



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월11일
(11) 등록번호 10-2793530
(24) 등록일자 2025년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO1L 21/687 (2006.01) *HO1L 21/67* (2006.01)

(52) CPC특허분류
HO1L 21/6875 (2013.01)
HO1L 21/67051 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-0083456

(22) 출원일자 2024년06월26일
심사청구일자 2024년06월26일

(65) 공개번호 10-2025-0003332

(43) 공개일자 2025년01월07일

(30) 우선권주장
JP-P-2023-108562 2023년06월30일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020130062233 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고

(72) 발명자
나가시마 유지
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2초
메 5반 1고 **시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이**
샤 내

후쿠오카 요타로
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2초
메 5반 1고 **시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이**
샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장수길, 김승식, 박충범

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김대웅

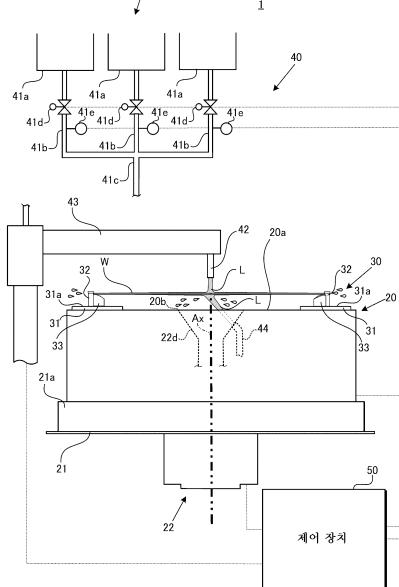
(54) 발명의 명칭 기판 처리 장치

(57) 요약

처리되는 기판의 품질을 향상시킬 수 있는 기판 처리 장치를 제공한다.

실시 형태의 기판 처리 장치(1)는, 회전체(20)에 의해 회전하는 기판 W 에 대하여 처리액 L 을 공급하는 공급부(40)와, 회전체(20)의 축 Ax 를 중심으로 하는 원을 따라서 3개 이상 배치된 베이스 부재(31)와, 베이스 부재(31)에 계속

대표도 - 도1



1)의 회동의 축 Bx로부터 편심된 위치에 마련되며, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 기판 W에 접촉 분리되는 폐쇄 위치와 개방 위치 사이를 이동 가능한 클램프 핀(32)과, 클램프 핀(32)과는 평면으로 보아 간격을 두고 마련되며, 기판 W를 지지하는 지지 부재(33)와, 지지 부재(33)에 마련되며, 회전체(20)의 축 Ax에 가까운 측으로부터 먼 측을 향하여 높고, 클램프 핀(32)에 먼 측으로부터 가까운 측을 향하여 높아지고, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 기판 W가 적재되는 적재 위치와, 폐쇄 위치에 있는 클램프 핀(32)과 함께 기판 W를 보유 지지하는 보유 지지 위치 사이에서 이동 가능한 경사면(330)을 갖는다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/6708 (2013.01)

H01L 21/68728 (2013.01)

(72) 발명자

하세 다쿠야

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2초
메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
내

미야모토 가린

일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2초
메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
내

(56) 선행기술조사문헌

JP2003060013 A

JP2009239026 A

JP2004079637 A

KR1020170058858 A

JP2014241390 A

명세서

청구범위

청구항 1

기판을 회전시키는 회전체와,

상기 회전체에 의해 회전하는 상기 기판에 대하여 처리액을 공급하는 공급부와,

상기 회전체의 축과 평행인 축을 중심으로 회동 가능하게 되도록 상기 회전체에 마련되며, 상기 회전체의 축을 중심으로 하는 원을 따라서 3개 이상 배치된 베이스 부재와,

상기 베이스 부재마다, 상기 베이스 부재의 회동의 축으로부터 편심된 위치에 마련되며, 상기 베이스 부재의 회동에 따라서, 상기 기판에 접하는 폐쇄 위치와, 상기 기판으로부터 이격되는 개방 위치 사이를 이동 가능한 클램프 펀과,

상기 베이스 부재마다, 상기 클램프 펀과는 평면으로 보아 간격을 두고 마련되며, 상기 기판을 지지하는 지지부재와,

상기 지지 부재에 마련되며, 상기 회전체의 축에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높아짐과 함께, 상기 클램프 펀에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높아지고, 상기 베이스 부재의 회동에 따라서, 상기 클램프 펀이 상기 개방 위치에 있을 때 상기 기판이 적재되는 적재 위치와, 상기 폐쇄 위치에 있는 상기 클램프 펀과 함께 상기 기판을 보유 지지하는 보유 지지 위치 사이에서 이동 가능한 경사면

을 갖는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 경사면에 있어서의 가장 높은 위치는, 상기 클램프 펀의 상단보다도 낮은 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 경사면에 있어서의 상기 베이스 부재의 회동의 축에 가까운 단부측의 폭은, 면 단부측의 폭보다도 넓은 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 경사면에 있어서, 상기 회전체의 회전의 축에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높아지는 경사는, 상기 회전체의 회전의 축으로부터 멀어짐에 따라서 경사가 완만하게 되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 클램프 펀의 상기 기판에 접촉 분리되는 접촉면은, 상단을 향하여, 상기 클램프 펀의 축으로부터 이격되도록 외측으로 경사져 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 지지 부재는, 상기 클램프 펀측과 반대 측으로 부풀어 오르도록 만곡되어 있는 것을 특징

으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 베이스 부재의 회동의 축과, 당해 축에 가장 가까운 상기 경사면의 단부의 거리는, 상기 베이스 부재의 회동의 축과 상기 클램프 핀의 거리보다도 긴 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 8

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 베이스 부재의 회동의 축은, 상기 지지 부재에 적재된 상기 기판의 외주보다도 내측에 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 경사면의 일부는, 상기 베이스 부재의 회동의 축으로부터의 거리가 상기 클램프 핀과 동일하게 되는 영역 내에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 경사면에 있어서의 상기 베이스 부재의 회동의 축에 가까운 측의 단부는, 상기 영역 내에 마련되며, 상기 경사면에 있어서의 상기 베이스 부재의 회동의 축으로부터 먼 측의 단부는, 상기 영역의 외측에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 베이스 부재의 회동의 축과 상기 클램프 핀의 축을 통과하는 직선과, 이 직선에 직교하는 상기 클램프 핀의 외주의 접선이며 상기 베이스 부재의 외주측의 직선과, 상기 베이스 부재의 외주로 둘러싸인 영역 중, 상기 클램프 핀이 상기 개방 위치로부터 상기 폐쇄 위치로 되도록 상기 베이스 부재가 회동할 때의 회동 방향에 있어서의 하류측의 영역 중에, 상기 경사면에 있어서의 상기 베이스 부재의 회동의 축으로부터 먼 측의 단부가 위치하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 클램프 핀과 상기 지지 부재 사이를 통과하는 상기 클램프 핀의 외주의 접선이며 상기 베이스 부재의 회동의 축을 통과하는 직선에, 상기 경사면에 있어서의 상기 베이스 부재의 회동의 축으로부터 먼 측의 단부가 접하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 13

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 클램프 핀이 상기 개방 위치에 있을 때, 상기 지지 부재에 상기 기판이 적재되는 영역은, 상기 클램프 핀과 상기 지지 부재 사이를 통과하는 상기 클램프 핀의 외주의 접선이며 상기 베이스 부재의 회동의 축을 통과하는 직선에 직교하고, 상기 클램프 핀의 축을 통과하는 직선보다도, 상기 클램프 핀이 상기 개방 위치로부터 상기 폐쇄 위치로 되도록 상기 베이스 부재가 회동할 때의 회동 방향에 있어서의 하류측의 영역에 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기판 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼 등의 기판에 대하여, 약액이나 세정액 등의 처리액에 의한 처리를 행하는 기판 처리 장치는, 각 기판에 대한 처리의 균일성이나 재현성의 관점에서, 기판을 1매씩 처리하는 매엽 방식의 장치가 널리 채용되고 있다. 매엽 방식의 기판 처리 장치는, 기판을 보유 지지한 회전 테이블을 회전시킴으로써, 기판을 회전시키면서, 기판의 중심 부근에 처리액을 공급함으로써, 원심력에 의해 처리액을 기판의 피처리면의 전체에 골고루 퍼지게 하여, 피처리면을 처리한다.

[0003] 이와 같은 처리 장치는, 회전 테이블에 기판을 보유 지지하는 척 기구를 구비하고 있다. 척 기구는, 예를 들어 기판의 주연을 따라서 배치된 복수의 척 핀이, 기판의 외주의 단부면에 접하는 폐쇄 위치와, 단부면으로부터 이격되는 개방 위치 사이에서 이동 가능하게 마련되어 있다. 회전 테이블 상에 반입된 기판은, 복수의 척 핀이 폐쇄 위치가 됨으로써 회전 테이블 상에 보유 지지된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2018-181889호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같이, 기판의 중심 부근에 공급된 처리액이, 회전 테이블의 회전에 의해, 기판의 외주를 향하여 흐름으로써, 피처리면의 전체가 처리된다. 그러나, 척 핀이 맞닿아 있는 위치에는 처리액이 흐르기 어려워지기 때문에, 기판에 미처리 부분이나 처리가 불충분한 부분이 발생하는 경우가 있다. 또한, 회전 테이블을 고속 회전시킴으로써, 기판 상의 처리액을 털어내어 건조시킬 때, 기판에 척 핀이 맞닿아 있는 위치에서는, 처리액이 배출되지 않고 잔류해 버리는 경우가 있다. 잔류한 처리액이 건조되면, 워터마크가 되어, 제품 불량으로 이어진다.

[0006] 본 발명의 실시 형태는, 처리되는 기판의 품질을 향상시킬 수 있는 기판 처리 장치를 제공하는 것으로 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 실시 형태의 기판 처리 장치는, 기판을 회전시키는 회전체와, 상기 회전체에 의해 회전하는 상기 기판에 대하여 처리액을 공급하는 공급부와, 상기 회전체의 축과 평행인 축을 중심으로 회동 가능하게 되도록 상기 회전체에 마련되며, 상기 회전체의 축을 중심으로 하는 원을 따라서 3개 이상 배치된 베이스 부재와, 상기 베이스 부재마다, 상기 베이스 부재의 회동의 축으로부터 편심된 위치에 마련되며, 상기 베이스 부재의 회동에 따라서, 상기 기판에 접하는 폐쇄 위치와, 상기 기판으로부터 이격되는 개방 위치 사이를 이동 가능한 클램프 핀과, 상기 베이스 부재마다, 상기 클램프 핀과는 평면으로 보아 간격을 두고 마련되며, 상기 기판을 지지하는 지지 부재와, 상기 지지 부재에 마련되며, 상기 회전체의 축에 가까운 축으로부터 면 축을 향하여 높아짐과 함께, 상기 클램프 핀에 면 축으로부터 가까운 축을 향하여 높아지고, 상기 베이스 부재의 회동에 따라서, 상기 클램프 핀이 상기 개방 위치에 있을 때 상기 기판이 적재되는 적재 위치와, 상기 폐쇄 위치에 있는 상기 클램프 핀과 함께 상기 기판을 보유 지지하는 지지 위치 사이에서 이동 가능한 경사면을 갖는다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 처리되는 기판의 품질을 향상시킬 수 있는 기판 처리 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 실시 형태의 기판 처리 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 2는 도 1의 기판 처리 장치의 보유 지지부의 동작을 도시하는 평면도이며, (A)는 클램프 핀이 개방 위치 및 지지 부재가 적재 위치에 있는 상태, (B)는 클램프 핀이 폐쇄 위치 및 지지 부재가 보유 지지 위치에 있는 상태를 도시한다.

도 3은 도 1의 기판 처리 장치의 내부 구성의 기판 해방 상태를 도시하는 일부 단면도이다.

도 4는 도 1의 기판 처리 장치의 내부 구성의 기판 보유 지지 상태를 도시하는 일부 단면도이다.

도 5는 클램프 핀 및 지지 부재를 도시하는 사시도이며, (A)는 클램프 핀이 개방 위치 및 지지 부재가 적재 위치에 있는 상태, (B)는 클램프 핀이 폐쇄 위치 및 지지 부재가 보유 지지 위치에 있는 상태를 도시한다.

도 6은 클램프 핀이 개방 위치 및 지지 부재가 적재 위치에 있는 상태를 도시하는 평면도(A), 클램프 핀이 폐쇄 위치 및 지지 부재가 보유 지지 위치에 있는 상태를 도시하는 평면도(B)이다.

도 7은 경사면의 회전체의 축에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높아지는 경사를 도시하는 측면도(A), 경사면의 클램프 핀에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높아지는 경사를 도시하는 측면도(B)이다.

도 8은 적재 위치에 있는 지지 부재에 기판이 적재된 상태를 도시하는 측면도(A), 클램프 핀 및 지지 부재에 의해 기판이 보유 지지된 상태를 도시하는 측면도(B)이다.

도 9는 클램프 핀 및 지지 부재의 위치 관계를 도시하는 평면도이다.

도 10은 실시 형태의 기판 처리의 수순을 설명하는 흐름도이다.

도 11은 비교예에 있어서의 기판과 지지 부재 사이의 액고임의 예를 도시하는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 실시 형태를, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 중력에 저항하는 방향을 상, 중력을 따르는 방향을 하로 한다.
- [0011] [개요]
- [0012] 도 1에 도시한 바와 같이, 기판 처리 장치(1)는, 클램프 핀(32) 및 지지 부재(33)에 의해 원판 형상의 기판 W를 보유 지지하여 회전시키면서, 공급부(40)로부터의 처리액 L을, 기판 W의 표리의 양쪽의 면(폐처리면)에 공급함으로써 기판 W를 웨트 처리하는 장치이다. 웨트 처리는, 세정액에 의한 세정 처리, 약액에 의한 애칭 처리 등을 포함한다. 본 실시 형태에서는, 클램프 핀(32)에 보유 지지된 기판 W의 위가 되는 면(상면) 및 아래가 되는 면(하면)의 양쪽에 대하여 처리를 행한다. 단, 기판 W의 상면만 또는 하면에만 처리액 L을 공급하여 처리해도 된다.
- [0013] 또한, 기판 W의 외주의 측면을 단부면으로 하고, 단부면과 상면의 경계 및 그 근방 영역을 상부 테두리부 wu, 단부면과 하면의 경계 및 그 근방 영역을 하부 테두리부 w1로 한다(도 8의 (A), (B) 참조). 처리 대상이 되는 기판 W는, 예를 들어 원형의 실리콘체의 반도체 웨이퍼이다. 또한, 반도체 웨이퍼의 상부 테두리부 wu, 하부 테두리부 w1은, 베벨 가공에 의해 모파기되어 있어도, 둥그스름하게 되어 있어도 된다.
- [0014] [기판 처리 장치]
- [0015] 기판 처리 장치(1)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 회전체(20), 보유 지지부(30), 공급부(40), 제어 장치(50)를 갖는다.
- [0016] (회전체)
- [0017] 회전체(20)는 기판 W를 회전시킨다. 회전체(20)는, 보유 지지부(30)에 보유 지지된 기판 W에, 간격을 두고 대향하는 평탄한 테이블(20a)을 갖고, 보유 지지부(30)와 함께 회전 가능하게 마련되어 있다. 회전체(20)는, 일단이 테이블(20a)에 의해 폐색된 원통형이다. 테이블(20a)은, 기판 W보다도 큰 직경의 원형의 면이다. 테이블(20a)의 중앙에는, 도 2에 도시한 바와 같이, 원형의 관통 구멍(20b)이 형성되어 있다.
- [0018] 회전체(20)는, 도시하지 않은 설치면 또는 설치면에 설치된 가대에 고정된 고정 베이스(21) 상에, 모터(22)에 의해 회전 가능하게 마련되어 있다. 도면 중의 Ax는, 회전체(20)의 회전의 중심의 축이다. 모터(22)는, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 중공의 회전자(22a)와 이것을 회전시키는 고정자(22b)를 갖는 중공 모터이다. 모터(22)의 회전자(22a)에는, 중공의 회전축(22c)이 접속되어 있다. 회전축(22c)의 외주는, 회전체(20)의 내부에

마련된 지지판(20c)에, 회전체(20)와 동축이 되도록 접속되어 있다. 고정자(22b)는, 고정 베이스(21)에 고정되어 있다. 회전축(22c)의 내부에는, 관통 구멍(20b)에 연통한 폐액관(22d)이 마련되어 있다. 폐액관(22d)의 상부는, 깔때기상(역원추형, 유발형)의 경사면이 형성되고, 상단이 관통 구멍(20b)을 향하여 개구되어 있다.

[0019] 모터(22)는, 고정자(22b)의 코일에 통전함으로써, 회전자(22a)를 회전시킨다. 회전자(22a)의 회전과 함께 회전축(22c)이 회전하므로 회전체(20)가 회전한다. 도 3 및 도 4의 접선으로 나타낸 회전체(20)와, 일접쇄선으로 둘러싸인 부분이, 기판 W와 함께 회전하는 부분이며, 그 이외가 고정 베이스(21)에 고정되어, 기판 W와 함께 회전하지 않는 부분이다. 단, 폐액관(22d)은, 회전자(22a)로부터는 독립적으로 가대에 지지 고정되어, 회전체(20) 등이 회전해도 회전하지 않는다.

[0020] 또한, 고정 베이스(21)에는, 방호벽(21a)이 마련되어 있다. 방호벽(21a)은, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 회전체(20)와 동심이며, 고정 베이스(21) 상에 기립된 이중의 원통형의 벽이며, 회전체(20)의 하부 테두리를 비접촉으로 사이에 두도록 덮고 있다. 이에 의해, 방호벽(21a)과 회전체(20) 사이에, 굴곡된 경로인 라비린스 구조가 형성되어, 회전체(20)의 외벽을 따라서 훌러내리는 처리액 L이, 회전체(20)의 내부에 유입되기 어려운 구성이 되어 있다.

[0021] (보유 지지부)

[0022] 보유 지지부(30)는, 테이블(20a)과 평행하게 또한 간격을 두고, 기판 W를 보유 지지한다. 보유 지지부(30)는, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31), 클램프 핀(32), 지지 부재(33), 회동 기구(34)를 갖는다.

[0023] <베이스 부재>

[0024] 베이스 부재(31)는, 도 5의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 원기둥 형상의 부재이다. 베이스 부재(31)는, 회전체(20)의 축 Ax와 평행인 축 Bx를 중심으로 회동 가능하게 되도록, 회전체(20)에 마련되어 있다(도 3, 도 4 참조). 베이스 부재(31)는, 도 2의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 회전체(20)의 축 Ax를 중심으로 하는 원을 따라서 3개 이상 배치되어 있다. 이 원은, 축 Ax를 중심으로 위치 결정된 기판 W의 외주에 상당한다. 본 실시 형태의 베이스 부재(31)는, 둘레 방향으로 등간격으로 6개 배치되어 있다. 각각의 베이스 부재(31)의 천장면(31a)은, 테이블(20a)로부터 노출되어 있다.

[0025] <클램프 핀>

[0026] 클램프 핀(32)은, 도 5의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)의 천장면(31a)으로부터, 축 Ax와 평행인 방향으로 기립된 원기둥 형상의 부재이다. 클램프 핀(32)은, 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)마다, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx로부터 편심된 위치에 마련되어 있다. 즉, 클램프 핀(32)은, 평면으로 보아 축 Bx로부터 어긋난 위치에 마련되어 있다. 클램프 핀(32)은, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 개방 위치(도 2의 (A), 도 5의 (A), 도 6의 (A))와 폐쇄 위치(도 2의 (B), 도 5의 (B), 도 6의 (B)) 사이를 이동 가능하게 마련되어 있다. 폐쇄 위치는, 기판 W에 접함으로써 기판 W를 보유 지지하는 위치이다. 개방 위치는, 기판 W로부터 이격됨으로써 기판 W를 해방하는 위치이다. 본 실시 형태에서는, 6개의 클램프 핀(32)이 동기하여 기판 W에 접함으로써, 기판 W의 중심이 축 Ax에 일치한다.

[0027] 도 8의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 클램프 핀(32)의 기판 W에 접촉 분리되는 접촉면(32a)은, 상단(베이스 부재(31)와 반대 측의 단부)을 향하여, 축 Cx로부터 이격되도록 외측으로 경사져 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 클램프 핀(32)은 원기둥 형상이며, 접촉면(32a)은 상방으로 됨에 따라서 직경 확대된 역테이퍼면이 되어 있다. 접촉면(32a)의 부분의 높이 방향의 길이는, 기판 W의 두께보다도 크다. 단, 접촉면(32a)은, 기판 W에 접촉 분리되는 부분에만 형성되어 있어도 된다.

[0028] <지지 부재>

[0029] 지지 부재(33)는, 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)마다, 클램프 핀(32)과는 평면으로 보아 간격을 두고 마련되며, 기판 W를 지지하는 부재이다. 지지 부재(33)는, 도 5의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)의 천장면(31a)으로부터, 축 Bx와 평행인 방향으로 기립된 부재이다. 또한, 지지 부재(33)는, 평면으로 보아 클램프 핀(32) 측과 반대 측으로 부풀어 오르도록 만곡되어 있다. 클램프 핀(32)과 지지 부재(33)는 간격을 두고 배치되어 있으므로, 양자의 사이에는 처리액 L이 유통되는 간극이 형성되어 있다. 즉, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이에는, 베이스 부재(31)의 천장면(31a) 이외에는 처리액 L의 유통을 저해하는 부재는 존재하지 않는다.

[0030] 지지 부재(33)에는, 경사면(330)이 마련되어 있다. 경사면(330)은, 지지 부재(33)의 상단(베이스 부재(31)와

반대 측의 면)에 형성되어 있다. 경사면(330)은, 도 6의 (A)의 흑색의 화살표 방향으로부터 본 측면도인 도 7의 (A)의 화살표 S1로 나타내는 바와 같이, 회전체(20)의 축 Ax에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높게 되어 있다. 또한, 경사면(330)은, 도 6의 (A)의 흰색의 화살표 방향으로부터 본 측면도인 도 7의 (B)의 화살표 S2로 나타내는 바와 같이, 클램프 핀(32)에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높게 되어 있다. 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 경사면(330)에 있어서, 축 Ax 및 축 Bx에 가깝고, 클램프 핀(32)에 면 측의 단부를 e1, 축 Ax 및 축 Bx에 멀고, 클램프 핀(32)에 가까운 측의 단부를 e2라 하자.

[0031] 도 7 (A)의 화살표 S1, 도 7의 (B)의 화살표 S2는, 경사면(330)의 전체의 경사 각도를 간략적으로 나타낸 것이다. 단, 경사면(330)은, 전체 길이에 걸쳐 경사 각도가 일정할 필요는 없다. 본 실시 형태에서는, 회전체(20)의 축 Ax에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높아지는 경사는, 축 Ax로부터 멀어짐에 따라서 경사가 완만하게 되어 있다. 즉, 경사면(330)은, 축 Ax에 가까운 단부 e1의 근방의 영역 r1보다도, 축 Ax에 면 단부 e2의 근방의 영역 r2가, 수평에 가깝게 되어 있다(도 6의 (A), (B), 도 8의 (A), (B) 참조). 또한, 경사면(330)의 가장 높은 위치는, 축 Ax에 면 측의 단부 e2와 일치하고 있을 필요는 없고, 단부 e2에 있어서 각이 모따기되어 있거나, 둥그스름하게 되어 있는 것 등에 의해, 낮게 되어 있어도 된다.

[0032] 또한, 도 8의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 경사면(330)에 있어서의 가장 높은 위치는, 클램프 핀(32)의 상단 보다도 낮다. 보다 구체적으로는, 경사면(330)의 가장 높은 위치는, 클램프 핀(32)의 접촉면(32a)과의 사이에서, 측면으로 보아 기판 W를 사이에 둘 수 있는 높이로 되어 있다. 단, 상기와 같이, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33)는 간격을 두고 마련되어 있기 때문에, 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 평면으로 보아서는 경사면(330)과 클램프 핀(32)의 위치는 이격되어 있다.

[0033] 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 평면으로 보아, 지지 부재(33)의 외주면에 있어서의 단부 e2 측에는 라운딩이 형성되어 있다. 또한, 지지 부재(33)는 평면으로 보아 클램프 핀(32)의 외주를 따르도록 만곡된 형상이 되어 있다.

[0034] 경사면(330)은, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 적재 위치(도 2의 (A), 도 3, 도 8의 (A) 참조)와, 보유 지지 위치(도 2의 (B), 도 4, 도 8의 (B) 참조) 사이를 이동 가능하게 마련되어 있다. 적재 위치는, 기판 W가 적재됨으로써, 기판 W를 지지하는 위치이다. 적재 위치에서는, 경사면(330)에 의해서만 기판 W가 지지되고, 클램프 핀(32)은 기판 W에 접하고 있지 않다. 이와 같이, 기판 W가 적재되는 부분은, 경사면(330)의 단부 e1 측의 영역 r1이다(도 6의 (A) 참조). 보유 지지 위치는, 클램프 핀(32)과 함께 기판 W에 접하여 기판 W를 보유 지지하는 위치이다. 보유 지지 위치에서는, 측면으로 보아 클램프 핀(32)과 경사면(330)이 기판 W를 사이에 두도록 보유 지지한다. 보유 지지 위치에 있어서 기판 W가 접하는 경사면(330)의 부분은, 단부 e2 측의 영역 r2이다(도 6의 (B) 참조). 또한, 경사면(330)은, 클램프 핀(32)에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높게 되어 있기 때문에(도 7의 (B) 참조), 영역 r1, 영역 r2에 있어서, 기판 W에 접하는 것은, 경사면(330)의 클램프 핀(32) 측의 테두리부이다.

[0035] 또한, 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 지지 부재(33)는, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx에 면 측보다도, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx에 가까운 측의 폭이 크고, 즉 수평 방향의 길이가 길게 형성되어 있다. 이 때문에, 경사면(330)에 있어서의 베이스 부재(31)의 축 Bx에 가까운 단부 e1 측의 폭 t1은, 베이스 부재(31)의 축 Bx에 면 단부 e2 측의 폭 t2보다도 넓다. 또한, 여기에서 말하는 폭 t1은, 경사면(330)이 적재 위치에서 기판 W에 접하는 개소에 있어서, 기판 W의 외주에 있어서의 경사면(330) 상의 개소를 접점으로 하는 접선 방향의 길이이다. 또한, 폭 t2는, 경사면(330)이 보유 지지 위치에서 기판 W에 접하는 개소에 있어서, 기판 W의 외주에 있어서의 경사면(330) 상의 개소를 접점으로 하는 접선 방향의 길이이다.

[0036] 도 8의 (A)에 도시한 바와 같이, 적재 위치에 있는 경사면(330)의 영역 r1(도 6의 (A) 참조)에 기판 W가 적재되고, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서 경사면(330)에 의해 기판 W가 상승해 간다(도면 중, 흑색의 화살표). 그리고, 도 8의 (B)에 도시한 바와 같이, 클램프 핀(32)의 경사진 접촉면(32a)이, 기판 W의 상부 테두리부 wu에 접하여 폐쇄 위치가 됨과 함께, 경사면(330)의 영역 r2(도 6의 (B) 참조)가 기판 W의 하부 테두리부 wl에 접하는 보유 지지 위치가 된다.

[0037] <위치 관계>

[0038] 보다 구체적으로는, 베이스 부재(31), 클램프 핀(32), 지지 부재(33)의 경사면(330)은, 평면으로 보아, 이하와 같은 위치 관계에 있다.

[0039] (1) 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와, 당해 축 Bx에 가장 가까운 경사

면(330)의 단부 e1의 거리 d1은, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와 클램프 핀(32)의 거리 d2보다도 길다. 축 Bx와 클램프 핀(32)의 거리 d2는, 평면으로 보아 클램프 핀(32)의 외주 원과 축 Bx의 최단 거리이다.

[0040] (2) 도 6의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx는, 경사면(330)에 적재된 기판 W의 외주보다도 내측에 있다. 외주보다도 내측이란, 기판 W의 중심에 가까운 위치에 있는 것을 말한다.

[0041] (3) 도 9에 도시한 바와 같이, 경사면(330)의 일부는, 베이스 부재(31)의 축 Bx로부터의 거리가 클램프 핀(32)과 동일하게 되는 영역 H 내에 마련되어 있다. 바람직하게는, 경사면(330)에 있어서의 단부 e1은, 영역 H 내에 마련되어 있다. 영역 H는, 클램프 핀(32)의 외주 원의 직경의 폭의 링 형상이다. 영역 H 내란, 평면으로 보아 영역 H에 겹치는 위치를 말하고, 링 형상의 내측의 원의 영역은 포함하지 않는다. 또한, 경사면(330)에 있어서의 단부 e2는, 영역 H의 외측에 마련되어 있다.

[0042] 또한, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와 클램프 핀(32)의 축 Cx를 통과하는 직선 v1과, 이 직선 v1에 직교하는 클램프 핀(32)의 외주의 접선이며 베이스 부재(31)의 외주측의 직선 v2와, 베이스 부재(31)의 외주로 둘러싸인 영역 중, 클램프 핀(32)이 개방 위치로부터 폐쇄 위치가 되도록 베이스 부재(31)가 회동하는 회동 방향(도 9의 화살표 방향)에 있어서의 하류측의 영역 중에, 경사면(330)의 단부 e2가 위치하고 있다.

[0043] 또한, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이를 통과하는 클램프 핀(32)의 외주의 접선이며, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx를 통과하는 직선 v3에, 경사면(330)에 있어서의 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx로부터 면 측의 단부 e2가 접한다.

[0044] (4) 클램프 핀(32)이 개방 위치에 있을 때, 경사면(330)에 기판 W가 적재되는 영역 r1은, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이를 통과하는 클램프 핀(32)의 외주의 접선이며 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx를 통과하는 직선 v3에 직교하고, 클램프 핀(32)의 축 Cx를 통과하는 직선 v4보다도, 베이스 부재(31)가 개방 위치로부터 폐쇄 위치로 되도록 회동하는 회동 방향에 있어서의 하류측의 영역이다.

<회동 기구>

[0046] 회동 기구(34)는, 베이스 부재(31)를 회동시킴으로써, 클램프 핀(32)을 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 이동시킴과 함께, 지지 부재(33)를 적재 위치와 보유 지지 위치 사이에서 이동시킨다. 회동 기구(34)는, 도 2 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 축 부재(341), 소 기어(342), 대 기어(343)를 갖는다. 축 부재(341)는, 도 5의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 베이스 부재(31)의 천장면(31a)과 반대 측에, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와 동축으로 마련된 원기둥 형상의 부재이다.

[0047] 소 기어(342)는, 축 부재(341)의 베이스 부재(31)와 반대 측의 단부에 마련된 섹터 기어이다. 소 기어(342)는, 지지판(20c)에 회동 가능하게 마련되어 있다. 대 기어(343)는, 소 기어(342)에 대응하여, 기어 홈이 간헐적으로 형성된 기어이다. 대 기어(343)는, 회전축(22c)의 외주에 베어링(도시하지 않음)에 의해 회전 가능하게 마련되어 있다. 즉, 대 기어(343)는, 회전체(20)를 회전시키는 모터(22)에 의해, 회전체(20)와 동축으로 회전 가능하게 마련되어 있다. 대 기어(343)는, 소 기어(342)와 대응하는 간격으로, 6개의 볼록부가 둘레 방향으로 소정 간격으로 형성되어 이루어지고, 각 볼록부의 선단 외주면에, 소 기어(342)에 맞물리는 기어 홈이 형성되어 있다.

[0048] 대 기어(343)는, 도시하지 않은 스프링에 의해, 도 2의 (A)에 화살표 a로 나타내는 회전 방향(반시계 방향)으로 가압되고 있다. 이에 의해, 소 기어(342)는, 화살표 β1로 나타내는 시계 방향으로 가압되기 때문에, 소 기어(342)의 회동에 베이스 부재(31)가 연동하여, 클램프 핀(32)이 회전체(20)의 중심 방향으로 이동하여, 도 2의 (B)에 도시한 바와 같이, 기판 W의 단부면에 맞닿는 폐쇄 위치에 유지된다. 또한, 기판 처리 시에는, 이 폐쇄 위치를 유지한 상태에서, 베이스 부재(31), 축 부재(341), 클램프 핀(32), 소 기어(342), 대 기어(343)는, 회전체(20)와 함께, 도 2의 (도 2의 (B)에 있어서의 백색의 화살표 방향)으로 회전한다.

[0049] 또한, 대 기어(343)는, 도시하지 않은 스토퍼 기구에 의해, 회전이 저지된다. 대 기어(343)의 회전이 저지된 상태에서, 도 2의 (B)에 도시한 바와 같이, 회전체(20)를 화살표 γ 방향으로 소정 각도 회전시키면, 회전이 저지된 대 기어(343)에 맞물려 있는 소 기어(342)가, 화살표 β2로 나타내는 반시계 방향으로 회동한다. 이에 의해, 베이스 부재(31)가 회동하므로, 클램프 핀(32)이 기판 W의 단부면으로부터 이격되는 방향으로 이동하여, 도 2의 (A)에 도시한 바와 같이, 개방 위치에 온다.

[0050] (공급부)

[0051] 공급부(40)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 기판 W의 처리면에, 처리액 L을 공급한다. 공급부(40)는, 처리액 공

급 기구(41), 상부 노즐(42), 이동 기구(43), 하부 노즐(44)을 갖는다.

[0052] 처리액 공급 기구(41)는, 복수종의 처리액 L을 공급하는 기구이다. 본 실시 형태에서는, 예를 들어 처리액 L로서 불화수소(HF)를 포함하는 수용액(이하, 불산 용액이라 함), 초순수(이하, DIW라 함), 오존(O_3)을 포함하는 수용액(이하, 오존수라 함)을 사용한다. 처리액 공급 기구(41)는, 각각의 처리액 L을 저류하는 처리액 조(41a)를 갖고 있다.

[0053] 각 처리액 조(41a)로부터는, 개별 송통관(41b)이 병렬적으로 처리액 공급관(41c)에 결합되어 있다. 처리액 공급관(41c)은, 그 선단부가 상부 노즐(42) 및 하부 노즐(44)에 접속되어 있다. 이에 의해, 각 처리액 조(41a)로부터의 처리액 L은, 개별 송통관(41b) 및 처리액 공급관(41c)을 통해, 기판 W의 처리면에 공급된다. 각 개별 송통관(41b)에는, 각각 유량 조정 밸브(41d), 유량계(41e)가 마련되어 있다.

[0054] 상부 노즐(42)은, 처리액 공급 기구(41)에, 처리액 공급관(41c)을 통해 접속되며, 처리액 L을 기판 W의 상면의 중심 부근에 토출한다. 이동 기구(43)는, 구동원에 의해 요동하는 암을 갖고, 암의 선단에 마련된 상부 노즐(42)을, 기판 W의 중심 부근의 상방인 공급 위치와, 기판 W의 상방으로부터 퇴피하는 퇴피 위치 사이에서 이동시킨다.

[0055] 하부 노즐(44)은, 처리액 공급 기구(41)에, 처리액 공급관(41c)을 통해 접속되며, 처리액 L을 기판 W의 하면의 중심 부근에 토출한다. 하부 노즐(44)의 선단은, 폐액관(22d)의 경사면에 형성된 관통 구멍에 설치되며, 기판 W의 하면의 중심 부근을 향하고 있다.

[0056] (제어 장치)

[0057] 제어 장치(50)는, 기판 처리 장치(1)의 각 부를 제어한다. 제어 장치(50)는, 기판 처리 장치(1)의 각종 기능을 실현하기 위해, 프로그램을 실행하는 프로세서와, 프로그램이나 동작 조건 등의 각종 정보를 기억하는 메모리, 각 요소를 구동하는 구동 회로를 갖는다. 즉, 제어 장치(50)는, 모터(22), 회동 기구(34), 처리액 공급 기구(41), 이동 기구(43) 등을 제어한다.

[0058] [기판 처리]

[0059] 다음에, 기판 처리 장치(1)에 의한 기판 처리에 대하여, 상기 도 1 내지 도 9에 더하여, 도 10의 흐름도를 참조하여 설명한다. 이하에 설명하는 처리는, DIW, 불산 용액, 오존수에 의한 세정 처리의 일례이다.

[0060] 먼저, 도 2의 (B)에 도시한 상태에 있어서, 회전체(20)가 γ 방향으로 소정 각도 회동함으로써, 소 기어(342)가 β 2의 방향으로 회동하여, 도 2의 (A)에 도시한 바와 같이, 클램프 핀(32)이, 기판 W가 적재되는 영역(도 2 중, 일점쇄선으로 나타냄)으로부터 이격된 개방 위치에 온다. 이때, 지지 부재(33)의 경사면(330)의 영역 $r1$ 의 일부는, 기판 W가 적재되는 영역의 외주보다도 내측에 있다(도 9의 (A) 참조).

[0061] 도 3에 도시한 바와 같이, 반송 로봇의 로봇 핸드에 탑재된 기판 W가, 회전체(20) 상에 반입되고, 그 테두리부가 복수의 지지 부재(33)의 경사면(330)의 영역 $r1$ 에 지지된다(스텝 S01). 그리고, 로봇 핸드는, 기판 처리 장치(1)로부터 퇴피한다(스텝 S02).

[0062] 다음에, 회전체(20)의 γ 방향으로의 회동에 의한 가압을 멈추면, 도 2의 (A)에 도시한 바와 같이, 스프링에 의해 대 기어(343)가 α 방향으로 가압되어 회동하므로, 소 기어(342)와 함께 베이스 부재(31)가 β 1 방향으로 회동한다. 그렇게 되면, 도 8의 (A)에 도시한 바와 같이, 클램프 핀(32)이 기판 W의 단부면에 접하는 방향으로 이동함에 따라서, 지지 부재(33)가 경사면(330)에 의해 기판 W의 테두리부를 밀어올리면서 이동하여, 도 8의 (B)에 도시한 바와 같이, 클램프 핀(32)이 기판 W의 단부면에 접하는 폐쇄 위치에서 정지한다(스텝 S03). 이에 의해, 도 2의 (B), 도 6의 (B)에 도시한 바와 같이, 경사면(330)이 보유 지지 위치가 되기 때문에, 클램프 핀(32)과 함께 경사면(330)의 영역 $r2$ 에 의해 기판 W가 보유 지지된다.

[0063] 이와 같이, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33)에 의해 기판 W의 상부 테두리부 wu , 하부 테두리부 $w1$ 이 보유 지지됨으로써, 회전체(20)의 테이블(20a) 상에 기판 W가 보유 지지된다. 이때, 6개의 클램프 핀(32)에 의해, 기판 W의 중심과 회전체(20)의 회전의 축 Ax 가 합치하도록 위치 결정된다.

[0064] 다음에, 회전체(20)가, 비교적 저속인 소정 속도(예를 들어, 50rpm 정도)로 회전한다. 이에 의해, 기판 W가 보유 지지부(30)와 함께 상기의 소정 속도로 회전한다(스텝 S04). 그리고, 상부 노즐(42) 및 하부 노즐(44)로부터, 기판 W의 상면, 하면에 처리액 L을 공급함으로써, 기판 처리를 개시한다(스텝 S05).

[0065] 이하, 기판 처리의 상세를 설명한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 이동 기구(43)가 상부 노즐(42)을 기판 W의 상

면의 중심 균방의 상방으로 이동시킨다. 그리고, 상부 노즐(42) 및 하부 노즐(44)로부터, 처리액 L을 기관 W의 상면 및 하면의 중심 균방에 토출한다. 회전하는 기관 W의 처리면에 처리액 L이 공급되면, 처리액 L이 기관 W의 외주를 향하여 순차적으로 이동하기 때문에, 기관 W의 상면 및 하면의 전체가 처리액 L에 의해 처리된다. 또한, 기관 W의 외주로부터 보유 지지부(30)를 향하여 훌러나간 처리액 L은, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이로부터 외부로 배출된다. 또한, 클램프 핀(32)에 접하고 있는 기관 W의 하방은 모두 비어 있으므로, 처리액 L이 체류하지 않는다.

[0066] 경사면(330)은, 클램프 핀(32)에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높게 되어 있기 때문에(도 7의 (B) 참조), 기관 W에 접하는 것은, 경사면(330)의 클램프 핀(32) 측의 테두리부만이 되어, 기관 W의 중심으로부터 외부를 향하는 방향의 흐름을 차단하는 부분이 작으므로, 처리액 L이 체류하지 않는다. 또한, 경사면(330)에 있어서의 가장 높은 위치는, 클램프 핀(32)의 상단보다도 낮기 때문에, 외측을 향하여 흐르는 처리액 L이 경사면(330)의 상부에 닿아 흐름을 저해하는 일이 없다. 또한, 경사면(330)의 경사는, 회전체(20)의 축 Ax로부터 멀어짐에 따라서 완만하게 되어 있어, 높은 위치에 있어서 수평에 가깝기 때문에, 처리액 L이 흐르기 쉬워진다. 또한, 경사면(330)에 있어서의 축 Bx에 가까운 단부 e1 측의 폭 t1보다도, 면 단부 e2 측의 폭 t2가 좁기 때문에, 기관 W의 하부에 존재하는 경사면(330)의 영역 r2의 폭 t2가 좁아져, 처리액 L이 흐르기 쉬워진다.

[0067] 소정의 처리 시간이 경과하면, 상부 노즐(42), 하부 노즐(44)이 처리액 L의 공급을 정지함으로써, 당해 기관 처리 장치(1) 내에서의 처리를 종료하고(스텝 S06의 "예"), 회전체(20)가, 비교적 고속의 회전 속도(예를 들어, 300rpm 이상)로 회전하여, 처리액을 털어내어 건조시킨 후, 회전을 정지한다(스텝 S07).

[0068] 상기와 같은 기관 W의 회전 중에는, 원하는 처리에 따라서, 상부 노즐(42), 하부 노즐(44)로부터 공급하는 처리액 L을 전환한다. 예를 들어, DIW를 공급함으로써, 기관 W를 세정하여, 기관 W의 상면 및 하면의 입자나 오염을 제거한 후, 불산 용액을 공급함으로써, 기관 W의 산화물층을 제거한다. 그리고, DIW를 공급함으로써 불산과 반응 생성물을 제거한 후, 오존수를 공급함으로써, 유기물을 산화 분해하여, 표면의 미세한 불순물을 제거한다.

[0069] 상기와 같은 처리 후, 도 2의 (B)에 도시한 바와 같이, 회전체(20)가 γ 방향으로 소정 각도 회동함으로써, 소기어(342)가 β_2 방향으로 회동하므로, 도 2의 (A), 도 6의 (A)에 도시한 바와 같이, 클램프 핀(32)이 기관 W의 단부면으로부터 이격되는 개방 위치에 온다(스텝 S08).

[0070] 이때, 지지 부재(33)의 경사면(330)은, 적재 위치가 된다.

[0071] 이 상태에서, 반송 로봇의 로봇 핸드가 기관 W의 아래에 삽입되어, 상승함으로써 기관 W를 지지한다(스텝 S09). 그리고, 로봇 핸드가 기관 W를 상승시켜, 기관 처리 장치(1) 외부로 반출한다(스텝 S10).

[효과]

[0073] (1) 본 실시 형태의 기관 처리 장치(1)는, 기관 W를 회전시키는 회전체(20)와, 회전체(20)에 의해 회전하는 기관 W에 대하여 처리액 L을 공급하는 공급부(40)와, 회전체(20)의 축 Ax와 평행인 축 Bx를 중심으로 회동 가능하게 되도록 회전체(20)에 마련되며, 회전체(20)의 축 Ax를 중심으로 하는 원을 따라서 3개 이상 배치된 베이스 부재(31)와, 베이스 부재(31)마다, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx로부터 편심된 위치에 마련되며, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 기관 W에 접하는 폐쇄 위치와, 기관 W로부터 이격되는 개방 위치 사이를 이동 가능한 클램프 핀(32)과, 베이스 부재(31)마다, 클램프 핀(32)과는 평면으로 보아 간격을 두고 마련되며, 기관 W를 지지하는 지지 부재(33)와, 지지 부재(33)에 마련되며, 회전체(20)의 축 Ax에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높아짐과 함께, 클램프 핀(32)에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높아지고, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 클램프 핀(32)이 개방 위치에 있을 때 기관 W가 적재되는 적재 위치와, 폐쇄 위치에 있는 클램프 핀(32)과 함께 기관 W를 보유 지지하는 보유 지지 위치 사이에서 이동 가능한 경사면(330)을 갖는다.

[0074] 이 때문에, 기관 W의 외주로부터 외부를 향하여 훌러나가는 처리액 L은, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이로부터 배출된다. 그리고, 클램프 핀(32)에 접하고 있는 기관 W의 하방은 비어 있기 때문에, 처리액 L은 체류하지 않는다. 또한, 경사면(330)은 회전체(20)의 축 Ax에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높게 되어 있으므로, 기관 W에 접하는 위치가, 기관 W의 하부 테두리부 w1이 된다. 게다가, 경사면(330)은, 클램프 핀(32)에 면 측으로부터 가까운 측을 향하여 높게 되어 있으므로, 클램프 핀(32) 측의 테두리부에서만 기관 W에 접한다. 이 때문에, 기관 W에 접하는 면적을 최소한으로 억제할 수 있음과 함께, 기관 W의 중심으로부터 외부를 향하는 처리액 L의 흐름을 차단하는 부분을 최소한으로 억제할 수 있으므로, 처리액 L이 체류하기 어렵다.

[0075] 여기서, 도 11에 도시한 바와 같이, 경사면 SL을 갖는 지지 부재 SP가, 클램프 핀(32)과 일체로 구성되어 있는 경우, 기관 W의 하면과 경사면 SL 사이에 처리액 L에 의한 액고임이 발생한다. 그러나, 본 실시 형태에서는,

클램프 핀(32)과 경사면(330)이 이격되어 있어, 클램프 핀(32)에 접하는 기판 W의 하방이 비어 있음과 함께, 경사면(330)에 의해 기판 W와의 사이에 처리액 L의 외측으로의 흐름이 발생하기 쉬워지기 때문에, 액고임이 발생하지 않는다. 이 때문에, 기판 W에 미처리 부분이나 처리가 불충분한 부분이 발생하기 어려워, 잔류한 처리액 L의 건조에 의한 워터마크의 발생을 방지할 수 있으므로, 제품의 품질이 향상된다.

[0076] (2) 경사면(330)에 있어서의 가장 높은 위치는, 클램프 핀(32)의 상단보다도 낮다. 이 때문에, 처리액 L의 흐름을 저해하는 위치에, 경사면(330)이 존재하지 않게 되기 때문에, 처리액 L의 체류를 방지할 수 있다.

[0077] (3) 평면으로 보아, 경사면(330)에 있어서의 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx에 가까운 단부 e1 측의 폭 t1은, 면 단부 e2 측의 폭 t2보다도 넓다. 이 때문에, 반입된 기판 W가 적재될 때는, 넓은 폭 t1의 영역 r1에서 안정적으로 기판 W를 지지할 수 있다. 또한, 기판 W의 처리 시에는, 좁은 폭 t2의 영역 r2에서 보유 지지하기 때문에, 처리액 L의 유동이 저해되지 않아, 흐르기 쉬워진다. 또한, 기판 W로부터 원심력에 의해 배출되는 처리액 L이 충돌하여 비산하여, 기판 W에 재부착되는 것을 억제할 수 있다.

[0078] (4) 경사면(330)에 있어서, 회전체(20)의 회전의 축 Ax에 가까운 측으로부터 면 측을 향하여 높아지는 경사는, 회전체(20)의 회전의 축 Ax로부터 멀어짐에 따라서 경사가 완만하게 되어 있다. 이 때문에, 처리액 L이 배출되는 측의 경사가 수평에 가까워져, 기판 W 상의 처리액 L 및 지지 부재(33)에 부착된 처리액 L이, 원심력에 의해 배출되기 쉬워진다.

[0079] (5) 클램프 핀(32)의 기판 W에 접촉 분리되는 접촉면(32a)은, 상단을 향하여, 클램프 핀(32)의 축 Cx로부터 이격되도록 외측으로 경사져 있다. 이 때문에, 경사면(330)에 의해 밀어올려진 기판 W의 상부 테두리부 wu에, 접촉면(32a)을 접촉시켜, 기판 W를 보유 지지할 수 있으므로, 접촉 면적을 억제할 수 있다. 또한, 경사진 접촉면(32a)에 의해 형성되는 간극에 의해, 처리액 L이 배출되기 쉬워진다. 특히, 접촉면(32a)이 역테이퍼면(경사진 곡면)이기 때문에, 기판 W와의 접촉 면적을 작게 하여, 처리액 L이 흐르는 간극을 크게 할 수 있다.

[0080] (6) 평면으로 보아, 지지 부재(33)는, 클램프 핀(32) 축과 반대 축으로 부풀어 오르도록 만곡되어 있다. 기판 W의 상면 및 하면을 흐르는 처리액 L은, 기판 W의 회전에 의해 와권상으로 되기 때문에, 처리액 L의 배출 방향은 직선적인 방사상으로는 되지 않고 경사진다. 지지 부재(33)는 만곡되어 있기 때문에, 처리액 L의 흐름을 따르게 되어, 처리액 L이 보다 원활하게 배출된다.

[0081] (7) 평면으로 보아, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와, 당해 축 Bx에 가장 가까운 경사면(330)의 단부 e1의 거리 d1은, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와 클램프 핀(32)의 거리 d2보다도 길다. 이 때문에, 경사면(330)이 적재 위치에 있을 때는, 클램프 핀(32)을 기판 W로부터 이격시킬 수 있다.

[0082] (8) 평면으로 보아, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx는, 지지 부재(33)에 적재된 기판 W의 외주보다도 내측에 있다. 이 때문에, 클램프 핀(32) 및 지지 부재(33)를 이동시키기 위한 베이스 부재(31)의 회동량을 작게 할 수 있음과 함께, 지지 부재(33)의 대형화를 억제할 수 있다. 또한, 베이스 부재(31) 및 회전체(20)의 대형화도 억제할 수 있다.

[0083] (9) 평면으로 보아, 경사면(330)의 일부는, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx로부터의 거리가 클램프 핀(32)과 동일하게 되는 영역 H 내에 마련되어 있다. 이 때문에, 베이스 부재(31)의 21의 회동에 따라서, 클램프 핀(32)과 함께 경사면(330)이 이동하였을 때, 경사면(330)에 적재된 기판 W를 클램프 핀(32)과 경사면(330) 사이에서 보유 지지할 수 있다.

[0084] (10) 경사면(330)에 있어서의 단부 e1은, 영역 H 내에 마련되어 있다. 즉, 영역 H의 내측에는, 경사면(330)은 마련되어 있지 않고, 영역 H보다 내측의 원의 영역을 피한 위치에 마련되어 있다. 이 때문에, 기판 W를 보유 지지하는 보유 지지 위치가 되었을 때, 기판 W 아래에 들어가는 경사면(330)의 면적을 적게 할 수 있어, 기판 W의 하면에 공급된 처리액 L이, 원심력에 의해 배출되는 것이 저해되기 어렵다.

[0085] 또한, 경사면(330)에 있어서의 단부 e2는, 영역 H의 외측에 마련되어 있다. 이 때문에, 베이스 부재(31)의 회동에 따라서, 클램프 핀(32)과 함께 경사면(330)이 이동하였을 때, 경사면(330)에 적재된 기판 W를 클램프 핀(32)과 경사면(330) 사이에서 확실하게 보유 지지할 수 있다.

[0086] (11) 평면으로 보아, 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx와 클램프 핀(32)의 축 Cx를 통과하는 직선 v1과, 이 직선 v1에 직교하는 클램프 핀(32)의 외주의 접선이며 베이스 부재(31)의 외주측의 직선 v2와, 베이스 부재(31)의 외주로 둘러싸인 영역 중, 클램프 핀(32)이 개방 위치로부터 폐쇄 위치가 되도록 베이스 부재(31)가 회동할 때의 회동 방향(도 9의 화살표 방향)에 있어서의 하류측의 영역 중에, 경사면(330)에 있어서의 베이스 부재(31)의 회

동의 축 Bx로부터 면 측의 단부 e2가 위치한다. 이 때문에, 경사면(330)이 적재 위치로부터 보유 지지 위치가 될 때까지, 지지 부재(33)를 이동시키기 위한 베이스 부재(31)의 회동량을 작게 할 수 있음과 함께, 지지 부재(33)의 대형화를 억제할 수 있다.

[0087] (12) 평면으로 보아, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이를 통과하는 클램프 핀(32)의 외주의 접선이며 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx를 통과하는 직선 v3에, 경사면(330)에 있어서의 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx로부터 면 측의 단부 e2가 접한다. 이 때문에, 경사면(330)이 적재 위치로부터 보유 지지 위치가 될 때까지, 지지 부재(33)를 이동시키기 위한 베이스 부재(31)의 회동량을 작게 할 수 있음과 함께, 지지 부재(33)의 대형화를 억제할 수 있다.

[0088] (13) 평면으로 보아, 클램프 핀(32)이 개방 위치에 있을 때, 지지 부재(33)에 기판 W가 적재되는 영역 r1은, 클램프 핀(32)과 지지 부재(33) 사이를 통과하는 클램프 핀(32)의 외주의 접선이며 베이스 부재(31)의 회동의 축 Bx를 통과하는 직선 v3에 직교하고, 클램프 핀(32)의 축 Cx를 통과하는 직선 v4보다도, 클램프 핀(32)이 개방 위치로부터 폐쇄 위치가 되도록 베이스 부재(31)가 회동할 때의 회동 방향에 있어서의 하류측의 영역에 있다. 이 때문에, 반입된 기판 W를, 지지 부재(33)에 확실하게 적재할 수 있다.

[변형예]

[0089] (1) 본 실시 형태는, 상기와 같은 양태에 한정되지는 않는다. 경사면(330)은, 전체의 경사 각도가 일정해도 된다. 경사면(330)은, 만곡되어 있지 않아도 된다. 경사면(330)의 폭은 일정해도 된다.

[0090] (2) 클램프 핀(32)은, 기판 W의 단부면을 보유 지지 가능한 외주면을 갖고 있는 돌출부이면 되고, 특정의 형상에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 클램프 핀(32)의 외형은, 단순한 원기둥 형상이어도 되고, 상기 양태와 같이 상부에 직경 확대된 부분을 갖고 있어도 된다. 또한, 클램프 핀(32)의 전체가 역테이퍼(역방향의 원뿔대)여도 된다. 클램프 핀(32)의 외주면에 네킹, 홈 등이 형성되어 있어도 된다.

[0091] (3) 본 실시 형태는, 회전하는 기판 W에 처리액 L을 공급하여 처리하는 기판 처리 장치(1)에 널리 적용할 수 있다. 이 때문에, 사용하는 처리액 L의 종류도, 상기 실시 형태에서 예시한 것에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 인산을 포함하는 수용액, 암모니아-과산화수소수 혼합액(APM), 염산-과산화수소수 혼합액(HPM), 황산-과산화수소수 혼합액(SPM), 희불산 용액(DHF), 불산-과산화수소수 혼합액(FPM), 불산(HF)-오존수 혼합액 등, 다양한 처리액 L을 적용할 수 있다. 또한, 가열이 필요한 처리액 L을 사용하는 장치의 경우에는, 처리액 L을 가열함과 함께, 온도를 유지하는 가열부를 갖고 있어도 된다.

[다른 실시 형태]

[0092] 이상, 본 발명의 실시 형태 및 각 부의 변형예를 설명하였지만, 이 실시 형태나 각 부의 변형예는, 일례로서 제시한 것이며, 발명의 범위를 한정하는 것은 의도하고 있지 않다. 상술한 이들 신규의 실시 형태는, 그 밖의 다양한 형태로 실시되는 것이 가능하고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서, 다양한 생략, 치환, 변경, 조합을 행할 수 있다. 이들 실시 형태나 그 변형은, 발명의 범위나 요지에 포함됨과 함께, 특히 청구 범위에 기재된 발명에 포함된다.

부호의 설명

[0093] 1: 기판 처리 장치

20: 회전체

20a: 테이블

20b: 관통 구멍

20c: 지지판

21: 고정 베이스

21a: 방호벽

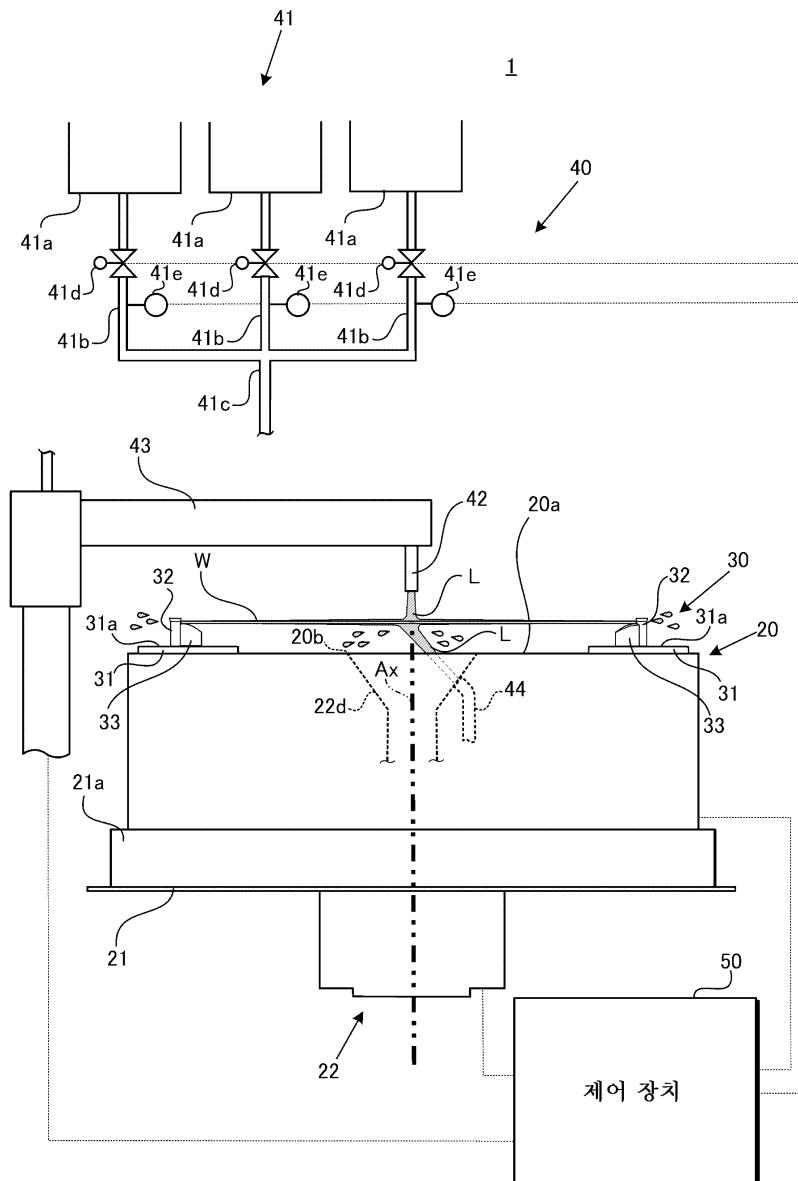
22: 모터

22a: 회전자

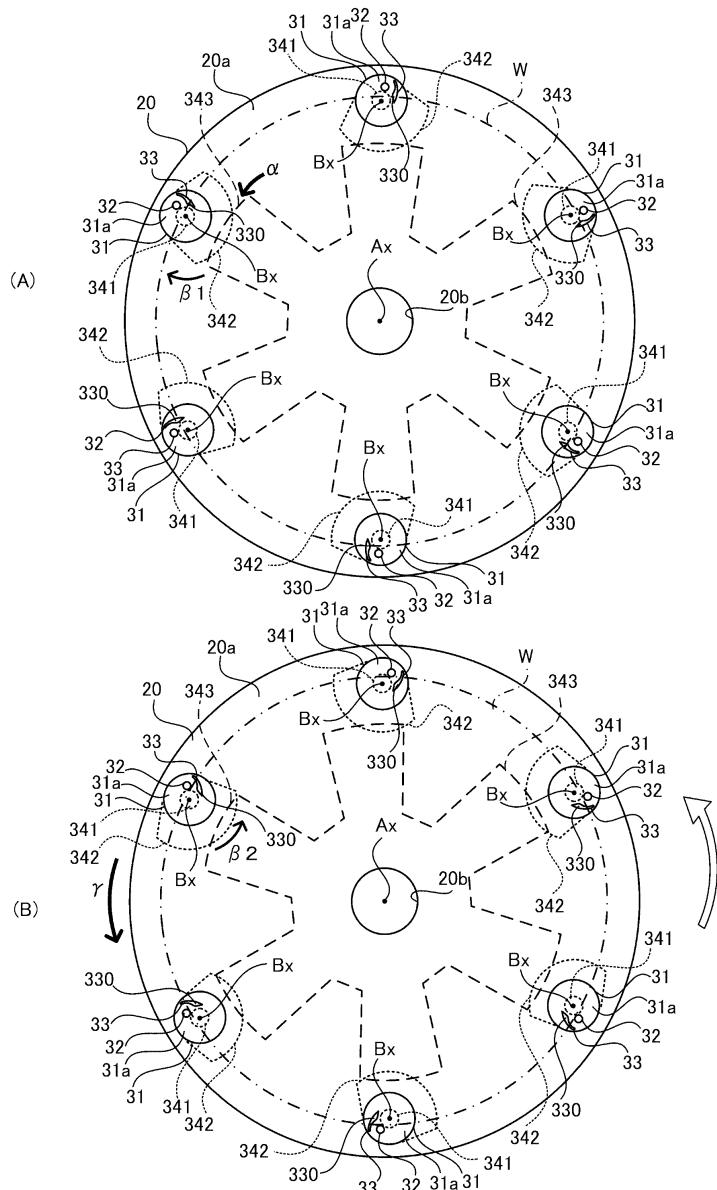
- 22b: 고정자
22c: 회전축
22d: 폐액관
30: 보유 지지부
31: 베이스 부재
31a: 천장면
32: 클램프 핀
32a: 접촉면
33: 지지 부재
34: 회동 기구
40: 공급부
41: 처리액 공급 기구
41a: 처리액 조
41b: 개별 송통관
41c: 처리액 공급관
41d: 유량 조정 밸브
41e: 유량계
42: 상부 노즐
43: 이동 기구
44: 하부 노즐
50: 제어 장치
330: 경사면
341: 축 부재
342: 소 기어
343: 대 기어

도면

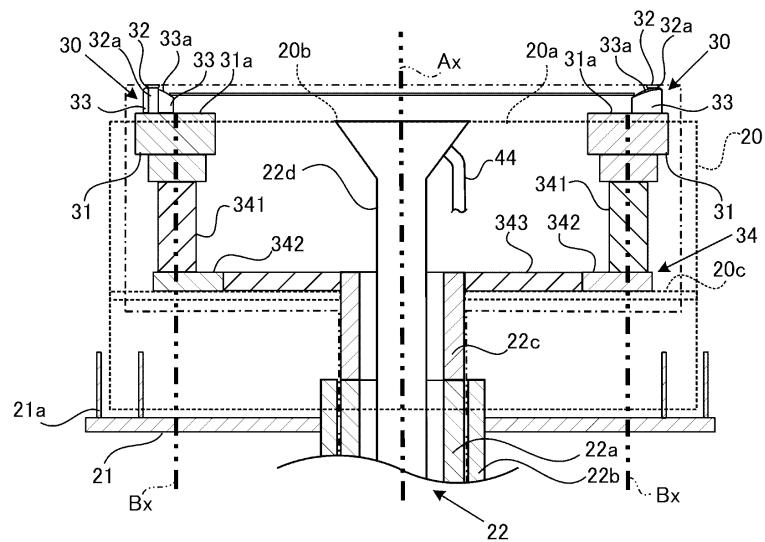
도면1



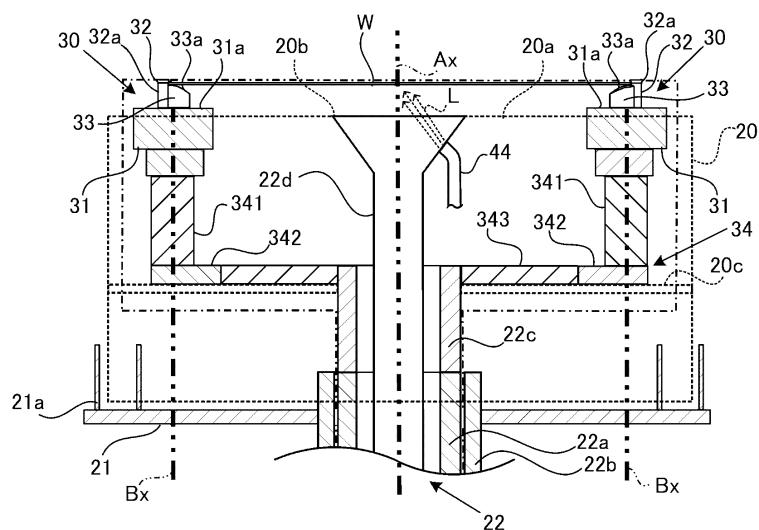
도면2



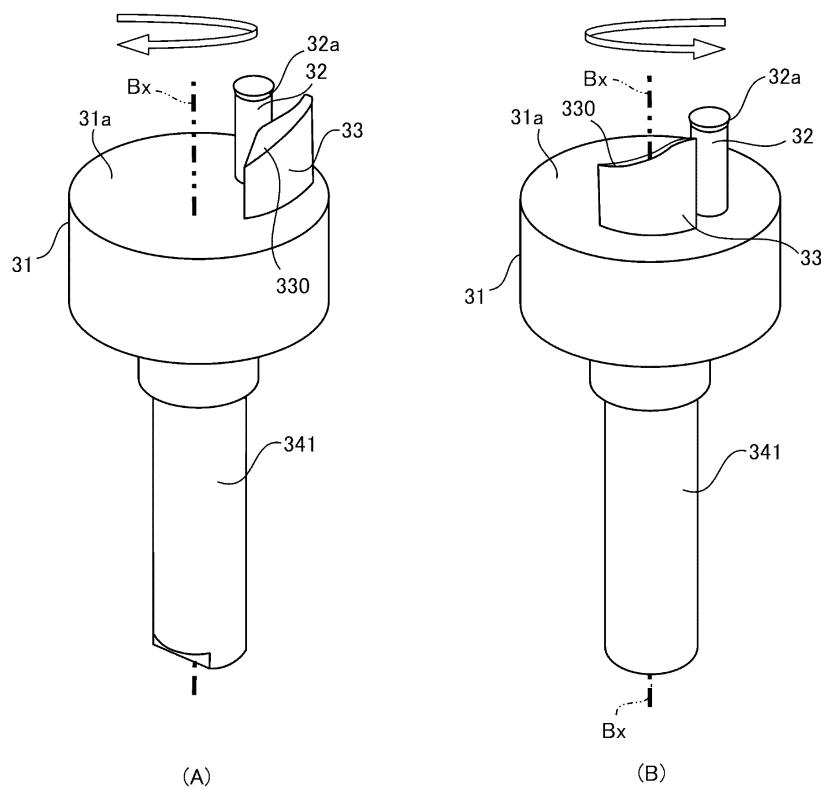
도면3



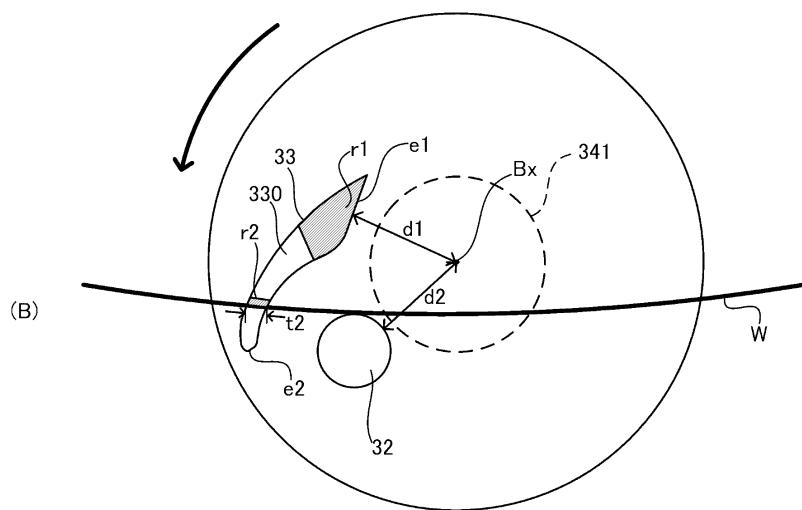
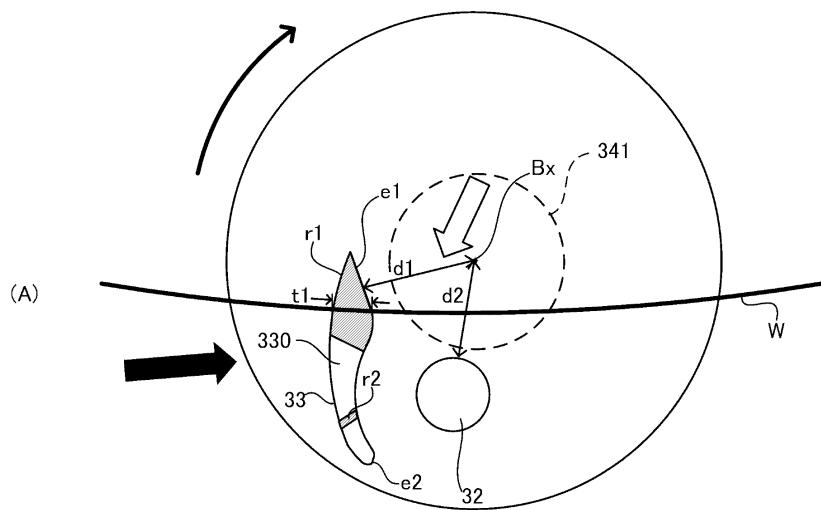
도면4



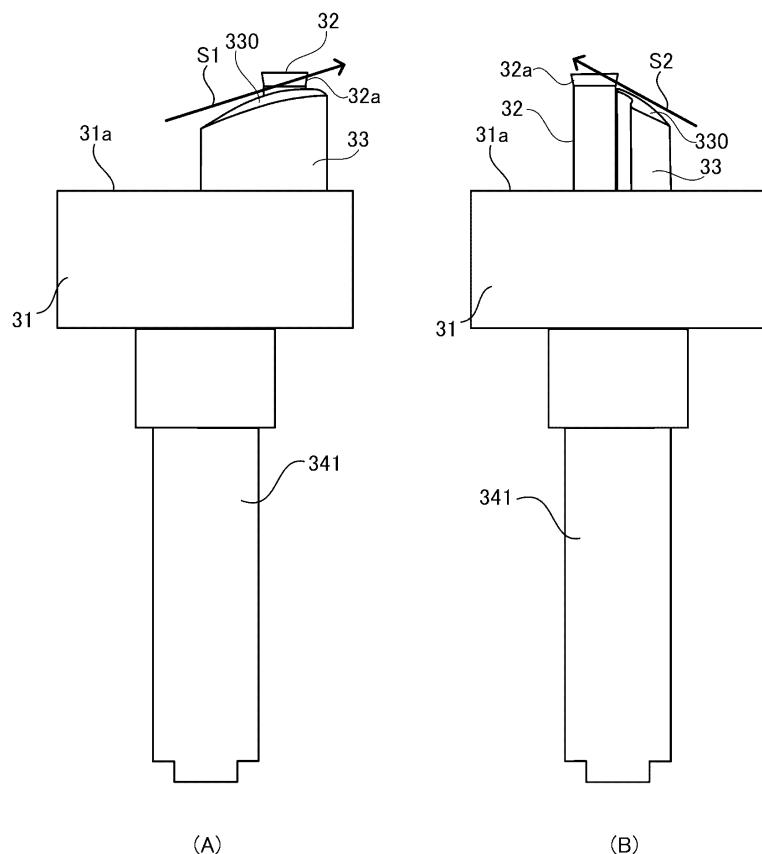
도면5



도면6



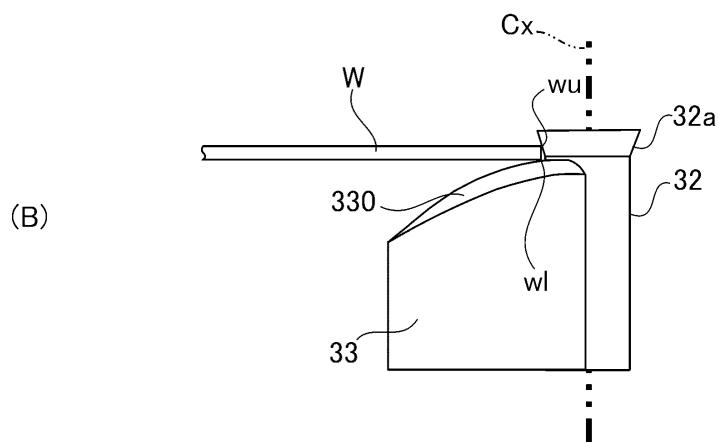
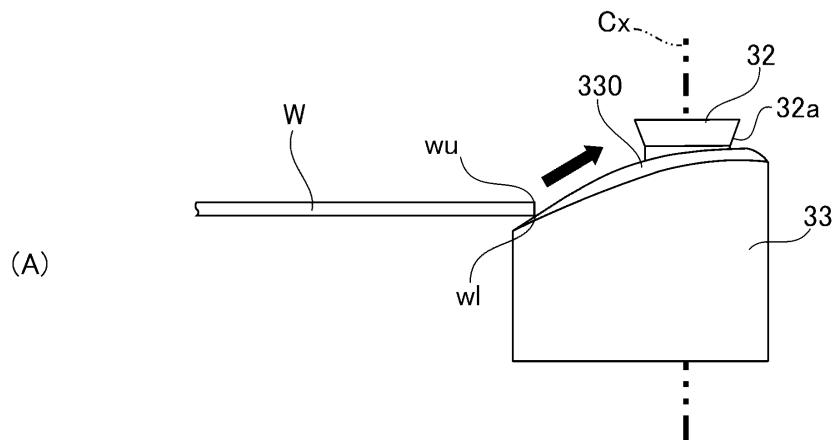
도면7



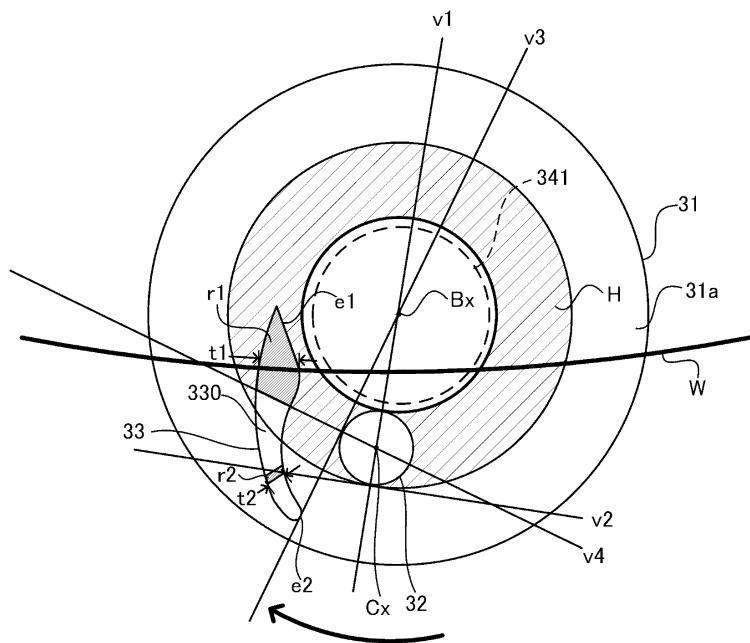
(A)

(B)

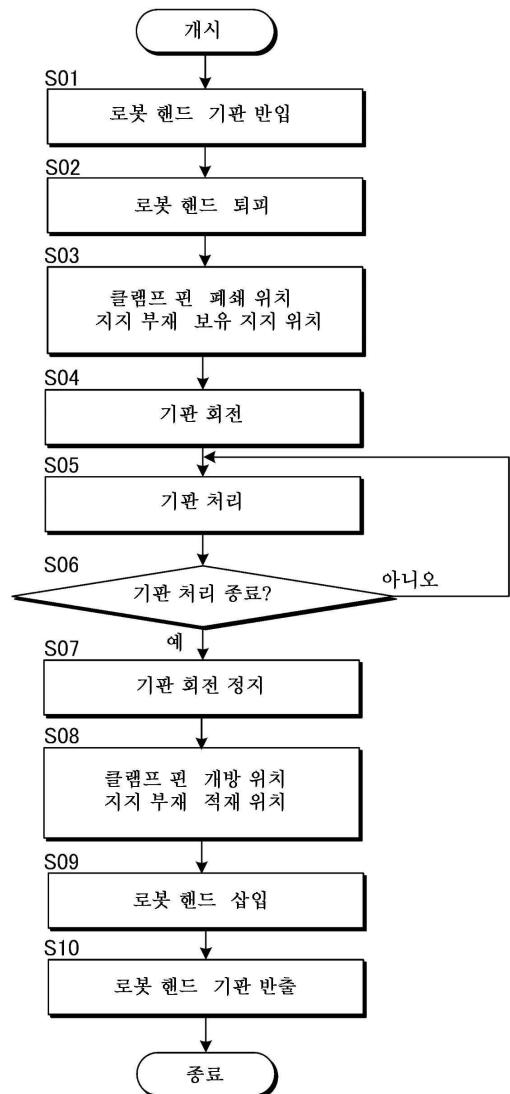
도면8



도면9



도면10



도면11

