



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월19일
(11) 등록번호 10-1868148
(24) 등록일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0112826
(22) 출원일자 2011년11월01일
심사청구일자 2016년10월28일
(65) 공개번호 10-2013-0047971
(43) 공개일자 2013년05월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020097028 A
KR1020110068352 A*
KR100913927 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박준원
서울특별시 마포구 월드컵로7안길 8-4, 동 201호
(합정동, 대명피렌체1)
윤경준
경기도 고양시 일산서구 일현로 151, 쌍용스윗닷
홈 102동 1106호 (탄현동)
배효대
경기도 파주시 변영로 55, 새꽃마을 113동 303호
(금촌동)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 11 항

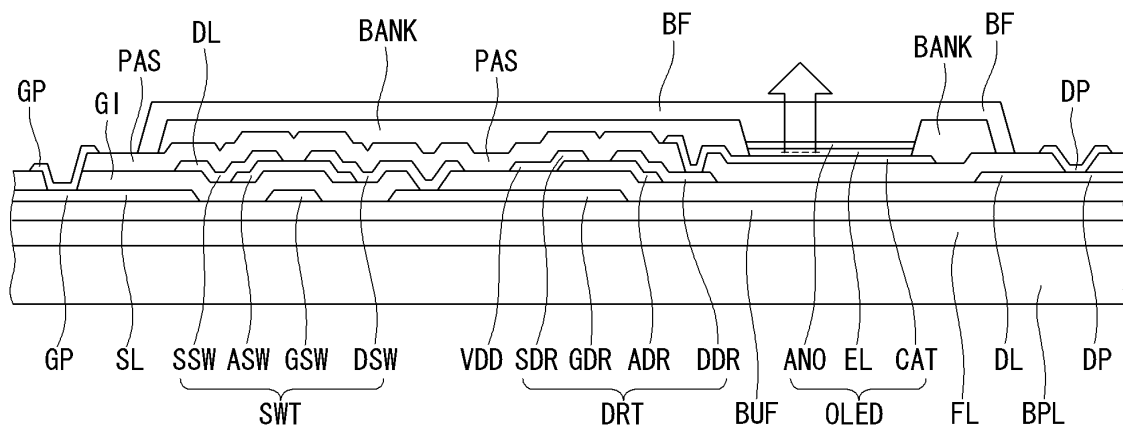
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치와 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치와 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 플렉서블 유기 발광다이오드 표시장치는, 플렉서블 층; 상기 플렉서블 층 상부면 전면에 도포된 버퍼 층; 상기 버퍼 층의 상부면에 형성된 표시 소자; 그리고 상기 플렉서블 층의 배면에 부착되고, 상기 표시 소자를 지지하는 탄성과 유연성을 갖는 백 패널을 포함한다. 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치는 무기 물질을 포함하는 버퍼층과 유기 물질을 포함하는 플렉서블 층이 표시 소자와 백 패널 사이에 다수 적층됨으로써, 플렉서블 층이 손상되는 것을 최소화하며, 표시 소자의 배면에서 수분의 침투를 방지하는 효과를 얻을 수 있다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 층;

상기 플렉서블 층 상부면 전면에 도포된 버퍼 층;

상기 버퍼 층의 상부면 전면에 도포된 제2 플렉서블 층;

상기 제2 플렉서블 층의 상부면 전면에 도포된 제2 버퍼 층;

상기 제2 버퍼 층의 상부면에 형성된 표시 소자; 그리고

상기 플렉서블 층의 배면에 부착되고, 상기 표시 소자를 지지하는 탄성과 유연성을 갖는 백 패넬을 포함하며,

상기 플렉서블 층 및 상기 제2 플렉서블 층은, 다결정 실리콘을 포함하는 무기 박막과 폴리이미드를 포함하는 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 포함하고,

상기 버퍼 층 및 상기 제2 버퍼 층은, 산화 실리콘 및 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 무기 박막은 500 내지 1000Å의 두께를 가지며, 상기 유기 박막은 20 μm 이하의 두께를 갖는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 버퍼 층은, 3000Å 이상의 두께를 갖는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제2 버퍼 층은, 3000Å 이상의 두께를 갖는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 표시 소자는,

매트릭스 방식으로 배열된 화소 영역에 할당된 박막 트랜지스터; 그리고

상기 박막 트랜지스터에 연결된 유기발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

강성 기판 상부면 전체 표면 위에 다결정 실리콘을 포함하는 무기 박막과 폴리이미드를 포함하는 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 도포하여 플렉서블 층을 형성하는 단계;

상기 플렉서블 층 전체 표면 위에 산화 실리콘 및 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 도포하여 버퍼 층을 형성하는 단계;

상기 버퍼 층 전체 표면 위에 상기 무기 박막과 상기 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 도포하여 제2 플렉서블 층을 형성하는 단계;

상기 제2 플렉서블 층 전체 표면 위에 상기 산화 실리콘 및 상기 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 도포하여 제2 버퍼 층을 전면 도포하는 단계;

상기 제2 버퍼 층 위에 표시 소자를 형성하는 단계;

상기 강성 기판을 제거하여 상기 플렉서블 층의 배면을 노출하는 단계; 그리고

상기 플렉서블 층의 배면에 백 패널을 부착하는 단계를 포함하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 무기 박막은 500 내지 1000Å의 두께로 도포하고, 상기 유기 박막은 20 μm 이하의 두께로 도포하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 버퍼 층은 3000Å 이상의 두께로 형성하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 제2 버퍼 층은, 3000Å 이상의 두께로 형성하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 강성 기판을 제거하는 단계는, 식각액을 이용하여 상기 강성 기판의 배면에서부터 상기 강성 기판을 제거하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

상기 플렉서블 층을 도포하는 단계 이전에, 상기 강성 기판의 상부면 전면에 희생층을 도포하는 단계를 더 포함하고,

상기 강성 기판을 제거하는 단계는, 레이저 광선을 상기 희생층에 조사하여 상기 희생층의 결합 계면 특성을 열화시킴으로써 상기 강성 기판을 상기 플렉서블 층으로부터 제거하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블(Flexible) 유기발광다이오드 표시장치와 그 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 유리 기판에서 플렉서블 기판을 분리하는 과정에서 발생하는 불량을 방지하기 위해 다층 구조의 무기 박막을 구비한 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조 방법에 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electroluminescence Device, EL) 등이 있다.

[0003] 전계발광장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광장치와 유기발광다이오드장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광 소자를 사용하여 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 유기발광다이오드 표시장치는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)를 가진다.

[0004] 유기발광다이오드는 전계에 의해 발광하는 유기 전계발광 화합물층과, 유기 전계발광 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극(Cathode) 및 애노드 전극(Anode)을 포함한다. 유기 전계발광 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함한다. OLED는 캐소드전극과 음극에 주입된 정공과 전자가 발광층(EML)에서 재결합할 때의 여기 과정에서 여기자(excitation)가 형성되고 여기자로부터의 에너지로 인하여 발광한다.

[0005] 전계발광소자인 유기발광다이오드의 특징을 이용한 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode display: OLED)에는 패시브 매트릭스 타입의 유기발광다이오드 표시장치(Passive Matrix type Organic Light Emitting Diode display, PMOLED)와 액티브 매트릭스 타입의 유기발광다이오드 표시장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)로 대별된다. 또한, 빛이 방출되는 방향에 따라 상부 발광(Top-Emission) 방식과 하부 발광(Bottom-Emission) 방식 등이 있다.

[0006] 유기발광다이오드 표시장치는, 유기 박막을 이용하여 형성하는 것으로, 유기 박막의 특징인 유연성 및 탄성을 이용하여, 플렉서블 표시장치로 응용할 수 있는 최적의 소재로 관심이 집중되고 있다. 액티브 매트릭스 타입의 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치(Flexible AMOLED)는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 이용하여 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다.

[0007] 도 1은 유기발광다이오드를 갖는 플렉서블 AMOLED에서 한 화소를 나타내는 등가 회로도의 한 예이다. 도 2는 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 3은 도 2에서 절취선 A-A'로 자른 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0008] 도 1 내지 3을 참조하면, 플렉서블 액티브 매트릭스 유기발광다이오드 표시장치는 유연성과 소자를 보호할 수 있는 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 포함한다. 또한, 제조상의 이유로 플렉서블 층(FL)이 백 패널(BPL) 위에 형

성될 수 있다. 플렉서블 층(FL) 위에는 스위칭 TFT(SWT), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(DRT), 구동 TFT(DRT)에 접속된 유기발광 다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들이 형성된다.

[0009] 스위칭 TFT(SWT)는 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 부위에 형성되어 있다. 스위칭 TFT(SWT)는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 TFT(SWT)는 스캔 라인(SL)에서 분기하는 게이트 전극(GSW)과, 반도체 층(ASW)과, 소스 전극(SSW)과, 드레인 전극(DSW)을 포함한다. 그리고 구동 TFT(DRT)는 스위칭 TFT(SWT)에 의해 선택된 화소의 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 역할을 한다. 구동 TFT(DRT)는 스위칭 TFT(SWT)의 드레인 전극(DSW)과 연결된 게이트 전극(GDR), 반도체 층(ADR), 구동 전류 전송 배선(VDD)에 연결된 소스 전극(SDR), 드레인 전극(DDR)을 포함한다. 구동 TFT(DRT)의 드레인 전극(DDR)은 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극(CAT)과 연결되어 있다.

[0010] 좀 더 상세히 살펴보기 위해 도 3을 참조하면, 플렉서블 층(FL) 상에 스캔 라인(SL), 각 스캔 라인(SL)의 일측 단부에 배치된 게이트 패드(GP)가 형성된다. 스캔 라인(SL)에는 스위칭 TFT(SWT) 및 구동 TFT(DRT)의 게이트 전극(GSW, GDR)이 분기되어 있다. 게이트 패드(GP) 및 게이트 전극(GSW, GDR) 위에는 게이트 절연막(GI)이 덮고 있다. 게이트 전극(GSW, GDR)과 중첩되는 게이트 절연막(GI)의 일부에 반도체 층(ASW, ADR)이 형성되어 있다.

[0011] 게이트 절연막(GI) 위에는 스캔 라인(SL)과 직교하도록 데이터 라인(DL) 및 구동 전류배선(VDD)을 형성한다. 그리고 각 데이터 라인(SL) 및 구동전류배선(VDD)의 일측 단부에는 외부 구동 IC와 연결하기 위한 데이터 패드(DP)가 형성된다. 반도체 층(ASW, ADR) 위에는 일정 간격을 두고 소스 전극(SSW, SDR)과 드레인 전극(DSW, DDR)이 마주보고 형성된다. 상기 구동 TFT(DRT)의 소스 전극(SDR)은 데이터 라인(DL)과 나란하게 진행되는 구동전류배선(VDD)의 일부가 되도록 형성한다. 스위칭 TFT(SWT)의 드레인 전극(DSW)은 게이트 절연막(GI)에 형성된 콘택 홀을 통해 구동 TFT(DRT)의 게이트 전극(GDR)과 접촉한다. 이와 같은 구조를 갖는 스위칭 TFT(SWT) 및 구동 TFT(DRT)을 덮는 보호막(PAS)이 전면에도포된다. 그리고 보호막(PAS) 위에 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극(CAT)이 형성된다. 여기서, 캐소드 전극(CAT)은 보호막(PAS)에 형성된 콘택 홀을 통해 구동 TFT(DRT)의 드레인 전극(DDR)과 연결된다.

[0012] 캐소드 전극(CAT)이 형성된 플렉서블 층(FL) 위에, 화소 영역을 정의하기 위해 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DRT) 그리고 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 비 발광영역과 유기발광다이오드(OLED)가 형성되는 발광 영역을 구분하는 뱅크패턴(BANK)을 형성한다. 뱅크 패턴(BANK)은 TFT(SWT, DRT) 및 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성되어 표면이 매끄럽지 못하고, 울퉁불퉁하게 단차가 형성된 표면 위에 유기막(EL)을 형성할 경우, 단차진 부분에서 유기물이 열화되는 것을 방지하기 위한 것이다. 즉, 스위칭 TFT(SWT) 및 구동 TFT(DRT), 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 비 발광영역과, 평탄한 기판 위에 단순히 박막들만 적층되어 평탄한 발광 영역을 구분하기 위해 비 발광 영역 위에 뱅크 패턴(BANK)이 형성된다. 따라서, 뱅크 패턴(BANK)에 의해 화소 영역이 결정된다. 뱅크 패턴(BANK)에 의해 캐소드 전극(CAT)이 노출된다. 뱅크 패턴(BANK)과 캐소드 전극(CAT) 위에 유기층(EL)과 애노드 전극(ANO)이 순차적으로 적층된다.

[0013] 최종적으로, 플렉서블 AMOLED의 표시 소자들을 보호하기 위한 배리어 필름(BF)이 최상층 전면부에 부착된다. 배리어 필름(BF)은 외부 전기 신호를 입력받기 위한 패드 단자(GP, DP) 영역을 제외한 표시 영역 전면을 덮어서, 유기발광다이오드(OLED)를 구성하는 유기 물질들이 수분과 공기에 의해 손상되지 않도록 보호하는 것이 바람직하다.

[0014] 이와 같은 구조를 갖는 플렉서블 AMOLED를 제조하는 과정을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다. 박막 트랜지스터 및 유기발광 다이오드를 포함하는 표시 소자들은 포토리소그래피(Photolithography) 공정을 사용하여 형성하는 것이 보통이다. 포토리소그래피 공정의 특성상, 편평도를 유지할 수 있는 강성 기판 위에서 공정을 수행하여야 미세한 패턴을 형성할 수 있다.

[0015] 따라서, 플렉서블 AMOLED를 형성하기 위해서는, 먼저 유리와 같은 강성(Rigid) 기판 위에서 표시 소자들을 형성한 후에, 강성 기판과 표시 소자를 분리하는 방법을 사용한다. 도 4는 종래 기술에 의한 플렉서블 AMOLED를 제조하기 위해 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도이다.

[0016] 도 4를 참조하면, 강성 유리 기판(GLS) 위 전면부에 플렉서블 층(FL)을 먼저 형성하고, 플렉서블 층(FL) 위에 표시 소자가 형성되어 있다. 이후에, 플렉서블 층(FL)과 강성 유리기판(GLS)을 분리하고, 유리 기판(GLS) 대신에 유연성과 표시 소자를 보호할 수 있는 정도의 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 플렉서블 층(FL)과 합착하여, 도 3에 도시한 플렉서블 AMOLED를 완성한다.

- [0017] 강성 유리 기판(GLS)과 표시 소자가 형성된 플렉서블 층(FL)을 분리하는 방법으로는, 식각 방법과 레이저 분리 방법 등이 사용되고 있다. 식각 방법의 경우, 유리 기판(GLS) 위에 플렉서블 층(FL)을 도포하고 플렉서블 층(FL) 위에 표시 소자를 완성한 후, 유리 기판(GLS)의 배면에 식각액을 흘려서 유리 기판(GLS)을 모두 식각법으로 제거한 후, 백 패널(BPL)을 부착한다. 레이저 분리 방법의 경우, 유리 기판(GLS) 위에 희생층(도시하지 않음)과 플렉서블 층(FL)을 차례로 도포하고 플렉서블 층(FL) 위에 표시 소자를 완성한 후, 레이저 빔을 희생층에 조사하여 유리 기판(GLS)과 플렉서블 층(FL)을 분리한 후, 백 패널(BPL)을 부착한다.
- [0018] 식각법을 사용하는 경우, 유리 기판(GLS)을 식각하는 식각액이 플렉서블 층(FL)에도 영향을 주어 플렉서블 층(FL)이 손상될 수 있다. 또한, 레이저 분리법을 사용하는 경우에도, 희생층이 레이저 빔에 의해 박리 상태로 변화하는 과정 및 박리하는 과정에서 플렉서블 층(FL)을 손상하거나 플렉서블 층(FL)에 잔여물이 남아 있을 수 있다.
- [0019] 이와 같이, 종래 기술에 의한 플렉서블 AMOLED를 제조하는 과정에서는 강성 유리 기판(GLS)에서 표시 소자가 형성된 플렉서블 층(FL)을 분리하는 과정에서 플렉서블 층(FL)이 손상될 수 있으며, 이는 표시 소자의 손상을 야기할 수 있다. 따라서, 플렉서블 층(FL)을 보호하기 위한 구조 및 방법이 필요하다.
- [0020] 쉬운 방법으로, 플렉서블 층(FL)을 두껍게 형성하여, 플렉서블 층(FL)이 손상되더라도 하부 표면 일부만 손상되도록 하면, 표시 소자를 보호할 수 있을 것으로 생각할 수 있다. 그러나 유기 물질을 포함하는 플렉서블 층(FL)을 두껍게 형성할 경우, 표면의 균일도가 일정하지 않아, 그 위에 형성되는 표시 소자들이 정상적으로 형성되지 않는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 유기 물질인 플렉서블 층(FL)을 20 μm 이상 두껍게 형성하면 플렉서블 층(FL) 상부 표면의 편평도가 불균일하여, 표시 소자를 그 위에 형성할 때 불량률이 자주 발생할 소지가 있다. 따라서, 플렉서블 층(FL)을 단일 막으로 두껍게 도포하는 것이 소자 형성 측면에서 바람직하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 강성 기판을 분리하는 과정에서 표시 소자를 보호하는 구조를 갖는 플렉서블 층을 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 식각 액 및 수분이 표시 소자의 배면으로부터 침투하는 것을 방지하는 구조를 갖는 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치는, 플렉서블 층; 상기 플렉서블 층 상부면 전면에 도포된 버퍼 층; 상기 버퍼 층의 상부면에 형성된 표시 소자; 그리고 상기 플렉서블 층의 배면에 부착되고, 상기 표시 소자를 지지하는 탄성과 유연성을 갖는 백 패널을 포함한다.
- [0023] 상기 플렉서블 층은, 다결정 실리콘을 포함하는 무기물질을 500 내지 1000Å의 두께로 도포한 무기 박막과, 폴리이미드를 포함하는 유기물질을 20 μm 이하의 두께로 도포한 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 버퍼 층은, 산화 실리콘 및 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기물질을 3000Å 이상의 두께로 도포한 박막인 것으로 특징으로 한다.
- [0025] 상기 표시 소자와 상기 버퍼 층 사이에 개재되며, 상기 버퍼 층의 상부면 전면에 도포된 제2 플렉서블 층; 그리고 상기 표시 소자와 상기 제2 플렉서블 층 사이에 개재되며, 상기 제2 플렉서블 층의 상부면 전면에 도포된 제2 버퍼 층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 제2 플렉서블 층은, 다결정 실리콘을 포함하는 무기물질을 500 내지 1000Å의 두께로 도포한 무기 박막과, 폴리이미드를 포함하는 유기물질을 20 μm 이하의 두께로 도포한 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 제2 버퍼 층은, 산화 실리콘 및 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기물질을 3000Å 이상의 두께로 도포한 박막인 것으로 특징으로 한다.
- [0028] 상기 표시 소자는, 매트릭스 방식으로 배열된 화소 영역에 할당된 박막 트랜지스터; 그리고 상기 박막 트랜지스

터에 연결된 유기발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0029] 또한, 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법은, 강성 기판 상부면 위에 플렉서블 층을 전면 도포하는 단계; 상기 플렉서블 층 위에 버퍼 층을 전면 도포하는 단계; 상기 버퍼 층 위에 표시 소자를 형성하는 단계; 상기 강성 기판을 제거하여 상기 플렉서블 층의 배면을 노출하는 단계; 그리고 상기 플렉서블 층의 배면에 백 패넬을 부착하는 단계를 포함한다.
- [0030] 상기 플렉서블 층을 도포하는 단계는, 500 내지 1000Å의 두께를 갖는 다결정 실리콘을 포함하는 무기 박막과, 20 μm 이하의 두께를 갖는 폴리이미드를 포함하는 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 도포하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 버퍼 층을 도포하는 단계는, 산화 실리콘 및 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기물질을 3000Å 이상의 두께로 도포하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 표시 소자를 형성하는 단계 이전에, 상기 버퍼 층 위에 제2 플렉서블 층을 전면 도포하는 단계; 그리고, 상기 제2 플렉서블 층 위에 제2 버퍼 층을 전면 도포하는 단계를 더 포함하고, 상기 표시 소자는 상기 제2 버퍼 층 위에 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 제2 플렉서블 층을 도포하는 단계는, 500 내지 1000Å의 두께를 갖는 다결정 실리콘을 포함하는 무기 박막과, 20 μm 이하의 두께를 갖는 폴리이미드를 포함하는 유기 박막 중 적어도 어느 하나를 도포하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 제2 버퍼 층을 도포하는 단계는, 산화 실리콘 및 질화 실리콘 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기물질을 3000Å 이상의 두께로 도포하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 강성 기판을 제거하는 단계는, 식각액을 이용하여 상기 강성 기판의 배면에서부터 상기 강성 기판을 제거하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 플렉서블 층을 도포하는 단계 이전에, 상기 강성 기판의 상부면 전면에 희생층을 도포하는 단계를 더 포함하고, 상기 강성 기판을 제거하는 단계는, 레이저 광선을 상기 희생층에 조사하여 상기 희생층의 결합 계면 특성을 열화시킴으로써 상기 강성 기판을 상기 플렉서블 기판으로부터 제거하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치는 무기 물질을 포함하는 버퍼층과 유기 물질을 포함하는 플렉서블 층이 표시 소자와 백 패넬 사이에 다수 적층된 구조를 갖는다. 따라서, 강성 기판과 플렉서블 층을 분리하는 공정에서 플렉서블 층이 손상되는 것을 최소화할 수 있다. 또한, 표시 소자의 배면에 다층막이 형성되어 있으므로, 배면에서 수분의 침투를 방지하는 효과도 얻을 수 있다. 그리고 무기 박막층과 유기 박막층이 다층으로 적층됨으로써, 표시 소자의 능동 소자에 형성될 수 있는 기생 용량을 최소화하는 효과도 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 IOD 구조의 유기발광다이오드를 갖는 플렉서블 AMOLED에서 한 화소를 나타내는 등가 회로도의 한 예.
- 도 2는 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 3은 도 2에서 절취선 A-A'로 자른 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 4는 도 3의 플렉서블 AMOLED를 제조하기 위해 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 6은 도 5의 플렉서블 AMOLED를 식각 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도.
- 도 7은 도 5의 플렉서블 AMOLED를 레이저 분리 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 9는 도 8의 플렉서블 AMOLED를 식각 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를

나타내는 단면도.

도 10은 도 8의 플렉서블 AMOLED를 레이저 분리 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도.

도 11은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시 예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 이하 첨부된 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0040] 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 플렉서블 유기발광표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다. 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광표시장치의 구조는 평면도 상에서는 종래 기술에 의한 것과 큰 차이를 나타내지 않고, 단면 구조에서 차이점이 나타난다. 따라서, 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광표시장치의 평면도는 생략하며, 필요한 경우, 도 1을 참조한다.
- [0041] 도 5를 참조하면, 제1 실시 예에 의한 플렉서블 액티브 매트릭스 유기발광다이오드 표시장치는, 유연성과 소자를 보호할 수 있는 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 포함한다. 백 패널(BPL) 위에는 플라스틱 물질을 포함하는 플렉서블 층(FL)이 전면에 형성되고 있다. 그리고 플렉서블 층(FL) 위에는 버퍼 층(BUF)이 전면 형성되어 있다. 버퍼 층(BUF) 위에는 스위칭 TFT(SWT), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(DRT), 구동 TFT(DRT)에 접속된 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들이 형성된다.
- [0042] 버퍼 층(BUF) 상에 스캔 라인(SL), 각 스캔 라인(SL)의 일측 단부에 배치된 게이트 패드(GP)가 형성된다. 스캔 라인(SL)에는 스위칭 TFT(SWT) 및 구동 TFT(DRT)의 게이트 전극(GSW, GDR)이 분기되어 있다. 게이트 패드(GP) 및 게이트 전극(GSW, GDR) 위에는 게이트 절연막(GI)이 덮고 있다. 게이트 전극(GSW, GDR)과 중첩되는 게이트 절연막(GI)의 일부에 반도체 층(ASW, ADR)이 형성되어 있다.
- [0043] 게이트 절연막(GI) 위에는 스캔 라인(SL)과 직교하도록 데이터 라인(DL) 및 구동 전류배선(VDD)을 형성한다. 그리고 각 데이터 라인(SL) 및 구동전류배선(VDD)의 일측 단부에는 외부 구동 IC와 연결하기 위한 데이터 패드(DP)가 형성된다. 반도체 층(ASW, ADR) 위에는 일정 간격을 두고 소스 전극(SSW, SDR)과 드레인 전극(DSW, DDR)이 마주보고 형성된다. 상기 구동 TFT(DRT)의 소스 전극(SDR)은 데이터 라인(DL)과 나란하게 진행되는 구동전류배선(VDD)의 일부가 되도록 형성한다. 스위칭 TFT(SWT)의 드레인 전극(DSW)은 게이트 절연막(GI)에 형성된 콘택 홀을 통해 구동 TFT(DRT)의 게이트 전극(GDR)과 접촉한다. 이와 같은 구조를 갖는 스위칭 TFT(SWT) 및 구동 TFT(DRT)을 덮는 보호막(PAS)이 전면에도포된다. 그리고 보호막(PAS) 위에 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극(CAT)이 형성된다. 여기서, 캐소드 전극(CAT)은 보호막(PAS)에 형성된 콘택 홀을 통해 구동 TFT(DRT)의 드레인 전극(DDR)과 연결된다.
- [0044] 캐소드 전극(CAT)이 형성된 플렉서블 층(FL) 위에, 화소 영역을 정의하기 위해 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DRT) 그리고 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 비 발광영역과 유기발광다이오드(OLED)가 형성되는 발광 영역을 구분하는 뱅크패턴(BANK)을 형성한다. 뱅크 패턴(BANK)은 TFT(SWT, DRT) 및 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성되어 표면이 매끄럽지 못하고, 울퉁불퉁하게 단차가 형성된 표면 위에 유기막(EL)을 형성할 경우, 단차진 부분에서 유기물이 열화되는 것을 방지하기 위한 것이다. 즉, 스위칭 TFT(SWT) 및 구동 TFT(DRT), 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 비 발광영역과, 평탄한 기판 위에 단순히 박막들만 적층되어 평탄한 발광 영역을 구분하기 위해 비 발광 영역 위에 뱅크 패턴(BANK)이 형성된다. 따라서, 뱅크 패턴(BANK)에 의해 화소 영역이 결정된다. 뱅크 패턴(BANK)에 의해 캐소드 전극(CAT)이 노출된다. 뱅크 패턴(BANK)과 캐소드 전극(CAT) 위에 유기층(E L)과 애노드 전극(ANO)이 순차적으로 적층된다.
- [0045] 최종적으로, 플렉서블 AMOLED의 표시 소자들을 보호하기 위한 배리어 필름(BF)이 최상층 전면부에 부착된다. 배리어 필름(BF)은 외부 전기 신호를 입력받기 위한 패드 단자(GP, DP) 영역을 제외한 표시 영역 전면을 덮어서, 유기발광다이오드(OLED)를 구성하는 유기 물질들이 수분과 공기에 의해 손상되지 않도록 보호하는 것이 바람직하다.
- [0046] 본 발명의 실시 예 1에서, 플렉서블 층(FL)은 다결정질 실리콘(Poly Silicon: P-si)를 포함하는 무기 박막 혹은, 폴리이미드(Polyimide)를 포함하는 유기 박막을 포함할 수 있다. 플렉서블 층(FL)을 어떠한 물질로 형성

하는가 하는 것은, 강성 기판 위에 표시소자를 형성한 후 표시 소자와 강성 기판을 분리하는 공정을 어떠한 공정으로 사용하는가에 따라 다르다.

- [0047] 먼저, 식각법으로 표시 소자를 강성 기판에서 분리하는 방법의 경우를 설명한다. 도 6은 도 5의 플렉서블 AMOLED를 식각 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0048] 도 6을 참조하면, 강성을 갖는 유리 기판(GLS) 위에 다결정질 실리콘을 약 500 ~ 1000Å의 두께로 도포하여 플렉서블 층(FL)을 형성한다. 그리고 플렉서블 층(FL) 위에 산화 실리콘(SiO_x) 혹은 질화 실리콘(SiN_x)을 포함하는 무기 박막을 약 3000Å 이상의 두께로 도포하여 버퍼 층(BUF)을 형성한다.
- [0049] 버퍼 층(BUF) 위에, 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DRT) 그리고 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들을 형성한다. 최종 상층 부에는 배리어 필름(BF)을 도포하여, 유기발광다이오드(OLED)를 수분 및 공기로부터 보호한다. 외부로부터 신호를 인가받아야 하는 패드부(GP, DP)는 배리어 필름(BF)을 형성하지 않는 것이 바람직하다.
- [0050] 유리 기판(GLS)의 배면에 식각액을 흘려서, 유리 기판(GLS)을 모두 식각하여 제거한다. 이때, 다결정 실리콘을 포함하는 플렉서블 층(FL) 위에는 버퍼 층(BUF)이 더 형성되어 있으므로, 유리 기판(GLS)을 식각하는 데 사용하는 식각액이 표시 소자로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0051] 유리 기판(GLS)이 모두 제거된 후에는, 유연성과 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 플렉서블 층(FL)의 배면에 부착한다. 플렉서블 층(FL)이 다결정 실리콘을 포함하는 경우, 만일 버퍼 층(BUF)이 없다면, 그 위에 형성된 표시 소자와의 사이에서 기생 용량이 발생할 수 있다. 그러나 최소 3000Å의 두께를 갖는 버퍼 층(BUF)이 개재되어 있어서, 불필요한 기생 용량의 형성을 방지할 수 있다.
- [0052] 또한, 플렉서블 층(FL)과 버퍼 층(BUF)이 적층되어 최소 3000Å 이상의 두께를 갖는 보호막의 기능을 하여, 표시 소자의 배면으로부터 수분이 침투하는 것을 방지함으로써 유기발광다이오드를 보호하는 기능을 갖는다.
- [0053] 다음으로, 도 7을 참조하여, 레이저 분리 방법으로 강성 기판으로부터 표시 소자를 분리하는 방법을 사용하는 경우를 설명한다. 도 7은 도 5의 플렉서블 AMOLED를 레이저 분리 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0054] 강성을 갖는 유리 기판(GLS) 위에 희생층(SCL)을 형성한다. 희생층(SCL) 위에 폴리이미드를 약 20μm의 두께로 도포하여 플렉서블 층(FL)을 형성한다. 그리고 플렉서블 층(FL) 위에 산화 실리콘(SiO_x) 혹은 질화 실리콘(SiN_x)을 포함하는 무기 박막을 최소 3000Å 정도의 두께로 도포하여 버퍼 층(BUF)을 형성한다.
- [0055] 버퍼 층(BUF) 위에, 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DRT) 그리고 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들을 형성한다. 최종 상층 부에는 배리어 필름(BF)을 도포하여, 유기발광다이오드(OLED)를 수분 및 공기로부터 보호한다. 외부로부터 신호를 인가받아야 하는 패드부(GP, DP)는 배리어 필름(BF)을 형성하지 않는 것이 바람직하다.
- [0056] 유리 기판(GLS)의 배면에서 레이저를 조사한다. 이때 레이저 빔의 초점은 희생층(SCL)에 맞추어서 조사하여, 희생층(SCL)을 국부적으로 열처리(annealing)한다. 그러면, 희생층(SL)에서 탈 수소화가 진행되고, 플렉서블 층(FL)과 유리 기판(GLS) 사이에서 수소(H₂) 기포가 발생한다. 수소 기포는 희생층(SCL)과 유리 기판(GLS) 사이 이 계면에 분포하면서 계면 특성을 열화시킴으로써, 희생층(SCL)을 사이에 두고 합착되어 있는 플렉서블 층(FL)과 유리 기판(GLS)을 박리할 수 있다. 유리 기판(GLS)을 제거한 후에는, 유연성과 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 플렉서블 층(FL)의 배면에 부착한다.
- [0057] 희생층(SCL)의 결합 구조가 파괴되면서 유리 기판(GLS)과 플렉서블 층(FL)이 박리 되는 과정에서 기포나 수분이 플렉서블 층(FL)을 통해 침투할 수 있다. 특히, 플렉서블 층(FL)이 유기물질인 폴리이미드로 형성되어 있으므로, 수분 침투가 용이하다는 문제가 있다. 하지만, 플렉서블 층(FL)과 표시 소자 사이에는 최소 3000Å의 버퍼 층(BUF)이 더 형성되어 있으므로, 표시 소자로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 제2 실시 예에 대하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 플렉서블 유기발광표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다. 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광표시장치의 구조는 평면도 상에서는 종래 기술에 의한 것과 큰 차이를 나타내지 않고, 단면 구조에서 차이점이 나타난다. 따라서, 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광표시장치의 평면도는 생략하며, 필요한 경우, 도 1을 참조한다.

- [0059] 실시 예1 과 실시 예2를 비교하면, 실시 예 1에서는 플렉서블 층(FL)과 버퍼 층(BUF)이 순차적으로 백 패널(BPL) 위에 적층된 구조를 갖는 반면에, 실시 예 2에서는 다수 개의 플렉서블 층(FL)과 버퍼 층(BUF)이 백 패널(BPL) 위에서 교대로 적층된 구조를 갖는다.
- [0060] 실시 예 2는, 플렉서블 층(FL)과 버퍼 층(BUF)이 각각 단층으로 형성된 실시 예1의 경우보다 더욱 효과적으로 표시 소자를 보호할 수 있다는 장점이 있다. 제조하는 공정 역시, 실시 예 1에서와 같이 강성 기판에서 표시 소자를 분리하는 방법에 따라 크게 두 가지로 구분된다. 기본적인 구성과 방법은 실시 예 1과 거의 동일하므로, 중복된 설명은 생략한다.
- [0061] 먼저, 식각법으로 표시 소자를 강성 기판에서 분리하는 방법의 경우를 설명한다. 도 9는 도 8의 플렉서블 AMOLED를 식각 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0062] 도 9를 참조하면, 강성을 갖는 유리 기판(GLS) 위에 다결정질 실리콘을 약 500 ~ 1000Å의 두께로 도포하여 제1 플렉서블 층(F1)을 형성한다. 그리고 제1 플렉서블 층(F1) 위에 산화 실리콘(SiO_x) 혹은 질화 실리콘(SiN_x)을 포함하는 무기 박막을 최소 3000Å 정도의 두께로 도포하여 제1 버퍼 층(B1)을 형성한다.
- [0063] 제1 버퍼층(B1) 위에 다결정질 실리콘을 약 500 ~ 1000Å의 두께로 도포하여 제2 플렉서블 층(F2)을 형성한다. 그리고 제2 플렉서블 층(F2) 위에 산화 실리콘(SiO_x) 혹은 질화 실리콘(SiN_x)을 포함하는 무기 박막을 최소 3000Å 정도의 두께로 도포하여 제2 버퍼 층(B2)을 형성한다.
- [0064] 제2 버퍼 층(B2) 위에, 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DRT) 그리고 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들을 형성한다. 최종 상층 부에는 배리어 필름(BF)을 도포하여, 유기발광다이오드(OLED)를 수분 및 공기로부터 보호한다. 외부로부터 신호를 인가받아야 하는 패드부(GP, DP)는 배리어 필름(BF)을 형성하지 않는 것이 바람직하다.
- [0065] 유리 기판(GLS)의 배면에 식각액을 흘려서, 유리 기판(GLS)을 모두 식각하여 제거한다. 이때, 표시 소자 아래에는 제2 버퍼 층(B2), 제2 플렉서블 층(F2), 제2 버퍼 층(B1) 그리고 제1 플렉서블 층(F1)이 적층되어 있으므로, 유리 기판(GLS)을 식각하는 데 사용하는 식각액이 표시 소자로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0066] 유리 기판(GLS)이 모두 제거된 후에는, 유연성과 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 제1 플렉서블 층(F1)의 배면에 부착한다.
- [0067] 다음으로, 도 10을 참조하여, 레이저 분리 방법으로 강성 기판으로부터 표시 소자를 분리하는 방법을 사용하는 경우를 설명한다. 도 10은 도 8의 플렉서블 AMOLED를 레이저 분리 방법으로 제조하는 경우에서, 강성 기판 위에 표시소자를 제조한 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0068] 강성을 갖는 유리 기판(GLS) 위에 희생층(SCL)을 형성한다. 희생층(SCL) 위에 폴리이미드를 약 20μm의 두께로 도포하여 제1 플렉서블 층(F1)을 형성한다. 그리고 제1 플렉서블 층(F1) 위에 산화 실리콘(SiO_x) 혹은 질화 실리콘(SiN_x)을 포함하는 무기 박막을 최소 3000Å 정도의 두께로 도포하여 제1 버퍼 층(B1)을 형성한다.
- [0069] 제1 버퍼 층(B1) 위에는 다시 폴리이미드를 20μm의 두께로 도포하여 제2 플렉서블 층(F2)을 형성할 수도 있고, 다결정질 실리콘을 약 500 ~ 1000Å의 두께로 도포하여 제2 플렉서블 층(F2)을 형성할 수도 있다. 제2 플렉서블 층(F2) 위에는 산화 실리콘(SiO_x) 혹은 질화 실리콘(SiN_x)을 포함하는 무기 박막을 최소 3000Å 정도의 두께로 도포하여 제2 버퍼 층(B2)을 형성한다.
- [0070] 제2 버퍼 층(B2) 위에, 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DRT) 그리고 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들을 형성한다. 최종 상층 부에는 배리어 필름(BF)을 도포하여, 유기발광다이오드(OLED)를 수분 및 공기로부터 보호한다. 외부로부터 신호를 인가받아야 하는 패드부(GP, DP)는 배리어 필름(BF)을 형성하지 않는 것이 바람직하다.
- [0071] 유리 기판(GLS)의 배면에서 레이저를 조사한다. 이때 레이저 빔의 초점은 희생층(SCL)에 맞추어서 조사한다. 그러면, 희생층(SCL)의 분자 연결 구조가 깨지면서 희생층(SCL)과 유리 기판(GLS)을 박리할 수 있다. 유리 기판(GLS)을 제거한 후에는, 유연성과 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 제1 플렉서블 층(F1)의 배면에 부착한다.
- [0072] 희생층(SCL)이 파괴되면서 유리 기판(GLS)과 플렉서블 층(FL)이 박리되는 과정에서 기포나 수분이 플렉서블 층(FL)을 통해 침투할 수 있다. 특히, 플렉서블 층(FL)이 유기물질인 폴리이미드로 형성되어 있으므로, 수분 침투가 용이하다는 문제가 있다. 하지만, 플렉서블 층(FL)과 표시 소자 사이에는 3000Å 이상 두께의 버퍼 층(BUF)이 더 형성되어 있으므로, 표시 소자로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 레이저를 조사하는

과정에서도, 표시 소자들이 레이저에 의해 손상이 발생할 수도 있다. 본 발명에서 처럼, 희생층(SCL) 위에는 버퍼 층(BUF)이 더 형성되어 있으므로, 레이저에 의해 표시 소자들이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

- [0073] 이하, 도 11을 참조하여, 본 발명의 제3 실시 예에 대하여 설명한다. 도 11은, 본 발명의 제2 실시 예에 의한 플렉서블 AMOLED의 구조를 나타내는 단면도이다. 제3 실시 예에 의한 플렉서블 AMOLED는 제2 실시 예에 의한 플렉서블 AMOLED와 구조가 거의 동일하다. 차이가 있다면, 제2 플렉서블 층(F2)이 다층 구조로 되어 있다는 것에 차이가 있다.
- [0074] 도 11을 참조하면, 제3 실시 예에 의한 플렉서블 액티브 매트릭스 유기발광다이오드 표시장치는, 유연성과 소자를 보호할 수 있는 탄성을 갖는 백 패널(BPL)을 포함한다. 백 패널(BPL) 위에는 플라스틱 물질을 포함하는 제1 플렉서블 층(F1)이 전면에 형성되고 있다. 그리고 제1 플렉서블 층(F1) 위에는 제1 버퍼 층(B1)이 전면 형성되어 있다. 제1 버퍼 층(B1) 위에는 제2 플렉서블 층(F2)이 형성되어 있다. 제2 플렉서블 층(F2) 위에는 제3 플렉서블 층(F3)이 형성되어 있다. 그리고 제3 플렉서블 층(F3) 위에는 제2 버퍼 층(B2)이 형성되어 있다. 마지막으로 제2 버퍼 층(B3) 위에는 스위칭 TFT(SWT), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(DRT), 구동 TFT(DRT)에 접속된 유기발광 다이오드(OLED)를 포함하는 표시 소자들이 형성된다.
- [0075] 즉, 제3 실시 예에서는 플렉서블 층이 두 개 이상의 다층 플렉서블 층으로 구성되는 경우를 보여준다. 특히, 제2 플렉서블 층(F2)은 다결정 실리콘과 같은 무기 물질을 500 내지 1000Å의 두께로 형성한 무기 박막이고, 제3 플렉서블 층(F3)은 폴리이미드와 같은 유기 물질을 20μm 이하의 두께로 도포한 유기 박막일 수 있다.
- [0076] 제3 실시 예에 의한 플렉서블 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법은, 플렉서블 층이 다층 구조를 갖는다는 차이만 있을 뿐, 제2 실시 예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0077] 상기 설명한 제1 실시 예 내 제3 실시 예에서 설명한 유기발광 다이오드는 상부 발광(Top Emission) 방식으로 구현할 수도 있고, 하부 발광(Bottom Emission) 방식으로 구현할 수도 있다. 또한, 표시 소자를 구성하는 박막 트랜지스터의 구조도 본 발명의 실시 예에서 설명한 바텀 게이트(Bottom Gate) 구조 이외에도 탑 게이트(Top Gate) 구조로 구현할 수도 있다. 마찬가지로, 박막 트랜지스터의 종류도 반도체 채널 층의 종류에 따라, 아몰퍼스 실리콘을 사용한 박막 트랜지스터, 다결정 실리콘을 사용한 박막 트랜지스터, 산화물질을 사용한 박막 트랜지스터 혹은 유기물질을 사용한 박막 트랜지스터 중 어느 하나로 구현할 수 있다.
- [0078] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

- [0079]
- | | |
|------------------|-----------------|
| BPL: (플렉서블) 백 패널 | GLS: 강성 유리 기판 |
| FL: 플렉서블 층 | BUF: 버퍼 층 |
| F1: 제1 플렉서블 층 | F2: 제2 플렉서블 층 |
| B1: 제1 버퍼 층 | B2: 제2 버퍼 층 |
| SCL: 희생층 | BF: 배리어 필름 |
| BANK : 뱅크패턴 | |
| DL: 데이터 라인 | SL: 과 스캔 라인 |
| SWT: 스위칭 TFT | DRT: 구동 TFT |
| OLED: 유기발광다이오드 | VDD: 구동전류 공급배선 |
| CAT: 캐소드 전극 | ANO: 애노드 전극 |
| GSW, GDR: 게이트 전극 | SSW, SDR: 소스 전극 |

DSW, DDR: 드레인 전극

ASW, ADR: 반도체 채널 층

GI: 게이트 절연막

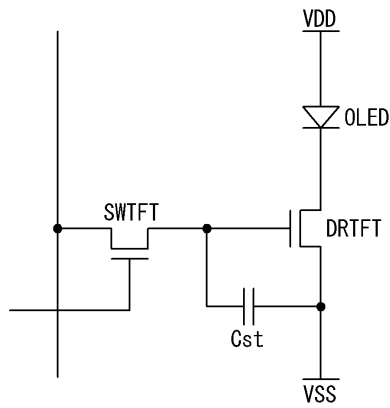
PAS: 보호막

GP: 게이트 패드

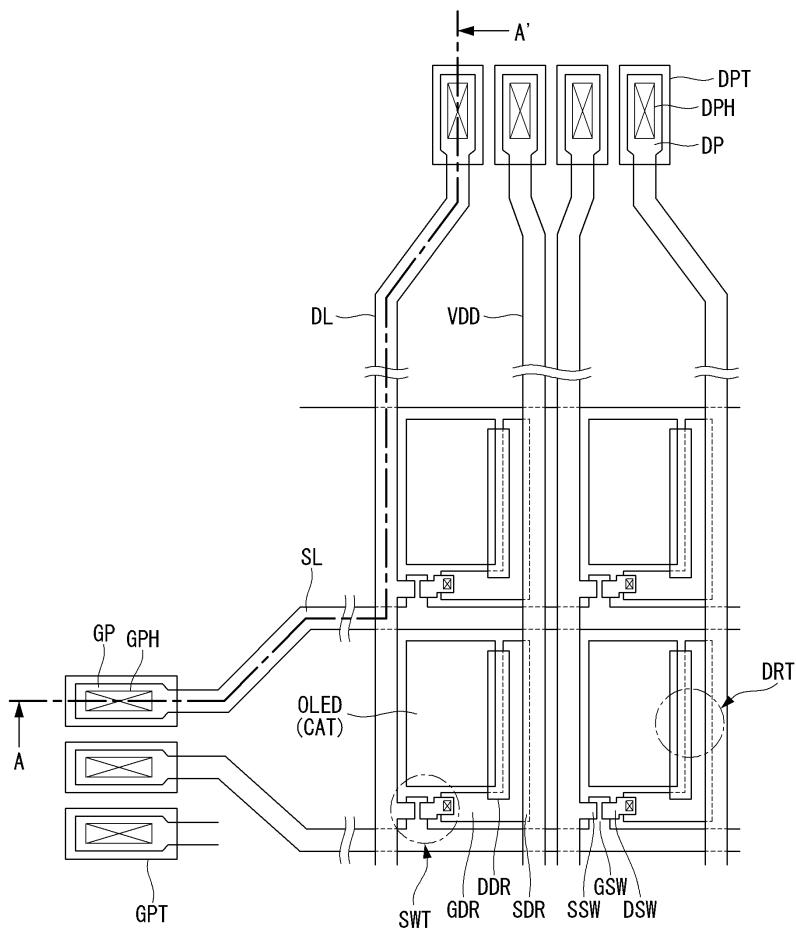
DP: 데이터 패드

도면

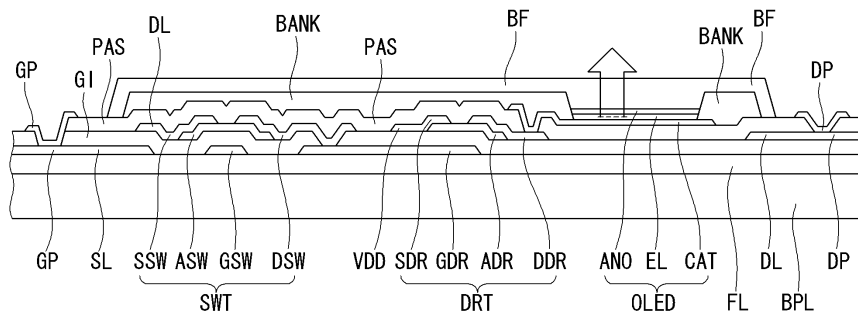
도면1



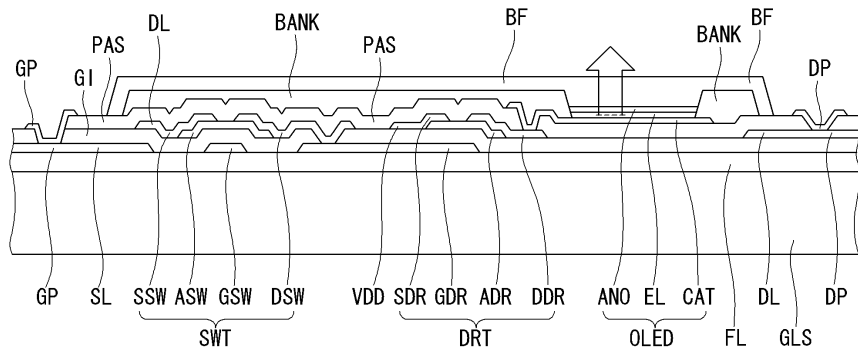
도면2



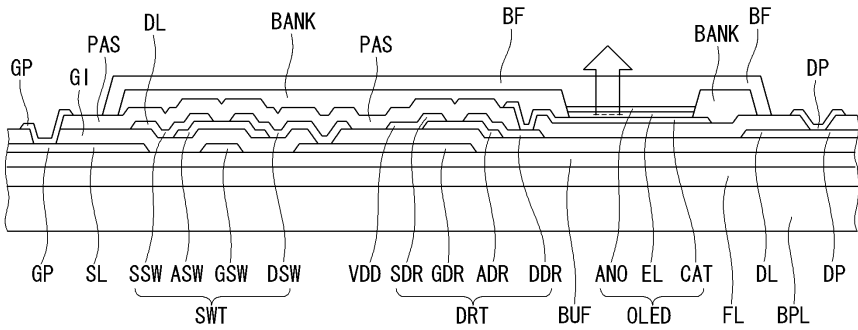
도면3



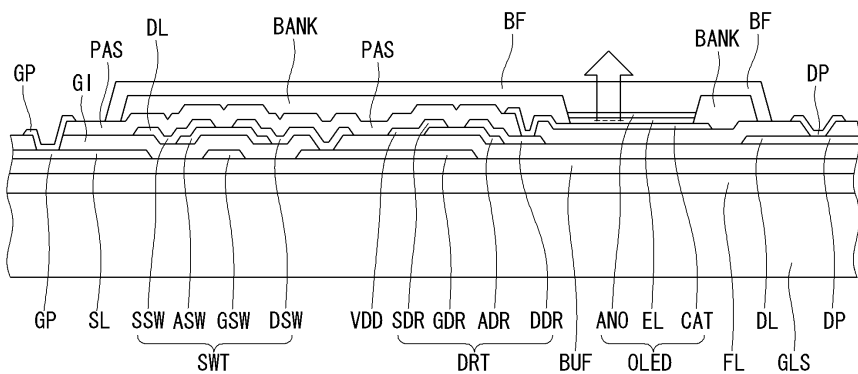
도면4



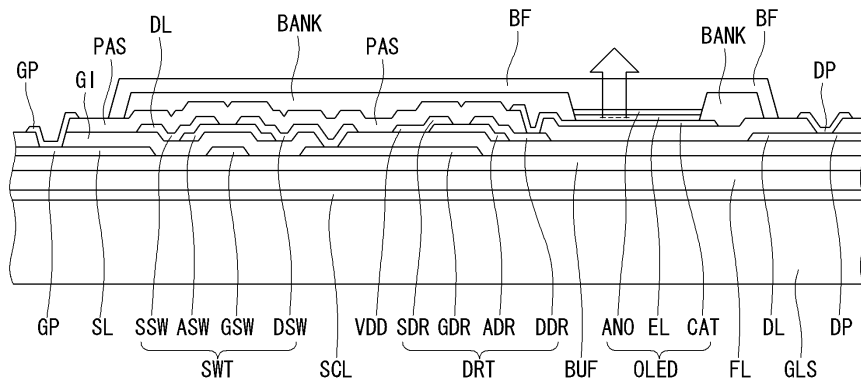
도면5



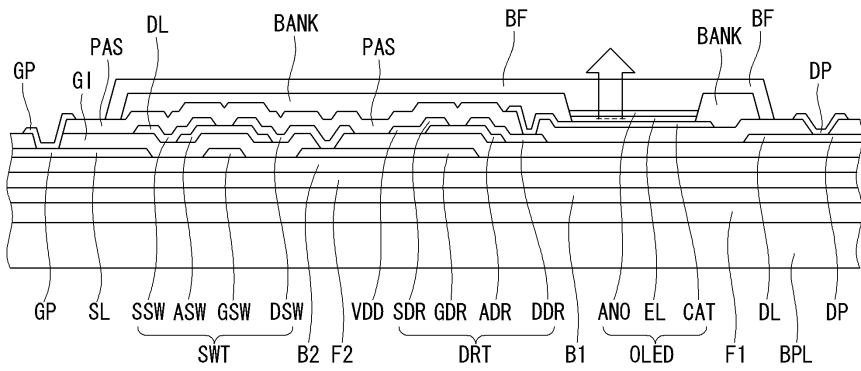
도면6



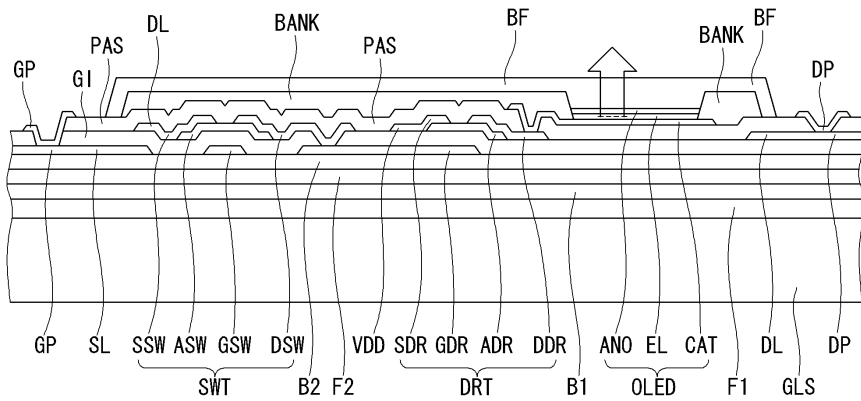
도면7



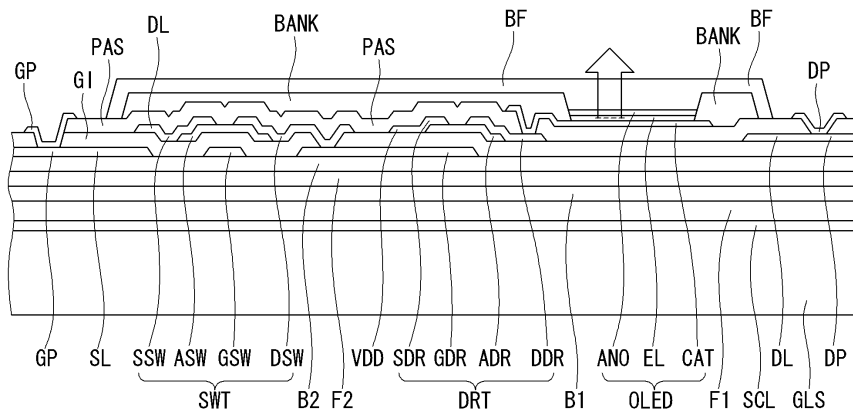
도면8



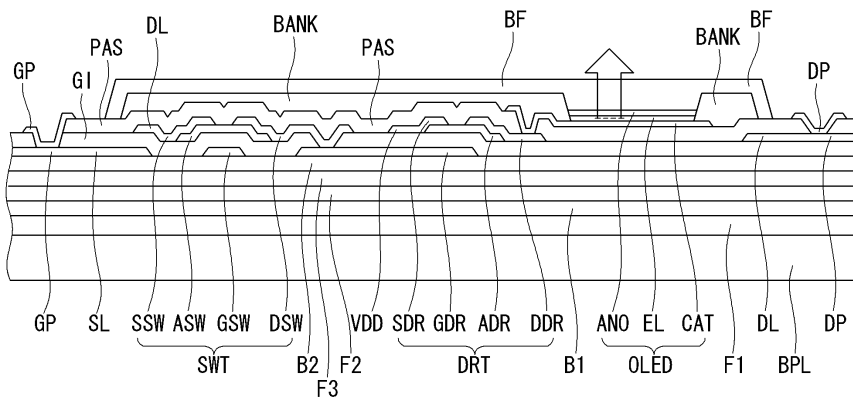
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제15항

【변경전】

“상기 플렉서블 기판”

【변경후】

“상기 플렉서블 층”

专利名称(译)	柔性有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101868148B1	公开(公告)日	2018-07-19
申请号	KR1020110112826	申请日	2011-11-01
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK JOON WON 박준원 YOON KYUNG JOON 윤경준 BAE HY0 DAE 배효대		
发明人	박준원 윤경준 배효대		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0097 G09F9/301 H01L2251/5338 G09G2380/02		
其他公开文献	KR1020130047971A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性有机发光二极管显示器及其制造方法技术领域根据本发明的柔性有机发光二极管显示装置包括：柔性层；缓冲层施加在柔性层的整个上表面上；显示元件形成在缓冲层的上表面上；并且后面板附接到柔性层的后表面并且具有弹性和柔性以支撑显示装置。根据本发明的柔性有机发光二极管显示装置包括：缓冲层，包括无机材料；以及柔性层，包括堆叠在显示装置和后面板之间的有机材料，以最小化对柔性层的损坏，可以获得防止水分渗透的效果。

