



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월20일
(11) 등록번호 10-0989256
(24) 등록일자 2010년10월14일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0086555

(22) 출원일자 2002년12월30일

심사청구일자 2007년11월09일

(65) 공개번호 10-2004-0060037

(43) 공개일자 2004년07월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP10325953 A*

KR1020010110849 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

백흥일

서울특별시영등포구대림2동1027-3번지

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 반성원

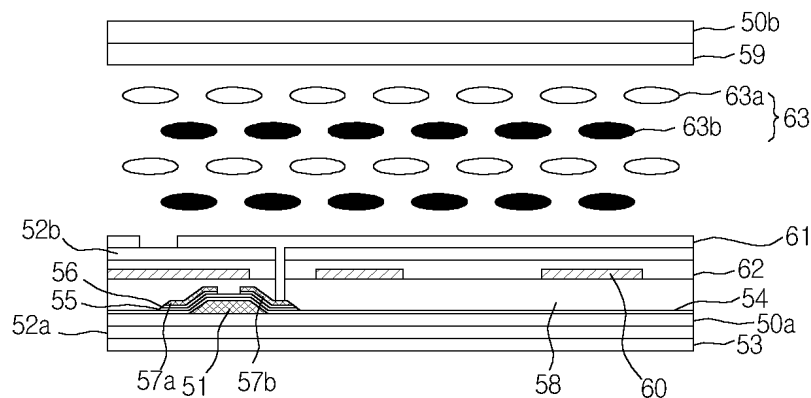
(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 외부광이 입사하는 반사 영역에서의 반사 효율을 향상시키고, 아울러 투과 영역에서의 투과 효율을 향상시킴으로써 액정표시장치의 휘도와 화질을 개선할 수 있는 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명은 제 1 기판과; 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 내부에 복수개의 화소 영역이 있고, 각 화소 영역은 반사 영역과 투과 영역이 있으며, 상기 제 1 기판 상의 반사 영역 상에 배치되어 있는 반사판과; 상기 제 1 기판 상의 반사 영역과 투과 영역 전체에 배치된 제 1 위상차판과; 상기 제 2 기판 내부면에 배치된 공통전극과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 이색성 염료가 포함된 액정층; 상기 제 1 기판 외측면에 배치된 제 2 위상차판; 상기 제 2 위상차판 상에 배치된 편광판;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 오프 상태에서 수평 배향 되어 있고, 상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 오프 상태에서 수직 배향 되어 있으며, 상기 제 1 위상차판은 반사판 상에 배치되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 기관;

제 2 기관;

상기 제 1 기관 내부에 복수개의 화소 영역이 있고, 각 화소 영역은 반사 영역과 투과 영역이 있으며, 상기 제 1 기관 상의 반사 영역 상에 배치되어 있는 반사판과;

상기 제 1 기관 상의 반사 영역 상에 배치된 제 1 위상차판;

상기 제 2 기관 내부면에 배치된 공통전극;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충전된 이색성 염료가 포함된 액정층; 및

상기 제 1 기관 외측면에 배치된 편광판;을 포함하고,

백 라이트로부터의 광이 상기 제 1 위상차판 사이를 통과하여 직접적으로 상기 제 2 기관으로 방출되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 수평 배향 되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 수직 배향 되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 위상차판은 반사판 상에만 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 위상차판 상에 화소 전극이 추가로 포함되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0020] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 편광판을 제거하여 반사 영역에서의 반사 효율을 향상시키면서, 투과 영역에서 투과 효율을 향상시켜 콘트라스트 비(contrast ratio)를 개선하고 화면 품질을 개선한 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0021] 최근 정보화 사회로 시대가 급진전함에 따라, 대량의 정보를 처리하고 이를 표시하는 디스플레이(display) 분야가 발전하고 있다. 최근까지 브라운관(cathode-ray tube ; CRT)이 표시장치의 주류를 이루고 발전을 거듭해 오고 있다.
- [0022] 그러나, 최근 들어 소형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시소자(Flat panel display)의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 색 재현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정 표시소자(Thin film transistor-liquid crystal display ; 이하 TFT-LCD라 한다)가 개발되었다.
- [0023] 상기 TFT-LCD의 동작을 살펴보면, 박막 트랜지스터에 의해 임의의 화소(pixel)가 스위칭 되면, 스위칭된 임의의 화소는 하부 광원의 빛 투과량을 조절할 수 있게 한다.
- [0024] 상기 스위칭 소자는 반도체 층을 비정질 실리콘으로 형성한, 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor ; a-Si:H TFT)가 주류를 이루고 있다. 이는 비정질 실리콘 박막이 저가의 유리기판과 같은 대형 절연기판 상에 저온에서 형성하는 것이 가능하기 때문이다.
- [0025] 일반적으로 사용되는 TFT-LCD는 패널의 하부에 위치한 백라이트라는 광원의 빛에 의해 영상을 표현하는 방식을 써왔다.
- [0026] 그러나, TFT-LCD는 백라이트에 의해 입사된 빛의 3~8%만 투과하는 매우 비효율적인 광 변조기이다.
- [0027] 두 장의 편광판의 투과율은 45%, 하판과 상판의 유리 두 장의 투과율은 94%, TFT어레이 및 화소의 투과율은 약 65%, 컬러필터의 투과율은 27%라고 가정하면 TFT-LCD의 광 투과율은 약 7.4%이다.
- [0028] 그래서, 액정표시장치의 외부 광원과 내부 광원을 디스플레이를 위한 광원으로 사용할 수 있는 반투과형 액정표시장치가 제안되어져 왔는데, 그 구조는 다음과 같다.
- [0029] 도 1 은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 구조는 크게 컬러 필터 기판과 어레이 기판 및 액정층으로 구분되는데, 상기 컬러 필터 기판은 투명성 절연 기판(20) 상에 크롬을 이용하여 블랙 매트릭스(23)가 형성되어 있고, 상기 블랙 매트릭스(23)가 형성된 내부 공간에 R, G, B 컬러 필터층(25)이 형성되어 있으며, 화소에서 사용하는 공통 전압을 인가하기 위하여 투명 금속에 의하여 배치된 공통전극(21)을 포함한다.
- [0031] 그리고, 상기 컬러 필터 기판과 대응하는 상기 어레이 기판은 투명성 절연 기판(10) 상에 다수개의 게이트 버스 라인(12)과 데이터 버스 라인(11)을 수직으로 교차시켜 단위 화소 영역을 한정하고, 상기 단위 화소 영역 상에 스위칭 동작을 하는 TFT(15)와 투과 영역의 화소 전극(13b) 및 반사 영역의 반사 판(13a)이 배치되어 구성된다.
- [0032] 상기 어레이 기판과 컬러 필터 기판은 액정층(17)을 사이에 두고 합착되며, 상기 어레이 기판에 배치되어 있는 게이트 버스 라인(12)으로부터 구동 신호에 의해 TFT가 턴온(Turn On)되면, 데이터 버스 라인(11)으로부터 데이

터 신호가 턴 온(turn on)된 TFT의 드레인 전극과 연결된 화소 전극에 전달된다.

- [0033] 상기 컬러 필터 기판 상에 배치되어 있는 상기 공통전극(21)과 데이터 신호 전압이 인가된 화소 전극의 전압에 의해 액정의 배열을 바꾸어 각화소별로 투과율을 다르게 하여, 외부에서 입사되는 광 또는 내부의 백라이트에서 입사되는 광을 이용하여 화상을 디스플레이 한다.
- [0034] 이와 같이 반투과형 액정표시장치는 밝은 낮에는 외부광을 주로 이용하여 화상을 디스플레이하고, 어두운 밤이나 공간에서는 내부 광원을 주로 이용함으로 화상 품질을 유지하면서 전력소비를 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0035] 도 2는 일반적으로 사용되고 있는 반투과형 액정표시장치의 화소 영역을 나타내는 단면도이다.
- [0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 반투과형 액정표시장치의 화소 영역을 크게 3부분으로 구분하면, 화소 전극(35)과 반사 판(37)이 배치되어 있는 하부 기판(30a)과, 공통 전극(33)과 컬러 필터층(미도시)이 배치되어 있는 상부 기판(30b), 그리고, 상기 하부 기판(30a)과 상부 기판(30b) 사이에 개재되어 있는 액정층(39)으로 구성되어 있다.
- [0037] 상기 하부 기판(30a) 영역을 자세히 보면, 투명성 절연 기판으로 된 하부 기판(30a) 상에 투명 금속 ITO로된 화소 전극(35)이 화소 별로 배치되어 있고, 상기 화소 전극(35) 상에는 반사 판(37)을 배치하기 위하여 상기 화소 전극(35) 상에 보호막(36)을 도포한 다음, 투과 영역과 반사 영역을 구분하여 일정한 단차를 갖도록 패터닝하였다. 그리고, 상기 보호막(36) 상에 상기 반사 판(37)을 배치하였다.
- [0038] 상기 화소 전극(35)과 반사 판(37)이 배치되어 있는 상기 하부 기판(30a)의 타측면 상에는 하부 위상차판(32a)과 하부 편광판(31a)이 부착되어 있어, 상기 백라이트로부터 입사되는 내부 광원을 일정한 방향으로 편광시킨다.
- [0039] 그리고, 상기 상부 기판(30b)은 마찬가지로 투명성 절연 기판으로 된 상부 기판(30b) 상에서 상기 액정층(37)과 접해있는 영역에 공통 전극(33)을 배치하였고, 상기 공통 전극(33)이 배치된 부분의 타측면 상에는 상부 위상차판(32b)과 상부 편광판(31b)이 부착되어 있다.
- [0040] 상기와 같은 구조를 갖는 반투과형 액정표시장치는 상기 상부 기판(30b) 상에 배치되어 있는 공통 전극(33)과 상기 어레이 기판 상에 배치되어 있는 투과 영역의 화소 전극(35)과의 거리를 d_1 으로 하고, 상기 공통 전극(33)과 반사 판(37)의 거리를 d_2 로 하였을 경우에 그 거리비가 $d_1=2d_2$ 가 되도록 하였다.
- [0041] 상기와 같이 투과 영역에서의 셀 갭과 반사 영역에서의 셀 갭을 다르게 한 이유는 반사 영역에서의 셀갭 보다 투과 영역에서 두배의 셀갭을 갖는 경우에 두 영역의 투과 효율이 동시에 최적화 되기 때문이다. ($\Delta n d_2 = \lambda / 4$ 로 설계한 경우)
- [0042] 도 3은 일반적으로 사용되는 투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역을 도시한 도면으로서, 도시된 바와 같이, 화소 전극(46)이 배치되어 있는 하부 기판(40a)과, 상기 하부 기판(40a)과 대향하는 방향으로 투명한 공통 전극(43)이 배치되어 있는 상부 기판(40b)이 이색성 염료(48a)가 혼합된 액정 분자(48b)로 구성된 액정층(48)을 사이에두고 함착되어 있다.
- [0043] 상기 하부 기판(40a) 상의 화소 전극(46)이 배치되어 있는 타측면에는 편광판(45)이 부착되어 있다.
- [0044] 상기와 같은 구조를 갖는 투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치가 구동되는 방법을 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 상기 투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치가 오프(off) 상태일 경우에는 백라이트에서 발생한 광원이 상기 하부 기판(40a) 상에 부착되어 있는 상기 편광판(45)을 통과하여 수평 방향으로 편광된다.
- [0046] 이렇게 편광된 광은 투명성 절연 기판으로된 상기 하부 기판(40a)과 투명한 ITO 금속으로된 화소 전극(46)을 통과하는데, 이때, 수평으로 배열되어 있는 상기 액정층(48)의 이색성 염료(48a)에 의하여 편광된 광이 흡수되어 상기 상부 기판(40b)으로 나가는 광이 존재하지 않게 된다.
- [0047] 그리고 상기 투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치가 온(on) 상태일 경우에는 백라이트에서 발생한 광원이 상기 하부 기판(40a) 상에 부착되어 있는 상기 편광판(45)에서 수평 방향으로 편광된다.
- [0048] 이렇게 편광된 광은 투명성 절연 기판으로된 상기 하부 기판(40a)과 투명한 ITO 금속으로된 화소 전극(46)을 통과하는데, 이때, 상기 화소 전극(46)에 인가된 전압에 의하여 상기 액정층(48)의 액정 분자(48b)가 수직으로 제

배열되고, 따라서 상기 이색성 염료도 수직으로 배열되어 광 흡수 없이 상기 공통 전극과 상기 상부 기관(40b)을 통과하여 외부로 편광된 광이 나가게된다.

[0049] 이와 같이 투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치는 이색성 염료에 의하여 광이 차단 또는 투과되므로 이로 인하여 상부 기관 상에 배치하던 편광판을 제거할 수 있는 이점이 있다.

[0050] 하지만, 반투과형 액정표시장치가 외부광원을 디스플레이를 위하여 사용할 수 있도록 하여 소비 전력을 감소시켰지만, 편광판에 흡수되는 광에 의한 반사 효율이 충분치 않다는 문제가 있다.

[0051] 추가로, 하부 기관의 듀얼 셀 갭을 형성하기 위한 추가 공정이 필요하기 때문에 이에 따른 제조 비용 증가로 생산 수율이 떨어지는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0052] 본 발명은, 반투과형 액정표시장치에 게스트 호스트 모드를 적용하여 반사 영역에서는 외부광의 반사 효율을 향상시키면서, 투과 영역에서는 백라이트에서 발생하는 내부광의 투과 효율을 향상시켜 영상을 디스플레이 시킬 때, 콘트라스트 비를 개선시키면서, 화질 품위를 개선할 수 있는 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0053] 상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 액정표시장치는,

[0054] 제 1 기관과;

[0055] 제 2 기관과;

[0056] 상기 제 1 기관 내부에 복수개의 화소 영역이 있고, 각 화소 영역은 반사 영역과 투과 영역이 있으며, 상기 제 1 기관 상의 반사 영역 상에 배치되어 있는 반사판과;

[0057] 상기 제 1 기관 상의 반사 영역과 투과 영역 전체에 배치된 제 1 위상차판과;

[0058] 상기 제 2 기관 내부면에 배치된 공통전극과;

[0059] 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충진된 이색성 염료가 포함된 액정층;

[0060] 상기 제 1 기관 외측면에 배치된 제 2 위상차판;

[0061] 상기 제 2 위상차판 상에 배치된 편광판;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0062] 여기서, 상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 오프 상태에서 수평 배향 되어 있고, 상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 오프 상태에서 수직 배향 되어 있으며, 상기 제 1 위상차판은 반사판 상에 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0063] 그리고 상기 제 1 위상차판 상에 화소 전극이 추가로 포함되고, 상기 제 1 위상차판과 제 2 위상차판은 광축이 서로 수직하며, 상기 제 1 위상차판의 위상 지연값과 제 2 위상차판의 위상 지연값은 동일한 것을 특징으로 한다.

[0064] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 의한 액정표시장치는,

[0065] 제 1 기관과;

[0066] 제 2 기관과;

[0067] 상기 제 1 기관 내부에 복수개의 화소 영역이 있고, 각 화소 영역은 반사 영역과 투과 영역이 있으며, 상기 제 1 기관 상의 반사 영역 상에 배치되어 있는 반사판과;

[0068] 상기 제 1 기관 상의 반사 영역 상에 배치된 제 1 위상차판과;

[0069] 상기 제 2 기관 내부면에 배치된 공통전극과;

[0070] 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충진된 이색성 염료가 포함된 액정층;

[0071] 상기 제 1 기관 외측면에 배치된 편광판;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0072] 여기서, 상기 액정층은 이색성 염료와 액정 분자가 수평 배향 되어 있고, 상기 액정층은 이색성 염료와 액정

분자가 수직 배향 되어 있으며, 상기 제 1 위상차판은 반사판 상에만 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0073] 특히, 상기 제 1 위상차판 상에 화소 전극이 추가로 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0074] 본 발명에 의하면, 반투과형 액정표시장치에 게스트 호스트 모드를 적용하여, 반사 영역에서는 외부 광의 반사 효율을 향상 시키고 투과 영역에서는 백라이트에서 발생하는 내부광의 투과율을 향상 시켜 화면 품질을 개선할 수 있는 이점이 있다.

[0075] 이하, 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 자세히 설명하도록 한다.

[0076] 도 4는 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역을 도시한 단면도이다.

[0077] 도 4에 도시된 바와 같이, 반투과형 액정표시장치의 화소 구조는 다양하게 제조되고 있으므로, 본 발명에서는 제시한 화소 구조를 예로하고, 다른 다양한 반투과형 액정표시장치의 화소 구조에 동일하게 적용될 수 있음을 언급한다.

[0078] 반투과형 액정표시장치의 구조를 세 영역으로 구분하면, 컬러 필터 기관, 액정층, 어레이 기관으로 구분할 수 있다.

[0079] 상기 어레이 기관은 투명성 절연 기관으로된 하부 기관(50a) 상에 게이트 버스 라인과 게이트 전극이 형성되어 있고, 상기 게이트 전극(51)이 형성되어 있는 하부 기관(50a) 상에 게이트 절연막(54)이 도포되어 있다. 상기 게이트 절연막(54)이 도포된 상기 하부 기관(50a) 상에는 단위 화소 영역 각각에 채널층(55), 오믹 콘택층(56), 소오스/드레인 전극(57a, 57b)으로 구성된 스위칭 소자 TFT가 배치되어 있다. 상기 TFT가 배치되어 있는 하부 기관(50a) 상에는 보호막(58)이 도포되어 있고, 상기 보호막(58) 상에는 반사 판(60)과 상기 반사 판(60) 상에는 절연막(62)이 도포되어 있다. 상기 절연막(62) 상에는 제 1 위상차판(52b)이 배치되어 있고, 상기 제 1 위상차판(52b) 상에는 투명 금속으로된 ITO 화소 전극(61)이 형성 배치되어 있다.

[0080] 그리고, 상기와 같은 소자들이 형성되지 않은 상기 하부 기관(50a)의 타측면 상에는 제 2 위상차판(52a)과 편광 판(53)이 부착되어 있다.

[0081] 상기 상부 기관(50b)은 투명성 절연 기관으로된 상부 기관(50b) 상에 투명한 금속으로된 ITO 공통 전극(59)이 형성 배치되어 있고, 종래에 반투과형 액정표시장치에서는 부착되어 있던 위상차판과 상부 편광판을 제거하였다.

[0082] 상기 액정층(63)은 일정한 굴절율 이방성을 갖는 액정 분자(63a)와 액정 분자의 장축 방향 성분의 광원을 흡수할 수 있도록 하기 위하여 이색성 염료(63b)가 혼합되어 있다.

[0083] 상기 이색성 염료(63b)는 상기 액정 분자(63a)가 움직이는 방향과 동일한 방향으로 움직이는 성질을 가지고 있기 때문에, 액정 분자(63a)가 구동 신호와 데이터 신호의 인가에 의하여 액정 분자(63a)들이 재배열될 때 함께 움직인다.

[0084] 그래서, 전계에 의하여 상기 액정 분자(63a)들이 수직 배열 또는 수평 배열이 될 때, 액정 분자(63a)의 장축 방향과 평행하게 배치되는 이색성 염료의 흡수 정도에 따라 전기장 인가에 따라 광의 투과율을 조절할 수 할 수 있다.

[0085] 도면에서는 상기 액정 분자(63a)들을 수평 배향되도록 하였지만, 배향막 형성에 따라 액정표시장치 오프시 수직 배향으로 할 수도 있다. 이 경우에는 액정표시장치가 오프시 화이트 모드가 되고, 온 상태일 때 블랙 모드가 된다.

[0086] 즉, 액정 방향의 다양한 배향 방향에 따라 이색성 염료를 사용하여 편광 효과를 나타낼 수 있게된다.

[0087] 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 온/오프 상태에서의 동작원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0088] 도 5a에 도시된 바와 같이, 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치에 전원이 인가되지 않아 오프(OFF) 상태 일 때, 상부 기관(50b)과 하부 기관(50a) 사이에 개재하는 액정층(63)의 액정 분자(63a)와 이색성 염료(63b) 분자들은 수평 방향으로 배향 되어 있다.

[0089] 이때, 외부에서 입사되는 광은 상기 상부 기관(50b)과 공통 전극(59)을 통과한 후, 이색성 염료(63b)의 장축 방향과 일치하는 편광 성분이 액정층(63)에서 흡수되어 상기 제 1 위상차판(52b)으로 입사되는 광은 수직 성분만을 갖는 광학 성분이다. 상기 제 1 위상차판(52b)은 45° 슬로우 축(Slow Axis)이 형성되어 있으므로, 입사되는

수직 성분의 광학 성분은 좌원 편광이 된다.

- [0090] 그리고, 상기 제 1 위상차판(52b)을 통과하여 좌원편광으로 변환된 광은 상기 화소 전극(61)을 통과하여 반사 판(60)에서 반사되어 180° 위상 변환이 되어 우원편광이 된다. 상기 반사 판(60)에서 반사된 우원편광은 다시 45° 슬로우 축(Slow Axis)이 형성되어 있는 상기 제 1 위상차판(52b)을 다시 통과하게 되어 수평 방향의 광학 성분으로 편광되며, 이렇게 수평 방향으로 편광된 광은 상기 액정층(63)에서 흡수되어 블랙 상태가 된다.
- [0091] 그리하여 게스트 호스트 모드 반투과형 액정표시장치의 반사 영역에서 오프 상태이고, 액정 분자(63a)들이 수평 방향으로 배향 되었을 때는, 외부에서 인가되는 광이 입사할 때와 반사할 때 이색성 염료(63b)에 의하여 모두 흡수되어 광이 투과되지 않는 블랙 상태를 유지하게 된다.
- [0092] 그리고 투과 영역에서는 도면에서는 도시하지 않았지만, 액정표시장치의 내부 광원 역할을 하는 백라이트에서 광이 입사될 때, 하부 기관(50a)에 부착되어 있는 하부 편광판(53)을 통과하게되어 수평한 광학 성분만으로 편광되게 된다. 상기 수평 방향으로 편광된 광은 제 2 위상차판(52a)을 통과하게되는데, 상기 제 2 위상차판(52a)은 135° 슬로우 축을 갖기 때문에 수평 방향의 광은 우원편광이 된다.
- [0093] 상기 우원편광된 광은 상기 하부 기관(50a)과 화소 전극(61)을 통과하여 45° 슬로우 축을 갖는 제 1 위상차판(52b)을 통과하여 수평 방향의 광학 성분으로 편광되게 되며, 이는 모두 상기 액정층(63)에서 흡수된다.
- [0094] 그래서 액정표시장치가 오프 상태일 때, 백라이트에서 발생한 광은 투과되지 않고, 편광판(53)에서 편광되고, 액정층(63)에서 흡수되어 블랙 상태를 유지하게 된다.
- [0095] 그리고 상기 액정층(63)을 이루는 액정 분자가 수직 방향으로 배열된 경우에는 반사 영역과 투과 영역을 지나는 광이 모두 상기 액정층(63)에 흡수되지 않고, 투과되어 오프 상태일 때 화이트 모드를 유지한다.
- [0096] 즉 아래에서 설명하게될 수평 배향 모드에서 온 상태일 때의 모드와 수직 배향 모드에서 오프 상태일 때의 모드와 동일하게 된다.
- [0097] 도 5b에 도시된 바와 같이, 게스트 호스트 모드 반투과형 액정표시장치가 온 상태가 될 때, 액정층의 액정 분자들은 모두 수평 방향에서 수직 방향으로 배열되게 된다.
- [0098] 이와 같은, 상태에서 외부 광이 반사 영역에 입사할 경우, 상기 액정층(63)에서는 외부 광원이 흡수되지 않고, 바로 상기 제 1 위상차판(52b)에 진행하게 된다. 상기 제 1 위상차판(52b)에서는 수평과 수직 전방향의 성분을 갖는 외부 광원이 진행하므로, 변화 없이 내부에 있는 상기 반사 판(60)에서 반사되어 다시 상기 액정층(63)에서 광 흡수 없이 외부로 반사하게 된다.
- [0099] 그러므로, 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치에서 액정 분자들이 수평 배향 되었을 때, 온 상태에서 반사 영역에서는 화이트 모드를 유지할 수 있게된다.
- [0100] 마찬가지로, 투과 영역에서도 백라이트에서 발생한 광원이 상기 하부 기관(50a)에 부착되어 있는 편광판(53) 수평 방향의 광 성분만으로 편광된 후 제 2 위상차판(52a)과 제 1 위상차판(52b)을 계속하여 통과하여 수평 방향 성분의 광성분만이 남게되는데, 이와 같이 제 1 위상차판(52b)을 통과한 수평 방향의 편광 성분은 상기 액정층(63)에서 광흡수 없이 투과하여 외부로 진행하여 화이트 모드를 유지하게 된다.
- [0101] 그리고 액정 분자들이 수직 배향된 경우에 온 상태가 된 경우에는 수평 배향된 반투과형 게스트 호스트 모드의 오프 상태와 동일하게 광투과 현상이 발생한다. 이하 설명은 액정 분자들이 수평 배향된 반투과형 게스트 호스트 모드 오프 상태의 설명을 참조하고, 이하 설명은 생략한다.
- [0102] 도 6은 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 광학적 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0103] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 도 5a 및 도 5b와 같이 게스트 호스트 모드 반투과형 액정표시장치의 화소 구조를 갖는 경우, 액정표시장치가 온/오프 상태일 때 각각의 진행 과정에 따라 편광 성분이 변화하는 모습을 일례적으로 도시하였다.
- [0104] (a)상기 게스트 호스트 모드 반투과형 액정표시장치가 하부 기관 상에만 부착되어 있는 편광판에 의하여 편광되는 편광 투과 축을 중심으로 제 1 위상차판과 제 2 위상차판의 슬로우 축을 도시하여 광 진행 과정에 따라 변화하는 광학 성분을 도시하였다.
- [0105] (b)액정표시장치가 오프 상태일 때에는 먼저 외부 광원이 반사 판 영역으로 입사되면, 상기 외부 광원에는 수평, 수직 성분을 모두 포함하는 광이다. 이러한 광이 상부 기관과 공통 전극을 통과하여 게스트 호스트 모드

액정층으로 입사되면, 그 중에서 이색성 염료 성분에 의하여 수평 성분의 광성분이 흡수되어 상기 액정층을 통과할 때 썸이면, 수직 성분의 편광 성분만 존재하게 된다.

- [0106] 상기 수직 성분의 편광 성분은 하부 기관 상에 형성되어 있는 제 1 위상차판에 입사되는데, 도시된 도면에서와 같이 제 1 위상차 판은 135° 축을 갖는 위상 판으로써, 수직 광학 성분을 좌원편광으로 편광시킨다. 상기 제 1 위상차 판에서 좌원편광으로 편광된 광은 반사전극에서 180° 위상 변환되어 우원편광 성분으로 편광된다.
- [0107] 상기 반사 판에서 우원편광으로 편광된 광은 상기 제 1 위상차 판을 다시 통과하는데, 이때 수평 방향으로 편광되게 된다. 그리하여, 액정층의 이색성 염료에 의하여 모두 흡수하게되어 블랙 상태가 된다.
- [0108] 액정표시장치가 오프 상태일 때, 투과 영역에서는 백라이트에서 발생한 광원이 하부 기관 상에 부착되어 있는 편광판에서 도시된 도면에서와 같이, 수평 방향으로 편광된다. 상기 편광판에서 편광된 광은 상기 제 2 위상차 판을 통과하게되는데, 상기 제 2 위상차 판은 45° 슬로우 축이 형성되어 있으므로, 수평 방향의 편광 성분을 갖는 광은 우원편광 성분을 갖게된다. 상기 제 2 위상차 판에서 우원편광으로 편광된 광은 135° 의 슬로우 축을 갖는 제 1 위상차판을 통과하면서 수평 성분의 광학 성분으로 편광되고, 액정층에서 모두 흡수되어 블랙 모드를 유지하게된다.
- [0109] (c) 액정표시장치가 온 상태일 때는, 액정층의 액정 분자들이 모두 수평 배향 상태에서 수직 배향 상태로 재 배열 된다. 외부 광원이 반사 판 영역으로 입사되면, 상기 외부 광원은 상기 액정층에서 수평 또는 수직 성분의 흡수 없이 상기 제 1 위상차판으로 진행하게 된다.
- [0110] 상기 제 1 위상차판에서는 편광된 성분의 외부 광이 아니기 때문에 그대로 통과한 다음 상기 반사전극에서 반사되어 다시 상기 제 1 위상차판을 통과한 후 액정층에서 광학 성분의 흡수 없이 그대로 외부로 진행하여 화이트 모드를 유지한다.
- [0111] 그리고 투과 영역에서는 백라이트에서 발생한 광원이 하부 기관 상에 부착되어 있는 편광판에서 수평 방향으로 편광된 다음, 상기 제 2 편광판에서 우원편광으로 편광되고 상기 제 1 위상차판에서 편광되어 수평 성분을 갖게 된다. 상기 제 1 위상차판에서 수평 방향으로 편광된 광은 상기 액정층에서 수평 방향의 흡수 없이 곧바로 외부로 진행하게 된다.
- [0112] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역을 도시한 단면도이다.
- [0113] 도 7에 도시된 바와 같이, 반투과형 액정표시장치의 어레이 기관은 투명성 절연 기관으로된 하부 기관(70a) 상에 게이트 버스 라인과 게이트 전극이 형성되어 있고, 상기 게이트 전극(71)이 형성되어 있는 상기 하부 기관(70a) 상에 게이트 절연막(74)이 도포되어 있다. 상기 게이트 절연막(74)이 도포된 하부 기관(70a) 상에는 단위 화소 영역 각각에 채널층(75), 오믹 콘택층(76), 소오스/드레인 전극(77a, 77b)으로 구성된 스위칭 소자 TFT가 배치되어 있다.
- [0114] 상기 TFT가 배치되어 있는 하부 기관(70a) 상에는 보호막(78)이 도포되어 있고, 상기 보호막(78) 상에는 반사판(80)과 상기 반사 판(80) 상에는 절연막(79)이 도포되어 있다. 상기 절연막(79) 상에는 반사 영역, 즉 반사판(80)과 평면적으로 중첩된 영역위에만 패턴된 위상차판(72)가 배치되어 있고, 상기 위상차판(72) 상에는 투명 금속으로된 ITO 화소 전극(81)이 형성 배치되어 있다.
- [0115] 그리고, 상기와 같은 소자들이 형성되지 않은 상기 하부 기관(70a)의 타측면 상에는 편광판(73)이 부착되어 있고, 위상차판은 제거하였다.
- [0116] 상기 투명성 절연 기관으로된 상부 기관(70b) 상에 투명한 금속으로된 ITO 공통 전극(82)이 형성 배치되어 있고, 종래에 반투과형 액정표시장치에서는 부착하였던 위상차판과 상부 편광판을 제거하였다.
- [0117] 상기 액정층(83)은 일정한 굴절율 이방성을 갖는 액정 분자(83a)와 액정 분자의 장축 방향 성분의 편광을 흡수할 수 있도록 하기 위하여 이색성 염료(83b)가 혼합되어 있다.
- [0118] 상기 이색성 염료(83b)는 액정 분자(83a)가 움직이는 방향과 동일한 방향으로 움직이는 성질을 가지고 있기 때문에, 액정 분자(83a)가 구동 신호와 데이터 신호의 인가에 의하여 액정이 배열될 때 함께 움직인다. 그래서 전계에 의하여 수직 배열 또는 수평 배열이 될 때, 액정 분자의 장축 방향과 평행하게 배치되는 이색성 염료의 흡수 정도에 따라 전기장 인가에 따라 광의 투과율을 조절 할 수 있다.
- [0119] 도면에서는 액정 분자들을 수평 배향되도록 하였지만, 배향막 형성에 따라 액정표시장치 오프시 수직 배향으로

할 수도 있다. 이 경우에는 액정표시장치가 오프시 화이트 모드가 되고, 온 상태일 때 블랙 모드가 된다.

- [0120] 즉, 액정 방향의 다양한 배향 방향에 따라 이색성 염료를 사용하여 편광 효과를 나타낼 수 있게된다.
- [0121] 도 8a 및 도 8b는 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 온/오프 상태에서의 동작원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0122] 도 8a에 도시된 바와 같이, 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 구조 중에서 상기 도 7에서와 같이, 하부 기관(70a) 상에 형성되어 있는 반사 판(80)과 화소 전극(81) 중에서 상기 반사 판(80) 영역 상에만 위상차판(72)이 형성되어 있고, 상기 화소 전극(81)이 위치하는 투과 영역 상에는 위상차판(72)이 존재하지 않도록 하였다. 또한, 상기 하부 기관(70a)과 편광판(73) 사이에 부착하던 위상차판(72)을 제거한 구조이다.
- [0123] 상기와 같은 구조를 갖는 게스트 호스트 모드 반투과형 액정표시장치에 전원이 인가되지 않는 경우에는 수평 배향된 액정층(83)에 외부 광원이 입사되면, 수평 방향의 광학 성분이 상기 액정층(83)의 이색성 염료(83b)에 의하여 흡수되고, 수직 성분만을 갖는 광학 성분만 상기 내부 위상차판(72)에 입사된다.
- [0124] 상기 위상차판(72)은 45° 슬로우 축이 형성된 위상차판이기 때문에 수직한 성분의 광원은 좌원편광으로 편광되고, 상기 반사 판(80)에서 반사되어 우원편광으로 편광된다. 상기 반사 판(80)에서 우원편광으로 편광된 광은 다시 상기 위상차판(72)을 통과하여 수평 성분으로 편광되고, 상기 액정층(83)에서 흡수되어 블랙 모드를 유지한다.
- [0125] 그리고 투과 영역에서는 상기 하부 기관(70a) 외측 면에 배치되었던 위상차판과 화소 전극(81) 상에 배치되었던 위상차판(72)이 모두 존재하지 않는 구조이기 때문에 백라이트에서 발생한 광원은 상기 편광판(73)에서 수평 방향으로 편광된 후, 곧바로 상기 액정층(83)에서 흡수되어 블랙 모드를 유지한다.
- [0126] 그리고 액정분자들이 수직으로 배열된 형태에서는 외부광원과 내부 광원이 액정층을 투과하여 화이트 모드를 유지하는데, 이하 아래에서 설명하는 수평 배향 방향시 온 상태 모드에서와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0127] 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 도 7의 구조를 갖는 게스트 호스트 모드 반투과형 액정표시장치의 화소 구조를 갖는 경우, 전원인가에 의하여 온 상태가 되었을 경우, 반사 영역과 투과 영역에서의 편광 형태는 다음과 같다.
- [0128] 먼저, 전원인가에 의하여 온 상태가 되는 경우에는 액정층의 액정 분자들이 수직으로 배열되고, 함께 이색성 염료들도 같은 방향으로 배열된다.
- [0129] 외부에서 외부 광원이 입사되는 경우에는 상부 기관(70b)과 공통 전극(82)을 통과하여 액정층(83)으로 진행하게 되는데, 상기 액정층(83)의 액정 분자(83a)들이 수직으로 배열되어 있으므로, 흡수되지 않고 곧바로 위상차판(72)에 입사하게 된다. 상기 위상차판(72)에서 편광 형태의 변화 없이 상기 반사 판(80)에서 반사된 후, 다시 상기 위상차판(72)을 통과한 후 외부로 진행하게된다.
- [0130] 그러므로, 반사형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 온 상태에서 반사 영역에서는 광 흡수가 발생하지 않아 화이트 모드를 유지하게된다.
- [0131] 마찬가지로 투과 영역에서는 상기 하부 기관(70a)에 부착하던 위상차판을 제거되어 있으므로, 백라이트에서 발생한 광원은 편광판(73)을 통과하여 수평 방향의 광학 성분만을 갖도록 편광된 후에, 상기 화소 전극(80)과 액정층(83)을 통하여 다른 편광 없이 진행하여 화이트 모드를 유지하게된다.
- [0132] 그리고 액정 분자들이 수직으로 배열된 경우에는 상기 도 8a에서 설명한 수평 배향 상태의 반사형 게스트 호스트 모드의 오프 상태와 동일한 광학 성분 편광이 발생하므로 설명을 생략한다.
- [0133] 따라서, 액정 분자들이 수직 배향된 경우에 본 모드에서는 온 상태에서 항상 블랙 모드를 유지하게 된다.
- [0134] 도 9는 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 광학적 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0135] 도 9에 도시된 바와 같이, 도 7에서 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 실시 예에 의한 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역의 구조는 편광판과 하부 기관 사이에 부착하던 위상차판을 제거하고, 액정표시장치 내부에 형성하던 위상차판은 반사 영역에서만 패턴이 형성되도록 하였다.
- [0136] (a)외부와 내부에서 입사되는 광을 편광하는 광학 축을 보면, 액정표시장치 내부에 배치되어 있는 위상차판은 45° 슬로우 축을 갖고, 상기 하부 기관에 부착되어 있는 편광판은 수평한 편광축을 갖는다.
- [0137] 상기 위상차판은 반사 영역에서만 외부광이 반사할 때 사용되고, 백라이트에서 발생한 광은 편광판을 통하여 액

정층을 진행하는 구조를 가지고 있다.

- [0138] (b) 수평 배향된 도 8a 내지 8b에서와 같은 구조를 갖는 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치에서 오프 상태일 때, 반사 영역에서는 외부에서 인가되는 외부 광이 액정층에서 수평 방향의 광학 성분은 흡수되고, 수직 방향의 광학 성분만 위상차판에 입사하게 된다. 상기 위상차판에 입사된 수직한 광학 성분은 좌원편광 상태로 변화하고, 이는 반사 판에서 반사되어 우원편광 상태가 된다.
- [0139] 상기 우원편광된 광학 성분은 다시 위상차판을 통과하여 수평 방향의 광학 성분을 갖게 되는데, 이는 다시 상기 액정층에서 흡수되어 외부로 반사되어 나가는 광이 없게되어 블랙 상태를 유지한다.
- [0140] 그리고, 투과 영역에서는 백라이트에서 발생한 광원이 편광판을 통과하여 수평 방향의 광학 성분을 갖도록 편광된 다음, 곧바로 화소 전극을 통과하여 액정층에서 모두 흡수되어 블랙 상태를 유지한다.
- [0141] (c) 수평 배향된 도 8a 내지 8b에서와 같은 구조를 갖는 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치에서 온 상태일 때, 반사 영역에서는 외부에서 인가되는 외부 광은 액정층에서 액정 분자들이 모두 수직 방향으로 배열되어 있으므로, 흡수되는 광학 성분 없이 위상차판에 입사하게 된다. 상기 위상차판에 입사된 외부 광원은 반사판과 다시 위상차판을 통과하여 액정층을 통과한다.
- [0142] 즉, 액정층에서 외부광의 흡수가 없으므로 화이트 상태를 유지하게 된다.
- [0143] 그리고, 투과 영역에서는 백라이트에서 발생한 광원이 편광판을 통과하여 수평 방향의 광학 성분을 갖도록 편광된 다음, 곧바로 화소 전극을 통과하여 수직으로 배열되어 있는 액정층에서 통과하여 외부로 광이 투과된다.
- [0144] 이 경우에 투과 영역에서는 화이트 상태를 유지하게 된다.
- [0145] 액정 분자들이 수직 배열된 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치에서는 수평 배열된 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치와 서로 대응되는 동작 모드를 갖는데, 온 상태일 경우에는 오프 상태와 대응되고, 오프 상태일 때는 온 상태와 대응된다.
- [0146] 이로써 본 발명에서는 편광판, 위상차판을 부분적으로 제거하였으므로, 광 진행에 의한 투과율을 개선할 수 있을 뿐 만 아니라, 콘트라스트 비를 개선할 수 있다.

발명의 효과

- [0147] 이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명은 반투과형 액정표시장치에 게스트 호스트 모드를 형성함으로써, 반사 영역에서는 반사율이 향상되고, 투과 영역에서는 투과율을 향상 시켜 화질을 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0148] 아울러, 게스트 호스트 모드를 위한 이색성 염료가 혼합된 액정층을 사용함으로써 상부 기판 상에 부착하던 편광판과 위상차판을 제거할 수 있고, 이색성 염료와 위상차 판에 의하여 광의 반사와 투과를 시차 발생없이 할 수 있으므로 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0149] 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1 은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해 사시도.
- [0002] 도 2는 일반적으로 사용되고 있는 반투과형 액정표시장치의 화소 영역을 수직 절단한 단면도.
- [0003] 도 3은 일반적으로 사용되는 투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역을 도시한 도면.
- [0004] 도 4는 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역을 도시한 단면도.
- [0005] 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 온/오프 상태에서의 동작원리를 설명하기 위한 도면.
- [0006] 도 6은 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 광학적 구성을 설명하기 위한 도면.
- [0007] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 화소 영역을 도시한 단면도.
- [0008] 도 8a 및 도 8b는 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 온/오프 상태에서의 동작원리를 설명하기 위한

도면.

도 9는 본 발명에 따른 반투과형 게스트 호스트 모드 액정표시장치의 광학적 구성을 설명하기 위한 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- [0011]

50a: 하부 기판

50b: 상부 기판
- [0012]

51: 게이트 전극

52a: 제 2 위상차판
- [0013]

52b: 제 1 위상차판

54: 게이트 절연막
- [0014]

55: 채널층

56: 오믹 콘택층
- [0015]

57a: 소오스 전극

57b: 드레인 전극
- [0016]

58: 보호막

59: 절연막
- [0017]

60: 반사 판

62: 공통 전극
- [0018]

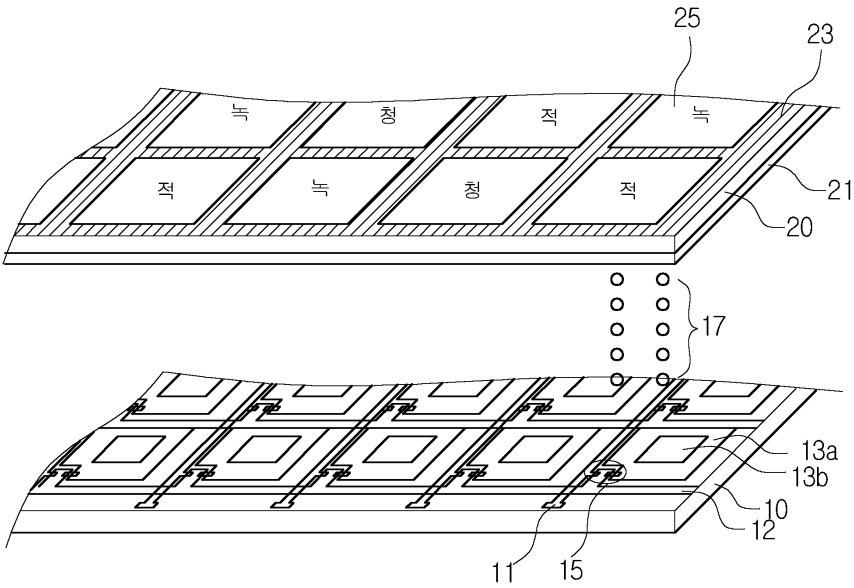
63a: 액정 분자

63b: 이색성 염료
- [0019]

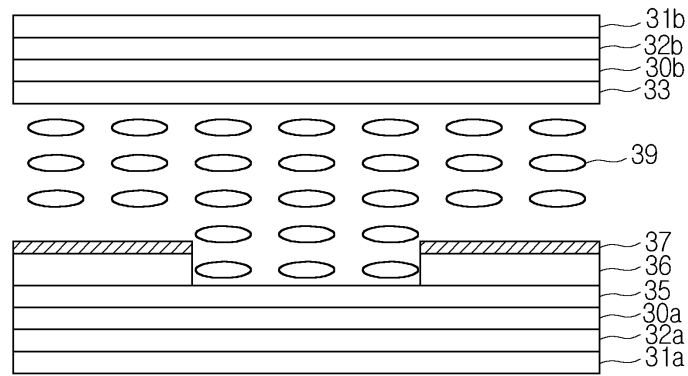
63: 액정층

도면

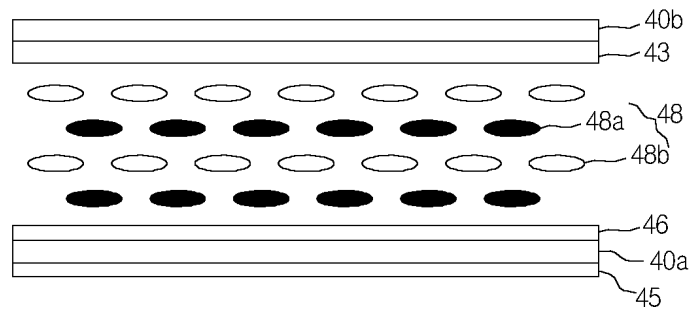
도면1



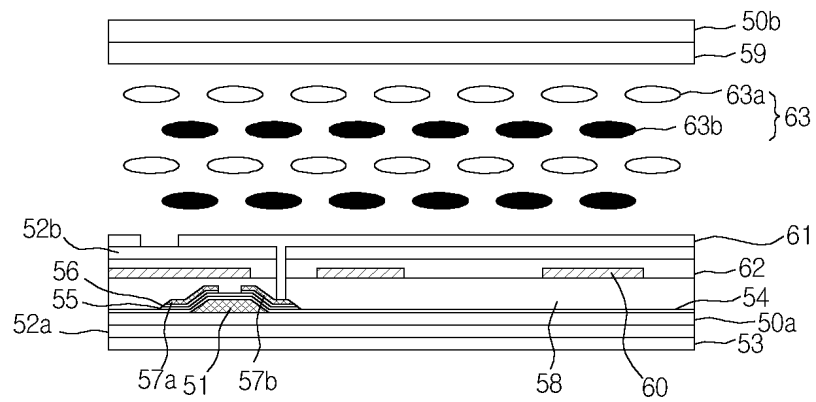
도면2



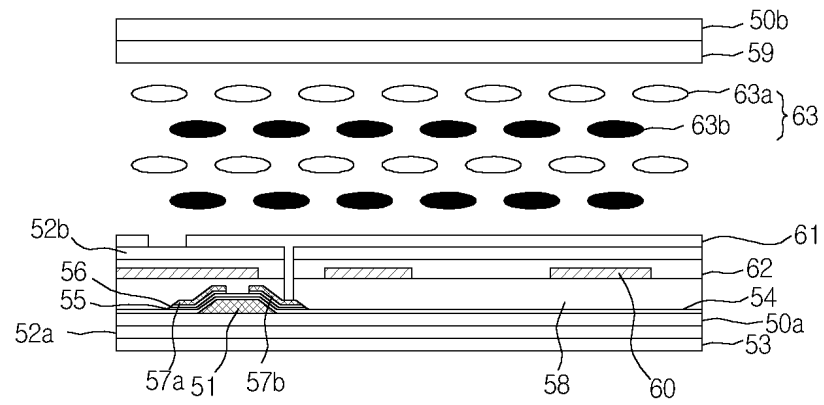
도면3



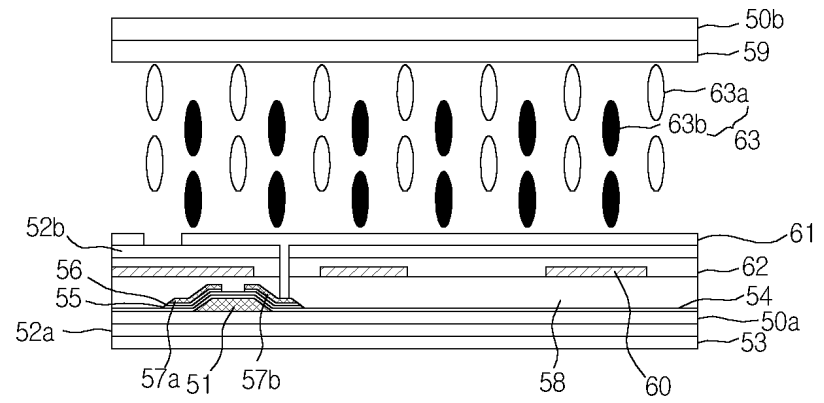
도면4



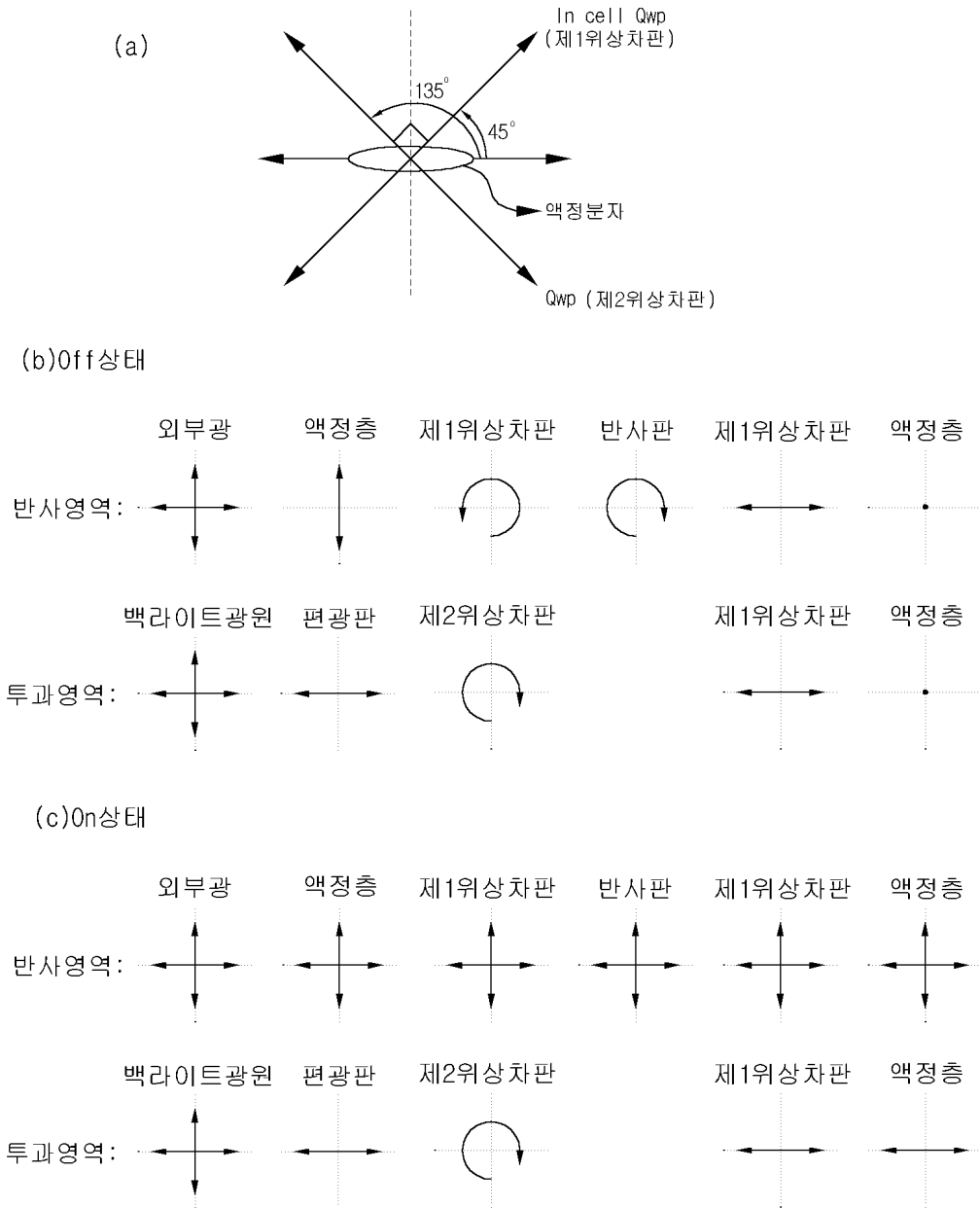
도면5a



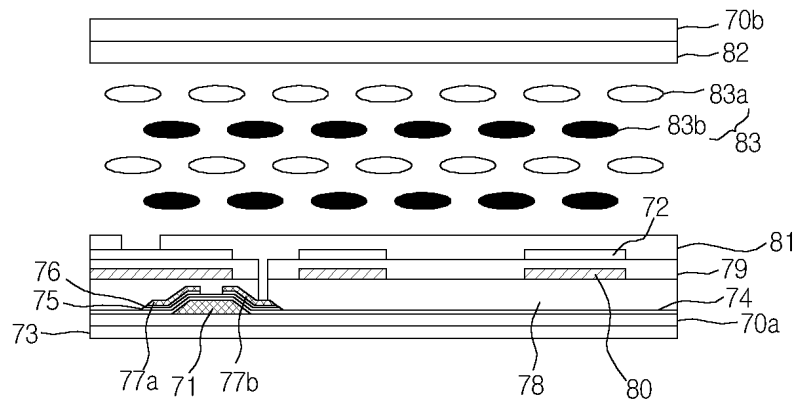
도면5b



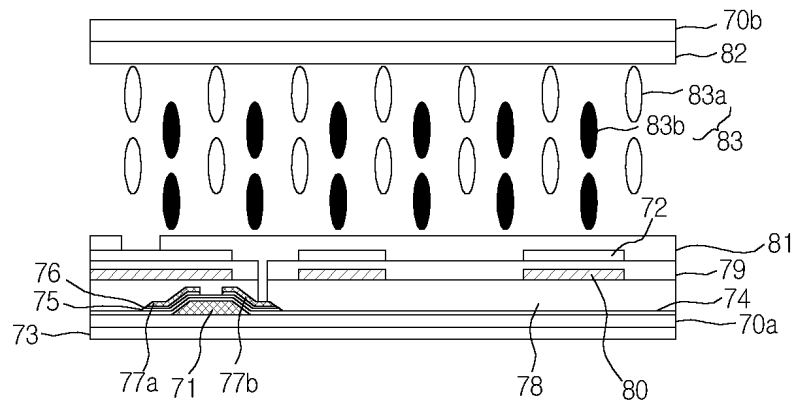
도면6



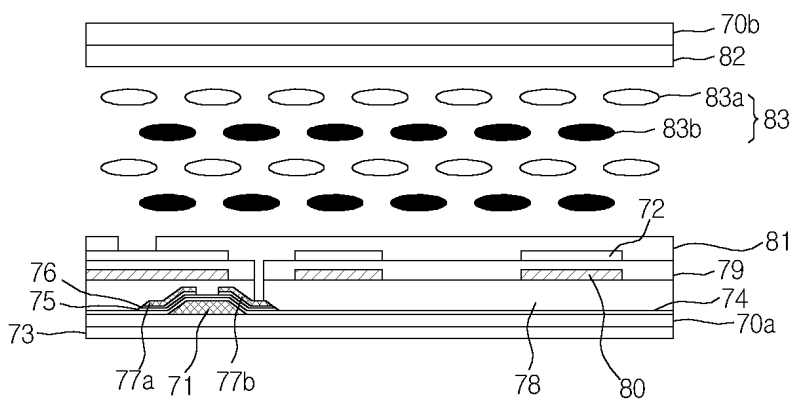
도면7



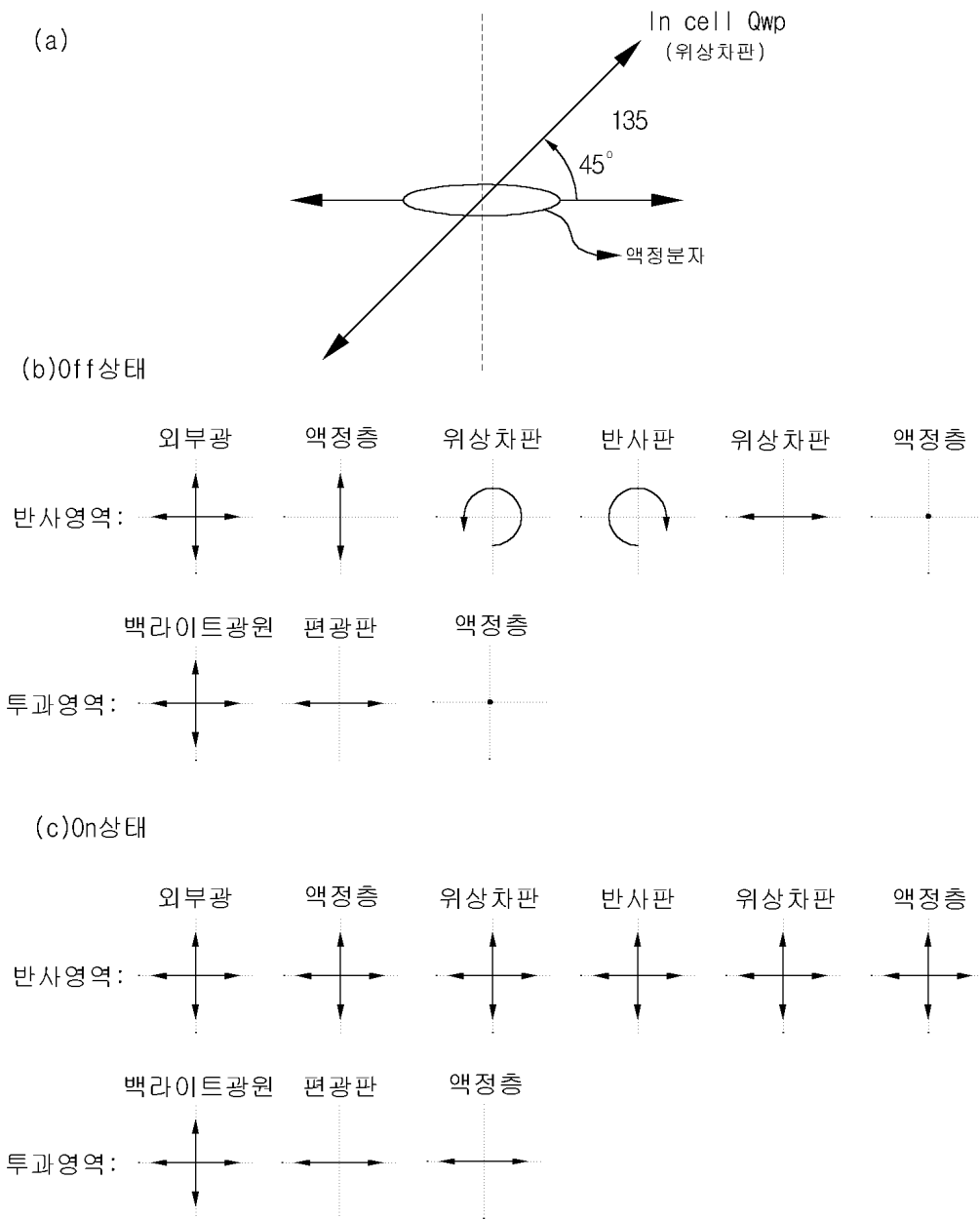
도면8a



도면8b



도면9



专利名称(译)	在下基板50a上形成沟道层55，欧姆接触层56和欧姆接触层56，		
公开(公告)号	KR100989256B1	公开(公告)日	2010-10-20
申请号	KR1020020086555	申请日	2002-12-30
[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	BAEK HEUMIL		
发明人	BAEK,HEUMIL		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
其他公开文献	KR1020040060037A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，其能够提高外部光入射的反射区域的反射效率，并提高透射区域的透射效率，从而提高液晶显示装置的亮度和图像质量。本发明涉及一种液晶显示器，包括：第一基板；第二基板；其中，第一基板具有多个像素区域，反射板，设置在第一基板上的反射区域上并具有透射区域；第一延迟板，设置在第一基板上的反射区域和透射区域上方；公共电极设置在第二基板的内表面上；包含填充在第一基板和第二基板之间的二色性染料的液晶层；和第二个基板第二个缓速器；并且偏振器设置在第二延迟器上。这里，尽管二色性染料和液晶分子都关断的液晶层是水平定向时，液晶层是一个二向色性，并与液晶分子的染料是在关断状态垂直地定向，所述第一相位差板设置在所述反射器特点是。

