



(72) 발명자

**요코타, 요시타카**

미국 95132 캘리포니아 샌어제이 이밸린 씨클 3602

**탄드라, 야구스**

미국 95131 캘리포니아 샌어제이 세리 앤 씨클  
1842

**나바스카, 로버트**

미국 94063 캘리포니아 레드우드 씨티 글랜데일 애  
브뉴 3021

**베자트, 메드란**

미국 95132 캘리포니아 샌어제이 하데옥 코트 1686

**라마무르티, 선달**

미국 94539 캘리포니아 프레몬트 스포카느 로드  
48575

**산감, 케달나쓰**

미국 94087 캘리포니아 씨니베일 에드몬톤 애브뉴  
1638

**레네르, 알렉산더 엔.**

미국 95120 캘리포니아 샌어제이 페블우드 코트  
6661

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관을 처리하기 위한 장치로서,

처리 부피를 형성하는 챔버 몸체;

상기 처리 부피에 배치되며 기관을 지지하고 회전시키도록 구성된 기관 지지대;

상기 챔버 몸체의 입구에 커플링되며 상기 처리 부피로 제 1 가스 유동을 제공하도록 구성된 가스 입구 어셈블리; 및

상기 챔버 바디의 출구에 커플링된 배출 어셈블리를 포함하고,

상기 가스 입구 어셈블리 및 상기 배출 어셈블리는 상기 챔버 바디의 대향 측면들 상에 배치되고, 상기 배출 어셈블리는 상기 처리 부피를 확장하도록 구성된 배출 부피를 형성하는,

기관을 처리하기 위한 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 챔버 몸체에 커플링된 측면 주입 어셈블리를 추가로 포함하고,

상기 측면 주입 어셈블리는 제 2 가스 유동을 상기 처리 부피 및 유동 조정 장치로 공급하도록 구성되며,

상기 유동 조정 장치는 상기 측면 주입 어셈블리에 연결되며 상기 제 2 가스 유동의 유동 속도를 조정하도록 구성되는,

기관을 처리하기 위한 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 측면 주입 어셈블리는 상기 처리 부피를 향해 처리 가스를 지향하도록 구성된 다수의 주입 홀을 가진 배플 플레이트(baffle plate)를 포함하는,

기관을 처리하기 위한 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 챔버 몸체의 입구 및 출구 모두는 상기 기관 지지대의 지름과 근사한 폭을 갖는,

기관을 처리하기 위한 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 배출 부피는 상기 제 1 가스 유동의 방향을 따라 상기 처리 부피를 확장하는,

기관을 처리하기 위한 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 배출 부피는 상기 출구에 커플링된 넓은 단부 및 진공 펌프에 커플링된 좁은 단부를 구비한 가늘어지는 형상을 갖는,

기관을 처리하기 위한 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 처리 부피로 열에너지를 공급하도록 구성된 가열 어셈블리를 추가로 포함하는,

기관을 처리하기 위한 장치.

#### 청구항 8

기관을 열처리하기 위한 장치로서,

원통형 중앙 부피를 형성하는 측벽을 가지며 상기 측벽을 통해 형성된 입구 포트 및 출구 포트를 갖는 베이스 링;

상기 베이스 링의 측벽의 상단부로부터 상기 원통형 중앙 부피를 밀봉하도록 상기 베이스 링에 커플링된 상부벽;

상기 상부벽 위에 배치되며 상기 원통형 중앙 부피로 열에너지를 제공하도록 구성되는 열 소스;

상기 베이스 링의 측벽이 하단부로부터 상기 원통형 중앙 부피를 밀봉하도록 상기 베이스 링에 커플링된 바닥부벽;

상기 원통형 중앙 부피에 배치되며 상기 기관을 지지하고 회전시키도록 구성된 기관 지지대;

상기 입구 포트에서 상기 베이스 링에 커플링되며 상기 원통형 중앙 부피로 제 1 가스 유동을 제공하도록 구성된 주입 카트리지; 및

상기 베이스 링의 출구 포트에 커플링되며 상기 입구 포트로부터 상기 출구 포트로 상기 제 1 가스 유동을 끌어당기도록 구성된 배출 어셈블리를 포함하고,

상기 입구 포트 및 상기 출구 포트는 상기 베이스 링의 대향부들 상에 형성되며, 상기 입구 포트 및 상기 출구 포트의 각각은 상기 원통형 중앙 부피의 지름에 근사하는 폭을 갖는,

기관을 열처리하기 위한 장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 베이스 링의 측면 포트에 커플링된 측면 주입 어셈블리를 추가로 포함하고,

상기 측면 주입 어셈블리는 상기 원통형 중앙 부피 및 상기 측면 주입 어셈블리에 커플링된 유동 속도 제어기로 제 2 가스 유동을 제공하도록 구성되는,

기관을 열처리하기 위한 장치.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 배출 어셈블리는 상기 제 1 가스 유동의 방향을 따라 상기 원통형 중앙 부피를 연장시키는 배출 부피를 형성하는,

기관을 열처리하기 위한 장치.

#### 청구항 11

기관을 처리하기 위한 방법으로서,

처리 부피를 형성하는 처리 챔버를 제공하는 단계로서, 상기 처리 챔버는 상기 처리 챔버의 대향 측면들 상에 형성된 입구 포트 및 출구 포트를 갖고 상기 입구 포트 및 상기 출구 포트의 폭은 기관의 지름에 근사하는, 처리 챔버를 제공하는 단계;

상기 처리 부피에 기관을 위치시키는 단계;

상기 입구 포트로부터 상기 출구 포트로 제 1 가스 유동을 제공하는 단계로서, 상기 제 1 가스 유동은 상기 입구 포트의 폭을 따라 균등하게 분포된 다수의 주입 홀로부터 배향되는, 제 1 가스 유동을 제공하는 단계; 및

상기 출구 포트에 커플링된 배출 어셈블리를 이용하여 상기 처리 부피를 펌핑하는 단계로서, 상기 배출 어셈블리는 상기 제 1 가스 유동의 방향을 따라 상기 처리 부피를 확장시키는 배출 부피를 형성하는, 상기 처리 부피를 펌핑하는 단계를 포함하는,

기관을 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 처리 챔버의 측면 포트로부터 상기 처리 부피로 제 2 가스 유동을 제공하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 제 2 가스 유동의 방향은 상기 제 1 가스 유동의 방향과 거의 수직인,

기관을 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 측면 포트 근처에서 상기 기관의 엣지의 속도가 상기 제 1 가스 유동의 방향과 거의 반대가 되도록 상기 기관의 중심 주위로 연속적으로 상기 기관을 회전시키는 단계를 추가로 포함하는,

기관을 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 가스 유동은 상기 입구 포트에 배치된 입구 카트리지에 의해 제공되고, 상기 입구 카트리는 세장형 유동 채널을 가지며, 상기 세장형 유동 채널은 상기 세장형 유동 채널을 따라 균등하게 분포된 다수의 출력 홀 및 상기 세장형 유동 채널의 대향 단부 상에 형성된 두 개의 입력 포트에 연결되는,

기관을 처리하기 위한 방법.

## 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 처리 부피 위에 배치된 열 소스를 이용하여 상기 기관을 가열시키는 단계를 추가로 포함하는,

기관을 처리하기 위한 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 반도체 처리 툴에 관한 것이고, 특히 향상된 가스 유동 분포를 가진 열 반응기에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 'RTP'라고 일컬어지는 빠른 열처리는, 수초 내에 상온으로부터 약 1000℃로 갈 수 있는 매우 순간적인 강렬한 열의 폭발에 기관을 노출시킨다. RTP 기술은 증착된 필름 또는 결정 격자의 특성을 변화시키는데 이용된다. RTP는 일반적으로 기관 표면의 어닐링, 실리콘 화합물화(silicidation) 및 산화와 같은 처리를 포함한다.

[0003] 일반적으로, RTP 챔버는 복사 열 소스 또는 램프, 챔버 바디, 기관 지지 링 및 처리 가스 공급 시스템을 포함한다. 복사 열 소스는 일반적으로 챔버 바디의 상부면 상에 장착되고, 이에 의해 열 소스에 의해 생성된 에너지는 챔버 몸체 내에서 기관 지지 링에 의해 지지되는 기관 상에 복사된다. 석영 윈도우는 일반적으로 열 소스로부터 기관으로 에너지 전달을 촉진시키도록 챔버 바디의 상부면에 배치된다. 외부 모터는 기관을 불균일하게 가열할 수 있는 램프에 의해 생성된 복사 에너지의 변화를 보상하도록 기관 및 지지 링을 회전시키는데 일반적으로 이용된다. 빠른 열처리는 뛰어난 균일성을 얻도록 감소된 압력에서 수행될 수 있다.

[0004] 예를 들어 산화 처리에서의 산소 소스와 같은 처리 가스들은 가스 입구로부터 챔버로 일반적으로 공급되고, 챔버에 연결된 펌핑 시스템에 의해 챔버에서 유동이 지속된다. 종래의 챔버에서의 가스 분포는 챔버에 걸쳐 균일하지 않았다. 예를 들면, 가스 입구 근처의 가스 분포는 펌핑 포트 근처의 가스 분포와 상이하고, 엣지 영역 근처의 가스 분포는 중심 영역 근처의 가스 분포와 상이하다. 기관의 연속적인 회전이 가스 분포의 불균일성을 감소시킬 수 있지만, 균일성에 대한 요구가 증가함에 따라 회전 자체만으로는 충분하지 아니할 수 있다.

[0005] 따라서, 향상된 가스 유동 분포를 가진 열 반응기에 대한 요구가 있다.

### 발명의 내용

[0006] 본 발명은 열처리를 수행하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 특히, 본 발명의 실시예는 열처리 동안 향상된 가스 분포를 위한 장치 및 방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예는 기관을 처리하기 위한 장치를 제공하고, 이 장치는 처리 부피를 형성하는 챔버 바디, 처리 부피에 배치되며 기관을 지지하고 회전시키도록 구성된 기관 지지대, 챔버 바디의 입구에 커플링되며 처리 부피로 제 1 가스 유동을 제공하도록 구성된 가스 입구 어셈블리, 및 챔버 바디의 출구에 커플링된 배출 어셈블리를 포함하고, 가스 입구 어셈블리 및 배출 어셈블리는 챔버 바디의 대향 측면 상에 배치되며, 배출 어셈블리는 처리 부피를 연장시키도록 구성된 배출 부피를 형성한다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예는 기관을 열처리하기 위한 장치를 제공하고, 이 장치는 원통형 중앙 부피를 형성하는 측벽을 가지며 측벽을 통해 형성된 입구 포트 및 출구 포트를 갖는 베이스 링(입구 포트 및 출구 포트는 대향 측면 상에 형성되고 입구 포트 및 출구 포트의 각각은 원통형 중앙 부피의 지름에 근사하는 폭을 가짐); 측벽의 상단부로부터 원통형 중앙 부피를 밀봉하기 위해 베이스 링에 커플링된 상부벽; 열에너지를 원통형 중앙 부피로

제공하도록 구성되며 상부벽 위에 배치된 열 소스; 측벽의 하단부로부터 원통형 중앙 부피를 밀봉하기 위해 베이스 링에 커플링된 바닥부벽; 원통형 중앙 부피에 배치되며 기관을 지지하고 회전시키도록 구성된 기관 지지대; 입구 포트에서 베이스 링에 커플링되며 원통형 중앙 부피로 제 1 가스 유동을 제공하도록 구성된 주입 카트리리지; 및 베이스 링의 출구 포트에 커플링되며 입구 포트로부터 출구 포트로 제 1 가스 유동을 끌어당기도록 구성된 배출 어셈블리를 포함한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 실시예는 기관을 처리하기 위한 방법을 제공하고, 이 방법은 처리 부피를 형성하는 처리 챔버를 제공하는 단계(처리 챔버의 대향 측면 상에 형성된 입구 포트 및 출구 포트를 갖고, 입구 포트 및 출구 포트의 폭은 기관의 지름에 근사함); 처리 부피에 기관을 위치시키는 단계; 입구 포트로부터 출구 포트로 제 1 가스 유동을 제공하는 단계(제 1 가스 유동은 입구 포트의 폭을 따라 균등하게 분포된 다수의 주입 홀로부터 배향됨); 및 출구 포트에 커플링된 배출 어셈블리를 이용하여 처리 부피를 펌핑하는 단계를 포함하고, 배출 어셈블리는 제 1 가스 유동의 방향을 따라 처리 부피를 연장시키는 배출 부피를 형성한다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 본 발명의 상기 언급된 특징들이 상세하게 이해될 수 있도록, 상기 간략히 요약된 본 발명의 상세한 설명은 첨부된 도면에서 도시된 실시예를 참고로 하여 설명될 수 있다. 첨부된 도면은 본 발명의 오직 전형적인 실시예만을 도시하고, 따라서 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 이해되어서는 안되며, 본 발명은 다른 동등하게 유효한 실시예를 허용할 수 있다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열적 반응기의 개략 측단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 분포 시스템을 가진 열적 반응기의 개략적인 상부 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가스 분포 시스템을 가진 열적 반응기의 개략적인 상부 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 열적 반응기의 베이스 링의 개략 분해도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 주입 카트리리지의 개략 측단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배출 어셈블리의 개략 사시 단면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 측면 주입 어셈블리의 개략적인 사시 단면도이다.

이해를 돕기 위해, 도면들에서 공통적인 동일한 요소를 지칭하기 위해 가능한 동일한 도면 부호가 이용되었다. 일 실시예에서 개시된 요소들은 특별한 인용이 없더라도 다른 실시예 상에서 유리하게 이용될 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 반도체 기관을 열처리하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명의 열처리 챔버는 가스 분포 균일성을 향상시키기 위해 가스 유동 방향을 따라 처리 부피로 연장하도록 구성된 배출 어셈블리를 포함한다. 또한, 본 발명의 실시예는 엷지 처리를 향상시키도록 측면 유동을 제공하도록 구성된 측면 주입 어셈블리를 추가로 포함한다. 추가적으로 본 발명의 열처리 챔버는 주입 포트의 길이에 걸쳐 유동 균일성을 향상시키도록 둘 또는 그 초과 입력부를 가진 주입 카트리지를 포함한다.

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열처리 챔버(200)의 개략적인 측단면도이다.

[0013] 열처리 챔버(200)는 램프 어셈블리(210), 처리 부피(239)를 형성하는 챔버 어셈블리(230), 및 처리 부피(239)에 배치된 기관 지지대(238)를 일반적으로 포함한다.

[0014] 램프 어셈블리(210)는 챔버 어셈블리(230) 위에 위치하고 챔버 어셈블리(230) 상에 배치된 석영 윈도우를 통해 처리 부피(239)로 열을 공급하도록 구성된다. 램프 어셈블리(210)는 기관 지지대(238) 상에 배치된 기관(201)으로 조절된 적외선 가열 수단을 제공하기 위한 다수의 텅스텐-할로젠 램프와 같은 가열 소스를 수용하도록 구성된다.

[0015] 램프 어셈블리(210)는 일반적으로 다수의 광 파이프(211)를 포함한다. 광 파이프(211)는 스테인리스강, 황동, 알루미늄 또는 다른 금속으로 만들어질 수 있다. 광 파이프(211)의 각각은 예를 들어 적외선 복사의 형태로 처리 부피(239)로 열을 공급하는 텅스텐-할로젠 램프와 같은 복사 에너지 소스(208)를 수용하도록 구성된다. 광

파이프(211)의 단부는 상부 냉각벽(216) 및 하부 냉각벽(217)의 개구에 납땜되거나 또는 용접된다.

- [0016] 일 실시예에서, 광 파이프(211)는 육각형 배열로 배치될 수 있다. 냉각체는 처리 동안 램프 어셈블리(210)를 차갑게 유지하도록 입구(209)를 통해 램프 어셈블리(210)로 순환될 수 있다. 복사 에너지 소스(208)의 각각은 처리 부피(239)로 균일한 또는 조절된 가열 프로파일을 이루도록 각각의 복사 에너지 소스(208)의 에너지 레벨을 제어할 수 있는 제어기(207)에 연결될 수 있다.
- [0017] 챔버 어셈블리(230)는 석영 윈도우(214) 및 바닥벽(미도시)을 구비한 처리 부피(239)를 형성하는 베이스 링(240)을 일반적으로 포함한다.
- [0018] 베이스 링(240)은 처리 부피(239)로 하나 이상의 처리 가스를 제공하도록 구성된 가스 소스(235)에 적합한 입구(231)를 가질 수 있다. 입구(231)로부터 베이스 링(240)의 대향 측면 상에 형성된 출구(234)는 펌프 시스템(236)과 유체 소통하는 배출 어셈블리(224)에 적합하다. 배출 어셈블리(224)는 배출 부피(225)를 형성하고, 이는 출구(234)를 통해 처리 부피(239)와 유체 소통한다. 배출 부피(225)는 처리 부피(239)에 걸쳐 균일한 가스 유동 분포를 허용하도록 설계된다.
- [0019] 슬릿 밸브(237)는 처리 부피(239)에 위치한 기관 지지대(238) 상에서/으로부터 기관(201)을 떨어뜨리는/회수하는 로봇을 위한 베이스 링(240)의 입구(231)에 적합할 수 있다. 기관 지지대(238)는 수직으로 이동시키고 중심축(223) 주위로 회전시키도록 구성될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 베이스 링(240)은 입구(231) 및 출구(234) 사이에서 베이스 링(240)의 측면 상에 형성된 하나 이상의 측면 포트(222)를 가질 수 있다. 측면 개구(222)는 기관(201)의 엣지 구역 근처에서 가스 분포 균일성을 향상시키도록 구성된 측면 가스 소스에 연결될 수 있다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 분포 시스템을 도시하는 열처리 챔버(200)의 개략적인 상부 단면도이다.
- [0022] 도 2에서 도시된 것처럼, 입구(231) 및 출구(234)는 처리 부피(239)의 대향 측면 상에서 베이스 링(240)을 통해 형성된다. 입구(231) 및 출구(234) 모두는 기관 지지대(238)의 지름에 근사하는 폭을 가진다.
- [0023] 일 실시예에서, 가스 소스(235)는 예를 들어 제 1 가스 소스(241) 및 제 2 가스 소스(242)와 같은 다수의 가스 소스를 포함할 수 있고, 각각은 처리 가스를 제공하도록 구성된다. 제 1 가스 소스(241) 및 제 2 가스 소스(242)로부터의 처리 가스들은 입구(231)에 배치된 주입 카트리지(249)로 들어가기 이전에 서로 혼합될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 주입 카트리지(249)는 내부에 형성된 세장형 채널(250) 및 세장형 채널(250)의 대향 단부들 상에 형성된 두 개의 입구(243, 244)를 갖는다. 다수의 주입 홀(251)은 세장형 채널(250)을 따라 균등하게 분포하고, 처리 부피(239)를 향해 가스 유동(245)을 주입시키도록 구성된다. 카트리지(249)의 두 개의 입구 설계는 다수의 주입 홀(251)의 각각으로부터 가스 유동 중의 균일성을 향상시킨다.
- [0025] 펌프 시스템(236)으로부터의 진공 힘(vacuum force) 하에서, 가스 유동(245)은 입구(231)로부터 출구(234)를 향해 배향된다. 입구(231)로부터 출구(234)로 처리 부피(239)에 걸쳐 균일한 가스 유동(245)을 갖는 것이 바람직하다. 일 실시예에서, 배출 어셈블리(224)의 배출 부피(225)는 가스 유동(245)에 대한 챔버 구조의 기하 구조 영향을 감소시키도록 처리 부피(239)를 연장하도록 구성된다. 특히, 배출 부피(225)는 가스 유동(245)의 방향을 따라 처리 부피(239)를 연장하도록 구성된다.
- [0026] 일 실시예에서, 측면 주입 어셈블리(247)는 베이스 링(240)에 커플링 됨으로써 측면 가스 유동(248)은 측면 포트(222)를 통해 처리 부피(239)로 제공된다. 측면 주입 어셈블리(247)는 측면 가스 유동(248)의 유동 속도를 제어하도록 구성된 유동 조정 장치(246)를 통해 가스 소스(235)에 커플링된다. 측면 포트(222)는 입구(231) 및 출구(234) 사이의 베이스 링(240)을 통해 일반적으로 형성된다.
- [0027] 측면 가스 유동(248)은 처리되는 기관(201)의 엣지 프로파일(edge profile)을 조정하도록 구성된다. 일 실시예에서, 측면 가스 유동(248)은 엣지 구역 근처에서 기관(201)의 가스 노출을 증가시킨다. 일 실시예에서, 측면 가스 유동(248)은 가스 유동(245)에 거의 수직인 방향으로 배향될 수 있다. 일 실시예에서, 엣지 상에서 측면 가스 유동(248)의 영향은 측면 가스 유동(248)의 유동 속도를 조정함에 의해 조정될 수 있다.
- [0028] 상기에서 논의된 것처럼, 기관(201)은 일반적으로 처리 동안 중심 주위로 회전한다. 기관(201)은 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 기관(201)의 회전은 출구(234)로부터 멀리 측면 가스 유동(248)을 끌어당길 수 있고, 이에 의해 측면 가스 유동(248)은 기관(201) 상에서 증가된 효과를 가질 수 있다.



- [0029] 일 실시예에서, 측면 가스 유동(248)은 혼합 가스 소스로부터 발생될 수 있고, 도 2에서 도시된 것처럼 가스 유동(245)과 동일한 가스 구성요소를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 측면 가스 유동(248)은 가스 유동(245)에서 가스 구성요소의 오직 일부를 포함할 수 있거나, 또는 가스 유동(245)으로부터 상이한 가스 구성요소를 포함할 수 있다. 도 3은 측면 가스 유동(248)을 통해 오직 하나의 처리 가스 구성요소를 제공하는 가스 분포 시스템을 가진 열처리 챔버(200)의 개략적인 상부 단면도이다.
- [0030] 도 2-3은 반시계 방향을 따라 기관(201)이 회전하는 것을 도시하지만, 기관(201)은 시계 방향을 따라서 회전할 수 있고 또한 측면 가스 유동(248)으로부터 이익을 얻을 수 있다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 균일한 가스 유동을 제공하기 위한 베이스 링 어셈블리(300)의 개략적인 분해도이다.
- [0032] 베이스 링 어셈블리(300)는 내부에서 기관을 처리하도록 구성된 원통형 처리 부피(314)를 형성하는 베이스 링(301)을 포함한다. 베이스 링(301)은 원통형 처리 부피(314)의 대향 측면 상에 형성된 입구 포트(310) 및 출구 포트(311)를 갖는다. 일 실시예에서, 입구 포트(310) 및 출구 포트(311)의 폭은 원통형 처리 부피(314)의 지름과 거의 유사하고, 이에 의해 입구 포트(310)로부터 출구 포트(311)로의 균일한 가스 유동을 보장한다.
- [0033] 베이스 링 어셈블리(300)는 입구 포트(310)에 연결된 주입 카트리지(304)를 추가로 포함한다. 주입 카트리지(304)는 입구 포트(310)로부터 출구 포트(311)로 가스 유동을 제공하도록 구성된다. 노치(315)는 입구 포트(310) 위로 베이스 링(301) 상에 형성되고, 세장형 스톱 홀(elongated throw hole; 316)은 노치(315)의 바닥부 상에 형성되며 입구 포트(310)에 대해 개방된다. 카트리지(304)는 세장형 스톱 홀(316)을 통해 입구 포트(310) 및 원통형 처리 부피(314)로 처리 가스들을 제공하도록 구성된다. 처리 동안, 입구 포트(310)는 일반적으로 처리되는 기관의 통과를 허용하는데 이용된다.
- [0034] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 주입 카트리지(304)의 개략적인 측단면도이다. 주입 카트리지(304)는 플랜지(341)를 구비한 세장형 몸체(347)를 갖는다. 플랜지(341)는 주입 카트리지(304)가 세장형 스톱 홀(316) 안으로 삽입되는 것을 가능하게 한다. 뚜껑(346)은 세장형 채널(342)을 밀봉하도록 세장형 몸체(347)에 커플링된다.
- [0035] 세장형 몸체(347)는 내부에 형성된 세장형 채널(342)을 갖는다. 입구(343, 344)는 세장형 몸체(347)의 두 단부 모두를 통해 세장형 채널(342)로 형성된다. 입구(343, 344)는 가스 소스에 연결되도록 구성된다. 다수의 포트(345)가 외부 부피와 세장형 채널(342)을 연결하도록 세장형 몸체(347)의 바닥부 상에 형성된다.
- [0036] 처리 동안, 처리 가스는 두 입구(343, 344) 모두로부터 나오고, 세장형 채널(342)을 채우며, 다수의 포트(345)로부터 베이스 링(301)의 입구 포트(310)로 주입 카트리지(304)를 빠져나간다.
- [0037] 배출 어셈블리(302)는 출구 포트(311) 근처의 베이스 링(301)에 커플링된다. 배출 어셈블리(302)는 출구 포트(311)와 거의 유사한 개구(321)를 갖고, 이에 의해 추가적인 부피를 제공하여 원통형 처리 부피(314)에서 균일한 가스 유동을 가능하게 한다.
- [0038] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배출 어셈블리(302)의 개략적인 사시 단면도이다. 배출 어셈블리(302)는 베이스 링(301)에 연결되도록 구성된 플랜지(325), 배출 부피(322)를 형성하는 몸체(326), 및 펌핑 시스템과 연결되도록 구성된 배출부(323)를 포함한다. 다수의 냉각 채널(324)은 배출 어셈블리(302)에 형성되고 냉각 유체 또는 가열 유체를 이용하여 배출 어셈블리(302)의 온도를 제어하도록 구성된다.
- [0039] 배출 어셈블리(302)의 배출 부피(322)는 입구 포트(310)로부터 출구 포트(314)의 방향을 따라 베이스 링(301)의 원통형 부피(314)를 연장시키도록 구성된다. 일 실시예에서, 배출 부피(322)는 개구(321)에 연결된 하나의 넓은 단부와 배출부(323)에 연결된 하나의 좁은 단부를 구비한 가늘어지는 형상(tapered shape)을 가질 수 있다. 가늘어지는 형상은 배출부(323)의 입구를 좁게 하도록 개구(321)의 폭에 걸쳐 가스 유동의 점진적인 수집이 퍼지도록 하고, 따라서 원통형 처리 부피(314)에서 가스 유동에 대한 터블런스(turbulence)를 최소화한다. 삼각형 형상의 배출 부피(322)가 도 4 및 6에서 도시되지만, 가스 유동에 대한 터블런스를 감소시키는 어떠한 형태도 가능하다.
- [0040] 베이스 링 어셈블리(300)는 베이스 링(301)을 통해 형성된 측면 포트(313 또는 312)에 커플링된 하나 또는 두 개의 측면 주입 어셈블리(303)를 추가로 포함한다. 측면 포트(312, 313)는 입구 포트(310) 및 출구 포트(311) 사이에 형성되고, 원통형 처리 부피(314)로 측면 가스 유동을 가능하게 하도록 구성된다. 이미 논의된 것처럼, 측면 가스 유동은 옛치 처리 프로파일을 조절하도록 구성된다.

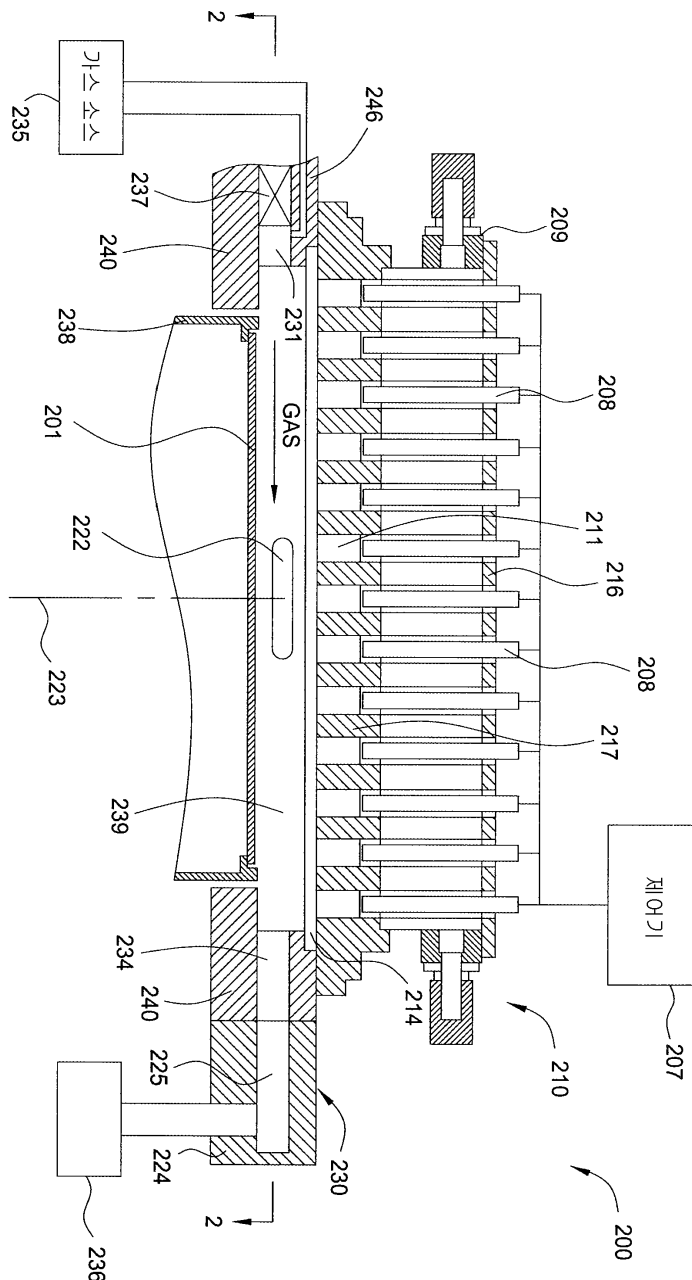
[0041] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 측면 주입 어셈블리(303)의 개략적인 사시 단면도이다. 측면 주입 어셈블리(303)는 베이스 링(301)에 연결되도록 구성된 페이스 플레이트(face plate; 331), 가스 챔버(335)를 형성하는 몸체(332), 상기 몸체(332) 및 상기 페이스 플레이트(331) 사이에 샌드위치된 확산기 플레이트(333), 그리고 가스 소스와 가스 챔버(335)를 연결시키도록 구성된 입구(336)를 포함한다. 확산기 플레이트(333)는 가스 챔버(335)로부터 베이스 링(301)의 원통형 처리 부피(314)로 가스 유동을 제공하도록 구성된 다수의 관통 홀(334)을 갖는다. 일 실시예에서, 확산기 플레이트(333)는 세라믹으로 형성될 수 있다.

[0042] 열처리 챔버가 이 이용에서 논의되었지만, 본 발명의 실시예는 균일한 가스 유동이 바람직한 어떠한 처리 챔버에서도 이용될 수 있다.

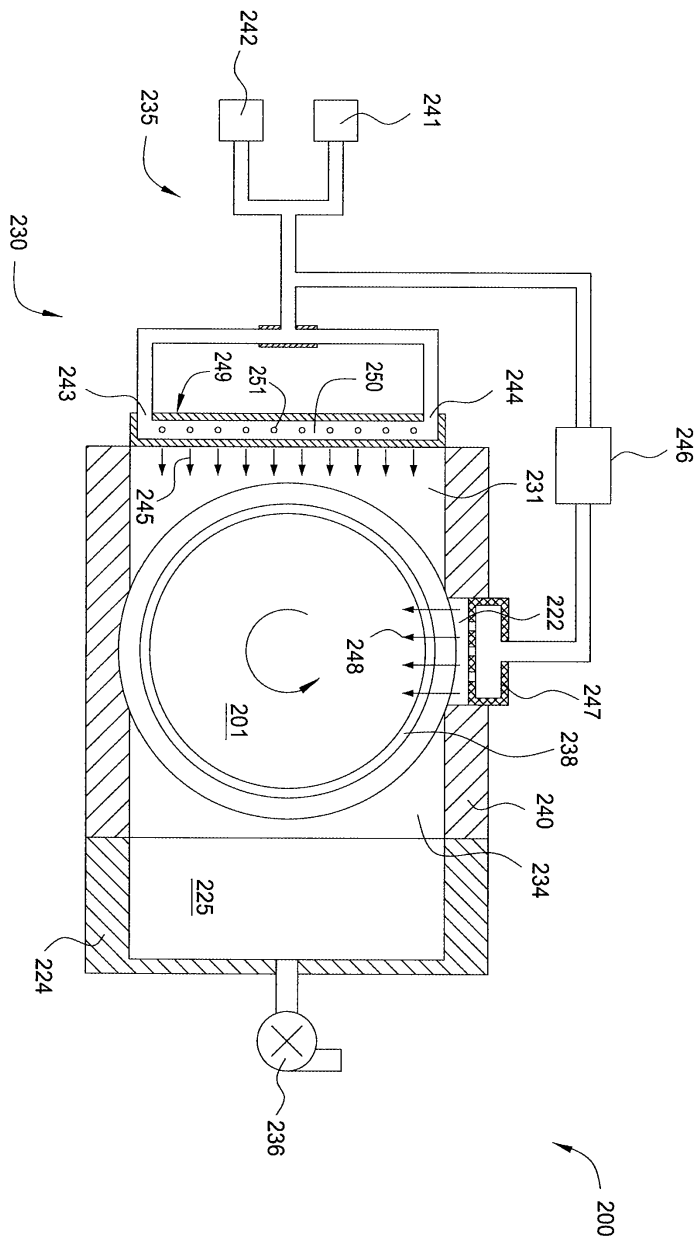
[0043] 이전의 내용은 본 발명의 실시예에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 그리고 추가적인 실시예는 본 발명의 기본 범위로부터 벗어나지 아니한 채로 고안될 수 있으며, 그 범위는 이하의 청구 범위에 의해 결정된다.

## 도면

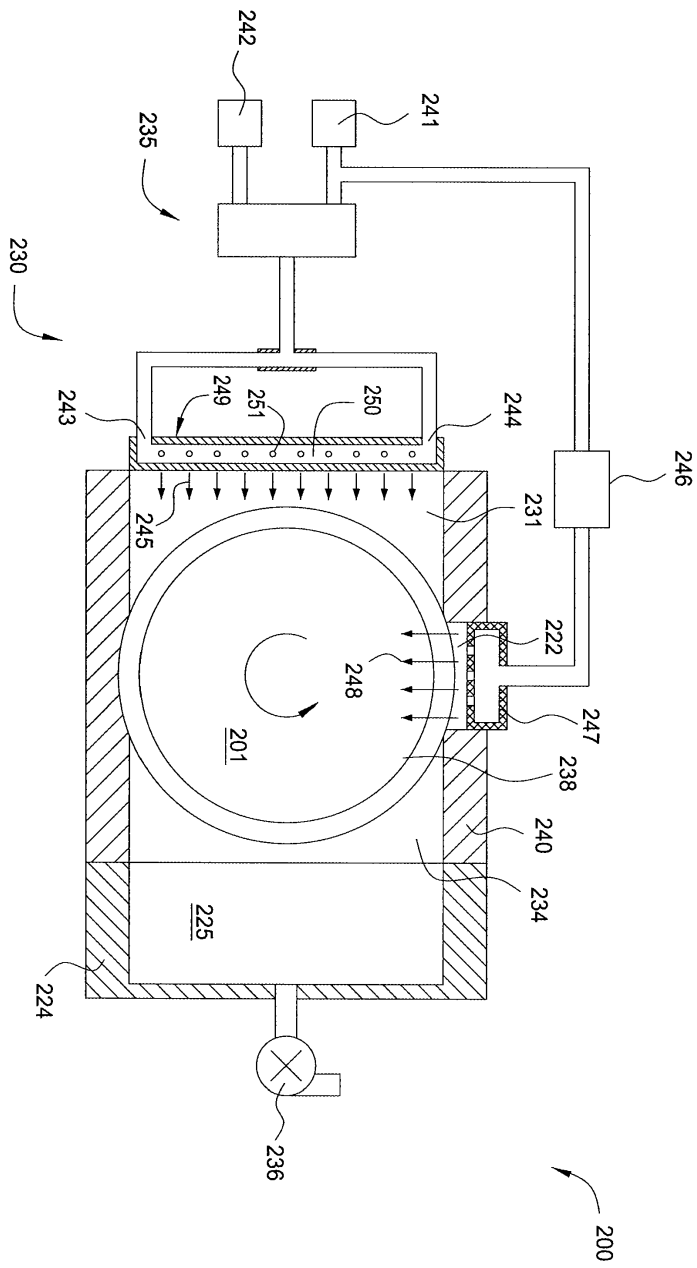
### 도면1



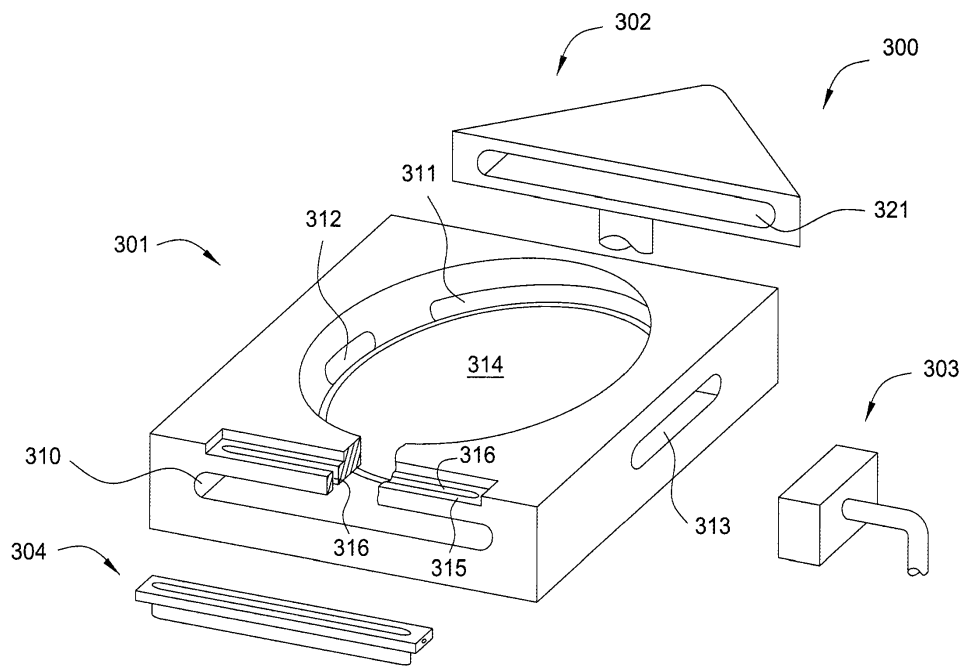
도면2



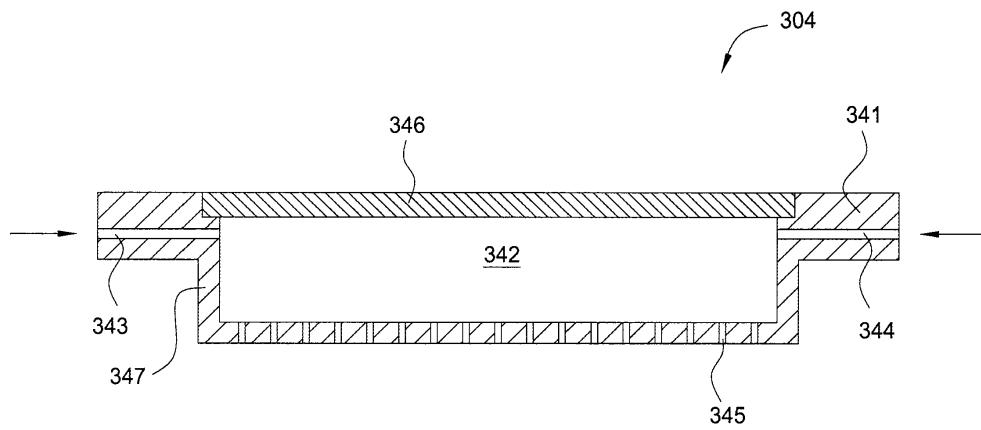
도면3



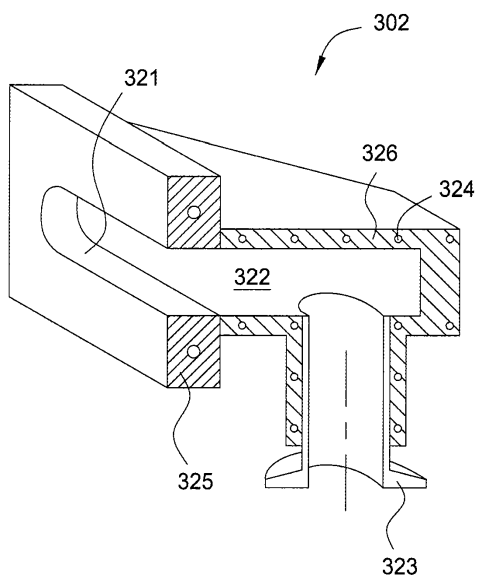
도면4



도면5



도면6



도면7

