(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월16일
(11) 등록번호 10-1347852
(24) 등록일자 2013년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 25/07 (2006.01) *F16K 31/04* (2006.01)
F16K 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0146307
(22) 출원일자 2012년12월14일
심사청구일자 2012년12월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP06074358 A
WO2010146121 A1
JP2009243475 A
KR1020090009553 A

(73) 특허권자
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
이재천
대구광역시 달서구 이곡1동 성서푸른마을 아파트 105동 707호
(74) 대리인
김일환

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 김정락

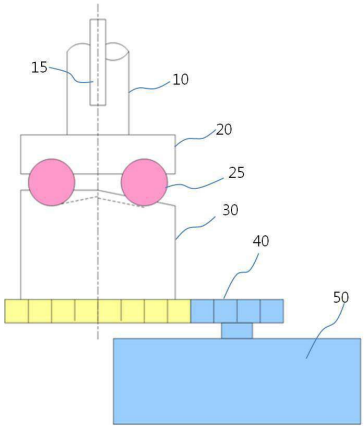
(54) 발명의 명칭 **ＥＧＲ 밸브 엑츄에이터**

(57) 요 약

본 발명은 EGR 밸브 엑츄에이터에 관한 것으로, EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드(10); 상기 피스톤 로드(10)와 연장되고, 하부면에 적어도 2개의 베어링(25)이 안착되는 홈(35)부가 형성된 베어링 연결부(20); 상기 베어링(25)과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링(25)과의 밀착면이 중심을 대칭으로 동일한 깊이의 곡선형 홈(35)이 적어도 2개 형성되고, 상기 홈(35)의 깊이가 어느 하나의 곡선 방향으로 경사져서 형성된 운동전환 연결부(30); 및 상기 운동전환 연결부(30)와 연결되어 상기 운동전환 연결부(30)를 상기 특정한 각도 범위내에서 회동시키는 모터(50)를 포함한다.

이와 같은 본 발명에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터는 간단한 구조로 효율적인 EGR 밸브의 구동 제어가 가능해지고, 백레쉬(backlash)가 적어져 정밀한 제어가 가능하고, 소형 크기의 모터(50)를 사용할 수 있게 되어 엔진 실내에서 여유공간을 활용 배치할 수 있는 디자인 자유도가 높다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 제품 단가를 낮출 수 있는 큰 장점이 있다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	B0008866
부처명	지식경제부
연구사업명	지역혁신센터조성사업
연구과제명	예측설계기반 전자화자동차부품지역혁신센터
기 여 율	1/1
주관기관	계명대학교 산학협력단
연구기간	2006.03.01 ~ 2016.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드(10);

상기 피스톤 로드(10)와 연장되고, 하부면에 적어도 2개의 베어링(25)이 안착되는 홈(35)부가 형성된 베어링 연결부(20);

상기 베어링(25)과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링(25)과의 밀착면이 중심을 대칭으로 동일한 깊이의 곡선형 홈(35)이 적어도 2개 형성되고, 상기 홈(35)의 깊이가 어느 하나의 곡선방향으로 경사져서 형성된 운동전환 연결부(30); 및

상기 운동전환 연결부(30)와 연결되어 상기 운동전환 연결부(30)를 상기 특정한 각도 범위내에서 회동시키는 모터(50)를 포함하는 것을 특징으로 하는 EGR 밸브 엑츄에이터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 운동전환 연결부(30)는, 상기 베어링(25)과 밀착면이 중심점을 대칭으로 쌍을 이루어 2개의 홈(35)이 형성되고, 상기 홈(35)의 깊이가 회동방향을 따라 경사를 이루며, 상기 쌍을 이루는 각각 홈(35)의 깊이는 중심점 대칭점에서 동일한 것을 특징으로 EGR 밸브 엑츄에이터.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 EGR 밸브는,

포펫(poppet)형 밸브인 것을 특징으로 하는 EGR 밸브 엑츄에이터.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 모터(50)와 운동전환 연결부(30)가 매개기어(40)를 통해 연결된 것을 특징으로 하는 EGR 밸브 엑츄에이터.

청구항 5

EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드(10);

상기 피스톤 로드(10)와 연장되고, 하부면에 하나의 베어링(25)이 안착되는 홈(35)부가 형성된 베어링(25) 연결부;

상기 베어링(25)과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링(25)과의 밀착면이 경사져 있고, 중심에서 일정한 반경을 갖는 원형 홈(35)이 형성된 운동전환 연결부(31); 및

상기 운동전환 연결부(31)와 연결되어 상기 운동전환 연결부(31)를 회동시키는 모터(50)를 포함하는 것을 특징으로 하는 EGR 밸브 엑츄에이터.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 EGR 밸브는,

포펫(poppet)형 밸브인 것을 특징으로 하는 EGR 밸브 엑츄에이터.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 모터(50)와 운동전환 연결부(31)가 매개기어(40)를 통해 연결된 것을 특징으로 하는 EGR 밸브 엑츄에이터.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 엑츄에이터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 회전운동을 병진운동으로 효율적이고 안정적으로 전환하는 EGR 밸브 엑츄에이터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래 기술에는 기본적으로 회전 운동을 병진 운동으로 전환하기 위한 두 가지 유형의 장치가 공지되어 있다. 제 1 유형의 장치의 작동이 도 1에 도시되어 있다. 상기 도면에는 회전 운동을 병진 운동으로 전환하기 위한 장치(100)의 제 1 위치(110) 및 제 2 위치(111)가 개략적으로 도시되어 있다. 이러한 장치(100)는 기본적으로, 링크를 형성하며, 도시하지 않은 구동부에 의해 고정 회전 축선(103)을 중심으로 회전 이동하도록 구성되는 제 1 로드(101)와; 상기 회전 축선(103)과 직교하는 병진 운동 방향(106)으로 병진 이동하도록 구성되는 제 2 로드(102)를 포함하며, 제 2 로드(102)의 병진 운동은 제 2 로드(102)에 체결된 롤러(105)가 이동할 수 있는 안내부를 형성하는 제 1 로드(101)에 마련된 직선형 개구(104)에 의해 이루어진다. 구동부는 제 1 로드(101)를 회전시켜 롤러(105)가 안내부(104)를 따라 이동하도록 함으로써, 제 2 로드(102)의 병진 운동을 야기한다.

[0003] 전술한 제 1 유형의 장치의 경우, 병진 운동 방향(106)과 회전 축선(103) 사이의 거리(D1)가 일정하다. 결과적으로, 회전 축선(103)과 롤러(105)의 위치 사이의 거리(D2)에 대응하는 레버 암이 제 1 로드(101)의 위치 함수에 따라 가변적이다. 따라서, 제 1 로드(101)의 회전 동안 힘(F1)이 인가되는 방향의 변위가 발생함을 알 수 있다. 힘(F1)의 인가 방향이 변경되면 제 2 로드(102) 상에 기계적 모멘트가 발생하게 되어, 제 1 로드(101)의 안내부(104)에서의 마찰이 증가된다. 롤러(105)가 회전 축선(103)의 반대 방향으로 이동함에 따라, 제 1 로드(101)의 회전에 의해 인가되는 힘(F1)의 방향이 병진 운동 축선(106)의 방향을 점차 벗어나게 된다.

[0004] 따라서, 병진 운동 축선(106) 상의 미는 힘이 점점 약화됨에 따라, 이러한 미는 힘이 제 2 로드(102)의 병진 운동을 야기한다는 점에서 볼 때, 구동부에 의해 생성되는 힘의 점진적인 약화가 초래된다. 이에 따라, 전술한 제 1 유형의 장치의 경우, 다양한 구성 요소(특히, 안내부(104) 및 롤러(105))의 급속한 마모가 초래될 뿐만 아니라 구동부에 의해 공급되는 에너지의 최적의 사용이 불가능함을 알 수 있다.

[0005] 회전 운동을 병진 운동으로 전환하기 위한 종래 기술의 제 2 유형의 장치의 작동이 도 2에 도시되어 있다. 상기 도면에는 회전 운동을 병진 운동으로 전환하기 위한 장치(200)의 제 1 위치(210)와 제 2 위치(211)가 개략적으로 도시되어 있다. 장치(200)는 기본적으로,

[0006] 링크를 형성하며, 도시하지 않은 구동부에 의해 고정 회전 축선(203)을 중심으로 회전 이동하도록 구성되는 제 1 로드(201)와; 상기 회전 축선(203)과 직교하는 병진 운동 방향(206)으로 병진 이동하도록 구성되는 제 2 로드(202)를 포함

[0007] 하며, 제 2 로드(202)의 병진 운동은, 제 2 로드(202)의 상부의 소정 높이에 베어링(204)이 마련되고 이 베어링 상에 제 1 로드(201)의 단부(205)가 지지되어, 본 발명의 실시예에 있어서, 제 1 로드(201)가 시계 방향으로 회전 구동되는 경우 제 2 로드(202)가 하방으로 병진 이동하도록 하는 방식으로 야기된다. 베어링(204)에는 보완 부재로서 상측 부재(207)가 마련되어 있으며, 이 상측 부재 상에 제 1 로드(201)의 단부(205)가 지지되어, 여기서 고려된 예에 있어서, 제 1 로드(201)가 반시계 방향으로 회전 운동하는 경우 제 2 로드(202)가 병진 운동 축

선(206)을 따라 상승하게 된다.

[0008] 제 2 유형의 장치에 있어서는, 베어링(204) 또는 상측 부재(207)에 인가되는 힘이 일정하지 않으며, 베어링(204) 또는 상측 부재(207)의 높이에서 토오크가 발생되고, 단부(205)에 가해지는 힘의 방향을 지시하고 있는 화살표(208)로 도시된 바와 같이 힘의 변위가 발생하여 이로 인해 단부(205)에 의해 야기되는 힘이 점점 더 축선을 벗어나게 됨에 따라, 상기 화살표로 지시된 힘의 방향(208)이 더 이상 제 2 로드(202)의 중심부와 일치하지 않게 된다. 전술한 바와 같은 토오크 발생은, 특히, 베어링(204)의 마모에 의해 초래된다.

[0009] 따라서, 전술한 바와 같은 상이한 유형의 장치는, 병진 운동하도록 구성되는 제 2 로드 상의 제 1 로드의 접촉 지점 또는 구성 요소에 의해 제공되는 일정한 힘이 상기 제 2 로드의 축선 상에 배향됨으로써 제2 로드의 접촉 구성 요소와 지지 영역 사이의 접촉면 상에 토오크가 발생하지 않도록 하는 해결책을 제공하지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상술한 문제를 해결하고자 하는 본 발명의 과제는 간단한 구조로 효율적이고 정밀한 EGR 밸브의 구동 제어가 가능해지고, 소형 크기의 모터를 사용할 수 있게 되어 엔진 실내에서 여유공간을 활용 배치할 수 있는 디자인 자유도가 높다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 제품 단가를 낮출 수 있는 엑츄에이터를 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 제1 특징은 EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드; 상기 피스톤 로드와 연장되고, 하부면에 적어도 2개의 베어링이 안착되는 홈부가 형성된 베어링 연결부; 상기 베어링과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링과의 밀착면이 중심을 대칭으로 동일한 깊이의 곡선형 홈이 적어도 2개 형성되고, 상기 홈의 깊이가 어느 하나의 곡선방향으로 경사져서 형성된 운동전환 연결부; 및 상기 운동전환 연결부와 연결되어 상기 운동전환 연결부를 상기 특정한 각도 범위내에서 회동시키는 모터를 포함한다.

[0012] 여기서, 상기 운동전환 연결부는, 상기 베어링과 밀착면이 중심점을 대칭으로 쌍을 이루어 적어도 2개의 홈이 형성되고, 상기 홈의 깊이가 회동방향을 따라 경사를 이루며, 상기 쌍을 이루는 각각 홈의 깊이는 중심점 대칭점에서 동일한 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 바람직하게는 포펫(poppet)형 밸브인 것일 수 있고, 상기 모터와 운동전환 연결부가 매개기어를 통해 연결된 것일 수 있다.

[0014] 그리고 본 발명의 제2 특징은 EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드; 상기 피스톤 로드와 연장되고, 하부면에 하나의 베어링이 안착되는 홈부가 형성된 베어링 연결부; 상기 베어링과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링과의 밀착면이 경사져 있고, 중심에서 일정한 반경을 갖는 원형 홈이 형성된 운동전환 연결부; 및 상기 운동전환 연결부와 연결되어 상기 운동전환 연결부를 회동시키는 모터를 포함한다.

[0015] 여기서, 상기 EGR 밸브는, 포펫(poppet)형 밸브인 것이 바람직하고, 상기 모터와 운동전환 연결부가 매개기어를 통해 연결된 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0016] 이처럼 본 발명의 실시예에서는 베어링과 밀착면의 높이가 다른 운동전환 연결부를 통해, 회전운동을 병진운동으로 전환시키는 구조를 제안함으로써, 간단한 구조로 효율적인 EGR 밸브의 구동 제어가 가능해지고, 백레쉬(backlash)가 적어져 정밀한 제어가 가능하고, 소형 크기의 모터를 사용할 수 있게 되어 엔진 실내에서 여유공간을 활용 배치할 수 있는 디자인 자유도가 높다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 제품 단가를 낮출 수 있는 큰 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 회전 운동을 병진 운동으로 전환하기 위한 전술한 종래 기술의 제 1 유형의 장치를 도시한 도면이고,

도 2는 회전 운동을 병진 운동으로 전환하기 위한 전술한 종래 기술의 제 2 유형의 장치를 도시한 도면이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터의 구성을 나타낸 도면이고,

도 4 내지 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예로서, 다른 모양의 고리형 프레임 연결부를 구비한 EGR 밸브 엑츄에이터 들의 구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0019] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0020] 본 명세서에서 "및/또는"이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "포함한다" 또는 "포함하는"으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작, 소자 및 장치의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0021] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터의 구성을 나타낸 도면이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터는 EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드(10); 상기 피스톤 로드(10)와 연장되고, 하부면에 적어도 2개의 베어링(25)이 안착되는 홈(35)부가 형성된 베어링 연결부(20); 상기 베어링(25)과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링(25)과의 밀착면이 중심을 대칭으로 동일한 깊이의 곡선형 홈(35)이 적어도 2개 형성되고, 상기 홈(35)의 깊이가 어느 하나의 곡선방향으로 경사져서 형성된 운동전환 연결부(30); 및 상기 운동전환 연결부(30)와 연결되어 상기 운동전환 연결부(30)를 상기 특정한 각도 범위내에서 회동시키는 모터(50)를 포함하여 구성된다.

[0023] 이와 같은 본 발명은 EGR 밸브의 개폐를 위해 피스톤 로드(10)의 직선 운동을 제어하고 유도하기 위한 엑츄에이터 구조로서, 회전운동을 병진운동으로 전환하는 메카니즘을 사용하는 구조이다.

[0024] 본 발명의 실시예는 배기 가스 재순환(Exhaust Gas Recirculation: 이하 'EGR'이라 한다.) 회로의 EGR 타입 밸브를 이동시키도록 사용되고 있는 엑츄에이터로서, 이러한 회로는 주로 디젤 엔진에서, 배기 가스 중 일부를 엔진 내부로 재도입시켜 자동차의 배기 가스 중의 오염 물질의 양을 감소시키기 위해 사용되고 있다. 따라서, 이 경우, 연소 챔버의 유출구에서 회수되는 연소 배기 가스로 구성되는 비활성 가스 또는 비활성 가스 혼합물이 유입 도관을 통과하여 엔진의 연소 챔버로 재도입된다. 유입 회로로 재도입되는 연소 배기 가스의 양을 본 발명의 실시예에 따른 엑츄에이터에 의해 구동되는 EGR 밸브를 사용하여 제어하게 되며, EGR 밸브는 연소 배기 가스 흐름이 통과하는 유입 도관의 개방도를 증가 또는 감소시킬 수 있다.

[0025] 즉, 본 발명의 실시예는 EGR 밸브에서 유입되는 가스의 양을 제어하기 위한 제어 엑츄에이터에 관한 것으로, 전기 전자적으로 제어가 용이하고, 장치 구성이 간단하고 작은 싸이즈로 구성할 수 있는 구조의 엑츄에이터를 제안함으로써, 효율적이고 내구성 및 낮은 단가의 EGR 밸브를 제공하게 된다.

[0026] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터의 구성 및 그에 따른 작용을 살펴보면, 먼저 가스 등의 유입량을 제어하기 위해 밸브관에 개구의 양을 결정하는 피스톤 로드(10) 및 회전운동을 구동하는 모터(50)(50)와 상기 모터(50)(50)와 피스톤 로드(10)를 연결하여 회전운동을 병진운동으로 전환하는, 베어링 연결부(20) 및 운동전환 연결부(30)를 포함하여 구성된다.

[0027] 여기서 본 발명의 실시예의 핵심적 특징은 회전운동을 병진운동으로 전환하는 구조는 베어링 연결부(20)와 운동전환 연결부(30)에 있는데, 베어링 연결부(20)는 상기 피스톤 로드(10)와 고정되어 연장되는 디스크로서, 하부

면에 적어도 2개 짝을 이루는 베어링(25)이 안착 가능한 홈(35)이 적어도 2개 형성되고, 운동전환 연결부(30)에서 상기 베어링(25)과 밀착되는 상부면은 상기 베어링(25)이 상기 운동전환 연결부(30)의 회동에 따라 밀착되는 동선인 곡선형 홈(35)이 중심점을 대칭으로 각각 형성되고, 상기 홈(35)의 깊이가 중심점을 대칭으로 동일하게 경사지도록 구성되어, 상기 운동전환 연결부(30)가 특정 각도 범위에서 회동하게 되면, 상기 베어링(25)과 밀착되는 홈(35)의 높이가 달라져 상기 베어링(25)이 고정된 베어링 연결부(20) 및 피스톤 로드(10)가 상하로 병진운동을 하게 되는 것이다.

[0028] 즉, 운동전환 연결부(30)의 회전으로, 베어링 연결부(20) 및 베어링(25)이 상기 운동전환 연결부(30)의 곡선홈(35)에 밀착기 때문에 그 높이가 변화하게 됨으로써 상기 베어링 연결부(20)와 고정 연결된 피스톤 로드(10)가 상하 병진운동을 하게 된다. 이와 같은 구조의 회전운동을 병진운동으로 전환시키는 구조는 베어링(25)에 의한 전환으로 구조가 간단할 뿐만 아니라, 회전에 따른 백레쉬(backlash)가 적어지게 되어 정밀한 제어가 가능한 장점이 있다.

[0029] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터에서 운동전환 연결부(30)의 베어링(25) 밀착면을 나타낸 도면이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 운동전환 연결부(30)는, 구동 모터(50)와 연결되어 회동되는 원기둥 형태의 구조로, 베어링(25)과의 밀착면에는 2개의 베어링(25)이 롤링되는 동선 홈(35)이 중심점을 대칭으로 형성되어 있다. 이와 같은 2개의 홈(35)은 베어링 연결부(20)의 홈(35)에 안착된 베어링(25)이 밀착되어 회전에 따른 동선 홈(35)이다. 각각의 홈(35)의 깊이는 중심점을 대칭으로 동일하고, 각 홈(35)의 깊이는 홈(35)의 동선을 따라 어느 한 방향으로 경사지는 구조이다.

[0030] 이렇게 홈(35)의 깊이를 중심을 대칭으로 동일하게 경사지도록 형성하게 되면, 볼 베어링(25)이 상기 각각의 홈(35)에 대칭적으로 위치하게 되고, 상기 운동전환 연결부(30)가 모터(50)에 의해 특정한 각도 범위내에서 회동하게 되면, 상기 베어링(25)이 위치하는 홈(35)의 깊이에 따라 베어링 연결부(20)에 고정 연결된 피스톤 로드(10)가 상하로 병진운동을 하게 되는 것이다.

[0031] 이와 같은 홈(35)구조는 2개의 홈(35)을 중심점을 대칭으로 형성하는 것도 가능하고, 짝을 이루어 6개, 8개 그 이상도 가능하다. 그러나, 홈(35)의 길이가 충분히 확보되어여 홈(35)의 깊이 차이를 두어 피스톤 로드(10)의 진폭을 확보할 수 있다는 점에서 EGR 밸브의 구조나 용도에 따라 적정하게 설계하여 사용 가능한 장점이 있다. 홈(35)이 많아지면 진폭은 줄어드나 구조 안정성이 높아지는 장점이 있다.

[0032] 그리고, 상기 EGR 밸브는, 포펫(poppet)형 밸브인 것이 가능한데, 이는 적은 진동폭으로도 밸브에 유입되는 가스의 개구량을 용이하게 조절할 수 있기 때문이다. 또한, 상기 모터(50)와 운동전환 연결부(30)는 매개기어(40)를 통해 연결되는 것이 바람직한데, 모터(50)의 회전 속도 및 방향을 효율적으로 제어하고, 회동 각도를 특정 각도 이내의 범위로 제한하기에 용이하기 때문이다.

[0033] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터의 운동전환 연결 모식도이다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터는, EGR 밸브의 구동을 위한 병진운동을 수행하는 피스톤 로드(10); 상기 피스톤 로드(10)와 연장되고, 하부면에 하나의 베어링(25)이 안착되는 홈(35)부가 형성된 베어링 연결부(21); 상기 베어링(25)과 밀착시켜 특정한 각도 범위내에서 회동하는 것으로, 상기 베어링(25)과의 밀착면이 경사져 있고, 중심에서 일정한 반경을 갖는 원형 홈(35)이 형성된 운동전환 연결부(31); 및 상기 운동전환 연결부(31)와 연결되어 상기 운동전환 연결부(31)를 회동시키는 모터(50)를 포함하여 구성된다.

[0034] 도 5의 실시예는 도 3의 실시예와는 달리, 하나의 베어링(25)에 의해 연결된 구조이고, 운동전환 연결부(31)가, 어느 한쪽으로 길우어진 경산진 구조로서, 상기 베어링(25)과의 밀착면에 원형의 홈(35)이 형성된 구조이다.

[0035] 이와 같은 구조를 형성하게 되면, 베어링 연결부(21)의 하부면에 하나의 홈(35)을 형성하여 베어링(25)을 안착시키고, 운동전환 연결부(31)의 원형 홈(35)과 밀착시켜, 모터(50)의 구동에 의해 운동전환 연결부(31)를 어느 한쪽 방향으로 회동시키게 되면, 베어링(25)이 고정된 어느 한쪽의 위치에서 상기 높이가 다른 원형홈(35)이 회동하면서 베어링 연결부(21)에 고정 연결된 피스톤 로드(10)가 상하 방향으로 병진운동을 하게 된다.

[0036] 도 5의 실시예에 따른 EGR 밸브 엑츄에이터는 하나의 베어링(25)과 경사진 운동전환 연결부(31)의 원형홈(35)에 의해 모터(50)에 의한 회전방향의 변화 없이 회동시키면서 상기 피스톤 로드(10)의 상하 병진운동을 제어할 수 있는 장점이 있고, 경사각과 베어링(25)의 크기를 조절하여 피스톤 로드(10)의 진동폭을 설정할 수 있는 장점이

있을 뿐만 아니라, 구조가 간단하고 가공이 용이하여 제품 단가를 낮출 수 있는 장점이 있다. 더하여, 진동폭의 조절을 위해 상술한 베어링(25)의 크기와 경사각도의 조절과 더불어 원형 홈(35)의 반경을 조절하여 피스톤 로드(10)의 진동폭을 조절할 수 있음은 물론이다.

[0037] 이처럼 본 발명의 실시예에서는 베어링(25)과 밀착면의 높이가 다른 운동전환 연결부를 통해, 회전운동을 병진운동으로 전환시키는 구조를 제안함으로써, 간단한 구조로 효율적인 EGR 밸브의 구동 제어가 가능해지고, 백래쉬(backlash)가 적어져 정밀한 제어가 가능하고, 소형 크기의 모터(50)를 사용할 수 있게 되어 엔진 실내에서 여유공간을 활용 배치할 수 있는 디자인 자유도가 높다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 제품 단가를 낮출 수 있는 큰 장점이 있다.

[0038] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능 하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

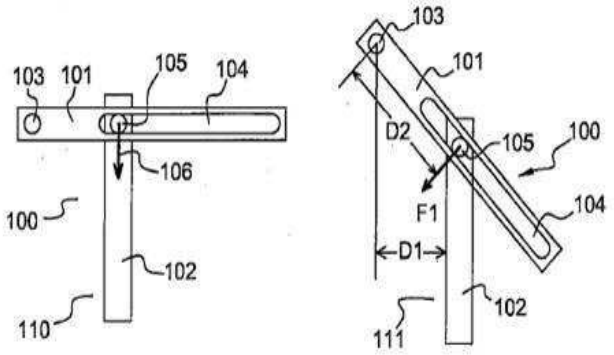
부호의 설명

[0039] 10: 피스톤 로드, 20: 베어링 연결부, 25: 베어링, 30: 운동전환 연결부

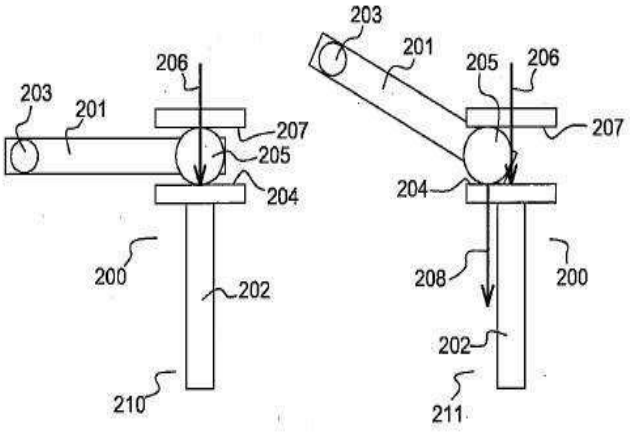
40: 매개기어, 50: 모터

도면

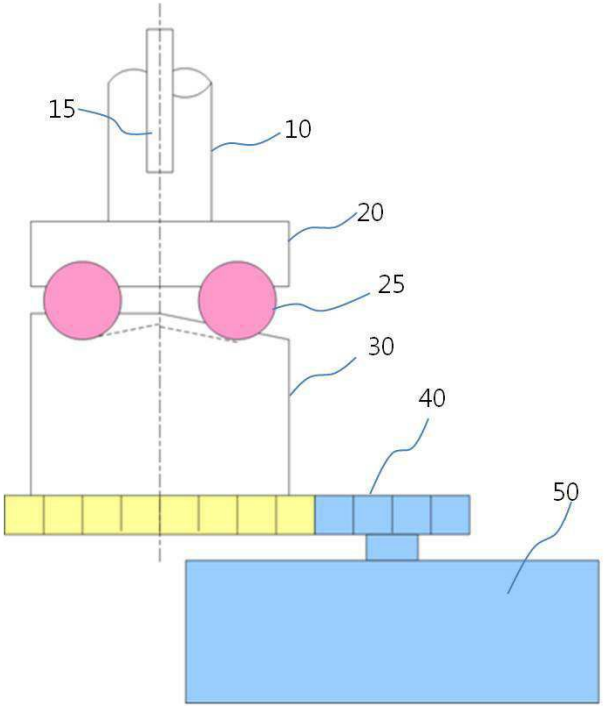
도면1



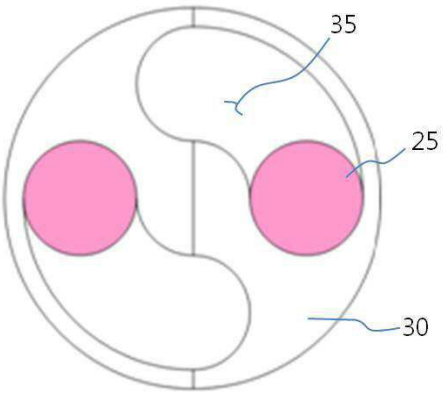
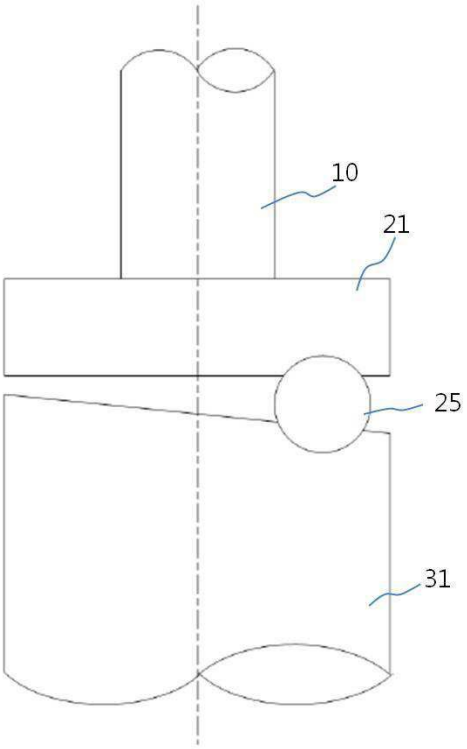
도면2


203
201
206
207
205
204
200
202
210
203
201
205
206
207
204
208
200
202
211

도면3


15
10
20
25
30
40
50

도면4



도면5