



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0028401

(43) 공개일자 2015년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0106705

(22) 출원일자 2013년09월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

신영섭

경기 고양시 일산구 백석동 101-316

김진욱

경기 고양시 일산서구 강선로 169, 1506동 1501호
(일산동, 후곡마을15단지아파트)

김민지

서울 마포구 회우정로7길 12, 501호 (합정동)

(74) 대리인

특허법인네이트

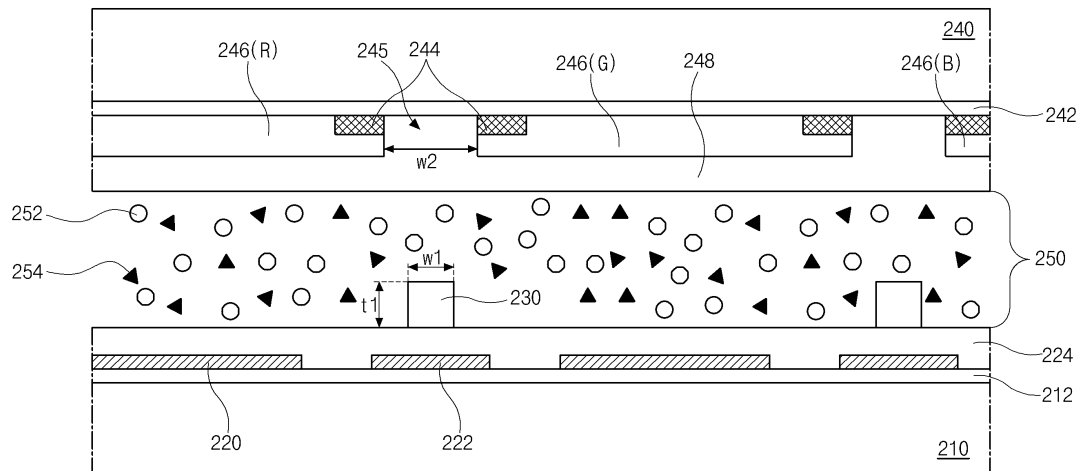
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 격벽 및 액정표시장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기판 상에 격벽-씨드 패턴을 형성하는 단계와; 상기 격벽-씨드 패턴을 덮으며, 액정분자와, 모노머와, 광개시제를 포함하는 액정층을 형성하는 단계와; 상기 격벽-씨드 패턴에 대응하여 상기 액정층에 UV를 조사함으로써, 상기 격벽-씨드 패턴을 덮고 상기 모노머를 포함하는 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 격벽의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도3e



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 격벽-씨드 패턴을 형성하는 단계와;

상기 격벽-씨드 패턴을 덮으며, 액정분자와, 모노머와, 광개시제를 포함하는 액정층을 형성하는 단계와;

상기 격벽-씨드 패턴에 대응하여 상기 액정층에 UV를 조사함으로써, 상기 격벽-씨드 패턴을 덮고 상기 모노머를 포함하는 격벽을 형성하는 단계

를 포함하는 격벽의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 격벽-씨드 패턴은 매트릭스 폴리머와, 가교제와, 용매와, 개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 격벽의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 매트릭스 폴리머는 아크릴-에폭시계 폴리머이며, 상기 가교제는 아크릴레이트계 모노머, 에폭시-아크릴레이트계 모노머, 우레탄 아크릴레이트계 모노머 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 격벽의 제조 방법.

청구항 4

제 1 기관 상에 어레이 소자를 형성하는 단계와;

상기 어레이 소자를 덮는 절연막을 형성하는 단계와;

상기 절연막 상에 제 1 폭과 제 1 두께를 갖는 격벽-씨드 패턴을 형성하는 단계와;

액정분자와, 모노머와, 광개시제를 포함하는 액정층을 개재한 상태로 제 2 기관과 상기 제 1을 합착하는 단계와;

상기 제 2 기관을 통해 상기 격벽-씨드 패턴에 대응하여 상기 액정층에 선택적으로 UV를 조사함으로써, 상기 격벽-씨드 패턴을 덮으며 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 거리를 유지하고 상기 모노머를 포함하는 격벽을 형성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 격벽-씨드 패턴은 매트릭스 폴리머와, 가교제와, 용매와, 개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 매트릭스 폴리머는 아크릴-에폭시계 폴리머이며, 상기 가교제는 아크릴레이트계 모노머, 에폭시-아크릴레이트계 모노머, 우레탄 아크릴레이트계 모노머 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 격벽-씨드 패턴은 골격 역할을 하는 나노-사이즈 씨드 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 격벽은 상기 제 1 폭 및 상기 제 1 두께보다 각각 큰 제 2 폭 및 제 2 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

중앙에 개구부를 갖는 블랙매트릭스를 상기 제 2 기관 상에 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 기관은 상기 개구부가 상기 격벽-씨드 패턴에 대응되도록 함착되며, 상기 개구부를 통해 상기 UV가 상기 액정층에 조사되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 개구부는 상기 제 1 폭과 같거나 이보다 큰 제 2 폭을 갖고, 상기 격벽은 상기 제 2 폭과 동일한 제 3 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 UV 조사에 의해 액정층의 모노머(monomer)를 경화시켜 형성함으로써 셀갭 균일도를 향상시킬 수 있는 격벽 및 액정표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0003] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0004] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시

장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

- [0005] 이러한 액정표시장치 중 하나의 기관에 형성된 화소전극과 공통전극 사이에발생되는 횡전계에 의해 액정을 구동하는 횡전계형 액정표시장치(in-plane switching mode LCD, IPS-LCD)가 우수한 시야각 특성으로 인해 많이 이용되고 있다.
- [0006] 이하, 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면도인 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래 횡전계형 액정표시장치는 제 1 기관(10)과, 상기 제 1 기관(10)과 마주하는 제 2 기관(20)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이에 위치하는 액정층(30)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이 거리, 즉 셀갭을 유지하기 위한 스페이서(90)를 포함한다.
- [0008] 상기 제 1 기관(10) 상에는 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 게이트 절연막(46)을 사이에 두고 교차하여 화소영역(P)을 정의하고 있다. 상기 화소영역(P) 각각에는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극(70) 및 상기 화소전극(70)과 교대로 배열되는 공통전극(72)이 형성된다.
- [0009] 상기 박막트랜지스터는 게이트 전극(42)과, 상기 게이트 전극(42)을 덮는 게이트 절연막(46)과, 상기 게이트 절연막(46) 상에서 상기 게이트 전극(42)과 중첩하는 반도체층(50)과, 상기 반도체층(50) 상에서 서로 이격하는 소스 전극(54) 및 드레인 전극(56)을 포함한다.
- [0010] 상기 게이트 전극(42)은 상기 게이트 배선에 연결되고 상기 소스 전극(54)은 상기 데이터 배선에 연결된다. 즉, 상기 박막트랜지스터는 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결되어 있다.
- [0011] 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(56)을 노출시키는 드레인 콘택홀(62)을 갖는 보호층(60)이 상기 박막트랜지스터 및 상기 데이터 배선(52)을 덮으며 형성되고, 상기 화소전극(70)은 상기 보호층(60) 상에서 상기 드레인 콘택홀(62)을 통해 상기 드레인 전극(56)에 연결된다. 또한, 상기 공통전극(72)은 상기 보호층(60) 상에서 상기 화소전극(70)과 교대로 배열되고 있다.
- [0012] 한편, 상기 제 2 기관(20) 상에는 컬러필터층(84)이 형성된다. 상기 컬러필터층(84)은 적색 컬러필터 패턴(84a), 녹색 컬러필터 패턴(84b) 및 청색 컬러필터 패턴(미도시)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 컬러필터층(84) 상에는 오버코트층(86)이 형성된다. 도시하지 않았으나, 상기 제 2 기관(20)에는 상기 제 1 기관(10) 상에 형성되는 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 등의 비표시영역을 가리기 위한 블랙매트릭스가 형성된다.
- [0013] 상기 컬러필터층(84)이 상기 화소전극(70) 및 상기 공통전극(72)과 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20)이 합착되며, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이에는 액정층(30)이 형성된다.
- [0014] 또한, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이의 거리, 즉 셀갭을 유지하기 위한 스페이서(90)가 형성된다. 이때, 상기 스페이서(90)는 상기 오버코트층 또는 상기 보호층(60)의 형성공정에서 형성되는 것이 일반적이다.
- [0015] 그런데, 상기 스페이서(90)는 어레이 기관 또는 컬러필터 기관이 단차를 갖기 때문에 균일한 셀갭을 유지하기 위해서 서로 다른 높이를 갖도록 형성되어야 한다. 그러나, 스페이서(90)의 형성 공정에서 그 높이 오차가 발생하여 셀갭의 균일도가 저하되는 문제가 발생한다.
- [0016] 한편, 어레이 기관 또는 컬러필터 기관이 단차를 갖지 않는 경우에도, 스페이서(90)의 높이가 불균일한 경우, 셀갭 균일도가 저하되는 문제가 발생하게 된다.
- [0017] 이러한 문제를 방지하기 위해, 액정층 내에 액정분자와 함께 모노머와 UV 경화제를 혼합시키고, 제 1 및 제 2 기관을 합착한 상태에서 격벽이 형성될 영역에 UV를 조사함으로써 격벽을 형성하는 기술이 제안된 바 있다. 즉, 별도의 스페이서 형성 공정 없이 제 1 및 제 2 기관을 합착한 상태에서 UV 조사에 의해 액정층 내의 모노머가 격벽을 형성하기 때문에, 셀갭 불균일의 문제를 원천적으로 방지할 수 있다.
- [0018] 그러나, 이와 같이 격벽을 형성하는 경우, 격벽과 제 1 및 제 2 기관의 접착력이 좋지 않아 제 1 및 제 2 기관이 탈착되는 문제가 발생하거나 격벽의 강성이 약하여 셀갭이 유지되지 못하는 문제가 발생하고 있다. 특히, 플라스틱과 같은 플렉서블 기관을 이용하는 플렉서블 표시장치에서 이러한 문제를 크게 부각된다.

[0019] 또한, 모노머가 표시영역 내에 잔존하여 표시 품질이 저하되는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은, UV 조사에 의한 격벽 형성에 있어 격벽의 접착력 및 강성을 향상시키고 모노머 잔존에 의한 표시 품질 저하 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0021] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 기판 상에 격벽-씨드 패턴을 형성하는 단계와; 상기 격벽-씨드 패턴을 덮으며, 액정분자와, 모노머와, 광개시제를 포함하는 액정층을 형성하는 단계와; 상기 격벽-씨드 패턴에 대응하여 상기 액정층에 UV를 조사함으로써, 상기 격벽-씨드 패턴을 덮고 상기 모노머를 포함하는 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 격벽의 제조 방법을 제공한다.

[0022] 본 발명에 따른 격벽의 제조 방법에 있어서, 상기 격벽-씨드 패턴은 매트릭스 폴리머와, 가교제와, 용매와, 개시제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명에 따른 격벽의 제조 방법에 있어서, 상기 매트릭스 폴리머는 아크릴-에폭시계 폴리머이며, 상기 가교제는 아크릴레이트계 모노머, 에폭시-아크릴레이트계 모노머, 우레탄 아크릴레이트계 모노머 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0024] 다른 관점에서, 본 발명은 제 1 기판 상에 어레이 소자를 형성하는 단계와; 상기 어레이 소자를 덮는 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막 상에 제 1 폭과 제 1 두께를 갖는 격벽-씨드 패턴을 형성하는 단계와; 액정분자와, 모노머와, 광개시제를 포함하는 액정층을 개재한 상태로 제 2 기판과 상기 제 1을 합착하는 단계와; 상기 제 2 기판을 통해 상기 격벽-씨드 패턴에 대응하여 상기 액정층에 선택적으로 UV를 조사함으로써, 상기 격벽-씨드 패턴을 덮으며 상기 제 1 및 제 2 기판 사이의 거리를 유지하고 상기 모노머를 포함하는 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법을 제공한다.

[0025] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 상기 격벽-씨드 패턴은 매트릭스 폴리머와, 가교제와, 용매와, 개시제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 상기 매트릭스 폴리머는 아크릴-에폭시계 폴리머이며, 상기 가교제는 아크릴레이트계 모노머, 에폭시-아크릴레이트계 모노머, 우레탄 아크릴레이트계 모노머 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 상기 격벽-씨드 패턴은 골격 역할을 하는 나노-사이즈 씨드 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 상기 격벽은 상기 제 1 폭 및 상기 제 1 두께보다 각각 큰 제 2 폭 및 제 2 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 중앙에 개구부를 갖는 블랙매트릭스를 상기 제 2 기판 상에 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 기판은 상기 개구부가 상기 격벽-씨드 패턴에 대응되도록 합착되며, 상기 개구부를 통해 상기 UV가 상기 액정층에 조사되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 상기 개구부는 상기 제 1 폭과 같거나 이보다 큰 제 2 폭을 갖고, 상기 격벽은 상기 제 2 폭과 동일한 제 3 폭을 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에서는, 모노머를 포함하는 액정층에 UV를 조사함으로써 격벽을 형성하며, 마주하는 기판이 합착된 상태

에서 격벽이 형성되기 때문에 셀갭 균일도 저하의 문제를 방지할 수 있으며, 어레이 기관의 형성 공정에서 격벽-씨드 패턴을 형성하고 이를 이용하여 격벽을 성장시키므로 격벽 형성 공정 시간을 크게 단축시킬 수 있다.

[0032] 또한, 격벽-씨드 패턴을 이용하여 격벽을 형성함으로써, 표시영역 내 모노머의 잔존을 최소화할 수 있다.

[0033] 또한, 격벽-씨드 패턴 내에 나노-사이즈 씨드 입자를 포함시킴으로써, 격벽의 강성을 향상시킬 수 있다.

[0034] 또한, 친수성 모노머를 이용하여 액정분자의 상분리가 쉽게 일어나기 때문에, 표시영역 내 모노머의 잔존 문제를 더욱 최소화할 수 있다. 따라서, 표시영역 내 모노머에 의한 표시 품질 저하를 방지할 수 있다.

[0035] 또한, 친수성 모노머와 액정분자가 쉽게 상분리되기 때문에, 격벽 내에 액정분자가 포함되어 발생하는 격벽의 접착 불량 및 강성 저하의 문제를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 일반적인 회전계형 액정표시장치의 단면도이다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정 중 격벽 형성 공정을 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 보여주는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따라 제조된 액정표시장치의 격벽의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 진술한 문제를 해결할 수 있는 본 발명에 대하여 도면을 참조하여 자세히 설명한다.

[0038] -제 1 실시예-

[0039] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정 중 격벽 형성 공정을 보여주는 개략적인 단면도이다.

[0040] 도 2a에 도시된 바와 같이, 어레이 기관과 컬러필터 기관 사이에 액정층(150)을 개재시킨 상태로 어레이 기관과 컬러필터 기관을 합착한다.

[0041] 즉, 제 1 기관(110) 상에 어레이 소자(미도시)와, 배선(120)과, 상기 어레이 소자 및 배선(120)을 덮는 절연막(122)을 형성하여 어레이 기관을 완성한다. 이때, 상기 배선(120)은 게이트 배선, 데이터 배선 또는 공통배선 중 어느 하나일 수 있다.

[0042] 다음, 제 2 기관(130) 상에, 상기 배선(120)에 대응하는 블랙매트릭스(132)와, 컬러필터(136)와, 평탄화층(138)을 형성한다. 이때, 상기 블랙매트릭스(132)와 상기 컬러필터(136)에는 개구(134)가 형성된다. 상기 컬러필터(136)는 각 화소영역에 대응하여 적색 컬러필터(R), 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(미도시)를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 제 1 및 제 2 기관(110, 130) 각각은 유리기관이거나 PI기관과 같은 플렉서블 기관일 수 있다.

[0044] 다음, 상기 제 1 및 제 2 기관(110, 130) 사이에 액정층(150)을 개재시킨 상태로 상기 제 1 및 제 2 기관(110, 130)을 합착시킨다. 상기 액정층(150)은 액정분자(152)와, 모노머(154)와, 광개시제(미도시)와 분산제(미도시)를 포함한다.

[0045] 상기 액정분자(152)는 추후 격벽을 형성하게 되는 것으로, 상기 액정분자(152)와 상분리가 용이하도록 친수성 특성을 갖는다. 즉, 상기 액정분자(152)는 소수성 특성을 갖는 것이 이용되며, 상기 모노머(154)는 친수성 특성을 가져 상기 액정분자(152)와의 불균일하게 혼합된다.

[0046] 종래 제안된 바와 같이, 모노머를 포함하는 액정층에 UV를 조사하여 모노머가 경화됨으로써 격벽이 형성되는 구조에서는, 격벽의 접착력, 강성 등에 문제가 발생한다. 또한, 모노머가 표시영역에 잔존함으로써 표시품질이 저하된다.

[0047] 이러한 문제는, 모노머가 소수성을 갖기 때문인 것으로 확인되었다. 즉, 모노머는 액정분자와 함께 혼합된 상태로 액정층을 형성하게 되는데, 소수성을 갖는 액정분자와 균일한 혼합 상태를 갖도록 하기 위해 소수성의 모노

머를 사용하였다.

[0048] 이와 같은 상태에서 UV가 조사되면 격벽에 모노머와 함께 액정분자가 섞이게 되어 격벽의 강성을 약화시킨다.

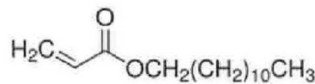
[0049] 또한, 격벽의 양단은 상부 기관과 하부기관 각각의 내면에 형성되는 배향막과 접촉하면서 상부 기관과 하부기관을 접착시키는데, 격벽에 혼합된 액정분자는 배향막과의 접착력을 약화시킨다. 또한, 액정분자와 모노머가 균일한 혼합 상태를 갖기 때문에, 모노머의 일부는 표시영역 내 액정층에 잔존하게 되며, 이에 따라 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다.

[0050] 이러한 문제의 해결을 위해, 본 발명에서는 친수성 모노머(154)를 이용함으로써, 친수성 모노머(154)와 소수성 액정분자(152)가 상분리되는 특성을 이용한다.

[0051] 상기 모노머(154)는 우레탄 아크릴레이트 계열 물질, 폴리에스터 아크릴레이트 물질, 에폭시 아크릴레이트 계열 물질 중 적어도 어느 하나일 수 있고, 상기 액정분자(152)의 배향을 위해 상기 제 1 및 제 2 기관(110, 130) 각각에 형성되는 제 1 및 제 2 배향막(미도시)와의 접착력 및 강성 향상을 위한 관능기를 포함한다.

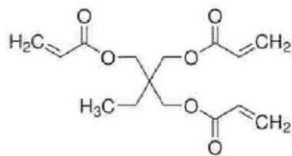
[0052] 예를 들어, 상기 모노머(154)는 하기 화학식1-1 내지 1-4에 표시되는 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택될 수 있다.

[0053] 화학식1-1



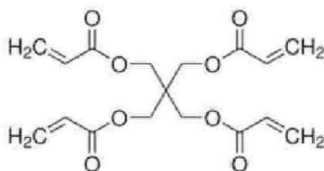
[0054]

[0055] 화학식1-2



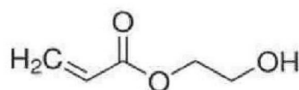
[0056]

[0057] 화학식1-3



[0058]

[0059] 화학식1-4



[0060]

[0061] 상기 광개시제는 UV 조사에 따라 광 가교 역할을 할 수 있는 것으로, 예를 들어, 벤조인 에테르(benzoin ether), 벤질 케탈 (benzilketal), 아세토페논 (acetophenone), 벤조페논 (benzophenone), 티오잔톤 (thioxanthone), 옥심(oxime) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0062] 상기 분산제는 액정분자(152)와 모노머(154)를 혼합하기 위한 결합제(binding agent)의 역할을 하는 것으로, 수계 분산제인 BYK187, BYK348, BYK349 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0063] 이때, 상기 액정층(150)은 80~95 중량%의 액정분자(152)와 5~20 중량%의 모노머(154)를 포함하고, 광개시제, 분산제 각각은 모노머 대비 5~20 중량%로 첨가된다.

[0064] 이와 같이, 액정층(150)이 구비된 상태에서, 격벽이 형성될 영역에 대하여 선택적으로 UV가 조사되며, UV가 조사된 모노머(154)가 씨드(seed)의 역할을 하여 주변의 모노머(154)가 씨드에 결합된다. 상기 UV는 약 335~365nm

의 파장을 가져, 상기 광개시제의 광반응이 유도된다.

- [0065] 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 제 2 기관(130) 상부로 투과부(192)와 차단부(194)를 갖는 마스크(190)을 위치시키고 UV를 조사한다. 이때, 상기 투과부(192)는 상기 블랙매트릭스(132)의 개구부(134)에 대응되도록 위치하기 때문에, 상기 개구부(134)를 통하여 상기 액정층(150)에 UV가 조사된다.
- [0066] UV가 조사되면, 모노머(154)가 씨드로 작용하게 되고, 도 2c 및 도 2d에 도시된 바와 같이 표시영역 내 모노머(154)가 씨드에 결합되면서 상기 블랙매트릭스(132)의 개구부(134), 즉 상기 배선(120)에 대응하여 격벽(160)이 형성된다.
- [0067] 도시하지 않았으나, UV 조사 전에 액정분자(152)와 모노머(154)의 상분리를 위한 가열 공정이 진행될 수 있다.
- [0068] 만약, 블랙매트릭스(132)가 개구부(134) 없이 배선(220) 전체를 가리는 구조라면, 격벽(160)은 배선(120)에 대응하는 비표시영역에 형성될 수 없기 때문에 개구율이 저하되는 문제가 발생한다. 또한, 격벽(160)을 비표시영역에 형성하기 위하여 블랙매트릭스(132)를 형성하지 않는다면, 빛샘 문제가 발생하게 된다. 따라서, 본 발명의 액정표시장치에서는 블랙매트릭스(132)에 격벽(160) 형성을 위한 개구부(134)를 형성함으로써, 개구율의 감소 없이 빛샘을 방지하면서 액정층(150)을 이용하여 격벽(160)을 형성할 수 있는 장점이 있다.
- [0069] 그런데, 전술한 격벽 형성 공정은, 액정층(150) 내의 모노머(154)를 씨드를 이용하기 때문에, 격벽 형성 공정 시간이 증가하는 문제가 발생한다. 즉, UV 조사에 의해 액정층(150) 내에 분산되어 있는 모노머(154)가 서로 결합됨으로써 격벽(160)을 형성하는데 긴 공정 시간이 요구되며, 이는 생산성 저하의 문제를 발생시킨다.
- [0070] 또한, 격벽(160)의 강성이 저하되는 문제가 발생한다.
- [0071] -제 2 실시예-
- [0072] 전술한 문제의 해결을 위한 새로운 격벽 형성 공정에 대하여 설명한다. 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 보여주는 단면도이다.
- [0073] 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1 캐리어 기관(210) 상에 제 1 플렉서블 기관(212)을 형성한다. 상기 제 1 플렉서블 기관(212)은 PI (polyimide) 기관일 수 있다.
- [0074] PI 기관과 같은 플렉서블 기관은 플렉서블 표시장치를 위해 이용되지만, 일반적인 유리 기관과 달리 직접 공정에 적용될 수 없다. 예를 들어, 플렉서블 기관은 플렉서블 특성을 갖고 열에 약하기 때문에, 일반적인 액정표시장치 제조 공정 라인에 적용이 어렵다.
- [0075] 따라서, 상기 플라스틱 기관을 유리기관과 같은 캐리어 기관(carrier substrate)의 일면에 부착하여 반송 공정이 가능하도록 한 상태를 만든 후, 일반적인 표시장치 제조 공정을 진행하여 플렉서블 표시장치를 완성하게 된다.
- [0076] 그러나, 유리기관을 이용하는 경우 캐리어 기관 없이 유리기관만으로 공정이 가능함은 물론이다.
- [0077] 다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 플렉서블 기관(212) 상에 어레이 소자(220)와 배선(222)을 형성하고 상기 어레이 소자(220) 및 배선(222)을 덮는 절연막(224)을 형성한다. 이때, 상기 절연막(224)은 평탄화 등을 위한 것으로 생략 가능하다.
- [0078] 예를 들어, 상기 어레이 소자(220)는 박막트랜지스터, 화소전극 등을 포함할 수 있으며, 상기 배선(222)은 게이트 배선, 데이터 배선, 공통 배선 등을 포함할 수 있다.
- [0079] 액정표시장치가 횡전계 방식인 경우, 상기 어레이 소자(220)는 화소전극과 교대로 배열되는 공통전극을 더 포함할 수 있다. 또한, 액정표시장치가 COT (color filter on TFT) 구조인 경우, 상기 어레이 소자(220)는 컬러필터를 더 포함할 수도 있다.
- [0080] 다음, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 절연막(224) 상에 격벽-씨드 패턴(wall-seed pattern, 230)을 형성한다. 상기 격벽-씨드 패턴(230)은 상기 배선(222)에 대응하여 형성되며, 제 1 두께(t1) 및 제 1 폭(w1)을 갖는다.
- [0081] 상기 격벽-씨드 패턴(230)은 매트릭스 폴리머와, 가교제(cross-linking agent)와, 용매와, 광개시제(photo-

initiator) 또는 열개시제(thermal-initiator) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어진다.

- [0082] 이때, 상기 매트릭스 폴리머는 아크릴-에폭시계 폴리머이며, 상기 가교제는 아크릴레이트계 모노머, 에폭시-아크릴레이트계 모노머, 우레탄 아크릴레이트계 모노머 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 용매는 propylene glycol monomethyl ether acetate (PGMEA) 또는 methyl 3-methoxy propionate (MMP)로 이루어지거나 이들의 혼합물로 이루어질 수 있다. 또한, 광개시제는 벤조인 에테르(benzoin ether), 벤질 케탈 (benzilketal), 아세토펜 (acetophenone), 벤조페논 (benzophenone), 티오잔톤(thioxanthone), 옥심(oxime) 중 어느 하나일 수 있으며, 상기 열개시제는 이소시아네이트일 수 있다.
- [0083] 상기 격벽-씨드 패턴(230)은 포토리소그래피 공정에 의해 형성되거나 잉크-젯 도팅(ink-jet dotting) 공정에 의해 형성될 수 있으며, 패턴 형성 후 UV경화 또는 열경화 공정이 진행된다.
- [0084] 도 3b 및 도 3c에서, 절연막(224)과 격벽-씨드 패턴(230)이 서로 다른 공정에 의해 형성되는 것을 보이고 있으나, 이들은 동일한 물질로 이루어지며 하나의 공정에 의해 형성될 수도 있다.
- [0085] 즉, 격벽-씨드 패턴(230)의 물질을 증착한 후, 마스크 공정을 진행함으로써 하나의 공정에 의해 절연막(224)과 격벽-씨드 패턴(230)을 형성할 수 있다. 상기 절연막(224)에 대한 패턴 공정이 필요한 경우에는, 반투과 마스크 공정을 진행함으로써 절연막(224)의 패턴과 격벽-씨드 패턴(230)의 형성을 하나의 공정에 의해 진행할 수 있다.
- [0086] 다음, 도 3d에 도시된 바와 같이, 제 2 캐리어 기판(240) 상에 제 2 플렉서블 기판(242)을 형성하고, 상기 제 2 플렉서블 기판(242) 상에 블랙매트릭스(244)와, 컬러필터(246)와, 오버코트층(248)을 순차 형성한다.
- [0087] 상기 블랙매트릭스(244)는 상기 제 1 플렉서블 기판(212) 상에 형성되는 배선(222)에 대응하여 위치하며, 상기 블랙매트릭스(244)와 상기 컬러필터(246)의 중앙에는 상기 격벽-씨드 패턴(230)에 대응하여 제 2 폭(w2)을 갖는 개구부(245)가 형성된다.
- [0088] 한편, 상기 제 1 플렉서블 기판(212)에 형성된 어레이 소자(220)에 관 형태의 화소전극(미도시)이 형성되는 경우, 상기 제 2 플렉서블 기판(212) 상에는 상기 화소전극과 수직전계를 형성하기 위한 공통전극(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0089] 다음, 도 3e에 도시된 바와 같이, 어레이 기판과 컬러필터 기판 중 어느 하나의 가장자리에 셀패턴(미도시)을 형성하고, 상기 어레이 기판과 상기 컬러필터 기판 사이에 액정층(250)을 개재시킨 상태로 상기 어레이 기판과 상기 컬러필터 기판을 합착시킨다. 즉, 액정층(250)을 사이에 두고 상기 격벽-씨드 패턴(230)과 상기 블랙매트릭스(244)가 마주하며 상기 개구부(245)가 상기 격벽-씨드 패턴(230)에 대응되도록 위치시킨 상태로 상기 제 1 및 제 2 플렉서블 기판(210, 240)이 합착된다. 상기 개구부(245)는 상기 격벽-씨드 패턴(230)의 제 1 폭(w1)과 같거나 이보다 큰 제 2 폭(w2)을 갖는다.
- [0090] 이때, 상기 액정층(250)은 액정분자(252)와, 모노머(254)와, 광개시제(미도시)와 분산제(미도시)를 포함한다.
- [0091] 상기 모노머(254)는 UV 조사에 의해 격벽을 형성하게 된다. 예를 들어, 상기 모노머(254)는 친수성 특성을 가질 수 있다. 즉, 상기 액정분자(252)는 소수성 특성을 갖는 것이 이용되며, 상기 모노머(254)는 친수성 특성을 가져 상기 액정분자(252)와 불균일하게 혼합된다. 이와 같이 소수성 액정분자(252)와 친수성 모노머(254)를 혼합한 상태에서, UV를 조사하게 되면 액정분자(252)와 모노머(254)의 상분리를 구동력으로 이용되기 때문에, 모노머(254)가 표시영역에 잔존하고 격벽에 액정분자가 잔존하는 것을 최소화할 수 있다. 그러나, 소수성 모노머가 이용될 수 있음을 물론이다.
- [0092] 제 1 실시예에서 설명한 바와 같이, 상기 모노머(254)가 친수성 특성을 갖는 경우, 상기 모노머(254)는 우레탄 아크릴레이트 계열 물질, 폴리에스터 아크릴레이트 물질, 에폭시 아크릴레이트 계열 물질 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 예를 들어, 상기 모노머(254)는 상기 화학식1-1 내지 1-4에 표시되는 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택될 수 있다.
- [0093] 또한, 상기 광개시제는 벤조인 에테르(benzoin ether), 벤질 케탈 (benzilketal), 아세토펜 (acetophenone), 벤조페논 (benzophenone), 티오잔톤(thioxanthone), 옥심(oxime) 중 적어도 어느 하나일 수 있으며, 상기 분산제는 수계 분산제인 BYK187, BYK348, BYK349 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0094] 이때, 상기 액정층(250)은 80~95 중량%의 액정분자(252)와 5~20 중량%의 모노머(254)를 포함하고, 광개시제, 분산제 각각은 모노머 대비 5~20 중량%로 첨가될 수 있다.
- [0095] 다음, 도 3f에 도시된 바와 같이, 제 2 캐리어 기판(240) 상부로 투과부(292)와 차단부(294)를 갖는 마스크

(290)를 위치시키고 UV를 조사한다. 상기 투과부(292)는 상기 개구부(245)에 대응하기 때문에, 상기 개구부(254)를 통해 상기 액정층(250)에 UV가 조사된다.

[0096] 상기 액정층(250)에 UV가 조사되면, UV가 조사된 모노머(254)가 상기 격벽-씨드 패턴(230)에 결합되어 성장하여 격벽(260)이 형성된다. 도면에서 모노머로 이루어지는 외부 층을 격벽(260)으로 지칭하였으나, 내부의 격벽-씨드 패턴(230)과 모노머의 외부층이 격벽을 이루게 됨은 당연하다.

[0097] 이러한 격벽(260)의 성장은 Oswald Ripening effect로 설명될 수 있는데, Oswald Ripening effect에 의하면 작은 입자가 큰 입자에 결합되어 소멸되며 큰 입자가 성장하게 된다. 따라서, 모노머(254)의 표시영역 내 잔류량이 줄어들어 모노머에 의한 잔상 문제를 방지할 수 있다.

[0098] 또한, 제 1 실시예에서와 같이, 모노머만을 이용하여 격벽을 형성하는 것에 비해, 격벽 형성을 위한 노광 공정 시간이 단축되는 효과를 갖는다. 또한, 격벽-씨드 패턴(230)이 골격을 이루기 때문에, 모노머만으로 이루어지는 경우에 비해 격벽(260)의 강성 및 접착력을 증가시킬 수 있다.

[0099] 상기 격벽(260)은 상기 격벽-씨드 패턴(230)의 제 1 두께(t1)보다 큰 제 2 두께(t2)를 갖게 된다. 또한, 상기 격벽(260)은 상기 격벽-씨드 패턴(230)의 제 1 폭(w1)과 같거나 이보다 큰 제 3 폭(w3)을 갖게 된다. 다시 말해, 상기 격벽-씨드 패턴(230)은 상기 제 1 플렉서블 기관(212) 또는 상기 절연막(224)로부터 제 1 높이를 갖고, 상기 격벽(260)은 상기 제 1 플렉서블 기관(212) 또는 상기 절연막(224)로부터 상기 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 가져, 상기 제 1 및 제 2 플렉서블 기관(212, 242) 사이의 간격, 즉 셀갭을 유지하게 된다.

[0100] 이때, 상기 격벽(260)의 제 3 폭(w3)은 상기 개구부(245)에 의해 결정되며 상기 개구부(245)의 제 2 폭(w2)과 실질적으로 동일하다.

[0101] 격벽(260)의 단면을 보여주는 도 4를 참조하면, 제 1 폭(w1)의 격벽-씨드 패턴(230) 내부에 형성되고 제 3 폭(w3)의 격벽(260)이 격벽-씨드 패턴(230)을 둘러싸며 형성된다. 상기 격벽(230)의 형상은 상기 격벽-씨드 패턴(230)의 형상에 의해 결정된다.

[0102] 만약, 개구부(245)와 격벽-씨드 패턴(230)이 동일한 폭을 갖는다면, 상기 격벽(260)은 상기 격벽-씨드 패턴(230)과 동일한 폭을 가지며 상기 격벽-씨드 패턴(230) 상에 적층되는 구조를 가질 수 있다.

[0103] 한편, 상기 격벽-씨드 패턴(230)은 골격 역할을 하는 나노-사이즈 씨드 입자(nzno-sized seed particle)를 그 내부에 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 격벽-씨드 패턴(230) 형성 공정에서 나노-사이즈 씨드 입자가 포함된 물질을 이용함으로써, 격벽(260)의 강성을 보다 증가시킬 수 있다.

[0104] 이때, 상기 나노-사이즈 씨드 입자는 colloidal silica, fumed silica, TiO₂, ZrO₂, CeO₂, Al₂O₃와 같은 무기 입자로 이루어지거나 epoxy-acryl, epoxy-phenol과 같은 epoxy binder계 또는 polystyrene계 유기 입자로 이루어질 수 있다.

[0105] 또한, 아민 촉매를 더 포함함으로써, 격벽(260)의 내열성을 향상시킬 수도 있다.

[0106] 액정분자와 모노머만을 이용하여 형성된 격벽(비교예)과, 격벽-씨드 패턴을 이용하여 형성된 격벽(실험예1) 및 나노-사이즈 씨드 입자를 포함하는 격벽-씨드 패턴을 이용하여 형성된 격벽(실험예2)에 대하여 강성, 접착력, 모노머 잔류량 및 표시화면에서의 잔상을 테스트하였으며, 테스트 결과를 표1에 기재하였다.

[0107] 비교예, 실험예1, 실험예2에서 액정분자와, 모노머(lauryl acrylate 및 pentaerythritol tetraacrylate), 광개시제(1-hydroxy-cyclohexyl-phenyl-keton)를 포함하는 액정층을 이용하고, 실험예1에서는 매트릭스 폴리머(acryl-epoxy계), 가교제(dipentaerythritol hexaacrylate), 광개시제(oxime), 용매(PGEMA/MMP)를 포함하는 격벽-씨드 패턴을 이용하였으며, 실험예2에서는 colloidal silica를 나노-사이즈 씨드 입자로 이용하였다.

표 1

	비교예	실험예1	실험예2
강성(MPa)	2.86*10 ⁴	3.478*10 ⁴	3.77*10 ⁴
접착력(N/츠)	0.04	0.3	0.1
모노머 잔류량(%)	1.24	0.54	0.44
잔상	60분	15분	10분

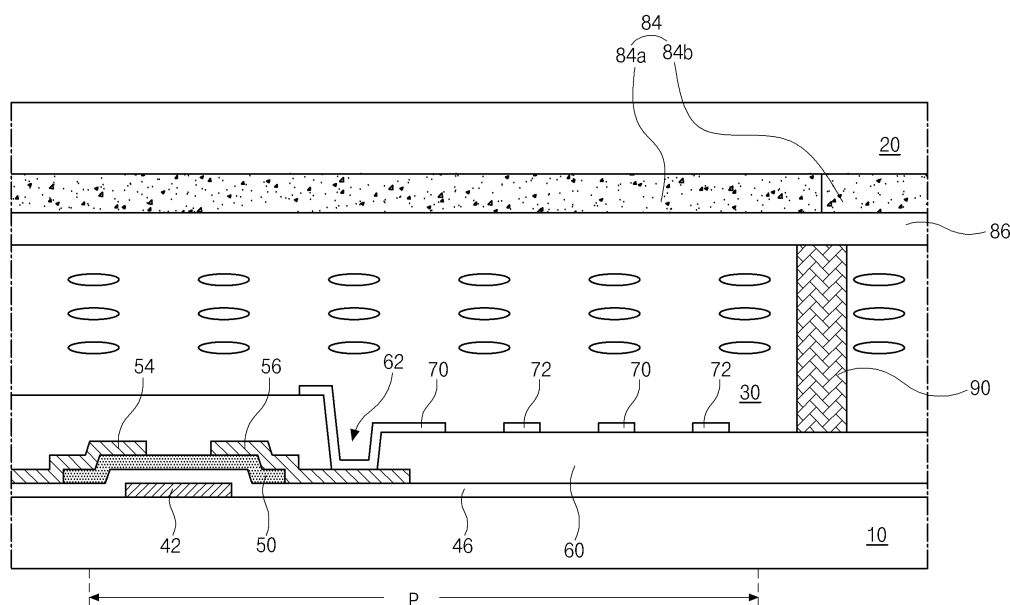
- [0109] 표1에서 알 수 있는 바와 같이, 격벽-씨드 패턴과 나노-사이즈 씨드 입자를 이용하여 격벽을 형성하는 실험예1 및 실험예2에서 높은 강도와 접착력을 보이고, 낮은 모노머 잔류량을 보이며, 잔상이 빠르게 제거됨을 알 수 있다.
- [0110] 이는, 격벽-씨드 패턴에 의해 격벽의 강성이 향상되고, 격벽-씨드 패턴을 이용한 Oswald Ripening effect에 의해 모노머가 격벽에 빠르게 결합되어 격벽으로 성장하기 때문이다.
- [0111] 전술한 바와 같이 격벽(260)을 형성한 후, 도 3f에 도시된 바와 같이, 상기 격벽(260)을 형성한 후, 상기 제 1 및 제 2 캐리어 기판(210, 240)의 외측으로부터 레이저를 조사함으로써, 상기 제 1 및 제 2 캐리어 기판(210, 240)을 상기 제 1 및 제 2 플렉서블 기판(212, 242)으로부터 분리시킨다. 이에 따라, 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- [0112] 이상에서, 플렉서블 기판(212, 242)을 예로 설명하였으나, 일반적인 유리 기판을 이용한 액정표시장치에 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0113] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

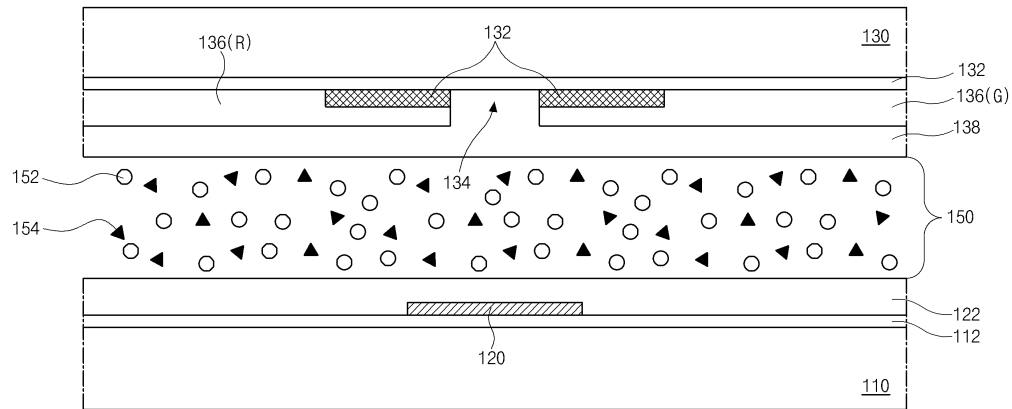
- [0114] 110, 130, 210, 240: 캐리어 기판
 112, 132, 212, 242: 플렉서블기판
 134, 234: 개구부
 150, 250: 액정층
 152, 252: 액정분자
 154, 254: 모노머
 160, 260: 격벽
 230: 격벽-씨드 패턴

도면

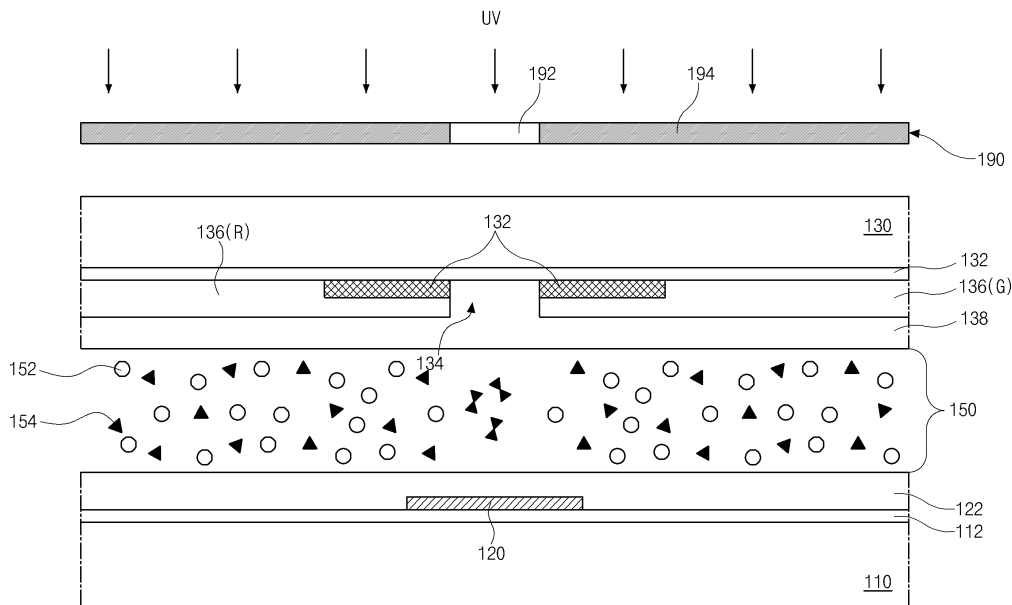
도면1



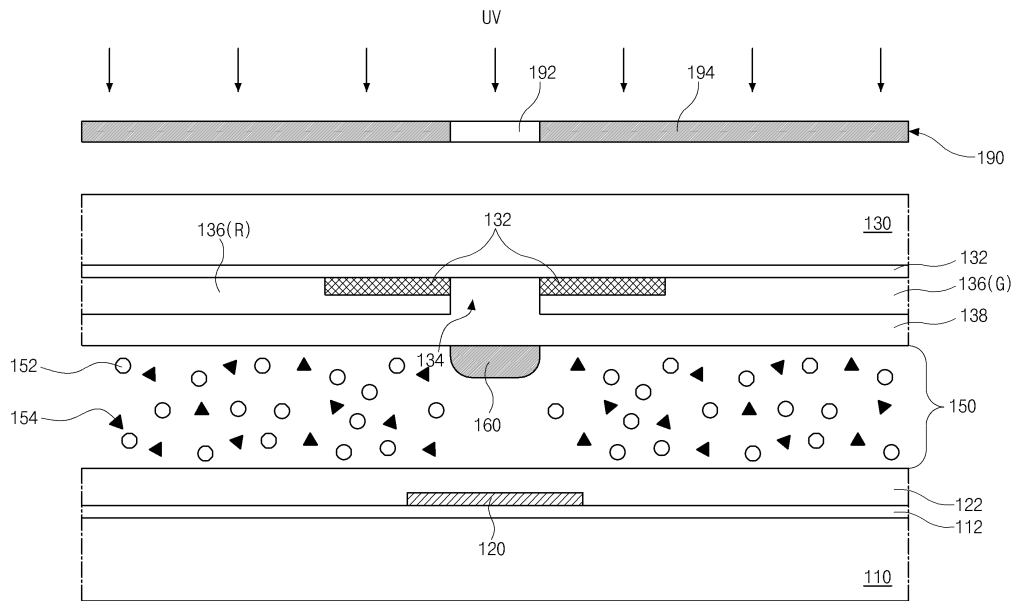
도면2a



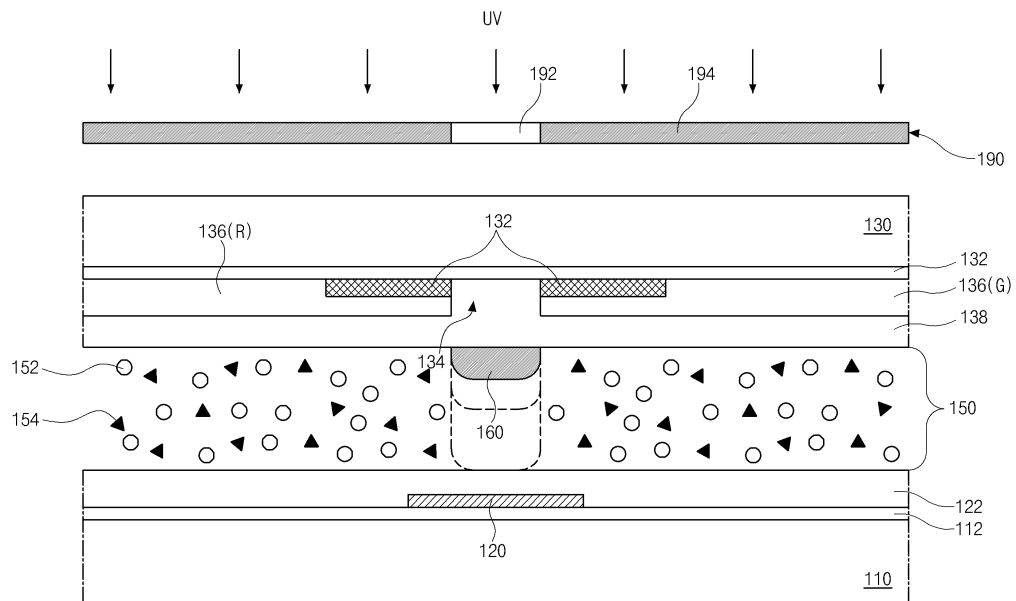
도면2b



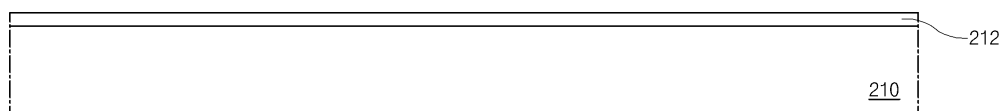
도면2c



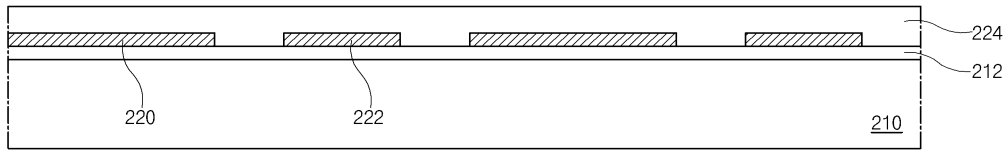
도면2d



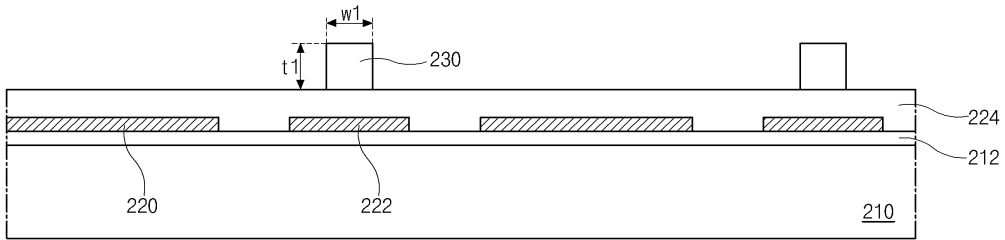
도면3a



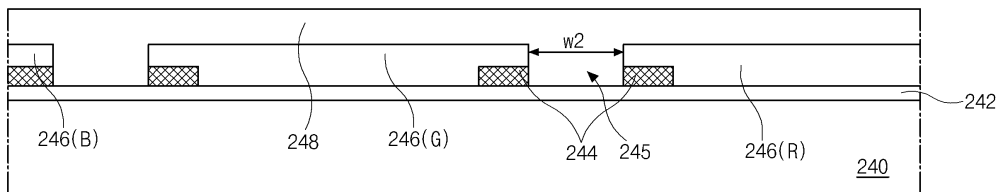
도면3b



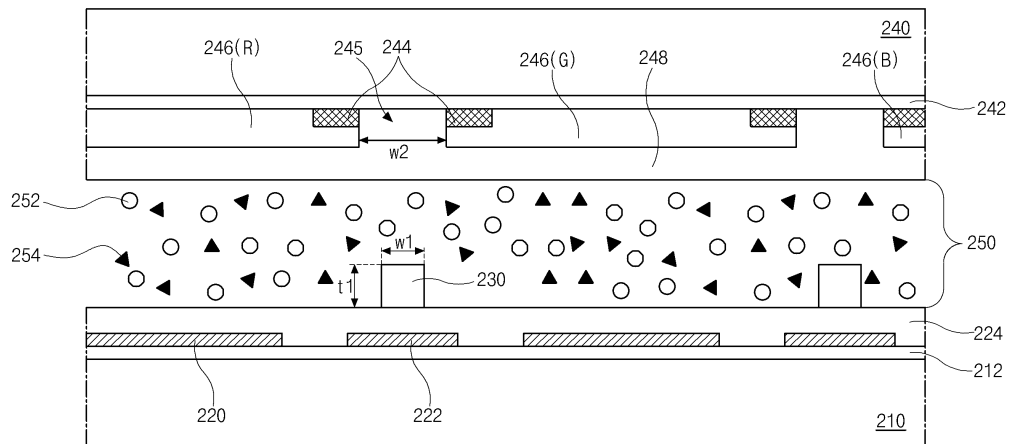
도면3c



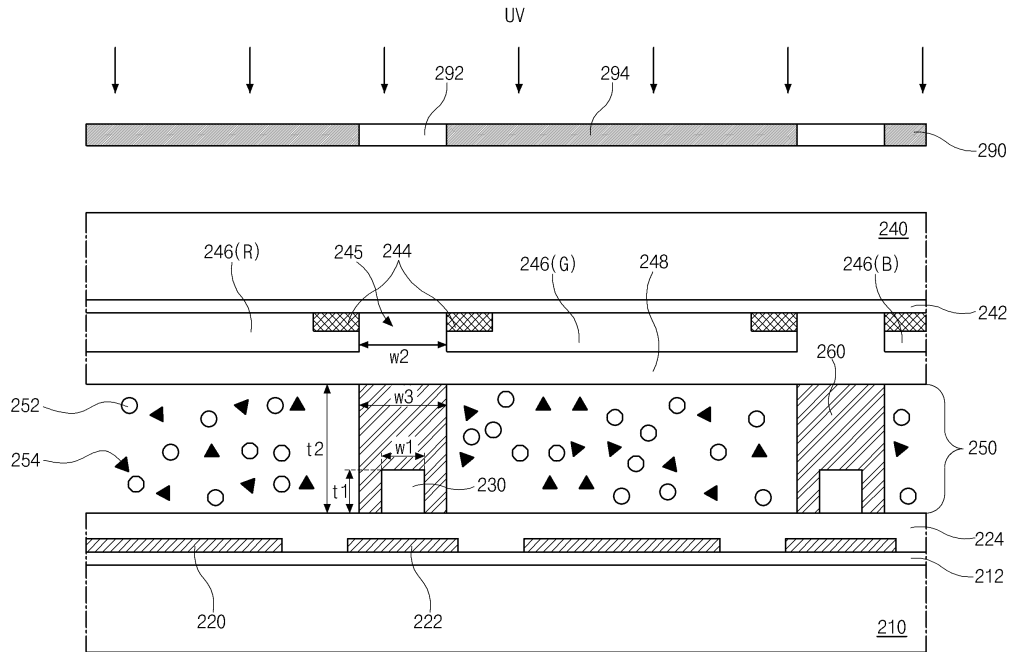
도면3d



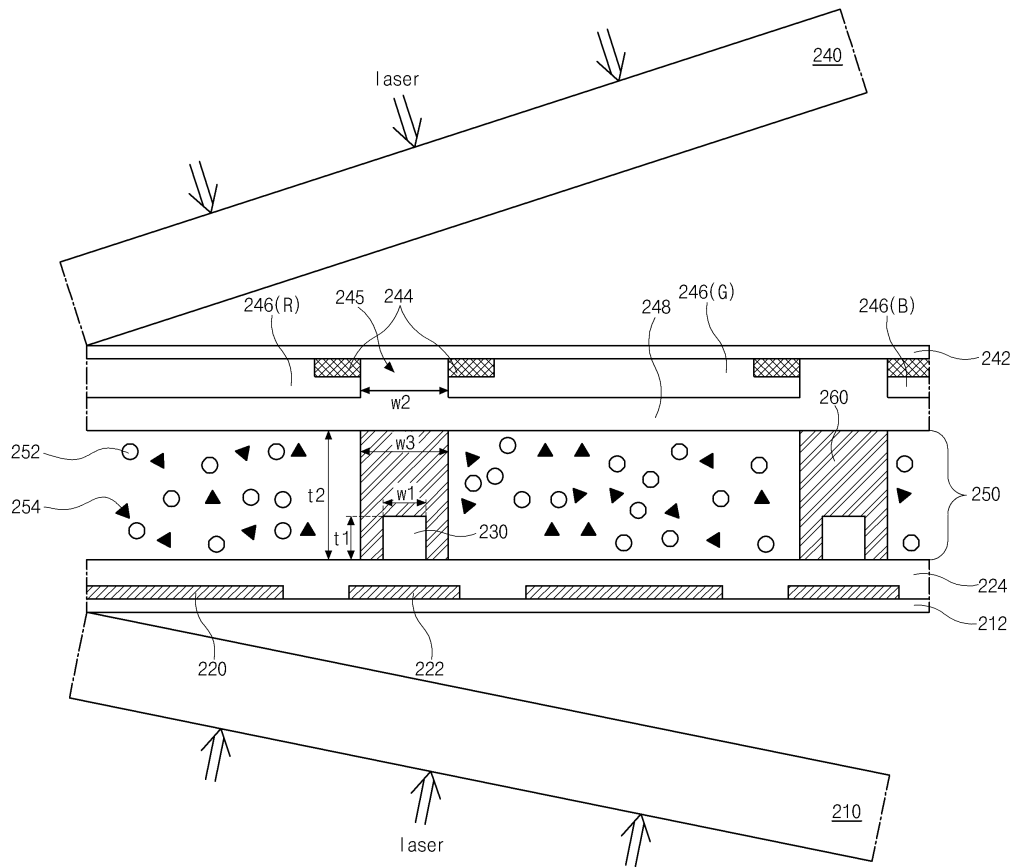
도면3e



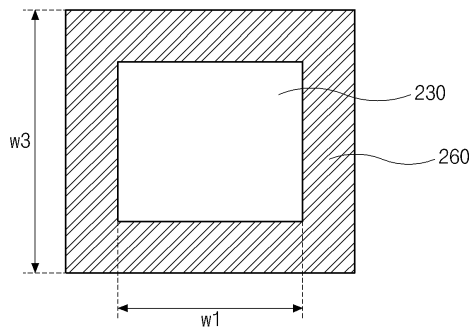
도면3f



도면3g



도면4



专利名称(译)	标题：用于制造液晶显示器的颗粒和方法		
公开(公告)号	KR1020150028401A	公开(公告)日	2015-03-16
申请号	KR1020130106705	申请日	2013-09-05
[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	SHIN YOUNG SUB 신영섭 KIM JIN WUK 김진욱 KIM MIN JEE 김민지		
发明人	신영섭 김진욱 김민지		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13396 G02F2001/13398 G02F2201/40		
其他公开文献	KR102091399B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种隔板的制造方法，其包括以下步骤：在基板上形成分隔种子图案;形成覆盖分隔种子图案的液晶层，并包括液晶分子，单体和光引发剂;形成覆盖分隔种子图案的分隔物，并通过对应于分割种子图案向液晶层发射UV来包括单体。

