



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월23일  
(11) 등록번호 10-1194145  
(24) 등록일자 2012년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
FOIL 13/00 (2006.01) FOIL 1/18 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2006-7011392  
(22) 출원일자(국제) 2005년03월15일  
심사청구일자 2010년03월12일  
(85) 번역문제출일자 2006년06월09일  
(65) 공개번호 10-2007-0006681  
(43) 공개일자 2007년01월11일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/008449  
(87) 국제공개번호 WO 2005/089274  
국제공개일자 2005년09월29일  
(30) 우선권주장  
60/552,745 2004년03월15일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US05531192 A\*  
US06085705 A\*  
JP소화56009631 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
자콥스 비히클 시스템즈, 인코포레이티드.  
미국 코네티컷 블룸필드 이스트 더들리 타운 로드  
22 (우편번호: 06002)  
(72) 발명자  
루지로, 브라이언  
미국 06026 코네티컷 이스트 그랜비 세네카 드라이브 14  
푸크스, 네일  
미국 06057 코네티컷 뉴 하트포드 화이트백 로드 70  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
남상선

전체 청구항 수 : 총 30 항

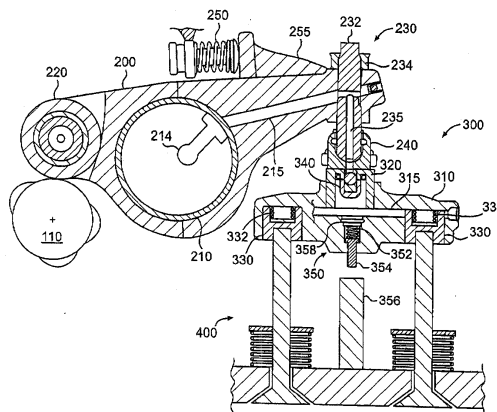
심사관 : 류태영

(54) 발명의 명칭 엔진 밸브 작동 장치

(57) 요약

하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브 작동 시스템 및 방법이 개시되어 있다. 일 실시예에서 이 시스템은, 밸브 트레인 부재; 축 상에 피벗식으로 장착되고, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하며, 밸브 트레인 부재로부터의 운동을 선택적으로 수용하는 로커 아암; 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브 위에 배치된 밸브 브리지; 및 밸브 브리지에 배치된 로스트 모션 시스템을 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

양, 조우

미국 06074 코네티컷 원저 룩스 디킨스 코트 8

자낙, 로브

미국 06071 코네티컷 서머스 걸프 로드 255

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

엔진 밸브 사상을 발생시키도록 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키기 위한 장치로서,  
 상기 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브들 사이에서 연장되는 이동가능한 밸브 브리지;  
 상기 이동가능한 밸브 브리지와 작동적으로(operatively) 접촉하면서 상기 이동가능한 밸브 브리지를 이동시키는 수단;  
 을 포함하고,  
 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 유압 회로 및 유압 작동식 로스트 모션 부품이 포함되는,  
 엔진 밸브 작동 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 로스트 모션 부품이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 피스톤을 포함하는,  
 엔진 밸브 작동 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 로스트 모션 부품이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 둘 이상의 피스톤을 포함하는,  
 엔진 밸브 작동 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 로스트 모션 부품이 상기 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 셋 이상의 피스톤을 포함하는,  
 엔진 밸브 작동 장치.

### 청구항 5

로커 아암;  
 엔진 밸브;  
 상기 로커 아암 및 상기 엔진 밸브 사이에서 배치된 엔진 밸브용 이동가능한 밸브 브리지;  
 엔진 작동 중에 상기 엔진 밸브의 작동을 변화시키기 위한 변화 수단;  
 을 포함하고,  
 상기 변화 수단은 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 적어도 부분적으로 제공되고 그리고 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 유압 회로 및 유압 작동식 로스트 모션 부품을 포함하는,  
 밸브 작동 장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,  
 상기 변화 수단이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 피스톤을 포함하는,  
 밸브 작동 장치.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,  
상기 변화 수단이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 둘 이상의 피스톤을 포함하는,  
밸브 작동 장치.

#### 청구항 8

제 5 항에 있어서,  
상기 변화 수단이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 셋 이상의 피스톤을 포함하는,  
밸브 작동 장치.

#### 청구항 9

엔진 밸브 사상을 발생시키도록 내연 기관 내의 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키기 위한 장치로서,  
운동 전달 수단;  
상기 운동 전달 수단으로부터의 운동을 선택적으로 수용하고, 샤프트 상에 피벗식으로 장착되며, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 로커 아암;  
상기 로커 아암과 상기 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브 사이에 배치된 이동가능한 밸브 브리지;  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 제공된 하나 또는 그보다 많은 유압식 유체 통로; 그리고  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 배치된 로스트 모션 장치;  
를 포함하고,  
상기 로스트 모션 장치는 상기 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치되어 상기 하나 또는 그보다 많은 유압식 유체 통로와 연통되는 제1 피스톤 및 제2 피스톤을 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,  
상기 로스트 모션 장치는 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 제 3 피스톤을 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 작동 장치는 상기 제 1 피스톤 내에 형성된 공동 내에 배치된 체크 밸브 조립체를 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 작동 장치는 상기 로커 아암의 제 1 단부에 배치된 조정 가능한 나사 조립체를 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 엔진 밸브 작동 장치는

상기 제 1 피스톤과 접촉하며 상기 나사 조립체의 일 단부에 배치된 선회 족부(swivel foot)를 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 14

제 9 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 작동 장치는 상기 제 1 위치 내에서 상기 로커 아암을 편향시키는 스프링을 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 15

제 9 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 작동 장치는 상기 엔진 밸브의 위치를 재설정하는 재설정 수단을 더 포함하는  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 재설정 수단은  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 형성된 보어 내에 배치된 밀봉 부재;  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 형성된 안착부(seat)에 대항하여(against) 상기 밀봉 부재를 편향시키는 스프링; 그리고  
상기 밀봉 부재와 선택적으로 접촉하는 재설정 플런저;  
를 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,  
상기 밀봉 부재가 상기 이동가능한 밸브 브리지의 보어 내에 미끄럼 가능하게 배치된 밀봉 핀을 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 18

제 16 항에 있어서,  
상기 밀봉 부재가 체크 디스크를 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 19

제 16 항에 있어서,  
상기 밀봉 부재가 체크 볼을 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 20

제 9 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 사상이, 압축 해제 브레이킹 사상, 블리더 브레이킹 사상, 배기 가스 재순환 사상, 주요 배기 사상 및 주요 흡기 사상으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 사상을 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 21

제 9 항에 있어서,  
상기 로스트 모션 장치는 상기 로커 암을 상기 제 1 위치로부터 상기 제 2 위치로 선택적으로 회전시키는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 22

제 9 항에 있어서,  
상기 로커 아암이 상기 제 1 위치에 있을 때, 상기 로커 아암 및 상기 운동 전달 수단 사이에 래시가 존재하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 23

엔진 밸브 사상을 발생시키도록 내연 기관 내의 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키기 위한 장치로서,  
운동 전달 수단;  
상기 운동 전달 수단으로부터의 운동을 선택적으로 수용하고, 샤프트 상에 피벗식으로 장착되며, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 로커 아암;  
상기 로커 아암 및 상기 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브 사이에 배치된 이동가능한 밸브 브리지; 및  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 유압식으로 확장가능한 제 1 피스톤;을 포함하며,  
상기 제 1 피스톤은 상기 로커 아암을 상기 제 1 위치로부터 제 2 위치로 선택적으로 회전시키는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 작동 장치는 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 제 2 피스톤을 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 25

제 23 항에 있어서,  
상기 엔진 밸브 작동 장치는 상기 엔진 밸브의 위치를 재설정하는 재설정수단을 더 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 재설정 수단은  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 형성된 보어 내에 배치된 밀봉 부재;  
상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 형성된 안착부에 대항하여 상기 밀봉 부재를 편향시키는 스프링; 그리고  
상기 밀봉 부재와 선택적으로 접촉하는 재설정 플런저;  
를 포함하는,  
엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 재설정 플런저의 위치가 가변적인

엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 28

엔진 밸브 사상을 발생시키도록 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키기 위한 장치로서,

밸브 트레인 부재로부터의 운동을 선택적으로 수용하고, 샤프트 상에 피벗식으로 장착되며, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 로커 아암;

상기 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브용 이동가능한 밸브 브리지;

상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 형성된 하나 또는 그보다 많은 유압식 통로; 그리고

상기 둘 또는 그보다 많은 엔진 밸브의 작동을 변화시키기 위한 변화 수단;을 포함하고,

상기 변화 수단은 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 적어도 부분적으로 제공되고 그리고 상기 하나 또는 그보다 많은 유압식 통로와 연통되는,

엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 변화 수단이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 피스톤을 포함하는,

엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 변화 수단이 상기 이동가능한 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 둘 이상의 피스톤을 포함하는,

엔진 밸브 작동 장치.

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

#### 청구항 34

삭제

#### 청구항 35

삭제

#### 청구항 36

삭제

#### 청구항 37

삭제

## 청구항 38

삭제

## 청구항 39

삭제

## 청구항 40

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 출원서는 본 명세서에 전체로서 참조되며 제목이 "로스트 모션 시스템이 통합된 밸브 브리지"이고 2004년 3월 15일자로 출원된 U.S. 가출원번호 제60/552,745호에 관한 것이며 상기 가출원을 우선권으로 주장한다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 내연 기관 내의 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게 본 발명은 로스트 모션 시스템(lost motion system)을 포함하는 밸브 작동을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예는 내연 기관의 정상출력(positive power), 엔진 브레이킹(engine braking) 및/또는 배기가스 재순환 작용중에 사용될 수 있다.

### 배경기술

[0003] 내연 기관내의 밸브의 작동은 엔진이 정상출력을 발생시키도록 요구되며, 또한 엔진 브레이킹 및 배기가스 재순환(EGR)과 같이 보조 밸브 사상(auxiliary valve events)을 발생시키는데도 사용된다. 정상출력동안, 연소를 위해 실린더에 연료와 공기가 들어가도록 흡기 밸브가 개방될 수 있다. 실린더로부터 연소 가스가 배출되도록 하나 또는 그보다 많은 배기 밸브가 개방될 수도 있다. 또한, 정상출력동안 배기를 개선하기 위해 흡기 밸브, 배기 밸브 및/또는 보조 밸브가 가스를 재순환시키도록 수차례 개방될 수도 있다.

[0004] 엔진이 정상출력을 발생시키는데 사용되지 않는 경우, 엔진 밸브 작동은 엔진 브레이킹 및 배기가스 재순환을 발생시키도록 사용될 수도 있다. 엔진 브레이킹중에, 적어도 일시적으로 하나 또는 그보다 많은 배기 밸브가 선택적으로 개방되어 엔진을 공기 압축기로 전향시킬 수 있다. 이때, 엔진은 마력을 지연시켜 차량의 속력을 늦추게 한다. 이는 작업자에게 확장된 차량 제어를 제공할 수 있으며, 차량의 상용 브레이크의 마모를 실질적으로 감소시킬 수 있다.

[0005] 엔진 밸브(들)는 압축-방출 브레이킹(compression-release braking) 및/또는 블리더 브레이킹(bleeder braking)을 발생시키도록 작동될 수 있다. 압축-방출식 엔진 브레이크 또는 리타더(retarder)의 작용은 널리 공지되어 있다. 압축 행정중에 피스톤은 상부로 움직이기 때문에, 실린더 내부에 트랩핑된(trapped) 가스들이 압축된다. 압축된 가스는 피스톤의 상부 이동을 방해한다. 엔진 브레이킹 작용중에, 피스톤이 상사점(TDC)에 도달할 때, 하나 이상의 배기 밸브가 개방되어 실린더 내의 압축된 가스를 배기 매니폴드로 방출하도록 개방되며, 압축된 가스에 저장된 에너지가 후속하는 팽창 하부 행정시 엔진으로 복귀되는 것을 방지한다. 이때, 엔진은 마력을 지연시켜 차량의 속력을 늦추게 한다. 종래 기술의 압축 해제 엔진 브레이크(compression release engine brake)의 일례는 여기 참조되는 커민스(Cummins)의 U.S. 특허 제3,220,392호(1965년 11월)의 공개물에 의해 제공된다.

[0006] 블리더형 엔진 브레이크의 작용도 오랫동안 공지되어 왔다. 엔진 브레이킹중에, 정상적인 배기 밸브 리프트(exhaust valve lift) 외에도, 배기 밸브(들)는 남아 있는 엔진 주기에 걸쳐(완전 주기 블리더 브레이크; full-cycle bleeder brake) 연속적으로, 또는 주기의 일부분 동안(부분 주기 블리더 브레이크) 약간 개방되어 유지될 수 있다. 부분 주기 블리더 브레이크와 완전 주기 블리더 브레이크 사이의 근본적인 차이점은 부분 주기 블리더 브레이크가 대부분의 흡기 행정동안 배기 밸브 리프트를 갖지 않는다는 점이다. 블리더 엔진 브레이크를 사용하는 시스템 및 방법의 예시는 본 명세서에서 참조되는 양수인의 U.S. 특허 제6,594,996호(2003년 7월 22일)의 공개물에 의해 제공된다.

[0007] 배기가스 재순환(EGR)의 기본 원리 또한 널리 공지되어 있다. 적절히 작동하는 엔진이 그 연소 챔버에서 연료



와 흡기의 화합물에 작용을 실행한 후, 엔진은 엔진 실린더로부터 잔여 가스를 배출한다. 배기가스 재순환 시스템은 이들 배기 가스의 일부가 엔진 실린더로 되돌아가 유동하게 한다. 엔진 실린더로의 이러한 가스의 재순환은 정상출력 작용중 및/또는 엔진 브레이킹 주기동안 사용되어 상당한 이득을 제공할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 배기가스 재순환은 브레이크 가스 재순환(BGR)을 포함할 수 있으며, 브레이크 가스 재순환은 엔진 브레이킹 주기동안 가스가 재순환하는 것이다.

[0008] 정상출력 작용중에, 배기가스 재순환 시스템은 주로 엔진 배기물(engine emissions)을 개선하는데 사용된다. 엔진의 정상출력중에, 하나 또는 그보다 많은 흡기 밸브가 개방되어, 실린더 내에서 연료를 연소시키는데 필요한 산소를 함유하고 있는 대기로부터의 공기와 연료를 들이도록 개방될 수 있다. 그러나 공기는 또한 다량의 질소를 함유하고 있다. 엔진 실린더 내의 고온으로 인해 질소는 임의의 미사용된 산소와 반응하며 질소 산화물(NOx)을 형성하게 된다. 질소 산화물은 디젤 엔진이 방출하는 주요 오염물질 중 하나이다. 배기가스 재순환 시스템에 의해 제공된 재순환된 가스는 엔진에 의해 이미 사용되었으며 소량의 산소만을 함유하고 있다. 이들 가스를 신선한 공기와 혼합함으로써, 엔진에 유입되는 산소의 양이 감소될 수 있으며, 더 적은 질소 산화물이 형성될 수 있다. 또한, 재순환된 가스는 질소가 산소와 결합하여 질소 산화물(NOx)을 형성하는 온도 미만으로 엔진 실린더 내의 연소 온도를 낮추는 효과를 가질 수 있다. 결과적으로, 배기가스 재순환 시스템은 질소 산화물(NOx)의 발생량을 감소시키고 엔진 배기물을 개선하도록 작동할 수 있다. 미합중국 및 다른 나라에서 제안된 규칙뿐만 아니라 디젤 엔진에 대한 현행 환경표준은 오직 개선된 배기에 대한 요구가 앞으로 보다 중요해질 것임을 나타낸다.

[0009] 또한, 배기가스 재순환 시스템은 엔진 브레이킹 작용중에 지연력(retarding power)을 최적화하는데 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 엔진 브레이킹 중에 하나 또는 그보다 많은 배기 밸브가 선택적으로 개방되어 적어도 일시적으로 엔진을 공기 압축기로 전향시킬 수 있다. 배기가스 재순환을 이용하여 엔진 내의 압력과 온도를 제어함으로써, 다양한 작동 조건에서 브레이킹 수준이 최적화될 수 있다.

[0010] 많은 내연 기관에서, 엔진 흡기 밸브 및 배기 밸브는 고정된 프로파일 캠(fixed profile cams)에 의해서, 보다 상세하게는 캠들 각각의 일체화된 부분일 수 있는 하나 또는 그보다 많은 고정된 로브(fixed lobes)에 의해 개방되고 폐쇄될 수 있다. 성능 증가, 연비 개선, 배기물 저감 및 우수한 차량 운전성과 같은 이점은 흡기 및 배기 밸브의 타이밍과 리프트가 변화될 수 있는 경우에 얻어질 수 있다. 그러나 고정된 프로파일 캠을 사용하면, 다양한 엔진 작동 조건에 대해 타이밍 및/또는 엔진 밸브 리프트 양을 최적화하도록 조정하는 것이 어려워질 수 있다.

[0011] 고정된 캠 프로파일이 주어졌을 때 밸브 타이밍 및 리프트를 조정하는 한 방법은 가변적인 밸브 작동을 제공하며, 밸브와 캠 사이의 밸브 트레인 연동장치(valve train linkage) 내에 "로스트 모션(lost motion)" 장치를 통합한다. 로스트 모션은 가변 길이의 기계식, 유압식 또는 다른 연동장치 조립체를 구비하는 캠 프로파일에 의해 금지된 밸브 운동을 변형시키기 위한 일 부류의 기술적 해결책에 적용되는 용어이다. 로스트 모션 시스템에서, 캠 로브(cam lobe)는 엔진 작동 조건의 전체 범위에 걸쳐 요구되는 "최대"(가장 긴 일시정지(dwell) 및 가장 큰 리프트) 운동을 제공할 수 있다. 그러면 최대 운동을 제공하는 캠 및 개방될 밸브의 중간에서 밸브 트레인 연동장치 내에 가변 길이 시스템이 포함될 수 있어서, 캠에 의해 밸브에 전달되는 운동의 일부 또는 전부를 감하거나 잃게 할 수 있다.

[0012] 엔진 밸브 리프트 및 로스트 모션 시스템을 활용할 때의 작동 타이밍의 적절한 제어는 엔진 브레이킹, 정상출력 및/또는 배기가스 재순환(EGR)/브레이크 가스 재순환(BGR) 작용중에 엔진의 성능 및 신뢰도를 개선할 수 있다. 예를 들면, 엔진 브레이킹중에, 시스템 내의 래시(lash)가 감소될 수 있기 때문에 주요 배기 사상은 증가된 밸브 리프트를 경험할 수 있다. 이러한 증가된 밸브 리프트는 주요 배기 사상 및 주요 흡기 사상 사이에 오버랩(overlap)을 증가시키며, 실린더 및 흡기 매니폴드로 과도한 배출 가스를 다시 유동시킨다. 이러한 결과는 인젝터 팁의 높은 온도 및 낮은 엔진 지연력과 같은, 브레이킹 및 배기가스 재순환(EGR) 성능 문제를 초래할 수 있다. 또한, 증가된 밸브 리프트는 증가된 밸브-대-피스톤 접촉 가능성을 포함하여, 신뢰도 문제의 원인이 될 수 있다. 따라서, 엔진 브레이킹 중에 증가된 밸브 리프트를 감소시킴으로써, 브레이킹 성능과 엔진 신뢰도가 개선될 수 있다.

[0013] 또한, 엔진 밸브 리프트와 타이밍의 적절한 제어는 정상출력 작용중에 개선을 이룰 수 있다. 예를 들면, 주 흡기 사상 타이밍(main intake event timing)은 흡기 밸브가 표준의 주 흡기 밸브 사상보다 더 빨리 닫히도록 조절될 수 있다. 이러한 과정은 밀러 사이클(Miller Cycle)로 공지되어 있다. 주 흡기 사상 밸브 타이밍의 조절은 연비와 배기물을 향상시킬 수 있다.

[0014] 비용, 패키징, 및 크기는 종종 바람직한 엔진 브레이크를 결정할 수 있는 요인들이다. 현재 엔진에 추가될 수 있는 추가의 시스템은 종종 비용이 과중하며, 큰 크기로 인하여 추가의 공간을 요구할 수 있다. 기 존재하는 엔진 브레이크 시스템은 높은 비용 또는 추가의 패키징을 회피할 수 있지만, 이들 시스템의 크기와 추가의 부품들은 종종 낮은 신뢰도와 크기로 인한 어려움을 초래할 수 있다. 따라서, 비용이 저렴하며, 높은 성능 및 신뢰도를 제공할 수 있지만, 공간 또는 패키징 난제를 제공하지 않을 수 있는 일체형 엔진 브레이킹 시스템을 제공하는 것이 종종 바람직하다.

[0015] 본 발명의 시스템 및 방법의 실시예들은 정상출력, 엔진 브레이킹 밸브 사상 및/또는 배기가스 재순환(EGR)/브레이크 가스 재순환(BGR) 밸브 사상을 위한 밸브 작동을 필요로 하는 엔진에 특히 유용할 수 있다. 반드시 전부일 필요는 없지만, 본 발명의 실시예의 일부는 로스트 모션 시스템을 활용하는 선택적으로 작동하는 엔진 밸브를 위한 시스템 및 방법을 제공할 수 있다. 반드시 전부일 필요는 없지만, 본 발명의 실시예의 일부는 정상출력, 엔진 브레이킹, 및/또는 배기가스 재순환(EGR)/브레이크 가스 재순환(BGR) 작용중에 향상된 엔진 성능 및 효율을 제공할 수 있다. 본 발명의 실시예의 추가의 이점들은 일부가 다음의 상세한 설명에서 설명되며, 일부는 본 발명의 상세한 설명 및/또는 실시예로부터 당업자에게 명백할 것이다.

### 발명의 상세한 설명

[0016] 본 출원인은 엔진 밸브 사상을 발생시키는 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키기 위한 혁신적인 시스템을 개발하였다. 일 실시예에서, 이 시스템은 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 위한 밸브 브리지(valve bridge)를 포함하며, 상기 밸브 브리지에 로스트 모션 부품이 포함된다.

[0017] 또한, 본 출원인은 로커 아암(rocker arm) 및 엔진 밸브(engine valve)를 갖는 혁신적인 밸브 작동 시스템을 개발하였다. 일 실시예에서, 이 시스템은 엔진 작동중에 엔진 밸브의 작동을 변화시키는 변화 수단을 포함하며, 상기 변화 수단은 적어도 부분적으로 상기 로커 아암과 엔진 밸브 사이에 배치된 밸브 트레인 부재 내에 제공된다.

[0018] 본 출원인은 엔진 밸브 사상을 발생시키는 내연 기관 내의 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키는 혁신적인 시스템을 개발하였다. 일 실시예에서 이 시스템은, 운동 전달 수단(motion imparting means); 상기 운동 전달 수단으로부터의 운동을 선택적으로 수용하고, 샤프트 상에 피벗식으로 장착되며, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 로커 아암; 상기 로커 아암과 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브 사이에 배치된 밸브 브리지; 및 상기 밸브 브리지 내에 배치된 로스트 모션 시스템;을 포함한다.

[0019] 본 출원인은 엔진 밸브 사상을 발생시키는 내연 기관 내의 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키는 혁신적인 시스템을 더 개발하였다. 일 실시예에서, 이 시스템은, 운동 전달 수단; 상기 운동 전달 수단으로부터의 운동을 선택적으로 수용하고, 샤프트 상에 피벗식으로 장착되며, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 로커 아암; 상기 로커 아암과 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브 사이에 배치된 밸브 브리지; 및 상기 밸브 브리지 내에 미끄럼 가능하게 배치된 제 1 피스톤;을 포함하며, 상기 제 1 피스톤은 제 1 위치로부터 제 2 위치로 상기 로커 아암을 선택적으로 회전시킨다.

[0020] 또한, 본 출원인은 엔진 밸브 사상을 발생시키기 위해 엔진 밸브를 선택적으로 작동시키는 혁신적인 방법을 개발하였다. 일 실시예에서 이 방법은, 로커 샤프트 상에 피벗식으로 장착된 로커 아암과 선택적으로 접촉하는 운동 전달 수단을 제공하는 단계; 밸브 브리지에 작동유(hydraulic fluid)를 선택적으로 공급하는 단계; 및 상기 밸브 브리지에 대한 작동유의 공급에 반응하여 로커 아암에 전달된 운동량을 제어하는 단계;를 포함한다.

[0021] 본 출원인은 엔진 밸브 사상을 발생시키도록 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브를 작동시키는 혁신적인 시스템을 개발하였다. 일 실시예에서 이 시스템은, 밸브 트레인 부재로부터의 운동을 선택적으로 수용하고, 샤프트 상에 피벗식으로 장착되며, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전하도록 구성되는 로커 아암; 상기 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브용 밸브 브리지; 및 상기 밸브 브리지 내에 적어도 부분적으로 제공되며, 상기 엔진 밸브의 작동을 변화시키는 변화 수단;을 포함한다.

[0022] 전술한 개략적 설명 및 다음의 상세한 설명은 모두 단지 예시적이고 설명적이며, 청구된 본 발명을 제한하지 않음이 이해될 것이다. 상세한 설명의 일부를 구성하며, 본 명세서에서 참조되는 첨부 도면은 본 발명의 특정 실시예들을 도시하며, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명한다.

[0023] 이제, 본 발명의 이해를 돕기 위해, 첨부된 도면이 참조될 것이며, 동일한 참조 부호는 동일한 구성요소를 지시한다. 도면은 예시일뿐이며, 본 발명을 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다.

## 실시예

- [0037] 이제 첨부 도면에 도시되어 있는 본 발명의 시스템 및 방법이 상세하게 언급될 것이다. 본 명세서에 구체화되어 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예는 하나 이상의 엔진 밸브를 작동시키는 시스템 및 방법을 포함한다.
- [0038] 본 발명의 제 1 실시예는 밸브 작동 시스템(10)으로 도 1에 개략적으로 도시되어 있다. 밸브 작동 시스템(10)은 로커 아암(200)에 작동적으로 연결된 운동 전달 수단(100)을 포함한다. 로커 아암(200)은 로스트 모션 시스템(300)에 작동적으로 연결되며, 로스트 모션 시스템(300)은 또한 하나 또는 그보다 많은 엔진 밸브(400)에 작동적으로 연결된다. 운동 전달 수단(100)은 로커 아암(200)에 선택적으로 운동을 가하도록 구성된다. 로스트 모션 시스템(300)은 선택적으로 제어될 수 있어서, 운동 전달 수단(100)으로부터의 전체 운동 또는 일부 운동이 로커 아암(200)을 통하여 엔진 밸브(400)로 전달되거나(1) 전달되지 않는다(2). 또한, 로스트 모션 시스템(300)은 엔진 밸브(400)로 전달된 운동량과 타이밍을 변경하도록 구성될 수 있다. 엔진 밸브(400)는 하나 또는 그보다 많은 배기 밸브, 흡기 밸브 또는 보조 밸브를 포함할 수 있다.
- [0039] 운동전달 모드로 작용할 때, 로스트 모션 시스템(300)은 엔진 밸브(400)를 작동시켜, 압축 해제 브레이킹 사상, 부분 주기 블리더 브레이킹 사상, 완전 주기 블리더 브레이킹 사상, 배기 가스 재순환 사상, 주요 배기 사상 및/또는 주요 흡기 사상을 포함하지만 이에 제한되지는 않는 엔진 밸브 사상을 발생시킬 수 있다. 밸브 작동 시스템(10)은 제어기(500)로부터의 신호 또는 입력에 응답하여 운동을 전달하는 모드와 운동을 전달하지 않는 모드 사이에서 전환될 수 있다.
- [0040] 운동 전달 수단(100)은 로커 아암(200)에 운동을 전달하도록 구성된 캠(들), 푸시 튜브(들) 또는 상당물을 포함하지만 이에 제한되지는 않는, 밸브 트레인 부재의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 본 발명의 하나 이상의 실시예에서, 운동 전달 수단(100)은 캠(110)을 포함할 수 있다. 캠(110)은 배기 캠, 흡기 캠, 인젝터 캠 및/또는 공용 캠(dedicated cam)을 포함할 수 있다. 캠(110)은 엔진 밸브 사상(들)을 발생시키기 위한 하나 또는 그보다 많은 캠을 포함할 수 있다. 도 2를 참조하면, 캠(110)은 예를 들면, 주요 (배기 또는 흡기) 사상 로브(112), 엔진 브레이킹 로브(114), 및 배기가스재순환(EGR)/브레이크 가스 재순환(BGR) 로브(116)와 같은 로브들을 포함할 수 있다. 캠(110) 상의 로브 도면은 단지 예시적일 뿐이며 이에 제한되지 않는다. 로브의 개수, 조합, 크기, 위치 및 형상은 본 발명의 소기의 범주를 크게 벗어나지 않고 변화할 수 있음을 알 수 있다.
- [0041] 제어기(500)는, 밸브 작동 시스템(10)과 통신하며 로커 아암(200)을 통하여 운동 전달 수단(100)으로부터의 운동의 전부 또는 일부를 엔진 밸브(400)로 전달되게 하거나 전달되지 않도록 하는 임의의 전자 또는 기계 장치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 일 실시예에서, 제어기(500)는 공급 밸브를 제어하여 로커 아암(200)에 작동유를 선택적으로 공급할 수 있다. 제어기(500)는 적합한 작동을 결정하고 선택하도록 다른 엔진 부품(들)에 연결된 마이크로프로세서를 포함할 수 있다. 엔진 밸브 사상은 마이크로프로세서에 의해 엔진 부품(들)로부터 수집된 정보를 기초로 복수의 엔진 작동 조건(예를 들면, 속도, 부하 등)에서 최적화될 수 있다. 수집된 정보는 제한 없이 엔진 속도, 차량 속도, 오일 온도, 매니폴드 (또는 포트) 온도, 매니폴드 (또는 포트) 압력, 실린더 온도, 실린더 압력, 미립자 정보 및/또는 크랭크 각도를 포함할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 제 2 실시예는 도 3에 도시되어 있다. 로커 아암(200)은 로커 샤프트(210) 상에 피벗식으로 장착되어 로커 아암(200)이 로커 샤프트(210)를 중심으로 회전하도록 구성될 수 있다. 운동 종동부(motion follower; 220)는 로커 아암(200)의 일단부에 배치되며, 로커 아암(200)과 캠(110) 사이에서 접촉점으로 작용하여 부재들 사이의 저마찰 상호작용을 촉진한다. 본 발명의 일 실시예에서, 운동 종동부(220)는 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 롤러 종동부(220)를 포함한다. 캠(110)과 접촉하도록 구성되는 운동 종동부의 다른 실시예는 본 발명의 범위 및 사상 내에서 고려된다.
- [0043] 작동유 공급원(미도시)으로부터 로커 아암(200)으로 작동유(hydraulic fluid)가 공급될 수 있다. 작동유는 로커 샤프트(210) 내에 형성된 통로(214)를 통하여 로커 아암(200) 내에 형성된 유압식 통로(215)로 유동할 수 있다. 도 3에 도시되어 있는 로커 아암(200)과 로커 샤프트(210) 내의 유압식 통로 배열은 단지 예시적 목적을 위한 것이다. 본 발명의 범위 및 사상 내에서 로커 아암(200)을 통하여 로스트 모션 시스템(300)으로 작동유를 공급하는 다른 유압장치가 고려된다.
- [0044] 로커 아암(200)의 제 2 단부에 조정 나사 조립체(230)가 배치될 수 있다. 조정 나사 조립체(230)는 로커 아암(200)을 관통하여 연장되는 나사(232)와, 나사(232)를 조정하도록 제공될 수 있는 나사선 너트(234)를 포함할 수 있다. 나사(232) 내에는 로커 통로(215)와 연통하는 유압식 통로(235)가 형성될 수 있다. 나사(232)의 일단부에는 선회 족부(swivel foot; 240)가 배치될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 로커 아암(200)에 저압유

가 공급되어 선회 족부(240)를 운할시킬 수도 있다.

- [0045] 로스트 모션 시스템(300)은 로커 아암(200)과 엔진 밸브(400) 사이에 배치된 밸브 트레인 부재 내에 적어도 부분적으로 제공될 수 있다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 일 실시예에서, 로스트 모션 시스템(300)은 밸브 브리지(310)에 배치될 수 있다. 로스트 모션 시스템(300)은 하나 또는 그보다 많은 로스트 모션 부품들의 임의의 조합을 포함할 수 있어서, 운동 전달 수단(100)으로부터의 전체 운동 또는 일부 운동은 로커 아암(200)을 통하여 엔진 밸브(400)로 전달되거나(1) 전달되지 않는다(2). 로스트 모션 시스템(300)은 예를 들면 기계 연동장치, 유압 회로, 유압-기계 연동장치, 전자기계 연동장치 및/또는 운동을 전달하거나 전달하지 않는 임의의 다른 연동장치를 포함할 수 있다. 로스트 모션 시스템(300)은 예를 들면, 트리거 밸브(들), 체크 밸브(들), 어큐뮬레이터(들) 및/또는 로스트 모션 시스템(300) 내의 회로로부터 작동유를 방출하거나 로스트 모션 시스템(300) 내의 회로로 작동유를 증가시키도록 사용되는 다른 장치들과 같이, 유압 회로 내의 유체의 압력 또는 양을 조정하는 조정수단을 포함할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에서, 로스트 모션 시스템(300)은 밸브 브리지(310)에 형성된 보어 내에 미끄럼 가능하게 배치된 주 피스톤(master piston; 320)과, 밸브 브리지(310)에 형성된 보어 내에 각각 미끄럼 가능하게 배치된 하나 또는 그보다 많은 부 피스톤(slave piston; 330)을 포함할 수 있다. 피스톤 스프링(332)은 엔진 밸브(400)쪽 방향으로 각각의 부 피스톤(330)을 편향시킬 수 있다. 주 피스톤(320)은 밸브 브리지(310) 내에 형성된 유압식 통로(315)를 통하여 부 피스톤(330)과 유체 연통될 수 있다.
- [0047] 체크 밸브 조립체(340)는 주 피스톤(320)에 형성된 공동 내에 배치되어 로커 아암(200)으로부터 밸브 브리지(310)까지 단 한 방향의 유체 연통을 주로 허용할 수 있다. 선회 족부(240)는 주 피스톤(320)과 접촉할 수 있으며, 로커 아암(200)이 실질적으로 주 피스톤(320)과의 접촉을 유지할 수 있도록 회전할 때 선회하도록 구성된다.
- [0048] 작동유는 로커 아암(200)을 통하여 로스트 모션 시스템(300)으로 공급될 수 있다. 작동유는 나사 통로(235)를 통하여 체크 밸브(340)를 지나 밸브 브리지 통로(315)로 유동할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 이중 공급압 시스템(dual supply pressure system)을 이용하여 작동할 수 있다. 운할을 위하여 로커 아암(200)에 저압유가 계속하여 공급될 수 있다. 체크 밸브 조립체(340)의 편향은 충분하여 저압유가 통로(315)로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들면 엔진 브레이킹중과 같이, 로스트 모션 시스템(300)의 작동이 요구되는 경우, 공급압이 증가되어 체크 밸브(340)가 강제로 개방된다. 공급압은 예를 들면 솔레노이드 공급 밸브에 의해 증가될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 작동유는 로커 아암(200)과 관계없이 로스트 모션 시스템(300)에 직접 공급될 수 있다.
- [0049] 로커 아암(200)의 위치는 로커 스프링(250)에 의하여 편향될 수 있다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서, 로커 스프링(250)은 로커 아암(200) 상에 형성된 프로젝션(255)에 인접하여 배치되며, 예를 들면 로커 샤프트(210)와 같은 고정 부재에 고정될 수 있다. 주 피스톤이 수축될 때, 로커 스프링(250)은 제 1 피스톤 안으로 편향되며, 이때 캠(110)과 롤러 종동부(220) 사이에는 래시가 형성된다. 이러한 위치에서, 래시는 운동 전달 수단(100)에 의해 제공된 전체 운동 또는 일부 운동이 로커 아암(200), 궁극적으로 엔진 밸브(400)에 전달되는 것을 방지할 수 있다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 주 피스톤(320)이 확장되는 경우, 로커 아암 프로젝션(255)이 로커 스프링(250)의 편향에 반대로 작동하도록 로커 아암(200)이 회전한다. 이러한 위치에서, 캠(110)과 로커 아암(200) 사이의 래시는 감소되며, 로커 아암(200)은 기초원(base circle)에서 캠(110)과 접촉한다. 대안적인 실시예에서, 로커 스프링(250)은 나사 조립체(230)에 인접한 로커 아암(200)의 일단부에 배치될 수 있다. 본 발명의 범주 및 사상 내에서 로커 스프링(250)에 적합한 다른 피스톤이 고려된다.
- [0050] 대안적인 실시예에서, 로커 스프링(250)은 캠(110)을 향하여 로커 아암(200)을 편향시킬 수도 있다. 이 실시예에서, 선회 족부(240)가 제공되어 피스톤(320)과의 접촉을 유지할 수도 있다.
- [0051] 로스트 모션 시스템(300)은 엔진 밸브(들)(400)의 위치를 재설정하는 재설정 수단(350)을 더 포함할 수 있다. 재설정 수단(350)은 밸브 브리지(310) 내에 작동유를 밀봉하고, 이러한 작동유를 선택적으로 방출하도록 구성된다. 재설정 수단(350)은 밸브 브리지(310)에 형성된 보어 내에 배치된 밀봉 부재(354)와, 밸브 브리지(310) 내의 안착부를 향하여 밀봉 부재(354)를 편향시키는 스프링(352)을 포함할 수 있다. 스프링(352)은 밸브 브리지(310) 내에 고정 배치된 베이스(358)에 고정될 수 있다. 이 위치에서, 밀봉 부재(354)는 밸브 브리지(310) 내의 작동유를 밀봉한다. 로커 아암(200)의 운동에 종속되어 밸브 브리지(310)가 움직임에 따라, 밀봉 부재(354)는 엔진 밸브(400)들 사이에 배치된 재설정 플런저(356)와 선택적으로 접촉한다. 밀봉 부재(354)가 재설정 플런저(356)와 접촉하는 경우, 밀봉 부재(354)가 분리되어 밸브 브리지(310) 내의 작동유가 방출된다.



- [0052] 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서, 밀봉 부재(354)는 밸브 브리지(310)에 형성된 보어 내에 미끄럼 가능하게 배치된 슬라이딩 핀(354)을 포함할 수 있다. 슬라이딩 핀(354)의 일부는 밸브 브리지(310)로부터 연장되어, 핀(354)이 재설정 플런저(356)와 접촉할 때, 핀이 분리되어 밸브 브리지 내의 고압 작동 유가 방출된다. 도 7에 도시되어 있는 바와 같이, 대안적 실시예에서, 밀봉 부재(354)는 체크 디스크(354)를 포함할 수 있다. 도 8에 도시되어 있는 바와 같이, 또 다른 실시예에서, 밀봉 부재는 체크 볼(354)을 포함할 수 있다. 도 7 및 도 8에 도시되어 있는 실시예에서, 재설정 플런저는, 밸브 브리지(310) 내에서 연장되며 체크 디스크 또는 체크 볼을 분리시키도록 되어 있는 폭이 좁은 헤드부를 포함할 수 있다. 본 발명의 범주 및 사상 내에서, 예를 들면 포핏 밸브, 스푼 밸브 및/또는 리드 밸브와 같이 밸브 브리지(310)로부터 고압 유체를 선택적으로 방출하고 밸브 브리지(310) 내에 고압 유체를 밀봉하는데 적합한 다른 재설정 수단이 고려된다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에서, 재설정 프런저(356)는 밀봉 부재(354)에 대한 고정된 위치를 유지한다. 대안적으로, 재설정 플런저(356)가 밀봉 부재(354)에 대한 복수의 위치들 사이에서 작동하도록 제어되어 특정 밸브 리프트 및 타이밍 요구조건이 충족될 수 있다. 예를 들면, 작동유는 재설정 플런저(356)에 선택적으로 공급되어 밀봉 부재(354)에 인접한 위치까지 확장될 수 있다. 이에 따라, 재설정 수단(350)은 온오프 성능 및/또는 저속 가변성을 가질 수 있다.
- [0054] 도 9를 참조하면, 밸브 작동 시스템(10)은 밸브 브리지(310)와 로커 아암(200) 사이에 배치된 정지 부재(360)를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 정지 부재(360)는 칼라(360)를 포함할 수 있다. 칼라(360)는 예를 들면 엔진 오버헤드와 같은 고정 부재에 고정될 수 있다. 칼라(360)는 밸브 브리지(310)의 상향 이동을 제한하도록 구성되며, 또한 로커 아암(200)에 의해 운동 전달 수단(100) 상에 가해진 힘을 제한하도록 구성된다. 밸브 브리지(310)에 대한 칼라(360)의 위치가 조정될 수 있어서 칼라(360)와 밸브 브리지(310) 사이에 적절한 래시가 존재한다.
- [0055] 이제 도 9를 참조하여 본 발명의 실시예의 작용이 설명된다. 예를 들면 엔진 브레이킹중에, 캠(110)으로부터 엔진 밸브(400)로 운동이 전달되는 경우, 작동유는 로커 샤프트 통로(214)를 통하여 로커 아암(200)으로 공급된다. 작동유는 로커 통로(215)와 나사 통로(235)를 통하여 로스트 모션 시스템(300)으로 유동한다. 유체의 압력은 충분하여 체크 밸브(340)의 편향을 극복하고, 밸브 브리지 통로(315)로 유동할 수 있다. 체크 밸브(340)가 실질적으로 일방향 유체 연통을 제공하기 때문에, 작동유는 체크 밸브를 통하여 나사 통로(235)로 다시 누출될 수 없다. 결과적으로, 주 피스톤(320)과 부 피스톤(330) 사이에 유체 고착(hydraulic lock)이 발생된다. 유압으로 인해 주 피스톤(320)이 확장되어 선회 족부(240)와 또한 로커 아암(200)의 인접 단부에 상향력을 가하게 된다. 이러한 힘은 로커 스프링(250)의 편향을 극복하고, 로커 아암(200)을 (도 9에 도시되어 있는 도면에 대해) 반시계 방향으로 회전시켜 로커 종동부(220)와 캠(110) 사이의 래시를 감소시키기에 충분하다. 로커 아암(200)은 기초원에서 롤러 종동부(220)가 캠(110)과 접촉할 때까지 회전할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에서, 로스트 모션 시스템(300)은 주 피스톤(320)과 하나 또는 그보다 많은 부 피스톤(330)을 포함하고, 부 피스톤은 주 피스톤(320)보다 더 큰 횡단면적을 가지며, 밸브 브리지 통로 내의 유압은 밸브 브리지(310) 상에 알짜 상향력(net upward force)을 발생시킬 수 있다. 그러나 칼라(360)는 밸브 브리지(310)의 상향 병진운동을 방지한다. 결과적으로, 엔진 브레이킹 작용중에 캠(110)과 로커 아암(200)에 전달된 부하는 감소될 수 있다.
- [0057] 이제 롤러 종동부(220)가 캠(110)과 접촉하기 때문에, 캠(110)이 회전할 때, 엔진 브레이킹 로브(114)의 운동이 로커 아암(200)으로 전달된다. 이로 인해 로커 아암(200)은 샤프트(210)를 중심으로 회전하고 주 피스톤(320) 상에 하향력을 제공하게 된다. 로커 아암 운동에 따라, 주 피스톤(320)은 밸브 브리지(310)의 보어 내에서 아래쪽으로 병진한다. 밸브 브리지(310) 내의 유체 고착으로 인하여, 주 피스톤(320)의 하강 운동은 통로(315) 내의 유압을 통해 부 피스톤(330)으로 전달되며, 부 피스톤은 또한 아래쪽으로 이동하며 엔진 밸브(400)를 작동시켜 엔진 브레이킹 밸브 사상을 발생시킨다.
- [0058] 캠(110)이 계속해서 회전함에 따라, 롤러 종동부(220)는 주요 사상 로브(112)에 접근한다. 로커 아암(200)은 회전하여 로브의 운동을 주 피스톤(320)에 전달하기 시작한다. 밸브 브리지(310) 내의 유체 고착으로 인하여, 주 피스톤(320)의 하강 운동은 통로(315) 내의 유압을 통하여 부 피스톤(330)으로 전달되며, 부 피스톤은 또한 아래쪽으로 이동하여 엔진 밸브(400)를 작동시켜 주요 밸브 사상을 발생시킨다. 로커 아암(200)이 주 피스톤(320)에 영향을 미치기 때문에, 밸브 브리지(310) 또한 아래쪽으로 병진한다. 롤러 종동부(220)가 주요 사상 로브(112)의 정점에 도달하기 시작함에 따라, 밸브 브리지(310)의 하강 운동이 밀봉 부재(354)를 재설정 플런저(356)와 접촉하게 한다. 재설정 플런저(356)는 밀봉 부재(354)를 안착부로부터 분리시켜서 밸브 브리지(310)

내의 작동유를 방출되게 한다. 작동유는 밸브 브리지(310)로부터 방출되어 주 피스톤(320) 및/또는 부 피스톤(330)을 확장된 위치로부터 수축시키며, 밸브 브리지(310) 내의 작동유 칼럼에 의해 발생된 추가의 밸브 리프트는 사라진다. 롤러 중동부(220)가 주요 사상 로브(112)의 나머지를 따를 때, 운동은 중실 금속 연동장치를 통하여 엔진 밸브(400)로 전달된다.

[0059] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 배기 밸브 사상 및 흡기 밸브 사상의 밸브 리프트 도표이다. 엔진 브레이킹중에, 엔진 밸브(400)는 밸브 리프트 프로파일(410)을 경험할 수 있다. 지점(415)은 작동유가 밸브 브리지(310)로부터 방출되는 밸브 리프트 중의 지점을 도시한다. 이 지점에서, 작동유 칼럼에 의해 생성된 추가 밸브 리프트는 사라지며, 밸브는 표준 주요 사상 밸브 리프트를 경험한다. 엔진 밸브 리프트가 재설정되는 밸브 리프트 프로파일(410) 상의 정확한 지점(415)은 재설정 플런저(356)와 밀봉 부재(354)의 상대 위치설정을 포함하지만 이에 제한되지는 않는 다수의 인자들을 기초로 변화할 수 있다. 밸브 브리지(310)로부터 작동유를 방출하지 않고, 엔진 밸브(400)는 도 10에 도시되어 있는 밸브 리프트 프로파일(420)에 의해 도시되는 바와 같이 리프트가 추가된 주요 사상 밸브 리프트를 경험할 수 있다. 도 10에 도시되어 있는 밸브 리프트 프로파일은 단지 예시를 위한 것이며 한정하기 위한 것이 아니다.

[0060] 정상출력 작동중에 엔진 브레이킹이 요구되지 않을 경우, 체크 밸브 조립체(340)를 분리하고 밸브 브리지(310) 내의 통로(315)로 들어가기 충분한 압력의 작동유가 로커 아암(200)에 공급되지 않는다. 주 피스톤(320) 및/또는 부 피스톤(330)은 밸브 브리지(310) 내에서 수축된다. 밸브 브리지(310) 내에 존재하는 임의의 윤활유체의 압력은 상대적으로 낮다. 따라서, 로커 아암(200)의 인접 단부에 작용하는 힘은 로커 스프링(250)의 편향을 극복하기 불충분하며, 로커 스프링은 (도 9에 도시되어 있는 도면에 대해) 반시계 방향으로 밸브 브리지(310)에 대하여 로커 아암(200)을 편향시킨다. 이러한 위치에서, 캠(110)과 롤러 중동부(220) 사이에 래시가 생성된다. 캠(110)이 회전함에 따라, 캠(110)과 롤러 중동부(220) 사이의 거리는 엔진 브레이킹 로브(114) (및 배기가스재순환(EGR)/브레이크 가스 재순환(BGR) 로브; 116)가 롤러(220)와 접촉하지 않도록 충분히 크다. 결과적으로, 엔진 브레이킹 운동이 로커 아암(200)에 전달되지 않으며, 엔진 밸브(400)는 엔진 브레이킹 사상을 경험하지 않는다. 캠(110)이 계속 회전함에 따라, 롤러 중동부(220)는 주요 밸브 사상 로브(112)와 접촉하기 시작한다. 롤러는 캠(110)과 롤러 중동부(220) 사이의 래시로 인해, 엔진 브레이킹중보다 더 높은 로브 상의 지점에 접촉하게 된다. 그 결과, 도 10에 도시되어 있는 바와 같이, 엔진 밸브(400)는 주요 사상 밸브 리프트 프로파일(430)을 경험할 수 있다.

[0061] 본 발명의 일 실시예에서, 엔진 브레이킹중에 주요 배기 사상 및 주요 흡기 사상 사이의 오버랩이 감소될 수 있다. 도 10에 도시되어 있는 바와 같이, 오버랩 면적(A)은 리프트가 추가된 밸브 리프트 프로파일(420)을 엔진 밸브(400)가 경험할 때 나타날 수 있다. 그러나 엔진 밸브(400)의 운동이 재설정되어 표준 주요 사상을 추종하는 경우, 밸브 리프트 프로파일(410)에 의해 도시되는 바와 같이, 오버랩 면적은 감소될 수 있다. 감소된 오버랩 면적은 도 10에 면적(B)으로 도시되어 있다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에서, 주요 밸브 사상은 더 빠른 폐쇄 시간을 경험할 수도 있다. 도 11에 도시되어 있는 바와 같이, 엔진 흡기 밸브는 주요 흡기 밸브 사상동안 밸브 리프트 프로파일(440)을 경험할 수 있다. 그러나 엔진 밸브의 운동이 변형되어, 밸브 리프트 프로파일(450)에 의해 도시되어 있는 바와 같이, 밸브가 더 빨리 폐쇄될 수도 있다. 도 11에 도시되어 있는 밸브 리프트 프로파일은 단지 예시를 위한 것이며 한정하기 위한 것이 아니다.

[0063] 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예가 도시되며, 도 4에서 동일한 참조 부호는 동일한 구성요소를 지시한다. 로스트 모션 시스템(300)은 밸브 브리지(310) 내에 미끄럼 가능하게 배치된 제 1 및 제 2 피스톤(330)을 포함할 수 있다.

[0064] 이제 도 4에 도시되어 있는 실시예의 작용이 설명될 것이다. 예를 들면 엔진 브레이킹중과 같이, 캠(110)으로부터 엔진 밸브(400)로의 운동 전달이 요구되는 경우, 로커 샤프트 통로(214)를 통하여 로커 아암(200)으로 작동유가 공급된다. 작동유는 로커 통로(215)와 나사 통로(235)를 통하여 로스트 모션 시스템(300)으로 유동한다. 유압은 체크 밸브(340)의 편향과 밸브 브리지 통로(315)로의 유동을 극복하기에 충분할 수 있다. 체크 밸브(340)는 실질적으로 일방향으로 유체 연통을 제공하기 때문에, 작동유는 체크 밸브를 통하여 나사 통로(235)로 누출될 수 없다. 밸브 브리지 통로(315) 내의 유압은 밸브 브리지(310)에 알짜 상향력을 생성시켜 밸브 브리지가 상부로 병진하게 할 수 있다. 밸브 브리지(310)의 상향 운동은 선회 족부(240)와, 또한 로커 아암(200)의 인접 단부에 대해 상향력을 가한다. 이러한 힘은 로커 스프링(250)의 로커 스프링(250)의 편향을 극복하고, (도 4에 도시되어 있는 도면에 대한) 반시계 방향으로 로커 아암(200)을 회전하게 하여, 로커 중동부

(220)와 캠(110) 사이의 래시를 감소시키기에 충분하다. 로커 아암(200)은 롤러 종동부(220)가 기초원에서 캠(110)과 접촉할 때까지 회전할 수 있다. 피스톤 스프링(332)의 편향으로 인하여, 제 1 및 제 2 피스톤(330)은 엔진 밸브(400)와의 접촉을 유지한다.

[0065] 이제 롤러 종동부(220)가 캠(110)과 접촉하기 때문에, 캠(110)이 회전함에 따라 엔진 브레이킹 로브(114)의 운동이 로커 아암(200)에 전달된다. 이로 인해 로커 아암(200)은 샤프트(210)를 중심으로 회전하고 밸브 브리지(310) 상에 하향력을 제공하게 된다. 이러한 하향력은 통로(315) 내의 유압을 통하여 부 피스톤(330)으로 전달되며, 또한 엔진 밸브(400)를 작동시켜 엔진 브레이킹 밸브 사상을 발생시킨다.

[0066] 캠(110)이 계속 회전함에 따라, 롤러 종동부(220)는 주요 사상 로브(112)의 정점에 도달하기 시작하며, 밸브 브리지(310)의 하강 운동이 밀봉 부재(354)를 재설정 플런저(356)와 접촉하게 한다. 재설정 플런저(356)는 밀봉 부재(354)를 안착부로부터 분리시켜서 밸브 브리지(310) 내의 작동유가 방출되게 한다. 밸브 브리지(310)로부터의 작동유 방출은 밸브 브리지 내에 존재하는 유압을 해제하며, 밸브 브리지(310) 내의 작동유 칼럼에 의해 생성된 추가의 밸브 리프트는 사라진다. 롤러 종동부(220)가 주요 사상 로브(112)의 나머지를 따를 때, 중실 기계 연동장치를 통해 엔진 밸브(400)로 운동이 전달된다.

[0067] 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시예가 도시되며, 동일한 참조 부호는 동일한 구성요소를 지시한다. 로스트 모션 시스템은 밸브 브리지(310) 내에 미끄럼 가능하게 배치된 제 1 피스톤(320)을 포함한다. 도 5에 도시되어 있는 실시예의 작동은 도 9를 참조하여 전술한 바와 실질적으로 동일하다. 밸브 브리지(310)에 공급된 유압으로 인해 제 1 피스톤(320)이 확장되고 선회 족부(240)와 또한 로커 아암(200)의 근접 단부에 대해 상향력이 가해져, 로커 아암(200)을 회전시키고 로커 종동부(220)와 캠(110) 사이에 래시를 감소시킨다. 캠이 로커를 회전 시킴에 따라, 로커 아암은 제 1 피스톤(320) 상에 작용한다. 제 1 피스톤(320)의 하강 운동에 의해 생성된 유압은 밸브 브리지(310) 상에 작용하며, 밸브 브리지는 엔진 밸브 스템과 직접 접촉한다. 본 발명의 범주 및 사상 내에서 캠(110)의 운동을 선택적으로 엔진 밸브(들)(400)로 전달하는데 적합한 로스트 모션 시스템(300)의 다른 실시예들이 고려된다.

[0068] 본 발명의 다른 실시예가 도 12를 참조로 도시되어 있으며, 동일한 참조 부호는 동일한 구성요소를 지시한다. 제 1 체크 밸브(316)와 제 2 체크 밸브(318)는 밸브 브리지 통로(315)에 제공될 수 있다. 제 1 체크 밸브(316) 및 제 2 체크 밸브(318)는 체크 밸브 조립체(340)로부터 각각의 피스톤(330)으로 단 한 방향의 유체 연통을 주로 허용할 수 있다. 밸브 브리지(310)는 내부에 형성된 제 1 재설정 통로(317)와 제 2 재설정 통로(319)를 더 포함할 수 있다. 제 1 재설정 통로(317) 및 제 2 재설정 통로(319)는 제 1 단부가 각각 제 1 체크 밸브(316) 및 제 2 체크 밸브(318) 하류의 밸브 브리지 통로(315)에서 연결될 수 있으며, 재설정 수단(350)에 의해 제 2 단부에서 밀봉될 수 있다. 이와 같이, 각각의 피스톤(330)은 다른 피스톤과 개별적으로 작용할 수 있으며, 보다 균형잡힌 작용을 제공할 수 있다.

[0069] 도 13을 참조로 본 발명의 다른 실시예가 도시되며, 동일한 참조 부호는 동일한 구성요소를 지시한다. 제 1 및 제 2 블리드 홀(351)이 밸브 브리지(310) 내에 형성될 수 있다. 블리드 홀(351)은 밸브 브리지 통로(315)와 연통된다. 정지 부재(360)는 블리드 홀(351)을 밀봉하도록 구성된 밀봉 부재(362)를 포함할 수 있다. 밀봉 부재(362)는 밸브 브리지(310)가 상방향으로 이동할 때 선회하도록 구성된 선회 족부를 포함하여 실질적으로 브리지와의 접촉 및 블리드 홀(351)과의 밀봉을 유지할 수 있다.

[0070] 도 13에 도시되어 있는 본 발명의 실시예는 다음과 같이 작동될 수 있다. 예를 들면, 엔지 브레이킹중과 같이, 캠으로부터 엔진 밸브(400)로 운동 전달이 요구될 때, 작동유는 도 9를 참조로 전술한 바와 실질적으로 동일한 밸브 브리지 통로(315)로 공급되어 주 피스톤(320)과 부 피스톤(330) 사이에 유체 고착을 초래한다. 유압으로 인해 주 피스톤(320)이 확장되어 선회 족부(240)와, 또한 로커 아암(200)의 근접 단부에 대해 상향력을 가하게 된다. 이로 인해 로커 아암(200)은 전술한 바와 실질적으로 동일하게 회전하게 되어 로커 아암과 캠 사이의 래시를 감소시킨다. 또한, 밸브 브리지 통로 내의 유압은 밸브 브리지(310) 상에 알짜 상향력을 생성할 수 있다. 정지 부재(360)는 밸브 브리지(310)의 상부 병진운동을 방지할 수 있으며, 밀봉 부재(362)는 브리지와의 접촉 및 블리드 홀(351)과의 밀봉을 실질적으로 유지할 수 있다.

[0071] 캠 상에서의 엔진 브레이킹 로브의 운동은 로커 아암(200)에 전달된다. 이로 인해, 로커 아암(200)이 회전하게 되어 주 피스톤(320)에 하향력을 제공하게 된다. 로커 아암 운동에 따라, 주 피스톤(320)은 밸브 브리지(310)의 보어 내에서 아래쪽으로 병진한다. 밸브 브리지(310) 내의 유체 고착으로 인하여, 주 피스톤(320)의 하강 운동은 통로(315) 내의 유압을 통하여 부 피스톤(330)으로 전달되며, 부 피스톤은 또한 하부로 이동하고 엔진 밸브(400)를 작동시켜 엔진 브레이킹 밸브 사상을 발생시킨다.

[0072] 캠이 계속 회전함에 따라, 로커 아암(200)은 회전하여 주 피스톤(320) 상에 주요 사상 로브의 운동을 전달하기 시작한다. 밸브 브리지(310) 내의 유체 고착으로 인하여, 주 피스톤(320)의 하강 운동은 통로(315) 내의 유압을 통하여 부 피스톤(330)으로 전달되며, 부 피스톤은 또한 하부로 이동하고 엔진 밸브(400)를 작동시켜 주요 밸브 사상을 발생시킨다. 로커 아암(200)이 주 피스톤(320) 상에 작용함에 따라, 밸브 브리지(310)도 하부로 병진한다. 밸브 브리지(310)의 하강 운동은 블리드 홀(351)을 정지 밀봉 부재(362)로부터 분리한다. 이로 인해 밸브 브리지 통로(315) 내의 작동유는 블리드 홀(351)을 통하여 방출될 수 있다. 밸브 브리지 통로(315)로부터 작동유를 방출함으로써 주 피스톤(320) 및/또는 부 피스톤(330)이 확장된 위치로부터 수축하게 될 수 있으며, 밸브 브리지(310) 내의 작동유 칼럼에 의해 생성된 추가의 밸브 리프트는 사라진다. 로커 아암(200)이 캠 상의 주요 사상 로브의 나머지를 따를 때, 중심 기계 연동장치를 통하여 엔진 밸브(400)로 운동이 전달된다. 도 10에 도시되어 있는 바와 같이, 엔진 브레이킹중에, 엔진 밸브(400)는 밸브 리프트 프로파일(410)을 경험할 수 있다.

[0073] 본 발명의 범주 또는 사상으로부터 벗어나지 않고 본 발명의 변경 및 수정이 가능성이 당업자에게 명백할 것이다. 예를 들면, 본 발명의 다른 실시예에서, 주 피스톤(320)의 운동은 접이식 태핏 조립체(collapsible tappet assembly)를 통하여 엔진 밸브로 전달될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 발명의 이러한 모든 수정 및 변경이 첨부된 특허청구범위 및 그의 상당물의 범주 내에 포함되는 경우, 이들을 포함하기 위한 것이다.

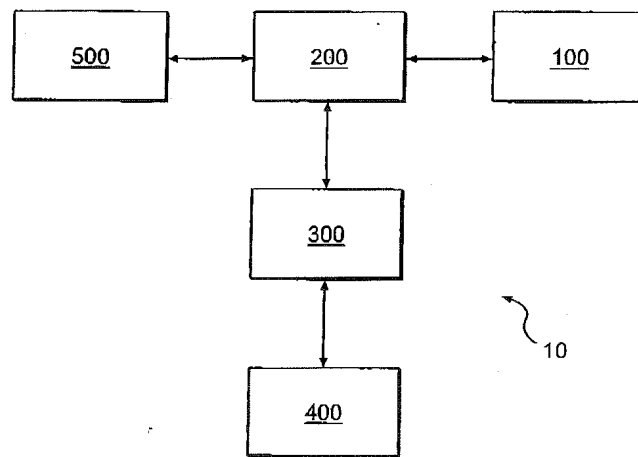
### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 엔진 밸브 작동 시스템의 블록도,
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 사용될 수 있는 캠의 개략도,
- [0026] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 엔진 밸브 작동 시스템의 부분 단면도,
- [0027] 도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 엔진 밸브 작동 시스템의 부분 단면도,
- [0028] 도 5는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 로스트 모션 시스템의 단면도를 포함하는 엔진 밸브 작동 시스템의 개략도,
- [0029] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬라이딩 핀 재설정 기구(sliding pin reset mechanism)의 단면도,
- [0030] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 체크 디스크 재설정 기구(check disk reset mechanism)의 단면도,
- [0031] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 체크 볼 재설정 기구(check ball reset mechanism)의 단면도,
- [0032] 도 9는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 엔진 밸브 작동 시스템의 단면도,
- [0033] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 변형된 주요 배기 사상(main exhaust event)을 포함하는 배기 밸브 및 흡기 밸브 사상의 밸브 리프트 도표,
- [0034] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른, 변형된 주요 흡기 사상을 포함하는 배기 밸브 및 흡기 밸브 사상의 밸브 리프트 도표,
- [0035] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 밸브 브리지의 단면도, 및
- [0036] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 블리드 홀 재설정 기구(bleed hole resetting mechanism)를 포함하는 밸브 브리지의 부분 단면도이다.

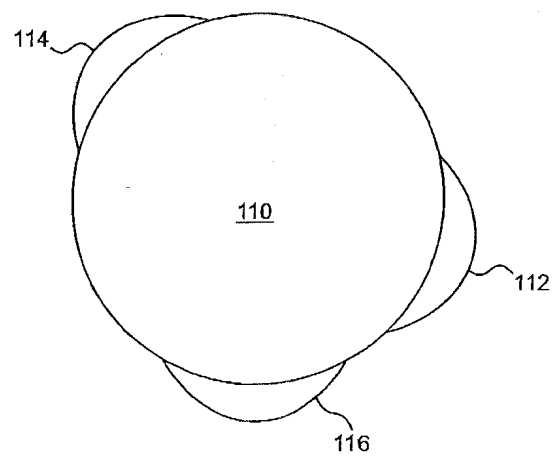


도면

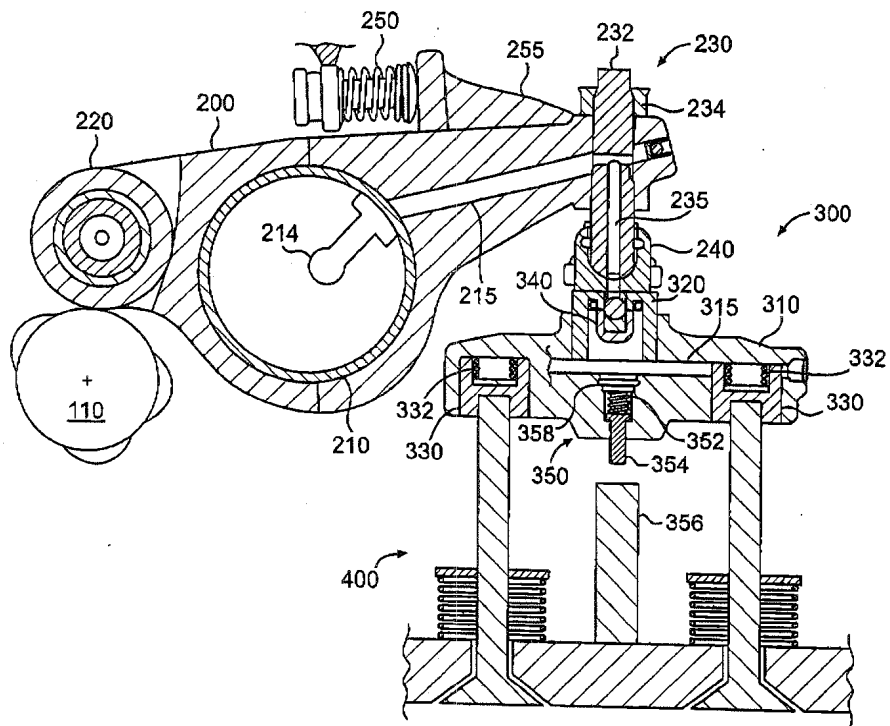
도면1



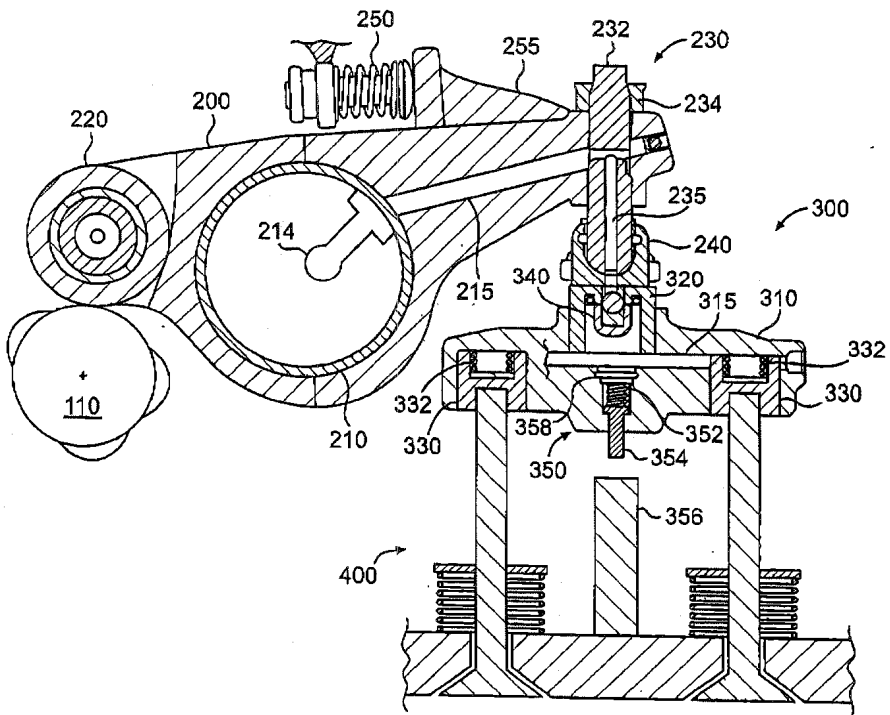
도면2



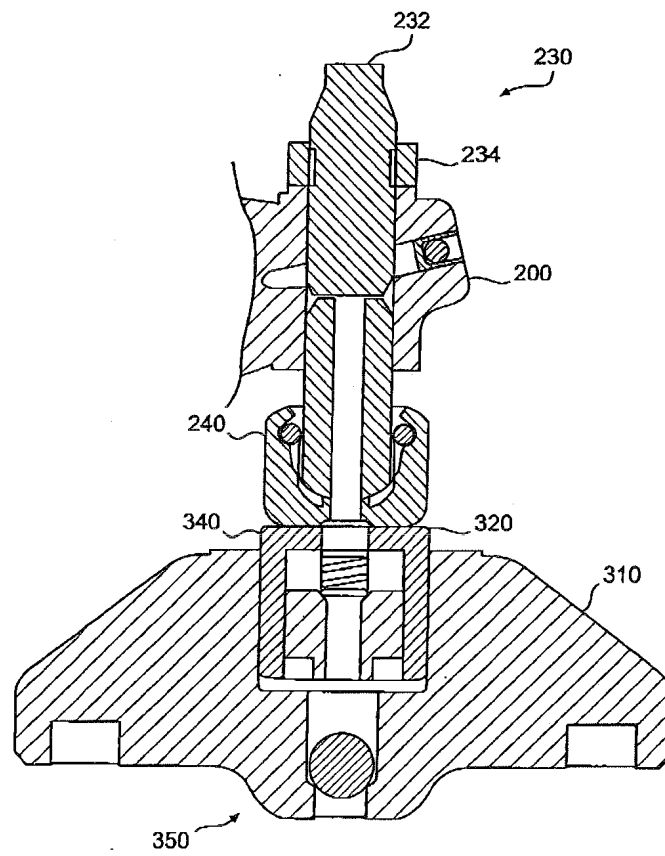
도면3



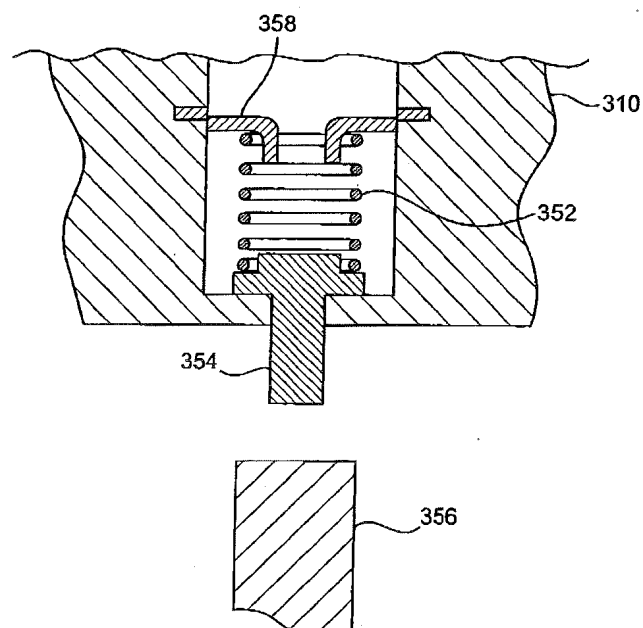
도면4



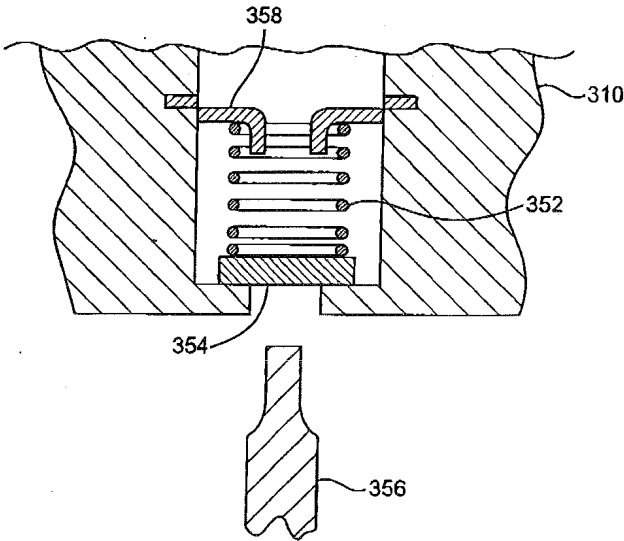
도면5



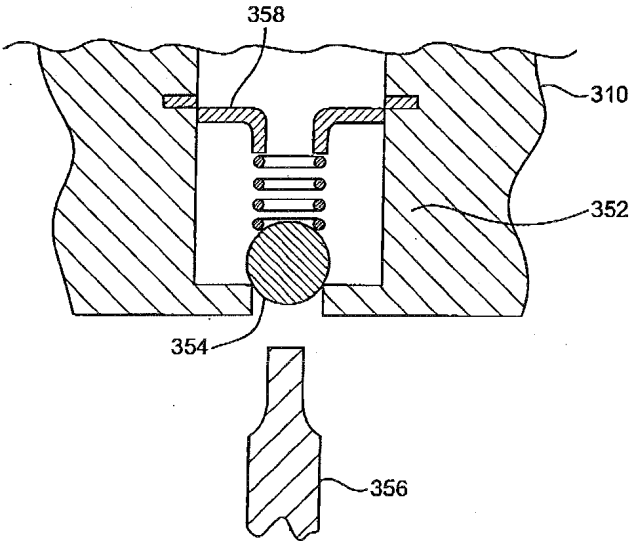
도면6



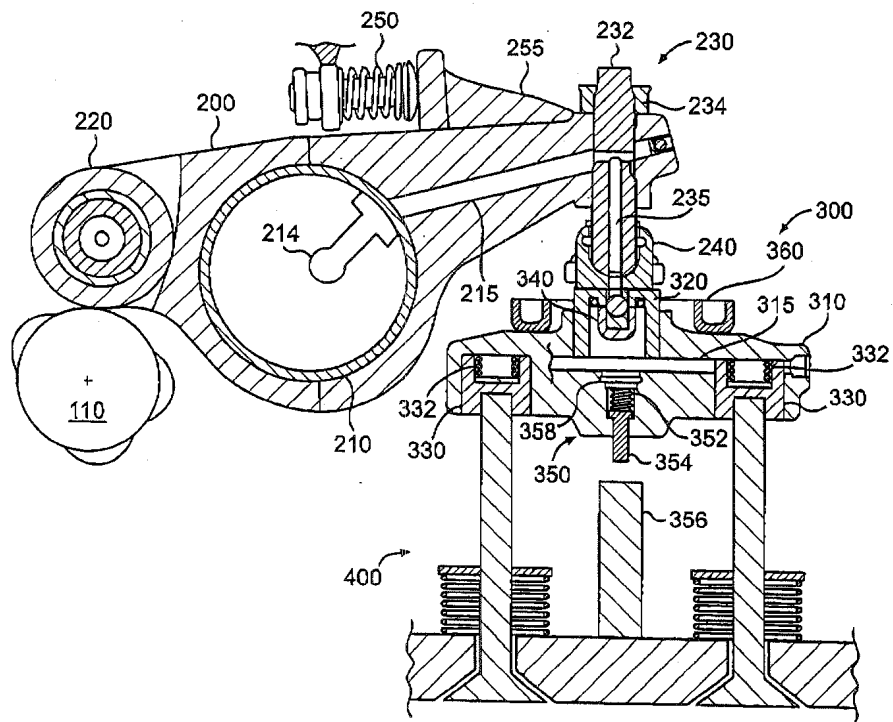
도면7



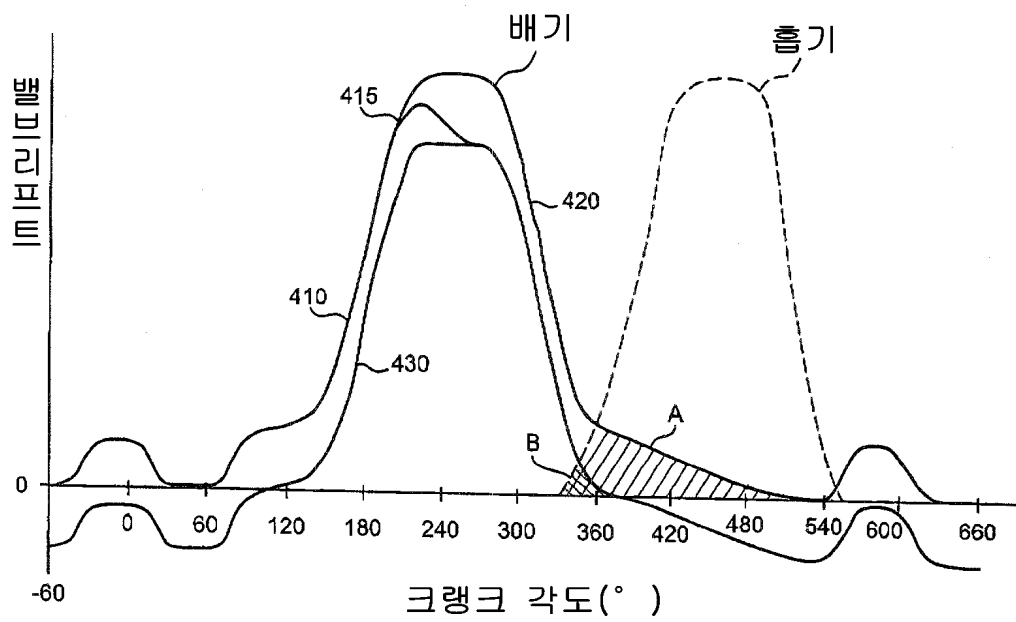
도면8



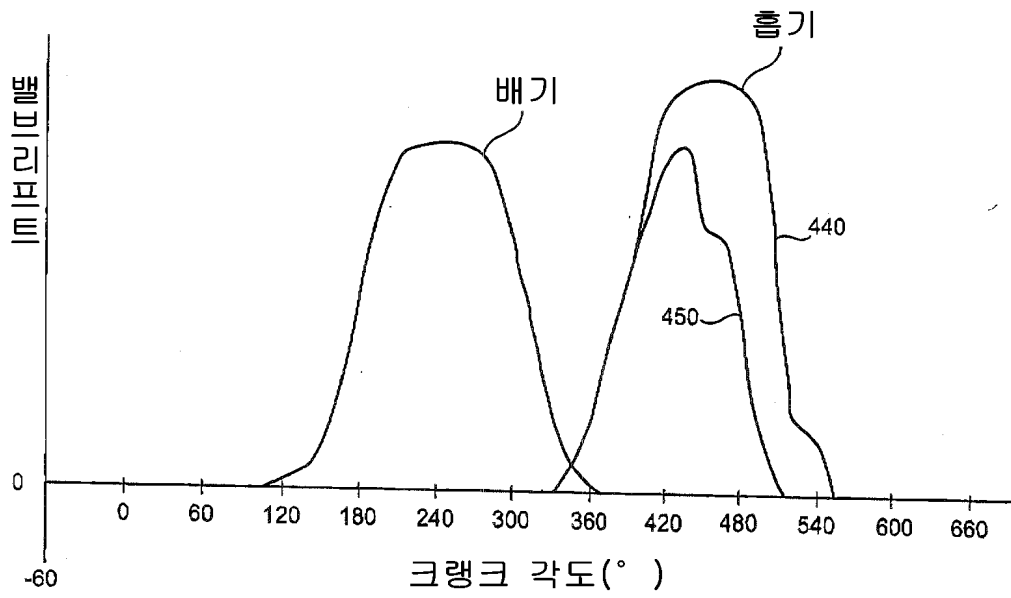
도면9



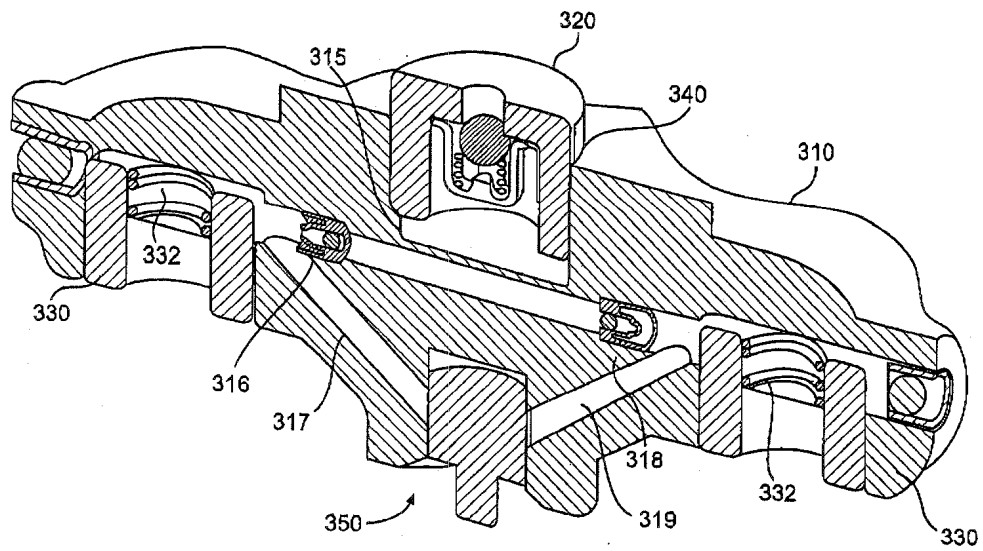
도면10



도면11



도면12



도면13

