



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0011792
 (43) 공개일자 2014년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0078958
 (22) 출원일자 2012년07월19일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
정우석
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
박순룡
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
리엔목특허법인

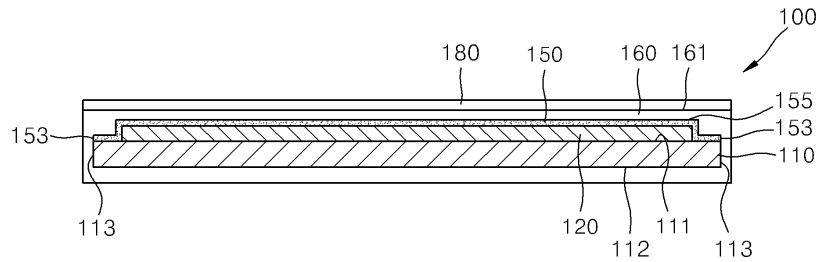
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은, 기판, 기판의 제1 면 상에 형성되는 표시 소자, 표시 소자를 덮는 박막 봉지층, 및 기판, 표시 소자 및 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸는 보호막을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치와 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박혜정

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

백석기

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김태은

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판의 제1 면 상에 형성되는 표시 소자;

상기 표시 소자를 덮는 박막 봉지층; 및

상기 기판, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸는 보호막;을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보호막은 규소(Si)계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 규소(Si)계 물질은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 보호막의 최대 두께는 400 μ m 인 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 보호막은 상기 박막 봉지층의 제1 면, 상기 박막 봉지층과 상기 기판의 측면들, 및 상기 기판의 제2 면을 전체적으로 둘러싸는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보호막은,

상기 박막 봉지층의 제1 면, 및 상기 박막 봉지층과 상기 기판의 측면들을 뒤덮는 제1 보호막과, 상기 기판의 제2 면을 뒤덮는 제2 보호막을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

제2 보호막은 플렉서블 필름을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 박막 봉지층은 유기막 및 무기막이 교번적으로 적층된 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 보호막의 제1 면 상에 배치되는 광학 필름을 더 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

플렉서블 기관;

상기 플렉서블 기관의 제1 면 상에 배치된 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 배치된 대향 전극;

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 개재되며, 광을 방출하는 유기 발광층;

상기 대향 전극 상에 배치되는 박막 봉지층; 및

상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸면서 포위하는 보호막;을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 보호막은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 보호막은 상기 박막 봉지층의 제1 면, 상기 박막 봉지층과 상기 기관의 측면들, 및 상기 기관의 제2 면을 전체적으로 둘러싸면서 포위하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 보호막은,

상기 박막 봉지층의 제1 면 및 상기 박막 봉지층과 상기 기관의 측면을 뒤덮는 제1 보호막과, 상기 기관의 제2 면을 뒤덮으며 상기 제1 보호막과 다른 소재의 제2 보호막을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

기관의 제1 면 상에 표시 소자를 형성하는 단계;

상기 표시 소자를 덮는 박막 봉지층을 형성하는 단계;

상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸는 보호막을 형성하는 단계;를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 단계는,

상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸면서 포위하도록 보호막 형성 경화물질을 도포하여 코팅층을 형성하는 단계; 및

상기 코팅층을 200℃ 미만의 온도에서 경화하여 보호막을 형성하는 단계;를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 보호막 형성 경화물질은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는,

무기막을 형성하는 단계; 및

유기막을 형성하는 단계;를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 단계는,

상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층 적층체의 제1 면 및 측면들을 뒤덮도록 보호막 형성 경화물질을 도포하여 코팅층을 형성하는 단계;

상기 코팅층을 200℃ 미만의 온도에서 경화하여 제1 보호막을 형성하는 단계; 및

상기 적층체의 제2 면을 덮도록 플렉서블 필름을 부착하여 제2 보호막을 형성하는 단계;를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 보호막의 바로 위에 광학 필름을 형성하는 단계를 더 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 그러나, 유기 발광 표시 장치는 외부의 수분이나 산소 등에 의해 열화되는 특성을 가지므로, 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위하여 유기 발광 소자를 밀봉하고, 소자 특성을 향상시키기 위해서 광학 부재들을 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일실시예는, 플렉서블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기관; 상기 기관의 제1 면 상에 형성되는 표시 소자; 상기 표시 소자를 덮는 박막 봉지층; 및 상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸는 보호막;을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0007] 본 발명의 일 특징에 따르면, 상기 보호막은 규소(Si)계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 규소(Si)계 물질은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질을 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막의 최대 두께는 400 μ m 일 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막은 상기 박막 봉지층의 제1 면, 상기 박막 봉지층과 상기 기관의 측면들, 및 상기 기관의 제2 면을 전체적으로 둘러쌀 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막은, 상기 박막 봉지층의 제1 면, 및 상기 박막 봉지층과 상기 기관의 측면들을 뒤덮는 제1 보호막과, 상기 기관의 제2 면을 뒤덮는 제2 보호막을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 보호막은 플렉서블 필름을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 박막 봉지층은 유기막 및 무기막이 교번적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막의 제1 면 상에 배치되는 광학 필름을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 플렉서블 기관; 상기 플렉서블 기관의 제1 면 상에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극 상에 배치된 대향 전극; 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 개재되며, 광을 방출하는 유기 발광층; 상기 대향 전극 상에 배치되는 박막 봉지층; 및 상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸면서 포위하는 보호막;을 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 특징에 따르면, 상기 보호막은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막은 상기 박막 봉지층의 제1 면, 상기 박막 봉지층과 상기 기관의 측면들, 및 상기 기관의 제2 면을 전체적으로 둘러싸면서 포위할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막은, 상기 박막 봉지층의 제1 면 및 상기 박막 봉지층과 상기 기관의 측면을 뒤덮는 제1 보호막과, 상기 기관의 제2 면을 뒤덮으며 상기 제1 보호막과 다른 소재의 제2 보호막을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 기관의 제1 면 상에 표시 소자를 형성하는 단계; 상기 표시 소자를 덮는 박막 봉지층을 형성하는 단계; 상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸는 보호막을 형성하는 단계;를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 특징에 따르면, 상기 보호막을 형성하는 단계는, 상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층을 전체적으로 둘러싸면서 포위하도록 보호막 형성 경화물질을 도포하여 코팅층을 형성하는 단계; 및 상기 코팅층을 200 $^{\circ}$ C 미만의 온도에서 경화하여 보호막을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막 형성 경화물질은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는, 무기막을 형성하는 단계; 및 유기막을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막을 형성하는 단계는, 상기 기관, 상기 표시 소자 및 상기 박막 봉지층 적층체의 제1 면 및 측면들을 뒤덮도록 보호막 형성 경화물질을 도포하여 코팅층을 형성하는 단계; 상기 코팅층을 200 $^{\circ}$ C 미만의 온도에서 경화하여 경화하여 제1 보호막을 형성하는 단계; 및 상기 적층체의 제2 면을 덮도록 플렉서블 필름을 부착하여 제2 보호막을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 보호막의 바로 위에 광학 필름을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기발광물질을 산소 또는 수분으로부터 보호할 수 있고, 제조 과정을 간소화하며, 제조 과정 중에 별도의 필름을 임시로 부착할 필요가 없으므로 임시로 부착되는 필름에 의한 소자의 열화 및 손상 발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 보다 구체적으로 나타낸 단면도이다.
 도 3은 도 2의 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 일 화소 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 4 내지 도 7은 도 1에 도시된 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 제조하는 공정 별 상태를 나타낸 단면도이다.
 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 9는 도 8에 도시된 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 보다 구체적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0028] 도면에서는 여러 층, 영역, 막을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 층, 막의 구성이 다른 구성 "상에" 있다고 함은 다른 구성의 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 구성이 구비된 경우도 포함한다. 반면에 어느 구성이 다른 구성의 "바로 위에" 있다고 함은 그 중간에 다른 구성이 구비되지 않는 경우를 나타낸다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치(100)를 개략적으로 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 플렉서블 유기 발광 표시 장치(100)를 보다 구체적으로 나타낸 단면도이며, 도 3은 도 2의 플렉서블 유기 발광 표시 장치(100)의 일 화소 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0030] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 유기 발광 표시 장치(100, 이하 "유기 발광 표시 장치"라고 함)는 기관(110), 기관(110)의 제1 면(111) 상에 배치된 표시 소자(120), 표시 소자(120) 상에 배치된 박막 봉지층(150), 및 보호막(160)을 포함할 수 있다. 보호막(160)은 기관(110), 표시 소자(120) 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸며 포위하도록 형성될 수 있다.

[0031] 도 2 및 도 3을 참조하면, 표시 소자(120)는 기관(110) 상에 배치된 화소 전극(141), 화소 전극(141) 상에 배치된 대향 전극(143), 화소 전극(141)과 대향 전극(143) 사이에 개재되는 유기 발광층(142)을 구비하는 유기 발광 소자(140)를 포함하며, 유기 발광 소자(140)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 소자/배선층(130) 상에 배치될 수 있다.

[0032] 기관(110)은 플렉서블한 기관으로서, 내열성 및 내구성이 우수한 고분자를 포함할 수 있다. 예컨대, 기관(110)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트

(cellulose triacetate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP), 폴리아릴렌에테르술포(poly(arylene ether sulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0033] 소자/배선층(130)은 기판(110)의 제1 면(111) 상에 배치되며, 소자/배선층(130)에는 유기 발광 소자(140)를 구동시킬 수 있는 구동 박막트랜지스터(TFT), 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 커패시터, 박막트랜지스터나 커패시터와 연결되는 배선들(미도시)이 포함될 수 있다. 구동 박막 트랜지스터(TFT)는 활성층(131)과, 게이트 전극(133)과, 소스 전극 및 드레인 전극(135a, 135b)을 포함한다.
- [0034] 도면에 도시되지는 않았으나, 기판(110)과 소자/배선층(130)의 사이에는 수분이나 산소와 같은 외부의 이물질이 기판(110)을 통과하여 유기 발광 소자(140)에 침투하는 것을 방지하기 위한 배리어막이 더 포함될 수 있다.
- [0035] 소자/배선층(130) 상에는 유기 발광 소자(140)가 배치된다. 유기 발광 소자(140)는 화소 전극(141)과, 화소 전극(141) 상에 배치된 유기 발광층(142)과, 유기 발광층(142) 상에 형성된 대향 전극(143)을 포함한다.
- [0036] 본 실시예에서는, 화소 전극(141)은 애노드(anode)이고, 대향 전극(143)은 캐소드(cathode)로 구성될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 화소 전극(141)이 캐소드이고, 대향 전극(143)이 애노드일 수도 있다. 화소 전극(141) 및 대향 전극(143)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(142) 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 광을 방출한다.
- [0037] 화소 전극(141)은 소자/배선층(130)에 형성된 구동 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다.
- [0038] 본 실시예에서는, 유기 발광 소자(140)가 구동 박막트랜지스터(TFT)가 배치된 소자/배선층(130) 상에 배치된 구조에 관하여 기재하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 유기 발광 소자(140)(OLED)의 화소 전극(141)이 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(131)과 동일층에 형성된 구조, 또는 화소 전극(141)이 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(133)과 동일층에 형성된 구조, 또는 화소 전극(141)이 소스 전극 및 드레인 전극(135a, 135b)과 동일 층에 형성된 구조 등 다양한 형태로 변형이 가능하다.
- [0039] 또한, 본 실시예에서 구동 박막트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(133)이 활성층(131) 상에 배치되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 게이트 전극(133)이 활성층(131)의 하부에 배치될 수도 있다.
- [0040] 본 실시예의 유기 발광 소자(140)에 구비된 화소 전극(141)은 반사 전극일 수 있으며, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 반사막 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극층을 구비할 수 있다.
- [0041] 상기 투명 또는 반투명 전극층은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminum zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 구비할 수 있다.
- [0042] 화소 전극(141)과 대향되도록 배치된 대향 전극(143)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있으며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 또한, 금속 박막 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극을 더 형성할 수 있다.
- [0043] 따라서, 대향 전극(143)은 유기 발광층(142)에서 방출된 광을 투과시킬 수 있다.
- [0044] 본 실시예에서는 유기 발광 소자(140)에서 방출되는 빛이 전면, 즉 기판(110)의 제1 면(111)을 향해 발광하는 경우(전면 발광형)를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 기판(110)의 제2 면을 향해 발광하는 경우(배면 발광형), 또는 기판(110)의 제1,2 면을 향해 발광하는(양면 발광형)일 수 있음은 물론이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 배면 발광형인 경우에, 화소 전극(141)은 반투과막으로 형성되고 대향 전극(143)은 반사막으로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치가 양면 발광형인 경우에, 화소 전극(141)과 대향 전극(143)은 투명막 또는 반투명막으로 형성될 수 있다.
- [0045] 유기 발광층(142)은 화소 전극(141)과 대향 전극(143)의 사이에 배치되며, 유기 발광층(142)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다.

- [0046] 화소 전극(141)과 대향 전극(143)의 사이에는 유기 발광층(142) 이외에, 홀 수송층(HIL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등과 같은 중간층이 선택적으로 배치될 수 있다.
- [0047] 박막 봉지층(150)은 유기 발광 소자(140)를 외부로부터 밀봉시켜 보호할 수 있다. 박막 봉지층(150)은 하나 이상의 무기막(151)과 하나 이상의 유기막(152)을 포함하는 박막으로 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 기판(110)이 플렉서블 기판으로 구성되고 박막 봉지층(150)이 무기막(151)과 유기막(152)을 포함하는 박막으로 형성됨으로써, 유기 발광 표시 장치의 가요성 및 박형화를 용이하게 구현할 수 있다.
- [0048] 무기막(151)은 유기 발광 소자(140)와 가장 가깝게 배치되며, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물 및 이들의 화합물로 구성될 수 있다. 예컨대, 무기막(151)은 Al_2O_3 , TiO_2 , ZrO , SiO_2 , $AlON$, AlN , $SiON$, Si_3N_4 , ZnO , 및 Ta_2O_5 중 하나 이상의 무기물을 포함할 수 있다.
- [0049] 유기막(152)은 폴리머(polymer)계열의 소재를 포함할 수 있다. 폴리머 계열의 소재로는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 및 폴리에틸렌 등을 포함할 수 있다. 유기막(152)은 무기막(151)의 내부 스트레스를 완화하거나, 무기막(151)의 결함을 보완하고 평탄화하는 기능을 수행한다.
- [0050] 본 실시예에서, 무기막(151)은 3회, 유기막(152)은 2회 적층된 경우를 예시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 무기막(151)과 유기막(152)이 교대로 적층되는 횟수에는 제한이 없다.
- [0051] 보호막(160)은 박막 봉지층(150)의 제1 면(155), 박막 봉지층(150)과 기판(110)의 측면들(113, 153), 및 기판(110)의 제2 면(112)을 덮으면서 기판(110), 표시 소자(120), 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸도록 형성될 수 있다. 보호막(160)이 기판(110), 표시 소자(120), 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸도록 형성됨으로써 유기 발광 표시 장치의 제조 공정에 있어서 박막 봉지가 유기 발광 표시 장치로부터 탈락되는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 본 발명의 비교예로서, 유기 발광 표시 장치에 보호막(160)이 형성되지 않은 경우, 박막 봉지층(150)을 형성한 이후, 박막 봉지층(150) 상에 광학 필름(180)을 부착하기까지의 과정에 있어서 박막 봉지층(150)의 손상을 방지하기 위하여 임시적으로 필름을 부착할 수 있다. 임시적으로 부착된 필름은, 광학 필름(180)을 부착하기 직전에 제거되는데, 이 때 임시적으로 부착된 필름의 접착력에 의하여 얇게 형성된 박막 봉지층(150)이 기판(110) 및/또는 표시 소자(120)로부터 벗겨지는 필-오프(peel-off) 현상 또는 미세한 틈이 형성될 수 있다. 박막 봉지층(150)이 기판(110) 및/또는 표시 소자(120)로부터 벗겨지거나 이들 사이에 미세한 틈이 형성된 경우에, 유기 발광층(142)으로 수분 또는 산소가 침투할 수 있다. 또한, 임시적으로 부착된 필름이 제거될 때에 발생하는 정전기에 의해 표시 소자(120)의 특성이 저하되거나 손상을 받을 수 있다.
- [0053] 그러나, 본 실시예에 따르면 보호막(160)이 기판(110), 표시 소자(120), 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸도록 형성됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 공정중에 있어서 박막 봉지층(150)을 보호하기 위해서 임시적으로 필름을 부착할 필요가 없다.
- [0054] 뿐만 아니라, 보호막(160)이 기판(110), 표시 소자(120), 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸도록 형성되므로, 산소 또는 수분이 침투할 수 있는 경로를 원천적으로 차단할 수 있다.
- [0055] 보호막(160)은 코팅 및 경화의 방법에 의해서 형성될 수 있다. 보호막(160)은 규소(Si)계 물질, 아크릴계 수지 물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 규소(Si)계 물질로는 실리카계 물질, 폴리실라젠(polysilazane)계 물질, 또는 실록산계 물질을 포함할 수 있다.
- [0056] 보호막(160)은 가요성(flexibility)을 해하지 않을 정도의 두께로 형성될 수 있다. 예를 들어, 보호막(160)은 약 $400\mu m$ 이하의 두께로 형성되어 유기 발광 표시 장치의 가요성을 확보하도록 할 수 있다.
- [0057] 광학 필름(180)은 보호막(160)의 제1 면(161) 상에 더 형성될 수 있다. 광학 필름(180)으로는 위상 지연판 및 편광판이 사용될 수 있다. 광학 필름(180)은 외광 반사를 억제하여, 유기 발광 표시 장치의 시인성과 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.
- [0058] 이하, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 관하여 설명한다.
- [0059] 도 4 내지 도 7은 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0060] 먼저, 도 4를 참조하면, 기판(110)의 제1 면(111) 상에 소자/배선층(130) 및 화소 전극(141), 유기 발광층(142)

및 대향 전극(143)을 구비하는 유기 발광 소자(140)를 포함하는 표시 소자(120)를 형성한다.

- [0061] 기관(110)은 가요성 기관으로서, 상술한 바와 같은 내열성 및 내구성이 우수한 고분자를 포함하는 플라스틱 기관일 수 있다. 가요성 기관은 가요성 기관을 지지하는 유리 등으로 구성된 지지 기관(미도시) 상에 배치될 수도 있다. 지지 기관(미도시)은 모든 공정이 끝난 후, 또는 공정 중에 제거될 수 있다.
- [0062] 기관(110)의 제1 면(111) 상에는 베리어막(미도시)이 더 구비될 수 있다. 베리어막(미도시)은 무기막(151) 및/또는 유기막(152)으로 구성될 수 있으며, 외부의 이물질이 기관(110)을 투과하여 소자/배선층(130) 및 유기 발광 소자(140)에 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0063] 소자/배선층(130)은 유기 발광 소자(140)를 구동시키는 구동 박막트랜지스터(도 3의 TFT), 커패시터(미도시) 및 배선들(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0064] 소자/배선층(130) 상에 화소 전극(141), 유기 발광층(142) 및 대향 전극(143)을 순차적으로 형성한다.
- [0065] 화소 전극(141)은 반사 전극일 수 있으며, 대향 전극(143)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있다. 따라서, 유기 발광층(142)에서 발생된 광은 대향 전극(143) 방향으로 직접 또는 화소 전극(141)에 의해 반사되어 방출될 수 있다. 이때, 대향 전극(143)을 반투명 전극으로 형성하여 화소 전극(141)과 대향 전극(143)에 의한 공진 구조를 형성할 수도 있다.
- [0066] 유기 발광 표시 장치는 상술한 바와 같이 전면 발광형의 구조를 취하는 경우로 형성될 수 있다. 또 다른 실시예로서 유기 발광 표시 장치는 배면 발광형, 또는 양면 발광형으로 형성될 수 있으며, 그에 따른 화소 전극(141)과 대향 전극(143)은 앞서 설명한 바와 같다.
- [0067] 유기 발광층(142)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있으며, 화소 전극(141)과 대향 전극(143)의 사이에는 유기 발광층(142) 이외에, 상술한 바와 같은 중간층이 선택적으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서는, 유기 발광 소자(140)가 소자/배선층(130) 상에 형성된 경우를 예시하고 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 소자/배선층(130)과 유기 발광 소자(140)는 동일한 층에 형성될 수도 있다.
- [0068] 다음으로, 도 5를 참조하면, 박막 봉지층(150)을 형성한다. 박막 봉지층(150)은 무기막(151)과 유기막(152)을 교대로 형성함으로써 구성될 수 있다. 대향 전극(143)과 접하는 박막 봉지층(150)의 최하층과 최상층에는 무기막(151)을 형성할 수 있다. 유기막(152)과 무기막(151)의 성층 횟수는 도 5에 도시된 개수로 한정되지는 않는다.
- [0069] 이 후, 도 6을 참조하면, 기관(110)과 표시 소자(120), 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸도록 보호막 형성 경화물질(C)을 도포한다. 보다 구체적으로, 보호막 형성 경화물질(C)은 박막 봉지층(150)의 제1 면(155), 기관(110)과 박막 봉지층(150)의 측면들, 및 기관(110)의 제2 면(112)을 덮도록 코팅될 수 있다. 이 때, 보호막 형성 경화물질(C)은 약 400 μ m의 두께 이하로 코팅될 수 있다.
- [0070] 보호막 형성 경화물질(C)은 규소(Si)계 물질, 아크릴계 수지물질 및 우레탄계 수지물질 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 규소(Si)계 물질은 실리카계 물질, 폴리실라젠계 물질, 또는 실록산계 물질을 포함할 수 있다. 보호막 형성 경화물질(C)은 스프레이 코팅, 스핀 코팅, 슬릿 코팅 방법 등에 의하여 도포될 수 있다. 또 다른 실시예로서, 롤러 코팅 방법이 사용될 수도 있다.
- [0071] 도 7을 참조하면, 보호막 형성 경화물질(C)이 열 에너지 또는 UV와 같은 광에너지에 의해 경화되면서 보호막(160)이 형성된다. 경화 온도는 약 200 $^{\circ}$ C 미만에서 수행될 수 있다. 만약, 경화 온도가 200 $^{\circ}$ C를 넘는다면, 고온에 의하여 유기 발광층(142)의 유기 발광 재료가 열화되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0072] 보호막 형성 경화물질(C)이 약 200 $^{\circ}$ C 미만의 온도에서 경화될 수 있도록 보호막 형성 경화물질(C)에는 첨가제가 더 포함될 수 있다. 첨가제로는 팔라듐, 아민 계열의 물질 등이 사용될 수 있으나 이에 한정할 것은 아니다.
- [0073] 보호막(160)의 제1 면(161) 상에 광학 필름(180)이 더 부착될 수 있다. 광학 필름(180)을 부착하기 전에 보호막(160)의 제1 면(161)에 존재할 수 있는 이물질을 제거하는 공정이 더 수행될 수도 있다. 광학 필름(180)으로는 광학 필름(180)으로는 위상 지연판 및 편광판이 사용될 수 있다.
- [0074] 앞서 설명한 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 박막 봉지층(150) 상에 광학 필름(180)을 부착하기까지의 과정에 있어서 박막 봉지층(150)의 손상을 방지하기 위하여 임시적으로 필름을 부착하며, 임시적으로 부착한 필름에 의하여 여러가지 문제가 발생하는데 반하여, 본 실시예에 따르면 보호막(160)이 기관(110), 표시 소자(120), 및 박막 봉지층(150)을 전체적으로 둘러싸도록 형성됨으로써, 상술한 바와 같이 유기

152: 유기막

160: 보호막

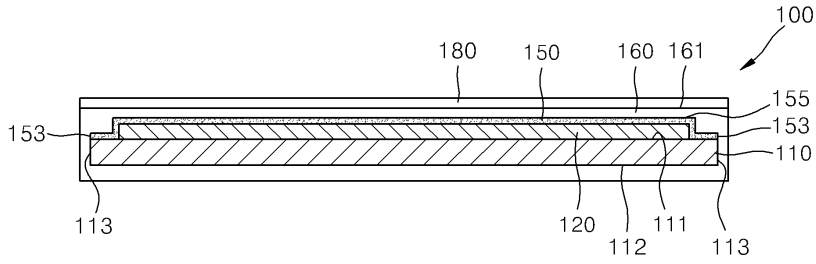
260: 제1 보호막

270: 제2 보호막

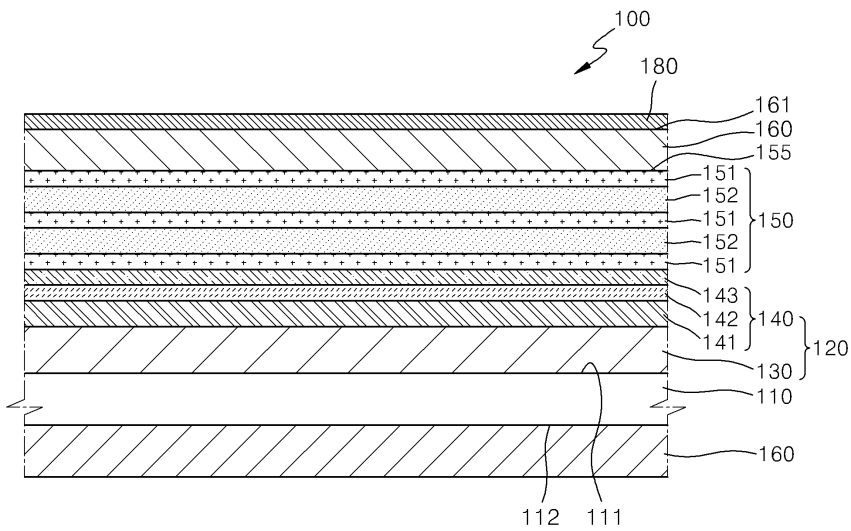
180: 광학 필름

도면

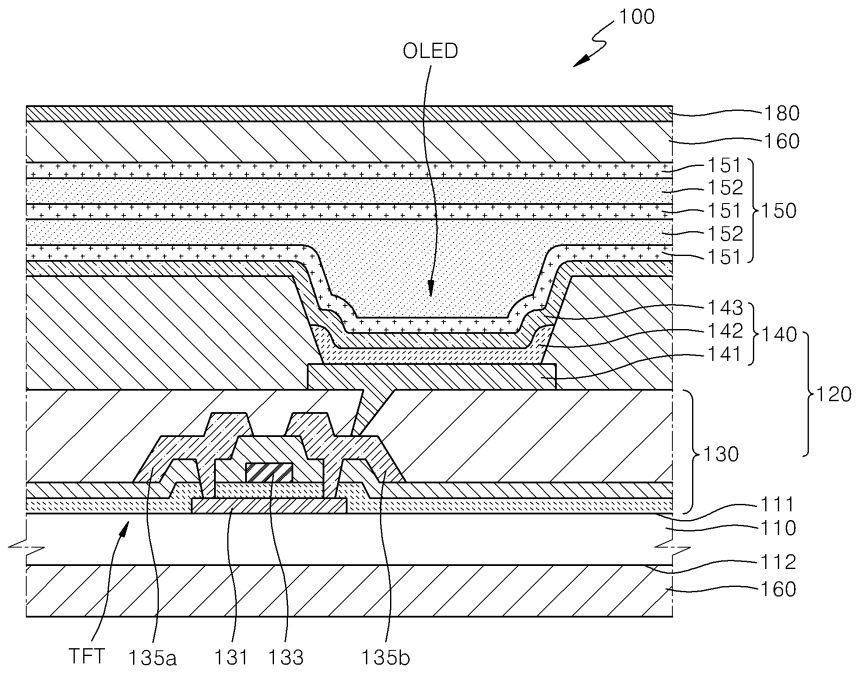
도면1



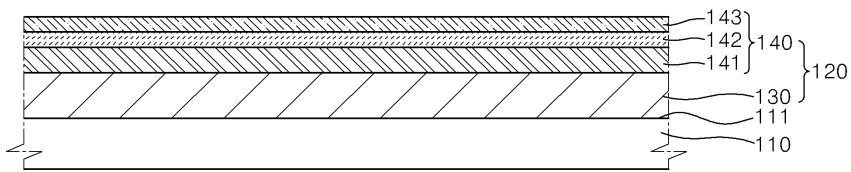
도면2



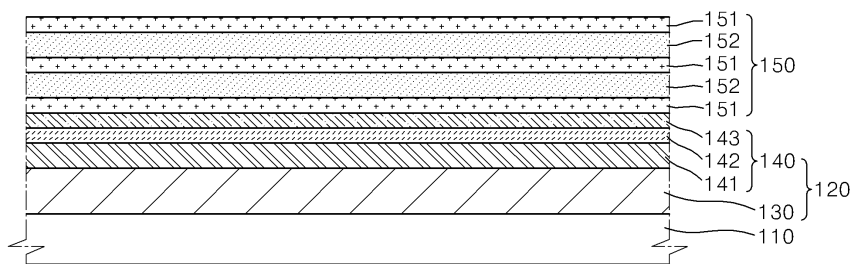
도면3



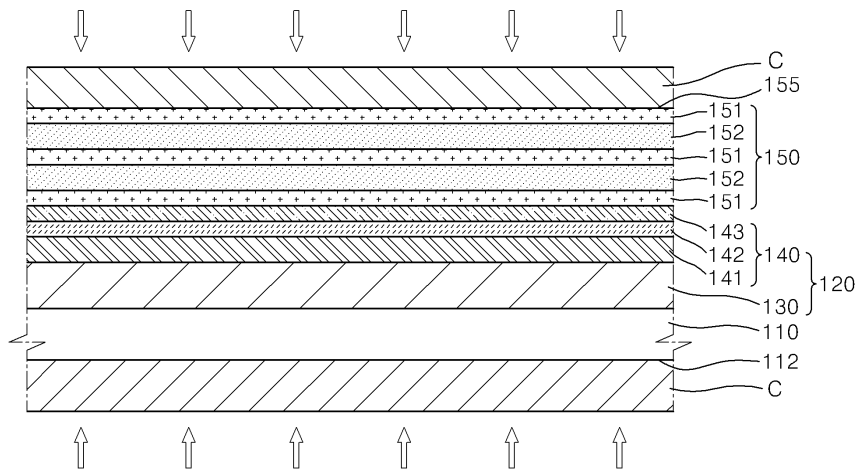
도면4



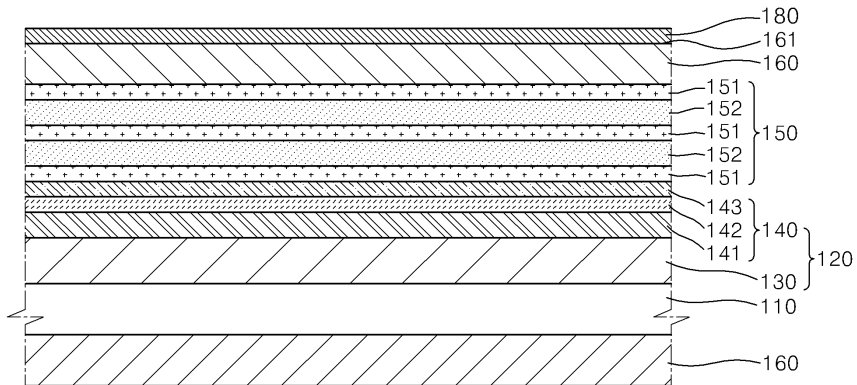
도면5



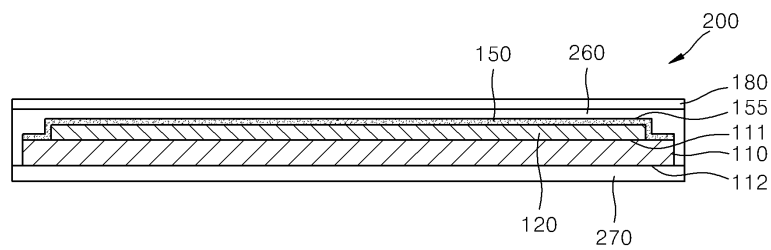
도면6



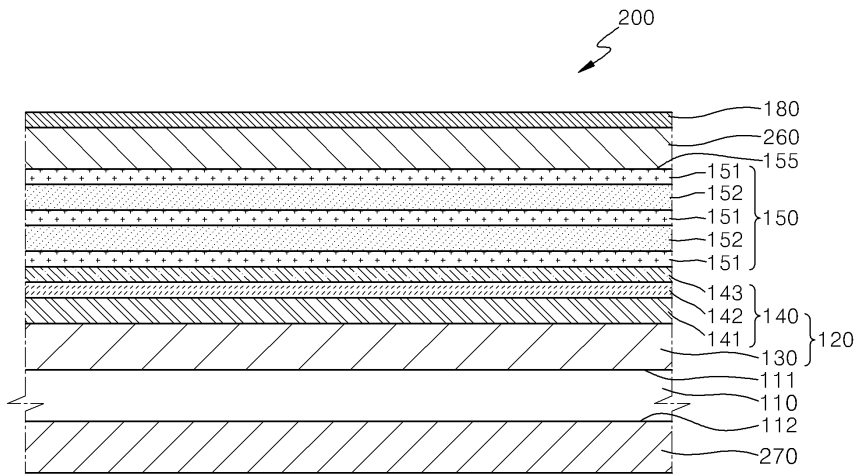
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	柔性有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140011792A	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	KR1020120078958	申请日	2012-07-19
[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	JUNG WOO SUK 정우석 PARK SOON RYONG 박순룡 PARK HYE JUNG 박혜정 BAEK SEOK GI 백석기 KIM TAE EUN 김태은		
发明人	정우석 박순룡 박혜정 백석기 김태은		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L33/52 H01L2251/558 H01L2924/01014		
其他公开文献	KR101962851B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种柔性有机发光显示装置，包括基板，形成在基板的第一表面上的显示元件，覆盖显示元件的薄膜封装层，以及完全包围基板，显示元件和薄封装层的保护膜，及其制造方法。 专利文献10-2014-0011792

