



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월12일
 (11) 등록번호 10-1407015
 (24) 등록일자 2014년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/12 (2006.01) *B60T 8/36* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0059899
 (22) 출원일자 2012년06월04일
 심사청구일자 2012년06월04일
 (65) 공개번호 10-2013-0136239
 (43) 공개일자 2013년12월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20050103382 A1*
 KR1020110012263 A*
 KR1020090045435 A
 KR100468790 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
영도산업 주식회사
 부산광역시 강서구 녹산산업중로 22 (송정동)
 (72) 발명자
이광호
 부산 남구 분포로 113, LG메트로시티 204동 1201호 (용호동)
 (74) 대리인
이재화

전체 청구항 수 : 총 21 항

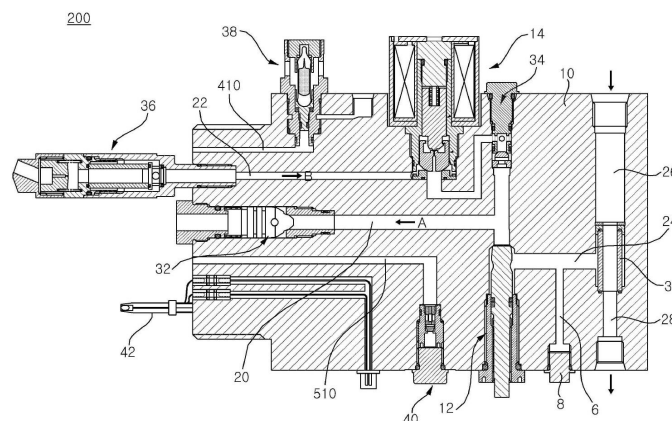
심사관 : 박성호

(54) 발명의 명칭 **유체 제어용 밸브 어셈블리**

(57) 요약

본 발명의 유체 제어용 밸브 어셈블리는 고압용기의 입구에 장착되고 충전용 원료가스가 통과하는 제1유로와, 공급용 원료가스가 통과하는 제2유로와, 제1유로 및 제2유로가 연결되는 제3유로를 갖는 메인 밸브 바디와, 상기 메인 밸브 바디에 장착되어 제3유로를 개폐하는 수동 밸브와, 상기 메인 밸브 바디에 장착되고 전기적인 신호에 의해 제2유로를 개폐하는 자동 밸브와, 상기 제1유로에 설치되어 충전용 원료가스의 역방향 흐름을 차단하는 제1 체크밸브와, 상기 제2유로에 설치되어 공급용 원료가스의 역방향 흐름을 차단하고, 충전용 원료가스가 제2유로로 흐르는 것을 차단하여 충전용 원료가스가 상기 자동 밸브로 유입되는 것을 방지하는 제2체크밸브로 구성되어, 고압의 충전압이 자동 밸브에 가해지는 것을 차단하여 자동 밸브의 손상을 방지하고, 오작동을 방지할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

고압용기의 입구에 장착되고 충전용 원료가스가 통과하는 제1유로와, 공급용 원료가스가 통과하는 제2유로와, 제1유로 및 제2유로가 연결되는 제3유로를 갖는 메인 밸브 바디;

상기 메인 밸브 바디에 장착되어 제3유로를 개폐하는 수동 밸브;

상기 메인 밸브 바디에 장착되고 전기적인 신호에 의해 제2유로를 개폐하는 자동 밸브;

상기 제1유로에 설치되어 충전용 원료가스의 역방향 흐름을 차단하는 제1체크밸브;

상기 제2유로에 설치되어 공급용 원료가스의 역방향 흐름을 차단하고, 충전용 원료가스가 제2유로로 흐르는 것을 차단하여 충전용 원료가스가 상기 자동 밸브로 유입되는 것을 방지하는 제2체크밸브; 및

상기 메인 밸브 바디에 장착되고 상기 제2유로와 연통되어 과류가 발생되면 제2유로를 차단하는 과류 차단밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3유로의 한쪽 끝부분에서 제1유로 및 제2유로가 분기되고, 제3유로의 다른쪽 끝부분은 충전용 원료가스가 유입되는 제4유로와 공급용 원료가스가 배출되는 제5유로가 연결되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제4유로와 제5유로가 만나는 부분에는 미세 먼지를 걸러주는 필터가 설치되고, 상기 필터는 소결필터가 사용되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 메인 밸브 바디에는 제3유로에 연결되어 제3유로를 통과하는 원료가스가 유입되는 분기유로가 형성되고, 상기 분기유로에는 원료가스의 압력을 측정하는 압력센서가 설치되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 메인 밸브 바디의 일측에는 고압용기 내에 저장된 원료가스의 온도를 측정하는 서미스터가 설치되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수동 밸브는 메인 밸브 바디에 결합되는 밸브 바디와, 상기 밸브 바디의 내면에 나사 결합되어 회전시키면 제3유로를 개폐하는 밸브 부재를 포함하고,

상기 밸브 부재는 그 끝부분에 제3유로에 형성된 시트부에 밀착되는 밀착부가 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 자동 밸브는 메인 밸브 바디에 장착되는 밸브 바디와,
 상기 밸브 바디의 하부에 장착되는 밸브 시트와,
 상기 밸브 바디의 외주면에 장착되어 전원이 인가되는 코일과,
 상기 밸브 바디에 이동 가능하게 배치되고 밸브 시트에 밀착되어 제2유로를 개폐하고, 오리피스가 형성되는 하부 플런저와,
 상기 하부 플런저의 상측에 직선 이동 가능하게 배치되고 하부 플런저를 연동하여 작동시키며, 상기 오리피스를 개폐하는 상부 플런저와,
 상기 상부 플런저의 상측에 배치되어 밸브 닫힘 상태를 유지하도록 상부 플런저를 가압하는 스프링을 포함하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 하부 플런저는 밸브 바디의 내면에 이동 가능하게 배치되는 몸체부와,
 상기 몸체부의 상면에 형성되어 상부 플런저가 걸림되는 걸림턱이 형성되고 원료가스가 유입되는 요홈부와,
 상기 몸체부의 하면에 일체로 형성되어 밸브 시트에 밀착되는 밀착부와,
 상기 요홈부의 바닥면에서 밀착부의 중앙을 통과하도록 형성되어 원료가스가 통과하는 오리피스를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 상부 플런저는 밸브 바디의 내면에 밀착되어 직선 이동되는 몸체부와,
 상기 몸체부의 하단에 형성되고 하부 플런저의 요홈부에 직선 이동 가능하게 삽입되고 외면에 상기 걸림턱에 걸림되는 걸림돌기가 형성되는 연결부와,
 상기 연결부의 하단에 일체로 형성되어 상기 오리피스를 밀폐하는 밀착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 10

제7항에 있어서,
 상기 하부 플런저의 외경이 상기 상부 플런저의 외경에 비해 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 11

제1항에 있어서,
 상기 제1체크밸브는 메인 밸브 바디의 제1유로에 형성되는 장착홈에 고정되는 밸브 시트와,
 상기 장착홈의 내면에 직선 이동 가능하게 삽입되고 일면에 밸브 시트에 밀착되어 제1유로를 개폐하는 밀착부가 일체로 형성되는 밸브 부재와,
 상기 장착홈의 입구에 결합되는 밸브 너트와,
 상기 밸브 너트와 밸브 부재 사이에 설치되어 밸브 부재에 탄성력을 제공하는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제2체크밸브는 메인 밸브 바디의 제2유로 상에 형성되는 장착홈에 고정되는 시트 부재와,

상기 장착홈의 안쪽에 직선 이동 가능하게 삽입되고 시트 부재에 밀착되어 제2유로를 개폐하는 밸브 부재를 포함하고,

상기 밸브 부재는 충전용 원료가스의 압력에 의해 상기 시트 부재에 밀착되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 시트 부재는 외주면에 장착홈 내면에 나사 결합되는 나사 결합부가 형성되고, 측면에 제2유로의 일측과 연통되는 제1통로가 형성되고, 하면에 제1통로와 연통되는 제2통로가 형성되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 밸브 부재는 장착홈 내면에 직선 이동 가능하게 삽입되고, 일측에 시트 부재의 하면에 밀착되도록 경사면으로 형성되는 밀착부가 형성되고, 측면에는 원료가스가 통과하는 제3통로가 형성되고, 하면에는 제3통로와 연통되는 제4통로가 형성되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 과류차단밸브는 메인 밸브 바디에 장착되고 중앙에 제2유로와 연통되는 통로가 형성되며 통로의 내면에 필터가 장착되는 필터 하우징과,

상기 필터 하우징의 일단에 장착되고 통로와 연통되는 통로가 형성되는 밸브 바디와,

상기 밸브 바디의 내면에 직선 이동 가능하게 배치되어 과류가 발생되면 밸브 바디의 일면에 밀착되어 통로를 막아주는 밸브 부재와,

상기 밸브 부재와 밸브 바디 사이에 배치되어 밸브 부재가 열림 상태를 유지하도록 가압력을 제공하는 스프링과,

상기 밸브 바디의 일면에 장착되어 밸브 부재가 밸브 바디에서 이탈되는 것을 막아주는 밸브 너트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 필터는 원통 형태로 형성되는 소결 필터가 사용되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 밸브 부재는 단면이 사각형 형태로 형성되고 원료가스가 유입되는 통로가 형성되며, 일면에는 밸브 바디에 밀착되어 통로를 막는 밀착면이 형성되고, 밸브 부재가 밸브 바디에 밀착될 경우 원료가스가 통과하는 오리피스

가 형성되는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 메인 밸브 바디에 장착되고, 고압용기와 연통되는 제6유로에 연결되어 고압용기의 온도가 설정온도 이상되면, 고압용기 내의 압력을 외부로 방출시키는 압력해제장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 압력해제장치는 메인 밸브 바디에 장착되고 제6유로에 연통되는 밸브 바디와, 밸브 바디에 직선 이동 가능하게 배치되어 제6유로를 막아주는 피스톤과, 밸브 바디 내부에 설치되어 설정온도이상 되면 파열되어 피스톤을 직선 이동시켜 제6유로를 개방하는 글래스 벌브(Glass bulb)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 메인 밸브 바디에 장착되고 사용자의 조작에 따라 고압용기에 저장된 원료가스를 외부로 방출시키는 브리드 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 브리드 밸브는 메인 밸브 바디에 고정되고 고압용기에 연결되는 제7유로에 설치되는 밸브 바디와, 밸브 바디 내에 직선 이동 가능하게 배치되고 밸브 바디에 형성된 밀착부(522)에 밀착되어 개폐작용을 하는 밸브 부재와, 밸브 바디의 내면에 고정되는 너트 부재와, 너트 부재와 밸브 부재 사이에 배치되어 밸브 부재에 탄성력을 제공하는 스프링과, 제7유로의 내면에 나사 체결되는 캡 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체 제어용 밸브 어셈블리.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고압용기에 저장된 원료가스를 고압용기에 충전하거나 가스 사용부로 공급할 때 원료가스의 흐름을 제어하는 유체 제어용 밸브 어셈블리에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재, 수소 연료전지시스템의 경우 원료가스가 저장된 고압용기에 유체 제어용 밸브가 설치되어 고압용기로 원료가스를 충전할 때 원료가스의 흐름을 제어하고, 고압용기에 저장된 원료가스를 가스 사용부로 공급할 때 원료가스의 흐름을 제어한다.

[0003] 유체 제어용 밸브는 전기적인 신호에 따라 정밀하게 원료가스의 흐름을 정밀하게 제어할 수 있고, 압력용기에 저장된 유체의 압력을 일정하게 유지해야되며, 수소 연료전지 자동차의 전복이나 화재 발생시 고압용기의 폭발을 방지할 수 있어야 된다.

[0004] 종래의 유체 제어 시스템용 밸브는 미국 등록특허 US 7,309,113 B2(2007 12. 18)에 개시된 바와 같이, 고압 실린더에 장착되고 제1압력을 갖는 제1 지역과 제2압력을 갖는 제2지역 사이에 연결되는 메인 유동 통로가 형성되는 밸브바디와, 메인 유동 통로에 연결된 입구측에 설치되는 필터와, 메인 유동 통로와 연통된 부분에 설치되어 메인 유동 통로를 수동으로 개폐하는 매뉴얼 밸브와, 메인 유동 통로와 연통되는 배압 통로에 설치되어 전기적인 신호에 따라 배압 통로를 개폐하는 솔레노이드 밸브와, 메인 유동 통로에 설치되어 과압이 발생되면 메인 유동 통로를 막고 정상압이 되면 메인 유동 통로를 개방하는 서플 밸브를 포함한다.

[0005] 이와 같은 종래의 유체 제어 시스템용 밸브는 충전할 때 고압의 충전가스가 입구를 통해 메인 유동 통로로 유입되고 솔레노이드 밸브가 열리는 방향으로 작동되면 솔레노이드 밸브를 통과하여 고압 실린더로 유입된다. 그리고, 고압 실린더에 저장된 원료가스가 가스 사용부로 공급될 때에는 고압 실린더에 저장된 원료가스가 배압 통로를 통과하고 솔레노이드 밸브를 거쳐 입구를 통해 가스 사용부로 공급된다.

[0006] 하지만, 상기한 바와 같은 종래의 유체 제어 시스템용 밸브는 고압의 충전압이 직접 솔레노이드 밸브에 가해지기 때문에 솔레노이드 밸브의 내구성이 저하되고, 오작동이 발생될 우려가 있고, 사용기간이 길어짐에 따라 솔레노이드 밸브가 손상되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 미국 등록특허 US 7,309,113 B2(2007 12. 18)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 고압용기로 원료가스를 충전하는 충전용 유로와 고압용기에 저장된 원료가스를 가스 사용부로 공급하는 공급용 유로를 개별적으로 형성하고, 공급용 유로 상에 자동 밸브를 설치하여 고압의 충전압이 자동 밸브에 가해지는 것을 차단하여 자동 밸브의 손상을 방지하고, 오작동을 방지할 수 있는 유체 제어용 밸브 어셈블리를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 자동 밸브의 구조를 개선하여 부품수를 줄이고, 조립공정을 줄이며, 고압에 의한 자동 밸브의 손상을 최소화할 수 있는 유체 제어용 밸브 어셈블리를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 해결하려는 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 유체 제어용 밸브 어셈블리는 고압용기의 입구에 장착되고 충전용 원료가스가 통과하는 제1유로와, 공급용 원료가스가 통과하는 제2유로와, 제1유로 및 제2유로가 연결되는 제3유로를 갖는 메인 밸브 바디와, 상기 메인 밸브 바디에 장착되어 제3유로를 개폐하는 수동 밸브와, 상기 메인 밸브 바디에 장착되고 전기적인 신호에 의해 제2유로를 개폐하는 자동 밸브와, 상기 제1유로에 설치되어 충전용 원료가스의 역방향 흐름을 차단하는 제1체크밸브와, 상기 제2유로에 설치되어 공급용 원료가스의 역방향 흐름을 차단하고, 충전용 원료가스가 제2유로로 흐르는 것을 차단하여 충전용 원료가스가 상기 자동 밸브로 유입되는 것을 방지하는 제2체크밸브를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 제3유로의 다른쪽 끝부분은 충전용 원료가스가 유입되는 제4유로와 공급용 원료가스가 배출되는 제5유로가 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 제4유로와 제5유로가 만나는 부분에는 미세 먼지를 걸러주는 필터가 설치되고, 상기 필터는 소결필터가 사용되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 수동 밸브는 메인 밸브 바디에 결합되는 밸브 바디와, 상기 밸브 바디의 내면에 나사 결합되어 회전시키면 제3유로를 개폐하는 밸브 부재를 포함하고, 상기 밸브 부재는 그 끝부분에 제3유로에 형성된 시트부에 밀착되는 밀착부가 일체로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 자동 밸브는 메인 밸브 바디에 장착되는 밸브 바디와, 상기 밸브 바디의 하부에 장착되는 밸브 시트와, 상기 밸브 바디의 외주면에 장착되어 전원이 인가되는 코일과, 상기 밸브 바디에 이동 가능하게 배치되고 밸브 시트에 밀착되어 제2유로를 개폐하고, 오리피스 형성되는 하부 플런저와, 상기 하부 플런저의 상측에 직선 이동 가능하게 배치되고 하부 플런저를 연동하여 작동시키며, 상기 오리피스를 개폐하는 상부 플런저와, 상기 상부 플런저의 상측에 배치되어 밸브 닫힘 상태를 유지하도록 상부 플런저를 가압하는 스프링을 포함하는 것

을 특징으로 한다.

- [0016] 본 발명의 제1체크밸브는 메인 밸브 바디의 제1유로에 형성되는 장착홈에 고정되는 밸브 시트와, 상기 장착홈의 내면에 직선 이동 가능하게 삽입되고 일면에 밸브 시트에 밀착되어 제1유로를 개폐하는 밀착부가 일체로 형성되는 밸브 부재와, 상기 장착홈의 입구에 결합되는 밸브 너트와, 상기 밸브 너트와 밸브 부재 사이에 설치되어 밸브 부재에 탄성력을 제공하는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 제2체크밸브는 메인 밸브 바디의 제2유로 상에 형성되는 장착홈에 고정되는 시트 부재와, 상기 장착홈의 안쪽에 직선 이동 가능하게 삽입되고 시트 부재에 밀착되어 제2유로를 개폐하는 밸브 부재를 포함하고, 상기 밸브 부재는 충전용 원료가스의 압력에 의해 상기 시트 부재에 밀착되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 메인 밸브 바디에는 상기 제2유로와 연통되어 과류가 발생되면 제2유로를 차단하는 과류 차단밸브가 장착되고, 상기 과류 차단밸브는 메인 밸브 바디에 장착되고 중앙에 제2유로와 연통되는 통로가 형성되며 통로의 내면에 필터가 장착되는 필터 하우징과, 상기 필터 하우징의 일단에 장착되고 통로와 연통되는 통로가 형성되는 밸브 바디와, 상기 밸브 바디의 내면에 직선 이동 가능하게 배치되고 원료가스의 압력이 설정압 이상으로 높아지면 밸브 바디의 일면에 밀착되어 통로를 막아주는 밸브 부재와, 상기 밸브 부재와 밸브 바디 사이에 배치되어 밸브 부재에 탄성력을 제공하는 스프링과, 상기 밸브 바디의 일면에 장착되어 밸브 부재가 밸브 바디에서 이탈되는 것을 막아주는 밸브 너트를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 메인 밸브 바디에는 고압용기와 연통되는 제6유로에 연결되어 주변의 온도가 설정온도 이상으로 높아지면, 고압용기 내의 압력을 외부로 방출시키는 압력해제장치가 장착되고, 상기 압력해제장치는 메인 밸브 바디에 장착되고 제6유로에 연통되는 밸브 바디와, 밸브 바디에 직선 이동 가능하게 배치되는 피스톤과, 밸브 바디 내부에 설치되어 설정온도 이상되면 파괴되면서 피스톤이 직선 이동시키는 글래스 벌브(Glass bulb)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 메인 밸브 바디에는 사용자의 조작에 따라 고압용기에 저장된 원료가스를 외부로 방출시키는 브리드 밸브가 장착되고, 상기 브리드 밸브는 메인 밸브 바디에 고정되고 고압용기에 연결되는 제7유로에 설치되는 밸브 바디와, 밸브 바디 내에 직선 이동 가능하게 배치되고 밸브 바디에 형성된 밀착부(522)에 밀착되어 개폐작용을 하는 밸브 부재와, 밸브 바디의 내면에 고정되는 너트 부재와, 너트 부재와 밸브 부재 사이에 배치되어 밸브 부재에 탄성력을 제공하는 스프링과, 제7유로의 내면에 나사 체결되는 캡 부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 상기한 바와 같이, 본 발명의 유체 제어용 밸브 어셈블리는 고압용기로 원료가스를 충전하는 제1유로와 고압용기에 저장된 원료가스를 가스 사용부로 공급하는 제2유로를 개별적으로 형성하고, 제1유로에 제1체크밸브를 설치하고, 제2유로에 제2체크밸브를 설치하여, 고압의 충전압이 자동 밸브에 가해지는 것을 차단하여 자동 밸브의 손상을 방지하고, 오작동을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 유체 제어용 밸브 어셈블리는 밸브 시트에 밀착되는 밀착부를 밸브 부재와 동일한 재질로 일체로 형성하여 고압에 의해 밀착부가 파손되는 것을 방지하여 밸브의 수명을 연장하고 오작동을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 유체 제어용 밸브 어셈블리는 자동 밸브의 구조를 개선하여 정밀 제어를 가능하게 하고, 부품 수를 줄이고, 고압에 의한 자동 밸브의 손상을 최소화할 수 있는 장점이 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 유체 제어용 밸브 어셈블리는 원료가스에 함유된 이물질을 제거하는 필터를 소결 필터를 사용함으로써, 고압에 의해 필터가 손상되는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어 시스템의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동 밸브의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동 밸브의 작동 상태도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 밸브의 단면도이다.

- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 밸브의 일부 확대 단면도이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 밸브의 작동 상태도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1체크 밸브의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1체크 밸브의 작동 상태도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2체크 밸브의 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2체크 밸브의 작동 상태도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 과류차단밸브의 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 과류차단밸브의 작동 상태도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력해제장치의 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 압력해제장치의 작동 상태도이다.
- 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 브리드 밸브의 단면도이다.
- 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 브리드 밸브의 작동 상태도이다.
- 도 19 및 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리의 유체 흐름을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어 시스템의 구성도이다.
- [0028] 일 실시예에 따른 유체 제어 시스템은 원료가스가 저장되는 고압용기(100)와, 고압용기(100)의 입구에 장착되어 유체를 제어하는 유체 제어용 밸브 어셈블리(200)와, 유체 제어용 밸브 어셈블리(200)에 제1파이프(500)로 연결되어 원료가스를 고압용기(100)에 충전하는 원료가스 충전구(300)와, 유체 제어용 밸브 어셈블리(200)에 제2파이프(600)로 연결되어 고압용기(100)에 저장된 원료 가스를 사용하는 가스 사용부(400)를 포함한다.
- [0029] 이와 같은 본 실시예에 따른 유체 제어 시스템은 수소 연료전지 차량에 설치되어 수소 원료의 흐름을 제어하는데 주로 사용되고, 수소 연료전지 차량 이외에, 고압의 유체를 충전 및 공급하는 어떠한 시스템에도 적용이 가능하다.
- [0030] 고압용기는 700Bar 이상의 원료가스를 충분히 안전하게 저장할 수 있는 용기가 사용된다.
- [0031] 유체 제어용 밸브 어셈블리(200)는 고압용기(100)에 저장된 원료가스를 가스 사용부(400)로 공급하고, 고압용기(100)에 원료가스를 충전할 때 원료가스의 흐름을 제어하는 역할을 한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리의 단면도이다.
- [0033] 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리(200)는 원료가스가 충전된 고압용기(100)의 입구에 장착되고 복수의 밸브가 구비되고 복수의 유로가 형성되는 메인 밸브 바디(10)와, 메인 밸브 바디(10)에 설치되어 수동으로 유로를 개폐하는 수동 밸브(Manual Valve)(12)와, 메인 밸브 바디(10)에 설치되어 전기적인 신호에 따라 유로를 자동으로 개폐하는 자동 밸브(Automatic Valve)(14)를 포함한다.
- [0034] 메인 밸브 바디(10)는 고압용기에 연결되고 고압용기(100)에 충전되는 충전용 원료가스가 통과하는 제1유로(20)와, 고압용기(100)에 연결되고 가스 사용부(400)로 공급되는 공급용 원료가스가 통과하는 제2유로(22)와, 제1유로(20)와 제2유로(22)가 연통되는 제3유로(24)를 포함한다.
- [0035] 그리고, 메인 밸브 바디(10)에는 원료가스 충전구(300)와 연결되어 원료가스가 유입되는 제4유로(26)와, 가스 사용부(400)와 연결되어 원료가스를 가스 사용부(400)로 공급하는 제5유로(28)가 형성되고, 제4유로(26)와 제5유로(28)는 제3유로(24)와 연통된다.

- [0036] 제4유로(26)와 제5유로(28)가 만나는 지점에는 원료가스에 포함된 미세 먼지를 걸러주는 필터(30)가 설치되고, 필터(30)는 10 μ m의 다공성 소결필터가 사용된다. 본 실시예의 필터(30)는 금속 재질의 소결필터가 사용되기 때문에 원료가스의 압력에 의해 필터가 손상되는 것을 방지할 수 있고, 필터의 수명을 증대시킬 수 있다.
- [0037] 제1유로(20)에는 고압용기(100)에 충전되는 충전용 원료가스의 제1방향(화살표 A방향) 흐름은 개방하고, 역방향으로 흐르는 것을 차단하는 제1체크밸브(32)가 장착되고, 제2유로(22)에는 가스 사용부(400)로 공급되는 공급용 원료가스의 제2방향(화살표 B방향) 흐름은 개방하고 역방향으로 흐르는 것을 차단하며, 충전용 원료가스가 자동 밸브(14)로 유입되는 것을 차단하는 제2체크밸브(34)가 장착된다.
- [0038] 자동 밸브(14)는 제2유로(22)에 설치되어 전기적인 신호에 따라 제2유로(22)를 자동으로 개폐하는 밸브로서, 제2체크밸브(34)의 전방측에 설치된다.
- [0039] 이와 같이, 본 실시예에 따른 메인 밸브 바디(10)에는 충전용 원료가스가 통과하는 제1유로(20)와, 공급용 원료가스가 통과하는 제2유로(22)가 각각 별도로 형성되고, 자동 밸브(14)는 제2유로(22)에 설치되어, 고압용기로 원료가스를 충전할 때 제2체크밸브(34)가 제2유로(22)를 차단하여 충전용 원료가스가 자동 밸브(14)로 유입되는 것을 방지하므로 자동 밸브(14)가 고압의 충전압에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 따라서, 자동 밸브(14)는 충전용 원료가스의 충전압에 영향을 받지 않기 때문에 오작동되거나 내구성 저하를 방지할 수 있고, 밸브의 수명을 연장할 수 있다.
- [0041] 수동 밸브(12)는 제3유로(24)에 설치되어 제3유로(24)를 수동으로 개폐하는 역할을 한다. 즉, 수동 밸브(12)는 제3유로(24)를 개폐하기 때문에 고압용기(100)에서 배출되는 원료가스의 흐름 및 고압용기로 충전되는 원료가스의 흐름을 개폐하는 역할을 한다.
- [0042] 제2유로(22)의 입구에는 고압용기(100)에 저장된 원료가스가 비정상적으로 과다하게 유출되는 것을 차단하는 과류차단밸브(Excess Flow Valve)(36)가 설치된다. 즉, 과류차단밸브(36)는 차량 사고나 전복시 차량의 배관이 끊어질 경우 고압용기(100) 내부의 원료가스가 순식간에 외부로 빠져나가면 위험하기 때문에 과류 발생시 제2유로(22)를 차단하여 안전 사고를 미연에 방지하는 역할을 한다.
- [0043] 그리고, 메인 밸브 바디(10)에는 차량 사고 등으로 인한 화재 발생시 고압용기(100)의 온도가 상승하면 고압용기(100) 내의 원료가스를 외부로 방출하여 고압용기가 폭발하는 것을 방지하는 압력해제장치(Pressure Relief Device)(38)와, 고압용기(100) 내의 원료가스를 외부로 방출시키는 브리드 밸브(Bleed Valve)(40)가 설치된다.
- [0044] 그리고, 메인 밸브 바디(10)의 일측에는 고압용기(100)에 저장된 원료가스의 온도를 측정하여 그 신호를 제어유닛으로 인가하는 서미스터(Thermistor)(42)가 설치된다.
- [0045] 그리고, 메인 밸브 바디(10)에는 제3유로(24)와 연통되어 제3유로(24)를 통과하는 원료가스가 유입되는 분기유로(6)가 형성되고, 분기유로(6)에는 원료가스의 압력을 측정하는 압력센서(8)가 설치된다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수동 밸브의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수동 밸브의 작동 상태도이다.
- [0047] 일 실시예에 따른 수동 밸브(12)는 외주면이 메인 밸브 바디(10)에 결합되는 밸브 바디(50)와, 밸브 바디(50)의 내면에 나사 결합되어 제3유로(24)를 개폐하는 밸브 부재(52)를 포함한다.
- [0048] 밸브 바디(50)는 원통 형태이고 외주면은 메인 밸브 바디(10)에 나사 결합되고, 내주면은 밸브 부재(52)의 외주면에 나사 결합된다. 따라서, 밸브 부재(52)를 회전시키면 밸브 부재(52)가 전진 및 후퇴되면서 제3유로(24)를 개폐한다.
- [0049] 밸브 부재(52)는 원봉 형태의 스틸 재질로 형성되고, 그 끝부분에 제3유로(24)에 형성된 시트부(53)에 밀착되는 밀착부(58)가 일체로 형성된다.
- [0050] 기존의 밸브 부재는 대개의 경우 밸브 로드의 끝부분에 밸브 로드와 다른 재질(러버 재질)의 밀착 부재가 장착되는 구조이지만, 이 경우 고압에 의해 밀착 부재가 찢어지는 문제가 발생되고, 밸브를 조립할 때 밸브 로드와 밀착 부재를 조립해야 되므로 조립성이 떨어지는 문제가 있다.
- [0051] 본 실시예의 밸브 부재(52)는 스테인레스 재질로 형성되고 밀착부(58)가 일체로 형성되어 제조 및 조립이 쉽고, 고압에 의해 밀착부(58)의 파손 및 손상을 방지할 수 있다.
- [0052] 밸브 바디(50)와 메인 밸브 바디(10) 사이는 기밀 유지를 위한 제1시일링(54)이 설치되고, 밸브 부재(52)의 외

주면에는 밸브 바디(50)와의 기밀을 유지하기 위한 제2시일링(56)이 설치된다.

- [0053] 이와 같은 수동 밸브(12)는 밸브 부재(52)를 일방향으로 회전시키면 도 3에 도시된 바와 같이, 밸브 부재(52)가 전진되어 밸브 부재의 밀착부(58)가 시트부(53)에 밀착되어 제3유로(24)를 막아주고, 반대 방향으로 회전시키면 도 4에 도시된 바와 같이, 밸브 부재(52)가 후퇴되어 밀착부(58)가 시트부(53)에서 분리되어 제3유로(24)를 개방한다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 밸브의 단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 밸브의 일부 확대 단면도이다.
- [0055] 자동 밸브(14)는 전원이 인가되면 제2유로(22)를 자동으로 개폐하는 솔레노이드 밸브로서, 메인 밸브 바디(10)에 장착되는 밸브 바디(60)와, 밸브 바디(60)의 하부에 장착되고 제2유로(22)와 연통되는 밸브 시트(68)와, 밸브 바디(60)의 외주면에 장착되어 전원이 인가되는 코일(66)과, 밸브 바디(60)의 내주면에 직선 이동 가능하게 설치되어 코일(66)에 전원이 인가되면 코일(66)과의 상호 작용에 의해 직선 이동되는 상부 플런저(64)와, 상부 플런저(64)와 연동하여 작동되어 밸브 시트(68)에 밀착되는 하부 플런저(62)를 포함한다.
- [0056] 밸브 바디(60)는 상면 및 하면이 개방된 원통 형태로 형성되고, 상면에는 밸브 바디(60)의 상면을 밀폐시키는 코어(70)가 장착되고, 하측 외주면은 메인 밸브 바디(10)에 나사 결합되는 나사 결합부(76)가 형성되며, 하부 측면에는 제2유로(22)와 연통되어 원료가스가 유입되는 유입구(78)가 형성된다.
- [0057] 그리고, 밸브 바디(60)의 내부는 상부 플런저(64)가 이동 가능하게 밀착되는 제1공간부(82)와, 이 제1공간부(82)의 하측에 제1공간부(82)에 비해 큰 내경을 갖도록 형성되고 하부 플런저(62)가 이동 가능하게 밀착되며 원료가스가 유입되는 제2공간부(84)를 갖는다.
- [0058] 밸브 시트(68)는 밸브 바디(60)의 하면에 고정되고 원료가스가 배출되는 배출구(80)가 형성된다. 여기에서, 배출구(80)의 상단부분 즉, 하부 플런저(90)의 밀착부(94)가 접촉되는 부분은 직각으로 형성되어 하부 플런저(90)의 밀착부(94)와 초기에 선 접촉될 수 있도록 한다. 그리고 반복 사용에 의해 배출구(80)의 상단부분에 면이 생성되어 하부 플런저(90)의 밀착부(94)와 면접촉이 이루어진다.
- [0059] 코일(66)의 외주면에는 코일(66)을 보호하기 위한 코일 케이스(72)가 장착되고, 코일 케이스(72)의 상면에는 코어(70)를 감싸는 원판 부재(74)가 장착된다.
- [0060] 하부 플런저(62)는 제2공간부(84)의 내면에 밀착된 상태로 상하 이동 가능하게 배치되는 몸체부(90)와, 몸체부(90)의 상면에 형성되어 상부 플런저(64)가 걸림되고 원료가스가 유입되는 요홈부(92)와, 몸체부(90)의 하면에 형성되어 밸브 시트(68)에 밀착되도록 경사면 형태를 갖는 밀착부(94)와, 요홈부(92)에서 수직으로 형성되어 원료가스가 통과하는 오리피스(96)를 포함한다.
- [0061] 여기에서, 하부 플런저(62)는 금속재질, 일 예로, 스테인레스 스틸 재질로 형성되고, 몸체부(90)와 밀착부(94)가 일체로 형성되므로 원료가스의 유동 충격이나 압력에 의해 밀착부(94)가 파손되는 것을 방지할 수 있고, 조립성을 향상시킬 수 있다. 즉, 기존의 하부 플런저의 경우 하부 플런저에 하부 플런저와 다른 재질의 밀착 부재가 장착되는데, 이 경우 밀착 부재를 하부 플런저에 조립해야되므로 제조공정이 복잡해지고 밀착 부재는 황동이나 러버재질로 형성되므로 충격이 가해지면 깨지거나 찢어지는 문제가 발생한다.
- [0062] 본 실시예의 하부 플런저(62)는 몸체부(90)와 밀착부(94)가 일체로 형성되므로 이러한 문제를 해결할 수 있다.
- [0063] 상부 플런저(64)는 밸브 바디(60)의 제1공간부(82) 내면에 밀착되어 직선 이동되는 몸체부(102)와, 몸체부(102)의 하단에 일체로 형성되고 하부 플런저(62)의 요홈부(92)에 직선 이동 가능하게 삽입되는 연결부(104)와, 연결부(104)의 끝부분에 형성되어 오리피스(96)를 밀폐하는 밀착부(106)를 포함한다.
- [0064] 몸체부(102)의 상면에는 스프링 안착홈(69)이 형성되고, 이 스프링 안착홈(69)에 스프링(71)이 삽입된다. 스프링(71)은 일단이 코어(70)의 하면에 지지되고 타단은 상부 플런저(64)에 지지되어 밸브 닫힘 상태를 유지할 수 있도록 상부 플런저(64)를 가압한다.
- [0065] 연결부(104)는 단면이 원봉 또는 다각형 형태로 형성되고 그 외주면에는 걸림돌기(108)가 돌출되어 요홈부(92)의 입구 부분에 형성되는 걸림턱(98)에 걸림된다. 따라서, 상부 플런저(64)가 상승되면 걸림돌기(108)가 걸림턱(98)에 걸림된 상태로되어 하부 플런저(62)도 상부 플런저(64)와 같이 상승된다.
- [0066] 밀착부(106)는 연결부(104)의 하면에 반구형 형태로 돌출되어 하부 플런저(62)의 상면에 밀착되고 이에 따라 오리피스(96)가 밀폐된다.

- [0067] 여기에서, 상부 플런저(64)는 몸체부(102)와 밀착부(106)가 일체로 형성되기 때문에 상부 플런저(64)의 몸체부에 밀착부를 별도로 장착할 필요가 없어 조립성을 향상시키고 밀착부가 몸체부의 재질과 동일한 금속재질로 형성되어 고압에 의해 밀착부가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0068] 밸브 바디(60)와 코어(70) 사이에는 시일링(112)이 장착되어 기밀을 유지하고, 밸브 바디(60)의 외면에 시일링(114)이 장착되어 메인 밸브 바디(10)와의 기밀을 유지하고, 밸브 시트(68)에 시일링(116)이 장착되어 메인 밸브 바디(10)와의 기밀을 유지한다.
- [0069] 이와 같이, 구성되는 일 실시예에 따른 자동 밸브의 작용을 다음에서 설명한다.
- [0070] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 밸브의 작용을 나타낸 작동 상태도이다.
- [0071] 먼저, 도 6에 도시된 바와 같이, 스프링(71)의 가압력에 의해 상부 플런저(64)가 하강하여 하부 플런저(62)를 밀면 하부 플런저(62)의 밀착부(94)가 밸브 시트(68)에 밀착되어 제2유로(22)가 닫힌 상태를 유지한다. 그리고, 상부 플런저(64)의 밀착부(106)가 오리피스(96)에 밀착되어 오리피스(96)는 닫힌 상태를 유지한다. 이때, 원료가스는 유입구(78)로 유입되어 요홈부(92) 내부까지 채워진 상태를 유지한다.
- [0072] 이러한 상태에서, 코일(66)로 전원이 인가되면 도 7에 도시된 바와 같이, 상부 플런저(64)가 상승되고, 이에 따라 상부 플런저(64)의 밀착부(106)가 하부 플런저(62)의 바닥면에서 분리되면서 오리피스(96)를 개방한다. 그러면, 요홈부(92)에 채워진 원료가스가 오리피스(96)를 통과하면서 1차 열림 상태로 되어 밸브가 열고 닫힐 때의 충격을 완화시킨다.
- [0073] 그리고, 도 8에 도시된 바와 같이, 상부 플런저(64)가 더욱 상승되면 상부 플런저(64)의 걸림돌기(108)가 하부 플런저(62)의 걸림턱(98)에 접촉되어 하부 플런저(62)가 상부 플런저(64)와 같이 상승된다. 그러면, 하부 플런저(62)의 밀착부(94)가 밸브 시트(68)에서 분리되면서 밸브 시트(68)의 배출구(80)를 개방하고, 이에 따라 제2유로(22)가 개방되어 2차 열림 상태로 된다. 이에 따라, 고압용기(100)에 저장된 원료가스가 제2유로(22)를 통해 가스 사용부(400)로 공급된다.
- [0074] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1체크밸브의 단면도이다.
- [0075] 제1체크밸브(32)는 메인 밸브 바디(10)의 제1유로(20)에 형성되는 장착홈(130)의 안쪽에 고정되는 밸브 시트(120)와, 장착홈(130)의 내면에 직선 이동 가능하게 삽입되고 밸브 시트(120)에 밀착되어 제1유로(20)를 개폐하는 밸브 부재(122)와, 장착홈(130)의 입구에 결합되는 밸브 너트(124)와, 밸브 너트(124)와 밸브 부재(122) 사이에 설치되어 밸브 부재(122)에 탄성력을 제공하는 스프링(126)을 포함한다.
- [0076] 밸브 시트(120)는 원료가스가 통과하는 통로(132)를 갖는 원통 형태로 형성되고, 그 외주면에는 장착홈(130)의 내면에 나사 결합되는 나사 결합부(134)가 형성되고, 시일링(128)이 장착되어 밸브 시트(120)와 장착홈(130)의 내면 사이의 기밀을 유지한다.
- [0077] 밸브 부재(122)는 전방에 밸브 시트(120)의 통로(132)에 삽입되어 통로(132)를 개폐하는 경사면 형태의 밀착부(138)가 형성되고, 측면에는 복수의 통로(136)가 형성되고, 이 통로(136)는 중앙에 형성되는 통로(137)와 연통된다.
- [0078] 밸브 너트(124)는 그 외주면이 장착홈(130)의 내면에 나사 결합되어 밸브 부재(122)가 장착홈(130)에서 빠지는 것을 방지하고, 일측에 시일링(139)이 설치되어 기밀 작용을 한다.
- [0079] 스프링(126)은 일단이 밸브 너트(124)에 지지되고 타단은 밸브 부재(122)에 지지되어 밸브 부재(122)에 탄성력을 제공하는 코일 스프링으로 형성될 수 있다.
- [0080] 이와 같은 제1체크밸브(32)는 도 10에 도시된 바와 같이, 제1유로(20)를 통해 화살표 A방향으로 충전용 원료가스가 유입되면 원료가스의 압력에 의해 밸브 부재(122)가 뒤로 후퇴되면서 밸브 시트(120)에서 분리되어 제1유로(20)를 개방한다. 그리고, 충전용 원료가스의 공급이 중단되면, 밸브 부재(122)가 스프링(126)의 탄성력에 의해 밸브 시트(120)에 밀착된 상태로 되어 원료가스가 반대방향으로 역류하는 것을 방지한다.
- [0081] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2체크밸브의 단면도이다.
- [0082] 제2체크밸브(34)는 메인 밸브 바디(10)의 제2유로(22)와 연통되도록 형성되는 장착홈(140)에 고정되는 시트 부재(144)와, 장착홈(140)의 안쪽에 직선 이동 가능하게 삽입되고 시트 부재(144)에 밀착되어 제2유로(22)를 개폐하는 밸브 부재(142)를 포함한다.

- [0083] 시트 부재(144)는 장착홈(140)의 내면에 나사 결합되도록 외주면에 나사 결합부(150)가 형성되고, 측면에 제2유로(22)의 일측과 연통되는 제1통로(146)가 형성되고, 하면에 제1통로(146)와 연통되는 제2통로(148)가 형성된다. 그리고, 시트부재(144)의 외주면에는 기밀을 유지하기 위한 복수의 시일링(152, 154, 156)이 장착된다.
- [0084] 밸브 부재(142)는 장착홈(140)의 안쪽부분에 직선 이동 가능하게 삽입되고, 일측에 시트 부재(144)의 하면에 밀착되도록 경사면으로 형성되는 밀착부(164)가 형성되고, 측면에는 원료가스가 통과하는 제3통로(160)가 형성되고, 하면에는 제3통로(160)와 연통되는 제4통로(162)가 형성된다.
- [0085] 이러한 밸브 부재(142)는 충전용 원료가스가 제3유로(24)를 통해 화살표 A 방향으로 유입되면 밸브 부재(142)가 충전용 원료가스의 미는 힘에 의해 상승되어 밸브 부재(142)의 밀착부(164)가 시트 부재(144)에 밀착되어 제2유로(22)를 닫아준다. 따라서, 제2체크밸브(34)는 충전용 원료가스가 제2유로(22)로 유입되는 것을 방지하여 충전용 원료가스의 고압이 자동 밸브(14)에 영향을 미치는 것을 방지한다.
- [0086] 그리고, 도 12에 도시된 바와 같이, 자동 밸브(14)가 개방되어 제2유로(22)로 화살표 B와 같이, 공급용 원료가스가 유입되면, 원료가스의 압력에 의해 밸브 부재(142)가 하강하여 제2유로(22)를 개방한다.
- [0087] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 과류차단밸브의 단면도이다.
- [0088] 과류차단밸브(36)는 메인 밸브 바디(10)에 장착되고 중앙에 제2유로(22)와 연통되는 통로(312)가 형성되며 통로(312)의 내면에 필터(314)가 장착되는 필터 하우징(310)과, 필터 하우징(310)의 일단에 장착되고 통로(312)와 연통되는 통로(342)가 형성되는 밸브 바디(340)와, 밸브 바디(340)의 내면에 직선 이동 가능하게 배치되고 과류가 발생되면 밸브 바디(340)의 일면에 밀착되어 통로(342)를 막아주는 밸브 부재(320)와, 밸브 부재(320)와 밸브 바디(340) 사이에 배치되어 밸브 부재(320)가 닫힘 상태를 유지하도록 가압력을 제공하는 스프링(350)과, 밸브 바디(340)의 일면에 장착되어 밸브 부재(320)가 밸브 바디(340)에서 이탈되는 것을 막아주는 밸브 너트(330)를 포함한다.
- [0089] 필터(314)는 원통 형태로 형성되어 필터 하우징(310)의 내면과 간격을 두고 장착되어 내면으로 유입된 원료가스가 필터(314)를 통과하면서 정화된 후 필터(314)의 외면으로 배출되는 구조이다.
- [0090] 기존의 필터의 경우 메쉬 필터가 주로 사용되는데, 메쉬 필터의 경우 고압이 작용하면 찢어지는 경우가 발생되는데, 본 실시예의 필터(314)는 유량을 충분히 고려한 크기를 갖는 소결 필터가 사용되기 때문에 고압이 작용하더라도 필터가 찢어지거나 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0091] 밸브 부재(320)는 단면이 사각형 형태로 형성되고 원료가스가 유입되는 통로(326)가 형성되어 원료가스가 통과할 수 있는 구조를 가지며, 일면은 밸브 바디(340)의 일면에 밀착되어 통로(342)를 막는 밀착면(322)이 형성된다. 그리고, 밸브 부재(320)에는 오리피스(324)가 형성되어 밸브 부재(320)가 밸브 바디(340)에 밀착될 경우 오리피스(324)를 통해 원료가스가 통로(342)로 공급되도록 한다.
- [0092] 이와 같이, 구성되는 일 실시예에 따른 과류차단밸브(36)의 작용을 살펴보면, 원료가스의 압력이 정상일 경우 스프링(350)의 가압력에 의해 밸브 부재(320)와 밸브 바디(340) 사이가 떨어진 상태를 유지하면서 제2유로(22)로 원료가스가 원활하게 통과하도록 한다. 이때, 원료га스는 필터(314)를 통과하면서 이물질이 걸러진 후 제2유로(22)로 공급된다.
- [0093] 이러한 상태에서, 차량 사고나 전복시 차량의 배관이 끊어질 경우 고압용기(100) 내부의 원료가스가 비정상적으로 과다하게 유출되면 도 14에 도시된 바와 같이, 밸브 바디 내의 압력차에 의해 밸브 부재(320)가 전진되면서 밸브 바디(340)에 밀착된다. 그러면 밸브 바디(340)의 통로(342)가 차단되어 원료가스의 공급이 중단된다. 이때, 밸브 부재(320)에 형성된 오리피스(324)를 통해 소량의 원료га스를 천천히 방출시킨다.
- [0094] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력해제장치의 단면도이다.
- [0095] 압력해제장치(38)는 메인 밸브 바디(10)에 장착되고 고압용기(100)와 연통되는 제6유로(410)에 설치되어 고압용기(100)의 온도가 설정온도 이상으로 상승되면 고압용기(100) 내의 압력을 외부로 방출시키는 역할을 한다. 일례로, 본 실시예에 따른 유체 제어 시스템이 수소전지연료 차량에 설치될 경우 차량의 사고나 방화 등으로 인하여 차량에 화재가 발생할 경우 고압용기(100) 내의 압력을 외부로 방출시켜 고압용기(100)의 폭발을 방지한다.
- [0096] 이러한 압력해제장치(38)는 메인 밸브 바디(10)에 장착되고 제6유로(410)에 연통되는 밸브 바디(420)와, 밸브 바디(420)에 직선 이동 가능하게 배치되는 피스톤(440)과, 밸브 바디(440) 내부에 설치되어 주변 온도가 설정온도 이상되면 파괴되면서 피스톤(440)이 직선 이동시키는 글래스 벌브(Glass bulb)(430)를 포함한다.

- [0097] 글래스 밸브(430)는 밸브 바디(420)의 내부에 배치되고 밸브 바디의 일단에는 글래스 밸브(430)를 고정시키는 캡 부재(450)가 장착된다.
- [0098] 글래스 밸브(430)는 온도에 의해 파열되고, 글래스 밸브의 파열온도는 $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 이고, 압력이 증가할 경우에는 파열되지 않으며 온도에 의해 파열되는 부품이다.
- [0099] 밸브 바디(420)는 메인 밸브 바디(10)에 나사 결합되고, 밸브 바디(420)의 외주면에 제1시일링(460)이 장착되고, 밸브 바디(420)의 전방측 외주면에는 제2시일링(470), 백업링(466) 및 제3시일링(468)이 순차적으로 장착되어 밸브 바디(420)와 메인 밸브 바디(10) 사이의 기밀을 완벽하게 유지한다.
- [0100] 그리고, 피스톤(440)과 밸브 바디(420) 사이에는 제4시일링(462)이 장착되고, 피스톤(440)의 전방측 외주면에는 백업링(464)과 제5시일링(465)이 장착되어 피스톤과 밸브 바디(420) 사이의 기밀을 완벽하게 유지한다.
- [0101] 이와 같은 압력해제장치(38)의 작용을 살펴보면, 고압용기(100) 내의 온도가 정상온도일 경우 피스톤(440)은 글래스 밸브(430)에 지지된 상태로 제6통로(410)를 막아 고압용기(100)의 원료가스가 누출되는 것을 막는다. 이러한 상태에서, 도 16에 도시된 바와 같이, 차량 사고나 방화 기타 다른 요인으로 인하여 차량에 화재가 발생되면 고압용기(100) 내의 온도가 상승되고, 설정온도 이상이 되면, 글래스 밸브(430)가 파열되면서 피스톤(440)을 후퇴시킨다. 그러면 제6유로(410)가 개방되어 고압용기(100) 내의 원료가스를 외부로 방출시켜 고압용기(100)가 폭발하는 등의 사고를 방지한다.
- [0102] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 브리드 밸브의 단면도이다.
- [0103] 브리드 밸브(40)는 사용자의 선택에 따라 임의로 고압용기(100) 내의 원료가스를 외부로 방출시키는 밸브로서, 메인 밸브 바디(10)에 고정되고 고압용기(100)에 연결되는 제7유로(510)에 설치되는 밸브 바디(520)와, 밸브 바디(520) 내에 직선 이동 가능하게 배치되고 밸브 바디(520)에 형성된 시트부(522)에 밀착되어 개폐작용을 하는 밸브 부재(530)와, 밸브 바디(520)의 내면에 고정되는 너트 부재(540)와, 너트 부재(540)와 밸브 부재(530) 사이에 배치되어 밸브 부재(530)에 탄성력을 제공하는 스프링(560)과, 제7유로(510)에 나사 체결되는 캡 부재(570)를 포함한다.
- [0104] 이와 같은 브리드 밸브(40)는 스프링(560)의 미는 힘에 의해 밸브 부재(530)가 밸브 바디(520)의 시트부(522)에 밀착되어 제5유로(510)를 막아준다.
- [0105] 그리고, 이와 같은 상태에서, 사용자가 고압용기(100) 내의 원료가스를 방출시키고자 할 경우, 도 18에 도시된 바와 같이, 먼저 캡 부재(570)를 분리한다. 그리고, 브리드 툴(580)을 밸브 바디(520)의 내부로 밀어 넣으면 브리드 툴(580)이 밸브 부재(530)를 밀어주고 이에 따라 밸브 부재(530)가 후퇴되면서 제7유로(510)를 개방한다. 그러면 고압용기(100)에 저장된 원료가스가 제7유로(510)를 통해 화살표 C 방향으로 배출된다.
- [0106] 브리드 툴(580)은 캡 부재(570)를 분리한 부분에 나사 체결되는 툴 바디(582)와, 툴 바디(582)의 배치되어 직선 이동 가능하게 배치되어 밸브 부재(530)를 밀어주는 툴 부재(584)를 포함한다. 여기에서, 툴 부재(584)에는 통로(586)가 형성되어 고압용기(100) 내의 원료가스가 통로(586)를 통해 외부로 배출된다.
- [0107] 상기한 바와 같이, 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리의 작용을 다음에서 설명한다.
- [0108] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리의 가스 충전시 원료가스의 흐름을 나타낸 구성도이고, 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 제어용 밸브 어셈블리의 가스 공급시 원료가스의 흐름을 나타낸 구성도이다.
- [0109] 먼저, 원료가스 충전시 가스의 흐름에 대해 설명한다.
- [0110] 가스 충전시 충전용 원료가스는 도 19에 도시된 바와 같이, 화살표 A 방향으로 흐르면서 가스 충전구(300)에서 배출되는 충전용 원료가스가 고압용기(100)에 충전된다. 구체적으로 살펴보면, 가스 충전구(300)에 연결된 제4유로(26)를 통해 충전용 원료가스가 유입된다. 그리고, 충전용 원료가스는 필터(30)를 통과하면서 이물질이 걸러진 상태로 제3유로(24)로 유입된다. 이때, 제3유로(24)에 설치된 수동 밸브(12)는 제3유로(24)를 개방한 상태로 작동되어 제3유로(24)로 충전용 원료가스가 유입된다. 그리고, 충전용 원료가스는 제3유로(24)와 연통된 제1유로(20)로 유입되고, 제1유로(20)로 유입된 충전용 원료가스는 제1체크밸브(32)를 통과하여 고압용기(100)에 충전된다.
- [0111] 이때, 제2유로(22)는 제2체크밸브(34)가 충전용 원료가스의 압력에 의해 막힌 상태로 되어 제2유로(22)로 충전

용 원료가스가 유입되는 것을 차단한다. 따라서, 제2유로(22)는 충전용 원료가스가 통과하지 않게 되고 이에 따라 제2유로(22) 상에 설치된 자동 밸브(14)가 충전용 원료가스의 충전압에 의해 오작동되거나 고장이 발생하는 것을 미연에 방지할 수 있다.

[0112] 다음에서, 원료가스의 공급시 가스의 흐름에 대해 설명한다.

[0113] 원료가스를 가스 사용부(400)로 공급할 경우, 외부의 전기적인 신호에 따라 자동 밸브(14)로 전원이 인가되고 자동 밸브(14)가 작동되어 제2유로(22)를 개방하면, 원료가스는 도 20에 도시된 바와 같이, 화살표 B 방향으로 흐르면서 고압용기(100)에 저장된 원료가스를 가스 사용부(400)로 공급한다. 구체적으로 살펴보면, 고압용기(100)에 저장된 공급용 원료가스가 제2유로(22)로 유입된다. 이때, 제1유로(22) 상에 설치된 제1체크밸브(32)에 의해 공급용 원료가스가 제1유로(20)로 유입되는 것은 차단된다.

[0114] 그리고, 제2유로(22)로 유입된 원료가스는 과류차단밸브(36)를 통과하고 필터(314)를 통과하면서 이물질이 제거된다. 이때, 과류가 발생되면 과류차단밸브(36)가 작동되어 원료가스의 공급을 차단한다.

[0115] 그리고, 공급용 원료 가스는 자동 밸브(14)를 통과하고 제2체크밸브(34)를 통과하여 제3유로(24) 유입된다. 이때, 제3유로(24)에 설치된 수동 밸브(12)는 제3유로(24)를 개방한 상태로 작동된다. 그리고, 제3유로(24)로 유입된 공급용 원료 가스는 필터(30)를 통과하면서 2차로 정화된 후 제5유로(28)를 통해 가스 공급부(400)로 공급된다.

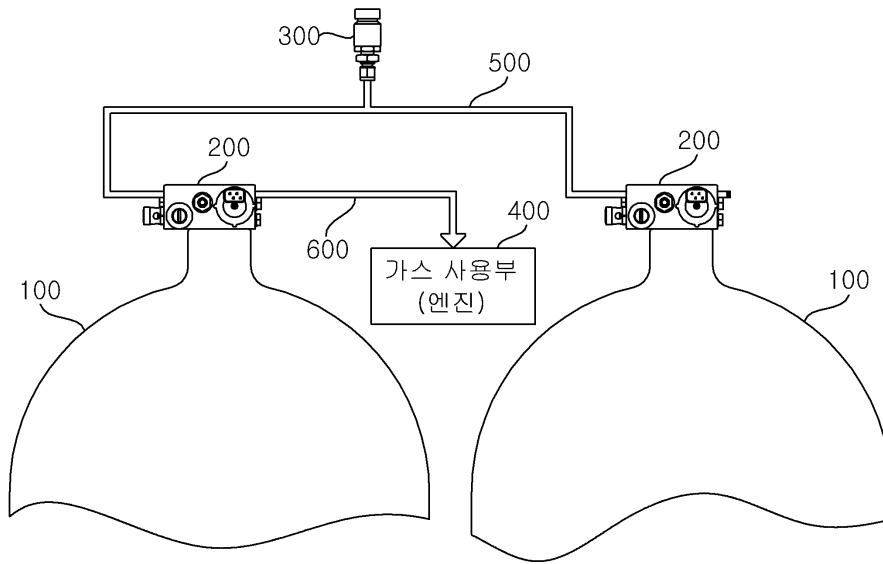
[0116] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

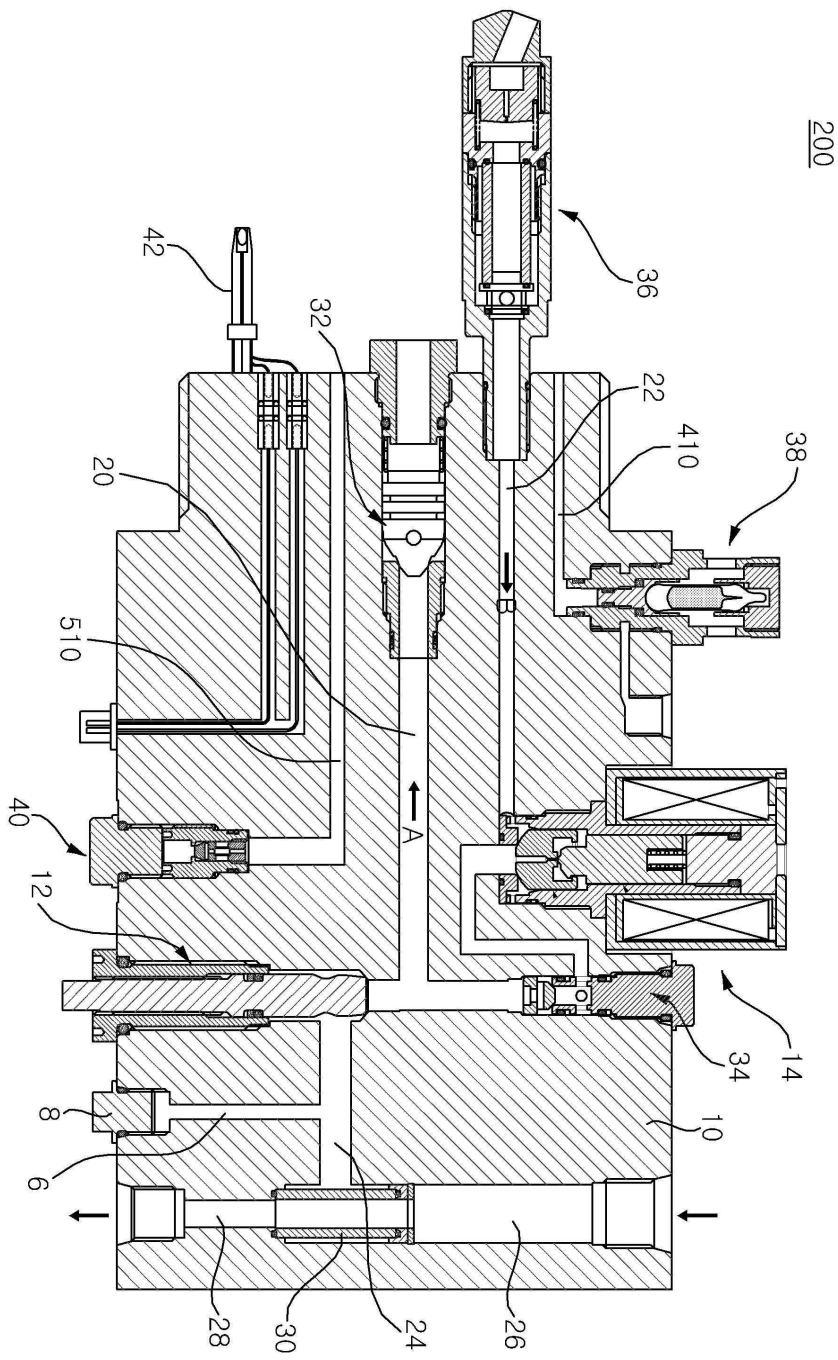
[0117]	10: 메인 밸브 바디	12: 수동 밸브
	14: 자동 밸브	20: 제1유로
	22: 제2유로	24: 제3유로
	26: 제4유로	28: 제5유로
	30: 필터	32: 제1체크밸브
	34: 제2체크밸브	36: 과류차단밸브
	38: 압력해제장치	40: 브리드 밸브
	42: 서미스터	100: 고압용기
	200: 유체 제어 밸브 어셈블리	300: 가스 충전구
	400: 가스 사용부	

도면

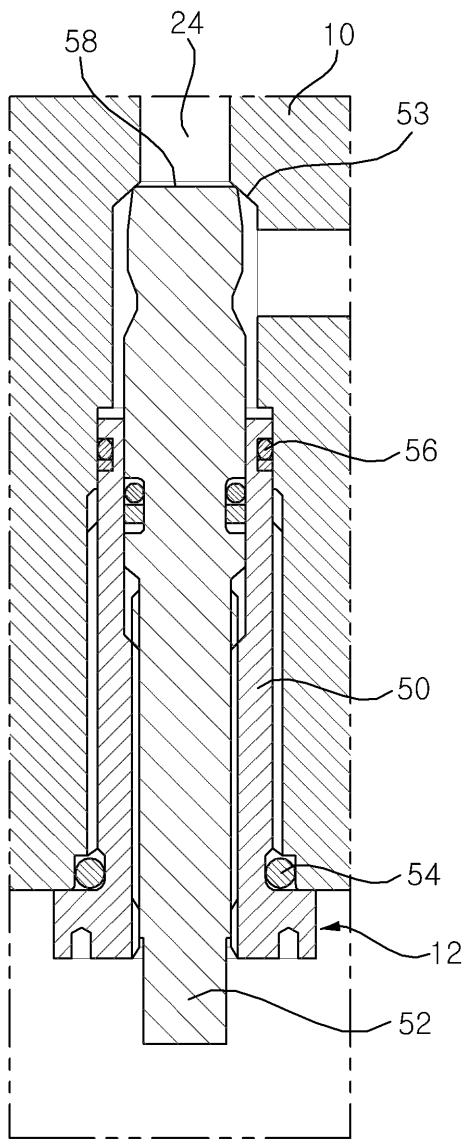
도면1



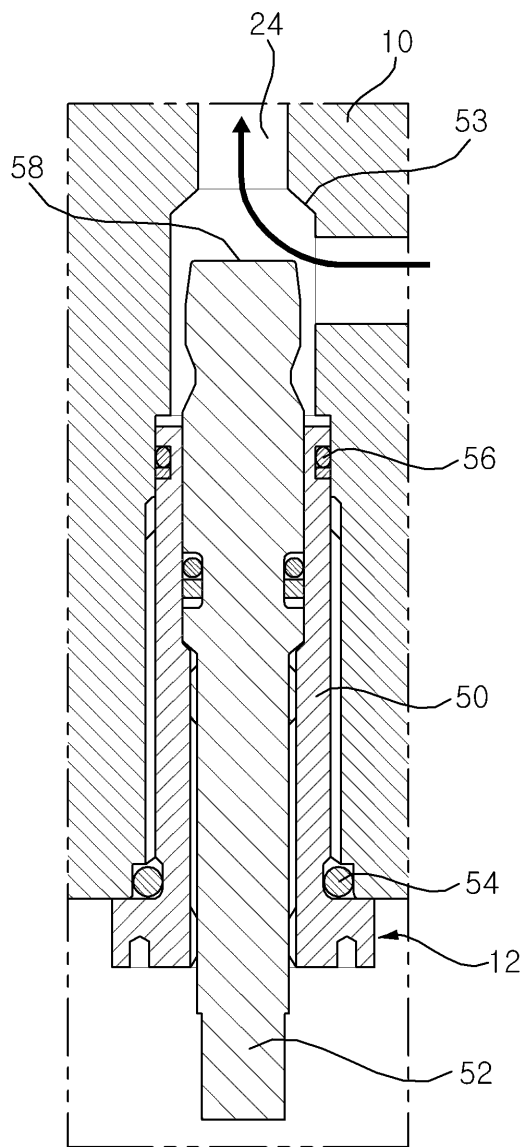
도면2



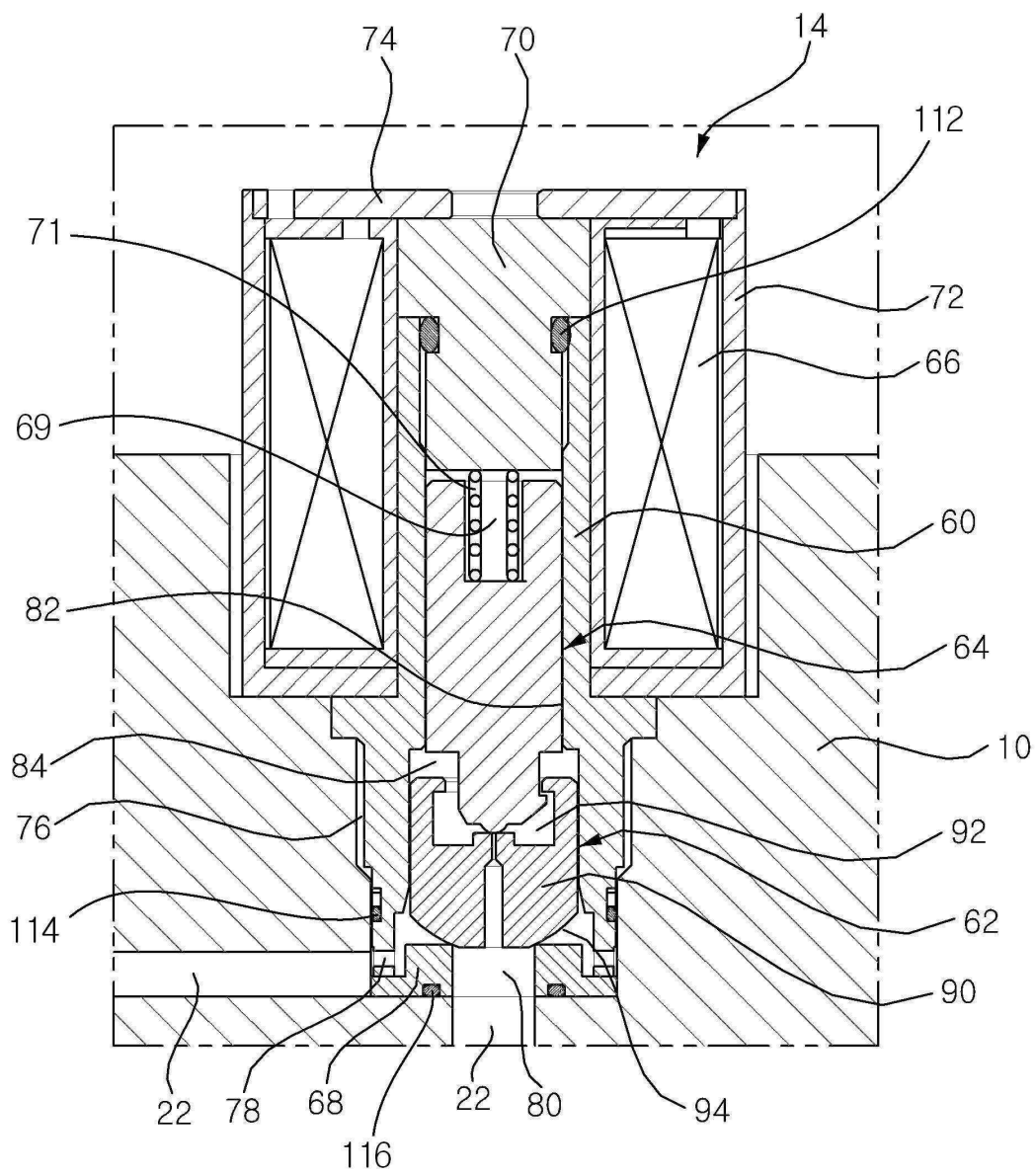
도면3



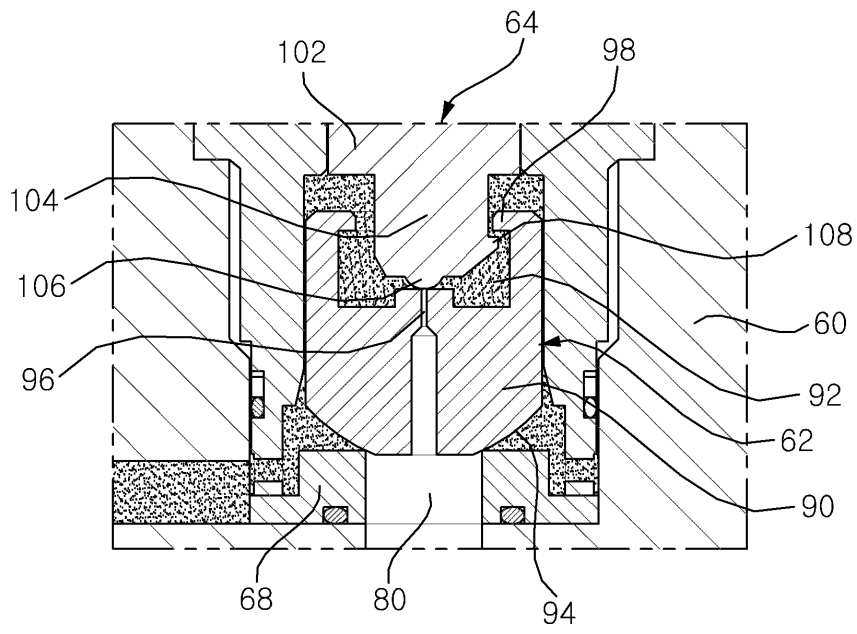
도면4



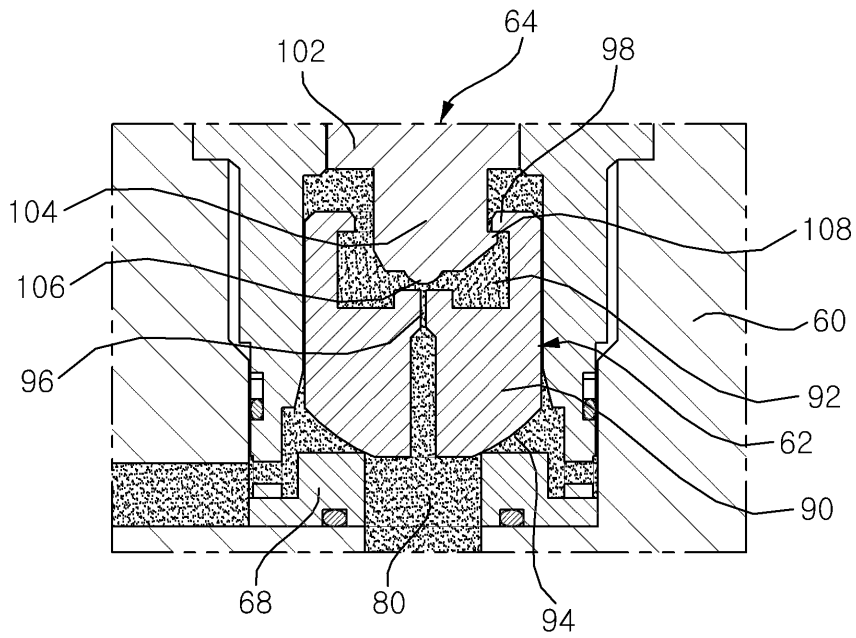
도면5



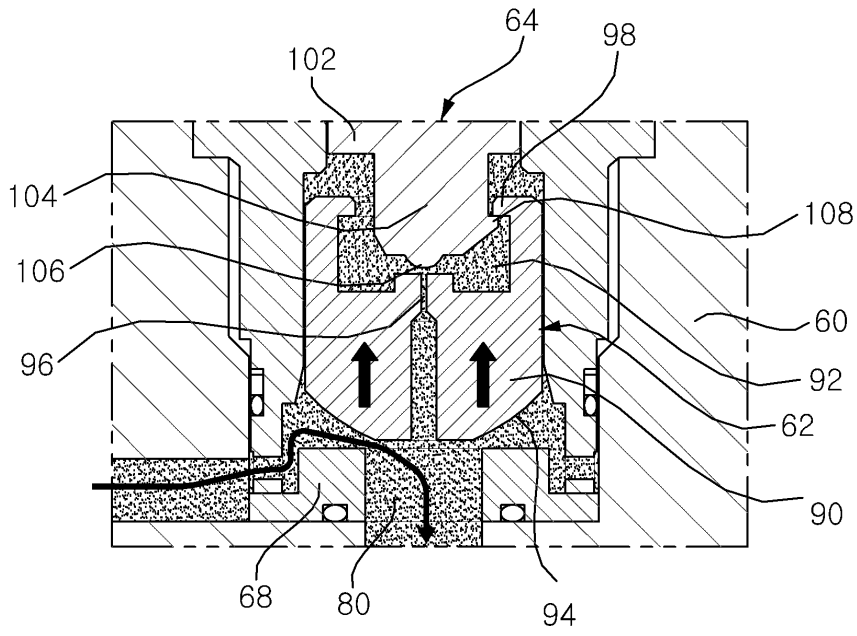
도면6



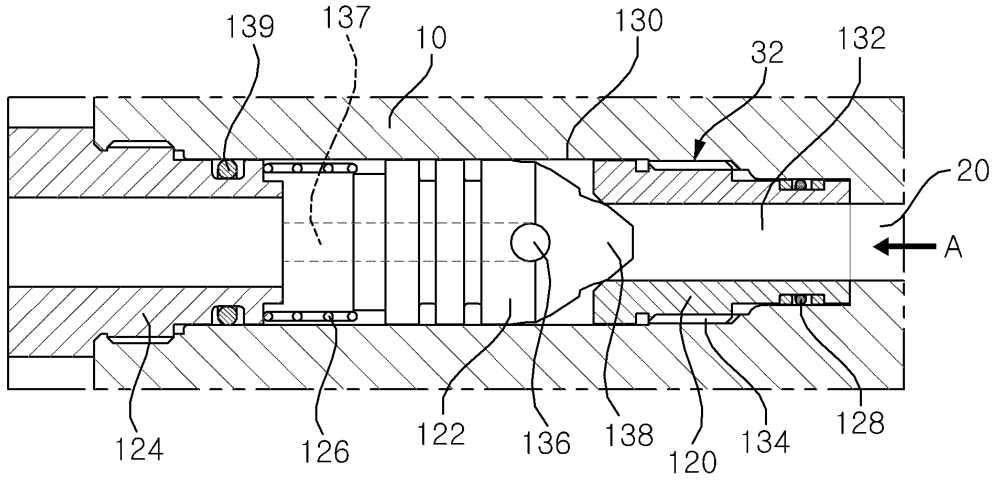
도면7



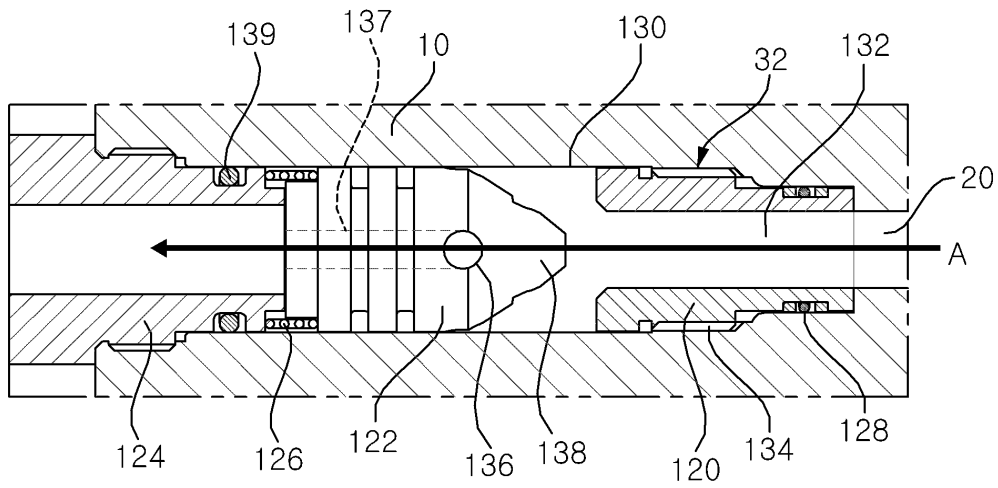
도면8



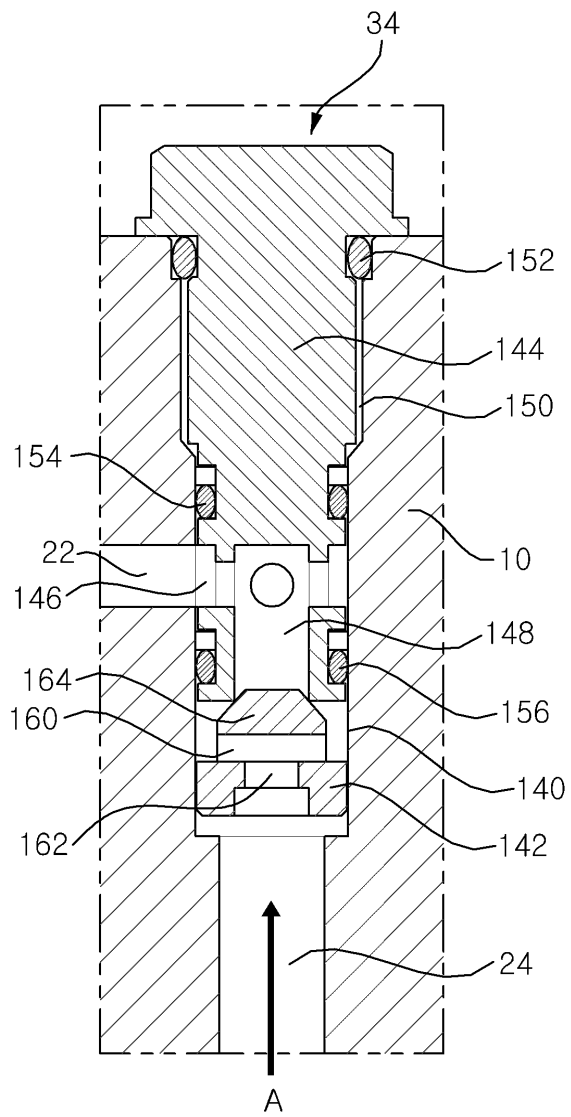
도면9



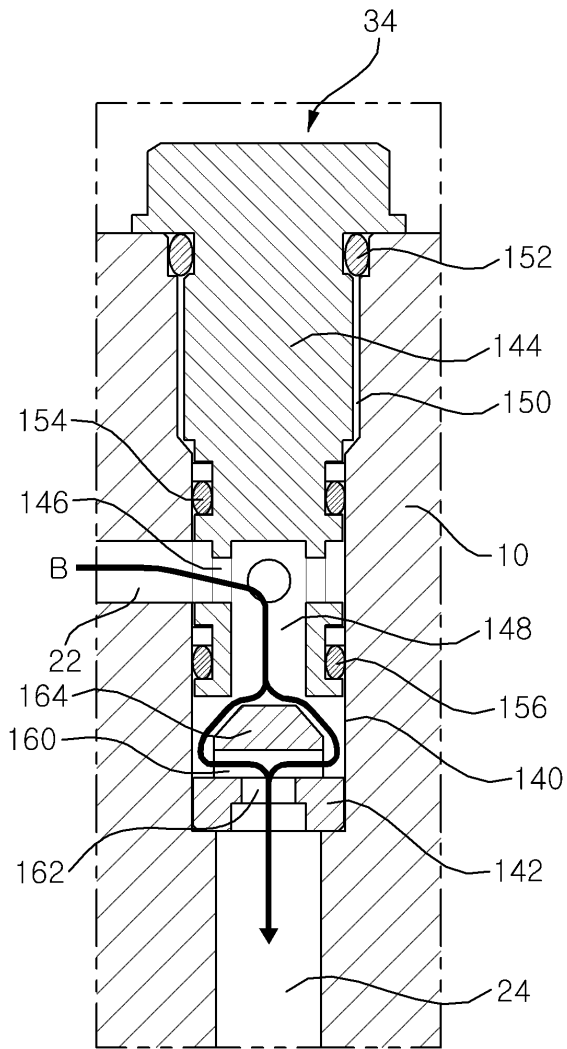
도면10



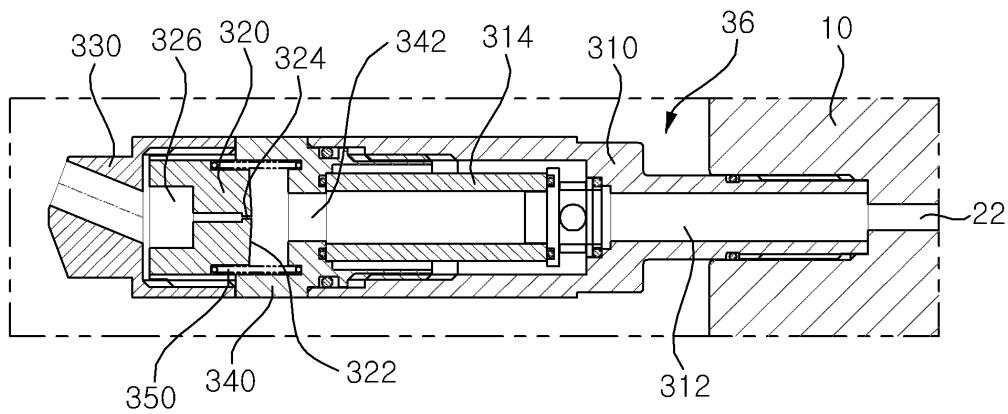
도면11



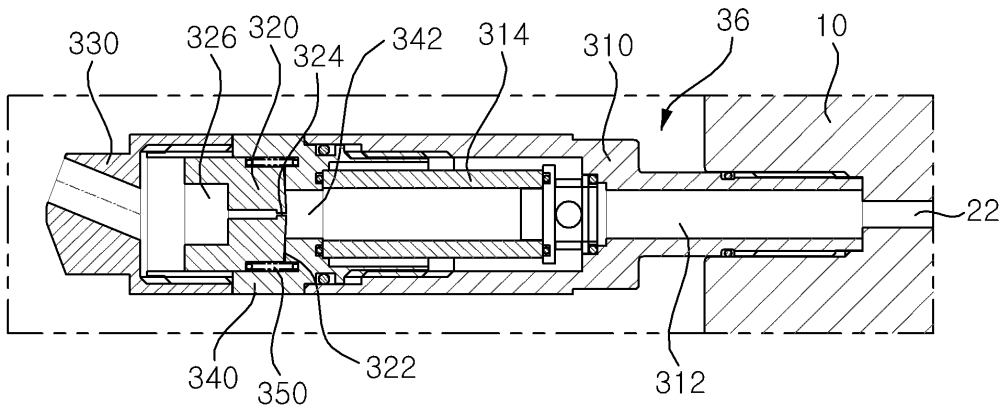
도면12



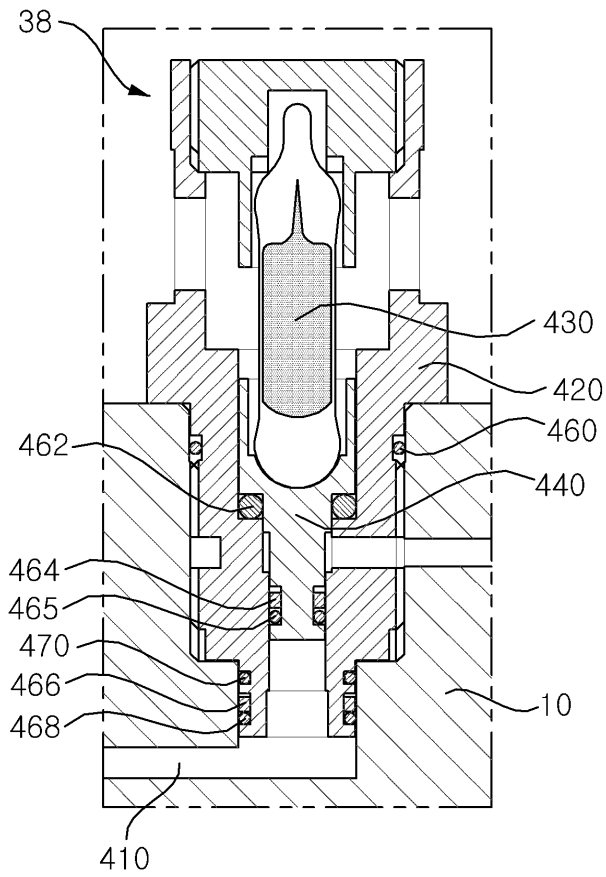
도면13



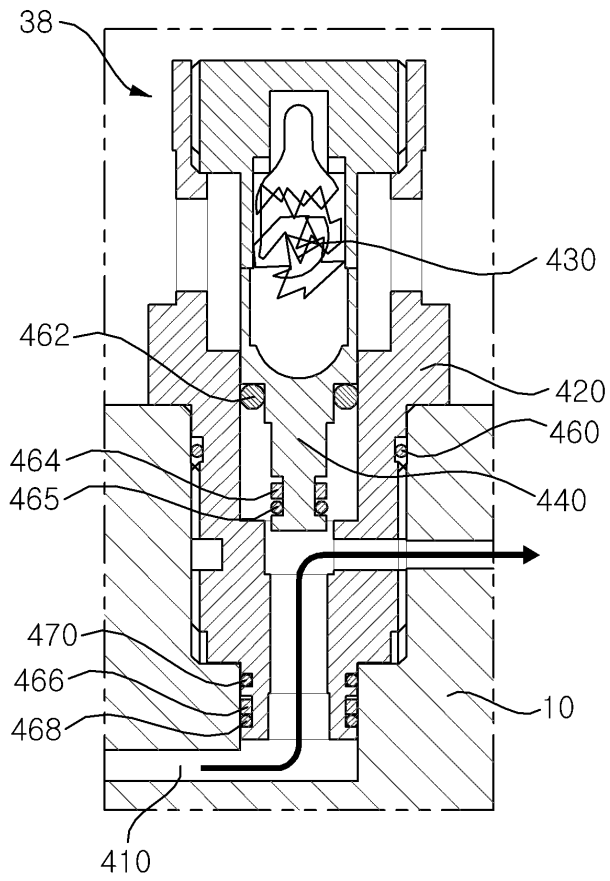
도면14



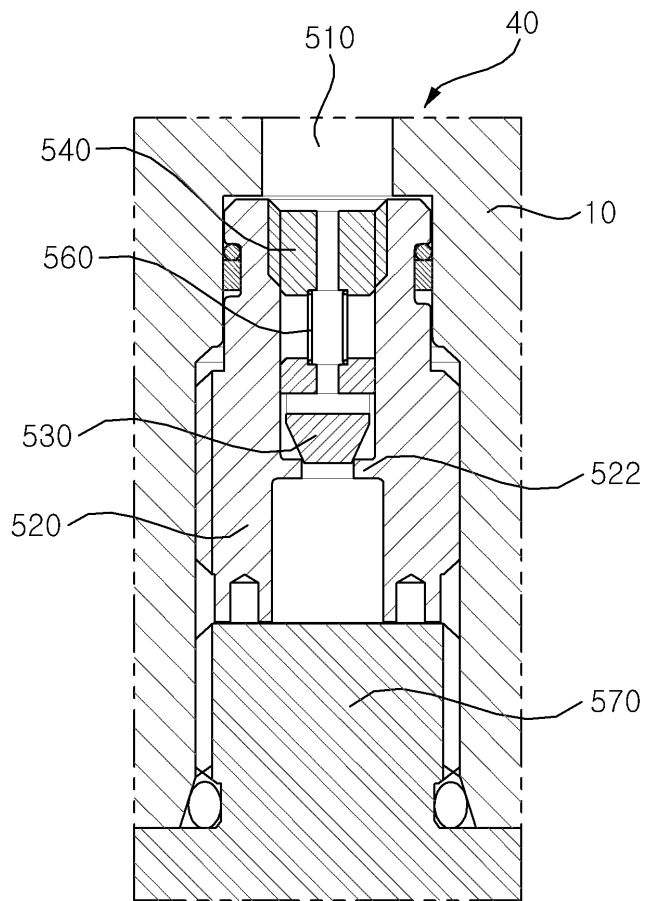
도면15



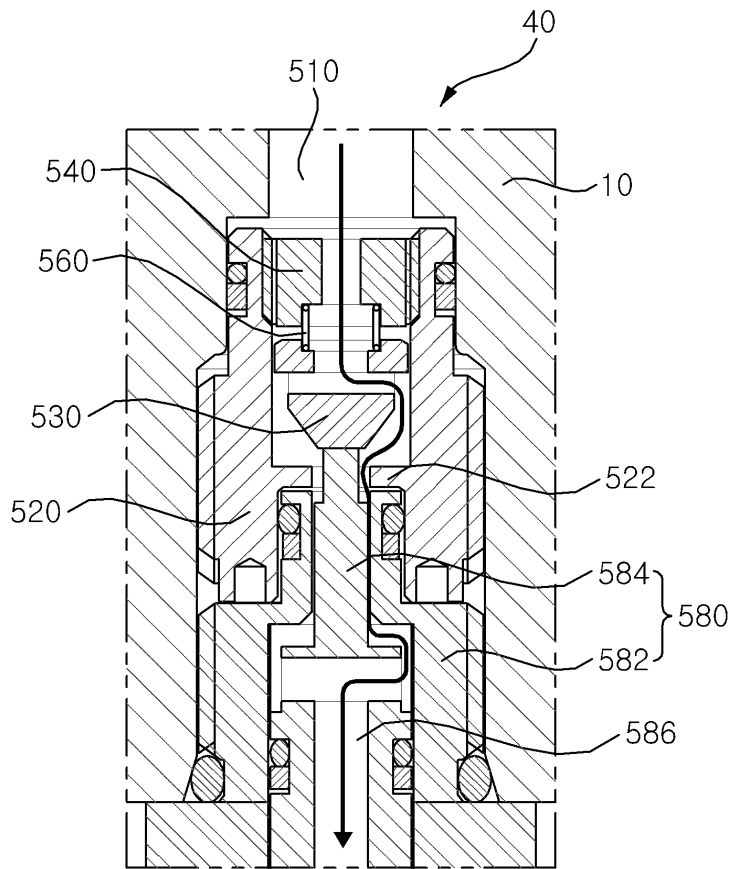
도면16



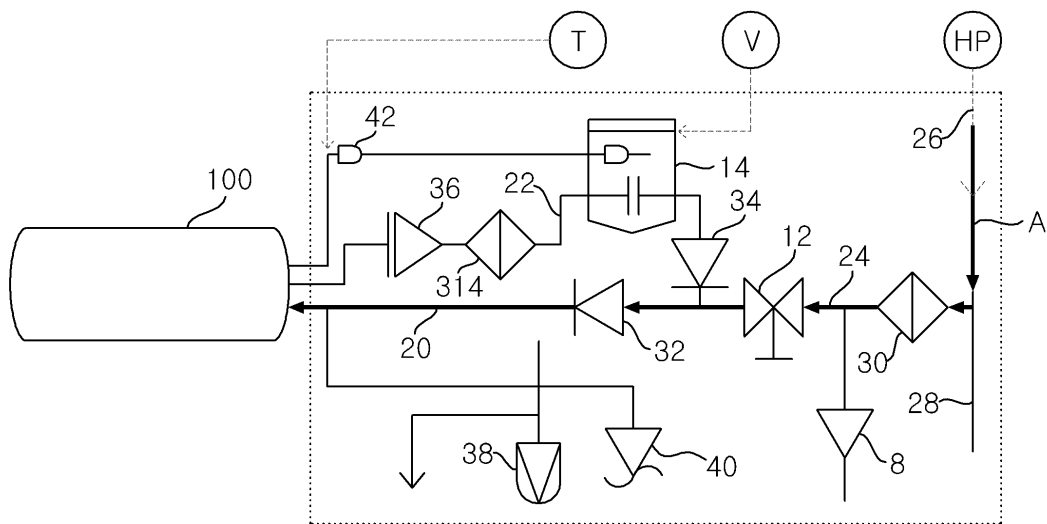
도면17



도면18



도면19



도면20

