



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월17일
 (11) 등록번호 10-1408684
 (24) 등록일자 2014년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F16K 31/06 (2006.01) F16K 7/00 (2006.01)
 F16K 11/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0070669
 (22) 출원일자 2013년06월19일
 심사청구일자 2013년06월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130142649 A
 JP03280110 A
 KR100532922 B1
 KR100669226 B1

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 박창대
 대전광역시 유성구 가정로 43, 105-1504 (신성동, 삼성한올아파트)
 정경열
 대전광역시 유성구 노은동로234번길 31-2 (지족동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 6 항

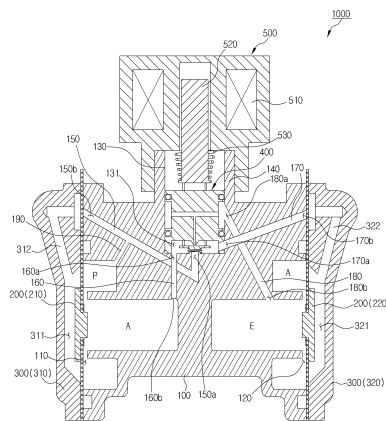
심사관 : 이충석

(54) 발명의 명칭 **3포트 솔레노이드 밸브**

(57) 요약

본 발명은 3개의 포트와 한 쌍의 다이어프램을 포함하는 3포트 솔레노이드 밸브에 있어서, 포트들과 연통되는 밸브바디의 내부에 파일럿 밸브가 구비되어 파일럿 밸브를 구성하는 플런저의 작동에 의해 파일럿 라인을 개폐하여 포트들의 연결을 제어할 수 있도록 함으로써, 파일럿 밸브의 크기를 작게 형성할 수 있으며 파일럿 밸브와 밸브바디와의 기밀유지를 위한 비금속 재료인 실링부재를 최소화 할 수 있는 3포트 솔레노이드 밸브에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

임병주

대전광역시 서구 문예로 174, 105동 1304호 (둔산동, 샘머리아파트)

이태구

대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원 기숙사 417호 (장동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NE4420
 부처명 지식경제부
 연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)
 연구과제명 파일럿 작동형 Class 1E 전자식 밸브 국산화 개발 (2/3)
 기여율 80/100
 주관기관 한국기계연구원
 연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NE4310
 부처명 지식경제부
 연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)
 연구과제명 원전용 Q 등급 직동형 솔레노이드 밸브 국산화 개발 (3/3)
 기여율 20/100
 주관기관 한국기계연구원
 연구기간 2012.06.01 ~ 2013.11.30

특허청구의 범위

청구항 1

공급포트(P), 출력포트(A) 및 배출포트(E)를 포함하는 밸브바디; 상기 밸브바디에 결합되는 다이어프램; 상기 다이어프램이 내부에 수용되도록 상기 밸브바디에 결합되는 커버; 및 상기 포트들(P, A, E) 간의 연결을 제어하는 파일럿 밸브가 구비되는 3포트 솔레노이드 밸브에 있어서,

상기 밸브바디는 일측에 상기 공급포트(P), 출력포트(A) 및 제1다이어프램 수용부가 형성되고, 타측에 출력포트(A), 배출포트(E) 및 제2다이어프램 수용부가 형성되며, 상측에 파일럿 밸브 수용부가 형성되며,

상기 다이어프램은 상기 밸브바디의 제1다이어프램 수용부에 배치되는 제1다이어프램 및 상기 밸브바디의 제2다이어프램 수용부에 배치되는 제2다이어프램을 포함하며,

상기 커버는 일측에 공간부가 형성되고 상기 밸브바디에 결합되어 제1다이어프램을 고정시키는 제1커버 및 일측에 공간부가 형성되고 상기 밸브바디에 결합되어 제2다이어프램을 고정시키는 제2커버를 포함하며,

상기 파일럿 밸브는 상기 밸브바디의 파일럿 밸브 수용부에 구비되며, 상기 파일럿 밸브는 내부를 관통하여 상기 공급포트(P)와 출력포트(A)를 연결하는 파일럿 유로가 형성되어 상기 파일럿 밸브 수용부에 고정되는 몸체 및 상기 몸체에 결합되어 슬라이딩되며 상기 파일럿 유로를 개폐하는 슬라이더를 포함하고,

상기 밸브바디에는, 상기 공급포트(P)에 연결되며 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부에 연결되고 타단이 상기 제1커버의 공간부에 연결되는 제1유로가 형성되고, 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부에 연결되고 타단이 상기 출력포트(A)에 연결되는 제2유로가 형성되고, 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부에 연결되고 타단이 상기 제2커버의 공간부에 연결되는 제3유로가 형성되며, 일단이 상기 파일럿 밸브의 파일럿 유로에 연결되고 타단이 상기 배출포트(E)에 연결되는 제4유로가 형성되며,

상기 파일럿 밸브는 상기 파일럿 밸브 수용부의 바닥면에서 일정거리 이격되도록 배치되고, 상기 제1유로의 일단은 상기 파일럿 밸브 수용부의 바닥면에 연결되어, 상기 슬라이더의 상승 시 상기 제1유로의 일단은 개방되고 상기 파일럿 유로는 폐쇄되며, 상기 슬라이더의 하강 시 상기 제1유로의 일단은 폐쇄되고 상기 파일럿 유로는 개방되어,

상기 파일럿 밸브의 슬라이더의 작동에 의해, 상기 몸체의 파일럿 유로의 폐쇄 시 상기 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되고, 상기 몸체의 파일럿 유로의 개방 시 상기 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통되는 것을 특징으로 하는 3포트 솔레노이드 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 파일럿 밸브는, 상기 몸체 내부를 상하로 관통하는 관통공이 형성되고 상기 슬라이더는 디스크의 상측으로 가이드가 형성되어 상기 가이드가 상기 관통공에 삽입되도록 결합되며, 상기 파일럿 유로의 일단은 상기 몸체의 하측에 형성되고 타단은 상기 몸체의 외주면에 형성되는 것을 특징으로 하는 3포트 솔레노이드 밸브.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 파일럿 밸브는 상기 몸체의 외주면에 원주방향을 따라 유로홈이 형성되며, 상기 유로홈은 상기 파일럿 유로와 연결되는 것을 특징으로 하는 3포트 솔레노이드 밸브.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 파일럿 밸브는, 상기 몸체 외주면의 유로홈 상측 및 하측에 실링부재 안치홈이 형성되어 상기 실링부재 안치홈에는 각각 실링부재가 개재되는 것을 특징으로 하는 3포트 솔레노이드 밸브.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 파일럿 밸브는 몸체 하측에 돌출되어 파일럿 유로의 일단이 연결되는 상부 오리피스가 형성되고, 상기 밸브바디는 파일럿 밸브 수용부의 하면 상측으로 돌출되어 제1유로의 일단이 연결되는 하부 오리피스가 형성되는 것을 특징으로 하는 3포트 솔레노이드 밸브.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 파일럿 밸브는 슬라이더의 디스크 하면에 돌출부가 형성되고, 제2탄성수단이 상기 디스크와 파일럿 밸브 수용부의 하면 사이에 개재되며, 상기 돌출부가 제2탄성수단 일측에 삽입되고 상기 하부 오리피스가 제2탄성수단의 타측에 삽입되는 것을 특징으로 하는 3포트 솔레노이드 밸브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3개의 포트와 한 쌍의 다이어프램을 포함하는 3포트 솔레노이드 밸브에 있어서, 포트들과 연통되는 밸브바디의 내부에 파일럿 밸브가 구비되어 파일럿 밸브를 구성하는 플런저의 작동에 의해 파일럿 라인을 개폐하여 포트들의 연결을 제어할 수 있도록 함으로써, 파일럿 밸브의 크기를 작게 형성할 수 있으며 파일럿 밸브와 밸브 바디와의 기밀유지를 위한 비금속 재료인 실링부재를 최소화 할 수 있는 3포트 솔레노이드 밸브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 솔레노이드 밸브(solenoid valve)는 전자 코일의 전자력을 이용하여 자동적으로 개폐시킬 수 있는 밸브이다.

[0003] 그리고 3포트 솔레노이드 밸브는 일반적으로 밸브바디 내부에 두 개의 플런저가 구비되어 상기 두 개의 플런저를 작동시키기 위한 각각의 솔레노이드부가 있어야 하며, 구조가 복잡하고 솔레노이드부와 같은 전기적 구성이 많아짐에 따라 내구성이 취약해지는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 플런저와 밸브 바디의 기밀 유지를 위해 플런저에 다수개의 실링부재가 결합되어야 하므로 원자력 분야에 사용 시 내구성 및 신뢰성이 저하되는 문제점이 있다.

[0005] 이와 관련된 종래기술로는 한국공개특허(10-1995-0008998) "3위치 솔레노이드 제어밸브"가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 10-1995-0008998 A1 (1995.04.21.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 3개의 포트와 한 쌍의 다이어프램을 포함하는 3포트 솔레노이드 밸브에 있어서, 포트들과 연통되는 밸브바디의 내부에 파일럿 밸브의 구조가 간단하여 파일럿 밸브의 크기를 작게 형성할 수 있으며 파일럿 밸브와 밸브바디와의 기밀유지를 위한 비금속 재료인 실링부재를 최소화 할 수 있는 3포트 솔레노이드 밸브를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 3포트 솔레노이드 밸브는, 공급포트(P), 출력포트(A) 및 배출포트(E)를 포함하는 밸브바디; 상기 밸브바디에 결합되는 다이어프램; 상기 다이어프램이 내부에 수용되도록 상기 밸브바디에 결합되는 커버; 및 상기 포트들(P, A, E) 간의 연결을 제어하는 파일럿 밸브가 구비되는 3포트 솔레노이드 밸브에 있어서, 상기 밸브바디는 일측에 상기 공급포트(P), 출력포트(A) 및 제1다이어프램 수용부가 형성되고, 타측에 출력포트(A), 배출포트(E) 및 제2다이어프램 수용부가 형성되며, 상측에 파일럿 밸브 수용부가 형성되며, 상기 다이어프램은 상기 밸브바디의 제1다이어프램 수용부에 배치되는 제1다이어프램 및 상기 밸브바디의 제2다이어프램 수용부에 배치되는 제2다이어프램을 포함하며, 상기 커버는 일측에 공간부가 형성되고 상기 밸브바디에 결합되어 제1다이어프램을 고정시키는 제1커버 및 일측에 공간부가 형성되고 상기 밸브바디에 결합되어 제2다이어프램을 고정시키는 제2커버를 포함하며, 상기 파일럿 밸브는 상기 밸브바디의 파일럿 밸브 수용부에 구비되며, 상기 파일럿 밸브는 내부를 관통하여 상기 공급포트(P)와 출력포트(A)를 연결하는 파일럿 유로가 형성되어 상기 파일럿 밸브 수용부에 고정되는 몸체 및 상기 몸체에 결합되어 슬라이딩되며 상기 파일럿 유로를 개폐하는 슬라이더를 포함하고, 상기 밸브바디에는, 상기 공급포트(P)에 연결되며 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부에 연결되고 타단이 상기 제1커버의 공간부에 연결되는 제1유로가 형성되고, 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부에 연결되고 타단이 상기 출력포트(A)에 연결되는 제2유로가 형성되고, 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부에 연결되고 타단이 상기 제2커버의 공간부에 연결되는 제3유로가 형성되며, 일단이 상기 파일럿 밸브의 파일럿 유로에 연결되고 타단이 상기 배출포트(E)에 연결되는 제4유로가 형성되며, 상기 파일럿 밸브는 상기 파일럿 밸브 수용부의 바닥면에서 일정거리 이격되도록 배치되고, 상기 제1유로의 일단은 상기 파일럿 밸브 수용부의 바닥면에 연결되어, 상기 슬라이더의 상승 시 상기 제1유로의 일단은 개방되고 상기 파일럿 유로는 폐쇄되며, 상기 슬라이더의 하강 시 상기 제1유로의 일단은 폐쇄되고 상기 파일럿 유로는 개방되어, 상기 파일럿 밸브의 슬라이더의 작동에 의해, 상기 몸체의 파일럿 유로의 폐쇄 시 상기 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되고, 상기 몸체의 파일럿 유로의 개방 시 상기 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 파일럿 밸브(400)는, 상기 몸체(410) 내부를 상하로 관통하는 관통공(413)이 형성되고 상기 슬라이더(420)는 디스크(421)의 상측으로 가이드(422)가 형성되어 상기 가이드(422)가 상기 관통공(413)에 삽입되도록 결합되며, 상기 파일럿 유로(411)의 일단은 상기 몸체(410)의 하측에 형성되고 타단은 상기 몸체(410)의 외주면에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 파일럿 밸브(400)는 상기 몸체(410)의 외주면에 원주방향을 따라 유로홈(412)이 형성되며, 상기 유로홈(412)은 상기 파일럿 유로(411)와 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 파일럿 밸브(400)는, 상기 몸체(410) 외주면의 유로홈(412) 상측 및 하측에 실링부재 안치홈(414)이 형성되어 상기 실링부재 안치홈(414)에는 각각 실링부재(430)가 개재되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 파일럿 밸브는 몸체 하측에 돌출되어 파일럿 유로의 일단이 연결되는 상부 오리피스가 형성되고, 상기 밸브바디는 파일럿 밸브 수용부의 하면 상측으로 돌출되어 제1유로의 일단이 연결되는 하부 오리피스가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 파일럿 밸브는 슬라이더의 디스크 하면에 돌출부가 형성되고, 제2탄성수단이 상기 디스크와 파일럿 밸브 수용부의 하면 사이에 개재되며, 상기 돌출부가 제2탄성수단 일측에 삽입되고 상기 하부 오리피스가 제2탄성수단의 타측에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 3포트 솔레노이드 밸브는, 밸브 바디 내에 구비되어 포트들의 연결을 제어하는 파일럿 밸브의 크기를

작게 형성할 수 있으며 파일럿 밸브와 밸브 바디와의 기밀유지를 위한 비금속 재료인 실링부재를 최소화 할 수 있어 원자력 분야에 사용 시에도 내구성 및 신뢰성이 향상되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3포트 솔레노이드 밸브를 나타낸 단면도 및 부분확대 단면도.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3포트 솔레노이드 밸브의 작동 상태에 따른 포트들 간의 연결 및 유체의 흐름을 나타낸 단면도.
- 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 파일럿 밸브의 작동상태에 따른 유로의 연결을 나타낸 사시도.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 3포트 솔레노이드 밸브의 작동 상태에 따른 포트들 간의 연결을 나타낸 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 상기한 바와 같은 본 발명의 3포트 솔레노이드 밸브를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0017] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3포트 솔레노이드 밸브 및 솔레노이드 밸브의 작동상태에 따른 포트들 간의 연결 및 유체의 흐름을 나타낸 단면도이다.
- [0018] 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 3포트 솔레노이드 밸브(1000)는, 공급포트(P), 출력포트(A) 및 배출포트(E)를 포함하는 밸브바디(100); 상기 밸브바디(100)에 결합되는 다이어프램(200); 상기 다이어프램(200)이 내부에 수용되도록 상기 밸브바디(100)에 결합되는 커버(300); 및 상기 포트들(P, A, E) 간의 연결을 제어하는 파일럿 밸브(400)가 구비되는 3포트 솔레노이드 밸브에 있어서, 상기 밸브바디(100)는 일측에 상기 공급포트(P), 출력포트(A) 및 제1다이어프램 수용부(110)가 형성되고, 타측에 출력포트(A), 배출포트(E) 및 제2다이어프램 수용부(120)가 형성되며, 상측에 파일럿 밸브 수용부(130)가 형성되며, 상기 다이어프램(200)은 상기 밸브바디(100)의 제1다이어프램 수용부(110)에 배치되는 제1다이어프램(210) 및 상기 밸브바디(100)의 제2다이어프램 수용부(120)에 배치되는 제2다이어프램(220)을 포함하며, 상기 커버(300)는 일측에 공간부(311)가 형성되고 상기 밸브바디(100)에 결합되어 제1다이어프램(210)을 고정시키는 제1커버(310) 및 일측에 공간부(321)가 형성되고 상기 밸브바디(100)에 결합되어 제2다이어프램(220)을 고정시키는 제2커버(320)를 포함하며, 상기 파일럿 밸브(400)는 상기 밸브바디(100)의 파일럿 밸브 수용부(130)에 구비되며, 상기 파일럿 밸브(400)는 내부를 관통하여 상기 공급포트(P)와 출력포트(A)를 연결하는 파일럿 유로(411)가 형성되어 상기 파일럿 밸브 수용부(130)에 고정되는 몸체(410) 및 상기 몸체(410)에 결합되어 슬라이딩되며 상기 파일럿 유로(411)를 개폐하는 슬라이더(420)를 포함하여 이루어져, 상기 파일럿 밸브(400)의 슬라이더(420)의 작동에 의해, 상기 몸체(410)의 파일럿 유로(411)의 폐쇄 시 상기 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되고, 상기 몸체(410)의 파일럿 유로(411)의 개방 시 상기 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통되도록 구성된다.
- [0019] 우선, 본 발명의 일 실시예에 따른 3포트 솔레노이드 밸브(1000)는, 크게 공급포트(P), 출력포트(A) 및 배출포트(E)를 포함하는 밸브바디(100); 상기 밸브바디(100)에 결합되는 다이어프램(200); 상기 다이어프램(200)이 내부에 수용되도록 상기 밸브바디(100)에 결합되는 커버(300); 및 상기 포트들(P, A, E) 간의 연결을 제어하는 파일럿 밸브(400)가 구비된다.
- [0020] 여기에서 밸브바디(100)는 일측에 공급포트(P)와 출력포트(A)가 형성되며 제1다이어프램 수용부(110)가 형성되어 제1다이어프램(210)이 배치된다. 그리고 밸브바디(100)의 제1다이어프램 수용부(110)에 제1커버(310)가 결합되어 제1다이어프램(210)의 테두리가 고정된다. 그리하여 제1다이어프램(210)에 의해 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되거나 차단되도록 구성된다.
- [0021] 그리고 밸브바디(100)의 타측에는 출력포트(A)와 배출포트(E)가 형성되며 제2다이어프램 수용부(120)가 형성되어 제2다이어프램(220)이 배치된다. 그리고 밸브바디(100)의 제2다이어프램 수용부(120)에 제2커버(320)가 결합되어 제2다이어프램(220)의 테두리가 고정된다. 그리하여 제2다이어프램(220)에 의해 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통되거나 차단되도록 구성된다.
- [0022] 커버(300)는 각각 밸브바디(100)에 결합되는 측에 각각 공간부(311, 321)가 형성되어 다이어프램(200)이 좌우로 이동될 수 있는 공간을 제공한다.

- [0023] 파일럿 밸브(400)는 밸브바디(100)의 상측에 형성되는 파일럿 밸브 수용부(130)에 구비된다. 이때 파일럿 밸브(400)는 몸체(410)의 내부를 관통하여 공급포트(P)와 출력포트(A)를 연결하는 파일럿 유로(411)가 형성되며, 몸체(410)는 파일럿 밸브 수용부(130)에 고정된다. 그리고 몸체(410)에는 슬라이더(420)가 결합되어, 슬라이더(420)가 상하로 슬라이딩되어 파일럿 유로(411)를 개폐하도록 구성된다.
- [0024] 그리하여 파일럿 밸브(400)를 구성하는 슬라이더(420)의 작동에 의해, 몸체(410)의 파일럿 유로(411)가 폐쇄되면 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되고, 몸체(410)의 파일럿 유로(411)가 개방되면 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통되도록 구성된다.
- [0025] 또한, 상기 밸브바디(100)에는, 상기 공급포트(P)에 연결되며 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결되고 타단이 상기 제1커버(310)의 공간부(311)에 연결되는 제1유로(150)가 형성되고, 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결되고 타단이 상기 출력포트(A)에 연결되는 제2유로(160)가 형성되고, 일단이 상기 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결되고 타단이 상기 제2커버(320)의 공간부(321)에 연결되는 제3유로(170)가 형성되며, 일단이 상기 파일럿 밸브(400)의 파일럿 유로(411)에 연결되고 타단이 상기 배출포트(E)에 연결되는 제4유로(180)가 형성된다.
- [0026] 즉, 도 1 내지 도 4와 같이 제1유로(150), 제2유로(160), 제3유로(170) 및 제4유로(180)가 형성되고, 제1유로(150)는 보조유로(190)에 의해 공급포트(P)와 연결되어, 파일럿 밸브(400)의 작동에 의해 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되거나 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통될 수 있다.
- [0027] 보다 상세하게는, 제1유로의 일단(150a)은 밸브바디(100)의 파일럿 밸브 수용부(130) 하측에 연결되도록 형성되고 제1유로의 타단(150b)은 밸브바디(100)의 일측(좌측)에 형성되어 제1커버(310)의 공간부(311)에 연결된 연결유로(312)에 연결된다. 제2유로의 일단(160a)은 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결되도록 형성되고 제2유로의 타단(160b)은 밸브바디(100) 일측(좌측)에 형성된 출력포트(A)와 연결되도록 형성된다. 제3유로의 일단(170a)은 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결되도록 형성되고 제3유로의 타단(170b)은 밸브바디(100)의 타측(우측)에 형성되어 제2커버(320)의 공간부(321)에 연결된 연결유로(322)에 연결된다. 제4유로의 일단(180a)은 파일럿 밸브(400)의 파일럿 유로(411)에 연결되고 제4유로의 타단(180b)은 밸브바디(100)의 타측(우측)에 형성된 배출포트(E)에 연결되도록 형성된다. 보조유로의 일단(190a)은 공급포트(P)에 연결되고 보조유로의 타단(190b)은 제1유로(150)에 연결되도록 형성된다.
- [0028] 이때, 상기 파일럿 밸브(400)는 상기 파일럿 밸브 수용부(130)의 바닥면에서 일정거리 이격되도록 배치되고, 상기 제1유로의 일단(150a)은 상기 파일럿 밸브 수용부(130)의 바닥면에 연결되어, 상기 슬라이더(420)의 상승 시 상기 제1유로의 일단(150a)은 개방되고 상기 파일럿 유로(411)는 폐쇄되며, 상기 슬라이더(420)의 하강 시 상기 제1유로의 일단(150a)은 폐쇄되고 상기 파일럿 유로(411)는 개방되도록 구성된다.
- [0029] 즉, 파일럿 밸브(400)는 파일럿 밸브 수용부(130)의 바닥면에서 일정거리 이격되도록 배치되어 몸체(410)가 고정되어 몸체(410)의 하측에 유체 유동 공간(131)이 형성되며, 제1유로의 일단(150a)은 상기 파일럿 밸브 수용부(130)의 바닥면에 연결되어 유체 유동 공간(131)과 연통되도록 형성된다. 그리고 파일럿 밸브(400)의 슬라이더(420)의 상하 작동에 의해 파일럿 유로(411)의 개폐가 제어된다.
- [0030] 또한, 상기 파일럿 밸브(400)는, 도 5 및 도 6과 같이 상기 몸체(410) 내부를 상하로 관통하는 관통공(413)이 형성되고 상기 슬라이더(420)는 디스크(421)의 상측으로 가이드(422)가 형성되어 상기 가이드(422)가 상기 관통공(413)에 삽입되도록 결합되며, 상기 파일럿 유로(411)의 일단은 상기 몸체(410)의 하측에 형성되고 타단은 상기 몸체(410)의 외주면에 형성된다.
- [0031] 즉, 파일럿 밸브(400)는 몸체(410)에 슬라이더(420)가 결합되어 슬라이더(420)가 상하로 이동되어 파일럿 유로(411)를 개방하거나 폐쇄하도록 형성되며, 몸체(410)의 관통공(413)을 따라 슬라이더(420)의 가이드(422)가 안내되고 가이드(422)의 하측에 결합된 디스크(421)가 몸체(410)의 하측에 형성된 파일럿 유로(411)의 일단 및 제1유로의 일단(150a)을 개폐하도록 구성된다. 이때, 파일럿 유로(411)의 타단은 몸체(410)의 외주면에 형성되어 배출포트(E)와 연결된다. 이때, 몸체(410)에 형성되는 관통공(413) 및 슬라이더(420)의 가이드(422)는 다수개가 형성되어, 슬라이더(420)가 원활하게 작동하도록 할 수 있다. 그리고 파일럿 유로(411)는 몸체(410)의 중앙 하측에서 수직 상측으로 형성되고, 몸체(410)의 외주면에서 수평 방향으로 형성되어 연결됨으로써, 파일럿 유로(411)의 일단이 몸체(410)의 하측에 형성되고 타단이 외주면에 형성될 수 있다.
- [0032] 여기에서 밸브바디(100)의 상측에는 솔레노이드 결합부(140)가 형성되어, 솔레노이드 코일(510), 플런저(520) 및 제1탄성수단(530)을 포함하는 솔레노이드부(500)가 결합될 수 있다. 이때, 파일럿 밸브(400)의 슬라이더

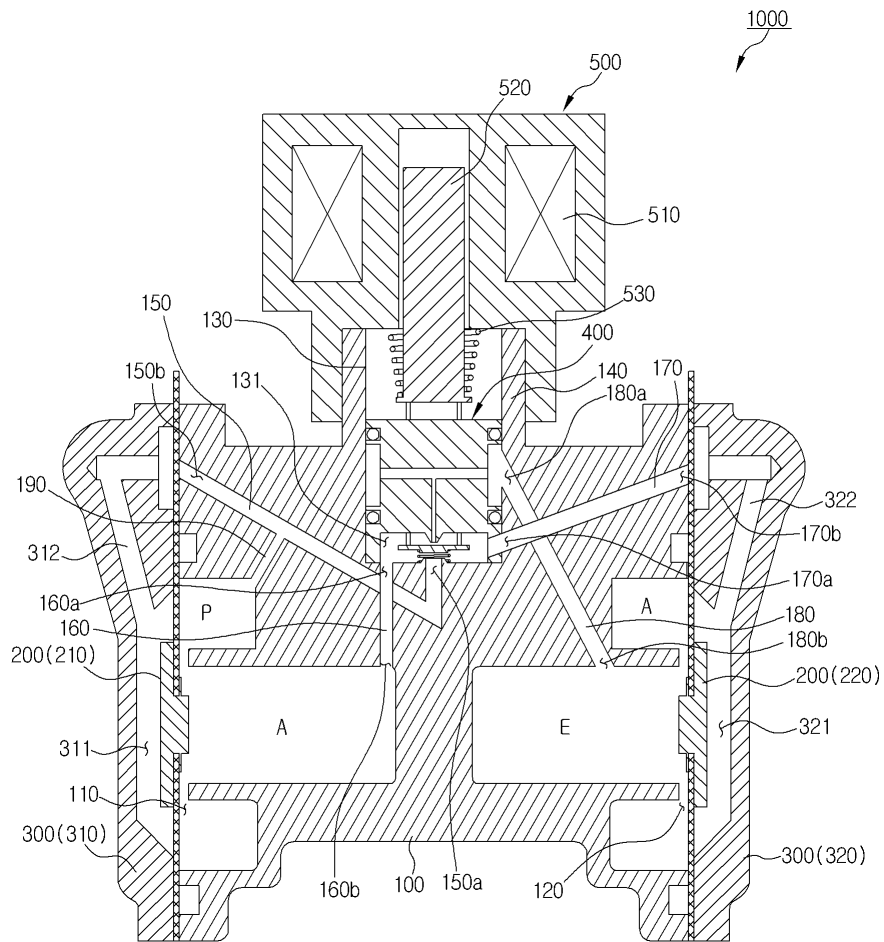
(420)는 가이드(422)의 상측이 솔레노이드부(500)의 플런저(520)에 결합되어, 솔레노이드 코일(510)에 인가되는 전원에 따라 플런저(520)가 상하로 이동되어 슬라이더(420)가 함께 작동될 수 있다. 그리고 제1탄성수단(530)은 원추형으로 형성되어 하측이 플런저(520)의 하단 돌출부에 걸리도록 결합되고 상측은 솔레노이드부(500)에 밀착되어, 솔레노이드 코일(510)에 전원이 인가되지 않은 상태에서는 제1탄성수단(530)의 탄성에 의해 플런저(520)가 하측으로 밀려 내려와 있는 상태가 유지되고, 솔레노이드 코일(510)에 전원이 인가되면 전자기력에 의해 플런저(520)가 상측으로 올라가게 된다.

- [0033] 이하에서는 본 발명의 3포트 솔레노이드 밸브의 작동상태에 따른 유체의 흐름에 대해 설명한다.
- [0034] 먼저, 도 3과 같이 솔레노이드부(500)의 솔레노이드 코일(510)에 전원이 인가되면 플런저(520)와 결합된 파일럿 밸브(400)의 슬라이더(420)가 상측으로 이동하여 파일럿 유로(411)의 일단(하측)을 폐쇄하게 된다. 이때, 공급포트(P)에는 고압의 유체가 공급되는 상태로 유지된다. 그리하여 밸브바디(100)의 일측(좌측)에 형성된 공급포트(P)에 연결된 보조유로(190)를 따라 고압 유체의 일부가 유동되어 제1유로의 일단(150a)을 통해 파일럿 밸브 수용부(130)의 유체 유동 공간(131)으로 유입되어 제2유로(160)를 따라 출력포트(A)로 유동된다. 여기에서 제1커버(310)의 공간부(311)는 연결유로(312)로 제1유로의 타단(150b)과 연결되어 있어, 공간부(311)에는 공급포트(P)의 압력과 동일한 유체가 채워져 있다가 제1유로(150) 및 제2유로(160)를 따라 출력포트(A)로 배출된다.
- [0035] 그리하여 제1커버(310)의 공간부(311)의 압력이 낮아지게 되고, 이에 따라 제1다이아프램(210)이 좌측의 공간부(311) 방향으로 밀리면서 공급포트(P)와 출력포트(A)가 연통되어 유체가 유동된다.
- [0036] 이때, 공급포트(P)에서 공급되는 유체는 밸브바디(100)의 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결된 제3유로(170)를 통해서 제2커버(320)의 공간부(321)로도 유입되어 제2다이아프램(220)을 우측으로 밀어 출력포트(A)와 배출포트(E)는 폐쇄된다.
- [0037] 또한, 파일럿 밸브(400)의 슬라이더(420)가 파일럿 유로(411)를 폐쇄하고 있으므로, 공급포트(P)와 배출포트(E)는 연통되지 않는다.
- [0038] 반대로, 도 4와 같이 솔레노이드부(500)의 솔레노이드 코일(510)에 전원이 해제되면 플런저(520)와 결합된 파일럿 밸브(400)의 슬라이더(420)가 하측으로 이동하여 파일럿 유로(411)의 일단(하측)은 개방되고 제1유로의 일단(150a)은 폐쇄된다. 이때에도 역시 공급포트(P)에는 고압의 유체가 공급되는 상태로 유지된다. 그리하여 밸브바디(100)의 일측(좌측)에 형성된 출력포트(A)에 연결된 제2유로(160)를 따라 유체가 유동되어 파일럿 밸브 수용부(130)의 유체 유동 공간(131)으로 유입되어 파일럿 유로(411)를 거쳐 제4유로(180)를 따라 배출포트(E)로 유동된다. 여기에서 제2커버(320)의 공간부(321)는 연결유로(322)로 제3유로의 타단(170b)과 연결되어 있어, 공간부(321)에는 출력포트(A)의 압력과 동일한 유체가 채워져 있다가 제3유로(170), 파일럿 유로(411) 및 제4유로(180)를 따라 배출포트(E)로 배출된다.
- [0039] 그리하여 제2커버(320)의 공간부(321)의 압력이 낮아지게 되고, 이에 따라 제2다이아프램(220)이 우측의 공간부(321) 방향으로 밀리면서 밸브바디(100)의 타측(우측)에 형성된 출력포트(A)와 배출포트(E)가 연통되어 유체가 유동된다.
- [0040] 이때, 공급포트(P)에서 공급되는 유체는 밸브바디(100)의 파일럿 밸브 수용부(130)에 연결된 제1유로(150)를 통해서 제1커버(310)의 공간부(311)로 유입되어 제1다이아프램(210)을 우측으로 밀어 공급포트(P)와 출력포트(A)는 폐쇄된다.
- [0041] 또한, 파일럿 밸브(400)의 슬라이더(420)가 공급포트(P)와 연결된 제1유로의 일단(150a)을 폐쇄하고 있으므로, 공급포트(P)와 출력포트(A)는 연통되지 않는다.
- [0042] 이와 같이 본 발명의 3포트 솔레노이드 밸브는 도 7과 같이 솔레노이드부에 전원 인가 시 공급포트(P)에서 출력포트(A)로 고압의 유체가 유동되며, 도 8과 같이 솔레노이드부에 전원 해제 시 출력포트(A)에서 배출포트(E)로 고압의 유체가 유동되도록 구성된다.
- [0043] 또한, 상기 파일럿 밸브(400)는 상기 몸체(410)의 외주면에 원주방향을 따라 유로홈(412)이 형성되며, 상기 유로홈(412)은 상기 파일럿 유로(411)와 연결되도록 형성된다.
- [0044] 그리하여 파일럿 밸브(400)를 밸브바디(100)의 파일럿 밸브 수용부(130)에 삽입하여 결합할 때, 파일럿 밸브(400) 몸체(410)의 방향(원주방향)에 관계없이 파일럿 유로(411)가 제4유로가 연결될 수 있어, 파일럿 밸브(400)의 조립이 용이한 장점이 있다.

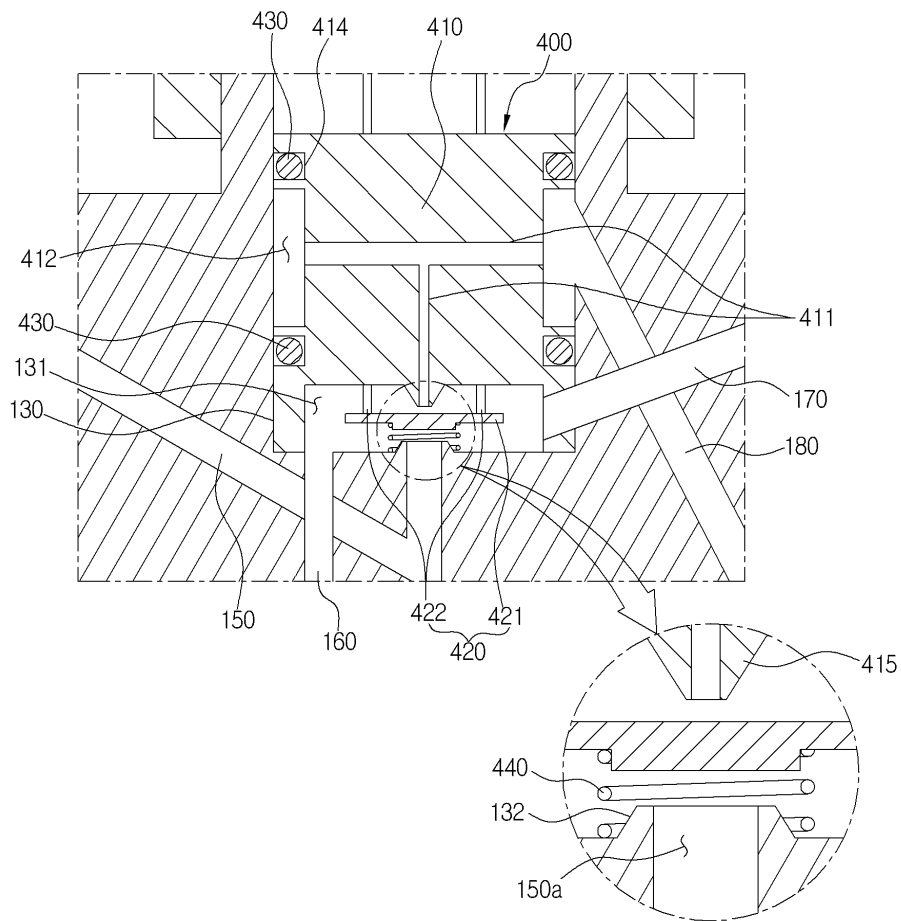
- 190 : 보조유로
- 190a : 보조유로의 일단
- 190b : 보조유로의 타단
- 200 : 다이아프램
- 210 : 제1다이아프램
- 220 : 제2다이아프램
- 300 : 커버
- 310 : 제1커버
- 311 : 공간부
- 312 : 연결유로
- 320 : 제2커버
- 321 : 공간부
- 322 : 연결유로
- 400 : 파일럿 밸브
- 410 : 몸체
- 411 : 파일럿 유로
- 412 : 유로홈
- 413 : 관통공
- 414 : 실링부재 안치홈
- 415 : 상부 오리피스
- 420 : 슬라이더
- 421 : 디스크
- 421a : 돌출부
- 422 : 가이드
- 430 : 실링부재
- 440 : 제2탄성수단
- 500 : 솔레노이드부
- 510 : 솔레노이드 코일
- 520 : 플런저
- 530 : 제1탄성수단
- P : 공급포트
- A : 출력포트
- E : 배출포트

도면

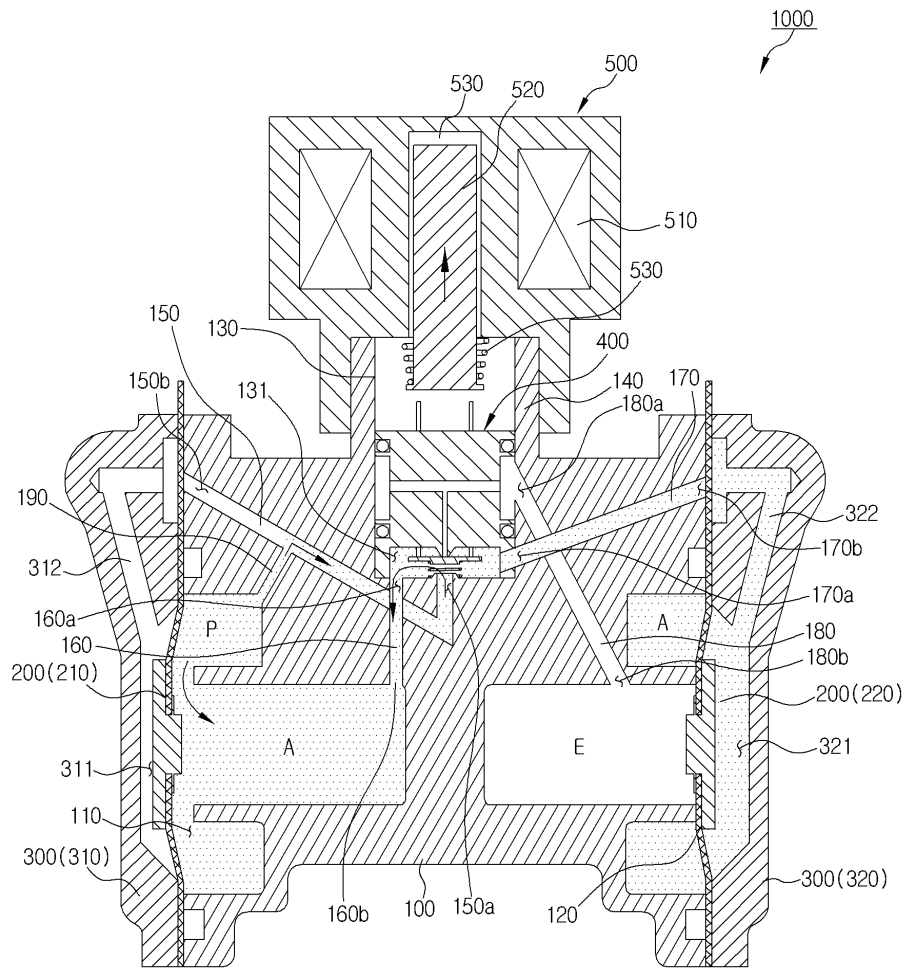
도면1



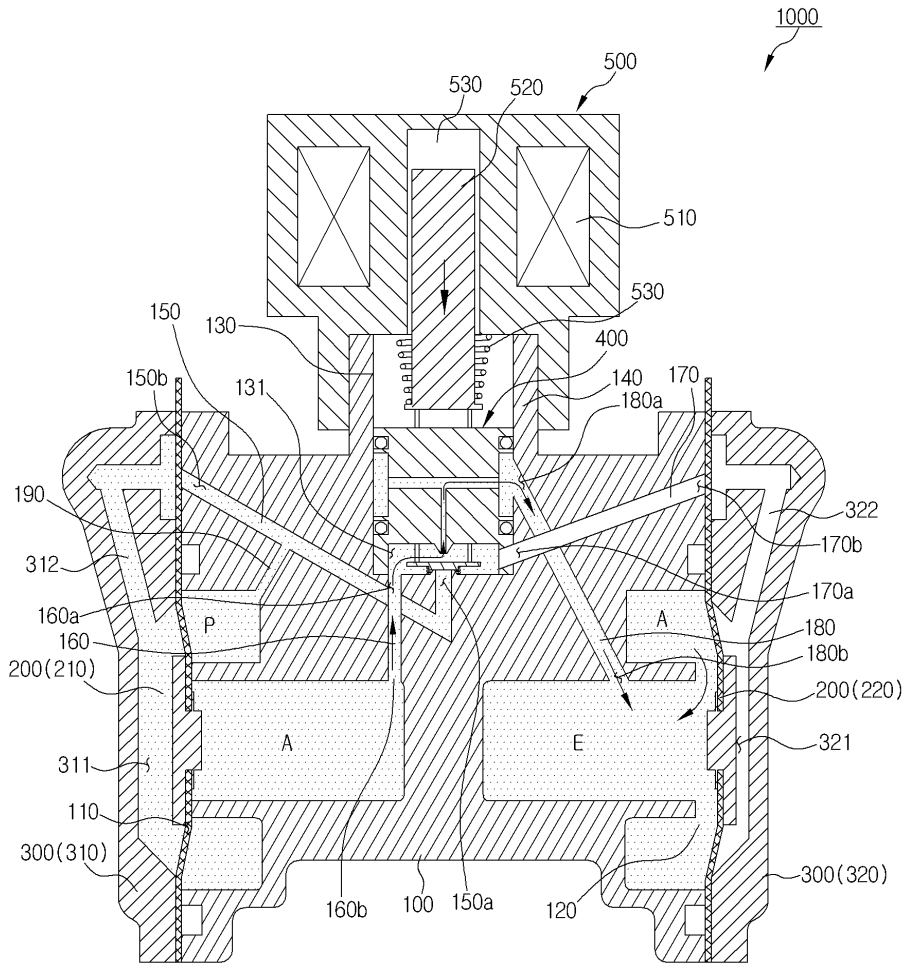
도면2



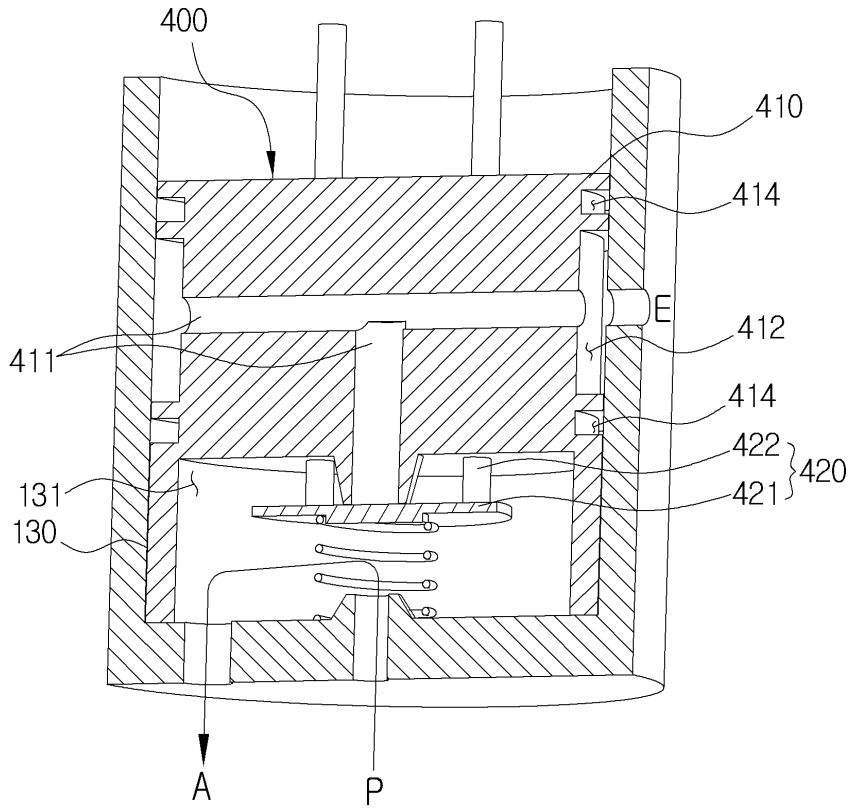
도면3



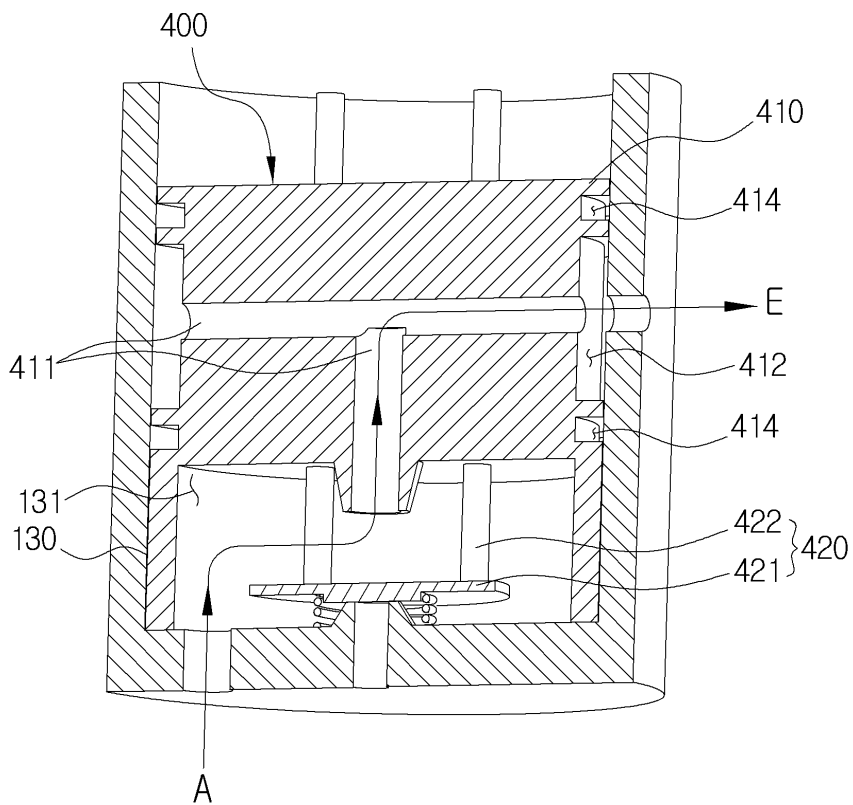
도면4



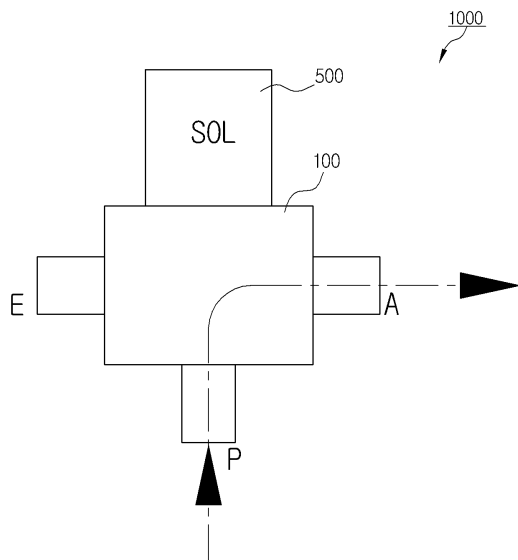
도면5



도면6



도면7



도면8

