



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월31일
(11) 등록번호 10-1011483
(24) 등록일자 2011년01월21일

(51) Int. Cl.
FOIN 3/28 (2006.01) *FOIN 3/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0090509
(22) 출원일자 2008년09월12일
심사청구일자 2008년09월12일
(65) 공개번호 10-2010-0031412
(43) 공개일자 2010년03월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010109343 A

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
최영
대전 유성구 장동 171 KIMM 친환경엔진연구팀
김창기
대전 유성구 장동 171 KIMM 친환경엔진연구팀
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인리온

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 노대현

(54) 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템

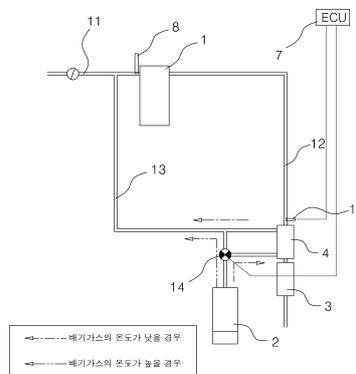
(57) 요약

본 발명은 내연기관의 연비향상을 위해 희박연소를 적용한 린번엔진 및 예혼합압축착화엔진 등과 같은 희박연소 엔진에서 배기가스 내에 포함되어 있는 질소산화물(NOx)과 같은 유해 배출물을 저감시키기 위하여 설치되어 있는 촉매방식의 후처리장치를 활성화시키기 위한 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스에서 질소산화물(NOx)과 같은 유해 배출물을 저감시키기 위하여 설치된 촉매방식의 후처리장치가 시동 초기시 및 잦은 정차시와 같이 배기가스의 온도가 낮은 경우 희박연소를 위하여 설치된 고온가스발생기에서 생성된 고온의 부분 산화가스를 이용하여 배기가스의 온도를 상승시켜 후처리장치를 활성화시키도록 이루어진 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 관한 것이다.

이러한 본 발명, 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템은, 희박연소가 가능하도록 고온의 부분 산화된 고온가스를 공급하는 고온가스발생기가 설치된 희박연소엔진이 있고 그 엔진에서 배출되는 배기가스를 처리하기 위한 촉매를 이용한 후처리장치가 설치된 희박연소엔진에 있어서, 상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스의 온도를 측정하는 온도센서와; 상기 고온가스발생기에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 열 원으로 하여 배기가스의 온도 또는 후처리장치의 촉매온도를 상승시키도록 설치된 열교환기와; 상기 고온가스발생기에서 생성되는 부분 산화된 고온가스의 공급방향으로 제어하는 제어밸브가 설치되고, 상기 온도센서와 제어 밸브는 ECU에 연결되어, 상기 온도센서에서 측정되는 온도에 따라 ECU는 제어밸브를 이용하여 부분 산화된 고온가스의 공급방향을 제어하도록 이루어진다.

상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스의 일부를 다시 희박연소엔진으로 공급하도록 배기가스 재순환장치가 더 설치될 수도 있는 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박철웅

대전 유성구 장동 171 KIMM 친환경엔진연구팀

이석환

대전광역시 유성구 장동 171 KIMM 친환경엔진연구
팀

오승목

대전 유성구 장동 171 KIMM 친환경엔진연구팀

강건용

대전 유성구 장동 171 KIMM 환경기계연구본부

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK143B

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 기관고유사업

연구과제명 초저공해 신엔진 시스템 기술 개발

기여율

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2008년 01월 01일 ~ 2008년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

희박연소를 하도록 부분 산화된 고온가스를 공급하는 고온가스발생기가 설치되고, 희박연소엔진으로부터 배출되는 배기가스를 처리하는 촉매를 이용한 후처리장치가 설치되는 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 있어서,

상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스의 온도를 측정하는 온도센서와;

상기 고온가스발생기에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 열원으로 하여 배기가스의 온도 또는 후처리장치의 촉매온도를 상승시켜 후처리장치의 촉매를 활성화시킬 수 있도록 설치된 열교환기와;

상기 고온가스발생기에서 생성되는 부분 산화된 고온가스의 공급방향을 제어하는 제어밸브가 설치되고,

상기 온도센서와 제어밸브는 ECU에 연결되어, 상기 온도센서에서 측정되는 온도에 따라 ECU는 제어밸브를 이용하여 부분 산화된 고온가스의 공급방향을 제어함을 특징으로 하는 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스의 일부를 다시 희박연소엔진으로 공급하도록 배기가스 재순환장치가 더 설치됨을 특징으로 하는 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 고온가스발생기는 플라즈마를 이용한 고온가스발생기임을 특징으로 하는 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 고온가스발생기는 촉매반응을 이용한 고온가스발생기임을 특징으로 하는 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 내연기관의 연비향상을 위해 희박연소를 적용한 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스 중 질소산화물(NOx)과 같은 유해 배출물을 저감시키기 위하여 설치되어 있는 촉매방식의 후처리장치를 시동 초기시와 빈번한 정차시와 같은 배기가스의 낮은 온도의 경우 희박연소를 위하여 설치된 고온가스발생기에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 내연기관의 연비향상을 위해 희박연소를 적용하여 효율을 향상시키고 질소산화물(NOx)과 같은 유해 배출물을 획기적으로 줄이기 위한 기술로 여러 가지 기술들이 연구되고 있으며 그 중 가장 가능성 있는 기술로 수소농후가스를 첨가하여 희박가연한계를 확장시키는 기술과 예혼합 압축착화 연소기술을 들 수 있다.
- [0003] 상기 수소농후가스를 첨가하여 희박가연한계를 확장시키는 기술은 촉매 개질기 또는 플라즈마 개질기 등으로 이루어진 고온가스발생기에서 연료의 부분산화를 이용하여 수소농후가스를 발생시켜 기존의 엔진에 혼합하여 연소 및 배기성능을 개선하는 기술이다.
- [0004] 즉, 도 1과 같이 일반적인 희박연소를 하는 희박연소엔진(1)은 예혼합가스관(13)으로 고온의 부분 산화된 고온가스를 공급하도록 고온가스발생기(2)가 설치되고, 상기의 부분 산화된 고온가스는 에어클리너로 정제되고 스톨밸브에 의하여 유량이 조절되어 공기 흡입관(11)으로 공급되는 공기와 혼합하여 엔진의 흡입포트로 공급되고, 상기 흡입포트 부분 또는 점화플러그 부분에 연료를 분사하는 분사노즐(8)이 설치되어 엔진의 실린더로 들어가는 혼합기에서 공기가 차지하는 비율을 높이고, 연료의 비율을 적게 하여 연비 성능을 향상시키는 것으로, 보통 가솔린엔진에서 연소되기 적합한 공기와 연료의 질량비는 14.7 대 1이다. 이 질량비보다 비율이 큰 경우를 '희박(lean)' 상태라고 하는데, 이 희박 상태의 혼합기를 연소시키는 엔진이다.
- [0005] 이 희박 상태 혼합기의 질량비 한계는 연료에 따라 달라지게 되며, 희박연소엔진은 일정 속도로 달리는 것과 같이 고출력이 필요없는 상황에서 극단적으로 연료가 희박한 혼합기를 연소시킴으로써 연비 향상을 꾀한다. 특히 수소가스가 첨가될 경우 희박한계가 확장되어 초희박연소가 가능하여 추가적인 연비 향상이 가능하다.
- [0006] 통상적으로 내연기관의 연비향상을 위하여 희박연소를 적용하는 엔진의 경우 질소산화물(NOx)은 적게 배출되나, 미연탄화수소(THC)와 일산화탄소(CO)는 다량 배출되어 산화촉매를 이용하여 저감시켜 주어야 한다. 또한, 더욱 강화되고 있는 차기 배기규제를 만족시키기 위해서는 질소산화물의 저감 또한 동시에 수반되어야 하며 이를 위해서는 HC-SCR 이나 LNT와 같은 촉매를 이용한 후처리 장치가 필요하다.
- [0007] 하지만, 희박연소의 경우 엔진 배기 온도가 낮은 특성상 촉매방식의 후처리장치에서 촉매의 활성이 쉽게 이루어지지 않는 단점이 있다. 특히 시동 초기시나 빈번한 주정차시 엔진의 부하가 적을 시에는 특히 배기가스의 온도가 낮아 후처리장치의 촉매가 활성화되지 않기 때문에 촉매 변환 효율이 낮아지게 되어 상기 언급한 세가지 유해배출가스의 동시 저감이 불가능해지는 문제점을 안고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로, 본 발명은 희박연소를 하는 희박연소엔진의 배기가스의 온도가 낮을 시에도 촉매방식의 후처리장치에서 촉매가 정상적으로 활성화될 수 있도록 이루어진 희박연소엔진용 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0009] 상기 목적을 달성하고자 본 발명의 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템은, 엔진이 희박연소를 하도록 부분 산화된 고온가스를 공급하는 고온가스발생기가 설치된 희박연소엔진의 배출되는 배기가스를 처리하는 촉매를 이용한 후처리장치가 설치된 희박연소엔진에 있어서,
- [0010] 상기 희박연소엔진으로부터 배출되는 배기가스의 온도가 높을(고온)시에는 고온가스발생기로부터 발생하는 부분 산화된 고온가스를 엔진에 공급하여 희박연소를 시키고, 상기 희박연소엔진으로부터 배출되는 배기가스의 온도가 낮을시 고온가스발생기로부터 발생하는 부분 산화된 고온가스를 이용하여 후처리장치의 촉매 온도를 상승시키거나 또는 배기가스의 온도를 상승시켜 후처리장치의 촉매를 활성화시키도록 이루어진다.
- [0011] 즉, 상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스의 온도를 측정하는 온도센서와; 상기 고온가스발생기에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 열원으로 하여 배기가스의 온도를 상승시키거나 또는 후처리장치의 촉매온도를 상승시키도록 설치된 열교환기와; 상기 고온가스발생기에서 생성되는 부분 산화된 고온가스의 공급방향으로 제어하는 제어밸브가 설치되고, 상기 온도센서와 제어밸브는 ECU에 연결되어, 상기 온도센서에서 측정되는 온도에 따라

ECU는 제어밸브를 이용하여 부분 산화된 고온가스의 공급방향을 제어하도록 이루어진다.

[0012] 또한, 상기 희박연소엔진에서 배출되는 배기가스의 일부를 다시 희박연소엔진으로 공급하도록 배기가스 재순환 장치가 더 설치될 수도 있다.

[0013] 상기 고온가스발생기는 보통 플라즈마 개질기 또는 촉매 개질기를 이용하며, 이러한 고온가스발생기는 수소농후 가스인 부분 산화된 고온가스를 생성하여 엔진에 공급한다.

효과

[0014] 상기와 같이 이루어진 촉매방식의 후처리장치의 활성화를 시키도록 이루어진 고온가스발생기를 이용한 희박연소 엔진의 후처리장치 활성화시스템은 별도의 부하장치를 설치하지 않고 엔진의 희박연소를 위하여 설치된 고온가스발생기에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 이용함으로써 엔진에 부하가 발생하지 않고, 그 구성이 간단한 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0016] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 도 2 내지 도 7은 본 발명의 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템의 실시예를 나타낸 개략도로서, 이하, 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0018] 도 2와 같이 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템은, 크게 희박연소를 하는 희박연소엔진(1)과, 상기 희박연소엔진(1)에 수소농후가스인 부분 산화된 고온가스를 공급하는 고온가스발생기(2)와, 상기 희박연소엔진(1)에서 배출되는 배기가스를 처리하는 촉매방식의 후처리장치(3)와, 상기 후처리 장치(3)의 전단에 설치되어 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 이용하여 배기가스를 가열하는 열교환기(4)와, 상기 희박연소엔진(1)에서 배출되는 배기가스의 온도를 측정하여 ECU(electronic control unit, 7)에 전달하는 온도센서(15)와, 상기 ECU(7)의 신호를 받아 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스의 공급방향을 제어하는 밸브(14)로 이루어진다.

[0019] 상기 고온가스발생기(2)는 촉매 개질기 또는 플라즈마 개질기 등과 같은 연료의 부분산화를 이용하여 수소농후 가스를 발생시키게 된다.

[0020] 이러한 상기 고온가스발생기(2)에서 발생되는 부분 산화된 고온가스(수소농후가스)는 ECU(electronic control unit)의 신호를 받아 작동하는 밸브(14)에 의하여 온도센서(15)에서 측정되는 배기가스의 온도에 따라 열교환기(4)를 거쳐 엔진(1)으로 공급되거나 또는 엔진(1)으로 직접 공급되게 된다.

[0021] 상기와 같이 이루어진 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대하여 설명하면, 상기 희박연소엔진(1)은 예혼합가스관(13)으로 공급되는 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스와 흡입관(11)으로 공급되는 공기가 혼합된 혼합가스와 분사장치(8)에서 공급되는 분사연료를 공급받아 희박연소를 한다. 상기 희박연소는 점화플러그의 점화방식에 의한 연소 또는 압축으로 인한 연소로 이루어진다.

[0022] 상기 희박연소엔진(1)에서 희박연소된 배기가스는 배기관(12)을 통하여 후처리장치(3)로 배출된다.

[0023] 이때, 배기관(12)에 설치되어 있는 온도센서(15)에서 온도를 측정하여 ECU에 전달하고, 상기 온도센서(15)에 측정된 온도가 ECU에 입력된 온도보다 낮을 경우에는 밸브(14)를 조작하여 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 후처리장치(3)의 전단에 설치되어 있는 열교환기(4)로 공급하여 배출되는 배기가스의 온도를 상승시켜 후처리장치(3)의 촉매를 활성화시키고, 예혼합가스관(13)을 통하여 희박연소엔진(1)에 공급된다.

- [0024] 상기 온도센서(15)에서 측정된 온도가 ECU에 입력된 온도보다 높은 경우에는 밸브(14)를 조작하여 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 열교환기(4)를 거치지 않고 엔진(1)으로 공급되도록 한다.
- [0025] 이와 같이 희박연소엔진의 낮은 배기가스 온도에 의하여 후처리장치(3)의 촉매활성이 이루어지지 않는 것을 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 이용하여 활성화시켜 배기가스 내에 포함되어 있는 질소산화물(NOx), 미연탄화수소(THC), 일산화탄소(CO)를 저감시키게 된다.
- [0026] 도 3과 도 4는 전술한 도 2와 같이 이루어진 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 EGR밸브(5)와 EGR 쿨러(6)로 이루어진 배기가스 재순환장치가 더 설치된 것이다.
- [0027] 도 3은 배기관(12)에 설치되어 있는 EGR밸브(5)로부터 일부 배기가스가 EGR 쿨러(6)에서 냉각된 후 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스와 혼합되도록 이루어진 것이며,
- [0028] 도 4는 배기관(12)에 설치되어 있는 EGR밸브(5)로부터 일부 배기가스와 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스가 혼합된 후 EGR 쿨러(6)에서 냉각된 후 엔진(1)에 공급되도록 이루어진 것이다.
- [0029] 도 5는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템으로 전술한 도 2와 같이 이루어지되, 고온가스발생기(2)에서 생성된 고온의 부분 산화된 고온가스를 이용하여 배기가스를 가열하지 않고, 후처리장치(3)를 가열하도록 이루어진 것이다.
- [0030] 즉, 도 5와 같이 후처리장치(3)에 고온가스발생기(2)에서 생성된 고온의 부분 산화된 고온가스를 이용하여 후처리장치(3)의 촉매 온도를 높일 수 있도록 열교환기(4)를 설치한다.
- [0031] 이는 엔진(1)에서 배출되는 배기가스의 온도가 낮을 경우 고온의 부분 산화된 고온가스로 후처리장치(3)의 촉매 온도를 상승시켜 촉매가 활성화 되도록 이루어진 것이다.
- [0032] 도 5와 같이 이루어진 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템은, 상기 희박연소엔진(1)은 부분 산화된 예혼합가스관(13)으로 공급되는 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스와 흡입관(11)으로 공급되는 공기가 혼합된 혼합가스와 분사장치(8)에서 공급되는 분사연료를 공급받아 연소를 한다.
- [0033] 상기 희박연소엔진(1)에서 연소된 배기가스는 배기관(12)을 통하여 후처리장치(3)로 배출되며, 이때, 배기관(12)에 설치되어 있는 온도센서(15)에서 온도를 측정하여 ECU에 전달하고, 상기 온도센서(15)에서 측정된 온도가 ECU에 입력된 온도보다 낮을 경우에는 밸브(14)를 조작하여 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 후처리장치(3)에 설치되어 있는 열교환기(4)로 공급하여 촉매와 배기가스의 온도를 상승시켜 후처리장치(3)의 촉매를 활성화시키고, 예혼합가스관(13)을 통하여 희박연소엔진(1)에 공급된다.
- [0034] 상기 온도센서(15)에서 측정된 온도가 ECU에 입력된 온도보다 높은 경우에는 밸브(14)를 조작하여 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 열교환기(4)를 거치지 않고 엔진(1)으로 공급되도록 한다.
- [0035] 이와 같이 희박연소엔진의 낮은 배기가스 온도에 의하여 후처리장치(3)의 촉매활성이 이루어지지 않는 것을 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스를 이용하여 활성화시켜 배기가스 내에 포함되어 있는 질소산화물(NOx), 미연탄화수소(THC), 일산화탄소(CO)를 저감시키게 된다.
- [0036] 도 6과 도 7은 전술한 도 5와 같이 이루어진 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 EGR밸브(5)와 EGR 쿨러(6)로 이루어진 배기가스 재순환장치가 더 설치된 것이다.
- [0037] 도 6은 배기관(12)에 설치되어 있는 EGR밸브(5)로부터 일부 배기가스가 EGR 쿨러(6)에서 냉각된 후 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스와 혼합되도록 이루어진 것이며,
- [0038] 도 7은 배기관(12)에 설치되어 있는 EGR밸브(5)로부터 일부 배기가스와 고온가스발생기(2)에서 생성된 부분 산화된 고온가스가 혼합된 후 EGR 쿨러(6)에서 냉각된 후 엔진(1)에 공급되도록 이루어진 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 종래의 희박연소엔진에 대한 개략도,
- [0040] 도 2는 본 발명의 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대한 개략도.

[0041] 도 3은 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대한 개략도.

[0042] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대한 개략도.

[0043] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대한 개략도.

[0044] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대한 개략도.

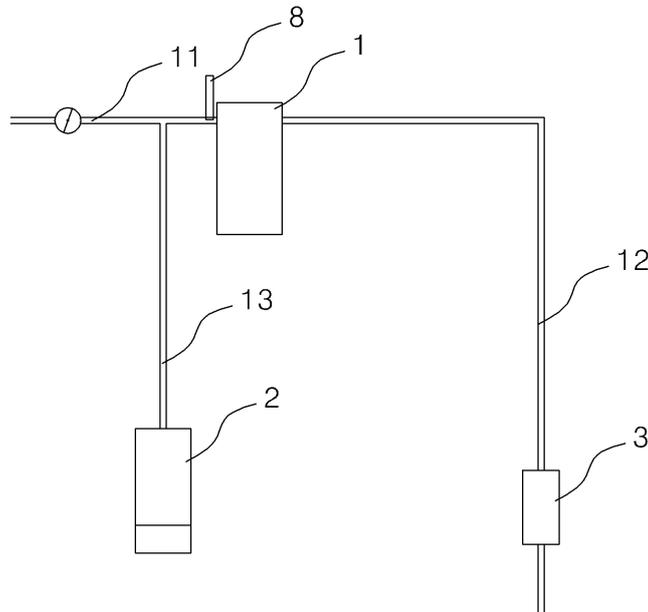
[0045] 도 7는 본 발명의 또 다른 실시예를 나타낸 고온가스발생기를 이용한 희박연소엔진의 후처리장치 활성화시스템에 대한 개략도.

[0046] [도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]

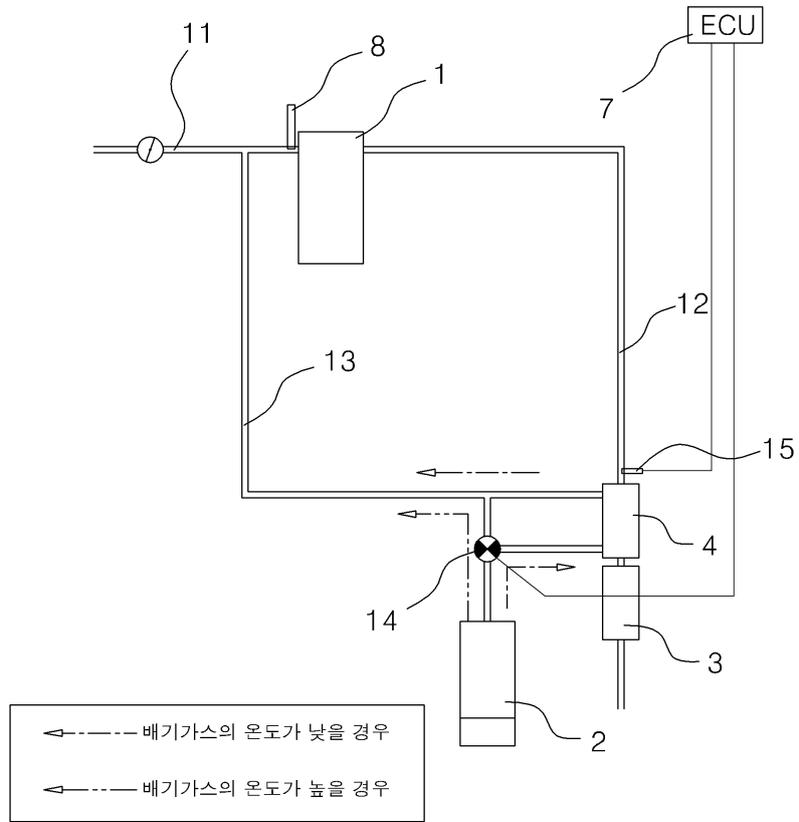
- | | | |
|--------|-------------|-------------|
| [0047] | 1 : 희박연소엔진 | 2 : 고온가스발생기 |
| [0048] | 3 : 후처리장치 | 4 : 열교환기 |
| [0049] | 5 : EGR 밸브 | 6 : EGR 쿨러 |
| [0050] | 7 : ECU | 8 : 분사노즐 |
| [0051] | 11 : 흡입관 | 12 : 배기관 |
| [0052] | 13 : 예혼합가스관 | 14 : 밸브 |
| [0053] | 15 : 온도센서 | |

도면

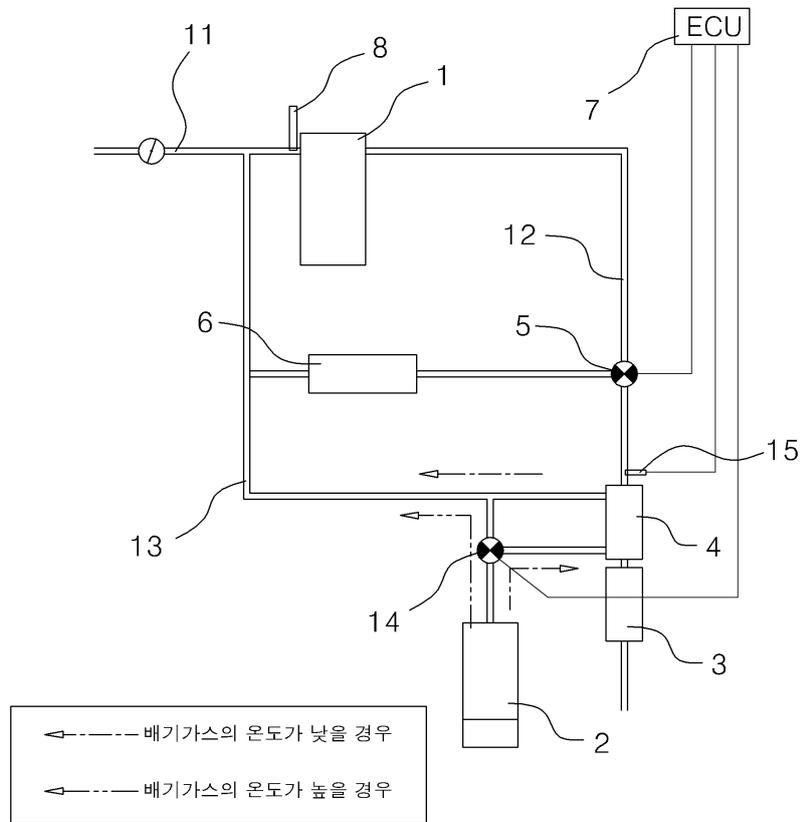
도면1



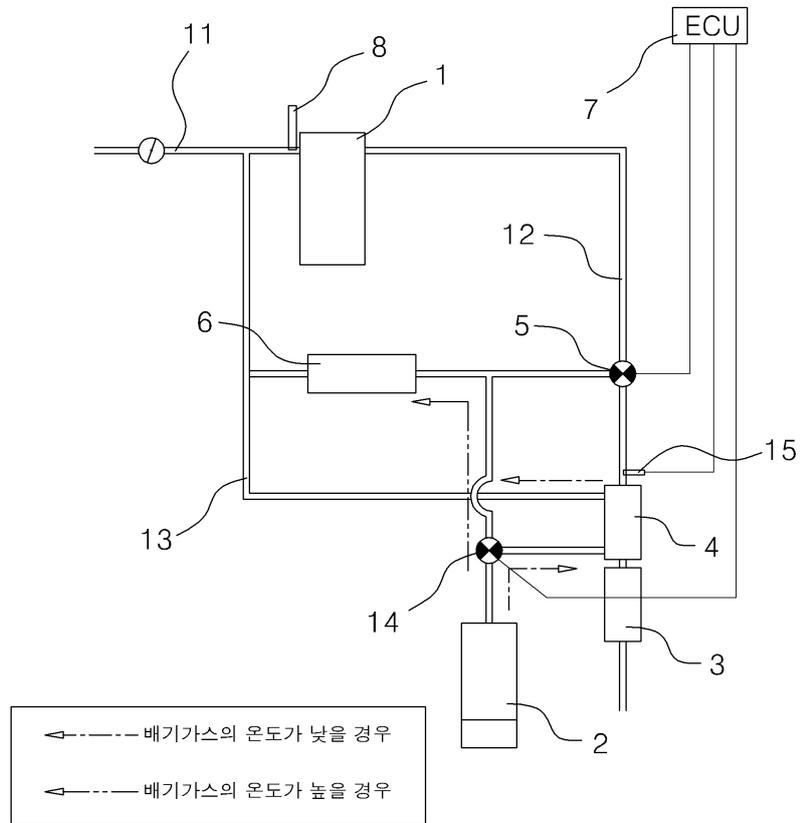
도면2



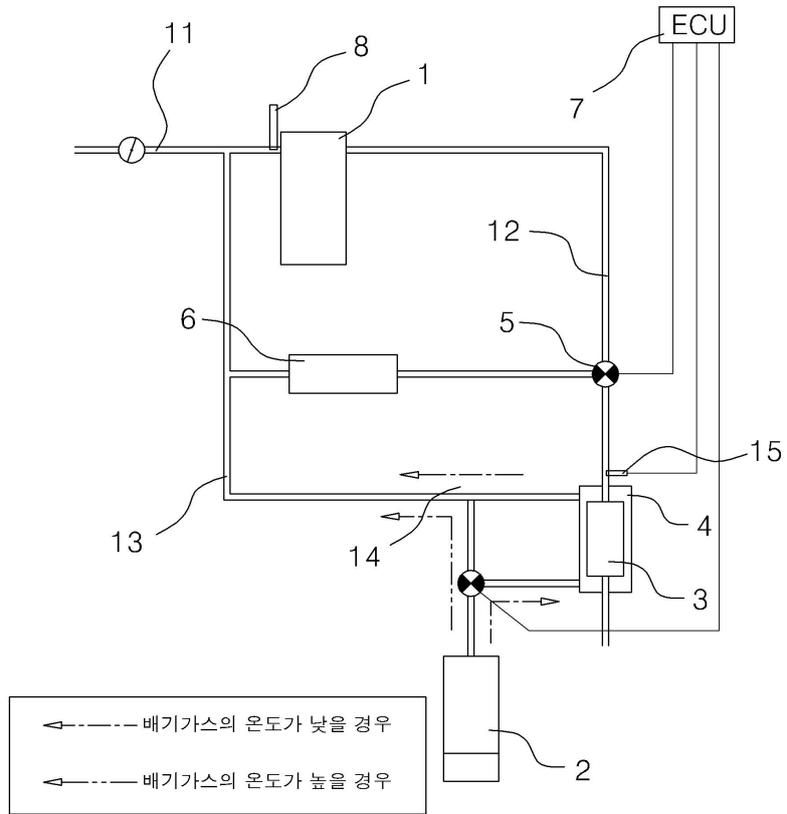
도면3



도면4



도면6



도면7

