



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0008002
(43) 공개일자 2016년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0087283
(22) 출원일자 2014년07월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오재영
경기 고양시 일산동구 노루목로 100, 213동 802호
(장항동, 호수마을2단지아파트)
신우섭
경기 파주시 청석로 300, 908동 1204호 (다율동,
청석마을대원효성아파트)
이병일
경기 파주시 한빛로 70, 517동 1701호 (야당동,
한빛마을5단지캐슬엔칸타빌아파트)
(74) 대리인
김기문

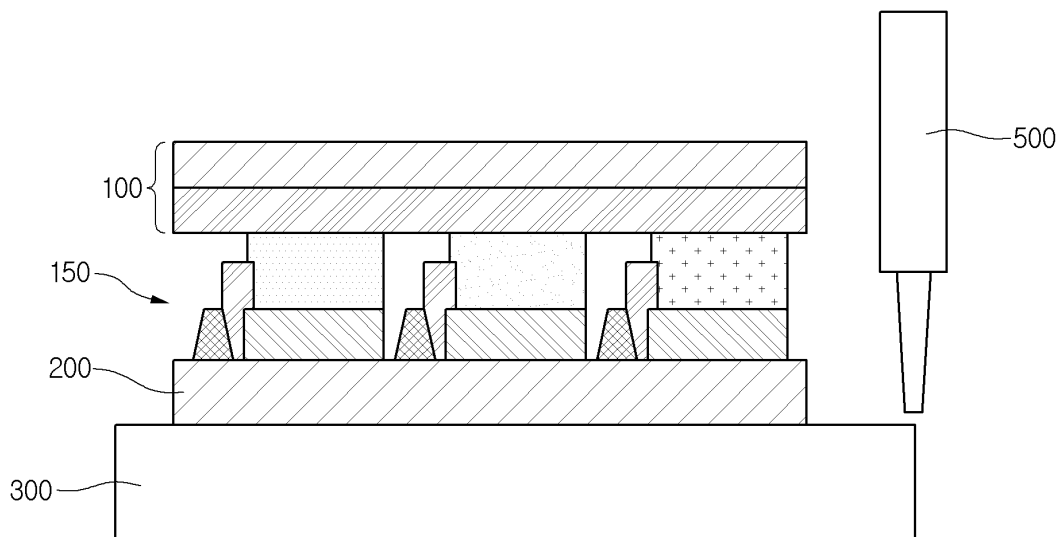
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 표시장치의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 플렉서블 표시장치의 제조방법을 개시한다. 개시된 본 발명의 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 표시 패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기관을 제공하는 단계; 상기 원장 캐리어 기관 상에 표시패널 단위로 복수개의 플렉서블 기관들을 다면취 방식으로 배치하는 단계; 상기 복수개의 플렉서블 기관들 상에 박막 트랜 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계; 상기 복수개의 플렉서블 기관 단위로 캡핑층을 합착하는 단계; 상기 원장 캐리어 기관에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기관을 절단하는 단계; 및 상기 표시패널 단위로 플렉서블 기관의 가장자리 둘레를 따라 노출된 상기 절단된 원장 캐리어 기관에 분리수단을 이용하여, 상기 플렉서블 기관과 상기 절단된 원장 캐리어 기관을 분리하는 단계를 포함한다.

본 발명의 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 하나의 캐리어 기관 상에 복수개의 플렉서블 기관을 다면취 방식으로 배치하고, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정 후 플렉서블 기관의 탈착을 용이하게 한 효과가 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

표시패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기판을 제공하는 단계;

상기 원장 캐리어 기판 상에 표시패널 단위로 복수개의 플렉서블 기판들을 다면취 방식으로 배치하는 단계;

상기 복수개의 플렉서블 기판들 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계;

상기 복수개의 플렉서블 기판 단위로 캡핑층을 합착하는 단계;

상기 원장 캐리어 기판에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기판을 절단하는 단계; 및

상기 표시패널 단위로 플렉서블 기판의 가장자리 둘레를 따라 노출된 상기 절단된 원장 캐리어 기판에 분리수단을 이용하여, 상기 플렉서블 기판과 상기 절단된 원장 캐리어 기판을 분리하는 단계를 포함하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 플렉서블 기판의 두께는 0.3mm 이하인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 플렉서블 기판의 두께는 0.03mm 내지 0.3mm인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 플렉서블 기판 및 원장 캐리어 기판은 유리기판, 플라스틱 기판 또는 서스 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 원장 캐리어 기판 상에 구획된 절단선은 표시패널 단위를 기준으로 상기 플렉서블 기판보다 더 넓은 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 다면취 방식으로 배치된 복수개의 플렉서블 기판의 크기는 서로 동일한 크기이거나 서로 다른 크기인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 표시패널 단위로 절단된 원장 캐리어 기관의 가장자리와 플렉서블 기관의 가장자리 사이의 마진은 2mm 이하인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 8

표시패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기관을 제공하는 단계;

상기 원장 캐리어 기관 상에 원장 플렉서블 기관을 배치하는 단계;

상기 플렉서블 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계;

상기 표시패널 단위로 상기 플렉서블 기관 상에 캡핑층을 합착하는 단계; 및

상기 원장 캐리어 기관에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기관 및 원장 플렉서블 기관을 절단하는 단계를 포함하고,

상기 원장 플렉서블 기관에는 표시패널 단위로 분리홀들이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 분리홀의 직경은 2mm~10mm인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 표시패널 단위로 절단된 원장 캐리어 기관 및 원장 플렉서블 기관은 분리홀에 분리수단을 이용하여 절단된 원장 캐리어 기관을 분리하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 11

표시패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기관을 제공하는 단계;

상기 원장 캐리어 기관 상에 원장 플렉서블 기관을 배치하는 단계;

상기 플렉서블 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계;

상기 표시패널 단위로 상기 플렉서블 기관 상에 캡핑층을 합착하는 단계; 및

상기 원장 캐리어 기관에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기관 및 원장 플렉서블 기관을 절단하는 단계를 포함하고,

상기 원장 플렉서블 기관과 원장 플렉서블 기관 사이에는 표시패널 단위로 분리테이프가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 분리테이프는 테프론 또는 캡톤으로 형성된 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 표시패널 단위로 절단된 원장 캐리어 기관 및 원장 플렉서블 기관은 분리테이프 배치 영역을 중심으로 절단된 원장 캐리어 기관을 분리하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 곡률반경이 작은 표시장치를 구현할 수 있는 플렉서블 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근의 정보화 사회에서 표시장치는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 더 한층 강조되고 있으며, 향후 주요한 위치를 점하기 위해서는 저소비전력화, 박형화, 경량화, 고화질화 등의 요건을 충족시켜야 한다.

[0003] 상기 표시장치는 자체가 빛을 내는 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT), 전계발광소자(Electro Luminescence; EL), 발광소자(Light Emittinkplg Diode; LED), 진공형광표시장치(Vacuum Fluorescent Display; VFD), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Device; OLED), 전계방출표시장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마 표시장치패널(Plasma Display Panel; PDP), 전기영동(electrophoresis) 표시장치 등의 발광형과 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)와 같이 자체가 빛을 내지 못하는 비발광형으로 나눌 수 있다.

[0004] 한편, 표시장치를 접거나(Bendable) 말아서(Rollable) 넘더라도 손상되지 않는 플렉서블(flexible) 표시장치가 표시장치 분야의 새로운 기술로 떠오를 전망이다. 현재는 플렉서블 표시장치 구현에 다양한 장애들이 존재하고 있지만, 기술개발과 함께 박막 트랜지스터 액정표시장치나 유기발광표시장치 또는 전기영동 표시장치가 주류를 이루게 될 것이다.

[0005] 이러한 플렉서블 표시장치의 구현을 위해서는 기관의 유연성 확보가 필요하며, 현재 이러한 기관 유연성 확보를 위해 기존의 유리기관 대신 플라스틱이나 스테인레스 스틸(stainless steel; SUS)의 플렉서블 기관을 사용하는 것이 검토되고 있다.

[0006] 이와 같이 플렉서블 표시장치를 구현하기 위해서는 플라스틱 기관 또는 유리기관과 같은 유연한 플렉서블 기관을 사용해야 하며, 이러한 유연한 플렉서블 기관의 반송 및 프로세스(process) 진행을 위해서는 일반적으로 상기 플렉서블 기관을 유리기관으로 된 캐리어(Carrier) 기관에 부착한 후 상기 공정들을 진행한다.

[0007] 종래 플렉서블 표시장치에 사용되는 플렉서블 기관의 두께는 1mm 내외의 두께를 가졌는데, 밴더블(bendable) 또는 롤러블(Rollable) 표시장치를 구현하기 위해 플렉서블 기관의 두께를 0.2mm 내외로 해야 더 작은 곡률 반경을 구현할 수 있다.

[0008] 하지만, 플렉서블 기관의 두께가 작아지면, 하나의 대형 사이즈 원장 플렉서블 기관을 표시패널 단위로 가공해야 하기 때문에 공정이 어렵고, 스크라이빙 및 그라인딩과 같은 후공정시 추가적인 시설 투자가 필요하다.

[0009] 또한, 종래 기술과 같이 플렉서블 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이(Thin Film Transistor Array) 및 유기발광 다이오드를 형성하고, 캡핑층을 합착한 후, 스크라이빙 공정을 진행하면, 캐리어 기관과 플렉서블 기관이 동일한 크기로 합착된 상태로 절단되기 때문에 두 기관의 분리가 어렵다.

[0010] 특히, 플렉서블 기관의 두께가 0.2mm 내외로 얇아지면, 캐리어 기관과 플렉서블 기관의 합착력이 강해지고, 플렉서블 기관은 얇기 때문에 두 기관의 분리는 더욱 어려워진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 하나의 캐리어 기관 상에 복수개의 플렉서블 기관을 다면취 방식으로 배치하고, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정 후 플렉서블 기관의 탈착을 용이하게 한 플렉서블 표시장치의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은, 원장 플렉서블 기관에 표시패널 단위로 분리홀을 형성하여, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정

을 진행한 후 플렉서블 기판에 형성된 분리홀을 통해 캐리어 기판을 용이하게 분리할 수 있는 플렉서블 표시장치의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 본 발명은, 원장 플렉서블 기판과 캐리어 기판 사이에 표시패널 단위로 분리테이프를 배치하여, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정을 진행한 후 플렉서블 기판과 캐리어 기판 사이에 배치된 분리테이프 영역에서 플렉서블 기판과 캐리어 기판을 용이하게 분리할 수 있는 플렉서블 표시장치의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 제1실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 표시패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기판을 제공하는 단계; 상기 원장 캐리어 기판 상에 표시패널 단위로 복수개의 플렉서블 기판들을 다면취 방식으로 배치하는 단계; 상기 복수개의 플렉서블 기판들 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계; 상기 복수개의 플렉서블 기판 단위로 캡핑층을 합착하는 단계; 상기 원장 캐리어 기판에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기판을 절단하는 단계; 및 상기 표시패널 단위로 플렉서블 기판의 가장자리 둘레를 따라 노출된 상기 절단된 원장 캐리어 기판에 분리수단을 이용하여, 상기 플렉서블 기판과 상기 절단된 원장 캐리어 기판을 분리하는 단계를 포함한다.

[0015] 또한, 본 발명의 제2실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 표시패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기판을 제공하는 단계; 상기 원장 캐리어 기판 상에 원장 플렉서블 기판을 배치하는 단계; 상기 플렉서블 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계; 상기 표시패널 단위로 상기 플렉서블 기판 상에 캡핑층을 합착하는 단계; 및 상기 원장 캐리어 기판에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기판 및 원장 플렉서블 기판을 절단하는 단계를 포함하고, 상기 원장 플렉서블 기판에는 표시패널 단위로 분리홀들이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명의 제3실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 표시패널 단위로 절단선들이 구획된 원장 캐리어 기판을 제공하는 단계; 상기 원장 캐리어 기판 상에 원장 플렉서블 기판을 배치하는 단계; 상기 플렉서블 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드 공정을 순차적으로 진행하는 단계; 상기 표시패널 단위로 상기 플렉서블 기판 상에 캡핑층을 합착하는 단계; 및 상기 원장 캐리어 기판에 구획된 절단선을 따라 표시패널 단위로 원장 캐리어 기판 및 원장 플렉서블 기판을 절단하는 단계를 포함하고, 상기 원장 플렉서블 기판과 원장 플렉서블 기판 사이에는 표시패널 단위로 분리테이프가 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 하나의 캐리어 기판 상에 복수개의 플렉서블 기판을 다면취 방식으로 배치하고, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정 후 플렉서블 기판의 탈착을 용이하게 한 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 원장 플렉서블 기판에 표시패널 단위로 분리홀을 형성하여, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정을 진행한 후 플렉서블 기판에 형성된 분리홀을 통해 캐리어 기판을 용이하게 분리할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 플렉서블 표시장치의 제조방법은, 원장 플렉서블 기판과 캐리어 기판 사이에 표시패널 단위로 분리테이프를 배치하여, 표시패널 단위로 스크라이빙 공정을 진행한 후 플렉서블 기판과 캐리어 기판 사이에 배치된 분리테이프 영역에서 플렉서블 기판과 캐리어 기판을 용이하게 분리할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1a는 본 발명의 제1실시예에 따라 복수의 플렉서블 기판을 다면취 방식으로 캐리어 기판 상에 배치한 모습이다.

도 1b는 도 1a에서 표시패널 단위를 기준으로 플렉서블 기판과 캐리어 기판의 크기를 비교한 도면이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제1실시예와 다른 다면취 방식으로 플렉서블 기관들을 배치한 모습이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 다면취 방식으로 플렉서블 표시장치를 제조할 때, 세정 및 코팅 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 제3실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0022] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0024] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0025] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0026] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0027] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0029] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0030] 도 1a는 본 발명의 제1실시예에 따라 복수의 플렉서블 기관을 다면취 방식으로 캐리어 기관 상에 배치한 모습이고, 도 1b는 도 1a에서 표시패널 단위를 기준으로 플렉서블 기관과 캐리어 기관의 크기를 비교한 도면이다.
- [0031] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에서는 하나의 원장 캐리어 기관(300) 상에 표시패널 단위로 절단된 다수의 플렉서블 기관(200)들을 다면취(多面取) 방식으로 배치하였다. 상기 플렉서블 기관(200)의 두께는 0.3mm 이하 값을 갖되, 바람직하게는 0.03mm~0.3mm의 두께를 가질 수 있다.
- [0032] 상기 플렉서블 기관(200)은 유리기관, 플라스틱 기관 또는 서스 등을 사용할 수 있다. 바람직하게는 플렉서블 기관(200)의 재질과 캐리어 기관(300)의 재질은 동일한 것이 바람직하나, 다른 경우에도 본 발명의 실시예들을

적용할 수 있다.

- [0033] 표시패널 단위로 절단된 플렉서블 기판(200)에는 유기발광다이오드 소자에서 빛으로 화상을 표시하는 유효 표시 영역, 드라이버 IC(Integrated Circuit)나 FPC(Flexible Printed Circuit)가 접속될 패드 영역이 형성될 수 있다. TV와 같이 대형 사이즈의 표시패널인 경우에는 드라이브 IC들이 직접 플렉서블 기판(200) 상에 실장될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 제1실시예에서는 하나의 원장 캐리어 기판(300) 상에 복수개의 플렉서블 기판(200)을 배치하고, 표시패널 단위로 절단 공정을 진행할 때, 캐리어 기판(300)과 플렉서블 기판(200)은 서로 다른 폭을 갖는다. 바람직하게는 표시패널 단위를 기준으로 플렉서블 기판(200)의 폭이 캐리어 기판(300)의 폭보다 작게 형성된다.
- [0035] 도 2 및 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [0036] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에서는 다면취 방식으로 복수개의 플렉서블 기판(200)을 캐리어 기판(300) 상에 배치하고, 박막 트랜지스터(TFT) 어레이 공정과 유기발광 다이오드 공정(Organic Light Emitting Diode)을 진행한다.
- [0037] 상기 캐리어 기판(300)은 표시패널 단위로 절단선들이 구획되어 있고, 다면취 방식으로 부착되는 플렉서블 기판(200)은 절단선에 의해 구획되는 단위 표시패널에 대응되는 면적보다 좁은 면적을 갖는다. 따라서, 플렉서블 기판(200)의 가장자리는 절단선과 소정의 마진을 갖는데, 이는 분리를 위한 마진으로 2mm 이하의 폭으로 한다.
- [0038] 도면에는 도시되지 않았지만, 각각의 플렉서블 기판(200) 상에는 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 복수의 화소영역들이 구획되고, 각각의 화소 영역에는 구동 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터, 스토리지 커패시터 및 유기발광 다이오드(OLED)가 형성된다.
- [0039] 상기 유기발광 다이오드(OLED)는 애노드와 캐소드, 그리고 이들 사이에 형성된 유기 화합물층을 구비한다. 상기 유기 화합물층은 열 증착 마스크를 이용한 열 증착(thermal evaporation) 공정으로 애노드 상에 순차적으로 형성되는 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 포함할 수 있다. 애노드와 유기 화합물층 사이에는 이웃한 픽셀들 사이를 구획하기 위한 बैं크 패턴과 스페이서가 형성될 수 있다.
- [0040] 상기와 같이, 플렉서블 기판(200) 상에 박막 트랜지스터 어레이와 유기발광 다이오드가 형성되면, 각각의 플렉서블 기판(200)과 대응되도록 캡핑층(100)을 합착한다.
- [0041] 상기와 같이, 캡핑층(100)과 플렉서블 기판(200)이 합착되면, 도면에 도시된 절단선을 따라 스크라이빙 공정을 진행하여, 표시패널 단위로 캐리어 기판(300)을 절단한다.
- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 표시패널은 플렉서블 기판(200), 캡핑층(100) 및 유기발광다이오드들을 포함하는 유기어레이층(150)으로 구성된다. 상기 표시패널의 폭은(특히, 플렉서블 기판의 폭) 절단된 캐리어 기판(300)의 폭보다 작기 때문에 캐리어 기판(300)의 가장자리 일부가 노출된다.
- [0043] 따라서, 분리수단(500)을 이용하여 노출된 캐리어 기판(300)에 압력을 가하여 플렉서블 기판(200)을 캐리어 기판(300)으로부터 용이하게 분리한다.
- [0044] 또한, 본 발명의 제1실시예에서는 다면취 방식으로 플렉서블 기판(200)들을 캐리어 기판(300) 상에 배치하되, 스크라이빙 공정에 의해 절단되는 영역보다 작은 플렉서블 기판(200)을 배치하여 스크라이빙 공정에서 캐리어 기판(300)만이 절단되도록 한다.
- [0045] 따라서, 종래 기술에는 스크라이빙 공정시 절단선을 따라 표시패널을 구성하는 플렉서블 기판과 캐리어 기판이 함께 절단되었으나, 본 발명의 제1실시예에서는 스크라이빙 공정시 캐리어 기판(300)만 표시패널 단위로 절단된다.
- [0046] 즉, 다면취 방식으로 플렉서블 기판을 표시패널 단위로 절단하여 캐리어 기판 상에 배치하기 때문에 절단 공정 후, 플렉서블 기판의 가장자리와 캐리어 기판의 가장자리 사이에 캐리어 기판의 일부가 노출되는 분리 마진을 확보 할 수 있다. 상기 절단된 캐리어 기판의 가장자리와 플렉서블 기판의 가장자리 사이의 마진 폭은 2mm 이하, 예를 들어 0.5~2mm 사이일 수 있다.

- [0047] 따라서, 본 발명의 제1실시예에서는 분리수단으로 노출된 캐리어 기관에 푸쉬 압력을 가해 별도의 추가 장비 없이, 플렉서블 기관(200)과 캐리어 기관(300)을 용이하게 분리할 수 있는 장점이 있다.
- [0048] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제1실시예에 따른 다른 다면취 방식으로 플렉서블 기관들을 배치한 모습이다.
- [0049] 도 4a 및 도 4b에 도시한 바와 같이, 도 1a에서는 6개의 플렉서블 기관(200)을 다면취 방식으로 캐리어 기관(300) 상에 배치하였으나, 이것은 고정된 것이 아니다.
- [0050] 도면에 도시된 바와 같이, 사용될 표시장치의 크기가 큰 경우, 2개의 플렉서블 기관(S)을 캐리어 기관(C) 상에 배치하는 2면취 방식을 사용하거나, 서로 다른 크기의 플렉서블 기관(S) 들을 4면취 방식으로 캐리어 기관(C) 상에 배치하여 플렉서블 표시장치의 제조 공정을 진행할 수 있다.
- [0051] 도 4a 및 도 4b에 도시된 2면취 방식 또는 4면취 방식 모두 도 2 및 도 3에서 설명한 플렉서블 표시장치 제조 공정을 동일하게 적용할 수 있다.
- [0052] 아울러, 도면에는 도시하지 않았지만, 3개의 플렉서블 기관을 캐리어 기관 상에 배치하는 3면취, 6개 이상의 플렉서블 기관들을 캐리어 기관 상에 배치하는 다면취 방식 등 모두에 도 2 및 도 3의 제조 공정을 동일하게 적용할 수 있다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 다면취 방식으로 플렉서블 표시장치를 제조할 때, 세정 및 코팅 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1실시예는 복수개의 플렉서블 기관들을 다면취 방식으로 캐리어 기관(C) 상에 배치하기 때문에 플렉서블 기관들 상에 박막 트랜지스터 어레이 공정 및 유기발광 다이오드(OLED) 공정을 진행할 때, 분리된 제1 플렉서블 기관(S1)과 제2 플렉서블 기관(S2) 사이의 단차 구간에서 공정 장비를 조절할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 플렉서블 기관들을 세정하는 공정을 진행할 경우, 세정 롤러(Roller)가 제1 플렉서블 기관(S1)을 세정한 후, 제1 및 제2 플렉서블 기관(S1, S2) 사이의 단차 구간에서는 세정 롤러(Roller)를 업(UP) 시킨 후, 제2 플렉서블 기관(S2) 을 세정할 때, 다시 다운(Down)시켜 제1 및 제2 플렉서블 기관(S1, S2)의 가장자리 영역의 손상을 방지할 수 있다.
- [0056] 또한, 도면에서는 직접 도시하지 않았지만, 각각의 플렉서블 기관 상에 유기막 등을 코팅하는 경우, 제1 및 제2 플렉서블 기관(S1,S2) 사이의 단차 영역에서의 코팅 불량을 방지하기 위해 노즐을 차단하면서 공정을 진행할 수 있다.
- [0057] 아래는 종래 기술에서와 같이, 하나의 원장 플렉서블 기관을 캐리어 기관 상에 배치한 후, 플렉서블 기관과 캐리어 기관을 표시패널 단위로 절단하는 실시예이다. 본 발명의 제2 및 제3 실시예에서 사용되는 플렉서블 기관의 두께는 종래 기술과 달리 0.3mm 이하 값을 갖되, 바람직하게는 0.03mm~0.3mm의 두께를 갖는다.
- [0058] 종래 기술에는 플렉서블 기관의 두께가 1mm 전후 였지만, 상기와 같이, 플렉서블 기관의 두께를 0.3mm 이하로 하면서, 종래 기술을 그대로 적용할 경우, 후공정 장비 교체 및 표시패널 불량이 발생된다.
- [0059] 본 발명의 제2 및 제3 실시예에서는 종래 기술에서 발생하는 문제점을 개선하면서, 밴더블(Bendable) 및 롤러블(Rollable) 플렉서블 표시장치를 제조한다.
- [0060] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [0061] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에서는 하나의 원장 캐리어 기관(C) 상에 하나의 원장 플렉서블 기관(S)을 배치하였다. 상기 플렉서블 기관(S)의 두께는 0.3mm 이하 값을 갖되, 바람직하게는 0.03mm~0.3mm의 두께를 가질 수 있다.
- [0062] 상기 플렉서블 기관(S)은 유리기관, 플라스틱 기관 또는 서스 등을 사용할 수 있다. 바람직하게는 플렉서블 기관(S)의 재질과 캐리어 기관(C)의 재질은 동일한 것이 바람직하나, 다른 경우에도 본 발명의 실시예들을 적용할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 제2실시예에서는 표시패널 단위로 플렉서블 기관(S)에는 복수개의 분리홀(H)을 형성하였다. 도 6a에서는 6개의 표시패널을 제조하기 위한 플렉서블 기관(S)이 사용되었으므로, 각각의 표시패널 영역에 6개의 분리

홀(H)을 형성하였다. 상기 분리홀(H)의 직경은 2mm~10mm일 수 있다.

- [0064] 상기 표시패널 단위로 플렉서블 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이 및 유기발광 다이오드 형성 방법은 본 발명의 제1실시예와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0065] 도 6b를 참조하면, 각각의 표시패널 단위로 박막 트랜지스터 어레이 및 유기발광 다이오드로 구성된 유기어레이층이 형성되면, 각각의 표시패널 단위로 캡핑층(E)을 합착한다.
- [0066] 상기와 같이, 캡핑층(E)과 플렉서블 기판(S)의 합착 공정이 완료되면, 도면에 도시된 절단선을 따라 스크라이빙 공정을 진행하여, 표시패널 단위로 플렉서블 기판(S) 및 캐리어 기판(C)을 절단한다.
- [0067] 도 6c에 도시된 바와 같이, 단위 표시패널은 플렉서블 기판(S), 캡핑층(E) 및 유기발광다이오드들 및 박막 트랜지스터 어레이를 포함하는 유기어레이층(OA)으로 구성된다. 본 발명의 제1실시예와 달리, 본 발명의 제2실시예에서는 원장 플렉서블 기판(S)과 캐리어 기판(C)이 함께 절단되기 때문에 절단된 두기판의 크기가 동일하여 분리하기 어렵다.
- [0068] 하지만, 본 발명의 제2실시예에서는 플렉서블 기판(S)에 표시패널 단위로 분리홀(H)을 형성하였기 때문에 분리수단(500)을 분리홀(H) 영역에서 캐리어 기판(C)에 푸시(Push) 압력을 가하여 플렉서블 기판(S)과 캐리어 기판(C)을 분리할 수 있다.
- [0069] 종래 기술에서는 플렉서블 기판과 캐리어 기판이 동일한 사이즈로 절단되어 분리 영역이 없어, 분리가 어려웠으나, 본 발명의 제2실시예에서는 종래 기술에서 사용되는 기판 보다 훨씬 얇은 플렉서블 기판을 사용하더라도 별도의 후공정 장비없이 두 기판을 용이하게 분리할 수 있다.
- [0070] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 제3실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [0071] 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에서는 하나의 원장 캐리어 기판(C) 상에 하나의 원장 플렉서블 기판(S)을 배치하였고, 플렉서블 기판(S)의 두께는 0.3mm 이하 값을 갖되, 바람직하게는 0.03mm~0.3mm의 두께를 갖는다.
- [0072] 상기 플렉서블 기판(S)은 유리기판, 플라스틱 기판 또는 서스 등을 사용할 수 있다. 바람직하게는 플렉서블 기판(S)의 재질과 캐리어 기판(C)의 재질은 동일한 것이 바람직하나, 다른 경우에도 본 발명의 실시예들을 적용할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 제3실시예에서는 표시패널 단위로 플렉서블 기판(S)과 캐리어 기판(C) 사이에 분리테이프(T)들을 배치하였다. 도 7a에서는 6개의 표시패널을 제조하기 위한 원장 플렉서블 기판(S)이 사용되었으므로, 각각의 표시패널 영역에 6개의 분리테이프(T)가 배치되어 있다.
- [0074] 상기 분리테이프(T)는 테프론(Teflon) 또는 케톤(Kepton)과 같이 유리기판과 친화력이 있는 재질을 사용할 수 있다.
- [0075] 상기 표시패널 단위로 플렉서블 기판 상에는 제1실시예에서와 같이, 박막 트랜지스터 어레이 및 유기발광 다이오드 형성 공정이 진행된다.
- [0076] 도 7b를 참조하면, 각각의 표시패널 단위로 박막 트랜지스터 어레이 및 유기발광 다이오드로 구성된 유기어레이층이 형성되면, 각각의 표시패널 단위로 캡핑층(E)을 합착한다.
- [0077] 상기와 같이, 캡핑층(E)과 플렉서블 기판(S)의 합착 공정이 완료되면, 도면에 도시된 절단선을 따라 스크라이빙 공정을 진행하여, 표시패널 단위로 플렉서블 기판(S) 및 캐리어 기판(C)을 절단한다.
- [0078] 도 7c에 도시된 바와 같이, 단위 표시패널은 플렉서블 기판(S), 캡핑층(E) 및 유기발광다이오드들 및 박막 트랜지스터 어레이를 포함하는 유기어레이층(OA)으로 구성된다. 본 발명의 제3실시예에서는 원장 플렉서블 기판(S)과 캐리어 기판(C)이 함께 절단되기 때문에 두 기판은 동일한 사이즈로 합착되어 있어 분리하기 어렵다.
- [0079] 하지만, 본 발명의 제3실시예에서는 플렉서블 기판(S)과 캐리어 기판(C) 사이에 표시패널 단위로 분리테이프(T)를 배치하였기 때문에 분리테이프(T)가 있는 곳에서는 플렉서블 기판(S)과 캐리어 기판(C)은 합착되어 있지 않아, 두 기판을 용이하게 분리할 수 있는 장점이 있다.

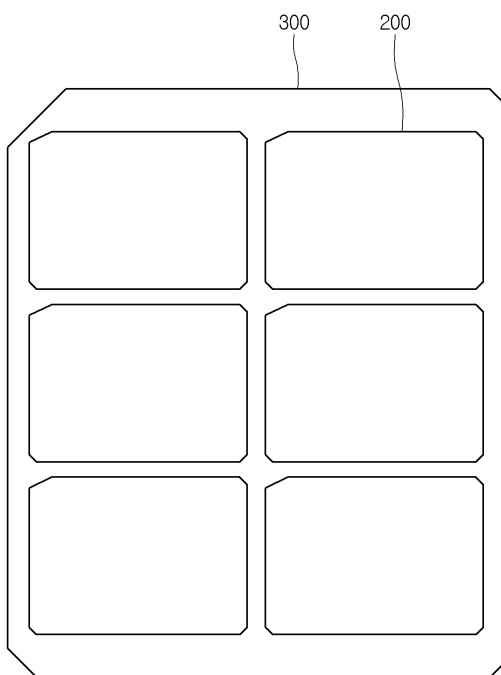
부호의 설명

[0080]

- 100: 캡핑층 200: 플렉서블 기판
- 300: 캐리어 기판 150: 유기어레이층
- 500: 분리수단 H: 분리홀
- C: 캐리어 기판 S: 플렉서블 기판
- T: 분리테이프

도면

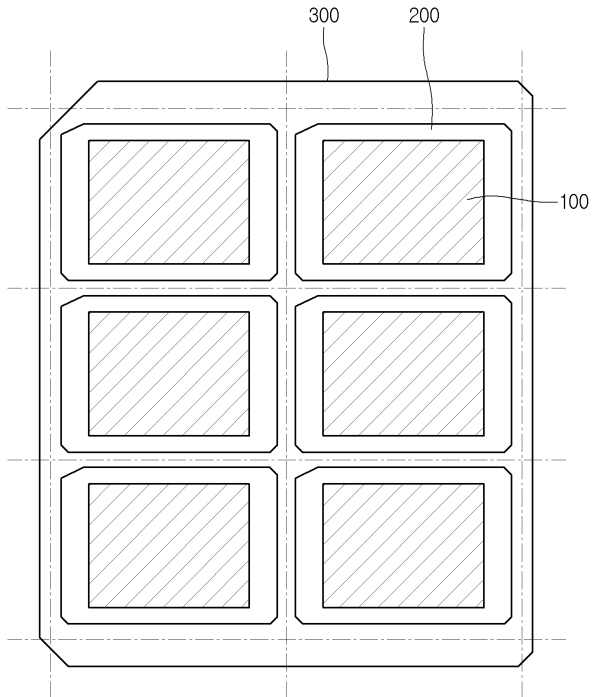
도면1a



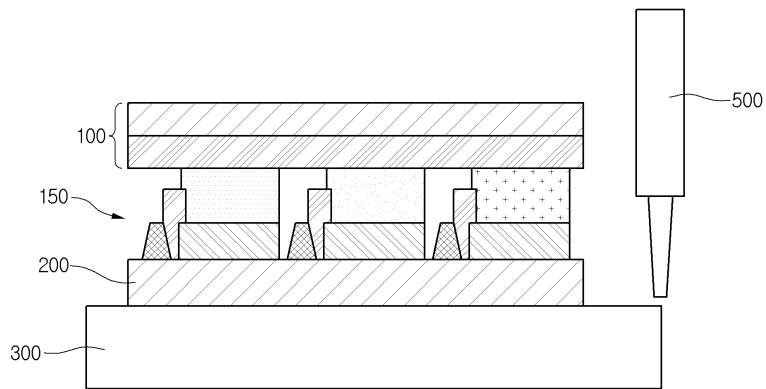
도면1b



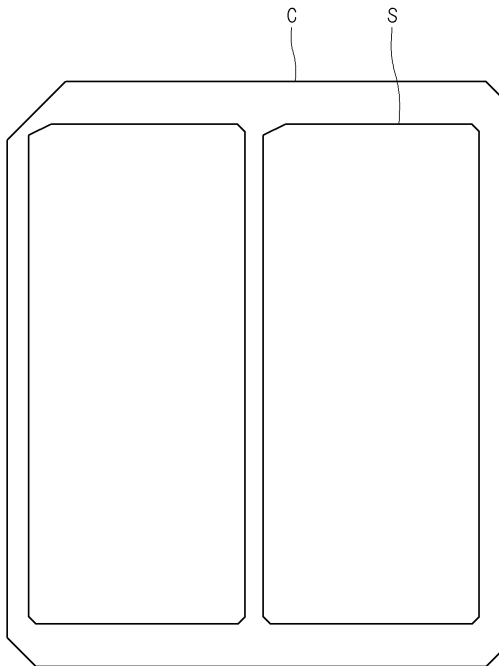
도면2



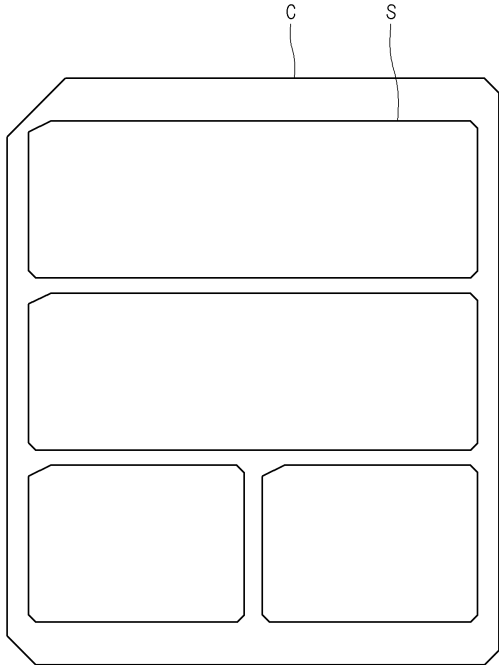
도면3



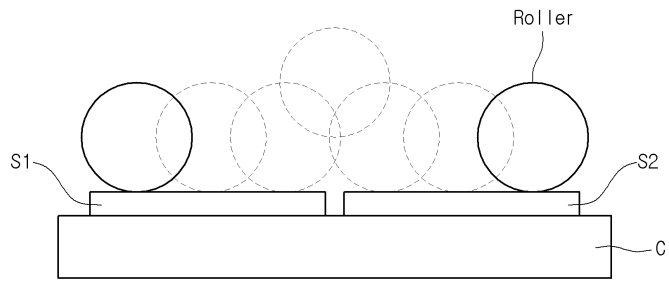
도면4a



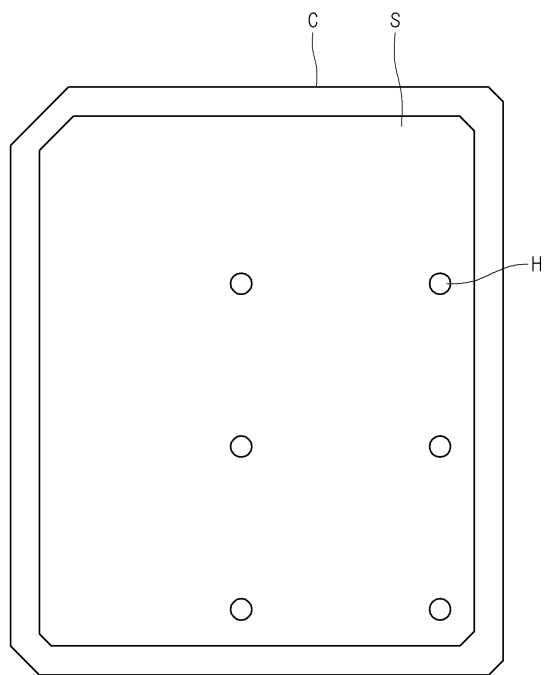
도면4b



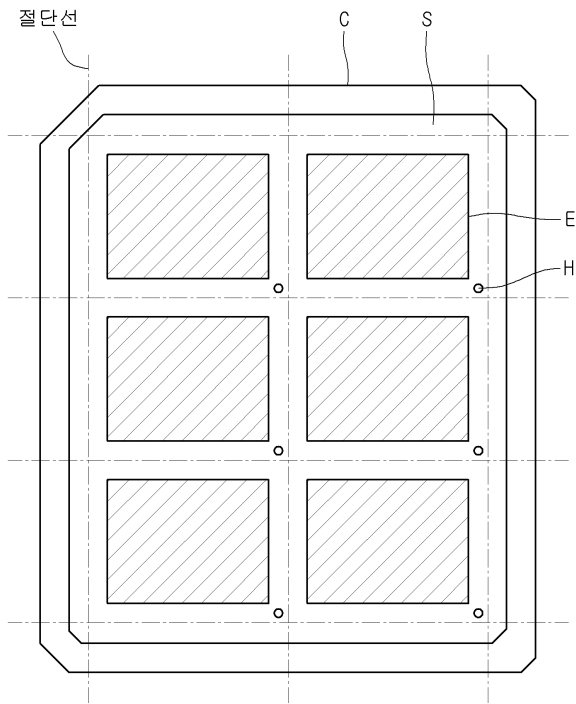
도면5



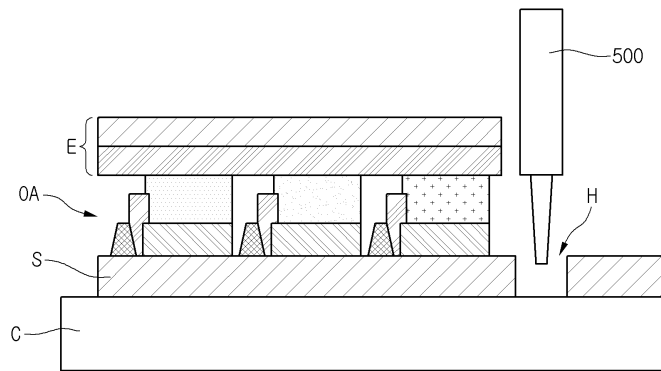
도면6a



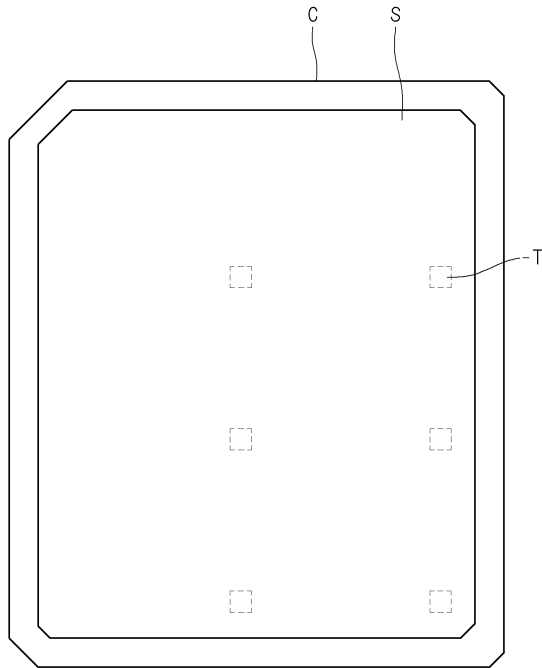
도면6b



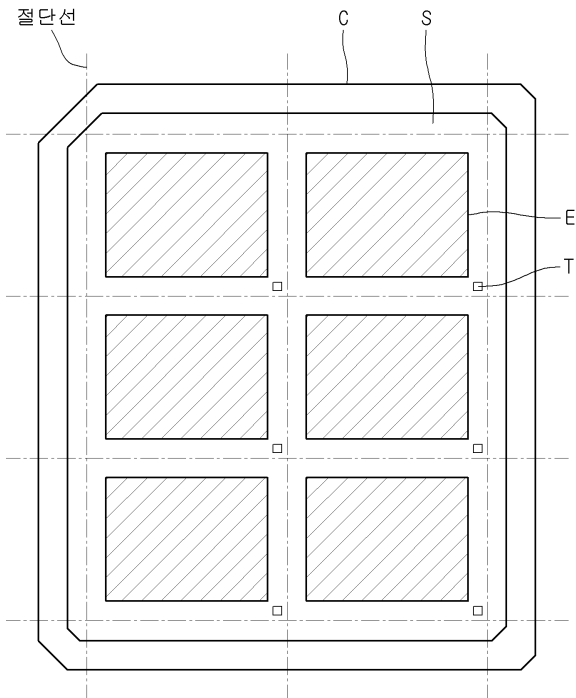
도면6c



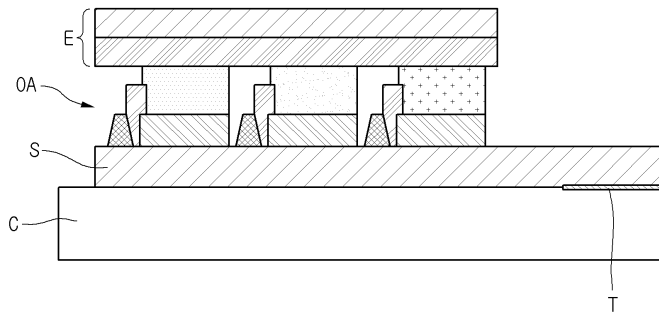
도면7a



도면7b



도면7c



专利名称(译)	柔性显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020160008002A	公开(公告)日	2016-01-21
申请号	KR1020140087283	申请日	2014-07-11
[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	OH JAE YOUNG 오재영 SHIN WOO SUP 신우섭 LEE BYONG IL 이병일		
发明人	오재영 신우섭 이병일		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L51/003 H01L51/56 H01L2251/5338 H01L2251/566		
代理人(译)	KIM KI MOON 谁김기문Ki月亮		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性显示装置的制造方法。所公开的制造本发明的柔性显示装置的方法包括以下步骤：提供一种分类载体基板，其中切割线以显示板为单位分开；将多个柔性基板以多面方式布置在显示面板单元中的凸缘载体基板上；在多个柔性基板上顺序执行薄膜晶体管阵列工艺和有机发光二极管工艺；将覆盖层附接到多个柔性基板中的每一个；沿着由凸缘载体基板分隔的切割线在显示面板单元中切割分类载体基板；并且在显示面板的单元中沿着柔性基板的边缘暴露的切割长的载体基板上使用分离装置分离柔性基板和切割的长载体基板。制造本发明的柔性显示装置中，如果在载体衬底上的多个柔性印刷电路板的布置采取的方式，并有利于柔性印刷布线板的分离的划线过程中对显示面板单元后的方法具有的效果。

