



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0043080

(43) 공개일자 2015년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2013-0122084

(22) 출원일자 2013년10월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼정2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이흥로

경기 성남시 분당구 황새울로 54, 325동 802호 (정자동, 상록마을우성아파트)

고요섭

경기 안산시 상록구 석삼말로 89-1, 101호 (이동, 대림아트빌)

정병화

충남 천안시 동남구 성불사길 41, 108동 102호 (안서동, 대림e-편한세상아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

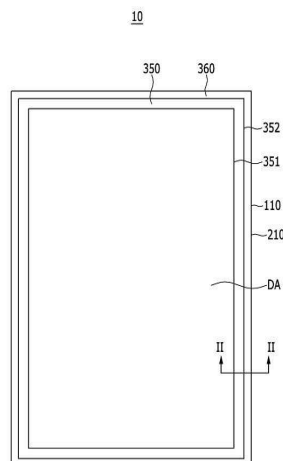
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자를 포함하는 표시 기관, 상기 표시 기관에 대향 배치되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 밀봉 부재, 상기 표시 기관과 상기 밀봉 부재 사이에 위치하며, 상호 합착시키는 실런트, 및 상기 실런트의 외측면 및 상기 표시 기관과 상기 밀봉 부재 사이 공간에 위치하는 보강 부재를 포함하며, 상기 보강 부재의 전단 강도 및 경도는 상기 표시 기관 및 상기 밀봉 부재의 두께의 합에 따라 상이하다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자를 포함하는 표시 기관,
상기 표시 기관에 대향 배치되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 밀봉 부재,
상기 표시 기관과 상기 밀봉 부재 사이에 위치하며, 상호 합착시키는 실런트, 및
상기 실런트의 외측면 및 상기 표시 기관과 상기 밀봉 부재 사이 공간에 위치하는 보강 부재를 포함하며,
상기 보강 부재의 전단 강도 및 경도는 상기 표시 기관 및 상기 밀봉 부재의 두께의 합에 따라 상이한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 보강 부재의 전단 강도 및 경도는 하기 식 1을 만족하는 유기 발광 표시 장치:

$$X \geq \frac{(Y - B \times t + C)}{A} \quad (\text{식 1})$$

상기 X는 보강 부재의 전단 강도×경도, Y는 표시 기관과 밀봉 부재 사이 접촉력(kgf), t는 기관 두께, A, B, C는 상수이다.

청구항 3

제2항에서,
상기 A는 약 0.0008 내지 약 0.0010 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
상기 B는 약 6.0000 내지 약 7.40000 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,
상기 C는 약 0.7900 내지 약 0.9800 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,
상기 Y는 약 5.0 이상인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,
상기 실런트의 외측면과 상기 밀봉 부재의 테두리는 평행한 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 실런트는 프리트 및 에폭시 수지 중 어느 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제2항에서,

상기 표시 기관 및 상기 밀봉 부재의 두께의 합은 약 0.6mm 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 실런트는 스크린 프린팅 방법으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 보강 부재는 모세관 현상을 이용하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 보강 부재는 관능기가 많을수록 경도가 낮아지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 보강 부재의 전단 강도는 우레탄 아크릴레이트를 많이 포함할수록 높아지는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 정공 주입 전극과, 유기 발광층, 및 전자 주입 전극을 갖는 복수의 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)들을 포함한다. 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어지며, 이를 이용하여 유기 발광 표시 장치는 화상을 형성한다.

[0003] 따라서 유기 발광 표시 장치는 자발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 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 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다. 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자가 형성된 표시 기관과, 표시 기관을 커버하는 밀봉 부재를 포함한다. 표시 기관과 밀봉 부재는 실런트와 보강 부재를 통해 서로 봉합된다.

[0004] 한편, 표시 기관의 두께가 얇아짐에 따라 실런트와 보강 부재를 통해 유지하는 기관의 합착 정도를 강화하는 것이 문제되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 표시 기관의 두께가 얇아짐에 따라 요구되는 기관 사이의 상하 접촉력을 일정 수준 이상으로 유지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자를 포함하는 표시 기관, 상기 표시 기관에 대향 배치되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 밀봉 부재, 상기 표시 기관과 상기 밀봉 부재 사이에 위치하며, 상호 합착시키는 실런트, 및 상기 실런트의 외측면 및 상기 표시 기관과 상기 밀봉 부재 사이 공간에 위치하는 보강 부재를 포함하며, 상기 보강 부재의 전단 강도 및 경도는 상기 표시 기관 및 상기 밀봉 부재의 두께의 합에 따라 상이하다.

[0007] 상기 보강 부재의 전단 강도 및 경도는 하기 식 1을 만족할 수 있다.

$$X \geq \frac{(Y - B \times t + C)}{A}$$

[0008] (식 1)

[0009] 상기 X는 보강 부재의 전단 강도 × 경도, Y는 표시 기관과 밀봉 부재 사이 접착력(kgf), t는 표시 기관 및 밀봉 부재의 두께의 합, A, B, C는 상수이다.

[0010] 상기 A는 약 0.0008 내지 약 0.0010 일 수 있다.

[0011] 상기 B는 약 6.0000 내지 약 7.40000 일 수 있다.

[0012] 상기 C는 약 0.7900 내지 약 0.9800 일 수 있다.

[0013] 상기 Y는 약 5.0 이상일 수 있다.

[0014] 상기 실런트의 외측면과 상기 밀봉 부재의 테두리는 평행할 수 있다.

[0015] 상기 실런트는 프릿 및 에폭시 수지 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 표시 기관 및 상기 밀봉 부재의 두께의 합은 약 0.6mm 이하일 수 있다.

[0017] 상기 실런트는 스크린 프린팅 방법으로 형성될 수 있다.

[0018] 상기 보강 부재는 모세관 현상을 이용하여 형성될 수 있다.

[0019] 상기 보강 부재는 관능기가 많을수록 경도가 낮아질 수 있다.

[0020] 상기 보강 부재의 전단 강도는 우레탄 아크릴레이트를 많이 포함할수록 높아질 수 있다.

발명의 효과

[0021] 이상과 같이 요구되는 접착력 및 기관 두께에 따른 보강 부재의 경도 및 전단 강도가 정해지는 유기 발광 표시 장치에 따르면, 합착되는 기관의 두께가 얇아짐에도 일정 수준 이상의 접착력을 유지할 수 있는 보강 부재의 선택이 가능하다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 향상된 신뢰성 및 기구 강도를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.

도 3은 기관 및 밀봉 부재의 두께의 합에 대한 접착력의 그래프이다.

도 4는 각각의 두께에 따라 보강 부재의 전단 강도에 대한 접착력의 그래프이다.

도 5는 보강 부재의 전단 강도에 대한 접착력의 그래프이다.

도 6은 보강 부재의 경도에 대한 접착력의 그래프이다.

도 7은 보강 부재의 경도 × 전단 강도에 대한 접착력의 그래프이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다.
- [0024] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0025] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0026] 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 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0027] 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.
- [0028] 이하, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다. 도 3은 기판 및 밀봉 부재의 두께의 합에 따른 접착력의 그래프이고, 도 4는 각각의 두께에 따라 보강 부재의 전단 강도에 따른 접착력의 그래프이고, 도 5는 보강 부재의 전단 강도에 따른 접착력의 그래프이고, 도 6은 보강 부재의 경도에 따른 접착력의 그래프이고, 도 7은 보강 부재의 경도 × 전단 강도에 따른 접착력의 그래프이다.
- [0029] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 크게 표시 기판(110)과, 표시 기판(110)에 대향 배치된 밀봉 부재(210)를 포함한다. 그리고, 유기 발광 표시 장치(10)는 표시 기판(110)과 밀봉 부재(210) 사이에 배치되어 표시 기판(110)과 밀봉 부재(210)를 서로 합착 밀봉시키는 실런트(sealant)(350) 및 보강 부재(360)를 더 포함한다. 구체적으로, 실런트(350)와 보강 부재(360)는 표시 기판(110)과 밀봉 부재(210)의 가장자리를 따라 형성된다.
- [0030] 실런트(350)는 표시 기판(110)과 밀봉 부재(210)를 상호 합착시키기 위한 것으로서, 열경화성 또는 광경화성 접착제 일 수 있으며, 글라스 플릿(glass frit)을 포함할 수도 있다. 그러나 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 실런트(350)는 에폭시 수지(epoxy resin)를 포함한 물질로 만들어질 수 있으며, 그 밖에 공지된 다양한 물질로 만들어질 수도 있다.
- [0031] 도 1에 도시한 바와 같이, 표시 기판(110) 및 밀봉 부재(210)의 하나 이상의 코너 영역에서 실런트(350)는 내측면(351)과 외측면(352)을 갖는다. 도 1에서는, 표시 기판(110) 및 밀봉 부재(210)의 모든 코너 영역에서 실런트(350)가 각진 내측면(351)과 각진 외측면(352)을 가지고 있으나, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며 만곡된 내측면 또는 외측면을 가질 수 있다.
- [0032] 실런트(350)의 폭은 표시 기판(110) 및 밀봉 부재(210)의 코너 영역을 제외한 다른 영역에서 일정한 폭을 가질 수 있으며, 본 명세서에서 도시하지 않았으나 코너 영역에서는 다소 두꺼운 폭을 가질 수 있다. 코너 영역에서의 접착력을 향상시키기 위함이다.
- [0033] 한편, 표시 기판(110) 및 밀봉 부재(210)의 코너 영역을 제외한 다른 영역에서 실런트(350)의 내측면(351)과 외측면(352)은 실질적으로 평행하게 형성된다. 이와 같은 실런트(350)는 스크린 프린팅 방법을 통해 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않음은 물론이다.
- [0034] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(10)는 실런트(350)의 외측면(352)에 인접 배치되어 표시 기판(110)과 밀봉 부재(210) 사이의 공간을 채우는 보강 부재(360)를 더 포함할 수 있다. 사이 공간을 채우기 위해

서 모세관 현상을 이용하여 좁은 간격 사이로 보강 부재(360)를 위치시킬 수 있다.

- [0035] 보강 부재(360)는 표시 기관(110), 밀봉 부재(210), 및 실런트(350)가 쉽게 깨어지는 것을 방지하고, 프린트로 만들어진 실런트(350)가 용화되어 접착되지 못하거나 접착력이 약해진 경우 보조적인 밀봉재의 역할을 수행한다.
- [0036] 보강 부재(360)는 자연 경화, 열경화, 또는 자외선(UV) 경화되는 수지(resin)들을 포함한다. 일례로, 자연 경화되는 소재로는 시안화아크릴레이트가, 80℃미만의 온도에서 열경화되는 소재로는 아크릴레이트가, 자외선 경화되는 소재로는 에폭시, 아크릴레이트, 및 우레탄아크릴레이트 등이 있다. 이와 같은 소재들은 액상으로 도포된 후 경화되어 보강 부재(360)를 형성한다. 이와 같은 구성에 의해, 유기 발광 표시 장치(10)는 향상된 기구 강도를 가지며, 제조 과정에서 불량 발생을 억제할 수 있다.
- [0037] 또한, 보강 부재(360)는 이하에서 서술할 물성을 가지는 물질을 포함할 수 있다. 이하에서는 보강 부재(360)의 경도와 전단 강도를 통해 적절한 접착력을 가지도록 하는바, 요구되는 경도와 전단 강도를 만족하는 물질을 포함할 수 있다.
- [0038] 일례로써 보강 부재(360)의 경도를 높이기 위해서는 단관능기를 많이 포함하는 물질일 수 있다.
- [0039] 또한, 일례로써 보강 부재(360)의 전단 강도를 높이기 위해서는 우레탄 아크릴레이트 및/또는 에스테르 아크릴레이트 등을 포함하는 올리고머의 함유량이 많은 물질일 수 있다.
- [0040] 보강 부재(360) 및 실런트(350)를 사용하여 표시 기관(110)과 밀봉 부재(210)를 접착시키는 경우에도, 표시 기관(110) 및 밀봉 부재(210)의 두께가 얇아짐에 따라 접착력이 약해지는 문제점이 있다.
- [0041] 도 3을 참조하여 살펴보면, 두꺼운 두께(두께의 합이 0.6 mm인 경우)의 표시 기관을 사용하는 경우 유리의 단단하고 곧은 물성에 의해 상하 방향으로 힘이 가해지는 경우에도 기관 전체에 일정하게 힘이 분산되어 약 6.0 kgf 이상의 접착력을 나타낸다.
- [0042] 그러나 얇은 두께(약 0.2 mm)의 표시 기관 자체는 가요성을 가지며, 상하 방향으로 힘이 가해지는 경우 해당 힘이 가해지는 일정 지점에 힘이 집중되어 접착력이 4.0 kgf 이하로 나타나며 매우 약해진다. 이하에서 "접착력"은 표시 기관(110) 및 밀봉 부재(210) 사이의 접착력을 지칭한다.
- [0043] 이와 같이 접착력이 낮아지는 문제점은 도 4에 도시된 바와 같이 단순히 보강 부재의 전단 강도(shear stress)만을 높이는 것으로 해결할 수 없다. 도 4에 따르면, 보강 부재의 전단 강도가 증가하는 경우에도 약 25 kgf 이상이 되면 더 이상 접착력이 증가하지 않음을 알 수 있기 때문이다.
- [0044] 이는 표 1에서 보다 상세하게 나타난다. 즉, 표시 기관에서는 보강 부재의 전단 강도가 증가하더라도 접착력은 어느 수준에서 정체되며, 특히, 표시 기관 및 밀봉 부재의 두께의 합이 0.6mm 이하가 되는 경우 접착력이 현저히 떨어진다.
- [0045] 표 1 및 도 4를 참조하면, 일반적인 표시 장치에서 요구되는 접착력이 적어도 5.0 kgf인 것에 비추어 표시 기관 및 밀봉 부재의 두께의 합이 작아질 경우 상당히 낮은 접착력을 나타냄을 알 수 있다.

표 1

접착력(kgf)		표시 기관 및 밀봉 부재 두께의 합(mm)		
		0.6	0.45	0.2
보강 부재의 전단 강도(kgf)	21	5.5	5.1	3.5
	27	6.2	2.7	4.3
	33	-	-	4.4

- [0047] 보강 부재의 전단 강도 및 경도에 따른 접착력을 이하 표 2와 도 5 내지 도 7을 참조하여 보다 상세하게 살펴본다.

표 2

NO.	전단 강도(kgf)	경도(D)	접착력(kgf)
1	21	70	3.52

2	27	80	4.34
3	30	95	4.81
4	33	75	4.39
5	33	82	4.72

- [0049] 표 2를 참조하면, 1번 실시예와 2번 실시예에서 전단 강도가 6 kgf 증가함에 따라 접착력이 상당히 증가함을 알 수 있다. 그러나 2번 실시예와 4번 실시예를 살펴보면, 앞서 살펴본 바와 같이 동일한 크기의 전단 강도가 증가하였으나 접착력의 증가 정도는 이에 미치지 못함을 알 수 있다.
- [0050] 또한, 3번 실시예와 4번 실시예를 살펴보면, 전단 강도는 4번 실시예가 더 큼에도 불구하고, 경도의 차이에 의해 3번 실시예가 보다 큰 접착력을 나타냄을 알 수 있다.
- [0051] 또한, 4번 실시예와 5번 실시예를 살펴보면, 전단 강도는 양 실시예가 동일하나, 경도의 차이를 통해 접착력이 상당히 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0052] 이러한 결과에 따르면 접착력은 전단 강도 또는 경도 하나의 물성에만 의존하는 것이 아님을 알 수 있다. 이는 도 5 내지 6을 통해서도 알 수 있다.
- [0053] 도 5는 보강 부재의 전단 강도에 따른 접착력을 나타낸다. 이를 살펴보면 전단 강도가 계속해서 증가하는 경우에도 접착력은 일정하게 증가하지 않는다. 또한, 도 6에서도 경도가 계속하여 증가함에도 불구하고 접착력은 어느 수준에서 정체하거나 비선형적인 증가 형태를 나타낸다. 즉, 접착력은 전단 강도 또는 경도 중 어느 하나에만 의존하여 증가하는 특성이 아님을 알 수 있다.
- [0054] 반면, 도 7을 참조하면, 보강 부재의 경도 × 전단 강도 값에 따라 접착력이 선형적으로 증가함을 알 수 있다. 즉, 접착력은 전단 강도 또는 경도 중 어느 하나에만 의존하여 증가하는 특성이 아니며, 경도 및 전단 강도 둘 다에 의존하여 결정되는 특성이다.
- [0055] 이러한 전단 강도와 경도 값의 곱을 살펴본 결과 이에 대응하여 접착력이 증가하고, 따라서 접착력은 전단 강도 및 경도, 두 가지 물성 모두에 따라 결정됨을 알 수 있다.
- [0056] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 보강 부재는 전단 강도와 더불어 경도의 조절을 통해 접착력을 증가시키고자 한다. 특히, 표시 기관 및 밀봉 부재의 두께, 요구되는 접착력 등에 따라 필요한 보강 부재의 전단 강도와 경도 값을 도출하여, 적절한 물성을 가지는 보강 부재를 제공한다.
- [0057] 이러한 특성을 바탕으로 각각의 표시 장치에서 요구되는 보강 부재의 물성을 결정할 수 있으며, 이는 이하 식 1에 의한다.

$$X \geq \frac{(Y - B \times t + C)}{A}$$

- [0058] (식 1)

- [0059] 상기 X는 보강 부재의 전단 강도 × 경도이고, Y는 요구되는 접착력이고, t는 표시 기관 및 밀봉 부재의 두께의 합이고, A, B, C는 상수이다.
- [0060] 각각의 표시 장치에서 요구되는 접착력이 있을 때, 해당 값과 표시 기관 및 밀봉 부재의 두께의 합을 각각 대입하면 보강 부재에 요구되는 전단 강도 × 경도의 최소값이 도출된다. 따라서 표시 장치는 해당 전단 강도 × 경도의 최소값 이상의 범위에 있는 보강 부재를 사용하여 적절한 접착력을 제공할 수 있다.
- [0061] 이때, 상기 A, B, 및 C는 상수이며, 이하에서 설명할 범위의 값을 가질 수 있다.
- [0062] 우선 A는 0.0008 내지 약 0.0010 일 수 있으며, 특히 0.0009일 수 있다. 또한, 상기 B는 약 6.0000 내지 약 7.40000 일 수 있으며, 특히 6.6735일 수 있다. 또한, 상기 C는 약 0.7900 내지 약 0.9800 일 수 있으며, 특히 0.8866일 수 있다.
- [0063] 표시 장치에서 요구되는 접착력(Y)은 약 5.0 이상일 수 있으며, 특히 약 5.5 이상일 수 있다.
- [0064] 또한, 본 발명의 일 실시예는 표시 기관의 두께가 다소 얇은 표시 장치에 사용되는바, 상기 표시 기관 및 상기 밀봉 부재의 두께의 합은 약 0.6mm 이하일 수 있다.

[0065] 이하 표 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 상기 식을 만족하는 보강 부재에 대해 살펴본다. 이때 A는 0.0009, B는 6.6735, C는 0.8866을 대입한다.

표 3

표시 기관과 밀봉 부재의 두께의 합	전단 강도 × 경도	
	요구되는 접착력 5.0kgf	요구되는 접착력 5.5kgf
0.2	3087	3643
0.3	2346	2902
0.35	1975	2531
0.4	1604	2160
0.45	1234	1789

[0067] 우선, 표시 장치가 요구하는 접착력이 5.0 kgf인 경우, 표시 기관과 밀봉 부재의 두께의 합(t)이 상이함에 따라 보강 부재의 요구되는 전단 강도×경도 값이 달라진다. t가 작을수록 요구되는 전단 강도×경도 값이 큼을 알 수 있다. 일례로써 t가 0.2인 경우, 접착력이 5.0 kgf이라면 보강 부재의 전단 강도×경도 값은 3087 이상이 되어야 한다. 요구되는 값은 t에 따라 변하며, 표 3에 도시된 바와 같이 t가 커질수록 요구되는 전단 강도×경도 값이 작아진다.

[0068] 또한, 표시 장치가 요구하는 접착력이 5.5 kgf인 경우 역시 표시 기관과 밀봉 부재의 두께의 합(t)이 상이함에 따라 보강 부재의 요구되는 전단 강도×경도 값이 달라진다. 일례로써 t가 0.2인 경우, 접착력이 5.5 kgf이라면 보강 부재의 전단 강도×경도 값은 3643 이상이 되어야 한다.

[0069] 전술한 값들은 일례에 불과하며, 본 발명의 일 실시예에 따른 보강 부재는 해당 표시 장치가 요구하는 접착력과, 두께(t)에 따라 요구되는 물성(전단 강도×경도 값)을 가지는 보강 부재를 선택할 수 있다.

[0070] 이에 따라 해당 보강 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 안정적인 접착을 통해 향상된 신뢰성 및 우수한 기구 강도를 제공한다.

[0071] 한편, 도 1 내지 도 2의 유기 발광 표시 장치는 도 8에서와 같은 등가 회로를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함한다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부의 한 화소의 등가 회로도이고, 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다.

[0072] 도 8을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(P)를 포함한다.

[0073] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 제1 신호선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 제2 신호선(171) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 제3 신호선(172)을 포함한다. 제1 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 제2 신호선(171) 및 제3 신호선(172)은 제1 신호선(121)과 교차하여 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

[0074] 각 화소(P)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Q2), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Q1), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(70)를 포함한다.

[0075] 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 제1 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 신호선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Q1)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)는 제1 신호선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 제2 신호선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Q1)에 전달한다.

[0076] 구동 박막 트랜지스터(Q1) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)에 연결되어 있고, 입력 단자는 제3 신호선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(70)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Q1)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.

[0077] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Q2)가 턴 오프

프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.

- [0078] 유기 발광 소자(70)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(70)는 구동 박막 트랜지스터(Q1)의 출력 전류(I_L)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0079] 도 9은 도 8의 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 단면도이다. 도 9에서는 도 8의 제2 박막 트랜지스터(Q2) 및 유기 발광 소자(70)를 중심으로 적층 순서에 따라 상세히 설명한다. 이하에서는 제2 박막 트랜지스터(Q2)를 박막 트랜지스터라 한다.
- [0080] 도 9에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판(110)을 포함하고, 기판(110) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다.
- [0081] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0082] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다.
- [0083] 반도체(135)는 채널 영역(1355), 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 반도체의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 본성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다. 소스 영역(1356), 드레인 영역(1357)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0084] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0085] 반도체(135) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있으며, 게이트 전극(155)은 채널 영역(1355)과 중첩한다.
- [0086] 게이트 전극(155)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0087] 게이트 전극(155) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성된다. 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0088] 제1 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(66)과 드레인 접촉 구멍(67)을 갖는다.
- [0089] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있다. 소스 전극(176)은 접촉 구멍(66)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되어 있고, 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(67)을 통해서 드레인 영역(1357)과 연결되어 있다.
- [0090] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0091] 게이트 전극(155), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 도 1의 제어 전극, 입력 전극 및 출력 전극으로, 반도체(135)와 함께 박막 트랜지스터를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 사이의 반도체(135)에 형성된다.
- [0092] 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다. 제2 층간 절연막(180)은 드레인 전극(177)을 노출하는 접촉 구멍(85)을 포함한다.
- [0093] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있으며, 저유전율 유기 물질로 이루어질 수 있다.
- [0094] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 접촉 구멍(85)을 통해서 드레인

전극(177)과 전기적으로 연결되며, 제1 전극(710)은 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다.

[0095] 본 발명의 한 실시예에서는 제1 전극(710)과 드레인 전극(177) 사이에 층간 절연막을 형성하였으나, 제1 전극(710)은 드레인 전극(177)과 동일한 층에 형성할 수 있으며, 드레인 전극(177)과 일체형일 수 있다.

[0096] 제1 전극(710) 위에 화소 정의막(190)이 위치한다. 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(95)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0097] 화소 정의막(190)의 개구부(95)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.

[0098] 유기 발광층(720)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.

[0099] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.

[0100] 이때, 발광층은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 발광층은 적색을 발광하는 적색 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 발광층 및 청색을 발광하는 청색 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.

[0101] 또한, 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.

[0102] 또한, 백색 발광층은 백색광을 발광하는 하나의 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 서로 다른 색을 발광하는 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있다. 예로, 적어도 하나의 옐로우 발광층과 적어도 하나의 청색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 발광층과 적어도 하나의 적색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 발광층과 적어도 하나의 녹색 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.

[0103] 화소 정의막(190) 및 유기 발광층(720) 위에는 제2 전극(730)이 형성된다.

[0104] 제2 전극(730)은 유기 발광 소자의 캐소드 전극이 된다. 따라서 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(70)를 이룬다.

[0105] 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면 표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.

[0106] 반사막 및 반투명막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투명막은 두께로 결정되며, 반투명막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.

[0107] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.

[0108] 다음, 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(260)가 형성되어 있다.

[0109] 봉지 부재(260)는 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 적층 형성될 수 있다. 무기층 또는 유기층은 각각 복수일 수 있다.

[0110] 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트

트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

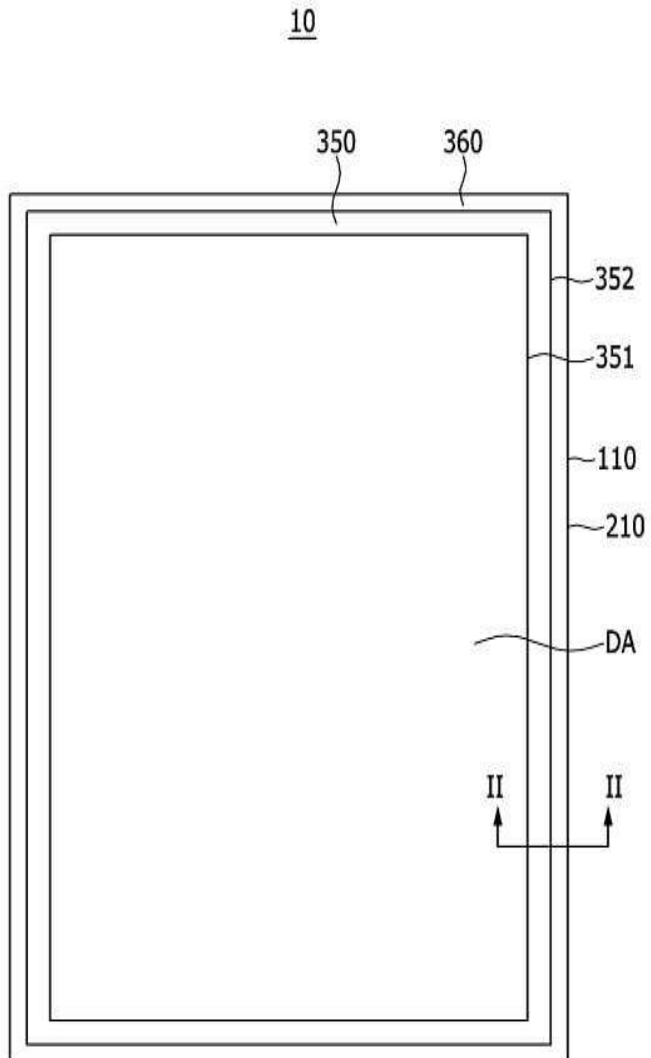
- [0111] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0112] 봉지층 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0113] 봉지층은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0114] 봉지층은 디스플레이부의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 디스플레이부의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다. 또한, 봉지층은 디스플레이부의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0115] 디스플레이부와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로젠화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 할로젠화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 디스플레이부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0116] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁은 것을 특징으로 하며, 제2 유기층도 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다. 또한, 제1 유기층은 제2 무기층에 의해 완전히 뒤덮이는 것을 특징으로 하며, 제2 유기층도 제3 무기층에 의해 완전히 뒤덮일 수 있다.
- [0117] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

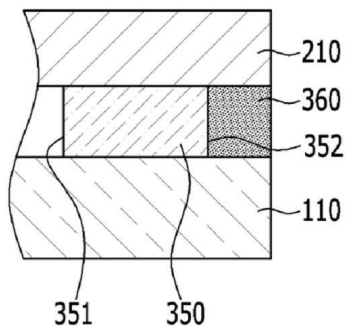
- [0118]
- | | |
|---------------|----------------|
| 10 : 표시 장치 | 110 : 기관 |
| 120 : 버퍼층 | 121 : 신호선 |
| 135 : 반도체 | 1355 : 채널 영역 |
| 1356 : 소스 영역 | 1357 : 드레인 영역 |
| 140 : 게이트 절연막 | 155 : 게이트 전극 |
| 160 : 절연막 | 171, 172 : 신호선 |
| 176 : 소스 전극 | 177 : 드레인 전극 |
| 210 : 밀봉 부재 | 260 : 봉지 부재 |
| 350 : 실런트 | 360 : 보강 부재 |
| 710 : 제1 전극 | 720 : 유기 발광층 |
| 730 : 제2 전극 | |

도면

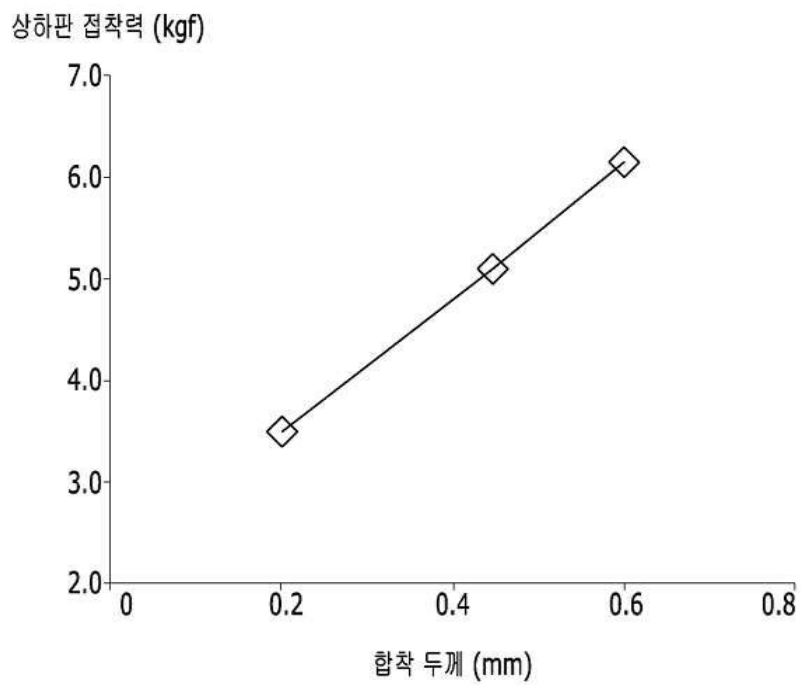
도면1



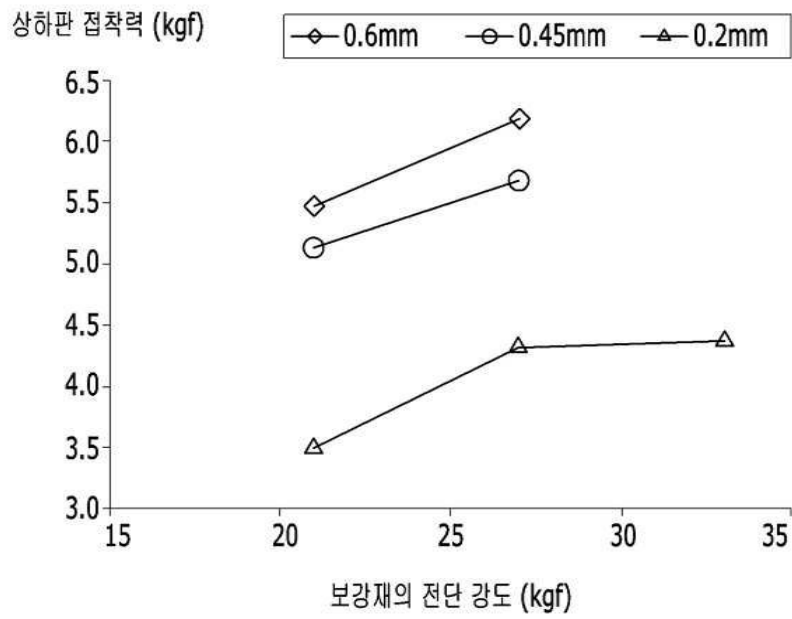
도면2



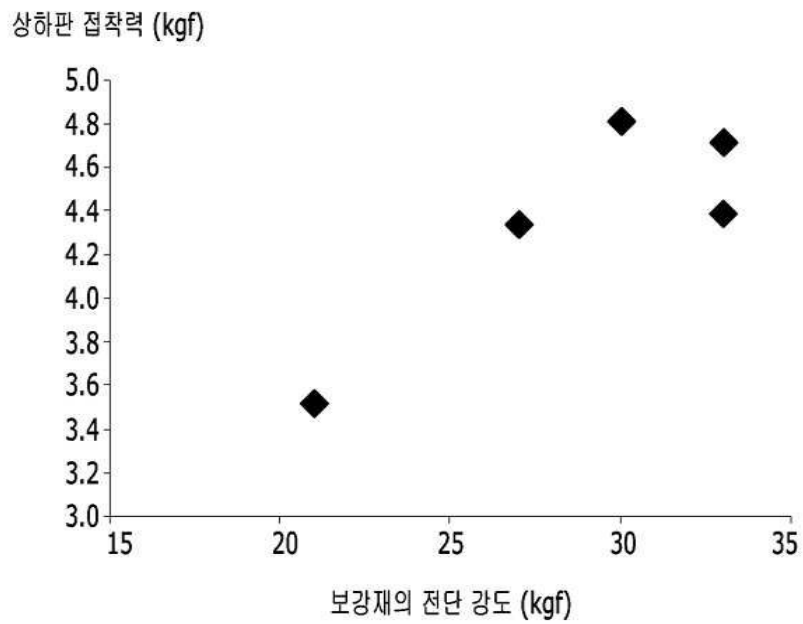
도면3



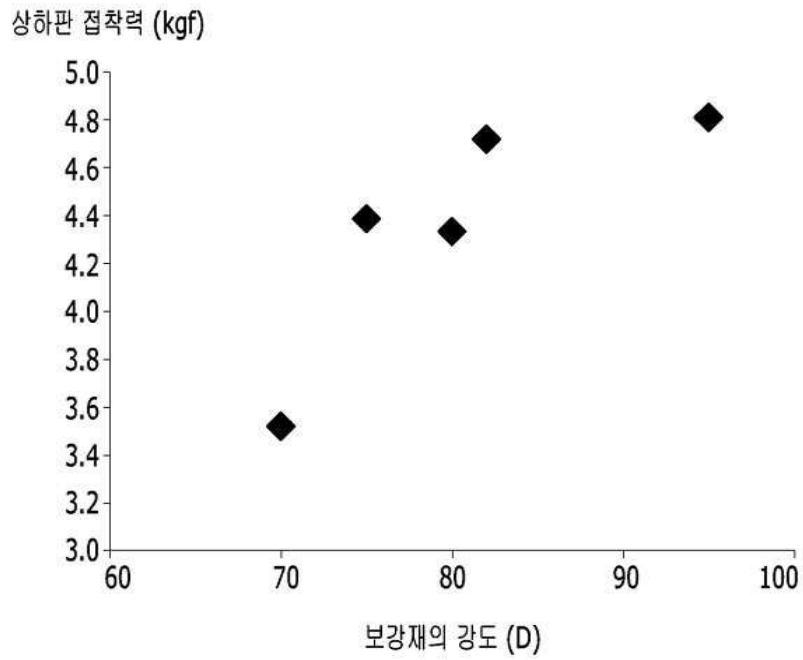
도면4



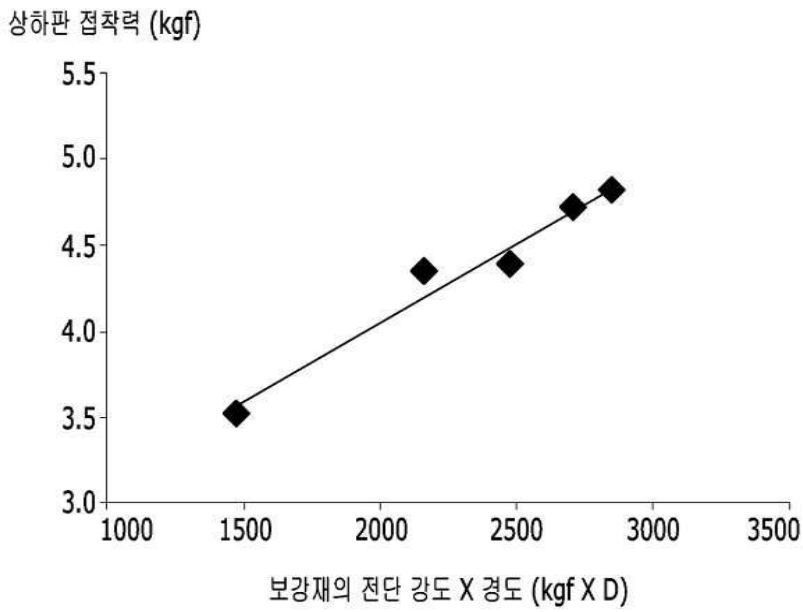
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150043080A	公开(公告)日	2015-04-22
申请号	KR1020130122084	申请日	2013-10-14
[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 HONG RO 이홍로 KO YO SEOPH 고요섭 JEONG BEUNG HWA 정병화		
发明人	이홍로 고요섭 정병화		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5237 H01L2251/558 H05B33/04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器可包括：显示基板，包括有机发光二极管；密封构件，面对显示基板以覆盖有机发光二极管；密封剂，位于显示基板和密封构件之间；以及接合显示基板和密封构件，位于密封剂外表面的加强构件和显示基板与密封构件之间的空间，其中加强构件的剪切应力和硬度是显示基板厚度之和的函数和密封件。

