



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월24일
(11) 등록번호 10-2231061
(24) 등록일자 2021년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) G03F 7/16 (2006.01)
H01L 21/3205 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67017 (2013.01)
G02F 1/1303 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0042585
(22) 출원일자 2019년04월11일
심사청구일자 2019년04월11일
(65) 공개번호 10-2019-0120709
(43) 공개일자 2019년10월24일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-078484 2018년04월16일 일본(JP)
JP-P-2019-045511 2019년03월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009076705 A*
KR1020110088425 A*
JP2008202066 A*
JP2015018909 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고
(72) 발명자
다카하시 다카시
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가
이샤 나이
이소 아키노리
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가
이샤 나이
이시하라 준지
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가
이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이선기

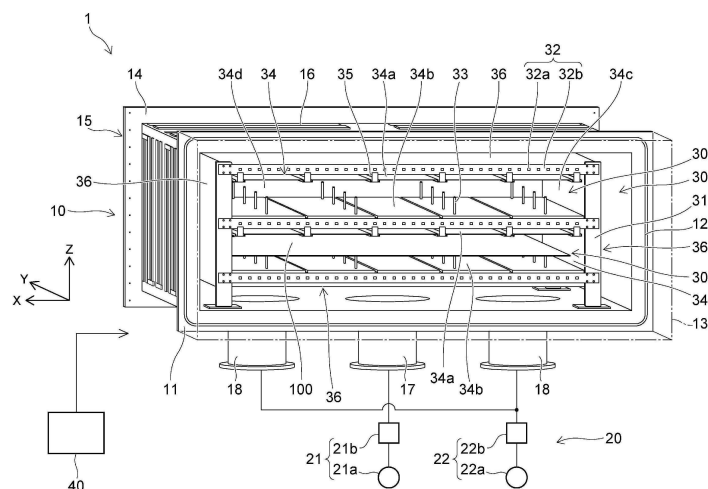
(54) 발명의 명칭 유기막 형성 장치

(57) 요약

[과제] 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 기판에 대하여 열손실이 적고 축열 효율이 높은 가열을 행하여 유기막을 형성할 수 있는 유기막 형성 장치를 제공하는 것이다.

[해결수단] 실시형태에 따른 유기막 형성 장치는, 대기압보다 감압된 분위기를 유지할 수 있는 챔버와, 상기 챔(뒷면에 계속)

대표도



버의 내부를 배기할 수 있는 배기부와, 상기 챔버의 내부에 마련된, 적어도 하나의 제1 히터를 갖는 제1 가열부와, 상기 챔버의 내부에 마련된, 적어도 하나의 제2 히터를 가지며, 상기 제1 가열부와 대향하는 제2 가열부와, 상기 제1 가열부와 상기 제2 가열부 사이에 마련된 적어도 하나의 제1 균열판과, 상기 제1 균열판과 상기 제2 가열부 사이에 마련된 적어도 하나의 제2 균열판과, 상기 제1 균열판과 상기 제2 균열판 사이에 있고, 기판과, 상기 기판의 상면에 도포된 유기 재료와 용매를 포함하는 용액을 갖는 워크가 지지되는 처리 영역과, 상기 챔버의 내부에 마련되며, 상기 제1 가열부, 상기 제2 가열부, 상기 제1 균열판, 상기 제2 균열판 및 상기 처리 영역이 포함되는 영역을 둘러싸는 제1 반사판을 구비하고, 상기 제1 균열판 및 상기 제2 균열판은 상기 제1 히터 및 상기 제2 히터로부터 입사한 열을 상기 처리 영역 측으로 방사하고, 상기 제1 반사판은 상기 제1 히터 및 상기 제2 히터로부터 입사한 열을 상기 처리 영역 측으로 반사한다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/1337 (2013.01)

G03F 7/16 (2013.01)

H01L 21/32056 (2013.01)

H01L 21/67103 (2013.01)

H01L 21/67115 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대기압보다 감압된 분위기를 유지할 수 있는 챔버와,
 상기 챔버의 내부를 배기할 수 있는 배기부와,
 상기 챔버의 내부에 마련된, 적어도 하나의 제1 히터를 갖는 제1 가열부와,
 상기 챔버의 내부에 마련된, 적어도 하나의 제2 히터를 가지며, 상기 제1 가열부와 대향하는 제2 가열부와,
 상기 제1 가열부와 상기 제2 가열부 사이에 마련된 적어도 하나의 제1 균열판과,
 상기 제1 균열판과 상기 제2 가열부 사이에 마련된 적어도 하나의 제2 균열판과,
 상기 제1 균열판과 상기 제2 균열판 사이에 있고, 기관과, 상기 기관의 상면에 도포된 유기 재료와 용매를 포함하는 용액을 갖는 워크가 지지되는 처리 영역과,
 상기 챔버의 내부에 마련되며, 상기 제1 가열부, 상기 제2 가열부, 상기 제1 균열판, 상기 제2 균열판, 및 상기 처리 영역이 포함되는 영역을 둘러싸는 제1 반사판
 을 포함하고,
 상기 제1 균열판 및 상기 제2 균열판은 상기 제1 히터 및 상기 제2 히터로부터 입사한 열을 상기 처리 영역 측으로 방사하고, 상기 제1 반사판은 상기 제1 히터 및 상기 제2 히터로부터 입사한 열을 상기 처리 영역 측으로 반사하는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 처리 영역의 측부에 마련된 측부 균열판을 더 포함하고,
 상기 처리 영역은, 상기 제1 균열판과 상기 제2 균열판과 상기 측부 균열판으로 둘러싸이며,
 상기 제1 반사판은, 상기 제1 균열판과 상기 제2 균열판과 상기 측부 균열판으로 둘러싸인 영역을 또 둘러싸는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 균열판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제2 균열판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율은, 상기 제1 반사판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제1 반사판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율보다 높고,
 상기 제1 반사판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제1 반사판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율은, 상기 제1 균열판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제2 균열판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율보다 높은 것인 유기막 형성 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 균열판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제2 균열판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율은, 상기 제1 반사판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제1 반사판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율보다 높고,
 상기 제1 반사판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제1 반사판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율은, 상기 제1 균열판의 상기 제1 히터 측의 면, 및 상기 제2 균열판의 상기 제2 히터 측의 면의 방사율보다 높은 것인 유기막 형성 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 반사판과 상기 챔버의 내벽 사이에, 상기 제1 반사판과 미리 정해진 간격을 두고 마련된 제2 반사판을 더 포함하는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 6

제2항 또는 제4항에 있어서, 상기 제1 균열판 및 상기 제2 균열판은 상기 측부 균열판에 접촉하여 접속된 것인 유기막 형성 장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 반사판에는 선형의 오목부 또는 볼록부가 형성되는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제1 반사판 또는 상기 제2 반사판 중 어느 하나에는 선형의 오목부 또는 볼록부가 형성되는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 선형의 오목부 또는 볼록부는, 단면이 V자 형상을 갖는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 선형의 오목부 또는 볼록부는, 단면이 V자 형상을 갖는 것인 유기막 형성 장치.

청구항 11

제5항에 있어서, 상기 제1 반사판과 제2 반사판은 엠보스 가공에 의해 상호 고정되는 것인 유기막 형성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시형태는 유기막 형성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 재료와 용매를 포함하는 용액을 기판 위에 도포하여 이것을 가열함으로써 기판 위에 유기막을 형성하는 기술이 있다. 예컨대 액정 표시 패널의 제조에 있어서는, 투명 기판 위에 형성된 투명 전극 등의 표면에 폴리아미드산을 포함하는 바니시를 도포하고, 이미드화시켜 폴리아미드막을 형성하고, 얻어진 막을 러빙 처리하여 배향막을 형성하고 있다. 또한, 유연성을 갖춘 수지 기판의 제조에 있어서는, 유리 기판 등의 서포트 기판의 표면에 폴리아미드산을 포함하는 바니시를 도포하고, 이미드화시켜 폴리아미드막을 형성하여 서포트 기판으로부터 박리하고 있다. 이 때, 폴리아미드산을 포함하는 바니시가 도포된 기판을 가열하여 폴리아미드산을 이미드화하고 있다. 또한, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 기판을 가열하여 용매를 증발시켜, 기판 위에 유기막을 형성하기도 한다.

[0003] 유기 재료와 용매를 포함하는 용액을 기판 위에 도포하고, 이것을 가열하여 유기막을 형성할 때는, 100℃~600℃ 정도의 매우 높은 온도에서의 처리가 필요하게 되는 경우가 있다. 또한, 유기막의 형성이 대기압보다 감압된 챔버의 내부에서 이루어지는 경우가 있다(예컨대 특허문헌 1 참조).

[0004] 기판 위에 도포된 용액을 가열하여 유기막을 형성하는 경우, 기판으로 향해서 방사된 열이 가열을 행하는 챔버의 외부로 방출되면 축열 효율이 나빠진다. 축열 효율이 나빠지면, 챔버의 외부로 방출되는 열을 보충하기 위해서, 처리에 필요하게 되는 온도 이상의 가열을 할 필요가 생겨, 가열부에 인가하는 전력이 커지게 된다. 또한, 급격한 온도 상승을 필요로 하는 처리의 경우, 원하는 온도 상승을 얻지 못할 가능성이 있다.

[0005] 그래서 열손실이 적고 축열 효율이 높은 가열 기술의 개발이 요구되고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공개 평9-320949호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 기관에 대하여, 열손실이 적고 축열 효율이 높은 가열을 행하여 유기막을 형성할 수 있는 유기막 형성 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 실시형태에 따른 유기막 형성 장치는, 대기압보다 감압된 분위기를 유지할 수 있는 챔버와, 상기 챔버의 내부를 배기할 수 있는 배기부와, 상기 챔버의 내부에 마련된, 적어도 하나의 제1 히터를 갖는 제1 가열부와, 상기 챔버의 내부에 마련된, 적어도 하나의 제2 히터를 가지며, 상기 제1 가열부와 대향하는 제2 가열부와, 상기 제1 가열부와 상기 제2 가열부 사이에 마련된 적어도 하나의 제1 균열판(均熱板)과, 상기 제1 균열판과 상기 제2 가열부 사이에 마련된 적어도 하나의 제2 균열판과, 상기 제1 균열판과 상기 제2 균열판 사이에 있고, 기관과, 상기 기관의 상면에 도포된 유기 재료와 용매를 포함하는 용액을 갖는 워크가 지지되는 처리 영역과, 상기 챔버의 내부에 마련되며, 상기 제1 가열부, 상기 제2 가열부, 상기 제1 균열판, 상기 제2 균열판 및 상기 처리 영역이 포함되는 영역을 둘러싸는 제1 반사판을 구비하고, 상기 제1 균열판 및 상기 제2 균열판은 상기 제1 히터 및 상기 제2 히터로부터 입사한 열을 상기 처리 영역 측으로 방사하고, 상기 제1 반사판은 상기 제1 히터 및 상기 제2 히터로부터 입사한 열을 상기 처리 영역 측으로 반사한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시형태에 의하면, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 기관에 대하여, 열손실이 적고 축열 효율이 높은 가열을 행하여 유기막을 형성할 수 있는 유기막 형성 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 실시형태에 따른 유기막 형성 장치를 예시하기 위한 모식 사시도이다.
 도 2는 반사판의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
 도 3은 도 2에 있어서의 A-A선 단면도이다.
 도 4는 반사판의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
 도 5는 다른 실시형태에 따른 반사판의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
 도 6은 도 5에 있어서의 B-B선 단면도이다.
 도 7의 (a), (b)는 2장의 반사판의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
 도 8은 다른 실시형태에 따른 균열부를 예시하기 위한 모식도이다.
 도 9는 도 8에 있어서의 C-C선 단면도이다.
 도 10은 균열부의 모식 사시도이다.
 도 11의 (a)~(g)는 다른 실시형태에 따른 반사판을 예시하기 위한 모식도이다.
 도 12는 다른 실시형태에 따른 반사판을 예시하기 위한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 도면을 참조하면서 실시형태에 관해서 예시한다. 또한, 각 도면에서 같은 구성 요소에는 동일한 부호를 붙여 상세한 설명은 적절하게 생략한다.

- [0012] 도 1은 본 실시형태에 따른 유기막 형성 장치(1)를 예시하기 위한 모식 사시도이다.
- [0013] 또, 도 1 중 X 방향, Y 방향 및 Z 방향은 상호 직교하는 3 방향을 나타내고 있다. 본 명세서에 있어서의 상하 방향은 Z 방향으로 할 수 있다.
- [0014] 워크(100)는 기관과 기관의 상면에 도포된 용액을 갖는다.
- [0015] 기관은 예컨대 유리 기관이나 반도체 웨이퍼 등으로 할 수 있다. 단, 기관은 예시한 것에 한정되는 것은 아니다.
- [0016] 용액은 유기 재료와 용제를 포함하고 있다. 유기 재료는 용제에 의해 용해가 가능한 것이라면 특별히 한정되지는 않는다. 용액은, 예컨대 폴리아미드산을 포함하는 바니시 등으로 할 수 있다. 단, 용액은 예시한 것에 한정되는 것은 아니다.
- [0017] 도 1에 도시하는 것과 같이, 유기막 형성 장치(1)에는 챔버(10), 배기부(20), 처리부(30) 및 제어부(40)가 마련되어 있다.
- [0018] 제어부(40)는 CPU(Central Processing Unit) 등의 연산부와 메모리 등의 기억부를 구비하고 있다.
- [0019] 제어부(40)는, 기억부에 저장되어 있는 제어 프로그램에 기초하여, 유기막 형성 장치(1)에 설치된 각 요소의 동작을 제어한다.
- [0020] 챔버(10)는 상자형을 띠고 있다. 챔버(10)는, 대기압보다 감압된 분위기를 유지할 수 있는 기밀 구조를 갖고 있다. 챔버(10)의 외관 형상에는 특별히 한정은 없다. 챔버(10)의 외관 형상은 예컨대 직방체로 할 수 있다. 챔버(10)는 예컨대 스테인리스 등의 금속으로 형성할 수 있다.
- [0021] 챔버(10)의 한쪽의 단부에는 플랜지(11)를 마련할 수 있다. 플랜지(11)에는 O링 등의 시일재(12)를 마련할 수 있다. 챔버(10)의, 플랜지(11)가 마련되는 측의 개구는, 개폐 도어(13)에 의해 개폐 가능하게 되어 있다. 도시하지 않는 구동 장치에 의해, 개폐 도어(13)가 플랜지(11)(시일재(12))에 딱 눌림으로써, 챔버(10)의 개구가 기밀하게 되도록 폐쇄된다. 도시하지 않는 구동 장치에 의해 개폐 도어(13)가 플랜지(11)로부터 이격됨으로써, 챔버(10)의 개구를 통한 워크(100)의 반입 또는 반출이 가능하게 된다.
- [0022] 챔버(10)의 다른 쪽의 단부에는 플랜지(14)를 마련할 수 있다. 플랜지(14)에는 O링 등의 시일재(12)를 마련할 수 있다. 챔버(10)의, 플랜지(14)가 마련되는 측의 개구는, 덮개(15)에 의해 개폐 가능하게 되어 있다. 예컨대, 덮개(15)는 나사 등의 체결 부재를 이용하여 플랜지(14)에 착탈 가능하게 설치할 수 있다. 메인터넌스 등을 행할 때는 덮개(15)를 떼어냄으로써, 챔버(10)의, 플랜지(14)가 마련되는 측의 개구를 노출시킨다.
- [0023] 챔버(10)의 외벽에는 냉각부(16)를 둘 수 있다. 냉각부(16)에는 도시하지 않는 냉각수 공급부가 접속되어 있다. 냉각부(16)는 예컨대 워터 자켓(Water Jacket)으로 할 수 있다. 냉각부(16)가 마련되어 있으면, 챔버(10)의 외벽 온도가 미리 정해진 온도보다 높아지는 것을 억제할 수 있다.
- [0024] 배기부(20)는 챔버(10)의 내부를 배기한다. 배기부(20)는 제1 배기부(21)와 제2 배기부(22)를 갖는다.
- [0025] 제1 배기부(21)는 챔버(10)의 바닥면에 마련된 배기구(17)에 접속되어 있다.
- [0026] 제1 배기부(21)는 배기 펌프(21a)와 압력 제어부(21b)를 갖는다.
- [0027] 배기 펌프(21a)는 예컨대 드라이 진공 펌프 등으로 할 수 있다.
- [0028] 압력 제어부(21b)는 배기구(17)와 배기 펌프(21a) 사이에 마련되어 있다. 압력 제어부(21b)는, 챔버(10)의 내압을 검출하는 도시하지 않는 진공계 등의 출력에 기초하여, 챔버(10)의 내압이 미리 정해진 압력으로 되도록 제어한다. 압력 제어부(21b)는 예컨대 APC(Auto Pressure Controller) 등으로 할 수 있다.
- [0029] 제2 배기부(22)는 챔버(10)의 바닥면에 형성된 배기구(18)에 접속되어 있다.
- [0030] 제2 배기부(22)는 배기 펌프(22a)와 압력 제어부(22b)를 갖는다.
- [0031] 배기 펌프(22a)는 예컨대 터보 분자 펌프(TMP: Turbo Molecular Pump) 등으로 할 수 있다.
- [0032] 제2 배기부(22)는 고진공의 분자류 영역까지 배기할 수 있는 배기 능력을 갖는다.
- [0033] 압력 제어부(22b)는 배기구(18)와 배기 펌프(22a) 사이에 마련되어 있다. 압력 제어부(22b)는, 챔버(10)의 내압을 검출하는 도시하지 않는 진공계 등의 출력에 기초하여, 챔버(10)의 내압이 미리 정해진 압력으로 되도록 제

어한다. 압력 제어부(22b)는 예컨대 APC 등으로 할 수 있다.

- [0034] 챔버(10)의 내부를 감압하는 경우에는, 우선 제1 배기부(21)에 의해 챔버(10)의 내압이 10 Pa 정도가 되게 한다. 이어서, 제2 배기부(22)에 의해 챔버(10)의 내압이 $10 \text{ Pa} \sim 1 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ 정도가 되게 한다. 이와 같이 하면, 원하는 압력까지 감압하는 데 필요하게 되는 시간을 짧게 할 수 있다.
- [0035] 즉, 제1 배기부(21)는 대기압에서 미리 정해진 내압까지 러핑(Roughing) 배기를 행하는 배기 펌프이다. 따라서 제1 배기부(21)는 배기량이 많다. 또한 제2 배기부(22)는, 러핑 배기 완료 후, 더욱 낮은 미리 정해진 내압까지 배기를 행하는 배기 펌프이다. 이 경우, 적어도 제1 배기부(21)에 의한 배기가 시작된 후, 후술하는 가열부(32)에 전력을 인가하여, 가열을 시작하게 할 수 있다.
- [0036] 제1 배기부(21)에 접속된 배기구(17) 및 제2 배기부(22)에 접속된 배기구(18)는 챔버(10)의 바닥면에 배치되어 있다. 그 때문에, 챔버(10) 내 및 처리부(30) 내에, 챔버(10)의 바닥면으로 향하는 다운플로우의 기류를 형성할 수 있다. 그 결과, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 워크(100)를 가열함으로써 생긴, 유기 재료가 포함된 승화물이, 다운플로우의 기류에 올라타 챔버(10) 밖으로 배출되기 쉽게 된다.
- [0037] 이에 따라, 워크(100)에 승화물이 부착되는 일 없이 유기막을 형성할 수 있다.
- [0038] 또한, 배기량이 많은 제1 배기부(21)에 접속된 배기구(17)가 챔버(10)의 바닥면의 중심 부분에 배치되어 있으면, 챔버(10)를 평면에서 봤을 때, 챔버(10)의 중심 부분으로 향하는 균일한 기류를 형성할 수 있다. 이에 따라 기류의 흐름이 치우침으로 인한 승화물의 체류가 생기는 일 없이 승화물을 배출할 수 있다. 그 때문에, 워크(100)에 승화물이 부착되는 일 없이 유기막을 형성할 수 있다.
- [0039] 처리부(30)는, 프레임(31), 가열부(32), 워크 지지부(33), 균열부(34), 균열판 지지부(35) 및 반사판(36)을 갖는다.
- [0040] 처리부(30)의 내부에는 처리 영역(30a) 및 처리 영역(30b)이 마련되어 있다. 처리 영역(30a, 30b)은 워크(100)에 처리를 실시하는 공간으로 된다. 워크(100)는 처리 영역(30a, 30b)의 내부에 지지된다. 처리 영역(30b)은 처리 영역(30a)의 위쪽에 마련되어 있다. 여기서, 2개의 처리 영역이 마련되는 경우를 예시했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 하나의 처리 영역만이 마련되도록 할 수도 있다. 또한, 3개 이상의 처리 영역이 마련되도록 할 수도 있다. 본 실시형태에서는, 일례로서 2개의 처리 영역이 마련되는 경우를 예시하지만, 하나의 처리 영역 및 3개 이상의 처리 영역이 마련되는 경우도 같은 식으로 생각할 수 있다.
- [0041] 처리 영역(30a, 30b)은 가열부(32)와 가열부(32) 사이에 마련되어 있다. 처리 영역(30a, 30b)은, 균열부(34)(상부 균열판(34a)(제1 균열판의 일례에 상당한다), 하부 균열판(34b)(제2 균열판의 일례에 상당한다), 측부 균열판(34c), 측부 균열판(34d))에 의해 둘러싸여 있다. 처리 영역(30a, 30b)은 상부 균열판(34a)과 하부 균열판(34b) 사이에 마련되어 있다.
- [0042] 처리 영역(30a, 30b)과 챔버(10)의 내부의 공간은, 상부 균열판(34a)끼리의 사이 및 하부 균열판(34b)끼리의 사이에 형성된 간극을 통해 이어져 있다. 그 때문에, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서 워크(100)를 가열할 때는, 처리 영역(30a, 30b) 내부의 공간과 함께 챔버(10)의 내벽과 처리부(30) 사이의 공간의 압력이 감압된다. 챔버(10)의 내벽과 처리부(30) 사이의 공간의 압력이 감압되어 있으면, 처리 영역(30a, 30b)에서 외부로 방출되는 열을 억제할 수 있다. 즉, 축열 효율이 향상된다. 그 때문에, 히터(32a)(제1 히터 및 제2 히터의 일례에 상당한다)에 인가하는 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 히터(32a)의 온도가 미리 정해진 온도 이상으로 되는 것을 억제할 수 있기 때문에, 히터(32a)의 수명을 길게 할 수 있다.
- [0043] 또한, 축열 효율이 향상되기 때문에, 급격한 온도 상승을 필요로 하는 처리라도 원하는 온도 상승을 얻을 수 있다. 또한, 챔버(10)의 외벽의 온도가 높아지는 것을 억제할 수 있기 때문에, 냉각부(16)를 간소한 것으로 할 수 있다.
- [0044] 프레임(31)은 가늘고 긴 판재나 형강 등으로 이루어지는 골조 구조를 갖고 있다. 프레임(31)의 외관 형상은 챔버(10)의 외관 형상과 같게 할 수 있다. 프레임(31)의 외관 형상은 예컨대 직방체로 할 수 있다.
- [0045] 가열부(32)는 복수 마련되어 있다. 가열부(32)는 처리 영역(30a, 30b)의 하부 및 처리 영역(30a, 30b)의 상부에 설치할 수 있다. 처리 영역(30a, 30b)의 하부에 마련된 가열부(32)는 하부 가열부(제2 가열부의 일례에 상당한다)가 된다. 처리 영역(30a, 30b)의 상부에 마련된 가열부(32)는 상부 가열부(제1 가열부의 일례에 상당한다)가 된다. 하부 가열부는 상부 가열부와 대향하고 있다. 또한, 복수의 처리 영역이 상하 방향으로 겹쳐 마련되는 경

우에는, 하측의 처리 영역에 마련되는 상부 가열부는, 상측의 처리 영역에 마련되는 하부 가열부와 겸용으로 할 수 있다.

- [0046] 예컨대 처리 영역(30a)에 지지된 워크(100)의 하면(이면)은, 처리 영역(30a)의 하부에 마련된 가열부(32)에 의해 가열된다. 처리 영역(30a)에 지지된 워크(100)의 상면은, 처리 영역(30a)과 처리 영역(30b)에 의해 겸용되는 가열부(32)에 의해 가열된다. 처리 영역(30b)에 지지된 워크(100)의 하면(이면)은, 처리 영역(30a)과 처리 영역(30b)에 의해 겸용되는 가열부(32)에 의해 가열된다. 처리 영역(30b)에 지지된 워크(100)의 상면은, 처리 영역(30b)의 상부에 마련된 가열부(32)에 의해 가열된다.
- [0047] 이와 같이 하면, 가열부(32)의 수를 줄일 수 있기 때문에, 소비전력의 저감, 제조 비용의 저감, 공간 절약화 등을 도모할 수 있다.
- [0048] 복수의 가열부(32) 각각은, 적어도 하나의 히터(32a)와 한 쌍의 홀더(32b)를 갖는다. 또한, 이하에서는 복수의 히터(32a)가 설치되는 경우를 설명한다.
- [0049] 한 쌍의 홀더(32b)는, 처리 영역(30a, 30b)의 길이 방향(도 1 중 X 방향)으로 연장되도록 마련되어 있다.
- [0050] 히터(32a)는 막대형을 띠며, 한 쌍의 홀더(32b) 사이를 Y 방향으로 연장되도록 마련되어 있다.
- [0051] 복수의 히터(32a)는 홀더(32b)가 연장되는 방향으로 늘어서 설치할 수 있다. 예컨대 복수의 히터(32a)는, 처리 영역(30a, 30b)의 길이 방향(도 1 중 X 방향)으로 늘어서 설치할 수 있다. 복수의 히터(32a)는 등간격으로 설치하는 것이 바람직하다. 히터(32a)는, 예컨대 시즈 히터, 원적외선 히터, 원적외선 램프, 세라믹 히터, 카트리지 히터 등으로 할 수 있다. 또한, 각종 히터를 석영 커버로 덮을 수도 있다. 본 명세서에서는, 석영 커버로 덮인 각종 히터도 포함하여 「막대형의 히터」라고 부른다.
- [0052] 단, 히터(32a)는 예시한 것에 한정되는 것은 아니다. 히터(32a)는, 대기압보다 감압된 분위기에 있어서 워크(100)를 가열할 수 있는 것이면 된다. 즉, 히터(32a)는 방사에 의한 열에너지를 이용한 것이면 된다.
- [0053] 상부 가열부 및 하부 가열부에 있어서의 복수의 히터(32a)의 사양, 수, 간격 등은, 가열하는 용액의 조성(용액의 가열 온도), 워크(100)의 크기 등에 따라서 적절하게 결정할 수 있다. 복수의 히터(32a)의 사양, 수, 간격 등은, 시뮬레이션이나 실험 등을 행함으로써 적절하게 결정할 수 있다. 또한 「막대형을 띠다」란, 단면 형상이 한정되지 않고, 원주형이나 각주형 등도 포함된다.
- [0054] 워크(100)는 상부 가열부와 하부 가열부에 의해 가열된다. 하부 가열부에 마련된 히터(32a)(제2 히터의 일례에 상당한다)는, 상부 가열부에 마련된 히터(32a)(제1 히터의 일례에 상당한다)와 이격되어 있다. 상부 균열판(34a)은, 상부 가열부에 마련된 히터(32a)와 하부 가열부에 마련된 히터(32a) 사이에 설치되어 있다. 하부 균열판(34b)은, 상부 균열판(34a)과 하부 가열부에 마련된 히터(32a) 사이에 설치되어 있다.
- [0055] 워크(100)는, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)을 통해 가열된다. 환언하면, 워크(100)는 상부 가열부와 하부 가열부에 의해 구획된 공간에 있어서 워크(100)의 양면 측을 구획하는 부재를 통해 가열되고 있다.
- [0056] 여기서, 용액을 가열할 때에 생긴 승화물을 포함하는 증기는, 가열 대상인 워크(100)의 온도보다 낮은 온도인 것에 부착되기 쉽다. 그러나, 워크(100)의 양면 측을 구획하는 부재인 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)은 가열되고 있다. 그 때문에, 승화물이 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)에 부착되는 것이 억제되고, 상술한 다운플로우의 기류에 올라타 챔버(10) 밖으로 배출된다. 이에 따라, 승화물이 워크(100)의 양면 측의 부재에 부착되는 일 없이 승화물이 워크(100)에 부착되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 양면 측에서 워크(100)를 가열하기 때문에, 워크(100)를 고온으로 하기가 용이하게 된다.
- [0057] 한 쌍의 홀더(32b)는, 복수의 히터(32a)가 늘어서는 방향과 직교하는 방향에 있어서, 상호 대향시켜 설치되어 있다. 한쪽의 홀더(32b)는 프레임(31)의 개폐 도어(13) 측의 단부면에 고정되어 있다. 다른 쪽의 홀더(32b)는 프레임(31)의 개폐 도어(13) 측과는 반대쪽의 단부면에 고정되어 있다. 한 쌍의 홀더(32b)는 예컨대 나사 등의 체결 부재를 이용하여 프레임(31)에 고정할 수 있다. 한 쌍의 홀더(32b)는 히터(32a)의 단부 근방의 비발열부(非發熱部)를 유지한다. 한 쌍의 홀더(32b)는 예컨대 가늘고 긴 금속의 판재나 형강 등으로 형성할 수 있다. 한 쌍의 홀더(32b)의 재료에는 특별히 한정은 없지만, 내열성과 내식성을 갖는 재료로 하는 것이 바람직하다. 한 쌍의 홀더(32b)의 재료는 예컨대 스테인리스 등으로 할 수 있다.
- [0058] 워크 지지부(33)는 상부 가열부와 하부 가열부 사이에 워크(100)를 지지한다. 워크 지지부(33)는 복수 설치할

수 있다. 복수의 워크 지지부(33)는, 처리 영역(30a)의 하부 및 처리 영역(30b)의 하부에 마련되어 있다. 복수의 워크 지지부(33)는 막대형체로 할 수 있다.

- [0059] 복수의 워크 지지부(33)의 한쪽의 단부(도 1에서의 위쪽의 단부)는 워크(100)의 하면(이면)에 접촉한다. 그 때문에, 복수의 워크 지지부(33)의 한쪽의 단부의 형상은 반구형 등으로 하는 것이 바람직하다. 복수의 워크 지지부(33)의 한쪽의 단부의 형상이 반구형이면, 워크(100)의 하면에 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 워크(100)의 하면과 복수의 워크 지지부(33)의 접촉 면적을 작게 할 수 있기 때문에, 워크(100)로부터 복수의 워크 지지부(33)에 전해지는 열을 적게 할 수 있다.
- [0060] 상술한 것과 같이, 워크(100)는 대기압보다 감압된 분위기에 있어서 방사에 의한 열에너지에 의해 가열된다. 따라서, 복수의 워크 지지부(33)는, 상부 가열부에서부터 워크(100)의 상면까지의 거리 및 하부 가열부에서부터 워크(100)의 하면까지의 거리가 워크(100)의 가열을 행할 수 있는 거리가 되도록 워크(100)를 지지한다.
- [0061] 또한, 이 거리는 방사에 의한 열에너지가 가열부(32)로부터 워크(100)에 도달할 수 있는 거리이다.
- [0062] 복수의 워크 지지부(33)의 다른 쪽의 단부(도 1에서의 아래쪽의 단부)는, 처리부(30) 양측의 측부의 한 쌍의 프레임(31) 사이에 가설하여 걸쳐진 복수의 막대형 부재 또는 판형 부재 등에 고정할 수 있다. 복수의 막대형 부재 또는 판형 부재는, 프레임(31)의 골조 사이에 가설하여 걸칠 수 있다. 이 경우, 복수의 워크 지지부(33)가 착탈 가능하게 마련되어 있으면, 메인テナンス 등의 작업이 용이하게 된다. 예컨대, 워크 지지부(33)의 다른 쪽의 단부에 수나사를 마련하고, 복수의 막대형 부재 또는 판형 부재에 암나사를 마련할 수 있다.
- [0063] 또한, 예컨대 복수의 워크 지지부(33)는, 처리부(30) 양측의 측부에 있는 프레임(31) 사이에 가설하여 걸쳐진 복수의 막대형 부재 또는 판형 부재 등에 고정되지 않고서 배치될 뿐이라도 좋다. 예컨대, 이 막대형 부재 또는 판형 부재에는 복수의 구멍이 형성되어 있고, 복수의 워크 지지부(33)를 이 구멍에 끼워 넣음으로써, 복수의 워크 지지부(33)가 막대형 부재 또는 판형 부재에 유지되게 할 수 있다. 또한, 구멍의 직경은 워크 지지부(33)가 열팽창하더라도 다음과 같이 되는 것으로 할 수 있다. 예컨대 구멍의 직경은, 워크 지지부(33)가 열팽창하더라도, 워크 지지부(33)와 구멍의 내벽 사이의 공기가 빠져나갈 수 있을 정도로 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 구멍 안의 공기가 열팽창하더라도 워크 지지부(33)가 밀려나오지 않게 할 수 있다.
- [0064] 복수의 워크 지지부(33)의 수, 배치, 간격 등은, 워크(100)의 크기나 강성(휨) 등에 따라서 적절하게 변경할 수 있다. 복수의 워크 지지부(33)의 수, 배치, 간격 등은, 시뮬레이션이나 실험 등을 행함으로써 적절하게 결정할 수 있다.
- [0065] 복수의 워크 지지부(33)의 재료에는 특별히 한정은 없지만, 내열성과 내식성을 갖는 재료로 하는 것이 바람직하다. 복수의 워크 지지부(33)의 재료는 예컨대 스테인리스 등으로 할 수 있다.
- [0066] 또한, 복수의 워크 지지부(33)의, 적어도 워크(100)에 접촉하는 단부를 열전도율이 낮은 재료로 형성할 수 있다. 열전도율이 낮은 재료는 예컨대 세라믹스로 할 수 있다. 이 경우, 세라믹스 중에서도 20℃에 있어서의 열전도율이 32 W/(m·k) 이하인 재료로 하는 것이 바람직하다. 세라믹스는 예컨대 알루미늄(Al_2O_3), 질화규소(Si_3N_4), 지르코니아(Zr_2) 등으로 할 수 있다.
- [0067] 균열부(34)는, 복수의 상부 균열판(34a), 복수의 하부 균열판(34b), 복수의 측부 균열판(34c) 및 복수의 측부 균열판(34d)을 갖는다. 복수의 상부 균열판(34a), 복수의 하부 균열판(34b), 복수의 측부 균열판(34c) 및 복수의 측부 균열판(34d)은 판형을 띠고 있다.
- [0068] 복수의 상부 균열판(34a)은, 상부 가열부의 하부 가열부 측(워크(100) 측)에 마련되어 있다. 복수의 상부 균열판(34a)은, 복수의 히터(32a)와 이격하여 마련되어 있다. 즉, 복수의 상부 균열판(34a)의 상측 표면과 복수의 히터(32a)의 하측 표면 사이에는 간극이 형성되어 있다. 복수의 상부 균열판(34a)은, 복수의 히터(32a)가 늘어서는 방향(도 1 중 X 방향)으로 늘어서 설치되어 있다.
- [0069] 복수의 하부 균열판(34b)은, 하부 가열부의 상부 가열부 측(워크(100) 측)에 마련되어 있다. 복수의 하부 균열판(34b)은, 복수의 히터(32a)와 이격하여 마련되어 있다. 즉, 복수의 하부 균열판(34b)의 하측 표면과 복수의 히터(32a)의 상측 표면 사이에는 간극이 형성되어 있다. 복수의 하부 균열판(34b)은, 복수의 히터(32a)가 늘어서는 방향(도 1 중 X 방향)으로 늘어서 설치되어 있다.
- [0070] 측부 균열판(34c)은, 복수의 히터(32a)가 늘어서는 방향에 있어서, 처리 영역(30a, 30b) 양측(도 1의 X 방향)의 측부 각각에 마련되어 있다. 측부 균열판(34c)은 반사판(36)의 내측에 설치할 수 있다. 또한, 측부 균열판(34

c)과 반사판(36) 사이에, 측부 균열판(34c) 및 반사판(36)과 이격하여 마련된 적어도 하나의 히터(32a)를 설치할 수도 있다.

[0071] 측부 균열판(34d)은, 복수의 히터(32a)가 늘어서는 방향과 직교하는 방향에 있어서, 처리 영역(30a, 30b) 양측(도 1의 Y 방향)의 측부의 각각에 설치되어 있다.

[0072] 도 3에 도시하는 것과 같이, 측부 균열판(34d)은 개폐 도어(13)에 마련되며, 개폐 도어(13)를 닫았을 때에, 챔버(10)(각 처리 영역(30a, 30b))의 개구가 측부 균열판(34)에 의해 덮인다. 덮개(15) 측의 측부 균열판(34)은, 도 3에 도시하는 것과 같이 프레임에 부착하여 처리 영역(30a, 30b)을 덮도록 하여도 좋고, 덮개(15)에 부착된 반사판(36)의 처리부(30) 측의 면에 부착하여도 좋다.

[0073] 이렇게 하여, 처리 영역(30a, 30b)은, 복수의 상부 균열판(34a), 복수의 하부 균열판(34b), 복수의 측부 균열판(34c) 및 복수의 측부 균열판(34d)에 의해 전방위가 둘러싸여져 있다. 또한, 이들의 외측을 반사판(36)이 둘러싸고 있다.

[0074] 상술한 것과 같이, 복수의 히터(32a)는 막대형을 띠며, 미리 정해진 간격을 두고 늘어서 설치되어 있다. 히터(32a)가 막대형인 경우, 히터(32a)의 중심축에서 방사상으로 열이 방사된다. 이 경우, 히터(32a)의 중심축과 가열되는 부분 사이의 거리가 짧아질수록 가열되는 부분의 온도가 높아진다. 그 때문에, 복수의 히터(32a)에 대하여 대향하도록 워크(100)가 유지되었을 때, 히터(32a)의 바로 위 또는 바로 아래에 위치하는 워크(100)에 있어서의 영역은, 복수의 히터(32a)끼리 사이의 공간의 바로 위 또는 바로 아래에 위치하는 워크(100)에 있어서의 영역보다 온도가 높아진다. 즉, 막대형을 띠는 복수의 히터(32a)를 이용하여 워크(100)를 직접 가열하면, 가열된 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생긴다.

[0075] 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생기면, 형성된 유기막의 품질이 저하할 우려가 있다. 예컨대, 온도가 높아진 부분에 거품이 발생하거나, 온도가 높아진 부분에 있어서 유기막의 조성이 변화되거나 할 우려가 있다.

[0076] 본 실시형태에 따른 유기막 형성 장치(1)에는, 상술한 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)이 설치되어 있다. 그 때문에, 복수의 히터(32a)로부터 방사된 열은, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)에 입사하여, 이들의 내부를 먼 방향으로 전파하면서 워크(100)로 향해서 방사된다. 그 결과, 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생기는 것을 억제할 수 있고, 나아가서는 형성된 유기막의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0077] 이 경우, 히터(32a)의 표면과 바로 아래에 있는 상부 균열판(34a) 사이의 거리 및 히터(32a)의 표면과 바로 위에 있는 하부 균열판(34b) 사이의 거리를 너무 짧게 하면, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)에 불균일한 온도 분포가 생기고, 나아가서는 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생길 우려가 있다. 또한, 이들 거리를 너무 길게 하면, 워크(100)의 온도 상승이 늦어질 우려가 있다. 본 발명자들이 얻은 지견에 의하면, 이들 거리는 20 mm 이상 100 mm 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 히터(32a)의 표면과 바로 아래에 있는 상부 균열판(34a) 사이의 거리 및 히터(32a)의 표면과 바로 위에 있는 하부 균열판(34b) 사이의 거리를 같게 하면, 상부 가열부와 하부 가열부로부터 워크(100)에 방사되는 열을 균일하게 할 수 있다.

[0078] 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 재료는 열전도율이 높은 재료로 하는 것이 바람직하다. 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)은, 예컨대 알루미늄, 구리 및 스테인리스의 적어도 어느 것을 포함하는 것으로 할 수 있다.

[0079] 여기서, 워크(100)는 대기압보다 감압된 분위기 속에서 가열되기 때문에, 워크(100)의 가열 중에는, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)이 산화되는 것을 억제할 수 있다. 그런데, 유기막이 형성된 워크(100)를 반출하기 위해서는, 워크(100)의 온도를 상온 정도로까지 내릴 필요가 있다. 이 경우, 냉각 시간을 단축하기 위해서, 예컨대 도시하지 않는 냉각 가스 공급부로부터 배기구(17) 등을 통해 챔버(10)의 내부에 냉각 가스가 도입되는 경우가 있다. 냉각 가스로서 질소 가스를 이용하는 경우도 있지만, 제조 비용을 저감시키기 위해서 질소 가스와 공기의 혼합 가스를 이용하는 경우도 있다.

[0080] 그 때문에, 워크(100)의 냉각 시에, 냉각 가스 중의 산소와, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 재료가 반응할 우려가 있다.

[0081] 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)이 구리나 알루미늄 등을 포함하는 경우에는, 산화되기 어려운 재료를 포함하는 층을 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)이 구리를 포함하는 경우에는, 니켈을 포함하는 층을 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대, 구

리를 포함하는 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 표면을 니켈 도금할 수 있다. 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)이 알루미늄을 포함하는 경우에는, 산화알루미늄을 포함하는 층을 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대, 알루미늄을 포함하는 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 표면을 알루미늄 처리할 수 있다.

[0082] 가열 시에, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 온도가 300℃ 이하가 되는 경우에는, 알루미늄을 포함하는 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)을 이용할 수 있다.

[0083] 가열 시에, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 온도가 500℃ 이상이 되는 경우에는, 스테인리스를 포함하는 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)으로 하거나, 구리를 포함하며 표면에 니켈을 포함하는 층을 갖는 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)으로 하는 것이 바람직하다. 이 경우, 스테인리스를 포함하는 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)으로 하면, 범용성이나 메인テナンス성 등을 향상시킬 수 있다.

[0084] 또한, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)으로부터 방사된 열의 일부는 처리 영역(30a, 30b)의 측방으로 향한다. 그 때문에, 처리 영역(30a, 30b)의 측부에는 상술한 측부 균열판(34c, 34d)이 마련되어 있다. 측부 균열판(34c, 34d)에 입사한 열은, 측부 균열판(34c, 34d)을 먼 방향으로 전파하면서, 그 일부가 워크(100)로 향해서 방사된다. 그 때문에, 워크(100)의 가열 효율을 향상시킬 수 있다.

[0085] 또한, 상술한 것과 같이, 측부 균열판(34c)의 외측에 적어도 하나의 히터(32a)를 설치하면, 워크(100)의 가열 효율을 더욱 향상시킬 수 있다. 또한, 유기막을 가열할 때에 생긴 승화물은, 주위의 온도보다 낮은 부위에 부착되기 쉽다. 측부 균열판(34c)도 가열함으로써, 승화물이 측부 균열판(34c)에 부착되는 것을 억제할 수 있다.

[0086] 여기서, 측부 균열판(34c, 34d)에, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)과는 다른 불균일한 온도 분포가 생기면, 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생길 우려가 있다. 그 때문에, 측부 균열판(34c, 34d)의 재료는, 상술한 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)의 재료와 같게 하는 것이 바람직하다.

[0087] 상술한 것과 같이, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)의 온도는 500℃ 이상으로 되는 경우가 있다. 그 때문에, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)의 신장량이 커지거나, 열변형에 의한 휘어짐이 발생하거나 할 우려가 있다. 그 때문에, 복수의 상부 균열판(34a)끼리 사이에는 간극을 두는 것이 바람직하다. 복수의 하부 균열판(34b)끼리 사이에는 간극을 두는 것이 바람직하다. 이들 간극은, 가열 온도, 복수의 상부 균열판(34a)이 늘어서는 방향에 있어서의 상부 균열판(34a)의 치수, 복수의 하부 균열판(34b)이 늘어서는 방향에 있어서의 하부 균열판(34b)의 치수, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)의 재료 등에 의해 적절하게 결정할 수 있다. 예컨대, 미리 정해진 최고 가열 온도에 있어서, 복수의 상부 균열판(34a)끼리의 사이 및 복수의 하부 균열판(34b)끼리 사이에, 각각 1 mm~2 mm 정도의 간극이 생기게 할 수 있다. 이와 같이 하면, 가열 시에, 복수의 상부 균열판(34a)끼리 간섭하거나, 복수의 하부 균열판(34b)끼리 간섭하거나 하는 것을 억제할 수 있다.

[0088] 또한, 복수의 상부 균열판(34a) 및 복수의 하부 균열판(34b)은, 복수의 히터(32a)가 늘어서는 방향으로 늘어서 설치되어 있는 것으로 하여 설명했지만, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)의 적어도 한쪽은, 단일의 판형 부재로 할 수도 있다. 이 경우, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)의 적어도 한쪽은, 프레임(31)의 양끝에 가장 가까운 한 쌍의 균열판 지지부(35)에 의해 지지되게 된다.

[0089] 또한, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)의 적어도 한쪽을 단일의 판형 부재로 하는 경우라도, 상부 균열판(34a)(또는 하부 균열판(34b))의 도 1에 있어서의 단부 부근에는, 챔버(10)의 내벽과 커버(36) 사이의 공간과 처리실(30a, 30b)이 이어지는 간극이 형성되어 있다.

[0090] 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)을 단일의 판형 부재로 한 경우라도, 복수의 히터(32a)로부터 방사된 열은, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)에 입사하고, 이들의 내부를 먼 방향으로 전파하면서 워크(100)로 향해서 방사된다. 그 때문에, 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생기는 것을 억제할 수 있고, 나아가서는 형성된 유기막의 품질을 향상시킬 수 있다. 즉, 본 실시형태에 따른 유기막 형성 장치(1)에 의하면, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 기판을 균일하게 가열하여, 기판 면내 균일하게 유기막을 형성할 수 있다.

[0091] 복수의 균열판 지지부(35)(상부 균열판 지지부)는, 복수의 상부 균열판(34a)이 늘어서는 방향으로 늘어서 설치되어 있다. 균열판 지지부(35)는, 복수의 상부 균열판(34a)이 늘어서는 방향에 있어서, 상부 균열판(34a)끼리의 사이의 바로 아래에 설치할 수 있다.

[0092] 복수의 균열판 지지부(35)는, 나사 등의 체결 부재를 이용하여 한 쌍의 홀더(32b)에 고정할 수 있다. 한 쌍의

균열판 지지부(35)는, 상부 균열판(34a)의 양끝을 착탈이 자유롭게 지지한다. 또한, 복수의 하부 균열판(34b)을 지지하는 복수의 균열판 지지부(하부 균열판 지지부)도 같은 구성을 갖는 것으로 할 수 있다.

- [0093] 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)이 나사 등의 체결 부재를 이용하여 고정되어 있으면, 열팽창에 의해 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)이 변형되게 된다. 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)이 변형되면, 상부 균열판(34a)과 워크(100) 사이의 거리 및 하부 균열판(34b)과 워크(100) 사이의 거리가 국소적으로 변화되어, 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생길 우려가 있다.
- [0094] 한 쌍의 균열판 지지부(35)에 의해, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)이 지지되어 있으면, 열팽창에 의한 치수차를 흡수할 수 있다. 그 때문에, 상부 균열판(34a) 및 하부 균열판(34b)이 변형되는 것을 억제할 수 있다.
- [0095] 여기서, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액을 기관 위에 도포하고, 이것을 가열하여 유기막을 형성할 때는, 100℃~600℃ 정도의 매우 높은 온도에서의 처리가 필요하게 되는 경우가 있다.
- [0096] 이러한 경우에, 기관으로 향해서 방사된 열이, 가열을 행하는 처리 영역(30a, 30b)의 외부로 방출되면, 축열 효율이 나빠진다. 축열 효율이 나빠지면, 처리 영역(30a, 30b)의 외부로 방출되는 열을 보충하기 위해서, 처리에 필요하게 되는 온도 이상의 가열을 행할 필요가 생겨, 히터(32a)에 인가하는 전력이 커지게 된다. 또한, 급격한 온도 상승을 필요로 하는 처리의 경우, 원하는 온도 상승을 얻을 수 없을 가능성이 있다.
- [0097] 상술한 것과 같이, 챔버(10)의 내벽과 처리부(30) 사이 공간의 압력은 감압되고 있다. 즉, 챔버(10)의 내벽과 처리부(30) 사이는 단열되어 있다. 그 때문에, 처리 영역(30a, 30b)에서 외부로 방출되는 열을 억제할 수 있다.
- [0098] 그러나, 단열 효과를 더욱 높이면, 축열 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0099] 그래서, 본 실시형태에 따른 유기막 형성 장치(1)에는 반사판(36)이 마련되어 있다.
- [0100] 도 2는 반사판(36)의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
- [0101] 또, 도 2는 유기막 형성 장치(1)를 개폐 도어(13) 측에서 본 경우의 모식도이다.
- [0102] 도 3은 도 2에 있어서의 A-A선 단면도이다.
- [0103] 도 2에 도시하는 것과 같이, 반사판(36)은 판형을 띠며, 프레임(31)의 상면, 바닥면 및 측면을 덮고 있다. 즉, 반사판(36)에 의해 프레임(31)의 내부가 덮여 있다. 단, 도 3에 도시하는 것과 같이, 개폐 도어(13) 측의 반사판(36)과 측부 균열판(34d)은 예컨대 개폐 도어(13)에 설치할 수 있다.
- [0104] 또한, 도 2에 도시하는 것과 같이, 프레임(31)의 상면 및 바닥면에 균열판(34e)을 추가로 설치할 수도 있다. 균열판(34e)의 형태, 재료, 작용, 효과 등은 상술한 측부 균열판(34c, 34d)과 같게 할 수 있다.
- [0105] 도 2 및 도 3에 도시하는 것과 같이, 균열부(34)에 의해 둘러싸인 처리 영역(30a, 30b)은 반사판(36)에 의해 또 둘러싸여 있다.
- [0106] 상술한 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재는, 히터(32a) 측으로부터 입사한 열을 처리 영역(30a, 30b) 측으로 방사하는 기능을 갖는다.
- [0107] 한편, 반사판(36)은 히터(32a) 측으로부터 입사한 열을 처리 영역(30a, 30b) 측으로 반사하는 기능을 갖는다.
- [0108] 히터(32a) 측으로부터 입사한 열이, 균열부(34)에 의해 면 방향으로 전파하면서 처리 영역(30a, 30b) 측으로 방사됨으로써, 균열판(34a) 및 균열판(34b)에 의해 구획된 영역(처리 영역(30a, 30b))에 있어서의 워크(100)의 양 주면(主面)의 열의 분포가 균일하게 된다.
- [0109] 또한, 히터(32a) 측으로부터 입사한 열이, 반사판(36)에 의해 면 방향으로 전파하면서 균열판(34a) 및 균열판(34b)에 의해 구획된 영역(처리 영역(30a, 30b))으로 반사되기 때문에, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서의 워크(100)의 양 주면 측으로 반사되는 열의 분포도 균일하게 할 수 있다.
- [0110] 이에 따라, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서의 워크(100)의 양 주면의 열의 분포 균일성을 유지하면서 축열성을 향상시킬 수 있다. 그 결과, 워크(100)에 불균일한 온도 분포가 생기는 것을 억제할 수 있고, 나아가서는 형성된 유기막의 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0111] 더욱이 도 2에 도시하는 것과 같이, 측부 균열판(34d)을 설치하여 처리 영역(30a, 30b)의 측부도 균열부(34)로 둘러싸임으로써, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서의 열의 분포가 더욱 균일하게 된다.

- [0112] 상기한 구조를 구비하는 유기막 형성 장치(1)는, 챔버(10)와 반사판(36)으로 둘러싸이는 처리부(30)(처리 영역(30a, 30b))에 의한 이중 구조를 가짐과 더불어, 처리부(30)에 상부 가열부와 하부 가열부를 마련함으로써 워크(100)의 양면 측에서 가열을 행한다. 또한, 상부 균열판(34a)과 하부 균열판(34b)은 히터(32a)와 격리하여 설치되어 있기 때문에, 상부 균열판(34a)과 히터(32a) 사이의 공간 또는 하부 균열판(34a)과 히터(32a) 사이의 공간을 통해 상부 가열부와 하부 가열부로부터의 열을 워크(100)에 대하여 방사시킬 수 있다. 그 때문에, 복수의 히터(32a)가 미리 정해진 간격을 두고 늘어서 설치되었다고 해도, 상술한 공간에 있어서, 히터(32a)로부터 방사된 열이 고르게 되고, 상부 균열판(34a)과 하부 균열판(34b)으로 전해져, 균일하게 워크(100)에 방사할 수 있다. 또한, 상부 균열판(34a)과 하부 균열판(34b), 측부 균열판(34d)에 의해 처리 영역(30a, 30b)을 전방위로 둘러싸고 있기 때문에, 열이 방출되기 쉬운 워크(100)의 외주 부분과 중앙 부분과 마찬가지로 가열할 수 있어, 워크(100) 전면의 온도 분포를 균일하게 할 수 있다.
- [0113] 그리고, 히터(32a) 측으로부터 입사한 열이, 반사판(36)에 의해 면 방향으로 전파하면서 균열부(34)에 둘러싸인 영역으로 반사되기 때문에, 처리 영역(30a, 30b) 측으로 반사되는 열의 분포도 더욱 균일하게 할 수 있다.
- [0114] 이에 따라, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서의 열의 분포 균일성을 유지하면서 축열성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0115] 상기한 구성에 의해, 유기 재료와 용매를 포함하는 용액이 도포된 기판에 대하여 열손실이 적고 축열 효율이 높은 가열을 행하여, 면내 균일한 막질의 유기막을 형성할 수 있다.
- [0116] 더구나, 도 2에 도시하는 것과 같이, 프레임(31)의 상면 및 바닥면에 균열판(34e)을 설치하면, 프레임(31)의 상면 측 및 바닥면 측에 마련된 가열부(32)의 내부 공간에 있어서의 열의 분포가 균일하게 된다. 또한, 가열부(32)의 내부 공간에 있어서의 열의 분포를 균일하게 한 다음에 균열판(34e)의 외측에 반사판(36)을 설치함으로써, 반사판(36)에 의해 반사되는 열의 분포도 균일하게 할 수 있다.
- [0117] 반사판(36)의 단부는 프레임(31), 개폐 도어(13) 및 덮개(15)에 부착할 수 있다.
- [0118] 반사판(36)은 처리 영역(30a, 30b)을 둘러싸고 있지만, 프레임(31)의 상면, 바닥면 및 측면의 경계선이나 개폐 도어(13)의 부근에는, 챔버(10)의 내벽과 반사판(36) 사이의 공간과 처리 영역(30a, 30b)이 이어지는 간극이 형성되어 있다. 그 때문에, 처리 영역(30a, 30b)의 내부 압력이 챔버(10)의 내벽과 반사판(36) 사이 공간의 압력과 동일하게 되도록 할 수 있다.
- [0119] 반사판(36)의 재료에는 특별히 한정은 없지만, 내열성과 내식성을 갖는 재료로 하는 것이 바람직하다. 예컨대 반사판(36)의 재료는, 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재의 재료와 같게 할 수 있다. 예컨대 반사판(36)의 재료는 알루미늄, 구리 및 스테인리스의 적어도 어느 것을 포함하는 것으로 할 수 있다.
- [0120] 또한, 상술한 상부 균열판(34a) 등의 경우와 마찬가지로, 반사판(36)이 구리나 알루미늄 등을 포함하는 경우에는, 산화되기 어려운 재료를 포함하는 층을 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대 반사판(36)이 구리를 포함하는 경우에는, 니켈을 포함하는 층을 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대 구리를 포함하는 반사판(36)의 표면을 니켈 도금할 수 있다. 반사판(36)이 알루미늄을 포함하는 경우에는, 산화알루미늄을 포함하는 층을 표면에 형성하는 것이 바람직하다. 예컨대 알루미늄을 포함하는 반사판(36)의 표면을 알루미늄이트 처리할 수 있다.
- [0121] 가열 시에, 반사판(36)의 온도가 300℃ 이하가 되는 경우에는, 알루미늄을 포함하는 반사판(36)을 이용할 수 있다.
- [0122] 가열 시에, 반사판(36)의 온도가 500℃ 이상이 되는 경우에는, 스테인리스를 포함하는 반사판(36)으로 하거나, 구리를 포함하며 표면에 니켈을 포함하는 층을 갖는 반사판(36)으로 하는 것이 바람직하다. 이 경우, 스테인리스를 포함하는 반사판(36)으로 하면, 범용성이나 메인テナンス성을 향상시킬 수 있다.
- [0123] 여기서, 상술한 것과 같이, 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재는, 히터(32a) 측으로부터 입사한 열을, 히터(32a) 측과는 반대쪽(처리 영역(30a, 30b) 측)으로 방사하는 기능을 갖는다.
- [0124] 한편, 반사판(36)은 히터(32a) 측에서 입사한 열을 히터(32a) 측(처리 영역(30a, 30b) 측)으로 반사하는 기능을 갖는다.
- [0125] 그 때문에, 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재의 히터(32a) 측의 면은, 히터(32a)로부터의 열의 입사에 대하여, 반사율보다 방사율(흡수율)이 높게 되어 있다.
- [0126] 또한, 반사판(36)의 히터(32a) 측의 면은, 히터(32a)로부터의 열의 입사에 대하여, 방사율(흡수율)보다 반사율

이 높게 되어 있다.

- [0127] 즉, 내열성과 내식성의 관점에서, 반사판(36)의 재료가 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재의 재료와 같게 되었다고 해도, 반사판(36)의 히터(32a)(제1 히터 및 제2 히터) 측의 면의 반사율은, 균열부(34)를 구성하는 부재의 히터(32a)(제1 히터 및 제2 히터) 측의 면의 반사율보다 높아진다. 또한, 균열부(34)를 구성하는 부재의 히터(32a) 측의 면의 방사율은, 반사판(36)의 히터(32a) 측의 면의 방사율보다 높아진다. 이 경우, 반사율을 높이면 방사율은 낮아진다.
- [0128] 반사율을 높이려면, 예컨대 반사판(36)의 히터(32a) 측의 면의 표면 거칠기가 작아지도록 할 수 있다. 예컨대 반사판(36)의 히터(32a) 측의 면을 경면 가공하거나 버프 연마하거나 할 수 있다. 예컨대 반사판(36)은 #320 이상의 스테인리스판으로 형성할 수 있다.
- [0129] 한편, 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재의 처리 영역(30a, 30b) 측의 면은, 경면 가공이나 버프 연마 등을 실시하지 않는 쪽이 바람직하다. 예컨대 상부 균열판(34a) 등의 균열부(34)를 구성하는 부재는, 냉간 압연한 스테인리스판으로 형성할 수 있다.
- [0130] 반사판(36)의 두께는, 자신의 중량에 의한 휘어짐이나 열에 의한 변형을 어느 정도 억제할 수 있는 것이라면 특별히 한정은 없다. 반사판(36)의 두께는 예컨대 0.5 mm~3 mm 정도로 할 수 있다.
- [0131] 반사판(36)은, 나사 등의 체결 부재를 이용하여 프레임(31)이나 개폐 도어(13)에 고정할 수 있다. 이 경우, 반사판(36)과 프레임(31)의 접촉 면적 및 반사판(36)과 개폐 도어(13)의 접촉 면적을 작게 하면, 열전도에 의한 방열을 억제할 수 있다. 이에 따라 단열 효과가 더욱 높아지고, 축열 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0132] 예컨대, 반사판(36)과 프레임(31) 사이 및 반사판(36)과 개폐 도어(13) 사이에 단면이 작은 부재를 설치하도록 할 수 있다.
- [0133] 도 4는 반사판(36)의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
- [0134] 도 4에 도시하는 것과 같이, 반사판(36)은 스페이서(37)를 통해 프레임(31), 개폐 도어(13), 덮개(15)에 고정할 수 있다. 스페이서(37)는 두께 방향을 관통하는 구멍을 갖는 것으로 할 수 있다. 스페이서(37)는 예컨대 원환형을 띠는 것으로 할 수 있다. 반사판(36)에 형성된 구멍 및 스페이서(37)에 형성된 구멍에 삽입된 볼트를, 프레임(31)이나 개폐 도어(13)에 마련된 암나사에 비틀어 넣음으로써, 반사판(36)을 프레임(31)이나 개폐 도어(13)에 고정할 수 있다.
- [0135] 스페이서(37)의 재료에는 특별히 한정은 없지만, 내열성과 내식성을 갖는 재료로 하는 것이 바람직하다. 예컨대 스페이서(37)의 재료는 스테인리스나 세라믹스 등으로 할 수 있다. 이 경우, 스페이서(37)는 열전도율이 낮은 재료로 형성하는 것이 바람직하다. 열전도율이 낮은 재료는 예컨대 세라믹스로 할 수 있다. 이 경우, 세라믹스 중에서도 20℃에 있어서의 열전도율이 32 W/(m·K) 이하인 재료로 하는 것이 바람직하다. 세라믹스는 예컨대 알루미나(Al_2O_3), 질화규소(Si_3N_4), 지르코니아(Zr_2) 등으로 할 수 있다.
- [0136] 상술한 것과 같이, 챔버(10)의 내압은 $10\text{ Pa} \sim 1 \times 10^{-2}\text{ Pa}$ 정도로까지 감압된다. 그 때문에, 반사판(36)과 챔버(10) 내벽 사이는 복사에 의해 열이 전해지게 된다.
- [0137] 복사에 의한 방열을 저감시키기 위해서는, 복수의 반사판(36)을 두께 방향으로 간격을 두고 늘어서게 하면 된다. 이 경우, n장의 반사판(36)을 설치하면, 복사에 의한 방열을 $1/(n+1)$ 로 할 수 있다. 예컨대 2장의 반사판(36)을 두께 방향으로 간격을 두고 늘어서게 하면, 복사에 의한 방열을 1/3로 할 수 있다.
- [0138] 도 5는 다른 실시형태에 따른 반사판(36)의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
- [0139] 또한, 도 5는 유기막 형성 장치(1)를 개폐 도어(13) 측에서 본 경우의 모식도이다.
- [0140] 도 6은 도 5에 있어서의 B-B선 단면도이다.
- [0141] 도 7의 (a), (b)는 2장의 반사판(36)의 부착을 예시하기 위한 모식도이다.
- [0142] 도 5 및 도 6에 도시하는 것과 같이, 2장의 반사판(36)이 프레임(31)의 상면, 바닥면 및 측면에 부착되어 있다. 2장의 반사판(36)은 반사판(36)의 두께 방향으로 간격을 두고 부착되어 있다. 또한, 그 밖의 구성은 도 2 및 도 3에 예시한 것과 마찬가지다.
- [0143] 도 7의 (a)에 도시하는 것과 같이, 도 4에 예시한 것과 마찬가지로, 반사판(36)은 스페이서(37)를 통해 프레임

(31), 개폐 도어(13), 덮개(15)에 고정할 수 있다. 또한, 반사판(36)과 반사판(36) 사이에도 스페이서(37)를 둘 수 있다. 이와 같이하면, 2장의 반사판(36)을 두께 방향으로 간격을 두고 늘어지게 할 수 있다. 스페이서(37)의 두께, 수, 배치 등에는 특별히 한정이 없다. 이 경우, 반사판(36)과 프레임(31) 사이, 반사판(36)과 개폐 도어(13) 사이, 반사판(36)과 반사판(36) 사이에 있어서, 열변형이나 자신의 중량 등에 의해 각각이 접촉하지 않으면 된다. 스페이서(37)의 두께, 수, 배치 등은 실험이나 시뮬레이션을 행함으로써 적절하게 결정할 수 있다.

[0144] 도 7의 (b)에 도시하는 것과 같이, 상호 평행한 홈이 형성된 지지 부재(38)를 프레임(31)이나 개폐 도어(13)에 설치하여, 지지 부재(38)의 홈에 반사판(36)을 삽입할 수도 있다. 지지 부재(38)의 재료에는 특별히 한정은 없지만, 내열성과 내식성을 갖는 재료로 하는 것이 바람직하다. 예컨대 지지 부재(38)의 재료는 스테인리스나 세라믹스 등으로 할 수 있다. 이 경우, 스페이서(37)의 경우와 마찬가지로, 지지 부재(38)는 열전도율이 낮은 재료로 형성하는 것이 바람직하다. 열전도율이 낮은 재료는 스페이서(37)의 경우와 같게 할 수 있다.

[0145] 지지 부재(38)의 홈의 피치에는 특별히 한정은 없다. 이 경우, 반사판(36)과 프레임(31) 사이, 반사판(36)과 개폐 도어(13) 사이, 반사판(36)과 반사판(36) 사이에 있어서, 열변형이나 자신의 중량 등에 의해 각각이 접촉하지 않으면 된다. 지지 부재(38)의 홈의 피치는 실험이나 시뮬레이션을 행함으로써 적절하게 결정할 수 있다.

[0146] 또한, 도 5, 도 6, 도 7의 (a), (b)에서는 2장의 반사판(36)이 부착되는 경우를 예시했지만, 3장 이상의 반사판(36)이 부착되는 경우도 마찬가지다.

[0147] 도 8은 다른 실시형태에 따른 균열부(34f)를 예시하기 위한 모식도이다.

[0148] 또한, 도 8은 유기막 형성 장치(1)를 개폐 도어(13) 측에서 본 경우의 모식도이다.

[0149] 도 9는 도 8에 있어서의 C-C선 단면도이다.

[0150] 도 10은 균열부(34f)의 모식 사시도이다.

[0151] 도 8~도 10에 도시하는 것과 같이, 균열부(34f)는 상자형을 띠고 있다. 균열부(34f)에 있어서는, 상부 균열판(34a), 하부 균열판(34b)이 측부 균열판(34c) 및 측부 균열판(34d)에 접촉하여 접속되어 있다. 즉, 상부 균열판(34a), 하부 균열판(34b), 측부 균열판(34c) 및 측부 균열판(34d)이 일체화된 것으로 할 수 있다.

[0152] 도 10에 도시하는 것과 같이, 균열부(34f)는, 상면, 바닥면 및 3 방향의 측면이 폐색되고, 개폐 도어(13) 측의 측면(34fa)이 개구된 상자형으로 되어 있다. 또한, 바닥면에는 워크 지지부(33)가 삽입되는 구멍(34fb)이 형성되어 있다.

[0153] 도 8에 도시하는 것과 같이, 균열부(34f)는 프레임(31)의 내부에 마련되어 있다. 균열부(34f)는 지지 부재(34f1)를 통해 홀더(32b)나 프레임(31)에 부착할 수 있다. 균열부(34f)와 복수의 히터(32a) 사이에는 간극이 형성되어 있다. 균열부(34f)의 바닥면 및 상면은 복수의 히터(32a)로부터 격리되어 있다. 즉, 균열부(34f)의 하측 표면과 복수의 히터(32a)의 상측 표면 사이에는 간극이 형성되어 있다. 균열부(34f)의 상측 표면과 복수의 히터(32a)의 하측 표면 사이에는 간극이 형성되어 있다.

[0154] 균열부(34f)가 프레임(31)의 내부에 배치된 후, 균열부(34f)의 바닥면의 구멍(34fb)에 워크 지지 부재(33)가 삽입된다. 워크 지지 부재(33) 위에는 워크(100)가 배치된다. 균열부(34f)의 내부 공간은, 워크(100)가 처리되는 처리 영역(30a) 또는 처리 영역(30b)으로 된다. 도 9에 도시하는 것과 같이, 개폐 도어(13) 측의 측면(34fa)에 대응하는 측부 균열판(34d)은 개폐 도어(13)에 설치되어 있다. 개폐 도어(13)를 닫았을 때에, 개구된 측면(34fa)이 측부 균열판(34d)에 의해 덮인다. 이에 따라, 처리 영역(30a, 30b)은, 상부 균열판(34a), 하부 균열판(34b), 측부 균열판(34c) 및 측부 균열판(34d)에 의해 전방위로 둘러싸인다.

[0155] 상부 균열판(34a), 하부 균열판(34b), 측부 균열판(34c) 및 측부 균열판(34d)을 일체화한 균열부(34f)로 하면, 각각의 면의 경계에 간극이 없어지기 때문에, 간극에서 처리 영역(30a, 30b)의 외부로 방출되는 열을 적게 할 수 있다. 그 때문에, 균일하게 워크(100)를 가열할 수 있다. 또한, 균열부(34f)에 의해 처리 영역(30a, 30b)이 구획되기 때문에, 히터(32a)의 형상에 관계없이, 처리 영역(30a, 30b)에 있어서의 균열화를 도모할 수 있다. 즉, 균열부(34f)로 하면, 워크(100)를 균일하게 가열하는 것이 용이하게 된다.

[0156] 또한, 도 8 및 도 9에 도시하는 것과 같이, 균열부(34f)의 외측을 반사판(36)에 의해 또 둘러싸고 있기 때문에, 상술한 반사판(36)의 경우와 마찬가지로, 축열 효율도 향상시킬 수 있다.

[0157] 더욱이, 균열부(34f)는, 측면, 바닥면 및 상면을 구성하는 분할된 판재로 이루어지는 것이 아니기 때문에, 세정 등의 메인テナンス를 행할 때는 균열부(34f)를 일체적으로 빼낼 수 있다. 그 때문에, 메인テナンス성을 향상시킬 수

있다. 이 경우, 예컨대 프레임(31)의 측부에, Y 방향으로 연장되는 가이드 레일을 설치하고, 균열부(34f)의 측면에 가이드 레일에 적합한 이동부(예컨대 차륜)를 마련할 수 있다. 이와 같이 하면, 균열부(34f)를 용이하게 빼낼 수 있게 된다.

[0158] 또한, 균열부(34f)는 측면, 바닥면, 상면이 일체화되어 있지만, 개구된 측면(34fa)과 개폐 도어(13)에 마련된 측부 균열관(34d) 사이에는 간극이 형성되어 있다. 그 때문에, 본 실시형태의 경우라도, 처리 영역(30a, 30b)의 내부 압력이 챔버(10)의 내벽과 반사판(36) 사이 공간의 압력과 동일하게 되도록 할 수 있다.

[0159] 도 11의 (a)~(g)는 다른 실시형태에 따른 반사판(36)을 예시하기 위한 모식도이다. 또한, 도 11의 (a)는 1장의 반사판(36)을 평면에서 본 모식도와 그 A-A선 단면도이다. 도 11의 (b)~(g)는 도 11의 (a)에 있어서의 A-A선 단면도이다. 도 11의 (b)는 반사판(36)의 변형예, 도 11의 (c), (d)는 2장의 반사판(36)을 부착하는 경우의 변형예, 도 11의 (e), (f), (g)는 3장의 반사판(36)을 부착하는 경우의 변형예이다.

[0160] 상술한 실시형태에서는 반사판(36)이 평면인 경우를 예시했지만, 본 실시형태와 같이, 반사판(36)의 표면에는 선형의 오목부 또는 볼록부의 적어도 어느 하나가 형성되어 있어도 좋다(도 11의 (a)를 참조). 오목부 또는 볼록부는 혼재하여 형성되어 있어도 좋다(도 11의 (b)를 참조). 본 실시형태에서는, 단면이 V자 형상을 갖는 오목부 또는 볼록부이며, 반사판(36)의 판면으로부터의 단차를 2~10 mm 정도로 할 수 있다. 또한, 복수의 반사판(36)을 설치하는 경우, 복수의 반사판(36)끼리의 간격은 2~10 mm로 할 수 있다. 또한, 선형의 오목부 또는 볼록부는 반사판(36)에 휘어짐이 생기는 방향을 따라 형성할 수 있다. 이에 따라, 선형의 오목부 또는 볼록부가 지지 빔의 역할을 하여, 반사판(36)에 휘어짐이 생기는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 인접하는 균열관 등의 다른 부재, 혹은 반사판(36)을 복수 설치한 경우에 인접하는 다른 반사판(36)에 접촉하는 것을 억제할 수 있어, 접촉 부분으로부터의 열전도에 의해 열분포가 불균일하게 되는 것을 피할 수 있다.

[0161] 상술한 실시형태에 있어서, 반사판(36)은 양끝이 고정되어 있지만, 고정되어 있는 양끝에서 반사판(36)의 중심으로 향하여 면내 높이가 변위하도록 반사판(36)의 휘어짐이 생기게 쉽다. 따라서 「휘어짐이 생기는 방향」이란, 반사판(36)이 고정되어 있는 양끝을 잇는 방향이며, 양끝을 잇도록 선형의 오목부 또는 볼록부를 형성하게 하면 휘어짐을 억제할 수 있다. 또한 본 실시형태에서는, 반사판(36)을 상술한 실시형태의 유기막 형성 장치(1)에 설치했을 때에, 반사판(36)에 있어서의 처리 영역(30a, 30b) 측의 면이 홈으로 되어 있는 부분을 오목부, 반사판(36)에 있어서의 처리 영역(30a, 30b) 측의 면이 돌출되어 있는 부분을 볼록부로 하고 있다.

[0162] 또한, 상술한 실시형태에 있어서 복수의 반사판(36)이 간격을 두고 배치되어 있을 때, 위치를 다르게 하도록 선형의 오목부 또는 볼록부를 형성할 수 있다(도 11의 (c)를 참조). 또한, 복수의 반사판(36)이 간격을 두고 배치되어 있을 때, 같은 방향으로 변위하는 오목부 또는 볼록부를 형성할 수 있다(도 11의 (d)를 참조). 도 11의 (c), 도 11의 (d)와 같이 하면, 복수의 반사판(36)을 접근시키더라도 서로의 볼록부 또는 오목부에 접촉하지 않게 하는 것이 가능하다.

[0163] 또한, 복수의 반사판(36) 중, 어느 하나에 선형의 오목부 또는 볼록부를 형성하여도 좋다(도 11의 (e), (f)를 참조). 또한, 복수의 반사판(36) 중 어느 하나에 오목부 또는 볼록부가 혼재되어 형성되어 있어도 좋다(도 11의 (g)를 참조).

[0164] 또한, 선형의 오목부 또는 볼록부는, 오목부 또는 볼록부가 반사판(36)에 있어서 연장되는 방향과 직교하는 방향의 단면이 V자 형상을 갖는 것, 곡면을 갖는 것, 사각형이나 다각형 형상을 갖는 것 등을 생각할 수 있다. 특히 단면이 V자 형상을 갖는 것이라면, 반사판(36)을 복수 설치하여 인접하는 반사판(36)끼리 접촉하는 경우라도, V자의 돌출 부분만 접촉하기 때문에 면 접촉하는 일이 없어, 접촉 면적을 작게 할 수 있다. 그 때문에, 접촉 부분으로부터의 열전도에 의해 열분포가 불균일하게 되는 것을 억제할 수 있다.

[0165] 도 12는 다른 실시형태에 따른 반사판(36)을 예시하기 위한 모식도이다.

[0166] 상술한 실시형태에 있어서, 복수의 반사판(36)은 스페이서(37)를 통해 고정되는 것으로 했지만, 엠보스 가공에 의해 복수의 반사판(36)을 상호 고정하여도 좋다(도 12를 참조). 이 경우, 복수의 반사판(36)을 점접촉에 의해 고정할 수 있어 접촉 면적이 감소하기 때문에, 인접하는 반사판(36)으로부터의 열전도에 의해 열분포가 불균일하게 되는 것을 피할 수 있다. 또한, 복수의 반사판(36)을 유지하는 스페이서(37) 등의 고정 부재가 불필요하게 되기 때문에, 부품 점수를 적게 할 수 있다.

[0167] 이상, 실시형태에 관해서 예시를 했다. 그러나, 본 발명은 이들 기술한 내용에 한정되는 것이 아니다.

[0168] 예컨대, 상술한 실시형태에서는 반사판(36)을 프레임(31)의 외측(챔버(10)의 내벽 측)에 부착하도록 했지만, 반

사판(36)은 챔버(10)의 내벽과 처리 영역(30a, 30b) 사이에 마련되어 있으면 된다. 이 경우, 프레임(31)의 상면 측, 바닥면 측 및 측면 측에 설치되는 반사판(36)은, 프레임(31)에 부착하는 것은 아니라, 챔버(10)의 내벽면에 부착하는 것도 가능하다. 또한, 예컨대 프레임(31)의 측면 측에 마련되는 반사판(36)은, 프레임(31)의 내측(처리 영역(30a, 30b) 측)에 설치하는 것도 가능하다. 이 경우, 프레임(31)의 내측이며 측부 균열판(34c)의 외측에 반사판(36)을 설치할 수 있다.

[0169] 또한, 상술한 실시형태에서는 반사판(36)이 단일의 판재로 이루어지는 경우를 예시했지만, 반사판(36)은 예컨대 복수의 분할된 판재로 이루어지는 것으로 하여도 좋다. 이 경우, 복수의 분할된 판재 각각의 단부는 프레임(31) 또는 개폐 도어(13)에 부착할 수 있다.

[0170] 또한, 상술한 실시형태에서는 유기막 형성 장치(1)에 있어서 챔버(10)의 외벽에 냉각부(16)를 설치하는 것으로 했지만, 챔버(10)의 외벽 온도와 외기의 온도차가 적으면 적절하게 생략하고, 공냉에 의해 챔버(10)의 외벽을 냉각하여도 좋다.

[0171] 또한, 상술한 실시형태에 관해서 당업자가 적절하게 설계 변경을 가한 것도, 본 발명의 특징을 갖추고 있는 한, 본 발명의 범위에 포함된다.

[0172] 예컨대, 유기막 형성 장치(1)의 형상, 치수, 배치 등은, 예시한 것에 한정되는 것은 아니며, 적절하게 변경할 수 있다.

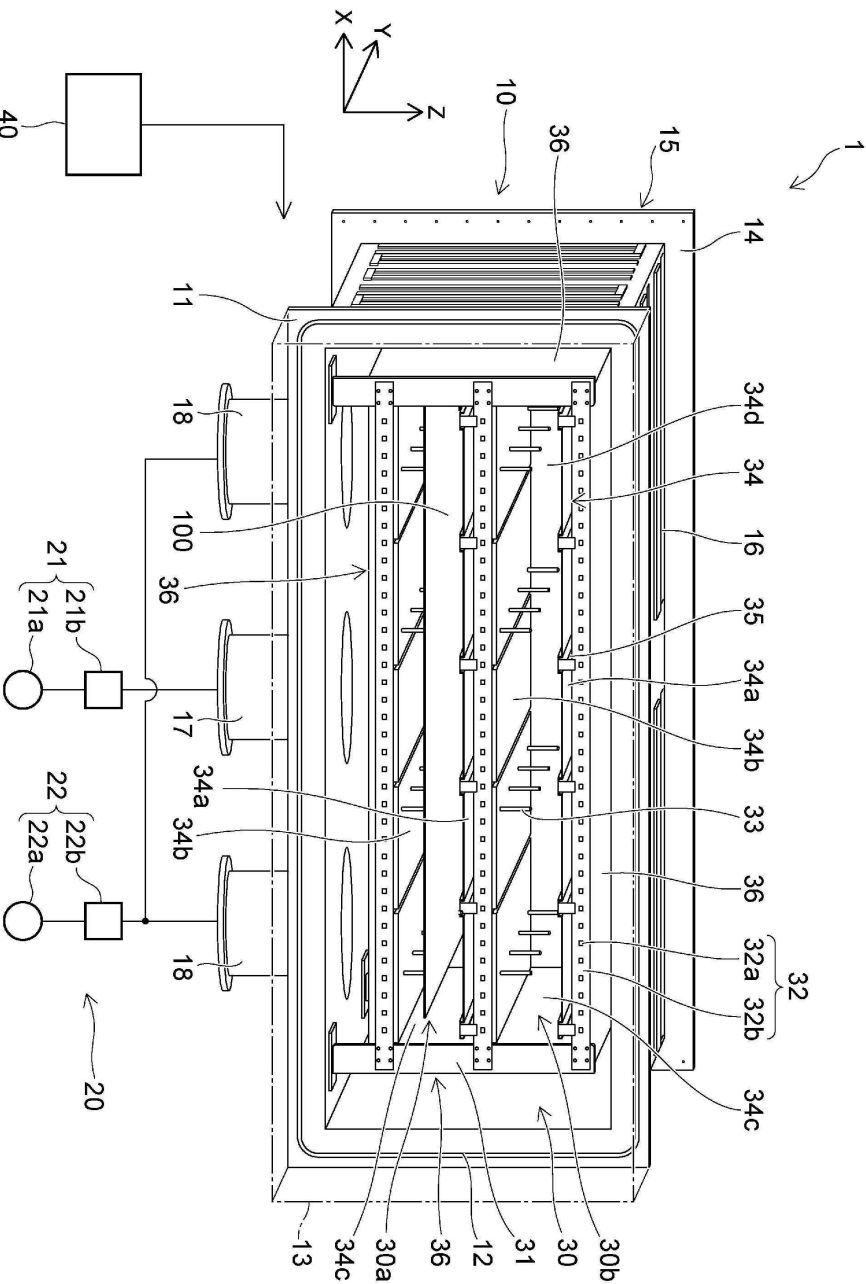
[0173] 또한, 상술한 각 실시형태가 구비하는 각 요소는, 가능한 한 범위에서 조합할 수 있으며, 이들을 조합시킨 것도 본 발명의 특징을 포함하는 한 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

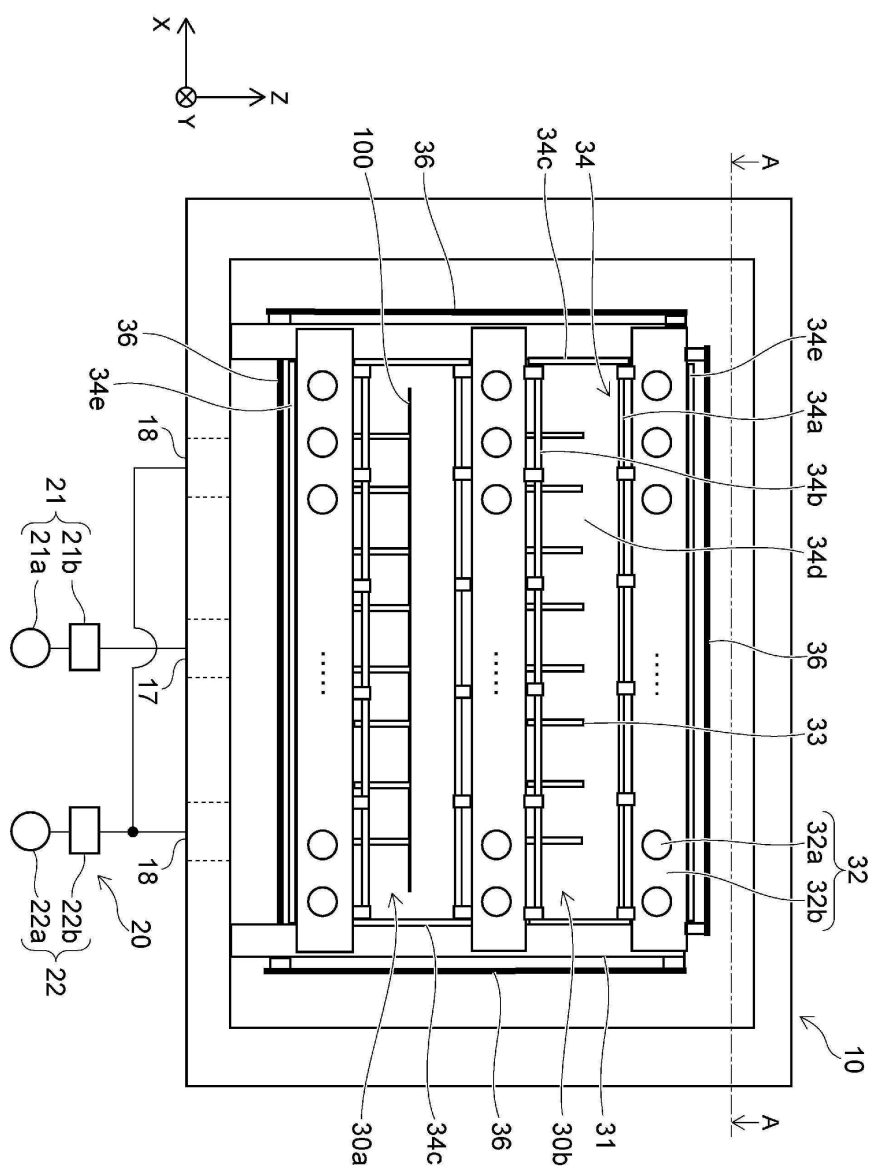
[0174]	1: 유기막 형성 장치	10: 챔버
	20: 배기부	30: 처리부
	30a: 처리 영역	30b: 처리 영역
	31: 프레임	32: 가열부
	32a: 히터	33: 워크 지지부
	34: 균열부	34a: 상부 균열판
	34b: 하부 균열판	34c: 측부 균열판
	34d: 측부 균열판	35: 균열판 지지부
	36: 반사판	37: 스페이서
	38: 지지 부재	40: 제어부
	100: 워크	

도면

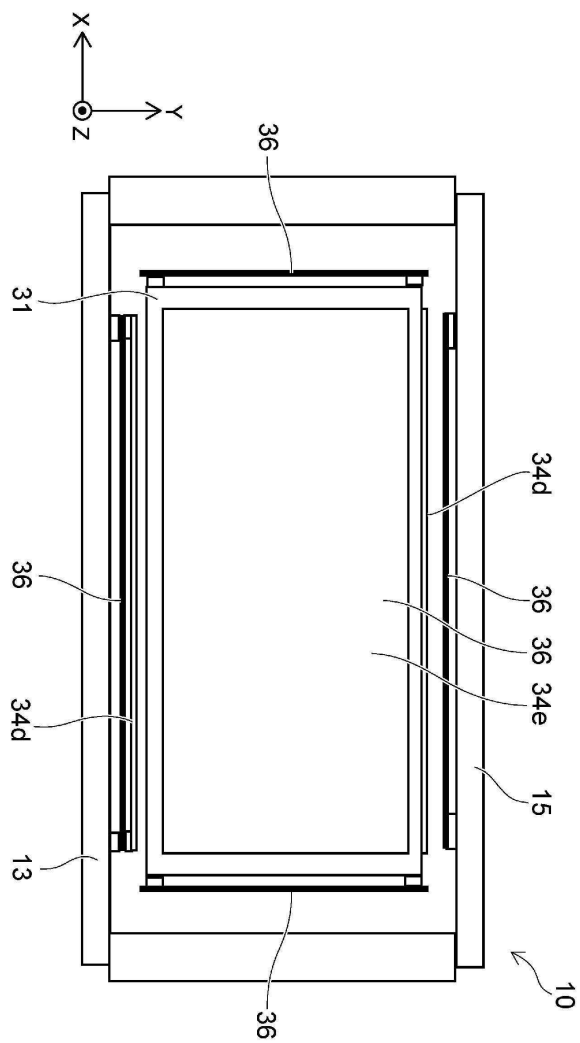
도면1



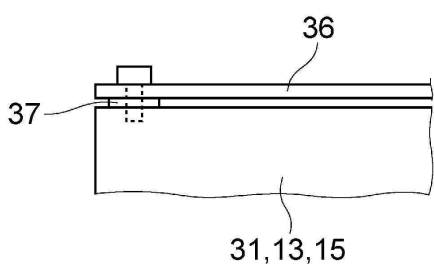
도면2



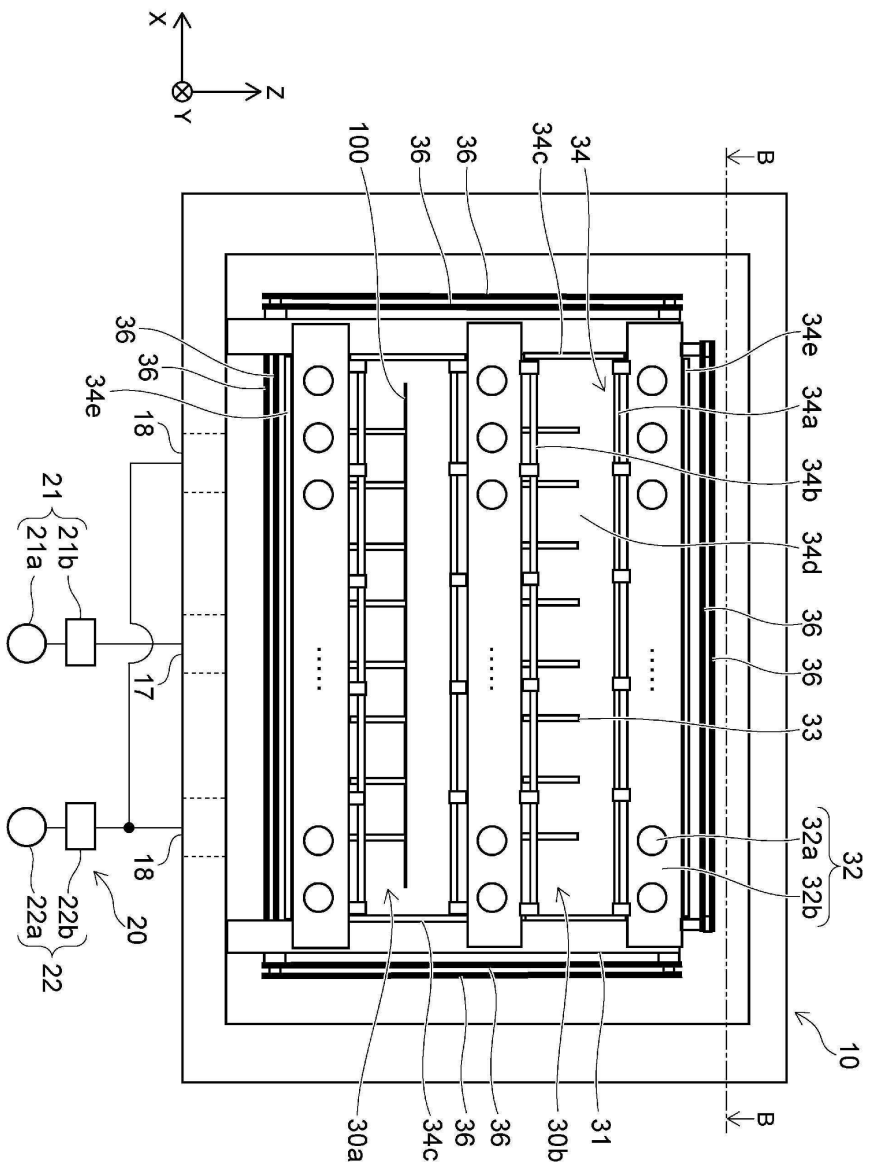
도면3



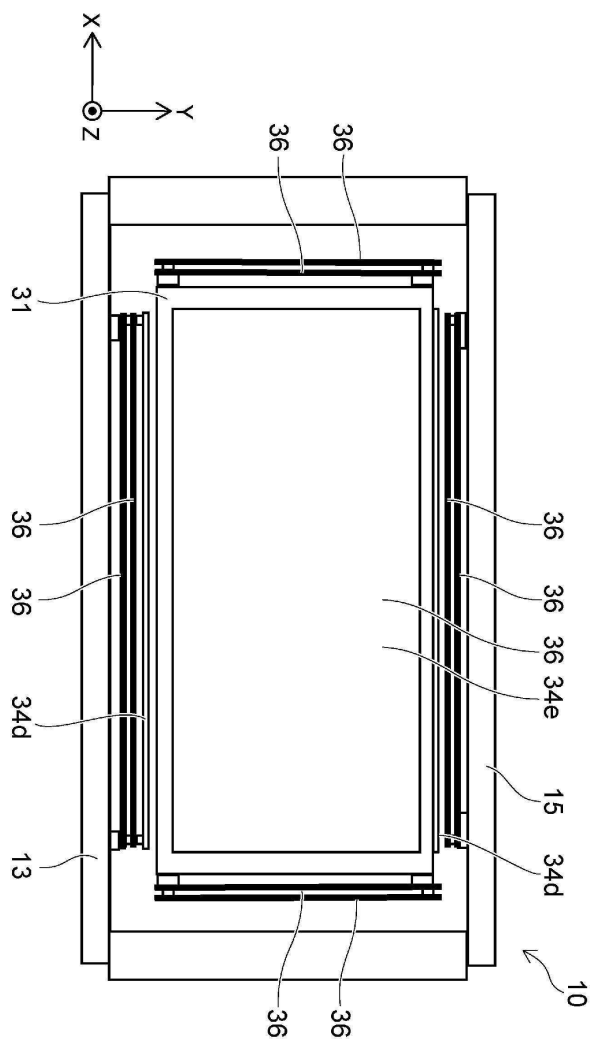
도면4



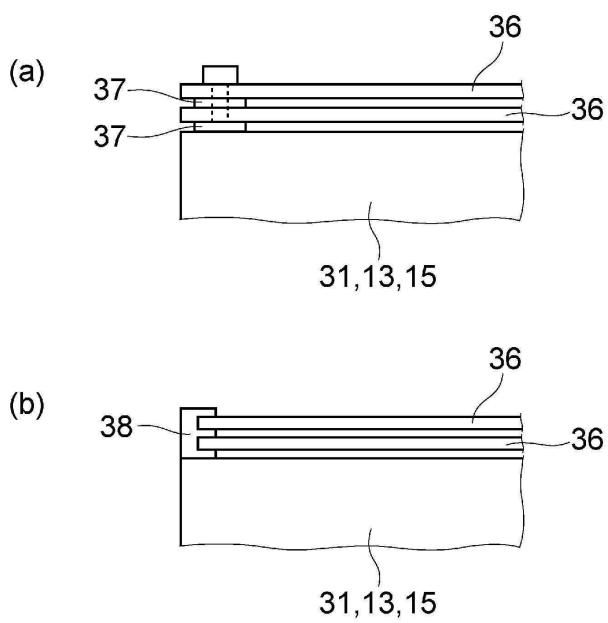
도면5



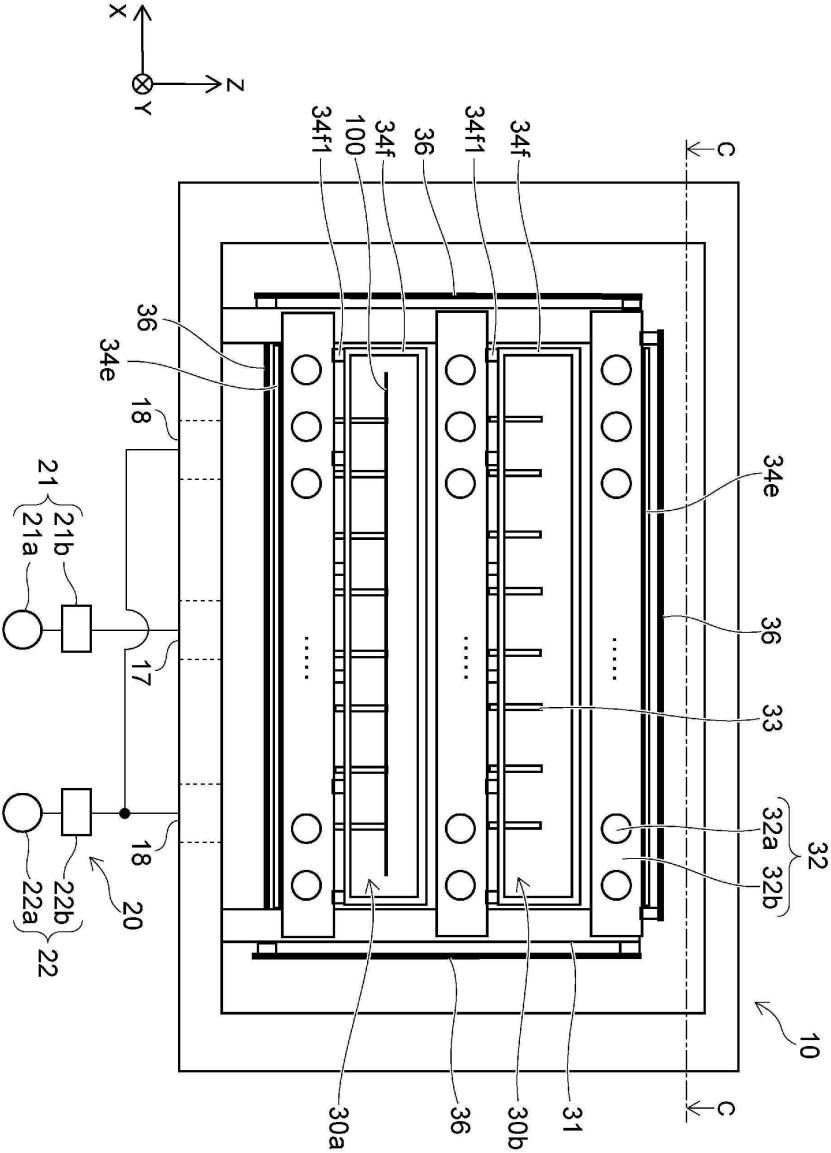
도면6



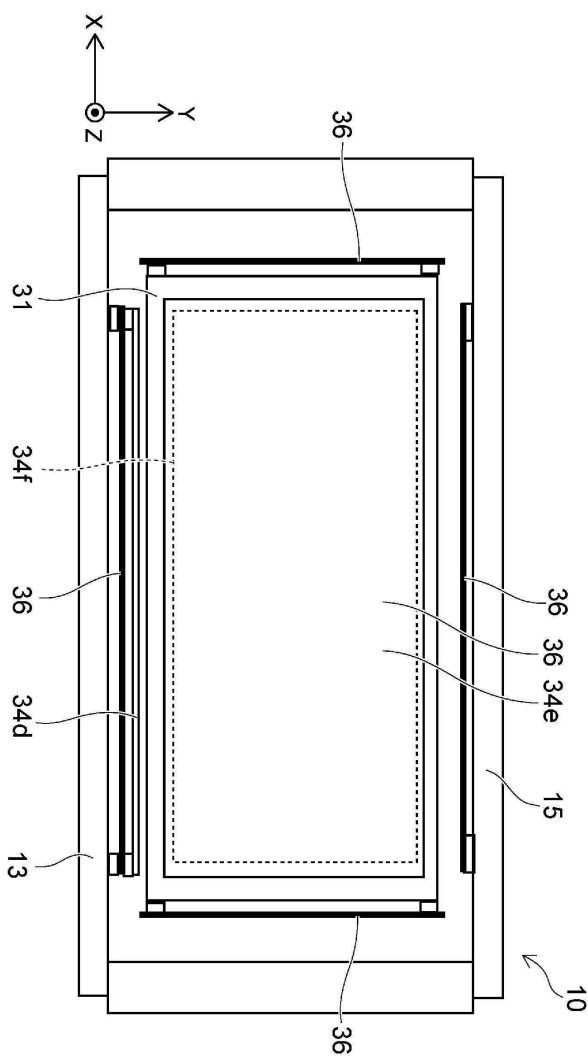
도면7



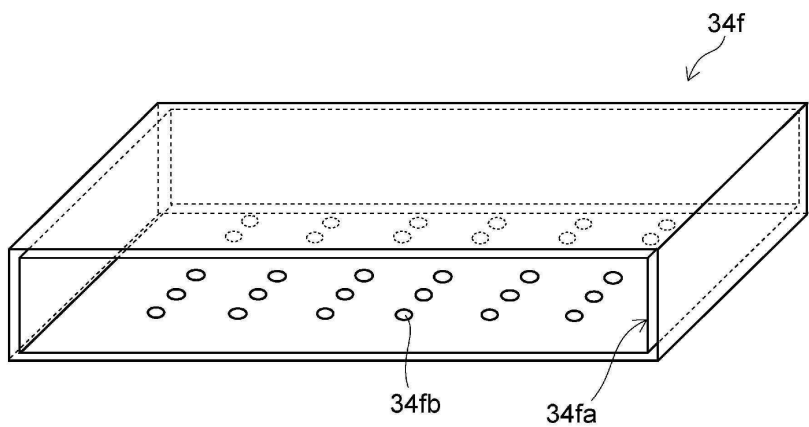
도면8



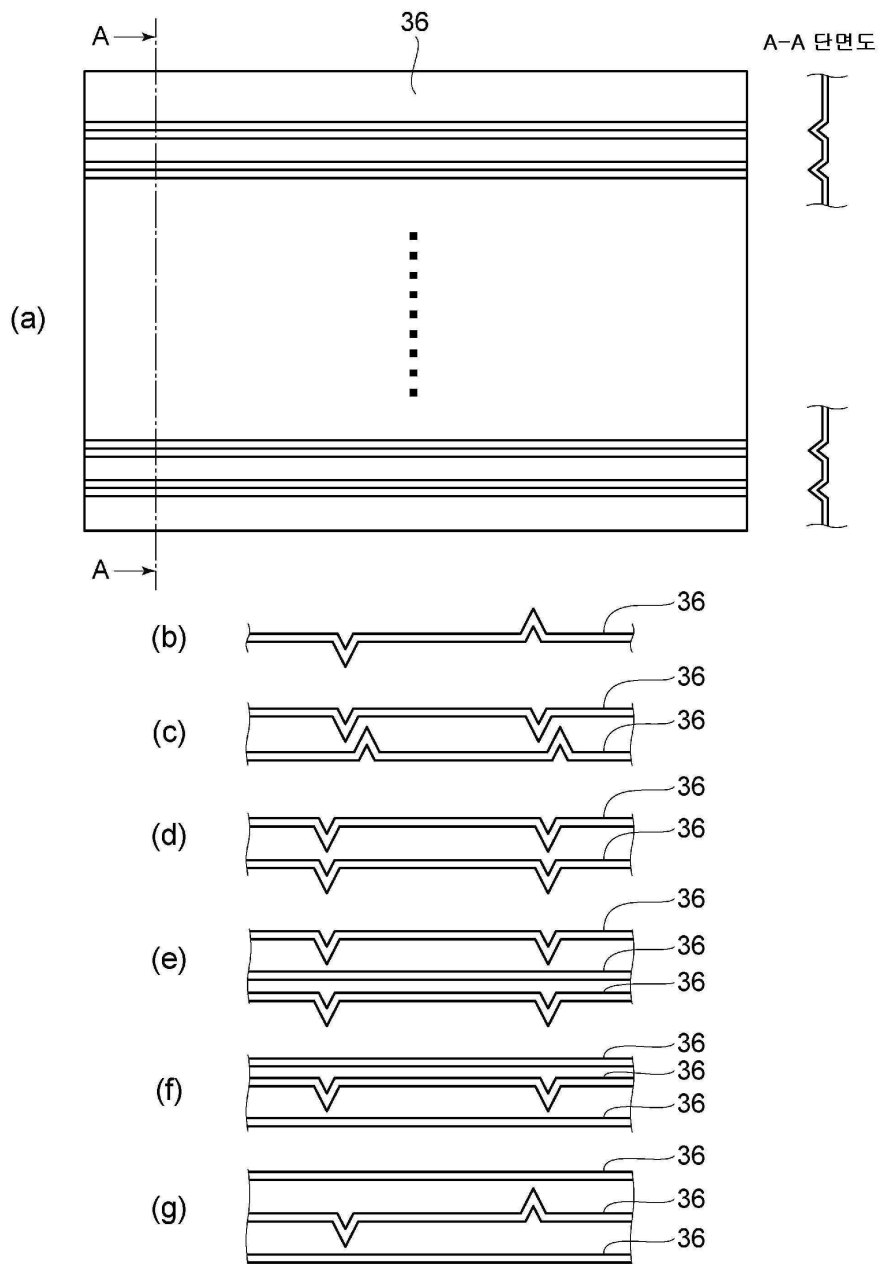
도면9



도면10



도면11



도면12

