

(72) 발명자

스가와라 켄야

일본 2570031 카나가와켄 하다노시 소야 518 니탄
멜브 가부시기가이샤 내

카토 마모루

일본 2570031 카나가와켄 하다노시 소야 518 니탄
멜브 가부시기가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

캠 샤프트와, 회전하는 캠 샤프트의 제1 캠에 의한 압압력과 제1 가압 수단에 의한 밸브 폐쇄 방향의 가압력에 의해 엔진 밸브를 개폐 동작시키는 로커 암과, 상기 제1 캠과 로커 암 사이에 설치되어, 상기 엔진 밸브의 리프트량을 변경시키는 리프트량 변경 기구를 가지는 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서,

상기 리프트량 변경 기구가,

샤프트 본체와, 샤프트 본체에 일체화된 편심원 캠을 가지고, 또한 회동 가능하게 구성된 컨트롤 샤프트와,

상기 캠 샤프트의 제1 캠에 접촉하는 캠 접촉부를 일단에 가지고, 제1 암을 타단에 가지고, 또한 중앙부가 상기 편심원 캠의 둘레에 요동 가능하게 지지되는 컨트롤 암과,

상기 캠 접촉부를 제1 캠에 가압하는 제2 가압 수단과,

제2 암을 일단에 가지고, 상기 로커 암에 접촉하는 자유곡면 형상의 제2 캠부를 타단에 가지고, 또한 중앙부가 상기 샤프트 본체의 둘레에 요동 가능하게 지지되고, 상기 제2 캠부의 곡면 형상에 기초하여 엔진 밸브를 상하 동작시키는 캠 부재와,

상기 제1 암과 제2 암에 의해 각각 양단이 요동 가능하게 지지되는 링크 암을 가지는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 리프트 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 링크 암이 길이 조절 가능하게 형성됨으로써, 엔진 밸브의 리프트량 수정 기구를 구성하는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 리프트 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 엔진 밸브의 리프트량 변경의 정밀도가 향상된 리프트량 변경 기구를 가지는 연속 가변 밸브 리프트 장치에 관한 기술이다.

배경 기술

[0002] 엔진 밸브의 리프트량 변경 기구를 가지는 가변 밸브 리프트 장치에는, 하기 특허문헌 1에 나타내는 것이 있다. 하기 특허문헌 1의 가변 밸브 리프트 장치는, 하기 특허문헌 1의 도 1 내지 도 4에 나타내는 바와 같이, 입력축(캠 샤프트)(100)과, 입력 캠(110)에 의한 압압력과 도시하지 않는 가압 수단에 의해 밸브 폐쇄 방향의 가압력을 받는 로커 암을 가지는 밸브 개폐부(로커 암 기구)(200)와, 입력 캠(110)과 밸브 개폐부(200) 사이에 설치되어, 엔진 밸브의 리프트량을 변경시키는 연결부(리프트량 변경 기구)에 의해 구성된다.

[0003] 리프트 암(440)은 롤러(413), 제2 멤버(412) 및 제1 연결핀(450)에 의해 연결된 연결 링크(430)를 통하여 회전하는 입력 캠(110)으로부터 압압력을 받는다. 그 결과, 리프트 암(440)은 편심축(300) 둘레로 회전하고, 자유곡면 형상을 가지는 리프트 암 접촉부(441)에 접촉하는 로커 암의 니들 베어링(220)을 회전시킨다. 그 결과, 밸브 개폐부(200)는 니들 베어링(220)이 리프트 암 접촉부(441)의 소정의 범위에 접촉하면서 회전함으로써, 리프트 암 접촉부(441)의 접촉 범위의 곡면 형상에 기초한 리프트량으로 엔진 밸브를 개폐 동작시킨다.

[0004] 한편, 밸브의 리프트량을 변경하는 경우에는, 편심축(300)을 회전시켜, 컨트롤 샤프트(420)에 연결된 제1 연결핀(450)을 이동시킨다. 그 때, 롤러(413)에 있어서는, 입력 캠(110)과의 닿는 위치가 변경되고, 리프트 암(440)에 있어서는, 리프트 암 접촉부(441)와 로커 암의 니들 베어링(220)의 접촉 범위가 변경된다. 그 결과, 밸브 개폐부(200)에 있어서는, 니들 베어링(220)에 접촉하는 범위에 있어서, 리프트 암 접촉부(441)의 자유곡면의 형상이 변화하기 때문에, 엔진 밸브의 리프트량이 변경된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2009-236105호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서는, 특허문헌 1의 도 2에 나타내는 바와 같이, 입력 링크(410)의 제1 멤버(411)와 컨트롤 샤프트(420)가 편심축(300)에 의해 회동 가능하게 지지되고, 제2 멤버(412)와 컨트롤 샤프트(420)가 제1 연결핀(450)에 의해 회동 가능하게 지지되며, 또한 제1 멤버(411)와 제2 멤버(412)가 롤러(413)의 지지축에 의해 회동 가능하게 지지되어 있다. 바꾸어 말하면, 입력 링크(410)와 컨트롤 샤프트(420)는 3개의 연결축을 통하여 연결되어 있다.

[0007] 하지만, 이들 3개의 연결축은 입력 링크(410)와 컨트롤 샤프트(420) 사이에 제조 오차에 기인하는 덜컥거림을 발생시킨다. 리프트량 변경 기구에 발생하는 덜컥거림은 엔진 밸브의 리프트량을 변경시킬 때에 있어서의 정밀도를 저하시키는 점에서 바람직하지 않다.

[0008] 본 발명은 상기 문제를 감안하여, 내부에서 발생하는 덜컥거림을 저감시킴으로써, 엔진 밸브의 리프트량의 변경 정밀도를 향상시킨 리프트량 변경 기구를 가지는 연속 가변 밸브 리프트 장치에 관한 기술이다.

과제의 해결 수단

[0009] 청구항 1의 연속 가변 밸브 리프트 장치는 캠 샤프트와, 회전하는 캠 샤프트의 제1 캠에 의한 압압력과 제1 가압 수단에 의한 밸브 폐쇄 방향의 가압력에 의해 엔진 밸브를 개폐 동작시키는 로커 암과, 상기 제1 캠과 로커 암 사이에 설치되어, 상기 엔진 밸브의 리프트량을 변경시키는 리프트량 변경 기구를 가지는 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서, 상기 리프트량 변경 기구가 샤프트 본체와, 샤프트 본체에 일체화된 편심원 캠을 가지고, 또한 회동 가능하게 구성된 컨트롤 샤프트와, 상기 캠 샤프트의 제1 캠에 접촉하는 캠 접촉부를 일단에 가지고, 제1 암을 타단에 가지고, 또한 중앙부가 상기 편심원 캠의 둘레에 요동 가능하게 지지되는 컨트롤 암과, 상기 캠 접촉부를 제1 캠에 가압하는 제2 가압 수단과, 제2 암을 일단에 가지고, 상기 로커 암에 접촉하는 자유곡면 형상의 제2 캠부를 타단에 가지고, 또한 중앙부가 상기 샤프트 본체의 둘레에 요동 가능하게 지지되고, 상기 제2 캠부의 곡면 형상에 기초하여 엔진 밸브를 상하동시키는 캠 부재와, 상기 제1 암과 제2 암에 의해 각각 양단이 요동 가능하게 지지되는 링크 암을 가지도록 했다.

[0010] 본원 청구항 1의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서는, 캠 접촉부에 접촉하는 제1 캠이 회전하면, 링크 암에 의해 연결된 컨트롤 암과 캠 부재가 컨트롤 샤프트의 중심축 둘레로 요동하고, 제2 캠부의 자유곡면 형상을 따라 로커 암의 엔진 밸브를 개폐 동작시킨다.

[0011] (작용) 한편, 엔진 밸브의 리프트량을 변경하는 경우에는, 컨트롤 샤프트를 회동시켜, 컨트롤 샤프트 본체의 회전 중심으로부터 제1 캠의 캠 중심에 이르는 거리를 변화시킨다. 그 때, 롤러에 있어서는, 제1 캠과의 닿는 위치가 변경되고, 캠 부재에 있어서는, 자유곡면 형상을 가지는 제2 캠부와 로커 암의 접촉 범위가 변경된다. 그 결과, 로커 암에 있어서는, 제2 캠부와 접촉 범위에 있어서, 제2 캠부의 자유곡면의 형상이 변화하기 때문에, 엔진 밸브의 리프트량이 변경된다.

[0012] 본원 청구항 1의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서는, 특허문헌 1에 있어서의 입력 링크에 상당하는 부재가, 컨트롤 샤프트와 일체로 형성되어 있기 때문에, 양자간에 연결축이 일절 형성되어 있지 않다. 본원 청구항 1의 리프트량 변경 기구는 컨트롤 샤프트의 편심원 캠, 컨트롤 암, 링크 암 및 캠 부재의 4부재로 이루어지는 단순한 4절 링크에 의해 구성되어 있다. 그 결과, 본원 청구항 1에 있어서는, 리프트량 변경 기구의 강성의 향상에 의해, 리프트량 변경 기구의 덜컥거림이 대폭 저감된다.

[0013] 또, 청구항 2는, 청구항 1에 기재된 연속 가변 밸브 리프트 장치로서, 상기 링크 암을 길이 조절 가능하게 형성함으로써 엔진 밸브의 리프트량 수정 기구를 구성하도록 했다.

[0014] (작용) 청구항 2의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서는, 링크 암의 길이 조절 기구만에 의해 엔진 밸브의 리프트량 수정 기구가 용이하고 또한 간소하게 형성된다. 청구항 2의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서는,

리프트량 수정 기구에 의해 링크 암의 길이를 조절함으로써, 제2 캠부와 로커 암의 접촉 범위의 어긋남이 수정되기 때문에, 엔진 밸브가 올바른 리프트량으로 개폐 동작한다.

발명의 효과

[0015] 청구항 1의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 의하면, 리프트량 변경 기구에 발생하는 덜컥거림이 대폭 저감되기 때문에, 엔진 밸브의 리프트량의 변경 정밀도가 대폭 향상된다. 또, 청구항 1의 연속 가변 밸브 리프트에 기구에 의하면, 특허문헌 1의 입력 링크에 상당하는 부재가 생략되기 때문에, 부품점수 및 조립 공정수의 감소에 의한 저비용화를 실현할 수 있다.

[0016] 또, 청구항 2의 연속 가변 밸브 리프트 장치에 의하면, 엔진 밸브의 리프트량 수정 기구가 저렴한 비용으로 용이하게 구성되고, 또한 엔진 밸브의 리프트량의 미세 조절이 용이해진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 연속 가변 밸브 리프트 장치의 실시예를 컨트롤 암의 길이 방향으로 절단한 상황을 나타내는 단면도.

도 2는 연속 가변 밸브 리프트 장치의 일부를 분할한 부분 분해 사시도.

도 3은 리프트량 수정 기구의 링크 암을 나타내는 도면.

도 4는 링크 암의 변형예를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 연속 가변 밸브 리프트 장치의 실시예를 도 1 내지 도 3에 의해 설명한다. 본 실시예의 연속 가변 밸브 리프트 장치(1)는 일체로 설치된 제1 캠(3)과 함께 회동 중심을 나타내는 축선(L1) 둘레로 회전하는 캠 샤프트(2), 엔진 밸브를 가지는 한 쌍의 로커 암 기구(4), 및 엔진 밸브의 리프트량을 변경하는 리프트량 변경 기구(5)에 의해 구성된다.

[0019] 각 로커 암 기구(4)는 로커 암(6), 엔진 밸브(7), 지지 부재(8), 밸브 스프링(제1 가압 수단)(9)에 의해 구성된다. 로커 암(6)의 중앙부에는 축형상 부재(6a)가 설치되고, 축형상 부재(6a)에는 롤러(10)가 회동 가능하게 설치된다. 또 로커 암(6)의 기단부는 지지 부재(8)에 의해 지지 부재의 도시하지 않은 지지점 둘레에 요동 가능하게 유지되고, 로커 암(6)의 선단부에는 엔진 밸브(7)의 밸브 스템(7a)이 고정된다. 로커 암(6)의 선단부는 밸브 스프링(9)에 의해 엔진 밸브(7)의 밸브 폐쇄 방향(도 1의 상방을 나타내는 부호 CL 방향. 부호 OP는 밸브 개방 방향을 나타냄)으로 가압력을 받는다.

[0020] 또, 리프트량 변경 기구(5)는 컨트롤 샤프트(11), 컨트롤 암(12), 제2 가압 수단(13), 한 쌍의 캠 부재(14, 14), 및 한 쌍의 링크 암(15, 15)을 가진다. 컨트롤 샤프트(11)는 샤프트 본체(16)와 편심원 구멍(17a)을 가지는 편심원 캠(17)에 의해 구성되고, 모터나 유압 기구 등의 도시하지 않는 조작 수단에 의해 회동한다. 편심원 캠(17)은 연결 부재(11a)에 의해 편심원 구멍(17a)에 샤프트 본체(16)를 고정함으로써 샤프트 본체(16)에 일체화되고, 편심원 캠(17)의 캠 중심(02)은 샤프트 본체(16)의 회동 중심을 나타내는 축선(L2)으로부터 편심한 위치에 설치된다. 편심원 캠(17)은 도시하지 않는 조작 수단에 의해, 축선(L2) 둘레로 편심 회동한다.

[0021] 컨트롤 암(12)은 본체부(청구항 1의 중앙부)(18), 롤러 지지부(19), 롤러(21)(청구항 1의 캠 접촉부), 한 쌍의 제1 암(20, 20)에 의해 구성된다. 본체부(18)는 원통 형상을 가지고, 롤러 지지부(19)와 제1 암(20, 20)은 본체부(18)의 외주면으로부터 각각 방사 방향으로 돌출하도록 형성된다. 원통 형상을 가지는 본체부(18)의 내주면(18a)에는 샤프트 본체(16)에 일체화된 편심원 캠(17)이 내접하고, 컨트롤 암(12)은 컨트롤 샤프트(11)의 편심원 캠(17)에 의해 캠 중심(02) 둘레로 회동 가능하게 유지된다.

[0022] 롤러 지지부(19)는, 하방향의 볼록곡면으로서 형성된 바닥부(19a)와, 한 쌍의 입벽부(19b, 19c)와, 입벽부에 고정된 축형상 부재(19d)에 의해 구성된다. 축형상 부재(19d)는 중심을 나타내는 축선(L3)이 축선(L1 및 L2)과 평행하게 되도록 배치되고, 또한 롤러(21)의 원형 구멍(21a)에 삽입됨으로써, 롤러(21)를 회동 가능하게 유지한다. 제1 암(20, 20)에는 동일 축인 한 쌍의 원형 구멍(20a, 20a)이 설치되고, 원형 구멍(20a, 20a)에는 제1 암(20, 20)의 좌우로 돌출된 상태에서 축형상 부재(25)가 고정된다.

[0023] 제2 가압 수단(13)은 압축 스프링(13a)과 캠(13b)에 의해 구성된다. 천면(13c)을 가지는 캠(13b)은 압축 스프링(13a)에 상방으로부터 켜워지고, 천면(13c)은 압축 스프링(13a)에 의해 롤러 지지부(19)의 바닥부(19a)에 제1

캠(3)을 향한 가압력을 부여하고, 롤러(21)는 제2 가압 수단(13)에 의해 제1 캠(3)의 외주면에 항상 접촉한 상태로 유지된다.

[0024] 또한, 컨트롤 암(12)의 캠 접촉부에는 제1 캠(3)과 함께 회전하는 롤러(21)를 채용하는 대신에, 제1 캠(3)이 슬라이딩 접촉하는 캠 슬라이딩 접촉부를 채용해도 된다. 캠 슬라이딩 접촉부는 제1 캠(3)이 슬라이딩 접촉하면서 회전 가능한 형상이면, 평면을 가지는 형상 등 어떠한 형상으로 형성되어도 되지만, 캠 슬라이딩 접촉부에 있어서는, 원기둥 형상, 원호면을 가지는 형상, 그 밖에 다양한 곡면을 가지는 형상 등을 가짐으로써, 슬라이딩 접촉하는 제1 캠(3)이 매끄럽게 회전할 수 있도록 하는 것이 보다 바람직하다.

[0025] 한 쌍의 캠 부재(14, 14)는 본체부(22, 22), 제2 캠부(23, 23) 및 제2 암(24, 24)에 의해 구성된다. 본체부(청구항 1의 중앙부)(22)에는 원형 구멍(22a)이 설치된다. 제2 캠부(23)와 제2 암(24)은 본체부(22)의 외주면으로부터 각각 방사 방향으로 돌출하도록 형성된다. 캠 부재(14, 14)는 원형 구멍(22a, 22a)에 편심된 캠(17)으로부터 좌우로 돌출된 샤프트 본체(16)를 삽입함으로써, 컨트롤 샤프트(11)의 좌우에 있어서 샤프트 본체(16)의 중심을 나타내는 축선(L2) 둘레로 회동 가능하게 유지된다. 제2 암(24, 24)에는 원형 구멍(24a, 24a)이 설치된다.

[0026] 또, 제1 암(20, 20)과 제2 암(24, 24)은 도 3에 나타내는 바와 같이 각각 링크 암(15, 15)에 의해 연결된다. 링크 암(15, 15)의 일단은 제1 암(20, 20)의 좌우로 돌출된 축형상 부재(25)를 링크 암(15, 15)의 제1 원형 구멍(15a, 15a)에 삽입함으로써, 축형상 부재(25)에 회동 가능하게 지지된다. 또, 링크 암(15, 15)의 타단은 한 쌍의 축형상 부재(26, 26)가 링크 암(15, 15)의 제2 원형 구멍(15b, 15b)과 제2 암(24, 24)의 원형 구멍(24a, 24a)에 각각 삽입됨으로써, 축형상 부재(26, 26)에 각각 회동 가능하게 지지된다.

[0027] 로커 암(6)의 롤러(10)는 밸브 스프링(9)에 의해, 자유곡면 형상을 가지는 제2 캠부(23)에 항상 눌린다. 제2 캠부(23)의 자유곡면은 컨트롤 샤프트의 중심을 나타내는 축선(L2)으로부터 롤러(10)와 제2 캠부(23)의 접촉 위치까지의 거리가, 상기 접촉 위치에 의해 변화하도록 형성되어 있고, 리프트량 변경 기구(5)는 롤러(10)에 대한 제2 캠부(23)의 요동 범위가 변경됨으로써, 엔진 밸브(7)의 리프트량이 변화하도록 구성되어 있다. 또한, 로커 암(6)에 있어서는, 롤러(10)를 생략하여 제2 캠부(23)가 슬라이딩 접촉하는 슬라이딩 접촉부를 설치함으로써, 제2 캠부(23)에 슬라이딩 접촉시켜도 된다.

[0028] 다음에, 연속 가변 밸브 리프트 장치(1)의 동작을 설명한다. 캠 샤프트의 제1 캠(3)이 회전하면, 컨트롤 암(12), 링크 암(15, 15), 캠 부재(14, 14)는 축선(L2)을 중심으로 하여 요동한다. 그 때, 제2 캠부(23, 23)는 축선(L2) 둘레로 왕복 요동하고, 제2 캠부(23)의 자유곡면을 따라 롤러(10)를 회동시킨다. 로커 암(6)은 롤러(10)가 제2 캠부(23)를 따라 회동함으로써, 제2 캠부(23)의 자유곡면 형상에 기초하여 엔진 밸브(7)를 개폐시킨다.

[0029] 한편, 엔진 밸브(7)의 리프트량을 변경하는 경우에는, 컨트롤 샤프트(11)를 회동시켜, 샤프트 본체(16)의 회전 중심을 나타내는 축선(L2)으로부터 제1 캠(3)의 회전 중심을 나타내는 축선(L1)에 이르는 거리를 변화시킨다. 그 결과, 컨트롤 암(12)의 롤러(21)에 있어서는, 제1 캠(3)과의 닿는 위치가 변경되고, 캠 부재(14)에 있어서는, 자유곡면 형상을 가지는 제2 캠부(23)와 로커 암(6)의 롤러(10)와의 접촉 범위가 변경되어, 상기 접촉 범위에 있어서는 상기 자유곡면 형상이 변화하기 때문에, 엔진 밸브(7)의 리프트량이 변경된다.

[0030] 다음에, 리프트량 변경 기구에 리프트량 수정 기구를 설치하기 위한 링크 암의 변형예를 도 4에 의해 설명한다. 도 4의 링크 암(30)은, 도 1의 제1 실시예의 링크 암(15) 대신에 제1 암(20)과 제2 암(24)에 부착되는 것이다. 링크 암(30)은 수나사 부재(31), 암나사 부재(32), 및 너트(33)에 의해 형성된다. 수나사 부재(31)는 우단측의 링부(31a)와, 좌단측의 암나사부(31b)가 일체가 되어 형성된다. 암나사 부재(32)에는 우단면(32b)에 개구하는 암나사 구멍(32a)이 설치된다. 링부(31a)의 내주에는 도 1의 축형상 부재(25)를 내접시키는 원형 구멍(31c)이 설치되고, 암나사 부재(32)에는 도 1의 축형상 부재(26)를 내접시키는 원형 구멍(32c)이 암나사 구멍(32a)의 좌측에 설치된다.

[0031] 너트(33)는 수나사 부재(31)에 나사장착된다. 수나사 부재(31)는 암나사 구멍(32a)에 수나사부(31b)를 나사장착함으로써, 암나사 부재(32)에 일체화되고, 또한 너트(33)를 우단면(32b)에 체결함으로써, 동작 불능으로 암나사 부재(32)에 고정된다. 링크 암(30)은 링크 암(15)의 좌우에 한 쌍 설치된다. 한 쌍의 링크 암(30, 30)의 일단은 축형상 부재(25, 25)를 링부(31a)의 원형 구멍(31c, 31c)과 제1 암(20, 20)의 원형 구멍(20a, 20a)에 각각 삽입함으로써, 축형상 부재(25, 25)에 각각 회동 가능하게 지지된다. 한편, 링크 암(30, 30)의 타단은 축형상 부재(26, 26)를 암나사 부재(32)의 원형 구멍(32c, 32c)과 제2 암(24, 24)의 원형 구멍(24a, 24a)에 각각

삽입함으로써, 축형상 부재(26, 26)에 각각 회동 가능하게 지지된다.

[0032]

링크 암(30)의 길이는 수나사 부재(31)를 암나사 부재(32)에 대하여 회동시킴으로써 신축한다. 한편, 제조 로트마다 발생하는 엔진 밸브(7)의 리프트량의 불균일을 수정하는 경우에는, 링크 암(30)을 신축시킴으로써, 제2 캠부(23)와 로커 암(6)의 롤러(10)와의 접촉 위치를 미세 조절한다. 그 결과, 링크 암(15) 대신에 링크 암(30)을 가지는 연속 가변 밸브 리프트 장치에 있어서는, 엔진 밸브(7)의 리프트량의 불균일이 정확하게 수정된다. 또한, 리프트량 수정 기구를 구성하는 링크 암에 있어서는, 신축이 자유로운 구성이면, 나사에 의한 구성 이외의 구성을 채용해도 된다.

부호의 설명

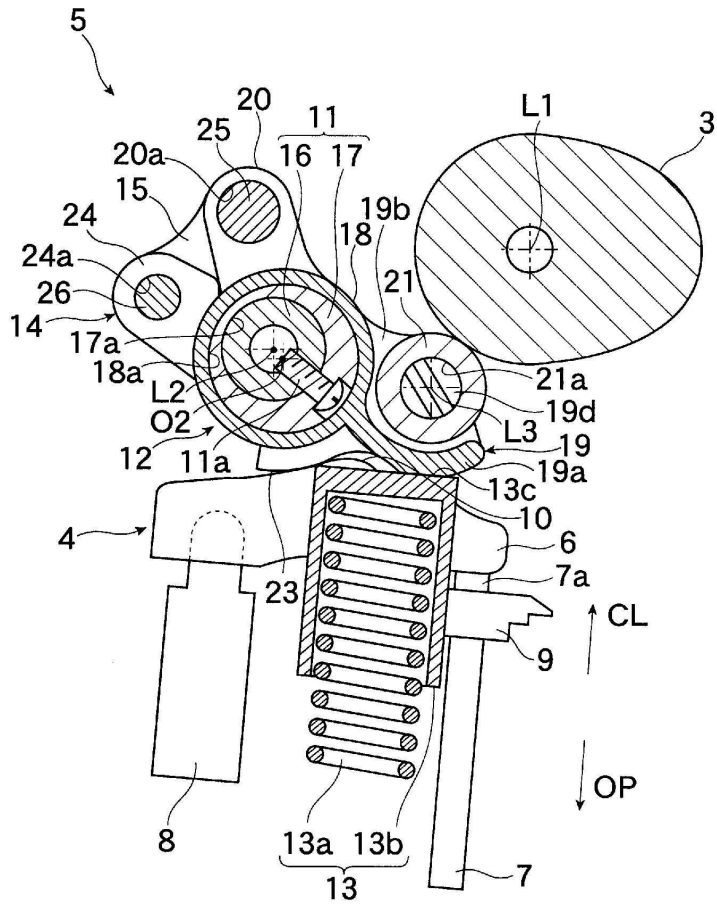
[0033]

- 1...연속 가변 밸브 리프트 장치
- 2...캠 샤프트
- 3...제1 캠
- 5...리프트량 변경 기구
- 6...로커 암
- 7...엔진 밸브
- 9...제1 가압 수단(밸브 스프링)
- 11...컨트롤 샤프트
- 12...컨트롤 암
- 13...제2 가압 수단
- 14...캠 부재
- 15...링크 암
- 16...샤프트 본체
- 17...편심원 캠
- 18...중양부
- 20...제1 암
- 21...롤러(캠 접촉부)
- 22...중양부
- 23...제2 캠부
- 24...제2 암
- 30...링크 암(리프트량 수정 기구)
- CL...밸브 폐쇄 방향

도면

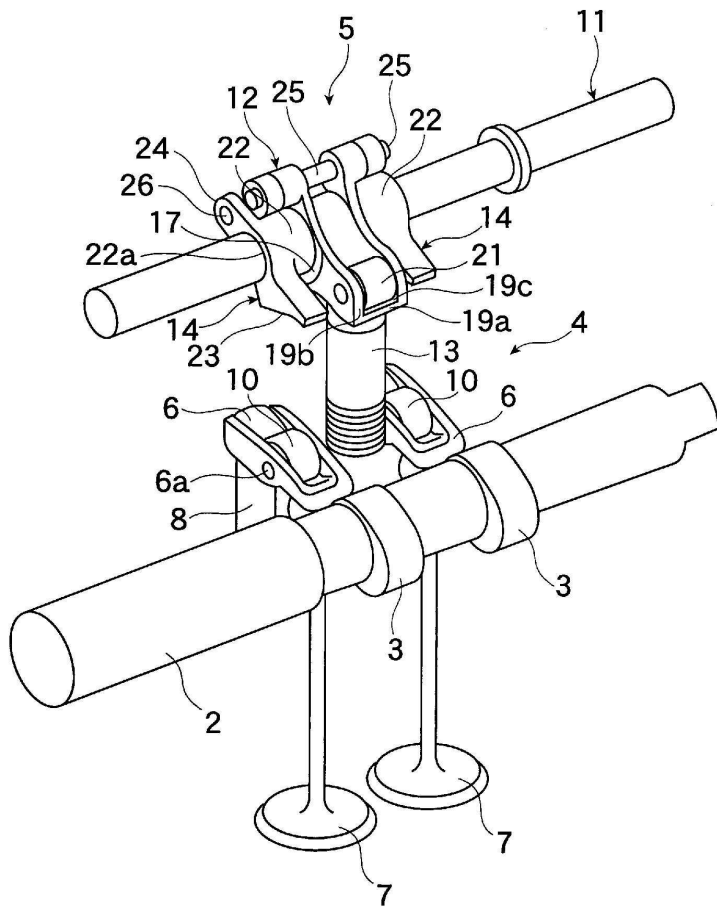
도면1

1



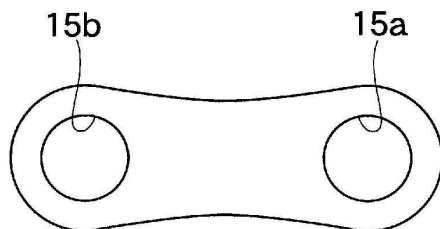
도면2

1



도면3

15



도면4

30

