

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 19일 (19.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/010694 A1

- (51) 국제특허분류:
F15B 13/02 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)
F16K 11/07 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006539
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 20일 (20.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0101146 2015년 7월 16일 (16.07.2015) KR
10-2015-0102356 2015년 7월 20일 (20.07.2015) KR
- (71) 출원인: 울산대학교 산학협력단 (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION) [KR/KR]; 44610 울산시 남구 대학로 93, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 안경관 (AHN, Kyoung Kwan); 44667 울산시 남구 대공원로 207, 102동 402호, Ulsan (KR). 딘양충 (DINH, Quang Truong); 44605 울산시 남구 신북로 72번길 6-13, 102동 1005호, Ulsan (KR). 이현수 (LEE, Hyun Su); 44221 울산시 북구 갈발길 1, 307호, Ulsan (KR). 이세영 (LEE, Se Young); 44627 울산시 남구 어은로 18번길 8-1, 204호, Ulsan (KR). 이소영 (LEE, So Young); 46536 부산시 북구 금곡대로 268, 304동 1304호, Busan (KR). 박형규 (PARK, Hyung Gyu); 47052 부산시 사상구 학감대로 109-16, 101동 305호, Busan (KR).

(74) 대리인: 특허법인 다래 (DARAE IP FIRM); 06133 서울시 강남구 테헤란로 131, 10층 (역삼동, 한국지식재산센터), 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

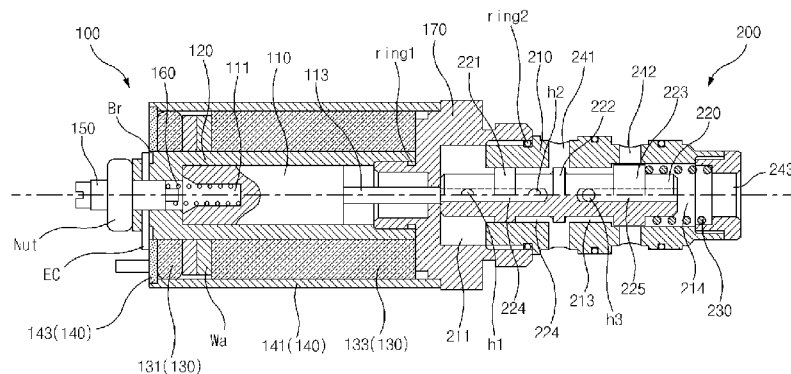
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ELECTRONIC PROPORTIONAL PRESSURE REDUCING VALVE

(54) 발명의 명칭 : 전자 비례 감압 밸브



(57) Abstract: Disclosed is an electronic proportional pressure reducing valve. The valve comprises: a solenoid part equipped with an armature moved by a magnetic force; and a valve part comprising a valve sleeve which is connected to the solenoid part and has a plurality of ports therein, and a valve piston which is disposed inside the valve sleeve to be in contact with the armature and partitions the inner space of the valve sleeve into a plurality of chambers, wherein the valve piston includes a plurality of bores formed therein to allow the plurality of chambers to be in fluid communication with each other.

(57) 요약서: 전자 비례 감압 밸브가 개시된다. 자기력에 의해 움직이는 전기자를 구비하는 솔레노이드부; 및 상기 솔레노이드부와 결합하고, 복수의 포트가 형성되는 밸브 슬리브 및, 상기 전자자에 맞닿도록 상기 밸브 슬리브의 내부에 배치되어, 상기 밸브 슬리브의 내부 공간을 복수의 챔버로 구획하는 밸브 피스톤을 구비하는 밸브부;를 포함하며, 상기 밸브 피스톤은 내측에 복수의 보어가 형성되어, 상기 복수의 챔버를 연통시킬 수 있다.

WO 2017/010694 A1

명세서

발명의 명칭: 전자 비례 감압 밸브

기술분야

- [1] 본 발명은 전자 비례 감압 밸브에 관한 것으로, 특히 유체의 흐름 및 압력을 제어하는 전자 비례 감압 밸브에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 유압 중장비에는 수많은 유압 제어 밸브가 사용되는데, 유압 제어 밸브는 유압 펌프에서 송출된 유체의 흐름을 제어하여 각각의 작동기에서 원하는 동작이 이루어지도록 한다. 이러한 유압 제어 밸브의 제어 방식에는 외부에서 전달되는 파일럿압으로 제어 밸브의 피스톤 조작이 이루어지는 파일럿 방식과, 레버를 손으로 조작하여 레버에 연결된 피스톤을 직접 작동시키는 수동 조작 식과, 전기적인 신호에 의해 솔레노이드로 피스톤을 조작하는 전자 조작 방식 등이 있다.
- [3] 전자 비례 감압 밸브는 전자 조작 방식의 밸브로서, 전자력을 발생시키는 솔레노이드부, 유체의 유로로 이용되는 밸브부로 크게 구성된다.
- [4] 솔레노이드부는 하우징, 자기력을 발생시키는 코일, 코일의 자기력에 따라 움직이는 전기자를 포함하여 구성된다.
- [5] 밸브부는 전기자의 움직임에 의해 이동하는 피스톤, 각종 포트가 형성된 슬리브를 포함하여 구성되며, 피스톤의 이동을 통해 각종 포트를 선택적으로 개폐하여 유체의 압력 및 흐름을 제어한다.
- [6] 이러한 종래의 전자 비례 감압 밸브는 복잡한 형상으로 형성되고, 이에 따라 제조 과정이 복잡하며, 제조 시간 및 비용이 증가 되는 문제점이 있었다.
- [7] [선행기술문헌]
- [8] [특허문헌]
- [9] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2011-0124254호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 이에 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 안출된 것으로, 제조 과정이 간단하고, 제조 시간 및 비용을 줄일 수 있도록 단순한 형상으로 형성되는 전자 비례 감압 밸브를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브는 자기력에 의해 움직이는 전기자를 구비하는 솔레노이드부; 및 상기 솔레노이드부와 결합하고, 복수의 포트가 형성되는 밸브 슬리브 및, 상기 전기자에 맞닿도록 상기 밸브 슬리브의 내부에 배치되어, 상기 밸브 슬리브의 내부 공간을 복수의 챔버로 구획하는 밸브 피스톤을 구비하는 밸브부;를

- 포함하며, 상기 밸브 피스톤은 내측에 복수의 보어가 형성되어, 상기 복수의 챔버를 연통시킬 수 있다.
- [12] 상기 복수의 포트는, 상기 밸브 슬리브의 외주에 상기 솔레노이드부에 근접하여 형성되는 제1 포트, 상기 밸브 슬리브의 외주에 상기 제1 포트로부터 축 방향으로 소정 거리 이격되어 형성되는 제2 포트 및 상기 밸브 슬리브의 축단부에 형성될 수 있다.
- [13] 상기 밸브 피스톤은 외주에 원주 방향으로 돌출된 형태의 랜드를 복수개 구비하고, 상기 밸브 피스톤의 복수의 랜드는, 상기 솔레노이드부에 인접한 상기 밸브 슬리브의 일측 내주면에 밀접하게 위치하는 제1 랜드, 상기 제1 포트와 대향하게 위치하는 제2 랜드 및, 상기 제2 포트와 대향하게 위치하는 제3 랜드를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제2 랜드의 폭이 상기 제1 포트보다 작을 수 있다.
- [15] 상기 제3 랜드의 폭이 상기 제2 포트보다 클 수 있다.
- [16] 상기 제3 랜드의 직경이 상기 제1 랜드 또는 상기 제2 랜드의 직경보다 클 수 있다.
- [17] 상기 복수의 챔버는, 상기 전기자와 맞닿는 밸브 피스톤의 소정 부분이 위치하게 되는 제1 챔버, 상기 제1 랜드 및 상기 제2 랜드 사이 공간인 제2 챔버, 상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드 사이 공간인 제3 챔버, 상기 제3 랜드에 의해 상기 제3 챔버와 구분되고 상기 제3 포트와 연통하는 제4 챔버를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 제4 챔버를 형성하는 상기 밸브 슬리브의 내부 직경이 상기 제3 챔버를 형성하는 상기 밸브 슬리브의 내부 직경보다 클 수 있다.
- [19] 상기 복수의 보어는, 상기 밸브 피스톤의 일측으로부터 내측 방향으로 파여져 형성되어, 상기 제1 챔버와 상기 제2 챔버를 연통시키는 제1 보어 및, 상기 밸브 피스톤의 타측으로부터 내측 방향으로 파여져 형성되어, 상기 제3 챔버와 상기 제4 챔버를 연통시키는 제2 보어를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 복수의 보어를 통해 상기 복수의 챔버가 연통되도록 상기 밸브 피스톤의 외주에 복수의 홀이 형성될 수 있다.
- [21] 상기 솔레노이드부의 움직임에 의해 이동되는 상기 밸브 피스톤은 복수의 위치를 포함하고, 상기 복수의 위치는 상기 제1 포트와 상기 제3 포트를 연통시키는 제1 위치, 상기 제1 포트, 상기 제2 포트 및 상기 제3 포트를 단절시키는 제2 위치, 상기 제2 포트와 상기 제3 포트를 연통시키는 제3 위치를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 밸브부는, 상기 전기자의 움직임이 없을 시, 상기 밸브 피스톤을 상기 제2 위치 또는 상기 제3 위치에서 상기 제1 위치로 되돌리는 로드 스프링을 더 포함할 수 있다.
- [23] 상기 솔레노이드부는, 상기 전기자 주변을 감싸는 자기 코일을 더 포함하고, 상기 자기 코일이 발생하는 자기력에 의해 상기 전기자가 움직일 수 있다.
- [24] 상기 제3 포트는 출력 포트일 수 있다.

- [25] 상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드에 노치가 형성될 수 있다.
- [26] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비레 감압 밸브는 자기력에 의해 움직이는 전기자를 구비하는 솔레노이드부; 및 상기 솔레노이드부와 결합하고, 복수의 포트가 형성되는 밸브 슬리브 및, 복수의 랜드를 구비한 채 상기 전기자에 맞닿도록 상기 밸브 슬리브의 내부에 배치되어, 상기 밸브 슬리브의 내부 공간을 복수의 챔버로 구획하는 밸브 피스톤을 구비하는 밸브부;를 포함하며, 상기 밸브 피스톤은 보어 및 복수의 관통홀이 형성되어, 상기 복수의 챔버를 연통시킬 수 있다.
- [27] 상기 복수의 포트는, 상기 밸브 슬리브의 외주에 상기 솔레노이드부에 근접하여 형성되는 제1 포트, 상기 밸브 슬리브의 외주에 상기 제1 포트로부터 축 방향으로 소정 거리 이격되어 형성되는 제2 포트 및 상기 밸브 슬리브의 축단부에 형성되는 제3 포트를 포함할 수 있다.
- [28] 상기 복수의 랜드는, 상기 밸브 피스톤의 외주에 상기 솔레노이드부에 인접한 상기 밸브 슬리브의 일측 내주면에 밀접하게 형성되는 제1 랜드, 상기 밸브 피스톤의 외주에 상기 제2 포트와 대향하게 형성되는 제3 랜드 및, 상기 밸브 피스톤의 외주에 상기 제1 랜드 및 상기 제3 랜드 사이에 형성되는 제2 랜드를 포함할 수 있다.
- [29] 상기 복수의 관통홀은, 상기 제2 랜드에 축 방향으로 관통 형성되는 제1 관통홀 및 상기 제2 랜드에 직경 방향으로 관통 형성되는 제2 관통홀을 포함할 수 있다.
- [30] 상기 제2 랜드의 중앙부가 외곽부보다 직경이 작을 수 있다.
- [31] 상기 제3 랜드가 상기 제2 포트보다 폭이 넓을 수 있다.
- [32] 상기 제3 랜드가 상기 제1 랜드 또는 상기 제2 랜드보다 직경이 작을 수 있다.
- [33] 상기 복수의 챔버는, 상기 전기자와 맞닿는 밸브 피스톤의 소정 부분이 위치하게 되는 제1 챔버, 상기 제1 랜드 및 상기 제2 랜드 사이의 상기 밸브 슬리브 내부 공간인 제2 챔버, 상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드 사이의 상기 밸브 슬리브 내부 공간인 제3 챔버를 포함할 수 있다.
- [34] 상기 보어는 상기 밸브 피스톤의 축단부로부터 내측으로 파여져 형성되어, 상기 제1 챔버와 상기 제3 포트를 연통시킬 수 있다.
- [35] 상기 제3 포트를 형성하는 상기 밸브 슬리브의 내부 직경이 상기 제2 챔버 및 상기 제3 챔버를 형성하는 상기 밸브 슬리브의 내부 직경보다 작을 수 있다.
- [36] 상기 복수의 관통홀은, 상기 보어를 통해 상기 복수의 챔버가 연통되도록 상기 제1 챔버에 위치하는 상기 밸브 피스톤의 외주에 형성되는 제3 관통홀을 포함할 수 있다.
- [37] 상기 솔레노이드부의 움직임에 의해 이동되는 상기 밸브 피스톤은 복수의 위치를 포함하고, 상기 복수의 위치는 상기 제1 포트와 상기 제3 포트를 연통시키는 제1 위치, 상기 제1 포트, 상기 제2 포트 및 상기 제3 포트를 단절시키는 제2 위치, 상기 제1 포트와 상기 제2 포트를 연통시키는 제3 위치를 포함할 수 있다.

- [38] 상기 밸브부는, 상기 전기자의 움직임이 없을 시, 상기 밸브 피스톤을 상기 제2 위치 또는 상기 제3 위치에서 상기 제1 위치로 되돌리는 로드 스프링을 더 포함할 수 있다.
- [39] 상기 솔레노이드부는, 상기 전기자 주변을 감싸는 자기 코일을 더 포함하고, 상기 자기 코일이 발생하는 자기력에 의해 상기 전기자가 움직일 수 있다.
- [40] 상기 제1 포트는 출력 포트일 수 있다.
- [41] 상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드에 노치가 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [42] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브에 의하면, 단순한 형상의 피스톤을 통해 유체 흐름 및 압력 제어가 가능하다.
- [43] 또한, 피스톤 형상이 단순화되어, 제조 과정이 간단하며, 제조 시간 및 비용을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [44] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 사시도이다.
- [45] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 단면도이다.
- [46] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 밸브 피스톤에 노치가 형성된 것을 보여주는 밸브 피스톤의 측면도이다.
- [47] 도 4 내지 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 동작 과정을 보여주는 동작 설명도이다.
- [48] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 사시도이다.
- [49] 도 10는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 단면도이다.
- [50] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 밸브 피스톤에 노치가 형성된 것을 보여주는 밸브 피스톤의 측면도이다.
- [51] 도 12 내지 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 동작 과정을 보여주는 동작 설명도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [52] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [53] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시 예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.
- [54] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [55] 도 1 및 도 8를 참고하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브는 솔레노이드부(100) 및 밸브부(200)를 포함할 수 있으며, 제어 신호에 의해 동작하는 솔레노이드부(100)를 이용하여 밸브부(200)에 형성된 각종 포트의 연통 관계를 변경 가능하고, 이를 통해 이러한 각종 포트에 연결될 수 있는 입력부(예컨대, 펌프), 출력부(예컨대, 액츄에이터) 및 저장부(예컨대, 탱크)에서 입력되거나 출력되어 흐르게 되는 유체의 흐름 및 압력을 제어하는 일종의 솔레노이드 밸브이다.
- [56] 솔레노이드부(100)는 전기자(110), 전기자 하우징(120), 자기 코일(130), 바디 커버(140), 조절 스크류(150), 로드 스프링(160) 및 플랜지(170) 등을 포함할 수 있다.
- [57] 전기자(110)는 원통 형상으로 형성될 수 있다. 전기자(110)는 일측(도2 기준 좌측)에 내측으로 파여진 가이드 홈(111)이 형성되며, 타측(도2 기준 우측)에 막대 형상의 전기자 로드(113)가 구비될 수 있다. 전기자(110)는 주변 자기력에 의해 어느 한 쪽 방향(도1 기준 우측 방향)으로 움직일 수 있다.
- [58] 전기자 하우징(120)은 내부에 전기자(110)를 수용할 수 있다. 전기자 하우징(120)은 내주면이 전기자(110)의 외주면과 밀접하도록 형성될 수 있다. 전기자 하우징(120)은 양측에 외기와 연통하도록 하는 구멍이 형성될 수 있다.
- [59] 자기 코일(130)은 전류가 흐를 수 있는 도선으로 이루어지며, 전기자 하우징(120)의 외주를 감싸는 형태로 구비될 수 있다. 자기 코일(130)은 코일 머리(131)와 코일 몸체(133)로 구분될 수 있고, 코일 머리(131)와 코일 몸체(133) 사이에는 와셔(Washer: Wa)가 구비될 수 있다. 자기 코일(130)에 전류가 흐르게 되면, 자기력이 발생하게 되고 발생된 자기력에 의해 자기 코일(130) 내부에 위치하고 있는 전기자(110)가 상기한 바 있는 한 쪽 방향(도2 기준 우측 방향)으로 움직이게 된다.
- [60] 바디 커버(140)는 자기 코일(130) 전체를 덮을 수 있도록 원통 형태로 형성될 수 있다. 바디 커버(140)는 외주 커버(141) 및 단면 커버(143)를 포함할 수 있다. 외주 커버(141)와 단면 커버(143)는 조립이 용이하도록 서로 분리 가능한 것이 바람직하나, 일체로 형성될 수도 있다.
- [61] 또한, 단면 커버(143)는 중앙에 구멍이 형성되고, 단면 커버(143)의 내주면은 전기자 하우징(120) 일측에 구비된 베어링(Bearing: Br)과 맞닿을 수 있다. 전기자 하우징(120) 일측에는 베어링(Br)의 고정을 위한 외부 고정링(External Circlip: EC)이 더 구비될 수 있다.
- [62] 조절 스크류(150)는 전기자 하우징(120) 일측에 고정된 너트(Nut)와 결합하고, 소정 부분이 전기자 하우징(120) 내부에 위치할 수 있다. 조절 스크류(150)는 수동 조작에 의해 전기자 하우징(120)의 내부로 더욱 들어가게 되면, 전기자(110)의 위치를 조절할 수 있다.
- [63] 로드 스프링(160)은 전기자(110)의 가이드 홈(111)에 배치되어, 일측이 조절 스크류(150)에 맞닿고, 타측이 전기자(110)에 맞닿을 수 있다. 로드

스프링(160)은 조절 스크류(150)가 전기자 하우징(120) 내부로 더욱 들어가게 되면 압축되고, 더 이상 압축되지 않는 상태가 되면, 전기자(110)를 한 쪽 방향(도2 기준 우측 방향)으로 이동시킬 수 있다.

- [64] 플랜지(170)는 일측(도2 기준 좌측)이 전기자 하우징(120) 타측(도2 기준 우측)에 삽입되기 위한 돌출 형상으로 형성될 수 있고, 본체 부분이 전기자 하우징(120), 자기 코일(130), 바디 커버(140) 각각의 타측에 접촉될 수 있다. 전기자 하우징(120) 내주 및 전기자 하우징(120)에 삽입된 플랜지(170)의 돌출 부분 외주 사이에는 밀봉을 위한 링(ring1)이 구비될 수 있다. 플랜지(170)는 중앙에 구멍이 형성될 수 있다. 여기서, 전기자(110)의 전기자 로드(113)는 플랜지(170) 중앙에 형성된 구멍을 통해 플랜지(170)를 관통하여 위치할 수 있다.
- [65] 플랜지(170)는 타측이 밸브부(200)의 일부를 수용 가능한 형태로 형성될 수 있다. 플랜지(170)의 타측은 밸브부(200)의 외주를 꼭 잡은 형태로 형성될 수 있으며, 플랜지(170) 타측의 내주와 밸브부(200)의 외주 사이에는 밀봉을 위한 링(ring2)이 구비될 수 있다.
- [66] 밸브부(200)는 유로 역할을 수행하는 것으로서, 밸브 슬리브(210), 밸브 피스톤(220) 및 로드 스프링(230) 등을 포함할 수 있다.
- [67] 밸브 슬리브(210)는 내부가 빈 원통 형상으로 형성될 수 있다. 밸브 슬리브(210)는 일측 소정 부분이 플랜지(170)에 삽입 결합될 수 있다. 밸브 슬리브(210)의 외주에는 제1 포트(T), 제2 포트(P) 각각이 복수개 형성되고, 밸브 슬리브(210)의 축단부에는 제3 포트(A)가 형성될 수 있다. 제1 포트(T)는 밸브 슬리브(210)의 외주에 솔레노이드부(100)에 근접하여 형성되고, 제2 포트(P)는 밸브 슬리브(210)의 외주에 제1 포트(T)로부터 축 방향으로 소정 거리 이격되어 형성될 수 있다.
- [68] 여기서, 제1 포트(T)는 유체를 저장하는 저장부(탱크)와 연결될 수 있고, 제2 포트(P)는 유체를 공급하는 입력부(펌프)와 연결될 수 있으며, 제3 포트(A)는 유체를 공급 받아 유체를 통해 동작하는 출력부(액츄에이터)와 연결될 수 있다. 즉, 제1 포트(T)는 탱크 포트로 이용되고, 제2 포트(P)는 입력 포트로 이용되며, 제3 포트(A)는 출력 포트로 이용될 수 있다.
- [69] 밸브 슬리브(210)의 외주 소정 부분은 저장부, 입력부 등과의 연통을 용이하게 하기 위해 돌출되어 형성될 수 있다.
- [70] 밸브 피스톤(220)은 기둥 형상으로 형성될 수 있다. 밸브 피스톤(220)은 밸브 슬리브(210) 내부에 배치될 수 있다. 밸브 피스톤(220)은 일측(도1 기준 좌측)이 전기자(110)의 전기자 로드(113)에 맞닿도록 배치될 수 있다.
- [71] 밸브 피스톤(220)은 외주에 원주 방향으로 돌출된 형태의 복수의 랜드를 구비할 수 있으며, 복수의 랜드는 제1 랜드(221), 제2 랜드(222) 및 제3 랜드(223)를 포함할 수 있다. 제1 랜드(221)는 솔레노이드부(210)에 인접한 밸브 슬리브(210)의 일측 내주면에 밀접하게 위치하고, 제3 랜드(223)는 솔레노이드부(210)와 가장 먼 쪽에 위치하고, 제2 랜드(222)는 제1 랜드(221)와

제3 랜드(223) 사이에 위치할 수 있다.

- [72] 또한, 제2 랜드(222)는 밸브 슬리브(210)의 제1 포트(T)와 대향하게 위치하고, 제3 랜드(223)는 밸브 슬리브(210)의 제2 포트(P)와 대향하게 위치할 수 있다. 제2 랜드(222)의 폭은 제1 포트(T)보다 작게 형성되고, 제3 랜드(223)의 폭은 제2 포트(P)보다 크게 형성되는 것이 바람직하다. 이와 더불어, 제3 랜드(223)는 제1 랜드(221) 또는 제2 랜드(222)보다 직경이 큰 것이 바람직하다.
- [73] 밸브 피스톤(220)은 내측에 복수의 보어가 형성될 수 있다. 복수의 보어는 제1 보어(224) 및 제2 보어(225)를 포함할 수 있다. 제1 보어(224)는 밸브 피스톤(220)의 일측(도1 기준 좌측)으로부터 내측 방향으로 깊게 파여져 형성되고, 제2 보어(225)는 밸브 피스톤(220)의 타측(도1 기준 우측)으로부터 내측 방향으로 깊게 파여져 형성될 수 있다. 제1 보어(224)와 제2 보어(225)의 크기는 적절히 설정될 수 있다. 제1 보어(224) 및 제2 보어(225)는 밸브 피스톤(220)의 중심에 형성되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 보어(224)의 크기는 전기자 로드(113)의 직경보다 작은 것이 바람직하다.
- [74] 밸브 피스톤(220)이 밸브 슬리브(210) 내부에 배치되면, 밸브 슬리브(210)의 내부 공간이 밸브 피스톤(220)의 복수의 랜드에 의해 제1 챔버(211), 제2 챔버(212), 제3 챔버(213) 및 제4 챔버(214)로 구획될 수 있다.
- [75] 제1 챔버(211)는 플랜지(170)의 내부 공간 및 밸브 슬리브(210)의 일측(도1 기준 좌측) 내부 공간을 포함할 수 있다. 제2 챔버(212) 및 제3 챔버(213)는 밸브 피스톤(220)이 초기 상태인 경우에 서로 연통되어 있으나, 제2 랜드(222)가 밸브 슬리브(210) 내주면에 밀착한 상태인 경우 서로 구분될 수 있다. 제4 챔버(214)는 밸브 슬리브(210)의 타측(도1 기준 우측) 내부 공간이며, 제3 랜드(223)가 위치할 수 있다. 제3 챔버(213)와 제4 챔버(214)의 일부는 제3 랜드(223)가 이동되면, 서로 연통될 수 있다. 또한, 제4 챔버(214)를 형성하는 밸브 슬리브(210)의 내부 직경은 제3 챔버(213)를 형성하는 밸브 슬리브(210)의 내부 직경보다 큰 것이 바람직하다. 이와 더불어, 제1 챔버(211), 제2 챔버(212), 제3 챔버(213) 및 제4 챔버(214)의 크기는 밸브 피스톤(220)의 움직임에 의해 가변될 수 있다.
- [76] 이러한 밸브 슬리브(210)의 제1 챔버(211), 제2 챔버(212), 제3 챔버(213) 및 제4 챔버(214)의 연통을 위해 밸브 피스톤(220)의 외주 소정 위치에 복수의 홀이 형성될 수 있다. 복수의 홀은 제1 홀(h1), 제2 홀(h2) 및 제3 홀(h3)을 포함할 수 있다.
- [77] 제1 홀(h1), 제2 홀(h2) 및 제3 홀(h3)은 밸브 피스톤(220)의 외주에서 중심 방향으로 파여져 형성되고, 제1 홀(h1)은 제1 보어(224)와 제1 챔버(211)를 연통시킬 수 있고, 제2 홀(h2)은 제1 보어(224)와 제2 챔버(212)를 연통시킬 수 있으며, 제3 홀(h3)은 제2 보어(225)와 제3 챔버(213)를 연통시킬 수 있다.
- [78] 즉, 제1 홀(h1)은 제1 랜드(221)를 기준으로 밸브 피스톤(220)의 좌측(도1 기준) 외주에 형성되고, 제2 홀(h2)은 제1 랜드(221)와 제2 랜드(222) 사이의 밸브 피스톤(220)의 외주에 형성되고, 제3 홀(h3)은 제2 랜드(222)와 제3 랜드(223)

사이의 밸브 피스톤(220)의 외주에 형성될 수 있다.

- [79] 이에 따라 제1 챔버(211)와 제2 챔버(212)는 제1 보어(224), 제1 홀(h1) 및 제2 홀(h2)을 통해 서로 연통될 수 있다. 제3 챔버(213)와 제4 챔버(214)는 제2 보어(225) 및 제3 홀(h3)을 통해 서로 연통될 수 있다. 제1 홀(h1), 제2 홀(h2) 및 제3 홀(h3)은 반원 형상 또는 원 형상일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [80] 로드 스프링(230)은 일측이 밸브 피스톤(220)의 제3 랜드(223)에 맞닿으면서, 타측이 밸브 슬리브(210)의 타측(도2 기준 우측) 내부면에 맞닿도록, 밸브 슬리브(210)의 내부에 배치될 수 있다. 로드 스프링(230)은 밸브 피스톤(220)이 전기자(210)에 의해 우측(도2 기준)으로 이동할 경우 압축되고, 전기자(210) 힘이 사라질 경우 복원력을 통해 팽창되어 밸브 피스톤(220)을 전기자(210)에 의해 이동되기 전 위치로 되돌릴 수 있다.
- [81] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호에 의한 전기자(110)의 움직임을 이용하여 밸브 피스톤(220)을 이동시킴으로써, 제1 포트(T)와 제3 포트(A)가 연통된 초기 상태에서 제2 포트(P)와 제3 포트(A)가 연통된 상태로 변경시킬 수 있다. 또한, 전자 비례 감압 밸브는 이러한 각종 포트에 연결될 수 있는 입력부(예컨대, 펌프), 출력부(예컨대, 액츄에이터) 및 저장부(예컨대, 탱크)에서 입력되거나 출력되어 흐르게 되는 유체의 흐름 및 압력을 제어할 수 있다.
- [82] 도 3을 참고하면, 본 발명의 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 밸브 피스톤에 노치가 형성된 것을 확인할 수 있다.
- [83] 밸브 피스톤(220)의 제2 랜드(222) 및 제3 랜드(223)에는 노치(Notch:n)가 형성될 수 있으며, 이러한 노치(n)는 제3 챔버(213)를 향하는 방향의 제2 랜드(222)의 외주 소정 부분이 파여져 형성되거나, 제3 챔버(213)를 향하는 방향의 제3 랜드의 외주 소정 부분이 파여져 형성될 수 있다. 또한, 노치(n)는 제1 포트(T) 및 제2 포트(P)로 유입 또는 배출되는 유체의 압력이 급격하게 변화하는 것을 방지하기 위해 형성될 수 있다.
- [84] 이후, 도 4 내지 도 8을 참고하여 본 발명의 실시 예에 따른 전자비례 감압 밸브의 동작 과정을 설명한다.
- [85] 도 4에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호가 없어 밸브 피스톤(220)이 움직이지 않은 초기 상태이다. 이때 밸브 피스톤(220)의 제2 랜드(222)는 밸브 슬리브(210)의 내주면에 맞닿지 않은 상태이며, 제2 챔버(212)와 제3 챔버(213)는 연통되어있다. 즉, 초기 상태의 전자 비례 감압 밸브는 제1 포트(T)와 제3 포트(A)가 연통되어있고, 제2 포트(P)가 제3 랜드에 의해 막혀있는 상태이다. 이에 따라, 제1 포트(T)에 연결되는 저장부(탱크)와 제3 포트(A)에 연결되는 출력부(액츄에이터)가 연통될 수 있다. 이러한 전자 비례 감압 밸브가 초기 상태일 때, 제1 포트(T)와 제3 포트(A)를 연통시키는 밸브 피스톤의 위치를 제1 위치로 정의한다.
- [86] 도 5에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호에 따라 대략 적은 량의 전류(I)가

자기 코일(130)에 흐르게 되면, 전류(I)에 의해 자기 코일(130) 주변에 자기력이 발생하고, 자기력에 의해 전기자(110)가 우측(도5 기준)으로 이동하게 되어, 전기자(110)에 의해 밸브 피스톤(220)이 우측(도5 기준)으로 소정 거리 이동한 상태이다.

- [87] 이러한 밸브 피스톤(220)의 제2 랜드(222)는 제3 챔버(213)를 형성하는 밸브 슬리브(210)의 내주면에 맞닿기 시작하는 위치로 이동되는 데, 이때 밸브 슬리브(210)의 제2 챔버(212)와 제3 챔버(213)는 밸브 피스톤(220)의 제2 랜드(222)에 의해 단절된다. 또한, 밸브 피스톤(220)의 제3 랜드(223)는 우측(도5 기준)으로 이동되었으나, 여전히 제2 포트(P)를 막고 있는 상태이다. 즉, 도 5의 전자 비례 감압 밸브는 제1 포트(T), 제2 포트(P) 및 제3 포트(A)가 밸브 피스톤(220)에 의해 단절되어있는 상태이다. 이러한 제1 포트(T), 제2 포트(P) 및 제3 포트(A)를 단절시키는 밸브 피스톤(220)의 위치를 제2 위치로 정의한다.
- [88] 도 6에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호에 따라 더욱 많은 전류(I)가 자기 코일(130)에 흐르게 되면, 전류(I)에 의해 자기 코일(130) 주변에 높은 자기력이 발생하고, 높은 자기력에 의해 전기자(110)가 우측(도6 기준)으로 더욱 이동하게 되어, 전기자(110)에 의해 밸브 피스톤(220)이 우측(도6 기준)으로 더욱 많이 이동한 상태이다.
- [89] 이러한 밸브 피스톤(220)의 제2 랜드(222)는 제3 챔버(213)를 형성하는 밸브 슬리브(210)의 내주면에 확실히 맞닿게 된다. 또한, 밸브 피스톤(220)의 제3 랜드(223)는 우측으로 더욱 이동되어 제2 포트(P)와 제3 챔버(213)를 연통시키게 된다. 이때 제2 포트(P)와 제3 포트(A)가 연통된다. 이러한 제2 포트(P)와 제3 포트(A)를 연통시키는 밸브 피스톤(220)의 위치를 제3 위치로 정의한다.
- [90] 예컨대, 입력부(펌프)에서 유체를 가압하여 전달하게 되면, 유체는 제2 포트(P)로 흘러들어가게 되고, 제2 포트(P)와 연통되어 있는 제3 챔버(213), 제3홀(h3), 제2 보어(225) 및 제4 챔버(214)를 순차적으로 거쳐 제3 포트(A)로 흐르게 되며, 최종적으로 제3 포트(A)와 연결되어 있는 출력부(액츄에이터)에 공급된다. 따라서, 공급된 유체를 통해 출력부(액츄에이터)의 구동이 이루어질 수 있다.
- [91] 도 7에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호에 따라 다시 작은 량의 전류(I)가 자기 코일(130)에 흐르게 되면, 로드 스프링(230)의 복원력에 의해 밸브 피스톤(220)이 도 5의 밸브 피스톤(220)의 제2 위치로 되돌아가게 되고, 도 5와 마찬가지로 제1 포트(T), 제2 포트(P) 및 제3 포트(A)가 밸브 피스톤(220)에 의해 단절된 상태이다. 이때 전자 비례 감압 밸브는 도 5의 전자 비례 감압 밸브와 달리, 제3 챔버(213) 내에 제2 포트(P)로부터 흘러 들어오던 유체가 남아있게 되는 상태이다.
- [92] 도 8에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호가 없어 전류(I)가 자기 코일(130)에 흐르지 않게 되면, 로드 스프링(230)의 복원력에 의해 밸브 피스톤(220)이 도 4의 밸브 피스톤(220)의 제1 위치로 되돌아가게 되고, 도 4와 마찬가지로 제1

포트(T)와 제3 포트(A)가 연통되고, 제2 포트(P)가 제3 랜드(223)에 의해 막혀있는 상태이다.

- [93] 예컨대, 출력부(액츄에이터)에서 공급되어 있던 유체를 배출하게 되면, 유체는 제3 포트(A)로 흘러 들어가게 되고, 제3 포트(A)와 연통되어 있는 제4 챔버(213), 제2 보어(225), 제 3홀(h3), 제3 챔버(213)를 순차적으로 거쳐 제1 포트(T)로 흐르게 되며, 최종적으로 제1 포트(T)와 연결되어 있는 저장부(탱크)에 공급된다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 전자 비례 감압 밸브는 출력부(액츄에이터)에 공급되어 있던 유체를 저장부(탱크부)로 되돌리는 유로로 이용될 수 있다.
- [94] 본 발명의 제2 실시예에서 제1 실시예와 동일한 설명은 가능하면 생략한다.
- [95] 밸브부(200')는 유로 역할을 수행하는 것으로서, 밸브 슬리브(210'), 밸브 피스톤(220') 및 로드 스프링(230') 등을 포함할 수 있다.
- [96] 밸브 슬리브(210')는 내부가 빈 원통 형상으로 형성될 수 있다. 밸브 슬리브(210')는 일측 소정 부분이 플랜지(170')에 삽입 결합할 수 있다. 밸브 슬리브(210')의 외주에는 제1 포트(241'), 제2 포트(242') 각각이 복수개 형성되고, 밸브 슬리브(210')의 축단부에는 제3 포트(243')가 형성될 수 있다. 제1 포트(241')는 밸브 슬리브(210')의 외주에 슬레노이드부(100')에 근접하여 형성되고, 제2 포트(242')는 밸브 슬리브(210')의 외주에 제1 포트(241')로부터 축 방향으로 소정 거리 이격되어 형성될 수 있다.
- [97] 여기서, 제1 포트(241')는 유체를 공급 받아 유체를 통해 동작하는 출력부(액츄에이터)와 연결될 수 있고, 제2 포트(242')는 유체를 공급하는 입력부(펌프)와 연결될 수 있으며, 제3 포트(243')는 유체를 저장하는 저장부(탱크)와 연결될 수 있다. 즉, 제1 포트(241')는 출력 포트로 이용되고, 제2 포트(242')는 입력 포트로 이용되며, 제3 포트(243')는 탱크 포트로 이용될 수 있다.
- [98] 또한, 제2 랜드(222')는 소정 부분이 밸브 슬리브(210')의 제1 포트(241')와 대향하게 위치하고, 제3 랜드(223')는 밸브 슬리브(210')의 제2 포트(242')와 대향하게 위치할 수 있다. 제3 랜드(223')의 폭은 제2 포트(242')보다 크게 형성되는 것이 바람직하다. 이와 더불어, 제3 랜드(223')는 제1 랜드(221') 또는 제2 랜드(222')보다 직경이 작은 것이 바람직하다.
- [99] 밸브 피스톤(220')의 제2 랜드(222')에는 복수의 관통홀이 형성될 수 있다. 복수의 관통홀은 제1 관통홀(222'a) 및 제2 관통홀(222'b)을 포함한다. 제1 관통홀(222'a)은 축 방향(도 10의 밸브 피스톤의 축 방향)으로 제2 랜드를 관통하여 형성될 수 있다. 제2 관통홀(222'b)은 직경 방향(도 10의 밸브 피스톤의 직경 방향)으로 제 2랜드(222')를 관통하여 형성될 수 있다. 제1 관통홀(222'a)과 제2 관통홀(222'b)은 후술하게 될 밸브 피스톤(220')의 특정 위치에서 서로 연통되지 않는 것이 바람직하다.
- [100] 이러한 제2 랜드(222')는 중앙부가 외곽부보다 직경이 작게 형성될 수 있다. 즉, 제2 랜드(222')의 중앙부는 제1 포트(241') 및 제2 포트(242') 사이의 밸브

슬리브(210') 내주면에 맞닿지 않고, 제2 랜드(222')의 외곽부는 제1 포트(241') 및 제2 포트(242') 사이의 밸브 슬리브(210') 내주면에 맞닿을 수 있다. 예컨대, 제2 랜드(222')의 좌측(도 10 기준) 외곽부가 제1 포트(241') 및 제2 포트(242') 사이의 밸브 슬리브(210') 내주면에 맞닿게 되면, 제2 랜드(222')의 중앙부와 제1 포트(241') 및 제2 포트(242') 사이의 밸브 슬리브(210') 내주면 사이에는 가변 챔버가 형성된다.

[101] 이러한 가변 챔버는 제2 랜드(222')의 좌측(도 10 기준) 외곽부가 제1 포트(241') 및 제2 포트(242') 사이의 밸브 슬리브(210') 내주면에 맞닿지 않게 되면, 제1 포트(241')와 연통된다. 또한, 가변 챔버는 제2 관통홀(222'b)과 연통된다.

[102] 이와 더불어, 밸브 피스톤(220')은 보어(224')가 형성될 수 있다. 보어(224')는 밸브 피스톤(220')의 축단부(도 1 기준 우측 단부)으로부터 내측 방향으로 깊게 파여져 형성될 수 있다. 보어(224')는 밸브 피스톤(220')의 중심에 형성되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[103] 밸브 피스톤(220')이 밸브 슬리브(210') 내부에 배치되면, 밸브 슬리브(210')의 내부 공간이 밸브 피스톤(220')의 복수의 랜드에 의해 제1 챔버(211''), 제2 챔버(212'') 및 제3 챔버(213'')로 구획될 수 있다.

[104] 제1 챔버(211'')는 플랜지(170')의 내부 공간 및 밸브 슬리브(210')의 일측(도 1 기준 좌측) 내부 공간을 포함할 수 있다. 즉, 제1 챔버(211'')는 전기자(113')와 맞닿는 밸브 피스톤(220')의 소정 부분이 위치하게 되는 공간일 수 있다.

[105] 제2 챔버(212'')는 제1 랜드(221')와 제2 랜드(222') 사이의 밸브 슬리브 내부 공간일 수 있다. 제2 챔버(212'')는 제1 포트(241')와 연통될 수 있다. 여기서, 앞서 설명한 바 있는 가변 챔버는 밸브 피스톤(200')의 위치에 따라 제2 챔버(212'')와 연통 또는 단절될 수 있다.

[106] 제3 챔버(213'')는 제2 랜드(222')와 제3 랜드(223') 사이의 밸브 슬리브 내부 공간일 수 있다. 제3 챔버(213'')는 밸브 피스톤(200')의 위치에 따라 제2 포트(242')와 연통 또는 단절될 수 있다.

[107] 또한, 제3 포트(243')를 형성하는 밸브 슬리브(210')의 내부 직경이 제2 챔버(212'') 및 제3 챔버(213'')를 형성하는 밸브 슬리브의 내부 직경보다 작은 것이 바람직하다. 이와 더불어, 제1 챔버(211''), 제2 챔버(212''), 제3 챔버(213'') 및 제3 포트(243')의 크기는 밸브 피스톤의(220')의 움직임에 의해 가변될 수 있다.

[108] 이러한 밸브 슬리브(210')의 제1 챔버(211''), 제2 챔버(212''), 제3 챔버(213'') 및 제3 포트(243')의 연통을 위해 제1 챔버(211'')에 위치하는 밸브 피스톤(220')의 외주에 제3 관통홀(224'a)이 형성될 수 있다. 제3 관통홀(224'a)은 보어(224')를 통해 제1 챔버(211'')와 제3 포트(243')를 연통시킬 수 있다.

[109] 이에 따라 제1 챔버(211'')와 제2 챔버(212'')는 제2 관통홀(222'b), 보어(224') 및 제3 관통홀(224'a)를 통해 서로 연통될 수 있다. 제2 챔버(212'')와 제3 챔버(213'')는 제1 관통홀(222'a)을 서로 통해 연통될 수 있다. 제2 챔버(212'')와 제3 포트(243')는 제2 관통홀(222'b), 보어(224')를 통해 서로 연통될 수 있다. 제1 관통홀(222'a), 제2

관통홀(222'b) 및 제3 관통홀(224'a)은 반원 형상 또는 원 형상일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[110] 로드 스프링(230')은 탄성 복원력을 가지는 부재로서, 제1 챔버(211')에 위치할 수 있다. 로드 스프링(230')은 일측이 전기자(110')의 전기자 로드(113')에 맞닿는 밸브 피스톤(220')의 일측에 맞닿으면서, 타측이 밸브 슬리브(210')의 내부벽에 맞닿을 수 있다.

[111] 로드 스프링(230')은 밸브 피스톤(220')이 전기자(210')에 의해 우측(도2 기준)으로 이동할 경우 압축되고, 전기자(210') 힘이 사라질 경우 복원력을 통해 팽창되어 밸브 피스톤(220')을 전기자(210')에 의해 이동되기 전 위치로 되돌릴 수 있다.

[112] 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호에 의한 전기자(110')의 움직임에 의하여 밸브 피스톤(220')을 이동시킴으로써, 제1 포트(241')와 제3 포트(243')가 연통되고, 제2 포트(242')가 단절된 초기 상태에서 제1 포트(241')와 제2 포트(242')가 연통되고, 제3 포트(243')가 단절된 후기 상태로 변경시킬 수 있다. 또한, 전자 비례 감압 밸브는 이러한 각종 포트에 연결될 수 있는 출력부(예컨대, 액츄에이터), 입력부(예컨대, 펌프), 및 저장부(예컨대, 탱크)에서 입력되거나 출력되어 흐르게 되는 유체의 흐름 및 압력을 제어할 수 있다.

[113] 도 11을 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브의 밸브 피스톤에 노치가 형성된 것을 확인할 수 있다.

[114] 밸브 피스톤(220')의 제2 랜드(222') 및 제3 랜드(223')에는 노치(Notch:n)가 형성될 수 있으며, 이러한 노치(n)는 제2 랜드(222')의 외주 소정 부분이 파여져 형성되거나, 제3 랜드의 외주 소정 부분이 파여져 형성될 수 있다.

[115] 또한, 노치(n)는 제1 포트(241') 및 제2 포트(242')로 유입 또는 배출되는 유체의 압력이 급격하게 변화하는 것을 방지하기 위해 형성될 수 있다.

[116] 이후, 도 12 내지 도 18을 참고하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자비례 감압 밸브의 동작 과정을 설명한다.

[117] 도 12에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호가 없어 밸브 피스톤(220')이 움직이지 않은 초기 상태이다. 이때 밸브 피스톤(220')의 제2 랜드(222')는 밸브 슬리브(210')의 내주면에 맞닿지 않은 상태이며, 제1 챔버(211'), 제2 챔버(212'), 제3 챔버(213')는 연통되어있다. 즉, 초기 상태의 전자 비례 감압 밸브는 제1 포트(241')와 제3 포트(243')가 연통되어있고, 제2 포트(242')가 제3 랜드에 의해 막혀있는 상태이다. 이에 따라, 제1 포트(241')에 연결되는 출력부(액츄에이터)와 제3 포트(243')에 연결되는 저장부(탱크)가 연통될 수 있다. 이러한 전자 비례 감압 밸브가 초기 상태일 때, 제1 포트(241')와 제3 포트(243')를 연통시키는 밸브 피스톤(220')의 위치를 제1 위치로 정의한다.

[118] 도 13에서 전자 비례 감압 밸브는, 제어 신호에 따라 대략 적은 량의 전류(I)가 자기 코일(130')에 흐르게 되면, 전류(I)에 의해 자기 코일(130') 주변에 자기력이

발생하고, 자기력에 의해 전기자(110')가 우측(도5 기준)으로 이동하게 되어, 전기자(110')에 의해 밸브 피스톤(220')이 우측(도5 기준)으로 소정 거리 이동한 상태이다.

- [119] 이러한 밸브 피스톤(220')의 제2 랜드(222') 좌측(도 13 기준) 외곽부가 밸브 슬리브(210')의 내주면에 맞닿기 시작하는 위치로 이동되는 데, 이때 밸브 슬리브(210')의 제2 챔버(212')와 제3 챔버(213')는 밸브 피스톤(220')의 제2 랜드(222')에 의해 제1 챔버(211')와 단절된다. 여기서, 제2 챔버(212')와 제3 챔버(213')는 제1 관통홀(222'a)에 의해 연통된 상태이다.
- [120] 또한, 밸브 피스톤(220')의 제3 랜드(223')는 우측(도5 기준)으로 이동되었으나, 여전히 제2 포트(242')를 막고 있는 상태이다. 즉, 도 13의 전자 비례 감압 밸브는 제1 포트(241'), 제2 포트(242') 및 제3 포트(243')가 밸브 피스톤(220')에 의해 단절되어있는 상태이다. 이러한 제1 포트(241'), 제2 포트(242') 및 제3 포트(243')를 단절시키는 밸브 피스톤(220')의 위치를 제2 위치로 정의한다.
- [121] 도 14에서 전자 비례 감압 밸브는, 제어 신호에 따라 더욱 많은 전류(I)가 자기 코일(130')에 흐르게 되면, 전류(I)에 의해 자기 코일(130') 주변에 높은 자기력이 발생하고, 높은 자기력에 의해 전기자(110')가 우측(도6 기준)으로 더욱 이동하게 되어, 전기자(110')에 의해 밸브 피스톤(220')이 우측(도6 기준)으로 더욱 많이 이동한 상태이다.
- [122] 이러한 밸브 피스톤(220')의 제2 랜드(222') 좌측 외곽부는 상기한 바 있는 가변 챔버를 형성하는 밸브 슬리브(210')의 내주면에 확실히 맞닿게 된다. 또한, 밸브 피스톤(220')의 제3 랜드(223')는 우측(도6 기준)으로 더욱 이동되어 제2 포트(242')와 제3 챔버(213')를 연통시키게 된다. 이때 제1 포트(241')와 제2 포트(242')가 연통된다. 이러한 제1 포트(241')와 제2 포트(242')를 연통시키는 밸브 피스톤(220')의 위치를 제3 위치로 정의한다.
- [123] 예컨대, 이러한 밸브 피스톤(220')의 제3 위치에서 입력부(펌프)가 유체를 가압하여 제2 포트(242')로 전달하게 되면, 유체는 제2 포트(242')와 연통되어 있는 제3 챔버(213'), 제1 관통홀(222'a), 제2 챔버(212')를 순차적으로 거쳐 제1 포트(241')로 흐르게 되며, 최종적으로 제1 포트(241')와 연결되어 있는 출력부(액츄에이터)에 공급된다. 따라서, 공급된 유체를 통해 출력부(액츄에이터)의 구동이 이루어질 수 있다.
- [124] 도 15에서 전자 비례 감압 밸브는, 제어 신호에 따라 다시 작은 량의 전류(I)가 자기 코일(130')에 흐르게 되면, 로드 스프링(230')의 복원력에 의해 밸브 피스톤(220')이 도 13의 밸브 피스톤(220')의 제2 위치로 되돌아가게 되고, 도 15와 마찬가지로 제1 포트(241'), 제2 포트(242') 및 제3 포트(243')가 밸브 피스톤(220')에 의해 단절된 상태이다. 이때 전자 비례 감압 밸브는 도 13의 전자 비례 감압 밸브와 달리, 제2 챔버(212') 및 제3 챔버(213') 내에 제2 포트(242')로부터 흘러 들어오던 유체가 남아있게 되는 상태이다.
- [125] 도 16에서 전자 비례 감압 밸브는 제어 신호가 없어 전류(I)가 자기 코일(130')에

흐르지 않게 되면, 로드 스프링(230')의 복원력에 의해 밸브 피스톤(220')이 도 12의 밸브 피스톤(220')의 제1 위치로 되돌아가게 되고, 도 12와 마찬가지로 제1 포트(241')와 제3 포트(243')가 연통되고, 제2 포트(242')가 제3 랜드(223')에 의해 막혀있는 상태이다.

- [126] 예컨대, 밸브 피스톤(220')의 제1 위치에서 출력부(액츄에이터)가 공급되어 있던 유체를 배출하게 되면, 유체는 제1 포트(241')로 흘러 들어가게 되고, 제1 포트(241')와 연통되어 있는 제2 챔버(212'), 제2 관통홀(222'b), 보어(224')를 순차적으로 거쳐 제3 포트(243')로 흐르게 되며, 최종적으로 제3 포트(243')와 연결되어 있는 저장부(탱크)에 공급된다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 전자 비례 감압 밸브는 출력부(액츄에이터)에 공급되어 있던 유체를 저장부(탱크부)로 되돌리는 유로로 이용될 수 있다.
- [127] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [128] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.
- [129] [부호의 설명]
- [130] 100, 100': 솔레노이드부
- [131] 110, 110': 전기자
- [132] 120, 120': 전기자 하우징
- [133] 130, 130': 자기 코일
- [134] 140, 140': 바디 커버
- [135] 150, 150': 조절 스크류
- [136] 160, 160': 로드 스프링
- [137] 170, 170': 플랜지
- [138] 200, 200': 밸브부
- [139] 210, 210': 밸브 슬리브
- [140] 211, 211': 제1 챔버
- [141] 212, 212': 제2 챔버
- [142] 213, 213': 제3 챔버
- [143] 214: 제4 챔버
- [144] 220, 220': 밸브 피스톤
- [145] 221, 221': 제1 랜드
- [146] 222, 222': 제2 랜드
- [147] 223, 223': 제3 랜드
- [148] 224: 제1 보어
- [149] 224': 보어
- [150] 225: 제2 보어

- [151] h1, h2, h3: 제 1, 제 2, 제 3 홀
- [152] 230, 230': 로드 스프링
- [153] 241, 241': 제 1 포트
- [154] 242, 242': 제 2 포트
- [155] 243, 243': 제 3 포트

청구범위

- [청구항 1] 자기력에 의해 움직이는 전기자를 구비하는 솔레노이드부; 및
 상기 솔레노이드부와 결합하여 작동하는 밸브부를 포함하는 전자 비례
 감압 밸브로서,
 상기 밸브부는,
 원통 형상으로 형성된 밸브 슬리브 및,
 상기 밸브 슬리브의 내부에서 축방향으로 이동가능하게 배치된 기동
 형상의 밸브 피스톤을 포함하고,
 상기 밸브 슬리브는 외주에 반경방향으로 개방된 제1 포트 및 제2 포트를
 구비하고, 상기 솔레노이드부에 대향하는 쪽 축단부에 축방향으로
 개방된 제3 포트를 구비하되, 상기 제2 포트는 상기 제1 포트로부터 상기
 솔레노이드부에 대향하는 쪽으로 이격되어 위치하며,
 상기 밸브 피스톤의 상기 솔레노이드부 쪽 축단부에는 상기 밸브
 피스톤의 축방향 이동에 따라 체적이 변동하는 제1 챔버가 형성되고,
 상기 밸브 피스톤은 외주에 원주 방향으로 돌출된 복수의 랜드를
 구비하며, 상기 밸브 피스톤과 상기 밸브 슬리브 사이에는 상기 복수의
 랜드에 의해 구획되는 복수의 챔버가 형성되되, 상기 밸브 피스톤의
 축방향 이동에 따라 상기 복수의 챔버와 상기 제1 포트 및 제2 포트가
 선택적으로 연통 또는 차단되는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 복수의 챔버와 상기 제1 포트 및 제2 포트가 선택적으로 연통 또는
 차단되는 것에 의해서, 상기 제3 포트가 상기 제1 포트 또는 상기 제2
 포트와 선택적으로 연통하는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 복수의 챔버는 제2 챔버 및 제3 챔버를 포함하고, 상기 제3 챔버는
 상기 제2 챔버로부터 상기 솔레노이드부에 대향하는 쪽으로 이격되어
 위치하며,
 상기 밸브 피스톤은 내부에 제1 보어가 형성되어 있고, 상기 제1 보어는
 일측으로 상기 제1 챔버와 연통하며, 타측으로 상기 제2 챔버와
 연통함으로써, 상기 제2 챔버가 상기 제1 포트에 연통하는 위치에서 상기
 제1 챔버와 상기 제1 포트를 연통하게 하는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 복수의 챔버는 제2 챔버 및 제3 챔버를 포함하고, 상기 제3 챔버는
 상기 제2 챔버로부터 상기 솔레노이드부에 대향하는 쪽으로 이격되어
 위치하며,
 상기 밸브 피스톤은 내부에 제2 보어가 형성되어 있고, 상기 제2 보어는
 일측으로 상기 제3 챔버와 연통하며, 타측으로 상기 제3 포트와

- 연통함으로써, 상기 제3 챔버가 상기 제2 포트에 연통하는 위치에서 상기 제2 포트와 상기 제1 포트를 연통하게 하는 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버는 서로 연통 또는 차단되는 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버가 서로 연통하는 위치에서, 상기 제1 챔버, 상기 제2 챔버, 상기 제1 포트, 상기 제3 챔버, 상기 제3 포트는 상기 제1 보어 및 상기 제2 보어를 통하여 모두 연통되는 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 복수의 랜드는 상기 제1 챔버와 상기 제2 챔버를 구획하는 제1 랜드와, 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버를 구획하는 제2 랜드를 포함하며, 상기 제2 랜드는 상기 밸브 피스톤의 위치에 따라 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버를 서로 연통 또는 차단시키도록 구성되는 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버가 서로 연통하는 위치에서, 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버는 모두 상기 제1 포트와 연통하는 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제2 랜드의 폭이 상기 제1 포트보다 작은 것을 특징으로 하는 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 복수의 랜드는 제3 랜드를 더 포함하며, 상기 제3 랜드는 상기 밸브 피스톤의 위치에 따라 상기 제3 챔버와 상기 제2 포트를 연통 또는 차단시키도록 구성되어, 상기 제2 포트와 상기 제3 챔버가 연통할 때 상기 제2 포트와 상기 제3 포트가 연통하도록 하는 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제3 랜드의 폭이 상기 제2 포트보다 큰 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 제3 랜드의 직경이 상기 제2 랜드의 직경보다 크며, 상기 밸브 슬리브의 내주면과 상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드가 기밀 접촉이 되도록 상기 제1 포트에 인접한 부위에서보다 상기 제2 포트에 인접한 부위에서 상기 밸브 슬리브의 내경이 더 크게 구성된 것인 전자 비레 감압 밸브.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 밸브 피스톤은 상기 솔레노이드부의 움직임에 의해 상기 밸브 슬리브의 내부에서 축방향으로 이동하며,
상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라, 상기 밸브 피스톤은 상기 제1

포트와 상기 제3 포트를 연통시키는 제1 위치, 상기 제1 포트, 상기 제2 포트 및 상기 제3 포트를 단절시키는 제2 위치, 상기 제2 포트와 상기 제3 포트를 연통시키는 제3 위치를 가지며,
상기 밸브 피스톤을 상기 제1 위치를 향하는 방향으로 복원력을 가하도록 제공되는 탄성부재를 더 포함하는 것인 전자 비례 감압 밸브.

[청구항 14] 제3항에 있어서,
상기 제1 보어와 상기 제1 챔버 및 상기 제2 챔버의 연통을 위해 상기 제1 보어로부터 상기 밸브 피스톤 외주방향으로 반경방향으로 연장하여 관통하는 복수의 홀이 형성되며,
상기 제2 보어와 상기 제3 챔버의 연통을 위해 상기 제2 보어로부터 상기 밸브 피스톤 외주방향으로 반경방향으로 연장하여 관통하는 복수의 홀이 형성되는 것인 전자 비례 감압 밸브.

[청구항 15] 제1항에 있어서,
상기 제1 포트는 저장부와 연결된 포트이고, 상기 제2 포트는 입력포트이고, 상기 제3 포트는 출력 포트인 것인 전자 비례 감압 밸브.

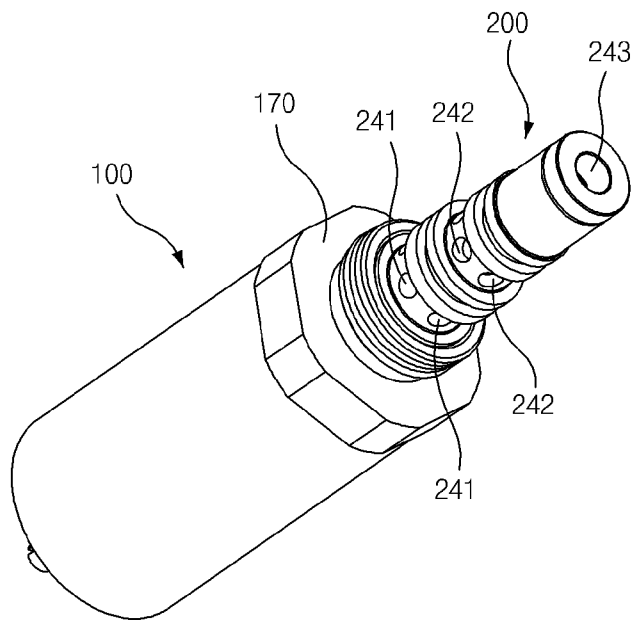
[청구항 16] 자기력에 의해 움직이는 전기자를 구비하는 솔레노이드부; 및
상기 솔레노이드부와 결합하여 작동하는 밸브부를 포함하는 전자 비례 감압 밸브로서,
상기 밸브부는,
원통 형상으로 형성된 밸브 슬리브 및,
상기 밸브 슬리브의 내부에서 축방향으로 이동가능하게 배치된 기둥 형상의 밸브 피스톤을 포함하고,
상기 밸브 슬리브는 외주에 반경방향으로 개방된 제1 포트 및 제2 포트를 구비하고, 상기 솔레노이드부에 대향하는 쪽 축단부에 축방향으로 개방된 제3 포트를 구비하되, 상기 제2 포트는 상기 제1 포트로부터 상기 솔레노이드부에 대향하는 쪽으로 이격되어 위치하며,
상기 제3 포트는 저장부와 연결된 포트이고,
상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라 상기 제1 포트 및 제2 포트가 선택적으로 연통 또는 차단되는 것인 전자 비례 감압 밸브.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 밸브 피스톤의 상기 솔레노이드부 쪽 축단부에는 상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라 체적이 변동하는 제1 챔버가 형성되고,
상기 밸브 피스톤은 외주에 원주 방향으로 돌출된 복수의 랜드를 구비하며,
상기 밸브 피스톤과 상기 밸브 슬리브 사이에는 상기 복수의 랜드에 의해 구획되는 복수의 챔버가 형성되되, 상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라 상기 복수의 챔버와 제1 포트 및 제2 포트가 선택적으로 연통 또는 차단되는 것인 전자 비례 감압 밸브.

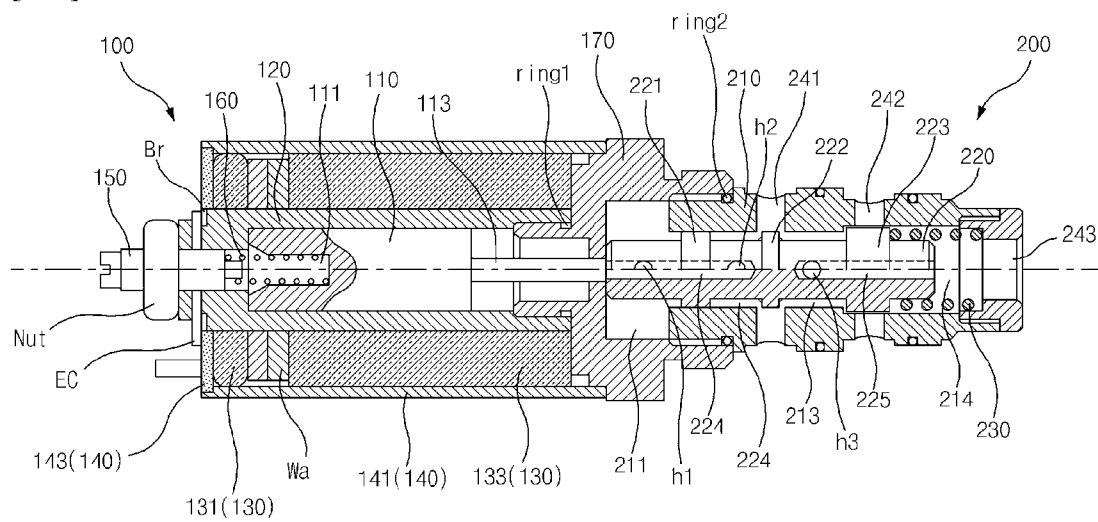
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
 상기 복수의 챔버는 제2 챔버 및 제3 챔버를 포함하고, 상기 제3 챔버는
 상기 제2 챔버로부터 상기 솔레노이드부에 대향하는 쪽으로 이격되어
 위치하며,
 상기 밸브 피스톤은 내부에 보어가 형성되어 있고, 상기 보어는 일측으로
 상기 제1 챔버와 연통하며, 타측으로 상기 제3 포트와 연통함으로써 상기
 제1 챔버와 상기 제3 포트를 연통시키며, 상기 보어는 상기 밸브 피스톤의
 축방향 이동 위치에 따라 선택적으로 상기 제1 포트와 연통 또는
 차단되어 상기 제1 포트와 상기 제3 포트가 선택적으로 연통 또는
 차단되는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
 상기 복수의 랜드는 상기 제1 챔버와 상기 제2 챔버를 구획하는 제1
 랜드와, 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버를 구획하는 제2 랜드를 포함하며,
 상기 제2 랜드는 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버를 상시 연통시키도록
 구성되는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
 상기 제2 랜드의 중앙부가 외곽부보다 직경이 작게 형성되어
 원주방향으로 상기 밸브 슬리브와의 사이에 원주방향 가변 챔버가
 형성되는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,
 상기 제2 랜드는 상기 제2 챔버와 상기 제3 챔버를 연통시키는 제1
 관통홀이 형성되며,
 상기 제2 랜드의 상기 중앙부에는 상기 보어로부터 외주방향으로
 반경방향으로 연장하여 관통하여 상기 가변 챔버와 상기 보어를
 연통시키는 제2 관통홀이 형성되는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 22] 제20항에 있어서,
 상기 가변 챔버는 상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라 상기 제1
 포트와 연통 또는 차단되고,
 상기 가변 챔버가 상기 제1 포트와 연통하는 위치에서, 상기 제1 챔버,
 상기 제2 챔버, 상기 제1 포트, 상기 제3 챔버, 상기 가변 챔버, 상기 제3
 포트는 상기 보어를 통하여 모두 연통되는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 23] 제19항에 있어서,
 상기 복수의 랜드는 제3 랜드를 더 포함하며, 상기 제3 랜드는 상기 밸브
 피스톤의 위치에 따라 상기 제3 챔버와 상기 제2 포트를 연통 또는
 차단시키도록 구성되어, 상기 제2 포트와 상기 제3 챔버가 연통할 때 상기
 제2 포트와 상기 제3 포트가 연통하도록 하는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 24] 제23항에 있어서,
 상기 제3 랜드는 상기 제2 포트보다 폭이 넓은 것인 전자 비례 감압 밸브.

- [청구항 25] 제23항에 있어서,
상기 제3 랜드의 직경이 상기 제2 랜드의 직경보다 작으며, 상기 밸브 슬리브의 내주면과 상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드가 기밀 접촉이 되도록 상기 제1 포트에 인접한 부위에서보다 상기 제2 포트에 인접한 부위에서 상기 밸브 슬리브의 내경이 더 작게 구성된 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 26] 제23항에 있어서,
상기 제3 포트에 인접한 상기 밸브 슬리브의 내부 직경이 상기 제1 포트와 상기 제2 포트 사이에 있는 상기 밸브 슬리브의 내부 직경보다 작은 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 27] 제16항에 있어서,
상기 밸브 피스톤은 상기 솔레노이드부의 움직임에 의해 상기 밸브 슬리브의 내부에서 축방향으로 이동하며,
상기 밸브 피스톤의 축방향 이동에 따라, 상기 밸브 피스톤은 상기 제1 포트와 상기 제3 포트를 연통시키는 제1 위치, 상기 제1 포트, 상기 제2 포트 및 상기 제3 포트를 단절시키는 제2 위치, 상기 제1 포트와 상기 제2 포트를 연통시키는 제3 위치를 가지는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 28] 제27항에 있어서,
상기 밸브 피스톤을 상기 제1 위치를 향하는 방향으로 복원력을 가하도록 제공되는 탄성부재를 더 포함하는 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 29] 제28항에 있어서,
상기 탄성부재는 상기 제1 챔버 위치에서 상기 밸브 피스톤 외주에 설치되는 스프링인 것인 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 30] 제16항에 있어서,
상기 제1 포트는 출력 포트인 것을 특징으로 하는 전자 비례 감압 밸브.
- [청구항 31] 제23항에 있어서,
상기 제2 랜드 및 상기 제3 랜드에 노치가 형성된 것을 특징으로 하는 전자 비례 감압 밸브.

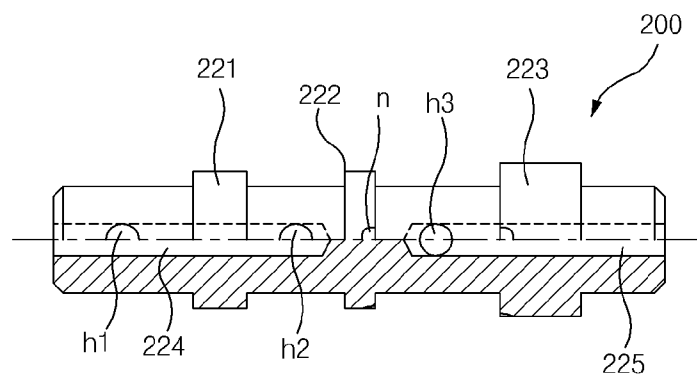
[도1]



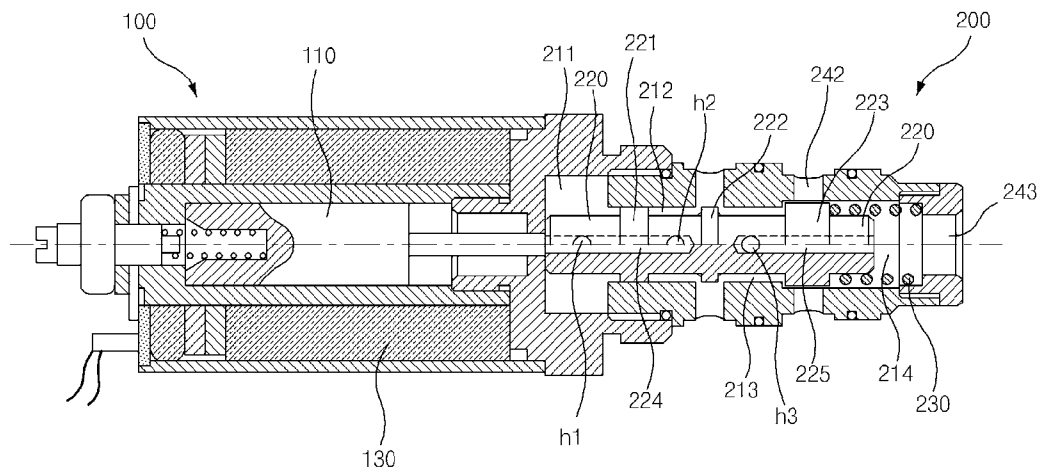
[도2]



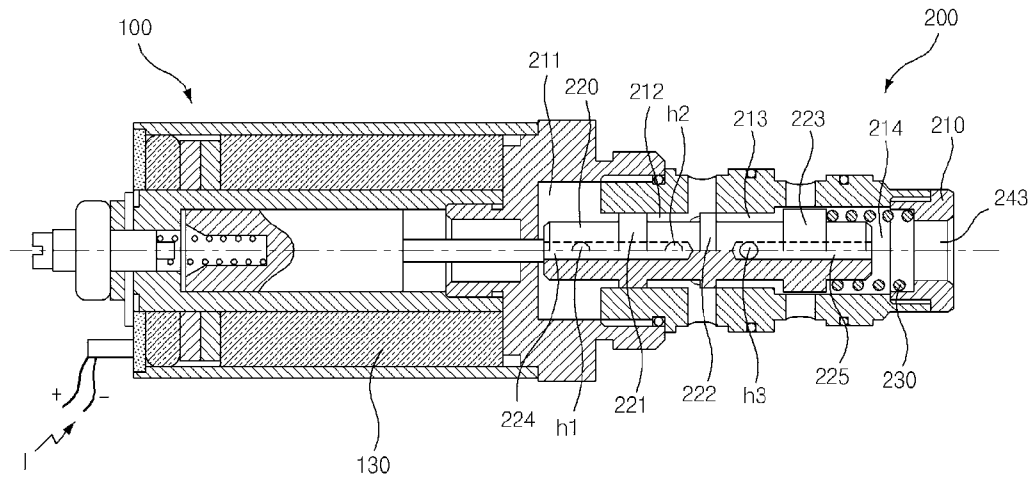
[도3]



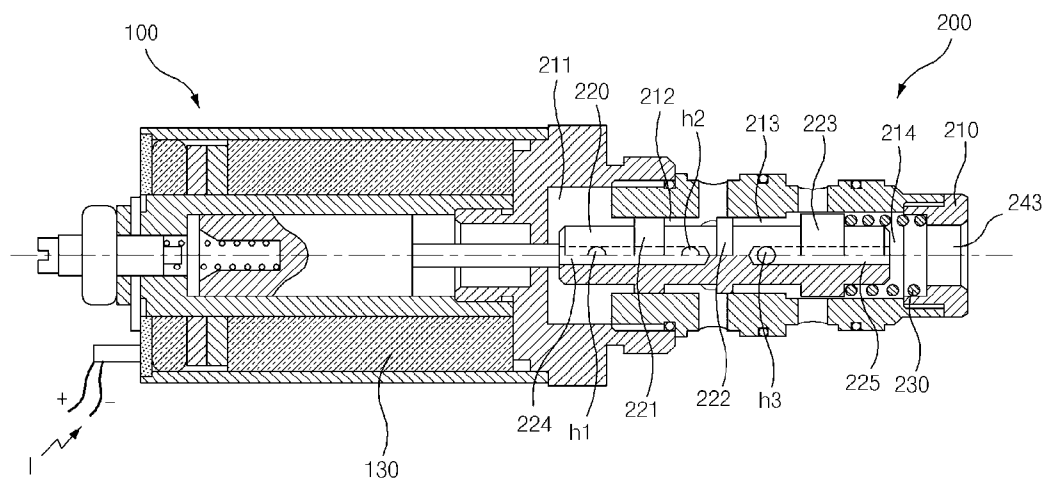
[54]



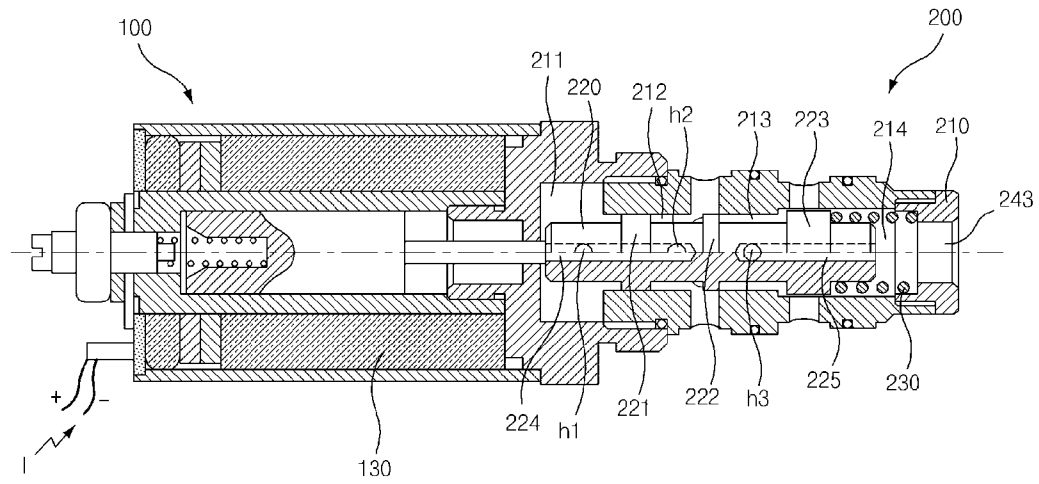
[도5]



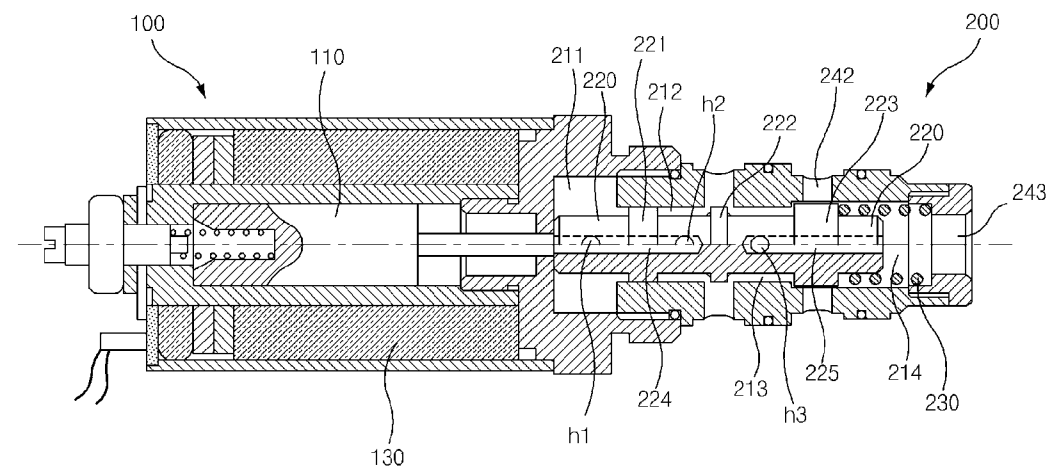
[56]



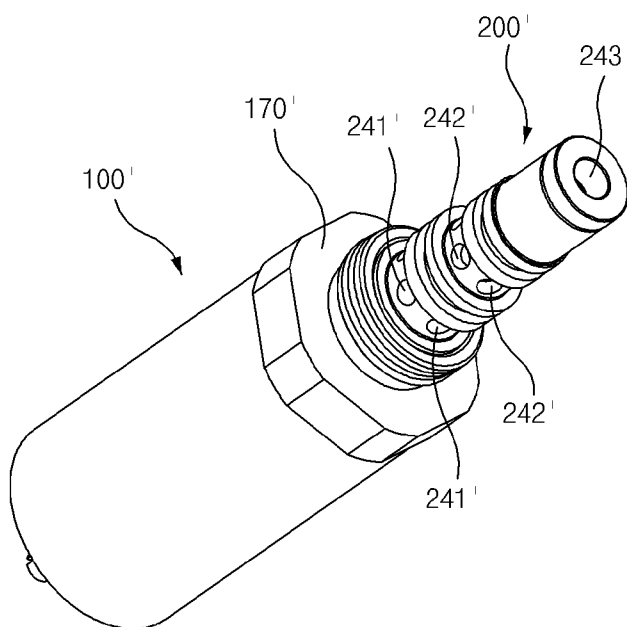
[도7]



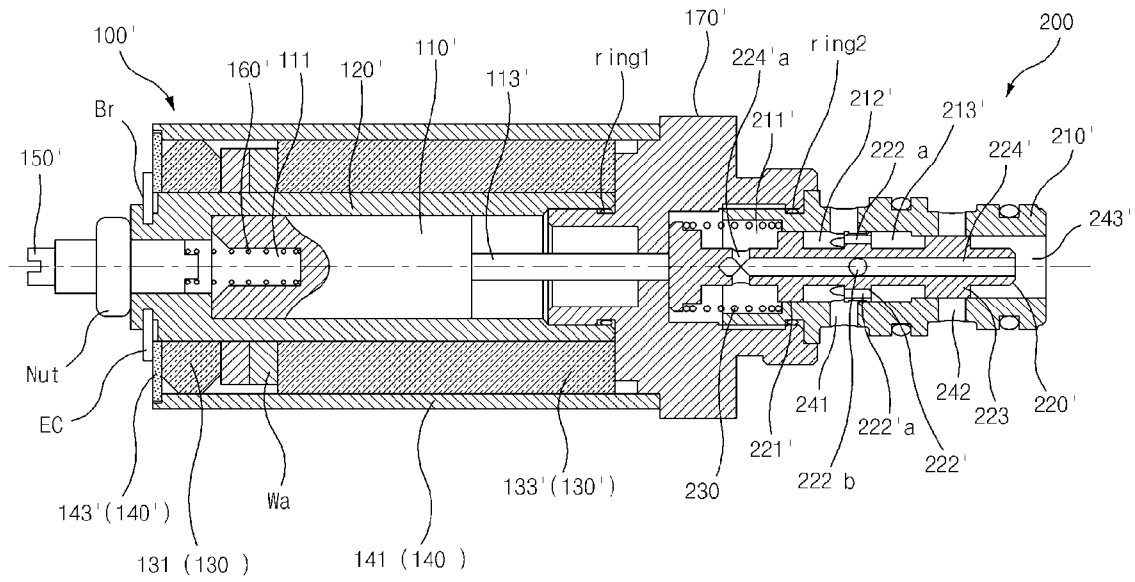
[도8]



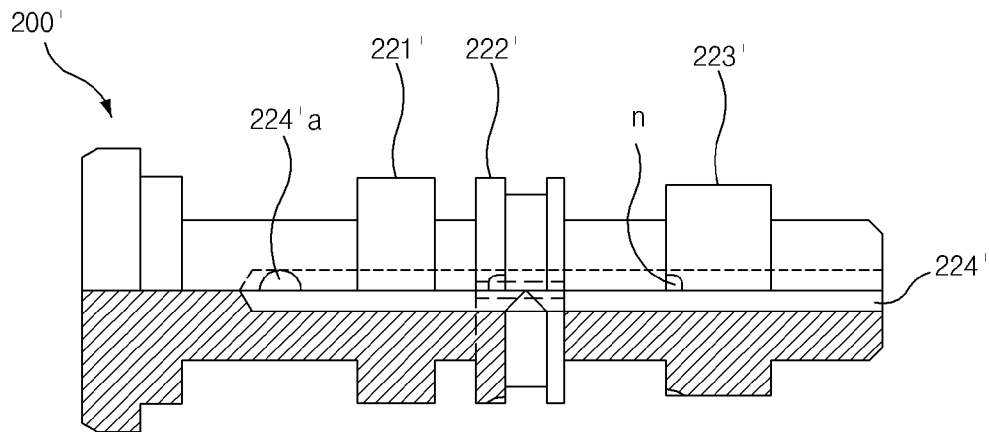
[도9]



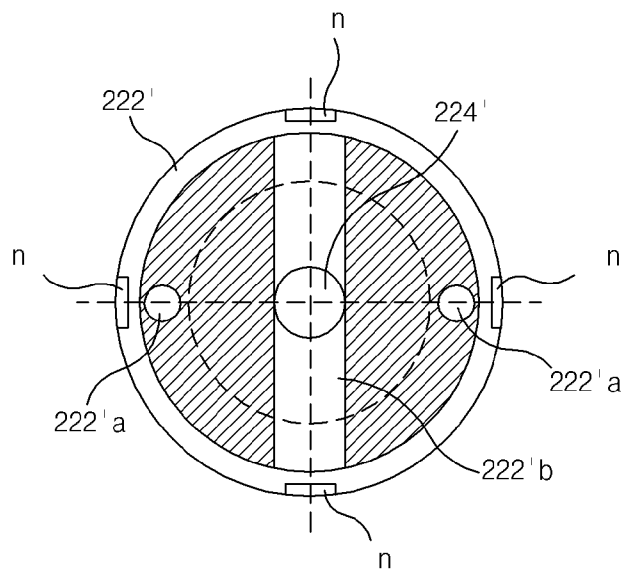
[도10]



[도11]

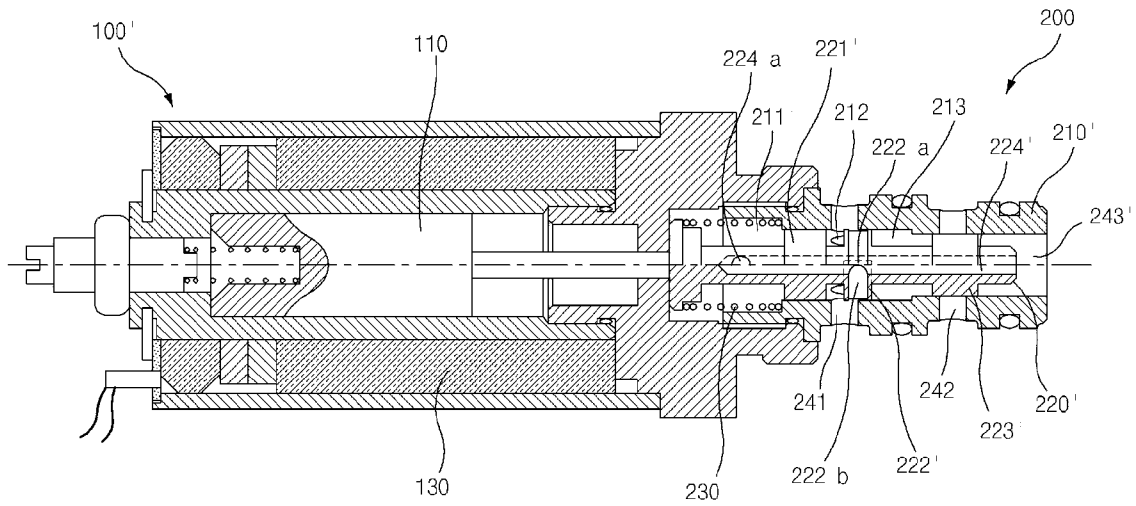


(a)

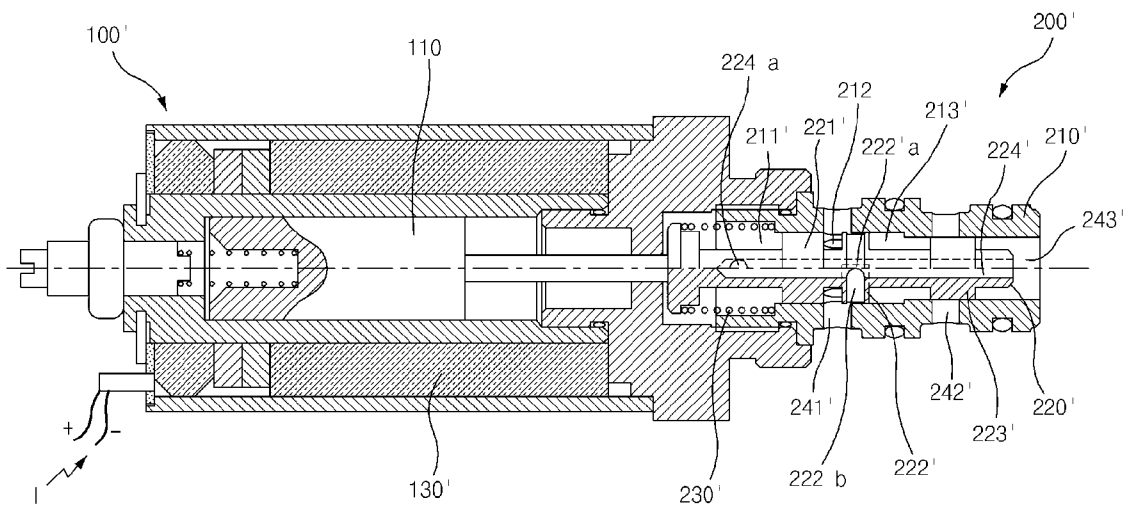


(b)

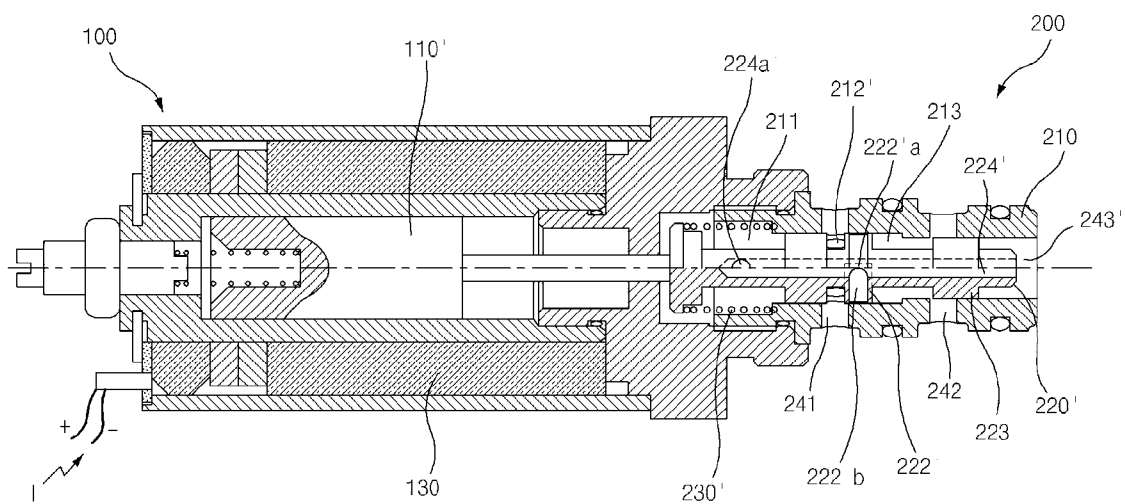
[도12]



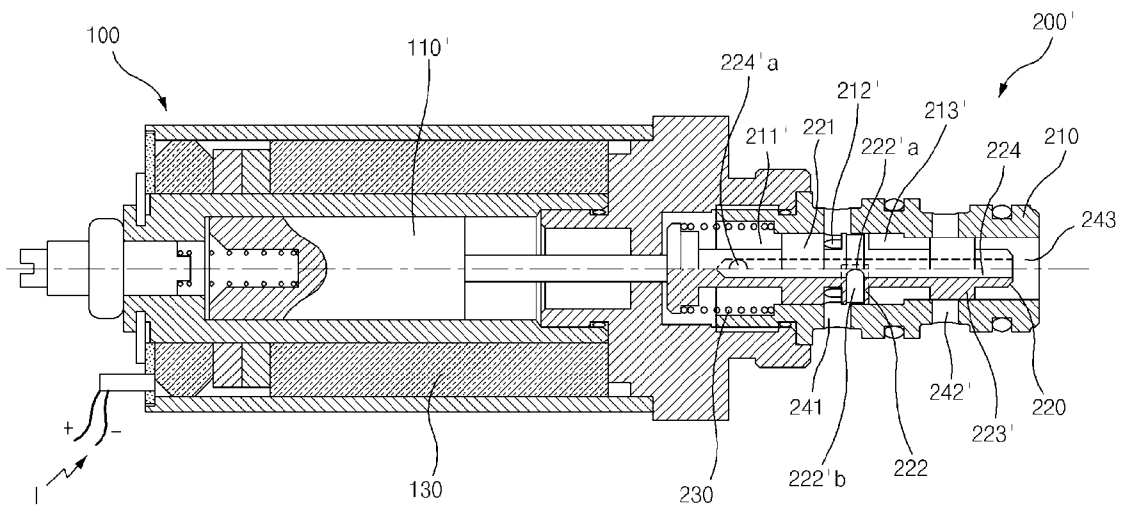
[도13]



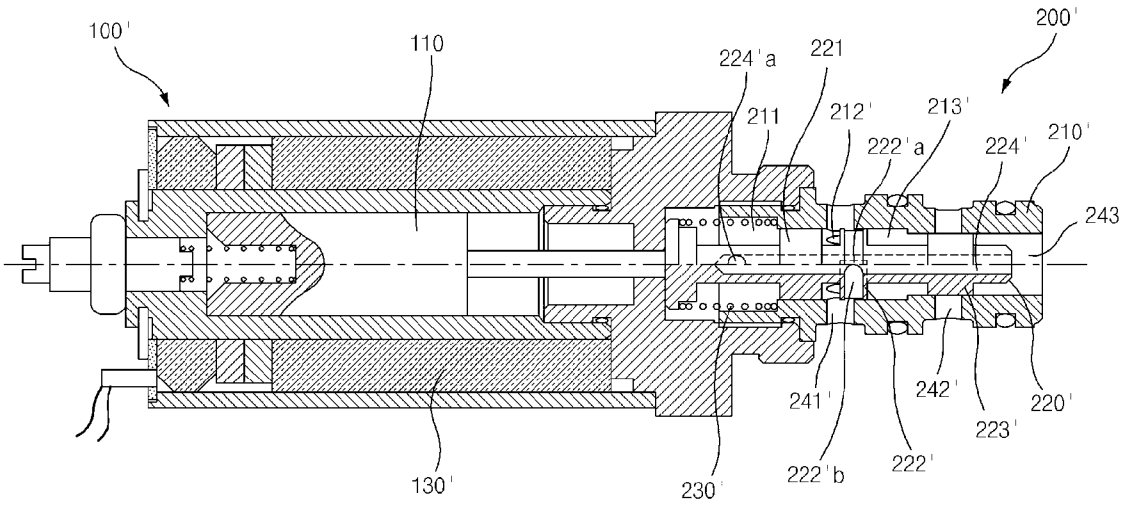
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006539**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F15B 13/02(2006.01)i, F16K 11/07(2006.01)i, F16K 31/06(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)

F15B 13/02; F15B 13/044; F16K 31/06; G05D 16/20; F01L 1/344; F01L 1/34; F16K 11/07

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: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electron, proportion, valve, spool, piston, chamber, armature, solenoid, sleeve, port, connection, block, bore, through-hole, axial direction, radial direction and land

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1371105 B1 (DAIHO HYDRAULIC CO., LTD.) 07 March 2014 See paragraphs [0026], [0028], [0040], [0044]-[0058] and figures 1-2.	1-19,23-31
A		20-22
Y	WO 2014-187519 A2 (HYDAC FLUIDTECHNIK GMBH.) 27 November 2014 See abstract and figure 1.	1-19,23-31
Y	KR 10-2007-0100335 A (SCHAEFFLER KG.) 10 October 2007 See paragraphs [0020]-[0023] and figure 1.	3-12,14,18-19, 23-26,31
A	JP 2008-032110 A (NACHI FUJIKOSHI CORP.) 14 February 2008 See paragraphs [0008]-[0011].	1-31
A	KR 10-2011-0124254 A (HYDAC FLUIDTECHNIK GMBH.) 16 November 2011 See paragraphs [0015]-[0029] and figures 1-8.	1-31

☐ 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

11 OCTOBER 2016 (11.10.2016)

Date of mailing of the international search report

11 OCTOBER 2016 (11.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 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/KR2016/006539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1371105 B1	07/03/2014	NONE	
WO 2014-187519 A2	27/11/2014	DE 102013008840 A1 EP 3005008 A2 JP 2016-518573 A US 2016-109889 A1 WO 2014-187519 A3	27/11/2014 13/04/2016 23/06/2016 21/04/2016 08/01/2015
KR 10-2007-0100335 A	10/10/2007	CN 100554651 C CN 101107426 A EP 1841954 A1 EP 1841954 B1 JP 2008-528891 A JP 4971996 B2 US 2008-0163837 A1 US 7841361 B2 WO 2006-079382 A1	28/10/2009 16/01/2008 10/10/2007 14/10/2009 31/07/2008 11/07/2012 10/07/2008 30/11/2010 03/08/2006
JP 2008-032110 A	14/02/2008	NONE	
KR 10-2011-0124254 A	16/11/2011	CN 102301300 A CN 102301300 B EP 2382520 A2 EP 2382520 B1 JP 2012-516481 A JP 5524980 B2 US 2011-0297856 A1 US 8662109 B2 WO 2010-085991 A2 WO 2010-085991 A3	28/12/2011 22/10/2014 02/11/2011 26/02/2014 19/07/2012 18/06/2014 08/12/2011 04/03/2014 05/08/2010 16/06/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F15B 13/02(2006.01)i, F16K 11/07(2006.01)i, F16K 31/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F15B 13/02; F15B 13/044; F16K 31/06; G05D 16/20; F01L 1/344; F01L 1/34; F16K 11/07

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전자, 비레, 밸브, 스펙, 피스톤, 챔버, 전기자, 솔레노이드, 슬리브, 포트, 연통, 차단, 보어, 관통공, 축방향, 반경방향 및 랜드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1371105 B1 ((주) 대호하이드로틱) 2014.03.07	1-19, 23-31
A	단락 [0026], [0028], [0040], [0044]-[0058] 및 도면 1-2 참조.	20-22
Y	WO 2014-187519 A2 (HYDAC FLUIDTECHNIK GMBH) 2014.11.27	1-19, 23-31
	요약 및 도면 1 참조.	
Y	KR 10-2007-0100335 A (쉐플러 카게) 2007.10.10	3-12, 14, 18-19, 23-26, 31
	단락 [0020]-[0023] 및 도면 1 참조.	
A	JP 2008-032110 A (NACHI FUJIKOSHI CORP.) 2008.02.14	1-31
	단락 [0008]-[0011] 참조.	
A	KR 10-2011-0124254 A (하이닥 플루이드테크닉 게엠베하) 2011.11.16	1-31
	단락 [0015]-[0029] 및 도면 1-8 참조.	

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 10월 11일 (11.10.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 10월 11일 (11.10.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1371105 B1	2014/03/07	없음	
WO 2014-187519 A2	2014/11/27	DE 102013008840 A1 EP 3005008 A2 JP 2016-518573 A US 2016-109889 A1 WO 2014-187519 A3	2014/11/27 2016/04/13 2016/06/23 2016/04/21 2015/01/08
KR 10-2007-0100335 A	2007/10/10	CN 100554651 C CN 101107426 A EP 1841954 A1 EP 1841954 B1 JP 2008-528891 A JP 4971996 B2 US 2008-0163837 A1 US 7841361 B2 WO 2006-079382 A1	2009/10/28 2008/01/16 2007/10/10 2009/10/14 2008/07/31 2012/07/11 2008/07/10 2010/11/30 2006/08/03
JP 2008-032110 A	2008/02/14	없음	
KR 10-2011-0124254 A	2011/11/16	CN 102301300 A CN 102301300 B EP 2382520 A2 EP 2382520 B1 JP 2012-516481 A JP 5524980 B2 US 2011-0297856 A1 US 8662109 B2 WO 2010-085991 A2 WO 2010-085991 A3	2011/12/28 2014/10/22 2011/11/02 2014/02/26 2012/07/19 2014/06/18 2011/12/08 2014/03/04 2010/08/05 2011/06/16