



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0004289
(43) 공개일자 2014년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0071078

(22) 출원일자 2012년06월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

김기현

대전광역시 유성구 용산2로 30 (용산동, 경남아
너스빌1단지 107동 603호)

류호준

서울특별시 노원구 중계로8길 20 (중계동, 현대
6차아파트) 101동 602호

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준

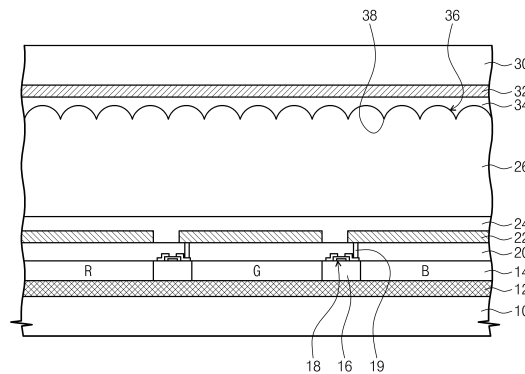
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법을 개시한다. 그의 장치는, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판 상의 반사 층과, 상기 반사 층 상의 제 1 전극들과, 상기 제 1 전극들 상의 제 1 절연 층과, 상기 제 1 기판에 대향되는 제 2 기판과, 상기 제 2 기판 상의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극 상의 제 2 절연 층과, 상기 제 1 절연 층과 상기 제 2 절연 층 사이의 액정 층을 포함한다. 상기 제 2 절연 층은 상기 제 2 기판에서 상기 반사 층까지 진행되는 입사 광과, 상기 반사 층에서 반사되는 반사 광의 직진성을 증가시키기 위해 상기 제 2 절연 층의 상부 면에 형성된 요철들을 가질 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기관;

상기 제 1 기관 상의 반사 층;

상기 반사 층 상의 제 1 전극들;

상기 제 1 전극들 상의 제 1 절연 층;

상기 제 1 기관에 대향되는 제 2 기관;

상기 제 2 기관 상의 제 2 전극;

상기 제 2 전극 상의 제 2 절연 층; 및

상기 제 1 절연 층과 상기 제 2 절연 층 사이의 액정 층을 포함하되,

상기 제 2 절연 층은 상기 제 2 기관으로부터 상기 반사 층으로 진행되는 입사 광과, 상기 반사 층에서 반사되는 반사 광의 직진성을 증가시키도록 상기 액정 층과 접촉되는 상기 제 2 절연 층의 상부 면에 형성된 요철들을 갖는 반사형 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 요철들은 반구형상 또는 피라미드형상을 갖는 반사형 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 반사 층과 상기 제 1 전극들 사이에 배치된 컬러 필터 층들을 더 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 컬러 필터 층들과 상기 제 1 전극들 사이에 배치된 제 1 평탄 층을 더 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 컬러 필터 층들을 분리시키고, 상기 제 1 평탄 층과 상기 반사 층 사이에 배치된 제 3 절연 층들을 더 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 3 절연 층과 상기 제 1 평탄 층 사이에 배치되고, 상기 제 1 평탄 층에 관통되는 콘택 전극에 의해 상기 제 1 전극들과 연결되는 박막트랜지스터들을 더 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 절연 층과 상기 제 2 절연 층 사이에서 상기 액정 층을 분리하여 상기 제 1 전극들에 대응되는 서브 화소들을 정의하는 격벽들을 더 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 서버 화소들 각각의 상기 액정 층은 삼원색 중 각기 다른 색상의 색재를 갖는 반사형 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 상부 전극과 상기 상부 기관 사이에 배치된 컬러 필터 층들과, 상기 컬러 필터 층들과 상기 상부 기관을 덮는 제 2 평탄 층을 더 포함하는 반사형 액정표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 액정 층은 흑색 색재를 갖는 반사형 액정표시장치.

청구항 11

제 1 기관 상에 반사 층을 형성하는 단계;

상기 반사 층 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 제 1 절연 층을 형성하는 단계;

상기 제 1 기관에 대향하는 제 2 기관 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상에서 요철들을 갖는 제 2 절연 층을 형성하는 단계;

상기 제 1 기관 또는 상기 제 2 기관 중 어느 하나 상에 액정 층을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 접합하는 단계를 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 요철들은 엠보싱 방법에 의해 형성된 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 엠보싱 방법은 인각 롤 또는 인각 시트를 사용한 상기 요철들의 인쇄방법을 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 반사 층 상에 제 3 절연 층을 형성하는 단계;

상기 제 3 절연 층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터 및 상기 제 3 절연 층 상에 제 1 평탄 층을 형성하는 단계; 및

상기 박막트랜지스터 상의 상기 제 1 평탄 층을 제거하여 콘택 홀을 형성한 후, 상기 콘택 홀 내에 콘택 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 반사 층 상에 컬러 필터 층들을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 전극들 사이의 상기 제 1 절연 층 또는 제 2 절연 층 상에 격벽들을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 전극의 형성 전에 상기 제 2 기판 상에 컬러 필터 층들을 형성하는 단계; 및

상기 컬러 필터 층들 및 상기 제 2 기판 상에 제 2 평탄 층을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 절연 층 상에 격벽들을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 액정 층은 상기 격벽들 사이에 적하되는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 액정 층은 상기 제 1 전극들에 의해 정의되는 서브화소들마다 다른 색상의 색재들로 혼합된 반사형 액정표시장치의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회가 고도의 정보화 시대로 발전함에 따라 디스플레이 산업의 중요성이 증대되고 있다. 평판디스플레이(FPD, flat panel display)는 영상 제어 신호에 따라 투과광 또는 자발광의 세기의 조절에 의해 화상을 표시할 수 있다. 평판 디스플레이는 액정표시장치(LCD, liquid crystal display), 플라스마 디스플레이 패널(PDP, plasma display panel), 유기전계발광디스플레이(OLED, organic light-emitting display)를 포함할 수 있다. 액정표시장치는 백라이트에서 생성된 백색광을 2장의 편광판, 액정층에 투과시켜 변조할 수 있다. 변조된 백색광은 컬러필터 층을 통과하면서 색상을 구현할 수 있다. 이러한 액정표시장치는 저 전압구동이 가능하기 때문에 모바일 휴대기기, 노트북, 컴퓨터 모니터, TV 등에 폭넓게 사용되고 있다.

[0003] 액정표시장치는 편광판과 컬러필터 층에 투과된 백색 광의 일부만 사용하기 때문에 낮은 광 효율을 가질 수 있다. 또한, 백라이트는 액정표시장치의 소비전력을 증가시키는 단점이 있었다. 이에 백라이트가 제거된 반사형 액정표시장치가 연구 개발되고 있다. 종래의 반사형 액정표시장치는 외부광을 반사 시켜 화상을 구현할 수 있다.

[0004] 하지만 종래의 반사형 액정표시장치는 액정 층을 투과하는 입사 광 및/또는 반사 광의 직진성(linearity)이 떨어지기 때문에 광 효율이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 광 효율을 향상시킬 수 있는 반사형 액정표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0006] 또한, 본 발명의 다른 과제는 패널 제작비를 최소화할 수 있는 반사형 액정표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0007] 그리고, 본 발명의 또 다른 과제는 소비 전력을 저감할 수 있는 반사형 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치는, 제 1 기판; 상기 제 1 기판 상의 반사 층; 상기 반사 층 상의 제 1 전극들; 상기 제 1 전극들 상의 제 1 절연 층; 상기 제 1 기판에 대향되는 제 2 기판; 상기 제 2 기판 상의 제 2 전극; 상기 제 2 전극 상의 제 2 절연 층; 및 상기 제 1 절연 층과 상기 제 2 절연 층 사이의 액정 층을 포함한다. 여기서, 상기 제 2 절연 층은 상기 제 2 기판에서 상기 반사 층까지 진행되는 입사 광과, 상기 반사 층에서 반사되는 반사 광의 직진성을 증가시키기 위해 상기 액정 층과 접촉되는 상기 제 2 절연 층의 상부면에 형성된 요철들을 가질 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 요철들은 반구형상 또는 피라미드형상을 가질 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 반사 층과 상기 제 1 전극들 사이에 배치된 컬러 필터 층들을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 컬러 필터 층들과 상기 제 1 전극들 사이에 배치된 제 1 평탄 층을 더 포함할 수 있다. 상기 컬러 필터 층들을 분리시키고, 상기 제 1 평탄 층과 상기 반사 층 사이에 배치된 제 3 절연 층들을 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 절연 층과 상기 제 1 평탄 층 사이에 배치되고, 상기 제 1 평탄 층에 관통되는 콘택 전극에 의해 상기 제 1 전극들과 연결되는 박막트랜지스터들을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 제 1 절연 층과 상기 제 2 절연 층 사이에서 상기 액정 층을 분리하여 상기 제 1 전극들에 대응되는 서브 화소들을 정의하는 격벽들을 더 포함할 수 있다. 상기 서브 화소들 각각의 상기 액정 층은 삼원색 중 각기 다른 색상의 색재를 가질 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 상부 전극과 상기 상부 기판 사이에 배치된 컬러 필터 층들과, 상기 컬러 필터 층들과 상기 상부 기판을 덮는 제 2 평탄 층을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 액정 층은 흑색 색재를 가질 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법은, 제 1 기판 상에 반사 층을 형성하는 단계; 상기 반사 층 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 제 1 절연 층을 형성하는 단계; 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 상기 제 2 전극 상에서 요철들을 갖는 제 2 절연 층을 형성하는 단계; 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판 중 어느 하나 상에 액정 층을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 접합하는 단계를 포함한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 요철들은 엠보싱 방법에 의해 형성될 수 있다. 상기 엠보싱 방법은 인가 롤 또는 인가 시트를 사용한 상기 요철들의 인쇄 방법을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 반사 층 상에 제 3 절연 층을 형성하는 단계; 상기 제 3 절연 층 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터 및 상기 제 3 절연 층 상에 제 1 평탄 층을 형성하는 단계; 및 상기 박막트랜지스터 상의 상기 제 1 평탄 층을 제거하여 콘택 홀을 형성한 후, 상기 콘택 홀 내에 콘택 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 반사 층 상에 컬러 필터 층들을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극들 사이의 상기 제 1 절연 층 또는 제 2 절연 층 상에 격벽들을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 그리고, 상기 제 2 전극의 형성 전에 상기 제 2 기판 상에 컬러 필터 층들을 형성하는 단계; 및 상기 컬러 필터 층들 및 상기 제 2 기판 상에 제 2 평탄 층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상기 제 1 절연 층 상에 격벽들을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 액정 층은 상기 격벽들 사이에 적하될 수 있다. 상기 액정 층은 상기 제 1 전극들에 의해 정의되는 서브화소들마다 다른 색상의 색재들로 혼합될 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치는 제 1 기관과, 상기 제 1 기관에 대향하는 제 2 기관과, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 액정 층을 포함한다. 액정 층 및 제 1 기관 사이에 반사 층 및 제 1 절연 층이 배치된다. 반사 층은 제 2 기관으로 투과된 외부광을 반사시킬 수 있다. 반사 층은 백라이트를 대체할 수 있기 때문에 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0021] 액정 층 및 제 2 기관 사이의 제 2 절연 층이 배치된다. 제 2 절연 층은 거친 표면을 가질 수 있다. 거친 표면은 제 2 절연 층의 상부 면에 규칙적으로 형성된 요철들을 포함할 수 있다. 요철들은 반사 광의 굴절률을 증가시켜 혼색을 방지하여 광 효율을 향상시킬 수 있다. 요철들은 인강 물 및/또는 인강 시트에 의해 제 2 절연 층에 쉽게 인쇄될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예들에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법은 패널 제작비를 최소화하여 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 2 및 도 3은 도 1의 액정 층과 제 2 절연 층에서의 입사 광과 반사 광의 진행방향을 나타내는 단면도들이다.
- 도 4 내지 도 15는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도들이다.
- 도 16은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 17 내지 도 25는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도들이다.
- 도 26은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 27 내지 도 32는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 앞의 일반적인 설명 및 다음의 상세한 설명들은 모두 청구된 발명의 부가적인 설명을 제공하기 위한 예시적인 것이다. 그러므로 본 발명은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해 질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0024] 본 명세서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 언급되는 경우에, 이는 그 외의 다른 구성요소를 더 포함할 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 여기에서 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도이다. 도 2 및 도 3은 도 1의 액정 층(26)과 제 2 절연 층(34)에서의 입사 광(50)과 반사 광(60)의 진행방향을 나타내는 단면도들이다.
- [0026] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치는, 하부 기관(10)과, 상기 하부 기관(10)에 대향하는 상부 기관(30)과, 상기 상부 기관(30) 및 상기 하부 기관(10)사이의 액정 층(26)을 포함한다.
- [0027] 하부 기관(10) 및 상부 기관(30)은 투명한 글래스 및/또는 플라스틱을 포함할 수 있다. 액정 층(26)은 블랙 색재(미도시)가 혼합된 네마틱 액정을 포함할 수 있다. 블랙 색재는 안료 및/또는 염료를 포함한다. 액정 층(26)은 상부 기관(30)으로부터 투과되는 입사 광(50)과, 반사 층(12)에서 반사되는 반사 광(60)의 굴절과 흡수를 결정할 수 있다.
- [0028] 하부 기관(10) 상의 하부 전극들(22)과, 상부 기관(30) 상의 상부 전극(32)사이의 전기장에 의해, 입사 광(50) 및 반사 광(60)은 액정 층(26)을 투과 할 수 있다. 전기장이 없을 때, 액정 층(26)은 입사 광(50) 및 반사 광(60)을 흡수할 수 있다.
- [0029] 액정 층(26)과 하부 기관(10) 사이에 반사 층(12)과, 컬러 필터 층들(14), 제 3 절연 층(16), 제 1 평탄 층

(20), 박막트랜지스터들(18), 하부 전극들(22) 및 제 1 절연 층(24)이 배치된다.

- [0030] 반사 층(12)은 상부 기관(30) 및 액정 층(26)에 투과된 입사 광(50)을 반사한다. 반사 층(12)은 반사율이 높은 알루미늄(Al) 및/또는 은(Ag)을 포함한다.
- [0031] 컬러 필터 층들(14)은 입사 광(50) 및 반사 광(60)에 컬러를 부여할 수 있다. 컬러 필터 층들(14)은 빨강, 초록 및 파랑의 RGB 컬러필터, 또는 청록, 진홍 및 노랑의 CMY 컬러필터를 포함할 수 있다. 제 3 절연 층(16)은 컬러 필터 층들(14) 사이에 배치된다. 제 3 절연 층(16)은 유전체를 포함할 수 있다.
- [0032] 박막트랜지스터들(18)은 제 3 절연 층(16) 상에 배치될 수 있다. 박막트랜지스터들(18)은 콘택 전극(19)에 의해 하부 전극들(22)에 연결된다. 박막트랜지스터들(18)은 하부 전극들(22)에 인가되는 바이어스 전압을 스위칭할 수 있다. 도시되지 않았지만, 박막트랜지스터들(18)은 게이트 라인과, 상기 게이트 라인 상의 게이트 절연 층과, 상기 게이트 절연 층 상의 활성 패턴과 상기 활성 패턴 상에 이격되는 소스/드레인과 상기 소스에 연결되는 데이터 라인을 포함한다. 콘택 전극(19)은 드레인에 연결될 수 있다.
- [0033] 제 1 평탄 층(20)은 박막트랜지스터들(18) 및 컬러 필터 층들(14)을 덮는다. 제 1 평탄 층(20)은 컬러 필터 층들(14)으로부터의 불순물을 차단하여 액정을 보호할 수 있다. 제 1 평탄 층(20)은 하부 전극들(22)을 평탄화시켜 상기 하부 전극들(22)과 상부 전극(32) 사이의 셀갭(cell gap)을 일정하게 유지시킬 수 있다. 제 1 평탄 층(20)은 PMMA(PolyMethylMethAcrylate)와 같은 투명 고분자 및/또는 레지스트를 포함할 수 있다.
- [0034] 하부 전극들(22)은 컬러 필터 층들(14)과 일대일 대응되는 화소 전극이다. 하부 전극들(22)은 컬러 필터 층들(14)과 동일하거나, 보다 넓은 면적을 가질 수 있다. 하부 전극들(22)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 실버나노와이어, 탄소나노튜브, 그래핀, PEDOT:PSS, 폴리아닐린, 또는 폴리티오펜 중 적어도 하나의 투명 전도성 물질을 포함할 수 있다.
- [0035] 제 1 절연 층(24)은 하부 전극들(22) 및 제 1 평탄 층(20)을 덮는 보호막(passivation layer)일 수 있다. 제 1 절연 층(24)은 폴리이미드, 폴리아크릴레이트, 에폭시, 폴리비닐알코올, 파릴렌, 폴리스티렌, 폴리아세테이트, 폴리비닐피로리돈, 불소계 고분자 또는 폴리비닐크로라이드와 같은 투명 유기물을 포함할 수 있다. 또한, 제 1 절연 층(24)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 산질화막, 실리콘 탄소막, 실리콘산탄소막과 같은 투명 무기물을 포함할 수 있다.
- [0036] 액정 층(26)과 상부 기관(30) 사이에 상부 전극(32)과, 제 2 절연 층(34)이 배치된다. 상부 전극(32)은 상부 기관(30)의 전면을 덮는다. 상부 전극(32)은 화소 전극의 바이어스 전압에 따라 전기장을 유도하는 공통 전극일 수 있다. 상부 전극(32)은 하부 전극들(22)과 동일한 투명 전도성 물질을 포함한다.
- [0037] 제 2 절연 층(34)은 제 1 절연 층(24)과 동일한 투명 유기물 및/또는 투명 무기물을 포함한다. 제 2 절연 층(34)은 액정 층(26)에 접촉되는 거친 표면(rough surface, 36)을 가질 수 있다. 거친 표면(36)은 제 2 절연 층(34)의 표면에 규칙적으로 형성된 요철들(38)을 포함한다. 요철들(38)은 반구형상 및/또는 피라미드형상을 갖는다. 요철들(38)은 약 ?? (면담 시에 확인되지 않은 내용으로서, 박사님의 확인을 바라겠습니다) nm 또는 ?? μ m 정도의 크기를 가질 수 있다.
- [0038] 거친 표면(36)은 입사 광(50)의 투과율 및/또는 직진성(linearity)을 높일 수 있다. 입사 광(50)은 상부 기관(30)에서 반사 층(12)으로 진행된다. 입사 광(50)은 제 2 절연 층(34)에서 액정 층(26)에 투과 및/또는 굴절될 수 있다. 입사 광(50)은 거친 표면(36)을 통해 액정 층(26) 내에서 하부 기관(10)에 수직한 방향으로 직진할 수 있다.
- [0039] 거친 표면(36)은 반사 광(60)의 투과율 및/또는 직진성(linearity)을 증가시킬 수 있다. 반사 광(60)은 반사 층(12)에서 상부 기관(30)으로 진행된다. 반사 광(60)은 액정 층(26)에서 제 2 절연 층(34)으로 투과될 수 있다. 거친 표면(36)은 제 2 절연 층(34)에서의 반사 광(60)의 반사를 줄인다. 즉, 거친 표면(36)은 반사 광(60)에 대한 제 2 절연 층(34)의 투과율을 높일 수 있다. 이때, 반사 광(60)은 요철들(38)에서 반사될 경우, 액정 층(26) 및 하부 기관(10)에 수직한 방향으로 직진할 수 있다. 거친 표면(36)은 제 2 절연 층(34)에서 반사 광(60)의 직진성을 증가시켜 상기 반사 광(60)의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0040] 따라서, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치는 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0041] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0042] 도 4 내지 도 14는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도들이

다.

- [0043] 도 4를 참조하면, 하부 기관(10) 상에 반사 층(12)을 형성한다. 반사 층(12)은 은(Ag) 및/또는 알루미늄(Al)을 포함한다. 반사 층(12)은 물리기상증착방법 또는 화학기상증착방법으로 형성될 수 있다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 반사 층(12) 상에 컬러 필터 층들(14)을 형성한다. 컬러 필터 층들(14)은 각각의 색상에 대응하여 순차적으로 인쇄된다. 컬러 필터 층들(14)은 인쇄 방법에 의해 형성된 안료 및/또는 염료를 포함한다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 컬러 필터 층들(14) 사이의 반사 층(12) 상에 제 3 절연 층(16)을 형성한다. 제 3 절연 층(16)은 스핀 코팅 방법에 의해 형성된 유전체 또는 고분자를 포함한다. 제 3 절연 층(16)은 러빙(rubbing)에 의해 컬러 필터 층들(14) 상에서 제거될 수 있다. 따라서, 제 3 절연 층(16)은 컬러 필터 층들(14) 사이에 충전되어 단차를 제거할 수 있다.
- [0046] 도 7을 참조하면, 제 3 절연 층(16) 상에 박막트랜지스터들(18)을 형성한다. 박막트랜지스터들(18)의 형성 공정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 먼저, 제 3 절연 층(16) 상에 일방향으로 게이트 라인(미도시)을 형성한 후, 상기 게이트 라인 상에 게이트 절연 층(미도시)을 형성한다. 다음, 게이트 절연 층 상에 폴리 실리콘의 활성 층(미도시)을 형성한다. 그 다음, 상기 게이트 라인에 교차되는 데이터 라인(미도시)과, 상기 활성 층의 양측에 서로 이격되는 소스/드레인 전극(미도시)을 형성한다.
- [0047] 도 8을 참조하면, 박막트랜지스터들(18) 및 컬러 필터 층들(14) 상에 제 1 평탄 층(20)을 형성한다. 제 1 평탄 층(20)은 스핀 코팅에 의해 형성된 고분자 및/또는 레지스트를 포함한다.
- [0048] 도 9를 참조하면, 제 1 평탄 층(20)을 식각하여 콘택 홀을 형성한 후, 상기 콘택 홀 내에 콘택 전극(19)을 형성한다. 콘택 전극(19)은 박막트랜지스터들(18)의 드레인 전극에 연결된다.
- [0049] 도 10을 참조하면, 제 1 평탄 층(20) 상에 하부 전극들(22)을 형성한다. 하부 전극들(22)은 하부 기관(10)의 전면에 형성된 후에, 컬러 필터 층들(14)과 유사한 모양으로 패터닝된다. 하부 전극들(22)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 금속을 포함할 수 있다. 투명 금속은 스퍼터링 방법 방법에 의해 형성될 수 있다. 하부 전극들(22)은 화학기상증착방법에 의해 형성된 실버나노와이어, 탄소나노튜브 또는 그래핀을 포함할 수 있다. 하부 전극들(22)은 PEDIOT:PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrene sulfonate)), 폴리아닐린, 또는 폴리티오펜과 같은 전도성 고분자를 포함할 수 있다. 전도성 고분자는 고분자 합성방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0050] 도 11을 참조하면, 하부 전극들(22) 및 제 1 평탄 층(20) 상에 제 1 절연 층(24)을 형성한다. 제 1 절연 층(24)은 투명 유기물 및/또는 투명 무기물을 포함한다. 투명 유기물 및/또는 투명 무기물은 스핀 코팅 방법 또는 화학기상증착 방법으로 형성될 수 있다.
- [0051] 도 12를 참조하면, 상부 기관(30) 상에 상부 전극(32)을 형성한다. 상부 전극(32)은 투명 금속, 실버나노와이어, 탄소나노튜브, 그래핀, PEDIOT:PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrene sulfonate)), 폴리아닐린, 또는 폴리티오펜 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0052] 도 13을 참조하면, 상부 전극(32) 상에 거친 표면(36)을 갖는 제 2 절연 층(34)을 형성한다. 제 2 절연 층(30)은 투명 유기물 및/또는 투명 무기물을 포함한다.
- [0053] 특히, 제 2 절연 층(34)의 거친 표면(36)은 엠보싱 방법에 의해 형성된다. 엠보싱 방법은 인각 롤(39) 및/또는 인각 시트를 사용하여 제 2 절연 층(34)의 상부면에 요철들(38)을 인쇄하는 방법이다. 요철들(38)은 인각 롤(39)의 압착에 의해 제 2 절연 층(34)의 상부면에 쉽게 인쇄될 수 있다.
- [0054] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예들에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법은 패널 제작비를 최소화하여 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0055] 도 14를 참조하면, 하부 기관(10) 또는 상부 기관(30) 상에 액정 층(26)을 형성한다. 액정 층(26)은 하부 기관(10) 또는 상부 기관(30) 중 어느 하나 상에 적하될 수 있다. 이때, 액정 층(26)은 일정량이 조절되어 적하(dripping)될 수 있다. 도시되지는 않았지만, 액정 층(26)상에 스페이서가 산포될 수 있다.
- [0056] 도 15를 참조하면, 하부 기관(10)과 상부 기관(30)을 접합한다. 하부 기관(10)과 상부 기관(30)은 서로 접합되고, 그들의 가장자리에 형성되는 실런트(sealant, 미도시)에 의해 고정된다.
- [0057] 도 16은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도이다.

- [0058] 도 16을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치는, 제 1 절연 층(24)과 제 2 절연 층(34) 사이의 액정 층(26)을 분리하는 격벽들(partition wall, 40)을 포함한다.
- [0059] 격벽들(40)은 하부 전극들(22)들 사이의 제 1 절연 층(24) 및/또는 제 2 절연 층(34)상에 배치될 수 있다. 격벽들(40)은 하부 전극들(22)에 대응되는 서브 화소들(sub pixels, 42)을 정의할 수 있다. 즉, 격벽들(40)은 서브 화소들(42)마다 액정 층(26)을 분리시킬 수 있다.
- [0060] 서브 화소들(42)은 각기 다른 색상의 색재를 갖는 액정 층(26)을 포함할 수 있다. 색재는 각각의 서브 화소들(42)마다 빨강, 초록 및 파랑과 같은 RGB 삼원색 및/또는 청록, 진홍 및 노랑과 같은 CMY 삼원색을 가질 수 있다. 하나의 화소는 RGB 삼원색 및/또는 CMY 삼원색을 가질 수 있다.
- [0061] 본 발명의 제 2 실시 예는 제 1 실시 예에서 컬러 필터 층들(14)이 제거된 반사형 액정표시장치를 포함할 수 있다. 여기서, 제 3 절연 층(16)은 반사 층(12)과 제 1 평탄 층(20)사이에 배치된다.
- [0062] 상부 전극(32) 상의 제 2 절연 층(34)은 거친 표면(36)을 가질 수 있다. 거친 표면(36)은 입사 광(50) 및 반사 광(60)의 직진성을 증가시킬 수 있다. 입사 광(50) 및 반사 광(60)은 각각의 서브 화소들(42) 내에서 제한적으로 진행될 수 있다. 따라서, 격벽들(40)은 입사 광(50) 및 반사 광(60)의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정 표시장치는 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0065] 도 17 내지 도 25는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 나타내는 공정단면도들이다.
- [0066] 먼저, 도 4를 참조하면, 하부 기판(10) 상에 반사 층(12)을 형성한다.
- [0067] 도 17을 참조하면, 반사 층(12) 상에 제 3 절연 층(16)을 형성한다. 제 3 절연 층(16)은 유전체 또는 고분자를 포함한다. 제 3 절연 층(16)은 스핀 코팅에 의해 형성될 수 있다.
- [0068] 도 18을 참조하면, 제 3 절연 층(16) 상에 박막트랜지스터들(18)을 형성한다.
- [0069] 도 19를 참조하면, 박막트랜지스터들(18) 상에 제 1 평탄 층(20)을 형성한다. 제 1 평탄 층(20)은 고분자 및/또는 레지스트를 포함한다. 제 1 평탄 층(20)은 스핀 코팅에 의해 형성될 수 있다.
- [0070] 도 20을 참조하면, 제 1 평탄 층(20)을 식각하여 콘택 홀을 형성한 후, 상기 콘택 홀 내에 콘택 전극(19)을 형성한다.
- [0071] 도 21을 참조하면, 제 1 평탄 층(20) 상에 하부 전극들(22)을 형성한다. 하부 전극들(22)은 스퍼터링 방법에 의해 하부 기판(10)의 전면에 형성된 후에, 컬러 필터 층들(14)과 동일한 모양으로 패터닝된다.
- [0072] 도 22를 참조하면, 하부 전극들(22) 및 제 1 평탄 층(20) 상에 제 1 절연 층(24)을 형성한다. 제 1 절연 층(24)은 스핀 코팅 방법 또는 화학기상증착 방법으로 형성된 투명 유기물 또는 투명 무기물을 포함한다.
- [0073] 도 23을 참조하면, 제 1 절연 층(24) 상에 격벽들(40)을 형성한다. 격벽들(40)은 하부 전극들(22) 사이의 제 1 절연 층(24) 상에 형성된다. 격벽들(40)은 컬러 필터 층들(14) 또는 하부 전극들(22)의 상부를 둘러쌀 수 있다.
- [0074] 도 12를 제차 참조하면, 상부 기판(30) 상에 상부 전극(32)을 형성한다.
- [0075] 도 13을 제차 참조하면, 상부 전극(32) 상에 제 2 절연 층(34)을 형성한다. 제 2 절연 층(34)은 엠보싱 방법에 의해 형성된 요철들(38)을 가질 수 있다. 요철들(38)은 제 2 절연 층(34)의 상부 표면에 인쇄될 수 있다.
- [0076] 따라서, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법은 패널 제작비를 최소화하여 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 도 24를 참조하면, 격벽들(40) 사이의 하부 기판(10) 상에 액정 층(26)을 형성한다. 액정 층(26)은 화소 마다 각기 다른 색상의 색재를 가질 수 있다.
- [0078] 도 25를 참조하면, 하부 기판(10)과 상부 기판(30)을 접합 고정한다.
- [0079] 도 26은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도이다.

- [0080] 도 2, 도 3 및 도 26을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치는, 하부 기관(10) 상의 제 1 평탄 층(20)에 대하여 상부 기관(30) 상의 컬러 필터 층들(14) 및 제 2 평탄 층(44)을 포함한다.
- [0081] 컬러 필터 층들(14)은 입사 광(50) 및/또는 반사 광(60)에 색상을 부여할 수 있다. 본 발명의 제 3 실시 예는 제 1 실시 예의 컬러필터 층(14)이 상부 기관(30)에 배치된 반사형 액정표시장치를 포함할 수 있다.
- [0082] 제 2 평탄 층(44)은 투명 유기물 및/또는 투명 무기물을 포함한다. 제 1 평탄 층(20)과 제 2 평탄 층(44)은 하부 전극들(22)과 상부 전극(32)의 셀갭을 일정하게 유지시킬 수 있다.
- [0083] 상부 전극(32) 상에 제 2 절연 층(34)이 배치될 수 있다. 제 2 절연 층(34)은 거친 표면(36)을 가질 수 있다. 거친 표면(36)은 입사 광(50) 및 반사 광(60)의 직진성을 증가시킬 수 있다. 입사 광(50)은 컬러 필터 층들(14)에 의해 색상을 가질 수 있다. 거친 표면(36)은 입사 광(50) 및 반사 광(60)의 혼색을 방지할 수 있기 때문에 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0085] 도 27 내지 도 32는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법을 나타내는 공정 단면도들이다.
- [0086] 도 17 내지 도 22를 재차 참조하면, 하부 기관(10) 상에 제 1 절연 층(24)을 형성한다.
- [0087] 도 27을 참조하면, 상부 기관(30) 상에 컬러 필터 층들(14)을 형성한다. 컬러 필터 층들(14)은 안료 및/또는 염료를 포함할 수 있다. 컬러 필터 층들(14)은 색상마다 적어도 하나의 인쇄 방법으로 형성될 수 있다.
- [0088] 도 28을 참조하면, 컬러 필터 층들(14) 상에 제 2 평탄 층(44)을 형성한다. 제 2 평탄 층(44)은 투명 유기물 및/또는 투명 무기물을 포함한다. 제 2 평탄 층(44)은 스핀 코팅 방법 또는 화학기상증착 방법으로 형성될 수 있다.
- [0089] 도 29를 참조하면, 제 2 평탄 층(44) 상에 상부 전극(32)을 형성한다. 상부 전극(32)은 형성된 ITO 또는 IZO와 같은 투명 금속을 포함할 수 있다. 투명 금속은 스퍼터링 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0090] 도 30을 참조하면, 상부 전극(32) 상에 제 2 절연 층(34)을 형성한다. 제 2 절연 층(34)은 거친 표면(36)을 갖는다. 거친 표면(36)은 요철들(38)에 의해 발생될 수 있다. 요철들(38)은 엠보싱 방법에 의해 제 2 절연 층(34)의 상부 표면에 인쇄될 수 있다.
- [0091] 도 31을 참조하면, 제 1 절연 층(24) 상에 액정 층(26)을 형성한다. 액정 층(26)은 하부 기관(10) 또는 상부 기관(30) 상에 일정 양으로 적하될 수 있다.
- [0092] 도 32를 참조하면, 하부 기관(10)과 상부 기관(30)을 접합 고정한다.
- [0093] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

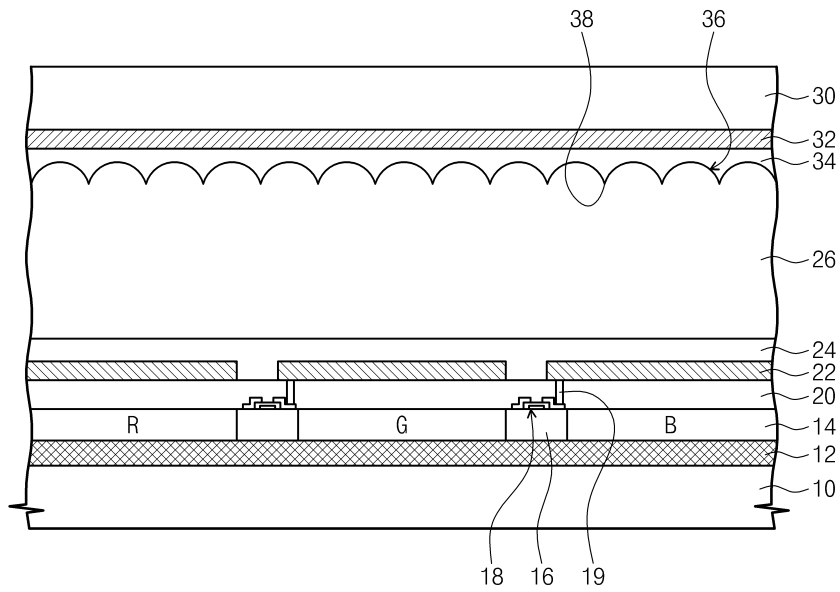
부호의 설명

- [0094]
- | | |
|--------------|--------------|
| 10: 하부 기관 | 12: 반사 층 |
| 14: 컬러 필터 층들 | 16: 제 3 절연 층 |
| 18: 박막트랜지스터들 | 20: 제 1 평탄 층 |
| 22: 하부 전극들 | 24: 제 1 절연 층 |
| 26: 액정 층 | 30: 상부 기관 |
| 32: 상부 전극 | 34: 제 2 절연 층 |
| 36: 거친 표면 | 38: 요철들 |
| 40: 격벽들 | 42: 서브 화소들 |

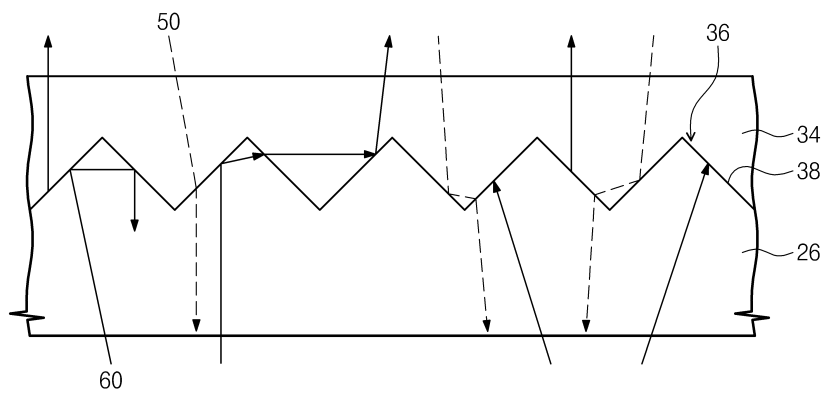
44: 제 2 평탄 층

도면

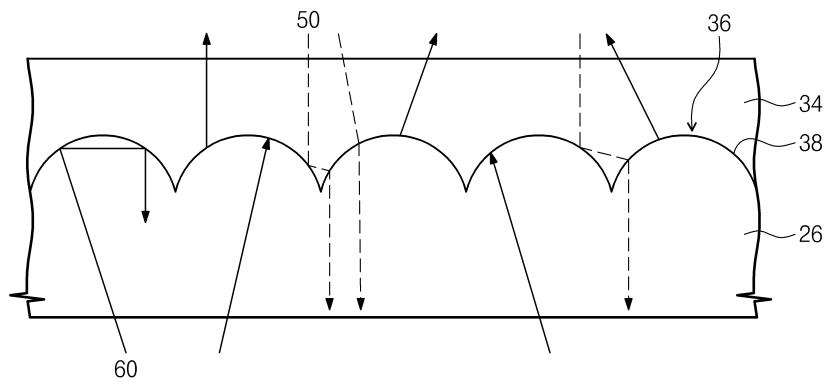
도면1



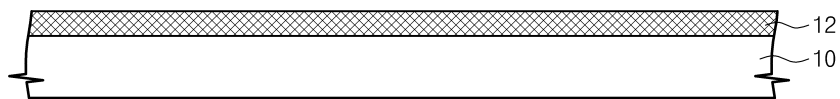
도면2



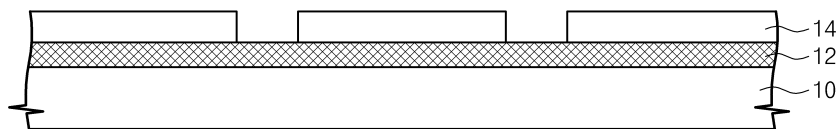
도면3



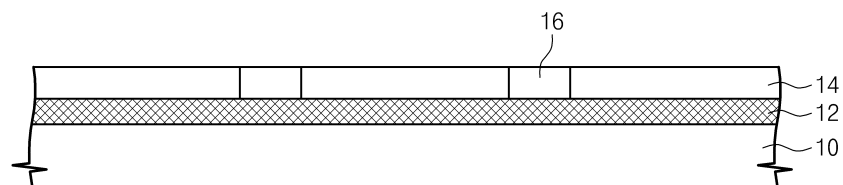
도면4



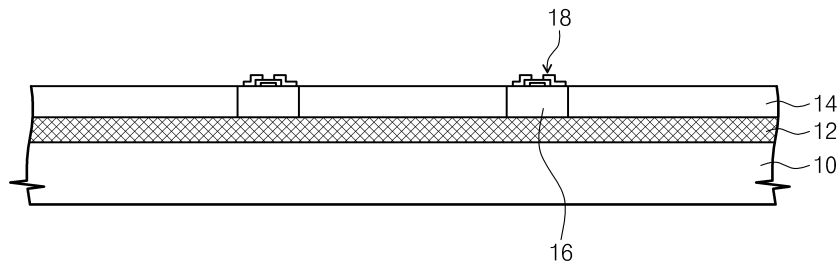
도면5



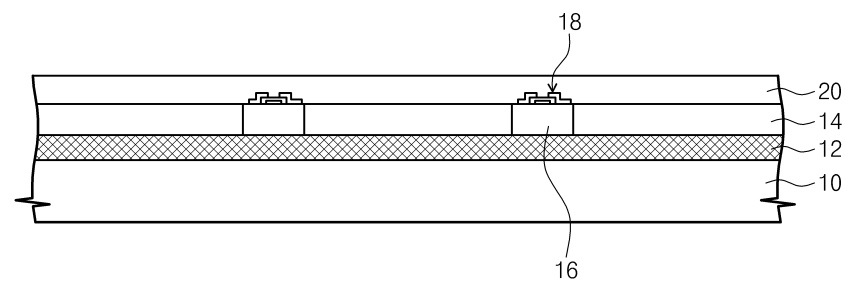
도면6



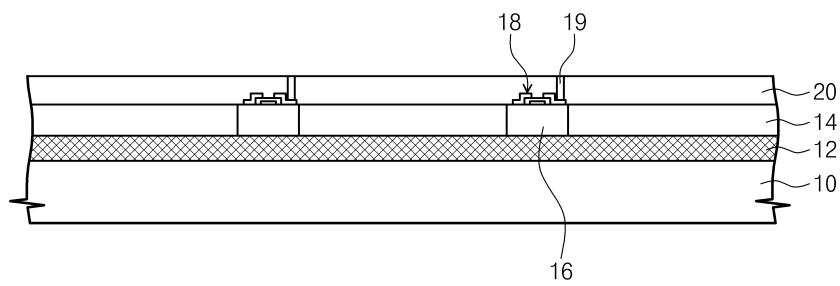
도면7



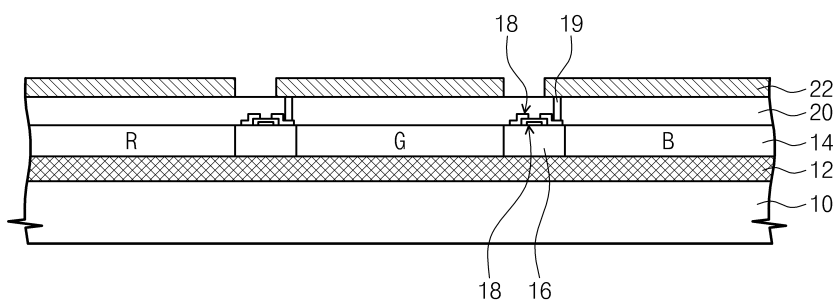
도면8



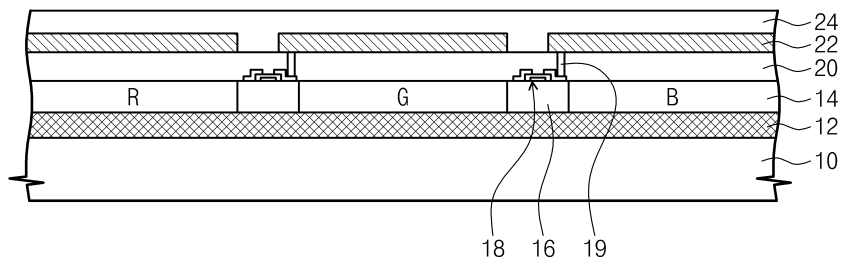
도면9



도면10



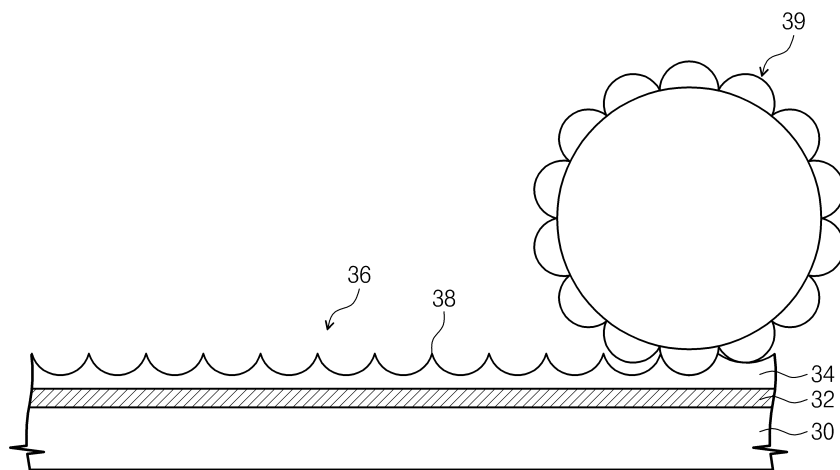
도면11



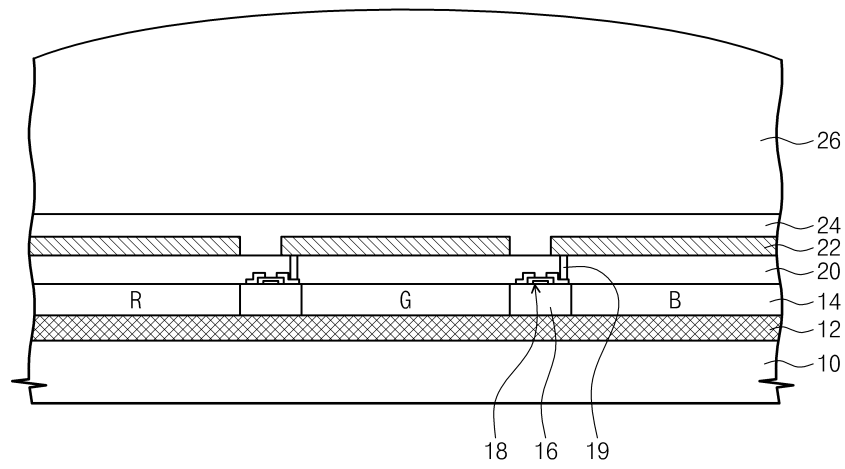
도면12



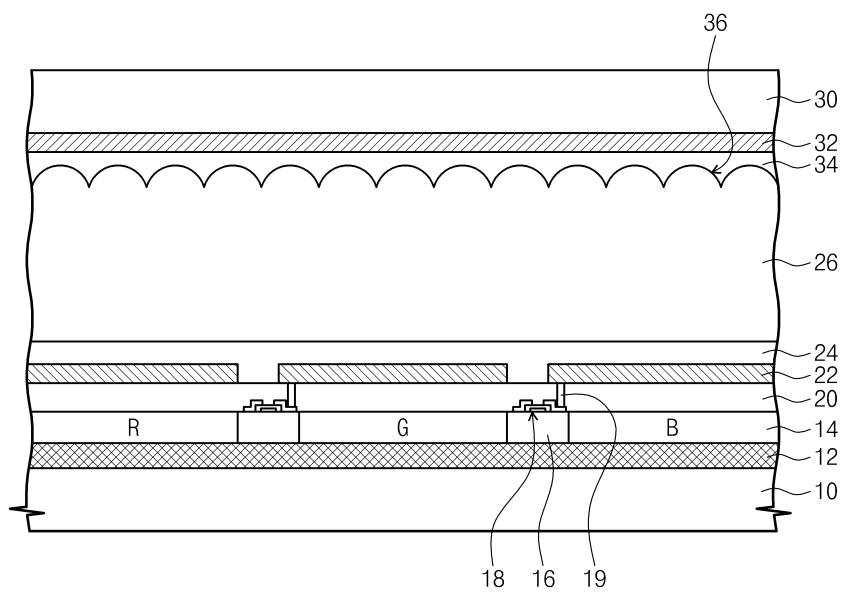
도면13



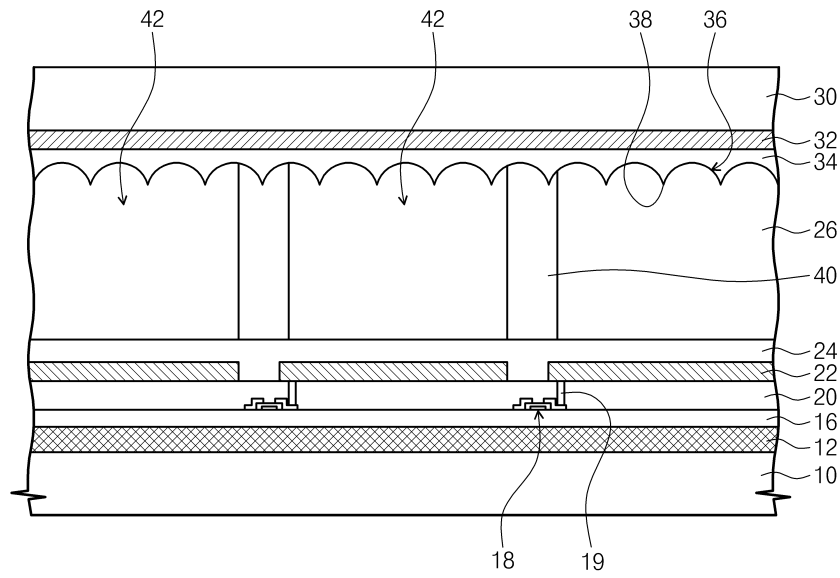
도면14



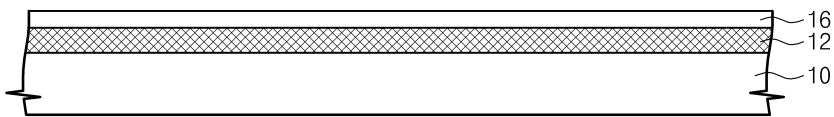
도면15



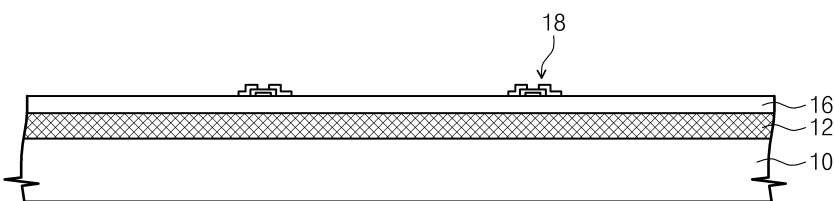
도면16



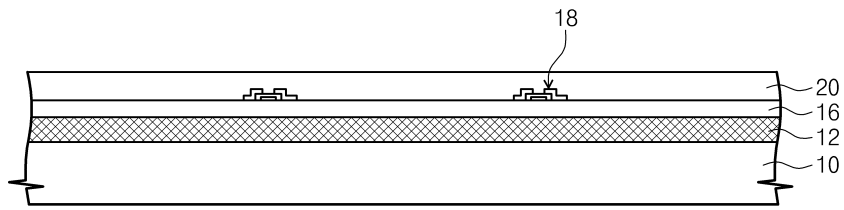
도면17



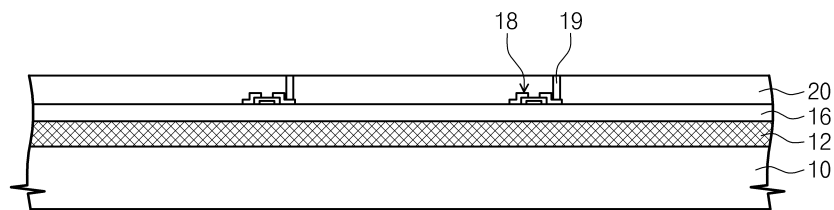
도면18



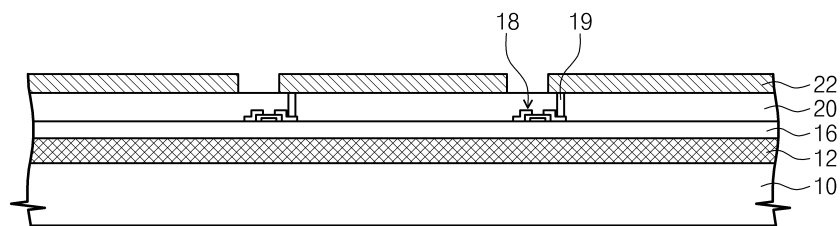
도면19



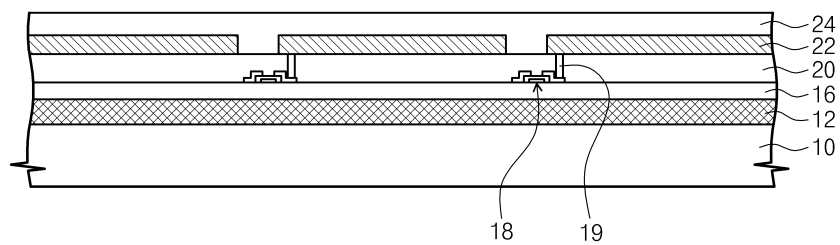
도면20



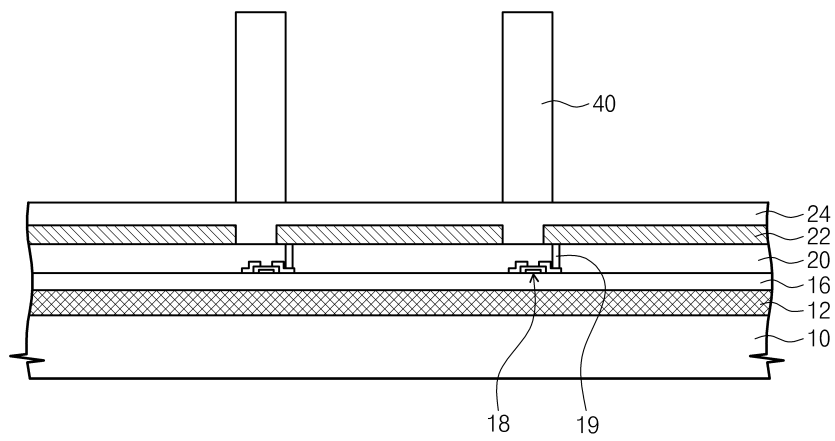
도면21



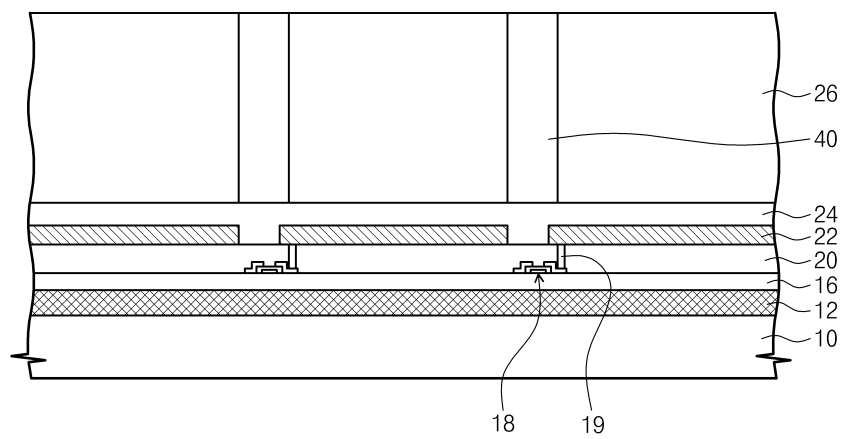
도면22



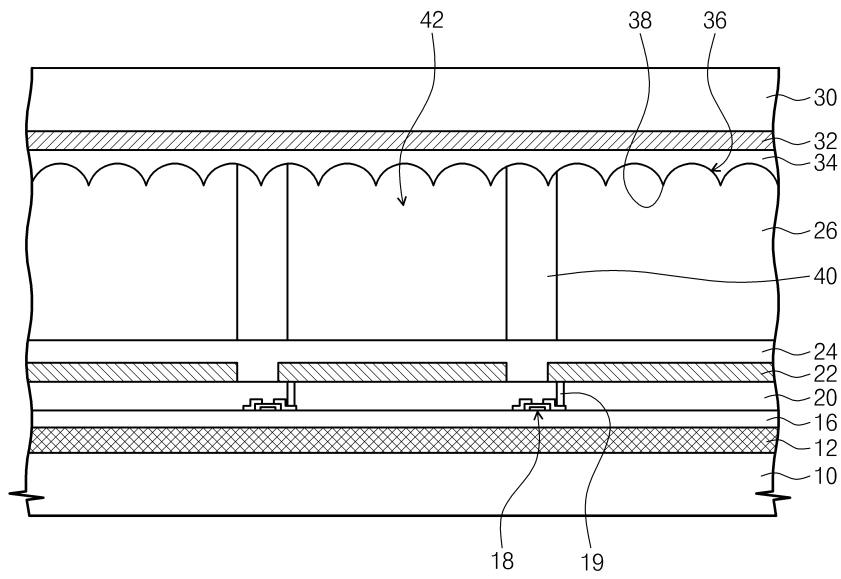
도면23



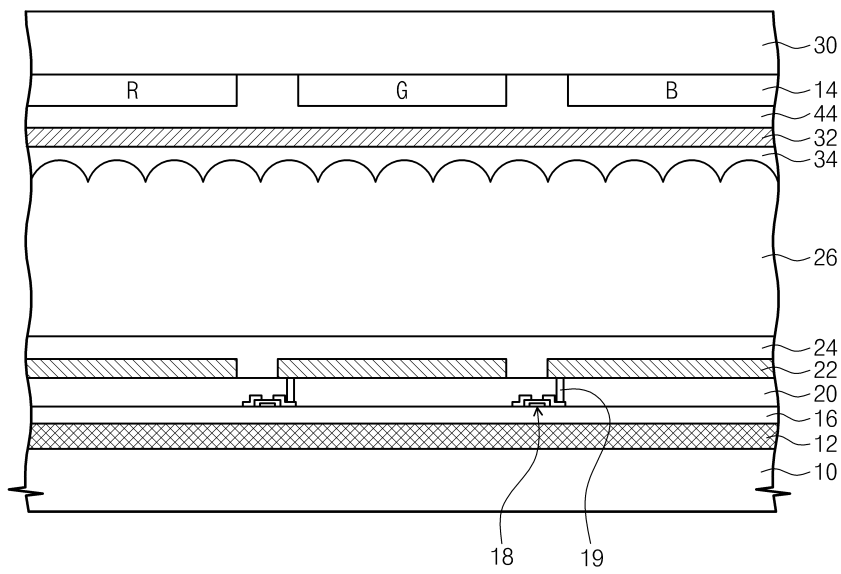
도면24



도면25



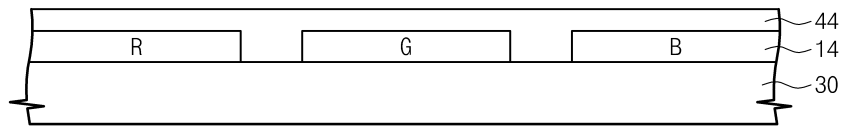
도면26



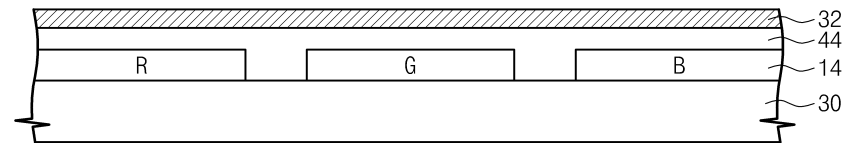
도면27



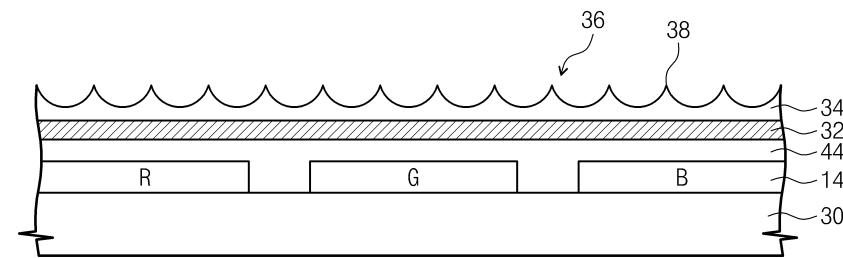
도면28



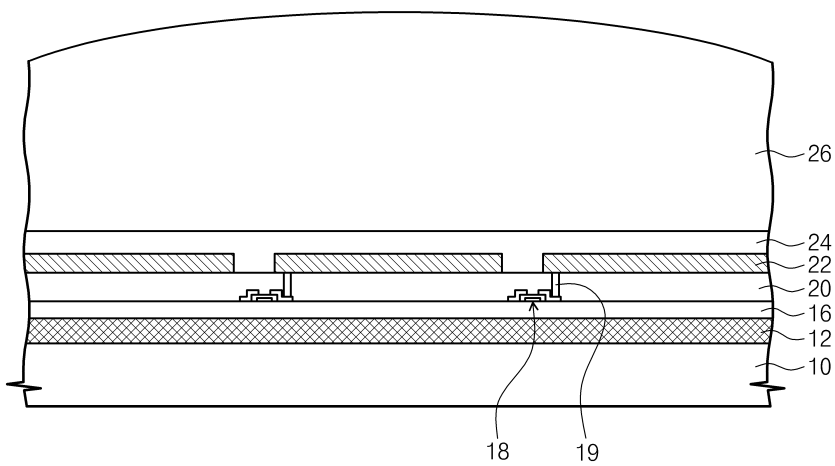
도면29



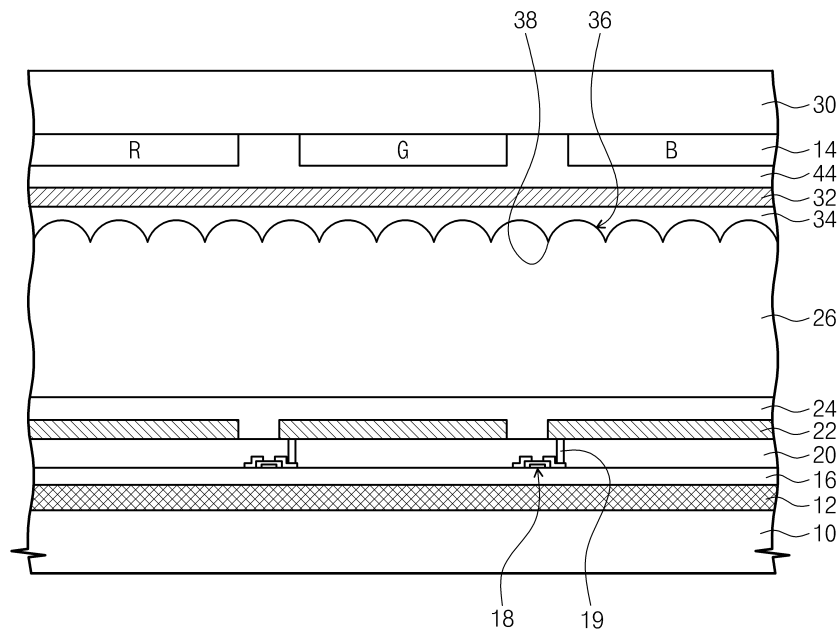
도면30



도면31



도면32



专利名称(译)	标题：反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140004289A	公开(公告)日	2014-01-13
申请号	KR1020120071078	申请日	2012-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	KIM GI HEON 김기현 RYU HOJUN 류호준		
发明人	김기현 류호준		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133504 H01L33/005 G02F1/133553 G02F1/133362 G02F2001/136222 G02F2001/133565 G02F2001/133618		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO OH , SE六月 宋 , 云何 SE JUN OH		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，公开了反射型液晶显示装置及其制造方法。该器件包括第一基板，形成在第一基板上的反射层，形成在反射层上的第一电极，形成在第一电极上的第一绝缘层，面对第一基板的第二基板，形成在第二基板上的第二电极，形成在第二电极上的第二绝缘层以及形成在第一绝缘层和第二绝缘层之间的液晶层。第二绝缘层包括形成在其上侧的不平坦部分，以增加从第二基板到反射层的入射光和来自反射层的反射光的线性。

