



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0037543
(43) 공개일자 2015년04월08일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/302 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-0124774</p> <p>(22) 출원일자 2014년09월19일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2013-205285 2013년09월30일 일본(JP)
JP-P-2014-145265 2014년07월15일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-초메 5반 1고</p> <p>(72) 발명자
나가시마 유지
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나이
마츠시타 준
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나이
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
김태홍</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 8 항

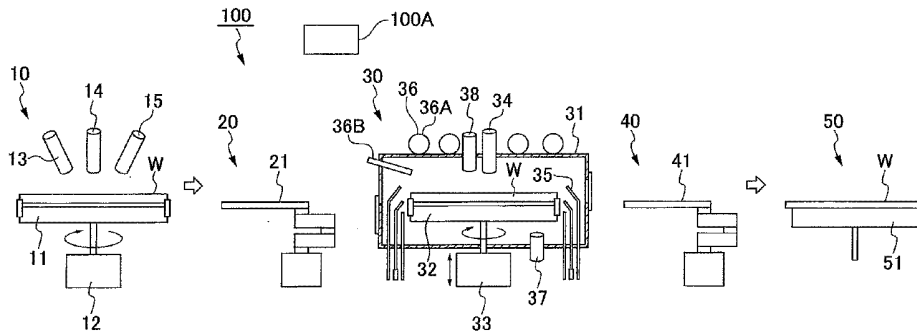
(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법

(57) 요약

기관 표면의 세정액을 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조 시의 패턴 도괴를 유효하게 방지한다.

기관 처리 장치(100)에 있어서, 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환 수단[유기 용매 공급부(15) 및 용매 공급부(34)]를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

하야시 고노스케

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나
이

미야자키 구니히로

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나
이

후루야 마사아키

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나
이

아즈마노 히데히토

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나
이

다우치 도요야스

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-쵸
메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤 나
이

명세서

청구범위

청구항 1

기관의 표면에 세정액을 공급하고, 이 세정액을 휘발성 용매로 치환하며, 기관의 표면의 가열에 의해 휘발성 용매를 제거하여 기관의 표면을 건조시키는 기관 처리 장치에 있어서,

상기 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 용매 치환 수단이 단일의 처리실에 마련되는 것인 기관 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 저농도~고농도의 농도가 상이한 휘발성 용매 각각에 따라 세정액을 치환하는 복수의 용매 치환 수단을 포함하며, 각 용매 치환 수단이 별도의 처리실 각각에 마련되는 것인 기관 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 세정액을 상기 저농도의 휘발성 용매로 치환하는 저농도 용매 치환 수단이 기관의 표면에 세정액과 저농도의 휘발성 용매를 공급하는 세정실에 마련되고,

상기 세정액을 상기 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 고농도 용매 치환 수단이, 세정액과 저농도의 휘발성 용매가 공급된 기관의 표면에 고농도의 휘발성 용매를 공급하여 기관의 표면의 세정액 및 저농도의 휘발성 용매를 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환실에 마련되는 것인 기관 처리 장치.

청구항 5

기관의 표면에 세정액을 공급하고, 이 세정액을 휘발성 용매로 치환하며, 기관의 표면의 가열에 의해 휘발성 용매를 제거하여 기관의 표면을 건조시키는 기관 처리 방법에 있어서,

상기 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 용매 치환 공정이 단일의 처리실에서 행해지는 것인 기관 처리 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 저농도~고농도의 농도가 상이한 휘발성 용매 각각에 따라 세정액을 치환하는 복수의 용매 치환 공정을 포함하며, 각 용매 치환 공정이 별도의 처리실 각각에서 행해지는 것인 기관 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 세정액을 상기 저농도의 휘발성 용매로 치환하는 저농도 용매 치환 공정이 기관의 표면에 세정액과 저농도의 휘발성 용매를 공급하는 세정실에서 행해지고,

상기 세정액을 상기 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 고농도 용매 치환 공정이, 세정액과 저농도의 휘발성 용매가 공급된 기관의 표면에 고농도의 휘발성 용매를 공급하여 기관의 표면의 세정액 및 저농도의 휘발성 용매를 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환실에서 행해지는 것인 기관 처리 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기관 처리 장치는, 반도체 등의 제조 공정에 있어서, 웨이퍼나 액정 기관 등의 기관의 표면에 처리액을 공급하여 그 기관 표면을 처리하고, 그 후, 기관 표면에 초순수 등의 세정액을 공급하여 그 기관 표면을 세정하며, 또한 이것을 건조시키는 장치이다. 이 건조 공정에 있어서, 최근의 반도체의 고집적화나 고용량화에 수반되는 미세화에 의해, 예컨대 기관 상의 메모리 셀이나 게이트 주위의 패턴이 도피하는 문제가 발생하고 있다. 이것은, 패턴끼리의 간격이나 구조, 세정액의 표면 장력 등에 기인하고 있다. 기관 건조 시에 패턴 사이에 잔존하는 세정액의 표면 장력에 의한 패턴끼리의 끌어당김에 의해, 패턴끼리가 탄성 변형적으로 쓰러져, 패턴 도피를 발생시키는 것이다.

[0003] 그래서, 전술한 패턴 도피를 억제하는 것을 목적으로 하여, 표면 장력이 초순수보다 작은 IPA(2-프로판올: 이소프로필알코올)를 이용한 기관 건조 방법이 제안되어 있고(예컨대, 특허문헌 1 참조), 기관 표면 상의 초순수를 IPA로 치환하여 기관 건조를 행하는 방법이 양산 공장 등에서 이용되고 있다.

[0004] 특허문헌 1에 기재된 기관 처리 장치에서는, 기관의 표면에 세정액을 공급하는 세정액 공급부와, 세정액이 공급된 기관의 표면에 휘발성 용매를 공급하여, 기관의 표면의 세정액을 휘발성 용매로 치환하는 용매 공급부를 마련하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2008-34779호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 기관 처리 장치의 용매 공급부에서는, 단일 농도의 휘발성 용매를 기관의 표면에 단 1회 공급할 뿐으로, 세정액을 휘발성 용매로 치환하는 효율이 나쁘다.

[0007] 기관의 표면에 공급된 세정액이 표면 장력이 낮은 IPA 등의 휘발성 용매로 충분히 치환되지 않으면, 기관 건조 시의 패턴 도피를 유효하게 방지할 수 없다. 이 패턴 도피는, 반도체의 미세화의 진행과 함께 현저해진다.

[0008] 본 발명의 과제는, 기관 표면의 세정액을 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조 시의 패턴 도피를 유효하게 방지하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 기관 처리 장치는, 기관의 표면에 세정액을 공급하고, 이 세정액을 휘발성 용매로 치환하며, 기관의 표면의 가열에 의해 휘발성 용매를 제거하여 기관의 표면을 건조시키는 기관 처리 장치에 있어서,

[0010] 상기 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환 수단을 가지고 이루어지도록 한 것이다.

[0011] 본 발명에 따른 기관 처리 방법은, 기관의 표면에 세정액을 공급하고, 이 세정액을 휘발성 용매로 치환하며, 기관의 표면의 가열에 의해 휘발성 용매를 제거하여 기관의 표면을 건조시키는 기관 처리 방법에 있어서,

[0012] 상기 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환 공정을 가지고 이루어지도록 한 것이다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 따르면, 기관 표면의 세정액을 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조 시의 패턴 도피를 유효하게 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 실시예 1의 기관 처리 장치를 나타내는 모식도이다.
- 도 2는 세정실을 나타내는 모식도이다.
- 도 3은 용매 치환실을 나타내는 모식도이다.
- 도 4는 실시예 2의 기관 처리 장치를 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 용매 치환실과 반송 유닛과 건조실을 나타내는 모식도이다.
- 도 6은 기관 표면에 있어서의 휘발성 용매의 건조 상황을 나타내는 모식도이다.
- 도 7은 실시예 3의 기관 처리실을 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] (실시예 1)(도 1~도 3)
- [0016] 실시예 1의 기관 처리 장치(100)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 세정실(10)과, 반송 유닛(20)과, 용매 치환실(30)과, 반송 유닛(40)과, 냉각 유닛(50)을 가지며, 세정실(10)과 용매 치환실(30)을 별립화하고 있다.
- [0017] 따라서, 기관 처리 장치(100)는, 세정실(10)에 있어서 웨이퍼나 액정 기관 등의 기관(W)의 표면에 세정액을 공급하며, 반송 유닛(20)에 의해 이 기관(W)을 세정실(10)로부터 용매 치환실(30)에 반송하고, 용매 치환실(30)에 있어서 이 기관(W)의 표면의 세정액을 휘발성 용매로 치환하며, 기관(W)의 표면의 가열에 의해 휘발성 용매를 제거하여 기관(W)의 표면을 건조시킨다. 또한, 이 기관(W)을 반송 유닛(40)에 의해 용매 치환실(30)로부터 냉각 유닛(50)에 반송하여 기관(W)을 자연 냉각 또는 강제 냉각한다.
- [0018] 세정실(10)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 외계에 대하여 폐쇄되는 도시하지 않는 처리 박스 내에, 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(11)과, 테이블(11)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(12)를 갖는다. 테이블(11)은, 기관(W)을 탈착 가능하게 유지하는 핀 등의 지지 부재(11A)를 구비한다. 회전 기구(12)는, 모터 등의 구동에 의해 테이블(11)을 회전시킨다.
- [0019] 세정실(10)은, 약액 공급부(13), 세정액 공급부(14), 유기 용매 공급부(15)를 구비하고, 회전하는 기관(W)의 표면에 약액과 세정액(예컨대 순수나 오존수)과 유기 용매를 순서대로 공급한다.
- [0020] 약액 공급부(13)는, 테이블(11) 상의 기관(W)의 표면에 약액, 예컨대, 유기물 제거 처리용의 APM(암모니아수 및 과산화수소수의 혼합액)을 공급하는 노즐(13A)을 구비한다.
- [0021] 세정액 공급부(14)는, 테이블(11) 상의 기관(W)의 표면에 세정액, 예컨대, 세정 처리용의 순수(초순수)를 공급하는 노즐(14A)을 구비한다. 세정액은, 기관(W)의 표면에 약액 공급부(13)가 공급한 약액을 씻어내어 세정한다.
- [0022] 유기 용매 공급부(15)는 테이블(11) 상의 기관(W)의 표면에 유기 용매를 공급하는 노즐(15A)을 구비한다. 유기 용매로서는, 전술한 세정액 공급부(14)가 공급한 세정액으로서의 물에 용해 또는 혼합 가능한, IPA, 메탄올 등의 알코올류(저비점 용매), 또는 에테르류, 탄산에틸렌, 디메틸술폰 등 고비점 용매를 채용할 수 있다. 유기 용매는, 세정액 공급부(14)가 기관(W)의 표면에 공급한 물 등의 세정액을 유기 용매로 치환한다.
- [0023] 또한, 유기 용매 공급부(15)가 공급하는 유기 용매로서, IPA 등의 휘발성 유기 용매를 이용할 때에는, 기관(W)을 반송 유닛(20)에 의해 세정실(10)로부터 용매 치환실(30)에 반송하는 과정에서, 기관(W)의 표면의 건조를 방지하기 위해, 이 유기 용매를 저농도의 예컨대 농도 50% 이하의 수용액의 상태로 이용한다. 여기서, 용매의 농도란, 순수에 용매를 혼합한 수용액 중에 있어서의 용매 성분의 체적 백분율을 말한다(이하 동일함). 유기 용매 공급부(15)가 공급하는 유기 용매로서, 고비점 용매를 이용할 때에는, 휘발하기 어렵기 때문에, 수용액 농도의 제한은 없다.
- [0024] 즉, 유기 용매 공급부(15)는 기관(W)의 표면의 세정액을 저농도의 휘발성 용매(유기 용매)로 치환하는 저농도 용매 치환 수단을 구성한다.
- [0025] 반송 유닛(20)은, 로보트(21)에 의해, 세정실(10)에 있어서 세정액과 유기 용매가 표면에 공급된 기관(W)을, 이들의 표면이 세정액과 유기 용매의 혼합액에 의해 젖은 상태로 용매 치환실(30)에 반송한다.

- [0026] 용매 치환실(30)은, 도 3에 나타내는 바와 같이, 외계에 대하여 폐쇄되는 처리 박스(31) 내에, 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(32)과, 테이블(32)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(33)를 갖는다. 테이블(32)은 기관(W)을 탈착 가능하게 유지하는 핀 등의 지지 부재(32A)를 구비한다. 처리 박스(31)는 세정실(10)로부터 반송되어 오는 기관(W)의 반입구가 되는 기관 반입구(31A)에 개폐 셔터를 구비하고, 처리 박스(31) 내에서 처리가 행해진 기관(W)을 냉각 유닛(50)에 반출하기 위한 기관 반출구(31B)에 개폐 셔터를 구비한다. 회전 기구(33)는 모터 등의 구동에 의해 테이블(32)을 회전시킨다.
- [0027] 용매 치환실(30)은 용매 공급부(34)를 가지며, 세정실(10)에 있어서 세정액과 유기 용매가 공급된 기관(W)의 표면에 휘발성 용매를 공급하는 노즐(34A)을 구비하고, 기관(W)의 표면의 세정액 및 유기 용매를 휘발성 용매로 치환한다. 휘발성 용매로서는, 전술한 세정액 공급부(14)가 공급한 세정액으로서의 물과 용해 또는 혼합 가능, 혹은, 세정실(10)의 유기 용매 공급부(15)가 공급한 유기 용매와 용해 또는 혼합 가능한, 농도 100% 등의 고농도의 IPA, 메탄올 등의 알코올류, 에테르류, 케톤류 등을 채용할 수 있다. 휘발성 용매는, 세정실(10)의 세정액 공급부(14)와 유기 용매 공급부(15)가 기관(W)의 표면에 공급한 세정액과 유기 용매를 휘발성 용매로 치환한다.
- [0028] 즉, 용매 공급부(34)는, 기관(W)의 표면의 세정액 및 저농도의 유기 용매를 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 고농도 용매 치환 수단을 구성한다.
- [0029] 용매 치환실(30)은, 처리 박스(31)의 내부에서, 테이블(32)의 주위를 둘러싸는 배액 회수컵(35)을 갖는다. 배액 회수컵(35)은 테이블(32)의 주위에서 동심형을 이루는 환형벽(35A~35C)을 구비하고, 환형벽(35A)과 환형벽(35B)의 환형 간극을 제1 회수부(35F)로 하며, 환형벽(35B)과 환형벽(35C)의 환형 간극을 제2 회수부(35S)로 한다.
- [0030] 용매 공급부(34)가 휘발성 용매를 공급 개시한 용매 치환 공정의 초기 단계에서, 배액 회수컵(35)의 환형벽(35B)이 승강부(35L)에 의해 하강단에 위치 부여되면, 제1 회수부(35F)는 테이블(32) 상의 기관(W)의 주위에서 크게 개구하여, 회전하는 기관(W)의 표면으로부터 털어 제거되는 세정액, 유기 용매, 휘발성 용매를 회수한다.
- [0031] 용매 공급부(34)가 휘발성 용매를 공급하는 용매 치환 공정의 초기 단계 경과 후, 배액 회수컵(35)의 환형벽(35B)이 승강부(35L)에 의해 상승단에 위치 부여되면, 제2 회수부(35S)는 테이블(32) 상의 기관(W)의 주위에서 크게 개구하여, 회전하는 기관(W)의 표면으로부터 털어 제거되는 고농도의 휘발성 용매를 회수한다. 이때, 제1 회수부(35F)의 개구는 소개구로 또는 폐쇄되어, 회수 완료된 세정액, 유기 용매를 기관(W)의 측으로 복귀시키는 일없이, 기관(W)의 표면의 세정액, 유기 용매가 휘발성 용매로 치환되는 것을 촉진시킨다.
- [0032] 용매 치환실(30)은 휘발성 용매로 치환된 기관(W)의 표면을 가열하여 건조시키는 건조 수단(36)을 갖는다. 건조 수단(36)은 테이블(32)의 상방에, 적외선을 투과하는 석영창 등을 통해 가열 수단으로서의 할로겐 램프 등의 램프(36A)를 배치하고(가열 수단은 핫 플레이트 등이어도 좋음), 기관(W)의 표면 온도가 휘발성 용매의 온도보다 고온이 되도록 가열한다. 램프(36A)에 의한 가열 작용으로, 도 6의 (A)에 나타내는 바와 같이, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)가 다른 부분의 휘발성 용매의 액체(A1)보다 빠르게 기화를 시작한다. 즉, 기관(W)의 표면에 공급된 휘발성 용매의 액체(A1) 중, 기관(W)의 표면에 접촉하고 있는 부분만이 기상이 되도록 급속 가열된다. 이에 의해, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)의 주위에는, 휘발성 용매의 액체(A1)의 기화(비등)에 의해 가스의 층(기포의 집합), 즉, 휘발성 용매의 기층(氣層)(A2)이 박막과 같이 형성된다. 이 때문에, 인접하는 패턴(P) 사이의 휘발성 용매의 액체(A1)는, 그 기층(A2)에 의해 기관(W)의 표면에 압출되면서 자기의 표면 장력으로 다수의 액체 방울이 된다. 또한, 도 6의 (B)는 액체가 건조되어 가는 과정에서 기관 표면의 각 부의 건조 속도에 불균일을 발생시켜, 일부의 패턴(P) 사이에 액체(A1)가 남았을 때, 그 부분의 액체(A1)의 표면 장력에 의해 패턴이 도과하는 현상을 나타낸다.
- [0033] 건조 수단(36)은, 처리 박스(31)의 내부에서 테이블(32)의 상방에, 기관(W)의 표면에 생성된 전술한 휘발성 용매의 액체 방울을 불활성 가스, 예컨대 질소 가스로 이루어지는 분사 핫 가스에 의해 날려 제거하는 블로잉 가스 공급 노즐(36B)을 구비한다. 처리 박스(31)의 바닥면에는, 진공 펌프, 배기 팬 등이 접속된 배기관(37)이 개구하여, 전술한 바와 같이 기관(W)의 표면으로부터 제거된 휘발성 용매의 액체 방울을 흡인하여 외계에 배출한다. 또한, 건조 수단(36)은, 블로잉 가스 공급 노즐(36B)에 더하여, 휘발성 용매의 액체 방울을 흡인 제거하는 흡인 슬릿(도시하지 않음)을 구비하여도 좋다.
- [0034] 용매 치환실(30)은 저습도의 가스 분위기 형성 수단(38)을 갖는다. 가스 분위기 형성 수단(38)은 처리 박스(31)의 내부에 저습도 가스를 공급하는 노즐(38A)을 구비한다. 저습도 가스로서는, 건조 공기 등을 채용하여,

처리 박스(31) 내에 있어서의 기관(W)의 표면의 건조를 촉진시킨다. 또한, 저습도 가스로서, 질소 등의 불활성 가스를 채용하여, 기관(W)의 표면의 워터 마크(물 얼룩)의 생성 방지, 고농도의 휘발성 용매에 대한 방폭을 도모할 수도 있다. 또한, 이 저습도 가스에 의해 퍼지되는 처리 박스(31) 내의 수증기 등의 가스는, 전술한 배기관(37)으로부터 외계에 배출된다.

- [0035] 반송 유닛(40)은, 로봇트(41)에 의해, 용매 치환실(30)에 있어서 건조된 기관(W)을 냉각 유닛(50)에 반송한다.
- [0036] 냉각 유닛(50)은, 자연 냉각 또는 강제 냉각에 의해, 용매 치환실(30)로부터 테이블(51) 상에 반입된 고온의 기관(W)을 정해진 온도 이하, 예컨대 실온 정도로까지 냉각한다. 냉각 후의 기관(W)은, 기관 수납 카세트 등에 수납되어 기관 처리 장치(100)로부터 반출되게 된다.
- [0037] 이하, 기관 처리 장치(100)에 의한 기관(W)의 세정 및 건조 처리 순서에 대해서 설명한다. 여기서, 기관 처리 장치(100)는 제어부(100A)를 갖는다. 제어부(100A)는, 각 부를 집중적으로 제어하는 마이크로 컴퓨터와, 기관 처리에 관한 기관 처리 정보나 각종 프로그램 등을 기억하는 기억부를 구비하고 있다. 이 제어부(100A)는, 기관 처리 정보나 각종 프로그램에 기초하여, 세정실(10), 반송 유닛(20), 용매 치환실(30), 반송 유닛(40), 냉각 유닛(50)의 각 부를 하기 (1)~(7)과 같이 제어한다.
- [0038] (1) 기관(W)이 세정실(10)에 있어서의 테이블(11) 상에 셋트된 상태로, 테이블(11)이 정해진 회전수로 회전하고, 계속해서, 약액 공급부(13)의 노즐(13A)로부터 토출되는 약액, 즉 APM이 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 약액은 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어 간다.
- [0039] (2) 약액 공급부(13)에 의한 약액의 공급이 정지되고 나서, 세정액 공급부(14)의 노즐(14A)로부터 토출되는 세정액, 즉, 순수가 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 세정액은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어, 이미 공급되어 있던 약액을 세정한다.
- [0040] (3) 세정액 공급부(14)에 의한 세정액의 공급이 정지되고 나서, 유기 용매 공급부(15)의 노즐(15A)로부터 토출되는 유기 용매, 즉 저농도의 IPA가 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 저농도의 IPA는, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어, 이미 공급되어 있던 세정액은, 저농도의 IPA로 치환된다.
- [0041] (4) 세정실(10)에 있어서 테이블(11)이 회전 정지되고, 유기 용매 공급부(15)에 의한 유기 용매, 즉 저농도의 IPA의 공급이 정지되어, 테이블(11) 상의 기관(W)은 세정 완료로 된다. 이에 의해 세정 완료로 된 기관(W)의 표면은, 저농도 IPA, 혹은 저농도 IPA와 혼합된 세정액의 액이 액막으로서 형성된 상태가 된다. 계속해서, 반송 유닛(20)의 로봇트(21)가, 테이블(11) 상에서 세정 완료로 되어 상기 상태인 기관(W)을 취출하고, 이 기관(W)을 용매 치환실(30)의 처리 박스(31) 내에 반입하여 테이블(32) 상에 셋트한다. 그 후, 가스 분위기 형성 수단(38)의 노즐(38A)이 저습도 가스, 예컨대, 건조 공기 또는 질소 등의 불활성 가스를 처리 박스(31) 내에 공급한다.
- [0042] (5) 기관(W)이 용매 치환실(30)에 있어서의 테이블(32) 상에 셋트된 상태로, 테이블(32)이 정해진 회전수로 회전되고, 계속해서, 용매 공급부(34)의 노즐(34A)로부터 토출되는 휘발성 용매, 즉 고농도의 IPA가 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 휘발성 용매는, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어, 기관(W)의 표면은 체류하고 있던 세정액 및 유기 용매로부터 휘발성 용매로 치환된다. 즉, 기관(W)의 표면은, 저농도 IPA, 혹은 저농도 IPA와 혼합된 세정액이, 고농도 IPA로 치환되게 된다.
- [0043] 또한, 이때의 테이블(32), 즉 기관(W)의 회전수는, 기관(W)의 표면이 노출되지 않을 정도로, 휘발성 용매의 막이 기관(W)의 표면 상에서 박막이 되도록 설정되어 있다. 또한, 용매 공급부(34)의 노즐(34A)로부터 토출되는 IPA의 온도는 그 비점 미만으로 되어, IPA를 확실하게 액체의 상태로 기관(W)의 표면에 공급함으로써, 기관(W)의 표면의 전역에 있어서 초순수 및 유기 용매가 확실하게 IPA로 균등하게 치환되도록 한다.
- [0044] (6) 용매 공급부(34)에 의한 IPA의 공급이 정지된 후, 건조 수단(36)의 램프(36A)가 점등하여, 회전하는 테이블(32) 상의 기관(W)을 정해진 시간 가열한다. 이에 의해, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)를 순식간에 기화하여, 기관(W)의 표면 상에 있어서의 다른 부분의 휘발성 용매(A1)를 즉시 액체 방울화시킬 수 있게 된다.
- [0045] 여기서, 건조 수단(36)의 램프(36A)에 의한 가열 작용에서는, 기관(W)의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매인 IPA를 순식간에 기화시키기 위해, 수초로 수백도의 고온까지 기관(W)을 가열하는 것이 중요하다. 또한, IPA는 가열하지 않고, 기관(W)만을 가열하는 것도 필요하다. 이를 위해서는, 파장 500 nm~3000 nm에 피크 강도를

갖는 램프(36A)를 이용하는 것이 바람직하다. 또한, 확실한 건조를 위해서는, 기관(W)의 최종 온도(가열에 의해 도달하는 최종 온도)는, 처리액이나 용매의 대기압에 있어서의 비점보다 20℃ 이상 높은 가열 온도인 것이 바람직하고, 덧붙여, 최종 온도에 달하는 시간이 10초 이내, 예컨대, 수 10 msec~수초의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0046] 또한, 건조 수단(36)의 램프(36A)에 의한 가열 작용으로 기관(W)의 표면에 생성된 IPA의 액체 방울은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력으로 외주에 비산되며, 블로잉 가스 공급 노즐(36B)의 분사 핫 가스에 의해 외주에 비산되어 제거된다. 제거된 IPA의 액체 방울은, 처리 박스(31)의 바닥면에 개구하고 있는 배기관(37)에 흡인되어 배출된다. 이에 의해, 기관(W)의 표면의 건조가 종료한다.

[0047] (7) 용매 치환실(30)에 있어서 테이블(32)이 회전 정지되고, 램프(36A)가 소등되면, 반송 유닛(40)의 로봇트(41)가, 테이블(32) 상에서 건조 완료로 된 기관(W)을 취출하고, 이 고온의 기관(W)을 냉각 유닛(50) 내에 셋트한다. 기관(W)은, 냉각 유닛(50) 내에서 자연 냉각 또는 강제 냉각된다.

[0048] 본 실시예에 따르면 이하의 작용 효과를 나타낸다.

[0049] (A) 저농도 용매 치환 수단으로서의 유기 용매 공급부(15)와, 고농도 용매 치환 수단으로서의 용매 공급부(34)를 마련하고, 기관(W)의 표면에 공급한 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하며, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 것으로 하였기 때문에, 세정액을 단시간에 효율적으로 치환할 수 있다.

[0050] 전술한 (A)의 이유는 이하와 같다.

[0051] 즉, 휘발성 용매, 예컨대 IPA는 순수보다 표면 장력이 작기 때문에, 에스펙트비가 높은 패턴 사이라도 들어가기 쉽다.

[0052] 그런데, IPA는 순수에 용이하게 혼합되는 것이 아니다. 이 때문에, 순수에 의한 세정이 종료한 기관에 대하여 농도 100%의 IPA를 기관에 가한 경우, IPA와 순수의 계면 부근에서는 양자 혼합되지만, 패턴 사이에 순수가 존재하고 있는 상태에서는, IPA가 패턴 사이까지 도달하는 것이 매우 어렵다. 이 때문에, 전술한 패턴 도괴나 워터 마크의 원인이 된다.

[0053] 이에 대하여, 순수에 의한 세정이 종료한 기관에 대하여, 우선 IPA 농도 20%의(순수+IPA) 혼합액을 정해진 시간 공급하고, 다음에 IPA 농도 50%의(순수+IPA) 혼합액을 정해진 시간 공급하며, 게다가 그 후, IPA 농도 70%의 액을 정해진 시간 공급하고, 마지막으로 IPA 농도 100%의 액을 정해진 시간 공급하는 경우를 생각한다.

[0054] IPA 농도 20%의(순수+IPA) 혼합액은 기관 표면에 존재하는 순수와 조성이 비슷하기 때문에 용이하게 혼합된다. IPA 농도 50%의(순수+IPA) 혼합액을 공급할 때에는 기관 상의 액은 이미 순수로부터 IPA 농도 20%의(순수+IPA) 혼합액으로 치환되어 있다. 그리고 IPA 농도 50%의(순수+IPA) 혼합액은 IPA 농도 20%의(순수+IPA) 혼합액과 조성이 비슷하기 때문에 양자는 용이하게 혼합된다. IPA 농도 70%의 액을 공급할 때에는 기관 상의 액은 IPA 농도 50%의(순수+IPA) 혼합액으로 되어 있다. IPA 농도 70%의 액은 IPA 농도 50%의(순수+IPA) 혼합액과 조성이 비슷하기 때문에 양자는 용이하게 혼합된다. IPA 농도 100%의 액을 공급할 때에는 기관 상의 액은 IPA 농도 70%의(순수+IPA) 혼합액으로 되어 있다. IPA 농도 100%의 액은 IPA 농도 70%의(순수+IPA) 혼합액과 조성이 비슷하기 때문에 양자는 용이하게 혼합된다.

[0055] 이상의 이유로부터, 순수에 대하여, 처음부터 IPA 농도 100%의 액을 가하는 것보다는, 저농도로부터 순차 고농도로 변화시킴으로써, 패턴 사이에 IPA가 구석구석까지 미쳐, 세정액의 확실한 치환을 행할 수 있다.

[0056] (B) 저농도 용매 치환 수단[유기 용매 공급부(15)]과 고농도 용매 치환 수단[용매 공급부(34)]의 각각을, 별도의 처리실인 세정실(10)과 용매 치환실(30)의 각각에 마련하였다. 그리고, 세정실(10)로부터 기관(W)이 취출되고, 그 기관(W)이 용매 치환실(30)에 반송될 때, 그 기관(W)의 표면에는, 건조 처리에 이용하는 휘발성 용매의 최종 농도(본 실시예에서는 100%)보다는 저농도(본 실시예에서는 농도 50% 이하)의 IPA, 혹은 저농도 IPA와 혼합된 세정액의 액이 액막으로서 형성된 상태로 되어 있다. 따라서, 기관(W)을 세정실(10)로부터 용매 치환실(30)에 반송하는 과정에서, 기관(W)의 표면의 건조를 방지할 수 있어, 기관(W)의 표면의 건조에 의한 워터 마크의 형성을 억제할 수 있다.

[0057] 또한, 본 실시예에 따르면 이하의 작용도 나타난다.

[0058] (a) 기관(W)의 표면에 세정액과 유기 용매를 공급하는 세정실(10)과, 세정액과 유기 용매가 공급된 기관(W)의 표면에 휘발성 용매를 공급하고, 기관(W)의 표면의 세정액 및 유기 용매를 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환실

(30)을 별실화하였다. 따라서, 용매 치환실(30)에는 세정액의 공급계가 일체 마련되지 않아, 용매 치환실 내에 세정액으로서의, 예컨대 초순수가 부착되거나 그 수증기의 부유를 발생시킬 우려가 없다. 따라서, 용매 치환실(30)에서 기관(W)의 표면에 휘발성 용매를 공급하고, 기관의 표면에 세정실(10)에서 공급 완료된 세정액이나 유기 용매를 휘발성 용매로 치환할 때, 휘발성 용매가 이들의 여분의 물이나 수증기 등을 흡착하는 일이 없어, 기관(W)의 표면에 새롭게 부착되는 것이 없어, 그 치환을 촉진시킬 수 있다. 이에 의해, 기관(W)의 패턴 간극에 존재하는 세정액 및 유기 용매를 표면 장력이 낮은 휘발성 용매로 조속하게 치환하여, 기관(W)의 건조 시의 패턴 도괴를 유효하게 방지할 수 있다.

[0059] (b) 기관(W)의 표면의 세정액 및 유기 용매를 휘발성 용매에 전술한 바와 같이 조속하게 치환할 수 있기 때문에, 휘발성 용매의 소비량을 저감할 수 있어, 기관(W)의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0060] (c) 용매 치환실(30)에 마련한 건조 수단(36)에 의한 기관(W)의 가열에 의해, 기관(W)의 표면 상의 패턴의 주위에서 치환 완료된 휘발성 용매인 IPA가 조속하게 기화하여, 패턴(P)의 주위에는 IPA가 기화한 기층이 박막과 같이 형성된다. 이에 의해, 기관(W)이 인접하는 패턴 사이의 IPA의 액체가 그 기층에 의해 압출되면서 자기의 표면 장력으로 다수의 액체 방울이 된다. 이와 같이 하여 기관(W)의 표면에 생성된 IPA의 액체 방울은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력으로 외주에 비산되어[건조 수단(36)을 구성하는, 블로잉 가스 공급 노즐(36B), 또는 흡인 슬릿을 아울러 이용하는 경우도 있음], 즉시 제거된다. 따라서, 기관(W)의 전체 표면에서 IPA의 액체를 순간에 건조시킬 수 있어, 패턴 사이에 IPA의 잔류를 발생시키는 일이 없어, 그와 같은 잔류 IPA의 표면 장력에 의한 패턴의 도괴를 억제할 수 있다.

[0061] (d) 용매 치환실(30)이 저습도의 가스 분위기 형성 수단(38)을 가짐으로써, 전술한 (c)에 있어서, 기관(W)의 표면의 주변 공간을 저습도로 하여 기관(W)의 표면의 건조를 촉진시켜, 건조 수단(36)에 의한 건조 시간을 단축 가능하다.

[0062] (e) 저습도의 가스 분위기 형성 수단(38)이 질소 등의 불활성 가스를 공급함으로써, 기관(W)의 표면의 주변 공간을 불활성 가스 분위기로 덮어, 기관(W)의 표면 상의 산소 농도를 저감하여, 워터 마크의 발생을 막을 수 있다. 또한, 휘발성 용매가 공급된 기관(W)의 표면의 주변 공간을 불활성 가스 분위기로 덮음으로써, 휘발성 용매에 대한 방폭면에서의 안전성을 확보할 수 있다.

[0063] (실시예 2)(도 4, 도 5)

[0064] 실시예 2의 기관 처리 장치(200)가 실시예 1의 기관 처리 장치(100)와 상이한 점은, 건조 수단(36)을 갖는 용매 치환실(30)을, 도 4, 도 5에 나타내는 바와 같은 용매 치환실(210), 반송 유닛(220) 및 건조실(230)이 순서대로 연속 배치된 것으로 바꾸어, 세정실(10)과 용매 치환실(210)을 별실화한 것에 더하여, 용매 치환실(210)과 건조실(230)을 별실화한 것에 있다.

[0065] 따라서, 기관 처리 장치(200)는, 세정실(10)에 있어서 웨이퍼나 액정 기관 등의 기관(W)의 표면에 세정액 및 유기 용매를 공급하고, 반송 유닛(20)에 의해 이 기관(W)을 세정실(10)로부터 용매 치환실(210)에 반송하며, 이 용매 치환실(210)에 있어서 기관(W)의 표면의 세정액 및 유기 용매를 휘발성 용매로 치환하고, 반송 유닛(220)에 의해 이 기관(W)을 건조실(230)에 반송하며, 이 건조실(230)에 있어서 기관(W)의 표면의 가열에 의해 휘발성 용매를 제거하여 기관(W)의 표면을 건조시킨다. 또한, 이 기관(W)을 반송 유닛(40)에 의해 건조실(230)로부터 냉각 유닛(50)에 반송하여, 기관(W)을 자연 냉각 또는 강제 냉각한다.

[0066] 기관 처리 장치(200)에 있어서, 세정실(10), 반송 유닛(20, 40), 냉각 유닛(50)은, 기관 처리 장치(100)에 있어서와 동일하다.

[0067] 용매 치환실(210)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 외계에 대하여 폐쇄되는 처리 박스(211) 내에, 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(212)과, 테이블(212)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(213)를 갖는다. 테이블(212)은 기관(W)을 탈착 가능하게 유지하는 핀 등의 지지 부재(212A)를 구비한다. 처리 박스(211)는 세정실(10)로부터 반송되어 오는 기관(W)의 반입구가 되는 기관 반입구(211A)에 개폐 셔터를 구비하고, 처리 박스(211) 내에서 처리가 행해진 기관(W)을 반송 유닛(220)에 전달하기 위한 기관 반출구(211B)에 개폐 셔터를 구비한다. 회전 기구(213)는 모터 등의 구동에 의해 테이블(212)을 회전시킨다.

[0068] 용매 치환실(210)은 용매 공급부(214)를 가지며, 세정실(10)에 있어서 세정액과 유기 용매가 공급된 기관(W)의 표면에, 휘발성 용매를 공급하는 노즐(214A)을 구비하며, 기관(W)의 표면의 세정액 및 유기 용매를 휘발성 용매로 치환한다. 휘발성 용매로서는, 세정실(10)의 세정액 공급부(14)가 공급한 세정액으로서의 물과 용해 또는 혼합 가능, 혹은 세정실(10)의 유기 용매 공급부(15)가 공급한 유기 용매와 용해 또는 혼합 가능한, 농도 100%

등의 고농도의 IPA, 메탄올 등의 알코올류, 에테르류, 케톤류 등을 채용할 수 있다. 휘발성 용매는, 세정실(10)의 세정액 공급부(14)와 유기 용매 공급부(15)가 기관(W)의 표면에 공급한 세정액과 유기 용매를 휘발성 용매로 치환한다.

[0069] 즉, 용매 공급부(214)는 기관(W)의 표면의 세정액 및 유기 용매를 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 고농도 용매 치환 수단을 구성한다.

[0070] 용매 치환실(210)은, 처리 박스(211)의 내부에서, 테이블(212)의 주위를 둘러싸는 배액 회수컵(215)을 갖는다. 배액 회수컵(215)은, 테이블(212)의 주위에서 동심형을 이루는 환형벽(215A~215C)을 구비하고, 환형벽(215A)과 환형벽(215B)의 환형 간극을 제1 회수부(215F)로 하며, 환형벽(215B)과 환형벽(215C)의 환형 간극을 제2 회수부(215S)로 한다.

[0071] 용매 공급부(214)가 휘발성 용매를 공급 개시한 용매 치환 공정의 초기 단계에서, 배액 회수컵(215)의 환형벽(215B)이 승강부(215L)에 의해 하강단에 위치 부여되면, 제1 회수부(215F)는 테이블(212) 상의 기관(W)의 주위에서 크게 개구하여, 회전하는 기관(W)의 표면으로부터 털어 제거되는 세정액, 유기 용매, 휘발성 용매를 회수한다.

[0072] 용매 공급부(214)가 휘발성 용매를 공급하는 용매 치환 공정의 초기 단계 경과 후, 배액 회수컵(215)의 환형벽(215B)이 승강부(215L)에 의해 상승단에 위치 부여되면, 제2 회수부(215S)는 테이블(212) 상의 기관(W)의 주위에서 크게 개구하여, 회전하는 기관(W)의 표면으로부터 털어 제거되는 고농도의 휘발성 용매를 회수한다. 이때, 제1 회수부(215F)의 개구는 소개구로 또는 폐쇄되어, 회수 완료된 세정액, 유기 용매를 기관(W)의 측으로 복귀시키는 일없이, 기관(W)의 표면의 세정액, 유기 용매가 휘발성 용매로 치환되는 것을 촉진시킨다.

[0073] 용매 치환실(210)은 저습도의 가스 분위기 형성 수단(216)을 가지고 있다. 가스 분위기 형성 수단(216)은 처리 박스(211)의 내부에 저습도 가스를 공급하는 노즐(216A)를 구비한다. 저습도 가스로서는, 건조 공기 등을 채용하여, 처리 박스(211) 내에 있어서 기관(W)의 표면의 세정액, 유기 용매가 휘발성 용매로 치환되는 것의 촉진을 도모한다. 또한, 저습도 가스로서, 질소 등의 불활성 가스를 채용하여, 기관(W)의 표면의 워터 마크의 생성 방지, 고농도의 휘발성 용매에 대한 방폭을 도모할 수도 있다. 또한, 이 저습도 가스에 의해 퍼지되는 처리 박스(211) 내의 수증기 등의 가스는, 처리 박스(211)의 바닥면에 개구하고 있는 배기관(217)에 흡인되어 외계에 배출된다. 배기관(217)은 진공 펌프, 배기 팬 등에 접속되어 있다.

[0074] 반송 유닛(220)은 외계에 대하여 폐쇄되는 반송실(221)의 내부에 로봇트(222)를 배치하고 있다. 반송실(221)은 기관(W)을 건조실(230)에 전달하기 위한 기관 반출구(221A)에 개폐 셔터를 구비한다.

[0075] 반송실(221)은 저습도의 가스 분위기 형성 수단(224)을 가지고 있다. 가스 분위기 형성 수단(224)은 반송실(221)의 내부에 저습도 가스를 공급하는 노즐(224A)을 구비한다. 저습도 가스로서는, 예컨대, 건조 공기를 이용한다. 질소 등의 불활성 가스를 채용하여, 기관(W)의 표면의 워터 마크의 생성 방지에 더하여, 고농도의 휘발성 용매에 대한 방폭을 도모할 수도 있다. 또한, 이 저습도 가스에 의해 퍼지되는 반송실(221) 내의 휘발성 용매의 가스는, 반송실(221)의 바닥면에 개구하고 있는 배기관(225)에 흡인되어 외계에 배출된다. 배기관(225)은 진공 펌프, 배기 팬 등에 접속되어 있다.

[0076] 반송 유닛(220)은, 로봇트(222)에 의해, 용매 치환실(210)에 있어서 표면의 액체를 휘발성 용매로 치환된 기관(W)을 건조실(230)에 반송한다. 반송 유닛(220)은, 기관(W)을 용매 치환실(210)로부터 반송실(221)에 반입할 때에만 용매 치환실(210)의 기관 반출구(211B)를 개방하고, 기관(W)을 반송실(221)로부터 건조실(230)에 반출할 때에만 기관 반출구(221A)를 개방한다. 기관(W)은 가스 분위기 형성 수단(224)에 의해 형성된 저습도의 가스 분위기의 반송실(221)을 통하여, 용매 치환실(210)로부터 건조실(230)에 반송되게 된다.

[0077] 건조실(230)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 외계에 대하여 폐쇄되는 처리 박스(231) 내에, 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(232)과, 테이블(232)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(233)를 갖는다. 테이블(232)은 기관(W)을 탈착 가능하게 유지하는 핀 등의 지지 부재(232A)를 구비한다. 처리 박스(231)는 기관(W)을 냉각 유닛(50)에 전달하기 위한 기관 반출구(231A)에 개폐 셔터를 구비한다. 회전 기구(233)는, 모터 등의 구동에 의해 테이블(232)을 회전시킨다.

[0078] 건조실(230)은 용매 치환실(210)에 있어서 휘발성 용매로 치환된 기관(W)의 표면을 가열하여 건조시키는 건조 수단(234)을 갖는다. 건조 수단(234)은, 테이블(232)의 상방에, 적외선을 투과하는 석영창 등을 통해 가열 수단으로서의 할로젠 램프 등의 램프(234A)를 배치하고(가열 수단은 핫 플레이트 등이어도 좋음), 기관(W)의 표면 온도가 휘발성 용매의 온도보다 고온이 되도록 가열한다. 램프(234A)에 의한 가열 작용으로, 도 6의 (A)에 나

타내는 바와 같이, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)가 다른 부분의 휘발성 용매의 액체(A1)보다 빠르게 기화를 시작한다. 즉, 기관(W)의 표면에 공급된 휘발성 용매의 액체(A1) 중, 기관(W)의 표면에 접촉하고 있는 부분만이 기상이 되도록 급속 가열된다. 이에 의해, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)의 주위에는, 휘발성 용매의 액체(A1)의 기화(비등)에 의해 가스의 층(기포의 집합), 즉, 휘발성 용매의 기층(A2)이 박막과 같이 형성된다. 이 때문에, 인접하는 패턴(P) 사이의 휘발성 용매의 액체(A1)는 그 기층(A2)에 의해 기관(W)의 표면에 압출되면서 자기의 표면 장력으로 다수의 액체 방울이 된다. 또한, 도 6의 (B)는 액체가 건조되어 가는 과정에서 기관 표면의 각 부의 건조 속도에 불균일을 발생시켜, 일부의 패턴(P) 사이에 액체(A1)가 남았을 때, 그 부분의 액체(A1)의 표면 장력에 의해 패턴이 도피하는 현상을 나타낸다.

[0079] 건조 수단(234)은, 처리 박스(231)의 내부에서 테이블(232)의 상방에, 기관(W)의 표면에 생성된 전술한 휘발성 용매의 액체 방울을 불활성 가스, 예컨대 질소 가스로 이루어지는 분사 핫 가스에 의해 날려 제거하는 블로잉 가스 공급 노즐(234B)을 구비한다. 처리 박스(231)의 바닥면에는, 진공 펌프, 배기 팬 등이 접속된 배기관(235)이 개구하여, 전술한 바와 같이 기관(W)의 표면으로부터 제거된 휘발성 용매의 액체 방울을 흡인하여 외계에 배출한다. 또한, 건조 수단(234)은, 블로잉 가스 공급 노즐(234B)에 더하여 휘발성 용매의 액체 방울을 흡인 제거하는 흡인 슬릿(도시되지 않음)을 구비하여도 좋다.

[0080] 건조실(230)은 저습도의 가스 분위기 형성 수단(236)을 갖는다. 가스 분위기 형성 수단(236)은 처리 박스(231)의 내부에 저습도 가스를 공급하는 노즐(236A)을 구비한다. 저습도 가스로서는, 건조 공기 등을 채용하여, 처리 박스(231) 내에 있어서의 기관(W)의 표면의 건조를 촉진시킨다. 또한, 저습도 가스로서, 질소 등의 불활성 가스를 채용하여, 기관(W)의 표면의 워터 마크의 생성 방지, 고농도의 휘발성 용매에 대한 방폭을 도모할 수도 있다.

[0081] 이하, 기관 처리 장치(200)에 의한 기관(W)의 세정 및 건조 처리 순서에 대해서 설명한다. 여기서, 기관 처리 장치(200)는 제어부(200A)를 갖는다. 제어부(200A)는, 각 부를 집중적으로 제어하는 마이크로 컴퓨터와, 기관 처리에 관한 기관 처리 정보나 각종 프로그램 등을 기억하는 기억부를 구비하고 있다. 이 제어부(200A)는, 기관 처리 정보나 각종 프로그램에 기초하여, 세정실(10), 반송 유닛(20), 용매 치환실(210), 반송 유닛(220), 건조실(230), 반송 유닛(40), 냉각 유닛(50)의 각 부를 하기 (1)~(8)과 같이 제어한다.

[0082] (1) 기관(W)이 세정실(10)에 있어서의 테이블(11) 상에 셋트된 상태로, 테이블(11)이 정해진 회전수로 회전하고, 계속해서, 약액 공급부(13)의 노즐(13A)로부터 토출되는 약액, 즉 APM이 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 약액은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어 간다.

[0083] (2) 약액 공급부(13)에 의한 약액의 공급이 정지되고 나서, 세정액 공급부(14)의 노즐(14A)로부터 토출되는 세정액, 즉, 순수가 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 세정액은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어, 이미 공급되어 있던 약액을 세정한다.

[0084] (3) 세정액 공급부(14)에 의한 세정액의 공급이 정지되고 나서, 유기 용매 공급부(15)의 노즐(15A)로부터 토출되는 유기 용매, 즉 저농도의 IPA가 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 저농도의 IPA는, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어, 이미 공급되어 있던 세정액은, 저농도의 IPA로 치환된다.

[0085] (4) 세정실(10)에 있어서 테이블(11)이 회전 정지되고, 유기 용매 공급부(15)에 의한 유기 용매, 즉 저농도의 IPA의 공급이 정지되어, 테이블(11) 상의 기관(W)은 세정이 완료로 된다. 이에 의해 세정 완료로 된 기관(W)의 표면은, 저농도 IPA, 혹은 저농도 IPA와 혼합된 세정액의 액이 액막으로서 형성된 상태가 된다. 계속해서, 반송 유닛(20)의 로봇(21)가, 테이블(11) 상에서 세정 완료로 되어 상기 상태의 기관(W)을 취출하고, 이 기관(W)을 용매 치환실(210)의 처리 박스(211) 내에 반입하여 테이블(212) 상에 셋트한다. 그 후, 가스 분위기 형성 수단(216)의 노즐(216A)이 저습도 가스, 예컨대 건조 공기 또는 질소 등의 불활성 가스를 처리 박스(211) 내에 공급한다.

[0086] (5) 기관(W)이 용매 치환실(210)에 있어서의 테이블(212) 상에 셋트된 상태로, 테이블(212)이 정해진 회전수로 회전되고, 계속해서, 용매 공급부(214)의 노즐(214A)로부터 토출되는 휘발성 용매, 즉 고농도의 IPA가 기관(W)의 표면의 중앙에 정해진 시간 공급된다. 휘발성 용매는, 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 표면의 전역에 확대되어, 기관(W)의 표면은, 채워하고 있던 세정액 및 유기 용매로부터 휘발성 용매로 치환된다. 즉, 기관(W)의 표면은, 저농도 IPA, 혹은 저농도 IPA와 혼합된 세정액이, 고농도 IPA로 치환되게 된다.

[0087] 또한, 이때의 테이블(212), 즉 기관(W)의 회전수는, 기관(W)의 표면이 노출되지 않을 정도로, 휘발성 용매의 막

이 기관(W)의 표면 상에서 박막이 되도록 설정되어 있다. 또한, 용매 공급부(214)의 노즐(214A)로부터 토출되는 IPA의 온도는 그 비점 미만으로 되어, IPA를 확실하게 액체의 상태로 하여 기관(W)의 표면에 공급함으로써, 기관(W)의 표면의 전역에 있어서 초순수 및 유기 용매가 확실하게 IPA로 균등하게 치환되도록 한다.

[0088] (6) 용매 치환실(210)에 있어서, 테이블(212)이 회전 정지되고, 용매 공급부(214)에 의한 IPA의 공급이 정지되면, 반송 유닛(220)의 로봇트(222)가, 테이블(212) 상에서 휘발성 용매로 치환 완료로 된 기관(W)을 취출하며, 이 기관(W)을 가스 분위기 형성 수단(224)에 의해 저습도의 가스 분위기로 되어 있는 반송실(221)을 경유해, 건조실(230)의 처리 박스(231) 내에 반입하여 테이블(232) 상에 셋트한다. 그 후, 가스 분위기 형성 수단(236)의 노즐(236A)이 저습도 가스, 예컨대, 건조 공기 또는 질소 등의 불활성 가스를 처리 박스(231) 내에 공급한다.

[0089] (7) 기관(W)이 건조실(230)에 있어서의 테이블(232) 상에 셋트된 상태로, 테이블(232)이 정해진 회전수로 회전되고, 계속해서, 건조 수단(234)의 램프(234A)가 점등하여, 회전하는 테이블(232) 상의 기관(W)을 정해진 시간 가열한다. 이에 의해, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)를 순식간에 기화하여, 기관(W)의 표면 상에 있어서의 다른 부분의 휘발성 용매(A1)를 즉시 액체 방울화시킬 수 있게 된다.

[0090] 여기서, 건조 수단(234)의 램프(234A)에 의한 가열 작용에서는, 기관(W)의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매인 IPA를 순식간에 기화시키기 위해, 수초로 수백도의 고온까지 기관(W)을 가열하는 것이 중요하다. 또한, IPA는 가열하지 않고, 기관(W)만을 가열하는 것도 필요하다. 이 때문에는, 파장 500 nm~3000 nm에 피크 강도를 갖는 램프(234A)를 이용하는 것이 바람직하다. 또한, 확실한 건조를 위해서는, 기관(W)의 최종 온도(가열에 의해 도달하는 최종 온도)는, 처리액이나 용매의 대기압에 있어서의 비점보다 20℃ 이상 높은 가열 온도인 것이 바람직하고, 덧붙여, 최종 온도에 달하는 시간이 10초 이내, 예컨대, 수 10 msec~수초의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0091] 또한, 건조 수단(234)의 램프(234A)에 의한 가열 작용으로 기관(W)의 표면에 생성된 IPA의 액체 방울은 기관(W)의 회전에 따른 원심력으로 외주로 비산되며, 블로잉 가스 공급 노즐(234B)의 분사 핫 가스에 의해 외주에 비산되어 제거된다. 제거된 IPA의 액체 방울은 처리 박스(231)의 바닥면에 개구하고 있는 배기관(235)에 흡인되어 배출된다. 이에 의해, 기관(W)의 표면의 건조가 종료한다.

[0092] (8) 건조실(230)에 있어서 테이블(232)이 회전 정지되고, 램프(234A)가 소등되면, 반송 유닛(40)의 로봇트(41)가, 테이블(232) 상에서 건조 완료로 된 기관(W)을 취출하며, 이 고온의 기관(W)을 냉각 유닛(50) 내에 셋트한다. 기관(W)은 냉각 유닛(50) 내에서 자연 냉각 또는 강제 냉각된다.

[0093] 본 실시예에 따르면, 실시예 1에 따른 전술한 (A), (B), (a), (b)의 작용 효과에 더하여, 이하의 작용 효과를 나타낸다. 단, 전술한 (A), (B)에 있어서, 고농도 용매 치환 수단으로서의 용매 공급부(34)는 용매 공급부(214)로 바뀌며, 용매 치환실(30)은 용매 치환실(210)로 바뀐다.

[0094] (i) 용매 치환실(210)에 있어서, 저습도의 가스 분위기 형성 수단(216)이 질소 등의 불활성 가스를 공급함으로써, 기관(W)의 표면의 주변 공간을 불활성 가스 분위기로 덮어, 기관(W)의 표면 상의 산소 농도를 저감하여, 워터 마크의 생성을 막을 수 있다. 또한, 휘발성 용매가 공급된 기관(W)의 표면의 주변 공간을 불활성 가스 분위기로 덮음으로써, 휘발성 용매에 대한 방폭면에서의 안전성을 확보할 수 있다.

[0095] (ii) 용매 치환실(210)로부터 건조실(230)에 기관(W)을 이송하는 반송 유닛(220)이 저습도의 가스 분위기 형성 수단(224)을 갖는다. 휘발성 용매로 치환된 기관(W)의 표면의 주변 공간을 불활성 가스 분위기로 덮어 기관(W)을 반송함으로써, 고농도의 휘발성 용매가 공급된 기관(W)이라도 그 반송 중에 있어서의 건조가 억제되어, 방폭면의 안전성을 향상시킬 수 있으며, 기관 주위의 산소 농도를 저감하여 워터 마크의 생성을 억제하면서 기관(W)을 반송할 수 있다.

[0096] (iii) 건조실(230)에 있어서의 기관(W)의 가열에 의해, 기관(W)의 전체 표면에서 IPA의 액체를 순식간에 건조시켜, 잔류 IPA의 표면 장력에 의한 패턴의 도괴를 억제할 수 있다.

[0097] 건조실(230)은, 용매 치환실(210)과 별실화되어, 휘발성 용매의 공급계가 일절 마련되어 있지 않기 때문에, 이 건조실(230)에 반입되는 휘발성 용매는, 기관(W)이 용매 치환실(210)로부터 반입하는 분량만이므로, 방폭면에서의 안전성이 우수하다.

[0098] (iv) 건조실(230)에 가스 분위기 형성 수단(236)을 마련한 것에 의해, 기관(W)의 표면의 주변 공간을 저습도로 하여 기관(W)의 표면의 건조를 촉진시켜, 건조 수단(234)에 의한 건조 시간을 단축 가능하다.

[0099] 또한, 저습도의 가스 분위기 형성 수단(236)이 질소 등의 불활성 가스를 공급함으로써, 기관(W)의 표면의 주변

공간을 불활성 가스 분위기로 덮어, 기관(W)의 표면 상의 산소 농도를 저감하여, 워터 마크의 생성을 막을 수 있다. 또한, 휘발성 용매가 공급된 기관(W)의 표면의 주변 공간을 불활성 가스 분위기로 덮음으로써, 휘발성 용매에 대한 방폭면에서의 안전성을 확보할 수 있다.

- [0100] (실시예 3)(도 7)
- [0101] 실시예 3은 실시예 1의 기관 처리 장치(100)에 있어서의 세정실(10) 및 용매 치환실(30)을 일체화한, 기관 처리실(300)을 구성한 것이다.
- [0102] 기관 처리실(300)은, 도 7에 나타내는 바와 같이, 처리실이 되는 처리 박스(301)와, 그 처리 박스(301) 내에 마련된 컵(302)과, 그 컵(302) 내에서 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(303)과, 그 테이블(303)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(304)와, 테이블(303)의 주위에서 승강하는 용매 흡인 배출부(305)를 구비하고 있다. 또한, 기관 처리실(300)은, 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 약액을 공급하는 약액 공급부(306)와, 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 세정액을 공급하는 세정액 공급부(307)와, 휘발성 용매를 공급하는 용매 공급부(308)와, 가스를 공급하는 가스 공급부(309)와, 휘발성 용매가 공급된 기관(W)을 가열하는 가열 수단(311)과, 각 부를 제어하는 제어부(320)를 구비하고 있다.
- [0103] 처리 박스(301)는 기관 출납구(301A)를 둘레벽의 일부에 개구하고 있다. 기관 출납구(301A)는 서티(301B)에 의해 개폐된다.
- [0104] 컵(302)은 원통 형상으로 형성되어 있고, 테이블(303)을 주위로부터 둘러싸고 내부에 수용한다. 컵(302)의 둘레벽의 상부는 경사 상향으로 직경 축소하고 있으며, 테이블(303) 상의 기관(W)이 상방을 향하여 노출되도록 개구하고 있다. 이 컵(302)은, 회전하는 기관(W)으로부터 흘러내린 혹은 비산한 약액, 세정액을 수취한다. 또한, 컵(302)의 바닥부에는, 수취한 약액, 세정액을 배출하기 위한 배출관(도시하지 않음)이 마련되어 있다.
- [0105] 테이블(303)은 컵(302)의 중앙 부근에 위치 부여되어, 수평면 내에서 회전 가능하게 마련되어 있다. 이 테이블(303)은 핀 등의 지지 부재(303A)를 복수 가지고 있으며, 이들 지지 부재(303A)에 의해, 웨이퍼나 액정 기관 등의 기관(W)을 탈착 가능하게 유지한다.
- [0106] 회전 기구(304)는 테이블(303)에 연결된 회전축이나 그 회전축을 회전시키는 구동원이 되는 모터(모두 도시하지 않음) 등을 가지고 있으며, 모터의 구동에 의해 회전축을 통해 테이블(303)을 회전시킨다. 이 회전 기구(304)는 제어부(320)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(320)에 의해 제어된다.
- [0107] 용매 흡인 배출부(305)는 테이블(303)의 주위를 둘러싸고 환형으로 개구하는 용매 흡인구(305A)를 구비한다. 용매 흡인 배출부(305)는 용매 흡인구(305A)를 승강하는 승강 기구(도시하지 않음)를 가지고, 테이블(303)의 테이블면보다 하위에 용매 흡인구(305A)를 위치 부여하는 대기 위치와, 테이블(303)에 유지된 기관(W)의 주위에 용매 흡인구(305A)를 위치 부여하는 작업 위치에, 용매 흡인구(305A)를 승강한다. 용매 흡인구(305A)는, 회전하는 기관(W) 상으로부터 비산한 휘발성 용매를 흡인하여 수취한다. 또한, 용매 흡인구(305A)에는, 휘발성 용매를 흡인하기 위한 배기 팬 또는 진공 펌프(도시하지 않음), 및 흡인하여 수취한 휘발성 용매를 배출하기 위한 배출관(도시하지 않음)이 접속되어 있다.
- [0108] 약액 공급부(306)는 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 경사 방향으로부터 약액을 토출하는 노즐(306A)을 가지고 있고, 이 노즐(306A)로부터 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 약액, 예컨대 레지스트 박리 처리용의 APM(암모니아수 및 과산화수소수의 혼합액)을 공급한다. 노즐(306A)은 컵(302)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 약액이 공급되도록 조정되어 있다. 이 약액 공급부(306)는 제어부(320)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(320)에 의해 제어된다. 또한, 약액 공급부(306)는, 약액을 저류하는 탱크나 구동원이 되는 펌프, 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시하지 않음) 등을 구비하고 있다.
- [0109] 세정액 공급부(307)는, 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 경사 방향으로부터 세정액을 토출하는 노즐(307A)을 가지고 있고, 이 노즐(307A)로부터 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 세정액, 예컨대 세정 처리용의 순수(초순수)를 공급한다. 노즐(307A)은 컵(302)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 약액이 공급되도록 조정되어 있다. 이 세정액 공급부(307)는 제어부(320)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(320)에 의해 제어된다. 또한, 세정액 공급부(307)는, 세정액을 저류하는 탱크나 구동원이 되는 펌프, 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시하지 않음) 등을 구비하고 있다.

- [0110] 용매 공급부(308)는 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 경사 방향으로부터 휘발성 용매를 토출하는 노즐(308A)을 가지고 있고, 이 노즐(308A)로부터 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 휘발성 용매, 예컨대 IPA를 공급한다. 이 용매 공급부(308)는, 세정액 공급부(307)에 의해 공급된 세정액으로 세정된 기관(W)의 표면에 휘발성 용매를 공급하고, 기관(W)의 표면의 세정액을 휘발성 용매로 치환한다. 노즐(308A)은 컵(302)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 휘발성 용매가 공급되도록 조정되어 있다. 이 용매 공급부(308)는 제어부(320)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(320)에 의해 제어된다. 또한, 용매 공급부(308)는, 휘발성 용매를 저류하는 탱크나 구동원이 되는 펌프, 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시하지 않음) 등을 구비하고 있다.
- [0111] 가스 공급부(309)는 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 경사 방향으로부터 가스를 토출하는 노즐(309A)를 가지고 있고, 이 노즐(309A)로부터 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 가스, 예컨대 질소 가스를 공급하며, 처리 박스(301) 내에서 기관(W)의 표면 상의 공간을 질소 가스 분위기로 한다. 노즐(309A)은 컵(302)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 가스가 공급되도록 조정되어 있다. 이 가스 공급부(309)는 제어부(320)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(320)에 의해 제어된다. 또한, 가스 공급부(309)는 가스를 저류하는 탱크나 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시하지 않음) 등을 구비하고 있다.
- [0112] 가열 수단(311)은 복수의 램프(311A)를 가지고 있고, 테이블(303)의 상방에 마련되며, 각 램프(311A)의 점등에 의해 테이블(303) 상의 기관(W)의 표면에 광을 조사한다. 이 가열 수단(311)은 이동 기구(311B)에 의해 상하 방향(승강 방향)으로 이동 가능하게 구성되어 있고, 컵(302)에 근접한 조사 위치[도 7 중의 실선으로 나타내는 바와 같이, 기관(W)의 표면에 근접한 위치]와 컵(302)으로부터 정해진 거리만큼 이격한 대기 위치[도 7 중의 일점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 기관(W)의 표면으로부터 이격한 위치]로 이동한다. 이 가열 수단(311)은 제어부(320)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(320)에 의해 제어된다. 가열 수단(311)은, 기관 처리 장치(100)에 있어서의 건조 수단(36)과 동일하게 하여, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)를 순식간에 기화시켜, 기관(W)의 표면 상에 있어서의 다른 부분의 휘발성 용매의 액체(A1)를 즉시 액체 방울화시킨다. 가열 수단(311)에 의한 가열 작용으로 기관(W)의 표면에 생성된 IPA의 액체 방울은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력으로 외주에 비산되고, 용매 흡인 배출부(305)의 용매 흡인구(305A)에 흡인되어 제거된다.
- [0113] 그런데, 본 실시예에서는, 용매 공급부(308)가, 세정액 공급부(307)에 의해 기관(W)의 표면에 공급된 세정액을 저농도의 휘발성 용매로 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매로 치환하는 용매 치환 수단을 구성한다.
- [0114] 용매 치환 수단[용매 공급부(308)]은, 본 실시예에서는, 단일의 처리 박스(301) 내에 마련되고, 용매 공급부(308)의 노즐(308A)로부터, 우선 저농도의 휘발성 용매가 예컨대 농도 50% 이하의 수용액의 상태로 토출되며, 기관(W)의 표면의 세정액을 치환하고, 그 후에 또한, 고농도의 휘발성 용매가 예컨대 농도 100% 등의 수용액의 상태로 토출되어, 기관(W)의 표면의 세정액 및 저농도의 휘발성 용매를 치환한다. 이에 의해, 세정액 공급부(307)에 의해 기관(W)의 표면에 공급된 세정액을, 단시간에 효율적으로 치환할 수 있다.
- [0115] 용매 공급부(308)의 노즐(308A)은, 3종류 이상의 농도(예컨대 20%, 50%, 100%)의 휘발성 용매를, 저농도로부터 중농도, 고농도의 순(순차 농도가 높아짐)으로 토출하는 것이어도 좋다.
- [0116] 또한, 기관 처리 장치(100) 또는 기관 처리 장치(200)에 있어서, 저농도 용매 치환 수단[유기 용매 공급부(15)]의 노즐(15A)로부터 저농도~중농도의 2종류의 농도의 휘발성 용매를 순서대로 토출하고, 고농도 용매 치환 수단[용매 공급부(34)]의 노즐(34A) 또는 고농도 용매 치환 수단[용매 공급부(214)]의 노즐(214A)로부터 중농도~고농도의 2종류의 농도의 휘발성 용매를 순서대로 토출하여도 좋다.
- [0117] 이상, 본 발명의 실시예를 도면에 의해 상세하게 서술하였지만, 본 발명의 구체적인 구성은 이 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계의 변경 등이 있어도 본 발명에 포함된다.
- [0118] 가스 분위기 형성 수단(38, 216, 236)에 의한 저습도 가스의 공급 동작은, 기관(W)이 각각의 공급 위치에 위치 부여된 후에 개시되도록 하였지만, 위치 부여되기 전부터 공급이 개시되도록 하여도 좋다.
- [0119] 각 실시예에 있어서, 건조 수단(36, 234), 가열 수단(311)에 의한 기관(W)의 가열은, 처리 박스(31, 231, 301) 내를 감압한 상태로 행하도록 하여도 좋다. 처리 박스(31, 231, 301) 내에 있어서의 IPA 등 휘발성 용매의 비점이 내려가, 대기압 하에 비교하여 낮은 온도에서 비등하기 때문에, 기관에 부여하는 열 손상을 경감시킬 수

있다.

[0120] 각 실시예에 있어서, 기관(W)에 대한 세정액의 공급이 정지되고 나서 유기 용매 공급부(15, 308)로부터 IPA 등의 유기 용매의 공급을 개시하였지만, 세정액에 의한 세정의 종료시기에, 아직 세정물이 기관(W)에 대하여 공급되고 있을 때부터 유기 용매의 공급을 개시시키도록 하여도 좋다.

산업상 이용가능성

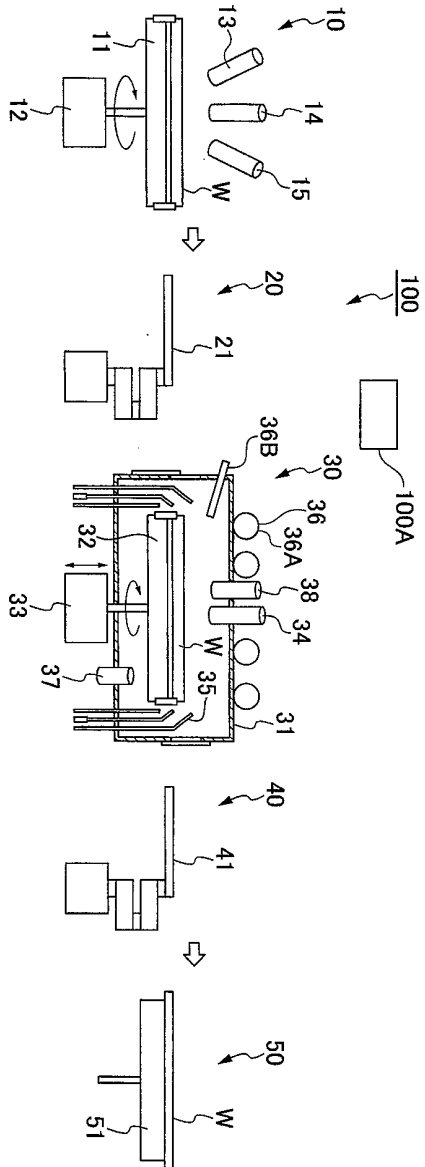
[0121] 본 발명에 따르면, 기관 표면의 세정액을 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조 시의 패턴 도괴를 유효하게 방지할 수 있다.

부호의 설명

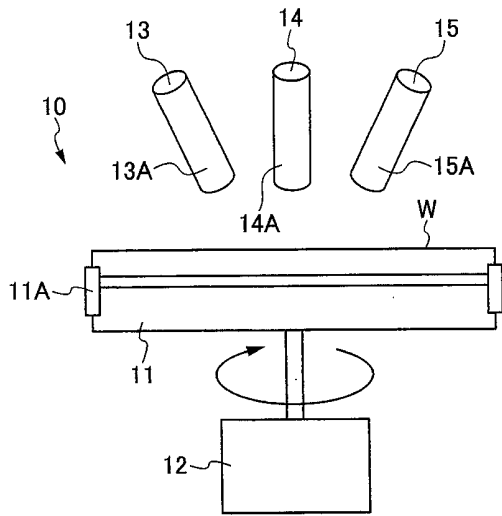
[0122] 10 세정실
15 유기 용매 공급부(저농도 용매 치환 수단)
30 용매 치환실
34 용매 공급부(고농도 용매 치환 수단)
36 건조 수단
38 가스 분위기 형성 수단
100 기관 처리 장치
200 기관 처리 장치
210 용매 치환실
216 가스 분위기 형성 수단
220 반송 유닛
224 가스 분위기 형성 수단
230 건조실
236 가스 분위기 형성 수단
300 기관 처리실
308 용매 공급부(용매 치환 수단)
W 기관

도면

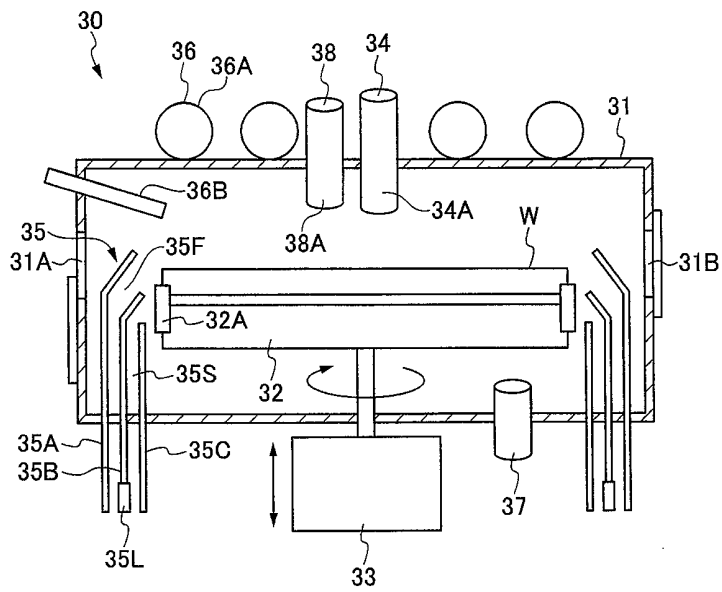
도면1



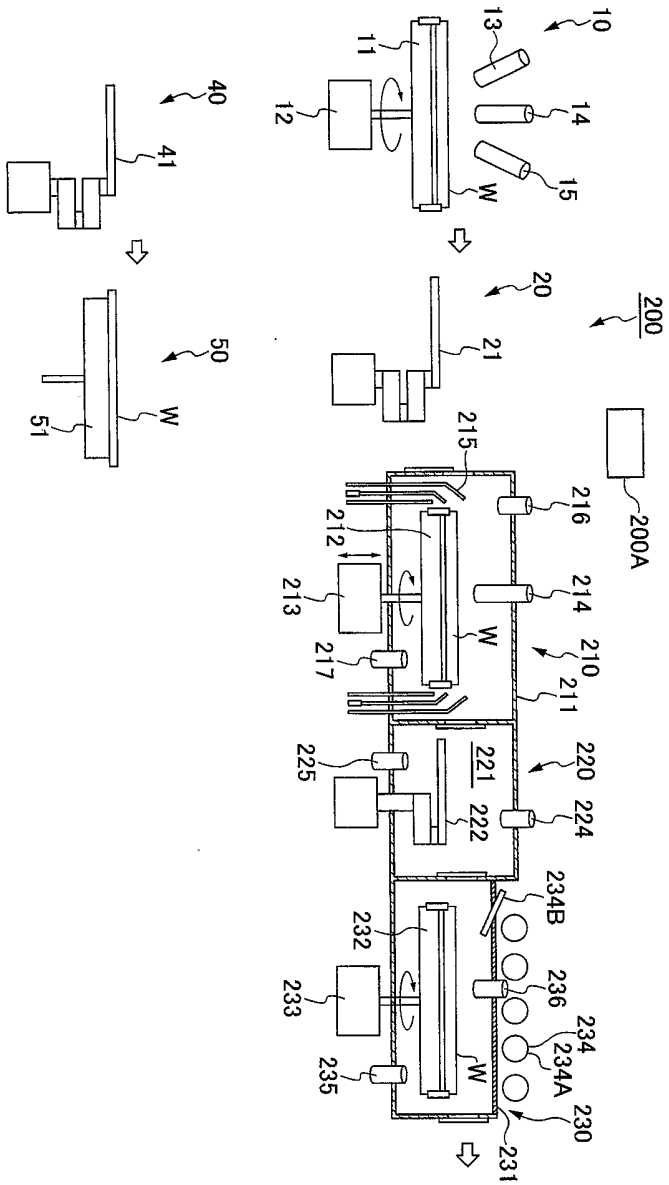
도면2



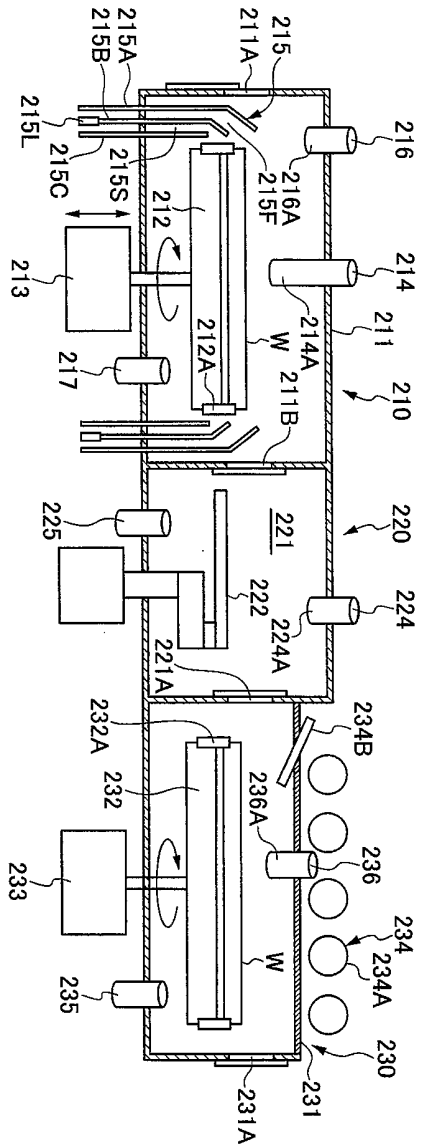
도면3



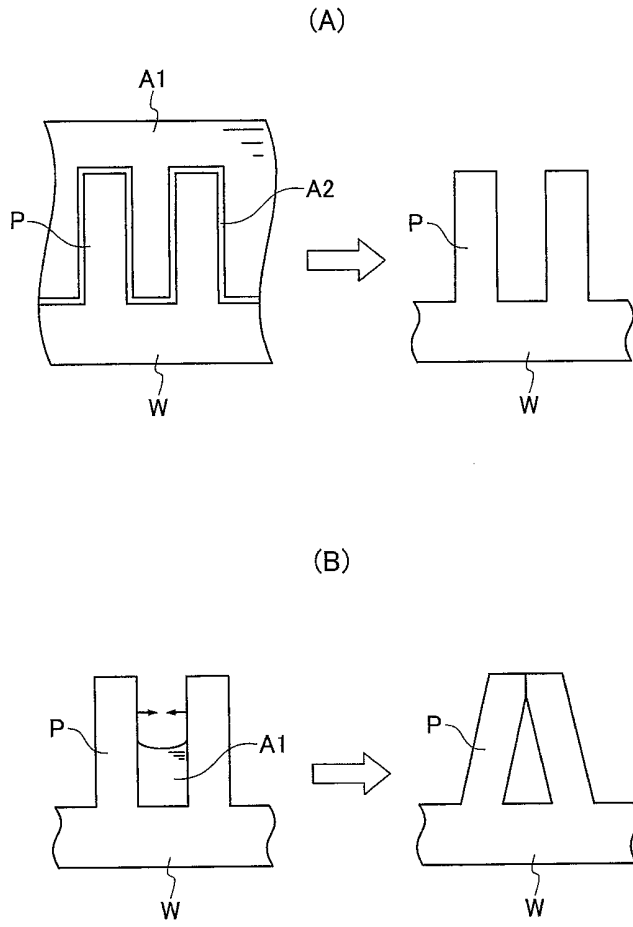
도면4



도면5



도면6



도면7

