(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년10월18일
(11) 등록번호 10-0635903
(24) 등록일자 2006년10월12일

(21) 출원번호 10-2005-0007844
(22) 출원일자 2005년01월28일

(65) 공개번호 10-2006-0042874
(43) 공개일자 2006년05월15일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00020949 2004년01월29일 일본(JP)

(73) 특허권자
미쯔비시 히다찌 세이떼쯔 기까이 가부시끼가이샤
일본 도꾜도 미나또꾸 시바 4쪼메 10반 1고

(72) 발명자
가미카와 스스무
일본 도쿄도 미나토쿠 시바 4-10-1 미쯔비시 히다찌 세이떼쯔 기까이가부시끼가이샤 나이

모리사키 히로히코
일본 도쿄도 미나토쿠 시바 4-10-1 미쯔비시 히다찌 세이떼쯔 기까이가부시끼가이샤 나이

와다 고조
일본 도쿄도 미나토쿠 시바 4-10-1 미쯔비시 히다찌 세이떼쯔 기까이가부시끼가이샤 나이

히라이 에츠로
일본 히로시마켕 히로시마시 니시쿠 간온신마치 4쵸메 6-22 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 히로시마겡큐가이하츠 센타 나이

고바야시 도시로
일본 히로시마켕 히로시마시 니시쿠 간온신마치 4쵸메 6-22 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 히로시마겡큐가이하츠 센타 나이

가토 미츠오
일본 히로시마켕 히로시마시 니시쿠 간온신마치 4쵸메 6-22 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 히로시마겡큐가이하츠 센타 나이

히라노 다츠야
일본 히로시마켕 히로시마시 니시쿠 간온신마치 4쵸메 6-22 미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤 히로시마겡큐가이하츠 센타 나이

(74) 대리인
특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문헌
JP03122281 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이창용

(54) 진공증착기

요약

(과제) 대형 기판에서도, 증착재료의 증기의 균일한 흐름을 형성하고, 증기분포를 제어하여, 증착을 균일화할 수 있는 진공증착기를 제공한다.

(해결수단) 증발실 (18) 측으로부터 유리기판 (12) 측으로 유입되는 증착재료 (15) 의 증기량을, 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 에서 균일하게 제어하는 스풀 셔터 (21) 와, 유리기판 (12) 의 하면측에, 유리기판 (12) 의 피증착면에 평행하게 배치되고, 증착재료 (15) 의 증기의 면내분포 및 흐름을, 증착실 (25a) 내에서 조정하는 다공판 셔터 (23) 를 진공증착기에 설치함으로써, 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 의 증착의 균일화를 꾀한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 관련되는 진공증착기를 사용한 임플란 막형성 장치의 개략적인 평면도이다.

도 2 는 본 발명에 관련되는 진공증착기를 복수 배치한 구성의 일례를 나타내는 개략도이다.

도 3 은 본 발명에 관련되는 진공증착기의 내부구성의 일례를 나타내는 개략도이다.

도 4 는 본 발명에 관련되는 진공증착기를 구성하는 스풀 셔터의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5 는 본 발명에 관련되는 진공증착기를 구성하는 스풀 셔터의 다른 일례를 나타내는 도면이다.

도 6 은 본 발명에 관련되는 진공증착기를 구성하는 다공판 셔터의 일례를 나타내는 도면이다.

도 7 은 본 발명에 관련되는 진공증착기를 구성하는 다공판 셔터의 조정방법을 설명하는 도면이다.

도 8 은 본 발명에 관련되는 진공증착기를 구성하는 다공판 셔터의 다른 구성예를 나타내는 도면이다.

(도면의 주요 부호에 대한 설명)

3a, 3b, 3c : 진공증착기

11 : 반송기

12 : 유리기판

13 : 히터

14a, 14b, 14c : 챔버

15, 16, 17 : 증착재료

18, 19, 20 : 증발실

21, 21A, 21B : 스풀 셔터

23 : 다공판 셔터

24 : 다공 정류판

25a, 25b, 25c : 증착실

26 : 중간실

31, 41 : 셔터 블록

32, 42 : 셔터 샤프트

33, 43 : 입구구멍

34, 44 : 출구구멍

35, 45 : 연통구멍

61, 73 : 고정 다공판

63a, 63b, 63c, 71a, 75a, 79a : 가동 (可動) 다공판

64, 74 : 관통구멍

65a, 65b, 65c, 76a, 80a : 관통구멍

72a : 슬릿

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기판 등의 피증착체에 증착재료를 증착시켜 박막을 형성하는 진공증착기에 관한 것이다.

진공증착기는 진공용기 내에 증착재료와 피증착체를 배치하여 진공용기 내를 감압한 상태로 증착재료를 가열, 용융하여 증발 또는 승화에 의해 기화시키고, 기화된 증착재료를 피증착체의 표면에 퇴적시켜 박막을 형성하는 것이다. 상기 진공증착기에서는, 증착재료의 가열방법으로는 증착재료를 넣은 도가니를 외부 히터에 의해 가열하는 외열 도가니법 등이 사용되고 있다. 최근에는, 진공증착기를 사용함으로써, 금속의 증착에 의한 금속박막의 형성에 한정하지 않고 유기물의 증착에 의한 유기박막이나 복수의 유기물을 사용한 공증착(共蒸着)에 의한 고분자 박막의 형성이 이루어지고 있고, 예를 들어 플랫 패널 디스플레이 (이하 FPD 라 함) 의 유기 일렉트로 루미네센스 소자 (이하 유기 EL 소자라 함) 의 형성 등에 사용되고 있다.

[특허문헌 1] 일본 공개특허공보 평10-152777호

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

최근, FPD 의 보급과 함께 FPD 기판의 대형화가 진행되고 있다. FPD 기판이 대형이 됨에 따라 기화된 증착재료의 균일한 농도 분포, 흐름을 형성하기가 어려워져 FPD 기판 상에서의 균일한 증착이 어려워, 얼룩이 생기기 쉽다는 문제가 일어나고 있다. 예를 들어 유기계의 증착재료에 대해서는 제어의 용이성 때문에 상기 외열 도가니법을 사용하는 경우가 많고, 증착재료의 온도 제어나 증착재료와 기판 사이에 형성한 셔터의 개폐량 제어 등에 의해 증착재료로부터의 증기량을 제어하고 있다. 그러나, 상기 방법에서는 전체의 증기량은 제어할 수 있어도 대형 FPD 기판의 폭 방향에 대한 증기량은 제어하기가 어려워, 증착에 의한 균일한 박막을 얻는 것이 어려워지고 있다.

본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 대형 기판에서도 증착재료의 증기분포를 제어하는 동시에 균일한 흐름을 형성하여 증착에 의한 균일한 박막을 얻을 수 있는 진공증착기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

진공용기 내에 형성되며 기판을 반송하는 반송수단과,

상기 기판의 하면측에 형성되며 적어도 상기 기판의 반송방향에 수직인 방향인 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 증착실과,

상기 진공용기의 하방측에 형성되며 복수의 증착재료를 기화 또는 승화시켜 상기 증착재료의 증기를 발생시키는 증발실과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에 상기 기판의 상기 판폭 방향에서의 상기 증발실로부터의 상기 증착재료의 증기량을 제어하는 증기량 제어수단과,

상기 증발실에서 상기 증착실까지 진공용기의 벽면을 가열하는 가열수단을 구비하고,

상기 증기량 제어수단은,

상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수의 입구구멍 및 그것에 대응하는 복수의 출구구멍을 구비한 블록과,

상기 블록 내에 회전가능하게 끼워 맞춰지며 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수 배치된 원주형상의 셔터 샤프트와,

각각의 상기 셔터 샤프트에 형성되며, 상기 하나의 입구구멍과 그것에 대응하는 상기 하나의 출구구멍을 연통시키는 연통구멍을 갖는 것을 특징으로 한다.

즉, 상기 증기량 제어수단은 증발실 측에서 유입되는 증착재료의 증기량이, 기판의 판폭 방향에서 균일해지도록 각 셔터 샤프트를 독립적으로 회전시켜 판폭 방향의 증기량을 독립적으로 조정한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

진공용기 내에 형성되며 기판을 반송하는 반송수단과,

상기 기판의 하면측에 형성되며 적어도 상기 기판의 반송방향에 수직인 방향인 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 증착실과,

상기 진공용기의 하방측에 형성되며 증착재료를 기화 또는 승화시켜 상기 증착재료의 증기를 발생시키는 증발실과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에 상기 기판의 하면측에 상기 기판의 피증착면에 평행하게 배치되어 상기 증착실내에서의 상기 증착재료의 증기의 분포 및 흐름을 조정하는 증기 정류수단과,

상기 증발실에서 상기 증착실까지 진공용기의 벽면을 가열하는 가열수단을 구비하고,

상기 증기 정류수단은,

복수의 제 1 관통구멍을 구비한 고정판과,

상기 고정판의 평면상을, 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 움직일 수 있게 배치되는 동시에, 상기 복수의 제 1 관통구멍의 개구면적을 제어하는 개구면적 제어수단을 구비한 복수의 가동판을 갖는 것을 특징으로 한다.

즉, 상기 증기 정류수단은 기판의 하면측이 되는 증착실에 있어서, 증착실내 증착재료의 증기의 면내 분포 및 면내의 흐름이 균일해지도록 각 가동판을 독립적으로 이동시켜 증착재료의 증기 분포, 흐름을 독립적으로 제어한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

진공용기 내에 형성되며 기판을 반송하는 반송수단과,

상기 기판의 하면측에 형성되며 적어도 상기 기판의 반송방향에 수직인 방향인 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 증착실과,

상기 진공용기의 하방측에 형성되며 증착재료를 기화 또는 승화시켜 상기 증착재료의 증기를 발생시키는 증발실과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에, 상기 기판의 상기 판폭 방향에서의 증발실로부터의 상기 증착재료의 증기량을 제어하는 증기량 제어수단과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에, 상기 증기량 제어수단의 상방측인 상기 기판의 하면측에, 상기 기판의 피증착면에 평행하게 배치되어 상기 증착실에서의 상기 증착재료의 증기의 분포 및 흐름을 조정하는 증기 정류수단과,

상기 증발실에서 상기 증착실까지 진공용기의 벽면을 가열하는 가열수단을 구비하고,

상기 증기량 제어수단은,

상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수의 입구구멍 및 그것에 대응하는 복수의 출구구멍을 구비한 블록과,

상기 블록 내에 회전가능하게 끼워 맞춰지며 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수 배치된 원주형상의 셔터 샤프트와,

각각의 상기 셔터 샤프트에 형성되며 상기 하나의 입구구멍과 그것에 대응하는 상기 하나의 출구구멍을 연통시키는 연통구멍을 갖고,

상기 증기 정류수단은,

복수의 제 1 관통구멍을 구비한 고정판과,

상기 고정판의 평면상을, 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 움직일 수 있게 배치되는 동시에, 상기 복수의 제 1 관통구멍의 개구면적을 제어하는 개구면적 제어수단을 구비한 복수의 가동판을 갖는 것을 특징으로 한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

상기 진공증착기에 있어서,

상기 증기량 제어수단은,

상기 셔터 샤프트의 내부 또는 외부에 상기 셔터 샤프트를 회전시키는 회전수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

회전수단으로는, 예를 들어 셔터 샤프트의 내부나 외부에 기어나 노브 등의 돌출부분을 형성하여, 이 돌출부를 회전축 등의 회전운동에 의해 회전시킴으로써 셔터 샤프트 자체를 회전시킨다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

상기 진공증착기에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

상기 개구면적 제어수단을 복수의 제 2 관통구멍으로 하고,

상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍을 소정 간격으로 배치하는 동시에, 상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍의 개구폭이 상기 가동판의 이동방향에 수직인 방향에서 동일한 것을 특징으로 한다.

상기 관통구멍의 개구폭이 가동판의 이동방향에 수직인 방향에서 동일한 것으로는, 직사각형 관통구멍이 해당한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

상기 증기 정류수단은,

상기 개구면적 제어수단을 복수의 제 2 관통구멍으로 하고,

상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍을 소정 간격으로 배치하는 동시에, 상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍의 개구폭이 상기 가동판의 이동방향에 수직인 방향에서 다른 것을 특징으로 한다.

상기 관통구멍의 개구폭이 가동판의 이동방향에 수직인 방향에서 다른 것으로는, 원형, 타원형 등의 관통구멍이 해당한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

상기 진공증착기에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

상기 개구면적 제어수단을 소정 간격으로 배치한 복수의 슬릿으로 한 것을 특징으로 한다.

상기 과제를 해결하는 본 발명에 관한 진공증착기는,

상기 진공증착기에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

상기 소정 간격을 상기 증착실내에서의 상기 증착재료의 증기 분포가 균일해지는 간격으로 한 것을 특징으로 한다.

예를 들어, 증기 정류수단의 하방측 (증발실측) 에서의 증착재료의 증기 분포가 기판의 판폭 방향에서 균일하다면 균등한 간격으로 관통구멍을 배치하면 되고, 분포에 편중이 있는 경우에는, 그 편중 정도에 따라 관통구멍을 배치하는 간격을 변경하면 된다.

(발명을 실시하기 위한 최선의 형태)

본 발명은 진공증착기에, 증발실측으로부터 기판측으로 유입되는 증착재료의 증기량과, 기판의 판폭 방향에서 균일하게 제어하는 증기량 제어수단 (스풀 셔터) 과, 기판의 하면측에 기판의 피증착면에 평행하게 배치되며 증착실내 증착재료의 증기의 면내 분포 및 흐름을 조정하는 증기 정류수단 (다공판 셔터) 을 형성함으로써 기판의 판폭 방향의 증착재료의 증기의 분포, 흐름을 제어하여 증착의 균일화를 꾀하는 것이다.

(실시예 1)

도 1 은 본 발명에 관한 진공증착기를 복수 사용한 인라인 막형성장치의 개략적인 평면도이다.

이하, 실시형태의 일례로서 FPD 에서의 유기 EL 소자의 형성을 예로 들어 설명하는데, 본 발명에 관한 진공증착기는 이것에 한정되는 것은 아니며, 다른 기판에서의 다른 박막도 형성할 수 있는 것이다. 또, 본 발명은 대형 기판에 바람직한 것이다.

도 1 에 나타내는 인라인 막형성장치는 FPD 에서의 유기 EL 소자의 형성을 인라인으로 실시하기 위해 구성된 것으로, 처리실마다 게이트 도어 (1) 를 형성하고, 각각의 처리실에서 다른 진공조건 하에서 각각 목적에 맞는 프로세스를 실행할 수 있게 구성되어 있다.

구체적으로는, FPD 가 되는 유리기판이, 도 1 중 좌측으로부터 도시하지 않은 반송롤러에 의해 반송되고, 게이트 도어 (1) 를 통과해 마스크 장착실 (2) 로 반송된다. 마스크 장착실 (2) 에서는, 유기 EL 소자의 패턴을 형성하기 위해 사용하는 마스크가 마스크 스토커 (2a) 로부터 반송되어 유리기판에 장착되는 동시에, 도시하지 않은 진공펌프를 사용하여 대기로부터 진공으로 감압된다.

소정의 진공실에 도달한 후, 마스크가 장착된 유리기판은 차례로 막형성실 (3a, 3b, 3c) 로 반송된다. 이들 막형성실 (3a, 3b, 3c) 에서 후술하는 본 발명에 관한 진공증착기가 사용되고 있으며, 도 1 의 인라인 막형성장치에서는 유기 EL 소자의 발광층을 형성하기 위해 3개의 막형성실 (3a, 3b, 3c) 을 직렬로 접속한 구성이다. 또, 막형성실의 수, 구성은 형성하는 박막의 적층수나 그 목적에 따라 그 순서나 수, 막형성되는 박막 자체를 적절히 조합하여 구성한다.

막형성실 (3a, 3b, 3c) 에서 막형성한 후, 유리기판은 마스크 탈착실 (4) 로 반송된다. 마스크 탈착실 (4) 에서는, 막형성실 (3a, 3b, 3c) 에서 사용한 마스크를 탈리하는 동시에, 다음 처리실 (Al 스퍼터실 (6)) 에서 사용할 새로운 마스크를 마스크 스토커 (4a) 로부터 반송하여 장착한다. 또, 마스크 탈착실 (4)에서 탈리된 마스크는 마스크 클리닝실 (5) 에서 O_2 플라즈마 등을 사용하여 클리닝되고, 그 후 마스크 스토커 (5a) 로 반송된다.

새 마스크가 장착된 유리기판은 Al 스퍼터실 (6) 로 반송되고, Al 스퍼터실 (6) 에서 유기 EL 소자의 발광층으로의 배선이 되는 금속박막이 형성된다. 그 후, 마스크 제거실 (7) 에 반송되고, 여기서 마스크가 탈리되고, 탈리된 마스크는 마스크 스토커 (7a) 에, 유리기판은 밀봉실 (8) 에 반송된다. 밀봉실 (8) 에서는 밀봉재 공급실 (8a) 로부터 공급된 밀봉재를 사용하여, 막형성에 의해 형성된 유기 EL 소자의 밀봉을 실시한다. 밀봉을 실시한 후, 유리기판은 밀봉실 (8) 로부터 반송된다.

도 2 는 도 1 에 있어서의 막형성실 (3a, 3b, 3c) 의 구성의 일 실시예를 나타내는 개략도이고, 각각의 막형성실 (3a, 3b, 3c) 이 본 발명에 관한 진공증착기에 의해 구성된 것이다. 또, 막형성실 (3a, 3b, 3c) 은 각각 다른 1 개의 증착재료를 사용한 진공증착기이다. 또, 도 3 에 막형성실 (3b) 의 내부구성을 도시하였다.

도 2 에 나타내는 바와 같이, 반송기 (11; 반송수단) 는 유리기판 (12) 이 반송되는 방향으로, 구동롤러 (11a) 와 프리롤러 (11b) 를 복수 조합하여 구성한 것이고, 도시하지 않는 상부챔버 (진공용기) 내에 형성된 것이다. 막형성실 (3a, 3b, 3c) 에서 막형성처리를 할 때에는 막형성되는 박막의 막두께가, 유리기판 (12) 의 반송방향을 따라 균일하게 되도록, 반송기 (11) 가 일정한 소정 속도로 유리기판 (12) 을 이동시키고 있다. 또, 구동롤러 (11a), 프리롤러 (11) 는 유리기판 (12) 의 막형성 부분에 접촉하지 않도록, 유리기판 (12) 의 양단의 위치에 배치되어 유리기판 (12) 을 지지하고 있다.

유리기판 (12) 의 박막의 반송방향의 막의 두께 및 균일성은 반송기 (11) 에 의한 이동속도를 조정함으로써, 원하는 조건으로 조정할 수 있지만, 유리기판 (12) 이 대형으로 됨에 따라, 유리기판 (12) 의 반송방향에 수직인 방향 (이후, 판폭 방향 (L) 이라고 부른다. 판폭 방향 (L) 에 관해서는 도 3 참조) 의 막두께, 요컨대 판폭 방향 (L) 의 유리기판 (12) 의 증착박막의 균일성이, 종래의 진공증착기에서는 문제였다. 본 발명은 판폭 방향 (L) 의 증착박막의 균일성을 개선하기 위해서, 후술하는 도 4 내지 도 8 의 증기량 제어수단이나 증기정류수단 등을 사용하여 도 2, 도 3 의 구성으로 함으로써, 본 발명에 관한 진공증착기를 구성하고 있다.

막형성실 (3a) 은 도 2 에 나타내는 바와 같이, 증발실 (18) 로부터 증착실 (25a) 까지의 벽면이 복수의 히터 (13; 가열 수단) 에 의해 가열된 챔버 (14a; 진공용기) 를 갖고 있다. 챔버 (14a) 는 소위, 핫 월 챔버(hot wall chamber)라고 불리는 것으로, 기화된 증착재료 (15) 가 유리기판 (12) 에 도달하는 도중의 과정에서, 벽면 등에 증착하지 않는 구성으로 되어 있고,

도시하지 않은 복수의 온도센서를 사용하여 증착재료 (15) 가 증착되지 않는 온도로 제어되고 있다. 이러한 핫 월 챔버를 사용한 경우, 증착재료의 증기의 이용효율이 향상되는 동시에 막형성속도도 향상된다. 유리기판 (12) 의 하면측에 형성된 챔버 (14a) 의 증착실 (25a) 은 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 의 방향으로 긴 것이고, 적어도, 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 의 피증착영역의 길이를 갖는다.

또한, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 챔버 (14a) 의 하방측에서, 증착재료 (15) 를 갖고, 증착재료 (15) 를 기화 또는 승화시켜, 증착재료 (15) 의 증기를 발생시키는 증발실 (18; 소위, 도가니 부분) 과, 증발실 (18) 로부터 유리기판 (12) 측으로의 증착재료 (15) 의 증기량을, 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 에 있어서, 균일한 분포로 제어하는 스풀셔터 (21; 증기량 제어수단) 와, 복수의 관통구멍을 갖는 고정판 및 가동판으로 구성되고, 증착실 (25a) 내에서의 증착재료 (15) 의 증기의 면내분포 및 흐름을 조절하여, 균일하게 조정하는 다공판 셔터 (23; 증기정류수단) 와, 상기 관통구멍보다 작은 관통구멍을 복수개 갖고, 증착재료 (15) 의 증기의 면내분포 및 흐름을 더욱 조절하는 다공 정류판 (24) 이, 유리기판 (12) 측으로 향해 차례로 배치되어 있다.

증착재료 (15) 의 증기는 스풀셔터 (21), 다공판 셔터 (23), 그리고 다공정류판 (24) 을 거쳐 균일한 분포로 된 후, 증착실 (25a) 에 있어서 유리기판 (12) 에 증착된다. 이들 구성부재도, 증착실 (25a) 과 동일하게, 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 으로, 적어도 유리기판 (12) 의 피증착영역의 판폭 방향의 길이와 동등한 길이를 갖는다. 단, 본 발명의 경우, 후술하는 스풀셔터 (21), 다공판 셔터 (23) 가 판폭 방향 (L) 의 증착의 균일성을 제어하는 기능을 갖기 때문에, 증착실 (18) 의 판폭 방향 (L) 의 길이는 반드시 동등한 길이가 아니어도 된다.

본 실시예에 있어서, 챔버 (14a, 14b, 14c) 는 동일한 구성이고, 막형성하는 박막에 따라서 다른 증착재료 (15, 16, 17) 를 사용한다. 이들 챔버 (14a, 14b, 14c) 는 각각 독립적으로, 도시하지 않은 진공 펌프에 의해 진공도가 적절히 제어되고 있고, 예를 들어, 크라이오 펌프 등을 사용하여 고진공도를 달성하고 있다.

(실시예 2)

스풀셔터 (21) 는 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 에서 균일한 증기량 (농도분포) 을 공급하는 것으로, 동일한 기능을 얻을 수 있다면, 증기가 통과하는 유로의 배치, 방향은 특별히 한정되지 않는다. 스풀셔터 (21) 는, 구체적으로는 증착재료의 증기량을 유리기판의 판폭 방향 (L) 에 있어서 균일하게 공급하기 위해서, 판폭 방향 (L) 의 방향으로 긴 증착실에 대해, 판폭 방향 (L) 의 방향으로 유로를 복수 형성하고, 이들 유로를 통과하는 증기량을 각각 독립적으로 제어가능한 구성으로 하였다. 이러한 구성의 스풀셔터 (21) 의 구조 및 동작을 도 4 를 사용하여 상세하게 설명한다. 또, 도 5 는 스풀셔터 (21) 의 다른 실시예를 나타내는 것이다.

도 4(a) 는 본 발명에 관한 진공증착기를 구성하는 스풀셔터의 사시도이고, 도 4(b), (c) 는 도 4 (a) 를 A-A 선을 화살표 방향에서 본 단면도이고, 스풀셔터의 동작 상황을 나타내는 것이다.

도 4 에 나타내는 바와 같이, 스풀셔터 (21A) 는 적어도 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 의 피증착영역의 길이를 갖는 직육면체의 셔터블록 (31) 과, 셔터블록 (31) 내부의 길이방향으로 형성된 원주상의 공간부분과, 이 원주상의 공간부분에 회전가능하게 끼워맞춰진 원주상의 복수의 셔터 샤프트 (32) 를 갖는다. 요컨대 바꿔말하면 분할된 복수의 원주 (셔터 샤프트 (32)) 를 블록 (31) 내부의 원통상의 공간부분에 판폭 방향 (L) 의 방향으로 종렬로 조합한 것이다. 셔터블록 (31) 에는 대향하는 위치에 입구구멍 (33) 과 출구구멍 (34) 이 형성되어 있고, 이들 복수의 입구구멍 (33), 출구구멍 (34) 은 판폭 방향 (L) 의 방향으로 형성되어 있다. 또한, 셔터 샤프트 (32) 내부에는 대응하는 위치의 입구구멍 (33), 출구구멍 (34) 과 연통하도록 연통구멍 (35) 이 형성되어 있고, 소정 위치에 배치된 경우, 도 4(b) 에 나타내는 바와 같이, 대응하는 위치의 입구구멍 (33), 출구구멍 (34) 과 연통구멍 (35) 이 연통되어 최대의 증기량을 흐르게 할 수 있게 된다.

증기량을 조정하고자 하는 경우에는 도 4(c) 에 나타내는 바와 같이, 셔터 샤프트 (32) 자체를 회전시킴으로써, 입구구멍 (33), 출구구멍 (34) 에 대한 연통구멍 (35) 의 상대위치를 조정하여 연통구멍 (35) 의 개구면적을 감소시켜 증기량을 조정한다. 이 때, 셔터 샤프트 (32) 의 회전은 셔터 샤프트 (32) 의 내부에 형성된 공간부 (36) 의 돌설부 (37) 에, 구동축 (38) 에 관통된 원반상의 키 (39) 의 절결부 (40) 를 끼워맞춰 실시한다 (회전수단). 이것을 사용함으로써, 공간부 (36) 에서의 키 (39) 의 삽입깊이의 위치에 의해, 회전위치를 변경하고자 하는 셔터 샤프트 (32) 를 각각 독립적으로 조정할 수 있고, 적절한 회전 위치로 각각의 셔터 샤프트를 조정함으로써, 판폭 방향 (L) 에 대해 균일한 증기량의 공급이 가능해진다. 또, 셔터 샤프트 (32) 연통구멍 (35) 은 셔터 샤프트 (32) 의 내부에 원주상의 공간부 (36) 를 갖기 때문에, 이 공간부 (36) 를 우회하도록 유로가 형성되어 있다. 또, 셔터 샤프트의 조정은 상기 키 (39) 를 사용하여 수동으로 실시해도 되고 모터 등의 구동수단에 의해 구동축 (38) 의 회전제어 및 삽입위치제어를 실시하여 자동제어를 실시해도 된다.

또, 스풀셔터 (21A) 에 의한 증기량의 제어는 주로 연통구멍 (35) 의 개구면적을 변화시킴으로써 실시하고 있지만, 실제로 스풀셔터 (21A) 를 통과하는 증기량은 다른 물리요소, 예를 들어 증발실 (15) 의 압력과 중간실 (26) 의 압력의 차압에도 영향을 받는다. 그러나, 본 발명에 관한 진공증착기에는 도시하지 않은 진공계가 각 실 (증발실, 중간실, 증착실 등) 에 형성되어 있고, 증발실 (15) 과 중간실 (26) 의 차압이 고려되어 연통실 (35) 의 개구면적이 결정된다. 이는 후술하는 스풀셔터 (21B) 에서도 동일하다. 또한, 후술하는 다공판 셔터 (23) 의 경우에도 중간실 (26) 과 증착실 (25a) 의 차압이 고려되어 관통구멍의 개구면적이 결정된다.

(실시예 3)

도 5(a) 는 본 발명에 관한 진공증착기를 구성하는 스풀셔터의 다른 실시예의 사시도이고, 도 5(b), (c) 는 도 5(a) 의 B-B 선을 화살표방향에서 본 단면도로, 스풀셔터의 동작상황을 나타내는 것이다.

도 5 에 나타내는 바와 같이, 스풀셔터 (21B) 는 적어도 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 의 피증착영역의 길이를 갖는 직육면체의 셔터블록 (41) 과, 셔터블록 (41) 의 내부의 길이방향에 형성된 원주상의 공간부분과, 이 원주상의 공간부분에 끼워맞춰진 원주상의 복수의 셔터 샤프트 (42) 를 갖는다. 셔터블록 (41) 에는 대향하는 위치에 입구구멍 (43) 과 출구구멍 (44) 이 형성되어 있고, 셔터 샤프트에 형성된 연통구멍 (45) 이 소정 위치에 배치된 경우, 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 입구구멍 (43), 연통구멍 (45), 출구구멍 (44) 이 완전히 연통되어, 최대의 증기량을 흐르게 할 수 있게 된다. 증기량을 조정하고자 하는 경우에는 도 5(c) 에 나타내는 바와 같이, 셔터 샤프트 (42) 를 회전시킴으로써, 입구구멍 (43), 출구구멍 (44) 에 대한 연통구멍 (45) 의 상대위치를 조정하여 연통구멍 (45) 의 개구면적을 감소시켜 증기량을 조정한다.

셔터 샤프트 (42) 의 회전은 셔터 샤프트 (32) 의 원주 외면에 형성된 노브 (47) 를 사용하여 실시하고, 이 노브 (47) 는 셔터블록 (41) 에 형성된 구멍 (46) 에 의해, 외부에서 조정할 수 있도록 구성되어 있다 (회전수단). 다른 셔터 샤프트 (42) 의 회전위치를 조정하는 경우에는 다른 셔터 샤프트 (42) 의 노브 (47) 에 의해 실시하여 각각의 셔터 샤프트 (42) 의 회전위치를 독립적으로 조정할 수 있게 된다. 본 실시예의 경우, 노브 (47) 를 사용하여 회전위치를 조정하기 때문에, 셔터 샤프트 (42) 의 연통구멍 (45) 은 직선의 유로이면 되고, 실시예 2 의 셔터 샤프트 (32) 의 연통구멍 (35) 과 비교하여 용이하게 제작할 수 있다.

(실시예 4)

다공판 셔터 (23) 는 더욱 작은 관통구멍을 다수개 갖는 다공정류판 (24) 과 함께, 유리기판 (12) 의 하면측에, 유리기판 (12) 의 피증착면에 대하여 평행하게 배치되어 있고, 다공정류판 (24) 과 함께, 증착실내, 더욱 언급하면, 증착실내에 노출된 유리기판 (12) 의 피증착영역의 전체면에 있어서, 증착재료의 증기량의 면내 분포 및 면내의 흐름을 균일하게 조절하여 유리기판 (12) 상에 균일한 증착박막을 형성하는 것이다. 상기 다공판 셔터 (23) 의 구조 및 동작을, 도 6, 도 7 을 사용하여 설명한다. 또, 도 8 은 다공판 셔터 (23) 의 다른 실시예를 나타낸 것이다.

도 6(a), (b) 에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 관한 다공판 셔터 (23) 는 적어도 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 의 피증착영역의 길이를 갖는 고정 다공판 (61) 과, 자루부 (62a, 62b, 62c) 를 사용함으로써, 고정 다공판 (61) 의 평면상을 수평이동가능한 가동 다공판 (63a, 63b, 63c; 개구면적 제어수단) 을 복수개 갖는다 (도 6 에서는 3 개). 바꿔 말하면 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 은 고정 다공판 (61) 상의 동일 평면을, 서로 다른 영역에서, 판폭 방향 (L) 의 방향으로 수평이동가능하도록 배치되어 있다.

고정 다공판 (61) 에는 원형상 또는 타원형상의 복수의 관통구멍 (64; 제 1 관통구멍) 이 형성되어 있고, 이들 관통구멍 (64) 에 대응하는 위치에, 동일하게 원형상 또는 타원형상의 관통구멍 (65a, 65b, 65c; 제 2 관통구멍) 이 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 에 형성되어 있다. 예를 들어, 관통구멍 (64) 과 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 을 동일 형상, 동일 사이즈, 동일 간격으로 한 경우에는 소정 위치에 있어서는 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 이 관통구멍 (64) 을 막지 않고, 증기가 통과하는 최대의 개구면적을 얻을 수 있고, 그 소정 위치로부터 이동시킴으로서, 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 이 관통구멍 (64) 의 일부를 막아 개구면적을 조정한 상태로 할 수 있다 (도 6(c) 참조).

또한, 상기 다공판 셔터 (23) 에서는 고정 다공판 (61) 의 평면상에, 복수의 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 을 배치하였기 때문에, 각각의 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 을 독립적으로 이동시킴으로써, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 을 통과하는 증기량을, 각각의 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 에 의해 독립적으로 제어할 수 있다. 도 6 에 나타낸 다공판 셔터 (23) 에서는 유리기판 (12) 의 판폭 방향 (L) 에 대하여 중앙부의 위치에 해당하는 가동 다공판 (63b) 과, 주변부의 위치에 해당하는 가동 다공판 (63a, 63c) 을 가지므로, 특히 박막의 막두께차가 커지기 쉬운 유리 기판 (12)

의 중앙부와 주변부에 있어서의 증기량을 균등하게 되도록 정류함으로써, 판폭 방향 L 에서의 박막의 막두께가 균일해지도록 되어 있다. 또한, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 지지 용이성을 고려하면, 고정 다공판 (61) 상에 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 을 배치한 것이 좋지만, 반드시 이 배치에 한정하지 않아도 된다. 또, 관통구멍 (64, 65a, 65b, 65c) 의 수, 크기, 배치위치는 필요로 하는 증기량에 의해 결정한다.

(실시예 5)

도 7(a), (b) 는 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 이 등간격으로 배치된 경우에 있어서, 각각의 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 의 위치관계를 나타내는 도면이다.

도 7(a) 에 나타내는 바와 같이 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 이 동일 간격 W_1 로 배치된 경우, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 을 소정 위치에 배치했을 때는, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 인접하는 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 끼리의 간격도, 동일한 간격 W_1 이 된다. 그리고 도 7(b) 에 나타내는 바와 같이, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 을 이동한 경우에는, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 인접하는 관통구멍 (65a, 65b, 65c) 끼리의 간격만이, 간격 W_2, W_3 으로 변화한다. 이 때, 가동 다공판 (63a, 63b, 63c) 의 위치에 따라, 도시하지 않은 고정 다공판의 관통구멍 (64) 이 막혀 개구면적이 변화되어, 통과하는 증기량도 변화하게 된다.

(실시예 6)

도 7(c), (d) 는, 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 의 관통구멍 (67a, 67b, 67c) 이 불등간격으로 배치된 경우에 있어서, 각각의 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 의 관통구멍 (67a, 67b, 67c) 의 위치관계를 나타내는 도면이다.

도 7(c) 에 나타내는 바와 같이, 관통구멍 (67a) 끼리가 동일 간격 W_4 이고, 관통구멍 (67b) 끼리가 동일 간격 W_6 이고, 관통구멍 (67c) 끼리가 동일 간격 W_8 로 배치된 경우, 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 을 소정 위치에 배치했을 때, 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 의 인접하는 관통구멍 (67a, 67b, 67c) 끼리의 간격, 구체적으로는 관통구멍 (67a) 과 관통구멍 (67b) 의 간격은 간격 W_5 이고, 관통구멍 (67b) 와 관통구멍 (67c) 의 간격은 간격 W_7 이다. 그리고, 도 7(b) 에 나타내는 바와 같이 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 을 이동한 경우에는, 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 의 인접하는 관통구멍 (67a, 67b, 67c) 끼리의 간격만이, 간격 W_9, W_{10} 으로 변화한다. 이 때, 가동 다공판 (66a, 66b, 66c) 의 위치에 따라, 도시하지 않은 고정 다공판의 관통구멍 (64) 이 막혀, 개구면적이 변화되고, 통과하는 증기량도 변화하게 된다. 증기량이 공급과잉으로 되기 쉬운 부분, 반대로 증기량이 공급부족으로 되기 쉬운 부분이 있는 경우, 도 7(c), (d) 에 나타낸 바와 같이, 관통구멍의 밀도를 조밀하지 않게 또는 조밀하게 하는, 즉, 관통구멍의 간격을 크게 또는 작게 함으로써, 증기량의 분포를 제어하도록 할 수도 있다.

(실시예 7)

도 6, 도 7 에 나타낸 다공판 셔터 (23) 에서는, 관통구멍의 형상으로서 원형상 또는 타원형상인 것을 사용하였으나, 각종 관통구멍의 형상, 나아가서는 각종 관통구멍의 조합을 사용하여, 다공판 셔터 (23) 를 구성할 수도 있고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한, 어떠한 조합이어도 상관없다. 도 8 에 그 몇 가지를 예시하여 설명한다.

도 8(a) 는 다공판 셔터의 다른 일례를 나타내는 것이다. 고정 다공판 (61) 은 전술한 것과 동등한 것으로, 원형상의 관통구멍 (64) 을 복수 갖는다. 고정 다공판 (61) 상에 이동가능하게 배치되는 가동 다공판 (71a ; 개구면적 제어수단) 은 쐐기형 형상이고, 소정 간격으로 배치된 U자형의 슬릿 (72a) 을 복수 갖고, 가동 다공판 (71a) 을 이동시킴으로써, 관통구멍 (64) 의 개구면적을 변화시켜 통과하는 증기량을 조정한다.

(실시예 8)

또, 도 8(b) 도, 다공판 셔터의 다른 일례를 나타내는 것으로, 고정 다공판 (73) 및 고정 다공판 (73) 상에 이동 가능하게 배치되는 가동 다공판 (75a ; 개구면적 제어수단) 은, 모두 동일한 사이즈, 동일한 직사각형 형상의 관통구멍 (74, 76a) 을 복수개 갖는 구성이다. 가동 다공판 (75a) 을 이동시킴으로써, 관통구멍 (74) 의 개구면적을 변화시켜, 통과하는 증기량을 조정한다. 본 실시예의 다공판 셔터의 경우, 고정 다공판 (73), 가동 다공판 (75a) 은, 모두 동일한 사이즈, 동일한 직사각형 형상의 관통구멍 (74, 76) 을 갖고, 관통구멍의 개구폭이 가동 다공판의 이동방향으로 수직인 방향에서 동일하므로, 가동 다공판 (75a) 을 이동한 경우에는, 그 이동량에 선형에 비례하여 개구면적을 변화시키게 되어, 그 변화에 따라 통과하는 증

기량도 선형으로 변화한다. 반대로 도 6, 도 7 에 나타낸 원형상 또는 타원형상의 관통구멍을 이용한 다공판 셔터 (23) 의 경우에는, 관통구멍의 개구폭이 가동 다공판의 이동방향에 수직인 방향에서 상이하므로, 가동 다공판 (63a) 등의 이동에 따라, 그 이동량에 비선형으로 개구면적을 변화시킴으로써, 그 변화에 따라 통과하는 증기량도 비선형으로 변화된다.

(실시예 9)

또, 도 8(c) 도 다공판 셔터의 다른 일례를 나타내는 것이다. 본 실시예의 고정 다공판 (73) 은, 실시예 8 과 동일하게 직사각형 형상의 관통구멍 (74) 을 복수개 갖는 구성이지만, 고정 다공판 (73) 상에 이동 가능하게 배치되는 가동 다공판 (79a ; 개구면적 제어 수단) 에서는, 특수한 형상의 관통구멍 (80a) 을 복수개 갖는 구성이다. 이 관통구멍 (80a) 은, 크기가 다른 2 개의 직사각형 형상의 관통구멍을 사다리꼴 형상의 관통구멍으로 일체로 한 것으로, 예컨대 크리켓 방망이 형상 (battledore형상)으로도 불리는 형상이다. 본 실시예의 다공판 셔터의 경우, 고정 다공판 (73) 이 직사각형인 관통구멍 (74) 을, 가동 다공판 (75a) 이 크리켓 방망이 형상의 관통구멍 (80a) 을 가지므로, 가동 다공판 (79a) 을 이동한 경우, 이동방향에 대해 수직방향의 관통구멍 (80a) 의 폭이 큰 장소에서는, 가동 다공판 (79a) 의 이동에 따라 선형으로 크게 그 개구면적을 변화시킬 수 있고, 이동방향에 대해 수직방향의 관통구멍 (80a) 의 폭이 작은 장소에서는, 가동 다공판 (79a) 의 이동에 따라 선형으로 작게 그 개구면적을 변화시킬 수 있다. 즉, 이동량에 대해 변화량을 크게 하고자 하는 부분은 관통구멍의 폭을 크게 하고, 변화량을 작게 하고자 하는 부분은 관통구멍의 폭을 작게 함으로써, 원하는 개구면적의 변화특성을 갖는 것으로 할 수 있어, 그 개구면적의 변화에 따라 통과하는 증기량도 변화하게 된다.

이와 같이, 관통구멍의 형상, 관통구멍의 조합 등에 의해, 원하는 변화특성, 원하는 제어범위의 증기량을 제어할 수 있게 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 유리기판의 판폭 방향에, 증착재료의 증기량을 제어하거나 그 흐름을 정류하거나 하는 수단을 갖기 때문에, 판폭 방향의 증착분포 제어가 가능해져 증착을 균일화할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

진공용기 내에 형성되며 기판을 반송하는 반송수단과,

상기 기판의 하면측에 형성되며 적어도 상기 기판의 반송방향에 수직인 방향인 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 증착실과,

상기 진공용기의 하방측에 형성되며 증착재료를 기화 또는 승화시켜 상기 증착재료의 증기를 발생시키는 증발실과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에 상기 기판의 상기 판폭 방향에서의 상기 증발실로부터의 상기 증착재료의 증기량을 제어하는 증기량 제어수단과,

상기 증발실에서 상기 증착실까지 진공용기의 벽면을 가열하는 가열수단을 구비하고,

상기 증기량 제어수단은,

상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수의 입구구멍 및 그것에 대응하는 복수의 출구구멍을 구비한 블록과,

상기 블록 내에 회전가능하게 끼워 맞춰지며 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수 배치된 원주형상의 셔터 샤프트와,

각각의 상기 셔터 샤프트에 형성되며, 상기 하나의 입구구멍과 그것에 대응하는 상기 하나의 출구구멍을 연통시키는 연통구멍을 갖는 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 2.

진공용기 내에 형성되며 기판을 반송하는 반송수단과,

상기 기판의 하면측에 형성되며 적어도 상기 기판의 반송방향에 수직인 방향인 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 증착실과,

상기 진공용기의 하방측에 형성되며 복수의 증착재료를 기화 또는 승화시켜 상기 증착재료의 증기를 발생시키는 복수의 증발실과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에 상기 기판의 하면측에 상기 기판의 피증착면에 평행하게 배치되어 상기 증착실내에서의 상기 증착재료의 증기의 분포 및 흐름을 조정하는 증기 정류수단과,

상기 증발실에서 상기 증착실까지 진공용기의 벽면을 가열하는 가열수단을 구비하고,

상기 증기 정류수단은,

복수의 제 1 관통구멍을 구비한 고정판과,

상기 고정판의 평면상을, 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 움직일 수 있게 배치되는 동시에, 상기 복수의 제 1 관통구멍의 개구면적을 제어하는 개구면적 제어수단을 구비한 복수의 가동판을 갖는 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 3.

진공용기 내에 형성되며 기판을 반송하는 반송수단과,

상기 기판의 하면측에 형성되며 적어도 상기 기판의 반송방향에 수직인 방향인 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 증착실과,

상기 진공용기의 하방측에 형성되며 증착재료를 기화 또는 승화시켜 상기 증착재료의 증기를 발생시키는 증발실과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에 상기 기판의 상기 판폭 방향에서의 증발실로부터의 상기 증착재료의 증기량을 제어하는 증기량 제어수단과,

적어도, 상기 기판의 상기 판폭 방향의 피증착영역의 길이를 갖는 동시에 상기 증기량 제어수단의 상방측인 상기 기판의 하면측에, 상기 기판의 피증착면에 평행하게 배치되어 상기 증착실에서의 상기 증착재료의 증기의 분포 및 흐름을 조정하는 증기 정류수단과,

상기 증발실에서 상기 증착실까지 진공용기의 벽면을 가열하는 가열수단을 구비하고,

상기 증기량 제어수단은,

상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수의 입구구멍 및 그것에 대응하는 복수의 출구구멍을 구비한 블록과,

상기 블록 내에 회전가능하게 끼워 맞춰지며 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 복수 배치된 원주형상의 셔터 샤프트와,

각각의 상기 셔터 샤프트에 형성되며 상기 하나의 입구구멍과 그것에 대응하는 대응하는 상기 하나의 출구구멍을 연통시키는 연통구멍을 갖고,

상기 증기 정류수단은,

복수의 제 1 관통구멍을 구비한 고정판과,

상기 고정판의 평면상을, 상기 기판의 상기 판폭 방향으로 움직일 수 있게 배치되는 동시에, 상기 복수의 제 1 관통구멍의 개구면적을 제어하는 개구면적 제어수단을 구비한 복수의 가동판을 갖는 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 증기량 제어수단은,

상기 셔터 샤프트의 내부 또는 외부에 상기 셔터 샤프트를 회전시키는 회전수단을 갖는 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 5.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

상기 개구면적 제어수단을 복수의 제 2 관통구멍으로 하고,

상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍을 소정 간격으로 배치하는 동시에, 상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍의 개구폭이 상기 가동판의 이동방향에 수직인 방향에서 동일한 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 6.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

상기 개구면적 제어수단을 복수의 제 2 관통구멍으로 하고,

상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍을 소정 간격으로 배치하는 동시에, 상기 제 1 관통구멍 및 상기 제 2 관통구멍의 개구폭이 상기 가동판의 이동방향에 수직인 방향에서 다른 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 7.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

상기 개구면적 제어수단을 소정 간격으로 배치한 복수의 슬릿으로 한 것을 특징으로 하는 진공증착기.

청구항 8.

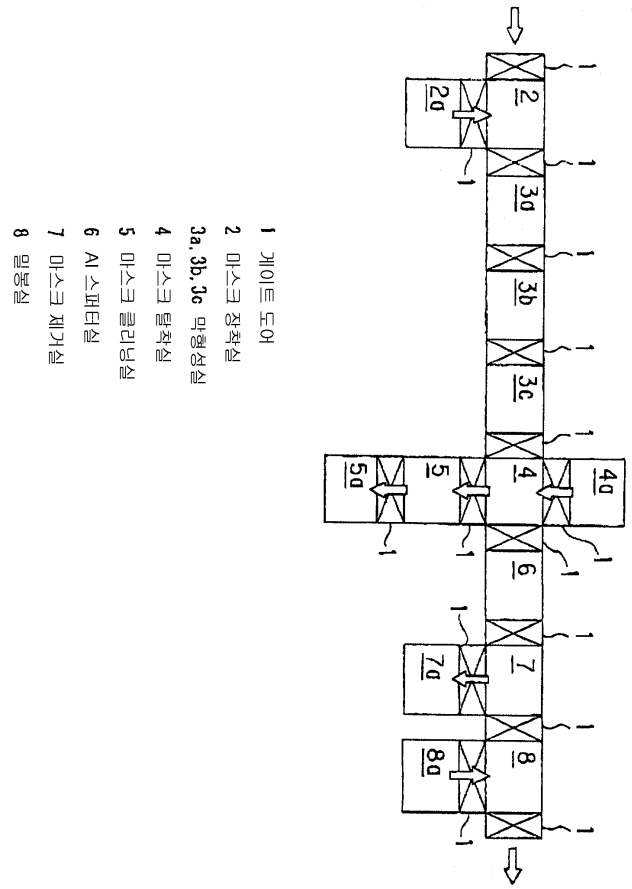
제 5 항에 있어서,

상기 증기 정류수단은,

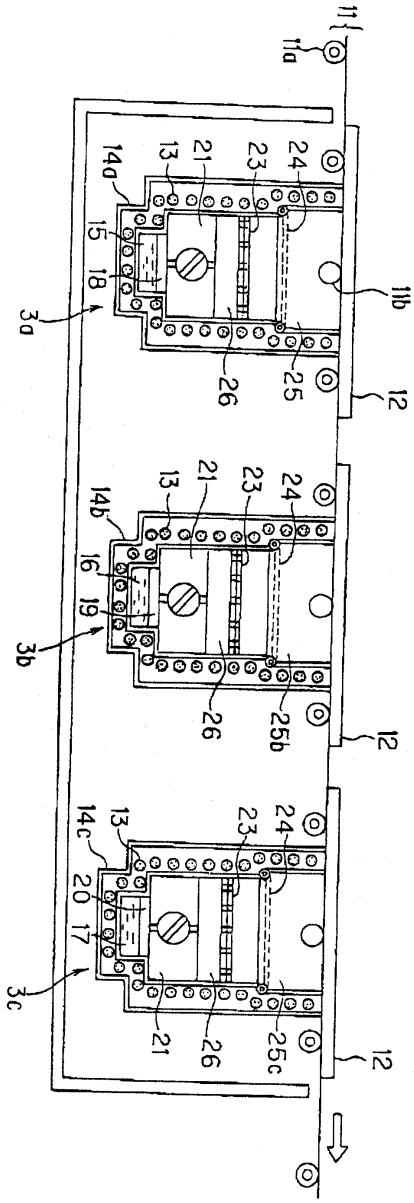
상기 소정 간격을 상기 증착실내에서의 상기 증착재료의 증기 분포가 균일해지는 간격으로 한 것을 특징으로 하는 진공증착기.

도면

도면1

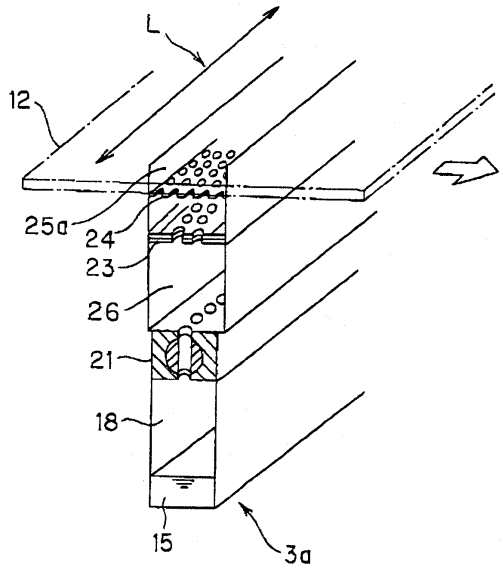


도면2

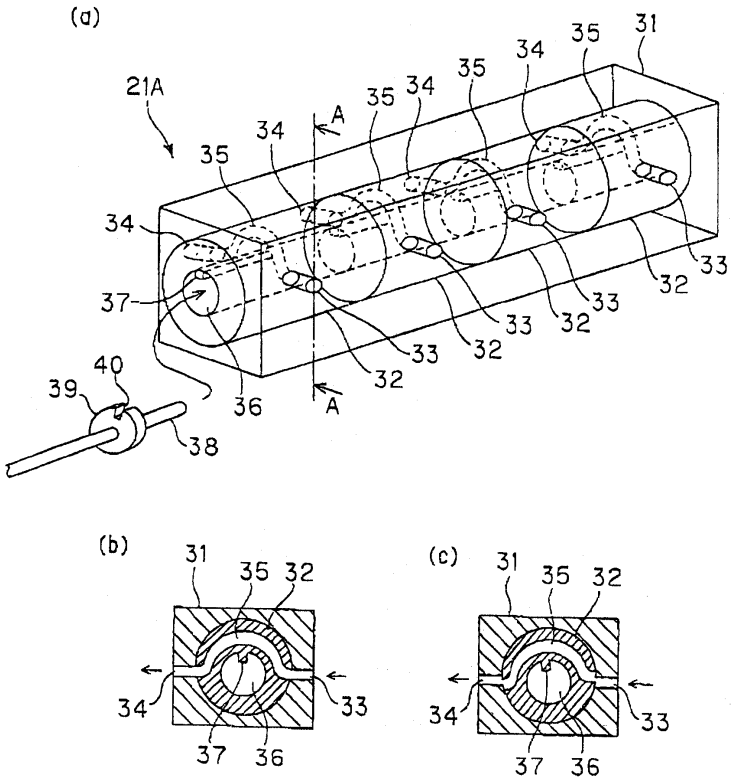


11 반송기
12 유리기판
13 히터
14a, 14b, 14c 챔버
15, 16, 17 증착재료
18, 19, 20 증발실
21 스풀 셔터
23 다공판 셔터
24 다공정류판
25a, 25b, 25c 증착실

도면3

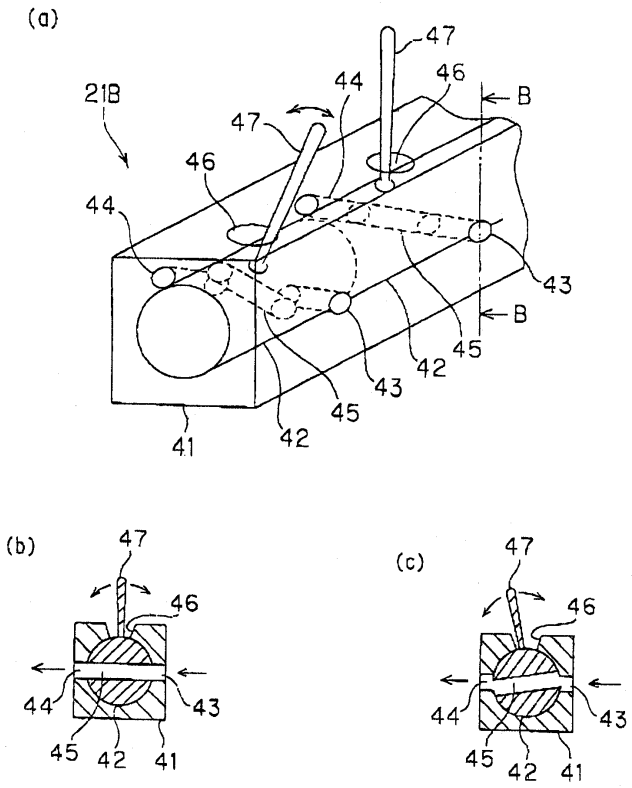


도면4



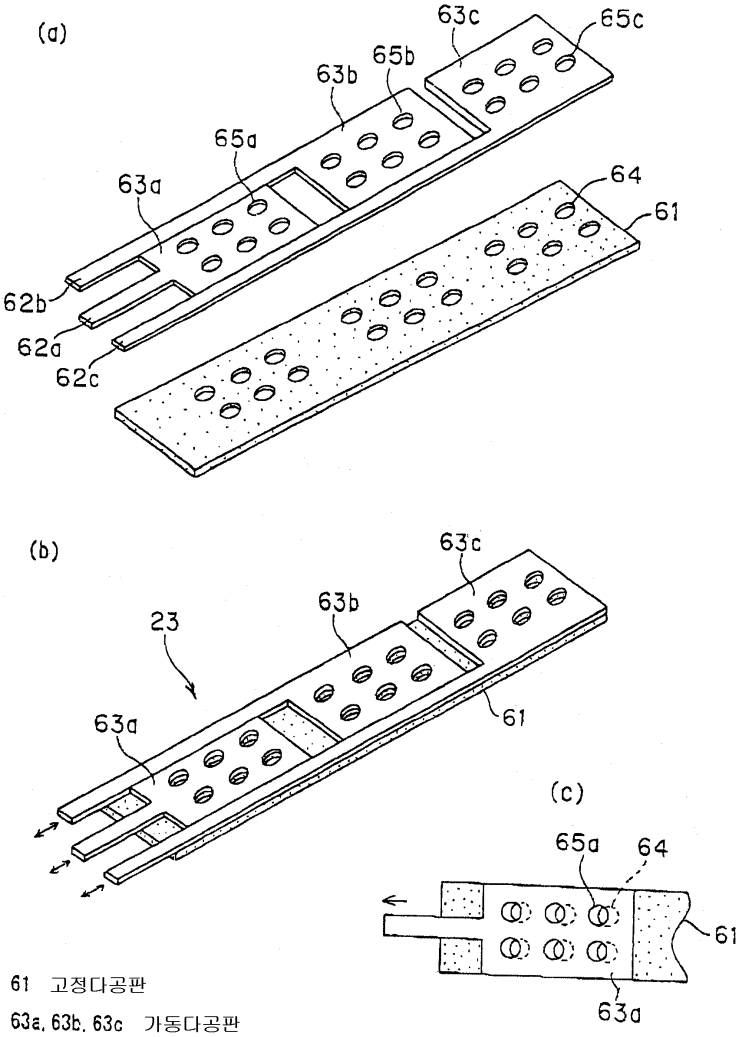
31 셔터블록
32 셔터 샤프트
33 입구구멍
34 출구구멍
35 연통구멍

도면5



41 셔터블록
42 셔터 샤프트
43 입구구멍
44 출구구멍
45 연통구멍

도면6

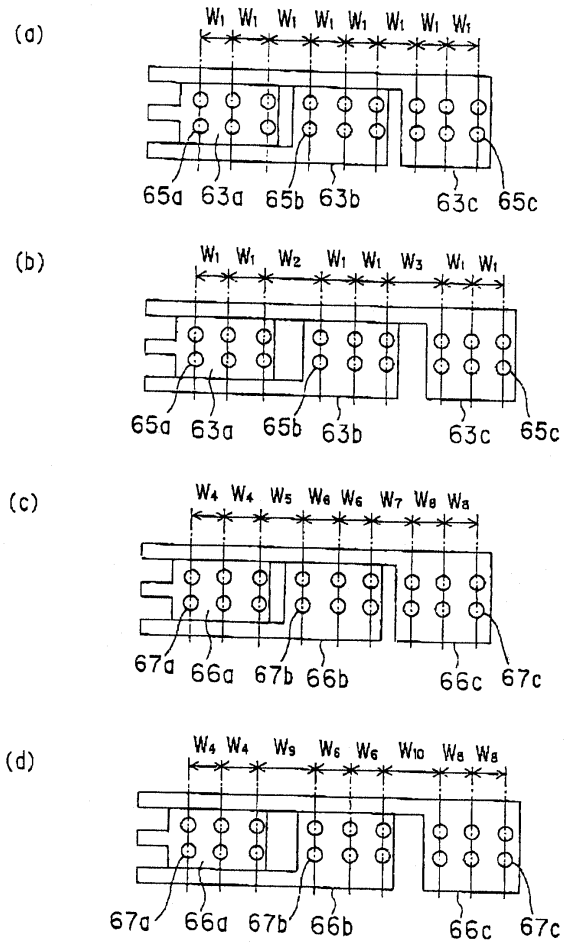


61 고정다공판

63a, 63b, 63c 가동다공판

64, 65a, 65b, 65c 관통구멍

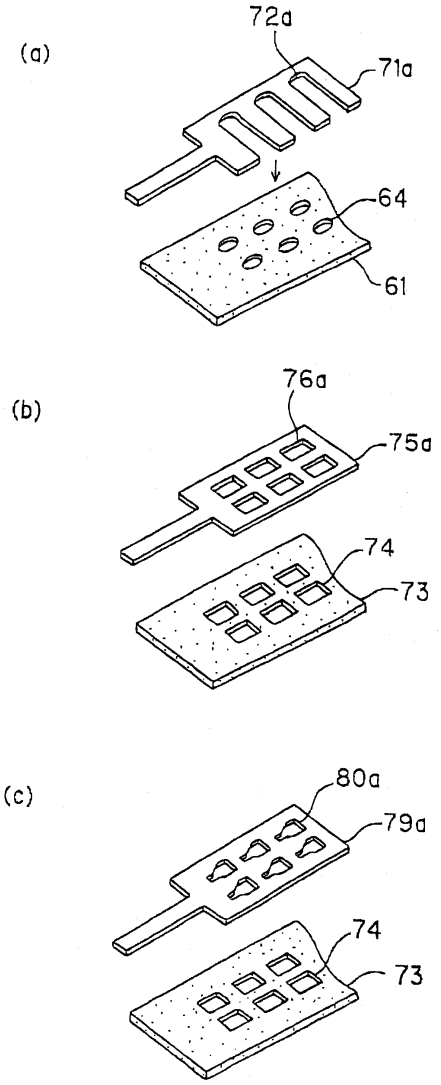
도면7



66a, 66b, 66c 가동다공판

67a, 67b, 67c 관통구멍

도면8



72a 슬릿
73 고정다공판
74 관통구멍
71a, 75a, 79a 가동다공판
76a, 80a 관통구멍