) 을 회전 중심으로 하여 원주 방향으로  $180^\circ$  떨어진 위치에 각각 2 개 형성되어 있다. 또, 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A) 및 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B) 는, 상기 서술한 ECU (12) (연료 가스 분사 타이밍 제어 수단) 에 각각 접속되어 있는 것으로 한다.

[0039]

그리고 도 4(a) 에 나타낸 바와 같이, ECU (12)로부터 송신되는 신호에 기초하여, 피스톤 (4) 이 상승 행정 중인 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에, 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B)로부터 연소실 (c) 을 향하여 연료 가스 (8b) 가 분사된다. 또 도 4(b) 에 나타낸 바와 같이, ECU (12) (연료 가스 분사 타이밍 제어 수단)로부터 송신되는 신호에 기초하여, 피스톤 (4) 이 상사점 근방 (예를 들어 상사점의 약  $5^\circ$  앞) 에 도달했을 때에, 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A)로부터 연소실 (c) 을 향하여 연료 가스 (8a) 가 분사된다. 또 상기

서술한 실시형태와 동일하게, ECU (12) (점화 타이밍 제어 수단)로부터 송신되는 신호에 기초하여, 연료 가스 (8a) 가 분사되는 것과 거의 동시에, 연료유 분사 장치 (10)로부터 연료유 (10a) 가 분사되도록 되어 있다.

[0040] 이와 같이 본 발명의 연료 가스 분사 수단이 제 1 연료 가스 분사 수단 (제 1 연료 가스 분사 장치 (8A)) 와 제 2 연료 가스 분사 수단 (제 2 연료 가스 분사 장치 (8B)) 으로 각각 별도로 구성되어 있으면, 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A) 와 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B) 에서 연료 가스의 분사 방향을 다르게 할 수 있다. 따라서 도 4 에 나타낸 바와 같이, 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B)로부터 분사되는 연료 가스 (8b) 의 분사 방향을, 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A)로부터 분사되는 연료 가스 (8a) 의 분사 방향보다 하방으로 향함으로써, 연료 가스 (8b) 를 연소실 (c) 의 내부에서 교반시켜, 연료 가스 (8b) 의 예비 혼합화를 촉진시킬 수 있다.

또, 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에는, 피스톤 (4) 이 상사점 근방에 있는 경우 보다 연소실 (c) 내부의 압력은 낮은 상태이다. 이 때문에, 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B) 로서 제 1 연료 가스 분사 장치 (8A) 와는 상이한, 그 사용 압력에 맞는 적당한 분사 장치를 채용할 수 있다.

[0041] 이상, 본 발명의 2 사이클 가스 엔진 (1) 에 의하면, 피스톤 (4) 이 상승 행정에 있고 또한 피스톤 (4) 이 상사점의  $10^\circ \sim 100^\circ$  바로앞에 위치할 때에 연료 가스 분사 수단 (연료 가스 분사 장치 (8) 또는 제 2 연료 가스 분사 장치 (8B)) 으로부터 연료 가스 (8b) 를 분사함으로써, 연료 가스 (8b) 와 공기의 예비 혼합화를 촉진시키고, 연소 전체에서 차지하는 확산 연소의 비율을 저하시킴으로써, NOx (질소산화물) 의 발생을 억제시킨 2 사이클 가스 엔진을 제공할 수 있다.

[0042] 이상, 본 발명의 바람직한 형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상기 형태에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 목적을 일탈하지 않는 범위에서의 여러 가지 변경이 가능하다.

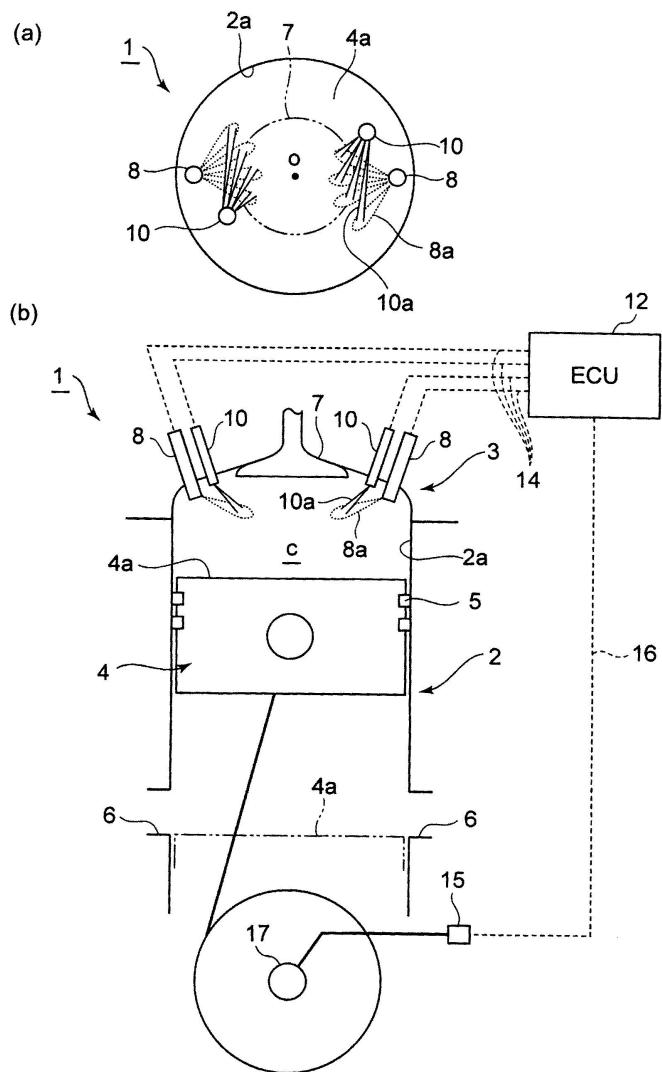
[0043] 예를 들어 상기 서술한 실시형태에서는, 점화 수단을 연료유 분사 장치 (10) 에 의해 구성하였다. 그리고 상기 서술한 바와 같이, ECU (12) (점화 타이밍 제어 수단)로부터 송신되는 신호에 기초하여, 연료유 분사 장치 (10)로부터 압축 착화성이 높은 연료유 (10a) 를 고온 분위기하의 연소실 (c) 내에 분사함으로써, 연소실 (c) 내의 연료 가스에 점화되도록 구성하였다. 그러나 본 발명의 점화 수단은 이것에 한정되지 않고, 예를 들어, 실린더 헤드 (3) 에 형성된 점화 플러그를 점화 수단으로 하고, ECU (12) (점화 타이밍 제어 수단)로부터 송신되는 신호에 기초하여 점화 플러그를 기동시키고, 그 점화 플러그에서 생성되는 불꽃에 의해 연소실 (c) 내의 연료 가스에 점화되도록 구성해도 되는 것이다.

### 산업상 이용가능성

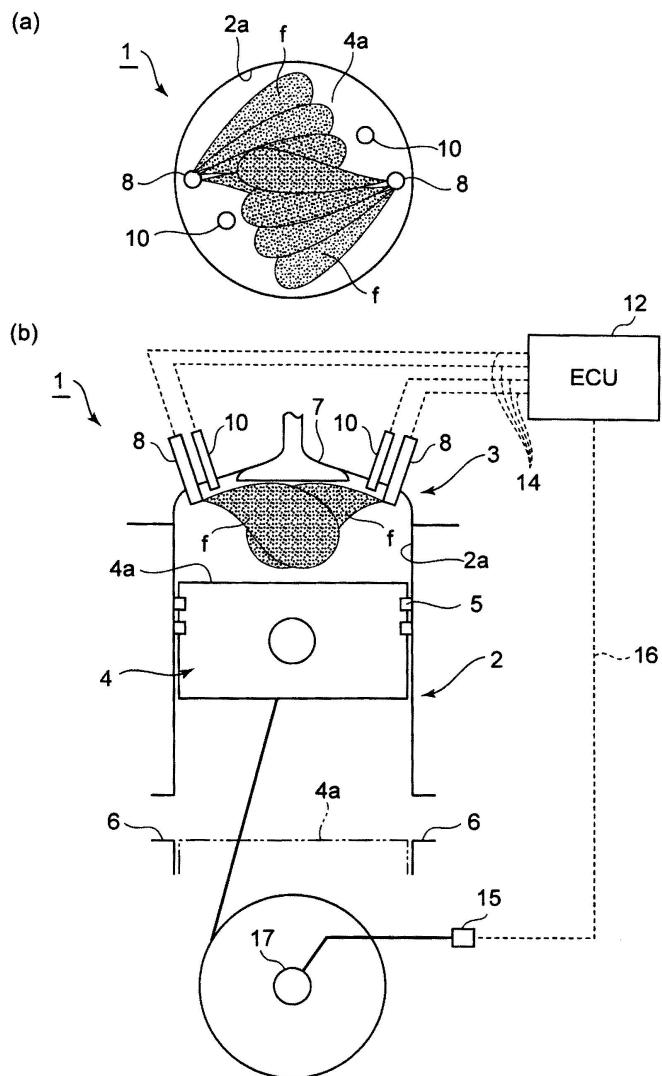
[0044] 본 발명의 2 사이클 가스 엔진은, 건설 기계용, 대형 차량용, 발전용 등, 특히 선박용 엔진으로서 바람직하게 사용할 수 있다.

## 도면

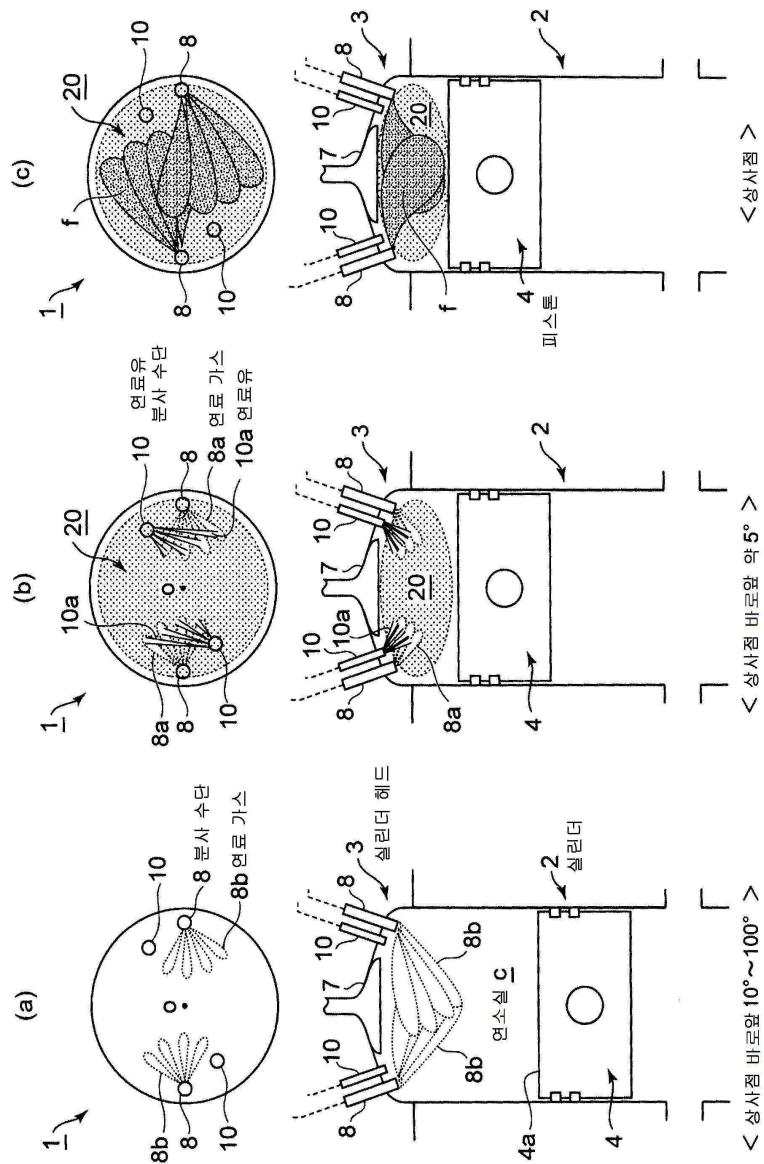
## 도면1



## 도면2



## 도면3



## 도면4

