



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월14일  
(11) 등록번호 10-1449782  
(24) 등록일자 2014년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)  
B65G 49/07 (2014.01) G06F 17/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0096958  
(22) 출원일자 2010년10월05일  
심사청구일자 2014년02월26일  
(65) 공개번호 10-2011-0037896  
(43) 공개일자 2011년04월13일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2009-231969 2009년10월05일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004200708 A  
JP2003173204 A  
KR1020060043261 A

(73) 특허권자  
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고  
(72) 발명자  
요시다 마사히로  
일본 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉  
트론 규슈 가부시키키가이샤 나이  
다쿠마 고우지  
일본 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉  
트론 규슈 가부시키키가이샤 나이  
(74) 대리인  
김성기, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김진성

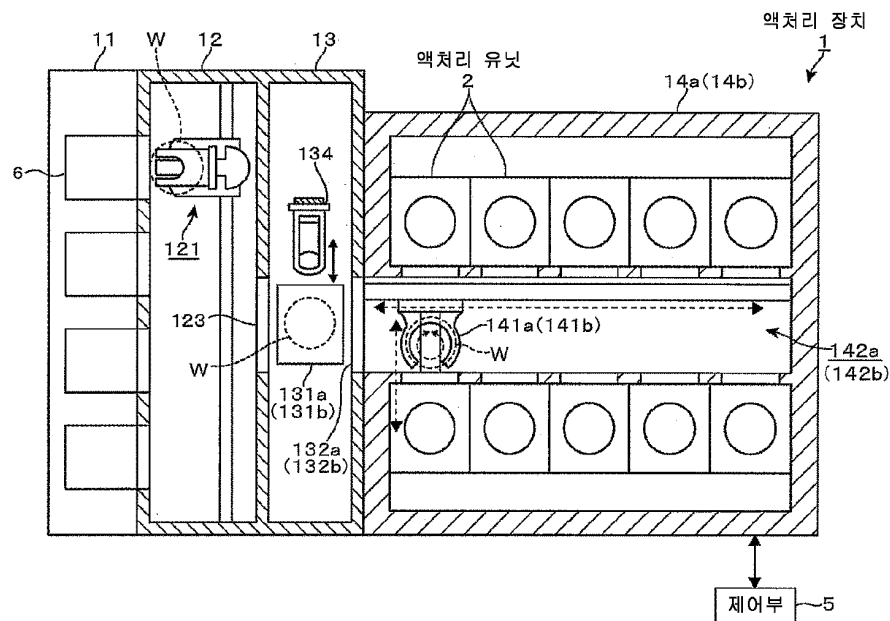
(54) 발명의 명칭 기판 처리 장치, 기판 처리 방법 및 기억 매체

(57) 요약

본 발명은 다른 기판에 우선해서 처리를 시작해야 할 기판과, 통상의 스케줄로 처리되는 기판을 병행하여 처리하는 것이 가능한 기판 처리 장치 등을 제공한다.

처리 블록(14a, 14b)은 프로세스 아암(141a, 141b)을 이용하여, FOUNDRY 배치부(11)로부터 반입된 기판(W)에 대하여, 복수의 처리 유닛(2)에서 동종의 처리를 하고, 제어부(5)는 다른 기판(W)보다 처리를 우선하는 우선 기판(WP)이 반송되는 경우에, 복수의 처리 유닛(2)의 일부 또는 전부가 할당된 우선 처리 유닛(2P) 중, 다음 기판(W)의 반입이 가능해진 우선 처리 유닛(2P)에, 다른 기판(W)에 우선해서 우선 기판(WP)을 반입하여 처리를 실행한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관을 수납한 복수의 기관 반송 용기가 배치될 수 있는 용기 배치부와, 이 용기 배치부에 배치된 기관 반송 용기에 대하여 기관을 전달하는 전달 기구를 포함하는 기관 반입 블록과,

이 기관 반입 블록으로부터 반입된 기관에 대하여 동종의 처리를 실행하기 위한 복수의 처리 유닛과, 상기 기관 반입 블록과 각 처리 유닛 사이에서 기관을 반송하는 기관 반송부를 포함하는 처리 블록과,

다른 기관보다 처리를 우선하는 우선 기관이 기관 반송 용기에 의해 상기 용기 배치부에 반송되었을 때, 상기 복수의 처리 유닛의 일부가 할당된 우선 처리 유닛 중, 다음 기관의 반입이 가능해진 우선 처리 유닛에, 다른 기관에 우선해서 우선 기관을 반입하여 처리를 행하고, 상기 우선 처리 유닛 이외의 처리 유닛에서는, 상기 다른 기관을 반입해서 처리를 병행하여 행하도록 제어 신호를 출력하는 제어부와,

상기 우선 기관의 처리의 우선도와 우선 처리 유닛의 수를 대응시키기 위한 데이터를 기억하는 기억부

를 구비하고,

상기 우선 처리 유닛의 할당은 상기 용기 배치부에 우선 기관을 포함하는 기관 반송 용기가 배치된 후에 이루어지며,

우선 기관에는 상기 우선도가 할당되고,

상기 제어부는 기관 반송 용기 내의 우선 기관의 우선도에 따라서 우선 처리 유닛의 수를 변경하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 우선 처리 유닛의 수는 우선 기관의 매수에 따라서 변경되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

### 청구항 3

기관을 수납한 복수의 기관 반송 용기가 배치될 수 있는 용기 배치부와, 이 용기 배치부에 배치된 기관 반송 용기에 대하여 기관을 전달하는 전달 기구를 포함하는 기관 반입 블록과,

이 기관 반입 블록으로부터 반입된 기관에 대하여 동종의 처리를 실행하기 위한 복수의 처리 유닛과, 상기 기관 반입 블록과 각 처리 유닛 사이에서 기관을 반송하는 기관 반송부를 포함하는 처리 블록과,

다른 기관보다 처리를 우선하는 우선 기관이 기관 반송 용기에 의해 상기 용기 배치부에 반송되었을 때, 상기 복수의 처리 유닛의 일부가 할당된 우선 처리 유닛 중, 다음 기관의 반입이 가능해진 우선 처리 유닛에, 다른 기관에 우선해서 우선 기관을 반입하여 처리를 행하고, 상기 우선 처리 유닛 이외의 처리 유닛에서는, 상기 다른 기관을 반입해서 처리를 병행하여 행하도록 제어 신호를 출력하는 제어부

를 구비하고,

상기 우선 처리 유닛의 할당은 상기 용기 배치부에 우선 기관을 포함하는 기관 반송 용기가 배치된 후에 이루어지며,

우선 기관에는 처리에 허용되는 허용 처리 시간이 결정되고,

상기 제어부는, 우선 기관의 허용 처리 시간을 취득하여, 실제 처리 시간이 상기 허용 처리 시간에 가까워지도록, 우선 처리 유닛의 대수에 대응시켜 기억한 추정 처리 시간에 기초하여 우선 처리 유닛에 할당하는 처리 유닛의 수를 결정하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 우선 처리 유닛의 수는 우선 기관의 매수에 따라서 변경되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

## 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 우선 기관의 처리의 우선도와 우선 처리 유닛의 수를 대응시키기 위한 데이터를 기억하는 기억부를 가지며,

우선 기관에는 상기 우선도가 할당되고,

상기 제어부는 기관 반송 용기 내의 우선 기관의 우선도에 따라서 우선 처리 유닛의 수를 변경하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

## 청구항 6

삭제

## 청구항 7

삭제

## 청구항 8

삭제

## 청구항 9

삭제

## 청구항 10

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 복수개의 처리 유닛을 이용하여 예를 들어 반도체 웨이퍼 등의 기관에 액처리나 표면 처리 등의 동종의 처리를 실행하는 기술에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 반도체 디바이스 등의 제조 공정에는, 반도체 웨이퍼(이하, 웨이퍼라고 함) 등의 기관의 표면에 약액이나 순수 등의 처리액을 공급하여 기관에 부착된 파티클이나 오염 물질을 제거하는 액처리 등의 처리 공정이 있다.

[0003] 이러한 액처리를 실행하는 액처리 장치의 하나로서, 스펀지 상에 기관을 1장씩 배치하고, 기관을 회전시키면서 그 기관의 표면에 처리액을 공급하여 액처리를 실행하는 액처리 장치가 있다. 이 종류의 액처리 장치에는, 예를 들어 동종의 액처리를 실행할 수 있는 복수의 액처리 유닛에 대하여 공통의 기관 반송 기구를 이용하여 기관을 반송함으로써, 복수의 액처리 유닛에서 병행하여 액처리를 실행하면서 연속적으로 기관을 교체하여, 단위 시간당 기관의 처리 매수(처리량)를 향상시킨 것이 있다(특허문헌 1).

[0004] 이러한 복수의 액처리 유닛을 구비한 액처리 장치에서는, 예를 들어 FOU(Front-Opening Unified Pod) 등의 기관 반송 용기에 격납되어 공장 내에 반송되어 온 복수매의 웨이퍼를 순서대로 꺼내어, 이들 웨이퍼를 액처리 장치 내의 각 액처리 유닛에 미리 정해진 순서로 반입함으로써, 미리 정해진 액처리가 실행된다. 여기서 1개의 FOU 내에 격납되는 웨이퍼를 1 로트라고 하면, 통상의 운전 상태에서, 액처리 장치는 미리 정해진 스케줄에 기초하여 웨이퍼를 로트마다 처리해 간다.

[0005] 그런데, 예를 들어 제품의 납입처로부터의 요청이나 생산 조정, 프로세스의 시험 등의 이유로, 스케줄에는 포함되어 있지 않은 다른 FOU 내의 웨이퍼를 긴급하게 처리할 필요가 생기는 경우가 있다. 종래, 이러한 긴급한 웨이퍼의 처리는, 예를 들어 현재 실행중인 로트에 대한 액처리가 종료될 때까지 기다린 후에, 다음 로트의 처리를 시작하기 전에, 긴급히 처리할 웨이퍼의 로트(이하, 우선 로트라고 함)를 우선해서 처리하기 시작하거나, 또 현재 실행중인 로트의 처리를 일단 전부 정지한 후에 우선 로트의 처리를 시작하였다.

[0006] 이러한 종래의 방법에 의하면, 실행중인 로트의 처리가 종료될 때까지 기다리는 경우에는, 우선 로트의 처리를

시작하는 시기가 뒤로 미뤄져 긴급 처리가 필요하다는 요청에 충분히 대응할 수 없다. 또, 현재 실행중인 로트의 처리를 일단 정지하고 우선 로트의 처리를 끼워 넣는 경우에는, 현행 로트의 정지 조작이나 우선 로트 종료 후의 복귀 조작 등, 평소에는 하지 않는 조작이 발생하기 때문에, 이들 조작에 실패하여 불량품이 발생할 우려도 있다.

[0007] 특허문헌 2에는, 예를 들어 웨이퍼에 대하여 레지스트막 등의 도포 처리나 현상 처리 등의 일련의 처리를 실행하는 기관 처리 장치에서, 처리 흐름이 상이한 우선 로트를 끼워 넣는 경우에도, 로트의 전환 시에 발생하는 처리량 저하를 억제하는 기술이 기재되어 있다. 그러나, 그 기술에서도 실행중인 처리를 일단 정지해야 하는 점에 대해서는 전술한 액처리 장치와 공통되므로, 현행 로트의 처리의 정지 조작이나 재개 조작에 관한 전술한 문제를 해결할 수는 없다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2008-34490호 공보 : 0020 단락, 도 1  
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 평 8-153765호 공보 : 단락 0146~단락 0168, 도 20~도 28

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 다른 기관에 우선해서 처리를 시작해야 할 기관과, 통상의 스케줄로 처리되는 기관을 병행하여 처리하는 것이 가능한 기관 처리 장치, 기관 처리 방법, 및 이 방법을 기억한 기억 매체를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 기관 처리 장치는, 기관을 수납한 복수의 기관 반송 용기가 배치될 수 있는 용기 배치부와, 이 용기 배치부에 배치된 기관 반송 용기에 대하여 기관을 전달하는 전달 기구를 포함하는 기관 반입 블록과,

[0011] 이 기관 반입 블록으로부터 반입된 기관에 대하여 동종의 처리를 실행하기 위한 복수의 처리 유닛과, 상기 기관 반입 블록과 각 처리 유닛 사이에서 기관을 반송하는 기관 반송부를 포함하는 처리 블록과,

다른 기관보다 처리를 우선하는 우선 기관이 기관 반송 용기에 의해 상기 용기 배치부에 반송되었을 때, 상기 복수의 처리 유닛의 일부가 할당된 우선 처리 유닛 중, 다음 기관의 반입이 가능해진 우선 처리 유닛에, 다른 기관에 우선해서 우선 기관을 반입하여 처리를 행하고, 상기 우선 처리 유닛 이외의 처리 유닛에서는, 상기 다른 기관을 반입해서 처리를 병행하여 행하도록 제어 신호를 출력하는 제어부와,

상기 우선 기관의 처리의 우선도와 우선 처리 유닛의 수를 대응시키기 위한 데이터를 기억하는 기억부를 구비하고,

상기 우선 처리 유닛의 할당은 상기 용기 배치부에 우선 기관을 포함하는 기관 반송 용기가 배치된 후에 이루어지며,

우선 기관에는 상기 우선도가 할당되고,

상기 제어부는 기관 반송 용기 내의 우선 기관의 우선도에 따라서 우선 처리 유닛의 수를 변경하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 우선 처리 유닛의 수는 우선 기관의 매수에 따라서 변경되어도 좋다.

[0012] 또한, 다른 발명에 따른 기관 처리 장치는, 기관을 수납한 복수의 기관 반송 용기가 배치될 수 있는 용기 배치부와, 이 용기 배치부에 배치된 기관 반송 용기에 대하여 기관을 전달하는 전달 기구를 포함하는 기관 반입 블록과,

이 기관 반입 블록으로부터 반입된 기관에 대하여 동종의 처리를 실행하기 위한 복수의 처리 유닛과, 상기 기관

반입 블록과 각 처리 유닛 사이에서 기관을 반송하는 기관 반송부를 포함하는 처리 블록과,

다른 기관보다 처리를 우선하는 우선 기관이 기관 반송 용기에 의해 상기 용기 배치부에 반송되었을 때, 상기 복수의 처리 유닛의 일부가 할당된 우선 처리 유닛 중, 다음 기관의 반입이 가능해진 우선 처리 유닛에, 다른 기관에 우선해서 우선 기관을 반입하여 처리를 행하고, 상기 우선 처리 유닛 이외의 처리 유닛에서는, 상기 다른 기관을 반입해서 처리를 병행하여 행하도록 제어 신호를 출력하는 제어부를 구비하고,

상기 우선 처리 유닛의 할당은 상기 용기 배치부에 우선 기관을 포함하는 기관 반송 용기가 배치된 후에 이루어지며,

우선 기관에는 처리에 허용되는 허용 처리 시간이 결정되고,

상기 제어부는, 우선 기관의 허용 처리 시간을 취득하여, 실제 처리 시간이 상기 허용 처리 시간에 가까워지도록, 우선 처리 유닛의 대수에 대응시켜 기억한 추정 처리 시간에 기초하여 우선 처리 유닛에 할당하는 처리 유닛의 수를 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 기관 처리 장치는 이하의 특징을 가질 수 있다.

[0014] (a) 상기 우선 처리 유닛의 수는 우선 기관의 매수에 따라서 변경되는 것.

[0015] (b) 상기 우선 기관의 처리의 우선도와 우선 처리 유닛의 수를 대응시키기 위한 데이터를 기억하는 기억부를 가지며, 우선 기관에는 상기 우선도가 할당되고, 상기 제어부는 기관 반송 용기 내의 우선 기관의 우선도에 따라서 우선 처리 유닛의 수를 변경하는 것.

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

### 발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 동종의 처리를 병행하여 실행하는 것이 가능한 복수의 처리 유닛 중, 일부 또는 전부의 처리 유닛을 우선 처리 유닛에 할당하여 다른 기관에 우선해서 처리를 시작해야 할 우선 기관을 처리하고, 다른 처리 유닛이 남아 있는 경우에는, 그 처리 유닛에서 우선 기관 이외의 기관의 처리를 병행하여 실행할 수 있다. 이 때문에, 한쪽 처리가 끝날 때까지 다른쪽 처리의 시작을 기다리거나, 우선 기관의 처리를 실행하기 위해 다른 기관의 처리를 정지, 재개하는 특별한 조작을 필요로 하지 않고, 필요할 때 신속하게 우선 기관의 처리를 시작할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 액처리 장치의 횡단 평면도이다.

도 2는 상기 액처리 장치의 종단 측면도이다.

도 3은 상기 액처리 장치의 내부 구성을 나타내는 사시도이다.

도 4는 상기 액처리 장치에 탑재되어 있는 액처리 유닛의 구성을 나타내는 설명도이다.

도 5는 상기 액처리 장치의 전기적 구성을 나타내는 설명도이다.

도 6은 우선 처리 유닛의 할당 대수를 결정하는 방법을 설명하는 제1 설명도이다.

도 7은 우선 처리 유닛의 할당 대수를 결정하는 방법을 설명하는 제2 설명도이다.

도 8은 우선 처리 유닛에 할당되는 처리 유닛의 순서를 나타내는 설명도이다.

도 9는 상기 액처리 장치에서 우선 기관을 처리하는 동작의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

도 10은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제1 설명도이다.  
 도 11은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제2 설명도이다.  
 도 12는 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제3 설명도이다.  
 도 13은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제4 설명도이다.  
 도 14는 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제5 설명도이다.  
 도 15는 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제6 설명도이다.  
 도 16은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제7 설명도이다.  
 도 17은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제8 설명도이다.  
 도 18은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제9 설명도이다.  
 도 19는 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제10 설명도이다.  
 도 20은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제11 설명도이다.  
 도 21은 상기 액처리 장치의 동작을 나타내는 제12 설명도이다.  
 도 22는 다른 예에 따른 액처리 장치의 동작을 나타내는 제1 설명도이다.  
 도 23은 다른 예에 따른 액처리 장치의 동작을 나타내는 제2 설명도이다.  
 도 24는 또 다른 예에 따른 액처리 장치의 설명도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명의 기관 처리 장치에 따른 실시형태로서, 기관인 웨이퍼(W)에 처리액인 약액을 공급하여 기관에 부착된 파티클이나 오염 물질을 제거하는 액처리를 실행하는 액처리 장치(1)의 구성에 관해 도 1~도 5를 참조하면서 설명한다. 도 1은 액처리 장치(1)의 전체 구성을 나타내는 횡단 평면도, 도 2는 종단 측면도이며, 이들 도면의 좌측을 전방이라고 하면, 액처리 장치(1)는 복수매의 웨이퍼(W)를 수납한 기관 반송 용기인, 예를 들어 최대 25장의 웨이퍼(W)를 반송할 수 있는 FOUP(6)가 배치되는 FOUP 배치부(11)와, 이 FOUP(6)로부터 웨이퍼(W)를 꺼내어 액처리 장치(1) 내에 반입하는 반송부(12)와, 반송부(12)에서 꺼낸 웨이퍼(W)를 후단의 액처리 블록(14a, 14b)에 전달하기 위한 전달부(13)와, 전달부(13)로부터 전달된 웨이퍼(W)를 액처리 유닛(2)에 반입하여 액처리를 실행하는 액처리 블록(14a, 14b)을 전방으로부터 이 순서대로 접속한 구조로 되어 있다. 또한, 본 실시형태에 따른 액처리 장치(1)는 상하로 적층된 2개의 액처리 블록(14a, 14b)을 구비한다.
- [0022] FOUP 배치부(11)는, 예를 들어 4개의 FOUP(6)가 배치될 수 있는 배치대로서 구성되며, 배치대 상에 배치된 각 FOUP(6)를 고정하여 반송부(12)에 접속하는 용기 배치부로서의 역할을 한다. 반송부(12)는 각 FOUP(6)와의 접촉면에 설치된 개폐 도어를 개폐하는 도시하지 않은 개폐 기구와, FOUP(6)와 전달부(13) 사이에서 웨이퍼(W)를 전달하는 전달 기구인 반입·반출 아암(121)을 공통의 케이스 내에 설치한 구조로 되어 있다.
- [0023] 반입·반출 아암(121)은, 예를 들어 전후 방향으로 진퇴 가능, 좌우 방향으로 이동 가능, 및 회동, 승강 가능하게 구성된 반송 아암 및 그 구동부로 구성되고, 반송부(12)와 전달부(13)를 구획하는 구획벽에 설치된 제1 개구부(123)를 통해, 전달부(13)와의 사이에서 웨이퍼(W)를 전달하는 역할을 한다.
- [0024] 전달부(13)는 전단 및 후단이 반송부(12) 및 액처리 블록(14a, 14b)에 끼워진 위치에 마련된 케이스 내의 공간이며, 예를 들어 반송부(12)측의 제1 개구부(123)에 접속된 제1 전달 선반(133)과, 이 제1 전달 선반(133)의 상측 위치 및 하측 위치에 각각 설치되고, 그 제1 전달 선반(133)과 각 액처리 블록(14a, 14b)측의 구획벽에 설치된 제2 개구부(132a, 132b)와의 사이에서, 액처리 전후의 웨이퍼(W)를 전달하기 위한 제2 전달 선반(131a, 131b)을 설치한 구조로 되어 있다. 각 제2 전달 선반(131a, 131b)은, 예를 들어 8장의 웨이퍼(W)를 배치할 수 있다.
- [0025] 또한, 도 1에 나타난 바와 같이, 전달부(13) 내에는, 상하 방향으로 승강 가능하고, 전후 방향으로 진퇴 가능하게 구성된 승강 반송 기구(134)가 설치되어 있다. 이 승강 반송 기구(134)는 제1 전달 선반(133)과 제2 전달 선반(131a, 131b) 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하는 역할을 한다.



- [0026] 이상에 설명한 FOUP 배치부(11), 반송부(12), 전달부(13)는 본 실시형태의 기관 반입 블록을 구성한다.
- [0027] 전달부(13)의 후단에는, 그 전달부(13)에 인접하여 2개의 액처리 블록(14a, 14b)이 상하로 적층되어 배치된다. 이들 액처리 블록(14a, 14b)은 서로 거의 동일한 구성을 구비하고, 웨이퍼(W)에 대한 액처리가 실행되는 복수개, 예를 들어 10대의 액처리 유닛(2)을 케이스 내에 배치한 구조로 되어 있다. 각 액처리 블록(14a, 14b)에는, 전후 방향으로 뻗은 웨이퍼(W)의 반송로(142a, 142b)가 설치되고, 이 반송로(142a, 142b)를 사이에 두고 좌우에 각각 5대의 액처리 유닛(2)이 서로 대향하도록 나열되어 설치된다.
- [0028] 도 1~도 3에 나타난 바와 같이, 각 반송로(142a, 142b) 내에는, 반송로(142a, 142b)를 따라서 이동 가능, 반송로(142a, 142b)의 좌우에 설치된 각 액처리 유닛(2)을 향해서 진퇴 가능, 그리고 수직축 둘레에 회전 가능, 승강 가능하게 구성되며, 각각 본 실시형태의 기관 반송부에 해당하는 프로세스 아암(141a, 141b)이 설치되고, 각각의 액처리 블록(14a, 14b)에 대응하는 전달부(13)측의 제2 전달 선반(131a, 131b)과 각 액처리 유닛(2) 사이에서 웨이퍼(W)를 반송할 수 있다. 여기서 도 1~도 3에는 각 액처리 블록(14a, 14b)에 1대의 프로세스 아암(141a, 141b)을 설치한 예를 나타냈지만, 액처리 유닛(2)의 대수 등에 따라 2대 이상의 프로세스 아암(141a, 141b)을 설치할 수도 있다.
- [0029] 다음으로, 도 4를 참조하면서 각 액처리 블록(14a, 14b)에 설치된 액처리 유닛(2)의 구성에 관해 설명한다. 액처리 유닛(2)은 웨이퍼(W)에 대한 액처리, 린스 세정, 탈기 건조의 각 처리가 실행되는 밀폐된 처리 공간을 형성하는 외측 챔버(21)와, 이 외측 챔버(21) 내에 설치되고, 웨이퍼(W)를 거의 수평으로 유지한 상태로 회전시키는 웨이퍼 유지 기구(23)와, 웨이퍼 유지 기구(23)에 유지된 웨이퍼(W)의 상면측에 약액을 공급하는 노즐 아암(24)과, 웨이퍼 유지 기구(23)를 둘러싸도록 외측 챔버(21) 내에 설치되고, 회전하는 웨이퍼(W)로부터 주위로 된 약액을 받기 위한 내측 컵(22)을 구비한다.
- [0030] 외측 챔버(21)는, 도 1~도 3에 나타난 바와 같이 서로 인접해 있는 다른 액처리 유닛(2)과 구획된 케이스 내에 설치되고, 도시하지 않은 웨이퍼 반입구를 통해 프로세스 아암(141a, 141b)에 의해 웨이퍼(W)가 반입·반출된다. 외측 챔버(21)의 바닥면에 설치된 도면부호 26은 외측 챔버(21)의 바닥면에 고정된 DIW 등의 배수를 배출시키기 위한 배수 라인, 도면부호 27은 외측 챔버(21) 내의 분위기를 배기시키기 위한 배기 라인이다. 또한, 웨이퍼 유지 기구(23)의 내부에는 약액 공급로(231)가 형성되어 있고, 그 약액 공급로(231)를 통해 약액을 회전하는 웨이퍼(W)의 하면에 공급할 수 있다.
- [0031] 노즐 아암(24)은 선단부에 약액 공급용 노즐을 구비하고 있고, 도시하지 않은 구동 기구에 의해 웨이퍼 유지 기구(23)에 유지된 웨이퍼(W) 중앙측의 상측 위치와, 예를 들어 외측 챔버(21)의 외부에 형성된 대기 위치와의 사이에서 상기 노즐을 이동시킬 수 있다. 내측 컵(22)은 웨이퍼 유지 기구(23)에 유지된 웨이퍼(W)를 둘러싸는 처리 위치와, 이 처리 위치의 하측으로 후퇴된 후퇴 위치와의 사이를 승강하며, 회전하는 웨이퍼(W) 표면에 공급된 각종 약액을 받아, 내측 컵(22)의 바닥면에 설치된 배액 라인(25)을 통해 이들 약액을 액처리 유닛(2) 밖으로 배출시키는 역할을 한다.
- [0032] 다음으로, 각 액처리 유닛(2)에 대한 약액의 공급 기구에 관해 설명하면, 노즐 아암(24)에 설치된 노즐은 상면측 공급 라인(47)에 접속되고, 이 상면측 공급 라인(47)은 IPA 공급 라인(411)과 약액 공급 중간 라인(44)으로 분기된다. IPA 공급 라인(411)은 IPA 공급부(31)에 접속되고, 이 IPA 공급부(31)는 높은 휘발성을 이용하여 웨이퍼(W)를 건조시키기 위한 IPA를 웨이퍼(W)의 상면측에 공급하는 역할을 한다. IPA 공급 라인(411)에는 매스플로우 컨트롤러(42)가 설치되어, 미리 정해진 양의 IPA를 노즐 아암(24)에 공급할 수 있다.
- [0033] 상면측 공급 라인(47)으로부터 분기된 또 하나의 약액 공급 중간 라인(44)은 전환 밸브(43)를 통해 3계통의 약액 공급 라인(412, 413, 414)에 접속된다. 이들 중, DIW 공급 라인(412)의 상류측에는, 약액 처리 후의 웨이퍼(W)에 잔존하는 DHF액이나 SC1액을 제거하는 린스액인 DIW(DeIonized Water)를 공급하기 위한 DIW 공급부(32)가 설치된다. SC1 공급 라인(413)의 상류측에는 웨이퍼(W) 표면의 파티클이나 유기성 오염 물질을 제거하는 약액인 SC1액(암모니아와 과산화수소수의 혼합액)을 공급하는 SC1 공급부(33)가 설치된다. 그리고 나머지 DHF 공급 라인(414)의 상류측에는 웨이퍼(W) 표면의 자연 산화막을 제거하는 산성 약액인 희박산 수용액[이하, DHF(Diluted HydroFluoric acid)액이라고 함]을 공급하는 DHF 공급부(34)가 설치된다.
- [0034] 또한, 이들 DIW 공급부(32), SC1 공급부(33), DHF 공급부(34)가 접속된 약액 공급 중간 라인(44)은 웨이퍼(W)의 하면에 약액을 공급하는 약액 공급로(231)에도 하면측 공급 라인(48)을 통해 접속된다. 도 4에서, 도면부호 45, 46은 각각 노즐 아암(24)측, 웨이퍼 유지 기구(23)측에 대한 약액 공급량을 조정하는 매스플로우 컨트롤러이다.
- [0035] 또한, 액처리 장치(1)에는, 예를 들어 도 1에 나타난 바와 같이 제어부(5)가 접속된다. 제어부(5)는 예를 들어

CPU와 기억부를 구비한 컴퓨터로 이루어지고, 기억부에는, 그 액처리 장치(1)의 작용, 즉 각 액처리 블록(14a, 14b)의 액처리 유닛(2)에 웨이퍼(W)를 반입하여 액처리를 실행한 후, 액처리 후의 웨이퍼(W)를 FOUN(6)에 격납하기까지의 동작에 관계되는 제어에 관한 단계(명령) 그룹이 구성되어 있는 프로그램이 기록된다. 이 프로그램은 예를 들어 하드 디스크, 콤팩트 디스크, 마그네틱 옵티컬 디스크, 메모리 카드 등의 기억 매체에 저장되며, 거기에서 컴퓨터에 인스톨된다.

[0036] 이상에 설명한 구성을 구비한 액처리 장치(1)는, 예를 들어 다른 로트에 우선해서 긴급하게 처리해야 할 우선 로트가 발생한 경우에, 즉시 우선 로트의 웨이퍼(W)[이하, 우선 웨이퍼(WP)라고 함]의 처리를 시작하고, 선행해서 처리를 실행하는 로트 내의 웨이퍼(W)도 병행하여 액처리를 계속할 수 있는 구성으로 되어 있다. 이하, 그 기능에 관한 상세한 구성에 관해 설명한다.

[0037] 도 5는 액처리 장치(1)의 전기적 구성을 나타내는 블록도를 나타내고, 각 액처리 유닛(2)이나 프로세스 아암(141a, 141b), 반입·반출 아암(121)은 전술한 제어부(5)[예를 들어 CPU(51)와 기억부(52)로 구성됨]에 접속된다.

[0038] 또한, 제어부(5)에는 로트 정보 취득부(53)가 접속되고, 우선 로트의 FOUN(6) 내의 우선 웨이퍼(WP)의 매수나 그 우선도를 나타내는 정보, 또한 우선 로트의 처리를 끝낼 때까지 허용되는 처리 시간에 관한 정보를 취득할 수 있다. 로트 정보 취득부(53)는, 예를 들어 액처리 장치(1)의 오퍼레이터가 이들 정보를 직접 입력하는 터치 패널 등의 데이터 입력부로서 구성될 수도 있고, 예를 들어 FOUN(6)에 부착된 IC 태그나 FOUN(6)의 바깥면에 인쇄된 바코드 등의 정보를 판독하는 데이터 판독부로서 구성될 수도 있다. 또한, 액처리 장치(1)의 외부로부터, 통신 수단을 이용하여 이들 정보를 취득하는 데이터 수신부로서 구성될 수도 있고, 그 밖의 방법으로 전술한 각 정보를 취득할 수도 있다.

[0039] 또한, 예를 들어 제어부(5)의 기억부(52)에는, 액처리 블록(14a, 14b)에 함께 20대 설치되어 있는 액처리 유닛(2)의 일부 또는 전부를, 우선 웨이퍼(WP)를 처리하기 위한 우선 처리 유닛(2P)에 할당하고, 각 처리 유닛(2, 2P)에서 우선 웨이퍼(WP)와 통상 웨이퍼(W)에 대하여 병행하여 액처리를 실행하기 위한 우선 처리 프로그램(521)이 기억되어 있다.

[0040] 본 실시형태에서, 전술한 로트 정보 취득부(53)에서는, 예를 들어 모든 우선 로트에 관해 우선 웨이퍼(WP)의 매수에 관한 정보가 취득되는 한편, 우선도나 허용 처리 시간에 관한 정보에 대해서는 입력측의 필요에 따라 어느 한쪽의 정보가 취득될 수 있다. 또한, 기억부(52)에는, 예를 들어 할당 대수 설정 테이블(522)이나 우선도 설정 테이블(523), 처리 시간 추정 테이블(524)이 기억되어 있다. 그리고 우선도, 허용 처리 시간의 어느 쪽의 정보도 취득하지 않은 경우, 또는 우선도에 관한 정보를 취득한 경우에는, 할당 대수 설정 테이블(522) 및 우선도 설정 테이블(523)을 이용하여 우선 처리 유닛(2P)에 할당하는 처리 유닛(2)의 대수가 결정된다. 한편, 허용 처리 시간에 관한 정보를 취득한 경우에는, 처리 시간 추정 테이블(524)을 이용하여 우선 처리 유닛(2P)에 할당하는 대수를 결정한다.

[0041] 도 6은 할당 대수 설정 테이블(522), 우선도 설정 테이블(523) 및 이들 테이블(522, 523)을 이용하여 우선 처리 유닛(2P)에 대한 할당 대수를 결정하는 방법을 나타낸 설명도이다. 할당 대수 설정 테이블(522)에는, 우선 로트의 FOUN(6) 내에 수납된 우선 웨이퍼(WP)의 매수에 따라서 선택되는 우선 처리 유닛(2P)의 기준 할당 대수가 기억되어 있다. 본 예에 따른 할당 대수 설정 테이블(522)에서는, 우선 웨이퍼(WP)가 1장~9장일 때에는 우선 웨이퍼(WP)와 동수의 우선 처리 유닛(2P)이 할당되고, 우선 웨이퍼(WP)가 10장 이상일 때에는 10대의 우선 처리 유닛(2P)이 할당된다.

[0042] 한편, 우선도 설정 테이블(523)에는, 우선도의 정도를 나타내는 「저, 중, 고, 최고」의 4개의 정보와 관련하여, 상기 할당 대수 설정 테이블(522)에서 선택된 기준 할당 대수에 곱해지는 계수가 기억되어 있다. 예를 들어, 우선 로트의 FOUN(6)에 최대 수납 가능 매수인 25장의 우선 웨이퍼(WP)가 수용된 경우에는, 우선 처리 유닛(2P)의 기준 할당 대수는 「10대」가 된다. 그리고 우선도, 허용 처리 시간에 관한 정보 중 어느 것도 취득하지 않은 경우(디폴트 상태), 또는 우선도가 「중」인 경우에는, 상기 기준 할당 대수에 계수 「1.0」이 곱해져 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수는 10대가 된다(케이스 1). 그리고, 우선도가 「저, 고, 최고」인 경우에는 기준 할당 대수 「10대」에 계수 「0.6, 1.4, 2.0」이 각각 곱해져 할당 대수는 「6대, 14대, 20대」가 된다(케이스 2~케이스 3).

[0043] 한편, FOUN(6) 내의 우선 웨이퍼(WP)의 매수가 예를 들어 5장인 경우에는, 디폴트, 또는 우선도 「중」으로 5대, 우선도 「저」로 3대의 우선 처리 유닛(2P)이 할당되지만(케이스 4, 케이스 5), 예를 들어 우선도가 「고



」인 경우에는 계산상 7대의 우선 처리 유닛(2P)이 할당되게 된다(우선도가 최고인 경우도 마찬가지). 그러나, FOUN(6)에 수용되어 있는 매수를 초과하여 우선 처리 유닛(2P)을 할당하더라도, 6대째 이후의 우선 처리 유닛(2P)에는 반입되는 우선 웨이퍼(WP)가 존재하지 않기 때문에, 이 경우에는 우선 웨이퍼(WP)와 동수의 우선 처리 유닛(2P)이 할당된다(케이스 6).

[0044] 이와 같이, 본 예에서는 우선 웨이퍼(WP)의 매수가 많을수록, 또 그 우선도가 높을수록, 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수를 늘리도록 구성되어 있다. 또한, 우선도 설정 테이블(523)에서 선택된 계수를 곱한 값에 우선리가 있는 경우에는, 예를 들어 곱셈 결과를 사사오입하거나 올리거나 하여 실제 할당 대수를 결정하면 된다.

[0045] 다음으로, 로트 정보 취득부(53)에서 취득한 허용 처리 시간에 기초하여 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수를 결정하는 방법에 관해 도 7을 참조하면서 설명한다. 도 7은 처리 시간 추정 테이블(524)의 일례를 나타내고, 표의 좌우 방향의 열은 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수를 나타내며, 상하 방향의 행에는 우선 웨이퍼(WP)의 매수가 기재되어 있다. 그리고 이들 각 행과 열이 교차하는 셀 내에는, 그 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수로 대상 매수의 우선 웨이퍼(WP)를 처리했을 때, 필요한 개략의 추정 처리 시간이 기억되어 있다. 예를 들어, 4장의 우선 웨이퍼(WP)를 3대의 우선 처리 유닛(2P)을 이용하여 액처리를 실행한 경우에는, 처리를 끝낼 때까지의 개략의 추정 처리 시간은 「T<sub>0403</sub>」인 것을 알 수 있다.

[0046] 이와 같이, 처리 시간 추정 테이블(524)에는, 우선 웨이퍼 25장, 우선 처리 유닛 20대까지의 각 경우의 처리 시간이 기억되어 있다. 단, 도 6의(케이스 6)에서도 설명한 바와 같이, FOUN(6)에 수용되어 있는 매수를 초과하여 우선 처리 유닛(2P)을 할당하는 경우는 고려하지 않고, 이 경우는 도 7에 「-」로 표시되어 있다.

[0047] 그리고, 우선 처리 프로그램(521)은 허용 처리 시간에 관한 정보를 취득하면, FOUN(6) 내의 우선 웨이퍼(WP)의 매수에 따라서, 처리 시간 추정 테이블(524)에 기재된 추정 처리 시간 중에서, 예를 들어 허용 처리 시간에 가장 가까운 추정 처리 시간을 탐색하여, 그 추정 처리 시간에 대응하는 대수를 우선 처리 유닛(2P)에 할당하도록 프로그램되어 있다. 이 때, 예를 들어 허용 처리 시간을 초과하지 않는 범위에서 그 허용 처리 시간에 가장 가까운 처리 시간을 탐색할 수도 있다. 또, 예를 들어 취득한 허용 처리 시간을 만족하는 처리 시간이 처리 시간 추정 테이블(524)에 기억되어 있지 않은 경우에는, 예를 들어 액처리 장치(1)에 설치된 표시부에 에러 표시를 하여, 오퍼레이터에게 허용 처리 시간의 수정을 재촉하거나, 허용 처리 시간 대신 우선도의 정보를 접수하도록 구성할 수도 있다.

[0048] 이상에 설명한 할당 대수 설정 테이블(522), 우선도 설정 테이블(523) 및 처리 시간 추정 테이블(524)을 이용하여 우선 처리 유닛(2P)에 대한 할당 대수가 결정되면, 예를 들어 도 8에 모식적으로 나타낸 각 액처리 유닛(2)에 붙인 숫자가 작은 순으로, 각 액처리 유닛(2)이 우선 처리 유닛(2P)에 할당된다. 예를 들어 10대의 액처리 유닛(2)이 우선 처리 유닛(2P)에 할당된 경우에는, 「1~10」까지의 액처리 유닛(2)이 우선 처리 유닛이 된다.

[0049] 여기서 도 8에 나타낸 모식도에서 도 8을 향하여 위로부터 2번째 컬럼[FOUP 배치부(11)에 접속한 상태로 나타나 있음]이 하단측의 액처리 블록(14b) 내의 액처리 유닛[2(1~10)]을 나타내고, 그 아래의 2행의 컬럼이 상단측의 액처리 블록(14b) 내의 액처리 유닛[2(11~20)]을 나타낸다. 또, 이 도면에서는, 반송부(12)나 전달부(13), 프로세스 아암(141a, 141b) 등의 기구는 생략되어 있다. 그 모식도의 구성은 후술하는 도 10~도 24에서도 동일하다.

[0050] 이상에 설명한 구성을 구비한 액처리 장치(1)의 작용에 관해 설명한다. 액처리 장치(1)에서 처리를 시작하면, 반입·반출 아암(121)은 FOUN 배치부(11)에 배치된 FOUN(6)으로부터 웨이퍼(W)를 꺼내어, 제1 전달 선반(133) 내에 웨이퍼(W)를 배치한다. 승강 반송 기구(134)는, 그 제1 전달 선반(133)으로부터 웨이퍼(W)를 꺼내어, 각 액처리 블록(14a, 14b)에 대응하는 제2 전달 선반(131a, 131b)에 웨이퍼(W)를 순서대로 배치한다.

[0051] 각 액처리 블록(14a, 14b)에서는 프로세스 아암(141a, 141b)이 제2 전달 선반(131a, 131b)으로부터 웨이퍼(W)를 받고, 액처리 유닛(2) 중 하나에 진입하여, 그 웨이퍼(W)를 웨이퍼 유지 기구(23)에 전달한다. 웨이퍼(W)가 유지되면 노즐 아암(24)을 웨이퍼(W) 중앙측의 상측 위치까지 이동시키고, 내측 컵(22)을 처리 위치까지 상승시켜, 웨이퍼 유지 기구(23)에 의해 웨이퍼(W)를 회전시키면서 웨이퍼 유지 기구(23)측의 노즐 및 웨이퍼 유지 기구(23)측의 약액 공급로(231)로부터 웨이퍼(W)의 상하면 양측에 SC1액을 공급한다. 이에 따라 웨이퍼(W)에 약액의 액막이 형성되어 알카리성 약액 세정이 실행된다.

[0052] 알카리성 약액 세정이 종료되면, 내측 컵(22)이 후퇴 위치로 이동하고, 또 내측 컵(22) 및 웨이퍼 유지 기구(23)의 약액 공급로(231)에 DIW를 공급함으로써 웨이퍼(W) 표면의 SC1액을 제거하는 린스 세정이 실행된다.

- [0053] 린스 세정을 끝내면 털어서 건조시킨 후, 다시 내측 컵(22)을 처리 위치까지 상승시키고, 웨이퍼(W)를 회전시키면서, 노즐 아암(24) 및 웨이퍼 유지 기구(23)의 약액 공급로(231)로부터 웨이퍼(W)의 상하면에 DHF액을 공급한다. 이에 따라 이들 면에 DHF액의 액막이 형성되고, 산성 약액 세정이 실행된다. 그리고 미리 정해진 시간이 경과한 후, 내측 컵(22)을 후퇴 위치까지 강하시키고, 약액의 공급 계통을 순수로 전환하여 다시 린스 세정을 실행한다.
- [0054] 린스 세정 후, 내측 컵(22)을 처리 위치까지 상승시키고, 액처리 유닛(2)의 상면에 IPA를 공급하면서 웨이퍼(W)를 회전시켜, IPA의 휘발성을 이용한 IPA 건조를 실행한다. 이에 따라 웨이퍼(W) 표면에 잔존하는 린스 후의 순수가 완전히 제거된다. 그 후, 내측 컵(22)을 후퇴 위치까지 후퇴시키고, 도시하지 않은 반입·반출구를 열어, 액처리 유닛(2) 내에 프로세스 아암(141a, 141b)을 진입시켜 처리 후의 웨이퍼(W)를 반출한다.
- [0055] 액처리를 끝낸 웨이퍼(W)는 반입시와는 반대의 경로로 제2 전달 선반(131a, 131b), 승강 반송 기구(134), 제1 전달 선반(133), 반입·반출 아암(121)으로 전달되어, FOUNP 배치부(11)의 FOUNP(6) 내에 격납된다.
- [0056] 액처리 장치(1)는 이상에 설명한 동작을 연속적으로 실행함으로써, 상하 2단으로 설치된 액처리 블록(14a, 14b) 내의 합계 20대의 액처리 유닛(2)을 병행하여 가동시켜 웨이퍼(W)를 세정, 건조할 수 있다. 다음으로, 도 9의 흐름도 및 도 10~도 17을 참조하면서, 이들 20대의 액처리 유닛(2)에 웨이퍼(W)를 반입하여 액처리를 실행하는 순서, 및 액처리 유닛(2)의 일부 또는 전부를 우선 처리 유닛(2P)에 할당하여 우선 웨이퍼(WP)를 처리하고, 그 처리를 끝내면 통상 웨이퍼(W)의 처리를 재개하는 순서의 일례에 관해 설명한다. 이하에 설명하는 도 10~도 23의 각 도면에서는, FOUNP 배치부(11)에 배치되는 FOUNP(6)에는 「A, B, C, ...」의 부호를 붙이고, 이들 FOUNP(6)에 수납되는 웨이퍼(W)에는 반송되는 순으로 「A1~A25, B1~B25, C1~C25, ...」의 부호를 붙여 각 FOUNP(6) 및 웨이퍼(W)를 구별한다. 또, 각 액처리 유닛은 도 8에 나타난 바와 동일한 「1~20」의 부호를 붙여 구별한다. 또, 각 FOUNP(6)에는 최대 매수인 25장의 웨이퍼(W)가 수납되는 것으로 하여 설명한다.
- [0057] 도 9의 흐름도에 나타난 바와 같이, 액처리 장치(1)의 가동을 시작하면(시작), 통상의 스케줄에 기초하여 FOUNP 배치부(11)에 배치된 FOUNP(6)로부터 웨이퍼(W)를 반출하여, 각 웨이퍼(W)에 관한 액처리를 실행한다. 본 예에 따른 액처리 장치(1)에서는, 예를 들어 도 10의 (a)에 나타난 바와 같이, FOUNP 배치부(11)에 첫번째 FOUNP(6(A))가 배치되면, 여기에서 첫번째 웨이퍼[W(A-1)]가 꺼내지고, 예를 들어 하단층의 액처리 블록(14b)의 전방에서 볼 때 왼쪽, 가장 안쪽에 위치한 액처리 유닛[2(1)]에 반입되어 액처리가 시작된다.
- [0058] 이어서, 두번째 웨이퍼[W(A-2)]는 상단층 액처리 블록(14a)의 전방에서 볼 때 왼쪽, 가장 안쪽에 위치한 액처리 유닛[2(11)]에 반입되어 액처리가 시작되고[도 10의 (b)], 세번째 웨이퍼[W(A-3)]는 하단층의 액처리 블록(14b)의 왼쪽, 안쪽에서 2번째의 액처리 유닛[2(3)]에 반입되어 액처리가 시작된다[도 11의 (a)].
- [0059] 이렇게 하여, 상단층, 하단층의 액처리 블록(14a, 14b)에 교대로, 왼쪽의 액처리 유닛 2열의 안쪽으로부터 앞쪽으로 각 액처리 유닛(2) 내에 웨이퍼(W)를 반입하고, 이어서 전방에서 볼 때 오른쪽의 액처리 유닛 2열에 관해서도, 상하단 교대로, 안쪽으로부터 앞쪽으로 웨이퍼(W)를 반입한다. 그 결과, 액처리 장치(1) 내에서는, 도 11의 (b)에 나타난 바와 같이 「A-1~A-20」까지의 웨이퍼(W)에 대하여, 반입된 순으로 액처리가 실행되게 된다.
- [0060] 여기서, 예를 들어 각 웨이퍼(W)에 관해 액처리 유닛(2) 내에서 실행되는 액처리에 필요한 처리 시간이 같다고 하면, 첫번째로 웨이퍼(W)가 반입된 액처리 유닛[2(1)]에서 최초로 웨이퍼[W(A-1)]에 대한 액처리가 종료되게 된다. 웨이퍼[W(A-1)]의 액처리가 종료하면, 도 12의 (a)에 나타난 바와 같이, 그 웨이퍼(W)를 교체해서, 다음 웨이퍼[W(A-21)]를 반입하여 액처리를 시작하고, 이와 같이 액처리를 끝낸 각 액처리 유닛(2) 순으로 웨이퍼(W)가 교체된다. 액처리 장치(1)에서는, 우선 로트의 처리를 통한 요구가 없는 한, 전술한 반송 스케줄에 기초하여 액처리가 실행되게 된다(도 9의 흐름도의 단계 S101~단계 S102; NO).
- [0061] 여기서, 도 12의 (a)에 나타난 바와 같이, 상단층 액처리 블록(14a)의 액처리 유닛[2(11)]에서 웨이퍼[W(A-22)]의 반입을 끝냈을 때, 도 12의 (b)에 나타난 바와 같이, FOUNP 배치부(11) 상에 우선 로트의 FOUNP[6(B)]가 배치된 경우에 관해서 생각한다(도 9의 단계 S102; YES). 여기서 이하, 우선 로트의 FOUNP(6) 및 우선 웨이퍼(WP)에는 우상향의 빗금을 표시하여 통상의 로트와 구별한다.
- [0062] FOUNP 배치부(11)에 우선 로트의 FOUNP[6(B)]가 배치되면, 로트 정보 취득부(53)에서는 그 우선 로트의 우선 웨이퍼(WP)의 매수나 우선도, 허용되는 처리 시간 등의 정보를 취득하고(단계 S103), 도 6이나 도 7을 이용하여 설명한 방법으로 우선 처리 유닛(2P)에 할당하는 액처리 유닛(2)의 대수를 결정한다(단계 S104). 우선 처리 유닛(2P)의 대수가 결정되면, 도 8에 나타난 숫자가 작은 순으로 각 액처리 유닛(2)을 우선 처리 유닛(2P)으로서 선택한다(단계 S105).

- [0063] 예를 들어 10대의 액처리 유닛(2)을 우선 처리 유닛(2P)에 할당하는 경우에 관해 설명하면, 도 12의 (b)에 굵은 선으로 둘러싸 나타낸 하단층의 액처리 블록(14b)의 액처리 유닛[2(1~10)]이 우선 처리 유닛(2P)에 할당된다. 그리고 통상의 스케줄에 기초하면, 다음에 웨이퍼(W)의 반입이 가능해지는 액처리 유닛[2(3)]에는 웨이퍼[W(A-23)]가 반입되는데, 그 유닛은 우선 처리 유닛[2P(3)]이기 때문에, 통상 웨이퍼[W(A-22)]에 우선해서 우선 웨이퍼[WP(B-1)]가 반입된다[도 12의 (b)].
- [0064] 이어서, 웨이퍼(W)의 반입이 가능해지는 것은 상단층의 처리 유닛[2(13)]이며, 이것은 우선 처리 유닛(2P)이 아니기 때문에 통상 웨이퍼[W(A-23)]의 반입, 처리가 실행된다[도 13의 (a)]. 이와 같이 하여, 하단층의 우선 처리 유닛(2P)에는 우선 웨이퍼(WP)가 우선해서 반입되고[예를 들어 도 13(b)에서는 우선 처리 유닛[2P(5)]에 우선 웨이퍼[WP(B-2)]가 반입됨], 하단층의 액처리 유닛(2)에는 통상 웨이퍼(W)가 반입된다[예를 들어 도 14의 (a)에서는 액처리 유닛[2(15)]에 통상 웨이퍼[W(A-24)]가 반입됨](도 9의 흐름도의 단계 S106).
- [0065] 도 14의 (b)는 하단층의 모든 우선 처리 유닛(2P)에서, 선행해서 처리되는 통상 웨이퍼(W)가 우선 웨이퍼(WP)로 교체된 직후의 상태를 나타낸다. 이 때, 상단층의 액처리 유닛(2)에서는, 우선 로트의 FOUP[6(B)]의 다음에 FOUP 배치부(11)에 배치된 통상 로트의 FOUP[6(C)] 내의 웨이퍼(W)에 관한 처리가 시작된다. 우선 로트의 FOUP[6(B)] 내에 미처리 우선 웨이퍼(WP)가 남아 있는 한, 우선 처리 유닛(2P)과 통상의 액처리 유닛(2)으로 분류하여 우선 웨이퍼(WP) 또는 웨이퍼(W)를 반송하는 동작이 계속된다(도 9의 흐름도의 단계 S107; NO).
- [0066] 다음으로, 우선 웨이퍼(WP)의 처리를 종료하는 순서에 관해 설명하면, 도 15의 (a)는 우선 처리 유닛[2P(2)]에 25장째의 최후의 우선 웨이퍼[WP(B-25)]가 반입되고, 이어서 상단층의 액처리 유닛[2(12)]에 통상 웨이퍼[W(C-22)]가 반입된 직후의 상태를 나타낸다. 그 후, 우선 웨이퍼(WP)가 남아 있는 경우에는, 우선 처리 유닛[2P(4)]에는 다음 우선 웨이퍼(WP)가 반입되게 되지만, 이 예에서는 다음에 반입할 미처리 우선 웨이퍼(WP)가 존재하지 않기 때문에, 그 우선 처리 유닛(2P)에는 통상 웨이퍼[W(C-23)]가 반입된다[도 15의 (b)].
- [0067] 그 후, 상단층의 액처리 유닛[2(4)], 하단층의 우선 처리 유닛[2P(6)]에, 순서대로 통상 웨이퍼(W)가 반입되고[도 16의 (a), 도 16의 (b)], 이렇게 하여 우선 처리 유닛(WP)이 통상 웨이퍼(W)로 바뀐다. 도 17(a)는 최후의 우선 웨이퍼[WP(B-25)]가 우선 처리 유닛[2P(2)]으로부터 반출되기 직전의 상태를 나타내고, 이 때 액처리 장치(1)에는 다음 통상 로트의 FOUP[6(D)]에 관한 웨이퍼[W(D-1~D25)]의 반입이 시작된다.
- [0068] 그리고, 우선 처리 유닛[2P(2)]으로부터 그 우선 웨이퍼[WP(B-25)]가 반출되고, 통상 웨이퍼[W(D-16)]가 반입되면, FOUP[6(B)] 내의 우선 웨이퍼[WP(B-1~B-25)]의 처리가 종료되고(도 9의 흐름도의 단계 S107; YES), 「1~10」까지의 액처리 유닛(2)이 우선 처리 유닛(2P)에 할당된 상태가 해제되어, 통상의 스케줄에 기초하여 웨이퍼(W)의 반송, 액처리가 실행되게 된다(단계 S101).
- [0069] 여기서 예를 들어 FOUP[6(C)]도 긴급 로트인 경우에는, 예를 들어 연속하여 반송되는 복수의 우선 로트 내의 모든 우선 웨이퍼(W)에 관해 일괄적으로 매수 정보와 우선도나 허용 처리 시간의 정보를 취득하여, 우선 처리 유닛(2P)을 할당할 수도 있다. 또, 예를 들어, 「B, D」로 간헐적으로 우선 로트의 FOUP(6)가 반송되는 경우도 있기 때문에, 예를 들어 선두의 FOUP[6(B)]에 대해 우선 처리 유닛(2)의 할당을 판단하고, FOUP[6(D)]로부터의 우선 웨이퍼(WP)의 반출 시에, 먼저 실행된 우선 처리 유닛(2P)의 할당 상태가 해제되지 않은 경우에는, 그 상태를 유지하여 FOUP[6(D)]의 우선 웨이퍼(WP)를 처리할 수 있다.
- [0070] 이상, 도 12의 (b)~도 17의 (a)에서는, 10대의 액처리 유닛(2)을 우선 처리 유닛(2P)에 할당하여 우선 웨이퍼(WP)를 액처리하는 예에 관해 설명했지만, 예를 들어 도 6에 나타낸 (케이스 2)와 같이 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수가 6대인 경우에는, 예를 들어 도 8에 나타낸 순서에 기초하여 우선 처리 유닛(2P)에 할당되는 액처리 유닛(2)을 결정한다. 그리고, 도 12의 (a) 상태의 다음 동작으로는, 도 18의 (a)에 나타낸 바와 같이, 우선 처리 유닛[2P(3)]에 우선 웨이퍼[WP(B-1)]를 반입하고, 이렇게 하여 하단층의 6대의 우선 처리 유닛[2P(1~6)]에서는 우선 웨이퍼(WP)의 액처리를 실행하고, 나머지 액처리 유닛[2(7~20)]에서는 통상 웨이퍼(W)의 처리가 병행하여 실행되게 된다[도 18의 (b)].
- [0071] 또한, 도 19의 (a)~도 21은 예를 들어 14대의 액처리 유닛[2(1~14)]을 우선 처리 유닛(2P)에 할당한 경우의 우선 웨이퍼(WP)의 반입 순서의 예를 나타낸다. 이 예에서는, 도 12의 (a) 상태의 다음 동작으로는, 하단층의 우선 처리 유닛[2P(3)]에 우선 웨이퍼[WP(B-1)]가 반입되고[도 19의 (a)], 이어지는 상단층의 처리 유닛(2)에 대해서도 우선 처리 유닛[2P(13)]으로 할당되어 있기 때문에, 우선 웨이퍼[WP(B-2)]가 반입된다[도 19의 (b)].
- [0072] 그리고, 이어지는 하단층의 우선 처리 유닛[2P(5)]에는 우선 웨이퍼[WP(B-3)]가 반입되지만[도 20의 (a)], 이 다음 액처리 유닛[2(15)]은 우선 처리 유닛(2P)으로 할당되어 있지 않기 때문에 통상 웨이퍼[W(A-23)]가 반입된

다[도 20의 (b)]. 이와 같이 하여 각 액처리 유닛(2, 2P)에 웨이퍼(W, WP)가 반입되고, 도 21에 나타난 바와 같이, 하단측의 전부와, 상단측의 가장 안쪽 위치로부터 전방 2번째까지의 합계 14대의 우선 처리 유닛[2P(1~14)]에서 우선 웨이퍼(WP)의 액처리가 실행되고, 나머지 액처리 유닛(15~19)에서는 통상 웨이퍼(W)의 액처리가 병행하여 실행된다.

[0073] 또한 도시는 생략하지만, 도 6의 (케이스 4)에 나타난 바와 같이 20대의 모든 액처리 유닛(2)이 우선 처리 유닛(2P)에 할당되는 경우도 있다. 이 경우에는, FOUN[6(A)]의 통상 웨이퍼(W)에 관한 액처리가 일단 정지된다. 그리고 전체 우선 처리 유닛(2P)이 FOUN[6(B)]의 우선 웨이퍼(WP)로 교체되고, 이렇게 하여 우선 로트의 처리를 끝낸 후, 다시 FOUN[6(A)]의 웨이퍼(W)의 액처리를 시작하는 동작이 자동적으로 실행된다.

[0074] 본 실시형태에 따른 액처리 장치(1)에 의하면 이하의 효과가 있다. 동종의 액처리를 병행하여 실행할 수 있는 복수의 액처리 유닛(2) 중, 일부 또는 전부의 처리 유닛을 우선 처리 유닛(2P)으로 할당하여, 통상 웨이퍼(W)에 우선해서 처리를 시작해야 할 우선 웨이퍼(WP)를 액처리하고, 다른 액처리 유닛(2)이 남아 있는 경우에는, 그 액처리 유닛(2)에서 우선 웨이퍼(WP) 이외의 통상 웨이퍼(W)의 처리를 병행하여 실행할 수 있다. 이 때문에, 한 쪽 액처리가 끝날 때까지 다른 쪽 액처리의 시작을 기다리거나, 우선 웨이퍼(WP)의 액처리를 실행하기 위해 다른 웨이퍼(W)의 처리를 정지, 재개하는 특별한 조작을 필요로 하지 않고, 필요할 때 신속하게 우선 웨이퍼(W)의 액처리를 시작할 수 있다.

[0075] 여기서 우선 처리 유닛(2P)에 할당되는 액처리 유닛(2)을 특정하는 방법은, 예를 들어 도 8에 나타난 바와 같이 각 액처리 유닛(2)의 할당 순서를 미리 결정해 두는 경우에 한정되지 않는다. 예를 들어 도 9의 단계 S104에서 우선 처리 유닛(2P)의 할당 대수를 결정한 후, 예를 들어 도 22의 (a)~도 23에 나타난 바와 같이, 다음 웨이퍼(W)가 반송되는 위치의 액처리 유닛(2)으로부터, 결정된 대수만큼, 액처리가 종료되는 순(바뀌 말하면 웨이퍼(W)가 반입되는 순)으로 우선 처리 유닛(2P)에 할당할 수도 있다.

[0076] 도 22의 (a)~도 23의 예는 전술한 할당예를 나타내고, 도 12의 (a) 상태의 다음 동작으로서, 6대의 우선 처리 유닛[2P(3, 5, 7, 13, 15, 17)]이 할당되어, 선행하는 액처리가 끝나는 우선 처리 유닛(2P)으로부터 「3→13」의 순서로 우선 웨이퍼[WP(B-1, B-2)]가 반입된 상태[도 22의 (a), 도 22의 (b)]와, 또한 「5→15→7→17」의 순서로 우선 웨이퍼[W(B-3~B-6)]가 반입된 후, 후단의 통상 로트의 FOUN[6(C)]에 관한 액처리가 시작된 상태(도 23)를 나타낸다.

[0077] 우선 처리 유닛(2P)에 할당하는 액처리 유닛(2)의 증감 단위는 도 8에 예시한 바와 같이, 1대마다 증감하는 경우에 한정되지 않는다. 예를 들어 반송로(142a, 142b)를 사이에 두고 마주보는 2대의 액처리 유닛[예를 들어 액처리 유닛(2)의 「1 과 2, 11 과 12」]으로 이루어진 액처리 유닛군을 증감 단위로 할 수도 있고, 반송로(142a, 142b)를 따라서 나열된 5대의 액처리 유닛[예를 들어 액처리 유닛(2)의 「1, 3, 5, 7, 9」, 「11, 13, 15, 17, 19」]로 이루어진 액처리 유닛군을 증감 단위로 할 수도 있다.

[0078] 또한, 도 6에 나타난 예에서는, 우선 로트 내의 우선 웨이퍼(WP)의 매수에 따라서 선택되는 우선 처리 유닛(2P)의 기준 할당 대수에, 그 우선 웨이퍼(WP)의 처리 우선도에 따라서 선택되는 계수를 곱한 값을 우선 처리 유닛(2P)의 실제 할당 대수로 하는 예를 나타냈지만, 우선도에 따라서 우선 처리 유닛(2P)의 대수를 변경하는 방법은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어 우선도와 대응시켜 우선 처리 유닛(2P)에 대한 할당 대수를 설정하여 기억부(52)에 기억시켜 두고, 우선도에 관한 정보를 취득하면, 이것에 대응하는 할당 대수를 판독하여, 우선 처리 유닛(2P)의 대수를 결정할 수도 있다.

[0079] 또한, 전술한 각 예에서는, 예를 들어 우선 처리 유닛(2P)에 할당되지 않은 액처리 유닛(2)에 우선 웨이퍼(WP)를 반입하는 케이스는 포함되지 않지만, 이것을 부정하는 것은 아니다. 예를 들어 도 14의 (b)에 나타난 바와 같이 통상 로트의 FOUN[6(A)]에 관한 액처리를 끝낸 후, 통상 로트의 FOUN[6(C)]가 FOUN 배치부(11)에 반송되지 않은 경우에는, 예를 들어 도 14의 (b)에 나타난 처리 유닛[2(19, 12, 14, 16, 18, 20)]에 우선 웨이퍼(W)를 반입하여 액처리를 실행할 수도 있다.

[0080] 또한, 전술한 각 예에서는, 예를 들어 통상 웨이퍼(W) 및 우선 웨이퍼(WP)의 액처리에 필요한 시간이 동일한 경우에 관해 설명했지만, 이들 처리 시간은 예를 들어 로트마다 또는 웨이퍼(W, WP)마다 상이할 수도 있다. 이 경우는, 도 10의 (a)~도 17의 (b)에 나타난 상하단 교대로, 안쪽으로부터 앞쪽으로 나열된 액처리 유닛(2)[우선 처리 유닛(2P)]에 순서대로 웨이퍼(W)[우선 웨이퍼(WP)]가 반송되는 예와는 달리, 다음에 웨이퍼(W)의 반입이 가능해지는 액처리 유닛(2)[우선 처리 유닛(2P)]의 순서가 달라진다. 이 경우에도, 다음에 웨이퍼(W)[우선 웨이퍼(WP)]의 반입이 가능해지는 유닛이 액처리 유닛(2)인지 우선 처리 유닛(2P)인지를 파악하여, 그 유닛에 따라



서 반입할 웨이퍼(W)[우선 웨이퍼(WP)]를 선택함으로써 통상 웨이퍼(W) 및 우선 웨이퍼(WP)의 액처리를 병행하여 실행하는 것이 가능하다. 또, 처리 내용에 따라 액처리 시간이 달라지는 경우, 기억부(52)에는 이 처리 종류에 대응한 수의 처리 시간 추정 테이블(524)이 기억되어 있다.

[0081] 또한, 액처리 장치(1)가 동종의 액처리를 실행할 수 있는 복수의 액처리 유닛(2)을 구비하는 경우에는, 예를 들어 배관 제약 등의 문제 때문에, 전술한 DHF, SC1액에 더하여, 일부의 액처리 유닛(2)에 대해서만 금속 불순물을 제거하는 SC2액(염산과 과산화수소수의 혼합액)의 공급이 가능한 구성으로 되어 있는 경우 등이 있다. 도 24에는, 이러한 특별한 처리가 가능한 액처리 유닛[2(1~10)]을 좌상향의 빗금을 표시하여 나타낸다. 이 때, 우선 로트의 우선 웨이퍼(WP)가 상기 특별한 처리를 필요로 하는 경우에는, 우선 처리 유닛(2P)의 할당은 그 특별한 처리를 필요로 하는 액처리 유닛[2(1~10)]의 범위 내에서 실행된다(도 24의 예에서는, 예를 들어 우선 처리 유닛[2P(1~6)]). 그리고 통상 웨이퍼(W)의 액처리에 관해서는, 그 통상 웨이퍼(W)에 대해서도 특별한 처리를 필요로 하는 경우에는, 특별한 처리가 가능한 나머지 액처리 유닛(2)(도 24에서는 액처리 유닛[2(7~9)])에서 처리가 실행된다. 특별한 처리가 필요하지 않은 경우에는, 나머지 모든 액처리 유닛[2(7~20)]에서 통상의 액처리가 실행된다.

[0082] 그 밖에 전술한 예에서는, 웨이퍼(W)의 매수나 우선도, 허용 처리 시간에 따라서 우선 처리 유닛(2P)에 할당하는 예에 관해 설명했지만, 우선 처리 유닛(2P)의 매수나 위치는 변경하지 않아도 된다. 예를 들어 도 8에 나타낸 하단측의 10대의 액처리 유닛[2(1~10)]에 관해서는, 우선 로트가 반송된 경우에는 항상 우선 처리 유닛(2P)에 할당하도록 고정할 수도 있다.

[0083] 또한, 전술한 액처리 장치(1)에서는, 각각 10대의 액처리 유닛(2)을 구비하는 액처리 블록(14a, 14b)이 상하로 2단 적층된 예를 이용하여 설명했지만, 각 액처리 블록(14a, 14b)에 설치되는 액처리 유닛(2)의 매수, 액처리 블록(14a, 14b)의 수를 적절하게 증감할 수도 있는 것은 물론이다.

[0084] 또한 유체를 사용하는 처리는 전술한 액처리에 한정되지 않고, 예를 들어 웨이퍼(W)에 HMDS(헥사메틸디실라잔) 등의 증기를 공급하여 웨이퍼(W)의 표면을 소수화하는 처리 장치 등에도 적용될 수 있다.

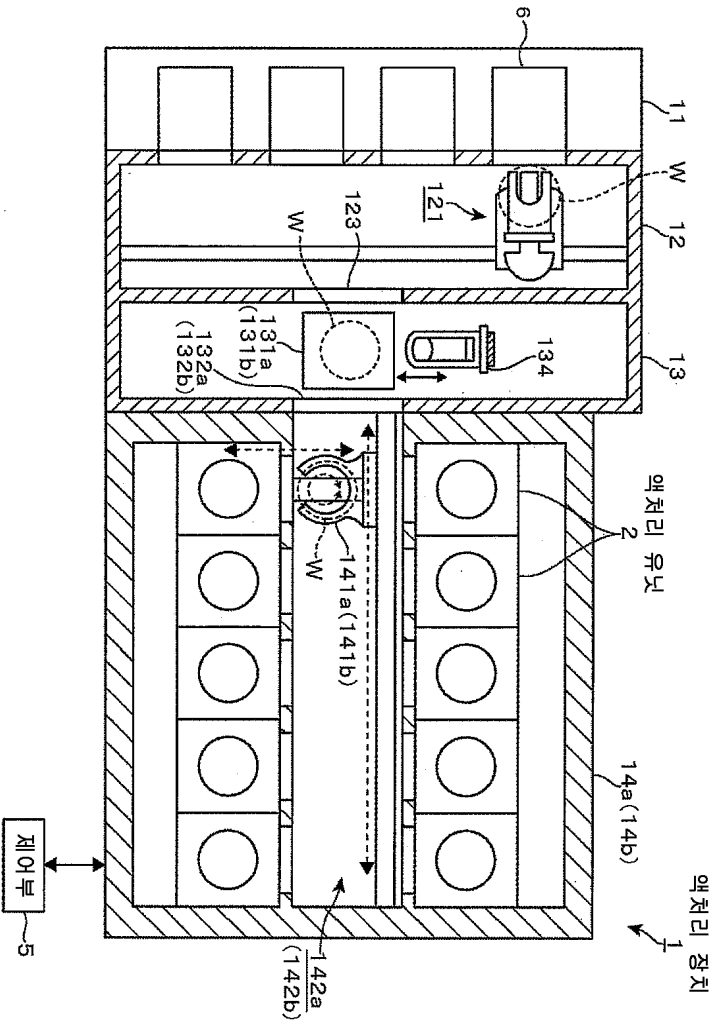
### 부호의 설명

[0085] W : 웨이퍼  
WP : 우선 웨이퍼  
1 : 액처리 장치  
11 : FOUP 배치부  
12 : 반송부  
121 : 반입·반출 아암  
13 : 전달부  
14a, 14b : 액처리 블록  
141a, 141b : 프로세스 아암  
2 : 액처리 유닛  
2P : 우선 처리 유닛  
5 : 제어부

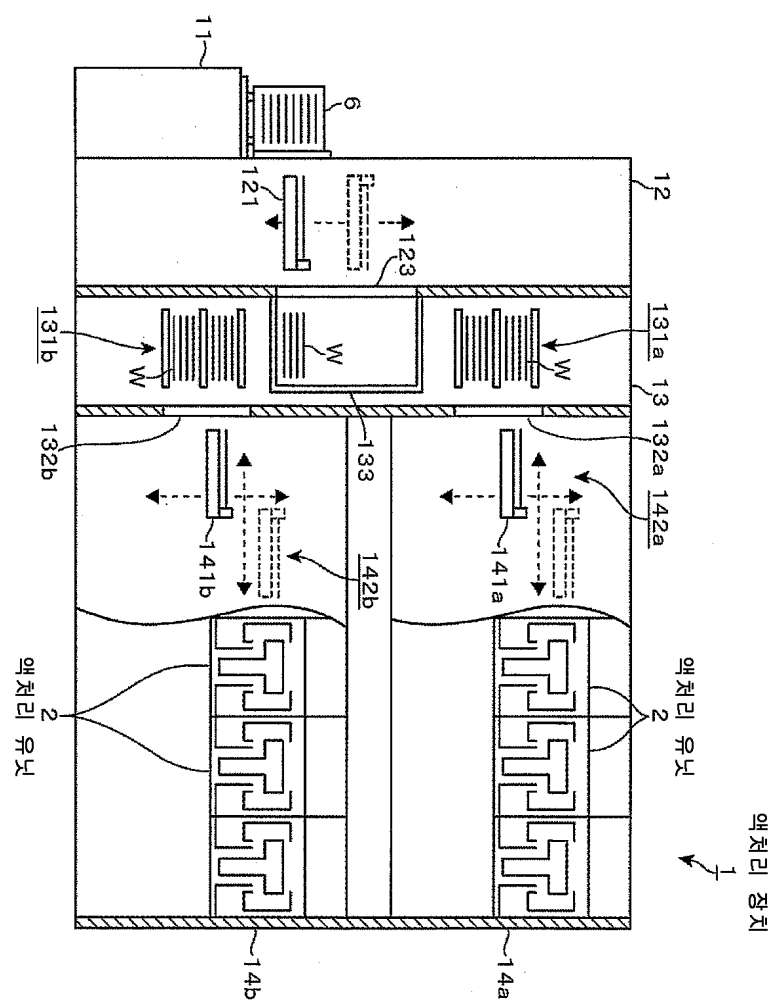


도면

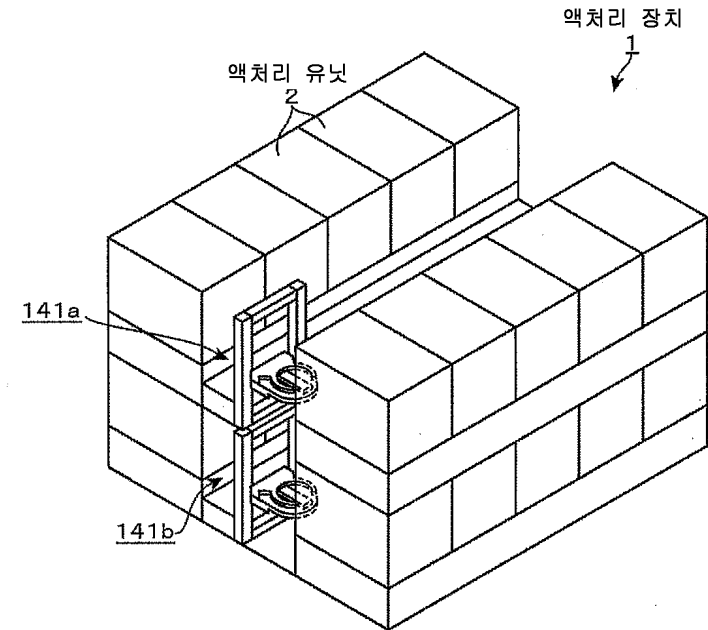
도면1



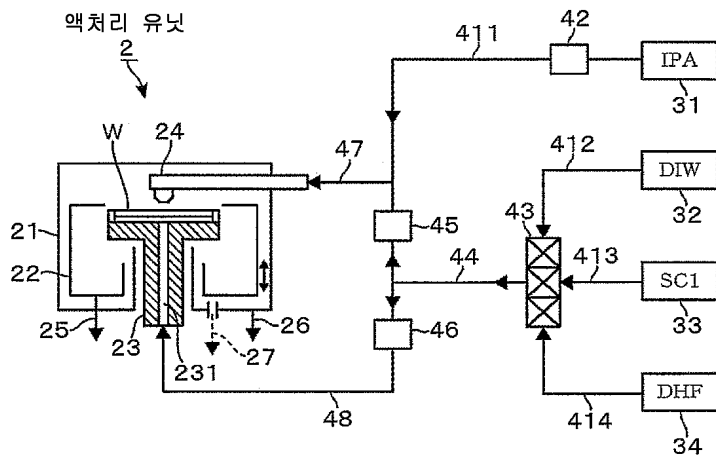
도면2



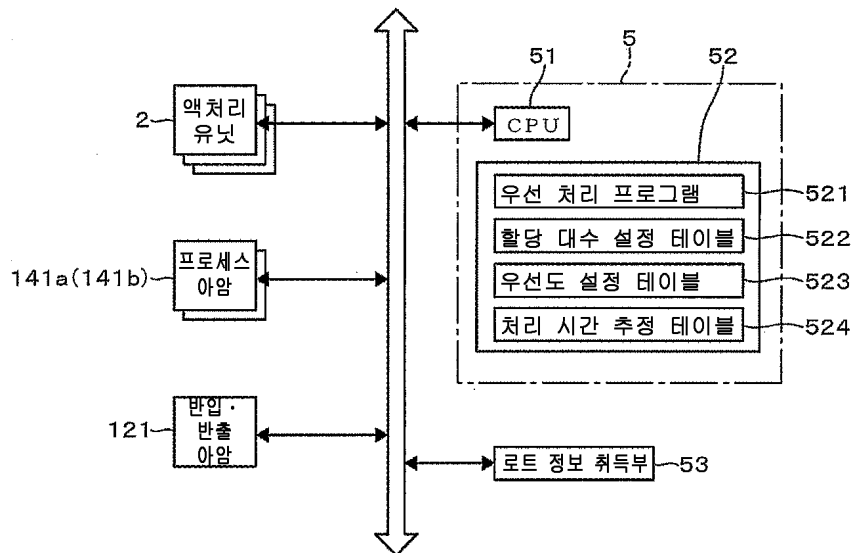
도면3



도면4



도면5



도면6

활당 대수 설정 테이블										
웨이퍼 대수	1대	2대	3대	4대	5대	6대	7대	8대	9대	10대이상
우선 처리 유닛 기준 활당 대수	1대	2대	3대	4대	5대	6대	7대	8대	9대	10대

우선도 설정 테이블			
우선도	저	중	고
계수	0.6	1.0	1.4
			2.0

( 케이스 1 )  
25대 우선도 중  
 $10대 \times 1.0 = 10대$

( 케이스 2 )  
25대 우선도 저  
 $10대 \times 0.6 = 6대$

( 케이스 3 )  
25대 우선도 고  
 $10대 \times 1.4 = 14대$

( 케이스 4 )  
25대 우선도 최고  
 $10대 \times 2.0 = 20대$

( 케이스 5 )  
5대 우선도 중  
 $5대 \times 1.0 = 5대$

( 케이스 6 )  
5대 우선도 저  
 $5대 \times 0.6 = 3대$

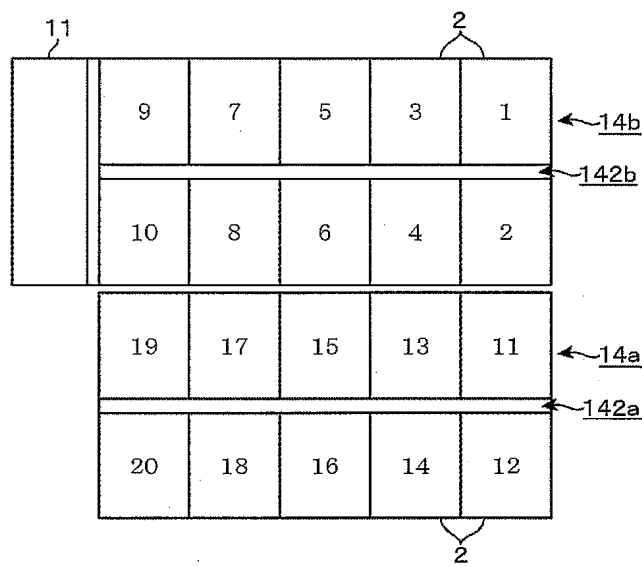
( 케이스 7 )  
5대 우선도 고  
 $5대 \times 1.4 = 7대$

→ 처리수를 초과했기 때문에 5대로 처리

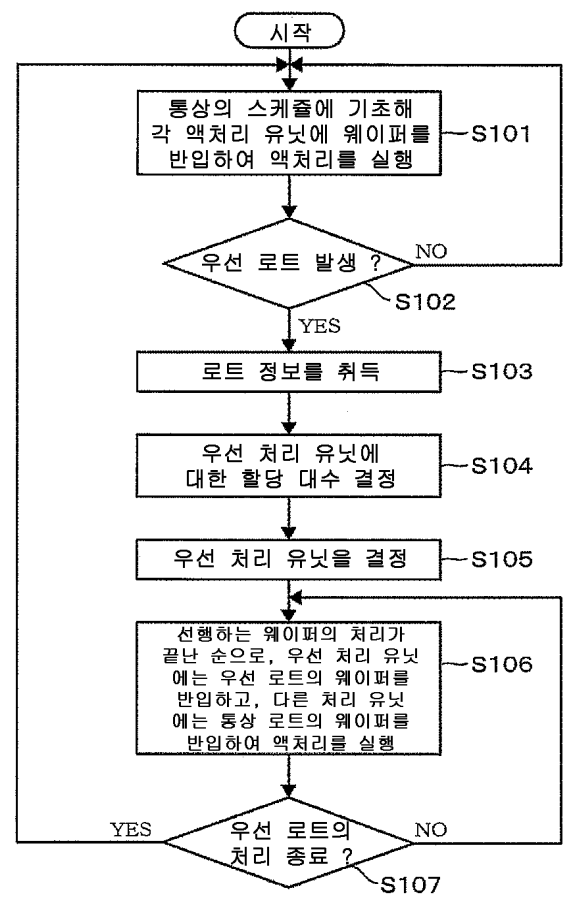
도면7

처리 시간 추정 테이블											
우선 처리 유닛 대수 웨이퍼 대수	1대	2대	3대	4대	5대	6대	7대	8대	9대	10대	...
1대	T0101	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2대	T0201	T0202	—	—	—	—	—	—	—	—	
3대	T0301	T0302	T0303	—	—	—	—	—	—	—	
4대	T0401	T0402	T0403	T0404	—	—	—	—	—	—	
5대	T0501	T0502	T0503	T0504	T0505	—	—	—	—	—	
6대	T0601	T0602	T0603	T0604	T0605	T0606	—	—	—	—	
7대	T0701	T0702	T0703	T0704	T0705	T0706	T0707	—	—	—	

도면8

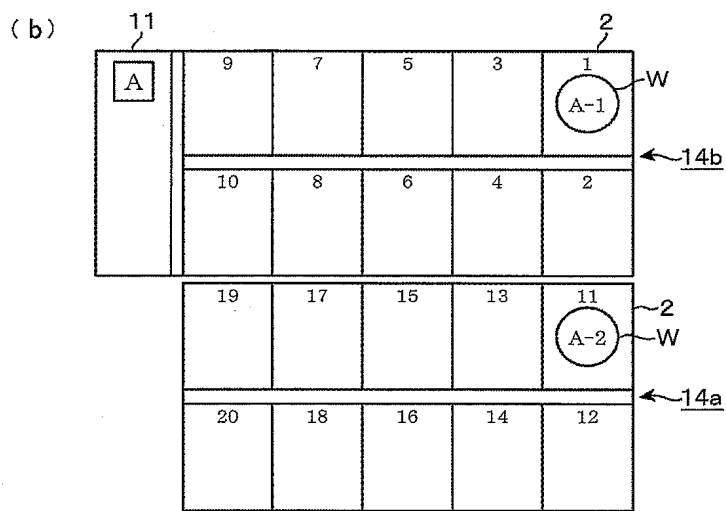
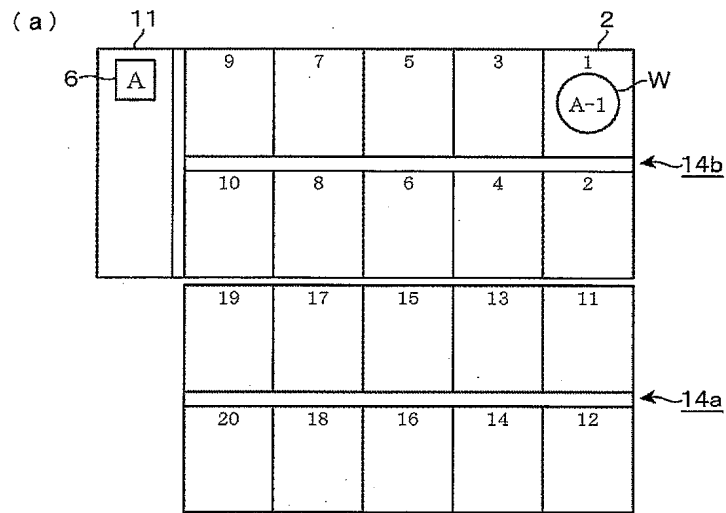


도면9

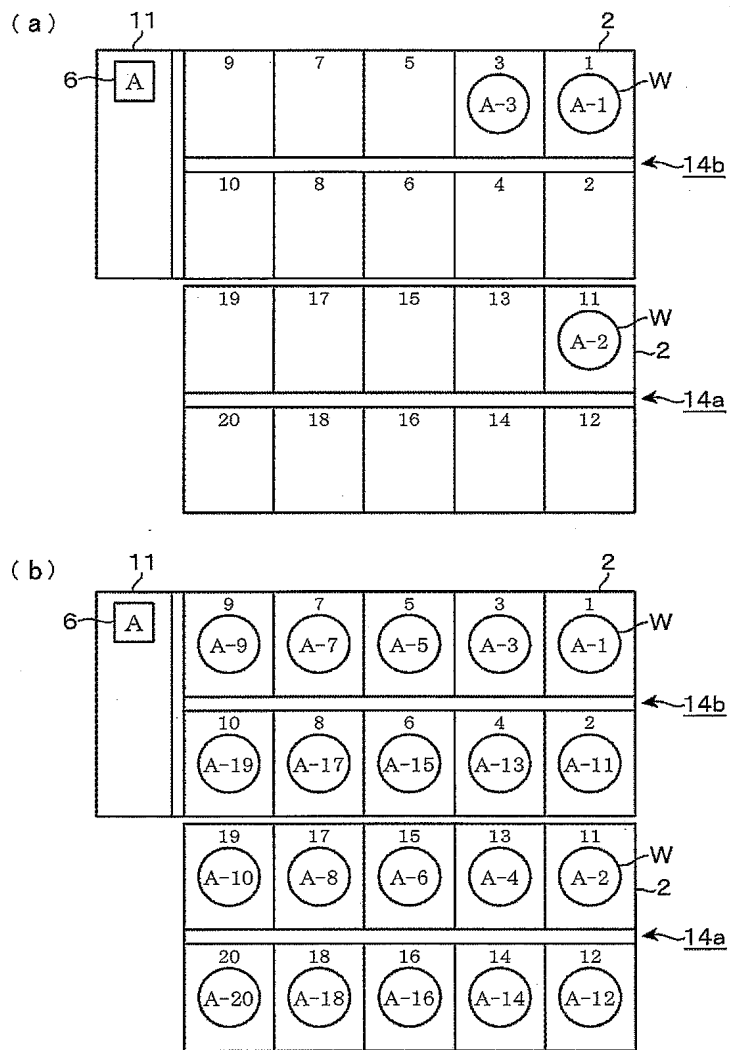




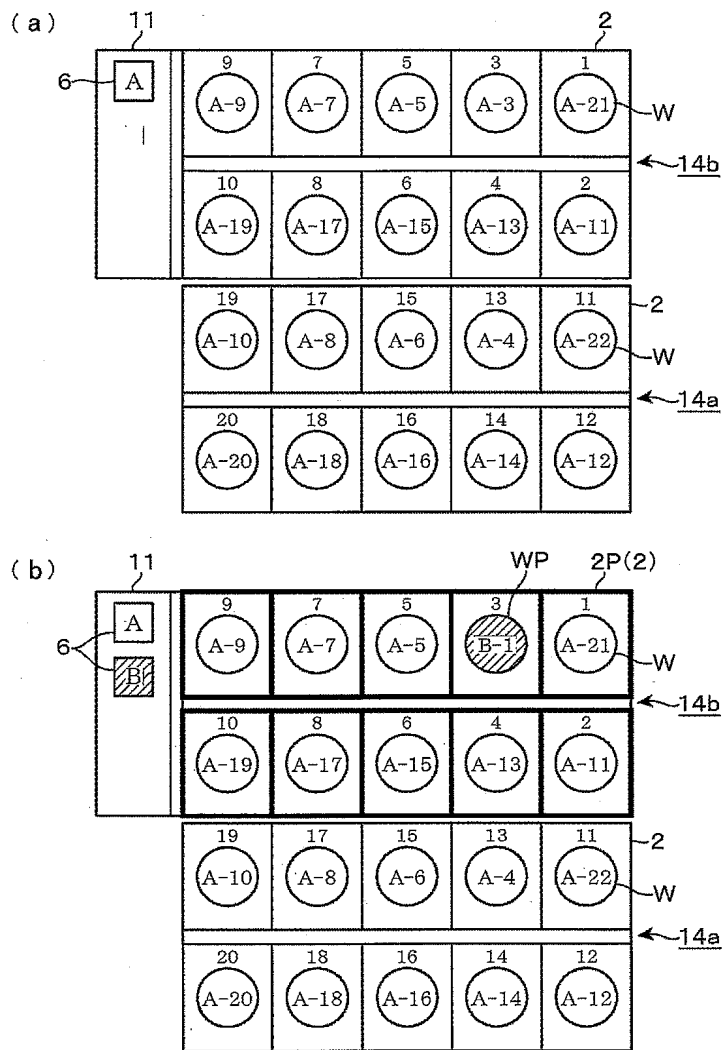
도면10



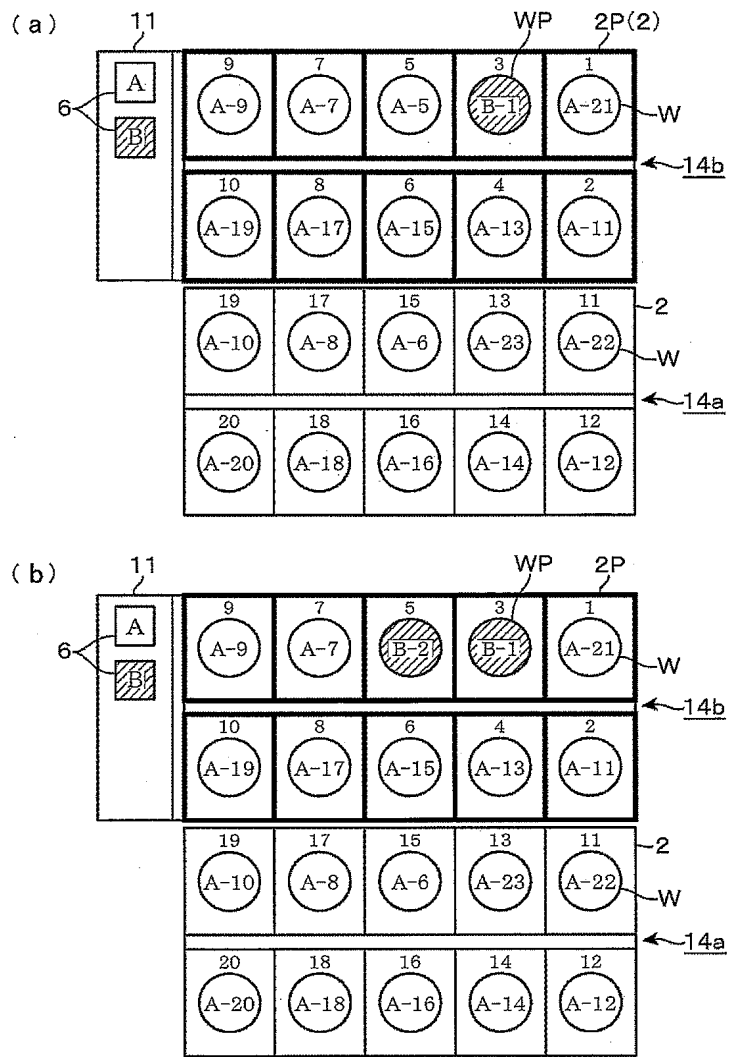
도면11



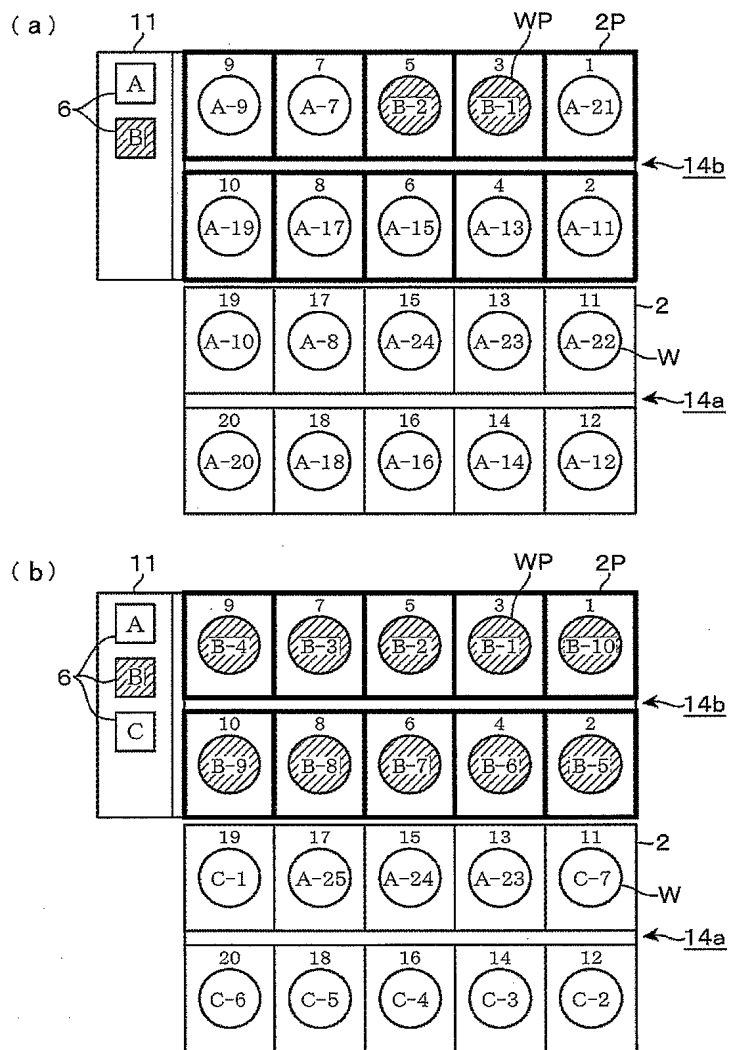
도면12



도면13

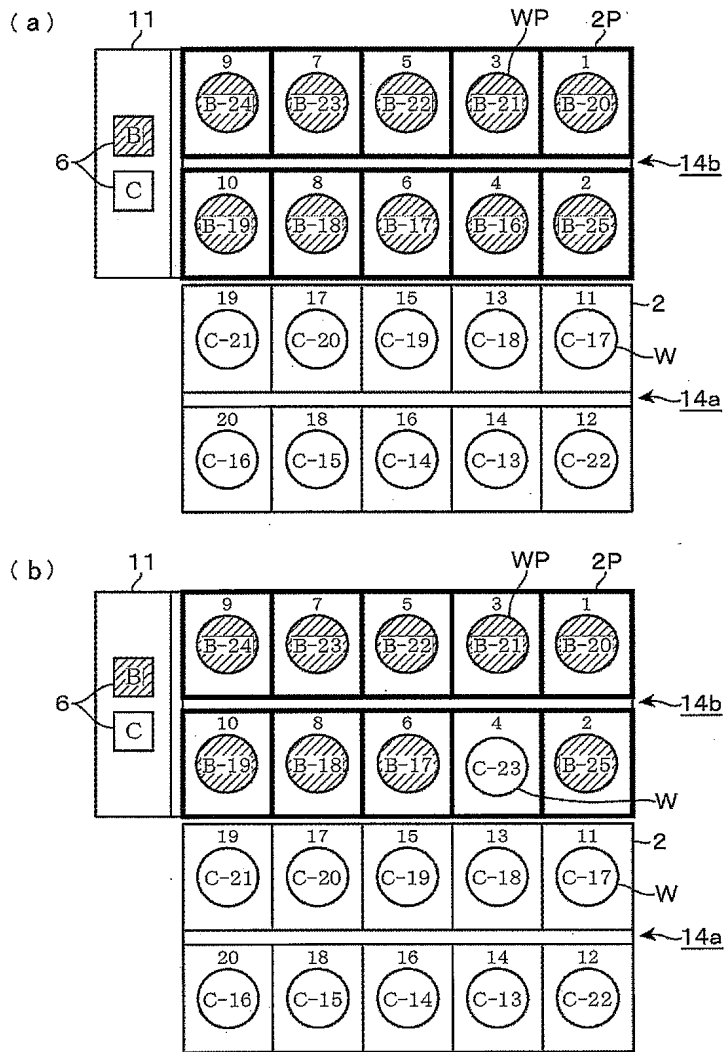


도면14

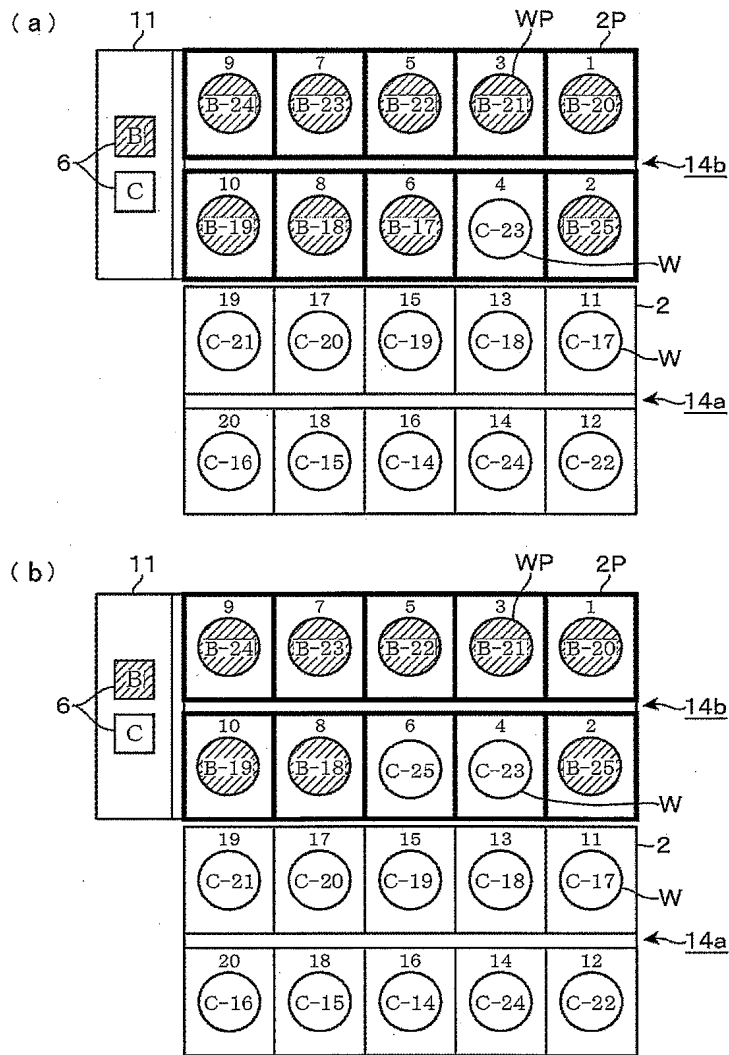




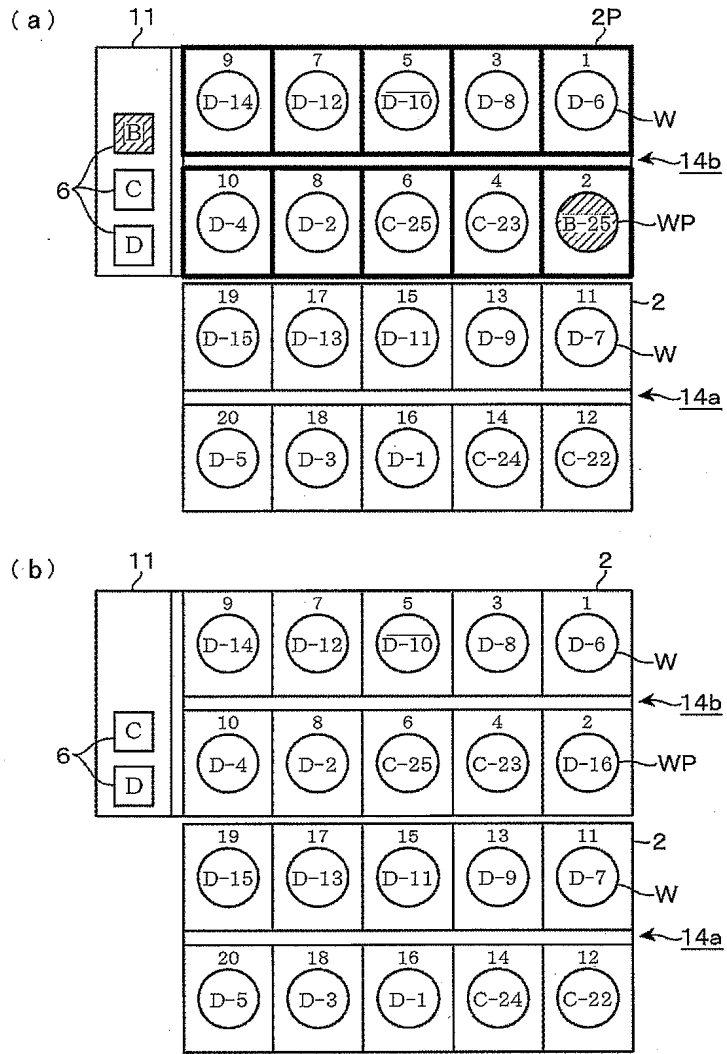
도면15



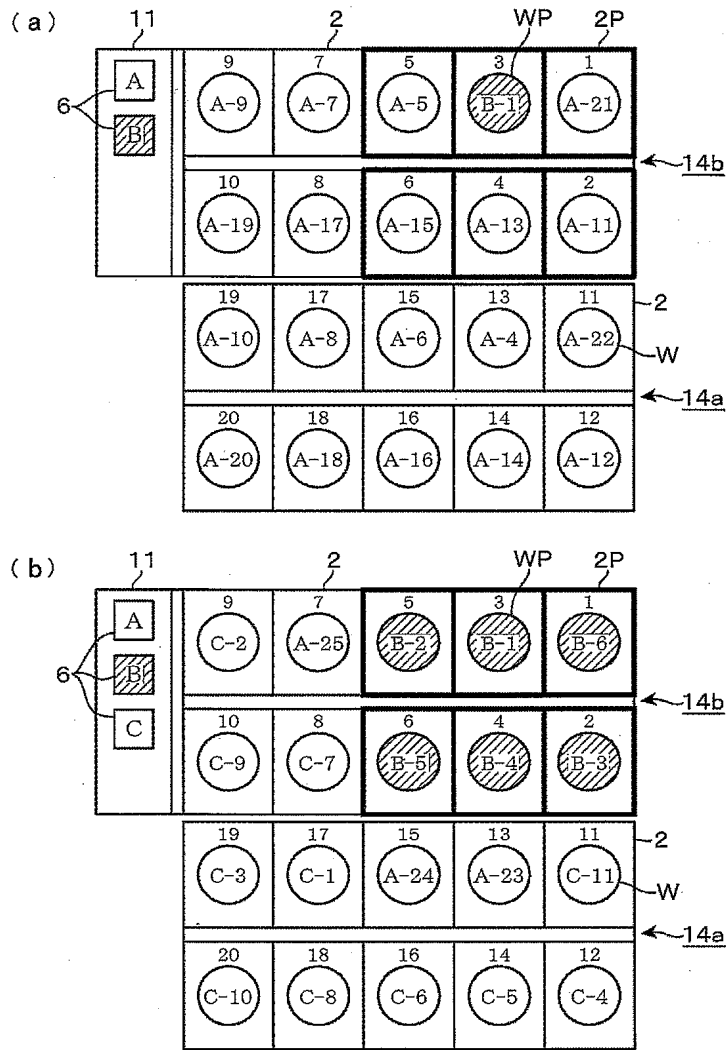
도면16



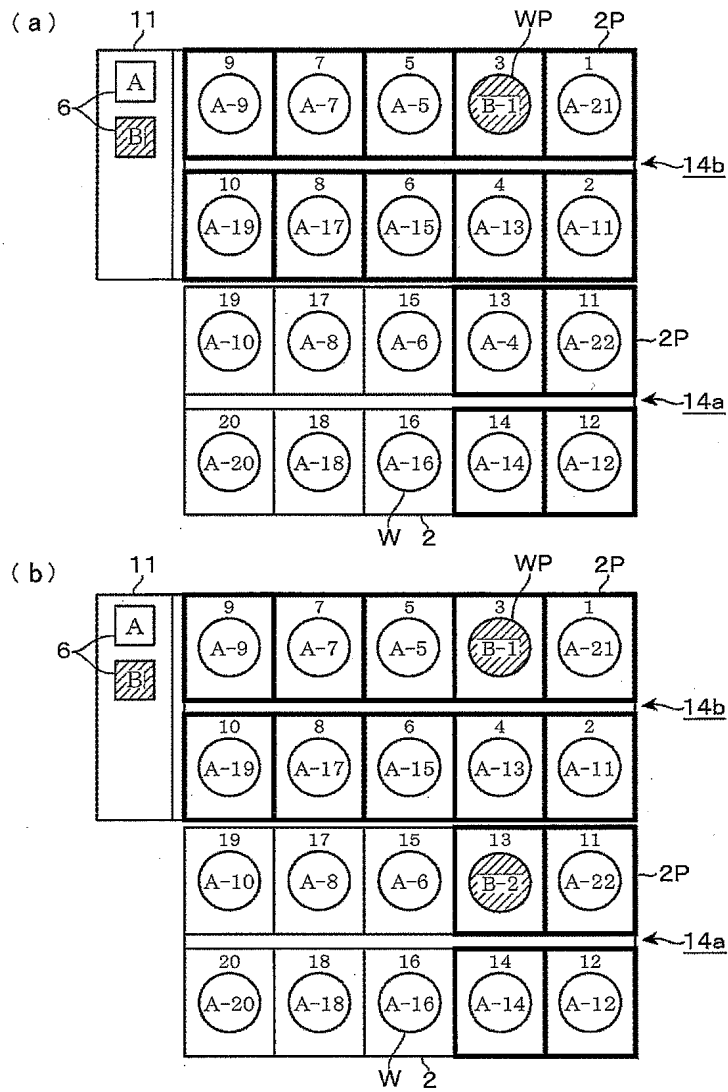
도면17



도면18

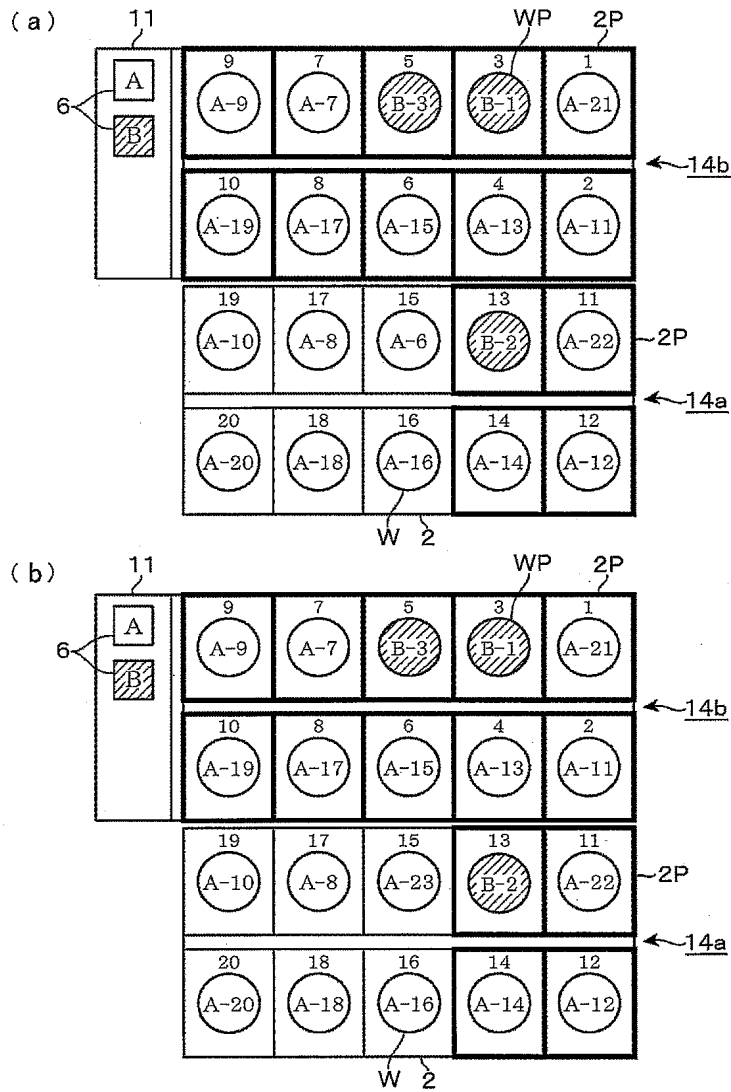


도면19

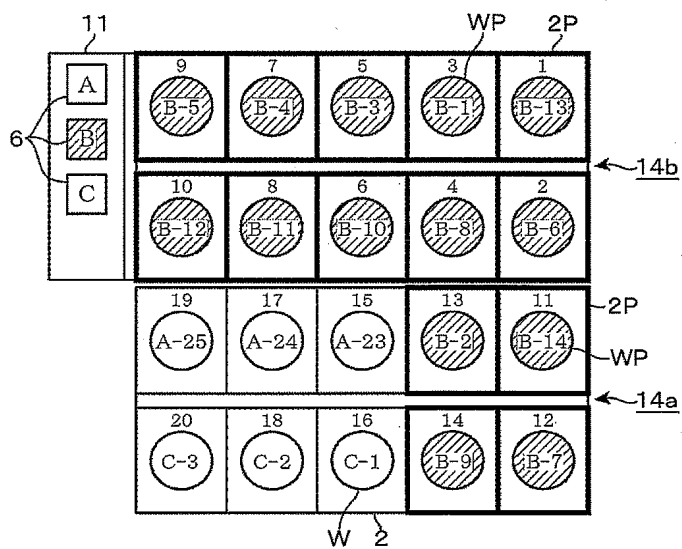




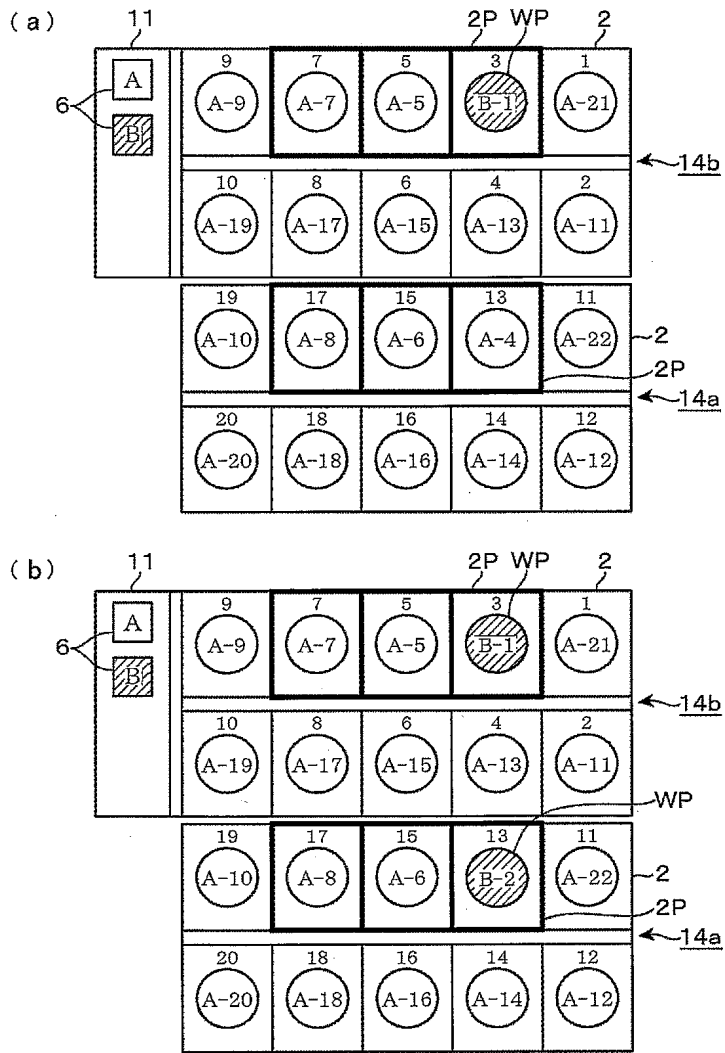
도면20



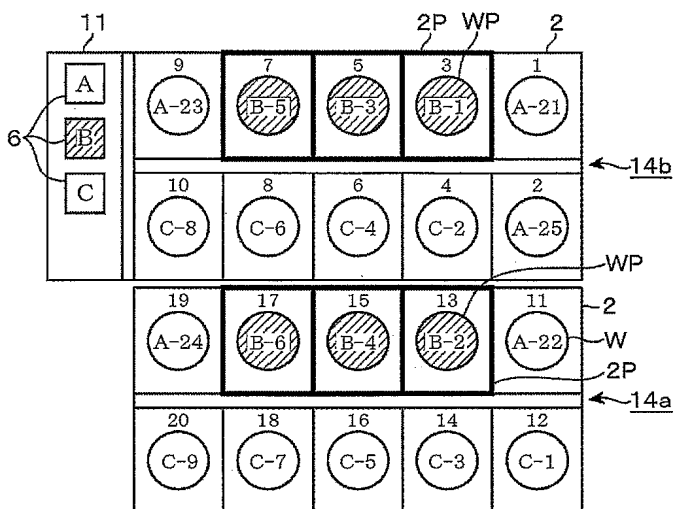
도면21



도면22



도면23



도면24

