



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월13일
(11) 등록번호 10-0813746
(24) 등록일자 2008년03월07일

(51) Int. Cl.

F01L 13/08 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2002-7016050
- (22) 출원일자 2002년11월26일
심사청구일자 2006년09월05일
번역문제출일자 2002년11월26일
- (65) 공개번호 10-2003-0041864
- (43) 공개일자 2003년05월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2002/001616
국제출원일자 2002년02월22일
- (87) 국제공개번호 WO 2002/77422
국제공개일자 2002년10월03일
- (30) 우선권주장
JP-P-2001-00086780 2001년03월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP 62-261610A
JP 64-044307U

(73) 특허권자

혼다 기켄 교교 가부시카가이사

일본국 도쿄도 미나토쿠 미나미아오야마 2쵸메 1 반 1코

(72) 발명자

오가사와라아츠시

일본국사이타마켄와코시쥬오1쵸메4반1코가부시카가이사혼다기쥬츠켄큐소내

오노자와세이지

일본국사이타마켄와코시쥬오1쵸메4반1코가부시카가이사혼다기쥬츠켄큐소내

이쿠이구니아키

일본국사이타마켄와코시쥬오1쵸메4반1코가부시카가이사혼다기쥬츠켄큐소내

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

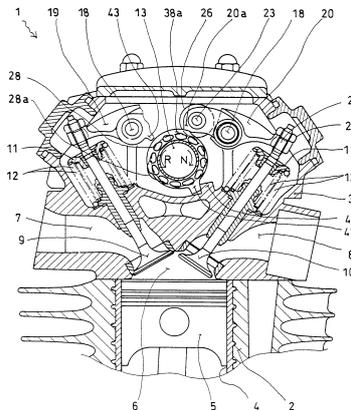
심사관 : 이은주

(54) 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치

(57) 요약

캠샤프트(13)와 일체의 흡기 캠 및 배기 캠(27, 28)에 의해 각각 개폐 구동되는 흡기 밸브 및 배기 밸브(9, 10)를 구비하는 4 스트로크 사이클 내연기관에 있어서, 내연기관은 캠샤프트(13)에 회전 가능하게 설비된 감압 캠(38), 캠샤프트(13)가 역회전할 때만 상기 감압 캠(38)에 역회전 토오크를 전달할 수 있는 일방향 클러치(29), 감압 캠(38)과 일방향 클러치(29) 사이에 삽입된 토오크 리미터(40), 및 감압 캠에 형성된 맞물림부(41)와 맞물리는 고정부상에 설치되어 각각의 정회전 및 역회전방향의 감압 캠(38)의 회전을 정지시키는 감압 캠 스톱퍼(42, 43)를 구비한다. 감압 캠(38)의 캠부(38a)의 리프트는 배기 캠(28)의 베이스 서클보다 높으며, 배기 캠(28)의 캠부(28a)의 최대 리프트보다 낮다. 배기 밸브(10)는 캠샤프트(13)가 정회전하여, 감압 캠 스톱퍼(43)가 맞물림부와 맞물릴 때, 감압 캠에 의해 개방되지 않는다. 구조가 간단하며, 소형 및 저비용의 감압장치가 제공된다.

대표도 - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 브라질, 중국, 이스라엘, 대한민국, 터
어키, 베트남, 인도네시아, 인도, 콜롬비아

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일,
덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드,
이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투
갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키

특허청구의 범위

청구항 1

캠샤프트와 일체의 흡기 캠 및 배기 캠에 의해 각각 개폐 구동되는 흡기 밸브 및 배기 밸브를 구비하며, 스타터 모터에 의해 시동되는 4 스트로크 사이클 내연기관에 있어서,

상기 캠샤프트에 감압 캠이 상대적으로 회전가능하게 끼워 설치됨과 동시에, 상기 감압 캠에 인접하고, 상기 캠샤프트의 역회전시만 역회전 토오크를 감압 캠에 전달할 수 있는 일방향 클러치가 상기 캠샤프트에 끼워 설치되고,

상기 감압 캠과 일방향 클러치의 사이에는 소정 토오크 이상의 역회전 토오크의 전달을 해제하는 토오크리미터가 개재되며,

상기 감압 캠에 형성된 맞물림부와 맞물려서 상기 감압 캠을 상기 감압 캠의 정역회전방향 2개소에서 맞물려 정지시키는 감압 캠 스톱퍼부가 고정부에 설치되고,

상기 감압 캠의 캠부의 리프트는 상기 배기 캠의 베이스 서클보다 높고, 또한 상기 배기 캠의 캠부의 최대 리프트보다도 낮게 설정되고, 캠샤프트 정회전 시의 감압캠 스톱퍼부와 맞물림부의 맞물려 멈춘 상태에서는, 상기 감압 캠에 의해 상기 배기밸브는 열리지 않도록 구성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 토오크리미터는, 상기 캠샤프트의 정회전시에 있어서의 전달 토오크가 작고, 상기 캠샤프트의 역회전시에 있어서의 전달 토오크가 커지도록 형성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 토오크리미터는, 상기 일방향 클러치와 상기 감압 캠의 인접하는 측면의 어느 한쪽에 배치된 접촉부재와, 상기 인접하는 측면의 다른 쪽에 배치된 오목부와, 상기 접촉부재를 상기 오목부에 가압하는 스프링을 구비하고,

상기 오목부는, 상기 캠샤프트의 정회전시에 있어서의 전달토오크가 작고, 상기 캠샤프트의 역회전에 있어서의 전달토오크가 커지도록 되는 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 토오크리미터는, 상기 일방향 클러치와 상기 감압캠의 인접하는 내외주면의 어느 한쪽에 배치된 접촉부재와, 상기 인접하는 내외주면의 다른 쪽에 배치된 오목부와, 상기 접촉부재를 상기 오목부에 가압하는 스프링을 구비하고,

상기 오목부는, 상기 캠샤프트의 정회전시에 있어서의 전달 토오크가 작고, 상기 캠샤프트의 역회전시에 있어서의 전달 토오크가 커지도록 되는 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 내연기관의 감압장치.

청구항 5

캠샤프트와 일체의 흡기 캠 및 배기 캠에 의해 각각 개폐구동되는 흡기 밸브 및 배기 밸브를 구비하고, 스타터 모터에 의해 시동되는 4 스트로크 사이클 내연기관에 있어서,

상기 캠샤프트에 감압 캠이 상대적으로 회전가능하게 끼워 설치됨과 동시에, 상기 감압 캠에 인접하고, 상기 캠샤프트의 역회전시만 역회전 토오크를 감압 캠에 전달할 수 있는 일방향 클러치가 상기 캠샤프트에 끼워 설치되고,

상기 감압 캠과 일방향 클러치의 사이에는, 소정의 토오크 이상의 역회전 토오크의 전달을 해제하는 토오크리미

터가 개재되고,

상기 감압 캠에 형성된 맞물림부와 맞물려 상기 감압 캠을 상기 감압 캠의 정역회전방향 2개소에서 맞물려 정지시키는 감압 캠 스톱퍼부가 고정부에 설치되고,

상기 감압 캠의 캠부의 리프트는, 상기 흡기 캠의 베이스 서클 보다 높고, 또한 상기 흡기 캠의 캠부의 최대 리프트보다 낮게 설정되며, 캠샤프트 정회전시의 감압 캠 스톱퍼부와 맞물림부의 맞물려 멈춘 상태에서는, 상기 감압 캠에 의해 상기 흡기 밸브는 열리지 않도록 구성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 토오크리미터는, 상기 캠샤프트의 정회전시에 있어서의 전달 토오크가 작고, 상기 캠샤프트의 역회전시에 있어서의 전달 토오크가 커지도록 형성된 것을 특징으로 하는 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 토오크리미터는, 상기 일방향 클러치와 상기 감압 캠의 인접하는 측면의 어느 한쪽에 배치된 접촉부재와, 상기 인접하는 측면의 다른 쪽에 배치된 오목부와, 상기 접촉부재를 상기 오목부에 가압하는 스프링을 구비하고,

상기 오목부는, 상기 캠샤프트의 정회전시에 있어서의 전달 토오크가 작고, 상기 캠샤프트의 역회전시에 있어서의 전달 토오크가 커지도록 되는 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 토오크리미터는, 상기 일방향 클러치와 상기 감압 캠의 인접하는 내외주면의 어느 한쪽에 배치된 접촉부재와, 상기 인접하는 내외주면의 다른 쪽에 배치된 오목부와, 상기 접촉부재를 상기 오목부에 가압하는 스프링을 구비하고,

상기 오목부는, 상기 캠샤프트의 정회전시에 있어서의 전달 토오크가 작고, 상기 캠샤프트의 역회전시에 있어서의 전달 토오크가 커지도록 되는 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 스타터 모터를 사용하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 시동을 조성하는 감압장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 기계식 감압장치가 공지되어 있다(일본국 특개평 11-107727호 공보, 특개 2000-199412호 공보 및 특허 제 2890218호 공보 참조). 스타터 모터에 의한 내연기관의 시동시, 기계식 감압장치는 캠샤프트의 회전 속도가 소정치 이하인 경우에 흡기 밸브 또는 배기 밸브를 개방하도록 작동되며, 캠샤프트의 회전 속도가 소정치를 초과하는 경우에, 감압장치의 웨이트의 원심력에 의해 비작동 상태로 설정된다.

<3> 또한, 전기식 감압장치도 공지되어 있다(일본국 특개평 11-324744호 공보). 스타터 모터에 의한 내연기관의 시동시, 전기식 감압장치는 내연기관의 크랭크샤프트의 회전을 증진하기 위해 전자기 솔레노이드의 여자(excitation)에 의해 작동되며, 크랭크샤프트는 내연기관이 스타터 모터에 의존하지 않고 자체로 회전을 시작할 수 있을 정도의 회전 속도에 도달한 후, 전자기 솔레노이드의 여자가 해제되어, 감압장치의 작동을 해제한다.

<4> 상기 언급한 기계식 감압장치에서, 감압장치는 원심력을 이용하여 작동 및 비작동으로 변환되기 때문에, 원심력을 발생시키는 웨이트는 필수적이다. 그러므로, 밸브 가동 캠 시스템의 관성이 커지게 되어, 대출력의 스타터 모터가 필요하므로, 스타터 모터의 소형화가 어려웠다.

<5> 상기 언급한 전기식 감압장치에서, 감압장치의 작동이 필요할 때만 전자기 솔레노이드를 여자시킬 필요가 있기 때문에, 감압장치는 소형화될 수 있다. 그러나, 감압장치의 작동 및 비작동을 관별하기 위한 전자 판단장치가 필요하므로, 전자 제어장치를 구비하지 않는 소형 4 스트로크 사이클 내연기관에서는 이 감압장치의 적용이 어렵다. 또한, 전자 제어장치를 구비하는 내연기관의 경우에서조차, 이 전자 제어장치가 복잡해지는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명은 상기 언급한 문제점을 해결한 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치의 개량에 관한 것이다. 본 발명은 캠샤프트와 일체의 흡기 캠 및 배기 캠에 의해 각각 개폐 구동되는 흡기 밸브 및 배기 밸브를 구비하며, 스타터 모터에 의해 시동되는 4 스트로크 사이클 내연기관에 있어서, 캠샤프트에 감압 캠이 상대적으로 회전가능하게 끼워 설치됨과 동시에, 감압 캠에 인접하고, 캠샤프트의 역회전시만 역회전 토오크를 감압 캠에 전달할 수 있는 일방향 클러치가 캠샤프트에 끼워 설치되고, 감압 캠과 일방향 클러치의 사이에는 소정 토오크 이상의 역회전 토오크의 전달을 해제하는 토오크리미터가 개재되며, 감압 캠에 형성된 맞물림부와 맞물려서 감압 캠을 감압 캠의 정회전방향 2개소에서 맞물려 정지시키는 감압 캠 스톱퍼부가 고정부에 설치되고, 감압 캠의 캠부의 리프트는 배기 캠의 베이스 서클(base circle)보다 높고, 또한 배기 캠의 캠부의 최대 리프트보다도 낮게 설정되고, 캠샤프트 정회전 시의 감압캠 스톱퍼부와 맞물림부의 맞물려 멈춘 상태에서는, 감압 캠에 의해 배기밸브는 열리지 않도록 구성된 것을 특징으로 하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 감압장치를 제공한다.

<7> 본 발명에 따라, 스타터 모터의 역회전시, 역회전하는 캠샤프트로부터 일방향 클러치 및 토오크 리미터를 통해 역회전 토오크가 감압 캠에 전달되어 감압 캠이 역회전하며, 감압 캠의 맞물림부는 고정부의 감압 캠 스톱퍼부 중 어느 하나와 맞물려 정지된다. 이러한 정지 상태에서, 캠샤프트가 역회전할지라도, 토오크 리미터가 존재하기 때문에, 캠샤프트, 감압 캠, 맞물림부 및 감압 캠 스톱퍼부에 스타터 모터의 큰 역회전력이 작용하지 않는다.

<8> 역회전이 정지된 상기 상태로부터 스타터 모터가 정회전 된다면, 배기 캠 또는 흡기 캠의 베이스 서클보다 큰 리프트를 갖는 감압 캠에 의해 배기 밸브 또는 흡기 밸브가 개방되므로, 압축 행정에서 크랭크샤프트에 큰 정회전 저항 토오크의 발생이 회피되며, 크랭크샤프트는 큰 회전 가속도로 회전할 수 있다.

<9> 이후, 배기 캠 또는 흡기 캠의 캠 산부에 의해 배기 밸브 또는 흡기 밸브가 크게 개방될 때, 배기 밸브 또는 흡기 밸브를 개방하도록 작용하는 감압 캠의 회전 저항이 해소되며, 감압 캠은 캠샤프트와 함께 조금 회전한다. 다음으로, 배기 밸브 또는 흡기 밸브를 개방하는 배기 캠 또는 흡기 캠의 작용이 해제될 때, 감압 캠은 정지된다. 다음의 캠 산에 의해 배기 밸브 또는 흡기 밸브가 개방될 때, 다시 정회전 한다. 이 과정이 여러 번 반복된 후, 감압 캠의 맞물림부는 내연기관 본체의 다른 감압 캠 스톱퍼부와 맞물리며, 감압 캠은 비작동 위치에서 정지된다. 이러한 상태에서, 배기 밸브 또는 흡기 밸브를 개방하는 감압 캠의 작용은 자동적으로 해제되며, 내연기관은 정상 작동으로 전환할 수 있다.

<10> 본 발명에 따라, 원심력이 사용되지 않기 때문에, 밸브 가동 시스템의 관성이 작아지며, 스타터 모터의 소형화가 가능해진다. 시동 작동 상태에서부터 통상 작동 상태로의 변환이 전자 제어를 사용하지 않고 기계적으로 실행되기 때문에, 복잡한 내연기관의 제어 시스템이 회피될 수 있으며, 비용 절감이 가능해진다.

<11> 토오크 리미터를 통해 전달된 토오크는 캠샤프트의 정회전시에는 작으며, 캠샤프트의 역회전시에는 크도록 토오크 리미터가 형성될 수 있다. 캠샤프트가 역회전되어 고정부의 스톱퍼부 중의 하나에 감압 캠의 맞물림부를 맞물릴 때, 배기 밸브에 의해 감압 캠에 부여된 역회전 저항을 극복하여 감압 캠을 확실히 역회전시킬 수 있으며, 감압 준비 상태가 용이하게 설정될 수 있다.

<12> 토오크 리미터는 일방향 클러치 및 감압 캠의 인접 측면의 일측에 배치된 접촉 부재, 인접 측면의 타측에 형성된 오목부, 및 오목부에 대향하여 접촉 부재를 가압하는 스프링을 구비하며, 상기 오목부는 상기 캠샤프트의 정회전시에는 작으며, 캠샤프트의 역회전시에는 큰 토오크가 전달되는 형상으로 형성될 수 있다. 또는, 토오크 리미터는 상기 일방향 클러치 및 상기 감압 캠의 인접 원주면의 일측에 배치된 접촉 부재, 상기 인접 외주면의 타측에 형성된 오목부, 및 상기 오목부에 대향하여 상기 접촉 부재를 가압하는 스프링을 구비하며, 상기 오목부는 상기 캠샤프트의 정회전시에는 작으며, 캠샤프트의 역회전시에는 큰 토오크가 전달되는 형상으로 형성될 수 있다. 이러한 구조에 의해, 토오크 리미터는 컴팩트하며 단순하게 형성될 수 있으며, 감압장치의 소형화 및 경량화가 성취될 수 있다.

실시예

- <28> 이하, 도 1 내지 도 11을 참조로 하여 본 발명의 실시형태에 대해 설명한다.
- <29> 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 감압장치를 구비하는 자동 이륜차의 단기통 OHC 4 스트로크 사이클 내연기관(1)을 도시한다. 내연기관(1)의 본체는 실린더 블록(2), 실린더 블록(2)의 상부 단에 탈착가능하게 설치된 실린더 헤드(3) 및 실린더 블록(2)의 하부에 설치된 크랭크 케이스(도시되지 않음)를 구비한다. 실린더 블록(2)의 실린더 보어(4)에 피스톤(5)이 상하로 미끄러지도록 설비된다. 피스톤이 상하 왕복 운동할 때, 크랭크샤프트가 회전 구동되도록 피스톤(5)이 커넥팅 로드를 통해 크랭크샤프트(도시되지 않음)에 연결된다.
- <30> 실린더 헤드(3)에는 실린더 보어(4)의 상부 위치의 연소실(8)과 연통하는 흡기 통로(7) 및 배기 통로(8)가 형성된다. 흡기 통로(7) 및 배기 통로(8)를 개폐하는 흡기 밸브(9) 및 배기 밸브(10)가 V자 형상으로 배치된다. 흡기 밸브(9) 및 배기 밸브(10)의 정상부에 일체로 장착된 리테이너(11)와 실린더 헤드(3) 사이에 삽입된 밸브 스프링(12)에 의해, 흡기 밸브 및 배기 밸브(10)는 항상 폐쇄되도록 가압된다. 흡기 통로(7)의 상류측에는 스로틀 밸브 및 카브레타(carburetor)가 배치된다.
- <31> 흡기 밸브(9) 및 배기 밸브(10)의 상방 공간의 중앙 위치에, 캠샤프트(13)가 한 쌍의 베어링(14)에 회전 가능하게 지지된다. 캠샤프트(13)의 일 단에는 볼트(15)에 의해 드리븐 스프로킷(16)이 일체로 장착되며, 크랭크샤프트(도시되지 않음)에 고정된 드라이브 스프로킷(도시되지 않음)과 드리븐 스프로킷(16)에 무단 체인(17, endless chain)이 씌워진다. 캠샤프트(13)는 크랭크샤프트의 회전속도의 1/2의 회전속도로 회전하도록 구동된다.
- <32> 흡기 밸브(9)와 캠샤프트(13)의 사이 및 배기 밸브(10)와 캠샤프트(13)의 사이의 각각의 중간 위치에, 로커 샤프트(18)가 캠샤프트(13)와 평행하게 실린더 헤드(3)에 지지된다. 각각의 로커 샤프트(18)는 요동하도록 회전되는 흡기 로커 아암(19) 또는 배기 로커 아암(20)을 갖는다. 각각의 로커 아암(19, 20)은 록 너트(22)에 의해 태핏 스크류(21)와 고정되는 단부 및 이분된(bifurcated) 타단부를 갖는다. 롤러 지지 샤프트(23)가 이분된 단부에 설치되고, 흡기 롤러(25) 또는 배기 롤러(26)가 니들 베어링(24)을 통해 롤러 지지 샤프트(23)상에 회전 가능하게 지지된다.
- <33> 캠샤프트(13)에는 흡기 로커 아암(19) 및 배기 로커 아암(20)의 흡기 롤러(25) 및 배기 롤러(26)에 각각 접촉하도록 적용된 흡기 캠(27) 및 배기 캠(28)이 형성된다.
- <34> 도 2에 도시된 바와 같이, 일방향 클러치(29, one-way clutch)가 배기 캠(28)의 외측방에 위치되어 캠샤프트(13)에 설비된다. 일방향 클러치(29)의 소직경 원통부(30)에 감압 캠(38)이 회전 가능하게 설비된다.
- <35> 도 3은 도 2에 도시된 일방향 클러치(29), 감압 캠(38)과 그들의 인접부분의 확대도이다. 도 4는 도 3의 IV-IV 단면도이며, 도 5는 도 3의 V-V 단면도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 일방향 클러치의 대직경 원통부(31)는 원주방향에 등간격으로 형성된 3개의 캠 절단부(32)를 갖는다. 각각의 캠 절단부(32)에 캠 롤러(33)가 느슨하게 설비되어, 코일 스프링(34)이 캠 절단부(32)와 캠 롤러(33) 사이에 삽입된다. 캠샤프트(13)가 화살표(N)로 도시된 바와 같이 정회전할 때, 일방향 클러치(29)는 차단 상태로 되며, 캠샤프트(13)가 화살표(R)로 도시된 바와 같이 역회전할 때, 일방향 클러치(29)는 연결 상태로 된다.
- <36> 또한, 일방향 클러치(29)의 대직경 원통부(31)는 내측면으로부터 외측방을 향해 연장하는 각각의 블라인드 구멍(35)을 갖는다. 인접한 캠 절단부(32) 사이에, 각각 3개의 블라인드 구멍(35)이 배치된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 블라인드 구멍(35)에 코일 스프링(36) 및 볼(37)이 넣어진다. 도 5에 도시된 바와 같이, 감압 캠(38)의 외측면에는 12개의 계란형 오목부(39)가 원주방향에 등간격으로 형성된다. 코일 스프링(36)에 의해 감압 캠(38)을 향해 밀려진 볼(37)은 계란형 오목부(39)와 상대하며, 오목부에 들어맞는다(도 3). 일방향 클러치(29)의 블라인드 구멍(35), 코일 스프링(36) 및 볼(37)과 감압 캠(38)의 계란형 오목부(39)는 토오크 리미터(40)를 구성한다. 도 6a는 계란형 오목부(39)의 정면도이며, 도 6b는 그 단면도이다. 오목부(39)는 급경사부(39a)와 완만한 경사부(39b)를 구비한다.
- <37> 도 5에 도시된 바와 같이, 감압 캠(38)은 반경 방향으로 돌출하는 맞물림 돌기(41)를 갖는다. 도 1에 도시된 바와 같이, 실린더 헤드(3)에는 감압 캠(38)이 역회전할 때, 감압 캠(38)을 정지시키기 위해 맞물림 돌기(41)와 맞물리는 역회전 스톱퍼(42)가 형성된다. 흡기 로커 아암(19)에는 감압 캠(38)이 정회전할 때, 감압 캠(38)을 정지시키기 위해 맞물림 돌기(41)와 맞물리는 정회전 스톱퍼(43)가 형성된다.
- <38> 일방향 클러치(29)의 소직경 원통부(30)의 외주면에는 감압 캠(38)의 내측 가장자리에 인접하는 플라스틱 스톱

퍼 링(44)이 설비된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 점화 플러그(45)의 전극(46)이 연소실(6) 내로 돌출하도록 점화 플러그(45)가 실린더 헤드를 관통하여 실린더 헤드에 나사 결합된다.

- <39> 상술한 바와 같이 구성된 실시형태에서, 단기통 OHC 4 스트로크 사이클 내연기관(1)이 정지되는 경우에, 크랭크 샤프트(도시되지 않음)가 스타터 모터에 의해서 역회전한다면, 캠샤프트(13)도 반시계 방향으로 역회전한다.
- <40> 캠샤프트(13)가 도 4에 도시된 바와 같이 반시계 방향으로 역회전할 때, 일방향 클러치(29)도 캠샤프트와 함께 반시계 방향으로 회전하며, 일방향 클러치(29)의 블라인드 구멍(35)에 설비된 코일 스프링(36)의 스프링력에 의해 눌러 나와 있는 볼(37)이 감압 캠(38)의 계란형 오목부(39)의 급경사부(39a)와 맞물려 토오크 리미터(40)의 역회전 방향으로 큰 전달 토오크를 발생시킨다. 따라서, 일방향 클러치(29)로부터 감압 캠(38)으로 감압 캠(38)이 역회전하도록 역회전 토오크가 전달된다. 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)에 접촉하는 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)에 의해 회전 저항 토오크가 감압 캠(38)에 부여될지라도, 일방향 클러치(29)로부터 감압 캠(38)에 전달된 역회전 토오크가 크기 때문에 감압 캠(38)은 반시계 방향으로 역회전 할 수 있다. 감압 캠(38)의 맞물림 돌기(41)가 도 1에 도시된 바와 같이 역회전 스톱퍼(42)에 의해 정지되기 때문에, 감압 캠(38)은 정지된다. 이러한 상태에서, 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)는 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)에 접촉하며, 배기 밸브(10)는 조금 개방된다.
- <41> 도 1의 상태에서부터 스타터 모터에 의해 크랭크샤프트가 정회전된다면, 캠샤프트(13)도 시계방향으로 정회전하며, 배기 캠(28)도 동일한 방향으로 회전한다. 그러나, 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)가 회전 저항 토오크를 감압 캠(38)에 부가하기 위해 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)와 접촉하며, 일방향 클러치(29)가 토오크 전달을 막기 위하여 캠샤프트(13)로부터 차단되기 때문에, 캠샤프트(13)는 도 1에 도시된 정지 상태로 유지된다. 한편, 배기 캠 및 흡기 캠은 캠샤프트(13)와 함께 회전한다.
- <42> 배기 캠(28)의 캠 산부(28a)가 배기 롤러(26)와 접촉할 때, 배기 롤러(26)는 상승되기 시작한다. 이후, 도 8에 도시된 바와 같이, 배기 롤러(26) 및 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)가 상승되며, 배기 밸브(10)가 크게 개방된다. 동시에, 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)가 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)로부터 분리되기 때문에, 감압 캠(38)에 발생한 회전 저항 토오크가 해소된다. 또한, 캠샤프트(13)와 일방향 클러치(29)와의 사이의 마찰에 의해 발생된 매우 작게 얻어진 회전 토오크에 의해 감압 캠(38)은 회전된다. 즉, 감압 캠(38)은 캠샤프트(13)와 동반하여 회전한다. 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)가 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)로부터 분리될 때만, 즉 배기 캠(28)의 캠 각도에 상응하는 각에 의해서만 캠샤프트(13)와 동반하여 감압 캠(38)이 회전한다. 그 후, 배기 캠(28)의 캠 산부(28a)가 배기 롤러(26)를 통과하며, 배기 롤러(26) 및 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)가 하강되며, 감압 캠(38)은 회전 저항 토오크에 의해 정지되며, 크랭크샤프트(13), 배기 캠(28) 및 흡기 캠(27)은 정회전을 계속한다.
- <43> 또한, 캠샤프트(13)가 대략 1회전할 때, 배기 캠(28)의 캠 산부(28a)가 다시 배기 롤러(26)와 접하여 이를 밀어 올리며, 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)는 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)로부터 분리된다. 동시에, 배기 캠(28)의 캠 각도에 의해 감압 캠(38)은 캠샤프트(13)와 다시 동반하여 회전한다. 캠샤프트(13)가 2회전 또는 그 이상의 회전을 할 때, 배기 로커 아암(20)의 이분된 단부(20a)는 감압 캠(38)의 캠 산부(38a)로부터 분리되어 감압 작동을 종료한다. 통상의 작동이 개시됨과 동시에, 감압 캠(38)의 맞물림 돌기(41)는 정회전 스톱퍼(43)에 의해 정지되며, 감압 캠(38)은 비작동 상태로 유지된다. 감압 캠(38)의 계란형 오목부(39)의 완만한 경사부(39b)는 감압 캠(38)이 정회전 스톱퍼(43)에 의해 정지될 때의 충격을 완화하기 위해 형성된다.
- <44> 도 11은 흡기 캠, 배기 캠 및 감압 캠에 대한 크랭크 각과 캠 리프트 사이의 관계를 도시하는 그래프이다. 도 11에서, IN은 흡기 캠의 리프트, EX는 배기 캠의 리프트 및 DC는 감압 캠의 리프트이다. 배기 밸브는 배기 캠과 감압 캠의 리프트 중 큰 쪽 리프트의 영향에 의해 개방된다. 정회전이 개시된 후, 배기 밸브는 A-B-C-D-E-F-G-H-I-J의 곡선을 따라 개방된다. 감압 캠에서는, 상기 언급된 연속 회전이 어느 정도 진행되어, 캠 산부가 배기 로커 아암의 이분된 단부로부터 해제될 때 리프트가 0으로 된다.
- <45> 상기 언급된 바와 같이, 도 1 내지 도 11에 도시된 실시형태에서는, 큰 관성 모멘트를 갖는 웨이트가 시동계에 설치되지 않으며, 또한 크랭크샤프트가 수회전에 의해 비교적 작은 회전 속도로 회전된다. 그러므로, 내연기관의 시동은 크게 개선되며, 스타터 모터의 출력이 작게 되어 스타터 모터의 소형화 및 경량화를 도모할 수 있다.
- <46> 도 12 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시형태를 도시한다. 이 실시형태는 일방향 클러치 및 감압 캠의 형상만 상기 언급한 실시형태와 다르다. 바꾸어 말하면, 양 실시형태는 동일한 구성을 가지고 있으므로, 동일한 부분에는 동일한 부호를 붙인다.

- <47> 도 12는 실시형태의 요부의 확대도이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 배기 캠(28)의 외측방에 위치한 일방향 클러치(50)는 캠샤프트(13)에 설비되며, 감압 캠(58)은 회전하기 위해 일방향 클러치의 외주부(51)에 설비된다.
- <48> 도 13은 도 12의 XⅢ-XⅢ의 단면도이며, 도 14는 도 12의 XⅣ-XⅣ의 단면도이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 일방향 클러치(50)의 외반부 내면에는 원주 방향에 3개의 캠 절단부(52)가 등간격으로 형성되어 있다. 각각의 캠 절단부(52)에는 캠 롤러(53)가 느슨하게 설비되어, 코일 스프링(54)이 캠 절단부(52)와 캠 롤러(53) 사이에 삽입된다. 캠샤프트(13)가 정회전할 때, 일방향 클러치(50)는 차단 상태가 되며, 캠샤프트(13)가 역회전할 때, 일방향 클러치(50)는 연결 상태가 된다. 이러한 구성은 상기 언급한 실시형태의 것과 동일하다.
- <49> 도 12 및 도 14에 도시된 바와 같이, 일방향 클러치(50)의 외주부(51)에는 외측을 향해 개구한 12 개의 블라인드 구멍(55)이 등간격으로 형성되어 있다. 각각의 블라인드 구멍(55)에는 코일 스프링(56) 및 볼(57)이 놓여진다. 감압 캠(58)의 내주면에는 12 개의 계란형 오목부(59)가 원주방향으로 등간격으로 형성되어 있다. 도 15는 감압 캠의 내면의 일부분의 전개도이다. 오목부(59)는 상기 언급한 실시형태와 동일한 급경사부(59a) 및 완만한 경사부(59b)를 갖는다. 일방향 클러치(50)의 블라인드 구멍(55), 코일 스프링(56) 및 볼(57)과 감압 캠(58)의 계란형 오목부(59)는 토오크 리미터(60)를 구성한다.
- <50> 감압 캠(58)은 상기 언급한 실시형태와 동일한 캠 산부(58a) 및 맞물림 돌기(61)를 갖는다. 맞물림 돌기(61)는 감압 캠(58)이 역회전할 때, 실린더 헤드(3)의 역회전 스톱퍼(42)에 의해 정지되며, 감압 캠(58)이 정회전할 때, 흡기 로커 아암(19)의 정회전 스톱퍼(43)에 의해 정지된다. 감압 캠(58)의 가장자리에 인접한 일방향 클러치(50)의 외주면에 형성된 환형(annular) 오목부에 플라스틱의 스톱퍼 링(62)이 설비된다.
- <51> 이 실시형태는 토오크 리미터가 일방향 클러치의 외주면과 감압 캠의 내주면 사이에 형성될 수 있는 것을 나타낸다. 캠샤프트가 역회전할 때, 감압 캠도 역회전한다. 캠샤프트가 정회전하고, 배기 로커 아암의 이분된 단부(20a)가 감압 캠의 캠 산부(58a)로부터 분리될 때, 캠샤프트와 일방향 클러치 사이에 발생된 매우 작은 동반되는 회전 토오크 및 토오크 리미터의 맞물림에 기인하여 감압 캠은 정회전한다. 이 작용 및 도시하지 않은 부분의 작용은 상기 언급된 실시형태의 작용과 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.

산업상 이용 가능성

- <52> 본 발명에 따라, 원심력이 사용되지 않기 때문에, 밸브 이동계의 관성이 작아지며, 스타터 모터의 소형화가 가능해진다. 시동 작동 상태에서 통상 작동 상태로의 변환이 전자 제어를 사용하지 않고 기계적으로 실행되기 때문에, 복잡한 내연기관의 제어 시스템이 회피될 수 있으며, 비용 절감이 가능해진다.
- <53> 또한, 토오크 리미터가 간단하게 형성되어, 감압장치의 소형화 및 경량화가 성취될 수 있다.

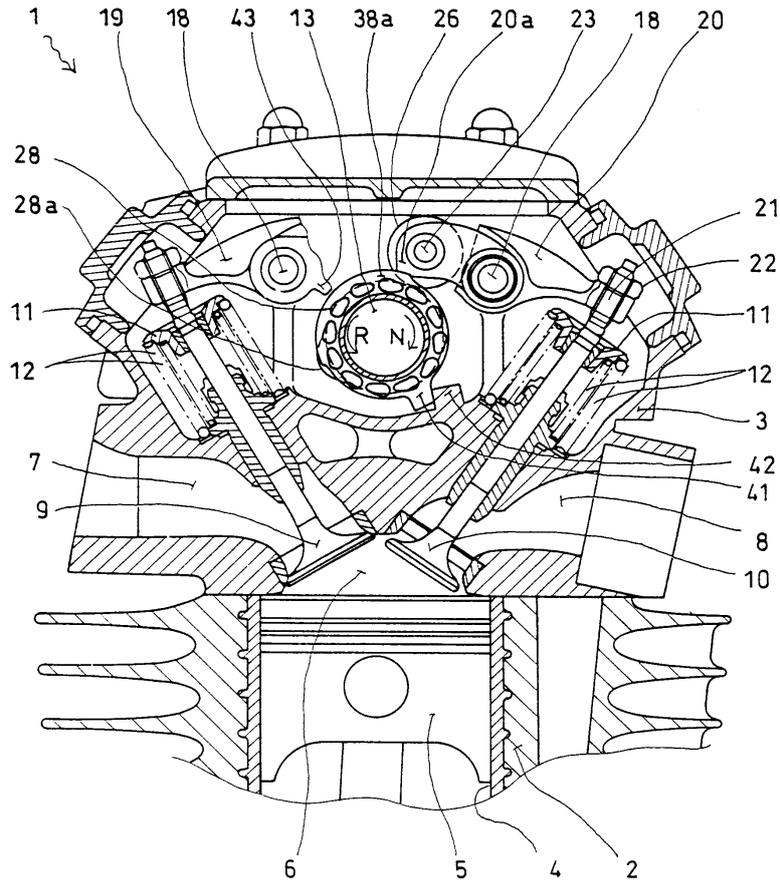
도면의 간단한 설명

- <13> 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 감압장치를 구비하는 4 스트로크 사이클 내연기관의 종단면도이다.
- <14> 도 2는 내연기관의 단면도이다.
- <15> 도 3은 내연기관의 요부의 확대 단면도이다.
- <16> 도 4는 도 3의 IV-IV선을 따라 취한 단면도이다.
- <17> 도 5는 도 3의 V-V선을 따라 취한 단면도이다.
- <18> 도 6a 및 6b는 각각 감압 캠 상에 형성된 계란형 오목부의 정면도 및 단면도이다.
- <19> 도 7은 상기 실시형태의 작용 설명도이다.
- <20> 도 8은 상기 실시형태의 작용 설명도이다.
- <21> 도 9는 상기 실시형태의 작용 설명도이다.
- <22> 도 10은 상기 실시형태의 작용 설명도이다.
- <23> 도 11은 배기 캠, 흡기 캠 및 감압 캠에 대한 크랭크 각과 캠 리프트 사이의 관계를 도시하는 도면이다.
- <24> 도 12는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 내연기관의 요부의 확대 단면도이다.

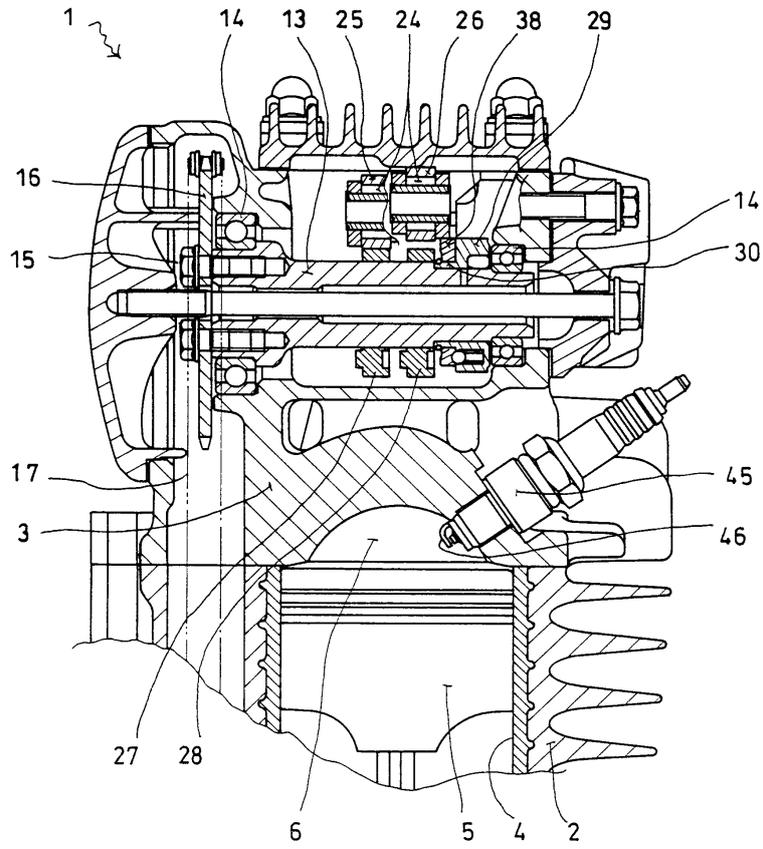
- <25> 도 13은 도 12의 XⅢ-XⅢ선을 따라 취한 단면도이다.
- <26> 도 14는 도 12의 XⅣ-XⅣ선을 따라 취한 단면도이다.
- <27> 도 15는 감압 캠의 내면의 일부분의 전개도이다.

도면

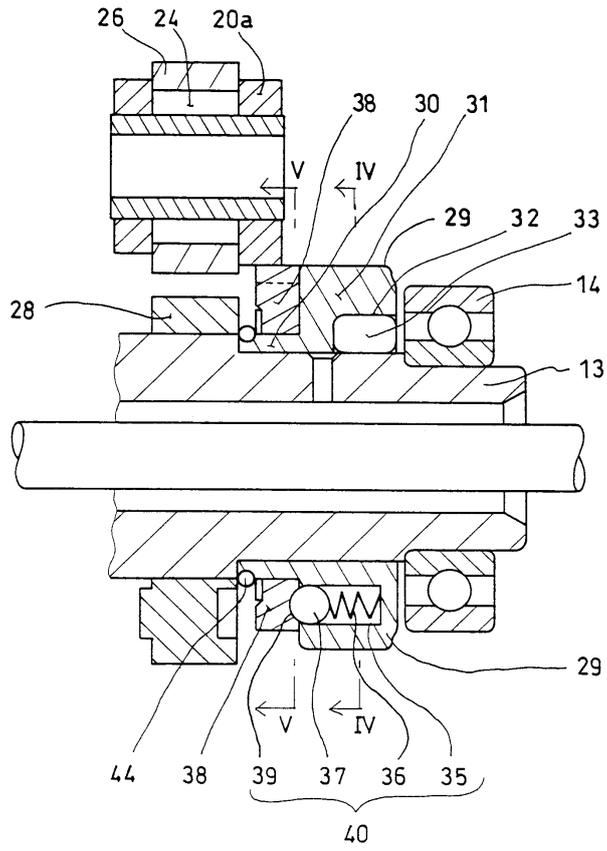
도면1



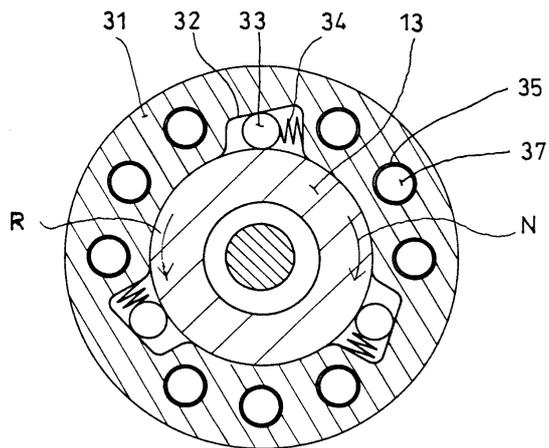
도면2



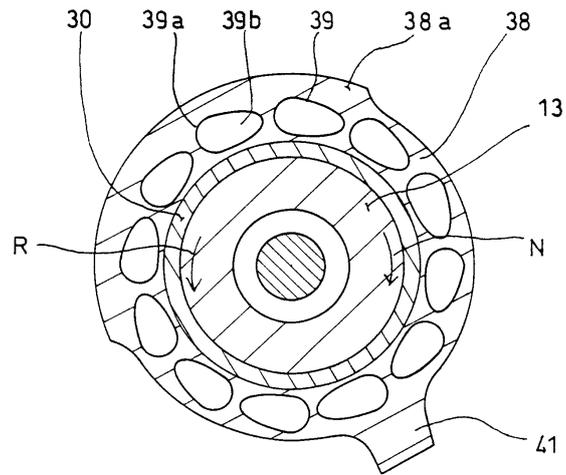
도면3



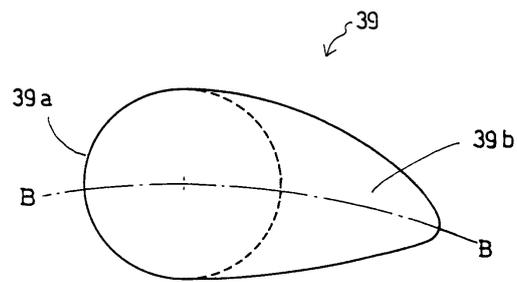
도면4



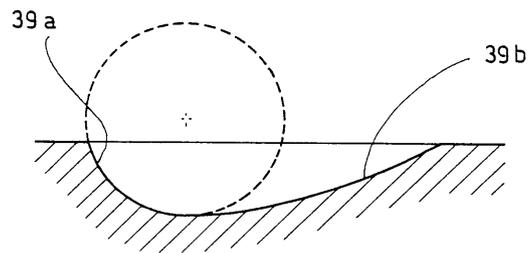
도면5



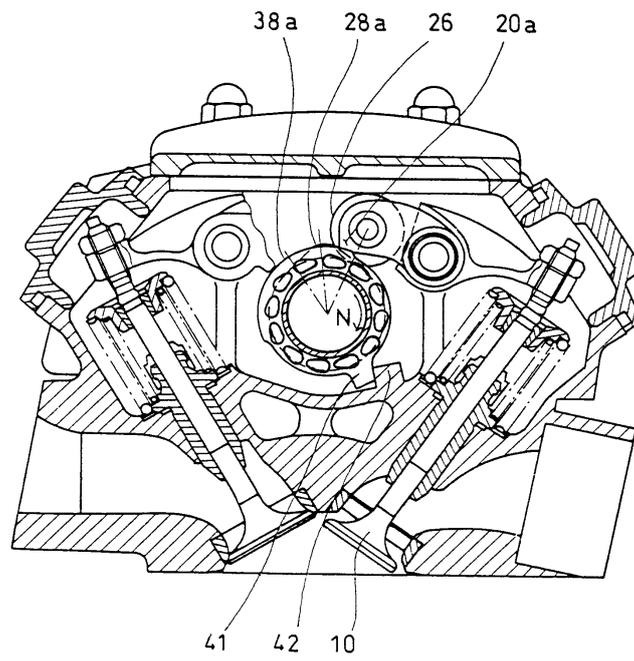
도면6a



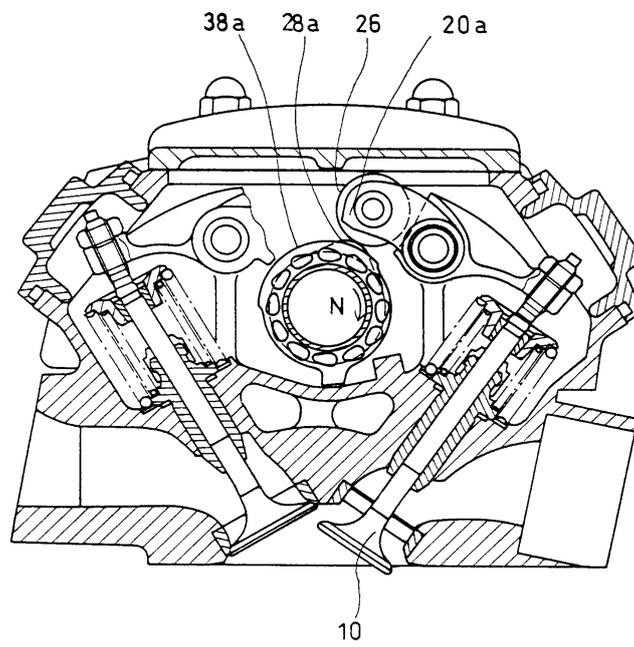
도면6b



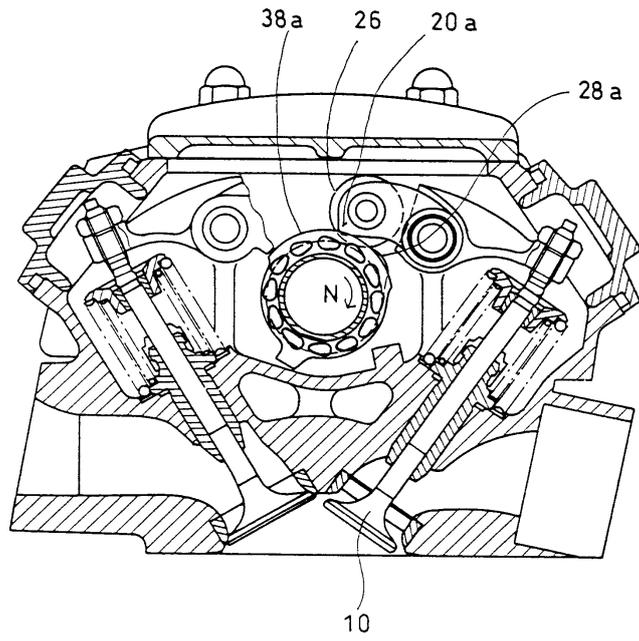
도면7



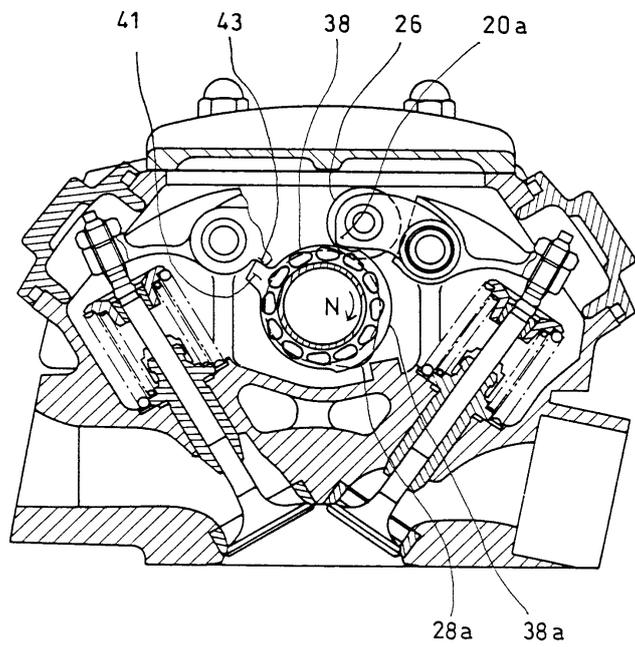
도면8



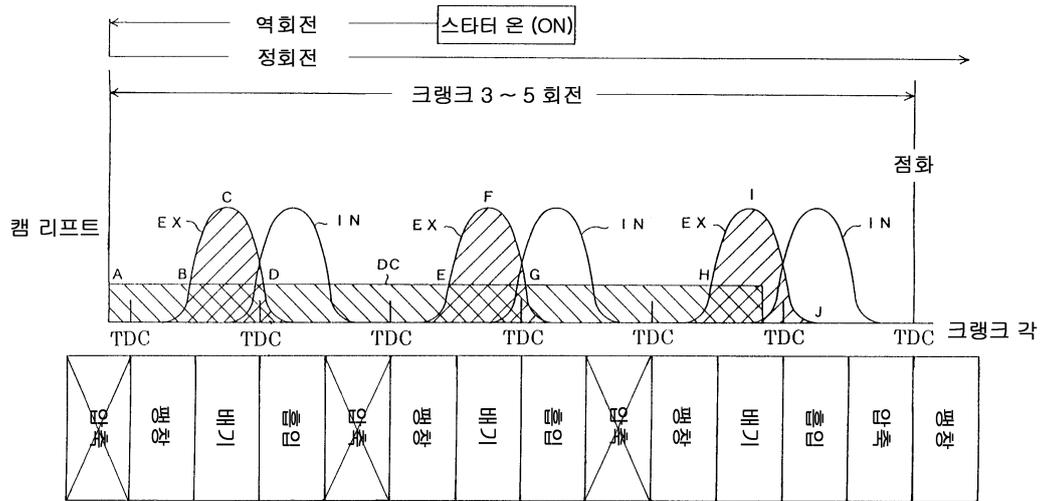
도면9



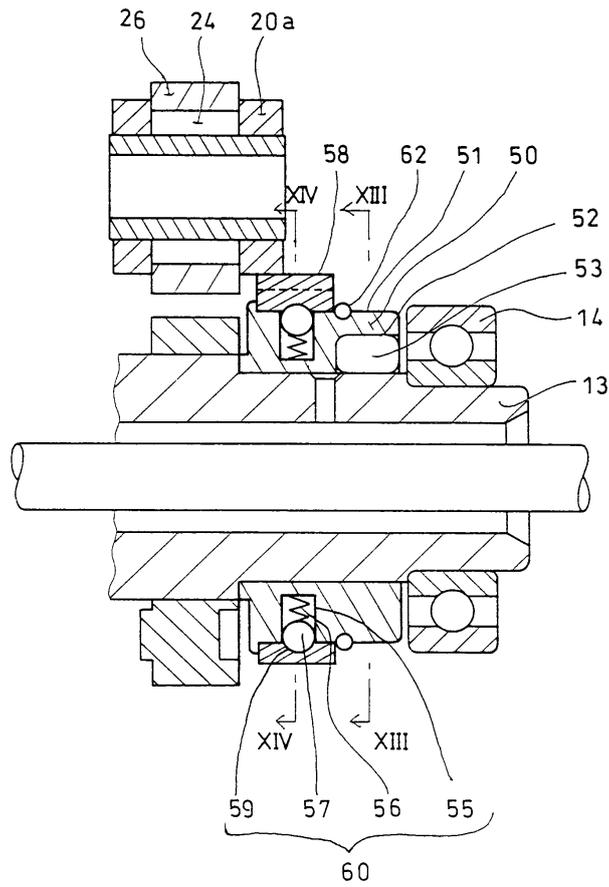
도면10



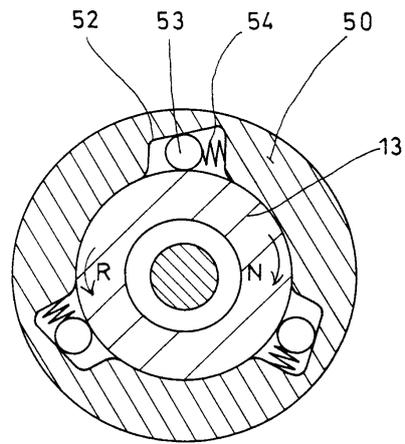
도면11



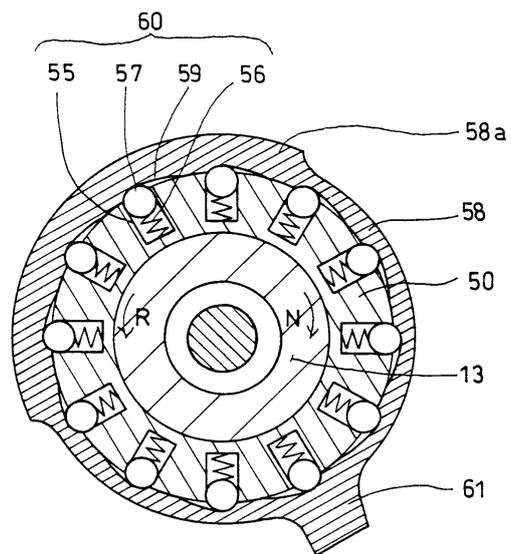
도면12



도면13



도면14



도면15

