



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월12일
(11) 등록번호 10-1305200
(24) 등록일자 2013년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FOIL 9/02 (2006.01) FOIL 9/04 (2006.01)
FOIM 1/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0130514
(22) 출원일자 2011년12월07일
심사청구일자 2011년12월07일
(65) 공개번호 10-2013-0063896
(43) 공개일자 2013년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP05202711 A
JP07332043 A
JP03866285 B2
JP02970388 B2

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
양재춘
경기 용인시 기흥구 동백동 호수마을 계룡아파트
1409동 804호
최병영
경기도 부천시 소사구 범안로96번길 23, 411동
1401호 (범박동, 현대홈타운)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

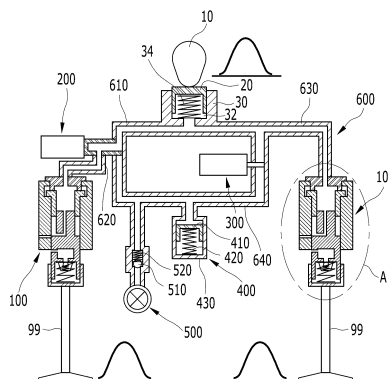
심사관 : 방승훈

(54) 발명의 명칭 EHV 시스템

(57) 요약

본 발명에 의한 EHV 시스템은 구동 캠; 메인 챔버가 그 내부에 형성된 펌프 피스톤 하우징; 상기 펌프 피스톤 하우징 내에 구비되며, 상기 구동 캠에 의해 왕복 운동하는 펌프 피스톤; 상기 펌프 피스톤 하우징 내에 구비되어 상기 펌프 피스톤에 복원력을 제공하는 펌프 피스톤 탄성부; 하나의 실린더에 구비되는 제1, 2 EHV 장치; 제1 오일 콘트롤 밸브; 상기 메인 챔버와 상기 제1 오일 콘트롤 밸브를 연통하도록 구비된 제1 오일 콘트롤 유로; 상기 제1 오일 콘트롤 밸브와 상기 제1 EHV 장치를 연통하도록 구비된 제2 오일 콘트롤 유로; 상기 메인 챔버와 상기 제2 EHV 장치를 연통하도록 구비된 제3 오일 콘트롤 유로; 그 일단은 상기 제1 오일 콘트롤 밸브의 작동에 의하여 선택적으로 상기 제2 오일 콘트롤 밸브와 연통하고, 그 타단은 상기 제3 오일 콘트롤 유로와 연통하는 제4 오일 콘트롤 유로; 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 연통하는 어큐물레이터; 및 상기 제4 오일 콘트롤 유로 상에 구비되어 선택적으로 상기 제2 EHV 장치와 상기 어큐물레이터를 연통시키는 제2 오일 콘트롤 밸브;를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

곽영홍

경기도 수원시 팔달구 일월로18번길 4-26, 174동
1104호 (화서동, 꽃피버들마을 코오롱아파트)

이원준

경기 화성 장덕 772-1

공진국

경기도 수원시 장안구 천천동 우방아파트 711동
602호

우수형

경기 용인시 기흥구 동백동 대원칸타빌아파트 410
5동 1503호

특허청구의 범위

청구항 1

구동 캠;

메인 챔버가 그 내부에 형성된 펌프 피스톤 하우징;

상기 펌프 피스톤 하우징 내에 구비되며, 상기 구동 캠에 의해 왕복 운동하는 펌프 피스톤;

상기 펌프 피스톤 하우징 내에 구비되어 상기 펌프 피스톤에 복원력을 제공하는 펌프 피스톤 탄성부;

하나의 실린더에 구비되는 제1, 2 EHV 장치;

제1 오일 콘트롤 밸브;

상기 메인 챔버와 상기 제1 오일 콘트롤 밸브를 연통하도록 구비된 제1 오일 콘트롤 유로;

상기 제1 오일 콘트롤 밸브와 상기 제1 EHV 장치를 연통하도록 구비된 제2 오일 콘트롤 유로;

상기 메인 챔버와 상기 제2 EHV 장치를 연통하도록 구비된 제3 오일 콘트롤 유로;

그 일단은 상기 제1 오일 콘트롤 밸브의 작동에 의하여 선택적으로 상기 제2 오일 콘트롤 밸브와 연통하고, 그 타단은 상기 제3 오일 콘트롤 유로와 연통하는 제4 오일 콘트롤 유로;

상기 제4 오일 콘트롤 유로와 연통하는 어큐플레이터; 및

상기 제4 오일 콘트롤 유로 상에 구비되어 선택적으로 상기 제2 EHV 장치와 상기 어큐플레이터를 연통시키는 제2 오일 콘트롤 밸브;

를 포함하는 EHV 시스템.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 오일 콘트롤 밸브와 제2 오일 콘트롤 밸브는

각각 상기 제2 오일 콘트롤 유로와 상기 제3 오일 콘트롤 유로를 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 동시에 연통 시키거나,

또는 상기 제2 오일 콘트롤 유로와 상기 제3 오일 콘트롤 유로를 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 순차적으로 연통 시키는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 3

제1항에서,

상기 제1 오일 콘트롤 밸브는

상기 제4 오일 콘트롤 유로, 상기 제2 오일 콘트롤 유로 및 상기 제1 오일 콘트롤 유로와 연결된 오일 콘트롤 밸브 하우징; 및

상기 오일 콘트롤 밸브 하우징 내에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 상기 제2 오일 콘트롤 유로를 선택적으로 연통 시키거나 상기 제2 오일 콘트롤 유로와 상기 제1 오일 콘트롤 유로를 선택적으로 연통시키는 플런저 유로가 형성된 플런저;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 오일 콘트롤 밸브는

상기 플런저를 선택적으로 이동시키도록 구비된 코일; 및
 상기 플런저에 복원력을 제공하도록 구비된 플런저 스프링;
 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 5

제1항에서,
 상기 어큐물레이터는
 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 연결된 어큐물레이터 하우징;
 상기 제4 오일 콘트롤 유로로부터 오일 공급에 따라 상기 어큐물레이터 하우징 내에서 슬라이딩 하는 어큐물레이터 피스톤; 및
 상기 어큐물레이터 하우징 내에 구비되어 상기 어큐물레이터 피스톤에 복원력을 제공하는 어큐물레이터 스프링;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 6

제1항에서,
 상기 제4 오일 콘트롤 유로 상에 구비되는 엔진 오일 펌프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 7

제6항에서,
 상기 엔진 오일 펌프로부터 상기 제4 오일 콘트롤 유로로 공급되는 오일을 선택적으로 차단하는 체크 밸브; 및
 상기 체크 밸브를 탄성 지지하는 체크 밸브 스프링;
 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 8

제1항에서,
 상기 제1, 2 EHV 장치는 각각
 EHV 하우징;
 상기 메인 챔버의 유압 형성에 따라 상기 EHV 하우징 내에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 제1 지름을 갖는 제1 바디와 상기 제1 지름보다 큰 제2 지름을 갖고 밸브와 연결된 제2 바디를 포함하는 유압 피스톤; 및
 상기 유압 피스톤을 안내하도록 상기 EHV 하우징과 상기 유압 피스톤 사이에 구비되는 피스톤 가이드;
 를 포함하는 EHV 시스템.

청구항 9

제8항에서,
 상기 피스톤 가이드는 상기 제1 바디와 상기 EHV 하우징 사이에 구비되며,
 상기 제1 바디와 상기 EHV 하우징은 제1 보조 챔버를 형성하고,
 상기 제2 바디, 상기 EHV 하우징 및 상기 피스톤 가이드는 제2 보조 챔버를 형성하며,
 상기 제1 바디에는
 상기 제1 보조 챔버와 상기 제2 보조 챔버를 선택적으로 연결하는 제1 유압 피스톤 유로와
 상기 제1 보조 챔버와 상기 제2 보조 챔버를 상시 연결하는 제2 유압 피스톤 유로가 형성된 것을 특징으로 하는

EHV 시스템.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 유압 피스톤 유로는

상기 밸브가 닫혔을 때 상기 피스톤 가이드에 막히도록 형성된 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 11

제8항에서,

상기 제2 바디에는

상기 밸브의 간극을 조절하는 유압 밸브 간극 조절 장치가 구비된 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

청구항 12

제11항에서,

상기 유압 밸브 간극 조절 장치는

상기 제2 바디에 형성된 제1 간극 조절 챔버;

상기 EHV 하우징에 형성된 제1 간극 조절부 유로;

상기 제1 간극 조절 챔버와 상기 제1 간극 조절부 유로를 연결하도록 상기 제2 바디에 형성된 제2 간극 조절부 유로;

상기 제2 바디와 제2 간극 조절 챔버를 형성하며 상기 밸브와 연결된 간극 조절부 하우징;

상기 간극 조절부 하우징과 상기 제2 바디 사이에 구비되어 상기 간극 조절부 하우징을 탄성 지지하는 간극 조절부 스프링;

상기 제1 간극 조절 챔버와 상기 제2 간극 조절 챔버를 연통하는 연통 홀;

상기 간극 조절부 하우징 내에 구비되어 상기 연통 홀을 선택적으로 차단하는 원웨이 밸브; 및

상기 원웨이 밸브를 탄성 지지하는 원웨이 밸브 스프링;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 EHV 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 EHV 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 엔진 구동 상태에 따라 비대칭의 밸브 리프트가 구현 가능한 EHV 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 내연기관(internal combustion engine)은 연소실(combustion chamber)에 연료와 공기를 받아들여 이를 연소함으로써 동력을 형성한다. 공기를 흡입할 때에는 캠축(camshaft)의 구동에 의해 흡기밸브(intake valves)를 작동시키고, 흡기밸브가 열려있는 동안 공기가 연소실에 흡입되게 된다. 또한, 캠축의 구동에 의해 배기밸브(exhaust valve)를 작동시키고 배기밸브가 열려있는 동안 공기가 연소실에서 배출되게 된다.

[0003] 그런데, 최적의 흡기밸브/배기밸브 동작은 엔진의 회전속도에 따라 달라진다. 즉, 엔진의 회전속도에 따라 적절한 리프트(lift) 또는 밸브 오픈/클로징 타임이 달라지게 된다. 이와 같이 엔진의 회전속도에 따라 적절한 밸브 동작을 구현하기 위하여, 밸브를 구동시키는 캠의 형상을 복수 개로 설계하거나, 밸브가 엔진 회전수에 따라 다른 리프트(lift)로 동작하도록 구현하는 가변 밸브 리프트(variable valve lift; VVL) 장치, 가변 타이밍 장치(variable valve timing), EHV(electro-hydro valve lift) 등이 연구되고 있다.

- [0004] 일반적으로 사용되는 EHV 장치는 내연기관 엔진에 적용시 실린더당 흡기밸브의 리프트 가변량은 동일하다.
- [0005] 최근의 가솔린엔진은 MPI 보다는 연비와 성능이 우수한 GDI(gasoline direct injection)엔진이 대세이며, GDI 엔진은 실린더 내에 연료를 직접 분사함으로써 압축비를 향상시킬 수 있고, 노킹 발생을 억제할 수 있는 장점이 있다.
- [0006] 그러나, GDI엔진은 저속에서 실린더 내로 유입되는 공기 유량이 적어 공기-연료 혼합이 어렵고, 따라서, 불안정하고, 유해 배기 가스가 상대적으로 많이 발생하는 단점이 있다.
- [0007] 이러한 단점을 보완하기 위해서는 실린더당 2개의 흡기밸브 유량을 달리하는 비대칭의 밸브 프로파일을 갖는 것이 효과적이다.
- [0008] 그런데, 실린더당 2개의 흡기밸브 리프트를 다르게 하기 위해서는 각각의 밸브를 구동하는 EHV를 독립적으로 2개 구비하여야 하며, 따라서 구성이 복잡해지고, 생산 단가가 증가하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 비대칭으로 밸브리프트를 가변 할 수 있는 EHV 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 EHV 시스템은 구동 캠; 메인 챔버가 그 내부에 형성된 펌프 피스톤 하우징; 상기 펌프 피스톤 하우징 내에 구비되며, 상기 구동 캠에 의해 왕복 운동하는 펌프 피스톤; 상기 펌프 피스톤 하우징 내에 구비되어 상기 펌프 피스톤에 복원력을 제공하는 펌프 피스톤 탄성부; 하나의 실린더에 구비되는 제1, 2 EHV 장치; 제1 오일 콘트롤 밸브; 상기 메인 챔버와 상기 제1 오일 콘트롤 밸브를 연통하도록 구비된 제1 오일 콘트롤 유로; 상기 제1 오일 콘트롤 밸브와 상기 제1 EHV 장치를 연통하도록 구비된 제2 오일 콘트롤 유로; 상기 메인 챔버와 상기 제2 EHV 장치를 연통하도록 구비된 제3 오일 콘트롤 유로; 그 일단은 상기 제1 오일 콘트롤 밸브의 작동에 의하여 선택적으로 상기 제2 오일 밸브와 연통하고, 그 타단은 상기 제3 오일 콘트롤 유로와 연통하는 제4 오일 콘트롤 유로; 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 연통하는 어큐물레이터; 및 상기 제4 오일 콘트롤 유로 상에 구비되어 선택적으로 상기 제2 EHV 장치와 상기 어큐물레이터를 연통시키는 제2 오일 콘트롤 밸브;를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 오일 콘트롤 밸브와 제2 오일 콘트롤 밸브는 각각 상기 제2 오일 콘트롤 유로와 상기 제3 오일 콘트롤 유로를 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 동시에 연통 시키거나, 또는 상기 제2 오일 콘트롤 유로와 상기 제3 오일 콘트롤 유로를 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 순차적으로 연통시킬 수 있다.
- [0012] 상기 제1 오일 콘트롤 밸브는 상기 제4 오일 콘트롤 유로, 상기 제2 오일 콘트롤 유로 및 상기 제1 오일 콘트롤 유로와 연결된 오일 콘트롤 밸브 하우징; 및 상기 오일 콘트롤 밸브 하우징 내에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 상기 제2 오일 콘트롤 유로를 선택적으로 연통 시키거나 상기 제2 오일 콘트롤 유로와 상기 제1 오일 콘트롤 유로를 선택적으로 연통시키는 플런저 유로가 형성된 플런저;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 오일 콘트롤 밸브는 상기 플런저를 선택적으로 이동시키도록 구비된 코일; 및 상기 플런저에 복원력을 제공하도록 구비된 플런저 스프링;을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 어큐물레이터는 상기 제4 오일 콘트롤 유로와 연결된 어큐물레이터 하우징; 상기 제4 오일 콘트롤 유로로부터 오일 공급에 따라 상기 어큐물레이터 하우징 내에서 슬라이딩 하는 어큐물레이터 피스톤; 및 상기 어큐물레이터 하우징 내에 구비되어 상기 어큐물레이터 피스톤에 복원력을 제공하는 어큐물레이터 스프링;을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제4 오일 콘트롤 유로 상에 구비되는 엔진 오일 펌프를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 엔진 오일 펌프로부터 상기 제4 오일 콘트롤 유로로 공급되는 오일을 선택적으로 차단하는 체크 밸브; 및 상기 체크 밸브를 탄성 지지하는 체크 밸브 스프링;을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1, 2 EHV 장치는 각각 EHV 하우징; 상기 메인 챔버의 유압 형성에 따라 상기 EHV 하우징 내에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 제1 지름을 갖는 제1 바디와 상기 제1 지름보다 큰 제2 지름을 갖고 밸브와 연결된 제2 바

디를 포함하는 유압 피스톤; 및 상기 유압 피스톤을 안내하도록 상기 EHV 하우징과 상기 유압 피스톤 사이에 구비되는 피스톤 가이드;를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 피스톤 가이드는 상기 제1 바디와 상기 EHV 하우징 사이에 구비되며, 상기 제1 바디와 상기 EHV 하우징은 제1 보조 챔버를 형성하고, 상기 제2 바디, 상기 EHV 하우징 및 상기 피스톤 가이드는 제2 보조 챔버를 형성하며, 상기 제1 바디에는 상기 제1 보조 챔버와 상기 제2 보조 챔버를 선택적으로 연결하는 제1 유압 피스톤 유로와 상기 제1 보조 챔버와 상기 제2 보조 챔버를 상시 연결하는 제2 유압 피스톤 유로가 형성될 수 있다.

[0019] 상기 제1 유압 피스톤 유로는 상기 밸브가 닫혔을 때 상기 피스톤 가이드에 막히도록 형성될 수 있다.

[0020] 상기 제2 바디에는 상기 밸브의 간극을 조절하는 유압 밸브 간극 조절 장치가 구비될 수 있다.

[0021] 상기 유압 밸브 간극 조절 장치는 상기 제2 바디에 형성된 제1 간극 조절 챔버; 상기 EHV 하우징에 형성된 제1 간극 조절부 유로; 상기 제1 간극 조절 챔버와 상기 제1 간극 조절부 유로를 연결하도록 상기 제2 바디에 형성된 제2 간극 조절부 유로; 상기 제2 바디와 제2 간극 조절 챔버를 형성하며 상기 밸브와 연결된 간극 조절부 하우징; 상기 간극 조절부 하우징과 상기 제2 바디 사이에 구비되어 상기 간극 조절부 하우징을 탄성 지지하는 간극 조절부 스프링; 상기 제1 간극 조절 챔버와 상기 제2 간극 조절 챔버를 연통하는 연통 홀; 상기 간극 조절부 하우징 내에 구비되어 상기 연통 홀을 선택적으로 차단하는 원웨이 밸브; 및 상기 원웨이 밸브를 탄성 지지하는 원웨이 밸브 스프링;을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 EHV 시스템에 의하면, 간단한 구성으로 하나의 실린더에 구비되는 밸브들의 비대칭으로 밸브리프트를 구현 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도1 및 도4는 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 구성도이다.

도2은 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템에 적용되는 EHV 장치의 단면도이다.

도3 및 도5는 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 제1 오일 콘트롤 밸브를 도시한 도면이다.

도6은 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 작동을 설명하는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0025] 도1 및 도4는 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 구성도이고, 도2은 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템에 적용되는 EHV 장치의 단면도이다.

[0026] 도1, 도2 및 도4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 EHV(electro-hydro variable valve) 시스템은 구동 캠(10); 메인 챔버(32)가 그 내부에 형성된 펌프 피스톤 하우징(30), 상기 펌프 피스톤 하우징(30) 내에 구비되며, 상기 구동 캠(10)에 의해 왕복 운동하는 펌프 피스톤(20), 상기 펌프 피스톤 하우징(30) 내에 구비되어 상기 펌프 피스톤(20)에 복원력을 제공하는 펌프 피스톤 탄성부(34), 하나의 실린더에 구비되는 제1, 2 EHV(electro-hydro variable valve) 장치(100, 101), 제1 오일 콘트롤 밸브(200), 제2 오일 콘트롤 밸브(300), 어큐뮬레이터(400) 및 각 구성요소를 연결하는 오일 콘트롤 유로(600)를 포함한다.

[0027] 상기 오일 콘트롤 유로(600)는 상기 메인 챔버(32)와 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)를 연통하도록 구비된 제1 오일 콘트롤 유로(610), 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)와 상기 제1 EHV 장치(100)를 연통하도록 구비된 제2 오일 콘트롤 유로(620), 상기 메인 챔버(32)와 상기 제2 EHV 장치(101)를 연통하도록 구비된 제3 오일 콘트롤 유로(630), 그 일단은 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)의 작동에 의하여 선택적으로 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)와 연통하고, 그 타단은 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)와 연통하는 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 포함한다.

[0028] 상기 어큐뮬레이터(400)는 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 연통하며, 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)는 상

기 제4 오일 콘트롤 유로(640) 상에 구비되어 선택적으로 상기 제2 EHV 장치(101)와 상기 어큐플레이터(400)를 연통시킨다.

[0029] 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)와 제2 오일 콘트롤 밸브(300)는 각각 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)를 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 동시에 연통 시키거나, 또는 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)를 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 순차적으로 연통시킬 수 있다.

[0030] 즉, 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)는 상기 제1 오일 콘트롤 유로(610), 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640) 및 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 연결되어 선택적으로 상기 제1 오일 콘트롤 유로(610)를 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 연통 시키거나 또는 선택적으로 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)를 연통시킨다.

[0031] 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)는 선택적으로 제3 오일 콘트롤 유로(630)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 연통시킨다.

[0032] 도1 및 도4에 도시된 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200), 제1 오일 콘트롤 유로(610), 제2 오일 콘트롤 유로(620) 및 제4 오일 콘트롤 유로(640)의 구성은 설명의 편의를 위해 간략히 도시한 것으로 도3 및 도5를 참조하여 자세히 설명한다.

[0033] 도3 및 도5는 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 제1 오일 콘트롤 밸브를 도시한 도면이다.

[0034] 도3 및 도5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 제1 오일 콘트롤 밸브(200)는 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640), 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620) 및 상기 제1 오일 콘트롤 유로(610)와 연결된 오일 콘트롤 밸브 하우징(250), 및 상기 오일 콘트롤 밸브 하우징(250) 내에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)를 선택적으로 연통 시키거나 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 상기 제1 오일 콘트롤 유로(610)를 선택적으로 연통시키는 플런저 유로(225)가 형성된 플런저(220)를 포함한다.

[0035] 또한, 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)는 상기 플런저(220)를 선택적으로 이동시키도록 구비된 코일(210) 및 상기 플런저(220)에 복원력을 제공하도록 구비된 플런저 스프링(230, 240)을 더 포함할 수 있다.

[0036] 여기서, 상기 코일(210)은 미도시한 전원 공급부로부터 전원을 공급받아 선택적으로 상기 플런저(220)를 이동시킨다. 또한, 도면에는 상기 플런저(220)에 복원력을 제공하도록 구비된 플런저 스프링(230, 240)이 상기 플런저(220)의 양단에 구비된 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 어느 하나의 플런저 스프링을 구비하여 상기 플런저(220)를 원위치 시키도록 구성되면 그 위치나 숫자는 다양한 변형예가 가능하다.

[0037] 도1 및 도4를 참조하면, 상기 어큐플레이터(400)는 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 연결된 어큐플레이터 하우징(430), 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)로부터 오일 공급에 따라 상기 어큐플레이터 하우징(430) 내에서 슬라이딩 하는 어큐플레이터 피스톤(410), 상기 어큐플레이터 하우징(430) 내에 구비되어 상기 어큐플레이터 피스톤(410)에 복원력을 제공하는 어큐플레이터 스프링(420)을 포함한다.

[0038] 상기 어큐플레이터(400)는 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200) 또는 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)가 작동하여 상기 제1 EHV 장치(100) 또는 상기 제1 EHV 장치(101)로부터 유입되는 유압을 해소한다.

[0039] 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640) 상에 엔진 오일 펌프(500)가 구비될 수 있다.

[0040] 또한, 상기 엔진 오일 펌프(500)로부터 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)로 공급되는 오일을 선택적으로 차단하는 체크 밸브(510)가 구비되고, 상기 체크 밸브(510)를 탄성 지지하는 체크 밸브 스프링(520)이 구비될 수 있다.

[0041] 상기 엔진 오일 펌프(500)는 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템의 작동을 위한 유압(오일)을 공급하고, 상기 체크 밸브(510) 및 상기 체크 밸브 스프링(520)은 상기 EHV 시스템에 필요한 일정한 유압을 유지시키며, 오일이 상기 엔진 오일 펌프(500)로 역류하는 것을 방지한다.

[0042] 도1 및 도2를 참조하면, 상기 제1, 2 EHV 장치(100, 101)는 각각 EHV 하우징(40), 상기 메인 챔버(32)의 유압 형성에 따라 상기 EHV 하우징(40) 내에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 제1 지름을 갖는 제1 바디(52)와 상기 제1 지름보다 큰 제2 지름을 갖고 밸브와 연결된 제2 바디(56)를 포함하는 유압 피스톤(50) 및 상기 유압 피스톤(50)을 안내하도록 상기 EHV 하우징(40)과 상기 유압 피스톤(50) 사이에 구비되는 피스톤 가이드(60)를 포함한다.

다.

- [0043] 상기 피스톤 가이드(60)는 상기 제1 바디(52)와 상기 EHV 하우징(40) 사이에 구비되며, 상기 제1 바디(52)와 상기 EHV 하우징(40)은 제1 보조 챔버(70)를 형성하고, 상기 제2 바디(56), 상기 EHV 하우징(40) 및 상기 피스톤 가이드(60)는 제2 보조 챔버(72)를 형성하며, 상기 제1 바디(52)에는 상기 제1 보조 챔버(70)와 상기 제2 보조 챔버(72)를 선택적으로 연결하는 제1 유압 피스톤 유로(54)와 상기 제1 보조 챔버(70)와 상기 제2 보조 챔버(72)를 상시 연결하는 제2 유압 피스톤 유로(58)가 형성된다.
- [0044] 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)는 상기 밸브가 닫혔을 때 상기 피스톤 가이드(60)에 막히도록 형성될 수 있다.
- [0045] 상기 제2 바디(56)에는 상기 밸브의 간극을 조절하는 유압 밸브 간극 조절 장치(80)가 구비된다.
- [0046] 상기 유압 밸브 간극 조절 장치(80)는 상기 제2 바디(56)에 형성된 제1 간극 조절 챔버(82), 상기 EHV 하우징(40)에 형성된 제1 간극 조절부 유로(84), 상기 제1 간극 조절 챔버(82)와 상기 제1 간극 조절부 유로(84)를 연결하도록 상기 제2 바디(56)에 형성된 제2 간극 조절부 유로(86), 상기 제2 바디(56)와 제2 간극 조절 챔버(82)를 형성하며 상기 밸브와 연결된 간극 조절부 하우징(88), 상기 간극 조절부 하우징(88)과 상기 제2 바디(56) 사이에 구비되어 상기 간극 조절부 하우징(88)을 탄성 지지하는 간극 조절부 스프링(90), 상기 제1 간극 조절 챔버(82)와 상기 제2 간극 조절 챔버(98)를 연통하는 연통 홀(92); 상기 간극 조절부 하우징(88) 내에 구비되어 상기 연통 홀(92)을 선택적으로 차단하는 원웨이 밸브(94) 및 상기 원웨이 밸브(94)를 탄성 지지하는 원웨이 밸브 스프링(96)을 포함한다.
- [0047] 도1 및 도2를 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템에 적용되는 상기 제1, 2 EHV 장치(100, 101)의 작동에 대하여 설명한다.
- [0048] 고부하 영역에서는, 상기 구동 캠(20)의 회전에 의해 상기 유압 피스톤(50)이 왕복 운동하며, 상기 밸브(99)가 열리게 된다.
- [0049] 상기 밸브(100)가 열리는 순간에, 상기 피스톤 가이드(60)에 의해 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 막혀있어 상기 제2 유압 피스톤 유로(58)을 통해서만 상기 제1 보조 챔버(70)의 오일이 상기 보조 제2 챔버(72)로 유입되고, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 열리게 되면, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)와 상기 제2 유압 피스톤 유로(58)을 통해 상기 제1 보조 챔버(70)의 오일이 상기 제2 보조 챔버(72)로 유입된다.
- [0050] 따라서, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 막혀있는 구간에서는 램프(ramp)를 구현하여 상기 밸브(99)가 부드럽게 열리게 되고, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 열려 있는 구간에서는 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)와 상기 제2 유압 피스톤 유로(58)을 통해 상기 제1 보조 챔버(70)의 오일이 상기 제2 보조 챔버(72)로 유입되어 정상적인 밸브 프로파일을 구현하게 된다.
- [0051] 상기 밸브(99)가 닫힐 때, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54) 및 상기 제2 유압 피스톤 유로(58)을 통해 상기 제2 보조 챔버(72)의 오일이 상기 보조 제1 챔버(70)로 유입되나, 상기 피스톤 가이드(60)에 의해 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 막히게 되면 상기 제2 유압 피스톤 유로(58)을 통해서만 상기 제2 보조 챔버(72)의 오일이 상기 보조 제1 챔버(70)로 유입된다.
- [0052] 따라서, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 열려 있는 구간에서는 정상적인 밸브 프로파일을 구현하게 되나, 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)가 닫혀 있는 구간에서는 상기 제2 유압 피스톤 유로(58)을 통해 상기 제2 보조 챔버(72)의 오일이 상기 제1 보조 챔버(70)로 유입되어 램프(ramp)를 구현하여 상기 밸브(99)가 부드럽게 닫히게 된다.
- [0053] 즉, 고부하 영역에서는, 상기 유압 피스톤(50)의 왕복 위치에 따라 상기 제1 유압 피스톤 유로(54)를 막지 않고 상기 구동 캠(20)의 캠 로브 형상에 따라 램프 프로파일을 형성할 수도 있다.
- [0054] 도1의 상기 구동 캠(10)의 우측에는 상기 펌프 피스톤(20)의 프로파일이 도시되어 있고, 상기 제1 EHV 장치(100)의 우측 및 상기 제2 EHV 장치(101)의 좌측에는 각각의 밸브 프로파일이 도시되어 있다.
- [0055] 중부하 영역 등에서는, 도6에 도시된 바와 같이, 상기 펌프 피스톤(20)이 피크점(peak point)를 지난 후, 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)와 제2 오일 콘트롤 밸브(300)는 각각 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)를 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)와 동시에 연통 시킨다.
- [0056] 즉, 도3에 도시된 바와 같이, 상기 밸브(99)가 열리는 순간에는 상기 플런저 유로(225)가 상기 제1 제1 콘트롤 유로(610)와 상기 제2 콘트롤 유로(620)를 연통시켜, 상기 메인 챔버(32)의 오일이 상기 제1 EHV 장치(100)로

전달된다. 그 후, 상기 펌프 피스톤(20)이 피크점(peak point)를 지난 후, 상기 코일(210)의 작동에 의하여 상기 플런저(220)가 도5에 도시된 바와 같이 이동한다. 그러면, 상기 플런저 유로(225)가 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 연통시킨다. 그러면, 상기 제1 EHV 장치(100)의 오일이 상기 제2 오일 콘트롤 유로(620)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 통해 상기 어큐뮬레이터(400)에서 해소된다.

[0057] 또한, 상기 메인 챔버(32)의 오일이 상기 제2 EHV 장치(101)로 전달되는 도중에, 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)의 작동에 의하여 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 연통시킨다. 따라서, 상기 제2 EHV 장치(101)의 오일이 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 통해 상기 어큐뮬레이터(400)에서 해소된다.

[0058] 즉, 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200) 및 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)가 동시에 작동하면, 도6에 도시된 "대칭 short duration"에 도시된 프로파일과 같이 상기 펌프 피스톤(20)의 프로파일보다 짧은 밸브 열림 시간을 갖는 프로파일을 형성하게 된다.

[0059] 여기서, 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)의 구성은 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)의 구성과 종래 기술로부터 당해 기술이 속한 기술 분야의 통상의 기술자에게 자명한 사명한 사항이므로, 자세한 설명은 생략한다.

[0060] 저부하 영역에서는 실린더로 유입되는 공기와 연료의 혼합을 위해 스월(swirl) 발생이 필요하며, 특히 GDI 엔진에서는 이러한 스월 형성을 위해 밸브 프로파일이 비대칭인 것이 바람직하다.

[0061] 비대칭 프로파일을 형성하기 위해서는 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)를 먼저 작동시키고, 이후에 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)를 작동시킨다. (도6의 비대칭 short duration 프로파일 참조)

[0062] 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)이 먼저 작동되고, 이후에 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)가 작동되면, 상기 제1 EHV 장치(100)가 먼저 닫히고, 이후에 상기 제2 EHV 장치(101)가 닫히게 된다.

[0063] 도1 내지 도4에 도시된 바와 같이 상기 오일 콘트롤 유로(600)를 구성하면, 상기 제1 EHV 장치(100)의 작동과 상기 제2 EHV 장치(101)의 작동이 서로 영향을 미치지 않기 때문에, 즉 오일의 역류나 간섭 등이 발생하기 않기 때문에 밸브 개폐의 독립적인 제어가 가능하다.

[0064] 또한, 상기 제1 오일 콘트롤 밸브(200)와 상기 제2 오일 콘트롤 밸브(300)의 작동을 유지하여, 제1 오일 콘트롤 유로(610)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 연통시키고, 상기 제3 오일 콘트롤 유로(630)와 상기 제4 오일 콘트롤 유로(640)를 연통시키면, 상기 구동 캠(10)의 작동과 상관없이 상기 밸브(99)가 개폐되지 않는 CDA(cylinder deactivation)을 구현할 수도 있다.

[0065] 이하, 도1을 참조하여 상기 유압 밸브 간극 조절 장치(80)의 작동을 설명한다.

[0066] 상기 밸브(99)가 닫힌 순간에 상기 제1 간극 조절부 유로(84) 및 상기 제2 간극 조절부 유로(86)을 통해 유압이 상기 제1 간극 조절 챔버(82)로 공급된다.

[0067] 만약, 상기 밸브(99)와 미도시한 밸브 시트 사이에 간극이 발생하게 되면, 상기 유압 피스톤(50)이 왕복운동 하는 과정에서 상기 제1 간극 조절 챔버(82)에서 상기 제2 간극 조절 챔버(98)로 유압이 공급되어 상기 밸브(99)의 간극이 조절된다.

[0068] 만약 상기 밸브(99)의 간극이 적절한 경우에는 상기 원웨이 밸브(94)가 상기 원웨이 밸브 스프링(96)에 의해 상기 연통 홀(92)을 막게 되어 상기 밸브(99)는 일정한 개폐를 유지하게 된다.

[0069] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 의한 EHV 시스템은 각각의 EHV 장치의 작동을 동시에 또는 순차적으로 작동시킬 수 있어 특히 저부하 영역에서 공기 흡입 효율이 증대될 수 있다.

[0070] 저부하 영역에서 밸브 프로파일을 비대칭으로 형성할 수 있어 GDI 엔진에 적용 하는 경우, 저부하 영역의 성능을 개선할 수 있다.

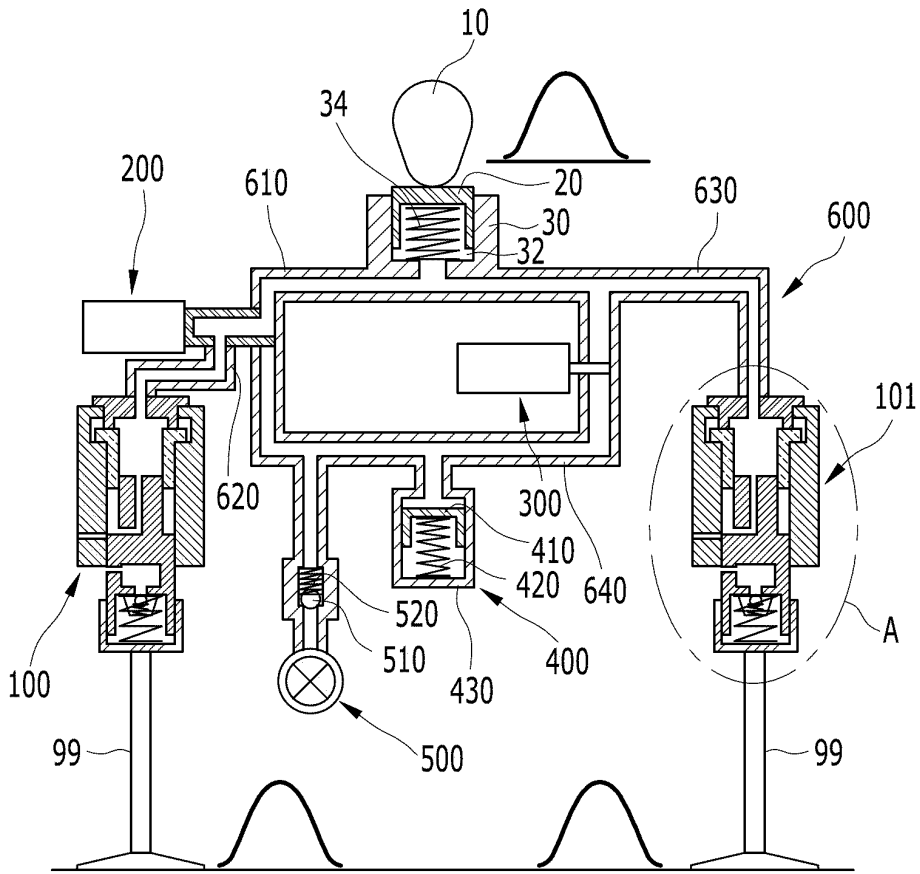
[0071] 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

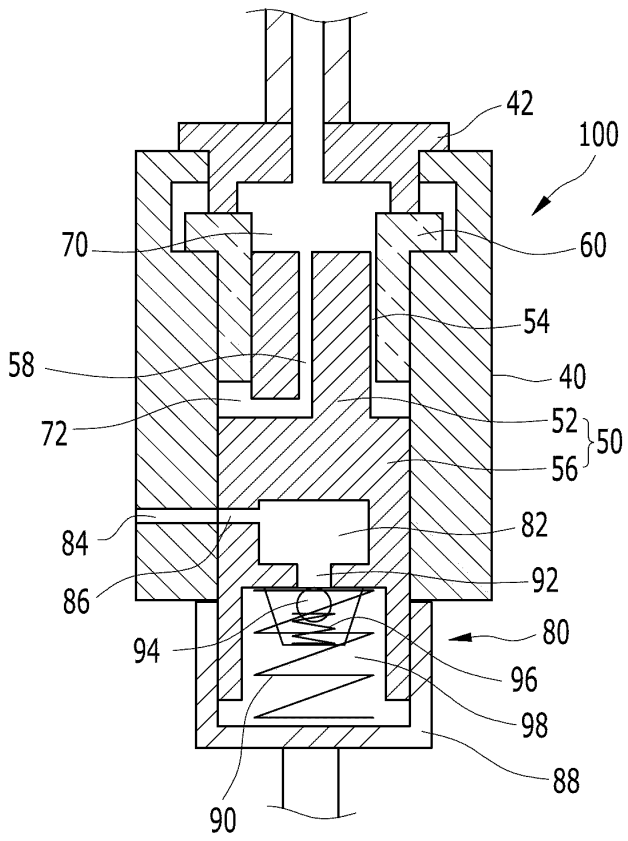
[0072]	10: 구동 캠	20: 펌프 피스톤
	30: 펌프 피스톤 하우징	32: 메인 챔버
	34: 펌프 피스톤 탄성부	40: EHV 하우징
	42: EHV 하우징 헤드	50: 유압 피스톤
	52: 제1 바디	54: 제1 유압 피스톤 유로
	56: 제2 바디	58: 제2 유압 피스톤 유로
	60: 피스톤 가이드	70: 제1 보조 챔버
	72: 제2 보조 챔버	80: 유압 밸브 간극 조절 장치
	82: 제1 간극 조절 챔버	84: 제1 간극 조절부 유로
	86: 제2 간극 조절부 유로	88: 간극 조절부 하우징
	90: 간극 조절부 스프링	92: 연통 홀
	94: 원웨이 밸브	96: 원웨이 밸브 스프링
	98: 제2 간극 조절 챔버	99: 밸브
	100, 101: 제1,2 EHV	200: 제1 오일 콘트롤 밸브
	210: 코일	220: 플런저
	225: 플런저 유로	230, 240: 플런저 스프링
	250: 오일 콘트롤 밸브 하우징	300: 제2 오일 콘트롤 밸브
	400: 어큐뮬레이터	410: 어큐뮬레이터 피스톤
	420: 어큐뮬레이터 스프링	430: 어큐뮬레이터 하우징
	500: 엔진 오일 펌프	510: 체크 밸브
	520: 체크 밸브 스프링	600: 오일 콘트롤 유로
	610: 제1 콘트롤 유로	620: 제2 콘트롤 유로
	630: 제3 콘트롤 유로	640: 제4 콘트롤 유로

도면

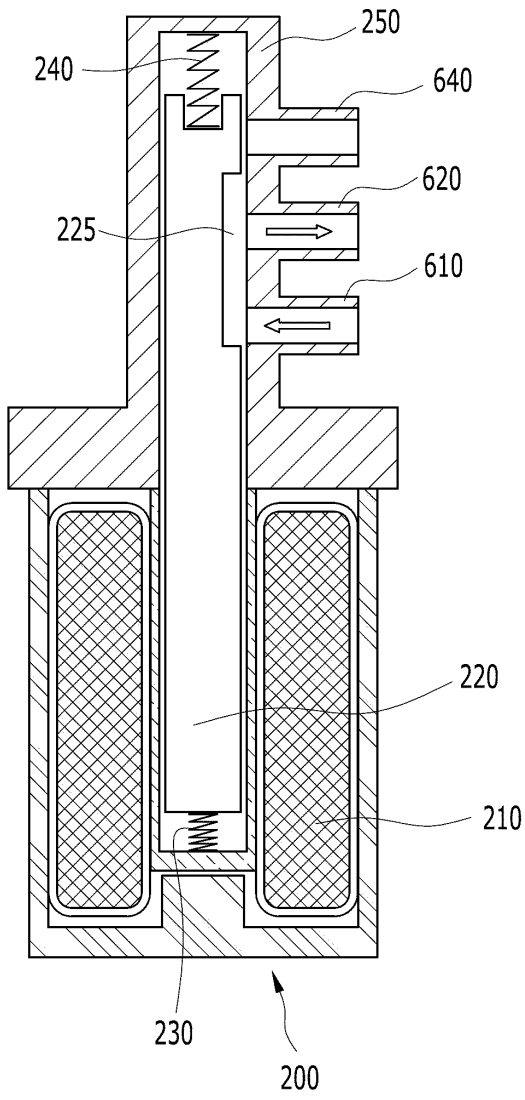
도면1



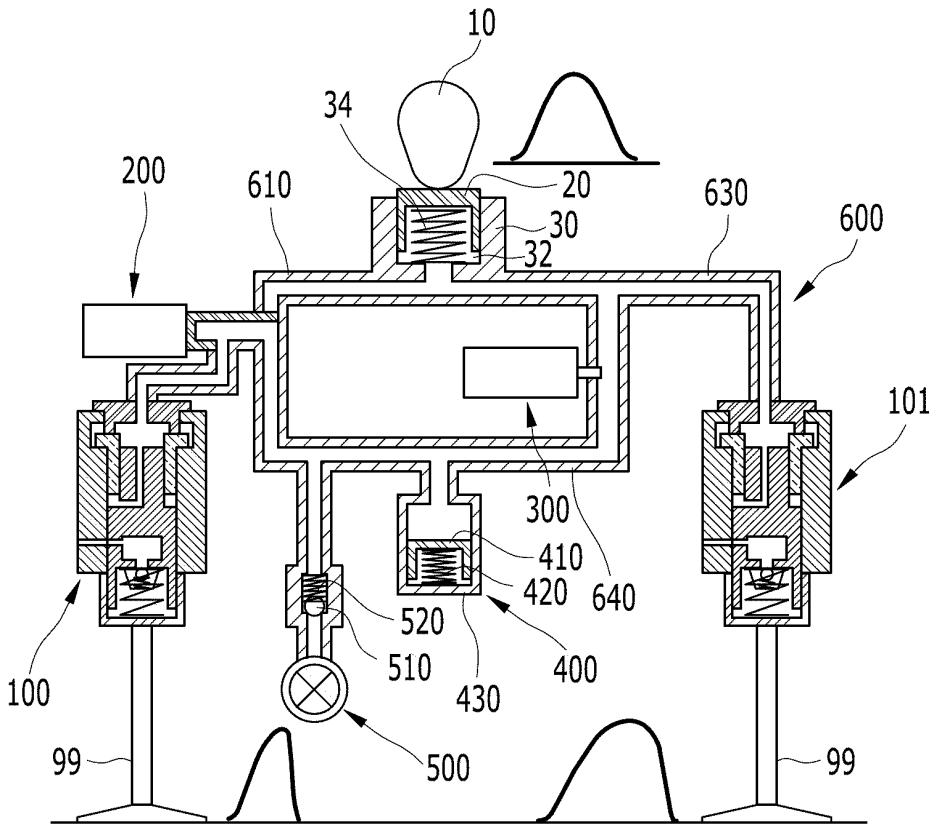
도면2



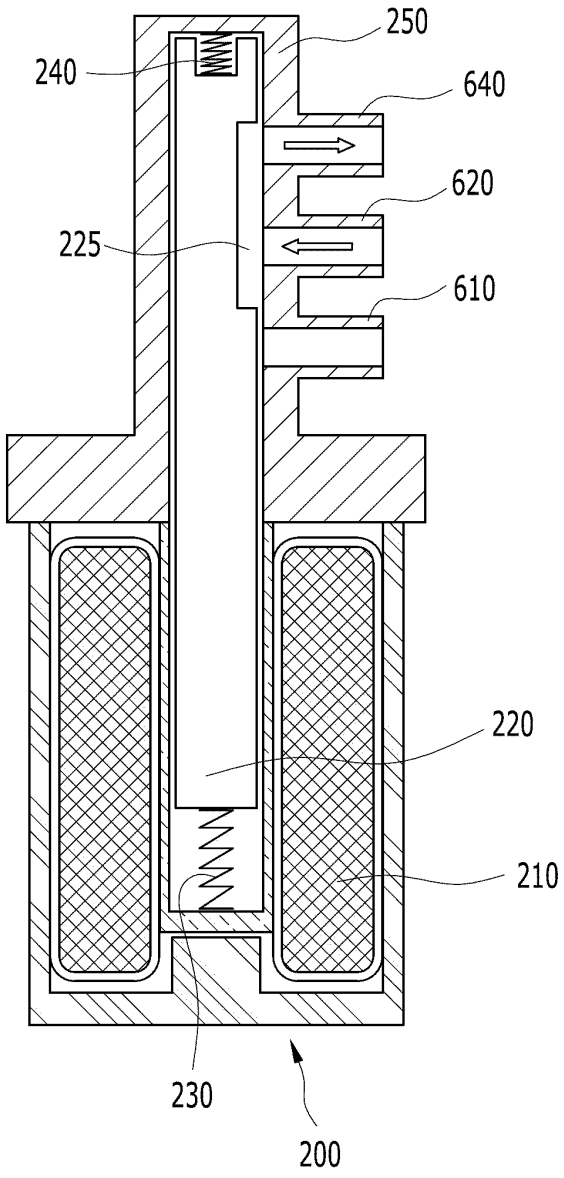
도면3



도면4



도면5



도면6

