(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0010730
(43) 공개일자 2013년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *C23C 14/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0071546
(22) 출원일자 2011년07월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이종우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
조영수
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

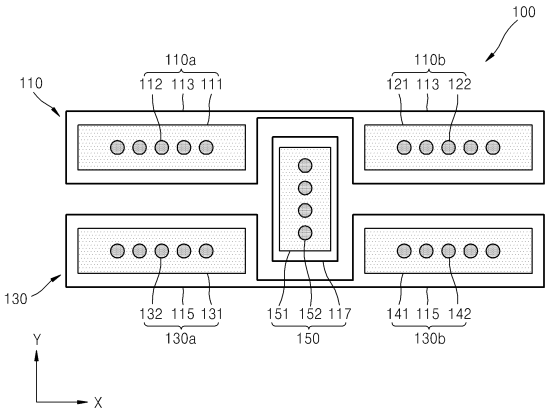
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **증착 소스 및 이를 구비한 증착 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 측면은, 도펀트 증발원과, 상기 도펀트 증발원 일 측에 배치되는 제1증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원 타 측에 배치되는 제2증발원 유닛을 포함하는 제1호스트 증발원과, 상기 도펀트 증발원의 일 측에서 상기 제1증발원과 나란히 배치되는 제3증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원의 타 측에서 상기 제2증발원과 나란히 배치되는 제4증발원 유닛을 포함하는 제2 호스트 증발원을 구비하는 증착 소스를 제공한다

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

상기 도펀트 증발원은 포인트 소스인 것을 특징으로 하는 증착 소스.

도펀트 증발원;

상기 도펀트 증발원 일 측에 배치되는 제1증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원 타 측에 배치되는 제2증발원 유닛을 포함하는 제1호스트 증발원; 및

상기 도펀트 증발원의 일 측에서 상기 제1증발원과 나란히 배치되는 제3증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원의 타 측에서 상기 제2증발원과 나란히 배치되는 제4증발원 유닛을 포함하는 제2 호스트 증발원; 을 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도펀트 증발원은 선형 증발원인 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 선형 증발원의 노즐의 배열 방향은 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛이 배열된 방향과 서로 교차하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 선형 증발원의 노즐의 배열 방향은 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛이 배열된 방향과 서로 수직인 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 도펀트 증발원은 포인트 소스인 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 도펀트 증발원은,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 사이에 배치되는 제1포인트 소스; 및

상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛 사이에 배치되는 제2포인트 소스;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 각각은 선형 증발원인 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 각각은 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛이 배열된 방향과 동일한 방향으로 형성된 노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛 각각은 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛이 배열된 방향과 동일한 방향으로 형성된 노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1증발원과 상기 제2증발원이 배열된 방향과 상기 제3증발원과 상기 제4증발원이 배열된 방향은 서로 평행한 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛은 서로 크기와 형상이 동일한 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛은 서로 크기와 형상이 동일한 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 15

제1항에 있어서,

제1호스트 증발원은 상기 제1증발원 유닛의 제1도가니와 상기 제2증발원 유닛의 제2도가니에 열을 가하도록 상기 제1도가니와 상기 제2도가니를 감싸면서 배치된 제1가열부를 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 16

제15항에 있어서,

제2호스트 증발원은 상기 제3증발원 유닛의 제3도가니와 상기 제4증발원 유닛의 제4도가니에 열을 가하도록 상기 제3도가니와 상기 제4도가니를 감싸면서 배치된 제2가열부를 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 17

제1항에 있어서,

제1호스트 증발원은 상기 제1증발원 유닛의 제1도가니에 열을 가하도록 상기 제1도가니를 감싸면서 배치된 제1가열부와, 상기 제2증발원 유닛의 제2도가니에 열을 가하도록 상기 제2도가니를 감싸면서 배치된 제2가열부를 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 18

제17항에 있어서,

제2호스트 증발원은 상기 제3증발원 유닛의 제3도가니에 열을 가하도록 상기 제3도가니를 감싸면서 배치된 제3가열부와, 상기 제4증발원 유닛의 제4도가니에 열을 가하도록 상기 제4도가니를 감싸면서 배치된 제4가열부를 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 소스.

청구항 19

챔버와, 챔버 내에 이송되는 피증착체에 증착재를 증착시키는 증착 소스를 포함하는 증착장치로서, 상기 증착 소스는,

도펀트 증발원;

상기 도펀트 증발원 일 측에 배치되는 제1증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원 타 측에 배치되는 제2증발원 유닛을 포함하는 제1호스트 증발원; 및

상기 도펀트 증발원의 일 측에서 상기 제1증발원과 나란히 배치되는 제3증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원의 타 측에서 상기 제2증발원과 나란히 배치되는 제4증발원 유닛을 포함하는 제2 호스트 증발원; 을 구비하는 것을 특징으로 하는 증착 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 도펀트 증발원은 선형 증발원인 것을 특징으로 하는 증착 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 도펀트 증발원은,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 사이에 배치되는 제1포인트 소스; 및

상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛 사이에 배치되는 제2포인트 소스;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 증착 장치.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치되며,

상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 증착 장치.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 각각은 선형 증발원인 것을 특징으로 하는 증착 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 증착 소스 및 이를 구비한 증착 장치에 관한 것으로서, 상세하게는 증착막을 균일하게 형성할 수 있는 증착 소스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전자 장치는 미세한 미세한 박막을 형성하기 위하여 다양한 방법을 이용한다. 특히 평판 표시 장치는 복수의 박막을 형성하여 제조되므로 박막의 특성 향상이 중요하다.

[0003] 평판 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치는 다른 평판 표시 장치에 비하여 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수하고 응답속도가 빨라 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치에서 가시광선을 발광하는 유기 발광층 및 유기 발광층 주위에 배치되는 유기층은 다양한 방법을 이용하여 형성하는데 공정이 단순한 진공 증착법이 자주 사용된다. 진공 증착법은 증착을 하기 위한 분말, 고체 형태의 증착 재료를 도가니에 넣고 도가니를 가열하여 원하는 부분에 증착막을 형성하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 주된 목적은 호스트와 도펀트의 공증착 영역 및 공증착 비율의 균일도를 향상할 수 있는 증착 소스 및 이를 구비한 증착 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 소스는, 도펀트 증발원과, 상기 도펀트 증발원 일 측에 배치되는 제1증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원 타 측에 배치되는 제2증발원 유닛을 포함하는 제1호스트 증발원과, 상기 도펀트 증발원의 일 측에서 상기 제1증발원과 나란히 배치되는 제3증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원의 타 측에서 상기 제2증발원과 나란히 배치되는 제4증발원 유닛을 포함하는 제2 호스트 증발원을 구비할 수 있다.

[0007] 상기 도펀트 증발원은 선형 증발원일 수 있다.

[0008] 상기 선형 증발원의 노즐의 배열 방향은 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛이 배열된 방향과 서로 교차할 수 있다.

[0009] 상기 선형 증발원의 노즐의 배열 방향은 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛이 배열된 방향과 서로 수직일 수 있다.

[0010] 상기 도펀트 증발원은 포인트 소스일 수 있다.

[0011] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 사이에 배치되는 제1포인트 소스와, 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛 사이에 배치되는 제2포인트 소스; 로 이루질 수 있다.

[0012] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치될 수 있다.

[0013] 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치될 수 있다.

[0014] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 각각은 선형 증발원일 수 있다.

[0015] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 각각은 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛이 배열된 방향과 동일한 방향으로 형성된 노즐을 구비할 수 있다.

[0016] 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛 각각은 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛이 배열된 방향과 동일한 방향으로 형성된 노즐을 구비할 수 있다.

[0017] 상기 제1증발원과 상기 제2증발원이 배열된 방향과 상기 제3증발원과 상기 제4증발원이 배열된 방향은 서로 평행할 수 있다.

[0018] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛은 서로 크기와 형상이 동일할 수 있다.

[0019] 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛은 서로 크기와 형상이 동일할 수 있다.

[0020] 제1호스트 증발원은 상기 제1증발원 유닛의 제1도가니와 상기 제2증발원 유닛의 제2도가니에 열을 가하도록 상기 제1도가니와 상기 제2도가니를 감싸면서 배치된 제1가열부를 구비할 수 있다.

[0021] 제2호스트 증발원은 상기 제3증발원 유닛의 제3도가니와 상기 제4증발원 유닛의 제4도가니에 열을 가하도록 상

기 제3도가니와 상기 제4도가니를 감싸면서 배치된 제2가열부를 구비할 수 있다.

[0022] 제1호스트 증발원은 상기 제1증발원 유닛의 제1도가니에 열을 가하도록 상기 제1도가니를 감싸면서 배치된 제1가열부와, 상기 제2증발원 유닛의 제2도가니에 열을 가하도록 상기 제2도가니를 감싸면서 배치된 제2가열부를 구비할 수 있다.

[0023] 제2호스트 증발원은 상기 제3증발원 유닛의 제3도가니에 열을 가하도록 상기 제3도가니를 감싸면서 배치된 제3가열부와, 상기 제4증발원 유닛의 제4도가니에 열을 가하도록 상기 제4도가니를 감싸면서 배치된 제4가열부를 구비할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치는, 챔버와, 챔버 내에 이송되는 피증착체에 증착재를 증착시키는 증착소스를 포함하는 증착장치로서, 상기 증착 소스는, 도펀트 증발원과, 상기 도펀트 증발원 일 측에 배치되는 제1증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원 타 측에 배치되는 제2증발원 유닛을 포함하는 제1호스트 증발원과, 상기 도펀트 증발원의 일 측에서 상기 제1증발원과 나란히 배치되는 제3증발원 유닛과 상기 도펀트 증발원의 타 측에서 상기 제2증발원과 나란히 배치되는 제4증발원 유닛을 포함하는 제2 호스트 증발원을 구비할 수 있다.

[0025] 상기 도펀트 증발원은 선형 증발원일 수 있다.

[0026] 상기 도펀트 증발원은, 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 사이에 배치되는 제1포인트 소스와, 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛 사이에 배치되는 제2포인트 소스로 이루어질 수 있다.

[0027] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치되며, 상기 제3증발원 유닛과 상기 제4증발원 유닛은 상기 도펀트 증발원을 중심으로 서로 대칭적으로 배치될 수 있다.

[0028] 상기 제1증발원 유닛과 상기 제2증발원 유닛 각각은 선형 증발원일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예들에 따르면, 호스트와 도펀트가 균일하게 공증착이 이루어져 유기 발광 소자의 상온 수명이 증가하고 발광 효율이 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 소스를 구비한 증착 장치를 개략적으로 도시한 정면도이다.

도 2는 도 1의 측면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 소스를 구비한 증착 장치를 개략적으로 도시한 정면도이고, 도 2는 도 1의 측면도이다. 구체적으로 도 2는 도 1의 좌측면도 또는 우측면도일 수 있다.

[0033] 도 1 및 도 2를 참조하면 증착 장치(1000)는 챔버(10)내부에 기판(20) 및 증착 소스(100)를 구비한다.

[0034] 챔버(10) 내부는 진공 또는 저압을 유지하기 위하여 한 개 이상의 펌프(미도시)에 의하여 연결된다. 또한 챔버(10)의 측면에는 기판(20)의 출입을 위한 한 개 이상의 출입구(미도시)가 형성된다.

[0035] 기판(20)은 원하는 물질이 증착되는 피증착재로서 클램프 또는 지지대에 의하여 고정된다. 기판(20)이 고정된 후에 증착 공정이 진행될 수 있다.

[0036] 챔버(10)내부에 기판(20)을 대향하도록 증착 소스(100)가 배치된다. 증착 소스(100)는 기판(20)의 길이 방향으로 길게 연장될 수 있다.

[0037] 도 1에 도시한 것과 같이 증착 소스(100)는 일 방향으로 길게 연장되지만 도2에 도시한 것과 같이 증착 소스

(100)의 타 방향으로의 폭은 기판(20)의 길이에 비하여 작게 형성될 수 있다.

[0038] 증착 소스(100)가 일 방향으로 길게 연장된 경우 기판(20)의 전체 면적을 증착하기 위하여 증착 소스(100)는 이동하는 것이 바람직하다. 증착 소스(100)의 하단부에는 일방향 또는 다방향으로 이동하는 이동부(30)가 배치된다. 이러한 이동부(30)에 의하여 증착 소스(100)는 직선 운동을 하면서 기판(20)에 증착재를 균일하게 증착할 수 있다.

[0039] 도 3은 도 1의 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0040] 증착 소스(100)는 제1호스트 증발원(110), 제2호스트 증발원(130), 및 도펀트 증발원(150)을 구비할 수 있다. 제1호스트 증발원(110)은 제1호스트 재료를 증발시키며, 제2호스트 증발원(130)은 제2호스트 재료를 증발시키고, 도펀트 증발원(150)은 도펀트 재료를 증발시킨다.

[0041] 제1호스트 증발원(110)은 제1증발원 유닛(110a)과 제2증발원 유닛(110b)을 구비할 수 있다. 제1증발원 유닛(110a)은 도가니(111)와 제1가열부(113)로 이루어지며, 제2증발원 유닛(110b)은 도가니(121)와 제1가열부(113)로 이루어질 수 있다. 도가니(111, 121)에는 증착을 위한 증착 재료가 채워진다. 구체적으로 도가니(111, 121)에는 유기 발광 소자에 구비되는 유기물을 증착하기 위한 제1호스트 재료를 덩어리 또는 분말 형태로 넣을 수 있다. 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 형태의 증착 재료를 도가니(111, 121)에 넣을 수 있다.

[0042] 도가니(111, 121)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조일 수 있다. 도가니(111, 121)의 길이 방향은 피증착재인 기판(20)의 길이 방향에 대응할 수 있다.

[0043] 도가니(111, 121)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(112, 122)이 형성되어 있다. 도가니(111, 121)에 채워진 제1호스트 재료가 가열되면 노즐(112, 122)을 통하여 제1호스트 재료가 기판(20)으로 이동한다. 노즐(112, 122)을 기판(20)의 크기, 증착 재료의 특성 증 공정 조건에 따라 다양한 형태, 크기 및 개수로 형성될 수 있다.

[0044] 도가니(111, 121)의 주변에는 제1가열부(113)가 배치될 수 있다. 제1가열부(113)는 정현파 또는 지그재그 패턴 등의 형태로 형성된 코일을 구비할 수 있고, 코일은 외부의 전원(미도시)에 연결된다.

[0045] 제1가열부(113)는 제1증발원 유닛(110a)의 도가니(111)와 제2증발원 유닛(110b)의 도가니(121) 모두에 열 에너지를 공급하여 도가니(111, 121)에 공급하여 도가니(111, 121)에 채워진 제1호스트 재료를 증발시킨다. 제1가열부(113)는 도가니(111, 121)를 감싸도록 도가니(111, 121)의 외주면에 배치될 수 있다. 제1가열부(113)는 외부 전원에 의하여 연결된다. 하나의 제1가열부(113)에 의해 두 개의 도가니(111, 121)가 가열되므로 도가니(111, 121)에 균일한 열 에너지가 공급될 수 있다.

[0046] 제2호스트 증발원(130)은 제3증발원 유닛(130a)과 제4증발원 유닛(130b)을 구비할 수 있다. 제3증발원 유닛(130a)은 도가니(131)와 제2가열부(115)로 이루어지며, 제4증발원 유닛(130b)은 도가니(141)와 제2가열부(115)로 이루어질 수 있다. 도가니(131, 141)에는 증착을 위한 증착 재료가 채워진다. 구체적으로 제2호스트 증발원(130)과는 달리 도가니(131, 141)에는 유기 발광 소자에 구비되는 유기물을 증착하기 위한 제2호스트 재료를 덩어리 또는 분말 형태로 넣을 수 있다. 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 형태의 증착 재료를 도가니(111, 121)에 넣을 수 있다. 제1호스트 재료와 제2호스트 재료는 도펀트 재료와 공증착이 이루어진다.

[0047] 도가니(131, 141)는 도가니(111, 121)와 같이 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조일 수 있다. 즉, 도가니(131, 141)과 도가니(111, 121)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장되며, 서로 평행하게 배치될 수 있다. 도가니(131, 141)의 길이 방향은 피증착재인 기판(20)의 길이 방향에 대응할 수 있다.

[0048] 도가니(131, 141)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(132, 142)가 형성되어 있다. 도가니(131, 141)에 채워진 제2호스트 재료가 가열되면 노즐(132, 142)을 통하여 제2호스트 재료가 기판(20)으로 이동한다. 노즐(132, 142)을 기판(20)의 크기, 증착 재료의 특성 증 공정 조건에 따라 다양한 형태, 크기 및 개수로 형성될 수 있다.

[0049] 도가니(131, 141)의 주변에는 제2가열부(115)가 배치될 수 있다. 제2가열부(115)는 정현파 또는 지그재그 패턴 등의 형태로 형성된 코일을 구비할 수 있고, 코일은 외부의 전원(미도시)에 연결된다.

[0050] 제2가열부(115)는 제3증발원 유닛(130a)의 도가니(131)와 제4증발원 유닛(130b)의 도가니(141) 모두에 열 에너지를 공급하여 도가니(131, 141)에 공급하여 도가니(131, 141)에 채워진 제2호스트 재료를 증발시킨다. 제2가열부(115)는 도가니(131, 141)를 감싸도록 도가니(131, 141)의 외주면에 배치될 수 있다. 제2가열부(115)는 외부

전원에 의하여 연결된다. 하나의 제2가열부(115)에 의해 두 개의 도가니(131, 141)가 가열되므로 도가니(131, 141)에 균일한 열 에너지가 공급될 수 있다.

[0051] 제1가열부(113)과 제2가열부(115)는 별도의 전원에 연결되어 별도로 제어될 수 있다.

[0052] 제1호스트 증발원(110)과 제2호스트 증발원(130)은 일방향(X축 방향)을 따라 서로 평행하게 배치되며, 제1호스트 증발원(110)과 제2호스트 증발원(130) 각각에서 증발되는 제1호스트 재료와 제2호스트 재료는 제1호스트 증발원(110)과 제2호스트 증발원(130)가 배열된 방향에 수직한 방향(Y축 방향)에서 균일하게 섞이게 된다.

[0053] 도펀트 증발원(150)은 선형 증발원일 수 있다. 선형 증발원인 도펀트 증발원(150)은 도가니(151)와 가열부(117)를 구비할 수 있다. 도가니(151)에는 증착을 위한 증착 재료가 채워진다. 구체적으로 도가니(151)에는 유기 발광 소자에 구비되는 유기물을 증착하기 위한 도펀트 재료를 덩어리 또는 분말 형태로 넣을 수 있다. 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 형태의 증착 재료를 도가니(151)에 넣을 수 있다.

[0054] 도가니(151)는 제1호스트 증발원(110)이 배열된 방향, 즉 제1증발원 유닛(110a)과 제2증발원 유닛(110b)이 배열된 방향(X축 방향)에 교차되는 방향으로 길게 연장된 구조일 수 있다. 일 실시예로서, 도가니(151)의 길이 방향(Y축 방향)은 제1증발원 유닛(110a) 또는 제2증발원 유닛(110b)이 배열된 방향(X축 방향)에 수직일 수 있다.

[0055] 도가니(151)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(152)이 형성되어 있다. 복수의 노즐(152)이 배열된 방향은 도가니(151)의 길이 방향(Y축 방향)과 동일할 수 있다. 즉, 복수의 노즐(152)이 배열된 방향은 제1호스트 증발원(110) 또는 제2호스트 증발원(130)의 노즐(112, 122, 132, 142)이 배열된 방향과 수직일 수 있다.

[0056] 도펀트 증발원(150)은 제1증발원 유닛(110a)과 제2증발원 유닛(110b) 사이 및 제3증발원 유닛(130a)과 제4증발원 유닛(130b) 사이에 배치되며, 도펀트 증발원(150)은 제1증발원 유닛(110a)과 제2증발원 유닛(110b)이 배열된 방향(Y축 방향)(또는 제3증발원 유닛(130a)과 제4증발원 유닛(130b)이 배열된 방향)에서 뿐만 아니라 제1호스트 증발원(110)와 제2호스트 증발원(130)가 배열된 방향(X축 방향)에서 도펀트 재료가 제1, 2호스트 재료와 섞일 수 있도록 도펀트 재료를 증발시킨다.

[0057] 도가니(151)에 채워진 도펀트 재료가 가열되면 노즐(152)을 통하여 도펀트 재료가 기판(20)으로 이동한다. 노즐(152)을 기판(20)의 크기, 증착 재료의 특성 증 공정 조건에 따라 다양한 형태, 크기 및 개수로 형성될 수 있다.

[0058] 도가니(151)의 주변에는 가열부(117)가 배치될 수 있다. 가열부(117)는 정현파 또는 지그재그 패턴 등의 형태로 형성된 코일을 구비할 수 있고, 코일은 외부의 전원(미도시)에 연결된다.

[0059] 가열부(117)는 도펀트 증발원(150)의 도가니(151)에 열 에너지를 공급하여 도가니(151)에 공급하여 도가니(151)에 채워진 도펀트 재료를 증발시킨다. 가열부(117)는 도가니(151)를 감싸도록 도가니(151)의 외주면에 배치될 수 있다. 가열부(117)는 외부 전원에 의하여 연결될 수 있다.

[0060] 상술한 바와 같이, 제1호스트 재료와 제2호스트 재료를 증발시키는 제1호스트 증발원(110)과 제2호스트 증발원(130)이 서로 평행하게 배치되고, 도펀트 재료를 증발시키는 도펀트 증발원(150)이 제1호스트 재료를 증발시키는 제1증발원 유닛(110a)과 제2증발원 유닛(110b) 사이에 배치되며, 또한 도펀트 증발원(150)이 제2호스트 재료를 증발시키는 제3증발원 유닛(130a)과 제4증발원 유닛(130b) 사이에 배치됨으로써 제1호스트 재료, 제2호스트 재료, 및 도펀트 재료의 공증착 영역이 증가하고 상기 재료들의 공증착 비율이 균일하게 된다. 이와 같이 제1호스트 재료, 제2호스트 재료, 및 도펀트 재료의 공증착 영역과 비율이 균일하게 됨으로써 유기 발광 소자의 상온 수명이 저하되는 현상을 감소시킬 수 있다.

[0061] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.

[0062] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 소스(200)는 제1호스트 증발원(210), 제2호스트 증발원(220), 및 도펀트 증발원(250)을 구비할 수 있다.

[0063] 제1호스트 증발원(210)은 제1증발원 유닛(210a), 제2증발원 유닛(210b), 및 제1가열부(213)를 구비할 수 있다.

[0064] 제1증발원 유닛(210a) 및 제2증발원 유닛(210b) 각각은 제1호스트 재료를 담고 있는 도가니(211, 221)와 제1가열부(213)를 구비할 수 있다. 도가니(211, 221)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조이며, 도가니(211, 221)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(212, 222)가 형성되어 있다. 복수의 노즐(212, 22

2)은 도가니(211, 221)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 배열될 수 있다.

[0065] 제1가열부(213)는 도가니(211, 221)의 외주면에 배치될 수 있다. 하나의 제1가열부(213)에 의해 두 개의 도가니(211, 221)가 가열되므로 도가니(211, 221)에 균일한 열 에너지가 공급될 수 있다.

[0066] 제2호스트 증발원(230)은 제3증발원 유닛(230a), 제4증발원 유닛(230b), 및 제2가열부(215)를 구비할 수 있다.

[0067] 제3증발원 유닛(230a) 및 제4증발원 유닛(230b) 각각은 제2호스트 재료를 담고 있는 도가니(231, 241)와 제2가열부(215)를 구비할 수 있다. 도가니(231, 241)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조이며, 도가니(231, 241)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(232, 242)가 형성되어 있다. 복수의 노즐(232, 242)은 도가니(231, 241)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 배열될 수 있다.

[0068] 제2가열부(215)는 도가니(231, 241)의 외주면에 배치될 수 있다. 하나의 제2가열부(215)에 의해 두 개의 도가니(231, 241)가 가열되므로 도가니(231, 241)에 균일한 열 에너지가 공급될 수 있다.

[0069] 도 4에 도시된 증착 소스(200)는 도 3에 도시된 증착 소스(100)와 도펀트 증발원(250)에서 차이가 있다. 즉, 3에 도시된 증착 소스(100)의 도펀트 증발원(150)은 선형 증발원인데 반하여, 도 4에 도시된 증착 소스(200)의 도펀트 증발원(250)은 포인트 소스이다. 증착 소스(200)는 제1포인트 소스(250a)와 제2포인트 소스(250b)를 구비할 수 있다. 제1포인트 소스(250a)는 제1증발원 유닛(210a)과 제2증발원 유닛(210b) 사이에 배치되며, 제2포인트 소스(250b)는 제3증발원 유닛(230a)과 제4증발원 유닛(230b) 사이에 배치될 수 있다.

[0070] 제1포인트 소스(250a)와 제2포인트 소스(250b) 각각은 동일한 도펀트 재료를 담고 있는 도가니(261, 271)를 구비할 수 있다. 도가니(261, 271)의 상부 즉 기판(20)의 대향하는 방향에는 노즐(262, 272)이 배치될 수 있다.

[0071] 제1포인트 소스(250a)의 도가니(261)의 외주면에는 제1가열부(217)가 배치되며, 제2포인트 소스(250b)의 도가니(271)의 외주면에는 제2가열부(218)이 배치될 수 있으며, 제1가열부(217)는 제1포인트 소스(250a)의 도가니(261)에 열 에너지를 공급하고, 제2가열부(218)는 제2포인트 소스(250b)의 도가니(271)에 열 에너지를 공급한다.

[0072] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.

[0073] 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 소스(300)는 제1호스트 증발원(310), 제2호스트 증발원(320), 및 도펀트 증발원(350)을 구비할 수 있다.

[0074] 도 5에 도시된 증착 소스(300)는 도 3에 도시된 증착 소스(100)와 제1호스트 증발원(310) 및 제2호스트 증발원(320)에서 차이가 있다. 즉, 도 3에 도시된 증착 소스(100)의 제1호스트 증발원(110)은 제1증발원 유닛(110a)의 도가니(111)와 제2증발원 유닛(110b)의 도가니(121)가 제1가열부(113)에 의해 열 에너지가 공급되고, 제2호스트 증발원(130)은 제3증발원 유닛(130a)의 도가니(131)와 제4증발원 유닛(130b)의 도가니(141)가 제2가열부(115)에 의해 열 에너지가 공급되지만, 도 5에 도시된 증착 소스(300)는 제1호스트 증발원(310)의 제1증발원 유닛(310a)과 제2증발원 유닛(310b)가 별도의 가열부(313, 314)를 구비하며, 제2호스트 증발원(330)이 제3증발원 유닛(330a)과 제4증발원 유닛(330b)가 별도의 가열부(315, 316)를 구비할 수 있다.

[0075] 상세하게는, 제1증발원 유닛(310a)의 도가니(311)의 외주면에는 제1가열부(313)가 배치되어 도가니(311)에 열 에너지를 공급하며, 제2증발원 유닛(310b)의 도가니(321)의 외주면에는 제1가열부(313)와 별도로 구성된 제2가열부(314)가 배치되어 도가니(321)에 열 에너지를 공급한다. 또한, 제3증발원 유닛(330a)의 도가니(331)의 외주면에 제3가열부(315)가 배치되어 도가니(331)에 열 에너지를 공급하고, 제4증발원 유닛(330b)의 도가니(341)의 외주면에 제4가열부(316)가 배치되어 도가니(341)에 열 에너지를 공급할 수 있다. 제1, 2, 3, 4가열부(313, 314, 315, 316) 각각은 별도의 전원과 연결될 수 있다.

[0076] 이와 같이 제1, 2, 3, 4증발원 유닛(310a, 310b, 330a, 330b) 각각이 별도로 구성된 제1, 2, 3, 4가열부(313, 314, 315, 316)에 의해 열 에너지를 공급받게 되므로 제1, 2, 3, 4증발원 유닛(310a, 310b, 330a, 330b) 각각의 온도 제어가 가능하다.

[0077] 제1호스트 증발원(310)의 도가니(311, 321)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조이며, 도가니(311, 321)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(312, 322)가 형성되어 있다. 복수의 노즐(312, 322)은 도가니(311, 321)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 도가니(311, 321) 내에는 제1호스트 재료를

담고 있다.

[0078] 제2호스트 증발원(330)의 도가니(331, 341)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조이며, 도가니(331, 341)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(332, 342)가 형성되어 있다. 복수의 노즐(332, 342)은 도가니(331, 341)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 배열될 수 있다.

[0079] 제1, 2증발원 유닛(310a, 310b)이 배열된 방향과 제3, 4증발원 유닛(330a, 330b)이 배열된 방향은 서로 평행하다.

[0080] 도 5에 도시된 증착 소스(300)의 도펀트 증발원(350)은 도 3에 도시된 증착 소스(100)의 도펀트 증발원(150)과 동일하다. 즉, 도펀트 증발원(350)은 선형 증발원이며, 도펀트 증발원(350)은 제1, 2증발원 유닛(310a, 310b) 사이와 제3, 4증발원 유닛(330a, 330b) 사이에 배치된다. 도펀트 증발원(350)의 도가니(351) 상부에는 복수의 노즐(352)이 형성되어 있으며, 복수의 노즐(352)이 배열된 방향은 도가니(351)의 길이 방향(Y축 방향)과 동일할 수 있다. 즉, 복수의 노즐(352)이 배열된 방향은 제1호스트 증발원(310) 또는 제2호스트 증발원(320)의 노즐(312, 322, 332, 342)이 배열된 방향과 수직일 수 있다.

[0081] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 소스를 개략적으로 도시한 평면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.

[0082] 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 증착 소스(400)는 제1호스트 증발원(410), 제2호스트 증발원(420), 및 도펀트 증발원(450)을 구비할 수 있다.

[0083] 도 6에 도시된 증착 소스(400)는 도 4에 도시된 증착 소스(200)와 제1호스트 증발원(410) 및 제2호스트 증발원(420)에서 차이가 있다. 즉, 도 4에 도시된 증착 소스(200)의 제1호스트 증발원(210)은 제1증발원 유닛(210a)의 도가니(211)와 제2증발원 유닛(210b)의 도가니(221)가 제1가열부(213)에 의해 열 에너지가 공급되고, 제2호스트 증발원(230)은 제3증발원 유닛(230a)의 도가니(231)와 제4증발원 유닛(230b)의 도가니(241)가 제2가열부(215)에 의해 열 에너지가 공급되지만, 도 6에 도시된 증착 소스(400)는 제1호스트 증발원(410)의 제1증발원 유닛(410a)과 제2증발원 유닛(410b)가 별도의 가열부(413, 414)를 구비하며, 제2호스트 증발원(430)이 제3증발원 유닛(430a)과 제4증발원 유닛(430b)가 별도의 가열부(415, 416)를 구비할 수 있다.

[0084] 상세하게는, 제1증발원 유닛(410a)의 도가니(411)의 외주면에는 제1가열부(413)가 배치되어 도가니(411)에 열 에너지를 공급하며, 제2증발원 유닛(410b)의 도가니(421)의 외주면에는 제1가열부(413)와 별도로 구성된 제2가열부(414)가 배치되어 도가니(421)에 열 에너지를 공급한다. 또한, 제3증발원 유닛(430a)의 도가니(431)의 외주면에 제3가열부(415)가 배치되어 도가니(431)에 열 에너지를 공급하고, 제4증발원 유닛(430b)의 도가니(441)의 외주면에 제4가열부(416)가 배치되어 도가니(441)에 열 에너지를 공급할 수 있다. 제1, 2, 3, 4가열부(413, 414, 415, 416) 각각은 별도의 전원과 연결될 수 있다.

[0085] 이와 같이 제1, 2, 3, 4증발원 유닛(410a, 410b, 430a, 430b) 각각이 별도로 구성된 제1, 2, 3, 4가열부(313, 314, 415, 316)에 의해 열 에너지를 공급받게 되므로 제1, 2, 3, 4증발원 유닛(310a, 310b, 330a, 330b) 각각의 온도 제어가 가능하다.

[0086] 제1호스트 증발원(410)의 도가니(411, 421)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조이며, 도가니(411, 421)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(412, 422)가 형성되어 있다. 복수의 노즐(412, 422)은 도가니(411, 421)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 배열될 수 있다. 도가니(411, 421) 내에는 제1호스트 재료를 담고 있다.

[0087] 제2호스트 증발원(430)의 도가니(431, 441)는 일 방향(X축 방향)으로 길게 연장된 구조이며, 도가니(431, 441)의 상부 즉 기판(20)을 대향하는 방향에는 복수의 노즐(432, 442)가 형성되어 있다. 복수의 노즐(432, 442)은 도가니(431, 441)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 배열될 수 있다.

[0088] 제1, 2증발원 유닛(410a, 410b)이 배열된 방향과 제3, 4증발원 유닛(430a, 430b)이 배열된 방향은 서로 평행하다.

[0089] 도 6에 도시된 증착 소스(400)의 도펀트 증발원(450)은 도 4에 도시된 증착 소스(200)의 도펀트 증발원(250)과 동일하다. 즉, 도펀트 증발원(450)은 포인트 소스이다. 증착 소스(400)는 제1포인트 소스(450a)와 제2포인트 소스(450b)를 구비할 수 있다. 제1포인트 소스(450a)는 제1증발원 유닛(410a)과 제2증발원 유닛(410b) 사이에 배

치되며, 제2포인트 소스(450b)는 제3증발원 유닛(430a)과 제4증발원 유닛(430b) 사이에 배치될 수 있다.

[0090] 제1포인트 소스(450a)와 제2포인트 소스(450b) 각각은 동일한 도펀트 재료를 담고 있는 도가니(461, 471)를 구비할 수 있다. 도가니(461, 471)의 상부 즉 기판(20)의 대향하는 방향에는 노즐(462, 472)이 배치될 수 있다.

[0091] 제1포인트 소스(450a)의 도가니(461)의 외주면에는 제1가열부(417)가 배치되며, 제2포인트 소스(450b)의 도가니(471)의 외주면에는 제2가열부(418)이 배치될 수 있으며, 제1가열부(417)는 제1포인트 소스(450a)의 도가니(461)에 열 에너지를 공급하고, 제2가열부(418)는 제2포인트 소스(450b)의 도가니(471)에 열 에너지를 공급한다.

[0092] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0093]

1000: 증착 장치 10: 챔버

20: 기판 100: 증착 소스

110: 제1호스트 증발원 130: 제2호스트 증발원

150: 도펀트 증발원 110a: 제1증발원 유닛

110b: 제2증발원 유닛 111, 121: 도가니

113: 제1가열부 112, 122: 노즐

130a: 제3증발원 유닛 130b: 제4증발원 유닛

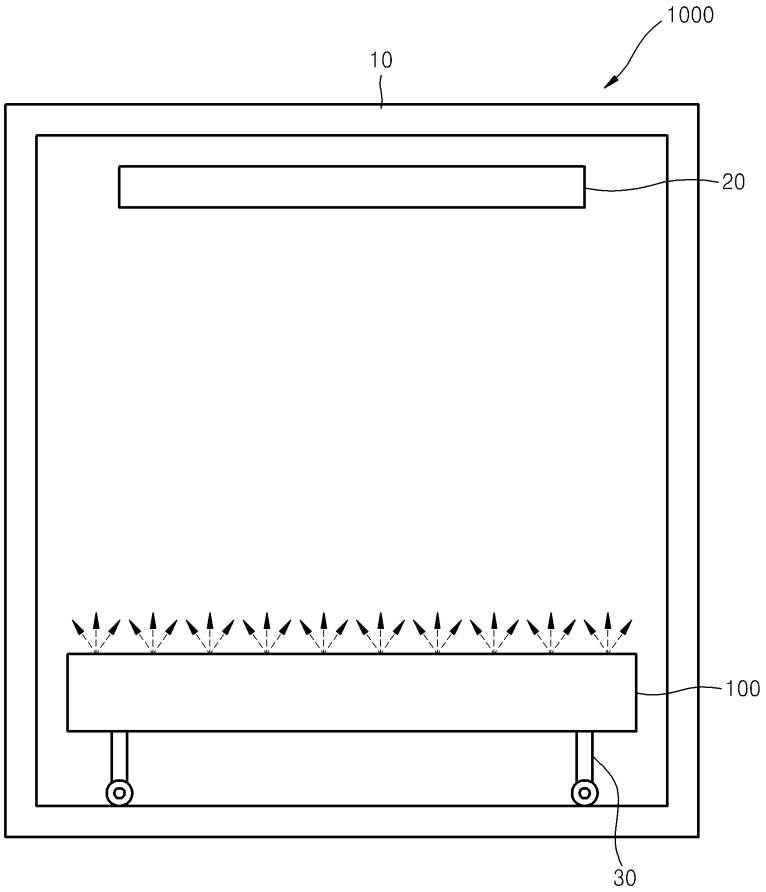
131, 141: 도가니 115: 제2가열부

150: 도펀트 증발원 117: 가열부

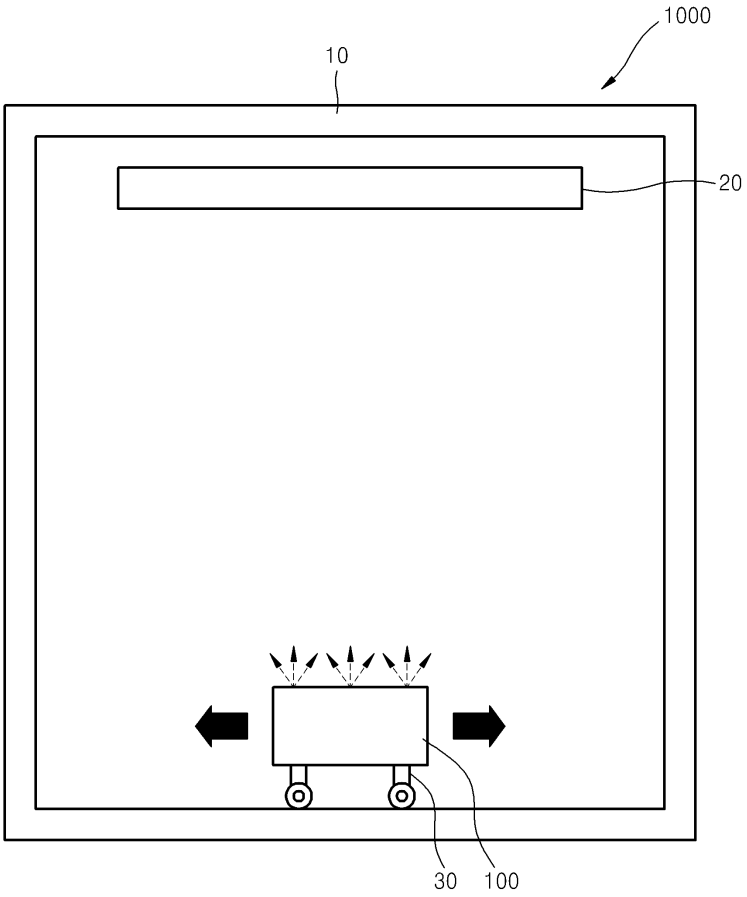
151: 도가니

도면

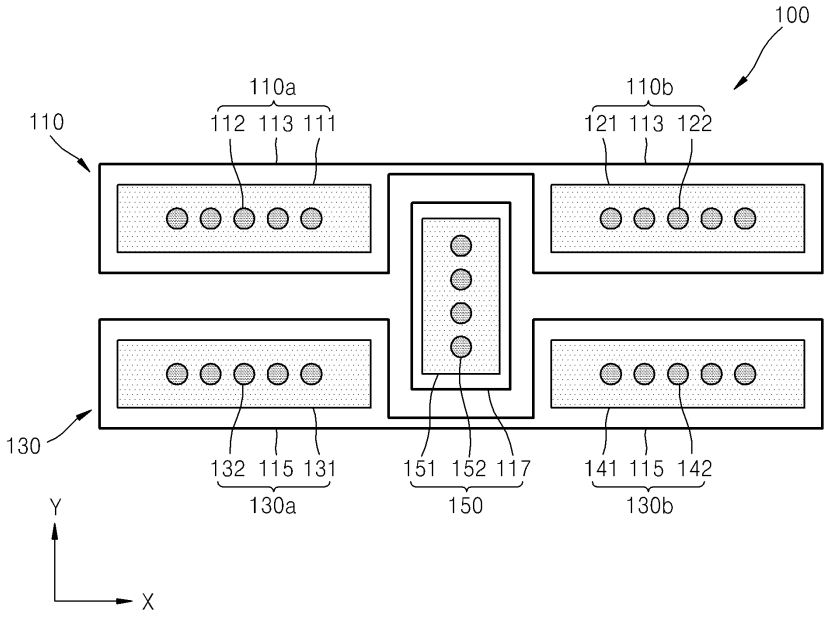
도면1



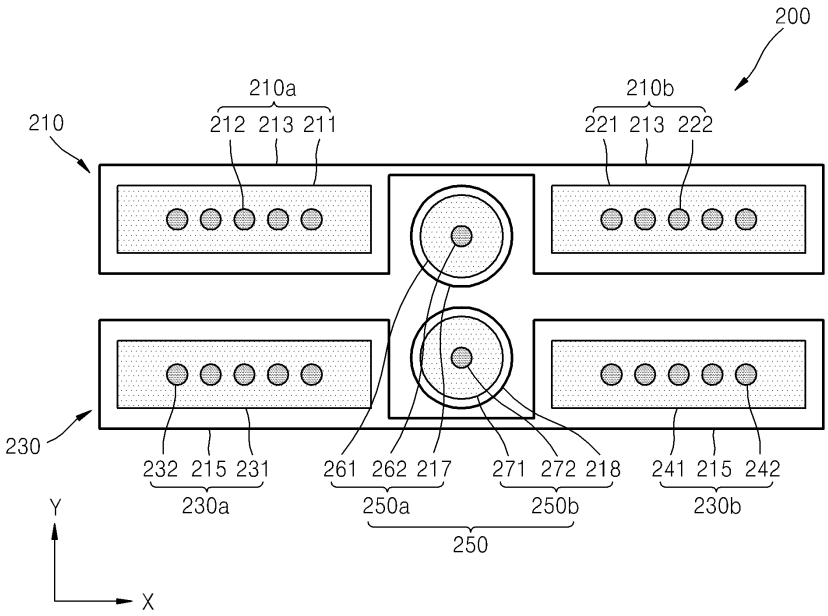
도면2


1000
10
20
30
100

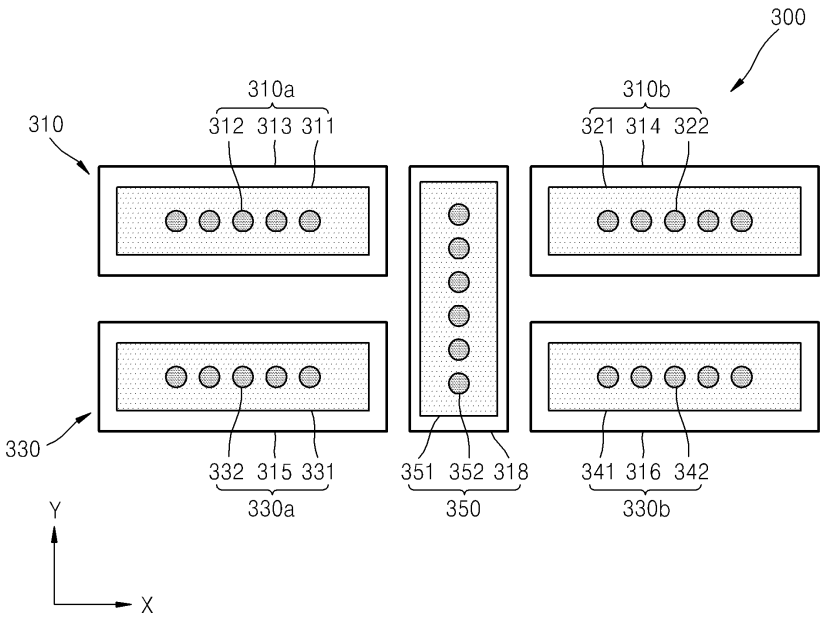
도면3


100
110
110a
112 113 111
110b
121 113 122
130
132 115 131
130a
151 152 117
150
141 115 142
130b
Y
X

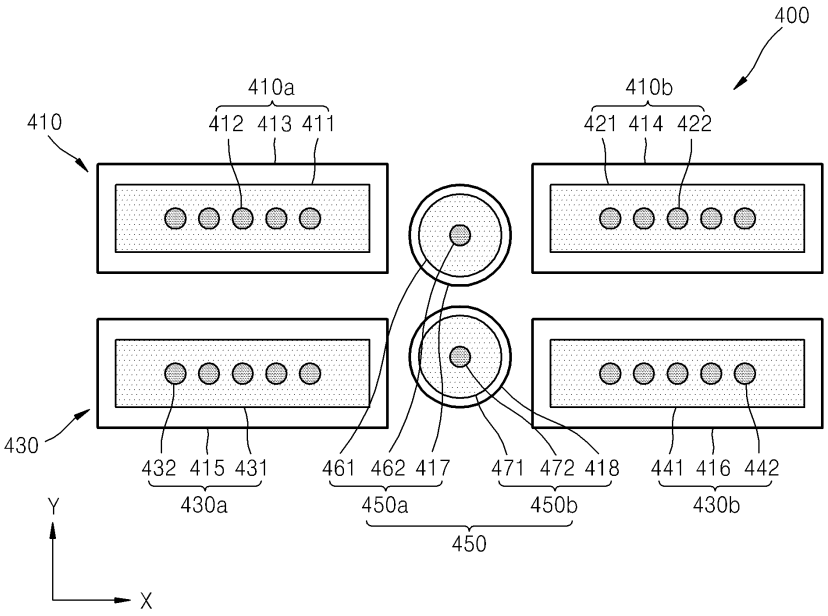
도면4


200
210a
210b
210
212 213 211
221 213 222
230
232 215 231
261 262 217
271 272 218
241 215 242
230a
250a
250b
230b
250
Y
X

도면5


300
310a
310b
310
312 313 311
321 314 322
330
332 315 331
351 352 318
341 316 342
330a
350
330b
Y
X

도면6


400
410
410a
412 413 411
410b
421 414 422
430
432 415 431
461 462 417
471 472 418
441 416 442
430a
450a
450b
430b
450
Y
X