



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월28일
(11) 등록번호 10-1892796
(24) 등록일자 2018년08월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/027 (2013.01)
H01L 21/02052 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7015401
- (22) 출원일자(국제) 2013년12월12일
 심사청구일자 2018년02월09일
- (85) 번역문제출일자 2015년06월10일
- (65) 공개번호 10-2015-0093699
- (43) 공개일자 2015년08월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/083367
- (87) 국제공개번호 WO 2014/092160
 국제공개일자 2014년06월19일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2012-271880 2012년12월13일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현
 JP2003007669 A
 JP2012169572 A

(73) 특허권자
 도쿄엘렉트론가부시키가이샤
 일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5쵸메 3반 1고
 (72) 발명자
후쿠다 마사히로
 일본 8611116 구마모토케 고오시시 후쿠하라 1-1
 도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키가이샤 내
구보 아키히로
 일본 8611116 구마모토케 고오시시 후쿠하라 1-1
 도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키가이샤 내
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
장수길, 성재동

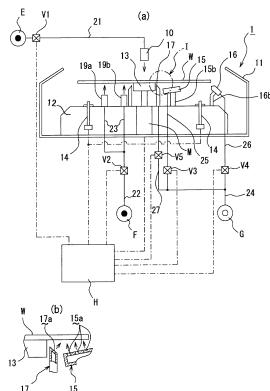
전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 이석주

(54) 발명의 명칭 기판 액 처리 장치 및 기판 액 처리 방법

(57) 요약

기판 액 처리 장치는, 웨이퍼를 보유 지지하여 회전하는 척(13)과, 웨이퍼의 이면을 향해 퍼지 가스를 분사하는 이면 퍼지 노즐(15)과, 퍼지 가스를 웨이퍼의 이면에 분사하는 주연 퍼지 노즐(16)을 구비하고 있다. 이면 퍼지 노즐은, 평면에서 볼 때 기판의 중심축으로부터 주연축으로 연장되는 슬릿 형상의 개구부(15a)를 갖고, 이 슬릿 형상의 개구부와 척에 의해 보유 지지된 기판 사이의 연직 방향 거리는, 상기 개구부의 기판 중심축의 단부에 근접함에 따라서 넓어져 있다. 주연 퍼지 노즐은, 기판의 이면 중, 이면 퍼지 노즐의 슬릿 형상의 개구부의 기판 주연축의 단부보다도 외측이며, 또한 기판의 주연의 단부면보다도 내측에 있는 영역을 향해, 퍼지 가스를 기판의 중심부를 향해 분사한다.

대 표 도 - 도3

(52) CPC특허분류

H01L 21/02282 (2013.01)

H01L 21/304 (2013.01)

H01L 21/6704 (2013.01)

H01L 21/683 (2013.01)

(72) 발명자

야마모토 다로

일본 8611116 구마모토Ken 고오시시 후쿠하라 1-1

도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키가이샤 내

야다 겐지

일본 8611116 구마모토Ken 고오시시 후쿠하라 1-1

도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키가이샤 내

오오코오치 아츠시

일본 8611116 구마모토Ken 고오시시 후쿠하라 1-1

도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

기판의 표면에 처리액을 공급하여 처리하는 액 처리 또는 기판을 브러시로 세정하는 브러시 세정 처리를 행하고, 이들 기판의 이면에 세정액을 공급하여 세정 처리를 행하는 기판 액 처리 장치이며,

기판 중심부의 이면을 수평하게 보유 지지하여 회전 가능하게 구성된 기판 보유 지지부와,

상기 기판 보유 지지부와 기판 반경 방향의 주연부의 이면측 하방의 사이에 배치되어 기판 반경 방향으로 연장되는 슬릿 형상의 개구부를 갖고, 상기 개구부와 기판의 이면과 대향하는 간극은, 상기 개구부가 기판의 외측을 향하는 단측으로부터 중심부 가까이에 향하는 단측을 향함에 따라 넓어지도록 구성된 이면 퍼지 노즐과,

기판의 외측을 향하는 측의 상기 이면 퍼지 노즐의 단부와 상기 주연부의 단부면보다도 기판의 내측이 되는 이면 사이의 영역에, 기체를 기판의 중심 방향을 향하여 기판의 이면에 분사하는 기판 주연 퍼지 노즐과,

상기 기판 보유 지지부의 회전 구동 기구, 상기 이면 퍼지 노즐 및 기판 주연 퍼지 노즐에의 기체의 공급부에 설치되는 개폐 밸브를 제어하는 제어부를 구비하고,

상기 기판 보유 지지부에 보유 지지된 기판에 대한 세정액의 공급이 정지되어 세정액이 부착된 상태의 기판을 회전시키면서, 상기 이면 퍼지 노즐로부터 상기 기판의 이면을 향하여 기체를 직선 형상으로 분사함과 함께, 상기 기판 주연 퍼지 노즐로부터 상기 기판의 중심 방향을 향하여 기체를 기판의 이면에 분사하는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슬릿 형상의 개구부가 기판 반경의 적어도 $1/4$ 이상의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기판의 회전수가 $3\text{rpm} \sim 30\text{rpm}$ 인 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이면 퍼지 노즐은, 상기 기판의 외측에 향하는 단부가 기판의 반경 직선 위에 위치하고 또한, 상기 중심 가까이에 향하는 단부가 기판의 반경의 직선 위 또는 그 직선 위보다도 기판의 회전 방향의 전방이 되는 위치에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이면 퍼지 노즐은, 상기 개구부를 기판의 회전 방향으로 거역하는 방향으로 해서, 상기 기판의 이면에 대해 30° 기울여서 기체를 분사하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이면 퍼지 노즐의 상기 중심부 가까이에 향하는 단측의 간극은, 상기 개구부가 기판의 외측을 향하는 단측의 간극의 2배 정도가 되는 간극으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기판 주연 퍼지 노즐은, 슬릿 형상의 개구부를 가짐과 함께, 이 개구부가 기판의 중앙을 향하도록 상기 기판의 주연에 비해 접선 방향으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기판 주연 퍼지 노즐의 기체의 분사 위치는, 기판의 주연부 단부면에서 내측 2mm~10mm 이내로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 이면 퍼지 노즐은, 상기 기판의 외측에 향하는 단부가 기판의 반경의 직선 위에 위치하고 또한, 상기 중심 가까이에 향하는 단부가 기판의 반경의 직선 위가 되도록 설치되고, 상기 기판의 이면에 대해 수직으로 기체를 분사하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판 보유 지지부는 기판 보유 지지부를 둘러싸는 통 형상체를 구비하고, 상기 통 형상체는 상기 기판 보유 지지부가 기판을 보유 지지한 상태에서 기판의 이면 사이에 접촉하지 않을 정도의 간극이 생길 수 있도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 통 형상체는, 기체 공급원에 접속되는 중공 원통형으로 형성됨과 함께, 기판과 대향하는 측의 선단을 정점으로 하고 외측에 경사면이 설치되며, 상기 경사면에 기판의 이면에 기체를 분사하기 위한 기체 토출 구멍을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 장치.

청구항 12

기판의 표면에 처리액을 공급하여 처리하는 액 처리 또는 기판을 브러시로 세정하는 브러시 세정 처리를 행하고, 이를 기판의 이면에 세정액을 공급하여 세정 처리를 행하는 기판 액 처리 방법이며,

기판 보유 지지부에 보유 지지된 기판에 대한 세정액의 공급이 정지되어 세정액이 부착된 상태의 기판을 회전시키는 공정과,

상기 기판 보유 지지부와 기판 반경 방향의 주연부의 이면측 하방의 사이에 배치되어 기판 반경 방향으로 연장되는 슬릿 형상의 개구부를 갖고, 상기 개구부와 기판의 이면과 대향하는 간극은, 상기 개구부가 기판의 외측을 향하는 단측으로부터 중심부 가까이에 향하는 단측을 향함에 따라 넓어지도록 구성된 이면 퍼지 노즐로부터 상기 기판의 이면을 향하여 기체를 직선 위에 분사하여 이면 퍼지하는 공정과,

기판의 외측을 향하는 측의 상기 이면 퍼지 노즐의 단부와 상기 주연부의 단부면보다도 기판의 내측이 되는 이면 사이의 영역에 기체를 기판의 중심 방향을 향하여 분사하는 기판 주연 퍼지 노즐에서 기판 주연 퍼지하는 공정을 갖고,

상기 이면 퍼지하는 공정과 기판 주연 퍼지하는 공정은, 상기 세정액의 공급이 정지된 후에 개시되는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 슬릿 형상의 개구부가 기판 반경의 적어도 1/4 이상의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리

방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 기판의 회전수가 3rpm~30rpm인 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 기판 보유 지지부를 둘러 싸는 것과 함께, 상기 기판 보유 지지부가 기판을 보유 지지한 상태에서 기판의 이면 사이에 접촉하지 않을 정도의 간극을 갖는 통 형상체를 구비하고, 상기 통 형상체에 의해 상기 기판 보유 지지부에의 세정액의 침입을 저지하는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 통 형상체는, 기체 공급원에 접속되는 중공 원통형으로 형성됨과 함께, 기판과 대향하는 측의 선단을 정점으로 하고 외측에 경사면이 설치되고, 상기 경사면에 기판의 이면에 기체를 분사하기 위한 기체 토출 구멍을 구비하고, 상기 기체 토출 구멍으로부터의 기체는 적어도 상기 이면 퍼지하는 공정과 기판 주연 퍼지하는 공정 사이에 동시에 분출되는 것을 특징으로 하는 기판 액 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기판 액 처리 장치 및 기판 액 처리 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 반도체 웨이퍼, 포토마스크용의 클래스 기판, 액정 표시 장치용의 클래스 기판, 광 디스크용, 접합용의 기판 등의 기판(이하, 이들을 통합하여 간단히 「기판」이라고 칭함)에 대한 이면 세정 공정에서 사용된 세정액을 건조시키는 기술에 관한 것이다. 이와 같은 이면 세정 공정은, 예를 들어 도포막의 성막, 패턴의 현상 처리, 표리면의 브러시 세정 처리 또는 약액 세정 처리 등의 다양한 액 처리 공정과 함께 행해진다.

배경 기술

[0002] 포토리소그래피 공정에 있어서는, 도포액을 공급하여 기판 상에 성막 처리를 행하는 도포 처리 유닛, 현상액을 공급하여 현상 처리를 행하는 현상 처리 유닛, 노광기에 반입하기 전에 기판의 표리면을 세정하는 세정 처리 유닛 등의 다양한 액 처리 유닛이 사용된다. 이와 같은 처리 유닛에 의해 실행되는 액 처리 공정에는, 이면 세정이 포함된다. 이면 세정은, 기판을 척 상에 진공 흡착으로 보유 지지하여 기판을 회전시키면서, 처리 유닛에 고정하여 설치된 세정 노즐로부터 세정액 또는 순수를 기판에 토출함으로써 행해진다.

[0003] 이면 세정의 일례에 대해 도 10에 도시하는 세정 유닛에 관련지어 설명한다. 세정 유닛은, 웨이퍼(W)가 수평 자세로 수납되는 컵(100)과, 컵 중앙에 위치하고 모터(M)에 의해 회전 가능한 척(102)과, 웨이퍼(W)의 이면을 향해 세정액을 토출하는 세정 노즐(104a, 104b)과, 웨이퍼(W)의 표면에 세정액을 공급하는 공급 노즐(105)을 구비하고 있다. 처리액이 웨이퍼(W)의 표면에 공급되어 웨이퍼(W)의 처리가 행해지고 있을 때, 또는 그 후에, 웨이퍼(W)의 이면에 세정액이 공급되어 웨이퍼(W)의 이면의 세정 처리가 행해진다. 동일한 구성을 사용한 웨이퍼 이면의 세정이 일본 특허 공개 평 10-172944호 공보(예를 들어, 그 도 7을 참조)에 기재되어 있다.

[0004] 이와 같은 이면 세정을 행한 경우에는, 회전하는 기판에 세정액을 토출함으로써 기판의 이면의 광범위하게 세정 액이 부착되어 있다. 이 부착된 세정액은 파티클의 부착의 원인으로 되고, 또한 반송 아암의 오염의 원인으로 되기 때문에, 기판을 건조시키고 나서 세정 유닛으로부터 반출해야 한다. 기판을 건조시킬 때에는, 예를 들어 세정된 기판을 고속으로, 예를 들어 1500rpm으로 회전시켜, 그 기판에 부착되어 있는 세정액을 원심력에 의해 비산시킨다(「흔들어 털기 건조」라고 칭한다).

[0005] 종래 기술의 문제점에 대해 도 1, 도 2를 이용하여 설명한다. 최근, 미세화가 진행되어 1매의 기판으로부터 보다 많은 디바이스를 얻기 위해 웨이퍼(W)의 주연의 예를 들어 1mm 내측까지 패턴이 형성되는 경우가 많다. 도 1에는, 웨이퍼(W)의 표면에 도포막(T)이 형성되고, 웨이퍼(W)의 주연부(S)에 1mm의 폭으로 주연부 막 제거가 이

루어져 있는 예가 도시되어 있다. 웨이퍼(W)에는 반드시 노치부(N)가 형성되어 있다. 이 노치부(N)의 주위의 X 부분을 확대하여 도시하는 도 2에 도시한 바와 같이, 노치부(N)는 웨이퍼(W)의 내측에 1mm~1.25mm의 길이를 갖고, 웨이퍼(W)의 단부면[베벨부(B)의 상단부면] 둘레 방향을 따라 1mm의 크기의 절결부이다.

[0006] 도 2는 웨이퍼(W)의 이면의 세정 처리 후에 흔들어 털기 건조를 행한 경우의 노치부(N) 부근의 상태를 도시하고 있다. 이 웨이퍼(W)의 단부면으로부터 1mm는 미리 액 처리가 이루어져 막이 제거되어 있다. 노치부(N)의 좌측은 양호한 상태이다. 노치부(N)의 우측의 점선 A보다도 상측의 크로스 해칭 영역 C에는 불량이 있다. 크로스 해칭 영역 C는 디바이스 영역 내에 있고, 이 영역에 불량이 있으면 웨이퍼(W)에 형성된 디바이스 패턴에 악영향이 발생할 우려가 있다.

[0007] 이 크로스 해칭 영역 C는, 웨이퍼(W)의 이면 세정 시에 웨이퍼 이면에 부착된 세정액이, 원심 탈수 건조 시에 웨이퍼(W)의 노치부(N)를 통해 표면측으로 돌아 들어간 흔적(워터 마크)에 대응하고 있다. 이와 같은 돌아 들어감은, 웨이퍼(W)의 이면에 부착된 세정액이 원심력으로 흔들어 떨쳐 내어질 때에, 노치부(N)에 의해 세정액의 거동이 변함으로써 발생한다. 구체적으로는, 노치(N)의 V자 골 부분에 있어서 웨이퍼(W)의 두께의 범위 내에 세정액이 포착되어 버린다. 이 포착된 세정액은 표면 장력의 작용에 의해 부풀어 오르고, 이것이 찢어져 웨이퍼(W)의 표면 상으로 돌아 들어간다. 웨이퍼(W)의 표면으로 돌아 들어가 방울이 된 세정액은 즉시 원심력에 의해 날려진다. 웨이퍼(W)가 회전하고 있기 때문에, 이와 같은 방울 형상의 세정액은 웨이퍼 회전 방향에 관해 노치부(N)의 전방측에만 발생하기 때문에, 불량한 크로스 해칭 영역 C는 도 2에 도시한 바와 같은 형태로 발생한다.

[0008] 이와 같은 세정액의 건조 공정에 있어서의 특이적인 불량을 억제하기 위해, 시간과 함께 흔들어 털기 건조의 회전수를 변화시키는 건조 공정 레시피가 설정된다. 예를 들어, 처음에는 400rpm 정도의 저속 회전으로 이면에 부착된 세정액의 대부분을 제거하고, 계속해서 1000rpm 정도의 중속 회전, 1500rpm 정도의 고속 회전으로 순차 이행하고, 복수 단계로 나누어 서서히 건조를 진행시킨다. 이에 의해, 노치부(N)에 세정액이 모여 부푸는 것을 억제할 수 있다. 그러나, 이와 같이 건조 공정 레시피를 복수 단계로 나누는 것은 처리 시간을 연장시키는 것으로 되어, 생산성에도 악영향을 미쳐 버리게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은, 처리 시간을 연장시키는 일 없이, 기판 표면의 노치부 근방의 불량을 발생시키지 않고 양호한 건조를 행할 수 있는 기술을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 적합한 일 실시 형태에 있어서, 본 발명에 따르면, 기판의 이면에 세정액을 공급하여 세정 처리를 행하는 기판 액 처리 장치가 제공된다. 이 기판 액 처리 장치는, 기판의 이면의 중심부에서 기판을 수평하게 보유 지지하는 기판 보유 지지부와, 상기 기판 보유 지지부를 연직 축선 둘레로 회전시키는 회전 구동 기구와, 상기 기판 보유 지지부에 의해 보유 지지되어 회전하는 기판의 이면에 퍼지 가스를 분사하는 이면 퍼지 노즐과, 상기 기판 보유 지지부에 의해 보유 지지되어 회전하는 기판의 이면에 퍼지 가스를 분사하는 주연 퍼지 노즐과, 상기 이면 퍼지 노즐 및 상기 주연 퍼지 노즐에 퍼지 가스를 공급하는 퍼지 가스 공급 기구와, 상기 회전 구동 기구 및 상기 퍼지 가스 공급 기구를 제어하는 제어부를 구비하고, 상기 이면 퍼지 노즐은, 평면에서 볼 때 기판의 중심측으로부터 주연측으로 연장되는 슬릿 형상의 개구부를 갖고, 상기 슬릿 형상의 개구부와 상기 기판 보유 지지부에 의해 보유 지지된 기판 사이의 연직 방향 거리는, 상기 슬릿 형상의 개구부의 기판 중심측의 단부에 근접함에 따라서 넓어져 있고, 상기 주연 퍼지 노즐은, 기판의 이면 중, 상기 이면 퍼지 노즐의 상기 슬릿 형상의 개구부의 기판 주연측의 단부보다도 외측이며, 또한 기판의 주연의 단부면보다도 내측에 있는 영역을 향해, 퍼지 가스를 기판의 중심부를 향해 분사하도록 설치되어 있고, 상기 제어부는, 상기 회전 구동 기구 및 상기 퍼지 가스 공급 기구를 제어함으로써, 기판에의 세정액의 공급이 정지된 후에, 세정액이 부착된 기판을 회전시키면서, 상기 이면 퍼지 노즐 및 상기 주연 퍼지 노즐로부터 기판의 이면을 향해 퍼지 가스를 분사하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 「슬릿 형상의 개구부」란, 스트립 내지 밴드 형상(평면 형상)으로 기체를 분사할 수 있는 임의의 형태의 개구부를 의미하고 있고, 그 형태는, 단일의 가늘고 긴 구멍, 또는 직선 상에 등피치로 배열된 복수의 소경의 등근 구멍이어도 된다.

[0012] 슬릿 형상의 개구부로부터 기판의 이면으로 분사되는 기체에 의해 기판 이면에 부착되는 세정액을 모아 액적화

시키기 위해서는, 상기 슬릿 형상의 개구부의 길이는 기관 반경의 적어도 1/4 이상인 것이 바람직하다.

[0013] 상기 기관의 회전수가 3rpm~30rpm인 것이 바람직하다. 기관의 회전수가 3rpm보다 낮으면 건조에 시간을 필요로 하고, 또한 30rpm보다 높으면 세정액에 작용하는 원심력에 의해, 세정액이 액적화하여 낙하하는 것이 지연되어 건조에 장시간을 필요로 하기 때문이다.

[0014] 상기 특징에 의하면, 기관에 대한 다양한 액 처리나 브러시를 사용한 세정 처리와 동시에 또는 그 후에 실행되는 기관의 이면의 오염을 씻어 버리는 세정 처리 후에 있어서, 기관을 높은 회전수로 회전시켜 세정액을 떨쳐내는 방법을 사용하지 않고, 기관을 건조시킬 수 있다. 예를 들어, 원심력이 약한 3~30rpm 이하의 낮은 회전수로 기관을 회전시키면서, 기관의 이면을 향해 배치된 이면 퍼지 노즐과 기관 주연 퍼지 노즐로부터 퍼지 가스를 분사함으로써, 기관의 이면 상에 있어서 이면 퍼지 노즐의 기관 중앙부측의 단부 부근에 세정액을 모으고, 액적화시켜 낙하시킬 수 있다. 이에 의해, 기관 이면에 부착되어 있었던 세정액은 순차 액적화되어 가므로, 퍼지 가스를 분사하는 것 자체에 의한 건조 효과와 함께, 단시간에 기관을 건조시킬 수 있고, 또한 기관의 노치부를 통한 기관 표면측에의 세정액의 돌아 들어감에 의한 불량의 발생을 방지할 수 있다.

[0015] 상기 이면 퍼지 노즐의 상기 슬릿 형상의 개구부의 상기 기관 주연측의 단부는, 평면에서 볼 때, 상기 기관 보유 지지부에 의해 보유 지지된 기관의 반경 방향의 직선 상에 위치하고, 상기 슬릿 형상의 개구부의 상기 기관 중심측의 단부는, 상기 반경 방향의 직선 상에 위치하거나, 또는, 상기 반경 방향의 직선보다도 기관의 회전 방향으로 전진한 위치에 위치하고 있는 것이 바람직하다. 후자의 경우, 상기 슬릿 형상의 개구부가 상기 반경 방향의 직선과 약 30도의 각도를 이루고 있는 것도 또한 바람직하다. 상기 이면 퍼지 노즐은, 퍼지 가스를, 기관의 이면에 대해 기관의 회전 방향에 거슬러 비스듬히 입사하도록, 분사하도록 되어 있는 것도 또한 바람직하다.

[0016] 이면 퍼지 노즐의 퍼지 가스의 분사 방향이 기관의 회전 방향과 거스르도록 되어 있으면, 이면에 부착되어 있는 세정액의 두께가 증대되기 쉬워지고, 액적으로 되어 낙하하기 쉬워진다. 슬릿 형상의 개구부의 기관 중심측의 단부가, 상기 반경 방향의 직선보다도 기관의 회전 방향으로 전진한 위치에 위치하고 있으면, 이면에 부착된 세정액은, 기관의 중심측에 모이기 쉬워지고, 액적으로 되어 낙하하기 쉬워진다.

[0017] 슬릿 형상의 개구부와 기관 사이의 연직 방향 거리는, 기관 중심측의 단부에 있어서의 거리가, 기관 주연측의 단부에 있어서의 거리의 약 2배로 하는 것이 바람직하다.

[0018] 슬릿 형상의 개구부와 기관 사이의 연직 방향 거리는, 슬릿 형상의 개구부의 기관 중심측의 단부에 근접함에 따라서 넓어져 있다. 이와 같이 거리를 변화시킴으로써, 거리(간극)가 큰 측에서는 퍼지 가스가 저압력으로 이면에 부딪히고, 거리(간극)가 작은 측에서는 퍼지 가스가 고압력으로 이면에 부딪히기 때문에, 이면의 세정액은 저압력측(기관의 중심측)으로 모이고, 이에 의해 액적화가 원활하게 행해진다.

[0019] 기관 주연 퍼지 노즐은, 슬릿 형상의 개구부를 가짐과 함께, 이 개구부가 기관 주연의 접선 방향을 따라 연장되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 기관 주연 퍼지 노즐의 퍼지 가스의 분사 위치는, 기관의 주연부의 단부면으로부터 내측 2mm~10mm의 범위 내에 설정되어 있는 것이 바람직하다.

[0020] 이와 같이, 기관 주연 퍼지 노즐을 슬릿 노즐로 함으로써 확실하게 세정액을 기관의 내측으로 밀 수 있다.

[0021] 상기 이면 퍼지 노즐은, 기관 이면의 반경 방향의 직선 상에 수직으로 기체를 분사하도록 구성되는 것이어도 된다.

[0022] 이 경우, 기관 주연 퍼지 노즐로부터 분출되는 퍼지 가스에 의해 기관의 중심측으로 밀린 세정액은, 이면 퍼지 노즐로부터 기관 이면의 반경 방향의 직선 상에 수직으로 분사되는 퍼지 가스에 의해 회전 방향과 거스르는 방향으로 밀리면서 두께가 증가해 가서 액적으로 되어 낙하한다.

[0023] 기관 보유 지지부의 주위에 기관 보유 지지부를 둘러싸는 통 형상체를 구비하고, 상기 통 형상체의 상단부와 기관의 이면 사이에 협애 간극이 형성되는 것이 바람직하다. 이 경우, 통 형상체는, 기관과 대향하는 측의 선단을 정점으로 하고, 이 선단으로부터 경사 하방으로 연장되어 외측으로 가는 것에 따라서 낮아지는 경사면을 갖고, 이 경사면의 주위에 기관의 이면에 기체를 분사하기 위한 기체 토출 구멍이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0024] 이와 같은 통 형상체를 설치함으로써, 기관 주연 퍼지 노즐의 퍼지 가스의 세기에 의해 세정액이 기관의 중심측으로 밀렸다고 해도, 기관 보유 지지부에 세정액이 부착되어 오염되는 일이 없다. 또한, 그 통 형상체의 선단 근방으로부터 퍼지 가스가 기관의 이면을 향해 분사되므로 통 형상체 자체의 오염도 방지할 수 있다.

[0025]

다른 적합한 일 실시 형태에 있어서, 본 발명은 기판의 표면에 처리액을 공급하여 처리하는 액 처리 또는 기판을 브러시로 세정하는 브러시 세정 처리와, 상기 기판의 이면에 세정액을 공급하여 세정 처리를 행하는 기판 액 처리 방법을 제공한다. 이 기판 액 처리 방법은, 기판의 이면에의 세정액의 공급이 정지되어, 상기 이면에 세정액이 부착되어 있는 기판을, 상기 기판의 이면의 중심부에서 기판을 보유 지지하는 기판 보유 지지부를 통해 회전시키는 공정과, 이면 퍼지 노즐로부터 상기 기판의 이면을 향해 퍼지 가스를 분사함과 함께 주연 퍼지 노즐로부터 상기 기판의 이면을 향해 퍼지 가스를 분사하여 이면 퍼지를 하는 공정과, 상기 이면 퍼지 노즐은, 평면에서 볼 때 기판의 중심축으로부터 주연축으로 연장되는 슬릿 형상의 개구부를 갖고, 상기 슬릿 형상의 개구부와 상기 기판 보유 지지부에 의해 보유 지지된 기판 사이의 연직 방향 거리는, 상기 슬릿 형상의 개구부의 기판 중심축의 단부에 근접함에 따라서 넓어져 있고, 상기 주연 퍼지 노즐은, 기판의 이면 중, 상기 이면 퍼지 노즐의 상기 슬릿 형상의 개구부의 기판 주연축의 단부보다도 외측이며, 또한 기판의 주연의 단부면보다도 내측에 있는 영역을 향해, 퍼지 가스를 기판의 중심부를 향해 분사하도록 설치되어 있고, 상기 이면 퍼지하는 공정과 기판 주연 퍼지하는 공정은, 상기 세정액의 공급이 정지된 후에 개시되는 것을 특징으로 한다.

[0026]

본 발명에 따르면, 기판을 원심력이 약한 저속 회전시키고 있는 상태에서 기판의 이면의 주연부에 퍼지 가스를 기판 중심 방향을 향해 분사하고 있으므로, 노치부에 세정액이 도달하는 양을 억제할 수 있고, 기판의 표면측에의 세정액의 돌아 들어감을 저지할 수 있다. 또한, 세정액은, 주연 퍼지 노즐과 이면 퍼지 노즐의 협동에 의해 이면 퍼지 노즐측의 한쪽에 모임으로써 액적화되어 낙하한다. 또한, 퍼지 가스에 의한 이면의 건조가 촉진되므로, 건조 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 처리 시간의 단축과, 돌아 들어감에 의한 불량의 방지라고 하는 2개의 과제를 동시에 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027]

도 1은 기판 액 처리 방법에 의해 처리되는 기판의 평면도이다.

도 2는 기판의 노치부 부근의 불량을 설명하기 위한 평면도이다.

도 3은 기판 액 처리 장치의 일 실시 형태에 관한 세정 유닛을 도시하는 도면이며, (a)는 개략 종단면도 (a), (b)는 (a)의 I부 확대 단면도이다.

도 4는 본 발명에 있어서의 이면 퍼지 노즐과 기판 주연 퍼지 노즐의 배치 상태를 도시하는 평면도이다.

도 5는 도 4에 있어서 이면 퍼지 노즐 및 기판 주연 퍼지 노즐을 화살표 II의 방향에서 본 측면도이다.

도 6은 도 4에 있어서 이면 퍼지 노즐 및 기판 주연 퍼지 노즐을 화살표 III의 방향에서 본 측면도이다.

도 7은 도 4에 있어서 이면 퍼지 노즐 및 기판 주연 퍼지 노즐을 화살표 IV의 방향에서 본 측면도이다.

도 8은 이면 퍼지 노즐과 기판 주연 퍼지 노즐의 다른 배치를 도시하는 도면이며, (a)는 평면도 (a), (b)는 (a)에 있어서 이면 퍼지 노즐 및 기판 주연 퍼지 노즐을 화살표 V의 방향에서 본 측면도이다.

도 9는 이면 퍼지 노즐과 기판 주연 퍼지 노즐의 또 다른 배치를 도시하는 도면이며, (a)는 평면도, (b)는 (a)에 있어서 이면 퍼지 노즐 및 기판 주연 퍼지 노즐을 화살표 VI 방향에서 본 측면도이다.

도 10은 종래의 세정 유닛을 도시하는 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028]

본 발명의 실시 형태에 관한 기판 액 처리 장치는, 웨이퍼의 세정을 행하기 위한 세정액, 레지스트막을 성막하는 레지스트액 또는 반사 방지막 형성액, 노광 후의 패턴을 현상시키는 현상액 등의 처리액을 기판의 표면에 공급하여, 기판에 소정의 액 처리를 실시하도록 구성할 수 있다. 이 기판 액 처리 장치는, 상기한 액 처리에 있어서 사용된 처리액이 웨이퍼의 이면에 남는 것이나 남은 처리액에 의해 파티클이 발생하는 것을 방지하기 위해, 기판의 이면을 세정하기 위한 구성을 갖고 있다. 이하에 설명하는 실시 형태는, 기판의 이면을 세정한 후에, 기판의 표면의 노치부 근방에 불량을 발생시키지 않고, 효율적으로 기판을 건조시키기 위한 구성에 관한 것이다. 이하에 있어서는, 기판 액 처리 장치가, 웨이퍼의 표면을 세정하기 위한 세정 처리 유닛이며, 이와 같은 세정 처리 유닛에 기판의 이면을 세정하고 또한 건조시키는 기능을 마련한 경우에 대해 설명한다.

[0029]

도 1에 도시한 바와 같이, 세정 유닛(1)은 상부가 개구된 환 형상으로 바닥이 있는 처리 용기인 컵(11)을 갖는다. 컵(11) 내의 중앙부에는, 웨이퍼(W)의 보유 지지부인 척(13)이 배치되어 있다. 척(13)은 웨이퍼(W)의 중심부를 흡착하여 수평하게 보유 지지하고, 웨이퍼(W)를 회전시킨다. 척(13)의 회전 구동 기구인 모터(M)에 의

해 웨이퍼(W)가 회전되면서, 웨이퍼(W) 중앙 상방으로부터 표면 세정 노즐(10)에 의해 웨이퍼(W)에 세정액이 토출되고, 이에 의해 웨이퍼(W)의 세정 처리가 행해진다. 표면 세정 노즐(10)은 세정액 개폐 밸브(V1)를 개재 설치한 표면 세정액 공급관(21)을 통해 세정액 공급원(E)과 접속되어 있고, 세정액 공급원(E)으로부터 공급된 예를 들어 순수, 알칼리계 수용액 또는 산계 수용액 등의 세정액이, 표면 세정 노즐(10)로부터 토출된다. 회전 구동 모터(M)의 회전은 제어부(H)에 의해 제어된다.

[0030] 세정액 개폐 밸브(V1)의 개폐는, 세정 처리 공정의 소정의 타이밍에 표면 세정 노즐(10)이 세정액을 토출하도록, 제어부(H)에 의해 제어된다. 컵(11)은 웨이퍼(W)에 공급되어 웨이퍼(W)의 회전에 의해 비산한 세정액을 수용한다. 세정액은 컵(11)의 바닥부에 저류된 후, 도시하지 않은 폐액관으로부터 배출된다. 컵(11)의 바닥부에는 컵 베이스(12)가 설치되어 있고, 이 컵 베이스(12)의 중앙부에 척(13)이 위치하고 있다.

[0031] 척(13)은 척(13)의 직경보다도 수mm 큰 내경을 갖는 통 형상체(17)에 둘러싸여 있다. 척(13)이 웨이퍼(W)를 흡착 보유 지지한 경우에, 통 형상체(17)의 상단부와 웨이퍼(W)의 간극은, 예를 들어 1mm이다. 척(13)의 직경은, 12인치 웨이퍼를 처리하는 장치에서는, 예를 들어 50mm이며, 18인치 웨이퍼를 처리하는 장치에서는, 예를 들어 70mm이다. 통 형상체(17)는 상단부에, 예를 들어 45도의 경사면을 갖고 있고, 그 경사면과 직교하는 방향으로 웨이퍼(W)의 이면을 향해 퍼지 가스를 토출하는 가스 토출 구멍(17a)이 통 형상체(17)의 둘레 방향을 따라 형성되어 있다.

[0032] 이 통 형상체(17)는 가스 개폐 밸브(V5)를 개재 설치한 통 형상체용 가스 공급관(27)과 퍼지 가스 주관(24)을 통해 퍼지 가스 공급원(G)과 접속되어 있다. 퍼지 가스 공급원(G)으로부터 퍼지 가스인 드라이 에어나 N₂(질소) 가스 등의 기체가 통 형상체(17)에 공급되고, 가스 토출 구멍(17a)으로부터 토출된다. 통 형상체 가스 개폐 밸브(V5)의 개폐는, 세정 처리 공정의 소정의 타이밍에 가스 토출 구멍(17a)이 퍼지 가스를 토출하도록 제어부(H)에 의해 제어된다.

[0033] 통 형상체(17)의 외측으로부터 웨이퍼(W)의 주연 단부까지의 사이에는, 회전하는 웨이퍼(W)의 이면을 향해 세정액, 예를 들어 순수를 토출하여 이면을 세정하는 2개의 이면 세정 노즐(19a, 19b)이 설치되어 있다. 이 이면 세정 노즐(19a, 19b)은, 순수 개폐 밸브(V2)를 개재 설치한 순수 주관(22)과 순수 공급관(23)을 통해 순수 공급원(F)과 접속되어 있고, 순수 공급원(F)으로부터 공급된 세정액인 순수를 이면 세정 노즐(19a, 19b)로부터 토출할 수 있다. 순수 개폐 밸브(V2)는, 세정 처리 공정의 소정의 타이밍에 이면 세정 노즐(19a, 19b)이 세정액(순수)을 토출하도록 제어부(H)에 의해 제어된다.

[0034] 컵 베이스(12)에는, 세정 유닛(1)에 웨이퍼(W)를 전달하는 반송 아암(도시하지 않음)과의 사이에서 웨이퍼(W)의 수수를 담당하는 3개의 수수 지지 핀(14)이 웨이퍼(W)의 중심을 중심으로 하여 120도의 각도 간격으로 설치되어 있다. 이 수수 지지 핀(14)은 공통의 베이스 브래킷(도시하지 않음)에 지지되어 있고, 베이스 브래킷을 승강시킴으로써, 지지 핀(14)을 컵(11)의 개구부보다 높은 높이 위치와 척(13)보다 낮은 높이 위치 사이에서 승강시킬 수 있다.

[0035] 여기서, 웨이퍼(W)의 세정 유닛(1)에의 반출입을 설명한다. 반입할 때에는, 수수 지지 핀(14)은 컵(11)의 개구부보다 높은 높이에 상승한 위치에서 대기하고 있고, 반송 아암이 보유 지지한 웨이퍼(W)를 수수 지지 핀(14) 상에 적재한다. 계속해서, 수수 지지 핀(14)을 하강시키지만, 이 하강의 도중에 척(13)에 웨이퍼(W)가 전달되어, 척(13)에 의해 웨이퍼(W)가 흡착 보유 지지된다.

[0036] 반출할 때에는, 척(13)에 의한 흡착이 해제되고, 수수 지지 핀(14)이 상승하는 도중에 웨이퍼(W)를 수취하여 더욱 상승하고, 그 후, 컵(11)의 개구부보다 상방에서 반송 아암에 웨이퍼(W)가 수취된다. 이들 동작의 타이밍은 제어부(H)에 의해 제어되어 있다.

[0037] 다음에 본 발명에 있어서의 이면 퍼지 노즐(15)과 기판 주연 퍼지 노즐(16)[이하에 「주연 퍼지 노즐(16)」이라고 약칭함]에 대해 도 3~도 7을 이용하여 상세를 설명한다. 우선은 도 3에 의해 개략을 설명하고, 계속해서 도 4~도 7의 평면도 및 종단면도를 이용하여 상세를 설명한다. 도 3에 도시한 바와 같이, 주연 퍼지 노즐(16)은 척(13)에 보유 지지된 웨이퍼(W)의 주연 단부의 근방에 설치하고 브래킷(16b)를 통해 컵 베이스(12)에 설치된다. 이 주연 퍼지 노즐(16)로부터 분출된 퍼지 가스의 웨이퍼(W)에 부딪히는 위치는, 웨이퍼(W)의 노치부(N)를 피한 위치로 되어 있다. 퍼지 가스의 웨이퍼(W)에 부딪히는 위치는 후술한다.

[0038] 이면 퍼지 노즐(15)은 통 형상체(17)의 외측 근방에 설치하고 브래킷(15b)을 통해 컵 베이스(12)에 설치된다. 이 이면 퍼지 노즐(15)은 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 길이를 갖는 슬릿 형상의 개구부(15a)를 구비한다. 슬릿 형상의 개구부(15a)(도 5, 도 6을 참조)는, 예를 들어 웨이퍼(W) 반경의 1/3~1/2의 길이와, 0.5~1mm의 폭을

갖고 있고 퍼지 가스를 20~60L/min으로 분출할 수 있다. 예를 들어 상기한 길이에 걸쳐 $\phi 0.5\text{mm}$ 의 둉근 구멍을 1mm 피치로 배열함으로써 슬럿 형상의 개구부(15a)를 구성해도 되고, 이 경우도, 동일한 퍼지 가스류가 얹어진다. 따라서, 본 명세서에 있어서는, 용어 「슬럿 형상의 개구부」는, 단일의 가늘고 긴 개구부로 한정되지 않고, 이와 같은 단일의 가늘고 긴 개구부와 마찬가지로, 스트립 내지 밴드 형상으로(평면 형상으로) 퍼지 가스를 분출할 수 있는 임의의 형태의 개구부(토출부)를 의미한다.

[0039] 여기서는, 슬럿 형상의 개구부(15a)의 길이는 웨이퍼(W) 반경의 1/3~1/2로 하였지만, 슬럿 형상의 개구부(15a)로부터 웨이퍼(W)의 이면에 분사되는 기체에 의해 웨이퍼 이면에 부착되어 있는 세정액을 모아 액적화시키기 위해서는, 슬럿 형상의 개구부(15a)의 길이는 웨이퍼(W)의 반경 방향의 적어도 1/4 이상의 길이이면 된다.

[0040] 구체적으로 설명하면, 평면에서 볼 때, 웨이퍼(W)의 반경 방향의 직선에 대해 후술하는 각도 Θ 만큼 기울여 슬럿 형상의 개구부(15a)를 배치하였을 때에, 웨이퍼 이면에 부착되어 있는 세정액을 모아 액적화시키기 위해서는, 450mm 웨이퍼(W), 즉 반경 225mm의 웨이퍼(W)에 있어서는, 척(13)의 반경이 약 50mm로 하면, 노출되어 있는 웨이퍼(W)의 반경 방향 길이 175mm의 1/4의 44mm 정도의 개구부(15a)의 길이가 필요하다고 하는 것이다. 또한, 300mm 웨이퍼(W), 즉 반경 150mm의 웨이퍼(W)에 있어서는, 척 반경이 약 30mm로 하면, 노출되어 있는 웨이퍼(W)의 반경 방향 길이 120mm의 1/4의 30mm 정도의 개구부(15a)의 길이가 필요하다고 하는 것이다. 슬럿 형상의 개구부(15a)의 길이가 지나치게 짧으면, 세정액을 모으는 것이 곤란해진다.

[0041] 이를 이면 퍼지 노즐(15) 및 주연 퍼지 노즐(16)에는, 예를 들어 드라이 에어 또는 N_2 가스 등의 퍼지 가스가, 퍼지 가스 공급원(G)으로부터 공급된다. 이면 퍼지 노즐(15)은 이면 퍼지 가스 개폐 밸브(V3)를 개재 설치한 이면 퍼지 가스 공급관(25) 및 퍼지 가스 주관(24)을 통해 퍼지 가스 공급원(G)과 접속되어 있고, 퍼지 가스 공급원(G)으로부터 공급된 퍼지 가스를 스트립 형상으로 분출한다. 또한, 주연 퍼지 노즐(16)은 주연 퍼지 가스 개폐 밸브(V4)를 개재 설치한 주연 퍼지 가스 공급관(26)과 퍼지 가스 주관(24)을 통해 퍼지 가스 공급원(G)과 접속되어 있고, 퍼지 가스 공급원(G)으로부터 공급된 퍼지 가스를 토출한다. 이 이면 퍼지 가스 개폐 밸브(V3) 및 주연 퍼지 가스 개폐 밸브(V4)의 개폐 타이밍은 제어부(H)에 의해 제어된다.

[0042] 다음에 도 4의 평면도에서 이면 퍼지 노즐(15)과 주연 퍼지 노즐(16)의 위치 관계에서 설명한다. 이면 퍼지 노즐(15)과 주연 퍼지 노즐(16)은, 예를 들어 웨이퍼(W)를 기준으로 보아, 90도 이격된 각도 위치에 배치되어 있다.

[0043] 이면 퍼지 노즐(15)의 설치 위치의 설정에 대해 이하에 설명한다. 먼저, 이면 퍼지 노즐(15)은 그 슬럿 형상의 개구부(15a)가 평면에서 볼 때 웨이퍼(W)의 반경 방향을 따라 연장되도록 배치되고, 이때의 슬럿 형상의 개구부(15a)의 반경 방향 외측 및 내측의 단부를 각각 외측 단부(Z), 내측 단부(Y)라고 칭하는 것으로 한다. 이때, 슬럿 형상의 개구부(15a)는 평면에서 볼 때, 웨이퍼(W)의 회전 방향과 거스르는 방향으로 퍼지 가스를 토출하도록 배치된다. 이 상태로부터, 외측 단부(Z)를 회전 중심으로 하여, 내측 단부(Y)를 0~45도의 범위의 각도 Θ 만큼 회전시켜, 당해 내측 단부(Y)를, 외측 단부(Z)를 통과하는 반경 방향의 직선보다도 웨이퍼(W)의 회전 방향으로 전진한 위치로 이동시킨다. 예를 들어, 도 4에서는, 각도 Θ 는 30도이다. 적정한 각도 Θ (예를 들어, 30도)를 설정함으로써, 웨이퍼(W) 이면의 세정액이, 퍼지 가스에 의해 웨이퍼(W)의 중앙축으로 밀리는 것이 촉진된다. 또한, 슬럿 형상의 개구부(15a)로부터 웨이퍼(W)의 회전 방향과 거스르는 방향으로 퍼지 가스를 토출함으로써, 세정액의 집합이 촉진된다.

[0044] 이면 퍼지 노즐(15)의 가스의 세기에 의해, 웨이퍼(W)의 중앙축으로 밀린 세정액이 통 형상체(17)보다도 반경 방향 내측[척(13)측]으로 침입하는 것을 방지하기 위해, 이면 퍼지 노즐(15)의 내측 단부(Y)와 통 형상체(17) 사이에는, 예를 들어 5~10mm 정도의 간격을 두는 것이 바람직하다. 또한, 통 형상체(17)의 가스 토출구(17a)로부터 반경 방향 외측, 또한 경사 상방을 향해 퍼지 가스가 웨이퍼(W) 이면에 분사된다. 이에 의해, 이면 퍼지 노즐(15)의 퍼지 가스에 의해 웨이퍼(W)의 중앙축으로 밀린 세정액의 척(13)측에의 침입이 방지되고, 또한 통 형상체(17)의 가스 토출구(17a)로부터의 퍼지 가스에 의해, 웨이퍼 이면의 통 형상체(17)와 내측 단부(Y) 사이의 영역에 세정액을 모을 수 있다.

[0045] 주연 퍼지 노즐(16)은 원형의 스포트면에 퍼지 가스를 분사하도록 구성되어 있어도 되지만, 바람직하게는 예를 들어 이면 퍼지 노즐(15)과 동일한 구조(슬럿 형상의 개구부를 가짐)로, 퍼지 가스의 분출 유량도 이면 퍼지 노즐(15)과 동등하게 설정할 수 있다. 이 주연 퍼지 노즐(16)의 슬럿 형상의 개구부(16a)는 평면에서 볼 때, 웨이퍼(W)의 주연의 접선 방향을 따라 연장되어 있고, 즉, 슬럿 형상의 개구부(16a)가 웨이퍼(W)의 중앙을 향하고 있다. 도 5에 도시한 바와 같이, 주연 퍼지 노즐(16)은 슬럿 형상의 개구부(16a)로부터 웨이퍼(W) 이면을 향해 경사 상방으로, 예를 들어 30도의 분출 각도(양각)로 퍼지 가스가 분출되도록 설치된다. 이에 의해 원심력에

의해 웨이퍼(W) 주연을 향해 흘러 오는 세정액을 웨이퍼(W)의 중앙측으로 되밀도록 하고 있다.

[0046] 이 주연 퍼지 노즐(16)에 의한 퍼지 가스의 분사 위치는, 노치부(N)의 설정 범위 Ln보다도 내측, 즉 웨이퍼의 주연으로부터 반경 방향 내측으로 거리 L1=3mm 이격된 위치로부터, 당해 위치로부터 더욱 반경 방향 내측으로 거리 L2=10mm 이격된 위치의 사이에 설정할 수 있다. 주연 퍼지 노즐(16)에 의한 퍼지 가스의 분사 위치는, 바람직하게는 웨이퍼(W)의 단부면으로부터 5mm의 위치로 설정된다. 이에 의해 노치부(N)에 저류되는 세정액의 양을 최소한으로 할 수 있으므로, 세정액이 웨이퍼(W)의 표면에 돌아 들어가는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 다음으로 도 4에 도시하는 이면 퍼지 노즐(15) 및 주연 퍼지 노즐(16)을 화살표 II 방향에서 본 도 5, 화살표 III 방향에서 본 도 6, 화살표 IV 방향에서 본 도 7을 참조하여, 이면 퍼지 노즐(15)의 배치에 대해 더욱 상세하게 설명한다. 도 5에서는, 척(13)은 이면 퍼지 노즐(15)의 바로 앞에 위치하는데, 도면을 보기 용이한 것을 중시하여 척(13)을 이점쇄선으로 나타내는 것으로 한다. 또한, 통 형상체(17)는 도면의 간략화를 위해 표시하고 있지 않다. 이면 노즐(15)은 웨이퍼(W) 이면에, 예를 들어 30도로 퍼지 가스가 부딪히도록 설치되어 있고, 또한 이면 노즐(15)은 슬릿 형상의 개구부(15a)와 그 바로 위의 웨이퍼(W) 이면 사이의 간극이 내측 단부(중심 측 단부)(Y)를 향하는 것에 따라 넓어지도록 경사져 설치되어 있다. 바꿔 말하면, 이면 퍼지 노즐(15)은 외측 단부(주연 측단부)(Z)의 높이보다도 내측 단부(Y)의 높이가 낮아지도록 설치되어 있다.

[0048] 웨이퍼(W)의 회전수를 3~30rpm으로 하였을 때, 웨이퍼(W)의 이면으로부터 외측 단부(Z)까지의 거리는 3~4.5mm, 웨이퍼(W)의 이면으로부터 내측 단부(Y)까지의 거리가 6~9mm로 설정된다. 적합한 일례에 있어서, 웨이퍼(W)의 회전수가 10rpm, 웨이퍼(W)의 이면으로부터 외측 단부(Z)까지의 거리가 4mm, 웨이퍼(W)의 이면으로부터 내측 단부(Y)까지의 거리가 8mm이다.

[0049] 또한, 웨이퍼(W)의 회전수를 3rpm보다 낮게 하면, 건조에 시간을 필요로 하고, 또한 웨이퍼(W)의 회전수를 30rpm보다 높게 하면, 원심력의 작용에 의해, 세정액이 액적화하여 낙하하는 것이 지연되기 때문에 건조에 시간을 필요로 한다.

[0050] 이와 같이, 이면 퍼지 노즐(15)의 슬릿 형상의 개구부(15a)는 도 4를 참조하여 앞서 상세하게 설명한 바와 같이 평면에서 볼 때 웨이퍼(W)의 반경 방향의 직선에 대해 각도 Θ 를 이루도록 배치되고, 또한 도 5~도 7을 참조하여 앞서 상세하게 설명한 바와 같이 외측 단부(Z)보다도 내측 단부(Y)가 낮아지도록 경사져 배치된다. 이 배치에 의해 발생하는 웨이퍼(W) 이면 상에 있어서의 퍼지 가스의 압력 분포에 의해, 웨이퍼(W) 이면 상에 존재하는 세정액은, 웨이퍼(W)의 회전 방향과 거스르는 방향으로 되밀리면서 내측으로 밀려, 내측 단부(Y)의 부근에 집합하여, 큰 액적으로 되고, 웨이퍼(W)로부터 하방으로 낙하한다.

[0051] 또한, 웨이퍼(W) 이면의 주연부 부근에 있고 원심력에 의해 외측으로 이동하고 있는 세정액은, 주연 퍼지 노즐(16)로부터의 퍼지 가스의 압력에 의해 웨이퍼(W)의 중앙측으로 되밀리고, 이 되밀린 세정액은 이면 퍼지 노즐(15)의 퍼지 가스류에 포착되고, 그 후, 상기한 바와 마찬가지로 하여 내측 단부(Y)의 부근에 집합하여, 큰 액적으로 되고, 웨이퍼(W)로부터 하방으로 낙하한다. 또한, 통 형상체(17)로부터도 퍼지 가스가 웨이퍼(W) 이면을 향해 외측을 향하여 분출되어 있으므로, 세정액이 내측 단부(Y)의 부근보다도 내측으로 전진하는 것이 억제된다. 이로 인해, 세정액이 내측 단부(Y) 부근에 집합하는 것이 보다 촉진되고, 세정액을 확실하게 액적으로 하여 낙하시킬 수 있다. 이로 인해, 종래의 웨이퍼(W)의 흔들어 털기 건조 방법에서는 예를 들어 웨이퍼 회전 수 1500rpm으로 60초 정도 걸리고 있었던 건조 시간을, 10rpm으로 30초 정도로 단축할 수 있게 되어, 생산성이 향상된다. 또한, 세정액의 돌아 들어감에 기인하는 도 2에 도시한 바와 같은 노치부(N) 근방의 불량 발생도 방지할 수 있다.

[0052] 이면 퍼지 노즐(15)은 슬릿 형상 개구부(15a)가 도 2에 도시한 바와 같이 반경 방향 직선에 대해 각도 Θ 를 이루도록 배치하는 것으로 한정되지 않는다. 도 8에 도시한 바와 같이, 이면 퍼지 노즐(15)은 평면에서 볼 때, 슬릿 형상 개구부(15a)가 반경 방향 직선을 따라 연장되도록, 즉, 슬릿 형상의 개구부(15a)의 외측 단부(Z)와 내측 단부(Y)가 동일한 반경 방향 직선 상에 위치하도록, 배치해도 된다. 바꿔 말하면 도 2에 있어서 각도 Θ 를 제로로 해도 된다. 또한, 주연 퍼지 노즐(16)에 대해서는 전술하고 있는 것과 마찬가지이므로 설명은 생략한다. 이와 같이 한 경우에도, 웨이퍼(W)의 이면으로부터 외측 단부(Z)까지의 거리가 웨이퍼(W)의 이면으로부터 내측 단부(Y)까지의 거리보다도 작아지도록 이면 퍼지 노즐(15)을 적절히 경사지게 하고, 웨이퍼(W)의 회전 수 및 퍼지 가스 유량을 적절히 조정함으로써, 세정액을 기관 중심측에 모아 액적으로 하여 낙하시킬 수 있다.

[0053] 또한, 도 8의 (b)에서는 이면 퍼지 노즐(15)의 슬릿 형상의 개구부(15a)로부터의 퍼지 가스의 토출 방향이 웨이퍼(W)의 이면에 대해 각도(예를 들어, 약 30도의 앙각)를 이루고 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니라, 슬릿

형상의 개구부(15a)로부터의 퍼지 가스의 토출 방향이 웨이퍼(W)의 이면에 대해 수직이어도 되고, 이 경우도 세 정액을 기판 중심축에 모아 액적으로 하여 낙하시킬 수 있다.

[0054] 도 9에는 이면 퍼지 노즐(15)의 또 다른 배치를 도시한다. 주연 퍼지 노즐(16)은 전술한 각 예와 동일한 위치에 배치되어 있다. 이면 퍼지 노즐(15)은 주연 퍼지 노즐(16)의 전방(반경 방향 내측)의 영역보다도, 웨이퍼(W)의 회전 방향에 있어서의 전방에 위치하고 있다. 평면에서 볼 때, 이면 퍼지 노즐(15)의 퍼지 가스의 분출 방향은, 주연 퍼지 노즐(16)의 퍼지 가스의 분출 방향과 직교하고 있다. 이 경우, 웨이퍼(W)의 회전수를 30rpm으로 설정해도, 주연 퍼지 노즐(16)에 의해 웨이퍼(W)의 중앙 방향으로 모인 세정액이 즉시 이면 퍼지 노즐(15)의 퍼지 가스류에 포착되고, 그 후, 전술한 각 예와 마찬가지로, 내측 단부(Y)의 근방에 모이고, 액적으로 되고, 웨이퍼(W)로부터 낙하시킨다.

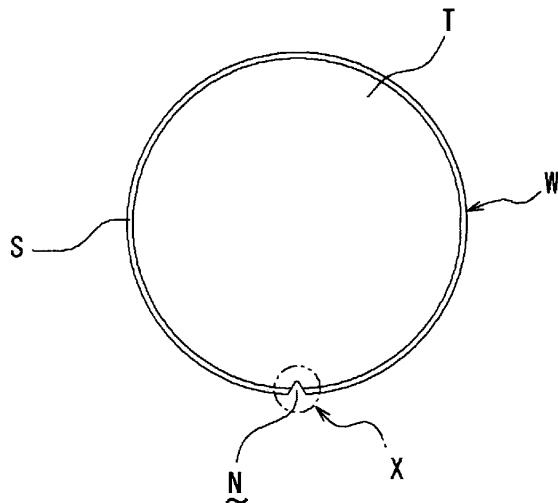
[0055] 또한, 도 4에 있어서, 이면 퍼지 노즐(15)과 주연 퍼지 노즐(16)의 평면에서 볼 때의 위치 관계를 도 9에 도시한 바와 같이 해도 되고, 이 경우도 세정액을 기판 중심축에 모아 액적으로 하여 낙하시킬 수 있다.

[0056] 이어서, 상기한 기판 액 처리 장치를 사용한 처리의 흐름의 일례를 설명한다. 반송 아암으로부터 세정 유닛(1)에 웨이퍼(W)가 전달되어, 척(13)에 흡착 보유 지지된다. 계속해서 웨이퍼(W)를 회전시키면서 웨이퍼(W) 표면에 처리액을 공급하여 세정 처리가 행해지고, 이 세정 처리의 도중에 웨이퍼(W) 이면에 세정액이 공급되어 이면의 세정이 소정 시간 행해진다. 계속해서, 웨이퍼(W)의 이면에 부착되어 있는 세정액을 건조시키는 공정이 행해진다. 이때에, 회전 구동 모터(M)를 제어하여 웨이퍼(W)의 회전수를, 예를 들어 10rpm으로 조정함과 동시에, 주연 퍼지 가스 개폐 밸브(V4)를 개방하여 주연 퍼지 노즐(16)로부터 30L/min으로 퍼지 가스를 분출하여 웨이퍼(W)의 주연부에 있는 세정액을 웨이퍼(W)의 중앙에 불어 모은다. 주연 퍼지 노즐(16)로부터의 퍼지 가스의 분사 개시와 동시에, 또는 소정 시간의 경과 후에, 이면 퍼지 가스 개폐 밸브(V3)를 개방하여 이면 퍼지 노즐(15)로부터 50L/min으로 퍼지 가스를 분출시킨다. 또한, 이때 통 형상체 퍼지 가스 개폐 밸브(V5)를 개방하여 통 형상체(17)로부터 50L/min으로 퍼지 가스를 웨이퍼(W)에 분사해도 된다. 이 상태를 예를 들어 30초 계속하면, 최초의 15초에서 웨이퍼(W)의 이면에 부착된 세정액의 거의 전부가 액적으로 되어 컵(11)에 떨어지고, 나머지 15초에서 이면의 표면을 퍼지 가스로 건조시킬 수 있다.

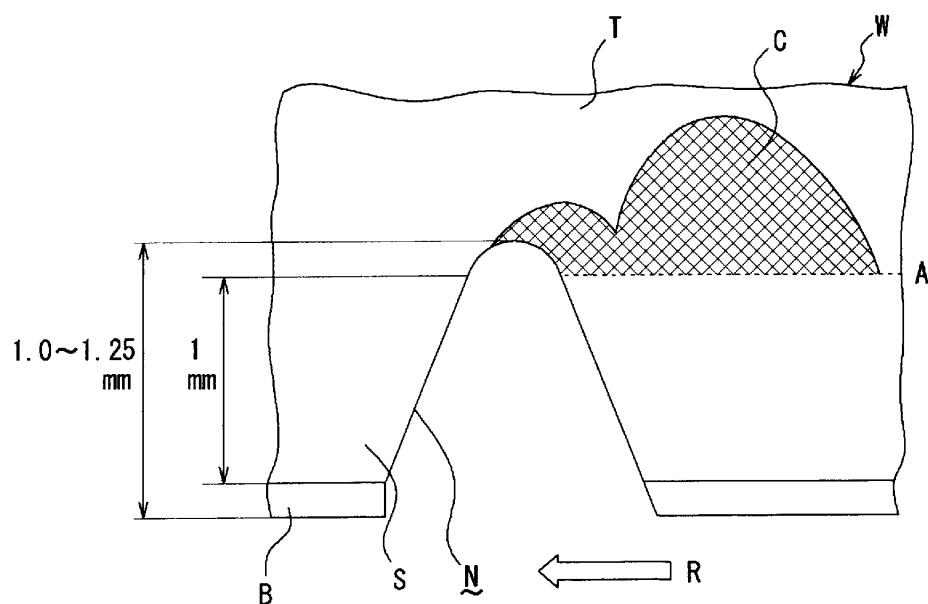
[0057] 상기 실시 형태에서는, 기판 액 처리 장치가 기판의 표면을 처리액으로 세정 처리를 행하는 세정 처리 유닛이었지만, 이것으로 한정되는 것은 아니고, 레지스트막 등의 성막하는 도포 처리 유닛, 노광 후의 현상 처리를 행하는 현상 처리 유닛, 이나 FPD 기판의 표면에 액 처리가 행해지는 액 처리 유닛이나, 또한 웨이퍼의 접합 장치에 설치되는 접착제 도포 유닛이어도 된다. 이들 유닛에 있어서도, 상기한 퍼지 노즐을 사용하여 이면에 부착된 세정액을 건조시킬 수 있다.

도면

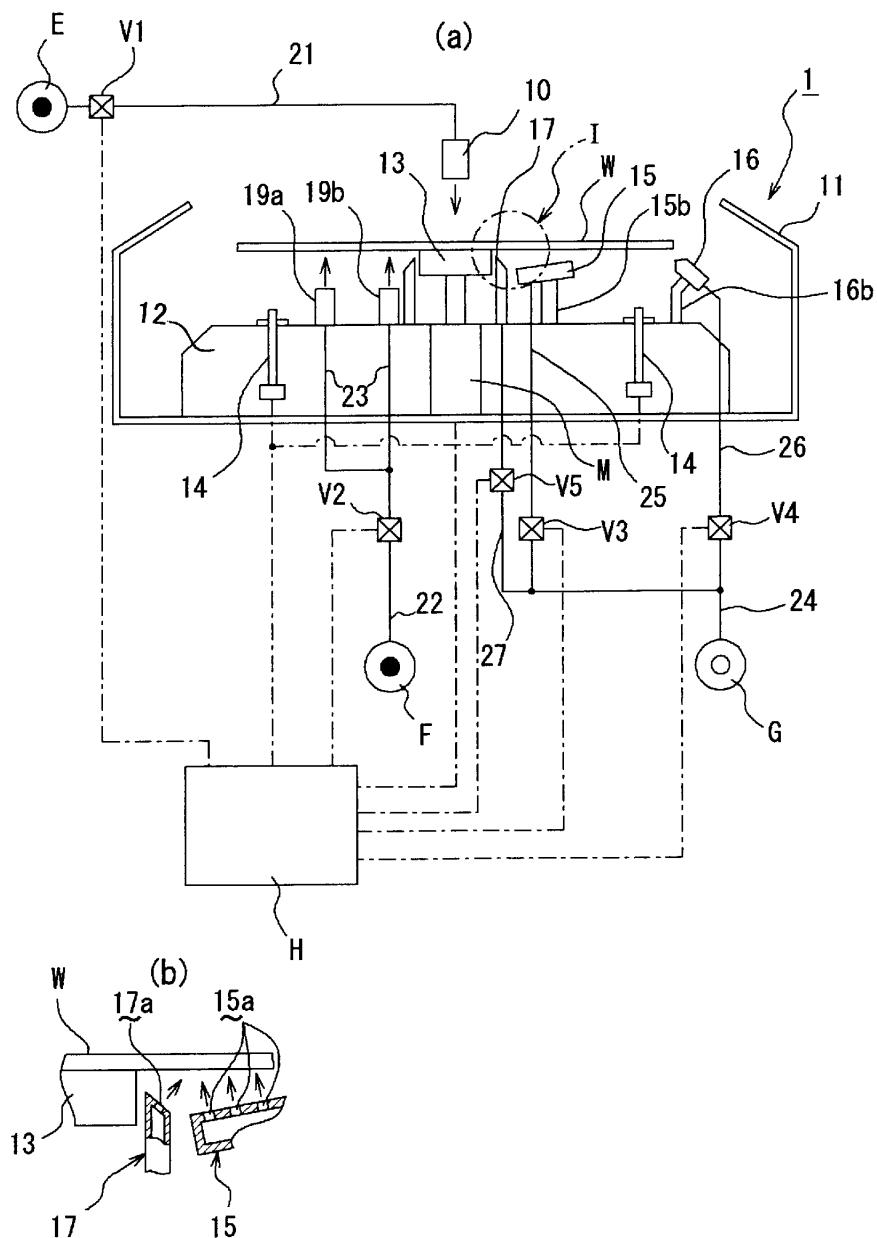
도면1



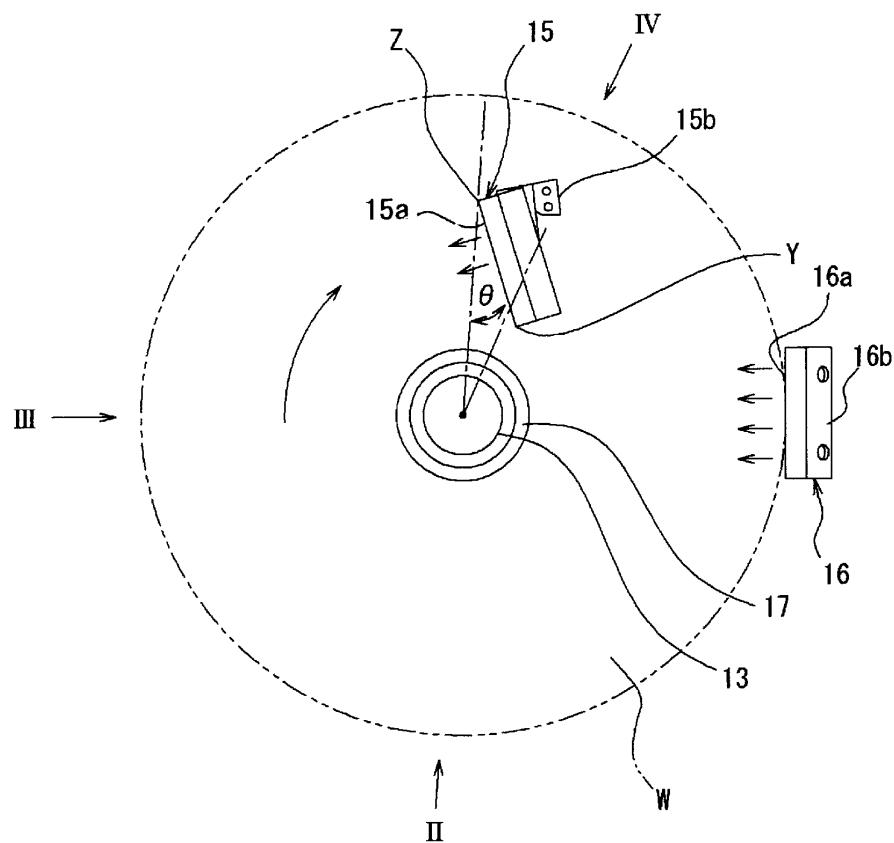
도면2



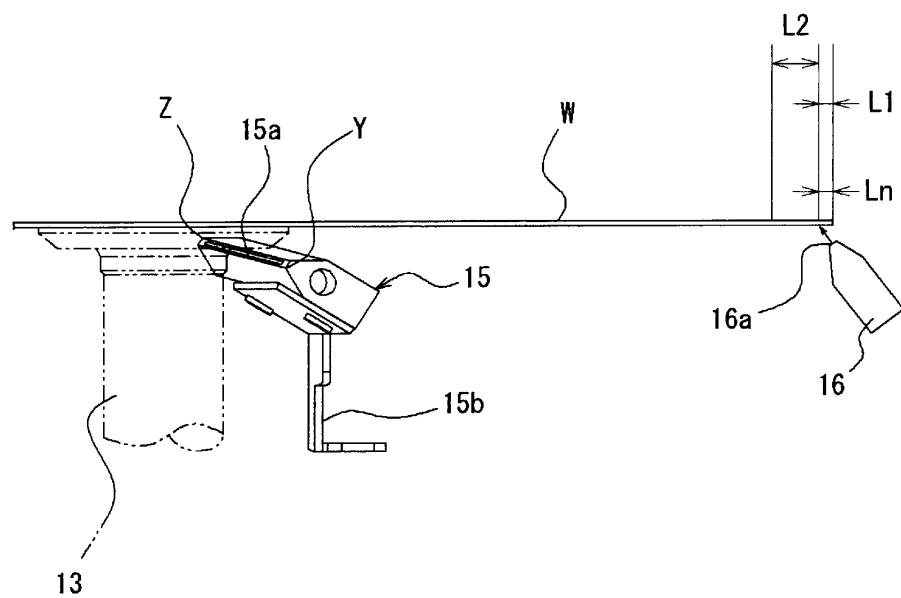
도면3



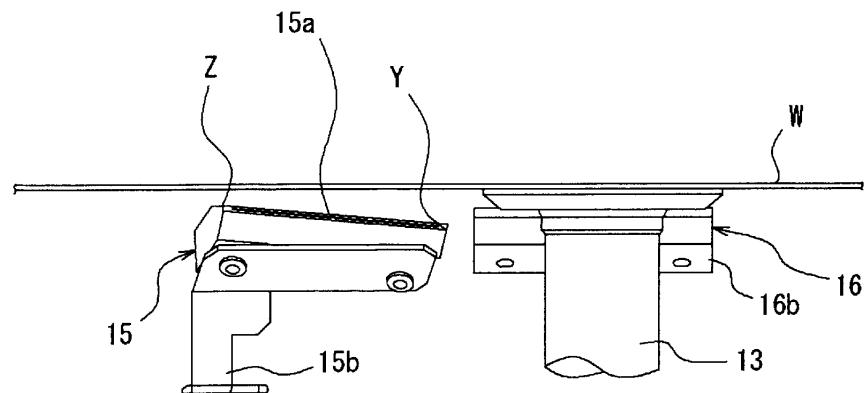
도면4



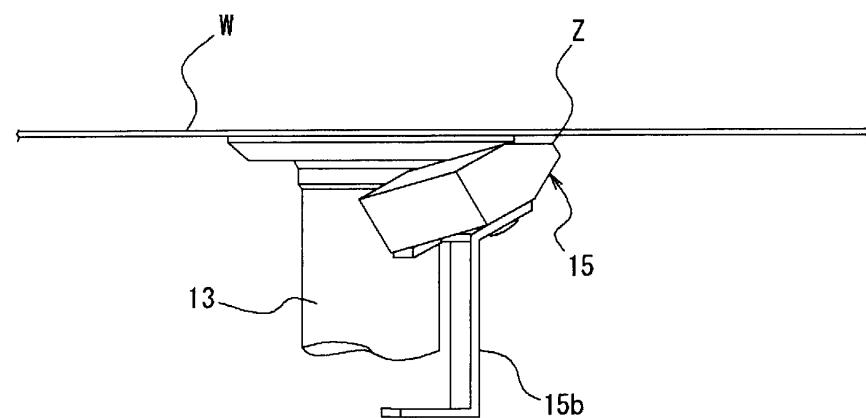
도면5



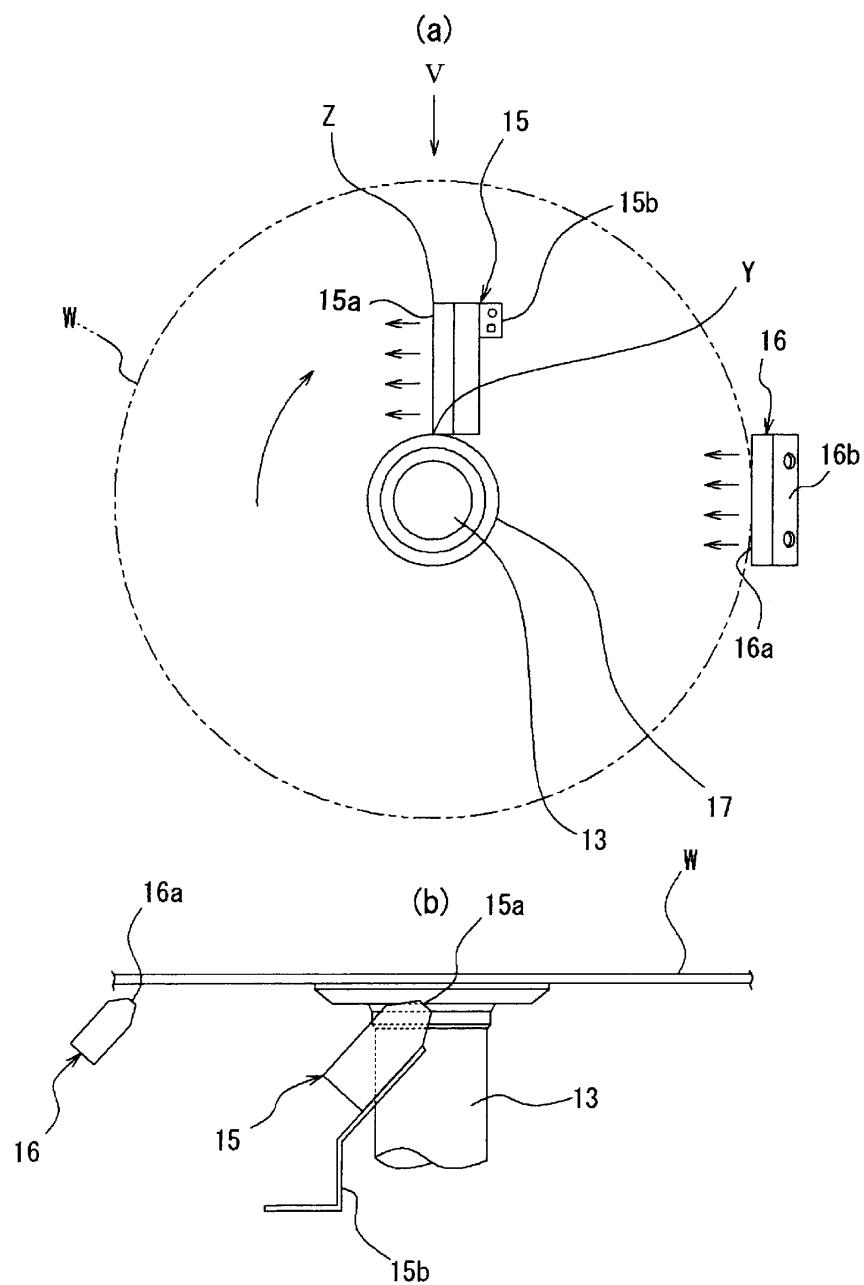
도면6



도면7

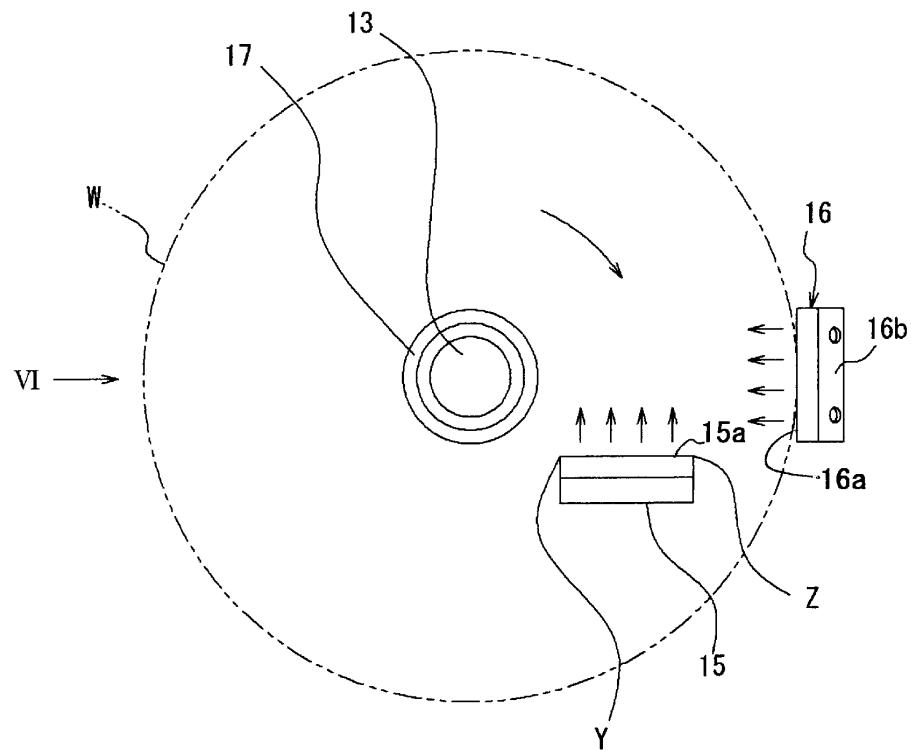


도면8

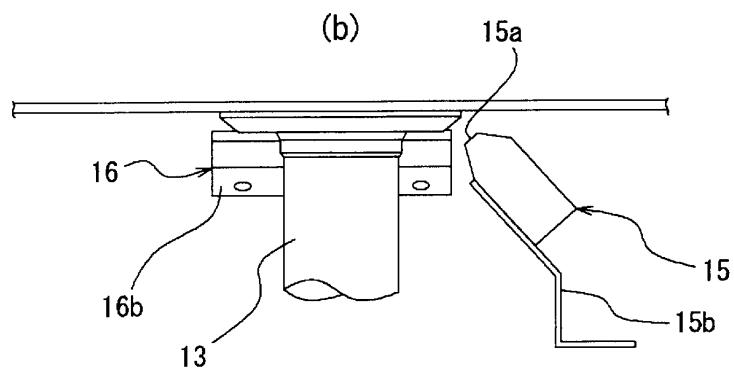


도면9

(a)



(b)



도면10

