

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
F01B 9/08

(11) 공개번호 특2002 - 0005609
(43) 공개일자 2002년01월17일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 7011157
(22) 출원일자 2001년09월01일
 번역문 제출일자 2001년09월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US1999/04495
(86) 국제출원출원일자 1999년03월01일

(87) 국제공개번호 WO 2000/52305
(87) 국제공개일자 2000년09월08일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 - 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 그레나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨,
 AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨,
 EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,
 OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쑤,

(71) 출원인 더멀 다이나믹스, 인코포레이티드
 러셀 버드
 미국 아이오와 아텔 알. 애브뉴 2897 (우:50009 - 8055)

(72) 발명자 사이먼즈,에드워드,엘.
 미국50003 - 8055아이오와아텔알.애브뉴2879유닛비

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 가변 행정 모터 및 밸브

요약

유체 밸브 샤프트(16)는 가변 행정 모터(10)에 제공된다. 밸브 샤프트(16)는 실린더(14), 상기 실린더(14)내로의 제 1 유체 유입부(18), 상기 실린더(14)로부터의 제 1 유체 유출부(20), 상기 실린더(14)내로의 제 2 유체 유입부(22), 및 상기 실린더(14)로부터의 제 2 유체 유출부(24)를 가진다. 상기 실린더(14)내에는 슬롯(26),(28),(90) 및(92)이 제공된 밸브 샤프트(16)가 제공된다. 밸브 샤프트(16)가 제 1 위치로 회전할 때, 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 사이의 유체 연통부가 차단되며, 제 2 유체 유입부(22)와 제 2 유체 유출부(24) 사이의 유체 연통부가 개방된다. 밸브 샤프트(16)가 제 2 위치로 회전할 때, 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 사이의 연통부가 개방되며, 제 2 유체 유입부(22)와 제 2 유체 유출부(24) 사이의 연통부가 차단된다. 이 장치는 제 1 유체 유출부(20)와 제 2 유체 유입부(22)의 유체 연통하는 구동 실린더(48)로 축으로 잠그는 것이 바람직하다. 피스톤(52)이 구동 실린더(48)내에 제공된다. 유체 공급은 제 1 유체 유입부(18)에 작동가능하게 결합되고 수단(42)이 일정한 속도로 밸브 샤프트(16)를 회전시키기 위하여 제공된다. 유체의 압력이 증가할 때, 피스톤(52)의 행정이 증가하여, 더 긴 피스톤 행정이 발생되며, 회전 밸브 샤프트(16)의 속도가 일정하게 된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 대략적으로 밸브 및 그와 관련된 피스톤 작동식 모터에 관한 것이고 특히, 일정한 속도로 회전하는 가변 행정 모터 및 밸브에 관한 것이다.

배경기술

종래의 내연 피스톤 - 타입 장치에서, 액체 탄화수소를 피스톤 조립체내로 분사하고, 피스톤을 외측으로 당겨서 탄화수소를 증기화하기에 충분한 정도로 강한 진공을 형성하고, 그 후에 연소전에 탄화수소를 압축하는 것이 공지되어 있다. 탄화수소의 연소는 통상적으로 폐기물을 생성하고 피스톤 조립체내의 산화제의 대부분을 소모하기 때문에, 탄화수소를 추가로 연소하기 전에, 폐기물을 제거하고 신선한 산화제를 피스톤 조립체 내부로 도입하는 작업을 반드시 실시해야 한다.

내연기관과 관련한 하나의 단점은 그러한 기관(엔진)에 의해 발생하는 오염이다. 또한, 통상적으로 연료가 내연기관내에서 완전히 연소되지 않기 때문에, 엔진의 효율을 감소시키거나 엔진의 정기적인 유지보수를 필요하게 하는 폐기 퇴적물이 피스톤내에 쌓인다.

내연 기관과 관련된 또 다른 단점은 통상적인 내연기관이 작동되는 속도 범위에 관한 것이다. 내연기관은 미리 정해진 행정거리를 기초로 작동되기 때문에, 연소력(폭발력)은 적어도 피스톤을 그 소정 행정거리 만큼 이동시키기에 충분하여야 한다. 그러나, 그 힘은 너무 클 필요가 없으며, 그렇지 않으면 내연기관의 부품들이 손상될 것이다. 그 행정의 "힘"을 조작할 수는 있겠지만, 대개 내연기관의 행정거리는 변화시킬 수 없다. 따라서, 내연기관에 의해 동력을 받는 차량들은 대개 내연기관에 의해 발생하는 회전 에너지를 단계적으로 올리거나 내리기 위한 클러치 및 기어장치를 필요로 한다.

이상에서 언급된 종래기술이 직면한 어려움은 본 발명에 의해 실질적으로 제거될 수 있다. 본 발명은 정속 회전 밸브를 구비한 가변 행정 모터를 제공하여, 종래 연소기관과 관련한 단점을 감소시키고 효율을 증대키기 위한 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따라, 유체 밸브 시스템은 중공 실린더(hollow cylinder), 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 1 유체 유입부와, 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 1 유체 유출부와, 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 2 유체 유입부와, 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 2 유체 유출부를 내장하는 밸브 하우징과; 상기 중공 실린더내에 위치되고, 제 1 유체 유입부 및 제 1 유체 유출부 간의 유체 연통부를 실질적으로 밀봉하는 제 1 위치와 제 2 유체 유입부 및 제 2 유체 유출부 간의 유체 연통부를 실질적으로 밀봉하는 제 2 위치 사이에서 회전할 수 있는 샤프트(shaft)와, 그리고 상기 샤프트에 결합되어 샤프트를 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전시키는 수단을 포함하며; 상기 샤프트는 제 1 슬롯 및 제 2 슬롯을 구비하고; 상기 샤프트 상에서 제 1 슬롯은 상기 샤프트가 제 2 위치에 있을 때 제 1 유체 유입부와 제 2 유체 유출부 간의 유체 연통부를 개방하는 방식으로 배향되고; 상기 샤프트 상에서 제 2 슬롯은 상기 샤프트가 제 2 위치에 있을 때 제 1 유체 유입부와 제 1 유체 유출부 간의 유체 연통부를 개방하는 방식으로 배향된다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 밸브 조립체 및 피스톤 조립체를 도시한 측단면도.

도 2 는 도 1 의 밸브 조립체 및 피스톤 조립체의 사시도.

도 3 은 도 2 의 밸브 조립체 및 피스톤 조립체의 분해도.

도 4 는 도 1 의 밸브 및 피스톤 조립체의 상단면도.

실시예

첨부 도면을 참조하면, 가변 행정 모터를 도 1 에서 전체적으로 참조부호 10 으로 나타냈다. 도 3 에 도시된 바와 같이, 가변 행정 모터는 밸브 하우징(12)을 포함한다. 바람직한 실시예에서, 밸브 하우징(12)은 알루미늄으로 제작되며, 밸브 샤프트(16)를 수용하기 위한 중공 실린더(14)를 구비한다. 밸브 하우징(12)은 중공 실린더(14)와 유체 연통하는 제 1 유체 유입부(18) 및 중공 실린더(14)와 유체 연통하는 제 1 유체 유출부(20)를 형성하도록 구성된다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 밸브 하우징(12)은 또한 제 2 유체 유입부(22) 및 제 2 유체 유출부(24)를 구비하게 형성된다.

도 3 에 도시된 바와 같이, 밸브 샤프트(16)는 제 1 슬롯(26) 및 제 2 슬롯(26)을 구비한다. 밸브 샤프트(16)는 또한 제 1 링 안착부(30), 제 2 링 안착부(32), 및 제 3 링 안착부(34)를 구비한다. 제 1 링 안착부(30), 제 2 링 안착부(32) 및, 제 3 링 안착부(34)에는, 밸브 샤프트(16)와 중공 실린더(14) 사이에서 유체가 유출되는 것을 방지하는 3 개의 테프론(Tefron) 링(36, 38, 40)이 마련된다.

도 2 에 도시된 바와 같이, 밸브 하우징(12)에는, 도 3 에 도시된 밸브 샤프트(16)로부터 연장하는 키(key)(44)에 작동가능하게 고정되는 샤프트 회전자(42)가 고정된다. 샤프트 회전자(42)는 소형 전기 모터 또는 당업계에 공지된 다른 유사 회전장치일 수도 있다.

도 3 에 도시된 바와 같이, 밸브 샤프트(16)의 제 1 슬롯(26) 및 제 2 슬롯(28)은 밸브 샤프트(16)의 반대쪽에 배치된다. 따라서, 도 1 에 도시된 바와 같이, 밸브 샤프트(16)가 밸브 하우징(12)의 중공 실린더(14)내에 위치되었을 때, 제 2 슬롯(28)이 제 2 유체 유입부(22)와 제 2 유체 유출부(24) 간의 유체 연통부를 개방한다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 제 2 슬롯(28)이 제 2 유체 유입부(22)와 제 2 유체 유출부(24) 간의 유체 연통부를 개방하였을 때, 제 1 슬롯(26)은 밸브 하우징(12)에 의해 완전히 덮인다(도 1 및 도 3 참조). 그에 따라, 제 1 슬롯(26)의 반대쪽의 밸브 샤프트(16) 부분은 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 간의 유체 연통부를 막는다.

유사하게, 샤프트 회전자(42)가 밸브 샤프트(16)를 180 도 회전시켰을 때, 제 1 슬롯(26)이 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 간의 유체 연통부를 개방하는 반면, 제 2 슬롯(28) 반대쪽의 밸브 샤프트(16) 부분은 제 2 유체 유입부(22)와 제 2 유체 유출부(24) 간의 유체 연통부를 막는다. 바람직한 실시예에서, 슬롯(26 및 28)과 유입부(18 및 22)와 유출부(20 및 24)는, 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 간의 유체 연통부가 개방되었을 때 제 2 유체 유입부(22)와 제 2 유체 유출부(24) 간의 유체 연통부가 폐쇄되도록, 그 크기가 정해진다. 유사하게, 제 2 유체 유입부와 제 2 유체 유출부(24) 간의 유체 연통부가 개방되었을 때, 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 간의 유체 연통부가 폐쇄된다.

밸브 하우징(12)에는 도 1 에 도시된 바와 같이 구동 실린더(48)를 형성하는 구동 하우징(46)이 고정된다. 바람직한 실시예에서, 구동 하우징(46)은 스테인레스 스틸제 무이음관(seamless tubing)으로 구성된다. 바람직하게, 구동 하우징(46)은 알루미늄으로 구성되는 것이 바람직한 구동 박스(50)에 고정된다. 구동 실린더(48)내에는 피스톤(52)이 마련된다. 피스톤(52)은 알루미늄 캡(54) 및 알루미늄 베이스(56)으로 구성되는 것이 바람직하다. 피스톤(52)이 요동식(wobble-type) 이기 때문에, 피스톤(52)은 플라스틱 밀봉 링(58)을 구비하며, 그 밀봉 링은, 밀봉 링(58)과 구동 하우징(46) 사이의 밀봉을 유지하면서, 피스톤(52)이 구동 실린더(48)의 중심 축에 수직인 위치로부터 2도 피벗될 수 있게 한다.

경화된 금속으로 구성됨이 바람직한 피스톤 로드(60)는 고정 스크류(62)에 의해 피스톤(52)에 고정된다(도 1). 도 3에 도시된 바와 같이, 피스톤 로드(60)에는 아이렛(eyelet; 62)이 제공되며 스윙 암(66)의 요크(64) 내측에 끼워진다. 아이렛(62) 내측에는 마찰을 감소하도록 본 기술 분야에서 주지된 니들 롤러 베어링(68) 또는 그와 유사한 베어링이 제공된다. 니들 롤러 베어링(68)은 아이렛(62) 내측에 위치되며, 아이렛(62)은 요크(64) 내측에 위치되고 열처리되어 구성된 도웰 핀(dowel pin; 70)은 요크(64)의 제 1아이렛(72), 니들 롤러 베어링(68) 및 요크(64)의 제 2아이렛(74)을 관통하여 위치된다. 도웰 핀은 피스톤 로드(60)의 작용에 따른 큰 압력에 견디도록 열처리된 강으로 구성됨이 바람직하다. 스윙 암(66)은 열처리된 강으로 구성됨이 바람직하며 한 쌍의 구동 스프랙(drive sprag; 78)을 수용하도록 대형 홀(76)이 구비된다. 구동 스프랙(78)은, 구동 행정일 때 회전 에너지를 스윙 암(66)으로부터 구동 샤프트(80)로 전달하며 복귀 행정일 때 구동 샤프트(80)가 스윙 암(66)에 대하여 "프리 휠(freewheel)" 할 수 있게 하므로 구동 샤프트(80)가 반대 방향으로 회전하지 않도록 하는 방식으로 구동 샤프트(80)에 연결된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 구동 샤프트(80)는 구동 박스(50)에 관통 연장되어 차량 또는 임의의 기타 구동가능한 장치에 동력공급을 한다.

유체 연통부로 작동가능하게 연결된 제 1 유체 유입부(18)는 유체 압력 발생기(82)이다(도 2). 바람직한 실시예에서, 압력 발생기(82)는 스팀 발생기이지만, 물론 압력 발생기(82)는 임의의 유사한 장치일 수 있다. 유체 압력 발생기(82)는 전달 호스(84)를 통해 제 1유체 유입부(18)에 연결된다(도 2 및 도 3). 바람직한 실시예에서, 제 2유체 유출부(24)도 보충 전달 호스(86)에 의해 유체 압력 발생기(82)에 연결된다.

도 2에 도시된 바와 같이, 가변 행정 모터(10)에는 또한 보충 밸브와 피스톤 어셈블리(88)가 구비된다. 보충 밸브와 피스톤 어셈블리(88)는 전술한 어셈블리와 실질적으로 동일하다. 그러나, 도 3에 도시된 바와 같이, 밸브 샤프트(16)에는 제 3슬롯(90)과 밸브 샤프트(16) 상에서 제 1슬롯(26)과 제 2슬롯(28)에 대향 위치되는 제 4슬롯(92)이 구비된다. 이러한 슬롯들(26, 28, 90, 92)의 위치는 전술한 피스톤(52)을 보충 밸브와 피스톤 어셈블리(88)가 복귀할 때 구동시키고, 보충 밸브와 피스톤 어셈블리(88)가 구동할 때 복귀시킨다. 이러한 피스톤(52, 94)의 상보적인 작동은 구동 샤프트(80)를 두개의 피스톤(52, 94)중 하나에 의하여 사실상 연속적으로 구동시키게 한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 복구 스프링(96, 98)은 전술한 스윙 암(66)과 보충 밸브 및 피스톤 어셈블리(88)의 스윙 암(100)을 시작 위치로 되돌린다. 각각의 스윙 암(66, 100)이 시작 위치로 선택적인 움직임을 함에 따라, 스윙 암(66, 100)은 그 대응 피스톤(52, 94)도 시작 위치로 움직이게 한다. 복구 스프링(96, 98)은 구동 샤프트(80) 주변에서 구동 박스(50)에 고정된다. 각각의 복구 스프링(96, 98)에는 복구 암(102, 104)과 고정 핑거(106, 108)가 구비된다. 우선 복구 스프링(96, 98)이 구동 박스(50)에 고정된 후에, 핑거(106, 108)가 스윙 암(66, 100)에 제공된 홀(110, 112) 내측에 위치된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 구동 샤프트(80)는 한 쌍의 구동 스프랙(114)의 내부 주변에 연결되고, 이후에 그 외측 주변에서 스윙 암(100)에 연결된다. 구동 스프랙(114)은 피스톤(94)에 의해 구동되는 스윙 암(100)과 같이 방위지고, 구동 스프랙(114)은 스윙 암(100)의 회전 운동을 구동 샤프트(80)로 전달한다. 복구 행정중에, 구동 스프랙(114)은 많은 양의 회전 에너지를 구동 샤프트(80)로 전달하지 않으면서 복구 스프링(96)이 스윙 암(100)을 시작 위치로 되돌리게 할 수 있도록 "프리 휠" 한다.

반 - 역전 스프랙(anti - backlash sprag; 116)은 구동 샤프트(80)를 스윙 암(66, 100)들 사이에 고정하여, 스윙 암(66, 100)들과 구동 샤프트(80) 사이의 회전 에너지의 전달을 더욱 감소하도록 한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 반 - 역전 스프랙(116)은 스윙 암(66, 100)들 사이의 구동 박스(50)내에 구비되는 구동 샤프트 개구부(118) 내측의 구동 박스(50)에 고정된다.

반 - 역전 스프랙(116)은 용접구 또는 다른 유사한 고정 수단에 의해 구동 박스(50)에 고정된다. 반 - 역전 스프랙(116)은 구동 스프랙(114)과 유사한 구성이지만, 구동 스프랙(114)에 대하여 작동상 반대인 방위의 방향으로 구동 샤프트(80)에 연결된다. 따라서, 스윙 암(100)이 구동 행정중에 있을 때, 구동 스프랙(114)은 스윙 암(100)의 회전 에너지를 구동 샤프트(80)에 전달한다. 이러한 구동 행정중에, 반 - 역전 스프랙(116)이 "프리 휠"의 방위이면서, 구동 샤프트(80)를 자유롭게 회전할 수 있게 한다. 스윙 암(100)이 그 구동 행정을 한번 마친 후에, 복구 스프링(96)은 스윙 암(100)을 그 시작 위치로 되돌린다. 복구 스프링(96)이 스윙 암(100)을 회전시키므로, 구동 스프랙(114)들은 스윙 암(100)으로부터 구동 샤프트(80)에 전달하는 회전 에너지를 제한하며 복구 스프링(96)상의 드랙(drag)을 감소하는 "프리 휠"로 방위진다.

반 - 역전 스프링(116)은 구동 샤프트(80)가 스윙 암(100)을 복구하는 방향으로의 더 이상의 어떠한 회전도 방지함을 제공한다. 만일 구동 스프랙(114)과 구동 샤프트(80) 사이의 마찰이 스윙 암(100)의 복구 행정중에 얼마간의 회전 에너지를 구동 스프랙(114)으로부터 구동 샤프트(80)로 전달할 정도의 충분한 크기인 경우에는, 반 - 역전 스프랙(116)은 구동 샤프트(80)의 회전을 방지한다. 반 - 역전 스프랙(116)이 구동 박스(50)에 용접되기 때문에, 반 - 역전 스프랙(116)은 구동 샤프트(80)의 어떠한 "역행(backward)" 회전 에너지라도 구동 박스(50)에 전달하여 스윙 암(100) 복구의 방향으로 구동 샤프트(80)의 회전을 방지한다.

반 - 역전 스프랙(116)은 또한 스윙 암(66, 100)중 하나가 구동 행정중에 구동 샤프트(80)의 회전을 개시할 때까지 구동 샤프트(80)의 역행 회전을 방지한다. 이러한 방식에서, 반 - 역전 스프랙(116)은 구동 샤프트(80)가 단지 한 방향으로만 회전시킴을 확실하게 한다.

본 발명의 가변 행정 모터(10)를 작동시키기 위해, 샤프트 회전자(42)가 가동되어 중공 실린더(14) 내부에서 밸브 샤프트를 회전시킨다. 이후, 유체 압력 발생기(82)가 가동되어 증기와 같은 가압된 유체를 제 1 유체 유입부(18)와 보조 밸브 및 피스톤 조립체(88)에 공급한다. 유체가 저압으로 제 1 유체 유입부(18)에 공급되면, 제 1 슬롯(58)이 제 1 유체 유입부(18)와 제 1 유체 유출부(20) 사이에서 유체 소통을 개방함에 따라 소량의 유체가 구동 실린더(58)에 유입된다. 이러한 구동 실린더(48) 안으로의 유체의 유입은 피스톤(52)을 밸브 하우징(12)으로부터 이격되도록 강제한다. 스윙 암(swing arm)(66)이 회전할 때, 스윙 암(66)이 왕복운동 함에 따라 피스톤 로드(60)의 아이렛(eyelet)(62)이 경미하게 피봇 운동한다. 이러한 피스톤 로드(60)의 피봇 운동은 전체 피스톤(52)이 구동 실린더(48)에 대해 약간 경사지게 한다. 이러한 경사도를 감소시키기 위해, 피스톤(52)은 피스톤의 시작 위치와 종단 위치 모두에서 피스톤(52)

이 다소 경사지도록 배열된다. 이로 인해, 피스톤이 전행정(full stroke)의 중심에 위치할 때 피스톤(52)의 경사도를 감소시킨다. 스윙 암(66) 및 피스톤 로드(60)는 시작 위치에 피스톤을 위치시키기에 충분한 길이를 가지도록 구성되는 것이 바람직하며, 피스톤(52)은 구동 실린더(48)의 중심축에 대해 정상에서 2도 경사진다.

피스톤(52)의 경사도를 검사하기 위해, 유체가 전행정에서 제 1 유체 유입부(18)에 적용될 때 피스톤(52)의 전행정을 검사하는 것이 바람직하다. 구동 실린더(48)에 유체가 주입되기 시작함에 따라, 피스톤(52)이 밸브 하우스(12)로부터 이격되어 스윙 암(66)을 향하여 이동됨으로써, 스윙 암(66)이 가압되어 회전한다. 스윙 암(66)이 회전함에 따라, 피스톤 로드(60)가 스윙 암(66)의 요크(yoke)(64) 내부에서 피봇 운동한다. 피스톤(52)은 구동 실린더(48)의 중심 축선에 수직하게 될 때 까지 연속하여 회전한다. 이것은 피스톤(52)이 피스톤(52)의 전행정을 통하여 경로의 1/4이 될 때 발생한다.

유체가 구동 실린더(48)에 더 유입되면, 도 1에 도시된 바와 같이 전행정을 통하여 중간 경로에 피스톤(52)이 도달할 때 까지 피스톤(52)은 구동 샤프트(80)로부터 이격되어 연속해서 피봇 운동한다. 이러한 지점에서, 피스톤(52)은 구동 실린더(48)의 축선에 대한 수직으로부터 2도 경사져 있지만, 출발 지점의 2도 배향과 반대 방향으로 위치한다. 구동 실린더(48)가 유체에 의해 연속해서 충전되면, 피스톤(52)이 전행정을 통하여 경로의 3/4에 도달할 때 까지 스윙 암(66)이 더 회전한다. 이러한 지점에서, 피스톤(52)은 구동 실린더(48)의 중심 축선과 다시 수직하게 되도록 충분히 회전했었다. 구동 실린더(48)가 유체에 의해 연속해서 충전되면, 스윙 암(66)은 연속하여 회전하며 피스톤(52)은 구동 실린더(48)의 중심 축선에 대한 수직에서 2도 위치를 향하여 이동한다. 이러한 2도 경사는 전행정의 출발 지점에서의 피스톤(52)의 수직 배향으로부터 2도의 위치와 같다. 가득 찬 유체의 압력하에서, 이러한 전행정은 제 1 유체 입구(18)와 제 1 유체 출구 사이에서 유체 소통이 개방될 때 마다 발생한다(도 3).

따라서, 출발 위치에서 구동 실린더(48)의 중심 축선과 수직하게 피스톤(52)이 배향되며, 스윙 암(66)이 사이클을 통해 회전함에 따라 커다란 각도로 피스톤이(52) 피봇 운동하는 대신에, 피스톤(52)이 수직에서 2도 경사져서 출발하도록 배향된다. 이러한 방식으로 피스톤(52)이 수직에서 2도의 위치에서 출발하여 수직 위치를 통하여, 반대 방향에서 수직과 2도의 위치, 다른 수직 위치, 그리고 최종적으로 출발 위치와 동일한 방향에서 수직과 2도의 위치에 사이클링한다. 이로써, 수직 위치로부터 편차의 총량이 전행정 전체를 통하여 최소로 유지된다.

가변 행정 모터(10)는 상술한 전 행정을 통하여 완전하게 사이클링할 수 있지만, 이러한 전행정은 가득찬 유체 압력하에서만 실현된다. 소량의 압력만이 제 1 유체 유입부(18)에 적용되는 경우, 피스톤(52)은 보다 단축된 행정 사이클을 통하여 이동한다. 유체 압력 발생기(82)에 의해 제공된 유체의 압력이 증가함에 따라, 밸브 샤프트(16)의 각각의 회전에 의해 제 1 유체 입구(18)로부터 제 1 유체 출구(20)를 통하여 구동 실린더(48) 안으로 보다 커다란 양의 유체가 통과한다. 이러한 보다 커다란 양의 유체가 구동 실린더(48)에 유입됨으로써, 피스톤이 보다 빠르게 이동할 수록 보다 긴 행정이 발생한다. 스윙 암(66)은 이러한 보다 긴 행정을 구동 샤프트(80)의 보다 커다란 회전으로 변환시킨다. 샤프트 회전자(42)가 일정한 속도로 밸브 샤프트(16)를 회전시키기 때문에, 유체의 압력이 적용되는지에 관계없이 각각의 사이클은 동일한 양의 시간이 소모된다. 따라서, 동일한 양의 시간에서 구동 샤프트(80)의 보다 큰 회전은 구동 샤프트(80)의 보다 큰 속도로 변환된다.

밸브 샤프트(16)의 각각의 회전에 대해, 밸브 샤프트(16)상에 제공된 제 2 슬롯(28)이 제 1 유체 입구(22)와 제 2 유체 출구(24) 사이에서 유체 연통부를 개방한다(도 1). 이러한 주기동안, 복귀 스프링(96)의 힘에 의해 스윙 암(66)이 피스톤 로드(60)를 피스톤(52) 안으로 가압하여, 구동 실린더(48) 외부로 유체를 밀어낸다. 이 후에, 유체가 보조

이송 호스(hose)(86)를 통하여 유체 압력 발생기(82)로 귀환함으로써, 유체가 모터(10)를 통하여 다시 가압되어 재순환될 수 있다(도 2). 피스톤(52)이 구동되면, 보조 밸브 및 피스톤 조립체(88)가 왕복식으로 작동하여, 피스톤(52)이 복귀 행정에 있을 때 구동 샤프트(80)를 구동시킨다. 상기한 바와 같이, 안티 - 백래쉬 스프링(anti - backlash spring)(116)은 복귀 행정 동안 스윙 암(66,98)이 구동 샤프트(80)로 회전 에너지를 전달시키는 것을 방지한다.

밸브 샤프트(16)가 일정한 속도로 회전하기 때문에, 제 1 유체 입구(18)에 유입되는 유체 압력의 양을 변화시킴으로써 피스톤(52)이 보다 긴 거리를 스트로크하게 하여, 동일한 주기 동안 보다 큰 거리를 구동 샤프트(80)가 구동하게 한다. 유체 압력 발생기(82)에는 프로판 밸브(propane valve)와 같은 가열 조절 제어기(120)가 제공되어, 유체 압력 발생기(82)로 전달되는 열의 양을 변화시켜서 유체의 압력을 변화시킨다. 따라서, 가변 행정 모터(10)는 보다 큰 양의 열 에너지를 구동 샤프트(80)의 보다 빠른 회전으로 바로 변환시킬 수 있다.

상술한 설명 및 도면은 단지 본 발명을 설명하기 위한 것이며, 본 발명은 청구범위에 의하여 제한되는 것을 제외하고 상술한 설명 및 도면에 한정되지 않으며, 본 명세서전의 공개물을 가지는 본 기술분야의 기술자는 본 발명의 사상으로 부터 이탈됨이 없이 변형 및 변화시킬 수 있다. 예를 들면, 소정의 개수의 보조 밸브 및 피스톤 조립체가 구동 샤프트(80)에 결합될 수 있으며, 다양하게 넓은 디멘전이 밸브 샤프트에서의 슬롯용 및 밸브 하우징의 유체 유입부와 유체 유출부에 이용가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유체 밸브 시스템으로서,

- (i) 중공 실린더,
- (ii) 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 1 유체 유입부,
- (iii) 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 1 유체 유출부,
- (iv) 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 2 유체 유입부,
- (v) 상기 중공 실린더와 유체 연통하는 제 2 유체 유출부를 내장하는 밸브 하우징과,

상기 중공 실린더내에 배치되는 샤프트로서, 상기 샤프트는 상기 제 1 유체 유입부와 상기 제 1 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 실질적으로 밀봉하는 제 1 위치와, 상기 제 2 유체 유입부와 상기 제 2 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 실질적으로 밀봉하는 제 2 위치 사이에서 회전가능한 샤프트와, 그리고

상기 제 1 위치와 상기 제 2 위치 사이에서 상기 샤프트를 회전시키기 위해 상기 샤프트에 결합되는 수단을 포함하며,

상기 샤프트에는 제 1 슬롯과 제 2 슬롯이 제공되며,

상기 제 1 슬롯은 상기 샤프트가 상기 제 2 위치에 있을 때 상기 제 1 유체 유입부와 상기 제 2 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 개방하는 방식으로 상기 샤프트로 배향되며,

상기 제 2 슬롯은 상기 샤프트가 상기 제 2 위치에 있을 때 상기 제 1 유체 유입부와 상기 제 1 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 개방하는 방식으로 상기 샤프트로 배향되는 유체 밸브 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 유체 유입부로 유체를 공급하는 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 유체가 상기 제 1 유체 유입부로 공급되는 압력을 변화시키는 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 유체 유출부와 상기 제 2 유체 유입부가 유체 연통되는 구동 실린더를 형성하는 구동 하우징을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 구동 실린더내에 배치된 피스톤을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 피스톤이 상기 구동 실린더를 통하여 연속되는 축선에 수직한 위치로부터 2도 이상 회전할 때, 상기 피스톤과 상기 구동 하우징 사이에 실질적인 유체 타이트 밀봉을 유지하기 위해 상기 피스톤에 제공되는 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 피스톤은 피스톤 로드와 고정되는 피스톤 캡을 포함하며,

(a) 상기 피스톤 로드와 피봇 운동되도록 고정되는 스윙 암과,

(b) 구동 샤프트와, 그리고

(c) 상기 스윙 암과 상기 구동 샤프트 사이에 작동가능하게 고정되는 스프랭클을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 구동 샤프트에 작동가능하게 고정되는 역전 스프랭클을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 구동 실린더로부터 유체를 밀어내기 위하여 상기 피스톤을 바이어싱하는 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 바이어싱 수단이 스프링인 유체 밸브 시스템.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

(i) 보조 중공 실린더,

(ii) 상기 보조 중공 실린더와 유체 연통하는 제 1 보조 유체 유입부,

(iii) 상기 보조 중공 실린더와 유체 연통하는 제 1 보조 유체 유출부,

(iv) 상기 보조 중공 실린더와 유체 연통하는 제 2 보조 유체 유입부,

(v) 상기 보조 중공 실린더와 유체 연통하는 제 2 보조 유체 유출부를 내장하는 보조 밸브 하우징을 더 포함하며,

상기 샤프트는 상기 보조 중공 실린더내에 배치되며,

상기 샤프트의 제 1 위치는 상기 제 2 보조 유체 유입부와 상기 제 1 보조 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 실질적으로 밀봉하며,

상기 샤프트의 제 2 위치는 상기 제 1 보조 유체 유입부와 상기 제 2 보조 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 실질적으로 밀봉하며,

상기 샤프트에는 제 3 슬롯과 제 4 슬롯이 제공되며,

상기 제 3 슬롯은 상기 샤프트가 상기 제 1 위치에 있을 때 상기 제 1 보조 유체 유입부와 상기 제 1 보조 유체 유출부 사이의 유체 연통부를 개방하는 방식으로 상기 샤프트로 배향되며,

상기 제 4 슬롯은 상기 샤프트가 상기 제 2 위치에 있을 때 상기 제 2 보조 유입부와 상기 제 2 보조 출력부 사이의 유체 연통부를 개방하는 방식으로 상기 샤프트로 배향되는 유체 밸브 시스템.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 유체 유입부와 상기 제 1 보조 유체 유출부로 유체를 공급하기 위한 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 유체가 상기 제 1 유체 유입부와 상기 제 1 보조 유체 유입부로 공급되는 압력을 변화시키는 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

(a) 상기 제 1 유체 유출부와 상기 제 2 유체 유입부를 유체 연통하는 구동 실린더를 형성하는 구동 하우징과, 그리고

(b) 상기 제 1 보조 유체 유출부와 상기 제 2 보조 유체 유입부를 유체 연통하는 보조 구동 실린더를 형성하는 보조 구동 하우징을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

(a) 상기 구동 실린더내에 배치되는 피스톤과, 그리고

(b) 상기 보조 구동 실린더내에 배치되는 보조 피스톤을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

(a) 상기 피스톤이 상기 구동 실린더의 축선에 수직한 위치로부터 2도 이상 회전할 때, 상기 피스톤과 상기 구동 하우징 사이에 실질적으로 유체 타이트 밀봉을 유지하기 위해 상기 피스톤에 공급되는 수단과, 그리고

(b) 상기 보조 피스톤이 상기 보조 구동 실린더의 축선에 수직한 위치로부터 2도 이상 회전할 때, 상기 보조 피스톤과 상기 보조 구동 하우징 사이에 실질적으로 유체 타이트 밀봉을 유지하기 위해 상기 보조 피스톤에 공급되는 보조 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 피스톤은 피스톤 로드에서 고정되는 피스톤 캡을 포함하며, 상기 보조 피스톤은 보조 피스톤 로드에서 고정되는 보조 피스톤 캡을 포함하며,

(a) 상기 피스톤 로드에서 피봇운동되도록 고정되는 스윙 암과,

(b) 상기 보조 피스톤 로드에서 피봇운동되도록 고정되는 보조 스윙 암과,

(c) 구동 샤프트와,

(d) 상기 스윙 암과 상기 구동 샤프트 사이에 고정되는 스프랭과, 그리고

(e) 상기 보조 스윙 암과 상기 구동 샤프트 사이에 고정되는 보조 스프랭을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 구동 샤프트에 고정되는 역전 스프랭을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

(a) 상기 구동 하우징으로부터 유체에 힘을 가하기 위해 상기 피스톤을 바이어싱하는 수단과, 그리고

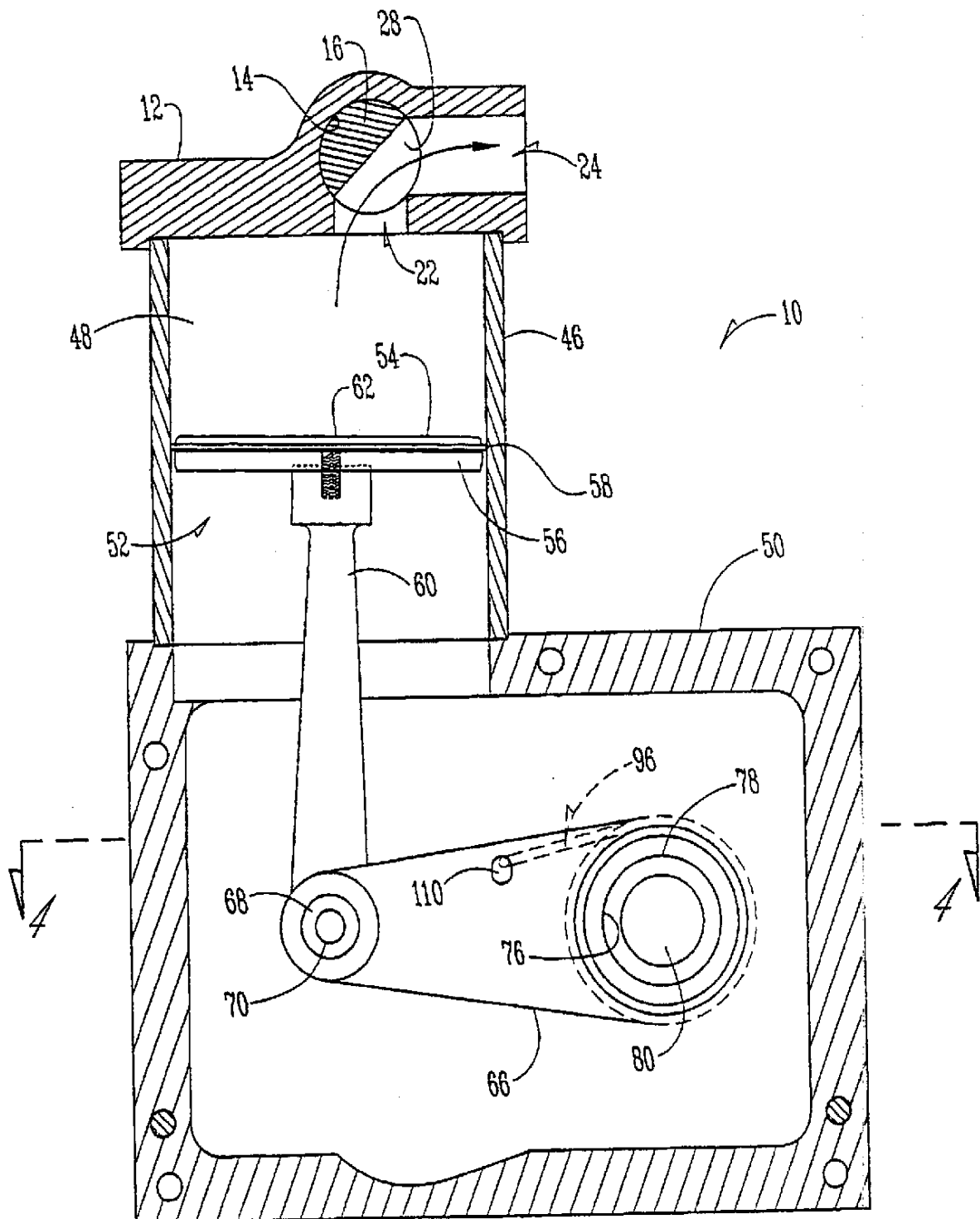
(b) 상기 보조 구동 실린더로부터 유체에 힘을 가하기 위해 상기 보조 피스톤을 바이어싱하는 보조 수단을 더 포함하는 유체 밸브 시스템.

청구항 20.

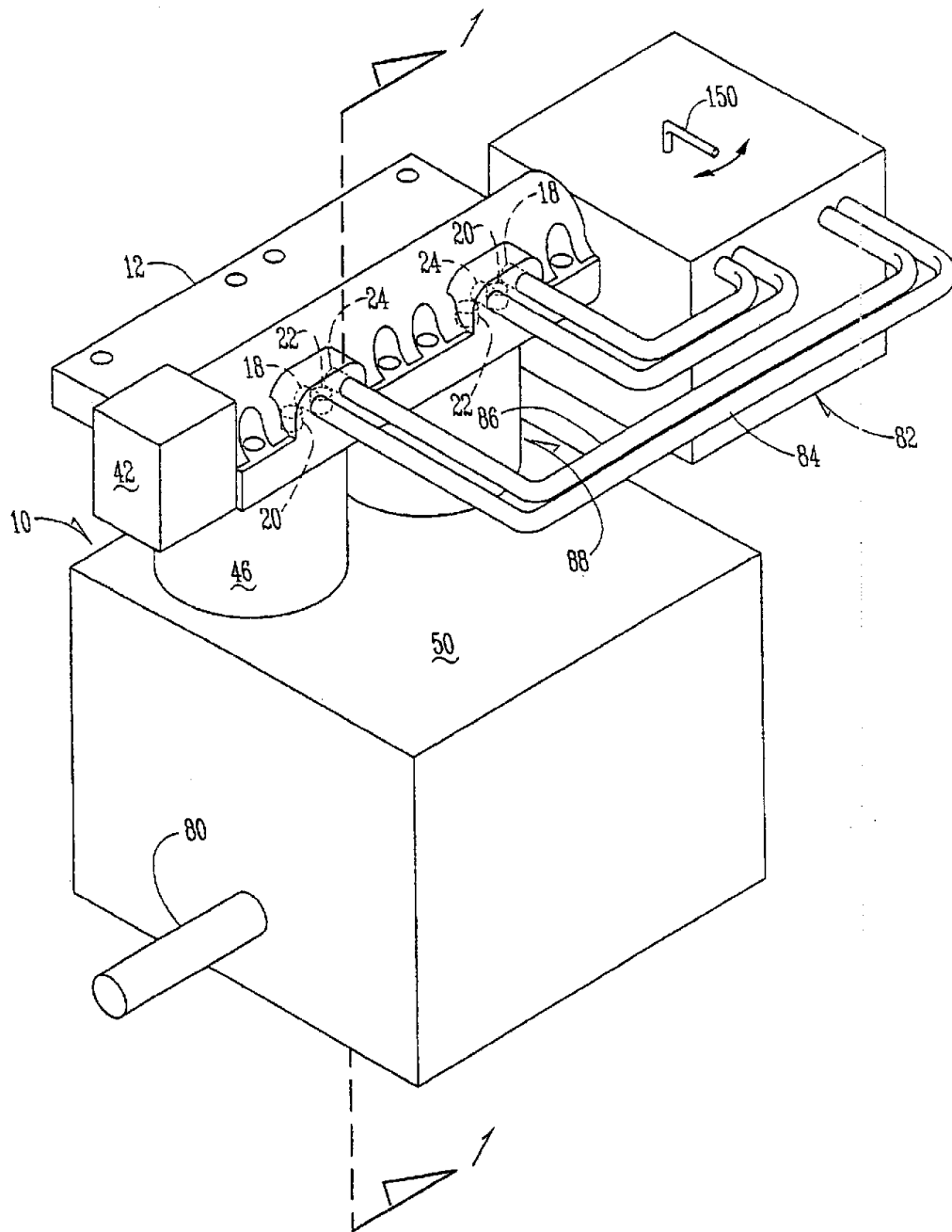
제 19 항에 있어서, 상기 바이어싱 수단은 스프링이며, 상기 보조 바이어싱 수단은 보조 스프링인 유체 밸브 시스템.

도면

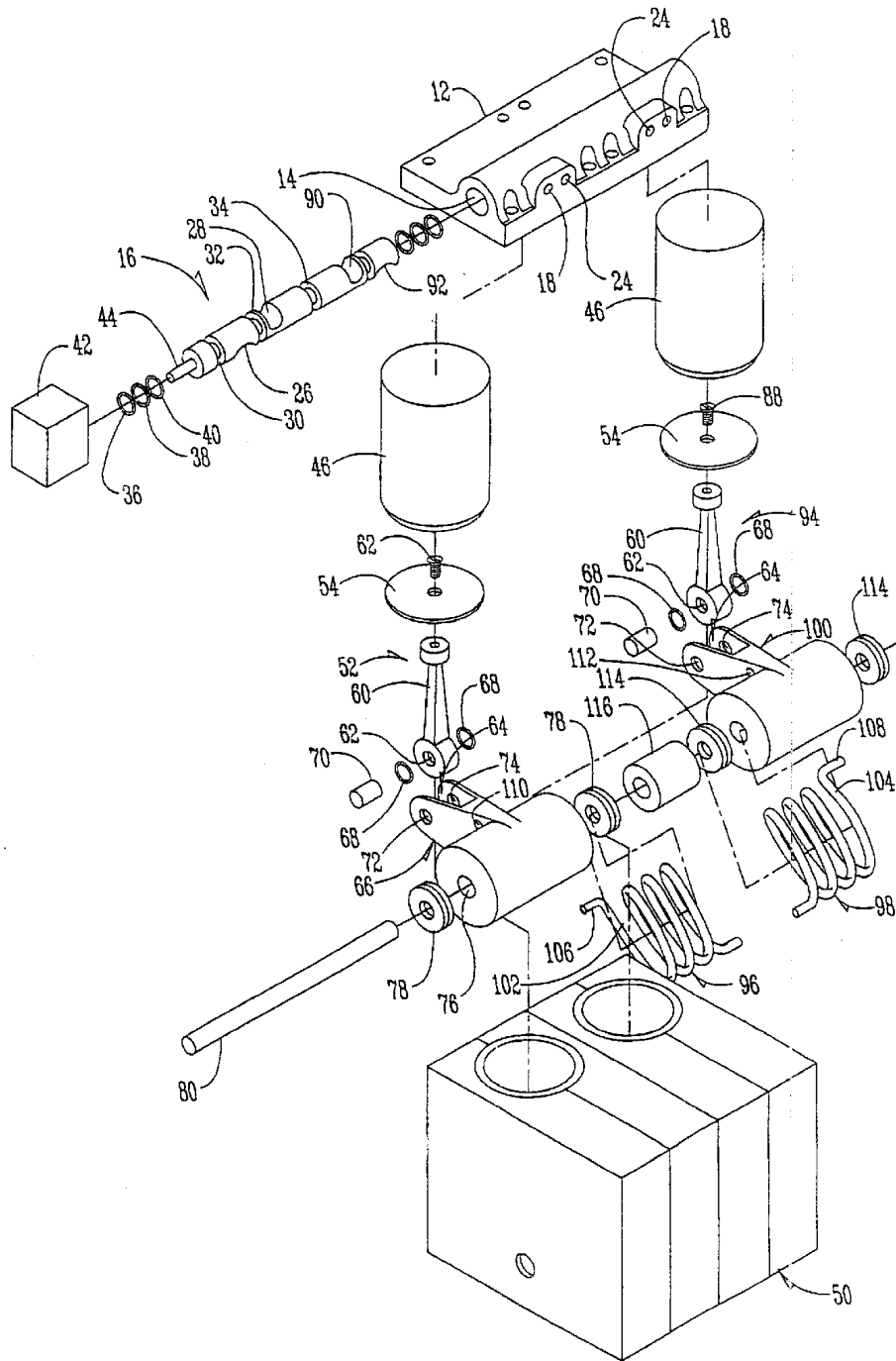
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

