



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월15일

(11) 등록번호 10-1735958

(24) 등록일자 2017년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/3065 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)

H01L 21/54 (2006.01) H05H 1/46 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 21/3065 (2013.01)

H01L 21/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0162465

(22) 출원일자 2015년11월19일

심사청구일자 2015년11월19일

(65) 공개번호 10-2016-0070679

(43) 공개일자 2016년06월20일

(30) 우선권주장

201410749979.2 2014년12월10일 중국(CN)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140056084A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 16 항

(73) 특허권자

어드밴스드 마이크로 패브리케이션 이큅먼트 인코
퍼레이티드, 상하이중국, 상하이 201201, 푸동, 진키아오 엑스포트
프로세싱 존 (사무소 아리아), 188 타이후아 로드

(72) 발명자

니, 투치昂

중국, 상하이 201201, 푸동, 진키아오 엑스포트
프로세싱 존 (사무소 아리아), 188 타이후아 로드

후양, 지린

중국, 상하이 201201, 푸동, 진키아오 엑스포트
프로세싱 존 (사무소 아리아), 188 타이후아 로드

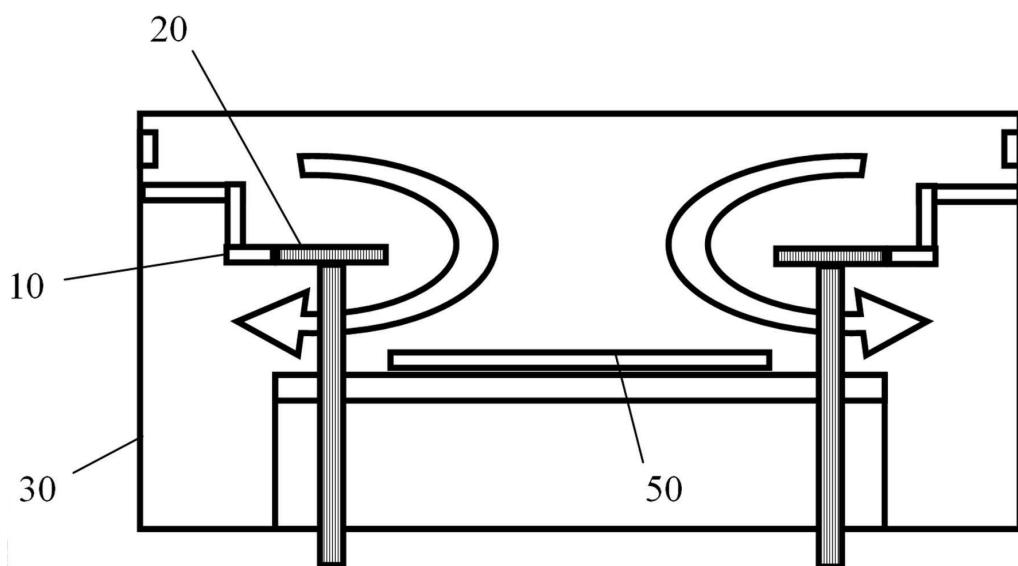
(74) 대리인

특허법인이룸리온, 특허법인리온

(54) 발명의 명칭 가스 유동패턴을 변경하는 장치, 웨이퍼 처리방법 및 설비

(57) 요 약

본 발명은 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치, 웨이퍼 처리방법 및 시스템에 관한 것으로, 흡기포트로부터 처리챔버로 유입된 가스가 처리챔버 내에서 웨이퍼를 처리하고; 처리챔버 내에 가스 유동패턴을 조정하도록 가스 센터링이 설치되며; 가스 센터링은 흡기포트 아래와 상기 웨이퍼 위의 고정부재, 및 제1위치 또는 제2위치에 각각 위치될 수 있는 이동링을 포함되며; 이동링이 제1위치에 위치할 경우 가스는 상기 고정부재 상에 설치된 제1개구를 통하여 하측으로 웨이퍼로 전달되며; 이동링이 제2위치에 위치할 경우 가스는 상기 이동링 상에 설치된 제2개구를 통하여 하측으로 웨이퍼로 전달된다. 본 발명은 고정부재와 이동가능 부재의 상이한 조합에 의해 가스 센터링을 구성하여 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하고, 웨이퍼 처리효과에 대한 효과적인 제어를 달성하며 가스 센터링 조정 과정에서 처리챔버를 개방할 필요가 없다.

대 표 도 - 도4

(52) CPC특허분류

H01L 21/54 (2013.01)

H05H 1/46 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP1995153740A

JP2010538164A

KR1020140036234A

US6454909 A

명세서

청구범위

청구항 1

처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치 - 흡기포트로부터 상기 처리챔버로 유입된 가스가 상기 처리챔버 내의 웨이퍼를 처리하고, 상기 흡기포트는 상기 처리챔버 측벽의 상부에 위치되며, 상기 처리챔버의 상단은 덮개, 및 상기 덮개 위에서 RF 전원에 연결된 RF 코일을 포함함 - 에 있어서,

상기 장치는 상기 처리챔버 내에서 상기 가스 유동패턴을 조정하는 가스 센터링이고, 상기 가스 센터링은,

상기 흡기포트 아래 및 상기 웨이퍼 위에 위치된 고정부재 - 상기 고정부재의 주변부는 상기 처리챔버의 내벽에 고정되고, 중앙부는 제1개구를 포함함 -;

제1위치와 제2위치 사이에서 이동될 수 있는 이동링 - 상기 이동링이 상기 제1위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 고정부재에 설치된 상기 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며, 상기 이동링이 상기 제2위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 이동링과 상기 고정부재의 조합에 의해 형성된 제2개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달됨 -; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이동링이 상기 제1위치와 상기 제2위치 사이에서 조정될 때, 상기 처리챔버는 밀폐되고, 상기 처리챔버는 상기 가스를 유입함으로써 형성된 압력상태로 유지되거나, 상기 가스를 배출함으로써 형성된 진공상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고정부재는 상기 제1개구를 예외한 구역 내에 복수개의 통로들을 포함하며;

상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구와 상기 통로들을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며;

상기 이동링이 상기 제2위치에 있을 경우, 상기 이동링은 상기 가스가 상기 통로들을 통하여 유동하는 것을 방지하도록 상기 통로들을 덮고, 상기 가스는 고정부재 상의 상기 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 이동링은 상기 가스가 상기 제1개구의 미차단 구역을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되도록 상기 고정부재의 상기 제1개구의 일부 구역을 덮는 제3위치에 위치될 수 있거나,

상기 이동링은 상기 가스가 상기 고정부재 상의 상기 통로들 및 상기 제1개구의 덮히지 않은 구역을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되도록 상기 고정부재의 통로들의 일부 구역을 덮는 제4위치에 위치될 수 있는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 고정부재는 외측에 위치된 외부 고정링과 내측에 위치된 내부 고정링을 포함하며, 상기 외부 고정링 및 상기 내부 고정링은 복수개의 상호연결 조각들을 통하여 연결되고, 상기 내부 고정링과 상기 외부 고정링 사이에 복수개의 통로들이 있으며;

상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 외부 고정링 상의 상기 제1개구를 통하여 하측으로 유동하며; 상기 이동링이 제2위치에 있을 경우, 상기 이동링은 상기 내부 고정링과 상기 외부 고정링 사이의 통로들을 덮고, 상기 가스는 상기 내부 고정링 내측의 상기 제2개구를 통하여 하측으로 유동하는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 이동링이 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구와 상기 통로들을 통과한 후, 가스가 상기 웨이퍼 가장자리 구역으로 유동하게 하도록, 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 및 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하고;

상기 이동링이 제2위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통과한 후, 가스가 상기 웨이퍼 중앙 구역으로 유동하게 하도록, 상기 고정부재 및 상기 이동링 아래, 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 이동링 상의 상기 제2개구의 직경은 상기 웨이퍼가 상기 제1위치의 상기 이동링에 의해 애워싸이도록 상기 웨이퍼의 직경보다 크거나 같고,

상기 이동링의 외경은 상기 제2위치의 상기 이동링이 상기 고정부재 상의 상기 제1개구에 의해 애워싸이도록 상기 고정부재의 상기 제1개구 직경과 같거나 작은 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 8

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 이동링의 외경은 상기 제2위치의 이동링이 상기 고정부재와 수직방향에서 부분적으로 중첩되도록 상기 고정부재의 상기 제1개구 직경보다 크거나,

상기 이동링의 외경은 상기 가스가 상기 이동링 외측과 상기 제1개구 내측 사이에 유동하기 위한 캡 구역이 존재하도록 상기 고정부재의 상기 제1개구 직경보다 작은 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 9

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 고정부재는 상기 제1개구를 설치한 제1플레이트를 포함하며, 상기 고정부재는 상기 처리챔버의 상기 측벽에 연결된 제2플레이트를 더 포함하며, 상기 제2플레이트는 제1플레이트를 애워싸며, 사이드 플레이트에 의해 상기 제1플레이트와 연결되며;

상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트는 높이가 상이하며, 상기 웨이퍼 표면에 대한 상기 제1플레이트의 높이는 조정가능한 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 10

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 장치는 상기 이동링에 연결되어 상기 이동링이 상기 제1위치와 상기 제2위치 사이에서 이동하도록 구동하는 복수개의 조정로드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 11

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 이동링이 상기 제1위치와 상기 제2위치 사이의 임의의 높이에 머무르는 경우, 상기 고정부재와 상기 이동

링 사이, 및 상기 이동링과 상기 웨이퍼 사이에 가스 유동 경로가 형성되는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 12

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 이동링은 복수의 부분들을 포함하며,

상기 복수의 부분들은 상기 이동링이 상기 제2위치에 있을 경우 함께 이동하여 완전한 링을 형성하고, 상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상이한 위치로 분리되어 이동하는 것을 특징으로 하는 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치.

청구항 13

웨이퍼 처리설비에 있어서,

처리챔버;

상기 처리챔버의 상부에 위치된 흡기포트 - 웨이퍼는 상기 흡기포트로부터 상기 처리챔버로 유입된 가스에 의해 처리됨 -;

상기 처리챔버의 하부에 위치된 베이스(base)- 처리공정에서 상기 웨이퍼를 척킹(chunking)하도록 상기 베이스 상단에 설치된 정전기척이 상부에 구비됨 -; 및

가스 유동패턴을 조정하기 위해 상기 처리챔버 내에 위치된 가스 센터링;을 포함하며,

상기 가스 센터링,

상기 흡기포트 아래 및 상기 웨이퍼 위에 위치된 고정부재;

제1위치와 제2위치 사이에서 이동될 수 있는 이동링- 상기 이동링이 상기 제1위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상에 설치된 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며; 상기 이동링이 상기 제2위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 이동링 상에 설치된 제2개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달됨-;을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 처리설비.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 고정부재에 복수개의 통로들이 존재하고; 상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구와 상기 통로들을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며;

상기 이동링이 상기 제2위치에 있을 경우, 상기 이동링은 상기 가스가 상기 통로들을 통하여 이동하는 것을 방지하기 위해 상기 통로들을 덮으며, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 처리설비.

청구항 15

웨이퍼 처리방법에 있어서,

이동링 및 고정부재를 포함하는 가스 센터링을 제공하는 단계;

처리챔버 내에 상기 가스 센터링을 설정하는 단계;

상기 고정부재 및 상기 이동링의 상이한 조합들을 선택함으로써, 상기 처리챔버 내의 가스 유동 패턴을 조정하는 단계를 포함하고,

상기 이동링이 상기 웨이퍼를 에워싼 제1위치로 조정될 경우, 상기 처리챔버 내로 유입된 상기 가스는 상기 고정부재 상의 제1개구를 통하여 유동하고, 가스가 상기 웨이퍼 가장자리 구역에 이동하도록 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 및 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하며;

상기 이동링이 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 덮도록 제2위치로 조정될 경우, 상기 가스는 상기 이동링 상의 제2개구를 통하여 유동하고, 가스가 상기 웨이퍼 중앙 구역으로 유동하도록 상기 고정부재 및 상기 이동링

아래, 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 처리방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 이동링이 상기 제1위치로 조정될 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구 및 복수개의 통로들을 통과하고, 가스가 상기 웨이퍼 가장자리 구역으로 유동하게 하도록 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 및 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하며,

상기 이동링이 상기 제2위치로 조정될 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통과하고, 가스가 상기 웨이퍼 중앙 구역으로 유동하게 하도록 상기 고정부재 아래, 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 처리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 반도체 분야의 제조설비에 관한 것으로, 더욱 상세히는 처리챔버 내 가스 유동패턴을 변경하는 장치와, 웨이퍼 처리방법 및 설비에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

실리콘 에칭은 화학적 방법을 위주로 하며, 에칭설비 처리챔버 중의 가스 전달 및 유동패턴은 에칭 성능에 대해 큰 영향을 끼친다. 실리콘을 에칭하는 처리챔버에서 널리 사용하는 가스 센터링(GCR, Gas center ring)은 상이한 에칭공정의 특정 요구사항에 근거하여 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경시킬 수 있다.

[0003]

도 1에 도시된 바와 같이, 에칭설비는 처리챔버(300)을 포함하고, 웨이퍼(500)는 처리챔버(300)의 하부에서 베이스(400) 상에 배치되며, 공정처리 과정에서, 베이스(400) 상단의 정전기척(410)(또는 ESC라고 함)이 웨이퍼(500)를 지지하며, 처리챔버(300) 내로 유입된 가스는 웨이퍼(500) 표면을 에칭하거나 또는 다른 처리를 수행한다. 유전체 덮개는 챔버 측벽의 상부 상에 설치되고, RF 전력을 처리챔버 내로 전달하여 플라즈마를 형성하도록 RF 코일은 상기 덮개에 고정되고 RF 전원에 연결된다. 처리챔버(300) 내에 가스 센터링이 설치되지 않은 경우, 가스가 처리챔버(300)의 측벽 상부에 위치된 흡기포트(600)로부터 수평방향으로 유입된 후, 대부분의 가스는 처리챔버(300)의 측벽을 따라 직접 하측으로 유동하며, 웨이퍼(500) 위의 공간으로 유동하는 가스는 아주 적다.

[0004]

반면에, 도 2에 도시된 바와 같이, 처리챔버(300) 내에 설치한 가스 센터링(100)은 흡기포트(600)의 하측 및 웨이퍼(500)의 상측에 수평으로 배치한 환형구조이며, 가스는 상기 흡기포트(600)에 수평으로 유입된 후, 우선 가스 센터링(100)의 상면을 따라 해당 가스 센터링(100)의 중앙개구까지 수평으로 유동한 후, 상기 중앙개구 하측의 대응하는 웨이퍼(500)의 표면으로 전달된다.

[0005]

가스 센터링은 상기 가스 유동 및 에칭 효과 조정 기능을 실현하는 가장 중요한 파라미터이며, 해당 가스 센터링 중앙개구 직경 크기 및 웨이퍼 표면에 대한 해당 가스 센터링의 상대 높이를 가르킨다. 예를 들면, 개구 직경이 비교적 작은 가스 센터링은 가스를 웨이퍼 중간구역에 대응하는 위치로 유동시킬 수 있으나, 개구 직경이 비교적 큰 가스 센터링은 더 많은 가스를 웨이퍼 가장자리 구역의 대응하는 위치로 유동시킨다.

[0006]

상기 가스 센터링은 처리챔버 내의 가스 유동 경로를 변화사킴으로써, 처리챔버 내의 반응 형태를 조정하고(예를 들면, 자유기 농도의 증가 또는 감소), 웨이퍼 상의 에칭효과의 조정을 실현한다. 예를 들면, 더 많은 가스가 웨이퍼 표면의 특정된 구역으로 유동할 때 웨이퍼 상의 해당 구역의 에칭율도 향상된다. 따라서 상기 가스 센터링을 설치하여 가스 유동 경로를 변경시키어 기타 일부 공정 조건의 제한성(예를 들면, 웨이퍼 온도 분포의 불균형성 또는 결합 에너지 분포의 불균형성 등)에 의해 발생한 상이한 웨이퍼 구역 상의 에칭 효과 불균일성을 상쇄하고, 웨이퍼 표면의 상이한 구역의 에칭효과를 더욱 균일하게 만든다.

[0007]

그러나 상기 기준 구조의 각 가스 센터링의 중앙개구 직경은 고정값이다. 동일한 처리챔버(설비의 하드웨어 구성이 고정됨)을 이용하여 상이한 종류의 공정 처리를 진행할 경우, 중앙개구 직경이 고정된 이런 가스 센터링이 모든 공정기술의 요구를 만족시킬 수는 없다. 따라서 반드시 처리챔버를 개방하고 수동으로 상이한 직경의 가스 센터링으로 교환하여 상이한 요구에 적응하여야 하므로 조작 과정이 복잡하다. 그리고 처리챔버를 개방하면 외부 대기환경에 노출되기 때문에 공정처리 진행 전에는 반드시 처리챔버를 진공상태 또는 가스 압력 보유 상태로 회복시키어야 한다. 이렇게 되면 전체 공정처리 시간이 연장되고 매번 가스 센터링 교체 단계 후 처리챔버 내부

의 공정조건(기압, 온도, 결합에너지 등)이 일치하는지의 여부를 확정하기 어렵기 때문에 공정처리 효율과 효과에 대해 큰 영향을 끼친다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008]

본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치, 웨이퍼 처리방법 및 설비를 제공하는 것이다. 조정가능한 가스 유동 직경을 갖는 가스 센터링은 고정부재와 이동가능 부재의 형상 및/또는 높이의 상이한 조합에 의해 구성되며, 상이한 공정기술 요건을 충족시키며, 처리챔버를 개방하거나 또는 대기환경에서 수동으로 기타 가스 센터링으로 교환할 필요가 없다. 본 발명의 가스 센터링은 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경함으로써 웨이퍼 상의 애칭 효과를 조정할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009]

상기한 목적을 달성하기 위한 구체적인 수단으로서 본 발명은, 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치를 제공하며, 흡기포트로부터 상기 처리챔버로 유입된 가스가 상기 처리챔버 내에 배치된 웨이퍼를 처리하고, 상기 흡기포트는 상기 처리챔버 측벽의 상측에 위치되며, 상기 처리챔버 상단은 덮개, 및 상기 덮개 위에서 RF 전원에 연결된 RF 코일을 포함한다.

[0010]

상기 장치는 상기 처리챔버 내에서 가스 유동패턴을 조정하는 가스 센터링이며, 상기 가스 센터링 다음을 포함한다 :

[0011]

고정부재는 상기 흡기포트 아래 및 상기 웨이퍼 위에 위치되고, 상기 고정부재의 주변부는 상기 처리챔버의 내벽에 고정되며, 중앙부는 제1개구를 포함하고;

[0012]

이동링은 제1위치와 제2위치 사이에서 이동될 수 있으며, 상기 이동링이 상기 제1위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 고정부재에 설치된 상기 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며; 상기 이동링이 상기 제2위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 이동링과 상기 고정부재의 조합에 의해 형성된 제2개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달된다.

[0013]

바람직하게는, 상기 고정부재는 상기 제1개구를 둘러싸는 구역에 복수개의 통로들을 포함하며:

[0014]

상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구 및 상기 통로들을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되고;

[0015]

상기 이동링이 상기 제2위치에 있을 경우, 상기 이동링은 상기 가스가 상기 통로들을 통하여 유동하는 것을 방지하도록 상기 통로들을 덮고, 상기 가스는 고정부재 상의 상기 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달된다.

[0016]

바람직하게는, 상기 이동링은 상기 가스가 상기 제1개구의 미차단 구역을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되도록 상기 고정부재의 상기 제1개구의 일부 구역을 덮는 제3위치에 위치될 수 있거나,

[0017]

상기 이동링은 상기 가스가 상기 고정부재 상의 상기 통로들 및 상기 제1개구의 덮히지 않은 구역을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되도록 상기 고정부재의 통로들의 일부 구역을 덮는 제4위치에 위치될 수 있다.

[0018]

바람직하게는, 상기 고정부재는 외측에 위치된 외부 고정링과 내측에 위치된 내부 고정링을 포함하며, 상기 외부 고정링 및 상기 내부 고정링은 복수개의 상호연결 조각들을 통하여 연결되고, 상기 내부 고정링과 상기 외부 고정링 사이에 복수개의 통로들이 있으며; 상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 외부 고정링 상의 상기 제1개구를 통하여 하측으로 유동하며; 상기 이동링이 제2위치에 있을 경우, 상기 이동링은 상기 내부 고정링과 상기 외부 고정링 사이의 통로들을 덮고, 상기 가스는 상기 내부 고정링 내측의 상기 제2개구를 통하여 하측으로 유동한다.

[0019]

바람직하게는, 상기 이동링이 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구와 상기 통로들을 통과한 후, 대부분의 가스가 상기 웨이퍼 가장자리 구역으로 유동하게 하도록, 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 및 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하고;

[0020]

상기 이동링이 제2위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통과한 후, 대부분의 가스가 상기 웨이퍼 중앙 구역으로 유동하게 하도록, 상기 고정부재 및 상기 이동링 아래, 상기 웨이퍼 위의 공간

으로 유동한다.

- [0021] 바람직하게는, 상기 이동링 상의 상기 제2개구의 직경은 상기 웨이퍼가 상기 제1위치의 상기 이동링에 의해 에워싸이도록 상기 웨이퍼의 직경보다 크거나 같고;
- [0022] 상기 이동링의 외경은 상기 제2위치의 상기 이동링이 상기 고정부재 상의 상기 제1개구에 의해 에워싸이도록 상기 고정부재의 상기 제1개구 직경과 같거나 약간 작다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 이동링의 외경은 상기 제2위치의 이동링이 상기 고정부재와 수직방향에서 부분적으로 중첩되도록 상기 고정부재의 상기 제1개구 직경보다 크거나;
- [0024] 상기 이동링의 외경은 상기 가스가 상기 이동링 외측과 상기 제1개구 내측 사이에 유동하기 위한 캡이 존재하도록 상기 고정부재의 상기 제1개구 직경보다 작다.
- [0025] 바람직하게는, 상기 고정부재는 상기 제1개구를 설치한 제1플레이트를 포함하며; 상기 고정부재는 상기 처리챔버의 상기 측벽에 연결된 제2플레이트를 더 포함하며; 상기 제2플레이트는 제1플레이트를 에워싸며, 사이드 플레이트에 의해 상기 제1플레이트와 연결되며;
- [0026] 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트는 높이가 상이하며, 상기 웨이퍼 표면에 대한 상기 제1플레이트의 높이는 조정가능하다.
- [0027] 바람직하게는, 상기 장치는 상기 이동링에 연결되어 상기 이동링이 상기 제1위치와 상기 제2위치 사이에서 이동하도록 구동하는 복수개의 조정로드를 더 포함한다.
- [0028] 바람직하게는, 상기 이동링이 상기 제1위치와 상기 제2위치 사이의 임의의 높이에 머무르는 경우, 상기 고정부재와 상기 이동링 사이, 및 상기 이동링과 상기 웨이퍼 사이에 가스 유동 경로가 형성된다.
- [0029] 바람직하게는, 상기 이동링은 완전한 환형 구조이며;
- [0030] 상기 이동링은 복수의 부분들을 포함하며, 상기 복수의 부분들은 상기 이동링이 상기 제2위치에 있을 경우 함께 이동하여 완전한 링을 형성하고, 상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상이한 위치로 분리되어 이동한다.
- [0031] 본 발명의 두번째 기술방안은 웨이퍼 처리설비를 제공하며, 상기 설비는,
- [0032] 처리챔버;
- [0033] 상기 처리챔버의 상부에 위치된 흡기포트 - 웨이퍼는 상기 흡기포트로부터 상기 처리챔버로 유입된 가스에 의해 처리됨 -;
- [0034] 상기 처리챔버의 하부에 위치된 베이스(base)- 처리공정에서 상기 웨이퍼를 척킹(chunking)하도록 상기 베이스 상단에 설치된 정전기적이 상부에 구비됨 -; 및
- [0035] 상기 가스 유동패턴을 조정하기 위해 상기 처리챔버 내에 위치된 가스 센터링;을 포함하며, 상기 가스 센터링은,
- [0036] 상기 흡기포트 아래 및 상기 웨이퍼 위에 위치된 고정부재;
- [0037] 제1위치와 제2위치 사이에서 이동될 수 있는 이동링- 상기 이동링이 상기 제1위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상에 설치된 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며; 상기 이동링이 상기 제2위치에 위치할 경우, 상기 가스는 상기 이동링 상에 설치된 제2개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달됨-;을 포함한다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 고정부재에 복수개의 통로들이 존재하고; 상기 이동링이 상기 제1위치에 있을 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구와 상기 통로들을 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달되며;
- [0039] 상기 이동링이 상기 제2위치에 있을 경우, 상기 이동링은 상기 가스가 상기 통로들을 통하여 이동하는 것을 방지하기 위해 상기 통로들을 덮으며, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통하여 하측으로 상기 웨이퍼로 전달된다.
- [0040] 본 발명의 세번째 기술방안은 웨이퍼 처리방법을 제공하며, 가스 센터링이 고정부재 및 이동가능 부재의 상이한 조합들에 의해 가스 유동 패턴을 조정하도록 처리챔버 내에 설정된다;
- [0041] 상기 이동링이 상기 웨이퍼를 에워싼 상기 제1위치로 조정될 경우, 상기 처리챔버 내로 유입된 상기 가스는 상

기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통과한 후, 대부분의 가스가 상기 웨이퍼 가장자리 구역에 이동하도록 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 및 상기 웨이퍼 위의 간격 통로들로 유동하며;

[0042] 상기 이동링이 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 덮도록 상기 제2위치로 조정될 경우, 상기 가스는 상기 이동링 상의 제2개구를 통하여 유동하고, 대부분의 가스가 상기 웨이퍼 중앙 구역으로 유동하도록 상기 고정부재 및 상기 이동링 아래, 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동한다.

[0043] 바람직하게는, 상기 이동링이 상기 제1위치로 조정될 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구 및 상기 복수개의 통로들을 통하여 유동하고, 대부분의 가스가 상기 웨이퍼 가장자리 구역으로 유동하게 하도록 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 아래 및 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동하며;

[0044] 상기 이동링이 상기 제2위치로 조정될 경우, 상기 가스는 상기 고정부재 상의 상기 제1개구를 통하여 유동하고, 대부분의 가스가 상기 웨이퍼 중앙 구역으로 유동하게 하도록 상기 고정부재 아래, 상기 이동링 및 상기 웨이퍼 위의 공간으로 유동한다.

[0045] 현재 기술과 비교하여 보면, 본 발명은 처리챔버 내의 가스 유동패턴을 변경하는 장치, 웨이퍼 처리방법 및 설비이며, 아래와 같은 이점을 가진다.

발명의 효과

[0046] 본 발명에서는 상이한 형상 및/또는 상이한 높이의 고정부재 및 이동링을 조합하여 가스 센터링의 가스 유동 직경에 대해 동적 배치를 하여, 동일 시스템 구조의 처리챔버 내에서 상이한 공정을 진행할 때의 여러 가지 요구를 충족시키고, 가스 센터링 배치기간에는 처리챔버를 열 필요가 없으므로, 종래기술 중에서 수동으로 처리챔버를 열고 가스 센터링을 교환하여 발생하는 문제점을 해결한다. 본 발명의 장치는 처리챔버 내 가스 유동패턴 변경을 통하여 웨이퍼 처리장치(예를 들면, 에칭설비)의 처리챔버 내 화학형태를 변경하고, 웨이퍼 처리효과에 대한 효과적인 제어를 실현한다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 종래기술에 의한 처리챔버 내에 가스 센터링을 설치하지 않았을 때의 개략도이다.

도 2는 종래기술에 의한 처리챔버 내에 가스 센터링을 설치하였을 때의 개략도이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 상이한 위치들에서 각각의 이동링의 개략도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 상이한 위치들에서 각각의 이동링의 개략도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 고정부재의 두 개의 상이한 실시구조들의 개략도이다.

도 9는 본 발명의 이동가능 부재의 구조적 개략도이다.

도 10은 본 발명의 고정부재와 이동링 사이의 제1조합의 개략도이다.

도 11은 본 발명의 고정부재와 이동링 사이의 제2조합의 개략도이다.

도 12는 본 발명의 고정부재와 이동링 사이의 제3조합의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 본 발명은 처리챔버 내 가스 유동패턴을 변경함으로써 처리챔버 내 화학적 반응 분포를 조정하기 위한 장치를 제공하고; 상기 장치는 웨이퍼 에칭 효과를 조정하기 위한 웨이퍼 기판 에칭을 위한 설비에 적용할 수 있다. 본 발명은 또한, 상기 장치를 이용함으로써, 웨이퍼 처리방법과 웨이퍼 처리설비를 제공한다.

[0049] 본 발명은 개구 직경을 조정할 수 있는 가스 센터링을 제공하며, 이는 흡기포트로부터 웨이퍼 표면으로의 가스 유동패턴을 변경할 수 있다. 상이한 공정처리 요구에 적응하기 위해 본 발명에서 가스 센터링 구조에 대해 실행하는 조정은 가스 압력이 존재하는 처리챔버 내에서 완성할 수 있으며, 그 과정에서 처리챔버를 개방할 필요가 없다.

[0050] 도 3 및 도 4에서 도시된 바와 같이, 본 발명에서 언급한 가스 센터링은 고정부재(10)(도 7)을 포함하며, 이는 처리챔버(30)의 측벽을 에워싸도록 설치되며, 흡기포트(60)의 아래 및 웨이퍼(50)의 위에 위치한다. 상기 고정부재(10)의 중간에는 제1직경 A1의 제1개구(11)가 설치되고, 본 실시예에서 언급한 제1직경 A1은 웨이퍼(50)의

직경보다 크다.

[0051] 본 발명에서 언급한 가스 센터링은 이동가능 부재(도 9)를 포함하며, 그 주체는 이동링(20)이며, 이동링(20)의 하측에는 조정로드(21)(예를 들면, 3개)를 위치하여, 이동링(20)을 상승 또는 하강시킨다. 상기 이동링(20)의 중간에는 제2직경 A2의 제2개구(22)가 설치되고, 본 실시예에서 이 제2직경 A2는 웨이퍼(50)의 직경보다 크거나 같다.

[0052] 도 3에서 도시된 바와 같이, 상기 이동링(20)이 제1위치로 하강하면 웨이퍼(50)을 에워싼다. 이때 제1위치의 이동링(20)은 웨이퍼 지지기구 상에 위치되며; 웨이퍼 지지기구는 일반적으로 처리챔버(30)의 하부의 베이스(40) 상에 설치된 정전기척(41)(또는 ESC라고 한다)이며, 공정처리 과정에서 웨이퍼(50)를 홀딩(holding)한다.

[0053] 따라서 가스는 흡기포트(60)을 통하여 처리챔버(30) 내로 유입된 후, 고정부재(10)의 상면을 따라 수평으로 고정부재(10)의 제1개구(11)로 유동하며, 제1개구(11)를 통하여 하측으로 전달된다. 즉 유입된 가스는 고정부재(10)의 제1개구(11)를 통과한 후, 고정부재(10) 아래, 이동링(20) 및 웨이퍼(50) 위의 공간으로로 유동하며, 더 많은 가스가 웨이퍼 가장자리 구역으로 유동하게 하고, 심지어 웨이퍼(50)에서 멀리 떨어진 구역으로까지 유동한다.

[0054] 상기 이동링(20)의 외경 A4는 상기 제1직경 A1(즉 고정부재(10)의 제1개구(11)의 직경)에 적응되도록 설계된다. 본 실시예에서 이동링(20)의 외경 A4는 상기 고정부재(10)의 제1개구(11)의 제1직경 A1과 같거나 또는 약간 작다. 도 4에서 도시된 바와 같이, 이동링(20)이 제2위치까지 상승하면 고정부재(10)의 제1개구(11) 속에 삽입될 수 있다. 따라서 유입된 가스는 가스 센터링의 고정부재(10) 및 이동링(20)의 상면을 따라 수평으로 이동링(20)의 제2개구(22)로 유동하며, 제2개구(22)를 통하여 하측의 대응하는 웨이퍼(50) 표면으로 이동하며, 즉 유입된 가스는 이동링(20)의 제2개구(22)를 통과한 후, 고정부재(10), 이동링(20) 아래 및 웨이퍼(50) 위의 공간으로 유동하고, 더 많은 가스가 웨이퍼 중간구역으로 유동하게 한다.

[0055] 도 5, 도 6, 및 도 8에 도시된 바와 같이 다른 실시예에서, 상기 고정부재(10')의 중앙에 제1개구(11')을 부가하고, 고정부재(10')를 관통하는 수개의 통로들(81)(도 8)이 있다. 이러한 통로들(81)은 고정부재(10') 위의 제1개구(11')를 에워싼 환형구역 내에 분포되며, 도시된 바와 같이 3개의 호형 통로들(81)은 고정부재(10') 상에 설치된 통로들(81)의 수량, 형상 및 배치에 대한 제한성을 의미하지 않으며, 상기 통로들(81)은 슬롯 또는 홀 등 다양한 형식일 수 있으며 이 문서에서는 구체적으로 서술하지 않는다.

[0056] 본 실시예에서 통로들(81)의 바로 아래의 대응하는 구역은 웨이퍼(50)의 경계선 밖에 위치하며, 이동링(20)의 위치와 서로 대응한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 이동링(20)이 제2위치까지 상승하면 통로들(81)을 완전히 막을 수 있으며, 이때 가스는 고정부재(10') 상의 제1개구(11')를 통해서만 아래로 전달되며, 고정부재(10') 및 이동링(20) 아래 및 웨이퍼(50) 위의 공간으로 유동하며, 더 많은 가스가 웨이퍼 중간구역으로 유동하게 한다.

[0057] 도 5에서 도시된 바와 같이, 이동링(20)이 제1위치로 하강하면 가스는 고정부재(10') 상의 제1개구(11')와 통로들(81)을 통하여 동시에 아래로 전달되며, 고정부재(10') 아래, 이동링(20) 및 웨이퍼(50) 위의 공간으로 유동하며, 즉 고정부재(10') 중간에 상기 제1개구(11')가 존재하거나, 또는 제1개구(11')가 웨이퍼(50)의 직경보다 작은 제3직경 A3을 구비할 때, 가스는 여전히 웨이퍼의 가장자리 구역으로 더 많이 유동하며, 심지어 웨이퍼(50)에서 멀리 떨어진 구역으로 유동한다.

[0058] 상기 각 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 고정부재(10, 10')에는 제1플레이트(71)가 설치되며, 상기 제1개구(11), 통로들(81)은 모두 제1플레이트(71) 상에 설치되며; 게다가, 고정부재(10)에는 제2플레이트(72)가 설치되고 처리챔버(30)의 측벽과 연결되며; 상기 제2플레이트(72)는 제1플레이트(71)를 에워싸며; 본 실시예에서 제2플레이트(72)는 수직방향으로 제1플레이트(71)(기타 실시예에서는 제2플레이트가 제1플레이트보다 낮을 수 있다)보다 높으며; 상기 제1플레이트(71)와 제2플레이트(72)는 사이드 플레이트(73)에 의해 연결된다. 웨이퍼(50) 표면에 대응한 고정부재(10, 10') 상의 상기 제1플레이트(71)의 높이는 가스 유동패턴 조정을 달성하기 위한 제어 파라미터로 고려된다. 제1플레이트(71)와 제2플레이트(72) 사이의 높이차를 제어하여, 예를 들면, 사이드 플레이트(73)의 높이(상이한 높이의 사이드 플레이트(73)로 교환하거나 상하 위치를 조정할 수 있는 사이드 플레이트(73)를 설치한다)를 제어하여 웨이퍼(50) 표면에 대응한 제1플레이트(71)의 높이를 제어할 수 있으며, 이로써 관련 공정제어 요건을 충족할 수 있다.

[0059] 가스 유동패턴 조정을 위한 다른 제어 파라미터는 가스 센터링 상에서 가스를 통과시키는 직경의 크기이며, 상기 각 실시예에서 보다시피, 직경의 크기는 고정부재의 제1개구의 직경(제1직경 A1 또는 제3직경 A3), 이동링(20)의 제2개구(22)의 직경(제2직경 A2), 고정부재(10') 상의 통로들(81)의 설치 상황 등 요소에 의해 종합적으

로 결정된다. 예를 들면, 도 3 및 도 4의 실시예에서, 고정부재(10)와 이동링(20)의 상이한 조합들을 선택함으로써, 가스 센터링의 직경을 비교적 큰 고정부재(10)의 제1개구(11)의 제1직경 A1 또는 비교적 작은 이동링(20) 제2개구(22)의 제2직경 A2로 조정할 수 있다. 다른 예는 도 5 내지 도 8에 도시된 실시예에서 볼 수 있으며, 고정부재(10')와 이동링(20)의 상이한 조합들에 의해 가스 센터링의 개구 직경을 외부 고정부재(101') 상의 통로들(81)의 직경(내부 고정부재(102')) 상의 제1개구(11')의 제3직경 A3 플러스 또는 비교적 작은 고정부재(10')의 제1개구(11')의 제3직경 A3으로 조정할 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 고정부재(10')는 외부 고정링(101')과 내부 고정링(102')을 포함하며, 이는 수개의 상호연결 조각들을 통하여 연결되며; 외부 고정링의 개구 직경은 A1(A1은 기판의 직경보다 크다)이며, 내부 고정링의 개구 직경은 A3(A3은 기판의 직경보다 작다)이다. 내부 고정링의 너비는 좁게 설계될 수 있으며, 그 때문에 이동링이 하측에 위치할 경우, 수개의 상호연결 조각들과 내부 고정링은 가스를 기본적으로 차단하지 않으므로, 가스는 외부 고정링의 비교적 큰 개구를 통하여 하측으로 유동하며, 이동링이 위로 운동하여 내, 외부 고정링 사이의 통로들(81)을 폐쇄할 경우, 양자가 조합하여 개구 직경 A3의 가스 통로를 형성한다. 이로써 가스 센터링의 개구 직경이 기판 직경보다 크거나 또는 기판 직경보다 작은 두가지 작업모드의 변환을 실현하고, 더욱 큰 범위의 가스 센터링 조정기능을 실현하는 동시에, 가스 센터링이 최대 개구(A1)에 위치하였을 때의 최대 가스 통과량에는 영향을 미치지 않는다. 내부 고정링의 수평 너비는 제1개구 직경의 20%보다 작아야 하며, 이로써 최대 개구 수요 시의 가스 유동에 영향을 미치지 않도록 보장한다.

[0060] 본 발명의 장치는 일부 상이한 구조를 구비할 수 있으며, 상호 결합하여 사용하거나 상기 각 실시예를 결합하여 사용하여, 가스 유동패턴을 다양하게 제어할 수 있다. 예를 들면, 고정부재(10")는 하나의 간단한 환형구조(도 10)일 수 있으며, 이동링(20)의 상하위치를 조정함으로써, 가스 센터링의 가스 유동 직경을 변경한다.

[0061] 예를 들면, 이동링(20)의 외경이 고정부재(10)의 제1개구(11)의 직경보다 크면 이동링(20)이 상승한 후 고정부재(10)의 하면에 접촉하거나 인접하며, 즉 이동링(20)과 고정부재(10)가 동일한 수평위치에 있지 않고 양자 사이에는 서로 중첩된 부분이 있다(도 10).

[0062] 또는, 이동링(20)의 외경은 고정부재 상의 제1개구의 직경(A1 또는 A3)보다 작을 수 있으며, 이동링(20)이 상승한 후 제1개구 내측면과의 사이에 가스 유동에 필요한 캡이 존재한다. 조정에 의해, 가스를 고정부재의 제1개구로만 통과시키거나 또는 캡 및 이동링(20)의 제2개구(22)로 동시에 통과시킬 수 있다(도 11).

[0063] 예를 들면, 이동링(20)의 너비를 적당히 조정하여 이동링(20)이 상승한 후 고정부재(10')의 통로들(81)의 일부분만 차단하면, 가스는 여전히 통로들(81)과 고정부재(10')의 제1개구(11')를 동시에 통과할 수 있지만(도 12), 가스 유동률 및 다른 파라미터들은 제2 실시예(도 5)와 상이한 가스 분포를 얻도록 조정될 수 있다.

[0064] 예를 들면, 조정을 통하여 이동링을 상기 제1위치와 제2위치 사이의 임의의 높이에 정지시킬 수 있고, 고정부재와 이동링 사이, 이동링과 웨이퍼 사이에서 가스 유동에 필요한 다양한 경로를 형성하여, 가스 유동패턴에 대한 보다 다양한 제어를 실현한다. 이동링을 최하위(즉 웨이퍼 주변을 에워싼 제1위치)까지 이동할 필요가 없을 경우, 이동링 개구의 제2직경도 웨이퍼의 직경보다 작게 설계할 수 있다.

[0065] 예를 들면, 조정로드를 챔버의 덮개 상에 설치하고, 이동링의 상면에 연결되도록 아래로 연장하고, 이동링이 제2위치로 하강하면, 고정부재 상의 제1개구와 일치하거나, 이동링은 처리챔버의 덮개로 상승하여 고정부재로부터 멀어진다. 또는, 조정로드는 이동링이 고정부재의 개구를 덮는 위치와 고정부재로부터 멀리 멀어진 위치 사이에서 수평으로 이동하게 구동하도록 수평으로 구성된다. 또는 이동링은 복수의 호형 부분들을 포함하고, 이런 부분들은 고정부재의 개구와 매칭되는 완전한 이동링을 형성하도록 함께 모이고, 복수의 부분들은 나중에 처리챔버 내의 상이한 위치들에 분리되거나 저장될 수 있다.

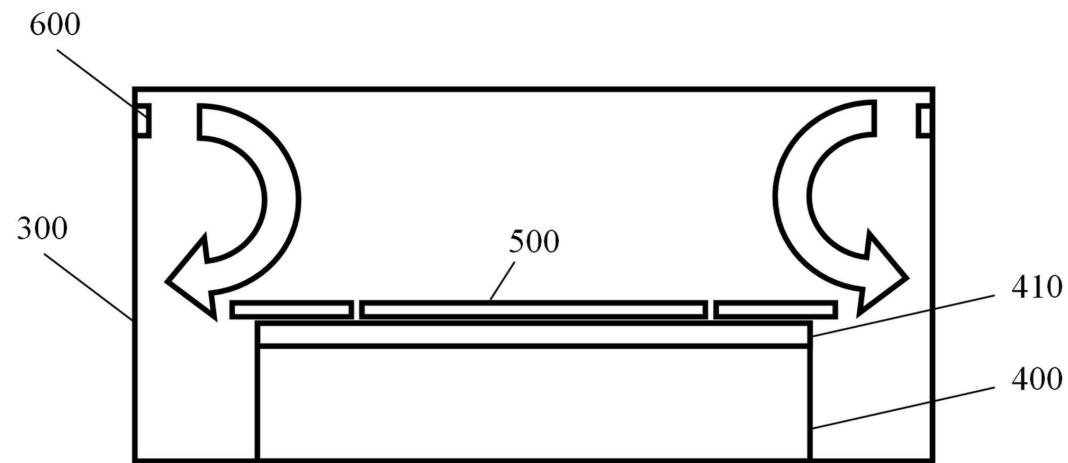
[0066] 상기 내용을 종합한다면, 본 발명에서는 고정부재와 이동링의 다양한 조합방식을 통하여 가스 통과 직경이 상이한 가스 센터링을 형성하고, 직경이 비교적 작은 가스 센터링은 가스를 더 간편하게 웨이퍼 중간구역으로 흐르게 하며, 직경이 비교적 큰 가스 센터링은 더 많은 가스를 웨이퍼 가장자리 구역 또는 웨이퍼에서 멀리 멀어진 구역으로 흐르게 한다. 상이한 직경의 센터링을 이용하여 처리챔버 내 가스 유동경로를 효과적으로 개변시키어 처리챔버 내 화학적 반응 분포를 조정하고, 특정된 에칭과정에 최적으로 적응하여 가장 좋은 성능을 얻을 수 있으며, 예를 든다면, 에칭율 또는 임계 치수(CD, Critical Dimension)의 균일성이 있다. 본 발명의 장치를 에칭 이외의 기타 웨이퍼 처리장치에 응용하여 그중의 가스 유동패턴을 조정하여 다양한 웨이퍼 처리효과를 형성할 수 있다. 본 발명에서 가스 센터링 직경을 조정하여 상이한 공정기술에 적응할 경우, 가스 압력이 존재하는 처리챔버 내에서 직접 완성하여, 종래기술에서 처리챔버를 수동으로 열어 가스 센터링을 교환함으로 발생하는 문제점을 해결할 수 있다.

[0067]

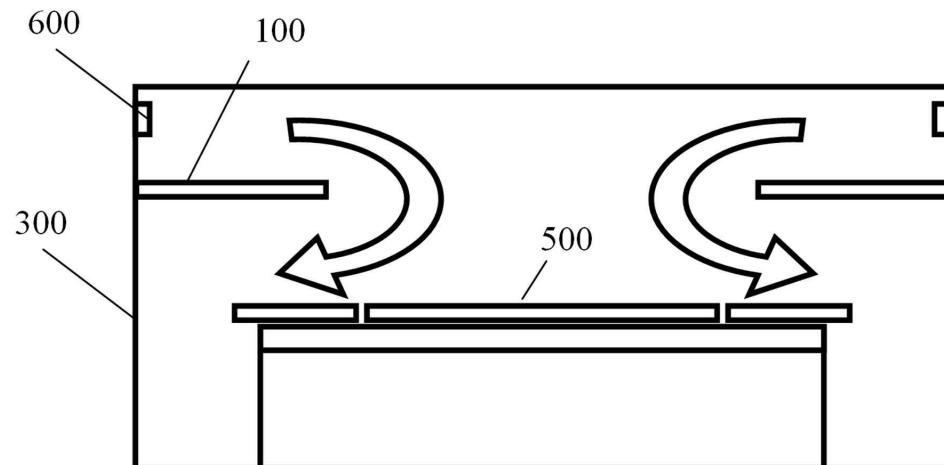
이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

도면

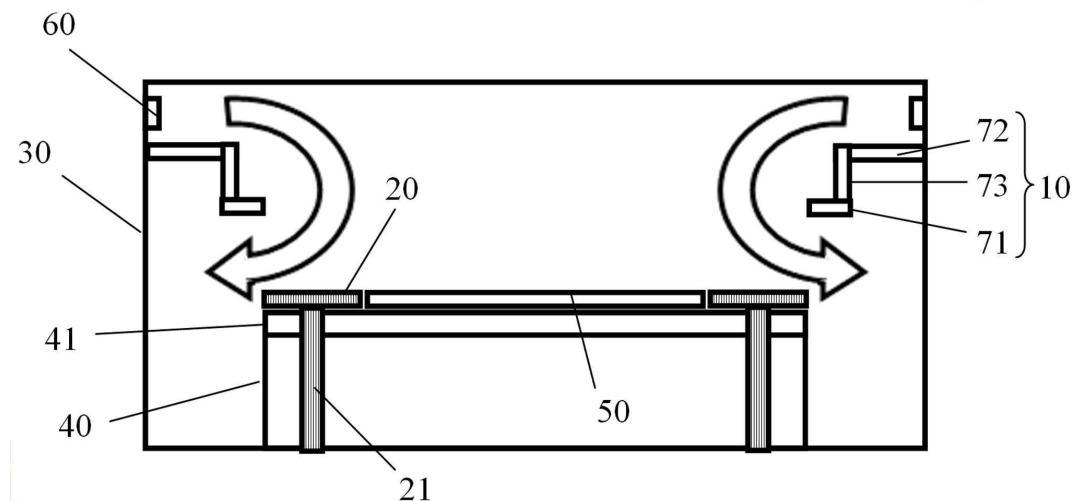
도면1



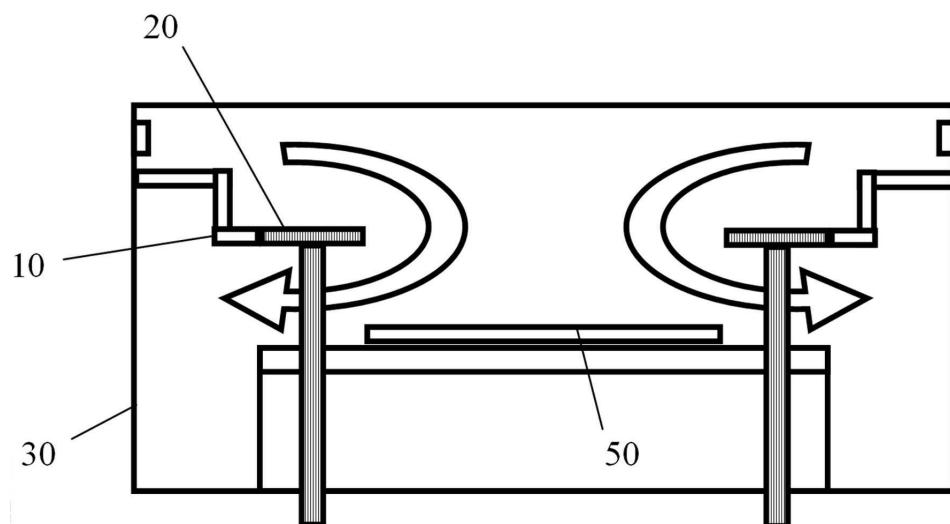
도면2



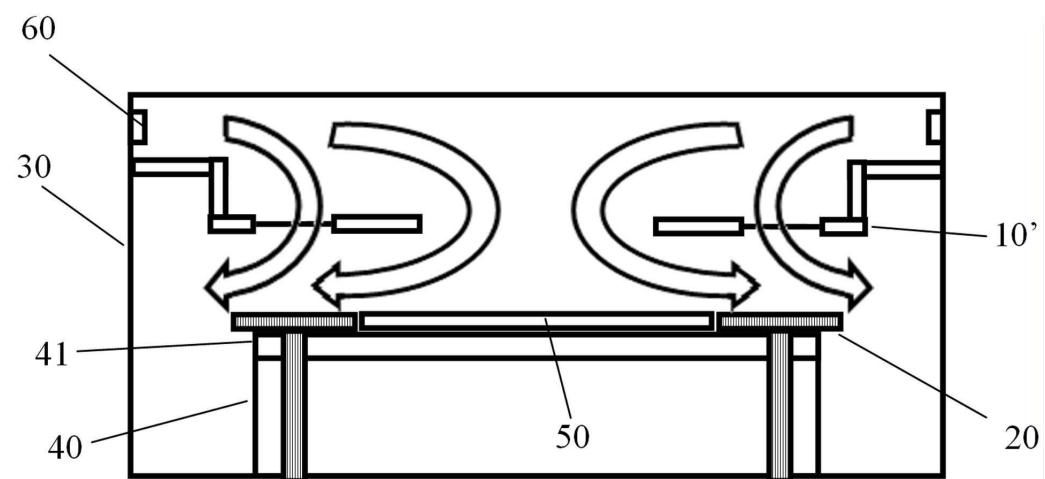
도면3



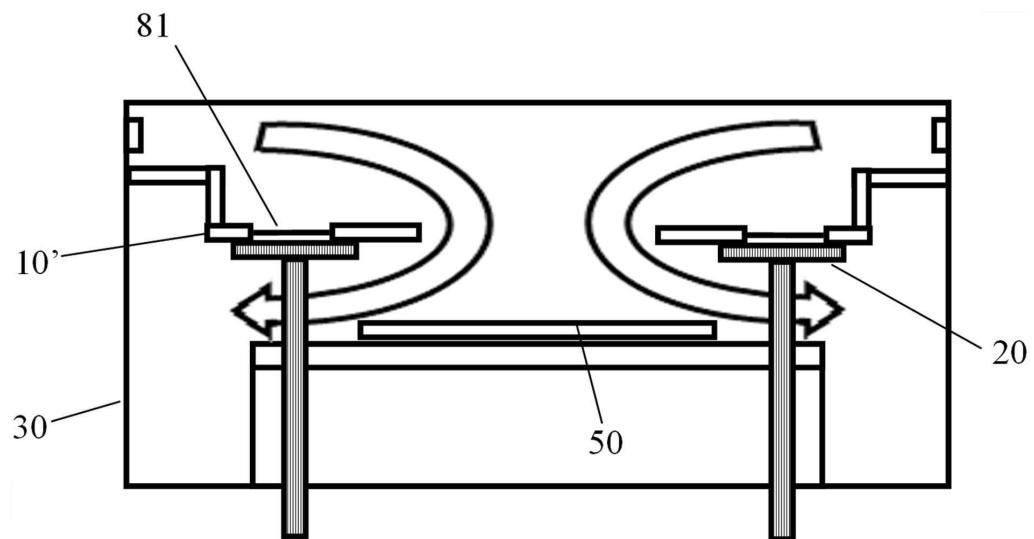
도면4



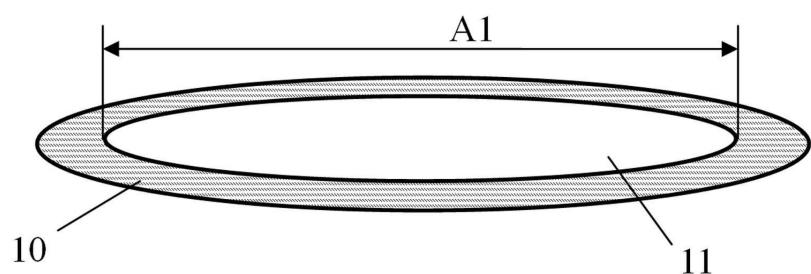
도면5



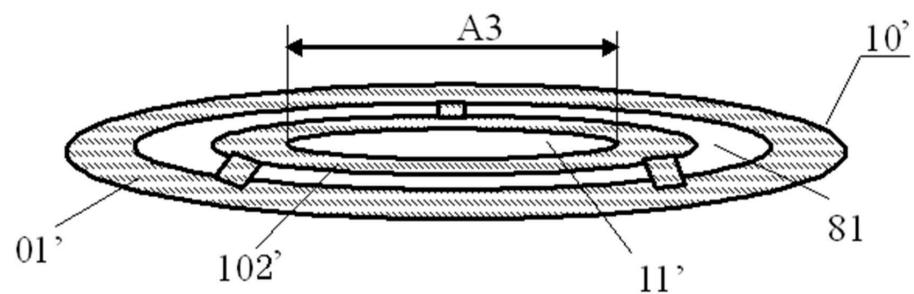
도면6



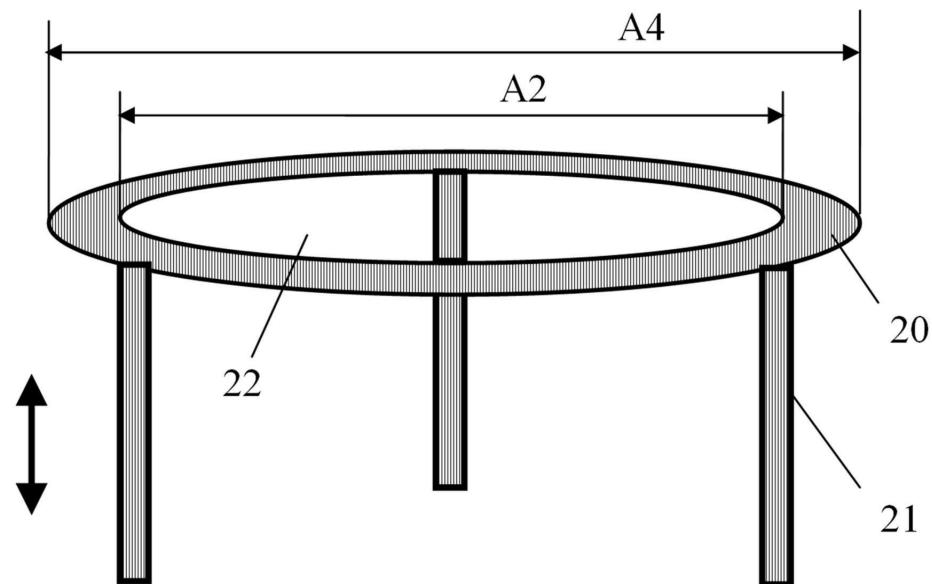
도면7



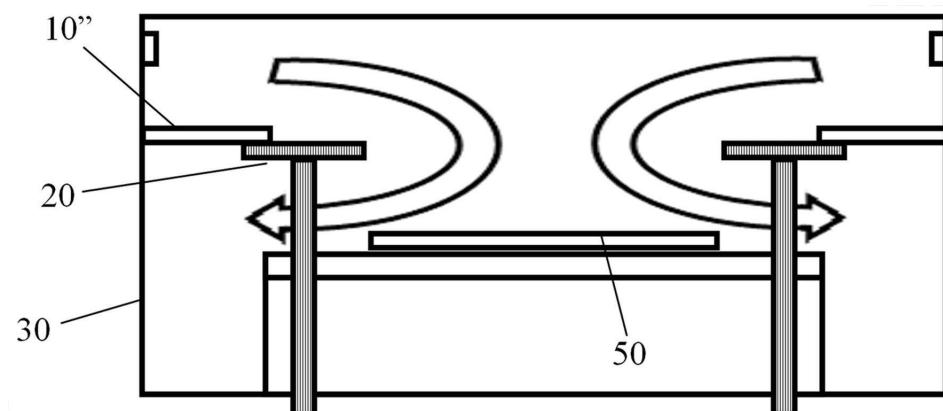
도면8



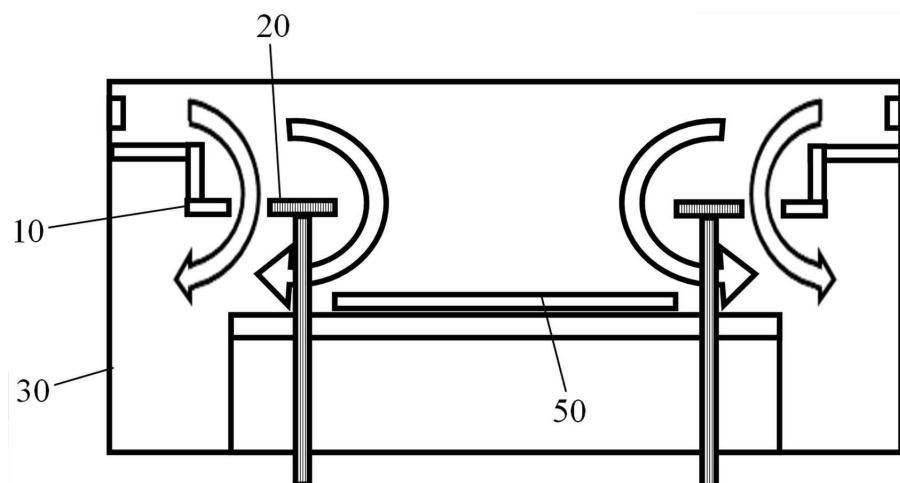
도면9



도면10



도면11



도면12

