



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0006304
(43) 공개일자 2008년01월16일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0065320

(22) 출원일자 2006년07월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

구원희

경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을주공1단지
아파트 133동1302호

김훈

경기도 화성시 태안읍 반월리 신영통현대4차아파트
404동 202호

최정미

경기도 용인시 기흥구 농서동 산 24번지

(74) 대리인

팬코리아특허법인

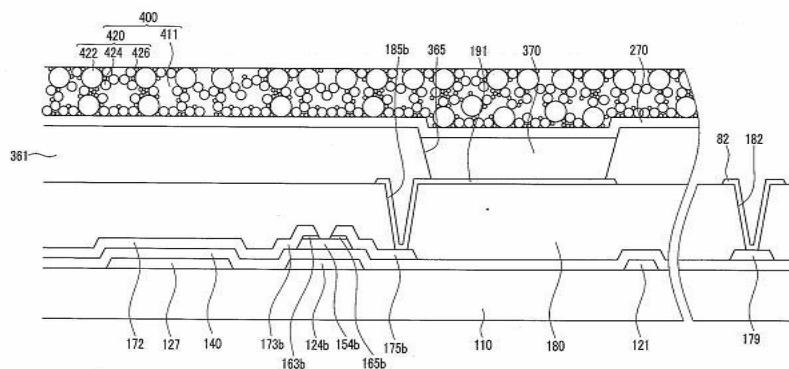
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역과 표시 영역 외곽의 비표시 영역을 갖는 절연 기판, 절연 기판의 표시 영역 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 공통 전극 위에 형성되어 있으며, 열전도율이 10W/mK 이상인 열전도성 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지를 포함하는 봉지 부재를 포함한다. 이에 의해 밀봉 수지에 분산되어 있는 열 전도율이 우수한 열전도성 입자가 외부로부터 수분이나 공기가 유기 발광 부재 또는 전극으로 침투하는 것을 감소시키고, 유기 발광 부재 또는 전극에서 발생하는 열을 신속히 외부로 방출한다. 따라서 수분이나 공기 또는 열에 의한 열화 현상이 감소하여 유기 발광 표시 장치의 표시 성능 저하를 방지하고 수명을 연장할 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

표시 영역과 상기 표시 영역 외곽의 비표시 영역을 갖는 절연 기판,
 상기 절연 기판의 상기 표시 영역 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극,
 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재,
 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고
 상기 공통 전극 위에 형성되어 있으며, 열전도율이 10W/mK 이상인 열전도성 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지를 포함하는 봉지 부재
 를포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 열전도성 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자 및 흑연 입자 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 알루미늄 입자는 열전도율이 10W/mK 내지 35 W/mK인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,
 상기 흑연 입자는 열전도율이 100W/mK 내지 200W/mK인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제3항에서,
 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자를 포함하고,
 상기 알루미늄 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 구형 입자로 이루어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제3항에서,
 상기 열전도성 입자는 흑연 입자를 포함하고,
 상기 흑연 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 판상 입자로 이루어져 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,
 상기 열전도성 입자가 차지하는 부피는 상기 밀봉 수지 전체 부피의 5% 내지 75%인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 밀봉 수지는 두께가 $10\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 열전도성 입자는 알루미나 입자이며, 각각 서로 다른 크기를 갖는 제1 구형 입자, 제2 구형입자 및 제3 구형 입자로 이루어져 있고,

상기 제1 구형 입자의 지름은 $5\mu\text{m}$ 내지 $75\mu\text{m}$ 이며,

상기 제2 구형 입자의 지름은 $2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이며,

상기 제3 구형 입자의 지름은 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 열전도성 입자는 흑연 입자이며, 각각 서로 다른 크기를 갖는 제1 판상 입자, 제2 판상 입자, 제3 판상 입자로 이루어져 있고,

상기 제1 판상 입자의 장변의 길이는 $5\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 이며,

상기 제2 판상 입자의 장변의 길이는 $2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이며,

상기 제3 판상 입자의 장변의 길이는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 밀봉 수지는 상기 공통 전극의 적어도 일부분 위에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 봉지 부재는 상기 밀봉 수지 위에 부착되어 있는 보호 기판을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 공통 전극과 상기 밀봉 수지 사이에 형성되어 있는 버퍼층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 버퍼층은 유기막 및 무기막 중 적어도 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 밀봉 수지는 상기 절연 기관의 상기 비표시 영역을 따라 형성되어 있으며,

상기 밀봉 수지 위에 부착되어 있으며 상기 공통 전극을 가리는 보호 기판을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

표시 영역과 비표시 영역을 갖는 절연 기관 위의 상기 표시 영역 위에 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계,

상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계, 그리고

상기 공통 전극 위에 열전도율이 10W/mK 이상인 열전도성 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지를 포함하는 봉지 부재를 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 봉지 부재를 형성하는 단계는,

적어도 상기 비표시 영역을 따라 상기 보조 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지 조성 물질을 형성하는 단계, 그리고

상기 밀봉 수지 조성 물질을 열 및 자외선 중 적어도 어느 하나를 이용하여 경화하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17항에서,

상기 공통 전극을 형성하는 단계와 상기 밀봉 수지 조성 물질을 형성하는 단계 사이에,

상기 공통 전극 위에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제17항에서,

상기 봉지 부재를 형성하는 단계에서,

상기 밀봉 수지에 분산되는 상기 열전도성 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제17항에서,

상기 봉지 부재를 형성하는 단계에서,

상기 밀봉 수지에 분산되는 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자 및 흑연 입자 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<36> 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<37> 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.

<38> 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 많은 문제점이 있다.

<39> 이러한 문제점을 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목 받고 있다.

<40> 유기 발광 표시 장치는 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이에 위치하는 발광층을 포함한다. 유기 발광 표시 장치는 공통 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 화소 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 자체 발광한다. 따라서 별도의 광원이 필요 없기 때문에 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<41> 그러나 유기 발광 표시 장치는 외부로부터 수분이나 공기가 유입된다. 외부로부터 수분이나 공기가 지속적으로 유입되면 화소 전극, 공통 전극 또는 발광층에 열화 현상이 발생한다.

<42> 또한 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 과정에서 빛뿐만 아니라 열이 많이 발생한다. 발생된 열로 인해 온도가 증가하면 열에 취약한 화소 전극, 공통 전극 또는 발광층의 열화 현상을 더욱 가속시킨다.

<43> 이러한 열화 현상으로 인해 유기 발광 표시 장치의 표시 성능은 저하되고 제품 수명이 단축되는 문제점이 있다.

<44> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하여 표시 성능이 우수하고 수명이 연장된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<45> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역과 상기 표시 영역 외곽의 비표시 영역을 갖는 절연 기판, 상기 절연 기판의 상기 표시 영역 위에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 공통 전극 위에 형성되어 있으며, 열전도율이 10W/mK 이상인 열전도성 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지를 포함하는 봉지 부재를 포함한다.

<46> 상기 열전도성 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 가질 수 있다.

<47> 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자 및 흑연 입자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

<48> 상기 알루미늄 입자는 열전도율이 10W/mK 내지 35W/mK일 수 있다.

<49> 상기 흑연 입자는 열전도율이 100W/mK 내지 200W/mK일 수 있다.

<50> 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자를 포함하고, 상기 알루미늄 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 구형 입자로 이루어질 수 있다.

<51> 상기 열전도성 입자는 흑연 입자를 포함하고, 상기 흑연 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 판상 입자로 이루어질 수 있다.

<52> 상기 열전도성 입자가 차지하는 부피는 상기 밀봉 수지 전체 부피의 5% 내지 75% 일 수 있다.

<53> 상기 밀봉 수지는 두께가 10 μ m 내지 100 μ m 일 수 있다.

<54> 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자이며, 각각 서로 다른 크기를 갖는 제1 구형 입자, 제2 구형입자 및 제3 구형 입자로 이루어져 있고, 상기 제1 구형 입자의 지름은 5 μ m 내지 75 μ m이며, 상기 제2 구형 입자의 지름은 2 μ m 내지 20 μ m이며, 상기 제3 구형 입자의 지름은 0.1 μ m 내지 5 μ m 일 수 있다.

<55> 상기 열전도성 입자는 흑연 입자이며, 각각 서로 다른 크기를 갖는 제1 판상 입자, 제2 판상 입자, 제3 판상 입자로 이루어져 있고, 상기 제1 판상 입자의 장변의 길이는 5 μ m 내지 50 μ m이며, 상기 제2 판상 입자의 장변의 길이는 2 μ m 내지 20 μ m이며, 상기 제3 판상 입자의 장변의 길이는 0.1 μ m 내지 5 μ m 일 수 있다.

<56> 상기 밀봉 수지는 상기 공통 전극의 적어도 일부분 위에 형성될 수 있다.

<57> 상기 봉지 부재는 상기 밀봉 수지 위에 부착되어 있는 보호 기판을 더 포함할 수 있다.

<58> 상기 공통 전극과 상기 밀봉 수지 사이에 형성되어 있는 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

<59> 상기 버퍼층은 유기막 및 무기막 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

- <60> 상기 밀봉 수지는 상기 절연 기관의 상기 비표시 영역을 따라 형성되어 있으며, 상기 밀봉 수지 위에 부착되어 있으며 상기 공통 전극을 가리는 보호 기관을 더 포함할 수 있다.
- <61> 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 표시 영역과 비표시 영역을 갖는 절연 기관 위의 상기 표시 영역 위에 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계, 그리고 상기 공통 전극 위에 열전도율이 10W/mK 이상인 열전도성 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지를 포함하는 봉지 부재를 형성하는 단계를 포함한다.
- <62> 상기 봉지 부재를 형성하는 단계는, 적어도 상기 비표시 영역을 따라 상기 열전도성 입자가 분산되어 있는 밀봉 수지 조성 물질을 형성하는 단계, 그리고 상기 밀봉 수지 조성 물질을 열 및 자외선 중 적어도 어느 하나를 이용하여 경화하는 단계를 포함한다.
- <63> 상기 공통 전극을 형성하는 단계와 상기 밀봉 수지 조성 물질을 형성하는 단계 사이에, 상기 공통 전극 위에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <64> 상기 봉지 부재를 형성하는 단계에서, 상기 밀봉 수지에 분산되는 상기 열전도성 입자는 적어도 2개의 서로 다른 크기를 가질 수 있다.
- <65> 상기 봉지 부재를 형성하는 단계에서, 상기 밀봉 수지에 분산되는 상기 열전도성 입자는 알루미늄 입자 및 흑연 입자 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- <66> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <67> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <68> 이하에서 설명하는 본 발명의 각 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 배면 발광 방식이다.
- <69> 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- <70> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- <71> 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.
- <72> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- <73> 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- <74> 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- <75> 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- <76> 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동

트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.

- <77> 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- <78> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <79> 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 6을 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <80> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이고, 도 4는 도 2의 유기 발광 표시 장치 중 'A' 영역의 확대 배치도이고, 도 5a 및 도 6은 도 4의 유기 발광 표시 장치를 Va-Va 선 및 VI-VI 선을 따라 자른 단면도이고, 도 5b는 도 5a의 유기 발광 표시 장치 중 'B' 영역의 확대 단면도이다.
- <81> 절연 기판(110) 위에는 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.
- <82> 절연 기판(110)은 표시 영역과 표시 영역 외곽의 비표시 영역을 가지며, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진다.
- <83> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 게이트선(121)으로부터 위로 뻗어 있다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)가 절연 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <84> 제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 아래 방향으로 뻗다가 오른쪽으로 잠시 방향을 바꾸었다가 위로 길게 뻗은 유지 전극(storage electrode)(127)을 포함한다.
- <85> 게이트 도전체(121, 124b)는 알루미늄이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다.
- <86> 게이트 도전체(121, 124b)의 측면은 절연 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <87> 게이트 도전체(121, 124b) 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <88> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 제1 반도체(154a)와 복수의 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)는 제1 제어 전극(124a) 위에 위치하며, 제2 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b) 위에 위치한다.
- <89> 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 165a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 섬 모양이며, 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.
- <90> 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172) 및 복수의 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.

- <91> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 제1 입력 전극(input electrode)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 절연 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <92> 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뻗은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함한다. 구동 전압선(172)은 유지 전극(127)과 중첩한다.
- <93> 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 제어 전극(124a)을 중심으로 서로 마주보고, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 제2 제어 전극(124b)을 중심으로 서로 마주한다.
- <94> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 이루어진 다중막 구조를 가질 수 있다.
- <95> 게이트 도전체(121, 124b)와 마찬가지로 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 또한 그 측면이 절연 기판(110)면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <96> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b), 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 및 게이트 절연막(140) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.
- <97> 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 이루어지며 표면이 평탄하다. 무기 절연물의 예로는 질화규소(SiNx)와 산화규소(SiO2)를 들 수 있으며, 유기 절연물의 예로는 폴리아크릴(poly acryl)계 화합물을 들 수 있다. 보호막(180)은 무기막과 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <98> 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 제1 및 제2 출력 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 제2 입력 전극(124b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184)이 형성되어 있다.
- <99> 보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전물질로 이루어진 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 부재(connecting member)(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- <100> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.
- <101> 연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다.
- <102> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <103> 보호막(180) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의한다. 격벽(361)은 아크릴 수지(acrylic resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 따위의 내열성 및 내용매성을 가지는 유기 절연물 또는 산화규소(SiO2), 산화티탄(TiO2) 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있으며, 2층 이상일 수 있다. 격벽(361)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광재로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.
- <104> 격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365)에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다.
- <105> 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(도시하지 않음) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- <106> 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 이루어지며, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비

닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌(perylene)계 색소, 쿠마린(cumarine)계 색소, 로더민계 색소, 루브렌(rubrene), 페릴렌(perylene), 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene), 나일 레드(Nile red), 쿠마린(coumarin), 퀴나크리돈(quinacridone) 등을 도핑한 화합물이 포함될 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.

- <107> 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음) 및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(도시하지 않음) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다. 정공 수송층 및 정공 주입층은 화소 전극(191)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어지고, 전자 수송층과 전자 주입층은 공통 전극(270)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어진다. 예컨대 정공 수송층 또는 정공 주입층으로는 폴리에틸렌 디옥시티오펜과 폴리스티렌술포산의 혼합물(poly-(3,4-ethylenedioxythiophene: polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS) 따위를 사용할 수 있다.
- <108> 유기 발광 부재(370) 위에는 불투명한 금속인 알루미늄, 마스네슘과 은의 합금 또는 칼슘과 은의 합금 등으로 이루어진 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 절연 기판(110) 위의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재(370)에 전류를 흘려 보낸다.
- <109> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)에 형성된다. 제1 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 제2 제어 전극(124b), 구동 전압선(172)에 연결되어 있는 제2 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 제2 출력 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다.
- <110> 또한, 본 실시예에서는 스위칭 박막 트랜지스터 1개와 구동 박막 트랜지스터 1개만을 도시하였지만 이들 외에 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 이를 구동하기 위한 복수의 배선을 더 포함함으로써, 장시간 구동하여도 유기 발광 다이오드(LD) 및 구동 트랜지스터(Qd)가 열화되는 것을 방지하거나 보상하여 유기 발광 표시 장치의 수명이 단축되는 것을 방지할 수 있다.
- <111> 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 또한 서로 중첩하는 유지 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <112> 한편, 반도체(154a, 154b)가 다결정 규소인 경우에는, 제어 전극(124a, 124b)과 마주보는 진성 영역(intrinsic region)(도시하지 않음)과 그 양쪽에 위치한 불순물 영역(extrinsic region)(도시하지 않음)을 포함한다. 불순물 영역은 입력 전극(173a, 173b) 및 출력 전극(175a, 175b)과 전기적으로 연결되며, 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 생략할 수 있다.
- <113> 또한, 제어 전극(124a, 124b)을 반도체(154a, 154b) 위에 둘 수 있으며 이때에도 게이트 절연막(140)은 반도체(154a, 154b)와 제어 전극(124a, 124b) 사이에 위치한다. 이때, 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)는 게이트 절연막(140) 위에 위치하고 게이트 절연막(140)에 뚫린 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통하여 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이와는 달리 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)가 반도체(154a, 154b) 아래에 위치하여 그 위의 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 접촉할 수 있다.
- <114> 한편, 도 2 및 도 3에 도시한 박막 패턴(115)은 절연 기판(110)의 표시 영역에 형성되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd) 및 유기 발광 다이오드(LD)를 말한다.
- <115> 도 2 및 도 3의 박막 패턴(115)의 측면 및 위, 즉 도 4 내지 도 6의 공통 전극(270)의 측면 및 위에는 봉지 부재(400)가 형성되어 있다.
- <116> 봉지 부재(400)는 외부로부터 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)으로 수분이나 공기가 침

투하는 것을 방지한다.

- <117> 본 실시예에서 봉지 부재(400)는 열전도성 입자인 알루미늄 입자(420)를 포함하며, 이외에도 자외선 경화제(미도시) 및 열 경화제(미도시) 중 적어도 어느 하나가 함유된 밀봉 수지(411)를 포함한다.
- <118> 밀봉 수지(411)는 폴리-아세틸렌(poly-acetylene), 폴리-이미드(poly-imide), 에폭시 수지 중 적어도 어느 하나로 이루어져 있으며, 그 두께는 이에 한정되는 것은 아니나 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 를 갖는다.
- <119> 알루미늄 입자(420)는 열전도율이 10W/mK 내지 35W/mK 이다. 여기서 W는 일률의단위인 watt이며, m은 길이의 단위인 meter이며, K은 절대온도의 단위인 kelvin이다.
- <120> 알루미늄 입자(420)는 크기가 가장 큰 제1 구형 입자(422)와 그 다음으로 큰 제2 구형 입자(424) 및 크기가 가장 작은 제3 구형 입자(426)를 포함하고 있다.
- <121> 여기서, 제1 구형 입자(422)는 지름이 $5\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 제2 구형 입자(424)는 지름은 $2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 제3 구형 입자(426)는 지름은 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- <122> 각 구형 입자(422, 424, 426)는 밀봉 수지(411) 내에서 불규칙적으로 분산되어 있다. 분산된 각 구형 입자(422, 424, 426)의 총 부피는 밀봉 수지(411)의 적정 밀봉력을 고려하면서도 후술할 열 전도 효율, 수분 또는 공기 침투 차단 효율을 고려하여 밀봉 수지(411) 전체 부피의 5 % 내지 75% 인 것이 바람직하다.
- <123> 한편, 알루미늄 입자(420)는 구형이 아니라 다른 형상을 가져도 무방하다. 또한 알루미늄 입자(420)는 지름이 다른 2개의 구형 입자 또는 지름이 다른 4개 이상의 구형 입자를 포함하여도 무방하다.
- <124> 이하에서는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면 외부로부터 수분이나 공기가 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)으로 침투하는 것이 감소하고, 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)에 발생한 열을 신속히 외부로 방출하여 열화 현상을 감소하는 이유를 도 5a, 도 5b 및 도 6을 참조하여 설명한다.
- <125> 도 5a, 도 5b 및 도 6에서 보는 바와 같이 유기 발광 표시 장치가 자발광을 하는 경우 양 전극(191, 270) 및 유기 발광 부재(370)에서 열이 발생한다. 발생한 열은 전도에 의해 공통 전극(270) 및 봉지 부재(400)를 통과하여 외부로 방출되게 된다.
- <126> 폴리-아세틸렌(poly-acetylene), 폴리-이미드(poly-imide), 에폭시 수지 중 적어도 어느 하나로 이루어져 있으며 흡습제 등의 보조 입자를 포함하는 밀봉 수지(411)의 평균 열전도율은 0.3 내지 9W/mK 이다.
- <127> 밀봉 수지(411) 내에 알루미늄 입자(420)가 적절히 분산되어 있으면 공통 전극(270)을 통과한 열이 열전도율이 뛰어난 알루미늄 입자(420)를 거쳐 외부로 신속히 배출되게 된다. 따라서 자발광 과정에서 발생한 열에 의해 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)의 과도한 온도 상승을 방지할 수 있다.
- <128> 여기서 분산된 알루미늄 입자(420)는 균일한 지름을 갖는 구형 입자로 구성될 수 있으나, 서로 다른 지름을 갖는 구형 입자로 구성됨이 바람직하다.
- <129> 즉 본 실시예와 같이 알루미늄 입자(420)가 서로 다른 지름을 갖는 3개의 다른 지름을 갖는 구형 입자(422, 424, 426)로 구성되면 밀봉 수지(411) 내에서 큰 구형 입자(422) 사이에 보다 작은 구형 입자(424, 426)가 쉽게 분산 배치될 수 있다. 따라서 알루미늄 입자(420)들 간의 접촉 면적이 증가하여 공통 전극(270)으로부터 유기 발광 표시 장치의 외부로 열을 더욱 효율적으로 전달한다.
- <130> 한편, 유기 발광 표시 장치 외부의 공기 또는 수분은 봉지 부재(400)를 통과하여 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)으로 침투하게 된다. 이 경우 밀봉 수지(411) 내에 분산되어 있는 알루미늄 입자(420)는 공기 또는 수분의 침투 침투를 차단하고, 침투 경로를 우회하게 한다. 따라서 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)으로 침투하는 공기 또는 수분이 감소한다.
- <131> 이처럼 본 발명의 한 실시예에 따르면 밀봉 수지(411) 내에 분산되어 있는 알루미늄 입자(420)가 외부로부터 수분이나 공기가 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)으로 침투하는 것을 감소시킨다. 또한 알루미늄 입자(420)가 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)에서 발생한 열을 신속히 외부로 방출한다. 따라서 수분, 공기 또는 열에 의한 열화 현상이 감소하여 유기 발광 표시 장치의 표시 성능의 저하를 방지하고 수명을 연장할 수 있다.
- <132> 이하에서는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 7 내지 도 25를 참조하

여 상세하게 설명한다.

- <133> 도 7, 도 10, 도 13, 도 16 및 도 19는 도 4 내지 도 6의 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이고, 도 8 및 도 9는 도 7의 유기 발광 표시 장치를 VIII-VIII 선 및 IX-IX 선을 따라 자른 단면도이고, 도 11 및 도 12는 도 10의 유기 발광 표시 장치를 XI-XI 선 및 XII-XII 선을 따라 자른 단면도이고, 도 14 및 도 15는 도 13의 유기 발광 표시 장치를 XIV-XIV 선 및 XV-XV 선을 따라 자른 단면도이고, 도 17 및 도 18은 도 16의 유기 발광 표시 장치를 XVII-XVII 선 및 XVIII-XVIII 선을 따라 자른 단면도이고, 도 20 및 도 21은 도 19의 유기 발광 표시 장치를 XX-XX 선 및 XXI-XXI 선을 따라 자른 단면도이고, 도 22 및 도 23은 각각 도 20 및 도 21에 연속되는 공정에 따른 단면도이고, 도 24 및 도 25는 각각 도 22 및 도 23에 연속되는 공정에 따른 단면도이다.
- <134> 먼저 도 7 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(110) 위에 알루미늄 합금으로 만들어진 제1 제어 전극(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 게이트 도전체를 형성한다.
- <135> 다음, 도 10 내지 도 12에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(140), 진성 비정질 규소층 및 불순물 비정질 규소층의 삼층막을 연속하여 적층하고 불순물 비정질 규소층 및 진성 비정질 규소층을 사진 식각하여 복수의 제1 및 제2 불순물 반도체(도시하지 않음)와 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)를 형성한다.
- <136> 이어서, 알루미늄 합금으로 만들어진 제1 입력 전극(173a)과 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제2 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172) 및 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체를 형성한다.
- <137> 이어서, 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)로 덮이지 않고 노출된 불순물 반도체 부분을 제거함으로써 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b)를 완성하는 한편, 그 아래의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 일부분을 노출한다.
- <138> 이어서, 화학 기상 증착 또는 인쇄 방법 등으로 보호막(180)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(181, 182, 184, 185a, 185b)을 형성한다. 접촉 구멍(181, 182, 184, 185a, 185b)은 게이트선(121)의 끝 부분(129), 데이터선(171)의 끝 부분(179), 제2 제어 전극(124b), 제1 출력 전극(175a) 및 제2 출력 전극(175b)을 드러낸다.
- <139> 다음, 도 13 내지 도 15에 도시한 바와 같이, 보호막(180) 위에 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)등의 투명한 도전체를 스퍼터링 방법으로 형성한 후 사진 식각을 통해 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 부재(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다.
- <140> 다음, 도 16 내지 도 18에 도시한 바와 같이, 감광성 유기 절연막을 스핀 코팅(spin coating)으로 도포하고 노광 및 현상하여 화소 전극(191) 위에 개구부(365)를 가지는 격벽(361)을 형성한다.
- <141> 이어서, 화소 전극(191) 위에 위치한 개구부(365)에 정공 수송층(도시하지 않음) 및 발광층(도시하지 않음)을 포함한 발광 부재(370)를 형성한다. 발광 부재(370)는 잉크젯 인쇄(inkjet printing) 방법과 같은 용액 공정(solution process) 또는 증착(evaporation)으로 형성할 수 있으며, 그 중 잉크젯 헤드(inkjet head)(도시하지 않음)를 이동시키며 개구부(365)에 용액을 적하하는 잉크젯 인쇄 방법이 바람직하며, 이 경우 각 층의 형성 후 건조 단계가 뒤따른다.
- <142> 다음, 도 19 내지 도 21에 도시한 바와 같이, 격벽(361) 및 발광 부재(370) 위에 알루미늄 등을 스퍼터링 방법으로 증착하여 공통 전극(270)을 형성한다.
- <143> 다음, 도 22 및 도 23에 도시한 바와 같이, 노즐 코터(500)를 이용하여 공통 전극(270) 위에 열전도성 입자인 알루미늄 입자(420)가 분산된 젤 상태의 밀봉 수지 조성 물질(410)을 형성한다. 밀봉 수지 조성 물질(410)의 형성은 스크린 프린팅 방법을 이용하여 이루어질 수도 있다.
- <144> 다음, 도 24 및 도 25에 도시한 바와 같이, 공통 전극(270) 위에 형성된 밀봉 수지 조성 물질(410)을 자외선을 이용하여 경화하여 경화된 밀봉 수지(411)를 포함하는 봉지 부재(400)를 형성한다.
- <145> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의하면 밀봉 수지(411) 내에 분산되어 있는 알루미늄 입자(420)가 외부로부터 수분이나 공기가 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)으로 침투하는 것을 감소시키고, 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)에서 발생한 열을 신속히

외부로 방출하는 유기 발광 표시 장치를 제조 할 수 있다.

- <146> 이하에서는 도 26을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 도 3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- <147> 도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <148> 도 26에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지 부재(401)가 밀봉 수지(411) 위에 부착되어 있는 보호 기관(450)을 더 포함하고 있는 것을 제외하고는 도 3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다.
- <149> 밀봉 수지(411) 위에 부착된 절연성 보호 기관(450)은 밀봉 수지(411)를 보호하고 외부로부터 수분이나 공기의 침투를 차단하여 유기 발광 부재(370) 등으로 수분이나 공기가 침투하는 것을 더욱 감소시킨다.
- <150> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 공통 전극(270) 위에 알루미늄 입자(420)가 포함된 젤 상태의 밀봉 수지 조성 물질(410)을 형성하는 단계까지 도3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법과 동일하다. 다만 이후 보호 기관(450)을 밀봉 수지 조성 물질(410) 위에 밀착한 후 밀봉 수지 조성 물질(410)을 자외선을 이용하여 경화함으로써 봉지 부재(401)를 형성한다는 점에서 차이가 있을 뿐이다.
- <151> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 위의 제조 방법과 다른 제조 방법에 의해서 봉지 부재(401)를 형성할 수도 있다.
- <152> 즉 보호 기관(450)의 전면에 밀봉 수지 조성 물질(410)을 도포한 후 밀봉 수지 조성 물질(410)이 도포된 보호 기관(450)을 공통 전극(270)에 밀착하고 자외선을 이용한 경화를 통해 봉지 부재(401)를 형성할 수 도 있다.
- <153> 이하에서는 도 27을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 도 26에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- <154> 도 27은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <155> 도 27에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 공통 전극(270)과 밀봉 수지(411) 사이에 버퍼층(460)을 더 포함하고 있는 것을 제외하고는 도 26에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다.
- <156> 버퍼층(460)은 스핀 코팅 또는 슬릿 코팅에 의해 박막 패턴(115)의 공통 전극(270) 위에 형성된 유기막이나, 증착법에 의해 형성된 무기막이어도 무방하다.
- <157> 도 27에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조시 밀봉 수지 조성 물질(410) 위에 보호 기관(450)을 밀착하는 과정에서 보호 기관(450) 자체의 하중이나 보호 기관(450)에 가해지는 압력에 의해 밀봉 수지 조성 물질(410)로부터 알루미늄 입자(420)의 일부가 공통 전극(185)을 향해 돌출된다. 버퍼층(460)은 돌출된 알루미늄 입자(420)가 공통 전극(270)에 접촉되는 것을 방지하여 알루미늄 입자(420)에 의해 강도가 약한 공통전극(185)이 손상되는 것을 방지한다.
- <158> 이하에서는 도 28을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 도3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- <159> 도 28은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <160> 도 28에 도시한 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지 부재(402)의 밀봉 수지(411) 내에 열전도성 입자로 알루미늄 입자(420) 대신 흑연 입자(430)가 포함되어 있는 것을 제외하고는 도 3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다.
- <161> 흑연 입자(430)는 알루미늄 입자(420)와 동일한 기능을 수행하며, 흑연 입자(430)의 열전도율은 약 100 내지 200W/mK이다.
- <162> 흑연 입자(430)는 판상이며, 크기가 가장 큰 제1 판상 입자(432)와 그 다음으로 큰 제2 판상 입자(434) 및 크기가 가장 작은 제3 판상 입자(436)를 포함하고 있다.
- <163> 여기서, 제1 판상 입자(432)는 장변의 길이가 5 μ m 내지 100 μ m일 수 있으며, 제2 판상 입자(434)는 장변의 길이가 2 μ m 내지 20 μ m일 수 있으며, 제3 판상 입자(436)는 장변의 길이가 0.1 μ m 내지 5 μ m일 수 있다.

- <164> 각 판상 입자(432, 434, 436)는 밀봉 수지(411) 내에서 불규칙적으로 분산되어 있다. 분산된 각 판상 입자(432, 434, 436)의 총 부피는 밀봉 수지(411)의 적정 밀봉력을 고려하면서도 열 전도 효율, 수분 또는 공기 침투 차단 효율을 고려하여 본 발명의 한 실시예와 마찬가지로 밀봉 수지(411) 전체 부피의 5 % 내지 75% 내에서 선택될 수 있다.
- <165> 한편, 흑연 입자(430)는 판상이 아니라 다른 형상을 가져도 무방하다. 또한 흑연 입자(430)는 장변의 길이가 다른 2개의 판상 입자 또는 장변의 길이가 다른 4개 이상의 판상 입자를 포함하여도 무방하다.
- <166> 이하에서는 도 29를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 도 26에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- <167> 도 29는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <168> 도 29에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지 부재(403)의 밀봉 수지(411)가 박막 패턴(115)의 공통 전극(270)에 밀착되어 있는 것이 아니라 절연 기관(110)의 비표시 영역을 따라 형성되어 있으며, 보호 기관(451)의 가장자리만이 밀봉 수지(411)에 부착되어 있는 것을 제외하고는 도 26에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 동일하다.
- <169> 이에 따라 공통 전극(270)과 봉지 부재(403) 사이에는 밀폐된 공간부(470)가 형성되며, 공간부(470) 내에는 외부로부터 수분 또는 공기의 침투를 방지하기 위한 질소나 비활성 기체 등이 충전되어 있다.
- <170> 도 29에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면 공통 전극(270)을 통해 방출된 열이 질소나 비활성 기체 등으로 충전된 공간부(470)를 대류를 통해 이동하게 된다. 이후 이동한 열의 일부가 열전도율이 우수한 알루미늄 입자(420)가 포함된 밀봉 수지(411)를 통해 외부로 신속히 배출된다. 또한, 알루미늄 입자(420)가 밀봉 수지(411)를 통해 침투하는 공기나 수분을 감소시킬 수 있다.
- <171> 도 26 내지 도 29에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 의해서도 도 3에 도시한 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법과 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <172> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

- <173> 이상과 같이, 본 발명에 의하면, 밀봉 수지에 분산되어 있는 열 전도율이 우수한 열전도성 입자가 외부로부터 수분이나 공기가 유기 발광 부재 또는 전극으로 침투하는 것을 감소시키고, 유기 발광 부재 또는 전극에서 발생하는 열을 신속히 외부로 방출한다. 따라서 수분, 공기 또는 열에 의한 열화 현상이 감소하여 유기 발광 표시 장치의 표시 성능 저하를 방지하고 수명을 연장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고,
- <3> 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이고,
- <4> 도 4는 도 2의 유기 발광 표시 장치 중 'A' 영역의 확대 배치도이고,
- <5> 도 5a 및 도 6은 도 4의 유기 발광 표시 장치를 Va-Va 선 및 VI-VI 선을 따라 자른 단면도이고,
- <6> 도 5b는 도 5a의 유기 발광 표시 장치 중 'B' 영역의 확대 단면도이고,
- <7> 도 7, 도 10, 도 13, 도 16 및 도 19는 도 4 내지 도 6의 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이고,
- <8> 도 8 및 도 9는 도 7의 유기 발광 표시 장치를 VIII-VIII 선 및 IX-IX 선을 따라 자른 단면도이고,
- <9> 도 11 및 도 12는 도 10의 유기 발광 표시 장치를 XI-XI 선 및 XII-XII 선을 따라 자른 단면도이고,
- <10> 도 14 및 도 15는 도 13의 유기 발광 표시 장치를 XIV-XIV 선 및 XV-XV 선을 따라 자른 단면도이고,

- <11> 도 17 및 도 18은 도 16의 유기 발광 표시 장치를 XVII 선 및 XVIII 선을 따라 자른 단면도이고,

<12> 도 20 및 도 21은 도 19의 유기 발광 표시 장치를 XX-XX 선 및 XXI-XXI 선을 따라 자른 단면도이고,

<13> 도 22 및 도 23은 각각 도 20 및 도 21에 연속되는 공정에 따른 단면도이고,

<14> 도 24 및 도 25는 각각 도 22 및 도 23에 연속되는 공정에 따른 단면도, 및

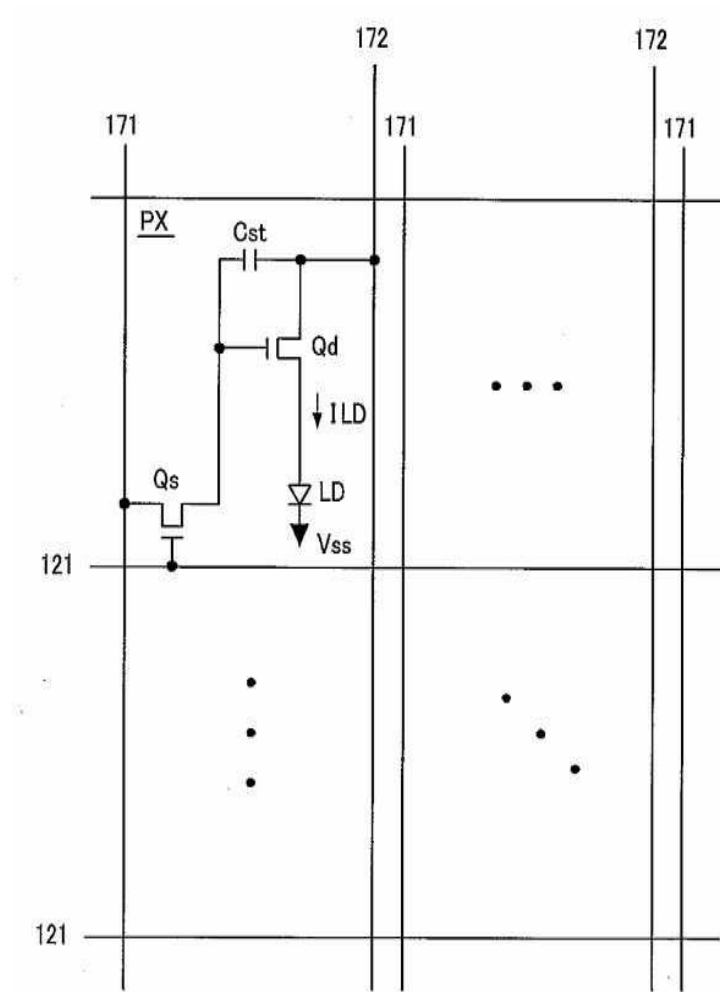
<15> 도 26 내지 도 29는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

<16> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

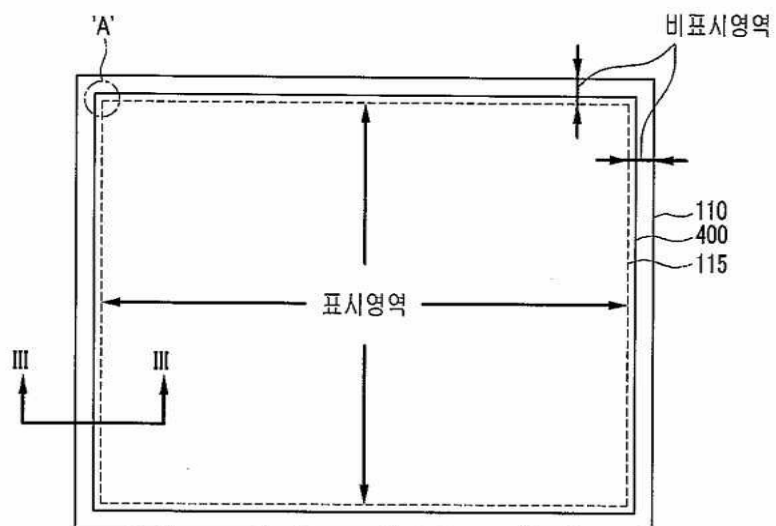
<17> 110: 절연 기판	115: 박막 패턴
<18> 121: 게이트선	124a: 제1 제어 전극
<19> 124b: 제2 제어 전극	127: 유지 전극
<20> 129: 게이트선의 끝 부분	140: 게이트 절연막
<21> 154a: 제1 반도체	154b: 제2 반도체
<22> 171: 데이터선	172: 구동 전압선
<23> 85: 연결 부재	173a: 제1 입력 전극
<24> 173b: 제2 입력 전극	175a: 제1 출력 전극
<25> 175b: 제2 출력 전극	179: 데이터선의 끝 부분
<26> 81, 82: 접촉 보조 부재	181, 182, 184, 185a, 185b: 접촉 구멍
<27> 191: 화소 전극	270: 공통 전극
<28> 361: 격벽	370: 유기 발광 부재
<29> 410: 밀봉 수지 조성 물질	411: 밀봉 수지
<30> 420: 알루미늄 입자	430: 흑연 입자
<31> 450, 451: 보호 기판	460: 버퍼층
<32> 500: 슬릿 코터	
<33> Qs: 스위칭 트랜지스터	Qd: 구동 트랜지스터
<34> LD: 유기 발광 다이오드	Vss: 공통 전압
<35> Cst: 유지 축전기	

도면

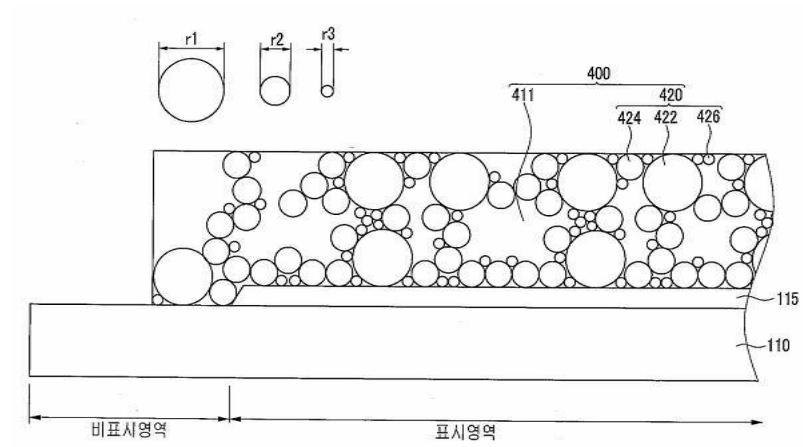
도면1



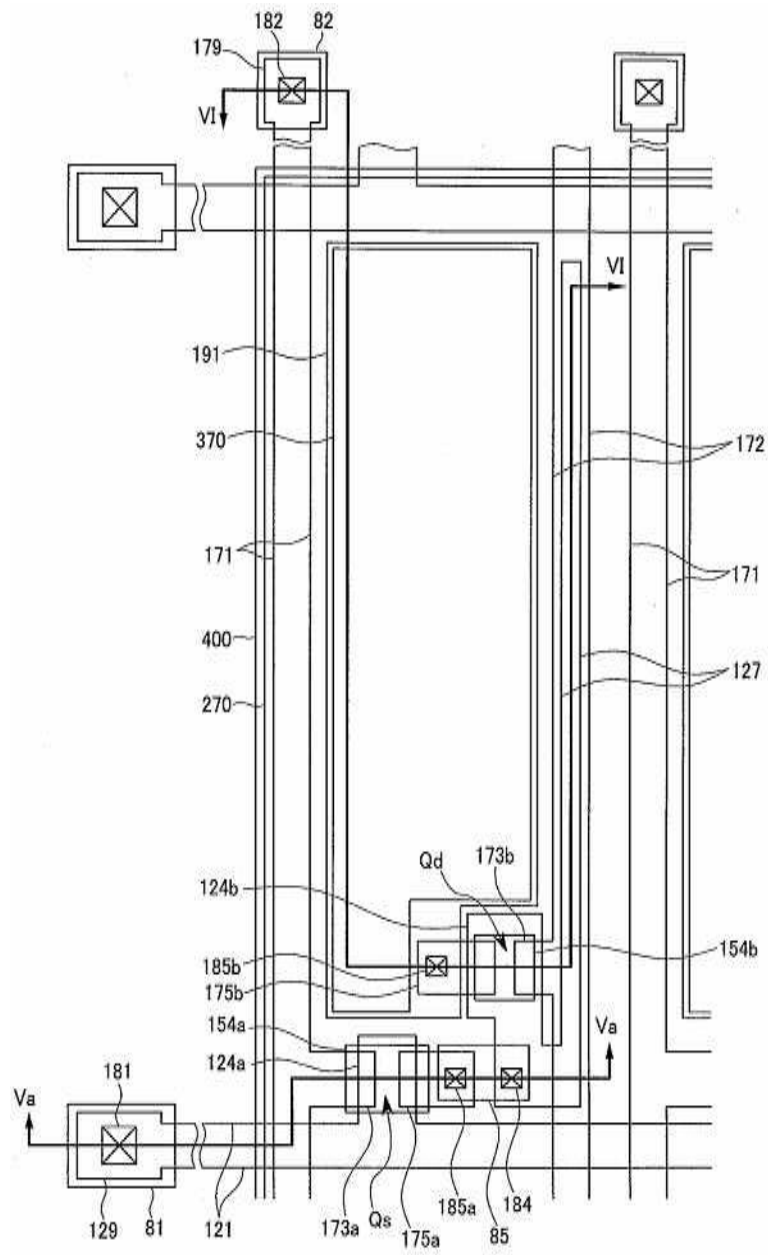
도면2



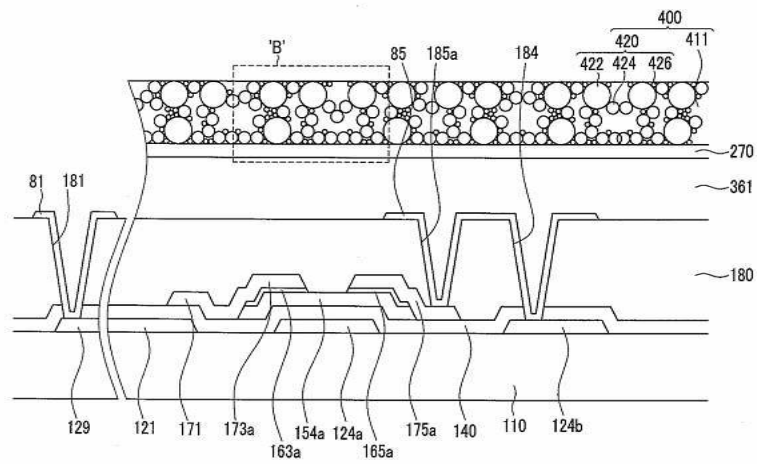
도면3



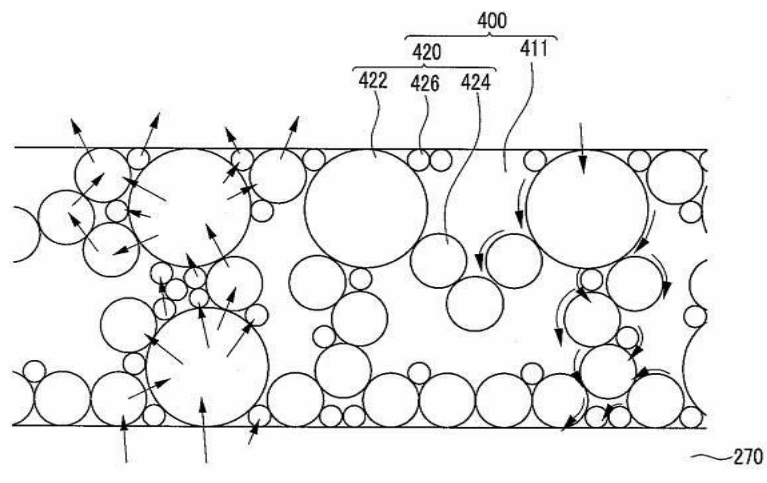
도면4



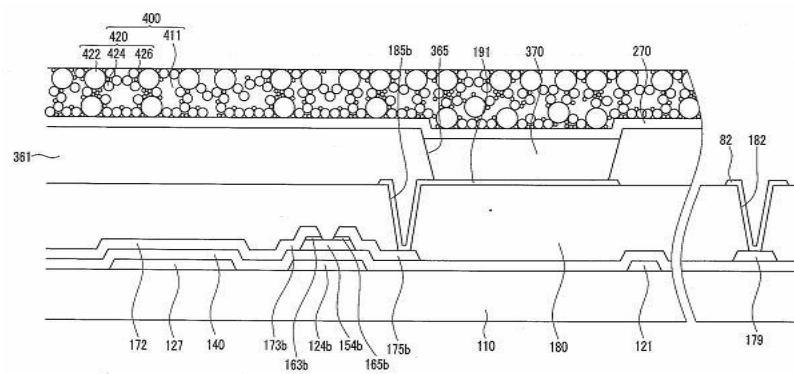
도면5a



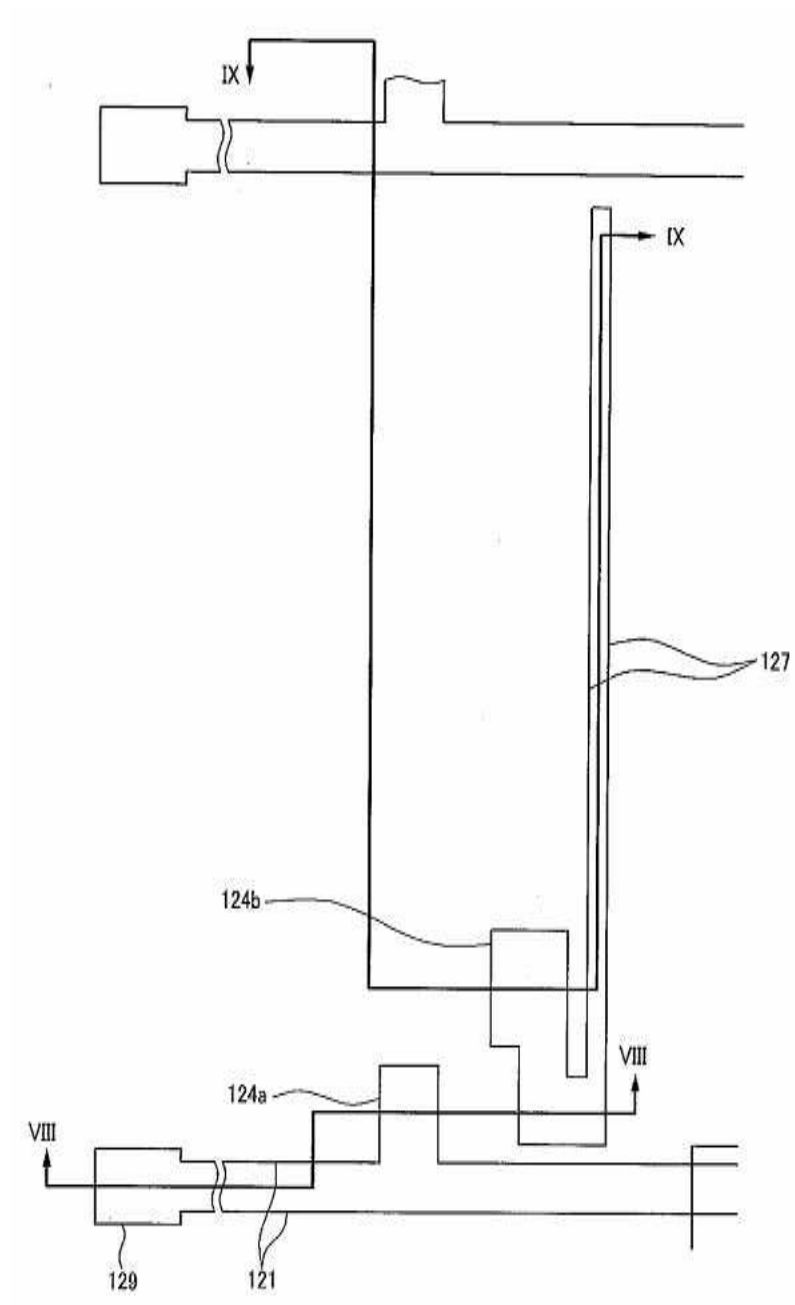
도면5b



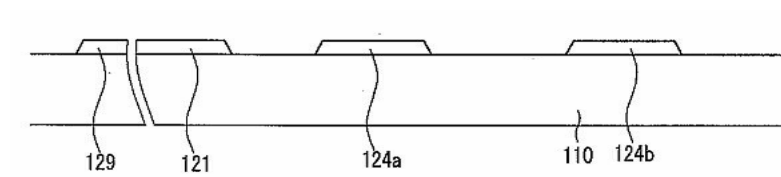
도면6



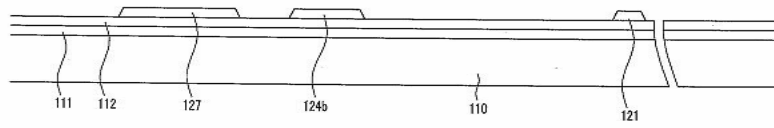
도면7



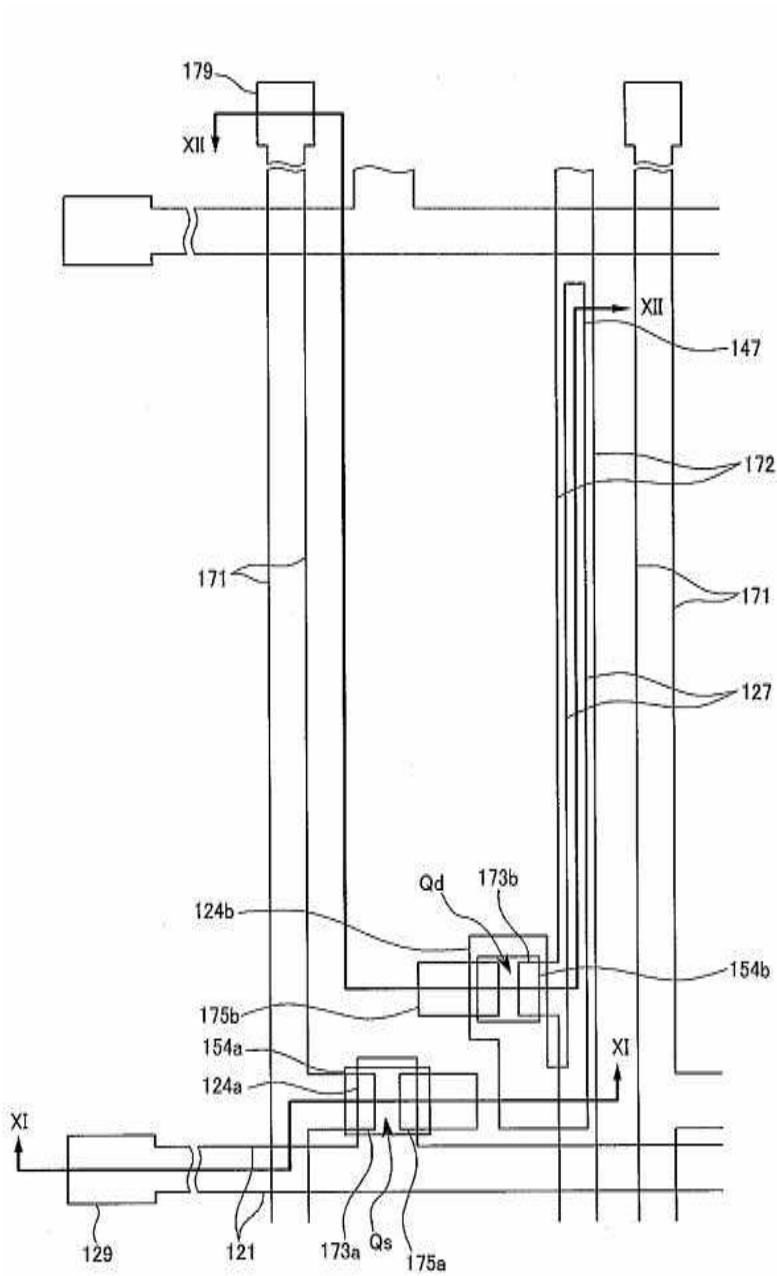
도면8



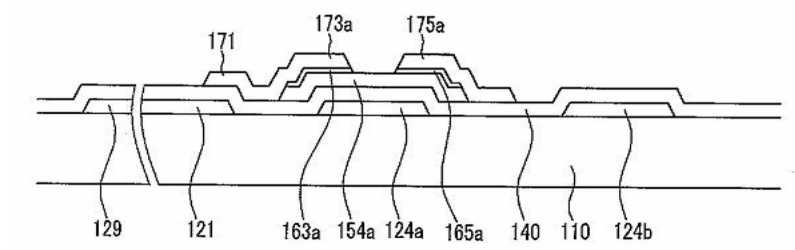
도면9



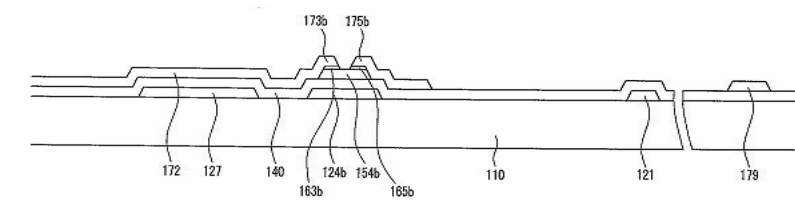
도면10



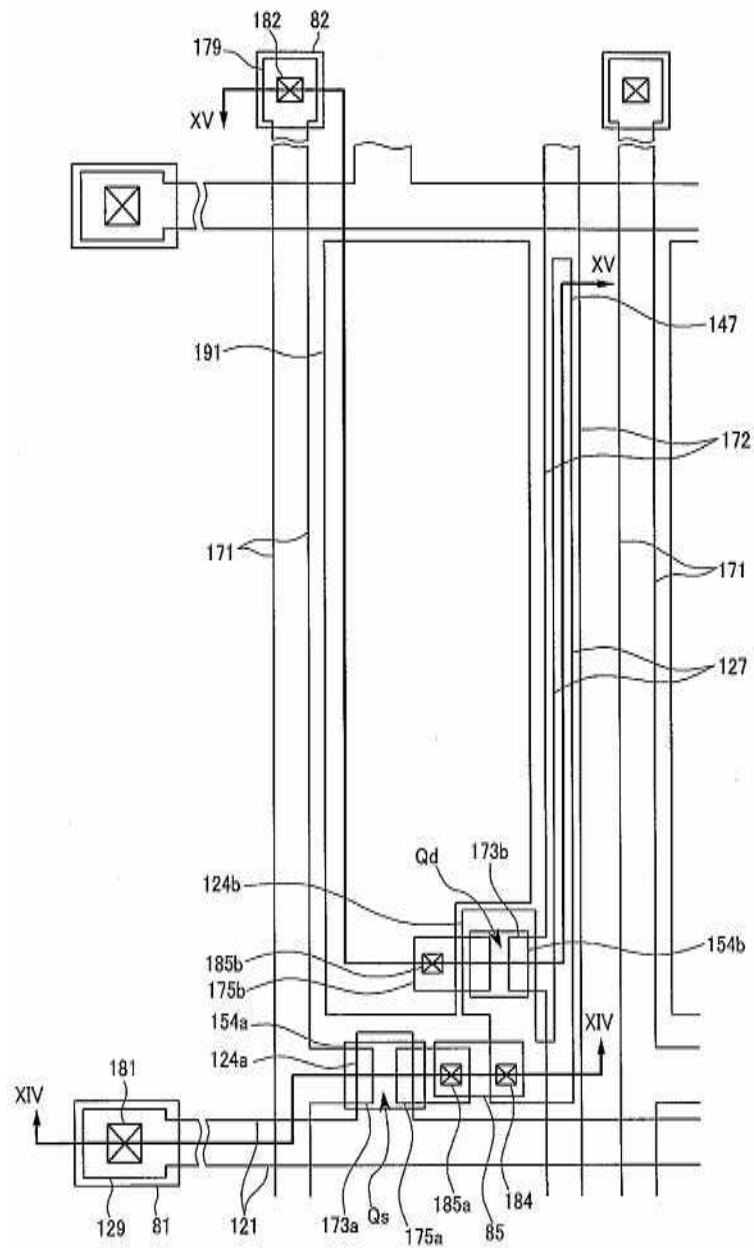
도면11



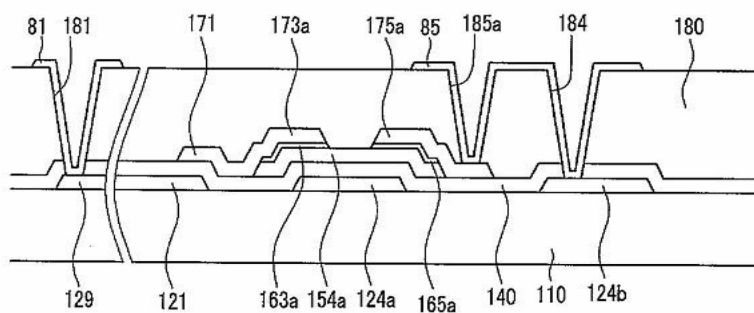
도면12



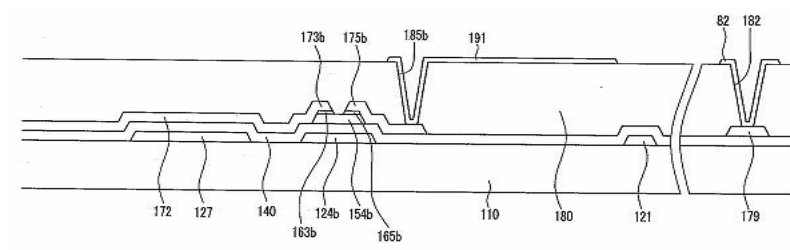
도면13



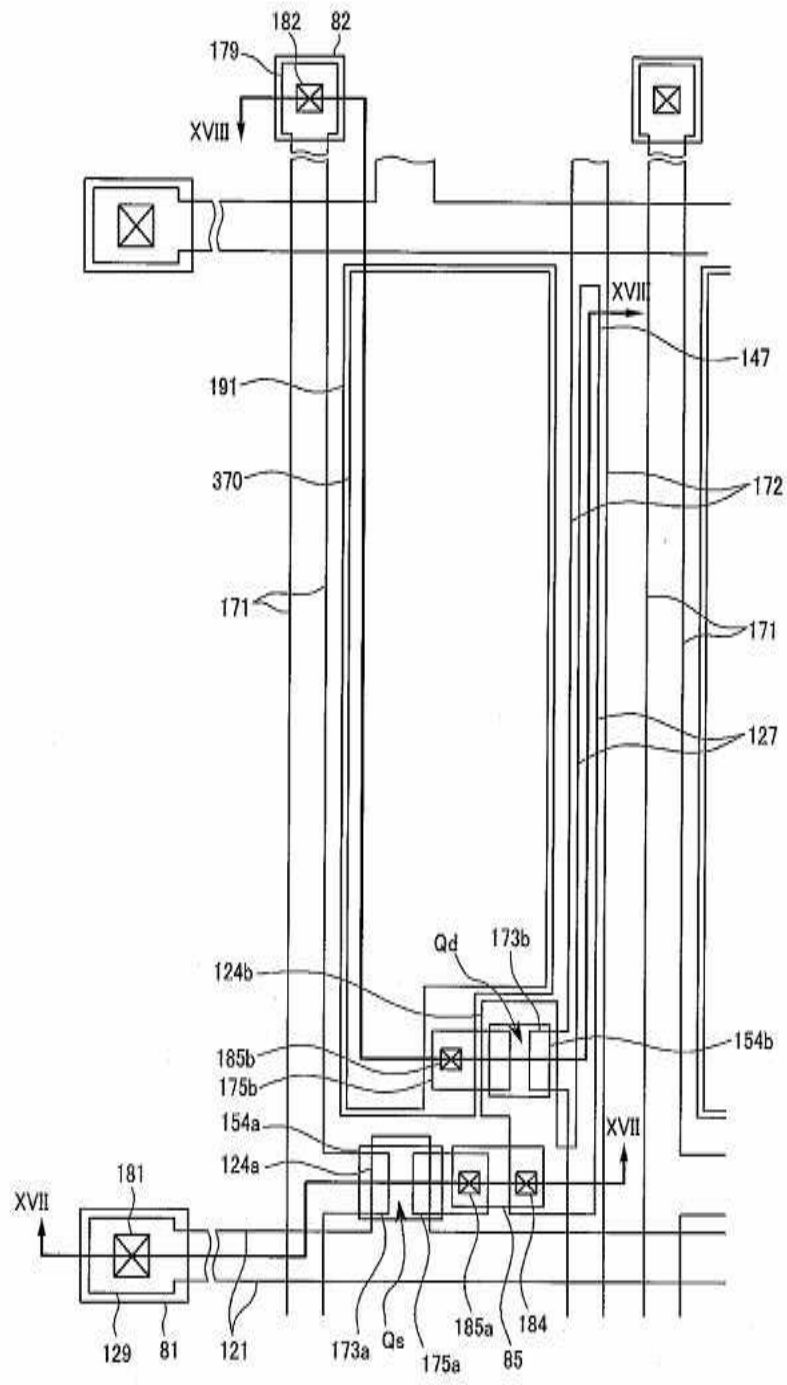
도면14



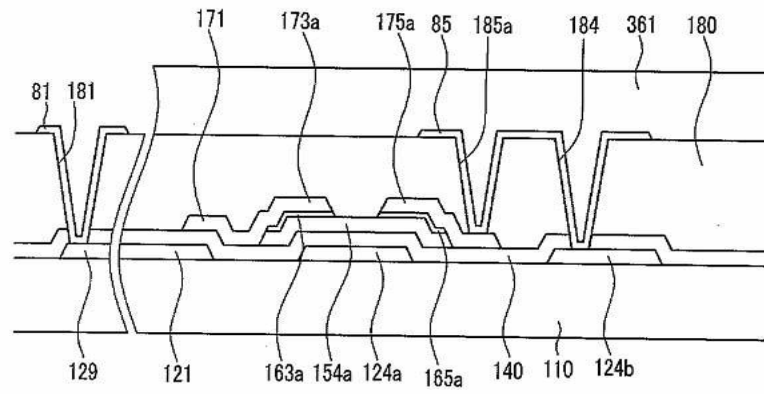
도면15



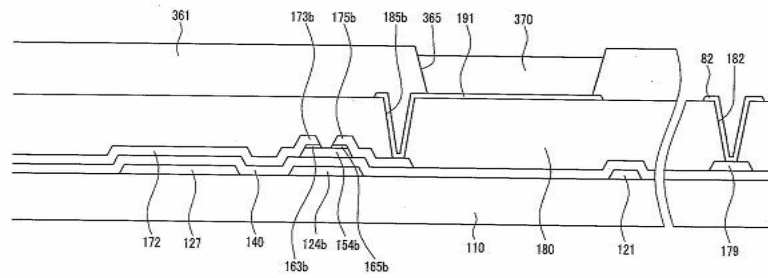
도면16



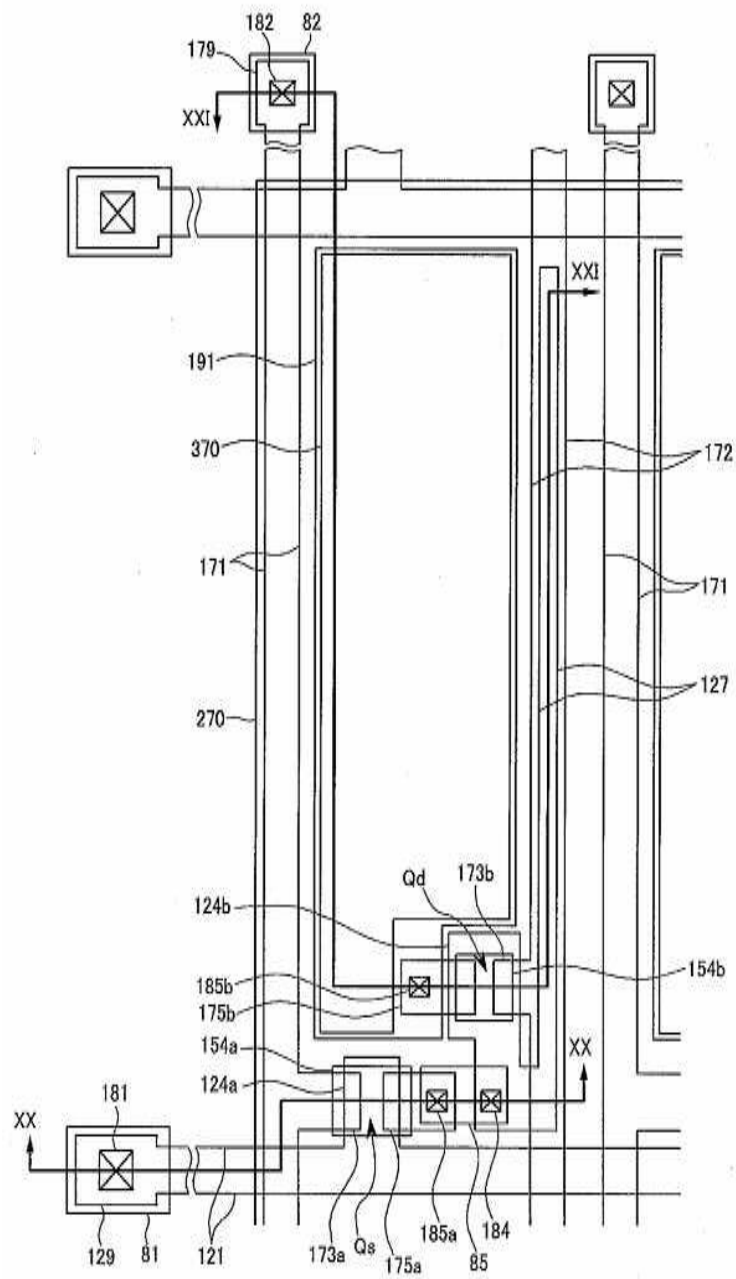
도면17



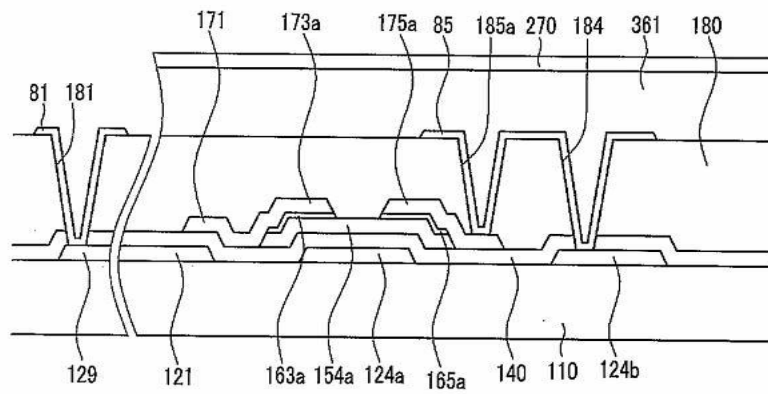
도면18



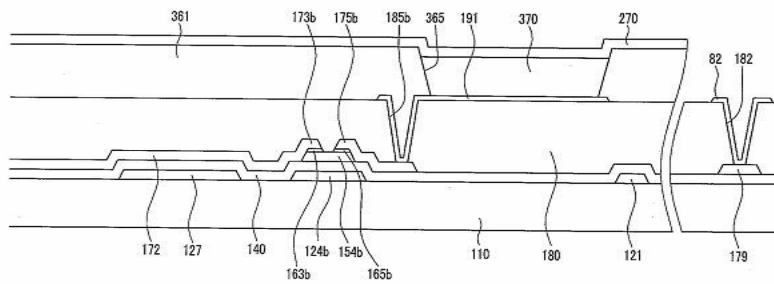
도면19



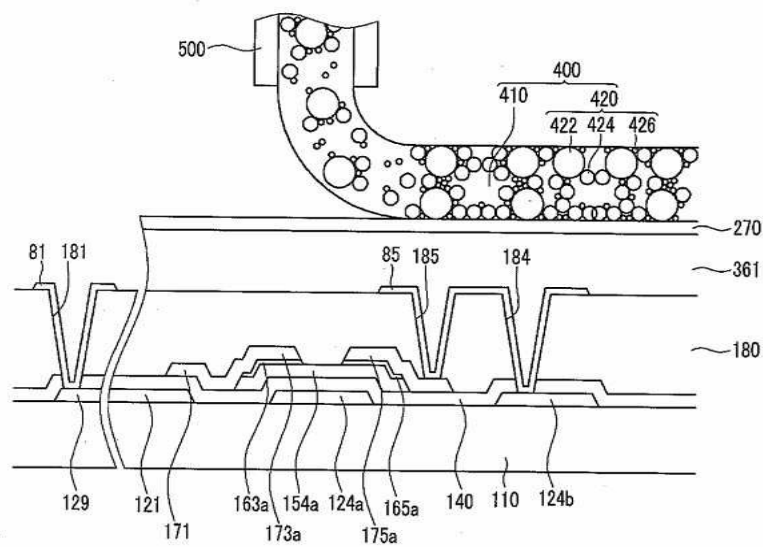
도면20



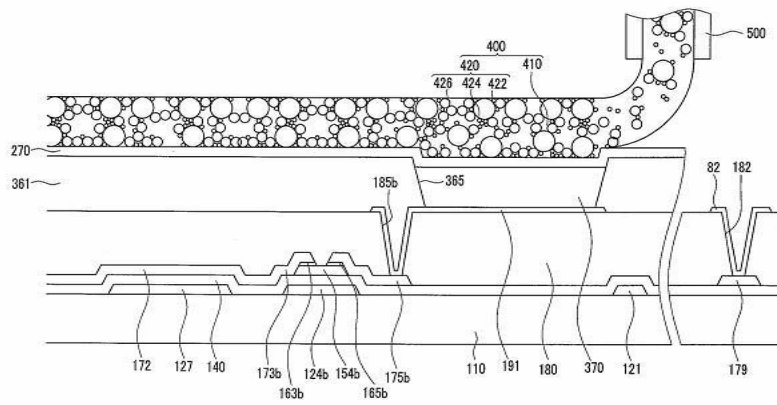
도면21



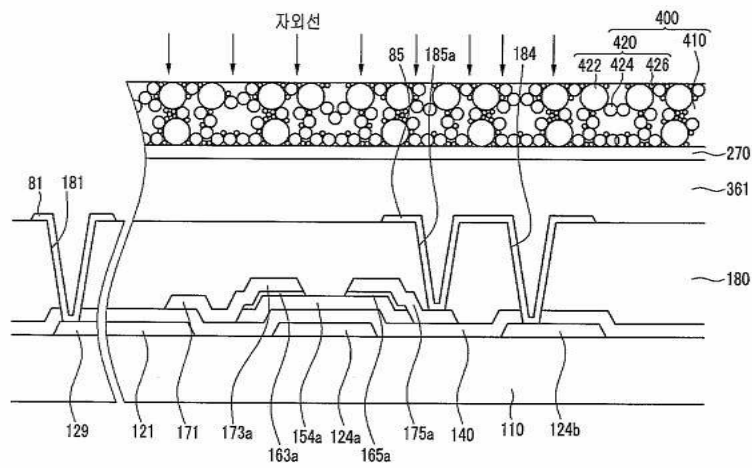
도면22



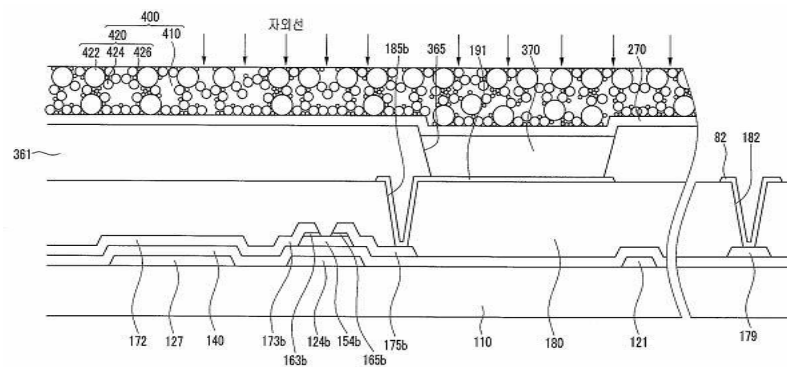
도면23



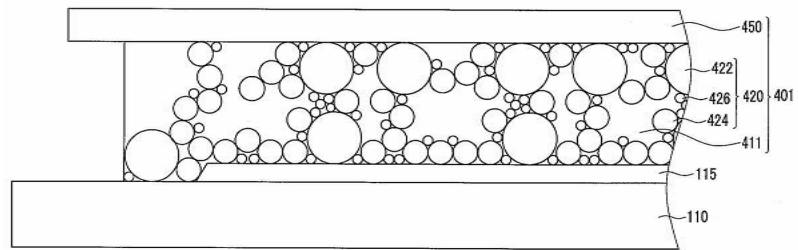
도면24



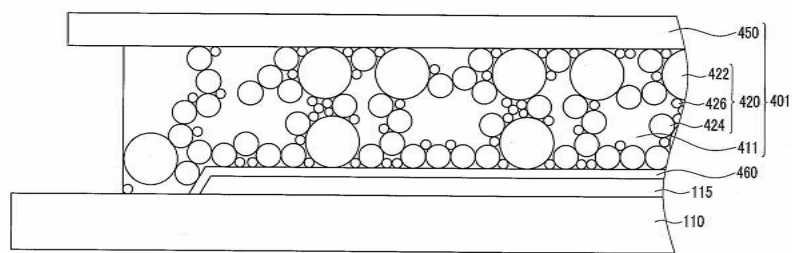
도면25



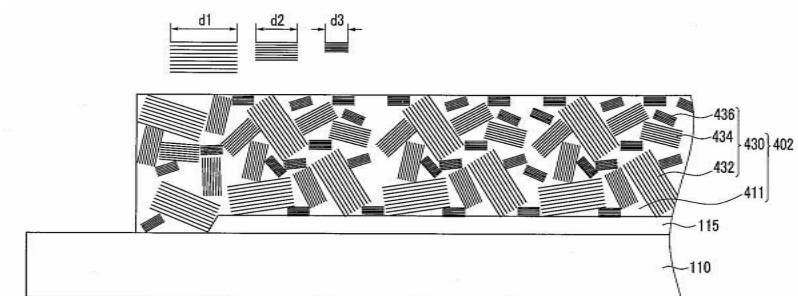
도면26



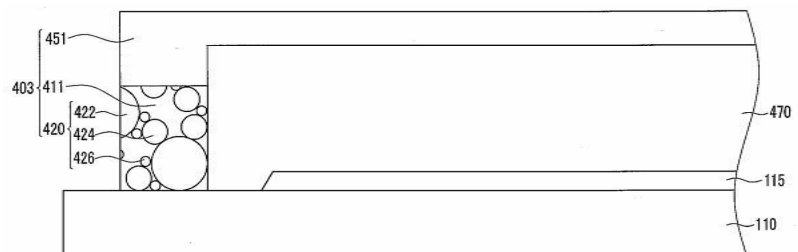
도면27



도면28



도면29



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080006304A	公开(公告)日	2008-01-16
申请号	KR1020060065320	申请日	2006-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KOO WON HOE 구원회 KIM HOON 김훈 CHOI JUNG MI 최정미		
发明人	구원회 김훈 최정미		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3244 H05B33/04 H01L51/5237 H01L51/529 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，其包括根据本发明的有机发光显示装置，是具有外显示区域和显示区域的非显示区域的绝缘基板，多个薄膜晶体管形成在绝缘基板的显示区域上，像素电极连接到薄膜晶体管，有机发光部件形成在像素电极上，公共电极形成在有机发光部件上，密封盖包括密封树脂，其中在公共电极上形成导热性的导热颗粒为10W / mK或更高。由此在密封树脂中分散有导热性优异的导热性粒子，迅速地释放有机发光构件中产生的热量，或者电极水分或空气从外部向外部渗透到有机发光构件或电极中。因此，水分或空气或热量的降低减少，并且可以防止有机发光显示装置的显示性能下降并且可以延长寿命。石墨颗粒，氧化铝颗粒，密封树脂，密封盖，缓冲层，保护基板。

