(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월18일
(11) 등록번호 10-2743246
(24) 등록일자 2024년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67103 (2013.01)
H01L 21/67248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0061238
(22) 출원일자 2019년05월24일
심사청구일자 2022년05월16일
(65) 공개번호 10-2020-0135666
(43) 공개일자 2020년12월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP4430548 B2*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김병훈
경기도 화성시
공병환
경기도 의왕시 원골로 43, 108동 2004호 (오전동, 모락산현대아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

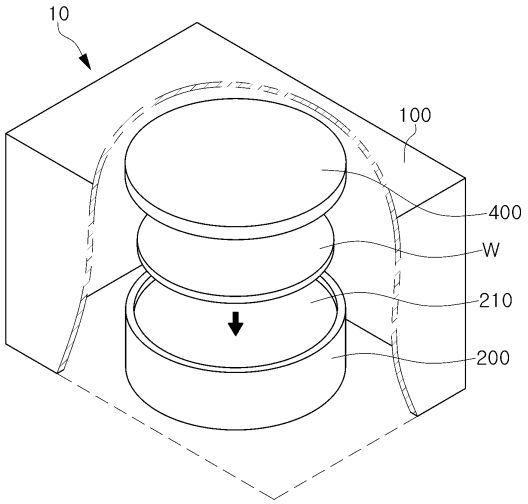
심사관 : 민지현

(54) 발명의 명칭 **기판 처리 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는, 공정 챔버; 상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부; 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및 상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 21/67259 (2013.01)
(72) 발명자
배승용
경기도 부천시 경인로 189
안재현
경기도 수원시 영통구 영통동 816-1904

(56) 선행기술조사문헌
KR100221984 B1*
KR1020020014217 A*
KR1020110061188 A*
KR1020140000319 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

공정 챔버;

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;

상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및

상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 내부공간이며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 상기 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 어느 하나에는 상기 제1 반사율 보다 낮은 제3 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 중공부의 수평 길이는 상기 중공부의 수직 길이보다 큰 기판 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 중공부는 상기 기판의 중심 영역 또는 둘레 영역에 대응되는 영역에 선택적으로 배치된 기판 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 외면은 평평한 반사면을 갖는 기판 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 중공부는 복수의 분리된 영역을 포함하며,

상기 복수의 분리된 영역은 상기 반사부의 두께 방향을 따라 적층된 기판 처리 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 중공부에는 적어도 하나의 서브 반사부가 배치된 기판 처리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 서브 반사부는 복수의 서브 반사부들로 이루어지며,

상기 복수의 서브 반사부들은 상기 반사부의 두께 방향을 따라 적층된 기판 처리 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 내면 및 제2 내면 중 적어도 하나는 평평한 표면을 갖는 기판 처리 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 외면 및 제2 외면 중 적어도 하나는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 오목한 표면 또는 볼록한 표면을 갖는 기판 처리 장치.

청구항 13

공정 챔버;

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;

상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및

상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역으로부터 방출되는 열을 상기 기판 로딩 영역으로 반사하며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며,

상기 반사부는 쿼츠(quartz), 세라믹(ceramic) 및 금속 중 적어도 하나의 물질을 포함하여 이루어지며, 280㎜ 내지 320㎜의 직경을 가지며 10㎜ 내지 20㎜의 두께를 갖는 원반형상이며, 상기 중공부는 3㎜ 내지 5㎜의 두께를 가지며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 내부공간이며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 상기 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 가열부는 상기 기판 로딩 영역의 측면에 배치된 기판 처리 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 중공부는 상기 기판의 중심영역에 대응되는 영역에 선택적으로 배치된 기판 처리 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역의 상부에 배치되며,

상기 가열부는 기판 로딩 영역의 하부에 배치된 기판 처리 장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역의 하부에 배치되며,

상기 가열부는 기판 로딩 영역의 상부 및 하부 중 적어도 하나에 배치된 기판 처리 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역의 상부 또는 하부 중 적어도 하나에 배치되며,

상기 가열부는 기판 로딩 영역의 측면에 배치된 기판 처리 장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 반사부는 오목한 홈부를 갖는 베이스; 및

상기 홈부를 덮어 상기 중공부를 형성하며, 상기 베이스와 접합되는 커버를 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 20

공정 챔버; 및

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;를 포함하며,

상기 지지부는,

상기 기판 로딩 영역의 하부에 배치되는 가열부; 및

상기 가열부의 하부에 배치되며 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 밀폐된 공간이며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 상기 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기판 처리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 장치의 제조공정에서 반도체 기판인 웨이퍼(Wafer) 상에는 다양한 물질층이 형성되며, 이러한 물질층은 하부 막질의 표면 형태와 무관하게 어느 영역에서나 균일한 두께로 형성될 필요성이 있다. 이를 위해서는 균일한 소스 가스(source gas) 공급과 함께, 물질막이 형성되는 웨이퍼의 온도를 물질막 형성에 필요한 공정 동안 균일하게 유지하는 것이 중요하다.

[0003] 그러나, 웨이퍼의 직경이 대구경화됨에 따라, 하나의 웨이퍼 내에서도 영역에 따라 온도차가 발생하고 있다. 따라서, 웨이퍼의 온도의 균일성을 확보하는 것이 어려워지고 있다. 또한, 복수의 웨이퍼들을 한번에 대량 처리하기 위한 공정을 적용함에 따라, 복수의 웨이퍼들을 균일하게 가열하기 위한 방안이 모색되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 해결하고자 하는 과제 중 하나는, 기판 처리 과정에서 단열 효과를 증대시켜 기판을 가열하는 데에 소요되는 에너지의 손실을 방지하면서도 기판의 온도 분포차를 해소하여 온도 균일성이 확보되는 기판 처리 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 공정 챔버; 상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부; 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및 상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함한다.

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 공정 챔버; 상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부; 상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및 상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역으로부터 방출되는 열을 상기 기판 로딩 영역으로 반사하며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며, 상기 반사부는 쿼츠(quartz), 세라믹(ceramic) 및 금속 중 적어도 하나의 물질을 포함하여 이루어지며, 280mm 내지 320mm의 직경을 가지며 10mm 내지 20mm의 두께를 갖는 원반형상이며, 상기 중공부는 3mm 내지 5mm의 두께를 갖는다.

[0007] 본 발명의 일 실시예는, 공정 챔버; 및 상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;를 포함하며, 상기 지지부는, 상기 기판 로딩 영역의 하부에 배치되는 가열부; 및 상기 가열부의 하부에 배치되는 중공부;를 가지며, 상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 밀폐된 공간이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 기술적 사상에 따른 기판 처리 장치는, 단열 효과를 증대시켜 기판 처리 공정 중 발생하는 에너지 손실을 방지할 수 있으며, 기판의 열분포차를 완화하여 온도 균일성을 확보할 수 있다.

[0009] 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 기판 처리장치의 개략적인 사시도이다.

도 2는 도 1의 기판이 기판 로딩 영역에 안착된 모습을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3a는 도 1의 반사부의 평면도이다.

도 3b는 도 3a의 I-I'방향에서 본 측단면도이다.

도 3c는 도 3b의 A부분의 확대도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예의 반사부와 비교예의 반사부의 열 반사율을 비교 설명하기 위한 도면이다.

도 5 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 반사부의 다양한 실시예이다.

도 12 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 기판 처리 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 18(a) 내지 도 18(c)는 본 발명의 일 실시예에 의한 반사부의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 다음과 같이 설명한다.

[0012] 도 1 내지 도 3c를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 기판 처리 장치에 대해 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 기판 처리장치의 개략적인 사시도이고, 도 2는 도 1의 기판이 기판 로딩 영역에 안착된 모습을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 3a는 도 1의 반사부의 평면도이고, 도 3b는 도 3a의 I-I'방향에서 본 측단면도이다. 도 3c는 도 3b의 A부분의 확대도이다.

[0013] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일시예에 따른 기판 처리 장치(10)는 공정 챔버(100), 웨이퍼(W)가 안착되는 기판 로딩 영역(210)을 갖는 지지부(200), 기판 로딩 영역(210)을 가열하는 가열부(300) 및 기판 로딩 영역(210)으로부터 방출되는 열을 반사하여 상기 웨이퍼(W)의 열을 보상하는 반사부(400)를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예는 기판 처리 장치(10)가 반도체 기판인 웨이퍼(W)에 반도체 박막층을 형성하는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 반도체 기판을 가열처리하는 다양한 공정에도 적용될 수 있다.

[0015] 공정 챔버(100)는 웨이퍼(W)를 처리하는 반응 공간으로서 외벽(110)에 의해 정의되는 소정 크기의 내부 공간(120)을 가지며, 내마모성 및 내부식성이 우수한 재질로 이루어질 수 있다. 공정 챔버(100)는 기판 처리 공정, 예를 들어, 증착 공정(deposition process)에서 내부 공간(120)을 밀폐상태 또는 진공상태로 유지시킬 수 있다.

[0016] 공정 챔버(100) 내에는 웨이퍼(W)가 안착되는 기판 로딩 영역(210)을 갖는 지지부(200)가 배치될 수 있다. 기판 로딩 영역(210)은 지지부(200)의 상면에 웨이퍼(W)가 배치되기 충분한 면적을 갖도록 마련될 수 있다. 지지부(200)의 하부공간(220)에는 가열부(300)가 배치되어, 기판 로딩 영역(210)에 안착된 웨이퍼(W)를 가열할 수 있다. 가열부(300)는 기판 로딩 영역(210)에 열(H1)을 조사하여 웨이퍼(W)를 가열할 수 있다. 가열된 웨이퍼(W)에 흡수된 열 중 일부의 열(H2)은 반사부(400) 방향으로 복사될 수 있다.

[0017] 가열부(300)는 기판 로딩 영역(210)에 로딩된 웨이퍼(W) 상에 임의의 물질막을 형성하는 공정에서, 웨이퍼(W)를 상기 물질막 형성에 적합한 온도까지 가열시키고, 웨이퍼(W)의 온도가 물질막을 형성하기에 적합한 온도로 안정된 후에는 물질막이 웨이퍼(W) 상에 형성될 때까지 웨이퍼(W)를 일정한 온도로 유지시킬 수 있다. 또한, 가열부(300)는 웨이퍼(W) 상에 물질막이 형성된 후에, 형성된 물질막을 안정화시키기 위해 실시하는 웨이퍼(W) 어닐링 공정에 사용될 수도 있다. 즉, 웨이퍼(W) 온도를 어닐링 공정에 적합한 온도까지 상승시키고 상기 어닐링 공정이 완료될 때까지 유지시키는데 사용될 수 있다.

[0018] 반사부(400)는 공정 챔버(100) 내에서 기판 로딩 영역(210)과 마주보는 위치에 배치되어 기판 로딩 영역(210)에 배치된 웨이퍼(W)로부터 방출되는 열을 웨이퍼(W)로 반사할 수 있다. 반사부(400)의 직경(WR)은 웨이퍼(W)의 직경(WW)과 동일한 크기일 수 있으나, 열 반사효율을 고려할 때, 웨이퍼(W)의 직경(WW)보다 큰 크기일 수 있다. 반사부(400)의 직경(WR)은 웨이퍼(W)의 직경(WW)의 200%를 초과하지 않는 크기일 수 있다. 일 실시예의 경우, 반사부(400)의 직경(WR)은 200mm 내지 400mm일 수 있으며, 바람직하게는 280mm 내지 320mm일 수 있다. 반사부(400)의 직경(WR)이 웨이퍼(W)의 직경(WW) 보다 작으면열 반사효율이 낮아지는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 반사부(400)의 직경(WR)이 반사부(400)의 직경(WR)의 200%를 초과하면, 공정 챔버(100)의 로딩된 웨이퍼(W)의 직경(WW)에 비해 불필요하여 넓은 내부 공간(120)을 점유하여, 공정 챔버(100)의 크기가 필요 이상으로 커지는 문제가 발생할 수 있다.

[0019] 일 실시예의 경우, 반사부(400)가 원반형상인 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.

[0020] 도 3a 및 도 3c를 참조하여, 반사부(400)에 대해 구체적으로 설명한다. 도 3a를 참조하면, 상부에서 보았을 때, 반사부(400)는 웨이퍼(W)와 유사한 형상인 원형일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며 웨이퍼(W)를 충분히 덮을 수 있는 정도의 면적이라면 사각형 등과 같은 형상으로 마련될 수도 있다.

[0021] 도 3b 및 도 3c를 참조하면, 반사부(400)는 하부에 배치되는 제1 플레이트(410), 제1 플레이트(410)의 상부에 배치되는 측벽부(430), 및 측벽부(430)의 상부에 배치되는 제2 플레이트(420)로 이루어질 수 있다. 제1 플레이

트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 서로 접합되어 반사부(400)의 내부에 밀폐된 중공부(440)를 형성할 수 있다. 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 각각 별도로 형성된 후 접합될 수 있으나, 오목한 홈부 갖는 베이스를 마련하는 것과 같이, 제1 플레이트(410)와 측벽부(430)를 일체로 형성할 수도 있다. 또한, 제2 플레이트(420)와 측벽부(430)를 일체로 형성하는 것과 같이 다양하게 변형될 수도 있다. 제1 플레이트(410)와 제2 플레이트(420)는 외부로 노출된 표면이 평면의 형상을 가질 수 있으나, 실시예에 따라서는, 볼록하거나 오목한 표면을 가질 수 있으며, 표면에 요철이 형성될 수도 있다.

[0022] 제1 플레이트(410)는 기판 로딩 영역(210)을 향하여 배치된, 반사부(400)의 제1 외면(410A)을 이루며, 제2 플레이트(420)는 제1 외면(410A)의 반대면에 배치되는 반사부(400)의 제2 외면(420A)을 이룰 수 있다. 또한, 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 상기 제1 외면(410A)과 제2 외면(420A)을 연결하는 외측면(430A)을 이룰 수 있다. 실시예에 따라서는, 제1 외면(410A), 제2 외면(420A) 및 외측면(430A)에는 반사부(400)의 표면에서의 반사율을 향상시키기 위해, 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)를 이루는 물질보다 반사율이 높은 물질로 이루어진 반사층(450)이 더 코팅될 수 있다.

[0023] 중공부(440)는 제1 플레이트(410), 제2 플레이트(420) 및 측벽부(430)에 의해 형성되는 밀폐된 내부 공간이다. 중공부(440)는 제1 플레이트(410)의 제1 외면(410A)의 반대면에 배치된 제1 내면(410B), 제2 플레이트(420)의 제2 외면(420A)의 반대면에 배치된 제2 내면(420B) 및 제1 내면(410B)과 제2 내면(420B)을 연결하는 내측면(430B)에 의해 정의될 수 있다. 제1 내면(410B), 제2 내면(420B) 및 내측면(430B)은 높은 반사율을 갖도록 표면이 가공될 수 있다. 중공부(440)는 진공(vacuum)이거나, 공기(air) 또는 소정의 기체로 채워진 뒤 밀봉될 수 있다. 이와 같이, 밀폐된 구조의 중공부(440)는 반사부(400)의 열 반사 효율을 향상시킬 수 있다. 이에 관하여서는 자세하게 후술한다.

[0024] 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 높은 열반사율을 가지도록 고반사성 물질로 이루어질 수 있으며, 표면에서의 반사율을 더욱 향상시키기 위하여 표면에는 반사율이 더욱 높은 반사성 물질이 코팅될 수 있다. 일 실시예의 경우, 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 쿼츠(quartz), 세라믹(ceramic) 및 금속 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 실시예에 따라서는, 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 쿼츠(quartz)는 CFQ®, OM100®, OP3®, HRC®(Heraus Refletive Coating) 및 HBQ®(Heraus Black Quartz) 등과 같이 투명, 흰색 및 검은색을 갖는 다양한 종류의 쿼츠로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 Alumina(Al_2O_3), Zirconia(ZrO_2) 및 Thoria(ThO_2)과 같은 세라믹으로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 Ag, Au, Ta, Nb, Mo, W, Ni, Pt 및 AlN과 같은 고반사성 금속으로 이루어질 수 있다. 제1 플레이트(410), 측벽부(430) 및 제2 플레이트(420)는 각각 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 실시예에 따라서는 적어도 하나가 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.

[0025] 도 3c를 참조하면, 반사부(400)는 소정의 두께를 가지는 판상으로 형성될 수 있다. 반사부(400)의 두께(T4)는 5㎜ 내지 30㎜일 수 있으며, 바람직하게는 10㎜ 내지 20㎜의 두께(T4)일 수 있다. 반사부(400)의 두께(T4)가 5㎜ 미만인 경우에는, 반사부(400)의 제1 플레이트(410) 및 제2 플레이트(420)의 두께(T1, T2)가 지나치게 얇아져 열 반사효율이 낮아지는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 반사부(400)의 두께(T4)가 30㎜를 초과하면, 웨이퍼(W)의 상부에 반사부(400)가 배치될 경우, 공정 챔버(100)의 한정된 공간 내에서 반사부(400)와 웨이퍼(W) 사이의 간격이 지나치게 가까워져, 웨이퍼(W)를 공정 챔버(100)에 로딩하거나 언로딩하기 위한 로봇암(robot arm)의 동선이 제한되는 문제가 발생할 수 있다.

[0026] 일 실시예와 같이, 반사부(400)의 표면에 반사층(450)이 형성된 경우에는 반사부(400)의 두께(T4)는 반사층(450)을 포함한 두께일 수 있다. 제1 플레이트(410)의 두께(T1)와 제2 플레이트(420)의 두께(T2)를 동일하게 할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 실시예에 따라서는 어느 한쪽이 더 두꺼울 수도 있다. 또한, 중공부(440)는 1㎜ 내지 10㎜의 두께(T3)를 가지도록 마련될 수 있으나, 바람직하게는 3㎜ 내지 5㎜의 두께(T3)를 가

지도록 마련될 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 제1 플레이트(410)와 제2 플레이트(420)의 두께에 따라 조절될 수 있다. 중공부(440)의 두께(T3)가 1mm 미만인 경우에는, 제1 플레이트(410)와 제2 플레이트(420)가 서로 밀접하게 되어 중공부(440)의 열 효율향상 효과가 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 중공부(440)의 두께(T3)가 10mm를 초과하면, 열 효율 향상의 효과가 증가되는 정도는 크지 않으면서도, 협소한 공정 챔버(100)의 내부 공간(120)을 제한하여, 웨이퍼(W)를 공정 챔버(100)에 로딩하거나 언로딩하기 위한 로봇암(robot arm)의 동선이 제한되는 문제가 발생할 수 있다.

[0027] 도 4a 및 도 4b를 참조하여, 일 실시예의 반사부의 열 반사율 향상 효과에 대해 설명한다. 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예의 반사부와 비교예의 반사부의 열 반사율을 비교 설명하기 위한 도면이다.

[0028] 반사부(400)는 웨이퍼(W)에서 복사되는 열을 반사하여, 웨이퍼(W)에서 손실된 열을 보상하기 위한 것이므로, 반사부(400)가 공정 챔버(100)의 내부에 배치될 경우, 열원인 가열부(300) 및 웨이퍼(W)와의 거리가 감소되어 열 반사율이 향상될 수 있다. 그러나, 반사부(400)가 공정 챔버(100)에 내부에 배치되면, 반사부(400)의 표면에도 박막층(TF)과 같은 물질층이 형성되므로 반사부(400) 표면에서의 열 반사율 효율이 감소되는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제는 공정 챔버에서 증착 공정의 이루어지는 경우에 더욱 심해질 수 있다. 반사부(400)는 표면에서 높은 열 반사율을 가지도록 고반사성 물질로 이루어지나, 반사부(400)의 표면에 형성되는 박막층(TF)은 반사부(400)에 비해 낮은 열 반사율을 가진다. 따라서, 반사부(400)의 표면에 형성된 박막층(TF)으로 인해, 반사부(400)를 공정 챔버(100)의 내부에 배치하는 것 만으로는, 반사부(400)의 실재 열 반사율은 오히려 낮아질 수 있다.

[0029] 도 4a 및 도 4b의 도면부호 T_H는 도 2의 가열부(300)가 있는 방향으로서 고온영역을 의미하며, 도면부호 T_L은 저온영역을 의미한다. 따라서, 열은 T_H에서 T_L로 이동하는 흐름을 가지게 된다.

[0030] 도 2 밍 도 4a를 참조하면, 일 실시예의 경우, 가열부(300)에서 반사부(400)의 제1 외면(410A)을 향하여 방출된 열(H2)은, 일부의 열(H3)이 반사부(400)의 표면에 형성된 박막층(TF)에서 반사되며, 나머지의 열(H4)은 흡수되어, 반사부(400)의 내부로 전도된다. 반사부(400)의 표면에 박막층(TF)이 형성되면, 박막층(TF)이 형성되지 않은 경우에 비해, 반사부(400)의 표면에서의 열 반사율은 감소되며, 열 흡수가 증가하여 내부로 전도되는 열(H4)이 증가하게 된다.

[0031] 일 실시예의 경우, 반사부(400)의 내부에 중공부(440)를 형성하여, 반사부(400)의 표면에 형성된 박막층(TF)에 의해 감소된 열 반사율을 보상할 수 있다. 반사부(400) 내부의 중공부(440)는 밀폐되어 표면에 박막층(TF)이 형성되지 않으므로, 중공부(440)의 제1 내면(410B), 제2 내면(420B) 및 내측면(430B)은 원래의 높은 반사도를 유지할 수 있다. 따라서, 반사부(400)의 내부로 전도된 후, 제1 내면(410B)에서 제2 내면(420B) 방향으로 방출되는 복사열(H5) 중 일부의 열(H6)은 제2 내면(420B)에서 제1 내면(410B) 방향으로 반사된 후, 제1 외면(410A)을 향하여 전도되게 된다. 전도된 열(H7)은 제1 외면(410A)을 통해 기판 로딩 영역(210)이 배치된 방향으로 복사되게 된다. 따라서, 일 실시예는 중공부(440)가 없는 경우에 비해, H8만큼의 열이 기판 로딩 영역(210)으로 더 반사되는 효과가 있다. 실험결과, H10이 H2의 약 50%인 경우에, H8은 약 20%에 해당함을 알 수 있었다. 따라서, 일 실시예의 경우, 반사부(400)의 열 반사율이 50%에서 70%로 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

[0032] 반면에, 반사부(R)에 중공부가 형성되지 않은, 도 4b의 비교예의 경우, 가열부에서 반사부(R)의 제1 외면(RA)을 향하여 방출된 열(H2) 중, 제1 외면(RA)의 표면에 형성된 박막층(TF)에서 일부의 열(H11)은 반사되며, 나머지의 열(H12)은 흡수되어 반사부(R)의 내부로 전도된다. 전도된 열(H12)은 반사부(R)의 제2 외면(RB)을 통해 복사열(H13)로 방출되게 된다. 따라서, 일 실시예에서 H8에 해당하는 열이 제2 외면(RB) 방향으로 방출되므로, 일 실시예에 비해, H8만큼의 열이 적게 반사된 것을 알 수 있다.

[0033] 도 5 내지 도 11을 참조하여, 반사부의 다양한 실시예에 대하여 설명한다.

[0034] 일 실시예의 반사부(1400)는 도 5는 앞서 설명한 일 실시예에 비하여, 중공부(1440)의 제1 내면(1410B)과 제2

내면(1420B)에 각각 제2 반사층(1450B)과 제3 반사층(1450C)이 더 형성된 경우이다. 제3 반사층(1450C)은 제1 반사층(1450A)과 유사한 물질로 이루어질 수 있다. 일 실시예의 경우, 제1 및 제3 반사층(1450A, 1450C)은 쿼츠(quartz), 세라믹(ceramic) 및 금속 중 적어도 하나를 코팅하여 형성할 수 있다. 실시예에 따라서는, 제1 및 제3 반사층(1450A, 1450C)은 HBQ®(Heraus Black Quartz)과 같은 쿼츠를 코팅하여 형성될 수 있다.

[0035] 일 실시예의 경우, 제1 외면(1410A)으로 조사된 열(H12) 중 일부의 열(H13)은 제1 반사층(1450A)에서 반사되고, 일부의 열(H14)은 반사부(1400)의 내부로 전도되는 점은 앞서 설명한 실시예와 유사하나, 제2 내면(1420B)에 코팅된 고반사성의 물질층인 제3 반사층(1450C)에 의해, 일부의 열(H16)이 제1 내면(1410B) 방향으로 반사되므로, 전도되는 열(H17)이 감소하고 기판 로딩 영역으로 반사되는 열(H18)이 더욱 증가하는 효과가 있다.

[0036] 또한, 제1 내면(1410B)에는 열 흡수율이 높은 저반사성 물질층인 제2 반사층(1450B)을 코팅하여, 제1 내면(1410B)에서 제2 내면(1420B) 방향으로 재반사되는 열(H19)의 양을 감소시킬 수도 있다. 따라서, 기판 로딩 영역으로 반사되는 열(H18)이 더욱 증가하는 효과가 있다.

[0037] 도 6을 참조하면, 일 실시예는, 반사부(2400)의 측벽부(2430)의 외측면(2430A)에 홈부(2440)를 형성한 경우로서, 반사부(2400)를 거치하기 위한 거치대에 홈부(2440)와 대응되는 돌기를 형성하면, 이러한 돌기에 홈부(2440)를 슬라이드 결합할 수 있으므로, 반사부(2400)의 탈착이 용이해질 수 있다.

[0038] 도 7a 및 도 7c를 참조하면, 일 실시예는 중공부의 배치를 변경하여 반사부(3400)에서 반사되는 열의 분포가 달라지도록 조절한 예이다.

[0039] 일 실시예는, 웨이퍼(W)의 중심 영역(W1)에 대응되는 반사부(3400)의 제1 영역(AR1)에 열 흡수 부재(3450)를 배치하여, 중공부(3440)가 웨이퍼(W)의 둘레 영역(W2)에 대응되는 제2 영역(AR2)에만 제한적으로 배치되게 한 예이다. 제2 영역(AR2)에만 중공부(3440)가 배치되므로, 제1 영역(AR1)에 비해 제2 영역(AR2)의 열 반사율이 더 증가하여, 웨이퍼(W)의 둘레 영역(W2)에 더 많은 열이 반사되는 효과가 있다. 따라서, 반사부(3400) 내부에 중공부(3440)가 배치되는 영역을 조절함으로써, 웨이퍼(W)의 온도분포를 원하는 대로 조절할 수 있다. 즉, 웨이퍼(W)의 중심 영역(W1)의 온도가 둘레 영역(W2)의 온도에 비해 높은 경우, 반사부(3400)의 제2 영역(AR2)에만 중공부(3440)를 배치하여, 웨이퍼(W)의 온도 분포를 균일하게 할 수 있다. 또한, 공정 챔버의 측면에 가열부가 배치 되어, 웨이퍼의 둘레 영역의 온도가 중심 영역의 온도에 비해 높은 배치 타입(batch-type)의 기판 처리 장치에 반사부를 적용할 경우에는, 반사부의 중심 영역에만 중공부를 배치하여, 웨이퍼의 온도 분포를 균일하게 할 수 있다.

[0040] 도 7c는 도 7b의 중공부(3440)가 복수개의 분리된 영역으로 이루어진 예이다. 도 7c 의 반사부(3400')는 웨이퍼의 둘레 영역에 대응되는 영역에 중공부(3440')가 배치된 점은 앞서 설명한 도 7b의 실시예와 유사하나, 중공부(3440')가 복수의 분리된 영역(3440a, 3440b, 3440c)으로 나뉜 예이다. 또한, 일 실시예는 복수의 분리된 영역(3440a, 3440b, 3440c)을 웨이퍼의 둘레 영역 중 상대적으로 온도를 더 높이고자 하는 부분에 배치한 경우이다.

[0041] 도 8을 참조하면, 일 실시예는 반사부(4400)의 내부에, 중공부(4440)가 복수의 분리된 영역(4441)을 갖되, 반사부(4440)의 두께 방향(D1)을 따라서 적층되도록 배치한 예이다. 이 경우, 하나의 중공부를 갖는 반사부를 복수개 적층하여 배치하는 것을 하나의 반사부로 대체할 수 있다. 복수의 분리된 영역(4441)의 크기는 서로 동일하게 할 수 있으나, 실시예에 따라서는 일부의 분리된 영역(4441)의 크기만 다르게할 수도 있다. 또한, 일부의 분리된 영역(4441)의 내부에만 선택적으로 고반사성 물질인 금속, 세라믹(ceramic) 및 쿼츠 중 적어도 하나를 코팅할 수도 있다.

[0042] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 일 실시예는 반사부(5400)의 하나의 중공부(5440) 내부에 복수의 서브 반사부(5430)가 더 배치된 예이다.

[0043] 일 실시예는, 복수의 서브 반사부(5430)가 중공부(5440) 내부에 형성된 거치대(5420)에 각각 등간격으로 이격되어 결합된 예이다. 복수의 서브 반사부(5430)는 중공부(5440) 내에 반사부(5400)의 두께 방향(D2)을 따라 적층되도록 배치될 수 있다. 중공부(5440) 내에 서브 반사부(5430)가 더 배치될 경우, 서브 반사부(5430)가 배치된 영역의 열 반사 효율이 더욱 증가되는 효과가 있다. 서브 반사부(5430)는 반사부(5400)와 동일한 물질로 형성될 수 있으나, 실시예에 따라서는 서브 반사부(5430)는 반사부(5400)와 다른 물질로 형성할 수 있다. 또한, 서브

반사부(5430)의 형상을 조절함으로써, 도 7a 내지 도 7c의 실시예에서 설명한 것과 유사하게, 웨이퍼의 온도분포를 조절할 수 있다.

[0044] 도 10을 참조하면, 일 실시예는 반사부(6400)의 중공부(6440)의 내면의 형상을 변형한 예이다. 앞서 설명한 실시예가 중공부를 정의하는 제1 내면과 제2 내면이 평면으로 이루어졌던 반면에, 일 실시예는 제1 내면(6410B)과 제2 내면(6420B)이 각각 제1 외면(6410A)과 제2 외면(6420A) 방향으로 오목한 면으로 형성한 예이다. 따라서, 제1 플레이트(6410)와 제2 플레이트(6420)의 중앙 영역의 두께(T5)가 둘레 영역의 두께(T6)보다 얇게 되어, 반사부(6400)의 중앙 영역에서의 열 반사율이 둘레 영역에서의 열 반사율에 비해 더 높도록 조절할 수 있다. 일 실시예는 반사부(6400)의 제1 내면(6410B)과 제2 내면(6420B)이 오목한 면을 가지도록 형성되었으나, 실시예에 따라서는, 제1 내면(6410B)과 제2 내면(6420B)이 볼록한 면을 가지도록 형성할 수 있다. 또한, 제1 내면(6410B)과 제2 내면(6420B) 중 어느 한 면만 오목하거나 볼록한 면을 가지도록 형성하거나, , 제1 내면(6410B)과 제2 내면(6420B)이 서로 다른 형상을 가지도록 형성할 수 있다.따라서, 도 7a 내지 도 7c의 실시예에서 설명한 것과 유사하게, 웨이퍼의 온도분포를 조절할 수 있다.

[0045] 도 11을 참조하면, 일 실시예는 반사부(7400)의 외면의 형상을 변형한 예이다. 일 실시예는 제2 플레이트(7420)의 중앙 영역에서의 두께(T7)가 둘레 영역의 두께(T8)보다 두꺼워지도록 제2 외면(7420A)을 오목한 면으로 형성한 예이다. 따라서, 제2 플레이트(7420)의 중앙 영역의 두께(T7)가 둘레 영역의 두께(T8)보다 얇게 되어, 중앙 영역에서의 열 반사율이 둘레 영역에서의 열 반사율에 비해 더 높도록 조절될 수 있다. 그러므로, 중공부(7440)의 형상 변화 없이, 반사부(7400)의 외면 형상을 변형함으로써, 중공부(7440)의 형상을 변형한 경우와 유사한 효과를 가질 수 있다.

[0046] 도 12 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 반사부가 적용된 다양한 종류의 기판 처리 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0047] 도 12를 참조하면, 일 실시예는 기판 처리 장치(20)의 가열부 및 반사부의 배치를 변형한 경우이다. 일 실시예의 경우, 앞서 설명한 실시예와 비교할 때, 반사부(20400)가 외벽(20110)에 의해 정의되는 내부 공간(20210)에 배치되며, 반사부(20400)의 형상도 동일하다. 일 실시예는, 앞서 설명한 실시예의 기판 처리 장치와 비교할 때, 기판 처리 장치(20)의 반사부(20400)가 지지부(20200)의 하부공간(20220)에 배치되는 차이점이 있다. 또한, 가열부가 제1 가열부(20300A)와 제2 가열부(20300B)를 포함하며, 제1 가열부(20300A)는 웨이퍼(W)의 상부에 배치되고, 제2 가열부(20300B)는 반사부(20400)와 웨이퍼(W)의 사이에 배치된 차이점이 있다. 실시예에 따라서는 제1 가열부(20300A) 및 제2 가열부(20300B) 중 어느 하나만 배치될 수도 있다.

[0048] 도 13을 참조하면, 일 실시예는 기판 처리 장치(30)의 지지부(30200)와 반사부(30400)가 일체로 형성된 경우이다. 또한, 가열부(40300)는 지지부(30200)의 내부에 매립된 경우이다. 일 실시예의 경우, 반사부(30400)가 웨이퍼(W)의 하부에 배치되고,웨이퍼(W)와 안착되는 기판 로딩 영역(30210)의 하부에 가열부(30300)가 배치되며, 가열부(30300)의 하부에는 중공부(30440)가 배치된 점에서 앞서 설명한 실시예의 기판 처리 장치(20)와 유사하다.

[0049] 도 14를 참조하면, 일 실시예는 기판 처리 장치(40)의 지지부(40200)와 가열부(40300)는 일체로 형성되고 반사부(40400)는 분리된 경우이다. 반사부(40400)가 외벽(40110)에 의해 정의되는 내부 공간(40210)에 배치되는 점은 앞서 설명한 실시예와 유사하다. 일 실시예의 경우, 반사부(30400)가 웨이퍼(W)의 하부에 배치되는 점에서 앞서 설명한 실시예의 기판 처리 장치(30)와 유사하나, 반사부(40400)가 지지부(40200)와 분리되어 배치된 차이점이 있다.

[0050] 도 15를 참조하면, 일 실시예는 기판 처리 장치(50)의 반사부(50400)가 샤워헤드(50500)의 상부에 배치된 경우이다. 샤워헤드(50500)는 웨이퍼(W)의 상부에서 웨이퍼(W)의 표면에 공정가스를 고르게 분사하기 위한 장치이다. 반사부(50400)가 외벽(50110)에 의해 정의되는 내부 공간(50210)에 배치되는 점은 앞서 설명한 실시예와 유사하다. 일 실시예의 경우, 샤워헤드(50500)의 상부에 반사부(50400)가 배치되어, 웨이퍼(W)에 분사되는

공정가스의 흐름을 저해하지 않으면서도, 열을 웨이퍼(W)가 배치된 방향으로 반사할 수 있다.

[0051] 도 16를 참조하면, 일 실시예는 기판 처리 장치(60)의 지지부(60200)와 가열부(60300)가 일체로 형성되고 반사부(60400)는 분리된 점에서 앞서 설명한 일 실시예의 기판 처리 장치(40)와 유사하나, 반사부(60400)가 지지부(60200)의 측면에 배치된 차이점이 있다. 반사부(60400)가 외벽(60110)에 의해 정의되는 내부 공간(60210)에 배치되는 점은 앞서 설명한 실시예와 유사하다. 반사부(60400)는 지지부(60200)의 둘레에 고리(ring) 형상으로 배치될 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)의 상부에 반사부를 배치하기 어려운 경우나, 웨이퍼(W)의 측면 방향으로 방출되는 열이 상부로 방출되는 열보다 많은 경우에 효과적으로 열을 반사할 수 있다.

[0052] 도 17을 참조하면, 일 실시예의 기판 처리 장치(70)는, 앞서 설명한 일 실시예의 반사부를 배치 타입(batch-type)의 기판 처리 장치에 적용한 경우이다.

[0053] 기판 처리 장치(70)는 수직 방향으로 연장하며 기판을 수용하는 반응 튜브(70200), 및 반응 튜브(70200)를 둘러싸며 가열하기 위한 가열 장치를 포함할 수 있다. 가열 장치는 반응 튜브(70200)의 외측에 설치되며 원통 형상을 갖는 측벽 단열재(70100) 및 측벽 단열재(70100)의 내측에 구비되는 히터와 같은 가열부(70110)를 포함할 수 있다. 또한, 가열 장치는 측벽 단열재(70100)의 상부를 커버하는 상부벽 단열재(70120) 및 상부벽 단열재(70120)를 더 포함할 수 있다.

[0054] 가열 장치는 수직형 반응로(vertical-type furnace)를 포함할 수 있다. 측벽 단열재(70100)의 내부 공간(70101)에는 측벽 단열재(70100)와 동심원 형상을 갖는 반응 튜브(70200)가 배치될 수 있다. 반응 튜브(70200)는 수직 방향으로 연장하여 공정 챔버를 정의할 수 있다. 반응 튜브(70200)는 복수 개의 웨이퍼들(W)이 적재된 보트(70230)를 수용할 수 있다. 보트(70230)는 복수 개의 웨이퍼들(W)이 적재되는 기판 로딩 영역을 제공하는 지지부이다.

[0055] 측벽 단열재(70100)는 히터 베이스(70160)에 지지되어 수직으로 설치될 수 있다. 원통 형상의 측벽 단열재(70100) 내부에는 반응 튜브(70200)가 배치될 수 있다. 측벽 단열재(70100)는 다층 구조물일 수 있다. 측벽 단열재(70100)는 측벽 내층(70102) 및 측벽 외층(70104)을 포함할 수 있다. 측벽 내층(70102)과 측벽 외층(70104) 사이에는 냉각 가스 통로로서의 원통형 공간(70106)이 형성될 수 있다. 측벽 단열재(70100)의 내측에는 히터와 같은 가열부(70110)가 설치될 수 있다.

[0056] 측벽 외층(70104)의 상부에는 냉각 가스 공급 포트가 형성될 수 있고, 측벽 내층(70102)에는 원통형 공간(70106)과 내부 공간(70101)을 연결시키는 복수개의 공급 홀들(70103)이 형성될 수 있다. 냉각 가스가 내부 공간(70101) 전체로 널리 퍼지도록 공급 홀들(70103)은 측벽 내층(70102)의 하부로부터 상부까지 기 설정된 위치들에 형성될 수 있다. 반응 튜브(70200)는 외측 튜브(70210) 및 외측 튜브(70210) 내에 설치되는 내측 튜브(70220)를 포함할 수 있다. 상기 공정 챔버는 내측 튜브(70220) 내에 형성되고, 보트(70230)에 의해 수직 방향으로 다단으로 적층되고 수평 방향으로 정렬된 복수의 웨이퍼(W)를 수용할 수 있다. 외측 튜브(70210)는 상단이 폐쇄되고 하단이 개방된 원통 형상을 가지고, 내측 튜브(70220)는 상단 및 하단이 개방된 원통 형상을 가질 수 있다. 외측 튜브(70210)는 내측 튜브(8220)와 동심원 형상으로 배치될 수 있다. 복수의 웨이퍼(W)가 보트(70230) 상에 탑재되면, 보트(70230)는 승강 기구(70270)에 의해 승강되어 공정 챔버 내로 로딩될 수 있다. 이 상태에서, 도어 플레이트(70260)는 O-링과 같은 실링 부재를 통해 매니폴드(70240)의 하단을 밀봉할 수 있다.

[0057] 일 실시예의 경우, 복수의 웨이퍼(W)가 탑재된 보트(70230)의 최상부에, 앞서 설명한 도 1의 반사부(400)와 유사한 구조의 반사부(70400A)를 배치할 수 있다. 또한, 일 실시예의 경우, 복수의 웨이퍼(W)가 탑재된 보트(70230)의 최하부에, 앞서 설명한 도 8의 반사부(4400) 또는 도 9b의 반사부(5400)와 유사한 구조의 반사부(70400B)를 배치할 수 있다. 또한, 도 7b의 반사부(3400) 또는 도 7c의 반사부(3400')를 배치하여, 복수의 웨이퍼(W)의 중앙 영역의 열 반사율을 온도를 둘레 영역의 열 반사율에 비해 높게 함으로써, 복수의 웨이퍼(W)의 온도분포를 균일하게 조절할 수 있다.

[0058] 도 18(a) 내지 도 18(c)를 참조하여, 본 발명의 일 실시예의 반사부의 제조공정에 대해서 설명한다. 도 18(a) 내지 도 18(c)는 도 1의 반사부(400)의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다. 일 실시예는 반사부의 제1 플레이트와 측벽부가 일체인 경우를 예로 들어 설명한다.

[0059] 먼저, 도 18(a)를 참조하면, 모재 기판(Q1)을 준비한다. 모재 기판(Q1)은 쿼츠(quartz)로 이루어질 수 있으며, 구체적으로는 CFQ®, OM100®, OP3®, HRC®(Heraus Refletive Coating) 및 HBQ®(Heraus Black Quartz) 등과 같이 투명, 흰색 및 검은색을 갖는 다양한 종류의 쿼츠로 이루어질 수 있다.

[0060] 다음으로, 도 18(b)를 참조하면, 모재 기판(Q1)의 상면에 홈부(440A)를 형성할 수 있다. 홈부(440A)는 물리적 또는 화학적인 다양한 식각 방법으로 형성할 수 있다. 홈부(440A)는 후속공정에서 커버(Q2)가 조립되면, 중공부를 형성하는 공간이다. 실시예에 따라서는, 홈부(440A)의 저면에, 흡수율이 높은 저반사성 물질이나, 고반사성 물질인 금속, 세라믹(ceramic) 및 쿼츠와 같은 고반사성 물질을 코팅하여 물질층을 형성할 수 있다.

[0061] 도 18(c)를 참조하면, 모재 기판(Q1)에 커버(Q2)를 접합하여, 중공부(440)를 형성할 수 있다. 커버(Q2)는 모재 기판(Q1)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 커버(Q2)는 쿼츠(quartz)로 이루어질 수 있다. 커버(Q2)는 SiO_2와 같은 물질을 이용하여 모재 기판(Q1)에 용접하여 접합할 수 있다. 커버(Q2)를 모재 기판(Q1)에 접합한 후, 커버(Q2) 및 모재 기판(Q1) 중 적어도 일 영역에 중공부(440)로 통하는 관통공을 형성하고, 관통공을 통해 중공부(440)에서 공기(air)를 배출함으로써 중공부(440)를 진공상태로 유지할 수 있다. 실시예에 따라서는 중공부(440)가 약 10Pa의 압력을 가지도록 할 수 있다. 또한, 중공부(440)에 공기 또는 소정의 기체를 채울 수도 있다.

[0062] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

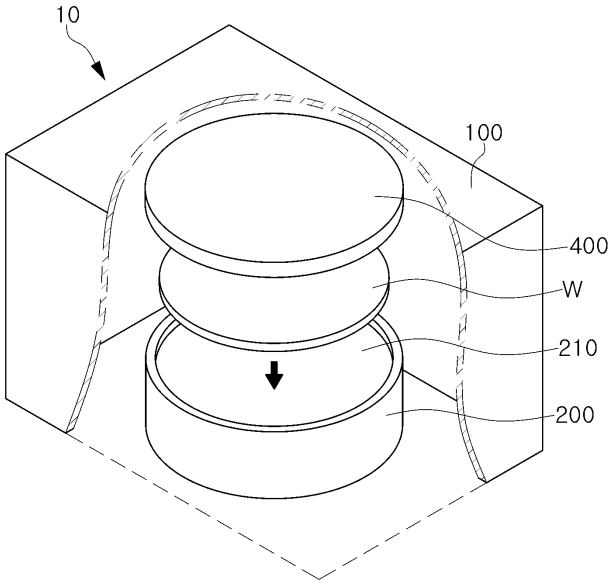
부호의 설명

[0063]

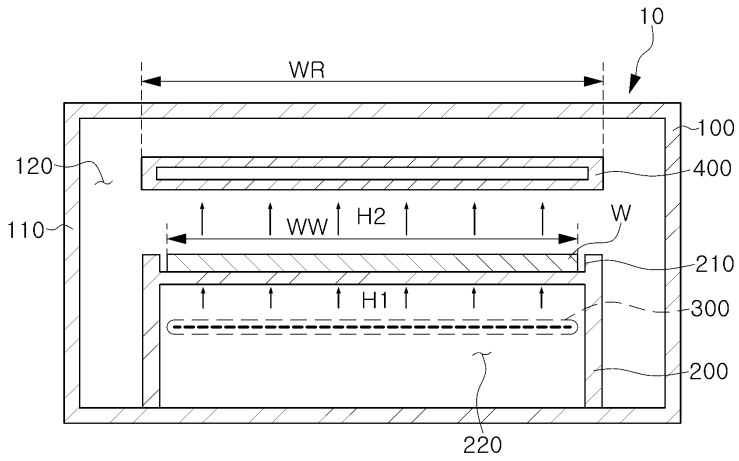
10: 기판 처리 장치	100: 공정 챔버
110: 외벽	120: 내부 공간
200: 지지부	300: 가열부
400: 반사부	410: 제1 플레이트
420: 제2 플레이트	430: 측벽부
TF: 박막층	W: 웨이퍼

도면

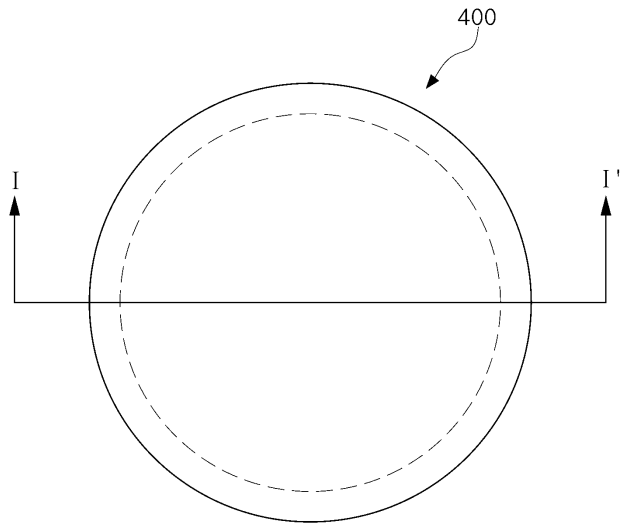
도면1


10
100
400
W
210
200

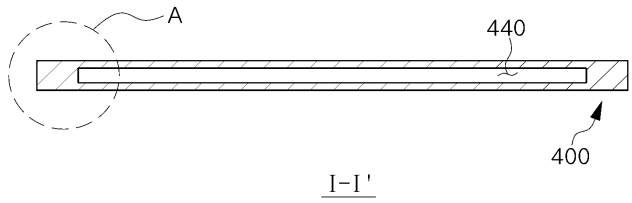
도면2


10
WR
100
120
400
110
WW
H2
W
210
H1
300
200
220

도면3a

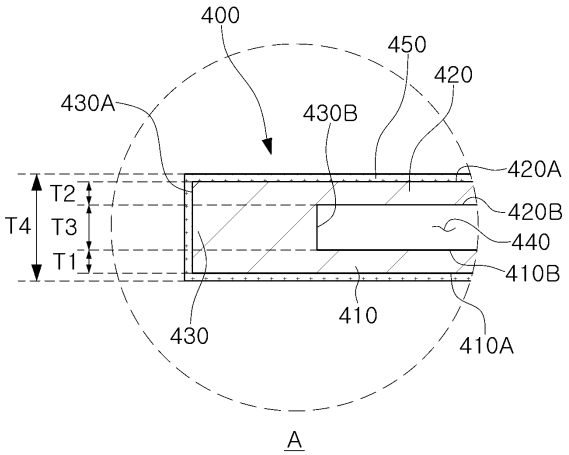


도면3b



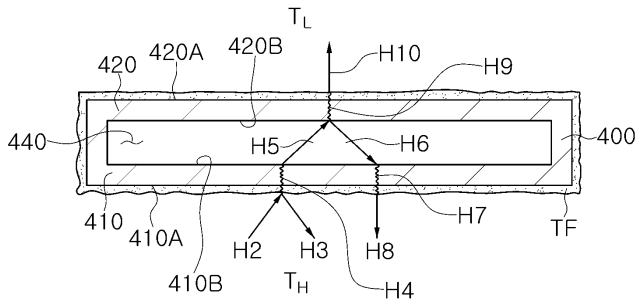
I-I'

도면3c

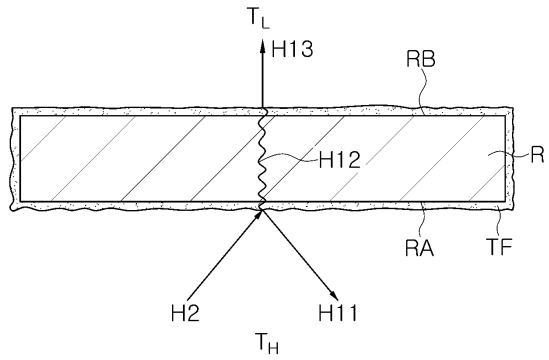


A

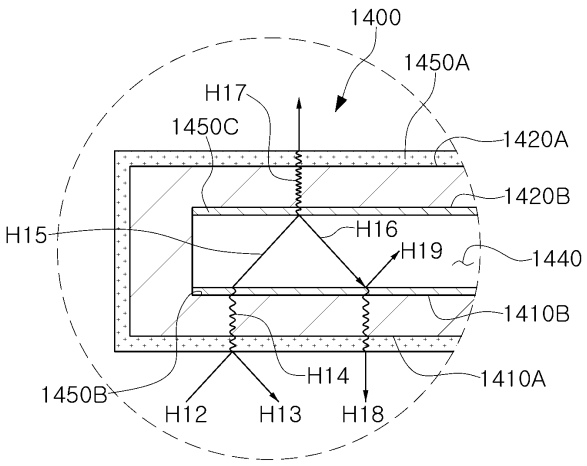
도면4a



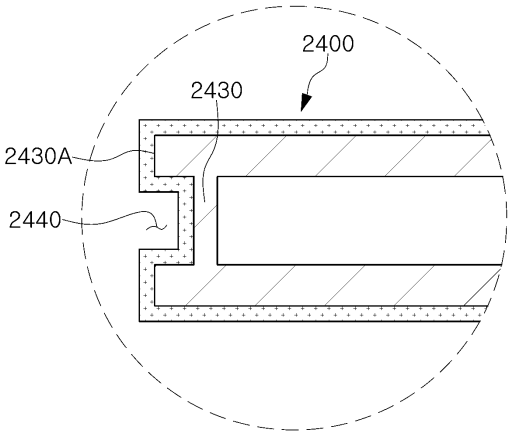
도면4b



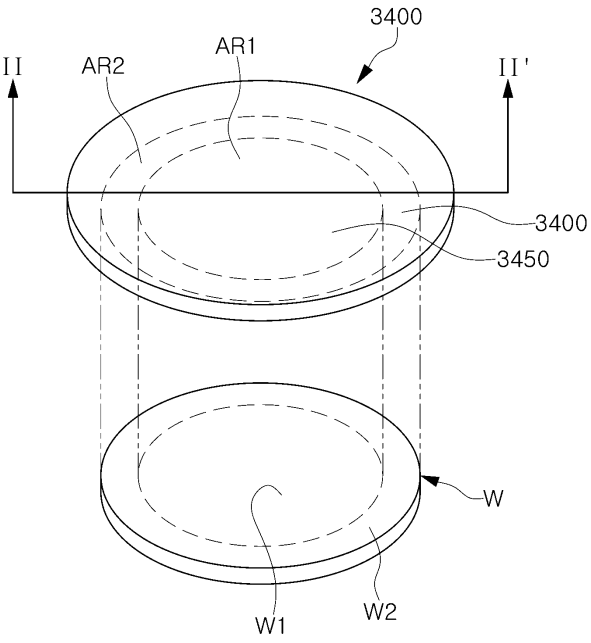
도면5



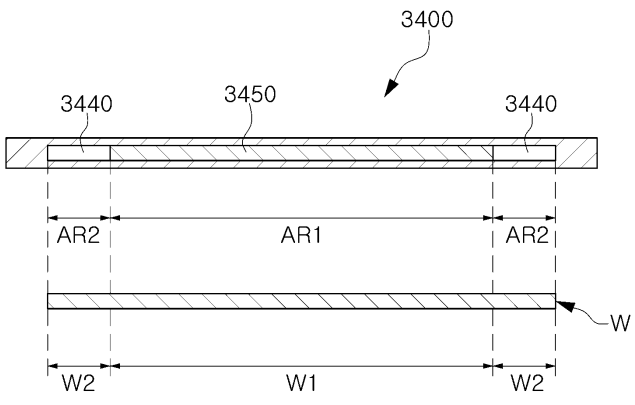
도면6



도면7a

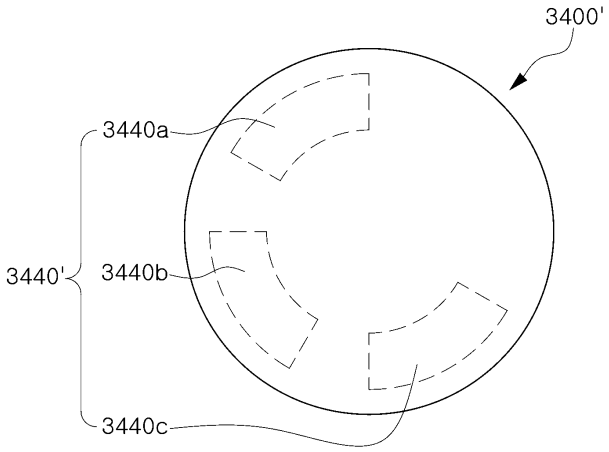


도면7b

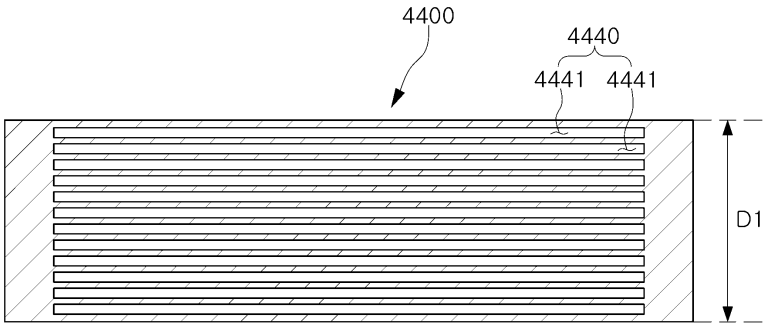


II-II'

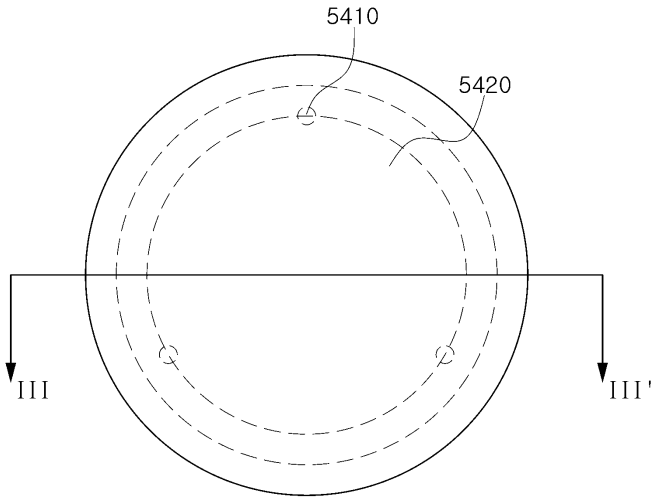
도면7c



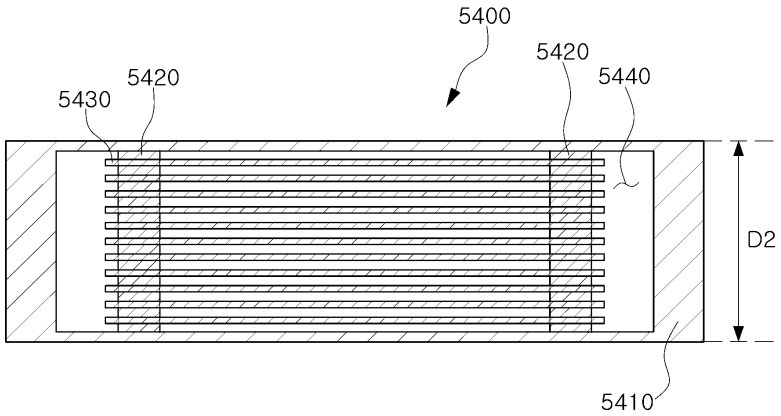
도면8



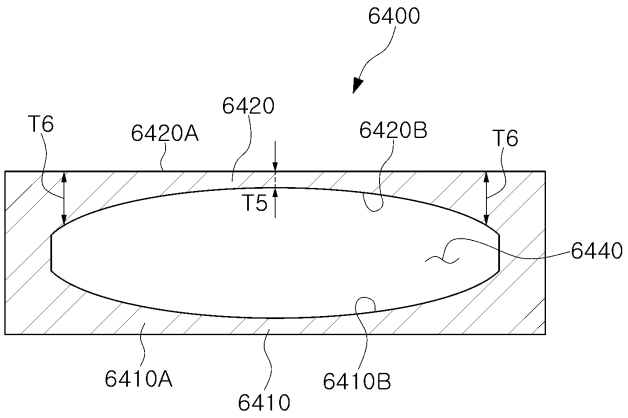
도면9a



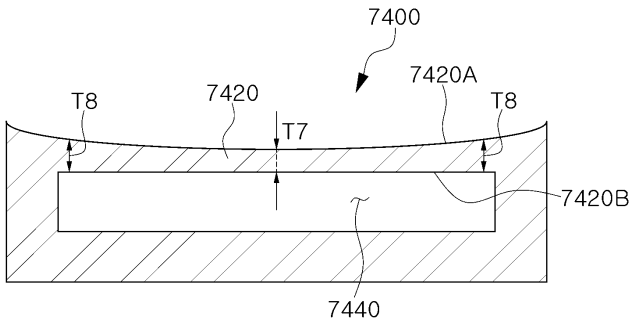
도면9b



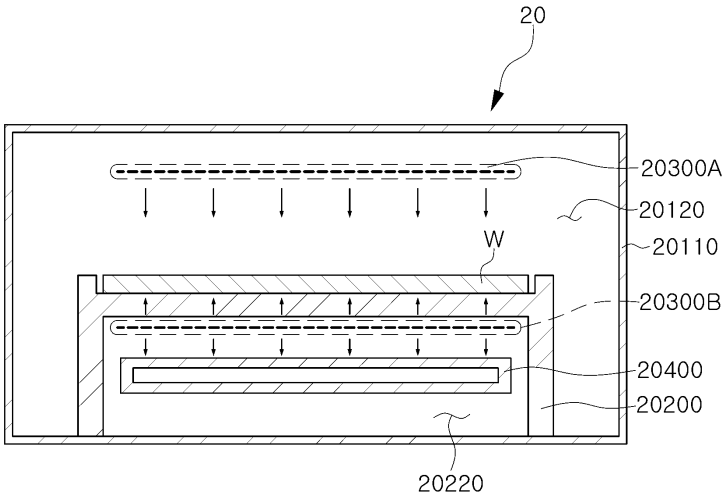
도면10



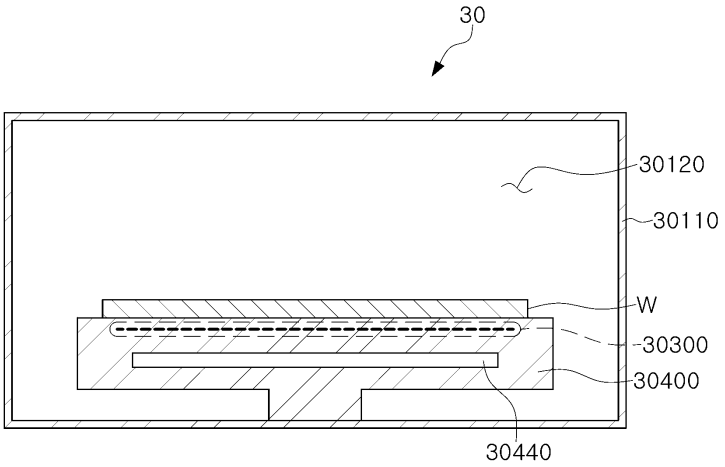
도면11



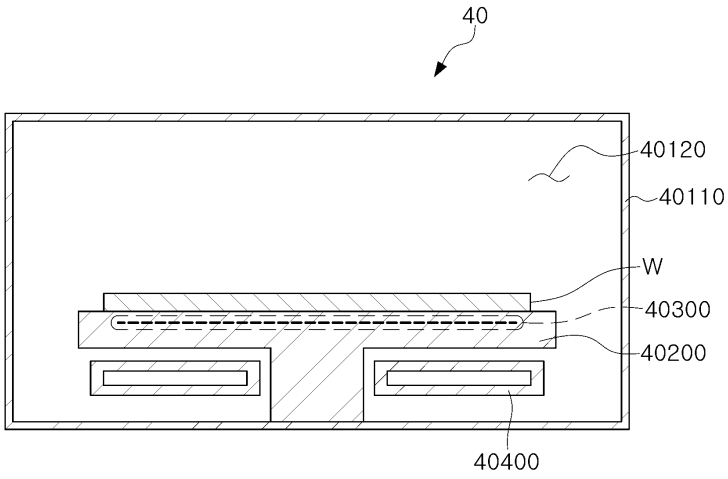
도면12



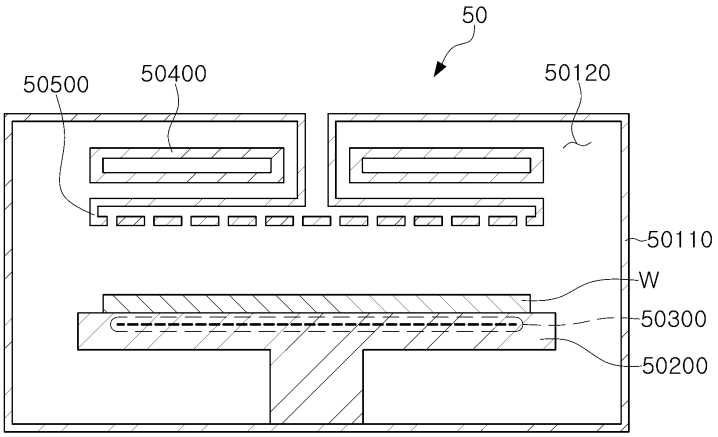
도면13



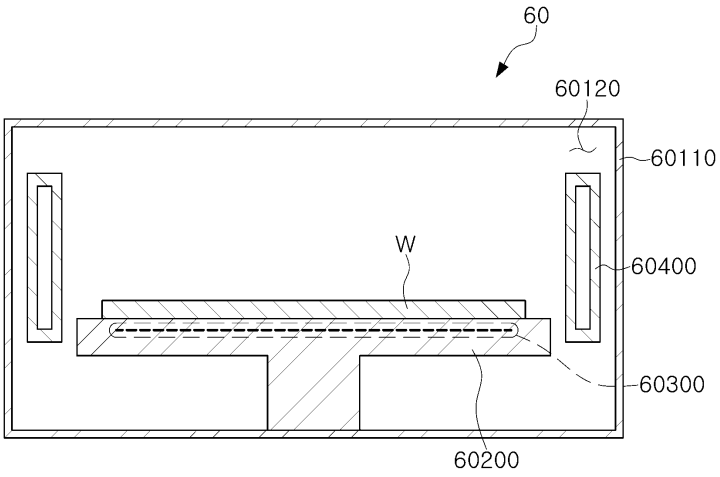
도면14



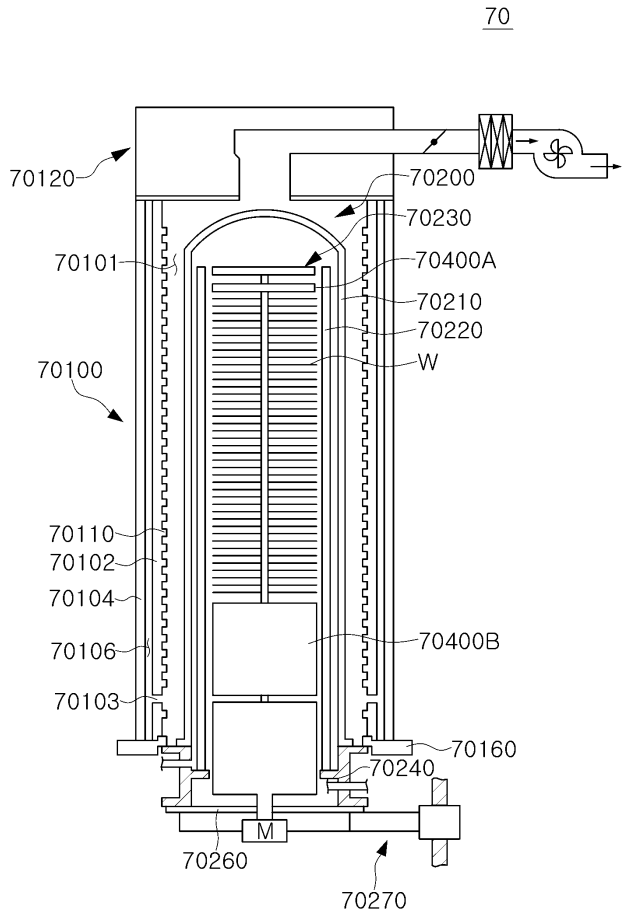
도면15


50
50500
50400
50120
50110
W
50300
50200

도면16

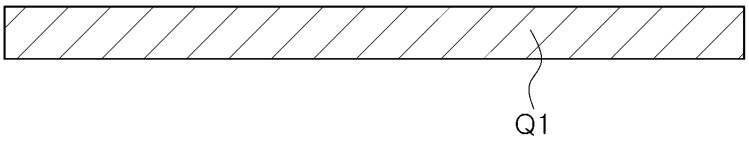

60
60120
60110
W
60400
60300
60200

도면17

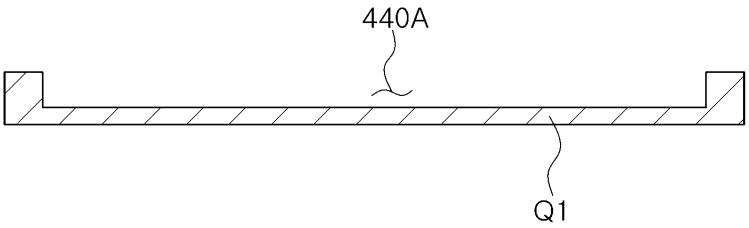

70
70120
70200
70230
70101
70400A
70210
70220
70100
W
70110
70102
70104
70106
70400B
70103
70160
70240
M
70260
70270

도면18

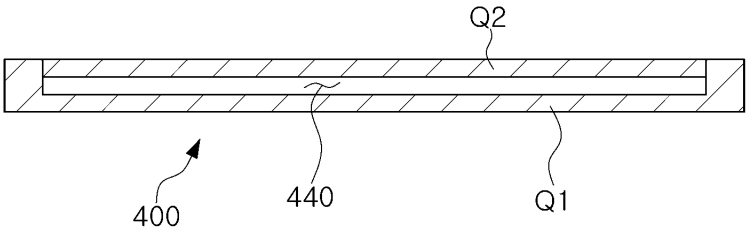
(a)



(b)



(c)



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

공정 챔버;

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;

상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및

상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 내부공간이며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 사이 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

【변경후】

공정 챔버;

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;

상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및

상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 내부공간이며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 상기 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

공정 챔버;

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;

상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및

상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역으로부터 방출되는 열을 상기 기판 로딩 영역으로 반사하며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며,

상기 반사부는 쿼츠(quartz), 세라믹(ceramic) 및 금속 중 적어도 하나의 물질을 포함하여 이루어지며, 280㎜ 내지 320㎜의 직경을 가지며 10㎜ 내지 20㎜의 두께를 갖는 원반형상이며, 상기 중공부는 3㎜ 내지 5㎜의 두께를 가지며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 내부공간이며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 사이 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코

팅된 기판 처리 장치.

【변경후】

공정 챔버;

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;

상기 기판 로딩 영역을 가열하는 가열부; 및

상기 공정 챔버 내의 상기 기판 로딩 영역과 마주보는 위치에 배치되어 상기 기판 로딩 영역으로부터 방출되는 열을 상기 기판 로딩 영역으로 반사하며, 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 포함하며,

상기 반사부는 쿼츠(quartz), 세라믹(ceramic) 및 금속 중 적어도 하나의 물질을 포함하여 이루어지며, 280㎜ 내지 320㎜의 직경을 가지며 10㎜ 내지 20㎜의 두께를 갖는 원반형상이며, 상기 중공부는 3㎜ 내지 5㎜의 두께를 가지며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 내부공간이며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 상기 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

공정 챔버; 및

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;를 포함하며,

상기 지지부는,

상기 기판 로딩 영역의 하부에 배치되는 가열부; 및

상기 가열부의 하부에 배치되며 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 밀폐된 공간이며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 사이 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.

【변경후】

공정 챔버; 및

상기 공정 챔버 내에 배치되며 기판이 안착되는 기판 로딩 영역을 갖는 지지부;를 포함하며,

상기 지지부는,

상기 기판 로딩 영역의 하부에 배치되는 가열부; 및

상기 가열부의 하부에 배치되며 내부에 밀폐된 중공부를 갖는 반사부;를 가지며,

상기 중공부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 내면, 상기 제1 내면과 마주보는 제2 내면 및 상기 제1 내면 및 상기 제2 내면을 연결하는 내측면에 의해 정의되는 밀폐된 공간이며,

상기 중공부는 상기 기판의 상면과 평평하게 연장되며,

상기 반사부는 상기 기판 로딩 영역을 향하여 배치된 제1 외면, 상기 제1 외면의 반대면에 배치되는 제2 외면 및 상기 제1 외면과 상기 제2 외면을 연결하는 외측면을 가지며,

상기 제1 내면은 상기 제1 외면의 반대면에 배치되고, 상기 제2 내면은 상기 제2 외면의 반대면에 배치되며,

상기 반사부는 제1 반사율을 갖는 반사성 물질로 이루어지며,

상기 제1 내면 및 상기 제2 내면 중 적어도 하나에는 상기 제1 반사율 보다 높은 제2 반사율을 갖는 물질이 코팅된 기판 처리 장치.