(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월27일
(11) 등록번호 10-2514027
(24) 등록일자 2023년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 47/08 (2006.01) *F16K 17/36* (2006.01)
F16K 47/04 (2006.01) *F16K 5/04* (2006.01)
F16K 5/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16K 47/08 (2013.01)
F16K 17/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0133384
(22) 출원일자 2022년10월17일
심사청구일자 2022년10월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP11118052 A*
KR1020110057698 A*
KR200469174 Y1
KR1019880000320 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)비티엑스
경상남도 김해시 진영읍 하계로240번길 209-4
(72) 발명자
송원표
서울특별시 은평구 진관3로 15-45 (진관동, 은평뉴타운구파발) 1018동 601호
신충식
부산광역시 사하구 오작로 68, 101동 305호(괴정동, 신괴정화신맨션)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주

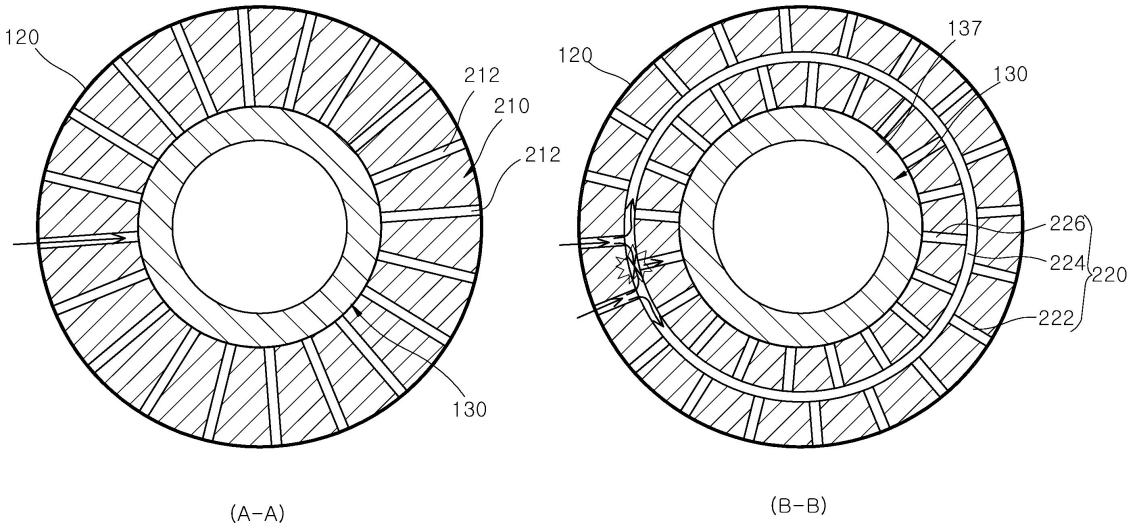
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 곽성룡

(54) 발명의 명칭 **복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브**

(57) 요 약

복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브에 대한 발명이 개시된다. 개시된 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브는: 트림스택유닛으로써, 채널의 설정 위치에 안착되고 링 형상인 시트, 시트에 접하여 지지되고 튜브 형상으로 이루어져 둘레면을 통해 유체가 감압되며 내부로 유입 후 일측으로 배출 안내되는 케이지, 케이지에 축 삽입되어 축 방향을 이동하며 압력에 따라 유체의 유입량(개도량)을 조절하고 이동시 유체의 유동 저항을 감소하기 위해 하부연통홀을 형성하는 플러그, 및 케이지의 둘레면에 형성되고 케이지의 축 방향을 따라 복합 타입의 홀 형태로 이루어져 플러그의 개도량에 대응되게 유체의 감압 효율을 증대하는 복합감압홀부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F16K 47/04 (2013.01)
F16K 5/0407 (2013.01)
F16K 5/10 (2013.01)
(72) 발명자
주현진
경상남도 창원시 마산합포구 성호서 3길 20
이영환
부산광역시 기장군 기장읍 차성로 304-4, 동부스위트 903호
이경덕
경상남도 창원시 성산구 대암로 22 103동 101호(남양동, 우성아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

양측으로 개방되어 유체 흐름의 방향을 전환하도록 안내하는 채널을 형성한 바디; 및 상기 채널의 유체 흐름 방향 전환 부위에 안착되어, 고압의 유체를 통과 허용하며 감압 안내하는 트림스택유닛을 포함하고,

상기 트림스택유닛은, 상기 채널의 설정 위치에 안착되고, 링 형상인 시트; 상기 시트에 접하여 지지되고, 튜브 형상으로 이루어져, 둘레면을 통해 유체가 감압되며 내부로 유입 후 일측으로 배출되도록 안내하는 케이지; 상기 케이지에 축 삽입되어, 축 방향을 이동하며 압력에 따라 유체의 유입량(개도량)을 조절하고, 이동시 유체의 유동 저항을 감소하기 위해 하부연통홀을 형성하는 플러그; 및 상기 케이지의 둘레면에 형성되고, 상기 케이지의 축 방향을 따라 복합 타입의 홀 형태로 이루어져, 상기 플러그의 개도량에 대응되게 상기 유체의 감압 효율을 증대하는 복합감압홀부를 포함하며,

상기 복합감압홀부는, 축 방향을 따라 상기 케이지의 일측에 형성되어 유체의 저유량과 저차압용에 대응하는 멀티홀영역; 및 축 방향을 따라 상기 케이지의 타측에 형성되어 유체의 고유량과 고차압용에 대응하는 캐스케이드홀영역을 포함하고,

상기 캐스케이드홀영역은, 축 방향을 따라 상기 케이지의 타측 외부 둘레면에서 내부 설정 깊이까지 형성되고, 복수 개 구비되는 캐스케이드외부통로;

동일 높이 또는 설정된 상이한 높이에 위치한 상기 캐스케이드외부통로끼리를 동시에 연결하도록 상기 케이지의 내부에 형성되어, 대응되는 상기 캐스케이드외부통로 각각을 통해 유입되는 유체가 서로 충돌 후 임시 저장되는 캐스케이드감압유도공간부; 및

축 방향을 따라 상기 케이지의 타측 내부 둘레면에서 상기 캐스케이드감압유도공간부에 연결되는 복수 개로 형성되어, 감압된 유체를 상기 케이지의 내부로 배출 안내하는 캐스케이드내부통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 밸브 내부로 공급되는 유체가 트림스택유닛의 케이지에 형성되는 복합감압홀부를 통과하면서 속도 에너지를 손실 후 서로 부딪히도록 안내되며 추가적으로 속도 에너지를 손실함에 따라 유체의 감압 처리에 따른 밸브 내부에서 공동화 현상 방지와 충격음 저감 등 밸브의 내구성을 증대하며, 복합감압홀부를 복합 형태의 홀 배열로 구성함으로써 유체의 감압 효율을 더욱 증대하고자 하는 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 발전 플랜트의 급수 가열기에 적용되는 글로브 밸브(Globe Valve)는 워터 레벨 컨트롤 밸브(Water Level Control Valve)의 한 종류이다. 즉, 급수 가열기의 글로브 밸브는 복수기에 저장된 유체의 담수량 정도에 따라 개도량을 자동 조절함으로써 복수기의 담수량을 일정하게 유지하는 역할을 한다.

[0003] 이때, 급수 가열기의 글로브 밸브는 압력이 100bar 이상, 온도가 320℃ 이상의 고온, 고압 유체의 공정제어계통에 사용된다.

[0004] 특히, 급수 가열기에 적용되는 기존의 글로브 밸브 중 트림(trim) 타입의 글로브 밸브는 씰링재의 적용 범위에 해당되는 작동유체의 온도를 300℃ 미만으로 한정하였다.

[0005] 아울러, 급수 가열기에 적용되는 기존의 트림 타입의 글로브 밸브는 고온, 고압에서 누설을 방지하기 위해 트림 부분의 플러그(plug)에 스프링을 설치하는 파일럿 트림 타입(Pilot Trim Type)을 적용하거나, 엑츄에이터의 부피를 증가시키거나, 유압용 엑츄에이터를 사용하여 셧오프력(Shutoff Force)을 증가시켰다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 대한민국 특허등록공보 제10-0801699호에 제안된 바 있다.

[0007] 상기한 기술구성은 본 발명의 이해를 돕기 위한 배경기술로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 널리 알려진 종래기술을 의미하는 것은 아니다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 기존 글로브 밸브의 트림 스택((trim stack)모듈 중 관 형상인 케이지는 유체 감압 흐름을 안내하기 위해 둘레면에 홀(hole)을 내외측 연통되게 형성하고 플러그의 이동에 따른 홀의 개도량을 조절하는데, 이 홀은 동일한 하나의 형태로 형성됨에 따라, 케이지를 통한 유체의 감압 효율의 증대에 한계가 있는 문제점이 있다.

[0009] 그리고, 기존 글로브 밸브는 감압 효율의 저하로 케이지에 손상을 입히고, 이로써 공동화(cavitation) 현상, 진동, 제어 난조 등을 발생시키는 문제점이 있다.

[0010] 따라서, 이를 개선할 필요성이 요청된다.

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 안출된 것으로서, 밸브 내부로 공급되는 유체가 트림스택유닛의 케이지에 형성되는 복합감압홀부를 통과하면서 속도 에너지를 손실 후 서로 부딪히도록 안내되며 추가적으로 속도 에너지를 손실함에 따라 유체의 감압 처리에 따른 밸브 내부에서 공동화 현상 방지와 충격음 저감 등 밸브의 내구성을 증대하고자 하는 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 본 발명은 복합감압홀부를 복합 형태의 홀 배열로 구성함으로써 플러그의 위치 이동에 따른 밸브의 개도량에 따라 유체의 감압 효율을 더욱 증대하고자 하는 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 본 발명은 케이지에 축 삽입된 채 개도량 조절을 위해 축 방향을 따라 이동 제어되는 플러그에 연통홀을 통공하여 밸브의 바디 내부에서 왕복 이동에 따른 유체의 저항을 줄임으로써 플러그를 조작하는 액추에이터의 부하를 저감하고자 하는 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브는; 양측으로 개방되어 유체 흐름의 방향을 전환하도록 안내하는 채널을 형성한 바디; 및 상기 채널의 유체 흐름 방향 전환 부위에 안착되어, 고압의 유체를 통과 허용하며 감압 안내하는 트림스택유닛을 포함한다.

[0015] 상기 트림스택유닛은, 상기 채널의 설정 위치에 안착되고, 링 형상인 시트; 상기 시트에 접하여 지지되고, 튜브 형상으로 이루어져, 둘레면을 통해 유체가 감압되며 내부로 유입 후 일측으로 배출되도록 안내하는 케이지; 상기 케이지에 축 삽입되어, 축 방향을 이동하며 압력에 따라 유체의 유입량(개도량)을 조절하고, 이동시 유체의 유동 저항을 감소하기 위해 하부연통홀을 형성하는 플러그; 및 상기 케이지의 둘레면에 형성되고, 상기 케이지의 축 방향을 따라 복합 타입의 홀 형태로 이루어져, 상기 플러그의 개도량에 대응되게 상기 유체의 감압 효율을 증대하는 복합감압홀부를 포함한다.

[0016] 상기 복합감압홀부는, 축 방향을 따라 상기 케이지의 일측에 형성되어 유체의 저유량과 저차압용에 대응하는 멀티홀영역; 및 축 방향을 따라 상기 케이지의 타측에 형성되어 유체의 고유량과 고차압용에 대응하는 캐스케이드홀영역을 포함한다.

[0017] 상기 멀티홀영역은, 축 방향을 따라 상기 케이지의 일측 외부 둘레면에서 내외측으로 개방되게 형성되고, 상기 케이지의 둘레면에 원주 방향과 축 방향으로 복수 개가 구비되는 멀티통로를 포함한다.

[0018] 상기 캐스케이드홀영역은, 축 방향을 따라 상기 케이지의 타측 외부 둘레면에서 내부 설정 깊이까지 형성되고,

복수 개 구비되는 캐스케이드외부통로; 동일 높이 또는 설정된 상이한 높이에 위치한 상기 캐스케이드외부통로 끼리를 동시에 연결하도록 상기 케이지의 내부에 형성되어, 대응되는 상기 캐스케이드외부통로 각각을 통해 유입되는 유체가 서로 충돌 후 임시 저장되는 캐스케이드감압유도공간부; 및 축 방향을 따라 상기 케이지의 타측 내부 둘레면에서 상기 캐스케이드감압유도공간부에 연결되는 복수 개로 형성되어, 감압된 유체를 상기 케이지의 내부로 배출 안내하는 캐스케이드내부통로를 포함한다.

[0019] 상기 멀티통로는 개별적으로 구비되고, 상기 캐스케이드외부통로와 상기 캐스케이드내부통로는 일대일 대응되어 일직선상에 배열되거나 또는 서로 엇갈리게 배치된 채 상기 캐스케이드감압유도공간부에 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 복수 개인 상기 멀티통로는 동일한 직경 또는 상이한 직경으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0021] 복수 개인 상기 캐스케이드외부통로는 동일한 직경 또는 상이한 직경으로 이루어지고, 복수 개인 상기 캐스케이드내부통로는 동일한 직경 또는 상이한 직경으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0022] 대응되는 상기 캐스케이드외부통로와 상기 캐스케이드내부통로는 직경이 상이하거나 동일한 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 캐스케이드감압유도공간부는 상기 케이지의 내부에 원주 방향을 따라 연속되거나 또는 비연속되게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 플러그는, 축 방향으로 왕복 이동 제어되도록 액추에이터에 연결되고, 중실의 블록 형상인 프레임; 및 상기 프레임의 하부 가장자리를 따라 연장 형성되어 튜브 형상으로 이루어지는 윙을 포함한다.

[0025] 상기 프레임은 복수 개의 상부연통홀을 통공하며, 상기 윙은 둘레면에 복수 개의 하부연통홀을 통공하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 하부연통홀은 상기 윙의 축 방향에 대해 경사지게 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브는 종래 기술과 달리 밸브 내부로 공급되는 유체가 트림스택유닛의 케이지에 형성되는 복합감압홀부를 통과하면서 속도 에너지를 손실 후 서로 부딪히도록 안내되며 추가적으로 속도 에너지를 손실함에 따라 유체의 감압 처리에 따른 밸브 내부에서 공동화 현상 방지와 충격음 저감 등 밸브의 내구성을 증대할 수 있다.

[0028] 본 발명은 복합감압홀부를 복합 형태의 홀 배열로 구성함으로써 플러그의 위치 이동에 따른 밸브의 개도량에 따라 유체의 감압 효율을 더욱 증대할 수 있다.

[0029] 본 발명은 케이지에 축 삽입된 채 개도량 조절을 위해 축 방향을 따라 이동 제어되는 플러그에 연통홀을 통공하여 밸브의 바디 내부에서 왕복 이동에 따른 유체의 저항을 줄임으로써 플러그를 조작하는 액추에이터의 부하를 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 글로브밸브의 바디에서 트림스택유닛을 분리한 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 트림스택유닛의 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 트림스택유닛의 저면 분해 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 종단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 확대 종단면도이다.

도 7은 도 2의 A-A, B-B선 단면도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 개도 작동도이다.

도 10 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 개도 조건을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 실시예를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 글로브밸브의 바디에서 트림스택유닛을 분리한 분해 사시도이다.

[0033] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 트림스택유닛의 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 트림스택유닛의 저면 분해 사시도이다.

[0034] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 종단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 확대 종단면도이다.

[0035] 도 7은 도 2의 A-A, B-B선 단면도이고, 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 개도 작동도이다.

[0036] 도 10 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브의 개도 조건을 나타낸 그래프이다.

[0037] 도 1 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)는 바디(20) 및 트림스택유닛(trim stack unit,100)을 포함한다.

[0038] 특히, 본 발명에 따른 글로브밸브(10)는 발전 플랜트의 급수 가열기(도시하지 않음) 등에 사용되는 것이다. 아울러, 본 발명에 따른 글로브밸브(10)의 한정 구성은 다양한 밸브에도 적용 가능하다.

[0039] 한편, 바디(20)는 글로브밸브(10)의 외형을 형성하는 것으로서, 액체나 기체와 같은 유동성을 갖는 고온 고압 상태인 유체의 흐름을 안내하기 위해 양측으로 개방된 채널(22)을 형성한다.

[0040] 이때, 채널(22)은 유체를 일측에서 타측으로 유동 안내하는 역할을 하는데, 다양한 형상으로 적용 가능하다.

[0041] 특히, 채널(22)은 바디(20) 내부에서 일직선으로 형성될 수 있으나, 트림스택유닛(100)을 장착하고 유체의 유동 방향을 전환시켜 충격음을 최소화하기 위해 대략 'S'자 궤적을 따라 형성될 수 있다. 물론, 바디(20)는 다양한 형상 및 다양한 재질로 적용 가능하다.

[0042] 또한, 트림스택유닛(100)은 채널(22)의 유체 흐름 방향 전환 부위에 안착되어, 고압의 유체를 통과 허용하며 감압 안내하는 역할을 한다.

[0043] 특히, 트림스택유닛(100)은 채널(22)의 유체 흐름 전환을 위해 절곡되는 부위에 구비되어 유체의 흐름을 단속 및 흐름량을 조절하는 역할을 한다. 이때, 트림스택유닛(100)은 유입되어 토출되는 유체가 상하 방향으로 전환되며 유동함으로써 속도 에너지를 저감시키는 역할을 한다.

[0044] 다시 말해서, 트림스택유닛(100)은 유체의 유동 통로인 채널(22)의 설정 위치에 장착되어 바디(20)의 일측에서 타측으로 유동하는 유체의 흐름을 단속, 및 흐름량을 조절하고, 유체의 속도 에너지를 저감시킴으로써 채널(22) 내부에서 고속 유체 유동에 따른 캐비테이션(Cavitation), 플래싱(Flashing), 침식(Erosion) 등을 방지함에 따라 글로브밸브(10)의 손상에 따른 수명 단축을 방지하는 역할을 한다. 아울러, 트림스택유닛(100)은 질식유동(check flow)을 방지하기 위해 바디(20) 내부의 압력을 강제로 강하시키는 역할을 한다.

[0045] 바디(20)는 트림스택유닛(100)을 채널(22)에 용이하게 장착하고, 트림스택유닛(100)의 유지보수가 가능하도록 둘레면 일측에 개방구(24)를 형성한다. 개방구(24)는 채널(22)과 연결되게 형성한다. 특히, 바디(20)는 덮개(26)로써 개방구(24)를 개폐 가능하게 구비할 수 있다.

[0046] 한편, 트림스택유닛(100)은 시트(110), 케이지(120), 플러그(130), 환형가이드(140) 및 복합감압홀부(200)를 포함한다.

[0047] 시트(110)는 채널(22)의 설정 위치 특히 채널(22)의 유체 흐름 전환을 위해 절곡되는 부위에 안착된다. 그리고, 시트(110)는 원형 또는 링-패드 형상으로 이루어진다. 그래서, 유체는 채널(22) 내에서 시트(110)를 통과하게

된다.

[0048] 바디(20)는 채널(22)의 해당 위치에 시트(110)가 안정적으로 안착될 수 있도록 형성되고, 시트(110)는 바디(20)의 해당 부위에 안정적으로 거치될 수 있도록 외측 가장자리를 따라 거치턱(112)을 형성한다. 물론, 거치턱(112)은 다양한 형상으로 적용 가능하다. 아울러, 시트(110)는 다양한 형상 및 다양한 재질로 적용 가능하다.

[0049] 또한, 유체가 바디(20)의 채널(22)을 통해 유동되며 케이지(120)의 내부로 유입 후 일측(상측 또는 하측)으로 배출된다.

[0050] 다시 말해서, 케이지(120)는 시트(110)에 접하여 지지되고, 튜브 형상으로 이루어져, 둘레면을 통해 유체가 감압되며 내부로 유입 후 일측으로 배출되도록 안내한다.

[0051] 즉, 케이지(120)는 튜브 형상으로 이루어져 축 방향을 따라 양측으로 개방되게 형성된다. 그리고, 플러그(130)가 케이지(120)의 개방된 타측으로 삽입되고, 유체는 케이지(120)의 둘레면으로 유입 후 개방된 일측과 시트(110)를 통해 배출 유동된다.

[0052] 이때, 시트(110)는 케이지(120)의 위치를 설정하기 위해 환형돌기(114)를 돌출 형성한다. 환형돌기(114)가 케이지(120)의 개방된 일측으로 삽입되어 내측면과 접함으로써, 케이지(120)는 시트(110)에 정위치 설정된다. 환형돌기(114)는 다양한 형상으로 변형 가능하다. 아울러, 케이지(120)와 시트(110)는 단순 적층될 수도 있고, 볼팅 등에 의해 견고하게 조립될 수도 있다.

[0053] 특히, 케이지(120)는 채널(22) 내의 공간의 평면상 형상에 대응되도록 형성된다. 편의상, 케이지(120)는 원형 튜브 형상인 것으로 도시한다.

[0054] 한편, 플러그(130)는 케이지(120)의 개방된 타측을 통해 케이지(120)에 축 삽입되어, 축 방향을 이동하며 압력에 따라 유체의 유입량(개도량)을 조절한다.

[0055] 이에 따라, 플러그(130)가 액추에이터(132)에 의해 케이지(120)의 내부에서 승하강 이동하게 된다. 이때, 플러그(130)는 케이지(120)의 내측면에 접한 채 상하 이동되는 크기(직경)로 이루어진다. 플러그(130)는 다양한 재질로 제작 가능하나, 고압 고압에 견딜 수 있는 재질로 제작된다.

[0056] 그리고, 환형가이드(140)는 케이지(120)의 타측으로 일부 돌출된 완전 개도 상태의 플러그(130)가 흔들림이나 케이지(120)로부터 이탈되는 것을 방지하기 위해 케이지(120)에 적층된다. 이때, 환형가이드(140)는 플러그(130)를 축 삽입 허용하기 위해 축 방향을 따라 양측으로 개방되는 튜브 형상인 것으로 한다. 물론, 환형가이드(140)는 다양한 형상으로 변형 가능하다.

[0057] 이때, 케이지(120)는 타측에 플랜지(122)를 형성한다. 플랜지(122)는 케이지(120)에 대한 환형가이드(140)의 정위치 설정을 위해 구비된다. 물론, 플랜지(122)는 다양한 형상으로 변형 가능하다.

[0058] 한편, 복합감압홀부(200)는 케이지(120)의 둘레면에 형성되고, 케이지(120)의 축 방향을 따라 복합 타입의 홀 형태로 이루어져, 플러그(130)의 개도량에 대응되게 유체의 감압 효율을 증대하는 역할을 한다.

[0059] 상세히, 복합감압홀부(200)는 멀티홀영역(210) 및 캐스케이드홀영역(220)으로 나뉘어질 수 있다.

[0060] 멀티홀영역(210)은 축 방향을 따라 케이지(120)의 일측에 형성되어, 유체의 저유량과 저차압용에 대응하여 역할을 한다.

[0061] 아울러, 캐스케이드홀영역(220)은 축 방향을 따라 케이지(120)의 타측에 형성되어, 유체의 고유량과 고차압용에 대응하여 역할을 한다.

[0062] 특히, 멀티홀영역(210)은 개도량이 상대적으로 적은 케이지(120)의 하측 둘레면에 형성되는 것으로 하고, 캐스케이드홀영역(220)은 개도량이 상대적으로 많은 케이지(120)의 상측 둘레면에 형성되는 것으로 한다.

[0063] 한편, 멀티홀영역(210)은 멀티통로(212)를 포함한다.

[0064] 멀티통로(212)는 축 방향을 따라 케이지(120)의 일측 외부 둘레면에서 내외측으로 개방되게 형성되고, 케이지(120)의 둘레면에 원주 방향과 축 방향으로 복수 개가 구비된다.

[0065] 이때, 멀티통로(212)는 밸브의 개구량에 따라 저차압용과 저유량용으로 영역을 나뉠 수 있다. 이 경우, 멀티통로(212)는 개별적으로 구비되어 케이지(120)에 평면상 방사상으로 배열될 수 있다. 그리고, 복수 개인 멀티통로(212)는 동일한 직경 또는 저차압용과 저유량용의 영역별로 상이한 직경으로 이루어질 수 있다.

[0066] 물론, 케이지(120)에 형성되는 멀티통로(212)는 개수 및 직경에 한정되지 않는다.

[0067] 또한, 캐스케이드홀영역(220)은 캐스케이드외부통로(222), 캐스케이드감압유도공간부(224) 및 캐스케이드내부통로(226)를 포함한다.

[0068] 캐스케이드외부통로(222)는 축 방향을 따라 케이지(120)의 타측 외부 둘레면에서 내부 설정 깊이까지 형성된다. 그리고, 캐스케이드외부통로(222)는 케이지(120)의 외부 방향으로 개방되게 형성되고, 복수 개가 구비되어 유체의 동시 유입량을 확대한다.

[0069] 또한, 캐스케이드감압유도공간부(224)는 동일 높이 또는 설정된 상이한 높이에 위치한 복수 개의 캐스케이드외부통로(222)끼리를 동시에 연결하도록, 케이지(120)의 내부에 형성된다. 그래서, 캐스케이드감압유도공간부(224)는 대응되는 캐스케이드외부통로(222) 각각을 통해 유입되는 유체가 대향하는 방향으로 유동되며 서로 충돌한 후 임시 저장 허용한다.

[0070] 이때, 캐스케이드감압유도공간부(224)는 크기 및 형상에 한정하지 않는다.

[0071] 그리고, 캐스케이드내부통로(226)는 축 방향을 따라 케이지(120)의 타측 내부 둘레면에서 캐스케이드감압유도공간부(224)에 연결되는 복수 개로 형성된다. 그래서, 캐스케이드외부통로(222)를 통해 유입되는 유체는 캐스케이드감압유도공간부(224)에서 서로 부딪힌 후 운동에너지의 일부를 잃은 후 감압된 상태로 복수 개의 캐스케이드내부통로(226)를 통해 대체적으로 균분된 채 케이지(120)의 내부로 배출된다, 이후, 케이지(120) 내부의 유체는 개구된 일측을 통해 채널(22)을 따라 이동하게 된다.

[0072] 특히, 복수 개인 캐스케이드외부통로(222)와 복수 개인 캐스케이드내부통로(226)는 일대일 대응되어 일직선상에 배열되거나 또는 서로 엇갈리게 배치된 채, 캐스케이드감압유도공간부(224)에 연결된다.

[0073] 아울러, 복수 개인 캐스케이드외부통로(222)는 동일한 직경 또는 상이한 직경으로 이루어질 수 있고, 복수 개인 캐스케이드내부통로(226)는 동일한 직경 또는 상이한 직경으로 이루어질 수 있다.

[0074] 이때, 캐스케이드외부통로(222)는 글로브밸브(10)의 개구량에 따라 고차압용과 고유량용으로 영역을 나뉠 수 있다. 이 경우, 복수 개인 캐스케이드외부통로(222)는 케이지(120)에 평면상 방사상으로 배열되고, 동일한 직경 또는 고차압용과 고유량용의 영역별로 상이한 직경으로 이루어질 수 있다.

[0075] 마찬가지로, 복수 개인 캐스케이드내부통로(226)는 동일한 직경 또는 고차압용과 고유량용의 영역별로 상이한 직경으로 이루어질 수 있다.

[0076] 물론, 케이지(120)에 형성되는 캐스케이드내부통로(226)는 개수 및 직경에 한정되지 않는다.

[0077] 아울러, 대응되는 캐스케이드외부통로(222)와 캐스케이드내부통로(226)는 직경이 상이하거나 또는 동일하게 이루어질 수 있다.

[0078] 또한, 캐스케이드감압유도공간부(224)는 케이지(120)의 내부에 원주 방향을 따라 연속되거나 또는 비연속되게 형성될 수 있다.

[0079] 특히, 도시하지는 않았지만, 케이지(120)는 캐스케이드감압유도공간부(224)의 제작을 용이하게 할 수 있도록 직경이 상이한 외부케이지와 내부케이지로 나뉘어 제작되고, 외부케이지 또는 내부케이지에 캐스케이드감압유도공간부(224)를 형성하며, 내부케이지를 외부케이지에 축 삽입함으로써 제작 완성될 수도 있다.

[0080] 그리고, 플러그(130)는 프레임(135) 및 윙(137)을 포함한다.

[0081] 프레임(135)은 케이지(120)의 내부에서 축 방향으로 왕복 이동 제어되도록 액추에이터(132)에 연결되고, 중실의 블록 형상으로 이루어진다. 이때, 프레임(135)의 둘레면은 원주 방향을 따라 케이지(120)의 내측면에 접한 채 왕복 이동 안내된다.

[0082] 윙(137)은 프레임(135)의 하부 가장자리를 따라 연장 형성되어 튜브 형상으로 이루어진다. 그래서, 윙(137)은 둘레면이 원주 방향을 따라 케이지(120)의 내측면에 접한 채 왕복 이동 안내된다.

[0083] 이때, 플러그(130)가 케이지(120)의 내부에서 케이지(120)의 축 방향을 따라 왕복 이동시 압력 차이에 의해 이동 저항을 크게 받는다.

[0084] 이로 인해, 플러그(130) 특히 프레임(135)에 연결되는 스템(131)을 축 방향으로 왕복 이동 작동하는 액추에이터(132)가 부하를 많이 받는다. 이 경우, 플러그(130)의 이동 작동 신뢰성 및 이동 응답성이 저하될 수 있다.

[0085] 이를 방지하기 위해, 프레임(135)은 복수 개의 상부연통홀(138)을 케이지(120)의 축 방향을 따라 통공하며, 윙(137)은 둘레면에 복수 개의 하부연통홀(139)을 통공한다.

[0086] 이로써, 플러그(130)가 케이지(120)의 내부에서 왕복 이동시, 유체(액체 또는 기체)가 상부연통홀(138)과 하부연통홀(139)을 따라 이동됨으로써, 플러그(130)의 이동 저항이 감소하게 된다.

[0087] 물론, 상부연통홀(138)과 하부연통홀(139)의 형상 및 개수는 한정되지 않는다.

[0088] 아울러, 하부연통홀(139)은 플러그(130)의 직선 왕복 이동시 유체의 유동 방향을 고려하여, 윙(137)의 축 방향에 대해 경사지게 형성될 수 있다.

[0089] 결과적으로, 플러그(130)가 케이지(120)의 내부에서 개도를 위한 이동 거리(개도량)가 적을 경우, 유체는 케이지(120)의 저차압 영역 또는 저유량 영역에 해당되는 멀티통로(212)를 통해 케이지(120) 내부로 유입되며 운동 에너지가 손실되고, 상대적으로 적은 감압 처리 후 배출된다.

[0090] 그리고, 플러그(130)가 케이지(120)의 내부에서 개도를 위한 이동 거리(개도량)가 클 경우, 유체는 케이지(120)의 고차압 영역 또는 고유량 영역에 해당되는 캐스케이드외부통로(222), 캐스케이드감압유도공간부(224) 및 캐스케이드내부통로(226)를 통해 케이지(120) 내부로 유입되며 일차적으로 운동 에너지가 손실되고, 캐스케이드감압유도공간부(224)에서 상호 충돌되면서 이차적으로 운동 에너지가 손실됨으로써, 상대적으로 큰 감압 처리 후 배출된다.

[0091] 이때, 유체는 개방되는 멀티홀영역(210)과 캐스케이드홀영역(220) 전체에 걸쳐 통과함에 따라 유동량이 증가하게 되고, 이로써 고유량을 흘려보냄에 따라 고차압의 평압 실현이 가능하다.

[0092] 특히, 플러그(130)는 액추에이터(132)의 작동에 의해 직선 왕복 이동하게 된다. 이때, 도시하지는 않았지만, 액추에이터(132)는 바디(20) 내부의 수위를 감지하는 레벨감지기(level sensor), 수위를 수신하여 4~20mA 범위의 전기 신호를 송신하는 컨트롤러(controller), 및 전기 신호를 수신하여 공압을 발생함으로써 직접적으로 플러그(130)의 이동을 조작하는 포지셔너(positioner)를 포함한다. 즉, 포지셔너가 스템(131)을 갖는 플러그(130)에 힘을 전달한다.

[0093] 한편, 도 10 내지 도 13은 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)으로써 복합감압홀부(200)의 각 영역(210,220)을 통과하는 유체의 특성에 따라 각 영역(210,220)에 대응되게 개도되도록 제어하는 방법을 도시한다.

[0094] 상세히, 도 10은 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)으로써 복합감압홀부(200)의 각 영역(210,220)을 통과하는 유체의 유량 특성을 그래프로 나타낸 것이다.

[0095] 즉, 도 10에서 유체의 유량이 '선형'일 경우,

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$b = y_1 - ax_1$$

[0096]

[0097] [계산식 1]

[0098] 상기의 [계산식 1]을 만족한다.

[0099] 그리고, 도 10에서 유체의 유량이 '등비'일 경우,

$$y = ab^x$$

$$\begin{cases} a = \left(\dfrac{y_2}{y_1^{\frac{x_2}{x_1}}}\right)^{\frac{x_1}{x_1 - x_2}} \\ b = \left(\dfrac{y_1}{a}\right)^{\frac{1}{x_1}} \end{cases}$$

[0100]

[0101] [계산식 2]

[0102] 상기의 [계산식 2]를 만족한다.

[0103] 아울러, 도 10에서 유체의 유량이 '급개방'일 경우,

$$y = a\log_c x + b$$

$$\begin{cases} a = \dfrac{y_2 - y_1}{\log_{x_1}\dfrac{x_2}{x_1}} \\ b = y_1 - a\log_{x_1} x_1 \\ c = x_1 \end{cases}$$

[0104]

[0105] [계산식 3]

[0106] 상기의 [계산식 3]을 만족한다.

[0107] (여기서, a: 상수(-), b : 상수(-), c: 상수(-), x:밸브 열림율(%), x_1: 밸브 초기 열림율(%), x_2 : 밸브 종료 열림율(%), y: 밸브 유효 단면적(m^2), y_1: 밸브 초기 열림율에서 유효 단면적(m^2), y_2: 밸브 종료 열림율에서 유효 단면적(m^2)이다.)

[0108] 또한, 도 11은 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)을 통과하는 유체의 압력강하에 관해 그래프로 나타낸 것이다.

[0109] 특히, 유체의 유속이 주어진 경우, 밸브의 유입측 및 유출측 유속은 하기의 [계산식 4]를 만족한다.

$$V_{\theta 2} = \frac{L(\%)}{100} V_{\theta 1}$$

[0110]

[0111] [계산식 4]

[0112] 그리고, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용하지 않고, 기존의 단독 홀 타입을 적용할 경우에는 하기의 [계산식 5]를 만족한다.

$$\Delta P_\theta = \frac{\rho\, \xi_\theta\, V_{\theta 2}{}^2}{2} \times 10^{-5}$$

[0113]

[0114] [계산식 5]

[0115] 아울러, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용할 경우에는 하기의 [계산식 6]을 만족한다.

[0116] $$\Delta P_{\theta C} = \frac{\rho\, \xi_{\theta}\, (100/C) V_{\theta 2}{}^{2}}{2} \times 10^{-5}$$

[0117] [계산식 6]

[0118] (여기서, ρ: 밀도(kg/m^3), C : 복합 케이지 단면 감소율(%), L: 밸브 유출율(%), ξ_{θ}: 운전 개도별 밸브 손실계수(-), $V_{\theta 1}$: 운전 개도별 밸브 유입 유속(m/s), $V_{\theta 2}$: 운전 개도별 밸브 유출 유속(m/s), ΔP_{θ}: 운전 개도별 압력강하(bar), $\Delta P_{\theta C}$: 운전 개도별 복합 케이지 압력강하(bar)이다.)

[0119] 또한, 도 12는 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)을 통과하는 유체의 차압에 관한 그래프를 나타낸 것이다.

[0120] 특히, 유체의 차압이 주어지고, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용하지 않고, 기존의 단독 홀 타입을 적용할 경우에는 하기의 [계산식 7]을 만족한다.

[0121] $$V_{\theta 2} = \sqrt{\frac{2\, \Delta P_{\theta} \times 10^{5}}{\rho\, \xi_{\theta}}}$$

$$Q_{\theta} = A V_{\theta 2}$$

[0122] [계산식 7]

[0123] 아울러, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용할 경우에는 하기의 [계산식 8]을 만족한다.

[0124] $$V_{\theta C} = \sqrt{\frac{(C/100)\, (2\, \Delta P_{\theta} \times 10^{5})}{\rho}}$$

$$Q_{\theta C} = A V_{\theta C}$$

[0125] [계산식 8]

[0126] (여기서, A: 유입 단면적(m^2), $V_{\theta C}$: 운전 개도별 복합 케이지 유출 유속(m/s), Q_{θ}: 운전 개도별 유입 유량(m^3/h), $Q_{\theta C}$: 운전 개도별 복합 케이지 유출 유량(m^3/h)이다.)

[0127] 그리고, 도 13은 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)으로써 복합감압홀부(200)의 각 영역(210,220)을 적용시 공동화 계수와 초기 공동화 조건 및 임계 공동화 조건을 나타낸 그래프이다.

[0128] 먼저, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용할 경우의 공동화 계수는 하기의 [계산식 9] 및 [표 1]을 만족한다.

[0129] $$K_{\theta} = \frac{\Delta P_{\theta}}{P_1 - P_v}$$

[0130] [계산식 9]

공동화 기준 : 온도(100℃), 초기(포화수), 발달(응축수)	
초기	임계
상류측 절대압력(bar.a)	
32.0	44.0
유입 유속(m/s)	
9.2	15.2
차압(bar)	
3.8	10.5

[표 1]

[0131]

[0132] 그리고, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용할 경우의 초기 공동화 조건은 하기의 [계산식 10]을 만족한다.

[0133] 특히, [계산식 10]은 [표 1]에 기재된 초기 공동화 조건 및 임계 공동화 조건에서의 유체의 상류측 절대압력, 유입유속 및 차압의 설정값을 각각에 대입하여 나온 결과값을 도시한다.

$$K_\theta = K_C$$

$$V_{\theta 2}(\text{초기}) = (L(40.6\,\%)/100)\; V_{\theta 1}(9.2) = 3.735$$

$$\Delta P_\theta(\text{초기}) = \frac{\rho(958.1)\;\xi_\theta(57.540)\;V_{\theta 2}(3.735)^2}{2} \times 10^{-5} = 3.8$$

$$K_\theta(\text{초기}) = \frac{\Delta P_\theta(3.8)}{P_1(32.0) - P_v(1.01325)} = 0.124 \approx K_C(0.125)$$

[0134]

[0135] [계산식 10]

[0136] 아울러, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용할 경우의 임계 공동화 조건은 하기의 [계산식 11]을 만족한다.

[0137] 이때, [계산식 11]은 [표 1]에 기재된 초기 공동화 조건 및 임계 공동화 조건에서의 유체의 상류측 절대압력, 유입유속 및 차압의 설정값을 각각에 대입하여 나온 결과값을 도시한다.

$$F_L^2 > K_\theta > K_C$$

$$V_{\theta 2}(\text{임계}) = (L(40.6\,\%)/100)\; V_{\theta 1}(15.2) = 6.171$$

$$\Delta P_\theta(\text{임계}) = \frac{\rho(958.1)\;\xi_\theta(57.540)\;V_{\theta 2}(6.173)^2}{2} \times 10^{-5} = 10.5$$

$$K_\theta(\text{임계}) = \frac{\Delta P_\theta(10.5)}{P_1(44.0) - P_v(1.01325)} = 0.244 \approx F_L^2(0.250)$$

[0138]

[0139] [계산식 11]

[0140] 또한, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)의 트림스택유닛(trim stack unit,100)이 복합감압홀부(200)를 적용할 경우의 발달 공동화 조건은,

$$K_\theta \geq F_L^2$$

[0141]

[0142] 를 만족한다.

[0143] (여기서, P_V: 수증기 절대압력(bar.a), P_1: 상류측 절대압력(bar.a), K_Θ : 운전 개도별 공동화 계수(-),

F_L: 압력 회복계수(-), K_C: 공동화 계수(-)이다.)

[0144] 따라서, 본 발명에 따른 복합식 트림감압 기능을 갖는 글로브밸브(10)는 하기 조건들에 따라 개도량 제어가 설정된다.

[0145] 1. 본 발명에 따른 글로브밸브(10)의 내부 유체 유입측(상류)과 내부 유체 유출측(하류)의 조건(온도, 압력, 유체)이 같은 경우, 밸브의 개도량(열림)이 적으며 초기 공동화 조건에서는 유체가 고차압 및 저유량 상태이고, 플러그(130)는 복합감압홀부(200) 중 멀티홀영역(210)까지 상승(개도)하게 된다.

[0146] 2. 본 발명에 따른 글로브밸브(10)의 상류와 하류의 조건(온도, 압력, 유체)이 같은 경우에, 밸브의 개도량(열림)이 크며 임계 공동화 조건에서는 유체가 저차압 및 대유량 상태이고, 플러그(130)는 복합감압홀부(200) 중 캐스케이드홀영역(220)까지 상승(개도)하게 된다.

[0147] 3. 본 발명에 따른 글로브밸브(10)의 상류와 하류의 조건(온도, 압력, 유체)이 상이한 경우에, 초기 공동화 조건에서는 유체가 저차압 및 저유량 상태이고, 플러그(130)는 복합감압홀부(200) 중 멀티홀영역(210)까지 상승(개도)하게 된다.

[0148] 4. 본 발명에 따른 글로브밸브(10)의 상류와 하류의 조건(온도, 압력, 유체)이 상이한 경우에, 임계 공동화 조건에서는 유체가 고차압 및 대유량 상태이고, 플러그(130)는 복합감압홀부(200) 중 캐스케이드홀영역(220)까지 상승(개도)하게 된다.

[0149] 이때, 글로브밸브(10)의 상류와 하류의 조건은 도 10 및 도 11에서 '초기, 임계, 발달' 상태에 따른 개별 절대값을 비교해서 얻게 된다.

[0150] 특히, 본 발명에 따른 글로브밸브(10)의 내부 상류 및 하류 조건(온도, 압력, 유체)에 따른 선정 순서는, 먼저 도 10을 참조하여 바디(20)의 입구와 출구 조건에 따라 유동 특성을 만족하는 유효 단면적을 선정하는 등 유량 특성을 선정한다.

[0151] 다음으로는, 도 11 내지 도 13을 참조하여, 유효 단면적을 통과하는 공동화 조건을 판별하는 등 공동화 조건을 판별한다.

[0152] 이 후, 도 7 내지 도 9를 참조하여, 공동화 조건에 따라 적은 열림(상승 개도) 영역에서는 멀티홀영역(210)이 대응되도록 선정되고, 큰 열림(상승 개도) 영역에서는 캐스케이드홀영역(220)이 대응되도록 선정된다.

[0153] 또한, 액추에이터(132)는, 본 발명에 따른 글로브밸브(10)가 자동 제어일 경우, 급수 가열기의 설정 레벨(Level)이 정상범위에서 운전될 수 있다.

[0154] 즉, 고압 급수 가열기의 쉘 측의 수위가 경보 알람값 이상으로 상승시에는 비상 수위 조절밸브가 열려 쉘측 응축수를 복수기로 배출하고, 고압 급수 가열기의 쉘측 수위를 정상 값으로 제어하도록, 액추에이터(132)가 작동한다.

[0155] 아울러, 본 발명에 따른 글로브밸브(10)가 수동 제어일 경우, 급수 가열기의 설정 레벨(Level)이 비정상 범위에서 운전될 수 있다.

[0156] 다시 말해서, 쉘측 수위에 외란(distributed) 발생시, 액추에이터(132)는 자동적으로 수동 절환되어 제어한다.

[0157] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

[0158]

10: 글로브밸브	20: 바디
22: 채널	24: 개방구
26: 덮개	100: 트림스택유닛(trim stack unit)
110: 시트	120: 케이지
122: 플랜지	130: 플러그

131: 스템 132: 액추에이터

135: 프레임 137: 윙

138: 상부연통홀 139: 하부연통홀

140: 환형가이드 200: 복합감압홀부

210: 멀티홀영역 212: 멀티통로

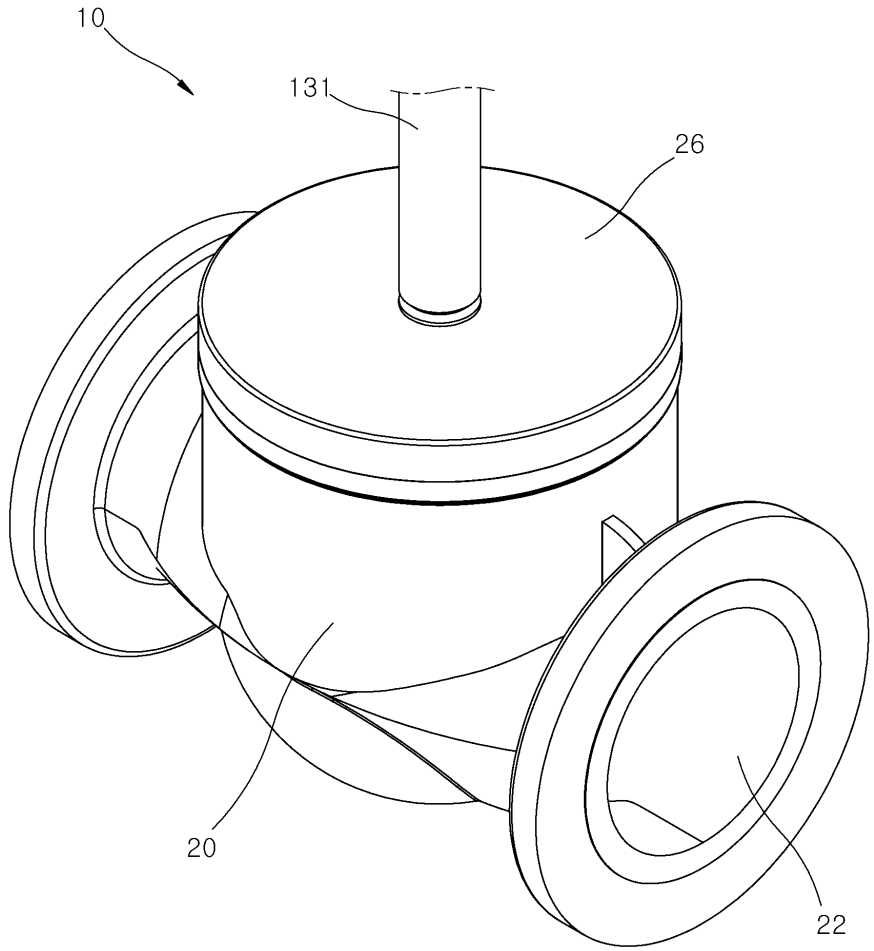
220: 캐스케이드홀영역 222: 캐스케이드외부통로

224: 캐스케이드감압유도공간부

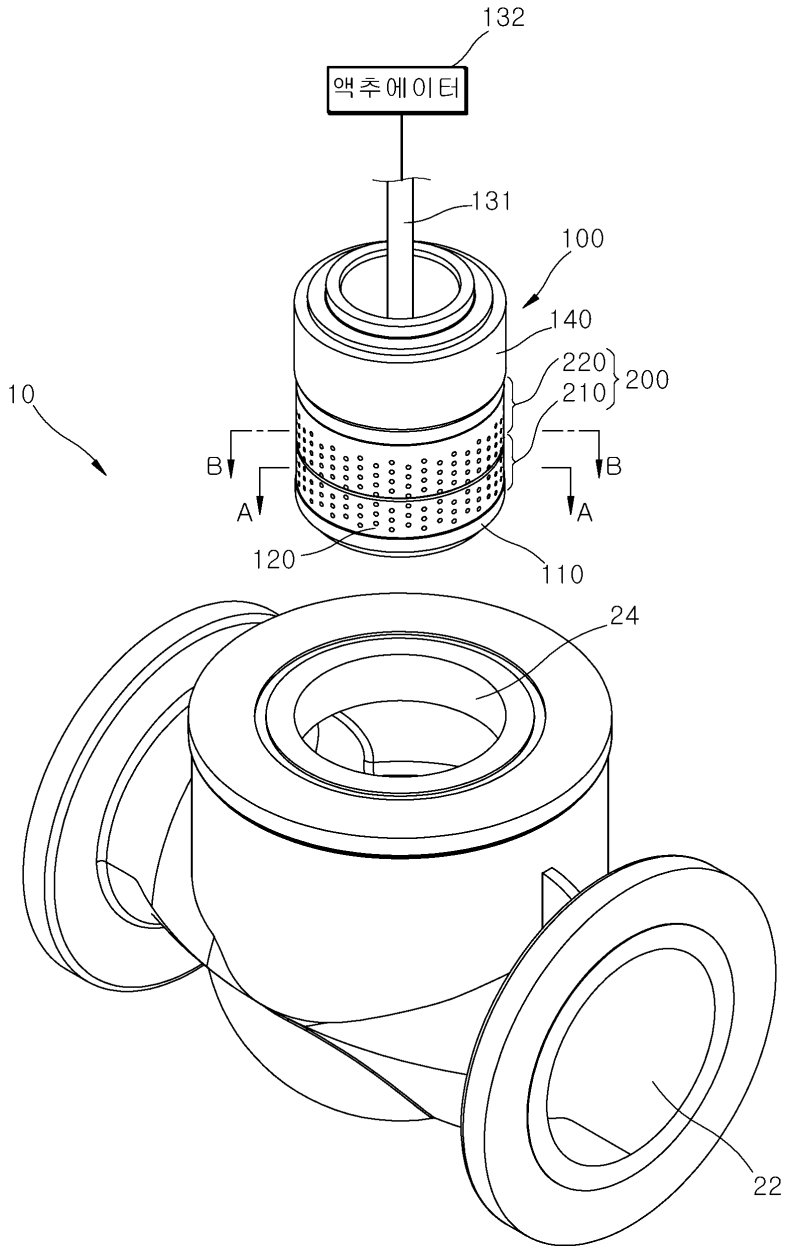
226: 캐스케이드내부통로

도면

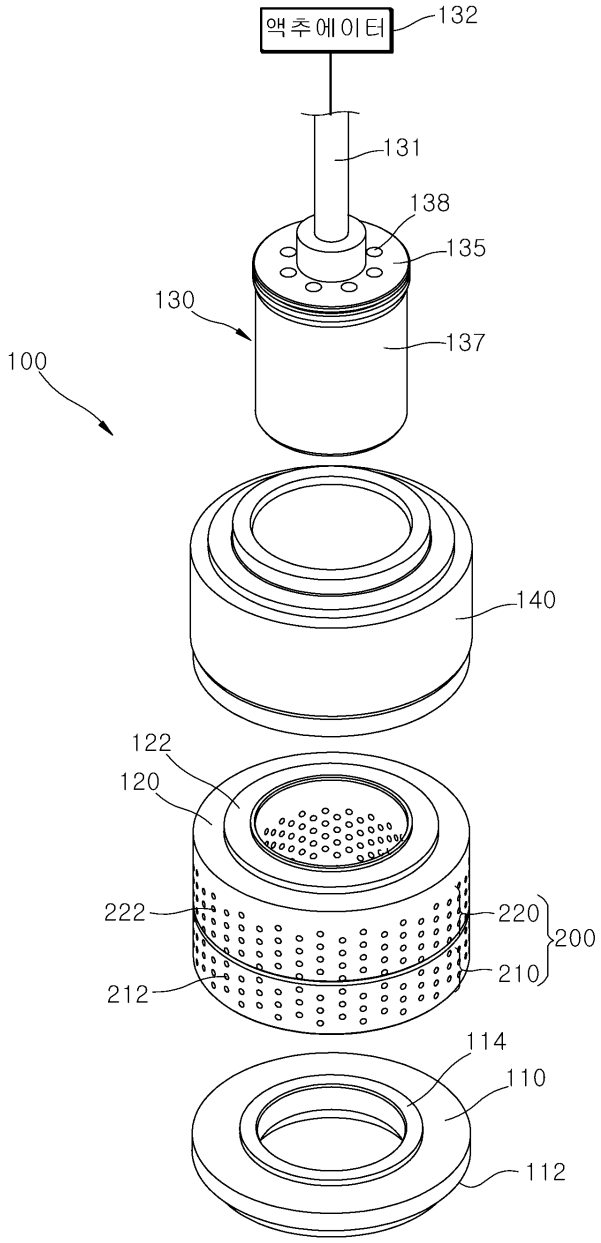
도면1



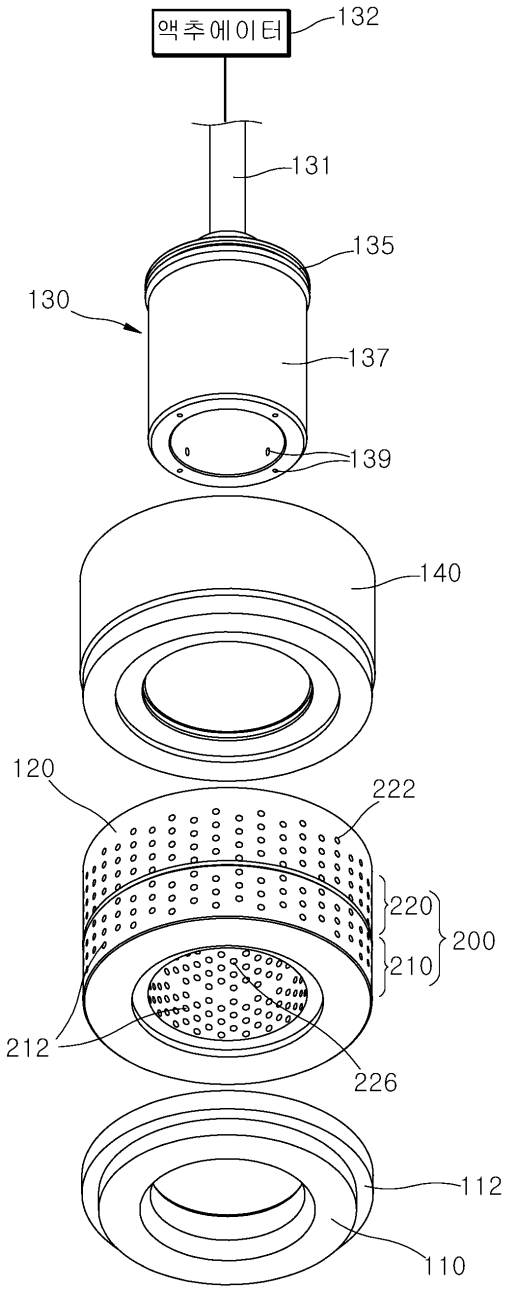
도면2



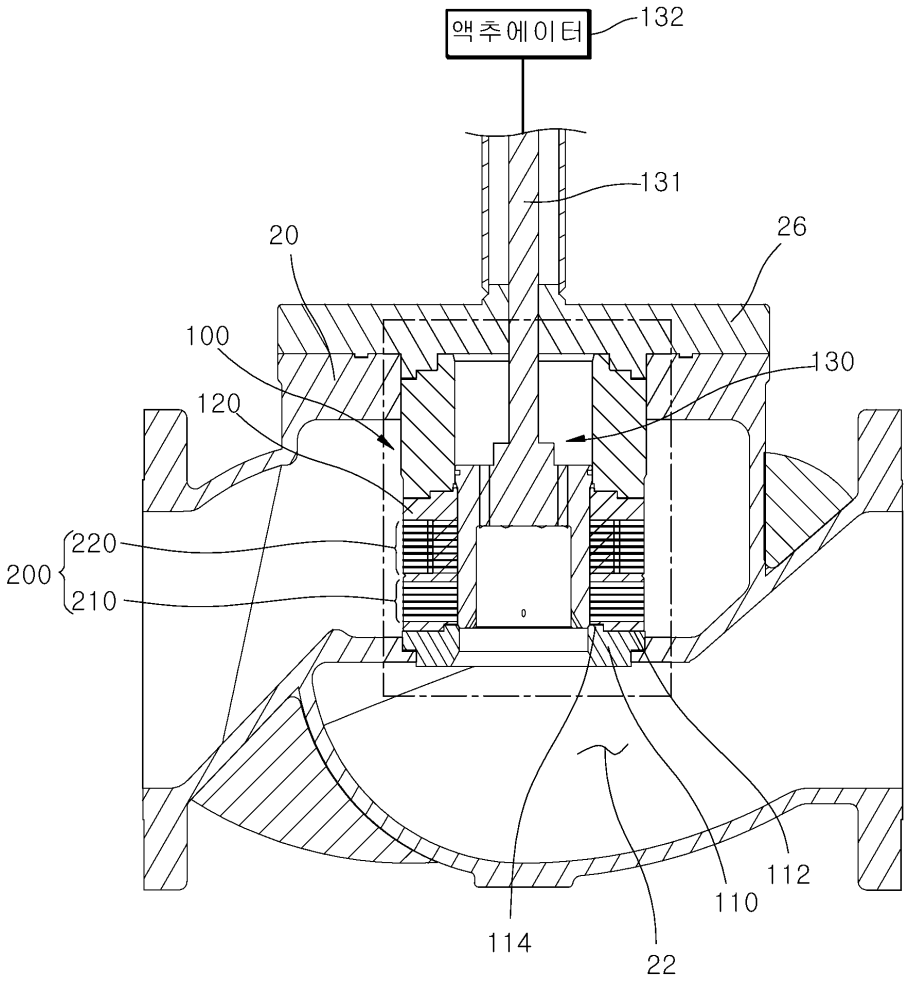
도면3


액추에이터
132
131
138
135
130
137
100
140
122
120
222
220
200
210
212
114
110
112

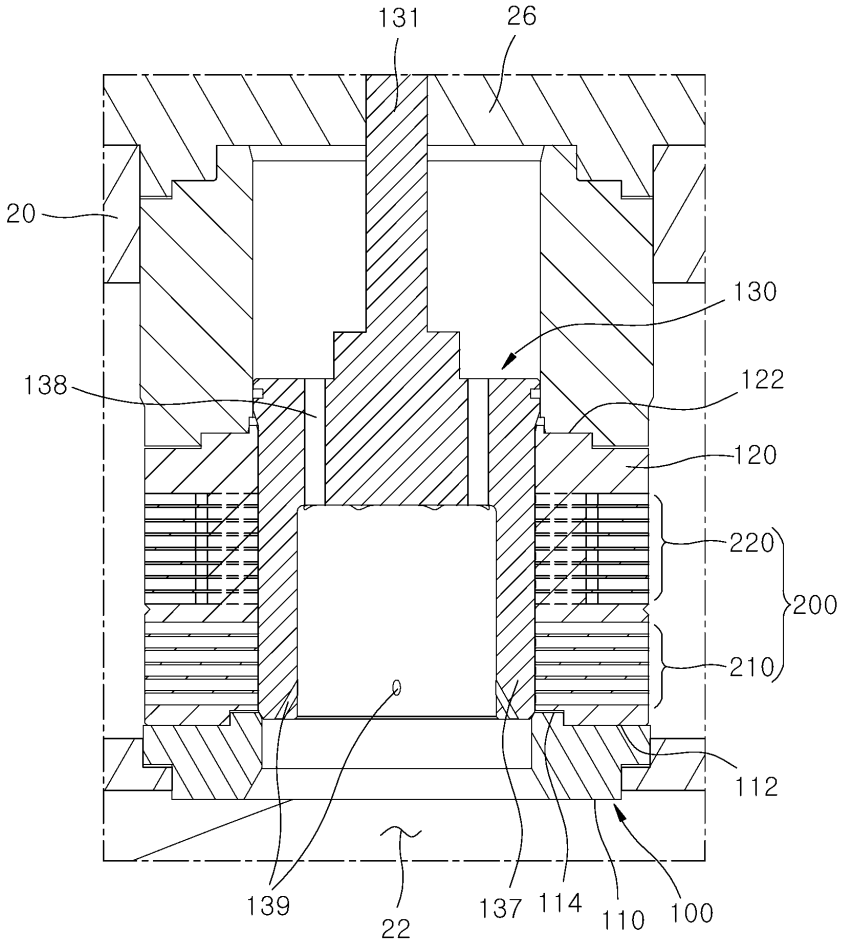
도면4


액추에이터
132
131
135
130
137
139
140
120
222
220
210
200
212
226
112
110

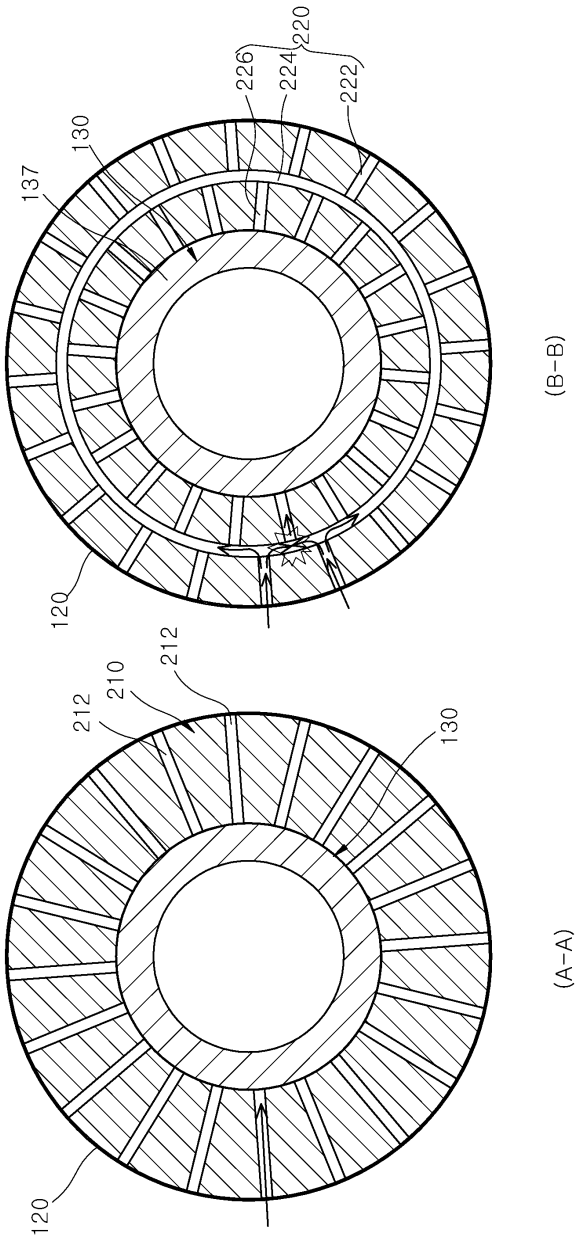
도면5



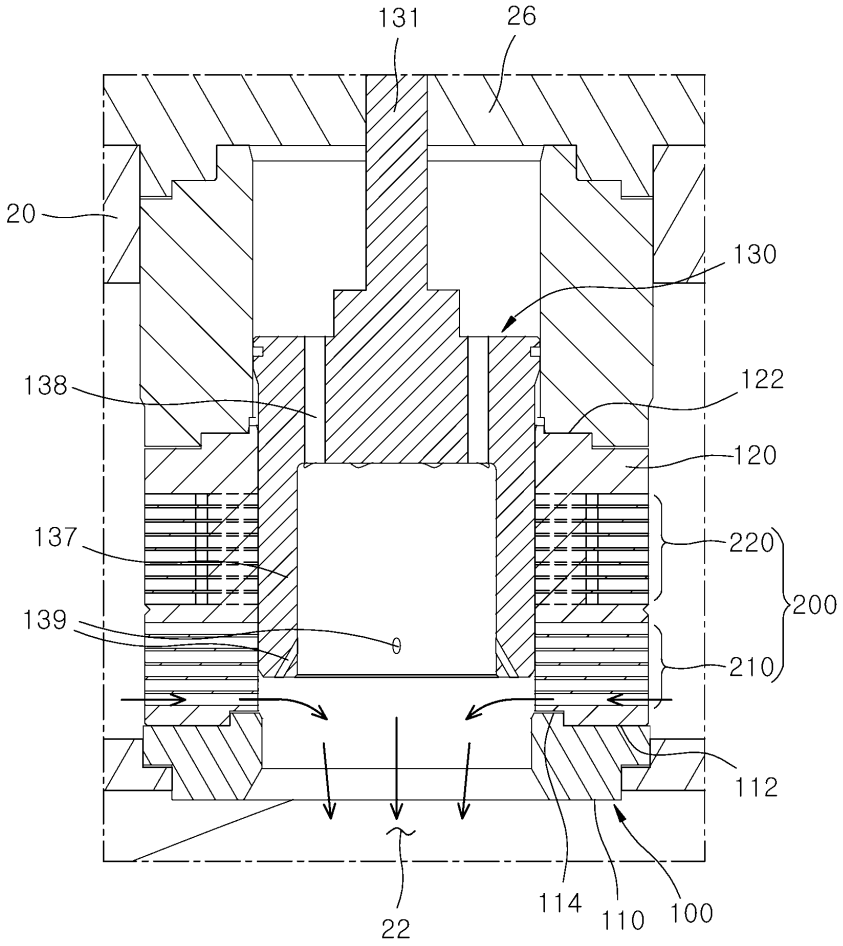
도면6



도면7

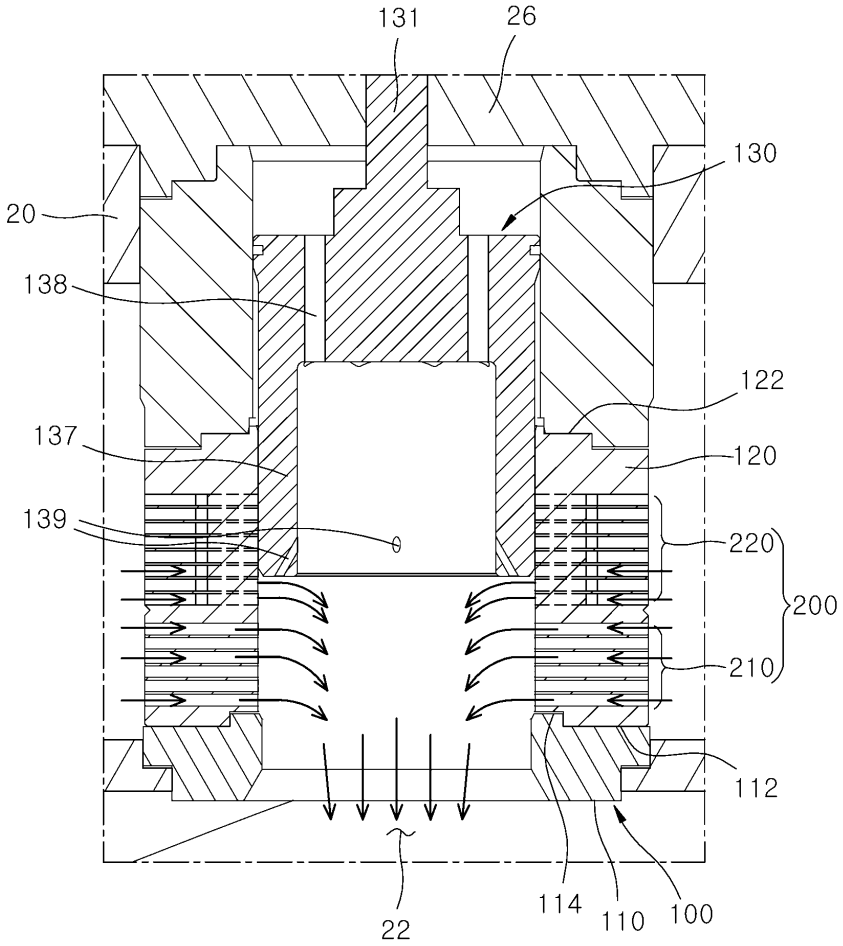


도면8



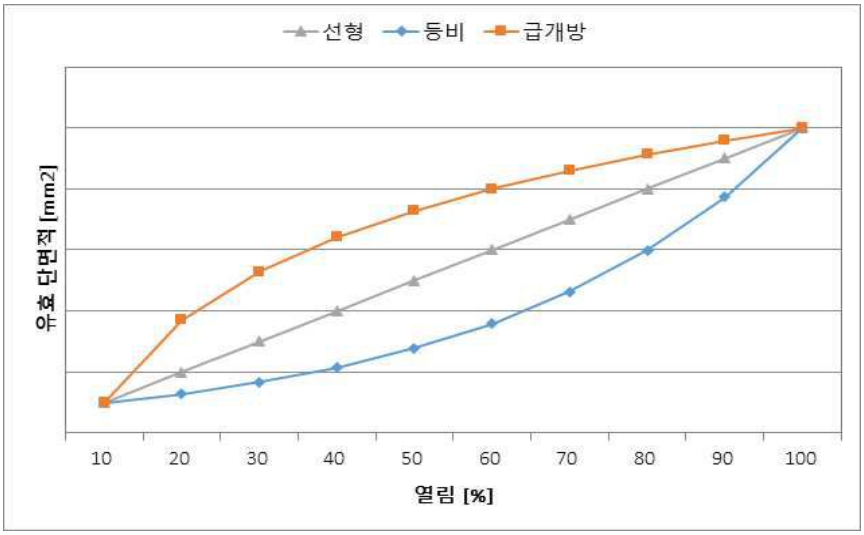
(저유량, 저차압)

도면9

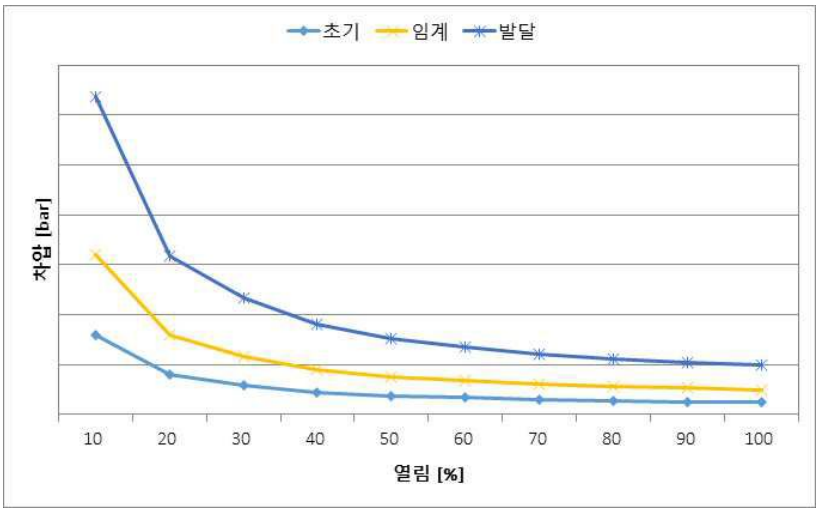


(고유량, 고차압)

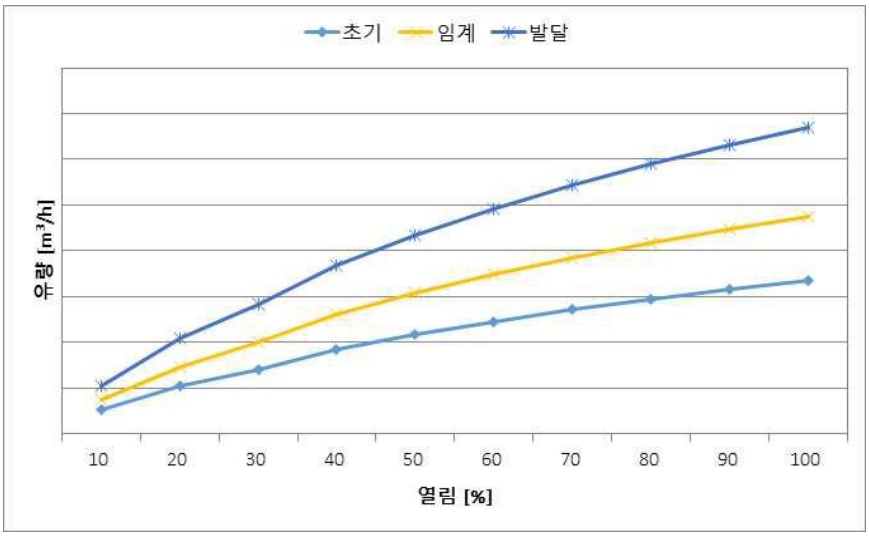
도면10



도면11



도면12



도면13

