



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0071145
(43) 공개일자 2010년06월29일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0129762

(22) 출원일자 2008년12월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박재홍

서울 강동구 성내동 431-18호

권오정

경기 수원시 영통구 영통동 황골주공1단지 132동 1204호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

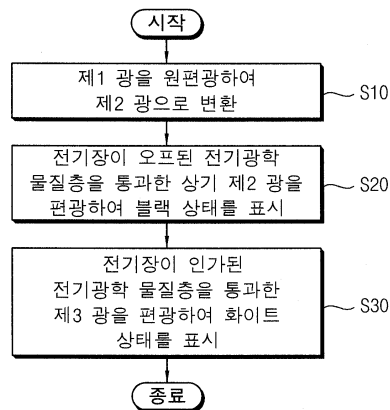
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 영상표시방법 및 이를 실현하는 표시장치

(57) 요약

영상표시방법 및 이를 실현하는 표시장치에서, 제1 편광부로 제1 광을 원편광하여 제2 광으로 변환한다. 일정 범위 파장의 원편광을 반사하는 선성(chirality)을 갖고 전기장이 오프되어 광학적 등방성을 갖는 블루상(blue phase) 액정과 같은 전기광학 물질층을 통과한 제2 광을 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 블랙(black) 상태를 표시한다. 전기장 인가되어 광학적 비등방성을 갖는 전기광학 물질층으로 제2 광이 통과되어 형성된 제3 광을 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 화이트 상태를 표시한다. 블루상 액정의 특성, 편광자들의 배치 형태로 인해 제조공정이 단순화되고 표시품질이 향상된다.

대표도 - 도11



(72) 발명자

박홍조

경기 수원시 영통구 영통동 청명마을4단지아파트
402동 1504호

이혁진

경기 성남시 분당구 구미동 까치마을롯데아파트
415동 1002호

윤성재

경기 용인시 기흥구 하갈동 331-7

김희섭

경기 화성시 반월동 신영통현대1차아파트 110-304

특허청구의 범위

청구항 1

제1 광을 원편광하여 제2 광으로 변환하는 단계;

일정 범위의 파장을 갖는 원편광을 반사하는 선성(chirality)을 갖고 전기장이 오프되어 광학적 등방성을 갖는 전기광학 물질층을 통과한 상기 제2 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 블랙(black) 상태를 표시하는 단계; 및

상기 제2 광이 전기장 인가되어 광학적 비등방성을 갖는 상기 전기광학 물질층으로 통과되어 형성된 제3 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 화이트(white) 상태를 표시하는 단계를 포함하는 영상표시방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 전기광학 물질층은 전기장이 인가되지 않았을 때 광학적 등방상(isotropic)이 되어 상기 블랙 상태를 표시하고, 전기장이 인가됨에 따라 복굴절(birefringence) 특성을 갖는 비등방상이 유도되어 상기 화이트 상태를 표시하는 블루상(Blue Phase) 액정을 사용하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 광은 좌원편광되어 상기 제2 광으로 변환되며, 상기 블루상 액정은 상기 제2 광의 일부를 반사하는 좌선성(left-handed chirality) 액정을 갖고, 상기 블랙상태에서 상기 블루상 액정을 투과한 나머지 제2 광은 우원편광되어 차단되는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2 광으로 변환하는 단계는

비편광인 상기 제1 광을 선편광시키는 단계; 및

상기 선편광된 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 변경시켜 좌원편광시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 화이트 상태를 표시하는 단계는

좌원편광인 상기 제2 광이 전기장이 인가된 상기 블루상 액정을 통과하여 형성된 상기 제3 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 변경시켜 편광시키는 단계; 및

$\lambda/4$ 만큼 위상이 변경된 상기 제3 광을 상기 제1 광의 선편광 방향에 대해 직교편광시켜 출사시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 6

제2 항에 있어서, 상기 블랙상태를 표시하는 단계는

상기 제2 광의 반대방향으로 상기 전기광학 물질층에 입사하는 제4 광을 상기 제2 광의 편광방향과 반대로 원편광하여 제5 광으로 변환하는 단계; 및

상기 전기광학 물질층에 의해 상기 제5 광이 반사된 반사광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 차단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 제1 광은 우원편광되어 상기 제2 광으로 변환되며, 상기 블루상 액정은 상기 제2 광의 일부를 반사하는 우선성(right-handed chirality) 액정을 갖고, 상기 블랙상태에서 상기 블루상 액정을 투과한 나

머지 제2 광은 좌원편광되어 차단되는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 광으로 변환하는 단계는

비편광인 상기 제1 광을 선편광시키는 단계; 및

상기 선편광된 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 변경시켜 우원편광시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 화이트 상태를 표시하는 단계는

우원편광인 상기 제2 광이 전기장이 인가된 상기 블루상 액정을 통과하여 형성된 상기 제3 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 변경시켜 편광시키는 단계; 및

$\lambda/4$ 만큼 위상이 변경된 상기 제3 광을 상기 제1 광의 선편광 방향에 대해 직교편광시켜 출사시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 10

제2항에 있어서, IPS(in plane switching) 방식으로 상기 블루상 액정에 수평 전기장을 인가하여 구동하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제3 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하기 전에 상기 제3 광을 칼라필터로 통과시켜 색상을 발현시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상표시방법.

청구항 12

서로 대향하는 어레이 기판 및 대향 기판과, 상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 사이에 위치하며 외부로부터의 입사광 중 일정 범위의 파장을 갖는 제1 원편광을 반사하고 상기 제1 원편광과 180도 위상차를 갖는 제2 원편광은 투과시키는 전기광학 물질층을 포함하는 표시패널;

상기 어레이 기판의 배면(rear face)과 마주보게 배치되며, 상기 배면을 향해 입사하는 광을 상기 제1 원편광으로 변환시키는 제1 편광부; 및

상기 대향 기판의 전면(front face)과 마주보게 배치되며, 상기 전기광학 물질층으로부터 반사된 상기 제1 원편광은 차단하고 상기 전기광학 물질층을 투과한 상기 제2 원편광은 투과시키는 제2 편광부를 포함하는 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 전기광학 물질층은 전기장이 인가되지 않았을 때 광학적 등방상(isotropic)이 되어 블랙(black) 상태를 표시하고, 전기장이 인가됨에 따라 복굴절(birefringence) 특성을 갖는 비등방상이 유도되어 화이트(white) 상태를 표시하는 블루상(Blue Phase) 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 제2 편광부는 외부로부터 상기 전면으로 입사하는 광을 상기 제2 원편광과 동일한 편광 방향을 갖는 제3 원편광으로 변환하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 블루상 액정은

네마틱(nematic) 액정;

상기 네마틱 액정에 선성(chirality)을 부여하는 카이랄 도판트(chiral dopant); 및

상기 블루상(Blue Phase)의 상안정성(phase stability)을 강화하는 자외선 경화된 폴리머를 포함하는 것을 특징

으로 하는 표시장치.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제1 편광부는 상기 배면을 향해 입사하는 비편광을 선편광시키는 제1 선편광판과, 상기 어레이 기판과 상기 제1 선편광판 사이에 위치하는 제1 $\lambda/4$ 편광판을 포함하고,

상기 제2 편광부는 편광축이 상기 제1 선편광판과 직교하도록 배치된 제2 선편광판과, 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판과 편광축이 직교하도록 상기 대향 기판과 상기 제2 선편광판의 사이에 배치된 제2 $\lambda/4$ 편광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 편광부는 상기 배면을 향해 입사하는 광을 좌원편광시키고, 상기 블루상(Blue Phase) 액정은 좌원편광의 일부를 반사하는 좌선성(left-handed chirality) 액정을 포함하고, 상기 제2 편광부는 상기 블루상 액정을 투과한 우원편광을 선편광시키는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제1 편광부는 상기 배면을 향해 입사하는 광을 우원편광시키고, 상기 블루상(Blue Phase) 액정은 우원편광의 일부를 반사하는 우선성(right-handed chirality) 액정을 포함하고, 상기 제2 편광부는 상기 블루상 액정을 투과한 좌원편광을 선편광시키는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 어레이 기판은

신호선이 형성된 하부 기판;

상기 신호선에 전기적으로 연결된 스위칭 소자;

상기 스위칭소자의 드레인 전극에 전기적으로 연결된 화소 전극; 및

상기 화소 전극의 인근에 형성되어 상기 화소 전극과 함께 IPS(in plane switching) 방식으로 수평 전기장을 형성하는 공통전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 대향 기판은

상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판;

상기 화소 전극에 대응하여 상기 상부 기판에 형성된 칼라필터들; 및

상기 신호선 및 상기 스위칭 소자를 가리도록 상기 칼라필터들 사이에 형성된 광차단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상표시방법 및 이를 실현하는 표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 액정표시장치에서 광을 제어하는 방법에 관련된 영상표시방법 및 이를 실현하는 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치는 CRT에 비하여 슬림화 및 경량화에 유리하고 소비전력이 작아서 널리 사용되고 있다. 상기 액정표시장치는 액정패널과 상기 액정패널의 배면 및 전면에 배치된 편광판을 포함한다. 상기 액정패널은 액정의 초기방향을 유지하기 위한 배향막과, 액정층에 전기장을 인가하는 전극들을 포함한다. 상기 액정표시장치에 있어서, 제조공정의 단순화, 빠른 응답속도, 광시야각, 간단한 장치 구조 등을 보다 용이하게 달성

하기 위한 연구가 수행되고 있다.

[0003] 대체적으로 상기 액정표시장치에서 상기 배향막은 도포공정, 러빙공정 또는 광배향공정 등 다수의 공정을 추가로 요구하여 제조 공정수를 증가시키는 문제점이 있다. 또한, 상기 액정표시장치는 상기 CRT에 대비하면 측면 시인성이 열악하기 때문에 이를 향상시키기 위해 멀티도메인을 형성하는 PVA 모드 또는 IPS 모드 등의 다양한 구동방법이 개시되어 왔지만 만족스럽지 못한 문제점이 있다. 또한, TV와 같이 고속 동영상 실현이 필수적인 장치 등에서 상기 액정의 응답속도는 충분히 빠르지 못하여 품질향상에 장애가 되고 있는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하는 것으로, 본 발명의 실시예들은 표시품질을 향상시키는 영상표시방법을 제공한다.

[0005] 또한, 본 발명의 실시예들은 상기 영상표시방법을 실현하는 표시장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 특징에 따른 영상표시방법에서, 제1 광을 원편광하여 제2 광으로 변환한다. 일정 범위의 파장을 갖는 원편광을 반사하는 선성(chirality)을 갖고 전기장이 오프되어 광학적 등방성을 갖는 전기광학 물질층을 통과한 상기 제2 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 블랙(black) 상태를 표시한다. 상기 제2 광이 전기장 인가되어 광학적 비등방성을 갖는 상기 전기광학 물질층으로 통과되어 형성된 제3 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 화이트(white) 상태를 표시한다.

[0007] 본 발명의 실시예에서, 상기 전기광학 물질층은 전기장이 인가되지 않았을 때 광학적 등방상(isotropic)이 되어 상기 블랙 상태를 표시하고, 전기장이 인가됨에 따라 복굴절(birefringence) 특성을 갖는 비등방상이 유도되어 상기 화이트 상태를 표시할 수 있다.

[0008] 본 발명의 실시예에서, 상기 제1 광은 좌원편광되어 상기 제2 광으로 변환되며, 상기 블루상 액정은 상기 제2 광의 일부를 반사하는 좌선성(left-handed chirality) 액정을 갖고, 상기 블랙상태에서 상기 블루상 액정을 통과한 나머지 제2 광은 우원편광되어 차단될 수 있다. 상기 제2 광으로 변환하기 위해 비편광인 상기 제1 광을 선편광시키고, 상기 선편광된 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 변경시켜 좌원편광된 상기 제2 광을 형성할 수 있다. 상기 화이트상태를 표시하기 위해 좌원편광인 상기 제2 광이 전기장이 인가된 상기 블루상 액정을 통과하여 형성된 상기 제3 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 변경시킨다. $\lambda/4$ 만큼 위상이 변경된 상기 제3 광을 상기 제1 광의 선편광 방향에 대해 직교편광시켜 출사시킬 수 있다.

[0009] 본 발명의 실시예에서, 상기 블랙상태를 표시하기 위해, 상기 제2 광의 반대 방향으로 상기 전기광학 물질층에 입사하는 제4 광을 상기 제2 광의 편광방향과 반대로 원편광하여 제5 광으로 변환할 수 있다. 상기 전기광학 물질층에 의해 반사된 상기 제5 광이 반사된 반사광을 차단하여 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0010] 본 발명의 실시예에서, IPS(in plane switching) 방식으로 상기 블루상 액정에 수평 전기장을 인가하여 구동할 수 있다. 상기 제3 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하기 전에 상기 제3 광을 칼라필터로 통과시켜 색상을 발현시킬 수 있다.

[0011] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 특징에 따른 표시장치는 표시패널, 제1 편광부 및 제2 편광부를 포함한다. 상기 표시패널은 서로 대향하는 어레이 기판 및 대향 기판과, 상기 어레이 기판과 상기 대향 기판의 사이에 위치하는 전기광학 물질층을 포함한다. 상기 전기광학 물질층은 외부로부터의 입사광 중 일정 범위의 파장을 갖는 제1 원편광을 반사하고 상기 제1 원편광과 180도 위상차를 갖는 제2 원편광을 투과시키는 특성을 갖는다. 상기 제1 편광부는 상기 어레이 기판의 배면(rear face)과 마주보게 배치되며, 상기 배면을 향해 입사하는 광을 상기 제1 원편광으로 변환시킨다. 상기 제2 편광부는 상기 대향 기판의 전면(front face)과 마주보게 배치된다. 상기 제2 편광부는 상기 전기광학물질층으로부터 반사된 상기 제1 원편광은 차단하고 상기 전기광학 물질층을 투과한 상기 제2 원편광은 투과시킨다.

[0012] 본 발명의 실시예에서, 상기 전기광학 물질층은 전기장이 인가되지 않았을 때 광학적 등방상(isotropic)이 되어 블랙(black) 상태를 표시하고, 전기장이 인가됨에 따라 복굴절(birefringence) 특성을 갖는 비등방상이 유도되

어 화이트(white) 상태를 표시하는 블루상(Blue Phase) 액정을 포함할 수 있다. 상기 제2 편광부는 외부로부터 상기 전면으로 입사하는 광을 상기 제2 원편광과 동일한 편광방향을 갖는 제3 원편광으로 변환할 수 있다. 상기 블루상 액정은 네마틱(nematic) 액정과, 상기 네마틱 액정에 선성(chirality)을 부여하는 카이랄 도펀트(chiral dopant)와, 상기 블루상(Blue Phase)의 상안정성(phase stability)을 강화하는 자외선 경화된 폴리머를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에서, 상기 제1 편광부는 제1 선편광판 및 제1 $\lambda/4$ 편광판을 포함할 수 있다. 상기 제1 선편광판은 상기 배면을 향해 입사하는 비편광을 선편광시키고, 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판은 상기 어레이 기판과 상기 제1 선편광판 사이에 위치할 수 있다. 상기 제2 편광부는 제2 선편광판 및 제2 $\lambda/4$ 편광판을 포함할 수 있다. 상기 제2 선편광판은 편광축이 상기 제1 선편광과 직교하도록 배치된다. 상기 제2 $\lambda/4$ 편광판은 상기 제1 제1 $\lambda/4$ 편광판과 편광축이 직교하도록 상기 대향 기판과 상기 제2 선편광판의 사이에 배치될 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예에서, 상기 제1 편광부는 상기 배면을 향해 입사하는 광을 좌원편광시키고, 상기 블루상(Blue Phase) 액정은 좌원편광의 일부를 반사하는 좌선성(left-handed chirality) 액정을 포함하고, 상기 제2 편광부는 상기 블루상 액정을 투과한 우원편광을 선편광시킬 수 있다. 이와 다르게 상기 제1 편광부는 상기 배면을 향해 입사하는 광을 우원편광시키고, 상기 블루상(Blue Phase) 액정은 우원편광의 일부를 반사하는 우선성(right-handed chirality) 액정을 포함하고, 상기 제2 편광부는 상기 블루상 액정을 투과한 좌원편광을 선편광시킬 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에서 상기 하부기판은 신호선이 형성된 하부 기판과, 상기 신호선에 전기적으로 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭소자의 드레인 전극에 전기적으로 연결된 화소 전극과, 공통 전극을 포함할 수 있다. 상기 공통 전극은 상기 화소 전극의 인근에 형성되어 상기 화소 전극과 함께 IPS(in plane switching) 방식으로 수평 전기장을 형성할 수 있다. 상기 대향 기판은 상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판과, 컬러필터 및 광차단부를 포함할 수 있다. 상기 컬러필터들은 상기 화소 전극에 대응하여 상기 상부 기판에 형성된다. 상기 광차단부는 상기 신호선 및 상기 스위칭 소자를 가리도록 상기 칼라필터들 사이에 형성된다.

효 과

[0016] 상기한 영상표시방법 및 이를 구현하는 표시장치에 의하면, 블루상 액정을 사용하여 영상을 표시하므로 표시장치의 제조공정이 단순화되고, 표시장치의 응답속도 및 시야각 향상으로 인해 표시품질이 향상된다. 또한, 블루상 액정을 사용할 때 문제될 수 있는 청색화(Bluish) 현상을 방지하여 대비비(contrast ratio)가 증가되고, 계조에 따른 색 재현성이 향상되어 표시품질이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들을 상세히 설명한다.

[0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

[0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0021] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있

다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 표시장치의 단면도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 상기 표시장치(5)는 표시패널(10), 제1 편광부(30) 및 제2 편광부(50)를 포함한다.
- [0025] 상기 표시패널(10)은 서로 대향하는 어레이 기관(101) 및 대향 기관(201)과, 상기 어레이 기관과 상기 대향 기관(201)의 사이에 위치하는 전기광학 물질층을 포함한다. 상기 전기광학 물질층은 외부로부터의 입사광 중 일정한 파장 대역의 제1 원편광을 반사하고 상기 제1 원편광과 180도 위상차를 갖는 제2 원편광은 투과시키는 특성을 갖는다. 상기 전기광학 물질층은 블루상(blue phase) 액정층(103)을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 편광부(30)는 상기 어레이 기관(101)의 배면(rear face)과 마주보게 배치되며, 상기 배면을 향해 입사하는 광을 상기 제1 원편광으로 변환시킨다. 상기 제2 편광부(50)는 상기 대향 기관(201) 기관의 전면(front face), 즉 영상 표시면과 마주보게 배치된다. 상기 제2 편광부(50)는 상기 전면으로 입사하여 상기 전기광학물질층으로부터 반사된 상기 제1 원편광은 차단하고 상기 배면으로 입사하여 상기 전기광학 물질층을 투과한 상기 제2 원편광은 투과시킨다.
- [0027] 도 2는 도 1에 도시된 표시패널(10)의 화소의 평면도이다. 도 3은 도 2에 도시된 표시패널(10)을 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 어레이 기관(101)은 하부 기관(110), 신호선, 게이트 절연막(117), 스위칭 소자(TFT01), 패시베이션막(140), 화소전극(150), 공통전극(170) 및 보호막(160)을 포함할 수 있다. 상기 신호선은 게이트 라인(111), 공통전극 라인(112), 데이터 라인(121)을 포함할 수 있다.
- [0029] 유리 또는 플라스틱으로 이루어진 상기 하부 기관(110) 위에 제1 방향으로 연장된 복수의 상기 게이트 라인(111), 게이트 전극(113) 및 공통전극 라인(112)이 형성되어 있다. 상기 게이트 절연막은 질화규소 또는 산화규소 등의 절연물로 상기 게이트 라인(111) 및 상기 공통전극 라인(112) 위에 형성되어 있다. 상기 게이트 전극(113)에 대응하는 게이트 절연막(117) 위에 패터닝된 불순물 비정질 규소층 및 진성 비정질 규소층을 갖는 채널층(119)이 형성되어 있다.
- [0030] 상기 게이트 절연막(117) 위에 도전막을 형성하고 패터닝하여, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장된 복수의 상기 데이터 라인(121)들과, 상기 데이터 라인(121)으로부터 연장된 소스 전극(123)과, 드레인 전극(125)이 형성된다.
- [0031] 전술한 공정들에 의해 상기 스위칭 소자(TFT01)가 형성된다. 상기 스위칭 소자(TFT01)는 상기 게이트 전극(113), 상기 채널층(119), 상기 소스 전극(123) 및 상기 드레인 전극(125)을 포함할 수 있다. 상기 게이트 라인(111)을 통해 상기 게이트 전극(113)에 게이트 제어신호가 인가되면, 상기 데이터 라인(121)을 통해 상기 소스 전극(123)에 인가된 데이터 신호가 상기 드레인 전극(125)에 인가된다.
- [0032] 이후, 상기 데이터 라인(121)이 형성된 상기 하부기관(110)에 패시베이션층(130)이 형성된다. 상기 패시베이션층(130) 위에 유기절연막(140)이 더 형성될 수도 있다. 상기 패시베이션층(130)에는 상기 드레인 전극(125)을 부분적으로 노출시키는 콘택홀(141)이 형성되어 있다.
- [0033] 상기 패시베이션막 위에 산화인듐주석(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 산화인듐아연(Indium Zinc Oxide; IZO) 등의 투명한 도전 물질로 단위화소영역에 상기 화소전극(150) 및 상기 공통전극(170)이 형성되어 있다. 상기 화소전극(150) 및 상기 공통전극(170)은 콘택홀(141)들을 통해 각각 상기 드레인 전극(125) 및 상기 공통전극 라인(112)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0034] 상기 화소전극(150)은 상기 단위화소영역에서 상기 제2 방향으로 연장된 복수의 가지들을 갖도록 형성되어 있다. 상기 공통전극(170)은 상기 제2 방향으로 연장되며 상기 화소전극(150)들의 가지들 사이에 배치되는 복수의 가지들을 갖도록 형성되어 있다.
- [0035] 도 4a는 전기장이 오프된 상태에서 도 3을 단순화하여 표시한 단면도이다. 도 4b는 전기장이 인가된 상태에서 도 3을 단순화하여 표시한 단면도이다.
- [0036] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 상기 블루상 액정층(103)에 전기장이 인가되지 않은 오프 상태에서는 상기 블루상 격자구조(104)는 광학적 등방성을 갖고, 전기장이 인가된 온 상태에서는 상기 블루상 격자구조(104)는 광학적인

로 비등방성을 갖는다. 상기 오프 상태에서는 도 4a에 도시된 것과 같이 광이 상기 표시장치(5)를 투과하지 못하여 블랙상태가 표시되고, 상기 온 상태에서는 광이 상기 표시장치(5)를 투과하여 화이트상태가 표시된다. 상기 블루상 액정에 대해서는 상세히 후술된다.

[0037] 상기 화소전극(150)의 가지들과 상기 공통전극(170)의 가지들 사이에는, 도 4b에 도시된 것과 같이, 수평전기장이 형성된다. 상기 블루상 액정층(103)의 효과적인 구동을 위해 상기 화소전극(150)과 상기 공통전극(170) 사이에 수평전기장이 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 실시예의 상기 표시패널(10)은 IPS(in plane switching) 방식으로 구동될 수 있다.

[0038] 다시 도 3을 참조하면, 상기 화소전극(150) 및 상기 공통전극(170) 위에 보호막(160)이 형성될 수 있다. 상기 보호막(160)은 상기 화소전극(150) 및 상기 공통전극(170)을 물리적 및 화학적으로 보호한다. 상기 보호막(160)은 생략될 수도 있다. 상기 보호막(160)은 상기 블루상 액정층(103)에 대한 배향기능을 하지 않으며, 단순히 상기 화소전극(150) 및 상기 공통전극(170) 위에 도포하여 형성될 수 있다. 즉 본 발명에 의하면, 후술될 상기 블루상 액정층(103)의 특성으로 인해 배향막이 불필요하다. 따라서 배향막 형성 공정이 생략되어 상기 표시패널(10)의 제조공정수가 크게 감소된다.

[0039] 상기 대향 기관(201)은 상부 기관(210), 광차단부(220), 칼라필터(230) 및 오버코팅층(240)을 포함할 수 있다.

[0040] 상기 상부 기관(210)은 상기 하부 기관(110)과 대향하며, 상기 하부 기관(110)과 동일한 재질, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다. 상기 광차단부(220)는, 도 2 및 도 3에 도시된 것과 같이, 상기 스위칭 소자(TFT01), 상기 게이트 라인(111), 상기 공통전극 라인(112) 및 상기 데이터 라인(121)에 대응하게 상기 상부 기관(210)에 형성된다. 상기 광차단부(220)는 유기물 또는 크롬을 포함하는 금속성 물질로 이루어질 수 있다. 상기 광차단부(220)는 상기 게이트 라인(111) 및 상기 데이터 라인(121)의 선평보다 큰 폭으로 형성되며, 상기 단위화소영역들 사이의 경계영역을 커버한다. 상기 칼라필터(230)는 상기 광차단부(220)에 의해 구획된 상기 상부 기관(210)에 형성된다. 상기 칼라필터(230)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터(230) 중 어느 하나일 수 있다. 상기 오버코팅층(240)은 상기 칼라필터(230) 및 상기 광차단부(220) 위에 형성되어 평탄화한다. 본 실시예에서, 전술한 것과 같이 상기 블루상 액정층(103)의 특성으로 인해 상기 오버코팅층(240) 상에 배향막이 형성되지 않는다.

[0041] 도 5a는 블루상 액정층(103)을 구성하는 블루상 격자구조(104)를 나타내는 사시도이다. 도 5b는 도 5a에 도시된 격자구조를 형성하는 2중 나선 실린더(105) 및 2중 나선 실린더(105)를 형성하는 블루상 액정(107)을 나타내는 사시도이다. 도 6a는 2중 나선 실린더(105)의 단면을 도시한 평면도이다. 도 6b는 2중 나선 실린더(105)의 나선 형상을 표시한 사시도이다.

[0042] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 블루상 격자구조(104)는 simple-cubic structure를 가질 수 있다. 오프 상태에서는 상기 블루상 격자구조(104)는 광학적으로 등방성을 가지며, 도 4a에는 광학적 등방성을 표시하기 위해 블루상 격자구조(104)가 원형으로 표시되어 있다. 전압이 인가되면 커효과(Kerr effect)에 의해 상기 블루상 격자구조(104)가 변형되어 복굴절이 형성된다. 따라서 온 상태에서 상기 블루상 격자구조(104)는 광학적 이방성을 갖고, 도 4b에서, 타원형으로 표시되어 있다.

[0043] 상기 블루상 격자구조(104)는 전술한 것과 같이 격자구조를 갖고, 전압 인가여부에 따라 광학적 등방성 및 이방성을 가짐으로 인해 빠른 응답속도 및 광시야각을 갖고, 액정 배향막 및 위상보상 필름이 필요 없는 장점을 갖는다.

[0044] 상기 상안정(phase stability)을 위한 고분자 포함하며, 상기 고분자가 자외선 경화되어 상안정성이 향상된다. 이러한 방식으로 블루상이 존재할 수 있는 온도 범위를 대략 0도 내지 50도의 범위로 확장시킨, 즉 상안정성을 향상시킨 블루상 격자구조(104)의 상태를 PSBP(Polymer Stabilized Blue Phase)으로 부른다.

[0045] 상기 블루상 격자구조(104)는 전기장이 인가되지 않았을 때 광학적으로 등방상(isotropic)이 되어, 도 4a에 도시된 것과 같이, 직교편광자 하에서 광이 투과되지 못하는 블랙(Black) 상태를 표시하고, 전기장이 인가됨에 따라 커효과(Kerr effect)에 의하여 복굴절(birefringence)이 유도되어, 도 4b에 도시된 것과 같이, 광학적 비등방성을 갖고 화이트(White) 상태를 표시할 수 있다.

[0046] 상기 블랙상태에서 블루상 격자구조(104)는 특정 파장 대역, 예를 들어, 420nm를 최대 피크로 하여, 400nm 내지 450nm의 청색광에만 선택적으로 반응한다. 상기 파장 대역의 청색광이 상기 블루상 격자구조(104)에 입사되면, 상기 청색광 중 상기 블루상 격자구조(104)의 선성(chirality)과 동일한 방향의 청색 원편광은 반사되고, 나머지 청색광은 상기 선성과 반대 방향으로 원편광되어 투과된다. 또한, 상기 블랙상태에서 상기 블루상 격자구조

(104)는 광학적 등방성을 가지므로, 상기 파장 대역의 청색광 이외의 광은 상기 블루상 격자구조(104)를 그대로 통과하며, 편광방향도 그대로 유지된다. 상기 블루상 격자구조(104)의 상기한 것과 같이 청색광에 대한 선택 반사 작용을 브래그 반사(bragg reflection)로 정의한다.

[0047] 한편, 상기 화이트 상태에서 상기 블루상 격자구조(104)는 상기 브래그 반사의 효과가 크게 감소되며, 상기 브래그 반사에 의한 반사광의 파장이 상기 블랙상태에서보다 더 짧아진다. 상기 화이트 상태에서 상기 블루상 격자구조(104)의 광학적 비등방성으로 인해 입사광은 편광된다. 예를 들어, 원편광이 상기 블루상 격자구조(104)에 의해 타원편광으로 편광될 수 있다.

[0048] 상기 블루상 격자구조(104)의 상기 2중 나선 실린더(105)를 구성하는 상기 블루상 액정(107)은, 도 5b, 도 6a 및 도 6b에 도시된 것과 같이, 나선형으로 꼬여진 텍스처(texture)를 갖는다. 상기 블루상 액정(107)은, 예를 들어, 네마틱 호스트(nematic host) 및 키랄 도프(chiral dope)의 혼합물일 수 있다. 상기 키랄 도프의 선성(chirality)은 상기 블루상 액정(107)의 선성을 결정하고, 따라서 상기 블루상 격자구조(104)의 선성을 결정한다. 예를 들어, 상기 나선형으로 꼬인 방향을 기준으로 좌선형 블루상 액정(107) 및 우선형 블루상 액정(107)으로 구분된다. 본 실시예에서 상기 블루상 액정층(103)은 상기 좌선형 블루상 액정(107) 및 상기 우선형 블루상 액정(107) 중 어느 하나의 블루상 액정(107)을 포함할 수 있다.

[0049] 도 7은 직교편광자 표시장치(500)의 분해 사시도이다.

[0050] 도 7을 참조하면, 직교편광자 표시장치(500)에서, 블루상 액정층(503)의 배면(rear face)에는 제1 편광축을 갖는 제1 선편광판(531)이 배치되고, 전면(front face)에는 상기 제1 선편광판(531)과 직교하는 제2 편광축을 갖는 제2 선편광판(551)이 배치된다. 제1 광(L01), 예를 들어, 백라이트광(L01)은 비편광이며, 상기 제1 선편광판(531)에 의해 선편광되어 제2 광(L02)이 된다. 상기 제2 광(L02)은 상기 블루상 격자구조(104)를 투과하여 제3 광(L03)으로 변환된다. 상기 제3 광(L03)은 블랙상태에서 상기 제2 광(L02)과 편광방향이 동일하게 유지되므로 상기 제2 선편광판(551)에 의해 차단된다. 상기 제3 광(L03)은 화이트 상태에서 상기 제2 광(L02)과 다른 편광 방향을 갖고 일부가 상기 제2 선편광판(551)을 투과하여 제4 광(L04)으로 출사된다.

[0051] 전술한 바와 같이, 상기 화소전극 및 상기 공통전극은 인플랜(in-plane) 타입으로 배치되므로 상기 블루상 격자구조(104)의 복굴절은 상기 제1 선편광판(531) 및 상기 제2 선편광판(551)의 평면과 수평하게 유도된다. 유도되는 복굴절의 방향과 상기 제1 편광축과 이루는 각도를 복굴절각(ϕ)이라고 정의하면, 상기 블루상 격자구조

(104)의 투과율은 수학적 $T = \sin^2(2\Phi) \sin^2(\Gamma/2)$ $\Gamma = 2\pi\Delta n d/\lambda$ 에 의해 결정된다. 상기 수학적식에서, 이
고, Δn 은 전기장에 의해 유도된 복굴절이고, d 는 상기 블루상 격자구조(104)의 두께이며, λ 는 상기 제2 광의 파장이다.

[0052] 도 8은 도 7에 도시된 블루상 액정층(503)의 복굴절각에 대한 투과율 그래프이다. 도 9는 도 7에 도시된 블루상 액정층(503)의 리타레이션에 대한 투과율 그래프이다.

[0053] 도 8에서 가로축은 상기 복굴절각이며, 세로축은 상기 투과율이다. 도 10에서 가로축은 $\Delta n d$ 로 표시되는 리타레이션을 나타내고, 세로축은 상기 투과율이다. 도 8 및 도 9에서 나타난 것처럼 직교편광자를 사용하였을 때는 상기 투과율은 상기 복굴절각과 상기 제1 편광자가 이루는 각도에 대한 의존성이 매우 큰 것을 알 수 있다. 최대 휘도를 얻기 위해서 횡전기장의 방향, 즉 복굴절의 유도 방향이 상기 제1 편광자와 대략 45도(degree)를 이루도록 설계하는 것이 바람직한 것을 알 수 있다. 그러나, 표시장치(500)의 제조공정에서 오차가 발생되며, 복굴절 유도방향을 정확하게 열라인 하는 공정 등으로 인해 추가적으로 공정수가 증가할 수 있다.

[0054] 도 10은 도 1 내지 도 5에서 설명된 표시장치(5)의 분해 사시도이다. 도 11은 일 실시예에 따른 영상표시방법의 순서도이다.

[0055] 도 10을 참조하면, 본 실시예의 표시장치(5)에서 상기 제1 편광부(30)는 상기 블루상 격자구조(104)의 배면에 배치되며, 상기 제2 편광부(50)는 상기 블루상 격자구조(104)의 전면에 배치된다. 도 10 및 도 11을 참조하여 본 실시예의 영상표시방법을 설명한다.

[0056] 먼저, 제1 광(L01)을 원편광하여 제2 광(L03)으로 변환한다(단계 S10). 예를 들어, 상기 제1 편광부(30)는 제1 선편광판(31) 및 제1 $\lambda/4$ 편광판(35)을 포함할 수 있다. 상기 제1 선편광판(31)은 상기 배면을 향해 입사하는 랜덤 편광인 상기 제1 광(L01)을 선편광하여 선편광(L02)으로 변환한다. 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(35)은 상기 어레이 기판(101)과 상기 제1 선편광판(31) 사이에 위치한다. 상기 선편광(L02)은 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(35)에 의해

위상이 $\lambda/4$ 만큼 변경되어 원편광인 상기 제2 광(L03)으로 변환된다.

- [0057] 상기 제2 편광부(50)는 상기 블루상 격자구조(104)의 전면에 배치된 제2 선편광판(51) 및 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)을 포함할 수 있다. 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)은 상기 블루상 격자구조(104)와 상기 제2 선편광판(51)의 사이에 배치된다. 상기 제1 선편광판(31) 및 상기 제2 선편광판(51)은 편광축이 서로 직교하도록 배치된다. 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(35) 및 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)은 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(35)과 90도의 위상차를 갖도록 배치된다.
- [0058] 전기장이 오픈된 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한 상기 제2 광(L03)을 상기 제1 광의 편광방향에 대해 직교 편광하여 상기 블랙상태를 표시한다(단계 S20). 전술한 바와 같이, 전기장이 오픈된 상태에서 상기 블루상 격자구조(104)는 광학적 등방성을 갖는다. 따라서 상기 제2 광은 편광상태를 유지하여 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한다. 상기 2광은 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)에 의해 $\lambda/4$ 만큼 위상이 변경되지만 상기 제2 선편광판(51)에 의해 차단된다. 따라서 상기 블랙상태가 표시된다.
- [0059] 상기 제2 광이 전기장 인가되어 광학적 비등방성을 갖는 상기 블루상 액정층으로 통과되어 형성된 제3 광을 상기 제1 광이 편광되는 방향에 대해 직교편광하여 화이트(white) 상태를 표시한다(단계 S30). 전기장이 인가된 상기 블루상 격자구조(104)에 입사된 상기 제2 광은, 예를 들어, 타원편광되어 상기 제3 광(L04)이 형성된다. 상기 3광(L04)은 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)에 의해 $\lambda/4$ 만큼 위상이 변경되어 제4 광(L05)이 된다. 상기 제4 광(L05)은 상기 제2 선편광판(51)을 투과하여 한다. 따라서 상기 블랙상태가 표시된다.
- [0060] 본 실시예에서, 상기 제1 편광부(30)는 외부로부터 상기 제1 선편광판(31)으로 입사하는 광에 대해 원편광자로 작동한다. 상기 제2 편광부(50)는 외부로부터 상기 제2 선편광판(51)으로 입사하는 광에 대해 원편광자로 작동한다.
- [0061] 도 12는 도 10에 도시된 블루상 액정층(103)의 복굴절각에 대한 투과율 그래프이다. 도 13은 도 10에 도시된 블루상 액정층(103)의 리타레이션에 대한 투과율 그래프이다.
- [0062] 도 12에서 가로축은 상기 복굴절각이며, 세로축은 상기 투과율이다. 도 13에서 가로축은 $\Delta n d$ 로 표시되는 리타레이션을 나타내고, 세로축은 상기 투과율이다. 도 12 및 도 13에서 나타난 것처럼 본 실시예와 같이 원편광자를 사용하였을 때는 상기 투과율은 상기 복굴절각과 상기 제1 편광자가 이루는 각도에 의존하지 않음을 알 수 있다. 따라서 최대 회도를 얻기 위해서 횡전기장의 방향, 즉 복굴절의 유도 방향을 상기 제1 편광자와 대략 45도(degree)를 이루도록 설계할 필요가 없고, 상기 횡전기장의 방향을 임의의 각도로 배치하여도 무방함을 알 수 있다. 따라서 표시장치(5)의 제조공정에서 오차발생에 무관하게 투과율을 최대로 얻을 수 있고, 복굴절 유도방향을 자유롭게 설계할 수 있어서 공정이 매우 편리해지는 것을 알 수 있다.
- [0063] 도 14는 직교편광자 또는 원편광자 하에서 블루상 격자구조(104)를 투과하는 백라이트광을 관측한 그래프들이다. 도 15a는 직교편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 백라이트광에 대한 광학특성을 설명하는 다이어그램이다.
- [0064] 도 15a를 참조하면, 백라이트광은 램프 또는 발광다이오드와 같은 광원으로부터 제공되며, 랜덤편광이다. 상기 백라이트광은 상기 제1 선편광판(31)에 의해 선편광되며, 블랙상태에서 일부 청색광이 반사되며 나머지 광은 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한다. 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한 상기 나머지광의 대부분의 성분은 상기 제1 선편광에 의해 선편광된 편광상태를 유지하므로 상기 제2 선편광판(51)에 의해 차단된다. 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한 상기 나머지 광 중에는 상기 블랙 반사로 인해 원편광된 청색광이 존재한다. 상기 원편광된 청색광은 상기 제2 선편광판(51)을 투과한다. 따라서 도 14에서 1번으로 표시된 것과 같이 대략 1.2%의 투과율 정도로 약한 청색광이 관측된다.
- [0065] 도 15b는 좌원편광자-블루상 액정층(103)-우원편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 백라이트광에 대한 광학특성을 설명하는 다이어그램이다.
- [0066] 도 15b를 참조하면, 백라이트광은 제1 편광부(30)에 의해 좌원편광되어 제2 광이 된다. 본 실시예에서 상기 블루상 격자구조(104)는 좌선성을 갖는다. 따라서 상기 제2 광 중 대부분의 청색광이 반사되고 우원편광은 상기 블루상 격자구조(104)로부터 거의 출사되지 않는다. 상기 청색광 이외의 광은 블랙상태에서 상기 제2 광의 편광상태를 유지하며 상기 블루상 격자구조(104)를 투과하여 제3 광이 된다. 상기 제2 편광부(50)가 우원편광자인 경우, 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한 제3 광은, 도 14에 2번으로 표시된 것과 같이, 상기 제2 편광부(50)를 거의 투과하지 못함을 알 수 있다.

- [0067] 도 15c는 우원편광자-블루상 액정층(103)-좌원편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 백라이트광에 대한 광학특성을 설명하는 다이어그램이다.
- [0068] 도 15c를 참조하면, 백라이트광은 제1 편광부(30)에 의해 우원편광되어 제2 광이 된다. 상기 블루상 격자구조(104)는 좌선성을 갖는다. 따라서 상기 제2 광 중 대부분의 투과되어 제3 광이 된다. 상기 제3 광은 블랙상태에서 상기 제2 광의 편광상태를 유지한다. 상기 제2 편광부(50)가 좌원편광자인 경우 상기 제3 광은, 도 14에 3번으로 표시된 것과 같이, 상기 제2 편광부(50)를 투과하지 못함을 알 수 있다.
- [0069] 도 15b와 도 15c에서 설명된 표시장치(5)의 원편광자 배치 방식은 블랙상태와 화이트 상태를 표시하는 데에 거의 비슷한 대비비를 갖는다.
- [0070] 도 16은 직교편광자 및 원편광자를 사용한 경우 블랙상태에서 표시패널(10)의 정면을 관측한 사진들이다. 도 17a는 직교편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 외부광에 대한 반사특성을 설명하는 사시도이다.
- [0071] 도 17a에서 블루상 격자구조(104)의 전면에 제2 선편광판(51)이 배치된 경우, 비편광인 외부광은 상기 제2 선편광판(51)에 의해 선편광되어 제2 광이 되며, 상기 제2 광 중 일부가 상기 블루상 격자구조(104)에 의해 상기 블랙 반사되어 반사광이 된다. 상기 블루상 격자구조(104)는 전술한 바와 같이 특정한 파장대역의 광을 반사한다. 상기 블랙 상태에서 상기 블루상 격자구조(104)는 대략 청색광을 반사한다. 상기 반사광은 원편광이므로 상기 제2 선편광판(51)에 의해 완전하게 차단되지 않고, 도 16에서 LP로 표시된 사진과 같이, 상기 제2 선편광으로 약한 청색광이 투과될 수 있다. 따라서 외부광에 의해 블랙상태에서 표시패널(10)의 휘도가 증가하여 대비비를 감소시킬 수 있다.
- [0072] 도 17b는 좌원편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 외부광에 대한 반사특성을 설명하는 사시도이다.
- [0073] 도 17b에서 상기 제2 편광부(50)가 좌원편광자이고, 상기 블루상 격자구조(104)는 좌원편광을 반사하는 좌선성(left-handed chirality) 액정을 포함한다. 외부광은 상기 제2 선편광판(51)에 의해 선편광되고, 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)에 의해 좌원편광되어 제2 광이 될 수 있다. 따라서 상기 제2 광은 대부분 상기 블루상 격자구조(104)에 의해 반사되어 반사광이 된다. 상기 반사광은 좌원편광이므로, 도 16에서 LHP로 표시된 사진과 같이, 상기 제2 편광부(50)를 투과하여 강한 청색광이 출사될 수 있다. 따라서 외부광에 의해 상기 표시패널(10)의 대비비가 저하될 수 있다.
- [0074] 도 17c는 우원편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 외부광에 대한 반사특성을 설명하는 사시도이다.
- [0075] 도 17c를 참조하면, 상기 제2 편광부(50)가 우원편광자이고, 상기 블루상 격자구조(104)는 좌원편광을 반사하는 좌선성(left-handed chirality) 액정을 포함한다. 외부광은 상기 제2 선편광판(51)에 의해 선편광되고, 상기 제1 $\lambda/4$ 편광판(55)에 의해 우원편광되어 제2 광이 될 수 있다. 따라서 상기 제2 광은 대부분 상기 블루상 격자구조(104)를 투과한다. 상기 제2 편광부(50)의 편광효율은 100%가 아닐 수 있으므로, 상기 제2 편광부(50)를 투과한 광 중에는 일부가 좌원편광 성분을 가질 수 있다. 미약한 상기 좌원편광은 상기 블루상 격자구조(104)에 의해 반사되어 좌원편광된 반사광이 된다. 상기 제2 편광부(50)는 우원편광자이므로 상기 반사광은 상기 제2 편광부(50)에 의해 차단된다. 따라서 상기 제2 편광부(50)를 투과하는 반사광이, 도 16에서 RHP로 표시된 사진과 같이, 거의 없어서 상기 표시패널(10)의 대비비를 증가시킬 수 있다. 따라서 대비비 증가측면에서 도 17c 및 도 15b에서 설명된 경우가 도 17b 및 도 15c에서 설명된 경우에 비하여 더 유리한 것을 알 수 있다.
- [0076] 도 17b 및 도 17c에서는 상기 블루상 격자구조(104)가 좌선성을 갖는 경우를 설명하였다. 이와 다르게 우선성을 갖는 블루상 격자구조(104)를 채택하는 경우, 동일한 원리에 의해 상기 제2 편광부(50)는 좌원편광자인 것이 대비비 향상에 바람직함을 알 수 있다.
- [0077] 도 18a 및 도 18b는 직교편광자와 원편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)에 인가된 전압에 대한 휘도 그래프이다. 도 18b는 도 18a에서 초기상태의 그래프를 확대한 그래프를 도시한다.
- [0078] 도 18a 및 도 18b에서 LP-LP로 표시된 그래프는 도 15a 및 도 17a에서 설명된 직교편광자의 경우에 대응한다. LHP-RHP로 표시된 그래프는 도 15b 및 도 17c의 경우에 대응한다. RHP-LHP로 표시된 그래프는 도 15c 및 도 17b의 경우에 대응한다.
- [0079] 도 18a 내지 도 18c에서 전술된 인플레인(in-plane) 전극 구조를 갖는 화소에서 각각 직교편광자와 원편광자를 부착하였을 경우의 전압이 가로축에 표시되어 있고, 출사광의 휘도가 세로축에 표시되어 있다. 원편광자를 부착한 두 가지 경우 모두 최대 휘도, 즉 화이트 상태에서 휘도는 직교편광자를 부착하는 경우보다 증가한 것을 알 수 있다. 전압이 인가되지 않았을 경우의 휘도, 즉 블랙상태에서 휘도는 원편광자를 부착한 두 가지 경우 모두

직교편광자의 경우보다 감소된 것을 알 수 있다. 따라서 원편광자를 부착하는 두 가지 경우 모두 직교편광자를 부착한 경우에 비하여 대비비(contrast ratio)는 약 2배 가량 증가한 것을 알 수 있다.

[0080] 도 19a는 직교편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 계조표시에 따른 색좌표이다. 도 19b는 원편광자를 사용할 때 블루상 액정층(103)의 계조표시에 따른 색좌표이다. 도 19a 및 도 19b에 도시된 색좌표에 도시된 대략 삼각형 형상에서 상부 정점은 녹색광, 우측 하단은 적색광 및 좌측 하단은 청색광 영역이다.

[0081] 저계조(black)에서 고계조(white)로, 예를 들어, 상기 블랙상태에서 상기 화이트 상태로 계조가 변경될 때 각 계조의 변화정도가 수자 1내지 5로 표시되어 있다. 1로 표시된 블랙상태의 경우, 도 19a에 도시된 것과 같이, 직교편광자를 사용하면 블랙화면에 청색편이가 크게 나타나서 대비비가 감소됨을 알 수 있다. 상기 청색편이는 원편광자를 사용하는 경우 현저히 감소된 것을 알 수 있고, 따라서 대비비가 증가됨을 알 수 있다. 도 5로 표시된 화이트상태의 경우, 상기 블루상 격자구조(104)의 선택 반사 특성이 크게 영향을 미치지 못하는 것을 알 수 있다. 따라서 본 실시예에 따르면 계조표시에 따른 색재현성이 크게 향상되는 것을 알 수 있다.

산업이용 가능성

[0082] 본 발명에 의하면 표시장치의 제조공정이 단순화된다. 또한 블루상 액정의 청색화(Bluish) 현상을 방지하여 대비비(contrast ratio)가 증가되고, 계조에 따른 색재현성이 향상되어 표시품질이 향상된다. 따라서 본 발명의 액정표시장치에 광범위하게 적용될 수 있다.

[0083] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0084] 도 1은 일 실시예에 따른 표시장치의 단면도이다.

[0085] 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 화소의 평면도이다.

[0086] 도 3은 도 2에 도시된 표시패널을 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

[0087] 도 4a는 전기장이 오픈 상태에서 도 3을 단순화하여 표시한 단면도이다.

[0088] 도 4b는 전기장이 인가된 상태에서 도 3을 단순화하여 표시한 단면도이다.

[0089] 도 5a는 블루상 액정층을 구성하는 블루상 격자구조의 사시도이다.

[0090] 도 5b는 도 5a에 도시된 격자구조를 형성하는 2중 나선 실린더 및 2중 나선 실린더를 형성하는 블루상 액정을 나타내는 사시도이다.

[0091] 도 6a는 2중 나선 실린더의 단면을 도시한 평면도이다.

[0092] 도 6b는 2중 나선 실린더의 나선 형상을 표시한 사시도이다.

[0093] 도 7은 직교편광자 표시장치의 분해 사시도이다.

[0094] 도 8은 도 7에 도시된 블루상 액정층의 복굴절각에 대한 투과율 그래프이다.

[0095] 도 9는 도 7에 도시된 블루상 액정층의 리타레이션에 대한 투과율 그래프이다.

[0096] 도 10은 도 1 내지 도 5에서 설명된 표시장치의 분해 사시도이다.

[0097] 도 11은 일 실시예에 따른 영상표시방법의 순서도이다.

[0098] 도 12는 도 10에 도시된 블루상 액정층의 복굴절각에 대한 투과율 그래프이다.

[0099] 도 13은 도 10에 도시된 블루상 액정층의 리타레이션에 대한 투과율 그래프이다.

[0100] 도 14는 직교편광자 또는 원편광자 하에서 블루상 액정을 투과하는 백라이트광을 관측한 그래프들이다.

[0101] 도 15a는 직교편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 백라이트광에 대한 광학특성을 설명하는 다이어그램이다.

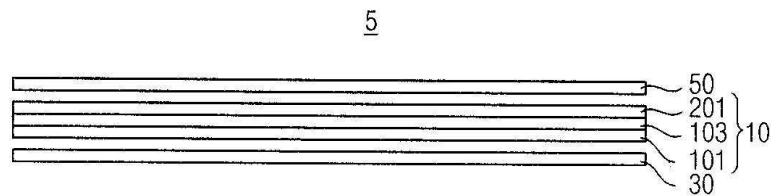
[0102] 도 15b는 좌원편광자-블루상 액정층-우원편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 백라이트광에 대한 광학특성을 설

명하는 다이어그램이다.

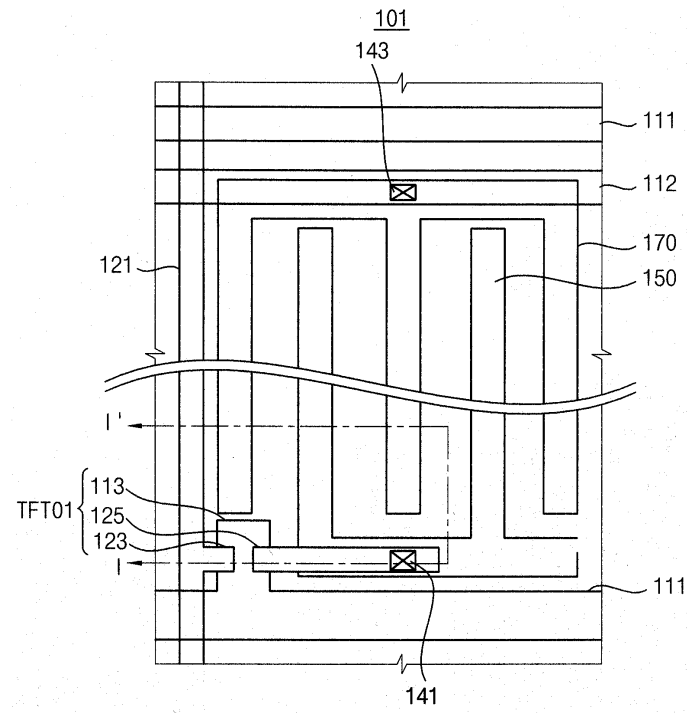
- [0103] 도 15c는 우원편광자-블루상 액정층-좌원편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 백라이트광에 대한 광학특성을 설명하는 다이어그램이다.
- [0104] 도 16은 직교편광자 및 원편광자를 사용한 경우 블랙상태에서 표시패널의 정면을 관측한 사진들이다.
- [0105] 도 17a는 직교편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 외부광에 대한 반사특성을 설명하는 사시도이다.
- [0106] 도 17b는 좌원편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 외부광에 대한 반사특성을 설명하는 사시도이다.
- [0107] 도 17c는 우원편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 외부광에 대한 반사특성을 설명하는 사시도이다.
- [0108] 도 18a 및 도 18b는 직교편광자와 원편광자를 사용할 때 블루상 액정층에 인가된 전압에 대한 휘도 그래프이다.
- [0109] 도 18b는 도 18a에서 초기상태의 그래프를 확대한 그래프를 도시한다.
- [0110] 도 19a는 직교편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 계조표시에 따른 색좌표이다.
- [0111] 도 19b는 원편광자를 사용할 때 블루상 액정층의 계조표시에 따른 색좌표이다.
- [0112] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0113] 5 : 표시장치 10 : 표시패널
- [0114] 30 : 제1 편광부 31 : 제1 선편광판
- [0115] 35 : 제1 $\lambda/4$ 편광판 50 : 제2 편광부
- [0116] 51 : 제2 선편광판 55 : 제1 $\lambda/4$ 편광판
- [0117] 101 : 어레이 기판 150 : 화소전극
- [0118] 170 : 공통전극 201 : 대향기판

도면

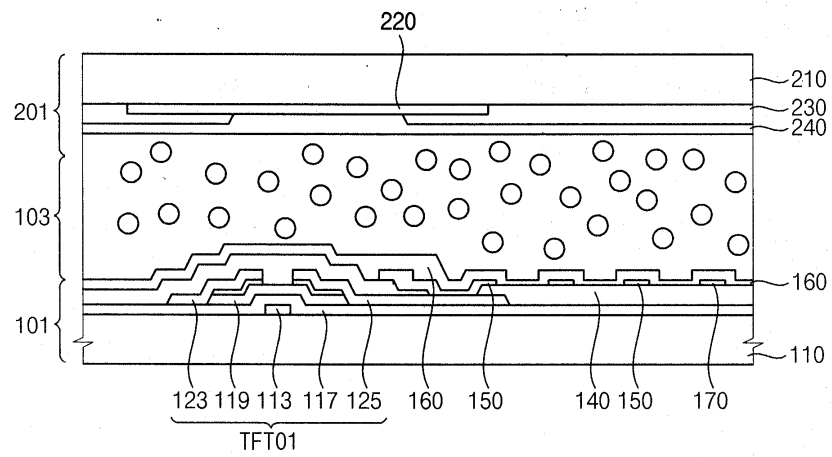
도면1



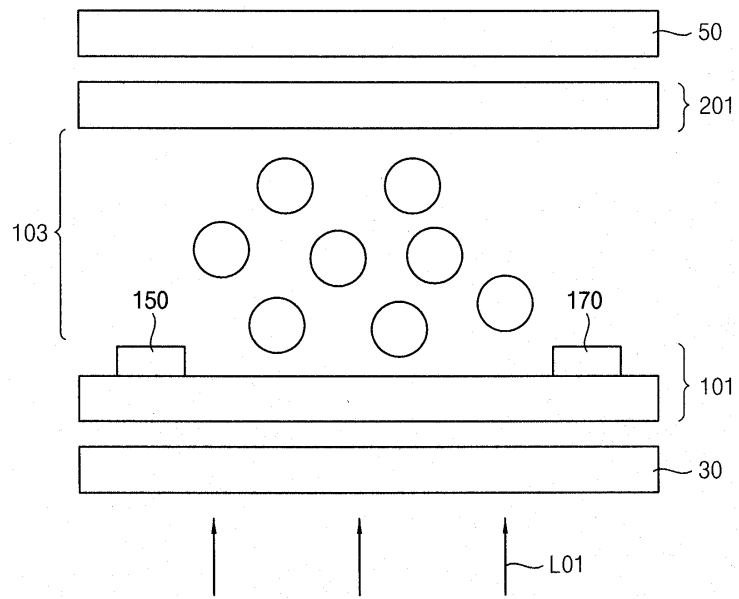
도면2



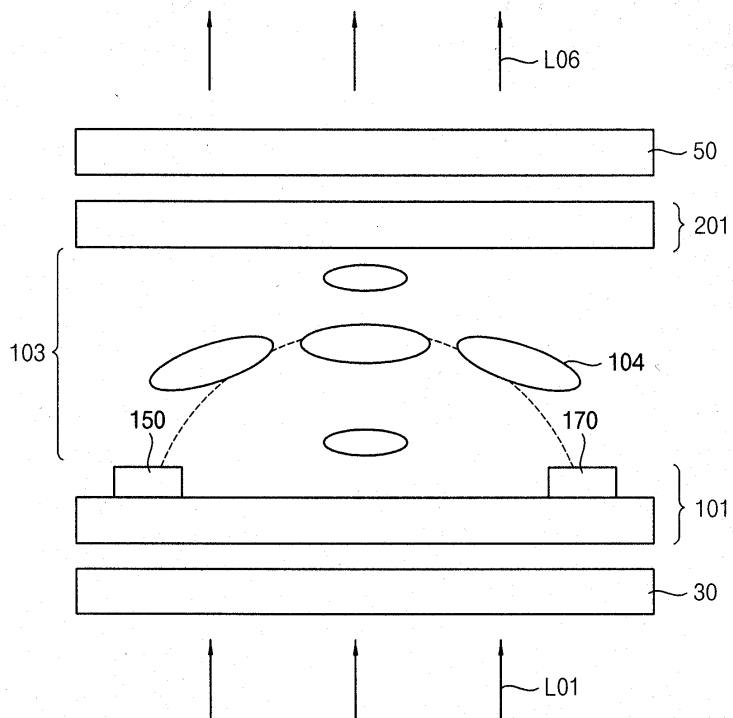
도면3



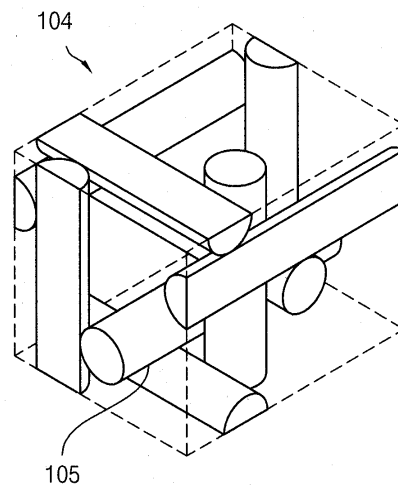
도면4a



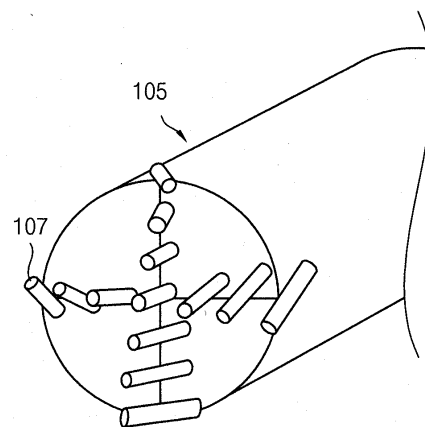
도면4b



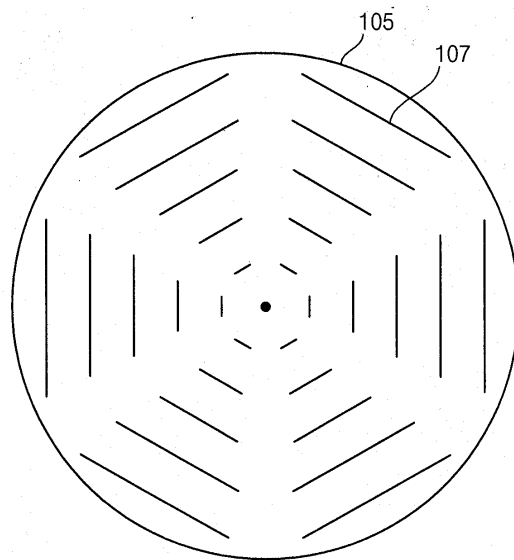
도면5a



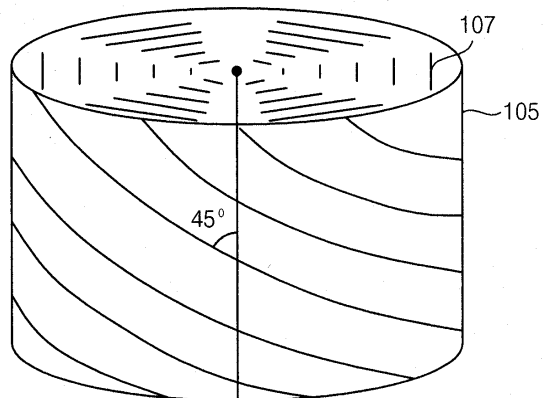
도면5b



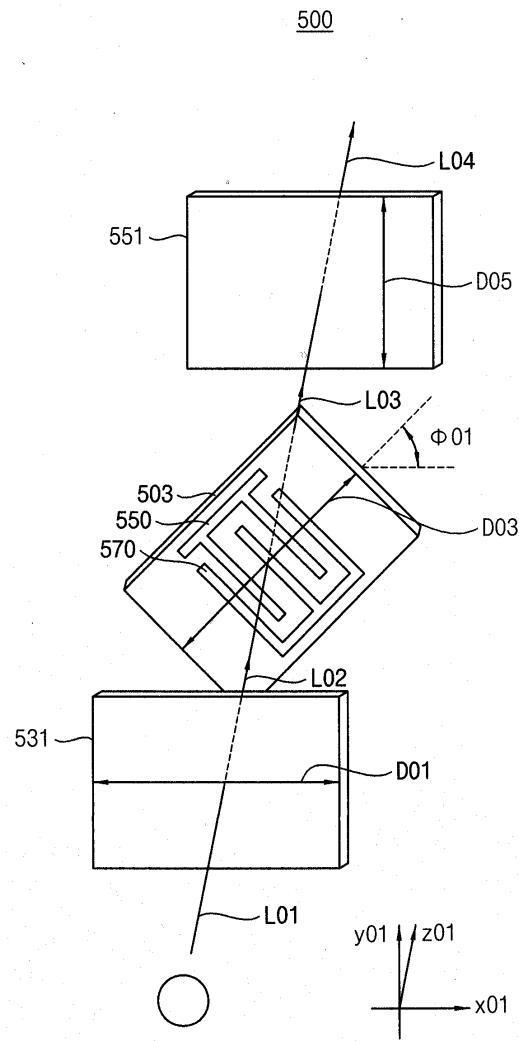
도면6a



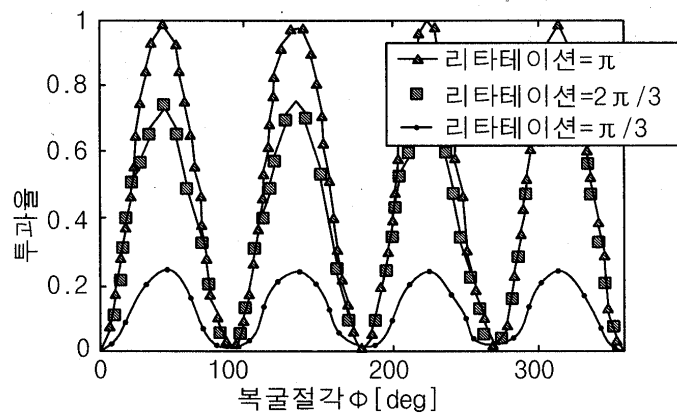
도면6b



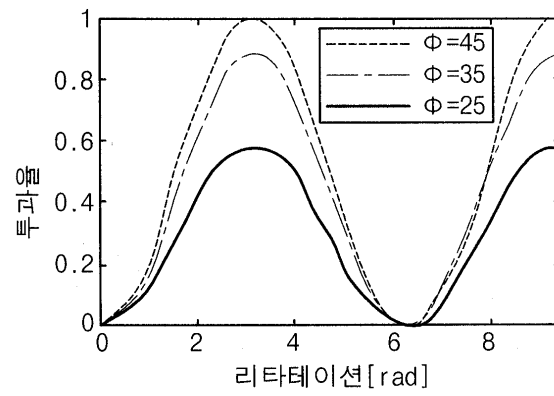
도면7



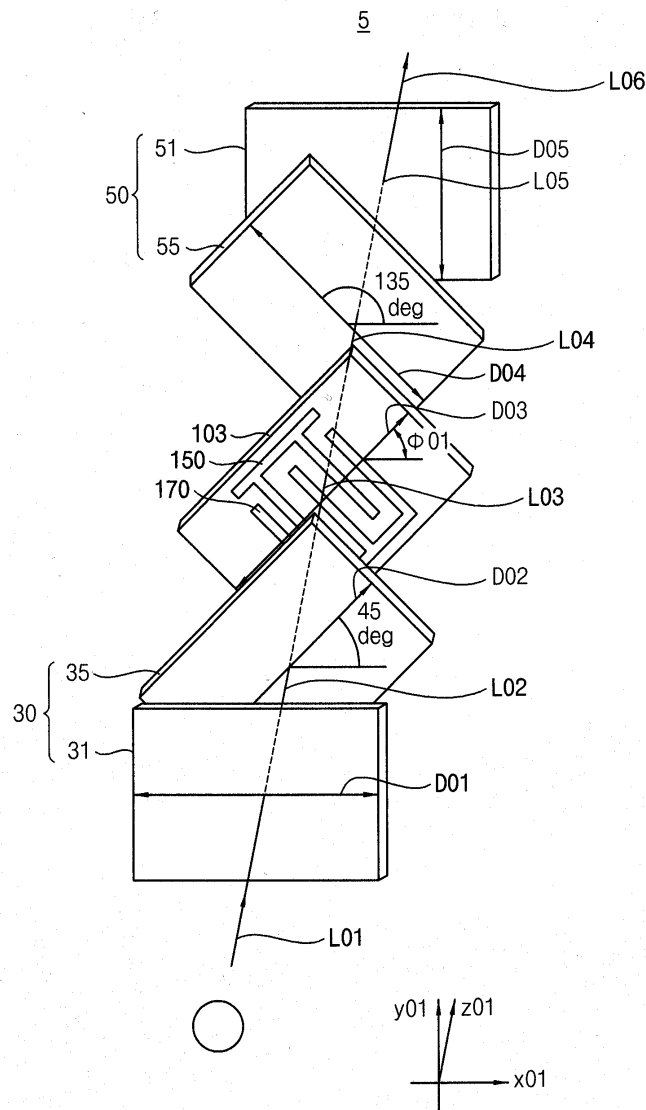
도면8



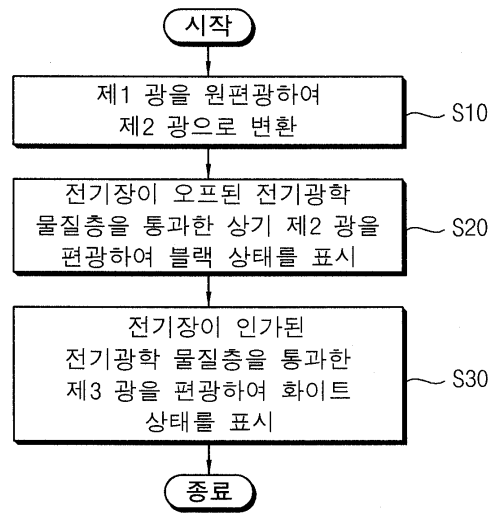
도면9



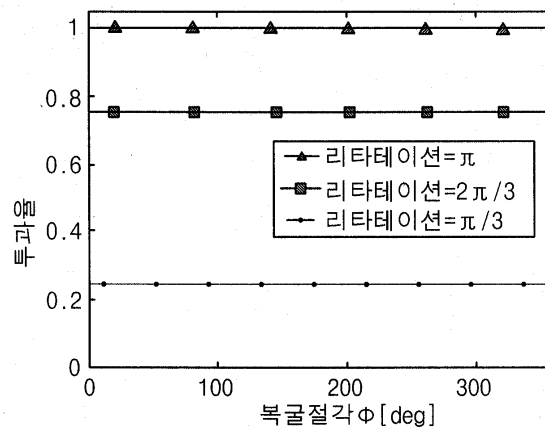
도면10



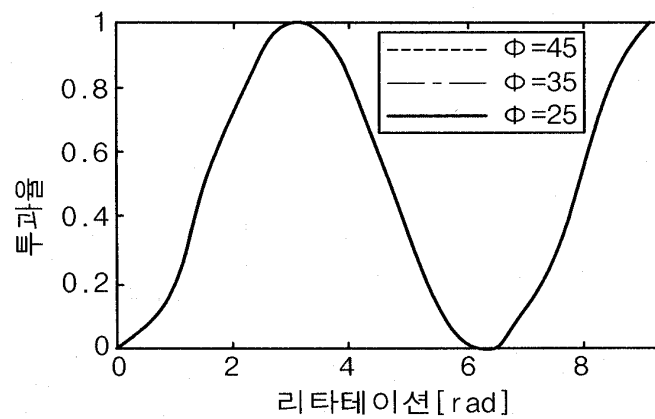
도면11



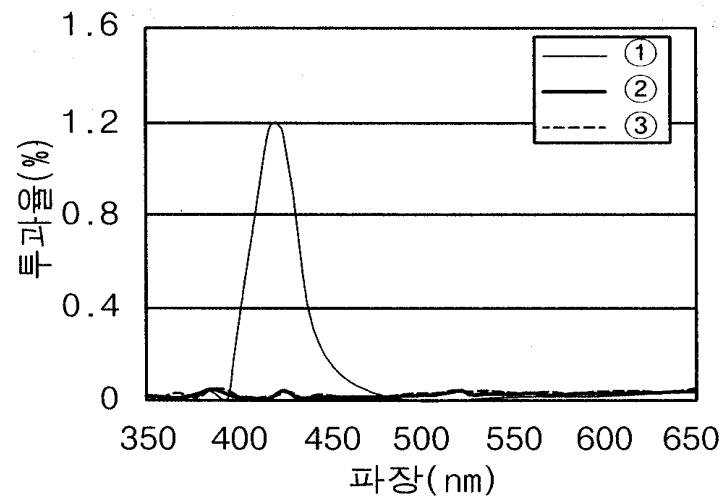
도면12



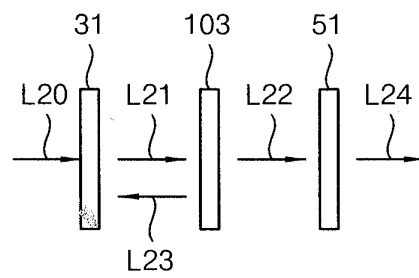
도면13



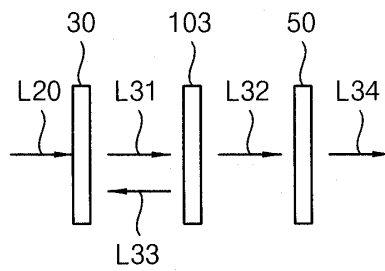
도면14



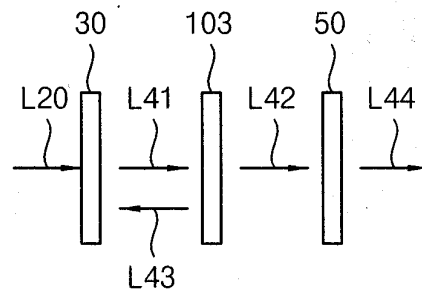
도면15a



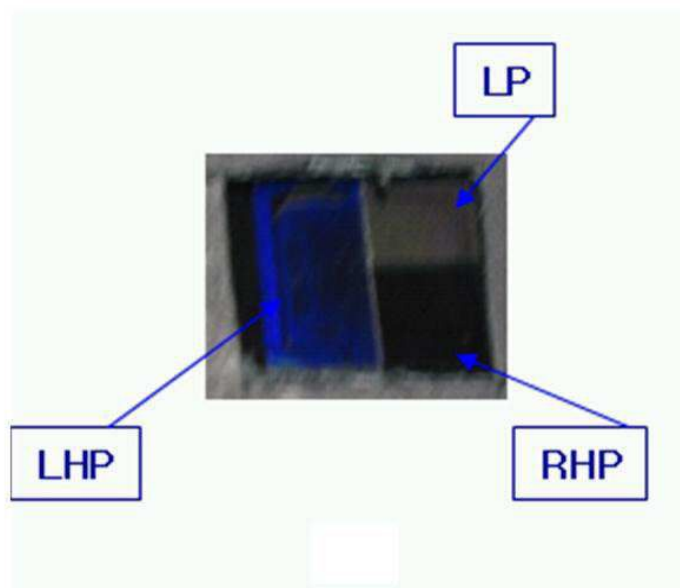
도면15b



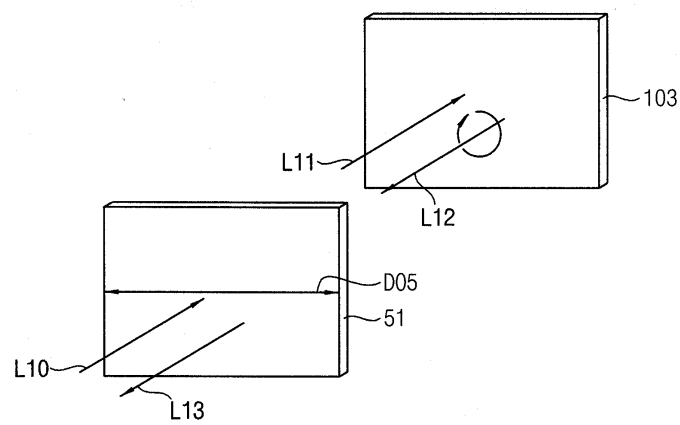
도면15c



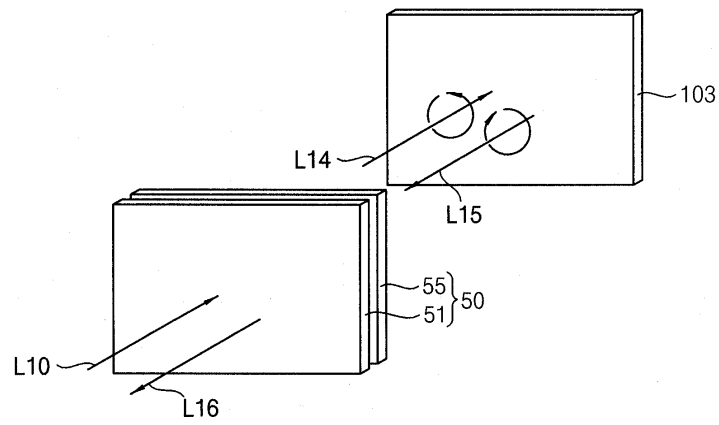
도면16



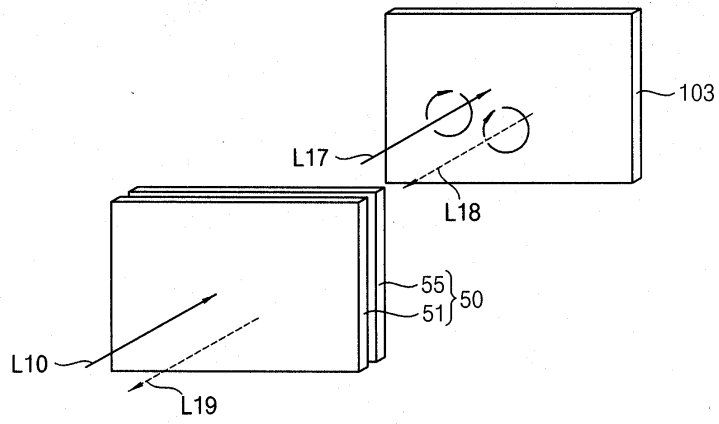
도면17a



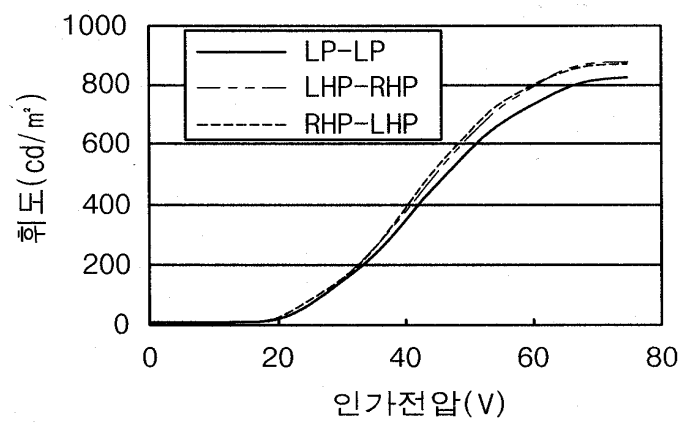
도면17b



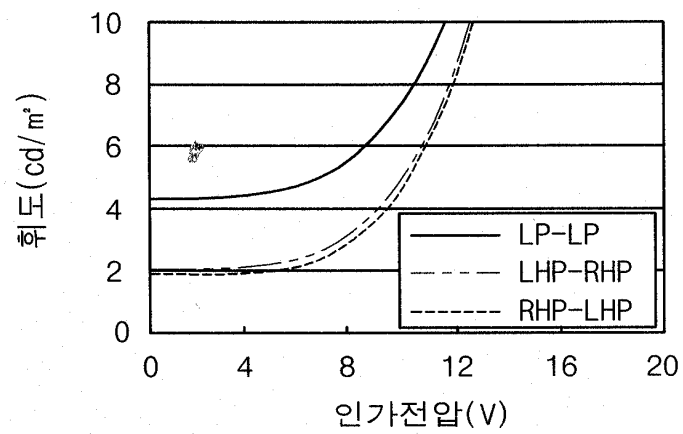
도면17c



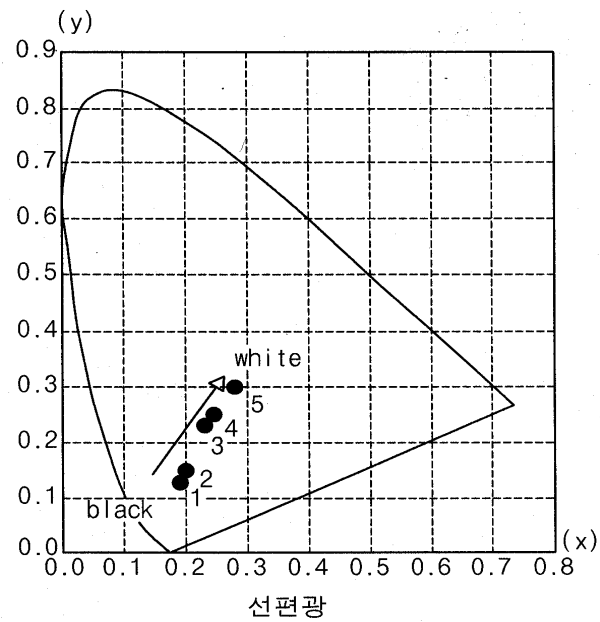
도면18a



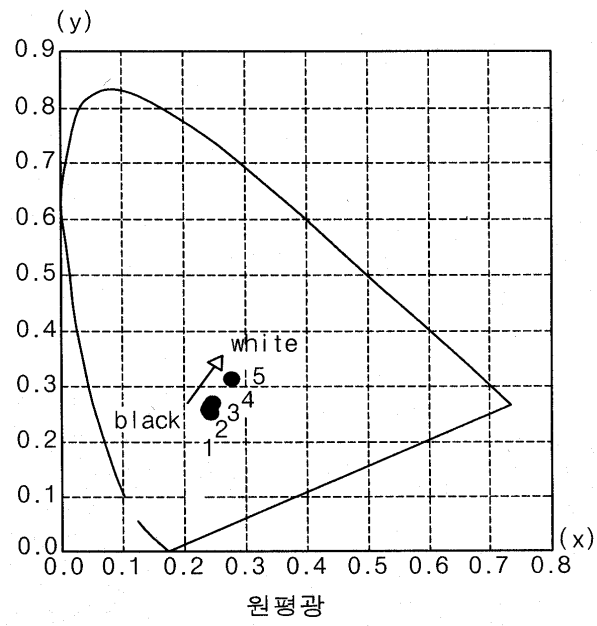
도면18b



도면19a



도면19b



专利名称(译)	图像显示方法和实现该方法的显示装置		
公开(公告)号	KR1020100071145A	公开(公告)日	2010-06-29
申请号	KR1020080129762	申请日	2008-12-19
[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	PARK JAE HONG 박재홍 KWON OH JEONG 권오정 PARK HONG JO 박홍조 LEE HYEOK JIN 이혁진 YUN SUNG JAE 윤성재 KIM HEE SEOP 김희섭		
发明人	박재홍 권오정 박홍조 이혁진 윤성재 김희섭		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13 G02B30/25		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/13718 G02F1/13731 G02F2001/133541 G02F2001/13775 G02F2203/64		
代理人(译)	英西湖公园		
其他公开文献	KR101555497B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种显示图像的方法和实现该方法的显示装置，以使用蓝相液晶显示图像，从而简化制造过程。结构：第一道光通过圆偏振处理转换成第一和第二光 (S10)。通过去除电场使具有光学各向同性的电光材料层的第二光对于第一光被偏振的方向正交偏振，从而显示黑色状态 (S20)。通过施加电场使具有光学各向异性的电光材料层的第三光在第一光被偏振的方向上被正交偏振，从而显示白色状态 (S30)。

COPYRIGHT KIPO 2010

