



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0084869
(43) 공개일자 2007년08월27일

(21) 출원번호 10-2006-0017205
(22) 출원일자 2006년02월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이재영
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지
박원상
경기도 용인시 기흥구 상하동 수원동마을 쌍용아파트 302동2001호
윤해영
경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지 주공아파트 833동1603호
김상우
경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공아파트 108동 112호
임재익
서울특별시 서초구 양재동 10-58 가이오빌딩 503호
이승규
경기도 수원시 영통구 망포동 485-4번지 2층 202호
심창우
서울특별시 마포구 상수동 64번지 5층
여용석
충청북도 제천시 청전동 두진백로아파트 201동 1502호
최지연
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 복굴절 제어(ECB) 모드의 투과형 액정 표시 장치에 대한 발명으로, 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치를 형성함에 있어서 편광판, $\lambda/4$ 플레이트를 액정 표시 장치의 외측에 부착하거나 편광판, $\lambda/4$ 플레이트 및 $\lambda/2$ 플레이트를 액정 표시 장치의 외측에 부착하고, 편광판의 흡수축과 $\lambda/4$ 플레이트 및 $\lambda/2$ 플레이트의 느린축을 일정한 각도 관계로 형성하면 액정 표시 장치의 표시 특성인 투과율, 콘트라스트 비 및 시야각 등이 향상된다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

컬러 필터 표시판, 박막 트랜지스터 표시판 및 그 사이에 형성되어 있는 액정을 포함하는 액정 표시 장치에서,

상기 컬러 필터 표시판은

컬러 필터를 포함하는 제1 기관,

상기 제1 기관의 상측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제1 $\lambda/4$ 플레이트,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 상측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제1 편광판을 포함하며,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 0 ± 10 도를 가지며, 상기 제1 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 135 ± 10 도를 가지며,

상기 박막 트랜지스터 표시판은

박막 트랜지스터를 포함하는 제2 기관,

상기 제2 기관의 하측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제2 $\lambda/4$ 플레이트,

상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 하측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제2 편광판을 포함하며,

상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 90 ± 10 도를 가지며, 상기 제2 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 135 ± 10 도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 135 ± 20 nm 이며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 100 ± 20 nm 인 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 제1 기관, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 제1 편광판은 접착제에 의하여 부착되어 있으며, 상기 제2 기관, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 제2 편광판도 접착제에 의하여 부착되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 제1 및 제2 편광판의 외측면에는 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된 보호막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에서,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 제너(zeonor)로 형성되어 있으며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 엔알 필름(NR film)으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 액정은 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정이며, 셀갭이 $3.8\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 기준 방향은 액정 표시 장치를 위에서 내려다봤을 때 3시 방향인 액정 표시 장치.

청구항 8.

컬러 필터 표시판, 박막 트랜지스터 표시판 및 그 사이에 형성되어 있는 액정을 포함하는 액정 표시 장치에서,

상기 컬러 필터 표시판은

컬러 필터를 포함하는 제1 기판,

상기 제1 기판의 상측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제1 $\lambda/4$ 플레이트,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 상측에 부착되어 있으며 느린축을 가지는 제1 $\lambda/2$ 플레이트,

상기 제1 $\lambda/2$ 플레이트의 상측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제1 편광판을 포함하며,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 110 ± 10 도를 가지며, 상기 제1 $\lambda/2$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 48 ± 10 도를 가지며, 상기 제1 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 31 ± 10 도를 가지며,

상기 박막 트랜지스터 표시판은

박막 트랜지스터를 포함하는 제2 기판,

상기 제2 기판의 하측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제2 $\lambda/4$ 플레이트,

상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 하측에 부착되어 있으며 느린축을 가지는 제2 $\lambda/2$ 플레이트,

상기 제2 $\lambda/2$ 플레이트의 하측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제2 편광판을 포함하며,

상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 70 ± 10 도를 가지며, 상기 제2 $\lambda/2$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 6 ± 10 도를 가지며, 상기 제2 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 77 ± 10 도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $135 \pm 20 \text{nm}$ 이며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $100 \pm 20 \text{nm}$ 이고, 상기 제1 및 제2 $\lambda/2$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $270 \pm 20 \text{nm}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 10.

제8항에서,

상기 제1 기판, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제1 $\lambda/2$ 플레이트 및 상기 제1 편광판은 접착제에 의하여 부착되어 있으며, 상기 제2 기판, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제2 $\lambda/2$ 플레이트 및 상기 제2 편광판도 접착제에 의하여 부착되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제8항에서,

상기 제1 및 제2 편광판의 외측면에는 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된 보호막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제8항에서,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 제너(zeonor)로 형성되어 있으며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 엔알 필름(NR film)으로 형성되어 있고, 상기 제1 및 제2 $\lambda/2$ 플레이트는 제너(zeonor) 또는 폴리카보네이트(PC)로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제8항에서,

상기 액정은 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정이며, 셀갭이 $3.8 \mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

청구항 14.

제8항에서,

상기 기준 방향은 액정 표시 장치를 위에서 내려다봤을 때 3시 방향인 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

액정 표시 장치는 광원에 따라서 액정 셀의 배면에 위치한 조명부를 이용하여 화상을 표시하는 투과형 액정 표시 장치, 자연 외부광을 이용하여 화상을 표시하는 반사형 액정 표시 장치, 그리고 투과형 액정 표시 장치와 반사형 액정 표시 장치의 구조를 결합시킨 것으로, 실내나 외부 광원이 존재하지 않는 어두운 곳에서는 표시 소자 자체의 내장 광원을 이용하여 화상을 표시하는 투과 모드로 작동하고 실외의 고조도 환경에서는 외부광을 반사시켜 화상을 표시하는 반사 모드로 작동하는 반투과형 액정 표시 장치로 구분된다.

이러한 액정 표시 장치는 액정의 특성에 따라서 수직 배향(Vertical Align) 모드, 비틀림 네마틱(Twisted Nematic) 모드, 복굴절 제어(Electrically controlled birefringence) 모드 등으로 나눌 수 있다.

이 중 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정은 비틀림 네마틱(TN) 모드의 액정보다 투과율이 좋다는 장점이 있다.

그러나 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치는 비틀림 네마틱(TN) 모드의 액정 표시 장치보다 기술 개발이 적어서 액정 표시 장치의 휘도가 아직 미흡하며, 시야각도 넓지 않다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치의 휘도 및 시야각을 향상시키기 위한 것이다.

발명의 구성

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 액정 표시 장치의 외측에 편광판뿐만 아니라 위상차 필름을 더 부착한다.

구체적으로, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 컬러 필터 표시판, 박막 트랜지스터 표시판 및 그 사이에 형성되어 있는 액정을 포함하는 액정 표시 장치에서, 상기 컬러 필터 표시판은 컬러 필터를 포함하는 제1 기판, 상기 제1 기판의 상측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제1 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 상측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제1 편광판을 포함하며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 $0 \pm 10^\circ$ 를 가지며, 상기 제1 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 $135 \pm 10^\circ$ 를 가지며, 상기 박막 트랜지스터 표시판은 박막 트랜지스터를 포함하는 제2 기판, 상기 제2 기판의 하측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제2 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 하측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제2 편광판을 포함하며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 $90 \pm 10^\circ$ 를 가지며, 상기 제2 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 $135 \pm 10^\circ$ 를 가지며,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $135 \pm 20\text{nm}$ 이며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $100 \pm 20\text{nm}$ 일 수 있고,

상기 제1 기판, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 제1 편광판은 접착제에 의하여 부착되어 있으며, 상기 제2 기판, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 제2 편광판도 접착제에 의하여 부착되어 있을 수 있으며,

상기 제1 및 제2 편광판의 외측면에는 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된 보호막을 더 포함할 수 있고,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 제너(zeonor)로 형성되어 있으며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 엔알 필름(NR film)으로 형성될 수 있고,

상기 액정은 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정이며, 셀갭이 $3.8\mu\text{m}$ 일 수 있고,

상기 기준 방향은 액정 표시 장치를 위에서 내려다봤을 때 3시 방향일 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 컬러 필터 표시판, 박막 트랜지스터 표시판 및 그 사이에 형성되어 있는 액정을 포함하는 액정 표시 장치에서, 상기 컬러 필터 표시판은 컬러 필터를 포함하는 제1 기판, 상기 제1 기판의 상측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제1 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 상측에 부착되어 있으며 느린축을 가지는 제1 $\lambda/2$ 플레이트, 상기 제1 $\lambda/2$ 플레이트의 상측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제1 편광판을 포함하며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 110 ± 10 도를 가지며, 상기 제1 $\lambda/2$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 48 ± 10 도를 가지며, 상기 제1 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 31 ± 10 도를 가지며, 상기 박막 트랜지스터 표시판은 박막 트랜지스터를 포함하는 제2 기판, 상기 제2 기판의 하측에 형성되어 있으며 느린축을 가지는 제2 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 하측에 부착되어 있으며 느린축을 가지는 제2 $\lambda/2$ 플레이트, 상기 제2 $\lambda/2$ 플레이트의 하측에 부착되어 있으며 흡수축을 가지는 제2 편광판을 포함하며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 70 ± 10 도를 가지며, 상기 제2 $\lambda/2$ 플레이트의 느린축은 기준 방향에 대하여 6 ± 10 도를 가지며, 상기 제2 편광판의 흡수축은 상기 기준 방향에 대하여 77 ± 10 도를 가지며,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $135\pm 20\text{nm}$ 이며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $100\pm 20\text{nm}$ 이고, 상기 제1 및 제2 $\lambda/2$ 플레이트는 550nm 파장의 빛에 대하여 위상차($\Delta n d$) 값으로 $270\pm 20\text{nm}$ 일 수 있고,

상기 제1 기판, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제1 $\lambda/2$ 플레이트 및 상기 제1 편광판은 접착제에 의하여 부착되어 있으며, 상기 제2 기판, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트, 상기 제2 $\lambda/2$ 플레이트 및 상기 제2 편광판도 접착제에 의하여 부착되어 있을 수 있으며,

상기 제1 및 제2 편광판의 외측면에는 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된 보호막을 더 포함할 수 있고,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 제너(zeonor)로 형성되어 있으며, 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 엔알 필름(NR film)으로 형성되어 있고, 상기 제1 및 제2 $\lambda/2$ 플레이트는 제너(zeonor) 또는 폴리카보네이트(PC)로 형성되어 있을 수 있으며,

상기 액정은 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정이며, 셀갭이 $3.8\mu\text{m}$ 일 수 있고,

상기 기준 방향은 액정 표시 장치를 위에서 내려다봤을 때 3시 방향일 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2 및 도 3은 각각 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선 및 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극(133a, 133b) 각각은 줄기선과 연결된 고정단과 그 반대쪽의 자유단을 가지고 있다. 제1 유지 전극(133a)의 고정단은 면적이 넓으며, 그 자유단은 직선 부분과 굽은 부분의 두 갈래로 갈라진다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

게이트선(121)[및 유지 전극선(131)]은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30도 내지 약 80도인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.

반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 점형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 점형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(151, 154)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30도 내지 80도 정도이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 또한 유지 전극선(131)과 교차하며 인접한 유지 전극(133a, 133b) 집합 사이를 달린다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 넓은 끝 부분은 유지 전극선(131)과 중첩하며, 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30도 내지 80도 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151, 154)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)가 데이터선(171)보다 좁지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151, 154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151, 154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(151[154][152, 154]) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181), 제1 유지 전극(133a) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 그리고 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(83) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 컬러 필터 표시판의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

화소 전극(191) 및 이와 연결된 드레인 전극(175)은 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하며, 화소 전극(191)의 왼쪽 및 오른쪽 변은 유지 전극(133a, 133b)보다 데이터선(171)에 인접한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 "유지 축전기(storage capacitor)"라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.

연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 유지 전극(133b) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다.

다음으로 컬러 필터 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며, 화소 전극(191)과 마주하는 복수의 개구 영역을 정의하는 한편 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막아 준다.

기판(210) 위에는 또한 복수의 컬러 필터(color filter)(230)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220)로 둘러싸인 개구 영역 내에 거의 다 들어가도록 배치되어 있다. 컬러 필터(230)는 화소 전극(191)을 따라 세로 방향으로 길게 뻗어 띠(stripe)를 이룰 수 있다. 각 컬러 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color)중 하나를 표시할 수 있다.

컬러 필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 평탄화막(250)이 형성되며, 그 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO나 IZO 등 투명한 도전 도전체로 만들어지는 것이 바람직하다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 액정층(3)을 배향하기 위한 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있어 액정층(3)의 배열 방향을 제어한다. 액정층(3)은 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정으로 형성되어 있는데, 상부 배향막과 하부 배향막 사이에 수평방향으로 누워있으며, 비틀림 네마틱(TN) 액정과 달리 회전이 없이 나란하게 배열되어 있는 것이 특징이다.

한편, 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 각각 $\lambda/4$ 플레이트(13, 23) 및 편광판(11, 21)이 구비되어 있다.

상부 편광판(21)과 하부 편광판(11)은 각각 흡수축을 가지며, 흡수축에 해당되는 편광의 빛을 흡수하고 이에 수직하는 편광의 빛은 투과시킨다. 한편, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23) 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)는 위상차 필름의 일종으로 느린축을 가지며, 느린축 방향의 편광 빛이 이에 수직하는 편광 빛에 비하여 $\lambda/4$ 만큼의 위상이 늦도록 하는 필름이다.

표시판(100, 200)의 외측에 부착되어 필름을 자세하게 살펴보면, 도 4 내지 도 7과 같다. 도 4 및 도 5는 컬러 필터 표시판(200)의 상측에 형성된 필름을 상세하게 도시하는 도면이며, 도 6 및 도 7은 박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에 형성된 필름을 상세하게 도시하는 도면이다.

우선 컬러 필터 표시판(200)의 상측에 부착되는 필름에 대해서 살펴본다. 도 4는 컬러 필터 표시판의 상측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

컬러 필터 표시판(200)의 상측에는 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23) 및 상부 편광판(21)이 형성되어 있으며, 상측 절연 기판(210)과 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23) 및 상부 편광판(21)을 부착하기 위하여 접착제(24)가 사용된다. 한편, 상부 편광판(21)의 외측에는 상부 편광판(21) 및 컬러 필터 표시판(200)을 보호하기 위한 보호막(25)이 형성되어 있다.

상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)로는 제너(zeonor) 또는 엔알 필름(NR film) 등의 필름이 사용 가능하다. 한편, 상부 편광판(21)은 일반적으로 PVA(Polyvinyl Alcohol)의 양측에 TAC(Tri Acetate Cellulose)이 부착된 구조를 가지며, 상부 편광판(21)을 보호하는 보호막(25)은 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된다.

도 5는 컬러 필터 표시판의 상측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다. 도 5는 컬러 필터 표시판(200)을 하측에 형성하고 상부에 필름을 부착한 상태에서 위에서 바라보았을 때의 각도를 도시하고 있다. 도 5에서의 각도는 3시방향을 기준으로 측정된 각도이다.

도 5에서 A선은 상부 편광판(21)의 흡수축의 방향을 나타내며, B선은 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 느린축의 방향을 나타낸다. 즉, 상부 편광판(21)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 135도의 각도로 형성하며, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 느린축은 3시 방향으로 형성한다. 여기서 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 135nm이다. 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)는 제너(zeonor)를 사용하는 것이 보다 바람직하다.

한편, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에 부착되는 필름에 대해서 살펴본다. 도 6은 박막 트랜지스터 표시판의 하측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에는 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13) 및 하부 편광판(11)이 형성되어 있으며, 하측 절연 기판(110)과 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13) 및 하부 편광판(11)을 부착하기 위하여 접착제(14)가 사용된다. 한편, 하부 편광판(11)의 외측에는 하부 편광판(11) 및 박막 트랜지스터 표시판(100)을 보호하기 위한 보호막(15)이 형성되어 있다.

하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)로는 제너(zeonor) 또는 엔알 필름(NR film) 등의 필름이 사용 가능하다. 한편, 하부 편광판(11)은 일반적으로 PVA(Polyvinyl Alcohol)의 양측에 TAC(Tri Acetate Cellulose)이 부착된 구조를 가지며, 하부 편광판(11)을 보호하는 보호막(15)은 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된다.

도 7은 박막 트랜지스터 표시판의 하측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다. 도 7은 박막 트랜지스터 표시판(100)을 하측에 형성하고 상측에 필름을 부착한 상태에서 위에서 바라보았을 때의 각도를 도시하고 있다. 도 7에서의 각도는 3시방향을 기준으로 측정된 각도이다.

도 7에서 A'선은 하부 편광판(11)의 흡수축의 방향을 나타내며, B'선은 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 느린축의 방향을 나타낸다. 즉, 하부 편광판(11)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 135도의 각도로 형성하며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 느린축은 3시 방향에서 90도 회전한 12시 방향으로 형성한다. 여기서 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 위상차(Δnd) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 100nm이다. 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)는 엔알 필름(NR film)을 사용하는 것이 보다 바람직하다.

도 4 내지 도 7에 의한 본 실시예의 각도 관계, 위상차 및 사용 재료를 표로 작성하면 다음과 같다.

[표 1]

	Film 구분	Δnd (at 550nm wavelength)	각 도 (°)	재 료
컬러필터 표시판	Polarizer	없음	135	무관
	Film1 ($\lambda/4$)	135nm	0	Zeonor
박막트랜지스터 표시판	Polarizer	없음	135	무관
	Film1 ($\lambda/4$)	100nm	90	NR film

이상과 같은 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 셀갭을 조절하면서 투과율(T), 콘트라스트 비(CR), 색좌표 및 위상차(Δnd) 값을 측정한 결과는 도 8, 도 9 및 표 2와 같다.

[표 2]

셀갭	T	CR	white color		Δnd
			x	y	
3.5	0.36230	1381.69871	0.28595	0.31064	235.2
3.6	0.37446	1752.12954	0.28884	0.31449	241.9
3.7	0.38571	2020.79029	0.29185	0.31845	248.6
3.8	0.39598	2044.61048	0.29501	0.32254	255.3
3.9	0.40523	1824.38282	0.29830	0.32675	262.1
4.0	0.41339	1496.70325	0.30175	0.33110	268.8

도 8은 본 발명의 액정 표시 장치의 인가 전압에 따른 투과율 곡선을 보여주는 도면이고, 도 9는 본 발명의 액정 표시 장치의 시야각을 도시한 도면이다.

도 8 및 도 9는 표 2에서 셀갭이 3.8인 때를 기준으로 작성된 것으로 충분한 투과율 및 시야각(상하좌우 80/60/80/80도)을 가지는 것을 알 수 있다.

도 4 내지 도 6의 실시예에서 오차를 고려하면, 다음과 같은 범위를 가지는 편광판(11, 21) 및 $\lambda/4$ 플레이트(13, 23)를 사용할 수 있다.

상부 편광판(21)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 135 ± 10 도의 각도로 형성하며, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 느린축은 3시 방향(0도) ± 10 도로 형성한다. 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 135 ± 20 nm이다. 한편, 하부 편광판(11)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 135 ± 10 도의 각도로 형성하며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 느린축은 3시 방향에서 90도 회전한 12시 방향(90도) ± 10 도로 형성한다. 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 100 ± 20 nm이다.

이상에서는 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치의 외측에 편광판과 $\lambda/4$ 플레이트를 부착한 실시예에 대하여 살펴보았다.

이하에서는 편광판, $\lambda/4$ 플레이트 외에 $\lambda/2$ 플레이트도 함께 형성하는 실시예에 대하여 살펴본다.

도 10 내지 도 12는 편광판, $\lambda/4$ 플레이트 및 $\lambda/2$ 플레이트를 함께 부착한 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치에 대하여 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이며, 도 11 및 도 12는 도 10의 액정 표시 장치의 XI-XI선 및 XII-XII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 10 내지 도 12는 도 1 내지 도 3과 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 컬러 필터 표시판(200)을 가진다. 그러나 그 외측에 부착되어 있는 필름이 다르다.

컬러 필터 표시판(200)의 상측에는 순서대로 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23), 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22) 및 상부 편광판(21)이 부착되어 있으며, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에는 순서대로 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13), 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12) 및 하부 편광판(11)이 부착되어 있다.

상부 편광판(21)과 하부 편광판(11)은 각각 흡수축을 가지며, 흡수축에 해당되는 편광의 빛을 흡수하고 이에 수직하는 편광의 빛은 투과시킨다. 한편, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23) 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)는 위상차 필름의 일종으로 느린축을 가지며, 느린축 방향의 편광 빛이 이에 수직하는 편광 빛에 비하여 $\lambda/4$ 만큼의 위상이 늦도록 하는 필름이며, 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22) 및 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)는 $\lambda/4$ 플레이트(13, 23)와 같이 위상차 필름의 일종으로 느린축을 가지며, 느린축 방향의 편광 빛이 이에 수직하는 편광 빛에 비하여 $\lambda/2$ 만큼의 위상이 늦도록 하는 필름이다.

표시판(100, 200)의 외측에 부착되어 필름을 자세하게 살펴보면, 도 13 내지 도 16과 같다. 도 13 및 도 14는 컬러 필터 표시판(200)의 상측에 형성된 필름을 상세하게 도시하는 도면이며, 도 15 및 도 16은 박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에 형성된 필름을 상세하게 도시하는 도면이다.

우선 컬러 필터 표시판(200)의 상측에 부착되는 필름에 대해서 살펴본다. 도 13은 컬러 필터 표시판의 상측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

컬러 필터 표시판(200)의 상측에는 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23), 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22) 및 상부 편광판(21)이 형성되어 있으며, 상측 절연 기판(210)과 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23), 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22) 및 상부 편광판(21)을 부착하기 위하여 접착제(24)가 사용된다. 한편, 상부 편광판(21)의 외측에는 상부 편광판(21) 및 컬러 필터 표시판(200)을 보호하기 위한 보호막(25)이 형성되어 있다.

상부 $\lambda/4$ 플레이트(23) 및 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)로는 제너(zeonor), 폴리카보네이트(PC) 또는 엔알 필름(NR film) 등의 필름이 사용 가능하다. 한편, 상부 편광판(21)은 일반적으로 PVA(Polyvinyl Alcohol)의 양측에 TAC(Tri Acetate Cellulose)이 부착된 구조를 가지며, 상부 편광판(21)을 보호하는 보호막(25)은 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된다.

도 14는 컬러 필터 표시판의 상측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다. 도 14는 컬러 필터 표시판(200)을 하측에 형성하고 상부에 필름을 부착한 상태에서 위에서 바라보았을 때의 각도를 도시하고 있다. 도 14에서의 각도는 3시 방향을 기준으로 측정된 각도이다.

도 14에서 A선은 상부 편광판(21)의 흡수축의 방향을 나타내며, B선은 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)의 느린축의 방향을 나타내고, C선은 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 느린축의 방향을 나타낸다. 즉, 상부 편광판(21)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방

향으로 31도의 각도로 형성하며, 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)의 느린축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 48도의 각도로 형성하고, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 느린축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 110도의 각도로 형성한다. 여기서 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)의 위상차(Δnd)값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 270nm이며, $\lambda/4$ 플레이트(23)의 위상차(Δnd) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 135nm이다. 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)는 제너(zeonor) 또는 폴리카보네이트(PC)를 사용하는 것이 바람직하며, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)는 제너(zeonor)를 사용하는 것이 보다 바람직하다.

이하에서는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에 부착되는 필름에 대해서 살펴본다. 도 15는 박막 트랜지스터 표시판의 하측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

박막 트랜지스터 표시판(100)의 하측에는 순서대로 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13), 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12) 및 하부 편광판(11)이 부착되어 있으며, 하측 절연 기판(110)과 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13), 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12) 및 하부 편광판(11)을 부착하기 위하여 접착제(14)가 사용된다. 한편, 하부 편광판(11)의 외측에는 하부 편광판(11) 및 박막 트랜지스터 표시판(100)을 보호하기 위한 보호막(15)이 형성되어 있다. 도 15에서 제일 아래의 접착제(14)는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 하부 절연 기판(110)과 필름을 접착하기 위한 접착제이다.

하부 $\lambda/4$ 플레이트(13) 및 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)로는 제너(zeonor), 폴리카보네이트(PC) 또는 엔알 필름(NR film) 등의 필름이 사용 가능하다. 한편, 하부 편광판(11)은 일반적으로 PVA(Polyvinyl Alcohol)의 양측에 TAC(Tri Acetate Cellulose)이 부착된 구조를 가지며, 하부 편광판(11)을 보호하는 보호막(15)은 안티 글래어(anti-glare), 안티 리플렉션(anti-reflection) 또는 안티 스크래치(anti-scratch), 하드 코팅 등의 처리를 통하여 형성된다.

도 16은 박막 트랜지스터 표시판의 하측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다. 도 16은 박막 트랜지스터 표시판(100)을 하측에 형성하고 상측에 필름을 부착한 상태에서 위에서 바라보았을 때의 각도를 도시하고 있다. 도 16에서의 각도는 3시 방향을 기준으로 측정된 각도이다.

도 16에서 A'선은 하부 편광판(11)의 흡수축의 방향을 나타내며, B'선은 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)의 느린축 방향을 나타내며, C'선은 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 느린축의 방향을 나타낸다. 즉, 하부 편광판(11)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 77도 회전한 각도로 형성하며, 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)의 느린축은 3시 방향에서 시계 방향으로 6도 회전한 각도로 형성하며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 느린축은 3시 방향에서 70도 회전한 각도로 형성한다. 여기서 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)의 위상차(Δnd) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 270nm이며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 위상차(Δnd) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 100nm이다. 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)는 제너(zeonor) 또는 폴리카보네이트(PC)를 사용하는 것이 바람직하며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)는 엔알 필름(NR film)을 사용하는 것이 보다 바람직하다.

도 13 내지 도 16에 의한 본 실시예의 각도 관계, 위상차 및 사용 재료를 표로 작성하면 다음과 같다.

[표 3]

	Film 구분	Δnd (at 550nm wavelength)	각 도 (°)	재 료
컬러 필터 표시판	Polarizer	***	31	
	Film1 ($\lambda/2$)	270nm	48	Zeonor or PC
	Film1 ($\lambda/4$)	135nm	110	Zeonor
박막트랜지스터 표시판	Polarizer	***	77	
	Film1 ($\lambda/2$)	270nm	6	Zeonor or PC
	Film1 ($\lambda/4$)	100nm	70	NR film

이상과 같은 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 셀갭을 조절하면서 투과율(T), 콘트라스트 비(CR), 색좌표 및 위상차(Δnd) 값을 측정한 결과는 도 17, 도 18 및 표 4와 같다.

[표 4]

셀값	T	CR	white color		Δnd
			x	y	
3.4	0.35245	2538.09124	0.28680	0.30960	228.5
3.5	0.36541	4033.53640	0.28926	0.31301	235.2
3.6	0.37752	5551.74850	0.29185	0.31653	241.9
3.7	0.38870	5468.21429	0.29455	0.32017	248.6
3.8	0.39890	3995.27638	0.29740	0.32393	255.3
3.9	0.40805	2645.04121	0.30039	0.32782	262.1
4.0	0.41610	1775.51942	0.30353	0.33185	268.8

도 17은 본 발명의 액정 표시 장치의 인가 전압에 따른 투과율 곡선을 보여주는 도면이고, 도 18은 본 발명의 액정 표시 장치의 시야각을 도시한 도면이다.

도 17 및 도 18은 표 4에서 셀값이 3.8인 때를 기준으로 작성된 것으로 충분한 투과율 및 폭 넓은 시야각을 가지는 것을 알 수 있다. $\lambda/4$ 플레이트만을 사용하는 실시예와 비교할 때 투과율은 유사하나 시야각에 있어서는 $\lambda/4$ 플레이트와 $\lambda/2$ 플레이트를 함께 사용하는 실시예가 보다 넓은 것을 확인할 수 있다.

도 13 내지 도 16의 실시예에서 오차를 고려하면, 다음과 같은 범위를 가지는 편광판(11, 21), $\lambda/2$ 플레이트(12, 22) 및 $\lambda/4$ 플레이트(13, 23)를 사용할 수 있다.

상부 편광판(21)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 31 ± 10 도의 각도로 형성하며, 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)의 느린 축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 48 ± 10 도의 각도로 형성하고, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 느린축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 110 ± 10 도로 형성한다. 상부 $\lambda/2$ 플레이트(22)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 270 ± 20 nm이며, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(23)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 135 ± 20 nm이다. 한편, 하부 편광판(11)의 흡수축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 77 ± 10 도의 각도로 형성하며, 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)의 느린 축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 6 ± 10 도로 형성하고, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 느린축은 3시 방향에서 반시계 방향으로 70 ± 10 도로 형성한다. 하부 $\lambda/2$ 플레이트(12)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 270 ± 20 nm이며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(13)의 위상차($\Delta n d$) 값은 550nm 빛의 파장을 기준으로 할 때 100 ± 20 nm이다.

이상에서는 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치의 외측에 편광판, $\lambda/2$ 플레이트 및 $\lambda/4$ 플레이트를 부착한 실시예에 대하여 살펴보았다.

이상과 같이 $\lambda/4$ 플레이트와 편광판을 사용하는 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치를 표 1의 각도 및 위상차로 형성하거나 $\lambda/4$ 플레이트, $\lambda/2$ 플레이트 및 편광판을 사용하는 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치를 표 3의 각도 및 위상차로 형성하여 보다 향상된 투과율 및 시야각을 가지는 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치를 형성함에 있어서 편광판, $\lambda/4$ 플레이트 또는 $\lambda/2$ 플레이트를 부착하고, 편광판의 흡수축과 $\lambda/4$ 플레이트 및 $\lambda/2$ 플레이트의 느린축을 일정 각도로 형성하면 투과율, 콘트라스트 비 및 시야각이 향상된 복굴절 제어(ECB) 모드의 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 2 및 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 II-II선 및 III-III선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 4는 컬러 필터 표시판의 상측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

도 5는 컬러 필터 표시판의 상측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다.

도 6은 박막 트랜지스터 표시판의 하측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

도 7은 박막 트랜지스터 표시판의 하측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 액정 표시 장치의 인가 전압에 따른 투과율 곡선을 보여주는 도면이다.

도 9는 본 발명의 액정 표시 장치의 시야각을 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 11 및 도 12는 도 10의 액정 표시 장치의 XI-XI선 및 XII-XII선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 13은 컬러 필터 표시판의 상측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

도 14는 컬러 필터 표시판의 상측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다.

도 15는 박막 트랜지스터 표시판의 하측에 형성된 필름의 단면을 상세하게 도시한 도면이다.

도 16은 박막 트랜지스터 표시판의 하측 필름의 각도 관계를 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 액정 표시 장치의 인가 전압에 따른 투과율 곡선을 보여주는 도면이다.

도 18는 본 발명의 액정 표시 장치의 시야각을 도시한 도면이다.

<도면 부호의 설명>

3: 액정층 11, 21: 편광판

12, 22: $\lambda/2$ 플레이트 13, 23: $\lambda/4$ 플레이트

14, 24: 접착제 15, 25: 보호막

100: 박막 트랜지스터 표시판 110: 하부 절연 기판

121: 게이트선 124: 게이트 전극

131: 유지 전극선 140: 게이트 절연막

151, 154: 반도체 163, 165: 저항성 접촉층

171: 데이터선 173: 소스 전극

175: 드레인 전극 180: 보호막

191: 화소 전극

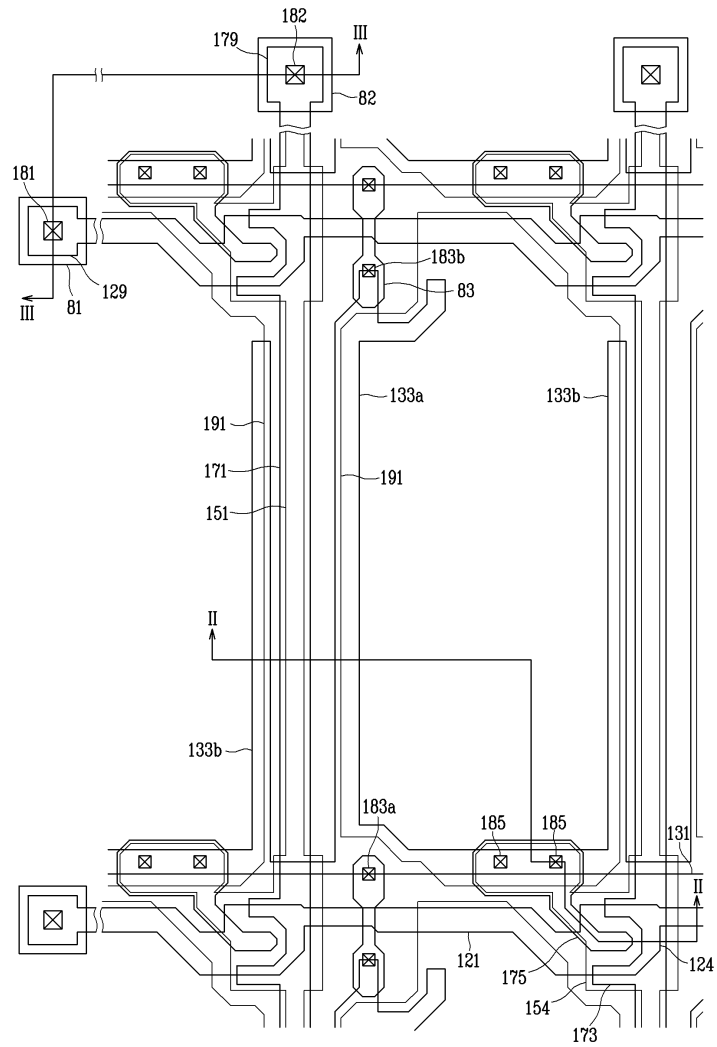
200: 컬러 필터 표시판 210: 상부 절연 기판

220: 블랙 매트릭스 230: 컬러 필터

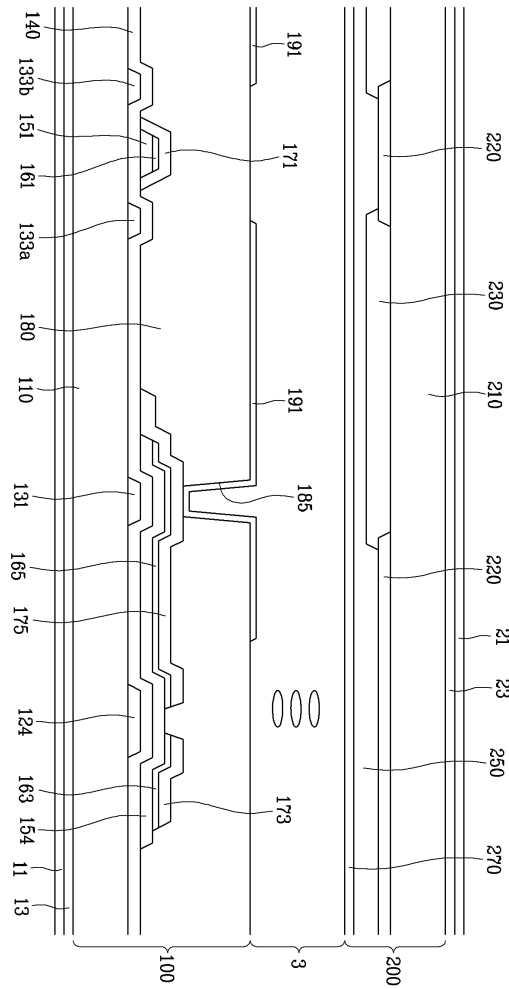
250: 평탄화막

도면

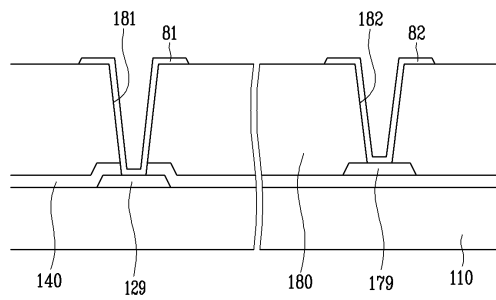
도면1



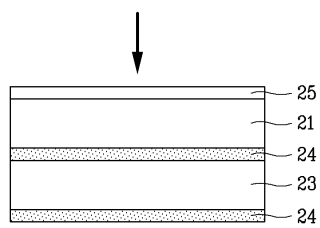
도면2



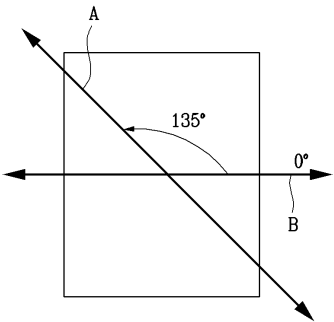
도면3



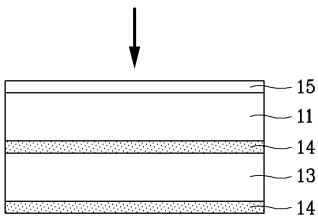
도면4



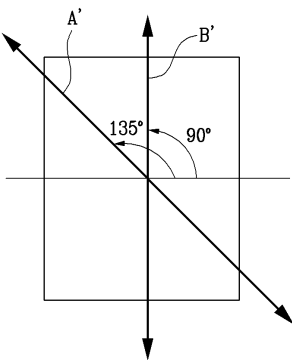
도면5



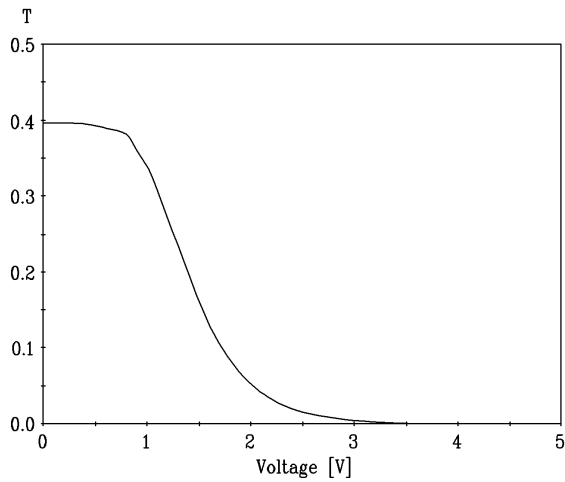
도면6



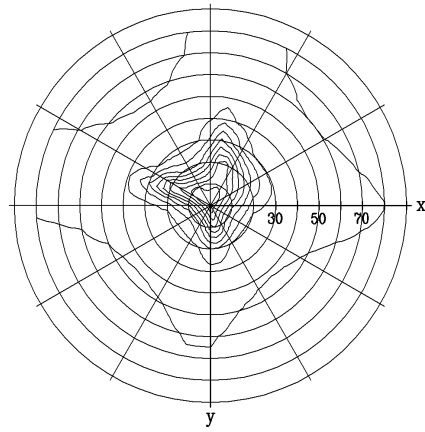
도면7



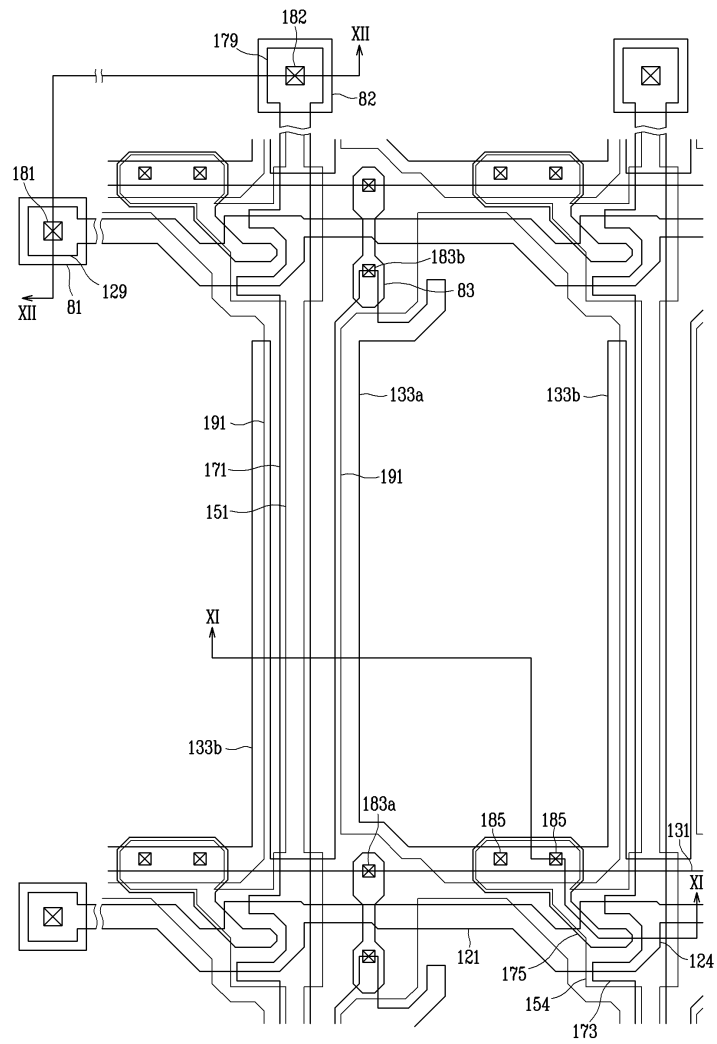
도면8



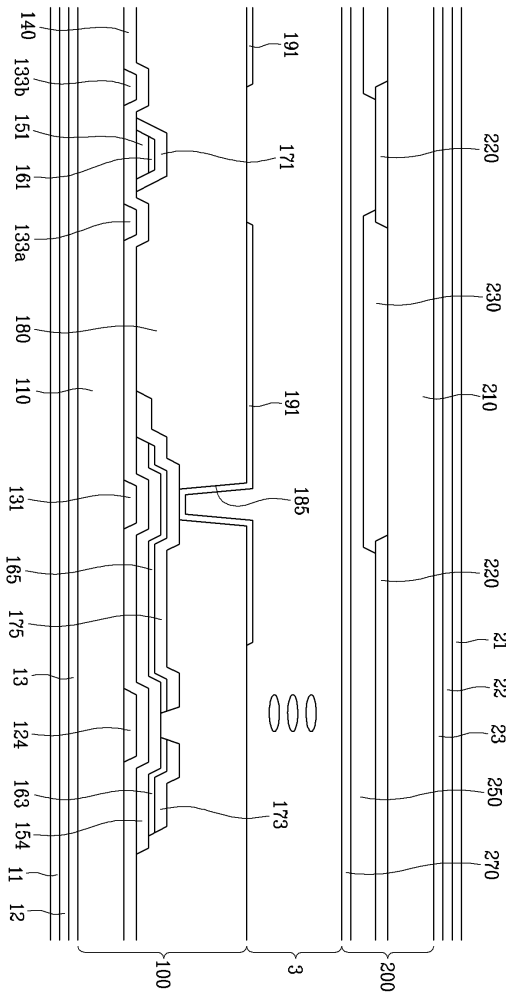
도면9



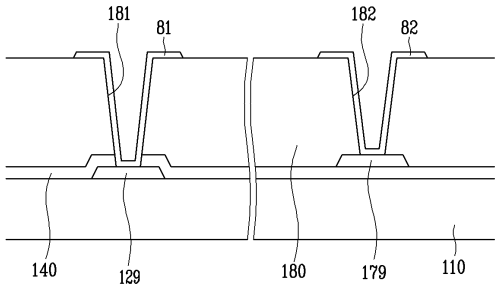
도면10



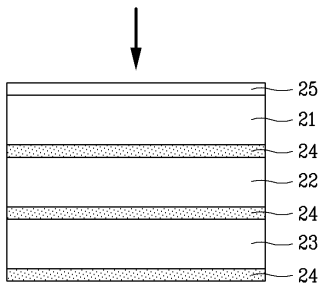
도면11



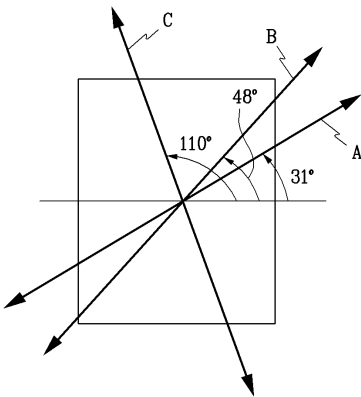
도면12



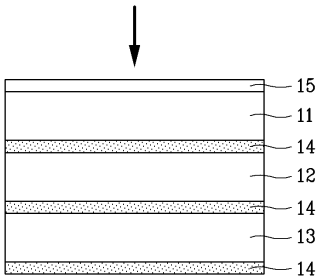
도면13



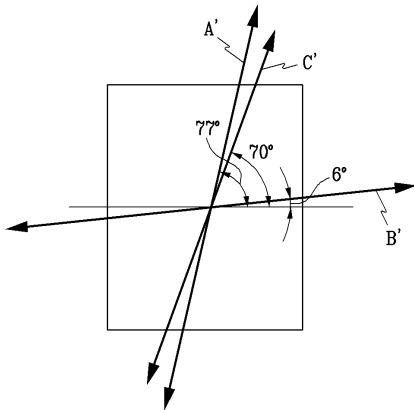
도면14



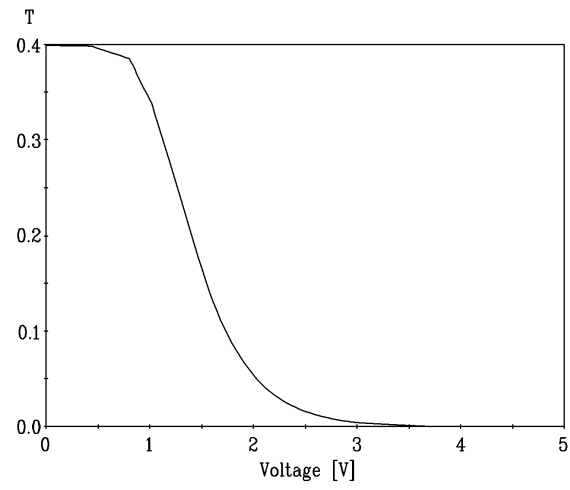
도면15



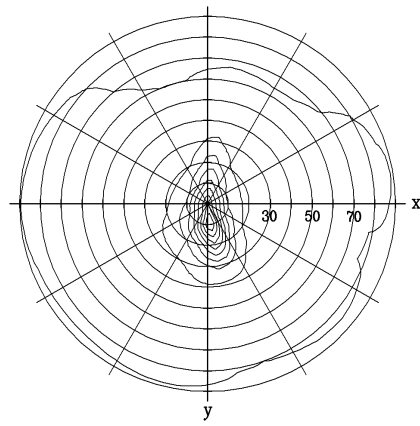
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070084869A	公开(公告)日	2007-08-27
申请号	KR1020060017205	申请日	2006-02-22
[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	LEE JAE YOUNG 이재영 PARK WON SANG 박원상 YUN HAE YOUNG 윤해영 KIM SANG WOO 김상우 LIM JAE IK 임재익 LEE SEUNG KYU 이승규 SHIM CHANG WOO 심창우 YEO YONG SUK 여용석 CHOI JI YOUN 최지연		
发明人	이재영 박원상 윤해영 김상우 임재익 이승규 심창우 여용석 최지연		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	H05B3/68 Y02E10/41 Y02E10/45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及双折射控制 (ECB) 模式的透明液晶显示装置。并且偏振片和 $\lambda/4$ 板和 $\lambda/2$ 板粘附到液晶显示器的外部。在形成双折射控制 (ECB) 模式的液晶显示器时, 偏振片和 $\lambda/4$ 板粘附到液晶显示器的外部或者如果偏振片的吸收轴的慢轴和 $\lambda/4$ 板和 $\lambda/2$ 板形成固定的角度关系, 称为液晶显示器的指示特性的透射率, 对比度和视角等得到改善。双折射控制模式液晶, 液晶显示器, 相位差膜, 偏振片。

