

(52) CPC특허분류

H01L 21/67098 (2013.01)

H01L 21/67242 (2013.01)

H01L 21/68764 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표면에 막이 형성된 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 구성된 회전 보유 지지부와,
 상기 회전 보유 지지부에 의한 상기 기관의 회전 중에, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급하도록 구성된 약액 공급부와,
 상기 회전 보유 지지부에 의한 상기 기관의 회전 중에, 상기 기관의 표면에 린스액을 공급하도록 구성된 린스액 공급부와,
 측정 헤드가 상기 기관의 표면 근방에 위치한 상태에서 상기 막의 두께를 측정하도록 구성된 측정부와,
 상기 측정부에 의한 측정 중에, 상기 측정 헤드를 상기 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 구성된 구동부와,
 상기 측정부에 의한 측정 중에, 상기 측정 헤드와 상기 기관의 표면 사이의 간극에 린스액을 공급하여 상기 간극을 린스액으로 채우도록 구성된 보조 공급부를 구비하는, 기관 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 린스액 공급부는, 상기 측정부에 의한 측정 중에, 상기 기관의 표면의 전체에 린스액의 액막을 형성하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 회전 보유 지지부는, 상기 기관의 이면을 전체적으로 흡착하도록 구성된 보유 지지부를 포함하는, 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정부는, 상기 기관의 표면을 기준으로 하여, 상기 막의 두께를 측정하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관을 부분적으로 가열하도록 구성된 가열부를 더 구비하는, 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 회전 보유 지지부에 의한 상기 기관의 회전 중에, 상기 기관의 표면의 중심부 이외의 영역에 에칭액을 공급하도록 구성된 다른 약액 공급부를 더 구비하고,
 상기 약액 공급부는, 상기 회전 보유 지지부에 의한 상기 기관의 회전 중에, 상기 기관의 표면의 중심부에 에칭액을 공급하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 제어부를 더 구비하고,
 상기 제어부는,
 상기 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 상기 약액 공급부를 제어하여, 소정의 처리 조건에 기초하여 상기 막을 에칭하는 제1 처리와,
 상기 제1 처리의 후에, 상기 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 기관의 표면 및 상기 간극에 각각 린스액을 공급시키도록, 상기 린스액 공급부 및 상기 보조 공급부를 제어하는

제2 처리와,

상기 제2 처리에 있어서의 린스액의 공급 중이며 또한 상기 기관의 회전 중에, 상기 측정 헤드를 상기 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 상기 구동부를 제어하면서, 상기 막의 두께를 측정하도록 상기 측정부를 제어하는 제3 처리와,

상기 막의 두께의 측정값에 기초하여 상기 처리 조건을 갱신하는 제4 처리를 실행하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어부는, 표면에 다른 막이 형성된 후속의 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 후속의 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 상기 약액 공급부를 제어하여, 상기 제4 처리에서 갱신된 후의 상기 처리 조건에 기초하여 상기 다른 막을 에칭하는 제5 처리를 더 실행하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 막의 두께의 측정값이 소정의 목표값 이하인지 여부를 판정하는 제6 처리와,

상기 막의 두께의 측정값이 상기 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 다시, 상기 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 상기 약액 공급부를 제어하여, 상기 막을 에칭하는 제7 처리를 더 실행하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제7 처리는, 상기 막 중 일부의 두께의 측정값이 상기 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 상기 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 상기 약액 공급부를 제어하여, 상기 막의 상기 일부를 에칭하는 것을 포함하는, 장치.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 제어부와,

상기 막의 에칭을 위한 복수의 처리 조건을 기억하도록 구성된 기억부를 더 구비하고,

상기 제어부는,

상기 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 기관의 표면 및 상기 간극에 각각 린스액을 공급시키도록 상기 린스액 공급부 및 상기 보조 공급부를 제어하는 제8 처리와,

상기 제8 처리에 있어서의 린스액의 공급 중이며 또한 상기 기관의 회전 중에, 상기 측정 헤드를 상기 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 상기 구동부를 제어하면서, 상기 막의 두께를 측정하도록 상기 측정부를 제어하는 제9 처리와,

상기 막의 두께의 측정값에 기초하여 상기 복수의 처리 조건으로부터 하나의 처리 조건을 결정하는 제10 처리와,

상기 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 상기 회전 보유 지지부를 제어하면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 상기 약액 공급부를 제어하여, 상기 제10 처리에서 결정된 상기 하나의 처리 조건에 기초하여 상기 막을 에칭하는 제11 처리를 더 실행하도록 구성되어 있는, 장치.

청구항 12

표면에 막이 형성된 기관을 회전시키면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 소정의 처리 조건에 기초하여 상기 막을 에칭하는 제1 공정과,

측정부의 측정 헤드를 상기 기관의 표면의 근방에 배치하는 제2 공정과,

상기 기관을 회전시키면서, 상기 기관의 표면과, 상기 측정 헤드 및 상기 기관의 표면 사이의 간극에 각각 린스액을 공급하는 제3 공정과,

상기 제3 공정에서의 린스액의 공급 중이며 또한 상기 기관의 회전 중에, 상기 측정 헤드를 상기 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키면서, 상기 막의 두께를 측정하는 제4 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제2 공정은, 상기 기관의 표면의 전체에 린스액의 액막이 형성되도록 상기 기관의 표면에 린스액을 공급하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 제4 공정은, 상기 기관의 이면을 전체적으로 흡착한 상태에서, 상기 측정부에 의해 상기 막의 두께를 측정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제4 공정은, 상기 기관의 표면을 기준으로 하여, 상기 측정부에 의해 상기 막의 두께를 측정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 16

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 공정은, 상기 기관을 부분적으로 가열한 상태에서 상기 막을 에칭하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 17

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 공정은, 상기 기관의 표면의 중심부와, 상기 기관의 표면의 중심부 이외의 영역에 각각 에칭액을 공급하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 18

제12항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 공정에서 에칭된 상기 막의 두께를 상기 제4 공정에서 측정함으로써 얻어진 측정값에 기초하여 상기 처리 조건을 갱신하는 제5 공정을 더 포함하는, 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 표면에 다른 막이 형성된 후속의 기관을 회전시키면서, 상기 후속의 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 상기 제5 공정에서 갱신된 후의 상기 처리 조건에 기초하여 상기 다른 막을 에칭하는 제6 공정을 더 포함하는, 방법.

청구항 20

제18항 또는 제19항에 있어서, 상기 막의 두께의 측정값이 소정의 목표값 이하인지 여부를 판정하는 제7 공정과,

상기 막의 두께의 측정값이 상기 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 다시, 상기 기관을 회전시키면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 상기 막을 에칭하는 제8 공정을 더 포함하는, 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제8 공정은, 상기 막 중 일부의 두께의 측정값이 상기 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 상기 기관을 회전시키면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 상기 막의 상기 일부를 에칭하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 22

제12항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 공정에서 에칭되기 전의 상기 막의 두께를 상기 제4 공정에서 측정함으로써 얻어진 측정값에 기초하여, 상기 막의 에칭을 위한 복수의 처리 조건으로부터 하나의 처리 조건을 결정하는 제9 공정을 더 포함하고,

상기 제1 공정은, 상기 기관을 회전시키면서, 상기 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 상기 제9 공정에서 결정

된 상기 하나의 처리 조건에 기초하여 상기 막을 에칭하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 23

제12항 내지 제22항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 기관 처리 장치에 실행시키기 위한 프로그램을 기록한, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 기관 처리 장치, 기관 처리 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기관(예를 들어, 반도체 웨이퍼)을 미세 가공하여 반도체 디바이스를 제조함에 있어서, 기관의 표면에 형성되어 있는 박막(예를 들어, 실리콘 산화막)을 약액(예를 들어, 불산 등의 에칭액)으로 소정의 두께가 될 때까지 제거하는 에칭 처리가 행하여지고 있다. 특허문헌 1은, 박막의 막 두께(에칭양)를 컨트롤하기 위해서, 박막의 에칭이 진행되고 있는 것과 동일한 타이밍에 박막의 막 두께를 측정하는 장치를 개시하고 있다. 당해 장치는, 박막 표면으로부터의 반사광과 기관 표면으로부터의 반사광의 간섭 상태를 검출하도록 구성된 광학 프로브와, 당해 간섭 상태에 기초하여 막 두께를 산출하도록 구성된 제어부를 구비하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2003-332299호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시는, 기관의 표면에 형성되어 있는 막의 두께를 고정밀도로 측정하는 것이 가능한 기관 처리 장치, 기관 처리 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 설명한다.

과제의 해결 수단

[0005] 기관 처리 장치의 일례는, 표면에 막이 형성된 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 구성된 회전 보유 지지부와, 회전 보유 지지부에 의한 기관의 회전 중에, 기관의 표면에 에칭액을 공급하도록 구성된 약액 공급부와, 회전 보유 지지부에 의한 기관의 회전 중에, 기관의 표면에 린스액을 공급하도록 구성된 린스액 공급부와, 측정 헤드가 기관의 표면 근방에 위치한 상태에서 막의 두께를 측정하도록 구성된 측정부와, 측정부에 의한 측정 중에, 측정 헤드를 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 구성된 구동부와, 측정부에 의한 측정 중에, 측정 헤드와 기관의 표면 사이의 간극에 린스액을 공급하여 간극을 린스액으로 채우도록 구성된 보조 공급부를 구비한다.

발명의 효과

[0006] 본 개시에 관한 기관 처리 장치, 기관 처리 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 의하면, 기관의 표면에 형성되어 있는 막의 두께를 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 기관 처리 장치의 일례를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

도 2는 처리 유닛의 일례를 모식적으로 도시하는 측면도이다.

도 3은 도 2의 처리 유닛의 일부를 모식적으로 도시하는 사시도이다.

도 4는 도 2의 처리 유닛의 일부를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 5는 기관 처리 장치의 주요부의 일례를 도시하는 블록도이다.

도 6은 컨트롤러의 하드웨어 구성의 일례를 도시하는 개략도이다.

도 7의 (a)는 기관의 중앙부에 있어서 막 두께가 상대적으로 작은 막 두께 프로파일의 일례를 도시하는 단면도이고, 도 7의 (b)는 기관의 중앙부에 있어서 막 두께가 상대적으로 큰 막 두께 프로파일의 일례를 도시하는 단면도이고, 도 7의 (c)는 기관의 전체에 걸쳐 막 두께가 대략 균일한 막 두께 프로파일의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 8은 기관의 처리 수순의 일례를 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 기관의 처리 수순의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 도 9의 후속의 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 기관의 처리 수순의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 도 11의 후속의 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 처리 유닛의 다른 예를 모식적으로 도시하는 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하의 설명에 있어서, 동일 요소 또는 동일 기능을 갖는 요소에는 동일 부호를 사용하는 것으로 하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0009] 먼저, 도 1을 참조하여, 기관 W를 처리하도록 구성된 기관 처리 장치(1)에 대하여 설명한다. 기관 처리 장치(1)는, 반입출 스테이션(2)과, 처리 스테이션(3)과, 컨트롤러 Ctr(제어부)을 구비한다. 반입출 스테이션(2) 및 처리 스테이션(3)은, 예를 들어 수평 방향으로 일렬로 배열되어 있어도 된다.
- [0010] 기관 W는, 원판상을 나타내도 되고, 다각형 등 원형 이외의 판상을 나타내도 있어도 된다. 기관 W는, 일부가 절결된 절결부를 갖고 있어도 된다. 절결부는, 예를 들어 노치(U자형, V자형 등의 홈)여도 되고, 직선상으로 연장되는 직선부(소위, 오리엔테이션 플랫폼)여도 된다. 기관 W는, 예를 들어 반도체 기관(실리콘 웨이퍼), 유리 기관, 마스크 기관, FPD(Flat Panel Display) 기관 그 밖의 각종 기관이어도 된다. 기관 W의 직경은, 예를 들어 200mm 내지 450mm 정도여도 된다.
- [0011] 반입출 스테이션(2)은, 적재부(4)와, 반입 반출부(5)와, 선반 유닛(6)을 포함한다. 적재부(4)는, 폭 방향(도 1의 상하 방향)에 있어서 배열되는 복수의 적재대(도시하지 않음)를 포함하고 있다. 각 적재대는, 캐리어(7)(수용 용기)를 적재 가능하게 구성되어 있다. 캐리어(7)는, 적어도 하나의 기관 W를 밀봉 상태로 수용하도록 구성되어 있다. 캐리어(7)는, 기관 W를 출납시키기 위한 개폐 도어(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0012] 반입 반출부(5)는, 반입출 스테이션(2) 및 처리 스테이션(3)이 배열되는 방향(도 1의 좌우 방향)에 있어서, 적재부(4)에 인접하여 배치되어 있다. 반입 반출부(5)는, 적재부(4)에 대응하여 마련된 개폐 도어(도시하지 않음)를 포함한다. 적재부(4) 상에 캐리어(7)가 적재된 상태에서, 캐리어(7)의 개폐 도어와 반입 반출부(5)의 개폐 도어가 모두 개방됨으로써, 반입 반출부(5) 내와 캐리어(7) 내가 연통한다.
- [0013] 반입 반출부(5)는, 반송 암 A1 및 선반 유닛(6)을 내장하고 있다. 반송 암 A1은, 반입 반출부(5)의 폭 방향(도 1의 상하 방향)에 있어서의 수평 이동과, 연직 방향에 있어서의 상하 이동과, 연직축 주위에 있어서의 선회 동작이 가능하게 구성되어 있다. 반송 암 A1은, 캐리어(7)로부터 기관 W를 취출하여 선반 유닛(6)에 전달하고, 또한, 선반 유닛(6)으로부터 기관 W를 수취하여 캐리어(7) 내로 복귀시키도록 구성되어 있다. 선반 유닛(6)은, 처리 스테이션(3)의 근방에 위치하고 있고, 반입 반출부(5)와 처리 스테이션(3) 사이에서의 기관 W의 수순을 중개하도록 구성되어 있다.
- [0014] 처리 스테이션(3)은, 반송부(8)과, 복수의 처리 유닛(10)을 포함한다. 반송부(8)는, 예를 들어 반입출 스테이션(2) 및 처리 스테이션(3)이 배열되는 방향(도 1의 좌우 방향)에 있어서 수평하게 연장되어 있다. 반송부(8)는, 반송 암 A2를 내장하고 있다. 반송 암 A2는, 반송부(8)의 긴 변 방향(도 1의 좌우 방향)에 있어서의 수평 이동과, 연직 방향에 있어서의 상하 이동과, 연직축 주위에 있어서의 선회 동작이 가능하게 구성되어 있다. 반송 암 A2는, 선반 유닛(6)으로부터 기관 W를 취출하여 각 처리 유닛(10)에 전달하고, 또한, 각 처리 유닛(10)으

로부터 기관 W를 수취하여 선반 유닛(6) 내로 복귀시키도록 구성되어 있다.

- [0015] 복수의 처리 유닛(10)은, 반송부(8)의 양측의 각각에 있어서, 반송부(8)의 긴 변 방향(도 1의 좌우 방향)을 따라 일렬로 배열되도록 배치되어 있다. 처리 유닛(10)은, 기관 W에 소정의 처리(예를 들어, 세정 처리)를 행하도록 구성되어 있다. 처리 유닛(10)의 상세에 대해서는, 후술한다.
- [0016] 컨트롤러 Ctr은, 기관 처리 장치(1)를 부분적 또는 전체적으로 제어하도록 구성되어 있다. 컨트롤러 Ctr의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0017] [처리 유닛]
- [0018] 계속해서, 도 2 내지 도 4를 참조하여, 처리 유닛(10)에 대하여 상세하게 설명한다. 처리 유닛(10)은, 회전 보유 지지부(20)와, 약액 공급부(30)와, 린스액 공급부(40)와, 구동 유닛(50)과, 보조 공급부(60)와, 측정부(70)와, 구동 유닛(80)을 구비한다.
- [0019] 회전 보유 지지부(20)는, 회전부(21)와, 샤프트(22)와, 보유 지지부(23)를 포함한다. 회전부(21)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 샤프트(22)를 회전시키도록 구성되어 있다. 회전부(21)는, 예를 들어 전동 모터 등의 동력원이어도 된다.
- [0020] 보유 지지부(23)는, 샤프트(22)의 선단부에 마련되어 있고, 예를 들어 원관상을 나타내고 있다. 보유 지지부(23)는, 예를 들어 흡착 등에 의해, 기관 W의 이면 전체를 흡착 보유 지지하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 기관 W에 힘 등이 있어도, 보유 지지부(23)의 표면을 따라 기관 W가 대략 수평이 되도록 고정된다. 즉, 회전 보유 지지부(20)는, 기관 W의 자세가 대략 수평인 상태에서, 기관 W의 표면에 대하여 수직인 중심축(회전축) 주위로 기관 W를 회전시키도록 구성되어 있어도 된다. 도 2에 예시되는 바와 같이, 회전 보유 지지부(20)는, 상방에서 보아 반시계 방향으로 기관 W를 회전시켜도 된다.
- [0021] 보유 지지부(23)는, 복수의 가열부(24, 25)를 내장하고 있다. 가열부(24, 25)는, 예를 들어 저항 가열 히터 등의 열원이어도 된다. 가열부(24)는, 보유 지지부(23)의 중앙부에 위치하고 있다. 그 때문에, 회전 보유 지지부(20)에 기관 W가 보유 지지된 상태에 있어서, 가열부(24)는, 기관 W의 중앙부를 가열하도록 구성되어 있다. 가열부(25)는, 가열부(24)를 둘러싸도록 환상을 나타내고 있고, 보유 지지부(23)의 외주부에 위치하고 있다. 그 때문에, 회전 보유 지지부(20)에 기관 W가 보유 지지된 상태에 있어서, 가열부(25)는, 기관 W의 외주부를 가열하도록 구성되어 있다. 바꾸어 말하면, 가열부(24, 25)는 각각, 기관 W를 부분적으로 가열하도록 구성되어 있다.
- [0022] 약액 공급부(30)는, 기관 W에 에칭액 L1을 공급하도록 구성되어 있다. 에칭액 L1은, 예를 들어 기관 W의 표면 Wa에 배치된 막 F(예를 들어, 실리콘 산화막 등의 박막)를 에칭 처리하기 위한 약액이다. 에칭액 L1은, 예를 들어 알칼리성의 약액, 산성의 약액 등을 포함한다. 알칼리성의 약액은, 예를 들어 SC-1액(암모니아, 과산화수소 및 순수의 혼합액), 과산화수소수 등을 포함한다. 산성의 약액은, 예를 들어 SC-2액(염산, 과산화수소 및 순수의 혼합액), HF액(불산), DHF액(희불산), HNO₃+HF액(질산 및 불산의 혼합액) 등을 포함한다.
- [0023] 약액 공급부(30)는, 액원(31)과, 펌프(32)와, 밸브(33)와, 노즐(34)과, 배관(35)을 포함한다. 액원(31)은, 에칭액 L1의 공급원이다. 펌프(32)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 액원(31)으로부터 흡인한 에칭액 L1을, 배관(35) 및 밸브(33)를 통해 노즐(34)에 송출하도록 구성되어 있다.
- [0024] 밸브(33)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 배관(35)에 있어서의 유체의 유통을 허용하는 개방 상태와, 배관(35)에 있어서의 유체의 유통을 방해하는 폐쇄 상태 사이에서 천이하도록 구성되어 있다. 노즐(34)은, 토출구가 기관 W의 표면 Wa를 향하도록 기관 W의 상방에 배치되어 있다. 노즐(34)은, 펌프(32)로부터 송출된 에칭액 L1을 토출구로부터 토출하도록 구성되어 있다. 배관(35)은, 상류측으로부터 순서대로 액원(31), 펌프(32), 밸브(33) 및 노즐(34)을 접속하고 있다.
- [0025] 린스액 공급부(40)는, 기관 W에 린스액 L2를 공급하도록 구성되어 있다. 린스액 L2는, 예를 들어 기관 W의 표면 Wa에 공급된 에칭액 L1 및 에칭액 L1에 의한 막 F의 용해 성분을 당해 표면 Wa로부터 씻어내기 위한 세정액이다. 린스액 L2는, 예를 들어 순수(DIW: deionized water) 등을 포함한다.
- [0026] 린스액 공급부(40)는, 액원(41)과, 펌프(42)와, 밸브(43)와, 노즐(44)과, 배관(45)을 포함한다. 액원(41)은, 린스액 L2의 공급원이다. 펌프(42)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 액원(41)으로부터 흡인한 린스액 L2를, 배관(45) 및 밸브(43)를 통해 노즐(44)에 송출하도록 구성되어 있다.

- [0027] 밸브(43)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 배관(45)에 있어서의 유체의 유통을 허용하는 개방 상태와, 배관(45)에 있어서의 유체의 유통을 방해하는 폐쇄 상태 사이에서 천이하도록 구성되어 있다. 노즐(44)은, 토출구가 기관 W의 표면 Wa를 향하도록 기관 W의 상방에 배치되어 있다. 노즐(44)은, 펌프(42)로부터 송출된 린스액 L2를 토출구로부터 토출하도록 구성되어 있다. 배관(45)은, 상류측으로부터 순서대로 액원(41), 펌프(42), 밸브(43) 및 노즐(44)을 접속하고 있다.
- [0028] 구동 유닛(50)은, 보유 지지부(51)와, 구동 기구(52)를 포함한다. 보유 지지부(51)는, 노즐(34, 44)을 보유 지지하도록 구성되어 있다. 구동 기구(52)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 신호에 기초하여 동작하고, 보유 지지부(51)를 수평 방향 및 상하 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. 그 때문에, 노즐(34, 44)은, 보유 지지부(51)의 이동에 수반하여, 수평 방향 및 상하 방향으로 이동한다.
- [0029] 보조 공급부(60)는, 기관 W에 린스액 L2를 공급하도록 구성되어 있다. 액원(61)과, 펌프(62)와, 밸브(63)와, 노즐(64)과, 배관(65)을 포함한다. 액원(61)은, 린스액 L2의 공급원이다. 펌프(62)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 액원(61)으로부터 흡인한 린스액 L2를, 배관(65) 및 밸브(63)를 통해 노즐(64)에 송출하도록 구성되어 있다.
- [0030] 밸브(63)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 동작 신호에 기초하여 동작하고, 배관(65)에 있어서의 유체의 유통을 허용하는 개방 상태와, 배관(65)에 있어서의 유체의 유통을 방해하는 폐쇄 상태 사이에서 천이하도록 구성되어 있다. 노즐(64)은, 토출구가 기관 W의 표면 Wa를 향하도록 기관 W의 상방에 배치되어 있다. 노즐(64)은, 펌프(62)로부터 송출된 린스액 L2를 토출구로부터 토출하도록 구성되어 있다. 배관(65)은, 상류측으로부터 순서대로 액원(61), 펌프(62), 밸브(63) 및 노즐(64)을 접속하고 있다.
- [0031] 측정부(70)는, 기관 W의 표면 Wa에 배치된 막 F의 두께(이하, 단순히 「막 두께」라고 함)를 측정하고, 그 측정값을 컨트롤러 Ctr에 송신하도록 구성되어 있다. 측정부(70)는, 기관 W의 표면 Wa를 기준으로 하여 막 두께를 측정하도록 구성되어 있어도 된다. 측정부(70)는, 예를 들어 분광 간섭법을 사용한 막 두께 측정기여도 된다. 이 경우, 측정부(70)는, 예를 들어 기관 W의 표면 Wa를 향하여 광을 조사하는 조사부와, 조사부로부터의 광이 기관 W의 표면 Wa에서 반사한 광 및 조사부로부터의 광이 막 F의 표면에서 반사한 광의 중첩인 다중 반사광을 수광하는 수광부를 포함하고 있어도 된다.
- [0032] 측정부(70)는, 막 두께의 측정 시에 기관 W의 표면 Wa의 근방에 배치되는 측정 헤드(71)를 포함한다. 그 때문에, 막 두께의 측정 중, 측정 헤드(71)의 선단과 기관 W의 표면 Wa 사이에는 간극 G가 존재하고 있다.
- [0033] 구동 유닛(80)은, 보유 지지부(81)와, 구동 기구(82)(구동부)를 포함한다. 보유 지지부(81)는, 노즐(64) 및 측정 헤드(71)를 보유 지지하도록 구성되어 있다. 노즐(64) 및 측정 헤드(71)가 보유 지지부(81)에 보유 지지된 상태에 있어서, 노즐(64) 및 측정 헤드(71)는 인접하고 있어도 된다. 도 2 내지 도 4에 예시되는 바와 같이, 노즐(64) 및 측정 헤드(71)가 보유 지지부(81)에 보유 지지된 상태에 있어서, 측정 헤드(71)의 선단(하단)은 노즐(64)의 하단보다도 기관 W의 표면 Wa의 근처에 위치하고 있어도 된다.
- [0034] 노즐(64) 및 측정 헤드(71)가 보유 지지부(81)에 보유 지지된 상태에 있어서, 측정 헤드(71)는, 노즐(64)보다도 직경 방향 외측에 위치하고 있어도 된다. 노즐(64) 및 측정 헤드(71)가 보유 지지부(81)에 보유 지지된 상태에 있어서, 측정 헤드(71)는, 노즐(64)보다도 기관 W의 회전 방향 하류측에 위치하고 있어도 된다. 노즐(64) 및 측정 헤드(71)가 보유 지지부(81)에 보유 지지된 상태에 있어서, 측정 헤드(71)는, 노즐(64)보다도, 회전 중인 기관 W에 노즐(64)로부터 토출된 린스액 L2가 표면 Wa를 흐르는 하류측에 위치하고 있어도 된다(도 3 참조).
- [0035] 구동 기구(82)는, 컨트롤러 Ctr로부터의 신호에 기초하여 동작하고, 보유 지지부(81)를 수평 방향 및 상하 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다. 그 때문에, 노즐(64) 및 측정 헤드(71)는, 보유 지지부(81)의 이동에 수반하여, 수평 방향 및 상하 방향으로 이동한다.
- [0036] [컨트롤러의 상세]
- [0037] 컨트롤러 Ctr은, 도 5에 도시되는 바와 같이, 기능 모듈로서, 관독부 M1과, 기억부 M2와, 처리부 M3과, 지시부 M4를 갖는다. 이들 기능 모듈은, 컨트롤러 Ctr의 기능을 편의상 복수의 모듈로 구획한 것에 지나지 않고, 컨트롤러 Ctr을 구성하는 하드웨어가 이러한 모듈로 나뉘어져 있는 것을 반드시 의미하는 것은 아니다. 각 기능 모듈은, 프로그램의 실행에 의해 실현되는 것에 한정되지 않고, 전용의 전기 회로(예를 들어 논리 회로), 또는, 이것을 집적한 집적 회로(ASIC: Application Specific Integrated Circuit)에 의해 실현되는 것이어도 된다.
- [0038] 관독부 M1은, 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체 RM으로부터 프로그램을 관독하도록 구성되어 있다. 기록 매체 RM

은, 처리 유닛(10)을 포함하는 기관 처리 장치(1)의 각 부를 동작시키기 위한 프로그램을 기록하고 있다. 기록 매체 RM은, 예를 들어 반도체 메모리, 광기록 디스크, 자기 기록 디스크, 광자기 기록 디스크여도 된다.

- [0039] 기억부 M2는, 여러가지 데이터를 기억하도록 구성되어 있다. 기억부 M2는, 예를 들어 판독부 M1에 있어서 기록 매체 RM으로부터 읽어낸 프로그램, 외부 입력 장치(도시하지 않음)를 통해 오퍼레이터로부터 입력된 설정 데이터 등을 기억해도 된다. 기억부 M2는, 예를 들어 측정부(70)로부터 수신한 막 두께의 측정값, 막 두께의 목표값, 막 F의 에칭 처리를 위한 처리 조건 등을 기억하고 있어도 된다.
- [0040] 처리 조건은, 에칭 처리 시에 처리 유닛(10)의 각 부를 동작시키기 위한 복수의 설정값의 조합에 의해 구성되어 있어도 된다. 설정값은, 예를 들어 기관 W의 표면 Wa에 대한 노즐(34)의 위치, 에칭액 L1의 토출 유량, 에칭액 L1의 토출 시간, 에칭액 L1의 온도, 기관 W의 회전수, 가열부(24, 25)의 온도 등을 포함하고 있어도 된다.
- [0041] 기억부 M2는, 기관 W의 면 내에 있어서의 막 두께 프로파일, 즉, 기관 W의 면 내에 있어서의 막 두께의 고저의 변동 상황에 대응하는 처리 조건을 미리 기억하고 있어도 된다. 예를 들어, 기관 W의 중앙부에 있어서의 막 두께가 외주부보다도 작은 제1 막 두께 프로파일(도 7의 (a) 참조)에 대응하여, 기관 W의 외주부의 에칭 레이트가 중앙부보다도 커지는 설정값의 조합에 의해 구성된 제1 처리 조건이, 기억부 M2에 미리 기억되어 있어도 된다. 예를 들어, 기관 W의 중앙부에 있어서의 막 두께가 외주부보다도 큰 제2 막 두께 프로파일(도 7의 (b) 참조)에 대응하여, 기관 W의 외주부의 에칭 레이트가 중앙부보다도 작아지는 설정값의 조합에 의해 구성된 제2 처리 조건이, 기억부 M2에 미리 기억되어 있어도 된다. 예를 들어, 기관 W의 전체에 걸쳐 막 두께가 대략 균일한 제3 막 두께 프로파일(도 7의 (c) 참조)에 대응하여, 기관 W의 전체에 걸쳐 에칭 레이트가 대략 균일해지는 설정값의 조합에 의해 구성된 제3 처리 조건이, 기억부 M2에 미리 기억되어 있어도 된다.
- [0042] 처리부 M3은, 각종 데이터를 처리하도록 구성되어 있다. 처리부 M3은, 예를 들어 기억부 M2에 기억되어 있는 각종 데이터에 기초하여, 기관 처리 장치(1)의 각 부(예를 들어, 회전부(21), 가열부(24, 25), 펌프(32, 42, 62), 밸브(33, 43, 63), 구동 기구(52, 82))를 동작시키기 위한 신호를 생성해도 된다.
- [0043] 지시부 M4는, 처리부 M3에 있어서 생성된 동작 신호를, 기관 처리 장치(1)의 각 부(예를 들어, 회전부(21), 가열부(24, 25), 펌프(32, 42, 62), 밸브(33, 43, 63), 구동 기구(52, 82))에 송신하도록 구성되어 있다.
- [0044] 컨트롤러 Ctr의 하드웨어는, 예를 들어 하나 또는 복수의 제어용의 컴퓨터에 의해 구성되어 있어도 된다. 컨트롤러 Ctr은, 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 하드웨어 상의 구성으로서 회로 C1을 포함하고 있어도 된다. 회로 C1은, 전기 회로 요소(circuitry)로 구성되어 있어도 된다. 회로 C1은, 예를 들어 프로세서 C2와, 메모리 C3과, 스토리지 C4와, 드라이버 C5와, 입출력 포트 C6을 포함하고 있어도 된다.
- [0045] 프로세서 C2는, 메모리 C3 및 스토리지 C4 중 적어도 한쪽과 협동하여 프로그램을 실행하고, 입출력 포트 C6을 통한 신호의 입출력을 실행함으로써, 상술한 각 기능 모듈을 실현하도록 구성되어 있어도 된다. 메모리 C3 및 스토리지 C4는, 기억부 M2로서 기능해도 된다. 드라이버 C5는, 기관 처리 장치(1)의 각 부를 각각 구동하도록 구성된 회로여도 된다. 입출력 포트 C6은, 드라이버 C5와 기관 처리 장치(1)의 각 부 사이에서, 신호의 입출력을 중개하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0046] 기관 처리 장치(1)는, 하나의 컨트롤러 Ctr을 구비하고 있어도 되고, 복수의 컨트롤러 Ctr로 구성되는 컨트롤러 군(제어부)을 구비하고 있어도 된다. 기관 처리 장치(1)가 컨트롤러 군을 구비하고 있는 경우에는, 상기의 기능 모듈이 각각, 하나의 컨트롤러 Ctr에 의해 실현되어 있어도 되고, 2개 이상의 컨트롤러 Ctr의 조합에 의해 실현되어 있어도 된다. 컨트롤러 Ctr이 복수의 컴퓨터(회로 C1)로 구성되어 있는 경우에는, 상기의 기능 모듈이 각각, 하나의 컴퓨터(회로 C1)에 의해 실현되어 있어도 되고, 2개 이상의 컴퓨터(회로 C1)의 조합에 의해 실현되어 있어도 된다. 컨트롤러 Ctr은, 복수의 프로세서 C2를 갖고 있어도 된다. 이 경우, 상기의 기능 모듈이 각각, 하나의 프로세서 C2에 의해 실현되어 있어도 되고, 2개 이상의 프로세서 C2의 조합에 의해 실현되어 있어도 된다.
- [0047] [기관 처리 방법]
- [0048] 계속해서, 도 8 내지 도 10을 참조하여, 막 F의 에칭 처리 및 막 두께 측정 처리를 포함하는 기관 처리 방법에 대하여 설명한다. 또한, 당해 방법의 개시 전에, 적재부(4)의 적재대에 캐리어(7)가 미리 적재된다. 당해 캐리어(7) 내에는, 표면 Wa에 막 F가 형성된 적어도 1매의 기관 W가 수용되어 있다.
- [0049] 먼저, 컨트롤러 Ctr이 반송 압 A1, A2를 제어하여, 캐리어(7)로부터 기관 W를 1매 취출하고, 어느 것의 처리 유닛(10) 내에 반송한다. 처리 유닛(10) 내에 반송된 기관 W는, 보유 지지부(23)에 적재된다.

- [0050] 이어서, 컨트롤러 Ctr이 회전부(21) 및 보유 지지부(23)(회전 보유 지지부(20))를 제어하여, 기관 W의 이면을 보유 지지부(23)로 흡착 보유 지지하고, 또한, 기관 W를 회전시킨다. 이 상태에서, 도 3, 도 4 및 도 9의 (a)에 예시되는 바와 같이, 컨트롤러 Ctr이 펌프(42, 62) 및 밸브(43, 63)(린스액 공급부(40) 및 보조 공급부(60))를 제어하여, 기관 W의 표면 Wa 및 간극 G의 각각에 린스액 L2를 공급시킨다.
- [0051] 노즐(44)로부터 토출된 린스액 L2는, 기관 W의 표면 Wa의 대략 중앙부를 향하여 공급되어도 된다. 이 경우, 노즐(44)로부터 토출된 린스액 L2는, 기관 W의 회전에 의해, 기관 W의 중앙부로부터 주연을 향하여 표면 Wa의 전체를 흐른 후, 외측으로 털어내진다. 그 때문에, 기관 W의 표면 Wa의 전체에 린스액 L2의 박막 R1(도 4 및 도 9의 (a) 참조)이 형성된다. 따라서, 기관 W의 표면 Wa에 있어서, 건조 영역의 출현이 억제된다. 노즐(44)로부터 토출된 린스액 L2에 의해 기관 W의 표면 Wa에 형성되는 박막 R1의 두께는, 예를 들어 0.1mm 내지 0.4mm 정도여도 된다.
- [0052] 한편, 노즐(64)로부터 간극 G에 공급된 린스액 L2는, 기관 W의 회전에 의해, 기관 W의 표면 Wa로의 착액 위치로부터 기관 W의 주연을 향하여 흐른 후, 외측으로 털어내진다. 그 때문에, 간극 G의 근방에 린스액 L2의 후막 R2(도 4 및 도 9의 (a) 참조)가 형성된다. 후막 R2의 두께는, 예를 들어 1mm 내지 3mm 정도여도 된다. 막 두께의 측정 중에 있어서, 측정 헤드(71)의 선단부가 항상 후막 R2 내에 위치한 상태(항상 린스액 L2에 침지된 상태)가 유지된다(도 3, 도 4 및 도 9의 (a) 참조).
- [0053] 이어서, 기관 W의 회전 중이며 또한 노즐(44, 64)로부터 기관 W로의 린스액 L2의 공급 중에, 컨트롤러 Ctr이 구동 기구(82)를 제어하여, 측정 헤드(71)(보유 지지부(81))를 기관 W의 표면 Wa를 따라 대략 수평 방향으로 이동시킨다. 이에 의해, 기관 W의 면 내에 있어서의 막 F의 막 두께가 측정부(70)에 의해 측정되고, 그 측정값이 기억부 M2에 기억된다(도 8의 스텝 S1 및 도 9의 (a) 참조). 이때, 지지부 M4는, 측정 헤드(71)(보유 지지부(81))를 기관 W의 직경 방향을 따라서 대략 수평 방향으로 이동시키도록, 구동 기구(82)를 제어하는 처리를 실행해도 된다. 지지부 M4는, 측정 헤드(71)(보유 지지부(81))를 기관 W의 중앙부로부터 주연을 향하여 이동시키도록, 구동 기구(82)를 제어하는 처리를 실행해도 된다. 지지부 M4는, 측정 헤드(71)(보유 지지부(81))를 기관 W의 주연으로부터 중앙부를 향하여 이동시키도록, 구동 기구(82)를 제어하는 처리를 실행해도 된다.
- [0054] 이어서, 컨트롤러 Ctr은, 스텝 S1에서 측정된 막 두께의 측정값에 기초하여, 기억부 M2에 기억되어 있는 복수의 처리 조건으로부터 하나의 처리 조건을 선택한다(도 8의 스텝 S2 참조). 이 경우, 에칭 전의 막 두께의 측정값에 기초하여, 당해 막 F를 에칭 처리하기에 적합한 처리 조건이 선택된다. 그 때문에, 예를 들어 에칭 전의 막 두께가 기관 W의 면 내에 있어서 변동하고 있는 경우라도, 에칭 후의 막 두께를 균일하게 가깝게 하는 것이 가능해진다.
- [0055] 컨트롤러 Ctr은, 스텝 S1에 있어서의 측정값에 기초하여, 에칭 처리 후의 막 F의 두께가 소정의 목표값 이하이며 또한 전체적으로 평탄하게 가깝게 하는 처리 조건을 선택해도 된다. 예를 들어, 스텝 S1에 있어서 측정된 측정값이 제1 막 두께 프로파일(도 7의 (a) 참조)을 나타내는 경우, 컨트롤러 Ctr은, 기억부 M2로부터 제1 처리 조건을 선택해도 된다. 스텝 S1에 있어서 측정된 측정값이 제2 막 두께 프로파일(도 7의 (b) 참조)을 나타내는 경우, 컨트롤러 Ctr은, 기억부 M2로부터 제2 처리 조건을 선택해도 된다. 스텝 S1에 있어서 측정된 측정값이 제3 막 두께 프로파일(도 7의 (c) 참조)을 나타내는 경우, 컨트롤러 Ctr은, 기억부 M2로부터 제3 처리 조건을 선택해도 된다.
- [0056] 이어서, 스텝 S2에 있어서 선택된 처리 조건에 기초하여, 컨트롤러 Ctr이 회전 보유 지지부(20)를 제어하여, 보유 지지부(23)에 의해 흡착 보유 지지되어 있는 기관 W를, 소정의 회전수로 회전시킨다. 이 상태에서, 스텝 S2에 있어서 선택된 처리 조건에 기초하여, 컨트롤러 Ctr이 펌프(32) 및 밸브(33)(약액 공급부(30))를 제어하여, 소정의 토출 유량, 토출 시간 및 온도로 에칭액 L1을 기관 W의 표면 Wa에 공급시킨다(도 8의 스텝 S3 및 도 9의 (b) 참조). 또한, 기관 W의 표면 Wa에 있어서 건조 영역의 출현을 억제하기 위해서, 스텝 S1에서 공급된 린스액 L2가 기관 W의 표면 Wa를 덮고 있는 상태에서, 에칭액 L1의 공급을 개시해도 된다. 그 때문에, 에칭액 L1의 공급 개시 후에, 노즐(44, 64)로부터의 린스액 L2의 공급이 정지되어도 된다.
- [0057] 컨트롤러 Ctr은, 스텝 S2에 있어서 선택된 처리 조건에 포함되는 복수의 설정값을 사용하여, 처리 유닛(10)의 다른 각 부를 설정해도 된다. 예를 들어, 제1 처리 조건이 선택된 경우에는, 컨트롤러 Ctr은, 가열부(25)의 온도가 가열부(24)보다도 높아지도록, 가열부(24, 25)를 제어해도 된다. 이 경우, 기관 W의 외주부에 있어서의 에칭 레이트가 중앙부보다도 높아지므로, 기관 W의 외주부에 있어서의 막 F가 보다 에칭되기 쉬워진다. 제2 처리 조건이 선택된 경우에는, 컨트롤러 Ctr은, 가열부(24)의 온도가 가열부(25)보다도 높아지도록, 가열부(24, 25)를 제어해도 된다. 이 경우, 기관 W의 중앙부에 있어서의 에칭 레이트가 외주부보다도 높아지므로, 기관 W

의 중앙부에 있어서의 막 F가 보다 에칭되기 쉬워진다.

- [0058] 노즐(34)로부터 토출된 에칭액 L1은, 기관 W의 표면 Wa의 대략 중앙부를 향하여 공급되어도 된다. 이 경우, 노즐(34)로부터 토출된 에칭액 L1은, 기관 W의 회전에 의해, 기관 W의 중앙부로부터 주연을 향하여 표면 Wa의 전체를 흐른 후, 외측으로 털어내진다. 그 때문에, 기관 W의 표면 Wa의 전체에 에칭액 L1의 막막 R3(도 9의 (b) 참조)이 형성된다. 따라서, 기관 W의 표면 Wa에 있어서, 건조 영역의 출현이 억제된다.
- [0059] 이어서, 컨트롤러 Ctr이, 스텝 S1과 마찬가지로 처리 유닛(10)의 각 부를 제어하여, 기관 W의 면 내에 있어서의 막 F의 막 두께를 측정부(70)에 의해 측정한다(도 8의 스텝 S4, 도 3, 도 4 및 도 10의 (a) 참조). 또한, 기관 W의 표면 Wa에 있어서 건조 영역의 출현을 억제하기 위해서, 스텝 S3에서 공급된 에칭액 L1이 기관 W의 표면 Wa를 덮고 있는 상태에서, 노즐(44, 64)로부터의 린스액 L2의 공급을 개시해도 된다. 그 때문에, 노즐(44, 64)로부터의 린스액 L2의 공급 개시 후에, 에칭액 L1의 공급이 정지되어도 된다.
- [0060] 이어서, 컨트롤러 Ctr은, 스텝 S4에서 측정된 막 두께의 측정값에 기초하여, 처리 조건을 갱신하고, 갱신 후의 처리 조건을 기억부 M2에 기억시킨다(도 8의 스텝 S5 참조). 예를 들어, 당해 측정값이 제1 막 두께 프로파일(도 7의 (a) 참조)을 나타내는 경우, 기관 W의 외주부에 있어서의 에칭 레이트가 중앙부보다도 높은 처리 조건이 되도록, 처리 조건에 포함되는 복수의 설정값 중 적어도 하나의 설정값을 갱신해도 된다. 이 경우, 에칭 후의 막 두께의 측정값에 기초하여 에칭의 처리 조건이 갱신되므로, 에칭 처리를 피드백 제어하는 것이 가능해진다. 당해 측정값이 제2 막 두께 프로파일(도 7의 (b) 참조)을 나타내는 경우, 기관 W의 중앙부에 있어서의 에칭 레이트가 외주부보다도 높은 처리 조건이 되도록, 처리 조건에 포함되는 복수의 설정값 중 적어도 하나의 설정값을 갱신해도 된다.
- [0061] 이어서, 컨트롤러 Ctr은, 스텝 S4에서 측정된 막 두께의 측정값이 소정의 목표값 이하인지 여부를 판단한다(도 8의 스텝 S6 참조). 스텝 S4에서 측정된 막 두께의 측정값이 소정의 목표값 이하인 경우(도 8의 스텝 S6에서 「예」인 경우), 컨트롤러 Ctr이 회전 보유 지지부(20)를 제어하여, 보유 지지부(23)에 흡착 보유 지지되어 있는 기관 W를, 소정의 회전수로 소정 시간 회전시킨다. 이에 의해, 기관 W의 표면 Wa로부터 린스액 L2가 털어내져, 기관 W의 건조가 행하여진다(도 8의 스텝 S7 및 도 10의 (b) 참조). 그 후, 컨트롤러 Ctr이 반송 암 A1, A2를 제어하여, 건조 처리가 행하여진 기관 W를 반송하여 캐리어(7) 내로 복귀시킨다.
- [0062] 한편, 스텝 S4에서 측정된 막 두께의 측정값이 소정의 목표값을 상회하고 있었던 경우(도 8의 스텝 S6에서 「아니오」인 경우), 컨트롤러 Ctr은, 스텝 S3에서 사용된 처리 조건을 보정한다(도 8의 스텝 S9 참조). 즉, 컨트롤러 Ctr은, 보다 큰 에칭 레이트가 얻어지는 처리 조건이 되도록, 처리 조건에 포함되는 복수의 설정값 중 적어도 하나의 설정값을 보정한다.
- [0063] 이어서, 컨트롤러 Ctr이, 스텝 S4에 있어서 보정된 처리 조건에 기초하여, 컨트롤러 Ctr이 회전 보유 지지부(20)를 제어하여, 보유 지지부(23)에 의해 흡착 보유 지지되어 있는 기관 W를, 소정의 회전수로 회전시킨다. 이 상태에서, 스텝 S4에 있어서 보정된 처리 조건에 기초하여, 컨트롤러 Ctr이 약액 공급부(30)를 제어하여, 소정의 토출 유량, 토출 시간 및 온도로 에칭액 L1을 기관 W의 표면 Wa에 공급시킨다(도 8의 스텝 S10 참조). 이에 의해, 기관 W의 면 내에 있어서의 막 F 중 적어도 막 두께가 소정의 목표값을 초과하고 있는 부분이, 다시 에칭된다. 이 경우, 에칭 후의 막 두께가 소정의 목표값을 초과하고 있었다고 해도, 동일한 기관 W를 다시 에칭 처리함으로써, 당해 기관 W를 폐기하거나 하지 않고 유효 이용하는 것이 가능해진다.
- [0064] 또한, 에칭 후의 막 F의 일부의 막 두께가 소정의 목표값을 상회하고 있는 경우, 스텝 S9에 있어서, 당해 일부가 주로 에칭되도록 처리 조건이 보정되어도 된다. 이 경우, 스텝 S10에 있어서, 보정된 당해 처리 조건을 사용하여 막 F가 다시 에칭됨으로써, 재에칭 처리 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.
- [0065] 그 후에는, 막 두께가 소정의 목표값 이하로 될 때까지, 스텝 S4 이하가 반복하여 실행된다. 또한, 기관 W의 표면 Wa에 있어서 건조 영역의 출현을 억제하기 위해서, 스텝 S4에서 공급된 린스액 L2가 기관 W의 표면 Wa를 덮고 있는 상태에서, 에칭액 L1의 공급을 개시해도 된다. 그 때문에, 에칭액 L1의 공급 개시 후에, 노즐(44, 64)로부터의 린스액 L2의 공급이 정지되어도 된다. 또한, 컨트롤러 Ctr은, 보정 후의 처리 조건을 사용하여, 스텝 S5에서 갱신된 처리 조건을 또한 갱신해도 된다.
- [0066] 스텝 S7에서 기관 W의 건조가 완료되면, 컨트롤러 Ctr은, 후속의 처리 대상의 기관 W가 있는지 여부를 판단한다(도 8의 스텝 S8 참조). 후속의 처리 대상의 기관 W가 없는 경우(도 8의 스텝 S8에서 「예」인 경우), 즉, 캐리어(7) 내에 수용되어 있었던 기관 W가 모두 처리된 경우, 기관 처리가 종료된다.
- [0067] 한편, 후속의 처리 대상의 기관 W가 있는 경우(도 8의 스텝 S8에서 「아니오」인 경우), 즉, 캐리어(7) 내에 미

처리의 기관 W가 수용되어 있는 경우, 컨트롤러 Ctr이 반송 암 A1, A2를 제어하여, 캐리어(7)로부터 미처리의 기관 W를 1매 취출하고, 당해 기관 W를 보유 지지부(23)에 적재한다. 그 후, 도 8에 예시되는 바와 같이, 당해 기관 W에 대하여 스텝 S2 이하가 실행되어도 된다. 이때, 스텝 S2에 있어서는, 스텝 S5에 있어서 갱신된 후의 처리 조건이 사용되어도 된다. 동일 로트의 기관 W에 있어서는, 표면 Wa에 형성되는 막 F의 막 두께 프로파일이 유사한 경향이 있으므로, 갱신 후의 처리 조건을 사용함으로써, 스텝 S1을 생략하여, 미처리의 기관 W의 에칭 처리를 효율적으로 행하는 것이 가능해진다.

[0068] [작용]

[0069] 이상의 예에 의하면, 측정부(70)에 의한 막 두께의 측정 중에, 측정 헤드(71)가 린스액 L2에 침지된 상태가 유지된다. 그 때문에, 막 두께의 측정 시에, 린스액 L2의 표면 변동의 영향을 받지 않는다. 따라서, 기관 W의 표면에 형성되어 있는 막 F의 두께를 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다. 또한, 측정부(70)에 의한 막 두께의 측정 시에, 측정부(70)에 에칭액 L1이 부착되지 않는다. 그 때문에, 측정부(70)의 내약성을 고려할 필요가 없으므로, 측정부(70)의 비용을 억제하는 것이 가능해짐과 함께, 에칭액 L1의 종류에 구애되지 않고 대략 동일한 환경에서 막 두께를 측정하는 것이 가능해진다.

[0070] 이상의 예에 의하면, 측정부(70)에 의한 막 두께의 측정 중에, 기관 W의 표면 Wa의 전체에 린스액 L2의 액막이 형성된다. 그 때문에, 기관 W의 표면 Wa의 건조가 린스액 L2에 의해 억제되므로, 기관 W의 표면 Wa에 파티클 등이 부착되기 어려워진다. 따라서, 기관 W의 표면 처리의 품질을 높이는 것이 가능해진다.

[0071] 이상의 예에 의하면, 보유 지지부(23)는, 기관 W의 이면을 전체적으로 흡착하도록 구성되어 있다. 그 때문에, 기관 W에 휨이 존재하고 있어도, 기관 W가 보유 지지부(23)에 대하여 전체적으로 흡착됨으로써, 기관 W의 표면 Wa가 대략 수평으로 유지된다. 따라서, 막 두께를 보다 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다.

[0072] 이상의 예에 의하면, 측정부(70)는, 기관 W의 표면 Wa를 기준으로 하여, 막 F의 두께를 측정하도록 구성되어 있다. 그 때문에, 기관 W의 면 내에 있어서 기관 W의 두께에 변동이 존재하고 있어도, 당해 변동의 영향을 배제하고 막 두께가 측정된다. 따라서, 막 두께를 보다 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다.

[0073] 이상의 예에 의하면, 가열부(24, 25)는, 기관 W를 부분적으로 가열하도록 구성되어 있다. 그 때문에, 에칭 처리 중에 가열부(24, 25)가 동작함으로써, 기관 W 중 부분적으로 가열된 영역과 그것 이외의 영역에서, 에칭의 진행 속도가 변화한다. 따라서, 기관 W에 형성되어 있는 막 F의 두께가 균일하지 않은 경우에, 기관 W 중 막 두께가 큰 영역을 가열부(24, 25)에 의해 부분적으로 가열함으로써, 에칭 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.

[0074] [변형예]

[0075] 본 명세서에 있어서의 개시는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 특히 청구 범위 및 그 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서, 이상의 예에 대하여 다양한 생략, 치환, 변경 등이 행하여져도 된다.

[0076] (1) 이상의 예에서는, 기관 W로의 린스액 L2의 공급 중에, 즉, 막 F의 에칭 처리의 진행이 린스액 L2에 의해 억제되어 있는 상태에서, 측정부(70)에 의한 막 두께의 측정을 행하고 있었다. 그러나, 막 F의 에칭 처리의 진행 중에, 측정부(70)에 의한 막 두께의 측정을 행해도 된다. 이 경우, 먼저, 소정의 처리 조건에 기초하여, 컨트롤러 Ctr이 회전 보유 지지부(20) 및 약액 공급부(30)를 제어하여, 회전 중인 기관 W의 표면 Wa에 에칭액 L1을 기관 W의 표면 Wa에 공급시킨다. (도 11의 (a) 참조).

[0077] 에칭 처리가 어느 정도 진행되면, 노즐(34)로부터의 에칭액 L1의 토출을 계속한 채, 컨트롤러 Ctr이 보조 공급부(60)를 제어하여, 간극 G에도 에칭액 L1을 공급시킨다(도 11의 (b) 참조). 즉, 이 예에 있어서, 보조 공급부(60)의 액원(61)에는 에칭액 L1이 저류되어 있다. 기관 W의 표면 Wa 및 간극 G로의 에칭액 L1의 공급 중에, 컨트롤러 Ctr이 구동 기구(82)를 제어하여, 측정 헤드(71)(보유 지지부(81))를 기관 W의 표면 Wa를 따라 대략 수평 방향으로 이동시킨다(도 11의 (b) 참조). 이에 의해, 에칭 처리 중의 막 F의 막 두께가 측정부(70)에 의해 측정되고, 그 측정값이 기억부 M2에 기억된다.

[0078] 그 후, 측정된 막 두께가 소정의 목표값 이하로 될 때까지, 에칭 처리 중의 막 두께 측정이 필요에 따라서 반복하여 행하여진다. 측정된 막 두께가 소정의 목표값 이하로 된 경우, 컨트롤러 Ctr이 회전 보유 지지부(20) 및 린스액 공급부(40)를 제어하여, 회전 중인 기관 W의 표면 Wa에 린스액 L2를 공급한다(도 12의 (a) 참조). 이에 의해, 린스액 L2에 의해 에칭액 L1이 기관 W의 표면 Wa로부터 씻겨 내려간다. 다음으로, 스텝 S7과 마찬가지로

기관 W의 건조가 행하여져, 기관의 처리가 완료된다(도 12의 (b) 참조).

- [0079] (2) 도 13에 예시되는 바와 같이, 처리 유닛(10)은, 기관 W에 에칭액 L1을 공급하도록 구성된 약액 공급부(90) (다른 약액 공급부)를 더 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 약액 공급부(30)로부터 에칭액이 공급되는 기관 W의 영역과, 약액 공급부(90)로부터 에칭액 L1이 공급되는 기관 W의 영역에 있어서, 막 F의 에칭의 진행 속도가 다르다. 그 때문에, 기관 W의 표면에 있어서의 막의 두께가 변동하고 있는 경우(기관 W의 면 내에 있어서의 막 두께가 불균일한 경우), 약액 공급부(30)에 더하여 약액 공급부(90)로부터도 에칭액 L1을 기관 W의 표면 Wa에 공급함으로써, 에칭 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.
- [0080] 도 13의 예에 있어서, 스텝 S2에서 제1 처리 조건이 선택된 경우에는, 컨트롤러 Ctr은, 약액 공급부(90)에 있어서의 에칭액 L1의 토출 유량, 토출 시간, 온도 등이 약액 공급부(30)보다도 커지도록 약액 공급부(30, 90)를 제어해도 된다. 이 경우, 기관 W의 외주부에 있어서의 에칭 레이트가 중앙부보다도 높아지므로, 기관 W의 외주부에 있어서의 막 F가 보다 에칭되기 쉬워진다. 한편, 스텝 S2에서 제2 처리 조건이 선택된 경우에는, 컨트롤러 Ctr은, 약액 공급부(30)에 있어서의 에칭액 L1의 토출 유량, 토출 시간, 온도 등이 약액 공급부(90)보다도 커지도록 약액 공급부(30, 90)를 제어해도 된다. 이 경우, 기관 W의 중앙부에 있어서의 에칭 레이트가 외주부보다도 높아지므로, 기관 W의 중앙부에 있어서의 막 F가 보다 에칭되기 쉬워진다.
- [0081] (3) 상기의 예에서는, 노즐(34, 44)은, 보유 지지부(51)에 보유 지지되어 있고, 보유 지지부(51)에 수반하여 이동하도록 구성되어 있었다. 그러나, 노즐(34, 44)은, 제각각의 구동 기구에 접속되어 있고, 개별로 이동하도록 구성되어 있어도 된다. 마찬가지로, 노즐(64) 및 측정부(70)는, 제각각의 구동 기구에 접속되어 있고, 개별로 이동하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0082] (4) 상기의 예에서는, 기관 W의 표면 Wa에 대하여 노즐(34, 44, 64) 및 측정부(70)가 수평 이동하도록 구성되어 있었다. 그러나, 노즐(34, 44, 64) 및 측정부(70)에 대하여 기관 W가 수평 이동하도록 구성되어 있어도 되고, 노즐(34, 44, 64) 및 측정부(70)와 기관 W의 양쪽이 수평 이동하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0083] [다른 예]
- [0084] 예 1. 기관 처리 장치의 일례는, 표면에 막이 형성된 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 구성된 회전 보유 지지부와, 회전 보유 지지부에 의한 기관의 회전 중에, 기관의 표면에 에칭액을 공급하도록 구성된 약액 공급부와, 회전 보유 지지부에 의한 기관의 회전 중에, 기관의 표면에 린스액을 공급하도록 구성된 린스액 공급부와, 측정 헤드가 기관의 표면 근방에 위치한 상태에서 막의 두께를 측정하도록 구성된 측정부와, 측정부에 의한 측정 중에, 측정 헤드를 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 구성된 구동부와, 측정부에 의한 측정 중에, 측정 헤드와 기관의 표면 사이의 간극에 린스액을 공급하여 간극을 린스액으로 채우도록 구성된 보조 공급부를 구비한다. 이 경우, 측정부에 의한 막 두께의 측정 중에, 측정 헤드가 린스액에 침지된 상태가 유지된다. 그 때문에, 막 두께의 측정 시에, 린스액의 표면 변동의 영향을 받지 않는다. 따라서, 기관의 표면에 형성되어 있는 막의 두께를 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다. 또한, 측정부에 의한 막 두께의 측정 시에, 측정부에 에칭액이 부착되지 않는다. 그 때문에, 측정부의 내약성을 고려할 필요가 없으므로, 측정부의 비용을 억제하는 것이 가능해짐과 함께, 에칭액의 종류에 구애되지 않고 대략 동일한 환경에서 막 두께를 측정하는 것이 가능해진다.
- [0085] 예 2. 예 1의 장치에 있어서, 린스액 공급부는, 측정부에 의한 측정 중에, 기관의 표면의 전체에 린스액의 액막을 형성하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 기관의 표면의 건조가 린스액에 의해 억제되므로, 기관의 표면에 파티클 등이 부착되기 어려워진다. 따라서, 기관의 표면 처리의 품질을 높이는 것이 가능해진다.
- [0086] 예 3. 예 1 또는 예 2의 장치에 있어서, 회전 보유 지지부는, 기관의 이면을 전체적으로 흡착하도록 구성된 보유 지지부를 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 기관에 휨이 존재하고 있어도, 기관이 보유 지지부에 대하여 전체적으로 흡착됨으로써, 기관의 표면이 대략 수평으로 유지된다. 그 때문에, 막 두께를 보다 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다.
- [0087] 예 4. 예 1 내지 예 3 중 어느 것의 장치에 있어서, 측정부는, 기관의 표면을 기준으로 하여, 막의 두께를 측정하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 기관의 면 내에 있어서 기관의 두께에 변동이 존재하고 있어도, 당해 변동의 영향을 배제하고 막 두께가 측정된다. 그 때문에, 막 두께를 보다 고정밀도로 측정하는 것이 가능해진다.
- [0088] 예 5. 예 1 내지 예 4 중 어느 것의 장치는, 기관을 부분적으로 가열하도록 구성된 가열부를 더 구비하고 있어도 된다. 이 경우, 에칭 처리 중에 가열부가 동작함으로써, 기관 중 부분적으로 가열된 영역과 그것 이외의 영

역에서, 에칭의 진행 속도가 변화한다. 그 때문에, 기관에 형성되어 있는 막의 두께가 균일하지 않은 경우에, 기관 중 막 두께가 큰 영역을 가열부에 의해 부분적으로 가열함으로써, 에칭 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.

[0089] 예 6. 예 1 내지 예 5 중 어느 것의 장치는, 회전 보유 지지부에 의한 기관의 회전 중에, 기관의 표면의 중심부 이외의 영역에 에칭액을 공급하도록 구성된 다른 약액 공급부를 더 구비하고, 약액 공급부는, 회전 보유 지지부에 의한 기관의 회전 중에, 기관의 표면의 중심부에 에칭액을 공급하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 약액 공급부로부터 에칭액이 공급되는 기관의 영역과, 다른 약액 공급부로부터 에칭액이 공급되는 기관의 영역에 있어서, 막의 에칭의 진행 속도가 다르다. 그 때문에, 기관의 표면에 있어서의 막의 두께가 변동하고 있는 경우에, 다른 약액 공급부로부터도 에칭액을 기관의 표면에 공급함으로써, 에칭 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.

[0090] 예 7. 예 1 내지 예 6 중 어느 것의 장치는, 제어부를 더 구비하고, 제어부는, 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 약액 공급부를 제어하여, 소정의 처리 조건에 기초하여 막을 에칭하는 제1 처리와, 제1 처리의 후에, 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 기관의 표면 및 간극에 각각 린스액을 공급시키도록, 린스액 공급부 및 보조 공급부를 제어하는 제2 처리와, 제2 처리에 있어서의 린스액의 공급 중이며 또한 기관의 회전 중에, 측정 헤드를 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 구동부를 제어하면서, 막의 두께를 측정하도록 측정부를 제어하는 제3 처리와, 막의 두께의 측정값에 기초하여 처리 조건을 갱신하는 제4 처리를 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 에칭 후의 막 두께의 측정값에 기초하여 에칭의 처리 조건이 갱신되므로, 에칭 처리를 피드백 제어하는 것이 가능해진다.

[0091] 예 8. 예 7의 장치에 있어서, 제어부는, 표면에 다른 막이 형성된 후속의 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 후속의 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 약액 공급부를 제어하여, 제4 처리에서 갱신된 후의 처리 조건에 기초하여 다른 막을 에칭하는 제5 처리를 더 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 그런데, 동일 로트의 기관에 있어서, 표면에 형성되는 막의 두께의 변동 상태(막 두께 프로파일)가 유사한 경향이 있다. 그 때문에, 예 8에 의하면, 동일 로트의 기관을 처리하는 경우에 갱신 후의 처리 조건을 사용함으로써 후속의 기관에 있어서의 에칭 처리 전의 막 두께의 측정을 생략할 수 있다. 따라서, 후속의 기관의 에칭 처리를 효율적으로 행하는 것이 가능해진다.

[0092] 예 9. 예 7 또는 예 8의 장치에 있어서, 제어부는, 막의 두께의 측정값이 소정의 목표값 이하인지 여부를 판정하는 제6 처리와, 막의 두께의 측정값이 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 다시, 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 약액 공급부를 제어하여, 막을 에칭하는 제7 처리를 더 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 동일한 기관이 다시 에칭 처리되므로, 막 두께가 소정의 목표값 이하로 되도록 막이 에칭될 수 있다. 그 때문에, 에칭 후의 막 두께가 소정의 목표값을 초과하고 있었다고 해도, 당해 막이 형성되어 있는 기관을 폐기하거나 하지 않고 유효 이용하는 것이 가능해진다.

[0093] 예 10. 예 9의 장치에 있어서, 제7 처리는, 막 중 일부의 두께의 측정값이 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 약액 공급부를 제어하여, 막의 일부를 에칭하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 막 중 막 두께가 목표값을 초과하는 부분이 주로 에칭된다. 그 때문에, 동일한 기관의 재에칭 처리 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.

[0094] 예 11. 예 7 내지 예 10 중 어느 것의 장치는, 제어부와, 막의 에칭을 위한 복수의 처리 조건을 기억하도록 구성된 기억부를 더 구비하고, 제어부는, 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 기관의 표면 및 간극에 각각 린스액을 공급시키도록 린스액 공급부 및 보조 공급부를 제어하는 제8 처리와, 제8 처리에 있어서의 린스액의 공급 중이며 또한 기관의 회전 중에, 측정 헤드를 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키도록 구동부를 제어하면서, 막의 두께를 측정하도록 측정부를 제어하는 제9 처리와, 막의 두께의 측정값에 기초하여 복수의 처리 조건으로부터 하나의 처리 조건을 결정하는 제10 처리와, 기관을 보유 지지하여 회전시키도록 회전 보유 지지부를 제어하면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급시키도록 약액 공급부를 제어하여, 제10 처리에서 결정된 하나의 처리 조건에 기초하여 막을 에칭하는 제11 처리를 더 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 에칭 전의 막 두께의 측정값에 기초하여, 당해 막을 에칭 처리하기에 적합한 에칭의 처리 조건이 선택된다. 그 때문에, 예를 들어 에칭 전의 막 두께가 기관의 면 내에 있어서 변동하고 있는 경우라

도, 에칭 후의 막 두께를 균일에 가깝게 하는 것이 가능해진다.

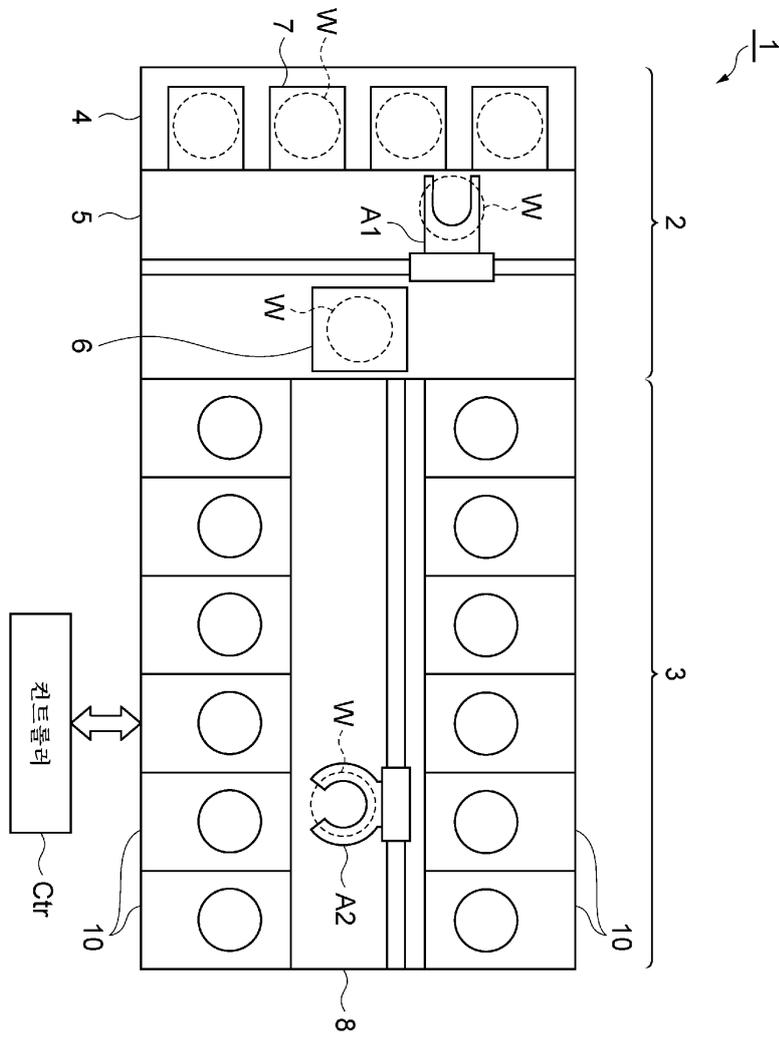
- [0095] 예 12. 기관 처리 방법의 일례는, 표면에 막이 형성된 기관을 회전시키면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 소정의 처리 조건에 기초하여 막을 에칭하는 제1 공정과, 측정 헤드를 기관의 표면의 근방에 배치하는 제2 공정과, 기관을 회전시키면서, 기관의 표면과, 측정 헤드 및 기관의 표면 사이의 간극에 각각 린스액을 공급하는 제3 공정과, 제3 공정에서의 린스액의 공급 중이며 또한 기관의 회전 중에, 측정 헤드를 기관의 표면에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키면서, 막의 두께를 측정하는 제4 공정을 포함한다. 이 경우, 예 1의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0096] 예 13. 예 12의 방법에 있어서, 제2 공정은, 기관의 표면의 전체에 린스액의 액막이 형성되도록 기관의 표면에 린스액을 공급하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 2의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0097] 예 14. 예 12 또는 예 13의 방법에 있어서, 제4 공정은, 기관의 이면을 전체적으로 흡착한 상태에서, 측정부에 의해 막의 두께를 측정하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 3의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0098] 예 15. 예 12 내지 예 14 중 어느 것의 방법에 있어서, 제4 공정은, 기관의 표면을 기준으로 하여, 측정부에 의해 막의 두께를 측정하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 4의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0099] 예 16. 예 12 내지 예 15 중 어느 것의 방법에 있어서, 제1 공정은, 기관을 부분적으로 가열한 상태에서 막을 에칭하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 5의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0100] 예 17. 예 12 내지 예 16 중 어느 것의 방법에 있어서, 제1 공정은, 기관의 표면의 중심부와, 기관의 표면의 중심부 이외의 영역에 각각 에칭액을 공급하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 6의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0101] 예 18. 예 12 내지 예 17 중 어느 것의 방법은, 제1 공정에서 에칭된 막의 두께를 제4 공정에서 측정함으로써 얻어진 측정값에 기초하여 처리 조건을 갱신하는 제5 공정을 더 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 7의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0102] 예 19. 예 18의 방법은, 표면에 다른 막이 형성된 후속의 기관을 회전시키면서, 후속의 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 제5 공정에서 갱신된 후의 처리 조건에 기초하여 다른 막을 에칭하는 제6 공정을 더 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 8의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0103] 예 20. 예 18 또는 예 19의 방법은, 막의 두께의 측정값이 소정의 목표값 이하인지 여부를 판정하는 제7 공정과, 막의 두께의 측정값이 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 다시, 기관을 회전시키면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 막을 에칭하는 제8 공정을 더 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 9의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0104] 예 21. 예 20의 방법에 있어서, 제8 공정은, 막 중 일부의 두께의 측정값이 목표값을 초과한다고 판정된 경우, 기관을 회전시키면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 막의 일부를 에칭하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 10의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0105] 예 22. 예 12 내지 예 21 중 어느 것의 방법은, 제1 공정에서 에칭되기 전의 막 두께를 제4 공정에서 측정함으로써 얻어진 측정값에 기초하여, 막의 에칭을 위한 복수의 처리 조건으로부터 하나의 처리 조건을 결정하는 제9 공정을 더 포함하고, 제1 공정은, 기관을 회전시키면서, 기관의 표면에 에칭액을 공급하여, 제9 공정에서 결정된 하나의 처리 조건에 기초하여 막을 에칭하는 것을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 예 11의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다.
- [0106] 예 23. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 일례는, 예 12 내지 예 22 중 어느 것의 방법을 기관 처리 장치에 실행시키기 위한 프로그램을 기록하고 있어도 된다. 이 경우, 예 1의 장치와 마찬가지로의 작용 효과가 얻어진다. 본 명세서에 있어서, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 일시적이지 않은 유형의 매체(non-transitory computer recording medium)(예를 들어, 각종 주 기억 장치 또는 보조 기억 장치) 또는 전파 신호(transitory computer recording medium)(예를 들어, 네트워크를 통하여 제공 가능한 데이터 신호)를 포함하고 있어도 된다.

부호의 설명

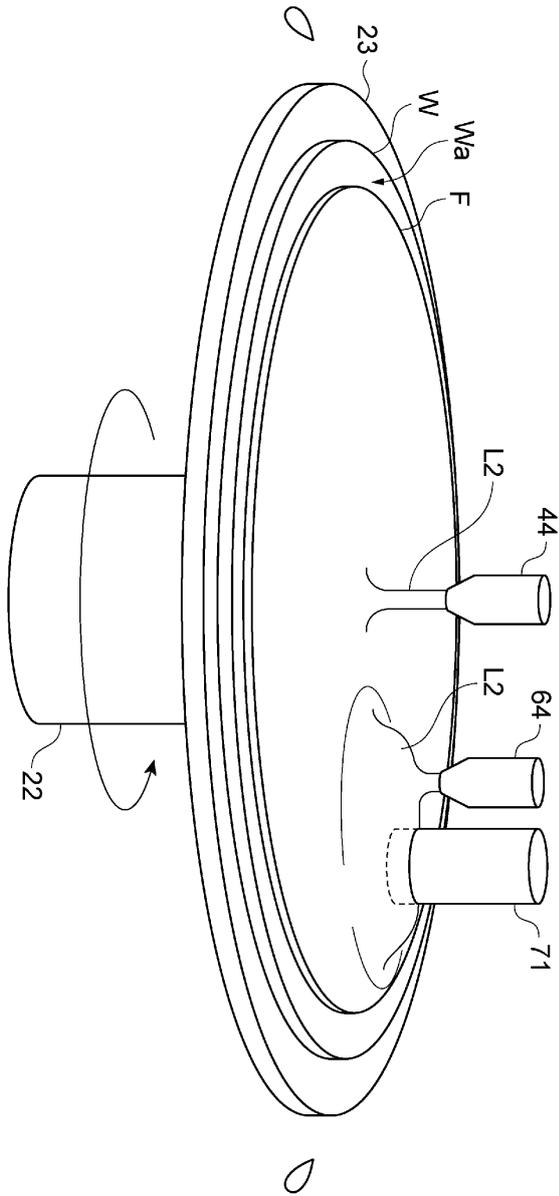
- [0107]
- 1: 기관 처리 장치
 - 10: 처리 유닛
 - 20: 회전 보유 지지부
 - 21: 회전부
 - 23: 보유 지지부
 - 24, 25: 가열부
 - 30: 약액 공급부
 - 40: 린스액 공급부
 - 50: 구동 유닛
 - 60: 보조 공급부
 - 70: 측정부
 - 71: 측정 헤드
 - 80: 구동 유닛
 - 82: 구동 기구(구동부)
 - 90: 약액 공급부(다른 약액 공급부)
 - Ctrl: 컨트롤러(제어부)
 - F: 막(다른 막)
 - G: 간극
 - L1: 예칭액
 - L2: 린스액
 - M2: 기억부
 - RM: 기록 매체
 - W: 기관(후속의 기관)
 - Wa: 표면.

도면

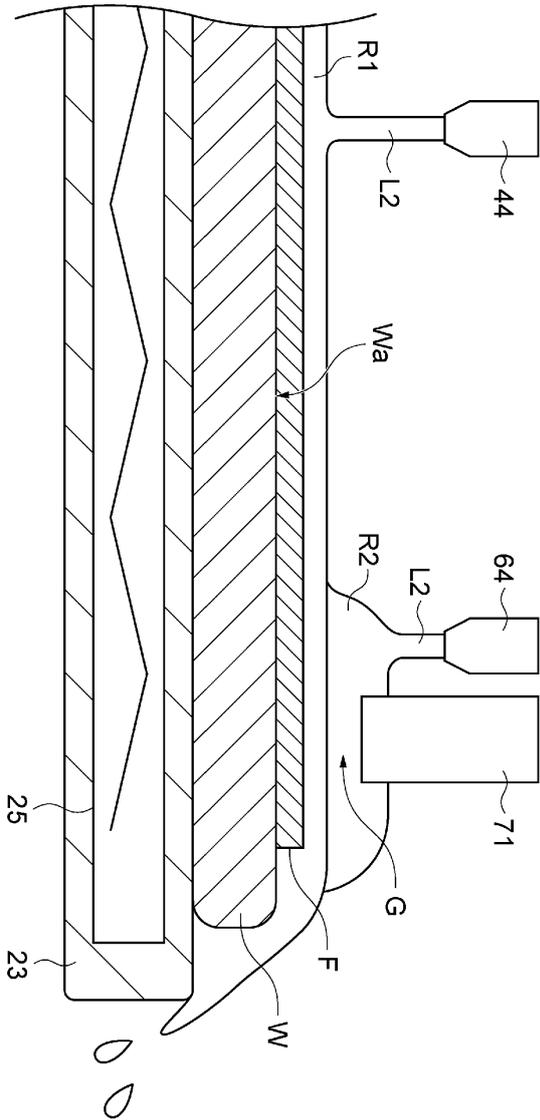
도면1



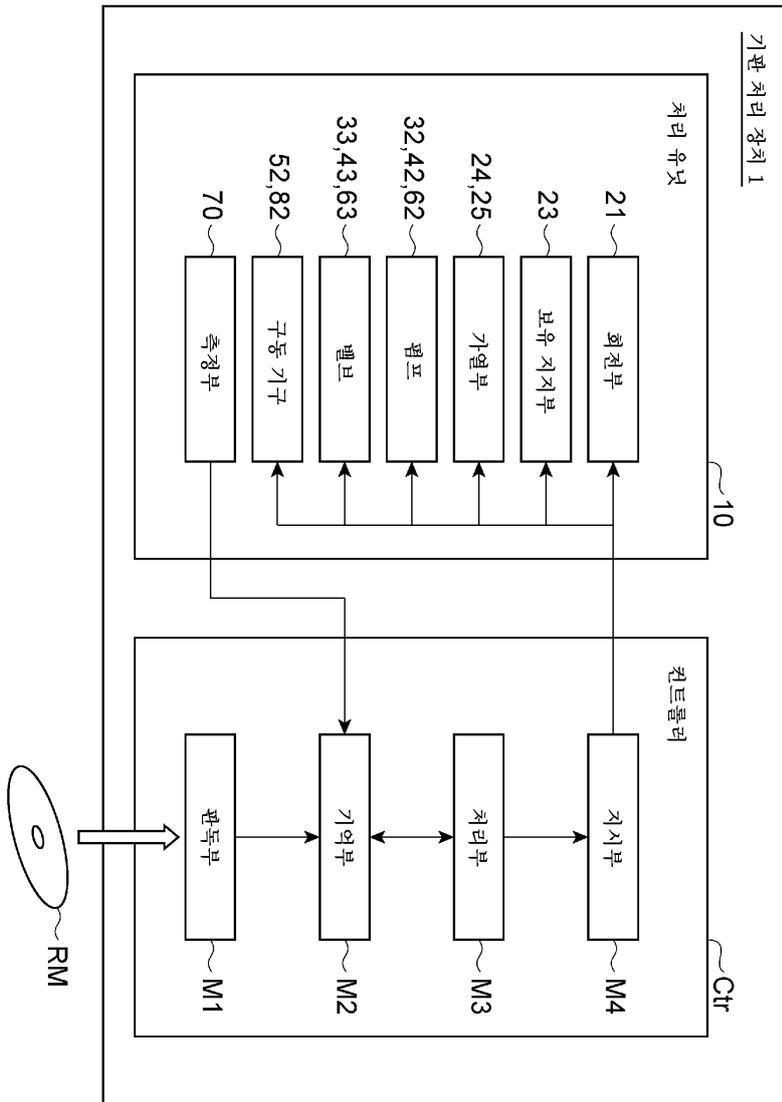
도면3



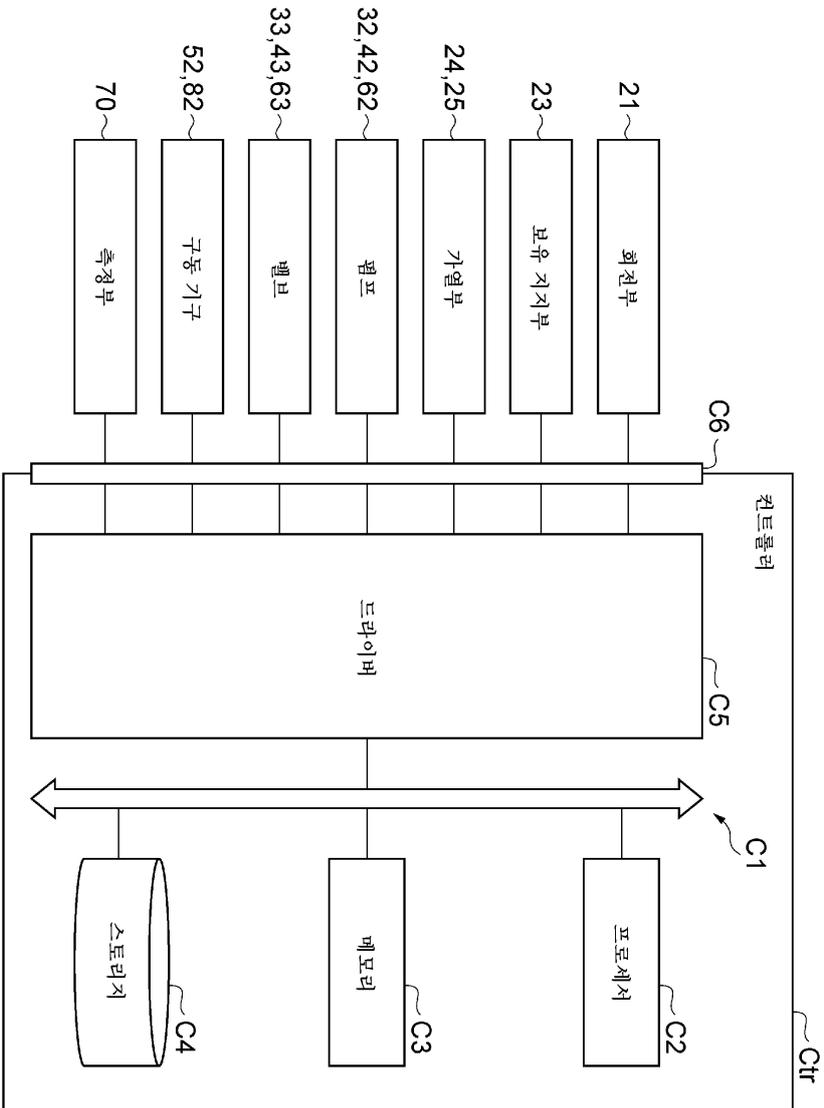
도면4



도면5

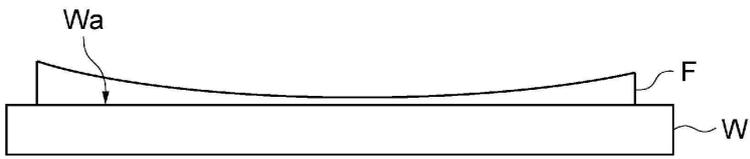


도면6

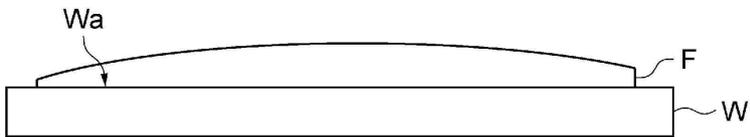


도면7

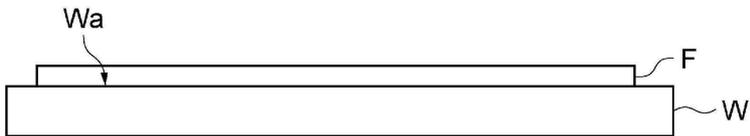
(a)



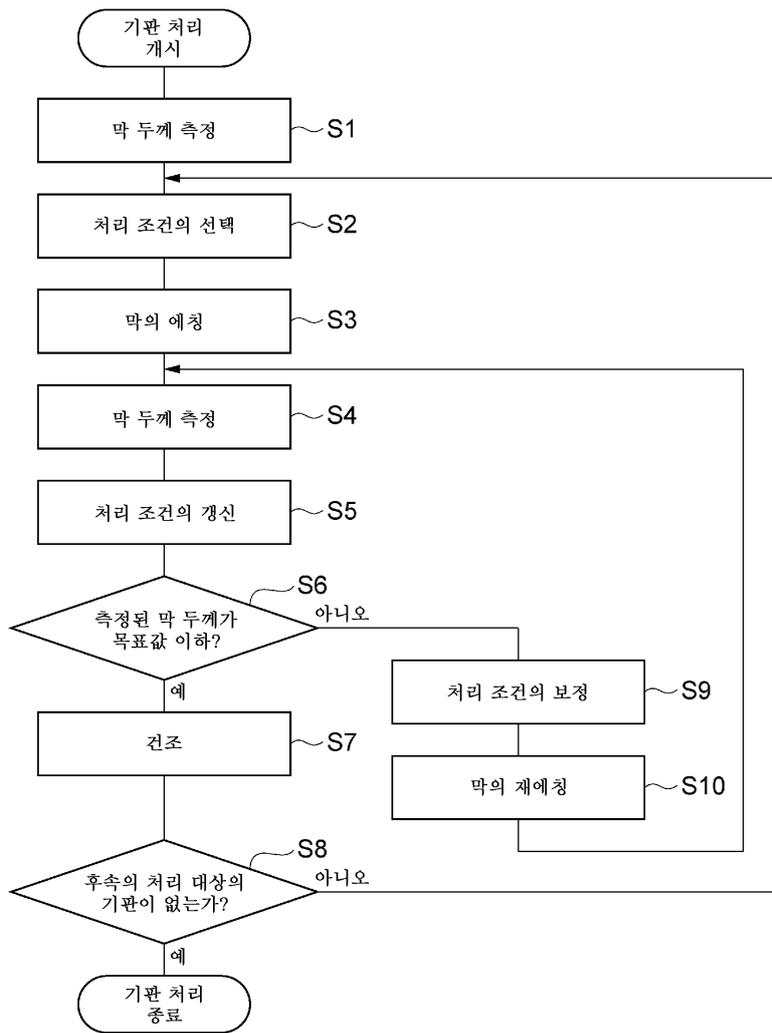
(b)



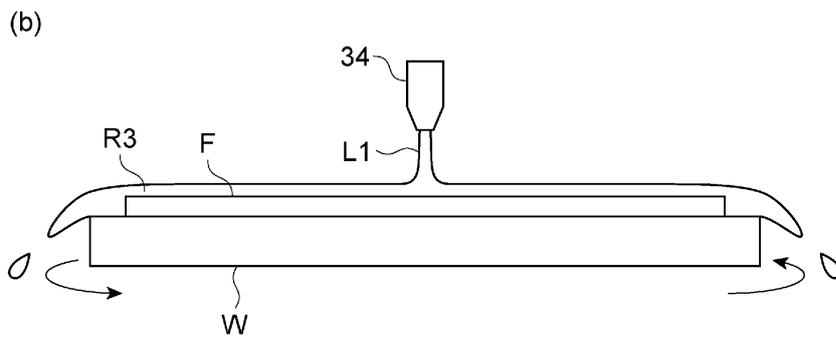
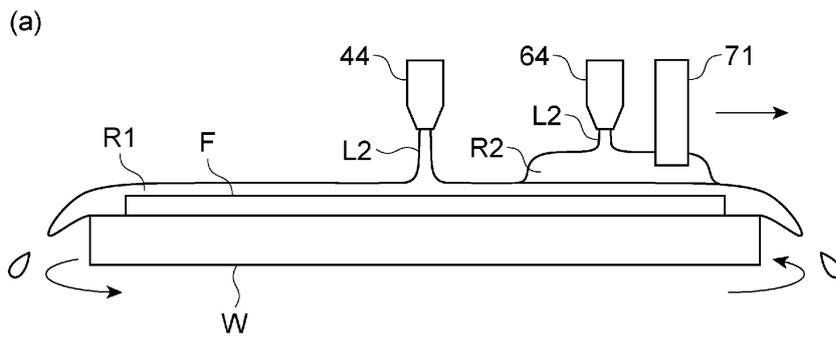
(c)



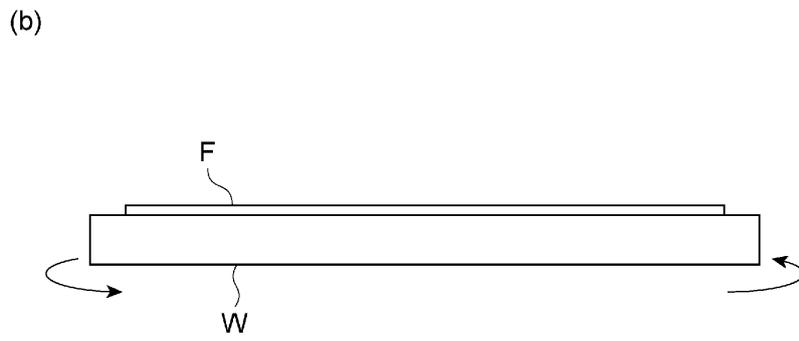
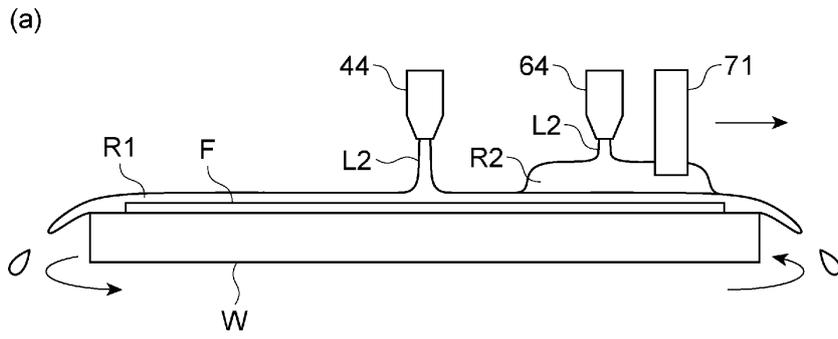
도면8



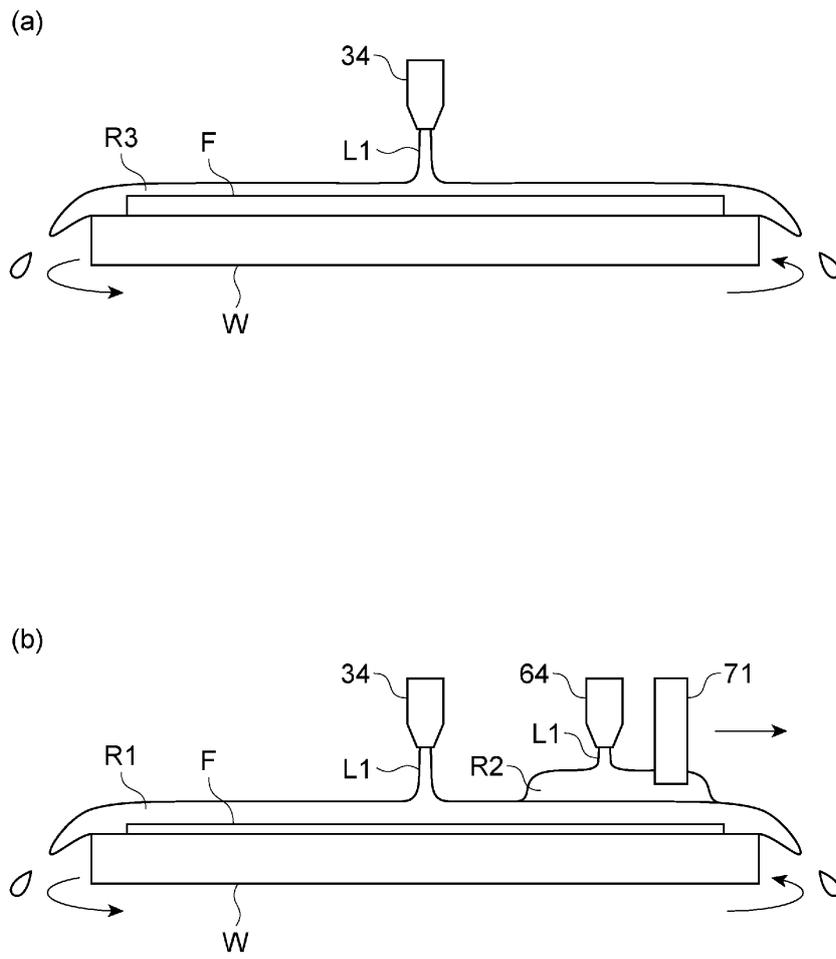
도면9



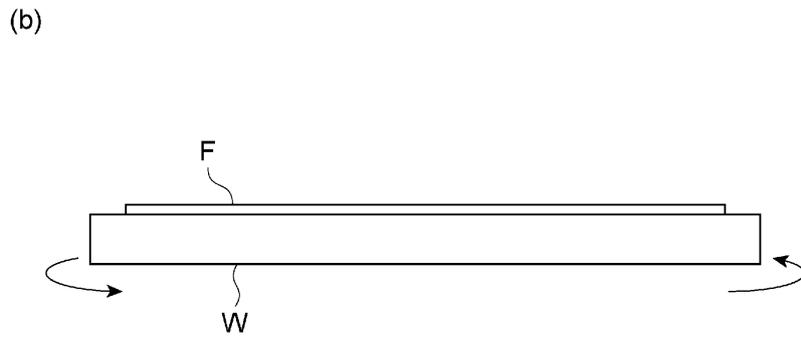
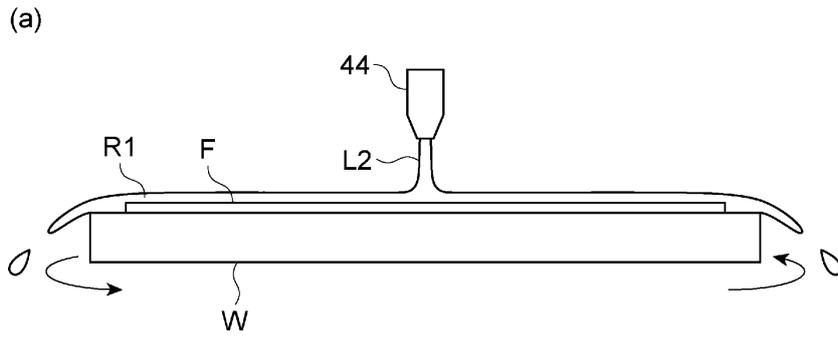
도면10



도면11



도면12



도면13

