



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년03월30일  
 (11) 등록번호 10-1131039  
 (24) 등록일자 2012년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 21/68* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2005-0008115  
 (22) 출원일자 2005년01월28일  
 심사청구일자 2009년12월31일  
 (65) 공개번호 10-2005-0078238  
 (43) 공개일자 2005년08월04일  
 (30) 우선권주장  
 10/769,549 2004년01월30일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP08124844 A  
 JP2002141401 A  
 JP2503930 Y2  
 JP2544794 B2

(73) 특허권자  
**에이에스엠 아메리카, 인코포레이티드**  
 미국 85034-7200 아리조나 피닉스 이스트 유니버  
 시티 드라이브 3440  
 (72) 발명자  
**웍스토마스엠.**  
 미국 85234 아리조나주 길버트 노스 니일센 스트  
 리트 117  
**바네트루이스씨.**  
 미국 85232 아리조나주 템페 이스트 엘리스 드라  
 이브 2053  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**유미특허법인**

전체 청구항 수 : 총 15 항

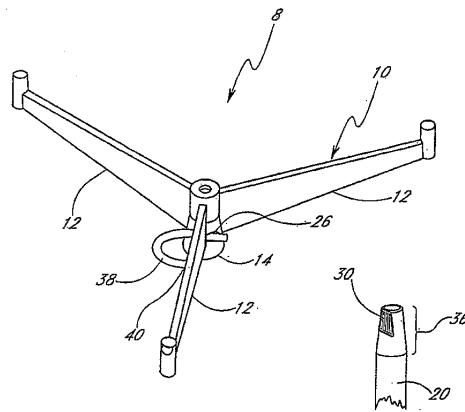
심사관 : 이창호

(54) 발명의 명칭 **반도체 웨이퍼 홀더용 수직샤프트와 지지 구조체 사이의회전 미끄러짐을 방지하기 위한 장치 및 방법**

**(57) 요약**

기관 지지체 어셈블리는 회전방향으로 인가되는 힘에 관하여 기관 홀더 지지체를 회전샤프트에 대하여 확실하게 고정시킨다. 기관 홀더 지지체는 소켓에 개구부를 갖도록 형성되어, 상기 회전샤프트의 절제부와 정렬되어 통로를 형성하는 경우에 상기 소켓에 리테이닝 부재가 제거 가능하게 삽입되어 소켓 개구부 및 샤프트 절제부 모두와 결합된다. 샤프트에 대하여 상기 기관 홀더 지지체의 회전 미끄러짐을 최소화하면서 기관을 회전시키는 방법이 또한 제공된다.

**대표도** - 도4a



(72) 발명자

**제이콥스로렌알.**

미국 85225 아리조나주 찬들러 웨스트 플린트 스트  
리트 803

**우드에릭알.**

미국 8542 아리조나주 켄 크릭 사우스 196번 스트  
리트 26617

**할핀미카엘더블유.**

미국 85254 아리조나주 스콧츠데일 이스트 웨더스  
필드 로드 6025

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

반도체 기판 가공 동안 기판 홀더를 지지하는 지지체 어셈블리에 있어서,

상기 기판 홀더를 지지하도록 구성된 기판 홀더 지지체;

상기 기판 홀더 지지체를 지지하고, 상기 기판 홀더 지지체를 회전시키는 회전 구동부;

상기 기판 홀더 지지체를 상기 회전 구동부에 결합시키도록 구성되어, 상기 회전 구동부에 대한 상기 기판 홀더 지지체의 회전 미끄러짐을 방지하며, 상기 기판 홀더 지지체 및 상기 회전 구동부로부터 선택적으로 제거되는 리테이닝(retaining) 부재; 및

상기 기판 홀더 지지체와 상기 회전 구동부 간의 상기 리테이닝 부재의 선택적 결합/분리를 가능하게 하는 고정 부재

를 포함하는 지지체 어셈블리.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 회전 구동부는 외측면을 갖는 기다란 샤프트를 포함하며, 상기 샤프트는 상기 외측면에 하나 이상의 절제부(indentation)를 가지며, 상기 절제부는 상기 리테이닝 부재에 의해 결합되도록 구성되는, 지지체 어셈블리.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 샤프트의 일단부는 테이퍼면을 포함하며, 상기 하나 이상의 절제부는 상기 테이퍼면 상에 위치되는, 지지체 어셈블리.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 기판 홀더 지지체는 상기 샤프트의 일부분을 수용하도록 구성되어 있는 소켓을 포함하며, 상기 기판 홀더 지지체는 상기 소켓의 측벽에 위치되는 개구부를 가지고, 상기 리테이닝 부재 및 상기 샤프트의 상기 하나 이상의 절제부는, 상기 리테이닝 부재가 상기 개구부 및 상기 하나 이상의 절제부 모두에 삽입될 때, 상기 리테이닝 부재가 상기 샤프트에 대한 상기 기판 홀더 지지체의 수직 인상을 방지하지 않도록 구성되어 있는, 지지체 어셈블리.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 회전 구동부는 하나 이상의 절제부를 갖는 샤프트를 포함하며, 상기 기판 홀더 지지체는 상기 샤프트의 일부분을 수용하도록 구성되어 있는 소켓을 포함하며, 상기 기판 홀더 지지체는 상기 소켓의 측벽에 위치되는 개구부를 가지며, 상기 기판 홀더 지지체는, 상기 리테이닝 부재가 상기 개구부에 삽입됨으로써 상기 리테이닝 부재가 상기 샤프트의 상기 하나 이상의 절제부와 결합되어 상기 샤프트에 대한 상기 기판 홀더 지지체의 회전을 방지하도록 구성되어 있는, 지지체 어셈블리.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 개구부 및 상기 하나 이상의 절제부는, 정렬 시에, 상기 리테이닝 부재를 수용하도록 구성되는 통로를 형성하는, 지지체 어셈블리.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 개구부는 기다란 슬롯을 포함하고, 상기 리테이닝 부재는 실질적으로 상기 슬롯의 전체 길이 내에서 수용되어 상기 슬롯의 전체 길이를 폐쇄하는 크기 및 구조로 되어 있는, 지지체 어셈블리.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 고정 부재는 상기 리테이닝 부재를 상기 슬롯 내에 선택적으로 고정할 수 있는, 지지체 어셈블리.

**청구항 9**

제5항에 있어서,

상기 리테이닝 부재는 제1 단부 및 상기 제1 단부를 가로지르도록 배향되는 제2 단부를 갖고, 상기 제1 단부는 상기 샤프트의 상기 절제부와 결합하여 상기 개구부에 삽입되도록 구성되어 있으며, 상기 제1 단부는 상기 제2 단부가 제1 위치와 제2 위치 사이에서 움직일 수 있도록 상기 개구부 내에서 회전 가능하게 되어 있으며, 상기 제2 단부가 상기 제2 위치에 있을 때에는, 상기 제1 단부가 상기 제2 단부를 지지하는 상기 고정 부재에 의해 상기 개구부 및 상기 절제부로부터 인출되는 것이 방지되며, 상기 제2 단부가 상기 제1 위치에 있을 때에는, 상기 제1 단부가 상기 개구부 및 상기 절제부로부터 자유로이 인출될 수 있는, 지지체 어셈블리.

**청구항 10**

제5항에 있어서,

상기 개구부는 실질적으로 원통형이며, 상기 리테이닝 부재는 상기 개구부에 제거 가능하게 슬라이드식으로 삽입되도록 구성되어 있는 실질적으로 원통형의 단부를 포함하는, 지지체 어셈블리.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 리테이닝 부재의 단부는 상기 개구부를 실질적으로 채우도록 구성되어 있는, 지지체 어셈블리.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

기관 홀더를 더 포함하는, 지지체 어셈블리.

**청구항 13**

제5항에 있어서,

상기 기관 홀더 지지체는, 상기 소켓으로부터 전반적으로 반경방향 외측 및 상방으로 연장하며 상기 기관 홀더를 지지하도록 구성되어 있는 복수의 암을 포함하는, 지지체 어셈블리.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 리테이닝 부재는, 상기 기관 홀더 지지체가 상기 회전 구동부로부터 자유로이 인상될 수 있도록 하면서 회전 미끄러짐을 방지하도록 상기 회전 구동부에 대하여 상기 기관 홀더 지지체를 고정시키는, 지지체 어셈블리.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 리테이닝 부재는, 상기 회전 구동부로부터 상기 기관 홀더 지지체를 인상시키지 않고 상기 기관 홀더 지지체 및 상기 회전 구동부로부터 제거가능한, 지지체 어셈블리.

**청구항 16**

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

**청구항 33**

삭제

**청구항 34**

삭제

**청구항 35**

삭제

**청구항 36**

삭제

**청구항 37**

삭제

**청구항 38**

삭제

**청구항 39**

삭제

**청구항 40**

삭제

**청구항 41**

삭제

**청구항 42**

삭제

**청구항 43**

삭제

**청구항 44**

삭제

**청구항 45**

삭제

**청구항 46**

삭제

**청구항 47**

삭제

**청구항 48**

삭제

**청구항 49**

삭제

**청구항 50**

삭제

**청구항 51**

삭제

**청구항 52**

삭제

**청구항 53**

삭제

**청구항 54**

삭제

**청구항 55**

삭제

**청구항 56**

삭제

**청구항 57**

삭제

**청구항 58**

삭제

**청구항 59**

삭제

**청구항 60**

삭제

**청구항 61**

삭제

**청구항 62**

삭제

**청구항 63**

삭제

**청구항 64**

삭제

청구항 65

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0025] 본 발명은 기관 처리 분야에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 웨이퍼 홀더용 수직 지지샤프트 및 지지구조체의 상대회전을 방지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0026] 반도체 웨이퍼와 같은 기관의 처리에 있어서, 기관 또는 웨이퍼 홀더는 대개 웨이퍼를 균일하게 지지하고 웨이퍼의 표면에 걸쳐 균일한 열 배분을 보장하도록 내부에 반응실을 구비하고 있다. 웨이퍼 홀더가 복사에너지를 흡수하도록 보조하는 경우, 이것을 서셉터(susceptor)라고 부른다. 서셉터 또는 웨이퍼 홀더는 기다란 회전샤프트의 일부분과 짝을 이루도록 구성되는 소켓을 갖는 하부지지체(예를 들어 석영 "삼발이")에 의해 지지된다. 일반적인 구성에서, 샤프트는 모터에 회전 가능하게 링크되어 지지체를 회전시키도록 한다. 한편, 회전식 웨이퍼 홀더 지지체에 의해 지지되는 웨이퍼 홀더 또한 회전되며, 그 이유는 웨이퍼가 웨이퍼 홀더 위에 놓이기 때문이다. 웨이퍼를 처리하는 동안(예를 들어 화학적기상증착, 물리적기상증착, 예칭 등), 웨이퍼는 균일하게 회전될 필요가 있다. 회전속도의 사소한 편차 또는 "떨림" 조차 웨이퍼 표면의 불균일한 처리를 야기하게 되어 일반적으로 바람직하지 않다.
- [0027] 종래에 웨이퍼 홀더는 200mm 웨이퍼용으로 설계되었다. 최근에는 300mm 웨이퍼를 수용하도록 구성된 보다 크고 보다 무거운 웨이퍼 홀더가 보다 빈번하게 사용되며, 그 이유는 300mm 웨이퍼의 보다 넓은 표면적이 반도체 소자(예를 들어 칩)의 높은 수율을 가능하게 하기 때문이다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0028] 웨이퍼 홀더 지지체(이하 삼발이라고 함)와 회전 샤프트 사이의 회전 미끄러짐이 200mm 시스템에서 간혹 발생하는 것으로 알려진 문제이기는 하나, 300mm 서셉터의 회전관성은 200mm 시스템의 회전관성보다 6.1배나 크다. 그러므로, 회전샤프트에 대한 삼발이의 미끄러짐 가능성은 더욱 높다. 삼발이 소켓과 회전샤프트 사이의 미끄러짐은 샤프트와 소켓 내부의 정밀하게 가공된 접촉면의 마모를 야기함으로써, 접촉면을 변형시켜 샤프트와 삼발이 소켓이 더 이상 정밀하게 끼워지지 않게 된다. 샤프트와 소켓 내부의 가공면의 마모는 서로 대면하는 면이 더욱 더 미끄러지도록 될 수 있다. 또한, 이러한 마모는 웨이퍼 홀더의 떨림을 야기할 수 있다. 샤프트에 대한 삼발이 소켓의 회전 미끄러짐은 또한 반응실의 바닥에 있는 관상부(tubulation) 주변에 부스러기가 쌓임으로써 미립자 오염을 일으킬 수 있다.
- [0029] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 무엇보다도, 샤프트에 대하여 웨이퍼 홀더 지지체(또는 삼발이)를 회전식으로 고정시키는 장치 및 방법을 제공한다. 바람직하게, 샤프트에 대하여 웨이퍼 홀더 지지체가 회전식으로 고정시키면 바람직하지 않은 회전 미끄러짐을 방지하여, 적절한 기관 또는 웨이퍼의 배향을 보장하게 된다. 또한, 본 발명의 바람직한 실시예는, 웨이퍼 홀더 지지체가 샤프트에 대하여 회전식으로 고정되는 경우에도 수직 방향으로 자유로이 인상될 수 있다. 바람직한 실시예는 또한 웨이퍼 홀더 지지체의 떨림을 저감시켜서 균일한 증착이 될 수 있도록 한다. 바람직한 실시예는 또한 교차되는 부품 사이의 마찰에 의한 바람직하지 않은 미립자 오염의 발생을 저감시킨다. 바람직한 실시예는 개별 부품의 수명을 연장시켜주며, 제공된 부품의 용이한 분해 조립이 가능하도록 해준다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0030] 본 발명의 일 양태에 따라, 기관을 처리하는 동안에 기관 홀더를 지지하기 위한 지지체 어셈블리가 제공된다. 상기 어셈블리는 회전 구동부에 대한 기관 홀더 지지체의 회전 미끄러짐을 방지하는 기관 홀더 지지체를 포함한다.

- [0031] 바람직한 실시예에서, 기관 홀더 지지체 소켓의 개구부에 리테이닝 부재가 삽입되어, 샤프트가 기관 홀더 지지체 소켓에 삽입되는 경우에 리테이닝 부재가 절제부(indentation)와 접촉하거나 회전 구동부 또는 회전샤프트의 표면과 접촉하고, 따라서 샤프트에 대한 기관 홀더 지지체의 회전 미끄러짐이 방지된다. 바람직한 일 실시예에서, 리테이닝 부재는 L자 형상의 부재이며, 다른 바람직한 실시예에서, 리테이닝 부재는 기관 홀더 지지체 소켓의 개구부와 결합되었을 때 U자 형상인 플렉시블 부재이다. 또 다른 바람직한 실시예에서, 리테이닝 부재는 모서리 형상의 리테이닝 부재이며, 다른 바람직한 실시예에서, 리테이닝 부재는 기관 홀더 소켓의 개구부에 삽입되었을 때 기관 홀더 지지체의 앞에 걸쳐지도록 구성되는 키(key)이다.
- [0032] 본 발명의 다른 양태에서는 기관 처리 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 리셉터(receptor) 및 상기 리셉터로부터 대략 반경방향 외측으로 연장되는 복수의 암(arm)을 갖는 지지부재를 포함한다. 상기 암은 홀더의 하측을 지지하고 상기 리셉터는 측벽에 구멍을 갖는다. 상기 시스템은 또한 잠금 키 및 회전링크를 포함한다. 회전링크는 리셉터 내부에 수용되도록 구성되는 단부를 가져서 상기 회전링크가 자신의 종축을 중심으로 하여 상기 리셉터에 대하여 적어도 부분적으로 회전할 수 있도록 한다. 회전링크의 단부는 또한 적어도 하나의 리테이닝 표면을 갖는다. 상기 적어도 하나의 리테이닝 표면 및 구멍은, 회전링크가 잠금 위치로 회전되는 경우에 상기 적어도 하나의 리테이닝 표면 및 구멍이 함께 잠금 키를 수용하도록 하는 크기 및 구성의 통로를 형성하도록 구성된다. 이로 인해 잠금 키는 지지부재가 회전링크와 독립적으로 회전되는 것을 방지한다.
- [0033] 본 발명의 다른 양태에 따라, 반도체 처리 시스템을 위한 회전 서셉터 어셈블리를 조립하는 방법이 제공된다. 기관 홀딩 구조체는 회전링크와 결합되어 기관 홀딩 구조체가 회전하는 동안 회전링크에 대한 서셉터 홀딩 구조체의 회전 미끄러짐을 방지하도록 한다.
- [0034] 본 발명의 다른 양태에 따라, 기관을 회전시키는 방법이 제공된다. 서셉터 어셈블리는, 기관 홀딩 어셈블리가 회전되는 경우에 회전 구동부에 대한 서셉터 홀더 지지체의 회전 미끄러짐을 방지하도록, 기관 홀딩 어셈블리를 회전링크에 결합함으로써 회전된다.
- [0035] 다른 바람직한 실시예에서, 기관 홀더 지지체는 회전 구동 인터페이스를 포함한다. 회전 구동부 및 회전 구동 인터페이스는 서로 정밀하게 끼워지는 형상이어서 회전 구동부에 대한 기관 홀더 지지체의 회전 미끄러짐을 방지하도록 한다.
- [0036] 또 다른 바람직한 실시예에서는 기관 회전 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 형상을 가진 회전샤프트 및 상기 회전샤프트와 결합되도록 대응되는 형상을 가진 서셉터 지지체를 포함하여 상기 샤프트와 서셉터 지지체 사이의 회전 미끄러짐을 방지하도록 한다.
- [0037] 본 발명의 요약 및 종래 기술을 통해 얻어진 장점의 요약을 위한 목적으로, 본 발명의 목적 및 장점을 전술하였다. 물론, 이러한 모든 목적 또는 장점은 본 발명의 임의의 특정 실시예에 따라 달성될 필요는 없다는 것을 이해하여야 한다. 그러므로, 예를 들어, 당업자들은 본 발명이 본 명세서에 기재되거나 제안될 수 있는 다른 목적 또는 장점을 달성할 필요없이 하나 또는 일 군의 장점으로 달성하거나 최적화 하는 방식으로 실시되거나 실행될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0038] 이들 모든 실시예는 본 명세서에 기재된 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 의도되었다. 본 발명의 이러한 실시예 및 다른 실시예는 첨부도면을 참조한 바람직한 실시예의 상세한 설명을 통해 당업자들에게 명백해질 것이며, 본 발명은 기재된 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 않는다.
- [0039] 도 1a 및 도 1b는 종래 기술의 지지체 어셈블리(6)의 개략도이다. 기관(또는 웨이퍼) 홀더 지지체, 또는 삼발이(10)를 반응실(11) 내에 나타내었다. 삼발이(10)는 중앙 소켓(14)으로부터 반경방향 외측 및 상방으로 연장되어 서셉터와 같은 기관 홀더(16)의 하측을 지지하도록 하는 복수의 지지 암(12)을 갖는다. 기관 홀더(16)는 지지 암(12) 상에 놓이고 기관 또는 웨이퍼(18)를 홀딩하도록 구성된다. 삼발이(10)의 하측에는 기다란 샤프트(20)가 삼발이 소켓(14)과 짝을 이루어 기다란 샤프트(20)가 모터(22)에 의해 회전되는 경우 삼발이(10)가 회전되도록 하는 결합을 제공한다. 종래 기술 부분에서 전술한 바와 같이, 이러한 결합은 특히 200mm 웨이퍼로부터 300mm로 이동됨에 따라 시스템의 중량이 증가되었을 때에 샤프트(20)와 소켓(14) 사이의 상대 회전을 만족스럽게 방지하지 못한다. 또한, 결합면이 서로 마찰되고 변형되어 기관 홀더 지지체의 떨림을 야기하여 웨이퍼 처리에 악영향을 준다.
- [0040] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 지지체 어셈블리(8)를 나타낸다. 어셈블리(8)는 결합부(24) 및 고정부(32)를 갖는 엘보우 형상의 리테이닝 부재(22) 또는 잠금 키를 포함한다. 결합부(24)는 샤프트(20)에 있는 소켓 개구부(26) 및 절제부(30) 모두가 리테이닝 부재(22)에 대하여 바람직하게 연속적인 통로를 제공하도

록 정렬되는 경우에 소켓(14)의 측벽(28)에 있는 개구부(26)에 삽입되도록 구성되어 있다. 리테이닝 부재(22)는 실질적으로 개구부(26)를 채우는 것이 바람직하다. 절제부(30)는 편평하며, 나머지 부분은 샤프트(20) 상의 곡면인 것이 바람직하다(도 3a-3c 참조). 상기와 같이 삽입되었을 때 리테이닝 부재(22)는 결합된 위치로 된다. 개구부(26)는 도시한 바와 같이 삼발이(10)의 지지 암(12) 중 하나를 부분적으로 통과해 연장될 수 있다. 결합된 위치에서, 리테이닝 부재(22)의 결합부(24)는 리테이닝 부재(22)가 삽입되었던 지지 암(12)의 반대쪽에 있는 소켓 측벽(28)으로부터 돌출되는 것이 바람직하다. 삽입된 리테이닝 부재(22)는 삼발이가 기다란 샤프트(20)에 삽입되어 기다란 샤프트(20) 내에서 소켓 개구부(26) 및 절제부(30) 모두를 결합함으로써 고정시키는 역할을 한다(따라서 웨이퍼 홀더(16)가 삼발이(10)에 의해 지지된다). 리테이닝 부재(22)에 의한 소켓 개구부(26) 및 샤프트 절제부(30) 양자의 결합은 바람직하게 샤프트(20)의 삼발이 소켓(14)에 대한 회전, 즉 회전 미끄러짐을 방지한다.

[0041] 바람직하게, 본 발명의 실시예는 리테이닝 부재(22)가 삼발이(10)를 샤프트(20) 또는 회전 구동부 또는 회전링 크로부터 제거하기 위해 삼발이(10)가 수직으로 인상되는 것을 방지하지 않고 결합된 위치로 있는 경우에 회전 미끄러짐을 방지하도록 구성되는 잠금 특징을 갖는다. 즉, 리테이닝 부재(예를 들어 잠금 키)는 수직으로 인가되는 힘(예를 들어 회전 구동부의 종축과 평행한 힘)과 관련하여 지지 부재를 회전 구동부에 대하여 고정하지 않은 채 회전방향 및 수평으로 인가되는 힘과 관련하여 지지 부재를 회전 구동부에 대하여 고정한다. 그러므로, 정기적인 유지보수를 하는 동안에 삼발이(10)를 샤프트(20)로부터 인상하기 전에 회전 잠금이 제거될 필요가 없다. 수직 잠금을 하지 않았음도 불구하고, 웨이퍼 홀더(16) 및 삼발이(10)의 조합된 중량은 기관(18)을 처리하는 동안에 기관 홀더(16)가 수직으로 이동되거나 인상되는 것을 충분히 방지하여 리테이닝 부재(22)의 결합상태 및 회전 미끄러짐 방지를 유지해준다.

[0042] 바람직하게, 삼발이 소켓(14) 외측으로 돌출되는 리테이닝 부재(22)의 고정부(32)는 삼발이(10)의 고정 부재(34)에 의해 홀딩된다. 예시된 실시예에서, 고정 부재(34)는 고정부(32)가 도시된 위치로 회전되었을 때 리테이닝 부재(22)의 고정부(32)가 외측으로 이동되는 것을 억제함으로써 리테이닝 부재(22)를 제자리에 고정시키는 혹 부재를 포함한다. 바람직하게, 고정부(32)는 중력에 의해 도시된 위치로 편향되며 결합부(24)가 잠금 위치로 절제부와 결합된 후에 도시된 위치로 아래쪽으로 회전될 수 있다. 고정 부재(34)는 리테이닝 부재(22)의 고정부(32)를 시계방향으로 먼저 회전시킴으로써 리테이닝 부재(22)를 제거하고, 이로 인해 리테이닝 부재(22)의 고정부(32)를 고정 부재(34)로부터 해제시킬 수 있도록 구성되어 있다. 그리고, 필요한 경우에, 결합부(24)는 소켓 개구부(26)로부터 리테이닝 부재(22)를 빼어냄으로써 소켓 개구부(26)로부터 제거될 수 있다. 그러나 전술한 바와 같이, 샤프트(20) 및 웨이퍼 홀더(16)를 제거하기 위해 리테이닝 부재(22)를 제거할 필요가 없기 때문에, 회전 잠금 부재가 서셉터(16) 아래에 오픈되었음에도 불구하고(도 1 참조) 유지보수가 용이하다.

[0043] 도 2c는 도 2a 및 도 2b에 나타난 지지체 어셈블리에 구비된 엘보우 형상의 리테이닝 부재(22)의 확대도로서, 결합부(24) 및 고정부(32)가 보다 명확하게 도시되었다. 예시된 리테이닝 부재(22)는 대략 L자 형상이지만 결합부 및 고정부가 직각일 필요는 없다. 도 2d는 도 2b의 단면도로서, 명확하게 하기 위해 리테이닝 부재(22)가 제거되었다.

[0044] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 바람직한 실시예에 구비된 기다란 샤프트(20)를 나타낸다. 바람직하게, 샤프트 절제부(30)는 삼발이(10)가 샤프트(20)와 독립적으로 회전하는 위험을 방지하거나 최소화하기 위해, 결합된 리테이닝 부재(22)와 접촉하기에 충분한 면적을 갖도록 구성되어 있다. 샤프트(20)는 그 단부(36)에 절제부(30)를 갖는다. 바람직하게, 기다란 샤프트(20)의 단부(36)는 도시된 바와 같이 테이퍼를 이루고 편평한 절제부(30)를 제외한 표면은 대략 굴곡되어 있다(원뿔형으로 예시됨). 절제부(30)는 소켓 개구부(26)와 정렬되었을 때 삼발이 소켓(14)의 측벽(28)을 통해 삽입되는 리테이닝 부재(22)의 결합부(24)(도 2 참조)를 수용하도록 구성되어 있다. 그러므로 리테이닝 부재(22)는 기다란 샤프트(20)를 삼발이 소켓(14)에 연결하여 샤프트(20)에 대한 삼발이(10)의 회전을 최소화시키거나 방지하도록 한다. 바람직하게, 결합된 위치에서, 샤프트(20)의 종축과 직각인 리테이닝 부재(22)는 샤프트 절제부(30)의 면과 접촉한다. 샤프트 절제부(30)는 바람직하게 샤프트(20)의 종축과 평행한 방향으로 수직으로 연장됨으로써 리테이닝 부재(22)가 샤프트(20)의 종축을 중심으로 하여 독립적으로 회전하는 것을 방지한다. 삼발이는 샤프트(20)에 대하여 회전되는 것이 방지된다. 일부 실시예에서, 리테이닝 부재(22)는 또한 샤프트 절제부(30)의 수평으로 연장되는 하부면(즉, 절제부(30)의 바닥)과 결합한다. 바람직하게, 상기 어셈블리는 샤프트 절제부(30)와 리테이닝 부재(22) 사이의 접촉 면적을 최대화하도록 구성된다.

[0045] 도 3c는 일 실시예에 구비되는 다른 샤프트의 구성을 나타내며, 기다란 샤프트(20)가 3개의 절제부(30)를 갖는다. 예시된 샤프트(20)는 조립되는 동안에 작업자가 가장 근접한 절제부(30)와 결합시킬 수 있도록 해준다(도

7 및 도 8, 및 이하의 대응되는 설명 참조). 바람직한 실시예에서, 3개의 절제부는 기계가공의 불일치, 열팽창 및/또는 사용에 의한 마모 등으로 인해 서로 약간 상이하다. 이러한 차이로 인해, 작업 시에 작업자는 리테이닝 부재에 의해 결합되었을 때 회전력에 관하여 샤프트에 대하여 삼발이가 가장 양호하게 고정될 수 있는 절제부를 선택할 수 있다. 3개의 절제부를 갖는 샤프트(20)는 본 명세서에 기재된 발명의 임의의 실시예에 채택될 수 있다.

[0046] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 것으로, 도 2a-2d에 나타낸 리테이닝 부재(22) 대신에 플렉시블 리테이닝 부재(38)가 사용된다. 명확하게 하기 위해 샤프트(20)가 소켓(14)으로부터 분리된 것을 나타내었다. 플렉시블 리테이닝 부재(38)는 삼발이 소켓(14)에 대한 샤프트(20)의 회전을 고정시킨다. 리테이닝 부재(38)는 원통형인 것이 바람직하다. 엘보우 형상의 리테이닝 부재(22)(도 2a-2d에 도시)를 사용한 실시예와 마찬가지로, 리테이닝 부재(38)의 결합부(24)는 소켓(14)의 측벽에 있는 개구부(26)를 통해 삽입되도록 설계되고, 개구부(26)가 절제부(30)와 정렬되었을 때 샤프트 절제부(30)와 결합하고 결합부(24)가 삽입된 삼발이 암(12)의 반대쪽으로 돌출된다. 그러나, 도 2a-2d의 엘보우 형상의 리테이닝 부재(22)와는 달리, 플렉시블 리테이닝 부재(38)는 힘이 가해지지 않았을 때에는 대략 직선형인 것이 바람직하다. 또한, 리테이닝 부재(38)는 구부러질 수 있어서 고정부(32), 즉 샤프트 절제부(30)와 결합하지 않는 단부가 삼발이 암(12)의 개구부(40) 내에 삽입될 수 있다.

[0047] 기다란 샤프트(30)에 대한 삼발이의 회전을 고정시키기 위해 구부러져 양 개구부(26, 40) 내부에 삽입된 플렉시블 리테이닝 부재(38)는 직선형으로 편향되어 리테이닝 부재(38)를 제거하는데 필요한 힘의 방향과 직각인 방향으로 힘이 가해진다. 이로 인해 리테이닝 부재(38)는 원하는 고정 위치로 리테이닝 부재(38)를 홀딩하게 된다. 그 결과, 리테이닝 부재(38)의 결합부(32)는 소켓 개구부(26) 및 샤프트 절제부(30)와의 결합을 바람직하게 유지한다. 암 개구부(40)가 암(12) 쪽으로 부분적으로만 연장되는 것으로 도시되었지만, 암 개구부(40)는 암(12) 쪽으로 보다 깊게 또는 완전히 통과하여 연장될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 다른 배치에서, 고정부는 나사에 의하거나 고정부 및 암 개구부의 나사결합에 의해 암 개구부에 고정될 수 있다. 플렉시블 리테이닝 부재(38)는 단부(32, 24)를 서로를 향해 밀고 각각의 개구부로부터 빼냄으로써 선택적으로 제거되는 것이 바람직하다. 또한, 도 4a-4b에 예시한 실시예는 또한 테이퍼를 이룬 단부(36) 및 도 3a-3b에 나타낸 것과 같은 절제부(30) 또는 도 3c에 나타낸 것과 같이 3개의 절제부(30)를 갖는 기다란 샤프트(20)(도 4a에는 소켓(14)에 대하여 결합되지 않은 위치로 나타냄)를 바람직하게 사용한다.

[0048] 플렉시블 리테이닝 부재(38)는 전체가 구부러질 수 있는 재료로 만들어지는 것이 바람직하다. 리테이닝 부재(38)는 금속, 플라스틱, 및 다른 재료나 본 명세서를 통하여 당업자에게 명백한 재료의 조합 등으로 이루어지는, 처리될 환경에 사용하기 적합한 복수의 플렉시블 재료로 만들어질 수 있다.

[0049] 도 4c 및 4d는 리테이닝 부재가 구부러진 상태 및 펼쳐진 상태의 다른 실시예를 나타낸다. 전체가 구부러지는 것이 아닌, 도시된 리테이닝 부재(42)는 2개의 강성 부재(46) 사이에 개재된 중앙 스프링부(44)를 포함한다. 스프링부(44)는 해칭으로 표시하였다.

[0050] 도 5a 및 5b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 리테이닝 부재(48)를 사용하는 지지체 어셈블리(8)를 예시한다. 리테이닝 부재(48)는 삼발이 암(12)의 인접하는 것들 사이의 영역으로 형성되며 소켓(14)의 개구부(26)가 위치되는 "모서리 영역"(50)을 따르는 형상인 것이 바람직하다. 도 5a는 삼발이(10)의 저부 사시도이다. 일 실시예에서, 삼발이 소켓(14) 및 개구부(26)는 리테이닝 부재(48)의 연장부(52)를 수용하도록 설계된다. 리테이닝 부재(48)가 개구부(26)에 삽입되면, 연장부(52)는 소켓(14)의 내부로 돌출된다. 따라서, 샤프트(20)가 소켓(14)과 결합하고 절제부(30)가 개구부(26)와 적절하게 정렬되면, 연장부(52)는 샤프트(20)의 절제부(30)와 결합한다. 이로 인해 리테이닝 부재(48)는 샤프트(20)에 대하여 삼발이 소켓(14)을 고정시키게 된다.

[0051] 도 5a를 참조하면, 모서리 영역(50)을 형성하는 삼발이 암(12)의 하나에 제1 슬롯(54)이 위치되고, 다른 하나에 제2 슬롯(56)이 위치된다. 리테이닝 부재(48)는 바람직하게 연장부 또는 귀(58)를 가져서, 이 귀(58)가 삼발이 암(12)의 대응되는 제1 및 제2 슬롯(54, 56)에 삽입되면, 귀(58)가 삽입된 삼발이 암(12)의 반대쪽으로 돌출된다. 각각의 귀(58)는 바람직하게 모서리 영역(50)에서 리테이닝 부재(48)를 고정하기 위해 잠금 핀(62)(도 5a, 5b, 5d 참조)을 수용하도록 구성되는 개구부(60)(도 5c 참조)를 갖는다. 리테이닝 부재(48)를 고정시키면 연장부(52)가 적절하게 정렬되고 적절하게 정렬된 샤프트 절제부(30)와의 결합이 유지되기 때문에 기다란 샤프트(20)에 대한 삼발이(10)의 회전을 방지 또는 최소화할 수 있다(따라서 서셉터 또는 웨이퍼 홀더(16)가 삼발이(10)에 의해 지지된다). 도 5c는 도 5a 및 5b에 사용된 리테이닝 부재(48)의 확대도이다.

- [0052] 도 5d는 도 5a 및 5b에 사용된 잠금 핀(62)의 확대도이다. 바람직한 실시예에서는 모서리 영역(50)에서 리테이닝 부재(48)를 고정하기 위해 2개의 잠금 핀이 사용된다. 각각의 잠금 핀(62)은 리테이닝 부재의 귀(58)의 핀 구멍(60)에 삽입되도록 구성된 연장부(63)를 갖는다. 또한, 잠금 핀(62)은 핀 구멍(60)의 직경보다 큰 상부(61)를 가져서, 잠금 핀의 연장부(63)가 핀 구멍(60) 내에 위치되면, 잠금 핀(62)은 리테이닝 부재(48)의 돌출된 귀(58) 위에 지지되어 놓이게 된다(중력에 의해). 특히, 상부(61)는 잠금 핀(62)이 핀 구멍(60)을 통과하여 미끄러지는 것을 방지한다.
- [0053] 리테이닝 부재(48)가 모서리 영역(50) 및 소켓 개구부(26)와 적절히 정렬되면, 양쪽 귀(58)는 각각의 제1 및 제2 슬롯(54, 56)과 정렬된다. 각각의 귀(58)를 각각의 슬롯(54, 56)에 삽입하는 것과, 후속하여 잠금 핀(62)을 핀 구멍(60)에 삽입하면, 리테이닝 부재(48)가 제자리에 고정된다. 연장부(52)가 샤프트(20)의 절제부와 정렬되면 연장부(52)는 절제부(30)와 결합하여, 그 결과 샤프트(20)가 소켓(14)에 완전히 삽입되었을 때 삼발이 소켓(14)에 대하여 회전되지 않도록 고정된다(도 5b 참조). 전술한 실시예와 마찬가지로, 삼발이(10)는 샤프트(20)에 대하여 수직으로 잠금되지 않아서 유지보수를 할 때 미리 인상될 수 있다.
- [0054] 도 6a-6d는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지지체 어셈블리(8)를 예시하는 것으로, 삼발이 암(12)의 슬롯(66)에 삽입되도록 설계된 리테이닝 부재(64)를 사용한다. 리테이닝 부재(64)가 결합 위치로 있게 되면, 리테이닝 부재(64)는 슬롯이 형성된 삼발이 암(12)에 걸쳐지는 2개의 프롱(prong) 또는 암(68)의 도움을 받아 샤프트 절제부(30)와 결합하게 된다. 삼발이 암의 슬롯(66)은 그 내부에서 리테이닝 부재(64)가 선택적으로 유지될 수 있도록 하는 벽부(67)(도 6b 참조)에 의해 부분적으로 형성된다. 벽부(67)는 슬롯(66)의 상부(69), 및 하부 또는 결합부(72)를 형성한다. 하부 또는 결합부(72)는 슬롯(66)의 나머지보다 삼발이 소켓(14)에 더 근접한다. 슬롯(66)은 샤프트(20)가 소켓(14)에 완전히 삽입되었을 때 리테이닝 부재(64)가 샤프트 절제부(30)와 결합될 수 있는 위치로 리테이닝 부재(64)를 홀딩하도록 구성된다. 리테이닝 부재(64)의 결합부(74)가 도 6c에 나타낸 바와 같이 슬롯(66)의 하부(72)에 있게 되면, 리테이닝 부재(64)는 중력에 의해 프롱(68)이 벽부(67)에 걸쳐지는 잠금 위치로 편향된다. 따라서, 이러한 위치에서는, 리테이닝 부재(64)가 결합 위치를 유지하게 되고, 이로 인해 회전력에 관하여 삼발이(10)를 샤프트에 대하여 계속해서 고정시키게 된다. 특히 소켓(14)에 삽입되는 슬롯(66)의 상하 내측면은 리테이닝 부재(64)가 하방으로 미끄러지는 것을 방지한다. 벽부(67)의 후방벽(70)(도 6b 참조) 및 슬롯이 형성된 삼발이 암(12)에 걸쳐지는 2개의 암은 함께 수평으로 가해지는 힘에 대하여 리테이닝 부재(64)를 결합 위치로 홀딩한다. 도 6b는 지지체 어셈블리(8)와 별도로 분리된 위치의 리테이닝 부재(64)를 나타낸다. 도 6c-6d는 결합된 위치의 리테이닝 부재(64)를 나타내며, 이로 인해 삼발이가 샤프트(20)에 대하여 회전식으로 고정한다. 도 6d는 도 6c의 수평단면도이며, 암(68)이 삼발이 암(12)에 걸쳐지는 것과 결합부(74)가 샤프트 절제부(30)와 결합하는 것을 나타낸다. 도 6d는 또한 리테이닝 부재(64)에 대한 삼발이 암 슬롯(66)(도 6b에 리테이닝 부재가 삽입되지 않은 측면도로 나타냄)의 후방벽(70)의 위치를 나타낸다.
- [0055] 바람직한 실시예에서, 기관 홀더는 300mm 웨이퍼를 홀딩하도록 구성되며, 다른 실시예에서는 기관 홀더가 200mm 웨이퍼를 홀딩하도록 구성된다.
- [0056] 본 발명의 바람직한 실시예는 회전링크를 링크 부재에 의해 기관 홀더 지지체에 링크시킴으로써 기관 홀더 지지체를 샤프트 또는 다른 형태의 링크와 같은 회전링크의 형태로 결합하도록 구성하여, 회전링크에 대하여 기관 홀더 지지체의 회전 미끄러짐을 방지하도록 한다. 리테이닝 부재 또는 잠금 키와 같은 링크 부재는 회전링크 및 기관 홀더 지지체 모두와 결합하도록 구성되는 것이 바람직하다. 바람직하게, 링크 부재는 삼발이와 같은 기관 홀더 지지체의 개구부와 결합하고, 샤프트와 같은 회전링크 상의 절제부와 같은 접촉면 또는 리테이닝면과 접촉한다. 그러나, 당업자들은 본 명세서에 기재된 바람직한 실시예에 대한 변형이 가능하며, 이것은 청구범위 내에 해당된다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 샤프트는 개구부를 구비하며 역전된 일체형 리셉터 또는 소켓을 가질 수 있고 삼발이는 접촉면 또는 절제부를 구비하는 일체형 하방 연장부를 가질 수 있다. 당업자들은 본 명세서를 통해 이러한 구조적인 변형에서도 본 명세서에 기재된 링크 부재가 여전히 샤프트에 대한 삼발이의 회전 미끄러짐 방지 기능을 갖는다는 것을 이해하여야 한다. 다른 실시예에서는 회전 미끄러짐 방지를 위해 일체형 리테이닝 부재(예를 들어 영구 장착형)가 사용된다. 바람직하게, 예시된 실시예는 소켓 및 암에 구멍을 가공함으로써 기존의 삼발이를 간단히 개선시킬 수 있도록 한다.
- [0057] 강성인 것이 바람직한 리테이닝 부재를 사용하는 실시예에서 사용되는 리테이닝 부재(예를 들어 도 2a-2d, 3a-3c, 5a-5d, 6a-6d에서 사용된 리테이닝 부재)는 세라믹 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 보다 구체적으로, 리테이닝 부재는 석영이고, 다른 실시예에서 리테이닝 부재는 탄화규소(SiC) 또는 탄화규소가 코팅된 흑연으로 형성된다.

- [0058] 또 다른 실시예에서, 샤프트(또는 회전 구동부) 및 기관 홀더 지지체 소켓의 내부(또는 회전 구동 인터페이스)는 서로 정밀하게 끼워지는(예를 들어 회전 미끄러짐을 방지하는) 형상이다. 예를 들어, 도 7에 나타난 바와 같이, 샤프트(20)는 회전 미끄러짐을 방지하기 위해 형상부(71)를 가지며 대응되게 기계가공된 삼발이 소켓과 정밀하게 짝을 이루는 비원형부(예를 들어 절제부)(73)를 갖도록 기계가공된다. 다른 실시예에서, 샤프트 및 소켓은 도 7에 나타난 것이 아닌 대응되는 형상(예를 들어 노치가 형성된 샤프트 및 대응되는 소켓 연장부)을 갖도록 구성된다.
- [0059] 도 8은 기관 홀딩 구조체(예를 들어 삼발이)를 회전 구동부(예를 들어 샤프트)에 결합하는 단계(100)에 의해 회전 서셉터 홀딩 어셈블리를 회전시키는 방법을 예시한다. 기관 홀딩 구조체에 있는 개구부에 링크 부재를 삽입하여(110), 링크 부재를 기관 홀딩 구조체를 회전 구동부에 대하여 회전식으로 링크함으로써, 기관 홀딩 구조체가 회전 구동부와 독립적으로 회전되는 것을 방지한다. 기관 홀딩 구조체 또는 회전 구동부는 서로에 대하여 회전된다.
- [0060] 도 9에 나타난 바람직한 실시예에서, 샤프트 단부는 기관 홀더 지지체의 소켓에 삽입된다(200). 지지체는 소켓의 벽에 있는 개구부를 가지며 샤프트 단부는 절제부를 갖는다. 리테이닝 부재가 개구부 내에 삽입된다(210). 그리고, 샤프트 및 기관 홀더는 함께 통로를 형성하고 리테이닝 부재가 절제부와 접촉하게 될 때까지(즉, 우선 완전히 결합 위치로 될 때까지) 샤프트의 종축을 중심으로 서로에 대하여, 바람직하게 수동으로, 회전된다(220). 그리고, 샤프트는 자신의 종축을 중심으로 하여 회전되고(230), 이로 인해 기관 홀더 지지체를 회전시키게 된다. 바람직하게, 기관 홀더 지지체는 교체 또는 정기적인 유지보수를 위해 처음에 완전히 결합된 위치로부터 자유롭게 인상될 수 있다.
- [0061] 바람직한 실시예는 기관 지지체 홀더가 샤프트와 독립적으로 회전하는 것을 방지한다. 즉, 바람직한 실시예는 회전 미끄러짐을 방지한다. 그러나, 당업자들은 본 명세서에 설명한 실시예의 잠금 특징에서도 기계가공의 오차로 인해 약간의 미끄러짐이 유발될 수 있어서 기관 지지체 홀더 및/또는 샤프트에 대한 리테이닝 부재의 끼움에 영향을 줄 수도 있다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 본원 발명의 실시예에 사용된 것과 같이, 기관 지지체 홀더의 샤프트에 대한 회전 미끄러짐 방지 및 고정 또는 잠금은 기계가공의 오차로 인해 발생하는 약간의 미끄러짐을 포함하는 것을 의미한다.
- [0062] 다른 바람직한 실시예에서, 링크 부재는 기관 홀딩 구조체를 회전링크에 결합한 후에 삽입한다. 이러한 실시예에서, 링크 부재를 삽입하는 단계는 웨이퍼용 지지체의 소켓에 샤프트의 단부를 삽입하는 단계를 포함하며, 상기 지지체는 소켓의 벽에 개구부를 갖고, 상기 샤프트 단부는 하나 이상의 링크 부재 접촉면을 갖는다. 그리고, 상기 샤프트 및 지지체는 개구부 및 하나 이상의 접촉면 중 하나가 함께 통로를 형성할 때까지 샤프트의 종축을 중심으로 하여 서로에 대하여 회전된다. 상기 링크 부재는 상기 통로에 삽입되어 링크 부재가 샤프트에 대한 웨이퍼 홀더 지지체의 회전을 방지하도록 한다. 링크 부재가 통로에 삽입된 후에, 샤프트는 그 종축을 중심으로 회전함으로써 웨이퍼 홀더 지지체를 회전시킨다.
- [0063] 다른 바람직한 실시예에서는 회전 서셉터 어셈블리를 조립하는 방법이 제공된다. 조립 과정에서, 기관 홀딩 구조체는 기관 홀딩 어셈블리가 회전하는 동안에 회전링크에 대한 서셉터 홀딩 구조체의 회전 미끄러짐을 방지하도록 회전링크에 결합된다. 바람직하게, 회전링크는, 기관 홀딩 구조체와 결합하고 회전링크의 접촉면과 접촉함으로써 회전 미끄러짐을 방지하는 링크 부재를 이용하여, 회전력에 관하여 기관 홀딩 구조체에 대해 링크되거나 "잠금"된다.
- [0064] 또 다른 바람직한 실시예에서는 서로 정밀하게 끼워지는 형상인 회전링크 및 기관 홀딩 구조체(예를 들어 도 7에 나타난 어셈블리)가 사용된다. 기관 홀딩 구조체의 형상부는 회전링크의 대응되는 형상부와 정렬되고 회전링크 상으로 하강된다. 그 결과, 상기 기관 홀딩 구조체는 기관 홀딩 어셈블리가 회전하는 동안에 회전링크에 대한 서셉터 홀딩 구조체의 회전 미끄러짐을 방지하도록 회전링크와 결합된다.
- [0065] 이상과 같이 본 발명을 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 당업자들은 본 발명이 상기 실시예를 넘어 확장될 수 있으며 변경이 가해질 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 샤프트는 일체형 기관 홀더 지지체 연장부와 결합하는 일체형 리셉터를 가지는 구성이 될 수 있다. 그리고, 개구부는 리셉터의 측부에 위치될 수 있고 절제부는 연장부에 위치될 수 있다. 그러므로, 본 명세서에 기재된 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않으며 이하의 청구범위에 기재된 내용을 통해 판단되어야 한다.

**발명의 효과**

- [0066] 본 발명에 의해, 삼발이 소켓과 회전샤프트 사이의 미끄러짐이 방지되어 샤프트와 소켓 내부의 정밀하게 가공된

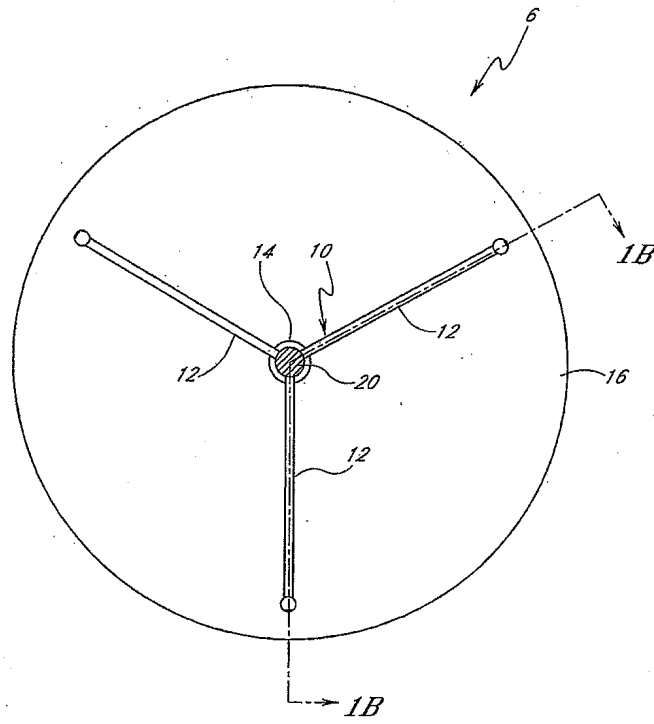
접촉면의 마모가 방지되고, 이러한 마모에 의한 웨이퍼 홀더의 떨림을 방지할 수 있다. 또한, 샤프트에 대한 삼발이 소켓의 회전 미끄러짐이 방지됨으로써 반응실의 바닥에 있는 관상부(tubulation) 주변에 부스러기가 쌓임으로써 발생할 수 있는 미립자 오염이 방지된다.

**도면의 간단한 설명**

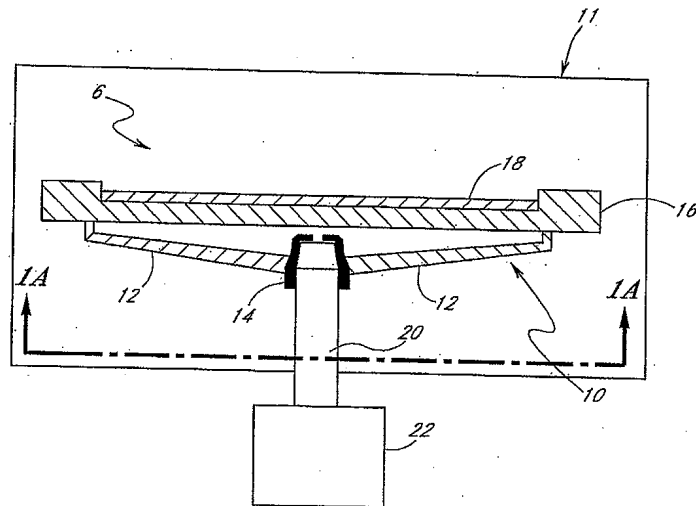
- [0001] 도 1a는 도 1b의 선 1A-1A를 따라 취한, 샤프트, 기관 홀더 지지체 및 기관 홀더를 포함하는 종래 기술의 지지체 어셈블리의 저부 단면도이다.
- [0002] 도 1b는 도 1a의 종래 기술의 지지체 어셈블리의 선 1B-1B를 따라 취한 측단면도이다.
- [0003] 도 2a는 엘보우형 리테이닝 부재, 리테이닝 부재를 수용하는 절체부를 갖는 샤프트, 및 리테이닝 부재를 제자리에 고정시키는 고정 부재를 구비한, 본 발명의 일 실시예에 따른 지지체 어셈블리의 측면개략도이다.
- [0004] 도 2b는 도 2a에 나타낸 지지체 어셈블리의 상면개략도이다.
- [0005] 도 2c는 도 2a 및 도 2b의 지지체 어셈블리에 구비된 리테이닝 부재의 확대도이다.
- [0006] 도 2d는 샤프트 절체부에 대한 리테이닝 부재의 위치 및 배향을 보다 명확하게 보여주기 위한, 도 2b의 선 2D-2D를 따라 취한, 도 2a 및 도 2b의 지지체 어셈블리의 측단면도이다.
- [0007] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 테이퍼진 단부 및 하나의 절체부를 갖는 기다란 지지샤프트의 확대사시도이다.
- [0008] 도 3b는 도 3a의 상면도이다.
- [0009] 도 3c는 테이퍼진 선단 및 다수의 샤프트 절체부를 갖는, 본 발명의 기다란 지지샤프트의 다른 실시예의 상면도이다.
- [0010] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 플렉시블 리테이닝 부재를 구비한 지지체 어셈블리의 개략적인 사시도이다.
- [0011] 도 4b는 도 4a에 나타낸 지지체 어셈블리의 상부단면도이다.
- [0012] 도 4c는 도 4a 및 도 4b에 나타낸 플렉시블 리테이닝 부재의 다른 실시예로서, 구부러진 위치를 나타내는 확대도이다.
- [0013] 도 4d는 도 4c의 스프링형 리테이닝 부재의 펼쳐진 위치를 나타내는 확대도이다.
- [0014] 도 5a는 2개의 삼발이 암에 의해 형성된 모서리에 고정하기 위한 귀(ear)를 갖는 리테이닝 부재를 구비한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 지지체 어셈블리의 일부분을 나타내는 저면사시도로서, 리테이닝 부재가 제 위치에 고정되었을 때의 위치를 보다 명확하게 나타내기 위해 기다란 샤프트는 도시하지 않았다.
- [0015] 도 5b는 기다란 샤프트가 삼발이 소켓에 삽입된, 도 5a의 지지체 어셈블리의 측면사시도이다.
- [0016] 도 5c는 도 5a 및 도 5b에 나타낸 리테이닝 부재의 상면도이다.
- [0017] 도 5d는 도 5a 및 도 5b의 지지체 어셈블리의 잠금 핀 중 하나를 나타내는 측면도이다.
- [0018] 도 6a는 슬롯에 의해 형성되는 벽부에 걸쳐지도록 구성되는 2개의 프롱(prong)을 갖는 리테이닝 부재를 수용하는 삼발이 암 슬롯을 구비하는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지지체 어셈블리의 상면도이다.
- [0019] 도 6b는 도 6a의 지지체 어셈블리에서 선 6B-6B를 따라 취한 측단면도이다.
- [0020] 도 6c는 도 6b의 지지체 어셈블리를 삼발이 암 슬롯 내부에 결합된 리테이닝 부재와 함께 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 6d는 도 6c의 선 6D-6D를 따라 취한 수평단면도이다.
- [0022] 도 7은 대응되는 형상의 샤프트와 관련되는 형상의 소켓을 구비한 다른 실시예의 상부단면도이다.
- [0023] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 회전 서셉터(susceptor) 어셈블리를 조립하는 방법을 예시하는 플로차트이다.
- [0024] 도 9는 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따른, 기관 홀더 지지체를 회전시키는 방법을 예시하는 플로차트이다.

도면

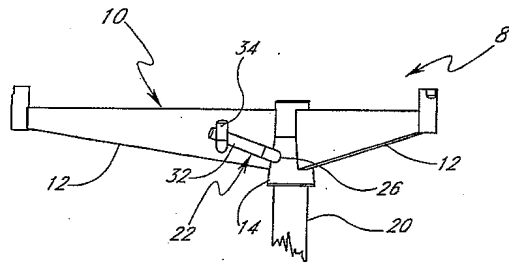
도면1a



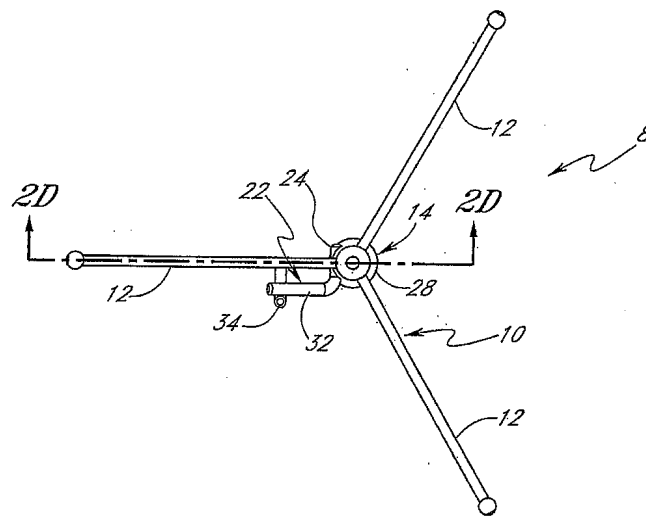
도면1b



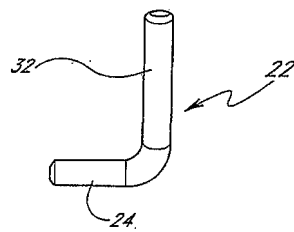
도면2a



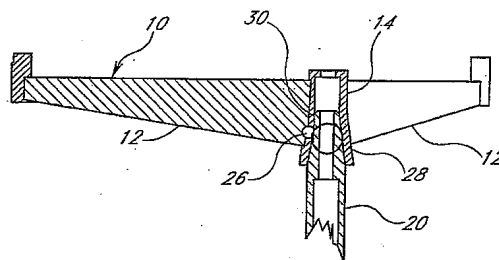
도면2b



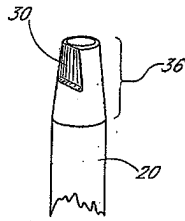
도면2c



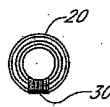
도면2d



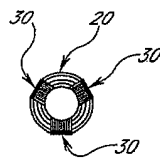
도면3a



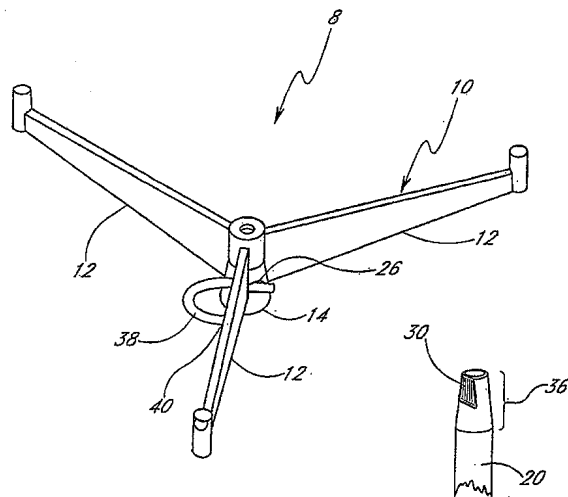
도면3b



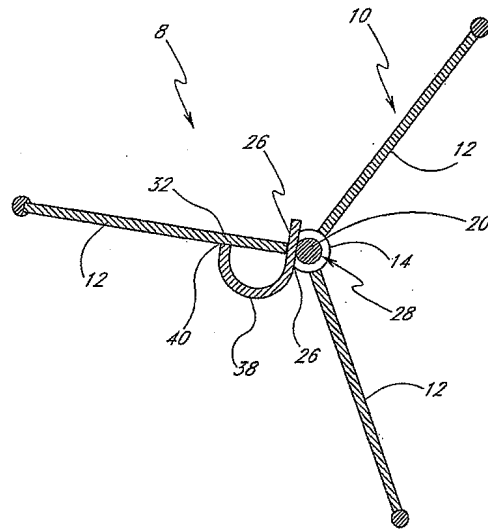
도면3c



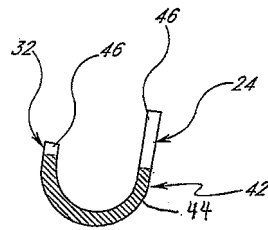
도면4a



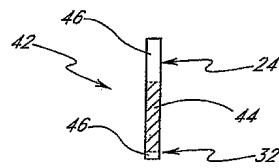
도면4b



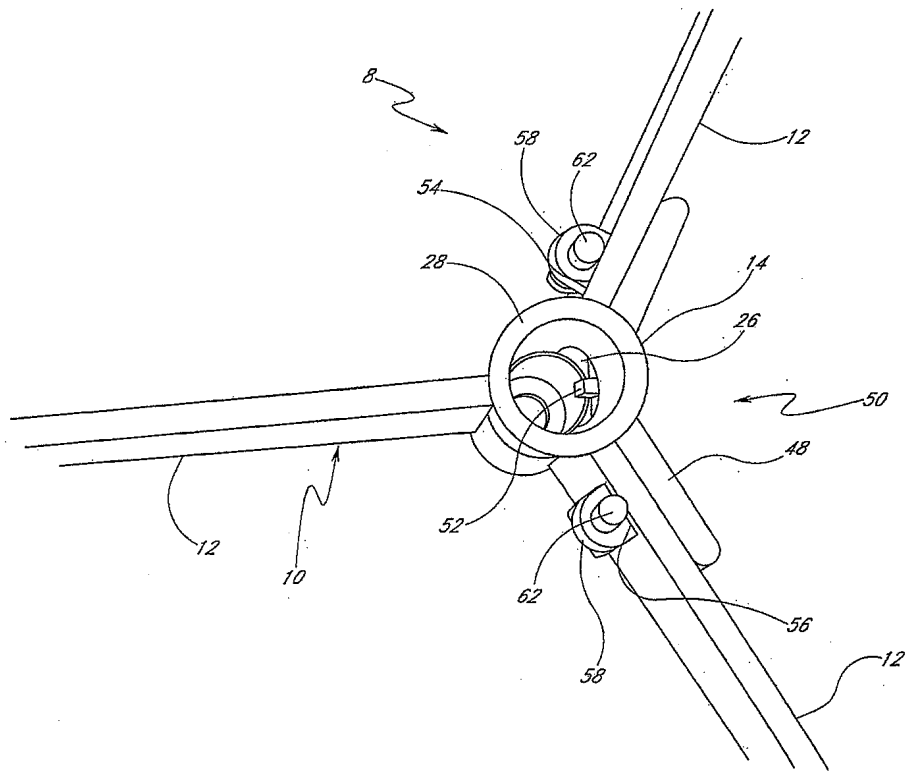
도면4c



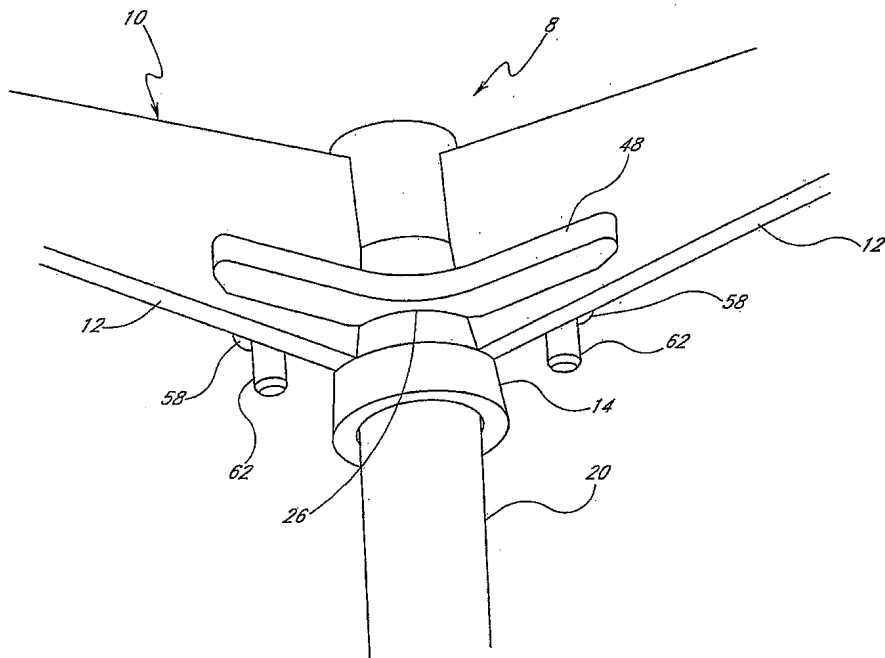
도면4d



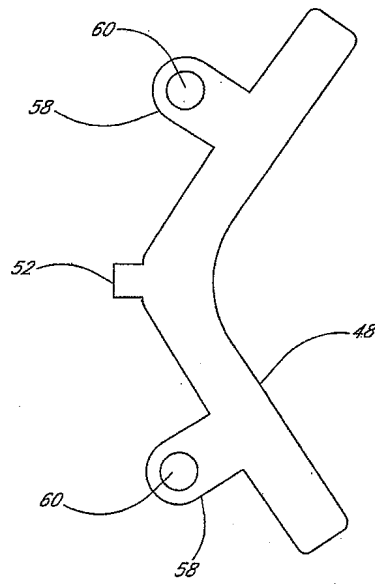
도면5a



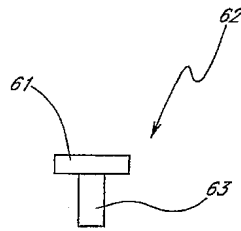
도면5b



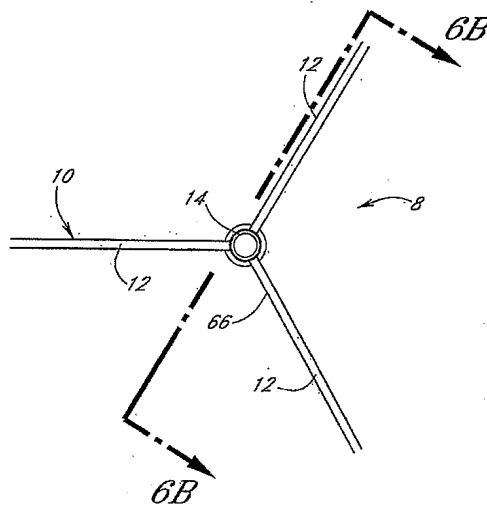
도면5c



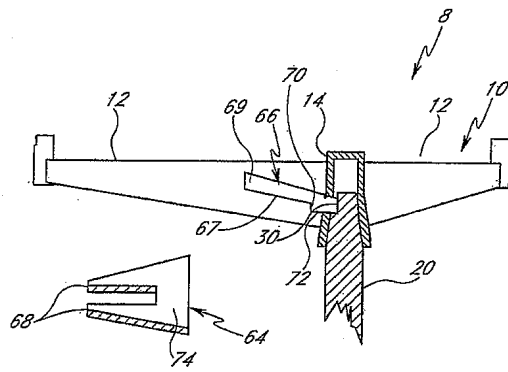
도면5d



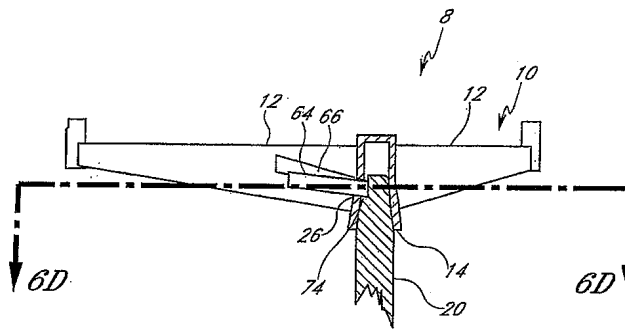
도면6a



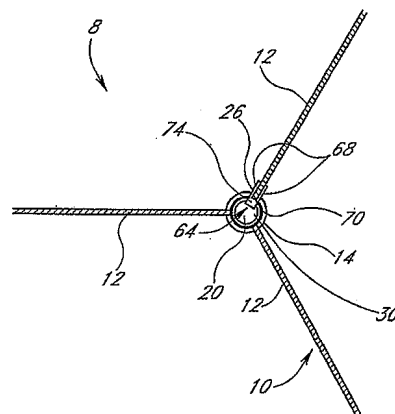
도면6b



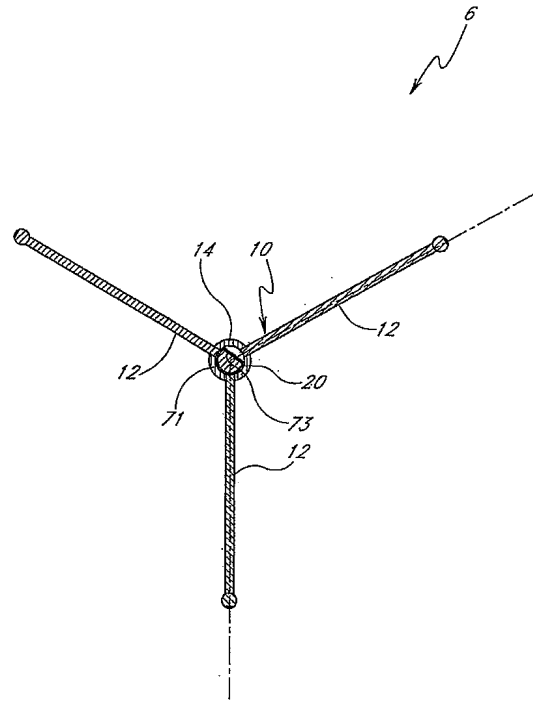
도면6c



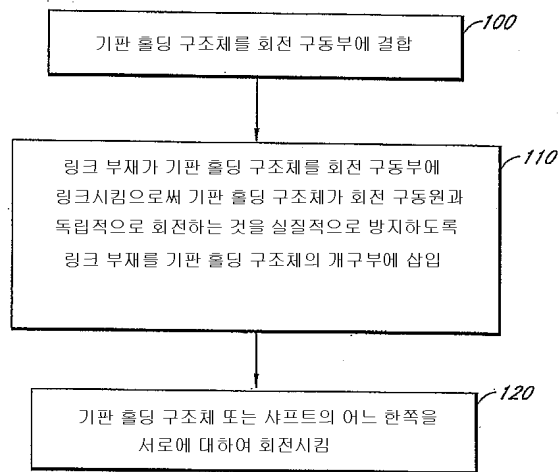
도면6d



도면7



도면8



도면9

