



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0160427  
(43) 공개일자 2024년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/687 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 21/68707 (2013.01)  
B25J 11/0095 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0057236  
(22) 출원일자 2023년05월02일  
심사청구일자 2023년05월02일

(71) 출원인  
블루테크코리아 주식회사  
경기도 수원시 영통구 덕영대로 1731 (A동209호(영통동, 경희대학교창업보육센터))  
(72) 발명자  
이재남  
경기도 수원시 권선구 세류로 60 LH수원센트럴타운1단지 101동 1102호  
(74) 대리인  
기림특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

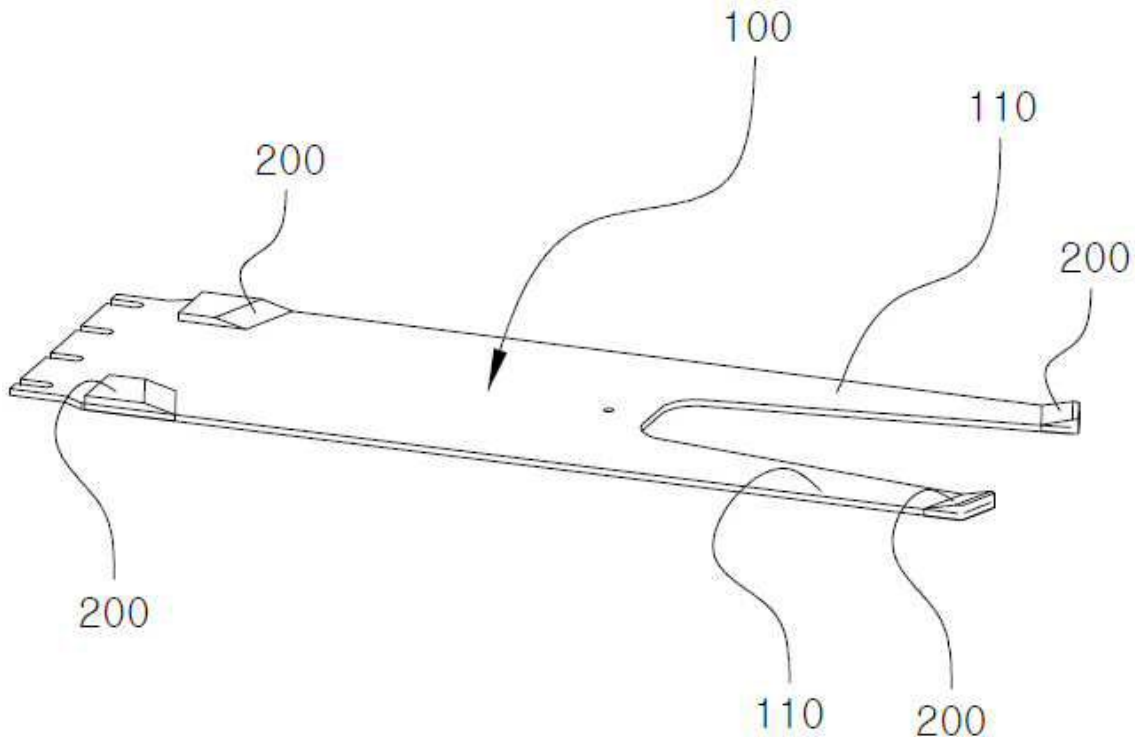
(54) 발명의 명칭 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터

(57) 요약

본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터는: 반도체 웨이퍼 이송장치에 구비되어 웨이퍼가 회전을 포함하는 이송 중에 지지 되도록 관형으로 마련되며, 상부에는 웨이퍼가 안착 되도록 구비된 엔드이펙터 플레이트; 및, 상기 엔드이펙터 플레이트의 상부 표면에서 전후좌우로 각각 배치되어 웨이퍼를 감싸

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



거나 지지하도록 구비되며, 각각은 웨이퍼와 접촉되는 면적이 최소화되어 웨이퍼의 청정도가 유지되도록 하고 웨이퍼의 이송속도가 증가 되더라도 웨이퍼의 슬라이딩 이탈이 방지되도록 서로 배치된 위치의 중심을 향하여 경사면을 갖도록 형성된 경사패드;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 의하여, 반도체 웨이퍼 이송장치의 로봇 아암 단부에 구비되어 웨이퍼를 비롯한 이송자재가 회전을 포함하는 이송 중에 진공 흡착에 의하지 않고서도 용이하게 지지 되도록 하며, 이송 중에 이송자재의 표면이 엔드이펙터의 표면과 최대한 접촉되지 않도록 함으로써 웨이퍼 청정도에 미치는 영향이 최소화되도록 할 수 있고, 엔드이펙터의 좌우 폭이 웨이퍼의 직경보다 큰 경우에도 이송 중에 미끄러짐 슬라이딩 현상이 용이하게 방지되도록 함으로써 웨이퍼의 이송속도가 더욱 향상되며 안정적인 이송이 이뤄지도록 할 수 있는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터를 제공할 수 있다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반도체 웨이퍼 이송장치(50)에 구비되어 웨이퍼(10)가 회전을 포함하는 이송 중에 지지 되도록 판형으로 마련되며, 상부에는 웨이퍼(10)가 안착 되도록 구비된 엔드이펙터 플레이트(100); 및

상기 엔드이펙터 플레이트(100)의 상부 표면에서 전후좌우로 각각 배치되어 웨이퍼(10)를 감싸거나 지지하도록 구비되며, 각각은 웨이퍼(10)와 접촉되는 면적이 최소화되어 웨이퍼(10)의 청정도가 유지되도록 하고 웨이퍼(10)의 이송속도가 증가 되더라도 웨이퍼(10)의 슬라이딩 이탈이 방지되도록 서로 배치된 위치의 중심을 향하여 경사면(201)을 갖도록 형성된 경사패드(200);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 엔드이펙터 플레이트(100)는 전방에서 좌우로 갈라지며 상호 대칭되게 형성된 포크부(110)를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 엔드이펙터 플레이트(100)는 전체 길이가 웨이퍼(10)의 직경보다 길게 마련되어 평면상 웨이퍼(10)가 상기 엔드이펙터 플레이트(100)의 전방 단부와 후방 단부의 사이에서 안착 되도록 하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 반도체 웨이퍼 이송장치의 로봇 아암 단부에 구비되어 웨이퍼를 비롯한 이송자재가 회전을 포함하는 이송 중에 진공 흡착에 의하지 않고서도 용이하게 지지 되도록 하며, 이송 중에 이송자재의 표면이 엔드이펙터의 표면과 최대한 접촉되지 않도록 하여 웨이퍼 청정도에 미치는 영향이 최소화되도록 하고, 엔드이펙터의 좌우 폭이 웨이퍼의 직경보다 큰 경우에도 이송 중에 미끄러짐 슬라이딩 현상이 용이하게 방지되도록 하여 웨이퍼의 이송속도가 더욱 향상되며 안정적인 이송이 이뤄지도록 할 수 있는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 반도체 소자는 단결정의 실리콘 웨이퍼(silicon wafer) 상에 원하는 회로 패턴에 따라 다층막을 형성하여 제조된다.

[0003] 이를 위해 증착 공정, 포토리소그래피 공정, 산화 공정, 식각 공정, 이온주입 공정 및 금속배선 공정 등 다수의 단위 공정들이 단계에 따라 반복적으로 수행된다.

[0004] 이러한 각 단위 공정들이 절차에 따라 진행되도록 하기 위해서는 각각의 공정이 완료된 후 후속공정이 행해질 장비로 웨이퍼가 이송되어야 한다. 이때, 웨이퍼는 각각 개별적으로 이송되거나 카세트와 같은 장비에 복수 매의 웨이퍼가 적재되어 이송되도록 할 수 있다.

[0005] 카세트에 적재된 복수 매의 웨이퍼를 하나씩 특정의 장비에 로딩하거나 이송하는 공정에 있어서는 일반적으로 로봇 아암의 단부에 엔드이펙터가 구비된 이송 로봇이 사용될 수 있다.

- [0006] 엔드이펙터는 웨이퍼가 로봇에 의해 이송되는 동안 웨이퍼를 지지하도록 동작되는 로봇의 일부를 이루는 것으로서, 바람직하게는 로봇 아암의 단부에 회전 가능하게 구비된다.
- [0007] 반도체 처리시 이용되는 웨이퍼 핸들러는 로봇 아암에 부착되고 또한 로봇 블레이드 또는 캐리어로서 공지된 일반적으로 하나 또는 그 이상의 엔드이펙터를 포함하게 된다. 이러한 엔드이펙터는 웨이퍼가 이송되는 동안 웨이퍼를 지지하기 위하여 구성된다.
- [0008] 통합 반도체 처리 시스템에 대해, 로봇 아암은 일반적으로 다수의 처리 챔버를 수용하기 위하여 페이스트(facet)를 가지는 이송 챔버에 배치되어, 다수의 처리 챔버, 및 로딩/언로딩 포트를 수용하도록 한다.
- [0009] 처리 동안, 이송 챔버 내의 로봇 아암은 웨이퍼를 로딩 포트로부터 엔드이펙터로 로딩하고, 이송 챔버로 웨이퍼를 회수한 후, 로봇 아암은 웨이퍼를 이송 챔버로 연결되는 처리 챔버로 공급하며, 로봇 아암은 처리 챔버 내의 웨이퍼 지지부 상에 웨이퍼를 낙하시켜 엔드이펙터를 회수한다.
- [0010] 공정이 처리 챔버 내에서 완료될 때, 로봇 아암은 웨이퍼 챔버로부터 웨이퍼를 회수하고 다음 처리 단계 동안 웨이퍼를 또 다른 처리 챔버로 이송하기 위해 적용된다.
- [0011] 소정의 통상적인 이송 챔버는 페이스트를 가져서 4개 또는 6개의 처리 챔버를 수용한다. 처리 챔버는 급속 열처리(RTP) 챔버, 물리적 증기 증착(PVD) 챔버, 화학적 증기 증착(CVD) 챔버 및 에칭 챔버를 포함할 수 있다.
- [0012] 이러한 기존의 엔드이펙터의 경우 진공 흡착식으로 인한 웨이퍼 이물질물 야기, 포토 공정 및 미세공정에서의 수율 저하의 요인이 되었다.
- [0013] 종래기술에 따른 진공 흡착식 엔드이펙터의 일 예가 대한민국 특허등록번호 제10-2496933호(2023년02월02일자 등록, 이하 '특허문헌 1'이라 함) 등에 개시되어 있다.
- [0014] 한편, 진공 흡착식 엔드이펙터의 사용시 파티클(particle) 제어의 어려움과 스티키(sticky) 현상의 발생 문제를 해결하고자 이송자재의 좌우 양 끝단을 붙잡아 이송하는 엣지 그립 타입(edge grip type)의 엔드이펙터도 사용되고 있다.
- [0015] 그러나, 엣지 그립 타입 엔드이펙터의 경우에는 웨이퍼의 좌우 양 끝단을 일정한 압력으로 잡아줘야 하기 때문에 웨이퍼의 파손이 발생하게 될 수 있으며, 엔드이펙터의 크기도 커지게 되는 문제점이 있다.
- [0016] 이러한 엣지 그립 타입 엔드이펙터의 문제점을 해결하고자 최근 들어서는 진공 흡착 방식과 엣지 그립 방식 모두를 사용하지 않고 단순히 웨이퍼가 상부에 놓이도록 하여 이송하는 패시브 타입(passive type)의 엔드이펙터가 사용되고 있으나, 패시브 타입 엔드이펙터의 경우에는 웨이퍼가 이송 중에 떨어지지 않도록 해야하기 때문에 이송 속도가 저하될 수밖에 없고, 패드의 재질에 따라서는 스티키 현상도 발생하게 될 수 있다는 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0017] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록번호 제10-2496933호(2023년02월02일자 등록)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0018] 본 발명의 목적은, 반도체 웨이퍼 이송장치의 로봇 아암 단부에 구비되어 웨이퍼를 비롯한 이송자재가 회전을 포함하는 이송 중에 진공 흡착에 의하지 않고서도 용이하게 지지 되도록 하며, 이송 중에 이송자재의 표면이 엔드이펙터의 표면과 최대한 접촉되지 않도록 하여 웨이퍼 청정도에 미치는 영향이 최소화되도록 하고, 엔드이펙터의 좌우 폭이 웨이퍼의 직경보다 큰 경우에도 이송 중에 미끄러짐 슬라이딩 현상이 용이하게 방지되도록 하여 웨이퍼의 이송속도가 더욱 향상되며 안정적인 이송이 이뤄지도록 할 수 있는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상 되도록 하는 엔드이펙터를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0019] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터는: 반도체 웨이퍼 이송장치에 구비되어 웨이퍼가 회전을 포함하는 이송 중에 지지 되도록 판형으로 마련되며, 상부에는 웨이퍼가 안착 되도록 구비된 엔드이펙터 플레이트; 및, 상기 엔드이펙터 플레이트의 상부 표면에서 전후좌우로 각각 배치되어 웨이퍼를 감싸거나 지지하도록 구비되며, 각각은 웨이퍼와 접촉되는 면적이 최소화되어 웨이퍼의 청정도가 유지되도록 하고 웨이퍼의 이송속도가 증가 되더라도 웨이퍼의 슬라이딩 이탈이 방지되도록 서로 배치된 위치의 중심을 향하여 경사면을 갖도록 형성된 경사패드;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 여기서, 상기 엔드이펙터 플레이트는 전방에서 좌우로 갈라지며 상호 대칭되게 형성된 포크부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 그리고, 상기 엔드이펙터 플레이트는 전체 길이가 웨이퍼의 직경보다 길게 마련되어 평면상 웨이퍼가 상기 엔드이펙터 플레이트의 전방 단부와 후방 단부의 사이에서 안착 되도록 하는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0022] 본 발명에 따르면, 반도체 웨이퍼 이송장치의 로봇 아암 단부에 구비되어 웨이퍼를 비롯한 이송자재가 회전을 포함하는 이송 중에 진공 흡착에 의하지 않고서도 용이하게 지지 되도록 하며, 이송 중에 이송자재의 표면이 엔드이펙터의 표면과 최대한 접촉되지 않도록 함으로써 웨이퍼 청정도에 미치는 영향이 최소화되도록 할 수 있고, 엔드이펙터의 좌우 폭이 웨이퍼의 직경보다 큰 경우에도 이송 중에 미끄러짐 슬라이딩 현상이 용이하게 방지되도록 함으로써 웨이퍼의 이송속도가 더욱 향상되며 안정적인 이송이 이뤄지도록 할 수 있는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터가 적용된 반도체 웨이퍼 이송장치의 사시도,

도 2는 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터의 사시도,

도 3은 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터의 평면도,

도 4는 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터의 측 단면도,

도 5는 본 발명에 따른 경사패드에 의해 다양한 크기를 갖는 웨이퍼들이 각각 접촉이 최소화되게 지지 되는 예들을 도시한 도면,

도 6은 본 발명에 따른 경사패드의 구성을 도시한 측 단면 구성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터는, 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 반도체 웨이퍼 이송장치(50)에 구비되어 웨이퍼(10)가 회전을 포함하는 이송 중에 지지 되도록 판형으로 마련되며 상부에는 웨이퍼(10)가 안착 되도록 구비된 엔드이펙터 플레이트(100)와, 엔드이펙터 플레이트(100)의 상부 표면에서 전후좌우로 각각 배치되어 웨이퍼(10)를 감싸거나 지지하도록 구비되며 각각은 웨이퍼(10)와 접촉되는 면적이 최소화되어 웨이퍼(10)의 청정도가 유지되도록 하고 웨이퍼(10)의 이송속도가 증가 되더라도 웨이퍼(10)의 슬라이딩 이탈이 방지되도록 서로 배치된 위치의 중심을 향하여 경사면(201)을 갖도록 형성된 경사패드(200)를 포함한다.

[0026] 이에 따라, 반도체 웨이퍼 이송장치(50)의 로봇 아암 단부에 구비되어 웨이퍼(10)를 비롯한 이송자재가 회전을 포함하는 이송 중에 진공 흡착에 의하지 않고서도 용이하게 지지 되도록 하며, 이송 중에 이송자재의 표면이 엔드이펙터의 표면과 최대한 접촉되지 않도록 함으로써 웨이퍼 청정도에 미치는 영향이 최소화되도록 할 수 있고, 엔드이펙터의 좌우 폭이 웨이퍼(10)의 직경보다 큰 경우에도 이송 중에 미끄러짐 슬라이딩 현상이 용이하게 방지되도록 함으로써 웨이퍼(10)의 이송속도가 더욱 향상되며 안정적인 이송이 이뤄지도록 할 수 있는 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터를 제공할 수 있다.

[0027] 여기서, 반도체 웨이퍼 이송장치(50)는 웨이퍼 이송 로봇을 포함하며, 예컨대 해당 공정이 완료된 웨이퍼(10)를 다음의 공정으로 옮기거나 카세트와 같은 적재 공간으로 이송시키기 위한 것으로서, 개략적으로는 로봇몸체와,

로봇몸체의 상부에 장착되는 다관절 타입의 로봇 아암을 포함할 수도 있다.

- [0028] 즉, 본 발명에 따른 웨이퍼 청정도 및 이송속도가 향상되도록 하는 엔드이펙터는 로봇 아암에 회전 동작이 가능하도록 결합된 아암 장착부재에 결합 될 수 있다. 이때, 엔드이펙터 플레이트(100)는 나사홀이 형성되어 있고 이에 대응되게 아암 장착부재에도 나사가 결합될 수 있는 홀이 형성되어 엔드이펙터 플레이트(100)는 아암 장착부재에 결합 됨은 물론 필요에 따라 용이하게 분리될 수도 있다.
- [0029] 엔드이펙터 플레이트(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 전방에서 좌우로 갈라지며 상호 대칭되게 형성된 포크부(110)를 포함한다.
- [0030] 이에 따라, 포크부(110)에 의해 웨이퍼(10)의 지지가 안정되게 이뤄지도록 할 수 있다.
- [0031] 여기서, 엔드이펙터 플레이트(100)의 전방 좌우에 형성된 한 쌍의 포크부(110)는 평면상 전체적으로 호 형상을 이루도록 마련될 수 있다.
- [0032] 이때, 엔드이펙터 플레이트(100)의 정면상 좌우 폭은 웨이퍼(10)의 직경보다 크게 마련되더라도 무방하다.
- [0033] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 엔드이펙터 플레이트(100)는 전체 길이가 웨이퍼(10)의 직경보다 길게 마련되어 평면상 웨이퍼(10)가 엔드이펙터 플레이트(100)의 전방 단부와 후방 단부의 사이에서 안착 되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0034] 이에 따라, 웨이퍼(10)의 적어도 일부가 종래처럼 엔드이펙터 플레이트(100)의 전방 단부를 벗어나게 지지 되어 웨이퍼(10)의 이송이 불안정해지게 됨이 없이, 웨이퍼(10)가 엔드이펙터 플레이트(100)의 전방 단부와 후방 단부의 사이에서 안정적으로 지지 되어 웨이퍼(10)의 이송속도가 저하됨이 없이 이송이 안정적으로 이뤄지도록 할 수 있다.
- [0035] 경사패드(200)는, 도 2 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 엔드이펙터 플레이트(100)의 상부 표면에서 전후좌우로 각각 배치되도록 네 개가 구비되며, 각각은 서로 배치된 위치의 중심을 향하여 경사면(201)이 일정한 각도로 경사지게 형성된다.
- [0036] 이에 따라, 도 5에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(10)가 네 개의 경사패드(200)의 한가운데로 들어가 네 개의 경사패드(200)의 각 측면에 의해 지지 되도록 하거나 웨이퍼(10)의 크기가 좀더 큰 경우에는 네 개의 경사패드(200)의 경사면에 면 접촉이 아닌 모서리 부분으로 선 접촉이 이뤄지도록 함으로써, 경사패드(200)가 웨이퍼(10)와 접촉되는 면적이 최소화되어 다양한 크기를 갖는 여러 종류의 웨이퍼(10)의 경우에도 웨이퍼(10)의 청정도가 유지되며 이송 지지가 안정되게 이뤄지도록 할 수 있다.
- [0037] 여기서, 경사패드(200)의 경사면(201)이 경사진 각도는 엔드이펙터 플레이트(100)의 평평한 상면에 대하여 측단면상으로 대략 17 ~ 37 ° 정도가 되게 마련된 것이 바람직하다.
- [0038] 이에 따라, 네 개의 경사패드(200)의 내측으로 지지 되는 웨이퍼(10)가 경사면(201)에 선 접촉되더라도 안정적인 지지가 이뤄지도록 할 수 있다.
- [0039] 이때, 경사면(201)의 각도가 17° 미만이면 웨이퍼(10)의 크기가 다양해지더라도 충분히 지지 되게 할 수 있지만 지지 상태가 다소 불안정해질 수 있고, 37° 초과면 경사패드(200)에 의해 지지 되는 웨이퍼(10)가 경사면(201)에 선 접촉되더라도 지지 상태가 불안정해지며 지지 되는 웨이퍼(10)의 크기가 다양해지지 못하고 제한될 수도 있다.
- [0040] 다만, 경사패드(200)의 배치 구조가 이에 한정되는 것은 아니며, 웨이퍼(10)를 지지하기에 적당하다면 다른 위치에 배치되도록 할 수도 있다.
- [0041] 한편, 본 발명에 따른 경사패드(200)를 액티브 엣지 그립(active edge grip) 타입의 엔드이펙터에 적용하게 되면, 웨이퍼(10)의 양단부를 그립으로 잡을 때에 웨이퍼(10)의 지지 높이가 상이한 경우 장애물 등에 걸리게 됨이 없이, 다양한 크기의 두께를 갖는 웨이퍼(10)도 경사면(201)으로 손쉽게 간편하게 고정하여 지지하도록 할 수도 있다.
- [0042] 또한, 경사패드(200)는 하면에 접촉층이 구비될 수 있으며, 접촉층을 통해 엔드이펙터 플레이트(100)에 장착되도록 할 수 있다.
- [0043] 좀더 구체적으로, 경사패드(200)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 베이스부(210)와, 베이스부(210)의 상면으로부터 하면을 관통하여 형성되는 관통부(220)와, 베이스부(210)의 상면에 형성되는 제1 전도층(230)과, 베이스부(21

0)의 하부에 형성되는 금속 패드(240)를 포함한다.

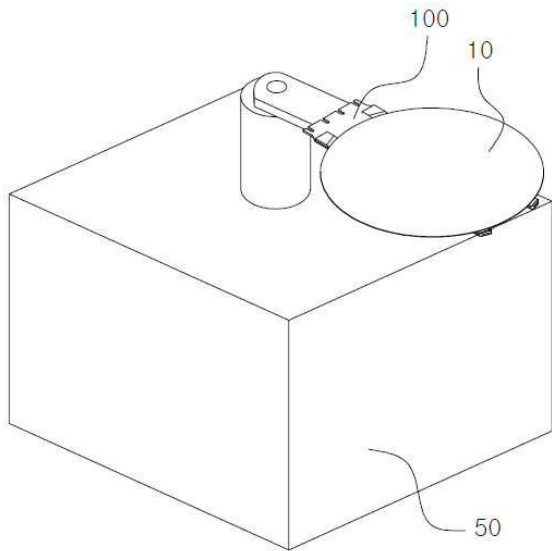
- [0044] 제1 전도층(230)은 전도성을 갖는 소재로 형성될 수 있으며, 관통부(220)는 전도성 소재로 채워질 수 있다. 이때, 제1 전도층(230), 관통부(220) 및 금속 패드(240)는 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0045] 한편, 제1 전도층(230) 및 관통부(220)는 금속 소재로 스퍼터링 공정을 통해 형성할 수도 있고, 전도성 폴리머나 이에 전도성 소재를 혼합하여 용액 공정을 통해 형성할 수도 있다. 구체적으로, 제1 전도층(230) 및 관통부(220)는 탄소, 그래핀, 금속, 폴리계열의 합성수지 중 하나 이상을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0046] 이렇게 제작된 경사패드(200)는 엔드이펙터 플레이트(100)의 관통홀에 끼워지는 방식으로 장착될 수 있고, 금속 패드(240)는 엔드이펙터 플레이트(100) 하면으로 돌출되도록 장착될 수 있다.
- [0047] 한편, 경사패드(200)는 제1 전도층(230)의 상면에 장착부(250)를 포함할 수 있다. 웨이퍼(10)가 엔드이펙터 플레이트(100)에 로딩시, 장착부(250)의 상면에 웨이퍼(10)의 하면이 접촉하면서 로딩 된다. 장착부(250)는 웨이퍼(10) 하면과의 마찰계수를 증가시킬 수 있는 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 장착부(250)는 신축성이 있는 플루오르엘라스토머, 실리콘계 탄성 중합체 등을 포함하여 형성될 수 있다. 장착부(250)의 두께는 5 nm 내지 1150  $\mu\text{m}$  정도가 되도록 형성될 수 있다.
- [0048] 또한, 경사패드(200)는 베이스부(210)의 하면과 금속 패드(240)의 사이에 전도성을 갖는 제2 전도층을 포함할 수 있다. 제1 전도층(230) 및 관통부(220)로 이어지는 전기적인 경로가 공정상 금속 패드(240)까지 끊김 없이 형성되도록 제2 전도층은 금속 패드(240)와의 사이에서 넓은 접촉 면적으로 형성될 수 있다. 제1 전도층(230), 관통부(220) 및 제2 전도층은 단계적으로 형성될 수도 있고, 단일 공정을 통해 일체로 형성될 수도 있다.
- [0049] 제2 전도층은 전도성을 갖기 위한 소재, 예를 들어 금속, 그래핀, CNT(Carbon Nano Tube), 비정질카본, 흑연, 폴리계열의 합성수지 중 하나 이상을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0050] 장착부(250)는 제1 전도층(230) 및 베이스부(210)의 측면을 둘러싸며 형성될 수 있다. 장착부(250)는 또한 제1 전도층(230), 베이스부(210) 및 제2 전도층의 측면을 둘러싸며 형성될 수 있다. 이렇게 형성된 장착부(250)는 경사패드(200)가 엔드이펙터 플레이트(100)의 관통홀에 보다 견고하게 끼워져 장착될 수 있도록 한다.
- [0051] 경사패드(200)는 제1 전도층(230)으로부터, 관통부(220) 및 금속 패드(240)를 통해 경사패드(200)가 엔드이펙터 플레이트(100)의 외부로 접지될 수 있다. 이로써, 대전된 웨이퍼(10)가 로딩 되어도 경사패드(200)에 분극 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 웨이퍼(10)와 엔드이펙터 플레이트(100) 사이의 과도한 정전기적 인력 발생을 제거하여, 웨이퍼(10)의 언 로딩시 발생할 수 있는 파핑 현상을 방지함으로써 공정 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0052] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 장착부(250)에는 평면상 1  $\text{mm}^2$  당 대략 230~440 개 정도로 다수의 미세 돌기(251)들이 형성되도록 할 수 있다.
- [0053] 이에 따라, 웨이퍼(10)가 회전을 포함하는 이송 중에 진공 흡착 또는 엷지 그립 방식에 의하지 않고서도 슬라이딩 이탈되는 것이 방지되도록 미세 돌기(251)들의 반데르발스(Van der Waals) 힘에 의해 이송 속도의 저하 없이 웨이퍼(10)가 견고하게 지지 되도록 할 수 있고, 스티키 현상의 발생도 방지하도록 할 수 있다.
- [0054] 여기서, 경사패드(200)의 단위 면적 1  $\text{mm}^2$  당 미세 돌기(251)들이 230개 미만으로 형성되면 미세 돌기(251)들에 의한 반데르발스 힘이 다소 약해지게 될 수 있고, 440개 초과여도 미세 돌기(251)들에 의한 반데르발스 힘이 오히려 약해지게 될 수 있다.
- [0055] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 미세 돌기(251)의 상단에는 직경이 확장되며 오목한 형상으로 흡착 빨판(253)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0056] 이에 따라, 웨이퍼(10)에 대한 경사패드(200)의 지지와 흡착력이 흡착 빨판(253)에 의해 더욱 향상되어 웨이퍼(10)의 슬라이딩 이탈 방지가 더욱 확실히 이뤄지도록 할 수 있다.
- [0057] 상기에 의해 설명되고 첨부된 도면에서 그 기술적인 면이 기술되었으나, 본 발명의 기술적인 사상은 그 설명을 위한 것이고, 그 제한을 두는 것은 아니며 본 발명의 기술분야에서 통상의 기술적인 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적인 사상을 이하 후술 될 특허청구범위에 기재된 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

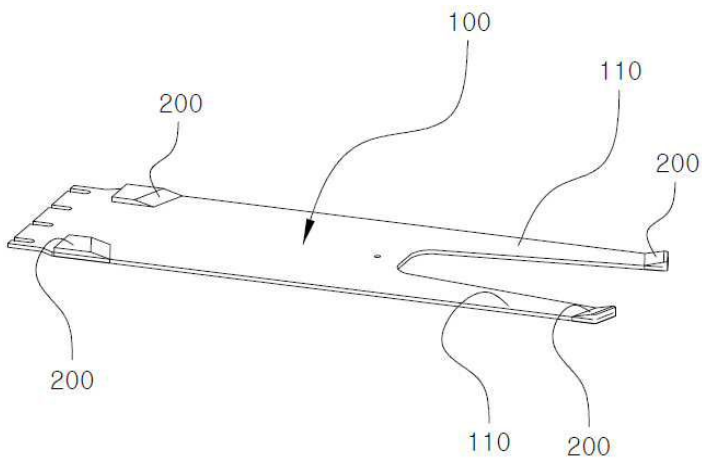
- [0058]
- |                  |             |
|------------------|-------------|
| 100 : 엔드이펙터 플레이트 | 110 : 포크부   |
| 200 : 경사패드       | 201 : 경사면   |
| 210 : 베이스부       | 220 : 관통부   |
| 230 : 제1 전도층     | 240 : 금속 패드 |
| 250 : 장착부        | 251 : 미세 돌기 |
| 253 : 흡착 빨판      |             |

도면

도면1

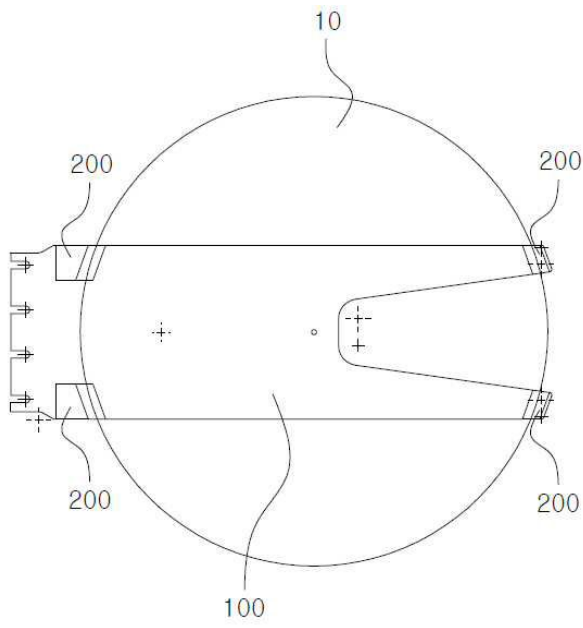


도면2

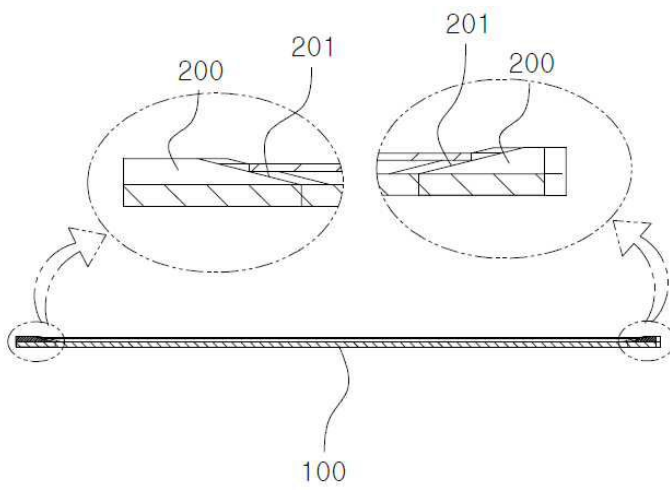




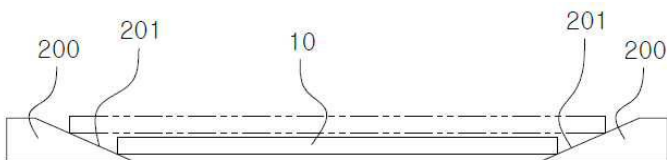
도면3



도면4



도면5



도면6

