

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

(51) . Int. Cl.<sup>6</sup>  
 B65D 85/30

(45) 공고일자 2005년06월13일  
 (11) 등록번호 10-0457762  
 (24) 등록일자 2004년11월09일

(21) 출원번호	10-1998-0703924	(65) 공개번호	10-1999-0071648
(22) 출원일자	1998년05월26일	(43) 공개일자	1999년09월27일
번역문 제출일자	1998년05월26일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/018879	(87) 국제공개번호	WO 1997/19868
국제출원일자	1996년11월26일	국제공개일자	1997년06월05일

**(81) 지정국**

국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 북한,

AP ARIPO특허 : 캐나다, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 케냐,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 오스트리아, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 영국,

(30) 우선권주장 08/563,134 1995년11월27일 미국(US)

(73) 특허권자 엔티그리스 케이먼 리미티드  
미국 미네소타주 55318 차스카 라이먼 불바드 3500

(72) 발명자 밥스 다니엘 에이.  
미국 78704 텍사스주 오스틴 볼딘 애비뉴 600에이

슬츠 리차드 이.  
미국 78727 텍사스주 오스틴 러비지 드라이브 3501

(74) 대리인 장수길  
안국찬

**심사관 : 정용모**

**(54) 기판캐리어**

**요약**

폐쇄된 상태에서 하나 또는 그 이상의 기판(116)을 정렬 위치로 이동 및 유지하기 위한 체결 조립체(118, 122)와, 체결 조립체를 개방 및 폐쇄하기 위한 작동기 조립체(120, 124)를 포함하는 카세트 또는 기판 캐리어(100)용 기판 정렬기. 한 실시예에서, 체결 조립체는 기판의 대향하는 코너를 캐리어 하우징의 대향하는 코너에 장착하여 접속하기 위한 전면 및 후면 체결 조립체를 포함한다. 각각의 체결 조립체는 각 기판의 해당 에지에 접속하기 위한 롤러(130, 132)를 양호하게는 포함하고, 이 경우 전면 체결 조립체는 전면 에지 및 인접한 측면 에지를 접속하기 위한 2개의 롤러를 포함하고, 후면 체결 조립체는 후면 에지 및 기판의 대향하는 측면 에지를 접속하기 위한 2개의 롤러를 포함한다. 이러한 방법에 있어, 체결 조립체는 각 기판의 4개의 모서리를 모두를 접속하여 폐쇄될 때 상기 기판을 사실상 정렬 위치로 조작 및 유지시킨다. 롤러는 기판 에지의 긁힘 방지를 위해 양호하게는 회전하며 그렇지 않으면 오염시키는 미립자를 발생시킬 수 있다. 더욱이, 롤러는 잠재되어 있는 손상시키려는 힘을 줄이기 위해 가요성 외부 표면을 갖는다.

**명세서**

## 기술분야

본 발명은 반도체 웨이퍼, 마이크로칩 모듈, 및 평판 디스플레이와 같은 기판을 위한 캐리어 장치에 관한 것이고, 특히 캐리어 내에 적재하는 동안 기판을 정렬하기 위한 기판 정렬기에 관한 것이다.

## 배경기술

평판 디스플레이(FPD) 및 마이크로칩 모듈(MCM) 산업에서 대형 기판에 대한 요구가 증가된다. 기판은, 예를 들어 4, 6, 8인치의 반도체 웨이퍼 및 300mm x 350mm의 FPDs와 같이 초기에는 비교적 작았었다. 소형 기판은 사람이 다루기가 비교적 용이하다. 예를 들어, 다수의 소형 기판은 기판 캐리어에 전형적으로 적재되고 사람에 의해 공정 스테이션 사이에서 전송되었다. 적절한 크기의 캐리어에 있어서 다수의 이러한 기판들도 비교적 취급이 용이했다. 그러나, 기판들이 점차 대형화되고 공정 기술의 향상 및 발전에 따라 회로 형상이 차츰 축소되어감에 따라, FPD 및 MCM 산업은 기판 취급에 관한 비용에 있어 효율적인 해결책에 대한 개발이 요구되어 왔다.

기판의 크기는 계속 증가하고 있고 이제는 650mm x 550mm 내지 850mm x 1050mm의 FPDs를 포함한다. 기판의 대부분은 두께가 0.7mm 내지 1.1mm의 범위에 있는 유리로 만들어진다. 공정 기술의 향상으로 기판 위에서 처리되는 회로 형상은 계속적으로 축소되고 있다. 이러한 방법으로, 기판은 크기, 무게, 및 가격에 있어서는 증가하는 동시에 공정중 외부 힘과 오염에 의한 손상에 대해서는 점차적으로 더 예민하고 민감해진다. 이는 보다 크고 비싼 기판의 수율의 증가는 매우 중요해져서, 사람에 의한 조작은 바람직하지도 않고 수용할 수도 없다.

취급 계획은 카트(cart) 또는 자동화 수단으로 한 공정 스테이션에서 다른 공정 스테이션으로 전송되는 동안 고정된 수평 위치에 기판을 유지시키기 위해 개발되어 왔다. 이러한 방법의 기판 취급은 여전히 손상 및 오염에 인한 낮은 수율의 문제가 남아있다. 바닥 표면의 변동으로 카트 위의 기판이 진동 및 큰 중력에 노출되기 때문에 청정실 환경에 있어 바닥의 설계는 결정적으로 중요한 인자가 되었다. 이러한 힘은 하나 또는 그 이상의 기판에 크랙 및 영구적인 손상을 일으키려고 한다. 게다가, 기판 위에 처리된 회로는 큰 중력에 의한 충격이 발생될 때 기판 표면에 도포된 금속 필름에서 생성되는 응력 크랙에 의한 손상에 대해 민감하다. 비록 기판이 큰 중력에 의해 손상을 받지 않더라도, 이동 및 진동은 캐리어 내에서 기판의 활주를 발생시켜 그로 인해 오염시키는 미립자를 배출시킨다.

전송 속도 및 공정 공구의 처리량의 증가가 요구되어 왔다. 로봇 장비는 증가된 작업량을 성취해 왔고, 여기에서 캐리어 내에 적재된 기판은 적재용 로봇 유닛(robot pick and place unit)에 의해 인출 및 삽입된다. 그러나, 이러한 자동화 장치는 수동 또는 어떤 자동화 수단에 의해서든 기판의 정렬된 어떤 형태를 요구한다. 전통적인 캐리어는 캐리어 내에 기판을 전체적으로 정렬하기 위한 캐리어 슬롯 내의 드래프트벽 또는 경사벽을 포함한다. 그러나 이러한 드래프트 형태는 기판과 슬롯의 측벽 사이에 간격이 거의 없으므로, 기판은 캐리어와의 충돌 또는 측벽에의 긁힘을 피하기 위해 비교적 천천히 그리고 정밀하게 인출 및 삽입되어야 했다. 그 결과, 각각의 전송에 보다 많은 시간이 소요되어, 전체적인 처리량이 사실상 감소되었다.

손상 및 오염을 감소시키기 위해 전송중에 기판을 지지 및 구속하는 효율적이고 향상된 수단을 제공함으로써 생산량을 증가시키는 것이 요구된다. 더욱이, 처리 속도 및 작업량을 향상시키기 위해 이러한 방법에 있어 정렬을 향상시키는 것이 요구된다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명에 따른 기판 정렬기는 기판 캐리어 또는 카세트에 장착되어 있고 체결 조립체가 폐쇄될 때 다수의 기판을 사실상 정렬 위치로 체결, 이동, 및 유지하기 위한 체결 조립체와, 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 체결 조립체를 이동시키기 위한 작동기 조립체를 포함한다. 한 실시예에서, 체결 조립체는 하우징의 서로 대향하는 코너를 장착하여 하우징의 서로 대향하는 코너에 접속하기 위한 전면 및 후면 체결 조립체를 포함한다. 체결 조립체의 각각은 바람직하게는 기판 각각에 대응하는 에지에 접속하기 위한 체결 부재를 포함하고, 여기에서 전면 체결 조립체는 전면 에지 및 인접한 측면 에지를 접속하기 위한 2개의 체결 부재를 포함하고 배면 또는 후면 체결 조립체는 기판의 후면 에지 및 대향하는 측면 에지를 접속하기 위한 2개의 체결 부재를 포함한다. 이러한 방법에 있어, 체결 조립체는 각 기판의 4개의 모든 에지를 접속하여 폐쇄될 때 상기 기판을 사실상 정렬 위치로 조작 및 유지시킨다.

체결 조립체는 공정 스테이션에 의해 기판의 접근이 가능한 개방 위치를 갖고, 여기에서 기판은 공정이 완료될 때까지 공정 스테이션에 의해 인출 및 삽입될 수 있다. 그 다음 체결 조립체는 전송을 위해 기판을 정렬 위치로 이동, 정렬, 및 유지하기 위해 폐쇄된다. 상기 실시예에서, 체결 부재는 기판의 에지의 체결중 회전하는 롤러이다. 이러한 회전은 에지의 긁힘을 회피시키고, 그렇지 않으면 오염시키는 미립자를 발생시킬 수 있다. 더욱이, 롤러는 진동력이 기판에 사실상 영향을 주는 것을 감소시키기 위해 가요성 외부 표면을 갖거나 그렇지 않으면 가요성 외피를 포함한다. 따라서, 가요성 롤러는 주요 운동을 억제하기 위해 기판을 충분히 구속하고, 그런 한편으로 전송중 기판은 중력, 거친 운동, 및 진동으로부터 보호된다.

본 발명에 따른 기판 정렬기는 종래의 전통적인 캐리어에서 전형적으로 볼 수 있는 빗 모양의 구조 또는 이격된 선반에 의해 정렬될 필요성을 감소시킨다. 예를 들어, 종래의 캐리어의 슬롯벽은 경사져 있어서 기판은 간격이 거의 없는 슬롯벽에 대해 인접해 있었다. 적재용 로봇 유닛은 빗 모양의 슬롯벽에 대해 기판의 충돌 및/또는 긁힘을 피하기 위해 비교적 저속으로 기판을 인출 및 삽입해야 하므로, 전통적인 캐리어의 이러한 좁은 간격은 공정 스테이션의 처리량을 감소시킨다. 본 발명에 따른 기판 정렬기의 사용으로, 빗 모양의 측벽이 정렬을 위해서는 필요 없고, 그것에 의해 기판의 에지와 슬롯 측벽 사이에 넓은 슬롯과 비교적 큰 간격을 허용한다. 이러한 방법으로는, 기판의 충돌 및/또는 긁힘의 위험이 사실상 없기 때문에 공정 스테이션의 적재용 로봇 유닛은 고속으로 기판을 삽입 및 인출한다.

작동기 조립체는 체결 조립체의 각각을 개방 및 폐쇄하기 위해 양호하게 구비되어 있다. 작동기 조립체는 바람직하게는 공정 스테이션의 모터 및 기어 조립체를 연결하기 위한 입력축과 작동기 조립체에 결합된 출력축을 조작하기 위한 다걸 링

크 기구(multiple bar linkage)를 포함한다. 다절 링크 기구는 바람직하게는 4개의 링크를 포함하고 개방 및 폐쇄 위치에 대응하는 2개의 안정 모드를 갖는 바람직하게는 쌍안정 모드이다. 이러한 방법으로, 4절 링크는 개방 혹은 폐쇄 어느 위치에서든 체결 조립체를 잡근다.

상기 양호한 실시예에서, 다절 링크 기구는 쌍안정 잡김 위치를 얻기 위해 오버-센터 설계(over-center design)를 이용하여 설치되어 있다. 다절 링크 기구는 바람직하게는 작동기 하우징에 피봇 장착된 구동 크랭크를 포함한다. 커플러 부재는 구동 크랭크와 로커암 사이에 피봇 장착되어 있어, 체결 조립체의 개방 및 폐쇄 위치에 대응하는 제1 및 제2 위치 사이에서 이에 대응하도록 출력축을 이동한다. 구동 크랭크는 구동 크랭크 피봇점에 대한 제1 및 제2 위치 사이에 양호하게 피봇되어 있어, 오버-센터 설계를 얻기 위해 커플러 부재에 의해 정의된 힘의 작용선을 구동 크랭크 피봇점에 중심이 있는 수평 기준선을 지나서 이에 대응하여 연장시킨다. 연장 스프링은 잡김 위치를 체결 및 강제하기 위해 커플러 부재에 연결되어 있다. 이러한 방법으로, 체결 조립체에 작용하는 토크힘의 결과로 나타나는 기판에 작용하는 힘은 체결 조립체가 잡김 위치에서 벗어나는 것을 방지한다. 따라서, 기판 정렬기가 폐쇄될 때, 기판은 전송중 구속되고 보호받는다.

다른 실시예에서, 하우징은 기판의 후면 에지를 체결하기 위해 후면에 장착된 후면 정지부(back stops)를 포함한다. 하우징은 전면 범퍼를 갖는 피봇 장착된 전면 도어를 추가로 포함하여, 전면 도어가 폐쇄될 때 사실상 전후방 정렬 위치로 기판을 후면 정지부에 대해 이동시키도록 전면 에지를 체결한다. 또한 2개의 체결 조립체는 사실상 측방 정렬 위치로 기판을 체결 및 측면으로 이동하기 위한 하우징의 어느 한 쪽 측면에 구비된다. 이러한 방법으로, 기판은 후면 정지부 및 전면 범퍼를 이용하여 전후방으로 정렬되고, 측면에 장착된 체결 조립체를 이용하여 측방 정렬된다. 이러한 실시예는 공기기에 노출된 캐리어(open-air carrier)에 사용될 수 있으나, 바람직하게는 청정실 환경이 아닌 곳을 통해 전송될 때 청정 환경에서 기판을 유지하기 위한 밀폐된 캐리어에 사용된다.

측면에 장착된 체결 조립체는 바람직하게는 기판의 해당 측면을 체결하기 위한 하나의 롤러를 포함한다. 단지 하나의 롤러는 측방 정렬을 얻기 위해 어느 한 쪽 측면에 필요하다. 또한, 롤러는 굽힘 없이 기판의 에지를 체결하는 동안 회전을 허용하도록 피봇 장착된다. 또한, 롤러는 진동이나 또는 다른 손상을 주는 힘을 감소시키기 위한 가요성 외부 표면 또는 가요성 외피를 포함하여 기판을 보호한다. 게다가, 롤러 조립체는 기판 정렬기가 폐쇄될 때 기판이 작게 회전된 위치로 유지되지 않음을 보장하기 위해 중심을 벗어나 장착되어 있다. 측면에 장착된 체결 조립체용 작동기 조립체는 제1 실시예에서 서술된 바와 같은 유사한 방법으로 설치된다.

본 발명에 따라 설치된 기판 캐리어가 전후방 및 측방 모두에서 카세트 또는 캐리어 내에 기판의 정확한 정렬을 제공하는 것을 이해할 것이다. 기판 정렬기가 폐쇄될 때, 가요성 체결 부재는 고정 및 잡김 위치에서 기판을 유지하여, 전송중에 움직이지 못하게 한다. 따라서 기판은 캐리어에 작용하는 유도 중력 및 진동으로부터 보호된다. 또한 기판은 기판 위의 제품을 오염시킬 수 있는 미립자의 발생을 막기 위해 활주되지 않는다. 본 발명에 따른 기판 정렬기는 기판 에지 주위를 빠져나가기 위한 사실상 어느 정도의 간격을 추가로 허용한다. 이러한 증가된 간격은 적재용 로봇 유닛이 기판을 삽입 인출할 때 고속으로 작동할 수 있게 함으로써 공정 스테이션의 처리량을 사실상 향상시킨다.

후속된 양호한 실시예의 자세한 설명이 후속된 도면과 관련하여 고려될 때 본 발명에 대한 더 좋은 이해를 얻을 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 실시예에 따른 기판 정렬기를 포함하는 기판 캐리어의 사시도이다.

도2는 도1의 기판 캐리어의 밀면을 도시한 사시도이다.

도3A 및 도3B의 각각은 개방 및 폐쇄 위치에서 기판 정렬기를 도시한 도1의 기판 캐리어의 평면도이다.

도4는 도1의 기판 캐리어의 정면도이다.

도4A은 도1의 기판 정렬기의 체결 조립체와 결합되는 작동기 조립체를 도시한 도4의 일부분에 대한 확대 상세도이다.

도5는 도1의 체결 조립체의 분해도이다.

도6은 도1의 작동기 조립체의 분해도이다.

도7A 및 도7B의 각각은 개방 및 폐쇄 위치에서 도시된 도6의 정렬기 조립체의 평면도이다.

도8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기판 정렬기를 포함하는 폐쇄된 기판 캐리어의 평면도이다.

도9A 및 도9B의 각각은 개방 및 폐쇄 위치에서 전면 도어를 도시한 도8의 기판 캐리어의 측면도이다.

도10은 도8의 체결 조립체로 사용된 하나의 롤러 조립체의 분해도이다.

## 실시예

이제 도1에서는, 본 발명의 한 실시예에 따라 설치된 기판 정렬기를 포함하는 기판 카세트 또는 캐리어(100)에 대한 사시도가 도시되어 있다. 기판 캐리어(100)는 공정 스테이션들 사이에서 기판을 전송하고 공정 스테이션으로 기판을 정렬하여 제공하기 위해 다른 하나에 대해 이격된 상태로 다수의 기판을 수납, 지지, 및 정렬하는 공기중에 노출된 유닛이다. 공정 스테이션은 바람직하게는 기판 캐리어(100) 내로 기판을 삽입 그리고/또는 인출하기 위한 적재용 로봇 유닛을 포함한다.

기판은 바람직하게는 평판 디스플레이(FPDs), 반도체 웨이퍼, 마스크, 마이크로칩 모듈(MCM) 등이다. 기판 캐리어(100)는 취급되는 기판의 형태와 크기에 따른 임의의 통상의 크기이다. 기판 캐리어(100)는, 바람직하게는 예를 들어 650mm x 550mm 내지 850mm x 1050mm 또는 그 이상의 크기를 갖는 비교적 대형 기판에 사용된다. 그러나 본 발명은 기판의 임의의 특별한 형태나 크기에 제한되지 않고 기판의 어떤 형태나 크기에 이용될 수 있다.

기판 캐리어(100)는 다수의 지지 기둥(106)을 이용하여 사실상 직사각형인 하부판(104)에 장착된 다른 하나의 사실상 직사각형인 상부판(102)을 포함한다. 도1에 도시된 바와 같이, 3개의 지지 기둥(106)은 하나 또는 그 이상의 직사각형 기판(116)을 수납 및 지지하기 위한 개방 전면 단부(112) 및 개방 후면 단부(114)를 갖는 개방된 상자와 같은 구조를 형성하는 기판 캐리어(100)의 어느 한 쪽 측면에 장착되어 있다. 단지 하나의 기판(116)이 설명을 위해 도시되어 있으나, 이는 도4에 도시된 바와 같이 전형적으로 기판 캐리어(100) 내에 다수의 기판이 적재되어 있는 것이 이해될 것이다. 해당 기판을 수납 및 지지하기 위한 이격된 치(teeth) 또는 선반(110)을 갖는 탑 또는 빗 모양의 구조(108)가 각각의 지지 기둥(106)에 장착되어 있다. 다수의 이격된 선반(110)들은 기판 캐리어(100) 내에서 서로 이격된 상태로 다수의 기판(116)을 수납 및 지지하기 위해 구비된다. 선택적으로 있는 손잡이(102a)는 바람직하게는 카트와 공정 스테이션 사이에서 기판 캐리어(100)를 취급하고 또한 비었을 때 기판 캐리어를 전송하기 위해 상부판(102)에 장착되어 있다. 기판 캐리어(100)는 공기로 노출되어 있고, 이러한 노출된 구조는 주변 공기 내의 입자들로부터 내부를 보호하지 못하므로, 사실상 청정실 환경에서 기판을 전송할 목적으로 사용된다. 후술하는 바와 같이, 본 발명은 외부 또는 주변의 공기로부터 캐리어 내의 기판(116)을 보호하기 위해 밀폐된 캐리어 조립체와 함께 사용될 수 있다.

하나 또는 그 이상의 기판(116)이 기판 캐리어(100)에 적재된 후, 전면 체결 조립체(118) 및 후면 체결 조립체(122)를 포함하는 기판 정렬기는 기판(116)을 정렬 위치로 체결 및 구속하기 위해 제공된다. 양호한 실시예에서, 전면 체결 조립체(118)는 기판 캐리어(100)의 전면 코너에서 하부판(104)과 상부판(102) 사이에 피봇 장착되어 있고, 반면에 후면 체결 조립체(122)는 기판 캐리어(100)의 대향하는 후면 코너에서 유사한 방식으로 피봇 장착되어 있다. 각 체결 조립체(118, 122)는 각 기판(116)의 한 쪽 측면에지 및 그에 인접한 전면 또는 후면에지를 체결하기 위해 제1 체결 부재(130) 및 제2 체결 부재(132)를 포함한다. 특히, 전면 체결 조립체(118)는 각 기판(116)의 측면에지(116b)를 체결하기 위한 제1 체결 부재(130)와 전면에지(116a)를 체결하기 위한 제2 체결 부재(132)를 포함하고, 반면에 후면 체결 조립체(122)는 각 기판(116)의 측면에지(116c)를 체결하기 위한 유사한 제1 체결 부재(130)와 후면에지(116d)를 체결하기 위한 제2 체결 부재(132)를 포함한다. 이러한 방법으로, 4개의 분리된 체결 부재는 기판(116)을 기판 캐리어(100) 내의 정렬 위치로 구속하도록 기판(116)을 체결한다.

정렬 위치는 바람직하게는 측방 또는 측면에서 측면 방향 및 전후방 둘 모두에서 기판 캐리어(100) 내에 사실상 중앙의 위치이다. 따라서, 기판(116)의 전면 및 후면에지(116a, 116d)는 기판 캐리어(100)의 전면 및 후면에지에 대해 각각 정렬되고, 기판(116)의 측면에지(116b, 116c)는 각 기판 캐리어(100)의 측면에 대해 정렬된다. 사실상 직사각형인 기판(116)의 4개의에지를 체결하는 4개의 분리된 체결 부재는 큰 회전 없이 사실상 정렬을 보장한다. 상기 양호한 실시예에서, 이러한 정렬은 전후방뿐만 아니라 측방 또는 측면에서 측면 방향 모두에 있어 +/- 0.5mm 범위 내에 있다. 추가로 후술하는 바와 같이, 체결 부재(130, 132)는 각 기판(116)의에지에 체결될 때 회전하도록 바람직하게는 피봇 장착된 원통형 또는 관형인 롤러이다. 상기 회전 운동은 기판(116)의에지를 굽는 동안 발생될 수 있는 오염시키는 미립자의 양을 사실상 감소시킬 수 있다.

체결 조립체(118, 122)의 각각은 상부판(102)에 피봇 장착된 상부 지지판(134)과, 하부 지지판(136)과, 상부 및 하부 지지판(134, 136)을 서로 장착하기 위한 2개의 지지 기둥(138)을 추가로 포함한다. 체결 부재(130, 132)는 기판(116)의 해당에지를 직각으로 체결하기 위해 상부 및 하부 지지판(134, 136) 사이에 장착되어 있다. 추가로 후술하는 바와 같이, 전면 작동기 조립체(120)는 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 전면 체결 조립체(118)를 피봇하기 위하여 전면 체결 조립체(118)를 연결하기 위한 하부판(104)의 전면 코너의 하부면에 장착되어 있다. 전면 체결 조립체(118)에 대하여, 하부 지지판(136)은 피봇점(140)에 피봇되어 있고 상부 지지판(134)은 피봇점(141)에 피봇되어 있어, 전면 체결 조립체(118)는 두 점(140, 141) 사이의 피봇축에 대해 피봇된다. 상기 피봇축은 간단히 피봇축(140-141)으로 명명된다. 후면 체결 조립체(122)에 대하여, 하부 지지판(136)은 (도3A 및 도4의) 피봇점(142)에 피봇되어 있고 상부 지지판(134)은 피봇점(143)에 피봇되어 있어, 후면 체결 조립체(122)는 피봇축(142-143)에 대해 피봇된다.

이제 도2에서는, 기판 캐리어(100)의 밀면에 대한 사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 전면 작동기 조립체(120)는 전면 체결 조립체(118)를 연결하기 위해 기판 캐리어(100)의 같은 전면 코너에 장착되어 있다. 유사하게, 후면 작동기 조립체(124)는 후면 체결 조립체(122)를 연결하기 위해 기판 캐리어(100)의 대향하는 후면 코너에 장착되어 있다. 작동기 조립체(120, 124)는 상부판(102)에서와 같이 다른 위치 또는 체결 조립체(118, 122)의 각각을 연결하고 조작하기 편한 다른 위치에 장착될 수 있음에 주의해야 한다. 도시된 상기 실시예에서 작동기 조립체(120, 124)는 체결 조립체(118, 122)를 간접적으로 조작하기 위한 (도시되지 않은) 공정 스테이션 상의 (도시되지 않은) 구동 모터 및 기어 조립체에 의해 용이한 접근 및 체결을 위해 하부판(104)에 장착되어 있다. 특히, 공정 스테이션은 공정 중 기판 캐리어(100)에서 그리고 기판 캐리어(100)로 기판(116)을 삽입 또는 그렇지 않으면 제거하기 위하여 개방 위치로 체결 조립체(118, 122)를 배치한다. 그 다음 공정 스테이션은 전송을 위해 정렬 위치로 기판(116)을 배치하도록 폐쇄 위치로 체결 조립체(118, 122)를 배치한다.

이제 도3A 및 도3B에서는, 각각 체결 조립체의 개방 및 폐쇄 위치에서 제거된 상부판(102)과 체결 조립체(118, 122)를 갖는 기판 캐리어(100)의 평면도가 도시되어 있다. 체결 조립체(118, 122)가 도3A에 도시된 바와 같이 개방 위치에 있을 때, 기판(116)은 개방 전면 단부(112) 및/또는 개방 후면 단부(114)로부터 제거될 수 있고 다른 기판들은 그곳으로 삽입될 수 있다. 따라서, 공정 스테이션의 로봇 시스템은 기판 캐리어(100)가 공정 스테이션에 대해 어떻게 배치되었느냐에 따라 개방 전면 단부(112) 또는 개방 후면 단부(114) 어디에서도 기판(116)의 각각에 접근할 수 있다. 비록 빗 모양의 구조(108)가 전송 중 지면에 대해 바람직하게는 모두 수평 위치에 있는 기판 캐리어(100)의 하부 및 상부판(104, 102)에 대해 사실상 평행한 평면에 기판(116)을 유지하더라도, 빗 모양의 구조(108)는 기판(116)이 사실상 정렬 위치에 유지되도록 형성될 필요는 없다. 따라서, 기판(116)은 약간 전면 단부(112) 또는 후면 단부(114) 방향을 향해 위치될 수 있고 크게 회전된 위치에 놓일 수 있으므로 측면에지(116b, 116c)는 상부 및 하부판(102, 104)의 측면에지에 정렬되지 않는다. 비록 기판(116)이 체결 조립체(118, 122)가 개방된 후 즉시 정렬 위치에 있다하더라도, 기판(116)은 공정이 완료된 후 공정 스테이션에 의해 사실상 정렬되지 않은 위치에 놓여질 수 있음에 주의해야 한다. 따라서, 비록 기판(116)이 공정 스테이션에 의해 접근하기 좋은 정렬 위치에 있는 것이 바람직하지만, 공정 후 이러한 정렬 위치로 기판들을 남겨둘 필요는 없다.

도3A에 도시된 바와 같이, 체결 조립체(118, 122)는 피봇축(140-141, 142-143)에 대해 각각 개방 위치까지 회전된다. 개방 위치에서, 피봇점(140)과 체결 부재(132)의 중심점 사이에 정의된 정렬선(144)은 체결 부재(130, 132)가 사실상 서로 평행하게 정렬되어 있을 때 기판 캐리어(100)의 측면 에지에 대해 음의 회전 방향으로 약 20-30도를 이룬다. 체결 부재(130, 132)는 개방 위치에서 기판(116) 영역의 외부에 위치된다. 체결 조립체(118)는 체결 부재(132) 및 피봇점(140)이 폐쇄 위치의 선(146)을 따라 정렬될 때까지 피봇된다. 개방 및 폐쇄 위치 사이의 전면 체결 조립체(118)의 회전량을 도시한 화살표(148)는 개방 위치의 선(144)과 폐쇄 위치의 선(146) 사이의 회전각인 약 65도를 가리킨다. 후면 체결 조립체(122)는 사실상 유사한 방법으로 개방 및 폐쇄 위치 사이의 피봇축(142-143)에 대해 약 65도로 피봇된다.

도3B에 도시된 바와 같이, 체결 조립체(118, 122)는 폐쇄 위치로 회전되어 있다. 도3B은 체결 조립체(118)의 체결 부재(130)가 측면 에지(116b)를 체결하고, 체결 부재(132)는 기판(116)의 전면 에지(116a)를 체결하는 것을 더욱 분명하게 도시한다. 유사하게, 후면 체결 조립체(122)의 체결 부재(130, 132)가 각각 기판(116)의 측면 및 후면 에지(116c, 116d)를 체결하고 있다. 체결 조립체(118, 122)는 개방 위치에서 폐쇄 위치로 피봇됨에 따라, 체결 부재(130)는 측면 에지(116b, 116c)를 기판 캐리어(100)의 측면 에지에 대해 사실상 정렬 위치로 배치하기 위해 기판(116)의 측면 에지(116b, 116c)를 체결한다. 상기 양호한 실시예에서, 이러한 정렬은 측방 또는 측면에서 측면 방향으로 +/- 0.5mm의 범위 내에 놓여진다.

체결 부재(130)가 측면 에지(116b, 116c)를 체결하는 동안, 체결 조립체(118, 122)의 체결 부재(132)는 전후방으로 기판(116)을 동시에 정렬하기 위해 전면 및 후면 에지(116a, 116d)를 체결한다. 또 한편, 기판(116)은 기판 캐리어(100) 내에서 요구되는 소정의 정렬 위치의 0.5mm 내로 정렬된다. 기판(116)의 서로 대향하는 코너에서 측면 에지(116b, 116c)와 전면 및 후면 에지(116a, 116d) 모두의 동시 정렬은 측방 및 전후방으로 기판(116)을 정렬함으로써 기판(116)이 임의의 회전 위치에서 정지하는 것을 또한 방지한다.

추가로 후술하는 바와 같이, 체결 조립체(118, 122) 모두의 체결 부재(130, 132)는 가요성 외피를 포함하거나 그렇지 않으면 가요성 외부 표면을 갖고, 그것에 의해 기판 캐리어(100)에 작용하는 힘이 기판(116)에 작용되는 것을 방지하기 위해 소정의 가요성을 구비하여야 한다. 이러한 4개의 에지 위에 정렬을 위해 작용하는 힘은 기판(116)을 파손할 수도 있는 큰 힘이 없이도 기판(116)을 사실상 정렬 위치로 결합시키고 조작하기에 충분하다. 체결 부재(130, 132)의 가요성뿐만 아니라 정렬을 위해 작용하는 힘의 특정량은 특정 크기, 형태, 및 포함된 특정 기판의 구성에 기초하여 선정된다. 힘은 공정 스테이션에 의해 가해지고 롤러의 간격은 기계적 공차를 위해 증가된다.

도4는 몇몇 기판(116)에 대해 체결 조립체(118, 122) 모두의 체결 부재(130, 132)의 위치를 명확히 도시한 기판 캐리어(100)의 정면도이다. 도4의 하부 우측 코너에 도시된 바와 같이, 측면 에지(116c)와 후방 체결 조립체(122)의 체결 부재(130) 사이에 간격이 존재한다. 빛 모양의 구조(108)는 바람직하게는 각각의 선반들(110) 사이에 부분적으로 경사진 측벽(109)을 포함하고, 여기에서 측면 에지(116c)는 정렬 위치로 될 때 측벽(109)에서부터 이격되어 있다. 유사한 방법으로, 기판(116) 각각의 대향 에지(116b)는 대향하고 있는 해당 측벽(109)에서부터 이격되어 있다. 이러한 이격 또는 간격은 종래의 또는 전통적인 캐리어에서의 간격보다 사실상 더 크다. 사실, 측벽(109)과 측면 에지(116b, 116c) 사이의 간격은 종래의 캐리어의 해당 간격보다 10배 이상이다.

종래의 캐리어는 기판이 선반 위에서 정지 상태에 있을 때 더 작은 간격을 얻기 위해 더 크게 경사진 정렬벽을 포함한다. 사실상, 종래의 설계에서 경사진 벽은 기판의 측면 에지에 인접하거나 그렇지 않으면 접촉한다. 이러한 것은 공정 스테이션의 적재용 로봇 유닛을 위해 대중 정렬된 기판을 제공한다. 그러나, 또한 이러한 정렬의 방법은 선반의 측벽과 충돌 및/ 또는 긁힘을 피하기 위해 로봇 유닛이 기판을 보다 천천히 인출 및 삽입하게 한다. 이는 비교적 확실히 공정 스테이션에 대응하여 감소된 전체 처리량에 맞춰진다.

측벽을 이용한 정렬은 본 발명에 따른 기판 정렬기를 사용할 필요가 없다. 측벽(109)은 전체 정렬을 위해 바람직하게는 작게 경사진 경사부를 포함하나, 종래의 기술과 비교한 바와 같이 사실상 넓은 슬롯 및 간격을 제공하도록 형성된다. 이러한 큰 간격 때문에, 측벽(109)에 대한 충돌 및/ 또는 긁힘의 위험이 사실상 줄게되어 적재용 로봇 유닛은 사실상 증가된 속도로 작동된다. 따라서, 로봇 유닛은 사실상 보다 빠르게 작업을 할 수 있어서 공정 스테이션의 작업량을 사실상 증가시킨다.

도4A은 도4의 일부의 확대도로, 하부판(104)에 장착되고 전면 체결 조립체(118)의 하부에 연결되는 전면 작동기 조립체(120)를 보다 상세하게 도시한다. 작동기 조립체(120)는 출력 구동축(150)을 회전시키기 위해 (도시되지 않은) 모터 및 기어 조립체 등을 체결하기 위한 임력 구동축(152)을 포함한다. 출력 구동축(150)은 체결 조립체(118)를 체결하기 위해 하부판(104)에 구비된 구멍 또는 개구를 통해 연장된다. 상기 양호한 실시예에서, 출력 구동축(150)은 피봇점(140)에 중심을 갖는 하부 지지판(136)의 하부면 위에 해당 어댑터를 체결한다. 따라서, 작동기 조립체(120)는 출력 구동축(150)을 통해 전면 체결 조립체(118)를 회전시킨다. 체결 부재(130)는 기판(116)의 측면 에지(116b)와 체결 부재(132)는 기판(116)의 전면 에지(116a)와 체결되어 있는 전면 체결 조립체(118)가 폐쇄 위치의 상태로 도시되어 있다. 후면 작동기 조립체(124)는 사실상 같은 방법으로 후면 체결 조립체(122)와 연결하기 위해 하부판(104)에 장착되어 있다.

이제 도5에서는, 전면 체결 조립체(118)의 분해도가 도시되어 있고, 여기에서 후면 체결 조립체(122)는 동일한 방법으로 설치되므로 도시되지 않았다. 지지 기둥(138)은 나사 또는 리벳(168) 등으로 상부 및 하부 지지판(134, 136)에 장착된 대향 단부를 갖는다. 특히, 구멍(134a, 136a)은 상부 및 하부 지지판(134, 136)에 각각 뚫려있고, 여기에서 나사(168)는 구멍(134a, 136a)을 통하여 지지 기둥(138)의 대향 단부로 삽입된다. 체결 부재(130, 132)는 바람직하게는 롤러이고, 이는 롤러판(131) 내에 롤러 연결부(160)를 포함하고 플랜지 베어링(166)을 사용하여 상부 및 하부 지지판(134, 136) 사이에 피봇 장착되어 있다. 이러한 방법으로, 지지 기둥(138)은 롤러판(131)이 상부 및 하부 지지판(134, 136)에 대해 자유롭게 회전할 수 있도록 하는 강체 구조를 제공하기 위해 상부 및 하부 지지판(134, 136)에 고정 장착되어 있다.

롤러판(131)은 바람직하게는 다이곤(TYGON) 등과 같은 가요성 재료로 만들어진다. 그 대신에, 롤러판(131)은 이것 위에 맞춰진 상기와 같은 재료의 가요성 외피를 포함한다. 가요성 재료는 기판(116)의 에지에 손상 없이 정렬을 위해 작용하는 힘에 충분히 지탱하도록 선택된다. 또한, 가요성 재료는 기판의 에지를 체결하는 동안 미립자의 발생을 사실상 감소시

키고, 기판(116)을 보호하기 위해 기판 캐리어(100)에 작용하는 힘을 감소시킨다. 솔더 볼트(shoulder bolt; 162), 여러 개의 축 스페이서(164), 및 플랜지 베어링(166)은 상부 지지판(134)을 상부판(102)에 피봇 장착하기 위해 구비된다. 체결 조립체(118, 122) 각각의 하부 지지판(136)은 바람직하게는 하부판(104)에 직접 장착되며, 오히려 대응하는 작동기 조립체(120, 124)의 출력 구동축(150)에 장착된다.

이제 도6에서는, 전면 작동기 조립체(120)의 분해도가 도시되어 있다. 작동기 조립체(124)는 바람직하게는 사실상 동일한 방법으로 설치되어 있다. 작동기 조립체(120, 124)는 바람직하게는 쌍안정 모드를 얻기 위해 오버-센터 설계된 4절 링크 기구와 함께 설치되어 있다. 추가로 후술하는 바와 같이, 이는 개방 및 폐쇄된 어느 위치에서도 조립체가 잡길 수 있도록 한다. 다수의 나사, 리벳, 또는 다른 체결구(174)를 이용하여 구동 하우징(170)에 장착되는 작동기 조립체(120)는 구동 하우징(170)과 덮개판(172)을 포함한다. 구동 하우징(170)은 입력 구동축(152)의 외부적 접근이 가능하게 구멍 또는 개구(170a)를 포함하고 덮개판(172)은 출력 구동축(150)의 외부적 접근이 가능하게 구멍 또는 개구(172a)를 포함한다. 2개 또는 그 이상의 전용 나사(176)는 작동기 조립체(120)를 기판 캐리어(100)의 하부판(104)에 장착하기 위해 덮개판(172) 및 구동 하우징(170)을 통해 나사 체결된다.

베어링(178) 및 플랜지 베어링(180)은 입력 구동축(152)의 피봇 작동이나 회전 운동을 수용 가능하게 하기 위해 개구(170a) 내에 삽입된다. 입력 구동축(152)은 하부 구동 크랭크(182)의 하부면의 한 쪽 단부 위에 실체로 장착되어 있다. (도시되지 않은) 구멍은 베어링(186)을 포함한 커플러(184)의 한 쪽 단부를 피봇 장착하기 위해 하부 구동 크랭크(182)의 대략적으로 중심에 구비되어 있다. 커플러(184)는 바람직하게는 상부 구동 크랭크(188)의 구멍(188a) 및 커플러(184)의 베어링(186)을 통해 하부 구동 크랭크(188)의 대응되는 구멍으로 삽입된 나사 또는 리벳(190) 등을 이용하여 하부 구동 크랭크(182)와 이와 유사한 상부 구동 크랭크(182) 사이에 장착되어 있다. 상부 구동 크랭크(188)의 다른 하나의 구멍(188b)은 하부 구동 크랭크(182)에 장착된 소켓(182a)에 연결하기 위해 다른 나사 또는 리벳(190)을 수용한다. 이러한 방법에서, 상부 및 하부 구동 크랭크(188, 182)는 구동 크랭크 조립체(189)를 함께 형성하기 위해 고정 장착되고, 이는 커플러(184)가 구동 크랭크 조립체(189)에 대해 베어링(186)의 중심에서 피봇될 수 있게 한다.

커플러(184)는 연장 스프링(192)의 일단부에 피봇 장착하기 위해 그 위에 일체로 장착된 레버(184a)를 포함한다. 연장 스프링(192)의 타단부는 솔더 볼트(194)를 사용하여 구동 하우징(170)에 피봇 장착되어 있다. 후술하는 바와 같이, 연장 스프링(192)은 커플러(184) 및 구동 크랭크 조립체(189)가 개방 및 폐쇄된 어느 한 잠긴 위치에서도 유지되기 위해서 커플러(184)에 힘을 가한다.

커플러(184)의 타단부는 로커암(196)의 일단부를 피봇 장착하기 위한 (도시되지 않은) 개구 또는 구멍을 포함하고, 이는 다음과 같은 편(198)을 수용하기 위한 해당 구멍(196a)을 갖는다. 따라서, 로커암(196)의 일단부는 커플러(184)에 대해 구멍(196a)의 중심에서 피봇된다. 로커암(196)은 클램프와 같은 것이 설치된 소켓(196b)을 포함하고, 소켓(196b) 내에 출력 구동축(150)을 수용하여 클램프하기 위해 소켓 나사(200)를 사용하여 고착된다. 출력 구동축(150)의 일단부는 해당 개구 또는 구멍(170b) 내에 베어링(178) 및 플랜지 베어링(180)을 이용한 구동 하우징(170)에 피봇 장착되어 있고, 여기에서 출력 구동축(150)의 타단부는 전술된 바와 같이 체결 조립체(118, 122)에 연결하기 위한 구멍(172a)을 통해 연장된다.

하드 스톱(hard stop; 202)은 보다 충분히 후술하는 바와 같이 폐쇄 위치에서 구동 크랭크 조립체(189)를 체결하기 위해서 나사 또는 리벳(204) 등을 이용하여 구동 하우징(170)에 장착된다. 또한 상부 구동 크랭크(188)는 그 위에 일체로 장착되고 크랭크축 부싱(206) 및 구동 덮개판(172)의 다른 한 구멍(172b)을 통하여 연장된 수동 입력축(154)을 포함한다. 수동 입력축(154)은 입력 구동축(152)과 동일한 중심을 갖고, 게다가 구멍(170a)과도 동일한 중심을 갖거나 그렇지 않으면 구멍(170a)에 중심을 위치시킨다. 따라서, 구동 크랭크 조립체(189)는 개구(170a), 입력 구동축(152) 및 수동 구동 크랭크(154)의 중심에 대해 피봇된다.

이제 도7A에서는, 제거된 덮개판(172)을 갖는 조립된 작동기 조립체(120)의 평면도가 도시되어 있고, 상부 구동 크랭크(188)는 명확하게 하기 위해 도시하지 않았다. 하부 구동 크랭크(182)는 폐쇄 위치에서 하드 스톱(202)에 대해 인접한 상태가 도시되어 있다. 하부 구동 크랭크(182)는 개구(170a)의 중심 및 입력 구동축(152)의 중심에 대응하는 구동 크랭크의 피봇 점(210)에 대해 피봇되어 있다. 따라서, 구동 크랭크 조립체(189)는 폐쇄 또는 도7A에 도시된 바와 같이 완전히 시계 방향으로 돌아간 위치와 개방 또는 도7B에 도시된 바와 같이 반시계 방향으로 돌아간 위치 사이에서 구동 크랭크 피봇 점(210)에 대해 피봇되어 있다.

입력 구동축(152) 또는 동축의 수동 구동축(154)의 어느 한 쪽에 작용하는 반시계 방향의 회전력 또는 토크는 구동 크랭크 피봇 점(210)에 대해 반시계 방향으로 하부 구동 크랭크(182)를 피봇시킨다. 베어링(186)의 중심에 위치된 커플러 피봇 점(212)은 구동 크랭크 피봇 점(210)에 대해 반시계 방향으로 대응되며 회전하여 커플러(184)가 사실상 축면을 횡단하는 형태로 이동하도록 하여, 반시계 방향의 회전력을 로커암(196)에 인가한다. 이러한 힘이 로커암(196)과 커플러(184) 사이의 피봇 점(214)에 가해져 피봇축(140-142)에 대해 로커암(196)과 출력 구동축(150)이 이에 대응하여 회전한다.

작동기 조립체(120)가 도7A에 도시된 바와 같이 폐쇄 위치에 놓일 때, 하부 구동 크랭크(182)는 피봇 점(212)이 구동 크랭크 피봇 점(210)을 통해 그어진 수평 기준선(211) 상에 또는 그 아래로 회전하게 하고, 이로 인해 피봇 점(212, 214) 사이에 정의된 힘의 작용선(218a)의 아주 작은 음의 각을 이루게 한다. 이러한 방법으로, 기판(116)에 가해진 중력 또는 진동력에 의해 발생되는 출력 구동축(150)에 가해진 반시계 방향의 토크 힘은 힘의 작용선(218a)의 음의 각으로 인해 하부 구동 크랭크(182)에 가해진 시계 방향의 힘으로 변환된다. 이를 오버-센터 설계라 한다. 하부 구동 크랭크(182)가 하드 스톱(202)을 추가로 압착하고 있어 그로 인해 더욱 시계 방향의 회전을 억제하기 때문에, 출력 구동축(150)에 가해진 이러한 토크 힘은 체결 조립체(118, 122)의 개방을 억제한다. 이러한 방법으로, 출력 구동축(150)은 폐쇄 위치에서 잡겨진 채로 유지되어 기판(116)은 반작용력에도 불구하고 정렬 위치로 유지된다. 연장 스프링(192)은 사실상 폐쇄 위치에서 하부 구동 크랭크(182)를 강제 유지하도록 하기 위해 커플러(184)에 힘을 가한다.

도7B은 개방 위치에서 덮개판(172)을 제거한 채 작동기 조립체(120)를 도시한 평면도이다. 구동 크랭크 조립체(189)는 약 185도 정도 반시계 방향으로 회전되어져 있어, 수평 기준선(211)을 거의 지나거나 또는 그 아래로 다시 한번 더 회전되어 있다. 이것 또한 개방 위치에서 조립체를 잡그기 위한 오버-센터 위치이다. 커플러(184)는 로커암(196)을 반시계 방향으로 약 65도 회전시키도록 개방 위치로 이동되고, 이는 도3A 및 도3B에 도시된 체결 조립체(118, 122)의 65도 회전에 대응된다. 물론, 이러한 회전이 출력 구동축(150)에도 또한 적용된다. 피봇 점(210, 214) 사이의 개방 위치에서 새로운 힘

의 작용선(218b)은 출력 구동축(150) 및 로커암(196)에 가해진 토크 힘이 구동 크랭크 조립체(189)의 시계 방향 회전을 억제시킨다. 출력 구동축(150) 및 로커암(196)에 가해진 이러한 시계 방향의 토크 힘은 힘의 작용선(218b)으로 인해 구동 크랭크(182, 188)를 반시계 방향으로 회전하려고 하고, 그것에 의해 전면 및 후면 체결 조립체(118, 122)가 외부의 힘으로 인해 폐쇄되는 것을 억제한다. 연장 스프링(192)은 구동축(152, 154)에 의해 폐쇄 위치로 이동될 때까지 개방 위치에 조립체를 강제 및 유지시키기 위해 커플러(184)에 힘을 가한다.

이제 도8에서는, 본 발명의 다른 실시예에 따라 설치된 기판 캐리어(300)의 평면도가 도시되어 있다. 기판 캐리어(300)는 밀폐 부재(302)의 내부 영역과 외부 공기 사이의 유체 이동을 막기 위한 밀폐 부재(302)를 포함하는 것을 제외하고는 기판 캐리어(100)와 유사하다. 따라서 기판 캐리어(300)는 그 속에 장착된 기판(116)이 외부 공기에 노출되는 것으로부터 보호하고 청정실들 사이의 오염된 공기를 통해 전송할 수 있다.

특히, 밀폐 부재(302)는 (도9A의) 상부판(307) 및 하부판(309)에 일체로 장착된 측벽(304) 및 후벽(306)을 포함한다. 전면 도어(308)는 밀폐 부재(302)의 상부판(307)에 피봇 장착되어 있고, 여기에서 전면 도어(308)는 기판(116)을 삽입 또는 그렇지 않으면 제거하기 위한 (도9a의) 전면 개구(311)를 통해 밀폐 부재(302)의 내부 접근을 허용하기 위해 개폐된다. 기판(116)은 기판 캐리어(100)에 대해 서술된 바와 같은 유사한 방법으로 서로 이격된 상태로 삽입 및 유지된다. 그러나, 기판 후면 정지부(310)가 기판(116)의 후면 에지(116d)에 접속하기 위해 구비되어 있다. 도어 범퍼(door bumper; 312)는 전면 도어(308)의 내부 표면에 장착되고, 전면 도어(308)가 폐쇄될 때 기판(116)의 전면 에지(116a)를 체결한다. 이러한 방법으로, 도어 범퍼(312)는 도8에 도시된 바와 같이 전면 도어(308)가 폐쇄될 때 후면 정지부(310)에의 체결로 기판(116)이 전후방으로 사실상 정렬되도록 한다. 후면 정지부(310) 및 도어 범퍼(312)는 롤리판(131)에 관해 전술된 바와 같이 유사한 목적 및 유사한 방법으로 기판(116)의 배면 및 전면 에지(116a, 116d)를 접속하기 위해 각각 가요성 재료를 포함한다.

측방 정렬을 위해, 측면 체결 조립체(314)는 기판 캐리어(300)의 대향면 위에 구비되어 있다. 체결 조립체(314)의 각각은 기판(116)을 측방 정렬 위치로 이동시키기 위해 기판(116)의 측면 에지(116b, 116c)를 체결하는 체결 부재(316)를 포함한다. 체결 조립체(118, 122)에 관해 전술된 바와 같은 유사한 방법으로, 체결 조립체(314)는 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 기판 캐리어(300)의 상부 및 하부판(307, 309) 사이에 피봇 장착된다. 개방 위치에서, 체결 부재(316)는 전면 개구(311)를 통해 인출 및 삽입을 허용하기 위해 기판(116)의 각 측면 에지의 체결을 해제한다. 체결 조립체(314)는 측방 정렬을 위해 기판(116)의 측면 에지(116b, 116c)에 대하여 체결 부재(316)를 이동시키기 위해 피봇점(318)에 대해 회전되거나 피봇된다.

또 한편, 체결 부재(316)는 바람직하게는 체결 중에 금힘을 피하기 위해, 그렇지 않으면 오염시키는 미립자를 발생시킬 수 있으므로 회전하는 가요성 롤러 등을 포함한다. 또한, 체결 조립체(314)는 밀폐 부재(302)의 중심이 일치하지 않는 위치로 위치되고, 여기에서 조립체의 하나는 후벽(306) 방향으로 장착되고 다른 하나는 전면 도어(308) 방향으로 장착되어 있다. 이는 전면 도어(308)가 일단 폐쇄되면 회전된 위치를 방지하고, 그로 인해 전후방 및 측방 모두로 기판(116)이 사실상 정렬되게 한다.

도9A 및 도9B의 각각은 개방 및 폐쇄 위치에의 전면 도어(308)를 갖는 기판 캐리어(300)의 측면도이다. 개방된 전면 도어(308)에 의해, 기판(116)은 개방된 전면 단부(311)를 통해 인출 및 삽입된다. 측방 정렬기 조립체(314)는 측방 정렬을 위해 기판(116)의 측면 에지(116b, 116c)에 대한 체결 부재(316)를 체결하기 위해 피봇된다. 그럼에도 불구하고, 체결 부재(316)는 기판(116)이 밀폐 부재(302)의 전면 또는 후면 방향으로 다소 이동하도록 허용한다. 도9B에 도시된 바와 같이, 전면 도어(308)는 폐쇄되어, 도어 범퍼(312)는 기판(116)의 전면 에지(116a)를 체결하고, 후면 정지부(310)는 기판(116)의 후면 에지(116d)를 각각 체결한다. 일단 전면 도어(308) 및 체결 조립체(314)가 폐쇄되면, 기판(116)은 전후방 및 측방 정렬 위치에 사실상 놓인다. 전면 도어(308)는 체결 조립체(314)가 폐쇄 위치로 회전된 후에 폐쇄될 수 있음에 주의하여야 한다.

밀폐 부재(302)가 공정 스테이션으로 전송된 뒤, 전면 도어(308)가 개방되고 측방 정렬기 조립체(314)가 개방되어도, 아직 거기에 적재된 기판(116)은 로봇 시스템 등에 의해 접근되기 위해 사실상 정렬 위치로 유지되어 있다. 하나 또는 그 이상의 기판이 처리된 후, 재정렬은 체결 조립체(314) 및 전면 도어(308)의 폐쇄에 의해 달성된다. 비록 기판 캐리어(300)가 밀폐되어 있어도, 후면 정지부, 전면 범퍼, 및 측면에 장착된 체결 조립체의 실시예는 노출된 캐리어에 적용될 수 있다.

이제 도10에서는, 체결 조립체(314)를 설치하기 위한 하나의 롤러 체결 조립체의 분해도가 도시되어 있다. 체결 조립체(314)는 하나의 지지 기둥(334), 롤러 연결부(323), 및 롤러판(322)이 상부판(320)과 하부판(324) 사이에 구비되어 있는 것을 제외하고는 2개의 롤러 조립체(118, 122)용으로 도5에 도시된 것과 유사하다. 또 한편, 나사 또는 다른 체결 수단(326)은 상부 및 하부 지지판(320, 324) 사이의 지지 기둥(334)을 장착하기 위해 구비되어 있고, 플랜지 베어링(328)은 상부 및 하부 지지판(320, 324)에 대해 롤러판(323)이 회전 운동을 할 수 있도록 롤러판(323)의 어느 한 쪽 단부 위에 구비되어 있다. 또한, 솔더 볼트(330), 축 스페이서(332), 및 다른 하나의 플랜지 베어링(328)은 체결 조립체(314)를 기판 캐리어(300)에 피봇 장착하기 위해 구비되어 있다.

이제 본 발명에 따른 기판 정렬기는 종래의 기판 캐리어에 비해 많은 장점을 제공하는 것을 이해해야 한다. 기판은 전송 중에 손상 및 오염시키는 힘의 영향을 줄이기 위해 정렬 위치로 정렬 및 유지된다. 또한, 정렬 위치는 종래의 전체 정렬 기술에 의한 것보다 사실상 더 정확하다. 또한, 기판 정렬기는 기판 주위의 매우 큰 간격을 허용하여 공정 스테이션의 처리량을 증가시킨다.

비록 본 발명의 시스템 및 방법이 양호한 실시예와 결합되어 서술되었어도, 이는 본원에 개시된 특정 형태로 한정하려는 것이 아니라, 반대로 이는 첨부된 청구범위에 의해 한정되는 바와 같이 본 발명의 요지 및 영역 내에 타당하게 포함될 수 있는 변경, 개선, 및 동등함을 포함하고자 하는 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

복수의 직사각형 기판을 서로 이격된 상태로 수납 및 지지하기 위한 것으로, 전면 코너와 후면 코너를 갖는 하우징을 포함하는 기판 캐리어이며,

하우징에 장착되고, 폐쇄 위치로 이동되어 복수의 기판 각각의 인접 에지와 체결될 때 복수의 기판을 정렬 위치로 체결 및 이동시키고, 개방 위치로 이동될 때 복수의 기판의 체결을 해제하여 복수의 기판의 삽입 및 인출을 허용하며, 하우징의 전면 코너 근처에 장착되는 전면 체결 조립체를 포함하는 체결 조립체와,

하우징에 장착되고 작동식으로 결합되어 상기 체결 조립체를 상기 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 이동시키는 작동기 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 하우징은 사실상 직사각형이고,

하우징의 상기 전면 코너에 대향하는 후면 코너 근처에 장착되는 후면 체결 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

## 청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 작동기 조립체는 상기 전면 체결 조립체를 피복식으로 체결하기 위해 하우징의 상기 전면 코너 근처에 장착되는 전면 작동기 조립체와, 상기 후면 체결 조립체를 피복식으로 체결하기 위해 하우징의 상기 후면 코너 근처에 장착되는 후면 작동기 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

## 청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 전면 및 후면 작동기 조립체 각각은 캐리어의 하우징에 장착되는 작동기 하우징과, 상기 작동기 하우징에 피복식으로 장착되고 대응하는 체결 조립체를 피복식으로 체결하는 출력축과, 상기 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 상기 대응하는 체결 조립체를 이동시키도록 상기 출력축에 작동식으로 결합된 다절 링크 기구를 포함하는 기판 캐리어.

## 청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 다절 링크 기구는 상기 개방 및 폐쇄 위치에 각각 대응하는 2개의 안정 모드를 갖는 기판 캐리어.

## 청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 다절 링크 기구는 상기 2개의 안정 모드를 이루기 위해 개방 및 폐쇄 위치 모두에서 오버-센터 설계를 갖는 기판 캐리어.

## 청구항 7.

제4항에 있어서, 4절 링크 기구를 포함하는 상기 다절 링크 기구는 상기 작동기 하우징에 피복 장착되고 상기 개방 및 폐쇄 위치에 각각 대응하는 제1 및 제2 위치를 갖는 구동 크랭크와, 상기 구동 크랭크에 피복식으로 장착된 한 쪽 단부와 제2 단부를 갖는 커플러 부재와, 상기 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 상기 체결 조립체를 체결 및 이동시키도록 상기 커플러 부재의 상기 제2 단부에 피복식으로 장착된 제1 단부와 상기 출력축에 장착된 제2 단부를 갖는 로커암을 포함하는 기판 캐리어.

## 청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 작동기 조립체는 상기 구동 크랭크의 제1 및 제2 위치를 강제하도록 지레 작용을 인가하기 위해 상기 하우징에 장착된 한 쪽 단부와 상기 커플러 부재에 부착된 다른 한 쪽 단부를 갖는 연장 스프링을 더 포함하는 기판 캐리어.

## 청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 구동 크랭크는 상기 제1 및 제2 위치에 대해 잡긴 위치를 이루기 위해 상기 제1 및 제2 위치의 모두에서 상기 커플러 부재의 제1 및 제2 단부에 의해 한정되는 힘의 작용선이 상기 구동 크랭크 피봇 점의 수평 기준선을 지나서 연장되도록 하기 위해 구동 크랭크 피봇 점에 대해 피봇되어 있는 기판 캐리어.

### 청구항 10.

제2항에 있어서, 전면 및 후면 체결 조립체는 상기 전면 및 후면 체결 조립체가 폐쇄 위치에 있을 때 복수의 각 기판의 인접한 에지를 체결하기 위한 제1 및 제2 체결 부재를 각각 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 체결 부재는 각각 롤러를 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 롤러의 각각은 복수의 기판의 해당 에지를 직각으로 체결하면서 회전하는 원통형 몸체를 갖는 기판 캐리어.

### 청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 롤러의 각각은 가요성 외부 표면을 갖는 기판 캐리어.

### 청구항 14.

제1항에 있어서, 상기 하우징이 복수의 기판의 후면 에지를 체결하기 위한 후면 정지부와 전면 도어가 폐쇄될 때 복수의 기판의 전면 에지를 체결 및 정렬하도록 전면 범퍼를 갖는 피봇식으로 장착된 전면 도어를 포함함으로써, 복수의 기판은 전면 도어가 폐쇄될 때 하우징의 전후방으로 사실상 정렬되며,

상기 체결 조립체는 상기 개방 위치에서 폐쇄 위치로 이동될 때 복수의 기판의 대향 측면 에지를 각각 체결하고 각각의 기판을 측방 정렬 위치로 이동시키도록 하우징의 대향면 위에 장착되는 제1 및 제2 체결 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 15.

복수의 기판을 서로 이격된 상태로 수납 및 지지하기 위한 것으로, 한 쌍의 대향 측벽, 후벽, 상부판, 하부판 및 전면 개구를 갖는 밀폐 부재와, 전면 개구를 폐쇄 및 개방하기 위한 전면 도어와, 기판 정렬기를 포함하는 기판 캐리어이며,

상기 기판 정렬기는,

전면 개구에 인접한 하우징에 피봇식으로 장착되고, 폐쇄 위치로 이동되면 복수의 기판을 정렬 위치로 체결 및 유지시키고, 개방 위치로 이동되면 복수의 기판을 체결 해제하여 복수의 기판의 삽입 및 인출을 허용하는 체결 조립체와,

하우징에 장착되고 체결 조립체에 작동식으로 결합되도록 구성되고, 상기 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 상기 체결 조립체를 이동시키는 작동기 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 16.

제15항에 있어서, 전면 도어는 상부판에 피봇식으로 장착되어 전면 개구를 개방 및 폐쇄하는 기판 캐리어.

### 청구항 17.

제16항에 있어서, 후벽의 내부면 상에 장착된 후면 정지부와 전면 도어의 내부면 상에 장착된 도어 범퍼를 더 포함하며, 전면 도어가 폐쇄될 때 후면 정지부와 도어 범퍼는 각각 복수의 기판의 후면 에지와 전면 에지에 체결되고 하우징의 전후방으로 복수의 기판을 정렬시키는 기판 캐리어.

### 청구항 18.

제15항에 있어서, 상기 체결 조립체는 하우징의 전면 코너 근처에 장착된 전면 체결 조립체와, 상기 하우징의 전면 코너에 대향하는 후면 코너 근처에 장착된 후면 체결 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 작동기 조립체는 하우징의 전면 코너 근처에 장착되어 상기 전면 체결 조립체에 피복식으로 체결되는 전면 작동기 조립체와, 하우징의 후면 코너 근처에 장착되어 상기 후면 체결 조립체에 피복식으로 체결되는 후면 작동기 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 20.

복수의 기판을 서로 이격된 상태로 수납 및 지지하기 위한 직사각형 하우징 및 기판 정렬기를 포함하는 기판 캐리어이며,

상기 기판 정렬기는, 전면 체결 조립체와 후면 체결 조립체를 포함하는 체결 조립체와, 하우징에 장착되고 체결 조립체에 작동식으로 결합되도록 구성된 작동기 조립체를 포함하고,

상기 전면 및 후면 체결 조립체 각각은 하우징에 장착되도록 구성되며, 체결 조립체가 폐쇄 위치로 이동하면 복수의 기판을 정렬된 위치에 체결 및 유지하고, 개방 위치에 있을 때 복수의 기판을 결합 해제시켜 복수의 기판의 삽입 및 인출을 허용하고, 전면 및 후면 체결 조립체 각각은 폐쇄 위치에 있을 때 복수의 기판 각각의 인접하는 에지를 체결하도록 구성된 제1 및 제2 체결 부재를 더 포함하고,

상기 작동기 조립체는 체결 조립체를 상기 개방 및 폐쇄 위치 사이에서 이동시키는 기판 캐리어.

### 청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 전면 및 후면 체결 조립체 모두가 폐쇄 위치에 있으면 기판을 하우징에 대해 측방향 및 전후방으로 정렬시키도록, 상기 전면 체결 조립체의 제1 및 제2 체결 부재는 각각 복수의 기판의 전면 에지 및 인접 측면 에지와 체결하게 되고, 상기 후면 체결 조립체의 제1 및 제2 체결 부재는 각각 복수의 기판의 후면 에지 및 인접 측면 에지와 체결하게 되는 기판 캐리어.

### 청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 제1 및 제2 체결 부재는 각각 롤러를 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 롤러 각각은 회전하는 원통형 몸체를 갖는 기판 캐리어.

### 청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 롤러 각각은 가요성 외부 표면을 갖는 기판 캐리어.

### 청구항 25.

제23항에 있어서, 캐리어의 하우징은 상부판 및 하부판을 포함하고,

상기 전면 및 후면 체결 조립체 각각은,

하우징과 직교하는 중심선을 한정하고 하우징의 상부판 및 하부판 사이에서 연장되며, 대향하는 단부를 각각 갖는 제1 및 제2 체결 부재와,

상기 직교 중심선에 대해 회전 가능하도록 제1 및 제2 체결 부재의 대향 단부에 피봇식으로 장착되는 상부 및 하부 지지판을 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 전면 및 후면 체결 조립체 각각은 상부 및 하부 지지판 사이에 일체식으로 장착된 지지 기둥을 더 포함하는 기판 캐리어.

### 청구항 27.

제25항에 있어서, 상기 전면 및 후면 체결 조립체는 각각 하우징의 상부판과 하부판 사이에서 하우징에 피봇식으로 장착 되도록 구성되는 기판 캐리어.

### 청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 전면 및 후면 체결 조립체는 각각, 상기 직교 중심선들 사이에 위치하고 제1 및 제2 체결 부재의 직교 중심선에 의해 한정된 평면으로부터 오프셋된, 직교 피봇선에 대해 피봇하는 기판 캐리어.

### 청구항 29.

복수의 기판을 수납, 지지 및 정렬하기 위한 기판 캐리어이며,

개방된 전면을 갖는 밀폐 부재와,

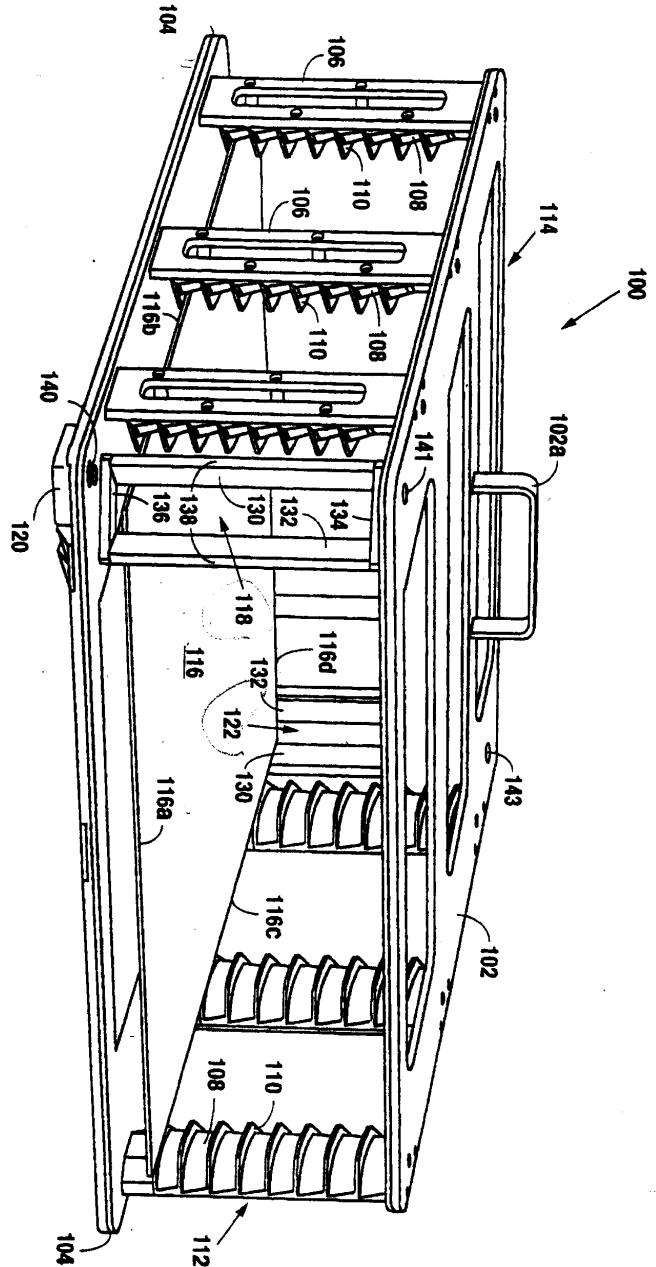
개방된 전면을 폐쇄 및 개방하기 위한 도어와,

복수의 기판을 서로 이격된 상태로 수납 및 지지하기 위한 이격된 선반을 갖는 복수의 빗 모양 구조물과,

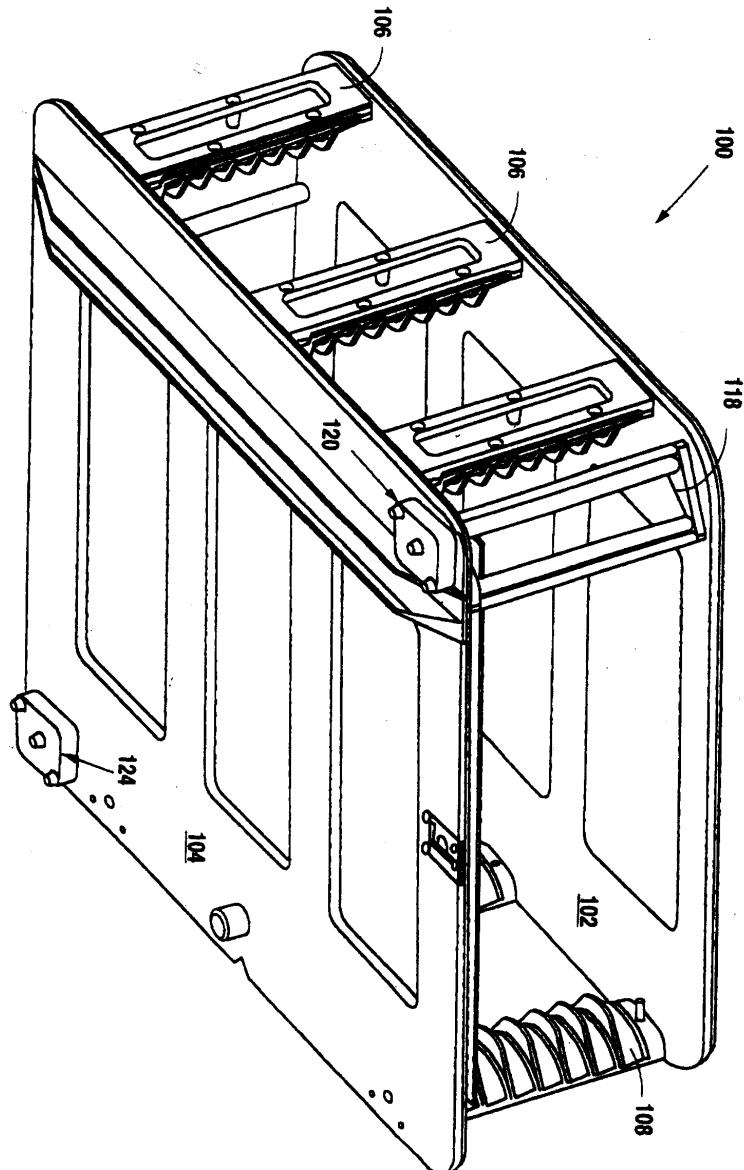
상기 하우징에 장착되고, 폐쇄 위치로 이동되면 복수의 기판을 정렬 위치로 체결, 이동 및 유지시키고, 개방 위치로 이동 되면 복수의 기판으로부터 체결 해제되어 복수의 기판의 삽입 및 인출을 허용하는 기판 정렬기 조립체를 포함하는 기판 캐리어.

도면

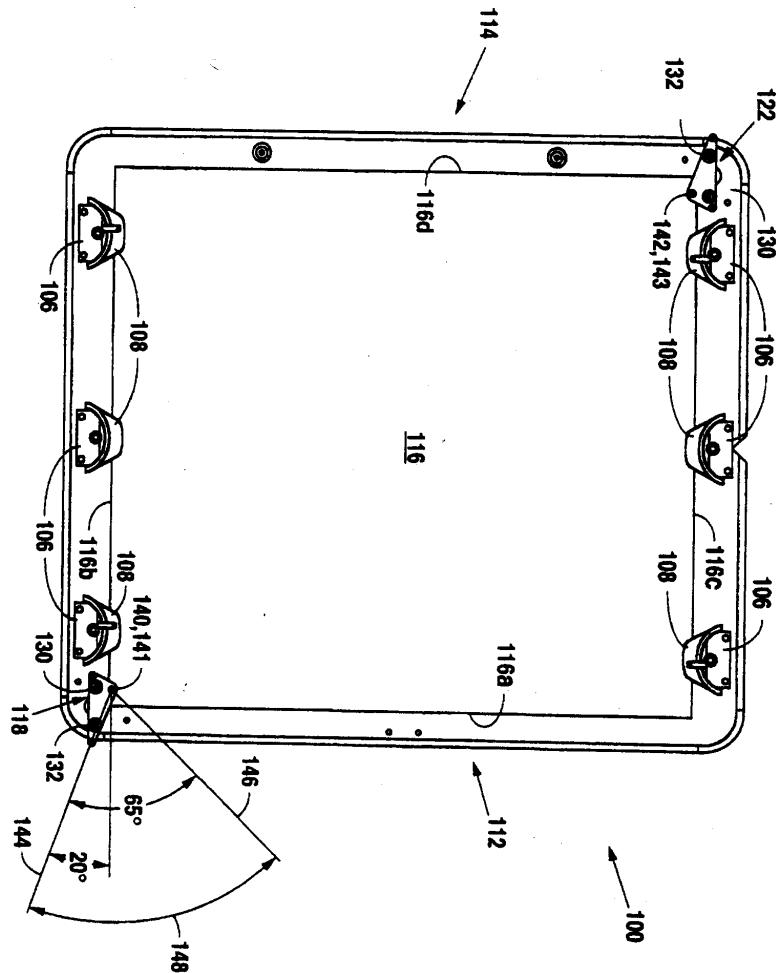
## 도면1



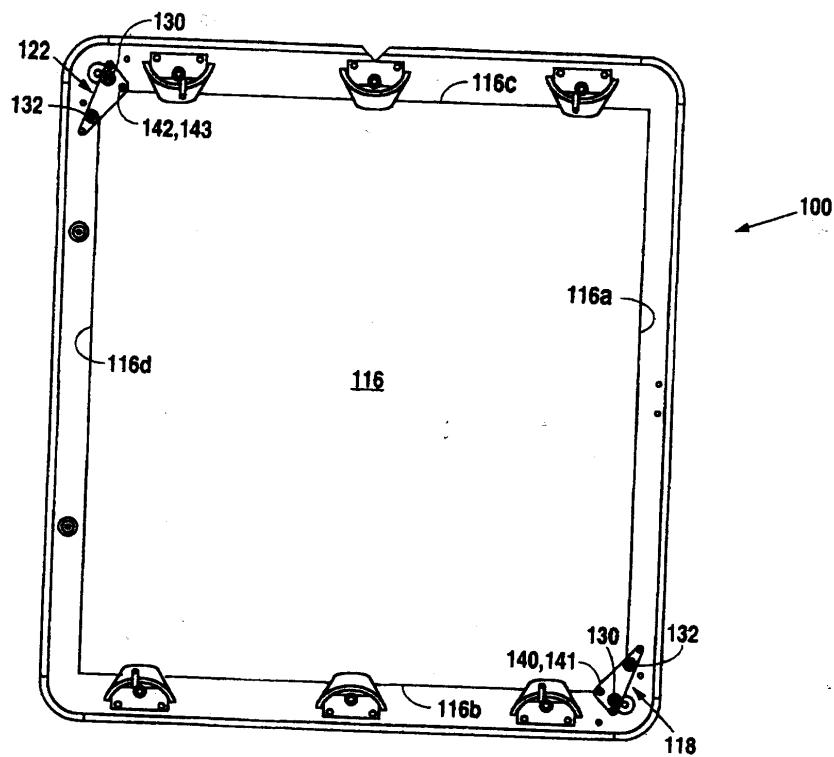
도면2



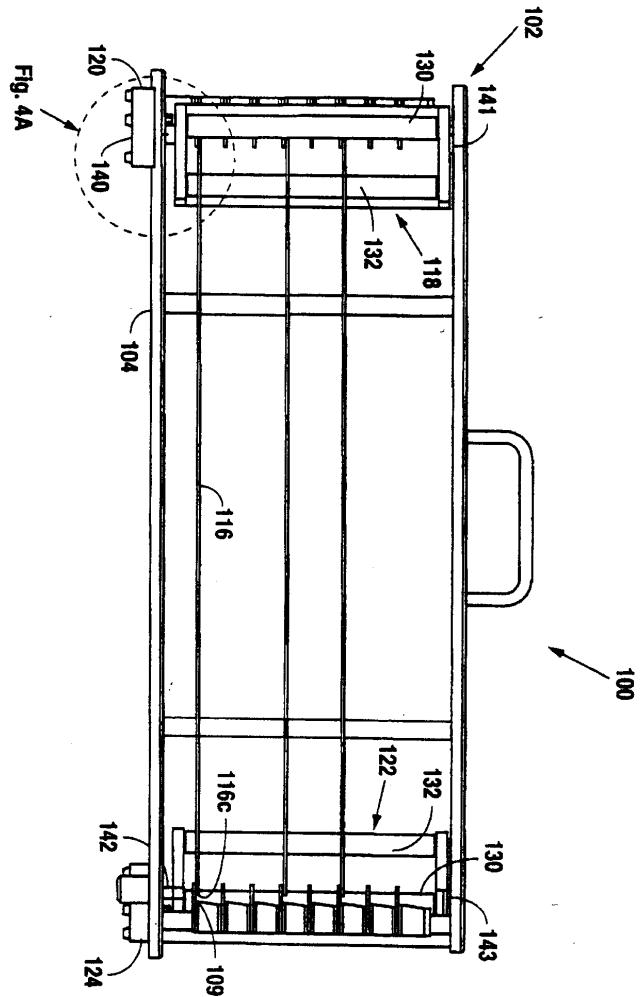
도면3a



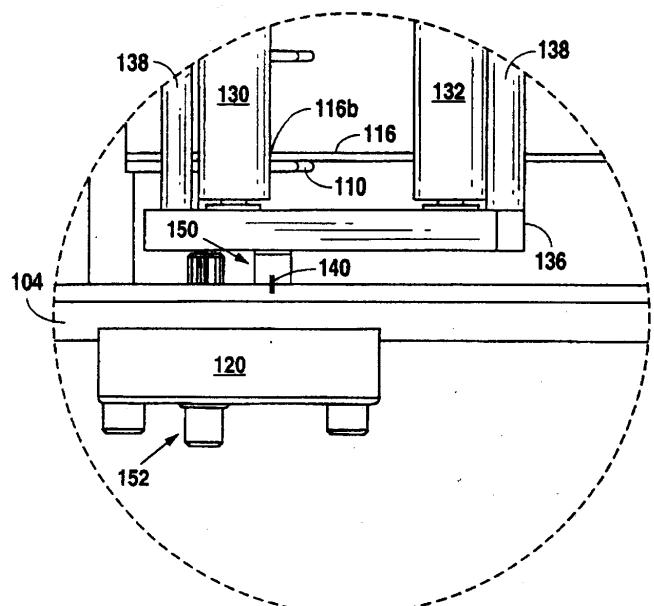
도면3b



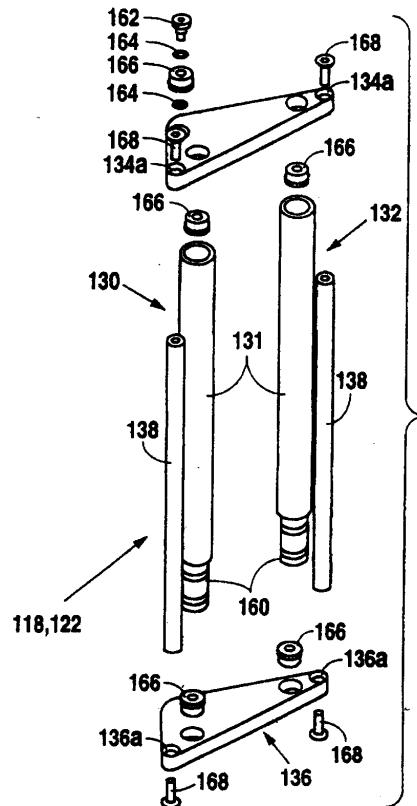
## 도면4



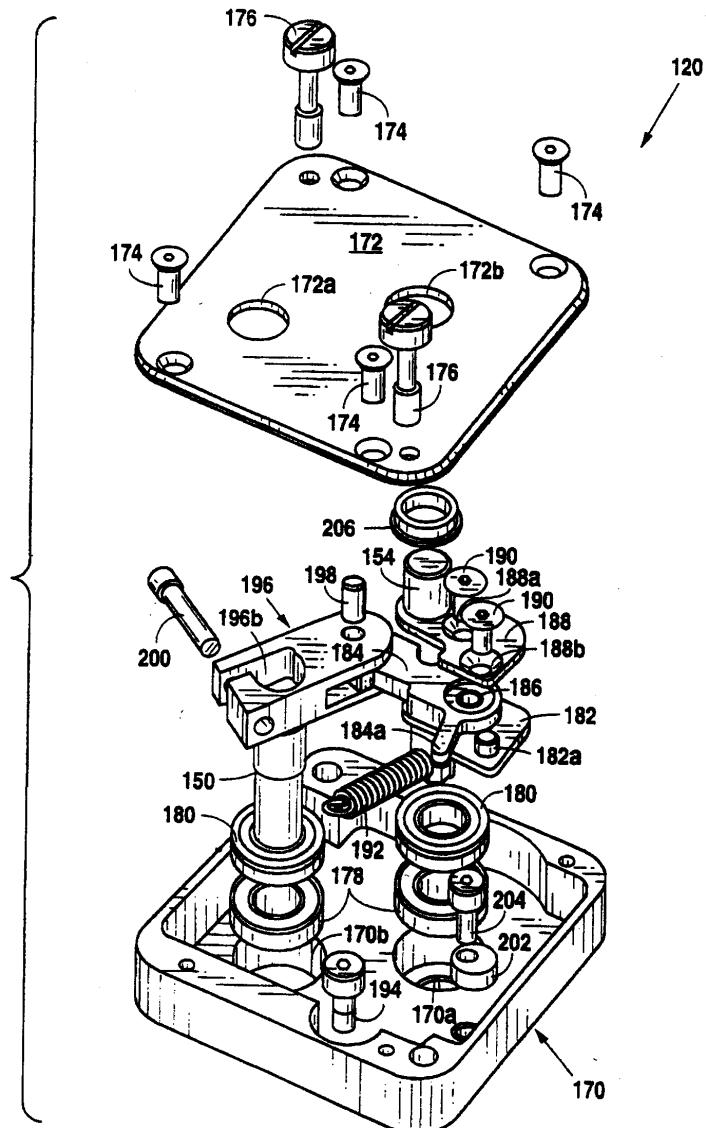
### 도면4a



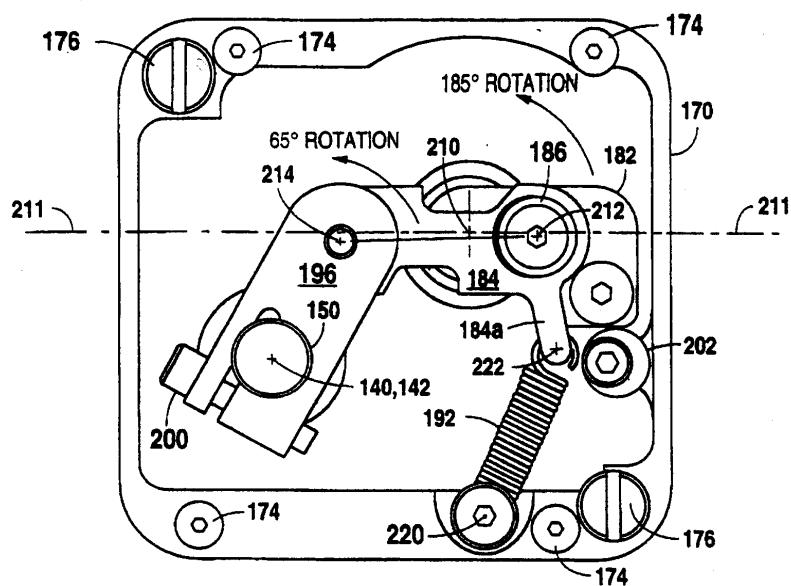
## 도면5



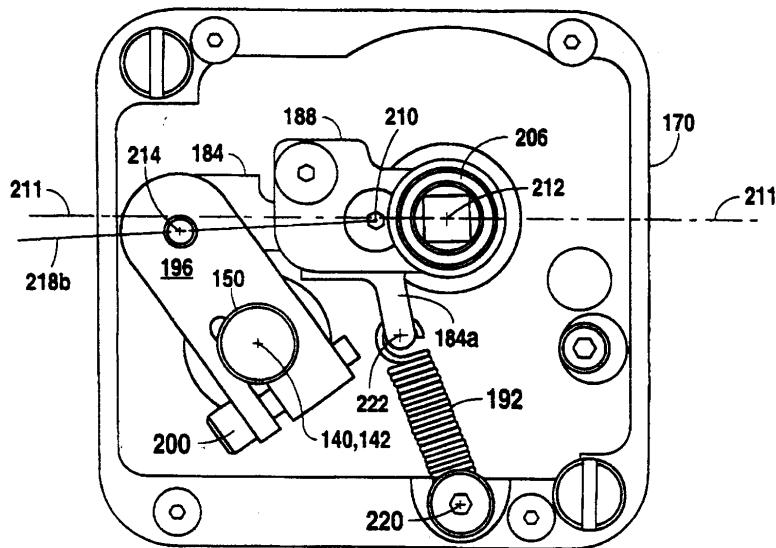
## 도면6



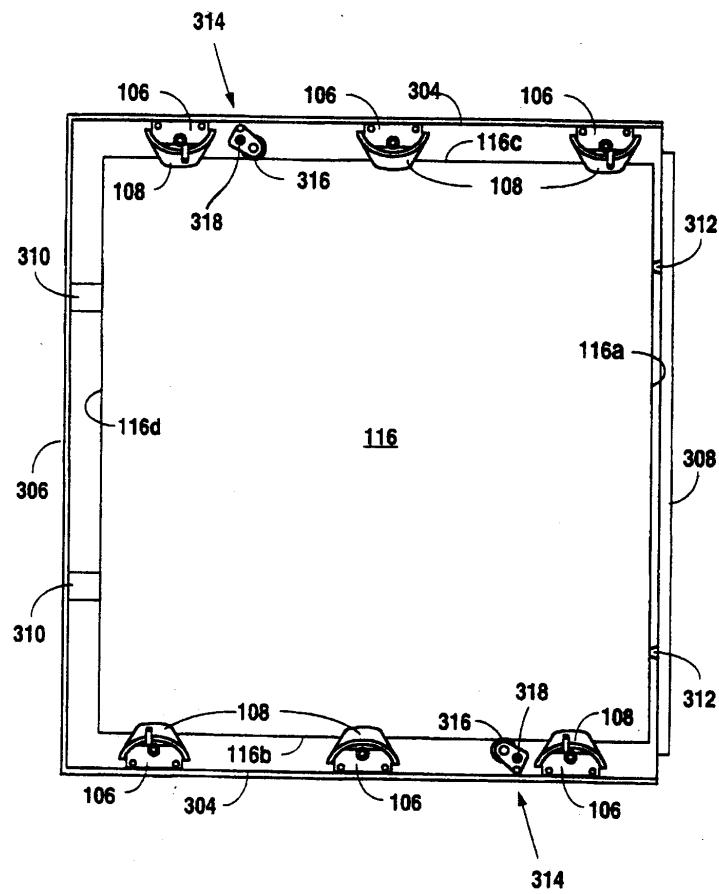
### 도면7a



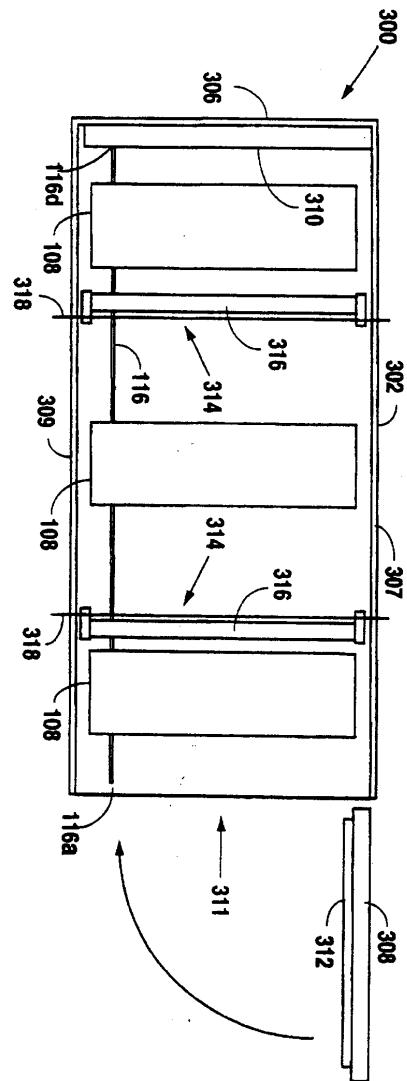
도면7b



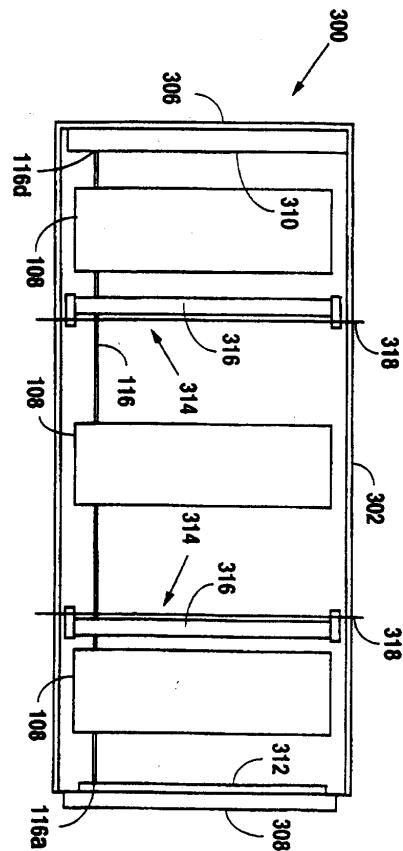
도면8



### 도면9a



도면9b



## 도면10

