



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0027703
(43) 공개일자 2018년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) C08L 65/00 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)

C08L 65/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0114434

(22) 출원일자 2016년09월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이선희

경기도 화성시 동탄중앙로 220, B동 5901호 (반송동)

설영국

경기도 화성시 동탄원천로 360, 대우프루지오시티 1004호 (능동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

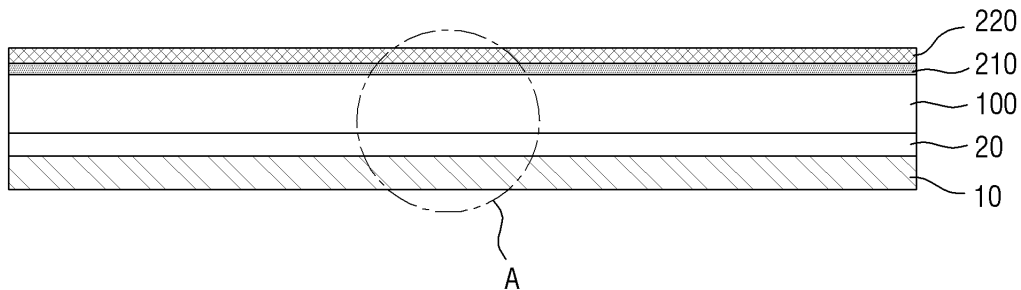
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 표시 장치는 플렉서블 기판, 상기 플렉서블 기판의 일면에 배치되며 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부 및 유기물을 포함하며 상기 플렉서블 기판의 타면에 상기 플렉서블 기판과 직접 접하여 배치된 보호층을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/003 (2013.01)

H01L 51/0035 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/5256 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/5338 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

(72) 발명자

이필석

서울특별시 성동구 왕십리로, 201호 (행당동)

박주찬

서울특별시 구로구 신도림로19길 144, 신도림삼성
쉐르빌1 103동 1608호 (신도림동)

명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 기판;

상기 플렉서블 기판의 일면에 배치되며, 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부; 및

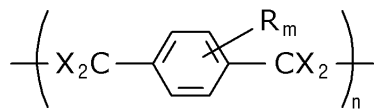
유기물을 포함하며, 상기 플렉서블 기판의 타면에 상기 플렉서블 기판과 직접 접하여 배치된 보호층을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 보호층은 하기 화학식 1의 물질을 하나 이상 포함하는 표시 장치.

<화학식 1>



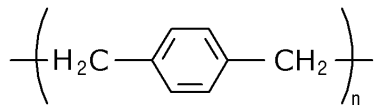
(상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로겐화물이다)

청구항 3

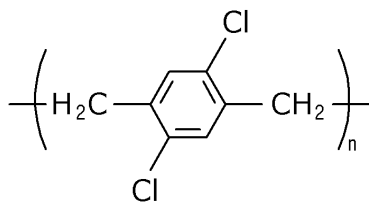
제2 항에 있어서,

상기 보호층은 하기 화학식 2 내지 5의 물질 중 하나 이상을 포함하는 표시 장치.

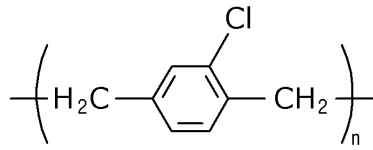
<화학식 2>



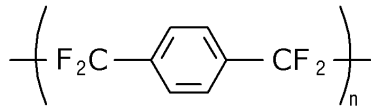
<화학식 3>



<화학식 4>



<화학식 5>



(상기 화학식 2 내지 5에서, n은 2 이상의 자연수이다)

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 보호층과 상기 플렉서블 기판의 두께의 합은 20 μm 이상인 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 보호층의 영률(Young's modulus)은 20GPa 이하인 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 보호층은 밀도 또는 영률이 서로 다른 층을 둘 이상 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 보호층은,

고밀도 층; 및

상기 고밀도 층 보다 밀도가 낮은 저밀도 층이 교대로 적층된 층을 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 보호층은 수직 방향에 대해 밀도 또는 영률이 점점 증가하거나 감소하는 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 표시 소자부의 일면에 배치된 접착층; 및

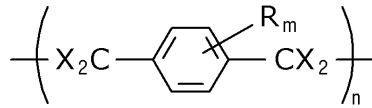
상기 접착층의 일면에 배치된 보호 필름을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10

박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부; 및

상기 표시 소자부의 일면에 배치되며, 하기 화학식 1의 물질을 하나 이상 포함하는 보호층을 포함하는 표시 장치.

<화학식 1>



(상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로겐화물이다)

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 보호층은 상기 표시 소자부에 직접 접하여 배치된 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 보호층의 두께는 20 μ m 이상인 표시 장치.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 보호층은 밀도 또는 영률이 서로 다른 층을 둘 이상 포함하는 표시 장치.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 표시 소자부의 타면에 배치된 접착층; 및

상기 접착층의 일면에 배치된 보호 필름을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 15

희생 기관의 일면에 플렉서블 기관을 형성하는 단계;

상기 플렉서블 기관의 일면에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부를 형성하는 단계;

상기 희생 기관을 상기 플렉서블 기관으로부터 분리하는 단계; 및

상기 플렉서블 기관의 타면에 유기물을 증착하여 보호층을 형성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

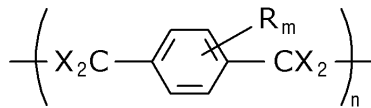
상기 유기물은 90 $^{\circ}$ C 이하에서 증착되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 보호층은 하기 화학식 1의 물질을 하나 이상 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

<화학식 1>



(상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로겐화물이다)

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 보호층과 상기 플렉서블 기판의 두께의 합은 20 μ m 이상인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 보호층의 영률(Young's modulus)은 20GPa 이하인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 보호층을 형성하는 단계는,

상기 유기물의 증착 조건을 시간에 따라 변화시켜 상기 보호층이 밀도 또는 영률이 서로 다른 층을 둘 이상 포함하여 형성되도록 하는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치의 대표적인 예로서, 액정 표시 장치(liquid crystal display) 및 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display) 등을 들 수 있다.

[0003] 특히, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치와 달리 백라이트 유닛이 필요하지 않아 두께를 최소화할 수 있기 때문에, 최근에는 플렉서블(flexible), 스트레처블(stretchable), 폴더블(foldable), 벤더블(bendable) 또는 롤러블(rollable)한 유기 발광 표시 장치에 대한 연구가 진행 중이다.

[0004] 그러나, 두께가 감소됨에 따라 내충격성이 약화될 수 있기 때문에 표시 소자부의 하부에 보호 필름을 형성할 수 있는데, 이 과정에서 수반될 수 있는 UV 조사 또는 열처리 공정은 패널 손상의 원인으로 작용한다.

[0005] 또한, 패널 손상을 방지하기 위해 UV 및 열을 최소화할 경우 보호 필름의 두께를 증가시키기 어려울 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 물리적인 충격으로부터 표시 장치를 보호하고 표시 장치 내로 수분, 이물질 등이 침투하는 것을 방지하기 위한 보호층을 포함하는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 광 또는 열에 의해 표시 장치 내의 소자들이 손상되는 것을 방지하기 위해 광 조사 없이 저온에서 유기물을 증착하여 형성되는 보호층을 포함하는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공

하는 것이다.

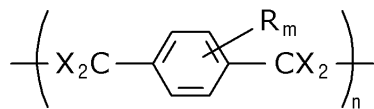
[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 플렉서블 기판, 상기 플렉서블 기판의 일면에 배치되며, 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부 및 유기물을 포함하며, 상기 플렉서블 기판의 타면에 상기 플렉서블 기판과 직접 접하여 배치된 보호층을 포함한다.

[0010] 상기 보호층은 하기 화학식 1의 물질을 하나 이상 포함할 수 있다.

[0011] <화학식 1>

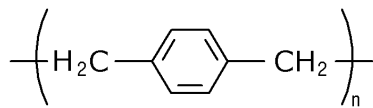


[0012]

[0013] (상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로젠화물이다)

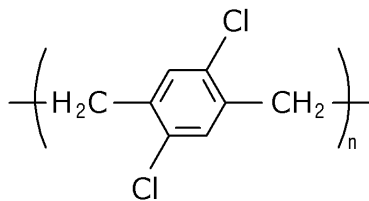
[0014] 상기 보호층은 하기 화학식 2 내지 5의 물질 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0015] <화학식 2>



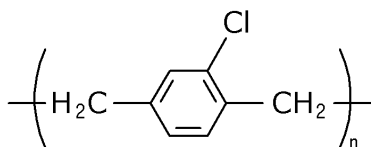
[0016]

[0017] <화학식 3>



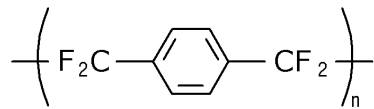
[0018]

[0019] <화학식 4>



[0020]

[0021] <화학식 5>



[0022]

[0023] (상기 화학식 2 내지 5에서, n은 2 이상의 자연수이다)

[0024] 상기 보호층과 상기 플렉서블 기판의 두께의 합은 20 μm 이상일 수 있다.

[0025] 상기 보호층의 영률(Young's modulus)은 20GPa 이하일 수 있다.

[0026] 상기 보호층은 밀도 또는 영률이 서로 다른 층을 둘 이상 포함할 수 있다.

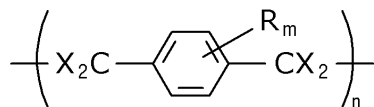
[0027] 또한, 상기 보호층은, 고밀도 층 및 상기 고밀도 층 보다 밀도가 낮은 저밀도 층이 교대로 적층된 층을 포함할 수 있다.

[0028] 상기 보호층은 수직 방향에 대해 밀도 또는 영률이 점점 증가하거나 감소할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 표시 소자부의 일면에 배치된 접착층 및 상기 접착층의 일면에 배치된 보호 필름을 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부 및 상기 표시 소자부의 일면에 배치되며, 하기 화학식 1의 물질을 하나 이상 포함한다.

[0031] <화학식 1>



[0032]

[0033] (상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로겐화물이다)

[0034] 상기 보호층은 상기 표시 소자부에 직접 접하여 배치될 수 있다.

[0035] 상기 보호층의 두께는 20 μm 이상일 수 있다.

[0036] 상기 보호층은 밀도 또는 영률이 서로 다른 층을 둘 이상 포함할 수 있다.

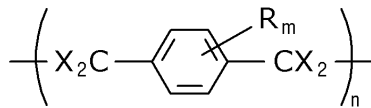
[0037] 또한, 상기 표시 소자부의 타면에 배치된 접착층 및 상기 접착층의 일면에 배치된 보호 필름을 더 포함할 수 있다.

[0038] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 희생 기판의 일면에 플렉서블 기판을 형성하는 단계, 상기 플렉서블 기판의 일면에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부를 형성하는 단계, 상기 희생 기판을 상기 플렉서블 기판으로부터 분리하는 단계 및 상기 플렉서블 기판의 타면에 유기물을 증착하여 보호층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0039] 상기 유기물은 90 $^{\circ}\text{C}$ 이하에서 증착될 수 있다.

[0040] 상기 보호층은 하기 화학식 1의 물질을 하나 이상 포함할 수 있다.

[0041] <화학식 1>



[0042]

[0043] (상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로겐화물이다)

[0044] 상기 보호층과 상기 플렉서블 기판의 두께의 합은 20 μ m 이상일 수 있다.

[0045] 상기 보호층의 영률(Young's modulus)은 20GPa 이하일 수 있다.

[0046] 또한, 상기 보호층을 형성하는 단계는, 상기 유기물의 증착 조건을 시간에 따라 변화시켜 상기 보호층이 밀도 또는 영률이 서로 다른 층을 둘 이상 포함하여 형성되도록 할 수 있다.

[0047] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0048] 본 발명의 실시예들에 의하면 보호층을 통해 물리적인 충격으로부터 표시 장치를 보호하고 표시 장치 내로 수분, 이물질 등이 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0049] 나아가, 광 조사 없이 저온에서 유기물을 증착하여 보호층을 형성함으로써, 광 또는 열에 의해 표시 장치 내의 소자들이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0050] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 적층 구조를 나타낸 개략도이다.

도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 A 부분의 확대 단면도이다.

도 3은 임의의 적층체가 외부 응력(stress)에 의해 굽혀진 상태를 단면으로 도시한 것이다.

도 4는 표시 장치의 하부에 보호층을 추가하여 중립면이 하향되는 과정을 도시한 것이다.

도 5 내지 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 적층 구조를 나타낸 개략도이다.

도 12 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 과정을 도식적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 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.

[0053] 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

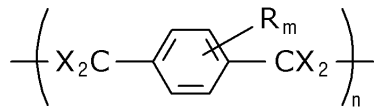
[0054] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0055] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한

되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

- [0056] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0057] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 유기 발광 표시장치, 플라즈마 표시 장치와 같은 자발광형 표시 장치이거나 액정 표시 장치나 전기영동장치와 같은 수광형 표시 장치일 수 있다. 이하에서는 표시 장치의 예로서 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 적용된 경우를 예시하지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0058] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 적층 구조를 나타낸 개략도이다.
- [0059] 도 1을 참조하면, 표시 장치(1)는 보호층(10), 보호층(10) 상에 배치된 플렉서블 기판(20), 및 플렉서블 기판(20) 상에 배치된 표시 소자부(100)를 포함한다.
- [0060] 표시 장치(1)는 평면상 매트릭스 형상으로 구획된 복수의 화소를 포함할 수 있다. 표시 장치(1)의 표시 소자부(100)는 각 화소를 구동하는 구동 소자를 포함할 수 있다. 상기 구동 소자는 게이트 라인, 데이터 라인, 박막 트랜지스터 등과 같은 신호 전달 소자와 유기 발광층과 같은 발광 소자를 포함할 수 있다.
- [0061] 표시 장치(1)의 표시면은 표시 소자부(100)의 일면(도면에서 상부면) 또는 타면(도면에서 하부면)이거나 양면(도면에서 상하부면)일 수 있다.
- [0062] 표시 소자부(100)의 타면 상에는 플렉서블 기판(20)이 배치되어 표시 소자부(100)를 지지하는 한편, 표시 장치(1)가 휘거나, 구부러지거나, 접히거나, 말릴 수 있는 유연성을 부여한다. 플렉서블 기판(20)의 타면에는 보호층(10)이 배치되어 플렉서블 기판(20) 및 표시 소자부(100) 측으로 수분이나 이물질 등이 침투하는 것을 방지하는 한편, 표시 소자부(100)를 물리적인 충격으로부터 보호한다. 보호층(10)은 접촉층 등을 개재하지 않고 플렉서블 기판(20)의 타면 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0063] 몇몇 실시예에서, 표시 장치(1)는 표시 소자부(100)의 일면 상에 배치된 보호 필름(220)을 더 포함할 수 있다. 보호 필름(220)은 보호층(10)과 마찬가지로 표시 소자부(100)를 수분, 이물질 등으로부터 보호하는 역할을 할 수 있다. 보호 필름(220)은 보호층(10)과는 달리 접촉층(210)을 개재하여 표시 소자부(100)의 일면 상에 배치될 수 있다.
- [0064] 이하, 도 2를 참조하여 상술한 표시 장치(1)의 단면 구조에 대해 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0065] 도 2는 도 1에 도시된 표시 장치의 A 부분의 확대 단면도이다.
- [0066] 도 2를 참조하면, 표시 장치(1)의 최하부에는 보호층(10)이 배치된다. 보호층(10)은 이물질의 침투 및 물리적인 충격으로부터 표시 장치(1)를 보호하며, 중립면(neutral plane)의 위치를 하향시킬 수 있다.
- [0067] 보호층(10)의 두께는 후술할 플렉서블 기판(20)의 두께를 합쳐 20 μ m 이상이 되도록 설정될 수 있다. 플렉서블 기판(20)과 그에 직접 형성되어 일체화되어 있는 보호층(10)의 두께의 합이 20 μ m 이상이면 중립면을 하향시켜 인장력의 대부분이 보호층(10) 및 플렉서블 기판(20)에 작용하도록 할 수 있기 때문에, 인장력으로부터 표시 소자부(100)를 보호할 수 있다. 한편, 위와 같은 중립면의 하향은 보호층(10)과 플렉서블 기판(20)의 두께 합에 의존하므로, 플렉서블 기판(20)의 자체의 두께가 20 μ m 미만이라도 부족한 두께를 보호층(10)으로 보완함으로써 효과적으로 중립면을 하향시킬 수 있다. 이것은 제조 공정상 다양한 두께의 플렉서블 기판(20)을 선택 가능하도록 한다. 중립면 하향에 대한 더욱 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0068] 보호층(10)은 유기물을 포함할 수 있다. 상기 유기물은 증착에 의해 형성될 수 있다. 즉, 보호층(10)은 유기증착층을 포함할 수 있다. 보호층(10)은 플렉서블 기판(20)의 타면에 유기물을 증착하여 형성됨으로써 접촉층의 개재없이 플렉서블 기판(20)의 타면에 직접 접하도록 배치될 수 있다. 보호층(10)이 플렉서블 기판(20)의 타면에 직접 형성되면, 두께를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 효과적인 중립면 하향이 가능해진다.
- [0069] 보호층(10)의 유기물은 저온(90℃ 이하)에서 증착이 가능한 물질일 수 있다.
- [0070] 예시적인 실시예에서, 보호층(10)의 유기물은 하기 화학식 1로 표현될 수 있는 페릴렌(Parylene, poly(p-xylylene) polymer) 또는 그 유도체 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0071] <화학식 1>

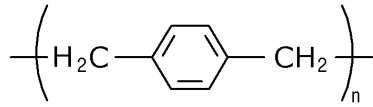


[0072]

[0073] 상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로겐화물이다.

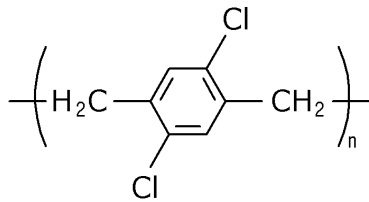
[0074] 상기 화학식 1의 구체적인 예로서, 하기 화학식 2 내지 5로 표현되는 물질이 예시될 수 있다.

[0075] <화학식 2>



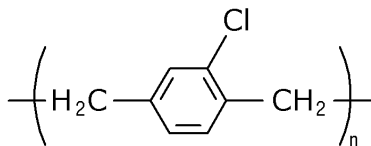
[0076]

[0077] <화학식 3>



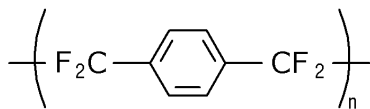
[0078]

[0079] <화학식 4>



[0080]

[0081] <화학식 5>



[0082]

[0083] 상기 화학식 2 내지 5에서, n은 2 이상의 자연수이다.

[0084] 보호층(10)은 영률(Young's modulus)이 20GPa 이하일 수 있다. 보호층(10)의 영률이 20GPa 이하이면 표시 장치(1)의 전체적인 유연성을 감소시키지 않으면서 표시 장치(1)를 보호하는 역할을 수행할 수 있다.

[0085] 보호층(10)의 영률은 플렉서블 기판(20)의 영률보다 낮거나 유사한 값을 가질 수 있다. 이 경우, 플렉서블 기판(20)의 유연성 또는 곡률에 영향을 주지 않으면서 표시 장치(1)를 보호할 수 있다.

[0086] 보호층(10)은 투습도(Water Vapor Transmission Rate, WVTR)가 $10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mm}/\text{m}^2/\text{day}$ 이하일 수 있다. 보호층(10)의

투습도가 $10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mm}/\text{m}^2/\text{day}$ 이하이면 외기에 포함된 수분이 표시 장치(1)의 표시 소자부(100) 내부로 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 따라서, 표시 장치(1)에 추가적인 방수 부재의 부착을 생략할 수 있다.

[0087] 보호층(10)은 열팽창계수(CTE)가 $15 \times 10^{-6}/\text{K}$ 이하일 수 있다. 보호층(10)의 열팽창계수가 $15 \times 10^{-6}/\text{K}$ 이하이면 온도 변화에 따라 보호층(10)이 팽창·수축을 반복함으로써 박리될 수 있는 현상을 예방할 수 있다.

[0088] 보호층(10)의 하부는 UV 조사 또는 열처리 등을 통해 하드 코팅(hard coating)될 수 있다. 상술한 바와 같이 보호층(10)의 열팽창계수가 $15 \times 10^{-6}/\text{K}$ 이하이면 열처리를 통한 하드 코팅 과정에서 보호층(10)이 박리될 수 있는 현상을 방지할 수 있다.

[0089] 보호층(10) 상에는 플렉서블 기판(20)이 배치된다. 플렉서블 기판(20)은 표시 장치(1)가 휘어져도 표시 성능을 그대로 유지할 수 있도록 유연한 특성을 가질 수 있다. 이를 위해, 플렉서블 기판(20)은 얇은 두께로 형성될 수 있으며, 탄성을 갖는 소재를 포함할 수 있다.

[0090] 예시적인 실시예에서, 플렉서블 기판(20)은 폴리이미드(Polyimide)를 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 플렉서블 글래스(Flexible glass) 등의 소재를 포함할 수도 있다.

[0091] 플렉서블 기판(20) 상에는 표시 소자부(100)가 배치된다. 표시 소자부(100)는 버퍼층(110), 활성층(121), 게이트 절연층(140), 게이트 전극(151), 층간 절연층(160), 소스 전극(172), 드레인 전극(173), 패시베이션층(180), 유기 발광 소자(E) 및 봉지층(194)을 포함할 수 있다.

[0092] 표시 소자부(100)의 최하부에는 버퍼층(110)이 배치된다. 버퍼층(110)은 플렉서블 기판(20)의 바로 위에 형성될 수 있다. 버퍼층(110)은 질화규소(SiN_x), 산화규소(SiO_x), 산질화규소(SiO_xN_y) 등을 포함할 수 있고, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 버퍼층(110)은 반도체의 특성을 열화(degradation)시키는 불순물 또는 수분이나 외기의 침투를 방지하고, 표면을 평탄화시키는 역할을 수행한다.

[0093] 버퍼층(110) 상에는 활성층(121)이 배치된다. 활성층(121)은 반도체를 포함할 수 있으며, 다결정 실리콘(polysilicon)으로 이루어질 수 있다.

[0094] 활성층(121)은 채널 영역(123)과 상기 채널 영역(123)의 양 옆에 위치하는 소스 영역(122) 및 드레인 영역(124)을 포함할 수 있다. 채널 영역(123)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 실리콘인 진성 반도체(intrinsic semiconductor)일 수 있고, 소스 영역(122) 및 드레인 영역(124)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 실리콘인 불순물 반도체(impurity semiconductor)일 수 있다.

[0095] 활성층(121) 상에는 게이트 절연층(140)이 배치된다. 게이트 절연층(140)은 질화규소, 산화규소, 산질화규소 등을 포함하는 절연층으로 이루어질 수 있고, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0096] 게이트 절연층(140) 상에는 게이트 전극(151)이 배치된다. 게이트 전극(151)은 상술한 게이트 라인(미도시) 및 게이트 패드(미도시)와 연결될 수 있다. 게이트 전극(151)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등 또는 이들의 합금을 포함할 수 있고, 다중층 구조를 가질 수도 있다.

[0097] 게이트 전극(151) 상에는 층간 절연층(160)이 배치된다. 층간 절연층(160)은 질화규소, 산화규소, 산질화규소 등을 포함하는 절연층으로 이루어질 수 있고, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0098] 층간 절연층(160) 상에는 소스 전극(172)과 드레인 전극(173)이 배치된다. 소스 전극(172)은 활성층(121)의 소스 영역(122)에 중첩되도록 배치될 수 있고, 드레인 전극(173)은 활성층(121)의 드레인 영역(124)에 중첩되도록 배치될 수 있다. 소스 전극(172) 및 드레인 전극(173)은 상술한 데이터 라인 및 데이터 패드와 연결될 수 있다.

[0099] 데이터 금속층은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti) 및 기타 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금을 포함할 수 있으며, 다중층 구조를 가질 수도 있다.

[0100] 게이트 절연층(140) 및 층간 절연층(160)에는 소스 전극(172)과 드레인 전극(173)을 활성층(121)의 소스 영역(122) 및 드레인 영역(124)에 각각 전기적으로 접촉시키는 소스 콘택홀(161) 및 드레인 콘택홀(162)이 형성될 수 있다.

[0101] 표시 장치(1)의 활성층(121), 게이트 전극(151), 소스 전극(172) 및 드레인 전극(173)은 박막 트랜지스터(T)를 구성할 수 있다. 박막 트랜지스터(T)의 제어 단자인 게이트 전극(151)은 상술한 게이트 라인에 연결되고, 입력 단자인 소스 전극(172)은 상술한 데이터 라인에 연결되며, 출력 단자인 드레인 전극(173)은 콘택홀(181)을 통해

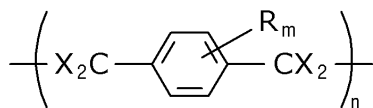
애노드 전극(191)과 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0102] 소스 전극(172) 및 드레인 전극(173) 상에는 패시베이션층(180)이 형성된다. 패시베이션층(180)은 질화규소, 산화규소, 산질화규소, 유전상수가 작은 아크릴(acryl)계 유기화합물, BCB(Benzocyclobutane) 또는 PFCB(Perfluorocyclobutane) 등을 포함할 수 있다.
- [0103] 패시베이션층(180)은 소스 전극(172) 및 드레인 전극(173)을 보호하는 역할을 하며, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다. 패시베이션층(180)에는 드레인 전극(173)이 노출되도록 하는 콘택홀(181)이 패시베이션층(180)을 관통하여 형성될 수 있다.
- [0104] 패시베이션층(180) 상에는 유기 발광 소자(E)가 배치된다. 유기 발광 소자(E)는 애노드 전극(191), 화소 정의막(190), 유기 발광층(192) 및 캐소드 전극(193)을 포함할 수 있다.
- [0105] 유기 발광 소자(E)의 최하부에는 애노드 전극(191)이 배치된다. 애노드 전극(191)은 패시베이션층(180)에 형성된 콘택홀(181)을 통해 드레인 전극(173)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 유기 발광 소자(E)의 화소 전극이 될 수 있다.
- [0106] 애노드 전극(191)은 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃ 등의 일함수가 높은 물질층을 포함할 수 있다. 더 나아가, 애노드 전극(191)은 상술한 일함수가 높은 물질층과 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au) 등의 반사성 금속층의 적층막으로 이루어질 수 있다.
- [0107] 애노드 전극(191) 상에는 화소 정의막(190)이 배치된다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(Polyacrylates) 또는 폴리이미드계(Polyimides) 등의 수지를 포함할 수 있다. 화소 정의막(190)은 유기 발광 소자(E)의 각 화소를 구분하는 역할을 하며, 애노드 전극(191)이 노출되도록 하는 개구부(195)를 포함할 수 있다.
- [0108] 화소 정의막(190)의 개구부(195)를 통해 노출되는 애노드 전극(191) 상에는 유기 발광층(192)이 배치된다. 유기 발광층(192)은 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 하나 이상과 발광층(EML)을 포함하는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0109] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(192) 상에는 캐소드 전극(193)이 배치된다. 캐소드 전극(193)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag, Pt, Pd, Ni, Au, Nd, Ir, Cr, BaF, Ba 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물 등)을 포함할 수 있다. 캐소드 전극(193)은 유기 발광 소자(E)의 공통 전극이 될 수 있다.
- [0110] 캐소드 전극(193) 상에는 봉지층(194)이 배치된다. 봉지층(194)은 외부로부터 수분 또는 공기가 침투하여 유기 발광 소자(E)를 산화시키는 것을 방지하는 역할을 할 수 있으며, 상면을 평탄화시키는 역할을 할 수도 있다.
- [0111] 몇몇 실시예에서, 표시 소자부(100)는 부착되거나 내장된 터치 센싱 유닛(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0112] 표시 소자부(100) 상에는 접착층(210)과 보호 필름(220)이 배치될 수 있다. 접착층(210)은 표시 소자부(100)의 최상부에 위치하는 봉지층(194) 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0113] 접착층(210)은 표시 소자부(100)에 보호 필름(220)을 부착 고정시킨다. 예시적인 실시예에서 접착층(210)은 감압 접착제(Pressure Sensitive Adhesive, PSA)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0114] 보호 필름(220)은 상술한 보호층(10)처럼 이물질의 침투 및 물리적인 충격으로부터 표시 장치(1)를 보호하는 역할을 할 수 있다.
- [0115] 보호 필름(220)은 표시 장치(1)가 플렉서블한 특성을 유지할 수 있도록 충분한 탄성 및 유연성을 가질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 보호 필름(220)은 강화유리, 폴리우레탄(Polyurethane), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메타크릴산 메틸(polymethylmethacrylate, PMMA) 등의 소재를 포함하여 단층 또는 다중층으로 형성될 수 있으며, 하드 코팅(Hard coating)층, 지문 방지 코팅(Anti-Finger coating, AF)층, 무반사 코팅(Anti-Reflection coating, AR)층, 눈부심 방지 코팅(Anti-glare coating, AG)층, 편광 소자 등을 더 포함할 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0116] 이하, 보호층(10)이 중립면의 위치를 하향시키는 원리를 도 3 및 4를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0117] 도 3은 임의의 적층체가 외부 응력(stress)에 의해 굽혀진 상태를 단면으로 도시한 것이며, 도 4는 표시 장치의 하부에 보호층을 추가하여 중립면이 하향되는 과정을 도시한 것이다.

- [0118] 도 3을 참조하면, 다층으로 이루어진 적층체가 외력에 의해 일 방향으로 굽혀질 경우, 적층체가 신장되는 측에 위치한 제1 층(TL)은 인장응력(tensile stress)을 받게 되고, 적층체가 수축되는 측에 위치한 제2 층(CL)은 압축응력(compressive stress)을 받게 되며, 제1 층(TL)과 제2 층(CL) 사이에는 응력이 상쇄되어 0이 되는 단면인 중립면(NP)이 발생하게 된다. 이러한 중립면(NP)은 제1 층(TL)과 제2 층(CL)의 강성, 적층체의 전체적인 두께에 따라 발생하는 위치가 달라진다.
- [0119] 플렉서블 표시 장치는 일반적으로 도 3의 적층체와 같이 하부가 신장되고 상부가 수축되는 방향으로 굽혀지게 되는데, 이미지 시인 기능을 구현하기 위한 소자들은 압축응력에 대한 내구성은 강하지만 인장응력에는 민감한 특성을 가질 수 있다.
- [0120] 따라서, 도 4와 같이 표시 장치(1')의 하부에 소정의 두께 및 영률을 갖는 보호층(10)을 추가적으로 적층하여 중립면(NP)의 위치를 보호층(10) 및 플렉서블 기관(20)에 가까워지도록 하향시킬 수 있다. 이에 따라, 충분한 탄성을 갖는 보호층(10) 및 플렉서블 기관(20)에만 대부분의 인장응력이 작용하고, 중립면(NP)의 상부에 위치하는 소자들에 대해서는 압축응력만 작용하게 함으로써 상기 소자들을 인장력으로부터 보호할 수 있다.
- [0121] 이하, 본 발명의 다른 실시예들에 대해 설명한다.
- [0122] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 적층 구조를 나타낸 개략도이다.
- [0123] 도 5의 표시 장치(1_1)는 보호층(10_1)이 밀도가 서로 다른 층을 포함한다는 점을 제외하고 도 1 및 도 2의 설명에서 상술한 바와 동일하다. 이하에서는 중복되는 내용은 생략한다.
- [0124] 도 5를 참조하면, 보호층(10_1)은 밀도가 높은 고밀도 층(11)과 고밀도 층(11) 보다 밀도가 낮은 저밀도 층(12)이 교대로 적층된 구조를 포함할 수 있다.
- [0125] 보호층(10_1) 내의 밀도가 달라짐에 따라 영률도 서로 달라질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 고밀도 층(11)은 영률이 높은 층일 수 있으며, 저밀도 층(12)은 영률이 고밀도 층(11) 보다 낮은 층일 수 있다.
- [0126] 고밀도 층(11)과 저밀도 층(12)이 반복되는 횟수는 1회 이상일 수 있으며, 최하층과 최상층은 각각 고밀도 층(11)과 고밀도 층(11), 고밀도 층(11)과 저밀도 층(12), 저밀도 층(12)과 고밀도 층(11) 또는 저밀도 층(12)과 저밀도 층(12)일 수 있다.
- [0127] 고밀도 층(11) 사이에 삽입된 저밀도 층(12)은 보호층(10_1)의 전체적인 탄성 또는 유연성을 유지하면서 보호층(10_1)의 전체적인 두께를 증가시키는 것을 가능하게 함으로써 중립면을 보다 하향시키는 역할을 할 수 있다. 고밀도 층(11)은 보호층(10_1)의 수분, 공기, 이물질 등의 침투 차단 기능을 강화하는 역할을 할 수 있다.
- [0128] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 표시 장치의 적층 구조의 개략도들이다.
- [0129] 도 6, 도 7 및 도 8의 표시 장치(1_2, 1_3, 1_4)는 보호층(10_2, 10_3, 10_4)의 밀도가 수직 방향에 대해 점점 증가하거나 감소한다는 점을 제외하고 도 1 및 도 2의 설명에서 상술한 바와 같다. 이하에서는 중복되는 내용은 생략한다.
- [0130] 도 6을 참조하면, 보호층(10_2)은 하부에서 상부로 갈수록 밀도가 점점 높아질 수 있다. 보호층(10_2)의 밀도를 조절함으로써 보호층(10_2)의 전체적인 탄성 또는 유연성을 유지하면서 보호층(10_2)의 두께를 증가시켜 중립면의 위치를 하향시킬 수 있다.
- [0131] 보호층(10_2) 내의 밀도가 달라짐에 따라 영률도 서로 달라질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 보호층(10_2)은 하부에서 상부로 갈수록 영률이 점점 높아질 수 있다.
- [0132] 도 7을 참조하면 보호층(10_3)은 상부에서 하부로 갈수록 밀도가 점점 높아질 수 있다. 도 8을 참조하면 보호층(10_4)은 상부 및 하부에서 중간 지점으로 갈수록 밀도가 점점 높아질 수 있으며, 그 역도 가능함은 물론이다. 보호층(10_3, 10_4)의 밀도를 조절함으로써 중립면의 위치를 하향시킬 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [0133] 보호층(10_3, 10_4) 내의 밀도에 따라 영률이 달라질 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [0134] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 적층 구조의 개략도들이다.
- [0135] 도 9의 표시 장치(1_5)는 플렉서블 기관(20)이 생략되었다는 점을 제외하고 도 1 및 도 2의 설명에서 상술한 바와 같다. 이하에서는 중복되는 내용은 생략한다.
- [0136] 도 9를 참조하면, 표시 장치(1_5)는 보호층(10)과 표시 소자부(100) 사이에 플렉서블 기관(20)이 생략되고, 보

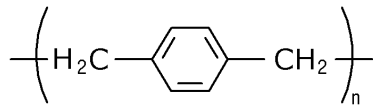
호층(10)이 표시 소자부(100)의 타면 상에 직접 형성될 수 있다.

- [0137] 보호층(10)은 상술한 영률, 투습도, 열팽창계수 등의 값을 갖기 때문에, 표시 장치(1_5)를 보호하는 역할과 동시에 상술한 플렉서블 기판(20)을 대체하여 플렉서블 표시 장치의 베이스 기판 역할도 할 수 있다. 이 경우, 보호층(10)의 두께는 20 μ m 이상일 수 있다.
- [0138] 도 10의 표시 장치(1_6)는 보호층(10_1)이 도 5와 같이 밀도가 서로 다른 층을 포함한다는 점을 제외하고 도 9의 설명에서 상술한 바와 같다.
- [0139] 도 11의 표시 장치(1_7)는 보호층(10_1)의 타면에 접착층(2)으로 부착된 보호 필름(1)이 배치된다는 점을 제외하고 도 10의 설명에서 상술한 바와 같다.
- [0140] 보호층(10_1) 타면의 접착층(2) 및 보호 필름(1)은 상술한 표시 소자부(100)의 일면에 배치된 접착층(210) 및 보호 필름(220)과 동일한 소재 또는 층을 포함할 수 있다.
- [0141] 도 12 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 과정을 도식적으로 나타낸 것이다.
- [0142] 도 12를 참조하면, 유리 등 강성이 높은 재질로 이루어진 희생 기판(11)의 일면에 플렉서블 기판(20)을 형성한다. 희생 기판(11)은 박막 트랜지스터나 유기발광소자 등을 형성할 때에는 지지 기판의 역할을 하나, 소자 형성 공정이 완료된 이후에는 분리 및 제거된다. 이와 같은 분리를 용이하게 하기 위해 희생 기판(11)과 플렉서블 기판(20) 사이에는 희생층(미도시)이 더 형성될 수도 있다.
- [0143] 도 9와 같이 플렉서블 기판(20)이 생략된 표시 장치(1_5)를 제조하고자 할 경우, 플렉서블 기판(20)을 형성하는 과정을 생략할 수 있다. 이 경우, 희생 기판(11)의 일면에 바로 버퍼층(110)을 형성할 수 있다.
- [0144] 도 13을 참조하면, 이어 플렉서블 기판(20)의 일면에 박막 트랜지스터(T)와 유기 발광 소자(E) 등을 포함하는 표시 소자부(100)를 형성한다.
- [0145] 도 14를 참조하면, 이어 플렉서블 기판(20)으로부터 희생 기판(11)을 분리한다. 예시적인 실시예에서, 희생 기판(11)은 레이저 등의 광 조사를 통해 탈착하는 방식 또는 물리적인 외력을 가해 탈착하는 방식으로 분리할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 희생 기판(11)과 플렉서블 기판(20) 사이에 희생층(미도시)이 형성된 경우, 희생층에 레이저 조사를 함으로써, 희생 기판(11)을 분리할 수 있다.
- [0146] 도 15를 참조하면, 이어 플렉서블 기판(20)의 타면에 유기물을 증착하여 보호층(10)을 형성한다. 유기물 증착은 예컨대, 90 $^{\circ}$ C 이하의 저온에서 진행될 수 있다. 유기물 증착을 저온에서 진행하면, 유기물 증착 공정 중에 기 형성된 표시 소자부(100)의 각종 소자나 층들이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 다른 한편으로, 표시 소자부(100) 각종 소자나 층들의 재료 선택 자유도가 증가할 수 있다.
- [0147] 상기한 관점에서, 상기 유기물은 저온(90 $^{\circ}$ C)에서 증착이 가능한 물질이 선택될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 유기물은 하기 화학식 1로 표현될 수 있는 페릴렌(Parylene, poly(p-xylylene) polymer) 또는 그 유도체 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0148] <화학식 1>



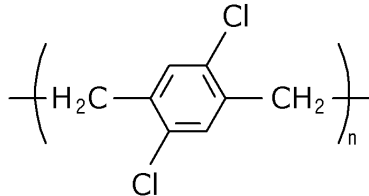
- [0149]
- [0150] 상기 화학식 1에서, n은 2 이상의 자연수이고, m은 0 내지 4의 정수이며, X는 수소 또는 할로젠이고, R은 할로젠 또는 탄소수 1 내지 8의 알킬(alkyl), 알케닐(alkenyl), 알키닐(alkynyl), 사이클로 알킬(cycloalkyl), 사이클로 알케닐(cycloalkenyl), 사이클로 알키닐(cycloalkynyl), 아릴(aryl) 또는 이들의 할로젠화물이다.
- [0151] 상기 화학식 1의 구체적인 예로서, 하기 화학식 2 내지 5로 표현되는 물질이 예시될 수 있다.

[0152] <화학식 2>



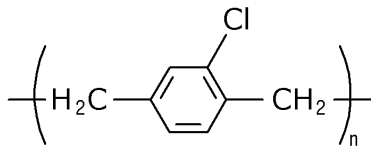
[0153]

[0154] <화학식 3>



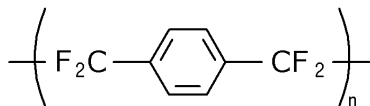
[0155]

[0156] <화학식 4>



[0157]

[0158] <화학식 5>



[0159]

[0160] 상기 화학식 2 내지 5에서 n은 2 이상의 자연수이다.

[0161] 상기 화학식 2의 물질인 페틸렌-N을 포함하는 보호층(10)을 형성하고자 할 경우, 페틸렌-N 모노머(monomer)를 도입하여 페틸렌-N 모노머가 플렉서블 기판(20) 중 온도가 낮은 위치에서부터 중합되어 페틸렌-N층을 형성하도록 할 수 있다. 페틸렌-N은 약 -40℃에서도 증착이 가능한 저온 증착 물질일 수 있다.

[0162] 상기 화학식 5의 물질인 페틸렌-F를 포함하는 보호층(10)을 형성하고자 할 경우, 페틸렌-F 다이머(dimer)가 플렉서블 기판(20) 중 온도가 낮은 위치에서부터 중합되어 페틸렌-F층을 형성하도록 할 수 있다. 페틸렌-F는 상온에서도 증착이 가능한 저온 증착 물질일 수 있다.

[0163] 상술한 것처럼 광 조사 없이 저온에서 유기물을 증착하여 보호층(10)을 형성함으로써, 별도의 접착제 없이 보호층(10)을 형성할 수 있으며, 광 또는 열에 의해 표시 장치(1) 내의 소자들이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0164] 유기물을 증착하는 과정에서 증착 조건을 시간에 따라 변화시키면 증착되는 유기물의 농도 즉, 보호층(10) 내의 밀도를 도 5 내지 도 8에 도시된 것과 같이 조절할 수 있다. 보호층(10) 내에서 밀도가 달라지는 구조는 상술하였으므로 생략한다. 보호층(10) 내의 밀도를 다르게 함으로써 영물을 조절할 수 있음은 상술한 바와 같다.

[0165] 도 14를 참조하면, 이어 표시 소자부(100)의 일면에 보호 필름(220)을 부착한다. 보호 필름(220)은 접착제를 포함하는 접착층(210)을 통해 표시 소자부(100)에 부착 및 고정 될 수 있다.

[0166] 본 명세서에서는 희생 기판(11) 분리 및 보호층(10) 형성 이후에 보호 필름(220)을 부착하는 공정만을 도시하였으나, 표시 소자부(100) 상에 보호 필름(220)을 부착한 후에 희생 기판(11)을 분리하거나, 보호층(10) 형성 이전에 보호 필름(220)을 부착하는 순서로 진행할 수도 있음은 물론이다.

[0167] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에서 보호층을 통해 중립면을 하향시킴으로써 표시 장치의 내충격성을 강화할 수 있음을 뒷받침하는 실험예에 대해 설명한다.

[0168] <제조예>

[0169] 150 μ m 두께의 우레탄 쿠션층, 30 μ m 두께의 PSA1, 38 μ m 두께의 폴리이미드층, 25 μ m 두께의 PSA2, 10 μ m 두께의 페릴렌-F층, 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 포함하는 표시 소자부, 35 μ m 두께의 PSA3, 50 μ m 두께의 폴리이미드층 및 200 μ m 두께의 폴리우레탄층이 순차적으로 적층된 표시 장치를 제조하였다. 상기 페릴렌-F층은 상술한 도 12 내지 16에 따른 방법으로 형성하였다.

[0170] <비교예>

[0171] 상기 제조예에서 페릴렌-F층을 생략하고 PSA2층 상에 표시 소자부를 직접 적층한 것을 제외하고는 제조예와 동일한 방법으로 표시 장치를 제조하였다.

[0172] <실험예>

[0173] 제조예 및 비교예에 따른 표시 장치 각각에 대해 상부에서 5.8g Bic 볼(Ball)과 5.5g steel 펜(Pen)을 낙하시켜 충격을 주는 방식으로 내충격성을 평가하였다.

[0174] 구체적으로, 볼(Ball)과 펜(Pen)을 낙하시키는 높이를 달리하면서 표시 장치에 최초로 명암점이 발생하는 높이를 측정하였다. 실험 결과는 하기 표 1과 같았다.

표 1

	제조예	비교예
볼(5.8g Bic)	8cm	6cm
펜(5.5g steel)	7cm	4cm

[0176] 볼과 펜이 표본과 충돌하면 표본의 하측면이 신장되고 상측면이 수축되었는데, 상기 표 1에 나타난 것처럼 페릴렌층을 추가하여 중립면의 위치를 하향시킴으로써 상대적으로 상부에 위치한 표시 기능을 구현하는 소자들이 인장력의 영향을 덜 받았음을 알 수 있다.

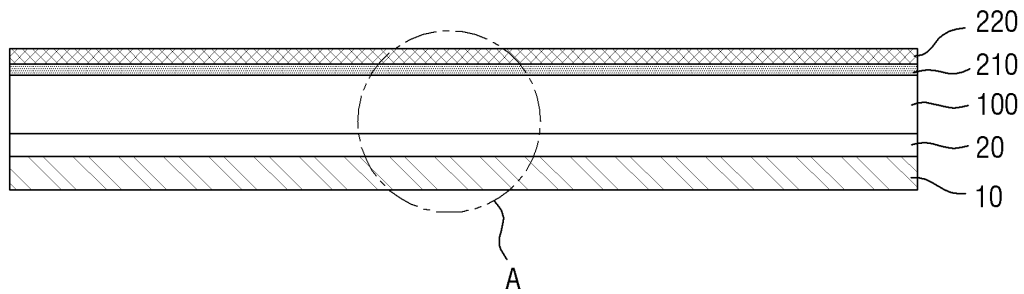
[0177] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

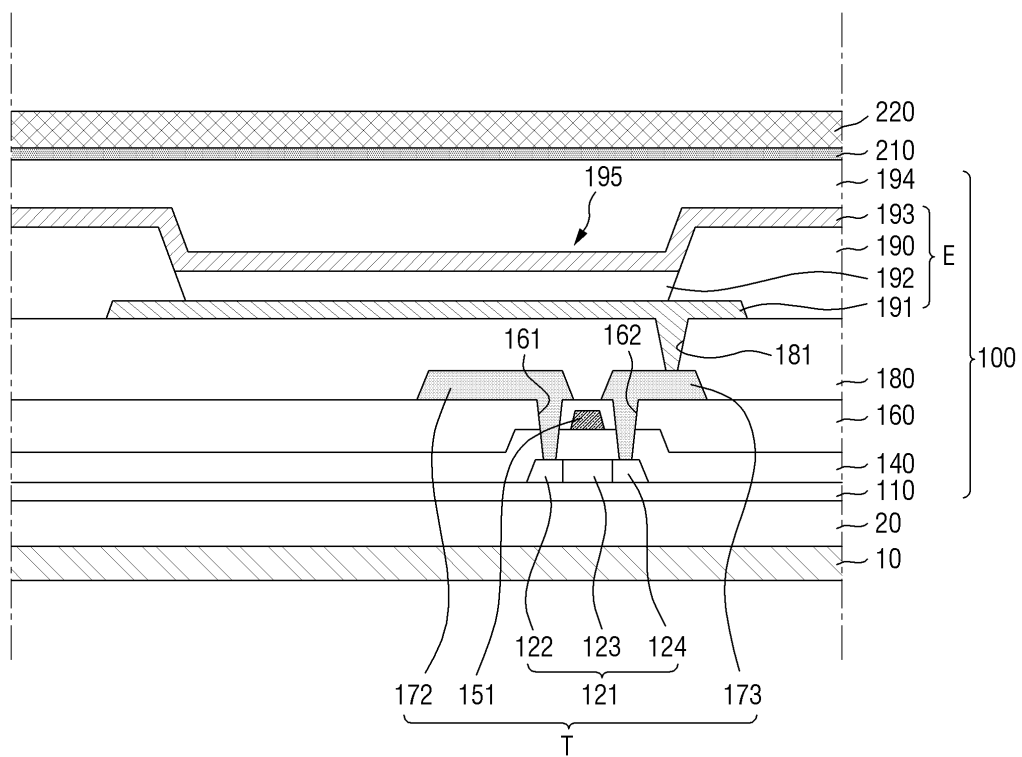
- [0178] 1: 표시 장치
10: 보호층
20: 플렉서블 기판
100: 표시 소자부
210: 접착층
220: 보호 필름

도면

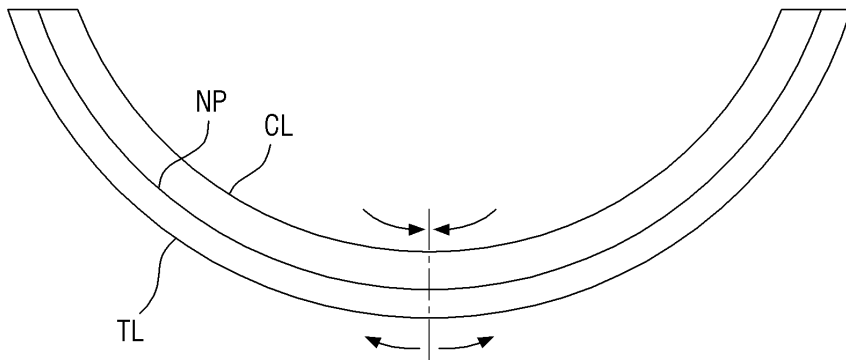
도면1



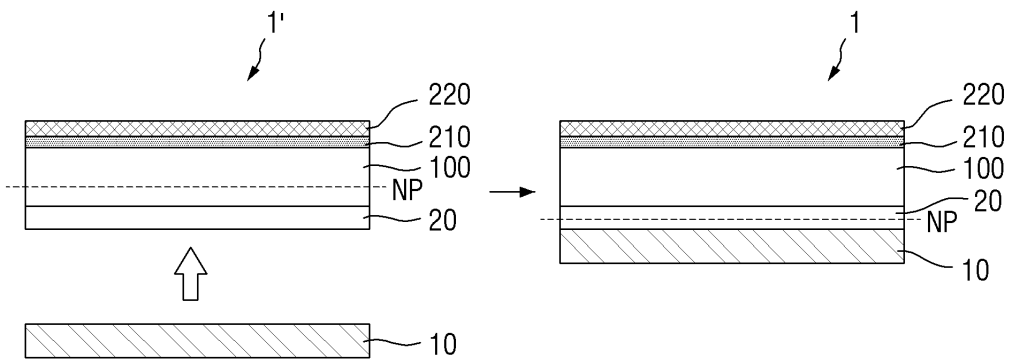
도면2



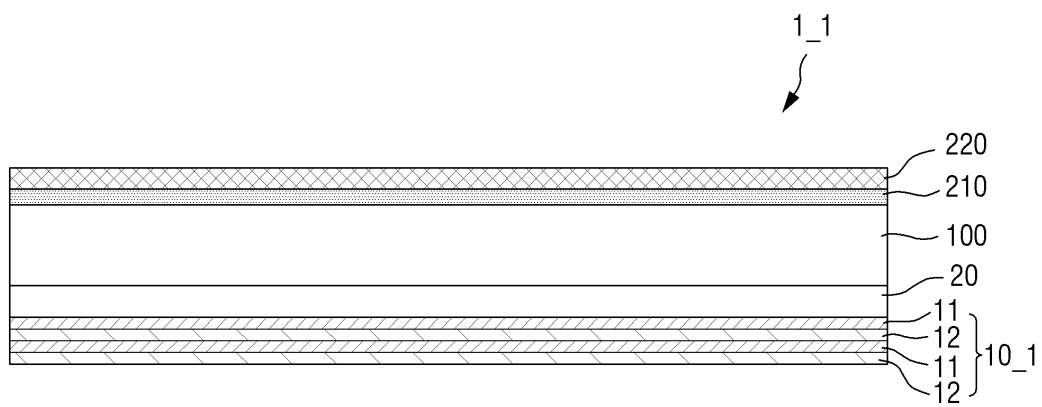
도면3



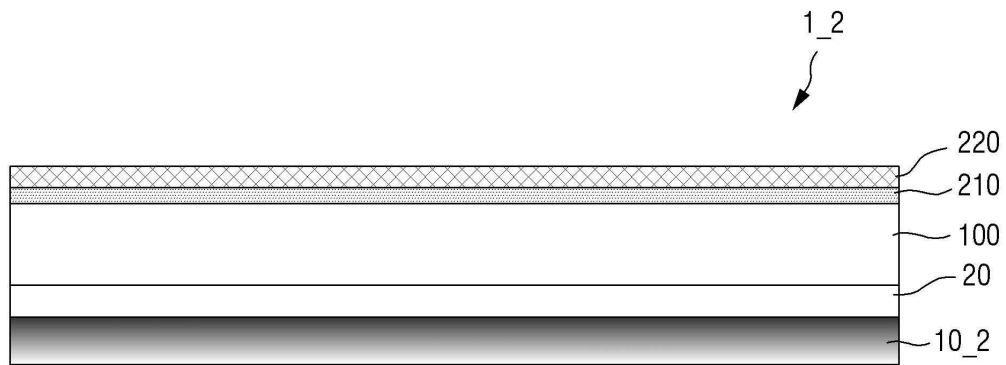
도면4



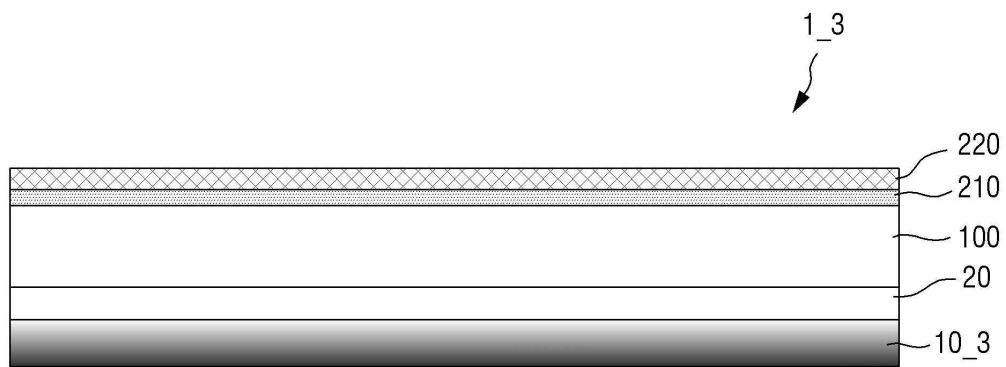
도면5



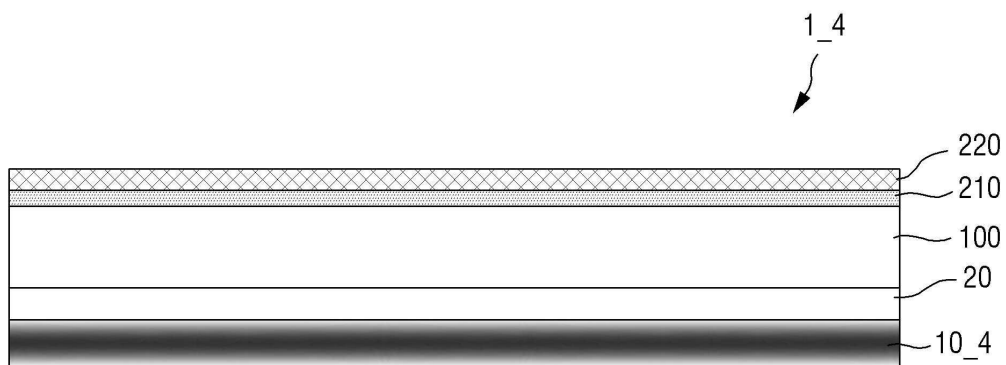
도면6



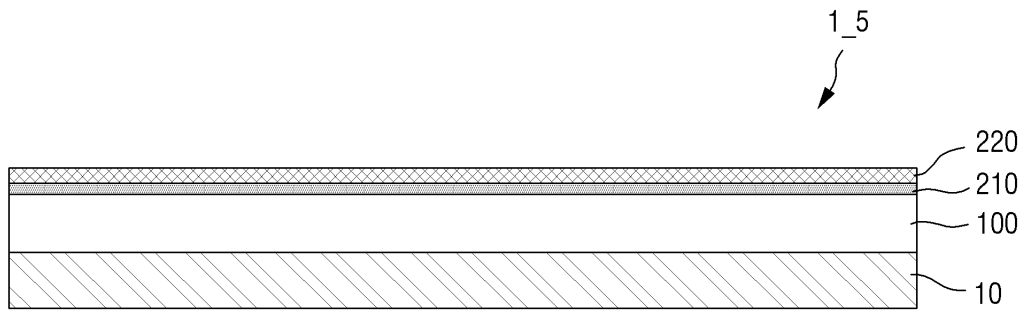
도면7



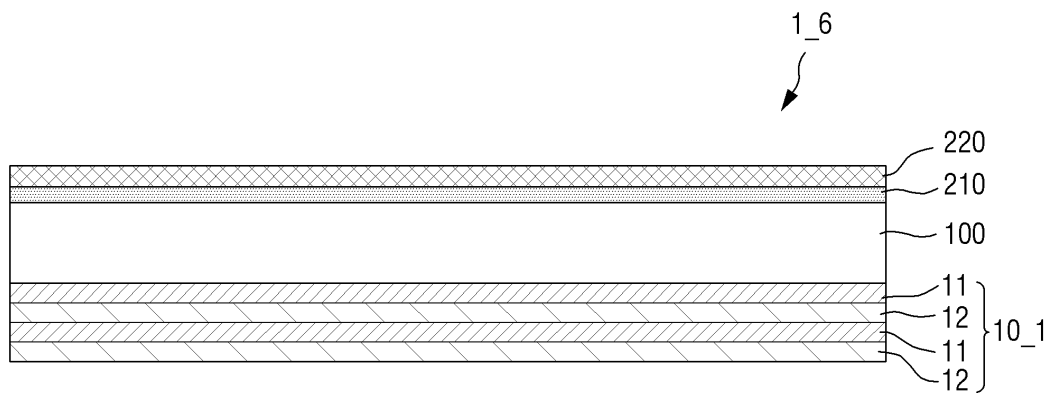
도면8



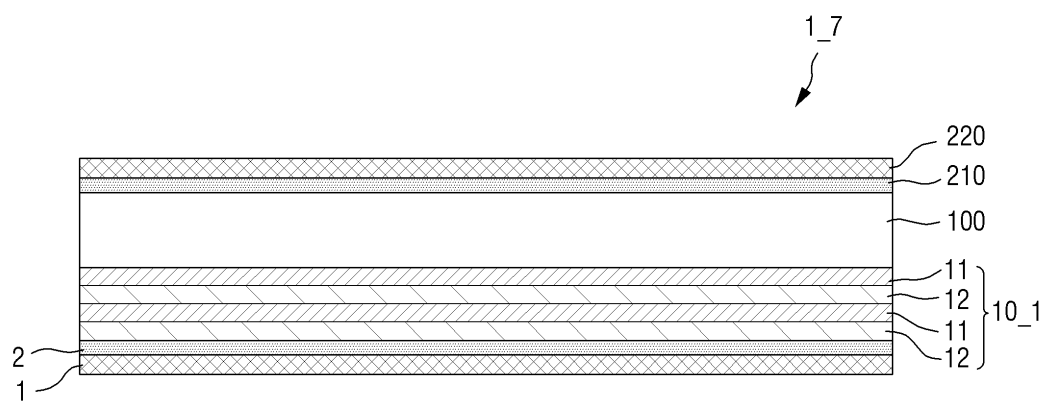
도면9



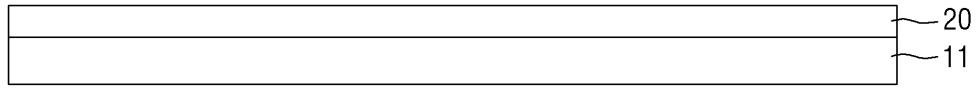
도면10



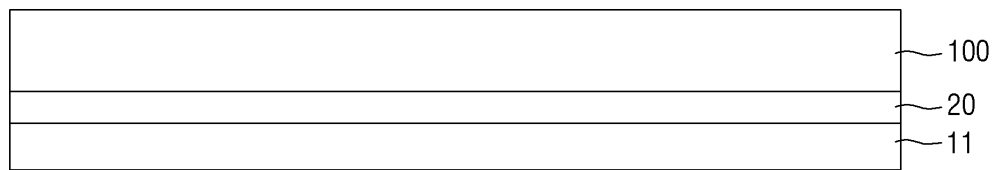
도면11



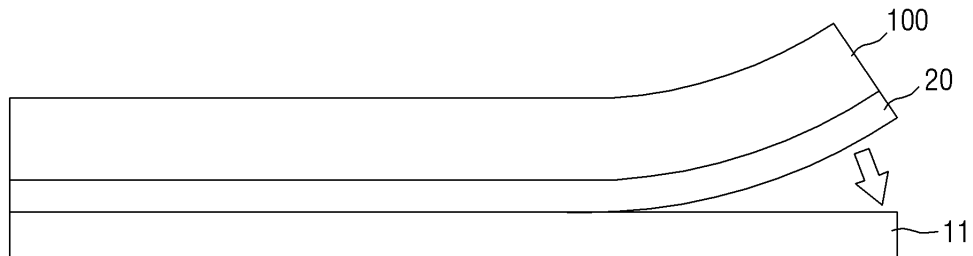
도면12



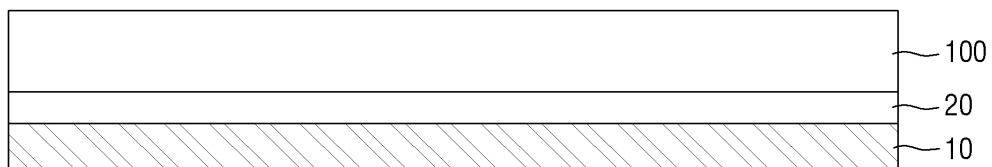
도면13



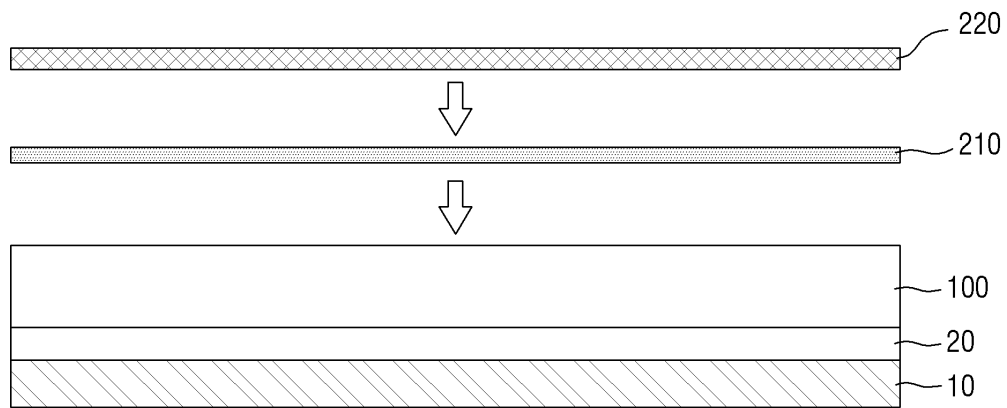
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180027703A	公开(公告)日	2018-03-15
申请号	KR1020160114434	申请日	2016-09-06
[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		
[标]发明人	LEE SUN HEE 이선희 SEOL YOUNG GUG 설영국 LEE PIL SUK 이필석 PARK JU CHAN 박주찬		
发明人	이선희 설영국 이필석 박주찬		
IPC分类号	H01L51/52 C08L65/00 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/0097 H01L51/5256 H01L51/003 H01L51/56 H01L2251/5338 H01L2251/558 H01L51/0035 C08L65/00 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L2227/323 H01L2227/326 Y02E10/549		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了显示装置和显示装置的制造方法。显示装置包括保护层，该保护层直接接触柔性印刷电路板到柔性印刷电路板的另一侧，同时包括显示元件和有机化合物的一部分，并且包括柔性印刷电路板，薄膜晶体管它布置在柔性印刷电路板的一侧和有机发光装置中。

