



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0037741  
H01L 21/02 (2006.01) (43) 공개일자 2007년04월06일

|             |                   |             |                |
|-------------|-------------------|-------------|----------------|
| (21) 출원번호   | 10-2007-7000087   | (87) 국제공개번호 | WO 2006/005214 |
| (22) 출원일자   | 2007년01월03일       | (43) 공개일자   | 2007년04월06일    |
| 심사청구일자      | 없음                |             |                |
| 번역문 제출일자    | 2007년01월03일       |             |                |
| (86) 국제출원번호 | PCT/CH2005/000392 | (87) 국제공개번호 | WO 2006/005214 |
| 국제출원일자      | 2005년07월07일       | 국제공개일자      | 2006년01월19일    |

(30) 우선권주장 60/586,645 2004년07월09일 미국(US)

(71) 출원인 오씨 외를리콘 발처스 악티엔게젤샤프트  
리히텐슈타인, 발처스, 9496, 이라말리 18

(72) 발명자 까싼뉴 발레릭  
프랑스 에프-91940 레스 율리스 알레 데스 코우틸리스 5

(74) 대리인 윤석운

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 가스 베어링 기관-로딩 기구 프로세스

(57) 요약

진공 또는 거의 진공 조건 하에서 사용되는 부상 장치는 공기 베어링(4)을 형성하여 얇은 판형 기관(5)을 지지하는, 가스를 위한 다수의 주입 지점들(1) 및 인접한 흡입 지점들(2)을 가진 부상 판(3)을 포함한다. 다른 실시예들은 지지된 기관을 위한 이송 기구 및/또는 부상 판을 기울이는 경사 기구를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

공기 베어링(4)을 형성하여 얇은 판형 기관(5)을 지지하는, 가스를 위한 다수의 주입 지점들(1) 및 인접한 흡입 지점들(2)을 갖는 부상 판(3)을 포함하는 진공 또는 거의 진공 조건 하에서 사용되는 부상 장치.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 흡입 지점들(2) 및 주입 지점들(1)은 부상 판(3)에 교대로 배열되는 부상 장치.

**청구항 3.**

제1항 또는 2항에 있어서, 상기 주입 지점들(1)은 부상 가스 네트워크(11)을 형성하도록 연결되는 부상 장치.

**청구항 4.**

제1항 내지 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡입 지점들(2)은 흡입 네트워크(12)을 형성하도록 연결되는 부상 장치.

**청구항 5.**

제1항 내지 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 판형 기관(5)을 이동시키기 위한 이송 로봇을 더 포함하는 부상 장치.

**청구항 6.**

제5항에 있어서, 상기 기관(5)의 이동은 로봇 테이블(24)의 홈 또는 프로세스 챔버 바닥(21)에 수용된 그립퍼에 의해 행해지는 부상 장치.

**청구항 7.**

제5항에 있어서, 상기 기관(5)의 이동은 밀고/당기는 시스템(23)에 의해 행해지는 부상 장치.

**청구항 8.**

제1항 내지 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 부상 판의 경사 기구는 기관(5)의 이동을 개시 또는 지지하도록 할 수 있는 부상 장치.

**청구항 9.**

청구항 1 내지 8에 따른 장치를 포함하는 얇은 판형 기관을 이송하기 위한 로봇 아암.

**청구항 10.**

청구항 1 내지 8에 따른 장치를 포함하는 프로세스 챔버 하부.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 일반적으로 진공 프로세스 장치에서의 기관 이동에 관한 것으로, 특히 LCD 제조를 위해 병렬로 사용되는 다수의 플라즈마 인핸스드 화학 기상 증착(PECVD) 리액터들에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 반도체 웨이퍼, 광학 및 건축용

유리, 공구 비트 등의 임의의 다른 종류의 기관들의 진공에서의 이동 및 에칭, 스퍼터링, 기상 증착, 화학 기상 증착 등의 여러 가지 다른 진공 프로세스들에서 이용될 수 있다. 많은 진공 프로세스 장치들에서, 기관들은 로드 록(load lock)에 의해 프로세스 챔버로 적재되며, 이로써 실제의 프로세스 챔버에서 진공이 일정하게 유지될 수 있다.

**배경기술**

로드 록에서 진공 조건 하의 (예컨대, 반도체 제조 장치의) 실제의 프로세스 챔버로 기관들을 로딩 및 언로딩하기 위해, 오늘날 대부분 로딩 포크 및 리프팅 핀들의 조합이 사용된다. 그러나, 핀들의 사용은 기계적 안정성에 있어서의 문제들을 발생시키고 또한 증착 중에 플라즈마의 균일화를 방해하는 경향도 있다. 현재의 기관 사이즈(면적)는 점점 커지고 있고, 기관들이 점점 얇아지거나(예컨대 0.5mm에서 2m<sup>2</sup> 이상의 유리 기관) 또는 점점 덜 단단해지기(폴리머 기관, 상승되는 프로세스 온도) 때문에, 이러한 약한 기관을 이송하기 위한 핀들 및/또는 포크들의 유용성은 크게 제한된다. 또한, 이러한 기계적 로딩 및 언로딩 시스템의 사용은 진공 프로세스 시스템의 최소 높이(리액터 높이 등)를 요구하게 되며, 이로써 상기 시스템들이 최소 리액터 갭 치수(즉, 상부 전극 및 리액터 하부 사이의 거리)를 요구하며 이는 다시 증착을 등의 프로세스 파라미터 윈도우를 제한하게 되므로, PECVD 리액터의 경우에 특히 바람직하지 않게 된다. 일반적으로 최소 리액터 높이를 필요로함에 의해, 이러한 기계적 로딩 및 언로딩 시스템들은 또한 이러한 여러 개의 진공 증착 시스템들이 서로 적층되어 병렬로 사용될 때 풋프린트(전체 높이)를 증가시킨다. 또한, 기계적 로딩 및 언로딩 장치의 사용은 종종 미립자 원으로서 유도되며 따라서 그와 같이 제조된 제품들에서 결함의 수를 증가시키게 된다.

공기 쿠션 이송 장치 상에서의 유리 기관의 이송은 잘 알려진 기술이다. 미국 특허 제 3,607,198호는 일반적으로 대기압 조건 하에서 판형 기관을 공기압으로 지지하는 장치를 개시하고 있다. 미국 특허 제 6,220,056호는 접촉하지 않고 한 장의 유리를 수용하기에 충분한 거리로 서로에 대해 평행하게 배열된 편평한 표면들을 가진 적어도 두 개의 판들을 포함하는, 기계 가공이 용이한 얇은 판 유리를 취급하는 장치를 제공하고 있다. 상기 표면들은 수 많은 가스 통로들을 나타내고 있다.

그러나, 종래 기술에서는 상기한 문제들 모두를 동시에 해결(핀/포크 해결 방식 등)하지 못하며, 또는 진공 조건들 하에서 약한 대면적 기관들을 어떻게 이송할 것인지에 대해 설명하지 않고 있다. 일반적으로 "진공 조건" 및 "공기 위에서의 이송"은 서로 모순되는 것처럼 보인다. 그러나, 본 발명에서 보여줄 수 있는 바와 같이, 종래 기술에 비해 분명한 장점들을 얻게 된다.

**발명의 상세한 설명**

진공 또는 거의 진공 조건 하에서 사용되는 부상 장치는 공기 베어링을 형성하여 얇은 판형 기관을 지지하는, 가스를 위한 다수의 주입 지점들 및 인접한 흡입 지점들을 갖는 부상 판을 포함한다. 유익하게도 상기 주입 및 흡입 지점들은 교대로 배치되며 각각 부상 또는 흡입 네트워크를 형성하도록 연결된다. 다른 실시예들은 기관의 이송 기구 및/또는 부상 판을 기울여지게 하는 경사 기구를 포함한다.

**실시예**

본 발명은 - 로드 록 챔버 및 진공 리액터 사이로 어떻게 약한 대면적의 기관들을 안정적으로 이송할 것인가 및 어떻게 리액터 사이즈 상의 충격을 최소화하고 그의 프로세스를 균일화 할 것인가의 - 상기한 문제들을 진공 조건 하에서의 이송을 위한 균일한 공기 또는 가스 베어링(부상)을 이용함에 의해 극복한다. 2700kg/m<sup>3</sup>의 밀도 및 0.5 내지 3mm의 두께를 가진 유리 기관은 평방 센티미터 당 0.135g 내지 0.81g의 중량을 가진다. 이는 13 내지 80 파스칼(0.13 내지 0.8 mbar)의 압력을 나타낸다. 따라서, 0.13 내지 0.8 mbar의 압력 하에서 가스에 의해 상기한 기관을 상승시킬 수 있다. 도1에 따르면 부상 가스는 주입 지점(1)을 통해 주입되어 저압의 흡입 지점(2)을 통해 진공 챔버 밖으로 배출된다(주입 및 흡입 지점 사이의 압력 차는 부상을 위해 필요한 최소값 보다 높다). 이 방식으로 기관(5)이 공기 베어링(5) 상에 지지된다. 주입 지점(1) 및 흡입 지점(2)은, 로봇 팔 또는 프로세스 챔버 바닥으로 될 수 있는, 부상 판(3)에 배치된다.

기관의 로딩 및 언로딩을 위한 부상 중에 로드 록 및 리액터에 충분하게 높은 진공을 유지하기 위해, 부상에 의한 기관 이송을 위해 필요한 가스의 부피는 주의깊게 배치된 흡입 지점들을 통해 즉각 배출되며 잔류하는 모든 부상 가스는 실제 진공 과정(증착 또는 에칭)이 발생하기 전에 시스템에서 용이하게 제거된다. 상기 가스는 주로 흡입 지점들을 통해 배출되며 기관들의 에지들에서의 가스 누설은 제한적이다. 고정적인 진공 과정의 경우, 가스 주입 및 그에 따른 부상은 중지될 수 있다. 기관이 초기에 또는 최종적으로 원통형 롤로 말리거나 또는 롤에서 퍼지게 되는 인-라인 과정 등의- 진공 과정 중에 연속적으로 이동하는 경우, 불활성 가스가 사용될 수 있다. 따라서- 종래의 기술과 반대로- 진공 시스템에서 부서지기 쉬운 대면적의 기관들의 가스 쿠션 이송이 실현될 수 있다.

도2a 및 2b는 부상 관(3)에서의 흡입 지점들(2) 및 주입 지점들(1)의 두가지의 가능한 배열들을 나타내고 있다. 둘러싸는 라인은 기관(5)의 가능한 위치를 나타내고 있다.

도2c는 전체 균일성이 주어지도록 주입 및 흡입 지점들을 교대로 배열한 본 발명의 바람직한 실시예를 나타내고 있다. 이로써, 기관 측면 상에서의 강한 가스 유동을 회피하게 되고 따라서, 원치않는 미립자 이동을 야기하게 되는, 난류도 방지하게 된다. 주입 및 흡입 구멍들의 사이즈 및 공간, 주입 및 흡입 압력 및 부상 가스의 특성은 변화하며, 기관 재료 및 기관의 두께에 의해 크게 의존한다. 바람직하게도 흡입 구멍들이 진공(흡입) 네트워크(12)을 형성하도록 연결되고 주입 구멍들은 부상 가스 네트워크(12)을 형성하도록 연결된다.

예 1 : 2700kg/m<sup>3</sup>의 밀도 및 0.5mm의 두께를 가진 유리 기관이 주입 흡에서 100Pa의 압력, 기관 아래에서 50Pa 및 흡입 흡에서 20Pa의 압력을 가진, 질소의 주입에 의해 로딩/언로딩 작용을 위해 부상된다.

진공부에서 진공 패드들(suction cup)이 사용되지 않기 때문에, 도 3a 및 3b는 일단 기관이 상기한 가스 쿠션에 의해 부상되면, 기관(5)을 예컨대 프로세스 챔버(프로세스 챔버 바닥(21)) 안팎으로 이동시키도록 바람직한 실시예에서 사용되는, 클램핑 시스템(22)(그립퍼)를 갖는 로봇 테이블(24)을 가진 로봇을 나타내고 있다. 기관(5)의 부상으로 인해 로딩 및 언로딩 이동이 사실상 수평 평면에서 이루어지므로, 기관의 관성을 극복하고 따라서 기관을 그의 최종의 로딩 및 언로딩 위치들로 이동시키도록 단지 매우 작은 힘만이 필요하다. 이와 다르게, 기관이 두껍고 충분히 단단하다면, 예지에서 기관을 미는 것도 가능하다(도3b, 밀고/당기는 시스템(23)).

도3c 및 3d는 진공 프로세스 챔버 자체(왼쪽), 및 이송 로봇 조립체(오른쪽)에 속하는 테이블(로봇 테이블(24))에 상기한 바와 같이 진공에서 부상시키도록 주입 및 흡입 수단이 제공된, 본 발명의 실시예를 각각 나타내고 있다. 로봇이 개방된 프로세스 챔버의 전방의 로딩 및 언로딩 위치로 이동되면, 기관은 부상된 후 그립퍼(클램핑 시스템(22)) 또는 밀고/당기는 시스템(23)에 의해 리액터의 안팎으로 미끄럼 이동한다. 일 실시예에서, 이 그립퍼는 매끄럽고, 평평하고, 직선이며 사실상 수평인 로딩 및 언로딩 이동을 허용하도록, 공기 베어링 테이블로 기계 가공된, 홈에 수용된다.

도1 내지 3에 도시된 모든 요소들은 도3a-d의 모든 부품들이 진공 하에 있도록 큰 용기 또는 진공 용기(도시 안됨)로 둘러싸여 있다. 이러한 큰 용기는 로드 록(역시 도시 안됨)에 이르게 되거나 또는 다수의 프로세스 챔버들을 포함할 수 있다.

다른 실시예들에서, 클램핑 시스템들은 또한 기관 이동에 대해 평행한 기관 측면들 또는 롤들에 의한 이동의 균일화 수단 상에서 사용될 수 있고, 일단 기관이 가스에 의해 부상되면 기관을 전진시키도록 자석 또는 정전기 장치들이 배치될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 로봇 테이블 및 프로세스 챔버는 각각 또는 모두 로딩 및 언로딩 작용 중에 경사 기구에 의해 약간 기울어져, 기관 이동이 중력에 의해 지지되거나 또는 행해지게 됨으로써 상기 기관이 편평하게 유지된다.

일단 리액터가 기관과 함께 로딩 또는 언로딩되면, 이송 로봇 조립체가 다수의 방향들로 이동하여 로드 록 챔버, 다른 리액터 챔버 또는 이러한 챔버들의 임의의 어레이로 작용하도록 된다.

#### 본 발명의 다른 장점들

진공 리액터의 모든 가동 부품들을 제거함에 의해, 고도의 안정성이 얻어지고: 기계적 실패가 방지되며 부식되거나 또는 미립자의 소스로 될 부품들이 없게 된다. 상승 핀들을 제거함에 의해, 높이가 더 낮아지는 따라서 갭이 작아지고 증착율이 높아지는 소형의 리액터로 구성될 수 있다. 리액터 높이가 감소되므로, 이러한 리액터들은 서로의 상부에 더욱 겹쳐 쌓일 수 있고, 전체 시스템의 생산성을 증가시키도록, 병렬로 사용될 수 있다. 부상된 기관 상에 가해지는 힘이 거의 없으므로, (예컨대, 유리 기관의 파손 등의) 손상이 덜 발생한다. 리액터의 하부의 주입 및 흡입 구멍이 핀들의 구멍들보다 상당히 작게 형성될 수 있으므로, 훨씬 더 균일한 플라즈마가 얻어진다. 핀들이 존재하지 않기 때문에, 제조된 LCD 디스플레이의 액티브 영역들과 간섭하지 않게 된다. 이로써 핀 배치와 무관하게 단일의 커다란 기관으로 제조되도록 임의로 정의되는 디스플레이 사이즈들로 될 수 있다. 또한, 상기 시스템은 "진공 청소기"의 전체적 효과를 가지며: 로딩/언로딩 프로세스와 독립적으로 존재할 수 있는, 원치 않는 미립자들이, 부상을 위해 도입되는 가스를 즉각적으로 제거함에 의해, 흡입 시스템을 통해 제거된다.

### 도면의 간단한 설명

도1은 부상 판의 주입 및 흡입 지점들의 배열을 상세하게 나타낸 도면,

도2a 및 2b는 본 발명에 따른 주입 및 흡입 지점 분포의 두 가지의 실시예들을 나타낸 도면,

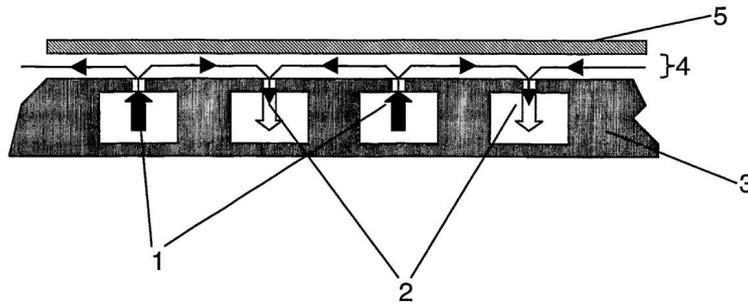
도2c는 가스 및 진공 네트워크의 예를 나타낸 도면,

도3a 및 3b는 두 개의 로봇 형태들을 갖는 이송부를 나타낸 측면도, 및

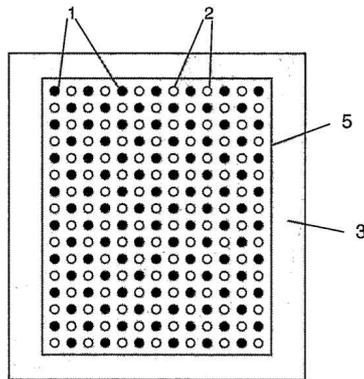
도3c 및 3d는 두 개의 로봇 형태들을 갖는 이송부를 나타낸 평면도이다.

도면

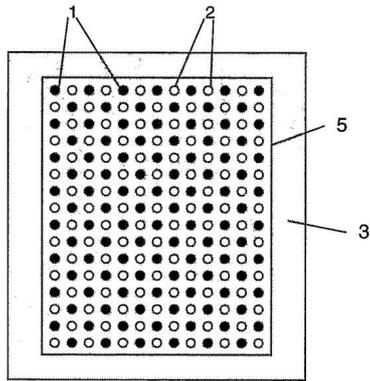
도면1



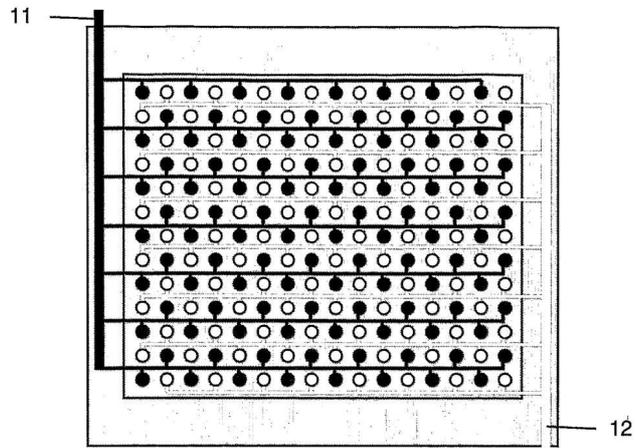
도면2a



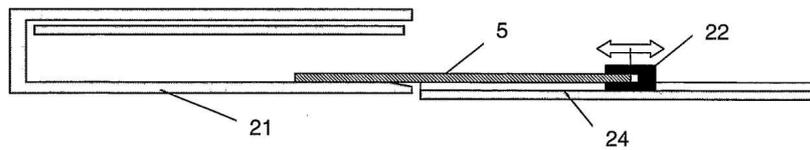
도면2b



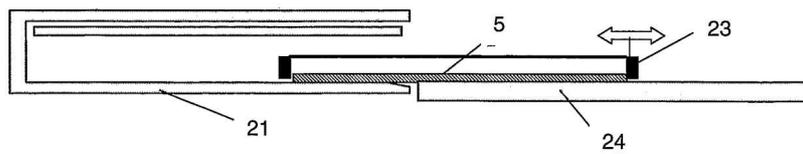
도면2c



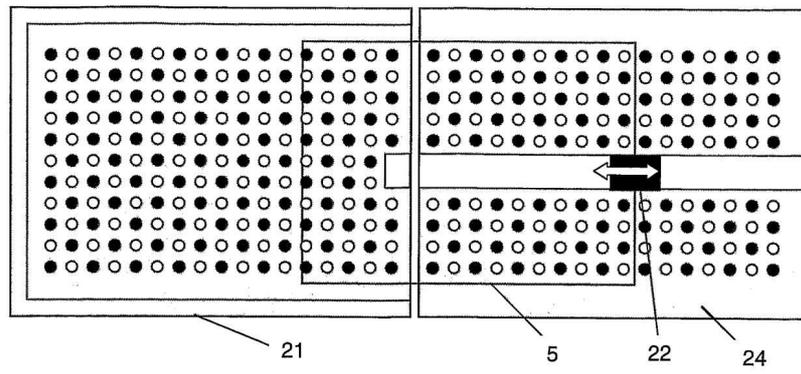
도면3a



도면3b



도면3c



도면3d

