

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0024931  
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월20일

(21) 출원번호 10-2004-0073804  
(22) 출원일자 2004년09월15일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김상일  
경기 수원시 영통구 영통동 황골벽산아파트 225-1601  
홍문표  
경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을청구아파트 107-1103  
홍왕수  
경기 수원시 팔달구 인계동 한신아파트 105동 801호  
양영철  
경기 성남시 분당구 정자동 한솔마을주공6단지아파트 610동 1104호  
최정예  
경기 수원시 영통구 영통동 1040-14 202호

(74) 대리인 정상빈  
김동진

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법

요약

반사투과형 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공한다. 액정 표시 장치는 반사부와 투과부를 포함하는 다수의 픽셀이 정의된 한쌍의 기관, 한쌍의 기관 중 어느 한쪽에 구비되고 한쪽 면에 단차가 형성되어 있는 컬러 필터, 컬러 필터의 단차를 평탄화시키고 반사부와 투과부에서의 위상차가 서로 상이한 위상차층 및 기관 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 이러한 액정 표시 장치의 제조 방법을 또한 제공한다.

대표도

도 4

색인어

컬러 필터, 위상차층, 이층 구조, 패턴

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 및 도 2는 종래의 반사투과형 액정 표시 장치의 단면도들이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 단면을 도시한 단면도들이다.

도 5는 도 4에 도시한 액정 표시 장치에 전압을 인가하지 않은 경우의 광학 구성을 나타내는 광학 분해 사시도이다.

도 6은 도 4에 도시한 액정 표시 장치에 전압을 인가하는 경우의 광학 구성을 나타내는 광학 분해 사시도이다.

도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 공정 흐름도이다.

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서의 각 단계별 공정 중간 단계 구조물의 단면도들이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

300, 300': 액정 표시 장치 310, 320: 기관

311: 투명 전극 312: 반사 전극

313, 324: 편광판 321: 컬러 필터

321R: 레드 픽셀 321G: 그린 픽셀

321B: 블루 픽셀 322: 공통 전극

330: 액정층 801: 게이트 전극

802: 게이트 절연막 803: 반도체 박막

804: 제 1 층간 절연막 805: 신호선

806: 제 2 층간 절연막

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 반사투과형 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

종래, 퍼스널 컴퓨터용 디스플레이로서는 백라이트를 이용하여 표시를 행하는 투과형 액정 디스플레이가 주류였지만, 최근에는 퍼스널 디지털 어시스턴트(Personal Digital Assistant; PDA)나 휴대 전화 등의 이동용 전자 기기용의 표시 장치의 수요가 급격히 높아지고 있으며, 투과형 액정 표시 장치에 비하여 저소비 전력화가 가능한 반사형 액정 표시 장치가 주목 받고 있다. 이 반사형 액정 표시 장치는, 외부로부터의 입사광을 반사 전극으로 반사시켜 표시를 행하는 것으로, 백라이트가 불필요하기 때문에 그만큼 소비 전력이 절약되어 투과형 액정 표시 장치를 채용한 경우에 비하여 전자 기기의 장시간 구동을 가능하게 하는 이점이 있다.

반사형 액정 표시 장치는 주위의 빛을 이용하여 표시를 행하기 때문에, 어두운 상황에서 사용하는 경우를 상정하여, 패널의 표시면 측에 프론트 라이트를 설치하여 이 프론트 라이트로부터 빛을 입사하는 구성이 제안되어 있다. 그러나, 프론트 라이트를 표시면측에 설치하면, 반사율 및 콘트라스트가 저하되어 화질이 떨어진다고 하는 문제점이 있다.

이 문제를 해결하기 위해서, 픽셀부의 반사판의 일부에 투과부를 형성하여, 반사형과 투과형을 공존시킨 반사투과형 액정 표시 장치가 개발되고 있다. 이 방식에서는 표시면의 반대측에 백라이트를 설치하게 되므로, 반사형으로서의 화질을 떨어뜨리지 않고, 어두운 장소와 밝은 장소와의 양방에서 양호한 시인성을 얻을 수 있어, 고화질을 실현할 수 있다.

도 1은 종래의 반사투과형 액정 표시 장치의 단면도이다. 종래의 반사투과형의 액정 표시 장치(100)는 도 1에 도시한 바와 같이, 반사부(B)와 투과부(D)가 정의된 한쌍의 기관(110, 120) 중 어느 한 쪽 기관(110)의 일면에 반사부(B)에 대응하여 반사 전극(반사판)(112)을, 투과부(D)에 대응하여 투명 전극(111)을 구비하고 있으며, 상기 기관(110)의 타면에는  $\lambda/4$ 층(113)과 편광판(114)을 순서대로 적층하여 구비하고 있다.

또한, 액정 표시 장치(100)의 또 다른 기관(120)은 투명 전극(111) 및 반사 전극(112)을 구비한 기관(110)과 대향하는 일면에 공통 전극(121)을 갖고 있고, 상기 기관(120)의 타면에는  $\lambda/4$ 층(122)과 편광판(123)을 순서대로 적층하여 구비하고 있다.

상기 반사 전극(112) 및 투명 전극(111)과 공통 전극(121)과의 사이에는 액정 재료로 이루어지는 액정층(130)이 협지되어 있다.

또한, 상기 투명 전극(111) 및 반사 전극(112)을 구비한 기관(110)의 하부에는 백라이트(140)가 구성된다.

도 1에 도시하는 액정 표시 장치(100)에서는 전면에 한 개층, 후면에 한 개층, 총 두 개층의 위상차층을 이용하고 있다.

실제로는 과장 분산의 영향을 확실하게 억제하여 보다 양호한 암(暗) 표시를 실현하기 위해서, 도 2에 도시한 바와 같이 일 기관(110) 측에  $\lambda/4$ 층(113)과  $\lambda/2$ 층(115)을 조합하여 이용하고, 또한 타기관(120) 측에  $\lambda/4$ 층(122)과  $\lambda/2$ 층(124)을 조합하여 이용하여 합계 네 개층의 위상차층을 이용하는 경우도 있다.

그런데, 도 1에 도시하는 액정 표시 장치(100)에서는 표시면이 되는 기관(120) 측의 전면에 위상차층으로서  $\lambda/4$ 층(122)을 구비함으로써, 과장 분산의 영향을 억제하여 반사 표시를 실현하고 있다. 한편, 투과 표시를 실현할 때에는 본래  $\lambda/4$ 층 등의 위상차층은 불필요하지만, 반사 표시를 위해 표시면이 되는 기관(120)측의 전면에  $\lambda/4$ 층(122)이 존재하기 때문에, 이  $\lambda/4$ 층(122)에서의 위상차를 보상하기 위해서 후면의 기관(110)측에  $\lambda/4$ 층(113)을 이용할 필요가 있다. 즉, 투과 표시에서는 본래 불필요한 위상차층을, 반사 표시용으로 표시면에 한 개층을 이용하기 때문에, 이 위상차를 보상하기 위해서 후면에도 한 개층을 추가해야 한다.

또한, 마찬가지로의 이유에 의해, 도 2에 도시한 바와 같은 액정 표시 장치(100')에서는, 위상차층 네 개층 중 후면의 두 개층은 반사 표시용의 위상차층의 위상차를 보상하기 위한 것으로, 투과 표시에는 본래 불필요하다.

이와 같이 종래의 반사투과형 액정 표시 장치는, 반사형 액정 표시 장치나 투과형 액정 표시에 비하여 위상차층의 사용 층수가 많아 그만큼 비용이 상승하거나, 셀의 두께가 증대되는 등의 문제점을 안고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 제조 방법이 단순하고, 표시 특성이 양호한 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기한 바와 같은 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 반사부와 투과부를 포함하는 다수의 픽셀이 정의된 한쌍의 기관, 상기 기관 중 어느 한쪽에 구비되고 한쪽 면에 단차가 형성되어 있는 컬러 필터, 상기 컬러 필터의 단차를 평탄화시키고 상기 반사부와 투과부에서의 위상차가 서로 상이한 위상차층 및 상기 기관 사이에 협지된 액정층을 포함한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 반사부와 투과부를 포함하는 다수의 픽셀이 정의된 한쌍의 기관 중 어느 한쪽의 기관에 한쪽 면에 단차가 형성되어 있는 컬러 필터를 형성하는 단계, 상기 컬러 필터의 단차를 평탄화시키고 상기 반사부와 투과부에서의 위상차가 서로 상이한 위상차층을 형성하는 단계 및 상기 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 도 3 내지 도 8e를 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 단면을 도시한 단면도이다.

도 3에 도시한 액정 표시 장치(300)에서는 한쪽의 기관(310)은 일면에 반사율이 높은 재료에 의해 형성된 반사부(B)가 되는 반사 전극(312), 투과율이 높은 재료에 의해 형성된 투과부(D)가 되는 투명 전극(311)을 구비하고, 타면에 편광판(313)이 배치되어 있다.

또한, 주위광이 입사함과 함께 표시면측이 되는 다른 쪽의 기관(320)은 일면에 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B)로 이루어진 컬러 필터(321)를 구비한다.

레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B)은 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 컬러 필터(321)의 두께가 서로 다를 수 있고, 따라서 상기 픽셀들(321R, 321G, 321B)로 이루어진 컬러 필터(321)의 한쪽 면에는 단차가 형성되게 된다. 이와 같이 단차가 형성됨으로써 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B)에서 후술하게 되는 위상차층의 두께를 서로 다르게 하여 각각의 픽셀(321R, 321G, 321B)에서의 중심 파장의 위상차가  $\lambda/4$ 를 갖도록 할 수 있다.

또한, 도 4에 도시한 바와 같이 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B)은 각 픽셀 별로 컬러 필터(321)가 이층 구조를 가질 수 있다. 컬러 필터(321)의 픽셀(321R, 321G, 321B)이 이층 구조를 갖는다는 것은 픽셀(321R, 321G, 321B) 별로 반사부(B)와 투과부(D)에서 그 두께를 다르게 형성하여, 반사부(B)와 투과부(D)에서의 컬러 필터(321)의 특성을 이분화하여 구현하는 것을 의미한다. 반사부(B)를 통과하는 빛은 외부에서 입사하여 반사 전극(312)에서 반사되어 다시 외부로 출사하기 때문에  $2d$ 의 거리를 지나가게 되고, 투과부(D)를 통과하는 빛은  $d$ 의 거리를 지나가게 된다. 따라서, 반사부(B)와 투과부(D)의 컬러 필터(321)를 이루는 각 픽셀(321R, 321G, 321B)의 두께가 동일하다면, 반사부(B)에서는 색농도가 짙어지는 대신에 반사율이 저하된다. 즉, 반사부에서의 색농도와 반사 색재현성을 맞추기 위해 또는 반사율을 높이기 위해 픽셀(321R, 321G, 321B) 별로 이층 구조로 이루어진 컬러 필터(321)를 적용한다.

그리고, 서로 다른 컬러의 픽셀(321R, 321G, 321B) 별로 이층 구조의 저층 두께가 다르다. 이때, 이층 구조의 저층이라 함은 각 픽셀(321R, 321G, 321B)에서 반사부(B) 상에 위치하는 부분을 의미한다.

상기한 바와 같이 이층 구조를 갖는 픽셀들(321R, 321G, 321B)로 이루어진 컬러 필터(321)의 한쪽 면에는 단차가 형성되게 된다. 이와 같이 단차가 형성됨으로써 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B)에서 후술하게 되는 위상차층의 두께를 서로 다르게하여 각각의 픽셀(321R, 321G, 321B)에서의 중심 파장의 위상차가  $\lambda/4$ 를 갖도록 할 수 있다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 상기한 바와 같은 컬러 필터(321) 상에 위상차층(323)이 위치한다. 위상차층(323)은 컬러 필터(321)의 단차를 평탄화시킨다. 따라서, 별도의 오버코트층이 필요 없게 된다. 또한 상기 위상차층(323)은 반사부(B)와 투과부(D)에서 서로 상이한 위상차를 갖는다. 즉, 위상차층(323)은 반사부(B)에서는  $\lambda/4$ 의 위상차를 갖고(323R), 투과부(D)에서는 위상차를 갖지 않도록(323NR) 패턴화되어 형성된다. 위상차층(323)은 액정 폴리머로 이루어질 수 있으며, 액정 폴리머는 네마틱상을 나타내는 자외선 경화성의 액정 모노머가 경화하여 이루어질 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 위상차층(323)은 반사부(B)와 투과부(D)에서의 위상차가 서로 다르게 패턴화하여 형성함으로써, 반사 표시에 이용하는 위상차층의 위상차를 보상하기 위한 후면의 위상차층이 불필요해지고, 위상차층의 사용 층수를 삭감할 수 있다.

상기한 바와 같은 위상차층(323) 상에 공통 전극(322)이 형성되게 된다.

상기 컬러 필터(321)가 구비된 기관(320)의 타면에는 편광판(324)이 배치되어 있다. 또한, 기관(310)과 기관(320) 사이에 액정 재료로 이루어지는 액정층(330)이 협지되어 있고, 상기 편광판(313)의 외측에는 투과 표시를 위한 백라이트(미도시)가 배치되어 있다.

상기 도 4에 도시한 액정 표시 장치(300')로 실제로 화상 표시를 행하는 경우에 대해서, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한다. 설명을 간략화하기 위해서, 도 5 및 도 6에서는 기관(310, 320), 컬러 필터(321) 및 공통 전극(322)의 도시를 생략한다.

상기 액정 표시 장치(300')의 액정층(330)을 형성하는 액정은 상기 액정층(330)에 전압을 인가하지 않은 상태에서 수직 배향을 가지거나, 수평 배향을 가질 수 있다. 도 5 및 도 6에서는 액정층(330)에 전압을 인가하지 않은 상태에서 상기 액정층(330)을 형성하는 액정이 수평 배향을 가지는 경우에 대하여 설명하고 있다.

또한, 도 5 및 도 6에서의 액정층(330)에 전압을 인가하지 않은 상태에서 빛이 액정층(330)을 통과하는 경우에, 반사부(B)에서  $\lambda/4$ , 투과부(D)에서  $\lambda/2$ 의 위상차를 갖도록 액정층(330)의 위상차가 조정되어 있는 것으로 하고, 전압을 인가하지 않은 경우의 액정 배향은 기관(310) 및 기관(320)에 대하여 대략 평행하고, 배향 방위는 반사부(B)의 위상차층(323R)의 배향 방향과 평행하고, 편광판(324)의 투과축에 대하여  $45^\circ$ 의 각도를 이루고 있는 것으로 한다.

우선, 액정층(330)에 전압을 인가하지 않고, 명표시로 하는 경우에 대해서 도 5를 이용하여 설명한다.

반사부(B)에서는 기관(320) 측(표시면)으로부터 입사된 주위광이, 편광판(324)에서 그 투과축에 일치한 직선 편광이 된다. 이 직선 편광은 반사부(B)의 위상차층(323R)에 입사하여 원편광으로 되고, 또한 액정층(330)에 의해 직선 편광으로 변환되어 반사 전극(312)에 도달한다. 반사 전극(312)에 의해 진행 방향을 반전시킨 직선 편광은 다시 액정층(330)을 통과하여 원편광으로 되고, 이 원편광은 다시 반사부(B)의 위상차층(323R)을 통과하여 편광판(324)의 투과축과 평행한 직선 편광이 되어, 편광판(324)을 통과한다.

투과부(D)에서는 기관(310) 측(후면)으로부터 백라이트(미도시)에 의해 조사된 광이, 편광판(313)에서 그 투과축에 일치한 직선 편광이 된다. 이 직선 편광이 액정층(330)에 의해, 편광판(313)의 투과축에 직교하는 직선 편광, 즉 편광판(324)의 투과축에 평행한 직선 편광이 되어, 편광판(324)을 통과한다.

다음으로, 액정층(330)에 전압을 인가하여, 암표시로 하는 경우에 대해서 도 6을 이용하여 설명한다.

반사부(B)에서는 표시면으로부터 입사한 주위광이, 편광판(324)에서 그 투과축에 일치한 직선 편광이 된다. 이 직선 편광은 반사부(B)의 위상차층(323R)에 입사하여 원편광으로 된다. 원편광은 액정층(330)에서 그 편광 상태를 거의 유지한 채 반사 전극(312)에 도달하여 반사된다. 반사된 원편광은 회전 방향이 역전된 원편광이고, 다시 액정층(330)을 통과하여 반사부(B)의 위상차층(323R)에 입사하여, 편광판(324)의 투과축과 직교하는 직선 편광으로 변환되어 편광판(324)에 의해 흡수된다.

투과부(D)에서는 후면으로부터 백라이트(미도시)에 의해 조사된 광이 편광판(324)에서 그 투과축에 일치한 직선 편광이 된다. 이 직선 편광이 액정층(330)에서 그 편광 상태를 거의 유지한 채 편광판(324)에 도달하여 편광판(324)에 의해 흡수된다.

상기한 바와 같이 반사부(B)에는 반사부(B)의 암표시에 필요한  $\lambda/4$ 의 위상차를 갖게 하는 위상차층(323R)이 형성되어 있지만, 투과부(D)의 위상차층(323NR)은 위상차를 갖지 않는 형태로 형성된다. 이 때문에, 반사부(B)에서는 반사부(B)의 위상차층(323R)이 기능하여 충분한 반사율이 얻어짐과 함께, 투과부(D)에서는 표시면 측의 위상차층(323NR)의 위상차를 보상하기 위한 새로운 위상차층을 후면에 추가하지 않아도 투과 표시를 실현할 수 있다. 따라서, 반사 표시 및 투과 표시의 양방으로 콘트라스트가 높은 양호한 표시 품질을 실현하면서, 후면의 위상차층이 불필요해져, 셀의 박형화나 불필요한 위상차층분의 저비용화가 달성된다.

이하 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하도록 한다. 도 7은 액정 표시 장치의 제조 방법의 공정 흐름도이고, 도 8a 내지 도 8e는 각 단계별 공정 중간 단계 구조물의 단면도들이다.

도 7을 참조하면, 먼저 박막트랜지스터가 형성되어 이루어지는 후면 측의 기판을 준비한다(S1).

구체적으로, 도 8a를 참조하면 기판(310) 상에 게이트 전극(801), 게이트 절연막(802), 및 비정질 실리콘을 순차적으로 적층하고 패터닝하여, 비정질 실리콘을 엑시머 레이저로 어닐링함으로써 결정화하여 이루어지는 반도체 박막(803)을 형성한다. 또한, 반도체 박막(803)의 게이트 전극(801)의 양편의 영역에 P, B를 불순물 도입하여, n 채널, p 채널의 박막트랜지스터로 한다. 또한, 박막트랜지스터를 피복하도록, 기판(310)의 상측에 SiO<sub>2</sub> 로 이루어지는 제 1 층간 절연막(804)을 형성한다.

다음으로, 반도체 박막(803)의 소오스 및 드레인에 대응하는 개소의 제 1 층간 절연막(804)을, 예를 들면 에칭에 의해 개구하여, 신호선(805)을 소정의 형상으로 패터닝하여 형성한다. 다음으로, 박막트랜지스터 및 신호선(805)을 피복하도록, 기판(310)의 상측에, 산란 반사를 일으키는 산란층으로서의 기능과 층간 절연막으로서의 기능을 겸비한 제 2 층간 절연막(806)을 형성한다. 이 제 2 층간 절연막(806)의, 투과부(D)에 대응하는 영역에는 투명 전극(311)을 형성하고, 반사부(B)에 대응하는 영역에는 반사 전극(미도시)을 형성한다. 이에 의해, 도 3 및 도 4에 도시하는 백라이트 측의 기판이 얻어진다.

이어서, 대향하는 기판 상에 한쪽 면에 단차가 형성되어 있는 컬러 필터를 형성한다(S2).

도 8b를 참조하면, 기판 상에 블랙 매트릭스(미도시)를 형성한 후, 컬러 필터용 감광성 조성물을 도포하여, 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B) 별로 컬러 필터(321)의 두께가 서로 상이하도록 적층하고 패터닝하여 컬러 필터(321)의 한쪽 면에 단차가 형성되도록 할 수 있다. 이때, 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B) 별 컬러 필터(321)의 두께는 후술하게 되는 위상차층이 컬러 필터(321)의 단차를 평탄화하면서 형성될 때, 반사부(B) 상의 각 픽셀(321R, 321G, 321B)에서의 중심 파장의 위상차가  $\lambda/4$ 를 갖도록 하기에 적합하도록 형성된다.

또한, 도 8c에 도시한 바와 같이 상기 각 픽셀(321R, 321G, 321B)은 이층 구조로 형성될 수 있다. 상기 각 픽셀(321R, 321G, 321B)을 이층 구조로 형성하는 방법은 우선 안료를 포함하고 있는 감광액을 기판 상에 도포하고 프리베이크를 하여 코팅 필름에 잔존하는 용매를 제거한다. 이어서 코팅 필름을 x 방향과 y 방향에 대하여 각각 1 내지 100 $\mu$ m의 폭을 갖는 광투과부와 광차단부를 갖는 슬릿 패턴 또는 격자 패턴을 갖는 마스크를 통해 광투과부와 광차단부의 면적을 변화시켜 노광을 시킨다. 상기 노광에 의해 패턴부, 슬릿부, 비노광부에서 받는 에너지 차이에 의해 광경화도의 차이가 발생된다. 이때 슬릿부에서는 투과되는 노광량이 적어 부분적인 경화가 일어나게 되고, 현상공정을 거치면서 부분적인 용해 특성을 갖는다. 따라서, 1회의 노광을 통해 반사부(B)와 투과부(D)에 해당하는 컬러 필터(321)의 각 픽셀(321R, 321G, 321B)의 두께를 다르게 형성할 수 있게 된다.

컬러 필터(321)의 픽셀(321R, 321G, 321B)이 이층 구조를 갖는다는 것은 각 픽셀(321R, 321G, 321B)을 반사부(B)와 투과부(D)에서 그 두께를 다르게 형성하여, 반사부(B)와 투과부(D)에서의 컬러 필터(321)의 특성을 이분화하여 구현하는 것을 의미한다. 반사부(B)를 통과하는 빛은 외부에서 입사하여 반사 전극(312)에서 반사되어 다시 외부로 출사하기 때문에 2d의 거리를 지나가게 되고, 투과부(D)를 통과하는 빛은 d의 거리를 지나게 된다. 따라서, 반사부(B)와 투과부(D)의 컬러 필터(321)를 이루는 각 픽셀(321R, 321G, 321B)의 두께가 동일하다면, 반사부(B)에서는 색농도가 짙어지는 대신에 반사율이 저하된다. 즉, 반사부(B)에서의 색농도와 반사 색재현성을 맞추기 위해 또는 반사율을 높이기 위해 픽셀들(321R, 321G, 321B)로 이루어진 컬러 필터(321)를 적용한다. 상기한 방법에 의하여 형성된 레드, 그린, 블루 등의 픽셀(321R, 321G, 321B) 별 이층 구조의 저층의 두께는 후술하게 되는 위상차층이 컬러 필터(321)의 단차를 평탄화하면서 형성될 때 반사부(B) 상의 각 픽셀(321R, 321G, 321B)에서의 중심 파장의 위상차가  $\lambda/4$ 를 갖도록 하기에 적합하도록 형성된다.

계속해서, 패턴화된 위상차층을 형성한다(S3).

도 8d 및 8e에 도시되어 있는 바와 같이, 컬러 필터(321) 상에 폴리이미드를 인쇄하여, 러빙함으로써 배향막(미도시)을 형성한다. 이때의 러빙 처리에서는 마스크 러빙을 행할 수 있다. 마스크 러빙은 포토리소그래피법에 의해 반사부(B) 또는 투과부(D) 중 어느 한쪽을 레지스트로 마스크하고, 소정 방향으로 러빙을 행한 후, 다른 쪽의 영역을 레지스트로 마스크하여, 소정 방향으로 러빙을 행하는 것이다. 또, 반사부(B)에서는 전면의 편광판의 투과축에 대하여 45° 기우는 러빙 방향으로 하고, 투과부(D)에서는 전면의 편광판(324)의 투과축에 대하여 평행하게 되도록 러빙 방향으로 한다.

이 배향막(미도시) 상에, 자외선 경화성의 액정 모노머를 스핀 코팅 등의 방법에 의해 도포하여 상기 컬러 필터(321)의 단차를 평탄화시키고, 노광 공정을 거침으로써, 위상차층으로서  $\lambda/4$ 층이 형성되도록 한다. 액정 폴리머는 기관의 배향막(미도시)의 러빙 방향을 따라 배향하기 때문에, 반사부(B)의 위상차층(323R)에서는  $\lambda/4$ 층으로서 기능하지만, 투과부(D)의 위상차층(323ND)에서는 지상축이 전면의 편광판의 투과축과 평행하게 되므로 실효적인 위상차가 발생되지 않는다. 이 자외선 경화성의 액정 모노머 재료는 산소의 존재에 의해 중합이 불충분한 것으로 되기 때문에,  $N_2$  분위기에서 상기 처리를 행한다.

또한, 상기 위상차층(323)은 다음과 같은 방법에 의해 형성될 수 있다. 우선, 컬러 필터(321) 상에 액정 폴리머를 도포하여 이루어지는 막을 광 배향 처리에 의해 반사부(B) 및 투과부(D)에서 배향 방향을 달리하는 배향막(미도시)을 형성한다.

이 배향막(미도시) 상에 액정 폴리머 또는 네마틱상을 나타내는 자외선 경화성의 액정 모노머를 스핀 코팅 등의 방법에 의해 도포하여 상기 컬러 필터(321)의 단차를 평탄화시키고, 노광 공정을 거침으로써, 위상차층으로서  $\lambda/4$ 층이 형성되도록 한다. 액정 폴리머는 기관의 배향막(미도시)의 러빙 방향을 따라 배향하기 때문에, 반사부(B)의 위상차층(323R)에서는  $\lambda/4$ 층으로서 기능하지만, 투과부(D)의 위상차층(323ND)에서는 지상축이 전면의 편광판의 투과축과 평행하게 되므로 실효적인 위상차가 발생되지 않는다. 이 자외선 경화성의 액정 모노머 재료는 산소의 존재에 의해 중합이 불충분한 것으로 되기 때문에,  $N_2$  분위기에서 상기 처리를 행한다. 이 위상차층(323)의 위상차는 막 두께를 바꿈으로써 임의로 조정 가능하다.

상기한 바와 같은 위상차층(323)은 하나의 층에서 반사부(B) 상에서는  $\lambda/4$ 의 위상차를 갖고 투과부(D) 상에서는 위상차를 갖지 않도록 패턴화되어 형성됨으로써, 반사 표시에 이용하는 위상차층의 위상차를 보상하기 위한 후면의 위상차층이 불필요해지고, 위상차층의 사용 층수를 삭감할 수 있다. 또한, 위상차층(323)에 의하여 컬러 필터(321)의 단차를 평탄화함으로써 별도의 오버코트층을 형성할 필요 없어, 공정이 단순화 될 뿐만 아니라, 제조 원가도 저렴해 진다.

이어서, ITO를 스퍼터함으로써 공통 전극을 형성한다(S4).

이 후는 통상의 셀 공정이다(S5).

박막트랜지스터 등이 형성된 기관(310)과, 위상차층(323) 등이 형성된 기관(320)과의 사이에 액정을 주입하여 밀봉한 후, 투과부(D)의 위상차층(323)의 지상축과 투과축이 평행하게 되도록, 전면에 편광판(313, 324)을 접착함으로써, 도 3 및 도 4에 도시한 액정 표시 장치와 동일한 광학적인 구성을 구비하고, 또한 컬러 필터가 형성된 구성의 패널을 얻는다.

상기한 바와 같은 방법에 의해 제조된 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 종래의 액정 표시 장치와 비교하여, 일반적인 블랙 모드의 무전계에서의 컬러 필터의 각 픽셀에서의 수직 반사 특성(반사율, %)을 계산하였을 경우 다음과 같다. 종래의 액정 표시 장치의 컬러 필터의 레드 픽셀은 반사율은 0.868%이었으나, 본 발명의 경우는 0.026%으로 변화하였고, 그린 픽셀의 경우 종래와 본 발명의 경우 모두 0.013%로 동일하며, 블루 픽셀의 경우 종래는 0.204%이었으나, 본 발명의 경우 0.034%로 변화하였다. 상기한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치의 컬러 필터의 각 픽셀에서의 반사율은 종래의 액정 표시 장치의 픽셀에서의 반사율보다 값이 작아지거나 동일한 것을 알 수 있고 이로부터 선풍특성이 유리해진 것으로 판단된다.

또한, 상기한 바와 같이 제조된 본 발명의 액정 표시 장치의 패널을 점등한 바, 반사 표시 및 투과 표시 중 어디에 있어도 콘트라스트가 높은 화상 표시를 실현하는 것이 확인되었다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

### 발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 또는 그 이상 있다.

첫째, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에서는 단차를 가지는 컬러 필터를 사용하여 반사부에서의 색농도와 반사 색재현성을 맞추거나 반사율을 높일 수 있게 된다.

둘째, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에서는 컬러 필터의 단차를 위상차층으로 평탄화함으로써 별도의 오버코트층의 사용이 필요 없어, 액정 표시 장치의 제조 공정을 단순화 할 뿐만 아니라 비용 절감의 효과가 있다.

셋째, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에서는 한쪽의 기관에 형성된 위상차층의 위상차를 반사부와 투과부에서 다르게 함으로써 반사부에서는 위상차층이 기능하여 충분한 반사율이 얻어짐과 함께, 투과부에서는 이 위상차층의 위상차를 보상하기 위한 새로운 위상차층을 추가하지 않아도 투과 표시를 실현할 수 있다. 따라서, 위상차층의 사용 층수 삭감에 의해 셀의 박막화 및 비용 절감할 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

반사부와 투과부를 포함하는 다수의 픽셀이 정의된 한쌍의 기관;

상기 기관 중 어느 한쪽에 구비되고, 한쪽 면에 단차가 형성되어 있는 컬러 필터;

상기 컬러 필터의 단차를 평탄화시키고, 상기 반사부와 투과부에서의 위상차가 서로 상이한 위상차층; 및

상기 기관 사이에 협지된 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 두께가 다른 액정 표시 장치.

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 이층 구조를 갖는 액정 표시 장치.

**청구항 4.**

제 3 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 이층 구조의 저층 구조가 다른 액정 표시 장치.

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 위상차층은 상기 반사부에서는  $\lambda/4$ 의 위상차를 갖고, 투과부에서는 위상차를 갖지 않도록 형성되는 액정 표시 장치.

**청구항 6.**

제 1 항에 있어서,

상기 위상차층은 액정 폴리머로 이루어지는 액정 표시 장치.

### 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 액정 폴리머는 네마틱상을 나타내는 자외선 경화성의 액정 모노머가 경화하여 이루어지는 액정 표시 장치.

### 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 액정은 상기 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태에서 수직 배향을 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 액정은 상기 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태에서 수평 배향을 가지는 액정 표시 장치.

### 청구항 10.

반사부와 투과부를 포함하는 다수의 픽셀이 정의된 한쌍의 기관 중 어느 한쪽의 기관에 한쪽 면에 단차가 형성되어 있는 컬러 필터를 형성하는 단계;

상기 컬러 필터의 단차를 평탄화시키고, 상기 반사부와 투과부에서의 위상차가 서로 상이한 위상차층을 형성하는 단계; 및

상기 기관 사이에 액정층을 협지하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 컬러 필터를 형성하는 단계는 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 두께가 다르도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 컬러 필터를 형성하는 단계는 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 이층 구조를 갖도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 컬러 필터를 형성하는 단계는 서로 다른 컬러의 픽셀 별로 이층 구조의 저층 구조가 다르도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 14.

제 12 항에 있어서,

상기 이층 구조를 갖는 픽셀들로 이루어지는 컬러 필터를 형성하는 단계는 컬러 필터용 감광성 조성물이 도포된 필름을 슬릿 마스크에 의해 노광 하고 현상하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 15.

제 10 항에 있어서,

상기 위상차층은 상기 반사부에서는  $\lambda/4$ 의 위상차를 갖고, 투과부에서는 위상차를 갖지 않도록 형성되는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 16.

제 10 항에 있어서,

상기 위상차층은 액정 폴리머로 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 액정 폴리머는 네마틱상을 나타내는 자외선 경화성의 액정 모노머가 경화하여 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 18.

제 10 항에 있어서,

상기 위상차층을 형성하는 단계는 광 배향 처리에 의해 반사부와 투과부에서 배향 방향을 달리하는 배향막을 형성하는 단계 및 상기 배향막 상에 액정 폴리머 또는 네마틱상을 나타내는 자외선 경화성의 액정 모노머를 도포하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 19.

제 10 항에 있어서,

상기 위상차층을 형성하는 단계는 마스크 러빙에 의해 반사부와 투과부에서 배향 방향을 달리하는 배향막을 형성하는 단계 및 상기 배향막 상에 액정 폴리머 또는 네마틱상을 나타내는 자외선 경화성의 액정 모노머를 도포하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20.**

제 10 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 액정은 상기 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태에서 수직 배향을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

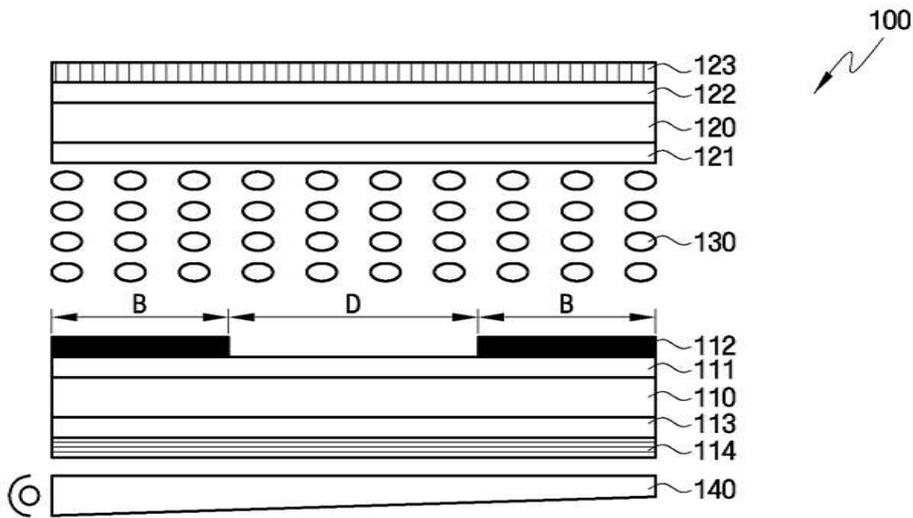
**청구항 21.**

제 10 항에 있어서,

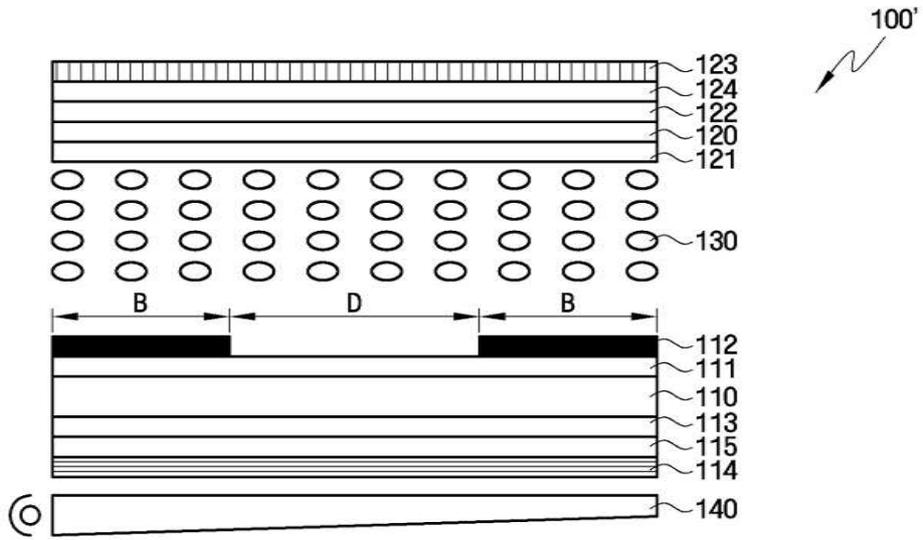
상기 액정층을 형성하는 액정은 상기 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태에서 수평 배향을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**도면**

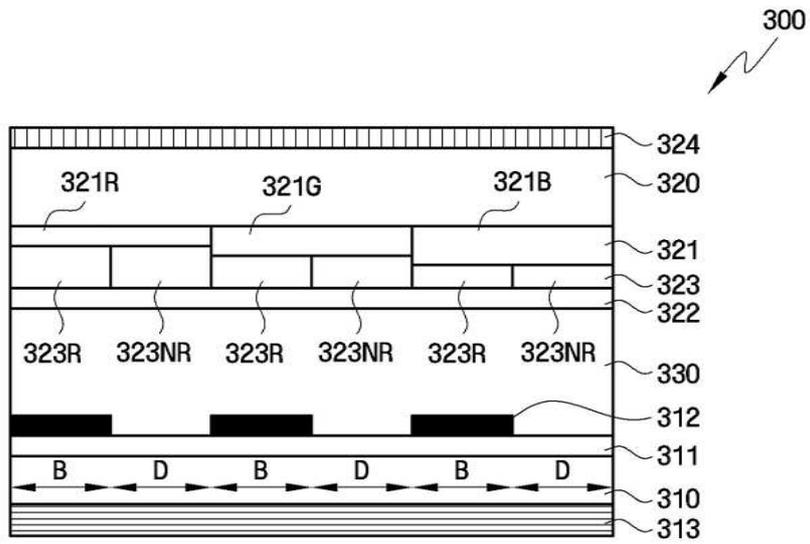
도면1



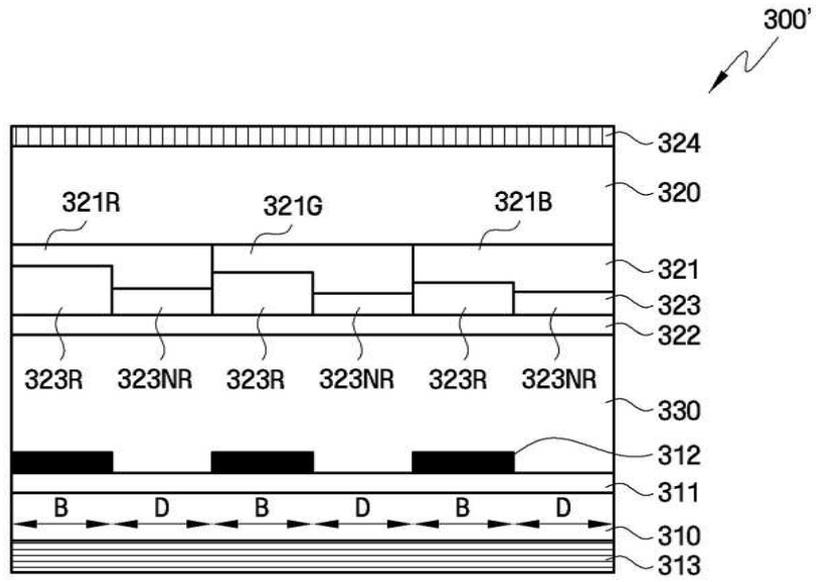
도면2



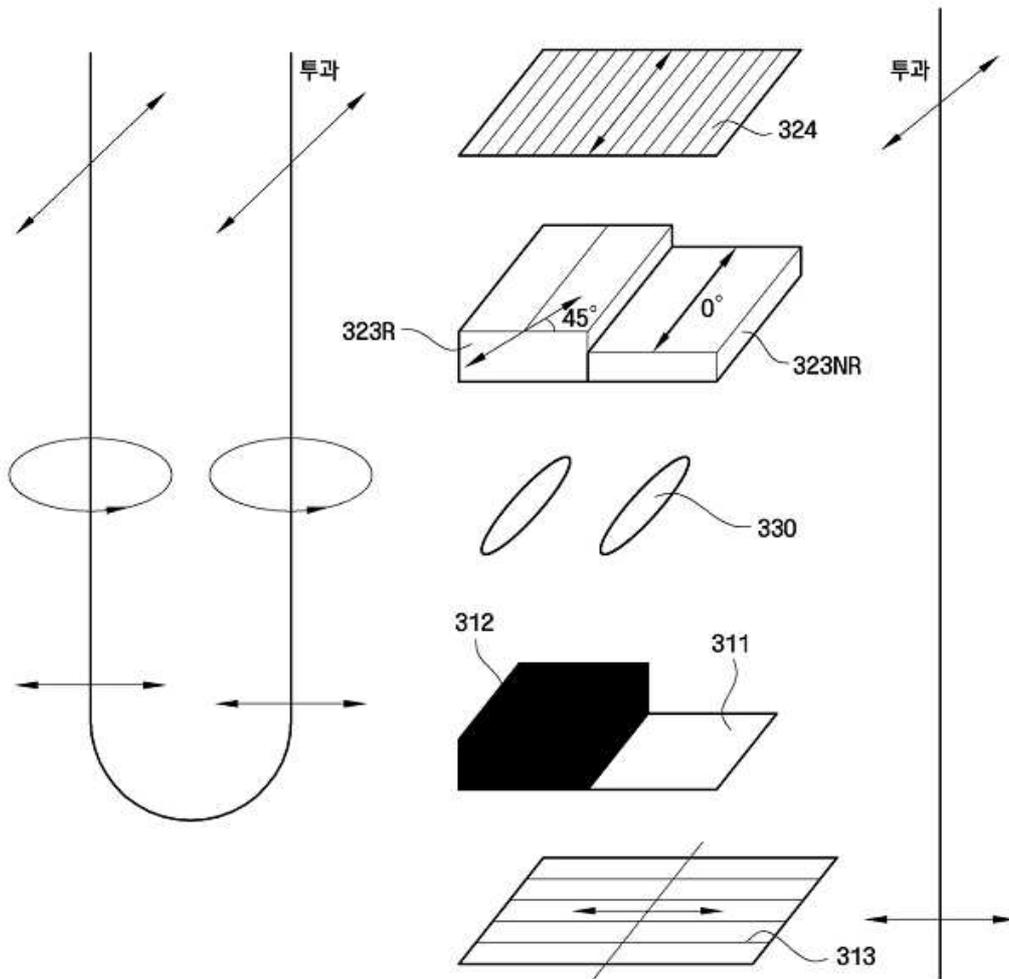
도면3



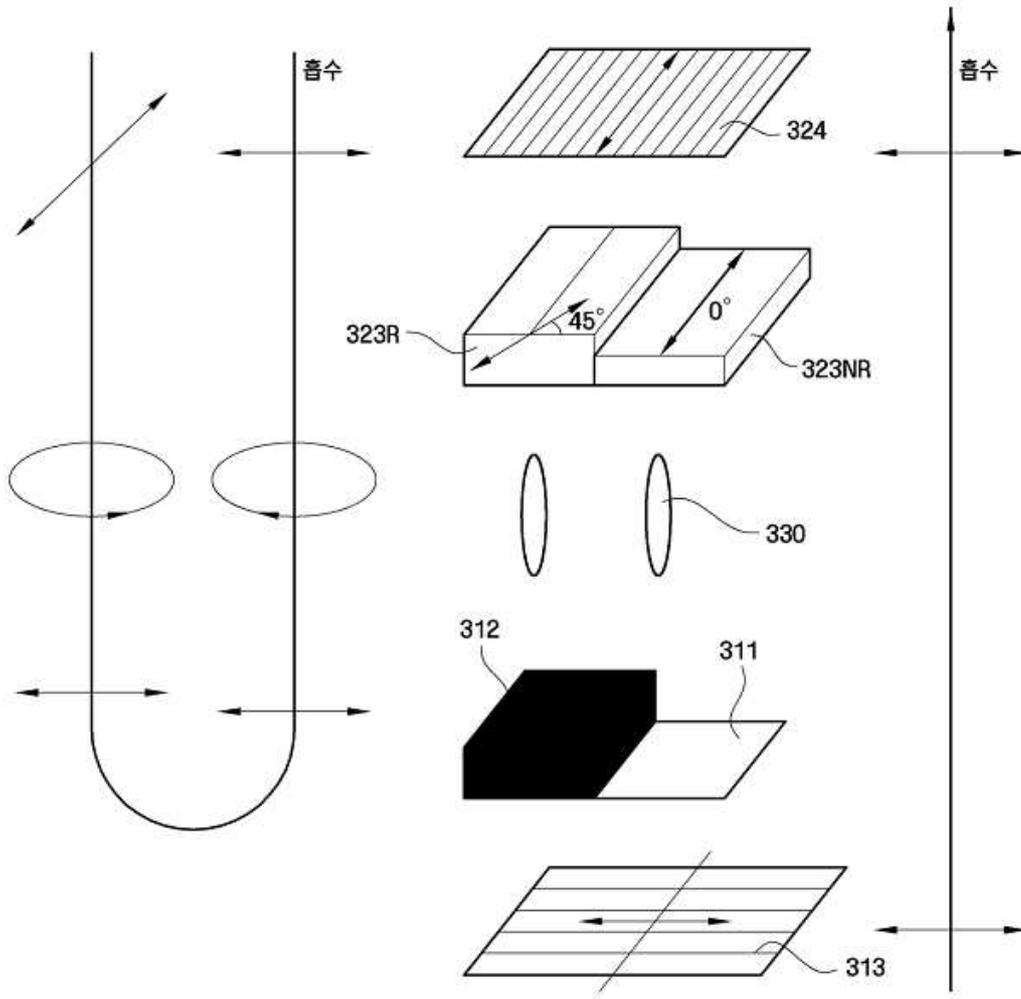
도면4



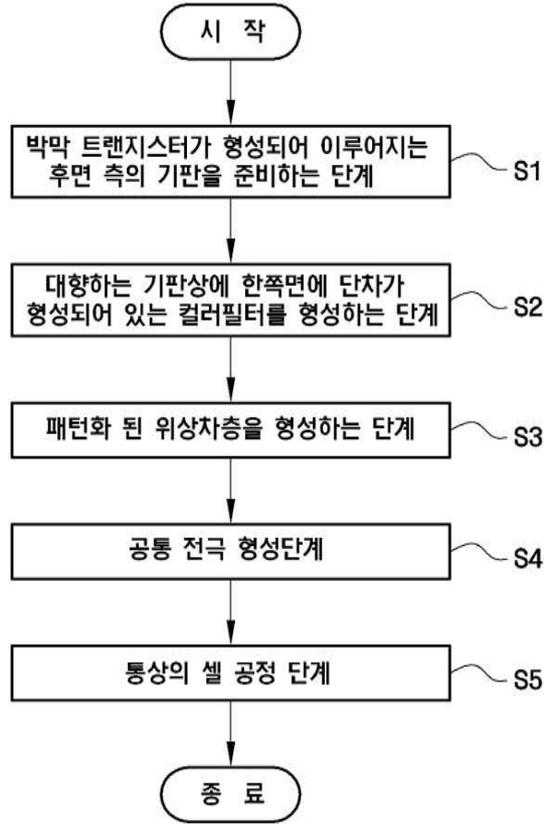
도면5



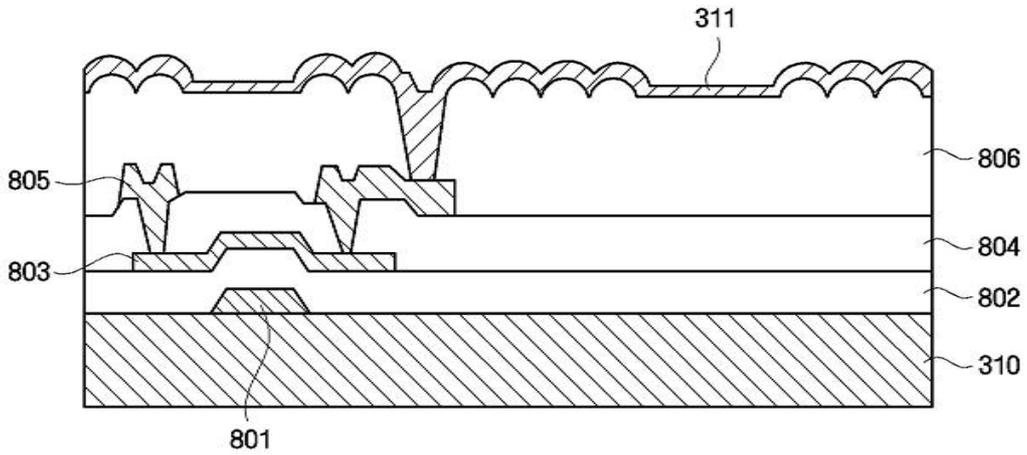
도면6



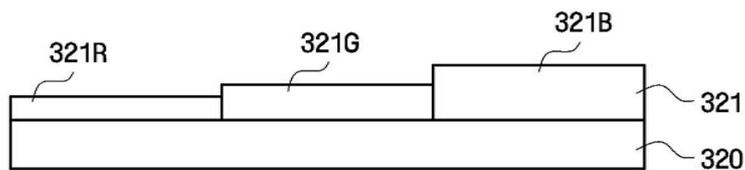
도면7



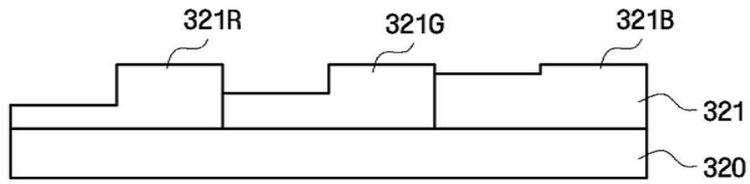
도면8a



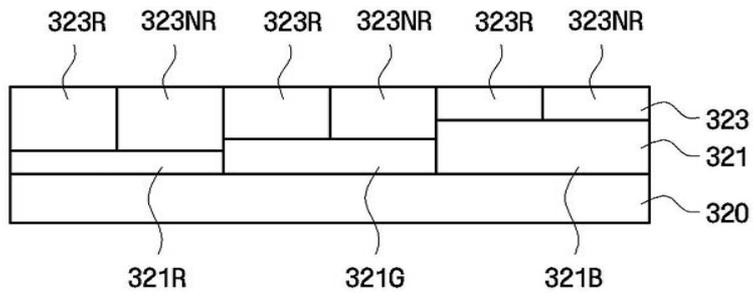
도면8b



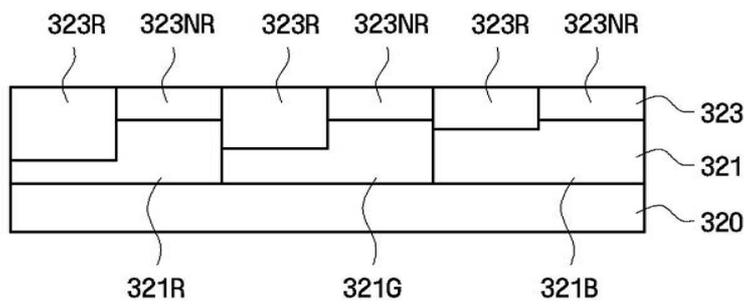
도면8c



도면8d



도면8e



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060024931A</a>	公开(公告)日	2006-03-20
申请号	KR1020040073804	申请日	2004-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM SANGIL 김상일 HONG MUNPYO 홍문표 HONG WANGSU 홍왕수 YANG YOUNGCHOL 양영철 CHOI JEONGYE 최정예		
发明人	김상일 홍문표 홍왕수 양영철 최정예		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/09 G02F1/133514 G02F2201/48 G02F1/133555 G02B5/3083 G02F2001/133357 G02F2001/133633 G02B5/201		
代理人(译)	JEONG, SANG BIN		
其他公开文献	KR101100394B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种透反型液晶显示器及其制造方法。液晶显示器包括多个像素，包括反射体和透射部分，该透射部分是装配在基板和一侧的一对基板之间的液晶层，并且平面化其中形成有级滑轮的滤色器在一侧，滤色器的阶梯式滑轮夹在相位差层和基板之间，其中反射体和透射部分的相位差与限定的一对不同。此外，还提供了该液晶显示器的制造方法。滤色片，相位差层，2层结构，图案。

