



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0140742  
(43) 공개일자 2014년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09F 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0061492

(22) 출원일자 2013년05월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

천준혁

서울특별시 마포구 새창로 52 도화현대1차아파트  
113동 509호

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

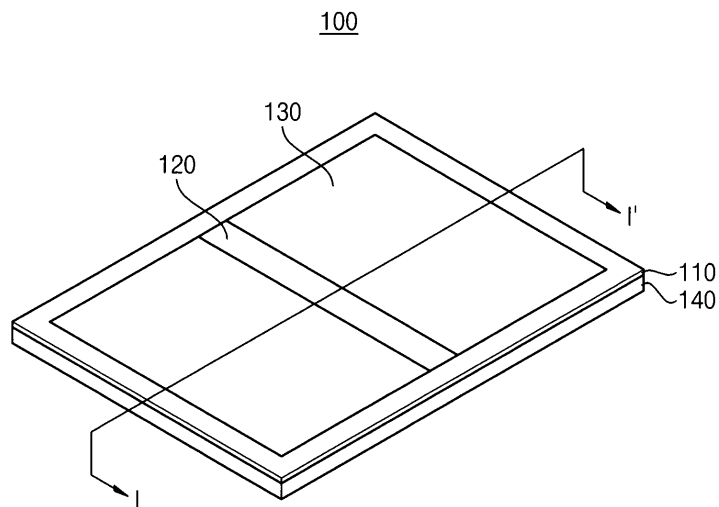
(54) 발명의 명칭 가요성 표시 장치 및 가요성 표시 장치의 제조 방법

**(57) 요약**

가요성 표시 장치는 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 구비하는 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판, 기판의 제1 표시 영역 내에 위치하며, 나노 입자를 포함하는 제1 표시 구조 및 기판의 제2 표시 영역 내에 위치하며, 실리콘을 포함하는 제2 표시 구조를 포함할 수 있다.

가요성 표시 장치는 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 사용자가 가요성 표시 장치를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 가요성 표시 장치를 변형시키는 경우, 종래의 가요성 표시 장치에 비해 변형이 용이하므로, 가요성 표시 장치의 손상을 방지할 수 있고, 휴대성을 증대시킬 수 있다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 구비하는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 가요성(flexible) 기판;

상기 기판의 제1 표시 영역 내에 위치하며, 나노 입자를 포함하는 제1 표시 구조(structure); 및

상기 기판의 제2 표시 영역 내에 위치하며, 실리콘을 포함하는 제2 표시 구조를 포함하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기판의 하부에 위치하고, 가요성 재료로 제조되며, 상기 가요성 표시 장치의 폴더블(foldable) 동작을 지지하는 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 기판의 하부에 위치하고, 비가요성(non-flexible) 재료로 제조되며, 상기 가요성 표시 장치의 폴더블 동작을 지지하는 하우징을 더 포함하며, 상기 하우징은 상기 가요성 표시 장치의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지(hinge)를 구비하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 표시 영역 및 상기 제2 표시 영역은 상기 기판 상에 연속적으로 배치되며, 상기 제2 표시 영역은 상기 제1 표시 영역의 양측에 배치되는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 표시 구조는,

상기 기판 상에 배치되는 스위칭 부재(element)들;

상기 스위칭 부재들과 전기적으로 연결되는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치되는 발광 구조; 및

상기 발광 구조 상에 배치되는 제2 전극을 포함하며,

상기 스위칭 부재들, 상기 제1 전극, 상기 발광 구조 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 발광 구조는,

제1 유기층;

상기 제1 유기층 상에 배치되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 배치되는 제2 유기층을 포함하며,

상기 제1 유기층, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 유기층 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 유기층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(Carbon Nano Tube: CNT), 양자점(quantum dot), 그래핀(grephene) 및 풀러렌(fullerene, C60) 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 실리콘은 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치.

**청구항 11**

제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 구비하는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 상기 제1 표시 영역 내에 나노 입자를 포함하는 제1 표시 구조를 형성하는 단계; 및

상기 기판의 상기 제2 표시 영역 내에 실리콘을 포함하는 제2 표시 구조를 형성하는 단계를 포함하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 가요성 표시 패널의 하부에 위치하고, 가요성 재질로 제조되며, 상기 가요성 표시 패널의 폴더블 동작을 지지하는 하우징을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 가요성 표시 패널의 하부에 위치하고, 비가요성 재질로 제조되며, 상기 가요성 표시 패널의 폴더블 동작을 지지하는 하우징을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 하우징은 상기 가요성 표시 패널의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지를 구비하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서, 상기 제1 표시 영역 및 상기 제2 표시 영역은 상기 기판 상에 연속적으로 배치되며, 상기 제2 표시 영역은 상기 제1 표시 영역의 양측에 배치되는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서, 상기 제1 표시 구조를 형성하는 단계는,

상기 기판 상에 스위칭 부재들을 형성하는 단계;

상기 스위칭 부재들과 전기적으로 연결되는 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 발광 구조를 형성하는 단계; 및

상기 발광 구조 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 스위칭 부재들, 상기 제1 전극, 상기 발광 구조 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 발광 구조를 형성하는 단계는,

제1 유기층을 형성하는 단계;

상기 제1 유기층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 제2 유기층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 유기층, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 유기층 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 발광 구조를 형성하는 단계는 잉크젯(inkjet) 프린팅 공정, 스크린(screen) 프린팅 공정, 노즐(nozzle) 프린팅 공정, 스프레이(spray) 코팅 공정, 슬릿 slit) 코팅 공정, 바(bar) 코팅 공정 또는 스핀(spin) 코팅 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제16항에 있어서, 상기 제1 유기층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 포함하고, 상기 제2 유기층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 19**

제11항에 있어서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 풀러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20**

제11항에 있어서, 상기 실리콘은 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 가요성 표시 장치의 제조 방법.

**명세서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가요성 표시 장치 및 가요성 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 향상된 접합성에 기초하여 휴대성을 증대시킨 가요성 표시 장치 및 가요성 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 유리 기판을 채용하는 종래의 가요성 표시 장치와는 달리, 플라스틱과 같은 휘어질 수 있는 소재로 구성된 기판 또는 필름을 이용하여 휘어질 수 있는 가요성 표시 장치가 개발되고 있다. 이러한 가요성 표시 장치는 얇고 가벼울 뿐만 아니라 충격에도 강하고, 휘거나 굽힐 수 있어 다양한 형태로 제작이 가능한 장점이 있다.

[0003] 통상적으로, 기판 또는 필름 상에 실리콘 소자들을 배치하여 가요성 표시 장치를 구현할 수 있다. 그러나, 이러한 가요성 표시 장치의 경우, 가요성 표시 장치의 가요성(flexibility)이 제한되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 일 목적은 향상된 접합성에 기초하여 휴대성을 증대시킨 가요성 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 향상된 접합성에 기초하여 휴대성을 증대시킨 가요성 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제들에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 가요성 표시 장치는 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 구비하는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 가요성(flexible) 기판, 상기 기판의 제1 표시 영역 내에 위치하며, 나노 입자를 포함하는 제1 표시 구조 및 상기 기판의 제2 표시 영역 내에 위치하며, 실리콘을 포함하는 제2 표시 구조를 포함할 수 있다.

- [0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관의 하부에 위치하고, 가요성 재질로 제조되며, 상기 가요성 표시 장치의 폴더블(foldable) 동작을 지지하는 하우징을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관의 하부에 위치하고, 비가요성(non-flexible) 재질로 제조되며, 상기 가요성 표시 장치의 폴더블 동작을 지지하는 하우징을 더 포함하며, 상기 하우징은 상기 가요성 표시 장치의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지(hinge)를 구비하는 하우징을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 표시 영역 및 상기 제2 표시 영역은 상기 기관 상에 연속적으로 배치되며, 상기 제2 표시 영역은 상기 제1 표시 영역의 양측에 배치될 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 표시 구조는 상기 기관 상에 배치되는 스위칭 부재(element)들, 상기 스위칭 부재들과 전기적으로 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치되는 발광 구조 및 상기 발광 구조 상에 배치되는 제2 전극을 포함하며, 상기 스위칭 부재들, 상기 제1 전극, 상기 발광 구조 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조는 제1 유기층, 상기 제1 유기층 상에 배치되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 배치되는 제2 유기층을 포함하며, 상기 제1 유기층, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 유기층 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 포함할 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(Carbon Nano Tube: CNT), 양자점(quantum dot), 그래핀(graphene) 및 풀러렌(fullerene, C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 실리콘은 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0017] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 가요성 표시 장치의 제조방법은 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 구비하는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기관을 제공한 후 상기 기관의 상기 제1 표시 영역 내에 나노 입자를 포함하는 제1 표시 구조를 형성한 다음 상기 기관의 상기 제2 표시 영역 내에 실리콘을 포함하는 제2 표시 구조를 형성할 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 가요성 표시 패널의 하부에 위치하고, 가요성 재질로 제조되며, 상기 가요성 표시 패널의 폴더블 동작을 지지하는 하우징을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 가요성 표시 패널의 하부에 위치하고, 비가요성 재질로 제조되며, 상기 가요성 표시 패널의 폴더블 동작을 지지하는 하우징을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 하우징은 상기 가요성 표시 패널의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지를 구비할 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 표시 영역 및 상기 제2 표시 영역은 상기 기관 상에 연속적으로 배치되며, 상기 제2 표시 영역은 상기 제1 표시 영역의 양측에 배치될 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 표시 구조를 형성하는 단계는, 상기 기관 상에 스위칭 부재들을 형성한 다음 상기 스위칭 부재들과 전기적으로 연결되는 제1 전극을 형성할 수 있다. 상기 제1 전극 상에 발광 구조를 형성한 다음 상기 발광 구조 상에 제2 전극을 형성할 수 있다. 상기 스위칭 부재들, 상기 제1 전극, 상기 발광 구조 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조를 형성하는 단계는, 제1 유기층을 형성한 후 상기 제1 유기층 상에 유기 발광층을 형성한 다음 상기 유기 발광층 상에 제2 유기층을 형성할 수 있다. 상기 제1 유기층, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 유기층 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조를 형성하는 단계는 잉크젯(inkjet) 프린팅 공정, 스크린(screen) 프린팅 공정, 노즐(nozzle) 프린팅 공정, 스프레이(spray) 코팅 공정, 슬릿 slit) 코팅 공정, 바(bar) 코팅 공정 또는 스핀(spin) 코팅 공정을 포함할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 포함하고, 상기 제2 유기층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함할 수 있다.

[0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0026] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 실리콘은 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0027] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치는 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 사용자가 가요성 표시 장치를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 가요성 표시 장치를 변형시키는 경우, 종래의 가요성 표시 장치에 비해 변형이 용이하므로, 가요성 표시 장치의 손상을 방지할 수 있고, 휴대성을 증대시킬 수 있다.

[0028] 다만, 본 발명의 효과가 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0029] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.  
 도 2는 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.  
 도 3 및 도 4는 도 1의 가요성 표시 장치가 동작하는 일 예를 나타내는 단면도들이다.  
 도 5 및 도 6은 도 2의 가요성 표시 장치가 동작하는 일 예를 나타내는 단면도들이다.  
 도 7은 도 1의 I-I' 라인 및 도 2의 II-II' 라인의 단면도이다.  
 도 8 내지 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치 및 가요성 표시 장치의 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기 실시예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.

[0031] 본 명세서에 있어서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이며, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 기구된 경우, 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 기구된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "~사이에"와 "직접 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.

[0032] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지는 않는다.

- [0033] 제1, 제2 및 제3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들면, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제2 또는 제3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제2 또는 제3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 가요성 표시 장치(100)는 기관(110), 제1 표시 구조(structure)(120), 제2 표시 구조(130) 및 하우징(140)을 포함할 수 있다.
- [0036] 기관(110)은 가요성을 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 기관(110)은 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리아크릴레이트계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에테르계 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트계 수지, 술폰산계 수지로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0037] 예시적인 실시예들에 있어서, 기관(110) 상에 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)으로 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 기관(110) 전체의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있다.
- [0038] 상기 버퍼층은 실리콘 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 버퍼층은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>), 실리콘 산질화물(SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>), 실리콘 산탄화물(SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub>), 실리콘 탄질화물(SiC<sub>x</sub>N<sub>y</sub>) 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0039] 기관(110)은 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 영역은 가요성 표시 장치(100)가 접히는 기준선을 중심으로 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 영역 및 상기 제2 표시 영역은 기관(110) 상에 연속적으로 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 표시 영역은 가요성 표시 장치(100)가 접히는 기준선 상에 위치하며, 상기 제2 표시 영역은 상기 제1 표시 영역의 양측에 위치할 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 표시 영역은 좌측 제2 표시 영역 및 우측 제2 표시 영역을 포함할 수 있다.
- [0040] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 표시 영역에는 제1 표시 구조(120)가 배치될 수 있다. 또한, 상기 제2 표시 영역에는 제2 표시 구조(130)가 배치될 수 있다. 여기서, 제1 표시 구조(120) 및 제2 표시 구조(130)는 기관(110) 상에 위치하는 스위칭 부재(switching element)들(도시되지 않음), 제1 전극(도시되지 않음), 발광 구조(light emitting structure)들(도시되지 않음), 제2 전극(도시되지 않음) 등을 포함할 수 있다. 제1 표시 구조(120)에 있어서, 상기 스위칭 부재들, 상기 제1 전극, 상기 발광 구조 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(Carbon Nano Tube: CNT), 양자점(quantum dot), 그래핀(graphene) 및 풀러렌(fullerene, C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 앞서 예시한 바와 같이, 상기 제1 표시 영역은 가요성 표시 장치(100)가 접히는 기준선 상에 배치됨에 따라, 가요성 표시 장치(100)의 접힘성을 향상시킬 수 있다. 다만, 도 1에서는 제1 표시 구조(120)가 기관(110)의 중앙부 상에 형성됨에 따라, 가요성 표시 장치(100)의 중앙부의 접힘성이 향상되는 것으로 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 다시 말하면, 제1 표시 구조(120)는 기관(110)이 펼쳐지거나 접히는 위치에 기초하여 다양하게 형성될 수 있다.
- [0041] 또한, 가요성 표시 장치(100)가 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 수행하는 것으로 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 가요성 표시 장치(100)를 소정 방향으로 구부리거나, 두루마리(rollable) 형태로 마는 것과 같이 변형시킬 수도 있다. 다시 말하면, 제1 표시 구조(120)는 가요성 표시 장치(100)가 변형되는 위치에 기초하여 다양하게 형성될 수 있다.
- [0042] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조는 제1 유기층(도시되지 않음), 상기 제1 유기층 상에 배치되는 유기 발광층(도시되지 않음), 상기 유기 발광층 상에 배치되는 제2 유기층(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 유기층, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 유기층 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 풀러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0043] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기층은 정공 주입층(hole injection layer: HIL) 또는 정공 수송층(hole transport layer: HTL)을 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 유기층이 상기 정공 주입층을 포함하는 경우, 상기 정공 주입층은, 비제한적인 예로서, CuPc(copper

phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 등의 정공 주입 물질을 포함할 수 있다.

- [0045] 상기 제1 유기층이 상기 정공 수송층을 포함하는 경우, 상기 정공 수송층은, 비제한적인 예로서, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB), 4,4'-비스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]비페닐(TPD), N,N-디-1-나프틸-N,N-디페닐-1,1-비페닐-4,4-디아민(NPD), N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 정공 수송 물질을 포함할 수 있다.
- [0046] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 제2 유기층이 상기 전자 수송층을 포함하는 경우, 상기 전자 수송층은 비제한적인 예로서 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄( $AlQ_3$ ), 2-(4-비페닐릴)-5-(4-tert-부틸페닐-1,3,4-옥시디아졸(PBD)), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)-4-페닐페놀라토-알루미늄( $BA1q$ ), 바소쿠프로인(BCP) 등의 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 혼합하여 사용될 수 있다.
- [0048] 상기 제2 유기층이 상기 전자 주입층을 포함하는 경우, 상기 전자 주입층은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 상기 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및/또는 불화물 등과 같은 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 상기 전자 주입층은  $AlQ_3$ , PBD 등의 유기 물질도 사용하여 형성할 수도 있다.
- [0049] 즉, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치(100)는 상기 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조(120)를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 사용자가 가요성 표시 장치(100)를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 가요성 표시 장치(100)를 변형시키는 경우, 종래의 가요성 표시 장치에 비해 변형이 용이하므로, 가요성 표시 장치(100)의 손상을 방지할 수 있고, 휴대성을 증대시킬 수 있다. 이와 같은 제1 표시 구조(120) 및 제2 표시 구조(130)의 구성은 도 7을 참조하여 아래에서 상세히 설명한다.
- [0050] 예시적인 실시예들에 있어서, 하우징(140)은 기관(110)의 하부에 위치할 수 있다. 여기서, 하우징(140)은 가요성 재질로 제조되어, 가요성 표시 장치(100)의 폴더블(foldable) 동작을 지지할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하우징(140)은 가요성 재질로 제조되며, 가요성 표시 장치(100)의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지(hinge)(도시되지 않음)를 구비할 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하우징(140)은 비가요성(non-flexible) 재질로 제조되며, 가요성 표시 장치(100)의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지(도시되지 않음)를 구비할 수 있다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0052] 도 2를 참조하면, 가요성 표시 장치(200)는 기관(210), 제1 표시 구조(220), 제2 표시 구조(230), 하우징(240) 및 힌지(250)를 포함할 수 있다. 도 2에 예시한 가요성 표시 장치(200)에 있어서, 가요성 표시 장치(200)는 하우징(240) 및 힌지(250)를 제외하면, 도 1을 참조하여 설명한 가요성 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 따라서, 중복되는 요소들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0053] 도 2를 참조하면, 기관(210)은 가요성을 가질 수 있다. 예를 들면, 기관(210)은 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리아크릴레이트계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에테르계 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트계 수지, 술폰산계 수지로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0054] 예시적인 실시예들에 있어서, 기관(210) 상에 기관(210)으로 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 기관(210) 전체의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있는 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다.
- [0055] 기관(210)은 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 영역은 접히는 기준선을 중심으로 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 구비할 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 영역 및 상기 제2 표시 영역은 기관(210) 상에 연속적으로 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 표시 영역은 가요성 표시 장치(100)가 접히는 기준선 상에 배치되며, 상기 제2 표시 영역은 상기 제1 표시 영역의 양측에 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 표시 영역은 좌측 제2 표시 영역 및 우측 제2 표시 영역을 포함할 수 있다.
- [0056] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 표시 영역에는 제1 표시 구조(220)가 배치될 수 있다. 또한, 상기 제2 표시 영역에는 제2 표시 구조(230)가 배치될 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 구조 및 상기 제2 표시 구조는 기관(210) 상에 위치하는 스위칭 부재들(도시되지 않음), 제1 전극(도시되지 않음), 발광 구조들(도시되지 않음),

제2 전극(도시되지 않음) 등을 포함할 수 있다. 제1 표시 구조(220)에 있어서, 상기 스위칭 부재들, 상기 제1 전극, 상기 발광 구조 및 상기 제2 전극 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 앞서 예시한 바와 같이, 제1 표시 영역(I)은 가요성 표시 장치(200)가 접히는 기준선 상에 배치됨에 따라, 가요성 표시 장치(200)의 접힘성을 향상시킬 수 있다. 다만, 도 2에서는 제1 표시 구조(220)가 기관(210)의 중앙부 상에 형성되어 가요성 표시 장치(200)의 중앙부의 접힘성을 향상시킬 수 있는 것으로 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 다시 말하면, 제1 표시 구조(220)는 기관(210)이 펼쳐지거나 접히는 위치에 기초하여 다양하게 형성될 수 있다.

[0057] 또한, 가요성 표시 장치(200)가 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 수행하는 것으로 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 가요성 표시 장치(200)를 소정 방향으로 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 변형시킬 수도 있다. 다시 말하면, 제1 표시 구조(220)는 가요성 표시 장치(200)가 변형되는 위치에 기초하여 다양하게 형성될 수 있다.

[0058] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조는 제1 유기층(도시되지 않음), 상기 제1 유기층 상에 배치되는 유기 발광층(도시되지 않음), 상기 유기 발광층 상에 배치되는 제2 유기층(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 유기층, 상기 유기 발광층 및 상기 제2 유기층 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0059] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 유기층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 포함할 수 있다.

[0060] 상기 제1 유기층이 상기 정공 주입층을 포함하는 경우, 상기 정공 주입층은, 비제한적인 예로서, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 등의 정공 주입 물질을 포함할 수 있다.

[0061] 상기 제1 유기층이 상기 정공 수송층을 포함하는 경우, 상기 정공 수송층은, 비제한적인 예로서, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB), 4,4'-비스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]비페닐(TPD), N,N-디-1-나프틸-N,N-디페닐-1,1-비페닐-4,4-디아민(NPD), N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 정공 수송 물질을 포함할 수 있다.

[0062] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함할 수 있다.

[0063] 상기 제2 유기층이 상기 전자 수송층을 포함하는 경우, 상기 전자 수송층은 비제한적인 예로서 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq<sub>3</sub>), 2-(4-비페닐릴)-5-(4-터트-부틸페닐)-1,3,4-옥시디아졸(PBD), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)-4-페닐페놀라토-알루미늄(BAlq), 바소쿠프로인(BCP) 등의 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 혼합하여 사용될 수 있다.

[0064] 상기 제2 유기층이 상기 전자 주입층을 포함하는 경우, 상기 전자 주입층은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 상기 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및/또는 불화물 등과 같은 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 상기 전자 주입층은 Alq<sub>3</sub>, PBD 등의 유기 물질도 사용하여 형성할 수도 있다.

[0065] 즉, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치(200)는 상기 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조(220)를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 사용자가 가요성 표시 장치(200)를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 가요성 표시 장치(200)를 변형시키는 경우, 종래의 가요성 표시 장치에 비해 변형이 용이하므로, 가요성 표시 장치(200)의 손상을 방지할 수 있고, 휴대성을 증대시킬 수 있다.

[0066] 하우징(240)은 가요성 표시 장치(200)의 하부에 위치할 수 있다. 여기서, 하우징(240)은 가요성 재료로 제조되며, 가요성 표시 장치(200)의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지(250)를 구비할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하우징(240)은 비가요성 재료로 제조되며, 가요성 표시 장치(200)의 폴더블 동작을 지지하기 위한 힌지(250)를 구비할 수 있다.

[0067] 도 3 및 도 4는 도 1의 가요성 표시 장치가 동작하는 일 예를 나타내는 단면도들이다. 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하면, 가요성 표시 장치(100)는 기관(110)의 하부에 위치하는 하우징(140)을 포함함에 따라, 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 수행할 수 있다.

- [0068] 도 3을 참조하면, 기관(110)은 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 영역은 접히는 기준선을 중심으로 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 영역에는 제1 표시 구조(120)가 배치될 수 있다. 또한, 상기 제2 표시 영역에는 제2 표시 구조(130)가 배치될 수 있다.
- [0069] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 표시 구조(120)는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 표시 구조(130)는 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함하는 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 영역은 가요성 표시 장치(100)가 접히는 기준선 상에 배치됨에 따라 가요성 표시 장치(100)의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 하우징(140)은 가요성 재질로 제조되어 가요성 표시 장치(100)가 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 지지할 수 있다. 따라서, 사용자에게 의하여 하우징(140)이 펼쳐지거나 접힘에 따라, 가요성 표시 장치(100)도 펼쳐지거나 접힐 수 있다.
- [0071] 도 4를 참조하면, 가요성 표시 장치(100)가 소정의 각도 이하로 접히는 경우, 가요성 표시 장치(100)는 상기 제1 표시 영역에 배치되며, 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함하는 제1 표시 구조(110)를 포함하고, 제1 표시 구조(110)는 가요성 표시 장치(100)가 접히는 기준선 상에 형성됨에 따라, 완전히 접힐 수 있다. 따라서, 가요성 표시 장치(100)의 휴대성을 증대시킬 수 있다.
- [0072] 도 5 및 도 6은 도 2의 가요성 표시 장치가 동작하는 일 예를 나타내는 단면도들이다. 도 2, 도 5 및 도 6을 참조하면, 가요성 표시 장치(200)는 기관(210)의 하부에 위치하며, 힌지(250)를 구비하는 하우징(240)을 포함함에 따라, 힌지(250)를 중심으로 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 수행할 수 있다.
- [0073] 도 5를 참조하면, 기관(210)은 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 영역은 접히는 기준선을 중심으로 제1 표시 영역 및 제2 표시 영역을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 영역에는 제1 표시 구조(220)가 배치될 수 있다. 또한, 상기 제2 표시 영역에는 제2 표시 구조(230)가 배치될 수 있다.
- [0074] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 표시 구조(220)는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 표시 구조(230)는 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함하는 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 표시 영역은 접히는 기준선 상에 배치됨에 따라, 가요성 표시 장치(200)의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [0075] 하우징(240)은 가요성 재질로 제조되어 가요성 표시 장치(200)가 힌지(250)를 중심으로 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 지지할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하우징(240)은 비가요성 재질로 제조되어 가요성 표시 장치(200)가 힌지(250)를 중심으로 펼쳐지거나 접히는 폴더블 동작을 지지할 수 있다. 따라서, 사용자에게 의하여 하우징(240)이 힌지(250)를 중심으로 펼쳐지거나 접힘에 따라, 가요성 표시 장치(200)도 펼쳐지거나 접힐 수 있다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 가요성 표시 장치(200)가 소정의 각도 이하로 접히는 경우, 가요성 표시 장치(200)는 상기 제1 표시 영역에 배치되며, 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 플러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함하는 제1 표시 구조(210)를 포함하고, 제1 표시 구조(210)는 가요성 표시 장치(200)가 접히는 기준선 상에 형성됨에 따라, 완전히 접힐 수 있다. 따라서, 가요성 표시 장치(200)의 휴대성을 증대시킬 수 있다.
- [0077] 도 7은 도 1의 I-I' 라인 및 도 2의 II-II' 라인의 단면도이다.
- [0078] 도 1, 도 2 및 도 7을 참조하면, 도 1에 예시한 제1 표시 구조(120) 및 도 2에 예시한 제1 표시 구조(220)는 기관(110)의 제1 표시 영역(I)에 위치할 수 있고, 도 1에 예시한 제2 표시 구조(130) 및 도 2에 예시한 제2 표시 구조(230)는 제2 표시 영역(II)에 위치할 수 있다. 도 7에 예시한 바와 같이, 제1 표시 구조들(120, 220) 및 제2 표시 구조들(130, 230)은 기관(110) 상에 위치하는 스위칭 부재들, 제1 전극들(680, 682, 684), 발광 구조들, 제2 전극들(730, 732, 734) 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 7에 예시한 가요성 표시 장치는 배면 발광 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치일 수 있다.
- [0079] 도 7에 예시한 제1 표시 구조에 있어서, 상기 스위칭 부재들은 기관(110)의 제1 표시 영역(I)에 배치될 수 있고, 제1 전극(680)은 상기 스위칭 부재들 상에 위치할 수 있으며, 상기 스위칭 부재들에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 발광 구조들은 제1 전극(680)과 제2 전극(730) 사이에 배치될 수 있다.
- [0080] 상기 가요성 표시 장치가 능동형 구동 방식을 채용하는 경우, 상기 스위칭 부재들은 기관(110)과 제1 전극(680)

사이에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스위칭 부재들은 각기 트랜지스터와 같은 스위칭 소자와 복수의 절연층들을 포함할 수 있다.

- [0081] 상기 스위칭 부재의 상기 스위칭 소자가 박막 트랜지스터(TFT)를 포함할 경우, 상기 스위칭 소자는 게이트 전극(620), 게이트 절연막(630), 활성층(640), 제1 층간 절연막(650), 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b) 등으로 구성될 수 있다.
- [0082] 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(620), 게이트 절연막(630), 활성층(640), 제1 층간 절연막(650), 소스 전극(660a) 및 드레인 전극(660b) 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 풀러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치는 상기 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다.
- [0083] 게이트 전극(620)에는 게이트 신호가 인가될 수 있고, 소스 전극(660a)에는 데이터 신호가 인가될 수 있다. 드레인 전극(660b)은 제1 전극(680)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 활성층(640)은 소스 전극(660a)과 드레인 전극(660b)에 전기적으로 접촉될 수 있다.
- [0084] 도 7에 예시한 스위칭 소자에 있어서, 활성층(640) 아래에 게이트 전극(620)이 위치하는 바텀-게이트(bottom-gate) 구조의 박막 트랜지스터가 예시적으로 도시되어 있으나, 상기 스위칭 소자의 구성이 여기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 박막 트랜지스터는 활성층 상부에 게이트 전극이 위치하는 탑-게이트(top-gate) 구조를 가질 수도 있다.
- [0085] 도 7에 예시한 바와 같이, 상기 발광 구조들은 각기 제1 유기층(700), 유기 발광층(EL)(710), 제2 유기층(720) 등을 포함할 수 있다.
- [0086] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기층(700)은 정공 주입층(HIL) 또는 정공 수송층(HTL)을 포함할 수 있다.
- [0087] 제1 유기층(700)이 상기 정공 주입층을 포함하는 경우, 상기 정공 주입층은, 비제한적인 예로서, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 등의 정공 주입 물질을 포함할 수 있다.
- [0088] 제1 유기층(700)이 상기 정공 수송층을 포함하는 경우, 상기 정공 수송층은, 비제한적인 예로서, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB), 4,4'-비스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]비페닐(TPD), N,N-디-1-나프틸-N,N-디페닐-1,1-비페닐-4,4-디아민(NPD), N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 정공 수송 물질을 포함할 수 있다.
- [0089] 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기층(720)은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0090] 제2 유기층(720)이 상기 전자 수송층을 포함하는 경우, 상기 전자 수송층은 비제한적인 예로서 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq<sub>3</sub>), 2-(4-비페닐릴)-5-(4-터트-부틸페닐)-1,3,4-옥시디아졸(PBD), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)-4-페닐페놀라토-알루미늄(BAlq), 바소쿠프로인(BCP) 등의 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 혼합하여 사용될 수 있다.
- [0091] 제2 유기층(720)이 상기 전자 주입층을 포함하는 경우, 상기 전자 주입층은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 상기 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및/또는 불화물 등과 같은 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 상기 전자 주입층은 Alq<sub>3</sub>, PBD 등의 유기 물질도 사용하여 형성할 수도 있다.
- [0092] 유기 발광층(710)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 발생시키기 위한 발광 물질을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 유기 발광층(710)은 서로 다른 파장들을 갖는 광을 발생시키는 복수의 발광 물질들이 혼합된 물질을 포함할 수도 있다.
- [0093] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기층(700), 유기 발광층(710) 및 제2 유기층(720) 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 풀러렌(C60) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0094] 즉, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치는 상기 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 사용자가 가요성 표시 장치를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 상기 가요성 표시 장치를 변형시키는 경우, 종래의 가요성 표시 장치에

비해 변형이 용이하므로, 상기 개요성 표시 장치의 손상을 방지할 수 있고, 휴대성을 증대시킬 수 있다.

- [0095] 상기 스위칭 부재들과 상기 발광 구조들 사이에는 제1 전극(680)이 배치될 수 있으며, 상기 발광 구조들과 상부 기관(740) 사이에 제2 전극(730)이 위치할 수 있다. 또한, 화소 정의막(690)이 상기 스위칭 부재들과 상기 발광 구조들 사이에서 제1 전극(680)이 배치되지 않는 부분에 위치할 수 있다.
- [0096] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 전극(680)은 상기 발광 구조의 정공 수송층에 정공들(holes)을 제공하는 양극(anode)에 해당될 수 있으며, 제2 전극(730)은 전자 수송층(720)에 전자들을 제공하는 음극(cathode)에 해당될 수 있다. 발광 방식에 따라 제1 전극(680)은 투과 전극 또는 반투과 전극에 해당될 수 있고, 제2 전극(730)은 반사 전극에 해당될 수도 있다. 예를 들면, 제1 전극(680)은 인듐 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 아연 산화물 등과 같은 투명 도전성 물질을 포함할 수 있으며, 제2 전극(730)은 알루미늄, 백금, 은, 금, 크롬, 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 이들의 합금 등과 같은 상대적은 높은 반사율을 가지는 금속을 포함할 수 있다. 상부 기관(740)은 제2 전극(730) 상에 배치될 수 있다. 상부 기관(740)은 개요성을 갖는 기관을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 기관(740)은 기관(110)과 실질적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만, 기관(110) 및 상부 기관(740)이 서로 상이한 물질들을 포함할 수도 있다. 여기서, 기관(110)은 하부 기관에 상응할 수 있다.
- [0097] 다시 도 7을 참조하면, 도 1 및 도 2에 예시한 제2 표시 구조들(130, 230)은 도 1 및 도 2에 예시한 제1 표시 구조들(120, 220)과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 따라서, 중복되는 요소들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0098] 도 7에 예시한 제2 표시 구조는 제1 표시 영역(I)의 양측에 배치되며, 좌측 제2 표시 영역 및 우측 제2 표시 영역을 포함하는 제2 표시 영역(II)에 형성될 수 있다. 도 7에 있어서, 상기 좌측 제2 표시 영역 및 상기 우측 제2 표시 영역에 형성되는 제2 표시 구조들을 도시하였으나, 설명의 편의를 위해서, 상기 제2 표시 구조를 좌측 제2 표시 영역에 형성되는 제2 표시 구조를 중심으로 설명한다. 다만, 좌측 제2 표시 영역에 형성되는 제2 표시 구조와 우측 제2 표시 영역에 형성되는 제2 표시 구조는 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가짐을 이해할 수 있을 것이다.
- [0099] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 표시 구조는 기관(110) 상에 위치하는 스위칭 부재들, 제1 전극(682), 발광 구조들, 제2 전극(732) 등을 포함할 수 있다.
- [0100] 상기 스위칭 부재들은 기관(110) 상에 배치될 수 있고, 제1 전극(682)은 상기 스위칭 부재들 상에 위치할 수 있으며, 상기 스위칭 부재들에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 발광 구조들은 제1 전극(682)과 제2 전극(732) 사이에 배치될 수 있다.
- [0101] 상기 스위칭 부재의 상기 스위칭 소자가 박막 트랜지스터(TFT)를 포함할 경우, 상기 스위칭 소자는 제2 게이트 전극(622), 게이트 절연막(632), 활성층(642), 층간 절연막(652), 소스 전극(662a), 드레인 전극(662b) 등으로 구성될 수 있다.
- [0102] 여기서, 활성층(642)은 실리콘을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 실리콘은 비정질 실리콘, 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0103] 상기 발광 구조들은 각기 제1 유기층(702), 유기 발광층(EL)(712), 제2 유기층(722) 등을 포함할 수 있다.
- [0104] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기층(702)은 정공 주입층(HIL) 또는 정공 수송층(HTL)을 포함할 수 있다.
- [0105] 제1 유기층(702)이 상기 정공 주입층을 포함하는 경우, 상기 정공 주입층은, 비제한적인 예로서, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 등의 정공 주입 물질을 포함할 수 있다.
- [0106] 제1 유기층(702)이 상기 정공 수송층을 포함하는 경우, 상기 정공 수송층은, 비제한적인 예로서, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB), 4,4'-비스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]비페닐(TPD), N,N-디-1-나프틸-N,N-디페닐-1,1-비페닐-4,4-디아민(NPD), N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 정공 수송 물질을 포함할 수 있다.
- [0107] 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기층(722)은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0108] 제2 유기층(722)이 상기 전자 수송층을 포함하는 경우, 상기 전자 수송층은 비제한적인 예로서 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq<sub>3</sub>), 2-(4-비페닐릴)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥시디아졸(PBD), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라

토)-4-페닐페놀라토-알루미늄(BAlq), 바쏘쿠프로인(BCP) 등의 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 혼합하여 사용될 수 있다.

- [0109] 제2 유기층(722)이 상기 전자 주입층을 포함하는 경우, 상기 전자 주입층은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 상기 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및/또는 불화물 등과 같은 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 상기 전자 주입층은 Alq<sub>3</sub>, PBD 등의 유기 물질도 사용하여 형성할 수도 있다.
- [0110] 유기 발광층(712)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 발생시키기 위한 발광 물질을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 유기 발광층(712)은 서로 다른 파장들을 갖는 광을 발생시키는 복수의 발광 물질들이 혼합된 물질을 포함할 수도 있다.
- [0111] 상기 스위칭 부재들과 상기 발광 구조들 사이에는 제1 전극(682)이 배치될 수 있으며, 상기 발광 구조들과 상부 기관(742) 사이에 제2 전극(732)이 위치할 수 있다. 또한, 화소 정의막(692)이 상기 스위칭 부재들과 상기 발광 구조들 사이에서 제1 전극(682)이 배치되지 않는 부분에 위치할 수 있다.
- [0112] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 전극(682)은 상기 발광 구조의 정공 수송층에 정공들(holes)을 제공하는 양극에 해당될 수 있으며, 제2 전극(732)은 전자 수송층(722)에 전자들을 제공하는 음극에 해당될 수 있다. 발광 방식에 따라 제1 전극(682)은 투과 전극 또는 반투과 전극에 해당될 수 있고, 제2 전극(732)은 반사 전극에 해당될 수도 있다. 예를 들면, 제1 전극(682)은 인듐 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 아연 산화물 등과 같은 투명 도전성 물질을 포함할 수 있으며, 제2 전극(732)은 알루미늄, 백금, 은, 금, 크롬, 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 이들의 합금 등과 같은 상대적은 높은 반사율을 가지는 금속을 포함할 수 있다. 상부 기관(742)은 제2 전극(732) 상에 배치될 수 있다. 상부 기관(742)은 가요성을 갖는 기관을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 기관(742)은 기관(110)과 실질적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만, 기관(110) 및 상부 기관(742)이 서로 상이한 물질들을 포함할 수도 있다. 여기서, 기관(110)은 하부 기관에 상응할 수 있다.
- [0113] 도 8 내지 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0114] 도 8 내지 도 13을 참조하면, 제1 표시 영역(I) 및 제2 표시 영역(II)을 구비하는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 기관(110)을 제공할 수 있다. 여기서, 제1 표시 영역(I)에는 제1 표시 구조가 배치될 수 있고, 제2 표시 영역(II)에는 제2 표시 구조가 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 표시 구조 및 상기 제2 표시 구조는 동일한 평면 상에 동시에 형성될 수 있다. 다만, 상기 제1 표시 구조 및 상기 제2 표시 구조는 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가지므로, 설명의 편의를 위해서, 가요성 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 제1 표시 구조를 중심으로 설명한다.
- [0115] 도 8을 참조하면, 기관(110)의 제1 표시 영역(I)에 게이트 전극(620)을 형성할 수 있다.
- [0116] 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(620)은 기관(110) 상에 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 제1 도전막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 제1 도전막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(620)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0117] 도시되지는 않았으나, 기관(110) 상에 버퍼층(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 버퍼층 상에 상기 제1 도전막을 형성하여 게이트 전극(620)을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 버퍼층은 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물 및/또는 실리콘 질화물을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 기관(110) 상에 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 게이트 전극(620)을 형성하는 동안 금속 원자들이 기관(110)으로 확산되는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 기관(110)과 게이트 전극(620) 사이에 발생하는 스트레스를 완화시킬 수 있다.
- [0118] 다시 도 8을 참조하면, 게이트 전극(620) 상에 게이트 전극(620)을 커버하는 게이트 절연막(630)을 형성할 수 있다. 게이트 절연막(630)은 화학 기상 증착 공정, 열산화 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착(PECVD) 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착(HDP-CVD) 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 또한, 게이트 절연막(630)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연막(630)은 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 알루미늄 산화물, 탄탈륨 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

- [0119] 다시 도 8을 참조하면, 게이트 절연막(630) 상의 게이트 전극(620)이 배치되는 부분에 활성층(640)을 각기 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층(640)은 게이트 절연막(630) 상에 반도체 산화물막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 반도체 산화물막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 활성층(640)은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 진공 증착 공정, 원자층 적층 공정, 줄-겔 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 또한, 활성층(640)은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄, 마그네슘 등을 함유하는 이성분계 화합물, 삼성분계 화합물, 사성분계 화합물 등을 포함하는 반도체 산화물을 사용하여 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 활성층(640)은 상술한 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석, 불소 등이 도핑된 조성물을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 첨가될 수 있다.
- [0120] 도 9를 참조하면, 게이트 절연막(630) 및 활성층(640)을 커버하는 제1 층간 절연막(650)을 형성할 수 있다. 제1 층간 절연막(650)은 화학 기상 증착 공정, 열산화 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 또한, 제1 층간 절연막(650)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 층간 절연막(650)은 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 알루미늄 산화물, 탄탈륨 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 상기 제1 층간 절연막(650)의 일부를 관통하여 콘택 홀들을 형성할 수 있다.
- [0121] 도 10을 참조하면, 상기 콘택 홀들 내에 각기 소스 전극(660a) 및 드레인 전극(660b)을 형성할 수 있다. 소스 전극(660a) 및 드레인 전극(660b)은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 제2 도전막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 제2 도전막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(660a) 및 드레인 전극(660b)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0122] 도 11을 참조하면, 소스 전극(660a) 및 드레인 전극(660b)을 덮는 제2 층간 절연막(670)을 형성할 수 있다. 제2 층간 절연막(670) 상에 드레인 전극(660b)에 접속되는 제1 전극(680)을 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제2 층간 절연막(670)을 부분적으로 식각하여 드레인 전극(660b)의 일부를 노출시키는 콘택 홀(도시되지 않음)을 형성할 수 있다. 제2 층간 절연막(670) 및 상기 콘택 홀을 통해 노출되는 드레인 전극(660b) 상에 제3 도전막(도시되지 않음)을 형성한 다음, 상기 제3 도전막을 패터닝하여 제1 전극(680)을 형성할 수 있다. 상기 제3 도전막은 인듐 주석 산화물(ITO), 아연 주석 산화물(ZTO), 인듐 아연 산화물(IZO), 아연 산화물, 주석 산화물 등과 같은 투명 도전성 물질을 사용하여 형성되거나, 크롬, 알루미늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 티타늄, 텅스텐, 구리, 은, 네오디뮴 등의 금속 및/또는 이들의 합금 등을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 제3 도전막은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 펄스 레이저 증착 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 제1 전극(680)은 정공을 제공하는 양극 역할을 수행할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(680)은 투명 도전성 물질층과 금속층이 적층된 구조로 형성될 수도 있다.
- [0123] 다시 도 11을 참조하면, 제2 층간 절연막(670) 상에 제1 전극(680)과 부분적으로 겹치도록 화소 정의막(690)을 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(690)은 탄소 원자들이 연쇄적으로 결합된 고분자 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 화소 정의막(690)은 절연체로 제공될 수 있다.
- [0124] 도 12를 참조하면, 제2 층간 절연막(670) 상에 제1 전극(680)을 덮는 제1 유기층(700), 유기 발광층(710) 및 제2 유기층(720)을 형성할 수 있다.
- [0125] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기층(700), 유기 발광층(710) 및 제2 유기층(720) 중에서 적어도 하나는 나노 입자를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 나노 입자는 탄소 나노 튜브(CNT), 양자점, 그래핀 및 풀러렌(C60) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 유기층(700), 유기 발광층(710) 및 제2 유기층(720)은 액체 상태의 유기 용매에 상기 나노 입자를 섞어 잉크젯(inkjet) 프린팅 공정, 스크린(screen) 프린팅 공정, 노즐(nozzle) 프린팅 공정, 스프레이(spray) 코팅 공정, 슬릿 slit 코팅 공정, 바(bar) 코팅 공정 또는 스피ن(spin) 코팅 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0126] 즉, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치는 상기 나노 입자를 구비하는 제1 표시 구조를 포함함으로써, 가요성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 사용자가 상기 가요성 표시 장치를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리 형태로 마는 것과 같이 상기 가요성 표시 장치를 변형시키는 경우, 종래의 가요성 표시 장치에 비해 변형이 용이하므로, 상기 가요성 표시 장치의 손상을 방지할 수 있고, 상기 가요성 표시 장치의 휴

대성을 증대시킬 수 있다.

[0127] 도 13을 참조하면, 제2 유기층(720) 상에 제2 전극(730) 및 상부 기판(740)을 형성하여 상기 가요성 표시 장치를 수득할 수 있다.

[0128] 상술한 바에 있어서, 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다음에 기재하는 특허 청구 범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경 및 변형이 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

**산업상 이용가능성**

[0129] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 가요성 표시 장치는 통상적인 디스플레이 장치로 이용 가능할 뿐만 아니라 정보를 전달할 수 있는 가전 제품, 전자 책 등과 같은 다양한 전기 및 전자 기기들에 적용 가능하다.

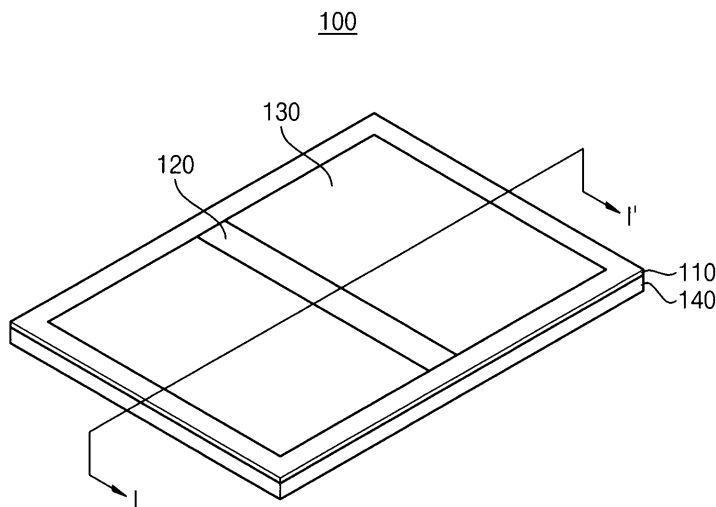
[0130] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

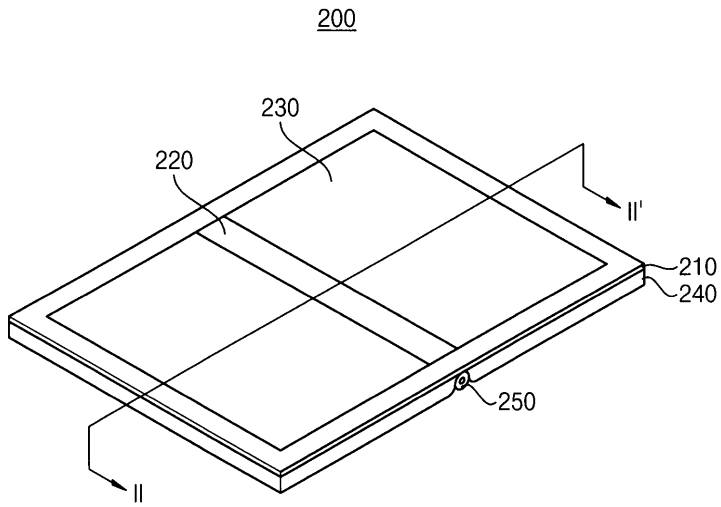
- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| [0131] 100, 200: 가요성 표시 장치 | 110, 210: 기판             |
| 120, 220: 제1 표시 구조         | 130, 230: 제2 표시 구조       |
| 140, 240: 하우징              | 250: 힌지                  |
| 620, 622, 624: 게이트 전극      | 630, 632, 634: 게이트 절연막   |
| 640, 642, 644: 활성층         | 650, 652, 654: 제1 층간 절연막 |
| 660a, 662a, 664a: 소스 전극    | 660b, 662b, 664b: 드레인 전극 |
| 670, 672, 674: 제2 층간 절연막   | 680, 682, 684: 제1 전극     |
| 690, 692, 694: 화소 정의막      | 700, 702, 704: 제1 유기층    |
| 710, 712, 714: 유기 발광층      | 720, 722, 724: 제2 유기층    |
| 730, 732, 734: 제2 전극       | 740, 742, 744: 상부 기판     |

**도면**

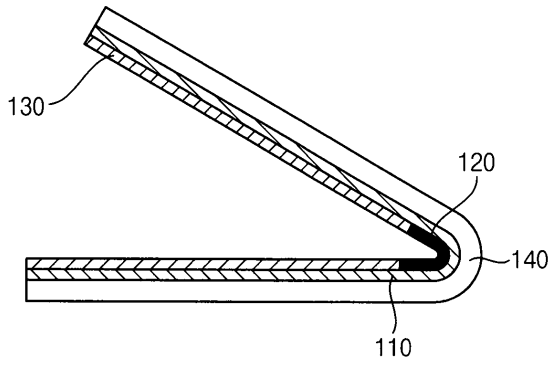
**도면1**



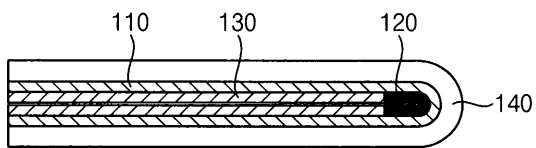
도면2



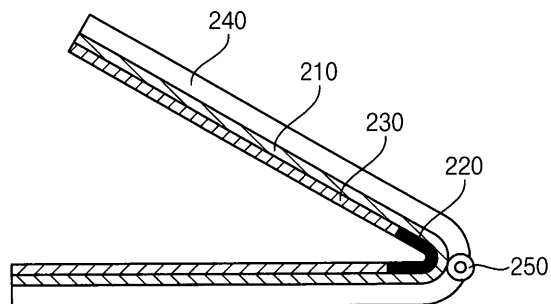
도면3



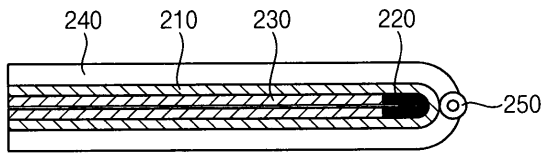
도면4



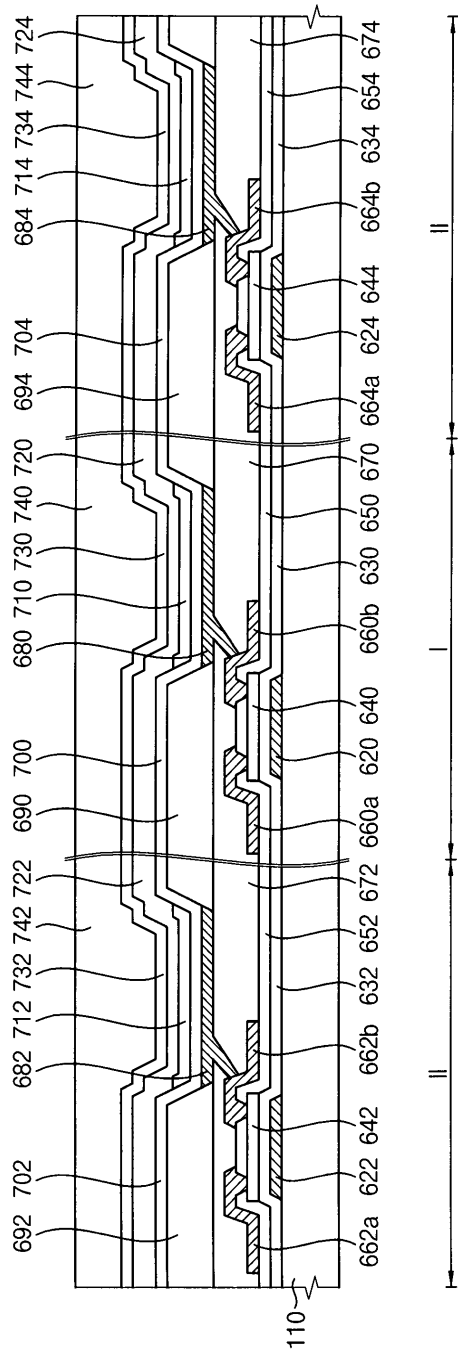
도면5



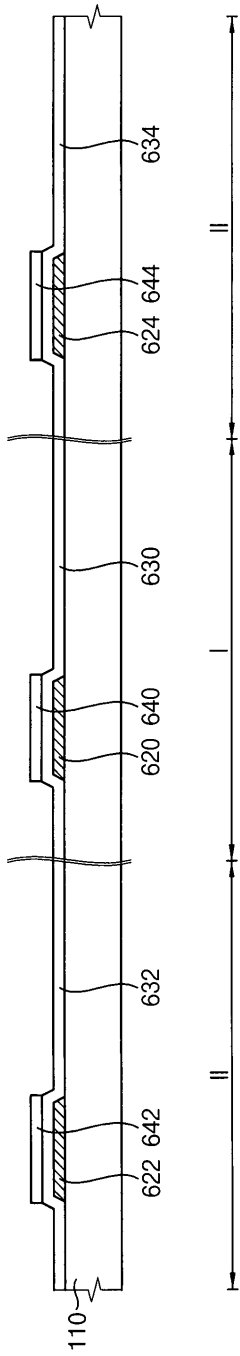
도면6



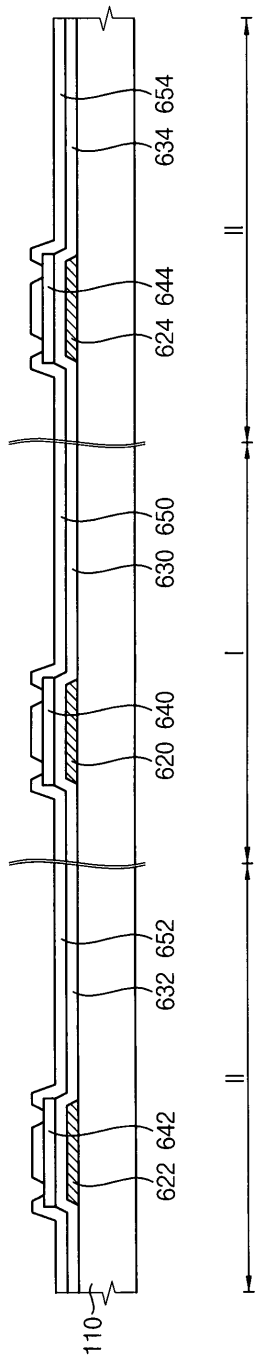
도면7



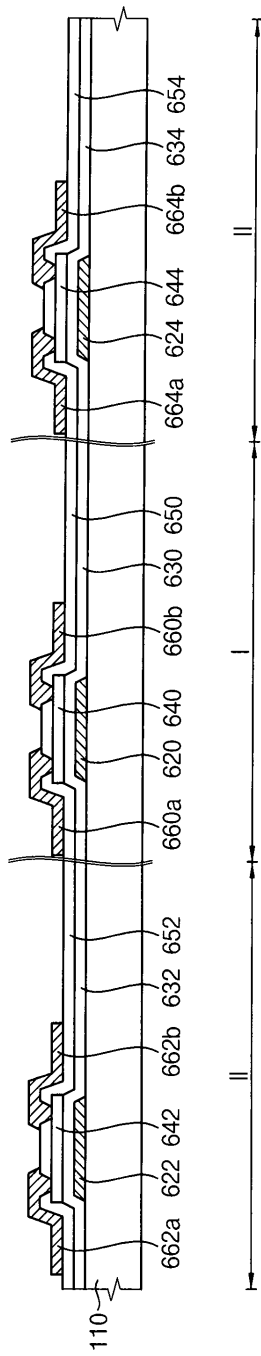
도면8



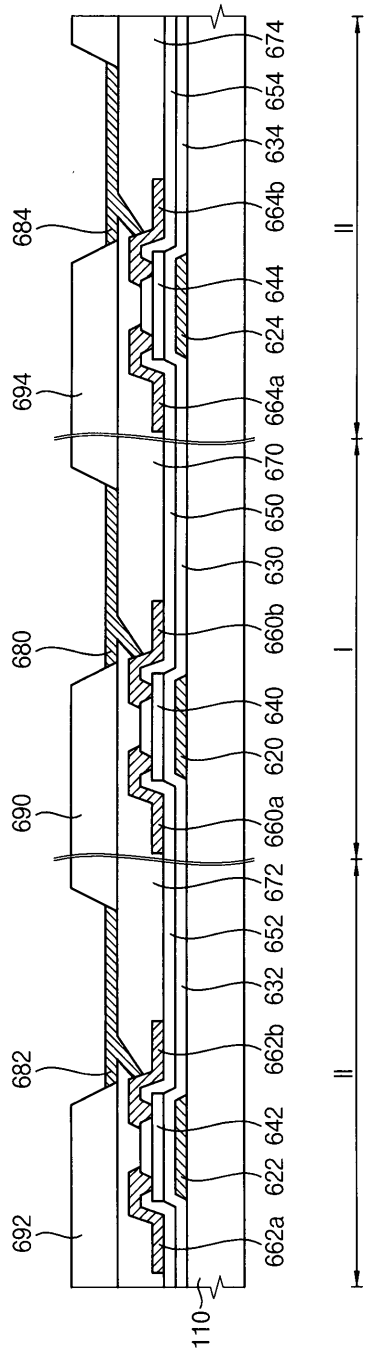
도면9



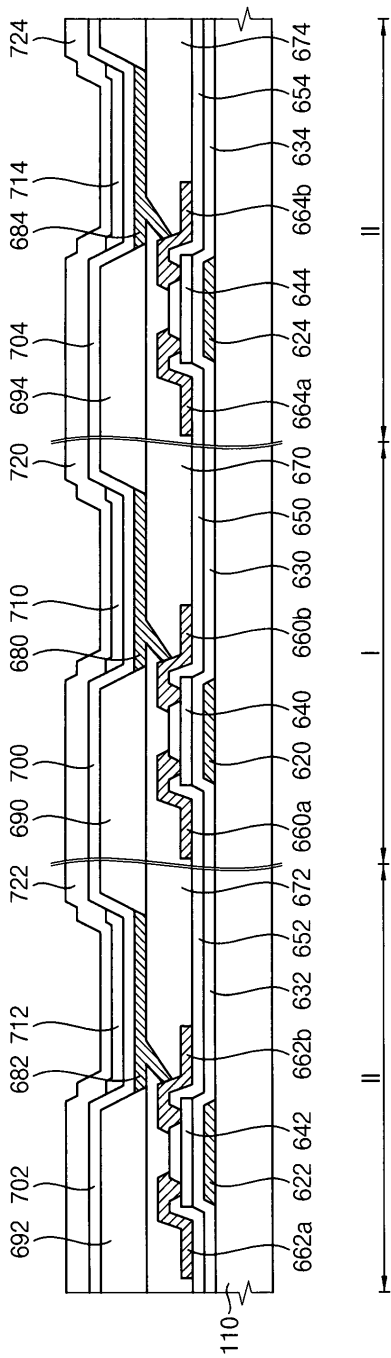
도면10



도면11



도면12



도면13

