



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0035532
(43) 공개일자 2018년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 26/07 (2016.01) F02D 41/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02M 26/07 (2016.02)
F02B 33/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0125746
(22) 출원일자 2016년09월29일
심사청구일자 2016년09월29일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
송순호
서울특별시 서대문구 연세로 50, 공과대학 C318 (신촌동)
조정근
서울특별시 서대문구 연세로 50, 공과대학 A180 (신촌동)
유희청
서울특별시 서대문구 연세로 50, 공과대학 A180 (신촌동)
(74) 대리인
윤병국, 이영규

전체 청구항 수 : 총 3 항

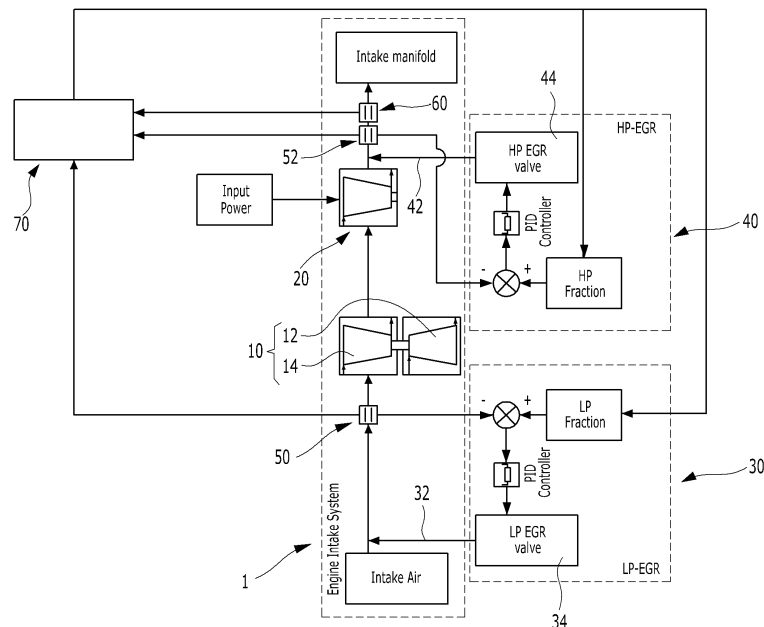
(54) 발명의 명칭 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템을 구비하는 엔진에서의 흡기 제어 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 흡기 제어 장치는 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템이 구비된 엔진에 적용되는 것으로서, 상기 엔진의 배기 매니폴드로부터 연장된 배기유로 상에 터빈이 배치되고, 흡기 매니폴드로부터 연장된 흡기유로 상에 컴프레서가 배치된 터보차저;와, 상기 터보차저의 컴프레서 하류측에 배치된 전자식 수퍼차저;와,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상기 터빈의 후단과 상기 컴프레서의 전단을 연결하는 LP-EGR 통로와, 상기 LP-EGR 통로 상에 배치된 LP-EGR 밸브를 포함하는 LP-EGR 장치;와, 상기 터빈의 전단과 상기 수퍼차저의 후단을 연결하는 HP-EGR 통로와, 상기 HP-EGR 통로 상에 배치된 HP-EGR 밸브를 포함하는 HP-EGR 장치;와, 상기 컴프레서의 전단에 설치되어 흡기로 공급되는 LP-EGR 유량을 측정하는 LP-EGR 유량 측정장치;와, 상기 수퍼차저의 후단에 설치되어 상기 흡기로 공급되는 HP-EGR 유량을 측정하는 HP-EGR 유량 측정장치;와, 상기 흡기 매니폴드를 통과하여 상기 엔진 안으로 유입되는 상기 공기의 과급 압력을 측정하는 과급 압력 측정수단; 및 상기 엔진의 RPM과 연료 소모량에 대한 과급 압력과 총 EGR 유량의 목표치가 설정된 맵 데이터를 포함하고, 상기 맵 데이터의 목표치를 만족하도록 상기 수퍼차저의 작동과 상기 LP-EGR 밸브 및 HP-EGR 밸브의 작동을 각각 피드백 제어하는 흡기 제어 유닛을 포함한다.

(52) CPC특허분류

F02B 37/00 (2013.01)

F02D 41/0007 (2013.01)

F02D 41/0047 (2013.01)

F02D 2041/0075 (2013.01)

Y02T 10/121 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10047586

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 [RCMS]자동차부품연구원/1리터카를 위한 클린디젤 하이브리드 원천기술 개발(3/5)

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

엔진의 배기 매니폴드로부터 연장된 배기유로 상에 터빈이 배치되고, 흡기 매니폴드로부터 연장된 흡기유로 상에 컴프레서가 배치된 터보차저;

상기 터보차저의 컴프레서 하류측에 배치된 전자식 수퍼차저;

상기 터빈의 후단과 상기 컴프레서의 전단을 연결하는 LP-EGR 통로와, 상기 LP-EGR 통로 상에 배치된 LP-EGR 밸브를 포함하는 LP-EGR 장치;

상기 터빈의 전단과 상기 수퍼차저의 후단을 연결하는 HP-EGR 통로와, 상기 HP-EGR 통로 상에 배치된 HP-EGR 밸브를 포함하는 HP-EGR 장치;

상기 컴프레서의 전단에 설치되어 흡기로 공급되는 LP-EGR 유량을 측정하는 LP-EGR 유량 측정장치;

상기 수퍼차저의 후단에 설치되어 상기 흡기로 공급되는 HP-EGR 유량을 측정하는 HP-EGR 유량 측정장치;

상기 흡기 매니폴드를 통과하여 상기 엔진 안으로 유입되는 상기 공기의 과급 압력을 측정하는 과급 압력 측정 수단; 및

상기 엔진의 RPM과 연료 소모량에 대한 과급 압력과 총 EGR 유량의 목표치가 설정된 맵 데이터를 포함하고, 상기 맵 데이터의 목표치를 만족하도록 상기 수퍼차저의 작동과 상기 LP-EGR 밸브 및 HP-EGR 밸브의 작동을 각각 피드백 제어하는 흡기 제어 유닛;

를 포함하는 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템의 흡기 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 맵 데이터에 포함된 총 EGR 유량의 목표치 데이터에는 상기 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배 비율이 포함되고, 상기 흡기 제어 유닛은 상기 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배 비율을 만족하도록 상기 LP-EGR 밸브 및 HP-EGR 밸브의 작동을 각각 피드백 제어하는 것을 특징으로 하는 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템의 흡기 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 LP-EGR 유량 측정장치 및 HP-EGR 유량 측정장치는 이산화탄소 센서인 것을 특징으로 하는 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템의 흡기 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템을 구비하는 엔진에서의 흡기 제어 장치에 관한 것으로서, 2단 과급 시스템을 전자식 수퍼차저와 일반적인 터보차저로 구성하는 한편 최종적인 과급 압력은 전자식 수퍼차저로 조절할 수 있도록 함으로써 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배비율을 자유로이 조절하면서도 과급 압력을 목표로 설정된 값에 용이하게 맞출 수 있는 흡기 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 화석연료의 사용과 그에 따른 배기가스 배출로 인한 대기오염 문제가 지속적으로 제기되고 있다. 이러한

상황에서 엔진에 적용되는 EGR(Exhaust Gas Recirculation) 시스템은 배기가스의 저감에 효과적인 방안으로 여겨진다.

- [0003] 질소산화물(NOx) 저감을 위한 배기가스 재순환 장치, 즉 EGR 시스템은 연소 후 배출되는 배기가스의 일부를 공기에 포함시켜 연소실로 유입시킴으로써, 혼합기 자체의 공연비는 변화시키지 않으면서 혼합기의 밀도를 맞추으로써 연소 온도를 저하하게 된다.
- [0004] 즉, EGR 시스템은 엔진의 운전 상태에 따라 NOx와 같은 배출물질을 저감시킬 필요가 있을 때 배기가스의 일부를 EGR 밸브를 통하여 흡기 측에 제공하여 혼합기와 함께 연소실로 유입시키면, 연소실로 유입된 배기가스는 혼합기의 공기와 연료의 혼합비율은 변화하지 않으므로 상대적으로 혼합기의 밀도를 낮춰 화염의 전파 속도를 저하시키고, 이에 따라 연소 온도의 상승을 방지하여 NOx와 같은 배출물질의 발생을 줄여 주게 된다.
- [0005] 이러한 EGR 시스템을 터보차저가 구비된 엔진에 적용할 경우에는 크게 두 가지 방식을 따르게 된다. 그 하나의 방식은 터보차저의 터빈을 지난 배기가스를 컴프레서 전단의 흡기통로로 재순환시키는 저압 EGR(LP-EGR; low pressure EGR) 시스템이고, 다른 하나의 방식은 배기 매니폴드와 터빈 사이에서 배기가스를 추출하여 컴프레서를 지난 흡기통로로 재순환시키는 고압 EGR(HP-EGR; high pressure EGR) 시스템이다.
- [0006] EGR 시스템의 응답성 측면에서 본다면, HP-EGR 시스템은 응답성이 빠르고, LP-EGR 시스템은 응답성이 늦다. 이는 LP-EGR 시스템의 경우, 터빈 후단에서의 압력을 배기가스를 재순환시키는 구동력으로 사용하기 때문에 응답성이 떨어지는 것이며, 또한 과급 정도에 영향을 받아 터빈 후단에서의 배압 변동이 함께 일어나기 때문에 EGR 가스 유량을 자유롭게 제어하는데 어려움이 있다.
- [0007] 그러나 LP-EGR 시스템은 터빈을 지난 다음의 배기가스를 추출하기 때문에 터보차저에 영향을 주지 않으며, 배기가스 에너지를 모두 사용할 수 있기 때문에 터보차저의 응답성 향상, 즉 운전성에 도움을 줄 수 있다.
- [0008] 또한 LP-EGR 시스템은 터보차저 후단에서 배기가스를 재순환시키기 때문에 과급 효율을 증대하여 연비를 개선시키며, 배기가스 후처리 장치 후단의 배기가스를 재순환시킬 경우 인터쿨러를 거쳐 재순환시킬 수 있기 때문에 많은 양의 EGR 가스를 공급할 수 있어 NOx 저감에 유리하다는 장점이 있다.
- [0009] 이와 같이, LP-EGR 시스템과 HP-EGR 시스템은 각자의 장단점이 서로 반대인 경향이 있다. 따라서, LP-EGR 시스템과 HP-EGR 시스템의 장점을 양립시킨다는 목적으로 LP-EGR 시스템과 HP-EGR 시스템을 병용하는 듀얼 루프 EGR 시스템이 조금씩 소개되고 있다.
- [0010] 그렇지만, 아직까지는 LP-EGR 시스템과 HP-EGR 시스템의 장점을 충분히 양립시키지는 못하고 있다는 점에서 이에 대한 개선이 요구되며, 특히 배기가스 규제가 날로 강화되고 있는 상황에서 실도로 주행 연비까지 향상시켜야 한다는 양립하기 어려운 요구를 모두 만족시키기 위한 새로운 흡기 시스템의 개발이 필요한 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1553301호 (2015.09.16 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 전자식 수퍼차저와 일반적인 터보차저로 이루어진 2단 과급 시스템에 LP-EGR 시스템과 HP-EGR 시스템을 모두 구비하면서, LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배비율을 자유로이 맞추면서도 과급 압력을 설정된 값으로 용이하게 달성할 수 있는 흡기 제어 장치를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 흡기 제어 장치는 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템이 구비된 엔진에 적용되는 것으로서, 상기 엔진의 배기 매니폴드로부터 연장된 배기유로 상에 터빈이 배치되고, 흡기 매니폴드로부터 연장된 흡기유로 상에 컴프레서가 배치된 터보차저;와, 상기 터보차저의 컴프레서 하류측에 배치된 전자식 수퍼차저;와, 상기 터빈의 후단과 상기 컴프레서의 전단을 연결하는 LP-EGR 통로와, 상기 LP-EGR 통로 상에 배

치된 LP-EGR 밸브를 포함하는 LP-EGR 장치;와, 상기 터빈의 전단과 상기 수퍼차저의 후단을 연결하는 HP-EGR 통로와, 상기 HP-EGR 통로 상에 배치된 HP-EGR 밸브를 포함하는 HP-EGR 장치;와, 상기 컴프레서의 전단에 설치되어 흡기로 공급되는 LP-EGR 유량을 측정하는 LP-EGR 유량 측정장치;와, 상기 수퍼차저의 후단에 설치되어 상기 흡기로 공급되는 HP-EGR 유량을 측정하는 HP-EGR 유량 측정장치;와, 상기 흡기 매니폴드를 통과하여 상기 엔진 안으로 유입되는 상기 공기의 과급 압력을 측정하는 과급 압력 측정수단; 및 상기 엔진의 RPM과 연료 소모량에 대한 과급 압력과 총 EGR 유량의 목표치가 설정된 맵 데이터를 포함하고, 상기 맵 데이터의 목표치를 만족하도록 상기 수퍼차저의 작동과 상기 LP-EGR 밸브 및 HP-EGR 밸브의 작동을 각각 피드백 제어하는 흡기 제어 유닛을 포함한다.

[0014] 그리고, 상기 맵 데이터에 포함된 총 EGR 유량의 목표치 데이터에는 상기 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배 비율이 포함되고, 상기 흡기 제어 유닛은 상기 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배 비율을 만족하도록 상기 LP-EGR 밸브 및 HP-EGR 밸브의 작동을 각각 피드백 제어할 수 있다.

[0015] 그리고, 본 발명의 실시형태에 따라서는 상기 LP-EGR 유량 측정장치 및 HP-EGR 유량 측정장치는 이산화탄소 센서일 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 구성을 가진 본 발명의 흡기 제어 장치는 2단 과급 시스템을 전자식 수퍼차저와 일반적인 터보차저로 구성하는 한편 최종적인 과급 압력은 전자식 수퍼차저로 조절할 수 있기 때문에 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배비율을 자유로이 조절하면서도 과급 압력을 목표로 설정된 값에 용이하게 맞출 수 있다.

[0017] 또한, EGR 밸브 및 전자식 수퍼차저의 제어 전략에 따라 연비향상 위주 혹은 배기가스 저감 위주 등의 다양한 엔진 운전 전략을 손쉽게 수립할 수 있으며, 이에 따라 엔진 및 차량의 개발 일정 단축에 매우 유리해진다.

[0018] 또한, 엔진의 흡기 라인에 적용되는 시스템이므로 스파크 점화기관, 압축착화기관, 신연소 내연기관 등 다양한 연소 특성의 엔진에 범용적으로 적용하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템을 구비하는 엔진에서의 흡기 제어 장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 흡기 제어 유닛의 제어 로직을 간략히 표시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 상세히 설명한다.

[0021] 본 발명의 실시형태를 설명함에 있어서 당업자라면 자명하게 이해할 수 있는 공지의 구성에 대한 설명은 본 발명의 요지를 흐리지 않도록 생략될 것이다. 또한 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 부여할 것이며, 도면을 참조할 때에는 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등이 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있음을 고려하여야 한다.

[0022] 그리고, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 개재되면서 간접적으로 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고도 이해되어야 할 것이다.

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 전자식 2단 과급 시스템과 듀얼 루프 EGR 시스템을 구비하는 엔진에서의 흡기 제어 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0024] 첨부된 도 1을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명의 흡기 제어 장치는 2단 과급 시스템으로서, 전자식 수퍼차저(20)와 일반적인 터보차저(10)가 구비된 엔진(1)을 대상으로 한다.

- [0026] 여기서, 전자식 수퍼차저(20)란 전기 모터로 작동하는 압축기를 사용하여 터보차저(10)와 같은 과급 효과를 내는 장치를 말한다. 따라서, 일반적인 터보차저(10)와 같이 배기가스의 압력에 의해 회전하는 터빈(12)이 없으며, 기계식 수퍼차저와 같이 엔진(1)의 회전동력을 동력전달기구를 이용하여 공급받을 필요가 없다. 따라서, 기존의 엔진 설계를 크게 바꾸지 않고도 설치하는 것이 가능하며, 일반적인 터보차저(10)나 기계식 수퍼차저와 같이 엔진(1)의 운전에 영향을 받지 않으면서 원하는 만큼만 작동시킬 수 있는 자유도가 높다. 다만, 전기 모터를 사용하는 장치이기 때문에 보조적인 과급 수단으로 사용하는 것이 적절하다.
- [0027] 터보차저(10)의 터빈(12)은 엔진(1)의 배기 매니폴드로부터 연장된 배기유로 상에 터빈(12)이 배치되고, 컴프레서(14)는 흡기 매니폴드로부터 연장된 흡기유로 상에 배치된다.
- [0028] 그리고, 전자식 수퍼차저(20)는 터보차저(10)의 컴프레서(14) 하류측에 배치되어 있어, 터보차저(10)의 컴프레서(14)에서 1차 과급된 공기(흡기, 신기)를 2차적으로 과급하는 역할을 수행한다.
- [0029] 한편, 본 발명에 따른 흡기 제어 장치는 전자식 2단 과급 시스템과 함께 LP-EGR 장치(30) 및 HP-EGR 장치(40)를 포함하는 듀얼 루프 EGR 시스템을 구비한다.
- [0030] LP-EGR 장치(30)는 터보차저(10)의 터빈(12) 후단과 컴프레서(14)의 전단을 연결하는 LP-EGR 통로(32)와, 상기 LP-EGR 통로(32) 상에 배치된 LP-EGR 밸브(34)를 포함한다. 흡기로 공급되는 LP-EGR의 유량은 LP-EGR 밸브(34)의 개도량으로 조절된다.
- [0031] 그리고, HP-EGR 장치(40)는 터보차저(10)의 터빈(12) 전단과 전자식 수퍼차저(20)의 후단을 연결하는 HP-EGR 통로(42)와, 상기 HP-EGR 통로(42) 상에 배치된 HP-EGR 밸브(44)를 포함한다. 즉, HP-EGR은 흡기의 2단 과급이 모두 완료된 이후에 흡기로 공급된다. LP-EGR 장치(30)의 경우와 마찬가지로, 흡기로 공급되는 HP-EGR의 유량은 HP-EGR 밸브(44)의 개도량으로 조절된다.
- [0032] 듀얼 루프 EGR 시스템을 통해 흡기로 공급되는 총 EGR 유량을 제어하기 위해서는 전자식 수퍼차저(20)의 후단을 지나고 흡기 매니폴드로 유입되기 이전의 일 지점에서의 EGR 유량 내지는 비율을 측정할 필요가 있다. 더 나아가 LP-EGR의 유량과 HP-EGR의 유량의 비율, 즉 총 EGR 유량 중 LP-EGR의 유량과 HP-EGR의 유량이 차지하는 비율(분배 비율)을 제어하기 위해서는 LP-EGR의 유량과 HP-EGR의 유량이 각각 측정될 필요가 있다.
- [0033] 이를 위해 컴프레서(14)의 전단에는 LP-EGR 유량 측정장치(50)가 설치되어 흡기로 공급되는 LP-EGR 유량을 측정하고, 전자식 수퍼차저(20)의 후단에는 HP-EGR 유량 측정장치(52)가 설치되어 흡기로 공급되는 HP-EGR 유량을 측정한다.
- [0034] LP-EGR 유량 측정장치(50) 및 HP-EGR 유량 측정장치(52)는 유체의 유량을 측정하는 유량계이거나 배기 측의 압력을 측정하고 이를 통해 EGR 유량을 간접적으로 추정하는 방식을 사용할 수도 있지만, 본 발명의 실시형태에서는 LP-EGR 유량 측정장치(50) 및 HP-EGR 유량 측정장치(52)로서 이산화탄소 센서를 적용하였다. 대기 중의 이산화탄소 비율은 극히 낮기 때문에 흡기 중에 포함된 이산화탄소는 EGR 가스로부터 도입된 것으로 취급될 수 있기 때문에 이산화탄소 센서를 이용하여 EGR 가스의 유량 내지는 흡기 중의 EGR 비율을 측정하는 것이 가능하다.
- [0035] 아울러 과급 압력 측정수단(60)을 통해 흡기 매니폴드를 통과하여 엔진(1) 안으로 유입되는 공기의 과급 압력을 측정한다. 과급 압력 측정수단(60)은 최종적인 과급 압력을 측정하기 위한 것이므로 전자식 수퍼차저(20)의 후단에 배치되어야 한다. 과급 압력 측정수단(60)으로는 MAP 센서(Manifold Absolute Pressure sensor)와 같은 공지의 센서를 사용할 수 있다.
- [0036] 위와 같은 흡기 제어 장치의 하드웨어적 구성은 흡기 제어 유니트(70)를 통해 제어되며, 이에 대한 구성은 도 2에 간략히 도시되어 있다.
- [0037] 흡기 제어 유니트(70)는 엔진(1)의 RPM과 연료 소모량에 대한 과급 압력과 총 EGR 유량의 목표치가 설정된 맵 데이터를 포함하고 있다. 엔진(1)의 RPM과 연료 소모량은 엔진(1)의 운전영역, 즉 엔진 회전수와 부하를 나타내는 것이며, 이를 기준으로 하여 맵 데이터의 각 포인트별로 과급 압력과 총 EGR 유량의 목표치가 설정되어 있는 것이다.
- [0038] 흡기 제어 유니트(70)는 위와 같은 맵 데이터에 기초하여, 엔진(1)의 각 운전 포인트에서의 맵 데이터의 목표치, 즉 과급 압력과 총 EGR 유량의 목표치를 만족하도록 전자식 수퍼차저(20)의 작동과 LP-EGR 밸브(34) 및 HP-EGR 밸브(44)의 작동을 각각 피드백 제어한다.
- [0039] 전술한 바와 같이, 총 EGR 유량은 LP-EGR 유량 측정장치(50) 및 HP-EGR 유량 측정장치(52)로 측정되는 각 EGR

가스의 합이 목표치를 만족하도록 LP-EGR 밸브(34) 및 HP-EGR 밸브(44)의 작동을 각각 피드백 제어하게 된다. 여기서, 전자식 수퍼차저(20)의 후단에 배치된 HP-EGR 유량 측정장치(52)는 LP-EGR 유량이 이미 도입된 흡기 안의 EGR 가스를 측정하는 것이므로, HP-EGR 유량 자체는 HP-EGR 유량 측정장치(52)로 측정된 총 EGR 유량에서 이미 LP-EGR 유량 측정장치(50)로 측정된 LP-EGR 유량을 뺀으로써 계산이 가능하다.

[0040] 그렇지만 총 EGR 유량과 함께 과급 압력의 목표치를 동시에 만족시키는 것은 쉽지만은 않다. 이는 HP-EGR 유량과 LP-EGR 유량은 각 HP-EGR 밸브(44)와 LP-EGR 밸브(34)의 개도량에 좌우되는 것은 물론 HP-EGR 통로(42) 및 LP-EGR 통로(32)에 가해지는 배기가스의 압력에 영향을 받기 때문이다. 만일 HP-EGR 통로(42)에 걸리는 배기가스의 압력보다 최종 과급 압력이 높으면 HP-EGR 가스는 역류하게 된다. LP-EGR의 경우에는 배기가스의 압력이 대기압보다는 높기 때문에 이런 문제는 없지만 과급 정도에 영향을 받아 터빈(12) 후단에서의 배압 변동이 함께 일어나기 때문에 LP-EGR 가스 유량을 자유롭게 제어하는데 어려움이 있다.

[0041] 따라서, 본 발명의 흡기 제어 장치는 목표로 하는 과급 압력을 좀더 자유롭게 달성할 수 있도록 전자식 수퍼차저를 이용하여 필요한 때에 필요한 만큼만 2단 과급을 수행하여 과급 압력의 목표치를 달성하도록 구성되어 있다. 즉 터보차저(10)는 자신이 가진 운전 특성에 따라 별다른 조작 없이 자연스럽게 운전되도록 하는 대신에, 터보차저(10)만으로는 달성할 수 없는 추가적인 과급은 전자식 수퍼차저를 이용하여 그만큼의 과급을 보충하게 된다.

[0042] 따라서, 터보차저(10)의 설계를 새롭게 하는 등의 커다란 변경 없이 전자식 수퍼차저를 이용함으로써 운전 상황에 맞는 과급을 달성할 수 있게 되며, 이를 통해 다양한 운전 전략에 따라 연비향상 위주 혹은 배기가스 저감 위주 등의 다양한 요구조건을 손쉽게 만족시킬 수 있게 된다.

[0043] 더 나아가 맵 데이터에 포함된 총 EGR 유량의 목표치 데이터에는 상기 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배 비율이 포함되어 있을 수 있다. 이는 흡기 제어 유닛(70)이 LP-EGR 유량과 HP-EGR 유량의 분배 비율까지 반영하여 총 EGR 유량을 만족시킴으로써 좀더 다양한 운전 전략을 수립하는 데 도움을 주기 위한 것이다.

[0044] 전술한 바와 같이, EGR 시스템의 응답성 측면에서 본다면, HP-EGR 시스템은 응답성이 빠르고, LP-EGR 시스템은 응답성이 늦다. 이는 LP-EGR 시스템의 경우, 터빈(12) 후단에서의 압력을 배기가스를 재순환시키는 구동력으로 사용하기 때문에 응답성이 떨어지는 것이며, 또한 과급 정도에 영향을 받아 터빈(12) 후단에서의 배압 변동이 함께 일어나기 때문에 EGR 가스 유량을 자유롭게 제어하는데 어려움이 있다.

[0045] 다른 한편으로는 LP-EGR 시스템은 터빈(12)을 지난 다음의 배기가스를 추출하기 때문에 터보차저(10)에 영향을 주지 않으며, 터보차저(10)가 배기가스 에너지를 모두 사용할 수 있기 때문에 터보차저(10)의 응답성 향상, 즉 운전성에 도움을 줄 수 있다.

[0046] 따라서, EGR 가스 공급에 빠른 응답성이 요구되는 상황에서는 HP-EGR 유량을 키운다거나, 터보차저(10)의 빠른 응답성이 필요한 경우에는 LP-EGR 유량의 비율을 높이는 등의 다양한 전략을 손쉽게 수립할 수 있으며, 이런 세밀한 제어를 하는 경우에도 과급 압력은 전자식 수퍼차저를 통해 즉각적으로 대응할 수 있다는 점에 본 발명의 장점이 있는 것이다.

[0047] 이상 본 발명의 바람직한 실시예 및 실시형태가 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위는 청구항의 기재내용과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

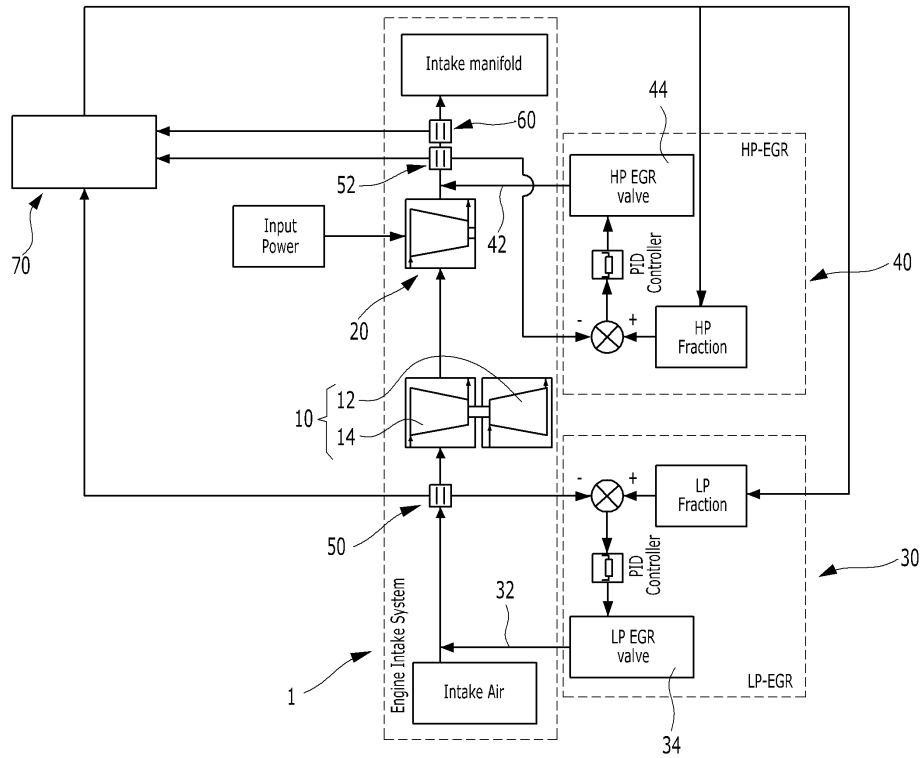
부호의 설명

[0048] 1: 엔진 10: 터보차저
12: 터빈 14: 컴프레서
20: 전자식 수퍼차저 30: LP-EGR 장치
32: LP-EGR 통로 34: LP-EGR 밸브
40: HP-EGR 장치 42: HP-EGR 통로
44: HP-EGR 밸브 50: LP-EGR 유량 측정장치
52: HP-EGR 유량 측정장치

60: 과급 압력 측정수단 70: 흡기 제어 유닛

도면

도면1



도면2

