



등록특허 10-2026727



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월30일  
(11) 등록번호 10-2026727  
(24) 등록일자 2019년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 21/683* (2006.01) *H01L 21/324* (2017.01)  
*H01L 21/68* (2006.01) *H05B 3/20* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7006112  
(22) 출원일자(국제) 2012년07월30일  
    심사청구일자 2017년07월27일  
(85) 번역문제출일자 2014년03월06일  
(65) 공개번호 10-2014-0050713  
(43) 공개일자 2014년04월29일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/048781  
(87) 국제공개번호 WO 2013/022633  
    국제공개일자 2013년02월14일  
(30) 우선권주장  
    13/205.020 2011년08월08일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현  
JP2002237375 A\*  
(뒷면에 계속)  
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 히터를 구비한 기판 지지체

(73) 특허권자  
애플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드  
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050

(72) 발명자  
**블포브스키, 레온**  
미국 94043 캘리포니아 마운틴 뷰 정션 애비뉴 2149 #4  
**쿨카니, 마유르 지.**  
미국 95117 캘리포니아 새너제이 페인 애비뉴 3200 #106

(74) 대리인  
**특허법위 남애남**

(74) 대리인  
특허법위 납액납

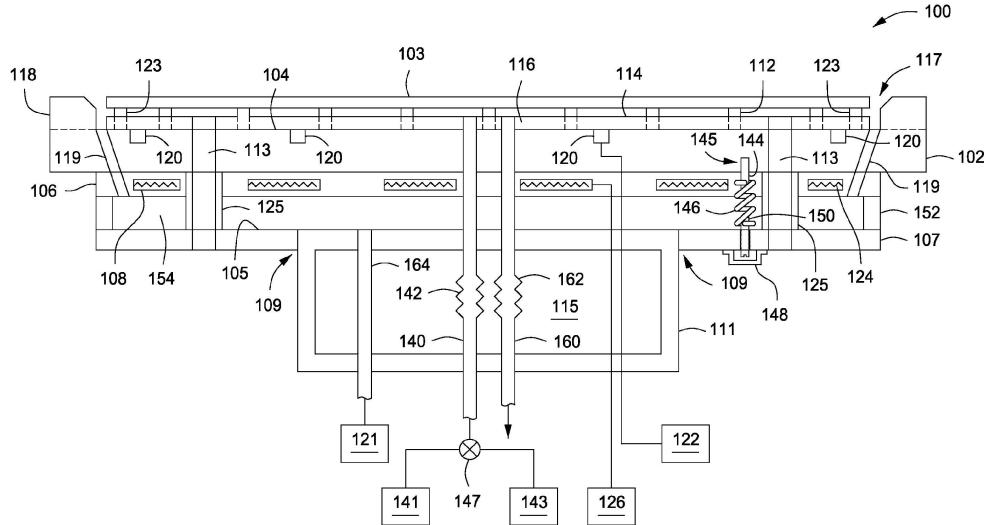
심사관 : 김대웅

(57) 8 約

回形錄

서, 상기 제 1 부재의 제 1 표면 위에 기판이 존재할 때 기판에 열을 분배하기 위한 제 1 부재; 상기 제 1 부재에 커플링되고, 상기 제 1 부재에 열을 제공하기 위한 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들을 갖는 히터; 상기 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재; 상기 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 배치되어, 상기 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 캡을 형성하는 관형 본체; 및 상기 제 1 부재의 제 1 표면 위의 제 1 거리상에 배치되어, 상기 기판 지지체 상에 기판이 존재할 때 기판의 배면을 지지하는 복수의 기판 지지 핀들을 포함할 수 있다.

## 대표도



(56) 선행기술조사문현

JP2002359281 A\*

JP2007173828 A\*

JP2007258442 A\*

KR1020090101093 A\*

US20030136520 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판 지지체로서, 상기 기판 지지체는:

제 1 부재로서, 상기 제 1 부재의 제 1 표면 위에 기판이 존재할 때 상기 기판에 열을 분배하기 위한, 제 1 부재;

상기 제 1 부재의 하면에 커플링되고 상기 제 1 부재의 하면을 덮는 층을 포함하는 히터로서, 상기 제 1 부재에 열을 제공하기 위한 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들을 갖는, 히터;

상기 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재;

상기 히터와 상기 제 2 부재 사이에 배치되어 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재 사이에 캡을 형성하며, 상기 히터와 직접 접촉하는, 관형 본체;

상기 제 1 부재의 제 1 표면 위로 제 1 거리에 배치되고, 상기 기판 지지체 상에 상기 기판이 존재할 때 상기 기판의 배면을 지지하는, 복수의 기판 지지 핀(pin)들;

상기 제 1 부재 내에 배치되는 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들로서, 상기 제 1 부재의 제 1 표면 상의 임의의 기판 지지 핀의 방사상 외측에 배치된 영역에서 상기 제 1 표면에 상기 캡을 유체적으로 커플링하며, 상기 임의의 기판 지지 핀의 방사상 외측에 배치된 영역으로부터 상기 캡으로 방사상 내측으로 연장하는, 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들;

상기 제 1 부재, 상기 히터, 및 상기 제 2 부재 내로 형성된, 복수의 리프트 핀 홀들;

상기 복수의 리프트 핀 홀들을 상기 캡으로부터 격리시키도록 상기 복수의 리프트 핀 홀들에 대응하고 상기 복수의 리프트 핀 홀들과 정렬되며 상기 캡 내에 배치된 복수의 튜브들로서, 상기 히터와 상기 제 2 부재 사이에 배치되고 상기 히터와 직접 접촉하는, 복수의 튜브들;을 포함하는,

기판 지지체.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재의 제 1 표면으로부터 연장하고 상기 복수의 기판 지지 핀들 주위에 배치되는 정렬 가이드를 더 포함하는,

기판 지지체.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 기판 지지 핀들 각각은 상기 제 1 부재의 제 1 표면으로부터 연장되는,

기판 지지체.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재의 제 1 표면 상에 배치된 지지 층을 더 포함하며, 상기 복수의 기판 지지 핀들 각각은 상기 지지 층의 표면으로부터 연장되는,

기판 지지체.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 히터는 복수의 저항 가열 요소들을 갖는 복수의 가열 구역들을 더 포함하며, 상기 복수의 가열 구역들은 상기 복수의 저항 가열 요소들 중 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소를 포함하는,  
기판 지지체.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 부재 아래에 그리고 상기 관형 본체 위에 배치되는 제 3 부재를 더 포함하며, 상기 복수의 저항 가열 요소들 각각이 상기 제 3 부재 내에 배치되는,  
기판 지지체.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 복수의 저항 가열 요소들 각각이 상기 제 1 부재 내에 배치되는,  
기판 지지체.

#### 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 복수의 저항 가열 요소들 각각이 상기 제 1 부재의 하부 표면 상에 배치되며,  
상기 기판 지지체는 절연 물질을 포함하는 코팅을 더 포함하며, 상기 코팅은 상기 제 1 부재의 하면 상에 배치된 상기 복수의 저항 가열 요소들을 덮는,  
기판 지지체.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 부재 내의 개구에 커플링된 피드스루 조립체(feedthrough assembly)를 더 포함하며, 상기 피드스루 조립체는 상기 캡으로부터 격리되고 상기 캡을 차단하는(exclude) 내부 용적을 정의하고, 상기 내부 용적의 분위기는 상기 캡의 분위기에 대해 독립적으로 제어 가능하며, 상기 피드스루 조립체는 상기 내부 용적을 통해 연장하고 상기 캡에 커플링되는 도관을 포함하는,  
기판 지지체.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재가 상기 관형 본체에 소결되는,  
기판 지지체.

#### 청구항 11

기판 지지체로서, 상기 기판 지지체는:

제 1 부재로서, 상기 제 1 부재의 제 1 표면 위에 기판이 존재할 때 상기 기판에 열을 분배하며, 상기 제 1 부재의 제 1 표면은 상기 기판과 분리된 평평한 상면을 갖는, 제 1 부재;

상기 기판 지지체 상에 기판이 존재할 때 상기 기판의 배면을 지지하도록 상기 제 1 부재의 제 1 표면으로부터 연장되는 복수의 기판 지지 핀들로서, 기판 존재시에 상기 제 1 표면과 상기 기판의 배면 사이에 용적을 부분적으로 정의하는, 복수의 기판 지지 핀들;

상기 제 1 부재 내에 배치된 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들;

상기 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재; 및

상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재 사이에 배치되어 상기 제 1 부재의 하면과 상기 제 2 부재의 상면 사이에 캡을 형성하는 관형 본체로서, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 관형 본체-대향 면(tubular body facing surface)들의 주변 에지들 주위의 리세스를 내에 직접 결합되는, 관형 본체;

상기 캡으로부터 격리된 채로 상기 용적으로 가스를 공급하거나 상기 용적으로부터 가스를 제거하도록, 상기 제 1 부재, 상기 제 2 부재, 및 상기 캡을 통해 연장하는 도관; 및

상기 복수의 기판 지지 펀들을 둘러싸는 지지 링으로서, 상기 지지 링은 기판 존재시에 상기 제 1 부재의 제 1 표면과 상기 기판의 배면 사이에서 상기 복수의 기판 지지 펀들과 함께 상기 용적을 정의하며, 상기 기판이 상기 지지 링 상에 배치될 때 상기 기판에 의해 상기 용적이 상기 캡으로부터 유체적으로 격리되는, 지지 링;을 포함하는,

기판 지지체.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 기판 지지 펀들 주위 및 상기 제 1 부재의 제 1 표면으로부터 연장되는 정렬 가이드를 더 포함하는,

기판 지지체.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들은 복수의 저항 가열 요소들을 포함하며, 상기 복수의 저항 가열 요소들은 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들 내에 배열되는,

기판 지지체.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 부재 내의 개구에 커플링된 피드스루 조립체를 더 포함하며, 상기 피드스루 조립체는 상기 캡으로부터 격리되고 상기 캡을 차단하는 내부 용적을 정의하고, 상기 내부 용적의 분위기는 상기 캡의 분위기에 대해 독립적으로 제어 가능하며, 상기 피드스루 조립체는 상기 내부 용적을 통해 연장하고 상기 캡에 커플링되는 도관을 포함하는,

기판 지지체.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재가 상기 관형 본체에 소결되는,

기판 지지체.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서,

기판 존재시에 상기 기판의 배면과 제 1 표면 사이에 배치되는 용적으로 가스를 공급하도록 또는 상기 용적으로부터 가스를 제거하도록, 상기 제 1 부재, 상기 제 2 부재, 및 상기 캡을 통해 연장하는 도관을 더 포함하는,

기판 지지체.

**청구항 17**

제 5 항에 있어서,

상기 히터는, 하나 이상의 저항 가열 요소를 포함하는 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들 중 하나의 가열 구역을 더 포함하고, 상기 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들 중 상기 하나의 가열 구역은 상기 복수의 가열 구역들 아래에 놓여 상기 복수의 가열 구역들에 걸쳐 있는(span),

기판 지지체.

**청구항 18**

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 기판 지지 핀들의 방사상 외측으로 상기 제 1 부재를 통해 배치되고, 기판 존재시에 상기 기판의 예지에 인접한 영역 내에 배치된 제 2 캡에 상기 캡을 유체적으로 커플링하는, 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들을 더 포함하며,

상기 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들은, 상기 기판의 예지에 인접한 영역 내에 배치된 상기 제 2 캡으로부터 상기 캡으로, 방사상 내측으로 연장하는,

기판 지지체.

**청구항 19**

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 부재 내에 배치되고 상기 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들 아래에 놓여 상기 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들에 걸쳐 있는, 하나 또는 둘 이상의 제 2 저항 가열 요소들을 더 포함하는,

기판 지지체.

**청구항 20**

기판 지지체로서, 상기 기판 지지체는:

제 1 부재로서, 상기 제 1 부재의 제 1 표면 위에 기판이 존재할 때 상기 기판에 열을 분배하기 위한, 제 1 부재;

상기 제 1 부재의 하면에 커플링되고 상기 제 1 부재의 하면을 덮는 층을 포함하는 히터로서, 상기 제 1 부재에 열을 제공하기 위한 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들을 갖는, 히터;

상기 제 1 부재 내에 매립되어 상기 제 1 부재의 제 1 표면과 정렬되는, 하나 이상의 온도 모니터링 디바이스;

상기 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재;

상기 히터와 상기 제 2 부재 사이에 배치되며, 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재 사이에 캡을 형성하는 측벽을 포함하고, 상기 히터와 직접 접촉하는, 관형 본체;

상기 기판 지지체 상에 상기 기판이 존재할 때 상기 기판의 배면을 지지하도록, 상기 제 1 부재의 제 1 표면 위로 제 1 거리에 배치되는, 복수의 기판 지지 핀들;

상기 복수의 기판 지지 핀들을 상기 캡으로부터 격리시키도록 상기 캡 내에 배치된 복수의 튜브들로서, 상기 히터와 상기 제 2 부재 사이에 배치되고 상기 히터와 직접 접촉하는, 복수의 튜브들;

상기 복수의 기판 지지 핀들을 둘러싸는 지지 링으로서, 상기 지지 링은 기판 존재시에 상기 제 1 부재의 제 1 표면과 상기 기판의 배면 사이에 용적을 정의하며, 상기 기판이 상기 지지 링 상에 배치될 때 상기 기판에 의해 상기 용적이 상기 캡으로부터 유체적으로 격리되는, 지지 링;을 포함하는,

기판 지지체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명의 실시예들은 일반적으로 기판 프로세싱 장비에 관한 것으로, 더 구체적으로는 기판 지지체에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

디바이스들의 임계 치수들이 계속 축소됨에 따라, 가열, 냉각 등과 같은 프로세스들에 대한 개선된 제어가 필요할 수 있다. 예를 들어, 기판 지지체는 프로세싱 중에 기판 지지체 상에 배치되어 있는 기판의 원하는 온도를 제공하기 위해 히터를 포함할 수 있다.

[0003]

따라서, 본 발명자들은 기판의 온도 제어를 용이하게 하기 위해 히터를 갖는 개선된 기판 지지체를 제공하였다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0004]

히터를 구비한 기판 지지체들의 실시예들이 본원에 제공된다. 일부 실시예들에서, 기판 지지체는, 제 1 부재로서, 제 1 부재의 제 1 표면 위에 기판이 존재할 때 기판에 열을 분배하기 위한 제 1 부재; 제 1 부재에 커플링되고, 제 1 부재에 열을 제공하기 위한 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들을 갖는 히터; 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재; 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 배치되어, 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 캡을 형성하는 관형 본체; 및 제 1 부재의 제 1 표면 위의 제 1 거리상에 배치되어, 기판 지지체 상에 기판이 존재할 때 기판의 배면을 지지하는 복수의 기판 지지 펀들을 포함할 수 있다.

[0005]

일부 실시예들에서, 기판 지지체는, 제 1 부재로서, 제 1 부재의 제 1 표면 위에 기판이 존재할 때 기판에 열을 분배하기 위한 제 1 부재; 기판 지지체 상에 기판이 존재할 때 기판의 배면을 지지하기 위해 제 1 부재의 제 1 표면으로부터 연장된 복수의 기판 지지 펀들; 제 1 부재 내에 배치된 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들; 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재; 및 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 배치되어, 제 1 부재의 하면과 제 2 부재의 상면 사이에 캡을 형성하는 관형 본체를 포함할 수 있다.

[0006]

일부 실시예들에서, 기판 지지체는, 제 1 부재로서, 제 1 부재의 상면 위에 기판이 존재할 때 기판에 열을 분배하기 위한 제 1 부재; 기판 지지체 상에 기판이 존재할 때 기판의 배면을 지지하기 위해 제 1 부재의 표면으로부터 연장된 복수의 기판 지지 펀들; 각각 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들을 가지며, 제 1 부재의 하면 상에 배치된 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들; 제 1 부재 아래에 배치된 제 2 부재; 및 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 배치되어, 제 1 부재의 하면과 제 2 부재의 상면 사이에 캡을 형성하는 관형 본체를 포함할 수 있다.

[0007]

본 발명의 다른 그리고 추가적인 실시예들이 이하에서 설명된다.

#### 도면의 간단한 설명

[0008]

첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 예시적 실시예들을 참조하여, 앞서 간략히 요약되고 이하에서 더 상세하게 논의되는 본 발명의 실시예들이 이해될 수 있다. 그러나, 첨부된 도면들은 본 발명의 단지 전형적인 실시예들을 도시하는 것이므로 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 본 발명이 다른 균등하게 유효한 실시예들을 허용할 수 있기 때문이다.

도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 기판 지지체의 개략적인 측면도를 도시한다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 기판 지지체들의 부분들의 측단면도를 도시한다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 기판 지지체들의 부분들의 측단면도를 도시한다.

도 4는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 다중 구역 히터의 평면도를 도시한다.

도 5는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 기판 지지체의 개략적인 측면도를 도시한다.

이해를 용이하게 하기 위하여, 가능하면, 도면들에서 공통되는 동일한 요소들을 표시하는데 동일한 참조번호들이 사용되었다. 도면들은 실척으로 도시되지 않았으며(not drawn to scale), 명료함을 위해 단순화될 수 있다. 일 실시예의 요소들 및 특징들이 추가적인 언급 없이 다른 실시예들에서 유리하게 통합될 수 있는 것으로 고려된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

본원에는 히터를 갖는 기판 지지체들의 실시예들이 개시된다. 본 발명의 기판 지지체는 기판을 가열하는 단계, 기판의 온도를 유지하는 단계, 또는 원하는 프로파일로 기판에 열을 분배하는 단계 중 하나 또는 둘 이상의 단계를 유리하게 용이하게 할 수 있다.

[0010]

도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 기판 지지체(100)를 도시한다. 기판 지지체(100)는, 제 1 부재(102)로서, 제 1 부재(102)의 제 1 표면(예컨대, 상면)(104) 위에 기판(103)이 존재할 때 기판에 열을 분배하기 위한 제 1 부재(102)와, 제 1 부재(102)에 열을 제공하기 위한 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)을 갖는 히터(106)를 포함할 수 있다. 선택적으로, 히터(106)는 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108) 아래에 놓여(underlie) 가열 구역들(108)에 걸쳐(span) 있는 (도 3b 및 도 3c에 도시된 바와 같은) 제 2 가열 구역(301)을 더 포함할 수 있다. 제 2 가열 구역(301)은 제 1 부재(102)에 걸쳐 베이스 온도를 달성하기 위해 사용될 수 있으며, 하나 또는 둘 이상의 가열 구역(108)은 제 1 부재(102)의 각각의 위치에서 미세한 온도 조절을 위해, 예컨대, 기판(103) 상에서 균일한 온도 분배를 달성하기 위해, 또는 기판(103) 상에서 원하는 불균일한 온도 분배를 달성하기 위해 사용될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 히터(106)는 제 1 부재(102) 아래에 배치될 수 있다. 그러나, 이는 히터(106)의 하나의 예시적인 실시예에 불과하다. 히터(106)는 제 1 부재(102) 내에, 제 1 부재(102)의 표면상에, 또는 제 1 부재(102) 아래에 배치될 수 있다. 이하에서, 도 3a 및 도 3b를 참조하여, 히터(106)의 실시예들이 논의된다.

[0011]

일부 실시예들에서, 기판 지지체는 약 450°C 내지 약 600°C 범위의 온도들을 제공할 수 있다. 그러나, 본원에 개시된 기판 지지체의 실시예들은 전술한 온도 범위에 한정되지 않는다. 예를 들어, 온도는 약 150°C 내지 약 450°C와 같이 더 낮거나, 또는 약 600°C를 초과하는 것과 같이 더 높을 수 있다.

[0012]

기판 지지체(100)는 제 1 부재(102) 아래에 배치된 제 2 부재(107)를 포함할 수 있다. 제 2 부재(107)는, 예컨대, 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108) 등에 대한 와이어 및/또는 배관 관리를 위한, 시설 관리 플레이트(facilities management plate)로서의 기능을 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 2 부재(107)는 이하의 환경에 대한(to environment below) 대류 손실을 방지하는 단열재(thermal insulator)로서의 역할을 할 수 있다. 예컨대, 단열재로서 사용되는 경우, 제 2 부재(107)는 MACOR®와 같은 열저항(thermally resistive) 물질, 또는 세라믹 물질 등과 같은 임의의 적당한 열저항 물질을 포함할 수 있다.

[0013]

제 2 부재(107)는, 예컨대, 제 2 부재(107)를 통하여 중앙에 배치된, 개구(109)를 포함할 수 있다. 개구(109)는 기판 지지체(100)의 부재들(102, 107)에 피드스루 조립체(111)를 커플링하기 위해 사용될 수 있다. 피드스루 조립체(111)는 전원(126)과 같은 다양한 소스들 및/또는 제어 디바이스들을 아래에서 논의되는 바와 같은 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108) 또는 제어기(122)에 공급할 수 있다. 일부 실시예들에서, 피드스루 조립체(111)는, 가스 소스(141)로부터 기판(103)의 배면에 가스를 제공하는 것 또는 기판 지지체(100)에 기판(103)을 고정하기 위해 진공 펌프(143)로부터 진공을 제공하는 것 중 적어도 하나를 할 수 있는 도관(140)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 진공 펌프(143)와 가스 소스(141)를 도관(140)에 커플링하는 다중 방향 밸브(147)에 의해, 진공 또는 가스가 교번하여(alternately) 제공될 수 있다. 예를 들어, 도관(140)에 의해 제공되는 가스는 제 1 부재(102)와 기판(103) 사이의 열전달을 개선시키기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 가스는 헬륨(He)이다. 예를 들어, 작동시, 진공 펌프(143)는 기판 지지체(100)에 기판(103)을 고정하기 위해 사용될 수 있다. 기판(103)이 고정된 후, 가스 소스(141)는 열전달을 개선시키기 위해 기판(103)과 제 1 부재(102) 사이의 공간에 가스를 제공할 수 있다.

[0014]

도관(140)은 벨로우즈 등과 같은 가요성 섹션(142)을 포함할 수 있다. 도관(140)에서의 이러한 가요성은, 예컨대, 기판 지지체(100)가 레벨링될(leveled) 때, 그리고/또는 가열 중에 기판 지지체(100)가 열변형하거나 열팽창되는 중에 유용할 수 있다. 예를 들어, 기판 지지체(100)는 기판 지지체(100)의 하나 또는 둘 이상의 부재들을 통하여 피드스루 조립체(111) 주위에 배치된 하나 또는 둘 이상의 레벨링 디바이스들(도시되지 않음)에 의해 레벨링될 수 있다. 예를 들면, 이러한 레벨링 디바이스들은 운동학적 잭들(kinematic jacks) 등을 포함할 수

있다. 또한, 피드스루 조립체(111)는 도 1에 도시된 바와 같이 도관(140)을 통해 가스 소스(141)에 의해 제공된 가스를 배기하기 위해 가요성 섹션(162)을 갖는 제 2 도관(160)을 포함할 수 있다.

[0015] 관형 본체(152)는 제 1 부재(102)와 제 2 부재(107) 사이에 배치될 수 있다. 관형 본체(152)는 제 1 부재(102)와 제 2 부재(107) 사이에 캡(154)을 제공하기 위해 그리고/또는 위에 배치된 기판 지지체(100)의 구성 요소들에 제공될 전기 와이어들, 유체 또는 가스 도관들 등을 위한 추가적인 공간을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 일부 실시예들에서, 캡(154)은 제 1 부재(102)의 하면(예컨대, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같은 하면(302))과 제 2 부재(107)의 상면(105) 사이에 형성될 수 있다. 캡(154)은 공기, 헬륨(He) 등과 같은 가스로 충진될(filled) 수 있다. 가스는 열저항 가스 또는 열전달 가스로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 가스의 조성은 지지체(100)를 사용하는 프로세싱 시스템에 의해 수행되는 프로세스들에 필요한 원하는 온도 프로파일들에 기초하여 선택될 수 있다. 따라서, 캡(154)은 우수한 열 전도체인 가스를 제공함으로써 제 1 부재(102)에 커플링된 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)로부터 제 2 부재(107)로 열을 전도하기 위해 사용될 수 있다. 열 전도를 위한 예시적인 가스는 헬륨(He)일 수 있다. 대안적으로, 캡(154)은, 예컨대, 캡(154) 내에 진공을 생성함으로써, 지지체(100)를 열손실로부터 단열시키기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 캡(154)은 (도 1에서는 커플링이 도시되지 않은) 진공 펌프(143)와 같은 진공 펌프, 또는 다른 진공 펌프(도시되지 않음)에 커플링될 수 있다. 관형 본체(152)는 스테인리스 스틸 등을 포함할 수 있다. 또한, 관형 본체(152)는, 예컨대, 제 1 부재(102)와 제 2 부재(107)의 관형 본체-대향 면(tubular body facing surface)들의 주변 에지를 주위의 리세스들(도시되지 않음) 내에 배치되는 방식 등과 같은, 임의의 적당한 방식으로 제 1 부재(102)와 제 2 부재(107)에 끼워맞춤될(fitted) 수 있다. 대안적으로, 관형 부재(152)는 제 1 부재(102) 또는 제 2 부재(107)로부터 연장되는 립 또는 돌출부일 수 있다.

[0016] 피드스루 조립체(111)는 용적(115)을 포함할 수 있다. 용적(115)은 캡(154)으로부터 격리될 수 있으며, 독립적으로 제어될 수 있는 분위기(atmosphere)를 가질 수 있다. 예를 들어, 용적(115)은 용적(115)에 가스 및/또는 진공을 제공하기 위해 (도 1에서는 커플링이 도시되어 있지 않은) 가스 소스(141)와 같은 가스 소스 또는 다른 가스 소스(도시되지 않음), 또는 (도 1에서는 커플링이 도시되어 있지 않은) 진공 펌프(143)와 같은 진공 펌프 또는 다른 진공 펌프(도시되지 않음) 중 하나 또는 둘 이상에 커플링될 수 있다.

[0017] 피드스루 조립체(111)는 기판 지지체(100) 내의 영역들에 진공 및/또는 가스를 제공하기 위한 추가적인 도관들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 피드스루 조립체는 캡(154)에 진공 또는 가스 중 하나 또는 둘 이상을 제공하는 도관(164)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도관(164)은 유사한 이유로 상술한 다른 도관들과 유사한 가요성 섹션(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도관(164)은 (도 1에서는 커플링이 도시되어 있지 않은) 진공 펌프(143)와 같은 진공 펌프 또는 다른 진공 펌프(도시되지 않음), 또는 (도 1에서는 커플링이 도시되어 있지 않은) 가스 소스(141)와 같은 가스 소스 및/또는, 예컨대, 퍼지 가스 소스(121)와 같은 다른 가스 소스 중 하나 또는 둘 이상에 캡(154)을 커플링하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 퍼지 가스 소스(121)는 프로세싱 중에 기판(103)의 배면 상에서 물질들의 증착을 제한하기 위한 퍼지 가스를 제공하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 퍼지 가스는 제 1 부재(102) 내에 배치된 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들(119)을 통해 기판(103)의 배면에 제공될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들(119)은 도관(164)에 의해 캡(154)에 제공된 퍼지 가스를 기판(103)의 에지에 인접하여 배치된 캡(117)에 유체적으로 커플링 할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 캡(117)은 제 1 부재(102)의 제 1 표면(104) 상에서 기판(103)의 주변 에지와 정렬 가이드(118) 사이에 형성될 수 있다. 퍼지 가스는 헬륨(He), 질소(N<sub>2</sub>) 또는 임의의 적당한 불활성 가스 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 퍼지 가스는 캡(117)을 통해 배기될 수 있으며, 프로세싱 중에 프로세스 가스들이 기판(103)의 배면에 도달하여 기판(103)의 배면과 반응하는 것을 제한하거나 방지할 수 있다. 퍼지 가스는 배기된 퍼지 가스를 적절하게 처리하기 위해 프로세스 챔버(도시되지 않음)의 배기 시스템을 통해 프로세스 챔버로부터 배기될 수 있다. 대안적으로, 캡(117)에 퍼지 가스를 제공하기 위해, 하나 또는 둘 이상의 퍼지 가스 채널들(도시되지 않음)은 정렬 가이드(118)를 통해 정렬 가이드(118) 주위에 배치될 수 있다.

[0018] 기판 지지체(100)의 부재들은 임의의 개수의 적당한 기구들에 의해 함께 커플링될 수 있다. 예를 들어, 적당한 기구들은 중력, 접착제들, 본딩(bonding), 브레이징(brazing), 몰딩, 기계적 압축(예컨대, 나사들, 스프링들, 하나 또는 둘 이상의 클램프들, 진공 등) 등을 포함할 수 있다. 기계적 압축의 비한정적인 예시 형태가 도 1에 도시된다. 예를 들어, 압축 조립체(145)는, 기판 조립체(100)의 하나 또는 여러 개의 부재들을 통하여 배치되어 제 2 부재(107)와 함께 제 1 부재(102)(그리고 제 1 부재(102)와 제 2 부재(107) 사이의 임의의 부재들)를 압축하기 위해 사용되는 로드(144)를 포함할 수 있다. 로드(144)는 단일 퍼스로 도시되어 있지만, 필요한

경우, 다수의 피스들 사이의 상대 운동을 용이하게 하기 위해 헌지, 볼 및 소켓 구조 등에 의해 함께 연결된 다수의 피스들(도시되지 않음)일 수 있다. 로드(144)는, 도관(140)과 관련하여 상술한 바와 마찬가지로, 기판 지지체(100)를 레벨링하기 위해 가요성을 제공할 수 있다.

[0019] 로드(144)는, 예컨대, 브레이징, 용접 등을 통해 제 1 부재(102)에 커플링되거나, 또는 로드(144)는 나사산이 형성되어(threaded), 로드(144)(도시되지 않음)를 수용하도록 구성된 제 1 부재(102) 내의 대응하는 나사산이 형성된 개구에 나사결합(screwed)될 수 있다. 로드(144)의 대향하는 단부는 스프링(146) 또는 다른 적당한 탄성 구조를 통해 제 2 부재(107)에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 스프링(146)의 제 1 단부는 로드(144)에 커플링될 수 있고, 스프링(146)의 대향하는 제 2 단부는 제 2 부재(107)에 커플링될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제 2 부재(107) 내에 배치된 볼트(150)가 스프링(146)의 제 2 단부에 커플링된다. 일부 실시예들에서, 볼트(150) 위에 커버(148)가 제공될 수 있다. 제 2 부재(107)를 향하여 로드(144)를 당기기 위해 스프링(146)이 압축력을 제공하는 것으로 도시되어 있으나, 스프링(146)의 팽창에 의해 원하는 결합력을 제공하도록 로드(144)와 스프링(146)이 구성될 수도 있다. 하나의 압축 조립체(150)만 도 1에 도시되어 있으나, 복수의 압축 조립체들(150)이 제공되어, 예컨대, 지지체(100)의 중심축 주위에 배치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 3개의 압축 조립체들(145)이 지지체(100)의 중심축 주위에 대칭적으로 배치될 수 있다.

[0020] 대안적으로, 기판 지지체(100)의 부재들은 부재들을 함께 소결함으로써 함께 커플링될 수 있다. 예를 들어, 부재들을 함께 소결하면, 부재들 사이의 열전달을 개선시킬 수 있다. 예를 들어, 부재들이 함께 소결된 기판 지지체(100)의 실시예가 도 5에 도시된다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 압축 조립체(145)(들)가 없을 수 있으며, 제 1 부재(102), 히터(106), 관형 본체(152) 및 제 2 부재(107)가 함께 소결될 수 있다. 예를 들어, 각각의 부재가 개별적으로 형성되고, 그런 다음에 함께 소결될 수 있다. 예를 들어, 관형 본체(152)와 제 2 부재(107)가 별도로 형성되고, 그런 다음에 형성 후에 함께 소결될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 각각의 부재는 알루미늄 질화물(AlN) 또는 임의의 적당한 세라믹 물질로 형성될 수 있다. 또한, 구조적 부재로서도 5에 도시되어 있지만, 히터(106)는 도 3a 내지 도 3c에 도시되고 이하에서 논의되는 바와 같이 히터의 임의의 적당한 실시예일 수 있다. 마찬가지로, 제 1 부재(102)는 도 2a에 도시되고 이하에서 논의되는 바와 같은 제 1 부재(102)의 실시예들과 일치하는 양태들을 갖는 것으로 도 5에 도시될 수 있으나, 제 1 부재(102)는 도 2a 내지 도 2c에 도시되고 이하에서 논의되는 바와 같은 제 1 부재의 임의의 적당한 실시예일 수 있다.

[0021] 일부 실시예들에서, 기판 지지체(100)는 제 1 부재(102)의 제 1 표면(104) 위의 제 1 거리상에 배치된 복수의 기판 지지 펀들(112)을 포함할 수 있으며, 복수의 기판 지지 펀들(112)은 기판 지지체 상에 기판이 존재할 때 기판(103)의 배면을 지지할 수 있다. 복수의 기판 지지 펀들(112)은 지지 링(123)에 의해 둘러싸일 수 있다. 지지 링(123)은 기판(103)의 주변 에지에 인접하여 기판(103)의 배면에 접촉할 수 있다. 예를 들어, 지지 링(123)은, 예컨대, 기판(103)의 배면과 기판 지지체(100) 사이에 공간 또는 용적을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 공간은 상술한 바와 같이 지지체(100)에 기판(103)을 고정하기 위한 진공을 형성하기 위하여 그리고/또는 기판(103)과 지지체(100) 사이의 열전달을 위한 가스를 제공하기 위하여 사용될 수 있다.

[0022] 일부 실시예들에서, (각각의 지지 펀(112)과 지지 링(123)에 인접한 점선들로 도시된 바와 같이) 지지 링(123) 및 복수의 기판 지지 펀들(112)의 각각은 제 1 부재(102)의 제 1 표면(104)으로부터 연장될 수 있다(예컨대, 기판 지지 펀들(112)과 지지 링(123)은 제 1 부재(102)의 일부일 수 있고 제 1 부재(102) 내에 형성될 수 있다). 대안적으로, 일부 실시예들에서, 제 1 부재(102)의 제 1 표면(104) 상에 지지층(116)이 배치될 수 있으며, 지지 링(123) 및 복수의 기판 지지 펀들(112)의 각각은 지지층(116)의 표면(114)으로부터 연장될 수 있다. 일부 실시예들에서, 지지 링(123) 및 복수의 기판 지지 펀들(112)의 각각 및 지지층(116)은 동일한 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 지지 링(123) 및 복수의 기판 지지 펀들(112)의 각각 및 지지층(116)은 (도 2a에 도시되고 아래에서 논의되는) 단일 피스 구조일 수 있다. 지지 링(123) 및 복수의 기판 지지 펀들(112)의 각각 및 지지층은 내마모 특성들을 갖는 적당한 프로세스 호환 물질들로 형성될 수 있다. 예컨대, 물질들은 기판과 호환될 수 있고, 기판상에서 실시되는 프로세스들 등과 호환될 수 있다. 일부 실시예들에서, 지지층(116) 및/또는 기판 지지 펀들(112) 및/또는 지지 링(123)은 유전체 물질로 제조될 수 있다. 일부 실시예들에서, 지지층(116) 및/또는 기판 지지 펀들(112) 및/또는 지지 링(123)을 형성하기 위해 사용되는 물질들은 폴리이미드(예컨대, KAPTON<sup>®</sup>), 알루미늄 산화물(예컨대, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 알루미늄 질화물(AlN), 실리콘 이산화물(SiO<sub>2</sub>), 실리콘 질화물(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), 실리콘 탄소(SiC) 등 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 예컨대, (예컨대, 약 200°C 미만의 온도들에서의) 저온 응용예들을 위해, 지지층(116) 및/또는 기판 지지 펀들(112) 및/또는 지지 링(123)은 KAPTON<sup>®</sup>을 포함할 수 있다.

[0023]

일부 실시예들에서, 기판 지지체(100)는, 제 1 부재(102)의 제 1 표면(104)으로부터 연장되고 그리고 복수의 기판 지지 핀들(112) 주위에 있는 정렬 가이드(118)를 포함할 수 있다. 정렬 가이드(118)는, 예컨대, 복수의 리프트 핀(도시되지 않음 - 리프트 핀 홀들(113)은 도 1에 도시되어 있으며 지지층(116)과 제 1 및 제 2 부재들(102, 107)을 통하여 연장될 수 있음)에 의해 기판이 기판 지지 핀들(112) 상으로 하강될 때, 예컨대, 기판(103) 아래에 배치된 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)에 대하여 기판(103)을 안내, 센터링 및/또는 정렬하는 역할을 할 수 있다. 리프트 핀 홀들(113)은, 예컨대, 리프트 핀 홀들(113)을 캡(154)으로부터 격리시키는 튜브들(125)과 같은 임의의 적당한 구조에 의해, 캡(154)으로부터 격리될 수 있다. 예를 들어, 튜브들(125)은 캡(154)에 제공된 가스들이 리프트 핀 홀들(113)을 통해 기판(103)의 배면에 도달하는 것을 방지할 수 있다.

[0024]

정렬 가이드(118)는 내마모 특성들 및/또는 낮은 열팽창 계수를 갖는 물질들과 같은 적당한 프로세스 호환 물질들로 형성될 수 있다. 정렬 가이드(118)는 단일 퍼스이거나, 또는 다수의 구성 요소들로 이루어진 조립체일 수 있다. 일부 실시예들에서, 정렬 가이드(118)는 유전체 물질로 제조될 수 있다. 예를 들어, 정렬 가이드(118)를 형성하기 위해 사용되는 적당한 물질들은 CELAZOLE® PBI(폴리벤지미다졸), 알루미늄 산화물( $Al_2O_3$ ) 등 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 일반적으로, 기판 지지체(100)의 임의의 다양한 구성 요소들을 위한 물질들은, 물질들 서로와의 및/또는 주어진 프로세스 응용예와의 물질들의 화학적 및 열적 호환성에 기초하여 선택될 수 있다.

[0025]

제 1 부재(102)는 기판(103)에 열을 분배하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 제 1 부재는 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)에 의해 제공되는 열을 확산시키는 열 분산기(heat spreader)로서 작용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 부재(102)는, 제 1 부재의 제 1 표면을 따라 배치된 하나 또는 둘 이상의 위치들에서 기판(103)에 제공되는 온도를 모니터링하기 위해, 제 1 부재(102) 내에 매립되거나 제 1 부재(102)를 통해 연장하는 하나 또는 둘 이상의 온도 모니터링 디바이스들(120)을 포함할 수 있다. 온도 모니터링 디바이스들(120)은 온도 센서, 저항 온도 디바이스(RTD), 광센서 등 중 하나 또는 둘 이상과 같은 임의의 적당한 온도 모니터링 디바이스를 포함할 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 온도 모니터링 디바이스들(120)은 복수의 온도 모니터링 디바이스들(120)의 각각으로부터 온도 정보를 수신하기 위해 제어기(122)에 커플링될 수 있다. 제어기(122)는, 아래에서 더 논의되는 바와 같이, 온도 정보에 응답하여 가열 구역들(108)을 제어하기 위해 추가적으로 사용될 수 있다. 제 1 부재(102)는, 높은 열전도율, 높은 강성 및 낮은 열팽창 계수 중 하나 또는 둘 이상을 갖는 물질들과 같은, 적당한 프로세스 호환 물질들로 형성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 부재(102)는 적어도 약 140 W/mK의 열전도율을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 부재(102)는 약  $9 \times 10^{-6}$  °C 또는 그 미만의 열팽창 계수를 가질 수 있다. 제 1 부재(102)를 형성하기 위해 사용되는 적당한 물질들의 예들은 알루미늄(Al), 구리(Cu) 또는 이들의 합금, 알루미늄 질화물(AlN), 베릴륨 산화물(BeO), 열분해 붕소 질화물(PBN), 실리콘 질화물( $Si_3N_4$ ), 알루미늄 산화물( $Al_2O_3$ ), 실리콘 탄화물(SiC), PBN으로 코팅된 그라파이트, 이트리아( $Y_2O_3$ )로 코팅된 AlN 등 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 제 1 부재(102)와 함께 사용될 수 있는 다른 적당한 코팅들은 다이아몬드상 코팅들(DLC들) 등을 포함할 수 있다.

[0026]

제 1 부재(102), 복수의 기판 지지 핀들(112) 및 정렬 가이드(118)의 변형예들이 가능하다. 예를 들어, 이러한 변형예들은 기판(103) 상에서 실시되는 프로세스 및/또는 기판(103)의 조성에 따라 좌우될 수 있다. 예를 들어, 주어진 프로세스에 대한 온도 요건에 따라, 제 1 부재(102)는 특정 열전도율 등을 갖는 물질로 형성될 수 있다; 그러나 이러한 물질은, 기판(103)의 배면이 제 1 부재(102)의 제 1 표면(104)에 노출되는 경우, 기판(103)을 오염시킬 수 있다. 따라서, 이러한 조건들 하에서는 지지층(116)이 사용될 수 있으며, 지지층(116)은 제 1 부재(102)와는 다른 물질로 형성될 수 있는데, 여기에서 이러한 다른 물질은 기판(103)을 오염시키지 않을 것이다. 마찬가지로, 정렬 가이드(118)는 유사한 이유로 제 1 부재(102)와는 다른 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 2a는, 제 1 부재(102) 및 정렬 가이드(118), 지지층(116) 및 지지층(116)으로부터 연장되는 복수의 지지 핀들을 포함한 기판 지지체(100)의 실시예를 도시하고 있으며, 정렬 가이드(118)와 지지층(116)과 지지 핀들(112)은 제 1 부재(102)와는 다른 물질들로 형성된다.

[0027]

대안적으로, 기판(103) 상에서 실시되는 프로세스 및/또는 기판(103)의 조성에 따라, 제 1 부재(102), 복수의 기판 지지 핀들(112) 및 정렬 가이드(118)는 도 2b에 도시된 바와 같이 동일한 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제 1 부재의 물질은 기판(103) 상에서 실시되는 프로세스 및/또는 기판(103)의 조성과 호환되고, 그런 다음에 도 2b에 도시된 바와 같은 기판 지지체(100)의 실시예들이 사용될 수 있다. 도 2b에서 지지층(116)은 제 1 부재(102)와 일체로 되어 있기 때문에, 별도의 지지층(116)이 도 2b에 도시되어 있지 않다. 그러나, 지지

총(116)은 제 1 부재(102)의 상부인 것으로 간주될 수 있다.

[0028] 대안적으로, 기판(103) 상에서 실시되는 프로세스 및/또는 기판의 조성에 따라, 제 1 부재(102)는 도 2c에 도시된 바와 같이 두께가 변할 수 있다. 예컨대, 제 1 부재(102)를 따르는 두께 변화는 기판(103)을 따라 원하는 가열 프로파일을 용이하게 하고 그리고/또는 증착, 경화, 베이킹, 어닐링, 애칭 등과 같이 기판(103)의 전방측 표면 상에서 실시되는 프로세스에서 불균일성을 보상할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 도 2c에 도시된 바와 같이, 제 1 부재(102)는, 제 1 부재(102)의 중심으로부터 에지까지 두께가 증가할 수 있다. 그러나, 도 2c의 실시예들은 단지 예시적이고, 제 1 부재(102)의 두께는 기판(103)을 따라 원하는 가열 프로파일을 제공하도록 임의의 적당한 방식으로 변화될 수 있다. 도 2c에 도시된 바와 같이, 제 1 부재(102)의 두께가 변하면, 복수의 지지 핀들(112)은 제 1 부재(102)의 두께 변화를 보상하기 위해 다양한 길이들을 가질 수 있다. 도 2c에 도시된 바와 같이, 각각의 지지 핀(112)은 거의 동일한 수직 높이에서 기판(103)의 배면에 접촉할 수 있도록 하는 길이를 갖는다. 복수의 지지 핀들(112)은 도 2c에 도시된 바와 같이 개별적으로 형성되어 제 1 부재(102)에 커플링될 수 있다. 대안적으로, (도시되지 않은) 복수의 지지 핀들(112)은, 예컨대, 도 2b에 도시된 지지 핀들(112)의 실시예들과 마찬가지로, 제 1 부재(102)와 일체로 형성될 수 있다.

[0029] 도 1을 다시 참조하면, 히터(106)는 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들(124)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)의 각각은 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들(124)을 포함한다. 도 1 및 도 3a 내지 도 3d에는 균일하게 분포되는 것으로 도시되어 있으나, 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)은 기판(103) 상에 원하는 온도 프로파일을 제공하기 위해 필요한 임의의 적당한 구성으로 분포될 수 있다. 저항 가열 요소들(124)의 각각은 전원(126)에 커플링될 수 있다. 전원(126)은 저항 가열 요소들(124)과 호환되는, 직류(DC) 또는 교류(AC)와 같은, 임의의 적당한 유형의 전력을 제공할 수 있다. 전원(126)은 제어기(122), 또는 기판 지지체가 내부에 배치되는 프로세스 챔버를 제어하는 시스템 제어기 등과 같은 다른 제어기(도시되지 않음)에 커플링되어 제어될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전원(126)은 각각의 가열 구역(108) 내의 저항 가열 요소들(124)에 제공되는 전력을 분할하는 전력 분배기(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 전력 분배기는 특정 가열 구역들(108) 내의 저항 가열 요소들(124)에 선택적으로 전력을 분배하기 위해 온도 모니터링 디바이스들(120) 중 하나 또는 둘 이상에 응답하여 작동할 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 각각의 개별 가역 구역 내의 저항 가열 요소들을 위해 다수의 전원들이 제공될 수 있다.

[0030] 예컨대, 6개의 구역들로 배열된 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)의 구성의 일 실시예가 도 4에 도시되어 있으나, 더 많거나 더 적은 구역들이 또한 사용될 수 있다. 평면도에 도시된 바와 같이, 가열 구역들(108)은 기판 지지체(100)의 중심축(402) 주위에 배치될 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 가열 구역들(108)은 제 2 부재(106)의 상면을 따라 중심축(402)으로부터 연장된 제 1 반경(406)을 갖는 제 1 가열 구역(404)(예컨대, 중심 구역), 제 1 가열 구역(404)을 둘러싼 제 2 가열 구역(408)(예컨대, 중간 구역), 및 제 2 가열 구역(408) 주위에 배치된 제 3, 제 4, 제 5 및 제 6 가열 구역들(410)(예컨대, 복수의 외측 구역들)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 도시된 바와 같이, 4개의 가열 구역들(410)의 각각은 기판 지지체(100)의 외측 영역의 대략 일사분면에 대응할 수 있다. 일부 실시예들에서, (전술한 온도 모니터링 디바이스(120)와 같은) 온도 모니터링 디바이스가 각 영역 내부(또는 각 영역 내부의 원하는 위치)의 온도에 대응하는 데이터를 감지하기 위해 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 각각의 온도 모니터링 디바이스는 RTD이다. 각각의 온도 모니터링 디바이스들은 각각 대응하는 가열 구역(108)에 피드백 제어를 제공하기 위해 (전술한 제어기(122)와 같은) 제어기에 커플링될 수 있다.

[0031] 기판 지지체(100)의 콤팩트한 디자인과 기판(103) 상에서의 온도 불균일성을 조정하는 가열 조정가능성(tunability)은 기판을 가열하는 것, 기판의 온도를 유지하는 것, 균일하게 기판에 열을 분배하거나 또는 기판으로부터 열을 제거하는 것, 또는 기판 상에 온도 불균일성을 생성하는 것 중 하나 또는 둘 이상을 용이하게 할 수 있다.

[0032] 히터(106)는 임의의 적당한 방식으로, 예컨대, 제 1 부재(102) 내에 배치되거나, 제 1 부재(102)의 표면상에 배치되거나, 또는 제 1 부재(102)에 커플링된 별도의 부재 내에 배치됨으로써, 제 1 부재(102)에 커플링될 수 있다. 예컨대, 히터(106)의 다수의 비한정적인 변형예들이 도 3a 내지 도 3c에 도시된 실시예들에 도시된다. 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 지지체(100)의 부분 단면도를 도시한다. 예컨대, 도 1 및 도 2a 및 도 2b에 도시된 압축 조립체(150), 온도 모니터링 디바이스(120), 지지 핀들(112), 지지총(116) 또는 지지체의 다른 요소들과 같은 요소들은 생략되었으나, 이러한 요소들은 도 3a 내지 도 3c에 도시되고 이하에서 설명되는 히터(106)의 임의의 실시예들에 따라 사용될 수 있다.

[0033]

예컨대, 도 3a에 도시된 바와 같이, 히터(106)는 제 1 부재(102) 내에 배치될 수 있다. 예를 들면, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(124)은, 기판(103)에 원하는 온도 프로파일을 제공하기 위해, 가열 구역들(108) 내에 배열되는 것과 같은 임의의 적당한 방식으로 제 1 부재(102) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(124)은 원하는 온도 프로파일을 제공하기 위해 제 1 부재(102)의 하면(302)으로부터 임의의 적당한 거리에 배치될 수 있다. 도 3a에서는 가열 구역들(108)이 하면(302)으로부터 동일한 거리에 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 하면(302)으로부터의 거리는 가열 구역들(108) 중 하나 또는 둘 이상에 대해 변할 수 있다. 선택적으로, 전술한 바와 같이, 히터(106)는 제 1 부재(102)에 걸쳐 베이스 온도를 달성하기 위해 사용될 수 있는 제 2 가열 구역(301)을 포함할 수 있다. 제 2 가열 구역(301)은 제 2 가열 구역(301) 전체에 균일하게 분산될 수 있는 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)을 포함할 수 있다. 도 3a 내지 도 3c에서는 단일 저항 요소로서 도시하고 있으나, 저항 요소(303)는 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)일 수 있다.

[0034]

일부 실시예들에서, 히터(106)는 제 1 부재(102)의 하면(302) 상에 증착된 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들(124)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 증착은 가열 구역들(108)의 원하는 패턴을 형성하기 위한 임의의 적당한 증착 기술을 포함할 수 있다. 예컨대, 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들(124)은 백금, 닉롬, INCONFL®, 저항 세라믹 또는 다른 적당한 저항 가열 물질들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 또는 둘 이상의 저항성 가열 요소들(124)의 증착이 완료된 후, 하면(302) 상에 배치된 하나 또는 둘 이상의 가열 요소들을 덮기 위해 코팅(304)이 사용될 수 있다. 예컨대, 코팅(304)은 도 3b에 도시된 바와 같이 하면(302) 전체를 덮거나, 하나 또는 둘 이상의 가열 요소들(124)을 덮도록 제한될 수 있다. 코팅(304)은 유리, 세라믹 등과 같은 절연 물질(insulating material)을 포함할 수 있다. 선택적으로, 코팅(304)을 증착하기 전에, 또한 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)이 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들(124) 아래에 증착될 수 있다. 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(124)과 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)은 유전체 층 등과 같은 절연층(도시되지 않음)에 의해 분리될 수 있는데 이러한 절연층은 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)을 증착하기 전에 증착될 수 있다. 대안적으로, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(124)을 덮도록 코팅(304)이 증착된 다음, 코팅(304) 위에 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)이 증착될 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303)을 덮기 위해 제 2 코팅(도시되지 않음)이 증착될 수 있다.

[0035]

일부 실시예들에서, 도 3c에 도시된 바와 같이, 지지체(100)는 제 1 부재(102) 아래에 그리고 관형 본체(152) 위에 배치된 제 3 부재(306)를 포함할 수 있다. 히터(106)는 제 3 부재(306) 내에 배치된 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소들(124)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 증착은 가열 구역들(108)의 원하는 패턴을 형성하기 위한 임의의 적당한 증착 기술을 포함할 수 있다. 예컨대, 그리고 도 3a의 실시예들과 마찬가지로, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(124) - 그리고 선택적으로, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(303) - 은 기판(103)에 원하는 온도 프로파일을 제공하기 위해 가열 구역들(108) 내에 배열되는 것과 같은 임의의 적당한 방식으로 제 3 부재(306) 내에 배치될 수 있다. 대안적으로, 제 3 부재(306)는 2개의 부재들(도시되지 않음), 예컨대, 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소(124)를 포함하는 제 1 부재와, 하나 또는 둘 이상의 저항 가열 요소(303)를 포함하는 제 2 부재를 포함할 수 있다. 예컨대, 하나 또는 둘 이상의 저항 요소들(124)은 원하는 온도 프로파일을 제공하기 위해 제 1 부재(102)의 하면(302)으로부터 임의의 적당한 거리에 배치될 수 있다. 도 3c에서는 가열 구역들(108)이 하면(302)으로부터 동일한 거리에 배치되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 하면(302)으로부터의 거리는 가열 구역들(108) 중 하나 또는 둘 이상에 대해 달라질 수 있다. 제 3 부재(306)는, 높은 기계적 강도(예컨대, 적어도 약 200 MPa의 굽힘 강도), 높은 전기적 저항(예컨대, 적어도 약  $10^{14}$  ohm-cm), 및 낮은 열팽창 계수(예컨대, 약  $5 \times 10^{-6}$  °C 이하) 중 하나 또는 둘 이상을 갖는 물질들과 같은 적당한 프로세스 호환 물질로 형성될 수 있다. 적당한 물질들은 실리콘 탄소(SiC), 실리콘 질화물(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), 알루미늄 질화물(AlN), 알루미늄 산화물(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 베릴륨 산화물(BeO), 열분해 붕소 질화물(PBN), PBN으로 코팅된 그라파이트, 이트리아(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)로 코팅된 AlN 등 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 제 3 부재(306)와 함께 사용될 수 있는 다른 적당한 코팅들은 다이아몬드상 코팅들(DLC들) 등을 포함한다.

[0036]

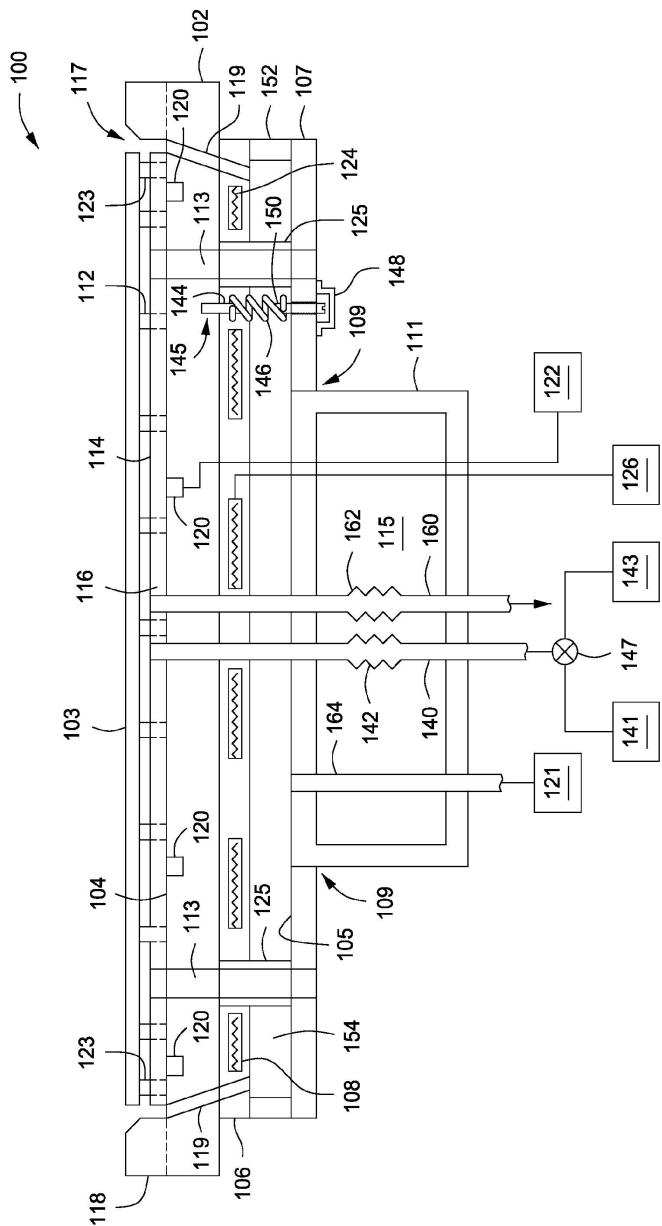
따라서, 기판 지지체들의 실시예들이 본원에 개시된다. 본 발명의 기판 지지체는 기판을 가열하는 것, 기판의 온도를 유지하는 것, 또는 균일하게 기판에 열을 분배하거나 또는 기판으로부터 열을 제거하는 것, 또는 기판 상에 온도 불균일성들을 생성하는 것 중 하나 또는 둘 이상을 유리하게 용이하게 할 수 있다.

[0037]

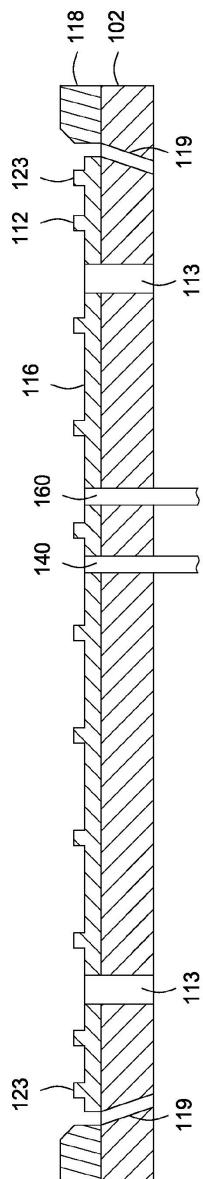
이상의 설명은 본 발명의 실시예들에 관한 것이나, 본 발명의 기본적인 범위를 벗어나지 않고 다른 그리고 추가적인 실시예들이 안출될 수 있다.

도면

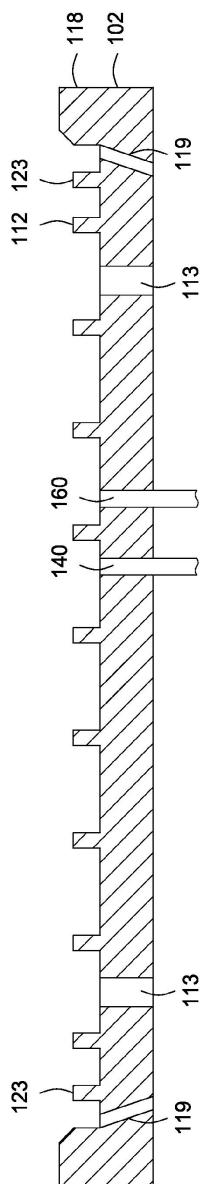
도면1



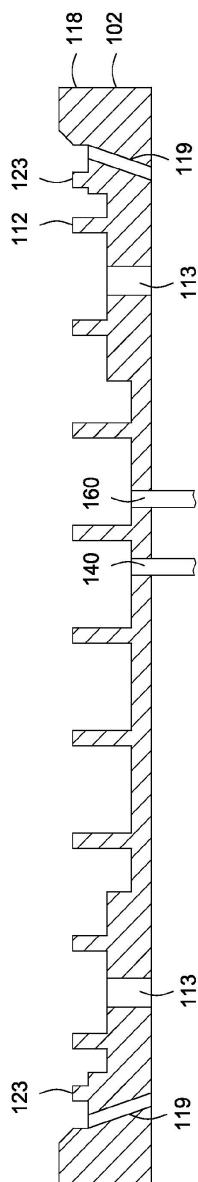
도면2a



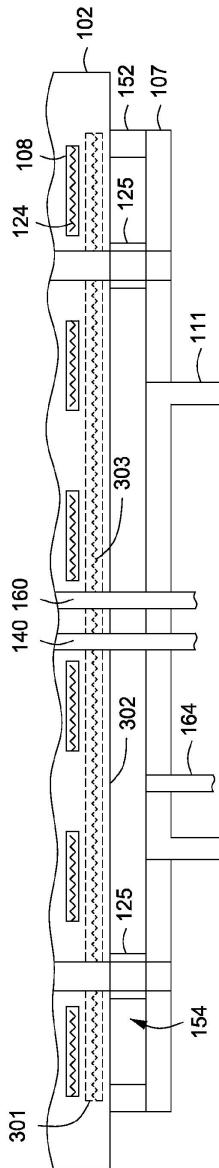
도면2b



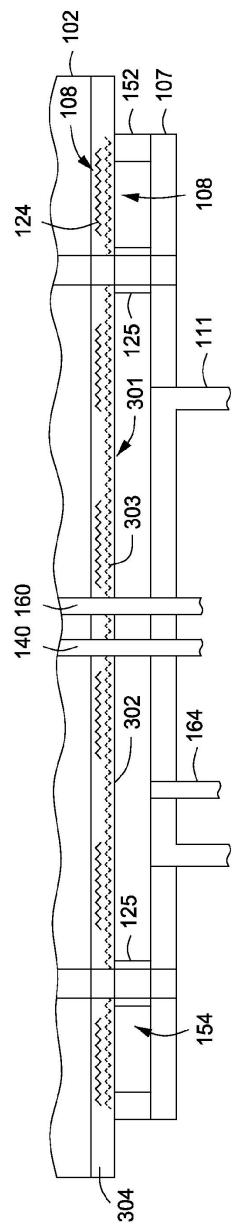
도면2c



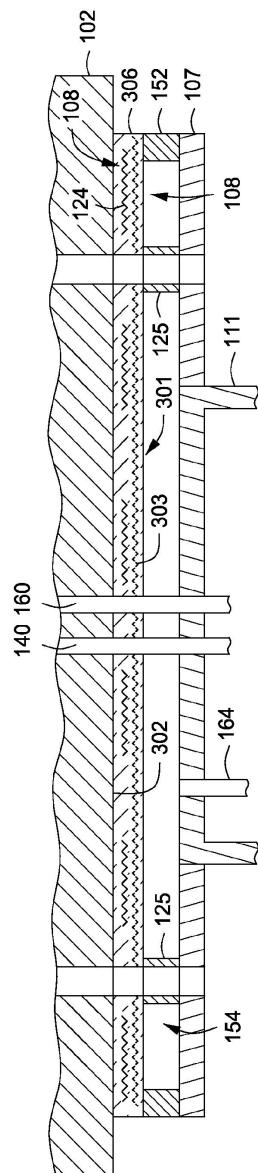
도면3a



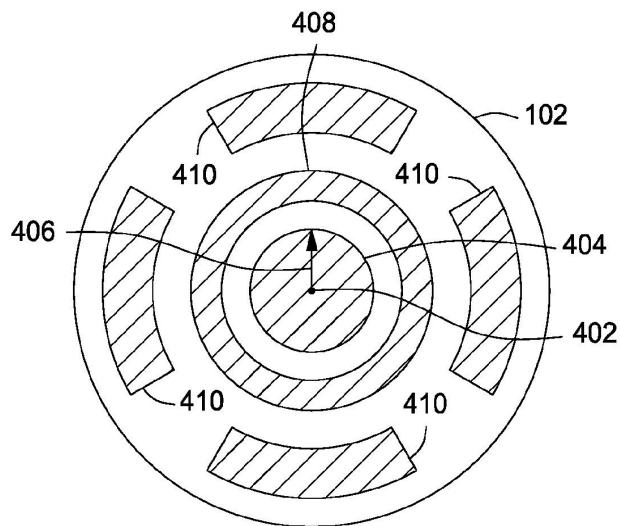
도면3b



도면3c



도면4



도면5

