

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 21/3065	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특1996-0043009 1996년 12월 21일
(21) 출원번호	특1996-0014361	
(22) 출원일자	1996년 05월 03일	
(30) 우선권주장	8/436,513 1995년 05월 08일 미국(US)	
(71) 출원인	어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드 제임스 조셉 드룽 미합중국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050	
(72) 발명자	안 이 미합중국 95008 캘리포니아 캠프벨 바이어 살리스 3862 히로이 하나와 미합중국 94086 캘리포니아 선니배일 스프루스 스트리트 696 다이아나 시아오빙 마 미합중국 95070 캘리포니아 사라토가 킬트 코우트 19600 제랄드 제이아오 인 미합중국 94089 캘리포니아 선니배일 모오스 애브뉴 #17-205 1063	
(74) 대리인	남상선	

심사청구 : 없음

(54) 유도 및 다중 정전 결합된 플라즈마 반응기

요약

본 발명은 반도체 웨이퍼 공정을 위한 플라즈마 반응기로서, 상기 반응기는 시일링과 공정 챔버의 베이스에 한쌍의 정전 전극들을 구비하고, 각각, 상기 정전 전극들의 개개는 반도체 웨이퍼 공정을 수행하는 동안에 플라즈마 발생을 용이하게 하고 정확한 플라즈마 이온 에너지의 조절 및 공정 재현성을 위한 한쌍의 전극들 사이의 소정의 RF 위상 관계와 부합되는 RF 전원을 챔버에 정전적으로 결합하도록 하며, 또한 유도 코일이 상기 챔버의 일부를 감싸서 플라즈마 이온 밀도의 조절을 위한 RF 전원을 챔버에 유도적으로 결합하도록 한다. 바람직하게는, 독립적으로 조절되는 전원이 공급되는 동안에 RF 소스의 수를 최소화 하기 위하여 본 발명은 공통 소스 또는 한쌍의 전극들과 코일에 대한 소스들로부터 개별적으로 전원을 공급하는 전원 분할을 사용한다.

대표도

도3

명세서

[발명의 명칭]

유도 및 다중 정전 결합된 플라즈마 반응기

[도면의 간단한 설명]

제3도는 유도적 RF 전원 분할을 이용한 본 발명의 제1실시예를 도시하는 도면.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

진공 챔버의 내부에서 반도체 웨이퍼 처리를 진행하기 위한 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기에 있어서, 상기 챔버의 적어도 일부를 가로질러서로 마주보는 한쌍의 병렬 정전 전극과; 상기 챔버의 일부 둘레에 감겨지는 유도 코일과; 공통 RF 소스와; (a) 상기 정전 전극들 중 첫번째 것, (b) 상기 정전 전극들 중 두번째 것 및 (c) 상기 유도 코일 중 적어도 둘 이상 사이의 RF 전원을 반응적으로 분할하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 RF 전원 분할 수단은, 상기 공통 RF 소스를 상기 유도 코일에 연결하는 수단; 및 상기 정전 전극들 중의 어느 하나에 연결되며 상기 유도 코일상에 위치하는 연결 탭을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 정전 전극들 중 다른 하나는 접지되는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 RF 전원 분할 수단은, 상기 공통 RF 소스에 연결되는 1차 권선; 및 한쌍의 접속부를 갖는 2차 권선을 포함하는 변환기를 구비하고, 상기 한쌍의 전극은 2차 권선의 접속부의 각각에 접속되는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 유도 코일에 연결되는 제2RF 소스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 6**

제4항에 있어서, 상기 2차 권선의 각 접속부는 상기 2차 권선의 양 단부인 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 RF 전원 분할 수단들은, 상기 유도 코일 중 어느 하나의 권선과 공통 RF 전원 소스 사이의 첫번째 접속부; 및 상기 유도 코일의 다른 하나의 권선과 정전 전극들 중 적어도 하나 사이의 접속부를 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 챔버는 시일링을 포함하고, 상기 정전 전극들 중의 하나가 상기 시일링에 인접한 상부 전극이고, 상기 시일링이 상기 상부 전극의 영향을 받아 플라즈마내로 스퍼터링되는 공정 가스용 전구 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 시일링은 다중 반경 돔 형태를 포함하고, 한편 상기 유도 코일은 (a) 돔 형태와 일치하거나 (b) 돔 형태와 일치하지 않는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 10**

제8항에 있어서, 상기 또 다른 정전 전극은 시일링에 마주보는 웨이퍼 지지대를 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 상부 정전 전극은 (a) 챔버의 내부와 (b) 챔버의 외부 중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 상부 전극은 시일링과 일체로 구성되는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 상부 전극은 챔버의 시일링 외부의 상부 외부 표면 위에 놓여 있는 전도층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 RF 전원 분할 수단은 전원 분할 캐패시터를 포함하고, 상기 전원 분할 캐패시터는, 공통 RF 전원 소스에 연결되는 공통 캐패시터 전극과; (a) 상기 정전 전극 중 첫번째 것, (b) 정전 전극 중 두번째 것 및 (c) 상기 유도 코일 중 둘에 각각 연결되고, 공통 캐패시터 전극을 마주보는 제1 및 제2병렬 캐패시터 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 전원 분할 캐패시터의 병렬 캐패시터 전극들 중의 하나와 상기 챔버의 정전 전극들 중의 하나 사이에 직렬로 연결된 위상 반전 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

**청구항 16**

진공 챔버의 내부에서 반도체 웨이퍼 처리를 진행하기 위한 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기에 있어서, 상기 챔버의 적어도 일부를 가로질러서로 마주보는 한쌍의 병렬 정전 전극들과: 상기 챔버의 일부 둘레에 감겨지는 유도 코일과; 반도체 웨이퍼 처리를 진행하는 동안에, 플라즈마 발생의 용이, 정확한 플라즈마 이온 에너지 조절 및 공정 재현성을 위하여 (a) 상기 한쌍의 전극들 중의 첫번째 것, (b) 상기 한쌍의 전극들 중의 두번째 것 및 (c) 상기 유도 코일 중의 적어도 두개 사이에 소정의 RF 위상 관계에 따라 상기 챔버와 정전적으로 RF 전원을 결합하기 위한 정전 전극의 각각과 상기 챔버에 RF 전원을 유도적으로 결합하기 위한 유도 코일에 RF 전원을 공급하는 전원 공급 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 전원 공급 수단은, 공통 RF 소스와; 상기 공통 RF 소스로부터 (a) 상기 한쌍의 전극들 중의 첫번째 것, (b) 상기 한쌍의 전극들 중의 두번째 것 및 (c) 상기 유도 코일 중의 적어도 두개에 개별적으로 전원을 공급하는 반응성 전원 분할 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 상기 전원 공급 수단은 상기 공통 RF 소스에 연결되는 1차 권선; 및 한쌍의 접속부를 갖는 2차 권선을 포함하는 변환기를 구비하고 상기 한쌍의 전극은 상기 2차 권선의 상기 접속부의 각각에 접속되는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 2차 권선의 각각의 접속부는 상기 2차 권선의 양 단부인 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 20

제18항에 있어서, 상기 전원 공급 수단은, (a) 상기 한쌍의 전극 중의 첫번째 것, (b) 상기 한쌍의 전극 중의 두번째 것 및 (c) 유도 코일 중 둘 사이에서 공통 RF 소스로부터 RF 전원을 분할하도록 상부 및 하부 전극들 중의 하나에 2차 권선 상의 한 점을 연결하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 21

제16항에 있어서, 상기 전원 공급 수단은, 상기 유도 코일의 어느 하나의 권선과 공통 RF 전원 소스 사이의 접속부; 및 상기 유도 코일의 다른 하나의 권선과 상부 및 하부 전극들 중의 적어도 하나 사이의 접속부를 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 22

제17항에 있어서, 상기 챔버 시일링의 적어도 일부는 상기 상부 전극의 영향을 받아 플라즈마내로 스퍼터링되는 공정 가스용 선구 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 시일링은 다중 방사상 돔 형태를 포함하는 한편, 상기 유도 코일은 (a) 돔 형태와 일치하거나 (b) 돔 형태와 일치하지 않는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 24

제22항에 있어서, 상기 하부 정전 전극은 웨이퍼 지지대를 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 25

제22항에 있어서, 상기 상부 전극은 (a) 챔버의 내부와 (b) 챔버의 외부 중의 하나인 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 26

제25항에 있어서, 상기 상부 전극은 챔버의 내부이고 시일링과 일체로 구성되는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 27

제17항에 있어서, 상기 반응성 분할 수단은 공통 RF 전원 소스에 연결되는 공통 캐패시터 전극과; (a) 상기 정전 전극들의 첫번째 것, (b) 상기 정전 전극들의 두번째 것 및 (c) 상기 유도 코일 중 둘레 각각 연결되고, 공통 캐패시터 전극을 마주보는 제1 및 제2병렬 정전 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 전원 분할 캐패시터의 병렬 정전 전극들 중의 하나와 상기 챔버의 정전 전극들

중의 하나 사이에 직렬로 연결된 위상 반전 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 및 유도 결합된 RF 플라즈마 반응기.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면3

