

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0086269
(43) 공개일자 2005년08월30일

(21) 출원번호 10-2004-0012680
(22) 출원일자 2004년02월25일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이범석
서울특별시 송파구 풍납2동 한강극동아파트103동602호
김혜원
경기도 수원시 권선구 운동LD코오롱아파트106동1202호
최영호
경기도 하남시 덕풍2동330-9

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 반사형 액정표시장치 및 그 제조 방법

요약

편광판, 컬러필터 및 반사판을 하나로 통합한 반사형 액정표시장치 및 그 제조방법이 개시된다.

본 발명의 반사형 액정표시장치의 제조방법은, 제1 및 제2 기판 사이에 고분자와 액정방울들로 이루어지는 고분자 분산형 액정막을 형성하고, 제1 기판 하부에 반사판을 형성하는 단계; 소정의 마스크를 이용하여 고분자 분산형 액정막을 대상으로 적색, 녹색 및 청색 레이저빔을 조사하여 서로 상이한 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색, 녹색 및 청색 픽셀로 이루어지는 홀로그램 고분자 분산형 액정층을 형성하는 단계; 반사판을 제거하는 단계; 및 제2 기판을 제거하는 대신 제3 기판을 홀로그램 고분자 분산형 액정층 상에 부착하는 단계를 포함한다.

따라서, 본 발명은 기존에 별도로 구비된 편광판, 컬러필터 및 반사판을 하나의 홀로그램 고분자 분산형 액정층으로 대체함으로써, 장치의 두께를 최소화고, 구조 및 제조 공정이 단순해지고, 제조 비용이 저렴해지 효과가 있다.

대표도

도 4

색인어

액정표시장치, 반사형, 홀로그램 고분자 분산형 액정, 홀로그램 그레이팅

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 반사판이 구비된 반사형 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 종래의 반사 기능을 포함하는 컬러필터를 구비한 반사형 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 3a 및 도 3b는 전압의 인가 여부에 따라 빛의 진행 상태를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에서 고분자 분산형 액정막을 형성하는 모습을 나타낸 도면.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에서 적색, 녹색 및 청색 필셀로 이루어지는 홀로그램 고분자 분산형 액정층을 형성하는 모습을 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에서 레이저빔의 조사 및 반사에 의해 홀로그램 간섭이 형성되는 모습을 도시한 도면.

도 8은 도 7의 스탠딩 웨이브에 의한 홀로그램 간섭에 의해 홀로그램 그레이팅이 형성되는 모습을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에서 홀로그램 고분자 분산형 액정층에 자외선 광을 조사하는 모습을 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치가 최종적으로 완성된 모습을 나타낸 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 명칭>

12 : 하부기판

14, 30 : 홀로그램 고분자 분산형 액정층

16 : 상부기판 21 : 제1 기판

22 : 고분자 분산형 액정막 23 : 제2 기판

24 : 반사판 25 : 마스크

26 : 비반산층 27 : 액정방울

28 : 고분자 물질 32 : 인덱스 매칭 오일

34 : 제3 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 편광판, 컬러필터 및 반사판을 하나로 통합한 반사형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근 들어, 액정표시장치(LCD : Liquid crystal display)는 휴대폰, 노트북, PDA, TV 등에 활발하게 적용되어 사용되고 있다.

액정표시장치는 통상적으로 투과형과 반사형으로 구분된다.

투과형 액정표시장치는 백라이트 등의 내부 광원으로부터 생성된 빛이 컬러필터를 통과하면서 소정의 컬러가 구현되게 된다. 이때, 액정의 제어에 의해 컬러필터를 통과하는 광량이 조절되어 컬러의 계조가 결정되게 된다.

반사형 액정표시장치는 외부 광원(예컨대, 자연광)이 입사되어 반사판에 의해 반사된 다음, 컬러필터를 통과하면서 소정의 컬러가 구현되게 된다. 물론, 이때에도 컬러의 계조는 액정의 제어에 의해 조절될 수 있다.

도 1은 종래의 반사판이 구비된 반사형 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 1에 나타난 바와 같이, 반사판이 구비된 반사형 액정표시장치는 하부기관(101)과 상부기관(105) 사이에 순차적으로 반사판(102), 액정층(103) 및 컬러필터(104)가 구비되고, 또한 상기 상부 기관(105) 상에 편광판(106)이 구비되게 된다.

따라서, 상기 편광판(106)으로 입사된 빛은 소정 방향으로 편광된 광만이 투과되어 상기 컬러필터(104) 및 액정층(103)을 경유하여 반사판(102)에 입사되게 된다. 이때, 반사판(102)에 의해 반사된 빛은 다시 액정층(103)을 경유하여 컬러필터(104)를 통과하면서 소정의 컬러 광으로 변환되게 된다. 그리고, 이와 같이 변환된 컬러 광이 상기 편광판(106)을 통해 외부로 방출되게 된다.

하지만, 도 1과 같은 액정표시장치의 구조에서는 반사판(102)이 추가로 구비되어야 하므로 그만큼 공정이 복잡해지고 부품의 개수가 증가되며, 또한 액정표시장치의 전체적인 두께가 증가되는 문제점이 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 반사 기능을 포함하는 컬러기관을 구비한 반사형 액정표시장치가 제안되었다.

도 2는 종래의 반사 기능을 포함하는 컬러필터를 구비한 반사형 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2에 나타난 바와 같이, 반사 기능을 포함하는 컬러필터를 구비한 반사형 액정표시장치는 하부기관(111)과 상부기관(113) 사이에 액정층(112)이 구비되고, 상기 상부기관(113) 상에 상부 편광판(114)이 구비되며, 상기 하부기관(111) 하부로 하부 편광판(115) 및 컬러필터(116)가 구비되게 된다. 여기서, 컬러필터(116)는 고분자 필름으로 이루어질 수 있다. 즉, 적색 파장, 녹색 파장 및 청색 파장에 상응하는 레이저 광원을 사용하여 광경화성 고분자(photohardenable polymer) 재료에 그레이팅(grating)을 형성한다. 이에 따라, 적색 파장에 상응하는 레이저 광원에 의해 그레이팅된 부분은 적색 파장의 빛만을 반사시키고, 녹색 파장에 상응하는 레이저 광원에 의해 그레이팅된 부분은 녹색 파장의 빛만을 반사시키며, 청색 파장에 상응하는 레이저 광원에 의해 그레이팅된 부분은 청색 파장의 빛만을 반사시키게 된다.

이와 같이, 상기 컬러필터(116)는 각 부분(적색 픽셀, 녹색 픽셀, 청색 픽셀)마다 해당되는 컬러 파장들을 반사시킴으로써 컬러 기능을 가지는 동시에 반사 기능을 가지게 된다.

하지만, 도 2와 같은 액정표시장치의 구조에서는 상기 컬러필터(116)에 의해 반사된 빛이 상기 액정층(112)과 상기 컬러필터(116) 사이에 게재되는 두꺼운 하부기관(111)으로 인해 인접 픽셀에 영향을 주게 되어 화질이 나빠지게 되는 문제점이 있었다.

또한, 두 개의 편광판(114, 115)이 사용됨으로 인해 장치의 두께가 증대되고, 무게가 증대되며 공정 비용이 증가되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 편광판, 컬러필터 및 반사판을 하나로 통합함으로써, 장치의 두께를 최소화하면서 화질도 향상시킬 수 있는 반사형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 반사형 액정표시장치는, 상기 기관 사이에 컬러 기능 및 반사 기능을 갖는 홀로그램 고분자 분산형 액정층이 구비된다.

상기 반사형 액정표시장치에 따르면, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층에는 고분자 물질과 액정방울들로 이루어지는 고분자 분산형 액정막에 배열되는 적색, 녹색 및 청색 픽셀마다 서로 상이한 홀로그램 그레이팅이 형성되어 있다.

여기서, 상기 적색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 적색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 적색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 적색 레이저빔에 의해 상기 적색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화될 수 있다.

또한, 상기 녹색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 녹색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 녹색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 녹색 레이저빔에 의해 상기 녹색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화될 수 있다.

아울러, 상기 청색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 청색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 청색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 청색 레이저빔에 의해 상기 청색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화될 수 있다.

상기 반사형 액정표시장치에 따르면, 상기 상하 기관과 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층 사이의 굴절률 차이를 최소화하기 위해 인덱스 매칭 오일이 그 사이에 더 구비될 수 있다.

상기 반사형 액정표시장치에 따르면, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층에 인가된 전압과 문턱전압의 대소에 따라 각 픽셀에 상응하는 파장의 컬러광이 반사 또는 투과될 수 있다.

본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따르면, 반사형 액정표시장치의 제조방법은, 제1 및 제2 기관 사이에 고분자와 액정방울들로 이루어지는 고분자 분산형 액정막을 형성하는 단계; 상기 제1 기관 하부에 반사판을 형성하는 단계; 소정의 마스크를 이용하여 상기 고분자 분산형 액정막을 대상으로 적색, 녹색 및 청색 레이저빔을 조사하여 서로 상이한 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색, 녹색 및 청색 픽셀로 이루어지는 홀로그램 고분자 분산형 액정층을 형성하는 단계; 상기 반사판을 제거하는 단계; 및 상기 제2 기관을 제거하는 대신 제3 기관을 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층 상에 부착하는 단계를 포함한다.

상기 반사형 액정표시장치의 제조방법에 따르면, 상기 반사판을 제거한 후, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층의 경화되지 않은 고분자를 경화시키기 위해 자외선광을 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.

상기 반사형 액정표시장치의 제조방법에 따르면, 상기 고분자 분산형 액정막으로 조사된 각 레이저빔의 반사를 최소화하기 위해 상기 제2 기관 상에 비반사층을 도포 또는 필름 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

여기서, 상기 적색, 녹색 및 청색 픽셀은 상기 소정의 마스크를 이동시키면서 상기 각 레이저빔을 조사하여 형성될 수 있다.

또한, 상기 제3 기관은 박막 트랜지스터 소자 또는 수동 소자 중 하나가 구비된 기관일 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

본 발명을 설명하기 전에 본 발명의 배경이 되는 고분자 분산형 액정(PDLC : Polymer Dispersed Liquid Crystal)에 대해 설명한다.

고분자 분산형 액정은 가변이 가능한 디스플레이 소자를 연구하는 도중에 도출된 기술이다. 이러한 고분자 분산형 액정을 구비한 디스플레이 장치는 가변이 가능하고(flexible) 얇으며 또한 편광판이 필요없기 때문에 페이퍼 디스플레이(paper display) 분야에 적용될 가능성이 매우 크다.

이러한 고분자 분산형 액정은 두 개의 기관 사이에 2종류의 물질이 한번 혼합되면, 액체 고분자들이 교차결합하여 고체 물질이 된다. 이와 같이 혼합된 고분자 혼합물에 액정들이 용해되면, 교차결합반응으로 인해 액정은 고체 고분자 매트릭스로부터 분리되어 작은 액정방울들(LC droplets)로 만들어지게 된다. 이때, 액정방울들의 크기는 거의 균일하고, 교차 결합반응이 발생하는 비율을 조정함으로써 0.1 μ m~10 μ m의 액정방울들이 만들어질 수 있다.

이러한 고분자 분산형 액정은 전압의 인가 여부에 따라 입사되는 빛을 산란 또는 투과시킬 수 있다.

즉, 도 3a에 나타난 바와 같이, 문턱 전압(V_{th})보다 작은 전압(V)이 인가되게 되면, 고분자 물질에 분산된 액정방울들에 의해 입사된 빛이 산란되게 된다.

하지만, 도 3b에 나타난 바와 같이, 문턱 전압(V_{th})보다 큰 전압(V)이 인가되게 되면, 액정방울들이 전압(V)에 평행하게 배열되게 되어 입사된 빛은 거의 대부분이 투과되게 된다.

본 발명은 이러한 고분자 분산형 액정에 홀로그램 그레이팅(holographic grating)을 형성함으로써, 특정파장의 빛만을 반사시키도록 하는 홀로그램 고분자 분산형 액정(HPDLC : Holographic Polymer Dispersed Liquid Crystal)을 이용하여 편광판, 컬러필터 및 반사 기능을 하나로 통합시킬 수 있다.

예를 들어, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정에 빛이 입사되는 경우, 이러한 빛 중에서 특정 파장에 상응하는 빛만이 반사되고, 나머지 파장에 상응하는 빛들은 투과시키게 되므로, 반사 기능을 가지게 된다.

또한, 특정 파장의 빛만이 반사되므로 특정 파장에 해당되는 컬러가 구현되게 되므로, 컬러 기능을 가지게 된다.

또한, 특정파장에 상응하는 컬러의 구현 여부는 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정에 구비된 액정방울들에 인가되는 전압으로 제어될 수 있다. 즉, 특정파장에 상응하는 컬러를 구현하지 않는 경우에는 문턱전압보다 큰 전압을 인가하여 줌으로써 가능하고, 특정 파장에 상응하는 컬러를 구현하고자 하는 경우에는 문턱전압보다 작은 전압을 인가하여 줌으로써 가능하다.

따라서, 별도의 액정층을 액정표시장치에 구비시킬 필요없이 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정으로 대체시킬 수 있다.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 반사형 액정표시장치는 하부기관(12)과 상부기관(16) 사이에 홀로그램 고분자 분산형 액정(HPDLC) 층(14)이 구비된다.

앞서 설명한 바와 같이, 홀로그램 고분자 분산형 액정층(14)은 편광판, 컬러필터 및 반사 기능을 모두 가지게 된다. 따라서, 도 1과 같은 본 발명의 반사형 액정표시장치는 종래의 편광판, 컬러필터 및 반사판을 모두 가지고 있는 반사형 액정표시장치에 비해 두께가 현격하게 줄어들게 되는 효과가 있다. 또한, 이와 같이 여러개의 부품들이 하나로 통합됨으로 해서 제조 공정이 단순해지고 제조 비용이 저렴해지는 효과도 기대된다.

이때, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(14)은 풀 컬러(full color)를 구현하기 위해 적색, 녹색 및 청색 픽셀(14a, 14b, 14c)이 주기적으로 배열되게 된다. 이와 같이 배열된 픽셀들에 의해 입사된 빛들이 각 픽셀(14a, 14b, 14c)에 의해 해당 파장의 컬러광들로 반사되고, 이러한 컬러광들의 혼합으로 자연색이 만들어질 수 있다.

또한, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(14)은 각 픽셀(14a, 14b, 14c)마다 반사 기능을 가지게 되므로, 각 픽셀(14a, 14b, 14c)에 상응하는 파장의 컬러광이 반사될 수 있다.

이를 위해, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(14)에는 적색 레이저빔, 녹색 레이저빔 및 청색 레이저빔에 의해 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색, 녹색 및 청색 픽셀(14a, 14b, 14c)이 각각 형성될 수 있다. 이러한 홀로그램 그레이팅에 의해 입사된 빛 중에서 해당 파장의 컬러광만이 반사되게 된다.

예를 들어, 입사된 빛은 적색 픽셀(14a)의 홀로그램 그레이팅에 의해 적색 파장의 컬러광으로 반사되고, 녹색 픽셀(14b)의 홀로그램 그레이팅에 의해 녹색 파장의 컬러광으로 반사되며, 청색 픽셀(14c)의 홀로그램 그레이팅에 의해 청색 파장의 컬러광으로 반사될 수 있다.

상기와 같이 구성된 반사형 액정표시 장치의 동작을 살펴보면, 외부로부터 입사되는 빛이 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(14)에 입사되면, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(14)에 형성된 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색, 녹색 및 청색 픽셀(14a, 14b, 14c)에 의해 각각 적색 파장, 녹색 파장 및 청색 파장의 컬러광으로 반사되고, 이러한 각 컬러광들의 혼합에 의해 자연색이 구현될 수 있다.

이러한 것은 기본적으로 각 픽셀들(14a, 14b, 14c)로 인가되는 전압이 문턱전압(V_{th})보다 작을 때의 상황을 가정한 것이다.

만일 각 픽셀들(14a, 14b, 14c) 중 특정 픽셀에 인가되는 전압이 문턱전압(V_{th})보다 큰 경우에는 특정 픽셀로 입사된 광은 반사되지 않고 그대로 투과되게 된다. 이에 따라, 특정 픽셀에서는 특정 파장의 컬러광이 생성되지 않게 된다.

이하에서는 상기와 같이 구성된 반사형 액정표시장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다.

먼저 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 기판(21)과 제2 기판(23) 사이에 두 종류의 고분자 물질과 액정을 교차결합반응시켜 고분자 분산형 액정막(PDLC film)(22)을 형성한다. 이때, 상기 고분자 분산형 액정막(22)에는 고분자와 다수의 액정방울(LC droplets)이 존재하게 된다. 여기서, 상기 고분자 물질은 일반적인 빛이나 레이저 빔에 의해 경화될 수 있는 광경화성 고분자 물질인 것이 바람직하다. 또한, 상기 제2 기판(23)은 투명한 유리 재질로 이루어진 기판으로서, 상기 고분자 분산형 액정막(22)을 고정시키기 위해 구비될 수 있다. 이러한 상기 제2 기판(23)은 나중에 최종적인 반사형 액정표시장치에서는 제거되고 대신에 박막트랜지스터(TFT) 소자 또는 수동 매트릭스(passive matrix) 소자 중 하나를 구비한 기판(예컨대, 제3 기판)으로 대체되게 된다.

또한, 상기 제1 기판(21) 하부에 입사되는 레이저빔을 반사시킬 수 있는 반사판(24)을 형성 또는 부착시킨다. 여기서, 상기 반사판(24)은 거울(mirror)일 수 있다. 물론, 상기 반사판(24)은 거울에 한정될 필요는 없으며, 입사된 빛을 모두 반사시킬 수 있는 어떠한 부재가 사용되어도 상관없다.

도 6a에 나타낸 바와 같이, 소정의 마스크(25)를 이용하여 상기 고분자 분산형 액정막(22)을 대상으로 적색 레이저빔을 조사하여 적색 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색 픽셀을 형성한다.

여기서, 상기 소정의 마스크(25)는 부분적으로 레이저빔이 통과될 수 있도록 패턴화되어야 한다. 그리고, 상기 적색 레이저빔의 광원으로는 크립톤 이온 레이저(Kr ion laser)가 사용될 수 있다.

이어서, 도 6b에 나타낸 바와 같이, 소정의 마스크(25)를 녹색 홀로그램 그레이팅을 형성시킬 부분으로 이동시킨 다음, 상기 소정의 마스크(25)를 이용하여 상기 고분자 분산형 액정막(22)을 대상으로 녹색 레이저빔을 조사하여 녹색 홀로그램 그레이팅을 갖는 녹색 픽셀을 형성한다. 여기서, 상기 녹색 레이저빔의 광원으로는 다이오드-펌프 주파수 배수 YAG 레이저(diode-pumped frequency-doubled YAG laser)가 사용될 수 있다.

다음에, 도 6c에 나타낸 바와 같이, 소정의 마스크(25)를 청색 홀로그램 그레이팅을 형성시킬 부분으로 이동시킨 다음, 상기 소정의 마스크(25)를 이용하여 상기 고분자 분산형 액정막(22)을 대상으로 청색 레이저빔을 조사하여 청색 홀로그램 그레이팅을 갖는 청색 픽셀을 형성한다. 여기서, 상기 청색 레이저빔의 광원으로는 아르곤 이온 레이저(Ar ion laser)가 사용될 수 있다.

본 발명에서는 적색 홀로그램 그레이팅, 녹색 홀로그램 그레이팅 및 청색 홀로그램 그레이팅의 순서로 형성되지만, 이러한 공정 순서는 얼마든지 변경이 가능할 것이다.

상기 각 홀로그램 그레이팅이 형성되는 원리에 대해 보다 상세히 설명한다.

도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에서 레이저빔의 조사 및 반사에 의해 홀로그램 간섭이 형성되는 모습을 도시한 도면이다.

도 8은 도 7의 스탠딩 웨이브에 의한 홀로그램 간섭에 의해 홀로그램 그레이팅이 형성되는 모습을 도시한 도면이다.

도 7에 나타낸 바와 같이, 소정의 레이저빔(예컨대, 적색 레이저빔, 녹색 레이저빔, 청색 레이저빔)이 조사되면, 소정의 레이저빔은 소정의 마스크(25)를 부분적으로 투과하여 상기 제2기판(23), 상기 고분자 분산형 액정막(22) 및 상기 제1 기판(21)을 경유한 다음, 상기 반사판(24)에 의해 반사된다. 그리고, 이와 같이 반사된 레이저빔은 다시 상기 제1 기판(21), 상기 고분자 분산형 액정막(22) 및 상기 제2 기판(23)을 경유하여 외부로 방출된다. 여기서, 입사광의 반사를 최소화하기 위해 상기 제2 기판(23) 상에 비반사층(antireflection layer)(26)이 도포되거나 필름 부착될 수 있다.

이때, 상기 고분자 분산형 액정막(22)에는 상기 레이저빔의 진행방향이 서로 다른 두 개의 파장에 따른 홀로그램 간섭이 발생하고 이에 따라 스탠딩 웨이브(standing wave)가 형성되게 된다. 이러한 스탠딩 웨이브에 의해 주기적인 광강도의 변화가 생기게 된다. 즉, 광강도가 높은 부분과 광강도가 낮은 부분이 주기적으로 발생되게 된다.

이에 따라, 도 8에 나타낸 바와 같이, 광강도가 높은 부분에서는 고분자 물질(28)이 경화되게 되고, 이에 따라 액정방울(27)들은 광강도가 낮은 부분에 위치되게 된다.

한편, 해당 레이저빔의 파장에 따라 파장의 주기가 결정되게 된다. 예를 들어, 적색 레이저빔의 파장의 주기가 가장 크고, 이어서 녹색 레이저빔의 파장 및 청색 레이저빔의 파장의 순서로 주기가 작아지게 된다. 이에 따라, 액정방울(27)들이 배열되는 간격도 이러한 주기에 따라 결정되게 된다. 즉, 적색 레이저빔에 의해 형성되는 적색 픽셀에 포함되는 액정방울들의 배열 간격이 가장 크고, 이어서 녹색 레이저빔에 의해 형성되는 녹색 픽셀에 포함되는 액정방울들 및 청색 레이저빔에 의해 형성되는 청색 픽셀에 포함되는 액정방울들의 순서로 배열 간격이 작아지게 된다.

이러한 액정방울(27)들의 배열 간격에 의해 입사되는 광 중에서 해당되는 파장의 컬러광이 반사될 수 있다. 따라서, 입사되는 빛은 적색 픽셀에 의해 적색 파장의 컬러광만이 반사되게 되고, 녹색 픽셀에 의해 녹색 파장의 컬러광만이 반사되게 되고, 청색 픽셀에 의해 청색 파장의 컬러광만이 반사될 수 있다.

도 8에서 미설명부호 29는 마스크(25)에 의해 특정 레이저빔이 입사되지 않음으로 해서 아직 광경화되지 않은 부분을 나타낸다.

이와 같이 광경화되지 않은 부분(29)도 다음 공정 과정(예컨대, 녹색 픽셀 또는 청색 픽셀을 형성할때)에 의해 광경화되게 될 것이다.

이와 같이 상기 고분자 분산형 액정막(22)에 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색, 녹색 및 청색 픽셀이 형성되면, 도 9에 나타낸 바와 같이 반사판(24)을 제거한 다음, 자외선 광(broad UV light)을 조사하여 각 픽셀 사이에 경화되지 않는 고분자 물질을 경화시킨다.

이에 따라, 상기 고분자 분산형 액정(PDLC)막(22)은 홀로그램 그레이팅을 갖는 청색, 녹색 및 적색 픽셀로 이루어지는 홀로그램 고분자 분산형 액정(HPDLC)층(30)으로 변환되게 된다.

상기 고분자 분산형 액정막(22)은 입사된 광을 산란시키는데 반해, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(30)은 각 픽셀마다 구비된 홀로그램 그레이팅에 의해 입사된 광에 대해 특정 파장의 컬러광을 반사시킨다.

다음에 도 10에 나타낸 바와 같이 상기 제 2 기관(23)을 제거하는 대신 박막 트랜지스터(TFT) 소자 또는 수동 매트릭스(passive matrix) 소자 중 하나를 구비한 제 3 기관(34)을 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(30) 상에 부착시켜 액정표시장치를 제조하게 된다.

여기서, 도면번호 32는 인덱스 매칭 오일(index matching oil)을 나타내는 것으로서, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층(30)과 상기 제 1 기관(21) 사이의 굴절율 차이로 인한 손실을 최소화하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 상기 인덱스 매칭 오일(32)은 도 5에서 제 1 기관(21)과 제 2 기관(23) 사이에 고분자 분산형 액정막(22)을 형성하기 전에 상기 제 1 기관(21) 상에 형성되게 된다.

도 10에서 제 1 기관(21)은 도 4의 하부 기관(12)에 해당되고, 도 10의 제 3 기관(34)은 도 4의 상부기관(16)에 해당될 수 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 기존에 별도로 구비된 편광판, 컬러필터 및 반사판을 하나의 홀로그램 고분자 분산형 액정층으로 대체함으로써, 장치의 두께를 최소화하면서 화질도 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 구조 및 제조 공정이 단순해지고 제조 비용이 저렴해지는 효과가 기대될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상하 기관 사이에 컬러 기능 및 반사 기능을 갖는 홀로그램 고분자 분산형 액정층이 구비되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층에는 고분자 물질과 액정방울들로 이루어지는 고분자 분산형 액정막에 배열되는 적색, 녹색 및 청색 픽셀마다 서로 상이한 홀로그램 그레이팅이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 고분자 물질은 광경화성 고분자 물질인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 적색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 적색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 적색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 적색 레이저빔에 의해 상기 적색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 녹색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 녹색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 녹색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 녹색 레이저빔에 의해 상기 녹색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 청색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 청색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 청색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 청색 레이저빔에 의해 상기 청색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 7.

제2항에 있어서, 상기 상하 기관과 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층 사이의 굴절률 차이를 최소화하기 위해 인덱스 매칭 오일이 그 사이에 더 구비되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 8.

제2항에 있어서, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층에 인가된 전압과 문턱전압의 대소에 따라 각 픽셀에 상응하는 파장의 컬러광이 반사 또는 투과되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 9.

제1 및 제2 기판 사이에 고분자와 액정방울들로 이루어지는 고분자 분산형 액정막을 형성하는 단계;

상기 제1 기판 하부에 반사판을 형성하는 단계;

소정의 마스크를 이용하여 상기 고분자 분산형 액정막을 대상으로 적색, 녹색 및 청색 레이저빔을 조사하여 서로 상이한 홀로그램 그레이팅을 갖는 적색, 녹색 및 청색 픽셀로 이루어지는 홀로그램 고분자 분산형 액정층을 형성하는 단계;

상기 반사판을 제거하는 단계; 및

상기 제2 기판을 제거하는 대신 제3 기판을 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층 상에 부착하는 단계

를 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 고분자 분산형 액정막을 형성하기 전에, 상기 제1 기판과 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층 사이의 굴절률 차이를 최소화하기 위해 상기 제1기판 상에 인덱스 매칭 오일을 형성하는 단계

를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 반사판을 제거한 후, 상기 홀로그램 고분자 분산형 액정층의 경화되지 않은 고분자를 경화시키기 위해 자외선광을 조사하는 단계

를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 고분자 분산형 액정막으로 조사된 각 레이저빔의 반사를 최소화하기 위해 상기 제2 기판 상에 비반사층을 도포 또는 필름 부착하는 단계

를 더 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 적색, 녹색 및 청색 픽셀은 상기 소정의 마스크를 이동시키면서 상기 각 레이저빔을 조사하여 형성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제9항에 있어서, 상기 적색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 적색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 적색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 적색 레이저빔에 의해 상기 적색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제9항에 있어서, 상기 녹색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 녹색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 녹색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 녹색 레이저빔에 의해 상기 녹색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16.

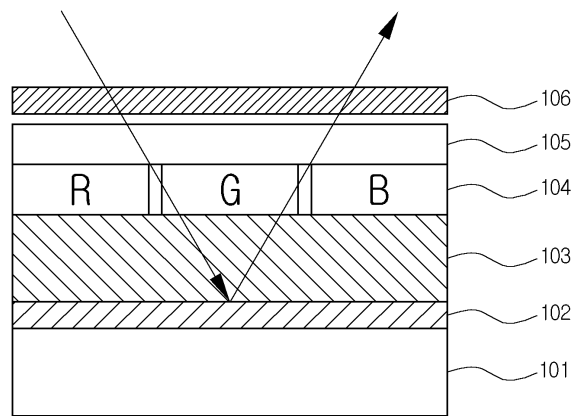
제9항에 있어서, 상기 청색 픽셀의 홀로그램 그레이팅은 청색 레이저빔의 파장 주기에 따라 상기 청색 픽셀에 포함되는 고분자 물질과 액정방울들이 배열되어 형성되고, 상기 청색 레이저빔에 의해 상기 청색 픽셀에 포함되는 고분자 물질은 경화되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17.

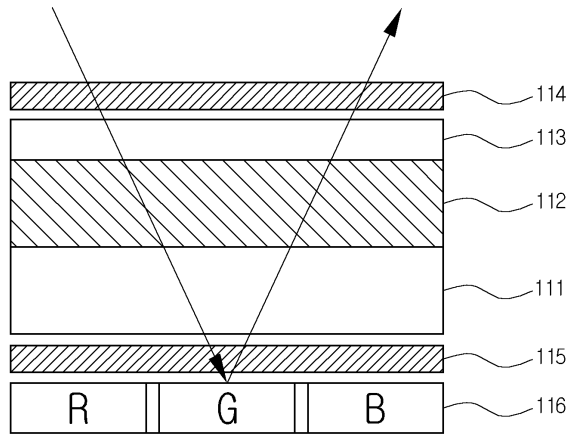
제9항에 있어서, 상기 제3 기관은 박막 트랜지스터 소자 또는 수동 소자 중 하나가 구비된 기관인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

도면

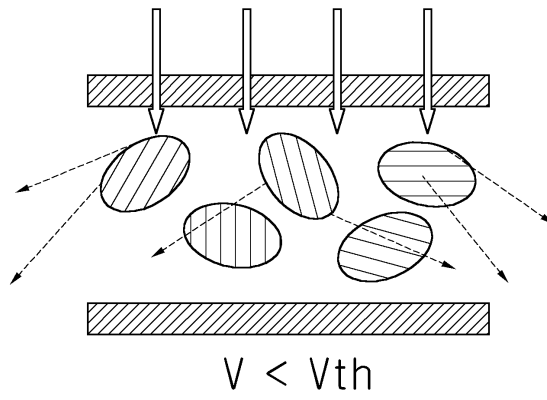
도면1



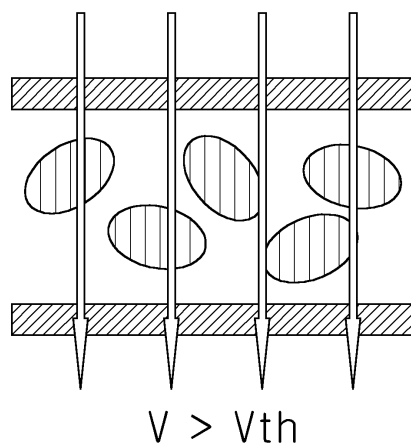
도면2



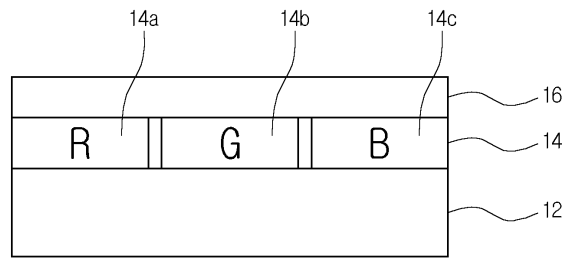
도면3a



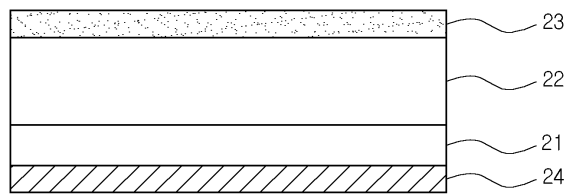
도면3b



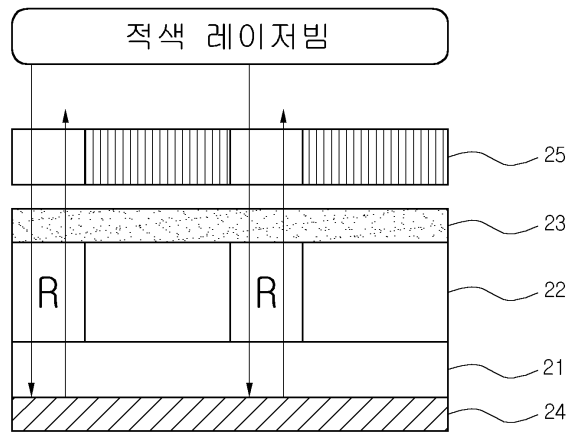
도면4



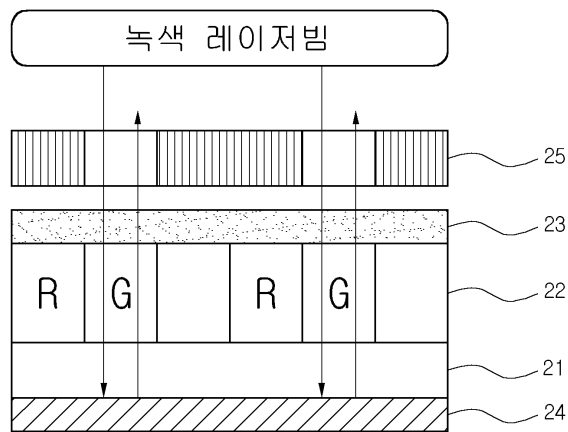
도면5



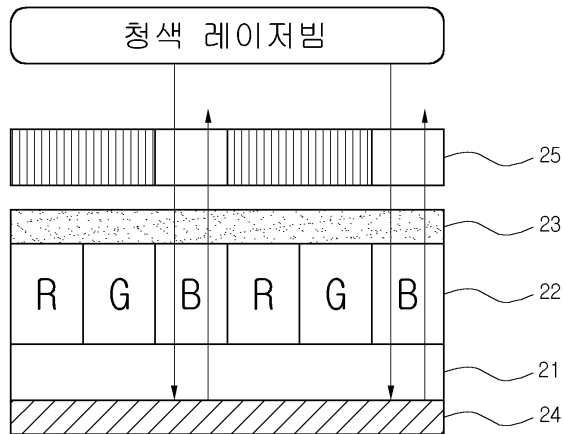
도면6a



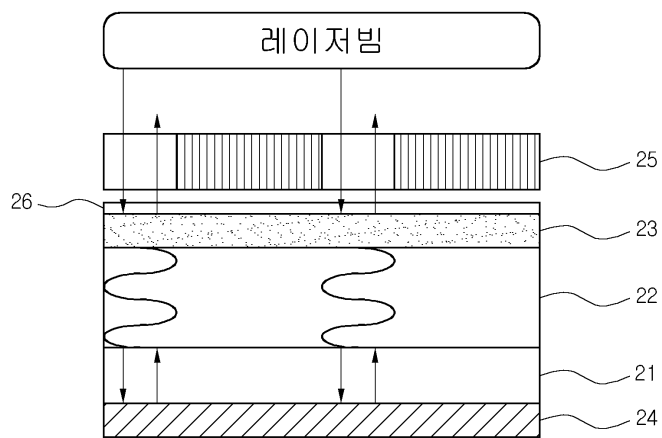
도면6b



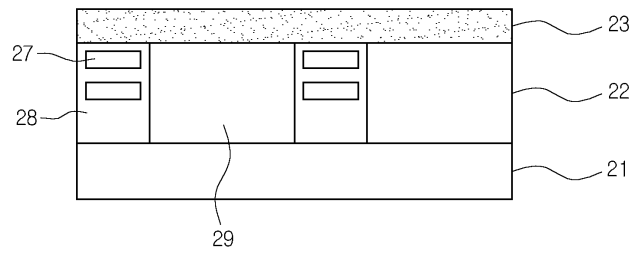
도면6c



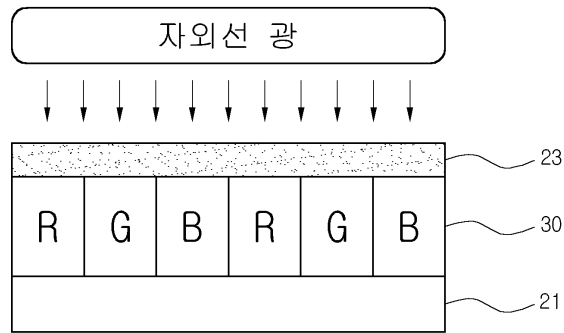
도면7



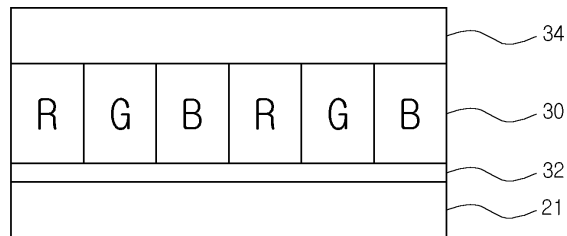
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050086269A	公开(公告)日	2005-08-30
申请号	KR1020040012680	申请日	2004-02-25
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	LEE BEOMSEOK 이범석 KIM HYEWON 김혜원 CHOE YOUNGHO 최영호		
发明人	이범석 김혜원 최영호		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	E03C1/046 E03C2201/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种将偏振片统一起来的反射型液晶显示装置，以及滤色器和反射器及其制造方法。本发明的反射型液晶显示装置的制造方法包括使用在第一基板下部形成反射器的步骤对聚合物分布型液晶膜的红色形成：预定掩模聚合物分布型液晶由第一和第二基板中的聚合物组成的薄膜和LC液滴，绿色和红色，全息光栅照射蓝色激光束并且彼此不同，并且去除台阶的步骤：形成的反射器：和粘附在全息图上的步骤聚合物分布型液晶层第三基板除去由绿色和蓝色像素组成的全息聚合物分布型液晶层。因此，本发明涉及分别配备有现有的偏振片，以及一个全息聚合物分布型液晶层，即滤色器和反射器。它取代了。以这种方式，设备的厚度最小化。简化了结构和制造工艺。廉价终止效应具有制造成本。液晶显示器，反射型，全息聚合物分散液晶，全息光栅。

