


| | | |
|---|---|--|
|  | (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A) | (11) 공개번호 10-2010-0033673 (43) 공개일자 2010년03월31일 |
| (51) Int. Cl. <i>H05B 33/22</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2008-0092650 (22) 출원일자 2008년09월22일 심사청구일자 없음 | (71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 영등포구 여의도동 20번지 (72) 발명자 민경희 서울 강남구 대치동 511(41/4) 한보미도맨션 201-705 이준석 서울 관악구 신림7동 관악산 휴먼시아 214동 601호 김도형 서울 강남구 삼성2동 17(13/1) 롯데아파트 101동 1002호 (74) 대리인 허용록 | |

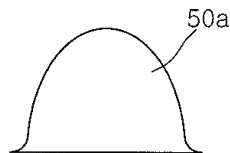
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 제1기관 및 제2기관, 상기 제1기관 상에 형성된 박막트랜지스터, 상기 화소영역 내에 형성되며, 제1전극과 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층을 포함하는 유기전계발광소자, 상기 제1기관의 박막트랜지스터와 상기 제2기관의 제2전극을 전기적으로 연결하는 스페이서로 구성되며, 상기 스페이서는 밀면의 끝단이 측벽보다 돌출되어 밀짚모자의 창형상을 구비한 밀짚모자 형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서이다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

제1기관 및 제2기관;

상기 제1기관 상에 형성된 박막트랜지스터;

상기 화소영역 내에 형성되며, 제1전극과 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층을 포함하는 유기전계발광 소자;

상기 제1기관의 박막트랜지스터와 상기 제2기관의 제2전극을 전기적으로 연결하는 스페이서로 구성되며,

상기 스페이서는 밑면의 끝단이 측벽보다 돌출되어 밑짚모자의 창형상을 구비한 밑짚모자 형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 밑짚모자 형상의 돔형 스페이서는

$$0.05 < \frac{X}{Y} < 0.25, \frac{b-a}{b} > 0.01$$

의 수치(X는 윗면 CD(critical dimension)이고, Y는 아랫면 CD(critical dimension)이고, a는 변곡점까지의 높이이고, b는 최상점까지의 높이)를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 밑짚모자 형상의 사다리형 스페이서는

$$0.25 < \frac{X}{Y} < 1, \frac{b-a}{b} < 0.01$$

의 수치(X는 윗면 CD(critical dimension)이고, Y는 아랫면 CD(critical dimension)이고, a는 변곡점까지의 높이이고, b는 최상점까지의 높이)를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 밑짚모자 형상의 돔형 스페이서는

150~ 250℃의 온도에서 수행되는 하드 베이킹공정 및 1분~10분의 승온시간(rising time)에서 수행되는 큐어링 공정을 통해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 밑짚모자 형상의 사다리형 스페이서는

80~150℃의 온도에서 수행되는 하드 베이킹공정 및 10분~10시간의 승온시간(rising time)에서 수행되는 큐어링 공정을 통해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 밑짚모자 형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서는

큐어링공정만으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는,

상기 제1기판 상에 형성된 게이트전극,
상기 게이트전극을 포함하는 제1기판 전면에 형성된 게이트절연막;
상기 게이트절연막 상에 형성된 반도체층; 및
상기 반도체층 상에 형성된 소스/드레인전극으로 구성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 특히 균일한 셀갭을 유지할 수 있는 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시소자(FPD; Flat Panel Display Device) 분야에서, 지금까지는 가볍고 전력소모가 적은 액정표시장치(LCD; Liquid Crystal Display Device)가 가장 주목받는 디스플레이 소자였지만, 상기 액정표시장치는 발광소자가 아니라 수광소자이며 밝기, 콘트라스트(contrast), 시야각, 그리고 대면적화 등에 기술적 한계가 있기 때문에 이러한 단점을 극복할 수 있는 새로운 평판디스플레이 소자에 대한 개발이 활발하게 전개되고 있다.

[0003] 새로운 평판디스플레이 중 하나인 상기 유기전계발광표시장치(OLED; Organic Electroluminescence Display Device)는 자발광이며, 광시야각, 콘트라스트, 응답속도 등이 우수하며 백라이트가 필요 없어 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다.

[0004] 일반적으로 유기전계발광소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기발광층(EML; Emitting Layer)을 포함하고 있어 각 전극에 전압을 가하면, 애노드 전극으로부터 공급받는 정공(Hole)과 캐소드 전극으로부터 공급받은 전자(electron)가 유기발광층 내부로 주입되어 유기발광층 내에서 전자와 정공이 재결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0005] 특히, 각 화소마다 스위칭 소자인 박막트랜지스터를 가지는 능동 매트릭스(Active matrix) 방식으로 유기전계발광표시장치를 구동하게 되면, 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비 전력, 고정세, 대형화가 가능한 장점을 가진다.

[0006] 이와 같은 유기전계발광표시장치의 구조를 개략적으로 설명하면, 서로 대향 합착하게 배치되며, 다수 개의 화소 영역으로 구성되는 제1 영역과, 제1 영역의 외곽에 위치하는 제2 영역을 가지는 제1, 2 기판이 배치되어 있고, 제1 기판 내부면의 제1 영역에는 다수 개의 박막 트랜지스터가 화소 영역별로 형성되어 있고, 제2 기판 내부면의 제1 영역에는 유기전계발광소자가 형성되어 있다. 상기 유기전계발광소자는 제1 전극, 유기전계발광층 그리고 제2 전극이 차례대로 형성된 구조로 이루어질 수 있다.

[0007] 한편, 상기 제1, 2 기판 사이의 제1 영역에는 제1 기판과 제2 기판을 전기적으로 연결하기 위한 목적으로 스페이서가 형성되고, 스페이서는 볼(ball) 형상, 사각형상, 돔(dome)형상, 사다리 형상 등으로 형성된다.

[0008] 그러나, 상기 스페이서의 형상들은 합착된 제1 및 제2 기판에 가해지는 압력이 일정 수준이상이 되면, 제1 및 제2 기판 사이의 지지력이 약화되어 균일한 셀갭을 유지하기 어려워지고, 이로 인해 기판들간의 접촉불량이 발생하므로, 이 소자를 유기전계발광표시장치에 적용하면 암점이나 화면이 얼룩얼룩해지는 휘도 불량 등의 심각한 문제를 유발하였다.

[0009] 그에 따라, 유기전계발광소자를 적용한 제품의 수명 및 신뢰도의 저하가 발생하는 문제점이 있다.

[0010]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 균일한 셀갭유지를 용이하게 하는 유기전계발광표시장치에 관

한 것이다.

과제 해결수단

[0012] 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 제1기판 및 제2기판, 상기 제1기판 상에 형성된 박막트랜지스터, 상기 화소영역 내에 형성되며, 제1전극과 제2전극 및 이들 사이에 개재된 유기발광층을 포함하는 유기전계발광소자, 상기 제1기판의 박막트랜지스터와 상기 제2기판의 제2전극을 전기적으로 연결하는 스페이서로 구성되며, 상기 스페이서는 밀면의 끝단이 측벽보다 돌출되어 밀짚모자의 창형상을 구비한 밀짚모자 형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서이다.

[0013] 상기 밀짚모자 형상의 돔형 스페이서는

$$0.05 < \frac{X}{Y} < 0.25, \frac{b-a}{b} > 0.01$$

[0014]

의 수치(X는 윗면 CD(critical dimension)이고, Y는 아랫면 CD(critical dimension)이고, a는 변곡점까지의 높이이고, b는 최상점까지의 높이)를 갖는다.

[0016] 상기 밀짚모자 형상의 사다리형 스페이서는

$$0.25 < \frac{X}{Y} < 1, \frac{b-a}{b} < 0.01$$

[0017]

의 수치(X는 윗면 CD(critical dimension)이고, Y는 아랫면 CD(critical dimension)이고, a는 변곡점까지의 높이이고, b는 최상점까지의 높이)를 갖는다.

[0019] 상기 밀짚모자 형상의 돔형 스페이서는 150~250℃의 온도에서 수행되는 하드 베이킹공정 및 1분~10분의 승온시간(rising time)에서 수행되는 큐어링 공정을 통해 형성된다.

[0020] 상기 밀짚모자 형상의 사다리형 스페이서는 80~150℃의 온도에서 수행되는 하드 베이킹공정 및 10분~10시간의 승온시간(rising time)에서 수행되는 큐어링 공정을 통해 형성된다.

[0021] 상기 박막트랜지스터는 상기 제1기판 상에 형성된 게이트전극, 상기 게이트전극을 포함하는 제1기판 전면에 형성된 게이트절연막, 상기 게이트절연막 상에 형성된 반도체층 및 상기 반도체층 상에 형성된 소스/드레인전극으로 구성된다.

효과

[0022] 본 발명에 따른 밀짚모자형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서는 종래의 스페이서의 형상보다 제1 및 제2 기판 사이의 지지력이 강해 종래의 스페이서 형상이 두 기판을 지지할 때보다 균일한 셀갭을 유지할 수 있게 하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치를 상세히 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치를 나타내는 단면도이다.

[0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치는 유기전계발광소자가 형성되는 상부 어레이 기판(1)과, 유기전계발광소자를 구동시키기 위한 구동용 TFT가 형성되는 하부 어레이 기판(21)과, 유기전계발광소자의 캐소드 전극(12)과 구동용 TFT의 드레인 전극(28)을 접속시키는 스페이서(50a)를 구비한다.

[0026] 하부 어레이 기판(21)은 스위칭용 TFT와, 스위칭용 TFT의 드레인 전극에 게이트 전극(24)이 접속되는 구동용 TFT를 구비한다.

[0027] 하부 어레이 기판(21)에 있어서, 스위칭용 TFT의 게이트 전극은 게이트 라인과 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인에 접속되며 드레인 전극은 구동용 TFT의 게이트 전극(24)과 접속된다.

[0028] 구동용 TFT의 게이트 전극(24)은 게이트 라인과 함께 하부 기판(22) 위에 형성되며, 구동용 TFT의 게이트 전극

(24)과 게이트 절연막(36)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(38)과, 반도체층(38)을 사이에 두고 데이터 라인과 함께 형성되는 구동용 TFT의 소스 전극(26) 및 드레인 전극(28)을 구비한다. 구동용 TFT의 소스 전극(26)은 기저 전압원과 접속되며 구동용 TFT의 드레인 전극(28)은 상부 어레이 기관(1)의 캐소드 전극(12)과 접속된다. 이때, 구동용 TFT의 드레인 전극(28)은 보호막(30)을 관통하는 드레인 접촉홀(34)을 통하여 보호막(30) 위에 노출된 접촉 전극(32)을 통하여 상부 어레이 기관(1)의 캐소드 전극(12)과 접속된다.

[0029] 상부 어레이 기관(1)은 상부 기관(2) 위에 유기 발광층(10)이 그 사이에 형성되며 절연막(6)에 의하여 절연되는 애노드 전극(4) 및 캐소드 전극(12)을 포함하는 유기전계발광소자와, 유기전계발광소자의 분리를 위한 격벽(8)과, 애노드 전극(4)의 높은 저항을 보상하기 위한 버스 전극(5)을 구비한다. 그리고, 상부 어레이 기관(1)의 캐소드 전극(12)과 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT의 드레인 전극(28)을 접속시키기 위한 스페이서(50a)를 구비한다.

[0030] 상부 어레이 기관(1)에 있어서, 애노드 전극(4)은 상부 기관(2) 위에 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전성 물질이 전면 증착되어 형성된다. 이 애노드 전극(4)에는 구동 전압원으로부터 정공을 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.

[0031] 버스 전극(5)은 상부 기관(2) 위에 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질이 전면 증착된 후 유기 발광층(10)이 형성될 영역을 노출시키도록 형성된다. 버스 전극(5)은 애노드 전극(4)과 접속되어 애노드 전극(4)의 높은 저항을 보상한다.

[0032] 캐소드 전극(12)은 격벽(8)의 의하여 분리된 유기전계발광소자영역에 형성된다. 이 캐소드 전극(12)에는 구동용 TFT를 통해 전자를 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다. 이때, 캐소드 전극(12)은 스페이스(50a)를 감싸도록 형성되어 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT의 드레인 전극(28)과 접속된다.

[0033] 격벽(8)은 인접한 유기전계발광소자를 구분하게 형성되어 유기 발광층(10) 및 캐소드 전극(12)을 분리한다.

[0034] 유기 발광층(10)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층이 적층되어 형성된다. 이 유기 발광층(10)은 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(12)에 구동 신호가 공급되면 애노드 전극(4) 및 캐소드 전극(12)에서 방출된 정공과 전자가 발광층 내에서 재결합함으로써 가시광을 발생한다. 이때, 발생된 가시광이 투명 전극인 애노드 전극(4)을 통하여 외부로 나오게 됨으로써 유기전계발광표시장치는 소정의 화상 또는 영상을 표시한다.

[0035] 스페이서(50a)는 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT의 드레인 전극(28)과 중첩되는 상부 기관(2) 위에 형성되어 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT의 드레인 전극(28)과 유기전계발광소자의 캐소드 전극(12)을 접속시키며, 스페이서(50a)의 하부에는 애노드 전극(4) 및 버스 전극(5)과 절연막(6)이 위치한다.

[0036] 상기 스페이서(50a)는 밀짚모자 형상의 돔형 스페이서(도 1 및 도 2a의 50a) 또는 사다리형 스페이서(도 2b의 50b)가 형성되는 데, 밀짚모자 형상은 스페이서의 밑면의 끝단이 스페이서의 측벽보다 돌출되어 밀짚모자의 창 형상을 구비한다.

[0037] 상기 밀짚모자형상의 스페이서를 수치화하면, 다음과 같다.

[0038] 먼저, 밀짚모자형상의 돔형 스페이서를 수치화하면,

$$0.05 < \frac{X}{Y} < 0.25, \frac{b-a}{b} > 0.01$$

[0039]

[0040] 이고,

[0041] 밀짚모자형상의 사다리형 스페이서를 수치화하면,

$$0.25 < \frac{X}{Y} < 1, \frac{b-a}{b} < 0.01$$

[0042]

[0043] 이다.

[0044] 이때, 도 3에 도시된 바와 같이, X는 윗면 CD(critical dimension) 즉, 스페이서의 윗면에서 편평한 면의 폭이

고, Y는 아랫면 CD(critical dimension)이고, a는 변곡점까지의 높이이고, b는 최상점까지의 높이이다.

이와 같이, 밀짚모자형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서는 종래의 스페이서의 형상보다 제1 및 제2 기관 사이의 지지력이 강해 종래의 스페이서 형상이 두 기관을 지지할 때보다 균일한 셀갯을 유지할 수 있게 한다.

밀짚모자형상의 스페이서와 종래의 돔형 또는 사다리형 스페이서에 따른 압력테스트를 수행한 결과를 비교하여 다음의 표 1에 개시하고 있다.

표 1

| 압력 | 사다리형 | | | 돔형 | | | 밀짚모자형 | | |
|------------------|---------------------------------------|----------------|----|---------------------------------------|---------|----|---------------------------------------|---------|----|
| | Test cell 수 | 암점발생 여부 | 판정 | Test cell 수 | 암점발생 여부 | 판정 | Test cell 수 | 암점발생 여부 | 판정 |
| Specer size 및 밀도 | 14 μ m \times 16 μ m(1.23%) | | | 14 μ m \times 16 μ m(1.23%) | | | 14 μ m \times 16 μ m(1.23%) | | |
| 5kgf | 5cell | 발생무 | OK | 10cell | 발생무 | OK | 10cell | 발생무 | OK |
| 6kgf | 3cell | 발생무 도장얼룩 발생 | NG | 3cell | 발생무 | OK | | | |
| 7kgf | | | | 3cell | 발생무 | OK | 5cell | 발생무 | OK |
| 10kgf | | | | | | | 5cell | 발생무 | OK |
| 15kg | | | | | | | 5cell | 발생무 | OK |

종래의 돔형 스페이서와 사다리형 스페이서는 7kg정도와 6kg정도의 압력까지 견딜 수 있지만, 본발명에 따른 밀짚모자형 스페이서는 15kg정도의 압력까지 견딜수 있으므로, 본 발명의 밀짚모자형상의 돔형 또는 사다리형 스페이서는 종래의 스페이서의 형상보다 제1 및 제2 기관 사이의 지지력이 더 강함을 알 수 있다.

상기 밀짚모자형상의 스페이서 제조방법은 다음과 같다.

먼저, 절연막(6)이 형성된 기관(2) 상에 포지티브(positive) 포토레지스트를 도포하여 포토레지스트막을 형성한다. 이어, 마스크를 이용하여 상기 포토레지스트막이 형성된 기관(2)상에 선택적으로 광을 조사하여 노광공정을 수행하고, 노광된 포토레지스트막에 현상공정을 수행하여 상기 광과 반응한 포토레지스트 막을 제거하여 포토레지스트 패턴을 형성한다. 이어, 상기 형성된 포토레지스트 패턴을 경화시키기 위해 하드 베이킹 공정 및 큐어링(curing) 공정을 각각 수행하여 밀짚모자형상의 스페이서를 형성한다.

이때, 하드 베이킹 공정은 밀짚모자형상의 돔형의 스페이서 형성공정시 150~ 250℃정도의 온도에서 수행하고, 밀짚모자형상의 사다리형의 스페이서 형성 공정시 80~150℃정도의 온도에서 수행한다.

그리고, 큐어링 공정은 밀짚모자형상의 돔형의 스페이서 형성공정시 1분~10분 정도의 승온시간(rising time)에서 수행하고, 밀짚모자형상의 사다리형의 스페이서 형성 공정시 10분~10시간 정도의 승온시간(rising time)에서 수행한다.

또한, 밀짚모자형상의 스페이서는 하드베이킹 공정은 생략하고 큐어링 공정만으로도 형성될 수 있다.

도 4 및 도 5에는 큐어링 공정 및 하드 베이킹 공정의 시간 및 온도 변화를 통해 스페이서 형상이 변화되는 과정이 도시되고 있다.

도 4는 100℃(a), 120℃(b), 140℃(c), 160℃(d)에서 하드 베이킹 공정 및 큐어링 공정을 진행했을 때, 스페이서 형상의 변화를 보여주고 있고, 도 5는 1시간, 2시간, 3시간, 4시간, 5시간에서 큐어링공정을 진행했을 때, 스페이서 형상의 변화를 보여주고 있다.

상술한 바와 같이, 하드 베이킹 공정 및 큐어링(curing) 공정의 온도 및 시간 변화를 통해 밀짚모자형상의 스페이서를 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치를 나타내는 단면도

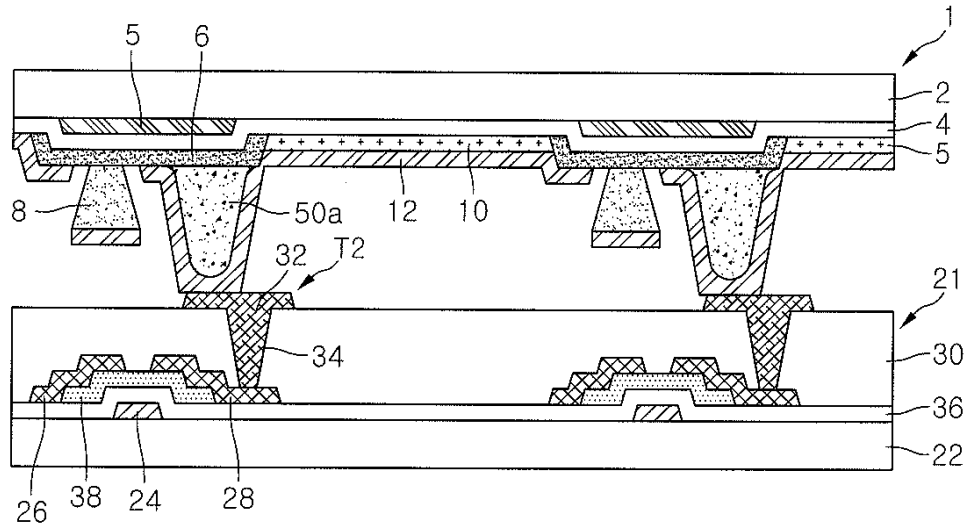
도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 스페이서 형상을 도시한 도면

[0059] 도 3은 본 발명에 따른 스페이서 형상의 수지에 대한 지표를 도시한 도면

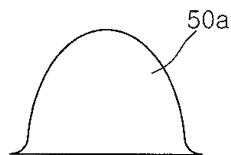
[0060] 도 4 및 도 5는 큐어링 공정 및 하드 베이킹 공정의 시간 및 온도 변화를 통해 스페이서 형상이 변화되는 과정이 도시한 사진

도면

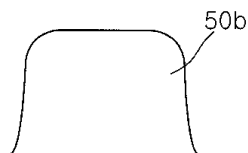
도면1



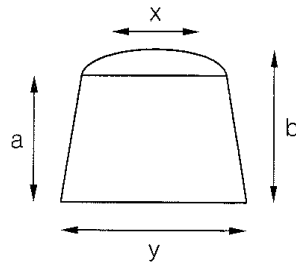
도면2a



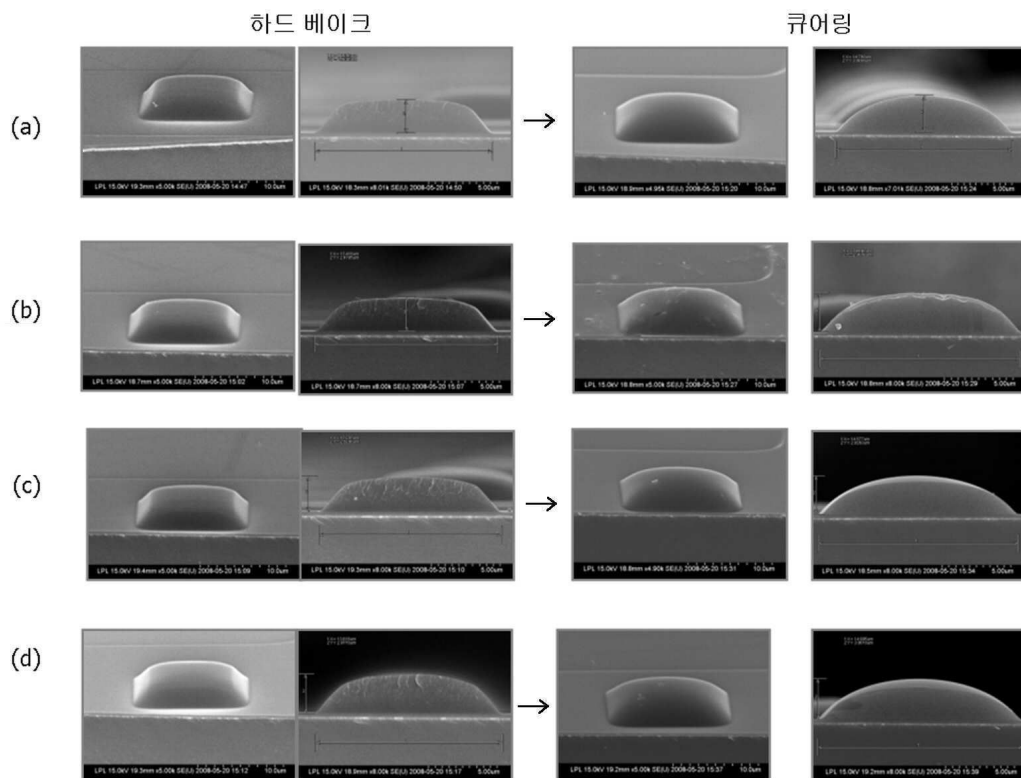
도면2b



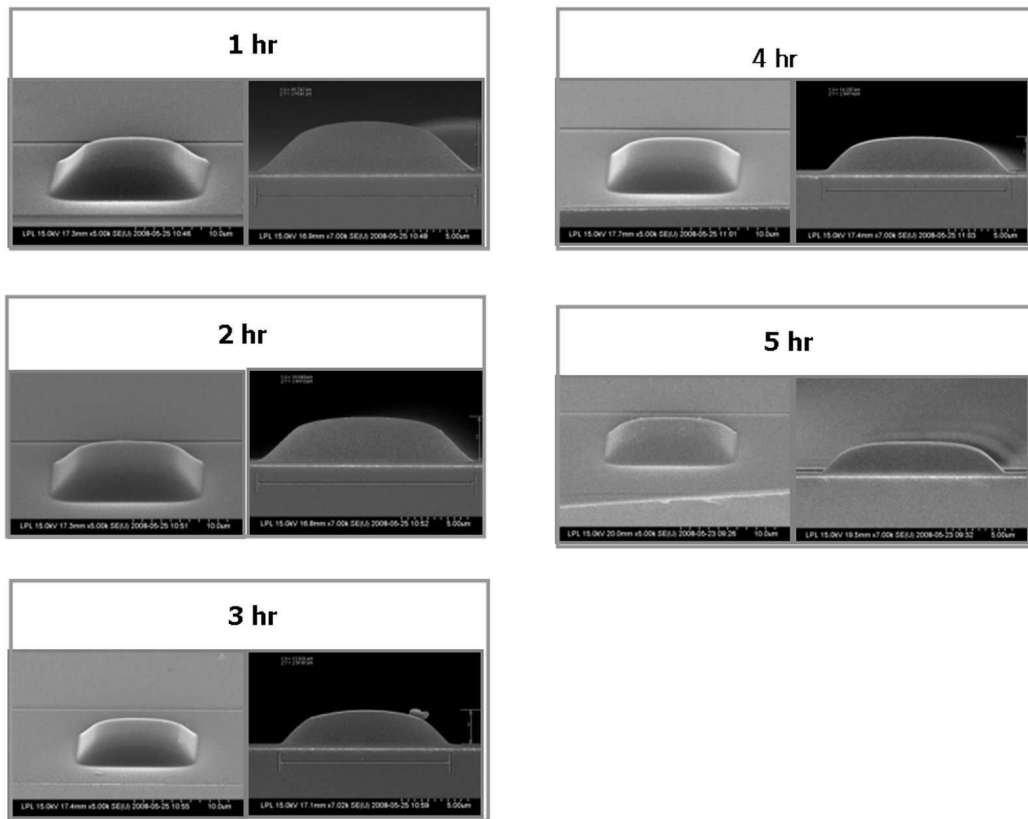
도면3



도면4



도면5



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机电致发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020100033673A | 公开(公告)日 | 2010-03-31 |
| 申请号 | KR1020080092650 | 申请日 | 2008-09-22 |
| [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 | MIN KYUNG HEE 민경희 LEE JOON SUK 이준석 KIM DO HYUNG 김도형 | | |
| 发明人 | 민경희 이준석 김도형 | | |
| IPC分类号 | H05B33/22 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | H01L29/41733 H01L2224/0212 H01L2924/13069 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括第一基板和第二基板，形成在第一基板上的薄膜晶体管，形成在像素区域中的第一电极，一种有机电致发光器件，包括第一电极，第二电极和插入其间的有机发光层，以及电连接第一基板的薄膜晶体管和第二基板的第二电极的间隔物，类似圆顶形或梯形的垫片，具有稻草状窗口形状，其端部从侧壁突出。

