



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월14일  
(11) 등록번호 10-0962625  
(24) 등록일자 2010년06월03일

(51) Int. Cl.  
F17C 13/04 (2006.01) F17C 11/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7024186(분할)  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2001년04월09일  
심사청구일자 2008년10월02일  
(85) 번역문제출일자 2008년10월02일  
(65) 공개번호 10-2008-0099342  
(43) 공개일자 2008년11월12일  
(62) 원출원 특허 10-2002-7014087  
원출원일자(국제출원일자) 2001년04월09일  
심사청구일자 2006년04월05일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/011480  
(87) 국제공개번호 WO 2001/81822  
국제공개일자 2001년11월01일  
(30) 우선권주장  
09/552,347 2000년04월19일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US6101816 A  
US6089027 A  
전체 청구항 수 : 총 28 항

(73) 특허권자  
어드밴스드 테크놀로지 머티리얼즈, 인코포레이티드  
미국 코네티컷 06810 덴버리 코머스 드라이브 7  
(72) 발명자  
왕 루평  
미국 코네티컷주 06804 브룩필드 그린놀 드라이브 41  
툼 글렌 엠  
미국 코네티컷주 06776 뉴밀포드 파우더혼 레인 2  
(74) 대리인  
김태홍, 나영환, 신정건

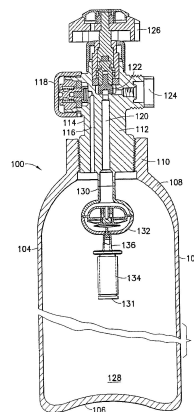
심사관 : 김동진

(54) 유체 저장 및 분배용 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 필요한 압력으로 가스를 수용하는 용기(102)를 포함하는 가스 저장 및 분배 시스템(100)에 관한 것이다. 이 용기(102)는 그 내부 공간에 가스 압력 조절기(132)를 구비하여, 분배된 가스의 압력을 가스 압력 조절기(122)의 설정치로 결정된 필요한 압력으로 유지한다. 제2 가스 압력 조절기(260)가 제1 가스 압력 조절기(242)에 가스 흐름 유통 상태로 직렬로 결합될 수 있고, 이 제2 가스 압력 조절기(260)는 제1 가스 압력 조절기를 통과하는 흐름 이전에서 분배된 가스와 처음 접촉하며, 제2 가스 압력 조절기의 압력 설정치는 제1 가스 압력 조절기의 압력 설정치의 적어도 2배이다.

대표도 - 도1



(81) 지정국

YU, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,  
 CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB,  
 GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
 LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW,  
 MX, NO, NZ, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG,  
 US, UZ, VN, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, AP(KE,  
 LS, MW, SD, SZ, UG, SL, GH, GM, ZW, MZ, TZ),  
 EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT,  
 BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
 MC, NL, PT, SE, FI, CY), OA(BF, BJ, CF, CG,  
 CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG, GW,  
 GQ),

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

유체를 수용하기 위한 내부 공간을 가지는 저장 및 분배 용기와,

상기 유체를 선택적으로 분배하기 위해 상기 용기에 부착되는 밸브 헤드 조립체와,

상기 밸브 헤드 조립체 상류에서 상기 내부 공간 내에 위치하는 제1 가스 압력 조절기로서, 상기 제1 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 압력 이하일 때, 상기 제1 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 상기 제1 가스 압력 조절기가 구성되는 것인 제1 가스 압력 조절기와,

상기 내부 공간 내에 위치하고, 상기 제1 가스 압력 조절기의 하부에서 상기 제1 가스 압력 조절기와 직렬로 결합된 제2 가스 압력 조절기

를 포함하는 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 가스 유동 경로에 있어서, 상기 밸브 헤드 조립체의 상류와, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 사이와, 상기 제2 가스 압력 조절기의 상류 중 하나 이상에서 선택된 위치에 배치되는 하나 이상의 입자 필터를 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 대기압 미만 압력일 때 상기 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 압력 이하일 때 유체가 유동하게 하는 병진 가능한 밸브 요소를 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 대기압 초과 압력일 때 상기 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 수용한 유체의 입구 압력을 보다 낮은 출구 압력으로 감소시키도록 구성되는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 8

청구항 1에 있어서, 각각의 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기는 압력 설정치를 가지는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기는 100 Torr 내지 50 psig(=3345 Torr)의 압력 설정치를 갖는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기는 상기 제1 및 제2 가스 압력 조절기 각각의 하류의 압력이 예정된 압력 이하일 때 상기 제1 및 제2 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기는 상기 제1 및 제2 가스 압력 조절기 각각의 바로 하류의 압력이 예정된 압력 이하일 때 상기 제1 및 제2 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 유체 유동을 막기 위해 초기에 시트 구조물로 편향되는 포핏 요소를 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 13

제5항 또는 제12항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 선택적으로 유체 유동을 허용 또는 방지하는 상기 밸브 요소 또는 포핏 요소를 병진시키기 위한 압력 감지 조립체를 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 상기 내부 공간 내에 흡착 물질을 더 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 저장 및 분배 용기는 1 인치 NGT 보다 큰 입구 개구부를 가지는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 16

제8항에 있어서, 상기 제2 가스 압력 조절기는 상기 제1 가스 압력 조절기보다 더 큰 압력 설정치를 가지는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 17

제1항 내지 제12항 및 제14항 내지 제16항 중 어느 하나의 항에 있어서, 수소화물 가스, 할로젠화물 가스 및 기상 유기 금속물로 이루어진 군 중에서 선택되며, 상기 저장 및 분배 용기의 내부 공간 내에 수용되는 가스를 더 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 18

제1항 내지 제12항 및 제14항 내지 제16항 중 어느 하나의 항에 있어서, 아르신(arsine), 포스핀(phosphine), 스티빈(stibine), 실란(silane), 디보렌(diborane), 플루오르화 수소, 삼염화 붕소( $\text{BCl}_3$ ), 삼플루오르화 붕소( $\text{BF}_3$ ), 염화 수소, 할로젠화 실란 및 디실란(disilanes)로 이루어진 군 중에서 선택되며, 용기의 내부 공간 내에 수용되는 가스를 더 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 19

용기의 내부 공간 내에 수용되는 유체의 안전한 저장 및 분배를 위한 방법으로서,

상기 용기에 부착된 밸브를 부분 또는 완전 개방 위치로 작동시키는 단계;

상기 밸브 상류에서 상기 내부 공간 내에 배치되는 제1 가스 압력 조절기와, 상기 내부 공간 내에 배치되며 상기 제1 가스 압력 조절기의 하부에서 상기 제1 가스 압력 조절기와 직렬로 결합된 제2 가스 압력 조절기로 상기 용기로부터의 유체 유동을 선택적으로 제어하는 단계;

를 포함하고, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 압력 이하일 때 상기 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유

체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기의 바로 하류의 압력이 예정된 압력 이하일 때 상기 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 유체 유동을 막기 위해 초기에 시트 구조물로 편향되는 포핏 요소를 포함하는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 22

제19항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 유체 유동을 막기 위해 정상 폐쇄된 병진 가능한 밸브 요소를 포함하는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 유체 유동을 선택적으로 허용 또는 방지하도록 상기 밸브 요소 또는 포핏 요소를 병진시키기 위한 압력 감지 조립체를 포함하는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 24

제19항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 대기압 미만 압력일 때 상기 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 25

제19항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기 및 상기 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상은 상기 가스 압력 조절기 하류의 압력이 예정된 대기압 초과 압력일 때 상기 가스 압력 조절기를 통해 유체가 유동하게 하도록 구성되는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 26

제19항에 있어서, 유체 유동을 제어하는 단계는 상기 제1 및 제2 가스 압력 조절기 중 하나 이상과 상기 밸브의 하류에 예정된 대기압 초과 또는 대기압 미만 압력을 가하는 단계를 포함하는 것인 유체의 저장 및 분배를 위한 방법.

#### 청구항 27

제1항에 있어서, 상기 제1 가스 압력 조절기는 제1 설정치를 가지고, 상기 제2 가스 압력 조절기는 제2 설정치를 가지고, 상기 제2 설정치는 상기 제1 설정치의 값보다 2배 이상이고, 상기 제2 설정치는 20 psig 내지 2500 psig의 범위 내에 있고, 상기 제1 설정치는 1 torr (=0.01933677 psig) 내지 2500 psig의 범위 내에 있는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 제2 설정치는 100 psig 내지 1500 psig의 범위 내에 있고, 상기 제1 설정치는 100 torr(=1.933677 psig) 내지 50 psig의 범위 내에 있는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

#### 청구항 29

청구항 28에 있어서, 상기 저장 및 분배 용기로부터 분배되는 유체로부터 입자를 제거하기 위해 배치되는 입자 필터를 더 포함하는 것인 유체 저장 및 분배 시스템.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 재료 및 장치의 제조와 같은 용도에 유용한 가압 가스 저장 및 가스 분배 시스템에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- [0002] 다양한 공업적인 공정과 용례에서 신뢰성 있는 공정 가스의 공급원이 필요하다.
- [0003] 그러한 공정과 용례의 분야에는, 반도체 제조, 이온 이식, 플랫 패널 디스플레이 제조, 의료 중재 및 치료, 물 처리, 응급 호흡 장치, 용접 작업, 액체 및 가스의 공간에 기초한 이송 등이 포함된다.
- [0004] 본 발명은 할로젠 화합물(예를 들면,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{F}_2$  등), 수소화물 가스(예를 들면, 아르신, 포스핀 등) 및 기상의 유기 금속 공급원 반응제와 같은 가스를 필요에 따라 공급하기 위한 반도체 제조 설비에 특히 유용한 신뢰성 있는 가스 공급원을 제공한다.
- [0005] 가스 저장 및 분배 시스템 분야의 기술로는 이하의 미국 특허에 기재되어 있는 장치와 방법이 포함된다.
- [0006] 1988년 5월 17일에 칼 오. 놀무얼러에게 허여된 미국 특허 제4,744,221호(아르신을 공극의 크기가 5-15 옹스트롬인 제올라이트에 수착시켜 저장한 후, 그 제올라이트를 고온으로 가열함으로써 아르신을 탈착시켜 아르신을 분배하는 방식의 아르신 저장 및 분배).
- [0007] 1996년 5월 21일에 허여된 글렌 엠. 탐 및 제임스. 브이. 맥매너스 명의의 미국 특허 제5,518,528호(저압에서 가스를 물리적 흡착 매질에 수착된 상태로 유지한 후, 그 흡착 매질로부터 압력차를 통해 가스를 탈착하여 분배하는 가스 저장 및 분배 시스템).
- [0008] 1999년 8월 17일에 허여된 데이빗 에이. 르페브르 및 토마스 비. 마틴 주니어 명의의 미국 특허 제5,937,895호와, 1999년 12월 28일에 허여된 로이 브이. 세메르드지안, 데이빗 에이. 르페브르 및 토마스 비. 마틴 주니어 명의의 미국 특허 제6,007,609호(분배용 체크 밸브 형태의 조절기와 유체의 분배를 위한 모세관 흐름 제한 장치를 구비한 가압 용기).
- [0009] 루핑 왕 및 글렌 엠. 탐 명의의 공동 계류 중인 1998년 4월 28일자 미국 특허 출원 제09/067,393호와, 루핑 왕 및 글렌 엠. 탐 명의의 공동 계류 중인 1999년 4월 28일자 미국 특허 출원 제09/300,994호(유체 압력 조절기를 구비한 저장 및 분배 용기를 포함하고, 상기 용기로부터 분배된 유체가 상기 조절기를 통해 하류의 흐름 조절 수단으로 흐르도록 구성되어 있는 유체 저장 및 가스 분배 시스템).
- [0010] 스테너의 미국 특허 제3,590,860호(조절기 다이어프램 및 액츄에이팅 스프링 조립체를 포함한 액체 프로판 카트리지용의 수동 조절 가능한 조절기 밸브).
- [0011] 코프리 등의 미국 특허 제4,836,242호(벨로우즈 및 유입 밸브를 포함하고, 상기 벨로우즈와 저압 유출구 사이에 고체 입자 필터가 개재되어 있는 전자 등급 가스 공급용 감압기).
- [0012] 올리비에의 미국 특허 제5,230,359호(가압 유체의 흐름을 조절 가능하게 교축하기 위한 밸브가 내장된 고압 가스 실린더용의 다이어프램계 압력 조절기).
- [0013] 바라노프스키 주니어의 미국 특허 제3,699,998호(조절기의 구성품을 제 위치에 유지하기 위해 판 스프링 패스너가 이용되는 교정 가능한 압력 조절기).
- [0014] 메이즈의 미국 특허 제3,791,412호(저압 교축 유체를 분배하기 위한 한 쌍의 밸브 요소를 포함하는 고압 가스 용기용 감압 밸브).
- [0015] 워저의 미국 특허 제3,972,346호(U링 시일 포켓 조립체가 특징인 압력 조절기).
- [0016] 에이즈모어의 미국 특허 제4,793,379호(밸브 구성품의 자기 작용을 이용하는, 가압 가스 실린더의 메인 차단 및 흐름 제어를 위한 버튼 조작식 밸브).

- [0017] 세네스키의 미국 특허 제2,615,287호(다이어프램 및 다이어프램 클램핑 부재 요소를 포함하는 가스 압력 조절기).
- [0018] 마틴의 미국 특허 제4,173,986호(압력 조절기 및 응답식 포켓 밸브 구조를 포함하는 가압 가스 흐름 제어 밸브).
- [0019] 바우만 등의 미국 특허 제3,388,962호(소결 금속 펠릿 흐름 요소를 포함하는 가압 가스 연료 계량 장치).
- [0020] 젠킨스의 미국 특허 제1,679,826호(펠트 스트립을 포함하는 가스 여과 수단 및 다이어프램 요소를 이용하는 고압 용기용 유체 압력 조절기).
- [0021] 세인트 클레어의 미국 특허 제2,354,283호(진동을 최소화하기 위해 흐름 제한기 구조를 갖는 압력 작동식 다이어프램을 포함하는 액화 석유 가스 탱크용 유체 압력 조절기).
- [0022] 로머 등의 미국 특허 제5,566,713호(피스톤형 압력 조절기 및 블록 저감기/조절기 수단을 포함하는 가스 흐름 제어 분배 조립체).
- [0023] 아미드지크의 미국 특허 제5,645,192호(밀봉용 링/스프링 조립체를 포함하는, 용기 내의 과잉 가스 압력을 완화하기 위한 밸브 조립체).
- [0024] 캐넷 등의 미국 특허 제5,678,602호(표시가 되어 있는 유량계 밸브가 있는 저감기 및 조절기 수단을 포함하는 가압 가스 탱크용 가스 제어 및 분배 조립체).
- [0025] 웹스터의 미국 특허 제2,793,504호(압력 감소기 및 조절기와 스프링 편향 폐쇄 수단을 포함하는 가압 유체 용기용 밸브).
- [0026] 해리스의 미국 특허 제1,659,263호(다이어프램과 환상 시트 사이에 마찰 방지 와셔가 배치된 가압 가스 실린더용 조절기).
- [0027] 토마스의 미국 특허 제2,047,339호(흐름 제어 유닛 및 누설 방지 밸브를 포함하는 액화 석유 가스 저장 장치).
- [0028] 바우만 등의 미국 특허 제3,994,674호(조절기 밸브 조립체를 포함하는, 가압 액화 가연성 가스 용기용의 탈착 가능한 버너 조립체).

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0029] 다양한 공업적인 공정과 용례에서 신뢰성 있는 공정 가스의 공급원이 필요하다.

### 과제 해결수단

- [0030] 본 발명은 반도체 제품 제조와 같은 용도에 사용하기 위한 가압 가스의 저장 및 분배를 위한 시스템에 관한 것이다.
- [0031] 한 가지 양태에 있어서, 본 발명은,
- [0032] 가압 가스를 저장하기 위한 내부 공간을 둘러싸고 있으며 포트가 마련되어 있는 가스 저장 및 분배 용기와,
- [0033] 상기 용기의 포트 내에 장착된 밸브 헤드와,
- [0034] 상기 밸브 헤드와 가스 흐름 연통 상태로 연결된 가스 분배 조립체와,
- [0035] 상기 용기의 내부 공간에서 상기 밸브 헤드 아래에 위치하며 상기 용기로부터 배출되는 가스의 압력을 미리 정해진(예정된) 압력으로 유지하도록 구성된 가스 압력 조절기를 포함하고,
- [0036] 상기 가스 분배 조립체는 상기 용기로부터 가스를 배출시키기 위해 가스가 상기 용기의 내부 공간으로부터 가스 압력 조절기, 밸브 헤드 및 가스 분배 조립체를 통해 흐르도록 선택적으로 작동될 수 있는 것인 유체 저장 및 분배 시스템에 관한 것이다.
- [0037] 그러한 시스템의 한 가지 양태에 있어서, 전술한 가스 압력 조절기는 제1 가스 압력 조절기이고, 상기 시스템은 상기 제1 가스 압력 조절기와 직렬 관계로 연결되어 상기 용기의 내부 공간에 위치하는 제2 가스 압력 조절기를 더 포함한다.

[0038] 이와 같이 가스 압력 조절기가 2개 배치되어 있는 한 가지 특정 실시 형태에서, 제1 가스 압력 조절기는 그것의 방출 단부에서 제1 입자 필터에 연결되고, 제2 가스 압력 조절기는 그것의 유입 단부에서 제2 입자 필터에 연결된다.

[0039] 진술한 바와 같이 가스 압력 조절기가 2개 배치되어 있는 구성의 또 다른 특정 실시 형태는 제1 입자 필터, 제1 가스 압력 조절기, 제2 가스 압력 조절기 및 제2 입자 필터를 포함하며, 이들은 용기의 내부 공간에서 서로에 대해 동축으로 정렬되어 있다.

[0040] 본 발명의 다른 양태와 특징 및 실시 형태는 이하의 상세한 설명과 청구범위로부터 더욱 명확해질 것이다.

## 효 과

[0041] 본 발명은 다양한 공업적인 공정과 용례에서 신뢰성 있는 공정 가스의 공급원을 제공한다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0042] 본 발명은 가압 가스를 수용하는 용기의 내부에 포함되는 하나 이상의 가스 압력 조절기를 구비하는 가스 저장 및 분배 시스템에 관한 것이다.

[0043] 이러한 시스템에 있어서, 가스 압력 조절기(또는 복수의 조절기 조립체)는 제한된 가압 가스 공간과 가스 분배 조립체 사이에 배치되어 있다. 가스 분배 조립체는 다양하게 구성될 수 있으며, 예컨대 가스 흐름 차단 밸브, 질량 유량 제어기 등과 같은 가스 흐름 제어 요소를 포함한다.

[0044] 가스 저장 및 분배 용기 내측에 가스 압력 조절기를 배치함으로써, 가스 압력 조절기는 용기에 의해 충격, 주변에 대한 노출 및 손상으로부터 보호를 받는다. 또한, 가스 압력 조절기는 고압 가스에 대한 안전성 제공 요소로서 작용하는데, 이는 용기로부터 분배된 가스가 용기 내의 큰 용적의 가압 가스의 압력보다 상당히 낮은 압력으로 있도록 가스 압력 조절기가 상당히 낮은 압력 설정치로 설정되어 있기 때문이다.

[0045] 본 발명의 광범위한 실시예 유용한 가스 압력 조절기 장치는 임의의 적합한 타입일 수 있다. 바람직한 가스 압력 조절기는 진공 수준으로부터 2550 psig(=132595 Torr) 정도의 압력에 이르는 범위로 압력 설정치를 갖는 (Swagelok Company에서 시판하는)Swagelok(등록상표) HF series의 설정 가스 압력 조절기를 포함한다. 고정밀도의 가스 압력 조절기를 사용하면, 가스가 내부 조절기를 내장하고 있는 용기로부터 원하는 압력 설정치 수준으로 신뢰성 있게 분배될 수 있게 된다. 가스 압력 조절기는 대기압의 압력 설정치를 가질 수 있다.

[0046] 일반적으로, 가스 압력 조절기는 포핏(poppet) 밸브 타입인 것이 유리한데, 이 포핏 밸브는 설정치 이상의 압력으로 흐르지 못하도록 시트 구조물에 대해 편향되어 있는 포핏 요소를 구비한다. 이러한 가스 압력 조절기는 가스 작동식 압력 감지 조립체를 사용하며, 이 압력 감지 조립체는 그 조립체의 반응성 팽창/수축과, 포핏의 병진 운동에 의한 유출 압력의 변동을 수용하여 압력 설정치를 유지한다.

[0047] 따라서, 가스 압력 조절기는 적합한 수준, 예컨대 700 Torr로 설정되어, 분배 조립체의 유량 제어 밸브를 개방하는 것에 의해 또는 기타 적합한 방식에 의해 가스 용기와 연결된 분배 조립체가 흐름을 위해 개방되는 경우에, 가스가 상기 설정점 압력 수준으로 가스 저장 및 분배 용기로부터 흐를 수 있게 된다.

[0048] 용기와 연결된 분배 조립체는 흐름 회로를 형성하며, 이 흐름 회로는 예컨대 가스 용기가 분배 작업을 위해 결합되는 연장된 길이의 도관 또는 매니폴드를 구비할 수 있다. 흐름 회로는, 가스 분배 작업을 모니터링하거나, 흐름 회로(예컨대 복수 용기의 매니폴드 구조 내의)에 결합된 복수의 가스 용기 사이의 전환을 수행하거나, 및/또는 용기로부터 가스가 공급되는 하류의 가스 소비 설비를 조정하기 위한 주기적이거나 간헐적인 작업을 제공하기에 적합한 도구 및 제어 수단을 구비할 수 있다.

[0049] 본 발명의 가스 저장 및 분배 용기에 담겨진 가스는 반도체 제조 작업을 위한 수소화물 가스와 같은 임의의 적합한 가스를 포함할 수 있다. 이러한 타입의 수소화물 가스의 예로는, 아르신, 포스핀, 스티빈, 실란, 클로로실란 및 디보렌이 포함된다. 플루오르화 수소, 삼염화 붕소, 삼플루오르화 붕소, 염화 수소, 할로젠화 실란(예컨대  $\text{SiF}_4$ ) 및 디실란(예컨대  $\text{Si}_2\text{F}_6$ ) 등과 같은 산성 가스를 포함한 반도체 제조 작업에 유용한 기타 가스가 채용될 수 있으며, 이들 가스는 반도체 제조 작업에서 할라이드 부식제, 세정제, 소스 반응물 등으로서의 유용성을 갖는다. 기타 반응물로는 금속 유기 화학 증착(MOCVD)을 위한 전구물질로서 사용되는 기상 유기 금속 반응물 등이 있다.

[0050] 도면을 참조하면, 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 하나의 가스 저장 및 분배 시스템(100)의 개략적인



단면도이다. 시스템(100)은 대략 원통형 형상의 유체 저장 및 분배 용기(102)를 포함하며, 이 용기는 바닥 부재(106)에 의해 그 하단에서 폐쇄되는 원통형 측벽(104)을 구비한다. 용기의 상단에는 용기의 상부 개구(포트)를 정하고 둘러싸는 원통형 칼라(110)를 구비하는 목부(108)가 있다. 이에 의하여, 용기의 벽, 바닥 부재 및 목부는 도시된 바와 같이 내부 공간(128)을 에워싼다.

[0051] 용기의 목부에서, 밸브 헤드 조립체(114)의 나사형 플러그(112)가 칼라(110)의 암나사형 개구와 나사 결합된다. 밸브 헤드 조립체(114)는 밸브 헤드 조립체 내의 중앙 작업 공간의 공동과 유체 흐름 연통 상태로 결합된 중앙의 유체 흐름 통로(120)를 구비한다. 나아가, 중앙 작업 공간의 공동은 출구(124)에 결합되고, 이 출구는 커넥터 및 관련 배관, 도관 등을 부착하도록 수나사가 형성되어 있거나 그 외의 방식으로 구성될 수 있다.

[0052] 도시된 실시예에서는 핸드 휠(126)에 결합된 밸브 요소(122)가 중앙 작업 공간의 공동에 배치되어 있지만, 별법으로서 자동 밸브 액추에이터 또는 기타 제어기나 작동 수단에 결합될 수도 있다.

[0053] 또한, 밸브 헤드 조립체(114)는 밸브 블록에 있어서 용기의 내부 공간(128) 및 충전 포트(118)와 연통하는 충전 통로(116)를 특징으로 한다. 이에 의하여, 용기(102)는 가압 가스로 충전될 수 있으며, 뒤이어 충전 포트가 도시된 바와 같이 폐쇄되어 덮인다

[0054] 밸브 헤드 조립체(114) 내의 중앙 유체 흐름 통로(120)는 그 하단에서 커넥터 흐름 튜브(130)에 결합되고, 이 튜브에는 가스 압력 조절기(132)가 결합된다. 가스 압력 조절기는 용기로부터 배출된 유체의 선택된 압력을 유지하도록 설정된다.

[0055] 가스 압력 조절기의 하단에는 관형 피팅(136)이 결합되고, 이 피팅은 예컨대 맞대기 용접에 의해 필터 유닛(134)에 결합되며, 이 필터 유닛은 그 최하측에 확산기 단부 캡(131)을 구비한다. 필터 유닛은 스테인리스 강으로 형성될 수 있으며, 확산기 벽은 316L 스테인리스 강과 같은 소결 스테인리스 강으로 형성된다. 필터 유닛은 시스템으로부터의 가스의 유량이 30 SLPM(Standard Temperature Per Minute)인 경우에 예정된 직경, 예컨대 0.003 마이크로미터 이상의 직경을 갖는 모든 입자를 제거할 수 있도록 다공질 벽을 구비한다. 이러한 타입의 필터 유닛으로는 미국 코네티컷주 파밍턴에 소재하는 Mott Corporation에서 시판하는 것이 있다.

[0056] 사용 시에, 가압 가스는 용기(102)의 내부 공간(128)에 수용되어 있다. 가스 압력 조절기(132)는, 밸브 헤드 조립체(114) 내의 밸브가 개방되는 경우에 분배된 가스의 흐름을 제공하도록 선택된 설정치로 설정되며, 상기 가스는 필터 유닛(134), 피팅(136), 가스 압력 조절기(132), 커넥터 흐름 튜브(130), 밸브 헤드 조립체(114)의 중앙 유체 흐름 통로(120), 중앙 작업 공간의 공동 및 출구(124)를 통하여 흐른다. 밸브 헤드 조립체는 다른 배관, 도관, 유량 제어기, 모니터링 수단 등에 결합될 수 있는데, 이는 본 발명의 소정 최종 사용 용례에 유리하거나 필요한 것일 수 있다.

[0057] 도 2는 도 1의 유체 저장 및 분배 시스템의 밸브 헤드 조립체(114)의 사시도이다. 도 1에 상응하는 부품에는 상응하게 도면 부호가 지시되어 있는 도 2에서, 플러그(112)는 칼라(110)의 내면 상의 나사부와 상보적인 형상의 나사부(133)를 구비하는 것으로 도시되어 있으며, 이에 의하여 용기와 밸브 헤드 조립체의 플러그는 누설을 방지하는 방식으로 자웅 결합할 수 있다.

[0058] 도 3은 도 1의 유체 저장 및 분배 시스템(100)에 채용된 필터 유닛(134)의 측면도이다. 도시된 바와 같이, 필터 유닛(134)은 나사부(137)와 나사 결합되는 관형 피팅 부분을 구비하여, 도 1에 도시된 가스 압력 조절기(132)의 하우징과 자웅 결합할 수 있다.

[0059] 도 4는 도 1의 가스 저장 및 분배 시스템(100)의 가스 압력 조절기(132)를 부분적으로 절결하여 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 가스 압력 조절기(132)는 하부의 가스 입구(133)를 구비하며, 이 가스 입구에는 필터 유닛의 관형 피팅이 나사 결합되어 있다. 가스 압력 조절기(132)는 그 상단에 가스 출구(135)를 구비하며, 이 출구는 도 1에 도시된 바와 같이 커넥터 흐름 튜브(130)에 결합되어 있다.

[0060] 도 5는 도 1의 가스 저장 및 분배 시스템(100)의 가스 저장 및 분배 용기(102)의 상부 섹션의 측단면도이다. 용기(102)의 도시된 부분은 원통형 벽(104), 목부(108) 및 칼라(110)를 구비한다. 칼라의 내면에는 밸브 헤드 조립체(114)의 플러그(112) 상의 나사부(113)와 상보적인 형상의 나사부(109)가 형성되어 있다. 용기는 스테인리스 강 재료나 기타 철 함유 금속 합금으로 형성될 수도 있고, 직경이 1 인치를 초과하는 NGT(National Gas Taper) 목부 개구 및 적합한 NGT 나사부를 제공하도록 기타 금속 또는 비금속 구성 재료로 제조될 수도 있다.

[0061] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가스 저장 및 분배 시스템(200)의 개략적인 측단면도이다. 가스 저장 및 분배 시스템(200)은 가스 저장 및 분배 용기(212)를 포함하며, 이 용기는 협력하여 용기의 내부 공간(218)을 에

위싸는 바닥(216)과 원통형 측벽(214)을 구비한다. 측벽과 바닥은, 용기 내에 수용되는 가스와, 장치의 최종 사용 환경, 저장 및 분배 용도로 용기에 유지되는 압력 수준에 따라 적합하게 예컨대 금속, 가스 불투과성 플라스틱, 섬유 수지 복합체 재료 등과 같은 임의의 적합한 구성 재료로 형성될 수 있다.

- [0062] 그 상단부(220)에서, 용기는 목부(221)에 포트 개구(222)가 형성되고, 이 포트 개구는 목부(221)의 내벽(223)과 연결하는 것을 특징으로 한다. 내벽(223)에는 나사부가 형성되거나 또는 그렇지 않으면 그 안에 밸브 헤드(225)가 자웅 결합되도록 구성되며, 이 밸브 헤드는 상보적으로 나사부가 형성되거나 또는 그렇지 않으면 자웅 결합용으로 구성될 수 있는 밸브 본체(226)를 포함한다.
- [0063] 이러한 방식에서, 밸브 헤드(225)는 누설을 방지하는 방식으로 용기(212)에 결합되어, 가스를 바람직한 저장 상태로 내부 공간(218) 안에 수용한다.
- [0064] 밸브 헤드 본체(226)의 내부에는 용기(212)의 유체로부터 유래한 가스를 분배하기 위해 수직의 중앙 통로(228)가 형성되어 있다. 이 수직의 중앙 통로(228)는 도시된 바와 같이 가스 방출 포트(229)의 가스 방출 통로(230)와 연통한다.
- [0065] 이 밸브 헤드 본체는 밸브를 선택적으로 수동 개폐하는 핸드 휠(238)에 연결되어 있는 밸브 요소(227)를 포함한다. 이러한 방식에서, 핸드 휠은 수직의 중앙 통로(228)를 통해 가스 방출 포트(229)까지 가스를 유동시키기 위해 개방되거나, 또는 선택적으로 핸드 휠은 분배 작업 동안 수직의 중앙 통로(228)로부터 가스 방출 포트(229)까지의 가스 유동을 차단하도록 수동으로 폐쇄될 수 있다.
- [0066] 밸브 요소(227)는 가스 압력 조절기의 하류에 배치되므로, 용기로부터 분배된 유체는 밸브 요소(227)를 포함하는 흐름 제어 밸브를 통과하기 이전에 가스 압력 조절기를 통과해 유동한다.
- [0067] 핸드 휠 작동 요소 대신에, 공기압 밸브 액츄에이터, 전자기 밸브 액츄에이터, 또는 밸브 헤드에서 밸브를 자동으로 개폐시키는 그 밖의 적절한 수단 등과 같은 자동 밸브 액츄에이터가 설치될 수 있다.
- [0068] 또한, 밸브 헤드 본체(226)는 그 내부에 형성된 충전용 통로(232)를 포함하고, 이 통로는 그 상단부에서 충전용 포트(234)와 연통한다. 용기가 채워지고 수용된 유체로부터의 가스의 분배 및 저장용으로 사용하도록 배치될 경우, 상기 충전용 포트를 오염 또는 손상으로부터 보호하도록, 충전용 포트 캡(236)이 도 6에 도시된 바와 같이 충전용 포트(234)에 끼워진다.
- [0069] 상기 충전용 통로의 하단부는 도시된 바와 같이 밸브 헤드 본체(226)의 바닥면으로부터 나간다. 용기에 수용되는 가스의 공급원에 충전용 포트(234)가 연결되는 경우, 가스는 상기 충전용 통로를 통해 용기(212)의 내부 공간(218)안으로 유동할 수 있다.
- [0070] 그 안에 제1 입자 필터(239)가 수납된 연장 튜브(240)가 밸브 헤드 본체(226)의 하단부에 결합된다. 제1 가스 압력 조절기(242)는 이 연장 튜브(240)의 단부에 장착된다. 제1 가스 압력 조절기(242)는 연장 튜브의 하단부에 임의의 적절한 방식으로 고정되며, 예컨대 연장 튜브의 하단부 내측에 나사부를 형성하여 이에 가스 압력 조절기(242)를 나사 결합시킬 수 있다.
- [0071] 선택적으로, 제1 가스 압력 조절기는, 예컨대 용접, 브레이징, 솔더링, 용접, 또는 적절한 기계적 결합 수단 및/또는 방법 등으로 연장 튜브의 하단부에 접합되어 결합될 수도 있다.
- [0072] 제1 가스 압력 조절기(242)는 도시된 바와 같이 제2 가스 압력 조절기(260)에 직렬관계로 배치된다. 이를 위해, 제1 가스 압력 조절기(242)의 하부 연장부에 나사선을 형성하고 이 나사선과 자웅 결합 가능한 나사선을 제2 가스 압력 조절기(260)의 상부 연장부에 형성하여 상보적으로 나사선을 형성함으로써, 제1 및 제2 가스 압력 조절기는 서로 나사 결합될 수 있다.
- [0073] 선택적으로, 제1 및 제2 가스 압력 조절기는, 예컨대 연결 또는 끼워 맞춤 수단, 부착식 접합, 용접, 브레이징, 솔더링 등의 임의의 적절한 방식으로 서로에 대해 결합될 수 있으며, 또는 제1 및 제2 가스 압력 조절기는 이중 조절기 조립체의 구성 요소로서 일체로 구성될 수 있다.
- [0074] 제2 가스 압력 조절기(26)의 하단부에는 고효율 입자 필터(246)가 결합된다.
- [0075] 고효율 입자 필터(246)는, 장치의 작동시 가스 압력 조절기 및 밸브를 통해 흐르는 유체에 존재할 수도 있었던 입자 또는 기타 오염물로 조절기 요소 및 상류 밸브 요소(227)가 오염되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0076] 또한, 도 6에 도시된 실시예는 미립자 제거 능력을 더 제공하고 분배된 가스의 높은 가스 순도를 보장하기 위해

서, 연장 튜브(240)에 고효율 입자 필터(239)가 배치되어 있다.

- [0077] 바람직하게는, 가스 압력 조절기는 가스 압력 조절기와 직렬 유동 관계에 있는 하나 이상의 입자 필터를 구비한다. 바람직하게는, 도 6의 실시예에 도시된 바와 같이, 시스템은 용기 내부 공간(218)으로부터 가스 방출 포트(229)로의 가스 유동 경로에 있어서, 가스 압력 조절기 상류에서 입자 필터를 포함할 뿐만 아니라 가스 압력 조절기의 하류에서 필터를 포함한다.
- [0078] 따라서, 도 6의 실시예에서의 밸브 헤드(225)는 2포트 밸브 헤드 조립체를 제공하는데, 그 중 하나의 포트는 가스 충전 포트(234)이고 다른 하나의 포트는 가스 방출 포트(229)이다.
- [0079] 가스 압력 조절기는 포핏(poppet) 유지 웨이퍼와 연결된 다이어프램 요소를 포함하는 형태의 것이다. 웨이퍼는 유출구 가스 압력을 정밀 제어하는 압력 감지 조립체의 일부로서, 포핏 요소의 스템에 연결된다. 유출구 압력이 약간 증가하면, 압력 감지 조립체가 수축하게 되고, 유출구 압력이 약간 감소하면 압력 감지 조립체가 팽창하게 된다. 수축 또는 팽창은 정밀 압력 제어를 제공하도록 포핏 요소를 병진 운동시키는 역할을 한다. 압력 감지 조립체는 미리 정해지거나(예정되거나) 가스 저장 및 분배 시스템의 소정의 용례에 대해 설정된 설정치를 갖는다.
- [0080] 도시된 바와 같이, 유동 제어 밸브(268)를 내부에 포함하는 가스 방출 라인(266)이 방출 포트(229)에 연결되어 있다. 이러한 구성에 의해, 가스 방출 라인에 있어서의 유동 제어 밸브는 유체 저장 및 분배 시스템(210)의 분배 모드에서, 개방되어 가스를 용기(212)로부터 관련 공정 설비(270)(예를 들어 반도체 제조 설비 또는 기타 사용 설비)로 흐르게 한다.
- [0081] 이러한 방식으로 분배된 가스는 가스 압력 조절기(242)의 설정치에 의해 결정되는 압력에 있을 것이다.
- [0082] 도 6의 실시예에서 가스 압력 조절기(260) 및 가스 압력 조절기(242)의 각각의 설정치는 요구되는 특정 최종 사용 용례에 부합하도록 임의의 적당한 값으로 선택될 수도 있고 미리 설정될 수도 있다.
- [0083] 예를 들어, 제2 또는 "상류" 가스 압력 조절기(260)는 약 20 psig(=1794 Torr) 내지 2500 psig(=130010 Torr)의 설정치를 가질 수 있다. 제1 또는 "하류" 가스 압력 조절기(242)는 상류 가스 압력 조절기(260)의 압력 설정치보다 낮은 설정치, 예를 들어 약 1 torr 내지 2500 psig(=130010 Torr)의 설정치를 가질 수 있다.
- [0084] 한 가지 예시적인 실시예에서, 상류 가스 압력 조절기(260)는 약 100 psig(=5930 Torr) 내지 약 1500 psig(=78310 Torr)의 압력 설정치를 가지고, 하류 가스 압력 조절기(242)는 약 100 torr 내지 약 50 psig(=3345 Torr)의 압력 설정치를 가지며, 이때 상류 압력 설정치는 하류 가스 압력 조절기의 설정치보다 높다.
- [0085] 도 6에 도시된 것과 같은 2-가스 압력 조절기 조립체에서, 일련의 가스 압력 조절기 조립체의 가스 압력 조절기의 설정치들은 서로에 대해 임의의 적합한 비율로 정해질 수도 있지만, 바람직한 실제 상류 가스 압력 조절기는 하류 가스 압력 조절기의 설정치의 두 배 이상의 압력 설정치(동일한 압력 측정 유닛으로 측정하였을 때)를 갖는 것이 유리하다.
- [0086] 도 6의 실시예에서, 제1 및 제2 가스 압력 조절기는 양측 단부에 입자 필터를 구비하는 가스 압력 조절기 조립체를 형성하도록 서로에 대해 동축 정렬된 것이다. 이러한 구성으로 인해서, 용기(212)로부터 분배된 가스는 극히 높은 순도를 갖는다.
- [0087] 다른 변형예로서, 입자 필터는 분배되는 가스에 존재하는 불순물중(예를 들어, 반응으로부터 발생하는 분해물 또는 용기 내에서 가스의 저급화물)을 선별적으로 흡착시키는 화학 흡착제로 코팅 또는 함침될 수도 있다. 이러한 방식으로, 입자 필터를 통과하여 흐르는 가스는 분배될 때 유동 경로를 따라 그 위치에서 정화된다.
- [0088] 도 6에 도시한 형태의 가스 저장 및 분배 시스템의 한 가지 예시적인 실시예에서, 용기(212)는 3AA 2015 DOT(U.S. Department Of Transportation) 2.2 리터 실린더이다. 고효율 입자 필터(246)는, 직경 0.003 미크론 이상의 입자를 99.999999 % 이상 제거할 수 있는 전기 연마된 316L VAR 스테인레스강 또는 니켈로 이루어진 하우징 내 소결 금속 여과 작용 매체를 갖는, Mott Corporation(미국 코네티컷주 파밍톤 소재)에서 시판하는 GasShield™PENTA™point-of-use 가스 필터이다. 고효율 입자 필터(239)는 Mott Corporation(미국 코네티컷주 파밍톤 소재)에서 시판하는 Mott 표준 6610-1/4 인라인 필터이다. 가스 압력 조절기는 HF 시리즈 Swagelok(등록 상표) 가스 압력 조절기인데, 제1 가스 압력 조절기(242)는 압력 설정치가 100 Torr 내지 50 psig(=3345 Torr)이고, 제2 가스 압력 조절기(260)는 압력 설정치가 100 psig(=5930 Torr) 내지 1500 psig(=78310 Torr)이

며, 제2 가스 압력 조절기(260)의 압력 설정치는 제1 가스 압력 조절기(242)의 압력 설정치의 두 배 이상이다.

[0089] 특정 요소, 특징 및 실시예를 참조하여 본 발명을 예시적으로 설명하였지만, 본 발명은 이러한 구조 또는 작동으로 한정되는 것이 아니고, 본 명세서에 개시된 내용에 부합하는 것으로서 당업자들에게 쉽게 제시될 것인 바와 같은 변형, 변화 및 실시예를 포함하는 것으로 넓게 해석되어야 함을 이해할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0090] 도 1은 본 발명의 한 가지 실시 형태에 따른 가스 저장 및 분배 시스템의 개략적인 횡단면도.

[0091] 도 2는 도 1의 가스 저장 및 분배 시스템의 밸브 헤드 조립체의 사시도.

[0092] 도 3은 도 1의 가스 저장 및 분배 시스템에 채용된 필터 유닛의 측면도.

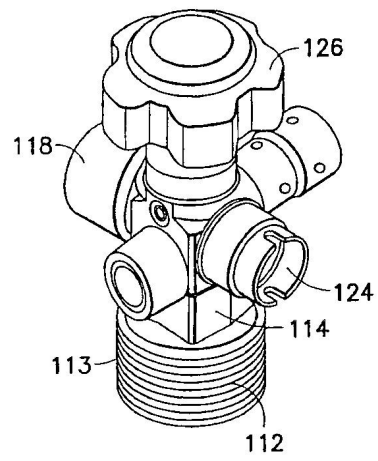
[0093] 도 4는 도 1의 가스 저장 및 분배 시스템의 가스 압력 조절기의 부분 파단도.

[0094] 도 5는 도 1의 가스 저장 및 분배 시스템의 가스 저장 및 분배 용기의 상단부의 단면도.

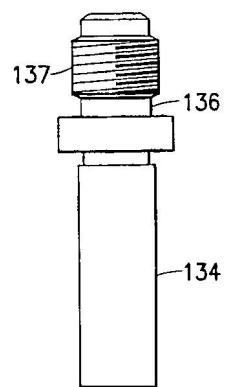
[0095] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따른 가스 저장 및 분배 시스템의 개략적인 횡단면도.



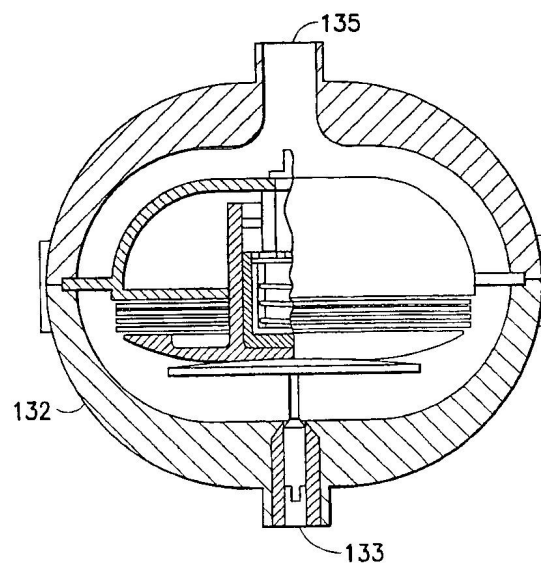
도면2



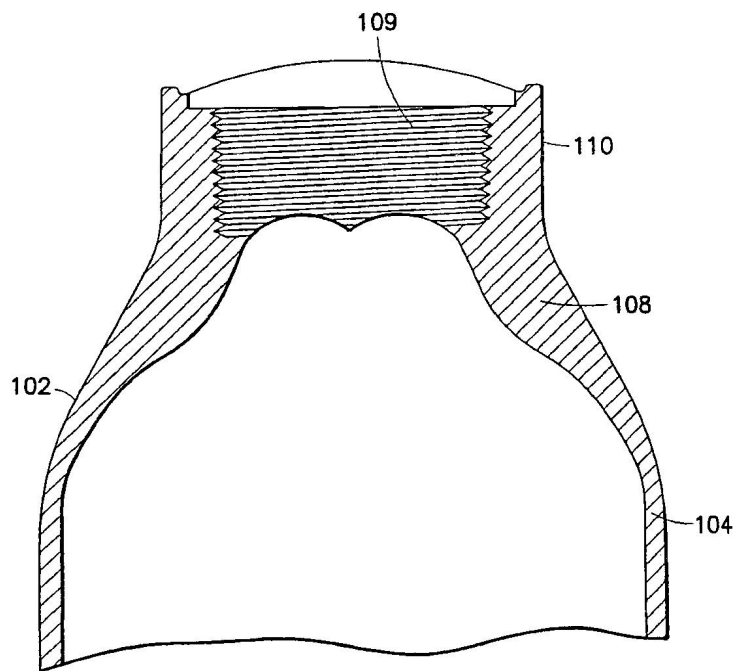
도면3



도면4



도면5





도면6

