



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월23일
(11) 등록번호 10-2378350
(24) 등록일자 2022년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/02052 (2013.01)
H01L 21/67051 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0081944
(22) 출원일자 2015년06월10일
심사청구일자 2020년03월13일
(65) 공개번호 10-2015-0146397
(43) 공개일자 2015년12월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-128617 2014년06월23일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP06163501 A*
JP08017782 A*
KR1020080051930 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
오츠 다카히코
일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1
도쿄 엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 나이
가미무라 후미히로
일본 861-1116 구마모토켄 고시시 후쿠하라 1-1
도쿄 엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 양진석

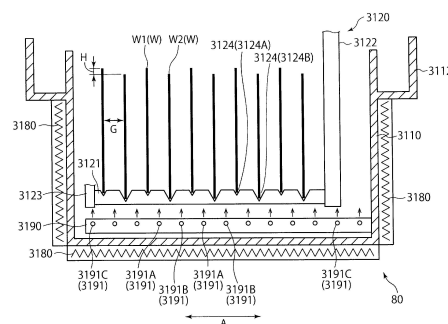
(54) 발명의 명칭 기판 액 처리 장치 및 기판 액 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 기판의 배열 피치를 작게 했다 하더라도, 각각의 기판에 대한 처리의 면내 균일성을 높이는 것을 과제로 한다.

기판 액 처리 장치는, 복수의 기판(W)을, 이들 기판이 기립 자세로 수평 방향으로 간격을 두고 배열된 상태로 유지하는 기판 유지구(3120)와, 기판 유지구에 유지된 기판이 침지되는 처리액을 저류하는 처리조(3110)와, 처리조 내에 설치되고, 기판 유지구에 의해 유지된 기판의 하측으로부터 기판을 향해서 처리액을 토출하는 노즐(3190)을 구비한다. 기판 유지구는, 복수의 기판 중 제1 그룹의 기판을 제1 높이 위치로 유지하는 제1 유지부(3124A)와, 복수의 기판 중 제2 그룹의 기판을 제1 높이 위치보다 낮은 제2 높이 위치로 유지하는 제2 유지부(3124B)를 갖고 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 21/67057 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 액 처리 장치에 있어서,

복수의 기관을 기립 자세로 수평 방향으로 간격을 두고 배열된 상태로 유지하는 기관 유지구;

상기 기관 유지구에 유지된 상기 기관이 침지되는 처리액을 저류하는 처리조; 및

상기 처리조 내에 설치되고, 상기 기관 유지구에 의해 유지된 상기 기관의 하측으로부터 상기 기관을 향해서 처리액을 토출하는 노즐

을 포함하고,

상기 기관 유지구는, 상기 복수의 기관 중 제1 그룹의 기관을 제1 높이 위치로 유지하는 제1 유지부와, 상기 복수의 기관 중 제2 그룹의 기관을 상기 제1 높이 위치보다 낮은 제2 높이 위치로 유지하는 제2 유지부를 가지며,

상기 노즐은 상기 기관 유지구에 의해 유지되는 상기 기관의 배열 방향으로 배열된 복수의 토출구를 갖고 있고, 상기 복수의 토출구는 상기 기관 유지구에 유지된 기관의 배열 피치의 2배의 배열 피치로 배열된 복수의 제1 토출구와 상기 기관 유지구에 유지된 기관의 배열 피치의 2배의 배열 피치로 배열된 복수의 제2 토출구를 포함하고,

상기 각각의 제1 토출구는 인접하여 쌍을 이루는 2장의 기관 사이의 간극을 향해서 처리액을 토출하도록 설치되고,

상기 각각의 제2 토출구는, 하나의 쌍을 이루는 2장의 기관 중 하나의 기관과, 그 기관에 인접한 다른 쌍을 이루는 기관 중 하나의 기관 사이의 간극을 향해서 처리액을 토출하도록 설치되며,

상기 제1 토출구로부터 토출되는 처리액의 지향성이 상기 제2 토출구로부터 토출되는 처리액의 지향성보다 높도록, 상기 제1 및 제2 토출구가 형성되는 것인 기관 액 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기관 유지구는 상기 복수의 기관이 배열되는 방향으로 연장되는 막대형상체를 갖고 있고, 상기 제1 유지부는 상기 막대형상체에 형성된 상기 제1 높이 위치로 기관을 유지하는 제1 유지홈에 의해 제공되고, 상기 제2 유지부는 상기 막대형상체에 형성된 상기 제1 유지홈보다 깊은 제2 유지홈에 의해 제공되는 것인 기관 액 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 유지홈과 상기 제2 유지홈이 상기 막대형상체의 길이 방향으로 교대로 형성되는 것인 기관 액 처리 장치.

청구항 4

기관 액 처리 방법에 있어서,

반도체 디바이스가 형성되는 제1 면과 상기 제1 면의 반대측의 제2 면을 각각 갖는 복수의 기관을, 이들 복수의 기관이 기립 자세로 수평 방향으로 간격을 두고 배열된 상태로 기관 유지구에 의해 유지시키는 공정;

상기 기관 유지구에 의해 유지된 상기 복수의 기관을, 처리조 내에 저류된 처리액 중에 침지하는 공정; 및

상기 처리조 내에 설치된 노즐에 의해 상기 기관의 하측으로부터 상기 기관을 향해서 처리액을 토출하는 공정

을 포함하고,

상기 복수의 기관 중 제1 그룹의 기관이 제1 높이 위치로 상기 기관 유지구에 유지됨과 함께, 상기 복수의 기관 중 제2 그룹의 기관이 상기 제1 높이 위치보다 낮은 제2 높이 위치로 상기 기관 유지구에 유지되고, 또한 상기 복수의 기관이, 인접하는 2장의 기관에서의 서로 대향하는 면 중 임의의 하나가 상기 제1 면인 경우에는, 이들 인접하는 2장의 기관의 높이 위치가 상이하도록 상기 기관 유지구에 유지되며,

상기 복수의 기관을, 인접하여 쌍을 이루는 각각의 2장의 기관의 제1 면끼리 서로 대면하도록 상기 기관 유지구에 유지시키고,

상기 노즐은 상기 기관 유지구에 의해 유지되는 상기 기관의 배열 방향으로 배열된 복수의 토출구를 갖고 있고, 상기 복수의 토출구는 상기 기관 유지구에 유지된 기관의 배열 피치의 2배의 배열 피치로 배열된 복수의 제1 토출구와 상기 기관 유지구에 유지된 기관의 배열 피치의 2배의 배열 피치로 배열된 복수의 제2 토출구를 포함하고,

상기 각각의 제1 토출구가 제1 면끼리 대면하여 서로 쌍을 이루는 2장의 기관 사이의 간극을 향해서 처리액을 토출하고,

상기 각각의 제2 토출구는 제2 면끼리 대면하고 있는 2장의 기관 사이의 간극을 향해서 처리액을 토출하며,

상기 제1 토출구로부터 토출되는 처리액의 지향성이 상기 제2 토출구로부터 토출되는 처리액의 지향성보다 높은 것인 기관 액 처리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기관 유지구는 상기 복수의 기관이 배열되는 방향으로 연장되는 막대형상체를 갖고 있고, 상기 막대형상체는 상기 제1 높이 위치로 기관을 유지하는 제1 유지홈과, 상기 제2 높이 위치로 기관을 유지하는, 상기 제1 유지홈보다 깊은 제2 유지홈을 갖는 것인 기관 액 처리 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은, 복수의 기관을 처리조 내에 저류된 처리액 중에 침지하여 배치식의 액처리를 행함에 있어서, 각 기관에 대한 처리의 면내 균일성을 향상시키는 기술에 관한 것이다.

배정 기술

- [0002] 반도체 디바이스의 제조 공정에 있어서는, 반도체 웨이퍼(웨이퍼)를 미리 정해진 약액이나 순수 등의 처리액에 의해 처리하고, 웨이퍼로부터 파티클, 유기 오염물, 금속 불순물 등의 오염을 제거하는 세정 처리가 행해진다.
- [0003] 이러한 세정 처리에 있어서 특히 스루풋을 높이는 것이 중시되는 경우에는, 복수의 웨이퍼를 일괄적으로 처리하는 배치식의 처리 장치가 이용된다. 복수의 웨이퍼는, 웨이퍼 가이드, 웨이퍼 보우트 등으로 불리는 기관 유지구에 의해, 기립 자세로 수평 방향으로 서로 간격을 두고 배열된 상태로 유지되고, 처리조 내의 처리액에 침지된다. 처리조의 바닥부에는, 웨이퍼의 배열 방향을 따라서 다수의 토출구를 갖는 노즐이 설치되어 있고, 각 토출구로부터 웨이퍼를 향해서 처리액이 분사된다.
- [0004] 최근 일반적으로 이용되고 있는 웨이퍼(W)의 반송 용기인 후프(FOUP : Front Opening Unified Pot)는, 25장의 웨이퍼를 10 mm 피치로 수용한다(12인치 웨이퍼의 경우). 배치 세정 처리에 있어서는, 스루풋을 더욱 높이기 위해, 2개의 후프에 수용되어 있는 50장의 웨이퍼를 하나의 처리 로트로서 일괄적으로 처리하는 것이 행해진다. 이 경우, 하나의 후프로부터 꺼낸 25장의 웨이퍼 사이에 다른 후프로부터 꺼낸 25장의 웨이퍼가 삽입되고, 이에 따라 50장의 웨이퍼가 후프 수용 피치의 1/2인 5 mm 피치(하프 피치)로 배열된다. 하프 피치 배열된 웨이퍼가 웨이퍼 가이드에 유지된 상태로 상기 처리가 행해진다(예컨대 특허문헌 1을 참조).
- [0005] 배치 처리의 대상이 되는 처리로서, 160~180℃ 정도의 고온의 인산 수용액(H_3PO_4aq) 중에 웨이퍼를 침지하여 행하는 실리콘질화막의 에칭 처리가 있다(예컨대 특허문헌 2를 참조). 이 처리를 하프 피치 배열로 행할 때의 각 웨이퍼에 대한 처리의 면내 균일성을 더욱 개선하는 것이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 제4828503호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본 특허 공개 제2012-015490호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은, 각 기관에 대한 처리의 면내 균일성을 높일 수 있는 기관 액 처리 기술을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 의해, 복수의 기관을, 기립 자세로 수평 방향으로 간격을 두고 배열된 상태로 유지하는 기관 유지구와, 상기 기관 유지구에 유지된 상기 기관이 침지되는 처리액을 저류하는 처리조와, 상기 처리조 내에 설치되고, 상기 기관 유지구에 의해 유지된 상기 기관의 하측으로부터 상기 기관을 향해서 처리액을 토출하는 노즐을 구비하고, 상기 기관 유지구는, 상기 복수의 기관 중 제1 그룹의 기관을 제1 높이 위치로 유지하는 제1 유지부와, 상기 복수의 기관 중 제2 그룹의 기관을 상기 제1 높이 위치보다 낮은 제2 높이 위치로 유지하는 제2 유지부를 갖고 있는 기관 액 처리 장치가 제공된다.

[0009] 본 발명의 다른 바람직한 일 실시형태에 의해, 반도체 디바이스가 형성되는 제1 면과, 상기 제1 면의 반대측의 제2 면을 각각이 갖는 복수의 기관을, 이들 복수의 기관이 직립 자세로 수평 방향으로 간격을 두고 배열된 상태로 기관 유지구에 의해 유지시키는 공정과, 상기 기관 유지구에 의해 유지된 상기 복수의 기관을, 처리조 내에 저류된 처리액 중에 침지하는 공정과, 상기 처리조 내에 설치된 노즐에 의해, 상기 기관의 하측으로부터 상기 기관을 향해서 처리액을 토출하는 공정을 구비하고, 상기 복수의 기관 중 제1 그룹의 기관이 제1 높이 위치로 상기 기관 유지구에 유지됨과 함께 상기 복수의 기관 중 제2 그룹의 기관이 상기 제1 높이 위치보다 낮은 제2 높이 위치로 상기 기관 유지구에 유지되고, 또한, 상기 복수의 기관이, 인접하는 2장의 기관에서의 서로 대향하는 면 중의 어느 것이 상기 제1 면인 경우에는 이들 인접하는 2장의 기관의 높이 위치가 상이하도록 상기 기관 유지구에 유지되는 기관 액 처리 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0010] 상기 본 발명의 실시형태에 의하면, 기관 유지구에 의해 상이한 높이로 기관을 유지시킴으로써, 노즐로부터 토출된 처리액이 높이가 상이한 기관 사이에 들어가기 쉬워지고, 또한 그 기관 사이를 비교적 높은 유속으로 흐르게 되기 때문에, 기관의 처리의 면내 균일성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배치식의 세정 처리 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1에 나타내는 세정 처리 장치의 평면도이다.

도 3은 웨이퍼 배열 기구의 구성 및 작용에 관해 설명하는 개략도이다.

도 4는 웨이퍼 배열 기구의 구성 및 작용에 관해 설명하는 개략도이다.

도 5는 약액조의 구성을 나타내는 개략 종단면도이다.

도 6은 약액조의 구성을 나타내는 개략 횡단면도이다.

도 7은 웨이퍼 가이드의 구성을 나타내는 개략 사시도이다.

도 8은 웨이퍼 가이드의 유지 막대와 웨이퍼의 위치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 약액 공급 노즐의 토출구의 지향성에 관해 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 실시형태의 효과에 관해 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 유지구의 배열에 관해 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 웨이퍼 반송 장치와 웨이퍼 가이드 사이에서의 웨이퍼의 전달에 관해 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태에 관해 설명한다.

[0013] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 기관 액 처리 장치의 일 실시형태에 따른 배치식의 세정 처리 장치(1)는, 주로 웨이퍼 용기인 후프(FOUP)(F)의 반입 반출 및 일시 보관 등을 위해 설치된 후프 반입 반출부(2)와, 웨이퍼(W)에 미리 정해진 약액을 이용한 세정 처리 및 세정 처리후의 건조 처리를 행하는 세정 처리부(4)와, 반입 반출부(2)와 세정 처리부(4) 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하는 인터페이스부(3)에 의해 구성되어 있다. 후프(F) 내에는, 복수(예컨대 25장)의 웨이퍼(W)가 수평 자세로 수직 방향으로 서로 미리 정해진 간격을 두고 수납되어 있다. 또, 이하의 설명에 있어서, 하나의 후프(F)에 25장의 웨이퍼(W)가 수납되는 전제로 설명을 행한다. 즉, 2개의 후프(F)에 수용되는 웨이퍼의 총수는 50장이며, 50장의 웨이퍼(W)가 하나의 처리 로트를 구성한다.

[0014] 후프 반입 반출부(2)는, 후프(F)를 열어 놓기 위한 후프 반입 반출 스테이지(5)와, 후프(F)를 보관하는 후프 스톱부(6)와, 후프를 반송하는 후프 반송 장치(12)를 갖고 있다. 후프(F)의 일측면은 웨이퍼(W)의 반입 반출구로 되어 있고, 이 반입 반출구에 덮개가 착탈 가능하다.

[0015] 후프 스톱부(6)는, 후프(F)를 유지할 수 있는 복수(예컨대 4개)의 상하 방향으로 다단으로 배치된 후프 유지 부재(13)를 구비하고 있다. 후프 스톱부(6)는, 세정 처리전의 웨이퍼(W)가 수납된 후프(F)를 일시적으로 보관하고, 또한 웨이퍼(W)를 꺼내어 내부가 비어 있는 후프(F)를 일시적으로 보관한다.

- [0016] 후프 스톱부(6)와 인터페이스부(3) 사이는 칸막이벽(16)에 의해 구획되어 있다. 칸막이벽(16)에는 2개의 창(16a)이 상하 2단(도 2에는 하나만 보임)으로 형성되어 있다. 이들 창(16a)의 후프 스톱부(6)측에 인접하여, 2개의 웨이퍼 출납 스테이지(15)가 각각 설치되어 있다(도 2에는 하나만 보임). 웨이퍼 출납 스테이지(15)에는, 후프(F)의 덮개가 대응하는 창(16a)에 대면하도록 후프(F)를 얹어 놓을 수 있다. 상측의 웨이퍼 출납 스테이지(15)가 웨이퍼 반입용이고, 하측의 웨이퍼 출납 스테이지(15)가 웨이퍼 반출용이다.
- [0017] 각 웨이퍼 출납 스테이지(15)에는, 거기에 얹어 놓은 후프(F)의 덮개의 개폐를 행하기 위한 덮개 개폐 기구(17)가 설치되어 있다.
- [0018] 후프 반송 장치(12)는, 다관절 반송 로봇으로 이루어지며, 그 선단의 지지 아암(12a)에 의해 후프(F)를 지지하여 후프(F)의 반송을 행한다. 후프 반송 장치(12)는, 도 2의 A 방향(수평 방향) 및 높이 방향으로도 이동 가능하며, 후프 반입 반출 스테이지(5), 유지 부재(13) 및 웨이퍼 출납 스테이지(15)의 사이에서 후프(F)를 반송할 수 있다.
- [0019] 인터페이스부(3)에는, 후프(F) 내의 웨이퍼(W)의 수납 상태(매수, 점프 슬롯의 유무 등)를 검사하는 웨이퍼 검사 장치(18)가, 각 창(16a)의 근방에 배치되어 있다.
- [0020] 인터페이스부(3)에는, 웨이퍼의 이재(移載)를 행하기 위한 웨이퍼 이재 장치(19)와, 웨이퍼 반입 반출부(20)가 설치되어 있다.
- [0021] 웨이퍼 이재 장치(19)는, 웨이퍼 출납 스테이지(15) 상의 후프(F)와 배열부(21) 사이에서 웨이퍼(W)의 전달을 행하는 것이다. 웨이퍼 이재 장치(19)는, 다축 아암 로봇으로 이루어지며, 그 선단에 웨이퍼 유지 아암(19a)을 갖고 있다. 웨이퍼 유지 아암(19a)은, 25장의 웨이퍼(W)를 유지할 수 있는 복수의 유지 갈고리(도시하지 않음)를 갖고 있다. 이 유지 갈고리에 의해 웨이퍼(W)가 유지된 상태로, 웨이퍼 유지 아암(19a)이 3차원 공간 내에서 임의의 위치 및 자세를 취할 수 있다.
- [0022] 웨이퍼 반입 반출부(20)는, 인터페이스부(3)로부터 세정 처리부(4)에 대한 웨이퍼(W)의 반출, 세정 처리부(4)로부터 인터페이스부(3)에 대한 웨이퍼(W)의 반입을 행하기 위해 설치된다. 웨이퍼 반입 반출부(20)는, 로드 위치(20a) 및 언로드 위치(20b)와, 배열부(21)를 갖고 있다.
- [0023] 배열부(21)는, 로드 위치(20a)에 설치된 제1 배열 기구(21a)와 언로드 위치(20b)에 설치된 제2 배열 기구(21b)를 갖고 있다. 제1 배열 기구(21a)는, 웨이퍼 이재 장치(19)로부터 공급되는 50장의 세정 처리전의 웨이퍼(W)를, 후프(F) 내에서의 웨이퍼(W)의 배열 피치(노멀 피치, 예컨대 10 mm)의 절반의 피치(하프 피치, 예컨대 5 mm)로 배열한다. 제2 배열 기구(21b)는, 하프 피치로 배열된 세정 처리후의 웨이퍼(W)를 노멀 피치로 복귀시킨다.
- [0024] 제1 배열 기구(21a) 및 제2 배열 기구(21b)는 모두 동일한 구조를 갖고 있다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 각 배열 기구(21a, 21b)는, 수직 방향으로 연장되는 가이드(210)와, 가이드(210)를 따라서 승강 가능한 웨이퍼 핸드(211)와, 가이드에 고정된 웨이퍼 홀더(212)를 갖고 있다. 웨이퍼 핸드(211)는, 하프 피치로 50장의 웨이퍼를 유지할 수 있도록 구성되어 있다. 웨이퍼 홀더(212)는, 노멀 피치로 25장의 웨이퍼(W)를 유지 가능하고, 또한 웨이퍼 핸드(211)가 상하 방향으로 통과할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0025] 세정 처리 장치(1)는 또한, 인터페이스부(3)와 세정 처리부(4) 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하는 웨이퍼 반송 장치(22)를 구비하고 있다. 웨이퍼 반송 장치(22)는, 3개의 척로드(22a)를 갖고 있고, 각 척로드(22a)에는 하프 피치로 50개의 웨이퍼 유지홈이 형성되어 있다. 따라서, 웨이퍼 반송 장치(22)는, 50장의 웨이퍼(W)를 기립 자세(웨이퍼의 면이 수직 방향을 따르는 자세)로, 하프 피치로 수평 방향으로 배열된 상태로 유지할 수 있다. 웨이퍼 반송 장치(22)는, 인터페이스부(3)로부터 세정 처리부(4)로 수평으로 연장되는 가이드 레일(23)을 따라서, 도 2 중 화살표 B로 나타내는 방향으로 이동 가능하다.
- [0026] 세정 처리부(4)는, 인터페이스부(3)에 가까운 측으로부터 순서대로 나열한 세정 처리 유닛(7) 및 건조 유닛(8)을 구비하고 있다. 웨이퍼 반송 장치(22)는, 화살표 B 방향(수평 방향)으로 연장되는 가이드 레일(23)을 따라서 이동하고, 세정 처리 유닛(7)과 건조 유닛(8) 사이에서 웨이퍼(W)의 전달을 행한다.
- [0027] 세정 처리 유닛(7)에는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 인터페이스부(3)에 먼 측으로부터 순서대로, 제1 약액조(31), 제1 수세조(32), 제2 약액조(33), 제2 수세조(34), 제3 약액조(35) 및 제3 수세조(36)가 배치되어 있다. 세정 처리 유닛(7)에는 또한, 제1 약액조(31)와 제1 수세조(32)의 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하기 위한 제1 반송 장치(37)와, 제2 약액조(33)와 제2 수세조(34)의 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하기 위한 제2 반송 장치(38)와,

제3 약액조(35)와 제3 수세조(36)의 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하기 위한 제3 반송 장치(39)가 설치되어 있다.

[0028] 제1~제3 반송 장치(37, 38, 39)(웨이퍼 가이드를 가짐)는 서로 동일한 구성을 갖고 있고, 각각이, 50장의 웨이퍼(W)를 기립 자세로 하프 피치로 수평 방향으로 배열된 상태로 유지할 수 있는 기관 유지구(37a, 38a, 39a)(웨이퍼 가이드, 웨이퍼 보우트 등이라고도 함)(도 2에서는 개략적으로 나타냄)와, 기관 유지구(37a, 38a, 39a)를 수평 방향 및 수직 방향으로 이동시킬 수 있는 구동부(37b, 38b, 39b)를 갖고 있다.

[0029] 제1 약액조(31), 제2 약액조(33), 제3 약액조(35)에는, 상이한 종류의 약액이 저류되어 있다. 약액으로는, 유기성 오염 제거나 표면 금속 불순물 제거를 행하기 위한 130℃ 전후로 가열된 SPM액, 파티클 등의 부착물을 제거하기 위한 SC-1액(암모니아와 과산화수소와 물의 혼합 용액), 웨이퍼(W)의 표면에 형성된 산화막을 에칭하기 위한 에칭액, 예컨대 희불산, 또는 플루오르화수소산과 불화암모늄의 혼합물(버퍼드 플루오르화수소산(BHF)), 실리콘질화막의 에칭을 행하기 위한 160~180℃ 정도로 가열된 인산 수용액(H₃PO₄aq) 등 여러가지 것이 생각된다.

[0030] 제1, 제2 및 제3 수세조(32, 34, 36)는, 각각 제1, 제2 및 제3 약액조(31, 33, 35)에 의한 액처리에 의해 웨이퍼(W)에 부착된 약액을 제거하는 것이며, 예컨대 오버플로우 린스나 킥덱 린스 등의 각종 수세 방법이 이용된다.

[0031] 건조 유닛(8)에는, 수세조(24)와, 웨이퍼 반송 장치(22)의 척로드(22a)를 세정하는 척세정 기구(26)가 배치되어 있다. 수세조(24)의 상부에는, 예컨대 이소프로필알콜(IPA) 증기 등의 건조 촉진 유체를 이용하여 웨이퍼(W)를 건조시키는 건조실(도 2에는 도시되어 있지 않음)이 설치되어 있다. 건조 유닛(8)에는 또한, 수세조(24)와 건조실의 사이에서 웨이퍼(W)를 반송하는 반송 장치(25)가 설치되어 있다. 반송 장치(25)는, 도 2의 화살표 B 방향의 이동을 위한 기구를 갖지 않는 점을 제외하고, 전술한 제1 반송 장치(37)와 동일한 구성을 갖고 있고, 웨이퍼 반송 장치(22)와의 사이에서 웨이퍼(W)의 전달이 가능하다.

[0032] 도 1에 개략적으로 나타낸 바와 같이, 후프 반입 반출부(2)의 하우징 내에는 제어부(40)가 설치되어 있다. 이 제어부(40)는, 세정 처리 장치(1)를 구성하는 여러가지 기구, 유닛, 디바이스 등을 제어하는 마이크로 프로세서(MPU)를 구비한 컨트롤러(41)와, 사용자 인터페이스(42)와, 처리에 필요한 정보가 기억된 기억부(43)를 갖고 있다.

[0033] 사용자 인터페이스(42)와 기억부(43)는 컨트롤러(41)에 접속되어 있다. 사용자 인터페이스(42)는, 오퍼레이터가 세정 처리 장치(1)의 각 구성부를 관리하기 위해 커맨드의 입력 조작 등을 행하는 키보드, 세정 처리 장치(1)의 각 구성부의 가동 상황을 가시화하여 표시하는 디스플레이를 구비하고 있다. 기억부(43)에는, 세정 처리 장치(1)에서 실행되는 각종 처리를 컨트롤러(41)의 제어로 실현하기 위한 제어 프로그램과, 처리 조건에 따라서 세정 처리 장치(1)의 각 구성부에 미리 정해진 처리를 실행시키기 위한 제어 프로그램, 즉 레시피(45)가 저장되어 있다. 레시피 등의 제어 프로그램은 기억부(43) 내의 기억 매체에 기억되어 있다. 기억 매체는, 하드디스크와 같은 고정적인 것이어도 좋고, CDROM, DVD, 플래시메모리 등의 가변성인 것이어도 좋다.

[0034] 다음으로, 세정 처리 장치(1)의 동작에 관해 설명한다. 각각이 25장의 웨이퍼(W)를, 수평 자세로 노멀 피치로 수납하는 2개의 후프(F)(제1 및 제2 후프)가, 외부의 반송기에 의해 후프 반입 반출 스테이지(5)에 놓인다. 후프 반입 반출 스테이지(5) 상의 제1 후프(F)가, 후프 반송 장치(12)에 의해 반입용의 웨이퍼 출납 스테이지(15)에 반송된다. 후프 보관부(13)에 보관되어 있는 웨이퍼(W)를 수납하는 후프(F)를 웨이퍼 출납 스테이지(15)에 반송해도 좋다. 웨이퍼 출납 스테이지(15) 상의 후프(F)로부터 덮개 개폐 기구(17)에 의해 덮개를 제거하고, 웨이퍼 검사 장치(18)에 의해 웨이퍼(W) 수납 상태(매수, 점프 슬롯 등)의 검사가 행해진다.

[0035] 그 후, 웨이퍼 이체 장치(19)의 웨이퍼 유지 아암(19a)을 웨이퍼 출납 스테이지(15) 상에 놓인 후프(F) 내에 삽입하고, 후프(F)로부터 25장의 수평 자세의 웨이퍼(W)를 꺼낸다. 다음으로, 꺼낸 웨이퍼(W)를 직립 자세로 변환하여, 제1 배열 기구(21a)의 웨이퍼 핸드(211)에 전달한다. 이 때, 웨이퍼 핸드(211)가 웨이퍼 홀더(212)의 하측에 위치하고 있다.

[0036] 다음 후프(F)로부터도 동일하게 하여 웨이퍼 이체 장치(19)가 25장의 웨이퍼(W)를 꺼내고, 웨이퍼 홀더(212)에 웨이퍼를 전달한다. 이어서, 웨이퍼 핸드(211)를 상승시켜 웨이퍼 홀더(212)를 통과시킨다. 이 통과시에 웨이퍼 홀더(212) 상의 웨이퍼(W)가, 웨이퍼 핸드(211) 상의 웨이퍼(W)의 사이에 삽입됨과 함께, 웨이퍼 핸드(211)에 전달된다. 이에 따라 웨이퍼 핸드(211)는 하프 피치로 50장의 웨이퍼(W)를 유지하게 된다. 다음으로, 하프 피치로 50장의 웨이퍼(W)를 유지한 웨이퍼 핸드(211)의 바로 아래의 로드 위치(20a)에 웨이퍼 반송 장치(22)를 위치시킨 상태로 웨이퍼 핸드(211)를 하강시킴으로써, 웨이퍼(W)가 웨이퍼 핸드(211)로부터 웨이퍼 반송 장치(22)에

전달된다.

- [0037] 웨이퍼(W)를 꺼낸 후프(F)에는, 덮개 개폐 기구(17)가 덮개를 장착한다. 비어 있는 후프(F)는, 후프 반송 장치(12)에 의해 후프 보관부(13)에 반송되고, 거기에 보관된다.
- [0038] 웨이퍼 반송 장치(22)는 50장의 웨이퍼(W)를 일괄적으로 세정 처리부(4)로 반송한다. 웨이퍼 반송 장치(22)는 우선, 액처리 유닛(7)의 제1 약액조(31) 상에 위치하고 있는 제1 반송 장치(37)에 웨이퍼(W)를 전달한다. 제1 반송 장치(37)는 하강하여, 웨이퍼(W)를 제1 약액조(31)에 미리 정해진 시간 침지한 후, 상승하여 웨이퍼(W)를 제1 약액조(31)로부터 끌어 올리고, 제1 수세조(32)의 상측으로 수평 이동하고, 하강하여 웨이퍼(W)를 제1 수세조(32)에 미리 정해진 시간 침지한 후, 상승하여 제1 수세조(32)로부터 끌어 올린 후, 웨이퍼 반송 장치(22)에 웨이퍼(W)를 전달한다. 이어서, 웨이퍼 반송 장치(22)는, 웨이퍼(W)를 제2 반송 장치(38)에 전달한다. 제2 반송 장치(38)는, 웨이퍼(W)를, 제2 약액조(33)에 침지한 후 제2 수세조(34)에 침지하고, 그 후 웨이퍼 반송 장치(22)로 복귀시킨다. 이어서, 웨이퍼 반송 장치(22)는, 웨이퍼(W)를 제3 반송 장치(39)에 전달한다. 제3 반송 장치(39)는, 웨이퍼(W)를 제3 약액조(35)에 침지한 후 제3 수세조(36)에 침지하고, 그 후 웨이퍼 반송 장치(22)로 복귀시킨다.
- [0039] 웨이퍼(W)에 대하여, 제1 약액조(31) 및 제1 수세조(32)의 조, 제2 약액조(33) 및 제2 수세조(34)의 조, 제3 약액조(35) 및 제3 수세조(36)의 조 중의 모든 조에 있어서 액처리를 행할 필요는 없고, 선택된 임의의 하나 이상의 조에 있어서 액처리를 행하는 것도 가능하다. 또 약액조 및 수세조의 조의 수는 3조에 한정되지 않고, 4조 이상이어도 좋고 2조 이하이어도 좋다.
- [0040] 웨이퍼 반송 장치(22)는, 액처리 유닛(7)에서의 액처리가 종료한 웨이퍼(W)를, 건조 유닛(8)의 반송 장치(25)에 전달한다. 반송 장치(25)는, 웨이퍼(W)를 수세조(24)에 침지하여 수세하고, 그 후에 수세조(24)로부터 끌어 올려, 수세조(24)의 바로 위에 위치하는 도시하지 않은 건조실 내에 반입한다. 건조실 내에서 IPA 증기를 이용한 건조 처리가 행해진다.
- [0041] 그 후, 웨이퍼 반송 장치(22)는, 웨이퍼(W)를 반송 장치(25)로부터 수취하여, 인터페이스부(3)의 언로드 위치(20b)까지 반송한다. 제2 배열 기구(21b)의 웨이퍼 핸드(211)가 웨이퍼 반송 장치(22)로부터 웨이퍼를 수취한다. 웨이퍼 핸드(211)를 하강시키는 과정에서, 웨이퍼 핸드(211)에 유지되어 있는 웨이퍼(W)의 절반(25장)이 웨이퍼 홀더(212)에 전달된다. 이에 따라, 웨이퍼 핸드(211) 및 웨이퍼 홀더(212)는 각각 노멀 피치로 25장의 웨이퍼를 유지한 상태가 된다.
- [0042] 후프 반송 장치(12)에 의해 반출용의 웨이퍼 출납 스테이지(15)에 비어 있는 후프(F)가 놓이고, 그 후프(F)의 덮개를 덮개 개폐 기구(17)가 개방한다. 이어서, 웨이퍼 이체 장치(19)가 웨이퍼(W)를 웨이퍼 핸드(211)로부터 웨이퍼를 꺼내고, 반출용의 웨이퍼 출납 스테이지(15) 상의 후프(F)에 웨이퍼(W)를 수평 자세로 수납한다. 그 후, 웨이퍼 검사 장치(18)에 의해 후프(F) 내의 웨이퍼(W)의 수납 상태가 검사되고, 검사 종료후, 덮개 개폐 기구(17)에 의해 후프(F)의 덮개가 폐쇄된다. 세정 처리된 웨이퍼(W)를 수납한 후프(F)는, 후프 반송 장치(12)에 의해 후프 유지 부재(13)에 반송되고, 거기에 유지된다.
- [0043] 상기와 동일한 동작이 웨이퍼 홀더(212) 상의 웨이퍼(W)에 대해서도 행해진다. 즉, 웨이퍼 이체 장치(19)가 웨이퍼 홀더(212) 상의 웨이퍼(W)를 비어 있는 후프(F)에 수납하고, 그 후프(F)가 후프 반송 장치(12)에 의해 후프 유지 부재(13)에 반송된다. 이상에 의해, 하나의 처리 로트의 웨이퍼(W)에 대한 일련의 순서가 종료한다.
- [0044] 다음으로, 하나의 약액조(여기서는 제1 약액조(31)로 함) 및 그것에 부수되는 반송 장치(여기서는 제1 반송 장치(37))에 관해 도 5~도 9를 참조하여 설명한다.
- [0045] 도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 제1 약액조(31)는, 약액을 저류하는 내조(3110)와, 내조(3110)로부터 오버플로우하는 약액을 받는 외조(3112)를 갖고 있다. 내조(3110)는 상단이 개방된 바닥이 있는 직방체형상을 갖는다. 외조(3112)는, 내조(3110)의 측벽의 상부를 전체 둘레에 걸쳐 둘러싸고 있다. 내조(3110)의 주위는, 측벽(3113) 및 바닥벽(3114)을 구비하고, 상단이 개방된 바닥이 있는 직방체형상을 갖는 상자(3115)에 의해 둘러싸여 있다.
- [0046] 제1 약액조(31)에는, 전술한 제1 반송 장치(37)의 기관 유지구(37a)로서, 전술한 하프 피치로 50장의 웨이퍼를 기립 상태로 유지하는 웨이퍼 가이드(3120)가 부설되어 있다. 웨이퍼 가이드(3120)에 관해서는 이후에 상세히 설명한다.
- [0047] 도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 내조(3110)의 바닥부, 복수(여기서는 2개)의 막대형 약액 공급 노즐(3190)이 설치되어 있다. 약액 공급 노즐(3190)은, 웨이퍼 가이드(3120)에 의해 유지된 기관보다 하측의 위치에 있어서,

웨이퍼 가이드(3120)에 유지된 웨이퍼(W)의 배열 방향을 따라서 수평으로 연장되어 있다. 약액 공급 노즐(3190)은, 웨이퍼(W)의 양측에 있어서 웨이퍼(W)의 비스듬하게 하측으로 위치하고 있다. 각 약액 공급 노즐(3190)에는, 웨이퍼(W)를 향해 상측으로(도시예에서는 비스듬하게 상측으로) 약액을 토출하는 복수의 토출구(3191)가 형성되어 있다. 약액 공급 노즐(3190)에 관해서는, 웨이퍼 가이드(3120)와 관련지어 이후에 상세히 설명한다.

[0048] 도 5에 나타난 바와 같이, 외조(3112)와 약액 공급 노즐(3190)은, 순환 라인(3130)을 통해 접속되어 있다. 순환 라인(3130)의 일단은, 외조(3112)의 바닥부에 형성된 배출구(3131)에 연결되어 있다. 순환 라인(3130)에는, 외조(3112)측으로부터 순서대로, 순환 펌프(33), 필터(3134) 및 히터(3135)가 개설되어 있다.

[0049] 히터(3135)의 하류측에 있어서, 순환 라인(3130)에는, 내조(3110)에 공급되는 약액을 회석하기 위한 회석액(예컨대 순수)을 공급하는 회석액 공급원(3140)에 접속된 회석액 공급 라인(3141)이 연결되어 있다. 회석액 공급 라인(3141)에는 밸브(3142)가 개설되어 있다.

[0050] 내조(3110)에는, 내조(3110)로부터 약액을 배출하는 배출 라인(3150)이 연결되어 있다. 배출 라인(3150)에는 밸브(3151)가 설치되어 있다.

[0051] 내조(3110)의 상측에, 약액을 수용하는 약액 수용조(3170)가 설치되어 있다. 이 약액 수용조(3170)로부터, 밸브(72)가 개설된 약액 보충 라인(71)을 통해, 약액 수용조(3170)로부터 내조(3110)에 약액을 공급할 수 있다.

[0052] 내조(3110)의 각 측벽 및 바닥벽에는, 내조(3110)에 저류된 약액을 가열하는 히터(3180)가 설치되어 있다. 내조(3110) 내에는, 저류된 약액의 온도 T(도 5 참조)를 검출하는 온도 센서(3185)가 설치되어 있다.

[0053] 외조(3112) 내에는, 실리콘질화막이 에칭 처리에 의해 용해된 것에 의해 약액 중에 녹아 있는 실리콘(Si)의 농도 C(도 5 참조)를 검출하는 농도 센서(3186)가 설치되어 있다. 내조(3110) 내에는, 저류되어 있는 약액의 액위 L(도 5 참조)를 검출하는 액위 센서(3187)가 설치되어 있다.

[0054] 다음으로 제1 약액조(31)에 있어서 행해지는 일련의 순서에 관해 설명한다. 또, 이하에 설명하는 순서는, 모두 제어부(40)의 제어하에 행해진다. 이 때, 제어부(40)는 기억부(43)에 저장된 레시피를 참조하고, 또한, 센서류로부터 필요한 데이터를 취득하여, 기억부(43)에 저장된 제어 프로그램에 의해 생성된 지령을 각종 기구, 유닛, 디바이스류로 보내고, 이들을 제어한다.

[0055] 제1 약액조(31)에서 웨이퍼(W)의 처리가 시작되기 전에, 이하의 순서가 실행된다. 약액 수용조(3170)로부터 약액이 공급되고, 외조(3112)에 오버플로우할 때까지 내조(3110)에 저류된다. 내조(3110)에 저류된 약액은 히터(3180)에 의해 가열된다. 내조(3110)에 약액이 저류된 후, 순환 펌프(3133)가 계속적으로 구동된다. 이에 따라, 외조(3112)에 오버플로우한 약액이, 순환 라인(3130)을 통과하여 약액 공급 노즐(3190)을 통해 내조(3110) 내로 복귀된다고 하는 약액의 순환이 생긴다. 순환 라인(3130)을 통과하는 약액은, 온도 저하 방지를 위해 히터(3135)에 의해 가열된다. 온도 센서(3185)에 의해 검출된 약액 온도 T에 기초하여 히터(3180)가 제어되고, 내조(3110)에 저류된 약액(여기서는 인산 수용액)이 비등 온도(약 160℃~약 180℃)로 유지된다. 이에 따라, 내조(3110)에서의 처리 준비가 완료한 것이 된다.

[0056] 전술한 웨이퍼 반송 장치(22)가, 웨이퍼 가이드(3120)(제1 반송 장치)에 웨이퍼를 전달한다. 웨이퍼 가이드(3120)는 하강하여, 내조(3110) 내의 고온의 약액에 웨이퍼(W)를 침지한다. 이에 따라 각 웨이퍼(W)의 표면 상의 실리콘질화막이 에칭 처리되어, 원하는 패턴이 형성된다.

[0057] 웨이퍼(W)의 에칭 처리가 종료한 후, 구동부(도 2에 나타난 구동부(37a)에 대응)는 웨이퍼 가이드(3120)를 상승시켜, 처리가 끝난 웨이퍼(W)를 내조(3110)로부터 끌어 올리고, 그 후 웨이퍼 가이드(3120)를 인접하는 수세조로 이동시킨다. 이상에서, 제1 약액조(31)에 관련된 처리가 종료한다.

[0058] 다음으로, 웨이퍼 가이드(3120) 및 약액 공급 노즐(3190)에 관해 상세히 설명한다.

[0059] 특히 도 7에 잘 도시된 바와 같이, 웨이퍼 가이드(3120)는, 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부를 유지하는 복수의(본 예에서는 4개의) 유지 막대(3121)와, 각 유지 막대(3121)의 일단을 지지하는 수직 방향으로 연장되는 백보드(3122)를 갖고 있다. 백보드(3122)는, 제어부(40)로부터의 제어 신호에 기초하여 웨이퍼 가이드(3120)를 승강시키는 구동부(도 2에 나타난 구동부(37b)에 대응하는 것이며, 도 5~도 7에는 도시하지 않음)에 연결되어 있다. 인접하는 2개의 유지 막대(3121)의 백보드(3122)와 반대측의 유지 막대(3121)의 단부는, 유지 막대(3121)의 휘어짐을 저감하기 위해 연결판(3123)에 의해 연결되어 있다.

[0060] 도 5에는 웨이퍼 가이드(3120)의 유지 막대(3121)만이 도시되어 있다. 도 6에는, 4개의 유지 막대(3121) 중의 1

개만이 간략화되어 도시되어 있다.

- [0061] 웨이퍼 가이드(3120)의 각 유지 막대(3121)에는, 50장의 웨이퍼(W)를 하프 피치로 유지하는 것이 가능하도록, 실제로는 50개(혹은 이것에 더하여 예비적으로 1~2개)의 유지홈(3124)이 형성되어 있다. 그러나, 도면의 간략화를 위해, 도 6에서는 10개만의 유지홈(3124)을 기재하고, 도 7에서는 유지홈(3124)의 기재를 생략하고 있다.
- [0062] 각 유지홈(3124)은, 전술한 하프 피치로 유지 막대(3121)의 길이 방향으로 배열되어 있다. 각 유지 막대(3121)에서의 N번째(N=1~51)의 유지홈(3124)의 백보드(3122)로부터의 거리(즉 도 2 및 도 6의 화살표 A 방향에 관한 위치(이하 「A 방향 위치」라고 함))는 모두 같다. 각 웨이퍼(W)는, 4개의 유지 막대(3121)의 대응하는 유지홈(3124)에 끼워짐으로써, 웨이퍼 가이드(3120)에 의해 유지된다.
- [0063] 도 6에 나타난 바와 같이, 유지홈(3124)의 깊이는 하나 걸러서 상이하다. 즉, 각 유지 막대(3121)에는, 그 길이 방향(화살표 A 방향)을 따라서, 얇은 제1 유지홈(3124A)과 깊은 제2 유지홈(3124B)이 교대로 형성되어 있다.
- [0064] 도 8은, 4개의 유지 막대(3124)에 의해 유지된 웨이퍼(W)를 유지 막대(3124)의 길이 방향에서 본 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다. 얇은 제1 유지홈(3124A)에 의해 제1 높이 위치에 유지된 웨이퍼(W)인 웨이퍼(W1)(제1 높이 위치의 복수의 웨이퍼(W1) : 제1 그룹)가, 깊은 제2 유지홈(3124B)에 의해 제2 높이 위치에 유지된 웨이퍼(W)인 웨이퍼(W2)(제2 높이 위치의 복수의 웨이퍼(W2) : 제2 그룹)보다 고저차 H만큼 높은 위치에 있다. 각 유지 막대(3124)에서의 유지홈(3124)(3124A, 3124B)의 형상 및 깊이는, 도 8에 있어서, 일점쇄선 및 이점쇄선으로 각각 표시되는 웨이퍼(W1, W2)의 둘레 가장자리와 각 유지 막대(3124)의 위치 관계가, 도 8에 도시된 것이 되도록 설정하면 된다.
- [0065] 여기서, 도 2를 다시 참조한다. 앞선 설명에서는 설명하지 않았지만, 웨이퍼 이체 장치(19), 웨이퍼 핸드(211) 및 웨이퍼 홀더(212)를 이용하여 제1 후프(F)로부터 꺼낸 25장의 웨이퍼(W) 사이에, 제2 후프(F)로부터 꺼낸 25장의 웨이퍼(W) 사이에 삽입할 때, 제2 후프(F)로부터 꺼낸 웨이퍼(W)의 방향을 제1 후프(F)로부터 꺼낸 웨이퍼(W)의 방향과 반대로 하고 있다. 웨이퍼(W)의 방향의 반전은, 웨이퍼 이체 장치(19)가 웨이퍼 핸드(211) 또는 웨이퍼 홀더(212)에 전달할 때에 행할 수 있다. 이에 따라, 끝으로부터 1장째의 웨이퍼(W)의 디바이스 형성면인 표면(제1 면)과 2장째의 웨이퍼(W)의 표면이 대면하고, 끝으로부터 2장째의 웨이퍼(W)의 디바이스 비형성면인 이면(제2 면)과 3장째의 웨이퍼(W)의 이면이 대면하고, 끝으로부터 3장째의 웨이퍼(W)의 표면과 4장째의 웨이퍼(W)의 표면이 대면(이하 이 규칙에 기초하는 배열의 반복)하는 배열이 된다(표면 대면 배열). 이것과는 반대로, 끝으로부터 1장째의 웨이퍼(W)의 이면과 2장째의 웨이퍼(W)의 이면이 대면하고, 끝으로부터 2장째의 웨이퍼(W)의 표면과 3장째의 웨이퍼(W)의 표면이 대면하고, 끝으로부터 3장째의 웨이퍼(W)의 이면과 4장째의 웨이퍼(W)의 이면이 대면(이하 이 규칙에 기초하는 배열의 반복)하는 배열로 하는 경우도 있다(이면 대면 배열).
- [0066] 약액 공급 노즐(3190)의 복수의 토출구(3191)는, 제1 토출구(3191A), 제2 토출구(3191B) 및 제3 토출구(3191C)의 3개로 분류된다.
- [0067] 제1 토출구(3191A)는, 표면끼리 대면하고 있는 인접하는 2장의 웨이퍼(W)의 중간 위치(A 방향 위치에 관해)에 배치되어 있다. 즉, 제1 토출구(3191A)는, 인접하는 2장의 웨이퍼(W)의 표면끼리의 사이의 간극(G)을 향해 약액을 토출하도록, 각 약액 공급 노즐(3190)에 형성되어 있다.
- [0068] 제2 토출구(3191B)는, 이면끼리 대면하고 있는 인접하는 2장의 웨이퍼(W)의 중간 위치(A 방향 위치에 관해)에 배치되어 있다. 즉, 제2 토출구(3191B)는, 인접하는 2장의 웨이퍼(W)의 이면끼리의 사이의 간극(G)을 향해 약액을 토출하도록, 각 약액 공급 노즐(3190)에 형성되어 있다.
- [0069] 제3 토출구(3191C)는, 내조(3110) 내에서의 보다 균일한 약액 순환, 보다 균일한 온도 분포를 실현하기 위해, 웨이퍼(W)가 없는 위치, 구체적으로는 백보드(3122) 부근, 백보드(3122)와 반대측의 약액 공급 노즐(3190)의 선단부에 형성되는 토출구이다.
- [0070] 약액 공급 노즐(3190)에는, 적어도 제1 토출구(3191A)가 형성된다. 인접하는 2장의 웨이퍼(W)의 표면(디바이스 형성면) 사이의 간극(G) 내를 흐르는 액의 유속을 높이는 것이, 각 웨이퍼의 처리 결과의 높은 면내 균일성을 가져오기 때문이다. 제2 토출구(3191B) 및 제3 토출구(3191)는 형성하지 않아도 좋다.
- [0071] 인접하는 2장의 웨이퍼(W)의 표면(디바이스 형성면) 사이의 간극(G) 내를 흐르는 액의 유속을 높이는 관점에서는, 약액 공급 노즐(3190)에 제1 토출구(3191A) 및 제2 토출구(3191B)의 양쪽이 형성되는 경우, 제1 토출구(3191A)가 제2 토출구(3191B)보다 더욱 높은 지향성을 갖고 약액의 토출을 행하는 것이 바람직하다. 여기서 말하는 지향성이란, 토출구로부터 토출된 약액의 고유속 범위(토출구로부터 등거리에 있는 위치에 있어서 최대 유

속의 $K\%$ 이상의 유속으로 약액이 흐르는 범위(K 는 적당한 상수))의 넓이를 의미한다. 예컨대 도 9에 있어서, 제 1 토출구(3191A)로부터 토출된 약액의 고유속 범위가 ΘA 의 중심각을 갖는 부채형으로 표시되고, 제2 토출구(3191B)로부터 토출된 약액의 고유속 범위가 ΘB 의 중심각을 갖는 부채형으로 표시된다고 한 경우, 상기 중심각이 작은 제1 토출구(3191A)가 보다 지향성이 높은 토출을 행하고 있다고 할 수 있다. 지향성은, 토출구의 직경, 토출구의 개구단의 형상(플레어의 유무 등)에 의해 영향을 받게 되는데, 예컨대 제1 토출구(3191A)의 직경을 제2 토출구(3191B)의 직경보다 작게 함으로써, 제1 토출구(3191A)로부터의 토출의 지향성을 제2 토출구(3191B)보다 높게 할 수 있다. 또, 도 9에서는, 웨이퍼(W)의 표면(디바이스 형성면)에 삼각형을 표시하고 있다.

[0072] 상기 실시형태에 의하면, 웨이퍼(W)에 대하여 약액 처리를 행하고 있을 때, 표면(디바이스 형성면)끼리 대면하는 웨이퍼(W)에 고저차 H를 설정함으로써, 대면하는 웨이퍼 표면 사이의 간극(G)을 향해서 대응하는 토출구(3191)(3191A)로부터 분사된 약액의 흐름, 특히 토출구(3191)의 축선 방향으로 흐르는 주류(F)(도 8 참조)가, 웨이퍼 표면 사이의 간극(G)에 침입하기 쉬워진다. 즉, 도 10에 모식적으로 나타낸 바와 같이, 고저차 H를 설정한 도 10의 (a)에 나타내는 경우가, 인접하는 웨이퍼(W) 사이의 간극(G)으로의 입구의 폭 PI 및 간극(G)으로부터의 출구폭 PO이, 고저차를 설정하지 않은 도 10의 (b)의 경우와 비교하여 커진다. 또한, 인접하는 웨이퍼(W)의 높이 방향에 관한 오버랩량 Q가, 도 10의 (a)에 나타내는 경우가 도 10의 (b)에 나타내는 경우와 비교하여 작아진다. 상기 치수 관계의 차이에 의해, 인접하는 웨이퍼(W) 사이에 고저차 H를 설정한 쪽이, 간극(G)에서의 약액의 유속을 높게 할 수 있다. 이에 따라 간극(G)에 있어서 흐름이 멈춰 있는 영역이 발생하기 어려워지고, 웨이퍼(W) 표면에서의 처리의 면내 균일성이 향상된다.

[0073] 실제 처리에 있어서도, 처리 결과의 면내 균일성이 분명한 향상이 확인되고 있다. 또, 고저차 H는, 12인치 웨이퍼의 경우 5~30 mm 정도로 하는 것이 바람직하다.

[0074] 상기 실시형태에 있어서는, 도 11의 (a)에 모식적으로 나타낸 바와 같이, 얇은 제1 유지홈(3124A)과, 깊은 제2 유지홈(3124B)을 유지 막대(3121)에 교대로 형성했지만, 이것에는 한정되지 않는다. 도 11의 (b)에 나타낸 바와 같이, 동일한 깊이의 유지홈을 2개 연속시켜 형성해도 좋다. 이 경우도, 도 11의 (b)에서 분명한 바와 같이, 웨이퍼 표면(디바이스 형성면)끼리 서로 대면하는 2개의 웨이퍼(W) 사이에 고저차를 설정할 수 있다. 또, 도 11에서도, 웨이퍼(W)의 표면(디바이스 형성면)에 삼각형을 표시하고 있다.

[0075] 그런데, 웨이퍼 반송 장치(22)로부터 웨이퍼 가이드(3120)에 웨이퍼(W)가 전달될 때에는, 웨이퍼(W)를 유지한 웨이퍼 반송 장치(22)를 웨이퍼 가이드(3120)의 바로 위에 위치시킨 후, 웨이퍼 가이드(3120)를 상승시킨다. 이때, 도 12에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼 반송 장치(22)의 외측의 2개의 척로드(22a)는, 웨이퍼 가이드(3120) 외측의 2개의 유지 막대(3121)의 외측을 통과하고, 웨이퍼 반송 장치(22)의 중앙의 1개의 척로드(22a)는, 웨이퍼 가이드(3120) 중앙의 2개의 유지 막대(3121)의 사이를 통과한다. 이에 따라, 웨이퍼 반송 장치(22)와 웨이퍼 가이드(3120)가 충돌하지 않고, 웨이퍼 반송 장치(22)로부터 웨이퍼 가이드(3120)에 웨이퍼(W)가 전달된다. 바람직하게는, 웨이퍼 반송 장치(22)로부터 웨이퍼 가이드(3120)에 대한 웨이퍼(W)의 전달 완료 직전에, 외측의 2개의 척로드(22a)끼리의 간격이, 도시하지 않은 구동 장치에 의해 넓어진다. 웨이퍼 가이드(3120)로부터 웨이퍼 반송 장치(22)에 웨이퍼(W)가 전달될 때에는, 상기와 반대의 동작이 행해진다.

[0076] 도 12는, 웨이퍼 반송 장치(22)로부터 웨이퍼 가이드(3120)에 웨이퍼(W)를 전달하는 과정에 있어서, 얇은 제1 유지홈(3124A)에 의해 유지되어야 할 웨이퍼(W1)의 얇은 제1 유지홈(3124A)에 대한 결합이 완료한 순간의 상태를 나타내고 있다. 여기에서 웨이퍼 가이드(3120)를 더욱 상승시켜 가면, 웨이퍼(W1)는 웨이퍼 가이드(3120)와 함께 상승하고 척로드(22a)로부터 멀어진다. 웨이퍼 가이드(3120)를 더욱 상승시켜 가면, 웨이퍼(W2)의 깊은 제2 유지홈(3124B)에 대한 결합이 완료한다. 웨이퍼 가이드(3120)를 더욱 상승시켜 가면, 웨이퍼(W2)도 웨이퍼 가이드(3120)와 함께 상승하고 웨이퍼(W2)도 척로드(22a)로부터 멀어진다. 이에 따라, 웨이퍼 반송 장치(22)와 웨이퍼 가이드(3120) 사이의 웨이퍼(W)(W1, W2)의 전달이 완료한다. 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부의 손상을 방지하기 위해, 웨이퍼(W1)의 얇은 제1 유지홈(3124A)에 대한 결합이 시작되고 나서 웨이퍼(W2)의 깊은 제2 유지홈(3124B)에 대한 결합이 완료할 때까지의 사이에, 웨이퍼 가이드(3120)의 이동 속도를 느리게 하는 것이 바람직하다.

[0077] 상기 실시형태에 있어서는, 처리 대상 기판은 반도체 웨이퍼였지만 이것에 한정되지 않고, 유리 기판, 세라믹 기판 등의 다른 종류의 기판이어도 좋다. 처리액도 인산 수용액에 한정되는 것이 아니라, 다른 약액이어도 좋다. 또한, 처리액은 약액에 한정되지 않고, 순수 등의 린스액이어도 좋다.

[0078] 상기 실시형태에 있어서는, 전술한 표면 대면 배열 또는 이면 대면 배열에 관해 언급했지만, 이것에 한정되지 않고, 모든 웨이퍼(W)의 표면(디바이스 형성면)이 동일한 방향으로 향하도록 해도 좋다. 이 경우도, 인접하는

웨이퍼(W)의 높이를 상이하게 하면, 웨이퍼(W)의 디바이스 형성면을 높은 면내 균일성으로 처리할 수 있다. 즉, 표면 대면 배열, 이면 대면 배열, 모든 웨이퍼(W)의 표면이 동일한 방향을 향하는 배열의 어느 배열에 있어서도, 인접하는 2장의 기관에서의 서로 대향하는 면 중 어느 하나가 표면인 경우에는 이들 인접하는 2장의 기관의 높이 위치가 상이하게 되어 있으면 된다.

부호의 설명

W : 기관(웨이퍼)

3110 : 처리조(내조)

3120 : 기관 유지구(웨이퍼 가이드)

3121 : 유지 막대

3124A : 제1 유지부(제1 유지홈)

3124B : 제2 유지부(제2 유지홈)

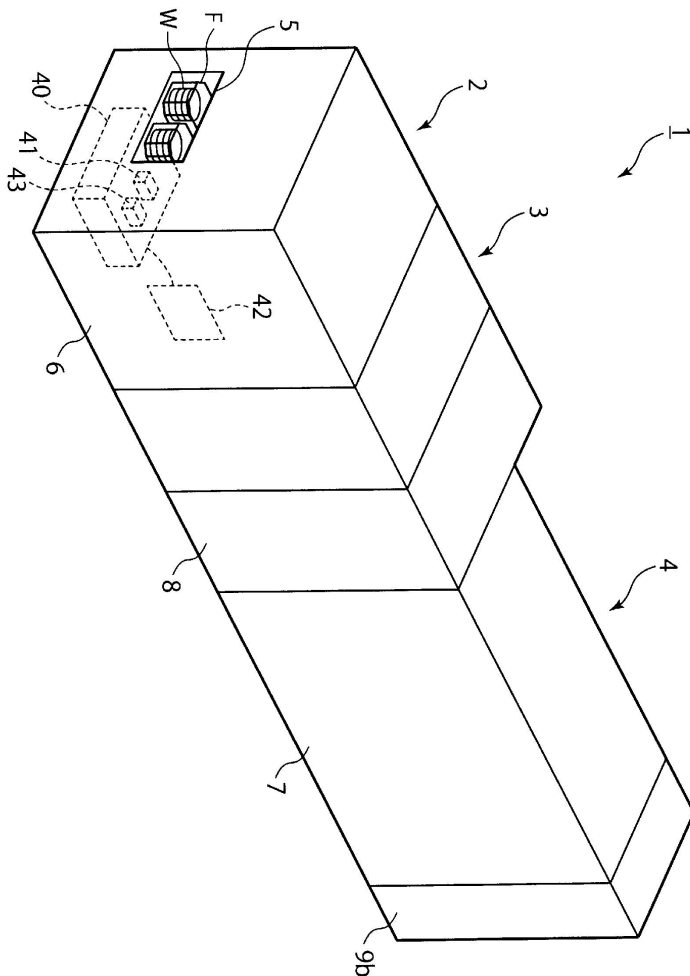
3190 : 노즐(약액 공급 노즐)

3191A : 제1 토출구

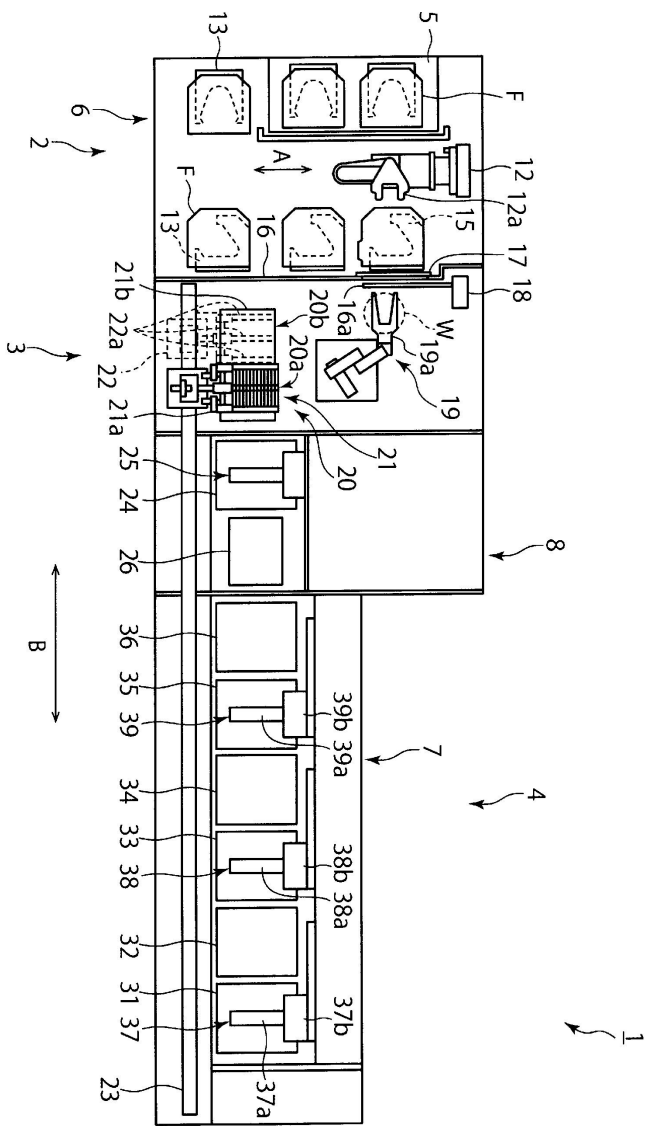
3191B : 제2 토출구

도면

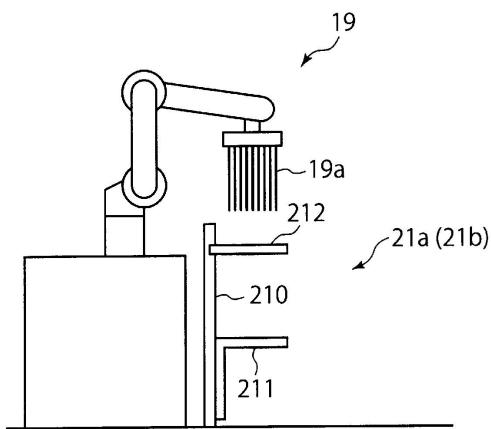
도면1



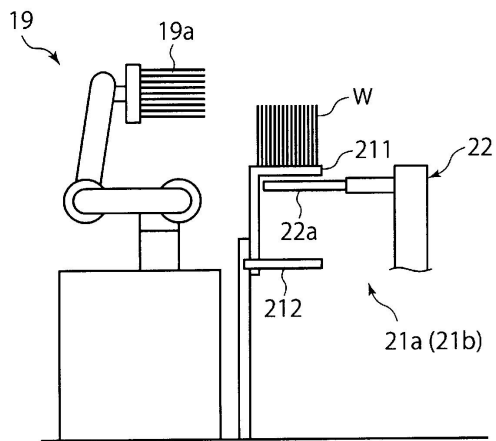
도면2



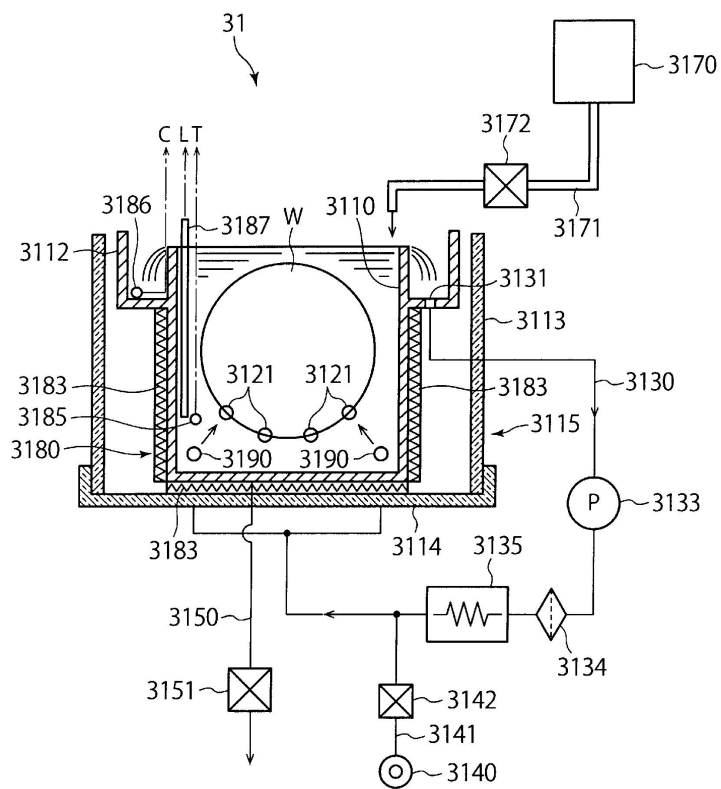
도면3



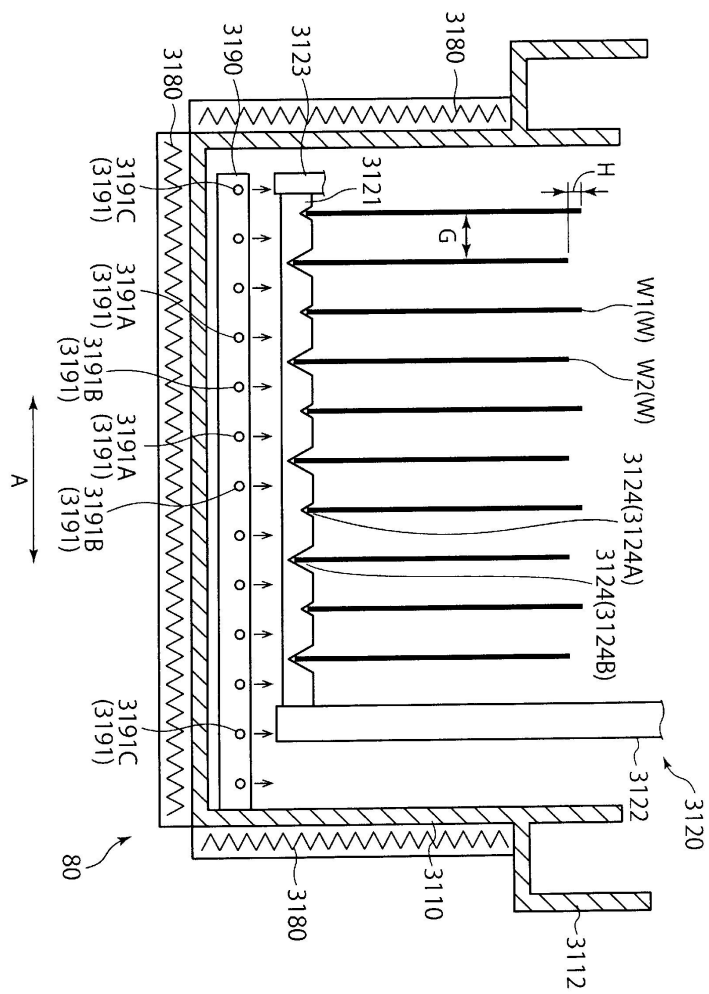
도면4



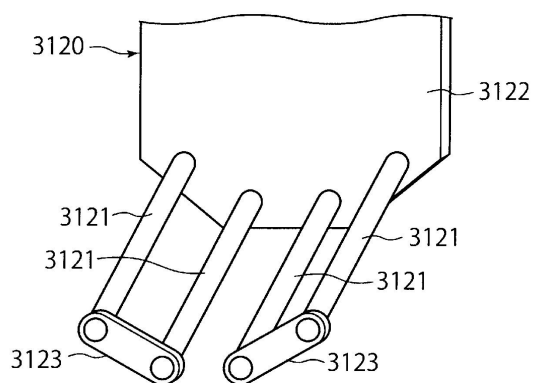
도면5



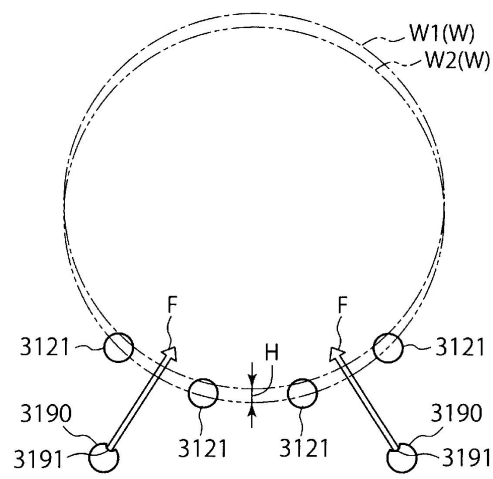
도면6



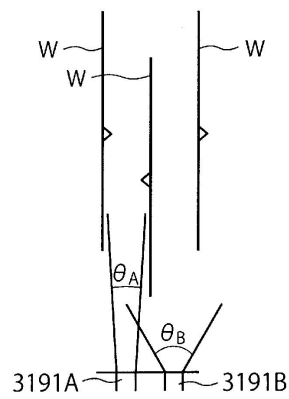
도면7



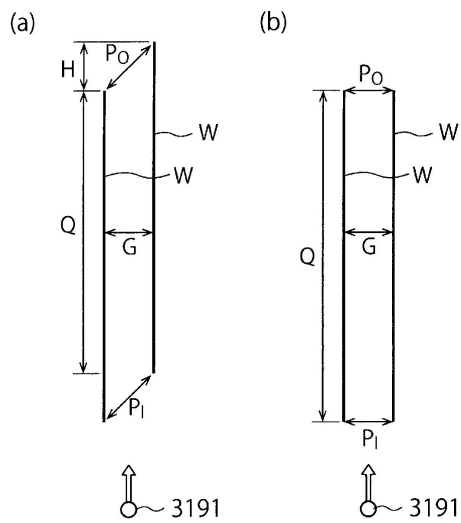
도면8



도면9

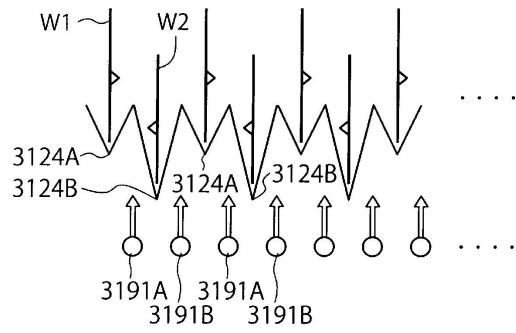


도면10

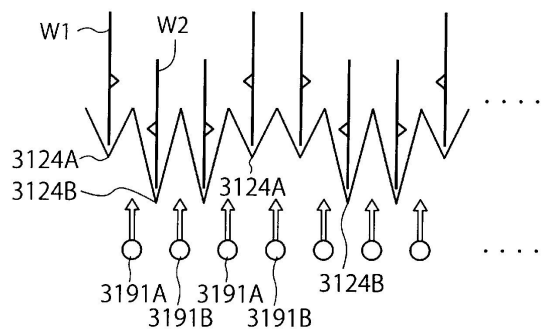


도면11

(a)



(b)



도면12

