



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월10일

(11) 등록번호 10-1534010

(24) 등록일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0067762

(22) 출원일자 2008년07월11일

심사청구일자 2013년07월10일

(65) 공개번호 10-2009-0014952

(43) 공개일자 2009년02월11일

(30) 우선권주장

1020070078925 2007년08월07일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004004494 A*

KR1020070003183 A*

KR1019990003530 A*

JP2003330022 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

우화성

경기도 수원시 영통구 인계로189번길 14, 주공4단지아파트 419동 107호 (매탄동)

김성운

경기도 수원시 영통구 덕영대로1681번길 6, 202호 (영통동)

김희섭

경기 화성시 영통로61번길 10, 110동 304호 (반월동, 신영통현대1차아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

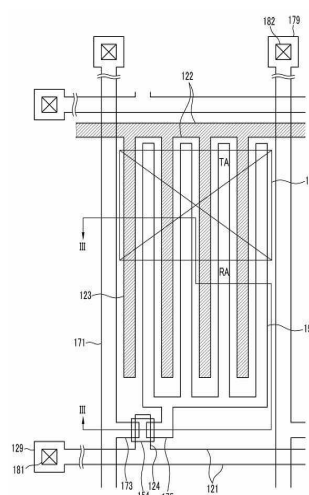
(57) 요약

이축성 액정 분자를 이용한 반투과형 액정 표시 장치에서 반사 영역에서 화상을 표시하는 빛이 느끼는 위상차와 투과 영역에서 화상을 표시하는 빛이 느끼는 위상차가 같은 값을 가지도록 액정 표시 장치를 구성한다. 이를 위하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반(실시에 및 빛의 경로에 따른 차이를 고려하면 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 25% 이상 75%이하의 값)이 되도록 한다.

또한, 편광판의 투과축과 일정 각도를 가지는 느린축을 가지는 $\lambda/4$ 플레이트를 상부 기관과 하부 기관의 내측에 형성하여 반사 영역과 투과 영역에서 동일한 화상을 표시하도록 한다.

그 결과 반사 영역과 투과 영역에서 표시되는 화상의 색상, 휘도가 동일하여 표시 장치의 품질을 향상시킨다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

박막 트랜지스터 표시판,

상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판 및

상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판 사이에 위치하며, 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며,

화상을 표시하는 화소 영역은 투과 영역과 반사 영역으로 구분되고, 상기 반사 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값은 상기 투과 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값의 25% 이상 75% 이하의 값을 가지며,

상기 화소 영역에는 박막트랜지스터 및 화소 전극과 공통 전극이 더 형성되어 있으며,

상기 화소 전극은 투과 영역에 형성되어 있는 투과 영역 부분과 반사 영역에 형성되어 있는 반사 영역 부분을 가지며,

상기 공통 전극은 투과 영역에 형성되어 있는 투과 영역 부분과 반사 영역에 형성되어 있는 반사 영역 부분을 가지며,

상기 화소 전극의 반사 영역 부분과 상기 공통 전극의 반사 영역 부분은 상기 화소 영역의 경계와 수직 또는 수평하지 않는 일정한 각도를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값은 상기 투과 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값의 반값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 반사 영역과 투과 영역은 셀갭, 픽셀전압의 크기 또는 액정 러빙 방향에 대한 전기장의 방향 중 적어도 어느 하나가 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 화소 영역에는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터가 형성되어 있고,

상기 반사 영역에는 제1 박막 트랜지스터와 연결된 빗살 모양의 제1 화소 전극이 형성되어 있으며,

상기 투과 영역에는 제2 박막 트랜지스터와 연결된 빗살 모양의 제2 화소 전극이 형성되어 있고,

상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 평행하며,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극에 평행하며, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 사이사이에 형성된 공통 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 화소 영역에는 박막트랜지스터가 형성되어 있고,

상기 반사 영역에는 제1 화소 전극이 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에는 제2 화소 전극이 형성되어 있고,

상기 제2 화소 전극은 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며,
상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 용량성 결합을 하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

박막 트랜지스터 표시판,
상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판 및
상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판 사이에 위치하며, 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며,
화상을 표시하는 화소 영역은 투과 영역과 반사 영역으로 구분되고, 상기 반사 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값은 상기 투과 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값의 25% 이상 75% 이하의 값을 가지며,
상기 화소 영역에는 박막트랜지스터가 형성되어 있고,
상기 반사 영역에는 제1 화소 전극이 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에는 제2 화소 전극이 형성되어 있고,
상기 제2 화소 전극은 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며,
상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 용량성 결합을 하고 있으며,
상기 제2 화소 전극과 연결된 연결 전극을 더 포함하며,
상기 연결 전극과 상기 제1 화소 전극은 서로 중첩하여 용량성 결합을 하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에서,
상기 화소 전극의 투과 영역 부분과 상기 공통 전극의 투과 영역 부분은 상기 화소 영역의 경계와 수직 또는 수평을 이루는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,
상기 화소 전극의 반사 영역 부분과 상기 공통 전극의 반사 영역 부분은 서로 평행하며,
상기 화소 전극의 투과 영역 부분과 상기 공통 전극의 투과 영역 부분도 서로 평행하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항 내지 제6항, 제8항 및 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 박막 트랜지스터 표시판 또는 상기 대향 표시판 중 하측에 위치하는 표시판에는 개구부를 가지는 반사판이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,
상기 개구부는 상기 투과 영역을 정의하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제10 항에서,
상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판의 외측면에 각각 부착된 상부 및 하부 편광판, 및

상기 반사판의 상부면, 상기 반사 영역에 형성된 제1 $\lambda/4$ 플레이트를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 상부 편광판 및 하부 편광판은 투과축을 가지며, 상기 상부 편광판의 투과축과 상기 하부 편광판의 투과축은 서로 수직하며,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 느린축을 가지며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 상기 상부 및 하부 편광판의 투과축과 45도를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 하부 편광판의 사이 및 상기 대향 표시판과 상기 상부 편광판의 사이 중 적어도 한 곳에 부착된 보상 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 보상 필름은 상기 보상 필름에 인접한 상기 편광판의 투과축과 평행하는 느린축을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 16

제10항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판의 외측면에 각각 부착된 상부 및 하부 편광판,

상기 반사판의 상부면, 상기 반사 영역 및 상기 투과 영역에 형성된 제1 $\lambda/4$ 플레이트, 및

상기 반사판의 하부면, 상기 투과 영역에 형성된 제2 $\lambda/4$ 플레이트를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 상부 편광판 및 하부 편광판은 투과축을 가지며, 상기 상부 편광판의 투과축과 상기 하부 편광판의 투과축은 서로 수직하며,

상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 느린축을 가지며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축과 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 서로 수직하며,

상기 제1 및 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 상기 상부 및 하부 편광판의 투과축과 45도를 이루는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 하부 편광판의 사이 및 상기 대향 표시판과 상기 상부 편광판의 사이 중 적어도 한곳에 부착된 보상 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 보상 필름은 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 하부 편광판의 사이에 부착된 액정 표시 장치.

청구항 20

제18항에서,

상기 보상 필름은 상기 보상 필름에 인접한 상기 편광판의 투과축과 평행하는 느린축을가지는 액정 표시 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

박막 트랜지스터 표시판,

상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판 및

상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판 사이에 위치하며, 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며,

화상을 표시하는 화소 영역은 투과 영역과 반사 영역으로 구분되고, 상기 반사 영역에서 반사된 빛의 위상차 값과 상기 투과 영역을 투과한 빛의 위상차 값이 하나의 화소에 대하여 동일한 값을 가지며,

상기 액정층에 일정한 전압이 인가될 때, 상기 반사 영역에 인가되는 전압과 상기 투과영역에 인가되는 전압은 하나의 화소에서 상기 투과 영역에서 방출되는 빛의 투과율과 상기 반사 영역에서 방출되는 빛의 투과율이 동일하도록 서로 다르게 인가되는 액정표시장치

청구항 23

제22항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판의 사이에 형성되며, 적어도 상기 반사 영역에 형성된 내부 $\lambda/4$ 플레이트를 더 포함하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이축성 액정을 이용한 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등의 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 개재되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치에서 사용되는 액정은 일반적으로 단축성(uniaxial) 액정을 사용한다. 단축성 액정은 3개의 축 방향 중 2개의 축 방향에 대해서는 굴절률값이 동일한 값을 가지나, 나머지 한 개의 축 방향(단축성 액정에서는 이를 광축 방향이라 한다)에 대해서는 굴절률값이 다른 값을 가지는 액정을 말한다.

[0004] 단축성 액정층을 통과하는 빛의 진행 방향이 액정분자의 광축 방향과 일치하는 경우 빛의 파동 성분들 사이에 위상차가 발생하지 않아 액정층을 통과하는 빛의 편광 상태가 변하지 않지만 액정층을 통과하는 빛의 진행 방향이 액정분자의 광축방향과 일치하지 않는 경우 빛의 파동 성분들 사이에 위상차가 발생하여 빛의 편광 상태가 달라진다. 한편, 액정분자는 유전율 이방성이 있어 전계를 통해 액정분자의 광축 방향을 제어할 수 있다. 따라서, 전계를 적절히 제어하여 액정의 광축 방향 변화량을 조절함으로써 액정층을 통과하는 빛의 편광 상태의 변화량을 조절할 수 있게 된다.

[0005] 단축성 액정을 사용하는 경우 고려해야 할 굴절률 값이 2개이므로 전계를 조절하여 빛의 편광 성분을 조절하는 것이 용이하다.

[0006] 그러나 단축성 액정의 경우 일반적으로 액정 분자의 장축과 일치하는 광축 방향의 제어를 통해서만 빛의 파동 성분에 대한 위상차 제어가 가능하므로 응답속도 측면에서 불리하고 액정 제어 방식의 다양성 측면에서도 한계

가 있는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이축성 액정을 이용한 반투과형 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0008] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 이축성 액정(굴절율이 3방향에서 달라, 광축이 2개인 액정물질)을 이용한 액정 표시 장치에서 화소 영역은 투과 영역과 반사 영역을 포함하며, 화소 전극과 공통 전극이 동일한 기판에 형성하고, 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 한다. 여기서 위상차값은 $\Delta n d$ 로 나타낼 수 있으며, $\Delta n = n_e - n_o$, d 는 셀갭을 나타낸다. 실시예에 따라 빛의 경로 차이가 발생하며 이를 고려하면 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 25% 이상 75%이하의 값이 되도록 한다. 또한, 편광판의 투과축과 일정 각도를 이루는 느린축(slow axis)을 가지는 $\lambda/4$ 플레이트를 이용하여 투과 영역과 반사 영역에서 동일한 화상을 표시하도록 한다.

[0009] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판, 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판 사이에 위치하며, 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며, 화상을 표시하는 화소 영역은 투과 영역과 반사 영역으로 구분되고, 상기 반사 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값은 상기 투과 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값의 25% 이상 75% 이하의 값을 가진다.

[0010] 상기 반사 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값은 상기 투과 영역에서의 상기 액정층이 가지는 위상차 값의 반값을 가질 수 있다.

[0011] 상기 반사 영역과 투과 영역은 셀갭, 픽셀전압의 크기 또는 액정 러빙 방향에 대한 전기장의 방향 중 적어도 어느 하나가 서로 다를 수 있다.

[0012] 상기 화소 영역에는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, 상기 반사 영역에는 제1 박막 트랜지스터와 연결된 빗살 모양의 제1 화소 전극이 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에는 제2 박막 트랜지스터와 연결된 빗살 모양의 제2 화소 전극이 형성되어 있고, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 평행하며, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극에 평행하며, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 사이사이에 형성된 공통 전극을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 화소 영역에는 박막트랜지스터가 형성되어 있고, 상기 반사 영역에는 제1 화소 전극이 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에는 제2 화소 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 화소 전극은 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며, 상기 제1 화소 전극과 상기 제2 화소 전극은 서로 용량성 결합을 할 수 있다.

[0014] 상기 제2 화소 전극과 연결된 연결 전극을 더 포함하며, 상기 연결 전극과 상기 제1 화소 전극은 서로 중첩하여 용량성 결합을 할 수 있다.

[0015] 상기 화소 영역에는 박막트랜지스터 및 화소 전극과 공통 전극이 더 형성되어 있으며, 상기 화소 전극은 투과 영역에 형성되어 있는 투과 영역 부분과 반사 영역에 형성되어 있는 반사 영역 부분을 가지며, 상기 공통 전극은 투과 영역에 형성되어 있는 투과 영역 부분과 반사 영역에 형성되어 있는 반사 영역 부분을 가지며, 상기 화소 전극의 반사 영역 부분과 상기 공통 전극의 반사 영역 부분은 상기 화소 영역의 경계와 수직 또는 수평하지 않는 일정한 각도를 가질 수 있다.

[0016] 상기 화소 전극의 투과 영역 부분과 상기 공통 전극의 투과 영역 부분은 상기 화소 영역의 경계와 수직 또는 수평을 이룰 수 있다.

[0017] 상기 화소 전극의 반사 영역 부분과 상기 공통 전극의 반사 영역 부분은 서로 평행하며, 상기 화소 전극의 투과 영역 부분과 상기 공통 전극의 투과 영역 부분도 서로 평행할 수 있다.

[0018] 상기 박막 트랜지스터 표시판 또는 상기 대향 표시판 중 하측에 위치하는 표시판에는 개구부를 가지는 의 반사 영역에 반사판이 형성되어 있을 수 있다.

[0019] 상기 개구부는 상기 투과 영역을 정의할 수 있다.

- [0020] 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판의 외측면에 각각 부착된 상부 및 하부 편광판, 및 상기 반사판의 상부이며, 상기 반사 영역에 형성된 제1 $\lambda/4$ 플레이트 라는 선편광된 빛이 이를 45도 각도로 통과하면 원편광이 되는 위상 지연필름을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 상부 편광판 및 하부 편광판은 투과축을 가지며, 상기 상부 편광판의 투과축과 상기 하부 편광판의 투과축은 서로 수직하며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트는 느린축을 가지며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 상기 상부 및 하부 편광판의 투과축과 45도를 이룰 수 있다.
- [0022] 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 하부 편광판의 사이 및 상기 대향 표시판과 상기 상부 편광판의 사이 중 적어도 한곳에 부착된 보상 필름을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 보상 필름은 상기 보상 필름에 인접한 상기 편광판의 투과축과 평행하는 느린축을 가질 수 있다.
- [0024] 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판의 외측면에 각각 부착된 상부 및 하부 편광판, 상기 반사판의 상부이며, 상기 반사 영역 및 상기 투과 영역에 형성된 제1 $\lambda/4$ 플레이트, 및 상기 반사판의 하부이며, 상기 반사 영역 및 상기 투과 영역에 형성된 제2 $\lambda/4$ 플레이트를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 상부 편광판 및 하부 편광판은 투과축을 가지며, 상기 상부 편광판의 투과축과 상기 하부 편광판의 투과축은 서로 수직하며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트는 느린축을 가지며, 상기 제1 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축과 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 서로 수직하며, 상기 제1 및 제2 $\lambda/4$ 플레이트의 느린축은 상기 상부 및 하부 편광판의 투과축과 45도를 이룰 수 있다.
- [0026] 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 하부 편광판의 사이 및 상기 대향 표시판과 상기 상부 편광판의 사이 중 적어도 한 곳에 부착된 보상 필름을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 보상 필름은 상기 제2 $\lambda/4$ 플레이트 및 상기 하부 편광판의 사이에 부착될 수 있다.
- [0028] 상기 보상 필름은 상기 보상 필름에 인접한 상기 편광판의 투과축과 평행하는 느린축을 가질 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판, 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판 사이에 위치하며, 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하며, 화상을 표시하는 화소 영역은 투과 영역과 반사 영역으로 구분되고, 상기 반사 영역에서 화상을 표시하는 빛이 느끼는 위상차 값과 상기 투과 영역에서 화상을 표시하는 빛이 느끼는 위상차 값이 하나의 화소에 대하여 동일한 값을 가진다.
- [0030] 상기 액정층에 일정한 전압이 인가될 때, 상기 반사 영역에 인가되는 전압과 상기 투과 영역에 인가되는 전압은 하나의 화소에서 상기 투과 영역에서 방출되는 빛의 투과율과 상기 반사 영역에서 방출되는 빛의 투과율이 동일한 값을 가질도록 서로 다르게 인가될 수 있다.
- [0031] 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판의 사이에 형성되며, 적어도 상기 반사 영역에 형성된 내부 $\lambda/4$ 플레이트를 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0032] 이축성 액정 분자를 이용한 반투과형 액정 표시 장치에서 반사 영역에서 화상을 표시하는 빛이 느끼는 위상차와 투과 영역에서 화상을 표시하는 빛이 느끼는 위상차가 같은 값을 가지도록 액정 표시 장치를 구성한다. 그 결과 반사 영역과 투과 영역에서 표시되는 화상의 색상, 휘도가 동일하여 표시 장치의 품질을 향상시킨다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0033] 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.
- [0034] 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.

- [0035] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 이축성 액정(biaxial liquid crystal)을 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 이축성 액정의 굴절률 타원체의 일례를 도시한 개략도이다.
- [0037] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 이축성 액정(310)은 서로 수직하는 세 개의 광축(optical axes)(n, m, l)을 가진다. 세 개의 광축(n, m, l)은 서로 굴절율이 다르다.
- [0038] 실제 액정 분자(310)의 구조는 사용하는 이축성 물질에 따라 달라질 수 있는데, 분자 구조에 따라서 V자로 굽은 구조나 십자 구조 등 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0039] 구동 전압이 인가되는 경우, 전압은 액정의 각 방향의 유전율에 기초하여 액정 분자(310)에 영향을 미쳐 다양한 방향으로 힘을 가하게 된다. 본 실시예에서는 이축성 액정 분자(310)가 수평 회전 운동을 하는 실시예를 기준으로 설명한다. 즉, 전계가 수평 방향으로 형성되고, 전계의 방향과 러빙 방향이 일정한 각도를 이루고 있어 전계가 인가되면 액정 분자(310)가 전계 방향으로 수평 회전한다.
- [0040] 이하, 상술한 이축성 액정을 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용한 경우에 대하여 도 2 및 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0041] 제1 실시예는 위상차값 중 셀갭값을 조절하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 하는 실시예이다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0043] 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판(100), 이와 마주하는 대향 표시판(200) 및 그 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0044] 먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0045] 절연 기판(110) 위에 반사판(111)이 형성되어 있다. 반사판(111)은 개구부(115)를 가지며, 개구부(115)는 화소 영역에서 투과 영역(TA)을 정의하여 하측에서 입사된 빛이 투과하면서 화상을 표시한다. 반사판은 개구부(115)를 제외하고 절연 기판(110)의 전 표시 영역에 형성되어 있다. 반사판(111)이 형성된 영역중 화소 영역은 반사 영역(RA)으로 상측에서 입사된 빛이 반사되면서 화상을 표시한다.
- [0046] 반사판(111) 및 절연 기판(110)의 위에는 절연막(118)이 형성되어 있다. 절연막(118)은 무기 또는 유기 절연 물질로 형성된다.
- [0047] 절연막(118)의 위에는 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)이 형성되어 있다.
- [0048] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0049] 공통 전극선(122)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 전기적으로 분리되어 실질적으로 평행하게 뻗어 있다. 각 공통 전극선(122)은 화소 영역 내에서 세로 방향으로 뻗어 있는 복수 개의 공통 전극(123)을 포함한다.
- [0050] 게이트선(121) 및 공통 전극선(131)을 포함한 기판 전면에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 규소 또는 다결정 규소 따위로 만들어진 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 배치되어 있다.
- [0051] 반도체(154) 위에는 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소 따위로 만들어진 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 쌍을 이루고 있다.
- [0052] 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171) 및 화소 전극(191)이 형성되어 있다.
- [0053] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)과 교차한다. 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0054] 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하는 드레인 전극(175)은 연장되어 화소 전극(191)과 연결된다. 화소 전극(191)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 의해 정의되는 각 화소 내에 형성되며, 이웃하는

공통전극(123) 사이에 배치되어 있는 복수의 빗살(comb) 부분과 상기 빗살 부분을 연결하는 연결부를 포함한다. 화소 전극(191)의 빗살 부분은 공통 전극(123)과 나란하게 배치되어 수평 전기장을 형성한다.

[0055] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.

[0056] 데이터선(171) 및 화소 전극(191) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.

[0057] 보호막(180)의 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다. 한편, 절연 기판(110)의 하부면에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(110)의 내측 또는 외측에는 하부 위상차 필름(15)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 하부 위상차 필름(15)을 도시하고 있다. 하부 위상차 필름(15)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.

[0058] 다음 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에 대하여 설명한다.

[0059] 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스(black matrix)라고 하는 차광 부재(220)와 차광 부재(220)에 의해 둘러싸인 영역에 배치되어 있는 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)는 화소 영역을 덮으면서 형성되어 있다. 한편, 색 필터(230)는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 두께 차이가 있도록 형성할 수도 있다. 즉, 투과 영역(TA)에 형성된 색 필터(230)가 반사 영역(RA)에 형성된 색 필터(230)보다 두껍게 형성하여 투과 영역(TA)에서는 빛이 색필터(230)를 한번만 통과하면서 화상을 표시하는데 반해 반사 영역(RA)에서는 입사시 및 반사시 색필터(230)를 2번 통과하므로 발생하는 색감의 차이를 제거할 수 있다.

[0060] 색 필터(230) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서의 두께가 다르게 형성되어 있다. 그 결과 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200)을 결합하였을 때 양 표시판(100, 200)간의 셀갭이 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 서로 다르도록 한다. 즉, 반사 영역(RA)에서의 셀갭(h1)이 투과 영역(TA)에서의 셀갭(h2)보다 좁게 형성한다. 일반적으로 반사 영역(RA)에서의 셀갭(h1)은 투과 영역(TA)에서의 셀갭(h2)의 반이며, 실시예에 따라서 투과 영역(TA)에서의 셀갭(h2)의 25% 정도의 오차가 발생할 수 있다. 즉, 반사 영역(RA)에서의 셀갭(h1)은 투과 영역(TA)에서의 셀갭(h2)의 25% 이상 75% 이하의 값을 가질 수 있다.

[0061] 덮개막(250)의 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있으며, 절연 기판(210)의 외측면에는 상부 편광판(22)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(210)의 내측 또는 외측에는 상부 위상차 필름(25)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 상부 위상차 필름(25)을 도시하고 있다. 상부 위상차 필름(25)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더 포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.

[0062] 배향막(11, 21)은 서로 나란하게 배열되어 있는 화소 전극(191)과 공통 전극(123)에 대하여 소정 각도(Φ), 약 0도 초과 내지 50도미만의 각도로 러빙(rubbing)되어 있다.

[0063] 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 대향 표시판(200) 사이에는 복수의 이축성 액정 분자(310)로 형성된 액정층(3)이 개재되어 있다.

[0064] 이상의 제1 실시예는 위상차값 중 셀갭값을 조절하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 하였다. 이와 같이 반사 영역과 투과 영역에서의 위상차 값을 다르게 하는 이유는 화상을 표시하는 빛의 경로의 차이에 따른 것이다. 즉, 반사 영역(RA)에서는 외부에서 입사한 빛이 액정층(3)을 지나고 반사판(111)에서 반사되어 다시 액정층(3)을 통과하여 화상을 표시한다. 이에 반하여 투과 영역(TA)에서는 하측에서 입사한 빛이 액정층(3)을 통과하여 화상을 표시한다. 그러므로 양 영역에서 빛이 액정층(3)을 통과하는 횟수가 다르므로 각 영역의 빛이 받는 위상차 값이 다를 수 있다. 그러나 본 발명과 같이 액정 표시 장치의 구조를 변경하여 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서 화상을 표시하는 빛이 받는 위상차 값을 일치시키면 동일한 계조화상을 표시하게 된다.

[0065] 이하에서는 굴절율(n)값을 조절하여 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서 화상을 표시하는 빛이 받는 위상차 값을 일치시키는 실시예에 대하여 살펴본다.

[0066] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 5 및 도 6은 도4의 액정 표시 장치를 V-

V 선 및 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

- [0067] 제2 실시예는 2개의 데이터선을 이용하여 각각 다른 전압을 2개의 화소 전극에 인가하는 것으로 데이터전압을 조절하여 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서의 액정 분자(310)의 배열이 다르도록 하여 반사 영역(RA)에서의 위상차 값이 투과 영역(TA)에서의 위상차 값의 반이 되도록 하는 실시예이다. 이를 위하여 하나의 화소 영역에는 2개의 데이터선(171, 171-1) 및 2개의 트랜지스터가 형성되고, 화소 전극도 2개(191, 191-1) 형성되어 있다. 2개의 화소 전극 중 하나(191)와 이와 연결된 트랜지스터 및 데이터선(171)은 반사 영역(RA)을 제어하며, 다른 하나의 화소 전극(191-1)과 이와 연결된 트랜지스터 및 데이터선(171-1)은 투과 영역(TA)을 제어한다.
- [0068] 이하에서 도 4 내지 도 6을 이용하여 상세하게 설명한다.
- [0069] 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판(100), 이와 마주하는 대향 표시판(200) 및 그 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0070] 먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0071] 절연 기판(110) 위에 반사판(111)이 형성되어 있다. 반사판(111)은 개구부(115)를 가지며, 개구부(115)는 화소 영역에서 투과 영역(TA)을 정의하여 하측에서 입사된 빛이 투과하면서 화상을 표시한다. 반사판은 개구부(115)를 제외하고 절연 기판(110)의 전 표시 영역에 형성되어 있다. 반사판(111)이 형성된 영역중 화소 영역은 반사 영역(RA)으로 상측에서 입사된 빛이 반사되면서 화상을 표시한다.
- [0072] 제2 실시예에 따른 개구부(115)는 화소 영역의 좌측에 형성되어 좌측에는 투과 영역(TA)이 형성되도록 하여, 제1 실시예와 다른 구조(제1 실시예는 화소 전극의 상측에 투과 영역(TA)이 형성됨)를 가진다. 그러나 제2 실시예에서도 제1 실시예와 같이 화소 영역의 상측에 형성되어 상측에 투과 영역(TA)이 형성되도록 할 수도 있다.
- [0073] 반사판(111) 및 절연 기판(110)의 위에는 절연막(118)이 형성되어 있다. 절연막(118)은 무기 또는 유기 절연 물질로 형성된다.
- [0074] 절연막(118)의 위에는 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)이 형성되어 있다.
- [0075] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 2개의 게이트 전극(124, 124-1)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0076] 공통 전극선(122)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 전기적으로 분리되어 실질적으로 평행하게 뻗어 있다. 각 공통 전극선(122)은 화소 영역 내에서 세로 방향으로 뻗어 있는 복수 개의 공통 전극(123)을 포함한다.
- [0077] 게이트선(121) 및 공통 전극선(131)을 포함한 기판 전면에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 규소 또는 다결정 규소 따위로 만들어진 반도체(154, 154-1)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 배치되어 있다.
- [0078] 반도체(154) 위에는 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소 따위로 만들어진 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 163-1, 165, 165-1)가 쌍을 이루고 있다.
- [0079] 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 하나의 화소 영역당 2개의 데이터선(171, 171-1) 및 2개의 화소 전극(191, 191-1)이 형성되어 있다.
- [0080] 데이터선(171, 171-1)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)과 교차하며, 2개의 데이터선(171, 171-1)은 서로 다른 전압이 인가된다. 데이터선(171, 171-1)은 게이트 전극(124, 124-1)을 향하여 뻗은 소스 전극(173, 173-1)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179, 179-1)을 포함한다.
- [0081] 게이트 전극(124, 124-1)을 중심으로 소스 전극(173, 173-1)과 마주하는 드레인 전극(175, 175-1)은 연장되어 화소 전극(191, 191-1)과 연결된다. 2개의 화소 전극(191, 191-1)은 게이트선(121) 및 데이터선(171, 171-1)에 의해 정의되는 각 화소 내에 형성되며, 이웃하는 공통 전극(123) 사이에 배치되어 있는 복수의 빗살(comb) 부분과 상기 빗살 부분을 연결하는 연결부를 포함한다. 2개의 화소 전극(191, 191-1)은 각각 전기적으로 분리되어 있으며, 화소 전극(191, 191-1)의 빗살 부분은 공통 전극(123)과 나란하게 배치되어 수평 전기장을 형성한다.

- [0082] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터를 이루며, 게이트 전극(124-1), 소스 전극(173-1) 및 드레인 전극(175-1)도 반도체(154-1)과 함께 또 다른 하나의 박막 트랜지스터를 이룬다.
- [0083] 데이터선(171, 171-1) 및 화소 전극(191, 191-1) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 데이터선(171, 171-1)의 끝 부분(179, 179-1)을 드러내는 접촉 구멍(182, 182-1)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.
- [0084] 보호막(180)의 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다. 한편, 절연 기판(110)의 하부면에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(110)의 내측 또는 외측에는 하부 위상차 필름(15)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 하부 위상차 필름(15)을 도시하고 있다. 하부 위상차 필름(15)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더 포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0085] 다음 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0086] 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스(black matrix)라고 하는 차광 부재(220)와 차광 부재(220)에 의해 둘러싸인 영역에 배치되어 있는 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)는 화소 영역을 덮으면서 형성되어 있다. 한편, 색 필터(230)는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 두께 차이가 있도록 형성할 수도 있다. 즉, 투과 영역(TA)에 형성된 색 필터(230)가 반사 영역(RA)에 형성된 색 필터(230)보다 두껍게 형성하여 투과 영역(TA)에서는 빛이 색필터(230)를 한번만 통과하면서 화상을 표시하는데 반해 반사 영역(RA)에서는 입사시 및 반사시 색필터(230)를 2번 통과하므로 발생하는 색감의 차이를 제거할 수 있다.
- [0087] 색 필터(230) 위에는 유기 물질로 이루어진 덮개막(250)이 형성되어 있다.
- [0088] 덮개막(250)의 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있으며, 절연 기판(210)의 외측면에는 상부 편광판(22)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(210)의 내측 또는 외측에는 상부 위상차 필름(25)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 상부 위상차 필름(25)을 도시하고 있다. 상부 위상차 필름(25)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더 포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0089] 배향막(11, 21)은 서로 나란하게 배열되어 있는 화소 전극(191)과 공통 전극(123)에 대하여 소정 각도(Φ), 약 0도 초과 내지 50도미만의 각도로 러빙(rubbing)되어 있다.
- [0090] 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 대향 표시판(200) 사이에는 복수의 이축성 액정 분자(310)로 형성된 액정층(3)이 개재되어 있다.
- [0091] 이상의 제2 실시예는 위상차값 중 굴절율값을 조절하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 하였다. 즉, 각각의 데이터선(171, 171-1)을 따라서 화소 전극(191, 191-1)로 입력되는 데이터 전압이 이축성 액정 분자(310)를 서로 다르게 회전시키도록 하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 한다.
- [0092] 그 결과 반사 영역(RA)을 통하여 화상을 표시하는 빛과 투과 영역(TA)을 통하여 화상을 표시하는 빛이 체감하는 위상차값은 서로 동일하도록 한다.
- [0093] 빛의 경로를 고려하고, 실시예에 따른 오차를 고려할 때, 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 25%이상 75%이하의 범위를 가지는 것이 바람직하다.
- [0094] 이상의 제2 실시예에서는 2개의 박막 트랜지스터가 하나의 게이트선에 형성되어 있으나, 서로 다른 게이트선에 형성되는 실시예도 가능하다. 이 때에는 하나의 화소 영역에 형성된 2개의 박막 트랜지스터가 서로 다른 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 구조를 가진다.
- [0095] 이하에서는 제3 실시예에 대하여 설명한다.
- [0096] 제3 실시예는 2개의 화소 전극을 서로 용량성 결합으로 연결하여 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서의 액정 분자(310)의 배열이 다르도록 하여 반사 영역(RA)에서의 위상차 값이 투과 영역(TA)에서의 위상차 값의 반이 되도록 하는 실시예이다. 이를 위하여 하나의 화소 영역에는 2개의 화소 전극(191, 191-1)이 연결 전극(131)을 통하여 용량성 결합하고 있다.
- [0097] 이하에서 도 7 및 도 8을 이용하여 상세하게 설명한다.

- [0098] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 8은 도 7의 액정 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0099] 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판(100), 이와 마주하는 대향 표시판(200) 및 그 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0100] 먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0101] 절연 기판(110) 위에 반사판(111)이 형성되어 있다. 반사판(111)은 개구부(115)를 가지며, 개구부(115)는 화소 영역에서 투과 영역(TA)을 정의하여 하측에서 입사된 빛이 투과하면서 화상을 표시한다. 반사판은 개구부(115)를 제외하고 절연 기판(110)의 전 표시 영역에 형성되어 있다. 반사판(111)이 형성된 영역중 화소 영역은 반사 영역(RA)으로 상측에서 입사된 빛이 반사되면서 화상을 표시한다.
- [0102] 반사판(111) 및 절연 기판(110)의 위에는 절연막(118)이 형성되어 있다. 절연막(118)은 무기 또는 유기 절연 물질로 형성된다.
- [0103] 절연막(118)의 위에는 게이트선(121), 연결 전극(131) 및 공통 전극선(122)이 형성되어 있다.
- [0104] 게이트선(121)은 게이트 신호를전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0105] 연결 전극(131)은 화소 영역 내의 2개의 화소 전극(191, 191-1)을 용량성 결합시키는 전극이다.
- [0106] 공통 전극선(122)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 전기적으로 분리되어 실질적으로 평행하게 뻗어 있다. 각 공통 전극선(122)은 화소 영역 내에서 세로 방향으로 뻗어 있는 복수 개의 공통 전극(123)을 포함한다.
- [0107] 게이트선(121), 연결 전극(131) 및 공통 전극선(131)을 포함한 기판 전면에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140)은 연결 전극(131)의 일부를 노출시키는 접촉 구멍(185)가 형성되어 있다.
- [0108] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 규소 또는 다결정 규소 따위로 만들어진 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 배치되어 있다.
- [0109] 반도체(154) 위에는 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소 따위로 만들어진 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 쌍을 이루고 있다.
- [0110] 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171) 및 2개의 화소 전극(191, 191-1)이 형성되어 있다.
- [0111] 데이터선(171)은 데이터 신호를전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)과 교차한다. 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0112] 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하는 드레인 전극(175)은 연장되어 제1 화소 전극(191)과 연결된다. 제1 화소 전극(191)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 의해 정의되는 각 화소 내에 형성되며, 이웃하는 공통 전극(123) 사이에 배치되어 있는복수의 빗살(comb) 부분과 상기 빗살 부분을 연결하는 연결부를 포함한다. 제1 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)를 통하여 연결 전극(131)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0113] 한편 제2 화소 전극(191)은 제1 화소 전극(191)의 연장선을 따라서 형성되며, 제1 화소 전극(191)과 분리되어 있다. 제1 화소 전극(191)과 제2 화소 전극(191-1)은 연결 전극(131)을 통하여 용량성 결합하고 있다. 즉, 제1 화소 전극(191)에 인가되는 데이터 전압은 연결 전극(131)으로 인가되며, 연결 전극(131)과 제2 화소 전극(191-1)은 사이의 게이트 절연막(140)을 통하여 용량성 결합하고 있다. 그 결과 제1 화소 전극(191)에 인가된 전압이 변하면, 제2 화소 전극(191-1)의 전압도 변한다. 제1 화소 전극(191)이 직접 드레인 전극으로부터 전압을 인가 받기 때문에 제2 화소 전극(191-1)보다 높은 전압을 가진다.
- [0114] 제1 화소 전극(191)은 투과 영역(TA)에 형성되며, 제2 화소 전극(191-1)은 반사 영역(RA)에 형성된다. 그리고 제1 및 제2화소 전극(191, 191-1)의 빗살 부분은 공통 전극(123)과 나란하게 배치되어 수평 전기장을 형성한다.
- [0115] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의

반도체(154)에 형성된다.

- [0116] 데이터선(171) 및 화소 전극(191, 191-1) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.
- [0117] 보호막(180)의 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다. 한편, 절연 기판(110)의 하부면에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(110)의 내측 또는 외측에는 하부 위상차 필름(15)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 하부 위상차 필름(15)을 도시하고 있다. 하부 위상차 필름(15)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0118] 다음 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0119] 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스(black matrix)라고 하는 차광 부재(220)와 차광 부재(220)에 의해 둘러싸인 영역에 배치되어 있는 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)는 화소 영역을 덮으면서 형성되어 있다. 한편, 색 필터(230)는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 두께 차이가 있도록 형성할 수도 있다. 즉, 투과 영역(TA)에 형성된 색 필터(230)가 반사 영역(RA)에 형성된 색 필터(230)보다 두껍게 형성하여 투과 영역(TA)에서는 빛이 색필터(230)를 한번만 통과하면서 화상을 표시하는데 반해 반사 영역(RA)에서는 입사시 및 반사시 색필터(230)를 2번통과하므로 발생하는 색감의 차이를 제거할 수 있다.
- [0120] 색 필터(230) 위에는 유기 물질로 이루어진 덮개막(250)이 형성되어 있다.
- [0121] 덮개막(250)의 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있으며, 절연 기판(210)의 외측면에는 상부 편광판(22)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(210)의 내측 또는 외측에는 상부 위상차 필름(25)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 상부 위상차 필름(25)을 도시하고 있다. 상부 위상차 필름(25)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더 포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0122] 배향막(11, 21)은 서로 나란하게 배열되어 있는 화소 전극(191)과 공통 전극(123)에 대하여 소정 각도(Φ), 약 0도 초과 내지 50도미만의 각도로 러빙(rubbing)되어 있다.
- [0123] 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 대향 표시판(200) 사이에는 복수의 이축성 액정 분자(310)로 형성된 액정층(3)이 개재되어 있다.
- [0124] 이상의 제3 실시예는 위상차값 중 굴절률값을 조절하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 하였다. 여기서 각각의 화소 전극(191, 191-1)에 전압이 서로 다르게 인가하기 위하여 제2 화소 전극(191-1)은 제1 화소 전극(191)과 용량성 결합하여 전압이 인가되도록 하고 있다. 용량성 결합의 정도를 조절하여 제2 화소 전극(191-1)에 인가되는 전압을 조절하고 이를 통하여 반사 영역에서의 위상차 값을 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 한다.
- [0125] 그 결과 반사 영역(RA)을 통하여 화상을 표시하는 빛과 투과 영역(TA)을 통하여 화상을 표시하는 빛이체감하는 위상차값은 서로 동일하도록 한다.
- [0126] 빛의 경로를 고려하고, 실시예에 따른 오차를 고려할 때, 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 25%이상 75%이하의 범위를 가지는 것이 바람직하다.
- [0127] 이하에서는 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 살펴본다.
- [0128] 제4 실시예는 반사 영역의 화소 전극(191) 부분과 투과 영역의 화소 전극(191-1)부분이 전기적으로 연결되어 있으나 데이터선(171)을 기준으로 볼 때 서로 평행하지 않는 구조를 가진다. 즉, 투과 영역(TA)에 형성되어 있는 화소 전극(191-1)부분은 데이터선(171)에 평행하나, 반사 영역(RA)에 형성되어 있는 화소 전극(191)부분은 데이터선(171)에 대하여 일정한 각도(θ)를 가지도록 형성하는 것을특징으로 한다. 또한, 투과 영역(TA)의 공통 전극(123-1)부분은 데이터선(171)과 평행하나, 반사 영역(RA)의 공통 전극(123)부분은 반사 영역(RA)의 화소 전극(191)과 평행하여 데이터선(171)과 일정한 각도(θ)를 가진다.
- [0129] 이와 같이 형성함으로써, 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서의 화소 전극(191, 191-1)에 인가되는 전압은 동일하지만, 전압이 인가되는 방향이 달라서 액정 분자(310)가 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서 서로 다르게 배열한다. 즉, 반사 영역(RA)에서 액정 분자(310)가 회전하는 범위가 투과 영역(TA)보다 줄어든다. 이를 조절하여 반사 영역(RA)에서의 위상차 값이 투과 영역(TA)에서의 위상차 값의 반이 되도록 하는 실시예이다.

- [0130] 이하에서 도 9 및 도 10을 이용하여 상세하게 설명한다.
- [0131] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0132] 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판(100), 이와 마주하는 대향 표시판(200) 및 그 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0133] 먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0134] 절연 기판(110) 위에 반사판(111)이 형성되어 있다. 반사판(111)은 개구부(115)를 가지며, 개구부(115)는 화소 영역에서 투과 영역(TA)을 정의하여 하측에서 입사된 빛이 투과하면서 화상을 표시한다. 반사판은 개구부(115)를 제외하고 절연 기판(110)의 전 표시 영역에 형성되어 있다. 반사판(111)이 형성된 영역중 화소 영역은 반사 영역(RA)으로 상측에서 입사된 빛이 반사되면서 화상을 표시한다.
- [0135] 반사판(111) 및 절연 기판(110)의 위에는 절연막(118)이 형성되어 있다. 절연막(118)은 무기 또는 유기 절연 물질로 형성된다.
- [0136] 절연막(118)의 위에는 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)이 형성되어 있다.
- [0137] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0138] 공통 전극선(122)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 전기적으로 분리되어 실질적으로 평행하게 뻗어 있다. 각 공통 전극선(122)은 화소 영역 내에서 세로 방향으로 뻗어 있는 복수 개의 공통 전극(123, 123-1)을 포함한다.
- [0139] 공통 전극(123, 123-1)은 반사 영역(RA)에서의 공통 전극 부분(123)과 투과 영역(TA)에서의 공통 전극 부분(123-1)을 포함하며, 서로 평행하지 않고 일정한 각도(θ)로 꺾여 있다.
- [0140] 게이트선(121) 및 공통 전극선(131)을 포함한 기판 전면에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 규소 또는 다결정 규소 따위로 만들어진 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 배치되어 있다.
- [0141] 반도체(154) 위에는 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소 따위로 만들어진 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 쌍을 이루고 있다.
- [0142] 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171) 및 화소 전극(191, 191-1)이 형성되어 있다.
- [0143] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 공통 전극선(122)과 교차한다. 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0144] 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하는 드레인 전극(175)은 연장되어 화소 전극(191, 191-1)과 연결된다. 화소 전극(191, 191-1)은 반사 영역의 화소 전극 부분(191)과 투과 영역의 화소 전극 부분(191-1)을 포함한다. 화소 전극(191, 191-1)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 의해 정의되는 각 화소 내에 형성되며, 투과 영역의 화소 전극 부분(191-1)은 데이터선(171)과 평행하게 형성되어 있다. 한편, 반사 영역의 화소 전극 부분(191)은 데이터선(171)과 일정한 각도(θ)를 이루면서 배열되어 있다.
- [0145] 화소 전극(191, 191-1)은 이웃하는 공통 전극(123, 123-1) 사이에 배치되어 있는 복수의 빗살(comb) 부분과 상기 빗살 부분을 연결하는 연결부를 포함한다.
- [0146] 반사 영역의 화소 전극 부분(191)과 공통 전극 부분(123)은 서로 평행하며, 투과 영역의 화소 전극 부분(191-1)과 공통 전극 부분(123-1)도 서로 평행한다. 즉, 반사 영역의 화소 전극 부분(191)과 공통 전극 부분(123)은 데이터선(171)을 기준으로 일정한 각도(θ)를 이루면서 배열되어 있고, 반사 영역의 화소 전극 부분(191-1)과 공통 전극 부분(123-1)은 데이터선(171)에 평행하게 배열되어 있다.
- [0147] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의

반도체(154)에 형성된다.

- [0148] 데이터선(171) 및 화소 전극(191, 191-1) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.
- [0149] 보호막(180)의 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다. 한편, 절연 기판(110)의 하부면에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(110)의 내측 또는 외측에는 하부 위상차 필름(15)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 하부 위상차 필름(15)을 도시하고 있다. 하부 위상차 필름(15)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더 포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0150] 다음 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0151] 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스(black matrix)라고 하는 차광 부재(220)와 차광 부재(220)에 의해 둘러싸인 영역에 배치되어 있는 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)는 화소 영역을 덮으면서 형성되어 있다. 한편, 색 필터(230)는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 두께 차이가 있도록 형성할 수도 있다. 즉, 투과 영역(TA)에 형성된 색 필터(230)가 반사 영역(RA)에 형성된 색 필터(230)보다 두껍게 형성하여 투과 영역(TA)에서는 빛이 색필터(230)를 한번만 통과하면서 화상을 표시하는데 반해 반사 영역(RA)에서는 입사시 및 반사시 색필터(230)를 2번통과하므로 발생하는 색감의 차이를 제거할 수 있다.
- [0152] 색 필터(230) 위에는 유기 물질로 이루어진 덮개막(250)이 형성되어 있다.
- [0153] 덮개막(250)의 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있으며, 절연 기판(210)의 외측면에는 상부 편광판(22)이 부착되어 있다. 또한, 절연 기판(210)의 내측 또는 외측에는 상부 위상차 필름(25)이 있을 수 있으며, 도 3에서는 외측에 부착된 상부 위상차 필름(25)을 도시하고 있다. 상부 위상차 필름(25)은 $\lambda/4$ 플레이트를 포함하며, $\lambda/2$ 플레이트 또는 보상 필름을 더 포함할 수 있다. 위상차 필름에 대해서는 도 12 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0154] 배향막(11, 21)은 서로 나란하게 배열되어 있는 화소 전극(191)과 공통 전극(123)에 대하여 소정 각도(Φ), 약 0도 초과 내지 50도미만의 각도로 러빙(rubbing)되어 있다.
- [0155] 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 대향 표시판(200) 사이에는 복수의 이축성 액정 분자(310)로 형성된 액정층(3)이 개재되어 있다.
- [0156] 이상의 제4 실시예는 러빙 방향에 대하여 전계가 인가되는 방향을 조절하여 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 하였다. 이에 대해서는 도 11에서 상세하게 도시하고 있다.
- [0157] 도 11은 제4 실시예에서 반사 영역(RA)에서의 전계인가 방향(E) 및 러빙 방향(R)을 도시하고 있다. 수직선은 데이터선(171)과 평행한 선이며, 수평선은 게이트선(121)과 평행한 선이다.
- [0158] 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에 동일한 전압이 인가되더라도 반사 영역(RA)에서 액정 분자(310)에 인가되는 전압의 방향(E)은 데이터선(171)을 기준으로 일정한 각도(Θ)만큼어긋나게 된다. 그 결과 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)은 동일한 전압에도 불구하고 액정 분자(310)가 서로 다르게 배열한다. 특히 투과 영역(TA)에서 액정 분자(310)가 회전하는 각도는 수평선과 러빙 방향(R)이 이루는 각도(Φ)만큼이나, 반사 영역(RA)에서 액정 분자(310)가 회전하는 각도는 $\Phi - \Theta$ 각도이다. (도 11 참조) 그 결과 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 반이 되도록 하며, 반사 영역(RA)을 통하여 화상을 표시하는 빛과 투과 영역(TA)을 통하여 화상을 표시하는 빛이체감하는 위상차값은 서로 동일하도록 한다.
- [0159] 빛의 경로를 고려하고, 실시예에 따른 오차를 고려할 때, 반사 영역에서의 위상차값은 투과 영역에서의 위상차값의 25%이상 75%이하의 범위를 가지는 것이 바람직하다.
- [0160] 이상의 도 2 내지 도 11은 서로 다른 실시예를 통하여 반사 영역에서의 액정층이 가지는 위상차값이 투과 영역에서의 액정층이 가지는 위상차값의 반이 되도록 하는 구조에 대하여 살펴보았다.
- [0161] 반투과 표시 장치는 위와 같이 반사 영역과 투과 영역간의 액정층이 가지는 위상차값의 관계만을 만족시킨다고 화상이 동일하게 표시되지 않는다. 즉, 반사 영역에서는 반사판(111)에서 반사되면서 빛의 위상이 180도 변화하기 때문에 일반적으로는 투과 영역에서 화이트를 표시하면, 반사 영역에서 블랙을 표시하게 되어 서로 다른 색상을 표시하게 된다. 이러한 단점을 극복하여 반사 영역과 투과 영역에서 동일한 회도를 표시하도록 하기 위하여 $\lambda/4$ 플레이트가 필요하다.

- [0162] 도 12 내지 도 19에서는 다양한 실시예를 통하여 반사 영역과 투과 영역에서 동일한 휘도를 표시할 수 있도록 $\lambda/4$ 플레이트(16) 및 반사판(111)에 대하여 상세하게 살펴본다.
- [0163] 우선 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다.
- [0164] 도 12는 도 2 내지 도 10과 달리 빛의 편광 성분에 영향을 주는 구성 요소만을 중심으로 도시하였으며, 각 화소의 구조는 제1 내지 제4 실시예 중 하나에 따른다.
- [0165] 액정 표시 장치의 최외측에는 상부 편광판(22) 및 하부 편광판(12)이 부착되어 있으며, 각각 투과축을 가진다. 상부 편광판(22)의 투과축은 A로 표시되어 있으며, 하부 편광판(12)의 투과축은 A'으로 표시되어 있다. 도 12와 같이 상부 편광판(22)의 투과축(A)은 하부 편광판(12)의 투과축(A')과 수직을 이룬다.
- [0166] 액정층(3)은 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층이며, 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)을 가진다. 액정층(3)은 배향막(도시하지 않음)을 러빙하여 일정 방향으로 배향하며, 러빙 방향은 상부 편광판(22)의 투과축 또는 하부 편광판(12)의 투과축과 평행한 방향을 이룰 수 있다.
- [0167] 반사 영역에는 반사판(111) 및 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되어 있으며, 투과 영역에는 반사판(111) 및 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되어 있지 않다.
- [0168] $\lambda/4$ 플레이트(16)는 편광판(12, 22)의 투과축과 45도의 각도를 이루는 느린축을 가진다. 도 12에서 $\lambda/4$ 플레이트(16)의 느린축은 B로 표시되어 있다. 또한, $\lambda/4$ 플레이트(16)는 편광판(12, 22)과 기관(110, 210)의 사이에 부착될 수도 있으나, 본 발명의 제5 실시예에서는 기관(110, 210)의 내측에 형성되는 내부 $\lambda/4$ 플레이트로 형성한다. 즉, 하부 기관(110)의 상부이며, 반사판(111)의 상부에 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성된다. 내부 $\lambda/4$ 플레이트(16)는 필름 형태가 아니며, 액정을 일정 방향으로 배열하고 경화시켜 빛이 투과시 느린축 방향의 빛이 $\lambda/4$ 만큼 위상이 지연되도록 한다. 내부 $\lambda/4$ 플레이트(16)에서 액정을 배열하기 위하여 배향막을 사용할 수 있다.
- [0169] 이하에서는 도 13 및 도 14를 통하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화상을 표시할 때 빛의 편광 상태를 살펴본다.
- [0170] 도 13 및 도 14는 도 12에 따른 액정표시 장치에서 화상을 표시함에 있어서 빛의 편광 상태를 도시하고 있다.
- [0171] 도 13은 반사 영역에서의 빛의 편광 상태를 도시하고 있으며, 도 14는 투과 영역에서의 빛의 편광 상태를 도시하고 있다.
- [0172] 우선 반사 영역에서의 빛의 편광 상태를 살펴본다.
- [0173] 도 13에서 좌측의 R1 영역은 반사 모드에서 블랙을 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있고, 우측의 R2 영역은 화이트를 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있다. 도 13에서 빛의 진행 방향은 화살표(S)로 도시하였다.
- [0174] 우선 블랙을 표시할 때를 살펴본다.
- [0175] 외부에서 입사된 빛은 상부 편광판(22)으로 입사한다. 상부 편광판(22)의 투과축($\odot$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 하부로 진행되며, 이에 수직인 방향의 빛($\leftrightarrow$)은 흡수된다.
- [0176] 투과된 빛은 액정층(3)을 지나게 된다. 블랙을 표시할 때 액정층(3)은 빛이 투과해도 빛의 편광 성분에 영향을 주지 않도록 형성된다. (이하 오프(off) 상태라 함) 그 결과 빛이 액정층(3)을 지나도 빛의 편광 성분이 변하지 않는다.
- [0177] 그 후 빛은 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거친다. $\lambda/4$ 플레이트(16)의 느린축이 상부 편광판(22)의 투과축과 45도를 이루므로 빛은 좌원편광으로 변한다. 그 후 반사판(111)에서 반사되면서 편광성분이 180도 바뀌어 우원편광이 된다. 그 후 다시 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거치면서 상부 편광판(22)의 투과축에 수직인 선편광($\leftrightarrow$)으로 바뀐다.
- [0178] 액정층(3)을 다시 지나면서도 빛의 편광 성분이 변하지 않아 선편광($\leftrightarrow$)을 그대로 유지한다. 그 후 상부 편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 흡수축과 일치하므로 빛이 흡수되어 외부로 방출되지 않게 되고 그 결과 블랙을 표시한다.
- [0179] 한편, 화이트를 표시할 때를 살펴보면 아래와 같다.
- [0180] 외부에서 입사된 빛은 상부 편광판(22)으로 입사한다. 상부 편광판(22)의 투과축($\odot$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 하부로 진행되며, 이에 수직인 방향의 빛($\leftrightarrow$)은 흡수된다.

- [0181] 투과된 빛은 액정층(3)을 지나게 된다. 화이트를 표시할 때 액정층(3)은 빛이 투과하면서 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 가지도록 형성되어 있다. (이하 온(on) 상태라 함) 그 결과 빛이 액정층(3)을 지나면, 빛이 좌원 편광이 된다.
- [0182] 그 후 빛은 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거친다. $\lambda/4$ 플레이트(16)의 느린축이 상부 편광판(22)의 투과축과 45도를 이루므로 빛은 상부편광판(22)의 투과축에 수직인 선편광($\leftrightarrow$)으로 변한다. 그 후 반사판(111)에서 반사되면서 편광성분이 180도 바뀌지만, 선편광의 경우 180도 위상 변화가 생겨도 동일한 방향의 선편광이므로 투과축에 수직인 선편광($\leftrightarrow$)을 유지한다. 그 후 다시 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거치면서 다시 좌원 편광으로 변하게 된다.
- [0183] 액정층(3)을 다시 지나면 빛은 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 받아서 다시 상부 편광판(22)의 투과축과 동일한 방향의 빛($\odot$)으로 변한다. 그 후 상부 편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 투과축과 일치하므로 빛이 그대로 투과되어 화이트를 표시하게 된다.
- [0184] 이상에서 살펴본 경우는 블랙의 경우와 화이트의 경우를 살펴보았다. 액정층(3)이 온 상태와 오프 상태의 사이의 상태를 유지하면, 일부의 빛이 투과되므로 이를 조절하여 계조를 표시할 수 있다.
- [0185] 이하에서는 도 14를 통하여 투과 영역에서의 빛의 편광 성분을 살펴본다.
- [0186] 투과 영역의 액정층(3)에서는 반사 영역의 액정층(3)에 비하여 2배의 위상차를 제공한다.
- [0187] 도 14에서 좌측의 T1 영역은 반사 모드에서 블랙을 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있고, 우측의 T2 영역은 화이트를 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있다. 도 14에서도 빛의 진행 방향은 화살표(S)로 도시하였다.
- [0188] 우선 블랙을 표시할 때를 살펴본다.
- [0189] 백라이트(도시하지 않음)에서입사된 빛은 하부 편광판(12)으로 입사한다. 하부 편광판(12)의 투과축($\leftrightarrow$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 상부로 진행되며, 이에 수직인 방향의 빛($\odot$)은 흡수된다.
- [0190] 투과 영역에는 반사판(111) 및 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되어 있지 않으므로, 투과된 빛은 곧바로 액정층(3)으로 입사하게 된다.
- [0191] 액정층(3)은 반사 영역에서 블랙을 표시할 때와 같이 블랙을 표시하기 위하여 오프(off) 상태에 있으므로 빛이 투과해도 빛의 편광 성분에 영향을 주지 않는다. 그 결과 빛이액정층(3)을 지나도 빛의 편광 성분이 변하지 않는다.
- [0192] 그 후 빛이 상부편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 흡수축과 일치하므로 빛이 흡수되어 외부로 방출되지 않게 되고 그 결과 블랙을 표시한다.
- [0193] 한편, 화이트를 표시할 때를 살펴보면 아래와 같다.
- [0194] 백라이트(도시하지 않음)에서입사된 빛은 하부 편광판(12)으로 입사한다. 하부 편광판(12)의 투과축($\leftrightarrow$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 상부로 진행되며, 이에 수직인 방향의 빛($\odot$)은 흡수된다.
- [0195] 투과 영역에는 반사판(111) 및 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되어 있지 않으므로, 투과된 빛은 곧바로 액정층(3)으로 입사하게 된다.
- [0196] 액정층(3)은 반사 영역에서 화이트를 표시할 때와 같이 화이트를 표시하기 위하여 온(on) 상태에 있으므로 빛이 투과하는 경우 빛의 편광 성분에 영향을 준다. 이 때, 반사 영역의 액정층(3)에서는 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 제공하였지만, 투과 영역에서는 2배의 위상차, 즉, $\lambda/2$ 만큼의 위상차를 제공한다. 그 결과 빛은 90도 만큼 회전하여 하부 편광판(12)의 투과축에 수직인 방향($\odot$)의 빛으로 변한다.
- [0197] 그 후 빛이 상부편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 투과축과 일치하므로 빛이 모두 투과되고 그 결과 화이트를 표시한다.
- [0198] 도 15는 본 발명의제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다.
- [0199] 도 15는 도 12와 같이 빛의편광 성분에 영향을 주는 구성 요소만을 중심으로 도시하였으며, 각 화소의 구조는 제1 내지 제4 실시예 중 하나에 따른다.
- [0200] 액정 표시 장치의 최외측에는 상부 편광판(22) 및 하부 편광판(12)이 부착되어 있으며, 각각 투과축을 가진다. 상부 편광판(22)의 투과축은 A로 표시되어 있으며, 하부 편광판(12)의 투과축은 A'으로 표시되어 있다. 도 12와 같이 상부 편광판(22)의 투과축(A)은 하부 편광판(12)의 투과축(A')과 수직을 이룬다.

- [0201] 액정층(3)은 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층이며, 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)을 가진다. 액정층(3)은 배향막(도시하지 않음)을 러빙하여 일정 방향으로 배향하며, 러빙 방향은 상부 편광판(22)의 투과축 또는 하부 편광판(12)의 투과축과 평행한 방향을 이룰 수 있다.
- [0202] 반사 영역과 투과 영역에 걸쳐 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1) 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)가 형성되어 있으며, 반사 영역에는 반사판(111)이 형성되어 있다. 투과 영역에는 반사판(111)이 형성되어 있지 않다.
- [0203] 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)는 편광판(12, 22)의 투과축과 45도의 각도를 이루는 느린축을 가지며, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)의 느린축과 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)의 느린축은 서로 90도를 이룬다. 도 15에서 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)의 느린축은 B로 표시되어 있으며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)의 느린축은 B'으로 표시되어 있다. 또한, 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)는 편광판(12, 22)과 기관(110, 210)의 사이에 부착될 수도 있다. 본 발명의 제6 실시예에서는 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)는 기관(110, 210)의 내측에 형성되는 내부 $\lambda/4$ 플레이트로 형성하며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)는 하부 기관(110)과 하부 편광판(12)의 사이에 형성한다. 즉, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)는 하부 기관(110)의 상부이며, 반사판(111)의 상부에 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)는 필름 형태로 하부 편광판(12)과 기관(110)사이에 부착된다. 내부에 형성되는 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)는 필름 형태가 아니며, 액정을 일정 방향으로 배열하고 경화시켜 빛이 투과시 느린축 방향의 빛이 $\lambda/4$ 만큼 위상이 지연되도록 한다. 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)에서 액정을 배열하기 위하여 배향막을 사용할 수 있다.
- [0204] 이하에서는 도 16 및 도 17을 통하여 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화상을 표시할 때 빛의 편광 상태를 살펴본다.
- [0205] 도 16 및 도 17은 도 15에 따른 액정표시 장치에서 화상을 표시함에 있어서 빛의 편광 상태를 도시하고 있다.
- [0206] 도 16은 반사 영역에서의 빛의 편광 상태를 도시하고 있으며, 도 17은 투과 영역에서의 빛의 편광 상태를 도시하고 있다.
- [0207] 우선 반사 영역에서의 빛의 편광 상태를 살펴본다.
- [0208] 도 16에서 좌측의 R1 영역은 반사 모드에서 블랙을 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있고, 우측의 R2 영역은 화이트를 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있다. 도 16에서 빛의 진행 방향은 화살표(S)로 도시하였다.
- [0209] 우선 블랙을 표시할 때를 살펴본다.
- [0210] 외부에서 입사된 빛은 상부 편광판(22)으로 입사한다. 상부 편광판(22)의 투과축($\odot$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 하부로 진행되며, 이에 수직한 방향의 빛($\leftrightarrow$)은 흡수된다.
- [0211] 투과된 빛은 액정층(3)을 지나게 된다. 블랙을 표시할 때 액정층(3)은 빛이 투과해도 빛의 편광 성분에 영향을 주지 않도록 형성된다. (이하 오프(off) 상태라 함) 그 결과 빛이 액정층(3)을 지나도 빛의 편광 성분이 변하지 않는다.
- [0212] 그 후 빛은 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거친다. $\lambda/4$ 플레이트(16)의 느린축이 상부 편광판(22)의 투과축과 45도를 이루므로 빛은 좌원편광으로 변한다. 그 후 반사판(111)에서 반사되면서 편광성분이 180도 바뀌어 우원편광이 된다. 그 후 다시 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거치면서 상부 편광판(22)의 투과축에 수직인 선편광($\leftrightarrow$)으로 바뀐다.
- [0213] 액정층(3)을 다시 지나면서도 빛의 편광 성분이 변하지 않아 선편광($\leftrightarrow$)을 그대로 유지한다. 그 후 상부 편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 흡수축과 일치하므로 빛이 흡수되어 외부로 방출되지 않게 되고 그 결과 블랙을 표시한다.
- [0214] 한편, 화이트를 표시할 때를 살펴보면 아래와 같다.
- [0215] 외부에서 입사된 빛은 상부 편광판(22)으로 입사한다. 상부 편광판(22)의 투과축($\odot$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 하부로 진행되며, 이에 수직한 방향의 빛($\leftrightarrow$)은 흡수된다.
- [0216] 투과된 빛은 액정층(3)을 지나게 된다. 화이트를 표시할 때 액정층(3)은 빛이 투과하면서 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 가지도록 형성되어 있다. (이하 온(on) 상태라 함) 그 결과 빛이 액정층(3)을 지나면, 빛이 좌원 편광이 된다.
- [0217] 그 후 빛은 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거친다. $\lambda/4$ 플레이트(16)의 느린축이 상부 편광판(22)의 투과축과 45도를 이루므로 빛은 상부편광판(22)의 투과축에 수직인 선편광($\leftrightarrow$)으로 변한다. 그 후 반사판(111)에서 반사되면서 편광성분이 180도 바뀌지만, 선편광의 경우 180도 위상 변화가 생겨도 동일한 방향의 선편광이므로 투과축에 수직

한 선편광($\leftrightarrow$)을 유지한다. 그 후 다시 $\lambda/4$ 플레이트(16)를 거치면서 다시 좌원 편광으로 변하게 된다.

- [0218] 액정층(3)을 다시 지나면 빛은 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 받아서 다시 상부 편광판(22)의 투과축과 동일한 방향의 빛($\odot$)으로 변한다. 그 후 상부 편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 투과축과 일치하므로 빛이 그대로 투과되어 화이트를 표시하게 된다.
- [0219] 이상에서 살펴본 경우는 블랙의 경우와 화이트의 경우를 살펴보았다. 액정층(3)이 온 상태와 오프 상태의 사이의 상태를 유지하면, 일부의 빛이 투과되므로 이를 조절하여 계조를 표시할 수 있다.
- [0220] 이하에서는 도 17을 통하여 투과 영역에서의 빛의 편광 성분을 살펴본다.
- [0221] 투과 영역의 액정층(3)에서는 반사 영역의 액정층(3)에 비하여 2배의 위상차를 제공한다.
- [0222] 도 17에서 좌측의 T1 영역은 반사 모드에서 블랙을 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있고, 우측의 T2 영역은 화이트를 표시할 때의 편광 상태를 도시하고 있다. 도 17에서도 빛의 진행 방향은 화살표(S)로 도시하였다.
- [0223] 우선 블랙을 표시할 때를 살펴본다.
- [0224] 백라이트(도시하지 않음)에서입사된 빛은 하부 편광판(12)으로 입사한다. 하부 편광판(12)의 투과축($\leftrightarrow$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 상부로 진행되며, 이에 수직한 방향의 빛($\odot$)은 흡수된다.
- [0225] 투과된 빛은 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)를 투과한다. 먼저 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)를 지나면서 좌원편광으로 변하며, 다시 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)를 지나면서 하부 편광판(12)의 투과축($\leftrightarrow$) 방향의 빛으로 변한다.
- [0226] 그 후 빛은 액정층(3)으로 입사하며, 액정층(3)은 반사 영역에서 블랙을 표시할 때와 같이 블랙을 표시하기 위하여 오프(off) 상태에 있으므로 빛이 투과해도 빛의 편광성분에 영향을 주지 않는다. 그 결과 빛이 액정층(3)을 지나도 빛의 편광 성분이 변하지 않는다.
- [0227] 그 후 빛이 상부편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 흡수축과 일치하므로 빛이 흡수되어 외부로 방출되지 않게 되고 그 결과 블랙을 표시한다.
- [0228] 한편, 화이트를 표시할 때를 살펴보면 아래와 같다.
- [0229] 백라이트(도시하지 않음)에서입사된 빛은 하부 편광판(12)으로 입사한다. 하부 편광판(12)의 투과축($\leftrightarrow$) 방향의 편광 성분의 빛이 투과하여 상부로 진행되며, 이에 수직한 방향의 빛($\odot$)은 흡수된다.
- [0230] 투과된 빛은 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)를 투과한다. 먼저 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)를 지나면서 좌원편광으로 변하며, 다시 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)를 지나면서 하부 편광판(12)의 투과축($\leftrightarrow$) 방향의 빛으로 변한다.
- [0231] 그 후 빛은 액정층(3)으로 입사하며, 액정층(3)은 반사 영역에서 화이트를 표시할 때와 같이화이트를 표시하기 위하여 온(on) 상태에 있으므로 빛이 투과하는 경우 빛의 편광 성분에 영향을 준다. 이 때, 반사 영역의 액정층(3)에서는 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 제공하였지만, 투과 영역에서는 2배의 위상차, 즉, $\lambda/2$ 만큼의 위상차를 제공한다. 그 결과 빛은 90도 만큼 회전하여 하부 편광판(12)의 투과축에 수직인 방향($\odot$)의 빛으로 변한다.
- [0232] 그 후 빛이 상부편광판(22)에 입사하면, 상부 편광판(22)의 투과축과 일치하므로 빛이 모두 투과되고 그 결과 화이트를 표시한다.
- [0233] 도 17에서 알 수 있는 바와같이 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)를 모두 투과한 빛은 입사한 빛과 동일한 편광 방향을 가진다. 그 결과 도 17의 편광 방향과 도 14의 편광 방향은 크게 다르지 않다.
- [0234] 도 18 및 도 19는 보상 필름을 사용하는 제7 실시예의 액정 표시 장치를 도시하고 있다.
- [0235] 우선, 도 18은 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다. 도 18은 도 12와 같이 빛의 편광 성분에 영향을 주는 구성 요소만을 중심으로 도시하였으며, 각 화소의 구조는 제1 내지 제4 실시예 중 하나에 따른다.
- [0236] 액정 표시 장치의 좌외측에는 상부 편광판(22) 및 하부 편광판(12)이 부착되어 있으며, 각각 투과축을 가진다. 상부 편광판(22)의 투과축은 A로 표시되어 있으며, 하부 편광판(12)의 투과축은 A'으로 표시되어 있다. 도 12와 같이 상부 편광판(22)의 투과축(A)은 하부 편광판(12)의 투과축(A')과 수직을 이룬다.

- [0237] 액정층(3)은 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층이며, 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)을 가진다. 액정층(3)은 배향막(도시하지 않음)을 러빙하여 일정 방향으로 배향하며, 러빙 방향은 상부 편광판(22)의 투과축 또는 하부 편광판(12)의 투과축과 평행한 방향을 이룰 수 있다.
- [0238] 반사 영역에는 반사판(111) 및 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되어 있으며, 투과 영역에는 반사판(111) 및 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되어 있지 않다.
- [0239] $\lambda/4$ 플레이트(16)는 편광판(12, 22)의 투과축과 45도의 각도를 이루는 느린축을 가진다. 도 12에서 $\lambda/4$ 플레이트(16)의 느린축은 B로 표시되어 있다. 또한, $\lambda/4$ 플레이트(16)는 편광판(12, 22)과 기관(110, 210)의 사이에 부착될 수도 있으나, 본 발명의 제7 실시예에서는 기관(110, 210)의 내측에 형성되는 내부 $\lambda/4$ 플레이트로 형성한다. 즉, 하부 기관(110)의 상부이며, 반사판(111)의 상부에 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성된다. 내부 $\lambda/4$ 플레이트(16)는 필름 형태가 아니며, 액정을 일정 방향으로 배열하고 경화시켜 빛이 투과시 느린축 방향의 빛이 $\lambda/4$ 만큼 위상이 지연되도록 한다. 내부 $\lambda/4$ 플레이트(16)에서 액정을 배열하기 위하여 배향막을 사용할 수 있다.
- [0240] 한편, 본 발명의 제7 실시예에서는 상부 편광판(22)과 상부 기관(210)의 사이 및 하부 편광판(12)과 하부 기관(110)의 사이에는 각각 상부 보상 필름(27) 및 하부 보상 필름(17)이 부착되어 있다. 보상 필름(17, 27)은 상부 보상 필름(27)만 형성될 수도 있고, 하부 보상 필름(17)만 형성될 수도 있다. 보상 필름(17, 27)의 느린축은 접하고 있는 편광판(12, 22)의 투과축과 평행하다. 또한, 이축성 액정 분자의 굴절율이 $n_x, n_y < n_z$ 의 관계를 가지는 경우, 보상 필름(17, 27)은 $n_x, n_y > n_z$ 의 굴절율 관계를 가지며, n_x 와 n_y 는 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 여기서 n_x, n_y, n_z 는 각각 x축 방향의 굴절율, y축 방향의 굴절율 및 z축 방향의 굴절율을 의미하며, x, y 축 방향은 기관의 면과 평행한 방향이며, z 축 방향은 기관의 면에 수직인 방향이다. 본 발명의 실시예에서 사용 가능한 보상 필름(17, 27)으로는 수직 배향형 액정 표시 장치에서 사용하는 보상 필름이 사용 가능하다. 그 이유로는 액정이 이축성 특성을 가지기는 하지만, 측면에서 보았을 때 정면에 비하여 투과특성이 변하는 것은 이축성 액정도 동일하기 때문이다. 보상 필름(17, 27)의 특성은 각 액정 표시 패널의 특성에 따라 다양한 특성을 가지도록 형성할 수 있으며, x축, y축, z축 각각의 방향에 대하여 전체적으로 굴절율이 일정하도록 보상한다.
- [0241] 한편, 도 19는 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다. 도 19는 도 12와 같이 빛의 편광 성분에 영향을 주는 구성 요소만을 중심으로 도시하였으며, 각 화소의 구조는 제1 내지 제4 실시예 중 하나에 따른다.
- [0242] 액정 표시 장치의 최외측에는 상부 편광판(22) 및 하부 편광판(12)이 부착되어 있으며, 각각 투과축을 가진다. 상부 편광판(22)의 투과축은 A로 표시되어 있으며, 하부 편광판(12)의 투과축은 A'으로 표시되어 있다. 도 12와 같이 상부 편광판(22)의 투과축(A)은 하부 편광판(12)의 투과축(A')과 수직을 이룬다.
- [0243] 액정층(3)은 이축성 액정 분자를 포함하는 액정층이며, 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)을 가진다. 액정층(3)은 배향막(도시하지 않음)을 러빙하여 일정 방향으로 배향하며, 러빙 방향은 상부 편광판(22)의 투과축 또는 하부 편광판(12)의 투과축과 평행한 방향을 이룰 수 있다.
- [0244] 반사 영역과 투과 영역에 걸쳐 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1) 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)가 형성되어 있으며, 반사 영역에는 반사판(111)이 형성되어 있다. 투과 영역에는 반사판(111)이 형성되어 있지 않다.
- [0245] 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)는 편광판(12, 22)의 투과축과 45도의 각도를 이루는 느린축을 가지며, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)의 느린축과 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)의 느린축은 서로 90도를 이룬다. 도 15에서 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)의 느린축은 B로 표시되어 있으며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)의 느린축은 B'으로 표시되어 있다. 또한, 상부 및 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1, 16-2)는 편광판(12, 22)과 기관(110, 210)의 사이에 부착될 수도 있다. 본 발명의 제6 실시예에서는 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)는 기관(110, 210)의 내측에 형성되는 내부 $\lambda/4$ 플레이트로 형성하며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)는 하부 기관(110)과 하부 편광판(12)의 사이에 형성한다. 즉, 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)는 하부 기관(110)의 상부이며, 반사판(111)의 상부에 $\lambda/4$ 플레이트(16)가 형성되며, 하부 $\lambda/4$ 플레이트(16-2)는 필름 형태로 하부 편광판(12)과 기관(110)사이에 부착된다. 내부에 형성되는 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)는 필름 형태가 아니며, 액정을 일정 방향으로 배열하고 경화시켜 빛이 투과시 느린축 방향의 빛이 $\lambda/4$ 만큼 위상이 지연되도록 한다. 상부 $\lambda/4$ 플레이트(16-1)에서 액정을 배열하기 위하여 배향막을 사용할 수 있다.
- [0246] 한편, 본 발명의 제8 실시예에서는 상부 편광판(22)과 상부 기관(210)의 사이 및 하부 편광판(12)과 하부 $\lambda/4$

플레이트(16-2)의 사이에는 각각 상부 보상필름(27) 및 하부 보상 필름(17)이 부착되어 있다. 보상 필름(17, 27)은 상부 보상 필름(27)만 형성될 수도 있고, 하부 보상 필름(17)만 형성될 수도 있다. 보상 필름(17, 27)의 느린축은 접하고 있는 편광판(12, 22)의 투과축과 평행한다. 또한, 이축성 액정 분자의 굴절율이 $n_x, n_y < n_z$ 의 관계를 가지는 경우, 보상 필름(17, 27)은 $n_x, n_y > n_z$ 의 굴절율 관계를 가지며, n_x 와 n_y 는 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 여기서 n_x, n_y, n_z 는 각각 x축 방향의 굴절율, y축 방향의 굴절율 및 z축 방향의 굴절율을 의미하며, x, y 축 방향은 기관의 면과 평행한 방향이며, z 축 방향은 기관의 면에 수직인 방향이다. 본 발명의 실시예에서 사용 가능한 보상 필름(17, 27)으로는 수직 배향형 액정 표시 장치에서 사용하는 보상 필름이 사용 가능하다. 그 이유로는 액정이 이축성 특성을 가지기는 하지만, 측면에서 보았을 때 정면에 비하여 투과특성이 변하는 것은 이축성 액정도 동일하기 때문이다. 보상 필름(17, 27)의 특성은 각 액정 표시 패널의 특성에 따라 다양한 특성을 가지도록 형성할 수 있으며, x축, y축, z축 각각의 방향에 대하여 전체적으로 굴절율이 일정하도록 보상한다.

[0247] 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

[0248] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 이축성 액정을 도시한 개략도이다.

[0249] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0250] 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0251] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0252] 도 5 및 도 6은 도 4의 액정 표시 장치를 V-V 선 및 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0253] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0254] 도 8은 도 7의 액정 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0255] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0256] 도 10은 도 9의 액정 표시 장치를 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0257] 도 11은 도 9의 반사 영역에서의 전극 구조를 확대하여 도시한 도면이다.

[0258] 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다.

[0259] 도 13 및 도 14는 도 12에 따른 액정 표시 장치에서 화상을 표시함에 있어서 빛의 편광 상태를 도시하고 있다.

[0260] 도 15는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다.

[0261] 도 16 및 도 17은 도 15에 따른 액정 표시 장치에서 화상을 표시함에 있어서 빛의 편광 상태를 도시하고 있다.

[0262] 도 18은 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다.

[0263] 도 19는 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 있다.

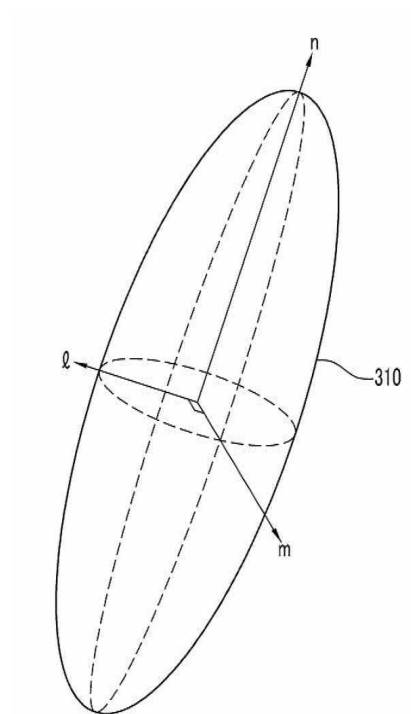
[0264] <도면 부호의 설명>

[0265] 3: 액정층	11, 21: 배향막
[0266] 12, 22: 편광판	15, 25: 위상차 필름
[0267] 16, 16-1, 16-2: $\lambda/4$ 플레이트	17, 27: 보상 필름
[0268] 100: 박막 트랜지스터 표시판	200: 대향 표시판
[0269] 110, 210: 절연 기관	111: 반사판
[0270] 115: 개구부	118: 절연막
[0271] 121: 게이트선	122: 공통 전극선

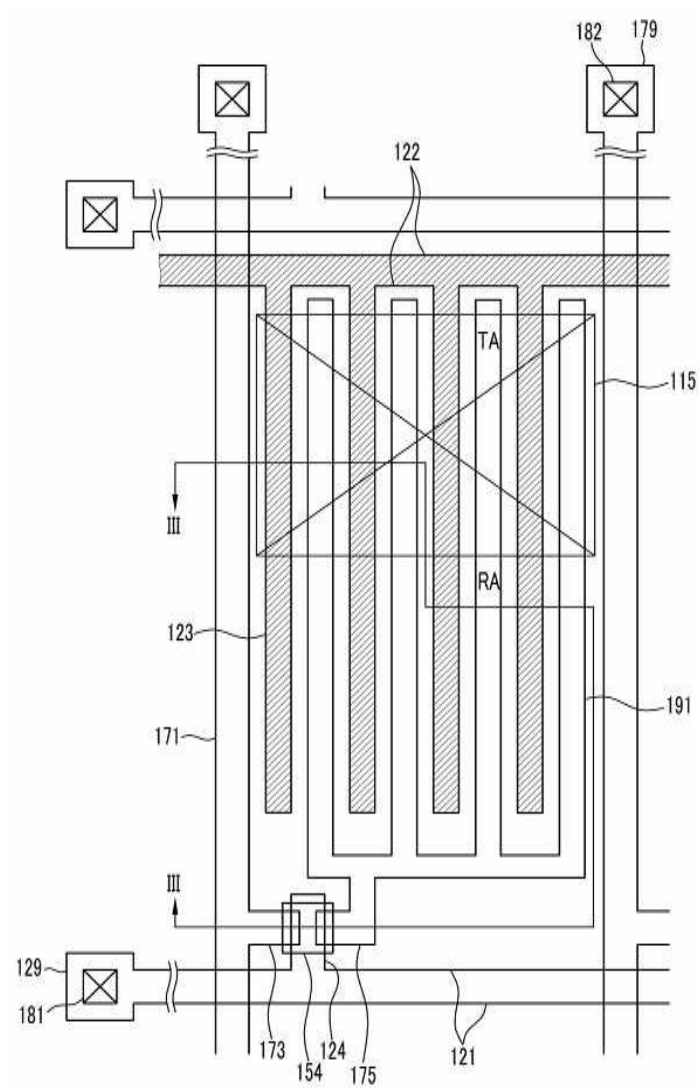
[0272]	123: 공통 전극	124: 게이트 전극
[0273]	131: 연결 전극	140: 게이트 절연막
[0274]	154: 반도체	163, 165: 저항성 접촉 부재
[0275]	171: 데이터선	173: 소스 전극
[0276]	175: 드레인 전극	180: 보호막
[0277]	185: 접촉 구멍	191, 191-1: 화소 전극
[0278]	220: 블랙 매트릭스	230: 색 필터
[0279]	310: 이축성 액정	

도면

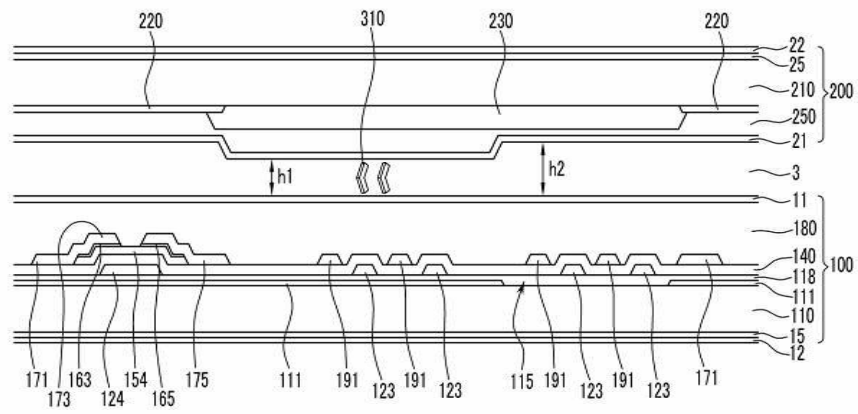
도면1



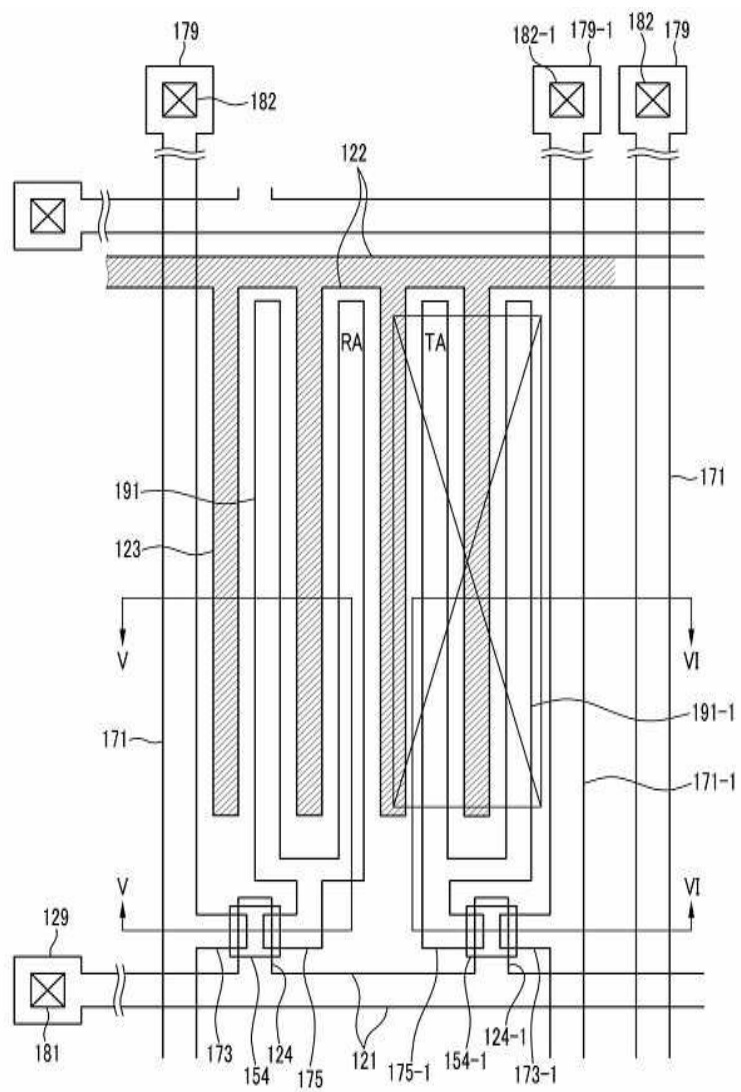
도면2



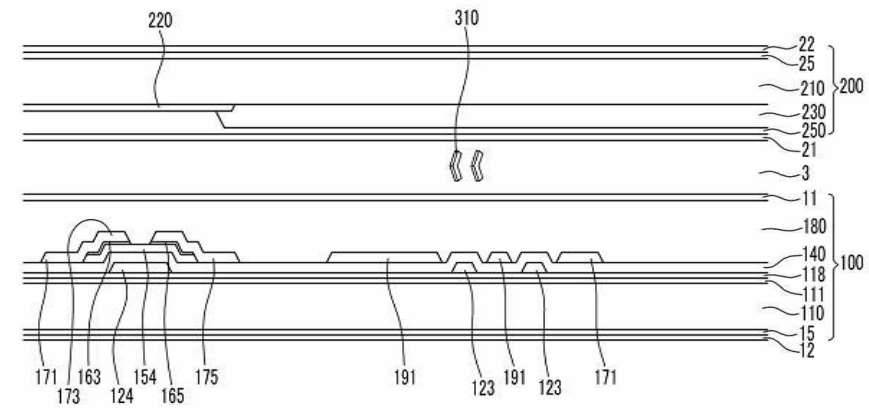
도면3



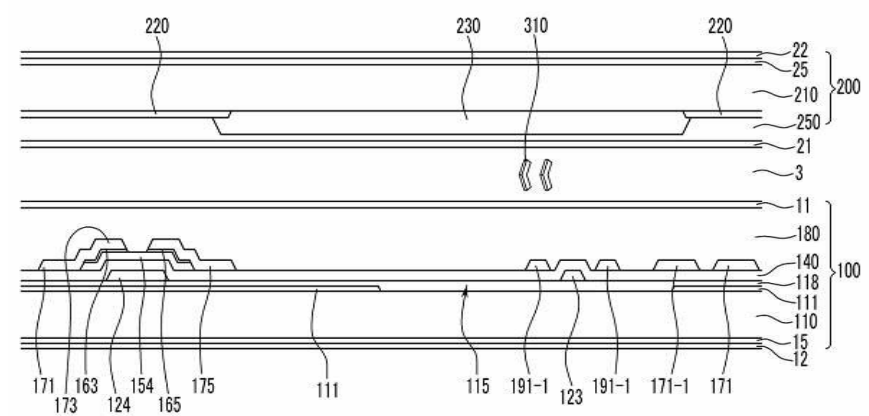
도면4



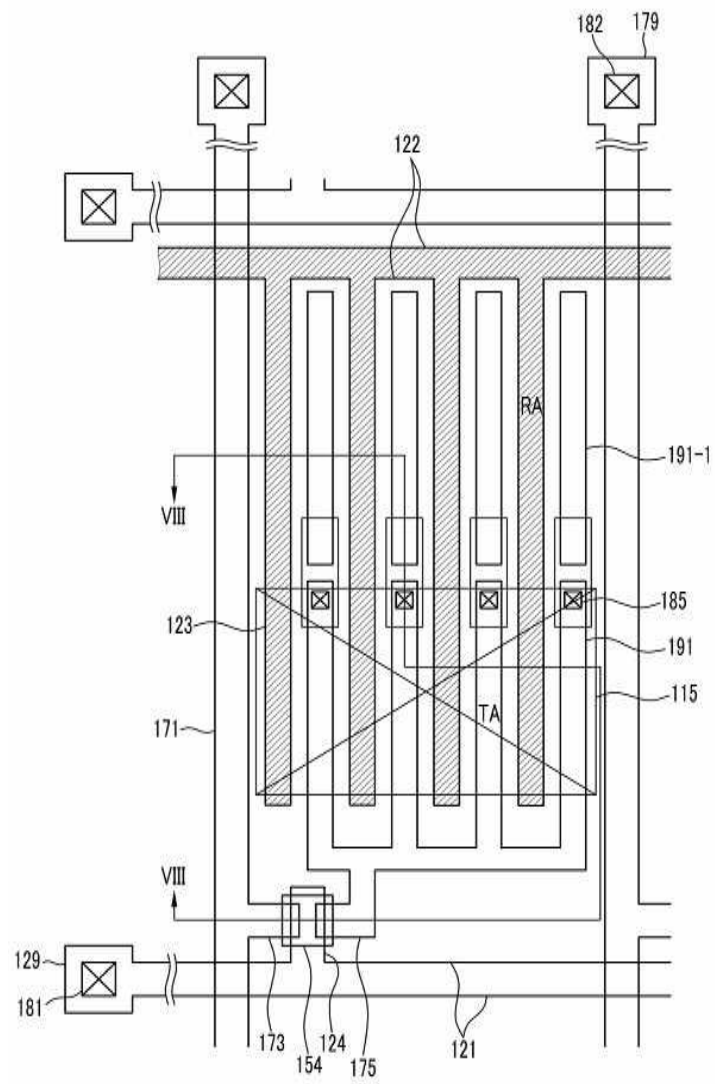
도면5



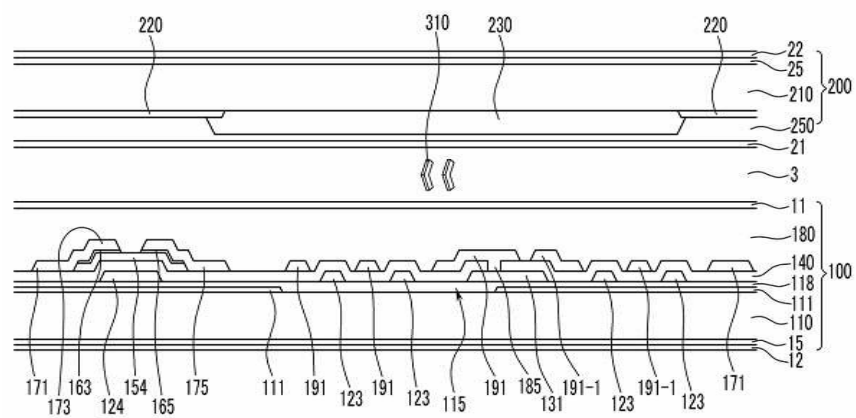
도면6



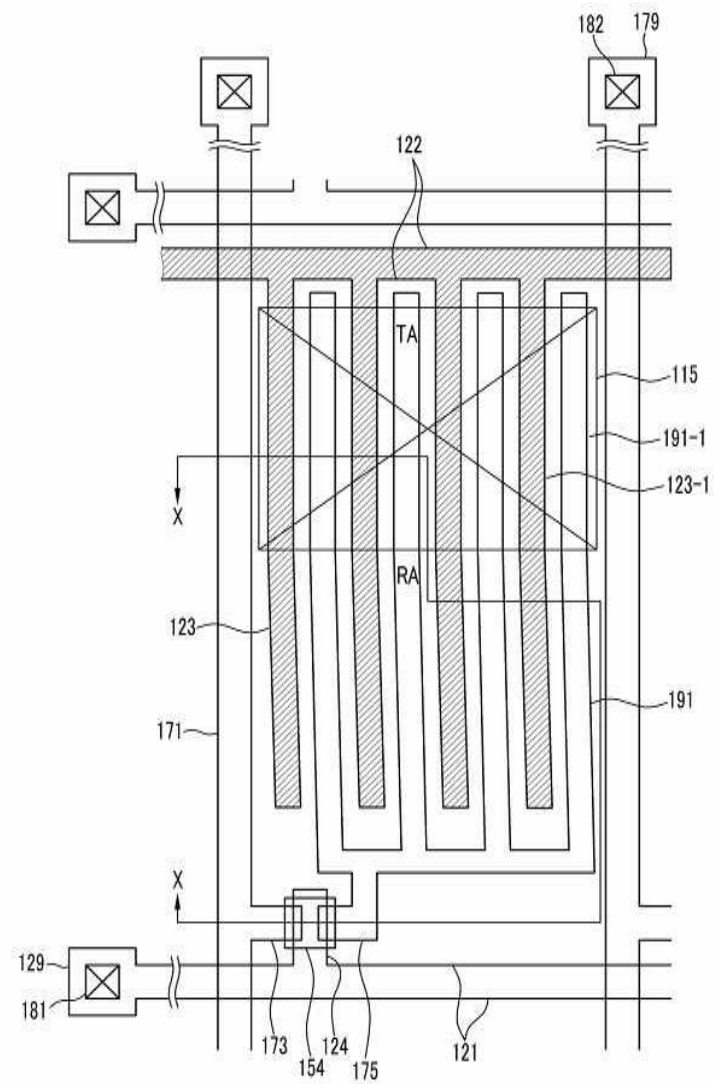
도면7



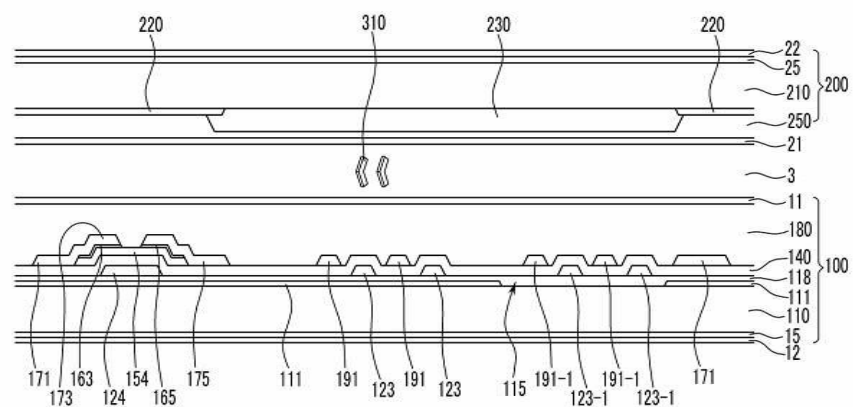
도면8



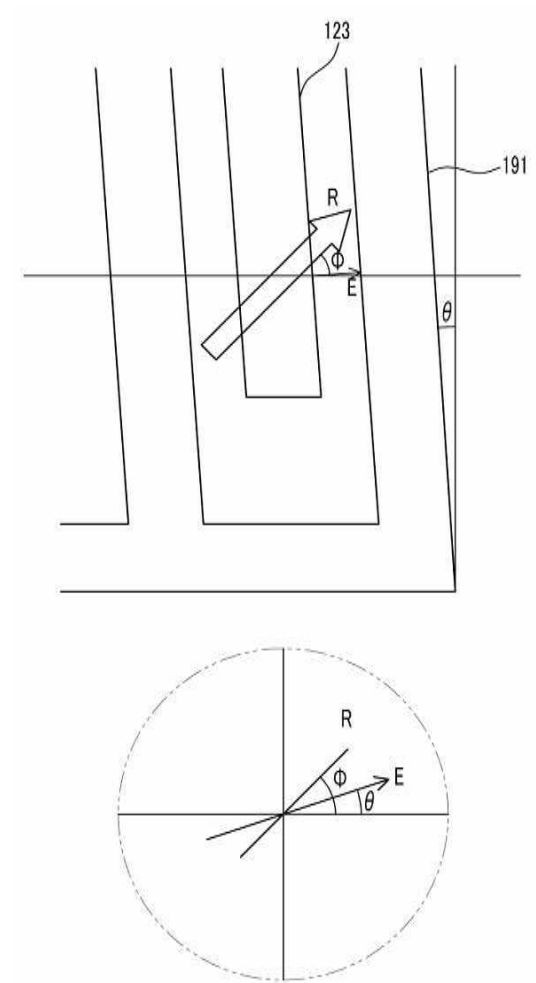
도면9



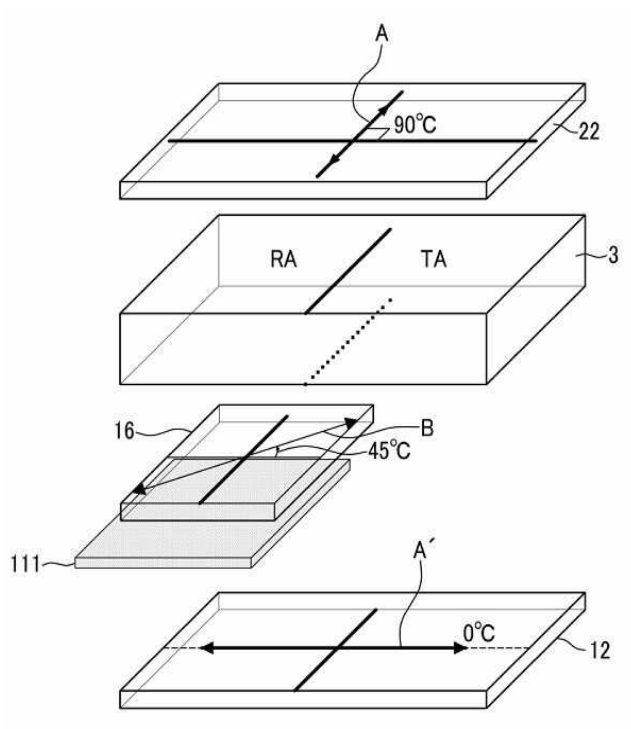
도면10



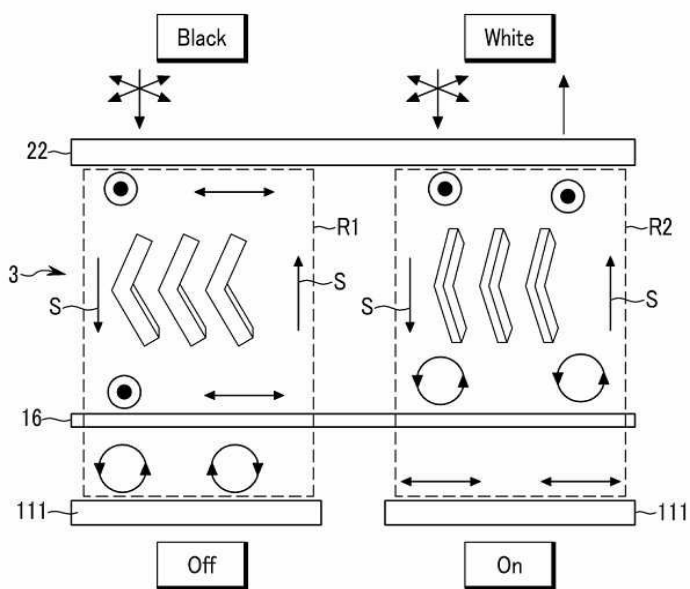
도면11



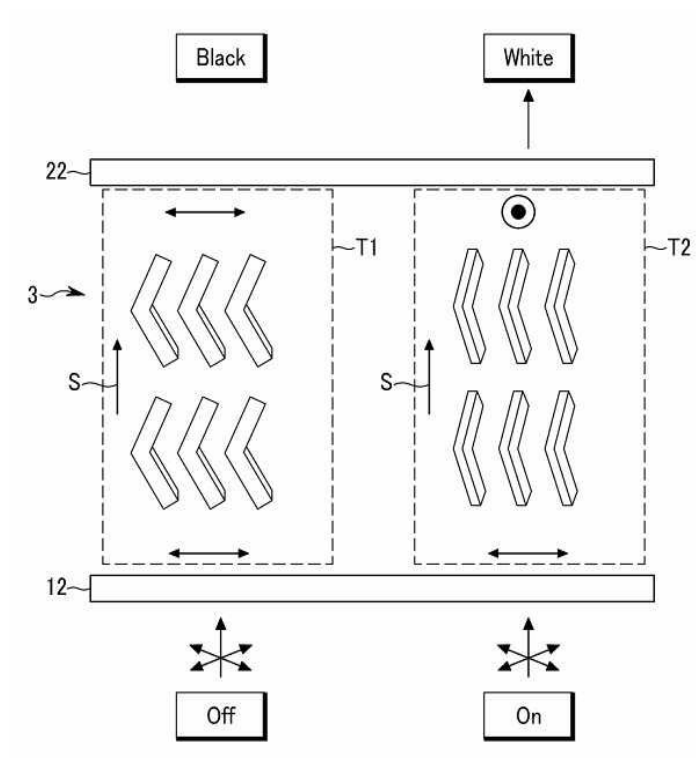
도면12



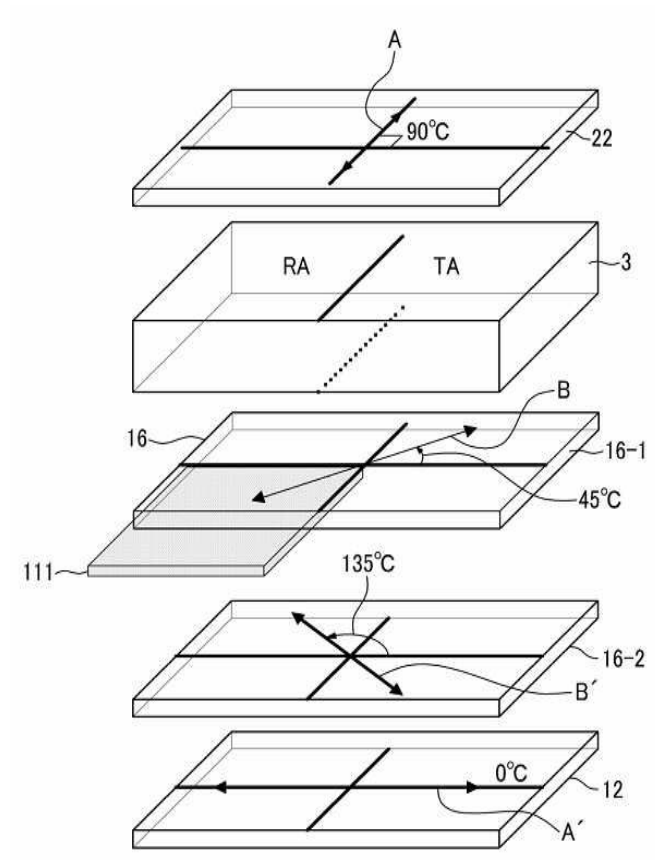
도면13



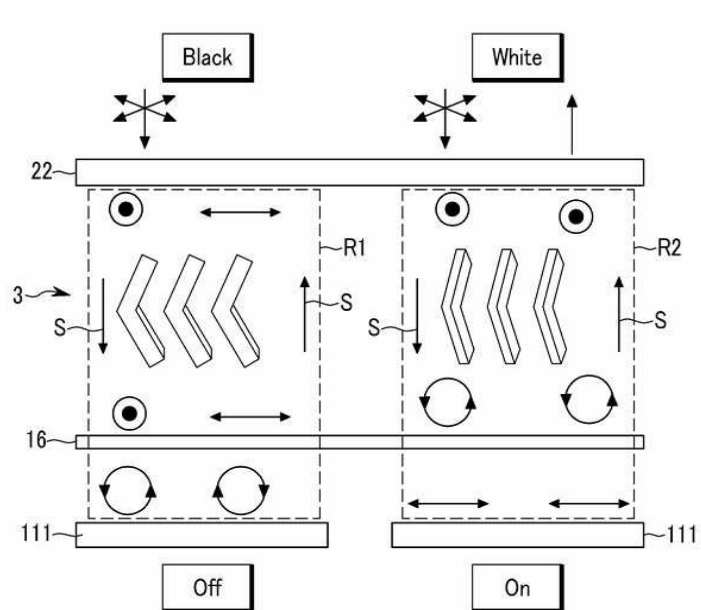
도면14



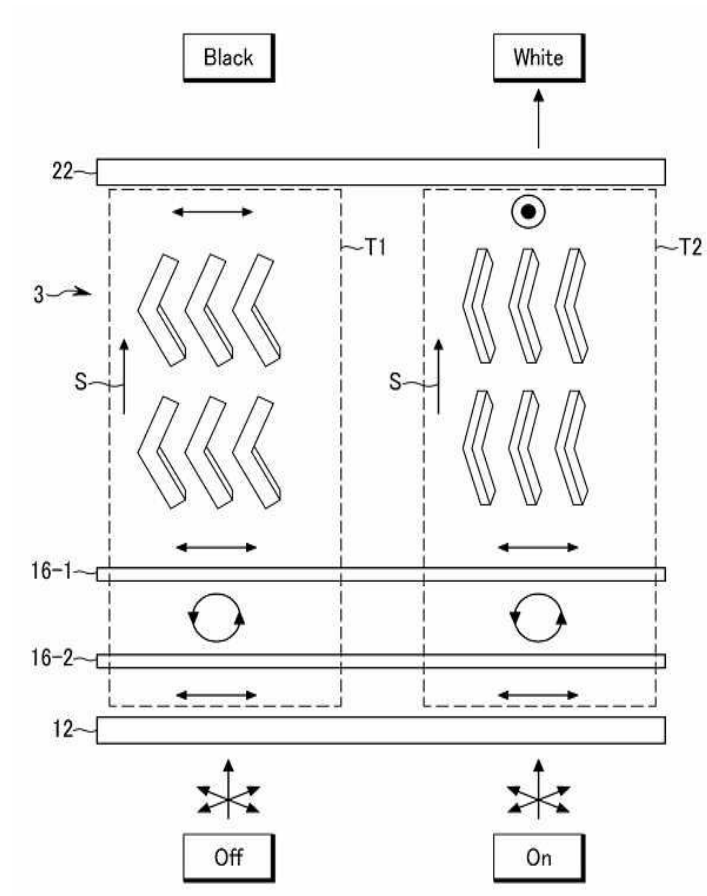
도면15



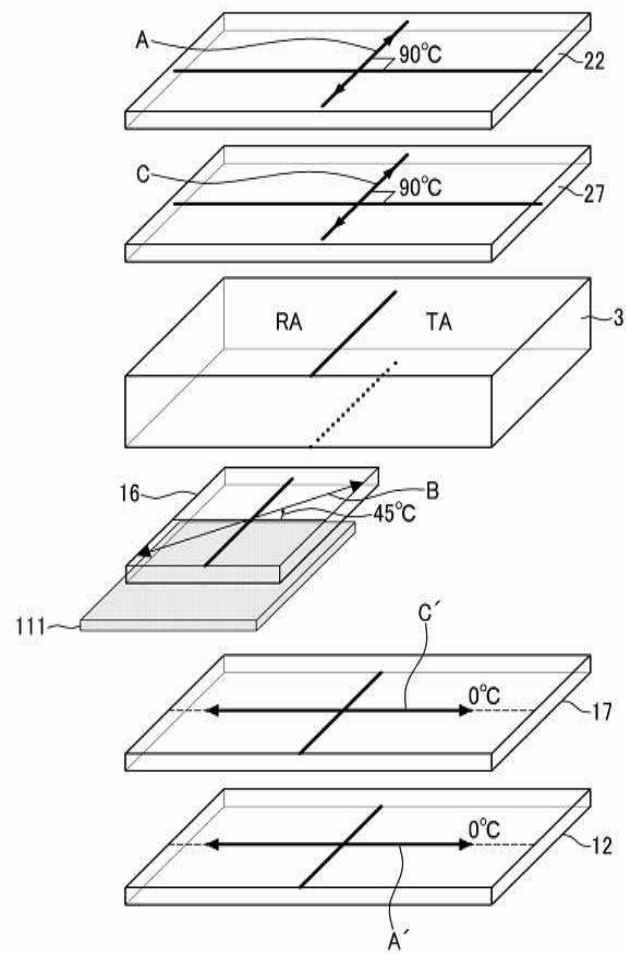
도면16



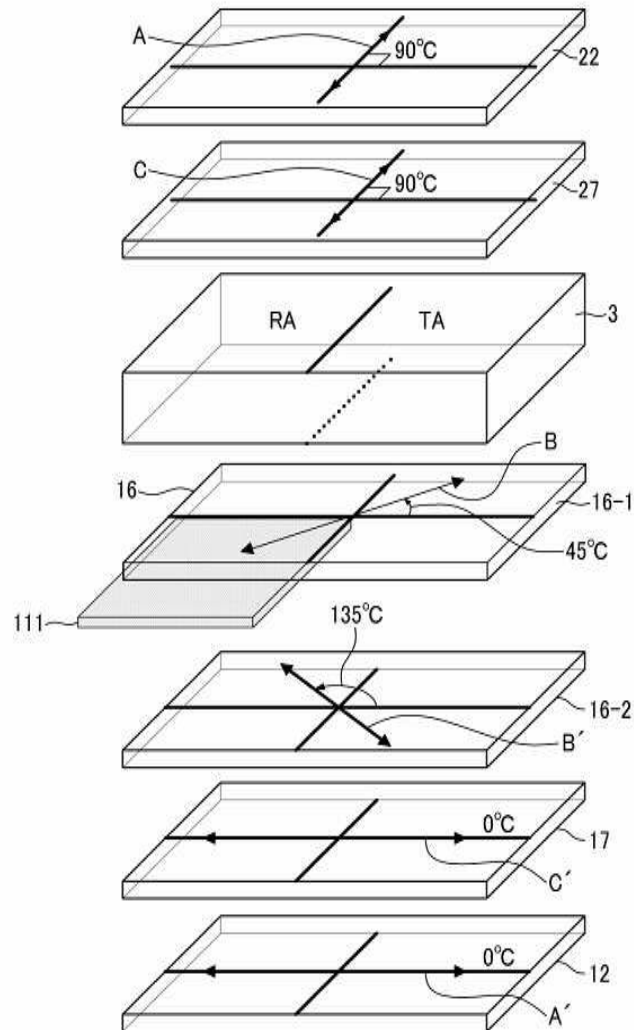
도면17



도면18



도면19



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제20항

【변경전】

느린축을가지는

【변경후】

느린축을 가지는

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항

【변경전】

평행하는액정 표시 장치

【변경후】

평행하는 액정 표시 장치

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101534010B1	公开(公告)日	2015-07-10
申请号	KR1020080067762	申请日	2008-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	WOO HWA SUNG 우화성 KIM SUNG WOON 김성운 KIM HEE SEOP 김희섭		
发明人	우화성 김성운 김희섭		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/13363 G02F1/134309		
优先权	1020070078925 2007-08-07 KR		
其他公开文献	KR1020090014952A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用双轴液晶分子的半透半反液晶显示装置中，液晶显示装置被配置成使得用于在反射区域中显示图像的光感觉到的相位差和由用于在透射区域中显示图像的光感觉到的相位差具有相同的值。为此，反射区域中的延迟值是透射区域中的延迟值的一半（考虑到根据实施例和光路的差异，反射区域中的延迟值不小于25%且不大于75%所以这个值）。此外，在上基板和下基板的内侧形成具有与偏振板的透射轴成一定角度的慢轴的 $\lambda/4$ 板，以在反射区域和透射区域中显示相同的图像。结果，在反射区域和透射区域中显示的图像的颜色和亮度相同，从而提高了显示装置的质量。

