



## 대표도

도 2

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 넓은 기판 프로세싱 시스템에 관한 것이며, 구체적으로는 기판 프로세싱 시스템을 위한 다기능 챔버에 관한 것이다.

### 배경기술

활성 매트릭스 텔레비전(active matrix television), 컴퓨터 디스플레이 및 기타의 응용에 유리기판(glass substrate)이 사용되고 있다. 각 유리기판은, 각각 백만 개 이상의 박막 트랜지스터를 포함하는 다수의 디스플레이 모니터를 형성할 수 있다.

큰 유리기판의 프로세싱은 예를 들어 CVD 프로세스, PVD 프로세스 또는 에칭 프로세스의 수행 같은 일련의 단단계 프로세스와 관련될 때가 많다. 유리기판 프로세싱을 위한 시스템은 이들 프로세스를 수행하기 위한 하나 이상의 프로세스 챔버를 포함할 수 있다.

유리기판은 크기가 예를 들어 550mm×650mm일 수 있으며, 650mm×830mm와 같이 더 커져서, 그 위에 더 많은 디스플레이가 형성되거나 더 큰 디스플레이가 제조될 수 있게 되는 경향이다. 크기가 커지면, 프로세싱 시스템의 능력에 대한 요구도 더 커진다.

대형 유리기판 위에 박막을 증착하는 기본적인 기술은, 반도체 웨이퍼 프로세싱에 사용되는 기술과 유사하다. 그러나 유사점이 있음에도 불구하고, 대형 유리기판의 프로세싱에서는, 현재 반도체 웨이퍼 및 소형 유리기판의 프로세싱을 위해 채용된 기술에 의해서는 실용적인 방법 및 비용으로 효과적으로 해결할 수 없는 문제들이 접해지게 되었다.

제조라인에서의 효과적인 프로세싱을 위해서는 예를 들어, 하나의 작업 스테이션에서 다른 작업 스테이션으로, 그리고 진공 환경과 대기 환경 사이에서 유리 기판의 빠른 이송이 요구된다. 유리기판은 큰 크기와 형상 때문에 프로세싱 시스템 내의 한 곳에서 다른 곳으로 유리 기판을 이송하기가 어렵다. 그 결과 반도체 웨이퍼 및 550mm×650mm까지의 작은 기판 같은 유리기판의 진공 프로세싱에 적절한 클러스터 툴(cluster tools)은, 650mm×830mm 또는 이보다 큰 유리기판에 대해 유사한 프로세싱을 하는 데는 적절하지 않다. 게다가 클러스터 툴은 상대적으로 바닥 공간이 크게 요구된다.

유사하게, 상대적으로 작은 반도체 웨이퍼의 프로세싱을 위해 설계된 챔버 구조는 큰 유리기판의 프로세싱에는 적합하지 않다. 챔버는 큰 기판이 들어오거나 나가는 것을 허용하기에 충분한 크기의 개구를 포함하여야 한다. 게다가 프로세스 챔버 내에서의 기판 처리는, 보통 진공이나 저압에서 이루어져야 한다. 따라서 프로세싱 챔버 사이에서 유리기판을 이송하기 위해서는, 넓은 개구를 폐쇄하여 진공이 유지되는 실링을 제공하고 오염을 최소화 할 수 있는 밸브기구가 필요하다.

게다가 상대적으로 적은 수의 결함이라도 기판 위에 형성된 전체 모니터가 불합격품으로 될 수 있다. 그러므로 유리기판이 한 위치에서 다른 위치로 이송될 때, 유리 기판의 결함 발생을 줄이는 것이 중요하다. 마찬가지로 프로세싱 시스템 내로 기판이 이송되어 위치를 잡을 때의 오정렬(misalignment)에 의해, 유리가 디스플레이로 형성되었을 때 유리기판의 한쪽 가장자리가 전기적으로 작동하지 않게 될 정도로 기판의 균일성이 손상될 수 있다. 오정렬이 심각하면, 기판이 구조체와 충돌하여 진공 챔버 내부를 파괴할 수도 있다.

큰 유리기판은, 그 특유한 열적 특성 때문에, 프로세싱하는데 있어 다른 문제가 수반된다. 예를 들어 유리는 열전도도가 상대적으로 낮기 때문에, 그 기판을 균일하게 가열하거나 냉각하기가 힘들다. 특히 임의의 크고 얇은 기판에서 가장자리 부근의 열손실은 기판의 중심 부근에서보다 큰 경향을 가지며, 이에 따라 기판 전체에 걸쳐 불균일한 온도구배가 형성된다. 그러므로 유리기판의 열적 특성은 그 크기와 결합되어, 프로세스된 기판 표면의 다른 부분에 형성된 전자부품에 대해 균일한 특성을 얻기가 더 힘들도록 만든다. 게다가 열전도도가 낮은 결과 기판을 빠르고 균일하게 가열 또는 냉각하기가 더 힘들어서, 시스템의 수율을 향상시킬 수 있는 능력을 감소시킨다.

특정 프로세서 챔버에서 수행될 프로세스 또는 작업에 따라, 기관의 가열이나 냉각과 같은 전 프로세스 또는 후 프로세스가 필요할 수 있다. 이러한 전 프로세싱 및 후 프로세싱 작업은 주 프로세스 챔버와 분리된 챔버 내에서 수행될 수 있다. 특정 챔버가 수행해야 하는 다양한 작업 때문에, 각 챔버는 다른 챔버와 다르게 구성될 수 있다. 게다가 챔버는, 일단 기관의 전 프로세스 가열과 같은 특정 작업을 수행하도록 설계되면, 기관의 후 프로세스 냉각과 같은 다른 작업을 수행하도록 재구성되지 못할 수도 있다. 이러한 설계는 주어진 챔버에 대한 유연성을 제한한다.

### 발명의 상세한 설명

일반적으로 본 발명의 일 측면에 따라, 진공 배기가 가능한 챔버는 개구(aperture)를 가지는 챔버 본체를 포함하여, 기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 한다. 챔버는 이하의 구조, 즉 2가지 다른 압력 사이의 전환을 제공할 수 있는 베이스 구조(base configuration), 기관을 가열하며 2가지 다른 압력 사이에서의 전환을 제공하는 가열 구조, 및 기관을 냉각하며 2가지 다른 압력 사이에서의 전환을 제공하는 냉각 구조 중 2가지 이상의 분리 가능한 구성요소를 사용하여 구성될 수 있다.

챔버가 베이스 구조로 구성될 때, 챔버는 적어도 하나의 분리 가능한 부피 감소 요소(volume reduction element)를 포함한다. 분리 가능한 부피 감소 요소는, 예를 들어 플라스틱, 알루미늄 또는 다른 진공 호환성(vacuum-compatible) 재료로 만들어질 수 있다. 챔버 리드(lid)의 아래에 인접하여 하나의 부피 감소 요소가 위치할 수 있다. 다른 부피 감소 요소는, 챔버의 바닥 내부면 위에 인접하여 위에 위치할 수 있다.

가열 구조로 구성될 때, 챔버는 상부 가열체(upper heating assembly) 및 가열 플레이트(heating platen)를 포함한다. 상부 가열체는 챔버의 리드(lid)와 기관 지지 기구(substrate support mechanism) 사이에 배치될 수 있다. 가열 플레이트는, 지지 기구 위에 위치한 기관을 상부 가열체 아래의 가열 위치까지 상승시키고, 가열 위치로부터 지지 기구로 하강시키도록 움직일 수 있다.

가열 플레이트는, 온도가 독립적으로 제어될 수 있는 내측 및 외측 가열 루프(loops)를 포함할 수 있다. 예를 들어 외측 가열 루프의 온도는, 작동하는 동안, 내측 루프의 온도보다 높게 유지될 수 있다. 또 가열 플레이트는 기관이 플레이트의 상면 위에 지지될 때 기관과 가열 플레이트 사이의 접촉 영역을 제어하기 위해 설계된 수평 채널 패턴을 가지는 상면(upper surface)을 가질 수 있다. 예를 들어 채널의 밀도(concentration)는 플레이트의 둘레보다 중심에서 더 클 수 있다.

상부 가열체는 온도가 각각 독립적으로 제어될 수 있는 내측 및 외측 가열 루프가 구비된 정지판(stationary plate)을 가질 수 있다. 가스 공급 튜브(gas delivery tube)는 챔버에 부착될 수 있으며, 정지판은 일련의 수직구멍(vertical holes)을 포함하여 가스가 공급 튜브로부터 수직 구멍을 통해 챔버의 내부 영역으로 공급될 수 있게 한다. 상부 가열체는 또 정지판과 기관 가열 위치 사이에 배치된 확산 스크린을 가질 수 있다.

전술한 다양한 특징들은 큰 유리기관의 가장자리 부근에서의 열손실을 상쇄하여, 챔버가 가열 구조로 구성될 때 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도를 제공할 수 있다.

가열 구조는 또 애싱 프로세스(ashing process)를 수행하는데도 사용될 수 있다.

냉각 구조로 구성되었을 때, 챔버는 냉각 플레이트 및 상부 냉각체를 포함할 수 있다. 상부 냉각체는, 채용될 때, 챔버의 리드와 기관 지지 기구 사이에 배치될 수 있다. 냉각 플레이트는 기관 지지 기구 위에 놓인 기관을 상부 냉각체 아래의 냉각 위치로 들어올리고, 냉각 위치로부터 기관 지지 기구로 하강시킬 수 있다.

냉각 플레이트는 냉각 유체가 유동할 수 있는 다수의 냉각 튜브를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 냉각 튜브 밀도는 플레이트의 둘레 부근보다 중심 부근에서 더 클 수 있다. 냉각 플레이트는, 기관이 플레이트의 상면에 지지될 때 기관과 냉각 플레이트 사이의 접촉 영역을 제어하도록 설계된 수평 채널 패턴이 구비된 상면을 가질 수 있다. 한 실시예에서, 채널의 밀도는 냉각 플레이트의 중심 부근에서보다 둘레 부근에서 더 크다.

상부 냉각체도 냉각 유체가 유동할 수 있는 다수의 냉각 튜브가 구비된 정지판을 가질 수 있다. 어떤 실시예에서, 냉각 채널의 밀도는 정지판의 둘레 부근에서보다 중심 부근에서 더 크다. 가스 공급 튜브는 챔버에 부착될 수 있다. 정지판은 일련의 수직 구멍을 포함하여, 가스가 공급 튜브로부터 이들 수직 구멍을 통해 챔버의 내부 영역으로 공급되도록 한다. 상부 냉각체는 정지판과 기관 냉각 위치 사이에 배치되는 확산 스크린을 추가로 포함한다.

전술한 다양한 특징에 의해, 챔버가 냉각 구조로 구성될 때, 대형 유리기관 가장자리 부근의 열손실을 상쇄하여, 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도를 제공할 수 있다.

챔버 본체와 리드를 가열하여 이들을 특정 온도 범위로 유지하고 기관 가장자리 부근의 열손실을 보상하기 위해 저항 요소(resistive elements)가 제공될 수 있다. 저항 요소는 예를 들어 챔버가 냉각 챔버로 구성될 때 사용될 수 있다.

챔버가 가열 챔버로 구성될 때, 온도를 제한 및 제어하기 위해 과잉 열의 제거가 필요하면 챔버 본체 및 리드가 수냉될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에서, 로드록 챔버(load lock chamber)는 챔버 내로 또는 챔버로부터 기관이 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버; 및 챔버 내에 기관을 지지하기 위한 열전도성 플레이트를 포함한다. 플레이트는, 기관 가장자리 부근의 열손실을 상쇄시키기 위해, 기관의 온도를 전도(conduction)에 의해 우선적으로 변화시키기 위한 다수의 영역(zones)을 가진다.

게다가 로드록 챔버 내에서 기관을 프로세싱하는 방법은, 챔버 내에서 기관을 기관 지지 기구 위에 지지하는 단계와, 챔버 내의 압력을 제 1 압력으로부터 제 2 압력으로 변화시키는 단계를 포함한다. 본 방법은 기관의 가장자리 부근의 열손실을 보상하기 위해 챔버 내에서 다양한 표면온도를 제어하는 단계를 더 포함한다.

다양한 실시예에는 아래의 이점 중 하나 이상을 포함한다. 단일 로드록 챔버는 특정 기관 프로세싱 시스템에 요구되는 바에 따라 다수의 구조로 구성될 수 있다. 그러므로 챔버 설계에 의해 시스템 설계 변화가 용이하게 되는데, 이는 챔버가 상대적으로 쉽고 빠르게 재구성될 수 있기 때문이다. 게다가 챔버의 다양한 구조에 의해, 대기압 및 프로세스 압력 같은 제 1 압력 및 제 2 압력 사이의 전환이 빨리 수행될 수 있다.

다양한 특징에 의해 대형 유리기관이 빨리 냉각 또는 가열되어, 시스템의 수율이 증가될 수 있다. 사용되는 특정 구조에 따라, 챔버 설계의 다양한 특징들이, 기관 가장자리 부근에서의 열손실을 상쇄시켜, 기관 전체에 걸쳐 온도가 보다 균일하게 된다. 다양한 특징들은 또 압축시 기관 가장자리를 유지할 수 있게 하여, 가열, 냉각 및 다른 프로세스시의 기관 파괴 가능성을 감소시킨다.

게다가 챔버를 통하여 가스를 분배시키기 위해 개시된 기술은, 대형 기관의 취급에 부적절한 종래기술을 개선한다.

다른 특징 및 장점은 이하의 상세한 설명, 도면 및 청구범위에 의해 명확하게 될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 기관처리시스템의 개략적인 평면도이며,

도 2는 본 발명에 따른 로드록 챔버의 단면도이며,

도 3은 베이스 로드록 챔버로서 구성된 도 2의 챔버의 단면도이며,

도 4는 가열 또는 애싱 로드록 챔버로서 구성된 도 2의 챔버의 단면도이며,

도 5는 도 4의 챔버의 부분확대도이며,

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 하부 가열 플레이트의 평면도이며,

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 상부 가열체 및 챔버의 평면도이며,

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상부 가열체 및 챔버의 평면도이며,

도 9는 냉각 로드록 챔버로서 구성된 도 2의 챔버의 단면도이며,

도 10은 도 9의 챔버의 부분확대도이며,

도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 하부 냉각 플래튼의 평면도이며, 그리고

도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 상부 냉각체의 평면도이다.

### 실시예

도 1에 나타난 바와 같이, 유리기관 프로세싱 시스템은 하나 이상의 섬(island; 2)을 포함할 수 있다. 각 섬(2)은 제 1 로드록 챔버 또는 입력 로드록 챔버(4), 하나 이상의 프로세스 챔버(6), 및 제 2 로드록 챔버 또는 출력 로드록 챔버(8)를 포함한다. 다양한 실시예에서, 프로세스 챔버(6)는 예를 들어 CVD 챔버, PVD 챔버 또는 에칭 챔버일 수 있다.

1m<sup>2</sup> 정도의 유리기관이 예를 들어, 연속 컨베이어(10)에 의해 섬(2)으로 또는 섬(2)으로부터 이송되며, 섬에서는 기관에 대해 하나 이상의 프로세스 단계가 순차적으로 수행된다. 엔드 이펙터(end effector; 14)가 구비된 대기압 장착 로봇(atmospheric loading robot; 12)은 기관을 컨베이어(10)로부터 입력 로드록 챔버(4)로 공급할 수 있다. 유사하게, 엔드 이펙터(18)가 구비된 대기압 탈착 로봇(16)은 기관을 출력 로드록 챔버(8)로부터 컨베이어(10)로 공급할 수 있다. 도 1에 나타난 바와 같이, 새로운 기관(20A)이 장착 엔드 이펙터(14)에 의해 로드록 챔버(4)에 장착되며, 처리된 기관(20B)은 탈착 엔드 이펙터(18)에 의해 로드록 챔버(8)로부터 제거된다. 기관 이송기구(도 1에는 미도시)는 이송밸브 또는 슬릿밸브(5, 7)와 같은 개구를 통해 기관(20A, 20B)을 다양한 챔버(4, 6, 8) 사이로 이송할 수 있다.

일반적으로 기관 프로세싱은 프로세스 챔버(6)에서 저압 또는 약 10<sup>-8</sup>torr와 같은 진공에서 이루어져야 한다. 따라서 로드록 챔버(4, 8)는 대기압과 프로세스 챔버(6) 내의 압력 사이에서의 전환을 수행한다. 예를 들어 로드록 챔버(4)는 기관을 프로세스 챔버(6)로 이송하기 전에 약 10<sup>-3</sup>torr와 같은 저압으로 배기될 수 있다. 유사하게 기관이 프로세스 챔버(6)로부터 로드록 챔버(8)로 이송된 뒤, 로드록 챔버(8)가 개방되어 기관을 컨베이어(10)로 이송하기 전에 대기압 상태로 될 수 있다.

도 2에서 로드록 챔버와 같이 배기 가능한 챔버(evacuatable chamber; 30)는 온도 제어되는 챔버 본체(32) 및 챔버 본체에 부착되며 온도 제어되는 리드(34)를 포함한다. 챔버 본체(32) 및 리드(34)는 예를 들어 알루미늄으로 형성될 수 있으며, 그 외부 표면에 저항 요소(48)를 결합시킴으로써 가열될 수 있다. 저항 요소(48)의 온도는 컴퓨터나 다른 제어기(66)에 의해 제어될 수 있다. 챔버 본체(32)의 측벽 중 하나 내의 개구(36)는 기관을 로드록 챔버(30) 내로 또는 챔버로부터 이송하기 위한 통로로서 작용한다. 개구(36)는 예를 들어 프로세싱 전 기관이 엔드 이펙터(14)로부터 이송되거나 프로세싱 후 엔드 이펙터(18)로 이송될 때 사용될 수 있다. 챔버벽 중 다른 하나의 별도 개구(미도시)는, 기관을 로드록 챔버(30)와 프로세스 챔버(6)(도 1) 같은 프로세스 챔버 사이로 이송하는데 사용될 수 있다(도 1).

기관 이송 및 지지 기구(38)는 로드록 챔버(30) 내에 배치된다. 이송 및 지지 기구(38)는 기관을 로드록 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송하는데 사용되며 챔버 내부에 기관을 지지할 수 있다. 한 실시예에서, 기관 이송기구는 미국 특허 출원 "기관 이송 및 프로세싱 방법 및 장치(Method and Apparatus for Substrate Transfer and Processing)"에 기재된 셔틀과 같은 이송 셔틀이다. 대기압으로부터 진공 또는 다른 프로세싱 압력으로 전환하는 동안, 로드록 챔버(30) 내의 가스 유동이, 챔버의 바닥(40) 내 진공 포트(미도시)를 통해 챔버를 떠나기 전에, 이송기구를 향함에 따라, 이송기구(38)로부터 입자가 세정된다.

챔버(30)는 또 가스 공급 파이프 또는 튜브(42)를 포함하며, 이를 통해 가스가 챔버(30) 내부로 공급될 수 있다. 게다가 챔버(30)는 그 바닥을 통해 연장되는 개구(44)를 포함한다. 이하 설명되는 바와 같이 열전쌍, 가열요소 및/또는 워터라인이 개구(44)를 통해 챔버 내부에 제공될 수 있다. 어떤 실시예에서는 개구는 폐쇄 또는 밀봉된다.

이하 더욱 자세히 설명되는 바와 같이, 로드록 챔버(30)는 적어도 아래의 구성으로 형성될 수 있다: 2가지 다른 압력 사이에서의 전환을 제공하기 위한 베이스 구조, 기관을 가열하고 2가지 압력 사이에서의 전환을 제공하기 위한 가열 구조, 또는 기관을 냉각하고 2가지 다른 압력 사이에서의 전환을 제공하기 위한 냉각 구조. 로드록 챔버(30)는 또한 애싱 구조로 형성될 수 있다. 일반적으로, 챔버(30)는 상기 구조 중 적어도 2가지로 구성될 수 있다. 게다가 로드록 챔버(30)는 한 구조로부터 다른 구조로 상대적으로 쉽게 재구성될 수 있다.

챔버(30)는, 예를 들어 대기압과 프로세싱 압력과 같이 제 1 및 제 2 압력 사이에서의 전환을 위해 사용되는 베이스 로드록 챔버(30A)(도 3)로 구성될 수 있다. 베이스 구조에서, 분리 가능한 하나 이상의 부피 감소 요소(50A, 50B)가 챔버(30A)의 내부에 추가된다. 도시된 실시예에서, 상부 부피 감소 요소(50A)는 리드(34)에 인접하여 아래에 배치되며 하부 부피 감소

요소(50B)는 챔버의 바닥 내부면의 위쪽으로 인접하여 배치된다. 기관을 지지하는 기구(38)는 상부 및 하부 부피 감소 요소(50A, 50B) 사이에 배치된다. 한 실시예에서, 부피 감소 요소(50A, 50B)는 사각형일 수 있고, 예를 들어 렉산(LEXAN)과 같은 플라스틱이나 알루미늄으로 만들어질 수 있다. 일반적으로 부피 감소 요소(50A, 50B)는 기관이 한 위치로부터 다른 위치로 이송될 때 로봇(12, 16(도 1))의 엔드 이펙터(14, 18)나 이송기구(38)의 작동을 방해하지 않는 한도에서 가능한 한 크게 설계된다. 상부 부피 감소 요소(50A)는 챔버 리드(34)에 예를 들어 나사, 볼트 또는 핀으로 부착될 수 있다. 하부 부피 감소 요소(50B)는 챔버 플로어에 놓일 수 있다.

부피 감소 요소(50A, 50B)를 사용하는 한가지 이점은, 챔버(30A)가 입력 로드록 챔버로서 사용될 때, 챔버 내의 압력이 프로세싱 압력까지 더 빨리 배기되어, 시스템의 수율을 높인다는 점이다. 유사하게, 챔버(30A)가 출력 로드록 챔버로서 사용될 때, 챔버 내의 압력은 더 빠르게 대기압으로 될 수 있다. 게다가 챔버(30A)가 출력 로드록 챔버로서 사용될 때, 질소나 아르곤과 같은 불활성가스가 가스 공급 튜브(42)를 통해 챔버 내부에 제공되어, 대기압으로의 전환을 제공한다. 이 목적을 위해, 상부 부피 감소 요소(50A)는 하나 이상의 수직 채널(52)을 포함할 수 있으며, 이 채널은 가스가 챔버의 내부 영역으로 제공되도록 한다. 부피 감소 요소(50A)의 상면은 또한 수평 채널(미도시)을 포함할 수 있으며, 이 채널은 가스가 공급 튜브(42)로부터 수직 채널(52)로 유동되도록 한다.

어떤 에칭 시스템에서, 기관은 약 100℃보다 낮은 온도로 유지된다. 이러한 에칭 시스템에서 베이스 구조는 예를 들어 입력 또는 출력 로드록 챔버로서 적합하다.

챔버(30)(도 2)는 가열 로드록 챔버(30B)(도 4-7)로서 구성될 수도 있다. 가열 구조에서, 부피 감소 요소(50A, 50B)는 제거되어, 분리 가능한 상부 가열체(56) 및 분리 가능한 하부 가열 플레이트(54)으로 각각 대체된다. 이하 자세히 설명되는 상부 가열체(56)는 예를 들어 솔더 스크류, 클램프, 또는 볼트에 의해 챔버 리드(34)에 부착된다.

하부 가열 플레이트(54)은 수직으로 이동할 수 있으며 온도 제어되는 고온 판으로서, 예를 들어 스테인레스강으로 제조될 수 있다. 기관이 하부 플레이트(54)에 놓일 때, 하부 플레이트는 열을 기관으로 직접 전달한다. 하부 플레이트(54)은 내측 가열 루프(58A) 및 외측 가열 루프(58B)를 포함하며, 이들 각각은 코일과 같은 하나 이상의 가열요소를 가진다. 내측 및 외측 루프(58A, 58B)를 위한 가열 요소는 커넥션(62)에 의해 튜브(46)를 지나 제어기(66)에 연결될 수 있으며, 튜브(46)는 개구(44)를 통해 연장되며 하부 플레이트(54)에 용접된다. 하부 플레이트(54)의 온도를 측정하기 위한 열전쌍 역시, 커넥션(64)에 의해 플레이트(54)로부터 튜브(64)를 통해 제어기(66)에 연결될 수 있다. 튜브(46)는 벨로우즈(미도시)에 의해 둘러싸여, 플레이트(54)이 수직으로 이동할 때 챔버 내에 진공 밀봉을 제공할 수 있다.

내측 및 외측 가열 루프(58A, 58B)의 온도는 독립적으로 제어될 수 있다. 온도를 독립적으로 제어함으로써, 플레이트(54) 둘레 주위의 표면은 플레이트 중심 부근의 표면과 다른 온도로 유지된다. 한 실시예에서, 외측 루프(58B)의 온도는 내측 루프(58A)의 온도보다 높게 유지된다. 이러한 온도 차이에 의해 기관 가장자리 부근에서의 열손실이 상쇄되며, 가장자리 결합의 결과로 기관을 통해 전파되는 크랙에 의한 파괴 가능성을 감소시키는데 도움이 된다. 따라서 기관의 급가열이 용이하게 된다.

하부 플레이트(54)의 상면은 하나 이상의 수평 홈 또는 채널(60)의 패턴을 포함한다(도 5~6). 한 실시예에서, 2세트의 채널(60)이 하부 플레이트(54)의 표면에 걸쳐 형성되는데, 한 세트의 채널은 방사상으로 형성되며 다른 세트는 원형으로 형성된다. 도시된 실시예에서, 채널(60)은 폭이 약 6mm이고 깊이가 약 1mm이다. 특정한 응용에 대해서는 다른 규격이 적절할 수 있다. 인접하는 채널 사이의 간격, 즉 채널의 밀도는 기관과 플레이트(54) 사이의 접촉 면적을 제어하도록 설계되어, 기관 전체에 걸쳐 온도 구배를 더 잘 제어할 수 있게 한다. 예를 들어 한 실시예에서는 플레이트 중심에 비해 플레이트(54) 가장자리 부근에서의 단위 면적당 채널(60) 수가 더 적다. 이러한 패턴에 의해 기관 중심 부근에서 플레이트와 기관 표면의 접촉 면적에 비해 기관 가장자리 부근에서의 플레이트와 기관 표면의 접촉 면적이 증가된다. 그러므로 채널(60)의 패턴 역시 기관 가장자리 부근에서의 열손실을 보상하는데 도움이 되어, 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도 프로파일을 제공한다.

한 실시예에 따르면 작동시 로봇(12)(도 1)과 같은 외부 로봇이, 기관을 가열 로드록 챔버(30B) 내로 장착하고 이송기구(38) 위에 놓는다. 하부 가열 플레이트(54)은 상승되어 기관을 이송기구(38)로부터 떨어지게 한다. 플레이트(54)은 기관이 가열 위치로 올 때까지 계속 상승된다. 가열 위치는, 기관 가장자리로부터 챔버 본체(32)의 냉각기(cooler) 벽으로의 열손실이 최소로 되는 위치에 가능한 한 가까운 것이 좋다. 예를 들어 한 실시예에서, 기관이 상부 가열체의 수 밀리미터 내로 들어 올려져, 챔버벽에 대한 기관 가장자리의 시각(viewing angle)이 가능한 한 크게 감소된다. 챔버가 가열됨에 따라, 챔버 외벽에 적절한 정도로 열접촉되는 냉각수 튜브는 챔버벽의 온도를 원하는 범위로 유지하여 벽이 너무 뜨겁게 되는 것을 방지한다. 냉각 튜브는 챔버벽에 결합된 판에 연결될 수 있다. 예를 들어 한 실시예에서 챔버벽의 온도는 약 100℃로 유지된다. 게다가 챔버의 외측 벽을 따라 열 배리어(barrier)가 설치되어, 작업자나 다른 사람들이 뜨거운 챔버 표면을 만지는 것을 방지할 수 있다.

하부 플래튼(54)이 기관을 지지 기구(38)로부터 떨어뜨리고 이를 가열위치에까지 들어올림에 따라, 플래튼의 상면 위의 채널(60) 중 일부 및 플래튼을 통한 구멍에 의해, 플래튼과 기관 사이에 있는 가스가 방출될 수 있다. 따라서 채널(60) 및 구멍에 의해 가스 트랩 쿠션(trapped cushion)이 형성되는 것을 방지할 수 있으며, 이 쿠션은 기관이, 플래튼(54) 위의 원하는 초기 위치로부터 부유되어 흘러 다닐 수 있게 한다.

상부 가열체(56)는 정지판(stationary plate; 68)을 포함하는데, 이는 스테인레스강으로 만들어질 수 있으며 내측 가열 루프(69A) 및 외측 가열 루프(69B)를 포함하는데, 이들 루프의 각각은 하나 이상의 코일과 같은 가열 요소를 가진다. 루프(69A, 69B)의 온도는 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도가 얻어지도록 제어된다. 열전쌍이 판(68)에 부착되어 판의 온도를 측정할 수 있다. 열전쌍 및 가열요소는 각각 커넥션(70, 72)에 의해 제어기(66)에 결합될 수 있다.

정지판(68)은 판(68)을 통해 형성되는 일련의 수직구멍(78, 도 7)을 추가로 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 구멍의 외부 영역(78A) 및 내부 영역(78B)이 판(68)을 통해 형성된다. 가열체(56) 역시, 하나 이상의 미세 메시 스크린(fine mesh screen) 또는 구멍이 많은 필터를 포함할 수 있는 확산 스크린(74)을 포함한다. 확산 스크린(74)은 예를 들어, 클램프(76)에 의해 정지판(68)에 장착된다.

일단 기관이 챔버(30B)의 가열위치로 이동되면, 상부 가열체(56)는 주로 전도와 복사에 의해 기관을 가열한다. 기관과 마주하는 면 위에서의 방사율(emissivity)이 다양한 영역을 가지는 상부 가열체를 사용함으로써, 기관 가열속도를 용이하게 할 수 있으며, 열적 균일성이 제어될 수 있다. 질소나 아르곤과 같은 불활성 가스가 가스원(100A)으로부터 공급 튜브(42)를 통해 판(68)의 상면 또는 뒤쪽으로 도입되어, 가열 프로세스를 더욱 용이하게 할 수 있다. 가스는 판(68)의 상면(80)을 따라 구멍(78)을 향해 흐른다. 상면(80)을 따라 흐름으로써 가열되는 가스는, 이후 구멍(78)을 지나 판(68)의 하부면 또는 전면으로 흐를 수 있다. 내부 영역(78A) 및 외부 영역(78B)으로부터 서로에 대해 벗어나서 챔버로 흐르는 가스의 양은, 영역 내의 가스압의 변화뿐만 아니라 정지판(68) 내 구멍(78)의 규격 또는 수의 변화에 의해서도 바뀔 수 있다.

일단 가스가 판(68)의 전면으로 흐르면, 확산 스크린(74)은 가스를 가열체(56)와 면하는 기관 표면으로 향하게 한다. 확산 스크린(74)은 가스의 흐름을 제한하여, 가스가 기관 위로 흐를 때 발생될 수 있는 교란(disturbance)을 제한한다. 확산 스크린(74)은 또 기관으로의 열전달을 바이어스시켜, 기관 온도의 균일성을 개선시킬 수 있다. 예를 들어 확산 스크린(74)은 우선적으로 챔버의 바깥 쪽 부분 근처에 더 많은(또는 더 적은) 가스를 도입하여, 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도를 제공한다. 만일 확산 스크린이 사용되지 않으면, 가스는 기관 위로 직접 흐른다.

도 4 내지 7의 구성은 예를 들어 기관이 프로세스 챔버로 이송되기 전에 가열되는 입력 로드록 챔버로서 사용될 수 있다. 다른 기관 프로세싱 시스템뿐만 아니라 예를 들어 CVD 및 PVD 시스템에서도 이러한 전 프로세스 가열이 요구되거나 바람직할 수 있다. 로드록 챔버(30B)가 입력 챔버로서 사용되어, 기관을 프로세스 챔버로 이송하기 전에 가열할 때, 공급 튜브(42)로부터 흐르는 가스의 양과 범위가 조절되거나 제한되어, 챔버(30B)가 진공 또는 다른 프로세스 압력으로 배기될 수 있어야 한다.

일단 기관이 원하는 대로 가열되면 플래튼(54)이 하강되어, 기관이 이송기구(38)로 다시 이송될 수 있다. 이후 기관은 예를 들어 이송기구(38)에 의해 프로세스 챔버(6)로 다시 이송될 수 있다.

챔버(30B) 역시 애쉬 로드록 챔버로 사용될 수 있다. 이러한 응용에서, 불활성 가스원(100A)은 애쉬 가스원(100B)(도 8)에 의해 교체될 수 있다. 이러한 구조는 예를 들어 대기압으로의 전환에 더해 후 프로세스 애쉬가 발생하는 출력 로드록 챔버로서 사용될 수 있다. 한 실시예에서, 챔버(30B)는 애쉬 로드록으로 사용되어, 챔버(6)(도 1)와 같은 주 프로세스 챔버로부터 수용된 기관 위의 포토레지스트층을 애싱한다.

챔버(30B)가 애쉬 로드록 챔버로서 구성될 때, 챔버는 보통 입력 가열 로드록으로 사용될 때에 비해 더 낮은 온도로 가열된다. 예시적인 응용에서, 제어기(66)는 챔버(30B)를 약 150°C로 가열하며, 산소(O<sub>2</sub>)나 카본 테트라 플루오라이드(CF<sub>4</sub>)와 같은 애쉬 가스가 공급 튜브(42)를 통해 챔버 내부에 공급된다. 일단 애쉬 프로세스가 완료되면, 로드록이 펌핑, 퍼지(purge)되고 대기압으로 배기된다(vented). 이후 기관은 예를 들어 로봇(16)에 의해 컨베이어(10)로 이송된다.

챔버(30)(도 2)도 냉각 로드록 챔버(30C)(도 9-12)로서 구성될 수 있다. 냉각 구조(30C)는 분리 가능한 상부 냉각체(86) 및 분리 가능한 하부 플래튼(84)을 포함한다. 이하 더 자세히 설명되는 상부 냉각체(86)는 예를 들어 솔더 스크류, 클램프 또는 볼트에 의해 챔버 리드(34)에 부착될 수 있다.

하부 냉각 플레이트(84)은 수직 이동 가능한 온도 제어 냉각판으로서, 예를 들어 스테인레스강이나 알루미늄으로 만들어질 수 있다. 기관이 하부 플레이트(84) 위에 놓일 때, 하부 플레이트는 기관으로부터 직접 열을 전달하여 기관을 냉각한다. 챔버벽 및 도달되는 기관의 온도가 충분히 낮을 때, 하부 플레이트는 챔버로의 열손실을 충분히 가질 수 있어, 예를 들어 하부 플레이트를 통해 물을 흘려주는 것과 같은 적극적인 냉각이 없이도 연속적인 작업이 가능하다. 그러나 필요하다면, 하부 플레이트(84)은 물과 같은 냉각 유체가 흐르는 다수의 냉각 튜브(92)를 포함한다. 물은 스테인레스강 워터라인(82)을 통해 냉각 튜브(92)에 제공될 수 있으며, 이 라인(82)은 개구(44)를 통해 연장되며 하부 플레이트(84)에 용접된다. 제어기(66)는 워터라인(82)을 통해 튜브(92)로의 물 유동을 제어할 수 있다. 워터라인(82)은, 플레이트(84)이 이하 설명되는 바와 같이 수직으로 움직일 때 챔버 내의 압력을 유지하기 위해 벨로우즈(미도시)에 의해 둘러싸일 수 있다. 냉각 튜브(92)의 밀도와 위치는, 기관 가장자리 부근에서의 열손실을 고려하거나 보상함으로써, 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도 프로파일을 얻을 수 있도록 선택된다. 따라서 예를 들어 냉각 튜브(92)의 밀도는 그 둘레보다 플레이트 중심 부근에서 더 크다. 이러한 구조에 의해, 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도 프로파일이 얻어질 수 있고, 기관 파괴 가능성을 낮추며, 로드록 챔버(30C) 내에서 기관의 급속 냉각을 용이하게 한다.

하부 플레이트(84)의 상면은 하나 이상의 수평 홈 또는 채널(90)(도 10-11)의 패턴을 포함한다. 한 실시예에서, 두 세트의 채널(90)이 하부 플레이트(84)의 표면 전체에 걸쳐 형성되는데, 한 세트의 채널이 다른 세트의 채널에 대해 거의 수직으로 형성된다. 도시된 실시예에서, 채널(90)은 폭이 약 6mm이며 깊이가 약 1mm이다. 특정 응용을 위해 다른 규격을 채용할 수 있다. 채널(90) 사이의 간격, 즉 채널의 밀도는 기관과 플레이트(84) 사이의 접촉 면적을 제어하도록 설계되며, 기관 전체에 걸쳐 온도 구배를 더욱 잘 제어할 수 있게 한다. 예를 들어 한 실시예에서 단위 면적 당 채널(90)의 밀도는 플레이트(94)의 중심보다 둘레 부근에서 더 높다. 이러한 패턴에 의해, 플레이트와 기관 둘레 부근의 제 2 표면 사이의 접촉 면적에 비해, 플레이트(84)과 기관 중심 부근의 제 1 표면 사이의 접촉 면적을 증가시키며, 여기서 제 1 표면과 제 2 표면은 크기가 같다. 일반적으로, 플레이트(84) 위의 채널(90)의 패턴은 기관 가장자리 부근의 열손실을 고려 또는 보상하여 설계되어, 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도 프로파일을 제공한다.

한 실시예에 따르면, 작동시 기관은 챔버(6)와 같은 프로세스 챔버로부터 냉각 로드록 챔버(30C) 내의 지지 기구(38) 위에 장착된다. 하부 냉각 플레이트(84)은 상승되어 기관을 지지 기구(38)와 떨어지게 한다. 플레이트(84)은 기관이 냉각 위치로 올 때까지 계속 상승된다. 기관은 예를 들어 상부 냉각체(86)의 수 밀리미터 내까지 들어올려져, 기관이 냉각 위치에 있을 때, 챔버벽에 대한 기관 가장자리의 시각이 가능한 한 감소될 수 있다.

상부 냉각체(86)는 정지판(98)을 포함하며, 이 판은 스테인레스강 또는 알루미늄으로 만들어질 수 있고, 물과 같은 냉각 유체가 흐를 수 있는 다수의 냉각 튜브(102)를 포함한다. 냉각 튜브(102)의 구조도, 기관 가장자리 부근의 열 손실을 고려 또는 상쇄시킴으로써 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도를 제공하도록 설계된다. 한 실시예에서, 냉각 채널의 밀도는 판(98)의 둘레에서보다 중심에서 더 크다.

정지판(98)은 판을 통해 형성되는 수직 구멍(108)(도 12)을 더 포함한다. 설명되는 실시예에서, 구멍(108)의 외부 영역(108A) 및 내부 영역(108B)은 판(98)을 통해 형성된다. 상부 냉각체(86) 역시 확산 스크린(104)(도 10)을 포함하며, 이 스크린은 하나 이상의 정밀 메시 스크린 또는 다수의 구멍이 있는 필터를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 확산 스크린(104)은 우선적으로 챔버의 다른 부분에 비해 중심 부근에서 더 많은 (또는 더 적은) 가스를 도입할 수 있다. 확산 스크린(104)은 예를 들어 클램프(106)에 의해 정지판(98)에 장착될 수 있다.

일단 기관이 챔버(30C) 내에서 냉각 위치로 이동되면, 상부 냉각체(86)는 주로 강제 대류 및 복사 프로세스에 의해 기관을 냉각하도록 돕는다. 기관을 마주보는 상부 냉각체의 표면 위에서 다양한 방사율의 영역이 사용되어 냉각 프로세스를 용이하게 하고 열적 균형을 이룰 수 있다. 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 가스가, 공급 튜브(42)를 통해 가스원(100C)으로부터 판(98)의 뒤쪽 또는 상면(110)으로 도입되어, 냉각 프로세스를 더욱 용이하게 한다. 가스는 판(98)의 상면(110)을 따라 구멍(108)을 향해 흐른다. 상면(110)을 흐름에 따라 냉각되는 가스는, 구멍(108)을 통해 판(98)의 전면 또는 하부면으로 갈 수 있다. 내부 영역(108A) 또는 외부 영역(108B)으로부터 서로에 대해 벗어나서 챔버로 들어가는 가스 유동은, 영역 내의 가스 압력뿐만 아니라, 정지판(98) 내 구멍(108)의 수나 크기를 변화시킴으로써 바뀔 수 있다. 정지판에 대한 수냉이 항상 필요하지 않아도 된다. 이 경우 정지판은 가스 유동을 확산 스크린(104)의 뒤쪽이나 위쪽으로 분배하도록 작동한다.

확산 스크린(104)은 가스를 상부 냉각체(86)를 마주보는 기관 표면 위로 향하게 한다. 확산 스크린(104)은 가스 유동을 제한 및 분배시켜, 가스가 기관 위로 흐를 때 존재할 수 있는 난류(turbulence) 및 와류(eddy flows)를 제한한다. 또 확산 스크린(104)은 기관으로부터의 열전달을 바이어스시켜 가스의 유동을 제어할 수 있다. 확산 스크린(104)은 예를 들어 가스 유동에 의해 기관 전체에 걸친 온도 프로파일이 더 균일하게 되도록 설계될 수 있다.

냉각 로드록 챔버로 구성될 때, 챔버 본체(32) 및 리드(34) 역시 저항 요소(48)에 의해 가열되어, 냉각수 온도보다 높은 특정 범위 내에서 온도가 유지될 수 있다. 한 실시예에서 챔버벽의 온도는 약 100°C로 유지된다. 냉각 프로세스 동안 챔버 본체(32)의 벽을 가열함으로써 몇 가지 이점을 얻을 수 있다. 우선 이러한 가열에 의해 기관 가장자리 부근의 열손실이 상쇄되어, 기관이 냉각될 때 기관 전체에 걸친 온도 프로파일이 보다 균일하게 될 수 있다. 게다가, 이러한 가열에 의해, 기관 제거시 챔버가 열려 있는 동안 챔버벽에 흡착되는 수증기를 감소시키는데 도움이 된다. 수증기의 양을 감소시킴으로써, 염소 가스(Cl<sub>2</sub>)와 같은 반응 챔버(6)로부터의 잔류 부산물과 수증기가 결합하는 것을 방지할 수 있다. 이러한 화학물질의 결합에 의해 챔버(30C)가 부식될 수 있기 때문에, 수증기와 이러한 잔류 부산물의 결합을 방지하는 것이 중요하다. 게다가 냉각 로드록이, 벽의 가열이 필요하거나 바람직한 프로세스 챔버에 인접하여 배치될 때, 챔버 본체의 뜨거운 표면 역시 냉각 로드록이 열 싱크(heat sink)로서 작용하여 프로세스 챔버로부터 열을 제거하는 것을 방지한다.

예를 들어 기관이, 컨베이어(10)(도 1)로 이송되기 전에, 냉각되고 챔버가 대기압으로 되돌려지는 출력 로드록 챔버로서, 도 9-12의 구조가 사용될 수 있다. 이러한 후 프로세스 냉각은, 예를 들어 프로세싱 온도가 200-450°C에 이를 수 있는 CVD 또는 PVD 시스템에 필요하거나 바람직할 수 있다. 대기압으로의 전환을 가속시키기 위해, 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 가스가 공급 튜브(42)로부터 챔버(30C)로 제공될 수 있다. 하부 냉각 플레이트(84)의 상부면 내의 채널(90) 및 플레이트를 통한 구멍은 가스가 기관의 뒤쪽에 도달하게 하며, 이는 플레이트로부터 기관이 분리되는 것을 용이하게 한다. 이후 기관은 이송기구(38) 및 컨베이어(10)로 이송될 수 있다(도 1).

비록 제어 시스템은 단일 제어기(66)로서 나타나 있지만, 제어 시스템은 상부 가열체(56, 86), 챔버 본체(32) 및 챔버 리드(34)의 온도, 라인(82)을 통한 냉각 유체의 유동 및 가스 튜브(42)를 통한 가스의 유동뿐만 아니라 하부 플레이트(54, 84)의 움직임과 같은 특성을 제어하기 위한 다수의 전용 제어기를 포함할 수 있다.

상술한 바와 같이, 단일 로드록 챔버(30)(도 1)는 특정 기관 프로세스 시스템에 요구되는 바에 따라 다중 구조로 형성될 수 있다. 그러므로 챔버 설계는 시스템 설계의 변화를 용이하게 하는데, 이는 챔버(30)가 상대적으로 용이하고 쉽게 재구성될 수 있기 때문이다. 더욱이 다양한 챔버(30) 구조에 의해, 대기압과 챔버 압력 같은 제 1 압력과 제 2 압력 사이에서의 전환이 신속하게 이루어질 수 있다.

로드록 챔버 다양한 특징에 의해, 기관이 가열되고 냉각될 때 기관 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도를 제공할 수 있다. 비록 기관 전체에 걸쳐 완전히 균일한 온도를 얻는 것이 바람직하지만, 실제로 이러한 균일성을 얻는 것은 불가능하지는 않더라도 어렵다. 따라서 다양한 특징의 로드록 챔버가 설계되어, 기관 가장자리 부근이 적어도 기관 다른 부분의 온도만큼 높게 유지되도록 한다. 이러한 특징에 의해, 기관에 약간의 압축력이 가해지게 되어 챔버 내의 기관 파괴를 감소시키는데 도움이 된다. 다양한 구조에 의해서도 기관이 신속하게 냉각 또는 가열되어, 시스템의 수율을 높인다.

다른 실시예 역시 이하의 청구범위의 범위 내에 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

배기 가능한 챔버(evacuatable chamber)로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구(aperture)를 가지는 챔버 본체를 포함하며,

상기 챔버는 2 가지 다른 압력 사이에서의 전환을 제공하기 위한 베이스 구조(base configurations)와, 상기 기관을 가열하며 2 가지 다른 압력 사이에서의 전환을 제공하기 위한 가열 구조(heating configurations)와, 상기 기관을 냉각하고 2 가지 다른 압력 사이에서 전환을 제공하기 위한 냉각 구조 중, 2 가지 이상의 구조를 갖춘 분리 가능한 구성요소(removable components)를 사용하여 구성될 수 있으며; 그리고

상기 챔버는 상기 베이스 구조로 구성될 때 하나 이상의 분리 가능한 부피 감소 요소(volume reducing element)를 포함하며, 상기 가열 구조로 구성될 때에는 상부 가열체(upper heating assembly)와 가열 플레이트(heating platen)를 포함하며, 상기 냉각 구조로 구성될 때에는 상부 냉각체(upper cooling assembly)와 냉각 플레이트(cooling platen)를 더 포함하는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 베이스 구조, 상기 가열 구조 및 상기 냉각 구조로 구성될 수 있는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 구조들 중 첫 번째 구조로부터 상기 구조들 중 두 번째 구조로 재구성될 수 있는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 베이스 구조로 구성될 때, 상기 챔버는 상부 및 하부 부피 감소 요소를 더 포함하며, 상기 상부 및 하부 부피 감소 요소 사이에 기관 지지 기구(substrate support mechanism)가 배치되는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 5.**

제 4 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 베이스 구조로 구성될 때, 상기 챔버는 대기압으로부터 프로세스 압력에서의 전환을 제공하는 입력 챔버로서 구성되는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 6.**

제 4 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 베이스 구조로 구성될 때, 상기 챔버는 프로세스 압력으로부터 대기압에서의 전환을 제공하는 출력 로드록 챔버로서 구성되는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 7.**

제 1항에 있어서,

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구; 및

상기 챔버 본체에 부착되는 리드(lid)를 더 포함하며,

가열 구조로 구성될 때, 상기 상부 가열체는 상기 리드와 기관 지지 기구 사이에 배치되며; 그리고

상기 가열 플레이트는 상기 지지 기구 위에 위치한 기관을 상기 상부 가열체 아래의 가열 위치로 들어올리고, 기관을 상기 가열 위치로부터 지지 기구 위로 하강시키도록 움직일 수 있는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 8.**

제 7 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 가열 구조로 구성될 때, 상기 챔버는 대기압으로부터 프로세스 압력에서의 전환을 제공하는 입력 로드록 챔버로서 구성되는, 배기 가능한 챔버.

**청구항 9.**

제 7 항에 있어서, 상기 챔버가 애싱 챔버(ashing chamber)로 구성될 수 있는, 배기 가능한 챔버.

#### 청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 챔버가 상기 애싱 구조로 구성될 때, 상기 챔버는 프로세스 압력으로부터 대기압으로의 전환을 제공하는 출력 로드록 챔버로서 구성되는, 배기 가능한 챔버.

#### 청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구; 및

상기 챔버 본체에 부착되는 리드를 더 포함하며,

상기 챔버가 상기 냉각 구조로 구성될 때, 상기 상부 냉각체는 상기 리드와 기관 지지 기구 사이에 배치되며; 그리고

상기 냉각 플레이트이, 상기 지지 기구 위에 위치한 상기 기관을 상부 냉각체 아래의 냉각위치로 들어올리고, 기관을 상기 냉각 위치로부터 지지 기구 위로 하강시키도록 움직일 수 있는, 배기 가능한 챔버.

#### 청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 챔버가 냉각 구조로 구성될 때, 상기 챔버는 프로세스 압력으로부터 대기압으로의 전환을 제공하는 출력 로드록 챔버로서 구성되는, 배기 가능한 챔버.

#### 청구항 13.

로드록 챔버(load lock chamber)로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버 본체;

상기 챔버 본체에 부착되는 리드;

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구; 및

상기 챔버 내에 배치되는 하나 이상의 분리 가능한 부피 감소 요소를 포함하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 14.

제 13항에 있어서, 하나 이상의 부피 감소 요소가 플라스틱 물질을 포함하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 15.

제 13항에 있어서, 챔버 리드에 인접하여 아래에 위치하는 분리 가능한 부피 감소 요소를 더 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 16.

제 13항에 있어서, 상기 챔버는 바닥 내부면(bottom interior surface)을 가지며, 상기 바닥 내부면에 인접하여 아래쪽에 위치하는 분리 가능한 부피 감소 요소를 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 17.

제 13항에 있어서, 분리 가능한 상부 및 하부 부피 감소 요소를 더 포함하며, 상기 기관 지지 기구가 상기 상부 및 하부 부피 감소 요소 사이에 배치되는, 로드록 챔버.

### 청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 챔버에 부착되는 가스 공급 튜브를 더 포함하며, 상기 상부 부피 감소 요소가 수직 채널을 포함하여, 가스가 공급 튜브로부터 수직 채널을 통해 상기 챔버의 내부 영역으로 공급되는, 로드록 챔버.

### 청구항 19.

로드록 챔버(load lock chamber)로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버 본체;

상기 챔버 본체에 부착되는 리드;

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구;

상기 리드와 기관 지지 기구 사이에 배치되는 상부 가열체; 및

상기 기관 지지 기구 위에 위치한 기관을 상기 상부 가열체 아래의 가열위치로 들어올리고, 상기 가열위치로부터 상기 기관 지지 기구 위로 하강시키도록 움직일 수 있는 가열 플래튼을 포함하며,

상기 챔버 내의 표면 온도가 기관 가장자리 근처에서의 열 손실을 보상하도록 제어될 수 있는, 로드록 챔버.

### 청구항 20.

제 19 항에 있어서, 상기 가열 플래튼이, 독립적으로 온도 제어가 가능한 내측 및 외측 가열 루프(heating loops)를 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 21.

제 20 항에 있어서, 작업시, 상기 외측 루프의 온도가 내측 루프의 온도보다 높은 온도로 유지되는, 로드록 챔버.

### 청구항 22.

제 19 항에 있어서, 상기 가열 플래튼은 내부에 수평 채널 패턴을 가지는 상면을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 23.**

제 22 항에 있어서, 상기 가열 플래튼이 플래튼을 관통하는 다수의 구멍을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 24.**

제 22 항에 있어서, 상기 기관이 상기 플래튼의 상부 지지면 위에 지지될 때, 기관과 가열 플래튼 사이의 접촉 영역을 제어하도록 상기 채널의 밀도(concentration)가 설계되는, 로드록 챔버.

**청구항 25.**

제 24 항에 있어서, 상기 가열 플래튼이 둘레(perimeter)와 중심을 가지며, 상기 채널의 밀도는 플래튼의 둘레 부근에서보다 중심 부근에서 더 큰, 로드록 챔버.

**청구항 26.**

제 19 항에 있어서, 상기 상부 가열체는 온도가 서로에 대해 독립적으로 제어될 수 있는 내측 및 외측 가열 루프를 가지는 정지판(stationary plate)을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 27.**

제 26 항에 있어서, 상기 챔버 본체에 부착된 가스 공급 튜브를 더 포함하며, 상기 정지판이 가스가 상기 공급 튜브로부터 수직 구멍을 통해 챔버의 내부로 공급되도록 하는 다수의 수직 구멍을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 28.**

제 27 항에 있어서, 상기 다수의 구멍은 상기 정지판 중심 부근의 구멍 내측 영역과 상기 정지판 둘레 부근의 구멍 외측 영역을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 29.**

제 27 항에 있어서, 상기 상부 가열체가 상기 정지판과 상기 기관 가열 위치 사이에 배치되는 확산 스크린(diffusion screen)을 더 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 30.**

제 29 항에 있어서, 상기 공급 튜브에 결합된 불활성 가스원을 더 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 31.**

제 27 항에 있어서, 상기 공급 튜브에 결합된 애쉬 가스원(ash gas source)을 더 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 32.**

로드록 챔버로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버 본체;

상기 챔버 본체에 부착되는 리드;

가스 공급 튜브;

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구;

상기 리드와 상기 기관 지지 기구 사이에 배치되는 상부 가열체; 및

상기 기관 지지 기구 위에 위치한 기관을 상기 상부 가열체 아래의 가열위치로 들어올리고, 상기 가열위치로부터 상기 기관 지지 기구 위로 하강시키도록 움직일 수 있는 가열 플래튼을 포함하며,

상기 상부 가열체는, 상기 공급 튜브로부터 수직 구멍을 통해 상기 챔버의 내부 영역으로 가스가 공급되도록 하는 다수의 수직 구멍을 가지는 정지판을 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 33.

제 32항에 있어서, 상기 정지판은 온도가 서로에 대해 독립적으로 제어될 수 있는 내측 및 외측 가열 루프를 더 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 34.

제 32항에 있어서, 상기 다수의 구멍은, 상기 정지판 중심 부근의 구멍 내측 영역과 정지판 둘레 부근의 구멍 외측 영역을 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 35.

로드록 챔버로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버 본체;

상기 챔버 본체에 부착되는 리드;

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구;

상기 리드와 상기 기관 지지 기구 사이에 배치되는 상부 냉각체;

상기 기관 지지 기구 위에 위치한 기관을 상기 상부 냉각체 아래의 냉각위치로 들어올리고, 상기 냉각위치로부터 상기 기관 지지 기구 위로 하강시키도록 움직일 수 있는 냉각 플래튼을 포함하며,

상기 챔버 내의 표면 온도가 기관 가장자리 부근의 열손실을 상쇄시키도록 제어될 수 있는, 로드록 챔버.

### 청구항 36.

제 35 항에 있어서, 상기 냉각 플래튼은 냉각 유체가 흐를 수 있는 다수의 냉각 튜브를 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 37.**

제 36 항에 있어서, 상기 냉각 플레이트가 둘레와 중심을 가지며, 상기 플레이트의 둘레 부근보다 중심 부근에서 상기 냉각 튜브의 밀도가 더 큰, 로드록 챔버.

**청구항 38.**

제 35 항에 있어서, 상기 냉각 플레이트가 내부에 수평 채널 패턴을 가지는 상면을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 39.**

제 38 항에 있어서, 상기 냉각 플레이트가 플레이트를 통과하는 다수의 구멍을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 40.**

제 38 항에 있어서, 상기 기관이 플레이트의 상면 위에 지지될 때, 상기 기관과 상기 냉각 플레이트 사이의 접촉 영역을 제어하도록 상기 채널의 밀도가 설계되는, 로드록 챔버.

**청구항 41.**

제 40 항에 있어서, 상기 냉각 플레이트가 둘레와 중심을 가지며, 상기 냉각 플레이트의 중심 부근보다 둘레 부근에서 상기 채널의 밀도가 더 큰, 로드록 챔버.

**청구항 42.**

제 34 항에 있어서, 상기 챔버에 부착된 가스 공급 튜브를 더 포함하며, 상기 상부 냉각체는 다수의 수직 구멍을 가지는 정지판을 포함하여, 가스가 상기 공급 튜브로부터 수직 구멍을 통해 상기 챔버의 내부 영역으로 공급되게 하는, 로드록 챔버.

**청구항 43.**

제 42 항에 있어서, 상기 정지판이 둘레를 가지며, 상기 다수의 구멍은 상기 정지판 중심 부근의 구멍 내측 영역과 상기 정지판 둘레 부근의 구멍 외측 영역을 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 44.**

제 42 항에 있어서, 상기 상부 냉각체가 상기 정지판과 기관 냉각 위치 사이에 배치되는 확산 스크린을 더 포함하는, 로드록 챔버.

**청구항 45.**

제 42 항에 있어서, 상기 공급 튜브에 결합된 불활성 가스원을 더 포함하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 46.

제 45 항에 있어서, 상기 정지판은 냉각 유체가 흐르도록 제공되는 다수의 냉각 튜브를 포함하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 47.

제 46 항에 있어서, 상기 정지판이 둘레와 중심을 가지며, 상기 정지판의 둘레 부근에서보다 중심 부근에서 상기 냉각 튜브의 밀도가 더 큰, 로드록 챔버.

#### 청구항 48.

로드록 챔버로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버 본체;

상기 챔버 본체에 부착되는 리드;

가스 공급 튜브;

상기 챔버 내에 배치되는 기관 지지 기구;

상기 리드와 기관 지지 기구 사이에 배치되는 상부 냉각체;

상기 기관 지지 기구 위에 위치한 기관을 상기 상부 냉각체 아래의 냉각위치로 들어올리고, 상기 냉각위치로부터 상기 기관 지지 기구 위로 하강시키도록 움직일 수 있는 냉각 플랫폼을 포함하며,

상기 상부 냉각체는 다수의 수직 구멍을 가지는 정지판을 포함하여, 가스가 공급 튜브로부터 수직 구멍을 통해 상기 챔버의 내부 영역으로 공급되게 하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 49.

제 48항에 있어서, 상기 정지판은 냉각 유체가 흐를 수 있는 다수의 냉각 튜브를 더 포함하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 50.

제 48 항에 있어서, 상기 정지판이 둘레와 중심을 가지며, 상기 정지판의 둘레 부근에서보다 중심 부근에서 상기 냉각 튜브의 밀도가 더 큰, 로드록 챔버.

#### 청구항 51.

제 48 항에 있어서, 상기 다수의 구멍이 상기 정지판 중심 부근의 구멍 내측 영역과 상기 정지판 둘레 부근의 구멍 외측 영역을 포함하는, 로드록 챔버.

#### 청구항 52.

로드록 챔버로서,

기관이 챔버 내로 또는 챔버로부터 이송될 수 있게 하는 개구를 가지는 챔버 본체; 및

상기 기관을 상기 챔버 내에 지지하기 위한 열 전도성 플레튼을 포함하며,

상기 플레튼은 기관 가장자리 부근의 열 손실을 상쇄시키도록, 전도에 의해 기관의 온도를 우선적으로 변화시키기 위한 다수의 영역을 가지는, 로드록 챔버.

### 청구항 53.

제 52 항에 있어서, 상기 플레튼이 가열 플레튼인, 로드록 챔버.

### 청구항 54.

제 53 항에 있어서, 상기 가열 플레튼이 독립적으로 온도가 제어될 수 있는 내측 및 외측 가열 루프를 포함하는, 로드록 챔버.

### 청구항 55.

제 54 항에 있어서, 작동시 상기 외측 루프의 온도가 상기 내측 루프의 온도보다 높게 유지되는, 로드록 챔버.

### 청구항 56.

제 55 항에 있어서, 상기 가열 플레튼은 수평 채널 패턴을 가지는 상면을 포함하며, 상기 기관이 플레튼의 상면 위에 지지될 때, 기관과 상기 가열 플레튼 사이의 접촉 영역을 제어하도록 상기 채널의 밀도가 설계되는, 로드록 챔버.

### 청구항 57.

제 56 항에 있어서, 상기 가열 플레튼이 둘레와 중심을 가지며, 상기 플레튼의 둘레 부근보다 중심 부근에서 상기 채널의 밀도가 더 큰, 로드록 챔버.

### 청구항 58.

제 52 항에 있어서, 상기 플레튼이 냉각 플레튼인, 로드록 챔버.

### 청구항 59.

제 58 항에 있어서, 상기 냉각 플레튼이 수평 채널 패턴을 가지는 상면, 둘레 및 중심을 포함하며, 상기 채널의 밀도는 냉각 플레튼의 중심 부근에서보다 둘레 부근에서 더 큰, 로드록 챔버.

### 청구항 60.

제 59 항에 있어서, 상기 냉각 플래튼은, 냉각 유체가 흐를 수 있는 다수의 냉각 튜브와, 중심 및 둘레를 포함하며, 상기 냉각 튜브의 밀도는 상기 플래튼의 둘레 부근에서보다 중심 부근에서 더 큰, 로드록 챔버.

### 청구항 61.

로드록 챔버 내에서의 기관 프로세싱 방법으로서,

상기 기관을 챔버 내의 기관 지지 기구 위에 지지하는 단계;

상기 챔버 내의 압력을 제 1 압력으로부터 제 2 압력으로 변화시키는 단계;

상기 기관 가장자리 부근의 열손실을 상쇄시키기 위해 챔버 내의 표면 온도를 제어하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

### 청구항 62.

제 61 항에 있어서, 상기 기관 가장자리 부근의 열 손실을 상쇄시키기 위해 챔버벽을 가열하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

### 청구항 63.

제 62 항에 있어서, 상기 기관 가장자리 부근의 열 손실을 상쇄시키기 위해 챔버의 리드를 가열하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

### 청구항 64.

제 61 항에 있어서, 전도에 의해 상기 로드록 챔버 내의 기관을 가열하는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

### 청구항 65.

제 64 항에 있어서, 상기 기관을 기관 지지 기구로부터 가열 플래튼 위로 이송시키는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

### 청구항 66.

제 65 항에 있어서, 상기 기관을 이송하는 단계는 기관을 상기 기관 지지 기구로부터 분리시켜 들어올리기 위해 상기 가열 플래튼을 상승시키는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

### 청구항 67.

제 65 항에 있어서, 상기 전도에 의해 기관을 가열하는 단계는 상기 플래튼의 상면이 상기 플래튼 중심 부근의 지점으로부터 상기 플래튼 둘레 부근의 지점을 향해 전반적으로 증가하는 온도 구배를 가지도록, 상기 플래튼을 가열하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 68.**

제 67 항에 있어서, 상기 전도에 의해 기관을 가열하는 단계는, 기관 둘레 부근의 제 1 표면 영역과 상기 플래튼의 상면 사이의 접촉 영역으로서, 기관 중심 부근의 제 2 표면 영역과 상기 플래튼의 상면 사이의 접촉 영역보다 큰 접촉 영역을 제공하는 단계를 포함하며, 상기 기관의 제 1 및 제 2 표면 영역의 크기가 같은, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 69.**

제 61 항에 있어서, 복사(radiation)에 의해 상기 로드록 챔버 내의 기관을 가열하는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 70.**

제 69 항에 있어서, 상기 복사에 의해 상기 기관을 가열하는 단계는,

상기 기관을 정지판 부근의 가열위치까지 상승시키는 단계; 및

정지판 중심 부근의 지점으로부터 둘레 부근의 지점을 향해 전반적으로 증가되는 온도 구배를 가지도록 상기 정지판을 가열시키는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 71.**

제 70 항에 있어서, 강제 대류(forced convection)에 의해 상기 로드록 챔버 내의 기관을 가열하는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 72.**

제 71 항에 있어서, 상기 강제 대류에 의해 기관을 가열하는 단계는, 챔버 내부에 가스를 공급하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 73.**

제 72 항에 있어서, 상기 챔버 내부에 가스를 공급하는 단계는, 가스가 정지판을 통해 이동하도록 강제하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 74.**

제 73 항에 있어서, 상기 챔버 내부에 가스를 공급하는 단계는, 상기 가스를, 상기 정지판을 통해 이동하기 전에, 정지판의 상면을 따라 이동하도록 강제하는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 75.**

제 73 항에 있어서, 챔버 내부로의 가스 확산을 제어하기 위해, 상기 가스를, 상기 정지판을 통해 이동시킨 후 확산 스크린(diffusion screen)을 통해 이동하도록 강제하는 단계를 더 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 76.

제 75 항에 있어서, 상기 가스가 불활성 가스인, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 77.

제 75 항에 있어서, 상기 가스가 애쉬 가스인, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 78.

제 61 항에 있어서,

상기 기판을 상기 기판 지지 기구로부터 가열 플레튼 위로 이송시키는 단계; 및

상기 가열 플레튼을 챔버 내의 위치로 이동시켜, 챔버벽에 대한 기판의 시각(viewing angle)을 감소시키는 단계를 더 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 79.

제 61 항에 있어서, 전도에 의해 상기 로드록 챔버 내의 기판을 냉각시키는 단계를 더 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 80.

제 79 항에 있어서, 상기 기판을 상기 기판 지지 기구로부터 냉각 플레튼 위로 이송시키는 단계를 더 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 81.

제 80 항에 있어서, 상기 기판을 이송하는 단계는, 기판을 상기 기판 지지 기구로부터 분리시키기 위해 상기 냉각 플레튼을 들어올리는 단계를 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 82.

제 80 항에 있어서, 상기 전도에 의해 기판을 냉각시키는 단계는, 상기 플레튼의 상면이, 플레튼의 중심 부근의 지점으로부터 플레튼의 둘레 부근의 지점을 향해 전반적으로 증가되는 온도 구배를 가지도록, 상기 플레튼을 냉각시키는 단계를 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

#### 청구항 83.

제 82 항에 있어서, 상기 전도에 의해 기판을 냉각시키는 단계는, 기관 둘레 부근의 기관의 제 1 표면 영역과 플래튼의 상면 사이의 접촉 영역으로서, 기관 중심 부근의 기관의 제 2 표면 영역과 플래튼의 상면 사이의 접촉 영역보다 작은 접촉 영역을 제공하는 단계를 포함하며, 상기 기관의 제 1 및 제 2 표면 영역의 크기가 같은, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 84.**

제 61 항에 있어서, 복사에 의해 상기 로드록 챔버 내의 기판을 냉각시키는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 85.**

제 84 항에 있어서, 상기 복사에 의해 기판을 냉각시키는 단계는,

상기 기판을 정지판 부근의 냉각 위치로 상승시키는 단계; 및

상기 정지판이, 정지판 중심 부근의 지점들로부터 정지판 둘레 부근의 지점들을 향해 전반적으로 증가하는 온도 구배를 가지도록, 상기 정지판을 냉각시키는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 86.**

제 85 항에 있어서, 강제 대류에 의해 상기 로드록 챔버 내의 기판을 냉각시키는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 87.**

제 86 항에 있어서, 강제 대류에 의해 기판을 냉각시키는 상기 단계가, 상기 챔버의 내부에 가스를 공급하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 88.**

제 87 항에 있어서, 상기 챔버의 내부에 가스를 공급하는 상기 단계가, 가스가 정지판을 통해 이동하도록 강제하는 단계를 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 89.**

제 88 항에 있어서, 상기 챔버의 내부에 가스를 공급하는 상기 단계는, 가스가 정지판을 통해 이동하기 전에 정지판의 상면을 따라 이동하도록 강제하는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 90.**

제 88 항에 있어서, 가스가 정지판을 통해 이동된 뒤에 확산 스크린을 통해 이동하도록 강제하여, 챔버 내부로의 가스 확산을 제어하는 단계를 더 포함하는, 기관 프로세싱 방법.

**청구항 91.**

제 90 항에 있어서, 상기 가스가 불활성 가스인, 기판 프로세싱 방법.

**청구항 92.**

제 90 항에 있어서, 상기 가스가 애쉬 가스인, 기판 프로세싱 방법.

**청구항 93.**

제 61 항에 있어서, 상기 기판을 지지 기구로부터 냉각 플레이트 위로 이송시키는 단계를 더 포함하며, 상기 표면 온도를 제어하는 단계는 기판 가장자리로부터의 열 손실을 상쇄시키기 위해 챔버벽을 가열하는 단계를 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

**청구항 94.**

제 61 항에 있어서, 상기 기판을 지지 기구로부터 냉각 플레이트 위로 이송시키는 단계를 더 포함하며, 상기 표면 온도를 제어하는 단계는 기판 가장자리로부터의 열 손실을 감소시키기 위해 챔버의 리드를 가열하는 단계를 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

**청구항 95.**

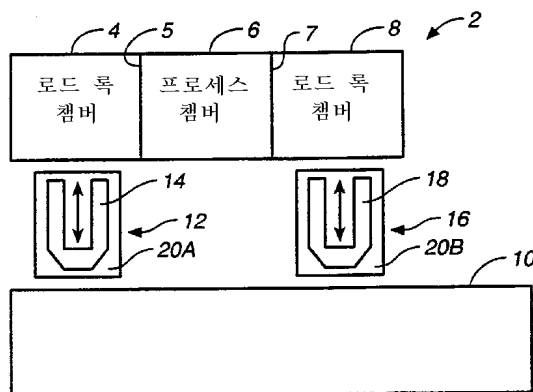
제 61 항에 있어서,

상기 기판을 지지 기구로부터 냉각 플레이트으로 이송시키는 단계; 및

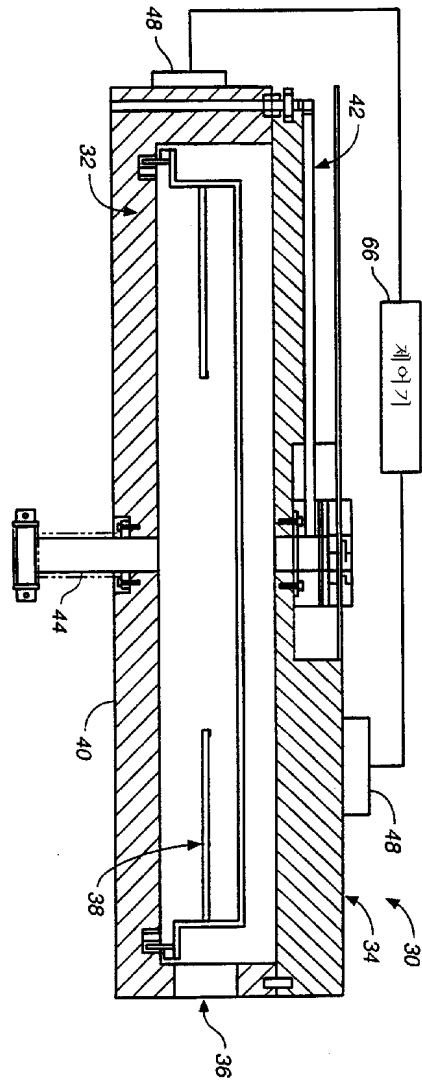
상기 냉각 플레이트를 챔버 내의 위치로 이동시켜, 챔버벽에 대한 상기 기판의 시각(viewing angle)을 감소시키는 단계를 더 포함하는, 기판 프로세싱 방법.

**도면**

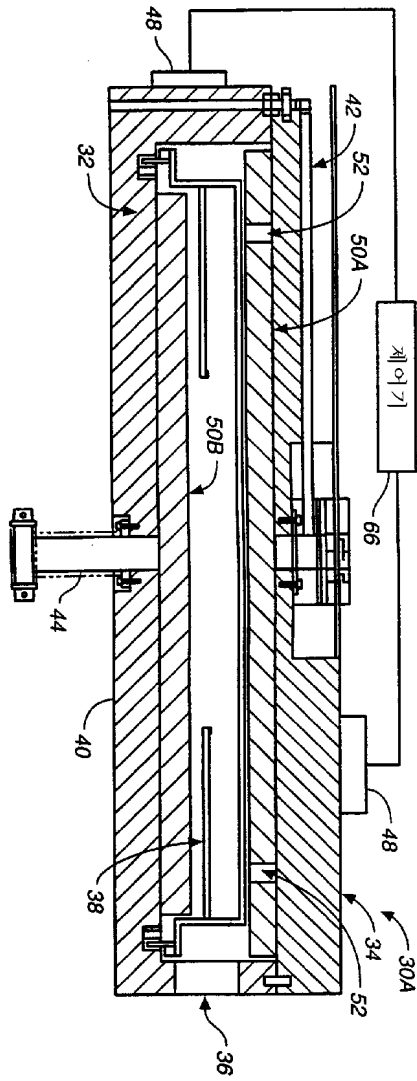
도면1



도면2

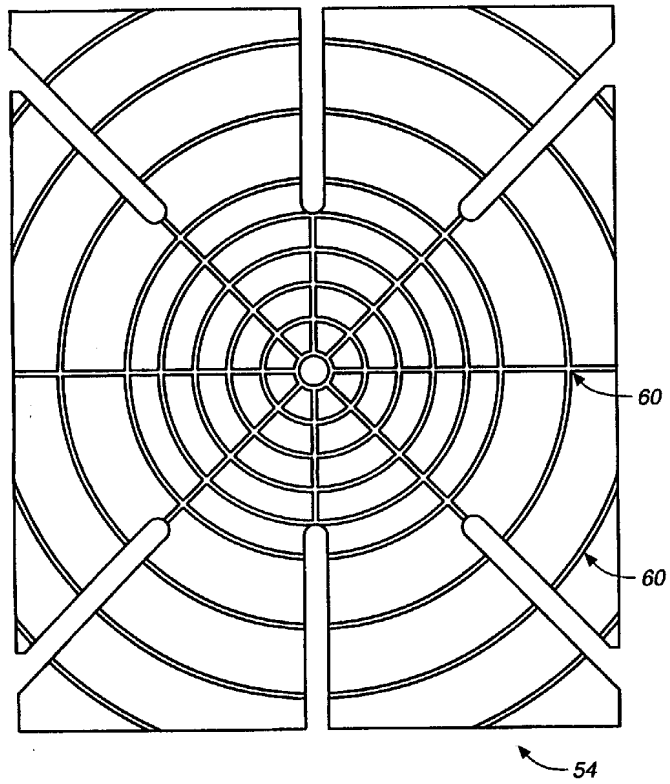


도면3

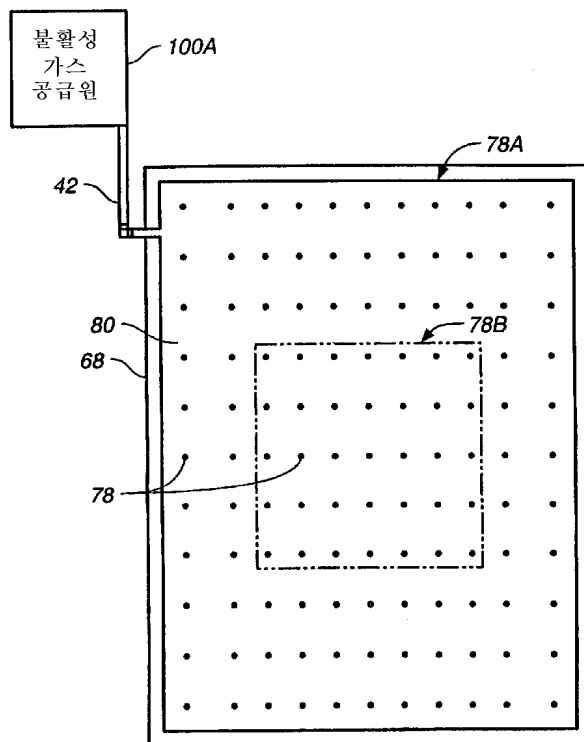




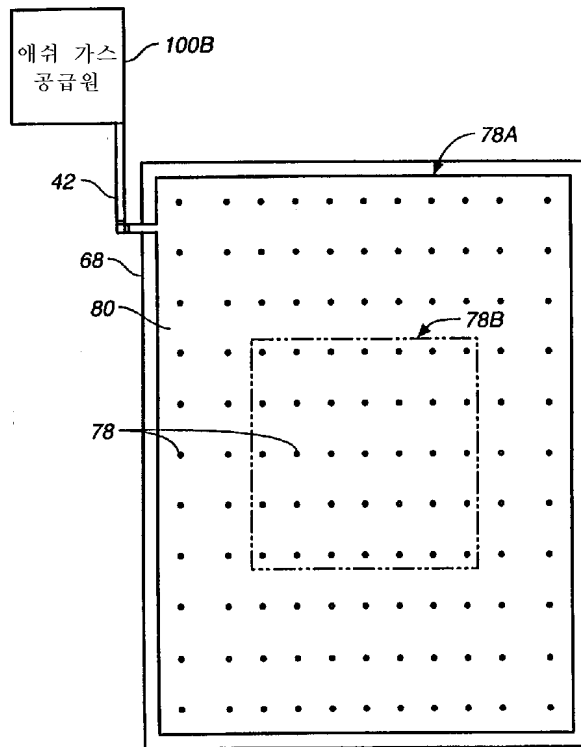
도면6



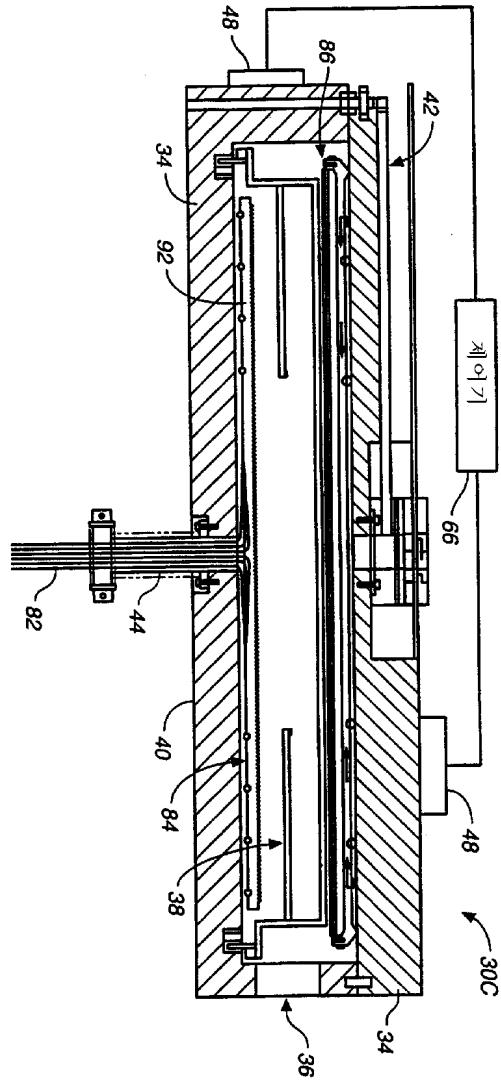
도면7



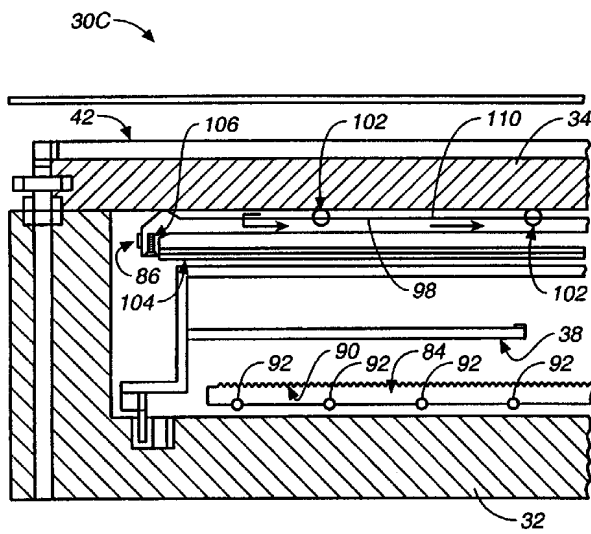
도면8



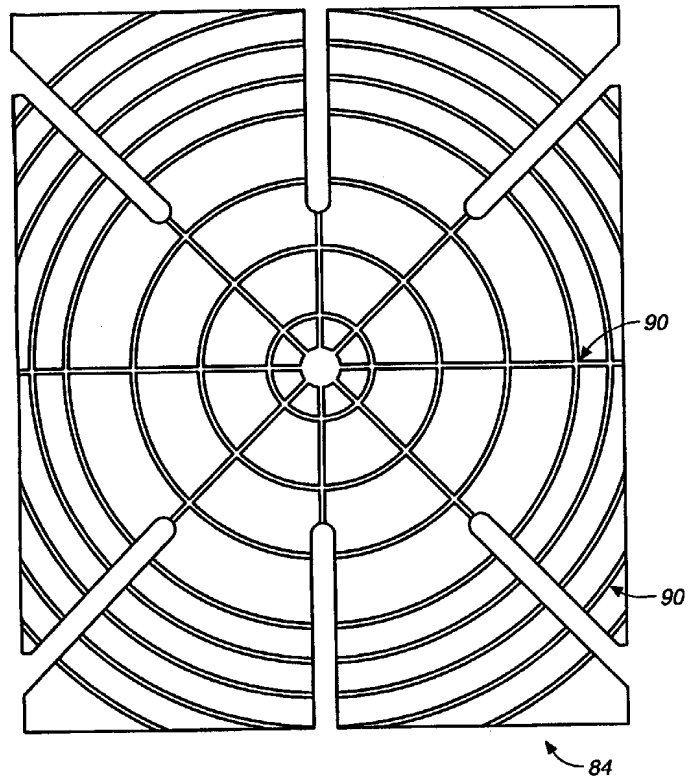
도면9



도면10



도면11



도면12

