



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월06일

(11) 등록번호 10-2777553

(24) 등록일자 2025년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02D 41/00 (2006.01) B60K 6/24 (2007.10)

B60K 6/26 (2007.10) B60K 6/38 (2007.10)

F02B 29/04 (2006.01) F02B 37/12 (2006.01)

F02B 39/10 (2006.01) F02D 13/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F02D 41/0007 (2013.01)

B60K 6/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0161026

(22) 출원일자 2019년12월05일

심사청구일자 2022년10월17일

(65) 공개번호 10-2021-0070826

(43) 공개일자 2021년06월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180068005 A*

KR101942949 B1*

US20190186390 A1

JP05005419 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

현대자동차 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

서범주

경기도 화성시 동탄대로 469-12, 101동 2304호(오산동, 동탄역 린스트라우스)

한동희

경기도 성남시 분당구 동판교로 153, 802동 702호(삼평동, 봇들마을8단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 임충환

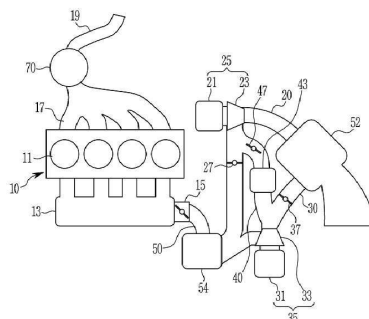
(54) 발명의 명칭 하이브리드 차량

(57) 요약

하이브리드 차량이 개시된다.

본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량은 연료의 연소에 의해 구동력을 발생시키는 복수의 연소실을 포함하는 엔진; 배터리로부터 공급되는 전력을 통해 동력을 발생시켜 상기 엔진의 동력을 보조하는 구동 모터; 상기 엔진과 상기 구동 모터의 사이에 구비되어 상기 엔진과 상기 구동 모터 사이의 동력 전달을 단속하는 클러치; 상기 연소실로 공급되는 외기가 흐르는 제2 흡기 라인에 설치되는 제2 흡기 밸브; 상기 제1 흡기 라인에 설치되는 제1 전동식 슈퍼차저; 상기 제2 흡기 라인에 설치되는 제2 전동식 슈퍼차저; 상기 제1 흡기 라인과 상기 제2 흡기 라인을 연결하는 연결 라인에 설치되는 연결 밸브; 및 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저가 최적 효율 운전점에서 동작되도록 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저의 운전 모드를 결정하는 제어기;를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60K 6/26 (2013.01)
B60K 6/38 (2025.01)
F02B 29/04 (2013.01)
F02B 37/12 (2013.01)
F02B 39/10 (2013.01)
F02D 13/0223 (2013.01)
B60Y 2200/92 (2013.01)
F02D 2041/001 (2013.01)

(72) 발명자

조진국

경기도 화성시 동탄순환대로7길 22, 3033동 701호
(산척동, 더레이크시티부영5단지)

이관희

경기도 수원시 권선구 장다리로 104, 305호(
권선동)

나승찬

경기도 성남시 분당구 분당로 212, 208동 605호(분
당동, 셋별마을동성아파트)

박영섭

서울특별시 송파구 송파대로32길 15, 101동 707호
(가락동, 가락금호아파트)

박지현

경기도 화성시 남양읍 시청로102번길 11, 1804호

홍승우

서울특별시 송파구 올림픽로 435, 104동 804호(신
천동, 파크리오)

최용각

서울특별시 동작구 국사봉6길 29, 401호 (상도동)

강현진

경기도 화성시 남양읍 시청로32번길 59, 105동 70
2호(남양뉴타운 양우내안애아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

연료의 연소에 의해 구동력을 발생시키는 복수의 연소실을 포함하는 엔진;

배터리로부터 공급되는 전력을 통해 동력을 발생시켜 상기 엔진의 동력을 보조하는 구동 모터;

상기 엔진과 상기 구동 모터의 사이에 구비되어 상기 엔진과 상기 구동 모터 사이의 동력 전달을 단속하는 클러치;

상기 연소실로 공급되는 외기가 흐르는 제1 흡기 라인에 설치되는 제1 흡기 밸브;

상기 연소실로 공급되는 외기가 흐르는 제2 흡기 라인에 설치되는 제2 흡기 밸브;

상기 제1 흡기 라인에 설치되는 제1 전동식 슈퍼차저;

상기 제2 흡기 라인에 설치되는 제2 전동식 슈퍼차저;

상기 제1 흡기 라인과 상기 제2 흡기 라인을 연결하는 연결 라인에 설치되는 연결 밸브; 및

상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저를 통해 공급되는 유량 대비 각 전동식 슈퍼차저에 의한 압력비의 효율이 최대가 되는 최적 효율 운전점에서 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저가 동작되도록 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저의 운전 모드를 결정하는 제어기;

를 포함하는 하이브리드 차량.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 운전 모드는

흡기가 상기 복수의 전동식 슈퍼차저 중의 어느 하나의 전동식 슈퍼차저에 의해 압축되어 상기 연소실로 공급되는 단일 모드, 흡기가 상기 제1 전동식 슈퍼차저에 의해 압축된 후 상기 제2 전동식 슈퍼차저에 의해 추가로 압축되어 상기 연소실로 공급되는 직렬 모드, 및 흡기가 상기 제1 전동식 슈퍼차저와 상기 제2 전동식 슈퍼차저 각각에 의해 압축되어 상기 연소실로 공급되는 병렬 모드를 포함하는 하이브리드 차량.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 연소실로 공급되어야 하는 과급 압력을 충족시키기 위한 상기 전동식 슈퍼차저의 압력비가 최적 효율 운전점을 벗어나는 경우,

상기 제어기는 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저를 직렬 모드로 동작시키는 하이브리드 차량.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 연소실로 공급되어야 하는 흡기의 유량을 충족시키기 위한 상기 전동식 슈퍼차저의 공급 유량이 최적 효율 운전점을 벗어나는 경우,

상기 제어기는 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저를 병렬 모드로 동작시키는 하이브리드 차량.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 단일 모드에서,

상기 제어기는

상기 제2 흡기 밸브와 상기 연결 밸브를 차단하고, 상기 제2 전동식 슈퍼차저의 동작을 정지시키고, 상기 제1 흡기 밸브를 개방시키고 상기 제1 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 흡기를 상기 연소실로 공급하거나, 또는

상기 제1 흡기 밸브와 상기 연결 밸브를 차단하고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저의 동작을 정지시키고, 상기 제2 흡기 밸브를 개방시키고 상기 제2 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급하는 하이브리드 차량.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 직렬 모드에서,

상기 제어기는

상기 제1 흡기 밸브와 상기 제2 흡기 밸브를 차단하고, 상기 연결 밸브를 개방하며, 상기 제1 전동식 슈퍼차저와 상기 제2 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급하는 하이브리드 차량.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 병렬 모드에서,

상기 제어기는

상기 연결 밸브를 차단하고, 상기 제1 흡기 밸브와 상기 제2 흡기 밸브를 개방시키고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저와 상기 제2 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급하는 하이브리드 차량.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 흡기 밸브는 상기 제1 전동식 슈퍼차저의 하류에 설치되고,

상기 제2 흡기 밸브는 상기 제2 전동식 슈퍼차저의 상류에 설치되는 하이브리드 차량.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 흡기 라인과 상기 제2 흡기 라인이 합류하는 메인 흡기 라인에 설치되는 메인 인터쿨러;

를 더 포함하는 하이브리드 차량.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 연결 라인에 설치되는 보조 인터쿨러;

를 더 포함하는 하이브리드 차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량 및 이의 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고압축비 구현이 가능하고 전동식 슈퍼차저의 운전 효율이 향상된 엔진이 탑재된 하이브리드 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하이브리드 차량은 내연 엔진을 이용하는 차량과 전기 차량의 중간 단계의 자동차로서, 두 가지 이상의 동력원,

예를 들면 엔진의 동력과 배터리 동력을 사용하는 차량이다.

- [0003] 하이브리드 차량에 적용되는 엔진은 외부로부터 유입된 공기를 연료와 적절한 비율로 혼합하여 연소시켜 동력을 발생시키고, 구동 모터는 필요에 따라 엔진의 동력을 보조한다.
- [0004] 엔진의 구동으로 동력을 발생시키는 과정에서 연소를 위해 외부의 공기를 충분히 공급하여야만 원하는 출력과 연소 효율을 얻을 수 있다. 이를 위해, 엔진의 연소 효율을 높이기 위해 연소용 공기를 과급시켜 주는 장치로서 터보차저 (turbocharger)가 사용되고 있다.
- [0005] 일반적으로 터보차저는 엔진으로부터 배출되는 배기가스의 압력을 이용하여 터빈을 돌린 후, 그 회전력을 이용하여 연소실로 고압의 공기를 공급하여 엔진의 출력을 높이는 장치이다. 터보차저는 대부분의 디젤 엔진에 적용되고 있으며, 최근에는 가솔린 엔진에도 적용되고 있다.
- [0006] 과급 장치의 또 다른 예로는 모터를 사용하여 컴프레서를 구동시켜 외부 공기를 압축시키는 전동식 슈퍼차저 (electric supercharger)가 사용되고 있다. 전동식 슈퍼차저는 배터리에 의해 구동되기 때문에 터보랙이 거의 없고, 주로 저속 저부하 영역에서 연소실로 과급 공기를 공급한다.
- [0007] 일반적으로, 배기 가스에 의해 작동하는 터보차저(이하, '기계식 터보차저'라 한다)는 응답성이 떨어지고, 배압이 크기 때문에 고압축비를 구현하는데 어려움이 있었다. 그리고 터보차저는 높은 온도(약, 섭씨 700도)의 배기 가스에 노출되기 때문에, 터보차저 주변 부품의 설계 비용이 증가한다.
- [0008] 그리고 전동식 슈퍼차저는 모터의 출력이 제한되기 때문에 부스팅 영역이 저중속 영역으로 한정되고, 구동을 위한 전기 에너지가 필요하며 전동식 슈퍼차저의 용량에 따른 압축일이 제한되는 문제가 발생한다.
- [0009] 따라서, 전동식 슈퍼차저를 구비한 새로운 개념의 엔진을 하이브리드 차량에 적용하는 방안이 요구되고 있다.
- [0010] 이 배경기술 분야에서 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 새로운 개념의 전동식 슈퍼차저를 구비한 엔진을 하이브리드 차량에 적용함으로써, 전동식 슈퍼차저를 활용하여 하이브리드 차량의 동력 성능을 향상시키고 중고 부하에서의 연비를 향상시킬 수 있는 하이브리드 차량을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량은 연료의 연소에 의해 구동력을 발생시키는 복수의 연소실을 포함하는 엔진; 배터리로부터 공급되는 전력을 통해 동력을 발생시켜 상기 엔진의 동력을 보조하는 구동 모터; 상기 엔진과 상기 구동 모터의 사이에 구비되어 상기 엔진과 상기 구동 모터 사이의 동력 전달을 단속하는 클러치; 상기 연소실로 공급되는 외기가 흐르는 제2 흡기 라인에 설치되는 제2 흡기 밸브; 상기 제1 흡기 라인에 설치되는 제1 전동식 슈퍼차저; 상기 제2 흡기 라인에 설치되는 제2 전동식 슈퍼차저; 상기 제1 흡기 라인과 상기 제2 흡기 라인을 연결하는 연결 라인에 설치되는 연결 밸브; 및 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저가 최적 효율 운전점에서 동작되도록 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저의 운전 모드를 결정하는 제어기;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 운전 모드는 흡기가 상기 복수의 전동식 슈퍼차저 중의 어느 하나의 전동식 슈퍼차저에 의해 압축되어 상기 연소실로 공급되는 단일 모드, 흡기가 상기 제1 전동식 슈퍼차저에 의해 압축된 후 상기 제2 전동식 슈퍼차저에 의해 추가로 압축되어 상기 연소실로 공급되는 직렬 모드, 및 흡기가 상기 제1 전동식 슈퍼차저와 상기 제2 전동식 슈퍼차저 각각에 의해 압축되어 상기 연소실로 공급되는 병렬 모드를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 연소실로 공급되어야 하는 과급 압력을 충족시키기 위한 상기 전동식 슈퍼차저의 압력비가 최적 효율 운전점을 벗어나는 경우, 상기 제어기는 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저를 직렬 모드로 동작시킬 수 있다.
- [0015] 상기 연소실로 공급되어야 하는 흡기의 유량을 충족시키기 위한 상기 전동식 슈퍼차저의 공급 유량이 최적 효율 운전점을 벗어나는 경우, 상기 제어기는 상기 제1 및 제2 전동식 슈퍼차저를 병렬 모드로 동작시킬 수 있다.
- [0016] 상기 단일 모드에서, 상기 제어기는 상기 제2 흡기 밸브와 상기 연결 밸브를 차단하고, 상기 제2 전동식 슈퍼차

저의 동작을 정지시키고, 상기 제1 흡기 밸브를 개방시키고 상기 제1 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 흡기를 상기 연소실로 공급하거나, 또는 상기 제1 흡기 밸브와 상기 연결 밸브를 차단하고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저의 동작을 정지시키고, 상기 제2 흡기 밸브를 개방시키고 상기 제2 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급할 수 있다.

[0017] 상기 직렬 모드에서, 상기 제어기는 상기 제1 흡기 밸브와 상기 제2 흡기 밸브를 차단하고, 상기 연결 밸브를 개방하며, 상기 제1 전동식 슈퍼차저와 상기 제2 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급할 수 있다.

[0018] 상기 병렬 모드에서, 상기 제어기는 상기 연결 밸브를 차단하고, 상기 제1 흡기 밸브와 상기 제2 흡기 밸브를 개방시키고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저와 상기 제2 전동식 슈퍼차저를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급할 수 있다.

[0019] 상기 제1 흡기 밸브는 상기 제1 전동식 슈퍼차저의 하류에 설치되고, 상기 제2 흡기 밸브는 상기 제2 전동식 슈퍼차저의 상류에 설치될 수 있다.

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량은 상기 제1 흡기 라인과 상기 제2 흡기 라인이 합류하는 메인 흡기 라인에 설치되는 메인 인터쿨러;를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량은 상기 연결 라인에 설치되는 보조 인터쿨러;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 차량에 의하면, 엔진으로 공급되는 외기가 흐르는 흡기 라인에 두 개로 구성되고, 각각의 흡기 라인에 전동식슈퍼차저를 설치하는 새로운 개념의 엔진 시스템을 하이브리드 차량에 적용함으로써, 엔진의 압축비를 높일 수 있고 제어 응답성을 향상시킬 수 있다.

[0023] 그리고 새로운 개념의 과급 시스템을 하이브리드 차량에 활용함으로써 하이브리드 차량의 엔진 출력이 향상되고 중고부하에서의 연비가 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 이 도면들은 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하는데 참조하기 위함이므로, 본 발명의 기술적 사상을 첨부한 도면에 한정해서 해석하여서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 구성을 도시한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량에 적용되는 엔진 시스템의 구성을 도시한 개념도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량에 적용되는 엔진 시스템 단일 모드로 동작할 때를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량에 적용되는 엔진 시스템이 직렬 모드로 동작할 때를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량에 적용되는 엔진 시스템이 병렬 모드로 동작할 때를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량에 적용되는 엔진의 운전 영역을 도시한 그래프이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 전동식 슈퍼차저의 운전점을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0026] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

- [0027] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.
- [0029] 이하에서는 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 차량에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 구성을 도시한 개념도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량에 적용되는 엔진 시스템의 구성을 도시한 개념도이다. 그리고 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 차량은 두 가지 이상의 동력원을 사용하는 차량으로써, 엔진과 구동 모터를 사용하는 하이브리드 차량을 의미한다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량은 구동 모터(110)와 변속기(130), 및 구동축이 직렬로 연결되어 있는 TMED(Transmission Mounted Electric Device) 방식의 파워트레인을 적용하고 있다.
- [0033] 엔진은 연료의 연소에 의해 차량의 주행에 필요한 구동력을 발생시키는 복수의 연소실을 포함한다.
- [0034] 구동 모터(110)는 배터리(150)로부터 공급되는 전력을 통해 구동력을 발생시켜 엔진의 동력을 보조한다. 구동 모터(110)는 선택적으로 발전기로 동작하여 배터리(150)에 전력을 충전한다.
- [0035] 엔진과 모터의 사이에는 엔진 클러치가 구비되고, 엔진 클러치의 결합 여부에 따라 하이브리드 차량은 EV(Electric Vehicle) 모드 또는 HEV(Hybrid Electric Vehicle) 모드로 운행된다.
- [0036] 하이브리드 차량의 주행 모드를 좀 더 세분화하면, 하이브리드 차량의 주행 모드는 HEV 모드와, EV 모드, 및 충전 모드로 구분될 수 있다.
- [0037] HEV 모드는 엔진의 동력과 구동 모터(110)의 동력을 이용하여 차량이 주행하는 모드이다. 이때, 엔진과 구동 모터(110) 사이의 엔진 클러치가 결합하여 엔진과 구동 모터(110)의 동력에 의해 차량이 주행하게 된다.
- [0038] EV 모드는 구동 모터(110)의 동력만으로 차량이 주행하는 모드이다. 이때, 엔진과 구동 모터(110) 사이의 엔진 클러치가 해제되고 엔진은 오프되면서 모터의 동력에 의해서만 차량이 주행하게 된다.
- [0039] 충전 모드는 구동 모터(110)의 동력만으로 차량이 주행한다. 이와 동시에, 엔진은 온(ON) 상태를 유지하고 엔진이 아이들 회전하면서 배터리(150)를 충전한다. 상기 충전 모드는 엄밀히 말하면 EV 모드의 일종이라고 할 수 있다.
- [0040] 시동발전기(HSG: hybrid starter and generator)(16)는 엔진을 시동시키고 선택적으로 발전기로 동작하여 배터리(150)에 전력을 충전한다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 엔진(10)의 연소실(11)로 공급되는 흡기는 상기 복수의 흡기 라인을 통해 공급되고, 상기 엔진(10)의 연소실(11)에서 배출되는 배기 가스는 배기 매니폴드(17)와 배기 라인을 통해 외부로 배출된다. 이때, 상기 배기 라인에는 배기 가스를 정화시키는 촉매 컨버터(70)가 설치된다.
- [0043] 상기 복수의 흡기 라인은 상기 연소실(11)로 공급되는 외기가 흐르는 제1 흡기 라인(20)과 상기 연소실(11)로 공급되는 외기가 흐르는 제2 흡기 라인(30)을 구성될 수 있다. 그러나 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 상기 제1 흡기 라인(20)과 상기 제2 흡기 라인(30)의 사이에는, 상기 제1 흡기 라인(20)과 상기 제2 흡기 라인(30)을 연결하는 연결 라인(40)이 설치된다. 즉, 상기 연결 라인(40)은 상기 제1 흡기 라인(20)에서 분기하여 상기 제2 흡기 라인(30)으로 합류한다.
- [0045] 상기 제1 흡기 라인(20)과 상기 제2 흡기 라인(30)에 각각 설치되는 전동식 슈퍼차저(electric supercharger)는 상기 연소실(11)로 과급 공기를 공급하기 위한 것으로, 모터와 전동식 컴프레서를 포함한다. 상기 전동식 컴프레서는 상기 모터에 의해 작동하여 운전 조건에 따라 외기를 압축하여 상기 연소실(11)로 공급한다.
- [0046] 상기 제1 흡기 라인(20)에는 제1 흡기 밸브(27)가 설치된다. 구체적으로, 상기 제1 흡기 밸브(27)는 상기 제1 흡기 라인(20)에 설치되는 제1 전동식 슈퍼차저(25)의 하류에 설치될 수 있다. 상기 제1 흡기 밸브(27)의 개도량에 의해 상기 제1 흡기 라인(20)을 통해 공급되는 흡기량이 조절된다.
- [0047] 상기 제2 흡기 라인(30)에는 제2 흡기 밸브(37)가 설치된다. 구체적으로, 상기 제2 흡기 밸브(37)는 상기 제2

흡기 라인(30)에 설치되는 제2 전동식 슈퍼차저(35)의 하류에 설치될 수 있다. 상기 제2 흡기 밸브(37)의 개도량에 의해 상기 제2 흡기 라인(30)을 통해 공급되는 흡기량이 조절된다.

- [0048] 상기 제1 흡기 라인(20)과 상기 제2 흡기 라인(30)은 메인 흡기 라인(50)으로 합류하고, 상기 메인 흡기 라인(50)에는 메인 인터쿨러(54)가 설치될 수 있다. 상기 메인 인터쿨러(54)에 의해 전동식 슈퍼차저에 의해 압축된 고온의 공기가 냉각된다.
- [0049] 상기 연결 라인(40)에는 연결 밸브(47)가 설치된다. 이때, 상기 연결 라인(40)에는 보조 인터쿨러(43)가 설치될 수 있다. 상기 보조 인터쿨러(43)에 의해 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)에 의해 압축된 고온의 공기가 냉각된다.
- [0050] 상기 제1 흡기 라인(20)과 상기 제2 흡기 라인(30)의 입구에는 외부에서 유입되는 외기를 필터링하기 위한 에어 클리너(52)가 장착된다.
- [0051] 상기 제1 흡기 라인(20)과 상기 제2 흡기 라인(30)을 통해 유입되는 흡기는 흡기 매니폴드(13)를 통해 상기 연소실(11)로 공급된다. 상기 흡기 매니폴드(13)에는 스로틀 밸브(15)가 장착되어 상기 연소실(11)로 공급되는 공기량이 조절된다.
- [0052] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 엔진 시스템은 차량의 운전 정보를 감지하는 운전 정보 감지부(80), 및 상기 운전 정보에 따라 엔진, 구동 모터(110), 엔진 클러치, 시동 발전기, 제1 흡기 밸브(27), 제2 흡기 밸브(37), 연결 밸브(47), 제1 전동식 슈퍼차저(25), 제2 전동식 슈퍼차저(35) 및 스로틀 밸브(15)의 동작을 제어하는 제어기(90)를 더 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 운전 정보 감지부(80)는 엔진 토크, 엔진 속도, 운전자의 요구 토크 등을 포함하는 운전 정보를 감지하고, 감지된 운전 정보는 상기 제어기(90)로 전송된다.
- [0054] 상기 제어기(90)는 설정된 프로그램에 의하여 작동하는 하나 이상의 프로세서로 구비될 수 있으며, 상기 설정된 프로그램은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 제어 방법의 각 단계를 수행하도록 되어 있다.
- [0055] 상기 제어기(90)는 상기 운전 정보 감지부(80)에서 감지한 운전 정보를 기초로 엔진의 운전 영역을 판단하고, 엔진의 운전 영역에 기초하여 전동식 슈퍼차저가 단일 모드, 직렬 모드, 또는 병렬 모드로 동작하도록 제어한다.
- [0056] 단일 모드는 흡기가 상기 복수의 전동식 슈퍼차저 중의 어느 하나의 전동식 슈퍼차저에 의해 압축되어 상기 연소실(11)로 공급되는 모드이다. 이를 위해, 도 4를 참조하면, 단일 모드에서, 제어기(90)는 상기 제2 흡기 밸브(37)와 상기 연결 밸브(47)를 차단하고, 상기 제2 전동식 슈퍼차저(35)의 동작을 정지시키고, 상기 제1 흡기 밸브(27)를 개방시키고 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)를 동작시켜 흡기를 상기 연소실(11)로 공급한다. 또는, 제어기(90)는 상기 제1 흡기 밸브(27)와 상기 연결 밸브(47)를 차단하고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)의 동작을 정지시키고, 상기 제2 흡기 밸브(37)를 개방시키고 상기 제2 전동식 슈퍼차저(35)를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실(11)로 공급한다.
- [0057] 직렬 모드는 흡기가 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)에 의해 압축된 후 상기 제2 전동식 슈퍼차저(35)에 의해 추가로 압축되어 상기 연소실(11)로 공급되는 모드이다. 이를 위해, 도 5를 참조하면, 직렬 모드에서, 제어기(90)는 제1 흡기 밸브(27)와 제2 흡기 밸브(37)를 차단하고, 연결 밸브(47)를 개방시키고, 제1 전동식 슈퍼차저(25)와 제2 전동식 슈퍼차저(35)를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급한다.
- [0058] 병렬 모드는 흡기가 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)와 상기 제2 전동식 슈퍼차저(35) 각각에 의해 압축되어 상기 연소실(11)로 공급되는 모드이다. 이를 위해, 도 6를 참조하면, 병렬 모드에서, 제어기(90)는 상기 연결 밸브(47)를 차단하고, 상기 제1 흡기 밸브(27)와 상기 제2 흡기 밸브(37)를 개방시키고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)와 상기 제2 전동식 슈퍼차저(35)를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실(11)로 공급한다.
- [0060] 이하에서는, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량의 제어 방법에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0061] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 제어 방법을 도시한 순서도이다.
- [0062] 도 7에 도시된 바와 같이, 운전 정보 감지부(80)는 엔진 속도와 엔진 토크를 포함하는 운전 정보를 감지하고, 감지된 운전 정보는 제어기(90)로 전송된다(S10).

- [0063] 제어기(90)는 운전 정보 감지부(80)로부터 감지된 운전 정보로부터 엔진의 운전 영역을 판단한다(S20). 도 7을 참조하면, 상기 엔진의 운전 영역은 저속 중부하 영역, 저속 고부하 영역, 중속 중부하 영역, 중속 고부하 영역, 고속 중부하 영역, 및 고속 고부하 영역으로 구분될 수 있다.
- [0064] 제어기(90)는 엔진의 운전 영역에 기초하여 각 전동식 슈퍼차저가 최적 효율 운전점에서 동작되도록 제어한다. 여기서, 최적 효율 운전점은 각 전동식 슈퍼차저를 통해 공급되는 유량 대비 각 전동식 슈퍼차저에 의한 압력비의 효율이 최대가 되는 운전점을 의미하고, 최적 효율 운전점에서 전동식 슈퍼차저의 전기 에너지 소모량이 최소가 된다.
- [0065] 즉, 제어기는 전동식 슈퍼차저를 통해 연소실로 공급되어야 하는 흡기의 유량과 연소실로 공급되어야 하는 흡기의 과급 압력을 충족할 수 있는 전동식 슈퍼차저의 압력비가 최적 효율 운전점에서 이루어지도록 전동식 슈퍼차저의 운전 모드를 결정한다.
- [0067] 도 8을 참조하면, 엔진의 운전 영역이 저속 중부하, 저속 고부하, 및 중속 고부하 영역(이하, 설명의 편의를 위해 '제1 운전 영역'이라 한다)과 같은 저유량 영역일 때, 엔진의 연소실로 공급되어야 하는 과급 압력을 충족시키기 위한 전동식 슈퍼차저의 압력비가 최적 효율 운전점을 벗어나는 1.4인 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 전동식 슈퍼차저가 단일 모드로 동작하면 전동식 슈퍼차저는 최적 효율 운전점을 벗어나게 되어 에너지 소비 효율이 나빠진다.
- [0068] 그러나 제어기에 의해 전동식 슈퍼차저가 직렬 모드로 동작되면, 두 개의 전동식 슈퍼차저는 공급 유량은 단일 모드와 동일한 상태에서 약 1.18의 압축비로 최적 효율 운전점 이내에서 동작된다. 최적 효율 운전점에서 동작되는 각각의 전동식 슈퍼차저에 의해 이중으로 흡기가 압축(예를 들어, 제1 전동식 슈퍼차저에 의해 흡기를 1차적으로 압축한 후 제2 전동식 슈퍼차저에 의해 추가로 흡기를 압축)되기 때문에 연소실로 공급되어야 하는 흡기의 과급 압력을 충족시키기 위한 압력비 1.4(1.18*1.18)를 충족시킬 수 있게 된다. 따라서, 전동식 슈퍼차저가 최적 효율 운전점 범위내에서 동작되어 에너지 효율이 향상된다.
- [0069] 이 경우, 제어기(90)는 제1 흡기 밸브(27)와 제2 흡기 밸브(37)를 차단하고, 연결 밸브(47)를 개방시키고, 제1 전동식 슈퍼차저(25)와 제2 전동식 슈퍼차저(35)를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실로 공급한다.
- [0071] 도 9를 참조하면, 엔진의 운전 영역이 고속 중부하, 및 고속 고부하 영역 (이하, 설명의 편의를 위해 '제2 운전 영역'이라 한다)과 같은 고유량 영역일 때, 엔진의 연소실로 공급되어야 하는 흡기의 유량을 충족시키기 위한 전동식 슈퍼차저에 의한 공급 유량이 최적 효율 운전점을 벗어나는 $0.09(\text{m}^3/\text{s})$ 인 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 전동식 슈퍼차저가 단일 모드로 동작하면 전동식 슈퍼차저는 최적 효율 운전점을 벗어나게 되어 에너지 소비 효율이 나빠진다.
- [0072] 그러나 제어기에 의해 전동식 슈퍼차저가 병렬 모드로 동작되면, 두 개의 전동식 슈퍼차저는 압력비는 단일 모드와 동일한 상태에서 약 $0.045(\text{m}^3/\text{s})$ 의 유량으로 최적 효율 운전점 이내에서 동작된다. 최적 효율 운전점에서 동작되는 각각의 전동식 슈퍼차저에 의해 압축된 흡기는 공급 유량인 $0.09(\text{m}^3/\text{s})$ ($0.045\text{m}^3/\text{s} + 0.045\text{m}^3/\text{s}$)를 충족시킬 수 있게 된다. 따라서, 전동식 슈퍼차저가 최적 효율 운전점 범위내에서 동작되어 에너지 효율이 향상된다.
- [0073] 이 경우, 제어기(90)는 상기 연결 밸브(47)를 차단하고, 상기 제1 흡기 밸브(27)와 상기 제2 흡기 밸브(37)를 개방시키고, 상기 제1 전동식 슈퍼차저(25)와 상기 제2 전동식 슈퍼차저(35)를 동작시켜 압축된 흡기를 상기 연소실(11)로 공급한다.
- [0075] 만약, 엔진의 연소실로 공급되어야 하는 흡기 유량과 과급 압력이 하나의 전동식 슈퍼차저의 최적 효율 운전점 범위 이내이면, 제어기는 전동식 슈퍼차저를 단일 모드로 동작시키게 된다.
- [0077] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

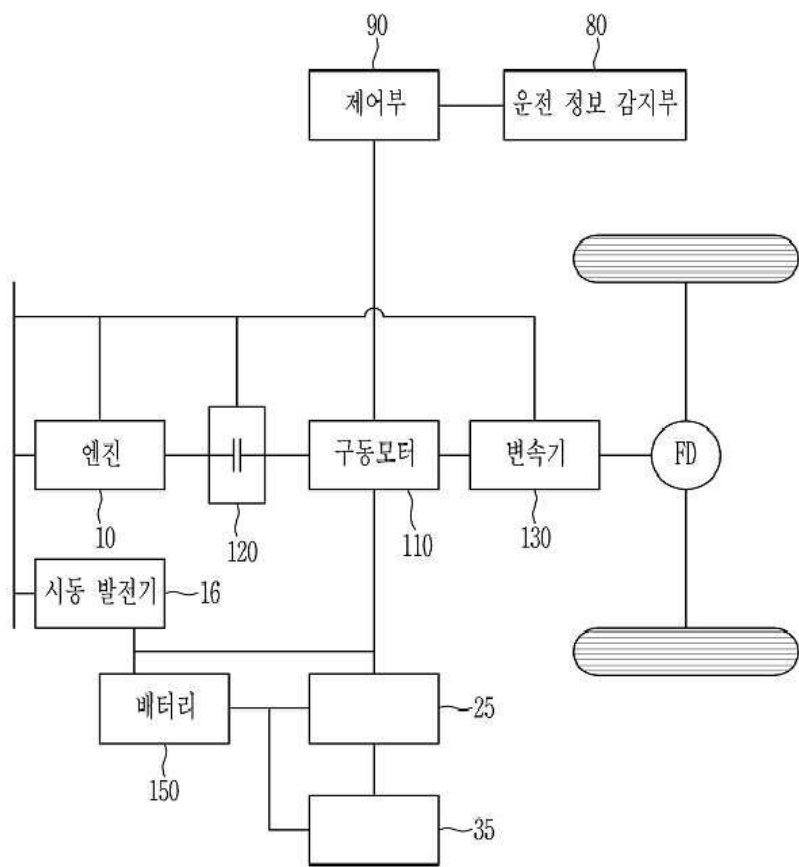
부호의 설명

- [0078] 10: 엔진
11: 연소실

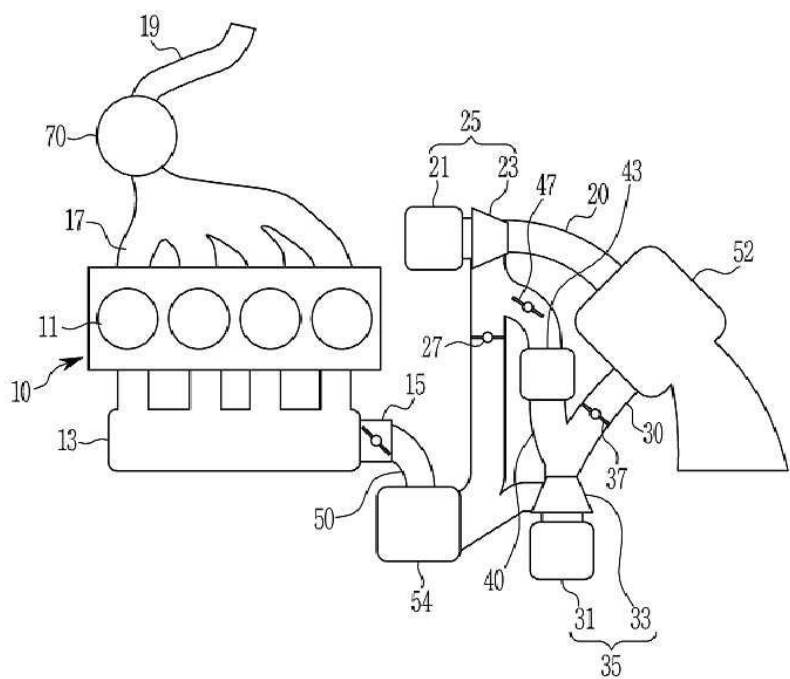
- 13: 흡기 매니폴드
- 15: 스로틀 밸브
- 16: 시동 발전기
- 17: 배기 매니폴드
- 20: 제1 흡기 라인
- 25: 제1 전동식 슈퍼차저
- 27: 제1 흡기 밸브
- 30: 제2 흡기 라인
- 35: 제2 전동식 슈퍼차저
- 37: 제2 흡기 밸브
- 40: 바이패스 라인
- 43: 보조 인터쿨러
- 47: 바이패스 밸브
- 50: 메인 흡기 라인
- 52: 에어 클리너
- 54: 메인 인터쿨러
- 70: 배기 가스 정화 장치
- 80: 운전 정보 감지부
- 90: 제어기
- 110: 구동 모터
- 130: 변속기
- 150: 배터리

도면

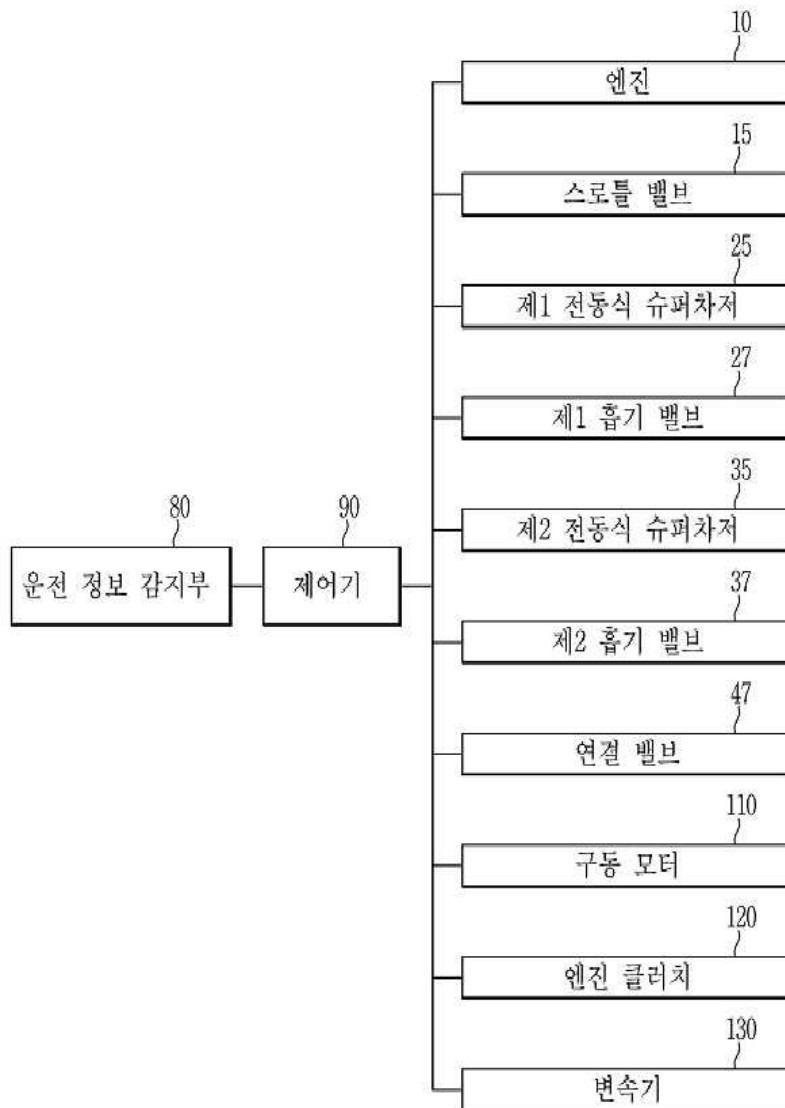
도면1



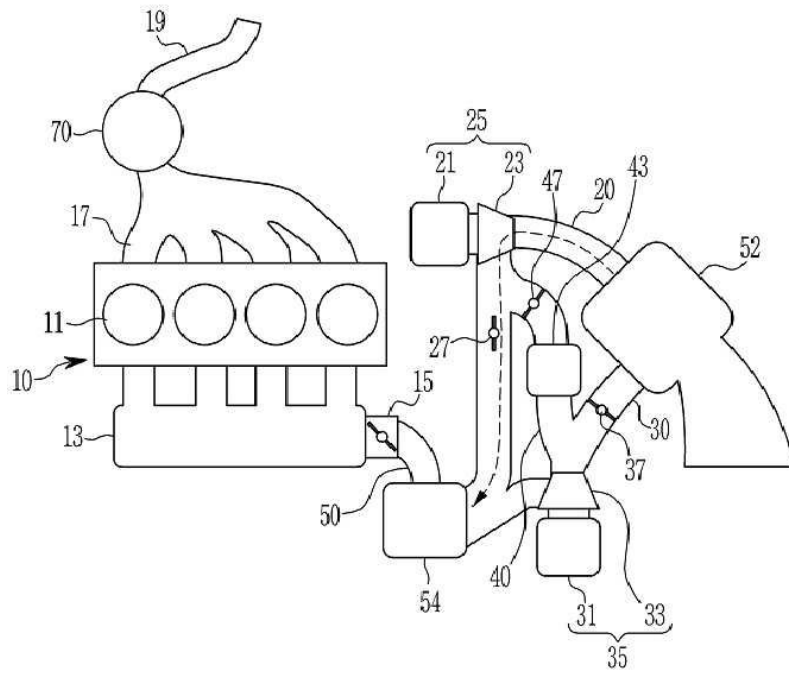
도면2



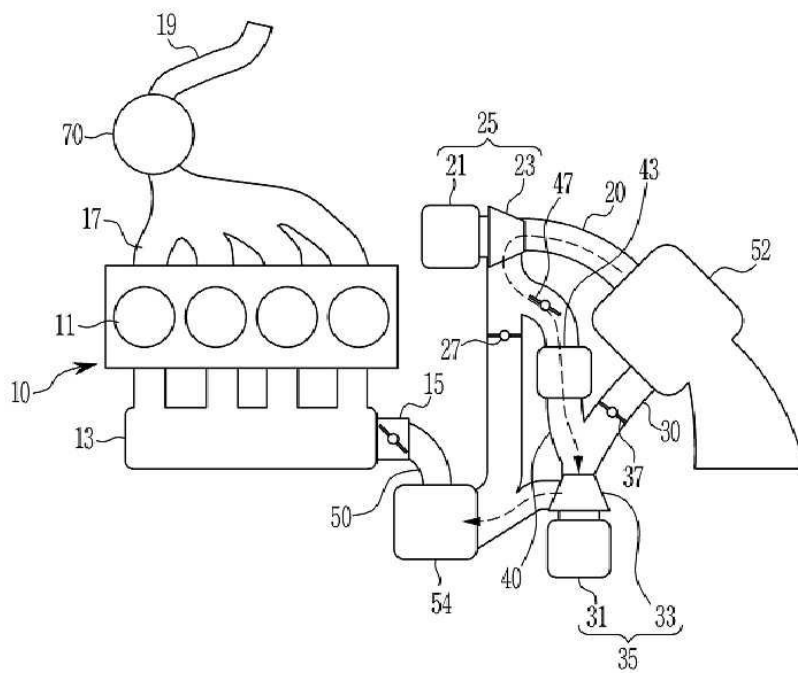
도면3



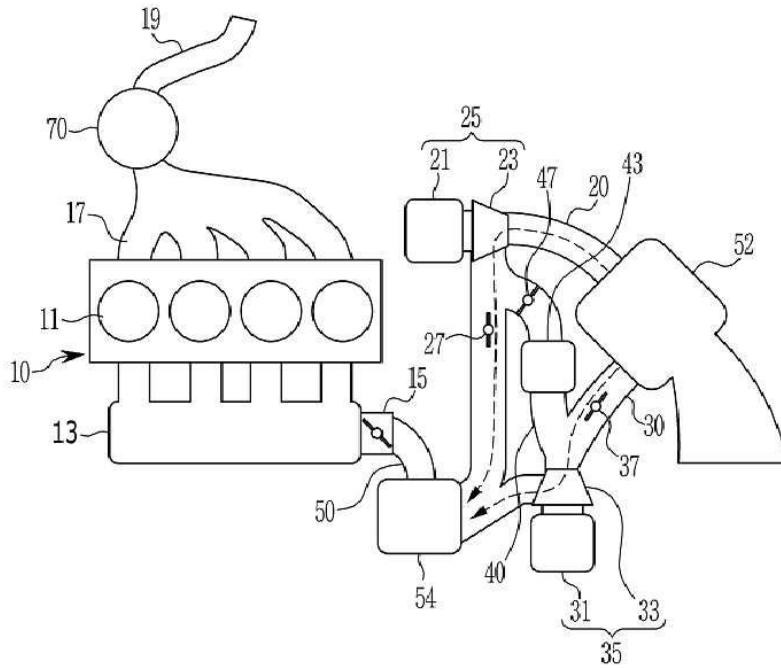
도면4



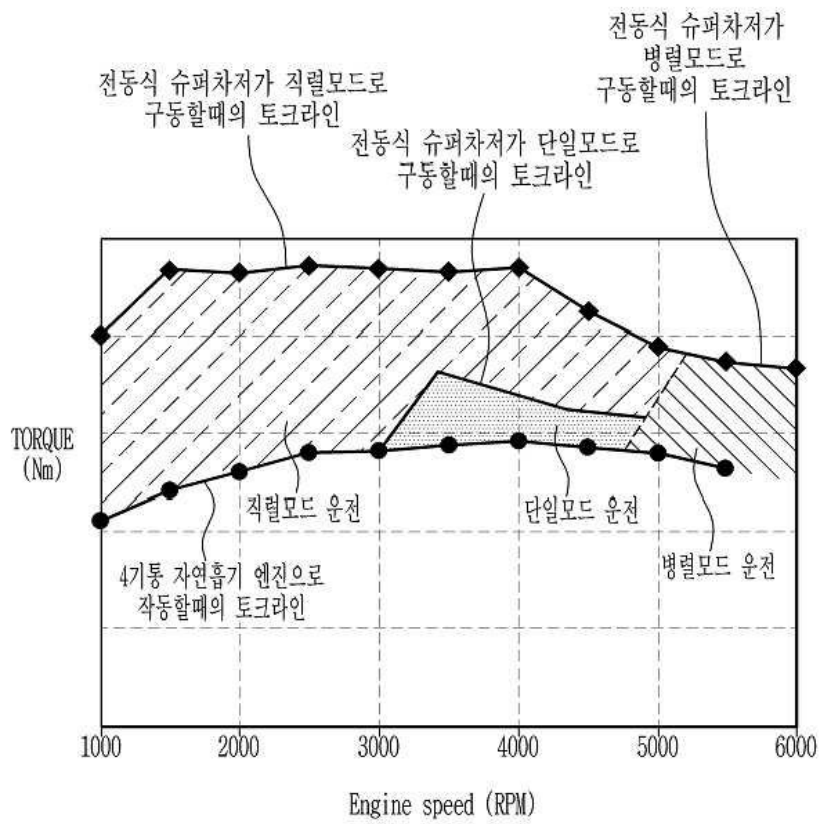
도면5



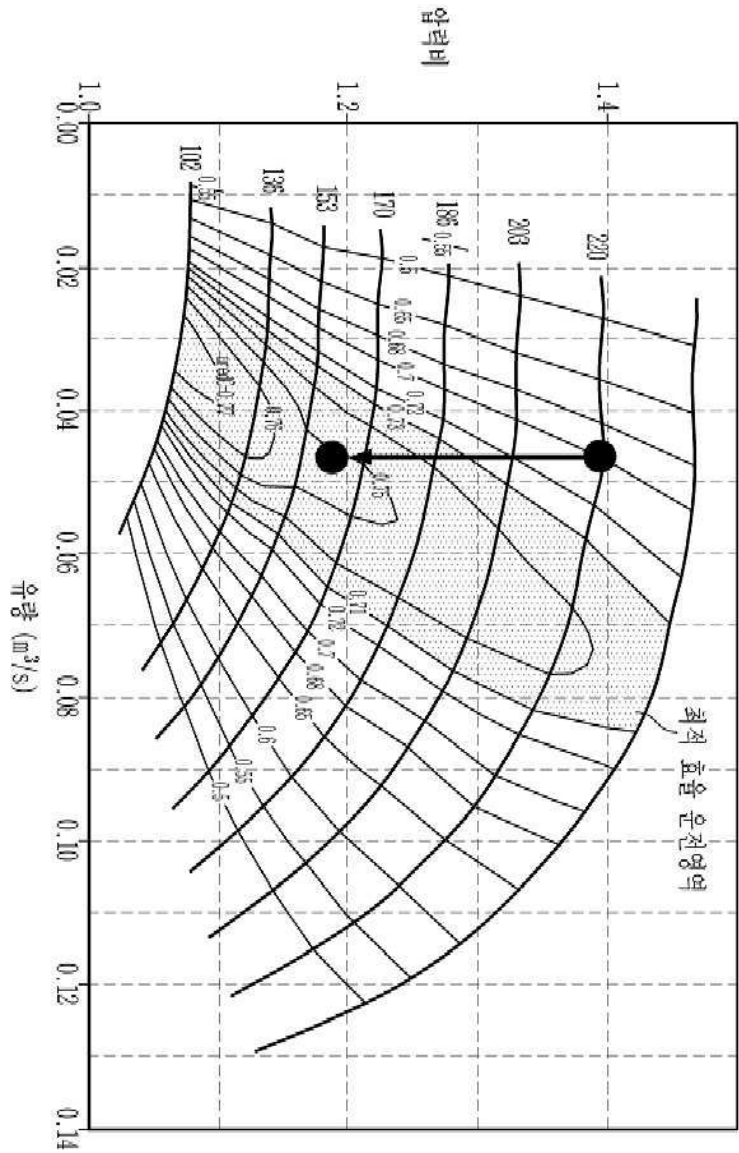
도면6



도면7



도면8



도면9

