



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0017312
 (43) 공개일자 2013년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0079673
 (22) 출원일자 2011년08월10일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
이재섭
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
정창용
 경기도 수원시 영통구 청명북로7번길 8-3, 301호 (영통동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

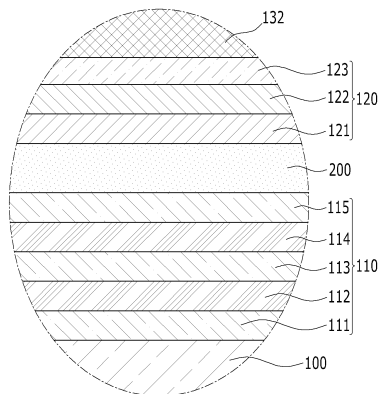
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **표시 장치**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름과, 상기 베이스 필름 상에 형성되며, 비정질 규소막을 레이저를 사용하여 결정화시킨 다결정 규소막으로 만들어진 액티브층과, 상기 액티브층과 상기 베이스 필름 사이에 형성된 배리어층, 그리고 상기 배리어층과 상기 액티브층 사이에 배치된 레이저 흡수층을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박용환

서울특별시 양천구 오목로 174, 주안아파트 401호
(신정동)

권경미

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름;

상기 베이스 필름 상에 형성되며, 비정질 규소막을 레이저를 사용하여 결정화시킨 다결정 규소막으로 만들어진 액티브층;

상기 액티브층과 상기 베이스 필름 사이에 형성된 베리어층; 그리고

상기 베리어층과 상기 액티브층 사이에 배치된 레이저 흡수층
을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 베리어층은 복수의 무기막들을 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 레이저 흡수층과 상기 액티브층 사이에 배치된 버퍼층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 4

플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름;

상기 기판 상에 형성되며, 비정질 규소막을 레이저를 사용하여 결정화시킨 다결정 규소막으로 만들어진 액티브층;

상기 액티브층과 상기 베이스 필름 사이에 형성되며, 복수의 무기막들을 포함하는 베리어층; 그리고

상기 베리어층의 상기 복수의 무기막들 사이에 배치된 레이저 흡수층
을 포함하는 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 베리어층과 상기 액티브층 사이에 배치된 버퍼층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에서,

상기 레이저 흡수층은 비정질 규소막을 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 액티브층은 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing, ELA)를 통해 결정화된 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 베이스 필름은 폴리이미드(polyimide)를 포함한 소재로 만들어진 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 베리어막들은 산화규소막과 질화규소막이 교호적으로 적층된 구조를 갖는 표시 장치.

청구항 10

제6항에서,

상기 버퍼층은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS)막, 질화규소막, 산화규소막, 및 질산화규소막 중 하나 이상을 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제6항에서,

상기 베이스 필름, 상기 베리어층, 상기 레이저 흡수층, 및 상기 액티브층은 플렉서블(flexible)하게 형성된 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름을 사용하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 중량이 가볍고 충격에 강할 뿐만 아니라 플라스틱과 같은 소재로 만들어진 베이스 필름을 기관으로 활용하여 플렉서블(flexible)한 평판형 표시 장치가 개발되고 있다.

[0003] 플렉서블한 평판형 표시 장치는 유기 발광 표시(organic light emitting diode display) 소자, 액정 표시(liquid crystal display) 소자, 및 전기 영동 표시(electrophoretic display, EPD) 소자 등을 포함한다.

[0004] 또한, 플렉서블한 평판형 표시 장치는 박막 트랜지스터(thin film transistor)를 포함한다. 다양한 종류의 박막 트랜지스터 중에서도, 저온 다결정 규소 박막 트랜지스터(LTPS TFT)는 전자 이동도(carrier mobility)가 우수하여 고속 동작 회로에 적용이 가능하며 CMOS 회로 구성도 가능하다는 장점이 있어 널리 사용되고 있다.

[0005] 저온 다결정 규소 박막 트랜지스터는 비정질 규소막을 결정화시켜 형성된 다결정 규소막을 포함한다. 비정질 규소막을 결정화하는 방법은 고상 결정화법(solid phase crystallization), 엑시머 레이저 결정화법(excimer laser crystallization), 및 금속 촉매를 이용한 결정화 방법 등이 있다. 이들 중 레이저를 이용한 결정화 방법은 저온 공정이 가능하여 상대적으로 기관에 미치는 열적 영향이 적고, $100\text{cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 상대적으로 높은 전자 이동도를 갖는 우수한 특성의 다결정 규소막을 만들 수 있기 때문에 널리 이용되고 있다.

[0006] 하지만, 플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름 상에서 레이저를 이용하여 결정화 공정을 수행할 경우, 다결정 규소막을 투과한 일부 레이저가 베이스 필름에 흡수되면서, 베이스 필름에 열화가 발생되는 문제점이 있다. 이러한 베이스 필름의 열화는 제품 신뢰성에 부정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라, 베이스 필름이 박리되는 불량을 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 플라스틱 소재의 베이스 필름 상에 레이저를 사용하여 결정화된 액티브층을 안정적으로 형성할 수 있는 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따르면, 표시 장치는 플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름과, 상기 베이스 필름 상에

형성되며, 비정질 규소막을 레이저를 사용하여 결정화시킨 다결정 규소막으로 만들어진 액티브층과, 상기 액티브층과 상기 베이스 필름 사이에 형성된 베리어층, 그리고 상기 베리어층과 상기 액티브층 사이에 배치된 레이저 흡수층을 포함한다.

- [0009] 상기 베리어층은 복수의 무기막들을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 레이저 흡수층과 상기 액티브층 사이에 배치된 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 표시 장치는 플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름과, 상기 기판 상에 형성되며, 비정질 규소막을 레이저를 사용하여 결정화시킨 다결정 규소막으로 만들어진 액티브층과, 상기 액티브층과 상기 베이스 필름 사이에 형성되며, 복수의 무기막들을 포함하는 베리어층, 그리고 상기 베리어층의 상기 복수의 무기막들 사이에 배치된 레이저 흡수층을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 베리어층과 상기 액티브층 사이에 배치된 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기한 표시 장치들에 있어서, 상기 레이저 흡수층은 비정질 규소막을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 액티브층은 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing, ELA)를 통해 결정화될 수 있다.
- [0015] 상기 베이스 필름은 폴리이미드(polyimide)를 포함한 소재로 만들어질 수 있다.
- [0016] 상기 베리어막들은 산화규소막과 질화규소막이 교호적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0017] 상기 버퍼층은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS)막, 질화규소막, 산화규소막, 및 질산화규소막 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 베이스 필름, 상기 베리어층, 상기 레이저 흡수층, 및 상기 액티브층은 플렉서블(flexible)하게 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시예들에 따르면, 표시 장치는 플라스틱 소재의 베이스 필름 상에 레이저를 사용하여 결정화된 액티브층을 안정적으로 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 일부를 확대 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 일부를 확대 도시한 단면도이다.

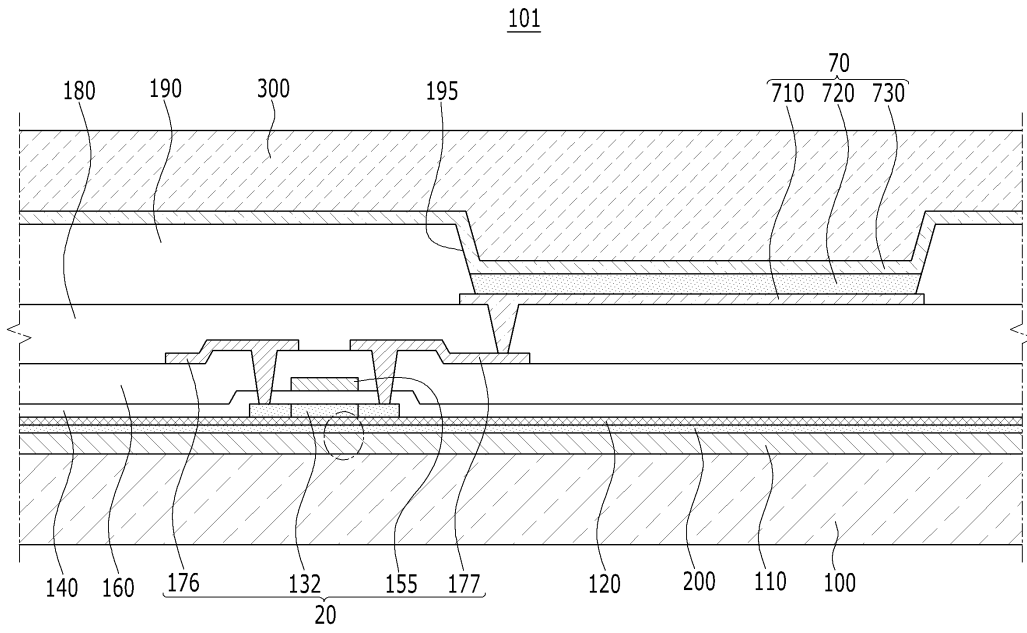
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0022] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예들서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0023] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다. 어느 부분이 다른 부분의 "위에" 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수도 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예를 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도해의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.

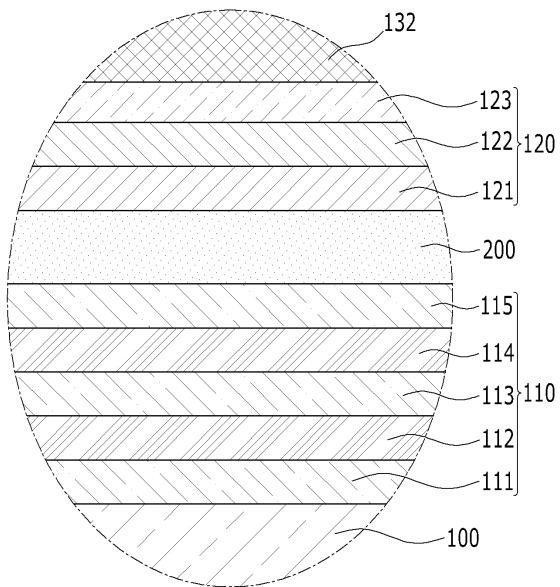
- [0025] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(101)를 설명한다.
- [0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(101)는 베이스 필름(100), 베리어층(110), 레이저 흡수층(200), 박막 트랜지스터(20), 및 유기 발광 소자(70)를 포함한다.
- [0027] 박막 트랜지스터(20)는 액티브층(132), 게이트 전극(155), 소스 전극(176), 및 드레인 전극(177)을 포함한다. 본 발명의 제1 실시예에서, 박막 트랜지스터(20)는 게이트 전극(155)이 액티브층(132) 위에 형성된 탑게이트(top gate) 구조를 갖는다.
- [0028] 액티브층(132)은 비정질 규소막을 레이저를 사용하여 결정화시킨 다결정 규소막으로 만들어진다. 레이저를 사용한 결정화 방법은 구체적으로 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing, ELA)법일 수 있다.
- [0029] 또한, 표시 장치(101)는 박막 트랜지스터(20)의 액티브층(132)과 게이트 전극(155)을 절연시키는 게이트 절연막(140)과, 게이트 전극(155)과 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)을 절연시키는 층간 절연막(160)을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 유기 발광 소자(70)는 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(177)과 연결된 화소 전극(710)과, 화소 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720), 그리고 유기 발광층(720) 상에 형성된 공통 전극(730)을 포함한다. 여기서, 화소 전극(710)은 정공 주입 전극인 양(+)극이며, 공통 전극(730)은 전자 주입 전극인 음(-)극이 된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 표시 장치(101)의 구동 방법에 따라 화소 전극(710)이 음극이 되고, 공통 전극(730)이 양극이 될 수도 있다.
- [0031] 화소 전극(710) 및 공통 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되면, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 유기 발광층(720)이 발광한다.
- [0032] 또한, 표시 장치(101)는 화소 전극(710)을 드러내는 개구부(195)를 가지고 발광 영역을 정의하는 화소 정의막(190)을 더 포함할 수 있다. 유기 발광층(720)은 화소 정의막(190)의 개구부(195) 내에서 화소 전극(710) 바로 위에 형성된다.
- [0033] 또한, 표시 장치(101)는 화소 전극(710)과 소스 전극(176)을 절연시키는 추가의 절연막(180)을 더 포함할 수 있다. 추가 절연막(180)은 평탄화 특성을 가져 유기 발광층(720)이 화소 전극(710) 상에 균일하게 형성될 수 있게 할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(101)에서, 유기 발광 소자(70) 및 박막 트랜지스터(20)의 구체적인 구조는 도 2에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 유기 발광 소자(70) 및 박막 트랜지스터(20)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [0035] 베이스 필름(100)은 플라스틱을 소재로 만들어진다. 구체적으로, 베이스 필름(100)은 내열성, 내화학성, 내구성, 및 전기절연성 등이 우수한 특성을 갖는 폴리이미드(polyimide)를 소재로 만들어질 수 있다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 베이스 필름(100)은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르이미드, 및 폴리에테르술폰 등과 같은 소재로도 형성될 수 있다.
- [0036] 베리어층(110)은 수분 또는 산소가 침투하는 것을 방지한다. 플라스틱을 소재로 만들어진 베이스 필름(100)은 글라스(glass)를 소재로 만들어진 기판에 비해 상대적으로 수분 또는 산소의 침투가 용이하다. 이에, 베리어층(110)을 베이스 필름(100) 위에 형성함으로써, 베이스 필름(100)을 침투한 수분 또는 산소가 베이스 필름(100) 상에 형성된 유기 발광 소자(70)에 부정적인 영향을 미치는 것을 억제한다.
- [0037] 도 2에 도시한 바와 같이, 베리어층(110)은 다수의 무기막들(111, 112, 113, 114, 115)을 포함한다. 구체적으로, 베리어층(110)은 산화규소막(111, 113, 115)과 질화규소막(112, 114)이 교호적으로 적층된 구조를 갖는다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 베리어층(110)은 다른 종류의 무기막을 포함할 수도 있다.
- [0038] 레이저 흡수층(200)은 박막 트랜지스터(20)의 액티브층(132)을 형성하는 과정에서 조사된 레이저의 일부가 베리어층(110)을 통과하여 베이스 필름(100)으로 향하는 것을 차단한다. 베이스 필름(100)에 도달한 레이저는 베이스 필름(100)에 흡수되면서 베이스 필름(100)을 열화시킬 수 있다. 즉, 레이저 흡수층(200)은 베이스 필름(100)으로 향하는 레이저를 미리 흡수하여 레이저가 베이스 필름(100)에 도달하는 것을 차단한다.
- [0039] 본 발명의 제1 실시예에서, 레이저 흡수층(200)으로는 비정질 규소막이 사용될 수 있다. 즉, 레이저 흡수층

도면

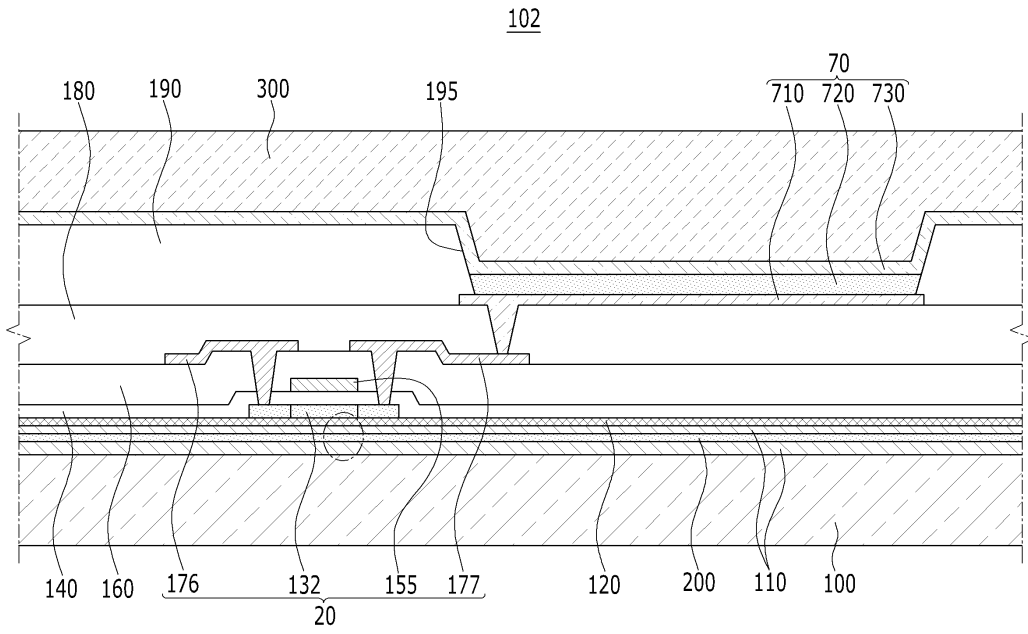
도면1



도면2



도면3



도면4

