



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월05일
(11) 등록번호 10-0801344
(24) 등록일자 2008년01월29일

(51) Int. Cl.
H01L 21/205 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2001-0072259
(22) 출원일자 2001년11월20일
심사청구일자 2006년11월13일
(65) 공개번호 10-2002-0039626
(43) 공개일자 2002년05월27일
(30) 우선권주장
09/721,060 2000년11월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US 5284519 A
US 6080642 A

(73) 특허권자
어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050
(72) 발명자
뽕, 릴리엘.
미국94536
캘리포니아프רי몬트카브릴로드라이브35694
초, 탐케이.
미국94306캘리포니아팔로알토캔델애브뉴723
이시가와, 테츠야
미국95050캘리포니아산타클라라블로섬드라이브873
(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 34 항

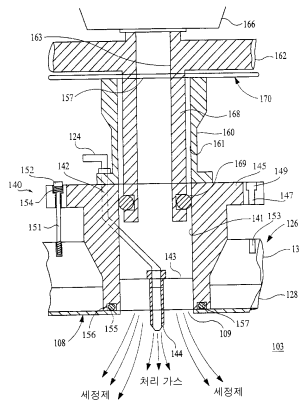
심사관 : 오창석

(54) 반도체 처리챔버를 세정하기 위한 장치

(57) 요약

본 발명은 반도체 기판 처리 챔버에 세정 가스를 분배하는 장치에 관한 것이다. 본 발명의 장치는 처리 챔버의 상부에 배치된 피드블록과 상기 피드블록 위에 배치된 지지블록을 포함한다. 피드블록과 지지블록은 활주식으로 서로 끼워져 서로에 대해 축선 방향으로 이동 가능하다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치로서,
 상기 처리 챔버의 상부에 배치되는 피드블록; 및
 상기 피드블록 위에 배치되는 지지블록을 포함하며;
 상기 피드블록과 상기 지지블록은 활주식으로 서로 끼워져서 서로에 대해 축선 방향으로 이동 가능한,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 지지블록은 상기 피드블록에 연결되는 활주식 피스톤을 수용하기 위한 지지블록 채널을 포함하는,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 피드블록은 상기 지지블록에 연결되는 활주식 피스톤을 수용하기 위한 피드블록 채널을 포함하는,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 활주식 피스톤 둘레에 배치되어 상기 피드블록 채널에 접하는 오-링을 더 포함하는,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,
 상기 피드블록은 처리가스 채널을 더 포함하는,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,
 세정제 발생기가 상기 지지블록의 상부에 배치되는,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 7

제 3항에 있어서,
 밀봉 어댑터 채널을 가진 밀봉 어댑터를 더 포함하며, 상기 밀봉 어댑터는 상기 피드블록과 상기 지지블록 사이에 배치되고, 상기 밀봉 어댑터 채널은 상기 피드블록 채널에 축선 방향으로 정렬되는,
 반도체 기판 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 피스톤은 상기 밀봉 어댑터와 상기 피드블록에 대해 활주식으로 이동되는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,
상기 챔버는 돔 보어를 가진 돔을 포함하고, 상기 피드블록 채널은 상기 돔 보어와 축선 방향으로 정렬되는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,
상기 챔버의 상기 돔 위에 배치되고 상기 피드블록을 둘러싸는 돔 온도 제어 조립체를 더 포함하는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,
상기 돔 온도 제어 조립체는,
가열판;
상기 가열판에 인접하는 냉각판; 및
상기 가열판과 상기 냉각판 위에 배치되는 온도 제어 조립체 크로스 부재를 더 포함하며,
상기 온도 제어 조립체 크로스 부재는 상기 돔으로부터 외측 반경방향으로 연장되는 하나 이상의 플랜지에 연결되는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,
상기 크로스 부재는 스프링 하중식 패스너에 의해 상기 플랜지에 연결되는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 13

제 9항에 있어서,
상기 세정제 발생기와 상기 지지블록을 지지하기 위하여 상기 챔버에 연결되는 지지구조물을 더 포함하는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,
상기 지지구조물은,
상기 챔버의 대향 측벽에 연결되는 제 1 단부를 가지는 다수의 레그; 및
상기 다수의 레그의 제 2 단부에 연결되는 다수의 크로스 부재를 포함하는,
반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,
 상기 지지블록이 상기 지지구조물의 상기 크로스 부재 위에 배치되는,
 반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 16

제 14항에 있어서,
 상기 지지구조물은 상기 챔버의 상기 측벽에 연결된 4 개의 레그와, 한 쌍의 레그와 연결되어 직사각형을 각각 형성하는 4 개의 크로스 부재를 포함하는,
 반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,
 보어를 가진 외측 커버를 더 포함하며,
 상기 외측 커버는 상기 돔 위에 배치되고, 상기 돔, 상기 피드블록 및 상기 온도 제어 조립체는 상기 외측 커버에 의해 둘러싸이며, 상기 피스톤은 상기 지지블록과 세정제 발생기가 상기 외측 커버 위에 배치되도록 상기 외측 커버의 보어를 통해 돌출되어 있는,
 반도체 기관 처리 챔버에 가스를 분배하는 장치.

청구항 18

반도체 웨이퍼 처리 시스템으로서,
 돔 보어를 가진 돔과, 내부에 배치되는 반도체 기관 지지대를 포함하는 챔버;
 상기 돔 보어 상부에 배치되어 상기 돔 보어와 축선 방향으로 정렬되는 피드블록;
 상기 피드블록 채널 위에 배치되는 지지블록; 및
 상기 지지블록에 연결되는 세정제 발생기를 포함하며,
 상기 피드블록과 상기 지지블록은 활주식으로 서로 끼워져서 서로에 대해 축선 방향으로 이동 가능한,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 19

제 18항에 있어서,
 상기 지지블록은 상기 피드블록에 연결되는 활주식 피스톤을 수용하기 위한 지지블록 채널을 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 20

제 18항에 있어서,
 상기 피드블록은 상기 지지블록에 연결되는 활주식 피스톤을 수용하기 위한 피드블록 채널을 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 21

제 20항에 있어서,
 상기 활주식 피스톤 둘레에 배치되어 상기 피드블록 채널에 접는 오-링을 더 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 22

제 18항에 있어서,
 상기 피드블록은 처리가스 채널을 더 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 23

제 20항에 있어서,
 상기 세정제 발생기가 상기 지지블록의 상부에 배치되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 24

제 21항에 있어서,
 밀봉 어댑터 채널을 가진 밀봉 어댑터를 더 포함하며, 상기 밀봉 어댑터는 상기 피드블록과 상기 지지블록 사이에 배치되고, 상기 밀봉 어댑터 채널은 상기 피드블록 채널과 축선 방향으로 정렬되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 25

제 24항에 있어서,
 상기 피스톤은 상기 밀봉 어댑터와 상기 피드블록에 대해 활주식으로 이동되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 26

제 23항에 있어서,
 상기 챔버는 돔 보어를 가진 돔을 포함하고, 상기 피드블록 채널은 상기 돔 보어와 축선 방향으로 정렬되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 27

제 24항에 있어서,
 상기 챔버의 상기 돔 위에 배치되고 상기 피드블록을 둘러싸는, 돔 온도 제어 조립체를 더 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 28

제 25항에 있어서,
 상기 돔 온도 제어 조립체는,
 가열판;
 상기 가열판과 인접하는 냉각판; 및
 상기 가열판과 상기 냉각판 위에 배치되는 온도 제어 조립체 크로스 부재를 더 포함하며,
 상기 온도 제어 조립체 크로스 부재는 상기 돔으로부터 외측 반경방향으로 연장되는 하나 이상의 플랜지에 연결되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 29

제 28항에 있어서,
 상기 크로스 부재는 스프링 하중식 패스너에 의해 상기 플랜지에 연결되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 30

제 25항에 있어서,
 상기 세정제 발생기와 상기 지지블록을 지지하기 위하여 상기 챔버에 연결되는 지지구조물을 더 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 31

제 27항에 있어서,
 상기 지지구조물은,
 상기 챔버의 대향 측벽에 연결되는 제 1 단부를 가진 다수의 레그; 및
 상기 다수의 레그의 제 2 단부에 연결되는 다수의 크로스 부재를 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 32

제 30항에 있어서,
 상기 지지블록이 상기 지지구조물의 상기 크로스 부재 위에 배치되는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 33

제 30항에 있어서,
 상기 지지구조물은 상기 챔버의 상기 측벽에 연결되는 4 개의 레그와, 한 쌍의 레그와 연결되어 직사각형을 각각 형성하는 4 개의 크로스 부재를 포함하는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

청구항 34

제 31항에 있어서,
 보어를 가진 외측 커버를 더 포함하며,
 상기 외측 커버는 상기 돔 위에 배치되고, 상기 돔, 상기 피드블록 및 상기 온도 제어 조립체는 상기 외측 커버에 의해 둘러싸이며, 상기 피스톤은 상기 지지블록과 세정제 발생기가 상기 외측 커버 위에 배치되도록 상기 외측 커버의 보어를 통해 돌출되어 있는,
 반도체 웨이퍼 처리 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 일반적으로 반도체 웨이퍼를 처리하는 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 반도체 웨이퍼 처리챔버를 세정하는 장치에 관한 것이다.

- <18> 반도체 웨이퍼 처리챔버는, 처리되는 동안 반응물 또는 처리가스로부터 형성된 응축물에 의해 발생하는 입자에 영향을 받기 쉽다. 응축물이 챔버의 여러 구성요소에 축적되면, 잔여물이 형성되고 이는 플레이킹(flaking)되기 쉽다. 이런 플레이킹은 바람직하지 않은 입자(또는 오염물질)를 발생시키는데, 이는 처리되는 동안 입자 또는 오염물질이 웨이퍼 위에서 드리프트할 수 있기 때문이다. 이런 오염물질은 처리된 웨이퍼에 형성된 소자에 쇼트(shorts) 또는 공극을 지속적으로 형성할 수 있으며, 이로 인해 웨이퍼의 품질이 저하된다.
- <19> 구체적으로, 플라즈마 이용 화학 기상 증착 과정 동안, 처리가스는 반도체 기판, 즉 웨이퍼를 포함하고 있는 챔버 내로 유입된다. 웨이퍼는, 처리 키트에 둘러싸인 기판 지지대에 지지되고 고정된다. 처리 키트는 반도체 웨이퍼 위에 가스를 분배하는 것을 돕는다. 플라즈마가 형성되면, 처리가스는 웨이퍼와 반응하여 소정의 재료층을 증착한다. 이런 과정동안, 챔버의 내벽, 기판 지지대, 그리고 처리 키트는 전술된 잔여물, 입자, 또는 오염물질에 영향을 받기 쉽다.
- <20> 이런 잔여물의 제거는, 통상적으로 챔버의 벽에 부착되어 있는 세정장치로부터 챔버 내측으로 분사되는 세정제를 이용하여 달성된다. 세정장치는 세정제(예를 들면, 불소)를 가진 컨테이너를 포함한다. 세정제는 챔버의 내벽과 기판 지지대로부터 바람직하지 않은 잔여물을 식각하기 위해 사용된다. 그러나, 현재의 세정장치는 챔버 내에 있는 여러 표면 영역으로부터 원치 않는 잔여물을 균일하게 제거하지 못한다.
- <21> 따라서, 이 기술분야에는 챔버 표면과 구성요소로부터 원치 않는 증착물을 균일하게 제거하기 위한 장치가 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 종래기술과 관련된 단점들은, 반도체 기판 처리챔버를 세정하기 위한 본 발명의 장치에 의해 극복된다. 구체적으로, 본 발명의 장치는 처리챔버의 상부에 배치된 피드블록(feed block)과 이런 피드블록 위에 배치된 지지블록을 포함한다. 피드블록과 지지블록은 활주식으로 서로 끼워져서 서로에 대해 축선 방향으로 이동 가능하다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 본 발명의 설명은 이하 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명됨으로써 쉽게 이해될 것이다. 이해를 돕기 위하여, 동일한 구성요소에 대해선 동일한 도면부호가 가능한 사용되었다.
- <24> 본 발명은 일반적으로 반도체 웨이퍼 처리챔버내의 원치 않는 증착물을 제거하기 위한 장치를 제공한다. 본 발명은 캘리포니아, 산타클라라(California, Santa Clara)에 소재하는 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드(Applied Materials, Inc)로부터 구입 가능한 등록상표 울티마 고밀도 플라즈마 화학기상증착 시스템(ULTIMA[®] High Density Plasma Chemical Vapor Deposition)과 같은 화학기상증착 시스템이 실례로서 이하 설명된다. 그러나, 본 발명은 물리기상증착 챔버, 에칭 챔버, 이온 주입 챔버 및 다른 반도체 처리 챔버와 같은 다른 챔버 구조에서도 사용될 수 있다. 증착 또는 에칭과 같은 반도체 공정동안, 챔버로 유입된 가스로부터의 입자 잔여물이 챔버에 축적된다. 챔버 위에 배치된 챔버 세정 키트는, 측벽으로부터 유입되는 것이 아니라 챔버의 위로부터 세정제를 제공한다.
- <25> 도 1은 챔버 몸체(102)와 챔버 세정 키트(103)를 일반적으로 포함하는 증착 시스템(100)을 도시하고 있다. 구체적으로, 챔버 몸체(102)는 측벽(104), 하부(106), 그리고 기판 공정을 수행하기 위한 진공챔버를 형성하는 돔(108)을 포함한다. 시스템(100)은 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드로부터 구입 가능한 등록상표 센츄라 처리 플랫폼(CENTURA[®] processing platform)과 같은 반도체 웨이퍼 처리 플랫폼에 연결되는 다수의 기판 처리 시스템 중 하나이다. 시스템(100)은 척(chuck; 114)을 갖춘 반도체 기판 지지대(110), 제 1 전원장치(118)에 연결된 가열 전극(116), 그리고 처리 키트(112)를 포함한다. 웨이퍼("W")는, 정전하 척킹, 진공 척킹 등과 같은 종래기술에 공지된 척킹 기술에 의해 척(114)의 상부면에 고정된다. 게다가, 처리 키트(112)는 화학 기상 증착으로부터 나온 반응 생성물이 웨이퍼(W) 또는 웨이퍼 지지대(110)의 배면에 증착되는 것을 억제하기 위해 사용된다.
- <26> 처리가스는 외부 처리 가스원(도시되지 않음)으로부터 외부 처리 가스원 포트(124)를 통해 챔버(102)로 유입된다. 처리가스는 NH₃ 및 N₂와 함께 SiH₄, SiH₂Cl₂ 및 SiCl₄를 포함할 수 있으며, 여기서 질화규소(SiN) 반응물이 형성된다. 챔버(102)의 외부에 있는 제 2 전원장치(120)는, 돔(108)을 둘러싸고 있는 다수의 제 1 코일(122)과, 챔버(102)의 돔(108) 위에 배치된 다수의 제 2 코일(123)에 전력을 공급하여, 분사된 가스의 인접한 곳에 전기장을 형성한다. 코일(122, 123)에 의해 발생된 전기장은 가스를 플라즈마 상태로 여기시킨다. 여

기된 처리가스는 반도체 웨이퍼(W)와 반응하여 소정의 코팅 및 필름(즉, 질화규소)을 형성한다. CVD 공정의 완료를 위해, 과잉 처리가스와 부산물은 외부 배출 펌프(도시 안됨)에 연결된 배출 포트(107)를 통해 챔버(102)로부터 배출된다.

<27> 돔(108)은 세라믹, 석영 등과 같은 유전체 재료로 제조된다. 돔(108) 위에 배치된 온도 제어 조립체(126)는 다양한 공정 주기, 즉, 증착 주기 및 세정 주기 동안 돔(108)의 온도를 조절하기 위해 사용된다. 온도 제어 조립체(126)는 서로에 대해 인접하여 있는 가열판(128)과 냉각판(130)을 포함하며, 그 사이에는 그라포일(grafoil)과 같은 열 전도성 재료층(129)이 얇게 배치되어 있는 것이 바람직하다. 냉각판(130)은 하나 이상의 유체통로를 내부에 포함하며, 이를 통해 물과 같은 냉각 유체가 흐른다. 가열판(128)은 하나 이상의 내가열 요소(도시 안됨)를 가지고, 세정 주기 동안 돔(108)에 열을 제공하는 것이 바람직하다. 가열판(128)은 전기 절연성과 열 전도성을 띠는 유전체 재료로 제조된다. 가열판(128)은 질화알루미늄(AlN)으로 제조되는 것이 바람직하지만, 이 기술분야에 공지된 다른 재료로 제조될 수도 있다. 또한, 가열판(128)에는 다수의 제 2 코일(123)이 배치되어 있다.

<28> 온도 제어 조립체(126)는, 하나 이상의 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)에 의해 돔(108) 위에 장착되고, 이 부재는 냉각판(130)에 연결되며, 돔(108)으로부터 외측반경 방향으로 연장된 하나 이상의 플랜지(133) 위로 연장된다. 한 실시예에서, 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)는, 볼트 헤드(141)를 각각 가진 다수의 볼트(135)와 같은 다수의 패스너에 의해 한 쌍의 플랜지(133)에 부착되어 있다. 구체적으로, 각각 볼트(135)는 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)의 이에 상응하는 보어(137)를 통과하고 플랜지(133)의 이에 상응하는 보어(139)에 나사식으로 결합되어, 냉각판(130), 가열판(128), 그리고 돔(108)을 고정한다. 전술한 바와 같이, 돔(108)은 낮은 인장강도를 가진 세라믹 재료로 제조된다. 이와 같이, 패스너(135; 즉, 볼트)는 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)에 위치하는 스프링(132)과 결합하여, 돔(108)에 가해지는 인장 또는 압력을 감소시키며, 이와 동시에 온도 제어 조립체(126)를 돔(108) 위에 고정한다. 특히, 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)의 보어(137)는, 스프링(132; 즉 코일 스프링)을 지지하기 위하여 보어(137)보다 큰 직경의 카운터 보어(136)를 가질 수 있다. 볼트(135)는, 볼트(135)가 플랜지(133) 내의 보어(139)와 결합될 경우, 볼트 헤드(141)가 소정의 저항으로 코일 스프링(132)을 압축하도록 코일 스프링(132)을 통과한다. 본 기술분야의 당업자는, 돔(108)의 보전성에 손상을 가하지 않고 돔(108) 위에 온도 제어 조립체(126)를 고정하기 위해 다른 패스너 및 지지부재가 사용될 수 있음을 알 것이다. 또한, 스프링(132)은 각각의 판과 돔(108) 사이에서의 팽창 및 수축을 야기하는 온도의 상승 및 하강시 냉각판(130)과 가열판(128)이 이동되는 것을 가능하게 한다. 그리고, 제어기(134)는 처리되는 동안 돔(108)의 온도를 조절하는 온도 제어 조립체(126)에 연결된다.

<29> 챔버 세정 키트(103)는 세정제 발생기(166), 지지블록(162), 활주식 밀봉 어댑터(160), 상부 피드블록(140), 커버(170), 및 챔버 키트 지지구조물(171)을 포함한다. 도 2는 도 1의 챔버 세정 키트(103)의 단면을 도시하고 있다. 구체적으로, 상부 피드블록(140)은, 피드블록 채널(141)을 포함하고 온도 제어 조립체(126) 위에 배치되어 있다. 상부 피드블록(140)은 온도 제어 조립체(126)의 냉각판(130)과 가열판(128)을 통해 연장되어 있으며, 돔(108)의 상부면에서 종결된다. 피드블록(140)은, 돔(108)의 보어(109)를 통과한 가스의 흐름을 허용하며 온도 제어 조립체(126)에 부착된 하우징이다. 오-링(155)은 피드블록의 바닥 예지(157)에 있는 오-링 개구(156)에 배치되어, 가스의 누설을 억제하는 밀봉체로서 제공된다. 한 실시예에서, 피드블록(140)은, 외측반경 방향으로 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)에 실질적으로 평행하게 연장되어 있는 플랜지(145)를 포함한다. 플랜지(145)는 플랜지(145)를 통해 연장된 다수의 보어(147)와, 플랜지(145)의 상부에 위치한 보어(147)보다 큰 직경을 구비한 카운터 보어(149)를 포함한다. 볼트 헤드(152; 하나만 도시됨)를 가진 볼트(151)와 같은 다수의 패스너는 플랜지(145) 내의 보어(147)를 통과하고 온도 제어 조립체 크로스 부재(131)에 배치된 나사식 보어(153)와 결합되어 피드블록(140)을 상부에 고정한다. 바람직한 실시예에서, 코일 스프링과 같은 스프링(154)은 플랜지(145)의 카운터 보어(149) 내에 배치된다. 조립되는 동안, 다수의 볼트(151) 각각은 코일 스프링(154)을 통과한다. 각각의 볼트(151)가 온도 제어 조립체 크로스 부재의 이에 상응하는 보어(153)에 나사식으로 연결됨에 따라, 각 볼트 헤드(152)는 이에 상응하는 카운터 보어(149)의 스프링(154)을 소정의 저항으로 압축한다. 이 기술분야의 당업자는 피드블록(140)을 온도 제어 조립체(126)에 고정하기 위해 다른 패스너가 이용될 수 있음을 알 것이다. 이러한 방식으로, 스프링(154)은, 냉각판(130), 가열판(128), 그리고 돔(108) 사이에서 팽창 및 수축을 야기하는 온도의 상승 및 하강시 피드블록(140)의 이동을 가능하게 한다.

<30> 활주식 밀봉 어댑터(160)는, 피드블록 채널(141)과 축선 방향으로 정렬되어 있으며 피드블록(140)에 (바람직하게는 볼트 조임에 의해) 부착되는 밀봉 어댑터 채널(161)을 형성한다. 가스킷(도시 안됨)과 같은 밀봉체는, 활주식 밀봉 어댑터(160)와 피드블록(140) 사이에 배치되어, 이들 사이에 밀봉을 제공한다. 이 기술분야의 당업

자는, 밀봉 어댑터(160)가 피드블록(140)의 일체식 연장부일 수 있음을 알 것이다. 한 실시예에서, 지지블록(162)은, 지지블록 채널(163)을 형성하는 중공의 연장부(168; 예를 들면 중공 피스톤)를 포함하며, 이 연장부는 밀봉 어댑터 채널(161)에 활주식으로 삽입된다. 따라서, 지지블록 채널(163)은 또한 밀봉 어댑터 채널(161) 및 피드블록 채널(141)과 축선 방향으로 정렬된다. 도 2에 도시된 실시예에서, 피스톤(168)은 밀봉 어댑터(160)를 통과하여 피드블록(140) 내측으로 연장한다. 그러나, 이 기술분야의 당업자는, 다른 실시예에서, 피스톤(168)이 밀봉 어댑터(160)의 길이만큼 또는 길이의 일부까지 연장될 수 있음을 알 것이다.

- <31> 다른 실시예에서, 밀봉 어댑터(160)와 이에 상응하는 밀봉 어댑터 채널(161)은 지지블록(162)에 연결되거나 상기 지지블록과 일체식으로 구성될 수 있다. 이러한 배열에서, 밀봉 어댑터 채널(161)보다 작은 직경을 갖는 중공 피스톤(168)은 피드블록(140)의 상부에 연결되거나 상기 피드블록과 일체식으로 구성되어 중공 피스톤(168)은 피드블록 채널(141)과 축선 방향으로 정렬된다. 다른 대안적인 구성에서, 피스톤(168)은 피드블록(140)으로부터 밀봉 어댑터 채널(161)과 지지블록(163)으로 연장된다. 이와 같이, 피스톤은 수직 상방향으로 연장되어, 밀봉 어댑터 채널(161)과 지지블록(163)을 활주식으로 연결하며, 이는 도 2의 실시예에 도시된 방향과 반대방향이다.
- <32> 도 2를 참조하면, 세정제 발생기(166)는 바람직하게는 볼트 조임에 의해 지지블록(162) 위에 배치되며, 여기서 해리되는 불소와 같은 세정제가 발생된다. 이에 따라, 세정제는 세정주기 동안 지지블록(162)의 피스톤, 밀봉 어댑터(160), 피드블록(140), 돔의 보어(109)를 통과하여 챔버(102)로 흐른다. 이러한 방식으로, 세정 가스 발생기(166)로부터 챔버(102)로의 세정제 흐름이 제어될 수 있다.
- <33> 부가적으로, 피드블록(140)은, 피드블록 채널(141)을 통과하여 연장되고 내부에 배치된 노즐(144)에 연결되는 처리가스 채널(142)을 포함한다. 노즐(144)은 돔 보어(109)를 통해 연장하며 노즐 지지대(143)에 의해 피드블록 채널(141)에 고정된다. 이러한 방식으로, 처리가스는 처리주기(예를 들면, 증착)동안, 처리가스원(124)으로부터 처리가스 채널(142), 노즐(144)을 통과하여 챔버(102) 내측으로 흐른다. 따라서, 챔버 세정주기 동안, 세정제 발생기(166)로부터의 세정제는, 세정제의 흐름에 영향을 거의 미치지 않으면서 처리가스 채널(142)과 노즐(144)을 지나면서 흐른다.
- <34> 도 3은 도 1의 지지블록(162)의 등측도이다. 구체적으로, 지지블록(162)은 플랜지(165), 상부 커넥터(167), 및 오-링(169)을 구비한 피스톤(168)을 포함한다. 상부 커넥터(167)와 피스톤(168)은 축선 방향으로 정렬된다. 게다가, 상부 커넥터(167)는 ISO, KF40과 같은 임의의 표준 상업용 커넥터이거나, 처리 및 세정주기 동안 생성된 열과 가스를 회수하거나 세정제 발생기(166)를 지지할 수 있는 이와 유사한 것일 수 있다. 한 실시예에서, 지지블록(162)은 세정제 발생기(166)에 저장된 세정제의 흐름을 제어하는 오리피스 제어밸브(164)를 포함한다. 오리피스 제어밸브(164)는 이런 가스의 흐름을 자동으로 조절하는 제어기(도시 안됨)에 연결될 수 있다.
- <35> 도 1 및 2를 참조하면, 외측 커버(170)는 챔버 돔(108), 온도 제어 조립체(126), 상부 피드블록(140) 및 밀봉 어댑터(160) 위에 배치되며 이를 에워싸고 있다. 구체적으로, 외측 커버의 보어(157)는 지지블록(162)의 피스톤(168)이 외측 커버(170)를 통과하여 돌출되는 것을 허용한다. 게다가, 외측 커버(170)는 스테인레스강으로 제조되는 것이 바람직하며, 온도 제어 조립체(126)의 아래에 있는 세라믹 돔(108)에 연결된다. 외측 커버(170)는, 챔버(108)에 의해 발생된 고온으로부터 작업자를 보호하기 위해 전술된 구성요소들을 둘러싸고 있다.
- <36> 부가적으로, 챔버 세정 키트 지지구조물(171)은 외측 커버(170) 위에 배치되어, 지지블록(162)과 세정제 발생기(166)를 지지한다. 세정 키트 지지구조물(171)은, 세정제 발생기(166)가 돔(108) 위에 있는 다수의 코일(123)에 의해 발생된 RF 필드에 영향을 받지 않도록 위치된다. 구체적으로, 지지구조물(171)은 다수의 브레이스(174)에 부착된 다수의 레그(172)를 포함하며, 브레이스는 챔버(102)의 측벽(104)에 연결된다. 한 실시예에서, 4 개의 레그(172)는 4 개의 브레이스(174)에 의해 챔버 측벽(104)에 연결되어 있다. 부가적으로, 크로스 부재(176)는 각각의 브레이스(174)와 마주하는 단부에서 레그(172) 각각의 쌍에 연결되어 있다. 또한, 크로스 부재(176)는 대체로 직사각형의 브레이스를 형성한다. 지지블록(162)은, 각각의 크로스 부재(176)와 마주하는 측면 상에 지지블록(162)의 플랜지(165)를 볼트 조임함으로써 각각의 크로스 부재(176)에 부착된다. 이러한 방식으로, 지지블록(162)은 지지구조물(171)에 부착되어, 세정제 발생기(166), 지지블록(162), 밀봉 어댑터(160) 및 피드블록(141)의 추가 중량으로부터 챔버(102)의 세라믹 돔(108)으로 가해지는 응력을 감소시키고 안정화를 제공한다.
- <37> 도 2를 참조하면, 오-링(169)은 피드블록 채널(141)과 지지블록(162)의 피스톤(168) 사이의 밀봉을 유지하기 위해 사용된다. 구체적으로, 돔(108)과 지지블록(162) 사이에서의 온도차는 반도체 웨이퍼 처리과정으로부터 형성된 플라즈마와 온도 제어 조립체(126)에 의해 일어난다. 작업 중에, 돔(108)과 피드블록(140)의 하부 영역에

서의 온도는 돔(108)으로부터 먼 곳의 온도보다 훨씬 높다. 돔(108)에서의 온도는 200℃에 도달할 수 있는 반면에, 지지블록(162)에서의 온도는 80℃ 범위 내에서 보다 낮은 온도에 도달할 수 있다. 반도체 공정 및 세정 주기 동안, 온도가 변화기 때문에, 피드블록(140), 밀봉 어댑터(160) 및 지지블록(162)의 피스톤(168)은 팽창 및 수축되어, 지지블록(162)의 피스톤(168)에 대해 피드블록 채널(141)과 밀봉 어댑터(160)를 열팽창시킨다. 열팽창은 피스톤(168)과 피드블록 채널(141) 사이에서 반경방향으로, 또는 피스톤(168)과 밀봉 어댑터 채널(161)의 축선 방향으로 일어날 수 있다. 이런 열팽창은 처리가스 또는 세정제의 누설을 야기할 수 있을 뿐만 아니라, 돔(108)과 챔버 세정 키트(103)에 바람직하지 않은 응력을 초래할 수 있다. 밀봉 어댑터(160)는 피드블록(140)에 단단히 고정되어 있고, 지지구조물(171)은 지지블록(162)과 세정제 발생기(166)를 단단히 지지하기 때문에, 챔버 세정 키트(103) 구성요소의 변위를 위한 최소의 공간이 있다. 챔버 세정 키트(103)는 피스톤(168)과 밀봉 어댑터(160) 사이에서만 어느 정도의 여유공간을 두며 연결되어 있다. 이와 같이, 오-링(169)은 돔(108)과 피드블록(140)의 하부 영역으로부터 이격되어 피스톤(168) 둘레에 배치되어 있으며, 이에 따라 이런 열팽창을 보상하고 가스 누설을 억제한다. 게다가, 돔(180)과 피드블록(140)의 하부 영역으로 멀리 떨어져 있는 말단의 위치는 고온에 대한 오-링(169)의 노출을 감소시키며, 이는 오-링(169)의 탄성을 저하시킨다. 오-링의 수명을 향상시키기 위해, 필요한 탄성 특성을 유지함과 동시에, 오-링은 챔리즈(CHAMREZ™) 등과 같은 불소중합체로 제조되는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 원치 않는 응력 및 가스 누설을 억제함으로써, 오-링(169)과 피스톤 어댑터(160)에 연결된 피스톤(168)은 챔버 세정 키트(103)에 긴 수명을 제공한다.

발명의 효과

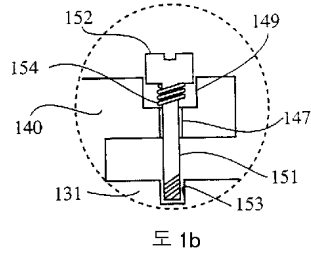
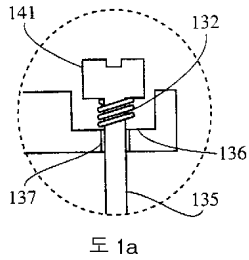
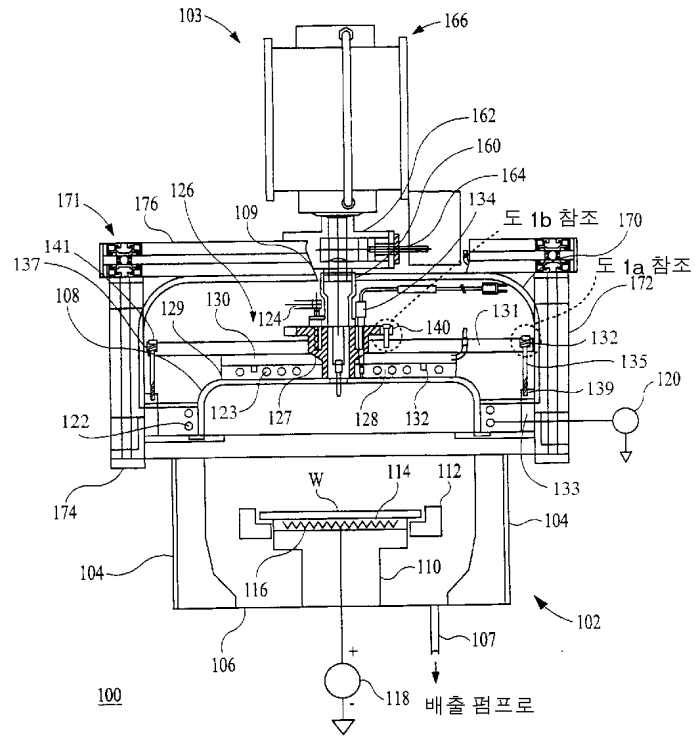
- <38> 지금까지, 처리챔버를 세정하기 위한 장치가 설명되었다. 처리챔버에 대해 설계되고 설명된 이런 챔버 세정 키트(103)는, 세정주기 동안 처리챔버에 세정제의 균일한 분배를 향상시킨다. 또한, 본 발명의 장치는, 챔버 세정 키트 위에서의 온도차로 인한 구성요소의 팽창 및 수축을 허용하는 방식으로 챔버 돔(108)에 장착되어 있다.
- <39> 본 발명의 설명이 상세히 설명되고 도면에 도시되어 있지만, 이 기술분야의 당업자는 본 발명의 사상으로부터 벗어남 없이 본 설명을 사용하여 다른 다양한 실시예를 안출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

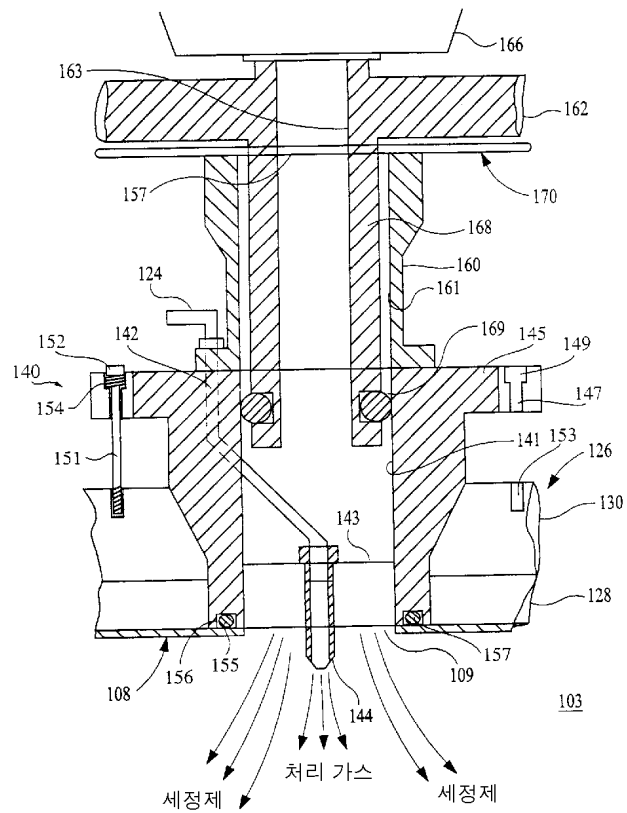
- <1> 도 1은 본 발명의 반도체 처리 시스템의 단면도;
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 챔버 세정 키트의 단면도;
- <3> 도 3은 도 1의 지지블록의 등축도이다.
- <4> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- <5> 100: 시스템 102: 챔버 몸체
- <6> 103: 챔버 세정 키트 108: 돔
- <7> 110: 기관 지지대 118: 전원장치
- <8> 122: 제 1 코일 123: 제 2 코일
- <9> 126: 온도 제어 조립체 128: 가열판
- <10> 130: 냉각판 132: 코일 스프링
- <11> 133: 플랜지 140: 피드블록
- <12> 154: 코일 스프링 155: 오-링
- <13> 160: 활주식 밀봉 어댑터 161: 어댑터 채널
- <14> 162: 지지블록 166: 세정제 발생기
- <15> 167: 커넥터 168: 피스톤
- <16> 170: 커버

도면

도면1



도면2



도면3

