



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0123185
(43) 공개일자 2012년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0010937

(22) 출원일자 2012년02월02일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020110036348 2011년04월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

최성진

경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지아파트
814동 502호

송옥근

경기 용인시 기흥구 보라동 현대모닝 2차
104-1101

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준

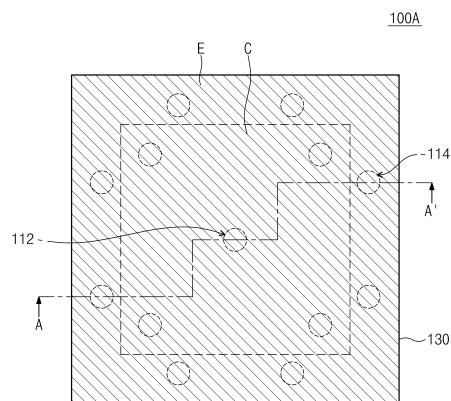
전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 인쇄 회로 기판을 증착기관으로 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는, 적어도 하나의 제1 관통홀을 갖는 제1 영역, 및 상기 제1 영역의 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀을 갖는 제2 영역을 구비한 인쇄 회로 기판; 상기 제2 관통홀 내에 제공된 제2 관통 전극; 상기 제1 관통홀 내에 제공된 제1 관통 전극, 및 상기 제2 관통 전극과 이격되어, 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄 회로 기판 상에 제공된 제1 도전층을 포함하는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 제공된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 제공되며, 상기 제2 관통 전극과 연결되는 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

구영모

경기 수원시 영통구 망포동 현대2차아이파크 201동
606호

김두환

경기도 용인시 기흥구 상하동 풍림아파트 106-1101

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 제1 관통홀을 갖는 제1 영역, 및 상기 제1 영역의 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀을 갖는 제2 영역을 구비한 인쇄 회로 기판;

상기 제2 관통홀 내에 제공된 제2 관통 전극;

상기 제1 관통홀 내에 제공된 제1 관통 전극, 및 상기 제2 관통 전극과 전기적으로 분리되고 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄 회로 기판 상에 제공된 제1 도전층을 포함하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 제공되며, 상기 제2 관통 전극과 연결되는 제2 전극을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 제1 도전층 및 상기 유기 발광층 사이에 배치되고 도전성을 가지는 반사막을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 반사막은 Ag, Ni 및 이들의 합금 중 어느 하나를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 반사막 및 상기 유기 발광층 사이에 배치된 투명 도전막을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 투명 도전막은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), GZO(gallium doped zinc oxide), ZTO(zinc tin oxide), GTO(Gallium tin oxide) 및 FTO(fluorine doped tin oxide) 중 어느 하나를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판, 상기 제1 도전층, 반사막, 및 상기 투명 도전막 중 적어도 하나는 복수의 광추출 패턴들을 구비하고, 상기 광추출 패턴들은 상기 유기 발광층에서 생성된 광 중 상기 제2 전극 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시키는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 광추출 패턴들은 요홈인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판의 하부 표면을 기준으로 하여 상기 광추출 패턴들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층의 최하부의 높이보다 높은 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 광추출 패턴은 돌출 패턴인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판의 하부 표면을 기준으로 하여

서로 인접하는 상기 광추출 패턴들 사이 영역에서, 상기 광추출 패턴들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층의 최하부의 높이보다 높은 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제6 항에 있어서,

상기 요철 패턴은 평면상에서 원형인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제6 항에 있어서,

상기 요철 패턴은 평면상에서 다각형인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄 회로 기판의 하부에 제공된 제2 도전층을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제2 관통 전극에 연결되고, 상기 인쇄 회로 기판의 가장자리를 따라 제공된 제3 도전층을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제3 도전층은 상기 제2 도전층과 이격되고, 상기 제2 도전층을 둘러싸는 페루프형으로 형성되는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 제1 전극, 상기 제2 관통 전극 및 상기 제3 도전층 중 적어도 하나는 구리(Cu), 금(Au) 및 이들의 합금 중 어느 하나를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 광 투과가 가능한 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

일측 가장자리에 제공된 적어도 하나의 제1 관통홀을 갖는 제1 영역, 및 상기 제1 영역의 타측 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀을 갖는 제2 영역을 구비한 인쇄 회로 기판;

상기 제2 관통홀 내에 제공된 제2 관통 전극;

상기 제1 관통홀 내에 제공된 제1 관통 전극, 및 상기 제2 관통 전극과 이격되어, 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄 회로 기판 상에 제공된 제1 도전층을 포함하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 제공되며, 상기 제2 관통 전극과 연결되는 제2 전극을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄 회로 기판의 하부에 제공된 제2 도전층을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제2 도전층은 상기 인쇄 회로 기판의 일측 가장자리부터 그에 이웃한 영역까지 연장된 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 21

제19 항에 있어서,

상기 제2 관통 전극의 하부에 상기 제2 도전층과 이격되고, 상기 인쇄 회로 기판의 타측 가장자리부터 그에 이웃한 영역까지 연장된 제3 도전층을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 제2 도전층 및 상기 제3 도전층은 L자형 단면들을 갖고, 상기 L자형 단면들의 연장부 끝단은 서로 마주보는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 제2 관통 전극의 상부에 상기 제1 도전층과 이격되고, 상기 인쇄 회로 기판의 타측 가장자리에 제공된 제4 도전층을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 24

제21 항에 있어서,

상기 제1 전극, 상기 제2 관통 전극 및 상기 제3 도전층 중 적어도 하나는 구리(Cu), 금(Au) 및 이들의 합금 중 어느 하나를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 25

제18 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 제1 도전층 및 상기 유기 발광층 사이에 배치되고 도전성을 가지는 반사막을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 반사막은 Ag, Ni 및 이들의 합금 중 어느 하나를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 27

제25 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 반사막 및 상기 유기 발광층 사이에 배치된 투명 도전막을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 투명 도전막은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), GZO(gallium doped zinc oxide), ZTO(zinc tin oxide), GTO(Gallium tin oxide) 및 FTO(fluorine doped tin oxide) 중 어느 하나를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 29

제27 항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판, 상기 제1 도전층, 반사막, 및 상기 투명 도전막 중 적어도 하나는 복수의 광추출 패턴들을 구비하고, 상기 광추출 패턴들은 상기 유기 발광층에서 생성된 광 중 상기 제2 전극 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시키는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 30

제29 항에 있어서,

상기 광추출 패턴들은 요홈인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 31

제30 항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판의 하부 표면을 기준으로 하여 상기 광추출 패턴들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층의 최하부의 높이보다 높은 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 32

제29 항에 있어서,

상기 광추출 패턴은 돌출 패턴인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 33

제32 항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판의 하부 표면을 기준으로 하여

서로 인접하는 상기 광추출 패턴들 사이 영역에서, 상기 광추출 패턴들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층의 최하부의 높이보다 높은 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 34

제29 항에 있어서,

상기 요철 패턴은 평면상에서 원형인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 35

제29 항에 있어서,

상기 요철 패턴은 평면상에서 다각형인 유기 전계 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인쇄 회로 기판을 증착 기판으로 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 전계 발광 소자는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자체 발광형 디스플레이 소자이다. 유기 전계 발광 소자는 낮은 전압으로 구동이 가능하고, 고휘도, 광시야각 및 빠른 응답 속도를 갖기 때문에 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0003] 최근 유기 전계 발광 소자가 대면적화되면서, 열 발생으로 인한 유기물질의 열화, 전압 강하(Voltage Drop) 현상으로 인한 화질 불균일, 복잡한 전류 주입 패스(Pass)로 인한 비발광 영역 증가 등의 문제가 야기되었다. 소자 내 발생한 열을 없애기 위해 금속을 이용한 봉지(encapsulation), 충전제 사용 등의 방법을 도입하고 있지만 효과가 요원하다. 화질 불균일 문제를 제거하기 위해 보조 전극을 사용하고 있지만 공정 프로세스의 증가 및 개구율 감소 등의 어려움이 있다. 또한, 비발광 영역을 없애기 위해 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board; PCB)을 이용한 봉지의 도입이 진행되어 왔으나 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 인쇄 회로 기판(PCB)을 유기 전계 발광 소자의 증착기판으로 사용하여 발광 면적이 최대화된 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 데에 있다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 방열 효율이 우수하고, 전압 강하 현상이 최소화된 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예들에 따르면, 인쇄회로기판을 유기전계발광소자의 증착기판으로 사용하는 유기전계발광표시장치가 제공된다.

[0007] 상기 유기전계발광표시장치는, 적어도 하나의 제1 관통홀을 갖는 제1 영역, 및 상기 제1 영역의 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀을 갖는 제2 영역을 구비한 인쇄회로기판; 상기 제2 관통홀 내에 제공된 제2 관통 전극; 상기 제1 관통홀 내에 제공된 제1 관통 전극, 및 상기 제2 관통 전극과 이격되어, 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄회로기판 상에 제공된 제1 도전층을 포함하는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 제공된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 제공되며, 상기 제2 관통 전극과 연결되는 제2 전극;을 포함할 수 있다.

[0008] 상기에서, 상기 제1 전극은 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄회로기판의 하부에 제공된 제2 도전층을 더 포함할 수 있다. 상기 제2 관통 전극에 연결되고, 상기 인쇄회로기판의 가장자리를 따라 제공된 제3 도전층을 더 포함할 수 있다. 상기 제3 도전층은 상기 제2 도전층과 이격되고, 상기 제2 도전층을 둘러싸는 페루프형으로 형성될 수 있다.

[0009] 상기 제1 전극, 상기 제2 관통 전극 또는 상기 제3 도전층 중 어느 하나는 열전도성이 큰 금속으로 이루어지며, 이는 구리(Cu) 또는 금(Au)일 수 있다.

[0010] 상기 제1 전극은 양극, 상기 제2 전극은 음극이고, 상기 제1 전극은 상기 제2 전극보다 일함수가 큰 물질로 이루어진다. 상기 제1 전극은 음극, 상기 제2 전극은 양극이고, 상기 제1 전극은 상기 제2 전극보다 일함수가 낮은 물질로 이루어진다.

[0011] 상기 제2 전극은 투명 전극으로 이루어진다. 상기 제1 전극과 상기 유기 발광층 사이에 제공된 반사막을 더 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 인쇄 회로 기판, 상기 제1 도전층, 반사막, 및 상기 투명 도전막 중 적어도 하나는 복수의 광추출 패턴들을 구비하고, 상기 광추출 패턴들은 상기 유기 발광층에서 생성된 광 중 상기 제2 전극 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시킬 수 있다.
- [0013] 상기 유기전계발광표시장치는, 일측 가장자리에 제공된 적어도 하나의 제1 관통홀을 갖는 제1 영역, 및 상기 제1 영역의 타측 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀을 갖는 제2 영역을 구비한 인쇄회로기판; 상기 제2 관통홀 내에 제공된 제2 관통 전극; 상기 제1 관통홀 내에 제공된 제1 관통 전극, 및 상기 제2 관통 전극과 이격되어, 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄회로기판 상에 제공된 제1 도전층을 포함하는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 제공된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 제공되며, 상기 제2 관통 전극과 연결되는 제2 전극;을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기에서, 상기 제1 전극은 상기 제1 관통 전극 및 상기 인쇄회로기판의 하부에 제공된 제2 도전층을 더 포함할 수 있고, 상기 제2 도전층은 상기 인쇄회로기판의 일측 가장자리부터 그에 이웃한 영역까지 연장된다.
- [0015] 상기 제2 관통 전극의 하부에 상기 제2 도전층과 이격되고, 상기 인쇄회로기판의 타측 가장자리부터 그에 이웃한 영역까지 연장된 제3 도전층을 더 포함할 수 있다. 상기 제2 도전층 및 상기 제3 도전층은 L자형 단면들을 갖고, 상기 L자형 단면들의 연장부 끝단은 서로 마주본다.
- [0016] 상기 제2 관통 전극의 상부에 상기 제1 도전층과 이격되고, 상기 인쇄회로기판의 타측 가장자리에 제공된 제4 도전층을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 전극, 상기 제2 관통 전극, 상기 제3 도전층 또는 상기 제4 도전층 중 어느 하나는 열전도성이 큰 금속으로 이루어지며, 이는 구리(Cu) 또는 금(Au)일 수 있다.
- [0018] 상기 제2 전극은 투명 전극으로 이루어진다. 상기 제1 전극과 상기 유기 발광층 사이에 제공된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 인쇄 회로 기판, 상기 제1 도전층, 반사막, 및 상기 투명 도전막 중 적어도 하나는 복수의 광추출 패턴들을 구비하고, 상기 광추출 패턴들은 상기 유기 발광층에서 생성된 광 중 상기 제2 전극 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예들에 따르면, PCB 기판을 증착기판으로 사용하므로 유기 발광층의 구동에 필요한 외부 연결을 위한 전극부가 별도로 PCB 기판 상에 제작될 필요가 없기 때문에 발광 면적을 최대화할 수 있다. PCB 기판의 제1 영역에 제1 전극, 및 PCB 기판의 제2 영역에 형성된 관통 전극과 연결되는 제2 전극을 형성함으로써, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리를 단축시켜 전류 패스를 보다 짧게 할 수 있고, 이를 통해 전압 강하 현상을 최소화하여 화질 불균일 문제를 개선할 수 있다. 또한, 열전도성이 큰 금속으로 이루어진 도전층 및 관통 전극이 기판의 상·하부와 내부에 형성되므로, 방열 효율을 높이고, 전압 강하 현상을 더욱 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.
- 도 2a 내지 도 7a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이고, 도 2b 내지 도 7b는 도 2a 내지 도 7a의 선 A-A' 단면도들이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제1 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.
- 도 9는 도 8a의 선 A-A' 단면도이다.
- 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.
- 도 11a 내지 도 16a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이고, 도 11b 내지 도 16b는 도 11a 내지 도 16a의 선 A-A' 단면도들이다.
- 도 17a 및 도 17b는 본 발명의 제2 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.

도 18은 도 17a의 선 A-A' 단면도이다.

도 19a 및 도 19b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.

도 20a 내지 도 25a는 본 발명의 제3 실시예에 따른 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이고, 도 20b 내지 도 25b는 도 20a 내지 도 25a의 선 A-A' 단면도들이다.

도 26a 및 도 26b는 본 발명의 제3 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.

도 27은 도 26a의 선 A-A' 단면도이다.

도 28a 내지 도 28c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 변형예들을 나타낸 평면도들이다.

도 29a 및 도 29b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.

도 30a는 도 29a의 A-A' 라인에 따른 단면도이다.

도 30b는 도 29a의 B-B' 라인에 따른 단면도이다.

도 30c는 도 30b의 H 영역의 확대도이다.

도 31a는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 변형예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 31b는 도 31a의 H' 영역의 확대도이다.

도 32a 및 도 32b는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이다.

도 33a는 도 32a의 A-A' 라인에 따른 단면도이다.

도 33b는 도 32a의 B-B' 라인에 따른 단면도이다.

도 33c는 도 32b의 I 영역의 확대도이다.

도 34a는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 변형예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 34b는 도 34a의 H' 영역의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0024] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세히 설명한다.

[0026] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이고, 도 2a 내지 도 7a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이고, 도 2b 내지 도 7b는 도 2a 내

지 도 7a의 선 A-A' 단면도들이다.

- [0027] 도 1a, 도 1b, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 적어도 하나의 제1 관통홀(112)을 갖는 제1 영역(C), 및 상기 제1 영역(C)의 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀(114)을 갖는 제2 영역(E)을 구비한 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board, 이하 "PCB 기판"이라 칭함)(110)이 제공된다. 상기 PCB 기판(110)은 유기 전계 발광 표시 장치(100A)내 유기 발광층(미도시)의 구동에 필요한 회로부가 인쇄된 기판으로서, 플라스틱, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 철 합금(Fe alloy) 등의 금속, 유리, 세라믹 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0028] 상기 제1 관통홀(112)은 상기 제1 영역(C)에 방사형으로 배열될 수 있다. 상기 제2 관통홀(114)은 상기 제2 영역(E)의 각 일측에 적어도 한 개 이상이 일렬로 배열될 수 있다. 상기 제2 관통홀(114)은 비발광 영역을 최소화할 수 있는 크기로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 제1 및 제2 관통홀들(112, 114)은 드릴링(drilling) 또는 레이저 천공 방법 등을 통해 형성될 수 있다.
- [0029] 도 1a, 도 1b, 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 상기 제1 관통홀(112) 내에 제1 관통 전극(116b)이 형성되고, 상기 제2 관통홀(114) 내에 제2 관통 전극(118b)이 형성된다. 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 PCB 기판(110)의 상부에는, 상기 제2 관통 전극(118b)과 이격된, 제1 도전층(116a)이 형성된다. 상기 제1 도전층(116a)은 상기 제2 관통 전극(118b)을 노출한다. 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 PCB 기판(110)의 하부에는, 상기 제2 관통 전극(118b)과 이격된, 제2 도전층(116c)이 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 PCB 기판(110)의 하부에는 상기 PCB 기판(110)의 상기 제2 영역(E)을 따라 제3 도전층(118c)이 형성될 수 있다. 상기 제3 도전층(118c)은 상기 제2 도전층(116c)과 이격되고, 상기 제2 도전층(116c)을 둘러싸는 페루프형으로 형성될 수 있다. 이때에, 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 제3 도전층(118c)은 연결 전극(118)으로 형성될 수 있다.
- [0031] 여기서, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 입사되는 광을 반사시킬 수 있도록 두껍고, 열전도성이 큰 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 구리(Cu), 금(Au), 및 이들의 합금 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 전압 강하(Voltage Drop) 현상을 최소화시키기 위하여 금속 물질을 충분히 높게 쌓아 저항을 최대한 낮추는 것이 바람직하다. 한편, 방열 효율 향상 및 전압 강하 현상의 최소화를 위하여 상기 제2 도전층(116c)이 형성되고, 전압 강하 현상의 최소화를 위하여 상기 제3 도전층(118c)이 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0033] 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 도금 방법(plating method), 스크린 프린팅(screen printing) 등의 인쇄방법, 증착(deposition) 방법 또는 이들의 조합 등을 사용하여 박막이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수 있다.
- [0034] 일례로, 상기 제1 및 제2 관통홀들(112, 114)을 스크린 프린팅 방법 등을 사용하여 금속 페이스트(paste)로 채우면 상기 제1 및 제2 관통 전극들(116b, 118b)이 형성된다. 이후, 도금 방법을 사용하여 상기 PCB 기판(110)의 상부 및 하부에 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 상기 제1, 제2 및 제3 도전층들(116a, 116c, 118c)이 형성된다.
- [0035] 도 1a, 도 1b, 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 상기 제1 도전층(116a) 상에 차례로 반사막(120) 및 투명 도전막(122)이 순차적으로 형성될 수 있다. 상기 반사막(120)은 도전성을 가지고, 열전도성 및 반사율이 높은 금속으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 반사막(120)은 은(Ag), 니켈(Ni) 및 이들의 합금 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 반사막(120)은 증착 방법 또는 페이스트 방법 등을 사용하여 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 투명 도전막(122)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), GZO(gallium doped zinc oxide), ZTO(zinc tin oxide), GTO(Gallium tin oxide) 및 FTO(fluorine doped tin oxide) 중 어느 하나의 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 상기 투명 도전막(122)은 증착 방법을 사용하여 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수 있다.
- [0037] 이때에, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c), 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)을 포함하는 제1 전극(124)이 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 제1 전극(124)이 상기 제1 도전층(116a) 및 상기 반사막(120)을 포함하여 구성되면, 방열 및 반사율을 최

대화하여 유기 전계 발광 표시 장치(100A)의 수명 및 효율 등의 성능을 향상시킬 수 있다. 상기 제1 전극(124)이 상기 투명 도전막(122)을 포함하여 구성되면, 보조전극 없이도 휘도 균일도를 최대화시킬 수 있다. 한편, 방열 향상, 반사율 향상 및 휘도 균일도 향상을 위하여 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.

[0039] 도 1a, 도 1b, 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 상기 제1 전극(124) 상에 유기 발광층(126)이 형성된다. 상기 유기 발광층(126)은 공급되는 정공 및 전자가 재결합하여 방출되는 에너지를 광의 형태로 외부로 배출한다. 즉, 상기 유기 발광층(126)은 상기 광을 생성한다. 또한, 상기 유기 발광층(126)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 중 어느 하나의 광을 방출하는 유기 발광 물질을 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 물질은 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole) 유도체, 폴리티오펜(polythiophene) 유도체, 안트라센(anthracene) 유도체, 부타디엔(butadiene) 유도체, 테트라센(tetracene) 유도체, 디스티릴아릴렌(distyrylarylene) 유도체, 벤자졸(benzazole) 유도체 또는 카바졸(carbazole) 유도체를 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 물질들을 호스트(host) 재료로 하고, 상기 호스트 재료에 도펀트(dopant)를 도핑하여 발광 효율을 높일 수도 있다. 상기 도펀트로는 크산텐(xanthene), 페릴렌(perylene), 쿠마린(cumarine), 로더민(rhodamine), 루브렌(rubrene), 디시아노메틸렌피란(dicyanomethylenepyran), 티오피란(thiopyran), (티아)피릴리움((thia)pyrilium), 페리플란텐(periflanthen) 유도체, 인데노페릴렌(indenoperylene) 유도체, 카보스티릴(carbostyryl), 나일레드(Nile red), 또는 퀴나크리돈(quinacridone)을 포함할 수 있다.

[0040] 상기 유기 발광층(126)은 발광 효율을 높이기 위해 보조층(auxiliary layer, 미도시)을 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 보조층은 정공주입층(hole injecting layer), 정공수송층(hole transfer layer), 전자수송층(electron transfer layer) 또는 전자주입층(electron injecting layer)을 포함할 수 있다.

[0041] 상기 제1 전극(124)이 양극으로 사용되므로, 상기 정공 수송층 및 상기 정공 주입층은 제1 전극(124)의 일함수와 유기 발광 재료의 HOMO(highest occupied molecular orbital) 준위 사이의 HOMO 준위를 가지는 물질로 형성될 수 있다. 상기 전자 수송층과 상기 전자 주입층은 제2 전극(128, 도 6a 및 도 6b 참조)의 일함수와 유기 발광 재료의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 준위 사이의 LUMO 준위를 가지는 물질로 형성될 수 있다.

[0042] 상기 정공 수송층 또는 상기 정공 주입층으로 사용될 수 있는 물질은 다이아민류, MTDATA([4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민]([4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine]), TPD(N,N'-디페닐-N,N'-디(3-메틸페닐)-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민(N,N'-diphenyl-N,N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)), 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)시클로헥산(1,1-bis(4-dip-tolylaminophenyl)cyclohexane), N,N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4-디아미노-p-터페닐(N,N,N',N'-tetra(2-naphthyl)-4,4-diamino-p-terphenyl), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리아닐린(polyaniline), 또는 폴리에틸렌디옥시티오펜과 폴리스티렌술폰산의 혼합물(poly-(3,4-ethylenedioxythiophene: polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS)을 포함할 수 있다. 상기 전자 주입층으로 사용될 수 있는 물질은 알칼리 금속, 알칼리 토금속 또는 그들의 산화물을 포함할 수 있다. 상기 전자 수송층으로 사용될 수 있는 물질은 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium) 유도체, o-, m-, 또는 p-페난트롤린(phenanthroline) 유도체, 옥사디아졸(oxadiazole) 유도체, 또는 트리아졸(triazole) 유도체를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 유기 발광층(126)은 섀도우 마스크(shadow mask)를 사용한 증착 방법을 통해 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기 발광층(126)은 스핀코팅(spin coating) 또는 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 등의 방법으로 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수도 있다. 이 경우, 식각 마스크로는 감광막 패터닝이 이용될 수 있다. 이때, 상기 감광막 패터닝은 상기 PCB 기판(110) 상에 감광 물질이 도포되어 감광막이 형성된 후 노광 마스크를 사용하여 상기 제2 관통 전극(118b)이 노출되도록 상기 감광막이 노광 및 현상되어 형성될 수 있다.

[0044] 도 1a, 도 1b, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 상기 유기 발광층(126) 상에 제2 전극(128)이 형성된다. 상기 제2 전극(128)은 상기 제2 관통 전극(118b)과 전기적으로 연결된다. 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126)에서 생성되는 상기 광을 투과시킬 수 있다.

[0045] 한편, 상기 제2 전극(128)은 상기 제1 전극(124)에 따라 다양한 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전극(124)이 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c), 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)을 포함하는 구조라면, 상기 제2 전극(128)은 상기 투명 도전막(122)의 일함수보다 일함

수가 낮은 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제2 전극(128)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 몰리브덴(Mo) 및 이들의 합금(alloy) 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상기 유기 발광층(126)에서 생성된 상기 광이 외부로 출사될 수 있도록 25nm 이하의 얇은 두께로 형성될 수 있다. 상기 투명 도전막(122)은 상기 유기 발광층(126)에 정공을 공급하는 양극(anode)이며, 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(128)에 전자를 공급하는 음극(cathode)일 수 있다.

[0046] 도 1a, 도 1b, 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 상기 제2 전극(128) 상에 봉지층(130)이 형성된다. 상기 봉지층(130)은 외부의 수분과 산소로부터 유기 전계 발광 소자를 보호하기 위한 것으로, 투명한 물질로 형성될 수 있다. 상기 봉지층(130)은 투명한 물질이면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 봉지층(130)은 유리 기판 또는 절연막 등으로 형성될 수 있다. 상기 봉지층(130)이 절연막인 경우, 상기 봉지층(130)은 증착을 통하여 형성될 수다. 또한, 상기 봉지층(130)이 유리 기판인 경우, 상기 봉지층(130)은 실런트(sealant)를 이용하여 상기 제2 전극(128)에 부착된 형태일 수도 있다.

[0047] 본 발명의 제1 실시예에서는 상기 봉지층(130)이 상기 제2 전극(128)과 전체적으로 접촉되어 형성되었으나, 상기 봉지층(130)은 상기 제2 전극(128)의 가장자리 영역만 부착되고 흡습제를 더 포함하여 형성될 수 있음은 물론이다.

[0048] 상기한 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100A)는 상기 유기 발광층(126)에서 방출된 광이 상기 제2 전극(128)을 통해 상기 봉지층(130) 상부로 추출되는 전면발광형에 해당된다. 따라서, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100A)의 상기 제1 전극(124) 및 상기 제2 전극(128)에 전압이 인가되면, 상기 유기 발광층(126)에서 방출된 광의 일부는 상기 제2 전극(128)을 통해 외부로 추출된다. 그리고, 나머지 광은 상기 투명 도전막(122)을 통과한 후 상기 반사막(120)을 통해 반사된 다음 다시 상기 투명 도전막(122)과 상기 유기 발광층(126)을 차례로 거쳐 상기 제2 전극(128)을 통해 외부로 추출된다.

[0049] 일반적인 대면적화된 유기 전계 발광 표시 장치는 내부에서 발생된 열을 쉽게 외부로 방출하는데 어려움이 있어 유기물질의 열화가 발생하고, 전압 강하 현상으로 인해 화질 불균일 문제가 발생하고 있다.

[0050] 그러나, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 제1 도전층(116a), 제1 관통 전극(116b) 및 제2 도전층(116c)이 열전도성이 큰 금속으로 이루어지면서, 상기 제1 도전층(116a)과 상기 제2 도전층(116c)이 상기 제1 관통 전극(116b)을 통해 서로 연결되기 때문에 유기 전계 발광 표시 장치(100A) 내부에서 발생된 열을 효율적으로 외부로 방출할 수 있게 된다. 따라서, 유기 전계 발광 표시 장치(100A)의 방열 효율을 높일 수 있다. 또한, 상기 PCB 기판(110)의 상기 제1 영역(C)에 상기 제1 전극(124)을 형성하고, 상기 제2 관통 전극(118b)과 연결되는 상기 제2 전극(128)을 형성함으로써, 상기 제1 전극(124)과 상기 제2 전극(128)과의 거리를 단축시킬 수 있게 된다. 그 결과, 전류 패스(Current Pass)를 보다 짧게 할 수 있어 전압 강하 현상을 최소화하여 화질 불균일 문제를 개선할 수 있다. 나아가, 상기 PCB 기판(110)의 내부와 상부 및 하부에 금속 물질을 충분히 높게 쌓을 수 있어 저항을 최대로 낮춰 전압 강하 현상을 더욱 최소화할 수도 있다.

[0051] 특히, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 PCB 기판(110)을 유기 전계 발광 소자의 증착기판으로 사용하므로, 상기 유기 발광층(126)의 구동에 필요한 외부 연결을 위한 전극부를 상기 PCB 기판(110) 상에 별도로 제작할 필요가 없기 때문에 발광 면적을 최대화할 수 있다.

[0052] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제1 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이고, 도 9는 도 8a의 선 A-A' 단면도이다. 여기서, 상기 실시예 1과 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0053] 도 8a, 도 8b 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100A')는 PCB 기판(110), 제1 전극(124'), 유기 발광층(126), 제2 전극(128) 및 상기 제2 전극(128)과 전기적으로 연결되는 연결 전극(118)을 포함할 수 있다.

[0054] 상기 제1 전극(124')은 제1 도전층(116a), 제1 관통 전극(116b), 제2 도전층(116c) 및 반사막(120)을 포함하여 형성될 수 있다.

[0055] 여기서, 상기 제1 전극(124')은 유기 발광층(126)에 전자를 제공하는 음극(cathode)이 된다. 방열 효율 향상, 반사율 향상 및 전압 강하 현상 최소화를 위하여 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 반사막(120)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.

- [0056] 상기 제2 전극(128)은 상기 제1 전극(124') 보다 일함수가 높은 투명 전극으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 전극(128)은 IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), GZO(gallium doped zinc oxide), ZTO(zinc tin oxide), GTO(Gallium tin oxide) 및 FTO(fluorine doped tin oxide) 중 어느 하나의 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126)에 정공을 제공하는 양극(anode)이 된다.
- [0057] 상기 연결 전극(118)은 제2 관통 전극(118b) 및 제3 도전층(118c)을 포함하여 형성될 수 있다. 전압 강하 현상 최소화를 위하여 상기 제3 도전층(118c)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0058] 본 발명의 제1 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100A')는 상기 제1 전극(124')이 음극으로 형성되고, 상기 제2 전극(128)이 양극으로 형성되는 것, 그리고 상기 제1 전극(124')이 상기 반사막(120) 상에 제공되는 투명 전극을 포함하지 않는 것을 제외하고는 상기 제1 실시예와 나머지 구성의 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 동일하다. 따라서, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100A')는 상기 실시예 1에 비해 외광효율이 다소 저하될 수는 있으나, 나머지 발광 면적 증대, 방열 효율 향상 및 전압 강하 현상 최소화 에 있어서는 상기 실시예 1과 거의 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0059] 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이고, 도 11a 내지 도 16a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이고, 도 11b 내지 도 16b는 도 11a 내지 도 16a의 선 A-A' 단면도들이다. 여기서, 상기 실시예 1과 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0060] 도 10a, 도 10b, 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 적어도 하나의 제1 관통홀(112)을 갖는 제1 영역(C), 및 상기 제1 영역(C)의 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀(114)을 갖는 제2 영역(E)을 구비한 PCB 기판(110)이 제공된다.
- [0061] 상기 PCB 기판(110)의 형성 물질, 상기 제1 및 제2 관통홀들(112, 114)의 배열 위치 및 형성 방법은 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 도 10a, 도 10b, 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 상기 제1 관통홀(112) 내에 제1 관통 전극(116b)이 형성되고, 상기 제2 관통홀(114) 내에 제2 관통 전극(118b)이 형성된다. 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 PCB 기판(110)의 상부에는 제1 도전층(116a)이 형성된다. 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 PCB 기판(110)의 하부에는 제2 도전층(116c)이 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 PCB 기판(110)의 하부에는 상기 PCB 기판(110)의 상기 제2 영역(E)을 따라 제3 도전층(118c)이 형성될 수 있다. 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 PCB 기판(110)의 상부에는 상기 제2 영역(E)을 따라 제4 도전층(118a)이 형성될 수 있다. 상기 제3 도전층(118c)은 상기 제2 도전층(116c)과 이격되고, 상기 제2 도전층(116c)을 둘러싸는 페루프형으로 형성될 수 있다. 상기 제4 도전층(118a)은 상기 제1 도전층(116a)과 이격되고, 상기 제1 도전층(116a)을 둘러싸는 페루프형으로 형성될 수 있다. 상기 제3 도전층(118c)은 상기 제4 도전층(118a)에 대응되는 위치에 제공된다. 이때에, 상기 제4 도전층(118a), 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 제3 도전층(118c)은 연결 전극(118)으로 형성될 수 있다.
- [0064] 여기서, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c), 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 제3 도전층(118c)의 형성 물질은 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다. 상기 제4 도전층(118a)은 전반사가 가능하도록 두껍고, 열전도성이 큰 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 제4 도전층(118a)은 구리(Cu) 또는 금(Au)으로 이루어질 수 있다.
- [0065] 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 전압 강하 현상을 최소화시키기 위하여 금속 물질을 충분히 높게 쌓아 저항을 최대한 낮추는 것이 바람직하다.
- [0066] 이때에도, 방열 효율 향상 및 전압 강하 현상의 최소화를 위하여 상기 제2 도전층(116c)이 형성되고, 전압 강하 현상의 최소화를 위하여 상기 제3 및 제4 도전층들(118c, 118a)이 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0067] 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 도금 방법, 스크린 프린팅 등의 인쇄방법, 증착 방법 또는 이들의 조합 등을 사용하여 박막이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수 있다.

- [0068] 일례로, 상기 제1 및 제2 관통홀들(112, 114)을 스크린 프린팅 방법 등을 사용하여 금속 페이스트로 채우면 제1 관통 전극(116b)과 제2 관통 전극(118b)이 형성된다. 이후, 도금 방법을 사용하여 상기 제1 및 제2 관통 전극들(116b, 118b)을 포함한 상기 PCB 기판(110)의 상부 및 하부에 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 상기 제1 및 제2 도전층들(116a, 116c)과 상기 제3 및 제4 도전층들(118c, 118a)이 형성된다.
- [0069] 도 10a, 도 10b, 도 13a 및 도 13b를 참조하면, 상기 제1 도전층(116a) 상에 차례로 반사막(120) 및 투명 도전막(122)이 형성될 수 있다. 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)은 상기 제1 영역(C) 내부의 상기 제1 도전층(116a) 상에 형성되는 것을 제외하고는 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0070] 이때에, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c), 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)을 포함하는 제1 전극(124)이 형성될 수 있다. 상기 제1 전극(124)은 유기 발광층(미도시)에 정공을 제공하는 양극(anode)이 될 수 있다.
- [0071] 상기 제1 전극(124)이 상기 반사막(120)을 포함하여 구성되면, 방열 및 반사율을 최대화하여 유기 전계 발광 표시 장치(100B)의 수명 및 효율 등의 성능을 향상시킬 수 있다. 상기 제1 전극(124)이 상기 투명 도전막(122)을 포함하여 구성되면, 보조전극 없이도 휘도 균일도를 최대화시킬 수 있다. 방열 향상, 반사율 향상 및 휘도 균일도 향상을 위하여 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0072] 도 10a, 도 10b, 도 14a 및 도 14b를 참조하면, 상기 제1 전극(124) 상에 유기 발광층(126)이 형성된다. 상기 유기 발광층(126)은 제1 영역(C)에만 형성되는 것을 제외하고는 형성 물질에 있어서 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0073] 상기 유기 발광층(126)은 새도우 마스크(shadow mask)를 사용한 증착 방법을 통해 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광층(126)은 스핀코팅 또는 잉크젯 프린팅 등의 방법으로 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수도 있다. 이 경우, 식각 마스크로는 감광막 패터닝이 이용될 수 있다. 이때, 상기 감광막 패터닝은 상기 PCB 기판(110) 상에 감광 물질이 도포하여 감광막이 형성된 후 노광 마스크를 사용하여 상기 제4 도전층(118a)이 노출되도록 상기 감광막이 노광 및 현상되어 형성될 수 있다.
- [0074] 도 10a, 도 10b, 도 15a 및 도 15b를 참조하면, 상기 유기 발광층(126) 상에 제2 전극(128)이 형성된다. 상기 제2 전극(128)은 상기 연결 전극(118)과 전기적으로 연결된다.
- [0075] 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126) 및 상기 제4 도전층(118a) 상에 형성되는 것을 제외하고는 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 상기 실시예 1과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0076] 도 10a, 도 10b, 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 상기 제2 전극(128) 상에 봉지층(130)이 형성된다. 상기 봉지층(130)의 형성 물질 및 형성 방법은 상기 제1 실시예와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0077] 상기한 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100B)는 상기 유기 발광층(126)에서 방출된 광이 상기 제2 전극(128)을 통해 상기 봉지층(130) 상부로 추출되는 전면발광형에 해당된다. 따라서, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100B)의 상기 제1 전극(124) 및 상기 제2 전극(128)에 전압이 인가되면, 상기 유기 발광층(126)에서 방출된 광의 일부는 상기 제2 전극(128)을 통해 외부로 추출된다. 그리고, 나머지 광은 상기 투명 도전막(122)을 통과한 후 상기 반사막(120)을 통해 반사된 다음 다시 상기 투명 도전막(122)과 상기 유기 발광층(126)을 차례로 거쳐 상기 제2 전극(128)을 통해 외부로 추출된다.
- [0078] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 상기 실시예 1과 같이 상기 PCB 기판(110)을 유기 전계 발광 소자의 증착기판으로 사용하므로 상기 유기 발광층(126)의 구동에 필요한 외부 연결을 위한 전극부를 상기 PCB 기판(110) 상에 별도로 제작할 필요가 없기 때문에 발광 면적을 최대화할 수 있다. 또한, 상기 PCB 기판(110)의 상기 제1 영역(C)에 상기 제1 전극(124)을 형성하고, 상기 제2 관통 전극(118b)과 연결되는 상기 제2 전극(128)을 형성함으로써, 상기 제1 전극(124)과 상기 제2 전극(128)과의 거리를 단축시킬 수 있게 된다. 그 결과, 전류 패스를 보다 짧게 할 수 있어 전압 강하 현상을 최소화하여 화질 불균일 문제를 개선할 수 있다. 나아가, 상기 연결 전극(118)이 상기 제4 도전층(118a)을 더 포함하여 형성됨에 따라 상기 실시예 1에 비해 전압 강하 현상을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0079] 도 17a 및 도 17b는 본 발명의 제2 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이고, 도 18은 도 17a의 선 A-A' 단면도이다. 여기서, 상기 실시예 2와 동일 또는 상당부분에

는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

- [0080] 도 17a, 도 17b 및 도 18을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100B')는 PCB 기판(110), 제1 전극(124'), 유기 발광층(126), 제2 전극(128) 및 상기 제2 전극(128)과 전기적으로 연결되는 연결 전극(118)을 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 제1 전극(124')은 제1 도전층(116a), 제1 관통 전극(116b), 제2 도전층(116c) 및 반사막(120)을 포함하여 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극(124')은 유기 발광층(126)에 전자를 제공하는 음극(cathode)이 된다. 방열 효율 향상, 반사율 향상 및 전압 강하 현상 최소화를 위하여 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 반사막(120)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0082] 상기 제2 전극(128)은 상기 제1 전극(124') 보다 일함수가 높은 투명 전극으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 전극(128)은 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126)에 정공을 제공하는 양극(anode)이 된다.
- [0083] 상기 연결 전극(118)은 제4 도전층(118a), 제2 관통 전극(118b) 및 제3 도전층(118c)을 포함하여 형성될 수 있다. 전압 강하 현상 최소화를 위하여 상기 제3 도전층(118c) 및 제4 도전층(118a)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0084] 본 발명의 제2 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100B')는 상기 제1 전극(124')이 음극으로 형성되고, 상기 제2 전극(128)이 양극으로 형성되는 것, 그리고 상기 제1 전극(124')이 상기 반사막(120) 상에 제공되는 투명 전극을 포함하지 않는 것을 제외하고는 상기 제2 실시예와 나머지 구성의 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 동일하다. 따라서, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100B')는 상기 실시예 2에 비해 외광효율이 다소 저하될 수는 있으나, 나머지 발광 면적 증대, 방열 효율 향상 및 전압 강하 현상 최소화에 있어서는 상기 실시예 2와 거의 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0085] 도 19a 및 도 19b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이고, 도 20a 내지 도 25a는 본 발명의 제3 실시예에 따른 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이고, 도 20b 내지 도 25b는 도 20a 내지 도 25a의 선 A-A' 단면도들이다. 여기서, 상기 실시예 1 및 실시예 2와 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0086] 도 19a, 도 19b, 도 20a 및 도 20b를 참조하면, 일측 가장자리에 제공된 적어도 하나의 제1 관통홀(112)을 갖는 제1 영역(C), 및 상기 제1 영역(C)의 타측 가장자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀(114)을 갖는 제2 영역(E)을 구비한 PCB 기판(110)이 제공된다.
- [0087] 상기 제1 및 제2 관통홀들(112, 114)의 배열 위치를 제외하고 상기 PCB 기판(110)의 형성 물질, 상기 제1 및 제2 관통홀들(112, 114)의 형성 방법은 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0088] 도 19a, 도 19b, 도 21a 및 도 21b를 참조하면, 상기 제1 관통홀(112) 내에 제1 관통 전극(116b)이 형성되고, 상기 제2 관통홀(114) 내에 제2 관통 전극(118b)이 형성된다. 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 PCB 기판(110)의 상부에는 제1 도전층(116a)이 형성된다. 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 PCB 기판(110)의 하부에는 일측 가장자리로부터 그에 이웃한 영역까지 연장된 "L"자형 단면의 제2 도전층(116c)이 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 PCB 기판(110) 하부에는, 상기 제2 도전층(116c)과 서로 이격되고, 타측 가장자리로부터 그에 이웃한 영역까지 연장된 "L"자형 단면의 제3 도전층(118c)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 제3 도전층(118c)은 상기 제2 영역(E)부터 상기 제1 영역(C)까지 연장되어 형성된다. 그리고, 상기 제3 도전층(118c)과 상기 제2 도전층(116c)은 서로 대칭 구조를 이루며, 상기 L자형 단면들의 연장부 끝단이 서로 마주보고, 서로 이격된다.
- [0090] 상기 제2 영역(E)의 상기 제2 관통 전극(118b) 및 상기 PCB 기판(110) 상부에는 상기 제1 도전층(116a)과 이격되어 제4 도전층(118a)이 형성될 수 있다. 상기 제4 도전층(118a)은 상기 PCB 기판(110)의 타측 가장자리에 제공된다. 이때에, 상기 제2 관통 전극(118b), 상기 제3 도전층(118c) 및 상기 제4 도전층(118a)은 연결 전극(118)으로 형성될 수 있다.
- [0091] 여기서, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)의 형성 물질은 상기 실시예 1 및 상기 실시예 2와 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

- [0092] 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 전압 강하 현상을 최소화시키기 위하여 금속 물질을 충분히 높게 쌓아 저항을 최대한으로 낮추는 것이 바람직하다.
- [0093] 이때에도, 방열 효율 향상 및 전압 강하 현상의 최소화를 위하여 상기 제2 도전층(116c)이 형성되고, 전압 강하 현상의 최소화를 위하여 상기 제3 및 제4 도전층들(118c, 118a)이 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0094] 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)은 도금 방법, 스크린 프린팅 등의 인쇄방법, 증착 방법 또는 이들의 조합 등을 사용하여 박막이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수 있다. 상기 제1 내지 제4 도전층들(116a, 116c, 118c, 118a)의 형상을 제외하고 상기 방법을 이용한 제1 내지 제4 도전층들(116a, 116c, 118c, 118a)의 형성 방법은 상기 실시예 2와 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0095] 도 19a, 도 19b, 도 22a 및 도 22b를 참조하면, 상기 제1 도전층(116a) 상에 차례로 반사막(120) 및 투명 도전막(122)이 형성될 수 있다. 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)은 상기 연결 전극(118)을 노출한다.
- [0096] 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)은 상기 제1 영역(C) 내부의 상기 제1 도전층(116a) 상에 형성되는 것을 제외하고는 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0097] 이때에, 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b), 상기 제2 도전층(116c), 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)을 포함하는 제1 전극(124)이 형성될 수 있다. 상기 제1 전극(124)은 유기 발광층(미도시)에 정공을 제공하는 양극(anode)이 될 수 있다.
- [0098] 상기 제1 전극(124)이 상기 반사막(120)을 포함하여 구성되면, 방열 및 반사율을 최대화하여 유기 전계 발광 표시 장치(100C)의 수명 및 효율 등의 성능을 향상시킬 수 있다. 상기 제1 전극(124)이 상기 투명 도전막(122)을 포함하여 구성되면, 보조전극 없이도 휘도 균일도를 최대화시킬 수 있다. 상기 반사막(120) 및 상기 투명 도전막(122)은 방열, 반사율 및 휘도 균일도 향상을 위하여 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0099] 도 19a, 도 19b, 도 23a 및 도 23b를 참조하면, 상기 제1 전극(124) 상에 유기 발광층(126)이 형성된다. 상기 유기 발광층(126)은 제1 영역(C)에만 형성되는 것을 제외하고는 형성 물질에 있어서 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0100] 상기 유기 발광층(126)은 새도우 마스크(shadow mask)를 사용한 증착 방법을 통해 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기 발광층(126)은 스핀코팅 또는 잉크젯 프린팅 등의 방법으로 박막(미도시)이 형성된 후 상기 박막이 패터닝되어 형성될 수도 있다. 이 경우, 식각 마스크로는 감광막 패턴이 이용될 수 있다. 이때, 상기 감광막 패턴은 상기 PCB 기판(110) 상에 감광 물질이 도포되어 감광막이 형성된 후 노광 마스크를 사용하여 상기 제4 도전층(118a)이 노출되도록 상기 감광막이 노광 및 현상되어 형성될 수 있다.
- [0101] 도 19a, 도 19b, 도 24a 및 도 24b를 참조하면, 상기 유기 발광층(126) 상에 제2 전극(128)이 형성된다. 상기 제2 전극(128)은 상기 연결 전극(118)과 전기적으로 연결된다.
- [0102] 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126) 및 상기 제4 도전층(118a) 상에 형성되는 것을 제외하고는 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 상기 실시예 1과 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0103] 도 19a, 도 19b, 도 25a 및 도 25b를 참조하면, 상기 제2 전극(128) 상에 봉지층(130)이 형성된다. 상기 봉지층(130)의 형성 물질 및 형성 방법은 상기 제1 실시예와 동일할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0104] 상기한 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100C)는 상기 유기 발광층(126)에서 방출된 광이 상기 제2 전극(128)을 통해 상기 봉지층(130) 상부로 추출되는 전면발광형에 해당된다. 따라서, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100C)의 상기 제1 전극(124) 및 상기 제2 전극(128)에 전압이 인가되면, 상기 유기 발광층(126)에서 방출된 광의 일부는 상기 제2 전극(128)을 통해 외부로 추출된다. 그리고, 나머지 광은 상기 투명 도전막(122)을 통과한 후 상기 반사막(120)을 통해 반사된 다음 다시 상기 투명 도전막(122)과 상기 유기 발광층(126)을 차례로 거쳐 상기 제2 전극(128)을 통해 외부로 추출된다.
- [0105] 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 상기 실시예 1 및 실시예 2와 같이 상기 PCB 기판(110)을 유기 전계 발광 소자의 증착기판으로 사용하므로 상기 유기 발광층(126)의 구동에 필요한 외부 연결을 위한 전극부를 상기 PCB 기판(110) 상에 별도로 제작할 필요가 없기 때문에 발광 면적을 최대화할 수 있다. 또한, 상기 PCB 기판(110)의 상기 제1 영역(C)에 상기 제1 전극(124)을 형성하고, 상기 제2 관통 전극(118b)과 연결되는 상기 제2 전극(128)을

형성함으로써, 상기 제1 전극(124)과 상기 제2 전극(128)과의 거리를 단축시킬 수 있게 된다. 그 결과, 전류 패스를 보다 짧게 할 수 있어 전압 강하 현상을 최소화하여 화질 불균일 문제를 개선할 수 있다. 나아가, 상기 PCB 기판(110) 상·하부 및 내부에 열전도성이 큰 금속으로 이루어지는 상기 제1 도전층(116a), 상기 제1 관통 전극(116b) 및 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 연결 전극(118)을 형성하므로, 방열 효율을 높이고, 전압 강하 현상을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

- [0106] 도 26a 및 도 26b는 본 발명의 제3 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이고, 도 27은 도 26a의 선 A-A' 단면도이다. 여기서, 상기 실시예 3과 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0107] 도 26a, 도 26b 및 도 27을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100C')는 PCB 기판(110), 제1 전극(124'), 유기 발광층(126), 제2 전극(128) 및 상기 제2 전극(128)과 전기적으로 연결되는 연결 전극(118)을 포함할 수 있다.
- [0108] 상기 제1 전극(124')은 제1 도전층(116a), 제1 관통 전극(116b), 제2 도전층(116c) 및 반사막(120)을 포함하여 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극(124')은 유기 발광층(126)에 전자를 제공하는 음극(cathode)이 된다. 방열 효율 향상, 반사율 향상 및 전압 강하 현상 최소화를 위하여 상기 제2 도전층(116c) 및 상기 반사막(120)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0109] 상기 제2 전극(128)은 상기 제1 전극(124') 보다 일함수가 높은 투명 전극으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 전극(128)은 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126)에 정공을 제공하는 양극(anode)이 된다.
- [0110] 상기 연결 전극(118)은 제4 도전층(118a), 제2 관통 전극(118b) 및 제3 도전층(118c)을 포함하여 형성될 수 있다. 전압 강하 현상 최소화를 위하여 상기 제3 도전층(118c) 및 상기 제4 도전층(118a)은 형성되는 것이 바람직하지만, 생략 가능하다.
- [0111] 본 발명의 제3 실시예에 대한 인버티드(inverted) 구조를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100C')는 상기 제1 전극(124')이 음극으로 형성되고, 상기 제2 전극(128)이 양극으로 형성되는 것, 그리고 상기 제1 전극(124')이 상기 반사막(120) 상에 제공되는 투명 전극을 포함하지 않는 것을 제외하고는 상기 제3 실시예와 나머지 구성의 형성 물질 및 형성 방법에 있어서 동일하다. 따라서, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100C')는 상기 실시예 3에 비해 외광효율이 다소 저하될 수는 있으나, 나머지 발광 면적 증대, 방열 효율 향상 및 전압 강하 현상 최소화에 있어서는 상기 실시예 3과 거의 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0112] 도 28a 내지 도 28c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 변형예를 나타낸 평면도들이다. 여기서, 상기 실시예 3과 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 붙이고 있다.
- [0113] 도 28a 내지 도 28c를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 제1 영역(C) 내 PCB 기판(110) 하부에 형성되는 제1 도전층(116c)의 형상이 도식된 바와 같이 다양하게 변형되어 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0114] 도 29a 및 도 29b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이며, 도 30a는 도 29a의 A-A' 라인에 따른 단면도이며, 도 30b는 도 29a의 B-B' 라인에 따른 단면도이며, 도 30c는 도 30b의 H 영역의 확대도이다. 여기서, 상기 실시예 1 내지 실시예 3과 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0115] 도 29a, 도 29b, 도 30a, 도 30b 및 도 30c를 참조하면, 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100D)는 PCB 기판(110), 제1 전극(124), 유기 발광층(126), 제2 전극(128), 및 봉지층(130)을 구비한다.
- [0116] 상기 PCB 기판(110)은 적어도 하나의 제1 관통홀(112)을 갖는 제1 영역(C), 및 상기 제1 영역(C)의 가장 자리에 제공되어 적어도 하나의 제2 관통홀(114)을 갖는 제2 영역(E)을 구비한다. 즉, 상기 제2 영역(E)은 상기 제1 영역(C)을 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0117] 상기 제1 전극(124)은 상기 유기 발광층(126)으로 정공 또는 전자를 공급한다. 또한, 상기 제1 전극(124)은 제1 관통 전극(116b), 제1 도전층(116a), 제2 도전층(116c), 반사막(120), 및 투명 도전막(122)을 포함할 수 있다.

- [0118] 상기 제1 관통 전극(116b)은 상기 제1 관통홀(112) 내에 배치될 수 있다. 상기 제1 도전층(116a)은 상기 제1 관통 전극(116b)과 전기적으로 연결되고, 상기 PCB 기판(110)의 상부에 배치될 수 있다. 상기 제2 도전층(116c)은 상기 제1 관통 전극(116b)과 전기적으로 연결되고, 상기 PCB 기판(110)의 하부의 상기 제1 영역(C) 내에 배치될 수 있다. 상기 반사막(120)은 상기 제1 도전층(116a) 상에 배치되며, 상기 투명 도전막(122)은 상기 반사막(120) 상에 배치될 수 있다.
- [0119] 상기 유기 발광층(126)은 상기 제1 전극(124) 및 상기 제2 전극(128) 사이에 배치되어, 상기 제1 전극(124) 및 상기 제2 전극(128) 사이에서 공급되는 정공 및 전자가 재결합하여 방출되는 에너지를 광의 형태로 외부로 배출한다. 즉, 상기 유기 발광층(126)은 상기 광을 생성한다.
- [0120] 상기 제2 전극(128)은 상기 유기 발광층(126) 상에 배치되고, 상기 유기 발광층(126)으로 상기 유기 발광층(126)으로 전자 또는 정공을 공급한다.
- [0121] 한편, 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100D)는 상기 PCB 기판(110), 상기 제1 도전층(116a), 상기 반사막(120), 및 상기 투명 도전막(122) 중 적어도 하나는 복수의 광추출 패턴(light extraction pattern)(GP1)들을 더 구비할 수 있다. 예를 들면, 상기 광추출 패턴(GP1)들은 상기 PCB 기판(110), 상기 제1 도전층(116a), 상기 반사막(120), 및 상기 투명 도전막(122) 모두에 배치될 수 있다.
- [0122] 이를 보다 상세히 설명하면, 상기 광추출 패턴(GP1)들은 상기 PCB 기판(110), 상기 제1 도전층(116a), 상기 반사막(120), 및 상기 투명 도전막(122) 중 어느 하나에 배치된 요홈 형태일 수 있으며, 평면 상에서는 원형일 수 있다.
- [0123] 상기 PCB 기판(110)의 하부 표면을 기준으로 하여 상기 광추출 패턴(GP1)들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층(126)의 최하부의 높이보다 높을 수 있다. 따라서, 상기 광추출 패턴(GP1)들은 상기 광추출 패턴(GP1)들 내부에서 상기 유기 발광층(126)에서 생성된 광 중 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시켜 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되도록 할 수 있다.
- [0124] 한편, 본 실시예에서는 상기 광추출 패턴(GP1)이 상기 PCB 기판(110), 상기 제1 도전층(116a), 상기 반사막(120), 및 상기 투명 도전막(122) 모두에 배치되는 것을 예로서 설명하였으나, 상기 유기 발광층(126)에서 생성되어 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시킬 수 있으면 만족할 것이다.
- [0125] 상술한 바와 같은 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100D)는 상기 광추출 패턴(GP1')들이 상기 유기 발광층(126)에서 생성된 광 중 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시킬 수 있으므로, 상기 PCB 기판(110)에서 상기 제2 전극(128) 방향으로의 광 추출 효율이 향상될 수 있다.
- [0126] 도 31a는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 변형예를 설명하기 위한 단면도이며, 도 31b는 도 31a의 H' 영역의 확대도이다. 여기서, 상기 실시예 4와 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0127] 도 31a 및 도 31b를 참조하면, 유기 전계 발광 표시 장치는 돌출 패턴 형상의 광추출 패턴(GP1')들을 구비할 수 있다.
- [0128] 여기서, 서로 인접하는 상기 광추출 패턴(GP1')들 사이의 영역에서 상기 광추출 패턴(GP1)들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층(126)의 최하부의 높이보다 높을 수 있다. 따라서, 상기 돌출 패턴 형상의 광추출 패턴(GP1')들을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치는 서로 인접하는 상기 광추출 패턴(GP1')들 사이의 유기 발광층(126)에서 생성된 광 중 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시켜 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되도록 할 수 있다.
- [0129] 상술한 바와 같이, 유기 전계 발광 표시 장치는 상기 광추출 패턴(GP1')에 의하여 PCB 기판(110)에서 상기 제2 전극(128) 방향으로의 광 추출 효율이 향상될 수 있다.
- [0130] 도 32a 및 도 32b는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 평면도 및 저면도이며, 도 33a는 도 32a의 A-A' 라인에 따른 단면도이며, 도 33b는 도 32a의 B-B' 라인에 따른 단면도이며, 도 33c는 도 32b의 I 영역의 확대도이다. 여기서, 상기 실시예 1 내지 실시예 4와 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그

상세한 설명은 생략할 수 있다.

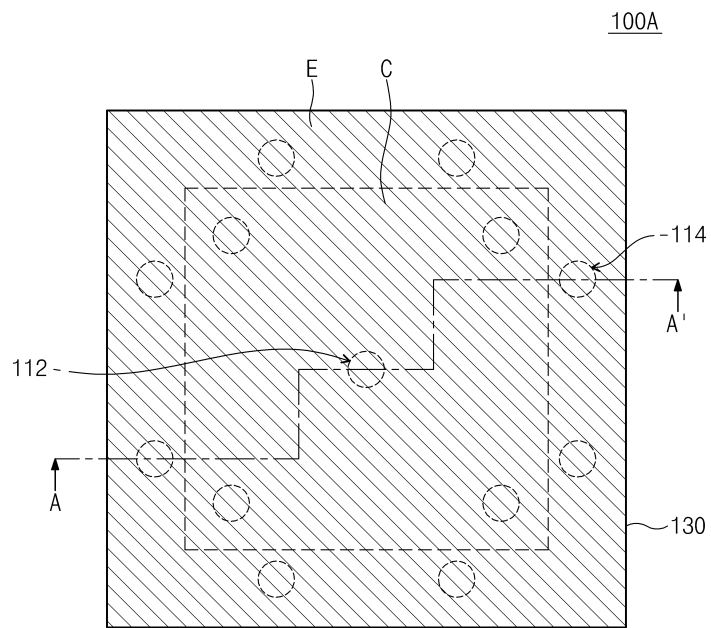
- [0131] 도 32a, 도 32b, 도 33a, 도 33b 및 도 33c를 참조하면, 제5 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100E)는 PCB 기판(110), 제1 전극(124), 유기 발광층(126), 제2 전극(128), 및 봉지층(130)을 구비한다.
- [0132] 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100E)는 상기 PCB 기판(110), 상기 제1 도전층(116a), 상기 반사막(120), 및 상기 투명 도전막(122) 중 적어도 하나는 요홈 형상의 복수의 광추출 패턴(light extraction pattern)(GP2)들을 더 구비할 수 있다. 또한, 상기 광추출 패턴(GP2)들은 평면 상에서는 다각형일 수 있다.
- [0133] 상기 PCB 기판(110)의 하부 표면을 기준으로 하여 상기 광추출 패턴(GP2)들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층(126)의 최하부의 높이보다 높을 수 있다. 따라서, 상기 광추출 패턴(GP2)들은 상기 광추출 패턴(GP1)들 내부에서 상기 유기 발광층(126)에서 생성된 광 중 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시켜 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되도록 할 수 있다.
- [0134] 상술한 바와 같은 제4 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100E)는 상기 광추출 패턴(GP2)들이 상기 유기 발광층(126)에서 생성된 광 중 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시킬 수 있으므로, 상기 PCB 기판(110)에서 상기 제2 전극(128) 방향으로의 광 추출 효율이 향상될 수 있다.
- [0135] 도 34a는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 변형예를 설명하기 위한 단면도이며, 도 34b는 도 34a의 H' 영역의 확대도이다. 여기서, 상기 실시예 5와 동일 또는 상당부분에는 동일 부호를 사용하며, 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0136] 도 34a 및 도 34b를 참조하면, 유기 전계 발광 표시 장치는 돌출 패턴 형상의 광추출 패턴(GP2')들을 구비할 수 있다.
- [0137] 여기서, 서로 인접하는 상기 광추출 패턴(GP2')들 사이의 영역에서 상기 광추출 패턴(GP2')들의 최상단의 높이는 상기 유기 발광층(126)의 최하부의 높이보다 높을 수 있다. 따라서, 상기 돌출 패턴 형상의 광추출 패턴(GP2')들을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치는 서로 인접하는 상기 광추출 패턴(GP2')들 사이의 유기 발광층(126)에서 생성된 광 중 제2 전극(128) 방향으로 출사되는 광 이외의 광을 반사시켜 상기 제2 전극(128) 방향으로 출사되도록 할 수 있다.
- [0138] 상술한 바와 같이, 유기 전계 발광 표시 장치는 상기 광추출 패턴(GP2')에 의하여 PCB 기판(110)에서 상기 제2 전극(128) 방향으로의 광 추출 효율이 향상될 수 있다.
- [0139] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하고 설명하는 것이다. 또한, 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내고 설명하는 것에 불과하며, 전술한 바와 같이 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있으며, 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위 내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 따라서, 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한, 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

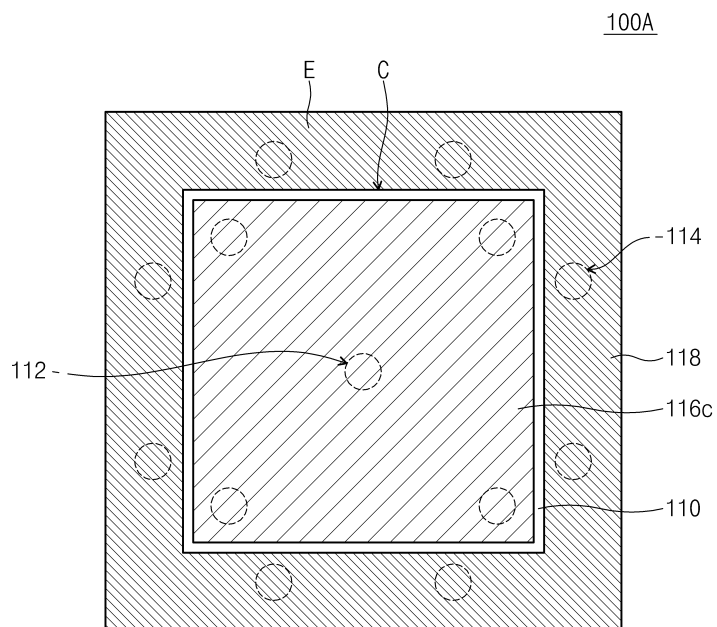
- [0140] 100A, 100A', 100B, 100B', 100C, 100C' : 유기 전계 발광 표시 장치
- | | |
|------------------|--------------|
| 110: PCB 기판 | 112: 제1 관통홀 |
| 114: 제2 관통홀 | 116a: 제1 도전층 |
| 116b: 제1 관통 전극 | 116c: 제2 도전층 |
| 118: 연결 전극 | 118a: 제4 도전층 |
| 118b: 제2 관통 전극 | 118c: 제3 도전층 |
| 120: 반사막 | 122: 투명 전극 |
| 124, 124': 제1 전극 | 126: 유기 발광층 |
| 128: 제2 전극 | 130: 봉지층 |

도면

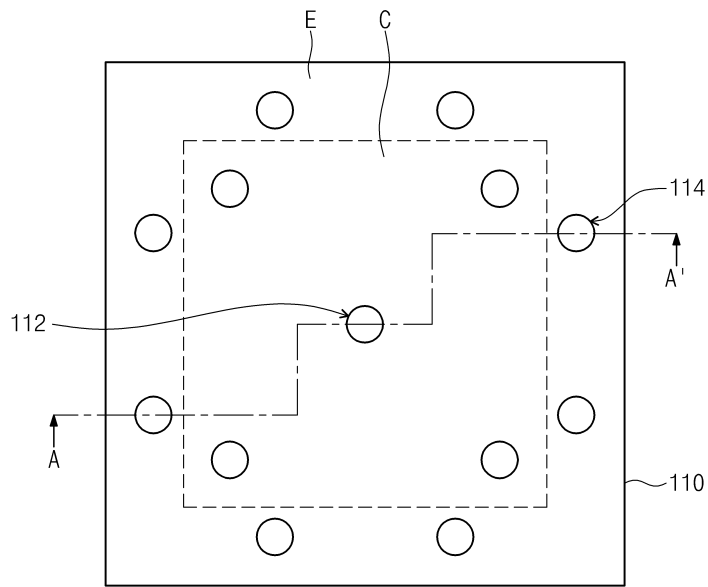
도면1a



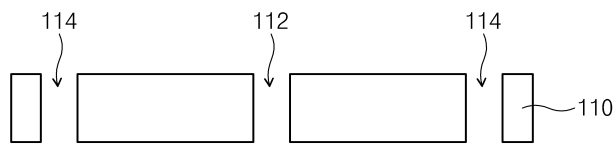
도면1b



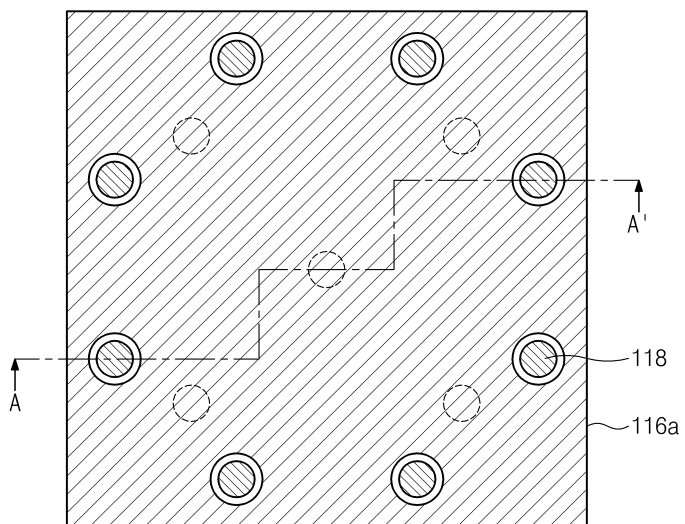
도면2a



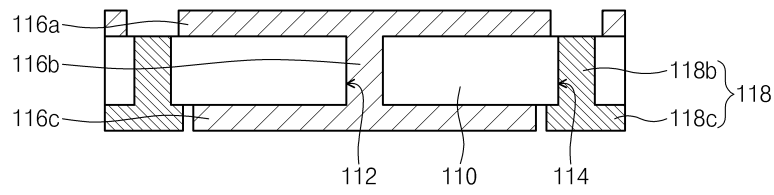
도면2b



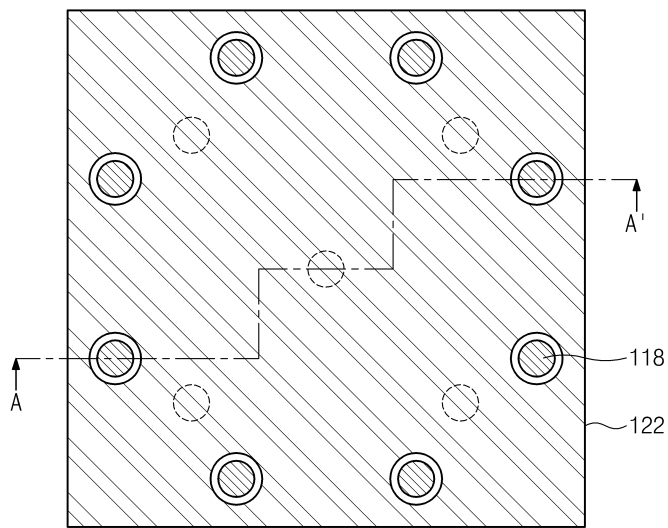
도면3a



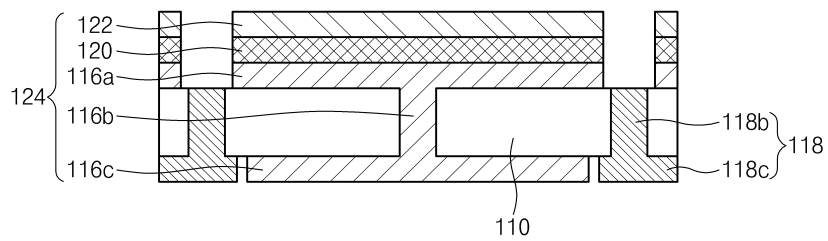
도면3b



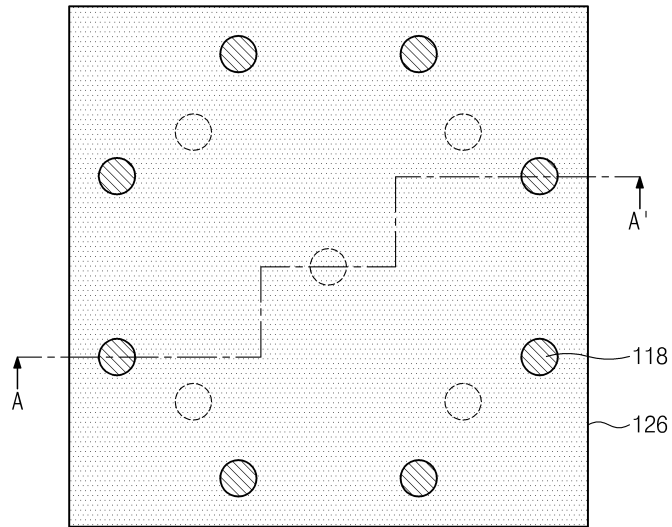
도면4a



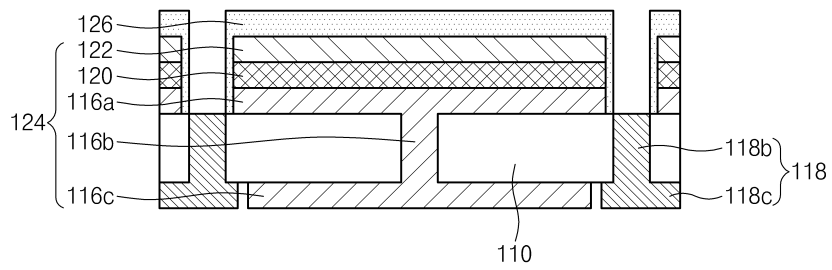
도면4b



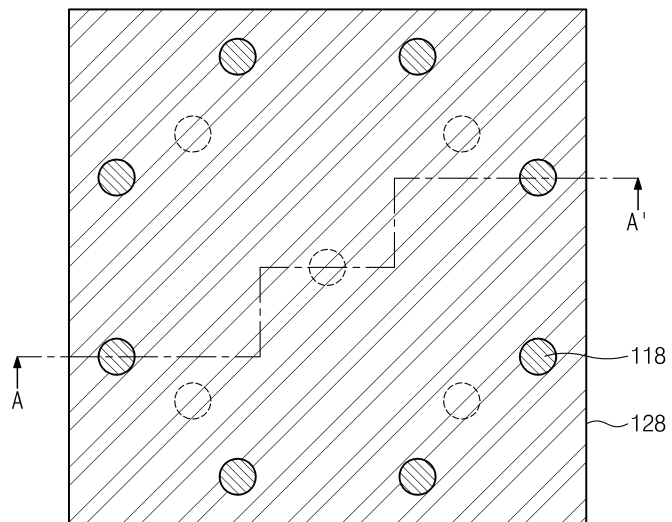
도면5a



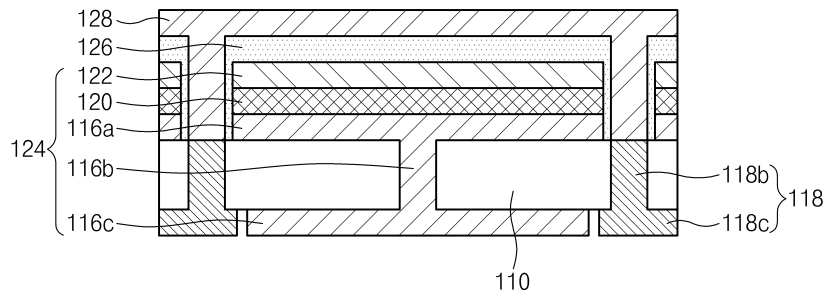
도면5b



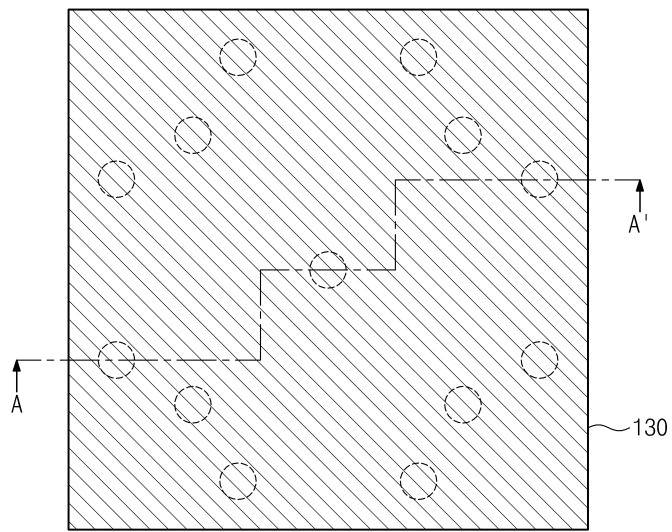
도면6a



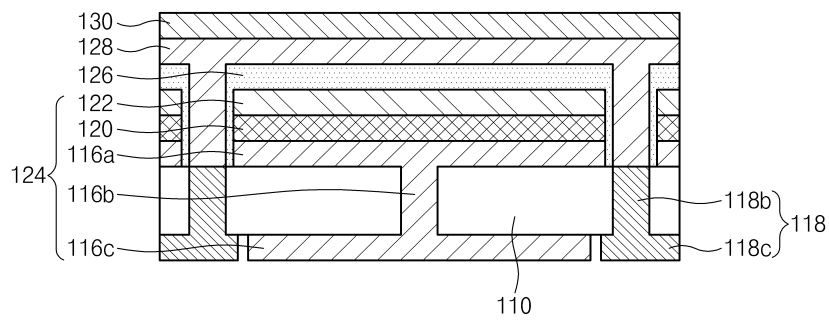
도면6b



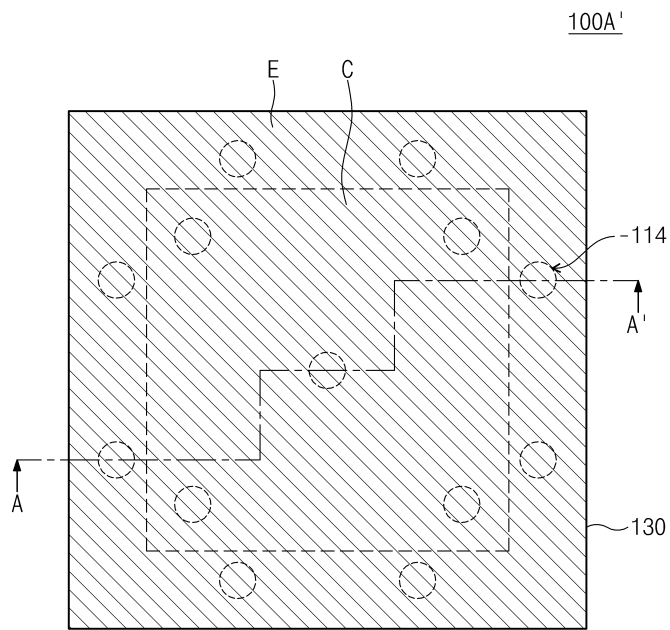
도면7a



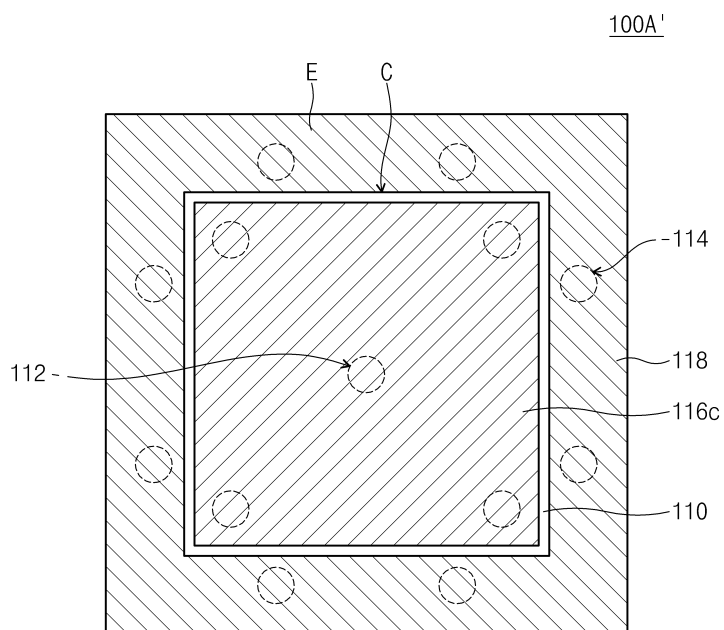
도면7b



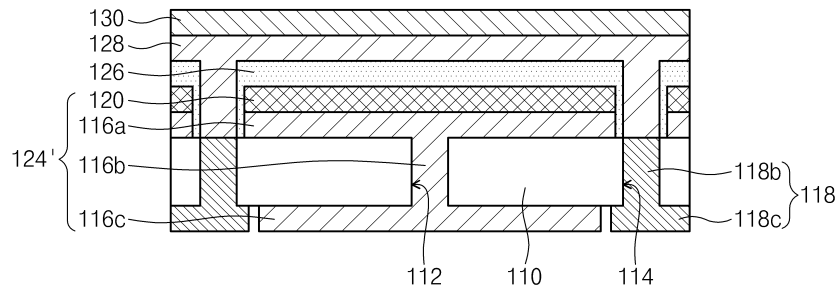
도면8a



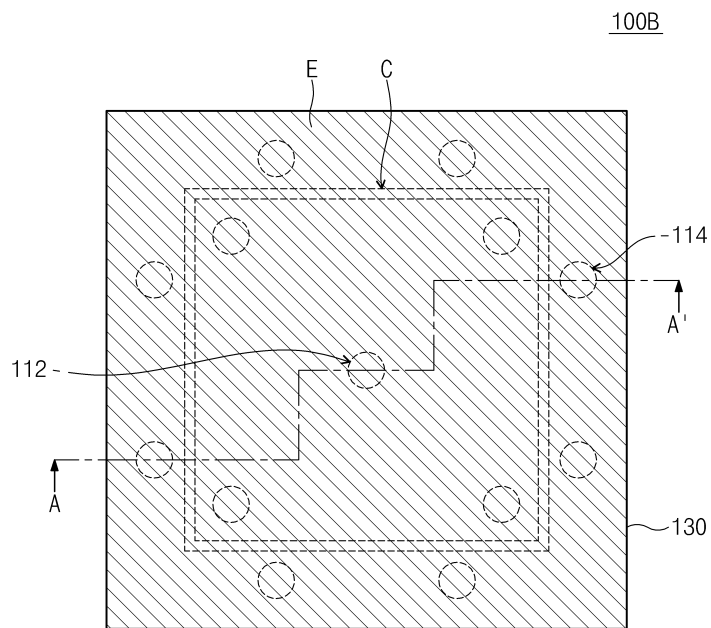
도면8b



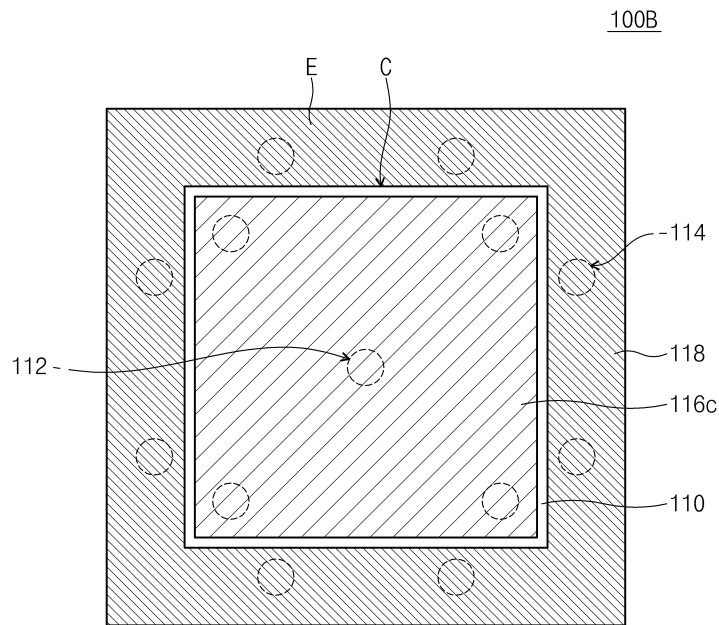
도면9



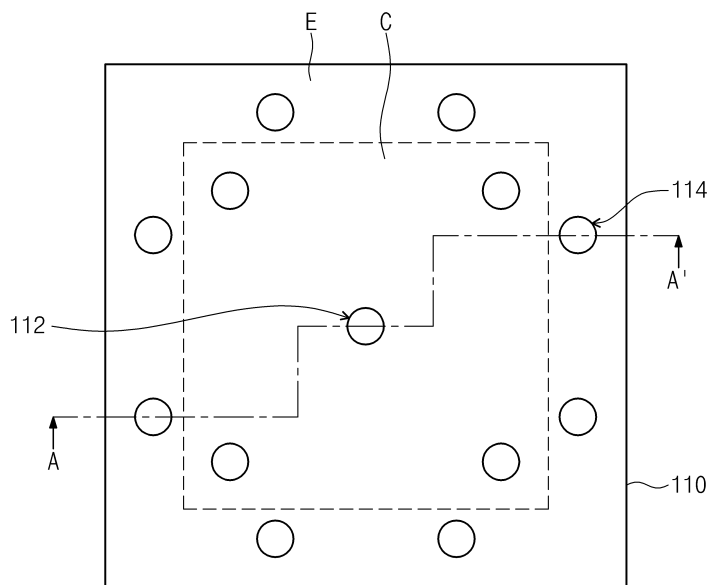
도면10a



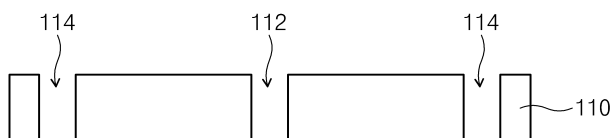
도면10b



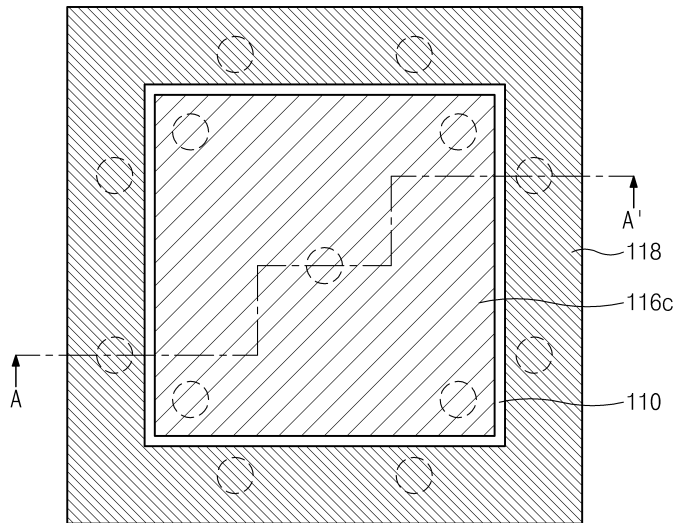
도면11a



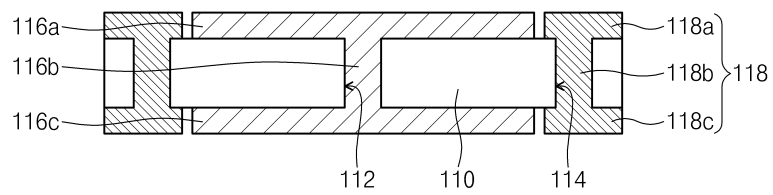
도면11b



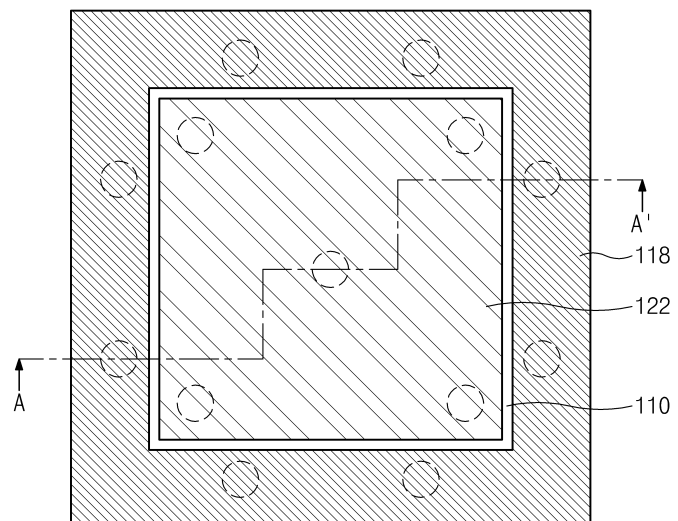
도면12a



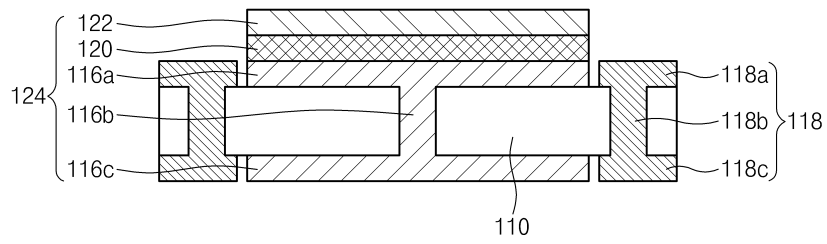
도면12b



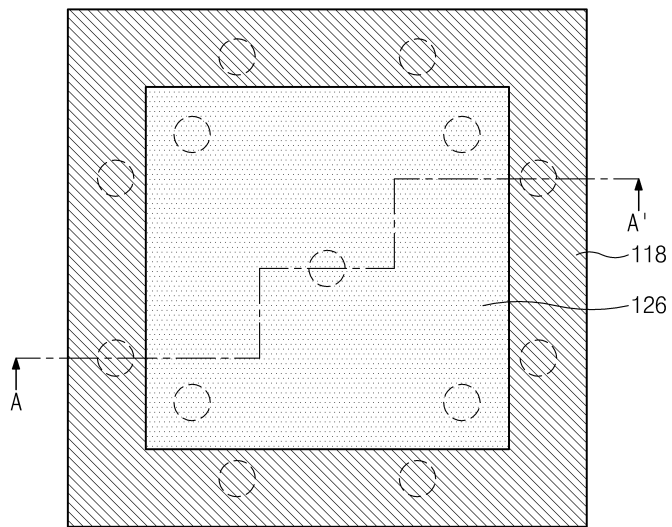
도면13a



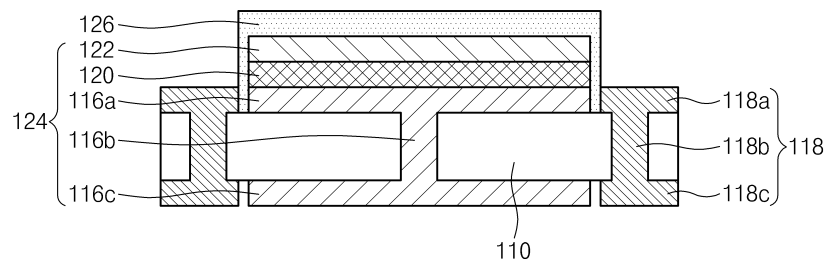
도면13b



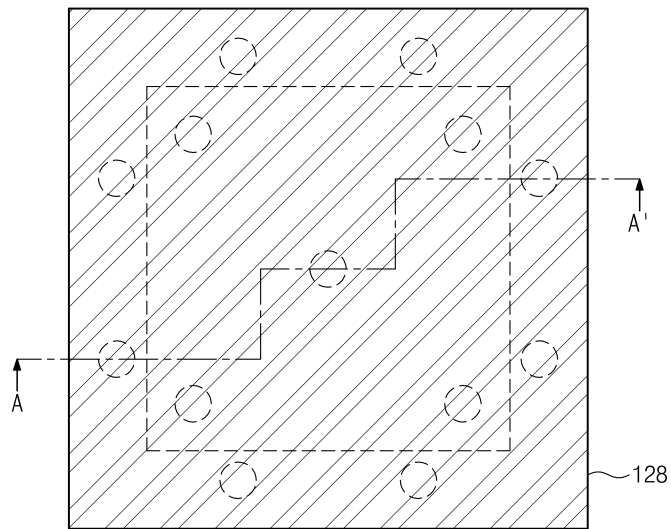
도면14a



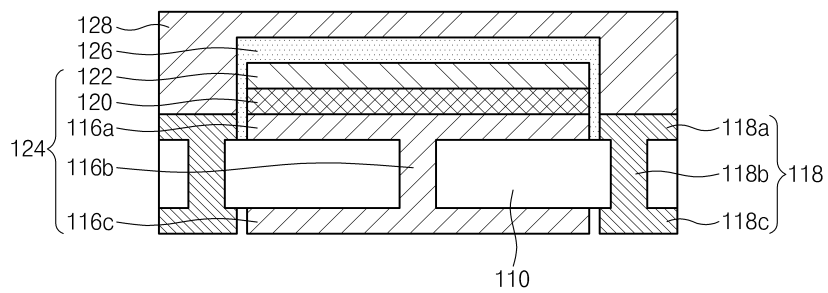
도면14b



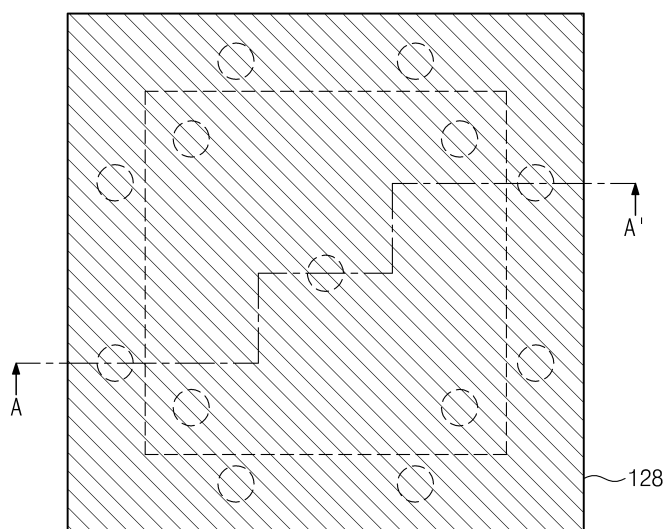
도면15a



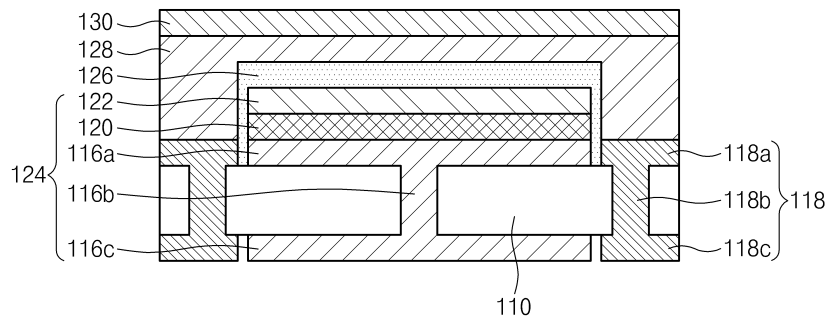
도면15b



도면16a

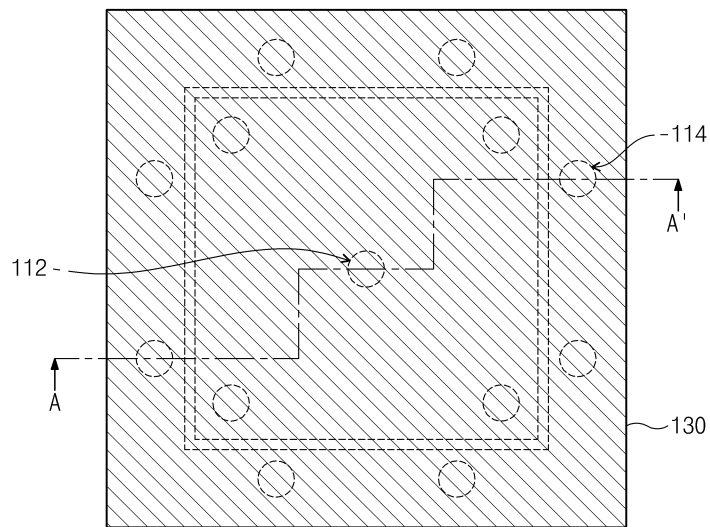


도면16b

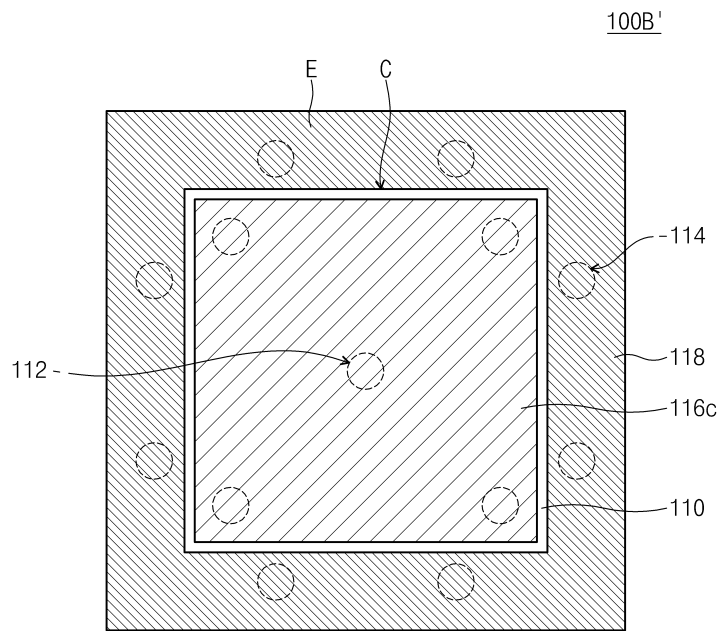


도면17a

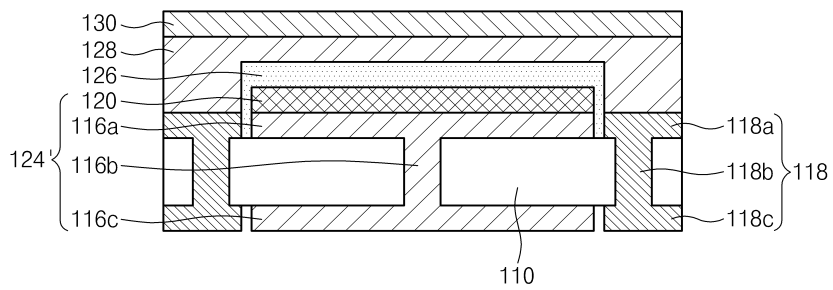
100B'



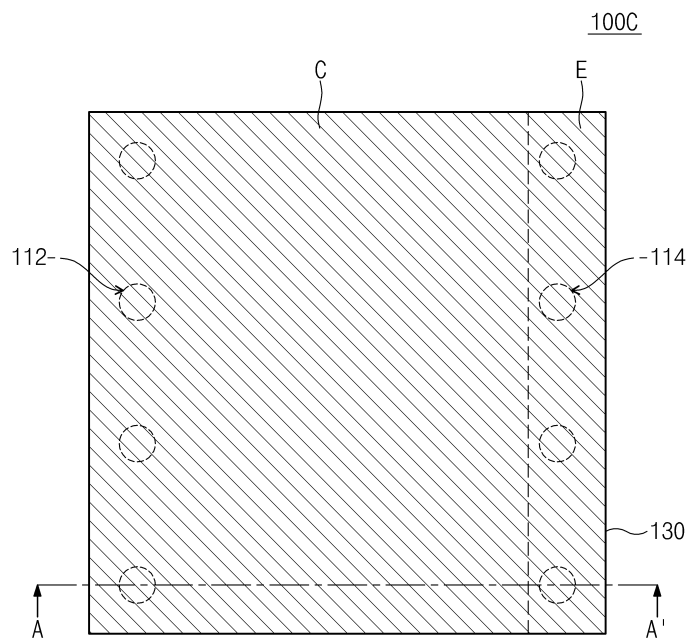
도면17b



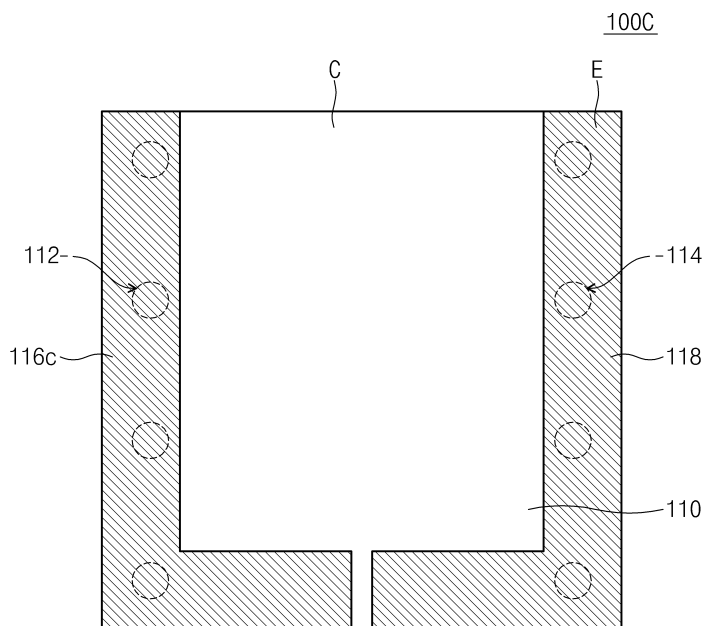
도면18



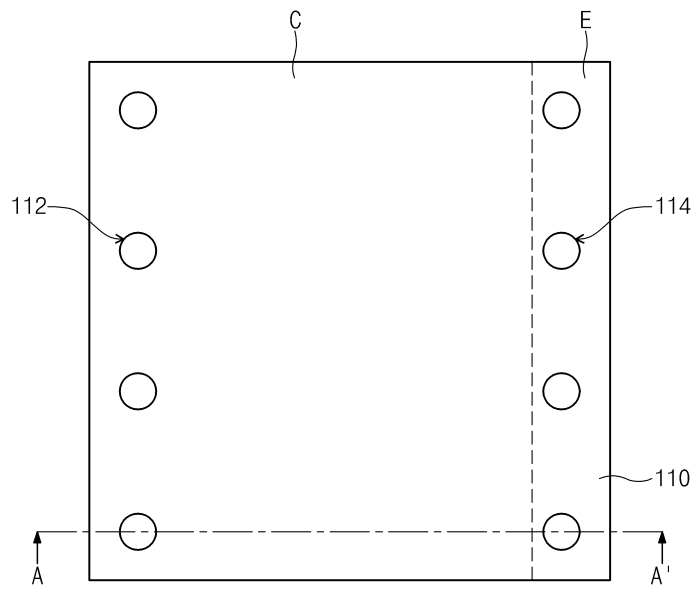
도면19a



도면19b



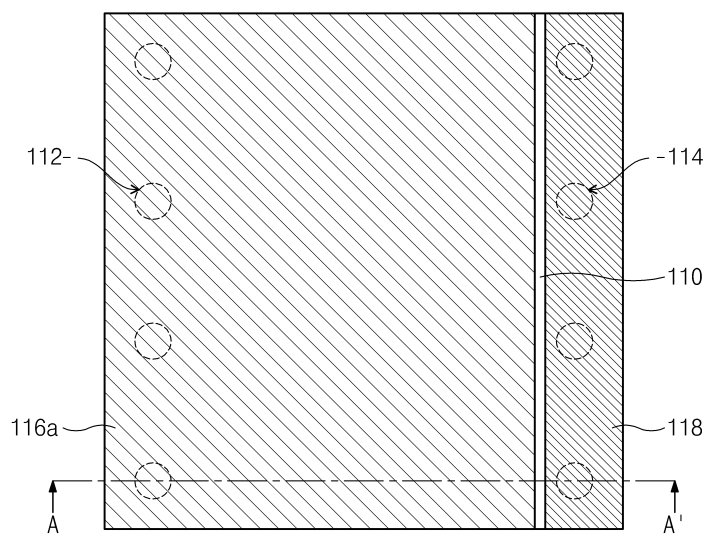
도면20a



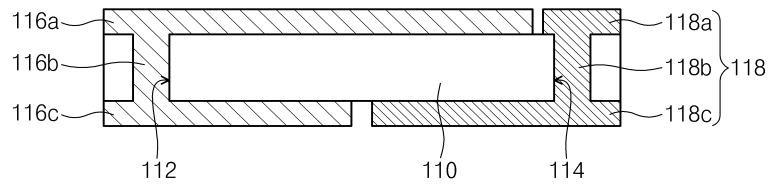
도면20b



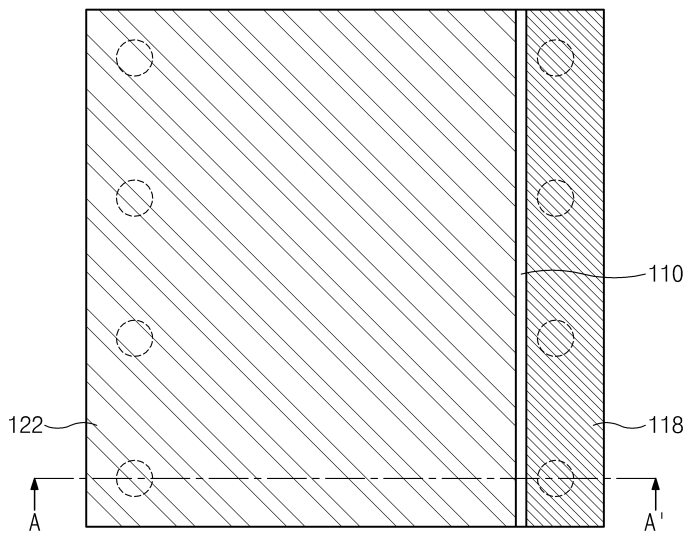
도면21a



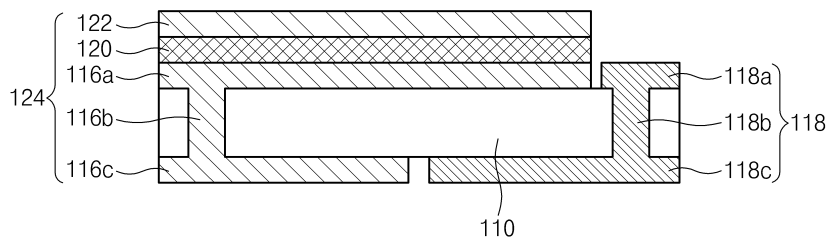
도면21b



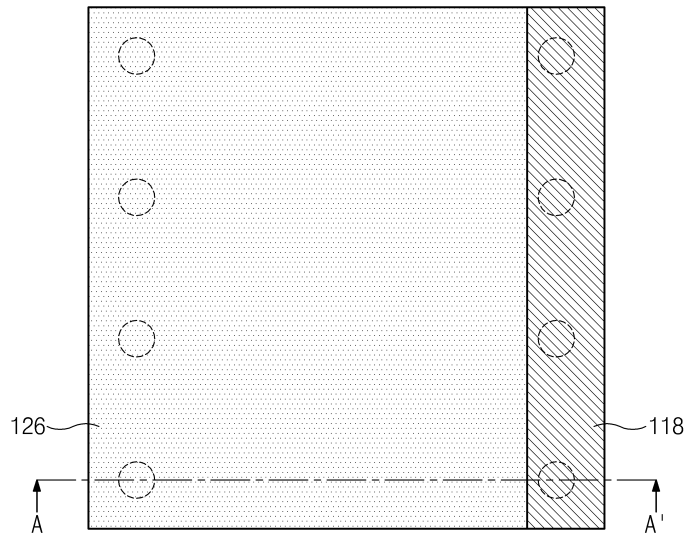
도면22a



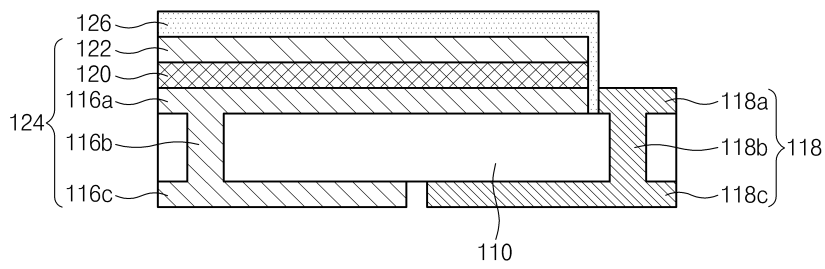
도면22b



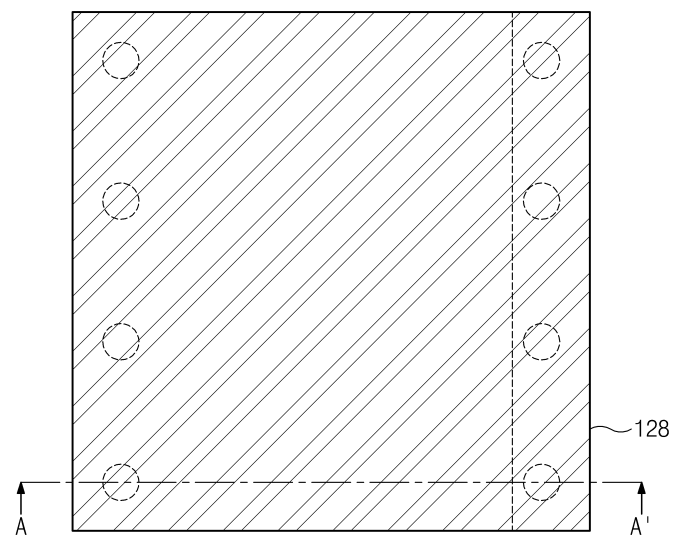
도면23a



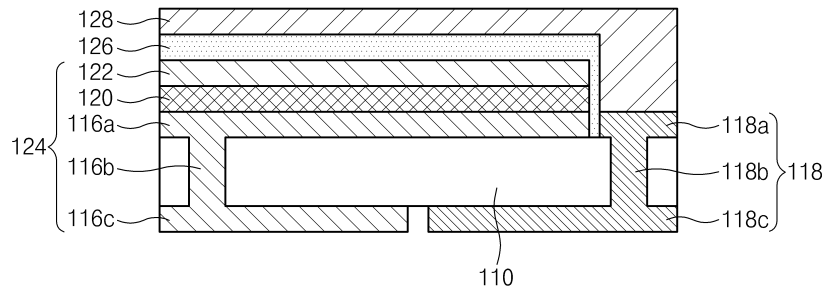
도면23b



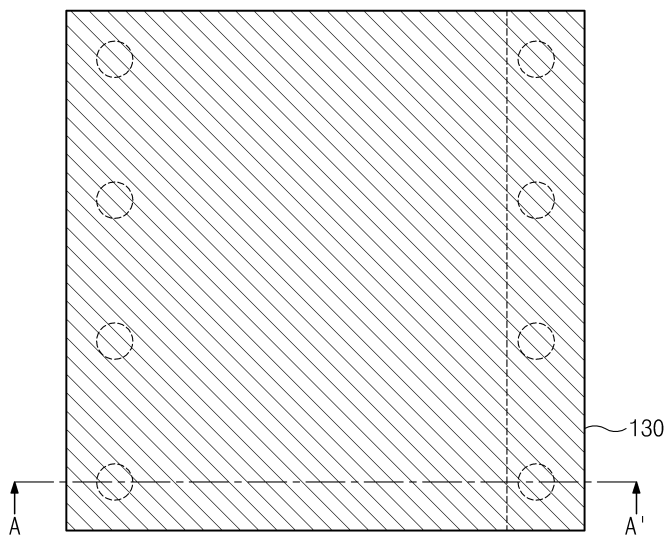
도면24a



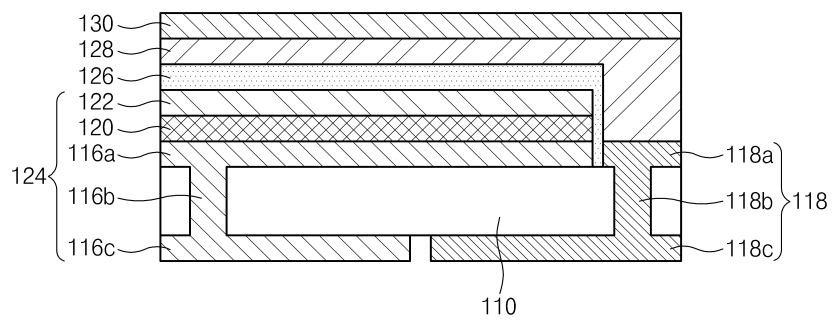
도면24b



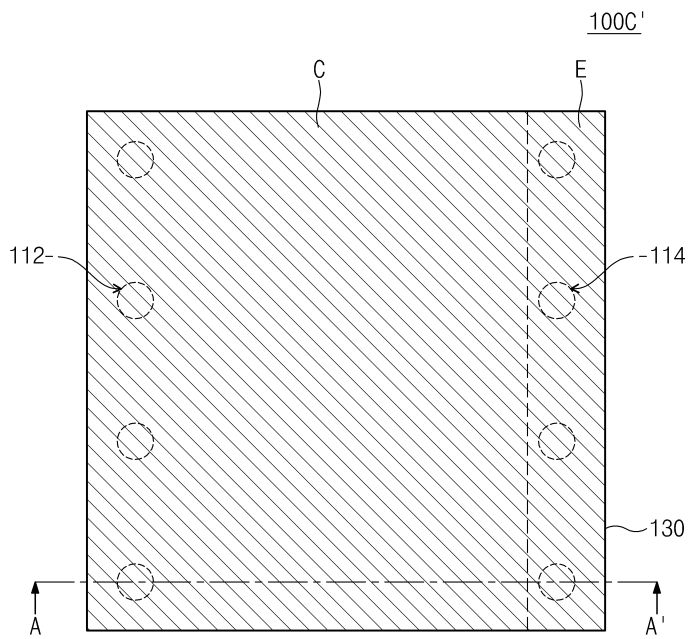
도면25a



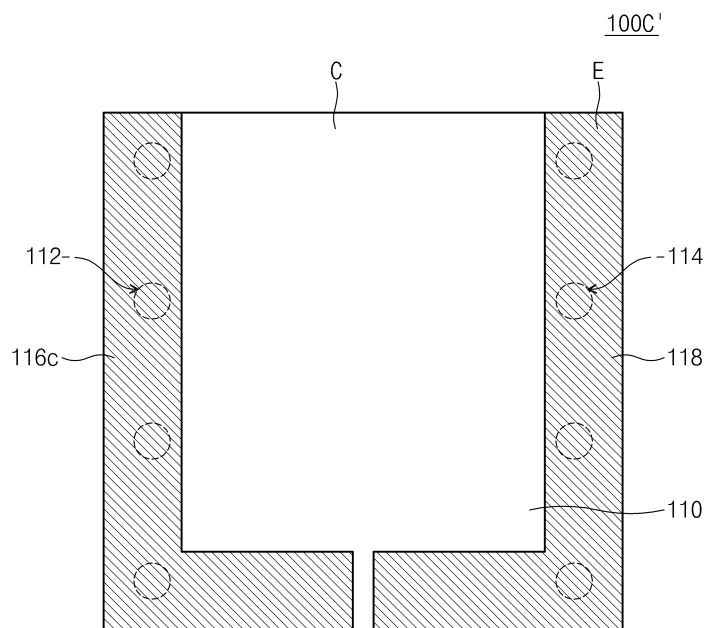
도면25b



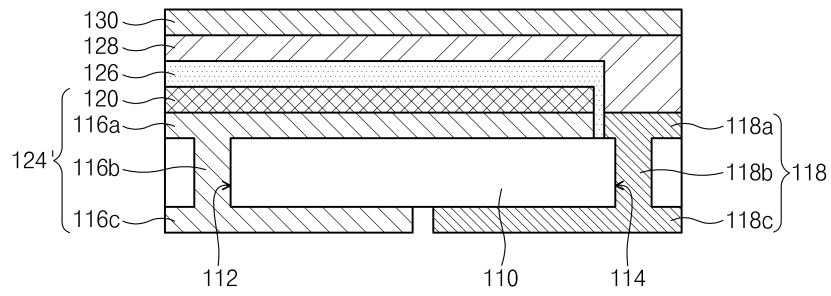
도면26a



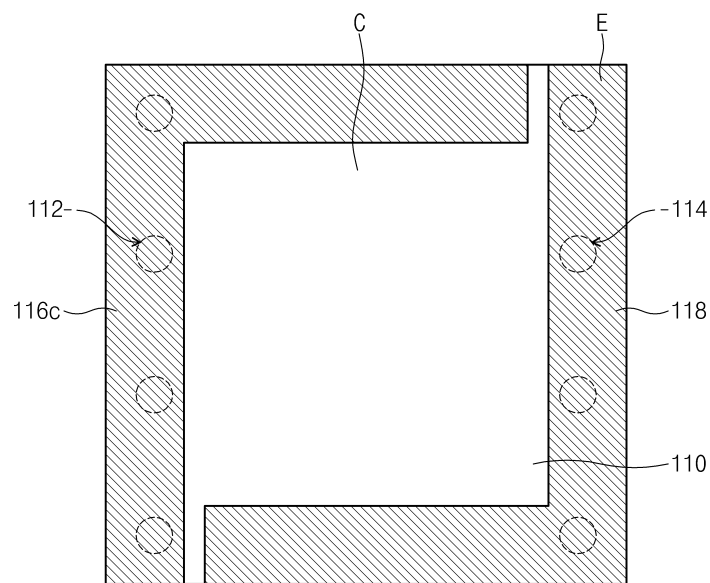
도면26b



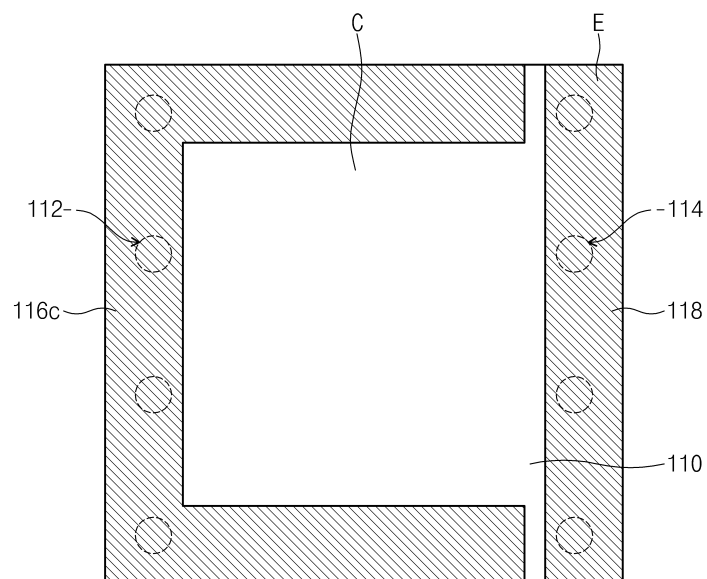
도면27



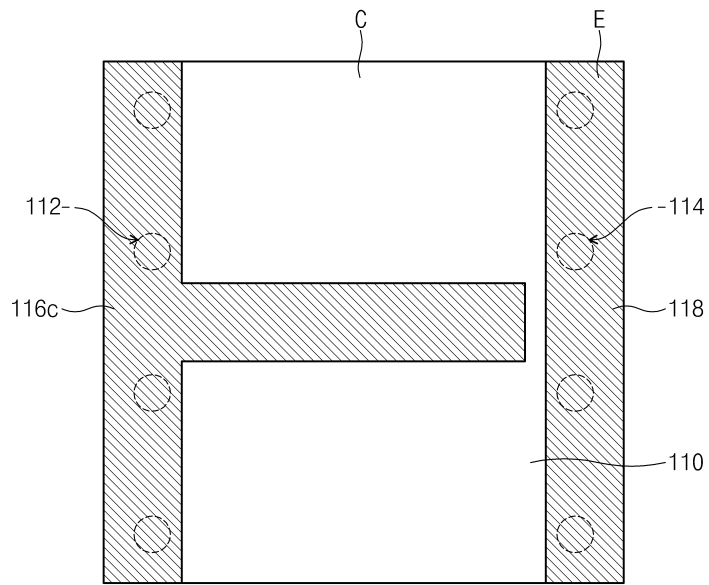
도면28a



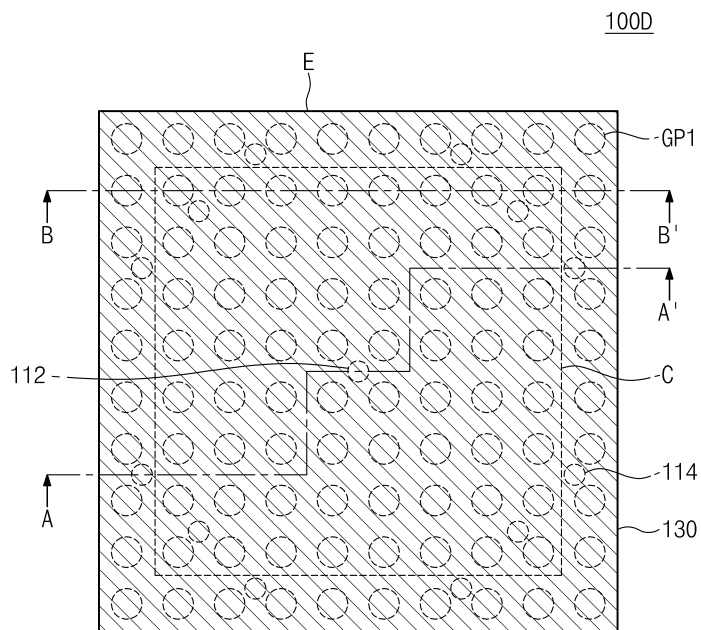
도면28b



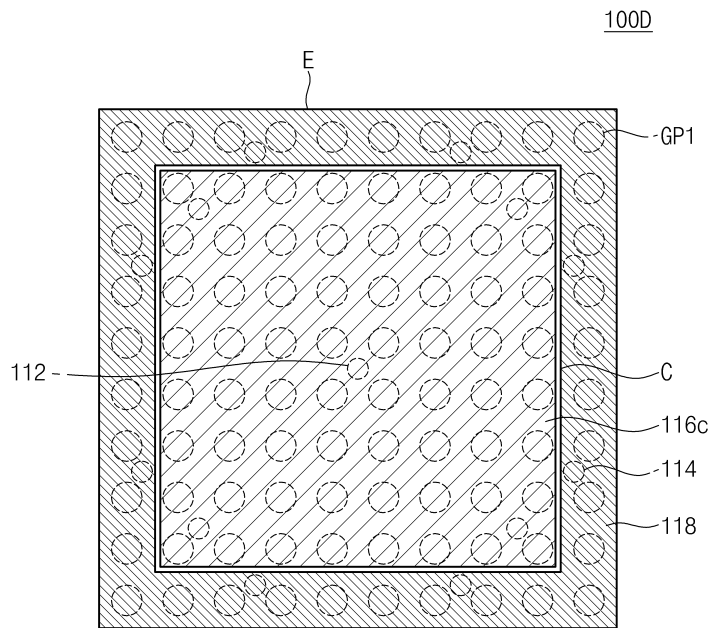
도면28c



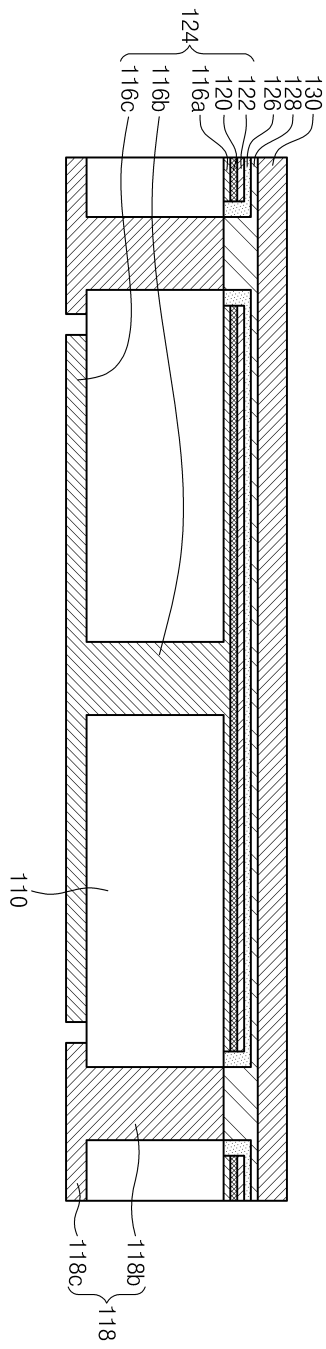
도면29a



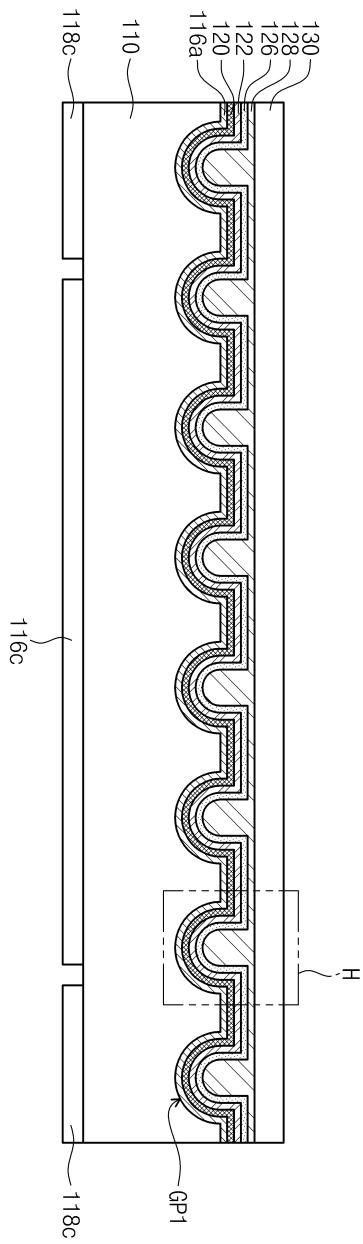
도면29b



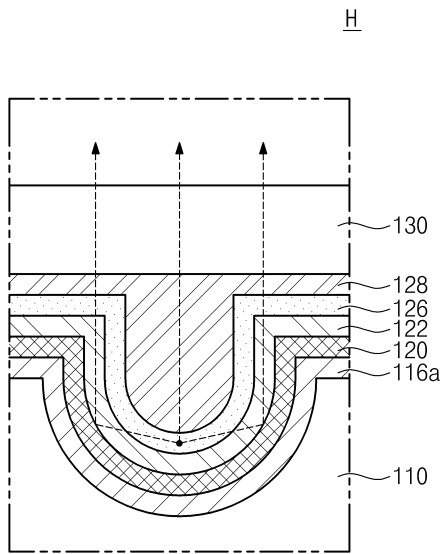
도면30a



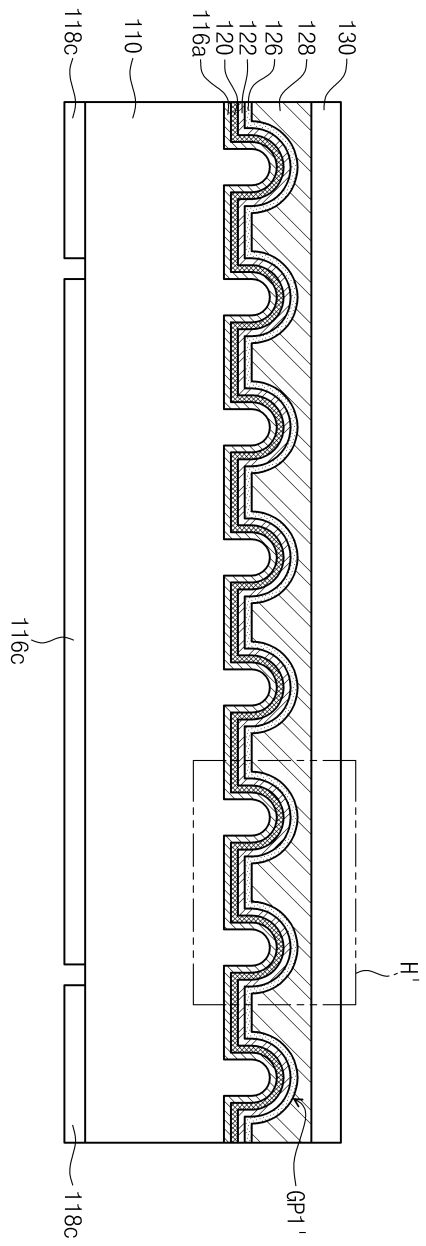
도면30b



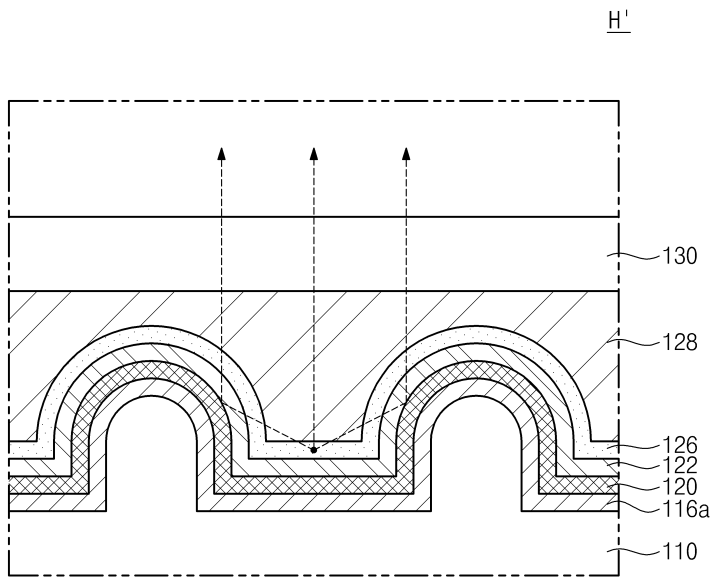
도면30c



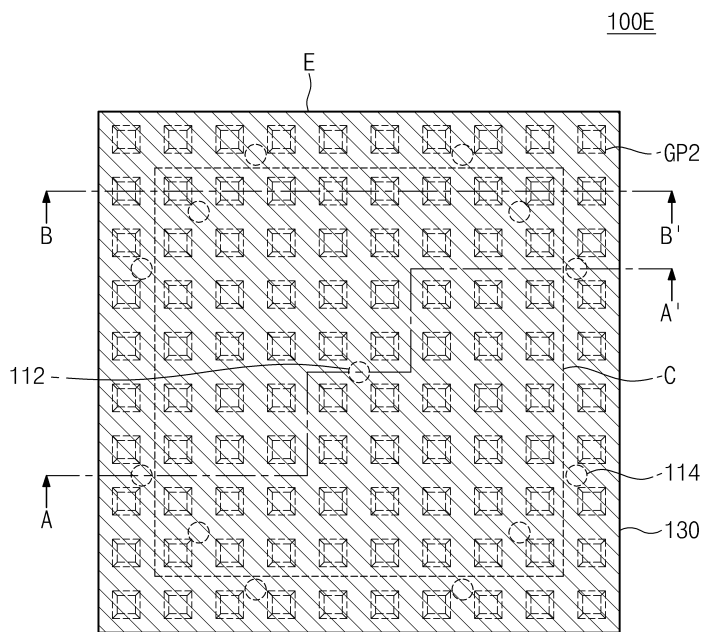
도면31a



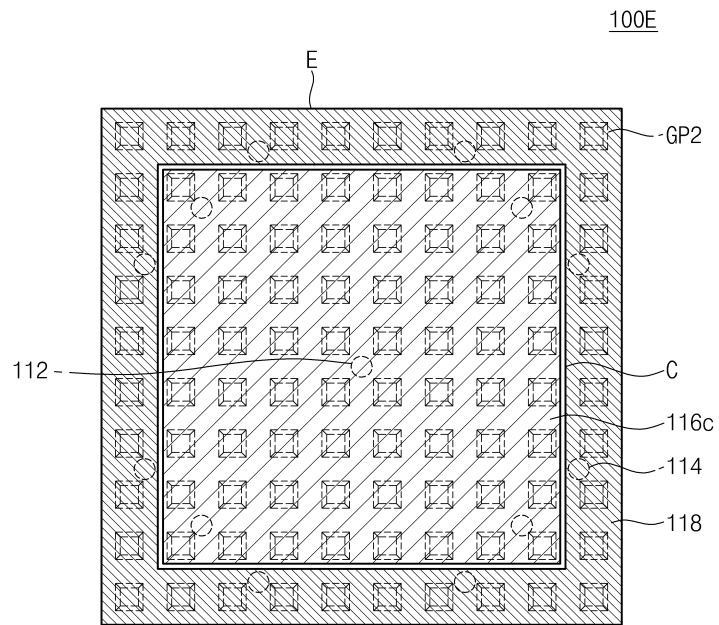
도면31b



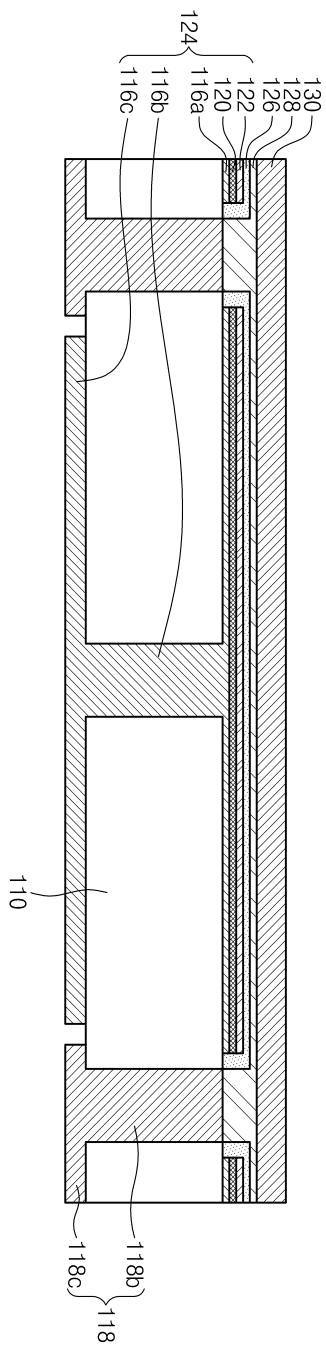
도면32a



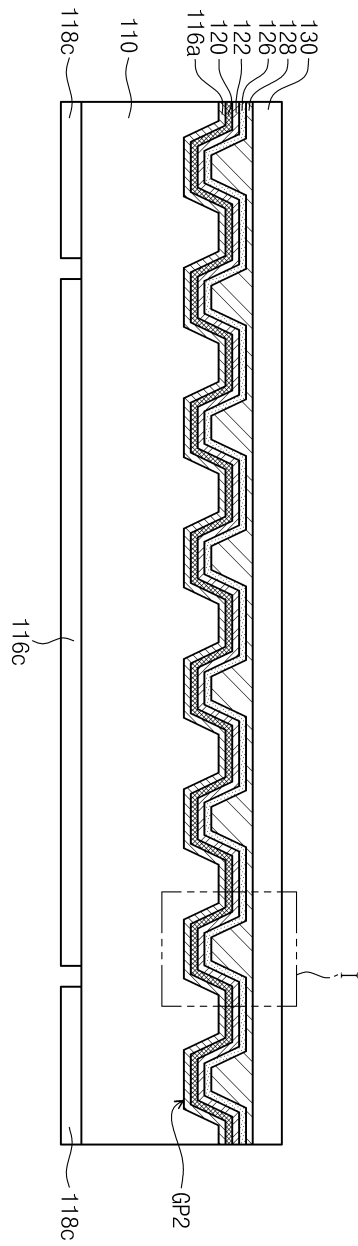
도면32b



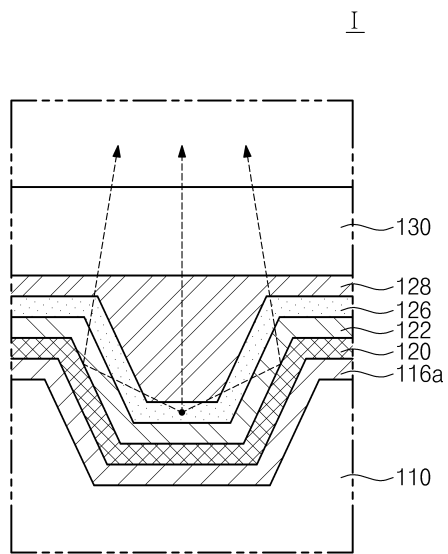
도면33a



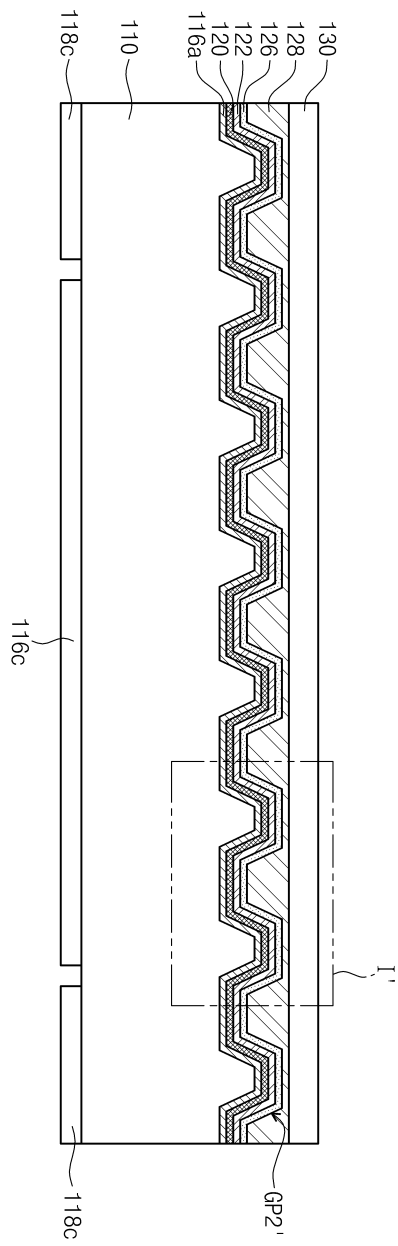
도면33b



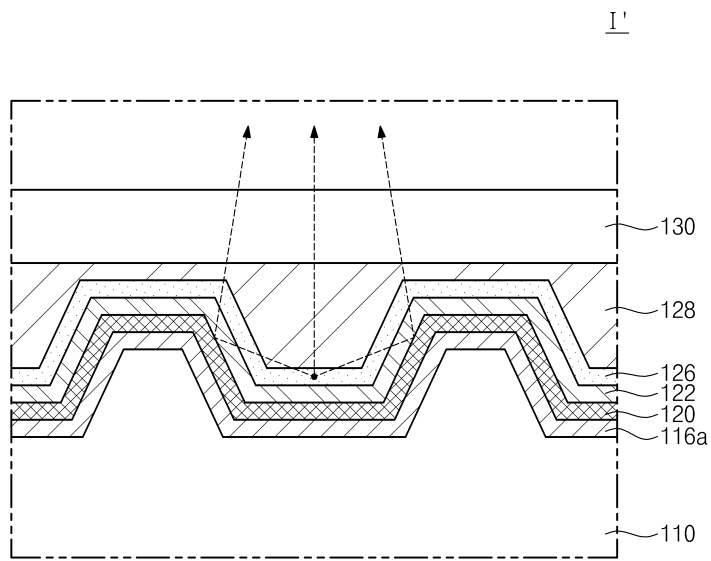
도면33c



도면34a



도면34b



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020120123185A	公开(公告)日	2012-11-08
申请号	KR1020120010937	申请日	2012-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI SUNGJIN 최성진 SONG OK KEUN 송옥근 KOO YOUNGMO 구영모 KIM DOOHWAN 김두환		
发明人	최성진 송옥근 구영모 김두환		
IPC分类号	H01L51/50 H01L		
CPC分类号	A47C7/405 A47C7/443 A47C7/70		
代理人(译)	SE JUN OH KWON , HYUK SOO 宋, 云何		
优先权	1020110036348 2011-04-19 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种使用印刷电路板作为沉积基板的有机发光显示装置及其制造方法。该根据本发明实施例的有机发光显示装置包括具有至少一个第一通孔的第一区域，一种印刷电路板，设置在该区域的边缘上，并具有第二区域，该第二区域具有至少一个第二通孔；第二根管子 第二穿透电极设置在通孔中；第一贯穿电极设置在第一贯穿孔中，第二贯穿电极设置在第二贯穿电极之外 第一电极，包括设置在印刷电路板上的第一贯穿电极和第一导电层，设置在基板上的有机发光层；并且第二电极设置在有机发光层上，第二电极连接到第二穿透电极 的。代表人物 - 图1a

