(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0130032
(43) 공개일자 2023년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05C 11/10 (2006.01) *B05C 11/08* (2006.01)
B05D 1/26 (2006.01) *B05D 1/40* (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05C 11/10 (2013.01)
B05C 11/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7026276
(22) 출원일자(국제) 2022년01월04일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년08월01일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/000015
(87) 국제공개번호 WO 2022/153887
국제공개일자 2022년07월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-003100 2021년01월12일 일본(JP)

(71) 출원인
도쿄엘렉트론가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5쵸메 3반 1고
(72) 발명자
이나바 쇼고
일본 8611116 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉트론규우슈우 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 김성환, 성재동

전체 청구항 수 : 총 13 항

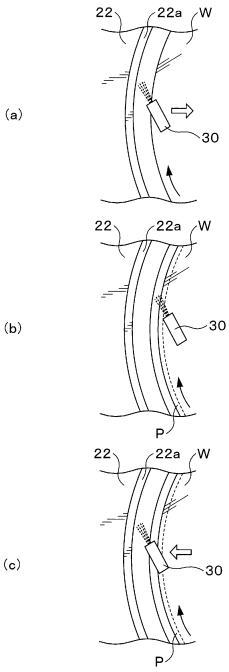
(54) 발명의 명칭 **도포 처리 장치, 도포 처리 방법 및 컴퓨터 기억 매체**

(57) 요 약

기판의 주연부에 도포액을 도포하는 도포 처리 장치이며, 기판을 보유 지지하여 회전시키는 보유 지지 회전부와, 상기 보유 지지 회전부에 의해 보유 지지되어 있는 기판의 주연부에 도포액을 공급하는 도포액 공급 노즐과, 상기 도포액 공급 노즐을 이동시키는 이동 기구와, 상기 보유 지지 회전부, 상기 도포액 공급 노즐, 및 상기 이동

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5



기구를 제어하는 제어부를 갖고, 상기 제어부는, 상기 기판을 보유 지지한 상기 보유 지지 회전부를 회전시키면서, 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 이동 기구를 제어하여 제1 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 기판의 주변 외측으로부터 상기 기판 상의 주연의 소정 위치까지 이동시키고, 그 후 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 이동 기구를 제어하여 상기 제1 속도보다도 고속인 제2 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 소정 위치로부터 상기 기판의 주변 외측으로 이동시키는 제어를 행하도록 구성되어 있다.

(52) CPC특허분류
B05D 1/26 (2013.01)
B05D 1/40 (2013.01)
H01L 21/027 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판의 주연부에 도포액을 도포하는 도포 처리 장치이며,

기판을 보유 지지하여 회전시키는 보유 지지 회전부와,

상기 보유 지지 회전부에 의해 보유 지지되어 있는 기판의 주연부에 도포액을 공급하는 도포액 공급 노즐과,

상기 도포액 공급 노즐을 이동시키는 이동 기구와,

상기 보유 지지 회전부, 상기 도포액 공급 노즐, 및 상기 이동 기구를 제어하는 제어부를 갖고,

상기 제어부는, 상기 기판을 보유 지지한 상기 보유 지지 회전부를 회전시키면서,

상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 이동 기구를 제어하여 제1 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 기판의 주변 외측으로부터 상기 기판 상의 주연의 소정 위치까지 이동시키고,

그 후 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 이동 기구를 제어하여 상기 제1 속도보다도 고속인 제2 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 소정 위치로부터 상기 기판의 주변 외측으로 이동시키는 제어를 행하도록 구성된, 도포 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 속도는, 50㎜/sec를 초과하는 속도인, 도포 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보유 지지 회전부의 회전 속도는, 500rpm 이상인, 도포 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 속도는, 50㎜/sec를 초과하는 속도이고, 상기 보유 지지 회전부의 회전 속도는, 500rpm 이상인, 도포 처리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보유 지지 회전부의 회전 속도는, 800rpm 내지 2000rpm인, 도포 처리 장치.

청구항 6

기판의 주연부에 도포액을 도포하는 도포 처리 방법이며,

상기 기판을 회전시키면서, 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 제1 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 기판의 주변 외측으로부터 상기 기판 상의 주연의 소정 위치까지 이동시키고,

그 후 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 제1 속도보다도 고속인 제2 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 소정 위치로부터 상기 기판의 주변 외측으로 이동시키는, 도포 처리 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 속도는, 50㎜/sec를 초과하는 속도인, 도포 처리 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 기판의 회전 속도는, 500rpm 이상인, 도포 처리 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2 속도는, 50㎜/sec를 초과하는 속도이고, 상기 보유 지지 회전부의 회전 속도는, 500rpm 이상인, 도포 처리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보유 지지 회전부의 회전 속도는, 800rpm 내지 2000rpm인, 도포 처리 방법.

청구항 11

기판의 주연부에 도포액을 도포하는 도포 처리 방법을, 도포 처리 장치에 의해 실행시키도록, 당해 도포 처리 장치를 제어하는 제어부의 컴퓨터상에서 동작하는 프로그램을 저장한 판독 가능한 컴퓨터 기억 매체이며,

상기 도포 처리 장치는,

상기 기판을 보유 지지하여 회전시키는 보유 지지 회전부와, 상기 보유 지지 회전부에 의해 보유 지지되어 있는 기판의 주연부에 도포액을 공급하는 도포액 공급 노즐과, 상기 도포액 공급 노즐을 이동시키는 이동 기구를 갖고,

상기 도포 처리 방법은,

상기 기판을 회전시키면서, 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 제1 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 기판의 주변 외측으로부터 상기 기판 상의 주연의 소정 위치까지 이동시키고,

그 후 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 제1 속도보다도 고속인 제2 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 소정 위치로부터 상기 기판의 주변 외측으로 이동시키는,

컴퓨터 기억 매체.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 속도는, 50㎜/sec를 초과하는 속도인, 컴퓨터 기억 매체.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 기판의 회전 속도는, 500rpm 이상인, 컴퓨터 기억 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 도포 처리 장치, 도포 처리 방법 및 컴퓨터 기억 매체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래부터 반도체 웨이퍼(이하, 단순히 웨이퍼라고 하는 경우가 있음) 등의 기판의 주연부에 도포액을 도포하는

처리가 행해지고 있다.

[0003] 이 점에 관해, 특허문헌 1에는, 원형의 기판을 수평하게 보유 지지하여 회전시키는 회전 보유 지지부와, 상기 기판의 표면의 주연부에 도포막을 형성하기 위해 도포액을 공급하는 노즐과, 상기 도포액의 공급 위치를 기판의 주연부와 기판의 외측 위치 사이에서 이동시키기 위해, 상기 노즐을 이동시키는 이동 기구와, 상기 회전 보유 지지부에 의한 기판의 회전과, 상기 노즐로부터의 도포액의 토출과, 이동 기구에 의한 노즐의 이동을 제어하기 위해 제어 신호를 출력하는 제어부를 구비한 주연부 도포 장치가 기재되어 있다. 그리고 상기 제어부는 기판의 회전 및 노즐로부터의 도포액의 공급을 행하면서, 도포액의 공급 위치를 기판의 외측으로부터 기판의 주연부를 향하여 이동시키고, 당해 기판을 평면에서 보았을 때에 그 각도가 10° 이하인 쐐기형으로 도포액을 도포하고, 이어서 기판의 회전 및 도포액의 공급을 계속한 채 노즐의 이동을 정지시키고, 기판의 주연부를 따라서 띠상으로 도포액을 도포하고, 이 띠상으로 도포된 도포액의 단부가 상기 쐐기형으로 도포된 도포액에 접촉하여, 기판의 전체 둘레에 걸쳐서 도포액이 도포되도록 제어 신호를 출력한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2013-62436호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시에 관한 기술은, 기판의 주연부의 측면에 고정밀도로 도포막을 형성한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 일 양태는, 기판의 주연부에 도포액을 도포하는 도포 처리 장치이며, 기판을 보유 지지하여 회전시키는 보유 지지 회전부와, 상기 보유 지지 회전부에 의해 보유 지지되어 있는 기판의 주연부에 도포액을 공급하는 도포액 공급 노즐과, 상기 도포액 공급 노즐을 이동시키는 이동 기구와, 상기 보유 지지 회전부, 상기 도포액 공급 노즐, 및 상기 이동 기구를 제어하는 제어부를 갖고, 상기 제어부는, 상기 기판을 보유 지지한 상기 보유 지지 회전부를 회전시키면서, 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 이동 기구를 제어하여 제1 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 기판의 주변 외측으로부터 상기 기판 상의 주연의 소정 위치까지 이동시키고, 그 후 상기 도포액 공급 노즐에 의해 도포액을 공급하면서, 상기 이동 기구를 제어하여 상기 제1 속도보다도 고속인 제2 속도로 상기 도포액 공급 노즐을 상기 소정 위치로부터 상기 기판의 주변 외측으로 이동시키는 제어를 행하도록 구성되어 있다.

발명의 효과

[0007] 본 개시에 의하면, 기판의 주연부의 측면에 고정밀도로 도포막을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 웨이퍼의 주연부의 보호막의 형성 상태를 도시하는 설명도이다.

도 2는 컵 내면 가장자리부에 보호액이 부착된 상태를 도시하는 설명도이다.

도 3은 실시 형태에 관한 도포 처리 장치의 구성의 개략을 모식적으로 도시한 측면 단면의 설명도이다.

도 4는 실시 형태에 관한 도포 처리 장치의 구성의 개략을 모식적으로 도시한 평면의 설명도이다.

도 5는 실시 형태에 관한 도포 처리 방법에 의한 노즐의 이동을 도시하는 설명도이다.

도 6은 노즐의 웨이퍼로부터의 스캔 아웃 시의 레지스트액이 비산되는 모습을 도시하는 설명도이다.

도 7은 웨이퍼의 주연부의 하측까지 보호막이 형성된 상태를 도시하는 설명도이다.

도 8은 웨이퍼의 주연부의 상측만 보호막이 형성된 상태를 도시하는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 반도체 디바이스 등의 제조 프로세스에서는, 웨이퍼 상에 레지스트액을 공급하여 레지스트막을 형성하는 레지스트 도포 처리 등을 포함하는 일련의 포토리소그래피 공정이 행해지고, 웨이퍼 상에 소정의 레지스트 패턴이 형성된다. 상기 일련의 처리는, 웨이퍼를 처리하는 각종 액 처리 장치, 열 처리 장치, 웨이퍼를 반송하는 반송 장치 등을 탑재한 도포 현상 처리 시스템에서 행해지고 있다. 또한 포토리소그래피 공정이 끝난 웨이퍼에 대해서는 그 후 에칭 처리 등이 행해지고, 다시 포토리소그래피 공정의 일련의 처리가 행해지는 경우가 있다.

[0010] 이러한 프로세스에 있어서, 상기 에칭 처리 시의 웨이퍼의 주연부를 보호를 목적으로 하여, 당해 주연부에 보호막을 형성하는 도포 처리가 실시되는 경우가 있다. 이것을 도 1에 기초하여 상세하게 설명하면, 도시된 바와 같이 웨이퍼 W의 주연부는, 대략 상면측 평탄부인 존 Z1, 존 Z1로부터 이어지는 경사면인 존 Z2, 존 Z2로부터 이어지는 수직의 측단부면(주연부 측단부면)인 존 Z3, 존 Z3으로부터 이어지는 경사면인 존 Z4, 그리고 존 Z4로부터 이어지는 하면측 평탄부인 존 Z5로 구획된다.

[0011] 그리고 에칭 처리 시에 있어서 레지스트 패턴이 형성되어 있지 않고, 따라서 에천트에 의해 대미지를 받기 쉬운 존 Z1, 존 Z2, 존 Z3에 대하여, 보호막 P가 형성된다. 보호막 P로서는 예를 들어 레지스트액에 의한 레지스트막이 사용된다.

[0012] 이러한 주연부의 도포 처리는, 종래부터 주연부 도포 처리 장치에 의해 행해지고 있다. 구체적으로는, 웨이퍼를 보유 지지한 스핀 척 등의 보유 지지 회전부에 의해 웨이퍼를 회전시키면서, 도 2에 도시한 보호막을 형성하는 보호액 공급 노즐 N을, 보호액을 토출시키면서 웨이퍼 W의 주변부 외측으로부터 웨이퍼 W의 중심측으로 이동시키고, 도포 영역의 웨이퍼 W 중심측의 단부에서 정지시키고, 그 후 다시 보호액 공급 노즐 N을 웨이퍼 W의 주변부 외측으로 퇴피시키고 있다. 이에 의해, 도 1에 도시한 바와 같이, 웨이퍼 W의 주연부의 존 Z1, 존 Z2, 존 Z3에 대하여, 보호막 P가 형성된다.

[0013] 그리고 존 Z3에 대하여, 원하는 영역, 예를 들어 상단으로부터 60% 내지 80%의 영역에 보호막 P를 형성하기 위해, 스핀 척 등의 보유 지지 회전부의 회전 속도를 조정하는 것이 행해진다.

[0014] 그런데, 스핀 척 등의 보유 지지 회전부의 외측에는, 도 2에 도시되는 컵 C가 배치되어 있지만, 상기한 바와 같이 존 Z3의 원하는 영역에 보호막을 형성할 때, 보유 지지 회전부를 고속 회전시키면, 컵 C의 가장자리부, 특히 후술하는 컵 C의 가장자리부에 마련되어 있는 블록체의 내면에까지 보호액이 비산되어, 컵 C의 가장자리부 내면에 보호액에 의한 오염물 D가 부착되는 것을 알았다.

[0015] 따라서 본 개시에 관한 기술은, 웨이퍼 등의 기판의 주연부에 도포액을 도포함에 있어서, 컵의 내면 가장자리부로의 보호액의 부착을 억제하고, 당해 주연부 측면에 대하여, 보호막을 고정밀도로 형성한다.

[0016] 이하, 본 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 실질적으로 동일한 기능 구성을 갖는 요소에 있어서는, 동일한 번호를 부여함으로써 중복 설명을 생략한다.

[0017] 도 3은 실시 형태에 관한 도포 처리 장치(1)의 종단 측면을 모식적으로 도시하고, 도 4는 실시 형태에 관한 도포 처리 장치(1)의 평면을 모식적으로 도시하고 있는 도면이다. 이 도포 처리 장치(1)는 웨이퍼 W의 주연부에, 보호액으로서 예를 들어 레지스트액을 도포하여 보호막을 형성하는 장치로서 구성되어 있다. 도포 처리 장치(1)는 보유 지지 회전부로서, 스핀 척(10)을 구비하고 있다. 스핀 척(10)은 진공 흡착에 의해 예를 들어 그 직경이 300㎜인 원형 기판인 웨이퍼 W를 수평하게 보유 지지하도록 구성되어 있다. 스핀 척(10)은 모터 등을 포함하는 회전 구동부(11)에 접속되어 있다. 회전 구동부(11)는, 후술하는 제어부(100)로부터 출력되는 제어 신호에 따른 회전 속도로, 스핀 척(10)을 연직 주위로 회전시킨다.

[0018] 스핀 척(10)으로의 웨이퍼 W의 수수는, 웨이퍼 W의 이면을 지지하는 3개의 지지 핀(12)(도면에서는 도시의 사정상 2개만 도시하고 있음)의 승강에 의해 행해진다. 지지 핀(12)은 기대(13) 상에 마련되어 있고, 기대(13)는 승강 기구(14)의 구동에 의해 승강 가능하다.

[0019] 스핀 척(10)의 하방측에는 단면 형상이 산형인 가이드 링(20)이 마련되어 있고, 이 가이드 링(20)의 외주연부에는, 하방으로 연장된 환상의 외주벽(21)이 마련되어 있다. 그리고 스핀 척(10) 및 가이드 링(20)을 둘러싸도록, 컵(22)이 배치되어 있다. 즉 컵(22)은 상면이 원형으로 개구되어 있고, 스핀 척(10)에 보유 지지되는 웨이퍼 W를 둘러싸는 형태를 갖고 있다. 또한 컵(22)의 정상부의 내연에는 원통상의 블록체(22a)가 마련되어 있다. 블록체(22a)는 컵(22) 내의 미스트가 외측으로 방출되는 것을 억제하고, 또한 다운 플로우를 적절

하게 컵(22) 내로 안내하는 기능을 갖고 있다.

[0020] 상기한 바와 같이 컵(22)은 상측이 개구되고, 스핀 척(10)에 웨이퍼 W를 전달할 수 있도록 되어 있다. 컵(22)의 내측 둘레면과 가이드 링(20)의 외주벽(21) 사이에는 배출로를 구성하는 간극(23)이 형성되어 있다. 컵(22)의 저부(22b)에는, 저부(22b)로부터 상방으로 기립한 배기관(24)이 마련되어 있다. 또한 컵(22)의 저부(22b)에는 배액구(25)가 마련되어 있다.

[0021] 도포 처리 장치(1)는 보호액(도포액)을 공급하는 도포액 공급 노즐로서의 노즐(30)을 구비하고 있다. 노즐(30)은 하단면에 토출구(30a)가 형성되어 있다. 노즐(30)은 레지스트액 공급관(31)을 통해, 레지스트액이 저류된 레지스트액 공급원(32)에 접속되어 있다. 레지스트액 공급원(32)은 펌프를 구비하고, 레지스트액을 노즐(30)측으로 압송하고, 압송된 레지스트액은 토출구(30a)로부터 토출된다. 레지스트액 공급관(31)에는 밸브나 유량 조정부 등을 포함하는 공급 기기군(33)이 마련되어 있고, 제어부(100)로부터 출력되는 제어 신호에 기초하여 레지스트액의 공급, 정지 및 노즐(30)로의 공급량이 제어된다.

[0022] 노즐(30)은, 도 4에 도시한 바와 같이 수평 방향으로 신장된 암(41)에 지지되어 있다. 또한 도시의 사정상, 도 3에 있어서 노즐(30)은 수직 방향으로 지지되어 있지만, 실제로는 후술하는 도 5와 같이, 웨이퍼 W의 접선 방향에 대하여 평면으로 보아, 소정 각도, 예를 들어 30도 정도 비스듬히 배치되어, 웨이퍼 W의 외측을 향해 있다. 또한 웨이퍼 W의 수평면에 대해서도, 수직이 아닌 소정 각도, 예를 들어 30도 정도 기울어져 배치되어 있다. 이들 노즐(30)의 배치 각도에 대해서는 임의의 범위로 정해진다.

[0023] 노즐(30)은 암(41)을 통해 이동 기구(42)에 접속되어 있다. 이동 기구(42)는 횡방향으로 신장된 가이드 레일(43)을 따라서 이동하고, 또한 암(41)을 승강시킬 수 있다. 그리고 제어부(100)로부터의 제어 신호에 따라서 이동 기구(42)가 이동하고, 이 이동 기구(42)의 이동에 의해, 노즐(30)은 컵(22)의 외부에 마련된 대기 위치(44)와 웨이퍼 W의 주연 사이에서 이동할 수 있다. 또한 이동 기구(42)의 이동 거리, 이동 속도, 이동 방향에 대해서도 제어부(100)로부터의 제어 신호에 의해 제어된다.

[0024] 이상의 구성을 갖는 도포 처리 장치(1)는, 전술한 바와 같이 제어부(100)에 의해 제어된다. 제어부(100)는, 예를 들어 CPU나 메모리 등을 구비한 컴퓨터에 의해 구성되고, 프로그램 저장부(도시하지 않음)를 갖고 있다. 프로그램 저장부에는, 도포 처리 장치(1)에 있어서의 각종 처리를 제어하는 프로그램이 저장되어 있다. 또한, 당해 프로그램은, 컴퓨터에 판독 가능한 기억 매체 H에 기록되어 있었던 것으로서, 당해 기억 매체로부터 제어부(100)에 인스톨된 것이어도 된다. 기억 매체 H는, 일시적인지 비일시적인지를 불문한다.

[0025] 다음으로 이상의 구성에 관한 도포 처리 장치(1)를 사용한 도포 처리 방법의 일례를 설명한다. 먼저 웨이퍼 W가 스핀 척(10) 상에 흡착 보유 지지되면, 회전 구동부(11)에 의해 당해 웨이퍼 W를 회전시킨다. 그리고 앞서 설명한 도 3에서 도시되는 대기 위치(44)로부터 노즐(30)을 웨이퍼 W의 중심측으로 이동시키고, 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 컵(22)의 내측이며 또한 웨이퍼 W의 주변 외측, 보다 구체적으로는 컵(22)의 블록체(22a) 내주면과 웨이퍼 W의 외측 단부 사이의 위치에서, 레지스트액의 토출을 개시한다. 이 상태에서, 제1 속도, 예를 들어 1 내지 10㎜/sec.로 웨이퍼 W의 주연부의 소정 위치까지 이동시킨다(스캔 인). 여기서 소정 위치란, 레지스트액에 의해 형성하려고 하는 원하는 보호막의 직경 방향의 폭을 실현할 수 있는 위치이다. 이 보호막의 폭은, 형성하려고 하는 보호막의 특성, 성질, 그 후의 에칭 처리의 종류에 따라 설정되고, 예를 들어 1 내지 5㎜ 정도이다.

[0026] 이어서 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 노즐(30)이 소정 위치에 도달하면, 정지한다. 그리고 그 상태로 웨이퍼 W가 예를 들어 1 내지 5회전하는 동안, 노즐(30)로부터 레지스트액을 계속해서 토출한다. 이에 의해, 웨이퍼 W의 주연부에는 레지스트액에 의한 보호막 P가, 상기한 폭으로 형성된다.

[0027] 이어서 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 노즐(30)을 상기한 제1 속도보다 고속의 제2 속도, 예를 들어 50㎜/sec.를 초과하는 속도, 바람직하게는 80 내지 200㎜/sec.의 속도로, 도 5의 (b)의 소정 위치로부터 웨이퍼 W의 주변 외측으로 이동시킨다(스캔 아웃). 그 후에는 레지스트액의 토출을 정지시키고, 이어서 노즐(30)을 대기 위치(44)로 이동시킨다.

[0028] 이와 같이 하여, 웨이퍼 W의 주연부에 레지스트액을 토출시킴으로써, 도 1에 도시한 바와 같이, 웨이퍼 W의 주연부의 존 Z1, 존 Z2, 존 Z3에 대하여, 보호막 P가 형성된다. 그리고 종래 보여진 도 2에 도시한 바와 같은, 컵 C의 가장자리부 내면에 부착된 오염물 D는 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다. 보다 구체적으로 말하면, 블록체(22a)의 내주면에 보호액이 비산되어, 블록체(22a)의 내주면에 오염물 D가 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다.

[0029] 블록체(22a)에 레지스트액이 부착되어 오염물 D가 발생한다는 것은, 블록체(22a)를 넘어 컵(22)의 외면에까지 레지스트액이 비산되어 있을 가능성이 있다. 또한 블록체(22a)의 내주면에 비산된 레지스트액 PL이, 당해 내주면에 충돌하여 웨이퍼 W 상에 튀어 올라, 레지스트액이 도포되어 있지 않은 영역에 부착되어 버릴 우려도 있다. 그리고 레지스트액이 블록체(22a)의 내주면에 부착 퇴적되어 가면, 그러한 튀어 오름의 리스크도 높아져 간다. 한편, 컵(22)의 내면이면, 용제 등의 세정액으로 세정 가능하지만, 블록체(22a)의 세정은 어렵다고 하는 면이 있다. 따라서 블록체(22a)의 내주면에 보호액이 비산되는 것을 억제, 방지하는 것은, 이들 과제를 해결할 수 있다.

[0030] 발명자가 여러 가지 실험하여 조사한바, 종래는 노즐(30)이 소정 위치까지 이동할 때(스캔 인 시)와, 노즐(30)이 소정 위치로부터 웨이퍼 W의 주변 외측으로 이동할 때(스캔 아웃 시)는 동일한 속도였다. 그리고 노즐(30)이 소정 위치까지 이동할 때(스캔 인 시)에는, 컵(22)의 가장자리부 내면에 보호액이 부착되지 않지만, 노즐(30)이 소정 위치로부터 웨이퍼 W의 주변 외측으로 이동할 때(스캔 아웃 시), 컵(22)의 가장자리부 내면에 보호액이 부착되어 있는 것이 판명되었다.

[0031] 또한 컵 C의 가장자리부 내면, 블록체(22a)의 내주면에 보호액이 부착되는 원인에 대해서 검토한바, 컵 C의 가장자리부 내면에 보호액이 부착되는 것은, 도 6에 도시한 바와 같이, 웨이퍼 W의 주연부 상면에 이미 보호막 P가 형성되어 있는 상태에서, 그 위로부터 더 레지스트액 PL을 토출시킴으로써, 완전히 마르지 않은 보호막 P에 대하여 토출된 레지스트액 PL이 충돌하여, 그때에 레지스트액 PL이 기세좋게 비산되는 것을 확인할 수 있었다. 그 때문에, 그렇게 충돌하여 레지스트액 PL이 비산되는 시간을 최대한 짧게 하면, 컵(22)의 가장자리부 내면, 블록체(22a)의 내주면에 보호액이 비산되어 부착되는 양을 그만큼 억제할 수 있다.

[0032] 따라서, 상기한 실시 형태와 같이, 노즐(30)의 스캔 아웃 시의 속도를, 노즐(30)의 스캔 아웃 시의 속도보다도 고속으로 함으로써, 그렇게 완전히 마르지 않은 보호막 P에 대하여 토출된 레지스트액 PL이 충돌하는 시간을 짧게 할 수 있고, 그에 의해, 비산된 레지스트액 PL이, 컵(22)의 가장자리부 내면, 특히 블록체(22a)의 내주면에 부착되는 것을 억제할 수 있다.

[0033] 그런데 이러한 종류의 보호막 P는, 도 1에 도시한 바와 같이, 웨이퍼 W의 주연부의 존 Z1, 존 Z2, 그리고 존 Z3에 대하여 형성될 필요가 있고, 또한 존 Z3에 있어서의 형성 영역은 상단으로부터 60 내지 80%의 영역을 커버하는 것이 바람직하다. 그리고 그러한 형성 영역의 제어는, 노즐(30)에 의해 보호액인 레지스트액을 토출하고 있는 동안의 웨이퍼 W의 회전 속도에 의해 행해진다.

[0034] 예를 들어 웨이퍼 W의 회전 속도가 너무 낮아지면, 도 7에 도시한 바와 같이, 보호막 P는 존 Z3 뿐만 아니라, 존 Z4에까지 돌아들어가 버려, 그 후의 반송이나 처리에 지장을 초래한다. 한편, 웨이퍼 W의 회전 속도가 너무 높아지면, 도 8에 도시한 바와 같이, 보호막 P는 존 Z3에는 도달하지 않고, 존 Z1, Z2밖에 커버할 수 없을 우려가 있어, 보호막 P의 본래의 목적인, 에칭 처리 시의 존 Z3의 보호가 도모되지 않는다.

[0035] 그 때문에, 보호액 토출 시의 웨이퍼 W의 회전 속도의 제어는 중요하지만, 단순히 웨이퍼 W의 회전 속도만 주시하여, 이를 제어하면, 전술한 바와 같이, 스캔 아웃 시에 비산된 레지스트액 PL이 컵(22)의 가장자리부 내면이나 블록체(22a)의 내주면에 부착될 우려가 있다. 그 때문에, 보호액 토출 시의 웨이퍼 W의 회전 속도의 제어를 임의로 행하면서, 게다가 그러한 보호액 PL이 컵(22)의 내면 가장자리부, 특히 블록체(22a)의 내주면에 부착되는 것을 어떻게 억제할지는 매우 어려운 문제였다.

[0036] 이 점 전술한 바와 같이, 본 개시의 기술에서는, 노즐(30)의 스캔 아웃 시의 속도를 스캔 인 시의 속도보다도 고속으로 함으로써, 그러한 컵(22)의 내면 가장자리부, 특히 블록체(22a)의 내주면에의 보호액의 부착을 억제할 수 있기 때문에, 존 Z3으로의 보호막 P의 형성 영역의 제어에만 주력하여, 웨이퍼 W의 회전 속도를 임의로 제어하는 것이 가능하게 되어 있다. 그 때문에, 본 개시에 관한 기술은, 기판의 주연부의 측면에 고정밀도로 도포막을 형성할 수 있고, 또한 컵 내면 가장자리부, 특히 블록체(22a)의 내주면에 레지스트액 PL이 부착되는 것을 억제할 수 있다.

[0037] 발명자의 지견에 의하면, 웨이퍼 W의 회전 속도는 500rpm 이상, 바람직하게는 800rpm 내지 2000rpm으로 유지함으로써, 상기한 노즐(30)의 스캔 아웃 시의 이동 속도와 아울러, 웨이퍼 W의 주연부의 존 Z3에 있어서의 보호막 P의 형성 영역을 60 내지 80%의 범위에 들어가게 할 수 있고, 게다가 보호액인 레지스트액 PL이 컵(22)의 내면 가장자리부에 부착되는 것을 적절하게 억제할 수 있다.

[0038] 금회 개시된 실시 형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 상기의 실시 형태는, 첨부의 청구범위 및 그 주지를 일탈하지 않고, 다양한 형태로 생략, 치환, 변경되어도 된다.

부호의 설명

[0039] 1: 도포 처리 장치

10: 스핀 척

11: 회전 구동부

12: 지지 핀

13: 기대

14: 승강 기구

20: 가이드 링

21: 외주벽

22: 컵

22a: 블록체

23: 간극

24: 배기관

25: 배액구

30: 노즐

30a: 토출구

31: 레지스트액 공급관

32: 레지스트액 공급원

33: 공급 기기군

41: 암

42: 이동 기구

43: 가이드 레일

100: 제어부

H: 기억 매체

P: 보호막

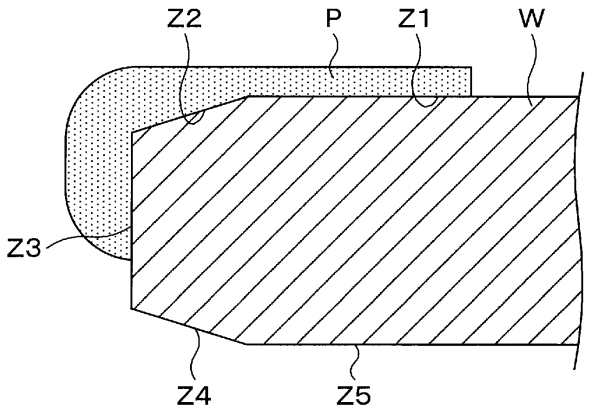
PL: 레지스트액

W: 웨이퍼

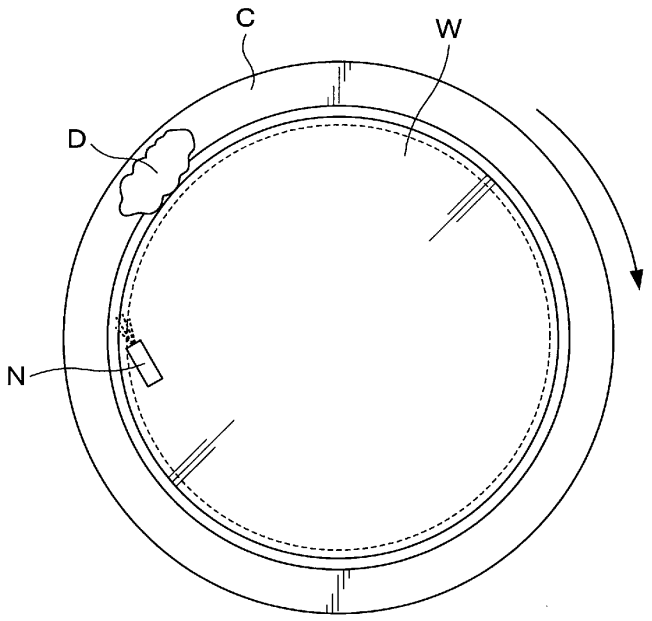
Z1 내지 Z5: 존

도면

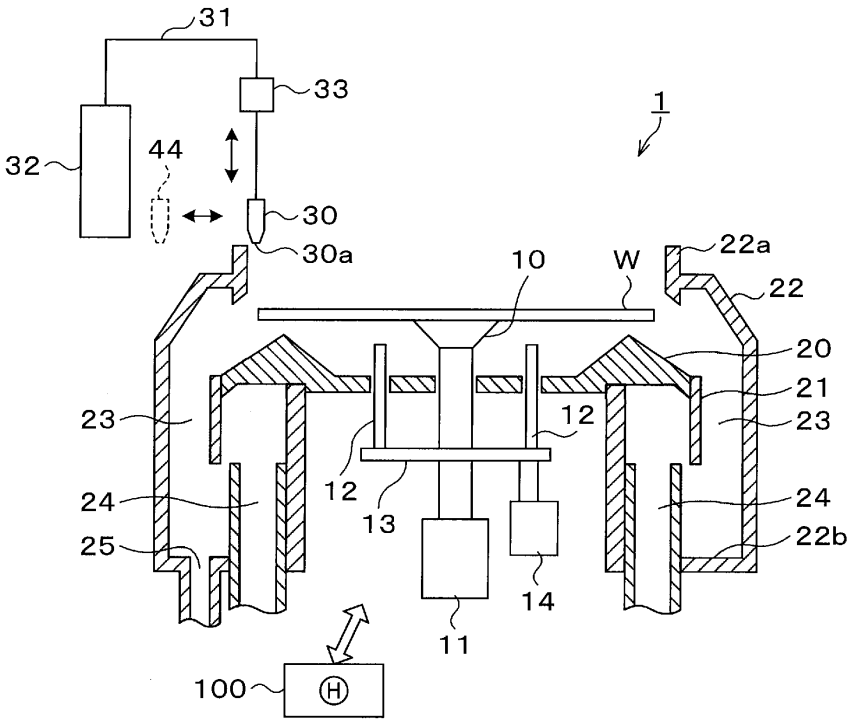
도면1



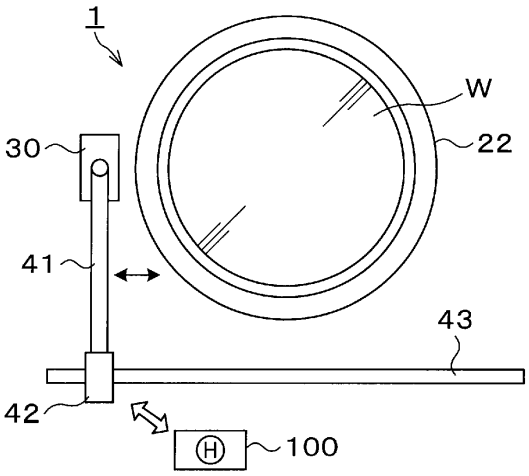
도면2



도면3

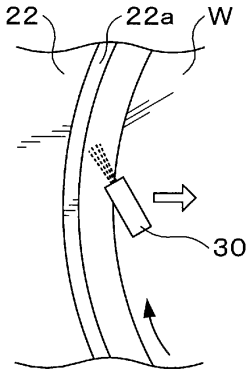

31
33
1
32
44
30
30a
10
W
22a
22
20
21
23
12
23
24
12
13
24
25
22b
14
11
100
H

도면4

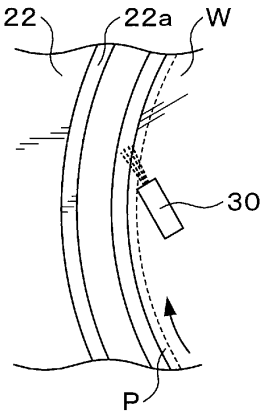

1
W
30
22
41
43
42
H
100

도면5

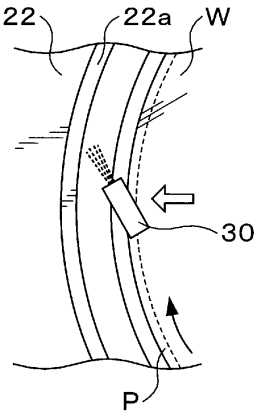
(a)



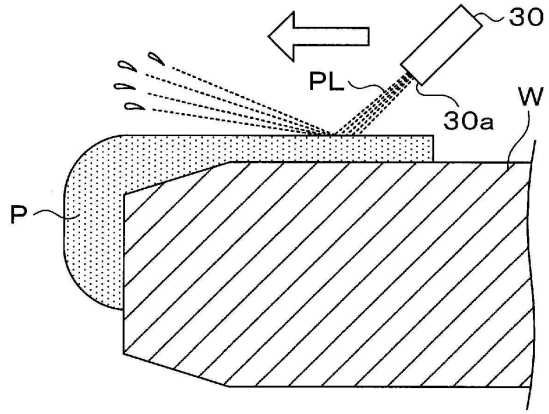
(b)



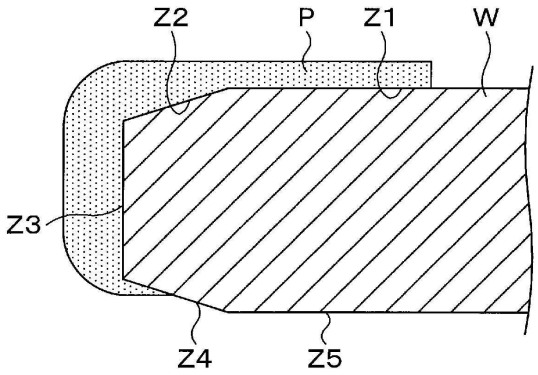
(c)



도면6



도면7



도면8

