

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> (45) 공고일자 2005년11월22일  
B23B 31/00 (11) 등록번호 10-0513569

(24) 등록일자 2005년09월01일

(21) 출원번호 10-1997-0058098

(65) 공개번호 10-1998-0042080

(22) 출원일자 1997년11월05일

(43) 공개일자 1998년08월17일

(30) 우선권주장 08/744,039 1996년11월05일 미국(US)

(73) 특허권자 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드  
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050

(72) 발명자 콜로덴코, 아놀드  
미국 94118 캘리포니아 샌프란시스코 아파트먼트 9 캘리포니아스트리트 4005

베이지, 알렉산더  
미국 94040 캘리포니아 마운틴 뷰 로이드 웨이 1423

(74) 대리인 남상선

심사관 : 김병남

(54) 정전기 칩을 포함하는 피가공재 유지 장치 및 정전기 칩의 제조 방법

요약

본 발명은 피가공재를 유지하는 장치와 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 장치는 피가공재 지지 표면을 갖춘 정전기 칩을 갖추고 있다. 상기 피가공재 지지 표면은 돌출 영역과 비돌출 영역을 갖추고 있는데, 돌출 영역의 전체 표면적이 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적다. 또한 본 발명에 따른 장치는 연성 회로를 지지하는 표면을 갖춘 받침대를 포함하고 있다. 칩의 미세 구조는 이러한 지지 표면에 연성 회로를 부착하여 일치시키기 전에 받침대의 표면을 기계가공함으로써 또는 연성 회로내에 전극의 표면을 침식시킴으로써 형성된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 열 전달 가스 분배를 개선시킨 본 발명에 따른 미세 구조를 갖는 제 1 실시예의 침식된 전극을 갖춘 정전기 칩의 평면도.

도 2는 도 1의 선 2-2에서 취한 침식된 전극을 갖춘 정전기 척의 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 미세 구조를 갖는 제 2 실시예의 침식된 지지 표면 및 침식된 전극을 갖춘 정전기 척의 평면도.

도 4는 도 3의 선 4-4에서 취한 정전기 척의 단면도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

100 : 정전기 척 102 : 받침대

104 : 립 106 : 립

107 : 웨이퍼 지지 표면 108 : 열전달 가스 포트

110 : 립 120 : 연성 회로

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 피가공재를 고정시키는 정전기 척, 더 상세하게는 피가공재의 바닥 표면을 따라 열 전달 가스의 분배를 개선시키기 위해 개선된 미세 구조의 지지 표면을 갖는 정전기 척에 관한 것이다.

정전기 척은 컴퓨터 그래픽 플로터에서 종이를 유지시키는 것에서부터 반도체 웨이퍼 프로세싱 챔버에서 반도체 웨이퍼를 유지시키는 것에 이르기까지 다양한 응용 분야에서 피가공재를 유지시키는데 사용된다. 정전기 척은 디자인이 매우 다양하지만, 이들은 모두 피가공재 및 전극에 각각 반대 극성의 전하를 유도하도록 척내에 있는 하나 이상의 전극에 전압을 인가하는 원리를 토대로 한다. 반대 전하들 사이의 정전기 인력은 척에 대해 피가공재를 끌어당겨서, 피가공재를 유지한다.

반도체 웨이퍼 처리 장치에서는, 정전기 척은 프로세싱 중에 웨이퍼를 받침대에 고정시키는데 사용된다. 받침대는 캐소드와 히트 싱크(heat sink)를 모두 형성할 수도 있다. 정전기 척은 에칭, 화학 증착(CVD), 및 물리 증착(PVD) 분야에서 사용되고 있다. 더 상세하게는, 정전기 척은 받침대의 지지 표면을 덮는 연성 회로(flex circuit)를 갖추고 있다. 연성 회로는 전도성 전극을 덮는 유전체 재료의 상부 층으로 구성된다. 유전체 재료의 바닥층은 전극 아래에 있다. 상부 및 바닥 유전체 층은 전도성 전극을 에워싼다. '단극성' 정전기 척에서, 전압이 소정의 내부 챔버의 접지 기준과 관련하여 전도성 전극에 인가된다. 정전기력은 고정되어 있는 웨이퍼와 정전기 척사이에서 형성된다. 전압이 인가될 때, 웨이퍼는 웨이퍼에 대한 전도성 연결에 의해 전압원과 동일한 접지 기준이 다시 적용된다. 이와 달리, 약간의 전압 강하가 고정되어 있는 웨이퍼와 기준 전극에서 행성하는 플라즈마 차폐물을 가로질러 일어나더라도, 웨이퍼에 인접해서 생성된 플라즈마는 접지부에 웨이퍼를 적용시킨다.

웨이퍼를 처리하는데 사용되는 재료와 방법은 극히 온도에 민감하다. 이들 재료가 프로세싱 중에 웨이퍼로부터 열악한 열전달로 인해 과도한 온도 변이에 노출된다면, 웨이퍼 프로세싱 시스템이 웨이퍼를 손상시킬 수도 있다. 웨이퍼와 척 사이에 열을 최적으로 전달하기 위해서는, 최대 웨이퍼 표면이 지지 표면과 물리적으로 접촉되도록 매우 큰 정전기력이 사용된다. 그러나, 웨이퍼와 척의 표면 거칠기로 인해, 작은 틈의 공간이 척과 웨이퍼 사이에 남아서 최적의 열전달을 방해하게 된다.

프로세싱 동안 웨이퍼를 더 냉각시키기 위해서는, 헬륨과 같은 불활성 가스가 웨이퍼와 척의 지지 표면사이에 형성된 틈 공간으로 펌핑된다. 이 가스는 교체된 진공 보다 더 우수한 열 전달 특성을 갖는 웨이퍼로부터 척으로의 열 전달 매체로서 작용한다. 냉각 프로세싱을 더 개선시키기 위해서는, 척은 일반적으로 받침대내의 도관에 의해 수냉된다. 이 냉각 기술은 배면 가스 냉각으로서 공지되어 있다.

틈 공간의 헬륨의 분배는 삼투성이 있고 그리고 이 틈 공간이 상호 연결되지 않기 때문에, 일부 공간은 헬륨을 수용할 수 없다. 이 조건으로 인해 프로세싱 동안 웨이퍼를 가로질러 불균일한 온도 프로파일을 유도하여 웨이퍼가 손상되게 한다. 웨이퍼로부터의 효과적이고 균일한 열 전도는 제조 공정의 중요 인자이기 때문에, 웨이퍼와 척 계면내에 균일한 헬륨층을 형성함으로써 웨이퍼로부터의 균일한 열 전달을 달성할 수 있다. 이와 같이, 배면 가스 냉각 기술은 이 전제를 토대로 개선되었다.

그러나, 큰 지름(예컨대 200mm 또는 그 이상)의 웨이퍼를 정전기적으로 고정시키는데 사용되는 기존 기술의 물리적 한계는 웨이퍼아래의 모든 틈 공간에서 헬륨의 균일한 분배를 위한 필요 조건을 제공하지 못한다는 것이다. 종래의 받침대의 미세 구조는 이들이 일반적으로 평평한 상부 지지 표면을 갖추고 그리고 웨이퍼가 일반적으로 평평한 바닥 표면을 갖추고 있기 때문에 열 전달 프로세스의 효과를 제한한다. 이상적으로는, 이들 평평한 표면은 웨이퍼의 바닥 표면의 100%가 받침대의 상부 지지 표면과 접촉하여 웨이퍼로부터 받침대로 최대 열전달을 달성하도록 결합 또는 편차를 갖지 않는다. 미세 구조의 변형으로 인해 모든 웨이퍼가 이 지지 표면과 접촉하지 않는 상태가 발생한다. 이와 같이, 전술한 틈 공간이 형성되어 열 전달 가스의 분배가 고르지 않게 되고 그리고 웨이퍼 온도의 균일성이 손상된다. 결과적으로, 프로세싱 동안, 온도 불균일성으로 인해 공정이 불균일하게 되고 웨이퍼 또한 손상된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

이에 따라, 본 발명의 목적은 제조비용을 상당히 증가시키지 않고 웨이퍼를 가로질러 온도의 균일성을 개선시키는 미세 구조를 갖는 개선된 정전기 척을 제공하고자 하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

지금까지 종래 기술과 관련된 단점은 본 발명에 따른 미세 구조를 갖는 정전기 척의 피가공재 지지 표면 및 그 제조 방법에 의해 극복된다. 본 발명의 미세 구조는 피가공재 지지 표면에 돌출 영역 및 비돌출 영역을 형성함으로써 생성된다. 돌출 영역의 전체 표면적은 비돌출 영역의 전체 표면적 보다 적다. 사용할 때, 이들 돌출 영역은 척에 정전기적으로 고정된 피가공재를 위한 지지부를 제공한다. 그밖에도, 정전기 척은 정전기 척을 통해 피가공재 지지 표면으로 연장되어 있는 적어도 하나의 열전달 가스 포트를 갖추고 있다. 돌출 면적은 피가공재가 고정될 때, 피가공재가 열전달 가스의 유동을 차단하지 않도록 배열된다. 이와 같이, 가스는 웨이퍼의 전체 하부면을 가로질러 균일하게 침투한다.

본 발명의 제 1 실시예에서, 돌출 영역은 정전기 척내에 포함된 침식된(sculpted, 2회 에칭된) 전극에 의해 형성된다. 본 발명의 제 2 실시예에서, 돌출 영역은 연성 회로(flex circuit)를 지지하는 받침대의 표면을 기계가공함으로써 형성된다. 연성 회로는 돌출 및 비돌출 영역을 갖춘 피가공재 지지 표면을 제공하도록 하부에 놓인 받침대 표면의 미세 구조와 일치한다. 본 발명의 제 3 실시예에서, 돌출 영역은 받침대 지지 표면을 기계가공하고 그리고 척내에서 침식된 전극의 형성을 조합하여 형성된다.

본 발명에 따른 미세 구조를 제조하는 방법은 구리층 상에 전극 패턴을 에칭하는 단계와, 구리층 상에 미세 구조를 에칭하는 단계와, 연성 회로를 형성하도록 제 1 및 제 2 유전체 층 사이에 구리층을 적층하는 단계와 그리고 정전기 척의 받침대 표면에 전술한 연성 회로를 적층하는 단계를 포함한다. 제 2 에칭에 의해 형성된 미세 구조는 돌출 영역의 전체 표면적이 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 돌출 영역과 비돌출 영역을 포함한다.

본 발명에 따른 미세 구조를 제조하는 다른 방법은 구리층 상에 전극 패턴을 에칭하는 단계와, 연성 회로를 형성하도록 제 1 및 제 2 유전체 층 사이에 구리층을 적층하는 단계와, 정전기 척의 받침대 표면상의 미세 구조를 기계가공하는 단계와 그리고 전술한 연성 회로를 침식된 받침대 표면에 부착하는 단계를 포함한다. 기계가공에 의해 생성된 미세 구조는 상기 돌출 영역의 전체 표면적이 상기 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 돌출 영역과 비돌출 영역을 포함한다. 연성 회로는 받침대의 표면에 부착되고 받침대 표면의 미세 구조와 일치한다.

피가공재를 유지하는 미세 구조를 갖는 정전기 척을 제조하는 제 2의 다른 방법은 전술한 받침대 표면을 기계가공하는 단계와 미세 구조를 형성하도록 전극을 제 2 에칭하는 단계를 조합한다.

본 발명은 정전기 척에 웨이퍼를 효과적으로 고정시킬 수 있고 그리고 개선된 열 전달 특성을 제공할 수 있는 장치를 위한 오랜 필요성을 충족시킨다. 특히, 침식된 전극 및/또는 기계 가공된 받침대 표면은 이전에 가능했던 것 보다 더 균일한 형태로 웨이퍼 배면에 대해 열 전달 가스를 바람직하게 분배하고 그리고 밀봉하는 미세 구조를 형성한다. 특히, 실제적으

로 균일한 용적의 가스는 웨이퍼와 척의 비들출 표면 사이에 가두어진다. 웨이퍼는 단지 돌출 영역에서의 표면과 척의 원주면 림과 접촉한다. 개선된 열 전달 가스의 분배로 인해 프로세싱 동안 웨이퍼를 더 균일하게 냉각하여 질적으로 우수한 최종 생성물을 제공한다.

본 발명의 개시 내용은 첨부된 도면과 다음의 상세한 설명을 참조하여 용이하게 이해될 수 있을 것이다.

또한 이해를 용이하게 하기 위해서, 가능한 한 도면에 공통되는 동일 부품에 대해 동일 부호를 사용하였다.

도 1은 고밀도 플라즈마 반응 챔버(도시하지 않았음)내에서 받침대(102)상에 반도체 웨이퍼와 같은 처리하고자 하는 피가공재를 지지하고 정전기적으로 유지하는 정전기 척(100)의 평면도를 도시한 것이다. 도 2는 반도체 웨이퍼(111)를 점선으로 도시한 상태에서 도 1의 선 2-2를 따라 취한 정전기 척의 단면도를 도시한 것이다. 본 발명을 잘 이해하기 위해서는, 도 1 및 도 2를 동시에 고려하여야 한다.

플라즈마 반응 챔버와 웨이퍼를 처리하는 그 조작을 더 상세하게 이해하기 위해서는, 본원에 참조되고 1989년 6월 27일자로 허여된 미국 특허 제 4,842,683호에 기술되어 있는 도면과 상세한 설명을 참조하여야 한다. 이 특허에는 캘리포니아, 산타클라라 소재의 어플라이드 머티어리얼스사(Applied Materials, Inc.)에서 제조된 예시적으로 바이어스된, 고밀도 플라즈마 에칭 반응 챔버가 기술되어 있다.

정전기 척(100)은 웨이퍼(111)가 놓여지는 침식된 연성 회로(120)에 의해 생성된 본 발명에 따른 미세 구조를 갖는 표면을 포함한다. 특히, 척(100)은 연성 회로(120)가 부착되는 표면(101)을 갖춘 받침대(102)를 포함한다. 연성 회로는 제 1 유전체 층(114), 전도층(112) 및 제 2 유전체 층(116)을 포함한다. 제 1 유전체 층(114)은 제 1 접착 층(118)에 의해 받침대 표면(101)에 부착된다.

더 상세하게는, 연성 회로(120)는 통상적인 연성 인쇄 회로 제조 기술을 사용하여, 아리조나, 캔들러 소재의 로저스 코퍼레이션(Rogers Corporation)과 같은 연성 회로 기관 제조업체에서 시판되는 재료로 제조된다. 특히, 균일한 두께 5.08mm 두께의 구리 전도층(112)은 침식된 전극을 형성하는데 사용된다. 전도층(112)은 바람직한 전극 패턴의 외형을 형성하도록 마스크되고 그리고 이어서 전극 패턴을 생성하도록 에칭(예컨대, 습식 에칭)된다. 이어서, 전도층(112)은 전극의 한 표면에서 의도한 미세 구조를 형성하도록 다시 마스크되고 에칭된다.

전도층(112)은 이어서 제 1 유전체 층(114)과 제 2 유전체 층(116) 사이에 끼여진다. 전도층(112)은 제 1 유전체 층(114)의 상단에 배치된다. 이어서, 제 2 라미네이팅 접착층(113)이 전도층(112)위에 도포된다. 최종적으로, 제 2 유전체 층(116)은 제 2 라미네이팅 접착층(113)의 상단에 배치되고 그리고 층들은 연성 회로(120)를 형성하도록 서로 압착된다. 제 1 라미네이팅 접착층(118)이 받침대 표면(101)에 도포된다. 연성 회로(120)가 제 1 라미네이팅 접착층(118)위에서 압착되어 받침대(102)에 부착된다. 제 2 유전체 층은 침식된 웨이퍼 지지 표면(107)을 형성하도록 전도층(112)에 에칭된 미세 구조의 디자인과 일치한다.

바람직하게는, 사용되는 유전체 재료는 로저에 의해 상표명 유피렉스(UPILEX)로 시판되는 폴리이미드 시이트이다. 유피렉스는 일본 야마구치의 UBE 인 더스트리사의 등록 상표명이다. 제 1 유전체 층(114)의 바람직한 두께는 25.4mm이고 그리고 제 2 유전체 층(116)의 바람직한 두께는 50.8mm이다. 제 1 및 제 2 라미네이팅 접착층(118 및 113)의 바람직한 두께는 12.7mm이다.

받침대(102)에는 그 원주면에서 상승된 림(104)이 제공되어 있다. 림(104)의 지름은 처리하고자 하는 웨이퍼의 지름과 대략적으로 동일하다. 이와 같이, 연성 회로(120)의 에지는 웨이퍼(111)가 림에 의해 부분적으로 지지되도록 림(104)의 외형을 따른다. 척은 또한 열 전달 가스를 척을 통해 웨이퍼의 바닥 표면으로 안내하는 적어도 하나의 포트(108)를 포함한다. 웨이퍼(111)가 척상에 배치될 때, 웨이퍼는 림(104)에 의해 단독으로 지지된다. 이와 같이, 공간(109)의 용적이 웨이퍼 아래에 그리고 웨이퍼 지지 표면(107)위에서 생성된다. 동력이 전극(112)에 인가될 때, 동력은 웨이퍼 지지 표면(107)을 향해 웨이퍼를 끌어당기는 정전기력을 생성한다. 이 정전기력은 또한 고정력(clamping force)으로 공지되어 있다. 연성 회로(120)의 유전체 재료는 반(semi) 유연성이 있기 때문에, 비교적 단단한 시일이 웨이퍼 접촉 면적(103)에 대해 림에서 생성된다. 이와 같이, 웨이퍼와 연성 회로를 덮는 웨이퍼 지지 표면(107) 사이의 공간(109)의 용적은 웨이퍼(111)가 척(100)에 고정될 때 챔버의 진공 상태에서부터 밀봉된다.

웨이퍼가 고정될 때 놓여지는 웨이퍼 지지 표면(107)을 위한 미세 구조를 형성하기 위해, 전극(112)은 바람직하게는 공통 높이위로 상승되는 일련의 하나 또는 그 이상의 림(106 및 110)으로 에칭된다. 림(106 및 110)은 받침대(102)둘레로 방사형 구획으로 연속되어 있거나 또는 파단되어 있을 수도 있다. 전극(112)이 특정의 미세 구조 패턴으로 에칭되고 그리

고 유전체 층(114 및 116) 사이에 밀봉된 후, 고정된 웨이퍼(111)에 보조 지지부를 제공하도록 웨이퍼 지지 표면(107)을 가로질러 미세 구조를 초래한다. 특히, 웨이퍼(111)는 외경의 림 접촉 면적(103)에서 그리고 그곳으로부터 내향된 반경방향의 적어도 하나의 다른 지점(예컨대, 림(106 및 110))에서 지지된다.

프로세싱 동안 웨이퍼의 냉각을 달성하기 위해서는, 열 전달 가스, 바람직하게는 헬륨이 열 전달 가스 포트(108)를 통해 웨이퍼와 웨이퍼 지지 표면(107) 사이의 용적(109)으로 펌핑된다. 림(106 및 110)이 부가되는 경우에, 웨이퍼와 웨이퍼 지지 표면(107) 사이의 틈 공간이 제거된다. 이에 따라, 헬륨에 단독으로 노출되어 있는 웨이퍼의 표면적이 크게 증가된다. 이것은 종래 기술에 의한 것보다 헬륨의 분배를 더 크고 그리고 더 균일하게 한다. 이 결과에 따라, 웨이퍼로부터 받침대의 열전달은 균일하다. 이러한 개선된 미세 구조는 웨이퍼를 가로질러 대략 5°C로 웨이퍼 온도의 불균일성을 감소시킬 수 있다.

본 발명의 미세 구조를 구성하는 다른 방법은 연성 회로로 받침대 표면(101)을 덮기 전에 받침대 표면(101)을 기계가공하는 것이다. 도 3 및 도 4에서, 유사한 척 구조물(200)은 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 외경 림(204), 열 전달 가스 포트(208) 및 연성 회로(220)를 구비하고 있다. 이전의 실시예에서와 같이, 연성 회로는 전극을 형성하도록 하나 이상의 위치(225 및 229)에서 에칭되는 전도층(222)을 포함한다. 전도층은 제 2 라미네이팅 접착층(223)을 사용하여 제 1 및 제 2 유전체 층(224 및 226) 내에 봉입되고 그리고 제 1 라미네이팅 접착층(228)을 사용하여 받침대 표면(201)에 고정된다. 받침대(202)의 미세 구조는 웨이퍼를 지지하는 보조 림(230)을 생성하도록 받침대 표면(201)을 기계가공함으로써 더 보강된다. 받침대 표면(201)은 그위에 놓여질 연성 회로가 패턴의 형태를 취하도록 하는 특정 미세 구조 패턴으로 기계가공된다. 특히, 대략 높이 50.8mm 및 폭 2.21cm의 림이 도 4에서 바람직한 패턴으로 도시되어 있다. 높이는 사용되는 전극과 유전체 재료의 두께에 따라 변경될 수도 있다. 폭은 적절한 냉각을 제공하도록 배면 가스에 노출되는 웨이퍼 면적의 소정의 양에 따라 변경될 수도 있다. 주목하여야 할 것은 에칭된 전극 및 기계가공된 지지 표면이 도 3 및 도 4에 도시되었지만, 이들은 바람직한 미세 구조를 형성하고 그리고 특정 가스 분배 및 냉각 특성을 달성하도록 서로 분리되거나 조합되어 사용될 수도 있다.

또한 웨이퍼 지지 표면 또는 전극은 리브의 패턴(즉, 일련의 동심 원 또는 구획 또는 이들의 조합물이 반경방향으로 외향되어 연장됨)으로 형성될 수도 있다. 이 패턴은 웨이퍼의 모든 면적에 헬륨을 균일하게 분배하고 유동하게 할 뿐만 아니라 외경 림에 의해 제공된 지지부 외에 웨이퍼의 보조 지지부를 제공한다. 예를 들어, 웨이퍼가 통상적인 지지 표면에 배치된다면, 웨이퍼가 휘어지기 때문에 웨이퍼가 하나 이상의 헬륨 포트를 막을 수도 있다. 본 발명의 리브는 막힘을 방지하고 그리고 가스 분배를 개선시키기 위해 포트 위에 웨이퍼를 유지하도록 패턴이 형성될 수 있다. 그러나, 본 발명의 의의를 유지하기 위해서는, 척에서 지지 표면과 물리적으로 접촉하는 웨이퍼의 면적은 실질적으로 냉각 가스에 노출되는 웨이퍼의 면적보다 적다.

본 발명의 의의가 결합된 다양한 실시예를 상세한 설명에서 예시하였지만, 당업자는 본 발명의 의의가 결합된 많은 다양한 다른 실시예를 용이하게 고안할 수 있다.

### 발명의 효과

그러므로, 본 발명에 의해 막대한 제조비용을 들이지 않고서도 웨이퍼를 가로질러 온도 균일성을 개선시킨 미세 구조를 갖는 개선된 정전기 척을 제공할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

피가공재 유지 장치로서,

돌출 영역의 전체 표면적이 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 돌출 영역과 비돌출 영역을 포함하는 피가공재 지지 표면을 갖춘 정전기 척을 포함하며,

상기 피가공재 지지 표면이 상기 정전기 척을 통해 상기 피가공재 지지 표면으로 연장되어 있는 하나 이상의 열 전달 가스 포트를 포함하고 있는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 정전기 척이 상기 피가공재 지지 표면 위로 상승된 원주변 림을 더 포함하고 있는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 돌출 영역이 상기 원주변 림의 내측 반경방향으로 위치되어 있는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 돌출 영역은 피가공재가 상기 열 전달 가스 포트로부터 열 전달 가스의 유동을 차단하는 것을 방지하도록 정렬되어 있는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 돌출 영역이 상기 피가공재용 지지부를 제공하는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서, 하나 이상의 돌출 영역이 상기 정전기 척내에 포함된 침식된 전극에 의해 형성되는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 정전기 척이 표면을 갖춘 받침대를 포함하고 하나 이상의 돌출 영역이 상기 받침대의 표면을 기계 가공함으로써 형성되는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 8.

제 7 항에 있어서, 하나 이상의 다른 상기 돌출 영역이 상기 정전기 척내에 포함되어 있는 침식된 전극에 의해 형성되는, 피가공재 유지 장치.

## 청구항 9.

피가공재 유지 장치로서,

표면을 갖춘 받침대와, 그리고

상기 받침대의 상기 표면 상단에 위치되고 제 1 및 제 2 유전체 층 사이에 적층된 전극을 포함하는 연성 회로를 포함하며,

상기 전극은 돌출 영역의 전체 표면적이 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 돌출 영역과 비돌출 영역을 포함하는 피가공재 지지 표면을 제공하도록 침식된 표면을 갖는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 10.**

제 9 항에 있어서, 상기 받침대가 원주변 림을 더 포함하고 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 11.**

제 10 항에 있어서, 상기 돌출 영역이 상기 원주변 림의 내측 반경방향으로 위치되어 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 12.**

제 11 항에 있어서, 상기 피가공재 지지 표면이 상기 받침대와 연성 회로를 통해 상기 피가공재 지지 표면으로 연장되어 있는 하나 이상의 열 전달 가스 포트를 포함하고 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 13.**

제 12 항에 있어서, 상기 돌출 영역은 피가공재가 상기 포트로부터 열 전달 가스의 유동을 차단하는 것을 방지하도록 정렬되어 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 14.**

제 9 항에 있어서, 상기 받침대의 표면이 하나 이상의 돌출 영역을 형성하도록 기계가공되어 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 15.**

피가공재 유지 장치로서,

돌출 영역과 비돌출 영역을 갖춘 침식된 표면을 갖는 받침대와, 그리고

상기 받침대의 상기 표면 상단에 위치되고, 제 1 및 제 2 유전체 층 사이에 적층된 전극을 포함하는 연성 회로를 포함하며,

상기 연성 회로는 상기 돌출 영역의 전체 표면적이 상기 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 상기 돌출 영역과 상기 비돌출 영역을 포함하는 피가공재 지지 표면을 제공하도록 침식된 표면과 일치하는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 16.**

제 15 항에 있어서, 상기 받침대가 원주변 림을 더 포함하고 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 17.**

제 16 항에 있어서, 상기 돌출 영역이 상기 원주변 림의 내측 반경방향으로 위치되어 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 18.**

제 15 항에 있어서, 상기 피가공재 지지 표면이 상기 받침대와 연성 회로를 통해 상기 피가공재 지지 표면으로 연장되어 있는 하나 이상의 열 전달 가스 포트를 포함하고 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 19.**

제 18 항에 있어서, 상기 돌출 영역은 피가공재가 상기 포트로부터 열 전달 가스의 유동을 차단하는 것을 방지하도록 정렬되어 있는, 피가공재 유지 장치.

**청구항 20.**

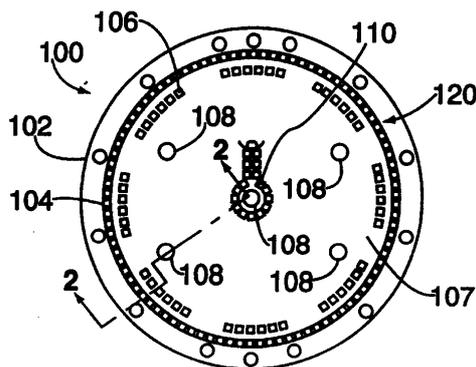
피가공재를 유지하기 위한 미세 구조를 갖는 정전기 척의 제조 방법으로서,  
 전도 재료의 층상에 전극 패턴을 형성하는 제 1 에칭 단계와,  
 상기 전도 재료의 상기 층상에 미세 구조를 형성하는 제 2 에칭 단계와,  
 상기 전도 재료층의 미세 구조와 일치하는 미세 구조를 갖춘 연성 회로를 형성하도록 제 1 및 제 2 유전체 층 사이에 전도층을 적층하는 단계와, 그리고  
 받침대의 표면에 상기 연성 회로를 부착하는 단계를 포함하며,  
 상기 미세 구조는 돌출 영역의 전체 표면적이 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 돌출 영역과 비돌출 영역을 포함하는, 미세 구조를 갖는 정전기 척의 제조 방법.

**청구항 21.**

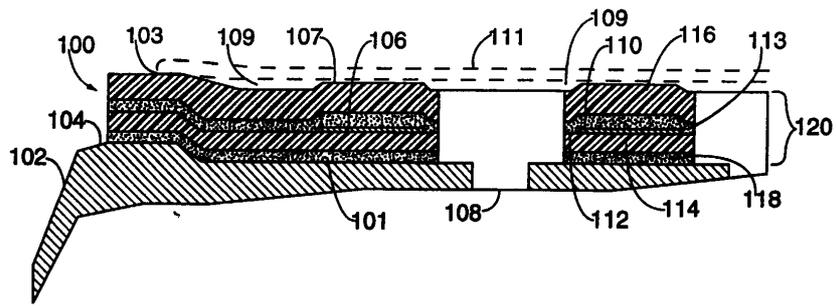
피가공재를 유지하기 위한 미세 구조를 갖는 정전기 척의 제조 방법으로서,  
 돌출 영역과 비돌출 영역을 갖도록 받침대의 표면에 미세 구조를 기계가공하는 단계와, 그리고  
 상기 돌출 영역의 전체 표면적이 상기 비돌출 영역의 전체 표면적보다 적은 돌출 영역과 비돌출 영역을 갖춘 피가공재 지지 표면을 형성하도록 상기 받침대 표면의 미세 구조와 일치하는 미세 구조를 갖는 연성 회로를 상기 표면에 부착하는 단계를 포함하는, 미세 구조를 갖는 정전기 척의 제조 방법.

**도면**

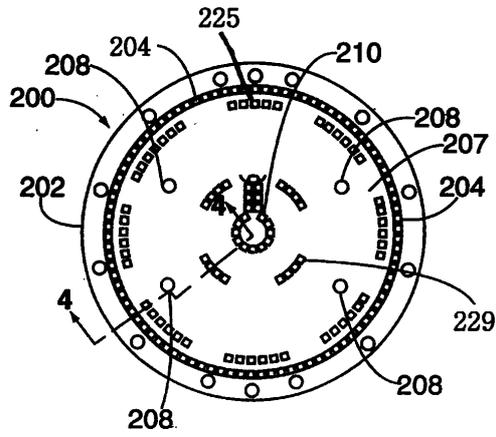
도면1



도면2



도면3



도면4

