



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0013142
(43) 공개일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 51/5203 (2013.01)
H01L 21/78 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0097250

(22) 출원일자 2017년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
윤원섭
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김재복
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
박지홍
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
특허법인인벤팡크

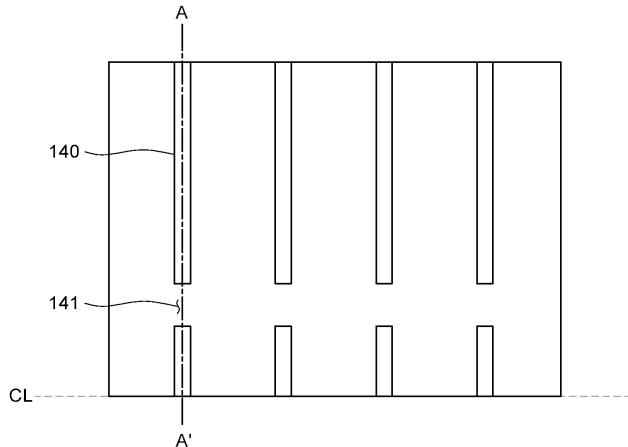
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 네로우 베젤을 갖으면서 신뢰성이 향상된 표시장치가 제공된다. 기판상에 구동소자와 유기 발광 소자가 배치된다. 구동소자와 유기 발광소자와 연결된 복수의 배선전극이 기판상에 배치된다. 배선전극은 보호패턴을 포함하되, 보호패턴은 기판의 절단라인과 인접하여 배치된다. 배선전극의 보호패턴은 기판 절단공정등의 공정에서 공정 안정성을 높일 수 있으므로 표시장치의 생산안정성 및 제품 신뢰성을 향상 시킬 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판상에 있는 구동소자와 연결된 유기 발광소자; 및

상기 구동소자와 연결되어 상기 기판의 최외곽부로 연장된 배선전극;을 포함하고,

상기 배선전극은 상기 기판의 절단 라인과 인접한 영역에서 단락되어 있는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기판은 플라스틱 기판인 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기판은 폴리이미드를 베이스로 하는 기판인 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기판 하부에 PET기판을 더 포함하는 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 배선전극은 상기 구동소자를 구성하는 전극 중 하나와 동일한 재질로 이루어진 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 배선전극은 전원공급배선 또는 데이터배선인 표시장치.

청구항 7

기판상에 적어도 하나의 화소가 있는 장치에 있어서,

상기 화소에 전류 또는 신호를 전달하는 배선전극은

상기 기판을 절단 가공하는 공정에 대한 신뢰성을 높이도록 구성된 보호패턴을 포함하는 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 보호패턴은 상기 기판상에 정의된 절단 라인과 인접한 상기 배선전극이 단선된 패턴인 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보호패턴은 상기 기판의 적어도 일부가 파여진 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 기판과 상기 배선전극 사이에 무기막을 더 포함하고, 상기 보호패턴은 상기 무기막을 포함하여 단선된 표시장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 보호패턴을 커버하는 보호막을 더 포함하는 표시장치.

청구항 12

구동소자, 유기발광 소자 및 배선전극을 기판상에 배치하는 단계; 및

상기 기판을 레이저를 사용하여 절단하는 단계;를 포함하고

상기 기판을 레이저를 사용하여 절단하는 단계는

상기 기판의 절단라인과 인접한 배선전극을 레이저를 사용하여 단선시키는 단계를 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 기판의 절단라인과 인접한 상기 배선전극을 레이저를 사용하여 단선시키는 단계는

상기 배선전극이 배치된 영역에 선택적으로 레이저를 조사하여 상기 배선전극을 단선시키는 표시장치 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 구동소자 및 유기발광 소자를 기판상에 배치하는 단계는

이후 구동소자 및 유기발광 소자의 정상 작동 여부를 검사하는 단계를 더 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 기판을 레이저를 사용하여 절단하는 단계는

8W출력의 UV pico laser를 사용한 표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 네로우 베젤(narrow bezel)을 가지며 불량률이 감소된 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 장치로서, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고화질의 영상을 표시할 수 있도록 연구되고 있다. 표시 장치는 스스로 광을 발광하는 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Device), 등과 별도의 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display) 등이 있으며, 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원 장치 없이 구현되기 때문에, 플렉서블(flexible) 표시 장치로 구현되기에 용이하다. 이때, 플라스틱, 박막 금속(metal foil) 등의 플렉서블 재료가 플렉서블 표시 장치의 기판으로 사용된다.

[0003] 한편, 플렉서블 표시 장치는 그 유연한 성질을 이용하여 표시 장치의 여러 부분을 휘거나 구부리려는 연구가 수행되고 있다. 이러한 연구는 주로 새로운 디자인과 UI(User Interface)/UX(User Experience)를 위해 수행되고

있으며, 일각에서는 표시 장치 베젤(Bezel)의 면적을 줄이기 위해 이러한 연구가 수행되기도 한다.

[0004] 플렉서블한 표시 장치는 기판으로 플라스틱계열의 기판이 사용될 수 있으며, 표시장치에 있는 유기발광 소자와 구동소자들의 구동 여부를 확인하기 위해 연장된 기판상에 검사패드가 있을 수 있다.

[0005] 베젤의 면적을 줄이기 위해 상술한 검사패드부는 검사공정 이후에 절단될 수 있는데, 이렇게 절단되는 기판에 배치된 전극은 검사패드부가 절단될 때 함께 절단될 수 있다.

[0006] 절단부위에 있는 전극은 절단하는 과정에서 플라스틱 기판이 열로 인해 화학적 변화를 일으키면서 전류의 경로가 발생할 수 있고, 이러한 전류의 경로에 의해 이웃하는 전극이 도통하는 경우가 발생할 수 있다.

[0007] 상술한 바와 같이 베젤의 면적을 줄이기 위해 검사 패드부를 절단하는 과정에서 전극의 사이에 발생하는 전류의 경로에 따라 표시장치는 오작동을 할 수 있고, 검사당시에는 정상이었으나 검사 이후 공정에서 불량이 발생할 수 있는 문제점이 있다. 이에, 전극이 있는 절단면에서 발생되는 전류의 경로를 최소화하거나 없앨 수 있는 연구가 요구된다.

[0008] [관련기술문헌]

[0009] [특허문헌]

[0010] 1. FLEXIBLE DISPLAY DEVICE HAVING SUPPORT LAYER WITH ROUNDED EDGE (미국 특허출원번호 14/570,881).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 일부 표시장치는 기판으로 폴리이미드와 같은 플라스틱 계열의 기판이 사용되고 있는데, 플라스틱 계열의 기판은 떨어뜨리는 등의 충격에 영향이 적고, 얇고도 플렉서블한 표시장치를 구현할 수 있어 많이 이용되고 있다.

[0012] 이러한 플렉서블한 표시장치에 있어서, 네로우 베젤을 갖는 표시장치를 구현하기 위해 기판 상에 배치된 발광소자와 구동소자에 대한 불량 여부 등을 검사한 후 기판의 검사패드 영역을 잘라내는 공정을 수행할 수 있다.

[0013] 검사패드 영역은 표시장치에 있는 구동소자와 연결되어 전류와 신호를 보낼 수 있도록 표시장치에 있는 다양한 배선전극과 검사 장비와의 전기적 접촉을 위한 복수의 검사 패드가 배치된 영역으로, 일반적으로 표시장치의 베젤 영역, 즉, 비표시영역에 배치될 수 있다.

[0014] 한편, 상술한 바와 같이, 네로우 베젤을 갖는 표시장치를 구현하기 위해 상술한 검사패드 영역을 검사공정 이후 절단하여 분리할 때에는, 플라스틱 계열의 기판을 더욱 정확하고 효율적으로 절단하기 위해 일반적으로 레이저를 사용하여 기판을 절단할 수 있다.

[0015] 그러나 기판의 검사패드 영역을 절단할 때, 절단부에 있는 복수의 배선전극은 상기 레이저를 사용한 기판 절단 공정에서 의도하지 않은 전류패스가 생성될 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 기판을 절단하는 과정에서 발생할 수 있는 의도하지 않는 전류 패스에 의한 불량을 최소화할 수 있는 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 기판상에 있는 전극의 보호 패턴을 기판을 절단하는 공정중에 생성하여 표시장치의 불량을 최소화하되 추가비용 없이 최소화할 수 있는 새로운 구조의 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 네로우 베젤을 갖는 표시장치가 제공된다. 기판상에 구동소자가 배치되고 구동소자와 연결된 유기 발광 소자가 배치된다. 기판상에는 구동소자와 연결된 배선전극이 배치되는데, 상기 배선전극은 상기 기판의 절단 라인과 인접한 영역에서 단락되어 있어 기판을 절단하는 공정에서 배선전극에 가해지는 열에 의한 불량을 최소화할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 제조방법이 제공된다. 기판상에 구동소자와 유기발광 소자를 배치하고

복수의 배선전극을 배치한다. 이후, 중간 공정을 수행한 후 표시장치의 기판을 절단 가공하는 공정을 진행한다. 기판을 레이저를 사용하여 절단하는 단계에서 배선전극 중 을 기판의 절단라인과 인접하여 배치된 배선전극을 레이저를 사용하여 단선시키면 기판을 절단하는 과정에서 발생할 수 있는 의도하지 않은 전류 패스로 인한 불량을 최소화할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예에 따라 기판의 외곽부(예를 들어, 네로우 베젤 구현을 위해 기판을 절단하는 절단라인)에 인접하게 보호패턴을 구비한 배선전극을 배치함으로써 기판을 분리하는 과정에서 배선전극에 의도하지 않은 전류 패스 생성을 최소화 할 수 있고, 이에 따라, 표시장치의 구동 불량을 최소화 할 수 있으므로 표시장치의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한 상기 보호패턴을 이용함으로써 표시장치의 기판을 절단하는 공정의 공정 안정성을 높일 수 있어 표시장치의 제조비용을 절감하는 효과가 있다.
- [0023] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0024] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP영역과 배선전극을 설명하기 위한 도 1의 A영역에 대한 부분확대도이다.
- 도 3내지 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배선전극상에 있는 보호패턴의 다양한 구성을 설명하기 위한 도 1의 A영역에 대한 부분확대도이다.
- 도 6a 및 도 6b내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배선전극상에 있는 보호패턴을 설명하기 위한 도 3의 A-A'에 따른 개략적인 단면도이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 시예에 따른 표시장치의 제조공정중 기판을 절단하는 공정을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0027] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0028] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0029] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0030] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0031] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하도록 한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

[0033] 도 1을 참조하면 표시장치(100)는 기판(110), 연성필름(120) 및 배선전극(140)을 포함한다. 검사영역인 AP영역(130)은 패드전극(150) 및 패드전극(150)과 연결된 배선(140)을 포함하고, 표시장치를 제조하는 과정에서 수행될 수 있는 검사공정후 절단선(CL)이하 AP영역(130)은 절단되어 삭제되는 영역이다.

[0034] 기판(110)은 표시영역인 액티브 영역(Active Area)을 포함한다. 액티브 영역은 도 1에는 간략히 생략하여 도시하였으나 액티브 영역상에는 복수의 구동소자 및 복수의 유기 발광 소자가 배치되며 복수의 배선전극(140)과 연결되어 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 벤딩(bending)이 가능한 표시 장치 일 수 있으며, 다양한 표시장치로 구현될 수 있다. 예를 들어, 얇은 두께를 갖는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device), 전기 영동 표시 장치(Electrophoretic Display Device), 전기 습윤 표시 장치(Electro-Wetting Display Device), 양자점 표시 장치(Quantum Dot Display Device) 등으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서는 유기 발광 표시 장치로 구성된 표시 장치(100)를 기준으로 설명한다.

[0036] 기판(110)은 표시 장치(100)의 엘리먼트들을 지지하기 위한 기판으로서, 적어도 하나의 액티브 영역(active area)을 포함한다. 액티브 영역은 복수의 화소들이 배치된 영역으로서, 화상이 표시되는 영역을 의미하며, 표시 영역(display area)으로 지칭될 수 있다. 또한, 기판(110)은 적어도 하나의 베젤 영역(bezel area)을 포함할 수 있고, 베젤 영역(bezel area)은 액티브 영역(active area)의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 베젤 영역은, 액티브 영역(active area)의 하나 이상의 측면에 접할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 베젤 영역은 사각형 형태의 액티브 영역(active area)을 둘러싼다. 그러나, 액티브 영역(active area)의 형태 및 액티브 영역(active area)에 접하는 베젤 영역의 형태 및 배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다.

[0037] 액티브 영역(active area) 및 베젤 영역은, 유기 발광 표시 장치(100)를 탑재한 전자 장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 예를 들어, 액티브 영역(active area)은 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등의 형태로 구성될 수 있다.

[0038] 액티브 영역(active area) 내에는 복수의 화소들이 배치된다. 화소들 각각은 유기 발광 소자, 유기 발광 소자와 연결된 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다. 도 1에는 복수의 화소들의 구체적인 모습이 생략되어있다. 박막 트랜지스터는 베젤 영역에 위치한 구동부와 연관되어 동작하며, 유기 발광 소자에 제공되는 구동 전류량을 제어한다.

[0039] 구동부는 기판(110)의 베젤 영역에 배치되며, 화소들 각각에 구동 신호를 제공한다. 예를 들어, 구동부는 화소들 각각에 포함된 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부일 수 있다. 게이트 구동부는 다양한 게이트 구동 회로들을 포함하며, 게이트 구동 회로들은 기판(110) 상에 직접 형성될 수 있다. 이 경우, 구동부는 GIP(gate-in-panel)로 지칭될 수 있다. 한편, 박막 트랜지스터에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부는, 기판(110)으로부터 분리된 별도의 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board; PCB)인 연성필름(120)에 탑재되어 FPCB(flexible printed circuit board) 등과 같은 연결 회로 기판을 통해 플렉서블 기판(110)의 패드부와 연결되거나, COF(chip-on-film), TCP(tape-carrier-package) 등과 같은 방식으로 연결 회로 기판상에 배치되어 기판(110)의 패드부에 연결될 수 있다.

[0040] 몇몇 실시예에서, 베젤 영역에는 다양한 신호를 생성하거나 액티브 영역(active area) 내의 화소들을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전(electro static discharge) 회로 등이 베젤 영역에 배치될 수 있다.

[0041] 앞서 언급한 바와 같이, 기판(110)의 액티브 영역(active area)과 베젤 영역에는 복수의 화소들 및 복수의 화소들을 구동시키기 위한 구동부가 배치되고 배치되는 과정에서 각각의 구성요소들의 정상동작 여부를 확인하는 적어도 하나의 공정 또는 단계를 거치게 된다.

[0042] 기판(110)상에 배치된 구성요소들, 특히 화소들의 정상구동 여부를 확인하기 위해 기판(110)상에 배치된 복수의 배선전극(140) 중 일부 배선전극(140)은 액티브 영역(active area)으로부터 연장되어 AP(Auto Probe)영역(130)에 배치되고, AP영역(130)에 배치된 패드전극(150)과 연결된다. 이때, AP영역(130)은 검사 영역으로 지칭될

수 있다.

- [0043] AP영역(130)에 배치된 패드전극(150)을 통해 기판(110)에 배치된 화소에 전류 및 신호를 공급하고 오토 프로브(Auto Probe)와 같은 점등검사 장비를 사용하여 구동되는 화소의 패턴을 분석하여 열룩이 있는지와 미점등 되는 화소가 있는지 화소의 정상 구동 여부에 대한 검사를 수행하게 된다.
- [0044] AP영역(130)은 상술한 오토 프로브(Auto Probe)와 같은 점등검사 장비를 사용한 검사 공정/단계 이후에 네로우 베젤(narrow bezel) 구현을 위해 절단될 수 있다. 이때, 기판(110)에서 AP영역(130)이 삭제도록 절단라인(CL, Cutting Line)이 기판(110)상에 정의된다.
- [0045] 기판(110)은 플렉서빌리티(flexibility)를 가지는 플라스틱(plastic) 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 기판(101)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테라프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 등과 같은 고분자로 이루어진 박막 플라스틱 필름으로 구현될 수 있다. 기판(101)은 우수한 플렉서빌리티를 가지기 위해 예를 들어, 5 μm 내지 50 μm 의 두께를 가질 수 있다. 만약, 기판(110)이 5 μm 미만의 두께를 가지는 경우, 기판(110)은 쉽게 찢어질 수 있으며, 기판(110)이 50 μm 을 초과하는 두께를 가지는 경우, 기판(110)이 용이하게 벤딩되지 않을 수 있다.
- [0046] 상술한 바와 같이 기판(110)은 절단라인(CL)을 따라 레이저등을 사용하여 절단될 수 있으며, 이에 따라 절단라인(CL)에 인접하여 배치된 일부 배선(140)에서 발생할 수 있다. 이와 같은 배선전극(140) 등에 발생될 수 있는 손상에 대하여는 이어지는 도면을 설명하면서 설명하도록 한다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP영역과 배선전극을 설명하기 위한 도 1의 A영역에 대한 부분확대도이다.
- [0048] 도 2를 참조하면, AP영역(130)은 기판(110) 상에서 절단라인(CL)을 넘어 배치된 배선전극(140)이 배치되고, 배선전극(140)은 AP영역(130)에 배치된 패드전극(150)과 연결된다.
- [0049] 배선전극(140)은 티타늄 층 사이에 있는 알루미늄 층(Ti/Al/Ti), 상하의 몰리브덴 층 사이에 있는 알루미늄 층(Mo/Al/Mo), 티타늄 층 사이에 있는 구리 층(Ti/Cu/Ti), 상하의 몰리브덴 층 사이에 있는 구리 층(Mo/Cu/Mo) 등으로 구성될 수 있다. 이러한 다층 구조를 갖는 배선전극(140)들은 충분한 플렉서빌리티를 유지하면서, 금속 층 사이의 접촉 저항이 낮으므로, 우수한 전도성을 가질 수 있다. 또한, 배선전극(140)은 박막 트랜지스터를 구성하는 소스전극, 드레인전극 및 게이트 전극 중에서 선택된 전극과 동일한 전극일 수 있다. 또는 배선전극(140)은 전원 공급 배선 또는 데이터 배선과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0050] 앞서 설명한 바와 같이 표시장치(100)에 있는 화소들의 정상 구동여부를 확인하기 위한 단계에서 패드전극(150)은 검사장비와 접촉하여 전기적으로 연결되고 패드전극(150)을 통해 표시장치(100)에 있는 화소들에 전류와 전기적 구동 신호를 공급하게 된다.
- [0051] 얇은 베젤을 갖는 표시장치(100)를 구현하기 위하여 패드전극(150)이 배치된 AP영역(130)은 절단라인(CL)을 따라 절단되게 되는데, 복수의 배선전극(140)의 사이에서 레이저를 사용한 절단 단계에서 발생될 수 있는 그을음 등에 의해 의도하지 않은 전류 패스가 발생할 수 있다. 기판(110)의 절단면에서 의도하지 않게 발생된 전류패스에 의해 표시장치(100)의 불량이 유발될 수 있는데 이와 관련된 보호패턴에 대한 설명은 이어지는 도면을 설명하면서 설명하도록 한다.
- [0052] 도 3내지 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배선전극상에 있는 보호패턴의 다양한 구성을 설명하기 위한 도 1의 A영역에 대한 부분확대도이다.
- [0053] 표시장치(100)에 사용되는 기판(110)으로 플라스틱 계열의 재료가 사용될 수 있는데, 플라스틱 계열의 기판(110)은 레이저를 사용한 기판(110)의 절단 과정에서 포함되어 있는 탄소가 산화되어 재(ash)가 발생될 수 있다.
- [0054] 기판(110)을 절단하는 과정에서 발생할 수 있는 재(ash)는 전도성이 높은 물질로 변화될 수 있고, 이에 따라 배선전극(140)간에 의도하지 않은 전류가 흐를 수 있는 경로가 생성되어 둘 이상의 배선전극(140)간의 쇼트가 발생할 수 있으며, 표시장치(100)의 비정상 작동의 원인이 될 수 있다.
- [0055] 이러한 재(ash)는 절단라인(CL)에 주로 발생한다. 이에, 도 3에 도시된 바와 같이 배선전극(140)에 단선되는 구역으로 보호패턴(141)을 배치하되, 절단라인(CL)과 인접하게 배치하여 절단라인(CL)에 인접하여 재(ash)에 의한 전류패스가 발생하여도 보호패턴(141)로 인해 복수의 배선전극(140)간의 전류흐름을 더욱 효율적으로 차단할 수 있다.

- [0056] 배선전극(140)상에 있는 보호패턴(141)은 도 4와 도 5에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 배선전극(140)의 적어도 하나의 단선으로 이루어진 보호패턴(141)일 수 있으며 이웃하는 배선전극(140)과 서로 다른 지점에서 단선된 보호패턴(141)일 수 있다.
- [0057] 보호패턴(141)은 표시장치(100)의 베젤영역과 검사를 위한 AP영역(130)의 설계에 따라 기판(110)을 절단하는 절단라인(CL)과 인접하거나 일정의 거리를 유지하여 배치될 수 있다.
- [0058] 도 6a 및 도 6b내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배선전극상에 있는 보호패턴을 설명하기 위한 도 3의 A-A'에 따른 개략적인 단면도이다.
- [0059] 도시한 바와 같이 배선전극(140)은 보호패턴(141)이 배치되어 있으며 보호패턴(141)은 절단라인(CL)과 인접하여 배치된다. 절단라인(CL)에 따른 절단은 기판(110)을 구성하는 재질에 따라 다양한 방법으로 절단공정이 수행될 수 있으며, 본 예에서는 레이저를 이용한 절단공정을 예로서 설명하도록 한다. 그러나, 물리적인 접촉이 가해지는 절단공정에 대하여도 본 발명의 구성에 따른 효과는 동일할 수 있다.
- [0060] 기판(110)은 TFT기판(111)과 백플레이트(Backplate)기판(112)를 포함할 수 있다. TFT기판(111)은 폴리이미드(Polyimide; PI)재질의 기판일 수 있으며 하나 또는 하나 이상의 PI층으로 이루어 지는 다층 구조의 기판일 수 있다. 또한, TFT기판(111)은 투습을 방지하기 위한 베리어층을 포함할 수 있다.
- [0061] 백플레이트(Backplate)기판(112)은 TFT기판(111)이 쉽게 휘어지거나 찢어지지 않도록 TFT기판(111)을 지지한다. 앞서 언급한 바와 같이, TFT기판(111)은 플렉서빌리티를 갖는 플라스틱 물질로 이루어진 박막 필름 형태일 수 있으며, 이 경우, TFT기판(111)의 두께는 매우 얇으므로, 쉽게 휘거나 찢어질 수 있다. 보호기판(110)은 박막 필름 형태의 TFT기판(111)을 지지함으로써, TFT기판(111)의 강성을 보완한다.
- [0062] 백플레이트(Backplate)기판(112)은 보호필름, 베이스필름 및 접착층을 포함하는 다층구조의 기판일 수 있다. 예시된 도면에서는 간략하여 도시하였으나 백플레이트(Backplate)기판(112)은 적어도 하나의 베이스필름을 포함하는 다층구조가 반복적층된 다층 구조일 수 있다.
- [0063] 백플레이트(Backplate)기판(112)은 PET으로 이루어진 필름일 수 있으며 육안 검사를 위한 투명한 필름일 수 있다.
- [0064] 백플레이트(Backplate)기판(112)을 구성하는 베이스필름은 폴리이미드, 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 다른 적합한 폴리머들, 이들 폴리머들의 조합, 등으로 형성된 플라스틱 박막으로 구성될 수 있다.
- [0065] 상술한 백플레이트(Backplate)기판(112)과 TFT기판(111)은 접착층에 의해 접착되어 있다. 접착층은 아크릴계 접착제를 사용하여 배치될 수 있으며 접착되는 표면의 황변 현상 방지를 위해 acid-free의 재질이 사용될 수 있는데 육안검사를 위해 acid-free성질이 있는 접착제를 사용하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 투명도가 상승되어 더욱 효과적으로 육안검사를 할 수 있게 된다. 접착층의 접착력은 400 ~ 500 gt/25mm을 갖도록 하여 Backplate 기판(112)과 TFT기판(111)의 접착관계가 효율적으로 유지될 수 있도록 한다.
- [0066] 상술한 바와 같이 기판(110)은 다양한 기능을 갖도록 구성되는 다층 또는 복수의 기판이 합착된 기판일수 있으며 다층간의 접착을 위한 접착층등 다양한 재질을 포함하여 구성되는 기판일 수 있다. 이에 레이저를 사용하는 절단공정에서 발생될 수 있는 재(ash)에 의한 의도하지 않은 전류흐름이 발생될 가능성성이 매우 높다 할 수 있다.
- [0067] 의도하지 않은 전류흐름은 보호패턴(141)에 의해 차단되어 표시장치(100)에 대한 오작동 등의 불량을 최소화 할 수 있다. 배선전극(140)은 다층구조의 전극일 수 있으며, 공기에 노출될 시 산화되는 현상이 발생할 수 있으므로 보호막(113)에 의해 덮일 수 있다. 더욱이 보호막(113)은 보호패턴(141)에 의해 배선전극(140)의 단락된 내측이 공기중에 노출되어 더욱 산화가 발생할 수 있으므로 보호막(113)은 이와 같이 보호패턴(141)을 포함한 배선전극(140)의 적어도 일부를 커버하도록 배치될 수 있다.
- [0068] 도 7을 참조하여 배선전극(140)에 배치된 보호패턴(141)에 대하여 또 다른 구성에 대하여 설명하면, 보호패턴(141)의 단선된 패턴은 TFT기판(111)의 적어도 일부까지 파여진 패턴일 수 있다.
- [0069] 보호패턴(141)을 배치하는 과정에서 배선전극(140)이 정상적으로 단선되지 않을 수 있고, 배선전극(140)을 단선시키는 과정에서 배선전극(140)이 녹아 부분적으로 단선되지 않는 현상을 방지하기 위해 기판(110)의 일정 깊이 까지 레이저를 사용하여 TFT기판(111)에 배선전극의 두께만큼의 깊이를 갖는 패턴을 배치하도록 하여 보호패턴

(141)에 의한 전류패스가 더욱 효율적으로 끊어 지도록 할 수 있다.

[0070] TFT기판(111)에 있는 보호패턴(141)으로 인한 파여진 구간의 깊이는 상술한 바와 같이 배선전극(140)의 두께와 실질적으로 동일하거나 낮을 수 있으며 보호패턴(141)을 배치하는 과정의 레이저의 세기에 따라 배선전극(140)의 두께보다 깊을 수 있다.

[0071] 도 8a, 도 8b 및 도 8c는 본 발명의 일 시예에 따른 표시장치의 제조공정중 기판을 절단하는 공정을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0072] 배선전극(240)상에 보호패턴(241)을 배치하고 기판(210)을 절단하는 방법에 한하여 간략히 도시하였으며 표시장치를 제조하는 전공정에 대한 일반적인 내용은 생략하여 도시하였다.

[0073] 표시장치는 적어도 하나의 구동소자와 유기발광 소자를 기판(210)상에 배치하고 배선전극(240)을 배치한다.

[0074] 기판(210)은 TFT기판(211)과 Backplate기판(112)을 포함하는 다층구조의 기판일 수 있으며, 상술한 구동소자 및 유기발광 소자는 기판(210)중 TFT기판(211)에 배치되고, 이후 Backplate기판(112)에 접착되어 기판(210)이 구성된다.

[0075] TFT기판(211)상에 배치되는 구동소자는 소스전극, 드레인전극, 게이트 전극 및 액티브층으로 구성되며 배선전극(240)은 상술한 구동소자를 구성하는 전극 중에서 선택된 전극과 동일한 재료로 기판(210), 특히 TFT기판(211)상에 배치되며, 구동소자를 배치하는 과정에서 구동소자를 구성하는 전극과 동일한 단계에서 함께 배치되도록 한다.

[0076] 구동소자와 유기 발광 소자의 배치가 이루어지는 단계에서 상술한 배선전극(240)을 동시에 배치하게 되는데, 이 때, 패드전극(250)을 배치하되, 배선전극(240)과 동일한 재료로 배치하건, 구리와 같은 전도성 물질로 배치하도록 한다.

[0077] 패드전극(250)은 이후 검사장비들과의 전기적 접점을 갖되 물리적 접촉을 통해 전기적 접점을 갖도록 연성이 있는 전도성 재료로 배치될 수 있다.

[0078] 이어서, 구동소자와 유기 발광 소자의 정상 작동여부를 확인 하도록 검사장비를 통해 전류와 전기적 신호를 송출하고 해당 전류와 전기적 신호에 부합되는 동작을 수행하는지 모니터링하여 표시장치의 불량을 검출하도록 한다.

[0079] 불량을 검출하는 단계에서 패드전극(250)은 검사장비와의 물리적 접점을 이루게 되어 전류 및 전기적 신호를 표시장치로 송출하게 되는데, 배선전극(240)은 이를 위한 전원배선일 수 있으며, 구동소자 또는 유기 발광 소자와 연결된 전극일 수 있다.

[0080] 검사단계 이후에 패드전극(250)이 있는 기판(210)을 잘라내어 비표시영역을 최소화 하여 얇은 베젤을 갖는 표시장치를 구현하게 된다.

[0081] 기판(210)을 절단하는 단계는 8W 출력의 UV Pico Laser를 사용하여 절단하거나 이와 동등한 성능의 비접촉식 절단 장비를 사용하여 기판(210)을 절단할 수 있다.

[0082] 기판(210)을 절단하는 단계에 있어서, 접촉식 절단방법과 비접촉식 절단 방법 모두 다 사용가능하나 기판(210)을 구성하는 재료를 고려할 수 있고, 더욱 정교한 절단공정을 위해 비접촉식 절단장비를 사용함이 바람직 하다 할 수 있겠다.

[0083] 이와 같은 절단단계에서 발생할 수 있는 열로 인해 기판(210)이 산화하여 배선전극(240)에 의도하지 않은 전류패스가 기판(210)의 절단면을 따라 생성될 수 있으므로, 기판(210)을 절단하는 단계에서 배선전극(240)이 배치된 영역에 선택적으로 레이저를 조사하되, 기판(210)의 절단라인(CL)과 인접하게 조사하여 배선전극(240)의 전류패스가 끊어 지도록 보호패턴(241)을 배선전극(240)상에 배치하도록 한다.

[0084] 이때 조사되는 레이저의 세기 및 회수에 따라 보호패턴(241)은 배선전극(240)을 포함한 TFT기판(211)의 일부가 파여진 형태로 배치될 수 있다. 또한 도시된 바로는 보호패턴(241)은 절단라인(CL)을 따라 기판(210)을 절단한 이후에 배치하는 단계로 도시하였으나, 절단라인(CL)을 따라 기판(210)을 절단한 이후 보호패턴(241)을 배치하는 순으로 공정을 진행할 수 있다.

[0085] 상술한 비 접촉식 절단 장비를 사용한 절단공정 이외에도 접촉식 절단 장비를 사용한 경우에도 상술한 바와 같이 절단라인(CL)의 물리적 파손에 의한 의도하지 않은 전류패스를 방지하기 위해 배선전극(240) 상에 보호패턴

(241)을 배치할 수 있다.

[0086]

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0087]

100: 표시 장치

110: 기판

120: 연성필름

130: 검사영역

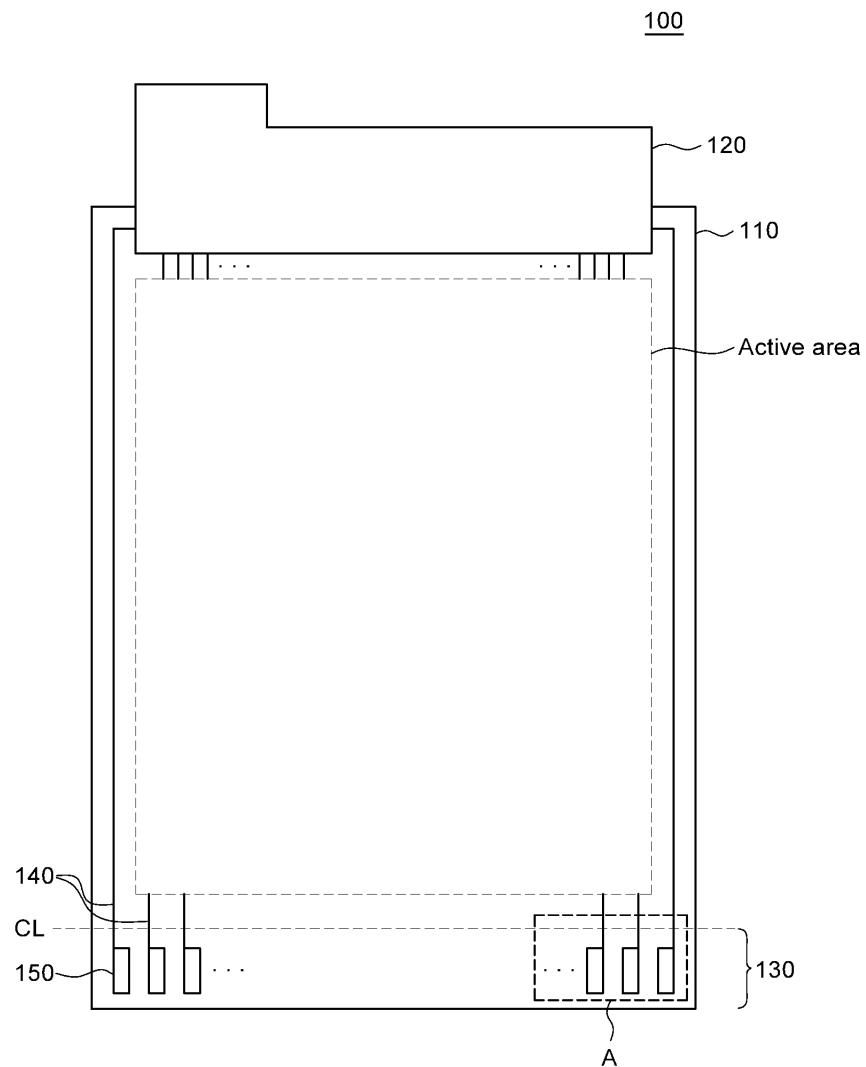
140: 배선전극

141: 보호패턴

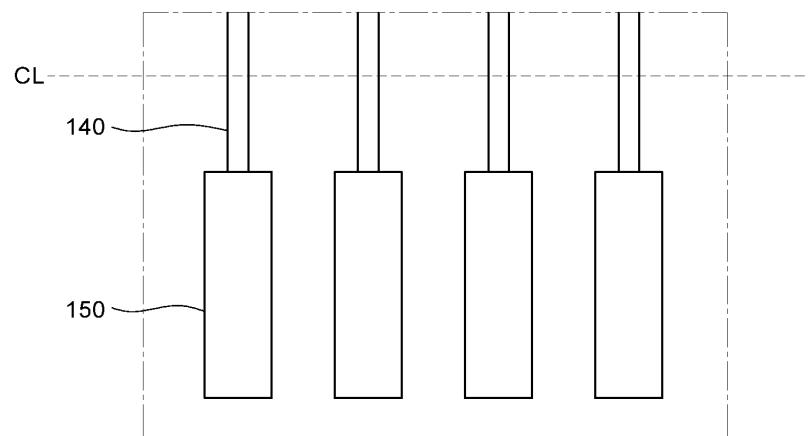
150: 패드전극

도면

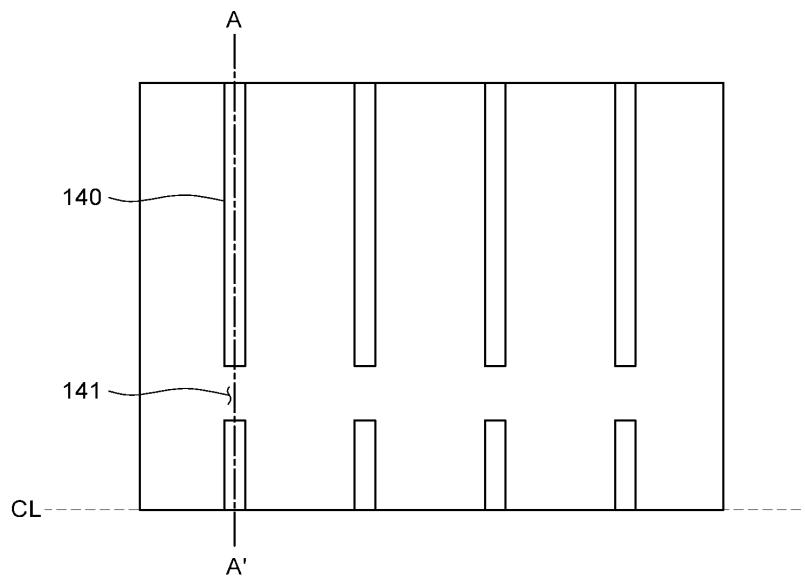
도면1



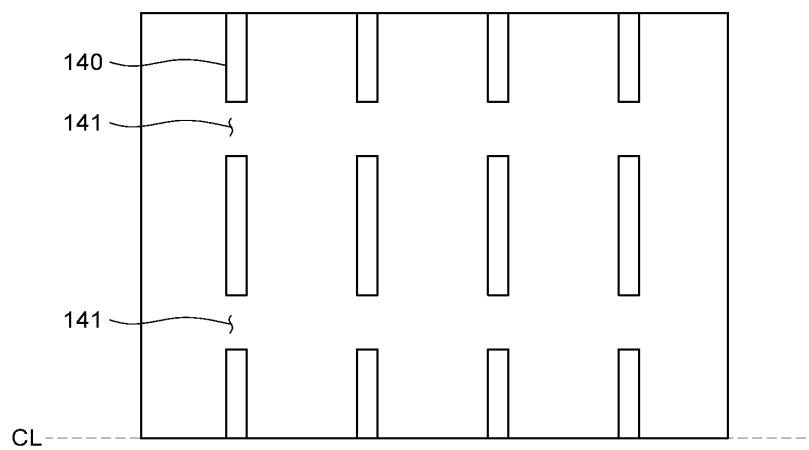
도면2



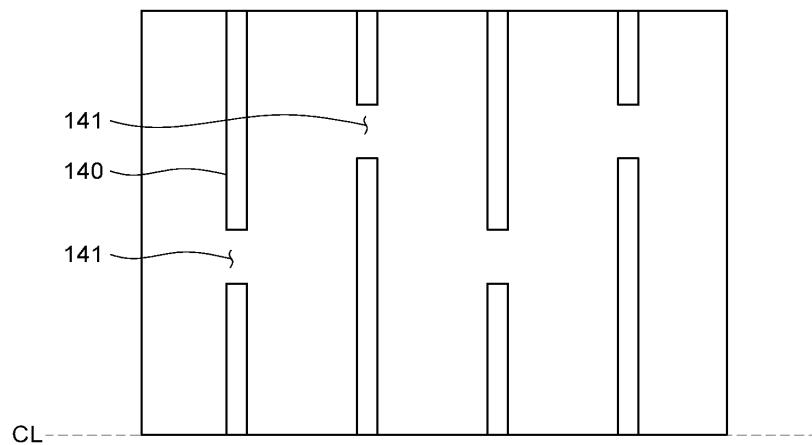
도면3



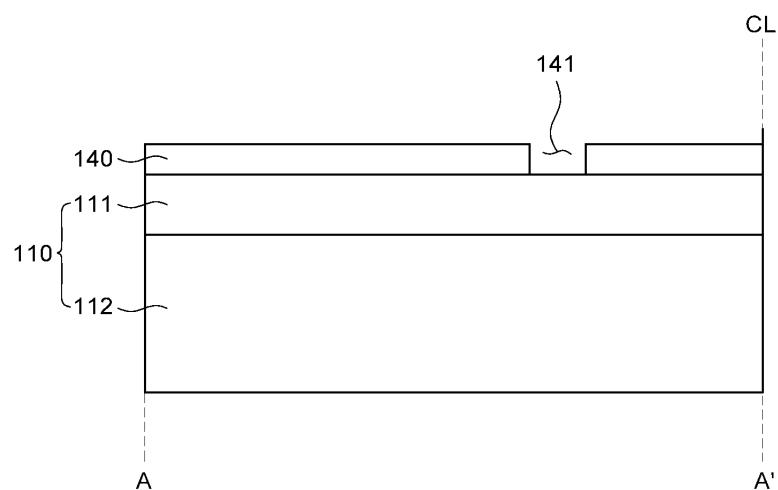
도면4



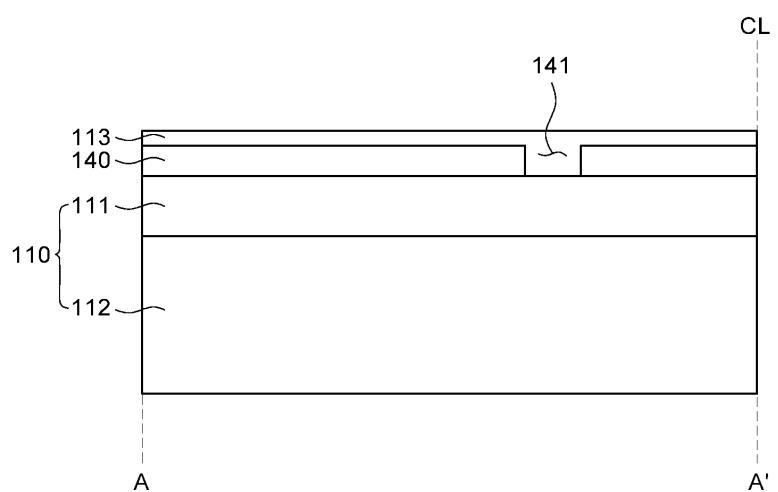
도면5



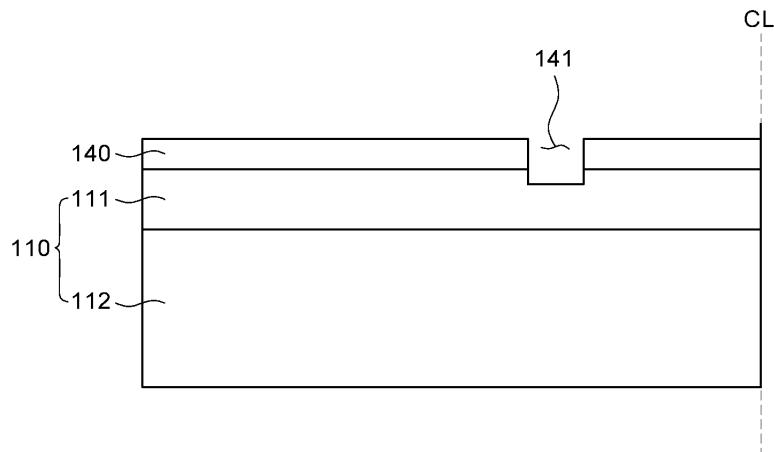
도면6a



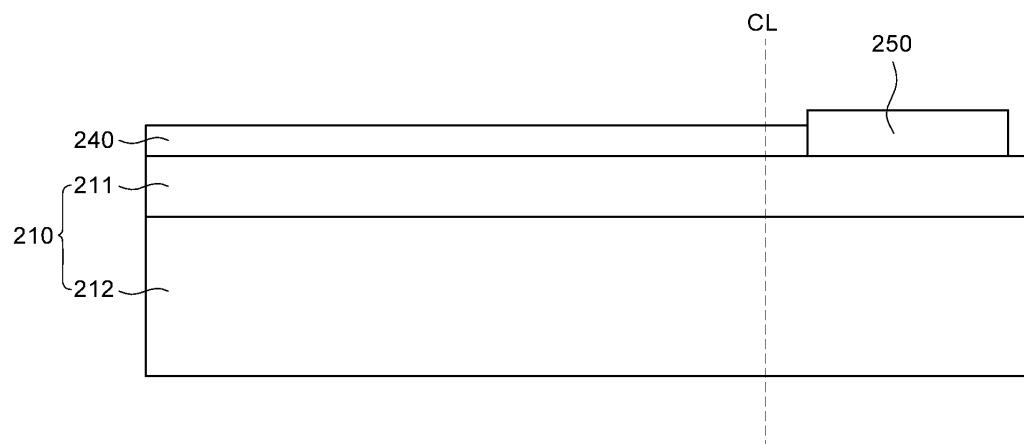
도면6b



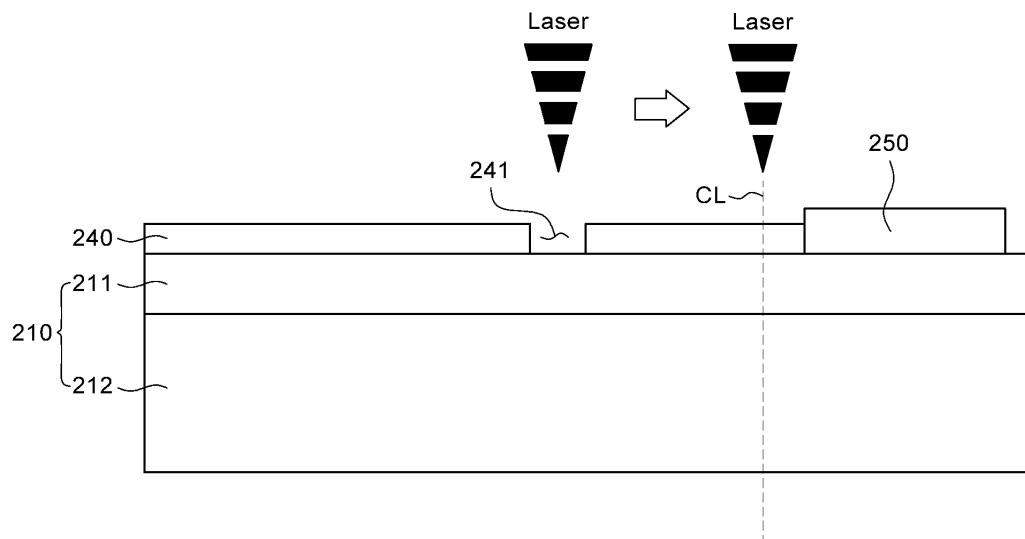
도면7



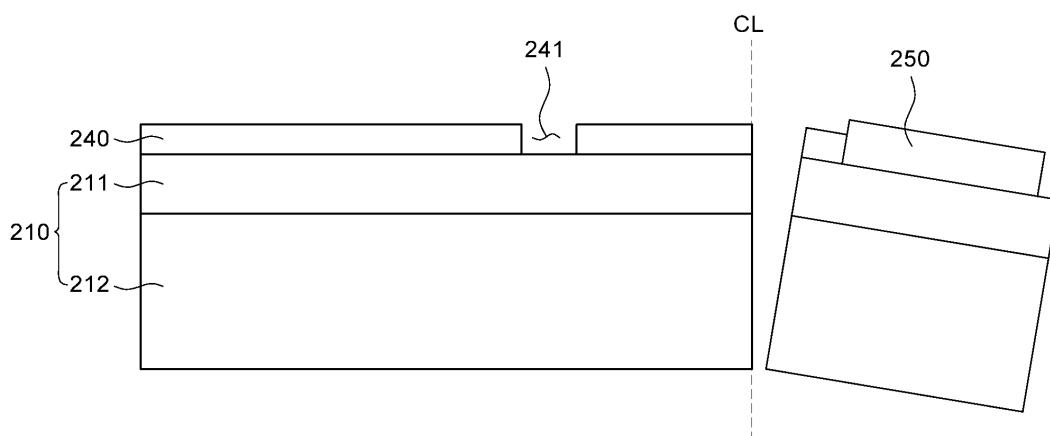
도면8a



도면8b



도면8c



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190013142A	公开(公告)日	2019-02-11
申请号	KR1020170097250	申请日	2017-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	윤원섭 김재복 박지홍		
发明人	윤원섭 김재복 박지홍		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L21/78 H01L27/3248 H01L27/3276 H01L51/0097		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的示例性实施例，提供了一种显示装置，其具有改善的窄度同时具有窄的边框。驱动装置和有机发光装置设置在基板上。连接至驱动装置和有机发光装置的多个配线电极设置在基板上。布线电极包括保护图案，该保护图案邻近基板的切割线设置。由于配线电极的保护图案可以在诸如切割基板的过程中提高处理稳定性，因此可以提高显示装置的生产稳定性和产品可靠性。

