

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.<sup>6</sup>  
F16K 37/00

(45) 공고일자 2006년01월27일  
(11) 등록번호 10-0486154  
(24) 등록일자 2005년04월20일

(21) 출원번호 10-1998-0028312  
(22) 출원일자 1998년07월14일

(65) 공개번호 10-1999-0013837  
(43) 공개일자 1999년02월25일

(30) 우선권주장 08/914,058 1997년07월14일 미국(US)

(73) 특허권자 생-고백 퍼포먼스 플라스틱스 코포레이션  
미합중국 뉴저지주 07470 웨인 데이 로드 150

(72) 발명자 킹스포드 켄지 에이.  
미합중국 캘리포니아주 92407 데보어 우드론 애비뉴 668  
구엔 히 바  
미합중국 캘리포니아주 91786 업랜드 윈스턴 코트 1485

(74) 대리인 유미특허법인  
송만호

심사관 : 권영호

(54) 누출검출부를가진개량격막밸브

요약

본 발명의 밸브 어셈블리는 밸브보디 및 밸브보디내에 배치된 최소한 하나의 밸브시트를 포함한다. 밸브시트 둘레에 동심으로 그루브가 그 안에 배치되어 있다. 밸브보디내에는 무공(無孔)밸브스템 및 밸브스템 단부의 밸브 플러그를 포함하는 포핏 어셈블리가 배치되어 있다. 3 방향 흐름을 위하여, 밸브보디는 2개의 밸브시트, 각 밸브스템 단부의 밸브 플러그를 포함한다. 밸브보디 상단단부에는 캡이 부착되어 있고, 캡내에는 제1의 가요성 무공격막이 배치되어 있다. 제2의 가요성 무공격막이 밸브보디내의 포핏 어셈블리와 제1 격막 사이에 배치되어, 밸브보디와 액밀(液密)의 실(seal)을 형성한다. 밸브보디의 반대 쪽 단부에는 베이스가 부착되어 있다. 제3의 가요성 무공격막이 밸브보디내에 포핏 어셈블리와 베이스 사이에 배치되어, 밸브보디와 액밀실을 형성한다. 베이스와 제3의 격막 사이에는 스프링수단이 배치되어 바이어스힘을 포핏 어셈블리상에 부여한다. 컨테인먼트 보디(containment body)를 사용하여 스프링수단을 내장하고, 제3의 격막을 통과하는 임의의 액체누출로부터 격리시킨다.

대표도

도 2

색인어

누출 검출부, 격막밸브, 밸브 어셈블리

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 미합중국 특허 제5,261,442호의 3 방향 밸브의 측단면 개략도이고,

도 2는 본 발명에 따른 밸브 어셈블리의 제1 실시예의 부식성 또는 화학적 순수액체의 흐름을 제어하는 제1 동작상태의 측단면 개략도이고,

도 3은 도 2의 선 3-3에 따른 본 발명의 밸브 어셈블리의 측단면 개략도이고,

도 4는 도 2의 밸브 어셈블리의 제 2 동작상태의 측단면 개략도이고,

도 5는 본 발명에 따른 밸브 어셈블리의 제2 실시예의 일반적으로 폐쇄상태의 측단면 개략도이고,

도 6은 도 5의 선 6-6에 따른 본 발명의 밸브 어셈블리의 측단면 개략도이고,

도 7은 도 5의 밸브 어셈블리의 일반적으로 개방상태의 측단면 개략도이고,

도 8은 본 발명에 따른 밸브 어셈블리의 제3 실시예의 일반적으로 개방상태의 측단면 개략도이다.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 밸브 구성품을 저하시키지 않는 부식성 액체 및 액체 순도에 유해하게 영향을 미치지 않는 화학적 순수액체 양자 모두로 사용될 수 있는 밸브에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 격막(diaphragm)과 결합되고 격막을 통하여 누출될 수 있는 임의의 액체로부터 임의의 금속구성품을 격리시키는, 액체 및 격막을 통하여 누출될 수 있는 임의의 액체를 검출하는 구성품과 접촉되어 있는 개량 격막밸브(diaphragm valve)에 관한 것이다.

각종 형태의 유체 플로 컨트롤 밸브(flow control valve)가, 밸브가 산성(酸性) 또는 가성(苛性)액체에 부식되지 않고, 밸브를 통과하는 액체의 순도가 반드시 유지되어야 하는 응용에 사용되고 있다. 이러한 밸브는 비교적 불활성 물질, 예를 들면 플루오로폴리머 또는 다른 폴리머 물질로 구성되거나, 또는 흐르는 액체와 접촉하거나 액체와 접촉가능성이 있는 밸브면이 불활성 물질로 도포되어 있다. 이러한 플로 컨트롤 밸브는 바이어스되어 스프링 힘에 의하여 폐쇄되고, 솔레노이드 액추에이터, 또는 공압 또는 유압등에 의하여 개방되는 것이 일반적이다. 밸브 클로저 스프링(closure spring)을 사용할 때, 밸브를 폐쇄하기 위하여 스프링에 의하여 가하고자 하는 힘은 최소로 하는 것이 중요하다. 원하는 스프링 힘을 최소로 함으로써, 스프링이 밸브구조에 응력을 덜 부여하게 되어 밸브의 수명이 연장된다.

유체 컨트롤밸브는, 유체와 접촉하고, 유체가 밸브 작동메커니즘 내부 또는 대기내로 빠져나가는 데 대한 배리어(barrier)를 제공하는 격막을 포함하는 경우가 종종 있다. 일부 디자인에서는, 백업(backup)격막이 배치되어 있고, 이것은 배리어 격막과 결합되어 체임버를 제공하여, 배리어 격막을 통하여 누출될 수 있는 임의의 액체를 함유한다. 이러한 체임버에는 누출포트가 가끔 배치되어 있고, 이로써, 배리어 격막이 파손되는 경우, 격막을 통과하여 체임버내로 흐르는 유체가 검출되어 적절한 조치를 취할 수 있다.

예를 들면, 미합중국특허 제4,010,769호에는 밸브를 통과하는 유체와 접촉하는 배리어 격막과 결합된 밸브가 개시(開示)되어 있다. 제1의 격막 위에 제2의 격막이 밸브에 배치되고, 격막사이에는 누출포트가 배치되어 있다. 배리어 격막을 통과할 수 있는 임의의 유체는 누출포트에 의하여 검출되어 적합한 수정조치가 취해질 수 있다.

밸브를 시스템의 유체와 접촉하고 밸브 작동메커니즘과 연결된 격막과 결합시킬 때, '769 특허에 개시된 밸브의 경우와 같이, 유체가 격막상에 가하는 힘이 밸브 작동메커니즘에 전달되어 밸브의 동작에 영향을 준다. 예를 들면, '769 특허의 밸브에 있어서, 스프링이 밸브를 바이어스하여 폐쇄시키고 밸브는 솔레노이드에 의하여 개방된다. 시스템의 유체에 의하여 배

리어 격막상에 가해진 임의의 힘이 밸브를 개방시키기 쉽다. 따라서, 밸브를 개방시키는 격막상에 가해진 힘이 반대방향의 다른 힘에 의하여 균형을 이룰 수 있도록 밸브가 디자인되는 경우에서 보다 큰 스프링이 밸브의 폐쇄상태를 지지하는 데 필요하다. 큰 스프링의 사용으로, 밸브구조상에 부여되는 데 필요한 것 보다 많은 응력이 야기되고, 따라서 밸브의 수명을 감소시키게 된다.

밸브 작동메커니즘에 부착되어, 밸브가 개방 및 폐쇄될 때 메커니즘과 함께 이동하는 격막이 밸브에 배치될 때, 격막은 피로균열 때문에 파손될 수 있다. 일반적으로, 격막이 많이 이동하면 할수록, 각 사이클동안 더 많은 신장 및 수축이 격막에 부여되고, 격막이 파손되기 전에 지탱될 수 있는 사이클은 더 적어진다. 따라서, 격막의 이동길이 및 격막상의 긴장을 최소로 하여 밸브수명을 증가시키는 것이 중요하다.

미합중국특허 제 5,261,422호에는 밸브의 폐쇄에 필요한 스프링 힘을 최소로 하여 밸브 구성품상의 응력을 저감시키고 밸브의 수명을 연장시키도록 구성된 격막밸브에 대하여 개시되어 있다. 도 1을 참조하면, '422 특허에 개시된 3 방향 밸브실시예(10)는 상단(14) 및 하단(16)을 가지고, 밸브보디(12) 측면을 통하는 제1 위치의 유체입구통로(18), 밸브보디의 측면을 통하는 제2 위치의 제1 유체출구통로(20), 및 밸브보디의 측면을 통하는 제3 위치의 제2 유체출구통로(22)를 가지는 밸브보디(12)를 포함한다. 제1, 제2 및 제3 위치는 밸브의 보디를 중심으로 서로 반경방향으로 이격되어 있다.

밸브보디 상단(14)를 향하여 대면하는 상단밸브시트(valve seat)(24)는 밸브보디내의 입구통로(18)와 제1 출구통로(20) 사이에 위치되어 있다. 밸브보디 하단을 향하여 대면하는 하단밸브시트(26)는 밸브보디내의 입구통로(18)와 제2 출구통로(22) 사이에 위치되어 있다. 밸브보디 상단(14)상에는 캡(28)이 제거 가능하게 장착되고, 캡의 내부상에는 제1의 가요성 무공(imperforate)격막(30)이 장착되어 있다. 상단밸브시트(24)위의 밸브보디의 상단부를 가로질러 제2의 가요성 무공격막이 장착되어 있다. 제2의 격막은 제1의 격막 아래에 이격되어 밸브를 통과하는 유체용 상단배리어를 형성한다. 제1의 격막과 제2의 격막 사이의 공간은 상단 유체 컨테인먼트 챔버(containment chamber)(34)를 형성한다. 밸브보디 하단상에는 베이스가 제거 가능하게 장착되어 있다. 제3의 가요성 무공격막은 하단밸브시트(26) 아래의 밸브보디(12)의 하단부를 가로질러 장착되어 있다. 제3의 격막은 밸브를 통과하는 유체용 하단배리어를 형성한다.

포핏 어셈블리(poppet assembly)(40)가 제2의 격막과 제3의 격막 사이에 연결되어 격막과 함께 이동한다. 포핏 어셈블리(40)는 제3의 격막의 상향으로 대면하는 면에 연결된 하단밸브 플러그(42), 및 제2의 격막(32)의 하향으로 대면하는 면에 연결된 상단밸브 플러그(44)를 포함한다. 하단밸브 플러그(42)는 하단으로 대면하는 밸브시트(26)와 결합되는 형상으로 유체가 입구(18)로부터 제2의 출구통로(22)를 통과하는 것을 중단시킨다. 상단밸브 플러그(44)는 상단으로 대면하는 밸브시트(24)와 결합되는 형상으로 유체가 입구(18)로부터 제1의 출구통로(20)를 통과하는 것을 중단시킨다.

상단 또는 하단 밸브 플러그 중 하나와 일체로 형성된 일단을 가지는 밸브스템(46)이 밸브보디(12)의 중앙부를 관통하고, 밸브스템의 타단은 다른 밸브 플러그에 제거 가능하게 연결된다. 밸브스템과 밸브 플러그 사이가 연결되어 밸브스템과 플러그 사이에 액밀실을 형성한다. 볼트(48)가 밸브스템(46)을 통하여 배치되어 하단 밸브 플러그(42)를 거기에 부착하는 데 사용되고, 제3의 격막(38)을 관통한다.

스프링(50)이 제3의 격막(38)과 베이스(36) 사이의 공간에 배치되어 포핏 어셈블리(40) 및 연결되어 있는 제2 및 제3의 격막을 상향으로 바이어스하여 하단 밸브 플러그(42)를 하향으로 대면하는 하단 밸브시트(26)와 결합시켜 유체가 입구(18)로부터 제2의 출구통로(22)를 통과하는 것을 중단시키는 동시에, 상단 밸브 플러그(44)를 상향으로 대면하는 상단 밸브시트(24)로부터 결합 해제하여 유체가 입구(18)로부터 제1의 출구통로(20)를 통과하게 한다. 포핏 어셈블리(40) 및 연결되어 있는 제2 및 제3의 격막을 하향으로 이동시키는 스프링 힘과 반작용하는 수단이 배치되어 상단 밸브 플러그(44)를 상향으로 대면하는 밸브시트(26)와 결합시켜 유체가 입구(18)로부터 제1의 출구통로(20)를 통과하는 것을 중단시킨다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

'422 특허에 개시된 밸브는 최소의 스프링 힘을 사용하여 밸브를 바이어스 하고, 격막이 이동해야 하는 거리 및 격막상의 긴장을 저감시켜 밸브의 동작수명이 증가되도록 디자인되어 있지만, 다음과 같이 노력할 때 밸브의 디자인 특징이 개선될 수 있다. (1) 누출되는 액체와 금속 밸브부재와의 접촉으로 화학적 순수액체가 오염될 가능성을 더욱 최소화하고; (2) 각각의 밸브 플러그와 밸브시트 사이에 액밀실을 개선시키고; (3) 밸브를 통과하는 가능한 누출통로의 개수를 더욱 최소로 한다. 따라서, 화학적 순수액체 또는 부식성 액체 어느 하나와 사용하는 이러한 개선된 디자인 특징을 포함하는 개선된 격막 밸브를 이 기술분야에 제공하는 것이 바람직하다.

#### 발명의 구성 및 작용

부식성 액체로 손상되지 않거나 또는 순 액체를 오염시키지 않고 부식성 또는 화학적 순수액체 중 어느 하나의 흐름을 제어하는 밸브 어셈블리를 제공한다. 밸브의 디자인 특징은, 누출되는 액체와 금속 밸브부재와의 접촉으로 화학적 순수 액체가 오염될 가능성을 더욱 최소화하고, 밸브 플러그와 밸브시트 사이에 액밀실을 개선시키고, 밸브를 통과하는 가능한 누출 통로의 개수를 더욱 최소로 한다. 상기 밸브 어셈블리의 다른 디자인 특징은, 밸브의 폐쇄에 필요한 스프링 힘을 최소로 하고, 이로써 밸브 구성품상의 응력이 저감되고 밸브의 수명이 연장된다. 또한, 밸브의 독특한 구성으로, 일래스토머형 O-링 실등을 사용할 필요없이 구성 및 조립할 수 있어서 밸브의 하나의 영역으로부터 다른 영역으로의 누출이 방지된다.

본 발명의 원리에 따라 구성된 밸브 어셈블리는, 중앙 유체이송체임버가 관통하는 밸브bod를 포함한다. 밸브bod는 밸브bod의 벽부분을 통하여 각각 배치되어 있는 유체입구 및 최소한 하나의 유체출구를 포함한다. 밸브bod는 개방된 상단단부 및 개방된 하단단부를 가진다. 최소한 하나의 밸브시트가 밸브bod내의 중앙체임버의 에지에 배치되어 있다. 밸브bod는 밸브시트 둘레에 동심으로 그 안에 배치되어 있는 그루브를 포함한다.

포핏 어셈블리가 밸브bod내에 배치되어 있고, 중앙 유체 이송 체임버내에 배치된 무공 밸브시스템을 포함한다. 밸브 플러그가 밸브시스템의 일단에 배치되고, 밸브시트에 인접하는 중앙체임버의 외측에 위치되어 있다. 3 방향 흐름을 원하는 경우, 밸브bod는 중앙체임버의 에지에 각각 위치된 2개의 밸브시트를 포함하고, 밸브 플러그가 각각의 반대 쪽 밸브시스템 단부에 배치되어 있다. 밸브시트 둘레의 그루브는, 각각의 밸브 플러그로 접촉될 때, 밸브시트를 반경방향으로 신장시켜 그 사이에 개선된 액밀실을 제공하고, 밸브시트 피로 및 반복된 밸브 싸이클링 후의 고장에 대한 내구성이 있다. 밸브 플러그를 각각의 밸브시트에 대하여 배치함으로써, 액체가 액체입구로부터 액체출구로 밸브를 통과하는 것을 제어한다. 밸브시스템은 무공 디자인이고, 즉 완전하게 천공되지 않아서 액체가 밸브를 통과할 가능한 통로를 제거하거나, 그렇지 않으면 밸브의 젖지 않은 영역 또는 대기로의 통로를 제거한다.

캡이 밸브bod 상단단부에 부착되어 있고, 캡 내에는 제1의 가요성 무공격막이 배치되어 있다. 밸브bod 내의 포핏 어셈블리와 제1의 격막 사이에 제2의 가요성 무공격막이 배치되고 포핏 어셈블리의 일단에 연결되어 있다. 제2의 격막은 밸브bod와 액밀실을 형성한다. 베이스가 밸브bod 하단에 부착되어 있고, 밸브bod내의 포핏 어셈블리와 베이스 사이에는 제3의 가요성 무공격막이 배치되어 있다. 제3의 격막은 제2의 격막의 반대 쪽 포핏 어셈블리의 단부에 연결되어 밸브bod와 액밀실을 형성한다.

스프링수단이 베이스와 제3의 격막 사이에 배치되어 바이어스힘을 포핏 어셈블리상에 부여하고, 컨테인먼트 bod는 스프링수단을 내장하고 이것을 제3의 격막을 통과하는 액체와 격리시키는 데 사용된다. 컨테인먼트 bod는 베이스에 대하여 액밀실을 형성하고, 스프링수단의 축방향 배치를 밸브bod내에 수용하는 얇은 벽 슬리브를 가진다. 컨테인먼트 bod의 용도는 제3의 격막을 통과하는 임의의 액체와 접촉을 최소가 되도록 디자인되어 고순도 화학공정액체의 오염 가능성이 보다 최소로 된다.

이들 및 본 발명의 다른 특징, 양태, 및 이점들은 다음의 상세한 설명, 첨부된 청구의 범위, 및 첨부도면을 참조하면 보다 완전히 이해될 것이다.

본 발명의 격막밸브 어셈블리는 여기에 참조한 미합중국특허 제 5,261,422호에 개시 및 도시된 격막밸브를 개선한 것이다,

도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명에 따라 제공된 밸브 어셈블리(52)의 바람직한 실시예의 측면면 개략도이다.(밸브 구성품의 서로에 대한 위치 및 방위를 도시되 바와 같이 후술한다.) 밸브 어셈블리는 일반적으로 원통형이고, 상단단부(56) 및 하단단부(58)를 가지는 밸브bod(54)를 포함한다. 도 3 (및 도 2의 팬텀라인)에 잘 나타난 바와 같이, 유체입구통로(60)는 제1 위치의 밸브bod(54)의 측면을 통한다. 도 2에서 보면, 제1의 유체출구통로(62)가 제2 위치의 밸브bod의 측면을 통과하고 있고, 제2의 유체출구통로(64)는 제3 위치의 밸브bod의 측면을 통과하고 있다. 입구(60)와 제1 및 제2의 출구(62, 64)는 밸브bod 외주 둘레에 서로 반경방향으로 이격되어 있고, 그 높이의 중간위치에서 밸브bod로 들어간다. 도시된 실시예에 있어서, 제1 및 제2의 출구는 밸브bod의 반대쪽에 있고, 입구는 서로 균일하게 이격되어 있는 2개의 출구 사이에 있다. 입구 및 출구를 다른 간격 및 위치로도 원한다면 사용될 수 있다. 입구와 제1 및 제2의 출구상에는 고정구(fitting)(66)가 배치되어 파이프 또는 튜브를 연결하여 액체를 밸브에 이송하거나 또는 밸브로부터 배출시킨다.

입구통로(60)는 밸브bod의 중앙영역에 위치된 수직으로 연장된 원통형 체임버(68)내로 통해 있다. 상향으로 대면하고, 일반적으로 컵형상의 상단체임버(70)가 원통형 체임버(68)를 중심으로 위치되어 있고, 하향으로 연장되고, 일반적으로 컵형상의 하단체임버(72)가 실린더체임버 아래에 배치되어 있다. 상향 및 하향으로 대면하는 체임버(70, 72)는 동일해야 하는 것이 필수적이다.

상향으로 대면하는 밸브시트(74)는 밸브보디(54)내의 원통형 체임버(68)의 상단 및 입구통로(60)와 제1의 출구통로(62) 사이에 위치되어 있고, 하향으로 대면하는 밸브시트(76)는 밸브보디(54)내의 원통형 체임버(68)의 하단 및 입구통로(60)와 제2의 출구통로(64) 사이에 위치되어 있다.

캡(68)은 밸브보디(54)의 상단상에, 밸브보디의 외면상의 스톱(82)와 맞물리는 내부스톱(80)에 의하여 제거 가능하게 장착되어 있고, 베이스(84)는 밸브보디의 하단상에, 밸브보디의 외면상의 스톱(88)와 맞물리는 내부스톱(86)에 의하여 마찬가지로 제거 가능하게 장착되어 있다.

밸브보디(54), 캡(78), 및 베이스(84)는 불활성물질, 예를 들면 Teflon<sup>R</sup> PFA 또는 Teflon<sup>R</sup> FEP(텔라웨어주 윌밍톤 소재 듀폰사 제품)로 구조되는 것이 바람직하다. 이러한 물질은 부식성, 산성, 또는 가성액체로 손상되지 않고, 화학적 순수 액체를 오염시키지 않는다. 원한다면, 밸브보디, 캡, 및 베이스는 다른 물질, 예를 들면 금속 또는 각종 폴리머로 제조될 수 있고, 밸브를 통과하는 액체와 접촉하는 면은 불활성물질, 예를 들면 폴루오로폴리머로 도포된다.

밸브 어셈블리(52)와 결합되어 있는 작동메커니즘은 캡의 내부에 장착된 제1의 가요성 무공원형격막(90)을 포함한다. 제1의 격막은 그 외주에지 둘레에 상향으로 연장되는 플랜지(92) 및 그 중앙으로부터 하향으로 연장된 원통형 플러그(94)와 결합된다. 환형 그루브(96)가 캡(78)의 내부 하단면(98) 둘레에 위치되고, 격막(90)은 캡그루브(96)내에 고정되어 있는 격막플랜지(92)에 의하여 캡상에 장착된다. 격막(90)의 상단면(90a)과 캡의 내면(98) 사이에 공간(100)이 형성되어 격막을 작동시키는 작동유, 예를 들면 공압유 또는 유압유등을 수용한다. 포트(102)가 캡(78)의 중앙으로부터 공간(100)내로 통하여 작동유를 유입 및 배출시킨다.

제2의 가요성 무공원형격막(104)은 상향으로 대면하는 밸브시트(74)위의 밸브보디의 상단부를 가로질러 장착되어 있다. 상기 제2의 격막(104)은 그 외주에지 둘레에 하향으로 연장되는 플랜지(106)와 결합된다. 상향으로 대면하는 밸브보디 체임버(70)의 먼 영역(70a)의 내면은 외측 테이퍼를 가지고, 즉 밸브보디의 먼 영역(70a)의 내경이 밸브의 상단을 향하여 이동시킬 때 점점 커진다. 상향으로 대면하는 환형 그루브(110)가 테이퍼 베이스 둘레의 밸브보디에 위치되어 있다. 제2의 격막(104)은 상향으로 대면하는 환형 그루브(110)에 고정되어 있는 하향으로 연장되는 제2의 격막플랜지(106)에 의하여 밸브보디에 장착된다. 제2의 격막은 제1의 격막 아래에 이격되어 밸브를 통과하는 유체용 상단배리어를 형성한다. 제1의 격막과 제2의 격막 사이의 공간(112)은 상단체임버를 형성하여 시스템으로부터 제2의 격막을 통과할 수 있는 유체를 수용한다.

제3의 가요성 무공원형격막(114)은 하향으로 대면하는 밸브시트(76) 아래의 밸브보디의 하단부를 가로질러 장착되어 있다. 제3의 격막은 그 외주에지 둘레에 상향으로 연장되는 플랜지(116)를 결합한다. 하향으로 대면하는 밸브보디 체임버(72)의 먼 영역(72a)의 내면은 외측 테이퍼와 결합되고, 즉 밸브보디의 먼 영역(72a)의 내경은 밸브의 하단을 향하여 이동시킬 때 점점 커진다. 하향으로 대면하는 환형 그루브(120)는 테이퍼 베이스의 둘레에 위치된다.

제3의 격막은 하향으로 대면하는 환형 그루브(120)에 고정되어 있는 상향으로 연장되는 제3의 격막플랜지에 의하여 밸브보디에 장착된다. 제3의 격막(114)은 밸브를 통과하는 유체용 하단배리어를 형성하고, 제3의 격막과 베이스의 내면 사이의 공간(122)은 하단체임버를 형성하여 시스템으로부터 제3의 격막을 통과할 수 있는 유체를 수용한다.

포핏 어셈블리(124)는 제2의 격막(104)과 접촉되어 있고, 제3의 격막과 연결되어 이 격막과 함께 이동한다. 포핏 어셈블리(124)는 하단 밸브 플러그(126), 상단 밸브 플러그(128), 및 밸브 플러그를 함께 연결하는 스템(130)을 포함한다. 하단 밸브 플러그(126)는 제3의 격막의 상향으로 대면하는 면(114a)과 일체이고, 하향으로 대면하는 밸브시트(76)를 결합하는 형상으로 되어 유체가 입구(60)로부터 제2의 출구격막(64)을 통과하는 것을 중단시킨다. 하단 밸브 플러그는 제3의 격막(114)의 하향으로 대면하는 면과 일체이고, 거기로부터 외측으로 축방향으로 돌출하는 가이드(132)를 포함한다. 상단 밸브 플러그(128)는 제2의 격막(104)의 하향으로 대면하는 면(104a)과 일체이고, 상향으로 대면하는 밸브시트(74)를 결합하는 형상으로 되어 유체가 입구(60)로부터 제1의 출구통로(62)를 통과하는 것을 중단시킨다. 바람직한 실시예에 있어서, 환형 그루브(134, 136)는 밸브 플러그(128, 126)의 베이스 둘레 및 플러그와 결합된 격막 사이에 각각 위치되어 있다. 상단 또는 하단 밸브 플러그 중 하나와 일체로 형성된 일단을 가지는 밸브스템(130)이 밸브보디의 중앙부, 즉 원통형 체임버(68)를 관통한다. 밸브스템의 타단은 다른 밸브 플러그에 제거 가능하게 연결되고, 이 연결로 밸브스템과 플러그 사이에 액밀실이 형성된다. 도시된 실시예에 있어서, 밸브스템(130)은 상단 밸브 플러그(128)와 일체로 형성된 상단단부를 가지고, 밸브스템의 하단단부는 하단 밸브 플러그(126)에 제거 가능하게 연결되어 있다.

제1, 제2, 및 제3의 격막은 불활성물질, 예를 들면 Teflon<sup>R</sup> PFA, Teflon<sup>R</sup> PTFE, 또는 Teflon<sup>R</sup> FEP로 형성되는 것이 바람직하다. 격막 및 그들의 결합된 구성품, 예를 들면, 상단 격막 및 결합된 밸브 플러그와 스템, 하단 격막 및 결합된 밸브 플러그는 원한다면 가공하여 조립될 수 있다. 구조와 같은 다른 작업을 사용할 수 있다.

서로 정합된 수직으로 연장되는 보어(138, 140)는, 각각 상단 밸브 플러그(128)를 통과하고 밸브스템(130)의 길이 중양을 따라서 위치된다. 밸브스템은 무공으로, 밸브스템을 하단 밸브 플러그(126)에 연결하는 먼 단부(142)에서 폐쇄되어 있다. 따라서, 보어(140)는 밸브스템(130)을 단지 부분적으로 관통하고, 이것은 액체가 밸브를 통과하는 가능성을 저감시킨다. 보어(140)는 삽입샤프트(143)를 그 안에 수용하는 디자인이다. 삽입샤프트(143)는 폴리머 밸브스템(130)에 원하는 축방향 강도를 제공하는 데 사용된다. 삽입샤프트는 고순도의 화학 공정액체에 오염을 시키지 않고, 원하는 구조강도를 가지는 세라믹등과 같은 불활성물질로 형성될 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 삽입샤프트는 석영으로 형성된다. 개시 및 도시되어 있지만, 본 발명의 밸브스템은, 견고한 밸브스템이 충분한 강도를 제공하는 경우, 이러한 보어(140) 및 삽입샤프트(142)가 없이 또한 형성될 수 있다.

밸브스템 먼 단부(142)의 외면은 원주상으로 그 둘레에 연장되는 반경방향으로 돌출하는 리지(ridge)(144)를 포함한다. 하단 밸브 플러그(126)는 밸브스템 먼 단부(142)를 그 안에 수용하는 크기인 상향으로 대면하는 면내에 배치된 스템개구(146)를 포함한다. 스템개구(146)는 하단 밸브 플러그를 축방향으로 약간 관통하고, 완전하게 관통하지 않는, 즉 하단 밸브 플러그는 무공이다. 스템개구(146)는 벽 면내에 반경방향으로 배치되고, 그 둘레를 원주방향으로 연장하는 그루브(148)를 포함한다. 그루브(148)는 밸브스템 돌출리지(144)를 그 안에 수용하는 크기로서 밸브스템(130)과 하단 밸브 플러그(126) 사이에 릴리스 가능한 스냅 부착부를 제공하여 스템 및 하단 밸브 플러그를 함께 견고하게 지지한다. 바람직한 실시예에 있어서, 먼 스템 단부(142)와 하단 밸브 플러그 스템개구(146) 사이에 형성된 부착부는 그 사이의 제로 액체정체 체적과 액밀실을 형성한다.

하단 밸브 플러그가이드(132)는 하향으로 대면하는 면으로부터 축방향으로부터 일부 깊이가 부분적으로 배치되어 있는, 도시되지 않은 나사부재, 예를 들면 스크류, 볼트등을 그 안에 수용하는 나사홈이 있는 개구(150)를 포함한다. 개구(150)는 얇은 벽(152)이 이것과 하단 밸브 플러그(126)의 반대 쪽내에 배치된 스템개구(146) 사이에 위치되도록 디자인된다. 개구내에 나사홈이 있는 부재를 사용함으로써 얇은 벽(152)이 밸브스템의 먼 단부를 향하고, 이에 대하여 상향으로 충분히 편향되게 하여 밸브스템단부(142)를 밸브가 조립된 후 개구(146)로부터 릴리스시킨다. 이 특징으로 인하여, 밸브스템을 하단 밸브 플러그로부터 비교적 용이한 방식으로 릴리스하여 유지관리 및 수리를 할 수 있다.

환형 백업링(154, 156)이 상단 및 하단 유체 컨테인먼트 체임버에 장착되어 있다. 상단 체임버 백업링(154)은 그 중양을 통하는 수직 홀 즉 보어(158)를 가져서 내주면 및 일반적으로 수직으로 연장되는 원통형 외면(162)을 형성한다. 도 3에 잘 나타난 바와 같이, 수평 통로 즉 보어(164)가 내주면(158)으로부터 원통형 외면(162)으로 상단 백업링(154)을 통해 있어 제2의 격막을 통하여 체임버내로 흐를 수 있는 임의의 유체용 통로를 형성한다. 백업링(154)의 외주부는 제1 및 제2 격막의 플랜지(92, 106) 사이에 연장되어 캡그루브(96)내의 제1의 격막플랜지(92) 및 보디그루브(110)내의 제2의 격막플랜지(106)를 각각 견고하게 지지한다.

도 3에 나타난 바와 같이, 일반적으로 수직의 누출검출통로 즉 보어(166)가 백업링의 원통형 외면(162)을 둘러싸는 상단 컨테인먼트 체임버(112)영역으로부터 밸브보디를 통하여 밸브보디의 외면까지 연장되어 제2의 격막을 통하여 누설되어 상단 컨테인먼트 체임버내로 흐를 수 있는 유체통로를 형성한다.

도 2를 참조하면, 하단 컨테인먼트 체임버 백업링(156)은 그 중양을 통하는 수직홀 즉 보어(168)를 가져서 내주면 및 일반적으로 수직으로 연장되는 원통형 외면(172)을 형성한다. 내주면(168)은, 베이스를 향하여 하향으로 이동하는, 하단 컨테인먼트 체임버 백업링의 전면으로부터 축방향으로 떨어져 연장되는 제1 직경부(174) 및 하단 컨테인먼트 체임버 백업링의 후면에 축방향으로 연장되는 제2 신장된 직경부(176)를 포함한다. 제1 직경부(174)는 하단 밸브 플러그가이드(132)의 축방향 배치 및 가이드하는 크기이다. 상세하게 후술하는 바와 같이, 제2 신장된 직경부(176)는 스프링컨테인먼트 보디(178)를 그 안에 수용하는 크기이다.

도 3에 나타난 바와 같이, 수평통로 즉 보어(180)가 그 보어(168)로부터 그 원통형 외면(172)으로 하단 백업링을 통하여, 하단 컨테인먼트 체임버내로 제3의 격막을 통하여 누출할 수 있는 임의의 유체통로를 형성한다. 일반적으로 수직의 누출 검출통로 즉 보어(182)는 백업링(156)의 원통형 외면(172)을 둘러싸는 하단 컨테인먼트 체임버 영역으로부터 밸브보디를 통하여 밸브보디의 외면으로 연장되어 하단 컨테인먼트 체임버내로 제3의 격막을 통하여 누출할 수 있는 유체통로를 형성



한다. 도시된 실시예에 있어서, 상단 컨테인먼트 체임버 영역으로부터 연장되는 누출검출통로(166) 및 하단 컨테인먼트 체임버 영역으로부터 연장되는 누출검출통로(182)는 함께 흘러서 누출검출통로(184)를 통하여 밸브보디 밖으로 배출된다.

누출이 검출되는 경우에 경보음을 울리는 시스템을 배치할 수 있어서 적절한 교정조치를 취할 수 있다. 이러한 교정조치는, 예를 들면, 밸브가 사용되고 있는 시스템의 다른 구성품을 폐쇄하거나, 또는 밸브를 작동시켜 그 위치를 변경시키거나, 또는 다른 적절한 조치를 할 수 있다. 교정조치는 수동 또는 자동으로 될 수 있다, 누출은 시각적수단 또는 사용될 수 있는 센서에 의하여 검출할 수 있다. 예를 들면, 광학, 저항, 초음파, 또는 용량형 누출 검출기 센서를, 원한다면, 누출검출포트(184)에 직접 장착할 수 있다.

상단 및 하단 백업링은, 예를 들면 Teflon<sup>R</sup> PFA, Teflon<sup>R</sup> PTFE, 또는 Teflon<sup>R</sup> FEP와 같은 불활성물질을 가공함으로써 주조 또는 형성될 수 있다. 예를 들면 폴리프로틸렌과 같은 비교적 불활성인 다른 폴리머물질 또한 사용될 수 있다.

도 2를 참조하면, 제3의 격막(114)과 베이스(84)사이의 공간에 스프링수단(186)이 장착되어 포핏 어셈블리(124) 및 연결된 제2 및 제3의 격막을 상향으로 바이어스하여 하단 밸브 플러그(126)를 하향으로 대면하는 밸브시트(76)와 결합시켜 유체가 입구(60)로부터 제2의 출구통로(64)를 통과하는 것을 중단시키는 동시에, 상단 밸브 플러그(128)를 상향으로 대면하는 밸브시트(74)로부터 결합 해제시켜 유체가 입구(60)로부터 제1의 출구통로로 흐르게 한다.

바람직한 실시예에 있어서, 스프링수단(186)은 수직으로 연장되는 하단 백업링 보어(168)의 제2의 확장된 직경부(176)내에 장착된 코일스프링 형태이다. 제1 스프링(188)은 직경이 다른 스프링(190) 보다 크고, 직경이 작은 스프링이 직경이 큰 스프링내에 위치되어 있다. 스프링의 하단단부는 베이스(84)의 리세스부(192)내에 떨어져서 배치되어 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 직경이 작은 스프링(190)이 한 쪽 방향으로 감겨있고, 직경이 큰 스프링은 반대방향으로 감겨서 간섭문제가 해소된다. 스프링 양자 모두는 Teflon<sup>R</sup> 또는 다른 플루오로폴리머 물질로 도포된 금속이 바람직하다.

스프링은 스프링 컨테인먼트 보디(178)의 체임버(194)내에 배치되어 있고, 이 보디는 하단 백업링 보어(180)의 제2의 직경이 큰 부분(176)내에 배치되어 있다. 스프링 컨테인먼트 체임버 보디(194)는 일반적으로 원통형상이고, 스프링을 그 안에 내장할 수 있는 크기를 가져서 스프링이 제3의 격막(114)을 통하여 누출된 임의의 액체로부터 격리된다. 가장 외측의 외주에지로부터 반경방향 내측으로 이동하는 보디(178)는 원형으로 연장되어 보디의 외주에지를 형성하는 상향으로 돌출하는 텅(tongue)(196)을 포함한다. 텅(196)의 크기는 하단 백업링(156)의 후면(200)내에 배치된 그루브(198)내에 간섭고정을 형성한다.

스프링컨테인먼트 보디(178)는 텅(196)으로부터 축방향으로 떨어져 연장되고, 스프링체임버(194)의 벽면을 형성하는 원통형 슬리브(202)를 포함한다. 슬리브(202)는 벽이 얇은 구조를 가져서 스프링의 각각의 축방향 압축 및 신장으로 축방향으로 압축 및 신장되게 하는 것이 바람직하다. 바람직한 실시예에 있어서, 슬리브(202)는 밸브내에 설치할 때, 스프링 및 스프링 컨테인먼트 보디의 압축운동에 반응하여 벨로즈(bellows)를 형성하기에 적합한 벽이 얇은 구조를 가진다. 예시적인 실시예에 있어서, 보디텅을 가로질러 측정된 직경이 30밀리미터인 경우, 슬리브의 벽두께는 0.12 ~ 1.5밀리미터 범위가 바람직하고, 보다 바람직하게는 대략0.25밀리미터이다.

슬리브(202)는 그 길이를 따라 하나 이상의 일체인 원주 리지를 배치함으로써 이러한 압축운동 중에 하나 이상의 벨로즈가 형성되도록 디자인된다. 바람직한 실시예에 있어서, 슬리브는 텅(196)에 가까운 보디의 베이스를 따라 배치된 제1 리지(204) 및 슬리브 길이를 따라 중간에 배치된 제2 리지(206)를 포함하여, 슬리브가 축방향의 압축 중에 2개의 벨로즈를 형성하게 된다. 제2 리지(206)는 하단 백업링 보어(168)의 제2 신장 직경부의 외경 보다 약간 작은 외경을 가지도록 디자인되어, 슬리브(202)를 그 축방향 배치 중에 제2 신장 직경부(176)를 따라 가이드 한다. 예시적인 실시예에 있어서, 전술한 바와 같이, 제2 리지(206)는 축방향 길이가 대략 1.8밀리미터이고, 반경방향 폭은 대략 2.8밀리미터인 것이 바람직하다.

슬리브(202)로부터 반경방향 내측으로 연장되는 스프링컨테인먼트 보디(178)는 스프링의 상단단부 위에 배치된 폐쇄된 단부(208)를 포함한다. 폐쇄된 단부(208)는 하단 밸브 플러그가이드(132)의 하향으로 향하는 면(212)에 인접 및 접촉하여 위치된 평탄한 전면(210)을 가진다. 폐쇄된 단부(208)는 직경이 작은 스프링의 직경내에 고정되는 크기의 축방향 돌출부(214)를 포함하는 후면을 가져서, 작은 스프링 및 큰 스프링을 스프링 컨테인먼트 체임버(178)내에 축방향으로 정렬시킨다. 스프링은 포핏 어셈블리(124) 및 연결된 제2 및 제3 격막을 상향으로 바이어스하여 하단 밸브 플러그(126)와 하향으로 대면하는 밸브시트(76)를 결합시킨다.

스프링 컨테인먼트 보디(178)는 불활성 물질, 예를 들면 Teflon<sup>R</sup> PFA 또는 Teflon<sup>R</sup> FEP로 형성되는 것이 바람직하다. 스프링 컨테인먼트 보디는 원한다면, 가공으로 제조될 수 있다. 몰딩과 같은 다른 작업 또한 사용될 수 있다.

유체가 입구(60)로부터 제1 출구통로(62)를 통과하는 것을 중단시키고자 할 때, 밸브캡(78)의 포트(102)를 통하여 제1 격막(90)과 캡의 내면(98) 사이의 공간(100)내로 공압 또는 유압등을 도입한다. 도 4를 참조하면, 작동유를 공간(100)내에 도입할 때, 유체압이 격막(90)상에 작용하여 격막 및 플러그(94)를 아래로 힘을 가하고, 포핏 어셈블리(124) 및 연결된 제2 및 제3 격막(104, 114) 각각을 스프링(188, 190)의 힘에 반발하여 하향으로 밀게된다. 이로써 상단 밸브 플러그(128)에 상향으로 대면하는 밸브시트(74)가 결합되어 유체가 입구(60)로부터 제1 출구통로(62)를 통과하는 것이 중단되는 동시에, 하단 밸브 플러그(126)는 하향으로 대면하는 밸브시트(76)로부터 결합 해제되어, 유체가 입구(60)로부터 제2 출구통로(64)를 통과하게 한다.

본 발명의 밸브 어셈블리(52)의 주요 특징은, 밸브시트(74, 76)의 독특한 디자인이고, 이것은 시트와 밸브 플러그 사이에 이 양자가 결합될 때 액밀실 형성을 용이하게 한다. 시트(74, 76)는 동일하게 구성되기 때문에, 하나에 대해서만 후술한다. 예를 들어, 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 밸브시트(74)는 수직으로 연장되는 원통형 체임버(68)의 원형에지(216) 및 원형에지(216) 둘레에 동심으로 배치된 그루브(218)를 포함한다. 밸브시트의 원형에지 둘레에 이러한 그루브(218)의 사용으로, 각각의 밸브 플러그와 접촉될 때 원하는 정도의 밸브시트 탄성(즉, 밸브시트를 외측으로 굽어지게 할 수 있는)을 일으켜, 그들 사이에 액밀실을 향상시키고, 밸브시트의 손상 또는 피로의 위험없이 반복된 밸브 사이클링 후에 이러한 소망의 액밀실 성능을 계속 제공하게 된다. 예시적인 실시예에 있어서, 원통형 체임버(68)의 직경이 대략 19밀리미터이고, 밸브보디 및 밸브시트(74)가 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)로 가공 형성된 경우, 반경방향 폭이 대략 0.4밀리미터, 축방향 깊이가 대략 1.3밀리미터인 그루브(218)는 원형에지로부터 반경방향으로 대략 1밀리미터 떨어져 위치된다.

본 발명의 밸브 어셈블리(52)의 또 다른 주요 특징은, 밸브스텝(130) 및 거기에 부착된 하단 밸브 플러그(126)의 디자인이다. 밸브를 통한 누출가능성을 최소화 하려는 노력으로, 밸브를 통하여 제2 및 제3 격막으로부터 누출되는 액체는 밸브의 다른 젓지 않은 영역 또는 대기로 통과할 수 있고, 밸브스텝(130)은 단지 부분적으로 관통하는 보어(140) 및 관통하는 볼트를 사용하지 않고 하단 밸브 플러그(126)와 스냅형 릴리스 가능한 부착부를 형성하기에 적합한 먼 단부(142)를 가지도록 디자인 하였다. 밸브스텝과 하단 밸브 플러그의 연통 보어 사이에 연장되는 이러한 볼트연결을 배제함으로써, 밸브스텝을 통한 누출가능성이 배제되고, 이로써 밸브로부터 누출되거나 또는 밸브의 젓지 않은 영역으로 흐르는 액체의 누출위험이 최소화 되고, 고순도 화학공정액체의 금속오염 가능성이 최소화 된다.

본 발명의 밸브 어셈블리의 또 다른 주요 특징은, 스프링(188, 190)을 완전하게 내장하여 격막의 파손 시 제3 격막을 통하여 누출되는 액체를 중단시키는 스프링 컨테인먼트 보디(178)의 디자인이다. 이러한 누출액체로부터 스프링을 격리시키는 디자인으로, 이러한 누출을 거쳐 고순도 화학공정액체에 금속오염 가능성이 최소화되거나 또는 심지어 배제된다.

본 발명의 밸브 어셈블리(52)의 또 다른 특징은, 밸브를 폐쇄하기 위하여 밸브 플러그(126)를 밸브시트(76)에 대하여 이동하는 데 필요한 스프링 힘이 최소화 된다는 것이다. 스프링 힘의 최소화는, 격막(114)의 하향으로 대면하는 면(114a)의 환형 외주 세그먼트의 선택된 부분과 결합되는 하단 백업링(156)을 배치함으로써 부분적으로 달성된다. 밸브가 도 4에 나타난 상태인 경우와 같이, 하단 밸브 플러그(126)를 시트(76)로부터 결합 해제할 때, 밸브를 통하여 입구(60)로부터 출구(64)로 통과하는 유체압력이 격막(114)상에 작용한다. 그러나, 유체로 발생된 하향하는 힘은 백업링과 접촉되지 않은 격막 면적에 유체압력을 곱한 것과 동일하다. 이것이 스프링 힘에 반발하는 하향으로 향하는 힘을 최소화 하고, 따라서 공간(100)의 작동유압력을 릴리스할 때 밸브의 폐쇄에 필요한 힘을 저감시키게 된다.

또한, 백업링(156)을 배치함으로써 밸브 플러그(126)를 출구(64)로부터의 임의의 후진압력에 대하여 밸브시트(76)내에 안착을 유지시키는 데 필요한 스프링 힘을 최소화 한다. 예를 들면, 밸브 어셈블리(52)가 도 2에 나타난 상태일 때, 격막(114)상에 작용하는 출구(64)로부터의 후진압력은 밸브 플러그(126)를 밸브시트(76)로부터 결합해제하기 쉽고, 이것은 누출을 야기할 수 있다. 그러나, 밸브 플러그를 시트(76)에 대하여 폐쇄하는 최소 스프링 힘에 대하여 전술한 바와 같이, 유체에 의하여 발생된 하향하는 힘은 백업링(156)과 접촉되지 않은 격막에 출구라인 후진압력을 곱한 것과 동일하다. 이것이 스프링 힘에 반발하여 동작하는 하향하는 힘을 최소화 하고, 밸브 플러그(126)를 후진압력에 대하여 안착을 유지하는 데 필요한 스프링의 크기를 최소화하게 된다.

본 발명에 따른 밸브 어셈블리의 또 다른 특징은, 스프링에 의하여 들어올려진 밸브의 높이가 최소화 되는 반면, 스프링 힘의 균일성은 최적으로 되는 것이다. 이 장점은 하나의 스프링 대신에 2개의 스프링을 제공함으로써 달성된다. 안착되어 있는 스프링의 결합된 힘과 동일한 스프링 힘을 가지고, 안착되어 있는 스프링과 동일한 높이를 가지는 하나의 스프링을 사



용하는 경우, 하나의 스프링은 안착되어 있는 스프링에 의하여 제공되는 것과 같은 일정한 동작범위의 스프링 힘을 제공할 수 없다. 하나의 스프링으로 안착되어 있는 스프링에 의하여 제공되는 것과 동일하게 일정한 스프링 힘을 얻기 위하여, 하나의 스프링의 높이는 안착되어 있는 스프링의 높이 보다 대체로 그 이상이 되어야 한다. 이것은 밸브가 보다 대형으로 되는 단점이 있다.

본 발명에 따른 밸브 어셈블리(52)의 또 다른 특징은, 밸브의 수평면에 장착할 때 꼭 맞게 신장시키는 대신에, 그 표면에 미리 설계된 정도의 느슨함을 가진 격막을 배치한다는 것이다. 예시적인 실시예에 있어서, 꼭 맞게 신장되었을 때, 제2 및 제3의 격막의 직경은 1.965인치이다. 상단 및 하단 체임버(70, 72)의 외벽의 테이퍼(108, 118) 각각은 대략 4°이다. 본 실시예에 있어서, 상단 및 하단 체임버(70, 72) 각각의 직경은 상단- 및 하단- 가장 높은 위치, 즉 그들의 개구에서 2.030인치인 반면, 격막(106, 116)이 위치되어 있는 상단 및 하단 체임버 그루브(110, 120)의 직경은 단지 1.955인치이다.

밸브체임버 개구의 직경을 격막의 직경 보다 크게 함으로써, 격막을 체임버 그루브내에 용이하게 장착할 수 있고, 한 편, 이렇게 함으로써, 격막이 반경방향 내측으로 압축되어 그들의 면이 느슨하게 된다. 격막의 장착은 각각의 격막을 테이퍼된 체임버벽을 따라서 슬라이딩함으로써 달성되는 반면, 격막을 반경방향 내측으로 압축하여 격막플렌지가 결합된 그루브내에 견고하게 장착된다. 격막면이 꼭 맞지 않기 때문에, 격막의 상향 또는 하향운동은, 최소한 부분적으로는, 느슨하게 격막면에 수용된다. 이것은 포핏 어셈블리와 순환될 때 격막상의 응력을 감소시켜서 격막의 수명을 연장시킨다.

밸브가 순환될 때 격막상의 응력을 더 감소시키는 본 발명에 따른 또 다른 특징은, 플러그와 격막 사이에 각 밸브 플러그의 베이스 둘레에 V자형 그루브(134, 136)를 배치한다는 것이다. 예시적인 실시예에 있어서, 두께가 대략 0.33밀리미터인 격막 및 미리 설치된 50밀리미터의 격막이 배치되어 있다. 밸브의 그 높이 중앙에서의 직경은 대략 20밀리미터인 반면, 격막과 연결되는 지점에서의 플러그의 직경은 대략 15밀리미터이다. 그루브는 대략 V자형(격막이 수평면에 있을때)이고, V자의 각도는 대략 27°이고, V자의 정점은 0.5밀리미터의 원형반경으로 형성된다. 도 3 및 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 포핏이 이동할 때 격막이 신장되는 대신에, V자의 베이스를 형성하는 격막물질을 밸브 플러그의 베이스를 향하여 붕괴시키거나 또는 거기로부터 개방시킨다. 이 작용으로 사이클링 동안 격막상의 신장 또는 응력이 감소되고, 이로써 밸브가 격막 파손없이 행할 수 있는 사이클 회수가 증가된다.

본 발명의 밸브구조의 단순성으로, 밸브를 작동시키는 데 필요한 작동유의 압력을 변경시키고, 부주의로 인한 밸브의 개방 또는 누출을 야기하지 않고 견딜 수 있는 후진압력을 변경시키는 것이 용이하다. 예를 들면, 격막과 접촉되어 있는 백업링의 표면적은 간단하게 변경되어, 스프링 힘에 반발하여 하향으로 또는 스프링 힘과 함께 상향으로 시스템유체에 의하여 다소의 힘이 발생되게 한다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 격막(114)상에 가해진 힘의 변경을 야기하는 하나의 간단한 디자인 변경은, 백업링(156)의 립(lip)(220)의 곡률반경을 변경을 할 수 있고, 립(220)은 격막과 접촉하지 않고 수직 보어(168)의 수직으로 연장되는 내주면과의 전이부인 백업링면의 부분이다. 예를 들면, 다른 모든 것은 일정하고, 밸브 어셈블리(52)가 도 2에 나타난 상태일 때, 백업링 립(220)의 곡률반경을 보다 크게 하면, 출구(64)로부터의 후진압력에 의하여, 립의 반경이 작을 경우에 발생할 수 있는 것 보다 큰 하향하는 힘이 발생된다. 이것은 반경이 크면, 보다 작은 반경 립과 접촉되어 있는 격막면과 비교하여 보다 적은 격막영역이 백업링에 의하여 접촉될 수 있기 때문이다. 도 3을 참조하면, 백업링 립(220)의 반경을 보다 작게 하면, 보다 높은 후진압력이 스프링에 의하여 지지되면서 밸브 플러그(126)가 밸브시트(76)상에 지지될 수 있다. 이와 반대로, 곡률반경을 보다 크게 하면, 보다 적은 후진압력이 지지될 수 있다. 본 발명에 따른 밸브 어셈블리(52)의 예시적인 실시예에 있어서, 하단 백업링(156)의 곡률반경은 0.093인치이고, 격막면과 접촉하는 백업링 면의 각도는 수평으로부터 12°이다.

본 발명에 따른 밸브 어셈블리(52)의 또 다른 특징은, 밸브를 완전하게 분해할 수 있고, 유체가 시스템으로부터 하단 컨테이너먼트 체임버(122)내로 누출되는 것을 방지하는 데 필요한 O-링실등을 추가로 배치할 필요가 없다는 것이다. 추가의 실에 대한 필요성을 배제하면서 밸브를 분해할 수 있는 것은, 밸브스템(130)과 하단 밸브 플러그(126) 사이의 연결을, 전술한 바와 같이, 릴리스 가능하게 배치하기 때문이다. 대신에, 밸브를 조립 및 조립 해제할 때, 반복해서 연결 및 연결 해제할 수 있다.

도 5 및 6은 본 발명에 따른 밸브 어셈블리의 제2의 바람직한 실시예의 측단면개략도이다. 도 5 및 6에 나타난 밸브 어셈블리의 구성품은, 도 2내지 4에 나타난 구성품과 유사하고, 동일 참조부호를 단지 프라임부호(')만 사용하였다. 도 5 및 6의 실시예를 제외한, 도 2 내지 4에 나타난 실시예의 구성품과 필수적으로 동일 구성품과 결합되는 본 실시예의 밸브 어셈블리(52')는 하나의 입구 및 출구를 가진 2 방향 밸브이고, 밸브 플러그는 단지 하나만 배치되어 있다.

밸브 어셈블리(52')는 상단단부(56') 및 하단단부(58')를 가지는 밸브보디(54')를 포함한다. 유체입구통로(60')는 밸브보디(54')의 측면을 통하여 제1 위치에 있고, 유체입구통로(62')는 제1 위치로부터 반경방향으로 이격된 제2 위치에 밸브보디의 측면을 통하여 있다. 도시된 실시예에 있어서, 입구 및 출구는 밸브보디의 반대쪽에 있다. 입구 및 출구상에는 고정구(66')가 배치되어 파이프 또는 튜브를 연결하여 액체를 밸브로 이송 및 밸브로부터 배출한다.

입구통로(60')는 밸브보디의 중앙영역에 위치한 수직으로 연장되는 원통형 체임버(68')내로 통한다. 상향으로 대면하고, 일반적으로 컵형상의 상단 체임버(70')는 원통형 체임버(68')위에 위치되어 있고, 하향으로 연장되는 일반적으로 컵형상의 하단 체임버(72')는 원통형 체임버 아래에 배치되어 있다.

하향으로 대면하는 밸브시트(76')는 밸브보디(54')의 원통형 체임버(68')의 하단 및 입구통로(60')와 출구통로(62') 사이에 배치되어 있다.

캡(78')은 밸브보디(54')의 상단상에 제거 가능하게 장착되어 있고, 베이스(84')는 밸브보디의 하단상에 마찬가지로 제거 가능하게 장착되어 있다. 밸브 어셈블리(52')의 작동메커니즘은, 도 2 내지 4에 나타낸 바와 같이 격막을 캡에 장착하는 바와 유사한 방식으로 캡(78')의 내부상에 장착된 제1의 가요성 무공원형격막(90')을 포함한다. 포트(102')가 캡(78')의 중앙을 통과하고 있어서, 캡과 격막 사이의 공간(100')내로 작동유가 유입 및 배출하게 한다.

제2의 가요성 무공원형격막(104')은 밸브보디의 상단부를 가로질러 장착되어 있고, 제2의 격막은 도 2 내지 4에 나타낸 바와 같이 제2의 격막을 밸브보디에 장착하는 바와 유사하게 밸브보디에 장착된다. 제3의 가요성 무공원형격막(114')은 하향으로 대면하는 밸브시트(76') 아래의 밸브보디의 하단부를 가로질러 장착되어 있고, 제3의 격막은 도 2 내지 4에 나타낸 바와 같이 제3의 격막을 밸브보디에 장착하는 것과 유사한 방식으로 밸브보디에 장착한다.

포핏 어셈블리(124')는 상단 밸브 플러그를 배치하지 않는 대신에 스템(130')이 제2의 격막의 하향으로 대면하는 면에 직접 연결되어 있는 것을 제외하고는, 도 2 내지 4에 나타낸 포핏 어셈블리와 유사하다. 하단 밸브 플러그(126')는 제3의 격막의 하향으로 대면하는 면(114a')과 일체이고, 하향으로 대면하는 밸브시트(76')와 결합되어 유체가 입구(60')로부터 출구통로(62')를 통과하는 것을 중단시킨다.

환형 백업링(154', 156')이 상단 및 하단 유체 컨테인먼트 체임버내에 각각 장착되어 있다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 보어(164')는 상단 백업링(154')을 통하여 수평으로 연장되고, 일반적으로 수직인 누출검출통로 즉 보어(166')는 백업링을 둘러싸는 상단 컨테인먼트 체임버(112')영역으로부터 밸브보디를 통하여 밸브보디의 외면으로 연장되어 제2의 격막을 통하여 상단 컨테인먼트 체임버내로 누출될 수 있는 유체통로를 형성한다.

하단 컨테인먼트 체임버의 환형 백업링(156')은 수평통로 즉 보어(180')와 결합되어 제3의 격막을 통하여 하단 컨테인먼트 체임버내로 누출될 수 있는 유체통로를 형성한다. 일반적으로 수직인 누출검출통로 즉 보어(182')는 백업링(156')의 원통형 외면(172')를 둘러싸는 하단 컨테인먼트 체임버 영역으로부터 밸브보디를 수직으로 통하여 밸브보디의 외면으로 연장하여 제3의 격막을 통하여 하단 컨테인먼트 체임버내로 누출될 수 있는 유체통로를 형성한다. 도시된 실시예에 있어서, 누출검출통로(166')는 상단 컨테인먼트 체임버 영역으로부터 연장되고, 누출검출통로(182')는 하단 컨테인먼트 체임버로부터 연장되어 누출검출포트(184')를 통하여 밸브보디와 함께 흐르고 배출되도록 형성되어 있다.

도 5 및 6에 있어서, 밸브가 밸브 플러그(126')를 시트(76')에 대하여 바이어스하는 스프링(188', 190')을 가져서 유체가 입구(60')로부터 출구(52')로 흐르는 것을 중단시키는 상태를 나타낸다.

도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 작동유를 공간(100')내에 유입시킬 때, 유체압력이 격막(90')상에 작용하여 격막(90') 및 결합된 플러그(94')를 하향으로 힘을 가하게 되어 포핏 어셈블리(124') 및 연결된 제2 및 제3의 격막을 스프링(188', 190')의 힘에 반발하여 하향으로 밀게 된다. 이로 인하여 밸브 플러그(126')가 하향으로 대면하는 밸브시트(76')와 결합 해제되어 유체가 입구(60')로부터 출구통로(62')로 흐르게 된다.

도 8에서는 본 발명에 따른 밸브 어셈블리의 또 다른 실시예를 나타낸다. 도 2 내지 7에 나타낸 부재와 동일한 도 8의 장치의 부재에는, 동일한 참조부호를 단지 이중프라임부호(")로 나타낸다. 도 8의 실시예는 포핏 어셈블리(124")가 역방향, 즉 밸브 어셈블리(52")가 일반적으로 개방상태인 것을 제외하고는 도 5 내지 7의 실시예와 동일하고, 여기에서 밸브 플러그(128")는 스프링(188", 190")에 의하여 바이어스되어 밸브시트(74")로부터 떨어진다.

본 발명에 따른 격막밸브의 바람직한 실시예에 대한 상기 설명은 예시적인 것이다. 예를 들면, 도 2 내지 4에 나타난 "3 방향"밸브는, 포트(60)를 2종의 별개의 유체용 입구로서 기능하는 포트(62, 64)를 가진 출구로서 사용할 수 있다. 당해 기술 분야의 숙련자는 여러 가지 변형을 할 수 있음이 명백하기 때문에, 본 발명은 전술한 특징의 실시예에만 한정하려는 것이 아니고, 본 발명의 범위는 다음의 청구의 범위로 한정한다.

## 발명의 효과

본 발명을 통하여 누출되는 액체와 금속 밸브부재와의 접촉으로 화학적 순수 액체가 오염될 가능성을 더욱 최소화하고, 각각의 밸브 플러그와 밸브시트 사이에 액밀실을 개선시키며, 밸브를 통과하는 가능한 누출통로의 개수를 더욱 최소로 할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

밸브본디, 상기 밸브본디는 상기 밸브본디를 관통하는 중앙체임버, 상기 밸브본디의 벽부분을 통하여 각각 배치된 유체입구와 유체출구, 및 개방상단단부와 개방하단단부를 가지고,

상기 중앙체임버 에지의 밸브시트와, 상기 밸브본디는 상기 밸브시트 둘레에 동심으로 배치된 그루브를 포함하며,

상기 중앙체임버내에 배치된 무공밸브시스템 및 상기 밸브시스템의 일단에 부착된 무공밸브 플러그를 포함하는 상기 밸브본디내에 배치된 포핏 어셈블리와, 상기 밸브 플러그는 상기 밸브시트에 인접하는 상기 중앙체임버의 외측에 위치되어 있고,

상기 밸브본디 상단단부에 부착된 캡과,

상기 캡내에 배치된 제1의 가요성 무공격막,

상기 밸브본디내에 상기 포핏 어셈블리와 상기 제1의 격막 사이에 배치되고, 상기 포핏 어셈블리의 일단에 연결된 제2의 가요성 무공격막과, 상기 제2의 격막은 상기 밸브본디와 액밀의 실(seal)을 형성하고,

상기 밸브본디 하단단부에 부착된 베이스,

상기 밸브본디내에 상기 포핏 어셈블리와 상기 베이스 사이에 배치되고, 상기 제2의 격막 반대쪽의 상기 포핏 어셈블리의 일단에 연결된 제3의 가요성 무공격막과, 상기 제3의 격막은 상기 밸브본디와 액밀의 실을 형성하고,

상기 베이스와 상기 제3의 격막 사이에 배치되어 바이어스힘을 상기 포핏 어셈블리상에 부여하는 스프링수단과를 포함하고,

상기 밸브 플러그를 상기 밸브시트에 대향하여 위치시킴으로써, 상기 밸브를 통한 유체입구로부터 유체출구로의 액체의 누출이 방지되는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 밸브본디내의 상기 제1의 격막과 제2의 격막 사이에 배치된 제1의 환형 백업링,

상기 밸브본디내의 상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이에 배치된 제2의 환형 백업링을 더 포함하고,

상기 제1의 링은 내주면으로부터 외주면으로 통하는 채널을 가지고 상기 제1의 격막과 제2의 격막 사이에 누출될 수 있는 임의의 액체를 통과시키고,

상기 제2의 링은 내주면으로부터 외주면으로 통하는 채널을 가지고 상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이에 누출될 수 있는 임의의 액체를 통과시키는

것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 스프링수단은 한 쌍의 스프링을 포함하고, 제1의 스프링은 제2의 스프링내에 동심으로 배치되고, 상기 밸브 어셈블리는 상기 제2의 링 내주면내에 배치된 스프링 컨테인먼트 보디를 더 포함하고, 상기 스프링 컨테인먼트 보디는 상기 스프링을 그 안에 감싸고, 상기 스프링을 상기 제2의 링과 격리시키는 중공체임버를 포함하고, 상기 스프링 컨테인먼트 보디는 스프링압축 및 팽창을 수용하기 위해 축방향으로 변위되기에 적합하도록 배치되고, 상기 스프링 컨테인먼트 보디는 상기 제2의 링과 액밀의 실을 형성하는 외주에지를 가지는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

### 청구항 4.

제2항에 있어서,

제1의 링 외주면을 상기 밸브보디를 통하여 둘러싸는 제1의 격막과 제2의 격막 사이의 영역으로부터 상기 제2의 격막을 통하여 누출될 수 있는 유체 통로용 상기 밸브보디의 외면까지 연장되는 누출검출통로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 밸브시스템은 상기 제2의 격막과 일체인 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

### 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 밸브 플러그는 상기 제3의 격막과 일체인 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

### 청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 밸브보디를 통하는 제2의 유체출구,

상기 제2의 격막과 일체인 상기 밸브시스템의 단부와 일체인 제2의 밸브 플러그,

상기 밸브보디 중앙체임버의 각 단부 에지에 위치된 밸브시트와를 더 포함하고,

각 밸브 플러그를 각각의 밸브시트에 대향하여 배치함으로써 액체를 상기 밸브보디를 통하여 상기 액체입구로부터 상기 액체출구 중 하나로 흐르도록 유도하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 8.

- (a) 상단 및 하단을 가지는 밸브보디와, 상기 밸브보디는 상기 밸브보디의 측면을 통하는 제1 위치에 유체입구통로 및 상기 밸브보디의 측면을 통하는 제2 위치에 유체출구통로를 가지고,
- (b) 상기 밸브보디 하단을 향하여 대면하고, 상기 입구통로와 출구통로 사이에 위치한 상기 밸브보디내의 밸브시트,
- (c) 상기 밸브보디 상단상에 제거 가능하게 장착된 캡,
- (d) 상기 캡 내부에 장착된 제1의 가요성 무공격막,
- (e) 상기 밸브시트 위의 상기 밸브보디의 상단부를 가로질러 장착된 제2의 가요성 무공격막과, 상기 제2의 무공격막은 상기 제1의 격막 아래에 이격되어 유체가 상기 밸브를 통하여 흐르게 하는 상단배리어를 형성하고, 상기 제1의 격막과 제2의 격막 사이의 공간은 상단배리어 컨테인먼트 চে임버를 형성하고,
- (f) 상기 밸브보디 하단상에 제거 가능하게 장착된 베이스,
- (g) 상기 밸브시트 아래의 상기 밸브보디의 하단부를 가로질러 장착된 제3의 가요성 무공격막과, 상기 제3의 격막은 상기 제2의 격막 아래에 이격되어 상기 밸브를 통하여 흐르는 유체에 대한 하단배리어를 형성하고,
- (h) 상기 제2의 격막과 제3의 격막 사이에 연결되어 상기 격막과 함께 이동하는 포핏 어셈블리와, 상기 포핏 어셈블리는,
  - (1) 상기 제3의 격막의 상향으로 대면하는 면에 연결되고, 상기 밸브시트와 결합되어 유체가 상기 밸브를 통하여 흐르는 것을 중단시키는 형상의 밸브 플러그와, 상기 밸브보디는 그 안에 배치되고, 상기 밸브시트 둘레에 동심으로 위치되어 상기 밸브 플러그와 결합될 때 상기 밸브시트를 외측으로 굽어지게 하여 상기 양자가 결합될 때 상기 밸브 플러그와 시트 사이에 실을 향상시키는 그루브를 포함하고,
  - (2) 상기 제2의 격막의 하향으로 대면하는 면에 그 상단단부에서 연결되고, 상기 밸브보디의 중앙부를 통하여 하향으로 연장되는 밸브스템과, 상기 밸브스템의 하단단부는 상기 밸브 플러그에 제거 가능하게 연결되고,
- (i) 상기 제3의 격막과 상기 포핏 어셈블리를 바이어스하는 베이스 사이의 공간에 장착되고, 제2의 격막 및 제3의 격막에 상향으로 연결되어 상기 밸브 플러그를 상기 밸브시트와 결합되게 하여 상기 밸브를 폐쇄시키는 스프링수단,
- (j) 상기 상단 유체 컨테인먼트 চে임버에 장착되고, 그 내주면으로부터 그 외주면으로 통하여 상기 제2의 격막을 통하여 상기 চে임버내로 누출될 수 있는 임의의 유체통로용의 채널을 가지는 환형 백업링,
- (k) 상기 백업링의 상기 외주면을 둘러싸는 상단 컨테인먼트 চে임버 영역으로부터 상기 밸브보디를 통하여 상기 밸브보디의 외면으로 연장되는 상기 상단 컨테인먼트 চে임버내로 상기 제2의 격막을 통하여 누출될 수 있는 유체통로용 누출검출 통로를

포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 밸브시스템은 상기 밸브 플러그의 상보적인 개구내에 릴리스 가능한 부착부를 형성하기에 적합한 외면을 가지는 폐쇄된 먼 단부를 가지는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

#### 청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이에 배치되어 상기 스프링수단을 그 안에 엔클로우즈하고, 상기 스프링수단을 상기 제3의 격막을 통하여 누출되는 임의의 액체와 격리시키는 스프링컨테인먼트 보드를 더 포함하고, 상기 스프링컨테인먼트 보드는 얇은 벽 슬리브를 가져서 그 안의 상기 스프링수단의 축방향 압축 및 팽창변위를 수용하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

#### 청구항 11.

제8항에 있어서,

상기 캡은 상기 밸브를 작동시키는 유체 유입용 포트를 그 중앙에 가지는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

#### 청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 제1, 제2, 및 제3의 격막은 조립시에는 원형이고, 서로 상방의 순차적으로 정합되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

#### 청구항 13.

제8항에 있어서,

상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이의 상기 공간이 하단 유체 컨테인먼트 체임버를 형성하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

#### 청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 밸브는 상기 하단 컨테인먼트 체임버로부터 상기 밸브보드를 통하여 그 외면까지 연장되는, 상기 하단 컨테인먼트 체임버내로 상기 제3의 격막을 통하여 누출될 수 있는 유체통로용 누출검출통로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

#### 청구항 15.

제8항에 있어서,

상기 상단 컨테이너먼트 체임버 백업링은 상기 제1의 격막과 제2의 격막 사이에 연장되는 외주부를 포함하고, 상기 링의 상기 하단면은 상기 제2의 격막의 상향으로 대면하는 면의 환형 세그먼트와 접촉하고, 상기 환형 세그먼트는 상기 제2의 격막의 외주에서로부터 소정의 거리로 반경방향 내측으로 연장되는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 밸브가 폐쇄될 때 상기 제2의 격막의 환형 세그먼트와 접촉하는 상기 링의 하단면 부분은 수평면에 있는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 17.

제8항에 있어서,

상기 스프링수단은 한 쌍의 코일스프링을 포함하고, 상기 스프링수단 중 하나는 다른 하나 보다 직경이 크고, 직경이 작은 스프링이 직경이 큰 스프링내에 내포되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 18.

제8항에 있어서,

상기 밸브본체의 상기 상단부 및 하단부의 상기 내면은 외측으로 뿔족하고, 상향으로 대면하는 환형 그루브는 상기 밸브본체의 상기 상단부의 테이퍼베이스 둘레에 있고, 하향으로 대면하는 환형 그루브는 상기 밸브본체의 상기 하단부의 테이퍼베이스 둘레에 있고, 상기 제2 및 제3의 격막은 그 외주에서로부터 연장하는 플랜지를 가지고, 상기 제2의 격막의 플랜지는 상기 상향으로 대면하는 환형 그루브에 장착되고, 상기 제3의 격막의 상기 플랜지는 상기 하향으로 대면하는 환형 그루브에 장착되고, 상기 제1 및 제2의 격막의 직경은 상기 환형 그루브의 직경 보다 크게 선택하여, 상기 격막 플랜지가 상기 환형 그루브에 장착될 때, 상기 격막면이 느슨하게 되는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 19.

제8항에 있어서,

상기 밸브를 통과하는 유체압력에 노출된 상기 제2의 격막의 상기 표면적은 이 유체에 노출된 상기 제3의 격막의 상기 표면적과 대체로 동일하고, 이 유체에 의하여 제공된 상기 제2의 격막상에 가해지는 상향하는 힘은 상기 제3의 격막상의 상기 유체에 의하여 제공된 상기 하향하는 힘으로 균형을 이루게 되는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 20.

제8항에 있어서,

상기 밸브 플러그는 상기 제3의 격막과 일체로 형성되고, 상기 플러그와 상기 격막 사이의 상기 밸브 플러그의 상기 베이스 둘레에 환형의 V자형 그루브가 배치되는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 21.



제8항에 있어서,

또한, 상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이에 형성된 하단 유체 컨테인먼트 체임버인 공간에 장착된 환형 백업링을 포함하고, 상기 백업링상에는 조임수단이 배치되어 상기 제3의 격막 표면이 느슨해지는 것이 방지되는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 22.

제8항에 있어서,

상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이에 형성된 하단 유체 컨테인먼트 체임버인 공간에 장착된 환형 백업링을 추가로 포함하고, 상기 링은 그 내주면으로부터 그 외주면으로 통하는, 상기 제3의 격막을 통하여 상기 체임버내로 누출될 수 있는 유체통로용 채널을 가지고, 상기 링의 상단면은 상기 제3의 격막의 하향으로 대면하는 면의 환형 세그먼트와 접촉하고, 상기 환형 세그먼트는 상기 제3의 격막의 상기 외주에지로부터 소정의 거리로 반경방향 내측으로 연장되고, 상기 밸브가 폐쇄될 때, 상기 환형 세그먼트와 접촉하는 상기 링의 상기 상단면부는 상기 링의 외주로부터 그 중심을 향하여 상향으로 기울어지는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 23.

- (a) 상단 및 하단을 가지는 밸브본체와, 상기 밸브본체는 상기 밸브본체의 측면을 통하는 제1 위치에 유체입구통로를 가지고, 상기 밸브본체의 측면을 통하는 제2 위치에 유체출구통로를 가지고, 상기 제1 위치는 상기 제2 위치로부터 반경방향으로 이격되고,
- (b) 상기 밸브본체 하단을 향하여 대면하고, 상기 입구통로와 출구통로 사이에 위치한 상기 밸브본체내의 밸브시트,
- (c) 상기 밸브본체 상단상에 제거 가능하게 장착된 캡과, 상기 캡은 상기 밸브를 작동시키는 유체유입용 포트를 가지고,
- (d) 상기 캡 내부에 장착된 제1의 가요성 무공격막과, 상기 격막의 상기 상단면과 상기 캡의 내면 사이에 공간이 형성되고, 상기 공간내로 작동유체 포트가 개구되고,
- (e) 상기 밸브시트 위의 상기 밸브본체의 상단부를 가로질러 장착된 제2의 가요성 무공격막과, 상기 제2의 무공격막은 유체가 상기 밸브를 통하여 흐르게 하고 상기 제1의 격막과 정합되는 상단배리어를 형성하고, 상기 제1의 격막과 제2의 격막 사이의 공간은 상단 유체 컨테인먼트 체임버를 형성하고,
- (f) 상기 밸브본체 하단상에 제거 가능하게 장착된 베이스,
- (g) 상기 밸브본체 아래의 상기 밸브본체의 하단부를 가로질러 장착된 제3의 가요성 무공격막과, 상기 제3의 격막은 유체가 상기 밸브를 통하여 흐르고 상기 제1 및 제2의 격막과 정합되는 하단배리어를 형성하고, 상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이의 상기 공간은 하단 유체 컨테인먼트 체임버를 형성하고,
- (h) 상기 제2의 격막과 제3의 격막 사이에 연결되어 상기 격막과 함께 이동하는 포핏 어셈블리와, 상기 포핏 어셈블리는,
  - (1) 상기 제3의 격막의 상향으로 대면하는 면에 연결되고, 상기 밸브시트와 결합되어 유체가 상기 밸브를 통하여 흐르는 것을 중단시키는 형상의 무공 밸브 플러그,
  - (2) 상기 제2의 격막의 하향으로 대면하는 면에 그 상단단부에서 연결되고, 상기 밸브본체의 중앙부를 통하여 하향으로 연장되는 무공 밸브스텝과, 상기 밸브스텝은 상기 밸브 플러그에 제거 가능하게 연결된 폐쇄된 먼 단부를 포함하고,
- (i) 상기 포핏 어셈블리를 바이어스하고, 제2 및 제3의 격막을 상향으로 연결하여 상기 밸브 플러그를 상기 밸브시트와 결합시킴으로써 상기 밸브를 폐쇄시키는 하단 컨테인먼트 체임버내의 스프링수단과,

(j) 상기 유체 컨테인먼트 체임버에 장착된 제1의 환형 백업링과, 상기 제1의 링의 외측부는 상기 제1 격벽과 제2 격막 사이에 연장되고, 상기 제1의 링의 하단면은 상기 제2의 격막의 상향으로 대면하는 면의, 상기 제2의 격막의 외주에지로부터 소정의 거리로 반경방향 내측으로 연장되는 환형 세그먼트와 접촉하고, 상기 제1의 링은 내주면으로부터 외주면으로 통하는, 상기 제2의 격벽을 통하여 상기 체임버내로 누출될 수 있는 임의의 유체통로용 채널을 가지고,

(k) 상기 제1의 링의 상기 외주면을 둘러싸는 상단 컨테인먼트 체임버 영역으로부터 상기 밸브보디를 통하여 그 외면까지 연장되는, 상단 컨테인먼트 체임버내로 상기 제2의 격막을 통하여 누출될 수 있는 유체통로용 누출검출통로,

(l) 상기 하단 컨테인먼트 체임버에 장착된 제2의 환형 백업링과, 상기 제2의 링은 내주면으로부터 외주면으로 통하는, 상기 제3의 격벽을 통하여 상기 체임버내로 누출될 수 있는 임의의 유체통로용 채널을 가지고, 상기 제2의 링의 상단면은 상기 제3의 격막의 하향으로 대면하는 면의, 상기 제3의 격막의 외주에지로부터 소정의 거리로 반경방향 내측으로 연장되는 환형 세그먼트와 접촉하고, 밸브가 폐쇄될 때 상기 환형 세그먼트와 접촉하는 상기 제2의 링의 상기 상단면은 상기 외주면으로부터 그 중심을 향하여 상향으로 기울어지는 제2의 링

을 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 밸브보디는, 상기 밸브시트 둘레에 동심으로 연장되어 상기 밸브 플러그와 결합될 때 상기 밸브시트를 외측으로 굽어지도록 그 안에 배치된 그루브를 포함하고, 이로써 양자가 결합될 때, 상기 밸브 플러그와 시트간의 실이 향상되도록 하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 25.

제23항에 있어서,

상기 스프링수단은 상기 제2의 격막의 내주면내에 배치된 컨테인먼트내에 내장되고, 상기 컨테인먼트 보디는 상기 스프링수단의 축방향 변위를 수용하는 데 적합하고, 상기 제2의 링과 외주에지에서 액밀의 실을 형성하여 상기 스프링을 상기 제3의 격막을 통과하여 누출하는 임의의 액체로부터 격리시키는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 26.

제23항에 있어서,

상기 밸브스템 먼 단부는 상기 밸브스프링내의 상보적인 개구내에 릴리스 가능한 스냅부착부를 형성하기에 적합한 외면을 가지는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 밸브 플러그는 상기 밸브스템과의 부착부를 릴리스하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

## 청구항 28.

- (a) 상단 및 하단을 가지는 밸브본체와, 상기 밸브본체는 상기 밸브본체의 측면을 통하는 하나의 위치에 유체입구통로 및 상기 밸브본체의 측면을 통하는 다른 위치에 최소한 하나의 유체출구통로 그리고 이것을 관통하는 중앙체임버를 가지고,
  - (b) 상기 밸브본체의 상기 중앙체임버의 에지에 위치한 최소한 하나의 밸브시트,
  - (c) 상기 밸브본체 상단상에 제거 가능하게 장착된 캡,
  - (d) 상기 캡 내부에 장착된 제1의 가요성 무공격막,
  - (e) 상기 중앙체임버 위의 상기 밸브본체의 상단부를 가로질러 장착된 제2의 가요성 무공격막과, 상기 제2의 무공격막은 상기 제1의 격막 아래에 이격되고 상기 밸브를 통하여 흐르는 유체에 대한 상단배리어를 형성하고, 상기 제1의 격막과 제2의 격막 사이의 공간은 상단 유체 컨테인먼트 체임버를 형성하고,
  - (f) 상기 밸브본체 하단상에 제거 가능하게 장착된 베이스,
  - (g) 상기 중앙체임버 아래의 상기 밸브본체의 하단부를 가로질러 장착된 제3의 가요성 무공격막과, 상기 제3의 격막은 상기 제2의 격막 아래에 이격되고 상기 밸브를 통하여 흐르는 유체에 대한 하단배리어를 형성하고,
  - (h) 상기 제2의 격막과 제3의 격막 사이에 연결되어 상기 격막과 함께 이동하는 상기 밸브본체내에 배치된 포핏 어셈블리와, 상기 포핏 어셈블리는,
  - (1) 상기 제2의 격막의 하향으로 대면하는 면으로부터 축방향으로 돌출하고, 상기 중앙체임버내에 배치된 무공 밸브시스템,
  - (2) 상기 밸브시스템의 일단에 배치된 최소한 하나의 밸브 플러그와, 상기 밸브 플러그는 상기 밸브시트를 결합하는 형상이고, 이로써 액체가 상기 밸브를 통과하는 것을 중단시키는 밸브 플러그를 포함하고,
  - (i) 상기 포핏 어셈블리를 바이어스하고, 제2 및 제3의 격막을 상향으로 연결하는, 상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이 공간내의 스프링수단,
  - (j) 상기 제3의 격막과 상기 베이스 사이에 배치되어 상기 스프링을 그 안에 내장하는 컨테인먼트 본체와, 상기 컨테인먼트 본체는 얇은 벽을 가져서 상기 스프링수단을 그 안에 수용하고, 상기 베이스에 대하여 액밀의 실을 형성하는 외주에지를 가져서 상기 스프링수단을 상기 제3의 격막을 통과하여 누출하는 임의의 액체로부터 격리시키고,
  - (k) 상기 상단 유체 컨테인먼트 체임버에 장착된 환형 백업링과, 상기 링은 내주면으로부터 외주면으로 통과하는, 상기 제2의 격막을 통하여 상기 체임버내로 누출될 수 있는 임의의 유체통로용 채널을 가지고,
  - (l) 상기 백업링의 외주면을 둘러싸는 상기 상단 컨테인먼트 체임버의 영역으로부터 상기 밸브본체를 통하여 상기 밸브본체의 외면으로 연장되어 상기 제2의 격막을 통하여 상기 상단 컨테인먼트 체임버내로 누출될 수 있는 유체통로용 누출검출통로
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.

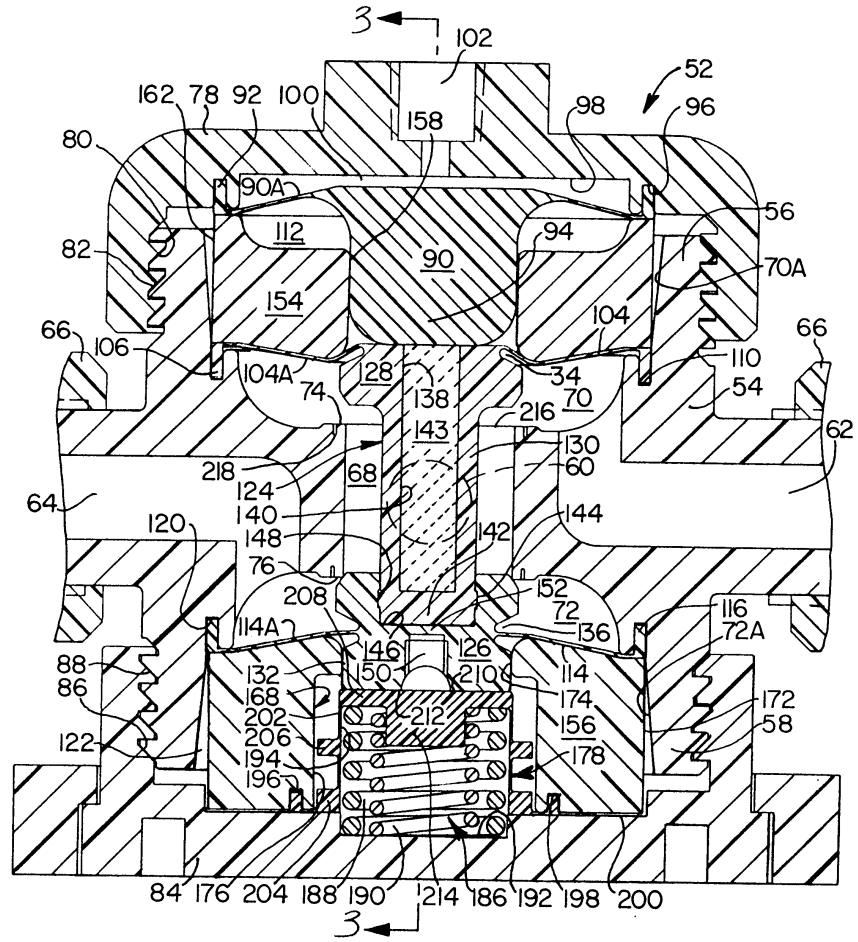
## 청구항 29.

제28항에 있어서,

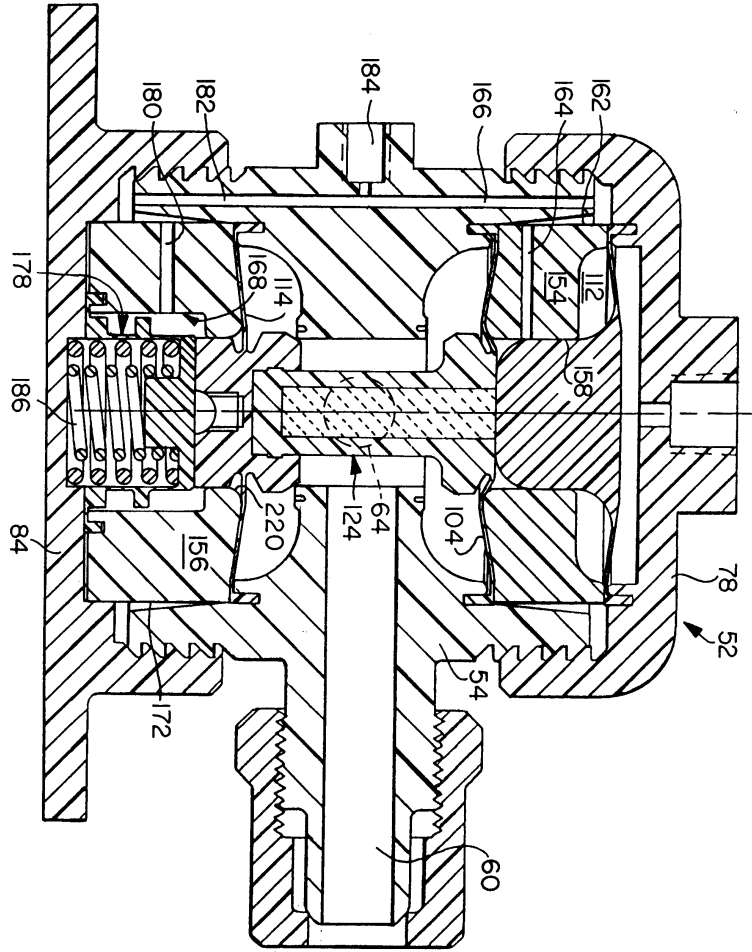
상기 밸브본체는 상기 밸브시트 둘레에 동심으로 배치된 그루브를 포함하여 상기 밸브시트가 각각의 밸브 플러그와 결합될 때 외측으로 굽어지도록 하고, 이로써 양자가 결합될 때 상기 밸브 플러그와 시트 사이의 실이 향상되도록 하는 것을 특징으로 하는 밸브 어셈블리.



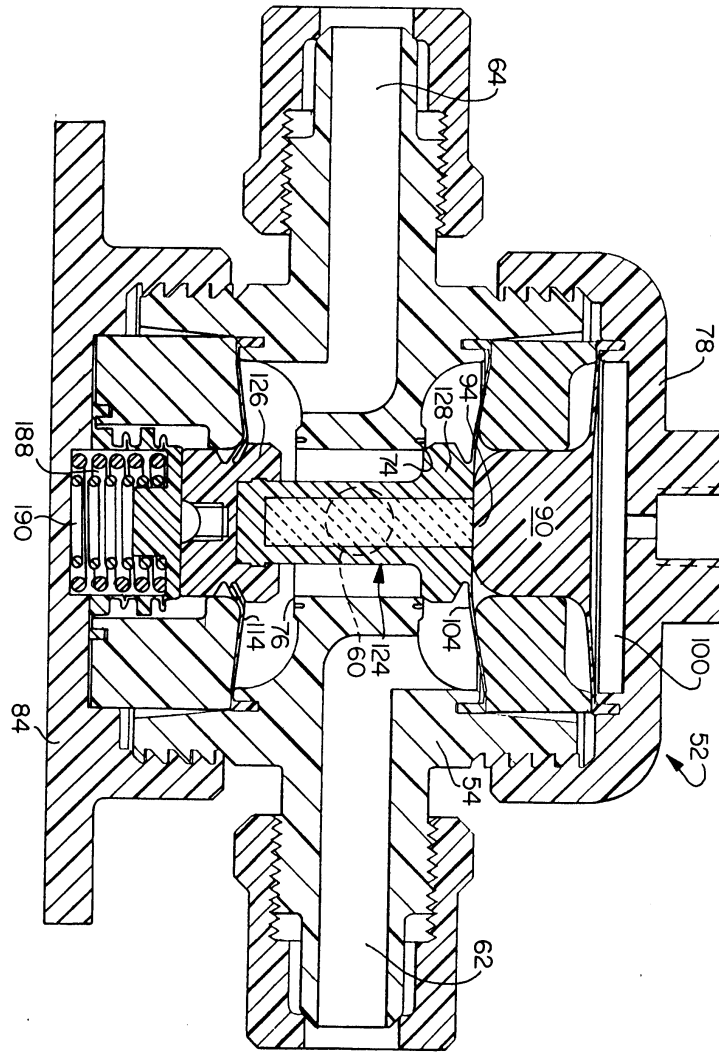
도면2



도면3

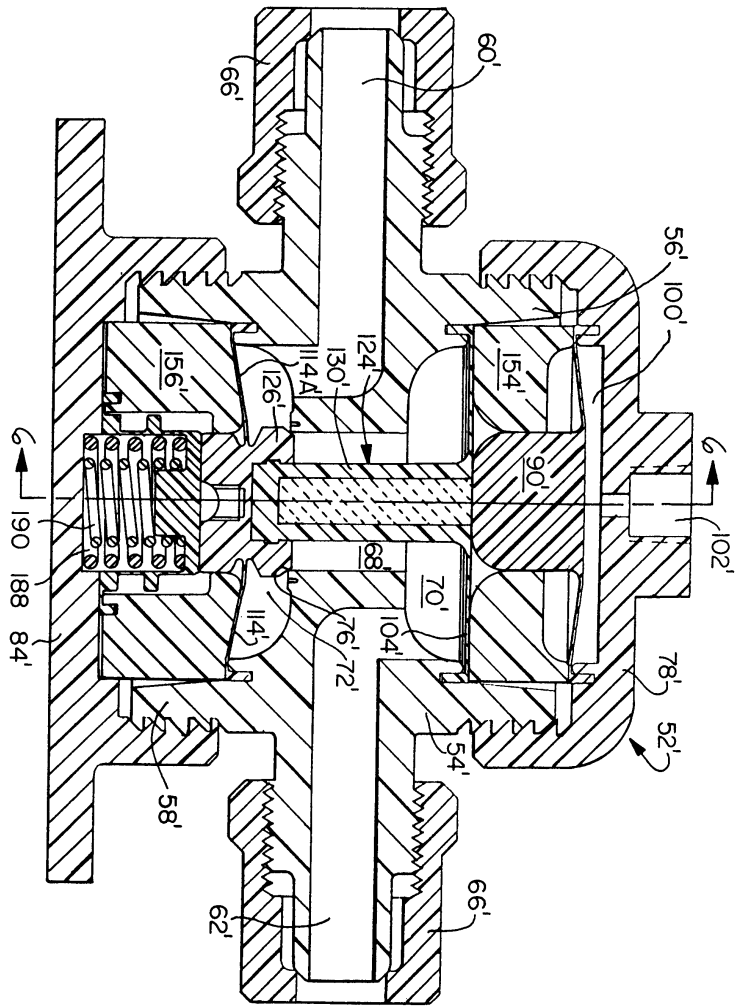


도면4

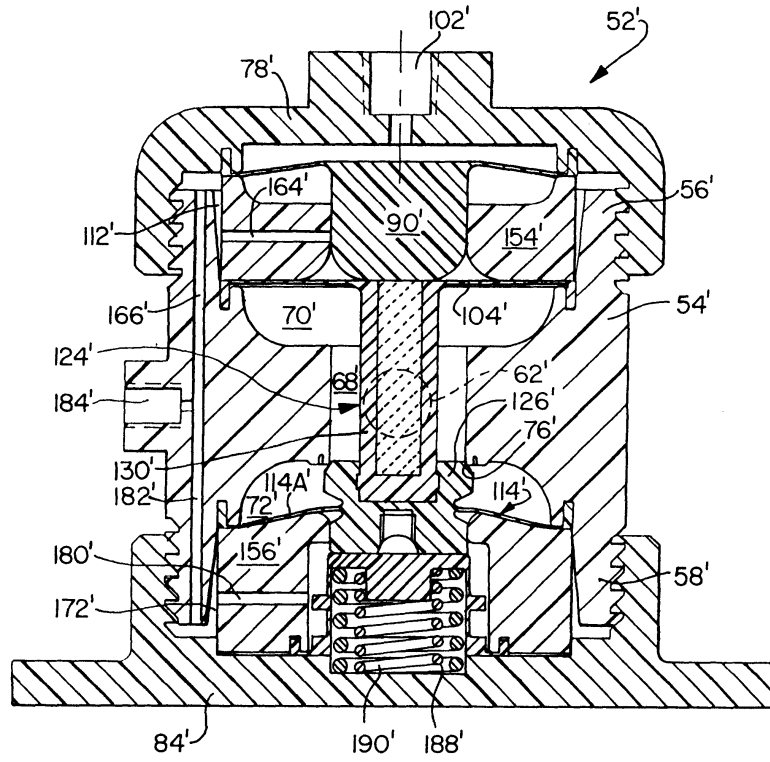




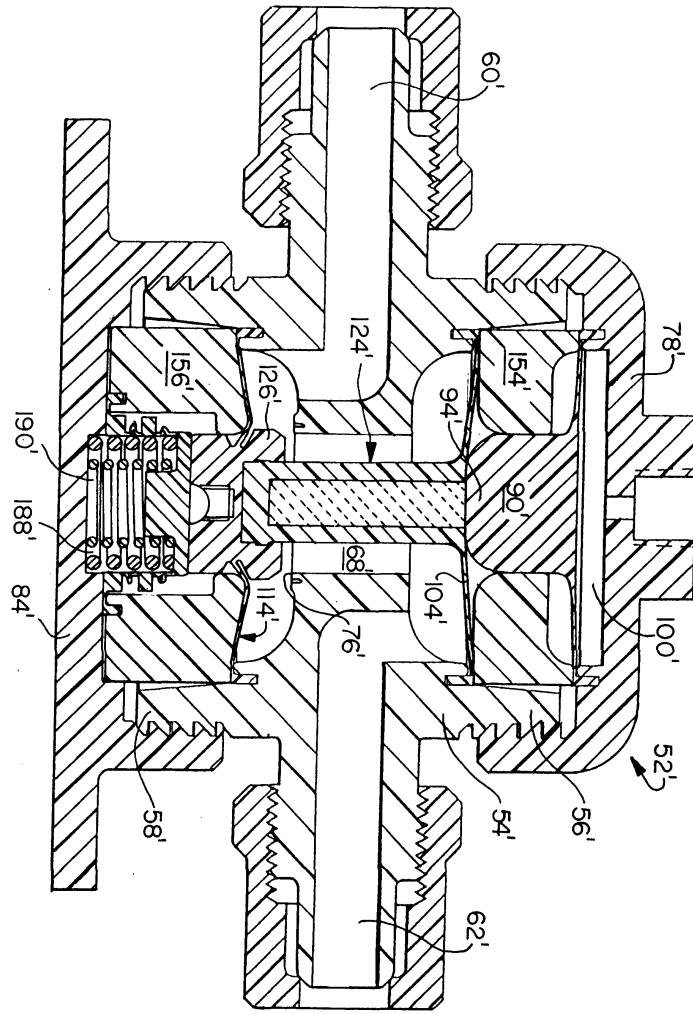
도면5



도면6



도면7



도면8

