

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
F01L 13/00
F02B 19/02

(45) 공고일자 1990년 10월 20일
(11) 공고번호 특 1990-0007812

(21) 출원번호	특 1987-0002060	(65) 공개번호	특 1987-0009110
(22) 출원일자	1987년 03월 07일	(43) 공개일자	1987년 10월 23일
(30) 우선권주장	P3607798.4 1986년 03월 08일 독일 (DE)		
(71) 출원인	권터 샤빙거 독일연방공화국 포르짜임-후헨펠트 D-7530 암 바이젠부쉬 3		

(72) 발명자 권터 샤빙거
독일연방공화국 포르짜임-후헨펠트 D-7530 암 바이젠부쉬 3
(74) 대리인 차윤근, 차순영

심사관 : 김인기 (책자공보 제2077호)

(54) 순환작동식 내연기관과 그에 사용되는 디스크 밸브 장치

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

순환작동식 내연기관과 그에 사용되는 디스크 밸브 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 밸브 스템과, 실린더 연소실에 마련된 밸브 시이트에 놓인 밸브 디스크를 가진 밸브를 나타내는 개략 단면도로서, 밸브의 한끝에 보조채임버가 있고 다른 끝에 착탈가능한 회전 구동 장치가 있음을 나타내는 도면.

제2도는 2중 점화 엔진의 실린더 연소실에 있는 밸브 시이트에 놓인 밸브 디스크와 밸브 스템으로 이루어진 밸브를 나타내는 개략 단면도.

제3도는 주 통로에 있는 밸브 디스크와 밸브 스템으로 구성된 밸브를 나타내고 또한 보조 통로들도 나타내는 개략 단면도.

제4도는 밸브 스템과 밸브 디스크로 이루어진 밸브, 그리고 회전 구동 장치와 제어 시스템을 나타내는 개략도.

제5도는 도식적으로 나타내진 밸브 및 제어 장치와 함께 내연기관의 실린더 및 피스톤을 나타내는 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1, 11, 21, 31, 41 : 밸브 스템 | 2, 12, 22, 32, 42 : 밸브 디스크 |
| 3, 13, 23, 43 : 착좌면 | 4, 14, 44 : 보조 채임버 |
| 6, 36, 46 : 회전 휘일 | 7, 37, 47 : 구동아암 |
| 9, 17, 49 : 연소실 | 10, 18, 19, 50 : 스파크 플러그 |
| 15 : 밸브 가이드 | 16 : 배기 통로 |
| 20 : 단열 물질 | 24, 25 : 보조 통로 |
| 26 : 주 통로 | 33 : 밸브 소켓 |
| 39a-39x : 센서 | 51a : 실린더 헤드 |
| 52 : 피스톤 | 53 : 흡입 밸브 |

54a, 54b : 록커 아암

55a-55b : 밸브 스프링

56 : 볼베어링

57 : 캠 샤프트

[발명의 상세한 설명]

이 발명은 특히 내연기관에 사용되는 밸브 장치에 관한 것으로서, 밸브 스템(Stem)과, 이 밸브 스템의 축선에 비스듬하게 뻗어 있으며 관련 밸브 시이트에 접촉 및 이탈하도록 움직일 수 있는 밸브 디스크로 이루어진 상기한 밸브 장치에 관한 것이다.

통상의 디스크 밸브는 원형 밸브 디스크로 구성되고, 이 밸브 디스크는 밸브 스템의 축선에 수직인 면을 이룬다. 밸브가 닫힐때 밸브 디스크는 절두원추형 착좌면상에 놓인다. 그러한 밸브의 개방중에는, 열려있는 환형 통로가 흐름에 대해 높은 저항을 제공한다.

일본 특허공고 제 60-6010호는 상기 첫머리에 기술한 종류의 밸브를 포함하는 밸브 제어식 장치를 개시하고 있는데, 여기서, 밸브 디스크는 밸브 스템의 축선에 대해 예정된 경사각을 가지고 뻗어있다. 이 경우, 흐름에 대한 저항이 감소되어 흡입 및 배기 작동의 효율이 증가될 수 있다.

일본 특허공고 제 55-84807호는 비스듬이 잘린 중공 실린더가 설치된 밸브 디스크를 개시하고 있고, 이 실린더는 상보적인 밸브 시이트를 가진다. 원형 밸브 디스크가 그의 축선을 중심으로 회전되어 밸브 개방시간이 밸브 디스크의 회전위치에 따라 감소될 수 있게 한다.

따라서, 이 발명의 목적은 압축비를 바꾸도록 밸브를 개폐하여 압축실을 보조 챔버 또는 보조 통로에 접속시키는 밸브 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 특히 내연기관용 밸브 장치는, 밸브 스템과 그 밸브 스템의 축선에 대해 비스듬한 면을 이루며 관련 밸브 시이트에 접촉 및 이탈하도록 이동할 수 있는 비원형의 밸브 디스크를 가진 밸브로 구성되고, 상기 밸브 디스크는 밸브 시이트로 열린 보조 챔버들 또는 통로들을 개폐하도록 회전 구동 장치에 의해 회전할 수 있다.

더 구체적으로는, 상기 밸브 디스크는 타원형이고 밸브 스템에 대해 편심으로 설치되는 것이 바람직하다. 회전 구동 장치는 엔진의 순환작동을 위해 단계적으로 제어되거나, 또는 다른 변수들에 따라 컴퓨터에 의해 제어될 수 있다.

밸브 시이트의 착좌면은 중공 절두원추체 형상인 것이 바람직하고, 밸브 디스크는 상기 원추체의 경사진 부분을 이루며 밸브 스템에 대해 편심으로 배치될 수 있다. 그러나, 밸브 디스크는 밸브 스템과 동심일 수도 있다. 그러한 구조에 있어서, 종래의 밸브 시스템들에서 알려진 흐름 저항은 요동 동작중에만 유효하고, 반면에 1회전의 일부분에서 일방향으로 회전하는 동안에, 절두원추체 착좌면에서 개방되어 있는 챔버 또는 통로의 구멍은 흐름 면적을 제한하지 않고 닫히거나 열릴 수 있다. 역회전 후, 밸브 디스크는 다시 관련 착좌면위에 놓인다. 그래서 이 밸브 장치는 광범위하게 응용될 수 있다. 예를 들면, 이 발명에 따른 밸브장치는 가변 압축 체적으로 가진 내연 기관에서 압축비를 단계적으로 변화시키는 데 사용될 수 있다.

보조 챔버가 밸브와 관련되어 있고 밸브 시이트의 착좌면에서 개방되어 있다는 점에서 압축비의 변경이 가능하게 된다. 스파크 점화식 내연기관이 가벼운 부하하에 작동하고 있을때, 밸브는 압축비가 증가되도록 보조 챔버를 닫기 위해 회전된다. 체적 효율이 증가함에 따라, 밸브는 압축비가 감소되고 노킹(knocking)이 방지되도록 보조 챔버를 개방하기 위해 회전된다. 보조 챔버를 열것인가 닫을 것인가는 스로틀 밸브의 위치나 초기 노킹에 의해 지시될 수 있고, 센서들에 의해 감지될 수 있으며, 다른 관련 센서신호들과 함께 컴퓨터에서 처리될 수 있다. 그런 경우에, 컴퓨터 제어식 회전 구동 장치에 의해 밸브가 부분적으로 회전하게 된다.

이와 같은 밸브 장치에서는, 작동 행정중에 기체힘들이 밸브 디스크 및 밸브 시이트를 통해 실린더 헤드내로 직접 도입되는 반면, 이 기체힘들은 회전 구동 장치에 영향을 미치지 않는다. 밸브가 요동하거나 제어된 방식으로 회전됨에 따라 밀봉면들이 고정되지 않기 때문에, 기능상 중요한 밀봉면들의 코우킹(coking)이 방지된다.

전술한 응용외에도, 보조 챔버가 설치된 이 발명의 밸브는 압축 점화엔진(즉, 디젤 엔진)의 작동 조건(특히, 그 엔진이 과급(supercharge)된때)에 따라 압축비를 줄이거나 높이는 데 사용될 수 있다. 그런 경우에, 보조 챔버의 개폐는 예를 들어, 압력 또는 유량에 따라 제어될 수 있다.

위와 같은 응용에서는, 효율 및 배기 작용에 대해서 최적의 공정 제어가 가능하게 된다. 이 발명에 따른 밸브 장치의 응용 분야는 내연기관에만 한정 되는 것은 아니다.

첨부한 도면들을 참조하여 이 발명의 바람직한 실시예들을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도에 나타난 실시예의 밸브는 타원형 밸브 디스크(2)가 달린 밸브 스템(1)으로 되어 있고, 밸브 디스크(2)는 밸브 스템(1)의 축선에 대해 소정 각도를 이루는 비스듬한 면(E-E)에서 뻗어있는 림(rim)을 가진다. 밸브 디스크(2)는 착좌면(밸브 시이트)(3)에 의해 이루어진 요홈부내에 배치된다. 밸브 디스크(2)는 밸브 스템(1)의 축선을 중심으로 요동되거나 일방향으로 단계적으로 회전되기에 적합하게 되어 있어, 보조 챔버(4)를 개폐하는데 사용될 수 있다.

착좌면(3)에 의해 형성된 요홈부는 절두원추형태이고, 그 요홈부내에 밸브 디스크(2)가 밸브 스템(1)에 편심되어 있는 경사진 원추 부분으로서 배치된다.

밸브 디스크(2)의 반대쪽에 있는 밸브 스템(1)의 끝부분(5)은 회전 휘일(6)을 포함하는 회전 구동 장치에 비회전적으로 연결되고, 구동아암(7)이 회전 휘일(6)에 편심으로 연결되어 있다. 회전 휘일(6)에는 타원형구멍(8)이 있고, 이 구멍내에, 밸브 스템(1)의 타원형 끝부분(5)이 축방향으로 미끄러질 수 있게 끼워져 밸브 스템(1)을 회전 휘일(6)에 비회전적으로 연결한다. 밸브 스템(1)은 캠축에 의해 공지의 방식으로 축방향으로 움직일 수 있고, 캠축은 제5도에 나타난 밸브 스프링의 힘에

거슬러 밸브 스템을 들어올린다. 착좌면(3)에 의해 이루어진 요홈부는, 스파크 플러그(10)가 설치된 실린더 채임버 형태의 연소실(9)과 통로를 통해 통하여 있다. 점선으로 표시한 바와 같이, 보조 채임버(4)는 밸브 디스크(2)의 회전에 의해 개폐된다.

제2도에 도시된 실시예의 밸브는 밸브 스템(11)과 밸브 디스크(12)로 이루어져 있다. 밸브 디스크(12)는 착좌면(13)으로 형성된 절두원추형 요홈부에서 경사진 원추부분으로 이루고, 전술한 방식대로 보조 채임버(14)를 개폐한다. 밸브 가이드(15)와 배기 통로(16)가 제2도에 나타나 있는데, 배기 통로(16)는 착좌면(13)으로 형성된 요홈부와 통한다. 스파크 플러그(18)가 연소실(17)안으로 뻗어 있다. 추가 스파크 플러그(19)와 연료 분사노즐(19a)이 보조 채임버(14)안으로 뻗어 있다. 그러한 밸브 장치가 설치된 엔진은, 보조채임버(14)가 닫힐때 희박 혼합기를 공급받고, 보조 채임버(14)가 열릴때 층상 급기(stratified charge)에 의해 부분적으로 또는 완전히 작동된다. 부하를 제한하면 층상 급기에 의한 작동이 용이해진다.

실린더당 1개의 스파크 플러그를 가진 엔진은 람다(lambda)=1의 촉매 또는 조절된 양의 촉매가 사용될 수 있다.

높은 압축 작동기간을 가지기 때문에, 통상의 엔진들에서 보다 더 높은 열역학적 효율이 얻어진다. 그외에도, 제2도의 밸브 장치에서는 엔진에 희박 혼합기가 공급될 수 있다. 압축비를 20이상의 값으로 제어하면, 높은 압축비가 사용되고 높은 교란(turbulence)이 연소실내에 발생되므로 희박 혼합기에 의한 작동이 용이해진다.

압축 정화 엔진에서는, 보조 채임버(14)가 단일 물질(20), 바람직하게는, 세라믹 물질로 라이닝된다. 이런 구조는 압축비를 20이상의 값으로 제어하는데 채택될 수 있다. 낮은 기본 압축비의 경우에, 보조 채임버(14)가 개방되어, 더욱 신뢰성있는 시동을 보장하고, 부하에 적합한 연소실 체적으로 제공하도록 할 수 있다. 이런 구조는, 실린더들의 단절을 허용하는 엔진들과 크게 과급(supercharge)되는 엔진들에서 기계적 및 열역학적 측면으로 보아 흥미있는 것으로 믿어진다.

제3도에 도시된 실시예의 밸브는 밸브 스템(21)과 밸브 디스크(22)로 이루어져 있고, 밸브 디스크(22)는 착좌면(23)과 협동한다. 착좌면(23)은 주 통로(26)의 일부를 이루고, 보조통로(24)(25)가 밸브 디스크(22)에 의해 주 통로(26)로부터 닫히거나 주 통로(26)쪽으로 열릴 수 있다.

이 밸브는 내연기관의 흡입구 지역이나 배기구 지역 또는 양 지역에 배치될 수 있고, 흐름면적의 제한없이 채임버를 및 통로들을 개폐하기 위한 기계공학적인 구조에 일반적으로 사용될 수 있다. 이것은, 이 발명에 따른 밸브 장치가 광범위하게 응용될 수 있다는 것을 나타낸다.

제4도에 도시된 밸브는 밸브 스템(31), 밸브 디스크(32) 및 밸브 소켓(33)으로 이루어져 있다. 밸브 디스크(32)의 반대쪽에 있는 밸브 스템(31)의 끝부분(35)이 회전 휘일(36)안에 끼워지고, 구동아암들(37)이 회전 휘일(36)에 편심적으로 연결된다. 회전 휘일(36)에는 타원형 구멍(38)이 형성되어 있고, 이 구멍(38)에, 밸브 스템(31)의 타원형 끝부분(35)이 회전하지 못하지만 축방향으로 미끄러질 수 있도록 끼워진다.

제4도는 또한, 전체 회전 구동 장치와 센서들(39a-39x)도 나타낸다 예를 들면, 노크(knock) 센서(39a)가 더 낮은 압축비를 요구하는 신호를 컴퓨터(40)에 전달할 수 있다. 그 결과, 컴퓨터(40)가 제어신호를 회전 구동 장치(40a)에 전달하면, 이 회전 구동 장치가 전술한 바와 같이 소망의 각도만큼 밸브 디스크(32)를 회전시킨다. 스로틀 밸브의 위치를 탐지하는 센서(39b)는 유사한 방식으로 압축비를 증가시키는 신호를 발생할 수 있다. 센서(39x)까지의 추가 센서들은 예를 들어, 온도, 압력, 유량 및 부하에 따라 엔진의 더욱 적절한 자동제어를 위해 설치된다.

컴퓨터(40)는 중앙 컴퓨터에 통합될 수 있고, 시동 및 비상 시동을 위한 프로그램에 따라 작동될 수 있다. 그러한 프로그램들은 내연기관의 기계적 기능과 작동 신뢰성을 주도록 설계된다. 밸브와 착좌면(밸브시이트)의 사용 수명을 늘이기 위해서, 회전 구동 장치(40a)는 소정시간 간격의 작동후 약간의 각도 만큼 밸브 디스크를 회전시키도록 배치될 수 있다. 그러한 프로그램은 공정에 영향을 미치지 않는다. 정상 부하사이클과 그에 의존하는 밸브의 회전에 의해 밸브 시이트의 코우킹(cooking)이 방지된다. 보조 채임버가 늘 열려있거나 늘 닫혀 있는 장기간의 작동의 경우에, 짧은 부하변화의 필요성이 적절한 신호 프로그램에 의해 지시되거나, 그러한 프로그램에 의해 개시될 수 있다. 이 프로그램은 개개의 연소실에 또는 전체 내연기관에 연속적으로 적용될 수 있다.

제5도는 이 발명에 따른 밸브를 구비한 내연기관을 나타내는 단면도이다. 밸브는 밸브 디스크(42)가 장착된 밸브 스템(41)을 포함하고, 이 밸브 디스크(42)는 착좌면(43)과 협동하여 보조 채임버(44)를 개폐하는 기능을 한다. 밸브 디스크(42)의 반대쪽에 있는 밸브 스템(41)의 끝부분(45)에서, 밸브 스템(41)이 회전 휘일(46)에 연결되고, 구동아암(47)이 회전 휘일(46)에 편심적으로 연결되어 있다. 회전 휘일(46)에는 타원형구멍(48)이 형성되어 있고, 그 구멍안에 밸브 스템(41)의 타원형 끝부분(45)이 축방향으로 미끄러질 수 있으나 회전하지 못하게 끼워져 연결된다. 스파크 플러그(50)가 내연기관의 실린더의 연소실(49)안으로 뻗어있다. 이 내연기관은 예를 들어, 4행정 사이클엔진으로 구성될 수 있다.

연소실(49)은 피스톤(52)을 수용한 실린더 블록(51)에 형성되나 피스톤(52)은 그의 바닥에서 연소실의 경계를 이루며, 연소실의 체적을 변화시키도록 움직일 수 있다. 실린더 헤드(51a)에는, 흡입 밸브(53), 배기 밸브(도시안됨), 및 이 발명에 따른 밸브가 설치된다. 도시된 실시예에서, 이 발명에 따른 밸브의 샤프트의 종축선(V)과 실린더의 종축선(Z)이 평행하다. 또 다르게는, 상기 축선들이 서로 소정 각도를 이루고 연장할 수 있다. 후자의 경우에, 축선(V)과 축선(Z)사이의 각도가 적당히 선택되며 이 발명의 밸브의 부분회전이 캠 샤프트(57)와 동작 전달 요소들 및/또는 회전 구동 장치에 의해 전달되어 밸브 디스크들이 일시적으로 겹치게 할 수 있다.

통상의 작동기들이 흡입 밸브(52), 배기 밸브(도시안됨), 및 이 발명에 따른 밸브와 연관되어 설치되고, 그 작동기는 록커 아암(54a, 54b) 및 밸브 스프링들(55a, 55b)로 구성될 수 있다. 밸브 상승력과

밸브 스프링 힘들은 배기를 제어하고 사이클을 보충하는 밸브들마다 다르고, 보조 채임버(44)의 개폐만을 제어하는이 발명에 따른 밸브에 대해 다르다. 밸브 스프링(55b)은 회전 볼베어링(56)위에 받쳐진다. 밸브들은 공통의 캠 샤프트(57)에 의해 작동된다.

이 발명에 따라 밸브 스템(41) 및 밸브 디스크(42)로 이루어진 밸브는 연소실(49)내에 압력이 낮을 때, 바람직하게는, 흡입 밸브(53) 또는 배기 밸브(도시안됨)가 열려있을때 회전된다. 그러한 밸브의 회전은 밸브스프링(55b) 밑에 볼베어링(56)을 설치함으로써 용이해질 수 있다. 회전 휘일(46) 및 구동아암(47)으로 이루어진 회전 기구는 받침대들(58a-58c) 위에 받쳐지고 그것들에 의해 보유된다. 밸브가 부분적으로 회전하기 전에 밸브 디스크(42)가 착좌면(43)에서 약간 들어 올려지므로, 밸브의 마모와 밸브 시이트(착좌면)의 마모가 줄어들게 되어 그들의 수명이 연장된다.

이 발명에 따른 밸브는 흡입 통로(53a)와 배기 통로(도시안됨)를 제어하는데 사용되거나, 흡입 또는 배기 통로 및 관련 보조 채임버를 제어하는데 사용될 수도 있다. 이 발명에 따른 2개 또는 그 이상의 밸브들이 링크 장치에 의해 상호 연결되는 경우에는, 조정기구의 갯수가 감소된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

착좌면을 가지며, 상기 착좌면과 연통하는 보조 채임버 또는 통로를 가지는 밸브 시이트와, 축선이 있는 밸브 스템 및, 상기 축선에 대해 경사각을 이루고 뻗어있는 면을 상기 착좌면에 인접하게 형성하고 상기 밸브 스템에 고정된 밸브 디스크로 구성되고, 상기 밸브 스템은 밸브 디스크가 상기면에서 착좌면과 접촉 및 이탈하도록 상기 밸브 디스크를 운동시키기 위해 축방향으로 운동할 수 있게 지지된 디스크 밸브장치에 있어서, 상기 밸브 디스크가 비원형이고, 회전 휘일이, 상기 보조 채임버를 개방하는 위치와 보조채임버를 폐쇄하는 위치 사이에서 상기 착좌면에 대해 상기 밸브 디스크를 회전시키기 위해 상기 축선을 중심으로 상기 밸브 스템을 회전시키도록 그 밸브 스템에 미끄러질 수 있게 연결되어 있으며, 상기 보조 채임버에 인접하여 상기 착좌면에 의해 요홈부가 형성되고, 상기 착좌면에는 상기 보조 채임버가 요홈부와 통하게 하는 구멍이 형성된 것을 특징으로 하는 디스크 밸브 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 요홈부가 채임버 형태인 디스크 밸브 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 요홈부가 또 다른 통로를 가지는 디스크 밸브 장치

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 밸브 디스크가 타원형인 디스크 밸브 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 착좌면이 중공의 절두원추체를 형성하고, 상기 밸브 디스크가 상기면에서 뻗어 있는 타원형 림을 가지며, 상기 밸브 스템이 상기 림을 상기 착좌면에 접촉하게 이동시키도록 축방향으로 움직일 수 있는 디스크 밸브 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 밸브 디스크가 상기 밸브 스템에 대해 편심으로 배치되어 있는 디스크 밸브장치.

청구항 7

연소실과, 그 연소실에 인접하여 배치된 착좌면을 가지며 그 착좌면 및 연소실과 연통하는 보조 채임버 또는 통로를 가진 밸브 시이트, 축선을 가진 밸브 스템, 및 상기 축선에 대해 경사각을 이루고 뻗어 있는 면을 상기 착좌면에 인접하게 형성하고 상기 밸브 스템에 고정되어 있는 밸브 디스크로 구성되고, 상기밸브 스템은 상기 밸브 디스크가 상기 면에서 상기 착좌면과 접촉 및 이탈하도록 상기 밸브 디스크를 운동시키기 위해 축방향으로 움직일 수 있도록 지지된 밸브 장치를 구비한 순환 작동식 내연기관에 있어서, 상기 밸브 디스크가 비원형이고, 회전 휘일이, 보조 채임버를 개방하는 위치와 보조 채임버를 폐쇄하는 위치사이에서 상기 착좌면에 대해 상기 밸브 디스크를 회전시키기 위해 상기 축선을 중심으로 상기 밸브 스템을 회전시키도록 그 밸브 스템에 미끄러질 수 있게 결합되어 있고, 상기 보조 채임버 또는 통로에 인접하여 상기 착좌면에 의해 요홈부가 형성되고, 상기 착좌면에는 상기 보조 채임버가 요홈부와 통하게 하는 구멍이 형성된 것을 특징으로 하는 순환 작동식 내연기관.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 착좌면이 중공 절두원추체를 형성하고, 상기 밸브 디스크가 상기 면에서 뻗는 타원형 림을 가지며, 상기 밸브 스템이 상기 림을 상기 착좌면에 접촉하게 이동시키도록 축방향으로 움직일수 있는 내연기관.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 엔진의 순환작동과 더불어 단계적으로 상기 회전 휘일을 작동시키는 회전 구동 장치를 포함하는 내연기관.

청구항 10

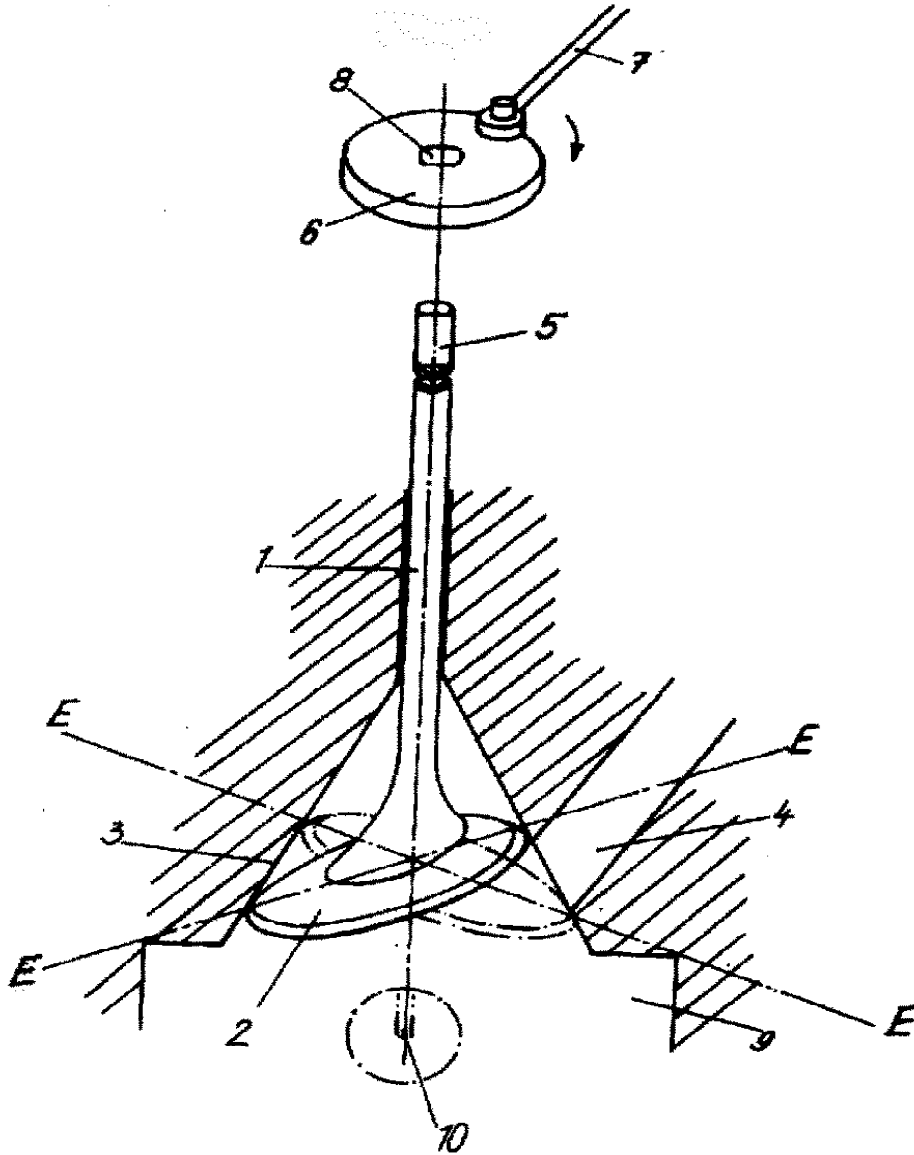
제7항에 있어서, 상기 회전 휘일의 작동을 제어하는 컴퓨터를 포함하는 내연기관.

청구항 11

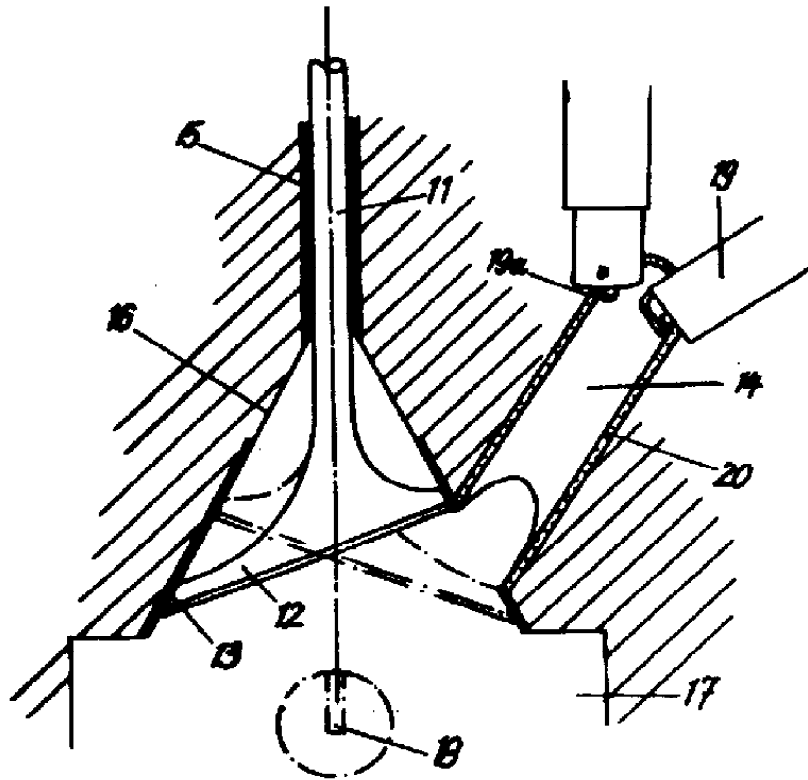
제10항에 있어서, 내연기관의 작동조건에 따라 상기 컴퓨터를 제어하는 센서를 포함하는 내연기관.

도면

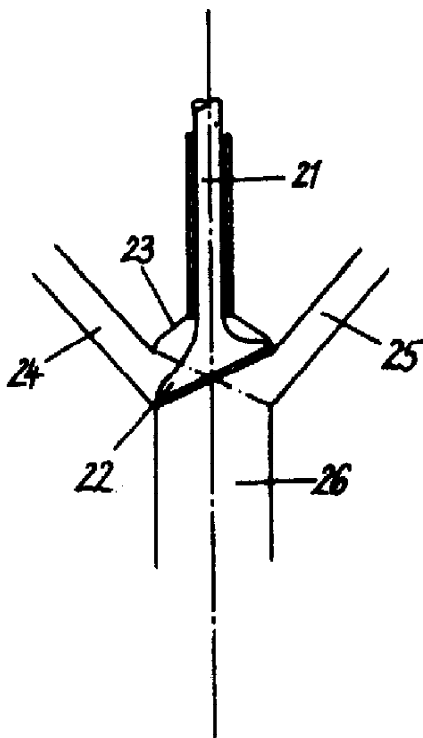
도면1



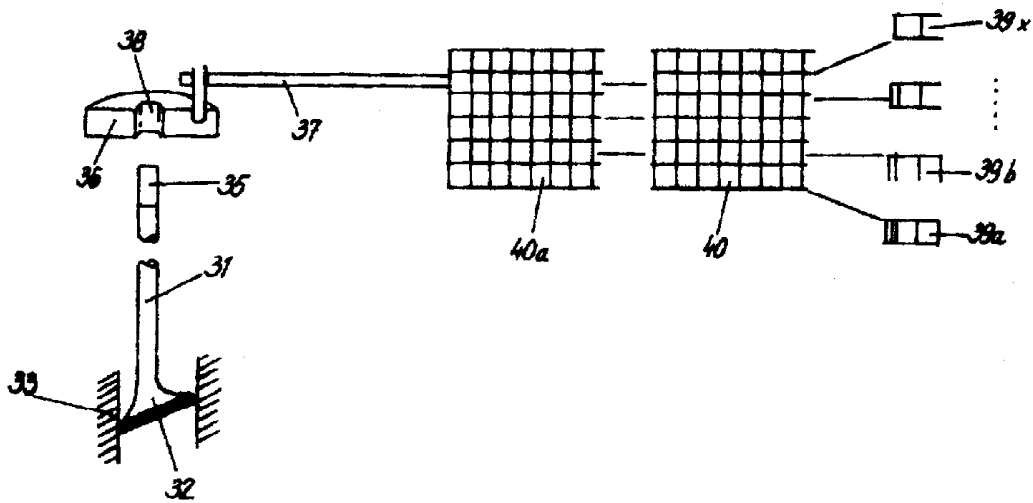
도면2



도면3



도면4



도면5

