

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2010년 6월 10일 (10.06.2010)



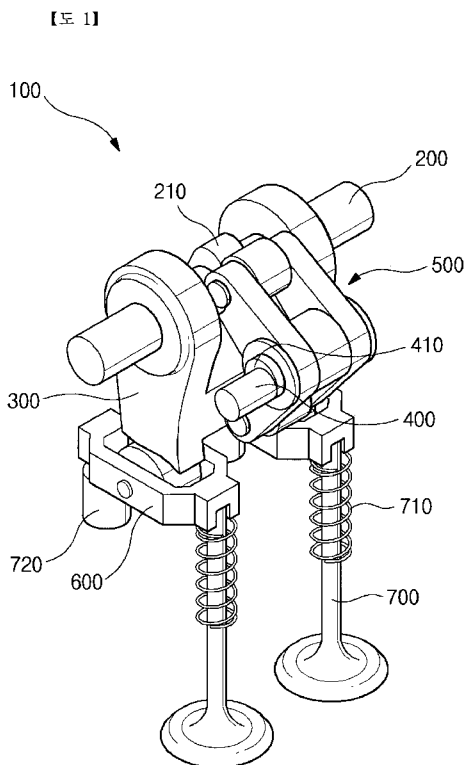
(10) 국제공개번호
WO 2010/064763 A1

- (51) 국제특허분류:
F01L 13/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/001068
- (22) 국제출원일: 2009년 3월 4일 (04.03.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0120950 2008년 12월 2일 (02.12.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 울산대학교산학협력단 (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION) [KR/KR]; 울산시 남구 무거동 산 29번지, 680-190 Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김도중 (KIM, Do-Joong) [KR/KR]; 서울시 양천구 목 6동 목동 6단지아파트 611-506, 135-100 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 윤의섭 (YOON, Eui-Seoup); 서울시 강남구 역삼동 706-13 윤익빌딩 17층, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS FOR DRIVING A CONTINUOUS VARIABLE VALVE

(54) 발명의 명칭: 연속 가변 밸브 구동장치



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus for driving a continuous variable valve. One embodiment of the present invention comprises: a camshaft integrally coupled with a driving cam; a movable cam which is rotatably coupled to the camshaft, and which actuates a locker arm to shut the valve; a link member which transmits the power of a driving cam to the movable cam; and a movement means for moving the link member relative to the movable cam. The apparatus for driving a continuous variable valve of the present invention has a simple configuration which can be manufactured at a lower cost and which occupies a small area when installed. The apparatus of the present invention can continuously vary the lift and duration of the valve.

(57) 요약서: 본 발명은 연속 가변 밸브 구동장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예는, 구동캠이 일체로 결합되는 캠축, 캠축에 회동 가능하게 결합되고 로커암을 작동시켜 밸브를 개폐하는 유동캠, 구동캠의 동력을 유동캠으로 전달하는 링크부재, 및 링크부재를 유동캠에 대하여 상대이동시키는 이동수단을 포함하며, 단순한 구조로써 제조비용 절감의 효과가 있고, 설치공간의 확보가 용이하며, 밸브의 개폐량과 개폐시간을 연속적으로 변화시킬 수 있는 연속 가변 밸브 구동장치를 제공한다.



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, **공개:**
TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】**【발명의 명칭】**

연속 가변 밸브 구동장치

【발명의 상세한 설명】**【기술분야】**

본 발명은 연속 가변 밸브 구동장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자동차 엔진 흡·배기밸브의 개폐량(lift)과 개폐시간(duration)을 연속적으로 변화시킬 수 있는 연속 가변 밸브 구동장치에 관한 것이다.

【배경기술】

자동차 엔진의 출력, 연비, 공해물질 배출량 등에 대한 시장의 요구조건은 날로 엄격해지고 있으며, 기존의 엔진으로서는 감당하기 어려운 수준에 이르고 있다.

여기서, 흡배기 밸브의 운동을 엔진의 회전속도나 부하조건에 따라 가변적으로 변화시키는 장치는 엔진 성능 개선에 큰 가능성을 부여한다.

따라서, 가변밸브 구동장치의 개발을 위하여 완성차 업체 및 부품업체들을 중심으로 수많은 연구가 이루어지고 있다.

밸브의 운동 형태를 변화시킬 수 있는 장치는 크게 두가지로 구분되는데, 하나는 가변밸브타이밍(VVT) 장치로서 밸브의 개폐시기만을 조절할 수 있으며, 다른 하나는 가변밸브구동(VVA) 장치로서 밸브의 개폐시기뿐만 아니라 밸브의 변위, 구동시간 등을 동시에 변화시킬 수 있는 장치이다.

VVT 장치는 VVA 장치에 비해 그 구조가 상대적으로 단순하며 실용화에 성공한 많은 모델들이 있지만, VVA 장치에 비해 엔진에 장착될 때 얻어지는 성능 개선 효과가 상대적으로 적은 단점이 있다.

현재까지 제안된 VVA 장치는 크게 기계식 링크형(mechanical linkage), 유압식 변위 유실형(hydraulic lost motion), 전자기식(electro-magnetic) 등으로 나눌수 있다.

여기서, 유압식 VVA는 캠 혹은 솔레노이드의 구동력이 오일을 압축시키고 이 압축력이 다시 밸브를 구동시키는 방식으로서 오일의 흐름을 밸브가 아닌 다른 방향으로 유도함으로써 밸브의 운동을 조정한다. 이 방식은 밸브의 운동을 비교적 자유롭게 조정할 수 있다는 장점이 있는 반면, 고속에서의 동적 불안정성, 높은 가격 등 아직 해결하지 못한 문제점들이 있다.

또한, 전자기식 VVA는 더 이상 기계식 캠에 의존하지 않고 전자기력을 이용하여 밸브의 운동을 조정하는 방식이다. 그러므로 이 방식을 이용하는 경우 이론적으로는 어떠한 형태의 밸브 운동도 구현이 가능하다. 다만, 다양한 밸브 운동을 구현할 수 있다는 장점이 있는 반면, 전자기력 크기의 한계와 고속 운전시 관성력의 증가로 인한 밸브 운동의 정확한 조절이 어렵기에 사이클 대 사이클, 실린더 대 실린더의 운동 변형이 크며 밸브 시팅(seating) 충격 속도가 지나치게 커지는 단점이 있다.

따라서, 현재는 기계식 VVA의 개발이 주로 이루어지고 있는데, 종래의 연속가변 밸브 구동장치의 경우 구조가 복잡하여 제작비용이 많이 소요되는 한편 작동

안정성이 떨어지고, 설치공간의 확보가 어렵다는 문제가 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

본 발명은 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로 본 발명의 일실시예는, 구동캠이 일체로 결합되는 캠축, 캠축에 회동 가능하게 결합되고 로커암을 작동시켜 밸브를 개폐하는 유동캠, 구동캠의 동력을 유동캠으로 전달하는 링크부재, 및 링크부재를 유동캠에 대하여 상대이동 시키는 이동수단을 포함하며, 단순한 구조로서 제조비용 절감의 효과가 있고, 설치공간의 확보가 용이하며, 밸브의 개폐량과 개폐시간을 연속적으로 변화시킬 수 있는 연속 가변 밸브 구동장치와 관련된다.

【과제 해결 수단】

본 발명의 일실시예에 의하면, 구동캠이 일체로 결합되는 캠축, 캠축에 회동 가능하게 결합되고 로커암을 작동시켜 밸브를 개폐하는 유동캠, 구동캠의 동력을 유동캠으로 전달하는 링크부재, 및 링크부재를 유동캠에 대하여 상대이동 시키는 이동수단을 포함하는 연속 가변 밸브 구동장치가 제공된다.

여기서, 이동수단은, 캠축으로부터 이격하여 캠축과 평행하게 설치되는 컨트롤축과, 컨트롤축에 결합되어 컨트롤축의 회전에 연동하여 편심 회전하는 편심캠을 포함하며, 링크부재의 일측은 편심캠에 회동 가능하게 결합되어, 컨트롤축의 회전에 의해 링크부재가 유동캠에 대하여 상대이동할 수 있다.

또한, 유동캠은, 저면에 만곡진 캠면이 형성되는 몸체와, 몸체의 양측에서 연장 형성되어 구동캠을 사이에 두고 캠축에 회동 가능하게 결합되는 한 쌍의 아암을

포함한다.

또한, 로커암의 일측에는 로커암롤러가 회전 가능하게 결합되고, 유동캠의 캠면은 로커암롤러에 접촉된다.

이때, 링크부재는, 편심캠이 결합되는 지지부와, 지지부의 일측에서 연장 형성되어 구동캠의 일측에 끝단이 지지되는 제1링크부재와, 제1링크부재와 소정 각도를 이루도록 지지부의 일측에서 연장 형성되고 유동캠의 일측에 끝단이 지지되는 제2링크부재를 포함한다.

이때, 제1링크부재와 제2링크부재의 끝단에는 회전롤러가 각각 구비될 수 있다.

아울러, 유동캠의 타측에는 유동캠을 링크부재 방향으로 탄성 지지하는 탄성부재가 설치된다.

【효과】

본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치에 의하면, 밸브의 개폐량과 개폐시간을 연속적으로 변화시킬 수 있어 자동차의 엔진성능, 연비 등의 향상에 기여할 수 있다.

또한, 구동캠과 유동캠이 동일 축선상에서 회전하도록 함으로써, 종래의 것에 비하여 필요한 회전축의 갯수를 감소시켜 구조를 단순화하였고, 이에 따라 간단한 구조로서 작동안정성이 향상되고 제작비용을 절감할 수 있으며, 종래의 것에 비해 상대적으로 협소한 공간에도 용이하게 설치가능하다는 장점이 있다.

【발명의 실시를 위한 구체적인 내용】

이하, 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.

아울러, 아래의 실시예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 청구범위에 제시된 구성요소의 예시적인 사항에 불과하며, 본 발명의 명세서 전반에 걸친 기술사상에 포함되고 청구범위의 구성요소에서 균등물로서 치환 가능한 구성요소를 포함하는 실시예는 본 발명의 권리범위에 포함될 수 있다.

실시예

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 사시도, 도 2는 도 1의 분해 사시도, 도 3은 컨트롤축의 회전에 따른 편심캠의 편심회전 모습을 보인 개략도, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 최소개폐구간과 최대개폐구간을 보인 개략도, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 최소개폐구간에서의 동작상태도, 도 6은 본 발명의 일실시예에

다른 연속 가변 밸브 구동장치의 최대개폐구간에서의 동작상태도, 도 7은 구동캠의 각도변화에 따른 밸브 개폐량을 나타낸 그래프이다.

도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치(100)는, 구동캠(210)이 일체로 결합된 캠축(200)과, 캠축(200)에 결합되어 회동하며 하단의 로커암(600)을 작동시켜 밸브(700)를 개폐하는 유동캠(300)과, 구동캠(210)의 동력을 유동캠(300)으로 전달하는 링크부재(500)와, 링크부재(500)를 유동캠(300)에 대하여 상대이동 시키는 이동수단을 포함한다.

여기서 이동수단은, 링크부재(500)를 유동캠(300) 쪽으로 접근시키거나 혹은 유동캠(300)으로부터 이격시키는 작용을 하는 것으로, 일 실시예로서 캠축(200)으로부터 이격하여 캠축(200)과 평행하게 설치되는 컨트롤축(400)과, 컨트롤축(400)에 일체로 결합되어 컨트롤축(400)의 회전중심에 대하여 편심 회전하는 편심캠(410)으로 구성될 수 있다.

이때, 링크부재(500)의 일측은 편심캠(410) 상에서 자유롭게 회동할 수 있게끔 편심캠(410)의 외주면에 결합된다.

즉, 캠축(200)의 회전에 의해 구동캠(210)이 회전하면서 링크부재(500)를 회동시키고, 링크부재(500)는 다시 유동캠(300)을 회동시키며, 이 유동캠(300)이 로커암(600)을 눌러서 밸브(700)를 개폐시키게 되는데, 이때 도 3에 도시된 바와 같이, 컨트롤축(400)의 회전에 의해 편심캠(410)은 컨트롤축(400)의 회전중심에 대하여 편심 회전하며, 이에 의해 편심캠(410)이 결합된 링크부재(500)는 구동캠(210)과 유동캠(300) 쪽으로 가까이 접근하거나 혹은 멀어지게 되는 것이다.

본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치(100)는 자동차 엔진의 흡기밸브 또는 배기밸브의 작동에 적용될 수 있다.

도 5와 도 6에 도시된 바와 같이, 연속 가변 밸브 구동장치(100)의 캠축(200)은 실린더 헤드 상부의 하우징(800)에 지지되고, 엔진의 크랭크축(미도시)에 연동하여 회전한다.

캠축(200)에는 구동캠(210)이 일체로 결합되어 캠축(200)과 함께 회전하게 되는데, 이 구동캠(210)은 원형 테두리부(211)와, 원형 테두리부(211)에서 소정 각도를 따라 돌출되는 돌출부(212)를 포함하여 구성되고, 밸브(700)와 대응되도록 밸브(700)의 상부에 설치된다.

또한, 캠축(200)에는 유동캠(300)이 회동 가능하게 결합되어 후술하는 로커암(600)을 가압하게 되는데, 이 유동캠(300)은 몸체(310)와, 몸체(310)의 양측에서 상부로 각각 연장 형성되고 캠축(200)에 결합되는 한 쌍의 아암(320)을 포함하며 이때, 한 쌍의 아암(320)은 구동캠(210)을 사이에 두고 캠축(200)에 회동 가능하게 결합된다.

이때, 유동캠(300)의 몸체(310)는 전체적으로 소정의 두께를 가진 육면체 형상이고, 몸체(310)의 저면 양측에는 만곡진 캠면(311)이 형성되는데, 이 캠면(311)이 후술하는 로커암(600)의 로커암롤러(610)를 접촉, 가압함으로써, 밸브(700)의 개폐량이 변화하게 된다. 즉, 로커암롤러(610)가 유동캠(300)의 만곡진 캠면(311)을 따라 이동함에 따라 로커암(600)의 회동 각도가 변화하게 되고 따라서 로커암(600)의 일단에 연결된 밸브(700)의 개폐량이 변화하게 되는 것이다.

여기서, 캠면(311)은 도 2에 도시된 바와 같이, 밸브(700)의 상단과 가까운 쪽에 형성되는 오목부(311a)와, 그 반대쪽에 형성되는 볼록부(311b)를 포함하는데, 오목부(311a)와 볼록부(311b)의 길이와 높이 등 규격은 밸브(700)의 개폐량과 개폐시간 등 설계조건에 따라 자유롭게 규정할 수 있으며, 볼록부(311b)의 일부 구간은 캠축(200)의 중심을 회전중심으로 하는 원호로 구성됨으로써, 후술하는 최소개폐구간에 서 유동캠(300)의 회전에도 불구하고 밸브(700)가 열리지 않는 구간을 설정할 수 있다.

캠축(200)으로부터 이격하여 캠축(200)과 평행하게 컨트롤축(400)이 설치되는데, 이 컨트롤축(400)은 유압 또는 전동 액츄에이터(미도시)에 연결되어 엔진의 운전 상태에 따라 그 회전이 제어된다.

컨트롤축(400)의 외주면에는 원통형상의 편심캠(410)이 일체로 형성된다. 이 편심캠(410)은 컨트롤축(400)과 함께 일체로 회전하게 되는데, 도 3에 도시된 바와 같이 편심캠(410)의 중심은 컨트롤축(400)의 중심으로부터 약간 벗어나서 서로 다른 위치에 있게 되며, 컨트롤축(400)이 회전할때 편심캠(410)은 컨트롤축(400)의 회전중심에 대하여 편심 회전하게 된다.

편심캠(410)의 외주면에 링크부재(500)의 일측이 자유롭게 회전 가능하도록 결합된다. 이 링크부재(500)는 편심캠(410)이 결합되도록 관통공(511)을 가진 지지부(510)와, 지지부(510)의 일측에서 비스듬하게 상향으로 연장되는 제1링크부재(520)와, 지지부(510)의 일측에서 비스듬하게 하향으로 연장되어 제1링크부재(520)와 소정 각도를 이루는 제2링크부재(530)를 포함한다.

여기서, 지지부(510)와 제1링크부재(520) 및 제2링크부재(530)는 일체로 형성되고, 제1링크부재(520)의 끝단은 구동캠(210)의 일측에 밀착 지지되며, 제2링크부재(530)의 끝단은 유동캠(300)의 몸체(310) 일측에 밀착 지지되는데, 바람직하게는, 지지부(510)는 원통 형상이고, 제1링크부재(520)와 제2링크부재(530)의 끝단에는 마모방지를 위해 제1,제2롤러(521,531)가 각각 구비된다.

또한, 더욱 바람직하게는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1링크부재(520)와 제2링크부재(530)는 지지부(510)의 양단에 서로 이격하는 한 쌍으로 각각 이루어지며, 한 쌍의 제1링크부재(520) 사이에는 제1롤러(521)가 제1힌지핀(522)에 의해 힌지 결합되고, 한 쌍의 제2링크부재(530) 사이에는 제2롤러(531)가 제2힌지핀(532)에 의해 힌지 결합되며, 제1롤러(521)는 구동캠(210)의 일측에 밀착 지지되고, 제2롤러(531)는 유동캠(300)의 몸체(310) 일측에 밀착 지지된다.

따라서, 구동캠(210)이 회전하면서 구동캠(210)의 돌출부가 제1롤러(521)를 밀면, 제1링크부재(520)는 컨트롤축(400)을 중심으로 캠축(200) 바깥쪽으로 회전하고, 제2링크부재(530)는 유동캠(300)쪽으로 회전하여 제2롤러(531)가 유동캠(300)을 밀게 되는 것이다.

이때, 제2롤러(531)가 접촉하는 유동캠(300)의 몸체(310) 일측이 평면 또는 곡면으로 형성됨으로써, 링크부재(500)의 회전에 대응하여 회전하는 유동캠(300)의 회전각도를 조절하는 것도 가능하다.

또한, 제2롤러(531)의 반대쪽 즉, 유동캠(300)의 몸체(310) 타측에는 코일스프링 또는 토션스프링 등의 탄성부재(350)가 설치되어 유동캠(300)을 제2롤러(531) 방

향으로 탄성 지지하고 있다.

이처럼, 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치(100)에 의하면, 컨트롤축(400)과 편심캠(410)이 함께 링크부재(500)의 일측에 관통 설치되고, 캠축(200)상에 구동캠(210)과 유동캠(300)이 함께 설치되어 동일 축선상에서 회전함에 따라, 종래 각각 별도의 회전축을 설치할 필요가 있었던 것에 비해, 필요한 회전축의 갯수를 감소시켜 구조를 단순화함으로써, 설치공간을 절약할 수 있고 설치도 용이하다는 장점이 있다.

유동캠(300)의 하부에 로커암(600)이 구비되는데, 이 로커암(600)의 일단은 밸브(700)의 상단에 지지되고, 타단에는 부품들 사이의 간극을 자동적으로 보상해 주는 유압식간극조정장치(720)가 연결된다.

또한, 로커암(600)의 중앙부에는 상하 개방된 공간부(600a)가 마련되고 이 공간부(600a)에는 로커암롤러(610)가 힌지핀(611)에 의해 회전 가능하게 결합되는데, 로커암롤러(610)의 상측은 유동캠(300)의 저면에 형성된 캠면(311)에 지지되고, 유동캠(300)의 회동시 로커암롤러(610) 상측에 지지되는 캠면(311)이 변화함에 따라 밸브(700)를 가압하는 정도가 변하게 되고 따라서 밸브(700)의 개폐량이 변화하게 되는 것이다.

이때, 밸브(700)가 밸브스프링(710)에 의해 상측으로 탄성 지지되는 것은 주지된 바와 같으며, 유동캠(300)의 저면 양측에 캠면(311)이 형성되고, 각각의 캠면(311)에 대응하여 그 하부에 로커암(600)이 각각 구비됨에 따라, 하나의 구동캠(210)에 의해 2개의 밸브(700)를 동시에 작동시킬 수 있다.

여기서, 도 4에 도시된 바와 같이, 유동캠(300)의 회동시 로커암롤러(610)의 상측에 지지되는 캠면(311)이 최소개폐구간(A) 사이에서 움직이는 경우, 밸브(700)의 개폐량은 최소가 되고, 최대개폐구간(B) 사이에서 움직이는 경우, 밸브(700)의 개폐량은 최대가 된다. 이때, 캠면(311)과 로커암롤러(610)의 최초 접촉지점은 컨트롤축(400)의 회전에 의해 결정된다.

본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치(100)의 작동을 도 5와 도 6에 따라 설명하기로 한다.

도 5는 연속 가변 밸브 구동장치(100)의 작동에 의해 밸브(700)의 개폐량이 최소인 경우를 도시한 것으로, 컨트롤축(400)의 중심이 유동캠(300)과 편심캠(410)의 중심 사이에 위치된다.

여기서, 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 구동캠(210)이 예를 들어 시계방향으로 회전하면서 원형 테두리부(211)가 제1롤러(521)와 접촉하는 동안에는 유동캠(300)과 로커암(600)은 아무런 움직임 없이 정지상태를 유지한다.

이후, 구동캠(210)이 계속 회전하여 도 5(b)에 도시된 바와 같이 구동캠(210)의 돌출부(212)가 제1롤러(521)를 밀게 되면, 제1링크부재(520)와 제2링크부재(530)가 시계방향으로 회전하면서 유동캠(300)을 탄성부재(350) 방향으로 밀게 되고 로커암롤러(610)는 제1접촉위치(a)에서 제2접촉위치(b)까지 캠면(311)과 접촉하면서 이동하며, 로커암(600)의 일단이 밸브(700)의 상단을 가압하여 밸브(700)가 최소량으로 개방된다.

이때, 로커암롤러(610)가 볼록부(311b)의 일부구간 즉, 캠축(200)의 중심이 회

전중심인 원호로 구성된 구간을 지나는 동안에는, 캠축(200)의 중심과 로커암롤러(610)의 중심간 거리가 일정하게 유지되므로, 유동캠(300)의 회전에도 불구하고 밸브(700)는 열리지 않고 폐쇄상태를 유지하며, 로커암롤러(610)가 이 구간을 지난 이후부터는 유동캠(300)에 의해 아래쪽으로 밀리면서 로커암(600)의 일단이 밸브(700)의 상단을 가압하여 밸브(700)가 개방된다.

이때, 블록부(311b)에서 캠축(200)의 중심이 회전중심인 원호로 구성된 구간은 밸브(700)의 개폐량과 개폐시간을 고려하여 최소개폐구간(A) 내에서 자유롭게 선택하여 설정할 수 있으며 예를 들어, 최소개폐구간이 시작되는 제1접촉위치(a)에서 후술하는 최대개폐구간이 시작되는 제3접촉위치(c, 도 6(a) 참조)까지 설정함으로써, 로커암롤러(610)가 제3접촉위치(c)로부터 제2접촉위치(b)까지 이동하는 동안에만 밸브(700)의 개방이 이루어지게끔 할 수도 있다.

이후, 구동캠(210)이 계속 회전하여 구동캠(210)의 돌출부(212)가 제1롤러(521)를 완전히 지나게 되면, 탄성부재(350)의 탄성회복력에 의해 유동캠(300)이 반시계방향으로 회동함과 동시에 로커암롤러(610)는 제1접촉위치(a)로 돌아오게 되고, 밸브(700)는 밸브스프링(710)의 탄성회복력에 의해 다시 폐쇄된다.

도 6은 연속 가변 밸브 구동장치(100)의 작동에 의해 밸브(700)의 개폐량이 최대인 경우를 도시한 것으로, 컨트롤축(400)이 액츄에이터(미도시)에 의해 회전하여 편심캠(410)의 중심은 컨트롤축(400)의 중심과 유동캠(300) 사이에 위치되고, 이때 링크부재(500)는 전술한 최소 밸브(700) 개폐시 보다 유동캠(300) 쪽으로 더 가까이 접근한다.

여기서, 도 6(a)에 도시된 바와 같이 구동캠(210)이 예를 들어 시계방향으로 회전하면서 원형 테두리부(211)가 제1롤러(521)와 접촉하는 동안에는 유동캠(300)과 로커암(600)은 아무런 움직임 없이 정지상태를 유지한다.

이후, 구동캠(210)이 계속 회전하여 도 6(b)에 도시된 바와 같이 구동캠(210)의 돌출부(212)가 제1롤러(521)와 접촉하게 되면, 제1링크부재(520)와 제2링크부재(530)가 시계방향으로 회전하면서 유동캠(300)을 탄성부재(350) 방향으로 밀게 되고 로커암롤러(610)는 제3접촉위치(c)에서 제4접촉위치(d)까지 캠면(311)과 접촉하면서 이동하며, 이때 로커암(600)의 일단이 밸브(700)의 상단을 가압하여 밸브(700)가 최대량으로 개방된다.

이때, 구동캠(210)이 계속 회전하여 구동캠(210)의 돌출부(212)가 제1롤러(521)를 완전히 지나게 되면, 탄성부재(350)의 탄성회복력에 의해 유동캠(300)이 반시계방향으로 회동함과 동시에 로커암롤러(610)는 제3접촉위치(c)로 돌아오게 되고, 밸브(700)는 밸브스프링(710)의 탄성회복력에 의해 다시 폐쇄된다.

여기서는 도 5와 도 6을 기준으로 하여 구동캠(210)이 시계방향으로 회전하는 경우를 예를 들어 설명하였으나, 구동캠(210)이 반시계방향으로 회전하는 경우도 가능하며, 이때에도 링크부재(500)와 유동캠(300)의 동작은 전술한 바와 같이 이루어진다.

따라서, 본 발명의 일실시예에 의하면, 컨트롤축(400)을 회전시켜 캠면(311)과 로커암롤러(610)의 최초 접촉지점을 제1접촉위치(a) ~ 제3접촉위치(c)의 범위에서 변경함으로써, 밸브(700)의 개폐량과 개폐시간을 조절할 수 있으며, 도 7은 본 발명의

일실시예에 의한 연속 가변 밸브 구동장치(100)에서, 편심캠(410)의 회전각도에 따라 밸브개폐량과 개폐시간이 연속적으로 변화됨을 보여주고 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 사시도.

도 2는 도 1의 분해 사시도.

도 3은 컨트롤축의 회전에 따른 편심캠의 편심회전 모습을 보인 개략도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 최소개폐구간과 최대개폐구간을 보인 개략도.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 최소개폐구간에서의 동작상태도.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 연속 가변 밸브 구동장치의 최대개폐구간에서의 동작상태도.

도 7은 구동캠의 각도변화에 따른 밸브 개폐량을 나타낸 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 연속 가변 밸브 구동장치	200 : 캠축
210 : 구동캠	300 : 유동캠
310 : 몸체	311 : 캠면
320 : 아암	350 : 탄성부재
400 : 컨트롤축	410 : 편심캠

500 : 링크부재

520 : 제1링크부재

530 : 제2링크부재

600 : 로커암

610 : 로커암롤러

700 : 밸브

800 : 하우징

a : 제1접촉위치

b : 제2접촉위치

c : 제3접촉위치

d : 제4접촉위치

A : 최소개폐구간

B : 최대개폐구간

【청구의 범위】**【청구항 1】**

구동캠이 일체로 결합되는 캠축;

상기 캠축에 회동 가능하게 결합되고, 로커암을 작동시켜 밸브를 개폐하는 유동캠;

상기 구동캠의 동력을 상기 유동캠으로 전달하는 링크부재; 및

상기 링크부재를 상기 유동캠에 대하여 상대이동 시키는 이동수단;을 포함하는 연속 가변 밸브 구동장치.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서, 상기 이동수단은,

상기 캠축으로부터 이격하여 상기 캠축과 평행하게 설치되는 컨트롤축과, 상기 컨트롤축에 결합되어 상기 컨트롤축의 회전에 연동하여 편심 회전하는 편심캠을 포함하며, 상기 링크부재의 일측은 상기 편심캠에 회동 가능하게 결합되어, 상기 컨트롤축의 회전에 의해 상기 링크부재가 상기 유동캠에 대하여 상대이동하는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 구동장치.

【청구항 3】

청구항 1에 있어서, 상기 유동캠은,

저면에 만곡진 캠면이 형성되는 몸체와, 상기 몸체의 양측에서 연장 형성되

어 상기 구동캠을 사이에 두고 상기 캠축에 회동 가능하게 결합되는 한 쌍의 아암을 포함하는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 구동장치.

【청구항 4】

청구항 3에 있어서,

상기 로커암의 일측에는 로커암롤러가 회전 가능하게 결합되고, 상기 유동캠의 캠면이 상기 로커암롤러에 접촉되는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 구동장치.

【청구항 5】

청구항 2에 있어서, 상기 링크부재는,

상기 편심캠이 결합되는 지지부와, 상기 지지부의 일측에서 연장 형성되어 상기 구동캠의 일측에 끝단이 지지되는 제1링크부재와, 상기 제1링크부재와 소정 각도를 이루도록 상기 지지부의 일측에서 연장 형성되고 상기 유동캠의 일측에 끝단이 지지되는 제2링크부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 구동장치.

【청구항 6】

청구항 5에 있어서,

상기 제1링크부재와 상기 제2링크부재의 끝단에는 회전롤러가 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 구동장치.

【청구항 7】

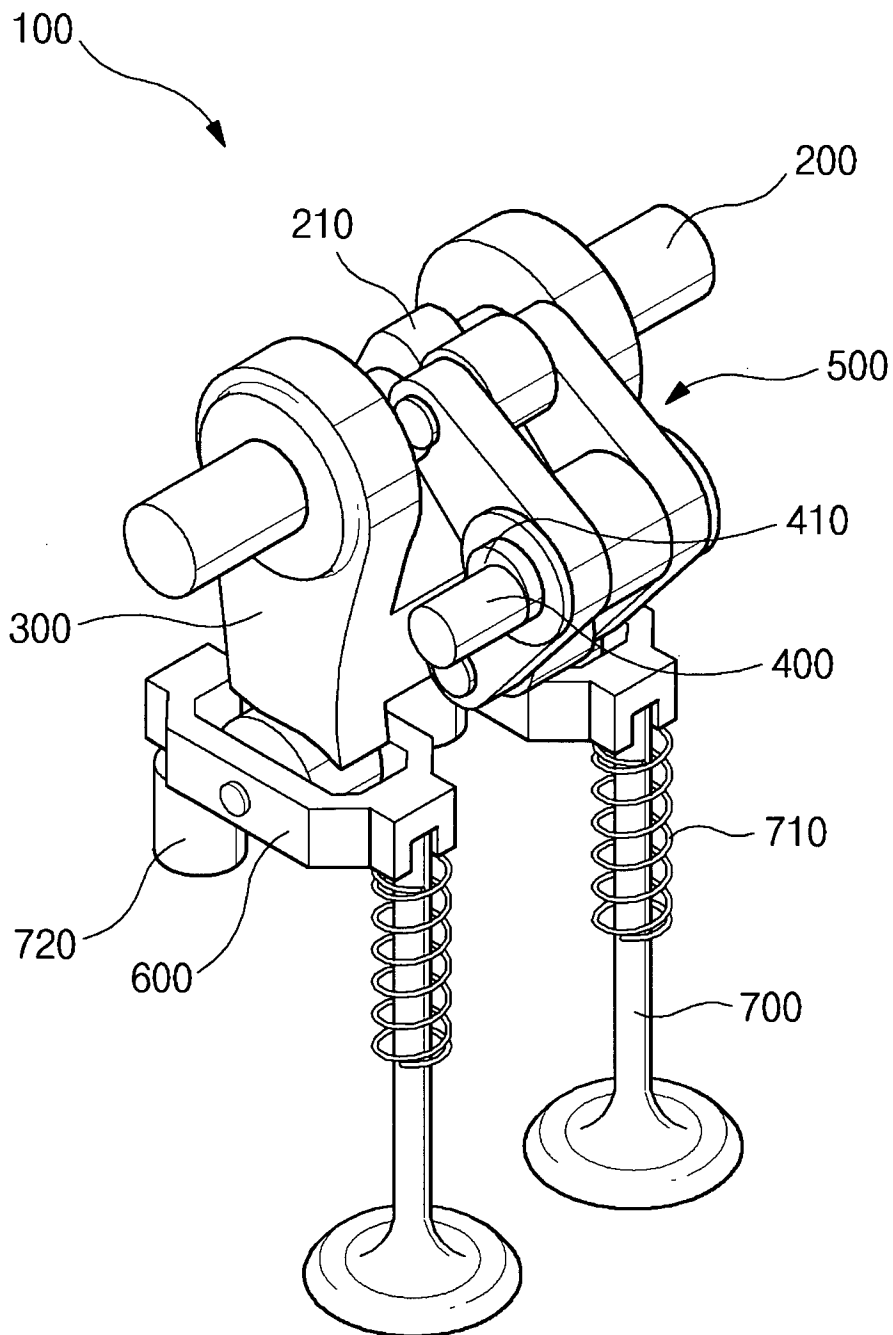
청구항 5에 있어서,

상기 유동캠의 타측에는 상기 유동캠을 상기 링크부재 방향으로 탄성 지지하는 탄성부재가 설치되는 것을 특징으로 하는 연속 가변 밸브 구동장치.

1/6

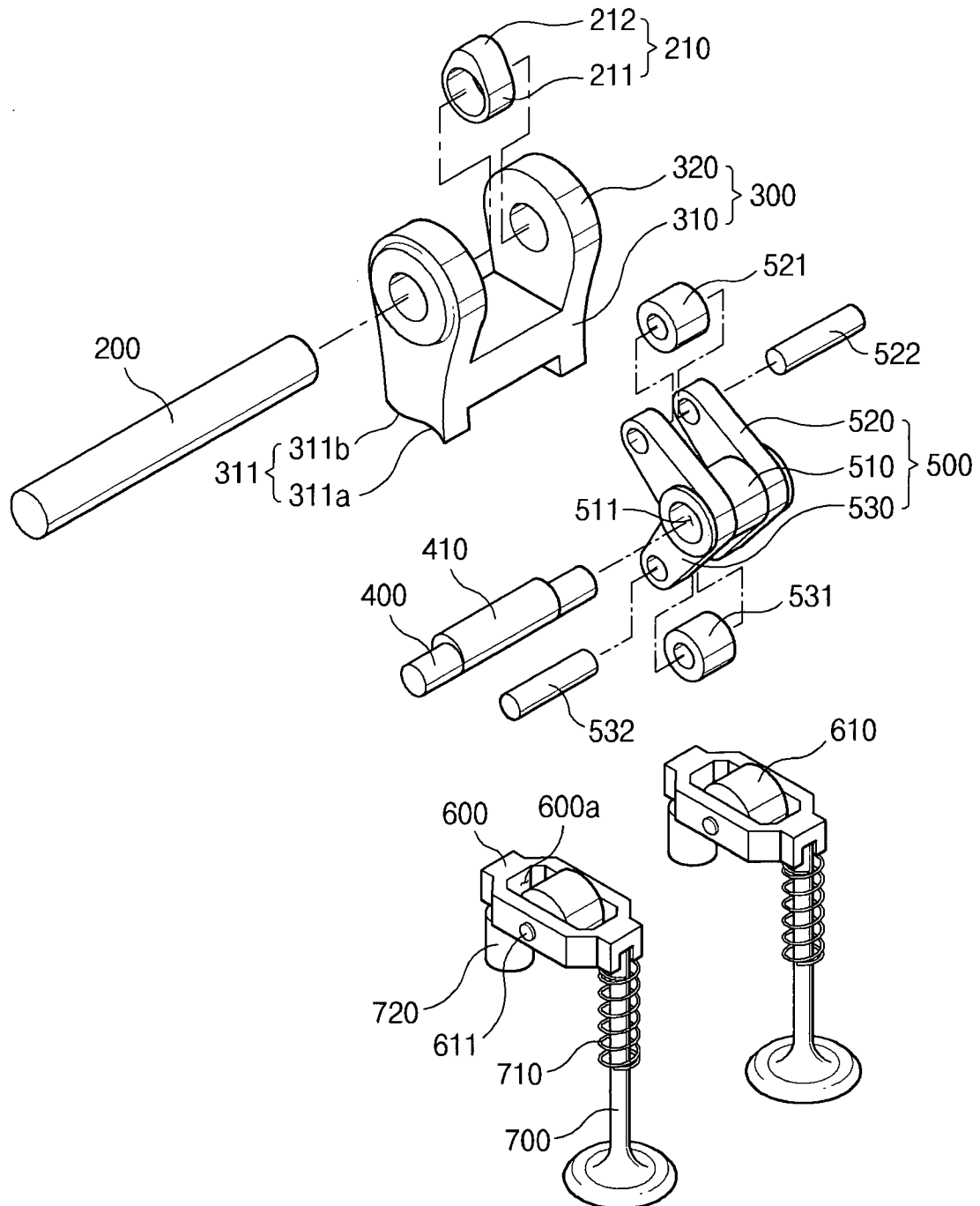
【도면】

【도 1】



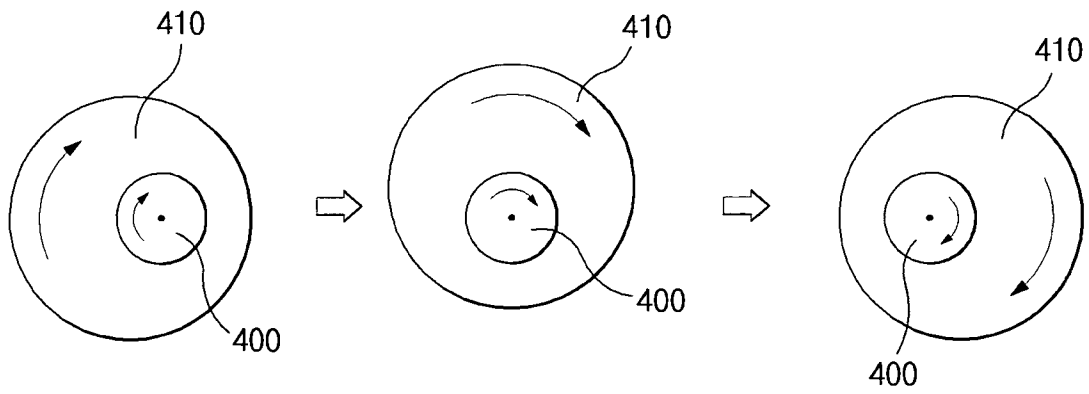
2/6

【도 2】

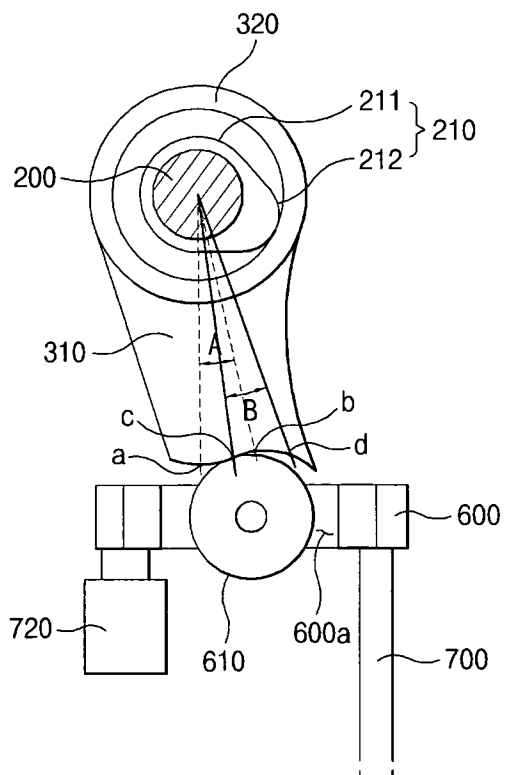


3/6

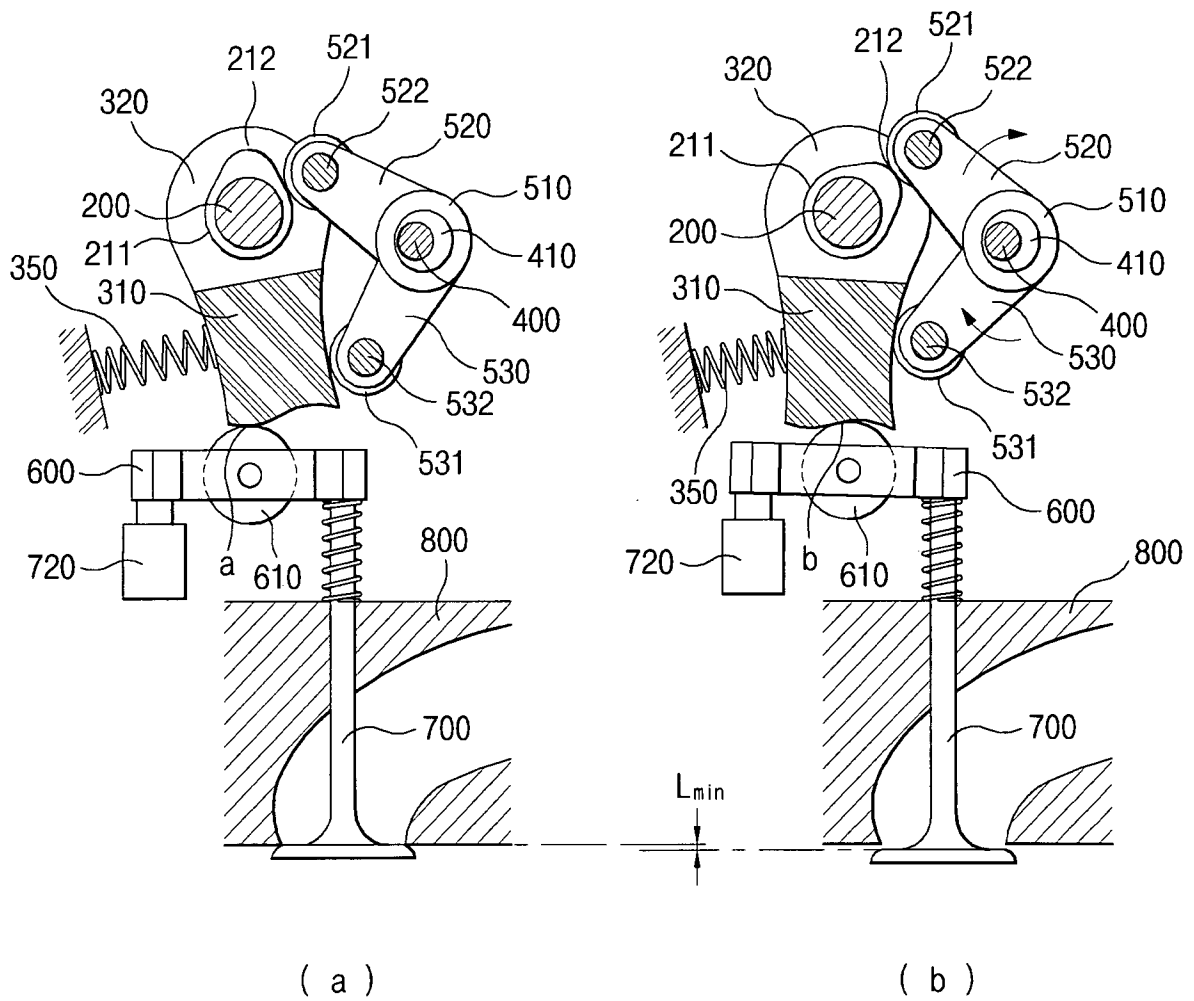
【도 3】



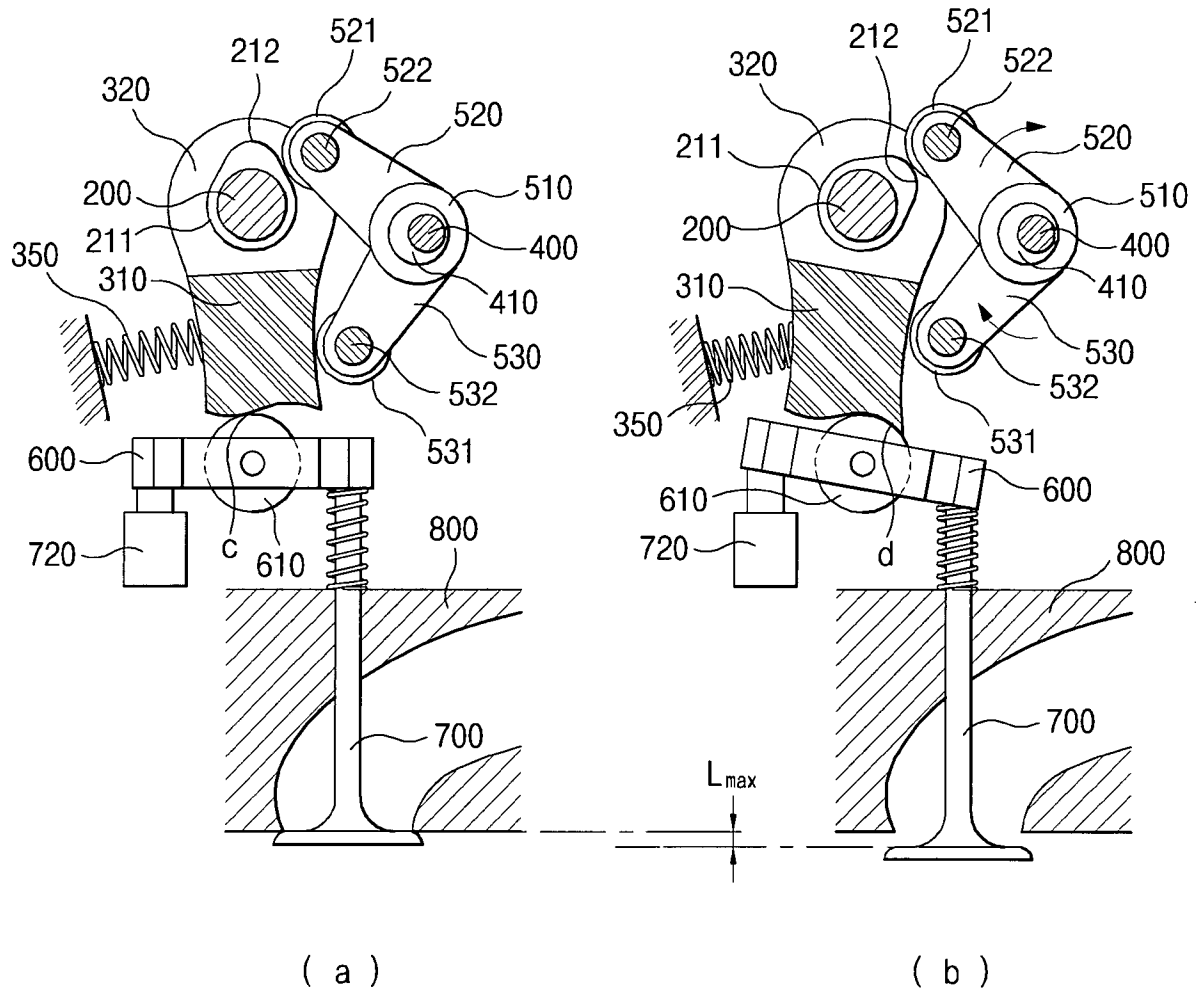
【도 4】



【도 5】

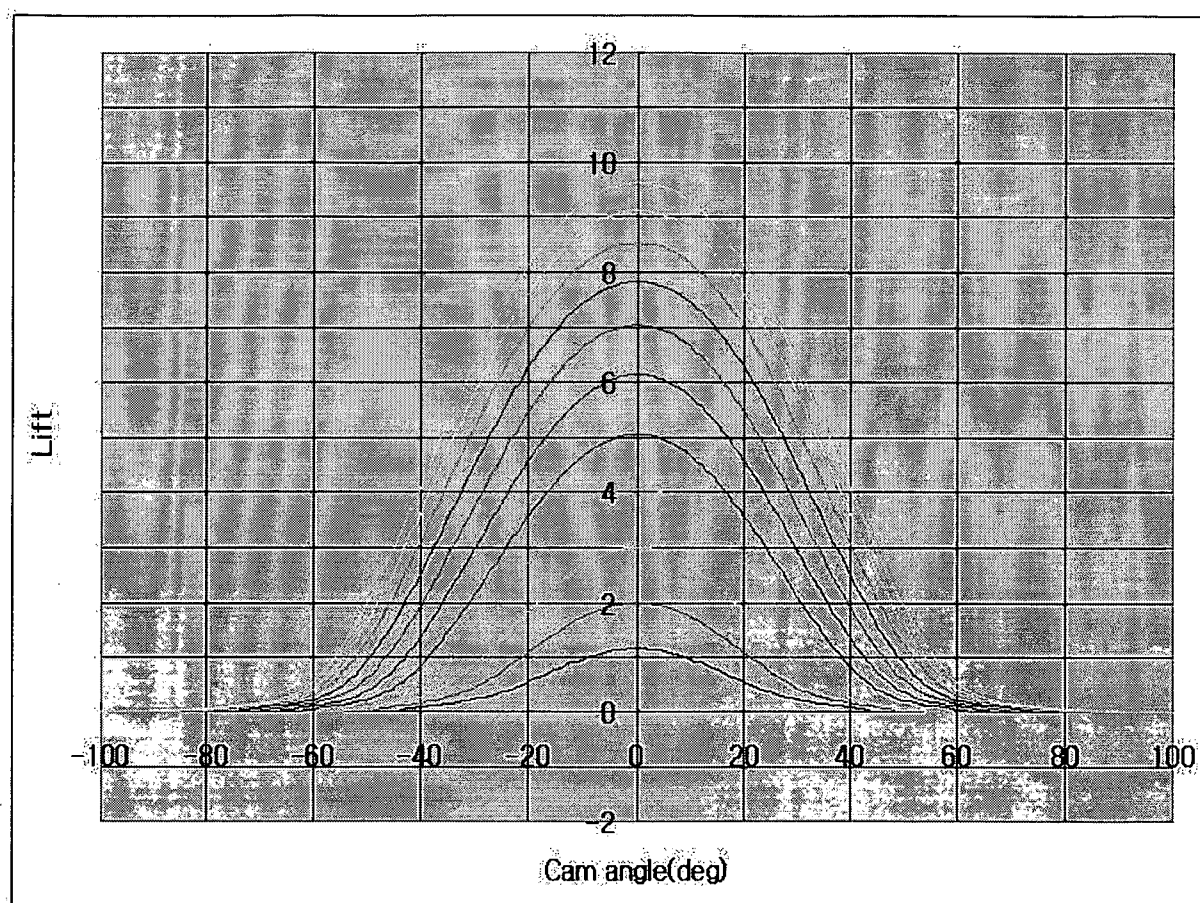


【도 6】



6/6

【도 7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/001068**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F01L 13/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC9: F01L 13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models since 1975

Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

KOMPASS (KIPO internal); keywords: variable valve actuation, cam shaft and engine

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2008-0025819 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 24 March 2008 See abstract, figures 1-3b and claims 1-3.	1-7
A	KR 10-2008-0043521 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 19 May 2008 See abstract, figures 1-4 and claims 1-5.	1-7
A	KR 10-2008-0044529 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 21 May 2008 See abstract, figures 1-6b and claims 1-6.	1-7
A	KR 10-2000-0005504 A (ROBERTS FREDERICK WILLIAM) 25 January 2000 See abstract, figures 1-9 and claims 1-7.	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 AUGUST 2009 (17.08.2009)

Date of mailing of the international search report

18 AUGUST 2009 (18.08.2009)

Name and mailing address of the ISA/



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2009/001068

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-2008-0025819 A	24.03.2008	NONE	
KR 10-2008-0043521 A	19.05.2008	NONE	
KR 10-2008-0044529 A	21.05.2008	NONE	
KR 10-2000-0005504 A	25.01.2000	KR 10-0501461 B1 AU 1997-24994 B2 AU 734474 B2 CA 2251836 C EP 0894185 A4 EP 0894185 A1 EP 0894185 B1 JP 03-993238 B2 JP 2000-509455 A US 06386159 B1 WO 1997-039222 A1	09.09.2005 16.04.1997 14.06.2001 05.07.2005 19.09.2001 03.02.1999 18.02.2004 03.08.2007 25.07.2000 14.05.2002 23.10.1997

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>F01L 13/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) IPC9: F01L 13/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 1975년 이후 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 1975년 이후 일본 등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) KOMPASS(특허청 내부 검색 시스템); 키워드: variable valve actuation, cam shaft and engine		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2008-0025819 A (현대자동차주식회사) 2008.03.24 요약, 도면 1-3b 및 청구항 1-3 참조.	1-7
A	KR 10-2008-0043521 A (현대자동차주식회사) 2008.05.19 요약, 도면 1-4 및 청구항 1-5 참조.	1-7
A	KR 10-2008-0044529 A (현대자동차주식회사) 2008.05.21 요약, 도면 1-6b 및 청구항 1-6 참조.	1-7
A	KR 10-2000-0005504 A (프레트릭 윌리엄 로버트) 2000.01.25 요약, 도면 1-9 및 청구항 1-7 참조.	1-7
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2009년 08월 17일 (17.08.2009)		국제조사보고서 발송일 2009년 08월 18일 (18.08.2009)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 최인용 전화번호 82-42-481-5475

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2008-0025819 A

24.03.2008

없음

KR 10-2008-0043521 A

19.05.2008

없음

KR 10-2008-0044529 A

21.05.2008

없음

KR 10-2000-0005504 A

25.01.2000

KR 10-0501461 B1

09.09.2005

AU 1997-24994 B2

16.04.1997

AU 734474 B2

14.06.2001

CA 2251836 C

05.07.2005

EP 0894185 A4

19.09.2001

EP 0894185 A1

03.02.1999

EP 0894185 B1

18.02.2004

JP 03-993238 B2

03.08.2007

JP 2000-509455 A

25.07.2000

US 06386159 B1

14.05.2002

WO 1997-039222 A1

23.10.1997