



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월05일

(11) 등록번호 10-1557018

(24) 등록일자 2015년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02D 21/08 (2006.01) F02B 39/00 (2006.01)

F02D 23/00 (2006.01) F02D 33/02 (2006.01)

F02M 25/07 (2006.01) F15D 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0044722

(22) 출원일자 2014년04월15일

심사청구일자 2014년04월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130028332 A\*

KR100759516 B1\*

KR1020110064978A\*

KR1020100042410A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

동명대학교산학협력단

부산광역시 남구 신선로 428 (용당동)

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

임석연

충청남도 계룡시 두마면 사계로 51, 106동 606호  
(계룡 대림 e-편한세상)

유상석

대전 유성구 궁동로14번길 8, 201호 (궁동)

(74) 대리인

김선기, 호진석

전체 청구항 수 : 총 6 항

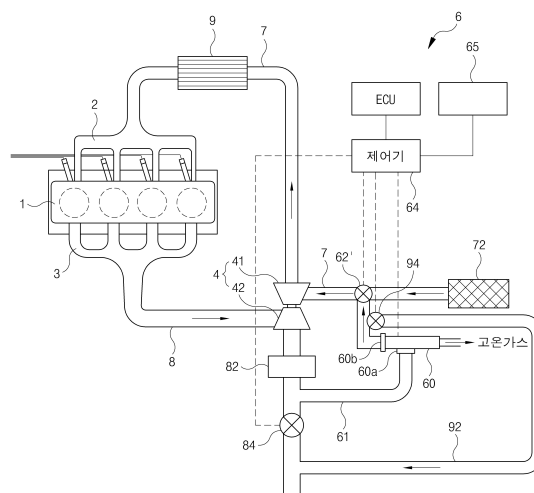
심사관 : 김길남

(54) 발명의 명칭 볼텍스 튜브를 이용한 LP EGR 장치 및 그 제어방법

(57) 요약

흡기매니폴드에 연결되고 터보차저의 압축기가 설치된 흡기라인과, 배기매니폴드에 연결되고 터보차저의 터빈이 설치된 배기라인을 포함하는 엔진시스템의 LP EGR 장치가 개시된다. 이 LP EGR 장치는, 일단은 배기가스 후처리 필터와 플랩 밸브 사이에서 배기라인에 연결되고 타탄은 터보차저의 압축기 상류에서 흡기라인에 연결되는 배기가스 회수라인과; 상기 배기가스 회수라인에 설치되어, 상기 배기라인에서 공급된 배기가스를 고온 기체와 저온 기체로 분리하여 상기 저온 기체를 상기 흡기라인에 공급하는 볼텍스 튜브와; 상기 배기가스 회수라인에 설치되어 상기 배기라인과 상기 흡기라인을 선택적으로 연결시키는 LP EGR 밸브와; 상기 LP EGR 밸브를 제어하는 제어기를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201206A0106312010100

부처명 미래과학창조부

연구관리전문기관 충남대학교 산학협력단

연구사업명 일반연구자지원사업(기본연구)

연구과제명 하드웨어 기반 HILS 기술을 적용한 고온형 이온교환막 연료전지 시스템 보조 계통 운전 알고리즘 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국연구재단

연구기간 2013.09.01 ~ 2014.08.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

삭제

#### 청구항 2

흡기매니폴드에 연결되고 터보차저의 압축기가 설치된 흡기라인과, 배기매니폴드에 연결되고 터보차저의 터빈이 설치된 배기라인을 포함하는 엔진시스템의 LP EGR 장치에 있어서,

일단은 배기가스 후처리 필터와 플랩 밸브 사이에서 배기라인에 연결되고 타탄은 터보차저의 압축기 상류에서 흡기라인에 연결되는 배기가스 회수라인;

상기 배기가스 회수라인에 설치되어, 상기 배기라인에서 공급된 배기가스를 고온 기체와 저온 기체로 분리하여 상기 저온 기체를 상기 흡기라인에 공급하는 볼텍스 튜브;

상기 배기가스 회수라인에 설치되어 상기 배기라인과 상기 흡기라인을 선택적으로 연결시키는 LP EGR 밸브;

상기 LP EGR 밸브를 제어하는 제어기; 및

상기 배기가스 회수라인의 출구부와 상기 플랩 밸브 후단의 배기라인을 연결하는 바이패스 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진시스템의 LP EGR 장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 바이패스 라인에 설치되는 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진시스템의 LP EGR 장치.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 LP EGR 밸브는 상기 배기가스 회수라인과 상기 바이패스 라인이 연결되는 지점에 설치되는 3 웨이 밸브인 것을 특징으로 하는 엔진시스템의 LP EGR 장치.

#### 청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 LP EGR 밸브는 상기 배기가스 회수라인과 상기 흡기라인이 만나는 지점에서 설치된 것을 특징으로 하는 엔진시스템의 LP EGR 장치.

#### 청구항 6

청구항 2에 있어서, 상기 엔진시스템의 운전 상태 정보를 상기 제어기에 제공하는 운전 상태 정보 획득부를 더 포함하며, 상기 운전 상태 정보 획득부는 상기 흡기라인, 상기 배기라인 또는 상기 배기가스 회수라인에 설치된 하나 이상의 압력센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진시스템의 LP EGR 장치.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

청구항 3 또는 청구항 4에 따른 엔진시스템의 LP EGR 장치를 제어하는 방법으로서,

상기 엔진시스템의 운전 상태 정보를 획득하는 단계와;

상기 운전 상태 정보를 기초로 상기 LP EGR 밸브를 개방하여, 상기 배기가스 회수라인을 통해 상기 배기라인과 상기 흡기라인을 연결하는 단계와;

상기 볼텍스 튜브를 통해 배기가스 일부를 냉각하여 상기 흡기라인으로 공급하는 단계와;

상기 운전 상태 정보를 기초로 상기 배기가스 회수라인을 흐른 회수 배기가스를 상기 플랩 밸브 후단의 배기라인으로 유도하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진시스템의 LP EGR 장치 제어방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 볼텍스 튜브를 이용한 LP EGR 장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 배기가스 후처리 필터를 통과하여 공기 청정도가 높은 배기가스를 재순환시켜 엔진 측으로 공급할 수 있되, 그 배기가스를 엔진 측으로 공급되기 전에 볼텍스 튜브를 이용하여 냉각시킬 수 있고, 운전 상태에 따라 볼텍스 튜브를 선택적으로 이용할 수 있도록 한 LP EGR 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

일반적으로 디젤엔진은 가솔린엔진에 비하여 연료의 소모가 적고 효율이 좋다고 알려져 있다. 통상 40% 정도의 효율을 내고 있으며, 이는 디젤엔진의 고압축비에 따른 것이다. 최근의 엔진에서는 보다 큰 출력을 얻을 수 있도록 터보차저(Turbo-charge)와 인터쿨러(Inter cooler) 등을 추가로 구비한다.

[0003]

이와 같이 터보차저를 적용한 엔진시스템은 터보차저의 압축기에 의해 배기가스나 외부공기를 흡입하여 압축시키고, 이때 발생된 과급공기(고온의 압축공기)를 엔진 측으로 공급한다. 하지만, 급속히 압축된 공기는 터보차저의 열과 그 압축과정에서 발생하는 열을 흡수하여 밀도가 낮아지게 되고, 결과적으로 엔진 연소실 내의 충전 효율을 떨어뜨린다. 이에, 인터쿨러를 사용함으로써 과급공기를 냉각하여 높은 밀도를 얻을 수 있으며, 그 결과보다 많은 공기를 엔진 연소실 내로 흡입시켜 높은 출력을 얻을 수 있다.

[0004]

한편, 최근 들어 유럽의 EURO-3 또는 EURO-4와 같은 배기가스 규제 경향에 맞추어 배기가스 속의 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NOx) 등을 포함한 배기가스의 일부를 재순환시켜 그 함량을 더욱 감소시키기 위한 다양한 장치가 제시되고 있다. 그 중에서 대표적인 것이 배기가스 재순환 장치, 즉, EGR(Exhaust Gas Recirculation) 장치이다. 하지만, 종래 EGR 장치는 재순환되는 배기가스의 매연을 충분히 저감시키지 못하고, 배기가스의 압력 상태 등에 따라 배기가스의 재순환율(EGR rate)을 능동적으로 제어하지 못하며, 또한 재순환되는 배기가스의 온도를 저감시키는 데 한계가 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005]

(특허문헌 0001) 공개특허 10-2011-0019116(2011.02.25. 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006]

이와 관련하여, 근래 들어서는 배기가스 후처리 필터를 통과하여 공기 청정도가 높은 배기가스를 재순환시켜 엔진 측으로 공급할 수 있는 LP EGR 장치가 제안되고 있다. 그러나, 종래 LP EGR 장치는 순환되는 배기가스 냉각을 인터쿨러에 의존하여 배기가스 온도 저감에 한계가 있고, 운전 상태 따라, 배기가스의 재순환율이나 온도를 제어하는데 한계가 많았다.

[0007]

따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 배기가스 후처리 필터(더 상세하게는, DPF)를 통과하여 공기 청정도가 높은 배기가스를 재순환시켜 엔진 측으로 공급할 수 있되, 그 배기가스를 엔진 측으로 공급되기 전에 볼텍스 튜브를 이용하여 냉각시킬 수 있고, 운전 조건에 따라 볼텍스 튜브를 선택적으로 이용할 수 있도록 한 LP EGR 장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008]

본 발명의 일 측면에 따라 흡기매니폴드에 연결되고 터보차저의 압축기가 설치된 흡기라인과, 배기매니폴드에

연결되고 터보차저의 터빈이 설치된 배기라인을 포함하는 엔진시스템의 LP EGR 장치가 제공되며, 상기 LP EGR 장치는, 일단은 배기가스 후처리 필터와 플랩 밸브 사이에서 배기라인에 연결되고 타단은 터보차저의 압축기 상류에서 흡기라인에 연결되는 배기가스 회수라인과; 상기 배기가스 회수라인에 설치되어, 상기 배기라인에서 공급된 배기가스를 고온 기체와 저온 기체로 분리하여 상기 저온 기체를 상기 흡기라인에 공급하는 볼텍스 튜브와; 상기 배기가스 회수라인에 설치되어 상기 배기라인과 상기 흡기라인을 선택적으로 연결시키는 LP EGR 밸브와; 상기 LP EGR 밸브를 제어하는 제어기를 포함한다.

- [0009] 일 실시예에 따라, 상기 LP EGR 장치는 상기 배기가스 회수라인의 출구부와 상기 플랩 밸브 후단의 배기라인을 연결하는 바이패스 라인을 더 포함한다.
- [0010] 일 실시예에 따라, 상기 LP EGR 장치는 상기 바이패스 라인에 설치되는 밸브를 더 포함한다.
- [0011] 일 실시예에 따라, 상기 LP EGR 밸브는 상기 배기가스 회수라인과 상기 바이패스 라인이 연결되는 지점에 설치되는 3 웨이 밸브일 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따라, 상기 LP EGR 밸브는 상기 배기가스 회수라인과 상기 흡기라인이 만나는 지점에서 설치될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따라, 상기 EGR 장치는 상기 엔진시스템의 운전 상태 정보를 상기 제어기에 제공하는 운전 상태 정보 획득부를 더 포함하며, 상기 운전 상태 정보 획득부는 상기 흡기라인, 상기 배기라인 또는 상기 배기가스 회수라인에 설치된 하나 이상의 압력센서를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 다른 측면에 따라 전술한 엔진시스템의 LP EGR 장치를 제어하는 방법이 제공되며, 상기 방법은, 상기 엔진시스템의 운전 상태 정보를 획득하는 단계와; 상기 운전 상태 정보를 기초로 상기 LP EGR 밸브를 개방하여, 상기 배기가스 회수라인을 통해 상기 배기라인과 상기 흡기라인을 연결하는 단계와; 상기 볼텍스 튜브를 통해 배기가스 일부를 냉각하여 상기 흡기라인으로 공급하는 단계를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 방법은, 상기 엔진시스템의 운전 상태 정보를 획득하는 단계와; 상기 운전 상태 정보를 기초로 상기 LP EGR 밸브를 개방하여, 상기 배기가스 회수라인을 통해 상기 배기라인과 상기 흡기라인을 연결하는 단계와; 상기 볼텍스 튜브를 통해 배기가스 일부를 냉각하여 상기 흡기라인으로 공급하는 단계와; 상기 운전 상태 정보를 기초로 상기 배기가스 회수라인을 흐른 회수 배기가스를 상기 플랩 밸브 후단의 배기라인으로 유도하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면, 배기가스 후처리 필터(더 상세하게는, DPF)를 통과하여 공기 청정도가 높은 배기가스를 재순환시켜 엔진 측으로 공급할 수 있되, 그 배기가스를 엔진 측으로 공급되기 전에 볼텍스 튜브를 이용하여 냉각시킬 수 있고, 운전 조건에 따라 볼텍스 튜브를 선택적으로 이용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 LP EGR 장치가 적용된 엔진시스템을 도시한 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 LP EGR 장치가 적용된 엔진시스템을 도시한 구성도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다.
- [0019] 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위한 예로서 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.
- [0020] [제1 실시예]
- [0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 LP EGR 장치가 적용된 엔진시스템을 도시한 구성도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 엔진시스템은 엔진(1)과, 흡기매니폴드(2)와, 배기매니폴드(3)와, 터보차저(4)와, LP EGR 장치(6)를 포함한다. 이하 자세히 바와 같이, LP EGR 장치(6)는 배기가스 후처리 필터인 DPF(82)를 통과하여 공기 청정도가 높은 배기가스를 재순환시켜 엔진(1) 측으로 다시 공급하는 재순환 기능을 하되, 그 재순환되는 배기가스가 엔진(1)에 이르기 전에 볼텍스 튜브(60)와 인터쿨러(9)를 차례로 거치면서 충분히 냉각될 수 있도록 해

준다. 볼텍스 튜브(60)는 고속으로 회전하는 기체의 자발적인 에너지 분리현상을 이용하여 고온 기체와 저온의 기체를 생성하여 다른 경로로 내보내도록 구성된다.

[0023] 상기 흡기매니폴드(2)는, 흡기라인(7)과 연결되어 흡기라인(7)을 통해 흡입된 공기와 연료의 혼합가스를 엔진(1)의 실린더실들에 공급하는 일반적인 엔진의 흡기매니폴드일 수 있다. 상기 흡기라인(7)의 말단 또는 말단 부근에는 에어클리너(72)가 설치될 수 있으며, 상기 흡기라인(7)에는 에어클리너(72)와 흡기매니폴드(2) 사이에 터보차저(4)의 압축기(41)와 인터쿨러(9)가 차례로 배치되어 있다.

[0024] 또한 상기 배기매니폴드(3)는 배기라인(8)과 연결되는 일반적인 엔진의 배기매니폴드일 수 있으며, 배기라인(8)을 통해 배기가스를 배출한다. 상기 배기라인(8) 상에는 터보차저(4)의 터빈(42)이 설치된다. 또한 상기 터빈(42)의 하류 측으로 상기 배기라인(8) 상에는 DPF(82)가 설치된다. 도시하지 않았지만, 상기 배기라인(8)에는 머플러가 더 설치될 수 있다.

[0025] 상기 엔진(1)은 바람직하게는 자동차용 커먼레일 디젤엔진(common rail diesel engine)일 수 있다.

[0026] 앞에서 언급한 바와 같이, 상기 터보차저(4)는 샤프트에 의해 서로 연결된 터빈(42)과 압축기(41)를 포함한다. 터빈(42)은 배기라인(8) 상에 설치되어 배기라인(8)을 흐르는 배기가스에 의해 회전 동력을 발생시킨다. 터빈(42)을 지난 배기가스는 외부로 배기되는 것이 일반적이다. EGR 시스템이 적용되는 경우, 배기가스 일부가 재순환되어 흡기매니폴드로 다시 공급될 수 있다. 상기 압축기(41)는 터빈(42)의 회전력에 의해 작동하여 압축 공기를 만들어 이를 흡기라인(7)을 통해 흡기매니폴드(2)에 공급한다.

[0027] 상기 LP EGR 장치(6)는 배기라인(8)과 흡기라인(7)을 연결하는 배기가스 회수라인(61)과, 상기 배기가스 회수라인(61)에 설치된 볼텍스 튜브(60)를 포함한다. 상기 배기가스 회수라인(61)의 일단은 터빈(42)의 하류측에서 배기라인(8)의 DPF(82)와 플랩 밸브(84) 사이에 연결되고, 상기 배기가스 회수라인(61)의 타단은 상기 흡기라인(7)의 압축기(41)와 에어클리너(82) 사이에 연결된다.

[0028] 상기 볼텍스 튜브(60)는, 고속으로 회전하는 기체의 자발적인 에너지 분리현상을 이용하여 고온 배기가스와 저온 배기가스를 생성하여 다른 경로로 내보내도록 구성된 것으로, 배기가스가 유입되는 입구(60a)와 냉각된 저온 배기가스가 배출되는 냉기 출구(60b)를 구비한다. 상기 볼텍스 튜브(60) 내에서 저온 배기가스로부터 분리된 고온 배기가스는 다른 경로로 배출된다.

[0029] 또한, 상기 LP EGR 장치(6)는, 상기 배기가스 회수라인(61)을 활성화시켜 상기 배기가스 회수라인(61)을 통해 배기라인(8)과 흡기라인(7)을 선택적으로 연결시키도록, 자체 개방 또는 폐쇄에 의해 상기 배기가스 회수라인(61)을 선택적으로 개폐시키는 LP EGR 밸브(62')를 포함한다. 상기 LP EGR 밸브(62')는 상기 회수라인(61)의 출구 측, 더 구체적으로는, 상기 회수라인(61)과 상기 흡기라인(7)이 만나는 위치에 설치된다. 상기 LP EGR 밸브(62')는 3 웨이 슬레노이드 밸브인 것이 바람직하지만, 복수의 밸브를 설치하여 이루어질 수도 있다. 상기 LP EGR 밸브(62')는 상기 LP EGR 제어기(64)에 의해 개폐 제어되며, 개방되었을 때, 상기 회수라인(61)을 통해, 배기라인(8)과 흡기라인(7)을 선택적으로 연결시킨다. 상기 LP EGR 밸브(62')가 상기 회수라인(61)과 상기 흡기라인(7)이 만나는 위치에 설치됨으로써, 상기 LP EGR 밸브(62')가 닫힌 상태에서 개방된 상태로 변환할 때, 상기 회수라인(61) 내에서 상기 볼텍스 튜브(60)에 의해 냉각된 재순환 배기가스가 즉각 흡기라인(7)을 흐르는 흡입공기와 혼합된다. 이는 응답성을 높이는 데 기여한다.

[0030] 앞에서 언급한 플랩 밸브(84)는 상기 배기가스 회수라인과의 교차점을 지나 상기 배기라인(8)의 하류 측에 설치된다. 또한, 상기 LP EGR 장치(6)는 상기 배기가스 회수라인(61)의 출구측과 상기 플랩 밸브(84)의 후단을 연결하는 바이패스 라인(92)을 더 포함한다. 이 바이패스 라인(92)에는 컨트롤 밸브(94)가 설치되며, 흡기라인(7) 측 운전 상태를 고려하여, 상기 바이패스 컨트롤 밸브(94)가 제어되어 상기 배기가스 회수라인(61)을 통해 회수되는 회수 배기가스의 적어도 일부를 다시 플랩 밸브(84) 출구 측 배기라인(8)으로 유도하여 내보낼 수 있다.

[0031] 한편, 상기 플랩 밸브(84)가 닫히고 상기 LP EGR 밸브(62')가 개방되어 상기 LP EGR 장치(6)가 작동하면, 상기 DPF(82) 후단의 청정도 높은 배기가스가 상기 배기가스 회수라인(61)을 통해 흡기라인(7) 측으로 회수될 수 있으며, 이 과정에서, 배기가스 회수라인(61)에 설치된 볼텍스 튜브(60)가 고온의 배기가스를 최대 100℃ 이상으로 냉각시킬 수 있다. 냉각된 회수 배기가스는 흡기라인(7)을 통해 흡입된 흡입공기와 혼합되어 인터쿨러(9)에서 더 냉각된 후 엔진(1) 측으로 흐른다.

[0032] 한편, 본 실시예에 따른 LP EGR(6) 장치는, 차량의 ECU에 연결된 채, 운전 상태에 따라, 상기 LP EGR 밸브(62')와 컨트롤 밸브(94)를 제어하는 LP EGR 제어기(64)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 LP EGR 제어기(64)는

플랩 밸브(84)의 개폐도 제어할 수 있으며, 더 나아가, 상기 볼텍스 튜브(60)도 제어할 수 있다. 또한, 상기 LP EGR 장치(6)는 엔진시스템의 운전 상태 정보를 획득하여 상기 LP EGR 제어기(64)에 제공하기 위한 운전 상태 정보 획득부(65)를 포함할 수 있으며, 상기 운전 상태 정보 획득부(65)는 상기 볼텍스 튜브(60)의 입구 또는 출구 측에 설치된 압력센서를 포함할 수 있다. 이에 제한되지 않고, 상기 운전 상태 정보 획득부(65)는 배기라인, 흡기라인 및/또는 배기가스 회수라인 중 적어도 한 곳에 설치된 압력센서를 포함할 수 있다. 또한, 상기 운전 상태 정보 획득부(65)는 온도센서를 더 포함할 수 있다.

[0033] 상기 LP EGR 제어기(64)는 상기 운전 상태 정보 획득부(65)에서 제공된 운전 상태 정보에 따라 배기 모드와 재순환 모드를 선택할 수 있으며, 이때, 배기 모드에는 플랩 밸브(84)가 개방되고 LP EGR 밸브(62')는 닫힌다. 또한, 재순환 모드에서는, 상기 LP EGR 제어기(64)가 상기 플랩 밸브(84)를 닫은 상태로 운전 상태에 따라 LP EGR 밸브(62')의 개도량을 조절한다. LP EGR 밸브(62')의 개도량 조절에 의해, 볼텍스 튜브(60)에 의해 냉각되는 재순환 배기가스의 양, 그 재순환 배기가스와 흡입공기와의 혼합량, 이에 따른, 혼합 흡입공기의 온도, 그리고, 압력 등이 조절될 수 있다.

[0034] [제2 실시예]

[0035] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 LP EGR 장치를 설명하기 위한 구성도이다.

[0036] 앞선 제1 실시예와 마찬가지로, 상기 LP EGR 장치(6)는 앞선 실시예의 컨트롤 밸브 기능을 할 수 있는, 3웨이 밸브로 된, LP EGR 밸브(62)를 포함하며, 이 LP EGR 밸브(62)는 볼텍스 튜브(60) 후단에서 바이패스 라인(92)과 배기가스 회수라인(61)이 만나는 지점에 설치된다.

[0037] 상기 LP EGR 밸브(62)는, 3웨이 밸브로 이루어진 채, 앞선 실시예의 LP EGR 밸브 기능과, 바이패스 라인 상의 컨트롤 밸브 기능을 모두 수행하며, 전술한 LP EGR 제어기(64)에 의해 개폐 및 개도량이 제어된다. 상기 LP EGR 제어기(64)는 상기 운전 상태 정보 획득부(65)로부터 획득한 정보를 상기 LP EGR 밸브(62) 등을 제어할 수 있다.

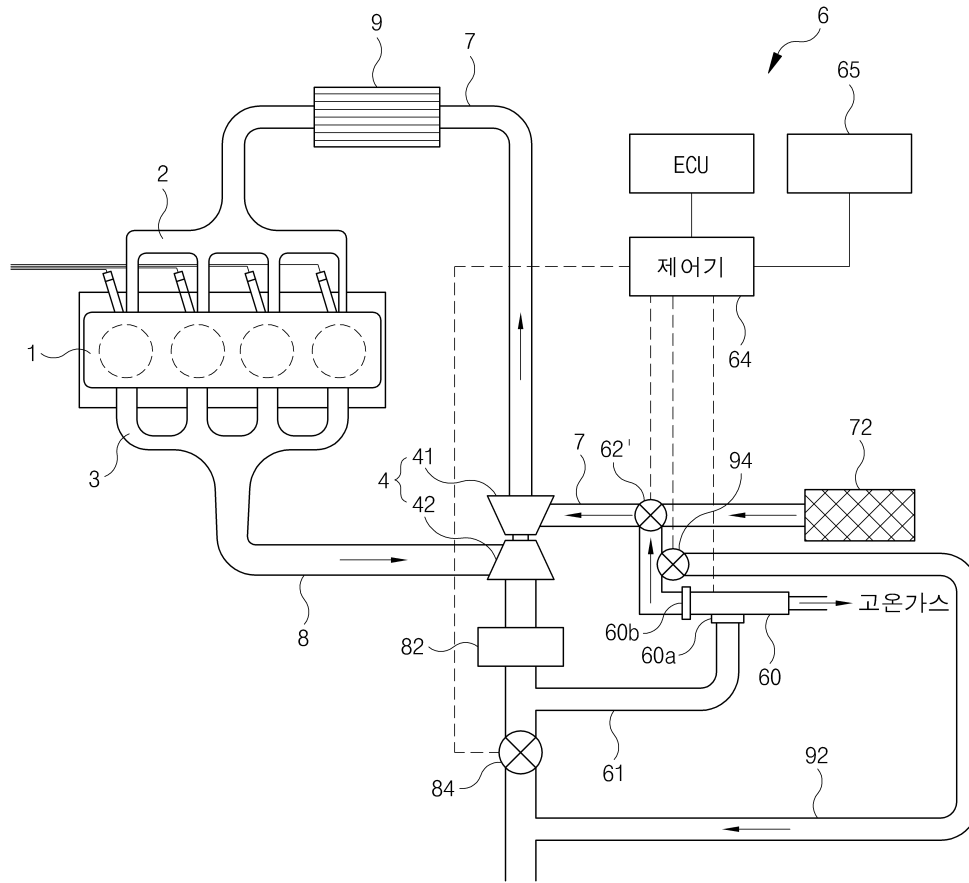
## 부호의 설명

[0038]

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| 1: 엔진         | 2: 흡기매니폴드          |
| 3: 배기매니폴드     | 4: 터보차저            |
| 6: LP EGR 장치  | 41: 압축기            |
| 42: 터빈        | 7: 흡기라인            |
| 8: 배기라인       | 60: 볼텍스 튜브         |
| 61: 배기가스 회수라인 | 62, 62': LP EGR 밸브 |
| 64: 제어기       | 65: 운전 상태 정보 획득부   |
| 82: DPF       | 92: 바이패스 라인        |
| 94: 컨트롤 밸브    |                    |

도면

도면1



도면2

