



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월05일
(11) 등록번호 10-0967357
(24) 등록일자 2010년06월24일

(51) Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7022121

(22) 출원일자(국제출원일자) 2006년02월17일

심사청구일자 2008년04월17일

(85) 번역문제출일자 2007년09월27일

(65) 공개번호 10-2007-0116027

(43) 공개일자 2007년12월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/006103

(87) 국제공개번호 WO 2006/091593

국제공개일자 2006년08월31일

(30) 우선권주장

11/064,880 2005년02월24일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

KR1020030084579 A

US20040250711 A1

전체 청구항 수 : 총 12 항

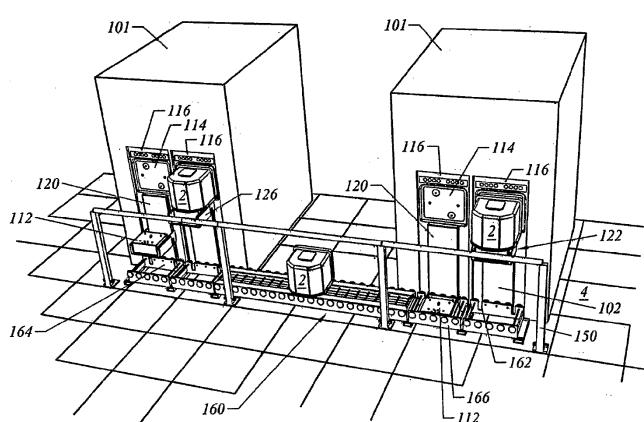
심사관 : 이귀남

(54) 직접적 도구 로딩

(57) 요 약

본 발명은 컨테이너 이송 및 로딩 시스템을 포함한다. 일반적으로 상기 시스템은 물품들을 도구 및 컨테이너 이송 시스템에 제공하기 위한 로드 포트(load port)를 포함한다. 일 실시예에서, 상기 로드 포트는, 상기 로드 포트를 지나가며 FOUP를 수평으로 움직이는 컨베이어로부터 FOUP를 로드 및 언로드 하는 데 적합한 수직 이동식 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(FOUP advance plate assembly)를 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 로드 포트는, 상기 로드 포트를 지나가는 셔틀로부터 컨테이너를 로드 및 언로드 하는 데에 적합한 수직 이동식 지지 구조물(support structure)을 포함한다. 상기 로드 포트 및 컨테이너 이송 시스템의 다양한 실시예들은 종래의 컨테이너 이송 시스템들에 비해 개선된 것이다. 또한 본 발명은 다수의 컨테이너들을 동시에 이송하기 위한 셔틀을 포함하며, 로드 포트는 상기 셔틀로부터 컨테이너를 로드 또는 언로드 할 수 있다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

개구부를 가지고 있는 프레임, 컨테이너를 수용하도록 형성된 지지 구조물, 및 제1 높이와 제2 높이와의 사이에서 상기 지지 구조물을 수직으로 이동하기 위한 구동 장치(drive mechanism)를 구비한 로드 포트(load port)와, 컨테이너 이송 평면을 따라서 상기 컨테이너를 이동가능하게 지지하기 위한 컨베이어를 포함하며,

상기 지지 구조물이 상기 제2 높이에 위치할 때 상기 컨베이어 위를 이동하는 컨테이너가 상기 지지 구조물 위를 봉해 받지 않고 이동할 수 있는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구(processing tool)에 이송하기 위한 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 로드 포트는 물품이 상기 개구부를 통과하는 것을 방지하는 폐쇄 위치와 물품이 상기 개구부를 통과하도록 하는 개방 위치와의 사이에서 이동하기 위한 포트 도어(poot door)를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지지 구조물은 상기 컨테이너를 수평으로 움직이기 위한 컨테이너 어드밴스 어셈블리(container advance assembly)를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 지지 구조물은 150mm 내지 500mm 사이의 지름을 가지는 웨이퍼들을 이송하기 위한 컨테이너를 수용하기 위한 것임을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 지지 구조물은 평판 디스플레이(flat panel display)를 이송하기 위한 컨테이너를 수용하기 위한 것임을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 장치는,

상기 지지 구조물에 부착된 암(arm)과,

상기 암을 수직으로 움직이기 위한 구동 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 컨베이어는,

제1 레일(rail)과,

상기 제1 레일로부터 떨어져서 간격을 두고 있는 제2 레일을 포함하며,

상기 로드 포트를 지나는 상기 제1 레일의 부분은 상기 암이 상기 제1 레일의 적어도 일부를 방해받지 않고서 통과할 수 있게 하는 구성 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 컨베이어는,

상부 표면을 가지는 제1 레일과,

상기 제1 레일로부터 떨어져서 간격을 두고 있는 제2 레일을 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 장치는 상기 지지 구조물에 부착된 원위 단부(distal end)를 가지는 수직으로 조정 가능한 암을 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 컨베이어는 벨트 컨베이어(belt conveyor)를 포함하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 컨베이어는 레일과, 상기 레일에 각기 회전 가능하게 고정된 다수의 롤러들을 포함하며,

상기 다수의 롤러들 각각은 서로 떨어져서 간격을 두고 있으며 상기 레일로부터 외측으로 연장하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 지지 구조물은 서로 떨어져서 간격을 두고 있는 적어도 두 개의 핑거(finger)를 포함하고 상기 지지 구조물이 상기 제2 높이에 위치할 때 각각의 상기 핑거는 인접한 롤러들 사이에서 정착(nest)하도록 하는 것을 특징으로 하는 적어도 하나의 물품을 보관하는 컨테이너를 가공 도구에 이송하기 위한 시스템.

명세서

기술분야

[0001]

일반적으로 본 발명은 AMHS(자동 물류 시스템, automated material handling system)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 컨테이너 이송 시스템으로부터 컨테이너들을 직접 로드 및 언로드 할 수 있는 수직 이동식 컨테이너 지지 구조물(vertically movable container support structure)을 구비한 로드 포트를 포함한다.

배경기술

[0002]

FOUP(Front Opening Unified Pod) 및 SMIF(Standard Mechanical Interface) 포드(pod)와 같은 컨테이너들을 반도체 제조 설비의 가공 도구들이나 로드 포트들에 전달하는 것은 비용이 많이 듈다. 가공 도구들 사이에서 FOUP를 전달하는 한 방법은 OHT(overhead transport) 시스템이다. 상기 OHT 시스템은 상기 제조 설비 바닥으로부터 약 900mm 높이에 있는 로드 포트의 운동학적 플레이트(kinematic plate)로 FOUP를 내린다. OHT 시스템은 FOUP

들을 예를 들어 가공 도구의 로드 포트로 전달하기 위하여 정교한 천장 장착 트랙(ceiling mounted track)들과 케이블 호이스트 차량(cable hoist vehicle)을 사용한다. 가공 도구들 사이에서 신속하게 FOUP들을 이송하기 위하여 수평 이동, 케이블 호이스트의 늘임, 및 단일 방향 작동의 조합이 조정되어야 한다. 최상의 효율성을 위하여 가공 도구가 로드 또는 언로드 될 필요가 있는 순간에 이송 차량이 이용 가능 하여야 한다.

[0003] OHT 시스템들은 종종 설비 천장의 여러 부분들에 장착되며, 따라서 가공 도구들과 로드 포트들 위에 위치하게 된다. 상기 가공 도구들이 전형적으로 바닥 장착 장비(floor mounted equipment)이기 때문에 OHT 시스템들은 제조 설비의 자유 공간(free space)을 이용한다. 천장 장착 OHT 시스템(ceiling mounted OHT system)들은 OHT 트랙과, 단지 예시적으로 로드 포트와의 사이의 상당한 거리만큼 컨테이너를 옮리거나 또는 내려야 한다. 바람직하게는 OHT 시스템은 매우 높은 청결 성능을 가지는데 그 이유는 상기 트랙을 따라 FOUP들을 이동시킬 때 발생된 모든 미립자들이 아래 부분에 위치한 도구 영역들로 떨어질 수 있고 잠재적으로 웨이퍼를 손상시킬 수 있기 때문이다.

[0004] RGV(rail guided vehicle) 및 AGV(automatic guided vehicle)는 종종 가공 도구들 사이의 설비 바닥을 따라서 컨테이너를 이동시키기 위하여 반도체 제조 설비에서 사용된다. RGV 및 AGV는 OHT 시스템보다 정비 목적으로 접근하기 보다 용이하며 전형적으로 천장 장착 OHT 시스템보다 비용이 적게 듈다. 또한 RGV 또는 AGV에 의하여 생성된 미립자들이 로드 포트의 기준 평면(datum plane) 아래에 남아 있기 때문에 미립자 제어가 단순화된다. 그러나 RGV와 AGV는 반도체 제조 설비에서 수요가 많은 유용한 바닥 공간을 차지한다.

[0005] 바닥-기초 이송 시스템(floor-based transport system)과 OHT 시스템 둘 모두를 이용하여 웨이퍼를 도구들에 전달함으로써 반도체 설비에서 웨이퍼 처리량이 향상될 수 있다. 예를 들어, 인접한 가공 도구들 사이에서의 다수의 컨테이너 전달이 바닥 기초 이송 시스템에 의하여 조정되는 동안에 OHT 시스템은 상기 FOUP를 가공 도구에 전달할 수 있다. 이러한 경우는 예를 들어, 가공 도구들이 모든 FOUP의 제1 웨이퍼가 베이(bay)의 계측 시스템에서 테스트되는 것을 필요로 할 때이다.

[0006] 따라서 반도체 제조 시스템의 FOUP 전달 시스템을 개선시킬 필요가 있다. 본 발명은 FOUP 전달 비용을 절감하며 FOUP 전달의 정확도를 증가시키고 설치 및 정비를 단순화하며 청결 성능을 증가시키고 종래의 FOUP 이송 시스템과 관련된 지연을 감소시키는 FOUP 전달 시스템을 제공한다.

발명의 상세한 설명

[0007] 본 발명의 한 태양은 도구와 컨베이어(conveyor)와의 사이에서 컨테이너들을 효율적으로 이동시키기 위한 이송 시스템을 제공하는 것이다. 일 실시예에서, 본 발명은 수직 이동식 운동학적 플레이트를 가지는 로드 포트를 제공한다. 상기 로드 포트는 예를 들어 컨베이어로부터 직접 컨테이너를 들어 올리며 이송과 도구 로딩 중에 상기 컨테이너가 조작되는 횟수를 줄인다.

[0008] 본 발명의 또 다른 태양은 OHT 시스템들을 보완하며 베이(예를 들어 도구들의 열) 또는 제조 설비 전체를 위한 주(primary) AMHS로서 기능하는 이송 시스템을 제공하는 것이다. 일 실시예에서, 본 발명은 상기 제조 설비 전체에 걸쳐서 컨테이너들을 이송하기 위한 바닥 장착 컨베이어를 포함한다. 각각의 로드 포트는 상기 컨베이어로부터 직접 컨테이너를 로드 및 언로드 하기 위하여 수직 이동식 지지 플레이트(support plate)를 포함한다. 또 다른 실시예에서, 상기 지지 플레이트는 상기 지지 플레이트를 수평으로 이동하기 위하여 캐리어 어드밴스 플레이트 어셈블리(carrier advance plate assembly)를 포함한다. 또한 상기 컨베이어는 상기 설비 바닥과 동일 높이 또는 상기 설비 바닥 아래에 있을 수 있으며 또는 상기 설비 바닥 위로 옮겨질 수 있다. 본 발명의 다른 실시예들은 상기 제조 설비 전체에 걸쳐서 컨테이너들을 이송하기 위하여 RGV, AGV 및 PGV(person guided vehicle)를 사용한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 태양은 수리하기에 손쉬운 이송 및 전달 시스템을 제공하는 것이다. OHT 시스템들은 설비 바닥으로부터 높이 위치한다. 따라서 OHT 시스템들은 바닥 기초 이송 시스템처럼 접근하기가 용이하지는 않다. 일 실시예에서, 컨베이어는 상기 설비 바닥에 장착된다. 서비스 요원이 정비 목적으로 상기 컨베이어에 손쉽게 접근할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 설비 바닥 아래에 있는 컨베이어에 접근하기 위한 2 단계 수직 리프트(two-stage vertical lift)를 구비하는 로드 포트는 상기 리프트가 옮겨진 위치에 있을 때 완전히 상기 설비 바닥 위에 위치한다. 이러한 콤팩트한 단계에서, 상기 로드 포트는 상기 도구에서 제거될 수 있으며 상기 컨베이어 위로 옮겨질 수 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 태양은 안전 장치(safety feature)를 구비한 이송 시스템을 제공하는 것이다. 일 실시예에서, 본 발명은 상기 컨베이어를 설비의 나머지와 분리하는 안전 레일을 포함한다. 상기 레일은 도구 오

퍼레이터가 이동하는 컨테이너와 접촉하게 되는 것을 방지하는 장애물을 제공한다. 본 발명의 또 다른 실시예는 상기 컨베이어를 격리 투브(isolation tube) 내에서 에워싼다. 또한 상기 투브는 도구 오퍼레이터가 이동하는 컨테이너와 접촉하게 되는 것을 방지하며 동시에 상기 컨테이너 또는 물품을 상기 설비의 나머지 및 관련된 미립자의 영향으로부터 격리할 수 있다. 또한 바닥 기초 이송 시스템들(예를 들어, 컨베이어, RGV, AGV)은 컨테이너가 OHT 시스템으로부터 떨어져서 오퍼레이터에게 상해를 가할지도 모른다는 염려를 제거한다.

[0011] 본 발명의 또 다른 태양은 종래의 로드 포트 및 바닥 기초 컨테이너 이송 시스템(예를 들어, AGV)에 의해서 점유되는 것보다 보다 작거나 또는 유사한 점유공간(foot print)을 차지하는 바닥 기초 이송 및 전달 시스템을 제공하는 것이다. 일 실시예에서, 본 발명은 바닥 장착 컨베이어와 로드 포트를 포함하며, 전형적으로 종래의 로드 포트에 의해서만 점유되었던 동일한 점유공간을 차지한다. 또 다른 실시예에서 본 발명은 셔틀(shuttle)과 로드 포트를 포함하며 또한 상기 설비 바닥의 작은 점유공간을 차지한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 태양은 웨이퍼들의 무결성(integrity)을 손상하지 않으면서 청결 성능을 향상시키는 컨테이너 이송 및 전달 시스템을 제공하는 것이다. 일 실시예에서, 각 로드 포트의 컨테이너 플레이트 어드밴스 어셈블리(container plate advance assembly) 아래를 통과하는 컨베이어를 따라서 컨테이너들이 이송된다. 또 다른 실시예에서, 셔틀은 각 로드 포트의 기준 평면 아래의 설비 바닥을 따라서 컨테이너들을 이송한다. 또 다른 실시예에서, 상기 설비 바닥을 따라서 움직이며 상기 컨테이너 플레이트 어드밴스 어셈블리 아래의 각 로드 포트를 통과하는 RGV 또는 AGV에 의해서 컨테이너들이 이송된다. 이러한 이송 시스템들에 의해서 생성된 미립자들은 상기 설비 바닥으로 떨어지며 가공 도구들에 의해서 가공되는 웨이퍼들을 오염시키지 않는다.

[0013] 본 발명의 또 다른 태양은 기존의 시스템들을 이용하여 효율적으로 운용을 하기 위하여 기존의 가공 도구들, 제조 설비 레이아웃 또는 제조 소프트웨어에 광범위한 수정이 필요하지 않은 이송 및 전달 시스템을 제공하는 것이다. 일 실시예에서, 상기 로드 포트는 BOLTS 인터페이스(interface)(SEMI 표준 E63) 또는 제안된 BOLTS-라이트 표준을 통해서 도구의 전방 단부에 고정된다. 컨트롤(control)들은 전형적으로 컨테이너 플레이트 어드밴스 어셈블리 아래의 하우징에 위치하며 상기 로드 포트 안에 다시 배치된다. 따라서 가공 도구는 본 발명에 따르면 로드 포트를 수용하기 위하여 전혀 수정될 필요가 없다.

실시예

[0041] SEMI(Semiconductor Equipment and Materials International)은 반도체 웨이퍼 제조 장비를 위한 표준을 만들었다(<http://www.semi.org> 참조). SEMI 표준은 반도체 웨이퍼 장비의 허용할 수 있는 오차와 인터페이스를 결정한다. 본 명세서에서 개시된 발명은 FOUP를 조작하기 위한 반도체 제조 장치로 제한되지 않는다.

[0042] 단지 예시로서, 또한 본 발명의 여러 실시예들은 SMIF 포드, 레티클 컨테이너(reticle container), 평판 디스플레이 이송 기구 또는 임의의 다른 컨테이너 또는 가공 도구를 조작하는 시스템을 위하여 사용될 수 있으며 그리고/또는 적합하게 될 수 있다. 컨테이너는 반도체 기판으로 한정하지 않으면서 반도체 기판을 포함하여 물품을 지지하기 위한 임의 유형의 구조물로서 형성된다. 단지 예시로서, 컨테이너는 상기 물품에 접근할 수 있도록 하는 오픈 볼륨(open volume)을 포함하는 구조물을 포함하며(예를 들어 FPD 이송) 또는 컨테이너는 기계적으로 개방할 수 있는 도어를 구비한다(예를 들어 SMIF 포드와 FOUP). 로드 포트는 컨테이너들을 조작하는 인터페이스 장비로서 형성된다. 그러나 본 발명을 설명하기 위한 목적으로 FOUP를 조작하는 로드 포트들만이 언급된다.

[0043] 도 4 내지 도 5는 FOUP를 조작하기 위한 종래의 로드 포트(10)(예를 들어, 어사이스트 테크놀로지스의 IsoPort™)를 보여주고 있다. 상기 로드 포트는 최소한 E15.1, E47.1, E57, E62, E63, E64, S2-93A, S8-95 및 1300L의 SEMI 표준들을 따른다. 상기 로드 포트(10)는 그 중에서도 특히 하우징(11), FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(12), 운동학적 플레이트(13), 포트 도어(14), 및 개구부(도시되지 않음)를 구비한 체결 또는 장착 플레이트(16)를 포함한다. 상기 장착 플레이트(16)는 예를 들어 BOLTS 인터페이스를 통해서 가공 도구(50)의 전방 단부(52)에 고정된다. 상기 장착 플레이트(16)는 단일 구조물을 포함할 수 있으며 또는 다수의 부분으로 구성될 수도 있다. 상기 포트 도어(14) (도 4에 도시된 바와 같은) 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 움직인다. "폐쇄 위치(closed position)"란 용어는 웨이퍼와 같은 물품이 상기 장착 플레이트(16)의 개구부를 통과하는 것을 방지하는 포트 도어(14)의 임의의 위치를 의미한다. "개방 위치(open position)"란 용어는 상기 포트 도어(14)가 상기 개구부의 어떠한 부분도 차단하지 않는 위치를 포함해서 웨이퍼와 같은 물품이 상기 장착 플레이트(16)의 개구부를 통과하도록 하는 포트 도어(14)의 임의의 위치를 의미한다.

[0044] 상기 운동학적 플레이트(13)는 FOUP(2)를 수용하고 지지하기에 적합하게 된다. 상기 운동학적 플레이트(13)는 그 중에서도 특히 운동학적 핀(kinematic pin)들(18), 래치 어셈블리(latch assembly) 및 FOUP 검출 센서

(detection sensor)들을 포함한다. 상기 운동학적 펀들(18)은 상기 운동학적 플레이트(13)에 FOUP를 정렬한다. 상기 래치 어셈블리는 상기 FOUP를 상기 운동학적 플레이트(13)에 고정한다. FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(12)는 FOUP 도어가 상기 포트 도어에 근접하게 위치하는 위치와 로드/언로드 위치와의 사이에서 수평으로 상기 운동학적 플레이트(13)를 이동한다. 로드/언로드 위치에서, FOUP는 예를 들어 OHT 시스템 또는 AGV에 의해서 상기 운동학적 플레이트(13)로 또는 상기 운동학적 플레이트에서 떨어지게 이송될 수 있다. 상기 포트 도어 쪽으로의 상기 운동학적 플레이트(13)의 이동은, 상기 포트 도어가 상기 FOUP 내에 보관된 웨이퍼들로 접근할 수 있게 하는 포트 도어와 결합하게하고 그리고 상기 접근할 수 있게 하는 포트 도어를 제거하게 한다. FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(12)와 운동학적 플레이트(13) 어느 쪽도 수직으로 움직이지 않는다. 따라서 바닥 기초 이송 시스템은 상기 운동학적 플레이트(13)에서 상기 FOUP를 로딩 및 언로딩 하기 위한 장치(예를 들어, 로봇식암)를 구비하여야 한다.

[0045] 도 4는 레일웨이(railway) 시스템의 설비 바닥을 따라 움직이는 RGV와 같은 종래의 바닥 기초 이송 시스템을 보여준다. 상기 레일웨이 시스템(외곽선(30)으로 도시됨)은 상기 설비 전체에 걸쳐서 이동하며 마침내는 로드 포트(10)의 하우징(11)에 인접하여 통과한다. FOUP를 운반하는 RGV는 상기 로드 포트(10) 앞에서 정지하며 상기 FOUP를 상기 운동학적 플레이트(13)에 놓는다. 다음으로 FOUP은 상기 포트 도어(14)를 향하여 전진하게 되어 포트 도어(14)는 종국에 FOUP 도어를 제거한다.

[0046] 도 5는 종래의 로드 포트(10)가 도구(50) 앞의 구역(외측선(18)으로 도시됨)을 차지하는 것을 보여준다. 대개 하우징(11)으로 구성된 외측선(18)은 직사각형 볼륨(폭은 도 5에 도시되지 않음)–가공 도구(50)의 전방 단부(52)로부터 외측으로의 깊이 X2와 수직 높이 X3을 포함–을 차지한다. AGV는 상기 로드 포트(10)와 함께 상기 도구(50)로부터 외측으로 연장하며(예를 들어, X1+X2) 설비 바닥(4)의 큰 점유공간을 차지한다.

[0047] 도 1내지 도 3은 수직 이동식 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 구비한 로드 포트(100)와 바닥 장착 컨베이어(160)를 포함하는 본 발명의 일 실시예를 보여준다. 상기 컨베이어(160)와 로드 포트(100)는 자체적으로 도구로부터 외측으로 연장(예를 들어 X2)된 종래의 로드 포트(10)보다 조금이라도 멀리 상기 도구(101)로부터 외측으로 연장하지 않는다. 상기 컨베이어(160)가 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)보다 멀리 도구(101)로부터 외측으로 연장하는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. "컨베이어(conveyor)"라는 용어는 재료, 패키지(package) 또는 아이템(item)들을 한 장소로부터 다른 장소로 이송하는 기계 장치와 같은 운반하는 장치를 의미한다. 단지 예시로서, 물품들은 롤러들, 에어 트랙, 레일웨이, 벨트(들) 또는 당해 기술 분야 내에서 알려진 임의의 다른 수단에 의해서 상기 컨베이어(160)를 따라 이동될 수 있다.

[0048] 상기 로드 포트(100)는 그 중에서도 특히 운동학적 플레이트(112), 포트 도어(114), 장착 플레이트(116) 및 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 포함한다. 바람직하게는 상기 장착 플레이트(116)는 BOLTS 인터페이스 또는 제안된 SEMI BOLTS-라이트 인터페이스(이후 논의됨) 중 하나를 통해서 도구(101)에 고정되며 개구부를 가진다. 바람직하게는 상기 운동학적 플레이트(112)는 세 개의 운동학적 펀(118)과 액티브 컨테이너 홀드 다운 장치(active container hold down mechanism)(SEMI 표준 E15.1에 따름)를 포함한다. 상기 포트 도어(114)는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 이동한다. 단지 예시로서, 상기 포트 도어(114)는 FIMS(Front Opening Interface Mechanical Standard) 도어 어셈블리를 포함한다. 이 실시예에서, 상기 FIMS 도어(114)는 한 쌍의 진공 컵(vacuum cup)(115)과 한 쌍의 래치 키(latch key)(117)를 포함한다. 상기 래치 키들(117)은 FOUP 도어를 개방하고 폐쇄한다. 상기 진공 컵들(115)은 두 개의 도어가 서로 결합될 때 상기 FOUP 도어와 상기 포트 도어 사이의 구역을 비운다. 상기 FIMS 도어(114)는 도 1에 도시된 예로 제한되지 않으며 다른 특징들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 로드 포트(100)가 포트 도어(114)를 구비하지 않는 것은 본 발명의 범위 내에 있다.

[0049] FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 운동학적 플레이트(112)를 수평으로 움직이기 위한 드라이브(126)를 포함한다. 상기 운동학적 플레이트(112)는 FOUP의 바닥 표면을 지지하며 상기 장착 플레이트(116)의 개구부에 대하여 상기 FOUP를 정렬한다. 상기 드라이브(126)는 제1 위치(도 2a 내지 도 2d 참조)와 제2 위치(도 2e 내지 도 2f 참조) 사이에서 상기 운동학적 플레이트(112)를 움직인다. 제1 위치에서, OHT 시스템은 상기 운동학적 플레이트(112)로부터 FOUP(2)를 로드 또는 언로드 할 수 있다. 또한 제1 위치는 상기 컨베이어 또는 다른 이송 기구에 FOUP(2)을 놓거나 이로부터 FOUP를 제거하기 위하여 상기 운동학적 플레이트(112)를 로드/언로드 위치에 놓는다. 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 z-드라이브(120)가 상기 FOUP 어드밴스 플레이트(122)를 컨베이어(160)로 내리기 전에 상기 운동학적 플레이트(112)를 제1 위치로 움직일 수 있으며 또는 상기 운동학적 플레이트(112)는 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)가 수직으로 이동하는 동안에 수평으로 이동할 수 있다.

- [0050] 또한 상기 운동학적 플레이트(112)가 수평으로 전혀 움직이지 않는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 예를 들어서, 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)가 수직으로 올려진 이후에, 상기 포트 도어(114)는 FOUP 도어를 분리하고 제거하기 위하여 FOUP 도어를 향해 수평으로 이동할 수 있다. 또는 만일 컨테이너가 기계식으로 개방 가능한 도어를 가지지 않는다면 포트 도어가 전혀 필요하지 않을 수 있다. 이 경우에, 컨테이너는 컨베이어로부터 상기 도구가 물품에 접근할 수 있는 높이까지 올려질 수 있다.
- [0051] 일 실시예에서 도 2A는 한 쌍의 지지부(124)가 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 z-구동 장치(120)로 연결하는 것을 보여준다. 본 발명은 도 2a에 도시된 지지부들(124)로 한정되지 않는다. 사실, FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 z-구동 장치(120)에 연결하는 어떠한 지지 장치라도 충분하다. 단지 예시로서, 단일의 지지부가 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 z-구동 장치(120)에 연결할 수 있다. 지지부들(124)은 당해 기술 분야에서 공지된 임의의 구조물에 의하여 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)와 z-구동 장치(120)에 연결될 수 있다. 상기 z-구동 장치(120)는 당해 기술 분야에서 공지된 임의의 구동 어셈블리를 포함할 수 있다.
- [0052] 로드 포트(100)는 종래의 로드 포트처럼 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122) 아래에 위치한 하우징(예를 들어, 로드 포트(10)의 하우징(11))을 포함하지 않는다. 따라서 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)와 설비 바닥(4) 사이의 구역은 차단하는 구성 요소가 없다. 다시 말해서, 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 실질적으로 수직으로 그리고 상기 장착 플레이트(116)에 평행하게 이동할 수 있다. 본 발명을 설명하기 위하여, 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 가장 높은 높이(도 2a 참조)와 가장 낮은 높이(도 2b 참조) 사이에서 수직으로 이동한다. 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 이러한 두 개의 높이 사이의 임의의 지점으로 이동할 수 있다. 또한 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)가 다른 높이들(예를 들어 상기 장착 플레이트(116)의 개구부 위) 사이에서 이동하는 것은 본 발명의 범위 내에 있다.
- [0053] 상기 컨베이어(160)에서 FOUP(2)를 집어 올리기 위하여, 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 상기의 가장 낮은 위치에 놓인다. 그렇게 하기 위하여, 상기 z-구동 장치(120)는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 도 2b에 도시된 위치로 내린다. 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 상기 가장 낮은 위치에 있는 동안 바람직하게는 상기 컨베이어(160)의 제1 레일(164)과 제2 레일(166) 사이에 위치한다. 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 상기 컨베이어(160)를 따라서 이동하는 FOUP(2)이 상기 운동학적 플레이트(122) 위를 방해받지 않고서 통과할 수 있도록 충분히 내려져야 한다. 이 실시예에서, 상기 운동학적 플레이트(112)는 상기 레일들(162, 164) 사이에 꼭 들어맞기 위하여 (포트 도어로부터 떨어져서) 앞쪽 위치로 이동되어야 한다.
- [0054] 도 2c는 상기 컨베이어(160) 상에서 상기 운동학적 플레이트(112) 위에 완전히 정지하게 되는 FOUP(2)를 도해한다. 바람직하게는 운동학적 핀들(118)이 상기 FOUP(2)의 바닥 표면의 핀 리셉터클(pin receptacle)들에 정렬될 때, 상기 FOUP(2)은 상기 운동학적 플레이트(112) 위에서 정지하게 된다. 상기 FOUP(2)과 운동학적 플레이트(112)가 정렬되는 동안, z-드라이브(120)는 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 올린다. 상기 z-드라이브(120)가 가장 높은 위치를 향해서 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 계속해서 들어올림에 따라 마침내 상기 운동학적 플레이트(112)는 상기 FOUP(2)의 바닥 표면과 접촉하고 상기 컨베이어(160)에서 상기 FOUP(2)을 들어올린다(도 2d 참조). FOUP의 웨이퍼에 접근하기 위하여 상기 FOUP(2)과 운동학적 플레이트(112)와의 사이의 추가적인 조정은 필요하지 않다.
- [0055] 도 2a 내지 도 2c에 도시된 컨베이어(160)는, 상기 FOUP가 로드 포트에 도달할 때 FOUP 도어가 상기 로드 포트를 향하도록 상기 FOUP(2)를 이송한다. 상기 FOUP를 다른 방향으로 상기 컨베이어를 따라서 이송하는 것은 본 발명의 범위 및 사상 내에 있다. 단지 예시로서, 상기 FOUP은 FOUP 도어가 상기 FOUP이 이동하는 방향을 향하는 상태로 상기 컨베이어를 따라 이동할 수 있다. 이 상황에서, FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 상기 컨베이어(160)로부터 FOUP(2)을 집어 올린 후에 상기 FOUP 도어가 상기 로드 포트를 향하도록 상기 FOUP(2)을 90° 회전시킨다.
- [0056] 이 점에서, FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 상기 포트 도어(114)를 향해서 상기 운동학적 플레이트(112)를 이동시킨다. 상기 FOUP은 상기 포트 도어가 상기 FOUP 도어를 분리하고 제거하기 위하여 상기 FOUP 도어에 충분히 근접할 때까지 앞쪽으로 이동된다. 단지 예시로서, 상기 FOUP 도어의 잠금을 해제하고 제거하며 상기 도구 내의 포트 도어와 FOUP를 이송할 수 있는 포트 도어는 어사이스트 테크놀로지스 인코포레이티드 사에게 양도되고 본 명세서에서 참고로서 병합되는 "정렬 핀이 없는 FIMS 인터페이스(FIMS Interface Without Alignment Pins)"라는 명칭의 미국 특허 제6,419,438호에 기재되어 있다. 도 2f는 상기 운동학적 플레이트(112)에 위치한 FOUP(2) 내의 웨이퍼들이 가공되는 동안에 제조 설비의 추가적인 FOUP들이 상기 컨베이어(160)를

따라서 또 다른 가공 도구로 방해를 받지 않고서 이동하는 것을 보여준다.

[0057] FOUP(2)은 상기 컨베이어(160)의 제1 레일 및 제2 레일(164, 166)을 따라서 이동한다. 도 3은 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)가 상기 레일들 사이의 가장 낮은 위치에 놓여있을 때 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리를 수용하기 위하여 상기 레일들이 바람직하게는 서로 떨어져 간격을 두고 있는 것을 보여준다. 도 1 내지 도 3의 실시예에서, 상기 로드 포트(100) 앞에 위치한 컨베이어(160)의 각 섹션은 상기 제1 레일(164)의 두 개의 슬롯(162)을 포함한다. 각 슬롯(162)은 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)가 가장 낮은 위치로 내려졌을 때(도 2b 참조) 지지부(124)가 상기 제1 레일(164)을 관통하도록 한다. 상기 슬롯들(162)은 상기 컨베이어(160)를 따라서 이동하는 FOUP(2)이 방해를 받지 않고서 상기 운동학적 플레이트 위를 통과할 수 있는 위치로 상기 z-드라이브(120)가 상기 운동학적 플레이트(112)를 내리게 한다. 지지부(124)를 수용하는 제1 레일(164)에 어떠한 것이라도 수정을 가하는 것은 본 발명의 사상 및 범위 내에 있다. 유사하게 만일 상기 로드 포트(100)가 단지 하나의 지지부(124)를 포함한다면 상기 레일(164)은 단지 하나의 슬롯(162)만을 필요로 한다.

[0058] 도 1 내지 도 2는 바닥 장착 컨베이어(160)의 여러 특징들을 보여준다. 상기 컨베이어를 상기 제조 설비 내의 임의의 높이에 놓는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 단지 예시로서, 상기 컨베이어(160)는 상기 설비 바닥(4) 아래(예를 들어, 도 11), 상기 설비 바닥(4)과 동일 높이(예를 들어 도 10) 또는 상기 로드 포트 위(도시되지 않음)에 위치할 수 있다.

[0059] 상기 로드 포트에 대한 컨베이어 시스템의 높이와 관계없이, 바람직하게는 각각의 FOUP(2)은 상기 FOUP(2)이 로드 포트(100)에 도착할 때 FOUP 도어(6)가 상기 포트 도어를 향하도록 상기 컨베이어(160)를 따라서 이동한다. 그러나 FOUP은 다른 방향으로 상기 컨베이어를 따라서 이동할 수 있으며 종국에는 상기 포트 도어를 향하기 위하여 회전될 수 있다. 어느 방식이든, 각각의 FOUP(2)이 상기 컨베이어와 상기 로드 포트 사이에서 조작되는 횟수는 크게 감소된다. 예를 들어서, FOUP이 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리에 의해서 상기 컨베이어에서 들어 올려진 후에 상기 FOUP은 웨이퍼들에 접근하기 전에 다시 정렬될 필요는 없다. 상기 FOUP은 상기 컨베이어에서 들어 올려지며 (예를 들어 RGV 시스템에서 요구되는)로봇식 암에 의해서 조작될 필요가 없다. 상기 로드 포트(100)는 이러한 추가적인 조작 단계를 제거하며, 컨베이어 또는 다른 이송 기구로부터 로드 포트까지 FOUP들을 보다 신속하게 이송하며 상기 FOUP(2)의 조작을 최소화한다.

[0060] 종래의 로드 포트들은 바닥 기초 FOUP 이송 시스템이 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122) 바로 아래의 FOUP들을 이송하는 것을 허용하지 않는다. 하우징(11)은 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리와 상기 설비 바닥(4) 사이의 공간 전체를 차지한다. 도 8 내지 도 11은 본 발명에 따른 로드 포트(100)와 함께 사용하기 위한 FOUP 이송 시스템들의 예시를 제공한다. 그러나 다른 FOUP 이송 시스템들은 본 발명의 사상 및 범위 내에 있다.

[0061] 도 8은 상기 설비 바닥(4) 위로 올려진 컨베이어(160)를 보여준다. 이 컨베이어(160)는 각 로드 포트에 SEMI 지정 PGV 도킹 구역(SEMI specified PGV docking area) "토이 킥(toe kick)"(170)을 위한 공간을 제공한다. 이 컨베이어(160)는 상기 컨베이어(160)(위치 B)와 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)의 가장 높은 위치(위치 A)와의 사이에서 FOUP(2)을 이동하는 데에 필요한 z-스트로크를 최소화한다. 컨베이어 설치는 단순한데 그 이유는 상기 설비 바닥(4)이 소정의 장소에 머무르며 바닥 타일에 따라 정렬할 필요가 없기 때문이다.

[0062] 도 9는 로우-프로파일 컨베이어(low-profile conveyor)(160)를 보여준다. 이 로우-프로파일 컨베이어(160)는 도구 오퍼레이터들을 위한 스텝-오버(step-over) 구역을 구비하는 것을 용이하게 한다. FOUP들은 상기한 바와 같이 위치 A와 위치 B 사이에서 이동된다. 상기 스텝-오버 구역은 오퍼레이터 풋 트래픽(foot traffic)이, 예를 들어 펜스 또는 레일(150)이 빈 부분(portion missing)(도 1 참조)을 가지는 컨베이어(160) 위로 통과할 수 있게 해준다. 또한 상기 로우-프로파일 컨베이어는 오퍼레이터가 예를 들어 상기 로드 포트(100)를 수리하기 위하여 로드 포트(100)를 상기 컨베이어 위로 들어 올리는 것을 용이하게 한다.

[0063] 도 10은 상기 설비 바닥(4)에 매립된 컨베이어(160)를 보여준다. 이 실시예에서, FOUP(2)의 바닥 표면(3)은 실질적으로 바닥 레벨에 있는 컨베이어(160)를 따라서 이동한다. 상기 컨베이어(160)는 상기 로드 포트(100)의 전면으로의 접근을 방해하지 않는다. 도 8 내지 도 9에 도시된 컨베이어들과 비교해서, 컨베이어(160)(위치 B)와 가장 높은 위치(위치 A) 사이의 z-스트로크 요건은 향상되며 상기 바닥(4)은 상기 컨베이어(160)를 위한 공간을 허용하기 위하여 수정되어야 한다. 그러나 이 매립된 컨베이어(160)는 여러 장점들을 제공한다. 예를 들어 상기 컨베이어(160)의 훨들은 가공 도구들(101) 사이에 위치한 섹션들에서 상기 설비 바닥(4)으로 보다 아래로 후퇴하며 풋 트래픽이 상기 컨베이어(160) 위를 손쉽게 지나가도록 하거나 또는 장비가 상기 컨베이어(160) 위에서 이동(roll)되도록 한다. 대안적으로, 풋 트래픽과 보다 손쉬운 장비의 이동(roll in)을 가능하게 하는 훨을 위한 틈새가 제공되는 임시적인 플레이트가 상기 컨베이어(160) 위에 놓일 수 있다.

- [0064] 도 11은 상기 설비 바닥(4) 아래에 위치한 컨베이어(160)를 보여준다. 이 실시예는 풋 트래픽 및 장비 이동이 상기 컨베이어(160)에 의해서 전혀 방해를 받지 않고서 일어나도록 한다. 상기 컨베이어(160)(위치 B)와 가장 높은 위치(위치 A) 사이의 z-스트로크 요건은 도 8 내지 도 10에서 도시된 컨베이어들보다 이 실시예에서 훨씬 크다.
- [0065] 도 13 내지 도 16은 상기 설비 바닥 아래에 위치한 컨베이어(도 11 참조)와 함께 사용되기 위한 것으로 위치 A와 위치 B와의 사이에서 상기 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리를 이동하기 위한 2 단계 "텔러스코핑(telescoping)" z-장치(220)의 실시예를 보여준다. 바람직하게는 후퇴된 장치(240)는 이것이 후퇴된 위치에 있을 때 상기 설비 바닥(4) 위에 위치한다. 이러한 특징은 상기 로드 포트(200)의 보다 손쉬운 제거를 가능하게 한다. 또한 상기 텔러스코핑 z-장치(220)는 제2 z-가이드(242)가 작동되지 않는 한 바닥 장착 컨베이어(160)를 가지는 제조 설비에서 사용될 수 있다. 상기 로드 포트(100)와 유사하게, FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(222)는 위치 A로 옮겨질 수 있으며, FOUP이 상기 컨베이어(160)를 따라서 이동하고 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(222) 아래를 통과하는 것을 허용한다.
- [0066] 도 13 내지 도 15는 두 개의 가공 도구(101)를 보여준다. 각 도구(101)는 두 개의 로드 포트(200)를 포함한다. 상기한 이전의 로드 포트들과 유사하게, 각각의 로드 포트는 z-구동 장치(220), 운동학적 플레이트(212), 포트 도어(214), 및 I/O 포트(215)를 구비한 장착 플레이트(216)를 포함한다. 상기 z-구동 장치(220)는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(222)를 상기 I/O 포트(215)와 상기 컨베이어(160)와의 사이에서 수직으로 이동시킨다. 상기 z-구동 장치(220)는 제1 단계의 구동 장치(FSD)(240)와 제2 단계의 구동 장치(SSD)(242)를 가지는 2 단계 장치를 포함한다. 상기 FSD(240)는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(222)를 상기 I/O 포트(215)와 설비 바닥(4)과의 사이에서 수직으로 이동시킨다. 상기 SSD(242)는 상기 설비 바닥(4)과 상기 I/O 포트(215)와의 사이에서 상기 FSD(240)를 수직으로 이동시키는 구동 어셈블리를 포함한다. 일 실시예에서, 상기 SSD(242)는 상기 FSD(240)의 백 채널(back channel)(250) 내에 안착하며 상기 FSD(240)를 위한 가이드를 제공한다. 그러나 본 발명은 이러한 구조로 한정되지 않는다. 상기 FSD(240)가 완전히 옮겨진 위치에 있을 때, 상기 FSD(240)는 바람직하게는 상기 장착 플레이트(216) 아래로 연장하지 않는다. 이러한 특징은 상기 로드 포트(200)가 도구(201)로부터 용이하게 제거될 수 있도록 한다.
- [0067] 도 16 내지 도 17은 감소된 높이의 장착 플레이트(216)를 구비한 로드 포트(200)를 도해한다. 상기 장착 플레이트(116)와 유사한 상기 감소된 높이의 장착 플레이트(216)는 BOLTS 인터페이스를 통해서 가공 도구(101)에 고정된다. 그러나 이러한 장착 플레이트(216)는 상기 도구에 고정될 때 상기 설비 바닥(4) 아래로 연장하지 않는다. 대신 상기 설비 바닥(4)과 상기 플레이트(216)의 하부(bottom) 사이에 갭(gap)이 남겨진다. 상기 갭은 상기 도구로부터 로드 포트(200) 전체를 제거하지 않고서도 상기 도구를 수리하기 위한 접근 포트(access port)를 제공한다. 상기 접근 포트는 보통 미립자들이 작동 중에 상기 접근 포트를 통해서 상기 도구로 들어가는 것을 방지하기 위하여 상기 도구에 고정된 블랭크 플레이트(blank plate)(도시되지 않음)에 의하여 덮여있다. 상기 블랭크 플레이트는 상기 도구로의 접근이 필요할 때는 언제든지 제거될 수 있다. 또한 상기 감소된 높이의 장착 플레이트(216)는 오퍼레이터가 상기 도구로부터 상기 로드 포트를 제거할 수 있도록 하며 상기 바닥 기초 이송 시스템 위로 상기 로드 포트를 들어올릴 수 있게 한다. 예를 들어서, 상기 블랭크 플레이트를 상기 도구에 고정된 채로 유지하는 동안-상기 로드 포트를 조작하기에 보다 가볍게 만들면서-상기 장착 플레이트(216)는 상기 도구로부터 제거될 수 있다.
- [0068] 또한 도 16은 상기 컨테이너들이 터널(190) 내의 설비 전체에 걸쳐서 이송될 수 있는 것을 보여주고 있다. 바람직하게는 상기 터널(190)은, FOUP를 얻기 위하여 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)가 접근 포트를 통해서 상기 터널(190)로 내려질 수 있도록 하는 접근 포트들을 포함하고 있다. FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)의 수직 이동 경로를 둘러싸는 수직 섹션들을 상기 터널(190)이 또한 포함하는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 이러한 수직 섹션들은 상기 설비 전체에 걸쳐서 개방된 컨테이너들 또는 카세트(cassette)들을 이송하는 이송 시스템을 위한 이점을 제공한다. 이 실시예에서, 컨테이너의 전체 이동 경로는 설비의 나머지와는 격리된다. 또한 개방된 컨테이너(open container)들을 이송하는 수직 터널 섹션들은 물품 맵핑 기능(article mapping function)들을 병합할 수 있다. 예를 들어서, 수직 터널 섹션은 컨테이너가 개구부를 향해서 수직 이동식 지지 플레이트에 의해서 들어올려질 때 컨테이너의 각각의 웨이퍼의 위치를 결정하는 광학 스캐닝 어셈블리(optical scanning assembly)를 포함할 수 있다.
- [0069] 도 18 내지 도 19는 I/O 포트(315)와 컨베이어(160)(또는 다른 FOUP 이송 기구)와의 사이에서 수직으로 이동하는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리를 구비하는 로드 포트의 또 다른 실시예를 보여준다. 이 실시예에서, 상기 로드 포트(300)는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(322), 운동학적 플레이트(312), 포트 도어(314) 및 I/O 포

트(315)를 구비한 장착 플레이트(316)를 포함한다. 이 실시예에서 상기 장착 플레이트(316)는 BOLTS-라이트 인터페이스를 통해서 가공 도구(101)에 고정된다.

[0070] 상기 z-구동 장치(320)는 상기 I/O 포트(315)와 컨베이어(160)와의 사이에서 수직으로 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(322)를 이동시킨다. 상기 z-구동 장치(320)는 제1 z-가이드(302)와 제2 z-가이드(304)를 포함한다. 각각의 z-가이드는 상기 I/O 포트(315)의 일 측의 장착 플레이트(316)에 고정된다. 또한 각각의 z-가이드는 상기 장착 플레이트(316)와 일체로 형성될 수 있다. 또한 상기 장치(320)는 한 쌍의 z-레일을 포함한다. 이 실시예에서, 제1 z-레일(316)은 제1 z-가이드(302) 내에서 이동하며 제2 z-레일(308)은 제2 z-가이드(304) 내에서 이동한다. 상기 z-레일들(306, 308) 중의 적어도 하나는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(322)에 고정된다. 따라서 상기 레일들(306, 308)을 수직으로 이동시키는 것은 상기 I/O 포트(315)와 컨베이어(160)와의 사이에서 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(322)를 수직으로 이동시킨다. 바람직하게는 상기 컨베이어(160)는 가장 낮은 위치에 있는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(322)를 수용하기 위하여 수정된다(예를 들어 슬롯(162)). 도 18 내지 도 19에 도시된 상기 로드 포트(300)는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(322)를 바닥 장착 컨베이어로 내린다. 또한 z-장치(301)는 정비의 편리성을 위하여 상기 z-가이드들(302, 304)과 구동 장치(도시되지 않음)를 상기 설비 바닥(4) 위에 있도록 유지하는 한 편(속 바닥 컨베이어 애플리케이션을 위해서) 보다 긴 이동 스트로크(travel stroke)에 적합하게 하기 위하여 사용될 수 있다.

[0071] 도 8 내지 도 11은 상기 컨베이어와 상기 설비의 나머지 사이에 물리적 구조물을 제공하는 장애물(150)의 일 실시예를 보여준다. 상기 장애물(150)은 상기 컨베이어(160)를 따라서 FOUP를 이동하는 데에 방해가 되는 것을 방지한다. 또 다른 실시예에서, 상기 컨베이어(160)는 터널(190)에 의해서 상기 설비로부터 격리된다(도 18). 바람직하게는 상기 터널(190)은 상기 터널(190)이 로드 포트에 인접하여 위치하는 상기 터널(190)의 상부 표면에 개구부를 포함한다. 상기 터널(190)의 개구부는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리가 상기 컨베이어(160) 상을 움직이는 FOUP에 접근할 수 있도록 한다.

[0072] 이러한 컨베이어들은 상기 반도체 제조 설비 전체에 걸쳐서 FOUP들을 이송한다. 바람직한 실시예에서, 각각의 FOUP은 가장 높은 위치에 있는 각각의 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122) 아래의 컨베이어를 따라서 이동한다. 각각의 로드 포트의 기준 평면 아래에 이송 기구를 놓는 것은 상기 컨베이어(160)에 의해 생성된 미립자의 영향을 최소화한다.

[0073] 도 20 내지 도 24는 동시에 두 개의 FOUP를 지지하고 레일웨이(420)를 따라 이송하기 위한 셔틀(400)의 일 실시예를 보여준다. 상기 셔틀(400)이 두 개보다 많거나 적은 FOUP를 수용하는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 상기 셔틀(400)은 이 실시예에서 두 개 조의 지지부들(402)을 포함하며, 이들 각각은 하나의 FOUP(2)을 지지한다. 바람직하게는 각각의 지지부(402)는 수직 부재(408)에 의해서 상부 지지부(406)로부터 분리된 하부 지지부(404)를 포함한다. 가장 낮은 위치에 있는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 구비한 로드 포트를 통과하는 셔틀(400)이 방해를 받지 않고서 상기 로드 포트를 통과하도록 상기 상부 및 하부 지지부들은 분리된다. 상기 상부 지지부들(406)은 최소한의 접촉으로 FOUP의 바닥 표면을 지지하도록 형성된다.

[0074] 또한 상기 셔틀(400)은 수직으로 움직이는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)를 수용한다. 예를 들어서, 상기 상부 지지부들(406)은 바람직하게는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)의 폭 보다 큰 거리만큼 분리된다. 상기 셔틀(400)이 로드 포트 앞에서 정지하게 될 때, 가장 낮은 위치에 있는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 상부 지지부(406)와 하부 지지부(404) 사이에 놓이며 수직 지지부(408)에 방해가 되지 않는다.

[0075] 상기 셔틀(400)로부터 상기 로드 포트(100)의 운동학적 플레이트(112)로 FOUP를 이송하기 위하여, FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 우선 가장 낮은 위치로 올려진다. 그 다음으로 셔틀(400)은 상기 로드 포트(100) 앞의 레일웨이(420)에서 정지하게 된다. 이 점에서, 상기 FOUP(2)의 바닥 표면의 운동학적 핀 홈(kinematic pin groove)들은 바람직하게는 상기 운동학적 플레이트(112)의 운동학적 핀들(118)에 따라 정렬된다. 그 다음으로 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리(122)는 가장 높은 위치로 올려진다. 종국적으로 상기 FOUP(2)은 상기 운동학적 플레이트(112)에 의해서 결합되며 상기 셔틀(402)의 상부 지지부들(406)로부터 들어 올려진다. 바람직한 실시예에서는 상기 FOUP를 상기 장착 플레이트(116) 방향으로 이동시키고 FOUP 도어(6)를 제거하기 위하여 상기 FOUP(2)과 상기 운동학적 플레이트(112)와의 사이에서 추가적인 조정이 필요하지 않다.

[0076] 상기 레일(420)은 컨베이어 또는 종래의 레일웨이와 같은 당해 기술 분야 내에서 알려진 임의의 장치를 포함할 수 있다. 상기 레일(420)은 또한 여러 높이들에서 상기 제조 설비 내에 장착될 수 있다. 예를 들어서, 상기 레일(420)은 상기 설비 바닥(4)에 장착되거나, 상기 설비 바닥과 동일 높이에, 상기 설비 바닥 아래에, 또는 상기 설비 바닥에 대해서 올려져서 장착될 수 있다. 상기 셔틀(400)이 올려지지 않는다면 상기 셔틀(400)은 바람직하

계는 상기 레일(420) 위의 오퍼레이터 풋 트래픽을 허용하기 위하여 로우 프로파일을 가진다.

[0077] 상기 셔틀(400)은 어떤 유형의 레일들을 따라서라도 이동할 수 있다. 단지 예시로서, 상기 레일들(420)은 주(primary) 드라이브 레일(422)과 부(secondary) 지지 레일(424)을 포함할 수 있다. 도 20 내지 도 24에 도시된 셔틀은 동시에 두 개의 300mm FOUP(2A, 2B)을 이송할 수 있다. 상기 셔틀이 두 개 이상의 FOUP를 운반하는 것은 본 발명의 범위 및 사상 내에 있다. 하나의 셔틀(400)을 이용하여 FOUP들(2A, 2B)을 동시에 이송하는 것은 보다 유연한 전달 시퀀스(sequence)를 가능하게 하며 완충의 이점을 제공한다. 예를 들어서, 두 개의 포드 셔틀(pod shuttle)(400)은 "신속한 교환(fast swap)"을 하는 성능을 가지고 있다. 즉, 셔틀(300)은 로드 포트(100A)로부터 빙 지지부(402)로 제1 FOUP(2A)를 회수할 수 있으며 다음으로 상기 셔틀(400)로부터 동일한 로드 포트(100A)로 제2 FOUP(2B)을 로드할 수 있다. 이것은 각각의 가공 도구(101)에서 필요한 로드 포트들(100)의 수를 감소시키는데 그 이유는 완성된 FOUP(예를 들어 가공 단계가 행해진 FOUP의 웨이퍼들)과 가공되지 않은 웨이퍼들의 새로운 FOUP를 교환하는 데 필요한 시간이 매우 짧아지기 때문이다.

[0078] 또 다른 로드 포트가 가공 중에 있는 FOUP를 유지하는 동안에 완성된 FOUP이 안착해서 AMHS(예를 들어, OHT 시스템)가 이것을 로드 포트로부터 제거하는 것을 기다릴 수 있도록 그리고 제 3의 로드 포트가 상기 AMHS로부터의 새로운 FOUP으로 로드될 수 있도록 종종 종래의 가공 도구들은 다수의 로드 포트 위치들을 가지고 있다. 예를 들어서, 도 16은 두 개의 로드 포트-제1 로드 포트(100A) 및 제2 로드 포트(100B)-를 구비하고 있는 가공 도구(101)를 보여주고 있다. 두 개의 로드 포트를 가지는 것은 상기 AMHS에 의해서 게이트(gate) 제어되지 않고서도 연속적인 도구 작업이 가능하게 한다. 신속한 셔틀(400) 교환(fast-swap shuttle)으로 제3 로드 포트는 연속적인 도구 작업을 달성하는 것이 불필요하다.

[0079] 세 개 또는 네 개의 FOUP를 수용할 수 있는 셔틀(400)은 각 가공 도구에서의 신속한 교환으로 연속적으로 두 개 또는 세 개의 가공 도구를 수리할 수 있다. 또한 상기 셔틀은 시작 지점(origination point)-아마도 스토퍼(stocker)-으로부터 세 개 또는 네 개의 FOUP들을 가져갈 수 있으며 상기 FOUP들을 세 개 또는 네 개의 도구들에 연속적으로 한 번에 주행에서 전달할 수 있다. 예를 들어, 여러 FOUP들은 베이 위의 노스바운드 레그(northbound leg) 중에 여러 도구들로부터 로드 및 언로드 될 수 있다(예를 들어 셔틀(400)은 가공 도구(101A)로부터 가공 도구(101B)로 움직인다). 베이는 일렬로 배열된 다수의 도구들로 형성되나 이것으로 한정되지 않는다. 상기 셔틀(400)은 다음으로 방향을 반대로 하며(예를 들어, 셔틀은 가공 도구(101B)로부터 가공 도구(101A)로 움직인다) 여러 FOUP들이 사우스바운드 레그(southbound leg) 중에 여러 도구들로부터 로드 및 언로드 될 수 있다.

[0080] 상기 설비 바닥(4)의 여러 경로를 따라서, 상기 바닥(4) 위로, 상기 바닥(4) 아래로, 베이들 사이로 및 베이들 내에서 상기 셔틀(400)을 이동시키기 위하여 레일 시스템은 분기하고 휘어지고 또는 경사져서 오르고/내릴 수 있다. 모든 셔틀들(400)은 기점(fiducial)에 대하여 포드 위치의 관점에서 동일하게 형성될 수 있다. 이것은 로봇식 암을 병합하는 현재의 AGV에 요구되는 도구 "교육(teaching)"을 제거한다. 이것은 사용성 및 셔틀들을 제거하고 교체하는 기간을 증가시킨다.

[0081] 상기 셔틀(400)은 예를 들어 펜스(150) 뒤에 또는 튜브(190)에 둘러싸여 있을 때만 고속으로 이동할 수 있다. 둘러싸는 것(enclosure)이 없는 구역에서는 예를 들어 풋 트래픽의 횡단(crossing)을 가능하게 하기 위하여 상기 셔틀(400)은 보다 느린 방식으로 이동하며 예전 센서(look ahead sensor)들을 병합할 수 있으며 또는 충돌을 피하기 위한 광 커튼(light curtain) 뒤로 이동할 수 있다. 풋 트래픽과의 교차점들은 물리적 게이트(physical gate)를 가질 수 있으며 또는 풋 트래픽이 레일 위를 지나갈 수 있는지 여부를 지시하는 교통 신호 시스템을 가질 수 있다.

[0082] 레일이 없는 셔틀 또는 AGV는 바닥 위에 눈에 보이는 선을 따라갈 수 있으며, 또는 로드 포트들 및 유사한 구조물이나 천장, 벽, 바닥에 놓여진 기준점을 기준으로 운행 할 수 있다(예를 들어 추측 항법 시스템(dead reckoning system)). 레일이 없는 셔틀은 풋 트래픽을 위하여 바닥이 차단되지 않도록 남겨 두는 것이나 장비 이동(rolling)과 같은 여러 이점들을 제공하며 레일의 비용을 제거하고 셔틀의 움직임을 인접한 도구들 사이에서의 선형 운동으로 제한하지 않는다. 예를 들어서, 레일이 없는 셔틀은 통로(aisle)의 반대편에 위치한 연속적 가공 단계들을 수행하는 도구들 사이에서 FOUP를 이송하기 위하여 베이 통로를 횡단할 수 있으며 상기 셔틀들은 필요할 때 셔틀 간에 서로 지나갈 수 있다. 또한, 개개의 도구들은 수리를 위하여 라인에서 이탈될 수 있으며 레일 없는 차량들은 이러한 수리 과정에서 로드 포트 구역 주위에서 단지 방향이 변경될 수 있다. 개선된 차량들은 공장 전체를 운행할 수 있으며 엘리베이터에 들어갈 수 있으며 도구 오퍼레이터들에 의해서 또한 점유된 통로 아래로 이동할 수 있다.

- [0083] 도 25 내지 도 27은 로드 포트가 FOUP를 수평으로 이동시키기 위한 컨테이너 어드밴스 어셈블리나 또는 포트 도어 어느 것도 가질 필요가 없으며 단지 두 개의 높이 사이에서 FOUP를 수직으로 이동시키기만 해도 되는 것을 보여준다. 예를 들어서, 도 25는 로드 포트(500)가 그 중에서도 특히 수직 이동식 지지 구조물(522)과 개구부(517)를 구비하는 장착 플레이트(516)를 포함하는 것을 보여준다. 상기한 실시예들과 유사하게, 상기 로드 포트(500)는 또한 컨베이어(560)와 개구부(517)와의 사이에서 상기 지지 구조물(522)을 수직으로 이동시키기 위한 장치를 포함한다. 상기 도 25의 실시예는 FOUP의 바닥 표면과 접촉하기 위하여 두 개의 지지부들을 가지고 있는 지지 구조물(522)을 보여준다.
- [0084] 도 25에 도시된 컨베이어(560)는 상기 지지 구조물(522)을 수용하기 위한 각각의 로드 포트(500)에서 세 개의 섹션들로 분할된다. 단지 예시로서, 상기 컨베이어(560)는 중간 섹션(562), 좌측 섹션(564), 및 우측 섹션(568)을 포함한다. 각각의 컨베이어 섹션은 이 실시예에서 벨트(568)와 한 쌍의 롤러(570)를 포함한다. 일 실시예에서 그리고 도 25에 도시된 바와 같이 상기 컨베이어(560)의 중간 섹션(562)의 일부인 상기 롤러들(570)은 상기 장착 플레이트(516)에 회전 가능하게 장착된다.
- [0085] 상기 컨베이어(560)의 각각의 섹션은 서로 떨어져서 분리되며 상기 컨베이어의 각 섹션 사이의 캡을 형성한다. 상기 캡들은 상기 지지 구조물(522)이 상기 컨베이어(560) 아래로 이동하고 FOUP이 상기 컨베이어(560)의 중간 섹션(562)에 도달하는 것을 기다릴 수 있도록 한다. FOUP이 상기 중간 섹션(562)에 도달하여 정지하게 된 이후에, 상기 지지 구조물(522)은 상기 FOUP의 바닥 표면과 결합하기 위하여 수직으로 상승할 수 있으며 상기 컨베이어(560)에서 상기 FOUP를 들어 올릴 수 있다.
- [0086] 도 26은 로드 포트(600)와 컨베이어(660)를 포함하는 이송 및 전달 시스템을 보여준다. 상기 로드 포트(600)는 그 중에서도 특히 장착 플레이트(616), 지지 구조물(622) 및 상기 지지 구조물(622)을 수직으로 움직이기 위한 장치(620)를 포함한다. 이 실시예에서, 상기 지지 구조물(622)은 제1 지지부(624), 제2 지지부(626) 및 제3 지지부(628)를 구비하는 구조물을 포함한다. 각각의 지지부는 각각의 지지부의 원위 단부(distal end)에 운동학적 핀(618)을 포함한다. 이 구조물은 상기 로드 포트(100)의 운동학적 플레이트(112)를 대신한다. 단지 예시로서 상기 컨베이어(660)는 레일(662)과 다수의 캔틸레버 롤러들(664)을 포함한다. 도 26b에 도시된 바와 같이, 상기 지지 구조물(622)의 각각의 지지부(624, 626, 628)는 상기 지지 구조물(622)이 상기 롤러들(664) 아래로 내려질 수 있도록 한 쌍의 인접한 롤러들(664) 사이를 통과할 수 있다. 바람직하게는 상기 FOUP의 바닥 표면의 운동학적 흠들이 상기 지지 구조물(622)의 운동학적 핀들(618)에 따라 정렬된 상태로 FOUP은 상기 롤러들(664) 위에 정지하게 된다. 다음으로 상기 지지 구조물(622)은 상기 FOUP의 바닥 표면과 결합하기 위하여 수직으로 올려지며 상기 FOUP를 컨베이어(660)로부터 사전에 결정된 높이로 들어 올린다.
- [0087] 도 27은 로드 포트(700)와 컨베이어(760)를 포함하는 또 다른 이송 및 전달 시스템을 보여주고 있다. 상기 로드 포트(700)는 그 중에서도 특히 개구부(716)와 슬롯(724)을 구비한 장착 플레이트(716), 및 지지 구조물(722)을 포함한다. 바람직하게는 이 실시예에서 상기 지지 구조물(722)은 상기 개구부(717)와 상기 컨베이어(760)와의 사이에서 단지 수직으로 이동한다. 그러나 상기 지지 구조물(722)이 또한 수평으로 이동하는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 상기 지지 구조물(722)은 FOUP를 지지하기 위한 운동학적 플레이트를 포함하여-단, 상기 운동학적 플레이트로 한정하지는 않는다—컨테이너를 지지하는 임의의 구조물 또는 임의의 다른 컨테이너 지지 장치를 포함할 수 있다. 상기 컨베이어(760)는 각각의 롤러(764)의 양 단부에 위치한 회전식 휠(766)들을 구비한 캔틸레버식 롤러들(764)을 가지는 레일(762)을 포함한다. 이 실시예에서 바람직하게는 상기 롤러들(764)은 상기 컨테이너와의 접촉을 최소화하기 위하여 상기 컨테이너와 접촉하지 않는다(단지 상기 휠들(766)).
- [0088] 상기 로드 포트(700) 바로 앞에 위치한 컨테이너를 지지하기 위하여 두 개의 휠(766)이 상기 로드 포트(700)의 장착 플레이트(716)에 회전 가능하게 장착된다. 이러한 두 개의 휠은 수동 휠(passive wheel) 또는 드라이브 휠(drive wheel)일 수 있다. 상기 로드 포트(700)의 앞의 섹션을 위한 컨베이어(760)의 롤러들(764)을 제거하는 것은 상기 지지 구조물(722)이 상기 휠들(766) 아래로 내려지도록 한다. 이 점에서 컨테이너가 상기 로드 포트(700)의 앞에서 정지하게 될 때, 다음으로 상기 컨베이어(760)에서 상기 컨테이너를 들어올리기 위하여 상기 지지 구조물(722)이 올려질 수 있다. 도 25 내지 도 27에 도시된 지지 구조물들과 컨베이어들은 상호 교환이 가능하다.
- [0089] 컨베이어와 로드 포트 사이의 FOUP 이송을 위한 상기의 장치들과 공정은 단지 설명에 도움이 되기 위한 것이며 본 발명은 이에 의해서 한정되는 것은 아니라는 점이 이해되어야 한다. FOUP 이송을 위한 방법과 시스템의 바람직한 실시예를 상기와 같이 기술하였는바, 내부 시스템의 특정 장점들이 얻어졌다는 점은 당업자에게 명백하다. 또한 여러 가지 수정, 개조 및 이들의 대안적인 실시예들이 본 발명의 범위 및 사상 내에서 행해질 수 있음이

이해되어야 한다. 예를 들어서 반도체 제조 설비에서의 컨베이어들의 사용이 설명되었지만 상기한 본 발명의 많은 개념들은 반도체가 아닌 다른 제조 장치에 사용하는 경우에도 동일하게 적용 가능하다는 점은 명백하다.

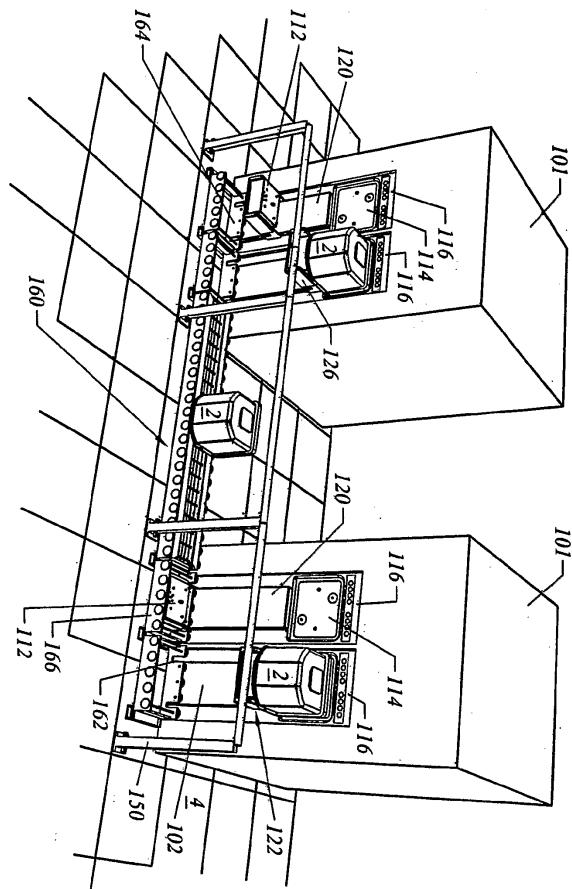
도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예의 사시도.
- [0015] 도 2a 내지 도 2f는 수직 이동식 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리를 구비한 로드 포트를 도해하고 있는 도 1에 도시된 실시예의 사시도.
- [0016] 도 3은 컨베이어가 가장 낮은 위치에 있는 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리를 어떻게 수용하는지를 도해하는 도 2a 내지 도 2f에 도시된 본 발명의 실시예를 위에서 본 도면.
- [0017] 도 4는 선행 기술에 따른 가공 도구에 장착된 종래의 로드 포트의 평면도.
- [0018] 도 5는 선행 기술에 따른 종래의 로드 포트의 프로파일을 도해하는 평면도.
- [0019] 도 6은 본 발명에 따른 로드 포트의 프로파일을 도해하는 본 발명의 실시예의 평면도.
- [0020] 도 7은 컨테이너 이송 시스템을 위한 FOUP 어드밴스 플레이트 어셈블리 아래에 배치된 공간을 도해하는 도 6에 도시된 실시예의 평면도.
- [0021] 도 8은 컨베이어 시스템의 실시예를 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 평면도.
- [0022] 도 9는 바닥 장착 컨베이어 시스템을 구비하는 시스템을 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 평면도.
- [0023] 도 10은 서비스 바닥에 매립된 컨베이어를 구비하는 시스템을 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 평면도.
- [0024] 도 11은 속 바닥(sub-floor) 컨베이어 시스템을 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 평면도.
- [0025] 도 12는 상기 로드 포트의 이동 범위를 도해하는 본 발명의 실시예의 평면도.
- [0026] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0027] 도 14는 도 13에 도시된 시스템을 도해하는 본 발명의 실시예의 평면도.
- [0028] 도 15는 도 13에 도시된 시스템을 도해하는 본 발명의 실시예의 전면도.
- [0029] 도 16은 상기 서비스로부터 격리된 컨테이너 이송 시스템을 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0030] 도 17은 2 단계 축소 높이 수직 드라이브(two-stage reduced height vertical drive)를 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0031] 도 18은 로드 포트의 또 다른 실시예를 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0032] 도 19는 도 18에 도시된 로드 포트의 사시도.
- [0033] 도 20은 두 개의 도구 사이에서 FOUP들을 움직이기 위한 웨이퍼 셔틀의 실시예를 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0034] 도 21은 도 20에 도시된 실시예의 평면도.
- [0035] 도 22는 웨이퍼 셔틀의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0036] 도 23은 도 22에 도시된 웨이퍼 셔틀의 전면도.
- [0037] 도 24는 도 22에 도시된 웨이퍼 셔틀의 평면도.
- [0038] 도 25는 컨테이너를 이동가능하게 지지하기 위한 벨트를 구비하는 컨베이어를 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도.
- [0039] 도 26a 및 도 26b는 컨테이너를 이동가능하게 지지하기 위한 캔틸레버식 휠(cantilevered wheel)을 구비하는 컨베이어를 도해하는 본 발명의 또 다른 실시예의 도면.
- [0040] 도 27은 컨테이너를 이동가능하게 지지하는 캔틸레버식 휠을 구비하는 컨베이어를 도해하는 본 발명의 따른 또

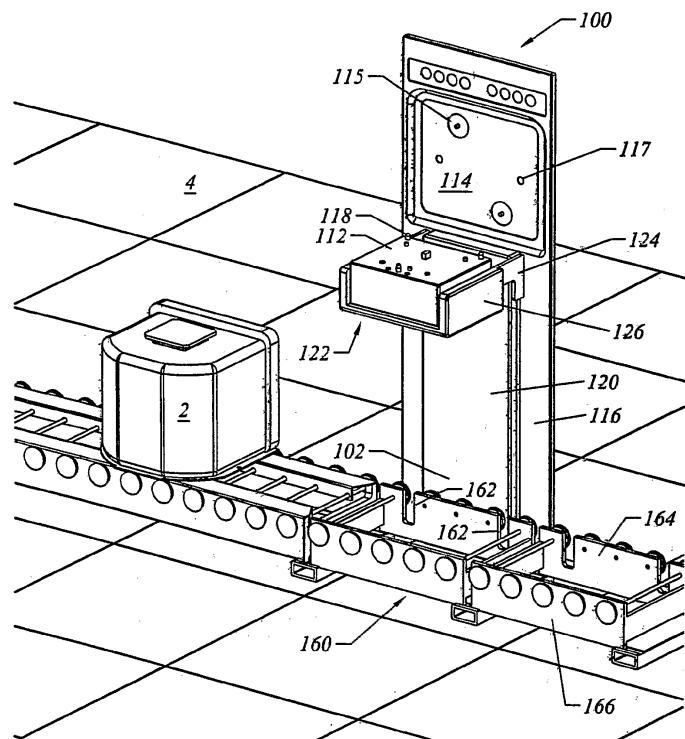
다른 실시예의 사시도.

도면

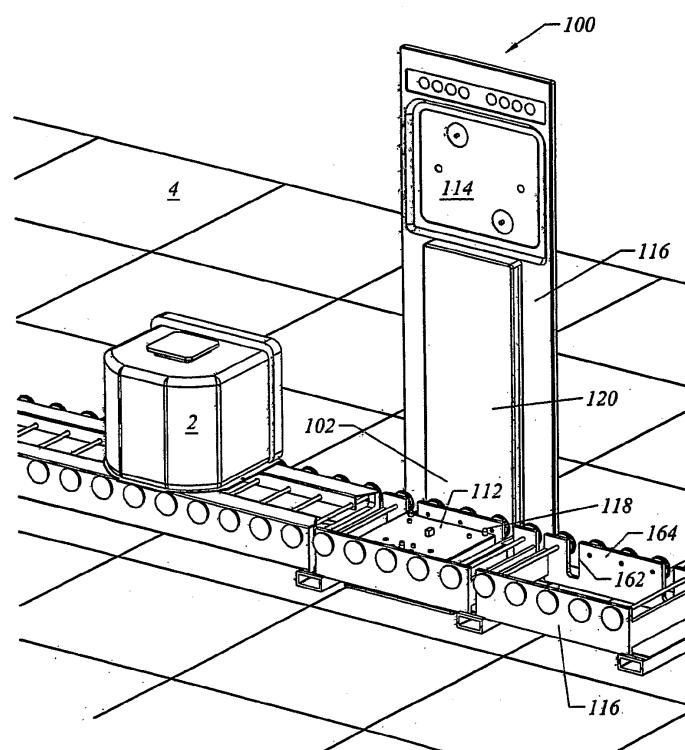
도면1



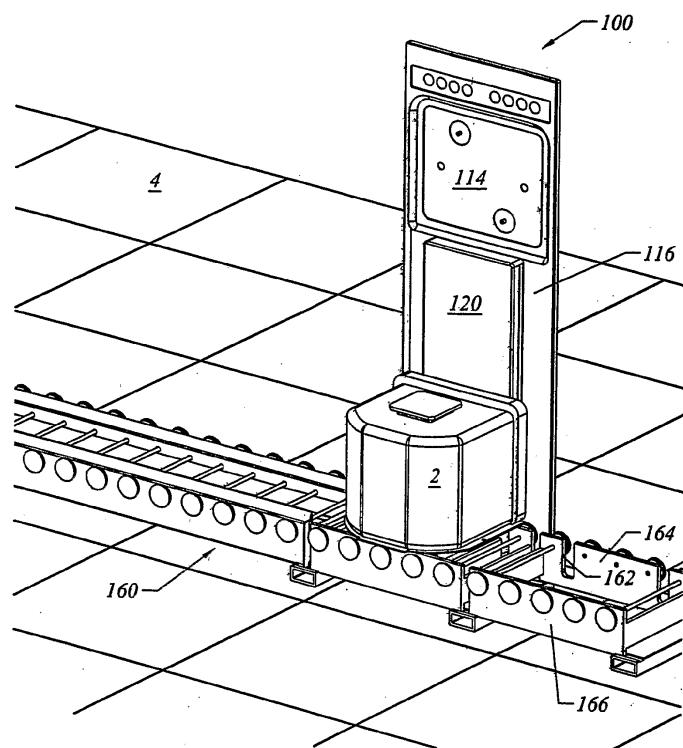
도면2a



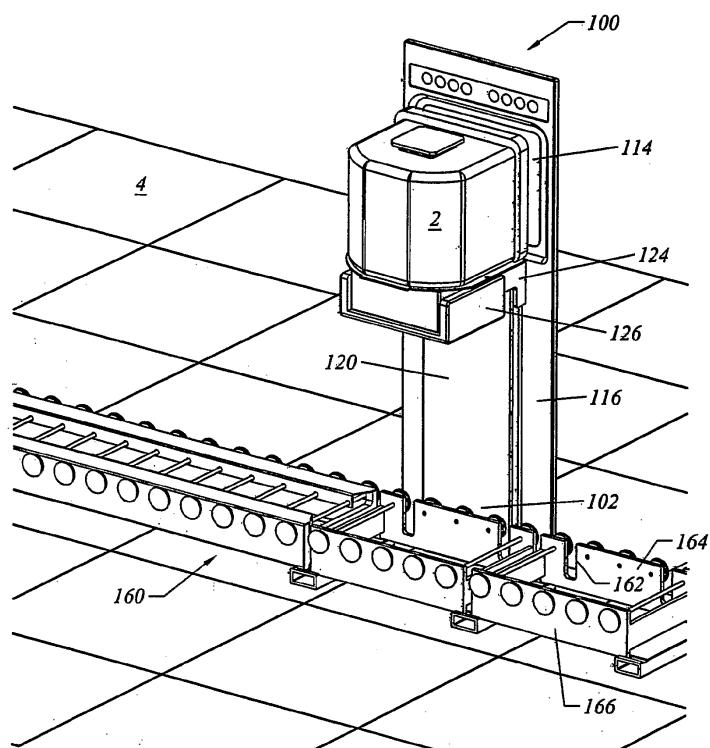
도면2b



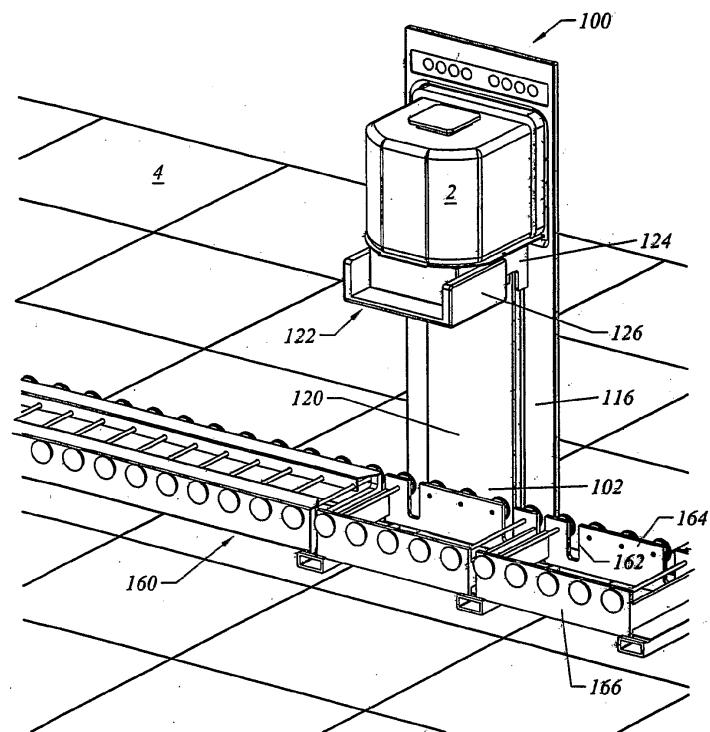
도면2c



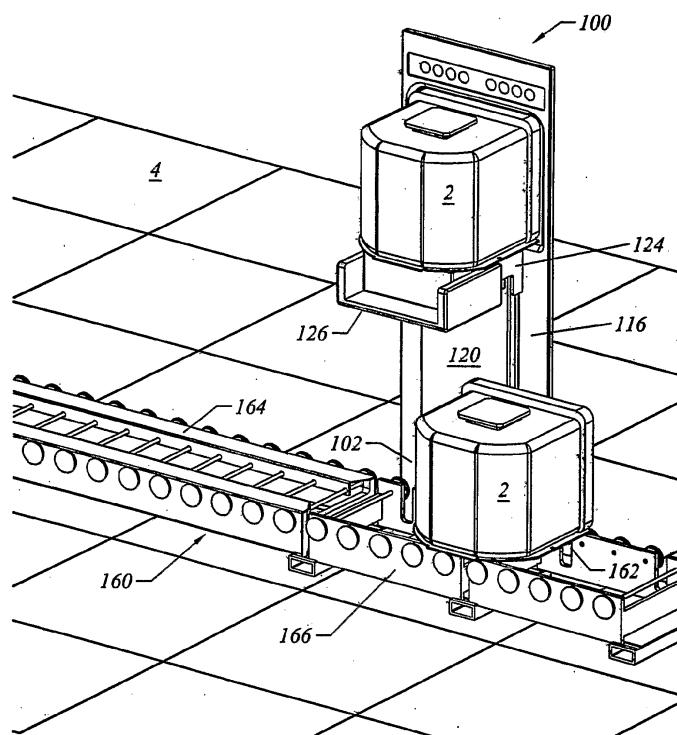
도면2d



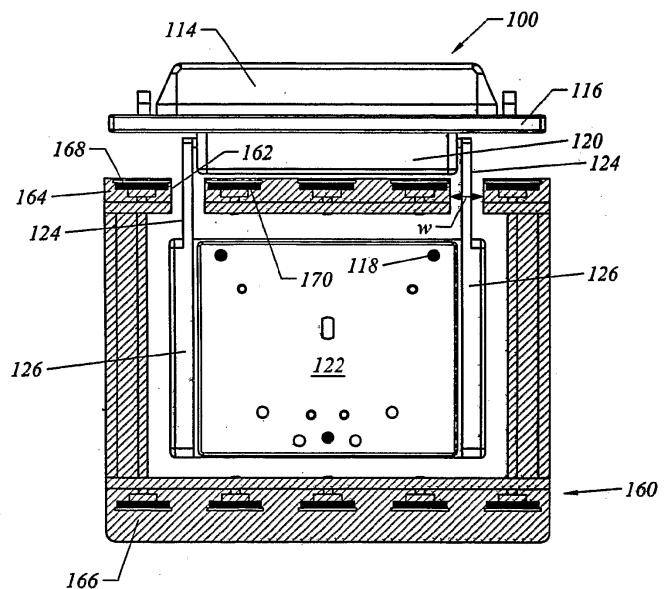
도면2e



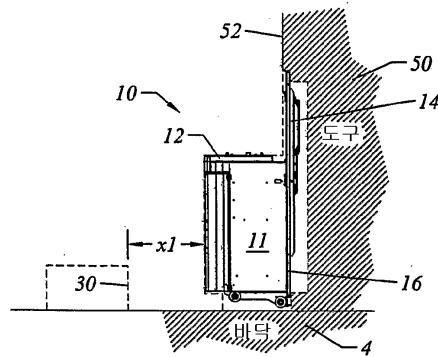
도면2f



도면3

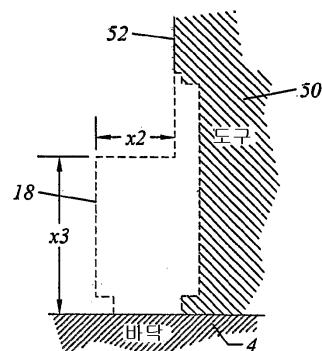


도면4



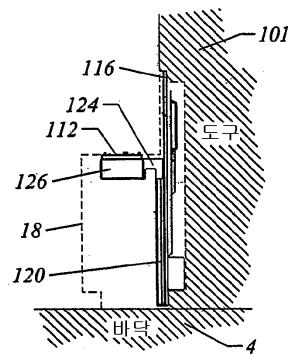
(선행기술)

도면5

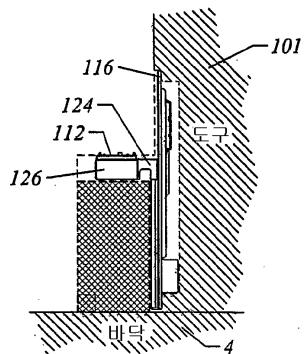


(선행기술)

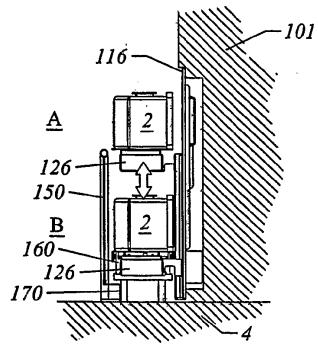
도면6



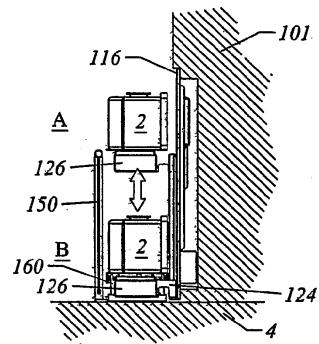
도면7



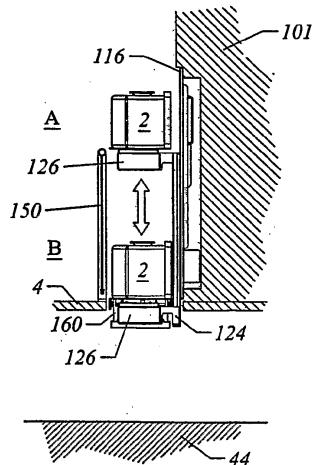
도면8



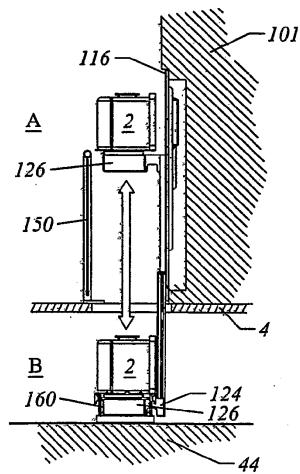
도면9



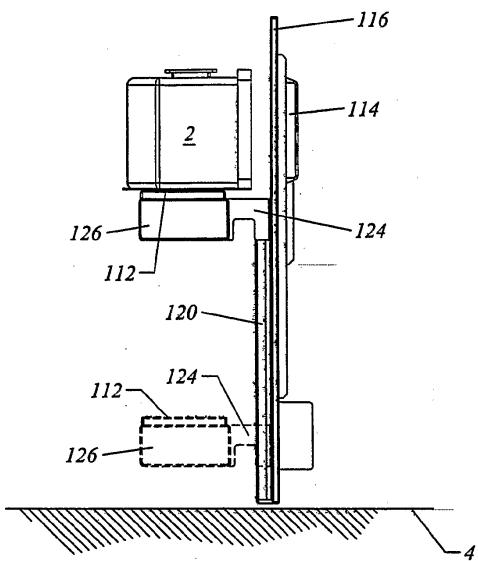
도면10



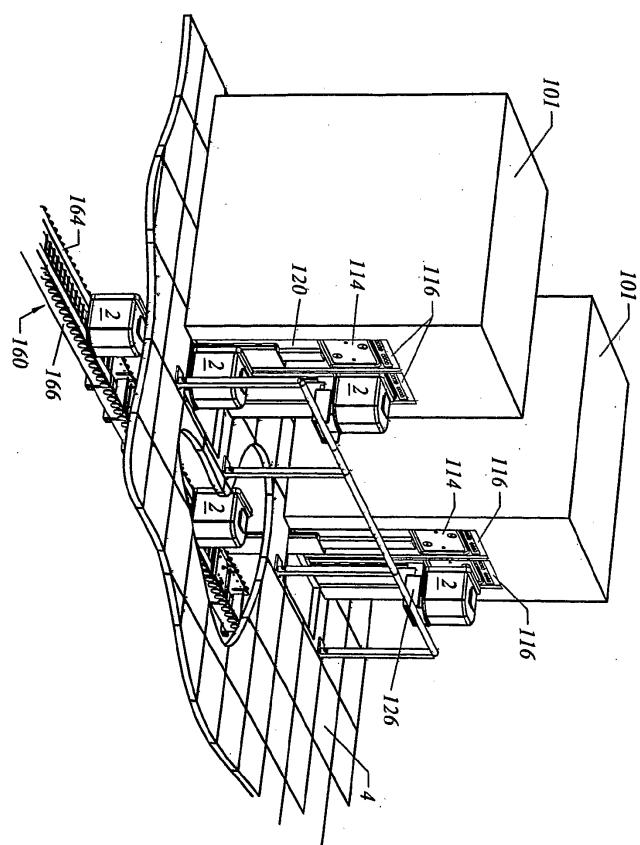
도면11



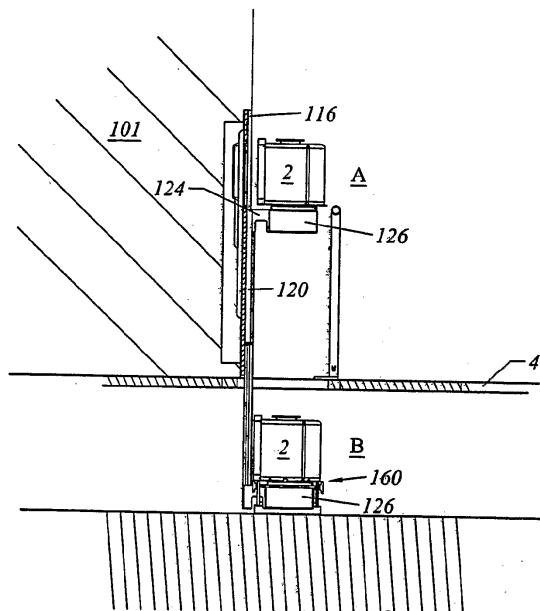
도면12



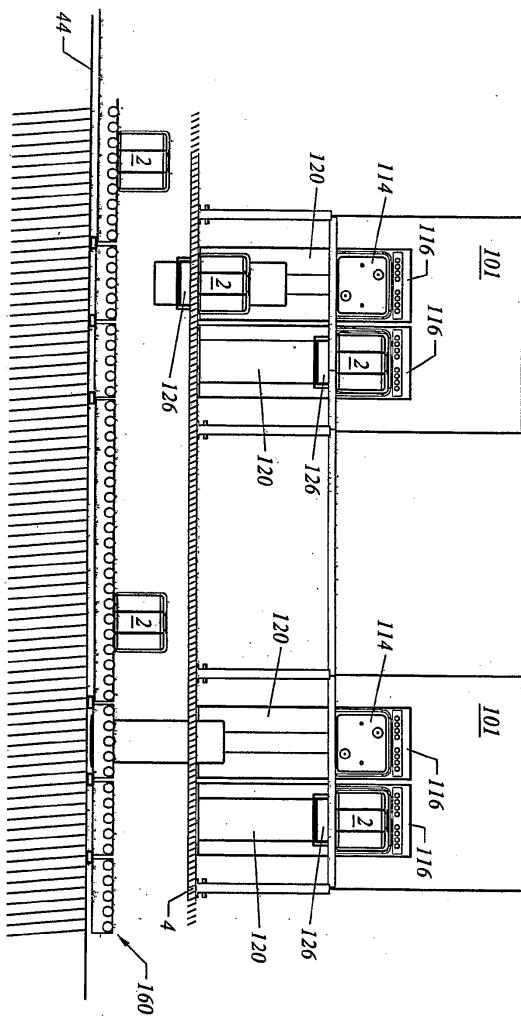
도면13



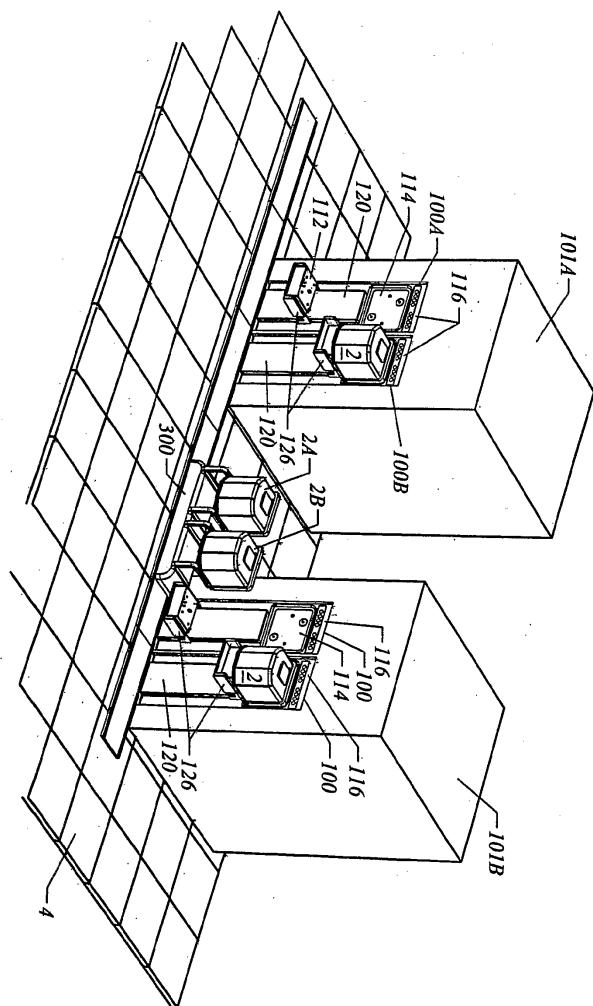
도면14



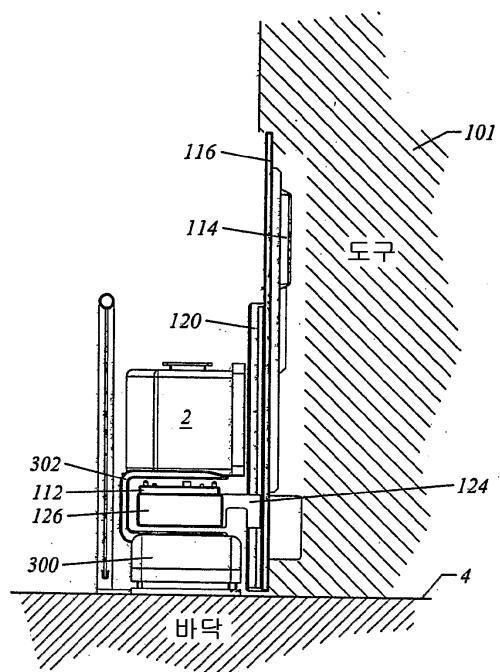
도면15



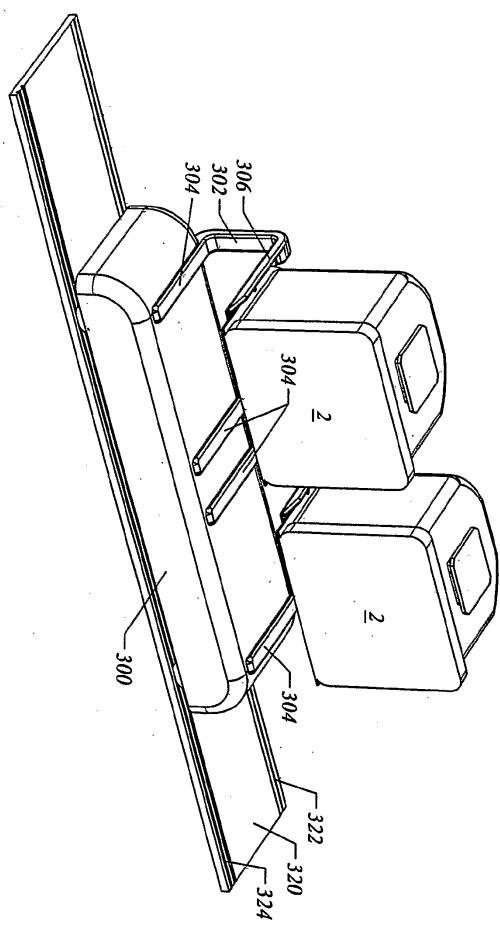
도면16



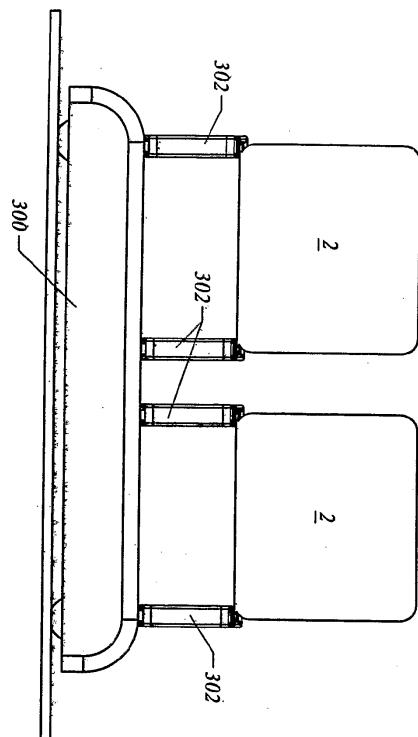
도면17



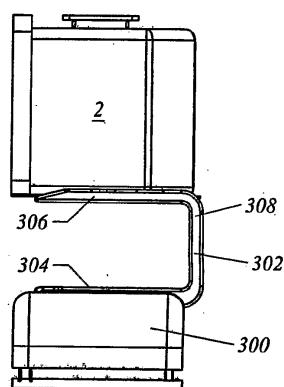
도면18



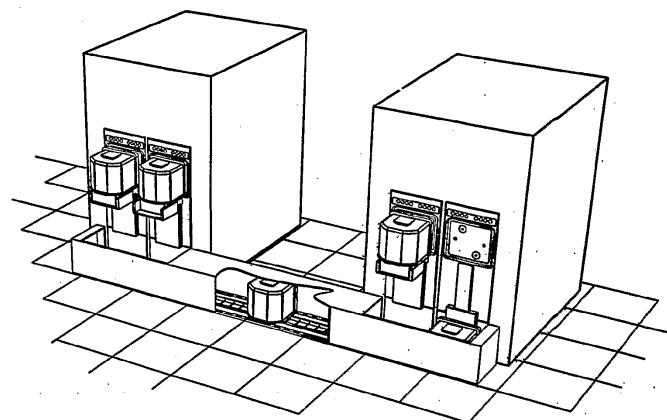
도면19



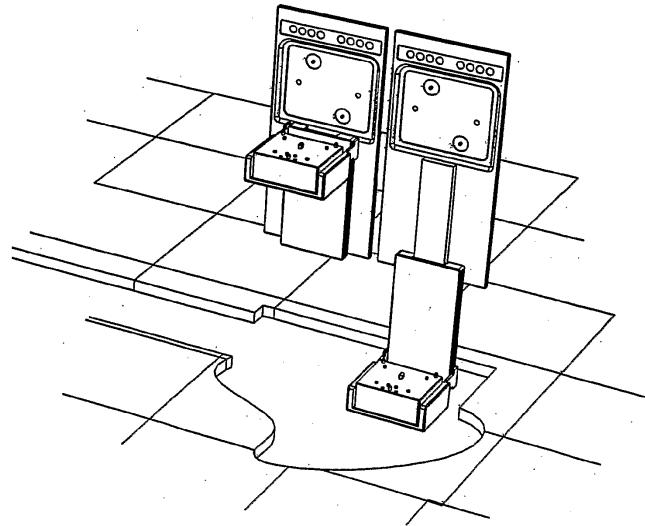
도면20



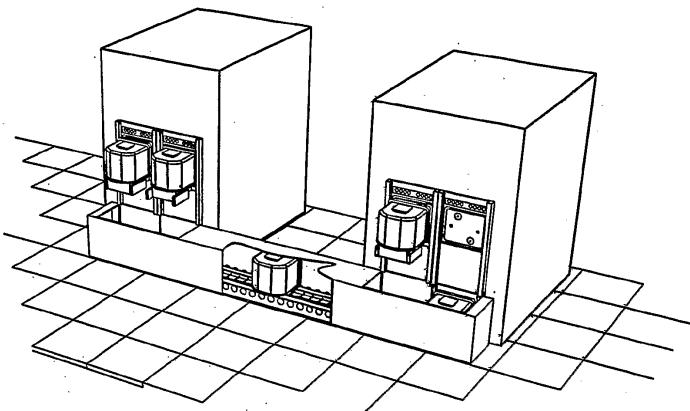
도면21



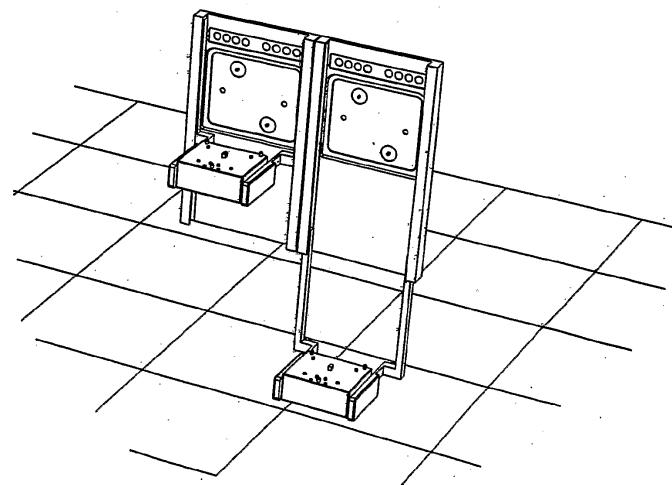
도면22



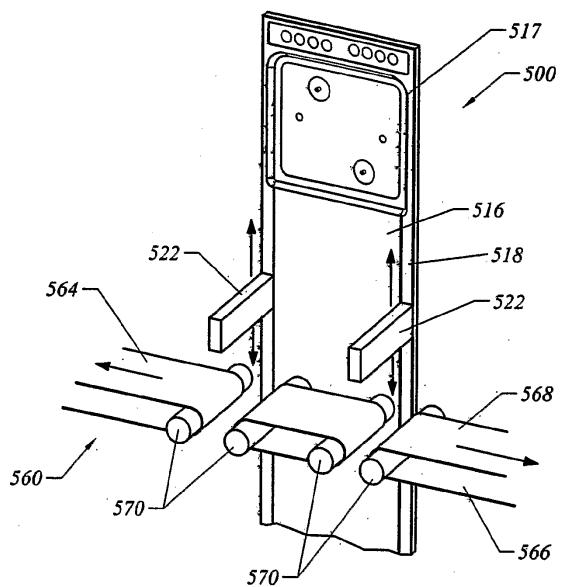
도면23



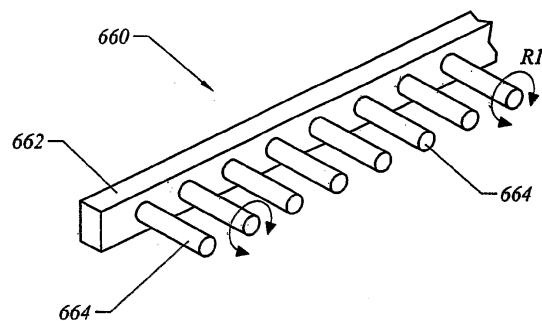
도면24



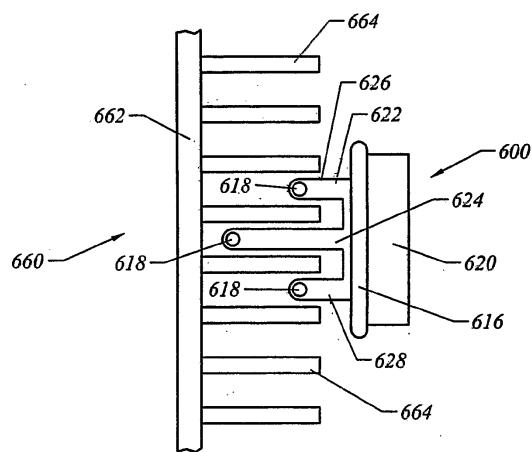
도면25



도면26a



도면26b



도면27

