



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0076005
(43) 공개일자 2016년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0184956
(22) 출원일자 2014년12월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
허준
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
안성국
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
배성식
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

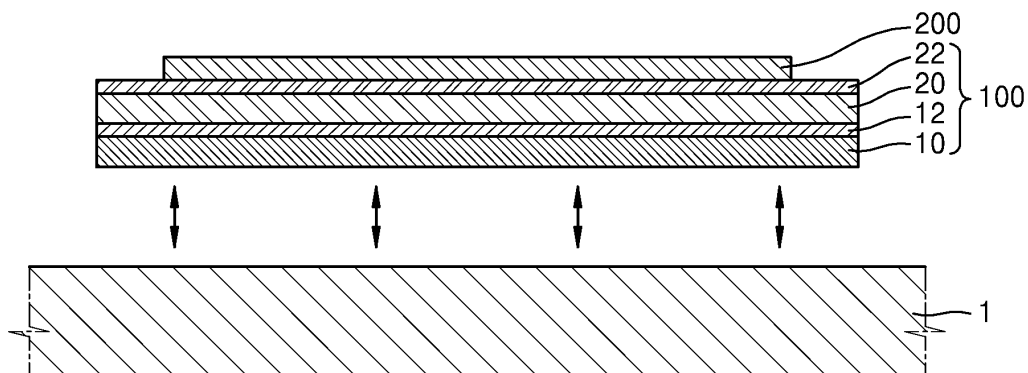
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 구조 및 공정이 단순하고 기판의 유연성(flexibility)이 향상된 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 위하여, 탄소를 포함하는 제1 플렉서블 기판, 상기 제1 플렉서블 기판 상에 배치되는 제2 플렉서블 기판, 상기 제1 플렉서블 기판과 상기 제2 플렉서블 기판 사이에 배치되는 금속막, 상기 제2 플렉서블 기판 상에 배치되는 배리어층, 상기 배리어층 상에 배치되는 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 유기발광소자를 구비하는, 플렉서블 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도10



명세서

청구범위

청구항 1

탄소를 포함하는 제1 플렉서블 기관;
상기 제1 플렉서블 기관 상에 배치되는 제2 플렉서블 기관;
상기 제1 플렉서블 기관과 상기 제2 플렉서블 기관 사이에 배치되는 금속막;
상기 제2 플렉서블 기관 상에 배치되는 배리어층;
상기 배리어층 상에 배치되는 박막트랜지스터; 및
상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 유기발광소자;
를 구비하는, 플렉서블 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 플렉서블 기관은 탄소 비율을 60% 이상 포함하는, 플렉서블 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 금속막과 상기 제2 플렉서블 기관 사이에 금속 산화막이 더 개재되는, 플렉서블 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제2 플렉서블 기관은 5 μ m 내지 50 μ m 두께를 갖는, 플렉서블 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제1 플렉서블 기관 및 상기 제2 플렉서블 기관은 고분자 유기물을 포함하는, 플렉서블 디스플레이 장치.

청구항 6

지지기관 상에 제1 고분자막을 도포하고, 제1 고분자막을 탄화 또는 흑연화하여 제1 플렉서블 기관을 형성하는 단계;
제1 플렉서블 기관 상에 금속막을 형성하는 단계;
금속막 상에 제2 고분자막을 도포하여 제2 플렉서블 기관을 형성하는 단계;
제2 플렉서블 기관 상에 배리어층을 형성하는 단계;
배리어층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 및
박막트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 유기발광소자를 형성하는 단계;
를 포함하는, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 플렉서블 기판을 형성하는 단계에서, 제1 플렉서블 기판이 탄소 비율을 60% 이상 포함하도록 형성하는 단계인, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 금속막을 형성하는 단계와 상기 제2 플렉서블 기판을 형성하는 단계 사이에, 산화금속막을 형성하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 산화금속막을 형성하는 단계는, 금속막의 표면을 산화시키는 단계인, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제1 플렉서블 기판을 형성하는 단계는, 제1 고분자막을 300℃ 내지 4000℃에서 탄화시키는 단계인, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 제2 플렉서블 기판을 형성하는 단계는, 제2 플렉서블 기판을 5 μ m 내지 50 μ m 두께를 갖도록 형성하는 단계인, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12

탄소 비율을 60% 이상 포함하는 제1 고분자막;

상기 제1 고분자막 상에 배치되는 제2 고분자막;

상기 제1 고분자막과 상기 제2 고분자막 사이에 배치되는 금속막; 및

상기 제2 고분자막 상에 배치되는 배리어층;

을 구비하는, 플렉서블 기판.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 금속막과 상기 제2 고분자막 사이에 금속 산화막이 더 개재되는, 플렉서블 기판.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 고분자막은 5 μ m 내지 50 μ m 두께를 갖는, 플렉서블 기판.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 구조 및 공정이 단순하고 기판의 유연성(flexibility)이 향상된 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 플렉서블 디스플레이 장치에 관한 관심이 높아짐에 따라 이에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 플렉서블 디스플레이 장치를 구현하기 위해서는 종래의 글라스재 기판이 아닌 합성 수지 등과 같은 재질의 플렉서블 기판을 이용한다. 이러한 플렉서블 기판은 플렉서블 특성을 갖기에, 제조공정 등에서 핸들링이 용이하지 않다는 문제점을 갖는다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 충분한 강성(rigidity)을 갖는 지지기판 상에 플렉서블 기판을 형성하여 여러 공정을 거친 후, 플렉서블 기판을 지지기판으로부터 분리하는 과정을 거친다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 그러나 이러한 종래의 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조방법에는, 플라스틱과 같은 재질의 플렉서블 기판이 글라스재의 기판에 비하여 열전도율이 낮아 이를 보완하기 위하여 플렉서블 기판 하부에 별도의 시트를 부착해야 된다는 문제점이 존재하였다. 이와 같은 별도의 시트 부착으로 인하여 플렉서블 기판의 유연성 저하된다는 문제점이 있었다.
- [0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 구조 및 공정이 단순하고 기판의 유연성(flexibility)이 향상된 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 탄소를 포함하는 제1 플렉서블 기판, 상기 제1 플렉서블 기판 상에 배치되는 제2 플렉서블 기판, 상기 제1 플렉서블 기판과 상기 제2 플렉서블 기판 사이에 배치되는 금속막, 상기 제2 플렉서블 기판 상에 배치되는 배리어층, 상기 배리어층 상에 배치되는 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 유기발광소자를 구비하는, 플렉서블 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0006] 상기 제1 플렉서블 기판은 탄소 비율을 60% 이상 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 금속막과 상기 제2 플렉서블 기판 사이에 금속 산화막이 더 개재될 수 있다.
- [0008] 상기 제2 플렉서블 기판은 5 μ m 내지 50 μ m 두께를 가질 수 있다.
- [0009] 상기 제1 플렉서블 기판 및 상기 제2 플렉서블 기판은 고분자 유기물을 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 지지기판 상에 제1 고분자막을 도포하고, 제1 고분자막을 탄화 또는 흑연화하여 제1 플렉서블 기판을 형성하는 단계, 탄화 또는 흑연화된 제1 고분자막 상에 금속막을 형성하는 단계, 금속막 상에 제2 고분자막을 도포하여 제2 플렉서블 기판을 형성하는 단계, 제2 플렉서블 기판 상에 배리어층을 형성하는 단계, 배리어층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계 및 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 유기발광소자를 형성하는 단계를 포함하는, 플렉서블 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.
- [0011] 상기 제1 플렉서블 기판을 형성하는 단계에서, 제1 플렉서블 기판이 탄소 비율을 60% 이상 포함하도록 형성하는 단계일 수 있다.
- [0012] 상기 금속막을 형성하는 단계와 상기 제2 플렉서블 기판을 형성하는 단계 사이에, 산화금속막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 산화금속막을 형성하는 단계는, 금속막의 표면을 산화시키는 단계일 수 있다.
- [0014] 상기 제1 플렉서블 기판을 형성하는 단계는, 제1 고분자막을 300 $^{\circ}$ C 내지 4000 $^{\circ}$ C에서 탄화시키는 단계일 수 있다.
- [0015] 상기 제2 플렉서블 기판을 형성하는 단계는, 제2 플렉서블 기판을 5 μ m 내지 50 μ m 두께를 갖도록 형성하는 단계일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 탄소 비율을 60% 이상 포함하는 제1 고분자막, 상기 제1 고분자막 상에 배치되는 제2 고분자막, 상기 제1 고분자막과 상기 제2 고분자막 사이에 배치되는 금속막 및 상기 제2 고분자막 상에 배치되는 배리어층을 구비하는, 플렉서블 기판이 제공된다.

- [0017] 상기 금속막과 상기 제2 고분자막 사이에 금속 산화막이 더 개재될 수 있다.
- [0018] 상기 제2 고분자막은 5 μ m 내지 50 μ m 두께를 가질 수 있다.
- [0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0020] 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 구조 및 공정이 단순하고 기관의 유연성(flexibility)이 향상된 플렉서블 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 플렉서블 디스플레이 장치의 플렉서블 기관을 자세하게 도시하는 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 플렉서블 디스플레이 장치의 플렉서블 기관을 자세하게 도시하는 단면도이다.
- 도 5는 도 1의 플렉서블 디스플레이 장치를 자세하게 도시하는 단면도이다.
- 도 6 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치의 제조공정을 도시하는 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0025] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 한편, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 막, 영역, 구성요소 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 다른 부분의 "바로 위에" 또는 "바로 상에" 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0029] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

- [0030] x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0031] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이고, 도 2는 도 1의 플렉서블 디스플레이 장치의 플렉서블 기판을 자세하게 도시하는 단면도이다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치는 기판(100) 및 기판(100) 상에 배치되는 디스플레이부(200)를 포함한다. 기판(100)은 다층 구조로 형성되며, 제1 플렉서블 기판(10), 제1 플렉서블 기판(10) 상에 배치되는 금속막(12), 금속막(12) 상에 배치되는 제2 플렉서블 기판(20), 제2 플렉서블 기판(20) 상에 배치되는 배리어층(22)을 구비한다. 디스플레이부(200)는 박막트랜지스터(TFT) 및 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(240, 도 5참조)를 구비할 수 있다.
- [0034] 제1 플렉서블 기판(10)은 플렉서블 특성을 갖는 것으로, 일반적으로 일정 두께를 갖는 판상일 수 있다. 판상 형태인 제1 플렉서블 기판(10)의 두께(t1)는 예컨대 5 μ m 내지 50 μ m일 수 있고, 바람직하게는 20 μ m 내지 40 μ m일 수 있으며, 이 외에도 다양한 두께를 가질 수 있다.
- [0035] 제1 플렉서블 기판(10)은 내열성 및 내구성이 우수하며 플렉서블 특성을 갖도록, 예컨대 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리아미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재, PBO, PBI, POD(Polyoxadiazole), 폴리트라이azole(Polytriazole), PAN(Polyacrylonitrile) 등과 같은 고분자 재료 등이 탄화되어 형성된 것일 수 있다. 따라서 제1 플렉서블 기판(10)은 탄소를 포함하며, 바람직하게는 탄소 성분의 비율이 60% 이상이 되도록 형성할 수 있다.
- [0036] 제1 플렉서블 기판(10) 상에는 제2 플렉서블 기판(20)이 배치될 수 있다. 제2 플렉서블 기판(20)은 플렉서블 특성을 갖는 것으로, 일반적으로 일정 두께를 갖는 판상일 수 있다. 판상 형태인 제2 플렉서블 기판(20)의 두께(t2)는 예컨대 5 μ m 내지 50 μ m일 수 있고, 바람직하게는 20 μ m 내지 40 μ m일 수 있으며, 이 외에도 다양한 두께를 가질 수 있다.
- [0037] 제2 플렉서블 기판(20)은 내열성 및 내구성이 우수하며 플렉서블 특성을 갖도록, 예컨대 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리아미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재, PBO, PBI, POD(Polyoxadiazole), 폴리트라이azole(Polytriazole), PAN(Polyacrylonitrile) 등과 같은 고분자 재료로 형성된 것일 수 있다.
- [0038] 제1 플렉서블 기판(10) 및 제2 플렉서블 기판(20) 사이에는 금속막(12)이 개재될 수 있다. 금속막(12)은 도전성을 갖는 물질로, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0039] 이러한 금속막(12)은 제1 플렉서블 기판(10) 및 제2 플렉서블 기판(20) 사이에 개재되어 정전기를 방지할 수 있다. 또한 금속막(12)이 금속 물질로 형성됨에 따라 디스플레이부에서 발생하는 열을 외부로 방출할 수 있다. 따라서 기존에 기판(100)의 하부에 별도로 부착해야 했던 도전 및 방열 시트를 생략할 수 있다. 또한 방열 시트를 부착할 경우 방열 시트의 두께에 의해 기판의 유연성이 감소되었으나, 본 실시예에서는 방열 시트 제거로 인해 기판(100)의 유연성을 향상시킬 수 있다. 아울러 금속 물질로 형성되는 금속막(12)의 특성을 이용하여 기판(100)의 기구 강도를 확보할 수 있으며, 제1 플렉서블 기판(10)의 하부에서 침투하는 수분 또는 기체 등에 대한 배리어 특성을 확보할 수 있다.
- [0040] 제2 플렉서블 기판(20) 상에는 배리어층(22)이 배치될 수 있다. 배리어층(22)은 무기막으로 형성될 수 있는데, 예컨대 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성될 수 있다. 제2 플렉서블 기판(20) 상에 배치되는 디스플레이부와 제2 플렉서블 기판(20) 사이에 배리어층(22)을 배치함으로써, 제2 플렉서블 기판(20)의 하부에서 디스플레이부 측으로 침투하는 수분 또는 기체 등에 대한 배리어 특성을 강화시킬 수 있다.
- [0041] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치는 탄소를 포함하는 제1 플렉서블 기판(10)을 구비함에 따라 기존의 플라스틱 소재를 이용한 기판에 비해 내열성을 확보할 수 있다. 그리고 특히, 본 발명의

일 실시예에 같은 탄소가 포함된 제1 플렉서블 기관(10)은 플라스틱 소재에 비해 우수한 열전도율을 나타내므로, 방열을 위해 모듈공정에서 사용하던 고가의 방열 시트를 대체하여 공정 단순화 및 원가 절감에 기여할 수 있다. 또한 방열 시트를 부착할 경우 방열 시트의 두께에 의해 기관의 유연성이 감소되었으나, 본 실시예에서는 방열 시트 제거로 인해 기관(100)의 유연성을 향상시킬 수 있다.

[0042] 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이고, 도 4는 도 3의 플렉서블 디스플레이 장치의 플렉서블 기관을 자세하게 도시하는 단면도이다.

[0043] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치는 기관(100') 및 기관(100') 상에 배치되는 디스플레이부(200)를 포함한다. 기관(100')은 다층 구조로 형성되며, 제1 플렉서블 기관(10), 제1 플렉서블 기관(10) 상에 배치되는 금속막(12), 금속막(12) 상에 배치되는 금속 산화막(14), 금속 산화막(14) 상에 배치되는 제2 플렉서블 기관(20), 제2 플렉서블 기관(20) 상에 배치되는 배리어층(22)을 구비한다. 디스플레이부(200)는 박막트랜지스터(TFT) 및 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(240, 도 5참조)를 구비할 수 있다.

[0044] 제1 플렉서블 기관(10)은 플렉서블 특성을 갖는 것으로, 일반적으로 일정 두께를 갖는 판상일 수 있다. 판상 형태인 제1 플렉서블 기관(10)의 두께는 예컨대 5 μ m 내지 50 μ m일 수 있으며, 바람직하게는 20 μ m 내지 40 μ m일 수 있고, 이 외에도 다양한 두께를 가질 수 있다.

[0045] 제1 플렉서블 기관(10)은 내열성 및 내구성이 우수하며 플렉서블 특성을 갖도록, 예컨대 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리아미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재, PBO, PBI, POD(Polyoxadiazole), 폴리트라이azole(Polytriazole), PAN(Polyacrylonitrile) 등과 같은 고분자 재료 등이 탄화되어 형성된 것일 수 있다. 따라서 제1 플렉서블 기관(10)은 탄소를 포함하며, 바람직하게는 탄소 성분의 비율이 60% 이상이 되도록 형성할 수 있다.

[0046] 제1 플렉서블 기관(10) 상에는 제2 플렉서블 기관(20)이 배치될 수 있다. 제2 플렉서블 기관(20)은 플렉서블 특성을 갖는 것으로, 일반적으로 일정 두께를 갖는 판상일 수 있다. 판상 형태인 제2 플렉서블 기관(20)의 두께(t2)는 예컨대 5 μ m 내지 50 μ m일 수 있으며, 바람직하게는 20 μ m 내지 40 μ m일 수 있고, 이 외에도 다양한 두께를 가질 수 있다. 제2 플렉서블 기관(20)은 내열성 및 내구성이 우수하며 플렉서블 특성을 갖도록, 예컨대 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리아미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재, PBO, PBI, POD(Polyoxadiazole), 폴리트라이azole(Polytriazole), PAN(Polyacrylonitrile) 등과 같은 고분자 재료로 형성된 것일 수 있다.

[0047] 제1 플렉서블 기관(10) 및 제2 플렉서블 기관(20) 사이에는 금속막(12)이 개재될 수 있다. 금속막(12)은 도전성을 갖는 물질로, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0048] 이러한 금속막(12)은 제1 플렉서블 기관(10) 및 제2 플렉서블 기관(20) 사이에 개재되어 정전기를 방지할 수 있다. 또한 금속막(12)이 열전도도가 우수한 금속 물질로 형성됨에 따라 디스플레이부에서 발생하는 열을 외부로 방출할 수 있다. 따라서 기존에 기관(100)의 하부에 별도로 부착해야 했던 도전 및 방열 시트를 생략할 수 있다. 또한 방열 시트를 부착할 경우 방열 시트의 두께에 의해 기관의 유연성이 감소되었으나, 본 실시예에서는 방열 시트 제거로 인해 기관(100)의 유연성을 향상시킬 수 있다. 아울러 금속 물질로 형성되는 금속막(12)의 특성을 이용하여 기관(100)의 기구 강도를 확보할 수 있으며, 제1 플렉서블 기관(10)의 하부에서 침투하는 수분 또는 기체 등에 대한 배리어 특성을 확보할 수 있다.

[0049] 금속막(12) 상에는 금속 산화막(14)이 배치될 수 있다. 금속 산화막(14)은 금속막(12)을 형성할 때 금속막(12)의 표면을 산화시켜 형성할 수도 있고, 별도의 공정으로 형성할 수도 있다. 금속 산화막(14)의 재료는 특정한 금속에 한정되지 않으며 다양한 금속 산화물을 포함할 수 있다. 이와 같이 금속막(12) 상에 금속 산화막(14)을 더 배치함으로써 금속막(12)과 금속 산화막(14)의 이중 배리어 역할을 할 수 있다.

[0050] 한편 제2 플렉서블 기관(20) 상에는 배리어층(22)이 배치될 수 있다. 배리어층(22)은 무기막으로 형성될 수 있는데, 예컨대 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성될 수 있다. 제2 플렉서블 기관(20) 상에 배치되는 디스플레이부와 제2 플렉서블 기관(20) 사이에 배리어층(22)을 배치함으로써, 제2 플렉서블 기관(20)의 하부에서 디스플레이부 측으로 침투하는 수분 또는 기체 등에 대한 배리어 특성을 강화시킬 수 있다.

[0051] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치는 탄소를 포함하는 제1 플렉서블 기관(10)을

구비함에 따라 기존의 플라스틱 소재를 이용한 기관에 비해 내열성을 확보할 수 있다. 그리고 특히, 본 발명의 일 실시예에 같은 탄소가 포함된 제1 플렉서블 기관(10)은 플라스틱 소재에 비해 우수한 열전도율을 나타내므로, 방열을 위해 모듈공정에서 사용하던 고가의 방열 시트를 대체하여 공정 단순화 및 원가 절감에 기여할 수 있다. 또한 방열 시트를 부착할 경우 방열 시트의 두께에 의해 기관의 유연성이 감소되었으나, 본 실시예에서는 방열 시트 제거로 인해 기관(100)의 유연성을 향상시킬 수 있다.

- [0052] 도 5는 도 1의 플렉서블 디스플레이 장치를 자세하게 도시하는 단면도이다. 도 5에서는 기관(100) 상에 배치된 디스플레이부(200)의 구조 및 기능에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0053] 기관(100) 상에는 디스플레이부(200)이 배치되는데, 디스플레이부(200)는 박막트랜지스터(TFT) 및 커패시터(CAP)를 포함하며, 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(240)가 위치할 수 있다. 박막트랜지스터(TFT)는 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(120), 게이트전극(140), 소스전극(160) 및 드레인전극(162)을 포함한다. 이하 박막트랜지스터(TFT)의 일반적인 구성을 자세히 설명한다.
- [0054] 먼저 기관(100) 상에는 기관(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 박막트랜지스터(TFT)의 반도체층(120)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(110)이 배치되고, 이 버퍼층(110) 상에 반도체층(120)이 위치하도록 할 수 있다.
- [0055] 반도체층(120)의 상부에는 게이트전극(140)이 배치되는데, 이 게이트전극(140)에 인가되는 신호에 따라 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 전기적으로 소통된다. 게이트전극(140)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0056] 이때 반도체층(120)과 게이트전극(140)과의 절연성을 확보하기 위하여, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트절연막(130)이 반도체층(120)과 게이트전극(140) 사이에 개재될 수 있다.
- [0057] 게이트전극(140)의 상부에는 층간절연막(150)이 배치될 수 있는데, 이는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0058] 층간절연막(150)의 상부에는 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 배치된다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 층간절연막(150)과 게이트절연막(130)에 형성되는 콘택홀을 통하여 반도체층(120)에 각각 전기적으로 연결된다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 도전성 등을 고려하여 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0059] 한편 도면에는 도시되지 않았으나, 이러한 구조의 박막트랜지스터(TFT)의 보호를 위해 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(미도시)이 배치될 수 있다. 보호막은 예컨대 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0060] 한편, 기관(100)의 상에 제1 절연막(170)이 배치될 수 있다. 이 경우 제1 절연막(170)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다. 이러한 제1 절연막(170)은 박막트랜지스터(TFT) 상부에 유기발광소자가 배치되는 경우 박막트랜지스터(TFT)의 상면을 대체로 평탄화하게 하고, 박막트랜지스터(TFT) 및 각종 소자들을 보호하는 역할을 한다. 이러한 제1 절연막(170)은 예컨대 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등으로 형성될 수 있다. 이때 도 10에 도시된 것과 같이, 버퍼층(110), 게이트절연막(130), 층간절연막(150) 및 제1 절연막(170)은 기관(100)의 전면(全面)에 형성될 수 있다.
- [0061] 한편, 박막트랜지스터(TFT) 상부에는 제2 절연막(180)이 배치될 수 있다. 이 경우 제2 절연막(180)은 화소정의막일 수 있다. 제2 절연막(180)은 상술한 제1 절연막(170) 상에 위치할 수 있으며, 개구를 가질 수 있다. 이러한 제2 절연막(180)은 기관(100) 상에 화소영역을 정의하는 역할을 한다.
- [0062] 이러한 제2 절연막(180)은 예컨대 유기 절연막으로 구비될 수 있다. 그러한 유기 절연막으로는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)와 같은 아크릴계 고분자, 폴리스티렌(PS), phenol 그룹을 갖는 고분자 유도체, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있다.
- [0063] 한편, 제2 절연막(180) 상에는 유기발광소자(240)가 배치될 수 있다. 유기발광소자(240)는 화소전극(210), 발광

층(EML: Emission Layer)을 포함하는 중간층(220) 및 대향전극(230)을 포함할 수 있다.

- [0064] 화소전극(210)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. (반)투명 전극으로 형성될 때에는 예컨대 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성될 수 있다. 반사형 전극으로 형성될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0065] 제2 절연막(180)에 의해 정의된 화소영역에는 중간층(220)이 각각 배치될 수 있다. 이러한 중간층(220)은 전기적 신호에 의해 빛을 발광하는 발광층(EML: Emission Layer)을 포함하며, 발광층(EML)을 이외에도 발광층(EML)과 화소전극(210) 사이에 배치되는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer) 및 발광층(EML)과 대향전극(230) 사이에 배치되는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 물론 중간층(220)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0066] 발광층(EML)을 포함하는 중간층(220)을 덮으며 화소전극(210)에 대향하는 대향전극(230)이 기판(100) 전면(全面)에 걸쳐서 배치될 수 있다. 대향전극(230)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0067] 대향전극(230)이 (반)투명 전극으로 형성될 때에는 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 (반)투명 도전층을 가질 수 있다. 대향전극(230)이 반사형 전극으로 형성될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- [0068] 지금까지는 플렉서블 디스플레이 장치에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 플렉서블 디스플레이 장치를 제조하기 위한 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0069] 도 6 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치의 제조공정을 도시하는 단면도들이다.
- [0070] 도 6을 참조하면, 지지기판(1) 상에 제1 고분자막(10')을 도포하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 제1 고분자막(10')은 예컨대 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재, PBO, PBI, POD(Polyoxadiazole), 폴리트라이azole(Polytriazole), PAN(Polyacrylonitrile) 등과 같은 고분자 재료로 형성할 수 있다.
- [0071] 그 후 제1 고분자막(10')에 열(H)을 가해 지지기판(1) 상에 도포된 제1 고분자막(10')을 탄화 또는 흑연화시키는 단계를 거칠 수 있다. 즉, 제1 고분자막(10')을 탄화 또는 흑연화시켜 제1 플렉서블 기판(10)을 형성할 수 있다. 제1 고분자막(10')을 탄화 또는 흑연화시키는 적정 온도는 바람직하게는 300℃ 내지 4000℃일 수 있다. 제1 고분자막(10')은 300℃ 내지 4000℃ 사이의 특정 온도에 따라 탄화되거나 흑연화될 수 있다. 만약 제1 고분자막(10')을 300℃ 이하의 온도에서 탄화 또는 흑연화시키면 탄화가 덜 진행될 수 있고, 4000℃ 이상의 온도에서 탄화시키면 고분자 재료가 전부 탄화될 수 있다.
- [0072] 도 7을 참조하면, 상기와 같이 제1 고분자막(10')을 탄화 또는 흑연화하는 공정을 거쳐 지지기판(1) 상에 제1 플렉서블 기판(10)을 형성할 수 있다. 탄화 또는 흑연화된 제1 플렉서블 기판(10)은 탄소의 비율이 60%이상 포함되도록 형성할 수 있다. 이러한 제1 플렉서블 기판(10)의 두께(t1)는 예컨대 5 μ m 내지 50 μ m으로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 20 μ m 내지 40 μ m의 두께로 형성될 수 있다.
- [0073] 한편 도 8을 참조하면, 제1 플렉서블 기판(10) 상에는 금속막(12)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 금속막은 도전성을 갖는 물질로, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0074] 이러한 금속막(12)은 제1 플렉서블 기판(10) 및 제2 플렉서블 기판(12) 사이에 개재되어 기판(100) 상에 배치된 디스플레이부의 정전기를 방지할 수 있다. 또한 금속막(12)이 열전도율이 높은 금속 물질로 형성됨에 따라 디스플레이부에서 발생하는 열을 외부로 방출할 수 있다. 아울러 금속 물질로 형성되는 금속막(12)의 특성을 이용한

여 기판(100)의 기구 강도를 확보할 수 있으며, 제1 플렉서블 기판(10)의 하부에서 침투하는 수분 또는 기체 등에 대한 배리어 특성을 확보할 수 있다.

[0075] 배리어층(12) 상에 제2 플렉서블 기판(20)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 제2 플렉서블 기판(20)은 배리어층(12) 상에 제2 고분자막(미도시)을 도포하여 형성할 수 있다. 제2 플렉서블 기판(20)은 예컨대 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재, PBO, PBI, POD(Polyoxadiazole), 폴리트라이졸(Polytriazole), PAN(Polyacrylonitrile) 등과 같은 고분자 재료로 형성할 수 있다. 제2 플렉서블 기판(20)의 두께(t2)는 예컨대 5 μ m 내지 50 μ m으로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 20 μ m 내지 40 μ m의 두께로 형성될 수 있다.

[0076] 그 후 제2 플렉서블 기판(20) 상에 배리어층(22)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 배리어층(12)은 무기막으로 형성될 수 있는데, 예컨대 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성될 수 있다.

[0077] 그 후 도 9를 참조하면, 기판(100) 상에 디스플레이부(200)를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 디스플레이부(200)에는 박막트랜지스터(TFT)뿐 아니라 커패시터(CAP) 및 각종 배선부 등의 다양한 소자들이 형성될 수 있다. 또한 디스플레이부(200) 상에는 유기발광소자(240)가 형성될 수 있다. 도 9에서는 이러한 디스플레이부(200)의 세부적인 구조에 대하여 도시하지 않았기에, 앞서 설명한 도 5를 참조하여 설명한다. 아울러 박막트랜지스터(TFT) 및 유기발광소자(240)를 형성함에 있어서, 재료는 전술한 것과 동일한 바 재료에 대해 일부 생략하고 설명한다.

[0078] 도 5를 참조하면, 박막트랜지스터(TFT)는 기판(100) 상에 기판(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 반도체층(120)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 버퍼층(110)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 그 후 버퍼층(110) 상에 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체 물질을 포함하는 반도체층(120)을 패터닝하는 단계를 거칠 수 있다.

[0079] 반도체층(120)의 상부에는 반도체층(120)과 게이트전극(140)과의 절연성을 확보하기 위하여, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 게이트절연막(130)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 그 후 게이트절연막(130) 상에 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체 물질을 포함하는 게이트전극(140)을 패터닝하는 단계를 거칠 수 있다. 이 게이트전극(140)에 인가되는 신호에 따라 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 전기적으로 소통된다.

[0080] 게이트전극(140)의 상부에는 층간절연막(150)이 형성될 수 있는데, 이는 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0081] 층간절연막(150)의 상부에는 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 형성될 수 있다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 층간절연막(150)과 게이트절연막(130)에 형성되는 콘택홀을 통하여 반도체층(120)에 각각 전기적으로 연결된다.

[0082] 한편, 박막트랜지스터(TFT) 상에 제1 절연막(170)이 형성될 수 있다. 이 경우 제1 절연막(170)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다.

[0083] 또한 박막트랜지스터(TFT)의 보호를 위해, 도 5에는 도시되어 있지 않으나, 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(미도시)이 더 형성될 수 있다. 보호막(미도시)은 예컨대 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥시 나이트라이드 등과 같은 무기물로 형성될 수 있다. 이러한 보호막(미도시)은 단층 또는 다층구조를 가질 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0084] 이때 도 5에 도시된 것과 같이, 게이트절연막(130), 층간절연막(150), 제1 절연막(170)은 기판(100)의 전면(全面)에 형성될 수 있다.

[0085] 한편, 제1 절연막(170) 상에는 유기발광소자(240)가 형성될 수 있다. 유기발광소자(240)는 화소전극(210), 발광층을 포함하는 중간층(220) 및 대향전극(230) 순으로 형성될 수 있다.

[0086] 화소전극(210)은 제1 절연막(170) 또는 평탄화막(미도시) 상에 배치될 수 있다. 이 경우 제1 절연막(170)에는 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극(160) 및 드레인전극(162) 중 적어도 어느 하나를 노출시키는 개구부가 존재하며, 화소전극(210)은 이 개구부를 통해 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극(160) 및 드레인전극(162) 중 어느 하나와 콘택하여 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0087] 이러한 화소전극(210)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는

것은 아니고 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0088] 한편, 박막트랜지스터(TFT) 상부에는 제2 절연막(180)이 형성될 수 있다. 제2 절연막(180)은 상술한 제1 절연막(170) 상에 형성할 있으며, 화소전극(210)의 중앙부를 노출하는 개구를 갖도록 패터닝하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 제2 절연막(180)은 화소정의막일 수 있으며, 제2 절연막(180)의 개구를 통해 기관(100)의 디스플레이 영역 상에 화소영역을 정의할 수 있다.

[0089] 이러한 제2 절연막(180)에 의해 정의된 화소영역에는 발광층을 포함하는 중간층(220)이 배치될 수 있다. 유기발광소자(240)의 중간층(220)은 발광층(EML: Emission Layer)을 포함하며, 발광층을 이외에 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 물론 중간층(220)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.

[0090] 발광층을 포함하는 중간층(220)을 덮으며 화소전극(210)에 대향하는 대향전극(230)이 기관(100) 전면(全面)에 걸쳐서 배치될 수 있다. 이러한 대향전극(230)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

[0091] 한편 도 9 및 도 10을 참조하면, 기관(100) 상에 디스플레이부(200)를 형성한 후, 본 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치를 지지기관(1)으로부터 탈착하는 단계를 거칠 수 있다. 고온에서 탄화 또는 흑연화된 제1 플렉서블 기관(10)은 지지기관(1)과의 접촉 계면에서 접착력이 낮아져 기관(100)을 지지기관(1)으로부터 용이하게 탈착할 수 있다.

[0092] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치는 고분자를 탄화 또는 흑연화시킨 제1 플렉서블 기관(10)을 구비함에 따라 기존의 플라스틱 소재를 이용한 기관에 비해 내열성을 확보할 수 있다. 또한, 상술한 것과 같이, 고분자 소재를 탄화 또는 흑연화시키면 지지기관과 플렉서블 기관 사이 계면의 접착력이 낮아져 플렉서블 기관을 지지기관으로부터 용이하게 탈착 할 수 있게 된다. 그리고 특히, 본 발명의 일 실시예에 같은 탄소가 포함된 기관을 사용할 경우에 플라스틱 소재에 비해 우수한 열전도율을 나타내므로, 방열을 위해 모듈공정에서 사용하던 고가의 방열 시트를 대체하여 공정 단순화 및 원가 절감에 기여 할 수 있다.

[0093] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 관한 플렉서블 디스플레이 장치는 제1 플렉서블 기관(10)상에 배치된 금속막(12)을 구비하여, 디스플레이부의 정전기를 방지할 수 있다. 또한 금속 물질로 형성되는 금속막(12)의 특성을 이용하여 기관(100)의 기구 강도를 확보할 수 있으며, 제1 플렉서블 기관(10)의 하부에서 침투하는 수분 또는 기체 등에 대한 배리어 특성을 확보할 수 있다. 또한 금속막(12)이 열전도도가 높은 금속 물질로 형성됨에 따라 디스플레이부(200)에서 발생하는 열을 외부로 방출할 수 있다. 따라서 기존에 기관(100)의 하부에 별도로 부착해야 했던 도전 및 방열 시트를 생략할 수 있다. 또한 방열 시트를 부착할 경우 방열 시트의 두께에 의해 기관의 유연성이 감소되었으나, 본 실시예에서는 방열 시트 제거로 인해 기관(100)의 유연성을 향상시킬 수 있다.

[0094] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

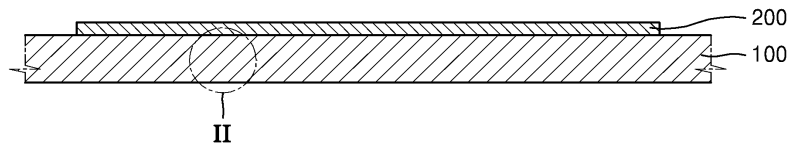
부호의 설명

- [0095]
- 1: 지지기관
 - 10: 제1 플렉서블 기관
 - 12: 배리어층
 - 14: 금속 산화막
 - 20: 제2 플렉서블 기관
 - 22: 배리어층
 - 100: 기관
 - 200: 디스플레이부

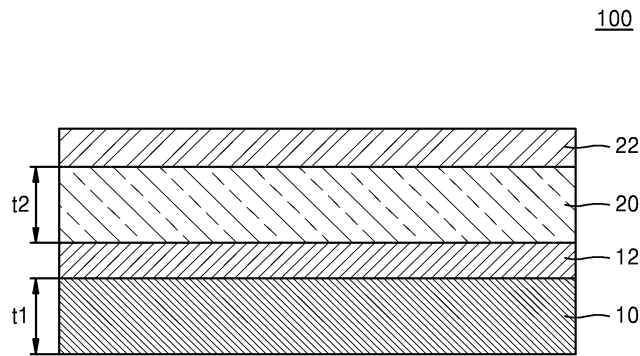
- 210: 화소전극
- 220: 중간층
- 230: 대향전극
- 240: 유기발광소자

도면

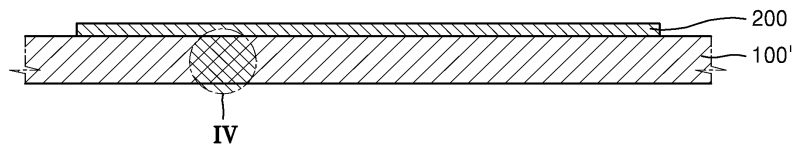
도면1



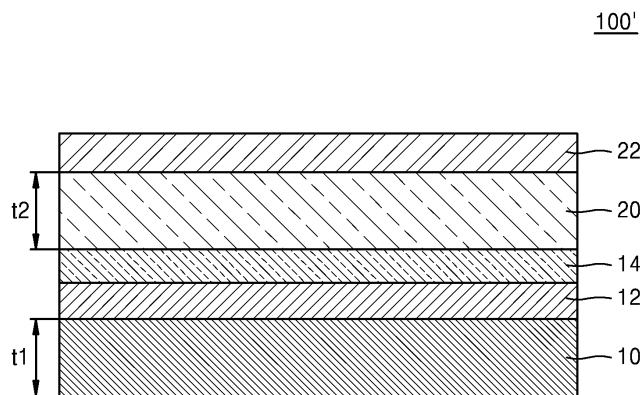
도면2



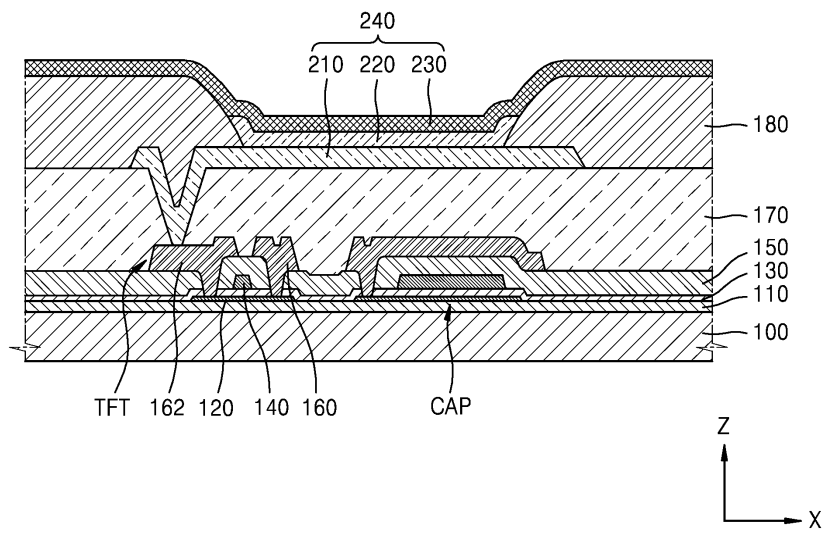
도면3



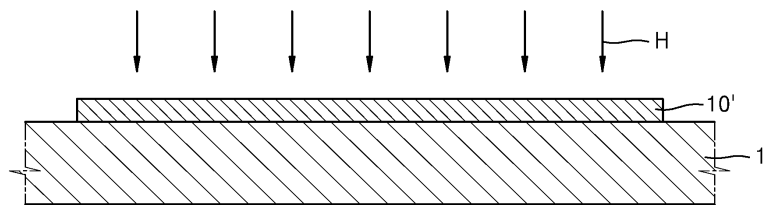
도면4



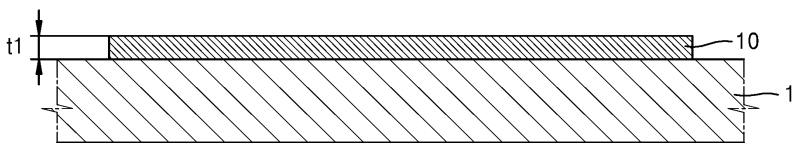
도면5



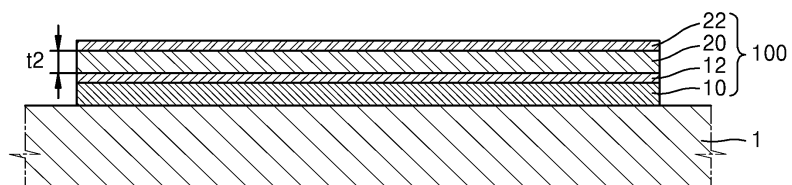
도면6



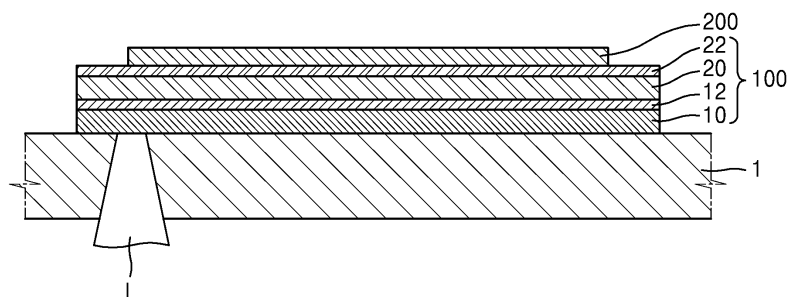
도면7



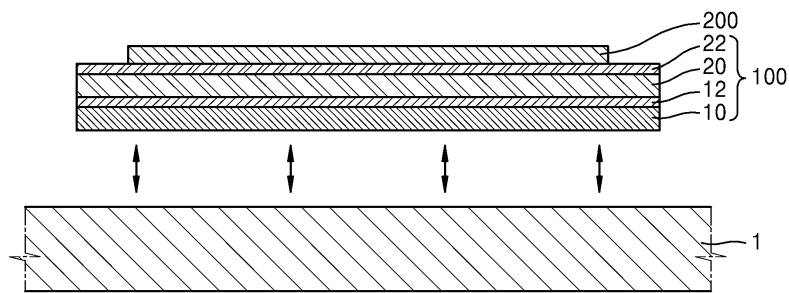
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：柔性显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160076005A	公开(公告)日	2016-06-30
申请号	KR1020140184956	申请日	2014-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HEO JUN 허준 AN SUNG GUK 안성국 BAE SUNG SIK 배성식		
发明人	허준 안성국 배성식		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H01L51/5004 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种柔性显示装置，包括第一柔性印刷电路板，设置在第一柔性印刷电路板上的第二柔性印刷电路板，金属层设置在第一柔性印刷电路板和第二柔性印刷电路板之间，阻挡层设置在第二柔性印刷电路板上，并且设置在阻挡层上的薄膜晶体管和包括基板柔性的有机发光器件是用于改进的柔性显示器件的碳及其制造方法的结构和该工艺简单，并且布置在阻挡层和有机发光器件上的薄膜晶体管与薄膜晶体管电连接。

