



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월16일
(11) 등록번호 10-2499962
(24) 등록일자 2023년02월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25D 17/00 (2006.01) C25D 17/02 (2006.01)
C25D 17/06 (2006.01) C25D 21/08 (2006.01)
C25D 21/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C25D 17/00 (2020.08)
C25D 17/001 (2020.08)
- (21) 출원번호 10-2022-7030958
- (22) 출원일자(국제) 2021년11월04일
심사청구일자 2022년09월06일
- (85) 번역문제출일자 2022년09월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/040602
- (56) 선행기술조사문헌
JP2004010961 A
JP2004263287 A*
JP2005264245 A*
JP2006004955 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
- (72) 발명자
야마모토 겐타로
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11
반 1고 가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
도미타 마사키
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11
반 1고 가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
즈지 가즈히토
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11
반 1고 가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
- (74) 대리인
장수길, 서원대, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김대영

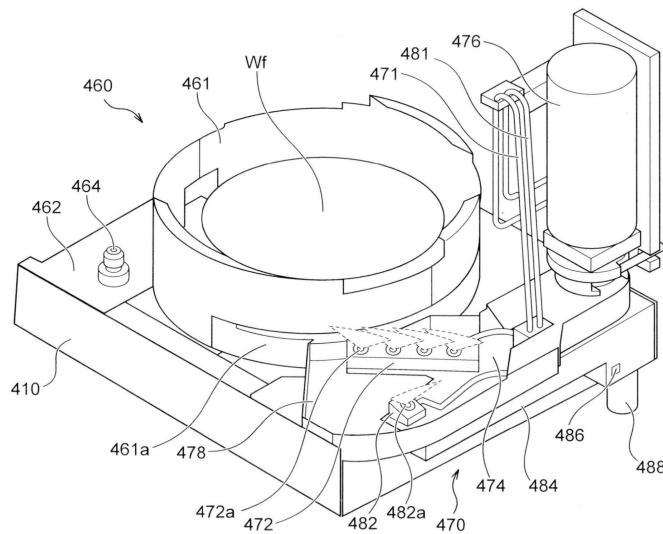
(54) 발명의 명칭 도금 장치 및 기관 세정 방법

(57) 요약

기관의 세정을 실행하는 것과, 도금조 내의 도금액 분위기가 도금 모듈 내에 방출되는 것을 억제하는 것을 양립하기 위한 기술을 제공한다.

도금 모듈은, 도금액을 수용하도록 구성된 도금조(410)와, 피도금면을 하방을 향하게 한 기관(Wf)을 보유 지지하(뒷면에 계속)

대표도



도록 구성된 기관 홀더와, 기관 홀더를 승강시키도록 구성된 승강 기구와, 도금조(410)의 상방에 배치되고, 기관 홀더의 승강 경로를 둘러싸는 측벽(461)을 갖는 커버 부재(460)와, 커버 부재(460)의 측벽(461)에 형성된 개구(461a)를 개폐하도록 구성된 개폐 기구와, 기관 홀더에 보유 지지된 기관(Wf)의 피도금면을 향해서 세정액을 토출하기 위한 기관 세정 부재(472)와, 기관 세정 부재(472)를, 도금조(410)와 기관 홀더의 사이의 세정 위치와, 도금조(410)와 기관 홀더의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치의 사이에서 개구(461a)를 통해서 이동시키도록 구성된 구동 기구(476)를 포함한다.

(52) CPC특허분류

C25D 17/02 (2013.01)

C25D 17/06 (2013.01)

C25D 21/08 (2013.01)

C25D 21/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

도금액을 수용하도록 구성된 도금조와,

피도금면을 하방을 향하게 한 기관을 보유 지지하도록 구성된 기관 홀더와,

상기 기관 홀더를 승강시키도록 구성된 승강 기구와,

상기 도금조 내의 도금액 분위기가 상기 도금조의 상부 개구로부터 방출되는 것을 억제하기 위한 것이고, 상기 도금조의 상부 개구의 상방에 배치되고, 상기 기관 홀더의 승강 경로를 둘러싸는 측벽을 갖는 커버 부재와,

상기 커버 부재의 상기 측벽에 형성된 개구를 개폐하도록 구성된 개폐 기구와,

상기 기관 홀더에 보유 지지된 기관의 피도금면을 향해서 세정액을 토출하기 위한 기관 세정 부재와,

상기 기관 세정 부재를, 상기 도금조와 상기 기관 홀더의 사이의 세정 위치와, 상기 도금조와 상기 기관 홀더의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치의 사이에서 상기 개구를 통해서 이동시키도록 구성된 구동 기구를

포함하는, 도금 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 개폐 기구는, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어와, 상기 도어를 상기 커버 부재의 내부를 향해서 회전 이동시키기 위한 도어 구동 부재를 포함하는, 도금 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 개폐 기구는, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어와, 상기 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽의 둘레 방향을 따라 슬라이드 이동시키기 위한 도어 구동 부재를 포함하는, 도금 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 개폐 기구는, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어와, 상기 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시키기 위한 도어 구동 부재를 포함하는, 도금 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 커버 부재는, 상기 측벽의 하단에 접속되고, 상기 도금조의 상부 개구를 덮는 저벽을 더 갖고,

상기 측벽 및 상기 저벽의 적어도 한쪽에는, 상기 도금조, 상기 기관 홀더 및 상기 커버 부재가 설치되는 도금 모듈 공간의 외부에 연통하는 배기구가 형성되는, 도금 장치.

청구항 6

도금조의 상부 개구의 상방에 배치되고, 기관 홀더의 승강 경로를 둘러싸는 측벽을 갖는 통 형상의 커버 부재의 상기 측벽의 개구에 배치된 도어를 이동시켜서 상기 개구를 개방하는 개방 스텝과,

상기 개방 스텝에 의해 개방된 상기 개구를 통해서 도금조와 기관의 사이의 세정 위치로 기관 세정 부재를 이동시키는 제1 이동 스텝과,

상기 기관의 피도금면을 향해서 상기 기관 세정 부재로부터 세정액을 토출하는 기관 세정 스텝과,

상기 기관 세정 스텝 후에 상기 기관 세정 부재를 상기 기관과 상기 도금조의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치로 이동시키는 제2 이동 스텝과,

상기 제2 이동 스텝 후에 상기 도어를 상기 커버 부재의 측벽의 개구로 이동시켜서 상기 개구를 닫는 폐쇄 스텝

을

포함하고,

상기 커버 부재는, 상기 도금조 내의 도금액 분위기가 상기 도금조의 상부 개구로부터 방출되는 것을 억제하기 위한 것인, 기관 세정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 개방 스텝은, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어를 상기 커버 부재의 내부를 향해서 회전 이동시키도록 구성되는, 기관 세정 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 개방 스텝은, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽의 둘레 방향을 따라 슬라이드 이동시키도록 구성되는, 기관 세정 방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 개방 스텝은, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시키도록 구성되는, 기관 세정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은, 도금 장치 및 기관 세정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 도금 장치의 일례로서 컵식 전해 도금 장치가 알려져 있다. 컵식 전해 도금 장치는, 피도금면을 하방을 향하게 해서 기관 홀더에 보유 지지된 기관(예를 들어 반도체 웨이퍼)을 도금액에 침지시켜, 기관과 애노드의 사이에 전압을 인가함으로써, 기관의 표면에 도전막을 석출시킨다.

[0003] 예를 들어 특허문헌 1에는, 도금 처리 후의 기관을 세정하기 위한 세정 장치가 개시되어 있다. 이 세정 장치는, 도금 처리 후에 기관 홀더가 도금조의 상방에 배치된 상태에서, 기관과 도금조의 사이의 세정 위치에 세정 노즐을 이동시켜, 세정 노즐로부터 상향으로 세정액을 토출함으로써 기관의 피도금면을 세정하도록 구성된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 6934127호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 종래 기술의 도금 장치는, 도금조의 상방에 기관 홀더가 배치된 상태에서 세정 처리가 실행된다. 이때, 도금조 내의 도금액이 미스트화해서 생성된 도금액 분위기가 도금조의 상부 개구로부터 방출되어, 도금 모듈 내에 배치되어 있는 각종 부품 및 배선 등에 녹 또는 부식이 발생할 우려가 있다. 따라서, 기관의 세정을 실행하는 것과, 도금조 내의 도금액 분위기가 도금 모듈 내에 방출되는 것을 억제하는 것을 양립하기 위한 기술이 요구된다.

[0006] 그래서, 본원은, 기관의 세정을 실행하는 것과, 도금조 내의 도금액 분위기가 도금 모듈 내에 방출되는 것을 억제하는 것을 양립하기 위한 기술을 제공하는 것을 하나의 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시 형태에 의하면, 도금액을 수용하도록 구성된 도금조와, 피도금면을 하방을 향하게 한 기관을 보유 지지하도록 구성된 기관 홀더와, 상기 기관 홀더를 승강시키도록 구성된 승강 기구와, 상기 도금조의 상방에 배치되고, 상기 기관 홀더의 승강 경로를 둘러싸는 측벽을 갖는 커버 부재와, 상기 커버 부재의 상기 측벽에 형성된 개구를 개폐하도록 구성된 개폐 기구와, 상기 기관 홀더에 보유 지지된 기관의 피도금면을 향해서 세정액을 토출하기 위한 기관 세정 부재와, 상기 기관 세정 부재를, 상기 도금조와 상기 기관 홀더의 사이의 세정 위치와, 상기 도금조와 상기 기관 홀더의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치의 사이에서 상기 개구를 통해서 이동시키도록 구성된 구동 기구를 포함하는 도금 장치가 개시된다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 실시 형태의 도금 장치의 전체 구성을 도시하는 사시도이다.
 도 2는 본 실시 형태의 도금 장치의 전체 구성을 도시하는 평면도이다.
 도 3은 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 종단면도이다.
 도 4는 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 사시도이다.
 도 5a는 본 실시 형태의 도금 모듈의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 사시도이다.
 도 5b는 본 실시 형태의 도금 모듈의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 평면도이다.
 도 6은 본 실시 형태의 도금 모듈의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 종단면도이다.
 도 7a는 변형예의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 사시도이다.
 도 7b는 변형예의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 사시도이다.
 도 8은 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
 도 9는 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
 도 10은 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 종단면도이다.
 도 11은 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성의 일부를 확대해서 개략적으로 도시하는 종단면도이다.
 도 12a는 기관의 회전 방향과 기관 세정 노즐의 배치 관계를 모식적으로 도시하는 도면이다.
 도 12b는 기관 세정 노즐의 세정액 토출 방향의 변형예를 도시하는 도면이다.
 도 13은 본 실시 형태에 의한 세정과 비교예에 의한 세정의 결과를 도시하는 도면이다.
 도 14는 변형예의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 측면도이다.
 도 15a는 변형예의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
 도 15b는 도 15a에 도시하는 도금 모듈의 화살표 B 방향에서 본 모식적인 측면도이다.
 도 16a는 변형예의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
 도 16b는 도 16a에 도시하는 도금 모듈의 화살표 B 방향에서 본 모식적인 측면도이다.
 도 17a는 변형예의 트레이 부재를 모식적으로 도시하는 평면도이다.
 도 17b는 변형예의 트레이 부재를 모식적으로 도시하는 평면도이다.
 도 17c는 변형예의 트레이 부재를 모식적으로 도시하는 평면도이다.
 도 18은 본 실시 형태의 도금 모듈에 의한 콘택트 부재의 세정을 모식적으로 도시하는 도면이다.
 도 19는 본 실시 형태의 도금 모듈에 의한 콘택트 부재의 세정을 모식적으로 도시하는 도면이다.
 도 20은 본 실시 형태의 도금 모듈에 의한 콘택트 부재의 세정을 모식적으로 도시하는 도면이다.
 도 21은 콘택트 세정 노즐의 변형예를 모식적으로 도시하는 도면이다.

도 22는 본 실시 형태의 기관 세정 방법 및 콘택트 세정 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다. 이하에서 설명하는 도면에 있어서, 동일 또는 상당하는 구성 요소에는, 동일한 부호를 부여해서 중복된 설명을 생략한다.
- [0010] <도금 장치의 전체 구성>
- [0011] 도 1은 본 실시 형태의 도금 장치의 전체 구성을 도시하는 사시도이다. 도 2는 본 실시 형태의 도금 장치의 전체 구성을 도시하는 평면도이다. 도 1, 2에 도시하는 바와 같이, 도금 장치(1000)는, 로드 포트(100), 반송 로봇(110), 얼라이너(120), 프리소크 모듈(300), 도금 모듈(400), 스핀 린스 드라이어(600), 반송 장치(700), 및 제어 모듈(800)을 구비한다.
- [0012] 로드 포트(100)는, 도금 장치(1000)에 도시하지 않은 FOUNDRY OVERLAY PROCESSOR 등의 카세트에 수납된 기관을 반입하거나, 도금 장치(1000)로부터 카세트에 기관을 반출하기 위한 모듈이다. 본 실시 형태에서는 4대의 로드 포트(100)가 수평 방향으로 나란하게 배치되어 있지만, 로드 포트(100)의 수 및 배치는 임의이다. 반송 로봇(110)은, 기관을 반송하기 위한 로봇이며, 로드 포트(100), 얼라이너(120) 및 스핀 린스 드라이어(600)의 사이에서 기관을 수수하도록 구성된다. 반송 로봇(110) 및 반송 장치(700)는, 반송 로봇(110)과 반송 장치(700)의 사이에서 기관을 수수할 때는, 도시하지 않은 가배치 대를 통해서 기관의 수수를 행할 수 있다.
- [0013] 얼라이너(120)는, 기관의 오리엔테이션 플랫폼이나 노치 등의 위치를 소정의 방향으로 맞추기 위한 모듈이다. 본 실시 형태에서는 2대의 얼라이너(120)가 수평 방향으로 나란하게 배치되어 있지만, 얼라이너(120)의 수 및 배치는 임의이다.
- [0014] 프리소크 모듈(300)은, 예를 들어 도금 처리 전의 기관의 피도금면에 형성한 시드층 표면 등에 존재하는 전기 저항이 큰 산화막을 황산이나 염산 등의 처리액으로 에칭 제거해서 도금 하지 표면을 세정 또는 활성화하는 프리소크 처리를 실시하도록 구성된다. 본 실시 형태에서는 2대의 프리소크 모듈(300)이 상하 방향으로 나란하게 배치되어 있지만, 프리소크 모듈(300)의 수 및 배치는 임의이다. 도금 모듈(400)은, 기관에 도금 처리를 실시한다. 본 실시 형태에서는, 상하 방향으로 3대이면서 또한 수평 방향으로 4대 나란하게 배치된 12대의 도금 모듈(400)의 세트가 2개 있어, 합계 24대의 도금 모듈(400)이 마련되어 있지만, 도금 모듈(400)의 수 및 배치는 임의이다.
- [0015] 스핀 린스 드라이어(600)는, 세정 처리 후의 기관을 고속 회전시켜서 건조시키기 위한 모듈이다. 본 실시 형태에서는 2대의 스핀 린스 드라이어가 상하 방향으로 나란하게 배치되어 있지만, 스핀 린스 드라이어의 수 및 배치는 임의이다. 반송 장치(700)는, 도금 장치(1000) 내의 복수의 모듈간에서 기관을 반송하기 위한 장치이다. 제어 모듈(800)은, 도금 장치(1000)의 복수의 모듈을 제어하도록 구성되며, 예를 들어 오퍼레이터와의 사이의 입출력 인터페이스를 구비하는 일반적인 컴퓨터 또는 전용 컴퓨터로 구성할 수 있다.
- [0016] 도금 장치(1000)에 의한 일련의 도금 처리의 일례를 설명한다. 먼저, 로드 포트(100)에 카세트에 수납된 기관이 반입된다. 계속해서, 반송 로봇(110)은, 로드 포트(100)의 카세트로부터 기관을 취출하여, 얼라이너(120)에 기관을 반송한다. 얼라이너(120)는, 기관의 오리엔테이션 플랫폼이나 노치 등의 위치를 소정의 방향으로 맞춘다. 반송 로봇(110)은, 얼라이너(120)에서 방향을 맞춘 기관을 반송 장치(700)에 전달한다.
- [0017] 반송 장치(700)는, 반송 로봇(110)으로부터 수취한 기관을 도금 모듈(400)에 반송한다. 도금 모듈(400)은, 기관에 프리웨트 처리를 실시한다. 반송 장치(700)는, 프리웨트 처리가 실시된 기관을 프리소크 모듈(300)에 반송한다. 프리소크 모듈(300)은, 기관에 프리소크 처리를 실시한다. 반송 장치(700)는, 프리소크 처리가 실시된 기관을 도금 모듈(400)에 반송한다. 도금 모듈(400)은, 기관에 도금 처리를 실시한다. 또한, 도금 모듈(400)은, 도금 처리가 실시된 기관에 세정 처리를 실시한다.
- [0018] 반송 장치(700)는, 세정 처리가 실시된 기관을 스핀 린스 드라이어(600)에 반송한다. 스핀 린스 드라이어(600)은, 기관에 건조 처리를 실시한다. 반송 로봇(110)은, 스핀 린스 드라이어(600)로부터 기관을 수취하여, 건조 처리를 실시한 기관을 로드 포트(100)의 카세트에 반송한다. 마지막으로, 로드 포트(100)로부터 기관을 수납한 카세트가 반출된다.
- [0019] <도금 모듈의 구성>
- [0020] 이어서, 도금 모듈(400)의 구성을 설명한다. 본 실시 형태에서의 24대의 도금 모듈(400)은 동일한 구성이므로,

1대의 도금 모듈(400)만을 설명한다. 도 3은, 본 실시 형태의 도금 모듈(400)의 구성을 개략적으로 도시하는 종단면도이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 도금 모듈(400)은, 도금액을 수용하기 위한 도금조(410)를 구비한다. 도금조(410)는, 원통상의 측벽과 원형의 저벽을 갖는 용기이며, 상부에는 원형의 개구가 형성되어 있다. 또한, 도금 모듈(400)은, 도금조(410)의 상부 개구의 외측에 배치된 오버플로 조(405)를 구비한다. 오버플로 조(405)는, 도금조(410)의 상부 개구로부터 흘러 넘친 도금액을 받기 위한 용기이다.

[0021] 도금 모듈(400)은, 도금조(410)의 내부를 상하 방향으로 이격하는 멤브레인(420)을 구비한다. 도금조(410)의 내부는 멤브레인(420)에 의해 캐소드 영역(422)과 애노드 영역(424)으로 칸막이된다. 캐소드 영역(422)과 애노드 영역(424)에는 각각 도금액이 충전된다. 애노드 영역(424)의 도금조(410)의 저면에는 애노드(430)가 마련된다. 캐소드 영역(422)에는 멤브레인(420)에 대항해서 저항체(450)가 배치된다. 저항체(450)는, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에서의 도금 처리의 균일화를 도모하기 위한 부재이며, 다수의 구멍이 형성된 판상 부재에 의해 구성된다.

[0022] 또한, 도금 모듈(400)은, 피도금면(Wf-a)을 하방을 향하게 한 상태에서 기관(Wf)을 보유 지지하기 위한 기관 홀더(440)를 구비한다. 도금 모듈(400)은, 기관 홀더(440)를 승강시키기 위한 승강 기구(442)를 구비한다. 승강 기구(442)는, 예를 들어 모터 등의 공지된 기구에 의해 실현할 수 있다. 또한, 도금 모듈(400)은, 피도금면(Wf-a)의 중앙을 수직으로 신장되는 가상적인 회전축 주위로 기관(Wf)이 회전하도록 기관 홀더(440)를 회전시키기 위한 회전 기구(446)를 구비한다. 회전 기구(446)는, 예를 들어 모터 등의 공지된 기구에 의해 실현할 수 있다.

[0023] 도금 모듈(400)은, 승강 기구(442)를 사용해서 기관(Wf)을 캐소드 영역(422)의 도금액에 침지하여, 회전 기구(446)를 사용해서 기관(Wf)을 회전시키면서, 애노드(430)와 기관(Wf)의 사이에 전압을 인가함으로써, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 도금 처리를 실시하도록 구성된다.

[0024] 또한, 도금 모듈(400)은, 기관 홀더(440)를 경사지게 하도록 구성된 경사 기구(447)를 구비한다. 경사 기구(447)는, 예를 들어 틸트 기구 등의 공지된 기구에 의해 실현할 수 있다.

[0025] 도금 모듈(400)은, 도금조(410)의 상방에 배치된 커버 부재(460)와, 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)의 세정 처리를 행하기 위한 세정 장치(470)를 구비한다. 이하, 커버 부재(460) 및 세정 장치(470)에 대해서 설명한다.

[0026] <커버 부재>

[0027] 도 4는, 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 사시도이다. 도 5a는, 본 실시 형태의 도금 모듈의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 5b는, 본 실시 형태의 도금 모듈의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 평면도이다. 도 6은, 본 실시 형태의 도금 모듈의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 종단면도이다.

[0028] 도 4 내지 도 6에 도시하는 바와 같이, 커버 부재(460)는, 도금조(410)의 상방에 배치된 원통상의 측벽(461)을 갖는다. 측벽(461)은, 기관 홀더(440)의 승강 경로를 둘러싸도록 배치되어 있다. 또한, 커버 부재(460)는, 측벽(461)의 하단에 접속된 저벽(462)을 갖는다. 저벽(462)은, 도금조(410)의 상부 개구의 측벽(461)보다 외측을 덮는 판상 부재이다.

[0029] 도 4 내지 도 6에 도시하는 바와 같이, 저벽(462)에는 배기구(464)가 형성된다. 도 6에 도시하는 바와 같이, 배기구(464)는, 도금조(410), 기관 홀더(440) 및 커버 부재(460) 등의 부재가 설치된 도금 모듈(400) 내의 공간의 외부에 연통하고 있다. 따라서, 도금조(410) 내의 도금액이 미스트화해서 생성되는 분위기(도금액 분위기)는, 배기구(464)를 통해서 도금 모듈(400)의 외부로 배출된다. 또한, 본 실시 형태에서는 배기구(464)가 저벽(462)에 형성되어 있는 예를 나타냈지만, 이에 한정하지 않고, 배기구(464)는, 측벽(461) 및 저벽(462)의 적어도 한쪽에 형성되어 있어도 된다.

[0030] 도 5a 및 도 5b에 도시하는 바와 같이, 커버 부재(460)의 측벽(461)에는 개구(461a)가 형성되어 있다. 이 개구(461a)는, 세정 장치(470)를 측벽(461)의 외부와 내부의 사이에서 이동시키기 위한 통로가 된다. 도금 모듈(400)은, 개구(461a)를 개폐하도록 구성된 개폐 기구(467)를 구비한다.

[0031] 개폐 기구(467)는, 개구(461a)를 개폐하기 위한 제1 도어(468-1)와 제2 도어(468-2)를 구비한다. 제1 도어(468-1)와 제2 도어(468-2)는, 측벽(461)의 둘레 방향을 따라 나란하게 배치되어 있다. 제1 도어(468-1)는, 개구(461a)의 한쪽 측단부에 마련된 회전축(468-1a)에 회전 가능하게 지지되어 있다. 제2 도어(468-2)는, 개구

(461a)의 다른 쪽 측단부에 마련된 회전축(468-2a)에 회전 가능하게 지지되어 있다.

- [0032] 개폐 기구(467)는, 제1 도어(468-1)를 커버 부재(460)의 내부를 향해서 회전 이동시키기 위한 제1 도어 구동 부재(469-1)와, 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 내부를 향해서 회전 이동시키기 위한 제2 도어 구동 부재(469-2)를 포함한다. 제1 도어 구동 부재(469-1) 및 제2 도어 구동 부재(469-2)는, 예를 들어 모터 등의 공지된 기구에 의해 실현할 수 있다.
- [0033] 본 실시 형태에 따르면, 기관(Wf)의 세정을 실행하는 것과, 도금조(410) 내의 도금액 분위기가 도금 모듈(400) 내에 방출되는 것을 억제하는 것을 양립할 수 있다. 즉, 커버 부재(460)를 마련함으로써, 도금조(410)의 상부 개구는, 저벽(462), 측벽(461) 및 기관 홀더(440)에 의해 덮이므로, 도금(410)조 내의 도금액 분위기가 도금조(410)의 상부 개구로부터 방출되는 것이 억제된다. 또한, 저벽(462)에는 배기구(464)가 형성되어 있으므로, 도금조(410) 내의 도금액 분위기는, 배기구(464)를 통해서 도금 모듈(400) 외부로 배출된다. 이에 의해, 도금 모듈(400) 내에 배치되어 있는 각종 부품 및 배선 등에 녹 또는 부식이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0034] 이에 더하여, 측벽(461)에는 개구(461a)가 형성되어 있고, 개구(461a)는 제1 도어(468-1)와 제2 도어(468-2)에 의해 개폐할 수 있다. 따라서, 제1 도어 구동 부재(469-1) 및 제2 도어 구동 부재(469-2)는, 기관(Wf)의 세정 처리가 행하여지지 않을 때는, 개구(461a)를 닫아서 도금액 분위기의 방출을 억제할 수 있다. 한편, 제1 도어 구동 부재(469-1) 및 제2 도어 구동 부재(469-2)는, 기관(Wf)의 세정 처리가 행하여질 때는, 개구(461a)를 개방함으로써 세정 장치(470)를 커버 부재(460)의 내부로 이동시킬 수 있으므로, 세정 처리를 실행할 수 있다. 세정 장치(470)를 사용한 세정 처리의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0035] 또한, 상기 실시 형태에서는, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 내부를 향해서 회전 이동시키는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 7a 및 도 7b는, 변형예의 커버 부재를 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 7a 및 도 7b는, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)가 개구(461a)를 개방한 상태를 도시하고 있다.
- [0036] 도 7a에 도시하는 바와 같이, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)는, 측벽(461)의 둘레 방향을 따라 이동할 수 있도록 측벽(461)에 설치되어 있어도 된다. 제1 도어 구동 부재(469-1)는, 제1 도어(468-1)를 커버 부재(460)의 측벽(461)의 둘레 방향을 따라 슬라이드 이동시키도록 구성되어 있어도 된다. 제2 도어 구동 부재(469-2)는, 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 측벽(461)의 둘레 방향을 따라 슬라이드 이동시키도록 구성되어 있어도 된다.
- [0037] 도 7b에 도시하는 바와 같이, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)는, 측벽(461)을 따라 상하 방향으로 이동할 수 있도록 측벽(461)에 설치되어 있어도 된다. 제1 도어 구동 부재(469-1)는, 제1 도어(468-1)를 커버 부재(460)의 측벽(461)을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시키도록 구성되어 있어도 된다. 제2 도어 구동 부재(469-2)는, 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 측벽(461)을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시키도록 구성되어 있어도 된다.
- [0038] <세정 장치>
- [0039] 이어서, 세정 장치(470)에 대해서 설명한다. 도 8은, 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 3, 도 4 및 도 8에 도시하는 바와 같이, 세정 장치(470)는, 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 세정하기 위한 기관 세정 부재(472)를 구비한다. 기관 세정 부재(472)는, 복수(본 실시 형태에서는 4개)의 기관 세정 노즐(472a)을 구비한다. 복수의 기관 세정 노즐(472a)은, 기관 세정 부재(472)가 세정 위치에 배치되었을 때, 기관(Wf)의 반경 방향 또는 기관(Wf)의 회전 방향과 교차하는 방향을 따라서 배치된다. 기관 세정 부재(472)에는 배관(471)이 접속되어 있다. 도시하지 않은 액원으로부터 공급된 세정액(예를 들어 순수)은, 배관(471)을 통해서 기관 세정 부재(472)에 보내져, 복수의 기관 세정 노즐(472a) 각각으로부터 토출된다.
- [0040] 또한, 세정 장치(470)는, 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)에 급전하기 위한 콘택트 부재를 세정하기 위한 콘택트 세정 부재(482)를 구비한다. 콘택트 세정 부재(482)는, 세정액을 토출하기 위한 콘택트 세정 노즐(482a)을 구비한다. 콘택트 세정 부재(482)에는 배관(481)이 접속되어 있다. 도시하지 않은 액원으로부터 공급된 세정액(예를 들어 순수)은, 배관(481)을 통해서 콘택트 세정 부재(482)에 보내져, 콘택트 세정 노즐(482a)로부터 토출된다. 콘택트 세정 부재(482)를 사용한 콘택트 부재의 세정의 상세는 후술한다.
- [0041] 세정 장치(470)는, 암(474)을 선회시키도록 구성된 구동 기구(476)를 구비한다. 구동 기구(476)는, 예를 들어 모터 등의 공지된 기구에 의해 실현할 수 있다. 암(474)은, 구동 기구(476)로부터 수평 방향으로 신장되는 판

상의 부재이다. 기관 세정 부재(472) 및 콘택트 세정 부재(482)는, 암(474) 상에 보유 지지되어 있다. 구동 기구(476)는, 암(474)을 선회시킴으로써, 기관 세정 부재(472) 및 콘택트 세정 부재(482)를, 도금조(410)와 기관 홀더(440)의 사이의 세정 위치와, 도금조(410)와 기관 홀더(440)의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치의 사이에서 이동시키도록 구성되어 있다. 도 8은, 기관 세정 부재(472) 및 콘택트 세정 부재(482)가 퇴피 위치에 배치된 상태를 실선으로 나타내고, 기관 세정 부재(472) 및 콘택트 세정 부재(482)가 세정 위치에 배치된 상태를 파선으로 나타내고 있다.

[0042] 도 4 및 도 8에 도시하는 바와 같이, 세정 장치(470)는, 기관 세정 부재(472)의 하방에 배치된 트레이 부재(478)를 구비한다. 트레이 부재(478)는, 기관 세정 부재(472)로부터 토출되어 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 충돌한 후에 낙하한 세정액을 받도록 구성된 용기이다. 또한, 트레이 부재(478)는, 콘택트 세정 부재(482)로부터 토출되어 콘택트 부재에 충돌한 후에 낙하한 세정액을 받도록 구성되어 있다. 본 실시 형태에서는, 기관 세정 부재(472), 콘택트 세정 부재(482) 및 암(474)의 전체가 트레이 부재(478)에 수용되어 있다. 구동 기구(476)는, 기관 세정 부재(472), 콘택트 세정 부재(482), 암(474) 및 트레이 부재(478)를 모두, 세정 위치와 퇴피 위치의 사이에서 선회시키도록 구성되어 있다. 단, 구동 기구(476)는, 기관 세정 부재(472), 콘택트 세정 부재(482) 및 암(474)과, 트레이 부재(478)를 제각각 구동할 수 있도록 되어 있어도 된다.

[0043] 도 4에 도시하는 바와 같이, 트레이 부재(478)의 하방에는 고정 트레이 부재(484)가 배치되어 있다. 트레이 부재(478)에 낙하한 세정액은, 고정 트레이 부재(484)에 낙하한다. 고정 트레이 부재(484)에는 배액관(488)이 설치되어 있다. 고정 트레이 부재(484)에 낙하한 세정액은, 배액관(488)을 통해서 배출된다.

[0044] 세정 장치(470)는, 트레이 부재(478)에 낙하한 세정액의 전기 전도도를 측정하기 위한 전기 전도도계(486)를 구비한다. 구체적으로는, 전기 전도도계(486)는, 고정 트레이 부재(484)의 세정액이 흐르는 개소에 마련되어 있다. 도금 모듈(400)은, 고정 트레이 부재(484)에서의 세정액의 전기 전도도를 측정함으로써, 세정액에 어느 정도 도금액이 포함되어 있는지, 즉 세정 처리가 어느 정도 진행되고 있는지를 파악할 수 있다. 도금 모듈(400)은, 예를 들어 전기 전도도계(486)에 의해 측정된 세정액의 전기 전도도에 기초하여, 세정 처리를 종료하는 판단을 행할 수 있다.

[0045] <기관의 세정>

[0046] 도금 모듈(400)은, 도금 처리가 종료되면, 승강 기구(442)에 의해 기관 홀더(440)를 도금조(410)로부터 상승시켜, 기관 홀더(440)를, 커버 부재(460)(측벽(461))에 둘러싸이는 위치에 배치한다. 도금 모듈(400)은, 도 8에 파선으로 나타내는 바와 같이 기관 세정 부재(472)를 세정 위치에 배치한다. 이에 의해, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 대하여 기관 세정 노즐(472a)을 향하게 할 수 있다. 또한, 도금 모듈(400)은, 회전 기구(446)에 의해 기관 홀더(440)를 회전시킨다. 회전 기구(446)는, 예를 들어 기관 홀더(440)를 1rpm 내지 20rpm의 회전 속도로 회전시키도록 구성되어 있다. 또한, 도금 모듈(400)은, 경사 기구(447)에 의해 기관 홀더(440)를 경사지게 한 상태에서, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 세정하도록 되어 있다. 이하, 이 점에 대해서 설명한다.

[0047] 도 9는, 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 10은, 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 종단면도이다. 도 11은, 본 실시 형태의 도금 모듈의 구성의 일부를 확대해서 개략적으로 도시하는 종단면도이다.

[0048] 도 10에 도시하는 바와 같이, 기관 홀더(440)는, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)의 외주부를 지지하기 위한 지지 기구(494)와, 지지 기구(494)와 함께 기관(Wf)을 끼움 지지하기 위한 백 플레이트 어셈블리(492)와, 백 플레이트 어셈블리(492)로부터 연직으로 위로 신장되는 회전 샤프트(491)를 구비한다. 지지 기구(494)는, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 노출시키기 위한 개구를 중앙에 갖는 환상 부재이며, 기둥 부재(496)에 의해 현수되어 보유 지지되어 있다.

[0049] 백 플레이트 어셈블리(492)는, 지지 기구(494)와 함께 기관(Wf)을 끼움 지지하기 위한 원판상의 플로팅 플레이트(492-2)를 구비한다. 플로팅 플레이트(492-2)는, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)의 이면측에 배치된다. 또한, 백 플레이트 어셈블리(492)는, 플로팅 플레이트(492-2)의 상방에 배치된 원판상의 백 플레이트(492-1)를 구비한다. 또한, 백 플레이트 어셈블리(492)는, 플로팅 플레이트(492-2)를 기관(Wf)의 이면으로부터 이격되는 방향으로 가압하기 위한 플로팅 기구(492-4)와, 플로팅 기구(492-4)에 의한 가압력에 저항해서 플로팅 플레이트(492-2)를 기관(Wf)의 이면에 압박하기 위한 압박 기구(492-3)를 구비한다.

[0050] 플로팅 기구(492-4)는, 플로팅 플레이트(492-2)로부터 백 플레이트(492-1)를 관통해서 상방으로 신장되는 샤프트의 상단과 백 플레이트(492-1)의 사이에 설치된 압축 스프링을 포함한다. 플로팅 기구(492-4)는, 압축 스프

링의 압축 반력에 의해 샤프트를 통해서 플로팅 플레이트(492-2)를 상방으로 들어 올려, 기관(Wf)의 이면으로부터 이격되는 방향으로 가압시키도록 구성된다.

- [0051] 압박 기구(492-3)는, 백 플레이트(492-1)의 내부에 형성된 유로를 통해서 플로팅 플레이트(492-2)에 유체를 공급함으로써, 플로팅 플레이트(492-2)를 하방으로 압박하도록 구성된다. 압박 기구(492-3)는, 유체가 공급되고 있을 때는, 플로팅 기구(492-4)에 의한 가압력보다도 강한 힘으로 기관(Wf)을 지지 기구(494)에 압박한다.
- [0052] 도 11에 도시한 바와 같이, 지지 기구(494)는, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)의 외주부를 지지하기 위한 환상의 지지 부재(494-1)를 포함한다. 지지 부재(494-1)는, 백 플레이트 어셈블리(492)(플로팅 플레이트(492-2))의 하면의 외주부에 돌출되는 플랜지(494-1a)를 갖는다. 플랜지(494-1a) 상에는 환상의 시일 부재(494-2)가 배치된다. 시일 부재(494-2)는 탄성을 갖는 부재이다. 지지 부재(494-1)는, 시일 부재(494-2)를 통해서 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)의 외주부를 지지한다. 시일 부재(494-2)와 플로팅 플레이트(492-2)로 기관(Wf)을 끼움 지지함으로써, 지지 부재(494-1)(기관 홀더(440))와 기관(Wf)의 사이가 시일된다.
- [0053] 지지 기구(494)는, 지지 부재(494-1)의 내주면에 설치된 환상의 받침대(494-3)와, 받침대(494-3)의 상면에 설치된 환상의 도전 부재(494-5)를 구비한다. 받침대(494-3)는, 예를 들어 스테인리스 등의 도전성을 갖는 부재이다. 도전 부재(494-5)는, 예를 들어 구리 등의 도전성을 갖는 환상 부재이다.
- [0054] 지지 기구(494)는, 기관(Wf)에 급전하기 위한 콘택트 부재(494-4)를 구비한다. 콘택트 부재(494-4)는, 받침대(494-3)의 내주면에 나사 등에 의해 환상으로 설치되어 있다. 지지 부재(494-1)는, 받침대(494-3)를 통해서 콘택트 부재(494-4)를 보유 지지하고 있다. 콘택트 부재(494-4)는, 도시하지 않은 전원으로 부터 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)에 급전하기 위한 도전성을 갖는 부재이다. 콘택트 부재(494-4)는, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)의 외주부에 접촉하는 복수의 기관 접점(494-4a)과, 기관 접점(494-4a)보다도 상방으로 연신되는 본체부(494-4b)를 갖는다.
- [0055] 기관(Wf)을 도금 처리할 때는 시일 부재(494-2)와 백 플레이트 어셈블리(492)로 기관(Wf)을 끼움 지지함으로써, 지지 부재(494-1)와 기관(Wf)의 사이가 시일된다.
- [0056] 도 9 및 도 10에 도시하는 바와 같이, 경사 기구(447)는, 기관 홀더(440)를 경사지게 한다. 이에 의해, 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)도 경사진다. 또한, 도 9에서는 설명의 편의상 트레이 부재(478) 등의 부재의 도시를 생략하고 있다.
- [0057] 기관 세정 부재(472)는, 경사 기구(447)에 의해 경사지고, 또한, 회전 기구(446)에 의해 회전하는 기관(Wf)의 상향 회전 성분을 갖는 영역에 대해서 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 기관 세정 부재(472)는, 경사 기구(447)에 의해 경사진 기관(Wf)의 하단에 대응하는 위치(Lo)로부터 상단에 대응하는 위치(Hi)를 향해서 회전 기구(446)에 의해 회전하고 있는 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 세정액을 토출하도록 구성된다.
- [0058] 복수의 기관 세정 노즐(472a)은 각각, 기관 세정 노즐(472a)의 선단으로부터 이격될수록 넓어지는 부채상으로 세정액을 토출하도록 구성된 부채형 노즐이다. 또한, 도 9에 도시하는 바와 같이, 복수의 기관 세정 노즐(472a)은 각각, 인접하는 기관 세정 노즐(472a)로부터 토출된 세정액이 서로 충돌하지 않고, 또한, 도면 중에 화살표 A로 나타내는 기관(Wf)의 회전 방향에 있어서 부분적으로 중첩되도록 구성되어 있다. 이에 의해, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a) 전체를 세정할 수 있다.
- [0059] 도 12a는, 기관의 회전 방향과 기관 세정 노즐의 배치 관계를 모식적으로 도시하는 도면이다. 도 12a에 도시하는 바와 같이, 기관 세정 부재(472) 및 기관 세정 노즐(472a)은, 기관(Wf)의 경사와 마찬가지로 경사진 상태에서, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 향해서 세정액을 토출할 수 있다. 도 12b는, 기관 세정 노즐의 세정액 토출 방향의 변형예를 도시하는 도면이다. 도 12b에 도시하는 바와 같이, 기관 세정 노즐(472a)은, 기관(Wf)의 경사에 관계없이, 연직 상향으로 세정액을 토출해도 된다.
- [0060] 본 실시 형태에 따르면, 기관(Wf)을 효율적으로 세정할 수 있다. 즉, 기관(Wf)을 수평하게 한 상태에서 피도금면에 세정액이 충돌하면, 피도금면에 부착된 도금액은 세정액에 쏠려 내려가, 그 일부는 낙하해서 회수되지만 나머지 일부는 기관의 피도금면에 부착된 채 기관의 회전에 수반해서 세정 영역의 하류측으로 이동한다. 세정 영역의 하류측으로 이동한 도금액은, 기관이 360° 회전해서 다시 세정 영역으로 이동할 때까지 세정되지 않으므로, 피도금면 전체를 충분히 세정하기 위해서는, 세정 처리의 시간이 길어진다.
- [0061] 이에 대해 본 실시 형태에 따르면, 기관(Wf)이 경사져 있으므로, 세정액에 쏠려 내려간 도금액은 중력에 따라서 경사를 따른 방향(도 9에서 하방)으로 흐른다. 또한, 본 실시 형태에 따르면, 기관의 상향 성분을 갖고 회전하

고 있는 영역에 세정액을 토출하므로, 기관(Wf)의 세정된 영역은 상향 성분을 갖고 회전한다(도 9에서 화살표 A 방향). 따라서, 도 9에 도시하는 바와 같이 평면으로 본 경우에, 세정액에 쓸려 내려간 도금액의 흐름 방향과, 기관(Wf)의 세정된 영역의 회전 방향이 이루는 각도는 약 180°가 된다. 즉, 기관(Wf)의 세정된 영역이 회전하는 방향과 도금액이 흐르는 방향이 정반대가 되므로, 기관(Wf)의 세정된 영역에 도금액이 혼합되기 어려워지고, 그 결과, 단시간에 피도금면 전체를 충분히 세정할 수 있다.

[0062] 도 13은, 본 실시 형태에 의한 세정과 비교예에 의한 세정의 결과를 도시하는 도면이다. 도 13에서 종축은 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 남는 오염량(도금액량)을 나타내고 있고, 횡축은 세정 시간(기관 홀더가 몇회전 했는가)을 나타내고 있다. 도 13에서, 그래프 α는 본 실시 형태에 의한 오염량을 나타내고 있고, 그래프 β는 비교예에 의한 오염량을 나타내고 있다. 비교예는, 기관 홀더(440)의 회전 속도는 바꾸지 않고(10rpm), 회전 방향을 역배향으로 한 상태에서 세정 처리를 행한 경우의 오염량을 나타내고 있다.

[0063] 도 13에 도시하는 바와 같이, 비교예에서는, 기관 홀더(440)를 2회전시킨 상태에서 아직 오염이 남아있었다. 한편, 본 실시 형태는, 비교예에 비해서 보다 짧은 시간에 오염량이 줄어들었고, 기관 홀더(440)를 2회전시킨 상태에서 오염량이 거의 0으로 되어 있었다. 이와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 기관(Wf)을 효율적으로 세정할 수 있다.

[0064] 또한, 본 실시 형태에서는, 도 9에 도시하는 바와 같이 평면으로 본 경우에, 세정액에 쓸려 내려간 도금액의 흐름 방향과, 기관(Wf)의 세정된 영역의 회전 방향이 이루는 각도가 약 180°로 되는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 도 9에서 파선으로 나타낸 A 영역에 기관 세정 부재(472)를 배치했다고 한다면, 도금액의 흐름 방향과 기관(Wf)의 세정된 영역의 회전 방향이 이루는 각도는 0°가 된다. 이 경우, 기관(Wf)의 세정된 영역이 회전하는 방향과 도금액이 흐르는 방향이 동일해지므로, 본 실시 형태의 효과는 얻어지지 않는다(상기 비교예). B 영역에 기관 세정 부재(472)를 배치했다고 한다면, 동 각도는 90°가 되고, C 영역에 기관 세정 부재(472)를 배치했다고 한다면, 동 각도는 270°가 된다. 이 경우, 본 실시 형태의 효과는 한정적이다.

[0065] 한편, 동 각도가 90°보다 크고 270°보다 작아지면, 기관(Wf)의 세정된 영역에 도금액이 혼합되기 어려워진다. 따라서, 기관 세정 부재(472)는, 동 각도가 90°보다 크고 270°보다 작아지도록, 바꿔 말하면, 경사진 기관(Wf)의 하단에 대응하는 위치(Lo)로부터 상단에 대응하는 위치(Hi)를 향해서 회전하는 기관의 피도금면(도 9의 일점쇄선 AA-AA 사이에 끼워진 영역)에, 세정액을 토출하도록 할 수 있다. 또한, 기관 세정 부재(472)는, 동 각도가 135°보다 크고 225°보다 작아지도록, 바꿔 말하면, 도 9의 이점쇄선 BB-BB 사이에 놓인 영역에 세정액을 토출하면, 세정 효율이 더욱 높아지므로 보다 바람직하다.

[0066] 또한, 상기 실시 형태에서는, 기관(Wf)을 경사지게 한 상태에서 세정 처리를 행하는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 14는, 변형예의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 측면도이다. 본 변형예의 도금 모듈은, 상기 실시 형태의 도금 모듈과 기본적인 구성은 마찬가지로, 마찬가지로의 구성에 대해서는 설명을 생략하고, 다른 구성에 대해서만 설명한다.

[0067] 도 14에 도시하는 바와 같이, 본 변형예의 도금 모듈(400)은, 기관 홀더(440)를 경사지게 하지 않고, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 대략 수평하게 유지한 상태에서 세정 처리를 행하도록 구성된다. 또한, 기관 세정 부재(472)는, 회전 기구(446)에 의해 회전하는 기관(Wf)의 회전 방향과는 반대 방향의 속도 성분을 갖는 세정액을 토출하도록 구성된다.

[0068] 구체적으로는, 기관 세정 부재(472) 및 기관 세정 노즐(472a)은, 세정액의 토출 방향이 기관(Wf)의 회전 방향에 역행하는 방향이 되도록 경사져서 배치된다. 기관 세정 부재(472)는, 이 상태에서 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 향해서 세정액을 토출함으로써, 기관(Wf)을 효율적으로 세정할 수 있다.

[0069] 즉, 본 변형예와 같이 세정액을 토출함으로써, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 충돌한 세정액은, 피도금면(Wf-a)에 부착된 도금액을 기관 회전 방향의 상류측으로 쓸려 나가게 하면서 낙하해서 회수된다. 한편, 기관(Wf)의 세정된 영역은 기관 회전 방향의 하류측으로 회전한다. 따라서, 기관(Wf)의 세정된 영역이 회전하는 방향과 도금액이 흐르는 방향이 정반대가 되므로, 기관(Wf)의 세정된 영역에 도금액이 혼합되기 어려워지고, 그 결과, 단시간에 피도금면 전체를 충분히 세정할 수 있다.

[0070] 본 변형예에서는, 기관 세정 부재(472)에 배치된 모든(4개) 기관 세정 노즐(472a)이, 기관(Wf)의 회전 방향과는 반대 방향의 속도 성분을 갖는 세정액을 토출하므로, 상기 효과가 얻어진다. 가령, 기관 세정 부재(472)에 배치된 기관 세정 노즐(472a) 중 일부가, 기관(Wf)의 회전 방향에 따르는 방향의 속도 성분을 갖는 세정액을 토출하면, 그 세정액에 쓸려 내려간 도금액은 기관의 회전 방향의 하류로 흐르므로, 기관(Wf)의 세정된 영역에 도금

액이 혼합되어 쉬워져서, 상기 효과는 얻어지지 않거나 또는 저감된다.

- [0071] 또한, 상기 실시 형태에서는, 기관 세정 부재(472)에 4개의 기관 세정 노즐(472a)이 배열되는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 15a는, 변형예의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 15b는, 도 15a에 도시하는 도금 모듈의 화살표 B 방향에서 본 모식적인 측면도이다. 도 15에서는, 도 9의 실시 형태와 중복되는 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0072] 도 15a에 도시하는 바와 같이, 기관 세정 부재(472)는, 복수(4개)의 기관 세정 노즐(472a)과, 이들 복수의 기관 세정 노즐(472a)보다도 기관의 외주측에 배치된 시일 세정 노즐(472b)을 구비하고 있다. 시일 세정 노즐(472b)은, 기관 홀더(440)와 기관(Wf)의 사이를 시일하기 위한 시일 부재(494-2)를 세정하기 위한 부재이다.
- [0073] 시일 세정 노즐(472b)은, 연직 방향 및 경사져서 상대적으로 높은 위치에 있는 기관 홀더(440)의 방향으로 부재 상으로 세정액을 토출하도록 구성된 부채형 노즐이다. 시일 세정 노즐(472b)은, 도 15a에서 화살표 A로 나타내는 방향으로 회전하는 시일 부재(494-2)의 회전 방향을 따른 방향의 속도 성분을 갖는 세정액을 시일 부재(494-2)의 내주면을 향해서 토출하도록 구성되어 있다.
- [0074] 본 변형예에 의하면, 시일 부재(494-2)를 효율적으로 세정할 수 있다. 즉, 도 15a에서 파선 473으로 나타낸 영역에는, 기관 세정 노즐(472a)로부터 토출된 세정액이 기관에 충돌한 후, 기관의 경사를 따라서 흘러내린다. 이에 의해, 파선 473으로 나타낸 영역에서는 시일 부재(494-2)의 내주면에 세정액의 두꺼운 액막이 형성된다. 따라서, 가령 시일 세정 노즐(472b)로부터 도 15a에서 하측 방향의 시일 부재(494-2)를 향해서 세정액을 토출했을 경우, 두꺼운 액막에 저해되어, 충분한 타력으로 시일 부재(494-2)에 세정액을 닿게 하는 것이 어렵고, 그 결과, 시일 부재(494-2)의 세정 효율이 나쁘다.
- [0075] 이에 대해, 본 변형예에서는, 시일 세정 노즐(472b)은, 경사진 기관 홀더(440)의 상대적으로 높은 위치에 설치된 시일 부재(494-2)를 향해서 세정액을 토출하도록 구성되어 있다. 따라서, 세정액이 충돌하는 시일 부재(494-2)의 내주면에는 액막이 형성되어 있지 않거나 또는 얇으므로, 충분한 타력으로 시일 부재(494-2)를 세정할 수 있고, 그 결과, 시일 부재(494-2)를 효율적으로 세정할 수 있다.
- [0076] 이에 더하여, 본 변형예에 의하면, 트레이 부재(478)의 사이즈가 대형화하는 것을 억제할 수 있다. 즉, 가령 시일 세정 노즐(472b)로부터 도 15a에서 하측 방향의 시일 부재(494-2)를 향해서 세정액을 토출했을 경우, 토출된 세정액이 액막에 충돌함으로써, 시일 부재(494-2)의 내주면을 따라서, 파선 화살표 475로 나타내는 방향으로 액막이 흘러 내려간다. 그러면, 흘러 내려간 액막이 트레이 부재(478)의 선단부(478a)의 외측으로 흘러 넘칠 우려가 있다. 트레이 부재(478)로부터 세정액이 흘러 넘치는 것을 방지하기 위해서는, 선단부(478a)를 확장하는 등 트레이 부재(478)의 사이즈를 크게 하는 것을 생각할 수 있지만, 이것은 장치 전체의 대형화 또는 다른 부품과의 간섭 등의 관점에서 바람직하지 않다.
- [0077] 이에 대해 본 변형예에 의하면, 시일 세정 노즐(472b)은, 액막이 고이기 어려운 영역의 시일 부재(494-2)의 내주면을 향해서 세정액을 토출하도록 구성되어 있다. 따라서, 파선 473으로 나타낸 영역에 고인 액막을 흘려보내기 어려우므로, 트레이 부재(478)로부터 세정액이 흘러 넘치기 어려워지고, 그 결과, 트레이 부재(478)의 사이즈가 대형화하는 것을 억제할 수 있다.
- [0078] 또한, 도 15에 도시한 변형예에서는, 시일 세정 노즐(472b)이 부채형 노즐인 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 16a는, 변형예의 도금 모듈의 구성을 개략적으로 도시하는 평면도이다. 도 16b는, 도 16a에 도시하는 도금 모듈의 화살표 B 방향에서 본 모식적인 측면도이다. 도 16에서는, 도 15의 변형예와 중복되는 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0079] 도 16a에 도시하는 바와 같이, 시일 세정 노즐(472b)은, 직선상으로 세정액을 토출하는 직진 노즐이어도 된다. 본 변형예에 의하면, 도 15의 변형예와 마찬가지로, 시일 부재(494-2)를 효율적으로 세정할 수 있음과 함께, 트레이 부재(478)의 사이즈가 대형화하는 것을 억제할 수 있다.
- [0080] 또한, 상기 설명에서는, 도금 처리 후에 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)으로부터 도금액을 세정하기 위해서 기관 세정 부재(472)를 사용하는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도금 모듈(400)은, 프리웨이트 처리를 위해서 기관 세정 부재(472)를 사용할 수도 있다. 즉, 도금 모듈(400)은, 기관 세정 부재(472)를 사용하여, 도금 처리 전의 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)을 순수 또는 탈기수 등의 처리액으로 적심으로써, 기관 표면에 형성된 패턴 내부의 공기를 처리액으로 치환할 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 설명에서는, 트레이 부재(478)가, 기관 세정 부재(472), 콘택트 세정 부재(482), 및 암(474) 전체를

수용하도록 구성되는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 17a 내지 도 17c는, 변형예의 트레이 부재를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

- [0082] 도 17a에 도시하는 바와 같이, 변형예의 트레이 부재(478A)는, 경사진 기관(Wf)의 중앙에 대응하는 위치에 배치된 대략 원형의 제1 트레이(478A-1)와, 경사진 기관(Wf)의 하단에 대응하는 위치에 배치된 대략 원형의 제2 트레이(478A-2)와, 제1 트레이(478A-1)와 제2 트레이(478A-2)를 연결하는 연결 트레이(478A-3)를 갖고 구성되어도 된다. 제1 트레이(478A-1)의 중앙에는 배액 배관(478A-4)이 접속되어 있고, 배액 배관(478A-4)을 흐르는 세정액 및 도금액은 고정 트레이 부재(484)에 낙하하도록 되어 있다.
- [0083] 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)은 휘어서 중앙이 약간 낮게 되어 있으므로, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 토출된 세정액은, 기관(Wf)의 중앙으로 흘러서 낙하하거나, 또는 경사진 기관(Wf)의 하단으로 흘러서 낙하한다. 이 점, 본 변형예에서는, 기관(Wf)의 중앙에 대응하는 위치에 제1 트레이(478A-1)가 배치되고, 경사진 기관(Wf)의 하단에 대응하는 위치에 제2 트레이(478A-2)가 배치되어 있으므로, 세정액을 효율적으로 회수할 수 있다.
- [0084] 도 17b에 도시하는 바와 같이, 변형예의 트레이 부재(478B)는, 경사진 기관(Wf)의 중앙 및 하단에 대응하는 위치에 배치된 L자상의 트레이(478B-1)를 구비한다. L자상의 트레이(478B-1)에는 배액 배관(478B-2)이 접속되어 있고, 배액 배관(478B-2)을 흐르는 세정액 및 도금액은 고정 트레이 부재(484)에 낙하하도록 되어 있다. 본 변형예에서도, 기관(Wf)의 중앙 및 하단에 대응하는 위치에 L자상의 트레이(478B-1)가 배치되어 있으므로, 세정액을 효율적으로 회수할 수 있다.
- [0085] 도 17c에 도시하는 바와 같이, 변형예의 트레이 부재(478C)는, 복수(본 변형예에서는 5매)의 삼각 형상의 트레이(478C-1)를 구비하고 있다. 복수의 삼각 형상의 트레이(478C-1)는 각각, 상하 방향으로 겹쳐서 배치되어 있고, 각 트레이(478C-1)의 정상부 주위로 회전 가능하게 되어 있다. 복수의 삼각 형상의 트레이(478C-1)에는 배액 배관(478C-2)이 접속되어 있고, 배액 배관(478C-2)을 흐르는 세정액 및 도금액은 고정 트레이 부재(484)에 낙하하도록 되어 있다. 복수의 삼각 형상의 트레이(478C-1)는, 도 17c에 도시하는 바와 같이 세정 위치에 배치되었을 때는, 각각이 다른 회전 각도로 배치되어 전체로서 부채상을 형성한다. 이에 의해, 기관(Wf)의 중앙 및 하단에 대응하는 위치에 복수의 삼각 형상의 트레이(478C-1)가 배치되어 있으므로, 세정액을 효율적으로 회수할 수 있다. 한편, 복수의 삼각 형상의 트레이(478C-1)는, 퇴피 위치에 배치되었을 때는, 각각이 동일한 회전 각도로 배치됨으로써, 트레이 부재(478C)의 설치 스페이스를 삭감할 수 있다.
- [0086] <콘택트 부재의 세정>
- [0087] 이어서, 기관 홀더(440)에 설치된 콘택트 부재의 세정에 대해서 설명한다. 도 18은, 본 실시 형태의 도금 모듈에 의한 콘택트 부재의 세정을 모식적으로 도시하는 도면이다. 도 11을 사용해서 설명한 부재와 마찬가지로의 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0088] 도 11을 사용해서 설명한 바와 같이, 기관(Wf)을 도금 처리할 때는 시일 부재(494-2)와 백 플레이트 어셈블리(492)로 기관(Wf)을 끼움 지지함으로써, 지지 부재(494-1)와 기관(Wf)의 사이가 시일된다. 그러나, 시일 부재(494-2)와 기관(Wf)의 사이에 약간의 간극이 있으면, 도금액이 침입해서 콘택트 부재(494-4)에 부착되는 경우가 있다. 또한, 도금 처리 후에 기관(Wf)을 상승시켰을 때 기관(Wf)으로부터 도금액이 낙하해서 콘택트 부재(494-4)에 부착되는 경우도 있다.
- [0089] 그래서, 도 18에 도시하는 바와 같이, 콘택트 세정 부재(482)(콘택트 세정 노즐(482a))는, 기관 홀더(440)의 하방으로부터 콘택트 부재의 본체부(494-4b)를 향해서 세정액을 토출하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 백 플레이트 어셈블리(492)는, 콘택트 부재(494-4)를 세정할 때, 콘택트 부재(494-4)에 둘러싸이는 위치보다 높은 위치에 배치되며, 도 18에는 도시되어 있지 않다. 콘택트 세정 부재(482)는, 지지 기구(494)(지지 부재(494-1))의 개구를 통해서 본체부(494-4b)에 세정액을 토출하도록 구성된다. 콘택트 세정 노즐(482a)은, 부채상으로 세정액을 토출하도록 구성된 부채형 노즐이다. 도 18에서는, 콘택트 세정 노즐(482a)은, 수평면에 대하여 약 45°의 양각으로 세정액을 토출하는 예를 나타냈지만, 이에 한정하지 않고 세정액의 토출 각도는 임의이다. 본체부(494-4b)에 충돌한 세정액은, 중력에 의해 본체부(494-4b)로부터 하방으로 흐르므로, 본체부(494-4b) 및 기관 접점(494-4a)에 부착된 도금액을 세정해서 트레이 부재(478)에 회수된다.
- [0090] 본 실시 형태에 따르면, 간소한 구조로 콘택트 부재를 세정할 수 있다. 즉, 본 실시 형태에서는, 구동 기구(476)에 의해 콘택트 세정 부재(482)를 기관 홀더(440)의 하방의 세정 위치에 배치하여, 지지 기구(494)(지지 부재(494-1))의 개구를 통해서 본체부(494-4b)에 세정액을 토출한다. 따라서, 브러시를 사용해서 콘택트 부재

를 세정하거나, 콘택트 부재의 측방 또는 상방에 노즐을 배치하거나 할 필요가 없으므로, 간소한 구조로 콘택트 부재를 세정할 수 있다.

- [0091] 상기 실시 형태에서는, 콘택트 세정 노즐(482a)로부터 토출된 세정액이 직접 본체부(494-4b)에 충돌하는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 19는, 본 실시 형태의 도금 모듈에 의한 콘택트 부재의 세정을 모식적으로 도시하는 도면이다. 도 19에 도시하는 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 백 플레이트 어셈블리(492) (플로팅 플레이트(492-2))는, 콘택트 부재(494-4)를 세정할 때, 콘택트 부재(494-4)에 둘러싸이는 위치에 배치된다.
- [0092] 콘택트 세정 부재(482)는, 백 플레이트 어셈블리(492)의 하면을 향해서 세정액을 토출하고, 백 플레이트 어셈블리(492)의 하면에 닿아서 튕겨나온 세정액을 본체부(494-4b)를 향하게 하도록 구성된다. 백 플레이트 어셈블리(492)의 하면에 닿아서 튕겨나온 세정액은, 본체부(494-4b)에 충돌한 후, 중력에 의해 본체부(494-4b)로부터 하방으로 흐른다. 이에 의해, 본체부(494-4b) 및 기관 접점(494-4a)에 부착된 도금액은, 세정액과 함께 낙하해서 트레이 부재(478)에 회수된다.
- [0093] 본 실시 형태에 따르면, 상기 실시 형태와 마찬가지로 간소한 구조로 콘택트 부재를 세정할 수 있다. 이에 더하여, 본 실시 형태에 따르면, 기관 홀더(440)에 설치된 금속 부재(예를 들어 도전 부재(494-5))에 녹이 생기는 것을 억제할 수 있다. 즉, 콘택트 부재(494-4)를 세정할 때, 콘택트 부재(494-4)의 상방 또는 측방에 콘택트 세정 부재(482)를 배치하는 기술에서는, 콘택트 세정 부재(482)와 백 플레이트 어셈블리(492)가 접촉할 우려가 있으므로, 백 플레이트 어셈블리(492)를 높은 위치에 퇴피하게 된다. 그러면, 콘택트 세정 부재(482)로부터 토출되어 콘택트 부재(494-4)에 충돌한 세정액이 튕겨나와 금속 부재(예를 들어 도전 부재(494-5))에 부착되어, 녹이 발생할 우려가 있다. 세정액이 튕겨나와 금속 부재에 부착되지 않도록 하기 위해서는, 콘택트 세정 부재(482)의 배치 위치, 세정액의 토출 각도, 세정액의 토출 강도 등을 정밀하게 제어할 필요가 있으므로 바람직하지 않다.
- [0094] 이에 대해, 본 실시 형태에서는, 기관 홀더(440)의 하방에 콘택트 세정 부재(482)를 배치하여, 기관 홀더(440)의 하방으로부터 세정액을 토출한다. 따라서, 콘택트 부재(494-4)에 둘러싸이는 위치에 스페이스가 생기므로, 이 스페이스에 백 플레이트 어셈블리(492)를 배치할 수 있다. 도 19에 도시하는 바와 같이, 백 플레이트 어셈블리(492)는, 콘택트 부재(494-4)보다 상방에 있는 금속 부재(예를 들어 도전 부재(494-5))에 대한 벽이 되므로, 콘택트 세정 부재(482)로부터 토출된 세정액이 금속 부재로 튕겨나가 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 본 실시 형태에 따르면, 콘택트 세정 부재(482)의 배치 위치, 세정액의 토출 각도, 세정액의 토출 강도 등을 정밀하게 제어할 필요가 없이, 간단하게 콘택트 부재(494-4)를 세정할 수 있다.
- [0095] 상기에서는 기관 홀더(440)가 수평하게 되어 있는 상태에서 콘택트 부재(494-4)를 세정하는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 20은, 본 실시 형태의 도금 모듈에 의한 콘택트 부재의 세정을 모식적으로 도시하는 도면이다.
- [0096] 도 20에 도시하는 바와 같이, 콘택트 세정 부재(482)는, 경사 기구(447)에 의해 기관 홀더(440)를 경사지게 한 상태에서, 콘택트 부재(494-4)를 세정해도 된다. 이 경우, 도 20에 도시하는 바와 같이, 콘택트 세정 부재(482)는, 경사 기구(447)에 의해 경사져서 상대적으로 낮은 위치에 있는 기관 홀더(440)에 설치된 콘택트 부재(494-4)의 본체부(494-4b)를 향해서 세정액을 토출할 수 있다.
- [0097] 또한, 상기 실시 형태에서는, 콘택트 세정 노즐(482a)로부터 부채상으로 세정액을 토출하는 예를 나타냈지만, 이것에 한정되지는 않는다. 도 21은, 콘택트 세정 노즐의 변형예를 모식적으로 도시하는 도면이다. 도 21에 도시하는 바와 같이, 변형예의 콘택트 세정 노즐(482a')은, 직선상으로 세정액을 토출하는 직진 노즐이어도 된다. 직진 노즐을 사용함으로써, 콘택트 부재(494-4)의 본체부(494-4b)의 원하는 위치에 세정액을 토출할 수 있다.
- [0098] <기관 세정 방법 및 콘택트 세정 방법>
- [0099] 이어서, 본 실시 형태의 기관 세정 방법 및 콘택트 세정 방법을 설명한다. 도 22는, 본 실시 형태의 기관 세정 방법 및 콘택트 세정 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 22의 흐름도는, 기관 홀더(440)에 보유 지지된 기관(Wf)이 도금조(410)에 침지되어 도금 처리된 후의 각 처리를 나타내고 있다. 또한, 도 22의 흐름도는, 도 15 또는 도 16에 도시한 도금 모듈을 사용한 기관 세정 방법 및 콘택트 세정 방법을 나타내고 있다.
- [0100] 기관 세정 방법은, 도금 처리가 종료되면, 승강 기구(442)를 사용해서 기관 홀더(440)를 도금조(410)로부터 상

승시켜, 기관 홀더(440)를 커버 부재(460)(측벽(461))에 둘러싸이는 위치에 배치한다(상승 스텝 102).

- [0101] 계속해서, 기관 세정 방법은, 커버 부재(460)의 측벽(461)의 개구(461a)에 배치된 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)를 이동시켜서 개구(461a)를 개방한다(개방 스텝 104). 개방 스텝 104는, 도 5b에 도시하는 바와 같이, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 내부를 향해서 회전 이동될 수 있다. 단, 이에 한정하지 않고, 개방 스텝 104는, 도 7a에 도시하는 바와 같이, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 측벽(461)의 돌레 방향을 따라 슬라이드 이동시켜도 된다. 또한, 개방 스텝 104는, 도 7b에 도시하는 바와 같이, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 측벽(461)을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시켜도 된다.
- [0102] 계속해서, 기관 세정 방법은, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 대하여 기관 세정 노즐(472a)을 향하게 한다(스텝 106). 또한, 기관 세정 방법은, 시일 부재(494-2)에 대하여 시일 세정 노즐(472b)을 향하게 한다(스텝 107). 또한, 편의상, 스텝 106과 스텝 107을 각각 별도의 스텝으로서 설명했지만, 스텝 106 및 스텝 107은, 구동 기구(476)를 사용하여, 개방 스텝 104에 의해 개방된 개구(461a)를 통해서 세정 위치에 세정 장치(470)(기관 세정 부재(472) 및 콘택트 세정 부재(482))를 이동시키는 제1 이동 스텝에 의해 실행된다.
- [0103] 계속해서, 기관 세정 방법은, 경사 기구(447)를 사용해서 기관 홀더(440)(및 기관(Wf))를 경사지게 한다(경사 스텝 108). 계속해서, 기관 세정 방법은, 회전 기구(446)를 사용해서 기관 홀더(440)(및 기관(Wf))를 회전시킨다(회전 스텝 110). 또한, 개방 스텝 104, 경사 스텝 108 및 회전 스텝 110은 실행 순서가 바뀌어도 되고, 동시에 실행되어도 된다.
- [0104] 계속해서, 기관 세정 방법은, 경사 스텝 108에 의해 경사진 기관(Wf)의 하단에 대응하는 위치(Lo)로부터 상단에 대응하는 위치(Hi)를 향해서 회전 스텝 110에 의해 회전하는 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 세정액을 토출한다(기관 세정 스텝 112). 피도금면(Wf-a)에 부착된 도금액은, 기관 세정 스텝 112에 의해 세정된다. 또한, 기관 세정 스텝 112는, 회전하는 기관의 회전 방향과는 반대 방향의 속도 성분을 갖는 세정액을 토출할 수도 있다. 이 경우, 기관(Wf)은 수평하게 보유 지지되어 있어도 되므로, 경사 스텝 108은 실행되지 않아도 된다.
- [0105] 또한, 기관 세정 방법은, 회전 스텝 110에 의해 회전하는 시일 부재(494-2)의 회전 방향을 따른 방향의 속도 성분을 갖는 세정액을 시일 세정 노즐(472b)로부터 시일 부재(494-2)의 내주면을 향해서 토출한다(시일 세정 스텝 113). 시일 부재(494-2)의 내주면에 부착된 도금액은, 시일 세정 스텝 113에 의해 세정된다. 또한, 편의상, 기관 세정 스텝 112와 시일 세정 스텝 113을 각각 별도의 스텝으로서 설명했지만, 양 스텝은 동시에 실행되어도 된다.
- [0106] 계속해서, 기관 세정 방법은, 전기 전도도계(486)에 의해 측정된 세정액의 전기 전도도에 기초하여 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에의 세정액의 토출을 정지한다(정지 스텝 114). 즉, 기관(Wf)의 피도금면(Wf-a)에 부착된 도금액은 세정액에 끌려 내려가서 트레이 부재(478)에 낙하하여, 고정 트레이 부재(484)를 통해서 배출된다. 여기서, 세정액의 전기 전도도가 전기 전도도계(486)에 의해 측정된다. 측정된 전기 전도도가 충분히 낮아지면, 세정액에 포함되는 도금액의 양이 충분히 줄어들었음을 알 수 있는, 즉 세정 처리가 완료된 것을 알 수 있으므로, 기관 세정 방법은, 기관 세정을 종료할 수 있다.
- [0107] 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 경사 스텝 108에 의해 경사진 기관 홀더(440)(및 기관)를 경사 전의 상태, 즉 수평 상태로 되돌린다(경사 해제 스텝 116). 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 회전 스텝 110에 의해 회전시킨 기관 홀더(440)의 회전을 정지시킨다(회전 정지 스텝 118). 또한, 경사 해제 스텝 116 및 회전 정지 스텝 118은, 실행 순서가 바뀌어도 되고, 동시에 실행되어도 된다.
- [0108] 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 백 플레이트 어셈블리(492)를 상승시켜서 기관 홀더(440)로부터 기관(Wf)을 취출한다(기관 취출 스텝 120). 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 기관 홀더(440)에 설치된 콘택트 부재(494-4)에 대하여 콘택트 세정 노즐(482a)을 향하게 한다(스텝 121). 또한, 편의상, 스텝 121에서 콘택트 부재(494-4)에 대하여 콘택트 세정 노즐(482a)을 향하게 한다는 설명을 했지만, 스텝 121은, 상기 제1 이동 스텝에 의해 실행된다.
- [0109] 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 백 플레이트 어셈블리(492)를 하강시켜서 콘택트 부재(494-4)에 둘러싸이는 위치에 배치한다(배치 스텝 122). 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 경사 기구(447)를 사용해서 기관 홀더(440)(및 기관(Wf))를 경사지게 한다(경사 스텝 124). 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 회전 기구(446)를 사용해서 기관 홀더(440)(및 기관(Wf))를 회전시킨다(회전 스텝 126). 또한, 배치 스텝 122, 경사 스텝 124 및 회전 스텝 126은, 실행 순서가 바뀌어도 되고, 동시에 실행되어도 된다.

- [0110] 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 기관 홀더(440)의 하방에 배치된 콘택트 세정 부재(482)로부터 콘택트 부재(494-4)의 본체부(494-4b)를 향해서 세정액을 토출한다(콘택트 세정 스텝 128). 콘택트 세정 스텝 128은, 경사 스텝 124에 의해 경사져서 상대적으로 낮은 위치에 있는 기관 홀더(440)에 설치된 콘택트 부재(494-4)에 대하여 실행된다. 구체적으로는, 콘택트 세정 스텝 128은, 도 20에 도시하는 바와 같이, 백 플레이트 어셈블리(492)의 하면을 향해서 세정액을 토출하고, 백 플레이트 어셈블리(492)의 하면에 닿아서 튀어나온 세정액을 본체부(494-4b)를 향하게 할 수 있다. 단, 이것에 한정되지는 않고, 콘택트 세정 스텝 128은, 콘택트 세정 노즐(482a)로부터 본체부(494-4b)에 직접 세정액을 토출해도 된다. 콘택트 부재(494-4)에 부착된 도금액은, 콘택트 세정 스텝 128에 의해 세정된다.
- [0111] 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 전기 전도도체(486)에 의해 측정된 세정액의 전기 전도도가 소정의 역치보다 작아지면, 경사 스텝 124에 의해 경사진 기관 홀더(440)(및 기관)를 경사 전의 상태, 즉 수평 상태로 되돌린다(경사 해제 스텝 130). 계속해서, 콘택트 세정 방법은, 경사 해제 스텝 130에 의해 수평하게 된 기관 홀더(440)의 콘택트 부재(494-4)의 본체부(494-4b)에 대하여 세정액을 토출한다(웨트 스텝 132). 웨트 스텝 132는, 콘택트 부재(494-4) 전체를 균일하게 세정액(수수)으로 적시으로써, 후속의 도금 처리 시에 급전 변동이 생기지 않도록 하기 위한 스텝이다.
- [0112] 기관(Wf)의 세정 및 콘택트 부재(494-4)의 세정이 종료되면, 기관 세정 방법은, 세정 장치(470)(기관 세정 부재(472) 및 콘택트 세정 부재(482))를 퇴피 위치로 이동시킨다(제2 이동 스텝 134). 계속해서, 기관 세정 방법은, 제1 도어(468-1) 및 제2 도어(468-2)를 커버 부재(460)의 측벽(461)의 개구(461a)로 이동시켜서 개구(461a)를 닫는다(폐쇄 스텝 136).
- [0113] 이상, 몇 가지의 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명해 왔지만, 상기한 발명의 실시 형태는, 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위한 것으로, 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 본 발명은, 그 취지를 이탈하지 않고, 변경, 개량될 수 있음과 함께, 본 발명에는 그 등가물이 포함되는 것은 물론이다. 또한, 상술한 과제에 적어도 일부를 해결할 수 있는 범위, 또는 효과의 적어도 일부를 발휘하는 범위에 있어서, 특허 청구 범위 및 명세서에 기재된 각 구성 요소의 임의의 조합, 또는 생략이 가능하다.
- [0114] 본원은, 일 실시 형태로서, 도금액을 수용하도록 구성된 도금조와, 피도금면을 하방을 향하게 한 기관을 보유 지지하도록 구성된 기관 홀더와, 상기 기관 홀더를 승강시키도록 구성된 승강 기구와, 상기 도금조의 상방에 배치되고, 상기 기관 홀더의 승강 경로를 둘러싸는 측벽을 갖는 커버 부재와, 상기 커버 부재의 상기 측벽에 형성된 개구를 개폐하도록 구성된 개폐 기구와, 상기 기관 홀더에 보유 지지된 기관의 피도금면을 향해서 세정액을 토출하기 위한 기관 세정 부재와, 상기 기관 세정 부재를, 상기 도금조와 상기 기관 홀더의 사이의 세정 위치와, 상기 도금조와 상기 기관 홀더의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치의 사이에서 상기 개구를 통해서 이동시키도록 구성된 구동 기구를 포함하는 도금 장치를 개시한다.
- [0115] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 개폐 기구는, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어와, 상기 도어를 상기 커버 부재의 내부를 향해서 회전 이동시키기 위한 도어 구동 부재를 포함하는 도금 장치를 개시한다.
- [0116] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 개폐 기구는, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어와, 상기 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽의 둘레 방향을 따라 슬라이드 이동시키기 위한 도어 구동 부재를 포함하는 도금 장치를 개시한다.
- [0117] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 개폐 기구는, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어와, 상기 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시키기 위한 도어 구동 부재를 포함하는 도금 장치를 개시한다.
- [0118] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 커버 부재는, 상기 측벽의 하단에 접속되고, 상기 도금조의 상부 개구를 덮는 저벽을 더 갖고, 상기 측벽 및 상기 저벽의 적어도 한쪽에는, 상기 도금조, 상기 기관 홀더 및 상기 커버 부재가 설치되는 도금 모듈 공간의 외부에 연통하는 배기구가 형성되는 도금 장치를 개시한다.
- [0119] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 도금조의 상방에 배치된 통 형상의 커버 부재의 측벽의 개구에 배치된 도어를 이동시켜서 상기 개구를 개방하는 개방 스텝과, 상기 개방 스텝에 의해 개방된 상기 개구를 통해서 도금조와 기관의 사이의 세정 위치로 기관 세정 부재를 이동시키는 제1 이동 스텝과, 상기 기관의 피도금면을 향해서 상기 기관 세정 부재로부터 세정액을 토출하는 기관 세정 스텝과, 상기 기관 세정 스텝 후에 상기 기관 세정 부재를 상기 기관과 상기 도금조의 사이로부터 퇴피한 퇴피 위치로 이동시키는 제2 이동 스텝과, 상기 제2 이동 스텝 후에 상기 도어를 상기 커버 부재의 측벽의 개구로 이동시켜서 상기 개구를 닫는 폐쇄 스텝을 포함하는 기관 세

정 방법을 개시한다.

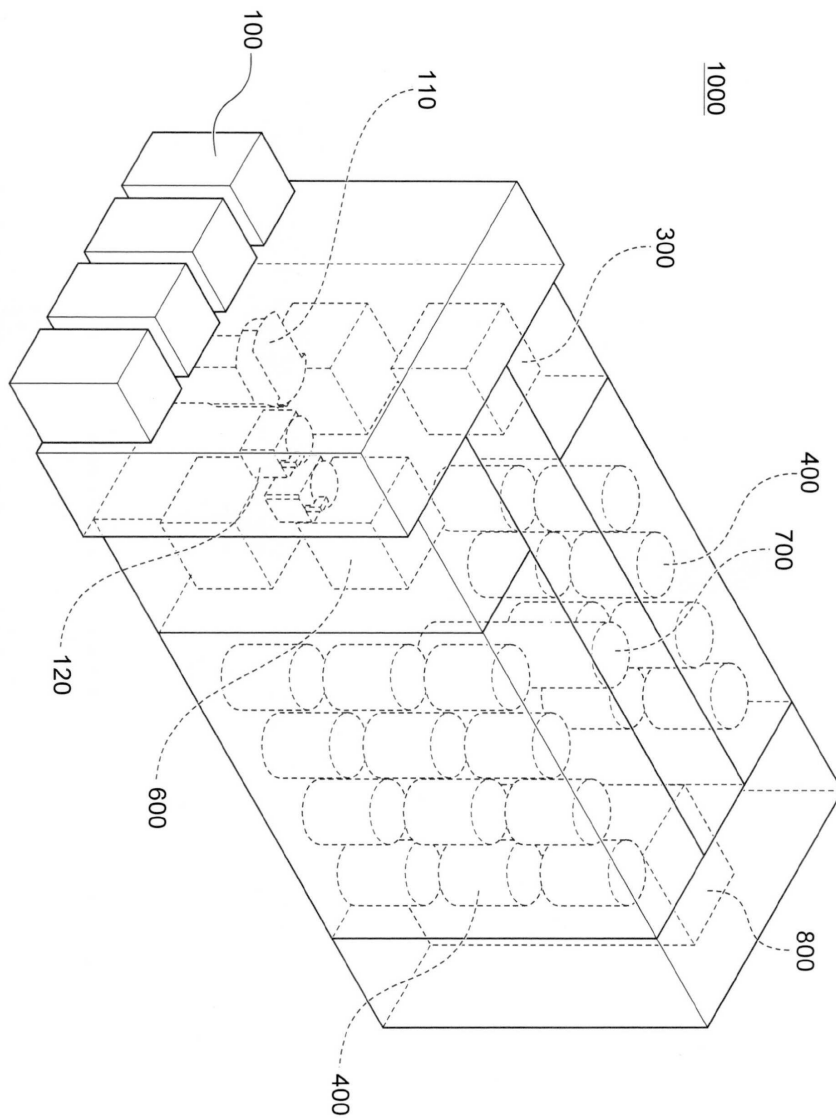
- [0120] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 개방 스텝은, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어를 상기 커버 부재의 내부를 향해서 회전 이동시키도록 구성되는 기관 세정 방법을 개시한다.
- [0121] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 개방 스텝은, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽의 둘레 방향을 따라 슬라이드 이동시키도록 구성되는 기관 세정 방법을 개시한다.
- [0122] 또한, 본원은, 일 실시 형태로서, 상기 개방 스텝은, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어를 상기 커버 부재의 상기 측벽을 따라 상하 방향으로 슬라이드 이동시키도록 구성되는 기관 세정 방법을 개시한다.

부호의 설명

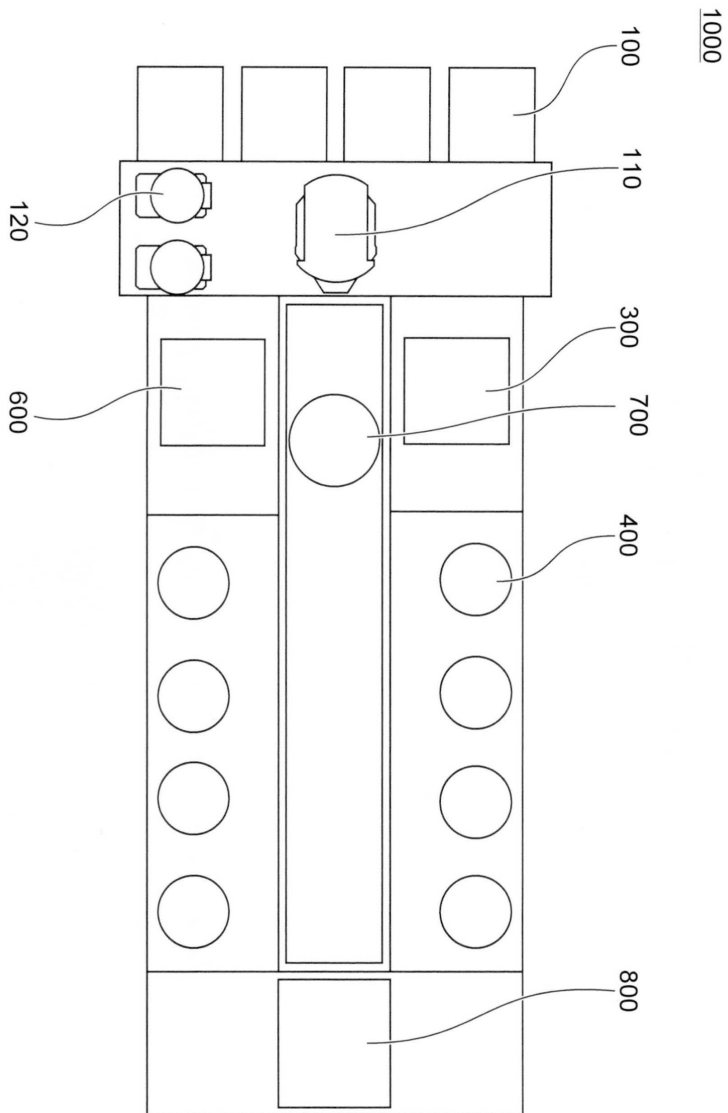
- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0123] | 400: 도금 모듈 | 410: 도금조 |
| | 440: 기관 홀더 | 442: 승강 기구 |
| | 446: 회전 기구 | 447: 경사 기구 |
| | 460: 커버 부재 | 461: 측벽 |
| | 461a: 개구 | 462: 저벽 |
| | 464: 배기구 | 467: 개폐 기구 |
| | 468-1: 제1 도어 | 468-2: 제2 도어 |
| | 469-1: 제1 도어 구동 부재 | 469-2: 제2 도어 구동 부재 |
| | 470: 세정 장치 | 472: 기관 세정 부재 |
| | 472a: 기관 세정 노즐 | 472b: 시일 세정 노즐 |
| | 476: 구동 기구 | 478: 트레이 부재 |
| | 482: 콘택트 세정 부재 | 482a: 콘택트 세정 노즐 |
| | 486: 전기 전도도계 | 488: 배액관 |
| | 491: 회전 샤프트 | 492: 백 플레이트 어셈블리 |
| | 492-1: 백 플레이트 | 492-2: 플로팅 플레이트 |
| | 494: 지지 기구 | 494-1: 지지 부재 |
| | 494-2: 시일 부재 | 494-4: 콘택트 부재 |
| | 494-4a: 기관 접촉 | 494-4b: 본체부 |
| | 1000: 도금 장치 | Wf: 기관 |
| | Wf-a: 피도금면 | |

도면

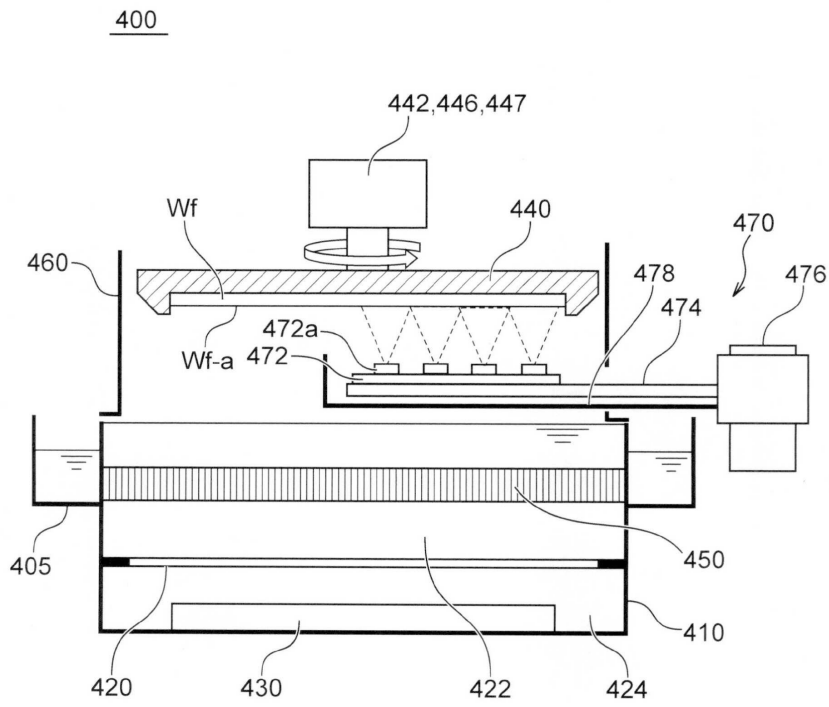
도면1



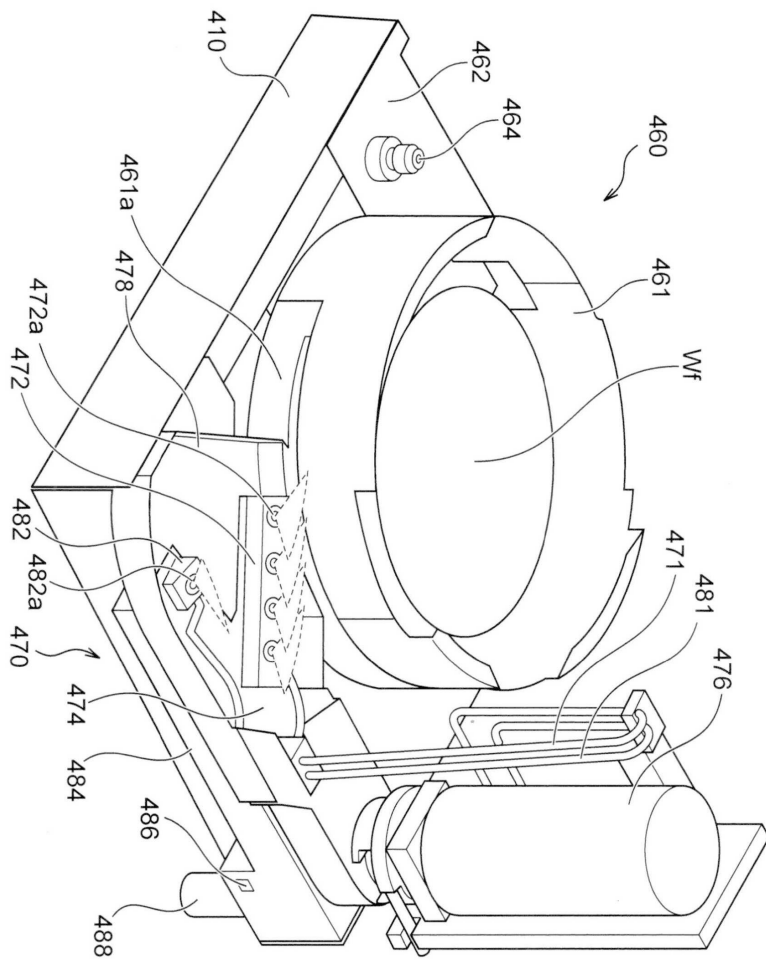
도면2



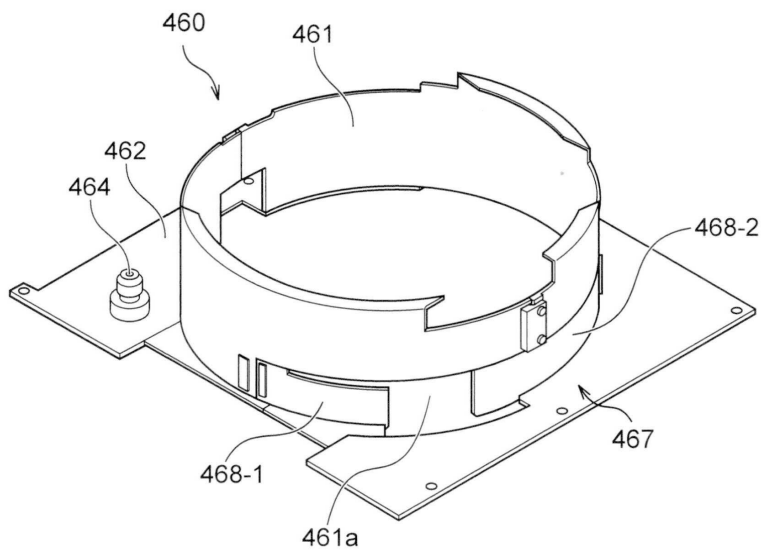
도면3



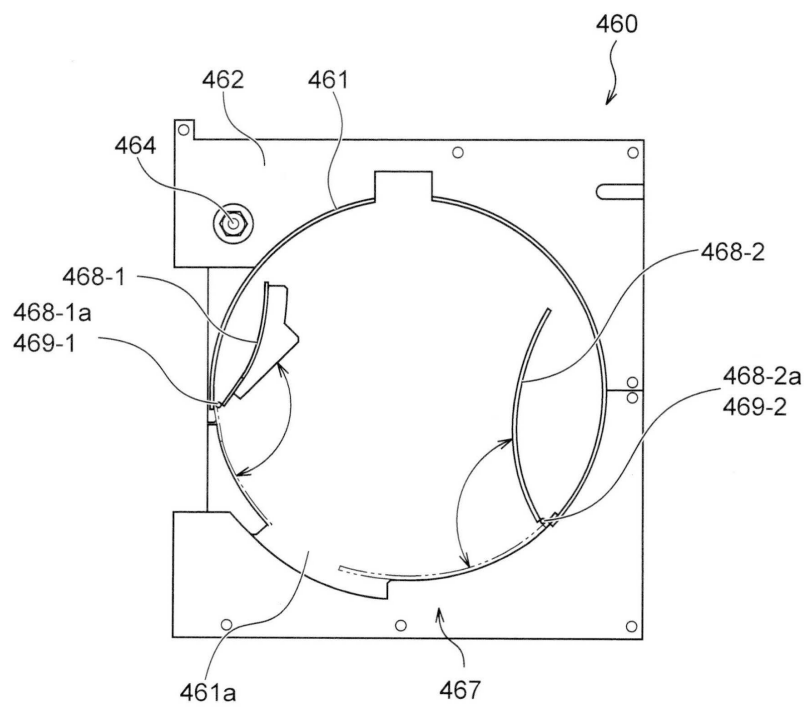
도면4



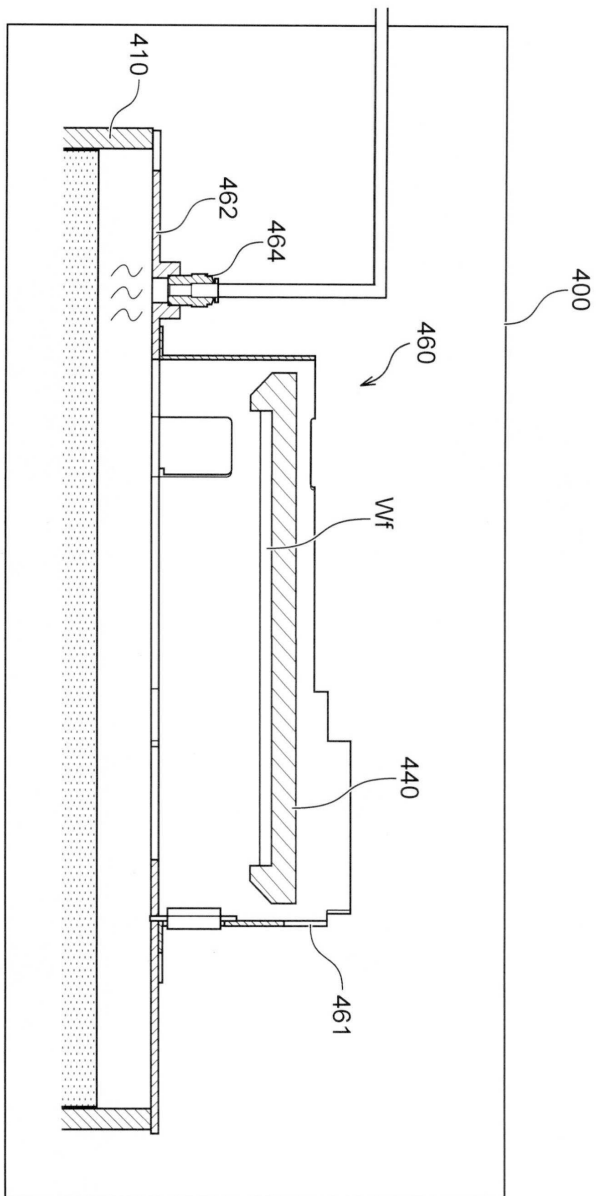
도면5a



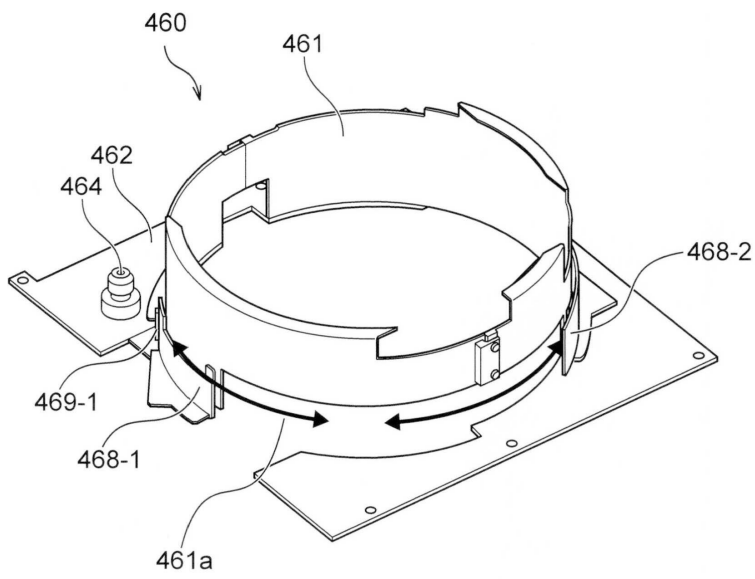
도면5b



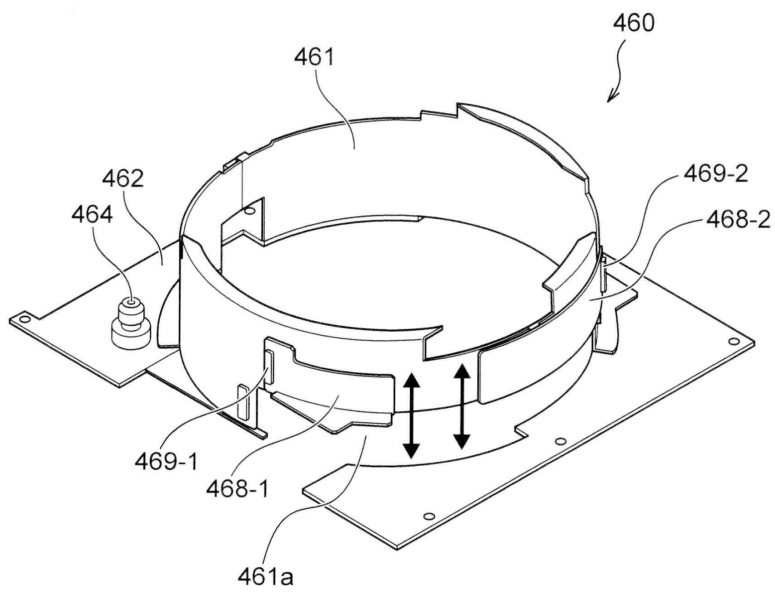
도면6



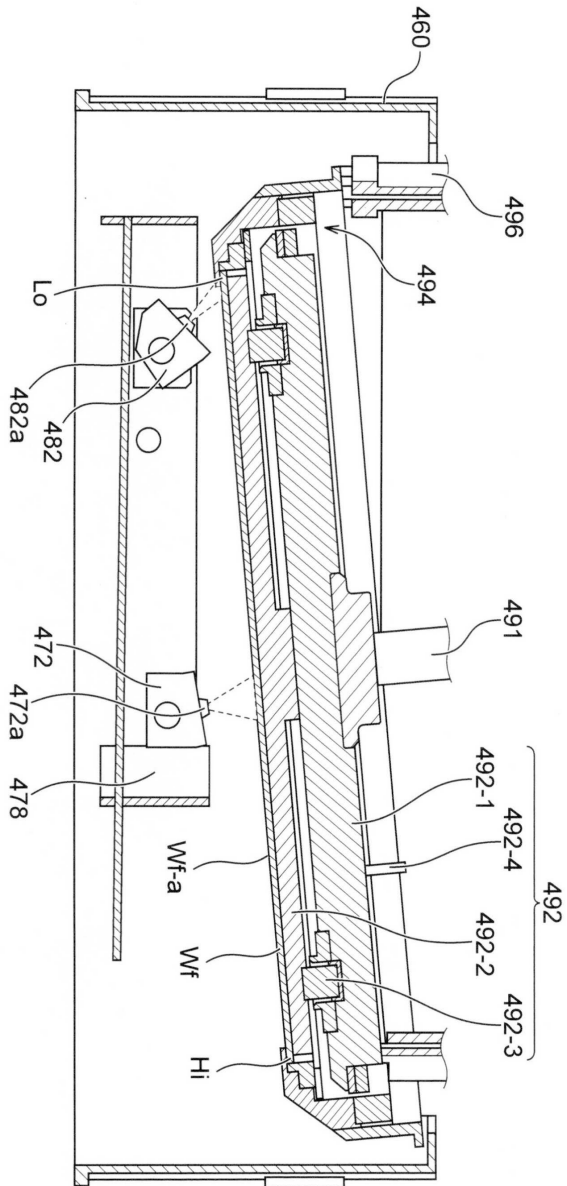
도면7a



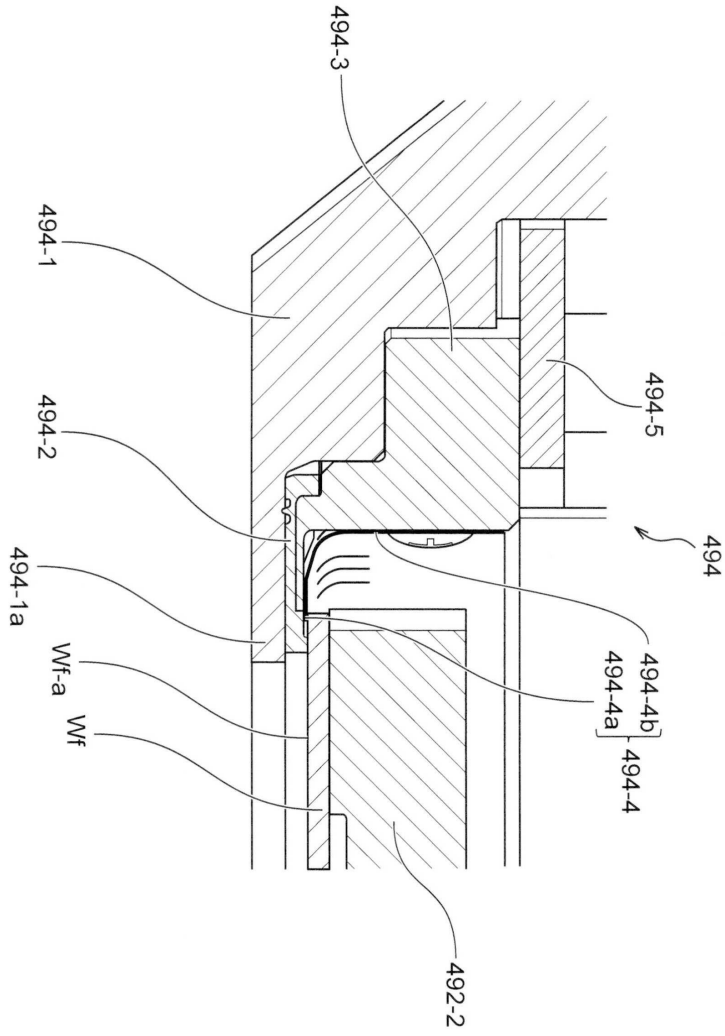
도면7b



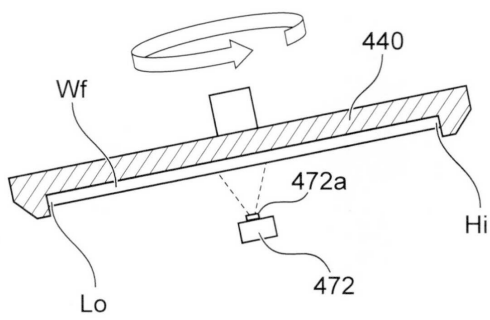
도면10



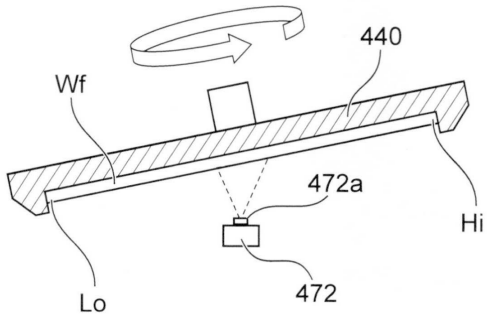
도면11



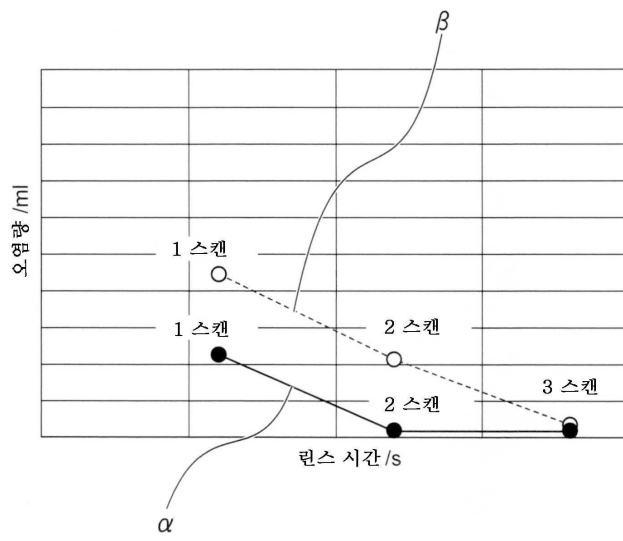
도면12a



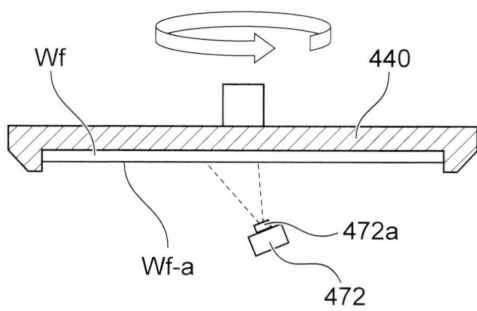
도면12b



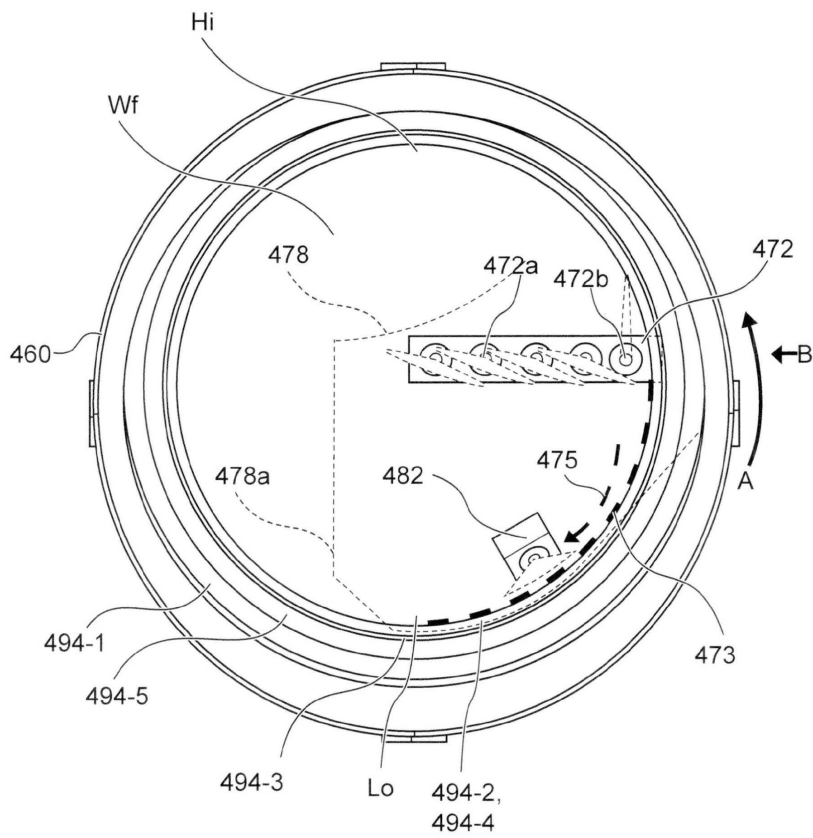
도면13



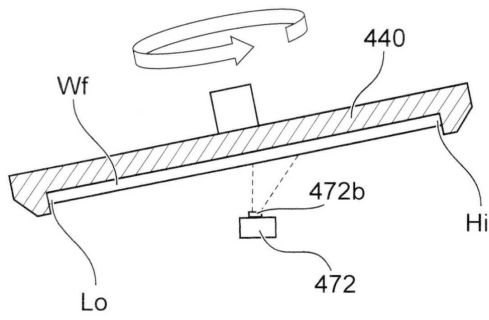
도면14



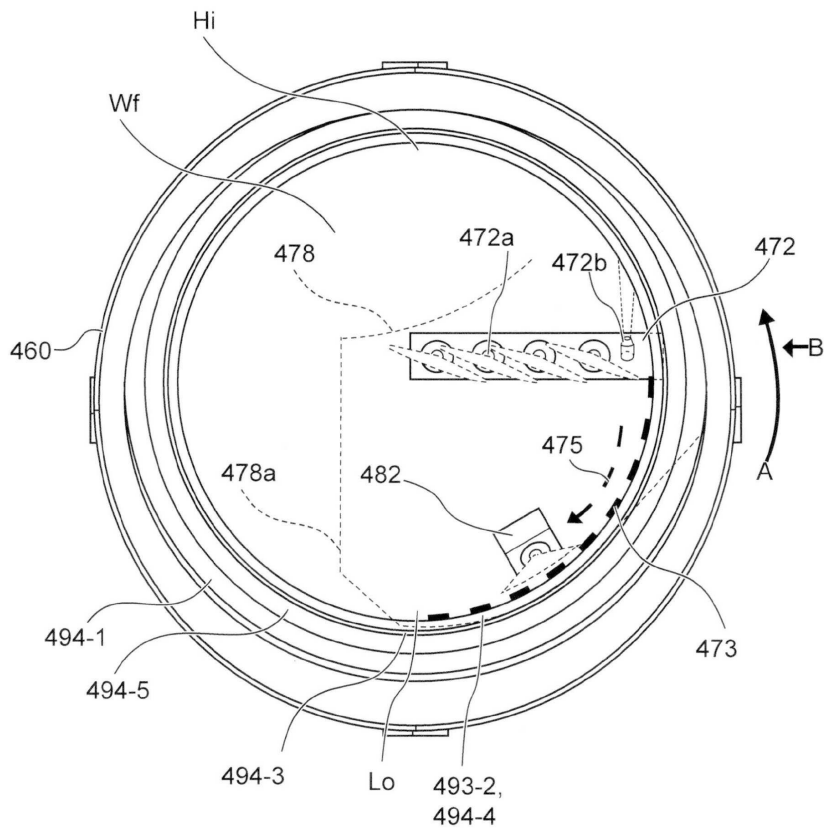
도면15a



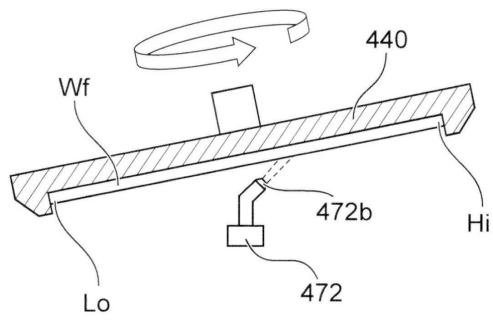
도면15b



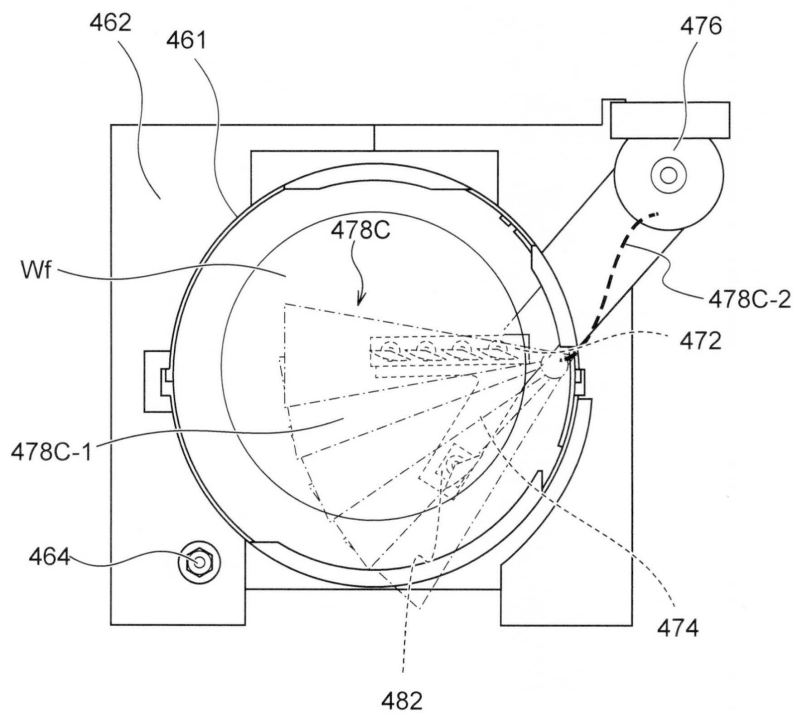
도면16a



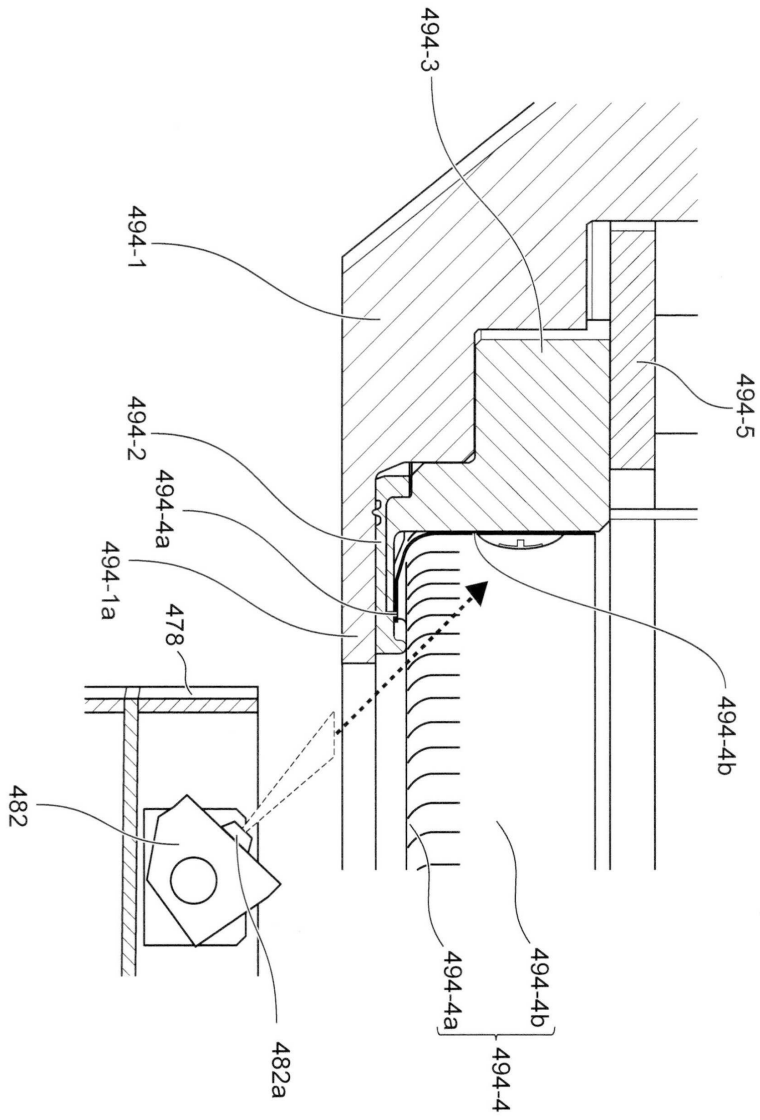
도면16b



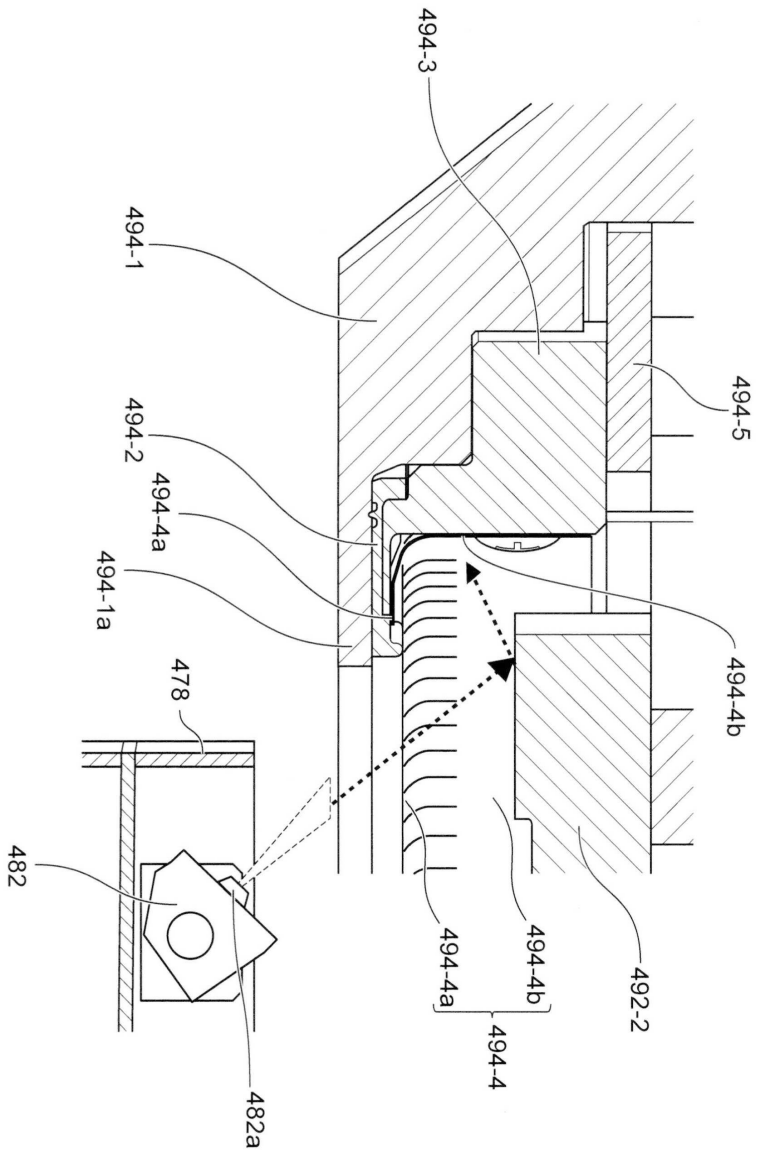
도면17c



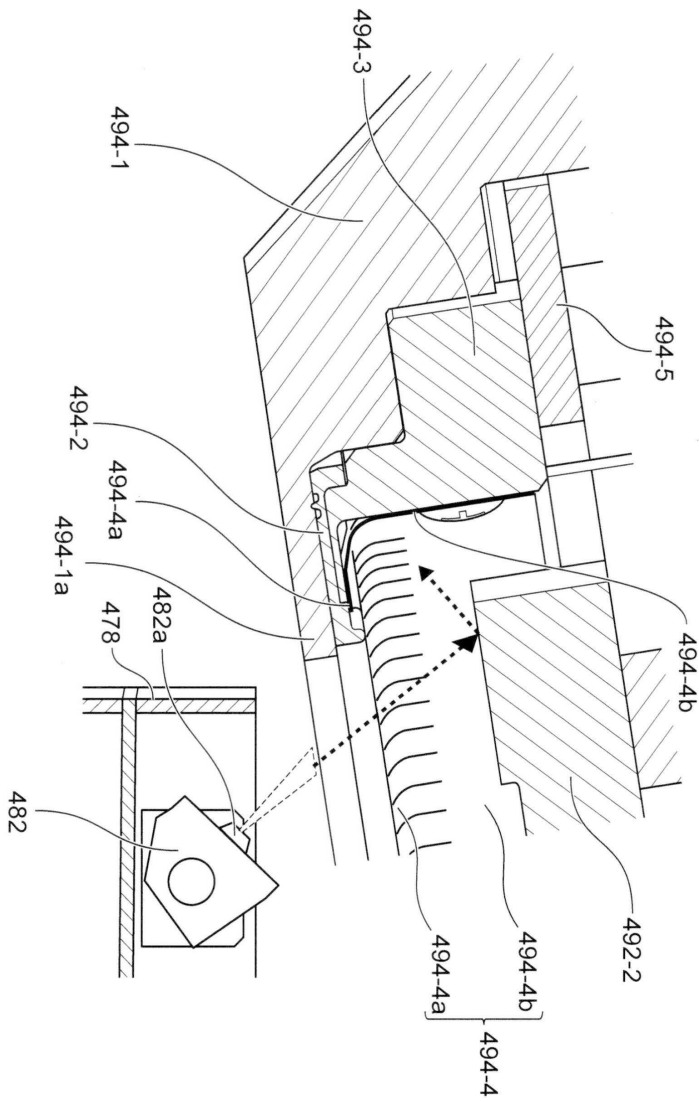
도면18



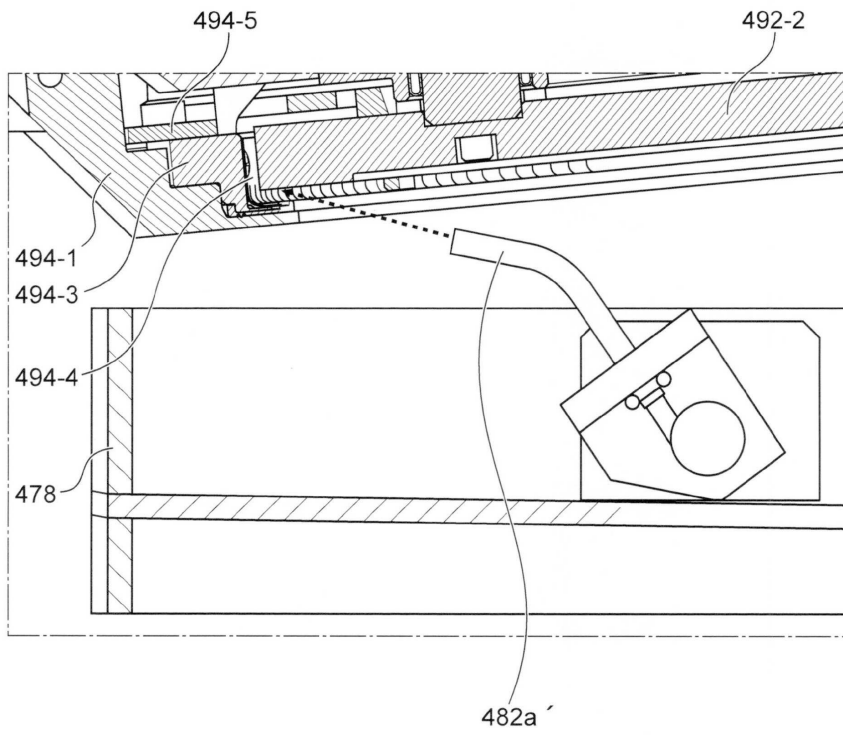
도면19



도면20



도면21



도면22

