



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0139728
(43) 공개일자 2017년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/28 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/288 (2013.01)
H01L 27/3227 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0071738

(22) 출원일자 2016년06월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

나이쥬 츠요시

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

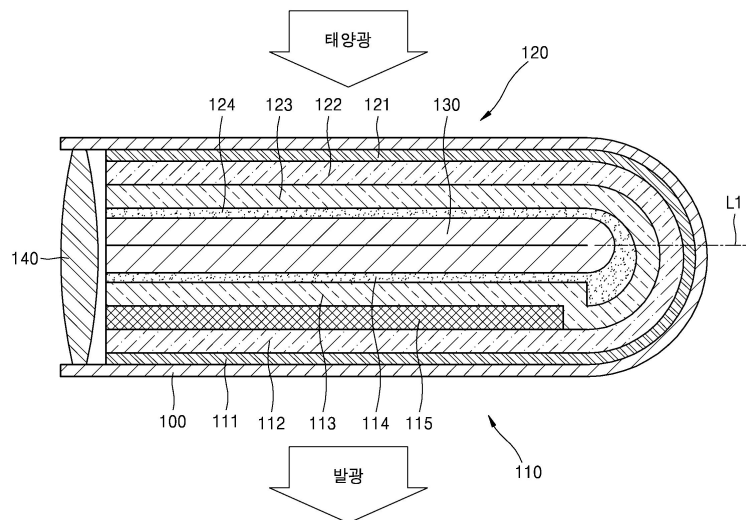
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 박막태양전지를 구비한 유기발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기관 상의 제1영역과 제2영역에 디스플레이부와 박막태양전지가 각각 구비되며, 디스플레이부와 박막태양전지에 제1,2영역에 걸쳐서 같은 층으로 이어진 박막층이 포함된 유기발광 표시장치를 개시한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5221 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/533 (2013.01)

H01L 2251/5338 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관과, 상기 기관 상의 제1영역에 구비된 디스플레이부 및, 상기 기관 상의 제2영역에 구비된 박막태양전지를 포함하며,

상기 디스플레이부와 상기 박막태양전지에는 상기 제1영역과 상기 제2영역에 걸쳐서 같은 층으로 이어진 박막층이 포함된 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이부는 상호 대향된 양전극 및 음전극과, 상기 양전극 및 음전극 사이에 배치된 발광층과, 상기 양전극과 상기 발광층 사이에 개재된 정공수송층 및, 상기 음전극과 상기 발광층 사이에 개재된 전자수송층을 포함하고,

상기 박막태양전지는 상기 양전극과 같은 층인 제1전극과, 상기 음전극과 같은 층인 제2전극과, 상기 정공수송층과 같은 층인 도너층 및, 상기 전자수송층과 같은 층인 어셉터층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 양전극과 상기 제1전극이 상기 음전극과 상기 제2전극 보다 상기 기관에 근접하며, 상기 음전극과 상기 제2전극 위에는 버퍼막이 더 구비된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 기관은 폴딩이 가능한 플렉시블 기관이며,

상기 디스플레이부와 상기 박막태양전지가 포개지는 영역이 생기도록 상기 플렉시블 기관이 폴딩된 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 플렉시블 기관은 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부가 폴딩된 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 플렉시블 기관은 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 서로 대면하도록 U자로 폴딩된 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
상기 양전극과 상기 제1전극은 투광층이고,
상기 음전극과 상기 제2전극 및 상기 버퍼막은 불투광층인 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,
상기 플렉시블 기판은 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 복수 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부 및, 상기 제2영역 내부도 폴딩된 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 플렉시블 기판은 상기 박막태양전지의 복수 층끼리 서로 대면하도록 e자로 폴딩된 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 양전극, 상기 제1전극, 상기 제2전극 및, 상기 버퍼막이 투광층이고, 상기 음전극은 불투광층인 유기발광 표시장치.

청구항 11

폴딩이 가능한 플렉시블 기판을 준비하는 단계;
상기 플렉시블 기판 상의 제1영역에 디스플레이부를 형성하는 단계;
상기 플렉시블 기판 상의 제2영역에 상기 디스플레이부와 같은 층으로 형성된 박막층이 포함된 박막태양전지를 형성하는 단계;
상기 디스플레이부와 상기 박막태양전지가 포개지는 영역이 생기도록 상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 디스플레이부를 형성하는 단계는, 상기 플렉시블 기판의 제1영역에 양전극을 형성하는 단계와, 상기 양전극 위에 정공수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공수송층 위에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층 위에 전자수송층을 형성하는 단계 및, 상기 전자수송층 위에 음전극을 형성하는 단계를 포함하며,
상기 박막태양전지를 형성하는 단계는, 상기 플렉시블 기판의 제2영역에 상기 양전극과 같은 층으로 제1전극을 형성하는 단계와, 상기 정공수송층과 같은 층으로 도너층을 형성하는 단계와, 상기 전자수송층과 같은 층으로 어셉터층을 형성하는 단계 및, 상기 음전극과 같은 층으로 제2전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 음전극과 상기 제2전극 위에 버퍼막을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계는, 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부를 폴딩시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계에서, 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 서로 대면하도록 상기 플렉시블 기판을 U자로 폴딩시키는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 양전극과 상기 제1전극은 투광층이고,

상기 음전극과 상기 제2전극 및 상기 버퍼막은 불투광층인 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계는, 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 복수 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부 및, 상기 제2영역 내부를 폴딩시키는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계에서, 상기 박막태양전지의 복수 층끼리 서로 대면하도록 상기 플렉시블 기판을 e자로 폴딩시키는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 양전극, 상기 제1전극, 상기 제2전극 및, 상기 버퍼막이 투광층이고, 상기 음전극은 불투광층인 유기발광 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 박막태양전지가 겸비된 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기발광 표시장치는 양전극과 음전극에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 화상을 구현하는 것으로서, 두 전극 사이에 발광층이 개재된 구조로 이루어진다.

[0003] 한편, 가볍고 유연한 특성의 박막태양전지에 대한 연구가 활발해지면서 유기발광 표시장치에 이 박막태양전지를 겸비시켜서 다기능 장치를 구현하려는 시도가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 이러한 다기능 장치를 구현하기 위해 유기발광 표시장치와 박막태양전지를 각각 따로 형성해서 결합시키게 되면 제조과정이 상당히 복잡해지기 때문에, 이를 간소화하여 간편하게 제작할 수 있게 해주는 방안이 요구된다.

[0005] 본 발명의 실시예들은 유기발광 표시장치의 제조과정에서 박막태양전지를 함께 형성할 수 있도록 개선된 박막태양전지를 구비한 유기발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 기판과, 상기 기판 상의 제1영역에 구비된 디스플레이부 및, 상기 기판 상의 제2영역에 구비된 박막태양전지를 포함하며, 상기 디스플레이부와 상기 박막태양전지에는 상기 제1영역과 상기 제2영역에 걸쳐서 같은 층으로 이어진 박막층이 포함된 유기발광 표시장치를 제공한다.

[0007] 상기 디스플레이부는 상호 대향된 양전극 및 음전극과, 상기 양전극 및 음전극 사이에 배치된 발광층과, 상기 양전극과 상기 발광층 사이에 개재된 정공수송층 및, 상기 음전극과 상기 발광층 사이에 개재된 전자수송층을 포함하고, 상기 박막태양전지는 상기 양전극과 같은 층인 제1전극과, 상기 음전극과 같은 층인 제2전극과, 상기 정공수송층과 같은 층인 도너층 및, 상기 전자수송층과 같은 층인 어셉터층을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 양전극과 상기 제1전극이 상기 음전극과 상기 제2전극 보다 상기 기판에 근접하며, 상기 음전극과 상기 제2전극 위에는 버퍼막이 더 구비될 수 있다.

[0009] 상기 기판은 폴딩이 가능한 플렉시블 기판이며, 상기 디스플레이부와 상기 박막태양전지가 포개지는 영역이 생기도록 상기 플렉시블 기판이 폴딩될 수 있다.

[0010] 상기 플렉시블 기판은 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부가 폴딩될 수 있다.

[0011] 상기 플렉시블 기판은 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 서로 대면하도록 U자로 폴딩될 수 있다.

[0012] 상기 양전극과 상기 제1전극은 투광층이고, 상기 음전극과 상기 제2전극 및 상기 버퍼막은 불투광층일 수 있다.

[0013] 상기 플렉시블 기판은 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 복수 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부 및, 상기 제2영역 내부도 폴딩될 수 있다.

[0014] 상기 플렉시블 기판은 상기 박막태양전지의 복수 층끼리 서로 대면하도록 e자로 폴딩될 수 있다.

[0015] 상기 양전극, 상기 제1전극, 상기 제2전극 및, 상기 버퍼막이 투광층이고, 상기 음전극은 불투광층일 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시예는 폴딩이 가능한 플렉시블 기판을 준비하는 단계; 상기 플렉시블 기판 상의 제1영역에 디스플레이부를 형성하는 단계; 상기 플렉시블 기판 상의 제2영역에 상기 디스플레이부와 같은 층으로 형성된 박막층이 포함된 박막태양전지를 형성하는 단계; 및 상기 디스플레이부와 상기 박막태양전지가 포개지는 영역이 생기도록 상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0017] 상기 디스플레이부를 형성하는 단계는, 상기 플렉시블 기판의 제1영역에 양전극을 형성하는 단계와, 상기 양전

극 위에 정공수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공수송층 위에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층 위에 전자수송층을 형성하는 단계 및, 상기 전자수송층 위에 음전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 박막태양전지를 형성하는 단계는, 상기 플렉시블 기판의 제2영역에 상기 양전극과 같은 층으로 제1전극을 형성하는 단계와, 상기 정공수송층과 같은 층으로 도너층을 형성하는 단계와, 상기 전자수송층과 같은 층으로 어셉터층을 형성하는 단계 및, 상기 음전극과 같은 층으로 제2전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 음전극과 상기 제2전극 위에 버퍼막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계는, 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부를 폴딩시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계에서, 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 한 층이 서로 대면하도록 상기 플렉시블 기판을 U자로 폴딩시킬 수 있다.
- [0021] 상기 양전극과 상기 제1전극은 투광층이고, 상기 음전극과 상기 제2전극 및 상기 버퍼막은 불투광층일 수 있다.
- [0022] 상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계는, 상기 디스플레이부 한 층과 상기 박막태양전지 복수 층이 포개지도록 상기 제1영역과 상기 제2영역의 경계부 및, 상기 제2영역 내부를 폴딩시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 플렉시블 기판을 폴딩하는 단계에서, 상기 박막태양전지의 복수 층끼리 서로 대면하도록 상기 플렉시블 기판을 e자로 폴딩시킬 수 있다.
- [0024] 상기 양전극, 상기 제1전극, 상기 제2전극 및, 상기 버퍼막이 투광층이고, 상기 음전극은 불투광층일 수 있다.
- [0025] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 박막태양전지를 구비한 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 의하면, 박막태양전지를 유기발광 표시장치의 제조과정에서 함께 만들 수 있으므로 제조과정이 간소화되어 생산성을 크게 향상시킬 수 있으며, 또한 박막태양전지와 디스플레이부가 포개지도록 폴딩시킬 수 있기 때문에 제품의 콤팩트화에 매우 유리한 효과도 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 박막태양전지를 구비한 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 유기발광 표시장치가 펼쳐진 상태를 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 유기발광 표시장치에서 디스플레이부와 박막태양전지가 각각 가동하는 상황을 묘사한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막태양전지를 구비한 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 유기발광 표시장치가 펼쳐진 상태를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 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.

- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막태양전지가 구비된 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 유기발광 표시장치가 펼쳐진 상태를 도시한 것이다.
- [0035] 도시된 바와 같이 상기 박막태양전지가 구비된 유기발광 표시장치는 플렉시블 기판(100) 상에 유기발광 표시장치의 본래 기능인 화상 구현을 수행하는 디스플레이부(110)와, 태양광을 받아 전기를 생성하는 박막태양전지(120)가 같이 형성되어서 서로 포개지도록 폴딩된 구조로 이루어져 있다. 즉, 폴딩이 가능한 플렉시블 기판(100) 상의 서로 다른 영역에 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)를 형성한 후 플렉시블 기판(100)을 U자로 폴딩하고 실린트(140)로 밀봉함으로써, 도 3에 개략적으로 도시한 바와 같이 박막태양전지(120)에서는 태양광을 받아 전기를 생성하여 충전하고, 디스플레이부(110)에서는 그 충전된 전기를 전원의 일부로 공급받아서 화상 구현을 위한 발광 작업에 사용하는 것이다.
- [0036] 이와 같은 본 실시예의 유기발광 표시장치의 구조를 도 2를 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 전술한 대로 도 2는 본 실시예의 유기발광 표시장치가 펼쳐진 상태를 도시한 것으로, 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)의 각 박막층을 차례로 형성할 때에는 이와 같이 펼쳐진 상태로 제조되며, 나중에 이를 양측 경계부(L1)를 중심으로 접어서 실린트(140)로 밀봉하면 도 1과 같은 구조가 완성된다.
- [0037] 우선, 플렉시블 기판(100) 상의 서로 인접한 제1영역(101)과 제2영역(102)에 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)가 각각 형성된다.
- [0038] 도 2에서 알 수 있듯이, 박막태양전지(120)의 각 박막층들은 별도의 층으로 이루어진 것이 아니라, 제1영역(101)의 디스플레이부(110)에 있는 박막층들이 그대로 제2영역(102)까지 이어지면서 박막태양전지(120)의 박막층들을 구성하게 된다. 그러니까, 별도의 제조과정 없이 디스플레이부(110)를 형성할 때 박막태양전지(120)도 함께 만들어지는 것이다.
- [0039] 좀 더 자세히 살펴보면, 상기 플렉시블 기판(100) 상에 디스플레이부(110)의 양전극(111)과 박막태양전지(120)의 제1전극(121)이 형성되어 있는데, 서로 다른 층이 아니라 같은 재질의 같은 층으로 형성된 층이다. 이것은 ITO와 같은 투광층으로 형성된다. 여기서 투광층은 투명 또는 반투명을 포함하여 빛이 투과될 수 있는 층을 의미한다. 도 1과 같이 폴딩된 상태에서 양전극(111)은 디스플레이부(110)의 빛이 출광되는 출구이고, 제1전극(121)은 박막태양전지(120)에서 태양광을 받아들이는 입구이므로 당연히 투광층을 사용한다. 물론, 플렉시블 기판(100)도 투광층이 된다.
- [0040] 그리고, 상기 양전극(111)과 제1전극(121) 위에는 정공수송층(112)과 도너층(121)이 각각 형성된다. 역시 별개의 박막층이 아니라 제1영역(101)에 있는 디스플레이부(110)의 정공수송층(112)이 제2영역(102)까지 그대로 이어지면서 박막태양전지(120)의 도너층(121)을 형성하게 된다. 이 정공수송층(112)과 도너층(121)은 포르피린계나 공역계 고분자 재료를 도포하거나 증착하여 형성할 수 있다.
- [0041] 디스플레이부(110)의 정공수송층(112) 위에는 발광층(115)이 형성되어 있다. 이 발광층(115)은 디스플레이부(110)에서는 화상 구현을 위한 발광이 일어나는 핵심 박막층이지만, 박막태양전지(120)에서는 필요가 없는 박막층이므로 제1영역(101)의 디스플레이부(110)에만 형성되고, 제2영역(102)의 박막태양전지(120)에 형성되지 않는다. 발광층(115)은 발광 재료를 포함한 유기화합물로 형성될 수 있다.
- [0042] 그리고, 디스플레이부(110)의 상기 발광층(115) 위에는 전자수송층(113)이 형성되고, 그와 같은 박막층으로 박막태양전지(120)의 도너층(122) 위에는 어셉터층(123)이 형성된다. 제1영역(101)에 있는 디스플레이부(110)의 전자수송층(113)이 제2영역(102)까지 그대로 이어지면서 박막태양전지(120)의 어셉터층(123)을 형성하게 되는 것으로, 예컨대 풀러렌계 재료로 형성할 수 있다.
- [0043] 상기 전자수송층(113)과 어셉터층(123) 위에는 음전극(114)과 제2전극(124)이 형성된다. 상기 음전극(114)과 제2전극(124)은 금속재질의 불투광층으로 형성될 수 있으며, 마찬가지로 제1영역(101)에 있는 디스플레이부(110)의 음전극(114)이 제2영역(102)까지 이어지면서 박막태양전지(120)의 제2전극(124)을 형성한다.

- [0044] 그리고, 음전극(114)과 제2전극(124) 위에 예컨대 불투광층인 SiO_2 , Al_2O_3 재질의 버퍼막(130)이 형성된다.
- [0045] 이와 같이 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)의 각 박막층들이 다 형성된 다음에, 양측 사이의 경계부(L1)를 중심으로 플렉시블 기판(100)을 폴딩시키면 도 3과 같이 U자로 폴딩된 구조가 만들어진다. 이 상태에서 상기 박막태양전지(120)로 태양광이 들어오면 전기가 생성되고, 그 전기를 전원의 일부로 공급받아서 디스플레이부(110)가동되면 발광이 일어나게 된다.
- [0046] 디스플레이부(110)에서의 발광은 전술한 바와 같이 양전극(111)과 음전극(114)에서 주입되어 정공수송층(112)과 전자수송층(113)을 통해 각각 이동된 정공과 전자가 발광층(115)에서 재결합하여 발광하는 원리로 진행된다.
- [0047] 그리고, 박막태양전지(120)에서 전기가 생성되는 것은 일명 광전압효과에 의해 진행된다. 즉, 태양광이 박막태양전지(120)로 들어와서 광자가 흡수되면, 도너층(122)에서 정공-전자쌍이 발생하여 이동하게 되며, 상기 도너층(122)과 어셉터층(123)의 계면에서 이 정공-전자쌍 중 전자는 어셉터층(123)으로 이동하고 정공은 도너층(122)으로 이동하여 전위차가 생기는 상기 광전압효과가 발생한다. 즉, 전하의 흐름이 생긴다. 이때 상기 제1,2전극(121)(124)에 축전지를 연결하면 충전이 진행되는 것이다.
- [0048] 이와 같은 구조의 유기발광 표시장치는 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)가 폴딩에 의해 포개지기 때문에, 장치가 매우 콤팩트화 될 수 있으며 제조과정도 상기한 바와 같이 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)가 함께 만들어지는 것이므로 간소화될 수 있다.
- [0049] 상기 유기발광 표시장치의 제조과정을 도 2를 참조하여 다시 한번 정리하면 다음과 같다.
- [0050] 먼저, 폴딩이 가능한 플렉시블 기판(100)을 준비해서, 그 위에 투광층인 상기 양전극(111)과 제1전극(121)을 제1영역(101)과 제2영역(102)에 걸쳐서 형성한다. 물론, 양전극(111)과 제1전극(121)은 같은 층으로 형성되는 것이다.
- [0051] 그리고, 그 위에 정공수송층(112)과 도너층(122)을 같은 층으로 형성한다.
- [0052] 이어서 디스플레이부(110)의 정공수송층(112) 위에 발광층(115)을 형성하고, 제1영역(101)의 발광층(115)과 제2영역(102)의 도너층(122) 위에 전자수송층(113) 및 어셉터층(123)을 같은 층으로 형성한다.
- [0053] 그리고, 음전극(114)과 제2전극(124)을 같은 층으로 형성하고 그 위에 버퍼막(130)을 형성한다.
- [0054] 그 다음에 디스플레이부(110)와 박막태양전지(120)의 경계부(L1)를 중심으로 플렉시블 기판(100)을 폴딩하고 실린트(140)로 밀봉하면, 도 3과 같이 충전 및 발광이 가능한 유기발광 표시장치가 만들어지게 된다. 즉, 전술한 대로 만들기 간편하면서도 충전과 발광 기능을 겸비한 다기능의 유기발광 표시장치가 구현되는 것이다.
- [0055] 한편, 본 실시예에서는 디스플레이부(110) 한 층과 박막태양전지(120) 한 층이 서로 일대일로 대면하도록 U자로 폴딩된 구조를 예시하였는데, 도 4에 도시된 바와 같이 디스플레이부(210) 한 층에 대해 박막태양전지(120)는 복수 층이 대면하도록 e자형으로 폴딩된 구조로 변형시킬 수도 있다.
- [0056] 일단, 기본적인 구조는 전술한 실시예와 유사하다. 도 5를 참조하여 플렉시블 기판(200) 상의 디스플레이부(210)와 박막태양전지(220)의 구조를 살펴보면, 디스플레이부(210)에는 양전극(211), 정공수송층(212), 발광층(215), 전자수송층(213) 및, 음전극(214)이 적층되어 있고, 박막태양전지(220)에는 양전극(211)과 같은 층인 제1전극(221), 정공수송층(212)과 같은 층인 도너층(222), 전자수송층(213)과 같은 층인 어셉터층(223) 및, 음전극(214)과 같은 층에 배치된 제2전극(224)이 적층되어 있으며, 버퍼막(230)이 그 위를 덮어주고 있다. 참조부호 240은 실린트를 나타낸다.
- [0057] 따라서, 기본적인 구조는 비슷한데, 다만 여기서는 제2전극(224)과 버퍼막(230)이 투광층으로 이루어진다. 즉, 제2전극(224)은 음전극(214)과 같은 층에 배치는 되지만, 음전극(214)과 같은 불투광 재질이 아니고 예컨대 MgAg 와 같은 재질의 반투명 투광층으로 구성된다. 그리고, 버퍼막(230)은 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트)나 PC(폴리 카보네이트)와 같은 투광층으로 구성된다. 이렇게 제2전극(224)과 버퍼막(230)을 투광층으로 하는 이유는, 도 4와 같이 박막태양전지(120)를 복수 층이 되도록 폴딩시켰을 때 태양광이 안쪽의 도너층(222)까지 잘 도달할 수 있게 하기 위해서이다. 즉, 양측 경계부(L1) 뿐만 아니라 박막태양전지(220) 내부의 일측(L2)도 접는 선으로 해서 도 4와 같이 e자형으로 플렉시블 기판(200)을 폴딩하면, 박막태양전지(120)가 복수 층으로 접히게 되는데, 만일 버퍼막(230)과 제2전극(224)이 불투광층이면 제일 외곽에 있는 도너층(222)에만 광자가 흡수되므로 충전 효율이 떨어지게 된다. 그러나, 본 실시예처럼 버퍼막(230)과 제2전극(224)이 투광층으로 형성되면, 외곽 뿐 아니라 안쪽에 있는 도너층(222)에도 광자가 도달할 수 있게 되므로 충전 효율이 더 향상될 수 있다.

그러니까 충전 효율을 높이고 싶은 경우에는 본 실시예처럼 박막태양전지(220)를 더 길게 만들어서 복수 층으로 접고, 대신 광자가 복수 층의 도너층(222)에 다 도달할 수 있도록 태양광 유입 경로를 투광층으로 형성하면 된다.

[0058] 따라서, 본 실시예의 구조에 의하면 전술한 실시예에 더하여 충전 효율이 더욱 향상된 구조를 구현할 수 있다.

[0059] 그리므로, 이상에서 설명한 유기발광 표시장치에 의하면, 박막태양전지를 유기발광 표시장치의 제조과정에서 함께 만들 수 있으므로 제조과정이 간소화되어 생산성을 크게 향상될 수 있으며, 또한 박막태양전지와 디스플레이 부가 포개지도록 폴딩시킬 수 있기 때문에 제품의 콤팩트화에 매우 유리한 효과도 얻을 수 있다.

[0060] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0061] 100,200: 플렉시블 기판 110,210: 디스플레이부

111,211: 양전극 112,212: 정공수송층

113,213: 전자수송층 114,214: 음전극

115,215: 발광층 120,220: 박막태양전지

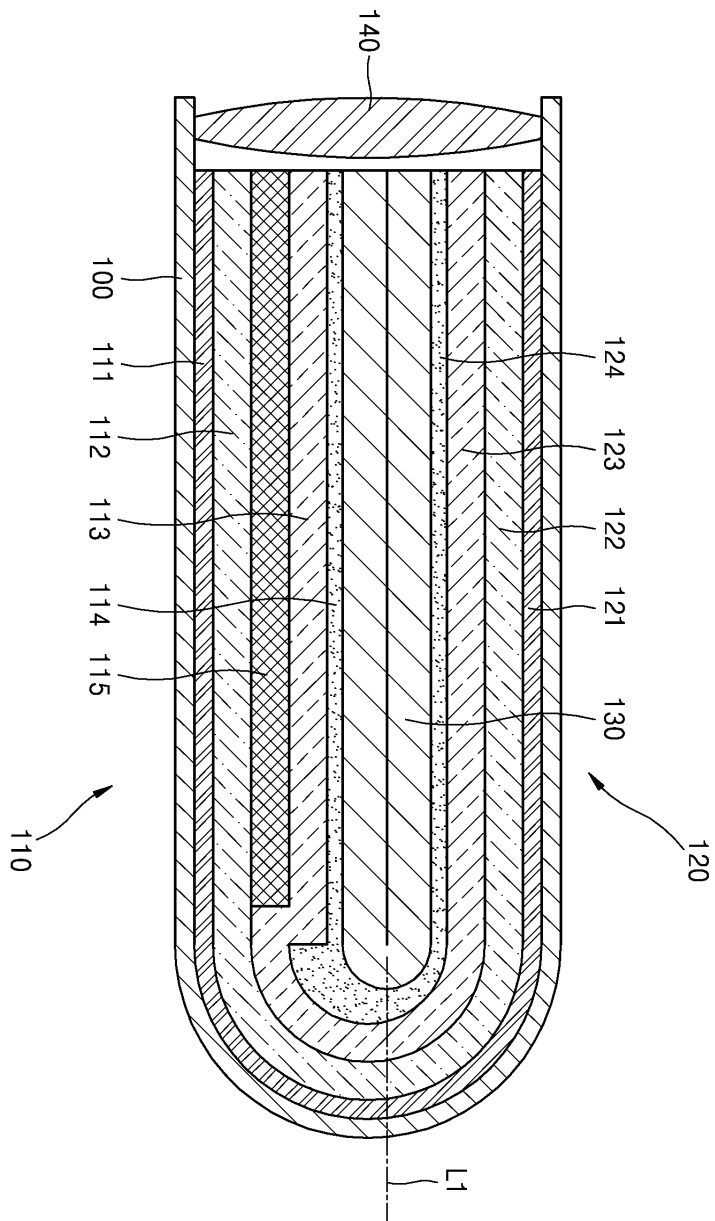
121,221: 제1전극 122,222: 도너층

123,223: 어셉터층 124,224: 제2전극

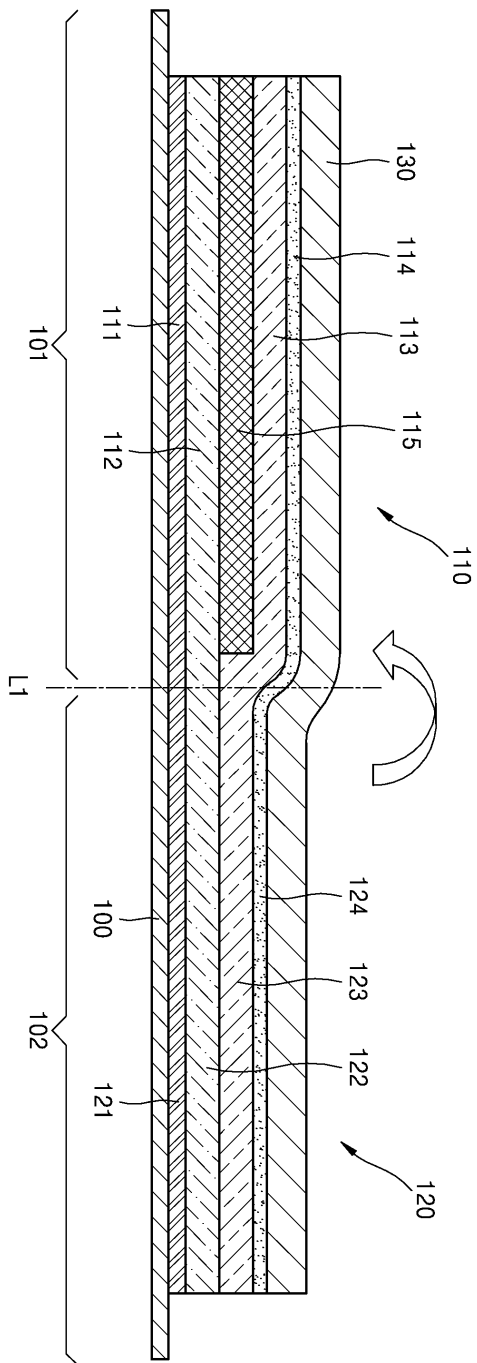
130,230: 버퍼막 140,240: 실런트

도면

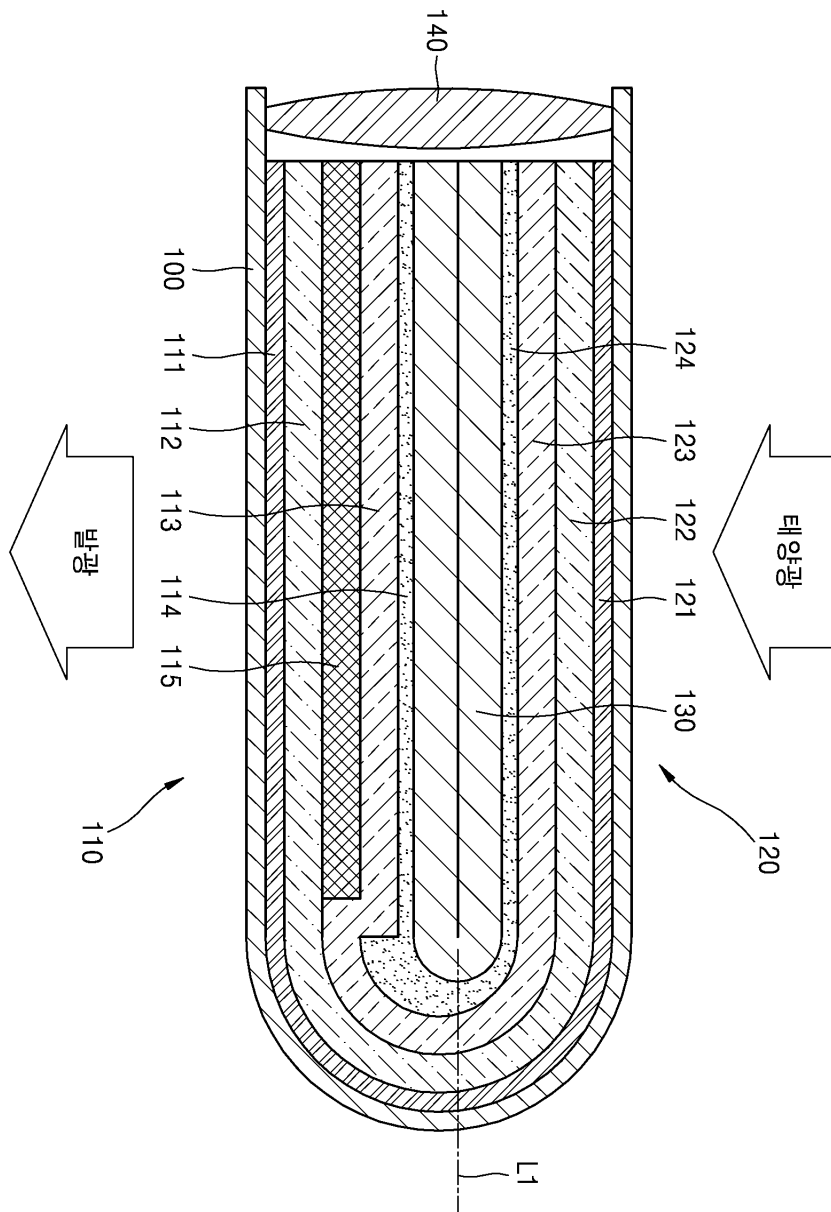
도면1



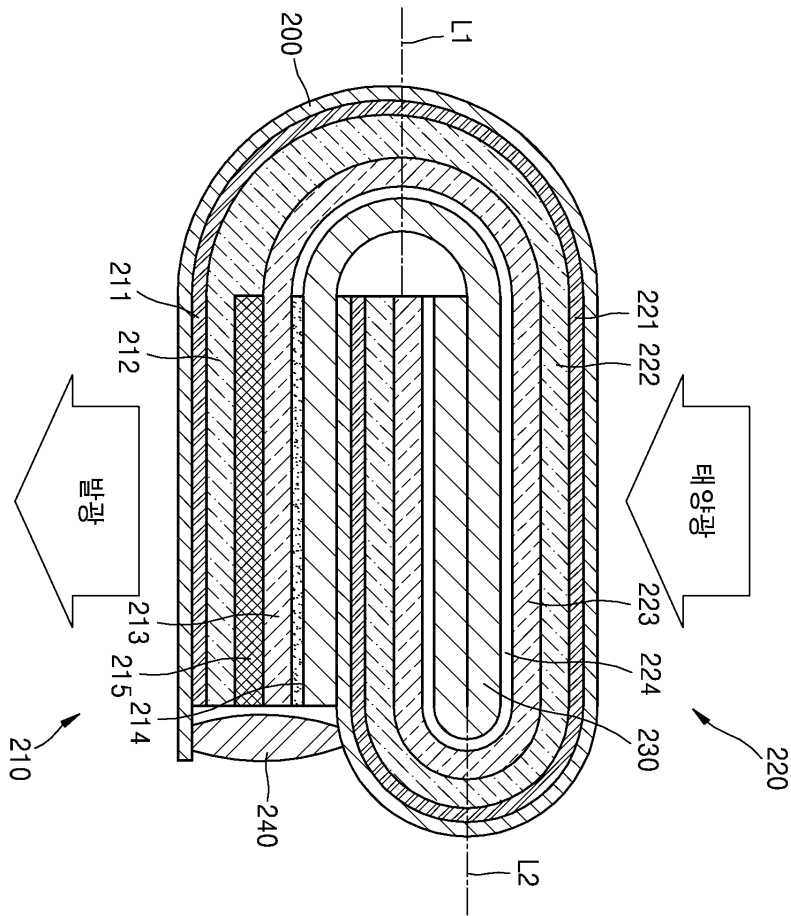
도면2



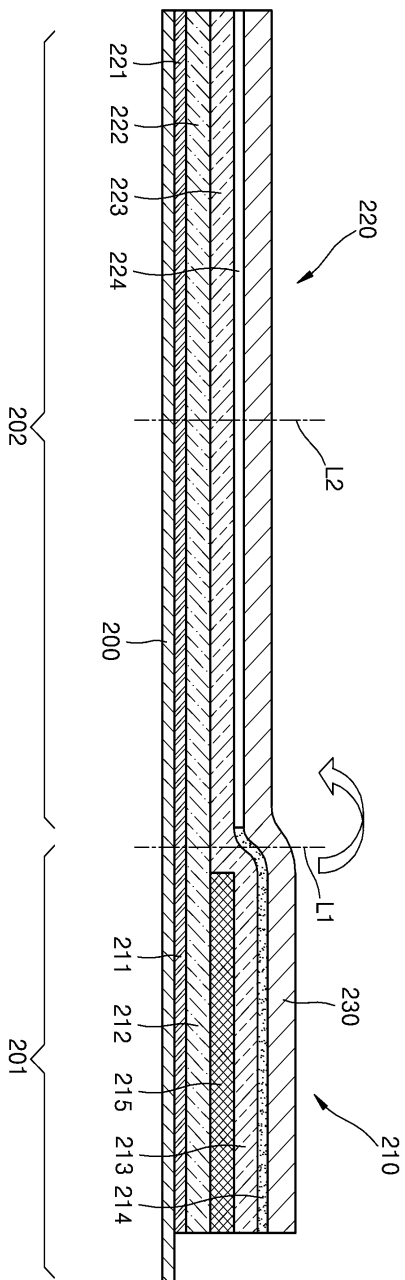
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	具有薄膜太阳能电池的有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170139728A	公开(公告)日	2017-12-20
申请号	KR1020160071738	申请日	2016-06-09
[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	NAIJO TSUYOSHI 나이조츠요시		
发明人	나이조츠요시		
IPC分类号	H01L27/28 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/288 H01L27/3227 H01L51/0097 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2251/5338 H01L2251/533 H01L51/424 H01L51/442 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L2227/323 Y02P70/521		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

关于本发明的优选实施例，显示部分和薄膜太阳能电池配备在基板上的第一区域和第二部分以及有机发光显示装置中，其中薄膜层通过相同的层连接到同一层第一和第二域包括在显示部分中，并公开了薄膜太阳能电池。

