



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월19일
(11) 등록번호 10-2479214
(24) 등록일자 2022년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/02052 (2013.01)
H01L 21/67017 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0012878
(22) 출원일자 2016년02월02일
심사청구일자 2020년11월02일
(65) 공개번호 10-2016-0095638
(43) 공개일자 2016년08월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-019049 2015년02월03일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009218402 A*
JP2013236056 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
간노 이타루
일본 107-6325 도쿄도 미나토구 아카사카 5-3-1
아카사카 비즈 타워 도쿄 엘렉트론 가부시키키가이
샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 이창용

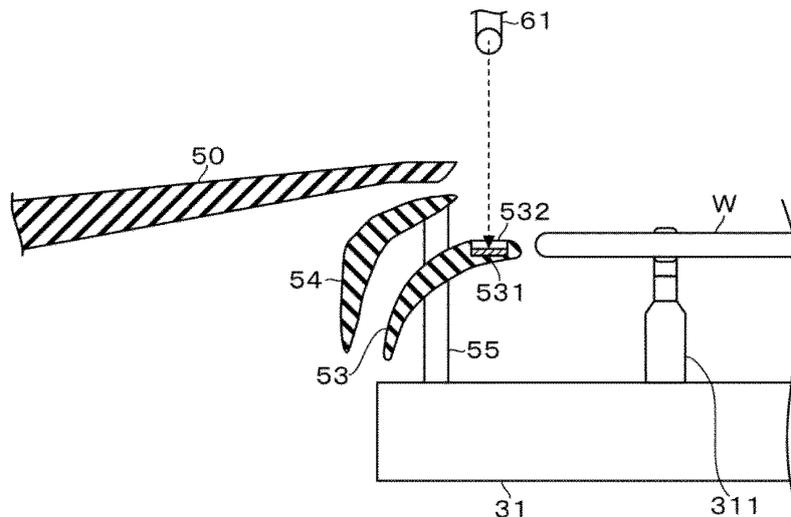
(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치, 기관 처리 방법 및 기억 매체

(57) 요약

처리액에 의한 기관 처리 중의 처리액 농도를 정확하게 검출할 수 있는 기술을 제공한다.

기관 유지부(31)에 수평으로 유지된 기관(W)에 대하여 처리액이 공급되는 기관 처리 장치(1)에 있어서, 처리액 통류부(53)는, 기관(W)과, 이 기관(W)의 주위에 마련된 회수컵(50) 사이에 마련되며, 처리액이 흐르는 통류면을 구비한다. 농도 검출부(604)는, 투광부(61)로부터 상기 통류면에 농도 검출용의 광을 조사하고, 그 반사광을 수광부(62)에서 수광한 결과에 기초하여, 상기 처리액의 농도를 검출한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 21/6704 (2013.01)

H01L 21/6715 (2013.01)

H01L 22/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 수평으로 유지하는 기관 유지부와,

상기 기관 유지부에 유지된 기관에 제1 처리액을 공급하는 제1 처리액 공급부와,

상기 기관 유지부에 유지된 기관의 주위에 마련되며, 기관에 공급된 후의 상기 제1 처리액을 받는 회수컵과,

상기 기관 유지부에 유지된 기관과 상기 회수컵 사이에 마련되며, 상기 기관으로부터 유출된 제1 처리액이 흐르는 통류면을 구비한 처리액 통류부와,

상기 통류면에 농도 검출용의 광을 조사하는 투광부와 상기 통류면에 반사된 반사광을 수광하는 수광부를 포함하며, 상기 수광부로부터의 정보에 기초하여, 상기 통류면을 흐르는 상기 제1 처리액의 농도를 검출하는 농도 검출부를 구비한 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 농도 검출부는, 복수의 상기 투광부와, 상기 복수의 투광부에 상기 농도 검출용의 광을 공급하는 광원부와, 상기 광원부로부터 공급하는 상기 농도 검출용의 광을 각 상기 투광부로 전환하는 전환부를 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 농도 검출부에 의해 검출된 농도에 기초하여 상기 제1 처리액의 공급을 정지하는 제어를 행하는 제어부를 구비한 기관 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

기관에 제2 처리액을 공급하는 제2 처리액 공급부와,

상기 제1 처리액이 공급된 후의 기관에 상기 제2 처리액을 상기 제2 처리액 공급부로부터 공급시키는 제어를 행하는 제어부를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 농도 검출부에 의해 검출된 농도에 기초하여, 상기 기관 표면 상의 상기 제1 처리액이 상기 제2 처리액으로 치환된 것을 판단하는 기관 처리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 농도 검출부는, 상기 제2 처리액을 공급하고 있을 때에, 상기 제1 처리액의 농도를 검출하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 농도 검출부는, 상기 제2 처리액을 공급하고 있을 때에, 상기 제2 처리액의 농도를 검출하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 농도 검출부는, 상기 제2 처리액을 공급하고 있을 때에, 상기 제1 처리액의 농도 및 상기 제2 처리액의 농도를 검출하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기관 유지부를 연직축 둘레로 회전시키는 회전 구동 기구를 구비하고,

상기 처리액 통류부는, 상기 기관 유지부에 유지된 기관을 상기 통류면이 둘러싸도록 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 처리액 통류부는, 상기 기관 유지부에 마련되며, 상기 기관 유지부에 유지된 기관과 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 기관 유지부를 연직축 둘레로 회전시키는 회전 구동 기구를 구비하고,

상기 처리액 통류부는, 상기 기관 유지부에 유지되어 회전하는 기관의 외주측에 상기 통류면이 위치하도록, 고정하여 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 11

제4항에 있어서,

상기 제1 처리액의 농도가, 미리 설정한 임계값 이하가 되면, 상기 제2 처리액 공급부로부터의 제2 처리액의 공급을 정지하는 것을 실행시키는 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1 처리액의 농도가, 상기 미리 설정한 임계값 이하가 되었을 때의 제2 처리액의 공급 시간을 기억하고, 그 기억한 시간을, 다음 기관을 처리할 때의 제2 처리액의 공급 시간으로 설정하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 광학식 농도 검출부에서 검출된 제1 처리액의 농도가 미리 설정된 알람 통지값보다 높은 경우에, 알람을 통지하는 알람 통지부를 구비하고,

상기 제어부는, 미리 설정된 시간의 경과 후, 상기 제1 처리액의 농도가 상기 알람 통지값 이하가 되지 않는 경우에, 상기 알람 통지부로부터 알람을 통지하는 것을 실행시키는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 통류면에는, 농도 검출용의 광을 반사하는 반사 부재가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 처리액 또는 제2 처리액 중 적어도 한쪽은 부식성을 가지며, 상기 반사 부재가 금속체로서, 상기 반사 부재의 표면이 상기 농도 검출용의 광을 투과시키며, 상기 반사 부재의 부식을 방지하기 위한 보호 부재로 덮여져 있는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 회수컵은, 상기 투광부 및 수광부를 부착할 수 있는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 투광부 및 수광부는, 상기 기관 유지부에 유지된 기관보다 상방에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 18

기관 유지부에 유지된 기관에 제1 처리액 공급부로부터 제1 처리액을 공급하는 공정과,

상기 기관 유지부에 유지된 기관의 주위에 마련된 회수컵에 의해, 기관에 공급된 후의 상기 제1 처리액을 받는 공정과,

상기 기관 유지부에 유지된 기관과 상기 회수컵 사이에 마련된 처리액 통류부의 통류면에, 상기 기관으로부터 유출된 제1 처리액을 흐르게 하는 공정과,

상기 통류면에, 투광부로부터 농도 검출용의 광을 조사하는 공정과,

상기 통류면에 반사된 반사광을 수광부에 의해 수광하는 공정과,

농도 검출부에 의해, 상기 수광부로부터의 정보에 기초하여, 상기 통류면을 흐르는 상기 제1 처리액의 농도를 검출하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

제2 처리액 공급부로부터,

상기 제1 처리액이 공급된 후의 기관에 상기 제2 처리액을 상기 제2 처리액 공급부로부터 공급하는 공정과,

상기 농도 검출부에 의해 검출된 농도에 기초하여, 상기 기관 표면 상의 상기 제1 처리액이 상기 제2 처리액으로 치환된 것을 판단하는 공정을 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 농도를 검출하는 공정에서, 상기 통류면을 흐르는 제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도를 검출하고, 미리 설정된 시간이 경과하여도, 상기 제1 처리액의 농도가, 미리 설정한 알람 통지값보다 높은 경우에, 알람 통지부로부터 알람을 통지하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제2 처리액을 공급하는 공정은, 상기 기관 유지부를 연직축 둘레로 회전시키면서 행해지는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 22

기관 유지부에 수평으로 유지된 기관에 제1 처리액 또는 제2 처리액을 공급하여 기관의 처리를 행하는 기관 처리 장치에 이용되는 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 제19항에 기재된 기관 처리 방법을 실행시키도록 단계가 짜여져 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 기억 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관에 종류가 상이한 처리액을 공급하여 처리를 행하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼 등의 기관(이하, 웨이퍼라고 함)에 처리액을 공급하여 처리를 행하는 공정에는, 종류가 상이한 처리액을, 순차, 전환하여 공급하는 것이 있다. 예컨대, 약액에 의한 처리가 행해진 후의 웨이퍼에 DIW(Deionized Water) 등의 린스액을 공급하여 린스 처리를 행하는 경우나, 린스 처리 후의 웨이퍼를 건조할 때에, 휘발성의 높은 IPA(Isopropyl Alcohol)를 공급하는 경우 등에는, 웨이퍼 표면에 존재하는 처리액(제1 처리액)을, 이후에 공급하는 처리액(제2 처리액)에 의해 충분히 치환할 필요가 있다.

[0003] 이러한 처리액의 치환 조작에 관하여, 처리액의 소비량이나, 처리 시간의 관점에서, 웨이퍼의 표면에 존재하는 처리액(제1 처리액)이, 이후에 공급된 처리액(제2 처리액)으로 치환된 것을 파악하는 것이 필요하게 된다. 예컨대 인용문헌1에는, 회전하는 웨이퍼에 공급된 순수(린스액)를 IPA로 치환할 때에, 웨이퍼의 표면에 형성된 IPA의 액면에 프리즘을 접액시켜, 이 프리즘으로부터 출사한 광을 IPA에 통과, 반사시켜 수광하고, 정해진 파장 성분의 감쇠에 기초하여 수분 농도를 산출함으로써 IPA로 치환되었는지를 검출하는 기술이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2009-218402호 공보: 단락 0028~0031, 도 1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 인용문헌 1에 기재된 기술에 따르면, 웨이퍼 표면 상의 IPA 중의 수분 농도를 검출하고, 그 결과에 기초하여 IPA를 정지하는 타이밍을 파악하고 있다.

[0006] 그러나, 웨이퍼에는 휨이 생기는 경우가 있어, 광의 반사 위치가 변화하면 정확한 농도 검출을 행할 수 없다. 또한, 웨이퍼의 표면에 형성된 패턴에 의한 광의 난반사도 정확한 농도 검출을 방해하는 요인이 된다. 또한, 처리액의 액면에 프리즘을 접액시키는 행위는, 웨이퍼의 오염을 야기하는 요인도 된다.

[0007] 본 발명은, 처리액에 의한 기관 처리 중의 처리액 농도를 정확하게 검출할 수 있는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 기관 처리 장치는, 기관을 수평으로 유지하는 기관 유지부와,

[0009] 상기 기관 유지부에 유지된 기관에 제1 처리액을 공급하는 제1 처리액 공급부와,

[0010] 상기 기관 유지부에 유지된 기관의 주위에 마련되며, 기관에 공급된 후의 상기 제1 처리액을 받는 회수집과,

[0011] 상기 기관 유지부에 유지된 기관과 상기 회수집 사이에 마련되며, 상기 기관으로부터 유출된 제1 처리액이 흐르는 통류면을 구비한 처리액 통류부와,

[0012] 상기 통류면에 농도 검출용의 광을 조사하는 투광부와 상기 통류면에 반사된 반사광을 수광하는 수광부를 포함하며, 상기 수광부로부터의 정보에 기초하여, 상기 제1 처리액의 농도를 검출하는 농도 검출부를 구비한 것을

특징으로 한다.

- [0013] 상기 기관 처리 장치는, 하기의 구성을 구비하고 있어도 좋다.
- [0014] (a) 상기 기관 유지부를 연직축 둘레로 회전시키는 회전 구동 기구를 구비하고, 상기 처리액 통류부는, 상기 기관 유지부에 유지된 기관을 상기 통류면이 둘러싸도록 마련되어 있는 것. 이때, 상기 처리액 통류부는, 상기 기관 유지부에 마련되며, 상기 기관 유지부에 유지된 기관과 함께 회전하는 것. 또는, 상기 기관 유지부를 연직축 둘레로 회전시키는 회전 구동 기구를 구비하고, 상기 처리액 통류부는, 상기 기관 유지부에 유지되어 회전하는 기관의 외주측에 상기 통류면이 위치하도록, 고정하여 마련되어 있는 것.
- [0015] (b) 상기 제1 처리액의 농도가, 미리 설정한 임계값 이하가 되면, 상기 제2 처리액 공급부로부터의 제2 처리액의 공급을 정지하는 것을 실행시키는 제어부를 구비한 것. 또한, 상기 제어부는, 상기 제1 처리액의 농도가, 상기 미리 설정한 임계값 이하가 되었을 때의 제2 처리액의 공급 시간을 기억하고, 그 기억한 시간을, 다음 기관을 처리할 때의 제2 처리액의 공급 시간으로 설정하는 것. 또한, 상기 광학식 농도 검출부에서 검출된 제1 처리액의 농도가 미리 설정된 알람 통지값보다 높은 경우에, 알람을 통지하는 알람 통지부를 구비하고, 상기 제어부는, 미리 설정된 시간의 경과 후, 상기 제1 처리액의 농도가 상기 알람 통지값 이하가 되지 않는 경우에, 상기 알람 통지부로부터 알람을 통지하는 것을 실행시키는 것.
- [0016] (c) 상기 통류면에는, 농도 검출용의 광을 반사하는 반사 부재가 마련되어 있는 것. 상기 제1 처리액 또는 제2 처리액 중 적어도 한쪽은 부식성을 가지며, 상기 반사 부재가 금속체로서, 상기 반사 부재의 표면이 상기 농도 검출용의 광을 투과시키며, 상기 반사 부재의 부식을 방지하기 위한 보호 부재로 덮여져 있는 것.
- [0017] (d) 상기 회수컵은, 상기 투광부 및 수광부를 부착 가능한 것. 상기 투광부 및 수광부는, 상기 기관 유지부에 유지된 기관보다 상방에 마련되어 있는 것.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은, 기관에 형성된 패턴이나 힘의 영향을 받지 않고, 처리액에 의한 기관 처리 중의 처리액 농도를 정확하게 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 처리 유닛을 구비하는 기관 처리 시스템의 개요를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 상기 처리 유닛의 개요를 나타내는 종단 측면도이다.
- 도 3은 처리액의 농도 검출부를 구비한 상기 처리 유닛의 확대 종단 측면도이다.
- 도 4는 상기 처리 유닛의 확대 평면도이다.
- 도 5는 비사용 시에 있어서의 투광부 및 수광부의 확대 측면도이다.
- 도 6은 사용 시에 있어서의 투광부 및 수광부의 확대 측면도이다.
- 도 7은 상기 농도 검출부를 구비한 기관 처리 시스템의 블록도이다.
- 도 8은 상기 농도 검출부에서 검출되는 흡광도 분포의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 9는 상기 처리 유닛에서 실행되는 기관 처리의 흐름을 나타내는 설명도이다.
- 도 10은 상기 처리 유닛의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 11은 웨이퍼에 공급된 처리액의 농도의 경시 변화를 나타내는 설명도이다.
- 도 12는 제2 실시형태에 따른 처리 유닛의 확대 종단 측면도이다.
- 도 13은 제2 실시형태에 따른 처리 유닛의 확대 평면도이다.
- 도 14는 제3 실시형태에 따른 처리 유닛의 종단 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 도 1은 본 실시형태에 따른 기관 처리 시스템의 개략 구성을 나타내는 도면이다. 이하에서는, 위치 관계를 명확

하게 하기 위해, 서로 직교하는 X축, Y축 및 Z축을 규정하고, Z축 정방향을 연직 상향 방향으로 한다.

- [0021] 도 1에 나타내는 바와 같이, 기관 처리 시스템(1)은, 반입반출 스테이션(2)과, 처리 스테이션(3)을 구비한다. 반입반출 스테이션(2)과 처리 스테이션(3)은 인접하여 마련된다.
- [0022] 반입반출 스테이션(2)은, 캐리어 배치부(11)와, 반송부(12)를 구비한다. 캐리어 배치부(11)에는, 복수매의 기관, 본 실시형태에서는 반도체 웨이퍼[이하 웨이퍼(W)]를 수평 상태로 수용하는 복수의 캐리어(C)가 배치된다.
- [0023] 반송부(12)는, 캐리어 배치부(11)에 인접하여 마련되고, 내부에 기관 반송 장치(13)와, 전달부(14)를 구비한다. 기관 반송 장치(13)는, 웨이퍼(W)를 유지하는 웨이퍼 유지 기구를 구비한다. 또한, 기관 반송 장치(13)는, 수평 방향 및 연직 방향으로의 이동 및 연직축을 중심으로 하는 선회가 가능하고, 웨이퍼 유지 기구를 이용하여 캐리어(C)와 전달부(14) 사이에서 웨이퍼(W)의 반송을 행한다.
- [0024] 처리 스테이션(3)은, 반송부(12)에 인접하여 마련된다. 처리 스테이션(3)은, 반송부(15)와, 복수의 처리 유닛(16)을 구비한다. 복수의 처리 유닛(16)은, 반송부(15)의 양측에 배열되어 마련된다.
- [0025] 반송부(15)는, 내부에 기관 반송 장치(17)를 구비한다. 기관 반송 장치(17)는, 웨이퍼(W)를 유지하는 웨이퍼 유지 기구를 구비한다. 또한, 기관 반송 장치(17)는, 수평 방향 및 연직 방향으로의 이동 및 연직축을 중심으로 하는 선회가 가능하고, 웨이퍼 유지 기구를 이용하여 전달부(14)와 처리 유닛(16) 사이에서 웨이퍼(W)의 반송을 행한다.
- [0026] 처리 유닛(16)은, 기관 반송 장치(17)에 의해 반송되는 웨이퍼(W)에 대하여 정해진 기관 처리를 행한다.
- [0027] 또한, 기관 처리 시스템(1)은, 제어 장치(4)를 구비한다. 제어 장치(4)는, 예컨대 컴퓨터이며, 제어부(18)와 기억부(19)를 구비한다. 기억부(19)에는, 기관 처리 시스템(1)에 있어서 실행되는 각종 처리를 제어하는 프로그램이 저장된다. 제어부(18)는, 기억부(19)에 기억된 프로그램을 판독하여 실행함으로써 기관 처리 시스템(1)의 동작을 제어한다.
- [0028] 또한, 이러한 프로그램은, 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기억 매체에 기록되어 있던 것으로서, 그 기억 매체로부터 제어 장치(4)의 기억부(19)에 인스톨된 것이어도 좋다. 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기억 매체로서는, 예컨대 하드 디스크(HD), 플렉시블 디스크(FD), 콤팩트 디스크(CD), 마그네틱 옵티컬 디스크(MO), 메모리 카드 등이 있다.
- [0029] 상기한 바와 같이 구성된 기관 처리 시스템(1)에서는, 우선, 반입반출 스테이션(2)의 기관 반송 장치(13)가, 캐리어 배치부(11)에 배치된 캐리어(C)로부터 웨이퍼(W)를 취출하고, 취출된 웨이퍼(W)를 전달부(14)에 배치한다. 전달부(14)에 배치된 웨이퍼(W)는, 처리 스테이션(3)의 기관 반송 장치(17)에 의해 전달부(14)로부터 취출되어, 처리 유닛(16)에 반입된다.
- [0030] 처리 유닛(16)에 반입된 웨이퍼(W)는, 처리 유닛(16)에 의해 처리된 후, 기관 반송 장치(17)에 의해 처리 유닛(16)으로부터 반출되어, 전달부(14)에 배치된다. 그리고, 전달부(14)에 배치된 처리가 끝난 웨이퍼(W)는, 기관 반송 장치(13)에 의해 캐리어 배치부(11)의 캐리어(C)에 복귀된다.
- [0031] 도 2에 나타내는 바와 같이, 처리 유닛(16)은, 챔버(20)와, 기관 유지 기구(30)와, 처리 유체 공급부(40)와, 회수컵(50)을 구비한다.
- [0032] 챔버(20)는, 기관 유지 기구(30)와 처리 유체 공급부(40)와 회수컵(50)을 수용한다. 챔버(20)의 천장부에는, FFU(Fan Filter Unit)(21)가 마련된다. FFU(21)는, 챔버(20) 내에 다운 플로우를 형성한다.
- [0033] 기관 유지 기구(30)는, 유지부(31)와, 지주부(32)와, 구동부(33)를 구비한다. 유지부(31)는, 웨이퍼(W)를 수평으로 유지한다. 지주부(32)는, 연직 방향으로 연장되는 부재이며, 기단부가 구동부(33)에 의해 회전 가능하게 지지되고, 선단부에 있어서 유지부(31)를 수평으로 지지한다. 구동부(33)는, 지주부(32)를 연직축 둘레로 회전시킨다. 이러한 기관 유지 기구(30)는, 구동부(33)를 이용하여 지주부(32)를 회전시킴으로써 지주부(32)에 지지된 유지부(31)를 회전시키고, 이에 의해, 유지부(31)에 유지된 웨이퍼(W)를 회전시킨다.
- [0034] 처리 유체 공급부(40)는, 웨이퍼(W)에 대하여 처리 유체를 공급한다. 처리 유체 공급부(40)는, 처리 유체 공급원(70)에 접속된다.
- [0035] 회수컵(50)은, 유지부(31)를 둘러싸도록 배치되고, 유지부(31)의 회전에 의해 웨이퍼(W)로부터 비산하는 처리액

을 포집한다. 회수컵(50)의 바닥부에는, 배액부(51)가 형성되어 있고, 회수컵(50)에 의해 포집된 처리액은, 이러한 배액부(51)로부터 처리 유닛(16)의 외부에 배출된다. 또한, 회수컵(50)의 바닥부에는, FFU(21)로부터 공급되는 기체를 처리 유닛(16)의 외부에 배출하는 배기구(52)가 형성된다.

- [0036] 본 실시형태에 따른 기관 처리 장치인 기관 처리 시스템(1)에 있어서, 각 처리 유닛(16)의 처리 유체 공급부(40)로부터는, 처리 유체로서, 복수 종류의 처리액(예컨대 약액, 린스액 및 IPA)이 전환하여 공급된다. 각 처리 유닛(16)에 있어서는, 광학식의 농도 검출부를 이용하여 웨이퍼(W)에 공급된 처리액의 농도를 검출할 수 있다.
- [0037] 이하, 도 3~도 8을 참조하면서 처리액의 농도를 검출하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0038] 도 3, 도 4는, 도 2에 나타낸 처리 유닛(16)에 있어서, 웨이퍼(W)를 유지하는 유지부(기관 유지부)(31)의 둘레 가장자리부를 확대한 종단 측면도 및 평면도이다.
- [0039] 이들 도면에 나타내는 바와 같이, 유지부(31)의 상면측의 둘레 가장자리부에는, 웨이퍼(W)를 지지하는 복수의 지지핀(311)이 마련되어 있다. 웨이퍼(W)는 이 지지핀(311)에 지지되어, 유지부(31)의 상면과의 사이에 간극이 형성되는 높이 위치에서 처리가 행해진다.
- [0040] 지지핀(311)에 지지된 웨이퍼(W)의 측방에는, 웨이퍼(W)로부터 유출된 처리액을 안내하는 회전링(53)이 유지부(31) 상에 마련되어 있다. 회전링(53)은, 상면측에서 보아 원환형의 부재이며, 웨이퍼(W)의 측방 둘레면과의 사이에 0.5 mm~5 mm 정도의 간극을 두고, 웨이퍼(W)를 둘러싸도록 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 회전링(53)은, 유지부(31)에 유지된 웨이퍼(W)와, 회수컵(50) 사이에 마련되어 있게 된다.
- [0041] 도 3의 종단 측면도에 나타내는 바와 같이, 회전링(53)의 상면 및 하면에는, 웨이퍼(W)의 측방 둘레면에 대향하는 내측의 위치로부터, 회수컵(50)이 배치되어 있는 외방측의 위치를 향하여, 그 높이 위치가 점차로 낮아지는 경사면이 형성되어 있다.
- [0042] 또한, 회전링(53)의 상방에는, 웨이퍼(W)로부터 유출된 처리액이나 FFU(21)로부터 공급된 기체를, 상기 회전링(53)과 함께 회수컵(50)을 향하여 안내하는 원환형의 부재인 회전컵(54)이 마련되어 있다. 회전컵(54)은, 회전링(53)의 상면과의 사이에 간극을 형성하는 위치에, 상기 회전링(53)을 상방측으로부터 덮도록 배치되어 있다. 또한 회전링(53)과 마찬가지로, 회전컵(54)의 하면에는, 내측으로부터 외측을 향하여 그 높이 위치가 점차로 낮아지는 경사면이 형성되어 있다.
- [0043] 전술한 회전링(53) 및 회전컵(54)은, 유지부(31)의 상면으로부터 상방을 향하여 신연(伸延)하도록 마련되며, 상기 유지부(31)의 둘레 방향을 따라 서로 간격을 두고 배치된 복수의 지지 부재(55)에 의해 지지되어 있다.
- [0044] 이러한 구성에 의해, 각종 처리액은, 처리 유체 공급부(40)로부터 회전하는 웨이퍼(W)에 공급된 후, 웨이퍼(W)의 표면을 빠져, 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리로부터 외측을 향하여 유출된다. 그리고, 상기 처리액이 유출되는 위치에는, 전술한 회전링(53)이 마련되어 있기 때문에, 웨이퍼(W)로부터 유출된 처리액은, 이 회전링(53)의 상면을 흘러, 회전링(53)과 회전컵(54)의 간극을 통과한 후, 회수컵(50)을 향하여 배출된다.
- [0045] 본 실시형태에 따른 처리 유닛(16)에 있어서는, 웨이퍼(W)로부터 유출된 직후의 처리액이 흐르는 한편, 휨이 발생하는 웨이퍼(W)와는 다르게, 그 배치 높이가 고정되어 있는 회전링(53)에 착안하여, 이 회전링(53)을 이용하여 처리액의 농도의 검출을 행한다.
- [0046] 상세하게는, 도 3, 도 4에 나타내는 바와 같이, 회전링(53)의 상방측에 배치된 회전컵(54), 및 회수컵(50)의 상면부는, 그 내주측의 단부가, 웨이퍼(W)를 둘러싸는 회전링(53)의 내주단(內奏端)보다 외측에 위치하고 있다. 이 결과, 본 예의 처리 유닛(16)에 있어서는, 회수컵(50)의 상방측에서 내려다보았을 때, 웨이퍼(W)로부터 유출된 직후의 처리액이 통류하는 영역(이하, 「통류면」이라고도 함)인 회전링(53)의 내주측의 단부가 노출된 상태로 되어 있다.
- [0047] 그래서, 회전링(53)의 상기 통류면을 향하여 처리액의 농도 검출용의 광을 조사하고, 그 반사광을 수광하여, 이들 처리액의 농도를 검출할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 처리 유닛(16)은, 처리액의 농도 검출을 행하는 광학식 농도 검출부를 구비하고, 이 광학식 농도 검출부에 의해 처리액의 농도를 검출하는 영역으로서, 이미 서술한 회전링(53)을 활용하고 있다.
- [0049] 광학식의 농도 검출에 알맞은 표면 상태를 형성하기 위해, 본 예의 회전링(53)에는 반사 부재(531)가 마련되어 있다. 광학식의 농도 검출을 행하기 위해서는, 상기 영역에 조사된 광이 충분히 반사되어야 한다. 그래서, 회전링(53)의 둘레 방향을 따라, 처리액의 통류면에 흠을 형성하고, 그곳에 얇은 금속제의 원환형의 부재로 이루어

지는 반사 부재(531)를 매립하여 광을 반사하기 쉽게 하고 있다. 또한, 도 4에는 반사 부재(531)가 배치되어 있는 영역을 회색으로 칠하여 나타내고 있다.

- [0050] 한편으로, 후술하는 바와 같이, 처리액으로서 웨이퍼(W)에 공급되는 약액 중에는, 플루오르화수소산이나 암모니아 등 금속을 부식시키는 부식성의 물질을 포함하는 경우가 있다. 그래서 상기 반사 부재(531)의 상면층의 홈부 내에는, 농도 검출용의 광을 투과시키고, 또한, 부식성의 물질에 대하여 내식성을 갖는 물질, 예컨대 석영이나 투명한 수지 등으로 이루어지는 원환형의 부재인 보호 부재(532)가 마련되어 있다. 보호 부재(532)의 상면은, 다른 영역의 회전링(53)의 상면과 동일면으로 되어 있고, 처리액의 통류를 방해하지 않는 매끄러운 면이 형성되어 있다.
- [0051] 다음에, 처리액의 농도 검출을 행하는 광학식 농도 검출부의 구성에 대해서 설명한다. 도 7의 블록도에 나타내는 바와 같이, 광학식 농도 검출부는, 회전링(53)을 향하여 농도 검출용의 광을 조사하는 투광부(61)와, 회전링(53)에서 반사한 광을 수광하는 수광부(62)와, 수광부(62)에서 수광한 광에 포함되는 정해진 파장 성분의 흡광도에 기초하여, 처리액의 농도를 산출하는 농도 산출부(604)를 구비하고 있다.
- [0052] 도 7의 블록도에 나타내는 바와 같이, 본 예의 기관 처리 시스템(1)에 있어서는, 복수의 처리 유닛(16)의 각각에 투광부(61) 및 수광부(62)가 마련되어 있다. 한편으로, 농도 산출부(604)는 이들 처리 유닛(16)에 공통하여 예컨대 1개 마련되어 있다. 그리고 각 처리 유닛(16)의 투광부(61) 및 수광부(62)는, 광 파이버(613, 623)를 통해 광 신호 처리부(603)에 접속되고, 이 광 신호 처리부(603)가 상기 농도 산출부(604)에 접속되어 있다. 또한, 도 7에 기재된 예 대신에, 각 처리 유닛(16)에 마련된 한쌍의 투광부(61) 및 수광부(62)에 대하여 1대씩 광 신호 처리부(603)를 마련하고, 이들 광 신호 처리부(603)를 공통의 농도 산출부(604)에 접속하여도 좋다.
- [0053] 광 신호 처리부(603)는, 농도 검출용의 광을 발생하는 광원부(603a)와, 광을 수신하여 신호 처리하는 광 처리부(603b)와, 복수의 투광부(61)에 연결된 광 파이버(613)에, 상기 광원부에서 발생한 광을 정해진 처리 유닛(16)의 투광부(61)에 공급하는 전환부(603c)를 구비한다. 농도 산출부(604)는, 광 신호 처리부(603)로부터 출력된 신호를 기초로 처리액의 농도를 산출한다. 여기서, 전환부(603c)의 전환 동작은 제어부(18)로부터의 제어 신호에 의해 실시된다. 또한, 광 처리부(603b)에 도입된 광 및 농도 산출부(604)에서 산출되는 농도는, 제어부(18)에 의해, 어느 처리 유닛(16)의 농도가 검출되고 있는지가 판단된다.
- [0054] 또한 도 4~도 6에 나타내는 바와 같이, 처리 유닛(16)의 챔버(20) 내에는, 반사 부재(531)가 마련되어 있는 영역인 회전링(53)의 통류면을 향하여, 농도 검출용의 광을 조사하는 위치에 투광부(61)가 배치되고, 이 통류면에서 반사된 광이 입사하는 위치에 수광부(62)가 배치되어 있다. 이와 같이, 투광부(61) 및 수광부(62)는, 유지부(31)에 유지된 웨이퍼(W)보다 상방에 마련된다. 예컨대 회수컵(50)은, 이들 투광부(61) 및 수광부(62)를 부착할 수 있는 부착 부재(도시하지 않음)를 구비한다.
- [0055] 도 5, 도 6에 나타내는 바와 같이, 투광부(61) 및 수광부(62)에는, 웨이퍼(W)에 공급되는 처리액이 광의 투광면이나 수광면에 부착하는 것을 방지하기 위한 개폐식의 셔터(611, 621)가 마련되어 있다. 각 셔터(611, 621)는, 구동부(622, 612)에 의해 회전하여, 투광면 및 수광면을 덮는 위치(도 5)와, 이들 면을 노출시키는 위치(도 6) 사이를 이동한다. 처리액의 농도의 검출은, 이들 투광면 및 수광면을 노출시킨 상태에서 행해진다. 또한, 도 5, 도 6 이외의 도면에서는, 셔터(611, 621) 등의 기구는 생략하고 있다.
- [0056] 투광부(61)에는, 광 신호 처리부(603)로부터 공급된 농도 검출용의 광이 광 파이버(613)를 통해 입력되고, 투광부(61)의 투광면에 마련된 렌즈(도시하지 않음)를 통해 회전링(53)에 조사된다. 투광부(61)는, 웨이퍼(W)의 반입출 동작이나 처리액 공급 시의 처리 유체 공급부(40)의 이동 동작과 간섭하지 않는 위치에 고정하여 마련되고, 농도 검출용의 광의 조사 위치는 이동하지 않는다.
- [0057] 투광부(61)로부터 조사되는 광으로서는, 예컨대 적외광이 이용되고, 검출 대상의 처리액에 포함되는 성분에 특이하게 흡수되는 파장의 적외광을 혼합한 스펙트럼 분포를 갖는다.
- [0058] 수광부(62)는, 회전링(53)에서 반사된 농도 검출용의 광이 입사하는 위치에 고정되며, 상기 반사광이 입사하는 렌즈를 구비한다. 수광부(62)에서 수광한 광은, 광 파이버(623)를 통해 광 신호 처리부(603)에 도입된다.
- [0059] 각 처리 유닛(16)의 수광부(62)를 통해 수광한 광은, 광 신호 처리부(603) 내에서 신호 처리되고, 처리된 정보는, 농도 산출부(604)에 입력되어, 농도가 산출된다. 이 결과, 처리 유닛(16) 내의 웨이퍼(W)에 대해서, 처리액의 농도 검출이 실행된다.
- [0060] 여기서 도 8을 참조하면서, 먼저 웨이퍼(W)에 공급된 A 성분을 포함하는 제1 처리액이, B 성분을 포함하는 제2

처리액에 의해 치환되는 예를 생각한다. 도 8의 (a)~(c)의 횡축은 각 성분의 흡수 파장[nm], 종축은 흡광도 [abs]이다.

- [0061] 도 8의 (a), (b)에 모식적으로 나타내는 바와 같이, 액체에는, 그 물질에 의해 흡수되기 쉬운 고유의 파장(예컨대 근적외선 파장)이 있다. 그곳으로부터, 농도 검출되는 A 성분에 적외광을 조사하고, 그 반사광의 흡광도를 측정하면, 파장(A)의 흡광도가 커지고[도 8의 (a)], B 성분에서는 파장(B)의 흡광도가 커진다[도 8의 (b)]. 그리고 도 8의 (c)에 나타내는 바와 같이, A 성분, B 성분의 혼합 용액에 있어서는, 각 성분의 농도에 대응하여 각 파장의 흡광도가 변화하기 때문에, 이들 파장의 흡광도를 측정함으로써, 각 성분의 농도를 파악할 수 있다.
- [0062] 농도 산출부(604)는, 이러한 원리에 기초하여, 회전링(53)을 흐르는 처리액 중의 제1 처리액, 및 제2 처리액의 농도를 산출한다. 여기서, 농도 검출용의 광이 조사/반사되는 위치에 있어서의 처리액의 두께의 변화의 영향을 상쇄하기 위해, 농도 산출부(604)는, 파장(A) 및 파장(B)의 흡광도의 비에 기초하여, 제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도를 산출한다.
- [0063] 또한, 도 8의 (a)~(c)는, 본 예의 광학식 농도 검출부에 의한 농도 검출법의 예를 알기 쉽게 하기 위해 작성한 가상적인 흡광도 분포이며, 실제로 검출되는 흡광도 분포를 나타내는 것이 아니다.
- [0064] 도 7에 나타내는 바와 같이, 농도 산출부(604)는 제어부(18)에 접속되며, 이 농도 산출부(604)에서 산출된 처리액의 농도가 각종 기기의 제어에 이용된다. 처리액의 농도 검출 결과를 이용한 제어의 첫번째 예로서, 약액의 공급을 정지하는 타이밍의 제어를 들 수 있다.
- [0065] 예컨대 도 7에 나타내는 바와 같이, 이미 서술한 처리 유체 공급원(70)은, 약액 공급부(70a), 린스액 공급부(70b), 및 IPA 공급부(70c)를 구비하고 있다. 또한, 처리 유체 공급부(40)는, 약액 공급부(70a)로부터 공급된 약액을 웨이퍼(W)에 토출하는 약액 노즐(40a), 린스액 공급부(70b)로부터 공급된 린스액을 토출하는 린스액 노즐(40b), 및 IPA 공급부(70c)로부터 공급된 IPA를 토출하는 IPA 노즐(40c)을 구비하고 있다.
- [0066] 그리고, 제어부(18)는, 각 처리 유닛(16)에 대하여, 도 9에 예시하는 순서대로, 약액→린스액→IPA를 전환하여 공급하기 위한 조작을 행한다. 구체적으로는 조작을 행하기 위한 신호를 보낸다. 이때, 제어부(18)는, 웨이퍼(W)에 공급된 약액(제1 처리액)을 린스액(제2 처리액)으로 치환하는 조작이나, 웨이퍼(W)에 공급된 린스액(제1 처리액)을 IPA(제2 처리액)로 치환하는 조작을 행한다. 이때, 제어부(18)는, 이미 서술한 광학식 농도 검출부를 이용하여 제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도를 검출함으로써, 제2 처리액의 공급을 정지하는 타이밍을 제어한다.
- [0067] 즉, 제어부(18)는, 농도 검출의 결과, 제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도가 미리 설정한 임계값 이하의 값이 되면, 제2 처리액의 공급을 정지하고, 다음 공정으로 진행하도록 제어를 행한다.
- [0068] 여기서, 약액 공급부(70a)로부터 공급되는 약액의 예를 들어 두면, 유기성의 오물이나 파티클을 제거하기 위한 SC1(암모니아수와 과산화수소수의 혼합 수용액), 금속 오염의 제거를 행하는 SC2(염산, 과산화수소수 및 순수의 혼합 용액), 금속 부재의 표면의 자연 산화물을 제거하기 위한 DHF(Diluted Hydrofluoric acid) 등을 들 수 있다. 이들 산성이나 알칼리성의 약액은, 반사 부재(531)를 부식시키는 부식성의 물질이 될 수 있기 때문에, 그 상면에 보호 부재(532)를 배치함으로써, 반사 부재(531)의 상면을 광이 반사되기 쉬운 상태로 유지할 수 있다.
- [0069] 또한, 약액 공급부(70a)로부터는 복수 종류의 약액을 전환하여 공급하는 구성으로 하여도 좋다. 이 경우에는, 도 9에 나타낸 처리 프로세스는, 제1 약액 처리(P11), 린스 처리(P21)를 행한 후, 제2 약액 처리(P12), 린스 처리(P22)를 행하고 나서 IPA 공급(P3)을 행하는 처리 순서로 변경된다.
- [0070] 계속해서, 처리액의 농도 검출 결과를 이용한 제어의 두번째 예로서, IPA 중의 수분 농도 관리를 들 수 있다.
- [0071] 도 2에 나타내는 FFU(21)는, 건조 에어나 질소 가스 등에 의해 다운 플로우를 형성하고, 그 수분 농도가 미리 설정된 목표값보다 낮아지도록 제어를 행하고 있다. 이 수분 제어에 문제점이 발생하면, 다운 플로우에 포함되는 수분이 상승하여, 웨이퍼(W)에 공급된 IPA에 취입되어 워터 마크를 발생시키는 요인도 된다.
- [0072] 그래서, 제어부(18)는, 웨이퍼(W)에 공급된 린스액(제1 처리액)을 IPA(제2 처리액)로 치환하는 조작에 있어서, 미리 설정한 시간의 경과 후에 있어서도, IPA 중에 포함되는 수분 농도가 정해진 알람 통지값 이하가 되지 않는 경우에, 알람 통지부(181)로부터 알람을 통지하는 제어를 행한다. 알람은 음성 알람이어도 좋고, 기관 처리 시스템(1)에 마련된 터치 패널 등에 문자 알람을 표시하여도 좋다. 또한 이때 제어부(18)는, 알람을 통지하였을 때의 IPA의 공급 시간을 기억하고, 이 기억한 시간을, 다음 웨이퍼(W)를 처리할 때의 IPA의 공급 시간으로 다시 설정하여도 좋다. 이 경우에는, 알람을 통지하는 시간은, 새로운 IPA의 공급 시간에 정해진 마진을 더한 시간인

다시 설정된다.

- [0073] 또한, 알람 통지값의 농도가, 린스액과 IPA의 치환을 판단하기 위한 이미 서술한 경계값보다 낮은 값으로 설정되어 있는 경우에는, 알람 통지 전에 IPA의 공급이 정지되어 버려, 알람 통지의 조건이 성립하지 않는다. 이 경우에는, 예컨대 정해진 간격[예컨대 정해진 웨이퍼(W) 처리 매수마다, 혹은 정해진 시간의 경과마다]으로, 다운 플로우 중의 수분 확인 공정을 마련하고, 이 공정 시에는, IPA 중의 수분이 임계값 이하가 되어도 IPA의 공급을 정지하지 않고, 알람 통지에 따른 정해진 시간이 경과하는 것을 대기하고 나서 IPA의 공급을 정지하는 시퀀스를 채용하면 좋다.
- [0074] 이상에 설명한 기관 처리 시스템(1)[처리 유닛(16)]의 동작에 대해서 도 9~도 11을 참조하면서 설명한다. 또한, 도 11은 농도 산출부(604)에서 산출된 과장(B)의 흡광도에 대한 과장(A)의 흡광도의 비, 즉 제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도의 경시 변화를 모식적으로 나타내고 있다.
- [0075] 기관 반송 장치(17)에 의해 각 처리 유닛(16)에 반송되어 온 웨이퍼(W)는, 도시하지 않는 반입출구를 통해 챔버(20) 내에 반입된다. 기관 반송 장치(17)는, 처리 대상의 웨이퍼(W)를 유지부(31)의 지지핀(311) 상에 전달한 후, 챔버(20) 내로부터 후퇴한다.
- [0076] 그러한 후, 회전 구동 기구인 구동부(33) 및 지주부(32)를 통해 웨이퍼(W)[유지부(31)]의 회전을 개시하고, 약액 노즐(40a)로부터 웨이퍼(W)에 약액을 공급하여 처리를 개시한다[도 9의 공정(P1)]. 회전하는 웨이퍼(W)의 표면에 공급된 약액이 퍼짐으로써 상기 면의 처리가 실행되고, 이윽고 약액은 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부에 도달한다.
- [0077] 도 10에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부에 도달한 약액[처리액(L)]은, 웨이퍼(W)를 둘러싸며 배치된 회전링(53)의 상면을 흐른 후, 회전링(53)과 회전컵(54) 사이의 간극에 유입되어, 회수컵(50)을 향하여 배출된다.
- [0078] 여기서 복수의 회수컵(50)을 동심 원형으로 마련하고, 내측의 회수컵(50)을 승강 가능하게 구성하며, 공급되는 처리액의 종류에 따라 내측의 회수컵(50)을 승강시킴으로써, 약액이나 린스액을 각각 전용의 회수컵(50)에서 받는 구성으로 하여도 좋다.
- [0079] 이렇게 하여, 약액에 의한 기관 처리를 정해진 시간 실행하였다면, 약액 노즐(40a)로부터의 약액의 공급을 정지하고, 린스액 노즐(40b)로부터 린스액을 공급한다. 그리고, 웨이퍼(W)의 표면의 약액(제1 처리액)이, 어느 정도 린스액(제2 처리액)으로 치환된 정해진 타이밍(도 11에 「측정 개시」라고 기재한 타이밍)에서, 투광부(61), 수광부(62)의 셔터(611, 621)를 개방하여, 회전링(53)의 통류면을 흐르는 린스액 중의 약액의 농도 검출을 개시한다(도 6, 도 10).
- [0080] 처리액의 치환이 어느 정도 진행되고 나서 농도 검출을 개시함으로써, 투광부(61), 수광부(62)에 마련된 렌즈에 의한 처리액의 부착에 의한 오염을 억제하며, 각 처리 유닛(16)의 농도 검출 동작에 따라 농도 산출부(604)가 점유되는 시간을 단축할 수 있다.
- [0081] 웨이퍼(W)에 공급되어, 둘레 가장자리부에 도달한 린스액은, 웨이퍼(W)를 둘러싸면서 배치되며, 상기 웨이퍼(W)와 함께 회전하는 회전링(53)의 상면측에 마련된 통류면을 흘러간다. 이 통류면을 향하여 투광부(61)로부터 농도 검출용의 광을 조사하면, 이 광은 린스액을 투과하고, 반사 부재(531)의 상면에서 반사되어 수광부(62)에 입사한다.
- [0082] 이때, 린스액(제2 처리액)에 의해 과장(B)이 흡수되고, 린스액 중에 포함되는 약액에 의해 과장(A)이 흡수되며, 이들 과장의 흡광도의 비로부터 린스액 중의 약액 농도가 검출된다.
- [0083] 여기서 도 10 중에 일점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 유지부(31)상에 지지된 웨이퍼(W)는, 힘에 의해 그 둘레 가장자리부의 위치가 상하 방향으로 틀어지는 경우가 있다. 그러나, 투광부(61)는 웨이퍼(W)로부터 유출된 직후의 회전링(53)의 상면을 흐르는 린스액에 광을 조사하여 농도 검출을 행하기 때문에, 웨이퍼(W)의 힘의 영향을 받지 않고 농도 검출을 실시할 수 있다. 예컨대 회수컵(50)의 바닥부의 배액구(51)로부터 배출되는 위치에 농도 센서를 마련하여, 린스액 중의 약액 농도를 검출하는 경우에는, 웨이퍼(W)로부터 린스액이 배출되는 위치와, 농도 측정이 행해지는 위치 사이의 거리가 멀기 때문에, 농도 센서에 겨우 도착하기 전에 린스액이 변질되어 버릴 우려가 있다. 이 점, 웨이퍼(W)의 근방에 배치된 회전링(53) 상에서 농도 검출을 행함으로써, 웨이퍼(W)의 표면과 거의 동일한 상태로 농도 검출을 행할 수 있다. 또한, 로트의 전환 등에 의해, 웨이퍼(W)의 패턴이 변화한 경우라도, 회전링(53)의 상면의 상태는 변하지 않기 때문에, 안정된 조건 하에서 농도 검출을 행할 수도 있다.

- [0084] 전술한 농도 검출을 행하면서, 약액으로부터 린스액으로의 치환(린스 처리)을 실시하여[도 9의 공정(P2)], 린스액 중의 약액의 농도가 미리 설정한 임계값 이하가 되면, 린스액 노즐(40b)로부터의 린스액의 공급을 정지한다. 그리고, 린스액의 정지와 교체로, IPA 노즐(40c)로부터의 IPA 공급을 행한다[도 9의 공정(P3)].
- [0085] 또한, 복수 종류의 약액을 전환하여 공급하는 경우에는, 제1 약액 처리(P11), 린스 처리(P21)를 행한 후, 제2 약액 처리(P12)가 행해진다. 이 제2 약액 처리를 실시한 후의 린스 처리(P22)에 있어서도, 동일한 방법에 따라, 린스액 중의 제2 약액의 농도 검출이 행해진다. 그리고, 상기 제2 약액의 농도가 정해진 임계값 이하가 되고 나서 IPA의 공급을 개시한다.
- [0086] 그러한 후, 웨이퍼(W)의 표면의 린스액(제1 처리액)이, 어느 정도 IPA(제2 처리액)로 치환된 정해진 타이밍(도 11에 「측정 개시」라고 기재한 타이밍)에서, 회전링(53)의 통류면을 흐르는 IPA 중의 린스액(수분)의 농도 검출을 개시한다(도 6, 도 10).
- [0087] 여기서, 약액, 린스액 및 IPA의 흡수 과정은 서로 상이하기 때문에, 약액으로부터 린스액으로의 치환 시[도 9의 공정(P1)→공정(P2)]와, 린스액으로부터 IPA로의 치환 시[동도의 공정(P2)→공정(P3)]에서는, 농도 검출에 이용되는 적외광의 파장의 조합은 상이하다. 이때, 약액, 린스액 및 IPA의 전부에 대응하는 파장의 적외광을 혼합하여 쌍방의 치환 조작의 농도 검출에 이용하여도 좋고, 제1 처리액, 제2 처리액이 조합에 따라 혼합하는 적외광의 조합을 전환하여도 좋다.
- [0088] 그리고 IPA 중의 린스액의 농도 검출을 행하면서, 린스액으로부터 IPA로의 치환을 실시하여, IPA 중의 린스액의 농도가 미리 설정한 임계값 이하가 되면, IPA 노즐(40c)로부터의 IPA의 공급을 정지한다. 그리고, 웨이퍼(W)의 회전을 계속하면 IPA가 뿌리쳐져, 웨이퍼(W)의 건조가 실행된다[도 9의 공정(P4)].
- [0089] 또한, IPA의 치환 조작을 이용하여, 다운 플로우 중의 수분 확인을 행하는 경우에는, IPA 중의 린스액(DIW)의 농도가 상기 임계값을 하회한 이후에도, 수분의 농도 검출을 계속한다. 그리고, 도 11 중에 「알람 통지 판단」이라고 기재한 정해진 타이밍이 경과하여도, IPA 중의 수분이 일점 채선으로 나타낸 알람 통지값을 하회하지 않는 경우에는, FFU(21)의 수분 농도 제어 에러로서 알람 통지부(181)로부터 알람을 통지한다.
- [0090] 이렇게 하여 각종 처리액에 의한 처리, 및 웨이퍼(W)의 건조를 끝냈다면, 웨이퍼(W)의 회전을 멈춘다. 그리고 챔버(20) 내에 진입하여 온 기관 반송 장치(17)에, 반입 시와는 반대의 순서로 웨이퍼(W)를 전달하여, 처리 유닛(16)으로부터 웨이퍼(W)를 반출한다.
- [0091] 본 실시형태에 따른 기관 처리 시스템(1)에 의하면 이하의 효과가 있다. 웨이퍼(W)로부터 처리액이 유출되는 위치에 마련된 회전링(53)의 통류면을 흐르는 처리액에 농도 검출용의 광을 조사하여 처리액의 농도(제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도)를 검출하기 때문에, 웨이퍼(W)에 형성된 패턴이나 흠의 영향을 받지 않고, 또한, 웨이퍼(W)의 표면 상의 농도에 가까운 상태로 농도 검출을 행할 수 있다. 이에 의해, 웨이퍼(W)의 표면 상의 처리액이 제1 처리액으로부터 제2 처리액으로 치환된 것을 정확하게, 빨리 판단할 수 있다. 또한, 배액구(51)와 같은 웨이퍼(W)로부터 떨어진 위치에서 농도를 검출하는 장치에서는, IPA 등 수분을 흡수하기 쉬운 것 같은 액체의 농도 검출 시에, IPA가 대기 중의 수분을 흡수하여 정확한 농도를 검출할 수 없을 염려가 있다. 본 실시형태에 있어서는, IPA가 대기 중의 수분을 흡수하기 전에 정확한 농도를 검출할 수 있다고 하는 효과도 있다.
- [0092] 지금까지 본 실시형태에 따른 기관 처리 시스템(1)은, 웨이퍼(W)의 표면 상의 처리액이 제1 처리액으로부터 제2 처리액으로 치환된 것의 검출에 유효한 것을 기재하였지만, 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 에칭 처리에 있어서의 처리액의 농도 변화를 검출하고, 에칭의 진행 방법의 감시나, 에칭 처리의 종료 검출에도 유효하다. 그와 같은 처리액의 예로서는, 불산 처리액, 인산 처리액에 의한 처리 시에 있어서의 실리콘 농도의 변화의 검출이 생각된다. 금속을 용해하는 처리액에 용해된 금속 농도의 검출 등도 생각된다. 제어부(18)는 농도 검출 결과에 기초하여 처리액 공급량의 제어나 처리액 공급 정지의 제어를 행한다.
- [0093] 여기서 도 3, 도 4에 나타낸 예에 있어서는, 웨이퍼(W)로부터 유출된 처리액을 안내하는 회전링(53)을 처리액 통류부로서 활용하고, 그 상면측에 형성된 처리액의 통류면에 광을 조사하여 처리액의 농도 검출을 행하고 있다. 그러나, 처리 유닛(16)이 웨이퍼(W)로부터 유출된 처리액을 안내하기 위한 회전링(53)[및 회전캡(54)]을 구비하는 것은 필수적이지 않다.
- [0094] 예컨대, 농도 검출 전용의 처리액 통류부를 마련하여도 좋다. 이 경우에는, 처리액 통류부가 웨이퍼(W)와 함께 유지부(31) 상에 배치되어 있지 않아도 좋고, 예컨대 유지부(31)에 유지되어 회전하는 웨이퍼(W)를 둘러싸도록, 회수캡(50) 내에 처리액 통류부를 고정하여 마련하여도 좋다.

- [0095] 그리고, 처리액 통류부를 고정하는 경우에는, 상기 처리액 통류부가 웨이퍼(W)를 둘러싸고 있지 않아도 좋다.
- [0096] 도 12, 도 13은, 유지부(31)에 유지된 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부의 일부의 외주측에, 폭이 수 mm~수 cm의 통류면을 구비한 농도 측정용 지그(56)를 배치한 예를 나타내고 있다. 본 예의 농도 측정용 지그(56)는, 부착부(564)에 의해 회수컵(50)의 상면의 내주 단부에 착탈 가능하게 마련된다.
- [0097] 부착부(564)를 통해 회수컵(50)에 부착된 농도 측정용 지그(56)는, 그 상면측이 처리액의 통류면이 되고, 웨이퍼(W)의 측방 둘레면과의 사이에 0.5 mm~5 mm 정도의 간극을 두고 배치되는 소편(小片)형의 부재로 이루어지는 통유로 형성부(560)와, 상기 부착부(564)로부터 통유로 형성부(560)를 현수하여 지지하는 지지부(565)를 구비한다. 처리액의 통류면이 되는 통유로 형성부(560)의 상면측에는, 반사 부재(561) 및 그 보호 부재(562)가 마련되는 점에 대해서는, 도 3, 도 4를 이용하여 설명한 제1 실시형태에 따른 회전링(53)과 동일하다. 또한, 지지부(565)에는, 통유로 형성부(560)를 흐른 처리액이 배출되는 통류구(563)가 형성되어 있다.
- [0098] 또한, 도 12~도 14에 나타낸 각 실시형태에 있어서, 도 3, 도 4에 나타낸 실시형태와 공통의 기능을 갖는 구성 요소에는, 이들 도면과 공통의 부호를 붙이고 있다.
- [0099] 도 12, 도 13에 나타낸 농도 측정용 지그(56)에 의하면, 유지부(31)에 유지되어, 회전하는 웨이퍼(W)로부터 유출된 처리액의 일부는, 통유로 형성부(560)의 상면의 통류면을 흐르고 나서 통류구(563)로부터 배출된다. 처리액이 이 통유로 형성부(560)를 흐를 때에, 도 3~도 11을 이용하여 설명한 제1 실시형태에 따른 기관 처리 시스템(1)과 동일하게, 처리액의 농도 검출이 행해진다.
- [0100] 여기서, 농도 측정용 지그(56)를 회수컵(50)[처리 유닛(16)]에 대하여 착탈 가능하게 구성한 이유는, 예컨대 기관 처리 시스템(1)에 상설된 광학식 농도 검출부를 이용하여 처리액의 농도 검출을 하는 방법 대신에, 일시적으로 마련되는 광학식 농도 검출 장치를 이용하여 처리액의 농도 검출을 행하는 예를 나타내기 위해서이다. 예컨대, 공장에 신규로 기관 처리 시스템(1)을 셋팅할 때의 시운전 시에, 광학식 농도 검출 장치 및 농도 측정용 지그(56)를 가설하여, 도 11에 예시한 처리액의 농도 변화의 프로파일을 취득한다. 이 결과, 상기 처리 유닛(16)에 있어서의 제2 처리액 공급의 정지 타이밍을 파악할 수 있기 때문에, 도 9에 나타내는 각 처리를 실행하기 위한 레시피에 상기 정지 타이밍을 설정한다. 그 후, 가설된 광학식 농도 검출 장치나 농도 측정용 지그(56)는, 처리 유닛(16)으로부터 제거하고 나서, 기관 처리 시스템(1)의 운전을 행한다고 하는 운용을 행할 수도 있다.
- [0101] 또한, 광학식 농도 검출부가 상설된 기관 처리 시스템(1)에 있어서, 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부의 일부와 인접하는 위치에 도 12, 도 13에 나타내는 통유로 형성부(560)를 고정하여 마련하여도 좋은 것은 물론이다.
- [0102] 또한 도 14는 유지부(31)에 유지된 웨이퍼(W)를 회전시키지 않고, 또한 처리 챔버(21) 내에 공급된 처리액에 웨이퍼(W)를 침지시켜 처리를 행하는 침지 처리 유닛(16a)의 예를 나타내고 있다. 상기 침지 처리 유닛(16a)에 있어서는, 처리 챔버(21)의 한쪽측의 면에 접속된 공급관(211)으로부터 처리액이 전환하여 공급되고, 다른쪽측의 면에 접속된 배액관(212)으로부터 처리액이 배출된다.
- [0103] 처리액 통류부(57)는, 유지부(31) 상의 웨이퍼(W)로부터 처리액이 유출되는 위치인, 배액관(212)측의 처리 챔버(21) 내의 바닥면 상에, 웨이퍼(W)의 측방 둘레면과의 사이에 0.5 mm~5 mm 정도의 간극을 두고 배치되어 있다. 처리액 통류부(57)는, 도 12, 도 13에 나타내는 처리액 통류부(57)와 동일한 소편형의 부재로 이루어지며, 그 상면측에는 반사 부재(561) 및 그 보호 부재(562)가 마련되어 있다.
- [0104] 처리 챔버(21)의 상면에는 광을 투과시키는 창부(213)가 마련되고, 이 창부(213)를 통해 처리 챔버(21) 내를 흐르는 처리액을 향하여, 투광부(61)로부터 농도 검출용의 광이 조사되어, 처리 챔버(21)를 통과하고, 처리액 통류부(57)에서 반사된 광이 수광부(62)에 수광되어 농도 측정이 행해진다.
- [0105] 여기서, 도 8의 (a), (b), 도 11을 이용하여 설명한 예에서는, 제1 처리액, 제2 처리액의 각각의 성분 흡수되는 파장의 적외광의 흡광도 변화를 측정하고, 그 결과에 기초하여 제2 처리액 중의 제1 처리액의 농도를 검출하였지만, 제1, 제2 처리액의 쌍방의 농도 검출을 행하는 것은 필수가 아니다. 예컨대, 제1 처리액, 제2 처리액 중 어느 한쪽의 성분 흡수되는 파장의 적외광만을 조사하여, 제1 처리액의 감소 정도 또는 제2 처리액의 증가 정도에 기초하여, 어느 한쪽의 처리액의 농도를 계산하여도 좋다. 예컨대, 막 두께의 변화의 영향이 작은 경우에는, 어느 한쪽의 처리액이 100%인 경우의 흡광도와와의 비교에 의해, 그 성분의 농도(예컨대 제1 처리액 5%)가 파악되고, 나머지가 다른쪽의 처리액의 농도(제2 처리액 95%)가 된다.
- [0106] 그리고, 본 실시형태의 처리 유닛(16), 침지 처리 유닛(16a)을 이용하여 처리하는 것이 가능한 기관의 종류는, 반도체 웨이퍼에 한정되는 것이 아니다. 예컨대 플랫폼 패널 디스플레이용의 유리 기관의 액 처리를 행하는 처리

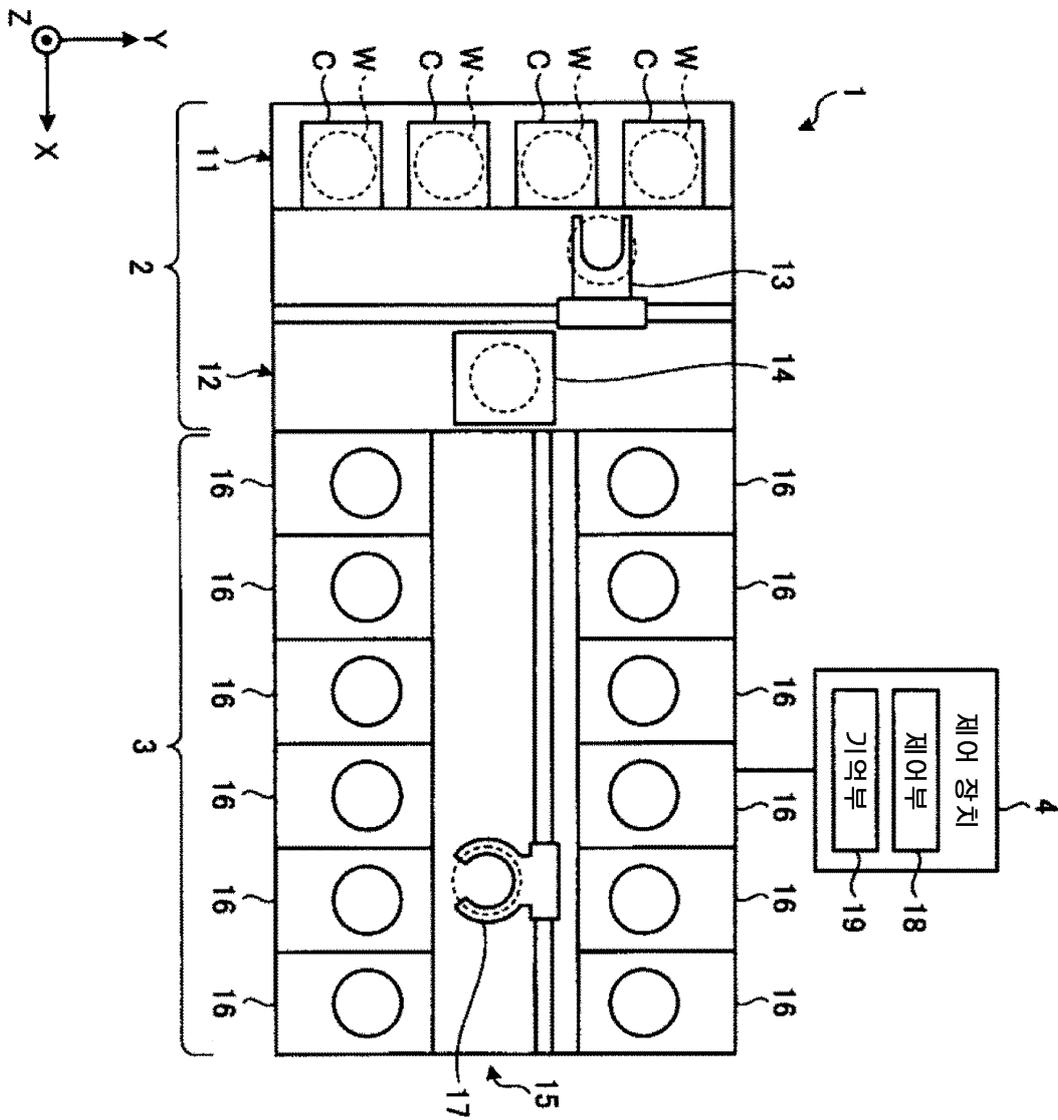
유닛에 대해서도 본 실시형태는 적용할 수 있다.

부호의 설명

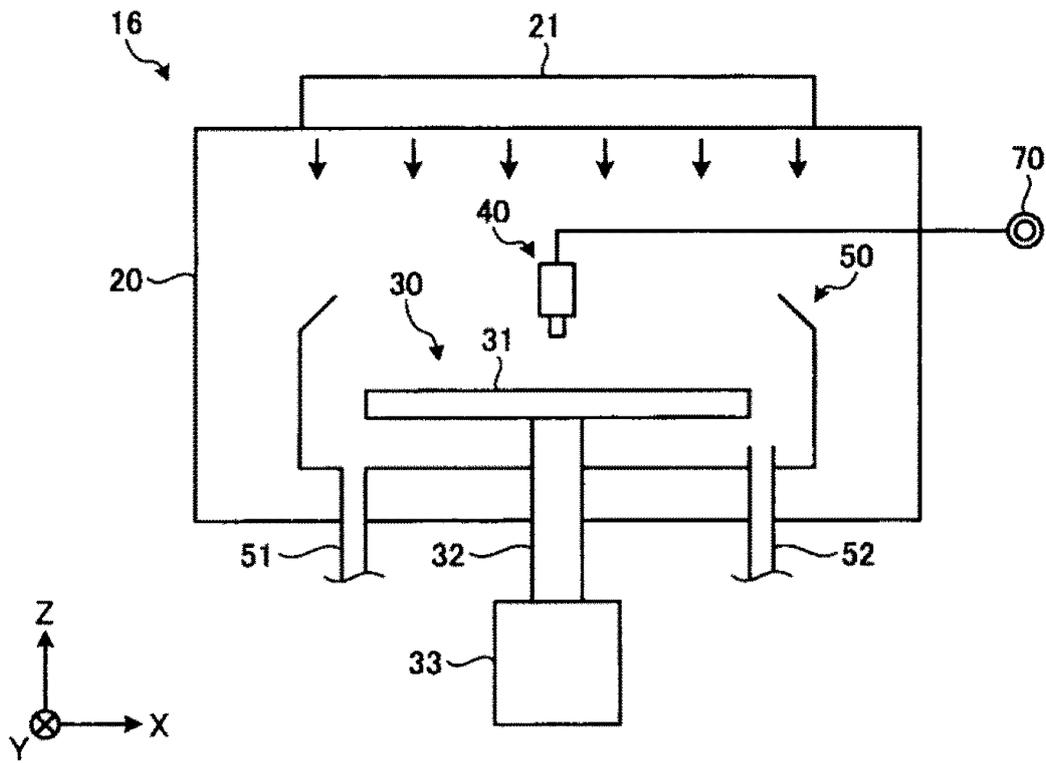
[0107]	L	처리액	W	웨이퍼
	1	기판 처리 시스템	16	처리 유닛
	16a	침지 처리 유닛	18	제어부
	181	알람 통지부	31	유지부
	53	회전링	531	반사 부재
	532	보호 부재	54	회전컵
	56	농도 측정용 지그	57	처리액 통류부
	604	농도 산출부	61	투광부
	62	수광부	70a	약액 공급부
	70b	린스액 공급부	70c	IPA 공급부

도면

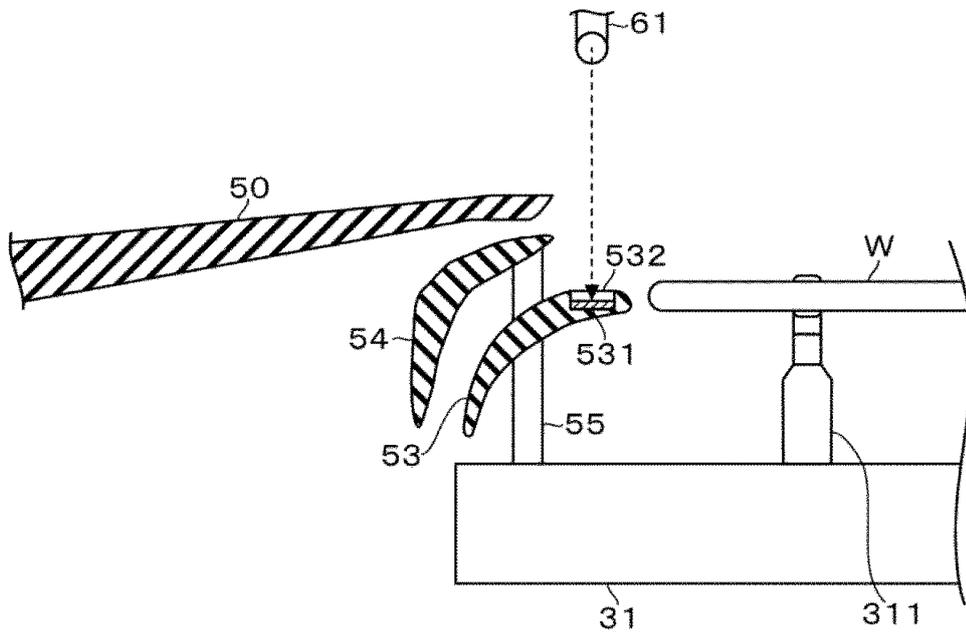
도면1



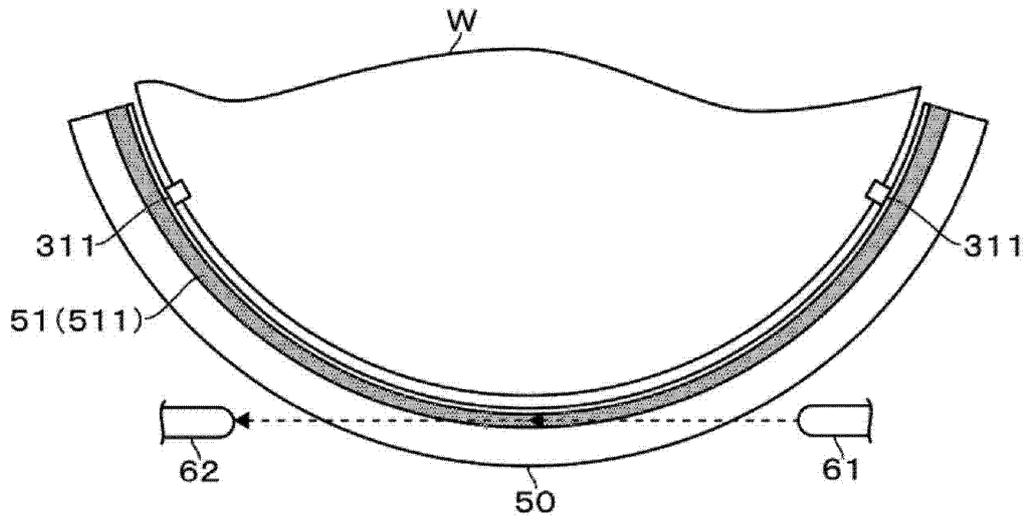
도면2



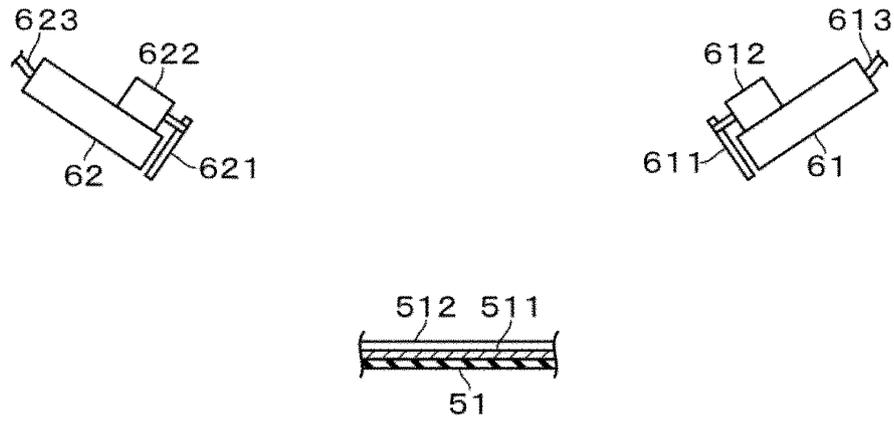
도면3



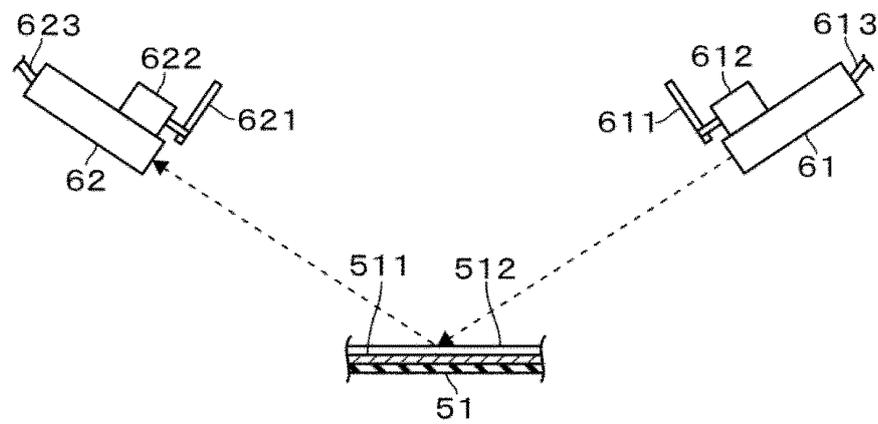
도면4



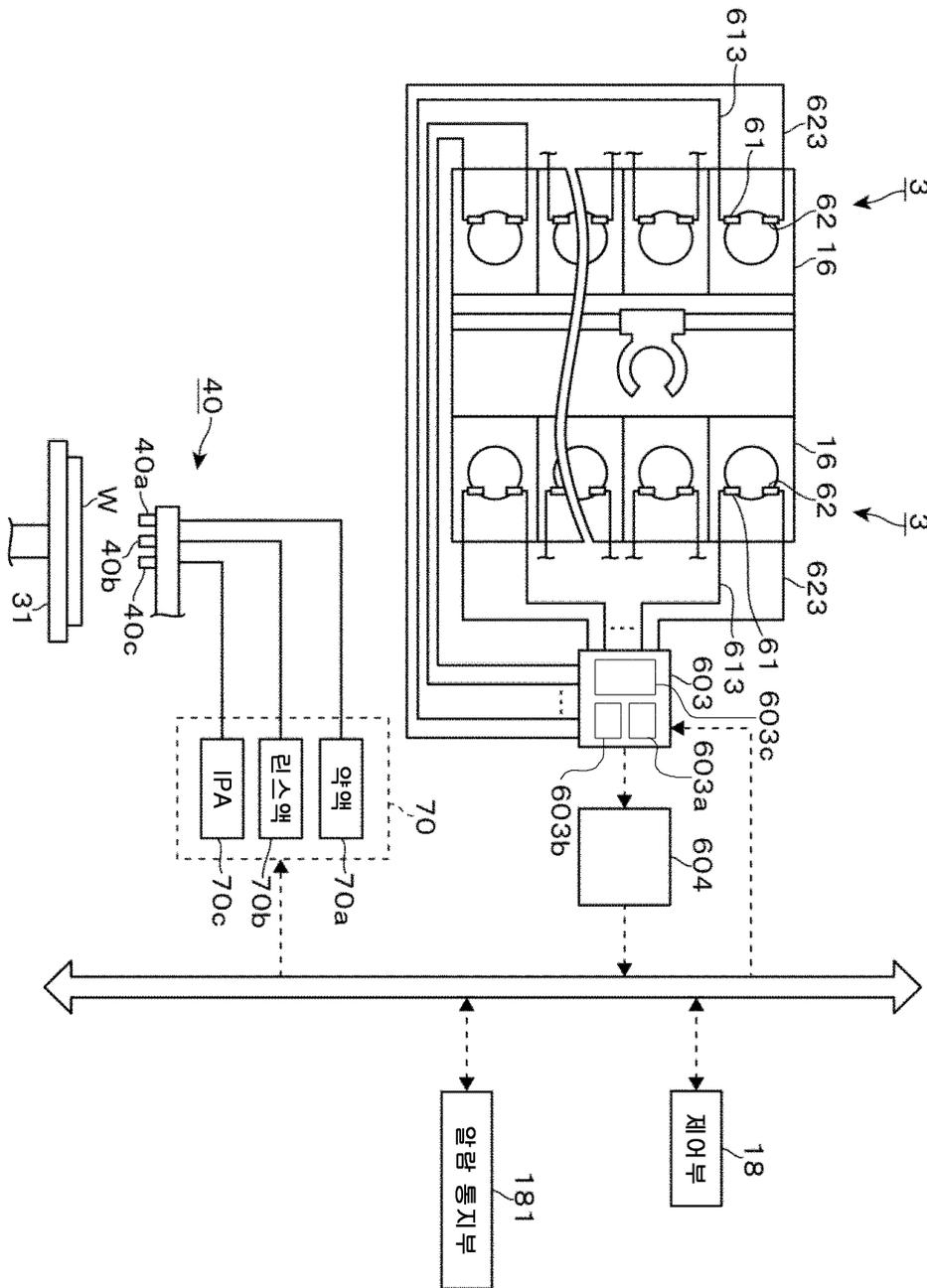
도면5



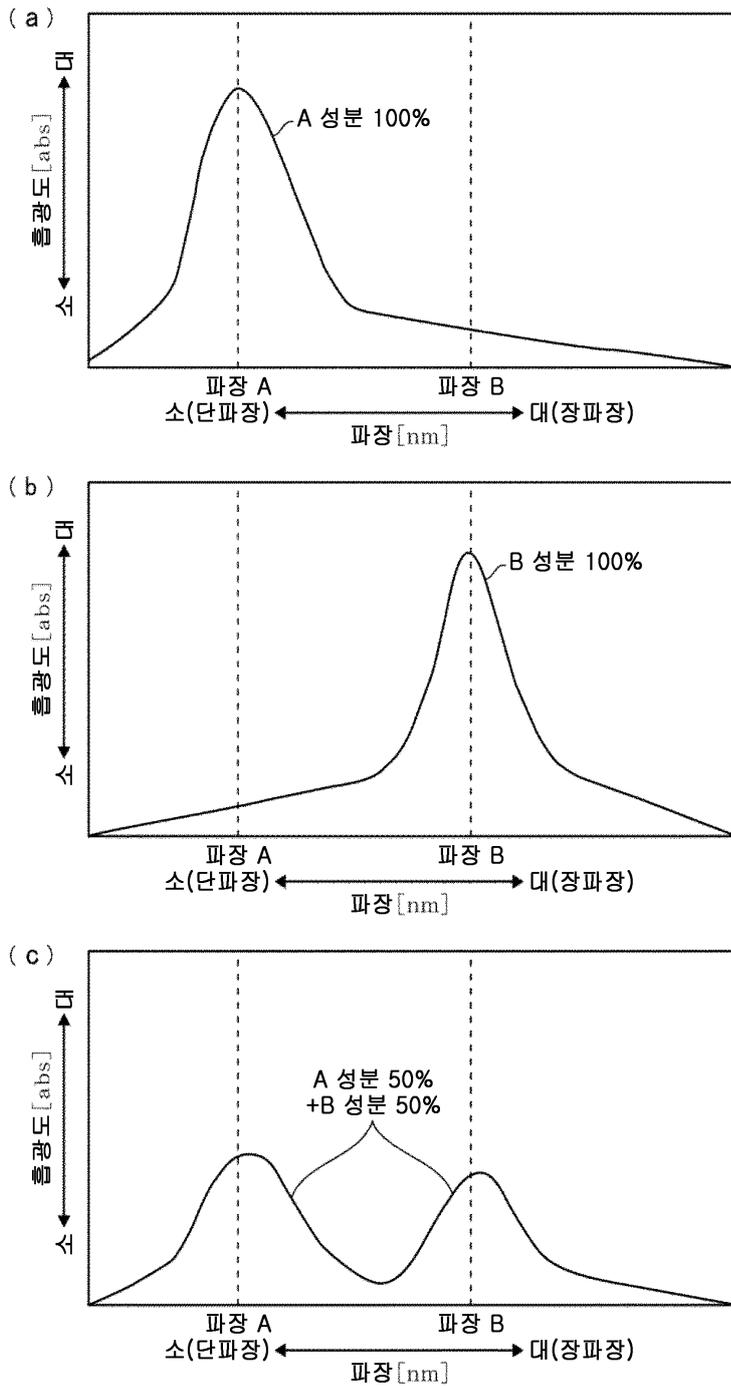
도면6



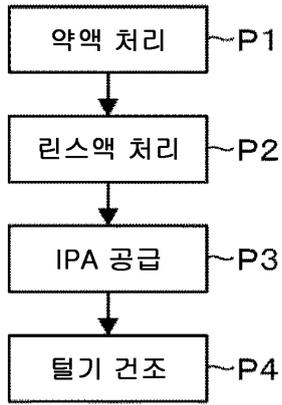
도면7



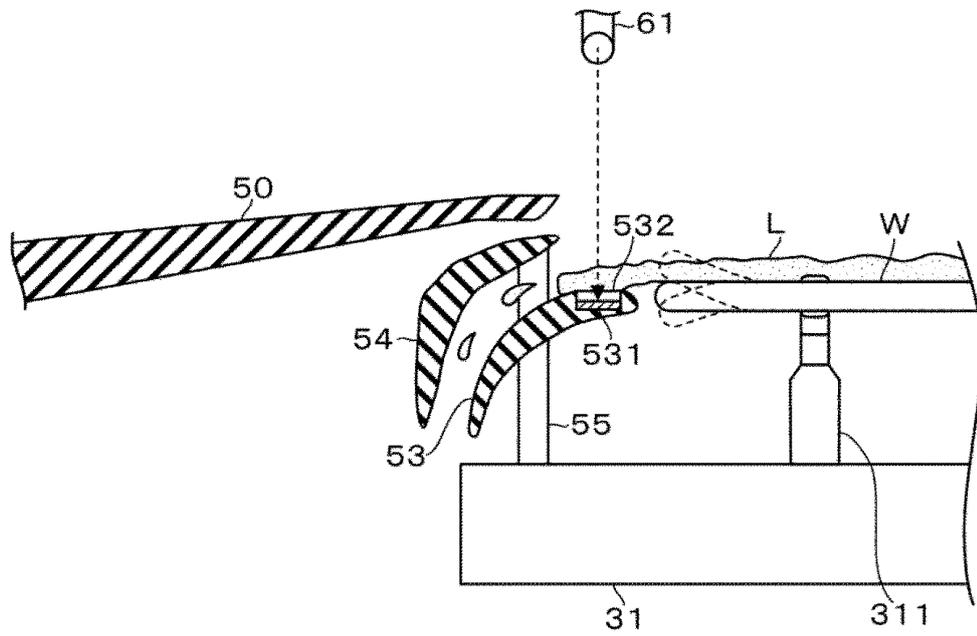
도면8



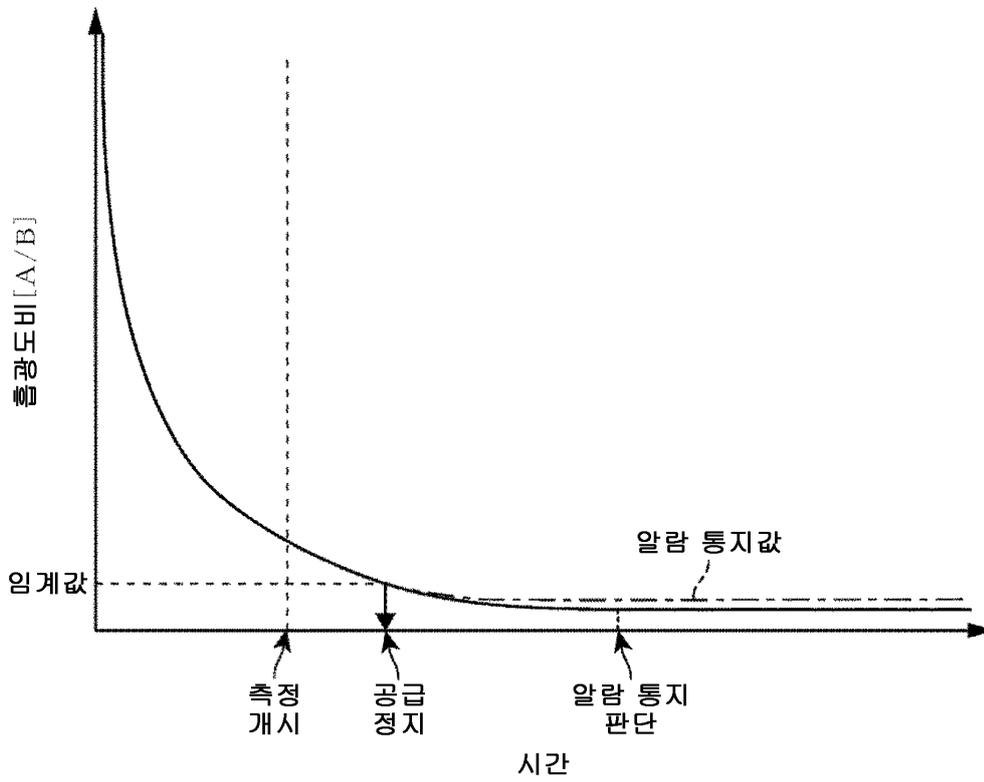
도면9



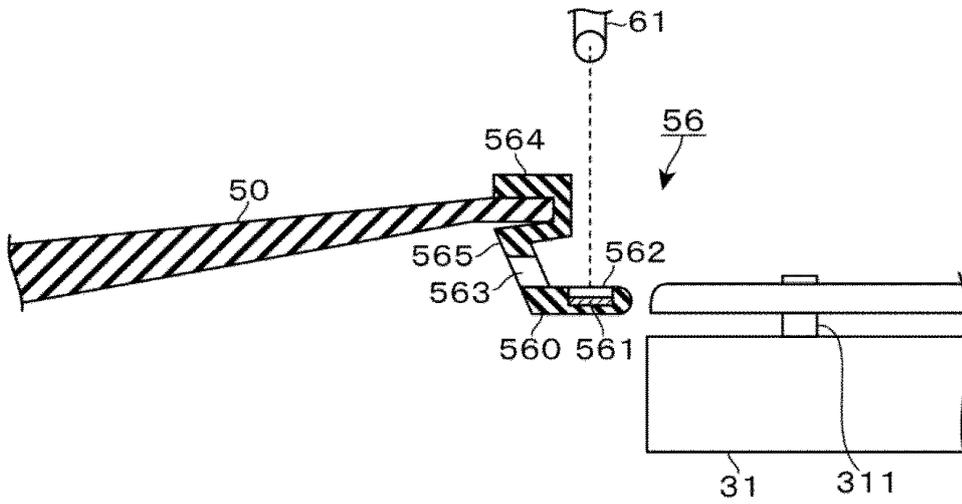
도면10



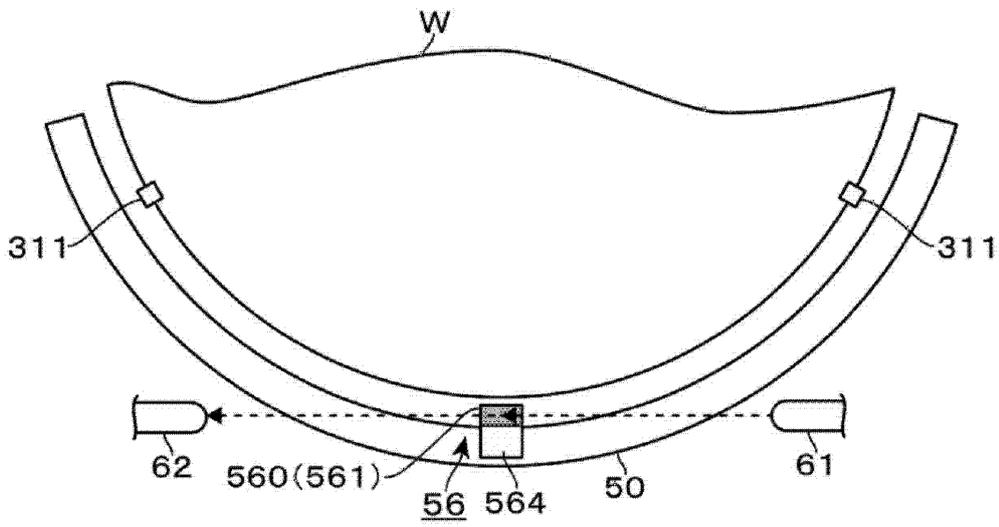
도면11



도면12



도면13



도면14

