



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년04월16일  
 (11) 등록번호 10-1386364  
 (24) 등록일자 2014년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 F02B 19/10 (2006.01) F02B 19/02 (2006.01)  
 F01L 1/12 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-7016181  
 (22) 출원일자(국제) 2008년01월02일  
 심사청구일자 2012년12월28일  
 (85) 번역문제출일자 2009년07월31일  
 (65) 공개번호 10-2009-0107048  
 (43) 공개일자 2009년10월12일  
 (86) 국제출원번호 PCT/FI2008/050001  
 (87) 국제공개번호 WO 2008/081083  
 국제공개일자 2008년07월10일  
 (30) 우선권주장  
 20075002 2007년01월03일 핀란드(FI)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US04023543 A  
 US04106446 A  
 전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자  
**바르실라 핀랜드 오이**  
 핀랜드 바아사 에프아이엔-65380 타르하아얀티엔 2  
 (72) 발명자  
**니니캉가스 사쿠**  
 핀랜드 에프아이엔-65100 바아사 호비오이케이유덴푸 이스티코 3 에이 씨5  
**순트스텐 마그너스**  
 핀랜드 에프아이엔-65610 코스솔름 쇠더비베겐 90  
 (74) 대리인  
**홍기천, 강일우**

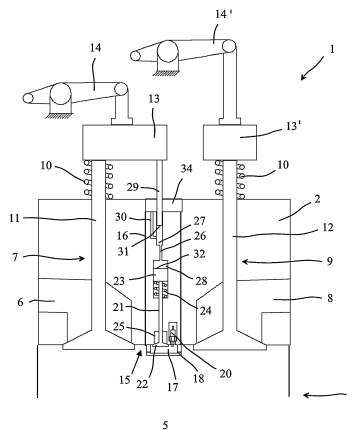
심사관 : 퇴-임석연

(54) 발명의 명칭 **피스톤 엔진용의 프리챔버구조**

**(57) 요약**

프리챔버(17)와, 연소공기와 연료의 혼합물을 프리챔버(17)내로 공급하기 위하여 피스톤면(32)이 마련된 스프링 부하 프리챔버 밸브(19) 및, 프리챔버(17)내의 연소공기와 연료의 혼합물을 점화하기 위한 점화수단(20)을 포함하여 구성되며, 프리챔버 밸브(19)는 개방 및 폐쇄위치의 사이에서 이동가능하며 스프링(24)에 의하여 폐쇄위치를 향하여 눌러지는, 피스톤엔진내의 실린더의 상부(2)내에 채택가능하다. 프리챔버 구조(15)는 압력매체용 챔버(28) 및 그 압력매체용 챔버(28)와의 사이에서 액체 연통상태에 있는 압력매체용의 제 2 챔버(27)를 포함하여 구성되며, 챔버(28)는, 프리챔버 밸브(19)를 개방위치로 향하여 이동시키기 위하여 피스톤면상에 압력매체의 압력이 작용하게 되는 프리챔버 밸브의 피스톤 면(32)에 의하여 범위가 정해지고, 제 2 챔버(27)는 이동가능한 제 2 피스톤(29)의 피스톤면(31)에 의하여 범위가 정해진다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

적어도 하나의 실린더(3)와, 그 실린더의 연소실(5)내로 연소공기를 반송하기 위한 흡기밸브(7)가 마련된 흡기구(6)와, 흡기밸브(7)를 개방하기 위한 작동구조(13,14)를 포함하는 피스톤 엔진(1)으로서, 상기 작동구조는 흡기밸브(7)의 스템과 관련하여 배치된 요커(13)와 로커 아암(14)을 포함하며, 로커 아암(14)에 의하여 요크(13)와 흡기밸브(7)가 개방 위치쪽으로 눌러지고,

피스톤엔진내의 실린더의 상부(2)내에 프리챔버 구조가 채택되며, 상기 프리챔버 구조는, 프리챔버(17)와, 연소공기와 연료의 혼합물을 프리챔버(17)내로 공급하기 위하여 피스톤면(32)이 마련된 스프링 부하 프리챔버 밸브(19) 및, 프리챔버(17)내의 연소공기와 연료의 혼합물을 점화하기 위한 점화수단(20)을 포함하여 구성되고, 프리챔버 밸브(19)는 개방 및 폐쇄위치의 사이에서 이동가능하며 스프링(24)에 의하여 폐쇄위치를 향하여 눌러지고, 프리챔버 구조(15)가 압력매체용 챔버(28) 및 그 챔버(28)와의 사이에서 액체 연통상태에 있는 압력매체용 제 2 챔버(27)를 포함하며, 챔버(28)는 프리챔버 밸브(19)를 개방위치로 향하여 이동시키기 위하여 피스톤면상에 압력매체의 압력이 작용하게 되는 상기 프리챔버 밸브의 피스톤면(32)에 의하여 범위가 정해지고, 제 2 챔버(27)는 이동가능한 제 2 피스톤(29)의 피스톤면(31)에 의하여 범위가 정해지는 피스톤 엔진(1)에 있어서,

상기 흡기밸브의 요크(13)와 로커 아암(14)이 제 2 피스톤(29)을 이동시키도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 프리챔버 밸브의 피스톤면(32)의 면적은 제 2 피스톤(29)의 피스톤면(31)의 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 압력매체를 제 2 챔버(27)로 반송하고, 그것을 제 2 챔버(27)로부터 배출하는 덕트(30)를 가지며, 이 덕트(30)는 제 2 피스톤(29)의 위치에 따라서 개폐되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서, 덕트(30)의 개구가 제 2 챔버(27)의 측벽에 배치되는 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 챔버(28) 및 제 2 챔버(27)들은 몸체(16)의 내부에 채택되며, 제 2 피스톤(29)은 몸체(16)밖으로 이동할 수 있는 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 6**

제 3 항에 있어서, 덕트(30)가 엔진의 윤활유 시스템과 연통관계에 있는 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서, 요크(13)가 흡기밸브(7)와 제 2 피스톤(29) 모두를 동시에 누르도록 제 2 피스톤(29)과 작동 연결되는 것을 특징으로 하는 피스톤 엔진.

**청구항 8**

삭제

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 엔진 실린더의 상부에 적용가능한 피스톤 엔진용 프리챔버 구조에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

[0002] 연료와 공기의 혼합물이 연소엔진내에서 연소될 때, 질소 산화물(NO<sub>x</sub>)이 형성된다. 전형적으로, 질소 산화물의 양은 연소온도의 상승과 함께 증가한다. 특히, 높은 최고 연소온도는 질소 산화물의 발생을 선호한다. 최고 연소온도는 감소될 수 있으며, 그에 의하여 연소과정에서 형성되는 질소 산화물의 양은, 연료 혼합물의 공기/연료 비를 증가시킴으로써, 즉 더 희박한 연료 혼합물을 사용함으로써 감소된다. 그러나, 더 희박한 연료혼합물 때문에, 특히 실린더의 직경이 큰 피스톤 엔진내에서의 연소가 불완전하게 될수 있다.

[0003] 연소효율을 개선하기 위하여, 어떤 종류의 린번(lean burn) 엔진들에는 프리챔버가 마련되며, 이것은 실린더의 연소실과 연이어 통하게 된다. 프리챔버에는 진한 연료 혼합물이 공급되며, 이것을 점화하고 연소실로 반송함으로써, 연소실내에서는 더 희박한 연료 혼합물이 연소된다. 프리챔버는 특히 연료로서 가스를 사용하는 린번 오토-사이클 (lean burn Otto-cycle)엔진에서 사용된다. 이 경우에, 프리챔버에는 진한 연료 혼합물을 점화시키는 스파크 플러그가 마련된다. 진한 연료 혼합물을 프리챔버내로 공급하는 것은, 엔진의 사이클에 따라 프리챔버 밸브에 의하여 제어된다. 엔진의 캠축에 의하여 제어되는 프리챔버 밸브용으로 별도의 밸브장치가 있게 된다. 캠축에는 프리챔버 밸브용으로 별도의 캠이 마련된다. 이러한 구성에 따른 불리한 점은, 프리챔버 밸브가 그 자체의 캠과, 푸시 로드 및 로커 아암을 필요로 하기 때문에 복잡해진다는 것이다. 또한, 프리챔버 밸브의 리프트 (lift), 즉 가장 높은 위치 및 가장 낮은 위치 사이의 행정의 길이가 짧고, 이는 밸브의 제어에 악영향을 주게 된다.

**발명의 상세한 설명**

[0004] 본 발명의 목적은 프리챔버 밸브의 동작이 개선될 수 있는 구조를 제공함에 있다.

[0005] 본 발명의 목적은, 첨부된 청구항 1에 개시된 바에 따라 달성될 수 있다. 본 발명에 따른 프리챔버 구조는, 프리챔버와, 연소공기와 연료의 혼합물을 프리챔버내로 공급하기 위하여 피스톤면이 마련된 스프링 부하 프리챔버 밸브 및, 프리챔버내의 연소공기 및 연료의 혼합물을 점화하기 위한 점화수단을 포함하여 구성된다. 프리챔버 밸브는 개방 및 폐쇄위치의 사이에서 이동가능하며 스프링에 의하여 폐쇄 위치를 향하여 눌러진다. 프리챔버 구조는 압력매체용 챔버 및 압력매체용 챔버와의 사이에서 액체 연통상태에 있는 압력매체용 제 2 챔버를 포함하여 구성된다. 챔버는, 프리챔버 밸브를 개방위치로 향하여 이동시키기 위하여 피스톤면상에 압력매체의 압력이 작용하게 되는 프리챔버 밸브의 피스톤 면에 의하여 범위가 정해진다. 제 2 챔버는 이동가능한 제 2 피스톤의 피스톤면에 의하여 범위가 정해진다.

[0006] 상당한 장점들이 본 발명에 의하여 달성된다.

[0007] 프리챔버 밸브의 피스톤면의 면적과 제 2 피스톤의 피스톤면의 면적의 비율을 변화시킴으로써, 프리챔버 밸브의 들어올림을, 원하는 방식으로 시간의 함수로서 변화시킬 수 있다. 또한 프리챔버 밸브를 실린더의 흡입밸브와 동일한 작동구조에 의하여 동작시킬 수 있다. 이러한 구성은 매우 단순하게 될 수 있는데, 캠의 움직임을 프리챔버 밸브로 전달시키기 위하여 캠축 및 기구용으로 별도의 캠을 필요로 하지 않기 때문이다.

**실시 예**

[0011] 도 1 내지 6은 피스톤 엔진(1)의 일부, 보다 상세하게는 그의 실린더의 상부를 나타낸다. 명확성을 위하여 단면을 나타내는 빗금부분은 생략되었다. 피스톤엔진(1)은 다수개의 실린더(3)를 가지는 엔진블록을 포함하여 구성된다. 이 엔진 (1)은 오토-사이클(Otto-cycle)엔진으로서, 연료와 연소공기의 혼합물이 스파크 플러그에 의하여 점화된다. 엔진내에서 사용되는 연료는 가스, 예를 들면 천연가스이다. 엔진(1)은 또한 실린더 헤드(2)를 포함하여 구성되며, 피스톤 및 실린더 라이너와 함께 실린더의 연소실(5)의 범위를 정한다. 실린더 헤드(2)에는 연소실(5)을 향하여 개방되는 흡기구(6)가 마련됨으로써, 이 흡기구를 통하여 연료 및 연소공기의 혼합물이 연소실(5) 내부로 들어오게 된다. 연료는 이 흡기구(6)내에서 연소공기와 혼합된다. 흡기구(6)로부터 연소실(5)내로의 연료 및 연소공기의 혼합물의 유량은 흡기밸브(7)에 의하여 제어된다. 실린더 헤드(2)에는 또한 연소실(5)로 향하여 개방된 배기구(8)가 마련되며, 연소과정에서 형성된 배기가스가 연소실(5)로부터 배출된다. 연소실(5)로부터의 배기가스는 배기밸브(9)에 의하여 제어된다.

[0012] 밸브 (7),(9)를 움직이기 위하여는 흡기밸브(7) 및 배기밸브(9)의 양자와 관련된 작동구조가 마련된다. 흡기밸브용 작동구조는, 흡기밸브(7)의 스템과 관련하여 배치된 로커 아암(rocker arm: 14) 및 요크(yoke:13)를 포함하여 구성되며, 로커 아암에 의하여 요크(13) 및 흡기밸브(7)는 아래쪽으로 눌러져서 개방된다. 유사하게, 배

기밸브용 작동구조는, 배기밸브(9)의 스템과 관련하여 배치된 로커 아암 (14') 및 요크(13')를 포함하여 구성되며, 로커 아암에 의하여 요크(13') 및 배기밸브(9)는 아래쪽으로 눌러져서 개방된다. 로커아암(14),(14')의 이동은 캠축상의 캠의 수단에 의하여 제공되며, 이 캠은 푸시로드를 통하여 직접 또는 간접적으로 로커아암 (14),(14')과 연동된다. 스프링(10)은 밸브(7),(9)의 스템(11),(12)의 둘레에 배치되고, 그 스프링의 힘은 밸브를 도 1 에 따른 폐쇄위치로 향하여 누르게 되며, 여기에서 밸브 디스크(11),(12')는 실린더 헤드(2)상의 밸브시트면에 대하여 놓여진다.

[0013] 프리챔버 구조(15)는 실린더의 상부, 즉 실린더 헤드(2)와 관련하여 채택된다. 프리챔버 구조(15)는 프리챔버 (17)를 둘러싸는 몸체(16)를 포함하여 구성되며, 노즐 구멍(18)을 경유하여 연소실(5)과는 연통상태로 되어 있다. 프리챔버 구조(15)는 프리챔버 밸브(19)를 포함하여 구성되며, 이에 의하여 몸체내의 연료챔버 (25)로부터 프리챔버(17)로의 연료와 연소공기의 혼합물의 공급이 제어된다. 부가적으로, 프리챔버 구조(15)는 스파크 플러그(20)를 포함하여 구성되며, 그에 의하여 프리챔버(17)내의 연료와 공기의 혼합물이 점화된다. 프리챔버 구조는 몸체 (16)내에 위치되며, 그에 의하여 실린더 헤드(2)와 관련하여 하나의 유니트로서 설치될 수 있다.

[0014] 프리챔버 밸브(19)는 길게 연장된 밸브몸체(21)를 포함하여 구성되며, 그의 제 1 끝단에는 밸브 디스크(22)가, 제 2 끝단에는 피스톤(23)이 마련된다. 피스톤 (23)은 실린더 챔버(28)내에 놓여진다. 피스톤(23)은 실린더 챔버(28)의 범위를 정하는 피스톤면(32)을 포함하여 구성된다. 밸브몸체(21)는 스프링(24)에 의하여 둘러싸이며, 스프링(24)은 피스톤(23)과 몸체(16) 사이의 챔버(28)내에 배치되며, 그에 의하여 스프링은 프리챔버 밸브 (19)를, 밸브디스크(22)가 몸체(16)상의 시트면에 대향하고 있는 폐쇄위치를 향하여 누르게 된다. 프리챔버 밸브가 폐쇄위치에 있을 때, 연료와 연소공기의 혼합물이 연료챔버(25)로부터 프리챔버(17)로 흘러들어가는 것이 방지된다. 시트면과 밸브디스크(22) 사이의 틈이 있을때에, 프리챔버 밸브(19)가 개방되고, 그에 의하여 연료와 연소공기의 혼합물이 연료챔버(25)로부터 프리챔버(17)로 향하여 흐르도록 허용된다.

[0015] 챔버(28)는 접속덕트(26)를 통하여 제 2 챔버(27)과 연이어 통하게 되며, 제 2 챔버(27)는 제 2 피스톤(29)을 둘러싸게 된다. 이동가능한 제 2 피스톤(29)에는 제 2 챔버(27)를 부분적으로 범위를 한정하는 제 2 피스톤면 (31)이 마련된다. 챔버(28)와 제 2 챔버(27)에는 압력매체, 바람직하게는 엔진의 윤활유로 채워져 있다. 제 2 피스톤면(31)의 면적은 피스톤면(32)의 면적보다 크다. 제 2 챔버(27)의 측벽으로부터 오일공간(34)로, 예를 들어 실린더 헤드(2)내의 오일홈까지 이어지는 몸체(16)의 내부에는, 덕트(30)가 있다. 흡기밸브(7)에 관련하여 요크(13)는 마찬가지로 제 2 피스톤(29)과도 작용적인 접속관계에 있어서, 요크(13)는 흡기밸브(7)와 제 2 피스톤(29)의 양자를 동시에 누르게 된다. 따라서, 프리챔버 밸브 (19)와 흡기밸브(7)의 이동은 동일한 구조, 즉 흡기밸브의 작동구조에 의하여 마련된다. 흡기밸브(7)의 타이밍은 프리챔버 밸브(19)의 타이밍과는 다른데, 즉, 이들의 개방 및 폐쇄시간은 다른 것과 상이하다. 챔버(28) 및 제 2 챔버(27)의 범위를 규정하는 피스톤면의 면적이 각각 상이한 크기로 되어 있으므로, 프리챔버 밸브 (19)와 흡기밸브(7)의 이동속도 및 들어올림은 상호간에 다르게 된다.

[0016] 도 1에 있어서는, 흡기밸브(7) 및 배기밸브(9)가 폐쇄되어 있는데, 다시 말해서 이들은 실린더 헤드(2)상의 밸브 시트면에 대해서 가장 위쪽 위치에 있게 되며, 그에 의하여 제 2 챔버(27)의 체적이 최대가 된다. 제 2 챔버(27)의 측벽에 있는 덕트(30)의 입구가 개방되고, 그에 의하여 압력매체로 사용되는 윤활유가 덕트(30)를 통하여 오일 공간(34)내로 들어가게 된다.

[0017] 도 2에서, 흡기밸브(7) 및 제 2 피스톤(29)은 흡기밸브의 작동구조에 의하여, 즉 요크(13) 및 로커아암(14)에 의하여 아래쪽으로 눌러진다. 흡기밸브(7)가 개방되고, 제 2 챔버(27)의 측벽에 있는 덕트(30)의 개구는 계속 개방되어 있다. 제 2 피스톤(29)은 제 2 챔버(27)내로 돌출하고 있고, 압력매체가 덕트(30)를 따라서 오일공간 (34)내로 흘러들어간다. 따라서, 챔버(23)과 제 2 챔버(27)의 전체 용적이 감소된다. 프리챔버 밸브(19)는 폐쇄된 위치에 남게 되고, 밸브 디스크(22)는 밸브 시트면에 닿아있는 상태이다.

[0018] 도 3에서, 흡기밸브(7)와 제 2 피스톤(29)은 요크(13) 및 푸시로드(14)에 의하여 더욱 아래쪽으로 눌러진다. 그리고 흡기밸브(7)는 더욱 개방되고 제 2 피스톤(29)은 제 2 챔버(27)내로 더욱 깊게 돌출한다. 제 2 피스톤 (29)이 제 2 챔버 (27)의 측벽으로 개방된 덕트(30)의 개구를 덮고, 압력매체는 더 이상 덕트(30)를 통하여 챔버(28)로부터 흘러들어가지 않는다. 제 2 피스톤(29)이 제 2 챔버(27)내로 더 깊게 돌출함에 따라, 피스톤의 피스톤면(32)에 작용하는 압력은 스프링(24)의 폐쇄력을 초과하고, 챔버(27),(28)내의 윤활유의 압력이 상승하고 프리챔버 밸브(19)가 개방되기 시작한다.

[0019] 도 4에서, 흡기밸브(7) 및 제 2 피스톤(29)의 양자는 요크(13) 및 푸시로드 (14)에 의하여 더욱 아래쪽으로 눌러진다. 제 2 피스톤(29)은 덕트(30)의 개구를 아직도 덮고 있다. 제 2 챔버(27)내로 더욱 깊게 돌출하고 있는

제 2 피스톤(29)은 접속덕트(26)를 통하여 제 2 챔버(27)로부터 압력매체를 챔버(28)내로 밀게 된다. 따라서, 피스톤(23)은 챔버(28)내에서 아래쪽으로 움직이고 스프링(24)을 압축시키며, 따라서 프리챔버 밸브(19)가 개방되며 연료 혼합물이 연료챔버(25)로부터 프리챔버(17)내로 들어가게 된다. 제 2 피스톤의 피스톤면(31)의 면적은 피스톤면(32)의 면적보다 작기 때문에, 프리챔버 밸브(19)의 이동은 느려지게 되고, 밸브의 들어올림은 제 2 피스톤(29), 흡기밸브(7) 및 요크(13)의 이동과 비교할 때 적어지게 된다.

[0020] 도 5에서, 요크(13) 및 로커아암(14)은 위쪽으로 상승하고 흡기밸브(7) 및 프리챔버 밸브(19)가 폐쇄된다. 개방동작시에서와 동일한 방식으로, 피스톤(23)과 제 2 피스톤(29)의 피스톤면(32), (31)사이의 면적차로 인하여, 프리챔버 밸브(19)는 흡기밸브(7)보다 느리게 이동하게 된다.

[0021] 도 6에서, 제 2 챔버(27)의 측벽에 있는 덕트(30)의 개구가 개방되고, 챔버(27), (28)로부터 덕트(30)를 통하여 오일공간(34)으로 압력매체가 흘러들어가게 된다. 챔버(27), (28)내의 윤활유의 압력이 강하하고, 스프링(24)은 프리챔버 밸브(19)를 폐쇄위치로 이동하게 되고, 그에 의하여 연료실(25)로부터 프리챔버(17)로의 연소공기와 연료의 혼합물의 흐름이 정지하게 된다. 흡기밸브(7)가 폐쇄된 후, 프리챔버(17)내의 혼합물이 스파크 플러그(20)에 의하여 점화된다. 연소되는 연료의 혼합물은 노즐 구멍(18)을 통하여 프리챔버(17)로부터 연소실(5)로 확산되고, 그 연소실(5)내에 있는 연소공기 및 연료의 희박한 혼합물을 점화하게 된다.

[0022] 시간의 함수로서의 프리챔버 밸브(19)의 이동, 즉 들어올림은 도 7에서 나타낸 바와 같이 흡기밸브(7)의 들어올림보다 적다. 흡기밸브(7)의 들어올림에 대한 프리챔버 밸브(19)의 들어올림은 제 2 피스톤의 피스톤면(31)과 피스톤의 피스톤면(32) 사이의 비율을 가변시킴으로써 변화될 수 있다. 프리챔버 밸브(19)가 개방 또는 폐쇄를 시작할 때의 움직임은 제 2 챔버(27)의 측벽에 있는 덕트(30)의 개구의 개폐 순간을 가변시킴으로써, 즉, 제 2 피스톤(29)의 동작방향인 수직방향으로 덕트(30)의 개구의 위치를 변경시킴으로써 변경될 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

[0023] 본 발명은 엔진 실린더의 상부에 적용가능한 피스톤 엔진용 프리챔버 구조에 사용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

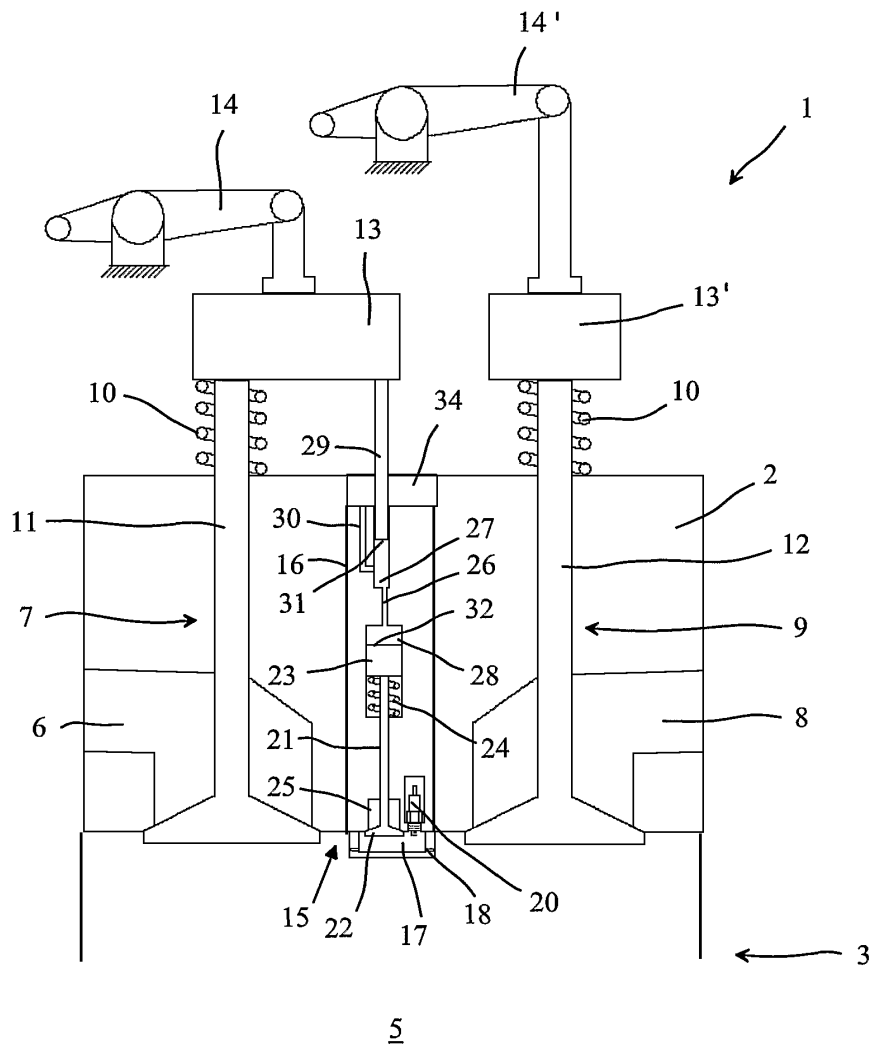
[0008] 이하에서, 본 발명은 예시를 목적으로 첨부도면 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명된다.

[0009] 도 1 내지 6은 다양한 운용단계에서의 본 발명에 따른 1 챔버구조 및 피스톤 엔진 실린더의 상부의 모식적 단면도이다.

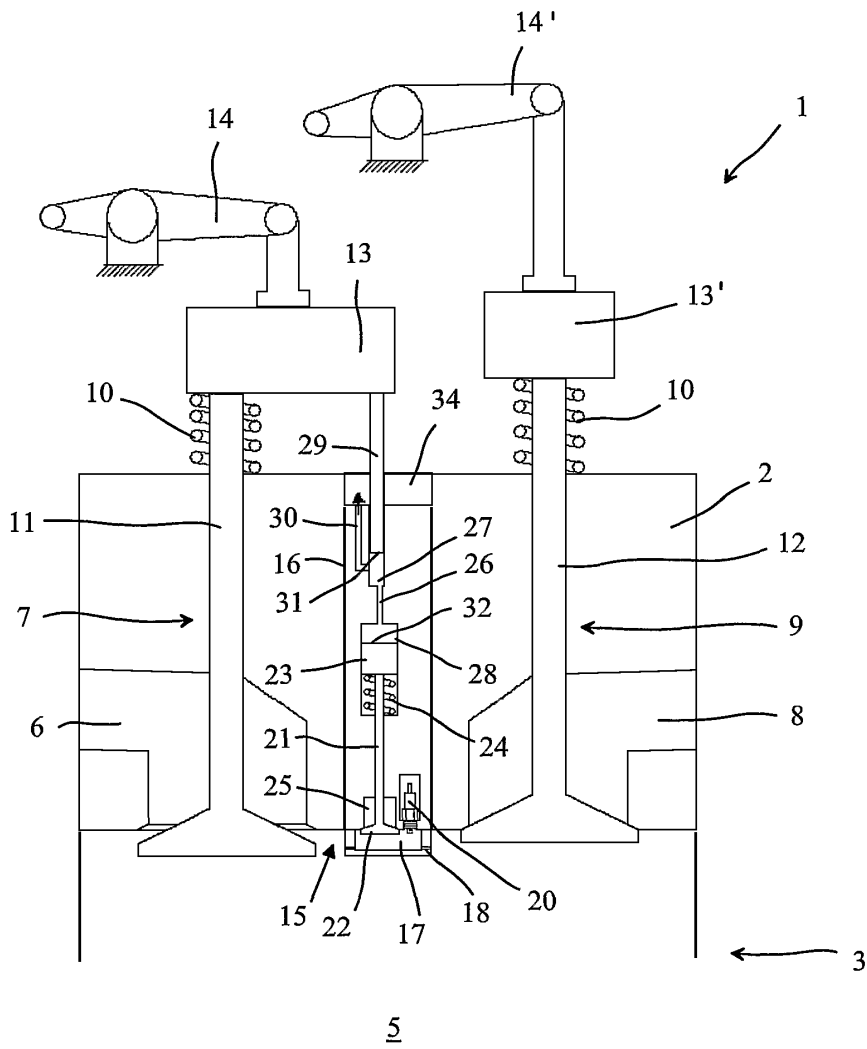
[0010] 도 7은 도 1 내지 6에 따른 실시예에서의 시간함수로서의 흡입밸브와 프리챔버 밸브의 들어올림 상태를 나타낸다.

도면

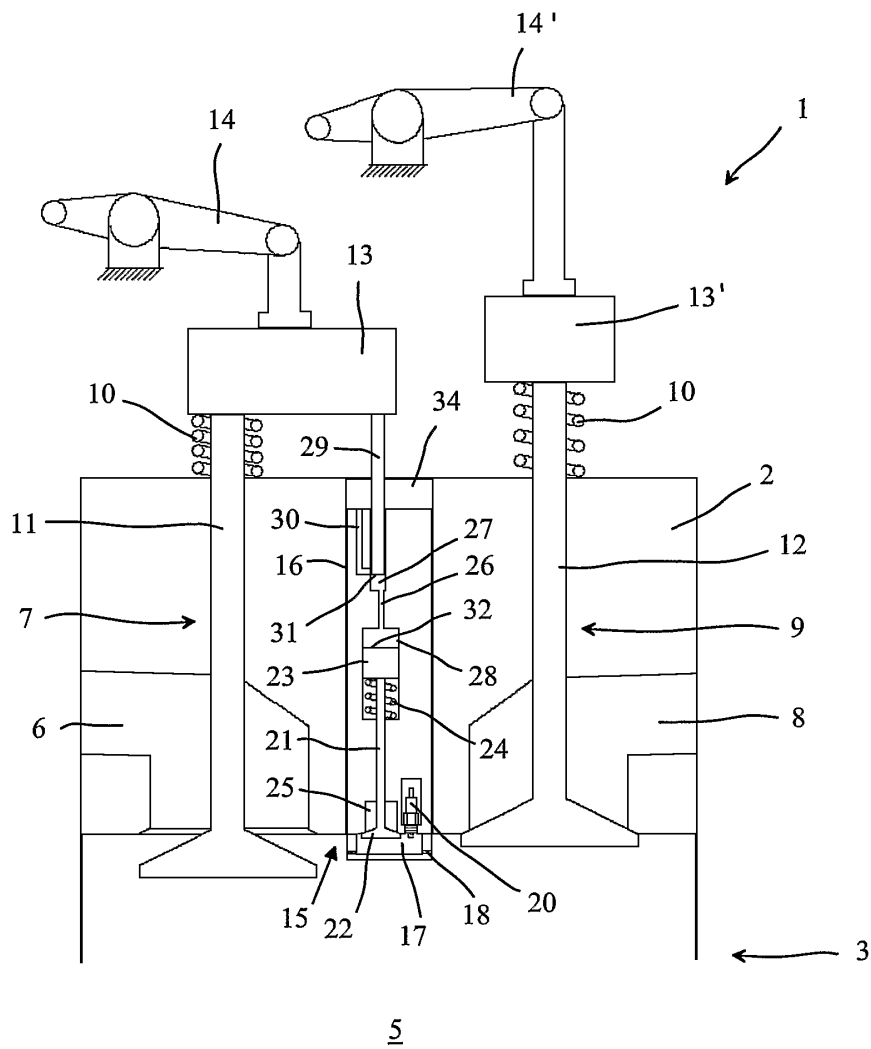
도면1



도면2

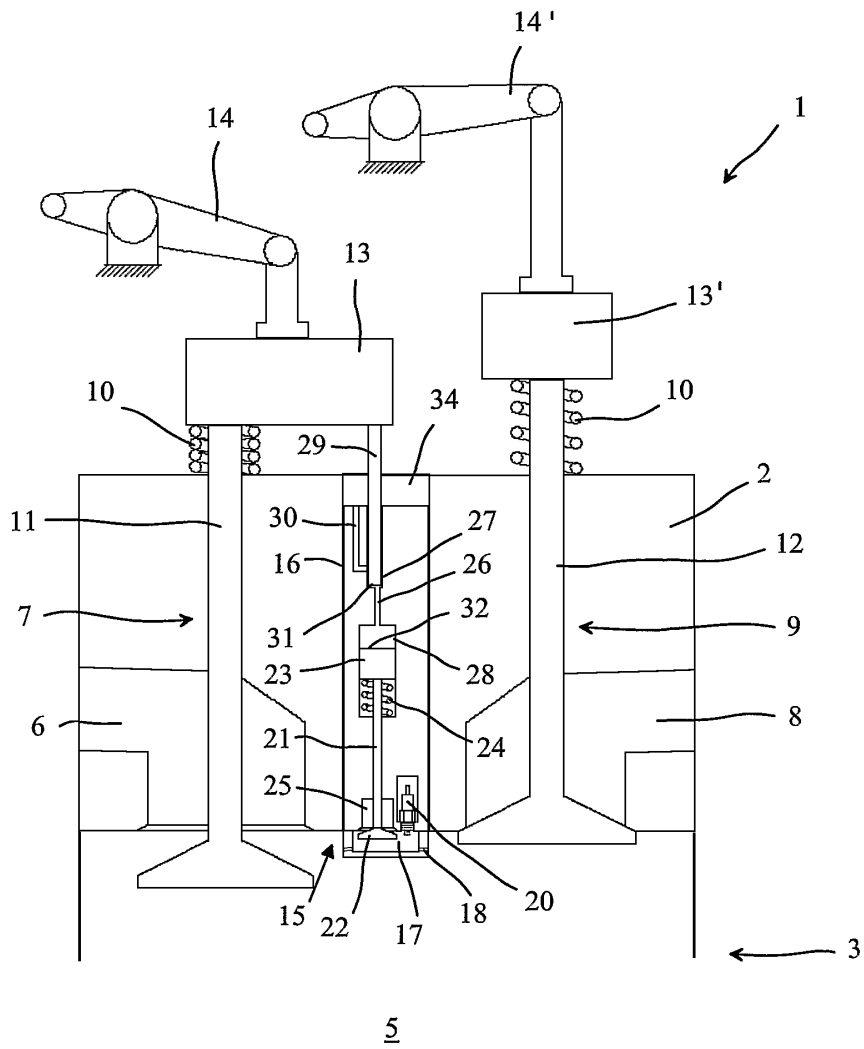


도면3

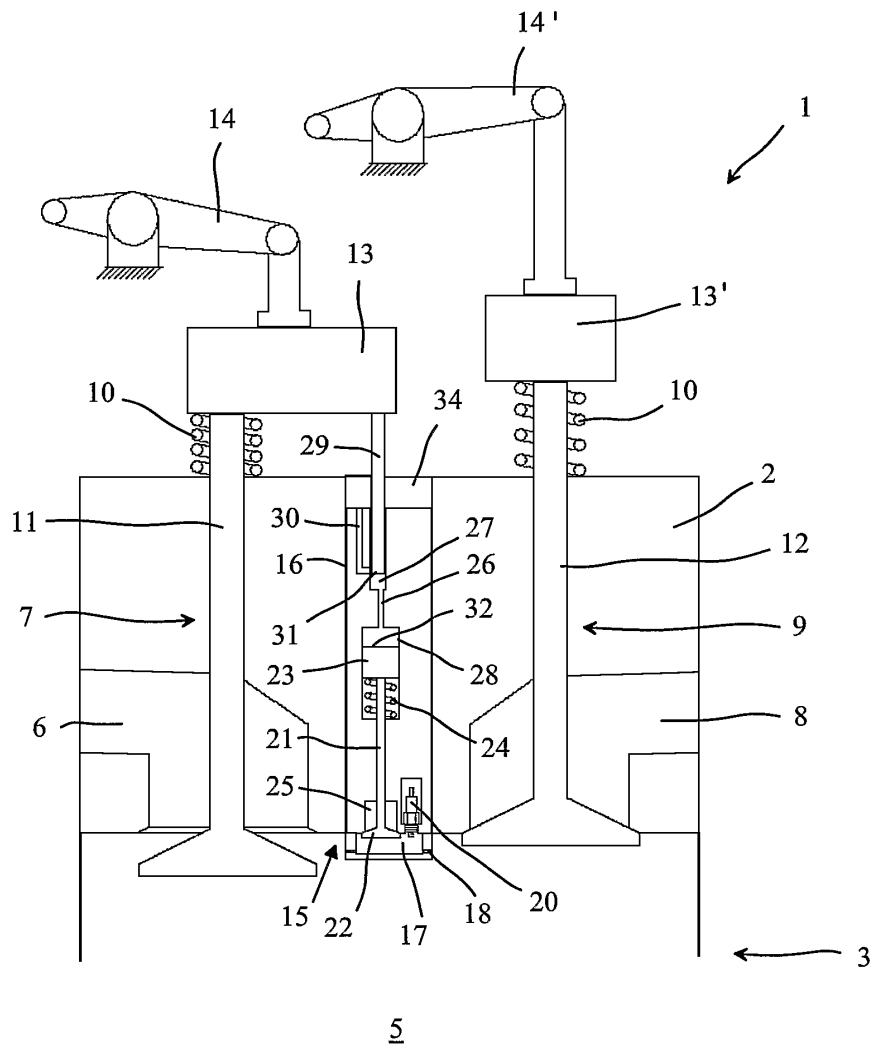




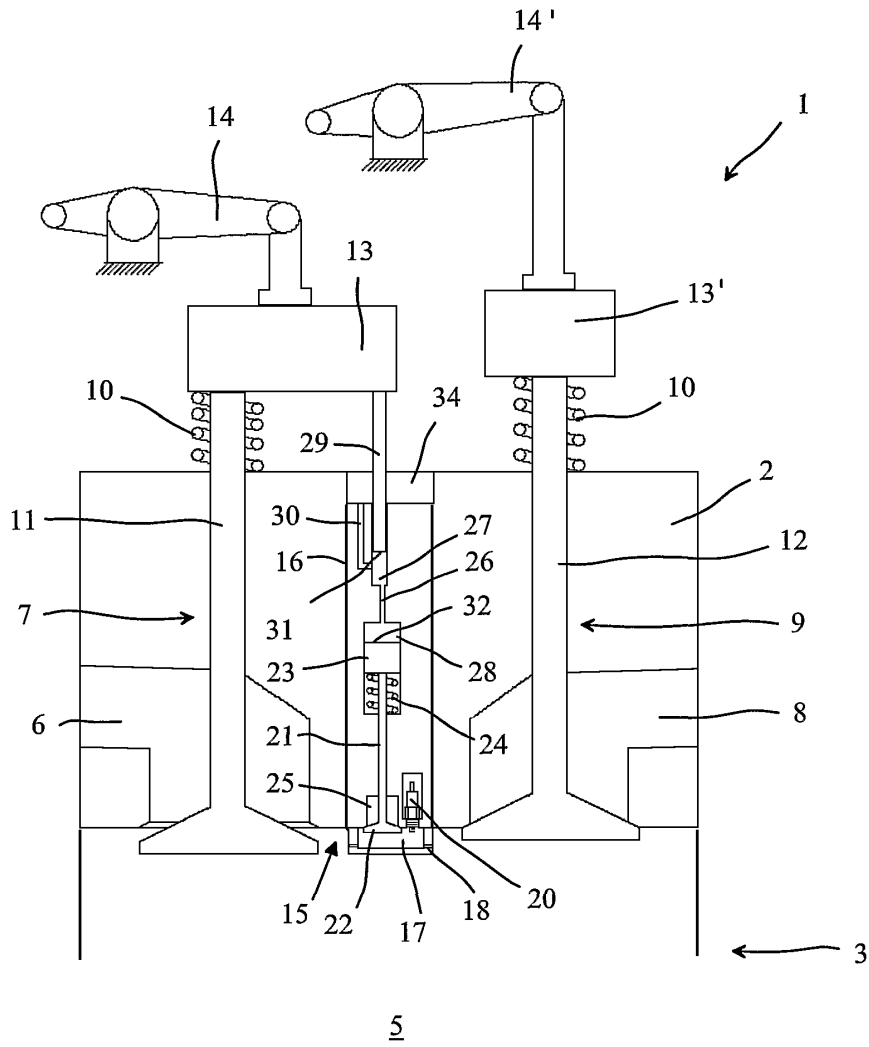
도면4



도면5



도면6



도면7

