



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0007355
(43) 공개일자 2012년01월20일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0068077

(22) 출원일자 2010년07월14일

심사청구일자 2010년07월14일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이정민

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

강태욱

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

신장환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

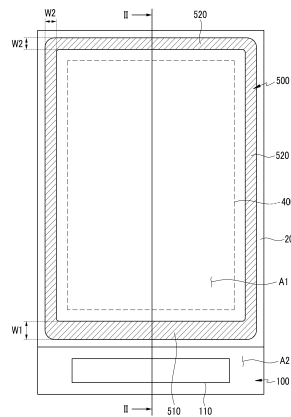
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하는 제2 영역을 가지는 제1 기판, 상기 제1 영역에 대응하여 상기 제1 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자, 상기 제2 영역을 노출하도록 상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하여 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 서로 합착 밀봉시키고, 소정의 간격을 두고 상기 유기 발광 소자를 둘러싸며, 다른 부분에 비해 상기 제2 영역과 더 가까운 일 부분의 제1 폭이 상기 다른 부분의 제2 폭에 비해 더 넓은 실런트를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하는 제2 영역을 가지는 제1 기관;

상기 제1 영역에 대응하여 상기 제1 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자;

상기 제2 영역을 노출하도록 상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하여 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 서로 합착 밀봉시키고, 소정의 간격을 두고 상기 유기 발광 소자를 둘러싸며, 다른 부분에 비해 상기 제1 기관과 제2 기관의 제1 폭이 상기 다른 부분의 제2 폭에 비해 더 넓은 실런트

를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 실런트는 프릿(frit)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 실런트의 상기 일 부분의 상기 제1 폭은 상기 다른 부분의 상기 제2 폭 대비 1.1 내지 3배 넓은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 실런트의 상기 일 부분의 상기 제1 폭은 상기 다른 부분의 상기 제2 폭 대비 1.5배 넓은 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 실런트의 상기 다른 부분의 상기 제2 폭은 450um이며,

상기 실런트의 상기 일 부분의 상기 제1 폭은 550um 내지 950um인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에서,

상기 실런트의 상기 다른 부분은 상기 일 부분으로부터 절곡 연장되어 있으며,

상기 실런트의 상기 다른 부분과 상기 일 부분 사이의 절곡된 부분은 곡선 형태인 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 실런트로서 프릿(frit)을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)

가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 제1 기판, 제1 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode), 유기 발광 소자를 사이에 두고 제1 기판과 대향하는 제2 기판 및 제1 기판과 제2 기판을 서로 합착 밀봉하는 프릿(frit) 등의 실런트(sealant)를 포함한다.

[0005] 그런데, 제1 기판 및 제2 기판 중 하나 이상이 유리 등과 같이 취성이 있는 재료로 형성될 경우, 외부로부터 충격이 유기 발광 표시 장치로 가해지면 제1 기판, 제2 기판 및 프릿 중 하나 이상이 파손되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 내충격성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하는 제2 영역을 가지는 제1 기판, 상기 제1 영역에 대응하여 상기 제1 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자, 상기 제2 영역을 노출하도록 상기 유기 발광 소자를 사이에 두고 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하여 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 서로 합착 밀봉시키고, 소정의 간격을 두고 상기 유기 발광 소자를 둘러싸며, 다른 부분에 비해 상기 제2 영역과 더 가까운 일 부분의 제1 폭이 상기 다른 부분의 제2 폭에 비해 더 넓은 실런트를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0008] 상기 실런트는 프릿(frit)일 수 있다.

[0009] 상기 실런트의 상기 일 부분의 상기 제1 폭은 상기 다른 부분의 상기 제2 폭 대비 1.1 내지 3배 넓을 수 있다.

[0010] 상기 실런트의 상기 일 부분의 상기 제1 폭은 상기 다른 부분의 상기 제2 폭 대비 1.5배 넓을 수 있다.

[0011] 상기 실런트의 상기 다른 부분의 상기 제2 폭은 450um이며, 상기 실런트의 상기 일 부분의 상기 제1 폭은 550um 내지 950um일 수 있다.

[0012] 상기 실런트의 상기 다른 부분은 상기 일 부분으로부터 절곡 연장되어 있으며, 상기 실런트의 상기 다른 부분과 상기 일 부분 사이의 절곡된 부분은 곡선 형태일 수 있다.

발명의 효과

[0013] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 내충격성이 향상된 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II를 따른 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV를 따른 단면도이다.

도 5 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 도출된 실험을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 도출된 실험을 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0016] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0017] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0018] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0019] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0020] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0021] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다. 도 2는 도 1의 II-II를 따른 단면도이다.
- [0023] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(100), 제2 기관(200), 배선부(300), 유기 발광 소자(400) 및 실런트(500)를 포함한다.
- [0024] 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)은 유리, 폴리머 또는 스테인리스 강 등을 포함하는 절연성 기관이며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200) 중 하나 이상은 광 투과성 재질로 이루어진다. 제1 기관(100) 상에는 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)가 위치하며, 제2 기관(200)은 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)를 사이에 두고 제1 기관(100)과 대향하고 있다. 제1 기관(100)과 제2 기관(200)은 유기 발광 소자(400)를 사이에 두고 실런트(500)에 의해 상호 합착 밀봉되어 있으며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)은 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)를 외부의 간섭으로부터 보호한다.
- [0025] 또한, 제1 기관(100)은 제1 영역(A1) 및 제1 영역(A1)과 이웃하는 제2 영역(A2)을 포함한다.
- [0026] 제1 영역(A1)은 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이의 영역이며, 실런트(500)에 의해 둘러싸여 있다. 실런트(500)에 의해 둘러싸인 제1 영역(A1)에는 유기 발광 소자(400)가 위치한다.
- [0027] 제2 영역(A2)은 제1 영역(A1)과 이웃하며, 제2 기관(200)의 단부 측에 위치하여 외부로 노출된 부분이다. 즉, 제2 기관(200)은 제2 영역(A2)을 노출하도록 유기 발광 소자(400)를 사이에 두고 제1 기관(100)과 대향하고 있다. 제2 영역(A2)은 회로칩 등이 실장되어 형성될 수 있는 구동부(110)가 위치한다. 구동부(110)는 배선부(300)로 신호를 전달하여 유기 발광 소자(400)를 구동할 수 있다.
- [0028] 배선부(300)는 제1 및 제2 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(400)에 신호를 전달하여 유기 발광 소자(400)를 구동한다. 유기 발광 소자(400)는 배선부(300)로부터 전달받은 신호에 따라 빛을 발광한다.
- [0029] 배선부(300) 상에는 유기 발광 소자(400)가 위치하고 있다.
- [0030] 유기 발광 소자(400)는 제1 영역(A1)에 대응하여 제1 기관(100) 상에 위치하며, 배선부(300)로부터 신호를 전달

받아 전달 받은 신호에 의해 이미지(image)를 표시한다.

- [0031] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 내부 구조에 대해 자세히 설명한다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 4는 도 3의 IV-IV를 따른 단면도이다.
- [0033] 이하에서, 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)의 구체적인 구조는 도 3 및 도 4에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 3 및 도 4에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 배선부(300) 및 유기 발광 소자(400)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다. 예컨대, 첨부 도면에서는, 유기 발광 표시 장치로서, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 표시 장치는 박막 트랜지스터의 개수, 축전 소자의 개수 및 배선의 개수가 한정되지 않는다. 한편, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 이미지를 표시한다.
- [0034] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80) 및 유기 발광 소자(400)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 배선부(300)라 한다. 그리고, 배선부(300)는 제1 기판(100)의 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 유기 발광 소자(400)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 유기 발광층(720) 상에 형성된 제2 전극(730)을 포함하며, 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(400)를 구성한다. 여기서, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양극(anode)이 되며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)이 된다. 그러나 본 발명의 일 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 제1 전극(710)이 음극이 되고, 제2 전극(730)이 양극이 될 수도 있다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공 및 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다. 또한, 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 중 하나 이상은 투명하거나 반투명한 전도성 재질로 형성되며, 이 투명하거나 반투명한 전도성 재질로서 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO) 및 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등이 사용된다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 소자(400)는 제1 기판(100) 및 제2 기판(200) 중 하나 이상의 방향으로 빛을 방출한다. 즉, 본 발명이 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전면, 후면 또는 양면 발광형이다.
- [0037] 축전 소자(80)는 층간 절연막(161)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(161)은 유전체가 되며, 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 소자(80)의 축전 용량이 결정된다.
- [0038] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0039] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로서 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0040] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(400)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제1 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 컨택홀(contact hole)을 통해 유기 발광 소자(400)의 제1 전극(710)과 연결된다.
- [0041] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작

동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(400)로 흘러 유기 발광 소자(400)가 발광하게 된다.

- [0042] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 실런트(500)는 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이에 위치하고, 소정의 간격을 두고 유기 발광 소자(400)를 둘러싸며, 제1 기관(100)과 제2 기관(200)의 가장자리를 따라 배치되어 제1 기관(100)과 제2 기관(200)을 서로 합착 밀봉시킨다. 실런트(500)는 프릿(frit) 등을 포함하며, 레이저 등의 경화 수단에 의해 경화된 상태이다.
- [0043] 실런트(500)는 제1 부분(510) 및 제2 부분(520)을 포함한다. 제1 부분(510)은 일 부분을 의미하며, 제2 부분(520)은 다른 부분을 의미한다.
- [0044] 제1 부분(510)은 제2 부분(520)에 비해 제2 영역(A2)과 더 가까운 부분이며, 실런트(500)의 제2 부분(520)은 제1 부분(510)으로부터 절곡 연장되어 있다. 실런트(500)의 제1 부분(510)과 제2 부분(520) 사이의 절곡된 부분은 곡선 형태를 가지고 있다.
- [0045] 이와 같이, 실런트(500)의 제1 부분(510)과 제2 부분(520) 사이의 절곡된 부분이 곡선 형태를 가지고 있음으로써, 유기 발광 표시 장치에 충격이 인가될 때, 실런트(500)의 제1 부분(510)에 가해지는 최대 주 응력은 제2 부분(520)으로 용이하게 전이되며, 이로 인해 실런트(500)의 제1 부분(510)에 가해지는 최대 주 응력은 감소한다.
- [0046] 또한, 실런트(500)의 제2 영역(A2)과 가까운 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)은 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)에 비해 더 넓다. 실런트(500)의 제1 폭(W1)은 제2 부분(520)의 제2 폭(W2) 대비 1.1 내지 3배 넓을 수 있으며, 이 범위 중 1.5배 넓을 수 있다. 또한, 실런트(500)의 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)이 450um일 때, 실런트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)은 550um 내지 950um일 수 있다. 이상과 같은 실런트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1) 및 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)에 대한 수치는 실험에 의해 도출된 최적의 수치임을 우선적으로 밝히는 바이다.
- [0047] 이와 같이, 실런트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)이 실런트(500)의 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)보다 넓음으로써, 유기 발광 표시 장치의 내충격성이 향상되는 동시에 슬림한 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다. 즉, 실런트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)만이 다른 부분에 비해 넓은 이유에 대해서는 후술한다.
- [0048] 이하, 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 실런트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)을 실런트(500)의 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)보다 넓게 형성시키게 된 원인 및 이유에 대해 자세히 설명한다.
- [0049] 우선, 실런트에 사용되는 프릿은 유리 가루를 주 원료로 하는 고온 용해 접착제로서, 그 자체가 유리의 취성 성질을 가진다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 가요성 재료인 에폭시 등의 실런트에 의해 양 기관이 합착된 액정 표시 장치 대비 기구적 강도가 취약하였다. 특히, 유기 발광 표시 장치의 기구적 강도가 가장 취약한 경우가 유기 발광 표시 장치가 낙하(drop)될 때이며, 유기 발광 표시 장치를 낙하시킨 후 깨진 부분을 관찰하면 깨짐 근원이 양 기관을 합착시키고 있는 프릿인 실런트인 경우가 80% 이상이었다. 이러한 실런트의 손상을 억제하여 유기 발광 표시 장치의 기구적 강도 향상시키기 위해서는 단순히 실런트의 전체적인 폭을 넓히면 되나, 전체 유기 발광 표시 장치에서 유기 발광 소자가 위치하는 유효 화소가 차지하는 면적을 최대화하기 위해서는 바람직하지 않다. 이에 슬림하면서 내충격성을 향상시킬 수 있을 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하기 위해 아래와 같은 실험을 수행하였다.
- [0050] 도 5 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 도출된 실험을 설명하기 위한 도면이다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 도출된 실험을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0051] 우선 도 5에 도시된 사이즈를 가진 유기 발광 표시 장치인 3.1 인치(inch) 큐빅 형태의 패널(Cubic panel)을 마련하였다. 이 패널(panel)에서 유리(glass)인 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이를 합착시키는 유리 프릿(glass frit)인 실런트(500)의 폭은 450um로 설정하였다. 이하에서는 유기 발광 표시 장치를 panel로서 설명하고, 실런트(500)를 glass frit으로서 설명한다.
- [0052] 이 panel을 가지고 drop test를 진행하려고 하면 panel을 바닥에 그대로 던지는 것이 아니라, 도 6에 도시된 휴대폰 등과 같은 mobile 기기를 모사한 drop jig에 panel을 삽입하여 일정 높이에서 바닥으로 떨어트리게 된다.

이 때, drop jig의 무게는 73g 정도이며, 여기에 8.26g의 panel이 더해져서 1.5m 이상에서 panel 및 drop jig를 철판 바닥으로 guided drop 하였다.

[0053] 이를 Dassault Systemes 사의 SIMULIA에서 판매하는 구조, 전기 및 열 해석 툴인 ABAQUS를 이용하여 시뮬레이션(simulation)하면, 도 7과 같이, 제1 기관(100)의 제2 영역(A2) 부근의 glass frit에서 파손이 발생한다. 상세히 설명하면, glass frit과 제1 기관(100)이 접하는 glass frit의 단부 중 유기 발광 소자와 인접한 부분에서 파손이 발생하였다(도 7에 도시된 glass frit의 최대 응력 지점). 이러한 파손이 일어나는 원인을 찾으면, glass frit에 발생하는 파손은 panel이 처음 바닥과 충돌했을 때 발생하는 충격에 의한 것이 아니라, panel이 바닥과 충돌한 이후 수십 마이크로초(us) 지난 다음 도 8과 같이 drop jig가 W자 형태로 꺾이면서 panel을 변형시켜서 발생하는 것임을 알 수 있었다.

[0054] 이러한 경우를 simple beam theory에 기반하여 판단하면 제1 기관(100)의 제2 영역(A2)이 제2 기관(200)보다 커서 제2 기관(200)의 단부 측으로부터 외측으로 돌출되어 있으므로, glass frit에 의해 접합되어 있는 panel 입장에서 보면 제1 기관(100)의 제2 영역(A2)만 두께가 얇아진 것으로 생각할 수 있다. 따라서 외력인 bending moment가 주어지면 두께가 얇은 영역이 더 많이 휘어지게 되며 이 부분에 더 큰 stress가 발생함을 알 수 있었다. 그런데, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)을 이루는 glass보다는 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이에 위치하는 glass frit의 극한 강도(ultimate strength)가 낮으므로 파손은 glass frit에서 발생함을 알 수 있었다.

[0055] 이러한 원인을 바탕으로 다음과 같은 개선 대책을 생각하였다.

[0056] "제1 기관(100)의 제2 영역(A2)과 인접한 glass frit에 발생하는 최대 주 응력을 감소시킨다"

[0057] 위와 개선 대책을 달성하기 위하여 panel 단면에 대응하는 glass frit 폭을 도 9와 같이 증가시켰다. 이 때, glass frit의 두께는 4um이다. 도 9를 보면 panel에 2개의 단면 glass frit이 있는데, 상측 단면 glass frit(도 9에는 glass frit-top으로 표시됨)의 폭을 증가시키면 glass frit의 접촉 면적 증가에 따라 패널 접촉 강도가 증가하기는 해도 낙하에 의한 panel 변형 시 제1 기관(100)의 제2 영역(A2)에 대응하는 부분이 꺾이면서 발생하는 변형에 의해 panel에 발생하는 최대 주 응력을 낮출 수 없다. 따라서 glass frit 폭을 증가시키려면 제1 기관(100)의 제2 영역(A2)과 가까운 하측 단면 glass frit(도 9에는 glass frit-bottom으로 표시됨)의 폭을 증가시켜야 한다.

[0058] 상측 단면 glass frit의 폭 및 하측 단면 glass frit의 폭 각각을 증가 시킬 때의 효과를 시뮬레이션으로 검증하였는데, 이를 도 10에 그래프로서 도시하였다. 도 10에서 도시된 그래프에서 x축은 하측 단면 glass frit의 폭[Bottom frit width(um)]을 나타내고, y축은 하측 단면 glass frit에 인가되는 최대 주 응력[Max.(S.Max.Principal)(MPa)]을 나타낸다.

[0059] 도 10에 도시된 바와 같이, 상측 단면 glass frit의 폭을 450um 내지 750um[REF(T450), VAR1(T550), VAR1(650), VAR1(750)]로 설정하고, 하측 단면 glass frit의 폭을 450um 내지 950um로 설정하며, 사이드측 장변의 glass frit의 폭(도 9에는 glass frit-side으로 표시됨)을 450um로 설정할 경우, 상측 단면 glass frit의 폭의 넓이와는 상관없이 하측 단면 glass frit의 폭이 사이드측 장변 glass frit 폭에 비해 대략 두 배가 되면 하측 단면 glass frit에 가해지는 최대 주 응력이 50% 정도 감소함을 알 수 있었다. 한편, 상측 단면 glass frit의 폭의 변화는 하측 단면 glass frit에 가해지는 최대 주 응력을 감소시키는 요인이 아님을 알 수 있었다.

[0060] 즉, 하측 단면 glass frit인 실린트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)을 상측 단면 glass frit의 폭 또는 사이드측 장변 glass frit 폭인 제2 부분(520)의 제2 폭(W2) 대비 1.1 내지 3배 또는 1.5배 넓게 형성하거나, 또는 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)이 450um일 때 실린트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)을 550um 내지 950um로 형성할 경우, 실린트(500)의 제1 부분(510)에 인가되는 최대 주 응력이 감소한다.

[0061] 이상과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 장치에 충격이 가해질 때 실린트(500)의 제1 부분(510)에 인가되는 최대 주 응력이 감소함으로써, 유기 발광 표시 장치의 내충격성이 향상된다. 특히, 실린트(500)의 제1 부분(510)의 제1 폭(W1)만이 제2 부분(520)의 제2 폭(W2)에 비해 넓게 형성되기 때문에, 내충격성이 향상되는 동시에 슬림한 유기 발광 표시 장치가 구현된다.

[0062] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 실린트(500)의 제1 부분(510)과 제2 부분(520) 사이의 절곡된 부분이 곡선 형태를 가지고 있음으로써, 유기 발광 표시 장치에 충격이 가해질 때 실린트(500)의 제1 부분(510)에 가해지는 최대 주 응력은 제2 부분(520)으로 용이하게 전이되며, 이로 인해 실린트(500)의 제1 부

분(510)에 가해지는 최대 주 응력은 감소하기 때문에, 유기 발광 표시 장치의 내충격성이 향상된다.

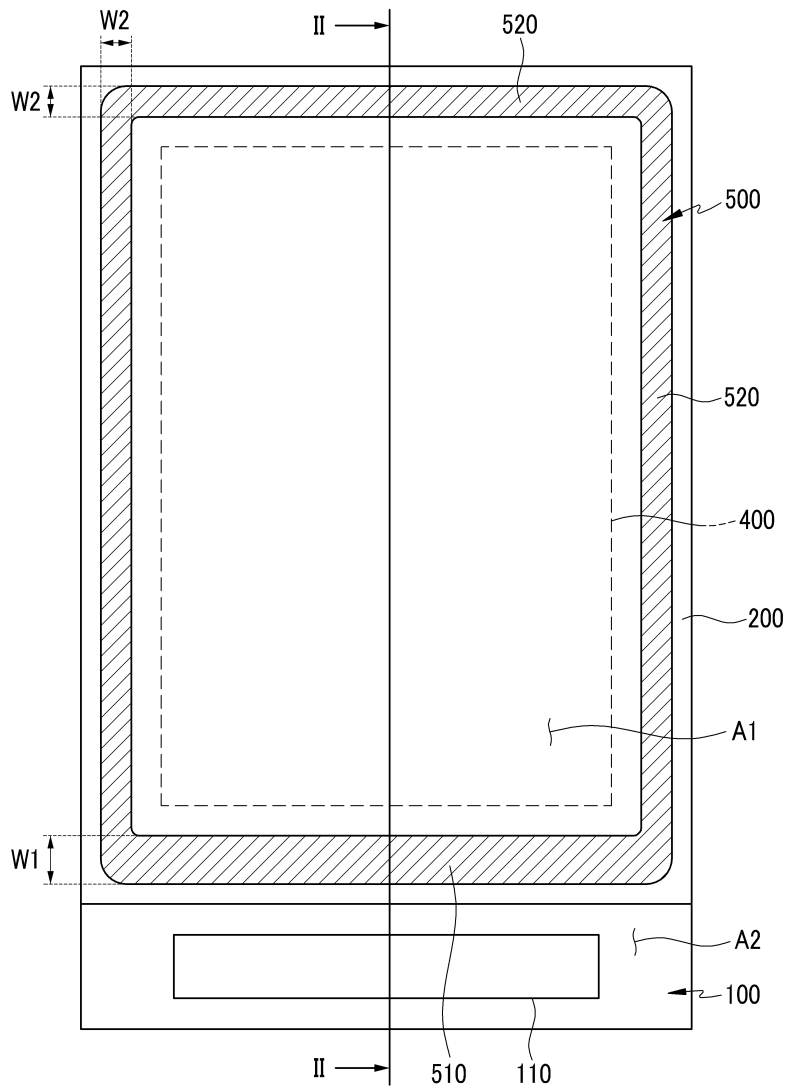
[0063] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

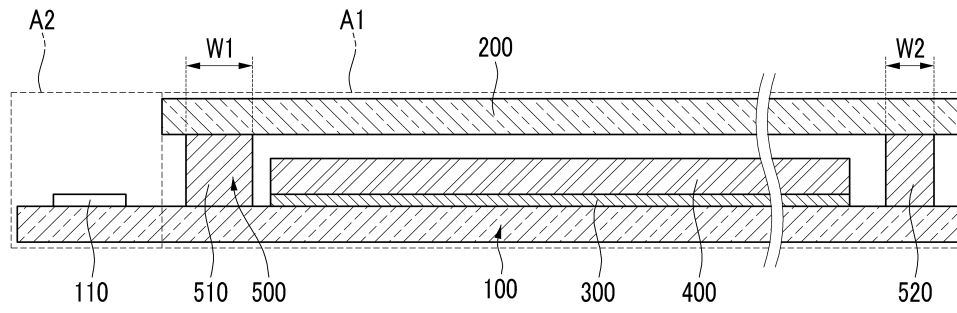
[0064] 제1 기판(100), 제1 영역(A1), 제2 영역(A2), 유기 발광 소자(400), 제2 기판(200), 실런트(500)

도면

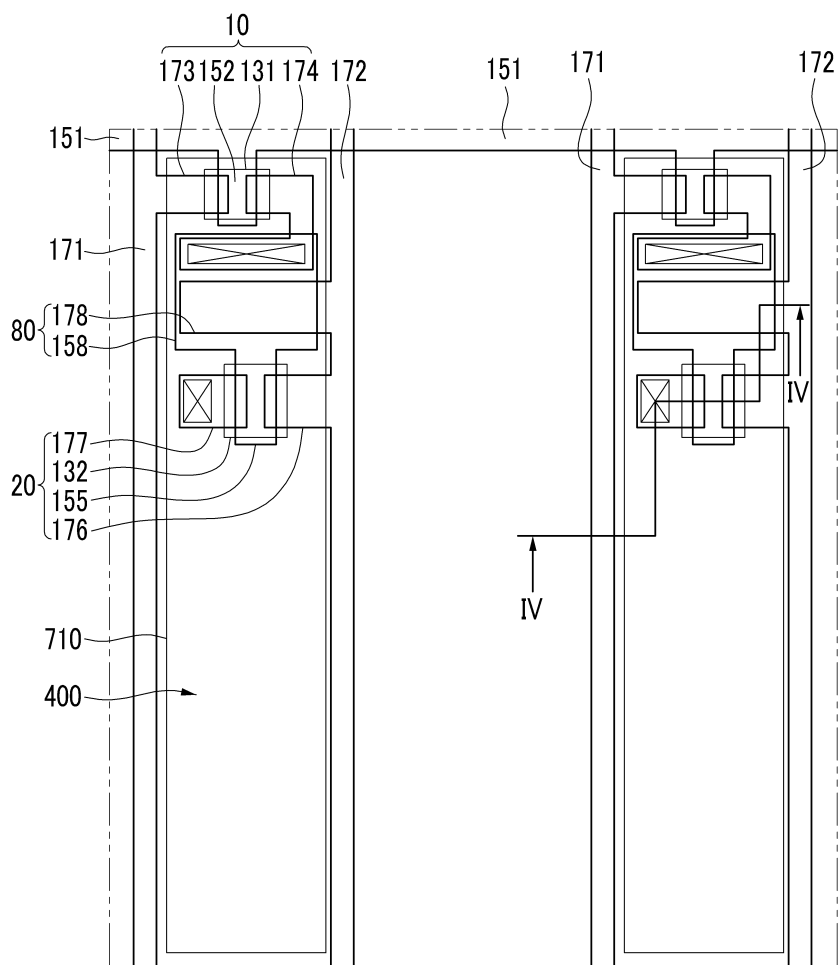
도면1



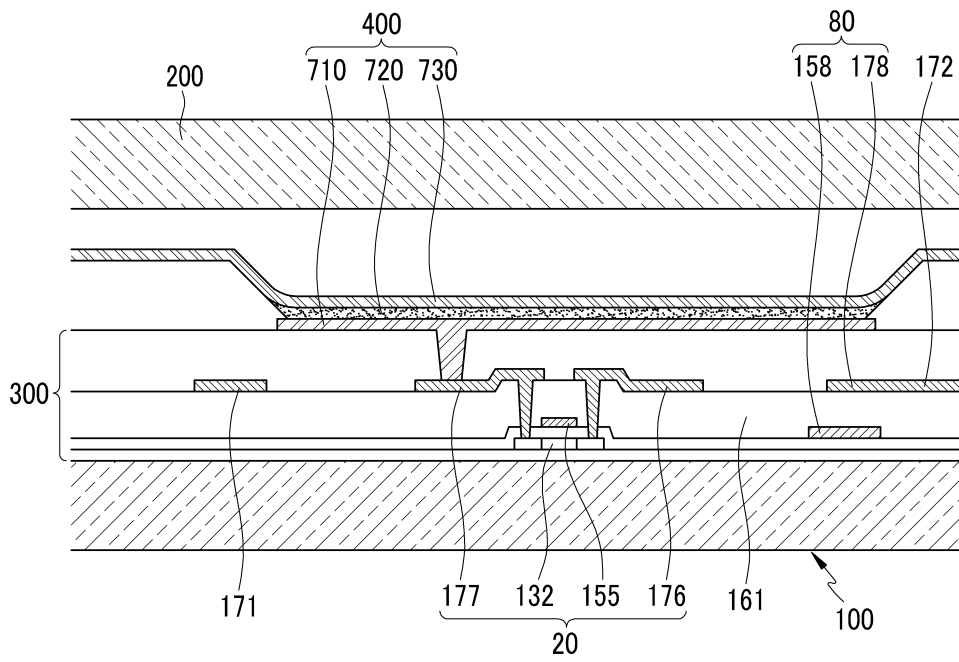
도면2



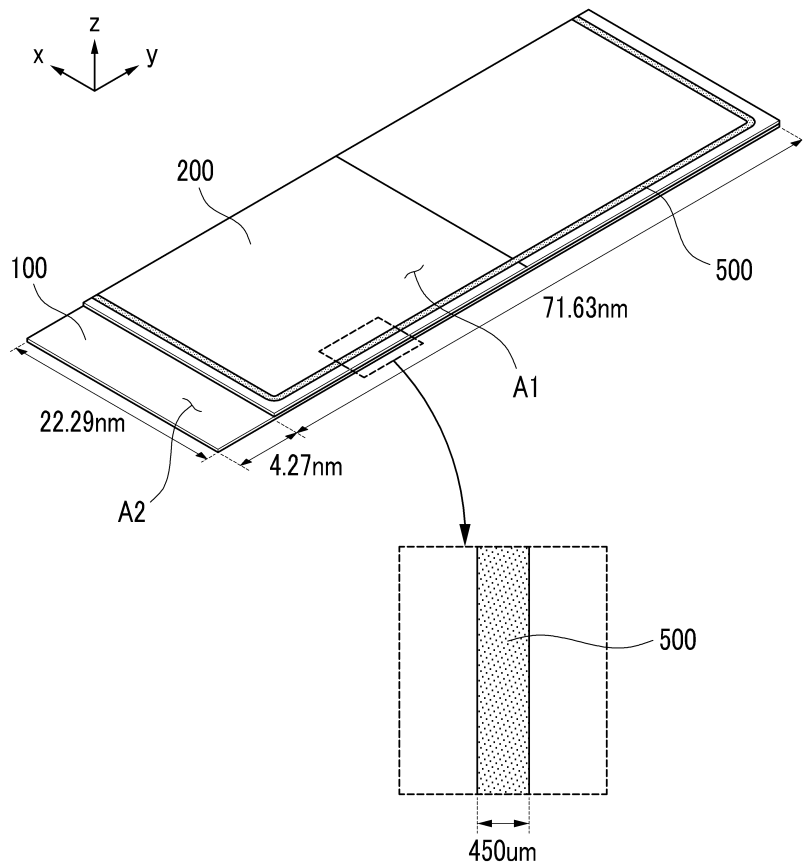
도면3



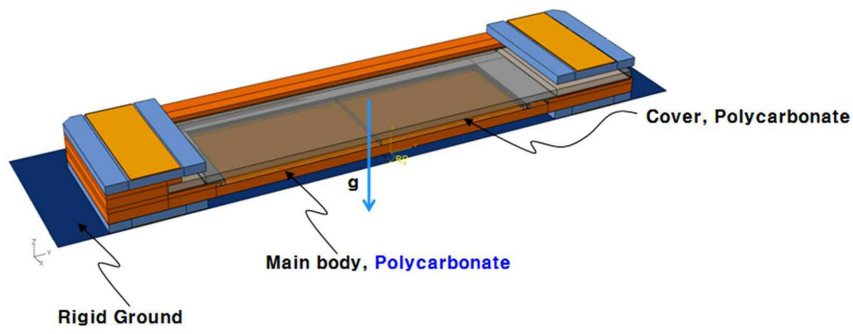
도면4



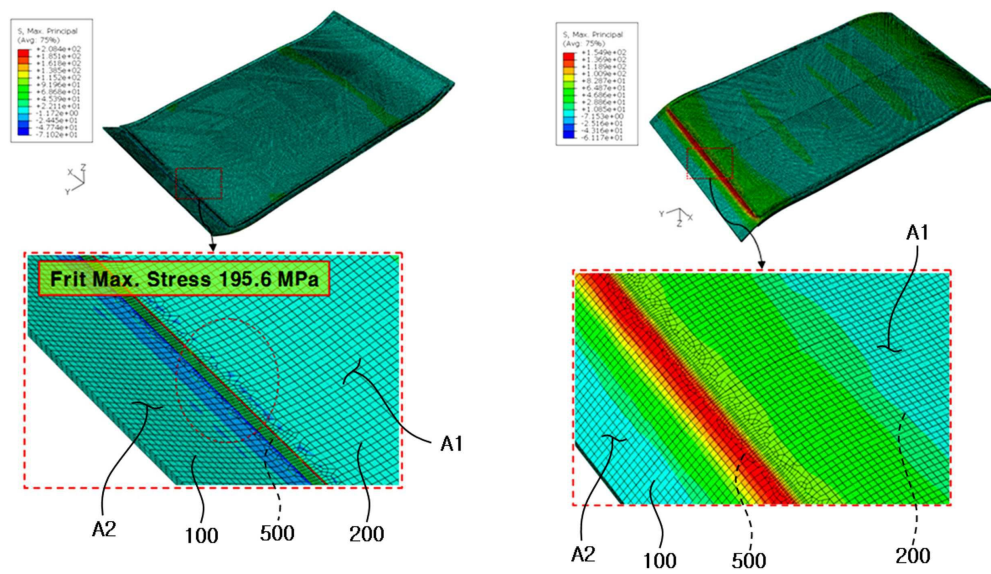
도면5



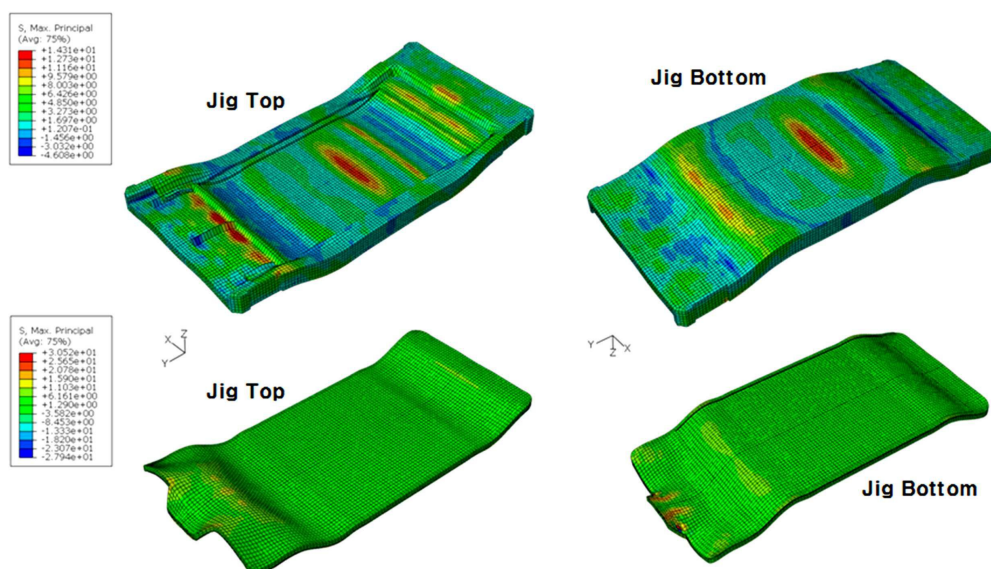
도면6



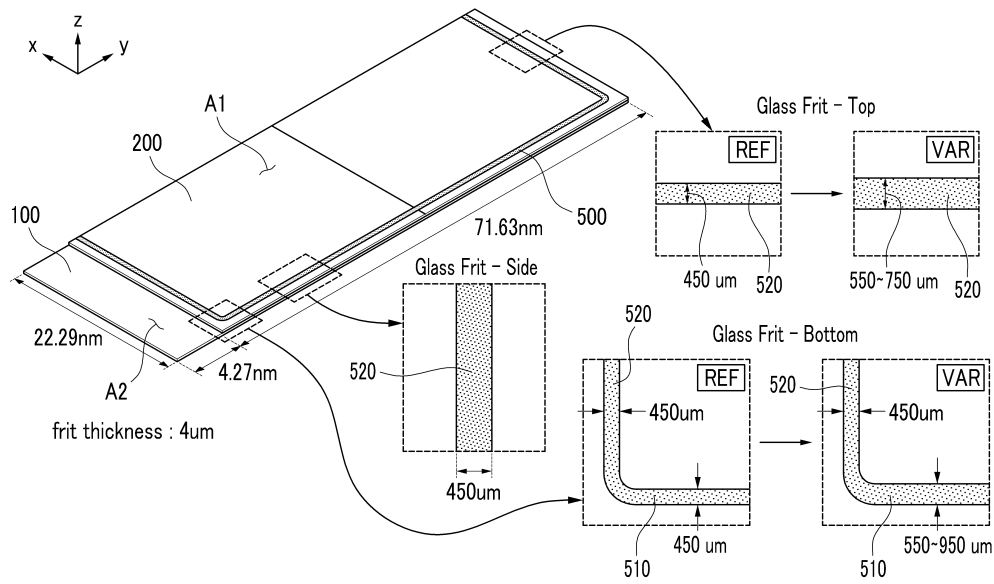
도면7



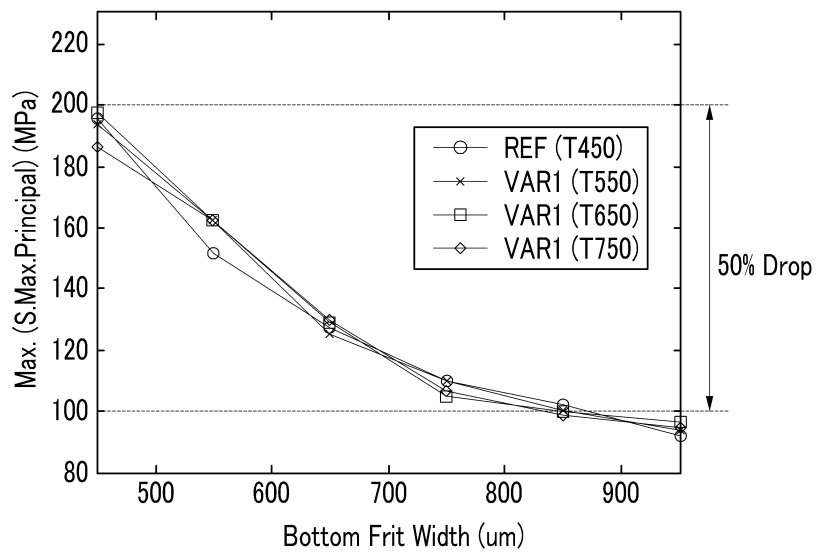
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020120007355A	公开(公告)日	2012-01-20
申请号	KR1020100068077	申请日	2010-07-14
[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	LEE JUNG MIN 이정민 KANG TAE WOOK 강태욱 SHIN JANG HWAN 신장환		
发明人	이정민 강태욱 신장환		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H05B33/04		
其他公开文献	KR101400291B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括作为与第一区域相邻的第二部分的一部分的第一宽度和位于面对第一基板的第二基板之间的第一区域，具有对应于第一区域的有机发光装置和所述第一基板和所述第二基板之间隔开所述第一基板和所述第二基板并且所述第一基板和所述第二基板密封所述第一基板和所述第二基板的第一基板位于所述第一基板的表面上并且，与如上所述的与另一部分的第二宽度相比更宽的密封剂的其他部分相比，它包围预定的有机发光装置并且更靠近第二部分。

