



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0041107
(43) 공개일자 2007년04월18일

(21) 출원번호 10-2005-0096891
(22) 출원일자 2005년10월14일
심사청구일자 2005년10월14일

(71) 출원인 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 장훈조
서울 용산구 보광동 3-47번지 17/5 202호
서동해
서울 마포구 중동 392 34/10 현대아파트 106-102
박영일
서울 관악구 신림2동 103-195

(74) 대리인 강성배

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 반투과형 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 고개구율을 갖는 싱글 셀갭 구조의 반투과형 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 반투과형 액정표시장치는, 대향 배치되며 반사영역 및 투과영역으로 구획된 제1기판과 제2기판; 상기 제1기판 내측면의 반사영역 상에 형성되며 들어온 빛을 인접한 양측의 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판(Opposite Direction Reflector); 상기 양방향 반사판을 포함한 제1기판 내측면의 전면 상에 형성된 컬러필터; 상기 투과영역 상의 컬러필터 부분 상에 형성된 투명전극; 상기 제1기판의 외측면 상에 부착된 하부편광판; 상기 제2기판 내측면의 투과영역 상에 형성된 공통전극; 상기 제2기판의 외측면 상에 부착된 상부편광판; 및 상기 제1기판과 제2기판 사이에 개재된 액정층;을 포함하며, 상기 반사영역과 투과영역은 동일 셀갭을 갖는 싱글 셀갭 구조이고, 상기 반사영역에 해당하는 액정층 부분에 들어온 빛에 대해 항상 일정한 위상차를 갖게 해주는 위상 지연 고정 지역(Fixing Retardation Area)을 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

대향 배치되며, 반사영역 및 투과영역으로 구획된 제1기판과 제2기판;

상기 제1기관 내측면의 반사영역 상에 형성되며, 들어온 빛을 인접한 양측의 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판 (Opposite Direction Reflector);

상기 양방향 반사판을 포함한 제1기관 내측면의 전면 상에 형성된 컬러필터;

상기 투과영역 상의 컬러필터 부분 상에 형성된 투명전극;

상기 제1기관의 외측면 상에 부착된 하부편광판;

상기 제2기관 내측면의 투과영역 상에 형성된 공통전극;

상기 제2기관의 외측면 상에 부착된 상부편광판; 및

상기 제1기관과 제2기관 사이에 개재된 액정층;을 포함하며,

상기 반사영역과 투과영역은 동일 셀갯을 갖는 싱글 셀갯 구조이고,

상기 반사영역에 해당하는 액정층 부분에 들어온 빛에 대해 항상 일정한 위상차를 갖게 해주는 위상지연 고정 지역(Fixing Retardation Area)을 구비한 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 박막트랜지스터 형성부를 포함하여 화소영역들 사이 영역에 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 화소영역 이외의 영역으로 빛샘이 일어나는 것을 방지하는 블랙매트릭스의 역할을 하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 그 상부 표면이 외부로부터 들어온 빛이 양방향 각각으로 반사되도록 하는 형상을 가진 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 양방향 반사판의 상부 표면은 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양, 원 모양 및 삼각형 모양으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 어느 하나의 모양을 갖는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 컬러필터 높이의 1/2이 되는 높이를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제2기판에서의 공통전극은 반사영역에는 형성됨이 없이 투과영역에만 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 교차하게 설치되며, 상기 액정층은 전압 미인가시 90°꼬여있는 TN(Twist Nematic) 모드로 배향된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 평행하게 설치되며, 상기 액정층은 전압 미인가시 수직으로 서 있는 VA(Vertical Align) 모드로 배향된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 위상지연 고정 지역은 제1기판 및 제2기판 모두에 액정 구동 전극이 형성되지 않은 지역인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 11.

대향 배치되며, 반사영역 및 투과영역으로 구획된 제1기판과 제2기판;

상기 제1기판 내측면의 반사영역 상에 형성되며, 들어온 빛을 인접한 양측의 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판 (Opposite Direction Reflector);

상기 양방향 반사판을 포함한 제1기판 내측면의 전면 상에 형성된 유기 레진막;

상기 투과영역 상의 유기 레진막 부분 상에 형성된 투명전극;

상기 제1기판의 외측면 상에 부착된 하부편광판;

상기 제2기관 내측면의 투과영역 상에 형성된 컬러필터;

상기 컬러필터 상에 형성된 공통전극;

상기 제2기관의 외측면 상에 부착된 상부편광판; 및

상기 제1기관과 제2기관 사이에 개재된 액정층;을 포함하며,

상기 반사영역과 투과영역은 동일 셀갯을 갖는 싱글 셀갯 구조이고,

상기 반사영역에 해당하는 액정층 부분에 들어온 빛에 대해 항상 위상차를 주지 않는 위상지연 불변 지역(No Retardation Area)을 구비한 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 박막트랜지스터 형성부를 포함하여 화소영역들 사이 영역에 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 화소영역 이외의 영역으로 빛샘이 일어나는 것을 방지하는 블랙매트릭스의 역할을 하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 그 상부 표면이 외부로부터 들어온 빛이 양방향 각각으로 반사되도록 하는 형상을 가진 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 양방향 반사판의 상부 표면은 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양, 원 모양 및 삼각형 모양으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 어느 하나의 모양을 갖는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 16.

제 11 항에 있어서,

상기 양방향 반사판은 유기 레진막 높이의 1/2이 되는 높이를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 17.

제 11 항에 있어서,

상기 제2기판에서의 컬러필터 및 공통전극은 반사영역에는 형성됨이 없이 투과영역에만 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 18.

제 11 항에 있어서,

상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 평행하게 설치되며, 상기 액정층은 전압 미인가시 수직으로 서 있는 VA(Vertical Align) 모드로 배향된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 19.

제 11 항에 있어서,

상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 교차하게 설치되며, 상기 액정층은 전압 미인가시 90°꼬여있는 TN(Twist Nematic) 모드로 배향된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 20.

제 11 항에 있어서,

상기 위상지연 불변 지역은 제1기판 및 제2기판 모두에 액정 구동 전극이 형성되지 않은 지역인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 고개구율을 갖는 싱글 셀갯 구조의 반투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하는 투과형 액정표시장치와 자연광을 광원으로 이용하는 반사형 액정표시장치의 두 종류로 분류할 수 있다. 상기 투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하므로 어두운 주변환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있지만, 백라이트 사용에 의해 소비전력이 높다는 단점이 있다. 반면, 상기 반사형 액정표시장치는 백라이트를 사용하지 않고 주변환경의 자연광을 이용하기 때문에 소비전력은 작지만, 주변환경이 어두울 때에는 사용이 불가능하다는 단점이 있다.

이에, 투과형 및 반사형 액정표시장치가 갖는 단점들을 보완한 반투과형 액정표시장치가 제안되었다. 상기 반투과형 액정표시장치는 필요에 따라 반사형 또는 투과형으로의 양용이 가능하기 때문에 상대적으로 낮은 소비전력을 가지면서 어두운 주변환경에서의 사용도 가능하다.

이러한 반투과형 액정표시장치는, 크게, 박막트랜지스터와 반사전극 및 투과전극을 포함하는 하부 어레이 기관(이하, "하부기관"이라 칭함) 제조 공정, 컬러필터 및 공통전극을 포함하는 상부 컬러필터 기관(이하, "상부기관"이라 칭함) 제조 공정, 그리고, 상기 두 기관을 합착시킴과 아울러 기관들 사이에 액정층을 형성하는 셀 공정을 통해 제작된다.

도 1 및 도 2는 종래의 반투과형 액정표시장치들을 설명하기 위한 단면도들로서, 여기서, 도 1은 싱글 셀갭 구조(single cell gap)를 갖는 반투과형 액정표시장치의 단면도이고, 도 2는 듀얼 셀갭(dual cell gap) 구조를 갖는 반투과형 액정표시장치의 단면도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 하부기관(10)과 상부기관(20)이 대향 배치되어져 있고, 상기 기관들(10, 20) 사이에는 다수개의 액정들로 이루어진 액정층(28)이 개재되어 있다.

상기 하부기관(10)에 있어서, 하부유리기판(11)의 마주보는 내측면 상에는 $\lambda/4$ 위상보상판(12)이 설치되어 있고, 이러한 $\lambda/4$ 위상보상판(12) 상에는 반사전극(13)과 투과전극(14)이 형성되어져 있으며, 그리고, 상기 하부유리기판(11)의 외측면 상에 하부편광판(15)이 부착되어져 있다.

상기 상부기관(20)에 있어서, 상부유리기판(21)의 마주보는 내측면 상에는 $\lambda/4$ 위상보상판(22)이 설치되어 있고, 이러한 $\lambda/4$ 위상보상판(22) 상에는 블랙매트릭스(도시안됨)를 포함한 컬러필터(23)가 형성되어져 있으며, 그리고, 상기 상부유리기판(21)의 외측면 상에 상부편광판(24)이 부착되어져 있다.

여기서, 도 1에 도시된 바와 같은 싱글 셀갭 구조의 경우는 반사전극(13)이 위치한 반사영역과 투과전극(14)이 위치한 투과영역간 단차가 거의 없으며, 그래서, 동일한 셀갭을 갖는다.

반면, 도 2에 도시된 바와 같은 듀얼 셀갭 구조의 경우는 반사전극(13)이 위치한 반사영역이 투과전극(14)이 위치한 투과영역에 대해 대략 1/2의 셀갭을 갖는다.

그러나, 전술한 종래의 반투과형 액정표시장치는 다음과 같은 문제가 있다.

먼저, 일반적으로 반투과형 액정표시장치는 반사영역을 기준으로 설계하기 때문에, 도 1에 도시된 바와 같은 싱글 셀갭 구조의 경우, 반사영역에서의 위상지연(retardation)이 투과영역의 그것에 비해 2배 정도가 되므로, 전압 미인가시, 영역들간 위상차에 의해 투과영역의 투과율이 반사영역의 투과율에 비해 50% 정도 낮으며, 그래서, 영역들간 투과율 차이가 있다.

따라서, 반사영역과 투과영역간 투과율의 불균일을 개선하기 위해서는 도 2에 도시된 듀얼 셀갭 구조의 적용이 불가피하다. 이것은 듀얼 셀갭 구조의 경우 반사영역의 셀갭이 투과영역 셀갭의 1/2 이지만, 상기 반사영역의 광경로가 투과영역 광경로의 2배이므로, 반사영역에서의 위상지연 값과 투과영역에서의 위상지연 값이 동일하게 되어, 결국, 반사영역과 투과영역간 투과율을 동일 또는 유사하게 얻을 수 있기 때문이다. 그런데, 상기 듀얼 셀갭 구조의 경우는 싱글 셀갭 구조 대비 투과영역과 반사영역간 단차가 있으므로, 이러한 단차로 인해 제조 공정상의 어려움이 유발되고, 이는 생산성의 저하로 이어지게 된다.

그 다음, 종래의 반투과형 액정표시장치는 하부기관과 상부기관간 오정렬에 의한 빛샘을 막기 위해서 통상 상기 상부기관에서의 블랙매트릭스를 넓게 형성하고 있는 바, 이로 인해, 개구율 저하가 불가피하다.

또한, 전술한 싱글 셀갭 구조는 물론 듀얼 셀갭 구조 모두 투과영역과는 달리 반사영역에서 빛이 컬러필터를 2번 통과하기 때문에 반사영역과 투과영역간 색재현성의 차이가 나타난다.

게다가, 전술한 싱글 셀갭 구조는 물론 듀얼 셀갭 구조 모두 최소 2장 이상의 위상보상판을 사용하고 있는데, 이러한 위상보상판이 비용 상승의 원인이 되고 있다.

부가해서, 전술한 종래의 반투과형 액정표시장치는 외부로부터 반사영역으로 유입된 빛의 반사도를 높이기 위해, 즉, 빛이 여러 방향에서 입사되어도 반사전극으로부터 반사되는 빛이 일정하게 산란되도록 하기 위해 상기 반사전극을 표면 요철을 갖도록 형성하고 있다. 그런데, 이러한 요철 형성은 공정 난이도가 높기 때문에 상기 요철 형성으로 인해 공정상의 어려움을 겪고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 제반 문제점들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 반사영역과 투과영역간 투과율 차이가 없는 반투과형 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 반사영역과 투과영역간 단차로 인한 공정상의 어려움없이 용이하게 제조할 수 있도록 한 반투과형 액정표시장치를 제공함에 그 다른 목적이 있다.

게다가, 본 발명은 블랙매트릭스에 의한 개구율 감소가 방지되도록 한 반투과형 액정표시장치를 제공함에 그 다른 목적이 있다.

아울러, 본 발명은 위상보상판의 사용을 배제함으로써 비용 상승이 방지되도록 한 반투과형 액정표시장치를 제공함에 그 다른 목적이 있다.

부가해서, 본 발명은 반사영역과 투과영역간 색재현성의 차이가 없는 반투과형 액정표시장치를 제공함에 그 다른 목적이 있다.

또한, 본 발명은 반사전극에의 표면 요철 형성을 배제함으로써 제조 공정이 용이하게 되도록 한 반투과형 액정표시장치를 제공함에 그 다른 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 대향 배치되며 반사영역 및 투과영역으로 구획된 제1기판과 제2기판; 상기 제1기판 내측면의 반사영역 상에 형성되며 들어온 빛을 인접한 양측의 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판(Opposite Direction Reflector); 상기 양방향 반사판을 포함한 제1기판 내측면의 전면 상에 형성된 컬러필터; 상기 투과영역 상의 컬러필터 부분 상에 형성된 투명전극; 상기 제1기판의 외측면 상에 부착된 하부편광판; 상기 제2기판 내측면의 투과영역 상에 형성된 공통전극; 상기 제2기판의 외측면 상에 부착된 상부편광판; 및 상기 제1기판과 제2기판 사이에 개재된 액정층;을 포함하며, 상기 반사영역과 투과영역은 동일 셀갯을 갖는 싱글 셀갯 구조이고, 상기 반사영역에 해당하는 액정층 부분에 들어온 빛에 대해 항상 일정한 위상차를 갖게 해주는 위상지연 고정 지역(Fixing Retardation Area)을 구비한 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치를 제공한다.

여기서, 상기 양방향 반사판은 박막트랜지스터 형성부를 포함하여 화소영역들 사이 영역에 형성되며, 이러한 양방향 반사판은 화소영역 이외의 영역으로 빛샘이 일어나는 것을 방지하는 블랙매트릭스의 역할을 한다.

상기 양방향 반사판은 그 상부 표면이 외부로부터 들어온 빛이 양방향 각각으로 반사되도록 하는 형상, 예컨데, 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양, 원 모양 또는 삼각형 모양 중에서 어느 하나의 모양을 갖는다.

상기 양방향 반사판은 컬러필터 높이의 1/2이 되는 높이를 갖도록 형성된다.

상기 제2기판에서의 공통전극은 반사영역에는 형성됨이 없이 투과영역에만 형성된다.

상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 교차하게 설치되며, 상기 액정층은 90°꼬여있는 TN(Twist Nematic) 모드로 배향된다.

또한, 상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 평행하게 설치되며, 상기 액정층은 전압 미인가시 수직으로 서 있는 VA(Vertical Align) 모드로 배향된다.

상기 위상지연 고정 지역은 제1기판 및 제2기판 모두에 액정 구동 전극이 형성되지 않은 영역이다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 대향 배치되며, 반사영역 및 투과영역으로 구획된 제1기판과 제2기판; 상기 제1기판 내측면의 반사영역 상에 형성되며 들어온 빛을 인접한 양측의 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판; 상기 양방향 반사판을 포함한 제1기판 내측면의 전면 상에 형성된 유기 레진막; 상기 투과영역 상의 유기 레진막 부분 상에 형성된 투명전극; 상기 제1기판의 외측면 상에 부착된 하부편광판; 상기 제2기판 내측면의 투과영역 상에 형성된 컬러

필터; 상기 컬러필터 상에 형성된 공통전극; 상기 제2기판의 외측면 상에 부착된 상부편광판; 및 상기 제1기판과 제2기판 사이에 개재된 액정층;을 포함하며, 상기 반사영역과 투과영역은 동일 셀갭을 갖는 싱글 셀갭 구조이고, 상기 반사영역에 해당하는 액정층 부분에 들어온 빛에 대해 항상 위상차를 주지 않는 위상지연 불변 지역(No Retardation Area)을 구비한 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치를 제공한다.

여기서, 상기 양방향 반사판은 박막트랜지스터 형성부를 포함하여 화소영역들 사이 영역에 형성되며, 이러한 양방향 반사판은 화소영역 이외의 영역으로 빛샘이 일어나는 것을 방지하는 블랙매트릭스의 역할을 한다.

상기 양방향 반사판은 그 상부 표면이 외부로부터 들어온 빛이 양방향 각각으로 반사되도록 하는 형상, 예컨데, 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양, 원 모양, 또는, 삼각형 모양으로 중에서 어느 하나의 모양을 갖는다.

상기 양방향 반사판은 유기 레진막 높이의 1/2이 되는 높이를 갖도록 형성된다.

상기 제2기판에서의 컬러필터 및 공통전극은 반사영역에는 형성됨이 없이 투과영역에만 형성된다.

상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 평행하게 설치되며, 상기 액정층은 전압 미인가시 수직으로 서 있는 VA(Vertical Align) 모드로 배향된다.

또한, 상기 하부편광판과 상부편광판은 그들의 투과축이 상호 교차하게 설치되며, 상기 액정층은 90°꼬여있는 TN(Twist Nematic) 모드로 배향된다.

상기 위상지연 불변 지역은 제1기판 및 제2기판 모두에 액정 구동 전극이 형성되지 않은 지역이다.

(실시예)

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.

먼저, 본 발명의 기술적 원리를 간략하게 설명하면, 본 발명은, 싱글 셀갭(single cell gap) 구조를 채택하고, 하부기판에 컬러필터를 설치하며, TN 액정을 적용하고, 반사영역에 항상 일정한 위상차를 주는 위상지연 고정 지역(Fixing Retardation Area) 및 들어온 빛을 인접한 양측의 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판(Opposite Direction Reflector)을 형성하여 반투과형 액정표시장치를 구성한다.

이 경우, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 싱글 셀갭 구조를 채택하는 것에 의해 반사영역과 투과영역간 투과율 차이를 줄일 수 있음은 물론 단차에 기인하는 제조공정상의 어려움을 해결할 수 있다.

또한, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 컬러필터를 하부기판에 설치함으로써 반사영역과 투과영역간 광경로 차이에 의한 색재현성의 차이를 최소화시킬 수 있다.

게다가, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 화소영역들 사이에 양방향 반사판을 설치함으로써 공간 활용 효율을 높일 수 있음은 물론 블랙매트릭스 형성의 생략을 통해 상기 블랙매트릭스에 의한 개구율 저하를 방지할 수 있다.

아울러, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 위상보상판의 사용을 배제함으로써 상기 위상보상판의 사용에 기인하는 비용 상승을 막을 수 있다.

부가해서, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 반사판이 들어온 빛이 양방향으로 반사되도록 하는 표면을 갖도록 형성함으로써 반사전극의 표면에 요철을 형성하지 않아도 되며, 따라서, 난이도 높은 공정의 생략을 통해 제조공정이 용이하게 진행되도록 할 수 있다.

자세하게, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정표시장치를 도시한 단면도로서, 이를 설명하면 다음과 같다.

도시된 바와 같이, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 대향 배치되고 반사영역 및 투과영역으로 구획된 하부기판(30) 및 상부기판(40)과, 상기 기판들(30, 40) 사이에 개재된 다수의 액정분자로 구성된 액정층(50)을 포함한다. 여기서, 본 발명

에 따른 반투과형 액정표시장치의 경우, 상기 투과영역은 종래의 화소영역에 해당하며, 상기 반사영역은 종래 블랙매트릭스에 의해 가려지는 화소영역들 사이 영역에 해당한다. 또한, 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치는 싱글 셀갯 구조를 갖는다.

상기 하부기관(30)에 있어서, 하부유리기판(31) 내측면의 반사영역에 양방향 반사판(opposite direction reflector; 32)이 형성되어 있고, 이 양방향 반사판(32)을 포함한 하부유리기판(31)의 내측면 전면 상에는 컬러필터(33)가 형성되어져 있으며, 투과영역에 형성된 컬러필터 부분 상에는 ITO와 같은 투명금속으로 이루어진 투명전극(34)이 형성되어져 있고, 그리고, 상기 하부유리기판(31)의 외측면 상에는 하부편광판(35)이 부착되어져 있다.

여기서, 상기 양방향 반사판(32)은 박막트랜지스터(TFT) 형성부를 포함하여 화소영역들 사이 영역에 형성되며, 그 상부 표면은 외부로부터 들어온 빛이 인접한 양측의 화소영역들, 즉, 투과영역들 각각으로 반사될 수 있도록 하는 형상, 예컨대, 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양을 갖도록 형성된다. 이때, 상기 양방향 반사판(32)의 상부 표면이 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양을 갖도록 형성되는 것에 의해 종래의 공정 난이도가 높은 요철 형성 공정은 별도로 수행할 필요가 없으며, 따라서, 본 발명은 제조공정을 용이하게 할 수 있다.

또한, 상기 양방향 반사판(32)은 반사영역과 투과영역간 색재현성 차이를 최소화시키기 위해 컬러필터 높이(2d)의 1/2되는 높이(d)를 갖도록 형성된다.

게다가, 상기 양방향 반사판(32)은 박막트랜지스터(TFT) 형성부를 포함한 화소영역들 사이에 형성된다. 이에 따라, 상기 양방향 반사판(32)은 화소영역 이외의 영역으로 빛샘이 일어나는 것을 방지하는 블랙매트릭스의 역할을 하므로, 본 발명은 상기 양방향 반사판(32)의 형성을 통해 블랙매트릭스의 형성을 배제할 수 있으며, 따라서, 본 발명은 블랙매트릭스로 인한 개구율 저하를 방지할 수 있고, 또한, 공간 효율성을 높일 수 있다.

상기 컬러필터(33)는 R, G, B 삼색의 필터가 대응하는 각 화소영역 마다에 형성되는 것으로, 상기 양방향 반사판(32)을 포함한 하부유리기판(31)의 내측면 전 영역 상에 형성된다. 이때, 전술한 바와 같이, 상기 컬러필터(33)는 반사영역과 투과영역간 색재현성 차이를 최소화시키기 위해 상기 양방향 반사판(32)의 높이(d) 보다 2배 큰 높이(2d)를 갖도록 형성된다. 따라서, 본 발명에서는 상기 컬러필터(33)가 하부기관(30)에 형성되므로, 상부기관에 컬러필터가 설치되는 종래 구조와 비교해서, 반사영역과 투과영역간 색재현성 차이의 문제를 해결할 수 있다.

상기 투명전극(34)은 양방향 반사판(32)의 상부에는 형성됨이 없이 화소영역에 해당하는 투과영역 상에만 형성된다.

계속해서, 상기 상부기관(40)에 있어서, 상부유리기판(41)의 마주보는 내측면 상에 ITO와 같은 투명금속으로 이루어진 공통전극(42)이 형성되어져 있고, 그리고, 상기 상부유리기판(41)의 외측면 상에는 상부편광판(43)이 부착되어져 있다.

여기서, 상기 공통전극(42)은 양방향 반사판(32)이 형성된 영역을 제외한 영역, 즉, 반사영역에는 형성됨이 없이 하부기관(30)에서의 투명전극(34)이 형성된 투과영역에 대응해서만 형성된다.

상기 하부편광판(35)과 상부편광판(43) 각각은 그들의 투과축이 상호 교차하는 방향의 투과축들을 갖도록 설치된다.

상기 액정층(50)은 전압 미인가시 90°꼬여있는 TN(Twist Nematic) 모드로 배향된 액정들로 이루어진다.

특히, 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에 있어서, 양방향 반사판(32)이 설치된 화소영역들 사이 영역, 즉, 반사영역은 상,하부기관(30, 40) 모두에서 액정 구동전극이 형성되지 않으므로, 이 영역에 있는 액정들은 전압 미인가 또는 인가에 관계없이 항상 구동되지 않으며, 따라서, 이 영역은 들어온 빛에 대해 항상 일정한 위상차를 갖게 해주는 위상 지연 고정 지역(Fixing Retardation Area; A)이 된다. 이에 따라, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 이러한 위상지연 고정 지역(A)이 구비되는 것으로 인해 별도의 위상 보상 필름을 설치하지 않고도 광손실 없이 반사영역과 투과영역간 위상차를 맞출 수 있으며, 따라서, 본 발명은 위상 보상 필름의 사용을 배제함으로써 비용 절감을 이룰 수 있다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 위상변화를 설명하기 위한 도면들로서, 여기서, 도 4a는 반사형에서의 위상변화를 나타낸 것이고, 도 4b는 투과형에서의 위상변화를 나타낸 것이다.

도 4a를 참조하면, 반사형인 경우에 있어서, 전압 미인가시에는 액정들(52)이 반사영역 및 투과영역 모두에서 90°꼬여있게 배향되어 있어서 반사영역의 상부편광판(43)을 통과하여 들어온 빛은 액정들(52)에 의해 90°위상변화가 일어난 후, 양방향 반사판(32)에 의해 투과영역으로 반사되어 나가면서 다시한번 액정들(52)에 의해 90°위상변화가 일어나게 된다. 반

면, 전압 인가시에는 반사영역의 경우에 액정 구동전극이 상하부기관측 모두에 존재하지 않는 것과 관련해서 위상지연 고정 지역(A)이 되고, 이 지역의 액정들(52)은 90°꼬여있는 상태를 계속 유지하지만, 투과영역의 경우는 액정들(52)이 수직으로 서 있게 배향되므로, 상기 반사영역으로 들어온 빛은 액정들(52)에 의해 90°위상변화가 일어난 후, 양방향 반사판(32)에 의해 투과영역으로 반사되어 나가면서는 위상변화가 일어나지 않는다.

따라서, 반사형인 경우에 전압 미인가시에는 외부에서 유입된 빛이 2번의 위상변화를 거쳐 초기 편광 상태 그대로, 즉, 상부편광판(43)의 투과축과 동일한 선편광이 되어 상기 상부편광판(43)을 투과하여 외부로 나가기 때문에 화이트(White) 상태를 구현하게 되지만, 전압 인가시에는 외부에서 유입된 빛이 1번의 위상변화만을 거쳐 상부편광판(43)의 투과축과 수직인 선편광이 되어 상기 상부편광판(43)에 도달하게 되는 바, 외부로 투과되어 나가지 못함으로써 다크(dark) 상태를 구현하게 된다.

도 4b를 참조하면, 투과형인 경우에는 투과영역에서만 반사형과 동일한 원리로 빛의 위상변화가 이루어지며, 이때, 위상지연 고정 지역은 존재하지 않는다. 따라서, 전압 미인가시에는 하부편광판(35)의 투과축과 상부편광판(43)의 투과축이 상호 수직 교차하게 배치되어 있고, 액정들(52)에 의해 1번의 위상변화가 일어나므로, 하부편광판(35)측으로부터 상부편광판(43)으로 진행한 빛은 상기 상부편광판(43)의 투과축과 동일한 선편광이 되어 상기 상부편광판(43)을 투과하여 외부로 나가게 되며, 이에 따라, 화이트(White) 상태를 구현하게 된다. 반면, 전압 인가시에는 액정들(52)에 의한 위상변화가 이루어지지 않아서 상부편광판(43)에 도달한 빛은 상기 상부편광판(43)의 투과축과 수직인 선편광이 되며, 이에 따라, 상기 상부편광판(43)을 통과하여 외부로 나가지 못함으로써 다크(dark) 상태를 구현하게 된다.

도 4a 및 도 4b에서, 화살표는 편광판들의 투과축 방향 및 빛의 위상을 나타낸다.

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 양방향 반사판을 설명하기 위한 도면들이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 양방향 반사판(32)은 종래 구조와 비교할 때 박막트랜지스터(TFT) 형성부를 포함한 화소영역들 사이 영역에 위치하도록 형성되며, 이 영역은 반사영역이 된다. 상기 양방향 반사판(32)이 형성되지 않는 영역은 투과영역이 되며, 이 영역에는 컬러필터(33)가 형성된다.

따라서, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 공간 활용에 대한 효율성을 높일 수 있으며, 특히, 상기 양방향 반사판(32)이 블랙매트릭스의 역할을 함으로써, 본 발명은 화소영역 이외의 영역으로 빛샘이 일어나는 것을 방지하기 위해 블랙매트릭스를 넓게 형성할 필요가 없으므로, 개구율 감소의 문제를 근본적으로 해결할 수 있다.

도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 양방향 반사판(32)은 일정한 곡면을 유지하는 오목한 콘 모양을 갖도록 형성되는 것 이외에 원형 모양, 또는, 삼각형 모양의 상부 표면을 갖도록 형성될 수도 있으며, 이 경우에도 마찬가지로 반사영역으로 들어온 빛이 양방향 각각으로 반사되도록 할 수 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치를 도시한 단면도로서, 이를 설명하면 다음과 같다. 여기서, 도 3과 동일한 부분에 대해서는 동일한 도면부호로 나타내며, 설명은 이전 실시예와 상이한 부분을 중심으로 하도록 한다.

우선, 이 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는 이전 실시예의 그것과 마찬가지로 공정 효율성이 높은 싱글 셀갭 구조를 갖는다. 또한, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 이전 실시예와 마찬가지로 외부에서 들어오는 빛을 인접한 양측 투과영역들로 반사시키는 양방향 반사판(32)이 박막트랜지스터(TFT) 형성부를 포함한 화소영역들 사이, 즉, 반사영역에 형성되어 있다.

반면, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 하부편광판(35)과 상부편광판(43)의 투과축들이 이전 실시예의 그것과는 달리 상호 평행하게 설치된 구조이다. 또한, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 액정층(50)이 이전 실시예의 그것과는 달리 전압 미인가시 액정들이 수직으로 서 있는 VA(Vertical Align) 모드로 배향된 액정들로 이루어진 구조이다.

특히, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 컬러를 구현하기 위한 컬러필터(44)가 이전 실시예의 그것과는 달리 상부기관(40)측, 즉, 상부유리기판(41)의 내측면에 형성된다. 이때, 상기 컬러필터(44)는 반사영역과 투과영역간 색재현성 차이를 최소화시키기 위해 상기 반사영역에는 형성됨이 없이 투과영역에만 선택적으로 형성된다.

또한, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 액정들이 수직 배향됨에 따라 이전 실시예에서의 위상지연 고정 지역이 항상 위상차를 주지 않는 지역, 즉, 위상지연 불변 지역(No Retardation Area; B)으로 변경되어 적용된다.

게다가, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 상기 컬러필터(44)를 상부기관(40)측에 형성함에 따라 양방향 반사판(32)을 포함한 하부유리기판(31) 내측면의 전면 상에 유기레진막(36)을 추가로 형성해준다. 이때, 상기 유기레진막(36)은 이전 실시예에서의 컬러필터와 마찬가지로 반사영역과 투과영역간 위상차를 최소화시키기 위해 상기 양방향 반사판(32)의 높이보다 2배 큰 높이를 갖도록 형성된다.

이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 컬러필터(44)가 상부기관(40)에 형성되기는 하지만, 하부기관(30)측에 투과영역으로만 빛을 반사시키는 양방향 반사판(32)이 적용되고, 그리고, 반사영역에 형성되지 않는 것과 관련해서, 반사영역과 투과영역간 색재현성의 차이는 거의 없다.

전술한 구성요소들 이외에, 이 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 나머지 구성요소들에 대해서는 그 설명을 생략하며, 그 기능 및 효과는 이전 실시예의 그것들과 동일한 것으로 이해될 수 있다.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 위상변화를 설명하기 위한 도면들로서, 여기서, 도 8a는 반사형에서의 위상변화를 나타낸 것이고, 도 8b는 투과형에서의 위상변화를 나타낸 것이다.

이 실시예의 반투과형 액정표시장치는 노멀리 화이트 VA 모드를 적용한 경우로서, 전체적인 구조 및 효과는 도 3에 도시된 그것과 동일한다. 다만, 이 실시예의 반투과형 액정표시장치는, 하부편광판(35)과 상부편광판(43)이 그들의 투과축이 상호 평행하게 설치되고, 액정들(52)은 전압 미인가 시 수직으로 서 있도록 VA 모드로 배향된다. 또한, 위상지연 고정 지역(A) 역할을 하던 액정층 부분은 항상 위상 변화가 없는 위상지연 불변 지역(B)으로 적용된다.

도 8a를 참조하면, 반사형인 경우에 전압 미인가시에는 외부로부터 들어온 빛이 반사영역 및 투과영역 모두에서 액정들(52)에 의한 위상변화 없이 진행하여 상부편광판(43)을 통과하여 나가기 때문에 화이트(White) 상태를 구현하게 되며, 전압 인가시에는 외부로부터 들어온 빛이 반사영역에서는 위상변화가 이루어지지 않는 반면에 투과영역에서는 90° 위상변화를 일으켜 상부편광판(43)의 투과축과 수직한 방향의 선편광이 되므로 상기 상부편광판(43)을 통과하지 못함으로써 다크(Dark) 상태를 구현하게 된다.

도 8b를 참조하면, 투과형인 경우에 투과영역에서만 반사형과 동일한 원리로 빛의 위상변화가 이루어진다. 즉, 전압 미인가시에는 하부편광판(35)의 투과축과 상부편광판(43)의 투과축이 동일 방향이고, 액정들(52)에 의한 위상변화가 없어서 하부편광판(35)측으로부터 상부편광판(43)으로 진행한 빛은 상기 상부편광판(43)을 투과하여 외부로 나가게 되며, 이에 따라, 화이트(White) 상태를 구현하게 된다. 반면, 전압 인가시에는 액정들(52)에 의해 90° 위상변화가 이루어지므로 상부편광판(43)에 도달한 빛은 상기 상부편광판(43)의 투과축과 수직한 선편광이 되며, 이에 따라, 상기 상부편광판(43)을 통과하지 못함으로써 다크(dark) 상태를 구현하게 된다.

전술한 바와 같이, 본 발명은 상하부편광판의 투과축 및 액정층의 종류, 그리고, 액정 구동전극의 위치 등을 적절히 조절함으로써 빛의 위상을 제어할 수 있으며, 이를 통해, 매우 용이하게 고개구율을 갖는 싱글 셀갭 구조의 반투과형 액정표시장치를 구현할 수 있다.

한편, 전술한 본 발명의 일 실시예에서는 상하부편광판이 그들의 투과축이 상호 교차하도록 설치되고, 전압 미인가시 90° 꼬여있는 TN 액정들로 이루어진 액정층이 적용되며, 특히, 컬러필터가 하부기관에 설치되는 구조의 구성을 갖지만, 본 발명의 또 다른 실시예로서 상기 상하부편광판 및 액정층은 동일하면서 상기 컬러필터가 상부기관에 설치하는 구조의 구성을 갖도록 할 수도 있으며, 이 경우에도 앞서와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 물론, 상기한 구성요소들 이외의 나머지 구성요소들은 동일한 것으로 이해될 수 있다.

아울러, 전술한 본 발명의 다른 실시예에서는 상하부편광판이 그들의 투과축이 서로 동일하도록 설치되고, 전압 미인가시 수직으로 서 있는 VA 모드의 액정들로 이루어진 액정층이 적용되며, 특히, 컬러필터가 상부기관에 설치되는 구조의 구성을 갖지만, 본 발명의 또 다른 실시예로서 상기 상하부편광판 및 액정층은 동일하면서 상기 컬러필터가 하부기관에 설치하는 구조의 구성을 갖도록 할 수도 있으며, 이 경우에도 앞서와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 마찬가지로, 상기한 구성요소들 이외의 나머지 구성요소들은 동일한 것으로 이해될 수 있다.

이상, 여기에서는 본 발명의 특정 실시예에 대하여 설명하고 도시하였지만, 당업자에 의하여 이에 대한 수정과 변형을 할 수 있다. 따라서, 이하, 특허청구의 범위는 본 발명의 진정한 사상과 범위에 속하는 한 모든 수정과 변형을 포함하는 것으로 이해할 수 있다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명은 싱글 셀갯 구조를 채택함으로써 반사영역과 투과영역간 투과율 차이를 줄일 수 있음은 물론 단차에 기인하는 공정상의 어려움을 제거할 수 있다. 또한, 본 발명은 하부기관에 컬러필터를 설치함으로써 반사영역과 투과영역간 색재현성 차이를 최소화시킬 수 있다. 아울러, 본 발명은 반사도 개선을 위해 공정 난이도가 높은 요철 형성 공정을 생략함으로써 제조 공정을 용이하게 진행할 수 있다. 게다가, 본 발명은 양방향 반사판을 화소영역들 사이에 형성하여 블랙매트릭스의 형성을 배제함으로써 공간 활용 효율을 높일 수 있음은 물론 상기 블랙매트릭스에 의한 개구율 저하를 방지할 수 있다. 부가해서, 본 발명은 위상지연 고정 지역의 설치를 통해 위상 보상 필름의 사용을 배제함으로써 원가 절감을 이룰 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 싱글 셀갯 반투과형 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 2는 종래의 듀얼 셀갯 반투과형 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 위상변화를 설명하기 위한 도면.

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 양방향 반사판을 설명하기 위한 도면.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서의 위상변화를 설명하기 위한 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

30 : 하부기관 31 : 하부유리기판

32 : 양방향 반사판 33,44 : 컬러필터

34 : 투명전극 35 : 하부편광판

36 : 유기레진막 40 : 상부전극

41 : 상부유리기판 42 : 공통전극

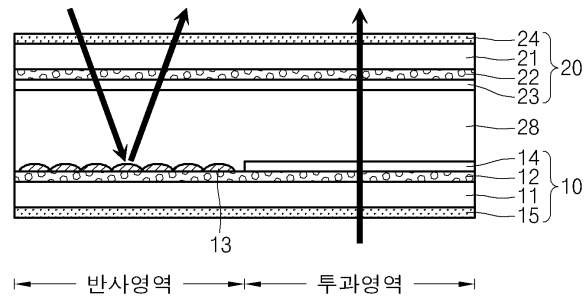
43 : 상부편광판 50 : 액정층

52 : 액정 TFT : 박막트랜지스터

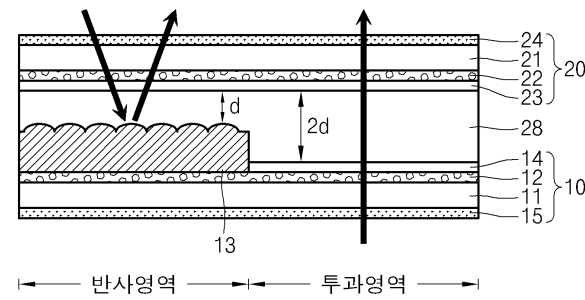
A : 위상지연 고정 지역 B : 위상지연 불변 지역

도면

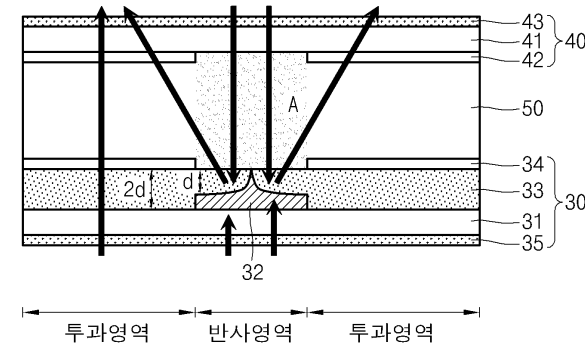
도면1



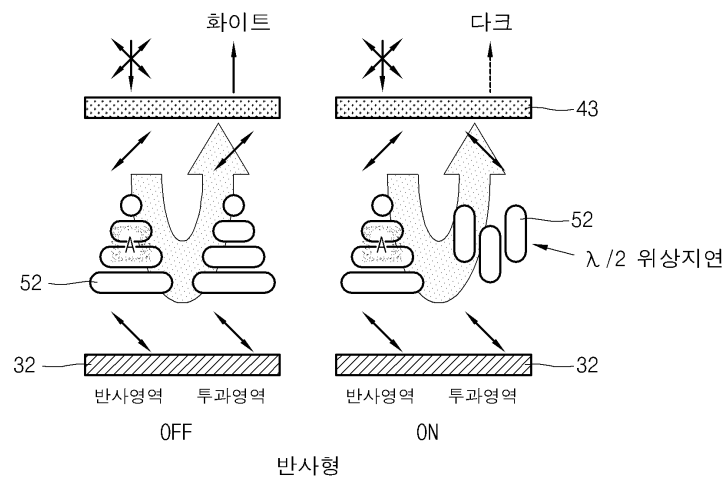
도면2



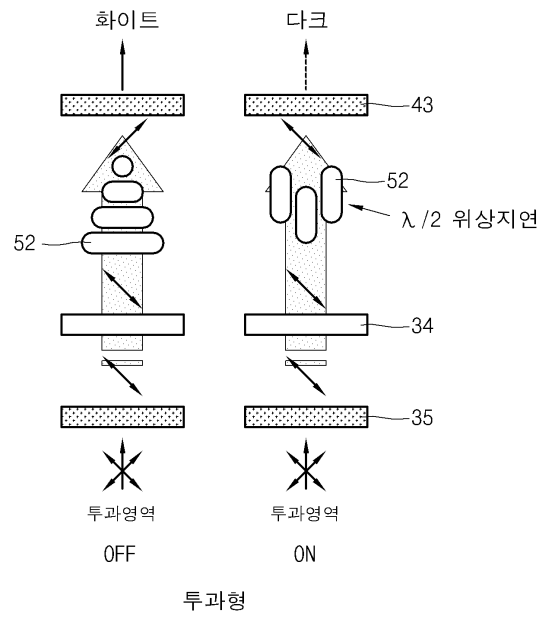
도면3



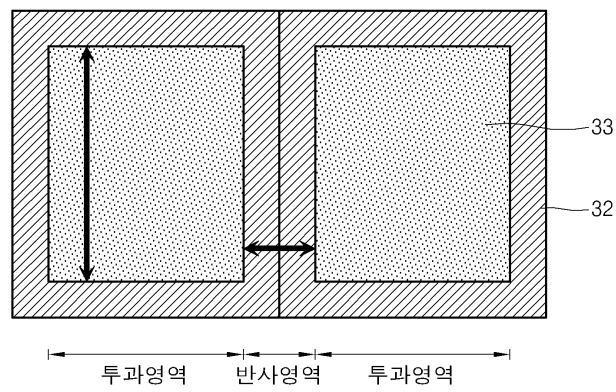
도면4a



도면4b



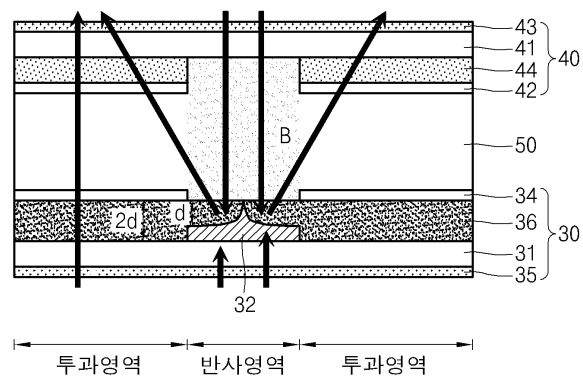
도면5



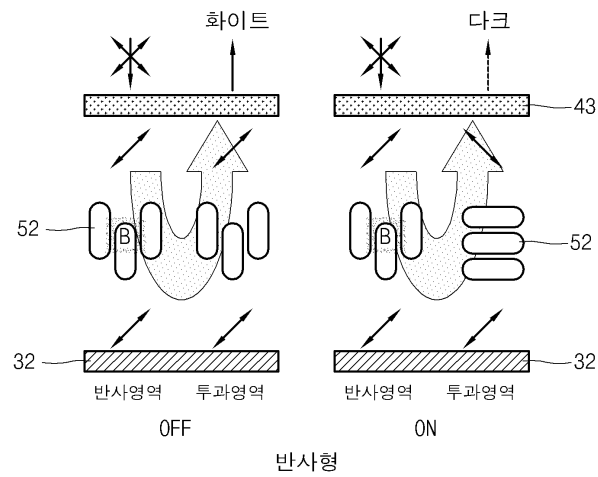
도면6



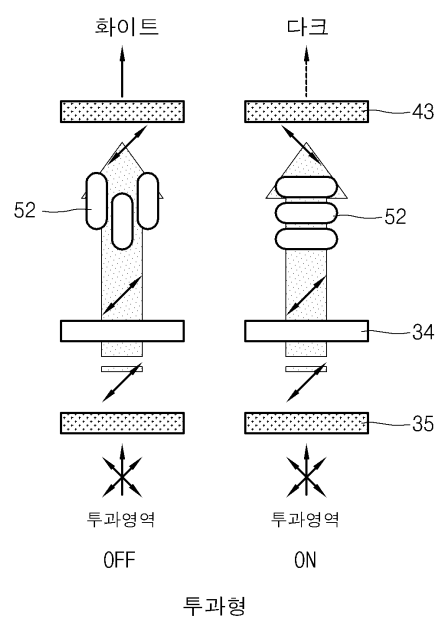
도면7



도면 8a



도면 8b



专利名称(译)	透反液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070041107A	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	KR1020050096891	申请日	2005-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	CHANG HOON JO 장훈조 SUH DONG HAE 서동해 PARK YOUNG IL 박영일		
发明人	장훈조 서동해 박영일		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133512 G02F1/133555		
其他公开文献	KR100717194B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供半透射型LCD（液晶显示器），通过采用单一间隙结构，减小反射区域和透射区域之间的透射率差异，消除由于台阶差异引起的工艺难度。

