



등록특허 10-2423183



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월19일
(11) 등록번호 10-2423183
(24) 등록일자 2022년07월15일

(51) 국제특허분류 (Int. Cl.)
H01L 21/687 (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/68742 (2013.01)
H01L 21/6719 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7037044
(22) 출원일자(국제) 2015년05월28일
심사청구일자 2020년05월27일
(85) 번역문제출일자 2016년12월30일
(65) 공개번호 10-2017-0013951
(43) 공개일자 2017년02월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/032905
(87) 국제공개번호 WO 2015/187453
국제공개일자 2015년12월10일
(30) 우선권주장
62/006,846 2014년06월02일 미국(US)
14/450,241 2014년08월02일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP08313855 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

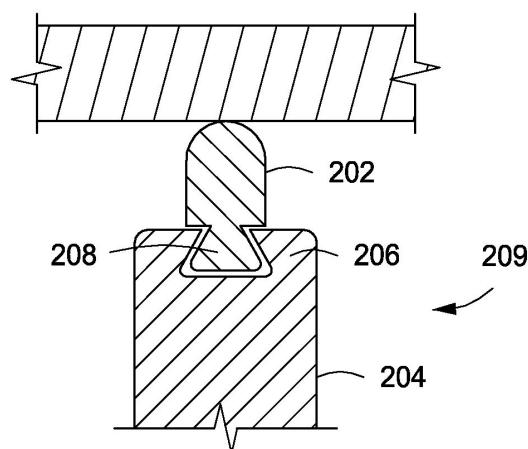
심사관 : 김대웅

(54) 발명의 명칭 리프트 펈 어셈블리

(57) 요 약

리프트 펈 어셈블리들의 실시예들이 본원에서 제공된다. 몇몇 실시예들에서, 리프트 펈 어셈블리는, 제 1 재료로 형성된 세장형 베이스 – 세장형 베이스는, 팀과 인터페이싱하고 팀을 제거가능하게 지지하기 위해 베이스의 말단 단부에 형성된 제 1 피처를 가짐 –; 및 제 1 재료와 상이한 제 2 재료로 형성된 팀을 포함하며, 팀은 팀의 제 1 측 상의 지지 표면, 및 팀의 반대편 제 2 측을 갖고, 반대편 제 2 측은, 베이스의 말단 단부 상에서 팀을 제거가능하게 보유하기 위해, 베이스의 제 1 피처와 메이팅하기 위한 제 2 피처를 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H01L 21/6835 (2013.01)

H01L 21/68785 (2013.01)

H01L 21/68792 (2013.01)

(72) 발명자

코파, 만주나타

인도 560054 방갈로르 카르나타카 마티케레 익스텐션 3 크로스 12 마인 15/4

프라테, 비노드 콘다

인도 560016 방갈로르 카르나타카 베니가나할리 파이 레이아웃 1 마인 12 크로스 넘버 8

차이, 챙-시옹 매튜

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 밸 스트리트 22332

카맛, 아라빈드 마이어

미국 95051 캘리포니아 산타 클라라 할포드 애비뉴 1901 아파트먼트 174

(56) 선행기술조사문헌

US20110033620 A1*

KR1020080015194 A*

JP2008177507 A

JP2004026365 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

리프트 핀 어셈블리로서,

플랫폼;

상기 플랫폼으로부터 연장되고, 제 1 지지 표면을 제공하는 제 1 재료로 구성된 핀(pin) 및 제 2 지지 표면을 제공하는 제 2 재료로 구성된 시스(sheath)를 포함하는 리프트 핀 – 상기 핀은 상기 시스를 통해 연장됨 –; 및

상기 핀의 칼라(collar)를 지지하는 스프링;을 포함하며,

상기 제 1 재료는 상기 제 2 재료와 상이하고, 상기 제 1 재료는 전기 전도성 폴리머이고, 상기 제 2 재료는 금속성이고,

상기 핀은 제 1 포지션과 제 2 포지션 사이에서 이동가능하고,

상기 스프링은, 상기 제 1 포지션에서의 압축되지 않은 상태와 상기 제 2 포지션에서의 압축된 상태 사이에서 이동가능하며,

상기 스프링은, 상기 핀이, 상기 리프트 핀 어셈블리 상에 기판이 배치되는 경우에 상기 제 1 포지션에 있고 상기 리프트 핀 어셈블리 상에 셔터 디스크가 배치되는 경우에 상기 제 2 포지션에 있도록 하는, 스프링 상수를 갖는,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 지지 표면은 상기 핀의 상부 표면이고, 상기 제 2 지지 표면은 상기 시스의 상부 표면이고, 상기 제 1 지지 표면은 상기 제 2 지지 표면 위에 있는,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 지지 표면은 둥근,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 핀의 상부 표면 상에 배치된 폴리머 팁을 더 포함하며,

상기 제 1 지지 표면은 상기 폴리머 팁의 상부 표면이고, 상기 제 2 지지 표면은 상기 시스의 상부 표면인,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 포지션에서, 상기 제 1 지지 표면이 상기 제 2 지지 표면 위에 있고, 상기 제 2 포지션에서, 상기 제 1 지지 표면이 상기 제 2 지지 표면과 동일한 높이에 있거나 또는 상기 제 2 지지 표면 아래에 있는,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제 1 포지션과 제 2 포지션 사이에서 이동가능한 로킹 메커니즘을 더 포함하며,

상기 제 1 포지션에서, 기판이, 존재하는 경우, 상기 제 1 지지 표면 상에 놓이도록, 상기 제 1 지지 표면은 상기 제 2 지지 표면 위에 있고, 그리고

상기 제 2 포지션에서, 셔터 디스크가, 존재하는 경우, 상기 제 2 지지 표면 상에 놓이도록, 상기 제 1 지지 표면은 상기 제 2 지지 표면 아래에 있는,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 로킹 메커니즘은,

상기 핀의 하부 단부에서의 제 1 캠 – 상기 제 1 캠은 제 1 프로파일을 가짐 –;

상기 플랫폼을 통해 연장되는 하부 부분, 및 제 2 프로파일을 갖는 제 2 캠을 포함하는 상부 부분을 포함하는 액추에이터; 및

상기 시스의 내측 표면 상에 배치되고, 복수의 채널들에 의해 분리된 복수의 돌출부들;을 포함하는,

리프트 핀 어셈블리.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 액추에이터는, 상기 리프트 핀 어셈블리가 하강되는 경우에, 프로세스 챔버의 바닥에 의해 디프레싱되는 (depressed),

리프트 핀 어셈블리.

청구항 9

기판 프로세싱 챔버로서,

내측 볼륨을 정의하는 챔버 바디;

상기 내측 볼륨에 배치된 기판 지지부 – 상기 기판 지지부는 상기 기판 지지부의 하부 표면으로부터 상부 표면으로 연장되는 복수의 채널들을 포함함 –; 및

존재하는 경우, 기판 또는 셔터 디스크를 지지하기 위해 상기 복수의 채널들을 통해 연장되는 복수의 리프트 핀들

을 포함하며,

각각의 리프트 핀은 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 바와 같은 리프트 핀 어셈블리의 일부인,

기판 프로세싱 챔버.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시예들은 일반적으로, 기판을 핸들링(handling)하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 리프트 핀들은, 기판 지지부 상으로의 기판의 배치 및 제거를 용이하게 하기 위해, 기판 지지부로부터 기판을 리프팅하기 위해 기판 지지부를 통해 연장된다. 통상적으로, 리프트 핀들은 강성을 개선하기 위해 금속으로 형성된다. 본 발명자들은, 기판과 금속 표면들 사이의 충돌이 기판 상의 그리고 프로세싱 챔버들에서의 입자 생성을 초래한다는 것을 관찰하였다.

[0003] 몇몇 프로세스들에서, 프로세스 균일성을 유지하고 프로세싱 챔버의 최적의 성능을 보장하기 위해, 페이스팅(pasting) 프로세스와 같은 컨디셔닝 동작이 수행되고, 여기에서, 증착된 재료들이 프로세스 챔버 표면들로부터 떨어지고 후속 프로세스들 동안에 기판을 오염시키는 것을 방지하기 위해, 프로세스 챔버 표면들 상에 증착되는 재료들에 대해 커버링이 적용된다. 페이스팅 프로세스 동안에, 셔터 디스크가, 기판 지지부 상의 임의의 재료들의 증착을 방지하기 위해, 프로세스 챔버에 배치된 기판 지지부 위에 포지셔닝될 수 있다.

[0004] 부가하여, 프로세스 챔버가 개방되는 경우에, 기판 상에 증착될 재료를 함유하는 타겟이 산화되기 시작할 수 있다. 그에 따라, 타겟 상의 산화물 층을 제거하기 위해, 번-인(burn-in) 프로세스가 수행될 수 있다. 번-인 프로세스 동안에, 기판 지지부 상의 임의의 재료의 증착을 방지하기 위해, 프로세스 챔버에 배치된 기판 지지부 위에 셔터 디스크가 포지셔닝될 수 있다.

[0005] 본 발명자들이 하드(hard) 리프트 핀 표면들을 전부 제거하는 것이 기판의 배면 상의 입자 생성의 문제를 해소할 것으로 생각하지만, 본 발명자들은, 기판보다 더 고온이 되고 더 무거운 셔터 디스크와 하드 표면이 접촉하는 것이 바람직한 것을 관찰하였다.

[0006] 따라서, 본 발명자들은 개선된 리프트 핀 어셈블리를 제공하였다.

발명의 내용

[0007] 기판을 핸들링하기 위한 장치의 실시예들이 본원에서 제공된다. 몇몇 실시예들에서, 리프트 핀 어셈블리는, 제 1 재료로 형성된 세장형 베이스 – 세장형 베이스는, 팁과 인터페이싱(interface)하고 팁을 제거 가능하게 지지하기 위해 베이스의 말단 단부에 형성된 제 1 피처(feature)를 가짐 –; 및 제 1 재료와 상이한 제 2 재료로 형성된 팁을 포함하며, 팁은 팁의 제 1 측 상의 지지 표면, 및 팁의 반대편 제 2 측을 갖고, 반대편 제 2 측은, 베이스의 말단 단부 상에서 팁을 제거 가능하게 보유하기 위해, 베이스의 제 1 피처와 메이팅하기 위한 제 2 피처를 포함한다.

[0008] 몇몇 실시예들에서, 리프트 핀 어셈블리는 제 1 지지 표면을 제공하는 제 1 재료, 및 제 2 지지 표면을 제공하는 제 2 재료를 포함하는 리프트 핀을 포함하고, 여기에서, 제 1 재료는 제 2 재료와 상이하고, 여기에서, 제 1 재료는 전기 전도성 폴리머이고, 여기에서, 제 2 재료는 금속성이다.

[0009] 몇몇 실시예들에서, 기판 프로세싱 챔버는, 내측 볼륨을 정의하는 챔버 바디; 내측 볼륨에 배치된 기판

지지부 – 기판 지지부는 기판 지지부의 하부 표면으로부터 상부 표면으로 연장되는 복수의 채널들을 포함함 –; 및 기판 또는 셔터 디스크의 배치 또는 제거를 용이하게하기 위해 복수의 채널들을 통해 연장되는 복수의 리프트 펈 어셈블리들을 포함하며, 리프트 펈 어셈블리들 각각은, 제 1 지지 표면을 제공하는 제 1 재료, 및 제 2 지지 표면을 제공하는 제 2 재료를 포함하는 리프트 펈을 포함하고, 여기에서, 제 1 재료는 제 2 재료와 상이하고, 여기에서, 제 1 재료는 전기 전도성 폴리머이고, 여기에서, 제 2 재료는 금속성이다.

[0010] [0010] 본 개시의 다른 그리고 추가적인 실시예들이 아래에서 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 앞서 간략히 요약되고 아래에서 더 상세히 논의되는 본 개시의 실시예들이, 첨부된 도면들에서 도시된 본 개시의 예시적인 실시예들을 참조로 하여 이해될 수 있다. 그러나, 첨부된 도면들은 단지 본 개시의 전형적인 실시예들을 도시하는 것이므로 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 본 개시가 다른 균등하게 유효한 실시예들을 허용할 수 있기 때문이다.

[0012] 도 1은, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 펈 어셈블리와 함께 사용하는데 적합한 프로세스 챔버를 도시한다.

[0013] 도 2는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 펈 어셈블리를 도시한다.

[0014] 도 3a 및 도 3b는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 펈 어셈블리를 도시한다.

[0015] 도 4a 및 도 4b는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 펈 어셈블리를 도시한다.

[0016] 도 5a 및 도 5b는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 펈 어셈블리를 도시한다.

[0017] 도 6은, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른, 도 5a 및 도 5b의 리프트 펈 어셈블리의 단면도를 도시한다.

[0018] 이해를 용이하게 하기 위하여, 도면들에 대해 공통인 동일한 엘리먼트들을 지시하기 위해 가능한 경우에 동일한 참조 번호들이 사용되었다. 도면들은 실척대로 도시된 것이 아니고, 명확성을 위해 간략화될 수 있다. 일 실시예의 엘리먼트들 및 특징들이, 추가적인 설명 없이 다른 실시예들에 유익하게 포함될 수 있다는 것이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 리프트 펈 어셈블리들의 실시예들이 본원에서 제공된다. 리프트 펈 어셈블리의 실시예들은 유리하게, 존재하는 경우 셔터 디스크를 지지하는 능력을 유지하면서, 기판의 배면 상의 입자 생성을 감소시킬 수 있다. 본 발명의 리프트 펈 어셈블리의 실시예들은 유리하게, 기존의 프로세싱 시스템들에 대해 쉽게 개량될 수 있고, 그에 의해, 기존의 프로세싱 시스템들의 불필요하고 비용이 드는 변경이 방지될 수 있다. 다수의 기판 핸들링 장치들에 대해 유용하지만, 아래에서 개시되는 장치는 물리 기상 증착(PVD) 프로세싱 챔버에 대하여 예시적으로 설명된다.

[0013] 도 1은, 본 개시의 몇몇 실시예들과 관련하여 사용하기 위한 예시적인 프로세스 챔버(100)의 개략도이다. 몇몇 실시예들에서, 프로세스 챔버(100)는 멀티-챔버 프로세싱 시스템(예컨대, 클러스터 터)을 형성하기 위해 조합되는 복수의 챔버들 중 하나일 수 있다. 대안적으로, 프로세스 챔버(100)는 독립형 프로세스 챔버일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 프로세스 챔버(100)는 증착 챔버, 예컨대 PVD 챔버일 수 있다. 대안적으로, 프로세스 챔버(100)는, 챔버/타겟 세정 및/또는 시즈닝(seasoning) 프로세스들 동안의 손상으로부터 기판 지지부를 보호하기 위해 셔터 디스크 어셈블리가 사용될 수 있는 임의의 적합한 프로세스 챔버일 수 있다.

[0014] 프로세스 챔버(100)는 진공배기 가능한(evacuable) 프로세스 볼륨(106)을 정의하는 덮개 어셈블리(104) 및 챔버 바디(102)를 포함한다. 챔버 바디(102)는 일반적으로, 하나 또는 그 초과의 측벽들(108) 및 바닥(110)을 포함한다. 하나 또는 그 초과의 측벽들(108)은 단일의 원형 측벽일 수 있거나, 또는 비-원형 구성들을 갖는 프로세스 챔버들에서의 다수의 측벽들일 수 있다. 측벽들은 일반적으로, 셔터 디스크 어셈블리 포트(112)를 포함한다. 셔터 디스크 어셈블리 포트(112)는, 셔터 디스크 어셈블리(140)가 리트랙트된(retracted) 포지션에 있는 경우에, 셔터 디스크 어셈블리(140)의 적어도 일부가 셔터 디스크 어셈블리 포트(112)를 통하여 허용하도록 구성된다. 하우징(116)이 일반적으로, 프로세스 볼륨(106) 내의 진공의 무결성을 유지하기 위해, 셔터 디스크 어셈블리 포트(112)를 덮는다. 프로세스 챔버(100)로부터의 기판(114)의 출구 및 입구를 제공하기 위해, 밀봉가능한 액세스 포트와 같은 부가적인 포트들이 측벽들에 제공될 수 있다. 펌핑 포트가 챔버 바디(102)의 바

닥 및/또는 측벽들에 제공될 수 있고, 프로세스 볼륨(106) 내의 압력을 제어하고 진공배기하는 펌핑 시스템에 커플링된다. 다른 실시예들에서, 프로세스 챔버(100) 외부에 위치된 셔터 개러지(garage)(미도시)가 셔터 디스크 어셈블리(140)를 사용되지 않는 경우에 저장할 수 있고, 셔터 디스크 어셈블리(140)는 프로세스 챔버(100)에서의 개구(미도시)를 통해 프로세스 챔버(100) 내로 이동될 수 있다.

[0015] [0022] 챔버 바디(102)의 덮개 어셈블리(104)는 일반적으로, 새도우 링(120)을 지지하는 환상 실드(118)를 지지한다. 새도우 링(120)은 일반적으로, 새도우 링(120)의 중앙을 통해 노출되는 기판(114)의 부분으로 중착을 한정하도록 구성된다. 덮개 어셈블리(104)는 일반적으로, 타겟(122) 및 마그네트론(124)을 포함한다.

[0016] [0023] 타겟(122)은 중착 프로세스 동안에 기판(114) 상에 중착되는 재료를 제공하는 한편, 마그네트론(124)은 프로세싱 동안의 타겟 재료의 균일한 소비를 향상시킨다. 타겟(122) 및 기판 지지부(126)는 전력 소스(128)에 의해 서로에 관하여 바이어싱된다. 예컨대 아르곤과 같은 비활성 가스가 가스 소스(130)로부터 프로세스 볼륨(106)으로 공급된다. 가스로부터 기판(114)과 타겟(122) 사이에 플라즈마가 형성된다. 플라즈마 내의 이온들이 타겟(122)을 향하여 가속되고, 타겟(122)으로부터 재료가 축출되게 한다. 축출된 타겟 재료는 기판(114)을 향하여 끌어당겨지고, 기판(114) 상에 재료의 막을 중착한다.

[0017] [0024] 기판 지지부(126)는 일반적으로, 챔버 바디(102)의 바닥(110) 상에 배치되고, 프로세싱 동안에 기판(114)을 지지한다. 리프트 핀 어셈블리(133)는, 기판(114) 또는 셔터 디스크가 기판 지지부(126) 상에 배치될 수 있거나 또는 기판 지지부(126)로부터 제거될 수 있도록, 리프트 핀 어셈블리(133)를 상승 및 하강시키기 위한 제 2 리프트 메커니즘(135)에 커플링된 샤프트(111)에 연결된 플랫폼(117) 상에 탑재된 복수의 리프트 핀들(109)을 포함할 수 있다. 기판 지지부(126)는 리프트 핀들(109)을 수용하기 위한 채널들(121)(예컨대, 스루-홀들)을 포함한다. 리프트 핀 어셈블리(133)의 수직 모션 동안에 챔버 진공을 유지하는 가요성 밀봉을 제공하기 위해, 플랫폼(117)과 바닥(110) 사이에 벨로즈 어셈블리(131)가 커플링된다.

[0018] [0025] 셔터 디스크 어셈블리 메커니즘(132)이 일반적으로, 기판 지지부(126) 근처에 배치된다. 셔터 디스크 어셈블리 메커니즘(132)은 일반적으로, 셔터 디스크 어셈블리(140)를 지지하는 블레이드(134), 및 블레이드(134)의 포지션을 제어하기 위해 샤프트(138)에 의해 블레이드(134)에 커플링된 액추에이터(136)를 포함한다.

[0019] [0026] 블레이드(134)는, 도 1에서 도시된 리트랙팅된 또는 클리어링된(cleared) 포지션과, 기판 지지부(126)와 실질적으로 동심적이도록 셔터 디스크 어셈블리(140)를 배치하는 제 2 포지션 사이에서 이동될 수 있다. 제 2 포지션에서, 셔터 디스크 어셈블리(140)는, (PVD 챔버들에서의) 타겟 번-인 및 (기판 사전 설정 챔버들에서의) 챔버 페이스팅 프로세스들 동안에, 기판 지지부(126)로 (리프트 핀들을 활용함으로써) 이송될 수 있다. 타겟 번-인 및 챔버 페이스팅 프로세스들 후에, 블레이드(134)는 리트릭팅된 포지션으로 복귀된다. 액추에이터(136)는, 클리어링된 및 제 2 포지션들 사이에서 블레이드(134)를 이동시키는 각도에 걸쳐 샤프트(138)를 회전시키도록 적응될 수 있는 임의의 디바이스일 수 있다. 본 개시와 일치하는 다른 실시예들에서, 프로세싱을 위한 기판(114)을 포지셔닝하는 로봇식 메커니즘이 또한, 기판 지지부(126)를 보호하기 위한 포지션으로 셔터 디스크 어셈블리(140)를 이동시키기 위해 사용될 수 있다.

[0020] [0027] 도 2는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 핀(209)의 상부 부분의 개략도를 도시한다. 리프트 핀(209)은 말단 단부에서 제 1 피처(206)를 갖는 세장형 베이스(204)를 포함한다. 제 1 피처(206)는 기판 또는 셔터 디스크를 위에 지지하기 위한 텁(202)과 인터페이싱하고, 그러한 텁(202)을 보유한다. 텁(202)은 제 1 피처(206)에 의해 홀딩되도록 크기설정 및 형상화된 제 2 피처(208)를 포함한다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 피처(206)는 콜릿일 수 있고, 제 2 피처는 세장형 베이스(204)에 텁(202)을 커플링시키기 위해 콜릿 내에 삽입되고 콜릿에 의해 맞물리게 될 테이퍼링된(tapered) 표면이다. 다른 실시예들에서, 텁(202)의 제 2 피처는 제 1 피처(206)에서의 대응하는 스레드(thread)들과 맞물리도록 스레딩될(threaded) 수 있다. 기판의 배면 상의 입자 생성을 감소시키기 위해, 텁(202)은, 최대 약 400 °C의 온도들을 견딜 수 있는, 예컨대 CELAZOLE®과 같은 전기 전도성 폴리머로 형성된다. 세장형 베이스(204)는 예컨대 스테인리스 스틸과 같은 금속으로 형성된다. 그러한 폴리머는 유리하게, 고온 및 무거운 셔터 디스크를 지지하는 능력을 유지하면서, 기판의 배면 상의 입자 생성을 방지한다.

[0021] [0028] 도 3a 및 도 3b는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 핀(309)의 상부 부분의 개략도를 도시한다. 리프트 핀(309)은 시스(sheath)(304)를 통해 연장되는 핀(302)을 포함한다. 핀(302)은 제 1 재료로 형성되고, 시스(304)는 제 1 재료와 상이한 제 2 재료로 형성된다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 재료는 전기 전도성 폴리머이고, 제 2 재료는 금속성이다. 핀(302)은 기판을 위에 지지하기 위한 제 1 지지 표면(306)을 제공한다. 시스(304)는 셔터 디스크를 위에 지지하기 위한 제 2 지지 표면(308)을 제공한다. 핀(302)은, 제 1 및 제 2 지지

표면들(306, 308)이 오프셋(offset)되도록, 제 2 지지 표면(308)을 넘어서 연장된다. 도 3a에서 도시된 바와 같이, 셔터 디스크는, 유리하게, 리프트 핀 어셈블리(133)에 대해 셔터 디스크를 센터링(center)하기 위해, 환상 그루브(310)와 같은 리세스(recess)를 포함한다. 환상 그루브(310)는, 셔터 디스크가 리프트 핀 어셈블리 위에 배치되는 경우에, 핀(302)이 환상 그루브(310) 내로 연장되고 셔터 디스크로부터 거리(D1)만큼 이격되도록 크기설정되고 형상화된다. 몇몇 실시예들에서, D1은 적어도 0.01 인치일 수 있다. 그에 따라, 셔터 디스크는 시스(304)의 제 2 지지 표면(308) 상에 놓인다. 도 3b에서 도시된 바와 같이, 기판이 리프트 핀 어셈블리(133) 위에 배치되는 경우에, 기판은 핀(302)의 제 1 지지 표면(306) 상에 놓인다. 핀(302)이 시스(304)를 넘어서 연장되기 때문에, 기판은 절대로 시스(304)와 접촉하지 않고, 그에 의해, 기판의 배면 상의 입자 생성이 방지된다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 지지 표면(306)은 핀(302)과 기판 사이의 접촉 면적을 감소시키기 위해 등글게 형상화될 수 있다.

[0022]

[0029] 도 4a 및 도 4b는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 핀(409)의 개략도를 도시한다. 리프트 핀(409)은 시스(404)를 통해 연장되는 핀(402)을 포함한다. 핀(402)은 제 1 재료로 형성되고, 시스(404)는 제 2 재료로 형성된다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 재료는 전기 전도성 폴리머이고, 제 2 재료는 금속성이다. 다른 실시예들에서, 제 1 및 제 2 재료들 양자 모두는 금속성(예컨대, 스테인리스 스틸)이다. 핀(402)은 칼라(collar)(406)를 포함하고, 그러한 칼라(406) 아래에, 스프링(408)이 배치된다. 스프링(408)은 칼라(406)와 플랫폼(117) 사이에서 연장된다. 기판이 리프트 핀(409) 위에 배치되는 경우에, 스프링(408)은 압축되지 않은 상태에 있다. 셔터 디스크가 리프트 핀(409) 위에 배치되는 경우에, 스프링(408)은 압축된 상태에 있다. 스프링(408)은, 기판의 무게를 지지하고 압축되지 않은 상태로 유지되기에 스프링 상수가 충분하도록 선택된다. 요구되는 특정한 스프링 상수는, 기판 및 셔터 디스크의 각각의 무게들, 뿐만 아니라, 기판 및 셔터 디스크를 지지하는 리프트 핀들의 수(예컨대, 3개 또는 그 초과)에 의해 결정될 수 있다. 셔터 디스크가 핀(402) 위에 배치되는 경우에, 셔터 디스크의 무게는, 셔터 디스크가 시스(404)의 상부 지지 표면(414) 상에 놓이도록, 스프링(408)을 압축한다. 폴리머 텁(412)이 핀(402) 위에 배치된다. 폴리머 텁(412)은 유리하게, 핀(402)이 금속성인 경우에, 기판의 배면 상의 입자 생성을 방지한다. 몇몇 실시예들에서, 폴리머 텁(412)은 볼(ball)일 수 있다.

[0023]

[0030] 도 5a 및 도 5b는, 본 개시의 몇몇 실시예들에 따른 리프트 핀(509)의 개략도를 도시한다. 리프트 핀(509)은 시스(504)를 통해 연장되는 핀(502)을 포함한다. 핀(502)은 제 1 재료로 형성되고, 시스(504)는 제 1 재료와 상이한 제 2 재료로 형성된다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 재료는 전기 전도성 폴리머이고, 제 2 재료는 금속성이다. 리프트 핀(509)은 또한, 핀(502)을 상승된(도 5b) 또는 하강된(도 5a) 포지션으로 이동시키는 로킹 메커니즘(506)을 포함한다. 로킹 메커니즘(506)은 하부 부분이 플랫폼(117)을 통해 연장되는 액추에이터(508), 및 플랫폼(117)을 향하여 로킹 메커니즘(506)을 바이어싱(bias)하는 스프링(514)을 포함한다. 핀(502)을 2개의 포지션들 중 어느 하나로 이동시키기 위해, 리프트 핀 어셈블리(133)는, 액추에이터(508)가 프로세스 챔버(100)의 바닥(110)에 대하여 가압되고 후속하여 바닥(110)으로부터 리프팅될 때까지 하강된다. 리프트 핀 어셈블리(133)가 하강되는 경우에, 액추에이터(508)는 프로세스 챔버(100)의 바닥(110)과 접촉할 정도로 긴 길이(D2)를 갖고, 그에 의해, 액추에이터(508)가 디프레싱(depressing)된다. 결과로서, 핀(502)은 상방으로 푸시되고(pushed), 그 후에, 안착(resting) 포지션(상승된 또는 하강된 포지션)으로 하강된다. 핀(502)을 다른 포지션으로 이동시키기 위해, 리프트 핀 어셈블리(133)는 다시, 액추에이터(508)가 프로세스 챔버(100)의 바닥(110)에 대하여 가압되고 후속하여 바닥(110)으로부터 리프팅될 때까지 하강된다. 기판이 리프트 핀(509) 위에 배치되는 경우에, 로킹 메커니즘(506)은, 기판이 핀(502)의 제 1 지지 표면(510) 상에 놓이도록(도 5b), 핀(502)을 상승된 포지션으로 이동시키도록 작동된다. 셔터 디스크가 리프트 핀(509) 위에 배치되는 경우에, 로킹 메커니즘(506)은, 셔터 디스크가 시스(504)의 제 2 지지 표면(512) 상에 놓이도록, 핀(502)을 하강된 포지션으로 이동시키도록 작동된다.

[0024]

[0031] 도 6에서 예시된 바와 같이, 로킹 메커니즘(506)은, 액추에이터(508)의 상부 단부에서의 제 2 캠(518)과 맞물리는, 핀의 하부 단부에서의 제 1 캠(516)을 포함한다. 제 1 캠(516)은 제 1 프로파일을 갖고, 제 2 캠(518)은 제 2 프로파일을 갖는다. 제 1 캠(516)을 둘러싸는 시스(504)의 내측 표면은 복수의 채널들에 의해 분리된 복수의 돌출부들(520)을 포함한다. (도 6에서 도시된) 안착 포지션에서, 제 1 캠(516)은 복수의 돌출부들(520) 상에 놓이거나 또는 복수의 채널들로 연장된다. 리프트 핀 어셈블리(133)가 하강되고, 액추에이터(508)가 위로 푸시되는 경우에, 제 2 캠(518)은 제 1 캠(516)에 대하여 밀리고(forced), 그에 의해, 핀(502)이 상방으로 푸시된다. 제 2 캠(518)의 제 2 프로파일은, 제 2 캠(518)이 제 1 캠(516)과 맞물리는 경우에, 제 1 캠(516)(및 핀(502)을 회전시키도록 구성된다. 리프트 핀 어셈블리(133)가 상승되는 경우에, 스프링(514)은 핀(502)을 다시 안착 포지션으로 밀고, 그러한 안착 포지션에서, 제 1 캠(516)은 복수의 돌출부들(520)에 대하여

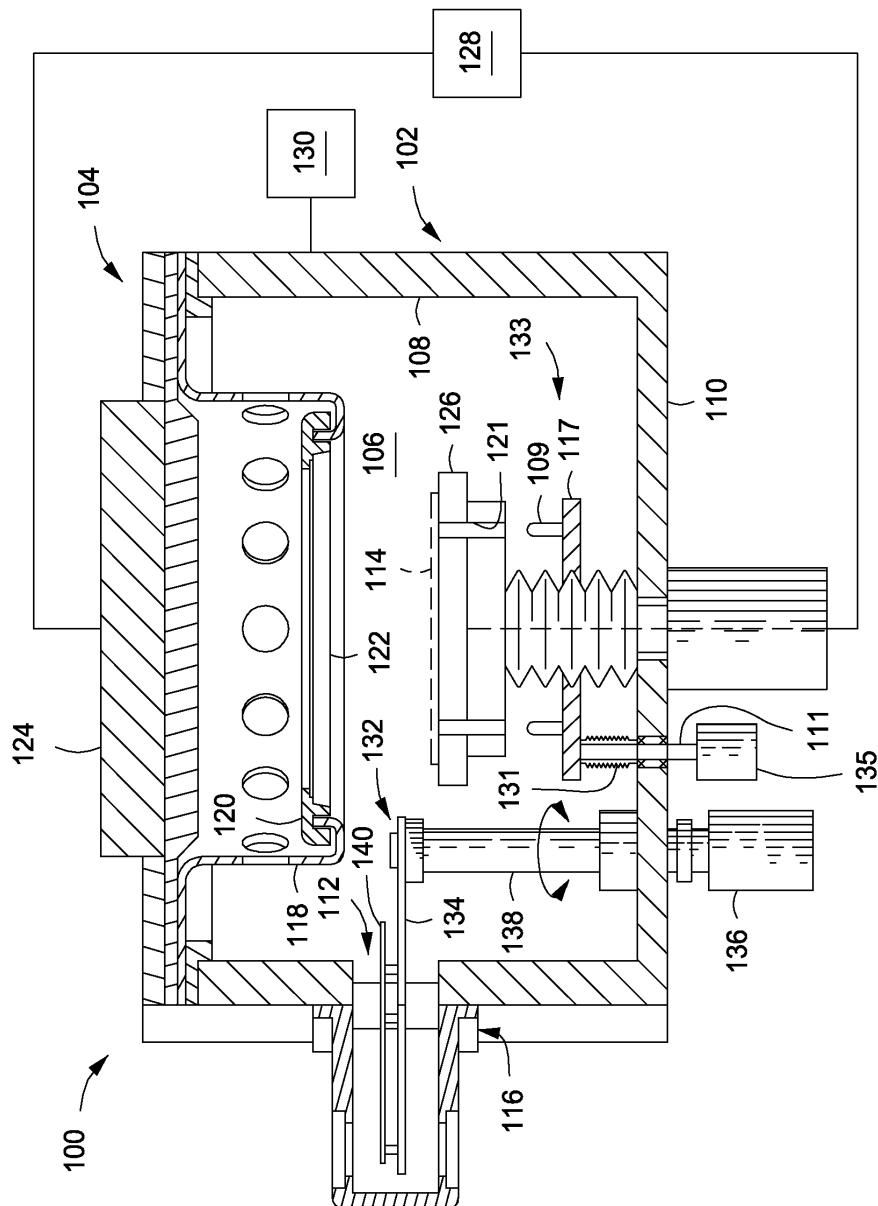
놓이거나, 또는 이들 사이의 채널들로 연장된다. 핀(502)의 회전은 핀(502)의 상승된 포지션과 하강된 포지션 사이의 스위칭을 용이하게 하고, 이는, 핀이 복수의 돌출부들(520) 상에 놓이거나 또는 이들 사이의 채널들로 연장되기 때문이다.

[0025]

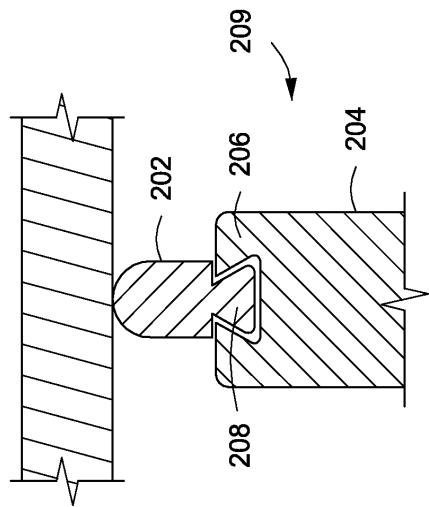
[0032] 전술한 바가 본 개시의 실시예들에 관한 것이지만, 본 개시의 다른 그리고 추가적인 실시예들이 본 개시의 기본적인 범위로부터 벗어나지 않으면서 고안될 수 있다.

도면

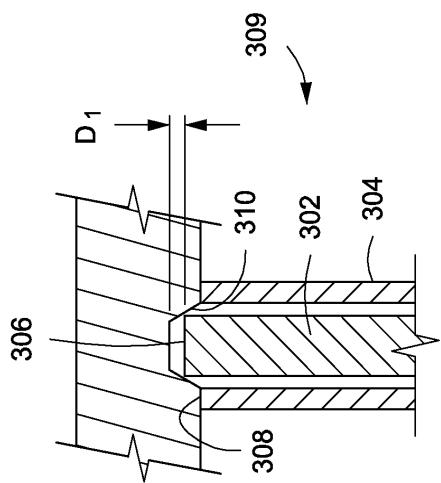
도면1



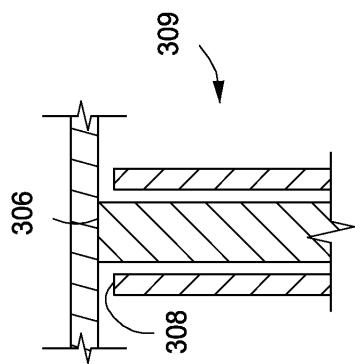
도면2



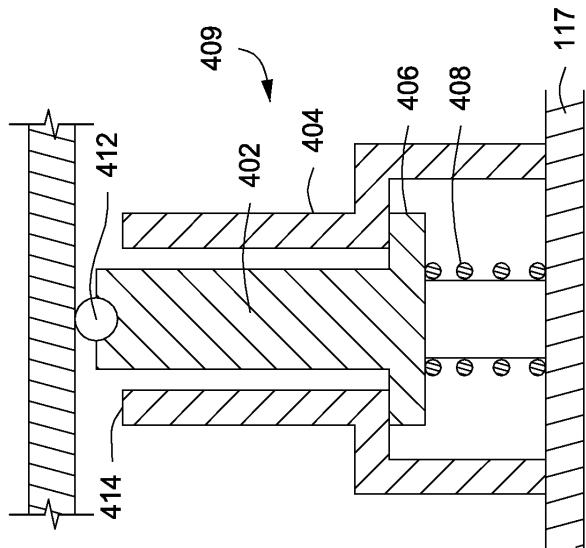
도면3a



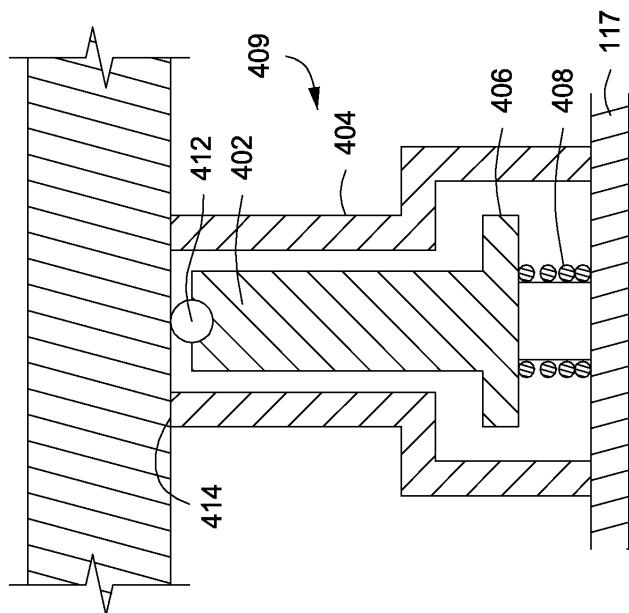
도면3b



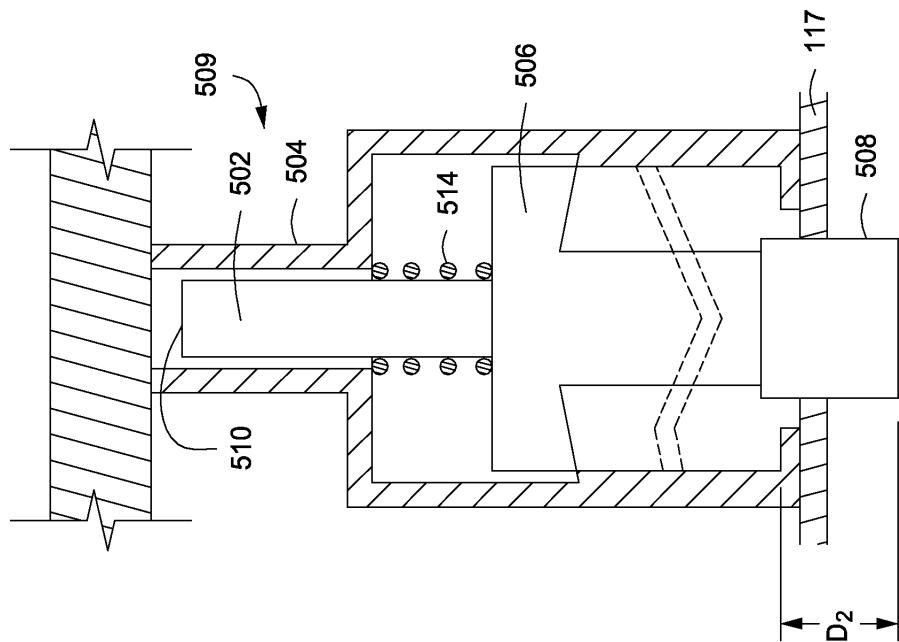
도면4a



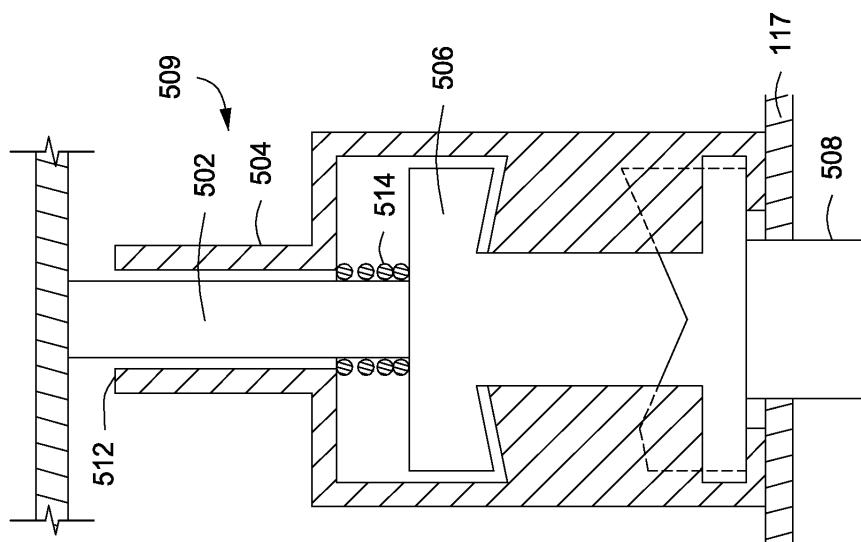
도면4b



도면5a



도면5b



도면6

