(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월02일
(11) 등록번호 10-0944990
(24) 등록일자 2010년02월23일

(51) Int. Cl.
F16K 31/04 (2006.01) *F15B 15/08* (2006.01)
F15B 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0128133
(22) 출원일자 2007년12월11일
심사청구일자 2007년12월11일
(65) 공개번호 10-2008-0057152
(43) 공개일자 2008년06월24일
(30) 우선권주장
JP-P-2006-00341247 2006년12월19일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030007005 A
JP11315954 A*
JP03152947 B2*
US4860596
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
야마타케 코포레이션
일본 도쿄 치요다쿠 마루노우치 2-7-3
(72) 발명자
후루야 모토히로
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 2-7-3 야마타케 코포레이션나이
(74) 대리인
권태복, 이화익

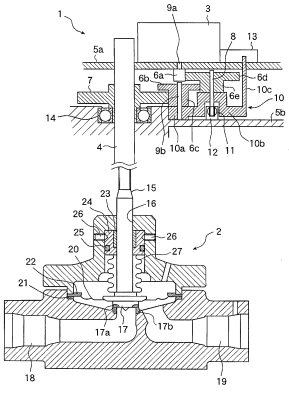
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 원유철

(54) 전동제어밸브 및 전동 액추에이터

(57) 요 약

밸브 개방도의 제어에 있어서 전동 모터나 전달 기어에 가해지는 부하 토크를 검지하여 구동 토크를 바꾸는 것으로 필요한 구동 토크를 정확하게 공급할 수 있는 전동제어밸브 및 전동 액추에이터를 제공한다. 전동 모터(3)의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어와, 제1전달 기어에 인접하여, 제1전달 기어와 맞물리는 제2전달 기어와, 제2전달 기어와 맞물려서 전동 모터(3)의 구동 토크를 출력축에 전달하는 제3전달 기어와, 전동 모터의 토크 전환을 행하는 구동 제어부를 제어하는 스위치(13)와, 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 제1, 제2전달 기어를 통해 전달되는 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 스위치(13)를 온 오프하는 암(10)을 구비한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

밸브축(15)의 구동으로 밸브 개방도가 제어되는 밸브 본체(2)와, 상기 밸브축(15)에 출력축(4)이 연결되어 전동모터(3)의 회전에 의한 구동 토크로 상기 출력축(4)을 통해 상기 밸브축(15)을 구동함으로써 상기 밸브 본체(2)의 밸브 개방도를 제어하는 전동 액추에이터(1)를 구비한 전동제어밸브에 있어서,

상기 전동 모터(3)의 구동 토크를 저토크 또는 고토크 중 어느 하나로 전환하는 구동 제어부(28, 29, 30, 31, 32, 33a, 33b)와,

상기 밸브 개방도의 제어에 있어서 상기 밸브 개방도가 전체 폐쇄상태 또는 전체 개방상태가 되어 상기 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때 상기 전동 모터(3)로부터 전달되는 구동 토크를 부하 토크로서 검지하는 토크 검지 수단을 구비하고,

상기 구동 제어부(28, 29, 30, 31, 32, 33a, 33b)는, 상기 토크 검지 수단에 의한 부하 토크의 검지에 따라, 상기 전동 모터(3)의 구동 토크를 저토크 또는 고토크로 전환하는 것을 특징으로 하는 전동제어밸브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 밸브 본체(2)는, 유체가 입출하는 밸브 개구부와, 밸브축(15)의 단부에 설치한 밸브 요소(17)를 구비하고, 상기 밸브축(15)이 축방향으로 이동하여 상기 밸브 요소(17)가 상기 밸브 개구부를 개폐하는 직동밸브로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전동제어밸브.

청구항 3

제 2항에 있어서,

토크 검지 수단은,

전동 모터(3)의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어(6a)와,

상기 제1전달 기어(6a)에 인접하여, 상기 제1전달 기어(6a)와 맞물리는 제2전달 기어(6d, 6e)와,

상기 제2전달 기어(6d, 6e)와 맞물려서 상기 전동 모터(3)의 구동 토크를 출력축(4)에 전달하는 제3전달 기어(6b, 6c)와,

상기 전동 모터(3)의 토크 전환을 행하는 구동 제어부(28, 29, 30, 31, 32, 33a, 33b)를 제어하는 스위치(13)와,

상기 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 상기 제1전달 기어(6a) 및 상기 제2전달 기어(6d, 6e)를 통해 전달된 부하 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 상기 스위치(13)를 온 오프하는 스위치 제어 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전동제어밸브.

청구항 4

제 3항에 있어서,

스위치 제어 수단은,

제2전달 기어(6d, 6e)가 회전하도록 부착된 제1고정축(8)을 가지고, 상기 제3전달 기어(6b, 6c)의 회전중심이 되는 제2고정축(9b)에 회전하도록 부착되어, 상기 제2고정축(9b)을 중심으로 한 회전이 탄성체(11)의 가압력에 의해 규제되는 부재로 이루어지고,

출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어(6a) 및 상기 제2전달 기어(6d, 6e)를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 상기 탄성체(11)를 변형시키면서, 상기 제2고정축(9b)을 중심으로 회전하여 스위치(13)를 온 오프하는 것을 특징으로 하는 전동제어밸브.

청구항 5

전동 모터(3)의 회전에 의한 구동 토크로 출력축(4)을 회전시켜서 밸브 개방도를 제어하는 전동 액추에이터(1)에 있어서,

상기 전동 모터(3)의 구동 토크를 저토크 또는 고토크 중 어느 하나로 전환하는 구동 제어부(28, 29, 30, 31, 32, 33a, 33b)와,

상기 밸브 개방도의 제어에 있어서 상기 밸브 개방도가 전체 폐쇄상태 또는 전체 개방상태가 되어 상기 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때 상기 전동 모터(3)로부터 전달되는 구동 토크를 부하 토크로서 검지하는 토크 검지 수단을 구비하고,

상기 구동 제어부(28, 29, 30, 31, 32, 33a, 33b)는, 상기 토크 검지 수단에 의한 부하 토크의 검지에 따라, 상기 전동 모터(3)의 구동 토크를 저토크 또는 고토크로 전환하는 것을 특징으로 하는 전동 액추에이터.

청구항 6

제 5항에 있어서,

토크 검지 수단은,

전동 모터(3)의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어(6a)와,

상기 제1전달 기어(6a)에 인접하여, 상기 제1전달 기어(6a)와 맞물리는 제2전달 기어(6d, 6e)와,

상기 제2전달 기어(6d, 6e)와 맞물려서 상기 전동 모터(3)의 구동 토크를 출력축(4)에 전달하는 제3전달 기어(6b, 6c)와,

온 오프에 따라 구동 제어부(28, 29, 30, 31, 32, 33a, 33b)에 의한 토크 전환을 제어하는 스위치(13)와,

상기 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 상기 제1전달 기어(6a) 및 상기 제2전달 기어(6d, 6e)를 통해 상기 전동 모터(3)로부터 전달되는 구동 토크인 부하 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 상기 스위치(13)를 온 오프하는 스위치 제어 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전동 액추에이터.

청구항 7

제 6항에 있어서,

스위치 제어 수단은,

제2전달 기어(6d, 6e)가 회전하도록 부착된 제1고정축(8)을 가지고, 상기 제3전달 기어(6b, 6c)의 회전중심이 되는 제2고정축(9b)에 회전하도록 부착되어, 상기 제2고정축(9b)을 중심으로 한 회전이 탄성체(11)의 가압력에 의해 규제되는 부재로 이루어지고,

출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어(6a) 및 상기 제2전달 기어(6d, 6e)를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 상기 탄성체(11)를 변형시키면서, 상기 제2고정축(9b)을 중심으로 회전하여 스위치(13)를 온 오프하는 것을 특징으로 하는 전동 액추에이터.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 직동 밸브의 개방도를 조절하여 유체의 유량제어를 행하는 전동제어밸브 및 이것에 사용하는 전동 액추에이터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 글로브 밸브 등의 직동 밸브의 개방도를 조작하는 데 있어, 전체 폐쇄시에는, 내부 리크를 막기 위해 일정이상의 힘으로 밸브 본체를 밸브 개구부로 밀어부칠 필요가 있다. 한편, 중간 개방도에서의 동작에 필요한 힘은 상기의 힘보다도 작은 것이 일반적이다. 이 전체 폐쇄 시에 필요한 미는 힘을 부여하는 토크를 기초로 하여, 밸브 요소의 구동용 모터를 선정하면, 주위온도환경이나 감속 기어 유닛의 효율 차이로부터, 고토크의 출력이 가능한

어느 정도 대형의 모터를 선정하게 된다. 또한 이러한 모터의 출력에 견딜 수 있도록, 액추에이터의 기어 유닛도 대형화할 필요가 있다. 이에 따라 전동제어밸브 전체의 대형화나 비용면에서의 문제를 피할 수 없게 된다.

[0003] 이 때문에, 밸브 요소를 구동시키는 구동용 모터의 토크를 가변으로 하여, 전체 폐쇄시에 가장 높은 토크로 밸브 요소를 구동할 수 있는 것이 바람직하다. 이러한 제어를 행하는 전동제어밸브로서는, 예를 들면 특허문헌 1에 개시되는 것이 있다. 특허문헌 1의 유량제어밸브에서는, 유입 구멍과 유출 구멍을 가지는 밸브 요소의 회전 조작에 의해 개방도가 조절되는 볼 밸브 등의 회전밸브를 제어하는 데 있어서, 밸브 요소가 전체 폐쇄 위치에 있음을 검지하고, 전체 폐쇄 위치 부근에서 모터의 출력 토크를 증가시킨다. 이와 같이 제어함으로써, 전체 폐쇄 위치부터 밸브 요소를 구동할 때 전체 폐쇄 위치에 밸브 요소가 고정되는 것을 방지할 수 있고, 밸브동작을 확실하게 행할 수 있다.

[0004] [특허문헌 1] 일본국 공개특허공보 특개평 8-247323호

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 특허문헌 1의 유량제어밸브에서는, 전체 폐쇄 위치 이외에서 유체 등의 영향에 의해 고토크 구동이 필요한 경우에 대응할 수 없다. 특히, 직동밸브에서는, 상기한 바와 같이 내부 리크를 확실하게 막기 위해, 밸브 요소가 밸브 개구부에 접촉한 전체 폐쇄상태가 되고나서, 다시 적절한 회전 토크로 밸브 요소를 미는 조작이 필요하지만, 특허문헌 1의 구성에서는, 이것에 대응할 수 없다.

[0006] 또한, 특허문헌 1과 같이, 개방도 인식에 모터의 구동 펄스를 이용하는 구성에서는, 실제로 모터가 구동 펄스대로 동작하지 않은 경우, 적절한 위치에서 밸브 요소의 구동 토크가 전환되지 않을 가능성이 있다.

[0007] 또한 특허문헌 1의 유량제어밸브에서는, 검지된 전체 폐쇄 위치를 등록해 두는 메모리나, 스텝핑 모터의 구동 펄스의 주파수 제어를 행하는 마이크로컴퓨터가 필요하여, 액추에이터의 제어회로의 복잡화나, 고비용화를 초래할 경우가 있다.

[0008] 본 발명은, 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 것으로, 밸브 개방도의 제어에 있어서 전동 모터나 전달 기어에 가해지는 부하 토크를 검지하여 구동 토크를 바꾸는 것으로 필요한 구동 토크를 정확하게 부여할 수 있는 전동제어밸브 및 이것에 사용하는 전동 액추에이터를 얻는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명에 따른 전동제어밸브는, 전동 모터의 구동 토크를 저토크 또는 고토크 중 어느 하나로 전환하는 구동제어부와, 밸브 개방도의 제어에 있어서 밸브 개방도가 전체 폐쇄상태 또는 전체 개방상태가 되어 출력축의 회전이 규제되었을 때 전동 모터로부터 전달되는 구동 토크를 부하 토크로서 검지하는 토크 검지 수단을 구비하고, 구동 제어부가, 토크 검지 수단에 의한 부하 토크의 검지에 따라, 전동 모터의 구동 토크를 저토크 또는 고토크로 전환하는 것이다.

[0010] 본 발명에 따른 전동제어밸브는, 밸브 본체가, 유체가 입출하는 밸브 개구부와, 밸브축의 단부에 설치한 밸브 요소를 구비하고, 밸브축이 축방향으로 이동하여 밸브 요소가 밸브 개구부를 개폐하는 직동 밸브로 이루어지는 것이다.

[0011] 본 발명에 따른 전동제어밸브는, 토크 검지 수단이, 전동 모터의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어와, 제1전달 기어에 인접하여, 제1전달 기어와 맞물리는 제2전달 기어와, 제2전달 기어와 맞물려 전동 모터의 구동 토크를 출력축에 전달하는 제3전달 기어와, 전동 모터의 토크 전환을 행하는 구동 제어부를 제어하는 스위치와, 출력축의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전달된 부하 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 스위치를 온 오프하는 스위치 제어 수단을 구비하는 것이다.

[0012] 본 발명에 따른 전동제어밸브는, 스위치 제어 수단이, 제2전달 기어가 자유로이 회전하도록 부착된 제1고정축을 가지고, 제3전달 기어의 회전중심이 되는 제2고정축으로 회전할 수 있도록 부착되고, 제2고정축을 중심으로 한 회전이 탄성체의 가압력에 의해 규제된 부재로 이루어지고, 출력축의 회전이 규제되었을 때 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 탄성체를 변형시키면서, 제2고정축을 중심으로 회전하여 스위치를 온 오프하는 것이다.

[0013] 본 발명에 따른 전동 액추에이터는, 전동 모터의 구동 토크를 저토크 또는 고토크 중 어느 하나로 전환하는 구

동 제어부와, 밸브 개방도의 제어에 있어서 밸브 개방도가 전체 폐쇄상태 또는 전체 개방상태가 되어 출력축의 회전이 규제되었을 때 전동 모터로부터 전달되는 구동 토크를 부하 토크로서 검지하는 토크 검지 수단을 구비하고, 구동 제어부가, 토크 검지 수단에 의한 부하 토크의 검지에 따라, 전동 모터의 구동 토크를 저토크 또는 고토크로 전환하는 것이다.

[0014] 본 발명에 따른 전동 액추에이터는, 토크 검지 수단이, 전동 모터의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어와, 제1전달 기어에 인접하여 제1전달 기어와 맞물리는 제2전달 기어와, 제2전달 기어와 맞물려 전동 모터의 구동 토크를 출력축에 전달하는 제3전달 기어와, 온 오프에 따라 구동 제어부에 의한 토크 전환을 제어하는 스위치와, 출력축의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전동 모터로부터 전달되는 구동 토크인 부하 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 스위치를 온 오프하는 스위치 제어 수단을 구비하는 것이다.

[0015] 본 발명에 따른 전동 액추에이터는, 스위치 제어 수단이, 제2전달 기어가 회전하도록 부착된 제1고정축을 가지고, 제3전달 기어의 회전중심이 되는 제2고정축으로 회전하도록 부착되어, 제2고정축을 중심으로 한 회전이 탄성체의 가압력에 의해 규제된 부재로 이루어지고, 출력축의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 상기 탄성체를 변형시키면서, 제2고정축을 중심으로 회전하여 스위치를 온 오프하는 것이다.

효 과

[0016] 본 발명에 의하면, 밸브 개방도의 제어에 있어서 전동 액추에이터에 가해지는 부하 토크를 검지하여, 이 부하 토크의 검지에 따라 전동 모터의 구동 토크를 저토크에서 고토크로 전환하므로, 통상시에 저토크로 동작하여, 필요에 따라 고토크로 전환할 수 있기 때문에, 출력 토크가 높은 대형 모터를 이용하지 않고, 저렴하게 구성할 수 있는 동시에, 소형화를 도모하는 것도 가능하다. 또한 밸브 요소의 위치에서 구동 토크를 바꾸는 것이 아닌, 밸브 요소의 구동시에 발생하는 부하 토크를 검지하여 구동 토크를 전환하므로, 필요한 토크를 정확하게 부여할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 본 발명에 의하면, 직동밸브의 밸브 개방도가 전체 폐쇄상태 또는 전체 개방상태가 되어 출력축의 회전이 규제되었을 때에 전동 모터로부터 전달되는 구동 토크를 부하 토크로서 검지하므로, 직동 밸브의 전체 폐쇄시에 과대한 토크의 하중이 밸브 요소에 가해지는 것이 방지되고, 또한 내부 리크를 막는데 필요한 밸브 요소의 미는 동작을 확실하게 행할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 본 발명에 의하면, 전동 모터의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어와, 제1전달 기어에 인접하여, 제1전달 기어와 맞물리는 제2전달 기어와, 제2전달 기어와 맞물려 전동 모터의 구동 토크를 출력축에 전달하는 제3전달 기어와, 온 오프에 따라 구동 제어부에 의한 토크 전환을 제어하는 스위치와, 출력축의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전달된 부하 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 스위치를 온 오프하는 스위치 제어 수단을 구비하므로, 복잡한 회로를 필요로 하지 않고, 간단한 구성으로 전동 모터나 전달 기어에 대한 부하토크를 검지할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 본 발명에 의하면, 스위치 제어 수단이, 제2전달 기어가 회전하도록 부착되는 제1고정축을 가지고, 제3전달 기어의 회전중심이 되는 제2고정축에 회전하도록 부착되어, 제2고정축을 중심으로 한 회전이 탄성체의 가압력에 의해 규제된 부재로 이루어지고, 출력축의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 탄성체를 변형시키면서, 제1고정축과 함께 제2고정축을 중심으로 회전하여 스위치를 온 오프하므로, 부하 토크의 검지를 간단한 구성으로 실현할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 실시예 1.

[0021] 도 1은, 본 발명의 실시예 1에 의한 전동제어밸브의 구성을 나타내는 도면으로, 내부구성의 설명을 위한 부분적으로 전동 액추에이터의 출력축 및 이것에 연결한 밸브축의 축방향에 따른 단면으로 나타내고 있다. 도 1에서는, 실시예 1에 의한 전동제어밸브를 구성하는 전동 액추에이터(1) 및 밸브 본체(2)를 나타내고, 전동 액추에이터(1)의 구동 제어부에 대해서는 도시를 생략하고 있다. 또한, 전동 액추에이터(1)의 구동 제어부의 상세는 후술한다.

[0022] 전동 액추에이터(1)는, 케이싱 내에 수납된 지지 플레이트(5a, 5b), 지지 플레이트 5a 위에 배치된 전동 모터(3), 지지 플레이트(5a, 5b)를 관통하여 회전하도록 설치된 출력축(4), 리밋 스위치(13), 리밋 스위치(13)를 온

오프하는 암(10) 및 전동 모터(3)의 회전 토크를 출력축(4)까지 전달하는 기어 유닛을 구비한다.

[0023] 전동 모터(3)로서는, 고토크 출력이 가능한 대형의 모터가 아닌, 회전수, 공급 전류나 공급 전압을 바꾸는 것으로 용이하게 출력 토크를 변경할 수 있는 스텝핑 모터를 사용한다. 지지 플레이트 5a와 지지 플레이트 5b는, 케이싱 내에 일정한 간격으로 평행하게 배치된다. 전동 모터(3)의 회전축 9a는, 지지 플레이트 5a를 관통하여 배치되고, 회전축 9a에는 전달 기어 6a가 부착된다. 전동 액추에이터(1)의 출력축(4)은, 도 1의 아래쪽에 부착되는 밸브 본체(2)의 밸브축(15)에 연결되어, 볼 베어링(14)을 통해 회전한다.

[0024] 기어 유닛은, 전동 모터(3)의 회전축 9a에 부착된 전달 기어(제1전달 기어) 6a, 전달 기어 6a와 맞물리는 전달 기어부 6d, 전달 기어부 6d와 동축에 일체로 형성된 전달 기어부 6e, 지지 플레이트 5b에 형성된 고정축(제2고정축) 9b에 부착되어, 전달 기어부 6e와 맞물리는 전달 기어부 6b, 전달 기어부 6b와 동축에 형성되어 일체로 회전하는 전달 기어부 6c, 출력축(4)과 일체로 회전하는 전달 기어 7을 구비한다.

[0025] 전달 기어부 6b는, 전달 기어부 6b보다 소경의 전달 기어부 6e와 맞물리고, 지지 플레이트 5b측에 동축에 전달 기어부 6b보다 소경의 전달 기어부 6c가 일체로 형성된다. 또한, 전달 기어부 6b, 6c는, 지지 플레이트 5b에 형성된 고정축 9b를 중심으로 회전하도록 부착된다. 이 전달 기어부 6b, 6c가 제3전달 기어를 구성한다.

[0026] 전달 기어부 6d는, 전동 모터(3)의 회전축 9a에 부착된 소경의 전달 기어 6a와 맞물리고, 지지 플레이트 5b측에 동축에 전달 기어부 6d보다 소경의 전달 기어부 6e가 일체로 형성된다. 또한 전달 기어부 6d, 6e는, 암(10)에 형성된 고정축(제1고정축) 8을 중심으로 암(10)과는 독립하여 회전하도록 부착된다. 이 전달 기어부 6d, 6e가 제2전달 기어를 구성한다.

[0027] 암(10)은, 고정축 9b가 끼워져 통과하는 기초부(10a), 기초부(10a)와 암부(10c)를 접속하는 들보부(10b) 및 리밋 스위치(13)를 누르는 암부(10c)로 이루어지고, 기초부(10a)를 통해 고정축 9b를 중심으로 회전한다. 들보부(10b)에는 고정축 8이 형성되고, 전달 기어부 6d, 6e가 부착된다.

[0028] 암부 10c는, 지지 플레이트 5a에 설치한 관통공을 거쳐 지지 플레이트 5a위에 돌출하고, 암(10)의 고정축 9b를 중심으로 한 회전에 따라 리밋 스위치(13)를 누른다. 또한 고정축 8의 도 1의 지면 수직 방향의 양측에는, 스프링 멈춤부(12)가 각각 형성되고, 이 스프링 멈춤부(12)와 고정축 8 사이에 코일 스프링(11)이 배치되어 있다.

[0029] 리밋 스위치(13)는, 지지 플레이트 5a위에 설치되어, 암(10)의 이동에 의해 눌려져 온 상태가 된다. 이 리밋 스위치(13)의 온 오프에 따라, 후술하는 구동 제어부가, 전동 모터(3)의 출력 토크를 전환하고, 예를 들면 밸브 요소(17)가 밸브 개구부에 착좌하여 전체 폐쇄상태가 된 후, 통상보다 높은 구동 토크로 밸브 요소(17)를 미는 조작이 행해진다.

[0030] 전술한 기어 유닛, 암(10) 및 리밋 스위치(13)를 포함하는 구성이, 밸브 요소(17)가 밸브 개구부에 착좌하여 출력축(4)의 회전이 락 되었을 때에 있어서의 전동 모터(3)나 전달 기어로의 일정 이상의 부하 토크를 검지하는 토크 검지 수단을 구성한다.

[0031] 또한 도 1의 예에서는, 직동밸브인 글로브 밸브를 밸브 본체(2)로서 사용하고, 도 1에 나타내는 바와 같이 유체통로(18, 19)를 구비한 블록과, 밸브축(15)이 접동 구멍(16)을 끼우는 블록으로 구성된다. 이들 블록의 연결 부분의 가장자리에는, 링 모양의 개스킷(21)과 다이어프램 누름부(22)가 올려놓여진다. 또한 블록의 연결 부분의 내공간은, 다이어프램 누름부(22)를 통해 설치된 원판형의 다이어프램(20)에 의해 밸브 요소(17)측의 공간과 밸브축(15) 타단의 공간으로 분리되어 있다.

[0032] 밸브축(15)의 상단은, 전동 액추에이터(1)의 출력축(4)에 연결되어, 출력축(4)의 회전에 따라 접동 구멍(16)안을 상하 방향으로 이동한다. 밸브축(15)의 하단에는, 밸브 요소(17)가 부착되고, 이 밸브 요소(17)의 하단 가장자리에는, 전체 폐쇄시에 밸브 개구부의 시트 링(17b)에 접촉하는 씰부재 17a가 설치된다. 밸브축(15)은, 출력축(4)의 회전에 따라 승강하고, 밸브 요소(17)에 의해 유체통로 18의 개구단인 밸브 개구부를 개방하거나 폐쇄시킨다. 이에 따라 유체통로 18로부터 유체통로 19로의 유체의 흐름이 제어된다.

[0033] 접동 구멍(16)을 끼운 밸브축(15)에는, 씰부재 23이 접촉하여 설치되고, 씰부재 23은, 링 모양의 축 지지 부재(24)에 의해 유지된다. 축 지지 부재(24)는, 고정 나사(26)에 의해 밸브 본체(2)의 케이싱에 고정되고, 고정 나사(26)에 의한 고정 개소와 밸브 본체(2)의 내부 사이를 축 지지 부재(24)의 외주에 설치한 0링(25)으로 밀봉하고 있다.

[0034] 또한 축 지지 부재(24)의 밑면과 밸브축(15)의 하단부 부근은, 스테인레스 등으로 이루어지는 벨로즈(27)에 의해 상하단이 밀착 고정되어 있다. 이 벨로즈(27)는, 밸브축(15)의 접동 구멍(16)측의 부분과 밸브 본체(2)의 내

부를 밀봉하고 있다.

[0035] 다음에 동작에 대하여 설명한다.

[0036] 도 2는, 도 1안의 암의 동작을 설명하기 위한 도면으로, 도 2a는 중간 개방도에서의 상태를 나타내고, 도 2b는 전체 폐쇄로 리밋 스위치를 온으로 한 상태를 나타내고 있다. 또한, 도 2는, 도 1에 나타내는 전동 액추에이터(1)의 지지 플레이트 5b측에서 본 도면으로, 내부구조를 시인하기 쉽도록 하기 위해 지지 플레이트 5b를 보이게 하여, 지지 플레이트 5a위의 리밋 스위치(13)는 파선으로 기재하고 있다. 또한 도 1에서 나타낸 구성을 적절히 설명한다.

[0037] 밸브가 전체 폐쇄가 될 때까지의 중간 개방도에서는, 전달 기어부 6d, 6e의 고정축 8이 코일 스프링(11)에 의해 양측에서 지지되어, 도 2a에 나타내는 중간위치에 있다. 이때, 후술하는 구동 제어부는, 통상시의 구동 토크로서 고속으로, 저토크로 밸브 요소(17)를 이동시킨다. 이 경우, 전달 기어부 6d, 6e는, 전동 모터(3)로부터의 회전 토크에 따라 고정축 8을 중심으로 회전하고, 이 토크가 전달되어서 출력축(4) 및 밸브축(15)이 회전하고, 밸브 요소(17)가 밸브 개구부의 방향으로 이동한다.

[0038] 밸브 요소(17)의 이동이 진행하고, 밸브 개구부에 착좌하여 전체 폐쇄상태가 되면, 밸브 요소(17)의 밸브축(15)의 축방향의 이동 한계에 도달해서 출력축(4)의 회전이 락(규제)되고, 이에 따라 전달 기어 7, 전달 기어부 6c, 6b의 회전이 락 된다. 이 상태에서 더욱 가해지는 회전 토크는, 전동 모터(3)나 전달 기어로의 부하 토크가 되고, 이 부하 토크에 대응하는 하중이 일정 이상이 되면, 전동 모터(3)나 전달 기어에 과대한 부하를 줄 가능성이 있다.

[0039] 그래서, 본 발명에서는, 전체 폐쇄상태가 되어 출력축(4)이나 전달 기어부 6b의 회전이 락 된 후에 전달 기어 6a를 통해 다시 더 전달 기어부 6d, 6e에 회전 토크가 가해지면, 이 회전 토크(부하 토크)에 비례한 하중에 의해, 도 2b에 있어서 부호 A를 붙이는 화살표 방향으로 고정축 9b를 중심으로 하여 암(10)이 회전한다.

[0040] 이 때, 부하 토크에 대응하는 하중이, 고정축 8을 지지하는 코일 스프링(11)의 가압력보다 큰 일정이상의 값에 도달하면, 이것에 따라 고정축 8이 코일 스프링(11)을 변형(도 2b안의 부호 B를 붙인 방향으로 수축)시키면서, 전달 기어부 6d, 6e가 전달 기어부 6b의 주변을 공전한다.

[0041] 이와 같이, 전체 폐쇄상태가 되어 출력축(4)이나 전달 기어부 6b의 회전이 락 된 후에 가해지는 일정이상의 부하 토크에 대응하는 하중은, 코일 스프링(11)을 변형(수축)함으로써 소비된다. 환언하면, 본 발명에서는, 전체 폐쇄상태에서 락 된 전달 기어나 전동 모터에 대하여 가해지는 부하 토크가, 코일 스프링(11)의 변형, 즉 코일 스프링(11)의 변위에 의해 검지된다.

[0042] 이 후, 전달 기어부 6d, 6e의 공전에 따른 암(10)의 A방향으로의 이동이 진행하면, 관통공 5c를 거쳐 지지 플레이트 5a위로 돌출한 암부(10c)가, 리밋 스위치(13)의 스위치부(13a)를 누른다. 이에 따라 후술하는 구동 제어부가, 일반적인 구동 토크로부터 보다 높은 구동 토크로 전환하고, 전체 폐쇄상태에 있어서 적절한 토크로 밸브 요소(17)를 밸브 개구부에 미는 조작을 행할 수 있다.

[0043] 또한, 상기 설명에서는, 암(10)을 지지하는 탄성체로서 코일 스프링(11)을 예로 들었지만, 본 발명의 취지에 따르는 것이면, 코일스프링에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 도 3은, 실시예 1에 의한 전동제어밸브의 구동 제어부의 구성을 나타내는 도면으로, 도 3a는 전동 모터(3)를 포함하는 각 구성을 나타내고, 도 3b는 (a)안의 발진회로의 구성을 나타내고 있다. 도 3a에 나타내는 바와 같이 이 구동 제어부는, 전원 회로(28), 회전방향 제어회로(29), 발진 회로(30) 및 여자 회로(31)를 구비한다.

[0045] 상기한 바와 같이, 본 실시예 1에서는, 전동 모터(3)로서, 비용이 저렴하게 회전수, 공급 전류나 공급 전압을 바꾸는 것으로, 용이하게 출력 토크를 변경할 수 있는 스텝핑 모터를 사용한다. 여자 회로(31)는, 전원 회로(28)로부터의 구동전원 신호를 입력하여 여자신호를 생성하고, 이 여자신호에 의해 전동 모터(3)안의 여자 코일을 여자하여 구동시킨다.

[0046] 회전방향 제어회로(29)는, 전동 모터(3)안의 회전 자계의 회전 방향을 규정하는 신호를 생성하여 여자 회로(31)에 출력한다. 이에 따라 여자 회로(31)가 회전방향 제어회로(29)로부터의 신호에 따른 회전 방향의 회전자계를 발생시키는 여자신호를 전동 모터(3)에 출력하는 것으로, 원하는 회전 방향에서 전동 모터(3)를 회전시킬 수 있다.

[0047] 발진 회로(30)는, 전동 모터(3)의 회전수를 결정하는 주파수 신호를 생성하여, 여자 회로(31)에 출력한다. 여자

회로(31)는, 발진 회로(30)로부터의 주파수 신호에 동기하여 여자신호를 전동 모터(3)에 출력한다. 이에 따라 전동 모터(3)는, 이 주파수신호에 따른 회전수로 회전한다.

[0048] 또한 발진 회로(30)는, 도 3b에 나타내는 바와 같이, 2개의 RC회로(33a, 33b)와, 리밋 스위치(13)의 온 오프에 따라 RC회로(33a, 33b)중 어느 하나로 전환하는 스위치(32)를 가진다. RC회로 33a는, 저항 34a와 콘덴서 35a를 직렬로 접속한 RC발진회로다. 또한 RC회로 33b는, 저항 34b와 콘덴서 35b를 직렬로 접속한 RC발진회로이며, RC회로 33a의 절반의 주파수 신호를 발진한다.

[0049] 실시예 1에 의한 전동제어밸브에 있어서, 전체 폐쇄 이외의 개방도에서는, RC회로 33a가 발진하는 주파수 신호로 전동 모터(3)를 동작한다. 즉, 리밋 스위치(13)가 오프 상태일 때, 스위치(32)가 RC회로 33a를 선택하고, 여자회로(31)에는, RC회로 33a로부터의 RC회로 33b보다 고주파수의 주파수 신호가 입력된다.

[0050] 여자 회로(31)는, 발진 회로(30)의 RC회로 33a로부터의 주파수 신호에 동기하여 여자신호를 전동 모터(3)에 출력한다. 이에 따라 전동 모터(3)는, RC회로 33a로부터의 주파수신호에 따른 회전수로 회전한다. 이 회전수에서의 토크를, 리밋 스위치(13)가 오프 상태에 있어서 밸브 요소(17)를 구동시키는데 필요한 일반적인 구동 토크로 한다.

[0051] 전체 폐쇄상태가 되어 암(10)에 의해 리밋 스위치(13)가 온 되면, 스위치(32)는, 발진 회로(30)에 있어서 RC회로 33a로부터 RC회로 33b로 접속을 전환한다. 이때, 여자 회로(31)에는, RC회로 33b로부터의 RC회로 33a보다 저주파수의 주파수 신호가 입력된다. 여자 회로(31)는, 발진 회로(30)의 RC회로 33b로부터의 주파수신호에 동기하여 여자신호를 전동 모터(3)에 출력한다.

[0052] 이에 따라 전동 모터(3)는, RC회로 33b로부터의 저주파수 신호에 따른 회전수로 회전한다. 이 회전수에서의 리밋 스위치(13)가 오프 상태에 있어서의 구동 토크보다도 높은 구동 토크는, 기어 유닛을 통해 출력축(4)에 전달되고, 전체 폐쇄상태로부터 밸브 요소(17)를 밸브 개구부에 미는 동작이 행해진다.

[0053] 도 4는, 실시예 1에 의한 전동제어밸브의 구동 제어부의 다른 구성예를 도시한 도면이다. 도 4에 나타내는 구동 제어부는, 도 3에 나타낸 구성과 달리, 전원 회로(28)부터 여자 회로(31)로의 전류경로로서, 저항 R1이 연결된 경로와, 저항 R1의 절반의 저항값을 가지는 저항 R2가 연결된 경로를 구비하여, 스위치 32a에 의해 양쪽 경로 중 어느 하나가 여자 회로(31)에 접속하는 경로로서 선택된다.

[0054] 스텝핑 모터는, 도 5에 나타내는 바와 같이 전원 회로(28)로부터의 공급 전류값이 클 경우, 여자 회로(31)로부터 전류값에 따른 여자 신호가 생성되어 높은 출력 토크가 된다. 이 스텝핑 모터의 일반적 성능을 이용하여, 리밋 스위치(13)가 오프 상태일 때는, 스위치 32a가, 저항 R1의 연결된 경로를 선택하여, 리밋 스위치(13)가 온 되면, 저항 R2의 연결된 경로를 선택하여 여자 회로(31)에 전류를 공급한다.

[0055] 이에 따라 리밋 스위치(13)가 온 되면, 여자 회로(31)에 공급되는 전류는, 저항 R2가 연결된 경로를 통해 리밋 스위치(13)의 오프 상태보다도 증가하고, 이 전류값에 따른 여자신호가 전동 모터(3)에 출력된다. 이와 같이 구성하는 것으로도, 밸브 요소(17)를 구동하는데 필요한 일반적인 구동 토크보다도 높은 토크로 전체 폐쇄상태로부터 밸브 요소(17)를 밸브 개구부에 미는 동작을 행할 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명에 의한 구동 제어부는, 도 3 및 도 4에 나타낸 구성에 한정되는 것은 아니고, 전동 모터(3)의 출력 토크를 전환할 수 있는 기존의 기술을 사용한 다른 구성을 채용해도 좋다.

[0057] 도 6은, 리밋 스위치의 제어 기능의 다른 구성을 나타내는 도면으로, 도 6a는 전달 기어부 6d, 6e측으로부터 본 도이며, 도 6b는 도 6a안의 a-a선으로 지지 플레이트, 전달 기어 및 암의 단면을 취한 부분 단면도이며, 도 6c는, a안의 b방향에서 본 상면도다.

[0058] 도 6b에 나타내는 바와 같이 전달 기어부 6a1은, 지지 플레이트 5b에 형성된 고정축 9을 중심으로 하여 회전하도록 설치되고, 지지 플레이트 5b측에 소경의 전달 기어부 6b1이 동축에 일체로 형성되어 있다. 전달 기어부 6a1 또는 전달 기어부 6b1중 어느 하나와, 도시하지 않은 전동 모터의 회전축에 부착한 전달 기어(도 1안의 전달 기어 6a에 해당하는 기어)가 맞물려, 전동 모터의 구동 토크가 전달된다. 또한, 전달 기어부 6a1, 6b1이, 제1전달 기어를 구성한다.

[0059] 전달 기어부 6f는, 지지 플레이트 5b측에 소경의 전달 기어부 6c1이 동축에 일체로 형성되어, 고정축 9를 중심으로 하여, 전달 기어부 6a1, 6b1은 독립하여 회전하도록 설치된다. 전달 기어부 6f또는 전달 기어부 6c1중 어느 하나와, 도시하지 않은 출력축에 부착한 전달 기어(도 1안의 전달 기어 7에 해당하는 기어)가 맞물려, 전동

모터의 구동 토크가 출력축에 전달된다. 또한, 전달 기어부 6f, 6c1에 의해 제3전달 기어가 구성된다.

[0060] 전달 기어부 6d는, 지지 플레이트 5b측에 소경의 전달 기어부 6e가 동축에 일체로 형성되고, 고정축 8을 중심으로 하여, 암(10)과는 독립하여 회전하도록 설치된다. 전달 기어부 6e와, 전달 기어부 6f가 맞물려, 전동 모터의 구동 토크가 출력축측에 전달된다. 또한, 전달 기어부 6d, 6e에 의해 제2전달 기어가 구성된다.

[0061] 암(10)은, 도 6b에 나타내는 바와 같이 기초부가 고정축 9를 중심으로 하여 회전하도록 부착된다. 또한 고정축 8은, 도 6a에 나타내는 바와 같이 좌우 양측에 스프링 멈춤부(12)가 각각 형성되고, 스프링 멈춤부(12)와 고정축 8 사이에 코일스프링(11)이 배치된다. 이에 따라 출력축 및 전달 기어부 6f가 회전하고 있는 동안, 고정축 8은 코일 스프링(11)에 의해 양측에서 지지되어, 암(10)은 중간위치에 정지하고 있다.

[0062] 고정축 8의 상단부(지지 플레이트 5a측의 단부)는, 지지 플레이트 5a에 형성한 관통 구멍(5c)을 거쳐 지지 플레이트 5a위에 돌출하고, 암(10)의 회전에 따라 리밋 스위치(13)의 스위치부(13a)를 누른다.

[0063] 다음에 동작에 관하여 설명한다.

[0064] 도시하지 않은 전동 모터의 회전에 의한 회전 토크는, 밸브 본체의 구동 토크로서, 전달 기어부 6a1에 전달되고, 전달 기어부 6a1과 일체로 회전하는 전달 기어부 6b1을 통해 전달 기어부 6d에 전달된다. 또한, 전달 기어부 6d에 전달된 구동 토크는, 일체로 회전하는 전달 기어부 6e를 통해 전달 기어부 6f에 전달되어, 출력축이 회전한다.

[0065] 밸브 본체의 이동이 진행하고, 밸브 개구부에 착좌하여 전체 폐쇄상태가 되면, 밸브축의 이동 한계에 도달하여 출력축의 회전이 락 되고, 이에 따라, 전달 기어부 6f, 6c1의 회전이 락 된다. 이 후, 전동 모터로부터, 더욱 전달 기어부 6f, 6c1에 회전 토크가 가해지면, 이 회전 토크에 비례한 하중으로 고정축 8이 코일 스프링(11)을 변형시키면서, 암(10)이 고정축 9을 중심으로 하여 회전하고, 전달 기어부 6d, 6e가 전달 기어부 6f의 주변을 공전한다.

[0066] 전달 기어부 6d, 6e의 공전에 따라 암(10)의 이동이 진행되면, 도 6c에 나타내는 바와 같이 관통 구멍(5c)을 거쳐 지지 플레이트 5a위에 돌출한 암(10)이, 리밋 스위치(13)의 스위치부(13a)를 누른다. 이에 따라 전술한 구동 제어부가, 일반적인 구동 토크로부터 보다 높은 구동 토크로 전환된다. 이에 따라 전체 폐쇄상태에 있어서, 적절한 토크로 밸브 본체를 밸브 개구부로 미는 조작이 행해진다.

[0067] 도 6의 예에서는, 전달 기어부 6d, 6e의 고정축 8이 리밋 스위치(13)를 온 오프하는 암부의 기능을 겸한 것으로, 도 1 및 도 2에서 나타낸 구성보다 적은 스페이스로 리밋 스위치의 제어기능을 구성할 수 있다.

[0068] 또한, 상기 설명에서는, 전달 기어부 6f또는 전달 기어부 6c1과, 도시하지 않은 출력축에 부착한 전달 기어가 맞물려서 출력축을 구동하는 예를 도시했지만, 도 6안의 고정축 9를 출력축으로 대체하여, 해당 출력축과 일체로 회전하도록 전달 기어부 6f, 6c1을 구성하고, 전달 기어부 6a1, 6b1을 해당 출력축 및 전달 기어부 6f, 6c1과 독립하여 회전하도록 설치하는 것으로, 더욱 공간을 줄일 수 있게 된다.

[0069] 또한, 리밋 스위치의 제어기구는, 이하와 같은 구성이어도 된다.

[0070] 도 7은, 리밋 스위치의 제어기구의 다른 구성을 나타내는 도면으로, 도 7a는 전달 기어부 6d, 6e측에서 본 도이고, 도 7b는 (a)안의 c-c선으로 지지 플레이트, 전달 기어 및 암의 단면을 취한 부분 단면도이며, 도 7c는 (a)안의 c방향에서 본 상면도다. 도 7의 예에서는, 리밋 스위치(13)가 지지 플레이트 5b위에 설치된다.

[0071] 도 7b에 나타내는 바와 같이 전달 기어부 6a1은, 지지 플레이트 5b에 형성된 고정축 9를 중심으로 하여 회전하도록 설치되고, 지지 플레이트 5b측에 소경의 전달 기어부 6b1이 동축에 일체로 형성되어 있다. 전달 기어부 6a1 또는 전달 기어부 6b1중 어느 하나와, 도시하지 않은 전동 모터의 회전축에 부착한 전달 기어(도 1안의 전달 기어 6a에 해당하는 기어)가 맞물려, 전동 모터의 구동 토크가 전달된다. 또한, 전달 기어부 6a1, 6b1이, 제1전달 기어를 구성한다.

[0072] 전달 기어부 6f는, 지지 플레이트 5b측에 소경의 전달 기어부 6c1이 동축에 일체로 형성되고, 고정축 9를 중심으로 하여, 전달 기어부 6a1, 6b1은 독립하여 회전하도록 설치된다. 전달 기어부 6f또는 전달 기어부 6c1중 어느 하나와, 도시하지 않은 출력축에 부착한 전달 기어(도 1안의 전달 기어 7에 해당하는 기어)가 맞물려 전동 모터의 구동 토크가 출력축에 전달된다. 또한, 전달 기어부 6f, 6c1에 의해 제3전달 기어가 구성된다.

[0073] 전달 기어부 6d는, 지지 플레이트 5b측에 소경의 전달 기어부 6e가 동축에 일체로 형성되고, 고정축 8을 중심으로 하여, 암(10)과는 독립하여 회전하도록 설치된다. 전달 기어부 6e와, 전달 기어부 6f가 맞물려, 전동 모터의

구동 토크가 출력축 측에 전달된다. 또한, 전달 기어부 6d, 6e에 의해 제2전달 기어가 구성된다. 여기까지의 구성은, 도 6과 동일하다.

[0074] 도 7에 나타내는 암(10)은, 기초부가 고정축 9에 회전하도록 부착되고, 암(10)의 길이 방향으로 기초부로부터 연장된 연장부(10d)가 형성된다. 이 연장부(10d)에 대하여, 도 7c에 나타내는 바와 같이 좌우 양측에 스프링 멈춤부(12)가 각각 형성되고, 스프링 멈춤부(12)과 고정축 8 사이에 코일 스프링(11)이 배치된다. 이에 따라 출력축 및 전달 기어부 6f가 회전하는 동안, 연장부(10d)가 코일 스프링(11)에 의해 양측에서 지지되어, 암(10)이 중간위치에 정지하고 있다.

[0075] 또한 암(10)의 나머지 한쪽의 단부에 형성한 접촉부(10e)의 양측에는, 도 7a에 나타내는 바와 같이 리밋 스위치(13)가 각각 배치된다. 이에 따라 암(10)의 회전에 따라, 접촉부(10e)가 리밋 스위치(13)의 스위치부(13a)를 누른다.

[0076] 다음에 동작에 대하여 설명한다.

[0077] 도시하지 않은 전동 모터의 회전에 의한 회전 토크는, 밸브 본체의 구동 토크로서, 전달 기어부 6a1에 전달되고, 전달 기어부 6a1과 일체로 회전하는 전달 기어부 6b1을 통해 전달 기어부 6d에 전달된다. 또한, 전달 기어부 6d에 전달된 구동 토크는, 일체로 회전하는 전달 기어부 6e를 통해 전달 기어부 6f에 전달되어, 출력축이 회전한다.

[0078] 밸브 본체의 이동이 진행하고, 밸브 개구부에 착좌하여 전체 폐쇄상태가 되면, 밸브축의 이동 한계에 도달하여 출력축의 회전이 락되고, 이에 따라, 전달 기어부 6f, 6c1의 회전이 락 된다. 이 후, 전동 모터로부터, 더욱 전달 기어부 6f, 6c1에 회전 토크가 가해지면, 이 회전 토크에 비례한 하중으로 암(10)의 연장부(10d)가 코일 스프링(11)을 변형시키면서, 암(10)이 고정축 9를 중심으로 하여 회전하고, 전달 기어부 6d, 6e가 전달 기어부 6f의 주변을 공전한다.

[0079] 전달 기어부 6d, 6e의 공전에 따라 암(10)의 이동이 진행되면, 도 7b에 나타내는 바와 같이 암(10)의 접촉부(10e)가 리밋 스위치(13)의 스위치부(13a)를 누른다. 이에 따라 전술한 구동 제어부가, 일반적인 구동 토크로부터 보다 높은 구동 토크로 전환한다. 이에 따라 전체 폐쇄상태에 있어서, 적절한 토크로 밸브 본체를 밸브 개구부로 미는 조작을 행할 수 있다.

[0080] 도 7의 예에서는, 지지 플레이트 5a위에 리밋 스위치(13)를 설치하지 않고, 암(10)에 가까운 지지 플레이트 5b위에 리밋 스위치(13)를 배치하여, 암(10)의 각 단부에서 코일 스프링(11)에 의한 지지와, 리밋 스위치(13)의 온 오프를 각각 행하고 있다. 이렇게 구성하는 것으로, 도 1 및 도 2에서 나타낸 예보다 간단한 구성으로, 공간을 줄인 리밋 스위치의 제어기구를 실현할 수 있다.

[0081] 또한, 상기 설명에서는, 전달 기어부 6f 또는 전달 기어부 6c1과, 도시하지 않은 출력축에 부착한 전달 기어가 맞물려서 출력축을 구동하는 예를 도시했지만, 도 7안의 고정축 9을 출력축으로 대체하여, 이 출력축과 일체로 회전하도록 전달 기어부 6f, 6c1을 구성하고, 전달 기어부 6a1, 6b1을 이 출력축 및 전달 기어부 6f, 6c1과 독립하여 회전하도록 설치하는 것으로, 더욱 공간을 줄일 수 있다.

[0082] 이상과 같이, 이 실시예 1에 의하면, 밸브 개방도의 제어에 있어서 전동 액추에이터(1)에 가해지는 일정 이상의 부하 토크를 검지하여, 부하 토크의 검지에 따라 전동 모터(3)의 구동 토크를 저토크 또는 고토크로 전환하므로, 통상 시에 저토크로 동작하여, 필요에 따라 통상 토크보다 높은 토크로 전환할 수 있기 때문에, 출력 토크가 높은 대형의 모터를 이용하지 않고, 저렴하게 구성할 수 있는 동시에, 소형화를 도모하는 것도 가능하다. 또한 밸브 본체의 위치에서 구동 토크를 바꾸는 것이 아닌, 밸브 요소(17)의 구동시에서 생기는 부하 토크를 검지하여 구동 토크를 전환할 수 있기 때문에, 필요한 토크를 정확하게 공급할 수 있다.

[0083] 또한 이 실시예 1에 의하면, 밸브 본체(2)가 직동밸브로서, 밸브 본체(2)의 전체 폐쇄상태로 밸브축(15)이 이동 한계에 도달하여 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 전동 모터(3)로부터 전달되는 구동토크를 부하 토크로서 검지하므로, 직동밸브의 전체 폐쇄시에 과대한 토크의 하중이 밸브 요소(17)에 걸리는 것이 방지되고, 또한 내부 리크를 막는데 필요한 밸브 본체의 누름 조작을 확실하게 행할 수 있다.

[0084] 또한, 이 실시예 1에 의하면, 전동 액추에이터(1)가, 전동 모터(3)의 구동 토크가 전달되는 제1전달 기어인 전달 기어 6a와, 전달 기어 6a에 인접하여, 전달 기어 6a와 맞물리는 전달 기어부 6d 및 동축이 일체로 형성된 전달 기어부 6e로 이루어지는 제2전달 기어와, 전달 기어부 6e와 맞물리는 전달 기어부 6b 및 이것과 동축에 일체로 형성된 전달 기어부 6c로 이루어지고, 전달 기어부 6c를 통해 전동 모터(3)의 구동 토크를 출력축(4)에 전달

하는 제3전달 기어와, 온 오프에 따라 구동 제어부에 의한 토크 전환을 제어하는 리밋 스위치(13)와, 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때 전달 기어 6a 및 전달 기어부 6d, 6e를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 동작하여 리밋 스위치(13)를 온 오프하는 암(10)을 구비하므로, 복잡한 회로를 필요로 하지 않고, 간단한 구성으로 밸브 개방도의 제어시에 발생한 전동 모터(3)나 전달 기어에 대한 부하 토크를 검지하여 구동 토크를 전환할 수 있다.

[0085] 또한, 이 실시예 1에 의하면, 암(10)이, 전달 기어부 6d, 6e로 이루어지는 제2전달 기어가 회전하도록 부착되는 고정축 8을 가지고, 전달 기어부 6b, 6c(또는 전달 기어부 6f, 6c1)로 이루어지는 제3전달 기어의 회전중심이 되는 고정축 9b(또는 고정축 9)에 회전하도록 부착되고 고정축 9b(또는 고정축 9)를 중심으로 한 회전이 코일 스프링(11)의 가압력에 의해 규제된 부재로 이루어지고, 출력축(4)의 회전이 규제되었을 때에 제1전달 기어 및 제2전달 기어를 통해 전달되는 부하 토크에 대응하는 하중으로 코일 스프링(11)을 변형시키면서, 고정축 8과 함께 고정축 9b (또는 고정축 9)를 중심으로 회전하여 리밋 스위치(13)를 온 오프하므로, 부하 토크의 검지를 간단한 구성으로 실현할 수 있다.

[0086] 또한, 상기 실시예 1에서는, 밸브가 전체 폐쇄상태가 되었을 때, 전동 모터(3)의 토크 전환을 행하는 예를 도시했지만, 전체 폐쇄상태에서 온 되는 리밋 스위치(13)에 대향하여 설치한 전체 개방상태에서 온 되는 리밋 스위치(13)의 온 오프에 따라, 전동 모터(3)의 토크 전환을 행해도 된다.

[0087] 또한 상기 실시예 1에서는, 전체 폐쇄측과 완전 개방측에 대향하도록 리밋 스위치(13)를 배치하는 예를 도시했지만, 또한 중간 개방도의 위치에 있어서의 고정축 8이나 암(10)의 접촉부(10e)를 검지하는 센서나 스위치를 설치하여, 중간 개방도에 있어서의 고정축 8이나 암(10)의 접촉부(10e)의 위치를 검지하여 토크제어 하도록 구성해도 좋다.

도면의 간단한 설명

[0088] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 전동제어밸브의 구성을 도시한 도면이다.

[0089] 도 2는 도 1안의 암의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0090] 도 3은 실시예 1에 의한 전동제어밸브의 구동 제어부의 구성을 도시한 도면이다.

[0091] 도 4는 구동 제어부의 다른 구성 예를 도시한 도면이다.

[0092] 도 5는 스텝핑 모터에 있어서의 구동 전류값에 따른 출력 토크와 회전수의 관계를 나타내는 그래프다.

[0093] 도 6은 리밋 스위치의 제어기구의 다른 구성을 도시한 도면이다.

[0094] 도 7은 리밋 스위치의 제어기구의 다른 구성을 도시한 도면이다.

[0095] [부호의 설명]

[0096] 1 : 전동 액추에이터 2 : 밸브 본체

[0097] 3 : 전동 모터 4 : 출력축

[0098] 5a, 5b : 지지 플레이트 5c : 관통공

[0099] 6a, 7 : 전달 기어

[0100] 6b~6f, 6a1, 6b1, 6c1 : 전달 기어부 8, 9, 9b : 고정축

[0101] 9a : 회전축 10 : 암

[0102] 10a : 기초부 10b : 들보부

[0103] 10c : 암부 10d : 연장부

[0104] 10e : 접촉부 11 : 코일스프링

[0105] 12 : 스프링 고정부 13 : 리밋 스위치

[0106] 13a : 스위치부 14 : 볼 베어링

[0107] 15 : 밸브축 16 : 접동 구멍

[0108] 17 : 밸브 본체 17a : 씰부재

[0109] 17b : 시트링 18, 19 : 유체통로

[0110] 20 : 다이어프램 21 : 개스킷

[0111] 22 : 다이어프램 누름부 23 : 씰부재

[0112] 24 : 축 지지 부재 25 : 0링

[0113] 26 : 고정나사 27 : 벨로즈

[0114] 28 : 전원 회로 29 : 회전방향 제어회로

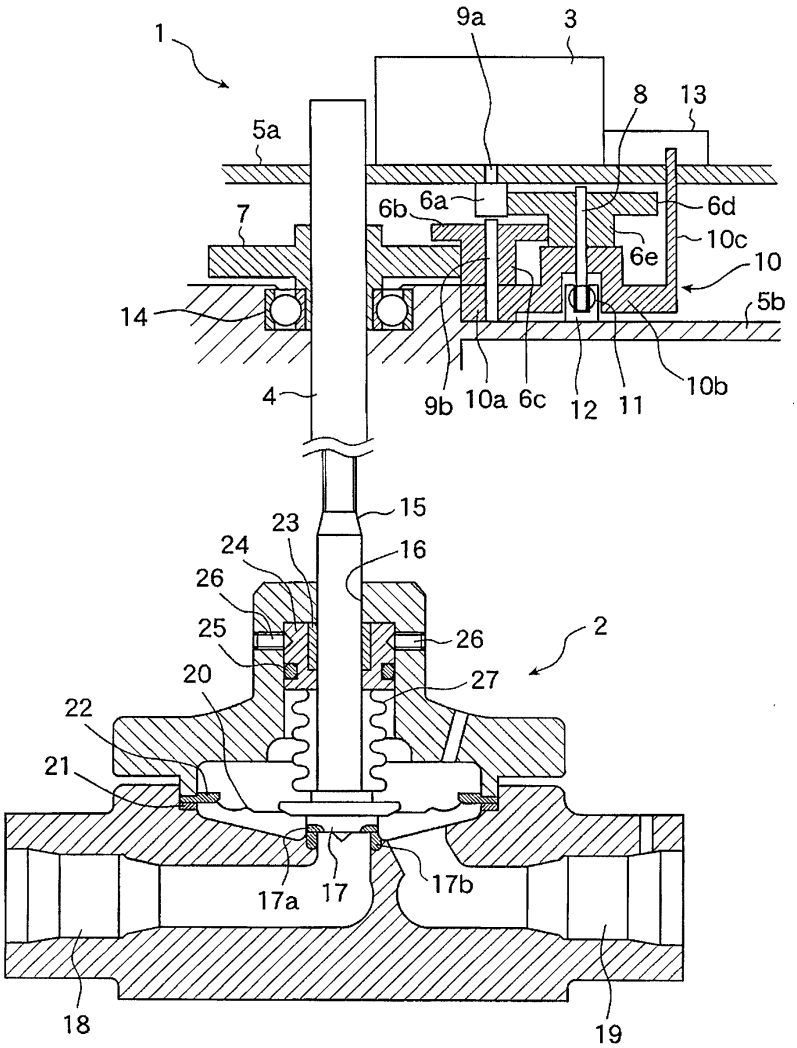
[0115] 30 : 발진 회로 31 : 여자 회로

[0116] 32, 32a : 스위치 33a, 33b : RC회로

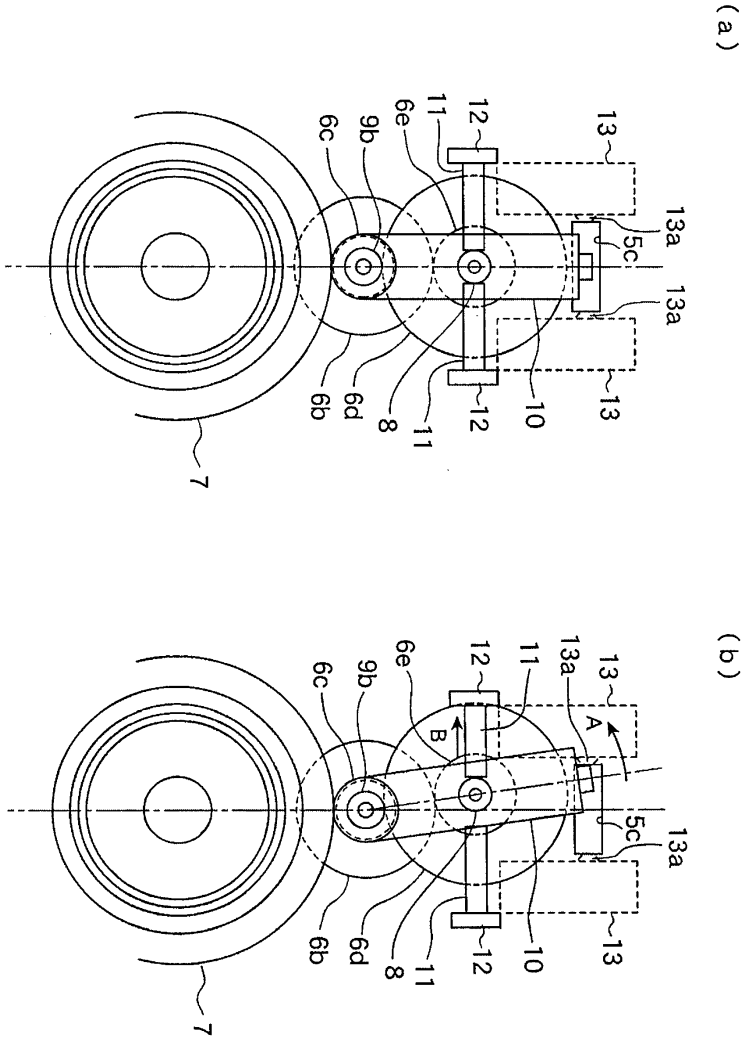
[0117] 34a, 34b : 저항 35a, 35b : 콘덴서

도면

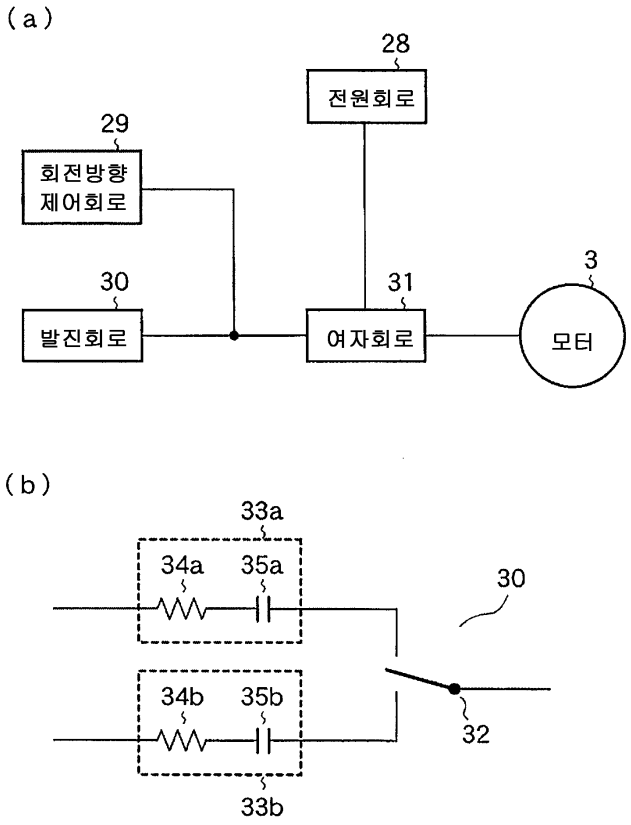
도면1



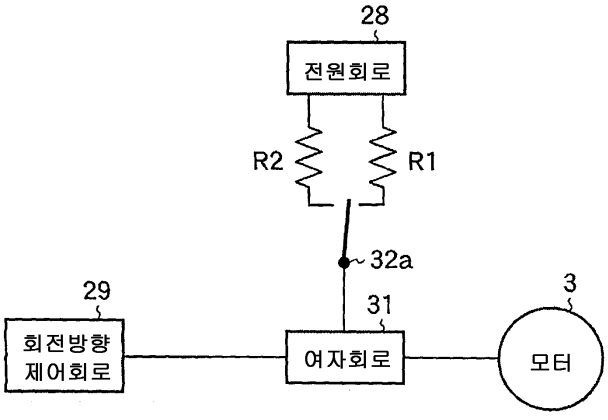
도면2



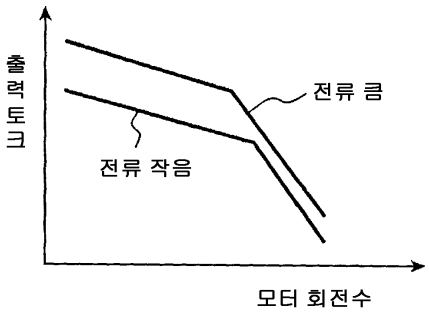
도면3


(a)
28
전원회로
29
회전방향
제어회로
30
발진회로
31
여자회로
3
모터
(b)
33a
34a
35a
30
34b
35b
32
33b

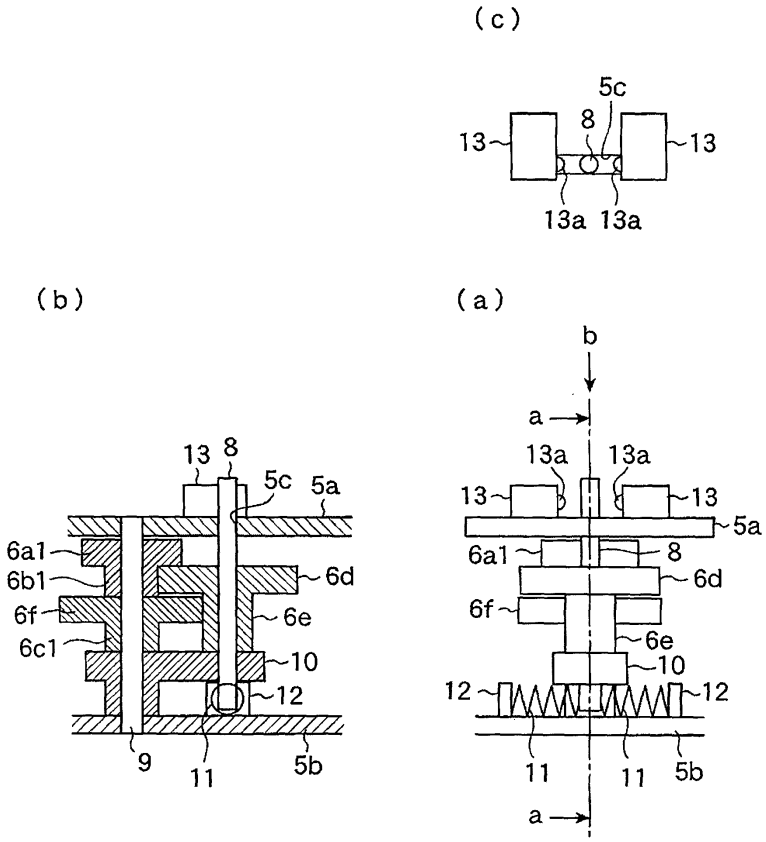
도면4


28
전원회로
R2
R1
32a
29
회전방향
제어회로
31
여자회로
3
모터

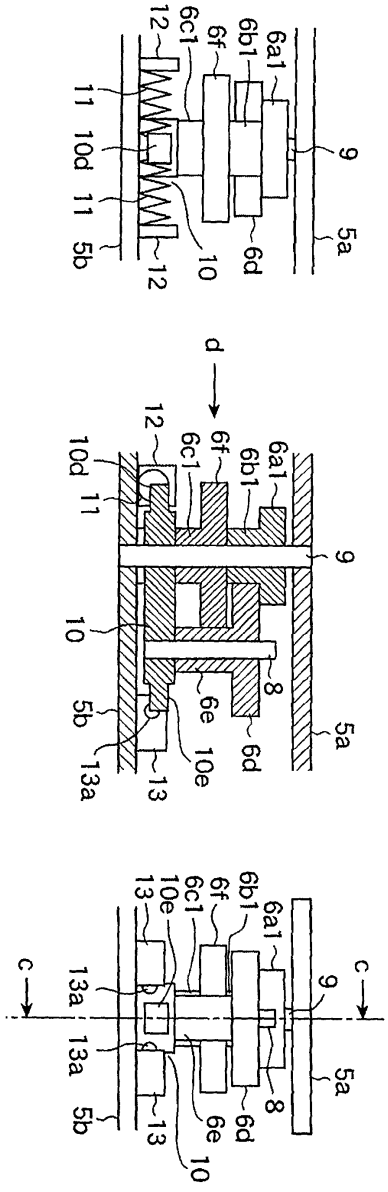
도면5


출력토크
전류 큼
전류 작음
모터 회전수

도면6


(c)
5c
8
13
13
13a 13a
(b)
13 8
5c 5a
6a1
6b1
6f
6c1
6d
6e
10
12
9
11
5b
(a)
b
a
13a 13a
13
13
5a
6a1
8
6d
6f
6e
10
12
12
11 11 5b
a

도면7


(c)
(b)
(a)
d
c
c
6a1
6b1
6f
6c1
12
11
10d
11
5b
12
10
6d
9
5a
6a1
6b1
6f
6c1
12
10d
11
10
5b
13a
13
6e
10e
8
6d
9
5a
6a1
6b1
6f
6c1
10e
13
13a
13a
5b
13
6e
10
8
6d
9
5a