

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년11월01일
<i>B25J 9/22</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0641430
<i>B25J 9/10</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년10월25일

(21) 출원번호	10-2005-7009369	(65) 공개번호	10-2005-0086778
(22) 출원일자	2005년05월25일	(43) 공개일자	2005년08월30일
번역문 제출일자	2005년05월25일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/015183	(87) 국제공개번호	WO 2004/048048
국제출원일자	2003년11월27일	국제공개일자	2004년06월10일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00344693 2002년11월27일 일본(JP)

(73) 특허권자 동경 엘렉트론 주식회사
 일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고

(72) 발명자 구마가이 모토히로
 일본 야마나시켄 고후시 시모이이다 1-11-5-207

 곤도 게이스케
 일본 야마나시켄 니라사키시 호사카쵸 미즈자와 650 동경엘렉트론 에이
 티 주식회사 내

(74) 대리인 김창세

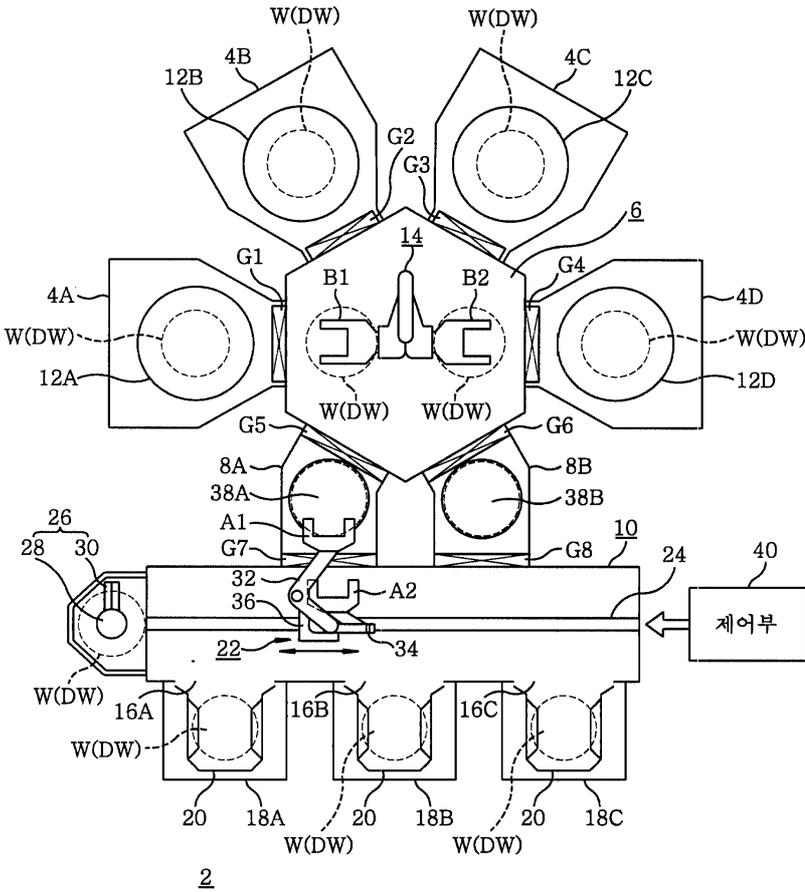
심사관 : 박태욱

(54) 반송시스템의 반송위치 정렬 방법

요약

복수의 장치(진공처리장치, 로드록실, 오리엔터 등)로 이루어지는 클러스터시스템에 있어서, 반송기구의 픽의 각 장치에의 액세스포인트를 정의하는 반송위치좌표를 결정하는 방법이 개시된다. (1) 각 장치에 대한 각 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표가 거친 정밀도로 가결정된다. (2) 위치정렬장치에 대한 제 1 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표가 확정된다. (3) 위치정렬장치 이외의 장치에 대한 제 1 및 제 2 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표 중 일부의 반송위치좌표가 확정된다. (4) 위치정렬용 피반송물이 가결정된 미확정의 반송위치좌표중 하나를 통과하는 반송경로를 경유하여 위치정렬장치까지 반송된다. 위치정렬장치에 유지된 위치정렬용 피반송물의 위치어긋남량이 구해진다. 이 위치어긋남량에 기초하여 상기 반송위치좌표의 하나가 보정되고, 이 보정된 반송위치좌표가 반송위치좌표로서 확정된다. (5) 가결정된 반송위치좌표가 모두 확정될 때까지 (4)가 반복된다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은, 반도체웨이퍼 등의 피처리체를 반송하기 위한 반송시스템의 위치 정렬 방법에 관한 것이다.

배경기술

일반적으로, 반도체집적회로를 제조하기 위해서는 반도체웨이퍼에 대하여 성막, 에칭, 산화, 확산 등의 각종의 처리가 행해진다. 최근 반도체집적회로의 미세화 및 고집적화에 따라, 쓰루풋 및 수율의 향상의 요구가 높아지고 있다. 이러한 요구를 만족시키기 위해서, 동일처리를 행하는 복수의 처리장치, 혹은 다른 처리를 실행하는 복수의 처리장치가 공통의 반송실을 거쳐서 서로 결합되고, 웨이퍼를 대기에 노출시키는 일없이 웨이퍼에 대하여 다른 처리를 연속적으로 실시하는 것을 가능하게 했던, 이른바 클러스터화된 처리 시스템이 일본국특허공개공보 JP2000-208589A에 개시되어 있다.

이러한 처리 시스템에 있어서, 웨이퍼는 이하와 같이 취급된다. 먼저, 처리 시스템의 전단에 마련되어 있는 도입포트에 설치한 카세트용기로부터 제 1 반송기구에 의해 웨이퍼가 반송되고, 처리 시스템의 도입측반송실내로 반입된다. 웨이퍼는, 위치 정렬 기구에 의해 위치 정렬된 후, 진공배기가능한 로드록실내로 반입된다. 이어서 웨이퍼는, 복수의 진공처리장치가 주위에 연결된 진공분위기의 공통반송실에 제 2 반송기구를 이용하여 반입된다. 웨이퍼는, 공통반송실을 중심으로 하여 각 진공처리장치에 대하여 순차적으로 도입되어 연속적으로 처리된다. 처리된 웨이퍼는, 반입시의 경로를 역으로 거슬러 본래의 카세트용기로 수송된다. 이러한 종류의 처리 시스템은, 내부에 단수, 혹은 복수의 반송기구를 갖고 있고, 웨이퍼의 교환, 및 반송은 이들의 반송기구에 의해 자동적으로 행해진다.

이러한 반송기구는, 굴신, 선회 및 승강자유자재인 하나 또는 2개의 픽을 갖고 있다. 픽은 웨이퍼를 직접적으로 유지하고 수평이동하여 웨이퍼를 소정의 위치까지 반송한다. 반송기구의 동작중에는, 픽 및 픽에 유지되어 있는 웨이퍼가 다른 부재

와 간섭 또는 충돌하는 것을 피하지 않으면 안된다. 그뿐 아니라, 픽은, 어떤 장소에 놓여져 있는 웨이퍼를 적정하게 꺼내어, 해당 웨이퍼를 목적장소까지 반송하고, 해당 목적장소에 정밀도 좋게 예컨대 ± 0.20 mm 이내의 위치정밀도로 웨이퍼의 교환을 행할 필요가 있다.

이 때문에, 장치의 조립이나 큰 장치개조를 행했을 때 등에는, 반송기구의 픽의 이동경로에 있어서 웨이퍼 W의 교환이 행해지는 장소 등이 중요한 위치를, 이 반송기구의 동작을 제어하는 컴퓨터 등으로 이루어지는 콘트롤러에 반송위치좌표로서 기억해 두게 하는, 이른바 티칭이라는 작업이 행해지고 있다. 이 티칭은, 픽의 액세스포인트 모두(예컨대 카세트용기, 로드록실의 탑재대, 위치 정렬 장치 및 각 진공처리장치의 서셉터에 대한 픽의 액세스포인트)에 관련하여 픽마다 행하여지고, 이들 액세스포인트를 정의하는 반송위치좌표가 콘트롤러에 기억된다. 또한, 반송장치의 구동계에는, 픽위치를 특정하기 위한 인코더가 내장되어 있다. 구동계는 구동원으로서 펄스모터를 갖고, 이 펄스모터에 부여되는 펄스수를 인코더의 검출결과에 근거하여 제어함으로써, 픽위치가 정밀하게 콘트롤된다.

클러스터화된 처리 시스템에 있어서 반송시스템의 티칭방법이, 일본국특허공개공보 JP2000-127069A에 나타나 있다. 티칭에는, 반송해야 할 반도체웨이퍼와 동일 직경이고 대략 동일 두께의 투명판으로 이루어지는 더미기판이 이용된다. 이 더미기판에는, 픽이 유지될 적정한 위치에 픽의 윤곽에 상당하는 마킹이 표시되어 있다. 해당 마킹이 픽의 윤곽과 일치하고 있으면, 픽상의 적정한 위치에 더미기판이 유지되어 있는 것으로 된다.

티칭은, 이하의 순서로 행하여진다. 우선, 정밀도가 높은 티칭을 행하기 전에, 미리 「거친 정밀도」로 반송위치좌표를 가결정한다. 「거친 정밀도」라는 것은, 이 가결정된 반송위치좌표에 근거하여 웨이퍼를 자동반송하더라도 웨이퍼가 실의 내벽 등의 부재에 충돌하지 않는 정도의 정밀도이며, 최종적으로 확정되는 반송위치좌표에 대하여 예컨대 ± 2 mm 정도의 오차를 포함한다. 다음에, 더미기판을 로드록실내의 탑재대상, 진공처리실의 서셉터상 등의 반송위치에 매뉴얼로 위치 정렬하면서 높은 위치정밀도로 적정한 위치에 탑재한다. 그리고, 이 더미기판을, 픽에 의해 꺼내어 위치 결정 기구인 오리엔터에 반송하고, 이 오리엔터에 의해 위치 어긋남 량을 검출한다. 이 위치 어긋남 량에 근거하여, 가결정된 반송위치좌표를 보정하고, 보정후의 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 콘트롤러에 기억시킨다. 상술한 티칭조작은, 픽의 모든 액세스포인트에 대하여 픽마다 행하여진다.

상술한 바와 같은 티칭방법에서는, 각 픽의 모든 액세스장소에 있어서, 매뉴얼에 의해 오퍼레이터가 육안에 의해 주의 깊게 위치 정렬을 행해야 한다. 이 때문에, 티칭에 장시간을 요해 버릴 뿐만 아니라, 오퍼레이터에 있어서도 큰 부담이 된다고 한 문제가 있다.

또한, 매뉴얼위치 정렬을, 픽이 액세스하는 장소에 대하여, 또한 픽마다 실행하는 결과, 카세트로부터 꺼낸 웨이퍼를 처리 장치의 서셉터상에 반송하는 경우, 웨이퍼가 통과하는 반송경로마다 서셉터상에 탑재되는 웨이퍼의 위치가 약간 다르다고 한 문제도 있다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은, 매뉴얼위치 정렬 공수의 삭감에 의해 오퍼레이터의 부담을 경감할 수 있어, 티칭을 신속히 실행할 수 있고, 또한 피반송물이 통과하는 반송경로에 상관없이 최종목적반송장소의 동일 위치에 높은 정밀도로 피반송물을 탑재할 수 있는, 반송시스템의 위치 정렬 방법을 제공하는 것에 있다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은, 피반송물을 유지하는 픽을 적어도 한개 갖는 제 1 반송기구와, 피반송물을 유지하는 픽을 적어도 한개 갖는 제 2 반송기구와, 상기 제 1 및 제 2 반송기구의 적어도 하나에 의해 액세스할 수 있는 복수의 장치에 있어서, 액세스된 반송기구의 픽과의 사이에서 피반송물의 교환이 행하여지는 복수의 장치와, 탑재된 피반송물의 중심위치의 위치 어긋남 량을 검출하는, 상기 제 1 반송구에 의해 액세스가능한, 상기 복수의 장치의 하나인 위치 정렬 장치와, 상기 제 1 및 제 2 반송구에 의해 액세스하는 것이 가능하고, 또한, 상기 제 1 및 제 2 반송기구의 사이에서 피반송물의 교환이 행하여질 때에 그 피반송물을 일시적으로 유지하는, 상기 복수의 장치의 하나인 제 1 중계장치와, 상기 제 1 및 제 2 반송구에 의해 액세스하는 것이 가능하고, 또한, 상기 제 1 및 제 2 반송기구의 사이에서 피반송물의 교환이 행하여질 때에 그 피반송물을 일시적으로 유지하는, 상기 복수의 장치의 하나인 제 2 중계장치를 구비한 반송시스템에 있어서의 반송위치 정렬 방법을 제공한다. 상기 방법은, 상기 복수의 장치의 각각에 대한 상기 각 반송기구의 각 픽의 액세스포인트를 정의하는 반송위치좌표를 거친 정밀도로 가결정하는 가결정공정과, 상기 위치 정렬 장치에 대한 상기 제 1 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표를 확정하는 제 1 확정공정과, 상기 위치 정렬 장치 이외의 장치에 대한 상기 각 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표중의 일부의 반송위치좌표를 확정하는 제 2 확정공정과, 위치 정렬용 피반송물을 상기 가결정공정에서 가결정된 미확정의 반송위치좌표의 하나를 지나는 반송경로를 경유하여 상기 위치 정렬 장치로 반송하고, 상기 위치 정렬 장치에 유지된 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 상기 반송위치좌표의 하

나를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 제 3 확정공정과, 상기 가결정공정에서 가결정된 미확정의 반송위치좌표가 모두 확정될 때까지, 상기 제 3 확정공정을 되풀이하여 실행하는 제 4 확정공정을 구비하고 있다.

이와 같이, 제 3 및 제 4 공정에 있어서 반송위치좌표를 자동적으로 하나씩 순차적으로 확정하는 것이 가능해지기 때문에, 오퍼레이터에 의한 매뉴얼조정공수를 삭감하는 것이 가능해진다. 또한, 제 2 반송기구가 위치 정렬 장치에 직접 액세스할 수 없는 경우에도, 제 2 반송기구에 관한 반송위치좌표를 제 1 반송기구에 관한 확정된 반송위치좌표를 이용하는 것에 의해 간접적으로 확정시키는 것이 가능해진다.

전형적인 실시형태에 있어서는, 상기 제 1 반송기구, 상기 제 2 반송기구 및 상기 중계장치는, 예컨대 클러스터시스템에 있어서의 대기반송실에 마련된 반송기구, 진공공통반송실에 마련된 반송기구 및 양 반송실사이에 마련된 로드록실에 각각 해당한다.

본 발명의 바람직한 일 형태에 있어서는, 상기 가결정된 미확정의 반송위치좌표를 하나 지나는 상기 반송경로는, 상기 제 1 반송기구의 어느 하나의 픽에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 위치 정렬 장치로부터 상기 제 1 중계장치에 반송하는 경로부분과, 상기 제 2 반송기구의 어느 하나의 픽에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 1 중계장치로부터 상기 제 2 중계장치에 반송하는 경로부분과, 상기 제 1 반송기구의 어느 하나의 픽에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 2 중계장치로부터 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 경로부분으로 이루어진다.

이와 같이, 위치 정렬 기구, 제 1 중계장치 및 제 2 중계장치를 경유하는 순환경로에 따라 피반송물을 반송한 결과에 근거하여 반송위치좌표를 순차적으로 확정시키고 있기 때문에, 피반송물이 제 1 반송기구에 의해서 제 1 및 제 2 중계장치 중 어디에 반송된 경우에도, 또한 제 1 반송기구의 어느 픽에 의해서 반송된 경우에 있어서도, 제 2 반송기구의 각 픽은 제 1 및 제 2 중계장치에 있는 피반송물을 그 픽상의 동일 위치에서 유지할 수 있다.

바람직하게는, 상기 가결정된 미확정의 반송위치좌표를 하나 지나는 상기 반송경로에 있어서, 해당 반송경로에 따른 반송이 시작되는 시점에서는, 해당 반송경로에 포함되는 복수의 반송위치좌표 중 하나의 반송위치좌표만이 미확정이며, 다른 반송위치좌표는 모두 확정되어 있다.

본 발명의 바람직한 일 형태에서는, 상기 복수의 장치에는, 상기 제 2 반송기구가 액세스가능한 위치에 배치된, 피반송물을 처리하기 위한 처리장치가 포함되어 있고, 또한, 상기 제 2 반송기구는 제 1 및 제 2의 픽을 갖고 있고, 상기 반송위치 정렬 방법이, 상기 제 1 및 제 2 중계장치의 적어도 한쪽에 대한 상기 제 2 반송기구의 2개의 픽의 반송위치좌표 및 해당 중계장치에 대한 상기 제 1 반송기구의 적어도 하나의 픽의 반송위치좌표가 확정된 후에, 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구의 상기 제 1 픽의 가결정된 반송위치좌표에 근거하여 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 2 반송기구의 제 1 픽에 의해 상기 처리장치에 반송하는 공정과, 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 픽의 가결정된 반송위치좌표에 근거하여 상기 처리장치에 반송된 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 2 반송기구의 제 2 픽에 의해 상기 처리장치로부터 반출하고, 나아가 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 공정과, 상기 위치 정렬 기구에 의해 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남량을 구하고, 이 위치 어긋남량에 근거하여 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구 중 어느 한쪽 또는 양쪽의 픽의 반송위치좌표를 보정하는 공정과, 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구의 양쪽의 픽의 반송위치좌표가 보정된 경우에는, 이들 보정된 반송위치좌표를 양 픽의 확정된 반송위치좌표로서 확정하고, 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구의 한쪽의 픽만의 반송위치좌표가 보정된 경우에는, 이 한쪽의 픽의 보정된 반송위치좌표와 다른쪽의 픽의 가결정된 반송위치좌표를 양 픽의 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 공정을 또한 구비하고 있다.

이 경우, 반송경로에 관계없이 처리장치의 같은 위치에 피반송물을 탑재 이송할 수 있다.

또한, 본 발명이 바람직한 일 형태에 있어서는, 상기 반송시스템은 상기 제 1 반송기구가 액세스가능한 위치에 배치된 상기 피반송물을 수납하기 위한 수납부를 또한 구비하고, 상기 반송위치 정렬 방법이, 상기 수납부에 수납된 상기 정렬용 피반송물에 대한 상기 제 1 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표를 확정하는 공정을 또한 구비하고 있다.

이 경우, 반송경로에 관계없이 수납부에 수납된 피반송물을 목적반송장소의 같은 위치에 탑재 이송할 수 있다.

더욱이, 본 발명은, 거기에 탑재된 피반송물의 중심위치의 위치 어긋남량을 검출하는 위치 정렬 장치와, 상기 피반송물의 반송과정에서 상기 피반송물이 탑재되는 탑재장치와, 상기 피반송물을 유지하는 픽을 2개 갖는 반송기구를 구비한 반송시스템에 있어서의 반송위치 정렬 방법을 제공한다. 이 방법은, 상기 위치 정렬 장치 및 탑재장치에 대한 상기 각 반송기구의 각 픽의 액세스포인트를 정의하는 반송위치좌표를 거친 정밀도로 가결정하는 공정과, 상기 위치 정렬 장치에 대한 상기 반

송기구의 각 픽의 반송위치좌표를 확정하는 공정과, 상기 탑재장치의 정규위치에 위치 정렬용 피반송물을 탑재하고, 이 탑재된 위치 정렬용 피반송물을 상기 반송기구의 제 1 픽에 의해 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 공정과, 상기 위치 정렬 장치에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 상기 탑재장치에 대한 상기 반송기구의 제 1 픽의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 공정과, 상기 위치 정렬 장치에 탑재되어 있는 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 반송기구의 한쪽의 픽에 의해 상기 탑재장치에 반송하는 공정과, 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 반송기구의 다른쪽의 픽에 의해 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 공정과, 상기 위치 정렬 장치에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 상기 탑재장치에 대한 상기 반송기구의 제 2 픽의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 공정을 구비하고 있다.

상기한 발명에 의하면, 탑재장치에 대한 한쪽의 픽의 반송위치좌표를 위치 정렬 기구를 이용하여 확정하고, 그 확정된 반송위치좌표를 이용하여 다른쪽의 픽의 반송위치좌표를 확정하고 있기 때문에, 어느 픽을 이용하더라도 피반송물을 탑재장치의 동일위치에 탑재하는 것이 가능해진다.

또, 피반송물의 탑재장치의 정규위치에의 탑재는, 매뉴얼조작, 또는 별도의 반송기구에 의한 탑재 이송에 의해 행하여도 상관없다.

전형적인 실시형태에 있어서는, 상기 탑재장치는, 클러스터시스템에 있어서의 로드록실내의 탑재대, 처리장치내의 서셉터 등이다.

본 발명의 일 형태에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 픽의 반송위치좌표를 확정하는 공정은, 대응하는 위치 어긋남 량을 상쇄하도록 상기 탑재장치에 대한 각 픽의 가결정된 반송위치좌표를 보정하는 것에 의해 행해진다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법이 실시되는 반송시스템을 포함하는 처리 시스템의 일례를 나타내는 개략구성도이다.

도 2a ~ 도 7a는, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법(티칭)의 제 1 실시형태에 있어서 피반송물의 반송경로를 나타내는 개략도이다.

도 2b ~ 도 7b는 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법(티칭)의 제 1 실시형태에 있어서 반송위치좌표의 확정상황을 나타내는 공정표이다.

도 8은, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법의 제 1 실시형태에 있어서 반송경로를 표시한 도이다.

도 9 및 도 10은, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법의 각 공정을 나타내는 플로우차트이다.

도 11a ~ 11d는, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법의 다른 실시형태를 설명하는 공정표가 표시된 도이다.

도 12는, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법의 제 2 ~ 제 5 실시형태를 적용가능한 처리 시스템의 변형예를 나타내는 개략구성도이다.

실시예

이하에, 본 발명에 관한 반송시스템의 반송위치 정렬 방법의 일 실시예를 첨부도면에 기초하여 상술한다. 도 1은 본 발명 방법이 실시되는 반송시스템을 포함하는 처리 시스템의 일례를 나타내는 개략구성도이다.

우선, 상기 처리 시스템에 대하여 설명한다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 이 처리 시스템(반송시스템)(2)은, 복수, 도시예에서는 4개의 처리장치(4A, 4B, 4C, 4D)와, 진공압분위기의 대략 육각형상의 공통반송실(제 2 반송실)(6)과, 로드록기능을 갖는 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)과, 대기압분위기의 가늘고 긴 도입측반송실(제 1 반송실)(10)을 갖고 있다. 대략 육각형상의 공통반송실(6)의 네 변에 처리장치(4A~4D)가 각각 접합되고, 다른 두 변에 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)의 한 측이 각각 접합된다. 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)의 타측에, 도입측반송실(10)이 접속된다.

처리장치(4A~4D) 및 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)은, 개폐자재의 게이트벨브(G1~G4) 및 (G5, G6)를 거쳐서 공통반송실(6)에 접속되어 있고, 게이트벨브를 열면 공통반송실(6)과 연통하고, 게이트벨브를 닫으면 공통반송실(6)과의 연통이 기밀하게 차단된다. 제 1 및 제 2 각 로드록실(8A, 8B)과 도입측반송실(10)과의 사이에도, 게이트벨브(G7, G8)가 각각 설치되어 있다.

처리장치(4A~4D)는, 반도체웨이퍼 W에 대하여 동종의, 혹은 이종의 처리를 실시하도록 구성되어 있고, 이들의 내부에는 웨이퍼 W를 탑재하는 서셉터(12A~12D)가 각각 설치되어 있다. 공통반송실(6)내에는, 굴신 및 선회가능한 다관절아암을 구비한 제 2 반송기구(14)가 마련되어 있고, 이 제 2 반송기구(14)는 2개의 로드록실(8A, 8B) 및 4개의 각 처리장치(4A~4D)에 액세스할 수 있다. 제 2 반송기구(14)는, 아암의 굴신에 의해 서로 반대방향으로 독립하여 수평이동할 수 있는 2개의 픽(B1, B2)을 갖고 있고, 동시에 2장의 웨이퍼를 취급할 수 있다. 또, 제 2 반송기구(14)는, 오직 하나의 픽을 갖고 있어도 좋다.

도입측반송실(10)은, 도 1 좌우방향으로 긴 장방향단면의 상자체에 의해 형성되어 있다. 도입측반송실(10)의 하나의 긴 변에는, 웨이퍼 W를 도입하기 위한 하나 또는 복수의, 도시에에서는 3개의 반입구(16A, 16B, 16C)가 마련된다. 반입구(16A~16C)에 대응시켜, 도입포트(18A, 18B, 18C)가 각각 마련되어 있고, 각 도입포트에는 한개씩 카세트용기(20)를 탑재할 수 있다. 카세트용기(20)에는, 복수매, 예컨대 25장의 웨이퍼 W를 등피치로 다단으로 탑재하여 수용할 수 있다.

도입측반송실(10)내에는, 웨이퍼 W를 반송실(10) 길이방향을 따라 반송하기 위한 도입측반송기구인 제 1 반송기구(22)가 설치되어 있다. 제 1 반송기구(22)는, 도입측반송실(10)내의 중앙부를 반송실(10) 길이방향으로 연장하는 안내레일(24)위를 슬라이드이동가능하다. 안내레일(24)에는, 이동기구로서 인코더부착리니어모터가 내장되어 있고, 이 리니어모터를 구동하는 것에 의해 제 1 반송기구(22)는 안내레일(24)을 따라 이동한다.

도입측반송실(10)의 길이방향 일단에는, 웨이퍼의 위치 정렬을 실행하는 위치 정렬 장치로서의 오리엔터(26)가 설치되어 있다. 또한, 도입측반송실(10)의 길이 방향의 도중에는, 상기 2개의 로드록실(8A, 8B)이 게이트벨브(G7, G8)를 거쳐서 마련된다. 오리엔터(26)는, 구동모터(도시하지 않음)에 의해서 회전되는 회전대(28)를 갖고 있고, 회전대(28)는 그 위에 웨이퍼 W를 탑재한 상태로 회전한다. 회전대(28)의 외주에는, 웨이퍼 W의 주연을 검출하기 위한 광학센서(30)가 마련되고, 이에 따라 웨이퍼 W의 위치 결정 절결부, 예컨대 노치나 오리엔테이션플랫의 위치, 및 웨이퍼 W의 중심의 회전대(28)의 중심에 대한 위치 어긋남 량을 검출할 수 있도록 되어 있다.

제 1 반송기구(22)는, 상하 2단으로 배치된 2개의 다관절반송아암(32,34)을 갖고 있다. 각 반송아암(32,34)의 선단에는 2갈래의 픽(A1, A2)이 부착되어 있고, 각 픽(A1, A2)상에 웨이퍼 W를 직접적으로 유지할 수 있다. 각 반송아암(32,34)은, 회전축을 중심으로 하여 방사방향으로 굴신자재이며, 또한, 반송아암(32,34)의 굴신동작은 개별적으로 제어가능하다. 반송아암(32,34)의 회전축은, 서로 동축으로 기대(36)에 회전가능하게 연결되어 있고, 이에 따라 반송아암(32,34)은 기대(36)에 대하여 일체적으로 회전할 수 있다. 또한, 제 1 반송기구(22)는, 오직 하나의 픽을 갖고 있어도 좋다.

또한, 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B) 내에는, 웨이퍼 W를 일시적으로 탑재하기 위한 탑재대(38A, 38B)가 각각 설치되어 있다. 각 탑재대(38A, 38B)에는, 반송아암(32,34)과의 사이에서의 웨이퍼의 교환을 위해, 승강가능한 리프트핀(도시하지 않음)이 설치되어 있다. 이 처리 시스템(2)의 모든 동작제어, 예컨대 반송기구(14,22)나 오리엔터(26) 등의 동작제어는, 마이크로컴퓨터 등으로 이루어지는 제어부(컨트롤러)(40)에 의해 행하여진다.

다음에, 먼저 설명한 도 1에 나타내는 처리 시스템(2)에 대하여 행해지는 반송위치 정렬 방법(티칭)의 제 1 실시형태에 대하여 설명한다.

본 실시형태에서는, 각 처리장치(4A~4D)의 각 서셉터(12A~12D)에 대한 제 2 반송기구(14)의 반송위치 정렬을 행하기 전에, 공통반송실(6)과 오리엔터(26)와의 사이에서 취할 수 있는 모든 반송경로에 관한 반송위치 정렬을 행한다. 이에 따라, 경유하는 반송경로에 상관없이 각 서셉터(12A~12D)상의 동일위치에 높은 위치정밀도로 웨이퍼를 탑재하는 것을 가능하게 한다. 또, 본 명세서에 있어서, 어느 장소(예컨대 제 1 로드록실(8A))로부터 다른 장소(예컨대 처리장치(4A))에 피반송물이 반송기구(14) 또는 (22)(예컨대 제 2 반송기구(14))에 의해 반송되는 경우, 다른 픽(예컨대 픽(B1 및 B2))에 의해 실행된 반송의 「반송경로」는 반송시점장소와 반송종점장소가 동일했다고 해도 서로 다른 것으로 하여 취급한다.

도 2a ~ 도 7a 및 도 8은, 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법에 있어서 반송위치정렬용 더미기판의 반송경로를 나타내는 개략도이다. 또한, 도 2b ~ 도 7b는 각 로드록실의 각 픽에 대한 반송위치좌표의 최종상태를 나타낸다. 도 9 및 도 10은 본 발명에 의한 반송위치 정렬 방법의 각 공정을 설명하는 플로우차트이다.

삭제

반송위치 정렬 방법에서 이용되는 위치 정렬용 더미기판은, 피처리체(피반송물)인 반도체웨이퍼와 동일 직경이고 대강 동일 두께의 투명판으로 이루어진다. 이 더미기판의 표면에는, 이 더미기판을 픽으로 적정한 위치에서 유지한 경우에, 이 픽이 위치할 장소에 픽의 윤곽 등의 마크가 표시되어 있다. 픽상에 더미기판을 적정한 위치에서 유지시킬 때에는, 이 표시가 픽의 윤곽과 일치하도록 육안확인하면서 오퍼레이터의 수작업에 의해 픽상에 탑재한다.

먼저, 제 1 공정으로서, 이 처리 시스템(2)의 모든 픽, 즉 제 1 반송기구(22)의 양 픽(A1, A2) 및 제 2 반송기구(14)의 양 픽(B1, B2)의 러프트칭을 행한다. 즉, 「거친 정밀도」로 각 픽의 반송위치좌표를 가결정한다(S1). 이 러프트칭에서는, 픽의 자동이동과 매뉴얼이동을 적절히 조합하면서, 각 픽(A1, A2, B1, B2)이 액세스할 수 있는 모든 장치에 대한 액세스포인트를 정의하는 반송위치좌표를 가결정한다. 픽을 매뉴얼이동시킬 때에는, 반송기구의 펄스모터에 소정수의 펄스를 인가함으로써 픽을 약간씩 움직인다. 가결정된 반송위치좌표는, 제어부(40)(도 1참조)에 기억된다. 러프트칭에서는, 반송중에 픽상에 유지된 더미기판이 반송경로에 존재하는 각 실의 내벽 등의 부재와 간섭 혹은 충돌하지 않는 정도에서, 「거친 정밀도」로 반송위치좌표가 가결정되면 충분하다. 구체적으로는, 이 러프트칭에 의해, 예컨대 ± 2 mm 이내 정도의 「거친 정밀도」로 반송위치좌표가 가결정된다. 또한, 반송시스템의 제조오차가 작은 경우 등에는, 실제로 픽을 이동시키는 일없이, 반송시스템의 설계수치에 근거하는 계산에 의해 반송위치좌표를 가결정하더라도 상관없다.

제 1 공정에서 가결정되는 것은, 이하의 액세스포인트에 관한 반송위치좌표이다:

픽(A1, A2)의 오리엔터(26)에 대한 액세스포인트;

픽(A1, A2)의 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)에 대한 각 액세스포인트;

픽(A1, A2)의 도입포트(18A~18C)에 대한 각 액세스포인트;

픽(B1, B2)의 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)에 대한 각 액세스포인트; 및

픽(B1, B2)의 각 처리장치(4A~4D)에 대한 각 액세스포인트.

다음에, 제 2 공정으로 옮긴다. 이 제 2 공정에서는, 우선, 더미기판 DW의 표시를 이용하여 상기 각 픽(A1, A2)상의 적정한 위치에 오퍼레이터의 수작업으로 더미기판 DW를 지지시킨다. 이어서, 각 더미기판을, 가결정된 반송위치좌표에 근거하여 자동으로 오리엔터(26)로 반송하여 자동으로 회전대(28)로 탑재 이송한다. (또, 이하, 본 명세서에 있어서, 「자동」, 「자동적으로」이라고 하는 단어는, 특별한 보충설명이 없는 한, 오퍼레이터에 의한 매뉴얼조정없이, 그 반송이 이루어지는 시점에서 제어부(40)에 기억되어 있는 반송위치좌표에 근거하여 제어부(40)가 반송기구(14, 22)를 제어하는 것에 의해 행하여지는 반송장치의 동작을 의미하고 있다). 다음에, 이 더미기판 DW를 탑재한 상태에서 회전대(28)를 회전시키고, 광학센서(30)로 더미기판 DW의 편심량을 회전각과 관련지어 측정하고, 그 측정결과에 근거하여 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 산출한다. 이 산출된 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 각 픽에 대하여 가결정된 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S2). 이 제 2 공정은, 상기 양 픽(A1, A2)에 대하여 개별적으로 행해지고, 이에 따라 양 픽(A1, A2)의 오리엔터(26)에 대한 반송위치좌표를 확정한다. 이에 따라, 이후, 각 픽(A1, A2)상의 적정한 위치에 지지된 더미기판 DW를 오리엔터(26)에 자동으로 반송하여 이것에 자동으로 탑재 이송하면, 더미기판 DW는 그 중심이 회전대(28)의 중심에 일치한 상태에서 탑재된다.

다음에, 제 3 공정으로 옮긴다. 이 제 3 공정에서는, 제 2 반송기구(14)의 픽(B1, B2)의 제 1 및/또는 제 2 로드록실(중계장치)(8A, 8B)에 대한 반송위치좌표를 확정한다(S3). 예시된 실시형태에서는, 이 제 3 공정에서, 도 2b에 도시하는 바와 같이, 픽(B2)의 제 1 로드록실(8A)에 대한 반송위치좌표와, 픽(B1)의 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)에 대한 반송위치좌표를 확정하고, 픽(B2)의 제 2 로드록실에 대한 반송위치좌표는 가결정인 채로 둔다. 또한, 도 2b ~ 도 7b중에 있어서, 「가」는 제 1 공정에서 가결정된 반송위치좌표가 그대로 유지되어 있는 상태를 나타내고, 「결」은 반송위치좌표가 확정된 상태를 가리킨다.

우선, 이 제 3 공정에서는, 한쪽의 픽(B2)의 적정위치에 더미기판 DW를 지지시키고(더미기판 DW의 표시를 이용하여 오퍼레이터의 수작업에 의한 위치정렬에 의함), 이 더미기판 DW를 도 2a중의 화살표 X1에 도시하는 바와 같이 매뉴얼조정을 수반하는 이동조작에 의해 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)까지 반송하고, 이 더미기판 DW를 탑재대(38A)의 대략 중심위치에 탑재한다(실제로 탑재하지 않고 반송위치정렬을 행해도 좋다). 그리고, 이 탑재위치에 상당하는 반송위치좌표

를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다. 이에 따라, 픽(B2)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 반송위치좌표를 확정한다. 또, 여기서 확정되는 반송위치좌표는, 반송동작에 지장이 없는 정도의 위치정밀도가 있으면 충분하고, 탑재대(38A) 및 더미기판 DW의 기하학적중심이 엄밀히 일치하고 있는 정도의 높은 위치정밀도는 필요하지 않다. 이 때, 확정된 반송위치좌표에 따라서는, 탑재대(38A) 상에 더미기판 DW가 어느 정도 위치 어긋난 상태로 탑재되는 경우가 생긴다. 그러나, 탑재대(38A)는, 최종목적장소인 처리장치(4A~4D)의 서셉터(12A~12D)에 웨이퍼를 반송하기 위한 중계장소에 불과하다. 따라서, 더미기판 DW가 최종목적장소(각 처리장치의 서셉터)의 적정한 위치에서 지지되면 좋기 때문에, 탑재대(38A)의 기하학적중심에 대한 더미기판 DW의 다소의 위치 어긋남은 문제가 되지 않는다. 또한, 제 1 공정에서 가결정된 반송위치좌표가 허용범위내의 정밀도를 갖고 있으면, 이 가결정된 반송위치좌표를 변경하는 일 없이 그대로 확정된 반송위치좌표로 해도 좋다. 이 사고방식은, 탑재대(38B)에 대한 픽의 반송위치좌표를 결정할 때에도 마찬가지로 적용할 수 있다.

다음에, 다른쪽의 픽(B1)의 적정위치에 더미기판 DW를 지지시키고(더미기판 DW의 표시를 이용하여 오퍼레이터의 수작업에 의한 위치정렬에 의함), 이 더미기판 DW를 도 2a중의 화살표 X2에 도시하는 바와 같이 매뉴얼조정을 수반하는 이동조작에 의해 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)까지 반송하고, 이 더미기판 DW를 탑재대(38B)의 대략 중심위치에 탑재한다(실제로 탑재하지 않고 반송위치정렬을 행해도 좋다). 그리고, 이 탑재위치에 상당하는 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다. 이에 따라, 픽(B1)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 반송위치좌표를 확정한다.

다음에, 탑재대(38B)로부터 픽(B1)에 의해 자동으로 들어올려지는 것에 의해(혹은 이전 공정에서 더미기판 DW를 실제로 탑재대에 탑재하지 않는 경우에는 픽(B1)에서 그대로 더미기판을 계속 지지하는 것에 의해) 픽(B1)상의 적정위치에 지지된 더미기판 DW를, 도 2a중의 화살표 X1에 도시하는 바와 같이 매뉴얼조정을 수반하는 이동조작에 의해 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)까지 반송하고, 이 더미기판 DW를 탑재대(38A)의 대략 중심위치에 탑재한다. 그리고 이 탑재위치에 상당하는 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다. 이에 따라, 픽(B1)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 반송위치좌표를 확정한다. 여기서 확정되는 픽(B1)의 로드록실(8A, 8B)의 탑재대(38A, 38B)에 대한 반송위치좌표는, 픽(B2)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 반송위치좌표와 같이, 반송동작에 지장이 없는 정도의 위치정밀도가 있으면 충분하다.

또한, 상기 각 픽(B1, B2)과 각 로드록실(8A, 8B)의 사이의 반송위치좌표의 확정순서는 상기 순서에 한정되지 않고, 어떠한 순서라도 좋다. 그러나, 여기에 예시된 실시형태에 있어서는, 다음 제 4 공정에 원활하게 이행하기 위해서, 픽(B1)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 반송위치좌표를 최후에 결정했다.

다음에, 제 4 공정으로 옮긴다. 이 제 4 공정에서는 제 1 로드록실(8A) 내의 더미기판 DW를 오리엔터(26)에 자동으로 반송하고, 거기에 자동으로 탑재한다(S4). 구체적으로는, 제 3 공정에서 픽(B1)을 이용하여 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)의 대략 중심위치에 탑재된 더미기판 DW를, 도 3a에 도시하는 바와 같이 제 1 반송기구(22)의 한쪽의 픽, 예컨대 픽(A2)으로 꺼내고, 그 더미기판 DW를 화살표 X3에 나타내는 반송경로를 따라 오리엔터(26)까지 반송하여 거기에 탑재 이송한다. 여기서 주의해야 할 점은, 상기 화살표 X3에 나타내는 반송경로에는, 그 시점에서 그 반송위치좌표가 미확정인(즉 공정 1에 있어서 가결정된 채로 되어 있음) 액세스포인트(즉 픽(A2)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 액세스포인트)가 하나 포함되어 있는 것이다.

다음에, 제 5 공정으로 옮긴다. 이 제 5 공정에서는, 제 4 공정에서 오리엔터(26)에 탑재 이송한 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 산출된 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 제 1 공정에서 가결정된 픽(A2)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S5). 도 3b ~ 도 7b중의 「보」는, 제 1 공정에서 가결정된 반송위치좌표가, 보정된 후에 확정된 상태를 나타내고 있다.

다음에, 제 6 공정으로 옮긴다. 이 제 6 공정에서는, 도 4a에 도시하는 바와 같이, 제 4 공정에서 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW를, 픽(A2)으로 들어 올리고, 들어 올려진 더미기판 DW를 화살표 X4로 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 제 1 로드록실(8A) 내의 탑재대(38A) 상에 자동으로 탑재한다. 또, 이 때, 픽(A2)에 의해 오리엔터(26)로부터 더미기판 DW를 들어 올릴 때에는, 더미기판 DW가 픽(A2)상의 적정한 위치에 지지되도록 한다. 이것은, 오리엔터(26)의 회전대(28)의 회전위치를 제 4 공정에서 더미기판 DW를 오리엔터(26)에 탑재한 때의 위치로 되돌림과 동시에, 픽(A2)의 오리엔터(26)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를, 제 5 공정에서의 픽(A2)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표의 보정량에 상당하는 분만 일시적으로 비켜 놓음으로써, 실현가능하다. 이와 같은 반송위치좌표의 일시적인 비켜놓음 처리는, 제어부(40)에 의해 행하여진다. (이하, 본 명세서에 있어서, 이러한 더미기판의 들어 올림은, 「위치 어긋남 보정을 수반하는 들어 올림」으로 부르는 것으로 한다.) 이상에 의해, 더미기판 DW는, 제 3 공정에서 탑재대(38A)상에 탑재되었을 때와 같은 위치에서 탑재대(38A)상에 탑재된다. 다음에, 이 탑재대(38A)상의 더미기판 DW

를, 픽(A1)으로 자동으로 받으러 가고, 이것을 화살표 X5로 나타내는 반송경로를 따라 오리엔터(26)까지 자동으로 반송하여 거기에 자동으로 탑재 이송한다. (S6). 여기서 주의해야 할 점은, 상기 화살표 X4 및 X5로 나타내는 반송경로에는, 각 경로를 따른 반송의 시점에서, 그 반송위치좌표가 미확정인(즉 공정 1에 있어서 가결정된 채로 되어 있음) 액세스포인트(즉 픽(A1)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 액세스포인트)가 한개 포함되어 있는 것이다.

다음에, 제 7 공정으로 옮긴다. 이 제 7 공정에서는, 제 6 공정에서 오리엔터(26)에 탑재 이송한 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 산출된 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 제 1 공정에서 가결정된 픽(A1)의 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S7).

또, 제 6 공정에서, 화살표 X4로 나타내는 반송경로를 따르는 반송에 픽(A1)을 이용하고, 화살표 X5로 나타내는 반송경로를 따르는 반송에 픽(A2)을 이용해도 좋다.

이상의 공정에 의해, 픽(A1 및 A2)의 어느 것을 이용한 경우에도, 오리엔터(26)상의 더미기판 DW를 픽(A1, A2)에 의해 제 1 로드록실(8A)의 탑재대(38A)상에 자동반송하는 것에 의해, 이 더미기판을, 이전의 제 3 공정에서 탑재대(38A)상에 더미기판 DW를 탑재했던 때와 같은 위치에, 탑재할 수 있게 된다.

다음에, 제 8 공정으로 옮긴다. 이 제 8 공정에서는, 도 5a에 도시하는 바와 같이, 제 6 공정에 있어서 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW를, 픽(A1 또는 A2)(어느 쪽이나 좋음)으로 들어 올리고, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X6로 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 제 1 로드록실(8A)내의 탑재대(38A) 상에 자동으로 탑재한다. 또, 이 때, 픽(A1 또는 A2)에 의해 오리엔터(26)로부터 더미기판 DW를 들어 올릴 때에는, 더미기판 DW가 픽상의 적정한 위치에 지지되도록 한다. 이를 위해, 제 6 공정에서 실행된 「위치 어긋남 보정을 수반하는 들어 올림」이 실행된다. 다음에, 이 탑재대(38A)상의 더미기판 DW를 제 2 반송기구(14)의 픽(B1)으로 자동으로 가지러 가고, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X7에 나타내는 반송경로에 따라 자동으로 반송하여 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)상에 자동으로 탑재 이송한다(S8).

다음에, 제 9 공정으로 옮긴다. 이 제 9 공정에서는 도 5a에 도시하는 바와 같이, 제 8 공정에서 탑재대(38B)상에 탑재된 더미기판 DW를 제 1 반송기구(22)의 픽(A2)으로 자동으로 가지러 가고, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X8에 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 오리엔터(26)로 반송하여 거기에 자동으로 탑재 이송한다(S9). 여기서 주의해야 할 점은, 상기 화살표 X6, X7 및 X8로 나타내는 반송경로에는, 그 반송위치좌표가 미확정인(즉 공정 1에 있어서 가결정된 채로 되어 있음) 액세스포인트(즉 픽(A2)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 액세스포인트)가 하나 포함되어 있는 점이다.

다음에, 제 10 공정으로 옮긴다. 이 제 10 공정에서는 도 5b에 도시하는 바와 같이, 제 9 공정에서 오리엔터(26)에 탑재한 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 산출된 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 제 1 공정에서 가결정된 픽(A2)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S10).

다음에, 제 11 공정으로 옮긴다. 이 제 11 공정에서는 도 6a에 도시하는 바와 같이, 제 9 공정에서 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW를, 픽(A2)으로 들어 올리고, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X9로 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 제 2 로드록실(8B) 내의 탑재대(38B)상에 자동으로 탑재한다. 이 때, 픽(A2)에 의해 오리엔터(26)로부터 더미기판 DW를 들어 올릴 때에는, 더미기판 DW가 픽(A2)상의 적정한 위치에 지지되도록 한다. 이를 위해, 제 6 공정에서 실행된 「위치 어긋남 보정을 수반하는 들어 올림」이 실행된다. 이에 따라 더미기판 DW는, 먼저 도 5a에 나타내는 탑재대(38B)상에 위치 결정된 위치에 정확히 탑재되는 것으로 된다. 다음에, 이 탑재대(38B)상의 더미기판 DW를 픽(A1)으로 자동으로 가지러 가고, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X10으로 나타내는 반송경로를 따라 오리엔터(26)까지 자동으로 반송하여 거기에 자동으로 탑재 이송한다(S11). 이 때, 주의해야 할 점은 상기 화살표 X9 및 X10으로 나타내는 반송경로에는, 그 반송위치좌표가 미확정인(즉 공정 1에 있어서 가결정된 채로 되어 있음) 액세스포인트(즉 픽(A1)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 액세스포인트)가 하나 포함되어 있는 점이다.

다음에, 제 12 공정으로 옮긴다. 이 제 12 공정에서는, 제 10 공정에 있어서 오리엔터(26)에 탑재 이송한 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 제 1 공정에서 가결정된 픽(A1)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S12).

또한, 제 11 공정에서, 화살표 X9로 나타내는 반송경로를 따르는 반송에 픽(A1)을 이용하고, 화살표 X10으로 나타내는 반송경로를 따르는 반송에 픽(A2)을 이용하여도 좋다.

이상의 공정에 의해, 픽(A1 및 A2)의 어느 것을 이용한 경우에도, 오리엔터(26)상의 더미기판 DW를 픽(A1, A2)에 의해 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)상에 자동반송함으로써, 이 더미기판을, 이전의 제 3 공정에서 탑재대(38B)상에 더미기판 DW를 탑재했을 때와 같은 위치에, 탑재할 수 있게 된다.

다음에, 제 13 공정으로 옮긴다. 이 제 13 공정에서는 도 7a에 도시하는 바와 같이, 제 11 공정에서 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW를 픽(A1 또는 A2)으로 들어 올리고, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X11로 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 제 1 로드록실(8A) 내의 탑재대(38A)상에 자동으로 탑재한다. 또, 픽(A1 또는 A2)에 의해 오리엔터(26)로부터 더미기판 DW를 들어 올린 때에는, 더미기판 DW가 픽의 적정한 위치에 지지되도록 한다. 이 때문에, 제 6 공정에서 실행된 「위치 어긋남 보정을 수반하는 들어 올림」이 실행된다. 다음에, 이 탑재대(38A)상의 더미기판 DW를 제 2 반송기구(14)의 픽(B2)으로 자동으로 가지러 가, 이것을 화살표 X12에 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)상에 자동으로 탑재 이송한다(S13).

다음에, 제 14 공정으로 옮긴다. 이 제 14 공정에서는 도 7a에 도시하는 바와 같이, 제 13 공정에서 탑재대(38B)상에 탑재된 더미기판 DW를 제 1 반송기구(22)의 픽(A1 또는 A2)으로 가지러 가, 들어 올린 더미기판 DW를 화살표 X13에 나타내는 반송경로를 따라 자동으로 반송하여 오리엔터(26)에 자동으로 탑재 이송한다(S14).

여기서 주의해야 할 점은, 상기화살표 X11, X12 및 X13으로 나타내는 반송경로에는, 반송위치좌표가 미확정의(즉 공정 1에서 가결정된 채로 되어 있음) 액세스포인트(즉 픽(B2)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 액세스포인트)가 하나 포함되어 있는 점이다.

다음에, 제 15 공정으로 옮긴다. 이 제 15 공정에서는, 제 14 공정에서 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 산출하고, 이 산출된 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 제 1 공정에서 가결정된 픽(B2)의 제 2 로드록실(8B)의 탑재대(38B)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S15).

상기한 각 공정에 의해, 도 7b에 도시하는 바와 같이, 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)의 탑재대(38A, 38B)에 대한 각 픽(A1, A2, B1, B2)의 모든 액세스포인트의 반송위치좌표는 확정하는 것으로 된다. 이 결과, 오리엔터(26)상의 더미기판 DW를 픽(B1, B2)에 반송하는 경우, 어떠한 반송경로, 즉 픽(A1, A2)의 어느 쪽을 이용하여도, 또한, 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B)의 어느 쪽을 경유하더라도, 픽(B1, B2)은 각 픽상의 같은 위치에서 더미기판 DW를 유지하여 반송할 수 있게 된다.

다음에, 제 16 공정으로 옮긴다. 이 제 16 공정에서는 도 8에 도시하는 바와 같이, 제 14 공정에서 오리엔터(26)상에 탑재된 더미기판 DW를 꺼내고, 꺼낸 더미기판 DW를 도 8중의 화살표 X20에 나타내는 반송경로를 따라 처리장치(4A) 내의 서셉터(12A)까지 자동으로 반송하여 거기에 자동으로 탑재 이송한다(S16). 이 때, 제 2 반송기구(14)의 양 픽(B1, B2) 중, 어느 한쪽의 픽, 본 실시형태에서는 픽(B1)을 이용하여 서셉터(12A)에 더미기판 DW를 탑재 이송한다. 또한, 이 때의 오리엔터(26)로부터 픽(B1)까지의 더미기판 DW의 반송경로, 바꿔 말하면 사용하는 제 1 반송기구(22)의 픽 및 경유하는 로드록실은 임의이다. 또한, 제 1 반송기구(22)(픽(A1 또는 A2))에 의해 오리엔터(26)상에 탑재된 더미기판 DW를 들어 올릴 때에는, 더미기판 DW가 픽의 적정한 위치에 지지되도록 한다. 이를 위해, 제 6 공정에서 실행된 「위치 어긋남 보정을 수반하는 들어 올림」이 실행된다.

다음에, 제 17 공정으로 옮긴다. 이 제 17 공정에서는 도 8에 도시하는 바와 같이, 서셉터(12A) 상의 더미기판 DW를 다른 쪽의 픽(B2)으로 자동으로 가지러 가, 자동으로 꺼낸 더미기판 DW를 화살표 X21에 나타내는 반송경로를 따라 오리엔터(26)까지 자동으로 반송하고, 거기에 자동으로 탑재 이송한다(S17).

다음에, 제 18 공정으로 옮긴다. 이 제 18 공정에서는, 제 17 공정에서 오리엔터(26)에 탑재 이송한 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 구하고, 이 위치 어긋남량에 근거하여, 이 위치 어긋남량을 상쇄하도록, 제 1 공정에서 가결정된 픽(B2)의 서셉터(12A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다(S18). 이 경우, 다른쪽의 픽(B1)의 서셉터(12A)에 대한 액세스포인트의 가결정된 반송위치좌표는, 변경되는 일없이 그대로 확정되는 것으로 된다.

다음에, 제 19 공정으로 옮긴다. 이 제 19 공정에서는 상기한 단계 S16~S18의 각 공정을, 다른 각 처리장치(4B~4D)에 대해서도 마찬가지로 행함으로써, 각 픽(B1, B2)의 각 서셉터(12B~12D)에 대한 반송위치좌표를 확정할 수 있다(S19). 이에 따라, 각 서셉터(12A~12D)상에 더미기판 DW, 즉 반도체웨이퍼를 자동으로 같은 위치에 재현성종계 정확히 탑재하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 실제의 처리시에 카세트용기(20)로부터 꺼낸 웨이퍼를 각 서셉터(12A~12D)상에 탑재하는 경우, 어떠한 반송경로를 통해서도 각 서셉터(12A~12D)상의 동일위치에 재현성종계 탑재할 수 있다.

상기의 실시형태에 의하면, 제 4 공정 ~ 제 19 공정이 사람을 거치는 일 없이(즉 더미기판 DW의 수작업에 의한 탑재나 픽의 매뉴얼이동을 행하는 일없이) 모두 자동제어에 의해 행해지기 때문에, 티칭작업을 신속하고 또한 정확히 실행할 수 있다. 상기의 예에서는, 제16 ~ 제19공정을 제 15 공정의 종료후에 실행하는 경우에 대하여 설명했다. 그러나, 제16 ~ 제19 공정은, 제 1, 제 2 로드록실(8A, 8B)의 적어도 한쪽에 대한 제 2 반송기구의 2개의 픽의 반송위치좌표 및 해당 로드록실에 대한 제 1 반송기구의 적어도 한쪽의 픽의 반송위치좌표가 확정된 후이면, 제 15 공정이 완료하지 않고 있더라도 실행할 수 있다.

또한, 상기의 처리장치에 대한 반송위치 정렬 방법에서는, 각 서셉터(12A~12D)의 중심과 더미기판 DW의 중심위치가 일치한다고만은 할 수 없다. 실제의 처리장치, 예컨대 플라즈마처리장치에 있어서는, 서셉터의 기하학적중심위치가 반드시 반응의 중심위치와 일치한다고만은 한정할 수 없다. 이 때문에, 어떤 특정한 처리장치가 이용되는 경우 혹은 처리장치에 있어서 어느 특정한 프로세스조건이 채용되는 경우에는, 복수매의 반도체웨이퍼를 처리할 때마다 웨이퍼의 처리의 면내균일성을 확인하고, 그 결과에 근거하여 반응중심과 웨이퍼중심이 일치하도록 서셉터상의 웨이퍼탑재위치를 적절히 조정하는 것이 행해지고 있다. 이 경우에는, 서셉터의 중심에 웨이퍼의 중심위치를 일치시켜 탑재하는 것은 요구되지 않고, 서셉터상의 같은 위치에 재현성종계 웨이퍼를 탑재하는 것이 요구된다.

다음에, 각 처리장치(4A~4D)의 각 서셉터(12A~12D)의 중심과 더미기판 DW의 중심위치를 일치시키기 위한 반송위치 정렬 방법에 대하여 설명한다. 이 반송위치 정렬 방법은, 상기 제1~제19공정 중 제16~제19공정을 하기의 공정으로 치환한 것이다.

우선, 제 15 공정 종료후에 더미기판 DW를 하나의 처리장치, 예컨대 처리장치(4A)의 서셉터(12A)상에, 오퍼레이터의 수작업에 의해, 더미기판과 서셉터의 중심이 일치하도록 탑재한다.

다음에, 이 서셉터(12A)상의 더미기판 DW를 한쪽의 픽, 예컨대 픽(B1)으로 자동으로 꺼내고, 나아가, 이 더미기판 DW를 오리엔터(26)까지 자동으로 반송하고, 거기에 자동으로 탑재 이송한다. 이 반송과정에서는, 어느 쪽의 로드록실을 경유하더라도 좋고, 또한 제 1 반송기구(22)의 어느 쪽의 픽을 이용해도 좋다. 다음에, 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 구하고, 이 위치 어긋남량에 근거하여, 제 1 공정에서 가결정된 픽(B1)의 처리장치(4A)의 서셉터(12A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다.

다음에, 오리엔터(26)상에 탑재된 더미기판 DW를 들어 올리고, 들어 올린 더미기판 DW를 픽(B1)까지 자동으로 반송하고, 픽(B1)에 의해 처리장치(4A)의 서셉터(12A)상에 자동으로 탑재한다. 이 반송과정에서는, 어느 쪽의 로드록실을 경유하더라도 좋고, 또한 제 1 반송기구(22)의 어느 쪽의 픽을 이용하여도 좋다. 또, 이 때, 제 1 반송기구(22)(픽(A1 또는 A2))에 의해 오리엔터(26)상에 탑재된 더미기판 DW를 꺼낼 때에는, 더미기판 DW가 픽의 적정한 위치에 지지되도록 한다. 이를 위해, 제 6 공정에서 실행된 「위치 어긋남 보정을 수반하는 들어올림」이 실행된다. 이 시점에서는, 픽(B1)의 서셉터(12A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표는 이미 높은 위치정밀도로 확정되어 있기 때문에, 더미기판 DW는 그 중심이 서셉터(12A)의 중심에 일치하도록 탑재되는 것으로 된다.

다음에, 서셉터(12A)상에 탑재되어 있는 더미기판 DW를 다른쪽의 픽(B2)으로 자동으로 꺼내고, 나아가, 이 더미기판 DW를 오리엔터(26)까지 자동으로 반송하고, 거기에 자동으로 탑재 이송한다. 이 반송과정에서는, 어느 쪽의 로드록실을 경유하더라도 좋고, 또한 제 1 반송기구(22)의 어느 쪽의 픽을 이용하여도 좋다. 다음에, 오리엔터(26)에 탑재된 더미기판 DW의 위치 어긋남량을 구하고, 이 위치 어긋남량에 근거하여, 제 1 공정에서 가결정된 픽(B2)의 처리장치(4A)의 서셉터(12A)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 최종적인 반송위치좌표로서 확정한다.

다음에, 상기의 각 공정을, 다른 각 처리장치(4B~4D)에 대해서도 마찬가지로 행함으로써, 각 픽(B1, B2)의 각 서셉터(12B~12D)에 대한 액세스포인트의 반송위치좌표를 높은 위치정밀도로 확정할 수 있다. 이에 따라, 각 서셉터(12A~12D)상에 더미기판 DW, 즉 반도체웨이퍼를 자동으로 적정한 위치에 정확히 탑재하는 것이 가능해진다.

다음에, 제 1 반송기구(22)의 양 픽(A1, A2)의 각 도입포트(18A~18C)에 대한 반송위치 정렬 방법에 대하여 설명한다. 우선, 투명한 카세트용기(20)를 준비하고, 이 카세트용기(20)(도 1참조)의 일부, 예컨대 최하단에 더미기판 DW를 오퍼레이터의 손으로 위치 정렬하여 적절한 위치에 수용하고, 이 카세트용기(20)를 하나의 도입포트, 예컨대 도입포트(18A)상의 적절한 위치에 오퍼레이터의 수작업에 의해 위치 정렬하여 탑재한다. 그리고, 한쪽의 픽, 예컨대 픽(A1)을 매뉴얼로 조작하여 상기 카세트용기(20)내의 더미기판 DW를 적절한 장소에서 유지할 수 있도록 위치 정렬하고, 이 때의 픽(A1)의 좌표를 반송위치좌표로서 확정한다. 그리고, 다른쪽의 픽(A2)에 대해서도 상기한 바와 마찬가지로의 조작을 행한다. 그리고, 상술한 바와 같은 픽(A1, A2)의 위치 정렬 조작을, 다른 도입포트(18B, 18C)에 대해서도 마찬가지로 실행된다. 또, 티칭시에는, 어느 하나만의 도입포트에 관련하는 반송위치 정렬은, 카세트용기(20)의 어느 하나의 슬롯에 대하여 실행하면 좋다. 처리장치의 실제의 가동시에 있어서 처리대상기판의 반송시에는, 카세트용기(20)내의 기판의 수납상태는 공지의 이른바 「매칭」에 의해 검출되고, 이 매칭결과에 근거하여 카세트용기(20)의 각 슬롯내의 기판에 대한 높이 방향에 관한 반송위치좌표가 그 때마다 결정된다.

다음에, 제 2 실시형태에 대하여 설명한다. 제 2 실시형태는, 상술한 제 1 실시형태에서 이용한 처리 시스템과 동일한 처리 시스템에 적용가능한 것이고, 제 1 실시형태에 대하여 각 반송위치좌표의 확정순서가 다르다(도 7b와 도 11a를 비교참조).

제 2 실시형태에 있어서도, 제 1 실시형태에 있어서의 제 1 및 제 2 공정이 마찬가지로 행하여진다. 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태에 있어서의 제 3 공정 대신에 하기의 공정 A1이 행해진다. 공정 A1에서는, 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(A1)의 반송위치좌표의 확정이 행해진다. 공정(A1)은, 가결정된 탑재대(38B)의 반송위치좌표에 더미기판 DW를 탑재하고, 이것을 오리엔터(26)에 반송하고, 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 가결정된 반송위치좌표를 보정함으로써 실행된다.

제 2 실시형태에 있어서 티칭의 각 공정의 내용은 제 1 실시형태에 있어서 같은 목적으로 실행되는 대응하는 공정의 내용과 마찬가지로다. 이하, 도 11a의 공정 A2~A6에 대하여 간단히 설명한다.

우선, 제 1 실시형태의 제4~제7공정과 같은 식으로 하여 제 1 로드록실에 대한 픽(A1 및 A2)의 반송위치좌표가 확정된다(공정 A2, A3). 다음에, 오리엔터(26)상의 더미기판 DW를 픽(A1)으로 제 2 로드록실(8B)에 반송하고, 다음에 픽(A2)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하여 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(A2)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 A4). 다음에, 오리엔터(26)상의 더미기판 DW를 픽(A1)으로 제 1 로드록실(8A)에 반송하고, 다음에 픽(B1)으로 제 2 로드록실(8B)에 반송하고, 다음에 픽(A1)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하여 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(B1)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 A5). 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(B2)의 반송위치좌표도 마찬가지로 하여 확정한다(공정 A6).

다음에, 제 3 실시형태에 대하여 도 11b를 이용하여 설명한다. 제 3 실시형태에 관한 반송위치 결정 방법은, 제 1 반송기구(22)가 오직 하나의 픽(A1)을 갖는 처리 시스템을 대상으로 하고 있는 점에서, 제 1 실시형태와 다르다. 제 3 실시형태에 있어서의 티칭의 각 공정의 내용은, 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서 같은 목적으로 실행되는 대응하는 공정의 내용과 마찬가지로, 설명은 간단히 하는 것으로 한다.

우선, 제 1 및 제 2 실시형태와 같이 하여, 각 픽의 각 로드록실에 대한 반송위치좌표의 가결정 또는 확정이 행해진다. 이 공정종료시점에서는, 더미기판 DW는 제 2 로드록실(8B) 내의 탑재대(38B)에 탑재되어 있다(공정 B1).

다음에, 더미기판 DW를 픽(A1)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하고, 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(A1)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 B2).

다음에, 더미기판 DW를 픽(A1)으로 제 1 로드록실(8A)에 반송하고, 다음에 픽(B1)으로 제 2 로드록실(8B)에 반송하고, 다음에 픽(A1)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하여 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 1 로드록실(8A)에 대한 픽(B1)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 B3).

제 1 로드록실(8A)에 대한 픽(B2)의 반송위치좌표도 마찬가지로 하여 확정한다(공정 B4).

다음에, 제 4 실시형태에 대하여 도 11c를 이용하여 설명한다. 제 4 실시형태에 따른 반송위치 결정 방법은, 제 2 반송기구(14)가 오직 하나의 픽(B1)을 갖는 처리 시스템을 대상으로 하고 있는 점에서, 제 1 실시형태와 다르다. 제 4 실시형태에 있어서 티칭의 각 공정의 내용은, 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서 같은 목적으로 실행되는 대응하는 공정의 내용과 마찬가지로, 설명은 간단히 행하는 것으로 한다.

우선, 제 1 및 제 2 실시형태와 같이 하여, 각 픽의 각 로드록실에 대한 반송위치좌표의 가결정 또는 확정이 행해진다. 이 공정종료시점에서는, 더미기판 DW는 제 1 로드록실(8A) 내의 탑재대(38A)에 탑재되어 있다(공정 C1).

다음에, 제 1 실시형태의 제4~제7공정과 같이 하여 제 1 로드록실에 대한 픽(A1 및 A2)의 반송위치좌표가 확정된다(공정 C2, C3).

다음에, 오리엔터(26)상의 더미기판 DW를 픽(A1)으로 제 1 로드록실(8A)에 반송하고, 다음에 픽(B1)에 의해 제 2 로드록실(8B)에 반송하고, 다음에 픽(A1)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하여 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(B1)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 C4).

다음에, 더미기판 DW를 픽(A1)으로 제 2 로드록실(8B)에 반송하고, 다음에 픽(A2)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하여 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(A2)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 C5).

다음에, 제 5 실시형태에 대하여 도 11d를 이용하여 설명한다. 제 5 실시형태에 따른 반송위치 결정 방법은, 제 1 반송기구(22) 및 제 2 반송기구(14)가 함께 오직 하나의 픽(A1, B1)을 갖는 처리 시스템을 대상으로 하고 있는 점에서, 제 1 실시형태와 다르다. 제 5 실시형태에 있어서 티칭의 각 공정의 내용은, 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서 같은 목적으로 실행되는 대응하는 공정의 내용과 마찬가지로, 설명은 간단히 행하는 것으로 한다.

우선, 제 1 및 제 2 실시형태와 같이 하여 각 픽의 각 로드록실에 대한 반송위치좌표의 가결정 또는 확정이 행해진다. 이 공정종료시점에서는, 더미기판 DW는 제 1 로드록실(8A) 내의 탑재대(38A)의 픽(B1)의 가결정된 반송위치좌표에 탑재되어 있다(공정 D1).

다음에, 더미기판 DW를 픽(A1)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하고, 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 1 로드록실(8A)에 대한 픽(B1)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 D2).

다음에, 더미기판 DW를 픽(A1)으로 제 1 로드록실(8A)에 반송하고, 다음에 픽(B1)으로 제 2 로드록실(8B)에 반송하고, 다음에 픽(A1)으로 오리엔터(26)에 탑재 이송하여 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 제 2 로드록실(8B)에 대한 픽(B1)의 반송위치좌표를 확정한다(공정 D3).

다음에, 제 6 실시형태에 대하여 설명한다. 이하에 제 6 실시형태에 따른 반송위치 결정 방법이 대상으로 하는 처리 시스템의 구성에 대하여, 제 1 실시형태에 관한 반송위치 결정 방법이 대상으로 하는 처리 시스템의 구성과 상위점을 중심으로 하여 간단히 설명한다. 도 12에 나타내는 처리 시스템에서는, 공통반송실(6)에 반도체웨이퍼를 탑재할 수 있는 버퍼탑재대(50)를 거쳐서 또 하나의 대략 육각형상의 공통반송실(52)을 연결시켜 마련하고 있다. 전단의 공통반송실(6)에는 2개의 처리장치(4A, 4D)가 연결되어 설치되고, 후단의 공통반송실(52)에는 4개의 처리장치(4E, 4F, 4G, 4H)가 각각 연결되어 있다. 그리고, 각 처리장치(4E~4H) 내에는 각각 서셉터(12E~12H)가 설치되어 있다. 또한, 이 후단의 공통반송실(52) 내에는 제 2 반송기구(14)와 동일한 구성의 제 3 반송기구(54)가 설치되어 있다. 이 제 3 반송기구(54)는 2개의 픽(C1, C2)을 갖고 있다. 전단과 후단의 공통반송실(6,52)사이의 웨이퍼의 반송은 상기 버퍼탑재대(50)를 거쳐서 실행한다.

도 12에 나타내는 것과 같은 처리 시스템에 있어서 반송위치 정렬을 행하는 경우에는, 제 1 반송기구(22)에 관한 반송위치좌표의 결정, 제 1 및 제 2 로드록실(8A, 8B), 및 처리장치(4A, 4D)에 대한 제 2 반송기구(14)의 반송위치좌표의 확정, 상술한 제 1 실시형태와 동일한 공정에 의해 실행한다. 또한, 버퍼탑재대(50)에 대한 제 2 반송기구(14)의 반송위치좌표의 확정도, 처리장치(4A, 4D)에 대하여 행한 것과 동일한 공정에 의해 실행한다.

이하에, 제 3 반송기구(54)의 픽(C1, C2)의 버퍼탑재대(50)에 대한 반송위치좌표를 확정하는 순서에 대하여 설명한다.

우선, 픽(C1, C2)에 오퍼레이터의 수작업에 의해 더미기판 DW를 적정하게 위치 정렬하면서 유지시키고, 이것을 버퍼탑재대(50)에 픽의 매뉴얼조작에 의해 적정한 장소에 탑재시키고, 이에 따라 각각의 반송위치좌표를 확정한다.

다음에, 오리엔터(26)로부터 더미기판 DW를 한쪽의 픽, 예컨대 픽(C1)까지 자동으로 반송하고, 이것을 해당 픽(C1)을 이용하여 처리장치(4E) 내로 자동으로 반입하여 서셉터(12E) 상에 자동으로 탑재 이송한다. 다음에, 이 더미기판 DW를 다른쪽의 픽(C2)을 이용하여 자동으로 꺼내고, 이것을 오리엔터(26)까지 자동으로 반송하고, 오리엔터(26)에 대한 더미기판 DW의 위치 어긋남 량을 구한다. 그리고, 이 위치 어긋남 량을 상쇄하도록 픽(C1, C2) 중 어느 한쪽 또는 양쪽의 가결정의 반송위치좌표를 보정하여 확정한다. 그리고, 이러한 조작을 다른 모든 처리장치(4F~4H)에 대하여 실행한다. 이에 따라, 픽(C1, C2)의 각 처리장치(4E~4H)에 대한 반송위치좌표를 확정한다.

본 발명은, 상기한 각 실시형태에 기재된 내용에 한정되는 것이 아니다. 예컨대, 반송시스템(처리 시스템)이 갖는 로드록실의 수는 2개에 한정되는 것이 아니라, 3개 이상인 경우에도 본 발명에 의한 반송위치 결정 방법을 적용할 수 있는 것은 물론이다. 또한, 피반송물(피처리체)는 반도체웨이퍼에 한정되는 것이 아니라, 유리 기판, LCD 기판이더라도 좋다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피반송물을 유지하는 픽을 적어도 한개 갖는 제 1 반송기구와,

피반송물을 유지하는 픽을 적어도 한개 갖는 제 2 반송기구와,

상기 제 1 및 제 2 반송기구의 적어도 하나에 의해 액세스할 수 있는 복수의 장치에 있어서, 액세스된 반송기구의 픽과의 사이에서 피반송물의 교환이 행하여지는 복수의 장치와,

탑재된 피반송물의 중심위치의 위치 어긋남 량을 검출하는, 상기 제 1 반송구에 의해 액세스가능한, 상기 복수의 장치의 하나인 위치 정렬 장치와,

상기 제 1 및 제 2 반송구에 의해 액세스하는 것이 가능하고, 또한, 상기 제 1 및 제 2 반송기구의 사이에서 피반송물의 교환이 행하여질 때에 그 피반송물을 일시적으로 유지하는, 상기 복수의 장치의 하나인 제 1 중계장치와,

상기 제 1 및 제 2 반송구에 의해 액세스하는 것이 가능하고, 또한, 상기 제 1 및 제 2 반송기구의 사이에서 피반송물의 교환이 행하여질 때에 그 피반송물을 일시적으로 유지하는, 상기 복수의 장치의 하나인 제 2 중계장치를 구비한 반송시스템에 있어서의 반송위치 정렬 방법에 있어서,

상기 복수의 장치의 각각에 대한 상기 각 반송기구의 각 픽의 액세스포인트를 정의하는 반송위치좌표를 거친 정밀도로 가결정하는 가결정공정과, 상기 위치 정렬 장치에 대한 상기 제 1 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표를 확정하는 제 1 확정공정과, 상기 위치 정렬 장치 이외의 장치에 대한 상기 각 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표중의 일부의 반송위치좌표를 확정하는 제 2 확정공정과, 위치 정렬용 피반송물을 상기 가결정공정에서 가결정된 미확정의 반송위치좌표의 하나를 지나는 반송경로를 경유하여 상기 위치 정렬 장치로 반송하고, 상기 위치 정렬 장치에 유지된 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 상기 미확정의 반송위치좌표의 하나를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 제 3 확정공정과, 상기 가결정공정에서 가결정된 미확정의 반송위치좌표가 모두 확정될 때까지, 상기 제 3 확정공정을 되풀이하여 실행하는 제 4 확정공정을 구비한 것을 특징으로 하는

반송위치 정렬 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 가결정된 미확정의 반송위치좌표를 하나 지나는 상기 반송경로는,

상기 제 1 반송기구의 어느 하나의 픽에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 위치 정렬 장치로부터 상기 제 1 중계장치에 반송하는 경로부분과,

상기 제 2 반송기구의 어느 하나의 픽에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 1 중계장치로부터 상기 제 2 중계장치에 반송하는 경로부분과,

상기 제 1 반송기구의 어느 하나의 픽에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 2 중계장치로부터 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 경로부분으로 이루어지는 것을 특징으로 하는

반송위치 정렬 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 가결정된 미확정의 반송위치좌표를 하나 지나는 상기 반송경로에 있어서, 해당 반송경로에 따른 반송이 시작되는 시점에서는, 해당 반송경로에 포함되는 복수의 반송위치좌표 중 하나의 반송위치좌표만이 미확정이며, 다른 반송위치좌표는 모두 확정되어 있는 것을 특징으로 하는

반송위치 정렬 방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 장치에는, 상기 제 2 반송기구가 액세스가능한 위치에 배치된, 피반송물을 처리하기 위한 처리장치가 포함되어 있고, 또한, 상기 제 2 반송기구는 제 1 및 제 2의 픽을 갖고 있고,

상기 반송위치 정렬 방법이,

상기 제 1 및 제 2 중계장치의 적어도 한쪽에 대한 상기 제 2 반송기구의 2개의 픽의 반송위치좌표 및 해당 중계장치에 대한 상기 제 1 반송기구의 적어도 하나의 픽의 반송위치좌표가 확정된 후에, 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구의 상기 제 1 픽의 가결정된 반송위치좌표에 근거하여 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 2 반송기구의 제 1 픽에 의해 상기 처리장치에 반송하는 공정과,

상기 처리장치에 대한 상기 제 2 픽의 가결정된 반송위치좌표에 근거하여 상기 처리장치에 반송된 위치 정렬용 피반송물을 상기 제 2 반송기구의 제 2 픽에 의해 상기 처리장치로부터 반출하고, 나아가 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 공정과,

상기 위치 정렬 기구에 의해 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남량을 구하고, 이 위치 어긋남량에 근거하여 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구 중 어느 한쪽 또는 양쪽의 픽의 반송위치좌표를 보정하는 공정과,

상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구의 양쪽의 픽의 반송위치좌표가 보정된 경우에는, 이들 보정된 반송위치좌표를 양 픽의 확정된 반송위치좌표로서 확정하고, 상기 처리장치에 대한 상기 제 2 반송기구의 한쪽의 픽만의 반송위치좌표가 보정된 경우에는, 이 한쪽의 픽의 보정된 반송위치좌표와 다른쪽의 픽의 가결정된 반송위치좌표를 양 픽의 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 공정을 또한 구비한 것을 특징으로 하는

반송위치 정렬 방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 반송시스템은 상기 제 1 반송기구가 액세스가능한 위치에 배치된 상기 피반송물을 수납하기위한 수납부를 또한 구비하고,

상기 반송위치 정렬 방법이,

상기 수납부에 수납된 상기 정렬용 피반송물에 대한 상기 제 1 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표를 확정하는 공정을 또한 구비한 것을 특징으로 하는

반송시스템의 반송위치 정렬 방법.

청구항 6.

탑재된 피반송물의 중심위치의 위치 어긋남 량을 검출하는 위치 정렬 장치와, 상기 피반송물의 반송과정에서 상기 피반송물이 탑재되는 탑재장치와, 상기 피반송물을 유지하는 픽을 2개 갖는 반송기구를 구비한 반송시스템에 있어서의 반송위치 정렬 방법에 있어서,

상기 위치 정렬 장치 및 탑재장치에 대한 상기 각 반송기구의 각 픽의 악세스포인트를 정의하는 반송위치좌표를 거친 정밀도로 가결정하는 공정과,

상기 위치 정렬 장치에 대한 상기 반송기구의 각 픽의 반송위치좌표를 확정하는 공정과,

상기 탑재장치의 정규위치에 위치 정렬용 피반송물을 탑재하고, 이 탑재된 위치 정렬용 피반송물을 상기 반송기구의 제 1 픽에 의해 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 공정과,

상기 위치 정렬 장치에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 상기 탑재장치에 대한 상기 반송기구의 제 1 픽의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 공정과,

상기 위치 정렬 장치에 탑재되어 있는 상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 반송기구의 한쪽의 픽에 의해 상기 탑재장치에 반송하는 공정과,

상기 위치 정렬용 피반송물을 상기 반송기구의 다른쪽의 픽에 의해 상기 위치 정렬 장치에 반송하는 공정과,

상기 위치 정렬 장치에 의해 상기 위치 정렬용 피반송물의 위치 어긋남 량을 구하고, 이 위치 어긋남 량에 근거하여 상기 탑재장치에 대한 상기 반송기구의 제 2 픽의 반송위치좌표를 보정하고, 이 보정된 반송위치좌표를 확정된 반송위치좌표로서 확정하는 공정을 구비한 것을 특징으로 하는

반송시스템의 반송위치 정렬 방법.

청구항 7.

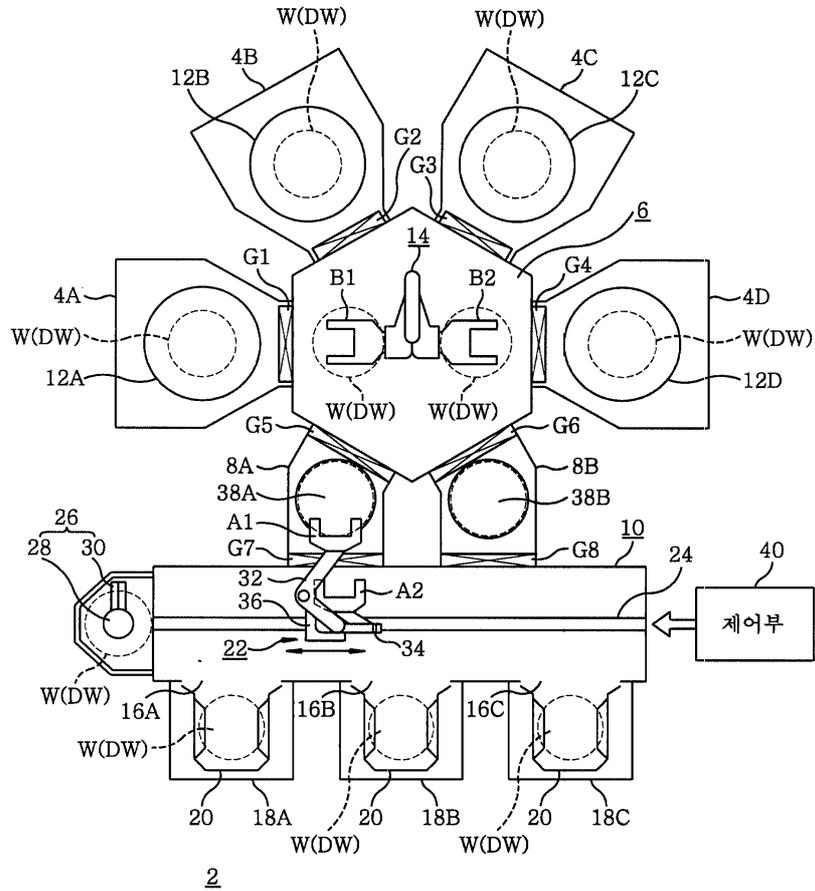
제 6항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 픽의 반송위치좌표를 확정하는 공정은, 대응하는 위치 어긋남 량을 상쇄하도록 상기 탑재장치에 대한 각 픽의 가결정된 반송위치좌표를 보정하는 것에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는

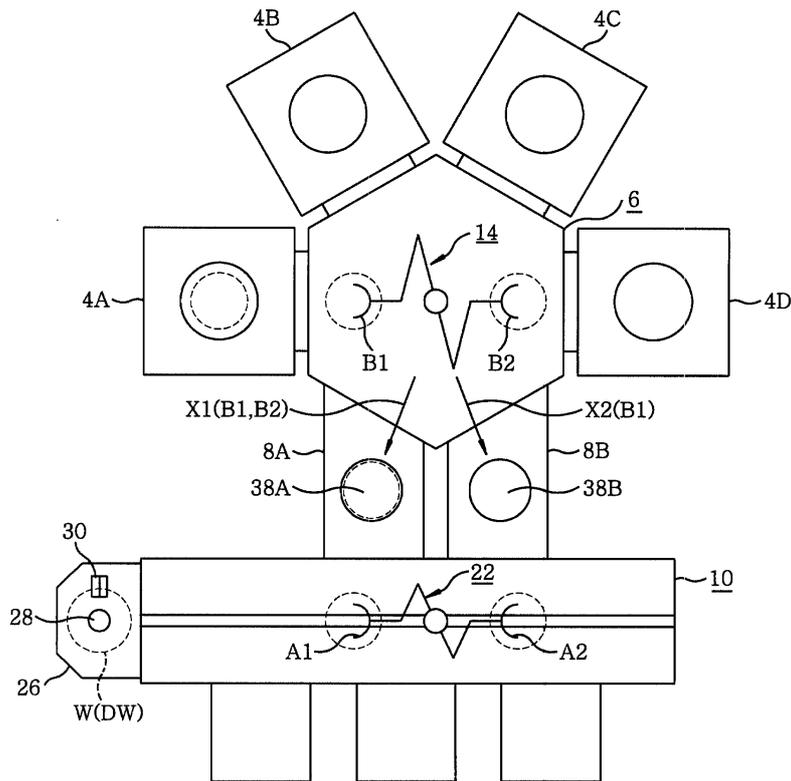
반송위치 정렬 방법.

도면

도면1



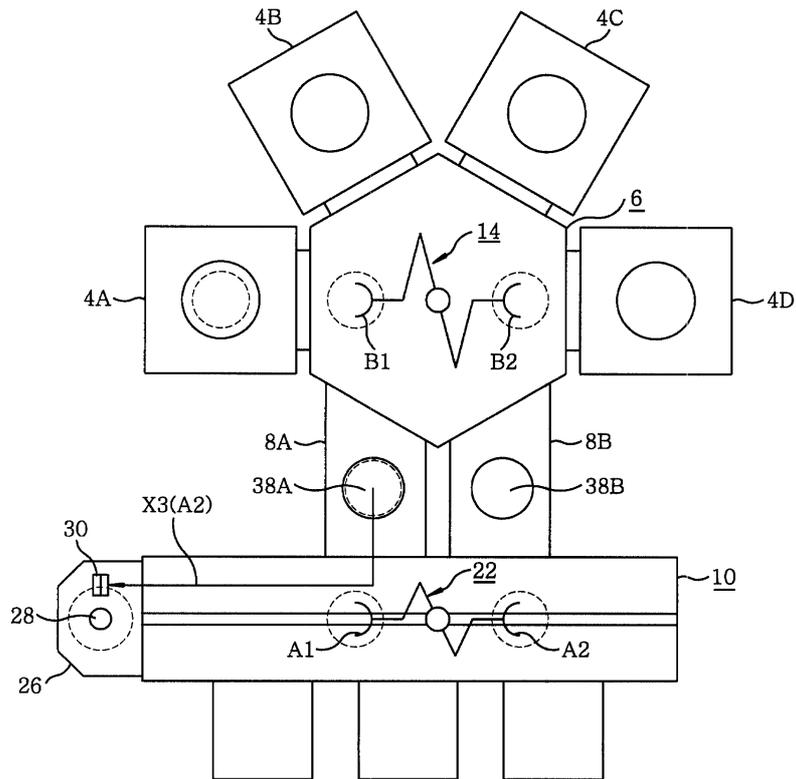
도면2a



도면2b

	제1로드록실				제2로드록실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
제3공정	가	가	결	결	가	가	결	가

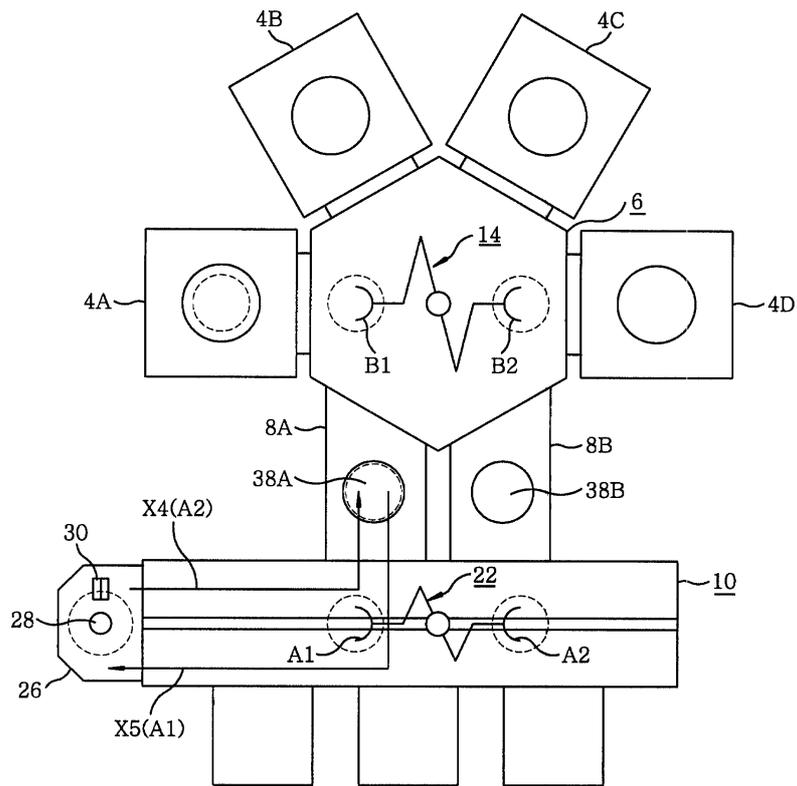
도면3a



도면3b

	제1로드록실				제2로드록실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
제3공정	가	가	결	결	가	가	결	가
제5공정	가	보	X	X	가	가	X	가

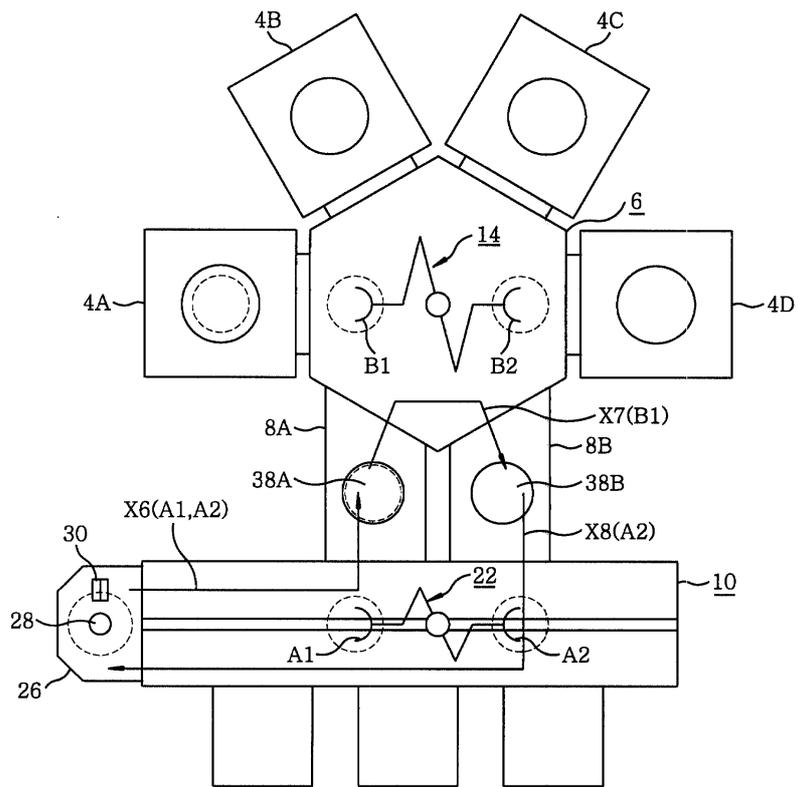
도면4a



도면4b

	제1로드특실				제2로드특실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
제3공정	가	가	결	결	가	가	결	가
제5공정	가	보	X	X	가	가	X	가
제7공정	보	X	X	X	가	가	X	가

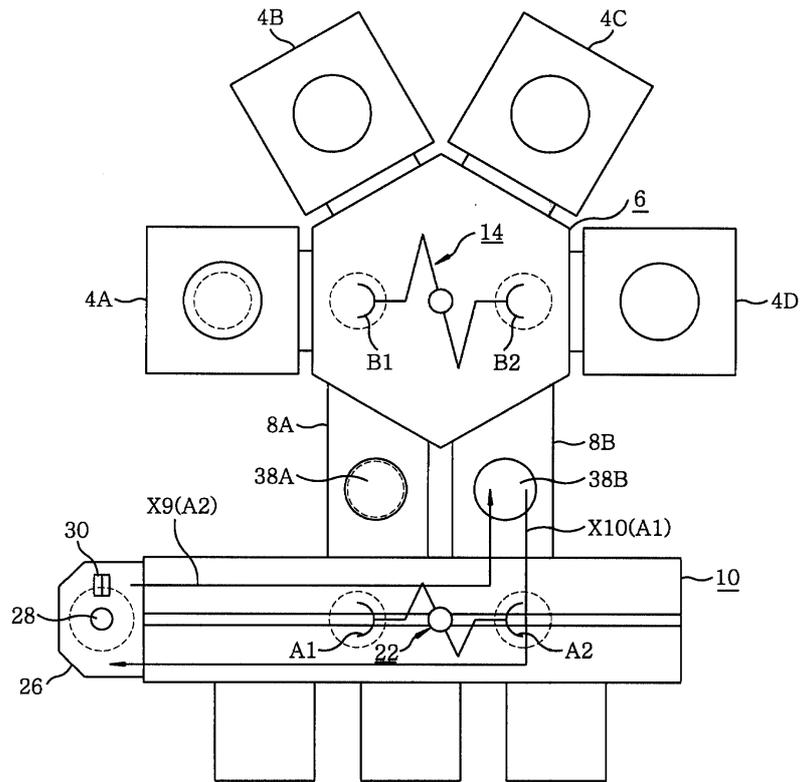
도면5a



도면5b

	제1로드록실				제2로드록실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
제3공정	가	가	결	결	가	가	결	가
제5공정	가	보	X	X	가	가	X	가
제7공정	보	X	X	X	가	가	X	가
제10공정	X	X	X	X	가	보	X	가

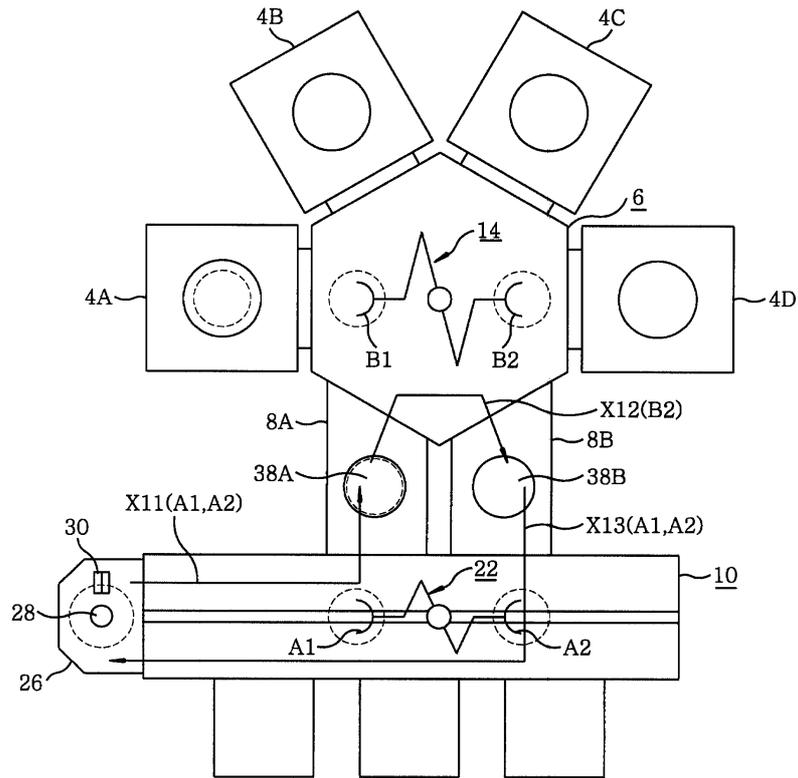
도면6a



도면6b

	제1로드록실				제2로드록실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
제3공정	가	가	결	결	가	가	결	가
제5공정	가	보			가	가		가
제7공정	보				가	가		가
제10공정					가	보		가
제12공정					보			가

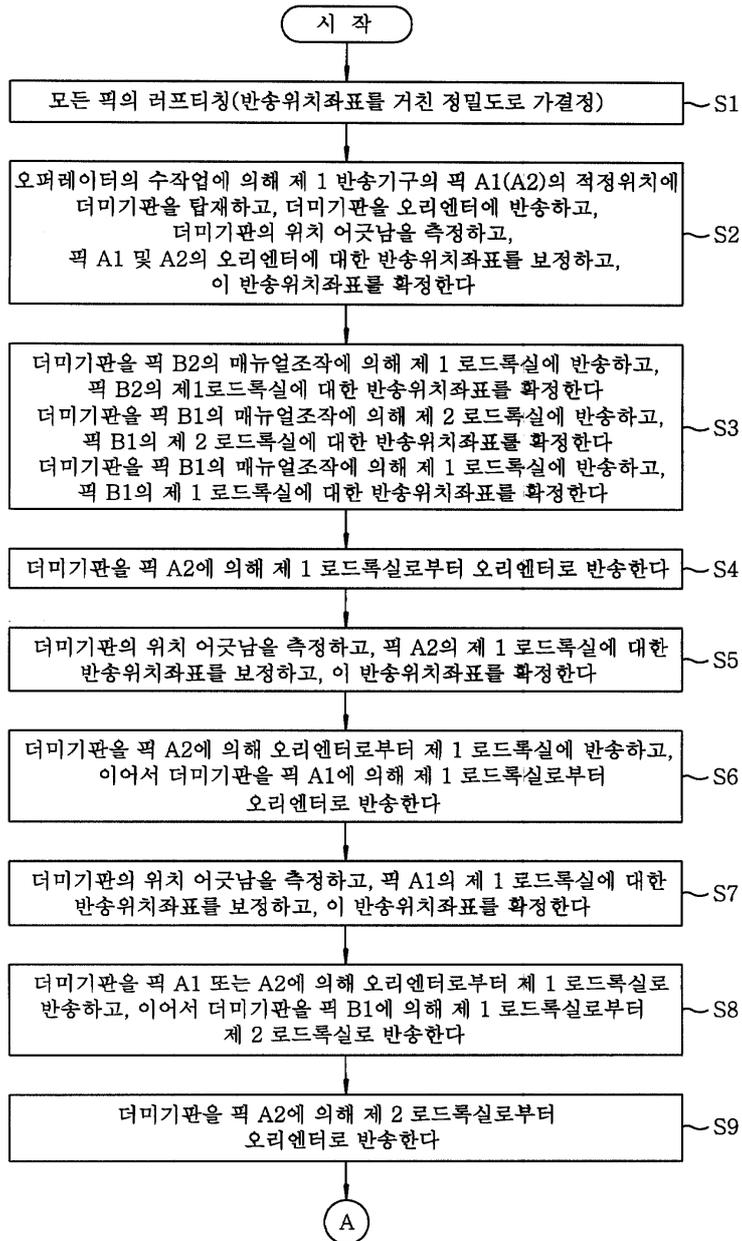
도면7a



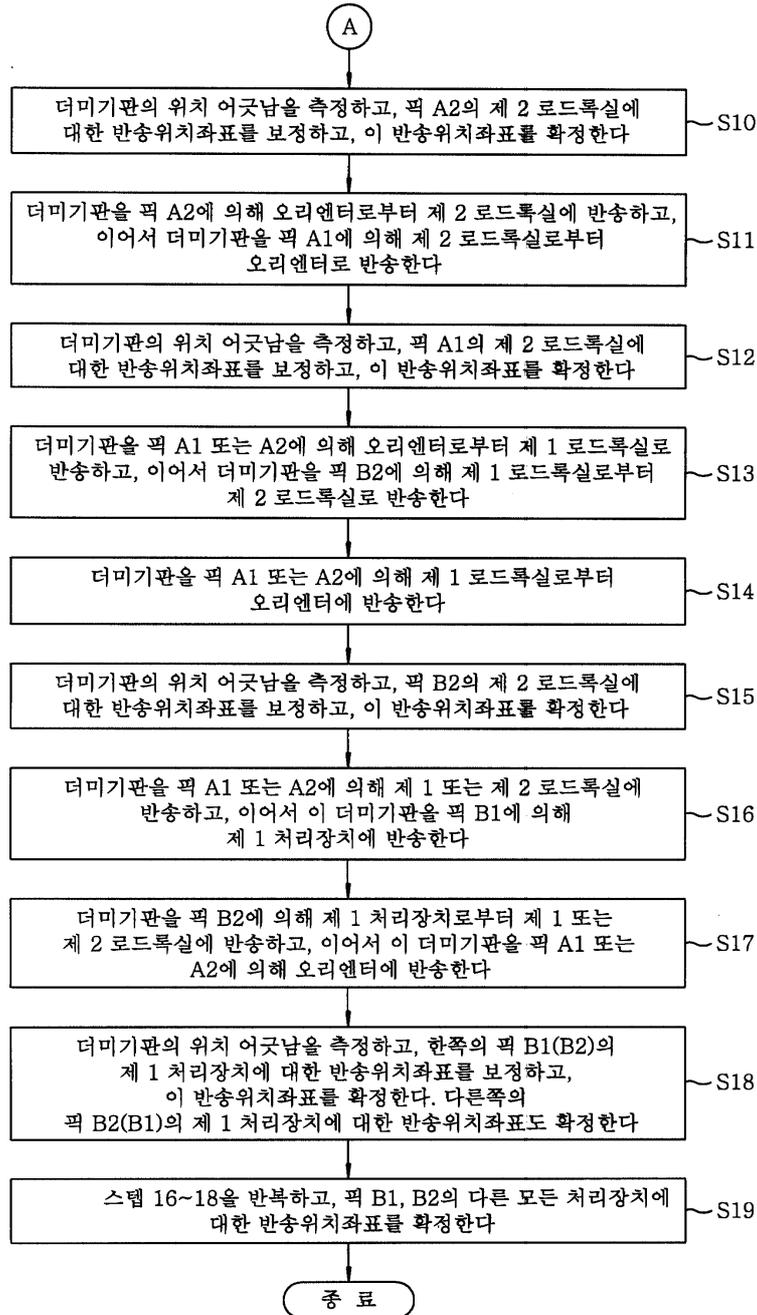
도면7b

	제1로드록실				제2로드록실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
제3공정	가	가	결	결	가	가	결	가
제5공정	가	보			가	가		가
제7공정	보				가	가		가
제10공정					가	보		가
제12공정					보			가
제15공정								보

도면9



도면10



도면11a

	제1로드록실				제2로드록실			
	제1반송기구		제2반송기구		제1반송기구		제2반송기구	
픽	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
공정 A1	가	가	결	결	결	가	가	가
공정 A2	가	보				가	가	가
공정 A3	보					가	가	가
공정 A4						보	가	가
공정 A5							보	가
공정 A6								보

도면11b

	제1로드록실			제2로드록실		
	제1반송기구	제2반송기구		제1반송기구	제2반송기구	
픽	A1	B1	B2	A1	B1	B2
공정 B1	결	가	가	가	결	결
공정 B2		가	가	보		
공정 B3		보	가			
공정 B4			보			

도면11c

	제1로드록실			제2로드록실		
	제1반송기구		제2반송기구	제1반송기구		제2반송기구
픽	A1	A2	B1	A1	A2	B1
공정 C1	가	가	결	결	가	가
공정 C2	가	보			가	가
공정 C3	보				가	가
공정 C4					가	보
공정 C5					보	

도면11d

	제1로드록실		제2로드록실	
	제1반송기구	제2반송기구	제1반송기구	제2반송기구
픽	A1	B1	A1	B1
공정 D1	결	가	결	가
공정 D2	X	보	X	가
공정 D3	X	X	X	보

도면12

