



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월07일
(11) 등록번호 10-1673017
(24) 등록일자 2016년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 17/00 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
C23C 14/12 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0074382
(22) 출원일자 2010년07월30일
심사청구일자 2015년05월13일
(65) 공개번호 10-2012-0012300
(43) 공개일자 2012년02월09일
(56) 선행기술조사문헌
US20080115729 A1*
US20070054044 A1*
US20070178708 A1*
KR1020070109408 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이명기
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
이성봉
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
최명환
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 30 항

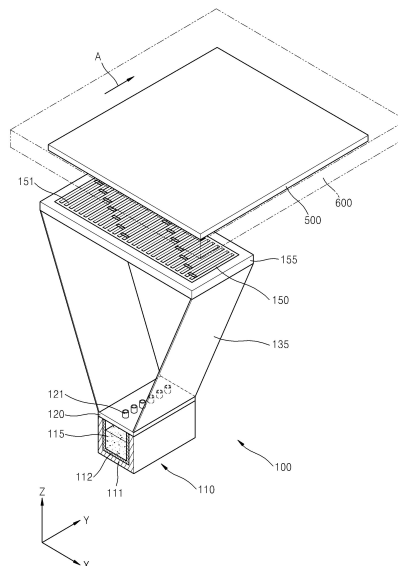
심사관 : 손동연

(54) 발명의 명칭 박막 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 일 측면은 패터닝 슬릿 시트가 처지는 것을 방지하며, 패터닝 슬릿 시트의 인장력을 증가시킬 수 있는 박막 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

기관상에 박막을 형성하기 위한 박막 증착 장치에 있어서,

증착 물질을 방사하는 증착원;

상기 증착원의 일 측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 증착원 노즐들이 형성된 증착원 노즐부;

상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2방향을 따라 복수 개의 패터닝 슬릿들이 형성되는 패터닝 슬릿 시트; 및

상기 패터닝 슬릿 시트가 상기 증착원을 향하여 처지는 것을 방지하도록, 상기 복수 개의 패터닝 슬릿들 중 상기 제2방향에 있어서 두 개 또는 그 이상의 서로 이웃하는 패터닝 슬릿들을 가로질러 상기 패터닝 슬릿 시트를 지지하는 복수 개의 지지부들;을 구비하며,

상기 복수 개의 지지부들은 상기 제2방향에 있어서 서로 인접하지 않도록 배치되고, 상기 기관이 상기 박막 증착 장치에 대하여 상기 제1방향을 따라 이동하면서 증착이 수행되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 증착원, 상기 증착원 노즐부 및 상기 패터닝 슬릿 시트는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 증착원 및 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트는 상기 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 연결 부재에 의해 결합되어 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 연결 부재는 상기 증착원 및 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트 사이의 공간을 외부로부터 밀폐하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 증착원 노즐들은 소정 각도 틸트 되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수 개의 증착원 노즐들은 상기 제1 방향을 따라 형성된 두 열(列)의 증착원 노즐들을 포함하며, 상기 두 열(列)의 증착원 노즐들은 서로 마주보는 방향으로 틸트되어 있는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수 개의 증착원 노즐들은 상기 제1 방향을 따라 형성된 두 열(列)의 증착원 노즐들을 포함하며,

상기 두 열(列)의 증착원 노즐들 중 제1 측에 배치된 증착원 노즐들은 패터닝 슬릿 시트의 제2 측 단부를 바라 보도록 배치되고,

상기 두 열(列)의 증착원 노즐들 중 제2 측에 배치된 증착원 노즐들은 패터닝 슬릿 시트의 제1 측 단부를 바라 보도록 배치되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 교차하도록 배치된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 수직이 되도록 배치된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서,

서로 인접하여 배치되는 상기 지지부들은 상기 지지부들의 길이 방향으로의 연장선 상에 배치되지 않는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 하나의 패터닝 슬릿을 둘 또는 그 이상의 영역으로 분할하는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수 개의 패터닝 슬릿들 중 어느 하나의 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열은 상기 패터닝 슬릿에 인접한 다른 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열과 서로 상이한 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 제2 방향으로 연장되고 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 복수 개가 배치되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 지지부들은 등간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 지지부에 의해 상기 패터닝 슬릿은 복수 개의 패터닝 개구로 분할되며,

상기 패터닝 개구의 서로 마주보는 꼭지점을 연결하는 강화부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 18

기관상에 박막을 형성하기 위한 박막 증착 장치에 있어서,

증착 물질을 방사하는 증착원;

상기 증착원의 일 측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 증착원 노즐들이 형성된 증착원 노즐부;

상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 상기 제1 방향을 따라 복수 개의 패터닝 슬릿들이 배치되는 패터닝 슬릿 시트;

상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트 사이에 상기 제1 방향을 따라 배치되어, 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획하는 복수 개의 차단판들을 구비하는 차단판 어셈블리; 및

상기 패터닝 슬릿 시트가 상기 증착원을 향하여 처지는 것을 방지하도록, 상기 복수 개의 패터닝 슬릿들 중 상기 제2방향에 있어서 두 개 또는 그 이상의 서로 이웃하는 패터닝 슬릿들을 가로질러 상기 패터닝 슬릿 시트를 지지하는 복수 개의 지지부들;을 포함하고,

상기 복수 개의 지지부들은 상기 제2방향에 있어서 서로 인접하지 않도록 배치되고, 상기 박막 증착 장치는 상기 기관과 이격되도록 배치되며,

상기 박막 증착 장치와 상기 기관은 서로 상대적으로 이동되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 복수 개의 차단판들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향을 따라 연장되도록 형성된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 차단판 어셈블리는, 복수 개의 제1 차단판들을 구비하는 제1 차단판 어셈블리와, 복수 개의 제2 차단판들을 구비하는 제2 차단판 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 복수 개의 제1 차단판들 및 상기 복수 개의 제2 차단판들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향을 따라 연장되도록 형성된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 복수 개의 제1 차단판들 및 상기 복수 개의 제2 차단판들 각각은 서로 대응되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 23

제18항에 있어서,

상기 증착원과 상기 차단판 어셈블리는 서로 이격된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 24

제18항에 있어서,

상기 차단판 어셈블리와 상기 패터닝 슬릿 시트는 서로 이격된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 25

제18항에 있어서,

상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 교차하도록 배치된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 수직이 되도록 배치된 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

제18항에 있어서,

서로 인접하여 배치되는 상기 지지부들은 상기 지지부들의 길이 방향으로의 연장선 상에 배치되지 않는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 30

제18항에 있어서,

상기 지지부는 상기 하나의 패터닝 슬릿을 둘 또는 그 이상의 영역으로 분할하는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 복수 개의 패터닝 슬릿들 중 어느 하나의 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열은 상기 패터닝 슬릿에 인접한 다른 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열과 서로 상이한 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 32

제18항에 있어서,

상기 지지부는 상기 제2 방향으로 연장되고 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 복수 개가 배치되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 지지부들은 등간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 지지부에 의해 상기 패터닝 슬릿은 복수 개의 패터닝 개구로 분할되며,

상기 패터닝 개구의 서로 마주보는 꼭지점을 연결하는 강화부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 박막 증착 장치.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 박막 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 표시장치는 시야각이 넓고 컨트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시장치는 서로 대향된 제1 전극 및 제2 전극 사이에 발광층 및 이를 포함하는 중간층을 구비한다. 이때 상기 전극들 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 독립 증착 방식이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 표시장치를 제작하기 위해서는, 박막 등이 형성될 기관 면에, 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 밀착시키고 박막 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 박막을 형성한다.

[0004] 그러나, 이러한 파인 메탈 마스크를 이용하는 방법은 5G 이상의 마더 글래스(mother-glass)를 사용하는 대면적화에는 부적합하다는 한계가 있다. 즉, 대면적 마스크를 사용하면 자중에 의해 마스크의 휨 현상이 발생되는데, 이 휨 현상에 의한 패턴의 왜곡이 발생할 수 있기 때문이다. 이는 패턴에 고정세를 요하는 현 경향과 배치되는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 종래의 파인 메탈 마스크를 이용한 증착 방법의 한계를 극복하기 위한 것으로 대형 기관의 양산 공정에 더욱 적합하고, 패터닝 슬릿 시트가 처지는 것을 방지할 수 있는 박막 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치는, 기관상에 박막을 형성하기 위한 박막 증착 장치에 있어서, 증착 물질을 방사하는 증착원과, 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 증착원 노즐들이 형성된 증착원 노즐부와, 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2방향을 따라 복수 개의 패터닝 슬릿들이 형성되는 패터닝 슬릿 시트와, 상기 패터닝 슬릿 시트가 상기 증착원을 향하여 처지는 것을 방지하도록 상기 패터닝 슬릿 시트를 지지하는 지지부를 구비하며, 상기 기관이 상기 박막 증착 장치에 대하여 상기 제1방향을 따라 이동하면서 증착이 수행된다.

[0007] 본 발명에 있어서, 상기 증착원, 상기 증착원 노즐부 및 상기 패터닝 슬릿 시트는 일체로 형성될 수 있다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 증착원 및 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트는 상기 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 연결 부재에 의해 결합되어 일체로 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 연결 부재는 상기 증착원 및 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트 사이의 공간을 외부로부터 밀폐하도록 형성될 수 있다.

- [0010] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 증착원 노즐들은 소정 각도 틸트 되도록 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 증착원 노즐들은 상기 제1 방향을 따라 형성된 두 열(列)의 증착원 노즐들을 포함하며, 상기 두 열(列)의 증착원 노즐들은 서로 마주보는 방향으로 틸트될 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 증착원 노즐들은 상기 제1 방향을 따라 형성된 두 열(列)의 증착원 노즐들을 포함하며, 상기 두 열(列)의 증착원 노즐들 중 제1 측에 배치된 증착원 노즐들은 패터닝 슬릿 시트의 제2 측 단부를 바라보도록 배치되고, 상기 두 열(列)의 증착원 노즐들 중 제2 측에 배치된 증착원 노즐들은 패터닝 슬릿 시트의 제1 측 단부를 바라보도록 배치될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 교차하도록 배치될 수 있다.
- [0014] *본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 수직이 되도록 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 두 개 또는 그 이상의 서로 이웃하는 상기 패터닝 슬릿들을 연결하여 상기 패터닝 슬릿 시트를 지지할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 복수 개로 이루어질 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 서로 인접하여 배치되는 상기 지지부들은 상기 지지부들의 길이 방향으로의 연장선 상에 배치되지 않을 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 하나의 패터닝 슬릿을 둘 또는 그 이상의 영역으로 분할할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 패터닝 슬릿들 중 어느 하나의 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열은 상기 패터닝 슬릿에 인접한 다른 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열과 서로 상이할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 제2 방향으로 연장되고 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 복수 개가 배치될 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 지지부들은 등간격으로 배치될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서, 상기 지지부에 의해 상기 패터닝 슬릿은 복수 개의 패터닝 개구로 분할되며, 상기 패터닝 개구의 서로 마주보는 꼭지점을 연결하는 강화부재를 구비할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 증착 장치는, 기관상에 박막을 형성하기 위한 박막 증착 장치에 있어서, 증착 물질을 방사하는 증착원과, 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 증착원 노즐들이 형성된 증착원 노즐부와, 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 상기 제1 방향을 따라 복수 개의 패터닝 슬릿들이 배치되는 패터닝 슬릿 시트와, 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트 사이에 상기 제1 방향을 따라 배치되어, 상기 증착원 노즐부와 상기 패터닝 슬릿 시트 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획하는 복수 개의 차단판들을 구비하는 차단판 어셈블리와, 상기 패터닝 슬릿 시트가 상기 증착원을 향하여 처지는 것을 방지하도록 상기 패터닝 슬릿 시트를 지지하는 지지부를 포함하고, 상기 박막 증착 장치는 상기 기관과 이격되도록 배치되며, 상기 박막 증착 장치와 상기 기관은 서로 상대적으로 이동될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 차단판들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향을 따라 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, 상기 차단판 어셈블리는, 복수 개의 제1 차단판들을 구비하는 제1 차단판 어셈블리와, 복수 개의 제2 차단판들을 구비하는 제2 차단판 어셈블리를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 제1 차단판들 및 상기 복수 개의 제2 차단판들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향을 따라 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 제1 차단판들 및 상기 복수 개의 제2 차단판들 각각은 서로 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서, 상기 증착원과 상기 차단판 어셈블리는 서로 이격될 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서, 상기 차단판 어셈블리와 상기 패터닝 슬릿 시트는 서로 이격될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 교차하도록 배치될 수 있다.

- [0031] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 패터닝 슬릿의 길이 방향과 수직이 되도록 배치될 수 있다.
- [0032] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 두 개 또는 그 이상의 서로 이웃하는 상기 패터닝 슬릿들을 연결하여 상기 패터닝 슬릿 시트를 지지할 수 있다.
- [0033] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 복수 개로 이루어질 수 있다.
- [0034] 본 발명에 있어서, 서로 인접하여 배치되는 상기 지지부들은 상기 지지부들의 길이 방향으로의 연장선 상에 배치되지 않을 수 있다.
- [0035] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 하나의 패터닝 슬릿을 둘 또는 그 이상의 영역으로 분할할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 패터닝 슬릿들 중 어느 하나의 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열은 상기 패터닝 슬릿에 인접한 다른 패터닝 슬릿에 배치되는 상기 지지부들의 배열과 서로 상이할 수 있다.
- [0037] 본 발명에 있어서, 상기 지지부는 상기 제2 방향으로 연장되고 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 복수 개가 배치될 수 있다.
- [0038] 본 발명에 있어서, 상기 지지부들은 등간격으로 배치될 수 있다.
- [0039] 본 발명에 있어서, 상기 지지부에 의해 상기 패터닝 슬릿은 복수 개의 패터닝 개구로 분할되며, 상기 패터닝 개구의 서로 마주보는 꼭지점을 연결하는 강화부재를 구비할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은, 기판상에 박막을 형성하는 박막 증착 장치를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 기판이 상기 박막 증착 장치에 대하여 소정 정도 이격되도록 배치되는 단계와, 상기 박막 증착 장치와 상기 기판 중 어느 일 측이 타 측에 대하여 상대적으로 이동하면서, 상기 박막 증착 장치에서 방사되는 증착 물질이 상기 기판상에 증착되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 본 발명에 있어서, 상기 증착 물질이 상기 기판에 증착되는 단계는, 상기 기판이 상기 박막 증착 장치에 대하여 상대적으로 이동하면서, 상기 박막 증착 장치에서 방사되는 증착 물질이 상기 기판상에 연속적으로 증착될 수 있다.

발명의 효과

- [0042] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 박막 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 제조가 용이하고, 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율 및 증착 효율이 향상되고, 증착 물질의 재활용이 용이하며, 패터닝 슬릿 시트가 처지는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치를 포함하는 박막 증착 시스템 구성도.
- 도 2는 도 1의 변형례를 도시한 시스템 구성도.
- 도 3은 정전척의 일 예를 도시한 개략도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도.
- 도 5는 도 4의 박막 증착 장치의 개략적인 측단면도.
- 도 6은 도 4의 박막 증착 장치의 개략적인 평단면도.
- 도 7은 패터닝 슬릿 시트의 일 변형례를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 8은 패터닝 슬릿 시트의 다른 변형례를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 9는 패터닝 슬릿 시트의 또 다른 변형례를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 10은 패터닝 슬릿 시트의 또 다른 변형례를 개략적으로 나타내는 평면도.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 관한 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도.

도 14는 도 13의 박막 증착 장치의 개략적인 측단면도.

도 15는 도 13의 박막 증착 장치의 개략적인 평단면도.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도.

도 17은 본 발명에 따른 박막 증착 장치로 제조될 수 있는 유기 발광 표시장치의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 실시예를 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면 상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치를 포함한 박막 증착 시스템 구성도이고, 도 2는 도 1의 변형례를 도시한 것이다. 도 3은 정전척(600)의 일 예를 도시한 개략도이다.
- [0046] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 시스템은 로딩부(710), 증착부(730), 언로딩부(720), 제1 순환부(610) 및 제2 순환부(620)를 포함한다.
- [0047] 로딩부(710)는 제1 래크(712)와, 도입로봇(714)과, 도입실(716)과, 제1 반전실(718)을 포함할 수 있다.
- [0048] 제1 래크(712)에는 증착이 이루어지기 전의 기판(500)이 다수 적재되어 있고, 도입로봇(714)은 상기 제1 래크(712)로부터 기판(500)을 잡아 제2 순환부(620)로부터 이송되어 온 정전척(600)에 기판(500)을 얹은 후, 기판(500)이 부착된 정전척(600)을 도입실(716)로 옮긴다.
- [0049] 도입실(716)에 인접하게는 제1반전실(718)이 구비되며, 제1 반전실(718)에 위치한 제1 반전 로봇(719)이 정전척(600)을 반전시켜 정전척(600)을 증착부(730)의 제1순환부(610)에 장착한다.
- [0050] 정전척(Electro Static Chuck, 600)은 도 3에서 볼 수 있듯이, 세라믹으로 구비된 본체(601)의 내부에 전원이 인가되는 전극(602)이 매립된 것으로, 이 전극(602)에 고전압이 인가됨으로써 본체(601)의 표면에 기판(500)을 부착시키는 것이다.
- [0051] 도 1에서 볼 때, 도입 로봇(714)은 정전척(600)의 상면에 기판(500)을 얹게 되고, 이 상태에서 정전척(600)은 도입실(716)로 이송되며, 제1 반전 로봇(719)이 정전척(600)을 반전시킴에 따라 증착부(730)에서는 기판(500)이 아래를 향하도록 위치하게 된다.
- [0052] 언로딩부(720)의 구성은 위에서 설명한 로딩부(710)의 구성과 반대로 구성된다. 즉, 증착부(730)를 거친 기판(500) 및 정전척(600)을 제2 반전실(728)에서 제2 반전로봇(729)이 반전시켜 반출실(726)로 이송하고, 반출로봇(724)이 반출실(726)에서 기판(500) 및 정전척(600)을 꺼낸 다음 기판(500)을 정전척(600)에서 분리하여 제2래크(722)에 적재한다. 기판(500)과 분리된 정전척(600)은 제2 순환부(620)를 통해 로딩부(710)로 회송된다.
- [0053] 그러나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(500)이 정전척(600)에 최초 고정될 때부터 정전척(600)의 하면에 기판(500)을 고정시켜 그대로 증착부(730)로 이송시킬 수도 있다. 이 경우, 예컨대 제1 반전실(718) 및 제1 반전로봇(719)과 제2 반전실(728) 및 제2 반전로봇(729)은 필요없게 된다.
- [0054] 증착부(730)는 적어도 하나의 증착용 챔버를 구비한다. 도 1에 따른 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 증착부(730)는 제1 챔버(731)를 구비하며, 이 제1 챔버(731) 내에 복수의 박막 증착 장치들(100)(200)(300)(400)이 배치된다. 도 1에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 제1 챔버(731) 내에 제1 박막 증착 장치(100), 제2 박막 증착 장치(200), 제3 박막 증착 장치(300) 및 제4 박막 증착 장치(400)의 네개의 박막 증착 장치들이 설치되어 있으나, 그 숫자는 증착 물질 및 증착 조건에 따라 가변 가능하다. 상기 제1 챔버(731)는 증착이 진행되는 동안 진공으로 유지된다.
- [0055] 또한, 도 2에 따른 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 상기 증착부(730)는 서로 연계된 제1 챔버(731) 및 제2 챔버(732)를 포함하고, 제1 챔버(731)에는 제1,2 박막 증착 장치들(100)(200)가, 제2 챔버(732)에는 제3,4 박막 증착 장치들(300)(400)이 배치될 수 있다. 이 때, 챔버의 수가 추가될 수 있음은 물론이다.
- [0056] 한편, 도 1에 따른 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 기판(500)이 고정된 정전척(600)은 제1 순환부(610)에 의해 적어도 증착부(730)로, 바람직하게는 상기 로딩부(710), 증착부(730) 및 언로딩부(720)로 순차

이동되고, 상기 언로딩부(720)에서 기관(500)과 분리된 정전척(600)은 제2 순환부(620)에 의해 상기 로딩부(710)로 환송된다.

[0057] 상기 제1 순환부(610)는 상기 증착부(730)를 통과할 때에 상기 제1 챔버(731)를 관통하도록 구비되고, 상기 제2 순환부(620)는 정전 척이 이송되도록 구비된다.

[0058] 도 4는 본 발명의 박막 증착 장치의 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 5는 도 4의 박막 증착 장치의 개략적인 측면도이고, 도 6은 도 4의 박막 증착 장치의 개략적인 평면도이다.

[0059] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 및 패터닝 슬릿 시트(150)를 포함한다.

[0060] 상세히, 증착원(110)에서 방출된 증착 물질(115)이 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)를 통과하여 기관(500)에 원하는 패턴으로 증착되게 하려면, 기본적으로 제1 챔버(731) 내부는 FMM 증착 방법과 동일한 고진공 상태를 유지해야 한다. 또한 패터닝 슬릿 시트(150)의 온도가 증착원(110) 온도보다 충분히 낮아야(약 100° 이하) 한다. 왜냐하면, 패터닝 슬릿 시트(150)의 온도가 충분히 낮아야만 온도에 의한 패터닝 슬릿 시트(150)의 열팽창 문제를 최소화할 수 있기 때문이다.

[0061] 이러한 제1 챔버(731) 내에는 피 증착체인 기관(500)이 배치된다. 상기 기관(500)은 평판 표시장치용 기관이 될 수 있는데, 다수의 평판 표시장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기관이 적용될 수 있다.

[0062] 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는, 기관(500)이 박막 증착 장치(100)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착이 진행되는 것을 일 특징으로 한다.

[0063] 상세히, 기존 FMM 증착 방법에서는 FMM 크기가 기관 크기와 동일하게 형성되어야 한다. 따라서, 기관 사이즈가 증가할수록 FMM도 대형화되어야 하며, 이로 인해 FMM 제작이 용이하지 않고, FMM을 인장하여 정밀한 패턴으로 얼라인(align) 하기도 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.

[0064] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는, 박막 증착 장치(100)와 기관(500)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 박막 증착 장치(100)와 마주보도록 배치된 기관(500)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로 증착을 수행하게 된다. 즉, 기관(500)이 도 6의 화살표 A 방향(제1 방향)으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되는 것이다.

[0065] 본 발명의 박막 증착 장치(100)에서는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(150)를 만들 수 있다. 즉, 본 발명의 박막 증착 장치(100)의 경우, 기관(500)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하기 때문에, 패터닝 슬릿 시트(150)의 X축 방향 및 Y축 방향의 길이는 기관(500)의 길이보다 훨씬 작게 형성될 수 있는 것이다. 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(150)를 만들 수 있기 때문에, 본 발명의 패터닝 슬릿 시트(150)는 그 제조가 용이하다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(150)의 에칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패터닝 슬릿 시트(150)가 FMM 증착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.

[0066] 한편, 챔버 내에서 상기 기관(500)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다. 상기 증착원(110) 내에 수납되어 있는 증착 물질(115)이 기화됨에 따라 기관(500)에 증착이 이루어진다.

[0067] 상세히, 증착원(110)은 그 내부에 증착 물질(115)이 채워지는 도가니(112)와, 도가니(112)를 가열시켜 도가니(112) 내부에 채워진 증착 물질(115)을 도가니(112)의 일 측, 상세하게는 증착원 노즐부(120) 측으로 증발시키기 위한 냉각 블록(111)을 포함한다. 냉각 블록(111)은 도가니(112)로부터의 열이 외부, 즉, 제1챔버 내부로 발산되는 것을 최대한 억제하기 위한 것으로, 이 냉각 블록(111)에는 도가니(111)를 가열시키는 히터(미도시)가 포함되어 있다.

[0068] 증착원(110)의 일측, 상세하게는 증착원(110)에서 기관(500)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 그리고, 증착원 노즐부(120)에는, Y축 방향 즉 기관(500)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성된다. 여기서, 상기 복수 개의 증착원 노즐(121)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 증착원(110) 내에서

기화된 증착 물질(115)은 이와 같은 증착원 노즐부(120)를 통과하여 피 증착체인 기관(500) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 이와 같이, 증착원 노즐부(120) 상에 Y축 방향 즉 기관(500)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성할 경우, 패터닝 슬릿 시트(150)의 각각의 패터닝 슬릿(151)들을 통과하는 증착 물질에 의해 형성되는 패턴의 크기는 증착원 노즐(121) 하나의 크기에만 영향을 받으므로(즉, X축 방향으로의 증착원 노즐(121)이 하나만 존재하는 것에 다른 아니므로), 음영(shadow)이 발생하지 않게 된다. 또한, 다수 개의 증착원 노즐(121)들이 스캔 방향으로 존재하므로, 개별 증착원 노즐 간 플럭스(flux) 차이가 발생하여도 그 차이가 상쇄되어 증착 균일도가 일정하게 유지되는 효과를 얻을 수 있다.

[0069] 한편, 증착원(110)과 기관(500) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(150) 및 프레임(155)이 더 구비된다. 프레임(155)은 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되며, 그 내측에 패터닝 슬릿 시트(150)가 결합된다. 그리고, 패터닝 슬릿 시트(150)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(151)들이 형성된다. 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)를 통과하여 피 증착체인 기관(500) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 이때, 상기 패터닝 슬릿 시트(150)는 종래의 파인 메탈 마스크(FMM) 특히 스트라이프 타입(stripe type)의 마스크의 제조 방법과 동일한 방법인 에칭을 통해 제작될 수 있다. 이때, 증착원 노즐(121)들의 총 개수보다 패터닝 슬릿(151)들의 총 개수가 더 많게 형성될 수 있다.

[0070] 패터닝 슬릿 시트(150)는 패터닝 슬릿 시트(150)이 증착원(110)을 향하여 처지는 것을 방지할 수 있는 지지부(153)를 더 구비할 수 있다. 이에 대하여는 후술한다.

[0071] 한편, 상술한 증착원(110)(및 이와 결합된 증착원 노즐부(120))과 패터닝 슬릿 시트(150)는 서로 일정 정도 이격되도록 형성될 수 있으며, 증착원(110)(및 이와 결합된 증착원 노즐부(120))과 패터닝 슬릿 시트(150)는 제1 연결 부재(135)에 의하여 서로 연결될 수 있다. 즉, 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)가 제1 연결 부재(135)에 의해 연결되어 서로 일체로 형성될 수 있는 것이다. 여기서 제1 연결 부재(135)들은 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 할 수 있다. 도면에는 제1 연결 부재(135)가 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)의 좌우 방향으로만 형성되어 증착 물질의 X축 방향만을 가이드 하는 것으로 도시되어 있으나, 이는 도시의 편의를 위한 것으로, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 제1 연결 부재(135)가 박스 형태의 밀폐형으로 형성되어 증착 물질의 X축 방향 및 Y축 방향 이동을 동시에 가이드 할 수도 있다.

[0072] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 기관(500)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착을 수행하며, 이와 같이 박막 증착 장치(100)가 기관(500)에 대하여 상대적으로 이동하기 위해서 패터닝 슬릿 시트(150)는 기관(500)으로부터 일정 정도 이격되도록 형성된다.

[0073] 상세히, 종래의 FMM 증착 방법에서는 기관에 음영(shadow)이 생기지 않도록 하기 위하여 기관에 마스크를 밀착시켜서 증착 공정을 진행하였다. 그러나, 이와 같이 기관에 마스크를 밀착시킬 경우, 기관과 마스크 간의 접촉에 의한 불량 문제가 발생한다는 문제점이 존재하였다. 또한, 마스크를 기관에 대하여 이동시킬 수 없기 때문에, 마스크가 기관과 동일한 크기로 형성되어야 한다. 따라서, 디스플레이 장치가 대형화됨에 따라 마스크의 크기도 커져야 하는데, 이와 같은 대형 마스크를 형성하는 것이 용이하지 아니하다는 문제점이 존재하였다.

[0074] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)에서는 패터닝 슬릿 시트(150)가 피 증착체인 기관(500)과 소정 간격을 두고 이격되도록 배치되도록 한다.

[0075] 이와 같은 본 발명에 의해서 마스크를 기관보다 작게 형성한 후, 마스크를 기관에 대하여 이동시키면서 증착을 수행할 수 있게 됨으로써, 마스크 제작이 용이해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 기관과 마스크 간의 접촉에 의한 불량을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 공정에서 기관과 마스크를 밀착시키는 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

[0076] 도 7은 패터닝 슬릿 시트의 일 변형예를 개략적으로 나타내는 평면도이다. 도 7을 참조하면, 패터닝 슬릿 시트(150)는 패터닝 슬릿(151), 패터닝 리브(patterning rib)(152), 및 지지부(153)를 구비할 수 있다.

[0077] 지지부(153)는 패터닝 슬릿 시트(150) 상에 배치되어 패터닝 슬릿 시트(150)를 지지함으로써 패터닝 슬릿 시트(150)이 처지는 것을 방지할 수 있다. 보다 상세하게는, 패터닝 슬릿(151)은 증착원(110)에서 분출된 증착 물질(115)이 기관(500) 상에 증착될 수 있도록 패터닝 슬릿 시트(150)에 형성된 관통 영역이고, 패터닝 리브(152)는 서로 이웃하는 패터닝 슬릿(151)들 사이에 배치되어 증착 물질(115)을 차단하는 영역이다. 패터닝 슬릿(151)과 패터닝 리브(152)는 제1 방향(Y축 방향)으로 길게 형성되므로, 도 4에 도시된 바와 같이, 패터닝 슬릿 시트

(150)가 증착원(110) 상에 배치되는 경우, 패터닝 슬릿 시트(150)가 증착원(110)을 향하여 처질 수 있다. 지지부(153)는 패터닝 슬릿(151)의 길이 방향(Y축 방향)과 교차하도록 형성되어 두 개 또는 그 이상의 서로 이웃하는 패터닝 슬릿(151)들을 연결하여 패터닝 슬릿 시트(150)를 지지한다. 즉, 지지부(153)은 서로 이웃하는 패터닝 슬릿(151)들을 가로질러 패터닝 리브(152)를 연결하도록 배치된다. 따라서, 복수 개의 패터닝 리브(152)들이 패터닝 리브(152)의 길이 방향과 교차하는 방향으로 지지부(153)에 의해 연결되므로 패터닝 리브(152)들을 지지하여 패터닝 슬릿 시트(150)이 하부를 향하여 처지는 것을 방지할 수 있다. 지지부(153)는 바람직하게는 패터닝 슬릿(151)의 길이 방향(Y축 방향)에 수직한 방향(X축 방향)으로 배치될 수 있다.

[0078] 지지부(153)은 도 7에 도시된 바와 같이, 이웃하는 패터닝 슬릿(151) 두 개를 연결할 수 있다. 지지부(153)가 두 개의 패터닝 슬릿(151)과 연결되는 경우에는, 세 개의 패터닝 리브(152)가 한 개의 지지부(153)에 의해 연결될 수 있다. 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 한 개의 지지부(153)는 세 개 또는 그 이상의 패터닝 슬릿(151)을 연결할 수 있다.

[0079] 지지부(153)는 복수 개가 형성될 수 있다. 서로 인접하여 배치되는 지지부(153)들은 지지부(153)들의 길이 방향으로 연장된 선상에 배치되지 않을 수 있다. 즉, 도 7을 참조하면, 패터닝 슬릿 시트(150)의 중앙부에 배치된 지지부(153a)의 연장선(C) 상에는 다른 지지부(153)이 배치되지 않고, Y축 방향으로 서로 이격되어 배치됨을 볼 수 있다. 이와 같이, 지지부(153)들이 서로 동일선 상에 배치되지 않고 서로 이격되어 배치됨으로써 패터닝 슬릿 시트(150)의 지지력을 강화할 수 있다.

[0080] 도 8은 패터닝 슬릿 시트의 다른 변형예를 개략적으로 나타내는 평면도이다. 도 8을 참조하면, 지지부(153)들은 패터닝 슬릿 시트(150)의 중심선(C) 위쪽에만 배치될 수 있다. 패터닝 슬릿 시트(150)의 중심선(C)은 패터닝 슬릿 시트(150)의 세로 길이의 절반이 되는 부분을 제1 방향(Y축 방향)에 수직한 제2 방향(X축 방향)으로 연장한 선으로서, 패터닝 슬릿 시트(150)에서 가장 처짐이 심한 부분이다. 지지부(153)들은 도 7에서와 같이 중심선(C) 위쪽과 아래쪽에 모두 배치될 수 있으며, 도 8에서와 같이 중심선(C)의 위쪽 또는 아래쪽에만 배치될 수 있다.

[0081] 도 9는 패터닝 슬릿 시트의 또 다른 변형예를 개략적으로 나타내는 평면도이다. 도 9를 참조하면, 지지부(153)은 각각의 패터닝 슬릿(150) 내에서 하나 또는 그 이상 배치되어 패터닝 슬릿(150)을 복수 개의 영역(151a, 151b, 151c, 151d)로 분할한다. 즉, 도 9에 도시된 패터닝 슬릿 시트(150)은 도 7 및 8에 도시된 패터닝 슬릿 시트와 달리, 지지부(153)가 서로 다른 패터닝 슬릿(151)을 연결하지 않으며, 한 개의 패터닝 슬릿(151) 내에 배치되어 패터닝 슬릿(151)을 복수 개의 영역(151a, 151b, 151c, 151d)로 분할한다.

[0082] 패터닝 슬릿(151) 내에 배치되는 지지부(153)의 개수는 패터닝 슬릿(151)에 따라 상이할 수 있다. 즉, 도 9의 패터닝 슬릿 시트(150)의 가장 왼쪽에 배치된 패터닝 슬릿(151) 내에 배치되는 지지부(153)는 3개이나 그에 인접한 패터닝 슬릿(151a) 내에 배치된 지지부(153)는 2개일 수 있다.

[0083] 도 10은 패터닝 슬릿 시트의 또 다른 변형예를 개략적으로 나타내는 평면도이다. 도 10을 참조하면, 지지부(153)는 제1 방향(Y축 방향)에 수직인 제2 방향(X축 방향)으로 연장되어 패터닝 슬릿(151)을 연결한다. 또한, 이와 같은 지지부(153)는 제1 방향을 따라 이격되어 복수 개가 형성될 수 있다. 지지부(153)들이 패터닝 슬릿(151)의 길이 방향(제1 방향)에 수직인 방향을 연장되어 배치되고 제1 방향을 따라 이격되어 배치되므로, 지지부(153)는 패터닝 슬릿(151)을 복수 개의 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n)로 분할할 수 있다. 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n)는 사각형일 수 있다. 제1 방향과 제2 방향이 수직인 경우에는 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n)는 직사각형일 수 있다.

[0084] 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n) 내에는 강화부재(154)가 배치될 수 있다. 강화부재(154)는 각각의 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n)의 서로 마주보는 꼭지점을 연결할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 강화부재(154)는 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n) 내에서 X형상일 수 있다. 강화부재(154)는 패터닝 슬릿 시트(150)의 왜곡 현상을 감소시킬 수 있다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(150)는 프레임(155)에 결합할 때, 패터닝 슬릿 시트(150)이 처지는 것을 방지하기 위해 패터닝 슬릿 시트(150)의 상하좌우를 잡아 당겨서 프레임(155)에 결합한다. 패터닝 슬릿 시트(150)를 상하좌우로 잡아 당길 경우, 패터닝 슬릿 시트(150)의 외곽부가 왜곡되어 패터닝 슬릿(151)의 모양이 변형될 수 있다. 본 발명은 패터닝 슬릿(151)을 가로지르는 지지부(153)를 구비하고 있을 뿐만 아니라 패터닝 개구(151a, 151b, 151c, ..., 151n)에 강화부재(154)를 구비하고 있으므로, 패터닝 슬릿 시트(150) 인장시 패터닝 슬릿 시트(150)의 변형을 감소시킬 수 있으며, 패터닝 슬릿 시트(150)의 인장력을 증가시킬 수 있다.

- [0085] 도 11은 본 발명의 박막 증착 장치의 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 도면을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 증착 장치는 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(150)를 포함한다. 여기서, 증착원(110)은 그 내부에 증착 물질(115)이 채워지는 도가니(112)와, 도가니(112)를 가열시켜 도가니(112) 내부에 채워진 증착 물질(115)을 증착원 노즐부(120) 측으로 증발시키기 위한 냉각 블록(111)을 포함한다. 한편, 증착원(110)의 일 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치되고, 증착원 노즐부(120)에는 Y축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성된다. 한편, 증착원(110)과 기관(500) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(150) 및 프레임(155)이 더 구비되고, 패터닝 슬릿 시트(150)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(151)들이 형성된다. 그리고, 증착원(110) 및 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150)는 제2연결 부재(133)에 의해서 결합된다.
- [0086] 본 실시예에서는, 증착원 노즐부(120)에 형성된 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 소정 각도 틸트(tilt)되어 배치된다는 점에서 도 3에 도시된 박막 증착 장치와 구별된다. 상세히, 증착원 노즐(121)은 두 열의 증착원 노즐(121a)(121b)들로 이루어질 수 있으며, 상기 두 열의 증착원 노즐(121a)(121b)들은 서로 교번하여 배치된다. 이때, 증착원 노즐(121a)(121b)들은 XZ 평면상에서 소정 각도 기울어지도록 틸트(tilt)되어 형성될 수 있다.
- [0087] 본 실시예에서는 증착원 노즐(121a)(121b)들이 소정 각도 틸트되어 배치되도록 한다. 여기서, 제1 열의 증착원 노즐(121a)들은 제2 열의 증착원 노즐(121b)들을 바라보도록 틸트되고, 제2 열의 증착원 노즐(121b)들은 제1 열의 증착원 노즐(121a)들을 바라보도록 틸트될 수 있다. 다시 말하면, 왼쪽 열에 배치된 증착원 노즐(121a)들은 패터닝 슬릿 시트(150)의 오른쪽 단부를 바라보도록 배치되고, 오른쪽 열에 배치된 증착원 노즐(121b)들은 패터닝 슬릿 시트(150)의 왼쪽 단부를 바라보도록 배치될 수 있는 것이다.
- [0088] 이와 같은 구성에 의하여, 기관의 중앙과 끝 부분에서의 성막 두께 차이가 감소하게 되어 전체적인 증착 물질의 두께가 균일하도록 증착량을 제어할 수 있으며, 나아가서는 재료 이용 효율이 증가하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0089] 도 12는 본 발명의 박막 증착 장치의 또 다른 실시예를 나타내는 도면이다. 도면을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 박막 증착 장치는 도 4 내지 도 6에서 설명한 박막 증착 장치가 복수 개 구비되는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치는, 적색 발광층(R) 재료, 녹색 발광층(G) 재료, 청색 발광층(B) 재료가 한꺼번에 방사되는 멀티 증착원(multi source)을 구비할 수 있는 것이다.
- [0090] 상세히, 본 실시예는 제1 박막 증착 장치(100), 제2 박막 증착 장치(200) 및 제3 박막 증착 장치(300)를 포함한다. 이와 같은 제1 박막 증착 장치(100), 제2 박막 증착 장치(200) 및 제3 박막 증착 장치(300) 각각의 구성은 도 3 내지 도 5에서 설명한 박막 증착 장치와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0091] 여기서, 제1 박막 증착 장치(100), 제2 박막 증착 장치(200) 및 제3 박막 증착 장치(300)의 증착원에는 서로 다른 증착 물질들이 구비될 수 있다. 예를 들어, 제1 박막 증착 장치(100)에는 적색 발광층(R)의 재료가 되는 증착 물질이 구비되고, 제2 박막 증착 장치(200)에는 녹색 발광층(G)의 재료가 되는 증착 물질이 구비되고, 제3 박막 증착 장치(300)에는 청색 발광층(B)의 재료가 되는 증착 물질이 구비될 수 있다.
- [0092] 즉, 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에서는, 각 색상별로 별도의 챔버와 마스크를 구비하는 것이 일반적이었으나, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치를 이용하면, 하나의 멀티 소스로 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G) 및 청색 발광층(B)을 한꺼번에 증착할 수 있는 것이다. 따라서, 유기 발광 디스플레이 장치의 생산 시간이 획기적으로 감소하는 동시에, 구비되어야 하는 챔버 수가 감소함으로써, 설비 비용 또한 현저하게 절감되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0093] 이 경우, 도면에는 자세히 도시되지 않았지만, 제1 박막 증착 장치(100), 제2 박막 증착 장치(200) 및 제3 박막 증착 장치(300)의 패터닝 슬릿 시트들은 서로 일정 정도 오프셋(offset)되어 배치됨으로써, 그 증착 영역이 중첩되지 아니하도록 할 수 있다. 다시 말하면, 제1 박막 증착 장치(100)가 적색 발광층(R)의 증착을 담당하고, 제2 박막 증착 장치(200)가 녹색 발광층(G)의 증착을 담당하고, 제3 박막 증착 장치(300)가 청색 발광층(B)의 증착을 담당할 경우, 제1 박막 증착 장치(100)의 패터닝 슬릿(151)과 제2 박막 증착 장치(200)의 패터닝 슬릿(251)과 제3 박막 증착 장치(300)의 패터닝 슬릿(351)이 서로 동일 선상에 위치하지 아니하도록 배치됨으로써, 기관상의 서로 다른 영역에 각각 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0094] 여기서, 적색 발광층(R)의 재료가 되는 증착 물질과, 녹색 발광층(G)의 재료가 되는 증착 물질과, 청색 발광층

(B)의 재료가 되는 증착 물질은 서로 기화되는 온도가 상이할 수 있으므로, 상기 제1 박막 증착 장치(100)의 증착원(110)의 온도와 상기 제2 박막 증착 장치(200)의 증착원의 온도와 상기 제3 박막 증착 장치(300)의 증착원의 온도가 서로 다르도록 설정되는 것도 가능하다 할 것이다.

[0095] 한편, 도면에는 박막 증착 장치가 세 개 구비되는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치는 박막 증착 장치를 다수 개 구비할 수 있으며, 상기 다수 개의 박막 증착 장치 각각에 서로 다른 물질들을 구비할 수 있다. 예를 들어, 박막 증착 장치를 다섯 개 구비하여, 각각의 박막 증착 장치에 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 청색 발광층(B) 및 적색 발광층의 보조층(R')과 녹색 발광층의 보조층(G')을 구비할 수 있다.

[0096] 이와 같이, 복수 개의 박막 증착 장치를 구비하여, 다수 개의 박막층을 한번에 형성할 수 있도록 함으로써, 제조 수율 및 증착 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 제조 공정이 간단해지고 제조 비용이 감소하는 효과를 얻을 수 있다.

[0097] 도 13은 본 발명의 박막 증착 장치의 또 다른 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 14는 도 13의 박막 증착 장치의 개략적인 측단면도이고, 도 15는 도 13의 박막 증착 장치의 개략적인 평단면도이다.

[0098] 도 13 내지 도 15를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 차단판 어셈블리(130) 및 패터닝 슬릿(151)을 포함한다.

[0099] 여기서, 도 13 내지 도 15에는 설명의 편의를 위해 챔버를 도시하지 않았지만, 도 13 내지 도 15의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.

[0100] 이러한 챔버 내에는 피 증착체인 기판(500)이 정전척(600)에 의해 이송된다. 상기 기판(500)은 평판 표시장치용 기판이 될 수 있는 데, 다수의 평판 표시장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기판이 적용될 수 있다.

[0101] 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는, 기판(500)이 박막 증착 장치(100)에 대하여 상대적으로 이동하는 데, 바람직하게는 박막 증착 장치(100)에 대하여 기판(500)이 A방향으로 이동하도록 할 수 있다.

[0102] 전술한 제1실시예와 같이 본 발명의 박막 증착 장치(100)에서는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(150)를 만들 수 있다. 즉, 본 발명의 박막 증착 장치(100)의 경우, 기판(500)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하기 때문에, 패터닝 슬릿 시트(150)의 X축 방향으로의 폭과 기판(500)의 X축 방향으로의 폭만 실질적으로 동일하게 형성되면, 패터닝 슬릿 시트(150)의 Y축 방향의 길이는 기판(500)의 길이보다 훨씬 작게 형성되어도 무방하게 된다. 물론, 패터닝 슬릿 시트(150)의 X축 방향으로의 폭이 기판(500)의 X축 방향으로의 폭보다 작게 형성되더라도, 기판(500)과 박막 증착 장치(100)의 상대적 이동에 의한 스캐닝 방식에 의해 충분히 기판(500) 전체에 대하여 증착을 할 수 있게 된다.

[0103] 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(150)를 만들 수 있기 때문에, 본 발명의 패터닝 슬릿 시트(150)는 그 제조가 용이하다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(150)의 에칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패터닝 슬릿 시트(150)가 FMM 증착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.

[0104] 한편, 제1챔버 내에서 상기 기판(500)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다.

[0105] 상기 증착원(110)은 그 내부에 증착 물질(115)이 채워지는 도가니(112)와, 이 도가니(112)를 둘러싸는 냉각 블록(111)이 구비된다. 냉각 블록(111)은 도가니(112)로부터의 열이 외부, 즉, 제1챔버 내부로 발산되는 것을 최대한 억제하기 위한 것으로, 이 냉각 블록(111)에는 도가니(111)를 가열시키는 히터(미도시)가 포함되어 있다.

[0106] 증착원(110)의 일 측, 상세하게는 증착원(110)에서 기판(500)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 그리고, 증착원 노즐부(120)에는, X축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성된다. 여기서, 상기 복수 개의 증착원 노즐(121)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 이와 같은 증착원 노즐부(120)의 증착원 노즐(121)들을 통과하여 피 증착체인 기판(500) 쪽으로 향하게 되는 것이다.

- [0107] 증착원 노즐부(120)의 일 측에는 차단판 어셈블리(130)가 구비된다. 상기 차단판 어셈블리(130)는 복수 개의 차단판(131)들과, 차단판(131)들 외측에 구비되는 차단판 프레임(132)을 포함한다. 상기 복수 개의 차단판(131)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 배치될 수 있다. 여기서, 상기 복수 개의 차단판(131)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 차단판(131)들은 도면에서 보았을 때 YZ평면을 따라 연장되어 있고, 바람직하게는 직사각형으로 구비될 수 있다. 이와 같이 배치된 복수 개의 차단판(131)들은 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿(150) 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간(S)으로 구획한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 상기 차단판(131)들에 의하여, 도 14에서 볼 수 있듯이, 증착 물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(121) 별로 증착 공간(S)이 분리된다.
- [0108] 여기서, 각각의 차단판(131)들은 서로 이웃하고 있는 증착원 노즐(121)들 사이에 배치될 수 있다. 이는 다시 말하면, 서로 이웃하고 있는 차단판(131)들 사이에 하나의 증착원 노즐(121)이 배치되는 것이다. 바람직하게, 증착원 노즐(121)은 서로 이웃하고 있는 차단판(131) 사이의 정 중앙에 위치할 수 있다. 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않으며, 서로 이웃하고 있는 차단판(131)들 사이에 복수의 증착원 노즐(121)이 배치하여도 무방하다. 다만, 이 경우에도 복수의 증착원 노즐(121)들이 서로 이웃하고 있는 차단판(131) 사이의 정 중앙에 위치하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0109] 이와 같이, 차단판(131)이 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150) 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간(S)으로 구획함으로써, 하나의 증착원 노즐(121)로부터 배출되는 증착 물질은 다른 증착원 노즐(121)로부터 배출된 증착 물질들과 혼합되지 않고, 패터닝 슬릿(151)을 통과하여 기판(500)에 증착되는 것이다. 즉, 상기 차단판(131)들은 각 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않고 직진성을 유지하도록 증착 물질의 Z축 방향의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.
- [0110] 이와 같이, 차단판(131)들을 구비하여 증착 물질의 직진성을 확보함으로써, 기판에 형성되는 음영(shadow)의 크기를 대폭적으로 줄일 수 있으며, 따라서 박막 증착 장치(100)와 기판(500)을 일정 정도 이격시키는 것이 가능해진다. 이에 대하여는 뒤에서 상세히 기술하기로 한다.
- [0111] 한편, 상기 복수 개의 차단판(131)들의 외측으로는 차단판 프레임(132)이 더 구비될 수 있다. 차단판 프레임(132)은, 복수 개의 차단판(131)들의 측면에 각각 구비되어, 복수 개의 차단판(131)들의 위치를 고정하는 동시에, 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질이 Y축 방향으로 분산되지 않도록 증착 물질의 Y축 방향의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.
- [0112] 상기 증착원 노즐부(120)와 차단판 어셈블리(130)는 일정 정도 이격된 것이 바람직하다. 이에 따라, 증착원(110)으로부터 발산되는 열이 차단판 어셈블리(130)에 전도되는 것을 방지할 수 있다. 그러나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 증착원 노즐부(120)와 차단판 어셈블리(130) 사이에 적절한 단열 수단이 구비될 경우 증착원 노즐부(120)와 차단판 어셈블리(130)가 결합하여 접촉할 수도 있을 것이다.
- [0113] 한편, 상기 차단판 어셈블리(130)는 박막 증착 장치(100)로부터 착탈 가능하도록 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)에서는 차단판 어셈블리(130)를 이용하여 증착 공간을 외부 공간과 분리하였기 때문에, 기판(500)에 증착되지 않은 증착 물질은 대부분 차단판 어셈블리(130) 내에 증착된다. 따라서, 차단판 어셈블리(130)를 박막 증착 장치(100)로부터 착탈가능하도록 형성하여, 장시간 증착 후 차단판 어셈블리(130)에 증착 물질이 많이 쌓이게 되면, 차단판 어셈블리(130)를 박막 증착 장치(100)로부터 분리하여 별도의 증착 물질 재활용 장치에 넣어서 증착 물질을 회수할 수 있다. 이와 같은 구성을 통하여, 증착 물질 재활용률을 높임으로써 증착 효율이 향상되고 제조 비용이 절감되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0114] 한편, 증착원(110)과 기판(500) 사이에는 패터닝 슬릿 시트(150) 및 프레임(155)이 더 구비된다. 상기 프레임(155)은 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되며, 그 내측에 패터닝 슬릿 시트(150)가 결합된다. 그리고, 패터닝 슬릿 시트(150)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(151)들이 형성된다. 각 패터닝 슬릿(151)들은 Y축 방향을 따라 연장되어 있다. 증착원(110) 내에서 기화되어 증착원 노즐(121)을 통과한 증착 물질(115)은 패터닝 슬릿(151)들을 통과하여 피 증착체인 기판(500) 쪽으로 향하게 된다.
- [0115] 상기 패터닝 슬릿 시트(150)는 금속 박판으로 형성되고, 인장된 상태에서 프레임(155)에 고정된다. 상기 패터닝 슬릿(151)은 스트라이프 타입(stripe type)으로 패터닝 슬릿 시트(150)에 에칭을 통해 형성된다.
- [0116] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 증착원 노즐(121)들의 총 개수보다 패터닝 슬릿(151)들의 총 개수가 더 많게 형성된다. 또한, 서로 이웃하고 있는 두 개의 차단판(131) 사이에 배치된 증착원 노즐(121)의 개수보다 패터닝 슬릿(151)들의 개수가 더 많게 형성된다. 상기 패터닝 슬릿(151)의 개수는 기판

(500)에 형성될 증착 패턴의 개수에 대응되도록 하는 것이 바람직하다.

- [0117] 한편, 상술한 차단판 어셈블리(130)와 패터닝 슬릿 시트(150)는 서로 일정 정도 이격되도록 형성될 수 있으며, 차단판 어셈블리(130)와 패터닝 슬릿 시트(150)는 별도의 제2연결 부재(133)에 의하여 서로 연결될 수 있다. 상세히, 고온 상태의 증착원(110)에 의해 차단판 어셈블리(130)의 온도는 최대 100℃ 이상 상승하기 때문에, 상승된 차단판 어셈블리(130)의 온도가 패터닝 슬릿 시트(150)로 전도되지 않도록 차단판 어셈블리(130)와 패터닝 슬릿 시트(150)를 일정 정도 이격시키는 것이다.
- [0118] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 기판(500)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착을 수행하며, 이와 같이 박막 증착 장치(100)가 기판(500)에 대하여 상대적으로 이동하기 위해서 패터닝 슬릿 시트(150)는 기판(500)으로부터 일정 정도 이격되도록 형성된다. 그리고, 패터닝 슬릿 시트(150)와 기판(500)을 이격시킬 경우 발생하는 음영(shadow) 문제를 해결하기 위하여, 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150) 사이에 차단판(131)들을 구비하여 증착 물질의 직진성을 확보함으로써, 기판에 형성되는 음영(shadow)의 크기를 대폭적으로 감소시킨 것이다.
- [0119] 종래의 FMM 증착 방법에서는 기판에 음영(shadow)이 생기지 않도록 하기 위하여 기판에 마스크를 밀착시켜서 증착 공정을 진행하였다. 그러나, 이와 같이 기판에 마스크를 밀착시킬 경우, 기판과 마스크 간의 접촉에 의해 기판에 이미 형성되어 있던 패턴들이 긁히는 등 불량 문제가 발생한다는 문제점이 존재하였다. 또한, 마스크를 기판에 대하여 이동시킬 수 없기 때문에, 마스크가 기판과 동일한 크기로 형성되어야 한다. 따라서, 디스플레이 장치가 대형화됨에 따라 마스크의 크기도 커져야 하는데, 이와 같은 대형 마스크를 형성하는 것이 용이하지 아니하다는 문제점이 존재하였다.
- [0120] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)에서는 패터닝 슬릿 시트(150)가 피 증착체인 기판(500)과 소정 간격을 두고 이격되도록 배치되도록 한다. 이것은 차단판(131)을 구비하여, 기판(500)에 생성되는 음영(shadow)이 작아지게 됨으로써 실현 가능해진다.
- [0121] 이와 같은 본 발명에 의해서 패터닝 슬릿 시트를 기판보다 작게 형성한 후, 이 패터닝 슬릿 시트가 기판에 대하여 상대 이동되도록 함으로써, 종래 FMM 방법과 같이 큰 마스크를 제작해야 할 필요가 없게 된 것이다. 또한, 기판과 패터닝 슬릿 시트 사이가 이격되어 있기 때문에, 상호 접촉에 의한 불량을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 공정에서 기판과 패터닝 슬릿 시트를 밀착시키는 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0122] 도 16은 본 발명의 박막 증착 장치의 또 다른 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0123] 도 16에 도시된 실시예에 관한 박막 증착 장치(100)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 제1 차단판 어셈블리(130), 제2 차단판 어셈블리(140), 패터닝 슬릿 시트(150)를 포함한다.
- [0124] 여기서, 도 16에는 설명의 편의를 위해 챔버를 도시하지 않았지만, 도 16의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0125] 이러한 챔버(미도시) 내에는 피 증착체인 기판(500)이 배치된다. 그리고, 챔버(미도시) 내에서 기판(500)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다.
- [0126] 증착원(110) 및 패터닝 슬릿 시트(150)의 상세한 구성은 전술한 도 13에 따른 실시예와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다. 그리고 상기 제1차단판 어셈블리(130)는 도 13에 따른 실시예의 차단판 어셈블리와 동일하므로 역시 상세한 설명은 생략한다.
- [0127] 본 실시예에서는 제1 차단판 어셈블리(130)의 일 측에 제2 차단판 어셈블리(140)가 구비된다. 상기 제2 차단판 어셈블리(140)는 복수 개의 제2 차단판(141)들과, 제2 차단판(141)들 외측에 구비되는 제2 차단판 프레임(142)을 포함한다.
- [0128] 상기 복수 개의 제2 차단판(141)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 그리고, 상기 복수 개의 제2 차단판(141)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 제2 차단판(141)은 도면에서 보았을 때 YZ 평면과 나란하도록, 다시 말하면 X축 방향에 수직이 되도록 형성된다.
- [0129] 이와 같이 배치된 복수 개의 제1 차단판(131) 및 제2 차단판(141)들은 증착원 노즐부(120)와 패터닝 슬릿 시트(150) 사이의 공간을 구획하는 역할을 수행한다. 즉, 상기 제1 차단판(131) 및 제2 차단판(141)에 의하여, 증착

물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(121) 별로 증착 공간이 분리되는 것을 일 특징으로 한다.

- [0130] 여기서, 각각의 제2 차단판(141)들은 각각의 제1 차단판(131)들과 일대일 대응하도록 배치될 수 있다. 다시 말하면, 각각의 제2 차단판(141)들은 각각의 제1 차단판(131)들과 얼라인(align) 되어 서로 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 서로 대응하는 제1 차단판(131)과 제2 차단판(141)은 서로 동일한 평면상에 위치하게 되는 것이다. 도면에는, 제1 차단판(131)의 길이와 제2 차단판(141)의 X축 방향의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 패터닝 슬릿(151)과의 정밀한 얼라인(align)이 요구되는 제2 차단판(141)은 상대적으로 얇게 형성되는 반면, 정밀한 얼라인이 요구되지 않는 제1 차단판(131)은 상대적으로 두껍게 형성되어, 그 제조가 용이하도록 하는 것도 가능하다고 할 것이다.
- [0131] 이상 설명한 바와 같은 박막 증착 장치(100)는 도 1에서 볼 수 있듯이 제1챔버(731) 내에 복수개가 연속하여 배치될 수 있다. 이 경우, 각 박막 증착 장치(100)(200)(300)(400)는 서로 다른 증착 물질을 증착하도록 할 수 있으며, 이 때, 각 박막 증착 장치(100)(200)(300)(400)의 패터닝 슬릿의 패턴이 서로 다른 패턴이 되도록 하여, 예컨대 적, 녹, 청색의 화소를 일괄 증착하는 등의 성막 공정을 진행할 수 있다.
- [0132] 도 17은 본 발명의 증착 장치를 이용하여 제조된 액티브 매트릭스형 유기 발광 표시장치의 단면을 도시한 것이다.
- [0133] 도 17은 참조하면, 상기 액티브 매트릭스형의 유기 발광 표시 장치는 기판(30) 상에 형성된다. 상기 기판(30)은 투명한 소재, 예컨대 글래스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다. 상기 기판(30)상에는 전체적으로 버퍼층과 같은 절연막(31)이 형성되어 있다.
- [0134] 상기 절연막(31) 상에는 도 16에서 볼 수 있는 바와 같은 TFT(40)와, 커패시터(50)와, 유기 발광 소자(60)가 형성된다.
- [0135] 상기 절연막(31)의 윗면에는 소정 패턴으로 배열된 반도체 활성층(41)이 형성되어 있다. 상기 반도체 활성층(41)은 게이트 절연막(32)에 의하여 매립되어 있다. 상기 활성층(41)은 p형 또는 n형의 반도체로 구비될 수 있다.
- [0136] 상기 게이트 절연막(32)의 윗면에는 상기 활성층(41)과 대응되는 곳에 TFT(40)의 게이트 전극(42)이 형성된다. 그리고, 상기 게이트 전극(42)을 덮도록 층간 절연막(33)이 형성된다. 상기 층간 절연막(33)이 형성된 다음에는 드라이 에칭등의 식각 공정에 의하여 상기 게이트 절연막(32)과 층간 절연막(33)을 식각하여 콘택 홀을 형성시켜서, 상기 활성층(41)의 일부를 드러나게 한다.
- [0137] 그 다음으로, 상기 층간 절연막(33) 상에 소스/드레인 전극(43)이 형성되는 데, 콘택 홀을 통해 노출된 활성층(41)에 접촉되도록 형성된다. 상기 소스/드레인 전극(43)을 덮도록 보호막(34)이 형성되고, 식각 공정을 통하여 상기 드레인 전극(43)의 일부가 드러나도록 한다. 상기 보호막(34) 위로는 보호막(34)의 평탄화를 위해 별도의 절연막을 더 형성할 수도 있다.
- [0138] 한편, 상기 유기 발광 소자(60)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하기 위한 것으로서, 상기 보호막(34)상에 제 1 전극(61)을 형성한다. 상기 제 1 전극(61)은 TFT(40)의 드레인 전극(43)과 전기적으로 연결된다.
- [0139] 그리고, 상기 제 1 전극(61)을 덮도록 화소정의막(35)이 형성된다. 이 화소정의막(35)에 소정의 개구(64)를 형성한 후, 이 개구(64)로 한정된 영역 내에 유기 발광막(63)을 형성한다. 유기 발광막(63) 위로는 제 2 전극(62)을 형성한다.
- [0140] 상기 화소정의막(35)은 각 화소를 구획하는 것으로, 유기물로 형성되어, 제 1 전극(61)이 형성되어 있는 기판의 표면, 특히, 보호층(34)의 표면을 평탄화한다.
- [0141] 상기 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62)은 서로 절연되어 있으며, 유기 발광막(63)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0142] 상기 유기 발광막(63)은 저분자 또는 고분자 유기물이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper

phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 도 1 내지 도 16에서 볼 수 있는 증착 장치 및 증착 소스 유닛(10)을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

- [0143] 먼저, 화소정의막(35)에 개구(64)를 형성한 후, 이 기관(30)을 도 1과 같이 챔버(20)내로 이송한다. 그리고, 제 1증착 소스(11)와 제2증착 소스(12)에 목표 유기물을 수납한 후, 증착한다. 이 때, 호스트와 도펀트를 동시에 증착시킬 경우에는 제1증착 소스(11)와 제2증착 소스(12)에 각각 호스트 물질과 도펀트 물질을 수납하여 증착도 록 한다.
- [0144] 이러한 유기 발광막을 형성한 후에는 제2전극(62)을 역시 동일한 증착 공정으로 형성할 수 있다.
- [0145] 한편, 상기 제 1 전극(61)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극(62)은 캐소우드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 제 1 전극(61)과 제 2 전극(62)의 극성은 반대로 되어도 무방하다. 그리고, 제 1 전극 (61)은 각 화소의 영역에 대응되도록 패터닝될 수 있고, 제 2 전극(62)은 모든 화소를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0146] 상기 제 1 전극(61)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사층을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3로 투명전극층을 형 성할 수 있다. 이러한 제1전극(61)은 스퍼터링 방법 등에 의해 성막된 후, 포토 리소그래피법 등에 의해 패터닝 된다.
- [0147] 한편, 상기 제 2 전극(62)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 이 제 2 전극(62)이 캐소우드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 유기 발광막(63)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등 으로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다. 이 때, 증착은 전술한 유기 발광막 (63)의 경우와 마찬가지로의 방법으로 행할 수 있다.
- [0148] 본 발명은 이 외에도, 유기 TFT의 유기막 또는 무기막 등의 증착에도 사용할 수 있으며, 기타, 다양한 소재의 성막 공정에 적용 가능하다.
- [0149] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0150]
- | | |
|------------------------------|--------------|
| 30: 기관 | 31: 절연막 |
| 32: 게이트 절연막 | 33: 층간 절연막 |
| 34: 보호막 | 35: 화소 정의막 |
| 40: TFT | 50: 커패시터 |
| 60: 유기 발광 소자 | 61: 제1 전극 |
| 62: 제2 전극 | 63: 유기 발광막 |
| 64: 개구 | |
| 100, 200, 300, 400: 박막 증착 장치 | |
| 500: 기관 | 600: 정전척 |
| 610: 제1 순환부 | 620: 제2 순환부 |
| 710: 로딩부 | 712: 제1래크 |
| 718: 제1반전실 | 719: 제1반전 로봇 |

- 722: 제2랙크

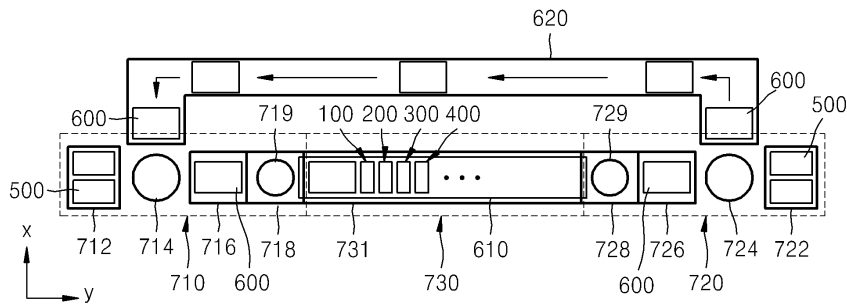
726: 반출실
- 728: 제2반전실

729: 제2반전 로봇
- 730: 증착부

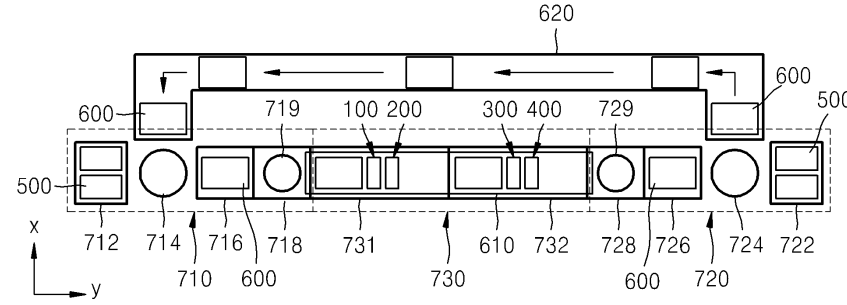
731: 제1챔버
- 732: 제2챔버

도면

도면1



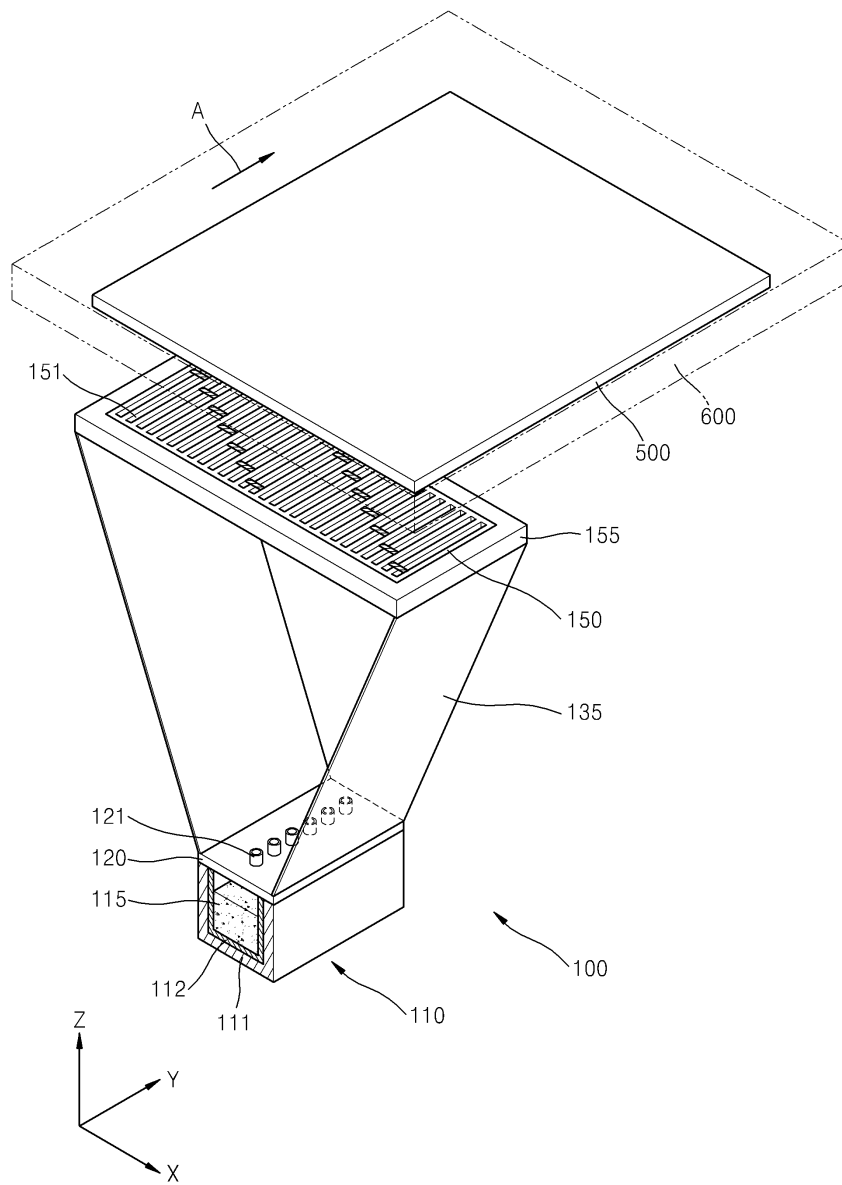
도면2



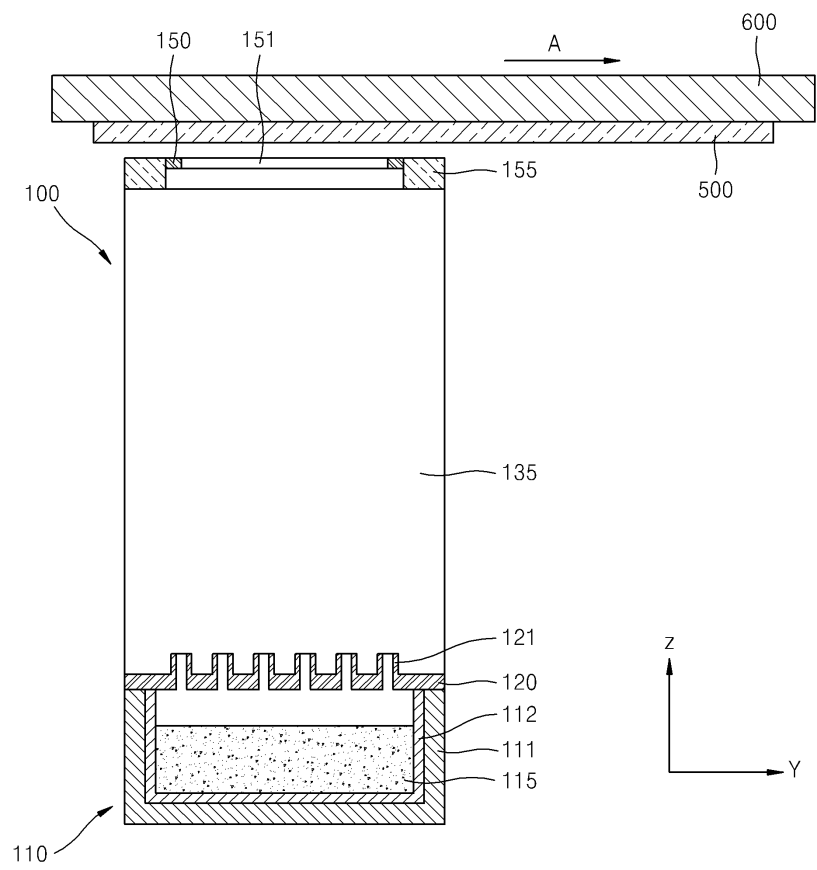
도면3



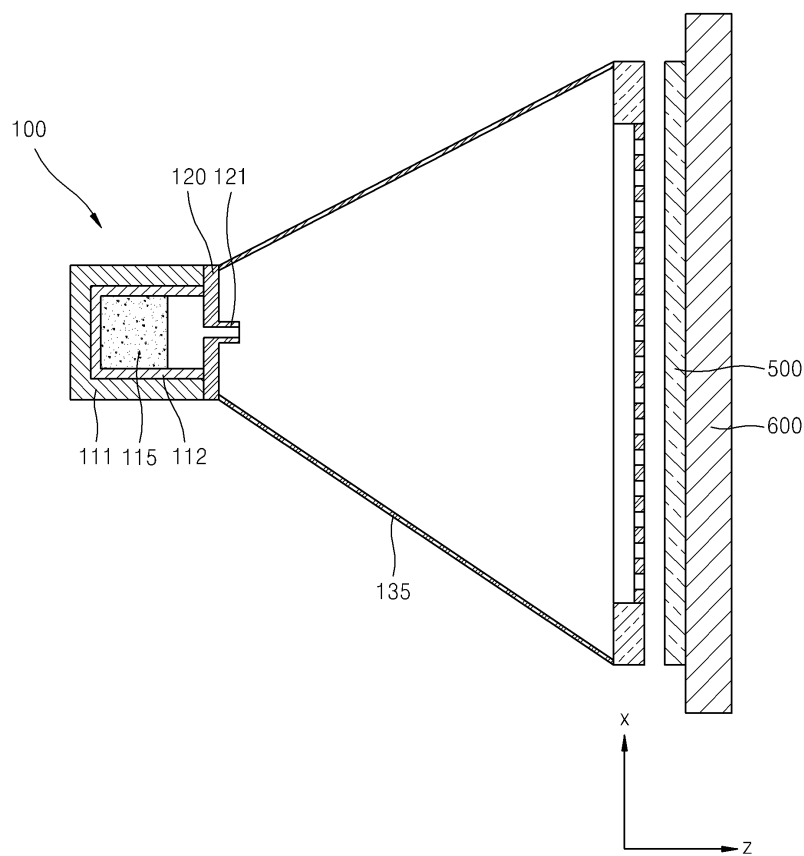
도면4



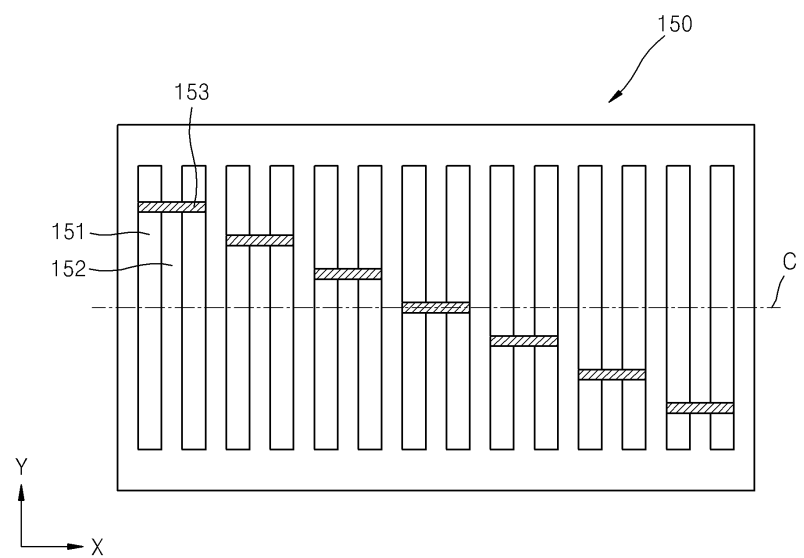
도면5



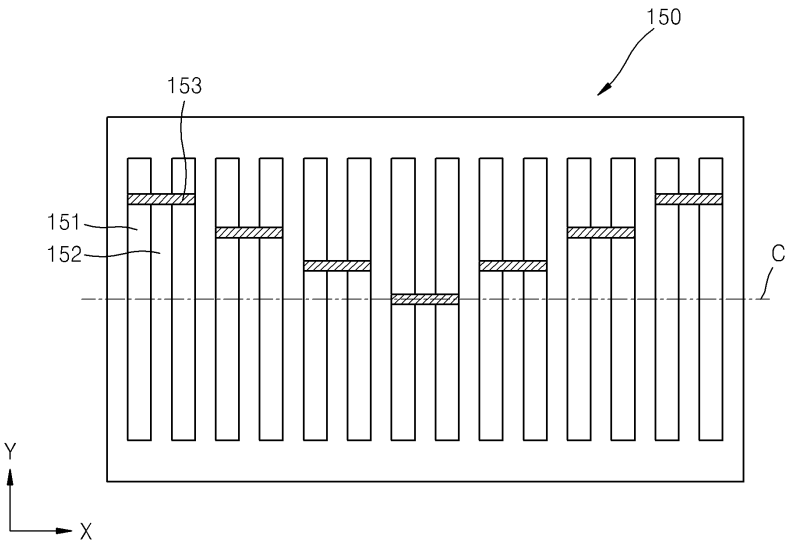
도면6



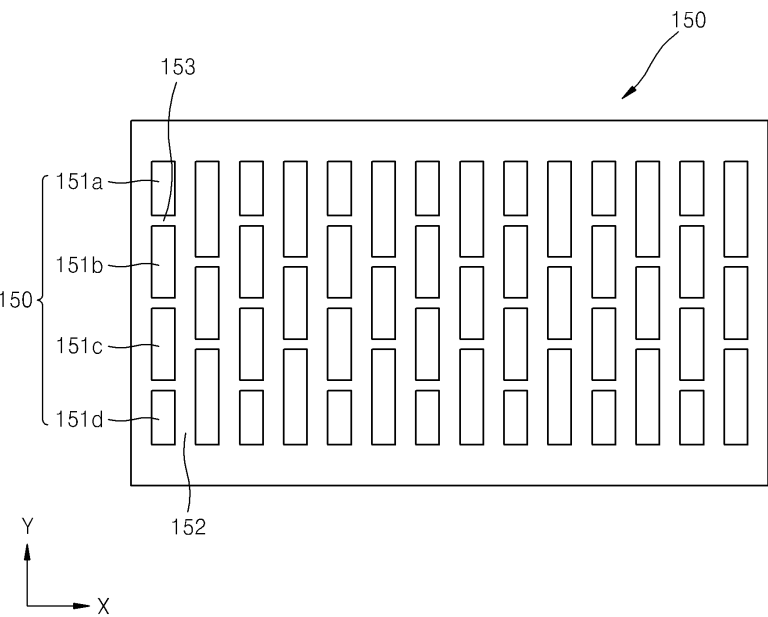
도면7



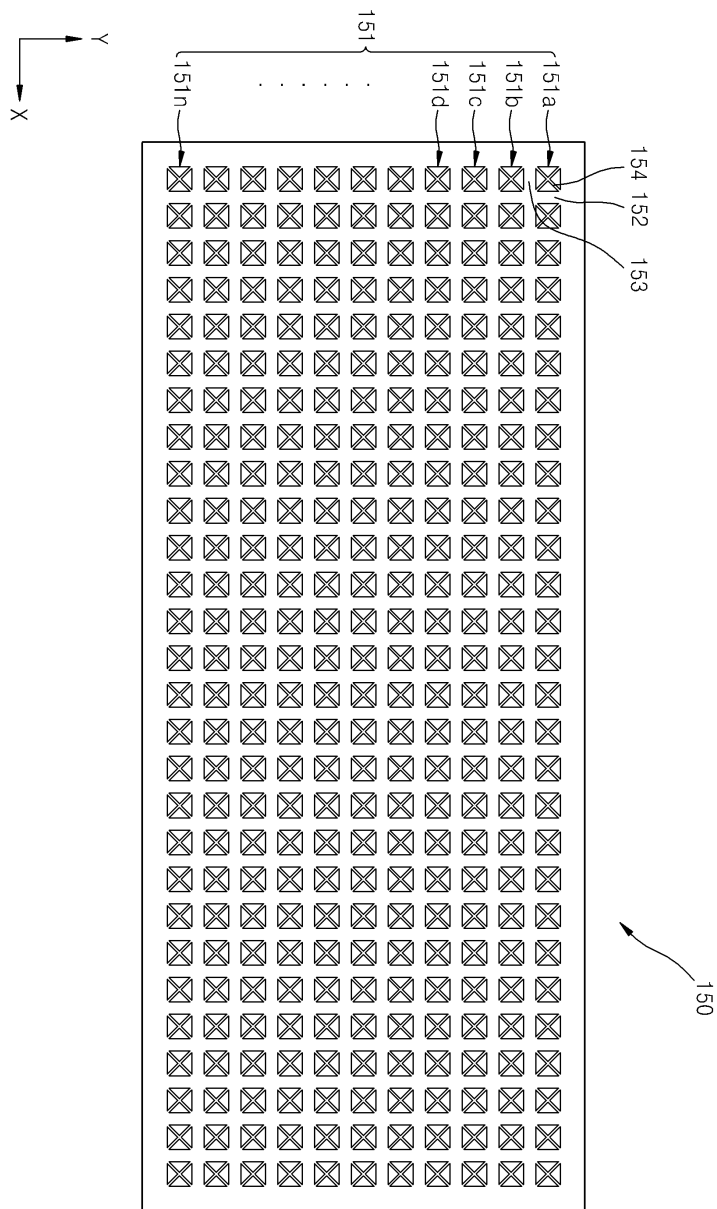
도면8



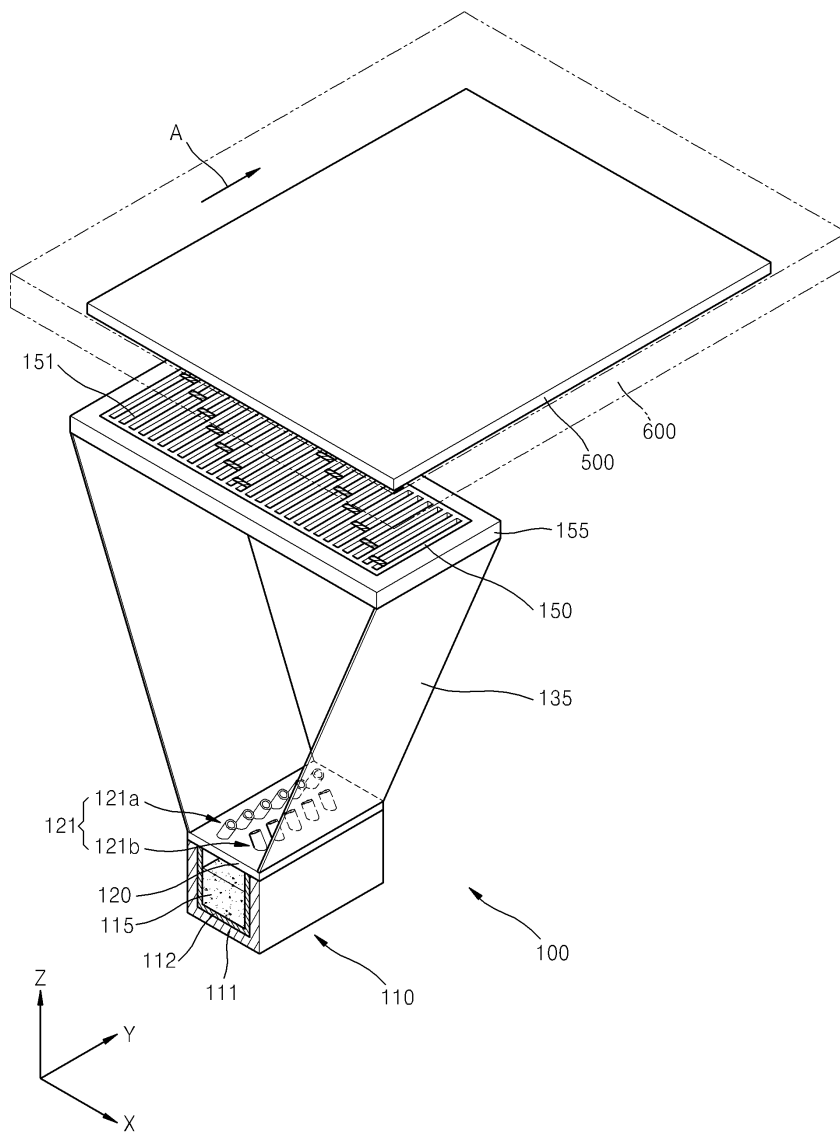
도면9



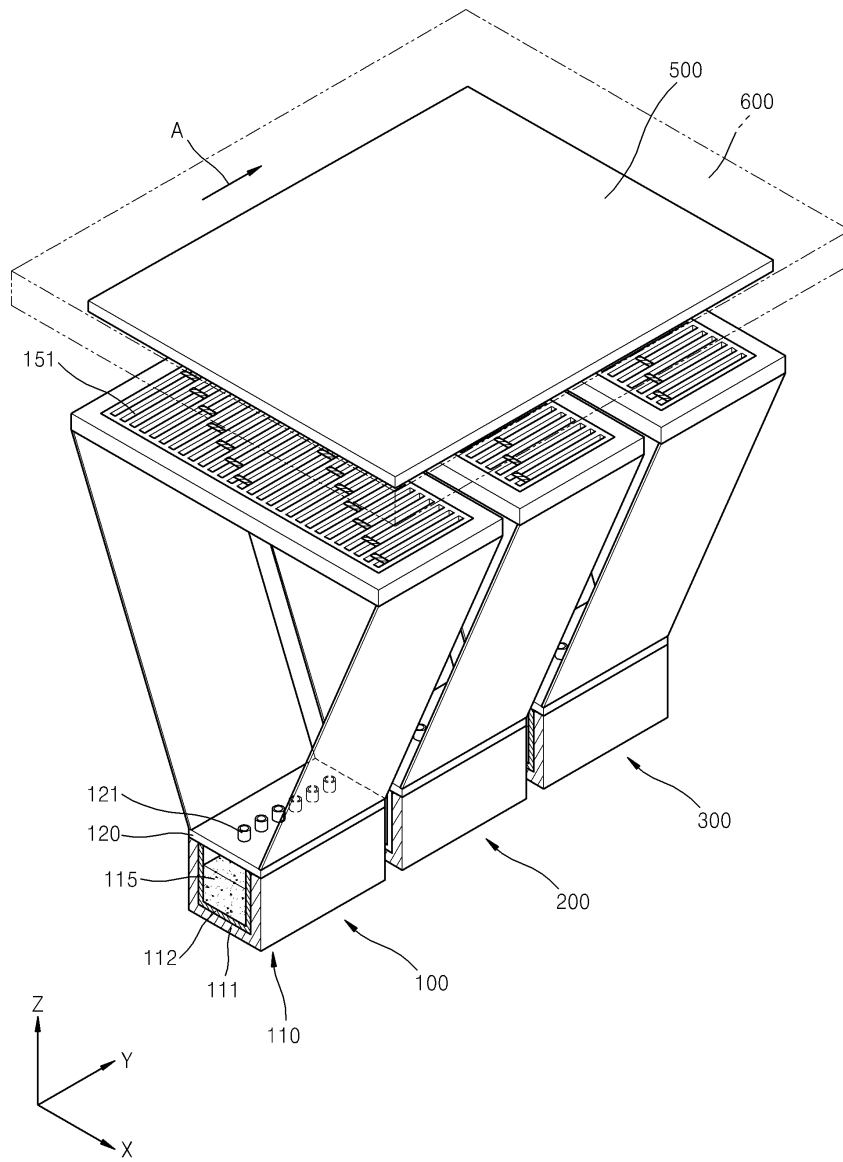
도면10



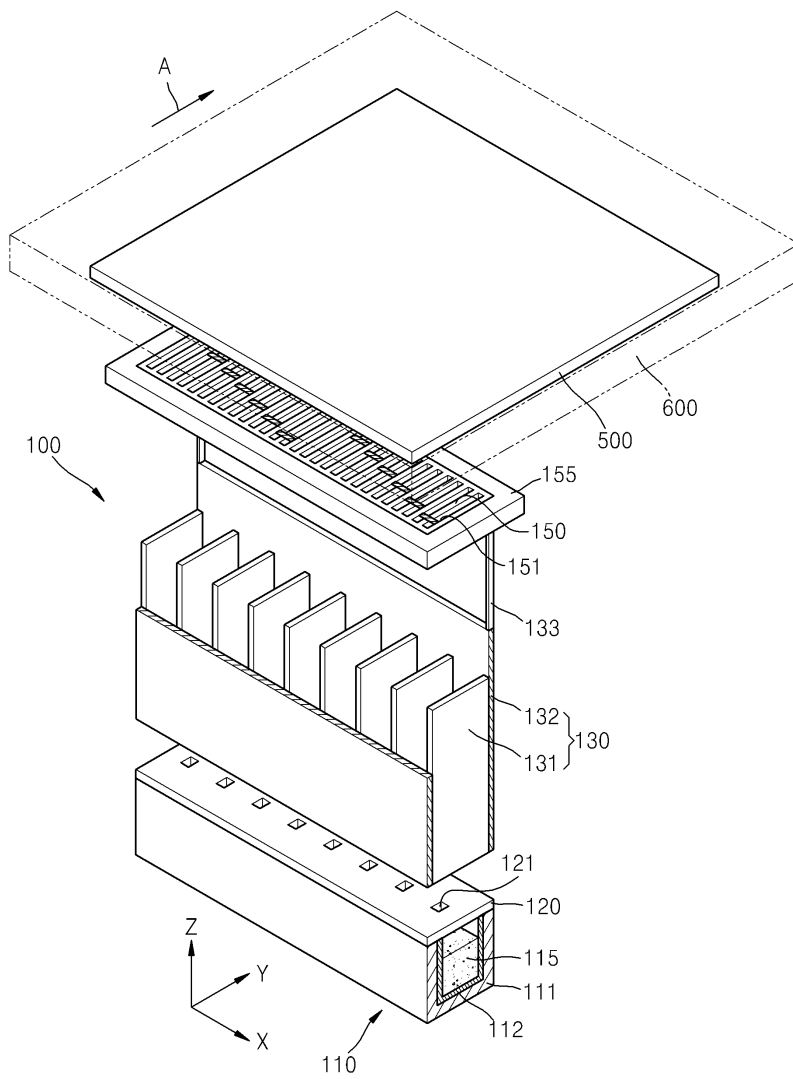
도면11



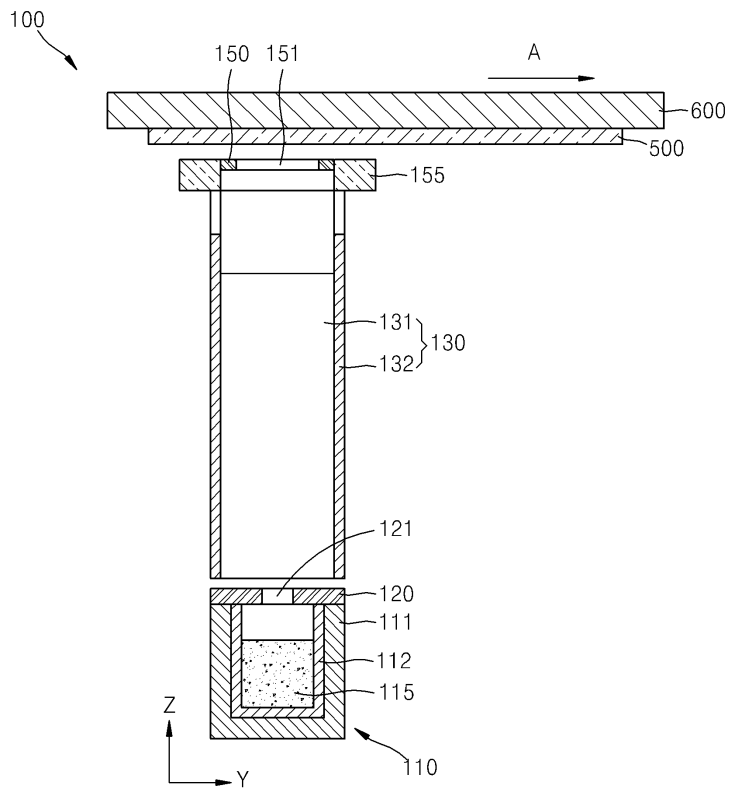
도면12



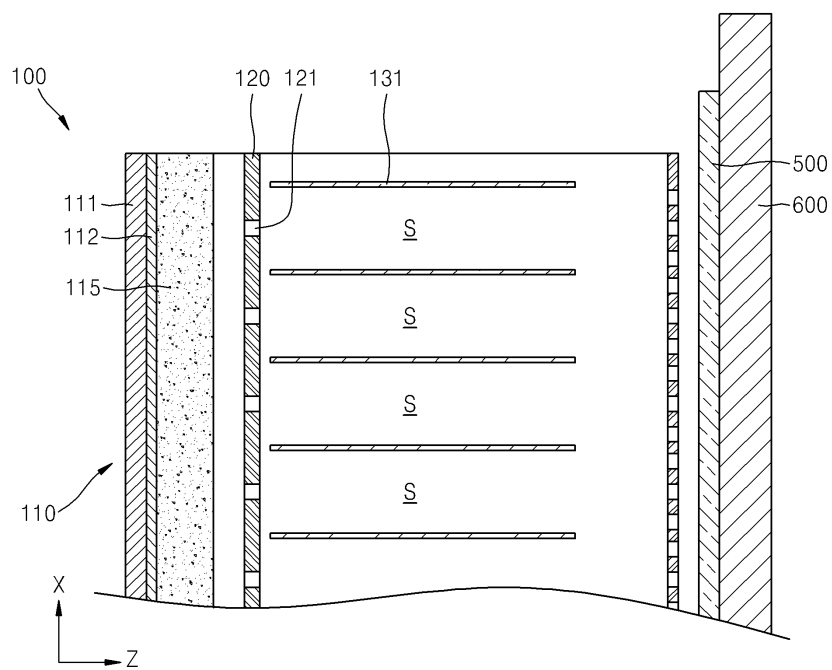
도면13



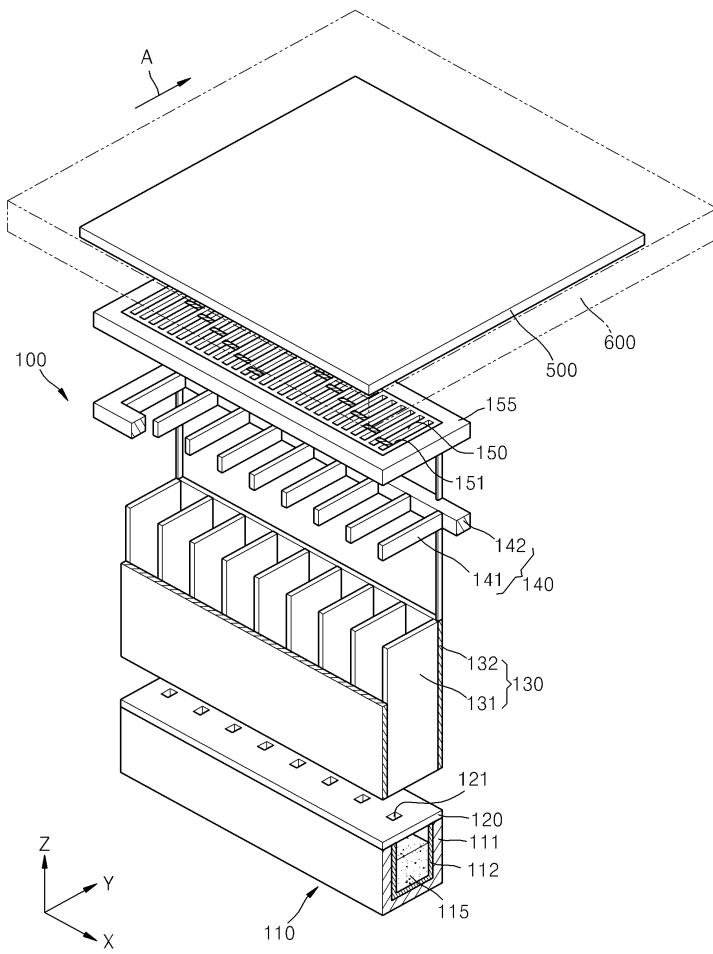
도면14



도면15



도면16



도면17

