



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0017338
(43) 공개일자 2016년02월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0100314

(22) 출원일자 2014년08월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

국승희

서울 관악구 관악로 1, 900동 305호 (신림동, 서울대학교 기숙사)

유세중

경기도 파주시 책향기로 441 책향기마을동문굿모닝힐아파트 1015동 902호

정해연

경기도 오산시 경기대로 99-15 동부아파트 108동 602호

(74) 대리인

오세일

전체 청구항 수 : 총 21 항

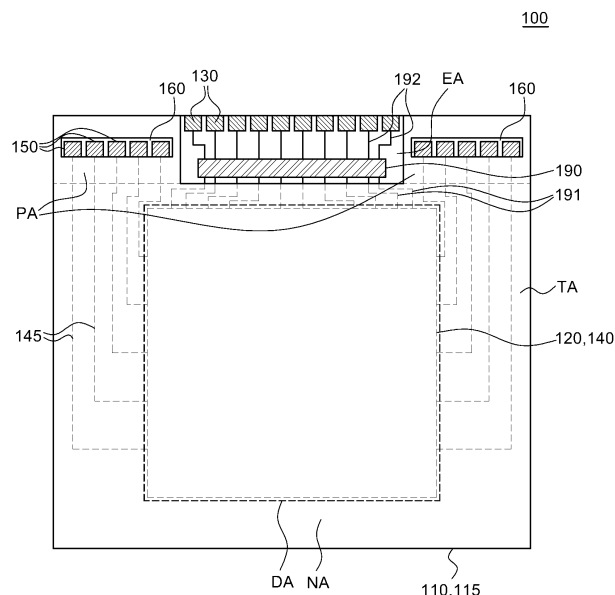
(54) 발명의 명칭 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 하부 기판은 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는다. 유기 발광 소자를 갖는 표시부가 표시 영역에 형성된다. 복수의 하부 패드가 비표시 영역에서 하부 기판의 상면에 형성된다. 상부 기판은 터치 감지 영역

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



및 터치 감지 영역으로부터 돌출된 하나 이상의 돌출 영역을 갖는다. 돌출 영역에는 개구부가 형성된다. 상부 기판은 하부 기판에 대향하도록 배치된다. 상부 기판과 하부 기판은 상부 기판과 하부 기판 사이에 배치된 접착층에 의해 접착된다. 터치 감지부는 터치 감지 영역에서 상부 기판의 하면에 형성된다. 복수의 상부 패드는 개구부와 접착층 사이에 형성되고, 복수의 터치 감지 전극과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 연성 인쇄 회로 기판이 직접 상부 패드에 본딩되도록, 상부 패드의 상면을 노출시키는 개구부가 형성된다. 따라서, 터치 감지부로부터의 터치 감지 신호를 하부 기판에 부착된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 별도의 라우팅 배선이나 하부 연결 패드가 하부 기판에 형성되지 않아도 되므로, 베젤 영역이 감소될 수 있다. 또한, 터치 감지 신호를 하부 기판에 부착된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위해 사용되었던 ACF의 사용이 불필요해지므로, 상부 기판과 하부 기판을 접착시키는 접착층, 상부 연결 패드와 하부 연결 패드를 접착시키는 ACF, 상부 기판 및 하부 기판에 의해 발생될 수 있는 공극이 제거되어 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 벤딩 시 크랙이 발생하는 것이 저감될 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자를 갖는 표시부가 형성된 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는 하부 기판;

상기 비표시 영역에서 상기 하부 기판의 상면에 형성된 복수의 하부 패드;

상기 하부 기판에 대향하고, 터치 감지 영역 및 상기 터치 감지 영역으로부터 돌출되고 개구부가 형성된 하나 이상의 돌출 영역을 갖는 상부 기판;

상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 배치된 접착층;

상기 터치 감지 영역에서 상기 상부 기판의 하면에 형성된 복수의 터치 감지 전극을 갖는 터치 감지부; 및

상기 개구부와 상기 접착층 사이에 형성되고, 상기 복수의 터치 감지 전극과 전기적으로 연결된 복수의 상부 패드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개구부는 상기 돌출 영역의 일측과 중첩하도록 형성된 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 개구부는 상기 돌출 영역의 엣지로부터 이격되도록 형성된 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 개구부는 상기 복수의 상부 패드의 상면을 노출시키는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 개구부는 복수의 서브 개구부로 구성되고,

상기 복수의 서브 개구부 각각은 상기 복수의 상부 패드 각각의 상면을 노출시키는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 개구부는 상기 복수의 상부 패드의 상면의 일부 영역만을 노출시키는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 터치 감지 전극과 상기 복수의 상부 패드를 전기적으로 연결시키는 상부 배선을 더 포함하고,
상기 상부 배선은 상기 돌출 영역에서 상기 개구부를 제외한 영역에 형성된 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 하부 패드와 전기적으로 연결된 복수의 제1 연결 패드 및 상기 복수의 상부 패드와 전기적으로 연결된 복수의 제2 연결 패드가 형성된 연성 인쇄 회로 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 제1 연결 패드와 상기 복수의 하부 패드 사이에서 상기 복수의 제1 연결 패드와 상기 복수의 하부 패드를 전기적으로 연결시키고, 도전볼을 포함하는 제1 연결 도전부; 및

상기 복수의 제2 연결 패드와 상기 복수의 상부 패드 사이에서 상기 복수의 제2 연결 패드와 상기 복수의 상부 패드를 전기적으로 연결시키고, 도전볼을 포함하는 제2 연결 도전부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복수의 제1 연결 패드 및 상기 복수의 제2 연결 패드는 상기 연성 인쇄 회로 기판의 동일 면 상에 형성된 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 상부 기판은 투명 플라스틱으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 상부 기판은 투명 폴리이미드(PI)로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 비표시 영역은 노출 영역을 갖고,

상기 노출 영역은 상기 상부 기판과 중첩하지 않는 영역인 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 하부 패드는 상기 노출 영역에서 상기 하부 기판의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 돌출 영역은 2개이고,

상기 노출 영역은 상기 돌출 영역 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 각각 갖는 복수의 하부 기관 영역이 정의된 하부 원장 기관을 제공하는 단계;

상기 하부 원장 기관의 상기 표시 영역에 유기 발광 소자를 갖는 표시부를 형성하고 상기 하부 원장 기관의 상기 비표시 영역에 복수의 하부 패드를 형성하는 단계;

터치 감지 영역 및 상기 터치 감지 영역으로부터 돌출되고 개구부가 형성된 하나 이상의 돌출 영역을 각각 갖는 복수의 상부 기관 영역이 정의된 상부 원장 기관을 제공하는 단계;

상기 상부 원장 기관의 상기 터치 감지 영역에 복수의 터치 감지 전극을 갖는 터치 감지부를 형성하고, 상기 상부 원장 기관의 상기 돌출 영역에 상기 복수의 터치 감지 전극과 전기적으로 연결된 복수의 상부 패드를 형성하는 단계;

상기 표시부와 상기 복수의 터치 감지 전극이 마주보도록, 접착제를 사용하여 상기 상부 원장 기관과 상기 하부 원장 기관을 합착하는 단계;

상기 복수의 상부 패드가 노출되도록 상기 상부 원장 기관의 상기 돌출 영역에 개구부를 형성하는 단계; 및

상기 상부 원장 기관 및 상기 하부 원장 기관을 상기 상부 기관 영역 및 상기 하부 기관 영역 단위로 분리하는 단계를 포함하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 상부 원장 기관을 제공하는 단계는 상기 상부 원장 기관 상에 지지 기관을 부착하는 단계를 더 포함하고,

상기 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법은,

상기 합착하는 단계 이전에 상기 상부 원장 기관을 상기 상부 기관 영역 단위로 스크라이빙하는 단계; 및

상기 합착하는 단계 이후에 상기 지지 기관 및 상기 복수의 상부 기관 영역을 제외한 상기 상부 원장 기관을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 합착하는 단계는 상기 접착제를 상기 상부 기관 영역에만 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 개구부를 형성하는 단계는 상기 개구부에 대응하는 영역에 레이저를 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,

연성 인쇄 회로 기관의 복수의 제1 연결 패드 및 복수의 제2 연결 패드 각각을 상기 복수의 하부 패드 및 상기 복수의 상부 패드 각각에 본딩(bonding)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기

발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 본딩하는 단계는 도전볼을 포함하는 제1 연결 도전부 및 도전볼을 포함하는 제2 연결 도전부를 사용하여 본딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 상부 기판과 하부 기판의 합착 정밀도 및 패드의 컨택 저항 균일도가 향상된 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 상부 기판 상에 터치 스크린 패널을 부착하는 방식으로 터치 스크린을 구현한다. 이러한 유기 발광 표시 장치에서 터치 스크린 패널은 별도로 제작되어 유기 발광 표시 장치의 외면에 부착되기 때문에 유기 발광 표시 장치의 전체 두께가 증가되고, 증가된 두께로 인해 화상의 시인성이 저하될 우려가 있다는 단점이 있다.

[0004] 최근에는 상술한 문제점을 해결하기 위하여 터치 스크린 패널이 유기 발광 표시 장치에 일체화된 인-셀(In-Cell) 방식의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치가 개발되고 있다.

[0005] 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 상부 기판에 터치 감지부로부터의 감지 신호를 하부 기판에 본딩되는(bonded) 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Print Circuit Board; FPCB)으로 전달하기 위한 상부 연결 패드가 형성된다. 또한, 하부 기판에 상부 연결 패드로부터의 감지 신호를 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 하부 연결 패드가 형성된다. 그 후, 하부 기판과 상부 기판이 접착제를 사용하여 합착되는데, 이와 동시에 상부 연결 패드와 하부 연결 패드를 전기적으로 연결하기 위한 ACF(Anisotropic Conductive Film)의 경화가 이루어진다. 즉, 고온 경화 또는 UV 경화를 통해 하부 기판과 상부 기판의 접착제가 경화되는 때에 ACF 또한 경화된다. 다만, 접착제를 경화시키기 위한 최적의 온도와 ACF를 경화시키기 위한 최적의 온도가 상이하여, 접착제를 경화시키는 때에 ACF를 통한 상부 연결 패드와 하부 연결 패드의 전기적 연결이 달성되지 않을 수도 있다.

[0006] 이에, 상부 연결 패드와 하부 연결 패드를 전기적으로 연결하기 위해, 상부 기판과 하부 기판 사이의 셀갭(cell gap) 이상의 크기를 갖는 도전볼을 포함하는 ACF가 사용될 수도 있다. 다만, 도전볼의 크기가 증가하면 상부 연결 패드와 하부 연결 패드 사이에 배치되는 도전볼의 개수가 불균일해지므로, 패드 마다의 접촉 저항이 상이할 수도 있다. 따라서, 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 상부 기판과 하부 기판의 합착과 상부 연결 패드와 하부 연결 패드의 접촉 전도가 동시에 이루어짐에 따라 공정 난이도가 증가하는 문제가 존재하였다.

[0007] 한편, 상술한 바와 같은 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 상부 기판에 형성된 터치 감지부로부터의 감지 신호를 하부 기판에 본딩된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 패드들 및 배선들이 필요하다. 이에 따라, 상술한 패드들 및 배선들이 배치되기 위한 영역이 확보되어야 하므로, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 베젤(bezel) 영역이 증가하게 된다.

[0008] 또한, 상술한 제조 방법을 사용하여 제조된 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치에서는 상부 기판과 하부 기판을 접착시키는 접착층과 상부 연결 패드와 하부 연결 패드를 연결시키는 ACF 사이에 공극이 필수적으로 발생하게 된다. 즉, 상부 기판, 하부 기판, 접착층 및 ACF에 의해 정의되는 공간이 터치 스크린 일체형 유기

발광 표시 장치에 형성된다. 다만, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치가 플렉서블 표시 장치로 구현되는 경우, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 벤딩할 때 공극에 인접한 부분에 응력(stress)이 집중되어 쉽게 크랙(crack)이 발생하게 되고, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0009] [관련기술문헌]

[0010] 1. 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법 (한국특허출원번호 제10-2012-0096740호)

[0011] 2. 터치 패널 내장형 유기 발광 다이오드 표시 장치 (한국특허출원번호 제10-2012-0155005호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같은 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 사용함에 의해 발생하는 문제점들을 해결하기 위해 새로운 구조의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 발명하였다.

[0013] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상부 패드에 직접 연성 인쇄 회로 기판을 본딩함에 의해 상부 기판과 하부 기판의 합착 정밀도가 향상되고 연결 도전부에 포함되는 도전볼 선택의 자유도가 증가된 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 터치 감지부로부터의 터치 감지 신호를 하부 기판에 부착된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 별도의 라우팅 배선이나 하부 연결 패드의 필요성을 제거하여 보다 감소된 베젤 영역을 갖는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 상부 기판과 하부 기판을 접착시키는 접착층이 형성된 영역과 상부 연결 패드와 하부 연결 패드를 접착시키는 ACF 사이에 발생하였던 공극이 제거된 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 하부 기판은 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 갖는다. 유기 발광 소자를 갖는 표시부가 표시 영역에 형성된다. 복수의 하부 패드가 비표시 영역에서 하부 기판의 상면에 형성된다. 상부 기판은 터치 감지 영역 및 터치 감지 영역으로부터 돌출된 하나 이상의 돌출 영역을 갖는다. 돌출 영역에는 개구부가 형성된다. 상부 기판은 하부 기판에 대향하도록 배치된다. 상부 기판과 하부 기판은 상부 기판과 하부 기판 사이에 배치된 접착층에 의해 접착된다. 터치 감지부는 터치 감지 영역에서 상부 기판의 하면에 형성된다. 복수의 상부 패드는 개구부와 접착층 사이에 형성되고, 복수의 터치 감지 전극과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 연성 인쇄 회로 기판이 직접 상부 패드에 본딩되도록, 상부 패드의 상면을 노출시키는 개구부가 형성된다. 따라서, 터치 감지부로부터의 터치 감지 신호를 하부 기판에 부착된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 별도의 라우팅 배선이나 하부 연결 패드가 하부 기판에 형성되지 않아도 되므로, 베젤 영역이 감소될 수 있다. 또한, 터치 감지 신호를 하부 기판에 부착된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위해 사용되었던 ACF의 사용이 불필요해지므로, 상부 기판과 하부 기판을 접착시키는 접착층, 상부 연결 패드와 하부 연결 패드를 접착시키는 ACF, 상부 기판 및 하부 기판에 의해 발생될 수 있는 공극이 제거되어 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 벤딩 시 크랙이 발생되는 것이 저감될 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 개구부는 돌출 영역의 일측과 중첩하도록 형성된 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 개구부는 돌출 영역의 엣지로부터 이격되도록 형성된 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 개구부는 복수의 상부 패드의 상면을 노출시키는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 개구부는 복수의 서브 개구부로 구성되고, 복수의 서브 개구부 각각은 복수

의 상부 패드 각각의 상면을 노출시키는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 개구부는 복수의 상부 패드의 상면의 일부 영역만을 노출시키는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 복수의 터치 감지 전극과 복수의 상부 패드를 전기적으로 연결시키는 상부 배선을 더 포함하고, 상부 배선은 돌출 영역에서 개구부를 제외한 영역에 형성된 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 복수의 하부 패드와 전기적으로 연결된 복수의 제1 연결 패드 및 복수의 상부 패드와 전기적으로 연결된 복수의 제2 연결 패드가 형성된 연성 인쇄 회로 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 복수의 제1 연결 패드와 복수의 하부 패드 사이에서 복수의 제1 연결 패드와 복수의 하부 패드를 전기적으로 연결시키고, 도전볼을 포함하는 제1 연결 도전부 및 복수의 제2 연결 패드와 복수의 상부 패드 사이에서 복수의 제2 연결 패드와 복수의 상부 패드를 전기적으로 연결시키고, 도전볼을 포함하는 제2 연결 도전부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 제1 연결 패드 및 복수의 제2 연결 패드는 연성 인쇄 회로 기판의 동일 면 상에 형성된 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 기판은 투명 플라스틱으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 기판은 투명 폴리이미드(PI)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 비표시 영역은 노출 영역을 갖고, 노출 영역은 상부 기판과 중첩하지 않는 영역인 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 하부 패드는 노출 영역에서 하부 기판의 상면에 형성된 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 돌출 영역은 2개이고, 노출 영역은 돌출 영역 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법이 제공된다. 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 각각 갖는 복수의 하부 기판 영역이 정의된 하부 원장 기판을 제공하는 단계, 하부 원장 기판의 표시 영역에 유기 발광 소자를 갖는 표시부를 형성하고 하부 원장 기판의 비표시 영역에 복수의 하부 패드를 형성하는 단계, 터치 감지 영역 및 터치 감지 영역으로부터 돌출되고 개구부가 형성된 하나 이상의 돌출 영역을 각각 갖는 복수의 상부 기판 영역이 정의된 상부 원장 기판을 제공하는 단계, 상부 원장 기판의 터치 감지 영역에 복수의 터치 감지 전극을 갖는 터치 감지부를 형성하고, 상부 원장 기판의 돌출 영역에 복수의 터치 감지 전극과 전기적으로 연결된 복수의 상부 패드를 형성하는 단계, 표시부와 복수의 터치 감지 전극이 마주보도록, 접착제를 사용하여 상부 원장 기판과 하부 원장 기판을 합착하는 단계, 복수의 상부 패드가 노출되도록 상부 원장 기판의 돌출 영역에 개구부를 형성하는 단계 및 상부 원장 기판 및 하부 원장 기판을 상부 기판 영역 및 하부 기판 영역 단위로 분리하는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 상부 기판과 하부 기판을 합착하는 공정과 연성 인쇄 회로 기판을 상부 기판과 하부 기판에 부착하는 공정이 별도로 수행되므로, 상부 기판과 하부 기판의 합착 정밀도 및 연성 인쇄 회로 기판의 부착 정밀도 모두가 향상될 수 있다. 또한, 연성 인쇄 회로 기판을 부착하는 공정에서 사용되는 제1 연결 도전부 및 제2 연결 도전부에 포함되는 도전볼이 반드시 셀렉트 이상의 크기를 갖지 않아도 되므로, 상부 패드와 하부 패드의 접촉 저항을 고려하여 도전볼의 크기, 밀도 등이 제약없이 선택될 수 있다.

[0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 원장 기판을 제공하는 단계는 상부 원장 기판 상에 지지 기판을 부착하는 단계를 더 포함하고, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법은, 합착하는 단계 이전에 상부 원장 기판을 상부 기판 영역 단위로 스kla이빙하는 단계 및 합착하는 단계 이후에 지지 기판 및 복수의 상부 기판 영역을 제외한 상부 원장 기판을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 합착하는 단계는 접착제를 상부 기판 영역에만 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 개구부를 형성하는 단계는 개구부에 대응하는 영역에 레이저를 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 연성 인쇄 회로 기판의 복수의 제1 연결 패드 및 복수의 제2 연결 패드 각각을 복수의 하부 패드 및 복수의 상부 패드 각각에 본딩(bonding)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 본딩하는 단계는 도전볼을 포함하는 제1 연결 도전부 및 도전볼을 포함하는 제2 연결 도전부를 사용하여 본딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명은 상부 기판에 형성된 상부 패드와 연성 인쇄 회로 기판을 직접 연결하는 방식으로 터치 감지부로부터의 터치 감지 신호를 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하여, 터치 감지 신호를 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 배선이나 패드가 하부 기판에 형성될 필요가 없으므로, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 베젤 영역의 크기를 감소시킬 수 있다.
- [0040] 본 발명은 상부 기판과 하부 기판을 합착하는 공정과 연성 인쇄 회로 기판을 상부 기판과 하부 기판에 본딩하는 공정을 별도로 수행하므로, 상부 기판과 하부 기판의 합착 정밀도가 향상되고, 상부 기판의 패드와 연성 인쇄 회로 기판을 접착하기 위한 연결 도전부에 포함되는 도전볼이 자유롭게 선택될 수 있다.
- [0041] 본 발명은 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 플렉서블 표시 장치로 구현하고 벤딩 시 크랙이 발생하는 것을 저감시킴으로써 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0042] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 하부 기판을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 상부 기판을 설명하기 위한 개략적인 배면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 측면도이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 상부 기판의 개구부를 설명하기 위한 개략적인 평면도들이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 9a 내지 도 9f는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 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.

- [0045] 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. 본 명세서 상에서 언급된 '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.
- [0046] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0047] 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.
- [0048] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0049] 비록 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.
- [0050] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0051] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0053] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 하부 기판을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 1에서는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소 중 하부 기판(110) 및 하부 기판(110)에 형성된 표시부(120), 하부 패드(130), 구동 IC(190) 및 하부 배선(191, 192)만을 도시하였다.
- [0055] 하부 기판(110)은 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지하고, 절연 물질로 형성된다. 하부 기판(110)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide; PI) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 하부 기판(110)은 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)을 갖는다. 도 1에 도시된 점선 내부 영역이 표시 영역(DA)이고, 점선 외부 영역이 비표시 영역(NA)이다. 표시 영역(DA)은 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되는 영역으로서, 박막 트랜지스터, 유기 발광 소자 등을 갖는 표시부(120)가 형성된 영역을 의미한다. 비표시 영역(NA)은 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에서 영상이 표시되지 않는 영역으로서, 다양한 배선들 및/또는 회로부가 형성되는 영역이다. 도 1을 참조하면, 비표시 영역(NA)은 표시 영역(DA)을 둘러싼다.
- [0057] 비표시 영역(NA)은 노출 영역(EA)을 갖는다. 설명의 편의를 위해, 도 1에서는 노출 영역(EA)의 경계를 1점 쇄선으로 도시하였다. 노출 영역(EA)은 기판의 엣지에 인접한 영역으로서, 상부 기판(115)과 하부 기판(110)이 합착된 상태에서 상부 기판(115)에 의해 덮이지 않고 외부로 노출되는 영역을 의미한다. 즉, 노출 영역(EA)은 상부 기판(115)과 하부 기판(110)이 합착된 상태에서 상부 기판(115)과 중첩하지 않는 하부 기판(110)의 영역이다.
- [0058] 복수의 하부 패드(130)가 노출 영역(EA)에 형성된다. 복수의 하부 패드(130)는 연성 인쇄 회로 기판과의 연결을 위한 패드로서, 노출 영역(EA)에서 하부 기판(110)의 상면에 형성된다. 복수의 하부 패드(130)는 표시부(120)에

형성된 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 구성하는 다양한 도전성 물질 중 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 노출 영역(EA)에는 구동 IC(190)가 형성된다. 또한, 표시부(120)와 구동 IC(190)을 연결하기 위한 하부 배선(191) 및 구동 IC(190)과 복수의 하부 패드(130)를 연결하기 위한 하부 배선(192) 또한 노출 영역(EA)에 형성된다. 하부 패드(130)의 모양, 개수, 배선의 개수 등은 도 1에 도시된 실시예에 제한되지 않는다.

[0059] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 상부 기판을 설명하기 위한 개략적인 배면도이다. 도 2에서는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소 중 상부 기판(115) 및 상부 기판(115)에 형성된 터치 감지부(140), 상부 패드(150), 상부 배선(145), 개구부(160)만을 도시하였다.

[0060] 상부 기판(115)은 하부 기판(110)에 대향하게 배치되어 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 상부 기판(115)은 플렉서빌리티를 갖는 물질로 이루어질 수 있고, 하부 기판(110)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 상부 기판(115)은 투명 폴리이미드 등과 같은 투명 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0061] 상부 기판(115)은 터치 감지 영역(TA) 및 터치 감지 영역(TA)으로부터 돌출되는 돌출 영역(PA)을 갖는다. 상부 기판(115)은 하부 기판(110)의 노출 영역(EA)을 제외한 영역의 크기와 동일한 크기를 갖는다. 즉, 상부 기판(115)의 터치 감지 영역(TA) 및 돌출 영역(PA)은 하부 기판(110)의 노출 영역(EA)을 제외한 나머지 영역과 대응한다. 도 2에서는 하부 기판(110)의 노출 영역(EA)의 외곽에 대응하는 부분을 상부 기판(115)의 상측에 점선으로 도시하였고, 터치 감지 영역(TA)과 돌출 영역(PA)의 경계를 점선으로 도시하였다.

[0062] 상부 기판(115)의 터치 감지 영역(TA)에는 터치 감지부(140)가 형성된다. 구체적으로, 터치 감지부(140)는 터치 감지 영역(TA)에서 상부 기판(115)의 하면에 형성되고, 하부 기판(110)의 표시 영역(DA)에 대응하도록 형성된다. 터치 감지부(140)는 사용자로부터의 터치를 인식하기 위한 터치 감지 전극을 포함할 수 있다. 터치 감지부(140)를 구성하는 터치 감지 전극은 다양한 도전성 물질, 다양한 형상 및 구조로 형성될 수 있다.

[0063] 돌출 영역(PA)은 터치 감지 영역(TA)의 일 측으로부터 돌출된 영역이다. 도 2에서는 돌출 영역(PA)이 2개인 것으로 도시되었으나, 돌출 영역(PA)은 1개일 수도 있고 3개 이상일 수도 있다. 또한, 돌출 영역(PA)은 터치 감지 영역(TA)의 일 측으로부터 임의의 위치에서 돌출될 수 있다.

[0064] 돌출 영역(PA)에는 개구부(160)가 형성된다. 개구부(160)는 돌출 영역(PA)의 엣지로부터 이격되도록 형성되어, 돌출 영역(PA)의 중앙 부분에 형성된다. 개구부(160)는 복수의 상부 패드(150)가 연성 인쇄 회로 기판과 본딩되기 위한 공간을 제공한다. 개구부(160)는 상부 기판(115)에 레이저를 조사함에 의해 형성될 수 있다. 상부 기판(115)에 개구부(160)를 형성하는 것에 대한 보다 상세한 설명은 도 9e를 참조하여 후술한다.

[0065] 돌출 영역(PA)에 복수의 상부 패드(150)가 형성된다. 복수의 상부 패드(150)는 터치 감지부(140)로부터의 터치 감지 신호를 연성 인쇄 회로 기판 측으로 전달하기 위한 구성이다. 복수의 상부 패드(150)는 개구부(160)와 중첩하도록 형성된다. 즉, 복수의 상부 패드(150)의 상면은 개구부(160)에 의해 노출된다. 복수의 상부 패드(150)는 터치 감지 전극과 동일한 물질로 형성될 수도 있고, 별도의 도전성 물질로 형성될 수도 있다.

[0066] 상부 배선(145)이 상부 기판(115)의 하면에 형성된다. 상부 배선(145)은 복수의 상부 패드(150)와 터치 감지부(140)의 복수의 터치 감지 전극을 전기적으로 연결시키기 위한 배선으로서, 상부 기판(115)의 터치 감지 영역(TA) 및 돌출 영역(PA)에 형성된다. 상부 배선(145)은 상부 패드(150)와 동시에 동일한 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0067] 상부 배선(145)은 돌출 영역(PA)에서 개구부(160)를 제외한 영역에 형성된다. 즉, 상부 배선(145)은 돌출 영역(PA)에 형성된 개구부(160)와 중첩하지 않는다. 상부 배선(145)이 개구부(160)를 제외한 영역에 형성되는 것에 대한 보다 상세한 설명은 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.

[0068] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 측면도이다. 도 3은 도 1에 도시된 하부 기판(110)과 도 2에 도시된 상부 기판(115)이 합착된 상태에 대한 개략적인 평면도이다. 도 3에서는 상부 기판(115) 아래에 형성된 구성요소들에 대해 점선으로 도시하였다.

[0069] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상부 기판(115)과 하부 기판(110)을 합착하기 위한 접착층(170)이 상부 기판(115)과 하부 기판(110) 사이에 개재된다. 접착층(170)은 상부 기판(115)과 하부 기판(110)을 접착시키기 위한 접착제로 구성되고, 상부 기판(115)과 하부 기판(110)을 면 접착시킨다. 접착층(170)은 하부 기판(110)에 형성된 표시부

(120)의 유기 발광 소자를 밀봉하여, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100) 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투로부터 유기 발광 소자를 보호하는 기능을 수행할 수도 있다. 접착층(170)으로는 다양한 물질이 사용될 수 있고, 예를 들어, OCA(Optical Clear Adhesive), OCR(Optical Clear Resin) 등과 같은 접착 물질이 사용될 수 있다.

[0070] 도 3을 참조하면, 상부 기관(115)과 하부 기관(110)이 합착된 상태에서 하부 기관(110)의 노출 영역(EA)이 상부 기관(115)에 의해 커버되지 않고 외부로 노출된다. 따라서, 하부 기관(110)의 노출 영역(EA)에 형성된 구동 IC(190) 및 하부 패드(130)는 외부로 노출된다. 또한, 상부 기관(115)의 돌출 영역(PA)에는 개구부(160)가 형성되므로, 상부 기관(115)의 돌출 영역(PA)에 형성된 복수의 상부 패드(150)도 외부로 노출된다. 복수의 상부 패드(150)는 개구부(160)와 접착층(170) 사이에 형성되어, 접착층(170)에 의해 지지된다.

[0071] 도 3에 도시된 바와 같이, 하부 기관(110)의 노출 영역(EA)은 상부 기관(115)의 돌출 영역(PA)과 중첩하지 않도록 형성된다. 따라서, 상부 기관(115)의 2개의 돌출 영역(PA)이 상부 기관(115)의 양 끝단에서 돌출되는 경우, 하부 기관(110)의 노출 영역(EA)은 상부 기관(115)의 2개의 돌출 영역(PA) 사이에 위치할 수 있다.

[0072] 상부 배선(145)은 돌출 영역(PA)에서 개구부(160)를 제외한 영역에 형성된다. 즉, 상부 배선(145)은 돌출 영역(PA)에 형성된 개구부(160)와 중첩하지 않고, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100) 외부로 노출되지 않는다. 후술하겠지만, 상부 기관(115)의 복수의 상부 패드(150)는 연성 인쇄 회로 기판과 본딩되는 반면, 상부 배선(145)은 연성 인쇄 회로 기판에 본딩되지 않는다. 따라서, 상부 배선(145)이 개구부(160)에 의해 외부로 노출되는 경우, 상부 배선(145)은 연성 인쇄 회로 기판과 접촉되지 않으므로 외부 공기 및 수분 등과 반응하여 산화되거나 부식될 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에서는 상부 배선(145)은 돌출 영역(PA)에서 개구부(160)를 제외한 영역에 형성되고 개구부(160)에 의해 노출되지 않으므로, 상부 배선(145)이 부식되거나 산화되는 것을 최소화할 수 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에서는 터치 감지부(140)로부터의 터치 감지 신호를 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 배선 또는 패드가 하부 기관(110)에 형성되지 않는다. 즉, 상부 기관(115)의 하면에 복수의 상부 패드(150)가 형성되고 복수의 상부 패드(150)를 노출시키는 개구부(160)가 상부 기관(115)에 형성되어, 복수의 상부 패드(150)가 상부 패드(150)의 상면을 통해 연성 인쇄 회로 기판과 직접 본딩될 수 있는 공간이 제공될 수 있으므로, 하부 기관(110)에 상부 패드(150)와 연성 인쇄 회로 기판을 연결하기 위한 별도의 배선 또는 패드가 형성될 필요가 없다. 따라서, 터치 감지부(140)로부터의 터치 감지 신호를 하부 기관에 본딩된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위한 패드 및 배선이 하부 기관에 형성되는 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치와 비교하여, 하부 기관(110)의 비표시 영역(NA), 즉, 베젤 영역의 크기를 감소시킬 수 있다.

[0074] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에서는 상부 패드(150)와 연성 인쇄 회로 기판을 연결하기 위한 패드가 하부 기관(110)에 형성되지 않고, 이에 따라 상부 패드(150)와 하부 기관(110)의 패드를 전기적으로 연결시키기 위한 연결 도전부가 상부 기관(115)과 하부 기관(110) 사이에 배치되지 않는다. 따라서, 터치 감지부로부터의 터치 감지 신호를 하부 기관에 본딩된 연성 인쇄 회로 기판으로 전달하기 위해 별도의 패드가 하부 기관에 형성되는 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치에서 발생하였던 상부 기관과 하부 기관을 접촉시키는 접착층과 상부 기관의 패드와 하부 기관의 패드를 연결시키는 연결 도전부 사이의 공극이 제거될 수 있다. 또한, 공극이 제거됨에 따라 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 플렉서블 표시 장치로 구현되는 경우, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩됨에 따라 공극 주변에 크랙이 발생하는 것을 차단할 수 있고, 이에 따라 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0075] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 상부 기관의 개구부를 설명하기 위한 개략적인 평면도들이다. 도 5a 내지 도 5c에서는 설명의 편의를 위해 상부 기관(115)의 돌출 영역(PA)만을 도시하였으며, 상부 기관(115)의 돌출 영역(PA)에 형성된 개구부(560A, 560B, 560C), 복수의 상부 패드(150) 및 상부 배선(145)만을 도시하였다. 도 5a 내지 도 5c에서는 상부 기관(115)의 하면에 형성된 구성요소들을 점선으로 도시하였다.

[0076] 먼저, 도 5a를 참조하면, 개구부(560A)는 돌출 영역(PA)의 일측과 중첩하도록 형성된다. 예를 들어, 개구부(560A)의 일측이 돌출 영역(PA)의 일측과 중첩할 수도 있고, 개구부(560A)의 내부 영역이 돌출 영역(PA)의 일측과 중첩할 수도 있다. 개구부(560A)가 돌출 영역(PA)의 엣지와 중첩하도록 형성되므로, 도 5a에 도시된 바와 같이 개구부(560A)는 상부 기관(115)에 의해 완전히 둘러싸이지 않는다. 도 5a에 도시된 바와 같은 개구부(560A)

가 사용되는 경우, 개구부(560A)가 돌출 영역(PA)의 끝단에 위치하므로 레이저를 조사하여 개구부(560A)를 형성하는 것이 보다 용이할 수도 있다.

[0077] 다음으로, 도 5b를 참조하면, 개구부(560B)는 복수의 서브 개구부(561B, 562B, 563B, 564B, 565B)를 포함하고, 복수의 서브 개구부(561B, 562B, 563B, 564B, 565B) 각각은 복수의 상부 패드(150) 각각의 상면을 노출시킨다. 즉, 하나의 서브 개구부(561B, 562B, 563B, 564B, 565B)가 하나의 상부 패드(150)에 대응된다. 도 5b에 도시된 바와 같은 개구부(560B)가 사용되는 경우, 개구부(560B)에 의해 외부로 노출되는 영역의 면적이 감소하게 되어 수분 또는 산소에 의해 복수의 상부 패드(150) 또는 상부 배선(145)이 부식 또는 산화되는 것을 최소화할 수 있다.

[0078] 다음으로 도 5c를 참조하면, 개구부(560C)는 복수의 상부 패드(150)의 상면의 일부 영역만을 노출시킨다. 즉, 복수의 상부 패드(150) 각각의 상면 중 일부 영역만이 개구부(560C)와 중첩하여 외부로 노출된다. 도 5c에 도시된 바와 같은 개구부(560C)가 사용되는 경우, 레이저 조사 공정의 공정 마진이 증가하여 개구부(560C)가 보다 용이하게 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이 상부 배선(145)이 개구부(560C)와 중첩하게 되는 경우, 상부 배선(145)이 부식되거나 산화될 수 있으므로, 상부 배선(145)은 개구부(560C)와 중첩하지 않도록 형성된다. 이에, 개구부(560C)의 끝단과 상부 패드(150)의 끝단이 일치하도록 개구부(560C)를 형성하는 경우, 공정 오차 등에 의해 개구부(560C)의 끝단과 상부 패드(150)의 끝단이 정확히 일치하지 않을 수 있고, 특히, 의도하지 않게 상부 배선(145)이 개구부(560C)와 중첩되어 외부로 노출될 수도 있다. 다만, 도 5c에 도시된 바와 같이 개구부(560C)를 형성하는 경우, 레이저 조사 시 공정 오차에 의해 개구부(560C)의 위치가 일부 변경되더라도 상부 배선(145)이 개구부(560C)와 중첩될 가능성은 상당히 낮으므로, 상부 배선(145)이 외부로 노출되어 부식되거나 산화되는 것을 방지할 수 있다.

[0079] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 6 및 도 7에 도시된 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 연성 인쇄 회로 기판(680)만이 추가되었을 뿐, 다른 구성요소들을 실질적으로 동일하므로 중복 설명을 생략한다.

[0080] 연성 인쇄 회로 기판(680)은 플렉서빌리티를 갖는 인쇄 회로 기판으로서, 연성 인쇄 회로 기판(680)에는 IC 칩, 회로부 등과 같은 제어부가 장착된다. 연성 인쇄 회로 기판(680)은 표시부(120)의 유기 발광 소자를 구동하기 위한 신호를 제어부로부터 유기 발광 소자로 전달하고, 터치 감지부(140)의 터치 감지 전극으로부터의 터치 감지 신호를 제어부로 전달하기 위한 구성이다.

[0081] 연성 인쇄 회로 기판(680)은 도 6에 도시된 바와 같이 상부 기판(115) 및 하부 기판(110) 둘 모두에 부착된다. 구체적으로 연성 인쇄 회로 기판(680)은 상부 기판(115)의 돌출 영역(PA) 및 하부 기판(110)의 노출 영역(EA)에 부착된다.

[0082] 연성 인쇄 회로 기판(680)은 하부 기판(110)의 노출 영역(EA)에 형성된 복수의 하부 패드(130)와 전기적으로 연결되는 복수의 제1 연결 패드(681) 및 상부 기판(115)의 돌출 영역(PA)에 형성된 복수의 상부 패드(150)와 전기적으로 연결되는 복수의 제2 연결 패드(682)를 포함한다. 제1 연결 패드(681) 및 제2 연결 패드(682)는 연성 인쇄 회로 기판(680)의 동일 면 상에 형성된다. 도 7에 도시된 바와 같이 복수의 제1 연결 패드(681) 및 복수의 제2 연결 패드(682) 각각은 하부 패드(130) 및 상부 패드(150) 상에 배치되므로, 제1 연결 패드(681) 및 제2 연결 패드(682)는 연성 인쇄 회로 기판(680)의 하면에 형성될 수 있다.

[0083] 복수의 제1 연결 패드(681)와 복수의 하부 패드(130) 사이에 제1 연결 도전부(671)가 형성되고, 복수의 제2 연결 패드(682)와 복수의 상부 패드(150) 사이에 제2 연결 도전부(672)가 형성된다. 제1 연결 도전부(671)는 도전볼을 포함하고, 도전볼을 통해 제1 연결 패드(681)와 하부 패드(130)를 전기적으로 연결시킨다. 또한, 제2 연결 도전부(672)도 도전볼을 포함하고, 도전볼을 통해 제2 연결 패드(682)와 상부 패드(150)를 전기적으로 연결시킨다. 제2 연결 도전부(672)는 접착층(170) 및 상부 패드(150) 상에 형성될 수 있고, 도 7에 도시된 바와 같이, 상부 기판(115)의 개구부(160)를 충전할 수도 있다. 제1 연결 도전부(671) 및 제2 연결 도전부(672)는 동일한 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, ACF(Anisotropic Conductive Film)로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0084] 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)에서는 연성 인쇄 회로 기판(680)이 하부 기판(110)뿐만 아니라 상부 기판(115)에도 직접 부착된다. 따라서, 상부 기판(115)에 형성된 상부 패드

(150)에 연성 인쇄 회로 기관(680)이 직접 전기적으로 연결되므로, 상부 패드(150)와 전기적으로 연결된 터치 감지부(140)로부터의 터치 감지 신호를 하부 기관(110)에 부착된 연성 인쇄 회로 기관(680)에 전달하기 위한 배선 및 패드가 하부 기관(110)에 형성될 필요가 없다.

[0085] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)에서는 상부 기관(115)과 하부 기관(110)이 합착된 상태에서 연성 인쇄 회로 기관(680)이 상부 기관(115) 및 하부 기관(110)에 부착된다. 따라서, 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착하는 공정과 연성 인쇄 회로 기관(680)을 부착하는 공정이 독립적으로 수행될 수 있다. 이에, 제1 연결 도전부(671) 및 제2 연결 도전부(672)를 사용하여 연성 인쇄 회로 기관(680)을 부착하는 공정에 대한 고려 없이 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착하기 위한 접촉층(170)의 종류 및 합착 공정 조건이 자유롭게 선택될 수 있으므로, 합착 정밀도가 향상될 수 있다.

[0086] 한편, 종래의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)에서는 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착 하는 공정과 연성 인쇄 회로 기관(680)을 부착하는 공정이 동시에 진행됨에 따라 제1 연결 도전부(671) 및 제2 연결 도전부(672)에 포함되는 도전볼이 셀 갭 이상의 크기를 가져야 하였다. 그러나, 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)에서는 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착하는 공정과 연성 인쇄 회로 기관(680)을 부착하는 공정이 독립적으로 수행되므로, 도전볼의 크기가 자유롭게 선택될 수 있고, 패드 사이의 접촉 저항이 균일도가 향상될 수 있다.

[0087] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 9a 내지 도 9f는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들이다. 도 9a 내지 도 9f에 도시된 공정 단면도들은 도 6에 도시된 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)를 제조하기 위한 공정 단면도들로서, 도 6을 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.

[0088] 먼저, 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)을 둘러싸는 비표시 영역(NA)을 각각 갖는 복수의 하부 기관 영역(LA)이 정의된 하부 원장 기관(111)을 제공하고(S80), 하부 원장 기관(111)의 표시 영역(DA)에 유기 발광 소자를 갖는 표시부(120)를 형성하고 하부 원장 기관(111)의 비표시 영역(NA)에 복수의 하부 패드(130)를 형성한다(S81).

[0089] 도 9a를 참조하면, 하부 원장 기관(111)에는 복수의 하부 기관 영역(LA)이 정의된다. 복수의 하부 기관 영역(LA) 각각은 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NA)을 갖는다. 비표시 영역(NA)은 노출 영역(EA)을 갖는다. 도 9a에서는 설명의 편의를 위해 2개의 하부 기관 영역(LA)이 하부 원장 기관(111)에 정의된 것으로 도시하였으나, 하부 기관 영역(LA)의 개수는 이에 제한되지 않는다. 도 9a에서는 하부 기관 영역(LA)을 2점 쇄선으로 도시하였다. 표시 영역(DA)에 표시부(120)가 형성되고, 노출 영역(EA)에 하부 배선(191, 192), 구동 IC(190) 및 하부 패드(130)가 형성된다. 하부 패드(130) 및 하부 배선(191, 192)은 표시부(120) 형성 시 동시에 형성될 수도 있다.

[0090] 이어서, 터치 감지 영역(TA) 및 터치 감지 영역(TA)으로부터 돌출되고 개구부(160)가 형성된 하나 이상의 돌출 영역(PA)을 각각 갖는 복수의 상부 기관 영역(UA)이 정의된 상부 원장 기관(116)을 제공하고(S82), 상부 원장 기관(116)의 터치 감지 영역(TA)에 복수의 터치 감지 전극을 갖는 터치 감지부(140)를 형성하고, 상부 원장 기관(116)의 돌출 영역(PA)에 복수의 터치 감지 전극과 전기적으로 연결된 복수의 상부 패드(150)를 형성한다(S83).

[0091] 도 9b를 참조하면, 상부 원장 기관(116)에는 복수의 상부 기관 영역(UA)이 정의된다. 복수의 상부 기관 영역(UA) 각각은 터치 감지 영역(TA) 및 돌출 영역(PA)을 갖는다. 도 9b에서는 설명의 편의를 위해 2개의 상부 기관 영역(UA)이 하부 원장 기관(111)에 정의된 것으로 도시하였으나, 상부 기관 영역(UA)의 개수는 이에 제한되지 않는다. 도 9b에서는 상부 기관 영역(UA)을 2점 쇄선으로 도시하였다. 터치 감지 영역(TA)에 터치 감지 전극을 갖는 터치 감지부(140)가 형성되고, 돌출 영역(PA)에 상부 패드(150)가 형성되며, 터치 감지 영역(TA) 및 돌출 영역(PA)에 터치 감지 전극과 상부 패드(150)를 전기적으로 연결시키는 상부 배선(145)이 형성된다. 터치 감지부(140), 상부 패드(150) 및 상부 배선(145)은 동시에 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0092] 몇몇 실시예에서, 상부 원장 기관(116)은 투명 폴리이미드와 같은 투명 플라스틱으로 형성될 수 있다. 이 경우, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600) 제조 공정 중에 상부 원장 기관(116)을 지지하기 위한 지지 기관이 상부 원장 기관(116)에 부착될 수 있다.

[0093] 몇몇 실시예에서, 상부 원장 기관(116)이 상부 기관 영역(UA) 단위로 스크라이빙될 수 있다. 즉, 추후 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)을 상부 기관 영역(UA) 및 하부 기관 영역(LA) 단위로 분리하는 것을 용이

하게 하기 위해, 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)을 합착하기 이전에 상부 기관 영역(UA)의 경계를 따라 상부 원장 기관(116)이 기계적 스크라이빙 또는 레이저 스크라이빙될 수 있다.

[0094] 이어서, 표시부(120)와 복수의 터치 감지 전극이 마주보도록, 접착제를 사용하여 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)을 합착한다(S84).

[0095] 도 9c를 참조하면, 접착제를 상부 원장 기관(116)의 상부 기관 영역(UA)에만 도포하고, 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)이 합착된다. 이 때, 하부 기관 영역(LA)의 노출 영역(EA)이 상부 기관 영역(UA)의 돌출 영역(PA) 사이에 위치하도록 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)이 합착된다. 합착 공정 시 접착제에 열 및/또는 압력이 인가되어 접착제가 경화됨으로써 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)이 접착되고, 접착제가 경화된 접착층(170)이 형성된다.

[0096] 이어서, 상부 기관 영역(UA)을 제외한 상부 원장 기관(116)이 제거된다. 상술한 바와 같이 상부 기관 영역(UA)에만 접착제를 도포한 후 상부 원장 기관(116)과 하부 원장 기관(111)이 합착되므로, 상부 기관 영역(UA)을 제외한 다른 상부 원장 기관(116) 부분은 하부 원장 기관(111)과 접착되지 않는다. 따라서, 접착제에 의해 접착되지 않은 상부 원장 기관(116)의 영역을 제거하여, 도 9d에 도시된 바와 같이 터치 감지 영역(TA) 및 돌출 영역(PA)을 갖는 상부 기관(115)이 형성되고, 하부 기관(110)의 노출 영역(EA)이 외부로 노출된다. 상술한 바와 같이 상부 기관 영역(UA) 단위로 스크라이빙 공정이 적용되어 상부 기관 영역(UA)을 제외한 상부 원장 기관(116)을 제거하는 것이 보다 용이하게 수행될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 지지 기관이 사용되는 경우, 상부 기관 영역(UA)을 제외한 상부 원장 기관(116)이 제거될 때 지지 기관 또한 같이 제거될 수 있다.

[0097] 이어서, 복수의 상부 패드(150)가 노출되도록 상부 원장 기관(116)의 돌출 영역(PA)에 개구부(160)를 형성한다(S85).

[0098] 상부 원장 기관(116)의 돌출 영역(PA)에 개구부(160)를 형성하기 위해, 개구부(160)에 대응하는 영역에 레이저가 조사될 수 있다. 즉, 레이저의 파장, 조사 시간, 등을 조절하여 돌출 영역(PA)에 개구부(160)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 상부 원장 기관(116)이 투명 폴리이미드로 형성되는 경우, 248nm, 308nm 또는 351nm이 파장의 펄싱된 엑시머 레이저(pulsed excimer laser)를 사용하여 상부 원장 기관(116)에 개구부(160)가 형성될 수 있다. 개구부(160)가 형성됨에 따라, 도 9e에 도시된 바와 같이 복수의 상부 패드(150)가 외부로 노출될 수 있다.

[0099] 이어서, 상부 원장 기관(116) 및 하부 원장 기관(111)을 상부 기관 영역(UA) 및 하부 기관 영역(LA) 단위로 분리한다(S86).

[0100] 하부 원장 기관(111)이 하부 기관 영역(LA) 단위로 스크라이빙되고, 이에 따라 도 9f에 도시된 바와 같이 상부 원장 기관(116) 및 하부 원장 기관(111)이 상부 기관 영역(UA) 및 하부 기관 영역(LA) 단위로 분리될 수 있다.

[0101] 이어서, 연성 인쇄 회로 기관(680)이 상부 기관(115) 및 하부 기관(110)에 부착된다. 연성 인쇄 회로 기관(680)의 복수의 제1 연결 패드(681)는 도전볼을 포함하는 제1 연결 도전부(671)를 통해 하부 패드(130)에 본딩되고, 연성 인쇄 회로 기관(680)의 복수의 제2 연결 패드(682)는 도전볼을 포함하는 제2 연결 도전부(672)를 통해 상부 패드(150)에 본딩된다. 이에 따라, 제1 연결 패드(681)는 하부 패드(130)와 전기적으로 연결되고, 제2 연결 패드(682)는 상부 패드(150)와 전기적으로 연결된다.

[0102] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착하는 공정과 연성 인쇄 회로 기관(680)을 상부 기관(115)과 하부 기관(110)에 부착하는 공정을 동시에 진행하지 않는다. 즉, 접착제를 사용하여 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착한 후, 연성 인쇄 회로 기관(680)이 제1 연결 도전부(671) 및 제2 연결 도전부(672)를 사용하여 상부 기관(115) 및 하부 기관(110)에 부착된다. 따라서, 상부 기관(115)과 하부 기관(110)을 합착하는 공정 및 연성 인쇄 회로 기관(680)을 부착하는 공정이 독립적으로 고려될 수 있으므로, 상부 기관(115)과 하부 기관(110)의 합착 정밀도 및 연성 인쇄 회로 기관(680)의 부착 정밀도 모두가 향상될 수 있다. 또한, 연성 인쇄 회로 기관(680)을 부착하는 공정에서 사용되는 제1 연결 도전부(671) 및 제2 연결 도전부(672)에 포함되는 도전볼이 반드시 셀갯 이상의 크기를 갖지 않아도 되므로, 상부 패드(150)와 하부 패드(130)의 접촉 저항을 고려하여 도전볼의 크기 등이 제약없이 선택될 수 있다.

[0103] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한

것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

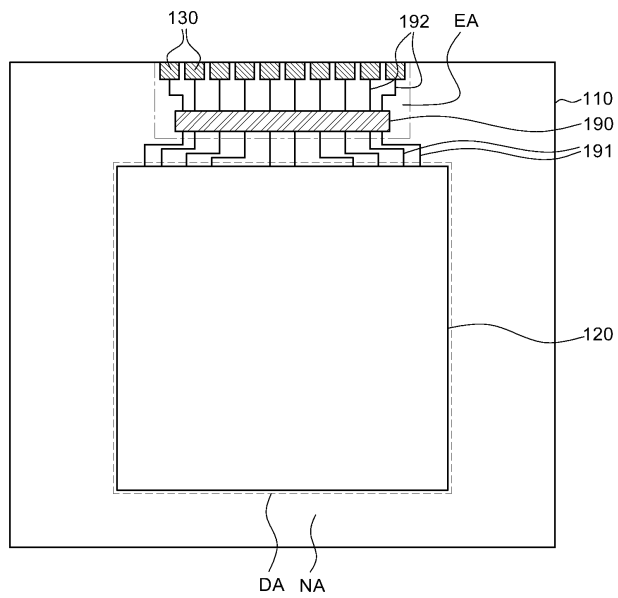
부호의 설명

[0104]

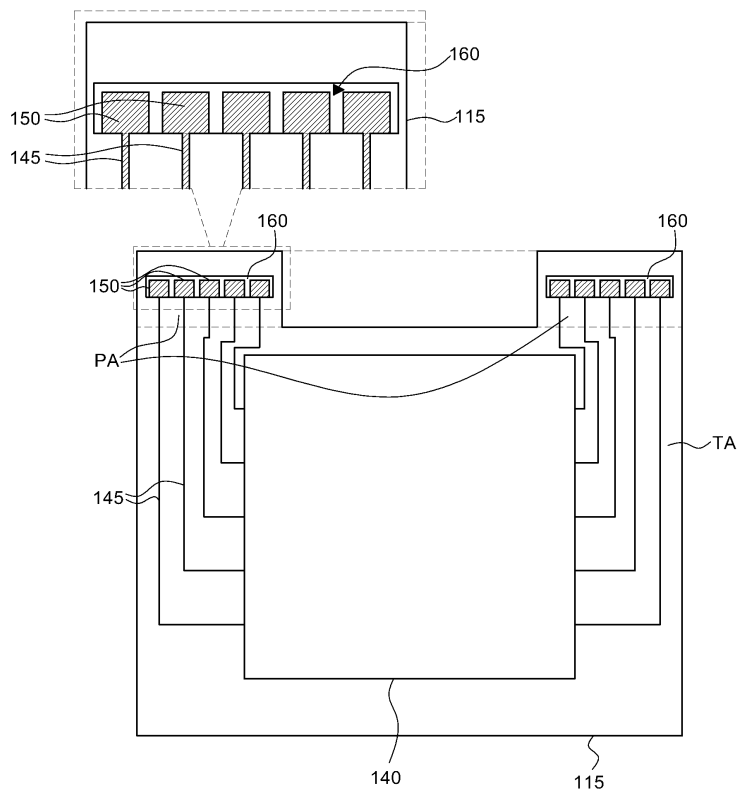
110: 하부 기관
 111: 하부 원장 기관
 115: 상부 기관
 116: 상부 원장 기관
 120: 표시부
 130: 하부 패드
 140: 터치 감지부
 145: 상부 배선
 150: 상부 패드
 160, 560A, 560B, 560C: 개구부
 561B, 562B, 563B, 564B, 565B: 서브 개구부
 170: 접착층
 671: 제1 연결 도전부
 672: 제2 연결 도전부
 680: 연성 인쇄 회로 기관
 681: 제1 연결 패드
 682: 제2 연결 패드
 190: 구동 IC
 191, 192: 하부 배선
 100, 600: 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치
 DA: 표시 영역
 NA: 비표시 영역
 EA: 노출 영역
 TA: 터치 감지 영역
 PA: 돌출 영역
 LA: 하부 기관 영역
 UA: 상부 기관 영역

도면

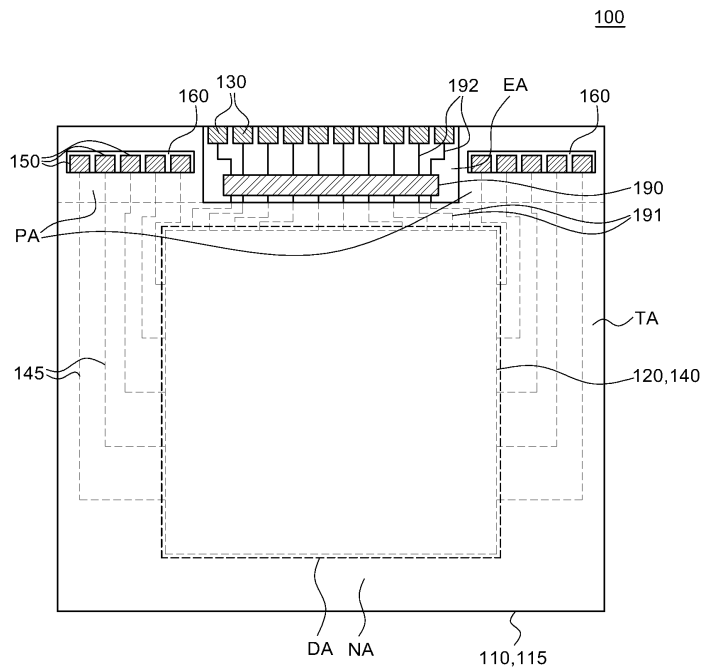
도면1



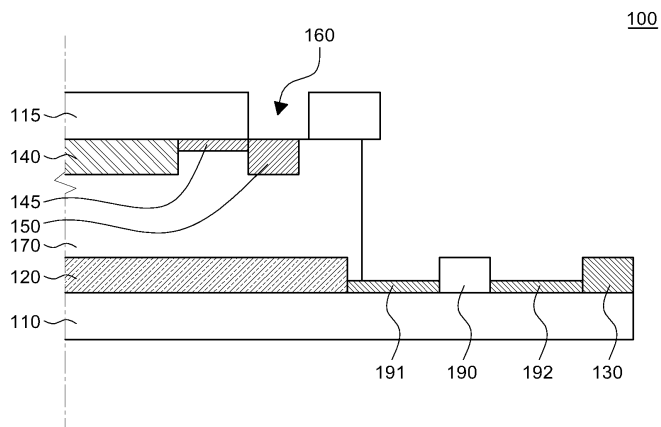
도면2



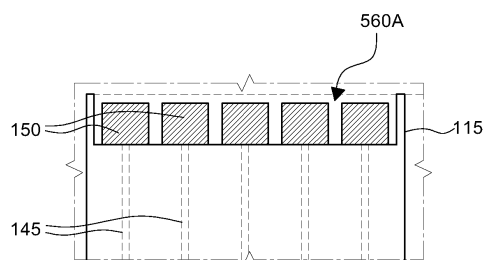
도면3



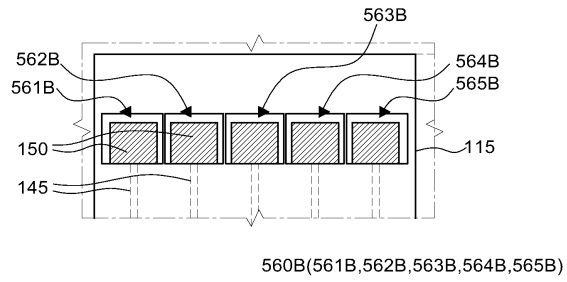
도면4



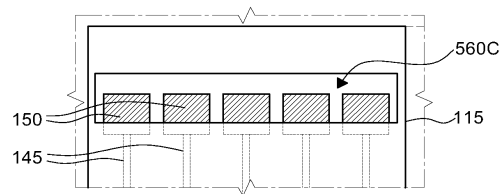
도면5a



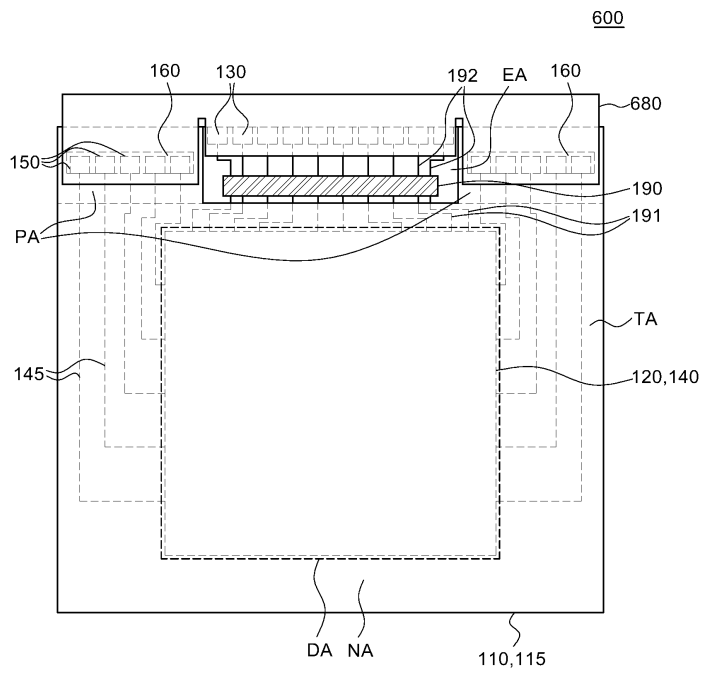
도면5b



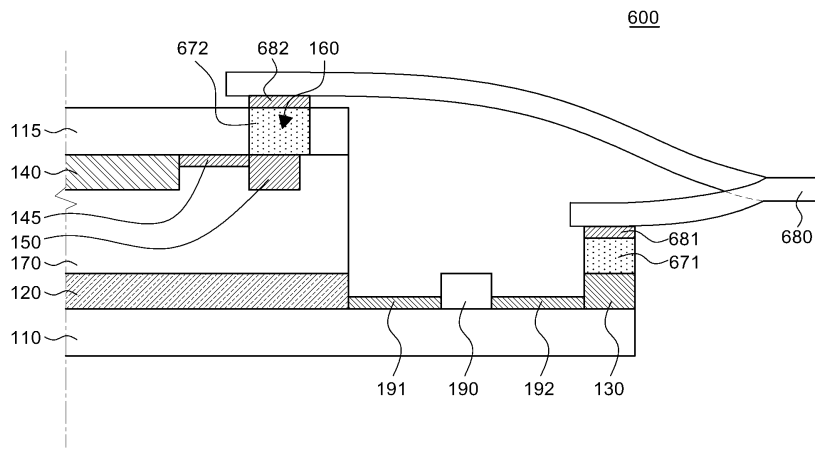
도면5c



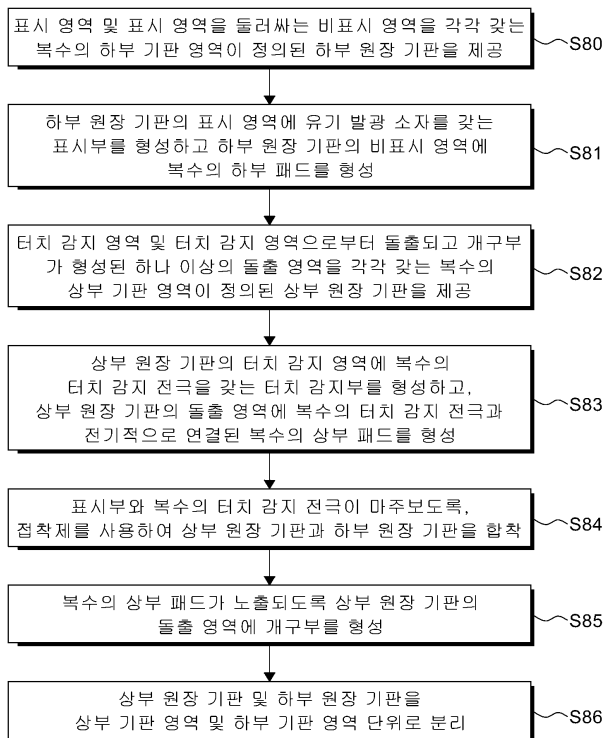
도면6



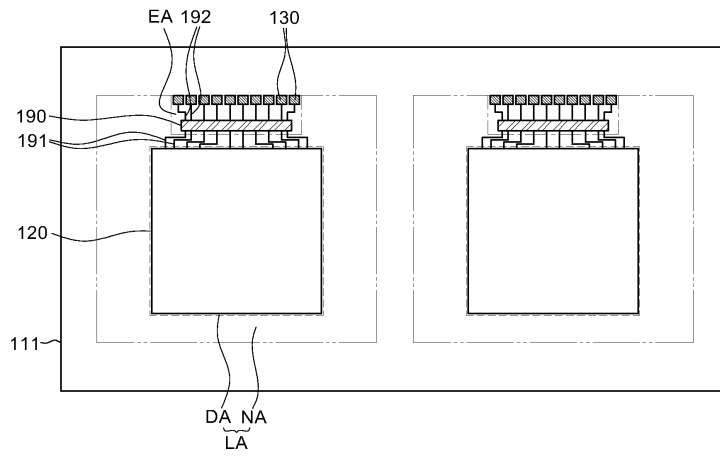
도면7



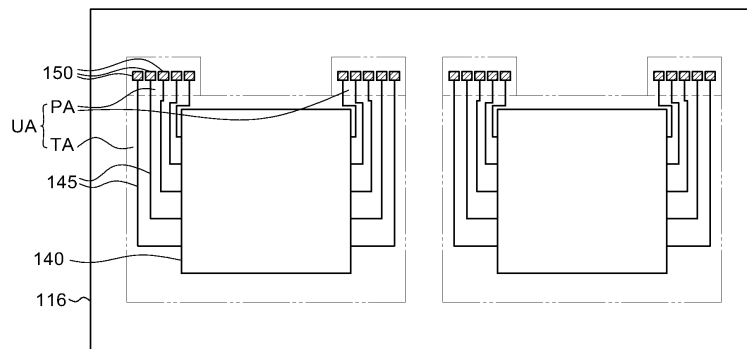
도면8



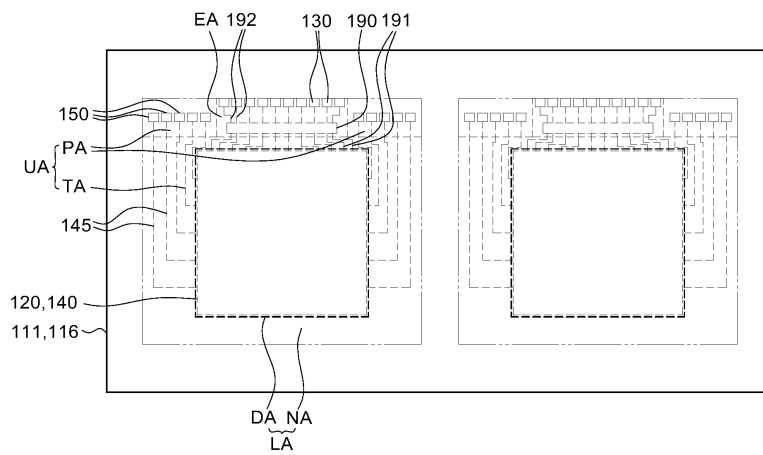
도면9a



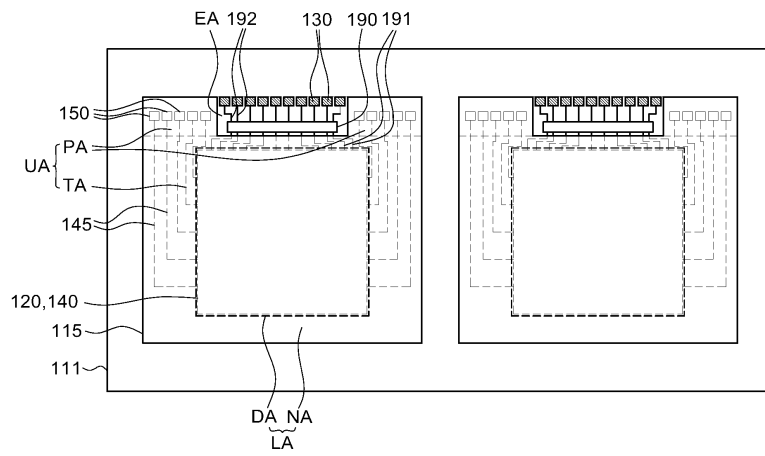
도면9b



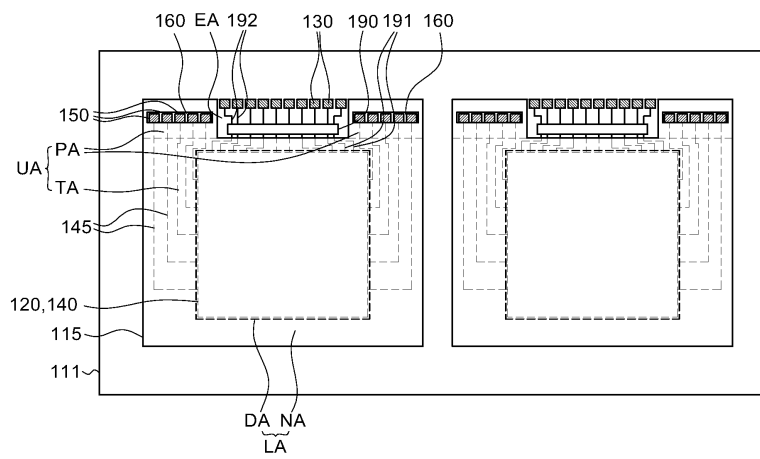
도면9c



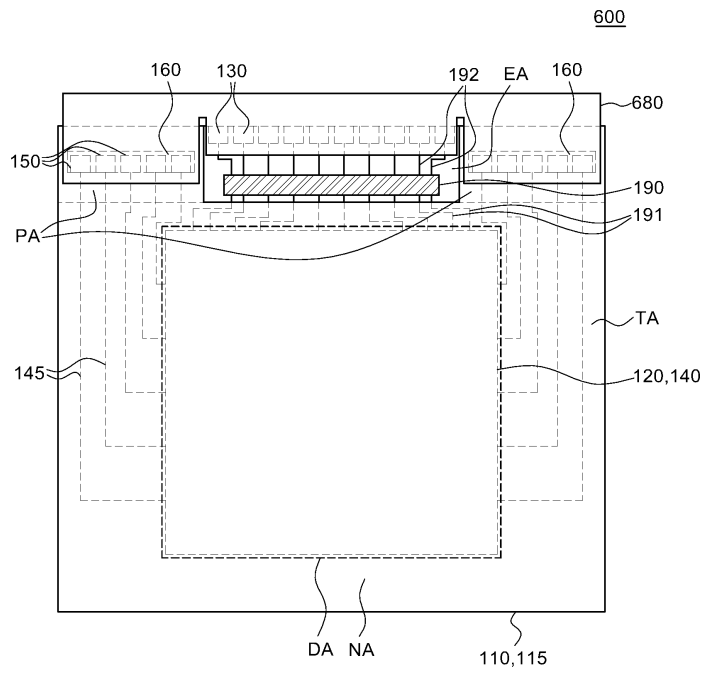
도면9d



도면9e



도면9f



专利名称(译)	标题：触摸屏集成有机发光显示屏和触摸屏集成有机发光显示屏		
公开(公告)号	KR1020160017338A	公开(公告)日	2016-02-16
申请号	KR1020140100314	申请日	2014-08-05
[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	KUK SEUNG HEE 국승희 YOO SE JONG 유세종 JEONG HAE YEON 정해연		
发明人	국승희 유세종 정해연		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/323 G06F3/041 H01L27/3276 H01L51/0024 H01L2251/566		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

集成有触摸屏的有机发光显示装置及其制造方法技术领域该装置包括：下基板，具有显示区域和非显示区域；多个下焊盘形成在下基板的上表面上；上基板，具有至少一个突出区域；粘合层设置在上基板和下基板之间；触控感测单元，具有多个触控感应电极；多个上焊盘电连接到多个触控感应电极。因此，该器件增加了上基板和下基板之间的键合精度。

COPYRIGHT KIPO 2016

