



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0149831  
(43) 공개일자 2016년12월28일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>F02D 13/02</i> (2006.01) <i>F01L 13/00</i> (2006.01)<br/> <i>F01N 13/08</i> (2010.01) <i>F02D 17/02</i> (2006.01)<br/> <i>F02M 25/07</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>F02D 13/0246</i> (2013.01)<br/> <i>F01L 13/00</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0087551<br/>                 (22) 출원일자 2015년06월19일<br/>                 심사청구일자 2015년06월19일</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>현대자동차주식회사</b><br/>                 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>최병영</b><br/>                 경기도 부천시 소사구 범안로96번길 23,411동<br/>                 1401호 (범박동, 부천범박힐스테이트 4단지)</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>유미특허법인</b></p> |
|---|---|

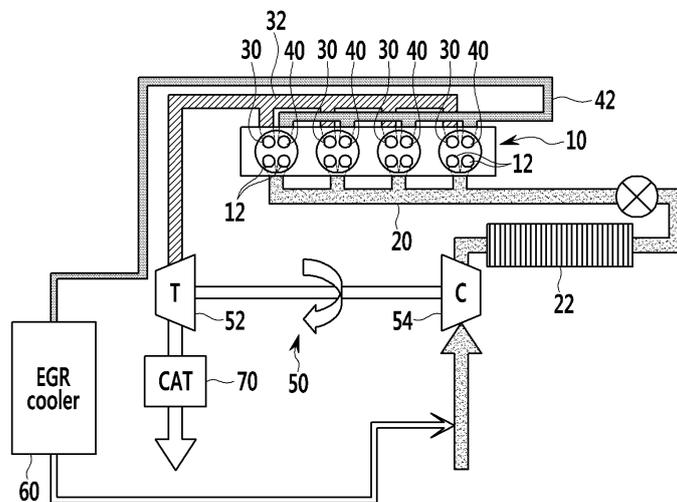
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **엔진 시스템**

(57) 요약

본 발명은 엔진 시스템에 관한 것으로, 엔진의 각 연소실과 연통하는 메인 배기 포트; 상기 각각의 메인 배기 포트를 개폐하는 메인 배기 밸브의 작동을 제어하는 가변 배기 장치; 상기 메인 배기 포트들이 연결된 메인 배기 매니폴드; 상기 엔진의 각 연소실과 연통하는 스캐빈지 배기 포트; 상기 각각의 스캐빈지 배기 포트를 개폐하는 스캐빈지 밸브의 작동을 제어하는 가변 스캐빈지 장치; 상기 스캐빈지 배기 포트들과 연결된 스캐빈지 매니폴드; 및 차량의 작동 상태에 따라 상기 가변 배기 장치 및 상기 가변 스캐빈지 장치의 작동을 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F01L 13/0005* (2013.01)  
*F01L 13/0015* (2013.01)  
*F01N 13/08* (2013.01)  
*F02D 13/0257* (2013.01)  
*F02D 13/0261* (2013.01)  
*F02D 13/0276* (2013.01)  
*F02D 17/02* (2013.01)  
*F02M 26/00* (2016.02)  
*Y02T 10/54* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

엔진의 각 연소실과 연통하는 메인 배기 포트;  
상기 각각의 메인 배기 포트를 개폐하는 메인 배기 밸브의 작동을 제어하는 가변 배기 장치;  
상기 메인 배기 포트들이 연결된 메인 배기 매니폴드;  
상기 엔진의 각 연소실과 연통하는 스캐빈지 배기 포트;  
상기 각각의 스캐빈지 배기 포트를 개폐하는 스캐빈지 밸브의 작동을 제어하는 가변 스캐빈지 장치;  
상기 스캐빈지 배기 포트들과 연결된 스캐빈지 매니폴드; 및  
차량의 작동 상태에 따라 상기 가변 배기 장치 및 상기 가변 스캐빈지 장치의 작동을 제어하는 제어부;  
를 포함하는 엔진 시스템.

#### 청구항 2

제1항에서,  
상기 가변 배기 장치는  
상기 제어부의 제어에 따라 숏 듀레이션 모드와 상기 숏 듀레이션 모드보다 상기 메인 배기 밸브가 열린 시간이 상대적으로 긴 롱 듀레이션 모드로 선택적으로 작동하며,  
상기 가변 스캐빈지 장치는  
상기 제어부의 제어에 따라 노말 모드와 상기 스캐빈지 밸브가 닫힌 상태를 유지하는 CDA(cylinder de-activation) 모드로 작동하는 엔진 시스템.

#### 청구항 3

제2항에서,  
상기 엔진의 작동 상태에 따라 상기 제어부는  
상기 가변 배기 장치가 상기 숏 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동하도록 제어 하거나,  
상기 가변 배기 장치가 롱 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 CDA 모드로 작동하도록 제어 하는 엔진 시스템.

#### 청구항 4

제2항에서,  
상기 가변 배기 장치의 숏 듀레이션 모드에서, 상기 메인 배기 밸브의 클로징 타이밍은 배기 상사점 이전이고,  
상기 가변 배기 장치의 롱 듀레이션 모드에서, 상기 메인 배기 밸브의 클로징 타이밍은 배기 상사점 이후인 엔진 시스템.

#### 청구항 5

제2항에서,  
상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동할 때,  
상기 스캐빈지 밸브는

상기 메인 배기 밸브의 열림 시점보다 늦게 열리고,  
상기 메인 배기 밸브의 닫힘 시점보다 늦게 닫히는 엔진 시스템.

**청구항 6**

제5항에서,  
상기 스캐빈지 밸브는  
상기 메인 배기 밸브 보다 밸브 리프트와 밸브 듀레이션이 작은 엔진 시스템.

**청구항 7**

제5항에서,  
상기 스캐빈지 밸브는 배기 상사점 인근에서 열리는 엔진 시스템.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 항에서,  
상기 스캐빈지 밸브와 상기 메인 배기 밸브의 밸브 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 2.0mm 이하인 엔진 시스템.

**청구항 9**

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 항에서,  
상기 스캐빈지 밸브와 흡기 밸브의 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 상기 스캐빈지 밸브의 최대 리프트의 80% 이상인 엔진 시스템.

**청구항 10**

제1항에서,  
상기 엔진 시스템은 터보 차저를 더 포함하고,  
상기 메인 배기 매니폴드를 통과한 배기 가스는 상기 터보 차저의 터빈을 통과하고,  
상기 스캐빈지 매니폴드를 통과한 배기 가스 중 적어도 일부는 상기 터보 차저의 컴프레서를 거쳐 상기 엔진의 연소실로 공급되는 엔진 시스템.

**청구항 11**

제1항에서,  
상기 엔진 시스템은 EGR 쿨러를 더 포함하고,  
상기 스캐빈지 매니폴드를 통과한 배기 가스 중 적어도 일부는 상기 EGR 쿨러를 통과하여 상기 엔진의 연소실로 공급되는 엔진 시스템.

**청구항 12**

제1항에서,  
상기 스캐빈지 배기 포트의 지름은 상기 메인 배기 포트의 지름보다 작은 엔진 시스템.

**청구항 13**

엔진의 각 연소실과 연통하는 메인 배기 포트;  
상기 각각의 메인 배기 포트를 개폐하는 메인 배기 밸브의 작동을 제어하는 가변 배기 장치;  
상기 메인 배기 포트들이 연결된 메인 배기 매니폴드;

상기 엔진의 각 연소실과 연통하는 스캐빈지 배기 포트;  
 상기 각각의 스캐빈지 배기 포트를 개폐하는 스캐빈지 밸브의 작동을 제어하는 가변 스캐빈지 장치;  
 상기 스캐빈지 배기 포트들과 연결된 스캐빈지 매니폴드;  
 rpm 센서를 포함하는 엔진 작동 상태 검출부; 및  
 엔진 작동 상태 검출부의 신호에 따라 상기 가변 배기 장치 및 상기 가변 스캐빈지 장치의 작동을 제어하는 제어부;  
 를 포함하는 엔진 시스템.

**청구항 14**

제13항에서,  
 상기 가변 배기 장치는  
 상기 제어부의 제어에 따라 숏 듀레이션 모드와 상기 숏 듀레이션 모드보다 상기 메인 배기 밸브가 열린 시간이 상대적으로 긴 롱 듀레이션 모드로 선택적으로 작동하며,  
 상기 가변 스캐빈지 장치는  
 상기 제어부의 제어에 따라 노말 모드와 상기 스캐빈지 밸브가 닫힌 상태를 유지하는 CDA(cylinder deactivation) 모드로 작동하는 엔진 시스템.

**청구항 15**

제14항에서,  
 상기 엔진의 rpm 신호를 포함하는 차량의 작동 상태에 따라 상기 제어부는  
 상기 가변 배기 장치가 상기 숏 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동하도록 제어 하거나,  
 상기 가변 배기 장치가 롱 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 CDA 모드로 작동하도록 제어 하는 엔진 시스템.

**청구항 16**

제14항에서,  
 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동할 때,  
 상기 스캐빈지 밸브는  
 상기 메인 배기 밸브의 열림 시점보다 늦게 열리고,  
 상기 메인 배기 밸브의 닫힘 시점보다 늦게 닫히는 엔진 시스템.

**청구항 17**

제16항에서,  
 상기 스캐빈지 밸브는  
 상기 메인 배기 밸브 보다 밸브 리프트와 밸브 듀레이션이 작고,  
 상기 스캐빈지 밸브는 배기 상사점 인근에서 열리며,  
 상기 스캐빈지 밸브와 상기 메인 배기 밸브의 밸브 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 2.0mm 이하인 엔진 시스템.

**청구항 18**

제16항에서,

상기 스캐빈지 밸브와 흡기 밸브의 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 상기 스캐빈지 밸브의 최대 리프트의 80% 이상인 엔진 시스템.

**청구항 19**

제16항에서,

상기 스캐빈지 배기 포트의 지름은 상기 메인 배기 포트의 지름보다 작은 엔진 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 엔진 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 미연 가스를 최소화 할 수 있는 엔진 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 근래 환경 문제가 전 세계적으로 이슈화 되어 자동차 배출 가스의 규제가 강화되고 있다.

[0003] 자동차 업계에서는 배출 가스에 포함된 유해 성분을 제거하기 위한 배기계 개발에 많은 투자를 하고 있으며, 또한 미연 가스(unburned gas)를 줄이고 연비를 향상시키는 방안에 대하여도 많은 연구를 하고 있다.

[0004] 그런데, 일반적인 엔진은 흡기 밸브 2 개, 배기 밸브 2 개를 포함하고, 2개 배기 밸브로부터 토출되는 배기 가스는 한 개의 배기 포트에 합쳐지기 때문에 배기 가스에 포함된 미연 가스량을 줄일 수 있는 한계가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 목적은, 미연 가스를 줄일 수 있는 엔진 시스템을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시예에 따른 엔진 시스템은 엔진의 각 연소실과 연통하는 메인 배기 포트; 상기 각각의 메인 배기 포트를 개폐하는 메인 배기 밸브의 작동을 제어하는 가변 배기 장치; 상기 메인 배기 포트들이 연결된 메인 배기 매니폴드; 상기 엔진의 각 연소실과 연통하는 스캐빈지 배기 포트; 상기 각각의 스캐빈지 배기 포트를 개폐하는 스캐빈지 밸브의 작동을 제어하는 가변 스캐빈지 장치 상기 스캐빈지 배기 포트들과 연결된 스캐빈지 매니폴드; 및 차량의 작동 상태에 따라 상기 가변 배기 장치 및 상기 가변 스캐빈지 장치의 작동을 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 가변 배기 장치는 상기 제어부의 제어에 따라 쏫 듀레이션 모드와 상기 쏫 듀레이션 모드보다 상기 메인 배기 밸브가 열린 시간이 상대적으로 긴 롱 듀레이션 모드로 선택적으로 작동하며, 상기 가변 스캐빈지 장치는 상기 제어부의 제어에 따라 노말 모드와 상기 스캐빈지 밸브가 닫힌 상태를 유지하는 CDA(cylinder de-activation) 모드로 작동할 수 있다.

[0008] 상기 엔진의 작동 상태에 따라 상기 제어부는 상기 가변 배기 장치가 상기 쏫 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동하도록 제어 하거나, 상기 가변 배기 장치가 롱 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 CDA 모드로 작동하도록 제어 할 수 있다.

[0009] 상기 가변 배기 장치의 쏫 듀레이션 모드에서, 상기 메인 배기 밸브의 클로징 타이밍은 배기 상사점 이전이고, 상기 가변 배기 장치의 롱 듀레이션 모드에서, 상기 메인 배기 밸브의 클로징 타이밍은 배기 상사점 이후일 수 있다.

[0010] 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동할 때, 상기 스캐빈지 밸브는 상기 메인 배기 밸브의 열림 시점보다 늦게 열리고, 상기 메인 배기 밸브의 닫힘 시점보다 늦게 닫힐 수 있다.

[0011] 상기 스캐빈지 밸브는 상기 메인 배기 밸브 보다 밸브 리프트와 밸브 듀레이션이 작을 수 있다.

- [0012] 상기 스캐빈지 밸브는 배기 상사점 인근에서 열릴 수 있다.
- [0013] 상기 스캐빈지 밸브와 상기 메인 배기 밸브의 밸브 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 2.0mm 이하일 수 있다.
- [0014] 상기 스캐빈지 밸브와 흡기 밸브의 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 상기 스캐빈지 밸브의 최대 리프트의 80% 이상일 수 있다.
- [0015] 상기 엔진 시스템은 터보 차저를 더 포함하고, 상기 메인 배기 매니폴드를 통과한 배기 가스는 상기 터보 차저의 터빈을 통과하고, 상기 스캐빈지 매니폴드를 통과한 배기 가스 중 적어도 일부는 상기 터보 차저의 컴프레서를 거쳐 상기 엔진의 연소실로 공급될 수 있다.
- [0016] 상기 엔진 시스템은 EGR 쿨러를 더 포함하고, 상기 스캐빈지 매니폴드를 통과한 배기 가스 중 적어도 일부는 상기 EGR 쿨러를 통과하여 상기 엔진의 연소실로 공급될 수 있다.
- [0017] 상기 스캐빈지 배기 포트의 지름은 상기 메인 배기 포트의 지름보다 작을 수 있다.
- [0018] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시예에 따른 엔진 시스템은 엔진의 각 연소실과 연통하는 메인 배기 포트; 상기 각각의 메인 배기 포트를 개폐하는 메인 배기 밸브의 작동을 제어하는 가변 배기 장치; 상기 메인 배기 포트들이 연결된 메인 배기 매니폴드; 상기 엔진의 각 연소실과 연통하는 스캐빈지 배기 포트; 상기 각각의 스캐빈지 배기 포트를 개폐하는 스캐빈지 밸브의 작동을 제어하는 가변 스캐빈지 장치; 상기 스캐빈지 배기 포트들과 연결된 스캐빈지 매니폴드; rpm 센서를 포함하는 엔진 작동 상태 검출부; 및 엔진 작동 상태 검출부의 신호에 따라 상기 가변 배기 장치 및 상기 가변 스캐빈지 장치의 작동을 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 가변 배기 장치는 상기 제어부의 제어에 따라 슷 듀레이션 모드와 상기 슷 듀레이션 모드보다 상기 메인 배기 밸브가 열린 시간이 상대적으로 긴 롱 듀레이션 모드로 선택적으로 작동하며, 상기 가변 스캐빈지 장치는 상기 제어부의 제어에 따라 노말 모드와 상기 스캐빈지 밸브가 닫힌 상태를 유지하는 CDA(cylinder de-activation) 모드로 작동할 수 있다.
- [0020] 상기 엔진의 rpm 신호를 포함하는 차량의 작동 상태에 따라 상기 제어부는 상기 가변 배기 장치가 상기 슷 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동하도록 제어 하거나, 상기 가변 배기 장치가 롱 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 CDA 모드로 작동하도록 제어 할 수 있다.
- [0021] 상기 가변 스캐빈지 장치가 상기 노말 모드로 작동할 때, 상기 스캐빈지 밸브는 상기 메인 배기 밸브의 열림 시점보다 늦게 열리고, 상기 메인 배기 밸브의 닫힘 시점보다 늦게 닫힐 수 있다.
- [0022] 상기 스캐빈지 밸브는 상기 메인 배기 밸브 보다 밸브 리프트와 밸브 듀레이션이 작고, 상기 스캐빈지 밸브는 배기 상사점 인근에서 열리며, 상기 스캐빈지 밸브와 상기 메인 배기 밸브의 밸브 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 2.0mm 이하일 수 있다.
- [0023] 상기 스캐빈지 밸브와 흡기 밸브의 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트는 상기 스캐빈지 밸브의 최대 리프트의 80% 이상일 수 있다.
- [0024] 상기 스캐빈지 배기 포트의 지름은 상기 메인 배기 포트의 지름보다 작을 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 엔진 시스템에 의하면, 스캐빈지 매니폴드를 별도로 구비하여 미연소 가스의 발생을 줄일 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 엔진 시스템에 의하면, 엔진의 저중속 작동 조건에서는 연비 개선이 가능하고, 고속 작동 조건에서는 출력을 향상 시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도1은 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템을 도시한 도면이다.
- 도2는 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템의 일부를 도시한 도면이다.
- 도3 및 도4는 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템의 밸브 프로파일을 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0029] 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다
- [0030] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0031] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.
- [0032] 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0033] 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0035] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0036] 도1은 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템을 도시한 도면이고, 도2는 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템의 일부를 도시한 도면이다.
- [0037] 도1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 엔진 시스템은 엔진(10)의 각 연소실과 연통하는 메인 배기 포트(30), 상기 각각의 메인 배기 포트(30)를 개폐하는 메인 배기 밸브(34)의 작동을 제어하는 가변 배기 장치(36), 상기 메인 배기 포트들(30)이 연결된 메인 배기 매니폴드(32), 상기 엔진(10)의 각 연소실과 연통하는 스캐빈지 배기 포트(40), 상기 각각의 스캐빈지 배기 포트(40)를 개폐하는 스캐빈지 밸브(44)의 작동을 제어하는 가변 스캐빈지 장치(46), 상기 스캐빈지 배기 포트들(40)과 연결된 스캐빈지 매니폴드(42) 및 차량의 작동 상태에 따라 상기 가변 배기 장치(36) 및 상기 가변 스캐빈지 장치(46)의 작동을 제어하는 제어부(100)를 포함한다.
- [0038] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시예에 의한 엔진 시스템은 차지 에어 쿨러(22)를 통과한 공기가 흡기 매니폴드(20)와 흡기 포트(12)를 통해 상기 연소실로 유입되며, 상기 연소실을 통과한 배기 가스는 각각 메인 배기 매니폴드(32)를 거쳐 외부로 배출되며, 상기 스캐빈지 매니폴드(42)를 통과한 배기가스의 적어도 일부는 다시 상기 연소실로 순환하여 재 연소될 수 있다.
- [0039] 상기 엔진 시스템은 터보 차저(50)를 더 포함하고, 상기 메인 배기 매니폴드(32)를 통과한 배기 가스는 상기 터보 차저(50)의 터빈(52)을 통과하고, 상기 스캐빈지 매니폴드(42)를 통과한 배기 가스 중 적어도 일부는 상기 터보 차저(50)의 컴프레서(54)를 거쳐 상기 연소실로 유입되는 신기(fresh air)와 함께 상기 연소실로 공급될 수 있고, 일부는 외부로 배출될 수 있다.
- [0040] 도면에는 상기 스캐빈지 매니폴드(42)를 통과한 배기가스가 모두 상기 엔진(10)으로 재순환 되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 일부 배기가스는 재순환 되지 않고 배출될 수도 있다.
- [0041] 상기 엔진 시스템은 EGR 쿨러(60)를 더 포함하고, 상기 스캐빈지 매니폴드(42)를 통과한 배기 가스 중 적어도 일부는 상기 EGR 쿨러(60)를 통과하여 상기 엔진의 연소실로 공급될 수 있다.
- [0042] 상기 스캐빈지 매니폴드(42)를 통과한 배기 가스 일부와 상기 메인 배기 매니폴드(32)를 통과한 배기 가스는 촉매(70)를 거쳐 후처리되어 외부로 배출될 수 있다.
- [0043] 도3 및 도4는 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템의 밸브 프로파일을 도시한 도면이다.
- [0044] 도3 및 도4에서, A는 상기 메인 배기 밸브의 밸브 프로파일을 나타내며, B는 상기 스캐빈지 밸브의 밸브 프로파일을 나타내고, C는 흡기 밸브의 프로파일을 나타낸다.
- [0045] 상기 가변 배기 장치(36)는 상기 제어부(100)의 제어에 따라 숏 듀레이션 모드와 상기 숏 듀레이션 모드보다 상기 메인 배기 밸브(34)가 열린 시간이 상대적으로 긴 롱 듀레이션 모드로 선택적으로 작동할 수 있다.
- [0046] 여기서, 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템의 상기 가변 배기 장치(36)는 일반적인 CVVL(continuous variable valve lift) 장치, VVL(variable valve lift) 장치 CVVD(continuous variable valve duration) 장치 또는 VVD(variable valve duration) 장치 등으로, 밸브의 롱 듀레이션 모드와 숏 듀레이션 모드를 구현 가능한

모든 장치를 의미한다.

- [0047] 상기 가변 스캐빈지 장치(46)는 상기 제어부(100)의 제어에 따라 노말 모드와 CDA(cylinder de-activation) 모드로 작동할 수 있다.
- [0048] 여기서, 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템의 상기 가변 스캐빈지 장치(46)는 상기 스캐빈지 밸브(44)가 열리고 닫히는 노말 모드와 상기 스캐빈지 밸브(44)가 닫힌 상태를 유지하는 CDA(cylinder de-activation) 모드를 구현 가능한 모든 장치를 의미한다.
- [0049] 상기 흡기 포트(12)를 개폐하도록 흡기 밸브(14)가 구비되며, 상기 흡기 밸브(14)의 작동 모드를 제어하는 가변 흡기 장치가 구비될 수도 있다.
- [0050] 상기 엔진(10)의 작동 상태에 따라 상기 제어부(100)는 상기 가변 배기 장치(36)가 상기 숏 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치(46)가 상기 노말 모드로 작동하도록 제어 하도록 할 수 있다.
- [0051] 또는, 상기 엔진(10)의 작동 상태에 따라 상기 제어부(100)는 상기 가변 배기 장치(36)가 롱 듀레이션 모드로 작동하고, 상기 가변 스캐빈지 장치(46)가 상기 CDA 모드로 작동하도록 제어 할 수 있다.
- [0052] 상기 가변 배기 장치(36)의 숏 듀레이션 모드에서, 상기 메인 배기 밸브(34)의 클로징 타이밍은 배기 상사점 이전이고, 상기 가변 배기 장치(36)의 롱 듀레이션 모드에서, 상기 메인 배기 밸브(34)의 클로징 타이밍은 배기 상사점 이후일 수 있다.
- [0053] 상기 가변 스캐빈지 장치(46)가 상기 노말 모드로 작동할 때, 상기 스캐빈지 밸브(44)는 상기 메인 배기 밸브(34)의 열림 시점보다 늦게 열리고, 상기 메인 배기 밸브(34)의 닫힘 시점보다 늦게 닫힐 수 있고, 상기 스캐빈지 밸브(44)는 배기 상사점 인근에서 열릴 수 있다. 즉, 상기 스캐빈지 밸브(44)는 배기 상사점 이전에 열리고, 배기 상사점 이후에 닫히게 된다.
- [0054] 도3에 도시된 바와 같이, 상기 스캐빈지 밸브(44)는 상기 메인 배기 밸브(34)의 열림 시점보다 늦게 열리고, 상기 메인 배기 밸브(34)의 닫힘 시점보다 늦게 닫힌다.
- [0055] 엔진의 배기 행정에서 블로우 다운(blow-down) 시에는 고온, 고압의 배기 가스가 배출되며, 이 후, 상대적으로 저온, 저압의 배기 가스가 배출되며, 이를 스캐빈지(scavenge)라 한다.
- [0056] 스캐빈지 시점에 특히 미연 가스(unburned gas)가 다량 배출되며 흡기 밸브와 배기 밸브가 동시에 열리는 밸브 오버랩 시점에 미연가스가 가장 많이 배출된다.
- [0057] 그 이유는 연소실 중에 피스톤 링 그루브 등과 같은 구성의 틈(crevice volume)이 있으면, 이 공간에서는 혼합기가 완전 연소되지 못하며 이공간에서의 미연소 가스는 배기 행정 말기 즉, scavenge 시점에 배출된다. 따라서 scavenge 시점에 미연 가스가 가장 많이 배출된다.
- [0058] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시예에 의한 엔진 시스템에서는 흡기 밸브와 배기 밸브가 동시에 열리는 밸브 오버랩 구간에서 발생하는 다량의 미연가스를 흡기 시스템으로 재순환하여 재 연소 시킬 수 있어, 배기 가스의 유해 성분 발생을 줄일 수 있고, 엔진의 연비를 향상할 수 있다.
- [0059] 즉, 저중속 영역에서, 도3에 도시된 바와 같이, 상기 스캐빈지 밸브(44)는 배기 상사점 근처에서 열리게 하고, 상기 메인 배기 밸브(34)는 배기 하사점 근처에서 열리게 구동하여 미연 가스를 재순환 시키며, 연비를 개선할 수 있다.
- [0060] 고속 영역에서는, 상기 스캐빈지 밸브(44)는 항상 닫히고, 상기 메인 배기 밸브(34)는 열림 기간이 더 길어 지게, 예를 들어 배기 상사점 이후에 닫히도록 작동 하여 출력을 향상 시킬 수 있다.
- [0061] 도3에 도시된 바와 같이, 상기 스캐빈지 밸브는 상기 메인 배기 밸브 보다 밸브 리프트와 밸브 듀레이션이 작을 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 상기 스캐빈지 밸브(44)의 밸브 듀레이션은 140도 이하로 하여, 상기 메인 배기 밸브(34)보다 밸브 듀레이션을 상대적으로 작게 할 수 있다.
- [0063] 상기 스캐빈지 밸브(44)와 상기 메인 배기 밸브(34)의 밸브 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트(H1)는 2.0mm 이하일 수 있으며, 이는 상기 스캐빈지 밸브(44)와 상기 메인 배기 밸브(34)의 밸브 열림이 동시에 일어나는 시간을 줄여 상기 스캐빈지 배기 포트(40)와 상기 메인 배기 포트(30)의 상호 간섭을 줄 일 수 있다.

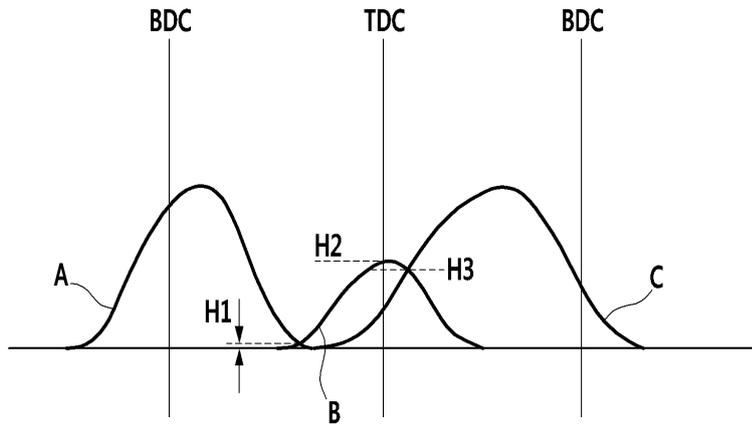
- [0064] 상기 스캐빈지 밸브(40)와 상기 흡기 밸브(14)의 프로파일이 엇갈리는 순간의 리프트(H3)는 상기 스캐빈지 밸브(44)의 최대 리프트(H2)의 80% 이상일 수 있으며, 이는 상기 스캐빈지 밸브(44)의 열림과 상기 흡기 밸브(14)의 열림이 동시에 일어나는 밸브 오버랩량을 가능한 크게 하여 미연소 가스 순환을 크게 할 수 있다.
- [0065] 도2에 도시된 바와 같이, 상기 스캐빈지 배기 포트(40)의 지름은 상기 메인 배기 포트(30)의 지름보다 작게 하여 배기 저항을 감소 시킬 수 있으며, 이를 통해 엔진 성능의 향상이 가능하다.
- [0066] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 엔진 시스템은 rpm 센서를 포함하는 엔진 작동 상태 검출부(110)를 포함하여, 상기 엔진 작동 상태 검출부(110)의 신호에 따라 상기 제어부(100)가 상기 가변 배기 장치(36) 및 상기 가변 스캐빈지 장치(46)의 작동을 제어할 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 상기 제어부(100)는 상기 엔진 작동 상태 검출부(110)의 신호에 따라 현재 엔진의 작동 상태가 저중속 영역인지 고속 영역 인지를 판단하고, 상기 가변 배기 장치(36) 및 상기 가변 스캐빈지 장치(46)의 작동을 제어할 수 있으며, 상기 저중속 영역과 고속 영역은 요구되는 출력, 스캐빈지 가스 배출양 등을 고려하여 미리 설정할 수 있다.
- [0068] 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명의 하나 또는 다수의 실시예에 의한 엔진 시스템에 의하면, 스캐빈지 매니폴드를 별도로 구비하여 미연소 가스의 발생을 줄일 수 있고, 엔진의 저중속 작동 조건에서는 연비 개선이 가능하고, 고속 작동 조건에서는 출력을 향상 시킬 수 있다.
- [0069] 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

**부호의 설명**

- [0070] 10: 엔진    12: 흡기 포트
- 14: 흡기 밸브    20: 흡기 매니폴드]
- 22: 차지 에어 쿨러    30: 메인 배기 포트
- 32: 메인 배기 매니폴드    34: 메인 배기 밸브
- 36: 가변 배기 장치    40: 스캐빈지 배기 포트
- 42: 스캐빈지 매니폴드    44: 스캐빈지 밸브
- 46: 가변 스캐빈지 장치    50: 터보 차저
- 52: 터빈    54: 컴프레서
- 60: EGR 쿨러    70: 촉매
- 100: 제어부    110: 엔진 작동 상태 검출부



도면3



도면4

