



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0112285
(43) 공개일자 2013년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0034543
(22) 출원일자 2012년04월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김희림
서울특별시 성동구 옥수동 현대아파트 107동 1207호
신용환
경기도 용인시 기흥구 보라동 민속마을신창미션힐 아파트 203-703
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

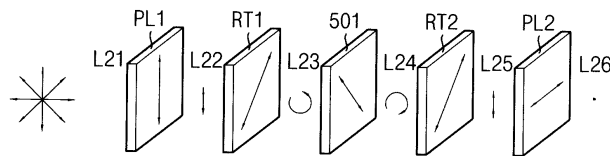
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

표시 품질을 향상시킨 표시 장치는 제1 편광판, 제2 편광판, 제1 위상 지연 필름, 제2 위상 지연 필름 및 액정 표시 패널을 포함한다. 제1 편광판은 제1 편광축을 갖고, 제2 편광판은 제1 편광판과 마주하고, 제1 편광축과 85° 내지 95° 로 교차하는 제2 편광축을 갖는다. 제1 위상 지연 필름은 제1 및 제2 편광판들 사이에 개재되고, 제2 편광축과 40° 내지 50° 로 교차하는 제3 편광축을 갖는다. 제2 위상 지연 필름은 제2 편광판과 제1 위상 지연 필름 사이에 개재되고, 제3 편광축과 -5° 내지 5° 로 교차하는 제4 편광축을 갖는다. 액정 표시 패널은 제1 및 제2 위상 지연 필름들 사이에 개재되고, 전체가 인가된 상태에서 액정 분자들의 배열에 의해 제4 편광축과 80° 내지 100° 로 교차하는 제5 편광축을 갖는 액정층을 포함한다. 이에 따라, 영상의 선명도 및 대비비를 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도2b



(72) 발명자

정민식

서울특별시 강남구 대치동 대치삼성아파트 111동
101호

전백균

경기도 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트
513동802호

특허청구의 범위

청구항 1

제1 편광축을 갖는 제1 편광판;

상기 제1 편광판과 마주하고, 상기 제1 편광축과 85° 내지 95° 로 교차하는 제2 편광축을 갖는 제2 편광판;

상기 제1 및 제2 편광판들 사이에 개재되고, 상기 제2 편광축과 40° 내지 50° 로 교차하는 제3 편광축을 갖는 제1 위상 지연 필름;

상기 제2 편광판과 상기 제1 위상 지연 필름 사이에 개재되고, 상기 제3 편광축과 -5° 내지 5° 로 교차하는 제4 편광축을 갖는 제2 위상 지연 필름; 및

상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 사이에 개재되고, 전체가 인가된 상태에서 액정 분자들의 배열에 의해 상기 제4 편광축과 80° 내지 100° 로 교차하는 제5 편광축을 갖는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시키는 광학 필름인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각의 면내 위상 지연값(R_o)의 상기 액정층의 면내 위상 지연값($\Delta n d$)에 대한 비율은 파장에 따라 일정한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각은 액정 필름인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 편광판으로 제공된 광은 상기 제1 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 상기 제2 위상 지연 필름을 순차적으로 통과하고,

상기 제2 위상 지연 필름을 통과한 광은 상기 제2 편광판에 흡수되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 액정층이 무전계 상태인 경우,

상기 제1 위상 지연 필름을 통과한 광과 상기 액정층을 통과한 광의 위상차는 0이고,

상기 제1 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 상기 제2 위상 지연 필름을 순차적으로 통과한 광은 상기 제2 편광판을 투과하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 편광판으로 제공된 광은

상기 제1 편광판에서 상기 제2 편광판을 향하는 방향으로 제공되는 자연광인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 액정 표시 패널은

무전계 상태에서 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수직하게 배향하는 제1 배향막을 포함하는 박막 트랜지스터 기판; 및

상기 박막 트랜지스터 기판과 대향하여 상기 액정층을 개재하고, 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수직하게 배

향하는 제2 배향막을 포함하는 대향 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 배향막 및 상기 제2 배향막 각각은

상기 제5 편광축의 방향과 동일한 방향으로 방향성을 갖는 광배향막을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기관은 상기 제5 편광축의 방향과 동일한 방향으로 형성되고 서로 이격된 제1 개구부들을 포함하며 상기 제1 배향막의 하부에 형성된 화소 전극을 포함하고,

상기 대향 기관은 상기 제1 개구부들이 형성된 영역의 사이에 배치된 제2 개구부를 포함하고 상기 화소 전극과 마주하며 상기 제2 배향막의 하부에 형성된 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기관은 상기 제5 편광축의 방향과 동일한 방향으로 연장된 슬릿 패턴을 포함하는 화소 전극을 포함하고,

상기 대향 기관은 전체적으로 형성된 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기관은 제1 서브 전극부 및 평면에서 볼 때 상기 제1 서브 전극부의 상부에 배치되어 상기 제1 서브 전극부와 어긋나도록 연결된 제2 서브 전극부를 포함하는 화소 전극을 포함하고,

상기 대향 기관은 상기 제1 서브 전극부의 일단을 따라 연장되어 상기 제1 서브 전극부와 중첩된 제3 개구부와, 상기 제3 개구부와 평행하게 배치되고 상기 제2 서브 전극부의 일단을 따라 연장되어 상기 제2 서브 전극부와 중첩된 제4 개구부와, 상기 제3 및 제4 개구부들과 수직하게 상기 제3 및 제4 개구부들을 연결하는 제5 개구부를 포함하는 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기관은 상기 제1 배향막 상에 형성된 제1 메소젠 경화층을 더 포함하고,

상기 대향 기관은 상기 제2 배향막 상에 형성된 제2 메소젠 경화층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 액정 표시 패널은

상기 액정 분자들의 장축 방향을 수평하게 배향시키는 제1 배향막을 포함하는 박막 트랜지스터 기관; 및

상기 박막 트랜지스터 기관과 대향하여 상기 액정층을 개재하고, 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수평하게 배향하는 제2 배향막을 포함하는 대향 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 무전계 상태에서 상기 액정 분자들의 방향자는

상기 제1 편광축 또는 상기 제2 편광축의 방향과 동일한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기관은

상기 제1 배향막 하부에 배치되고 다수의 제1 슬릿 전극들을 포함하는 화소 전극; 및

상기 화소 전극과 동일 평면상에 배치되어 상기 제1 배향막 하부에 배치되고, 서로 이격된 상기 제1 슬릿 전극

들 사이에 배치된 제2 슬릿 전극들을 포함하는 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기판은

상기 제1 배향막 하부에 배치되고 다수의 슬릿 전극들을 포함하는 화소 전극; 및

상기 화소 전극의 하부에 배치되어 상기 화소 전극과 중첩되는 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제1 편광축을 갖는 제1 편광판;

상기 제1 편광판과 마주하고, 상기 제1 편광축과 수직한 제2 편광축을 갖는 제2 편광판;

상기 제1 및 제2 편광판들 사이에 개재되고, 상기 제2 편광축과 45°로 교차하는 제3 편광축을 갖는 제1 위상 지연 필름;

상기 제2 편광판과 상기 제1 위상 지연 필름 사이에 개재되고, 상기 제3 편광축과 평행한 제4 편광축을 갖는 제2 위상 지연 필름; 및

상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 사이에 개재되고, 전계가 인가된 상태에서 액정 분자들의 배열에 의해 상기 제4 편광축과 수직한 제5 편광축을 갖는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널을 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시키는 액정 광학 필름인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 표시 품질을 향상시키기 위한 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정 표시 패널은 2장의 기판들 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 상기 액정 표시 패널은 상기 액정층에 전압을 인가하여 광의 투과율을 제어하는 방식으로 화상을 표시한다. 상기 액정 표시 패널 및 상기 액정 표시 패널에 부착된 2장의 편광판들을 포함하는 표시 장치는, 전압이 인가되지 않은 초기 상태가 표시하는 영상에 따라 크게 노멀리 블랙 모드(normally black mode)와 노멀리 화이트 모드(normally white mode)로 구분할 수 있다.

[0003] 한편, 상기 표시 장치는 전계 상태에서의 액정 분자들의 방향에 따라서 수직 배향 모드(Vertical alignment mode, VA mode)를 포함하는 수직 전계 모드와, 트위스트 네마틱 모드(twisted nematic mode, TN mode)의 광학 특성 문제를 해결한 수평 전극 스위칭 모드(in plane switching mode, IPS mode)를 포함하는 수평 전계 모드로 구분할 수 있다. 상기 VA 모드나 상기 IPS 모드는 대비비(contrast ratio)를 최대화하기 위해서 주로 노멀리 블랙 모드로 이용하고 있다.

[0004] 그러나, 시야각을 향상시키기 위해 하나의 화소(pixel)에 적어도 2 이상의 액정 도메인들로 구분하는 경우, 상기 액정 도메인들에 의해서 하나의 화소 내에서도 굴절률의 분포가 상이하여 영상의 선명도가 저하되는 문제점이 있다. 즉, 하나의 화소에서 액정 도메인들에 의해서 의해 굴절률 분포가 상이함에 따라 광경로가 왜곡되어, 관찰자는 선명한 영상을 보기가 어렵다. 무전계 상태에서 화이트 영상을 표시하는 노멀리 화이트 모드를 적용하면 상기 선명도 문제를 어느 정도 해소할 수 있지만 오히려 상기 파장 분산성에 의해서 대비비가 저하되어 표시 품질을 최적화시키는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 일반적인 노멀리 화이트의 대비 비 문제를 해결하기 위하여 파장 분산성을 최소화시켜 선명도 및 대비비가 향상된 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 실시예에 따른 표시 장치는, 제1 편광판, 제2 편광판, 제1 위상 지연 필름, 제2 위상 지연 필름 및 액정층을 포함한다. 상기 제1 편광판은 제1 편광축을 갖고, 상기 제2 편광판은 상기 제1 편광판과 마주하고, 상기 제1 편광축과 85° 내지 95° 로 교차하는 제2 편광축을 갖는다. 상기 제1 위상 지연 필름은 상기 제1 및 제2 편광판들 사이에 개재되고, 상기 제2 편광축과 40° 내지 50° 로 교차하는 제3 편광축을 갖는다. 상기 제2 위상 지연 필름은 상기 제2 편광판과 상기 제1 위상 지연 필름 사이에 개재되고, 상기 제3 편광축과 -5° 내지 5° 로 교차하는 제4 편광축을 갖는다. 상기 액정 표시 패널은 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 사이에 개재되고, 전계가 인가된 상태에서 액정 분자들의 배열에 의해 상기 제4 편광축과 80° 내지 100° 로 교차하는 제5 편광축을 갖는 액정층을 포함한다.

[0007] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시키는 광학 필름일 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각의 면내 위상 지연값(R_0)의 상기 액정층의 면내 위상 지연값($\Delta n d$)에 대한 비율은 파장에 따라 일정할 수 있다. 이때, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들 각각은 액정 필름일 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 제1 편광판으로 제공된 광은 상기 제1 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 상기 제2 위상 지연 필름을 순차적으로 통과하고, 상기 제2 위상 지연 필름을 통과한 광은 상기 제2 편광판에 흡수될 수 있다. 이와 달리, 상기 액정층이 무전계 상태인 경우, 상기 제1 위상 지연 필름을 통과한 광과 상기 액정층을 통과한 광의 위상차는 0이고, 상기 제1 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 상기 제2 위상 지연 필름을 순차적으로 통과한 광은 상기 제2 편광판을 투과할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 제1 편광판으로 제공된 광은 상기 제1 편광판에서 상기 제2 편광판을 향하는 방향으로 제공되는 자연광일 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터 기관 및 대향 기관을 포함할 수 있다. 상기 박막 트랜지스터 기관은 무전계 상태에서 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수직하게 배향하는 제1 배향막을 포함할 수 있다. 또한, 상기 대향 기관은 상기 박막 트랜지스터 기관과 대향하여 상기 액정층을 개재하고, 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수직하게 배향하는 제2 배향막을 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 액정 표시 패널은 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수평하게 배향시키는 제1 배향막을 포함하는 박막 트랜지스터 기관과, 상기 박막 트랜지스터 기관과 대향하여 상기 액정층을 개재하고, 상기 액정 분자들의 장축 방향을 수평하게 배향하는 제2 배향막을 포함하는 대향 기관을 포함할 수 있다. 이때, 무전계 상태에서의 상기 액정 분자들의 방향자는 상기 제1 편광축 또는 상기 제2 편광축의 방향과 동일할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 이와 같은 표시 장치에 따르면, 노멀리 화이트 모드에서 파장 분산성을 최소화시킬 수 있다. 이에 따라, 액정층 상에 배치된 위상 지연 필름이 상기 액정층을 통과한 광의 편광 상태를 최대로 보정함으로써 블랙 영상을 표시하는 전계 상태에서의 블랙 휘도도 최소화시켜 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0014] 특히, 상기 표시 장치를 관찰자가 관찰하는 측의 반대편에 배치된 물체를 투영시키는 투명 표시 장치로 이용하는 경우, 무전계 상태에서 화이트를 나타내므로 굴절률 분포가 동일하여 상기 물체와 대응하여 상기 관찰자가 인식할 수 있는 상의 왜곡이 최소화될 수 있다. 이에 따라, 상기 투명 표시 장치가 표시하는 영상의 선명도가 향상될 수 있다. 또한, 상기 투명 표시 장치가 노멀리 화이트 모드이므로, 상기 투명 표시 장치에 전압이 공급되지 않더라도 상기 투명 표시 장치는 화이트 영상, 즉 상기 물체를 투과시킬 수 있는 상태를 가지므로 표시 장치의 고장으로 전원 이 차단되더라도 가시성의 문제가 없는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 표시 장치의 무전계 상태 및 전계 상태에서 영상을 표시하는 방법을 설명하기 위한 개념 사시도들이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 녹색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구(Poincare sphere)들이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 청색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구들이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 적색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구들이다.
- 도 6a 및 도 6b는 비교예에 따른 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구들이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 액정층, 제1 및 제2 위상차 필름들의 과장에 따른 위상 지연값을 설명하기 위한 그래프들이다.
- 도 8은 도 1에 도시된 표시 장치의 표시 패널의 평면도이다.
- 도 9는 도 8에 도시된 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 표시 패널을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 11은 도 10의 II-II' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 표시 패널을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 13은 도 12의 III-III' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 표시 패널을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 15는 도 14의 IV-IV' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 표시 장치(701)는 제1 편광판(PL1), 제2 편광판(PL2), 제1 위상 지연 필름(RT1), 제2 위상 지연 필름(RT2) 및 액정 표시 패널(501)을 포함한다. 도 1에 도시된 방향들은 서로 상대적인 방향일 뿐, 도 1에 도시된 방향들로 한정되지 않는다.
- [0019] 상기 제1 편광판(PL1)은 제1 방향(D1)의 제1 편광축(10)을 포함한다. 다수의 편광 성분들을 갖는 광이 상기 제1 편광판(PL1)을 향해 조사되는 경우, 상기 제1 방향(D1)의 선편광을 제외한 다른 편광 성분들은 흡수 및/또는 반사되어 상기 제1 방향(D1)의 선편광이 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한다.
- [0020] 상기 제2 편광판(PL2)은 상기 제1 편광판(PL1)과 마주하여 배치된다. 상기 제2 편광판(PL2)은 제2 방향(D2)의 제2 편광축(20)을 포함한다. 상기 제2 방향(D2)은 상기 제1 방향(D1)과 약 85° 내지 약 95°로 교차하는 방향이다. 일례로, 상기 제2 방향(D2)은 상기 제1 방향(D1)과 수직할 수 있다. 다수의 편광 성분들을 갖는 광이 상기 제2 편광판(PL2)을 향해 조사되는 경우, 상기 제2 방향(D2)의 선편광을 제외한 다른 편광 성분들은 흡수 및/또는 반사되어 상기 제2 방향(D2)의 선편광이 상기 제2 편광판(PL2)을 통과한다. 상기 제2 편광판(PL2)으로 상기 제2 방향(D2)의 선편광이 제공되는 경우, 관찰자는 화이트 영상으로 시인할 수 있고 상기 제2 편광판(PL2)으로 상기 제1 방향(D1)의 선편광 또는 상기 제2 방향(D2)의 선편광을 제외한 다른 편광 성분들을 갖는 광이 제공되는 경우, 상기 관찰자는 블랙 영상으로 시인할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)은 상기 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2) 사이에 배치된다. 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)은 상기 제1 및 제2 편광축들(10, 20)과 다른 제3 방향(D3)의 제3 편광축(30)을 포함한다. 상기 제3 방향(D3)은 상기 제2 방향(D2)을 기준으로 예각인 제1 각도(θ_1)로 교차하는 방향이다. 상기 제1 각도(θ_1)는 약 40° 내지 약 50°이다. 일례로, 상기 제1 각도(θ_1)는 약 45°일 수 있다. 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시키는 광학 필름일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)에 선편광이 제공되는 경우, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 광의 위상이 $\lambda/4$ 만큼 지연되어 원편광이 된다. 이와 달리, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)에 원편광이 제공되는 경우, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 선편광

이 된다.

- [0022] 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)과 상기 제2 편광판(PL2) 사이에 배치된다. 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)은 상기 제3 편광축(30)과 실질적으로 동일한 방향의 제4 편광축(40)을 갖는다. 상기 제4 편광축(40)은 상기 제3 편광축(30)과 약 -5° 내지 약 5° 로 교차할 수 있다. 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)도 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)과 실질적으로 동일하게 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시키는 광학 필름일 수 있다.
- [0023] 상기 액정 표시 패널(501)은 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 사이에 배치된다. 상기 액정 표시 패널(501)은 전압이 인가된 전계 상태에서 광을 굴절시켜 투과시키고 무전계 상태에서 광을 그대로 투과시킨다. 이에 따라, 상기 액정 표시 패널(501)은 상기 전계 상태에서 상기 제3 방향(D3)과 다른 제4 방향(D4)의 제5 편광축(50)을 갖는다. 상기 제4 방향(D4)은 상기 제3 방향(D3)과 약 80° 내지 약 100° 로 교차하는 방향이다. 일례로, 상기 제4 방향(D4)은 상기 제3 방향(D3)과 수직할 수 있다. 상기 제5 편광축(50)이 상기 제3 또는 제4 편광축(30, 40)과 교차하는 각도가 약 80° 내지 약 100° 를 벗어날수록 상기 표시 장치(701)의 과장 분산성을 보상(compensation)하는 정도가 떨어지므로, 상기 각도는 약 80° 내지 약 100° 인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 상기 각도가 90° 일 수 있다.
- [0024] 반대로, 상기 액정 표시 패널(501)은 무전계 상태에서는 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과한 광을 그대로 투과하여 광의 위상을 변경하지 않는다. 즉, 상기 액정 표시 패널(501)을 통과한 광과 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과한 광의 위상 지연값의 차이는 약 0일 수 있다.
- [0025] 상기 액정 표시 패널(501)은 상기 전계 상태에서 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과한 광의 위상을 반대 방향으로 변경할 수 있다. 즉, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과한 광이 시계 방향으로 회전하는 원편광인 경우, 상기 전계 상태의 상기 액정 표시 패널(501)을 통과하여 시계 반대 방향으로 회전하는 원편광이 될 수 있다. 예를 들어, 상기 액정 표시 패널(501)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)에 대해서 약 $\lambda/2$ 만큼의 위상 지연값을 가질 수 있다.
- [0026] 상기 액정 표시 패널(501)의 상기 제5 편광축(50)은 상기 제1 및 제2 편광축들(10, 20)에 대해서는 약 40° 내지 약 50° 로 기울어질 수 있다. 상기 제5 편광축(50)의 방향은 상기 액정층(501)의 액정 분자들의 방향자(director)에 의해서 결정될 수 있다. 상기 제5 편광축(50)이 상기 제1 및 제2 편광축들(10, 20)과 소정 각도로 기울어지도록 배치됨으로써 관찰자의 시야각이 확보될 수 있다.
- [0027] 상기 액정 표시 패널(501)에 대해서는 도 8 및 도 9를 참조하여 후술하기로 한다. 이하에서는, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 상기 액정 표시 패널(501)이 상기 전계 상태일 때와 상기 무전계 상태일 때의 편광 변화를 설명하고, 상기 전계 상태의 편광 변화는 도 3a 내지 도 3c, 도 4a 내지 도 4c, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 설명한다.
- [0028] 도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 표시 장치의 무전계 상태 및 전계 상태에서 영상을 표시하는 방법을 설명하기 위한 개념 사시도들이다.
- [0029] 도 2a의 상기 액정 표시 패널(501)에 전압이 인가되지 않고 액정층(301, 도 9 참조)이 전계가 없는 무전계 상태를 갖는 경우를 나타낸다. 도 2b의 상기 액정 표시 패널(501)은 전압이 인가되어 상기 액정층(301)이 전계 상태를 갖는 경우를 나타낸다.
- [0030] 도 2a를 참조하면, 다수의 편광 성분들을 포함하는 제1 광(L11)이 상기 제1 편광판(PL1)으로 제공된다. 상기 제1 광(L11)은 자연광(natural light)일 수 있다. 즉, 상기 제1 광(L11)은 태양광이나 상기 표시 장치(701)에 포함되지 않는 광원들로부터 생성된 외부광일 수 있다. 이와 달리, 상기 제1 광(L11)은 상기 제1 편광판(PL1)의 하부에 배치된 광공급 어셈블리(미도시)에서 생성되어 제공된 광일 수 있다.
- [0031] 상기 제1 광(L11)이 상기 제1 편광판(PL1)에 제공되면, 상기 제1 광(L11)의 편광 성분들 중 상기 제1 편광축(10)과 동일한 방향의 선편광인 제2 광(L12)이 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한다. 즉, 상기 제1 광(L11)이 상기 제1 편광판(PL1)을 통과하여 상기 제2 광(L12)이 된다.
- [0032] 상기 제2 광(L12)이 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)에 제공되면, 상기 제2 광(L12)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 상기 제2 광(L12)에 비해서 약 $\lambda/4$ 만큼 위상이 변하여 원편광인 제3 광(L13)이 된다. 상기 제3 광(L13)의 원편광 방향은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)의 상기 제3 편광축(30)에 의해 결정된다.
- [0033] 상기 제3 광(L13)이 상기 액정 표시 패널(501)에 제공되면, 상기 제3 광(L13)은 상기 액정 표시 패널(501)을 그

대로 통과하여 상기 제3 광(L13)과 실질적으로 동일한 제4 광(L14)이 된다. 상기 제4 광(L14)은 상기 제3 광(L13)과 동일한 원편광 방향을 갖는 원편광일 수 있다. 상기 액정 표시 패널(501)이 무전계 상태인 경우, 상기 제5 편광축(50)이 존재하지 않으므로 상기 제3 광(L13)을 편광 상태의 변경 없이 그대로 투과시킬 수 있다.

[0034] 상기 제4 광(L14)이 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)에 제공되면, 상기 제4 광(L14)은 상기 제4 광(L14)에 비해서 약 $\lambda/4$ 만큼 위상이 변화하여 선편광인 제5 광(L15)이 된다. 상기 제5 광(L15)의 선편광 방향은 상기 제2 광(L12)과 수직할 수 있다.

[0035] 상기 제5 광(L15)이 상기 제2 편광판(PL2)에 제공되면, 상기 제2 편광판(PL2)의 상기 제2 편광축(20)과 상기 제5 광(L15)의 방향이 실질적으로 동일하므로 상기 제5 광(L15)이 상기 제2 편광판(PL2)을 통과한다. 이에 따라서, 관찰자는 상기 제2 편광판(PL2)을 통과하고 상기 제5 광(L15)과 실질적으로 동일한 제6 광(L16)을 화이트 영상으로 시인할 수 있다.

[0036] 도 2b를 참조하면, 도 2a에서 설명한 상기 제1 광(L11)과 실질적으로 동일한 다수의 편광 성분들을 포함하는 제1 광(L21)이 상기 제1 편광판(PL1)으로 제공된다.

[0037] 상기 제1 광(L21)이 상기 제1 편광판(PL1)에 제공되면, 상기 제1 광(L21)은 제2 광(L22)으로 편광된다. 상기 제2 광(L22)이 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)에 제공되면 상기 제2 광(L22)은 제3 광(L23)으로 편광된다. 상기 제2 광(L22) 및 상기 제3 광(L23)은 도 2a에서 설명한 상기 제2 광(L12) 및 상기 제3 광(L13) 각각과 대응하는 편광으로서 이들과 실질적으로 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

[0038] 상기 제3 광(L23)이 상기 액정 표시 패널(501)에 제공되면, 상기 제3 광(L23)은 상기 액정 표시 패널(501)의 상기 제5 편광축(50)에 의해서 상기 제3 광(L23)의 원편광 방향과 반대 방향으로 회전하는 원편광인 제4 광(L23)이 된다. 즉, 상기 제3 광(L23)과 상기 제4 광(L24)의 위상차가 약 $\lambda/2$ 일 수 있다.

[0039] 상기 제4 광(L24)이 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)에 제공되면, 상기 제4 광(L24)은 약 $\lambda/4$ 만큼 위상이 변화하여 선편광인 제5 광(L25)이 된다. 상기 제5 광(L25)의 선편광 방향은 상기 제2 광(L22)과 평행할 수 있다.

[0040] 상기 제5 광(L25)이 상기 제2 편광판(PL2)에 제공되면, 상기 제2 편광판(PL2)의 상기 제2 편광축(20)과 상기 제5 광(L25)의 방향이 실질적으로 수직하므로 상기 제5 광(L25)이 상기 제2 편광판(PL2)에 흡수 및/또는 반사된다. 이에 따라서, 관찰자는 블랙 영상을 시인할 수 있다. 즉, 상기 제2 편광판(PL2)을 통과하는 제6 광(L26)은 실질적으로 존재하지 않는다.

[0041] 도 2a 및 도 2b에서 설명한 선편광 및 원편광의 방향은 상대적인 방향으로, 도 2a 및 도 2b에 도시된 것에 한정되지 않는다. 일례로, 도 2a에 도시된 상기 제2 광(L12)은 세로 방향의 선편광이 아니라 가로 방향의 선편광일 수 있고, 상기 제3 광(L13)은 반시계 방향의 원편광이 아니라 시계 방향의 원편광일 수 있다. 즉, 도 2a 및 도 2b에 도시된 상기 제2 광들(L12, L22)의 선편광의 방향에 따라서 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2), 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 편광판(PL2)을 통과하는 때의 광의 편광 상태는 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2), 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 편광판(PL2) 각각의 제2 내지 제5 편광축들(20, 30, 40, 50)의 방향을 따라 다양한 경우로 적용될 수 있다.

[0042] 상기에서 설명한 바에 따르면, 상기 표시 장치(701)는 상기 액정 표시 패널(501)의 무전계 상태에서는 화이트 영상을 표시하고, 전계 상태에서는 블랙 영상을 표시하는 노멀리 화이트 모드이다. 따라서, 상기 액정 표시 패널(501)의 상기 액정층(301)이 다수의 액정 도메인들을 포함하도록 설계되더라도, 화이트 영상을 표시하는 무전계 상태에서는 상기 액정 도메인들이 형성되지 않으므로 상기 액정 도메인에 의한 굴절률의 불균일의 문제가 원천적으로 해소될 수 있다. 따라서, 화이트 영상의 선명도가 향상될 수 있다.

[0043] 동시에, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(501)의 배치 관계에 의해서 전계 모드에서 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과한 상기 제5 광(L25)의 선편광 방향을 상기 제2 편광판(PL2)의 상기 제2 편광축(20)의 방향과 거의 수직에 가깝도록 보상할 수 있으므로 블랙 휘도를 최소화시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 표시 장치(701)의 대비비도 향상시킬 수 있다. 상기 제5 광(L25)의 선편광 방향의 보상에 대해서는, 도 3a 내지 도 3c, 도 4a 내지 도 4c, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 후술하기로 한다.

[0044] 특히, 상기 제1 광들(L11, L21)이 단일 광원에서 제공되는 경우와 다르게, 광원으로서 적색광, 녹색광 및 청색광을 각각 발광하는 3개 이상의 다이오드들을 포함하여 최종적으로 화이트광을 제공하는 다이오드 패키지를 이용하는 경우, 각 다이오드들에 의해서 생성되는 상기 제1 광들(L11, L21)의 파장이 서로 다르고 위상 변화에 어느 정도 오차가 있기 때문에 전계 상태에서 일부 광이 상기 제2 편광판(PL2)을 통과하여 블랙 휘도를 상승시킬

수 있다. 본 발명에 따른 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(501)의 배치 관계에 의하면, 상기 제5 광(L25)의 편광 상태가 적절히 보상되기 때문에 상기 다이오드 패키지를 이용하더라도 블랙 휘도를 최소화시킬 수 있다.

[0045] 또한, 상기 제1 광들(L11, L21)이 자연광인 경우, 즉 상기 표시 장치(701)가 투명 디스플레이로 이용되는 경우에는 상기 제1 편광판(PL1)이 배치된 측에 물체가 배치되고, 상기 제2 편광판(PL2)이 배치된 측에서 관찰자가 상기 물체를 관찰할 수 있다. 즉, 상기 투명 디스플레이에서는 상기 물체와 대응하는 영상(image)이 상기 표시 장치(701)를 통과하여 상기 관찰자에게 전달된다. 이때, 노멀리 화이트 모드의 무전계 모드에서 광의 굴절 없이 상기 영상을 투과시키므로 상기 영상의 왜곡이 방지된다. 따라서, 상기 영상을 관찰자는 선명하게 시인할 수 있다. 전계 모드에서는 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(501)의 배치 관계에 의하면, 상기 제5 광(L25)의 편광 상태가 적절히 보상되기 때문에 녹색광 성분, 청색광 성분 및 적색광 성분을 포함하는 자연광의 파장 분산성이 최소화되어 상기 투명 디스플레이의 블랙 휘도를 최소화시킬 수 있다.

[0046] 이하에서는, 도 2b에서 설명한 전계 상태에서의 편광 변화 및 상기 제5 광(L25)의 편광 상태의 보상을 포앙카레의 구(Poincare sphere)를 이용하여 도 3a 내지 도 3c, 도 4a 내지 도 4c, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 입체적으로 설명하기로 한다. 도 3a 내지 도 3c, 도 4a 내지 도 4c, 도 5a 내지 도 5c 각각에서 도시된 포앙카레의 구는, 3개의 좌표축, 즉, 제1 좌표축(S1), 제2 좌표축(S2) 및 제3 좌표축(S3)을 포함한다. 상기 제1 좌표축(S1)의 양측 단부가 각각 서로 수직하는 2개의 선편광을 나타내고, 상기 제2 좌표축(S2)의 양측 단부가 각각 상기 제1 및 제2 선편광들의 사이 방향으로 서로 수직하는 2개의 선편광을 나타낸다. 상기 제2 좌표축(S2)의 양측 단부가 나타내는 선편광들은 상기 제1 좌표축(S1)의 양측 단부가 나타내는 선편광들 각각과 약 45°로 교차할 수 있다. 상기 제3 좌표축(S3)의 양측 단부는 서로 반대 방향으로 회전하는 2개의 원편광을 나타낸다.

[0047] 도 3a 내지 도 3c는 녹색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구(Poincare sphere)들이다.

[0048] 도 3a를 도 2b와 함께 참조하면, 녹색광, 예를 들어, 약 550 nm의 파장을 갖는 광이 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한 경우, 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한 상기 제2 광(L22)은 상기 제1 좌표축(S1)의 제1 측(A1)에 배치된다.

[0049] 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A1)과 마주하는 제2 측(E, 도 3c 참조)에는, 상기 제2 광(L22)과 수직한 선편광이 배치된다. 상기 포앙카레의 구의 소거 포인트(extinction point)는 상기 제1 편광판(PL1)부터 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)까지 통과한 광의 이상적인 편광 상태를 나타내는 위치로서, 본 발명에서는 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A1)이 상기 소거 포인트가 된다. 즉, 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과한 상기 제5 광(L25)의 편광 상태가 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A1)의 편광 상태와 실질적으로 동일할 때, 상기 제5 광(L25)이 상기 제2 편광판(PL2)에 완전히 흡수될 수 있다.

[0050] 상기 제2 광(L22)이 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하여 편광된 상기 제3 광(L23)은 원편광으로서 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 측(B1)에 배치된다. 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)의 상기 제3 편광축(30)은 상기 제2 좌표축(S2)의 제1 회전축과 실질적으로 동일하다. 상기 제1 회전축은 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A1)의 상기 제2 광(L22)은 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제1 회전축을 따라 편광 상태가 변하여 상기 제3 광(L23)이 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제1 측(B1)에 배치될 수 있다.

[0051] 도 3b를 참조하면, 상기 제3 광(L23)이 상기 액정 표시 패널(501)을 통과하여 편광된 상기 제4 광(L24)은 상기 제3 좌표축(S3)의 제2 측(C1)에 배치된다. 상기 액정 표시 패널(501)의 상기 제5 편광축(50)은 상기 제2 좌표축(S2)의 제2 회전축과 실질적으로 동일하다. 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제2 회전축은, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)의 상기 제1 회전축과 반대 방향인 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 이에 따라, 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제1 측(B1)의 상기 제3 광(L23)은 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제2 회전축을 따라 편광 상태가 변하여 상기 제4 광(L24)이 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제2 측(C1)에 배치될 수 있다.

[0052] 도 3c를 참조하면, 상기 제4 광(L24)이 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과하여 편광된 상기 제5 광(L25)은 다시 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A1)과 실질적으로 동일한 지점(D1)에 배치된다. 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)의 상기 제4 편광축(40)은 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제1 회전축과 실질적으로 동일하다. 도 3c에 도시된 상기 제1 좌표축(S1)의 일 지점(D1)은 도 3a에 도시된 상기 제2 광(L22)이 배치된 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A1)과 실질적으로 동일하므로, 상기 제5 광(L25)은 상기 포앙카레의 구의 상기 소거 포인트에 배치된다.

[0053] 즉, 상기 녹색광인 상기 제1 광(L21)은 상기 제1 편광판(PL1), 상기 제1 위상 지연 필름(RT1), 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 순차적으로 통과하여 상기 소거 포인트에 배치되는 상기 제5 광

(L25)으로 편광된다. 따라서, 상기 제5 광(L25)이 상기 제2 편광판(PL2)에 흡수된다.

[0054] 도 3a 내지 도 3c에서 설명한 바와 같이 상기 제1 광(L21)이 녹색광인 경우에는 편광 변화가 상기 제1 좌표축(S1)의 양측 단부와 상기 제3 좌표축(S3)의 양측 단부와 실질적으로 일치하도록 배치되고, 최종적으로 상기 제5 광(L25)도 상기 소거 포인트에 배치된다.

[0055] 도 4a 내지 도 4c는 청색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구들이다.

[0056] 도 4a를 도 2b와 함께 참조하면, 청색광, 예를 들어, 약 430 nm의 파장을 갖는 광이 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한 경우, 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한 상기 제2 광(L22)은 상기 제1 좌표축(S1)의 제1 측(A2)에 배치된다.

[0057] 상기 제2 광(L22)이 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하여 편광된 상기 제3 광(L23)은 원편광이 되지만, 도 3a에서 설명한 녹색광에 비해서 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제1 회전축으로 많이 회전하게 된다. 이에 따라, 상기 청색광의 상기 제2 광(L22)은 도 3a에 도시된 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 측(B1)의 반시계 방향인 제1 지점(B2)에 배치된다.

[0058] 도 4b를 참조하면, 상기 제1 지점(B2)에 배치된 상기 제2 광(L22)이 상기 액정 표시 패널(501)을 통과하여 상기 제4 광(L24)이 된다. 이때, 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제1 측(B1)과 상기 제1 지점(B2) 사이의 거리만큼 도 3a에서 설명한 녹색광에 비해서 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제2 회전축으로 많이 회전하게 된다. 이에 따라, 상기 녹색광의 상기 제4 광(L24)은 도 3a에 도시된 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제2 측(C1)의 시계 방향인 제2 지점(C2)에 배치된다.

[0059] 도 4c를 참조하면, 상기 제4 광(L24)이 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과하여 편광된 상기 제5 광(L25)은 실질적으로 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A2)과 동일한 지점(D2)에 배치된다. 도 4c에 도시된 상기 제1 좌표축(S1)의 일 지점(D2)은 도 4a에 도시된 상기 제2 광(L22)이 배치된 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A2)과 실질적으로 동일하므로, 상기 제5 광(L25)은 상기 포앙카레의 구의 소거 포인트에 배치된다.

[0060] 즉, 상기 청색광인 상기 제1 광(L21)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 편광 상태가 도 3b에 도시된 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 측(B1)을 벗어나더라도 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 순차적으로 통과하면서 보상되어 상기 소거 포인트와 실질적으로 동일한 지점(D2)에 배치된 상기 제5 광(L25)으로 편광된다. 다시 말하면, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 상기 제1 회전축을 따라 더 많이 이동한 경로를, 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)이 상기 제2 회전축을 따라 더 많이 이동함으로써 편광 상태를 보상해주는 결과가 된다. 따라서, 상기 제5 광(L25)이 상기 제2 편광판(PL2)에 흡수된다.

[0061] 도 4a 내지 도 4c에서 설명한 바와 같이 상기 제1 광(L21)이 청색광인 경우에는 편광 변화가 녹색광의 편광 변화와 다르게 진행되기는 하지만 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과한 상기 제5 광(L25)이 상기 소거 포인트와 실질적으로 동일하거나 유사한 지점에 배치될 수 있다.

[0062] 도 5a 내지 도 5c는 적색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구들이다.

[0063] 도 5a를 도 2b와 함께 참조하면, 적색광, 예를 들어, 약 630 nm의 파장을 갖는 광이 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한 경우, 상기 제1 편광판(PL1)을 통과한 상기 제2 광(L22)은 상기 제1 좌표축(S1)의 제1 측(A3)에 배치된다.

[0064] 상기 제2 광(L22)이 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하여 편광된 상기 제3 광(L23)은 원편광이 되지만, 도 3a에서 설명한 녹색광에 비해서 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제1 회전축으로 덜 회전하게 된다. 이에 따라, 상기 적색광의 상기 제2 광(L22)은 도 3a에 도시된 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 측(B1)의 시계 방향인 제1 지점(B3)에 배치된다.

[0065] 도 5b를 참조하면, 상기 제1 지점(B3)에 배치된 상기 제2 광(L22)이 상기 액정 표시 패널(501)을 통과하여 상기 제4 광(L24)이 된다. 이때, 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제1 측(B1)과 상기 제1 지점(B2) 사이의 거리만큼 도 3a에서 설명한 녹색광에 비해서 상기 제2 좌표축(S2)의 상기 제2 회전축으로 덜 회전하게 된다. 이에 따라, 상기 적색광의 상기 제4 광(L24)은 도 3a에 도시된 상기 제3 좌표축(S3)의 상기 제2 측(C1)의 반시계 방향인 제2 지점(C3)에 배치된다.

[0066] 도 5c를 참조하면, 상기 제4 광(L24)이 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과하여 편광된 상기 제5 광(L25)은 실질적으로 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측(A3)과 동일한 지점(D3)에 배치된다. 도 5c에 도시된 상기 제1 좌표축(S1)의 일 지점(D3)은 도 5a에 도시된 상기 제2 광(L22)이 배치된 상기 제1 좌표축(S1)의 상기 제1 측

(A3)과 실질적으로 동일하므로, 상기 제5 광(L25)은 상기 포앙카레의 구의 소거 포인트에 배치된다.

- [0067] 즉, 상기 적색광인 상기 제1 광(L21)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 편광 상태가 도 3b에 도시된 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 축(B1)을 벗어나더라도 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 순차적으로 통과하면서 보상되어 상기 소거 포인트와 실질적으로 동일한 지점(D3)에 배치된 상기 제5 광(L25)으로 편광된다. 다시 말하면, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 상기 제1 회전축을 따라 덜 이동한 경로를, 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)이 상기 제2 회전축을 따라 덜 이동함으로써 편광 상태를 보상해주는 결과가 된다. 따라서, 상기 제5 광(L25)이 상기 제2 편광판(PL2)에 흡수된다.
- [0068] 도 5a 내지 도 5c에서 설명한 바와 같이 상기 제1 광(L21)이 적색광인 경우에는 편광 변화가 녹색광의 편광 변화와 다르게 진행되기는 하지만 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과한 상기 제5 광(L25)이 상기 소거 포인트와 실질적으로 동일하거나 유사한 지점에 배치될 수 있다.
- [0069] 도 3a 내지 도 3c, 도 4a 내지 도 4c, 도 5a 내지 도 5c에서 설명한 바에 따르면, 녹색광, 청색광 및 적색광 각각이 상기 제1 편광판(PL1), 상기 제1 위상 지연 필름(RT1), 상기 액정 표시 패널(501) 및 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 순차적으로 통과한 편광 상태가 상기 포앙카레의 구에서의 소거 포인트와 실질적으로 동일하고, 상기 제2 편광판(PL2)의 상기 제2 편광축(20)이 상기 소거 포인트의 반대축의 편광축 방향과 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 녹색광, 청색광 및 적색광 전체에 대한 파장 분산성이 최소화되어 도 2b에서 관찰자가 시인하는 블랙 영상의 대비비는 최대가 될 수 있다.
- [0070] 도 1, 도 2a 및 도 2b에서 설명한 상기 표시 장치(701)와 달리, 표시 장치가 서로 평행한 편광축을 갖는 2장의 편광판들과, 그들 사이에 배치되고 서로 수직하면서 상기 편광판들 각각과 약 45°로 교차하는 편광축을 갖는 2장의 $\lambda/4$ 위상 지연 필름 및 무전계 상태에서 광을 투과하는 액정 표시 패널을 포함하는 비교예에서 파장 분산성이 유발되는 이유에 대해서 도 6a 및 도 6b에서 간단하게 설명하기로 한다.
- [0071] 도 6a 및 도 6b는 비교예에 따른 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구들이다. 도 6a는 청색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구이고, 도 6b는 적색광에 대한 편광 변화를 설명하기 위한 포앙카레의 구이다. 도 6a에서 소거 포인트는 "A2 지점"의 반대방향에 배치된 제2 좌표축(S2)의 일 지점이고, 도 6b에서 소거 포인트는 "A3 지점"의 반대방향에 배치된 상기 제2 좌표축(S2)의 일 지점이다.
- [0072] 상기 제1 광(L21)이 녹색광인 경우에는, 비교예에 따른 표시 장치의 제1 $\lambda/4$ 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 제2 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 순차적으로 통과한 후, 상기 제2 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 통과한 광이 포앙카레의 구에서 소거 포인트에 배치될 수 있다.
- [0073] 도 6a를 참조하면, 상기 제1 광(L21)이 청색광인 경우에는, 비교예에 따른 표시 장치의 제1 $\lambda/4$ 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 제2 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 순차적으로 통과하면서 편광 상태가 상기 포앙카레의 구에서 A2 지점에서부터 B2 지점 및 C2 지점을 거쳐 D4 지점에 도달한다. 즉, 상기 B2 지점이 도 3a에서의 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 축(B1)보다 반시계 방향으로 벗어나서 배치되는 동시에, 상기 제2 $\lambda/4$ 위상 지연 필름에 의해서 시계 방향으로 더 회전하여 상기 D4 지점에 배치된다. 즉, 상기 D4 지점은 상기 소거 포인트를 지나 상기 소거 포인트의 시계 방향에 배치된다.
- [0074] 도 6b를 참조하면, 상기 제1 광(L21)이 적색광인 경우에는, 비교예에 따른 표시 장치의 제1 $\lambda/4$ 위상 지연 필름, 상기 액정 표시 패널 및 제2 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 순차적으로 통과하면서 편광 상태가 상기 포앙카레의 구에서 A3 지점에서부터 B3 지점 및 C3 지점을 거쳐 D5 지점에 도달한다. 즉, 상기 B3 지점이 도 3a에서의 상기 제3 좌표축(S3)의 제1 축(B1)보다 시계 방향으로 벗어나서 배치되는 동시에, 상기 제2 $\lambda/4$ 위상 지연 필름에 의해서 시계 방향으로 덜 회전하여 상기 D5 지점에 배치된다. 즉, 상기 D4 지점은 상기 소거 포인트에 못 미쳐 상기 소거 포인트의 시계 방향에 배치된다.
- [0075] 도 6a 및 도 6b에서 설명한 바에 따르면, 비교예에 따른 표시 장치에서 다이오드 패키지를 이용하거나, 비교예에 따른 표시 장치를 투명 디스플레이로 이용하는 경우에는, 상기 액정 표시 패널을 무전계 상태에서 광을 그대로 투과하도록 조절하여 영상의 선명도는 향상시킬 수 있을지라도 상기 적색광과 상기 청색광에 의해 파장 분산성이 있어 블랙 휘도가 높아진다.
- [0076] 비교예에 따른 표시 장치와 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(701)를 비교할 때, 상기 표시 장치(701)에서 상기 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2), 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 및 상기 액정 표시 패널(501)의 배치 관계에 의해서 선명도와 대비비가 향상되는 것을 알 수 있다.

- [0077] 한편, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하면서 상기 제1 회전축을 따라 덜 이동하거나 더 이동한 경로를, 상기 액정 표시 패널(501)과 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)을 통과하면서 적절히 보상하기 위해서는, 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 각각의 면내 위상 지연값(R_0)의, 상기 액정층(301)의 면내 위상 지연값($\Delta n d_1$)에 대한 비율이 일정할 수 있다. 즉, $R_0/\Delta n d$ 은 상수(constant)일 수 있다. 면을 정의하는 서로 수직인 x축 및 y축의 굴절률을 각각 n_x 및 n_y 로 나타낼 때, R_0 는 " $(n_x - n_y) \times d_2$ "로 나타내고, 이때의 " d_2 "는 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 각각의 두께를 나타낸다.
- [0078] 도 7은 본 발명에 따른 액정층, 제1 및 제2 위상차 필름들의 파장에 따른 위상 지연값을 설명하기 위한 그래프들이다.
- [0079] 도 7에서 그래프 G1이 파장에 따른 상기 액정층(301)의 면내 위상 지연값을 나타내고, 그래프 G2, G3 및 G4 각각이 위상 지연 필름의 면내 위상 지연값을 나타낸다.
- [0080] 그래프 G1과 G3을 비교할 때, 파장이 낮은 영역에서는 위상 지연 필름의 위상 지연값이 상기 액정층(301)의 위상 지연값보다 높은 반면, 파장이 높은 영역에서 상기 액정층(301)의 위상 지연값이 상기 위상 지연 필름의 위상 지연값보다 높다. 이에 따르면, 파장이 낮은 영역에서는 포앙카레의 구에서 소거 포인트를 지나도록 편광되고, 파장이 높은 영역에서는 포앙카레의 구에서 소거 포인트에 도달하지 못한 상태로 편광된다. 즉, 그래프 G3과 같은 경향을 갖는 위상 지연 필름을 본 발명에 이용하는 경우에는, 편광 상태를 보상해주는 정도가 낮게 된다.
- [0081] 도면으로 도시하지 않았으나, 파장이 낮은 영역에서는 상기 액정층(301)의 위상 지연값보다 낮고 파장이 높은 영역에서는 상기 액정층(301)의 위상 지연값보다 높은 위상 지연값을 갖는 위상 지연 필름을 이용하는 경우에도, 편광 상태를 보상해주는 정도가 낮게 된다.
- [0082] 반면, 그래프 G1과 G2를 비교할 때, 상기 그래프 G2는 상기 그래프 G1과 모든 파장 영역에서 일정한 비율을 갖는다. 또한, 파장이 낮은 영역에서는 위상 지연 필름의 위상 지연값이 상기 액정층(301)의 위상 지연값보다 높고, 파장이 높은 영역에서 상기 액정층(301)의 위상 지연값이 상기 위상 지연 필름의 위상 지연값보다 높다. 그래프 G1과 G2의 경향이 거의 유사하기 때문에 상기 제1 위상 지연 필름(RT1) 및 상기 액정 표시 패널(501)을 통과한 편광을 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)이 반대 방향으로 적절히 보상할 수 있어 대비비가 최대화될 수 있다.
- [0083] 이를 위해서, 본 발명에서 이용되는 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)은 상기 액정층(301)의 위상 지연값과 모든 파장에 대해서 일정한 비율을 갖는 액정 광학 필름을 이용할 수 있다.
- [0084] 이하에서는, 도 8 및 도 9를 참조하여 도 1, 도 2a 및 도 2b에 도시된 상기 액정 표시 패널(501)에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다. 상기 액정 표시 패널(501)은 상기 액정층(301)이 무전계 상태인 경우 광을 그대로 투과시키고 전계 상태인 경우 광을 굴절시켜 편광시킨다.
- [0085] 도 8은 도 1에 도시된 표시 장치의 표시 패널의 평면도이고, 도 9는 도 8에 도시된 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- [0086] 도 8 및 도 9를 도 1과 함께 참조하면, 상기 액정표시패널(501)은 박막 트랜지스터 기관(101), 대향 기관(201) 및 상기 액정층(301)을 포함한다.
- [0087] 상기 박막 트랜지스터 기관(101)의 하부에 제1 위상 지연 필름(RT1)이 배치되고 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)의 하부에 제1 편광판(PL1)이 배치된다. 또한, 상기 대향 기관(201)의 상부에 제2 위상 지연 필름(RT2)이 배치되고 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)의 상부에 제2 편광판(PL2)이 배치된다.
- [0088] 상기 박막 트랜지스터 기관(101)은 제1 베이스 기관(110) 상에 형성된 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 박막 트랜지스터(SW), 화소 전극(PE), 제1 배향막(AL1) 및 제1 메소젠 경화층(RM1)을 포함한다.
- [0089] 상기 데이터 라인(DL)이 상기 제1 방향(D1)으로 연장되고, 상기 게이트 라인(GL)이 상기 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(SW)가 상기 데이터 라인(DL), 상기 게이트 라인(GL) 및 상기 화소 전극(PE)과 연결된다. 상기 박막 트랜지스터(SW)는 상기 게이트 라인(GL)과 연결된 게이트 전극(GE), 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 소스 전극(SE), 상기 소스 전극(DE)과 이격된 드레인 전극(DE) 및 액티브 패턴(미도시)을 포함한다.

- [0090] 상기 게이트 라인(GL) 및 상기 데이터 라인(DL)은 게이트 절연층(130)에 의해서 절연되고, 상기 박막 트랜지스터(SW)는 패시베이션층(160)에 의해서 커버된다. 상기 박막 트랜지스터(SW)의 드레인 전극(DE)은 상기 패시베이션층(160)의 콘택홀(CNT)을 통해서 부분적으로 노출되고, 상기 콘택홀(CNT)을 통해서 상기 박막 트랜지스터(SW)가 상기 화소 전극(PE)과 연결된다. 일례로, 상기 화소 전극(PE)은 상기 게이트 라인(GL)과 상기 데이터 라인(DL)이 교차하여 구획하는 영역에 대응하여 배치될 수 있다. 상기 화소 전극(PE)은 상기 콘택홀(CNT)을 통해서 상기 드레인 전극(DE)과 콘택한다.
- [0091] 상기 화소 전극(PE)은 다수의 슬릿 패턴들(182)을 포함한다. 상기 슬릿 패턴들(182)은 상기 데이터 라인(DL)의 연장 방향인 제1 방향(D1)과 상기 게이트 라인(GL)의 연장 방향인 제2 방향(D2)의 사이 방향으로서 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)의 편광축 방향인 제3 방향(D3)과 수직한 제4 방향(D4)으로 연장될 수 있다.
- [0092] 상기 화소 전극(PE)은 상기 제1 방향(D1)으로 연장된 제1 연결 패턴(183a) 및 제2 연결 패턴(183b)과, 상기 제2 방향(D2)으로 연장된 제3 연결 패턴(183c)을 더 포함한다. 일례로, 상기 제1 연결 패턴(183a)은 상기 박막 트랜지스터(SW)의 소스 전극(SE)과 연결된 상기 데이터 라인(DL)과 인접하게 배치되어 상기 슬릿 패턴들(182) 일부의 제1 단부들을 서로 연결하고, 상기 제2 연결 패턴(183b)은 상기 제1 연결 패턴(183a)의 반대편의 하부측에 배치되어 상기 슬릿 패턴들(182) 일부의 제2 단부들을 서로 연결한다. 이때, 상기 제1 연결 패턴(183a)에 의해 연결된 상기 슬릿 패턴들(182)은, 상기 제2 연결 패턴(183b)에 의해 연결되지 않는다. 상기 제3 연결 패턴(183c)은 상기 제2 방향(D2)으로 연장되어 화소를 가로지르고 상기 제1 및 제2 연결 패턴들(183a, 183b)을 서로 연결한다. 즉, 상기 제3 연결 패턴(183c)을 기준으로 평면에서 볼 때, 상기 제3 연결 패턴(183c)의 일단부에는 상기 제1 연결 패턴(183a)이 연결되고, 상기 일단부의 반대 단부에는 상기 제2 연결 패턴(183b)이 상기 제1 연결 패턴(183a)의 연장 방향과 반대 방향으로 연장되어 연결된다.
- [0093] 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 화소 전극(PE) 상에 형성된다. 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 액정 분자들의 초기 상태에서 상기 액정 분자들의 장축 방향이 상기 제1 베이스 기판(110)의 표면에 대해서 수직하게 배향할 수 있는 수직 배향막일 수 있다. 상기 제1 배향막(AL1)이 상기 대향 기판(201)의 제2 배향막(AL2)과 함께 상기 액정층(301)의 액정 분자들을 무전계 상태에서 상기 박막 트랜지스터 기판(101)과 상기 대향 기판(201) 사이에서 수직 배향시킬 수 있다.
- [0094] 상기 제1 메소젠 경화층(RM1)은 상기 제1 배향막(AL1) 상에 배치되어 상기 제1 배향막(AL1)과 상기 액정층(301) 사이에 배치된다. 상기 제1 메소젠 경화층(RM1)은 상기 액정 분자들을 약 87° 이상 약 90° 미만으로 선경사각을 가지도록 한다. 상기 제1 메소젠 경화층(RM1)에 의해서 상기 액정 분자들의 응답 속도가 향상될 수 있다.
- [0095] 상기 대향 기판(201)은 상기 박막 트랜지스터 기판(101)과 마주하고, 상기 박막 트랜지스터 기판(101)과 상기 제2 위상 지연 필름(RT2) 사이에 배치된다. 상기 대향 기판(201)은 제2 베이스 기판(210) 상에 형성된 차광 패턴(미도시), 컬러필터(230), 오버 코팅층(240), 공통 전극(CE), 제2 배향막(AL2) 및 제2 메소젠 경화층(RM2)을 포함한다. 상기 차광 패턴(220) 및 상기 컬러필터(230) 중 적어도 하나는 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 형성될 수 있고, 상기 오버 코팅층(240)은 생략될 수 있다.
- [0096] 상기 공통 전극(CE)은 상기 대향 기판(201)을 전체적으로 커버한다. 상기 공통 전극(CE)은 상기 제2 베이스 기판(210)의 전체 면적과 대응하여 형성되고, 상기 화소 전극(PE)의 상기 슬릿 패턴들(182)과 함께 수직 전계를 형성할 수 있다.
- [0097] 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 공통 전극(CE) 상에 형성되고, 상기 제2 메소젠 경화층(RM2)은 상기 제2 배향막(AL2) 상에 형성된다. 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 제1 배향막(AL1)과 실질적으로 동일하고, 상기 제2 메소젠 경화층(RM2)도 상기 제1 메소젠 경화층(RM1)과 실질적으로 동일하다. 따라서, 중복되는 상세한 설명은 생략한다. 상기 제2 배향막(AL2)이 상기 액정 분자들을 무전계 상태에서 수직하게 배향시키고, 상기 제2 메소젠 경화층(RM2)이 상기 액정 분자들에 선경사각을 부여한다.
- [0098] 상기 액정층(301)은 상기 액정 분자들을 포함하고, 상기 제1 및 제2 배향막들(AL1, AL2)과 상기 제1 및 제2 메소젠 경화층들(RM1, RM2)에 의해서 초기 상태에서 상기 액정 분자들의 장축 방향이 상기 제1 및 제2 베이스 기판들(110, 210)의 표면과 수직하게 배치된다. 상기 액정 분자들의 수직 배향은 약 87° 내지 약 90° 로 배향되는 것을 의미한다.
- [0099] 상기 액정층(301)의 무전계 상태에서 상기 액정 분자들이 수직하게 배향되어 있기 때문에 도 2a에서 설명한 것과 같이 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과하여 상기 액정 표시 패널(501)로 제공되는 상기 제3 광(L13)은 상기 액정 표시 패널(501)을 그대로 통과하고, 상기 제2 위상 지연 필름(RT2) 및 상기 제2 편광판(PL2)을 통과

함에 따라 관찰자가 화이트 영상을 시인할 수 있다.

[0100] 또한, 상기 액정 분자들이 전계 상태에서는 상기 슬릿 패턴들(182)의 연장 방향, 상기 제4 방향(D4)으로 기울어져 배열된다. 도 8에 도시된 화살표의 방향이 상기 액정 분자들의 전계 상태에서의 방향자의 방향을 나타낸다.

[0101] 상기 액정 표시 패널(501)은 무전계 상태에서는 광을 그대로 투과시키고 전계 상태에서는 편광시킬 수 있어, 도 1에 도시된 상기 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2)과 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(501)을 포함하는 노멀리 화이트 모드의 표시 장치로 이용할 수 있다. 이때, 상기 표시 장치의 선명도 및 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0102] 도 9를 참조하여 상기 액정 표시 패널(501)의 제조 방법을 간단히 설명하면, 상기 제1 베이스 기판(110) 상에 상기 게이트 라인(GL), 상기 데이터 라인(DL), 상기 박막 트랜지스터(SW), 상기 화소 전극(PE) 및 상기 제1 배향막(AL1)을 형성한다.

[0103] 한편, 상기 제2 베이스 기판(210) 상에 상기 차광 패턴, 상기 컬러필터(230), 상기 오버 코팅층(240), 상기 공통 전극(CE) 및 상기 제2 배향막(AL2)을 형성한다.

[0104] 이어서, 상기 제1 배향막(AL1)이 형성된 상기 제1 베이스 기판(110)과 상기 제2 배향막(AL2)이 형성된 상기 제2 베이스 기판(210) 사이에 상기 액정 분자들 및 반응성 메소젠을 포함하는 액정 조성물을 개재시킨다.

[0105] 상기 화소 전극(PE) 및 상기 공통 전극(CE)에 전압을 인가하여 상기 액정 분자들의 방향자가 상기 제4 방향(D4)을 향하도록 소정 각도 기울어져 배열된다. 상기 각도는 약 87° 이상 약 90° 미만의 예각일 수 있다. 상기 전계 상태에서 상기 액정 조성물에 광을 조사한다. 즉, 상기 제1 베이스 기판(110) 또는 상기 제2 베이스 기판(210)의 외측에서 상기 액정 조성물을 향해 광을 조사한다. 이때, 광에 의해서 상기 반응성 메소젠이 중합되어 상기 제1 배향막(AL1) 상에는 상기 제1 메소젠 경화층(RM1)을, 상기 제2 배향막(AL2) 상에는 상기 제2 메소젠 경화층(RM2)을 형성한다.

[0106] 상기 제1 및 제2 메소젠 경화층(RM1, RM2)을 형성한 후, 다시 무전계 상태로 돌리면 도 8 및 도 9에 도시된 상기 액정 표시 패널(501)이 제조될 수 있다.

[0107] 상기 액정 표시 패널(501)을 무전계 상태에서 광을 그대로 투과하도록 조절하고 도 1에서 설명한 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2)과 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)을 이용함으로써 영상의 선명도 및 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0108] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 표시 패널을 설명하기 위한 평면도이고, 도 11은 도 10의 II-II' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

[0109] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 도 1에 도시된 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2), 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 및 도 10 및 도 11에 도시된 액정 표시 패널(503)을 포함한다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 상기 액정 표시 패널(503)을 제외하고는 도 1에 도시된 표시 장치(701)와 실질적으로 동일하다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 도 1, 도 10 및 도 11을 참조하여 설명하고, 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[0110] 도 10 및 도 11을 도 1과 함께 참조하면, 상기 액정 표시 패널(503)은 박막 트랜지스터 기판(103), 대향 기판(203) 및 액정층(303)을 포함한다. 상기 박막 트랜지스터 기판(103)의 하부에 제1 위상 지연 필름(RT1)이 배치되고 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)의 하부에 제1 편광판(PL1)이 배치된다. 또한, 상기 대향 기판(203)의 상부에 제2 위상 지연 필름(RT2)이 배치되고 상기 제2 위상 지연 필름(RT2)의 상부에 제2 편광판(PL2)이 배치된다.

[0111] 상기 박막 트랜지스터 기판(103)은 제1 베이스 기판(110) 상에 형성된 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 박막 트랜지스터(SW), 화소 전극(PE), 제1 배향막(AL1) 및 제1 메소젠 경화층(RM1)을 포함한다. 상기 화소 전극(PE)을 제외하고는 도 8 및 도 9에서 설명한 박막 트랜지스터 기판(101)과 실질적으로 동일하므로 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[0112] 상기 화소 전극(PE)은 제1 서브 전극부(S1) 및 제2 서브 전극부(S2)를 포함한다. 평면에서 볼 때, 상기 제2 서브 전극부(S2)는 상기 제1 서브 전극부(S1)의 상부에 배치되어 상기 제1 서브 전극부(S1)와 어긋나도록 연결된다.

[0113] 상기 대향 기판(203)은 제2 베이스 기판(210) 상에 형성된 차광 패턴(미도시), 컬러필터(230), 오버 코팅층(240), 공통 전극(CE), 제2 배향막(AL2) 및 제2 메소젠 경화층(RM2)을 포함한다. 상기 대향 기판(203)은 상기

공통 전극(CE)을 제외하고는 도 8 및 도 9에서 설명한 상기 대향 기관(201)과 실질적으로 동일하므로 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[0114] 상기 공통 전극(CE)은 제3 개구부(253a), 제4 개구부(253b) 및 제5 개구부(253c)를 포함한다. 상기 제3 개구부(253a)는 상기 제1 서브 전극부(S1)의 일단과 대응하는 영역을 따라 제1 방향(D1)으로 연장되어 상기 제1 서브 전극부(S1)와 중첩된다. 상기 제4 개구부(253b)는 상기 제3 개구부(253a)와 평행하게 배치되고, 상기 제2 서브 전극부(S2)의 일단과 대응하는 영역을 따라 상기 제1 방향(D1)으로 연장되어 상기 제2 서브 전극부(S2)와 중첩된다. 상기 제1 방향(D1)은 상기 박막 트랜지스터 기관(102)의 데이터 라인(DL)의 연장 방향과 실질적으로 동일할 수 있다. 상기 제5 개구부(253c)는 상기 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)을 따라 연장되어 상기 제3 및 제4 개구부들(253a, 253b)을 연결한다. 상기 제2 방향(D2)은 상기 제1 방향(D1)과 약 80° 내지 약 100°로 교차한다.

[0115] 상기 제1 및 제2 배향막들(AL1, AL2)과 상기 제1 및 제2 메소젠 경화층들(RM1, RM2)에 의해서, 상기 액정층(303)의 액정 분자들은 무전계 상태에서는 상기 박막 트랜지스터 기관(102)과 상기 대향 기관(202) 사이에서 약 87° 내지 약 90°로 수직 배향된다. 또한, 상기 액정 분자들이 전계 상태에서는 상기 제1 서브 화소부(S1)와, 상기 제3 및 제5 개구부들(253a, 253c)에 의해서 상기 제1 편광판(PL1)의 제1 편광축(10)과 약 40° 내지 약 50°로 교차하는 상기 제1 및 제2 방향들(D1, D2)의 사이 방향인 제4 방향(D4)으로 소정 각도 기울어져 배열된다. 도 12에 도시된 화살표의 방향이 상기 액정 분자들의 전계 상태에서의 방향자의 방향을 나타낸다.

[0116] 또한, 상기 제2 서브 화소부(S2)와, 상기 제4 및 제5 개구부들(253b, 253c)에 의해서 상기 제4 방향(D4), 구체적으로는 상기 제1 서브 화소부(S1) 상의 액정 분자들의 기울어진 방향과 반대 방향으로 소정 각도 기울어져 배열된다. 이에 따라, 상기 액정 분자들이 전계 상태에서 상기 제4 방향(D4)을 따라 방향자가 결정된다.

[0117] 이에 따라, 상기 액정 표시 패널(503)은 무전계 상태에서는 광을 그대로 투과시키고 전계 상태에서는 편광시킬 수 있어, 도 1에 도시된 상기 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2)과 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(503)을 포함하는 노멀리 화이트 모드의 표시 장치로 이용할 수 있다. 이때, 상기 표시 장치의 선명도 및 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0118] 한편, 상기 액정 표시 패널(503)에서, 상기 제1 및 제2 메소젠 경화층들(RM1, RM2)은 도 9에서 설명한 것과 실질적으로 동일한 방법으로 상기 제1 및 제2 배향막들(AL1, AL2) 상에 각각 형성할 수 있다.

[0119] 이와 달리, 상기 제1 및 제2 메소젠 경화층들(RM1, RM2)은 배향막 제조용 조성물에 반응성 메소젠을 첨가하여 상기 제1 및 제2 배향막들(AL1, AL2)을 형성한 후, 상기 액정 분자들을 포함하는 액정 조성물을 개재시키고 전계 상태를 만들어 광을 조사함으로써 형성할 수 있다. 또는, 측쇄로서 상기 반응성 메소젠의 광반응기와 실질적으로 동일한 작용기가 배향 폴리머를 포함하는 배향막 제조용 조성물을 이용하여 상기 제1 및 제2 배향막들(AL1, AL2)을 형성한 후, 상기 액정 분자들을 포함하는 액정 조성물을 개재시키고 전계 상태를 만들어 광을 조사함으로써 상기 제1 및 제2 메소젠 경화층들(RM1, RM2)을 형성할 수 있다.

[0120] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 표시 패널을 설명하기 위한 평면도이고, 도 13은 도 12의 III-III' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

[0121] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치는 도 1에 도시된 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2), 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 및 도 12 및 도 13에 도시된 액정 표시 패널(504)을 포함한다. 즉, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 상기 액정 표시 패널(504)을 제외하고는 도 1에 도시된 표시 장치(701)와 실질적으로 동일하다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 도 1, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명하고, 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[0122] 도 12 및 도 13을 도 1과 함께 참조하면, 상기 액정 표시 패널(504)은 박막 트랜지스터 기관(104), 대향 기관(204) 및 액정층(304)을 포함한다.

[0123] 상기 박막 트랜지스터 기관(104)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1) 상에 배치되고, 제1 베이스 기관(110) 상에 형성된 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(SW), 화소 전극(PE), 공통 전극(CE) 및 제1 배향막(AL1)을 포함한다. 또한, 상기 박막 트랜지스터 기관(104)은 게이트 절연층(130), 패시베이션층(160) 및 유기층(170)을 더 포함할 수 있다.

[0124] 상기 데이터 라인(DL)은 상기 제1 편광판(PL1)의 제1 편광축(10)의 방향인 제1 방향(D1)에 비해 반시계 방향으로 소정 각도 기울어진 방향으로 연장된다. 상기 각도는 약 15°일 수 있다. 상기 게이트 라인(GL)은 상기 제1 방

향(D1)과 약 80° 내지 약 100° 로 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장된다. 상기 박막 트랜지스터(SW)가 상기 게이트 라인(GL)과 연결된 게이트 전극(GE), 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 소스 전극(SE), 상기 소스 전극(SE)과 이격된 드레인 전극(DE) 및 액티브 패턴(AP)을 포함한다.

[0125] 상기 화소 전극(PE)은 다수의 제1 슬릿 전극들을 포함하고, 상기 박막 트랜지스터(SW)와 연결된다. 상기 제1 슬릿 전극들은 상기 데이터 라인(DL)의 연장 방향을 따라 연장되고 상기 제2 방향(D2)으로 서로 이격되어 배치된다. 다만, 상기 제1 슬릿 전극들은 상기 제1 방향(D1)으로 연장된 상기 화소 전극(PE)의 제1 연결 전극을 통해서 일단부들이 서로 연결될 수 있다. 상기 제1 연결 전극은 상기 게이트 라인(GL)과 평행하게 배치될 수 있다.

[0126] 상기 공통 전극(CE)은 상기 화소 전극(PE)과 동일 평면 상에 배치된 다수의 제2 슬릿 전극들을 포함한다. 상기 제2 슬릿 전극들도 상기 제1 슬릿 전극들의 연장 방향과 실질적으로 동일한 방향으로 연장되고, 서로 인접한 제2 슬릿 전극들 사이에 배치된다. 상기 제2 슬릿 전극들은 상기 제1 방향(D1)으로 연장되고 상기 제1 연결 전극의 반대 방향에 배치된 제2 연결 전극을 통해서 서로 연결될 수 있다. 상기 제2 연결 전극을 통해서 상기 액정 표시 패널(504)의 모든 화소에 배치된 제2 슬릿 전극들을 연결할 수 있다.

[0127] 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 화소 전극(PE) 및 상기 공통 전극(CE) 상에 배치된다. 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 액정층(304)의 액정 분자들을 무전계 상태에서 수평하게 배치하는 수평 배향막일 수 있다.

[0128] 상기 대향 기관(204)은 제2 베이스 기관(210) 상에 형성된 차광 패턴(220), 컬러필터(230), 오버 코팅층(240) 및 제2 배향막(AL2)을 포함한다. 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 액정 분자들을 수평 배향시킬 수 있는 수평 배향막일 수 있다.

[0129] 상기 액정층(304)의 상기 액정 분자들은 무전계 상태에서 상기 제1 및 제2 슬릿 전극들의 연장 방향으로 수평하게 배열된 상태를 갖는다. 이때, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과한 광은 상기 액정층(304)을 그대로 투과할 수 있다. 상기 액정층(304)이 전계 상태가 되면, 상기 액정 분자들은 상기 제1 및 제2 슬릿 전극들과 수직한 방향으로 수평하게 배열된 상태를 갖는다. 즉, 상기 액정층(304)의 전계 상태에서, 수평 전계가 형성되고 상기 수평 전계에 의해서 상기 액정 분자들의 방향자의 방향은 상기 제1 및 제2 방향들(D1, D2)과 교차하고 상기 제2 방향(D2)을 기준으로 약 40° 내지 약 50° 의 예각을 갖는 제4 방향(D4)이 된다. 이에 따라, 상기 전계 상태에서 상기 액정층(304)을 통과하는 광은 편광될 수 있다. 도 12에 도시된 화살표의 방향이 상기 액정 분자들의 전계 상태에서의 방향자의 방향을 나타낸다.

[0130] 이에 따라, 상기 액정 표시 패널(504)은 무전계 상태에서는 광을 그대로 투과시키고 전계 상태에서는 편광시킬 수 있어, 도 1에 도시된 상기 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2)과 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(504)을 포함하는 노멀리 화이트 모드의 표시 장치로 이용할 수 있다. 이때, 상기 표시 장치의 선명도 및 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0131] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 표시 패널을 설명하기 위한 평면도이고, 도 15는 도 14의 IV-IV' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

[0132] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치는 도 1에 도시된 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2), 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2) 및 도 14 및 도 15에 도시된 액정 표시 패널(505)을 포함한다. 즉, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 상기 액정 표시 패널(505)을 제외하고는 도 1에 도시된 표시 장치(701)와 실질적으로 동일하다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 도 1, 도 14 및 도 15를 참조하여 설명하고, 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[0133] 도 14 및 도 15를 도 1과 함께 참조하면, 상기 액정 표시 패널(505)은 박막 트랜지스터 기관(105), 대향 기관(205) 및 액정층(305)을 포함한다.

[0134] 상기 박막 트랜지스터 기관(105)은 상기 제1 위상 지연 필름(RT1) 상에 배치되고, 제1 베이스 기관(110) 상에 형성된 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(SW), 화소 전극(PE), 공통 전극(CE) 및 제1 배향막(AL1)을 포함한다. 또한, 상기 박막 트랜지스터 기관(105)은 게이트 절연층(130), 패시베이션층(160) 및 유기층(170)을 더 포함할 수 있다.

[0135] 상기 박막 트랜지스터(SW)는 상기 게이트 라인(GL)과 연결된 게이트 전극(GE), 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 소스 전극(SE), 상기 소스 전극(DE)과 이격된 드레인 전극(DE) 및 액티브 패턴(AP)을 포함한다. 상기 액티브 패턴(AP)은 상기 게이트 전극(GE)을 커버하는 상기 게이트 절연층(130) 상에 형성되어 상기 소스 전극(SE) 및 상기 드레인 전극(DE) 각각과 부분적으로 중첩되고, 반도체층(140a) 및 상기 반도체층(140a) 상에 형성된 오믹 콘

택층(140b)을 포함한다. 상기 반도체층(140a)은 비정질 실리콘 또는 산화물 반도체를 포함할 수 있다. 상기 패시베이션층(160) 및 상기 유기층(170)은 상기 박막 트랜지스터(SW)를 커버하면서 상기 드레인 전극(DE)을 부분적으로 노출시키는 콘택홀(CNT)을 포함한다. 상기 콘택홀(CNT)은 상기 패시베이션층(160) 및 상기 유기층(170)을 관통한다.

[0136] 상기 데이터 라인(DL)은 상기 제1 편광판(PL1)의 제1 편광축(10)의 방향인 제1 방향(D1)으로 연장되고, 상기 게이트 라인(GL)은 상기 제1 방향(D1)과 약 80° 내지 약 100° 로 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장된다. 상기 박막 트랜지스터(SW)가 상기 게이트 라인(GL)과 연결된 게이트 전극(GE), 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 소스 전극(SE), 상기 소스 전극(SE)과 이격된 드레인 전극(DE) 및 액티브 패턴(AP)을 포함한다.

[0137] 상기 화소 전극(PE)은 다수의 슬릿 전극들을 포함하고, 상기 박막 트랜지스터(SW)와 연결된다. 상기 슬릿 전극들은 상기 게이트 라인(GL)의 연장 방향을 기준으로 소정 각도 기울어져 연장된다. 상기 소정 각도는 약 15일 수 있다. 상기 슬릿 전극들은 서로 연결된다. 상기 슬릿 전극들은 상기 소정 각도 기울어져 연장된 개구부(185)에 의해서 정의될 수 있다.

[0138] 상기 공통 전극(CE)은 상기 화소 전극(PE)과 상기 유기층(170)에 의해 절연되어 상기 화소 전극(PE)이 형성된 영역에 상기 화소 전극(PE)과 중첩되어 형성된다. 상기 액정 표시 패널(505)의 모든 화소들 각각에 배치된 상기 공통 전극(CE)은 서로 연결될 수 있다. 상기 공통 전극(CE)은 상기 화소 전극(PE)과 함께 수평 전계를 형성할 수 있다.

[0139] 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 화소 전극(PE) 상에 배치된다. 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 액정층(305)의 액정 분자들을 무전계 상태에서 수평하게 배치하는 수평 배향막일 수 있다.

[0140] 상기 대향 기관(205)은 제2 베이스 기관(210) 상에 형성된 차광 패턴(220), 컬러필터(230), 오버 코팅층(240) 및 제2 배향막(AL2)을 포함한다. 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 액정 분자들을 수평 배향시킬 수 있는 수평 배향막일 수 있다.

[0141] 상기 액정층(305)의 상기 액정 분자들은 무전계 상태에서 상기 화소 전극(PE)의 슬릿 전극들의 연장 방향으로 수평하게 배향된 상태를 갖는다. 이때, 상기 제1 위상 지연 필름(RT1)을 통과한 광은 상기 액정층(305)을 그대로 투과할 수 있다. 상기 액정층(305)이 전계 상태가 되면, 상기 화소 전극(PE)과 상기 공통 전극(CE)의 수평 전계에 의해서 상기 액정 분자들은 슬릿 전극들의 연장 방향과 수직인 방향으로 수평하게 배열된 상태를 갖는다. 즉, 상기 액정층(305)의 전계 상태에서, 상기 액정 분자들의 방향자의 방향은 상기 제1 및 제2 방향들(D1, D2)과 교차하고 상기 제2 방향(D2)을 기준으로 약 40° 내지 약 50° 의 예각을 갖는 제4 방향(D4)이 된다. 이에 따라, 상기 전계 상태에서 상기 액정층(305)을 통과하는 광은 편광될 수 있다. 도 14에 도시된 화살표의 방향이 상기 액정 분자들의 전계 상태에서의 방향자의 방향을 나타낸다.

[0142] 도 14 및 도 15에서는 상기 화소 전극(PE)이 상기 슬릿 전극들을 포함하고, 상기 공통 전극(CE)은 화소를 전계적으로 커버하도록 형성된 경우를 일례로 들어 설명하였으나, 이와 반대로 상기 화소 전극(PE)이 통관으로 상기 패시베이션층(160) 상에 형성되고, 상기 공통 전극(CE)이 슬릿 전극들을 포함하여 상기 유기층(170) 상에 형성된 구조를 가질 수 있다.

[0143] 상기에서 설명한 바에 따르면, 상기 액정 표시 패널(505)은 무전계 상태에서는 광을 그대로 투과시키고 전계 상태에서는 편광시킬 수 있어, 도 1에 도시된 상기 제1 및 제2 편광판들(PL1, PL2)과 상기 제1 및 제2 위상 지연 필름들(RT1, RT2)과 상기 액정 표시 패널(505)을 포함하는 노멀리 화이트 모드의 표시 장치로 이용할 수 있다. 이때, 상기 표시 장치의 선명도 및 대비비를 향상시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

[0144] 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 노멀리 화이트 모드에서 파장 분산성을 최소화시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 표시 장치가 표시하는 영상의 선명도를 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 액정층 상에 배치된 위상 지연 필름이 상기 액정층을 통과한 광의 편광 상태를 최대로 보정함으로써 블랙 영상을 표시하는 전계 상태에서의 블랙 휘도도 최소화시켜 대비비를 향상시킬 수 있다.

[0145] 특히, 상기 표시 장치를 관찰자가 관찰하는 측의 반대편에 배치된 물체를 투영시키는 투명 표시 장치로 이용하는 경우, 무전계 상태에서 파장 분산성이 최소화됨에 따라 상기 물체와 대응하여 상기 관찰자가 인식할 수 있는 상의 왜곡이 최소화될 수 있다. 이에 따라, 상기 투명 표시 장치가 표시하는 영상의 선명도가 향상될 수 있다.

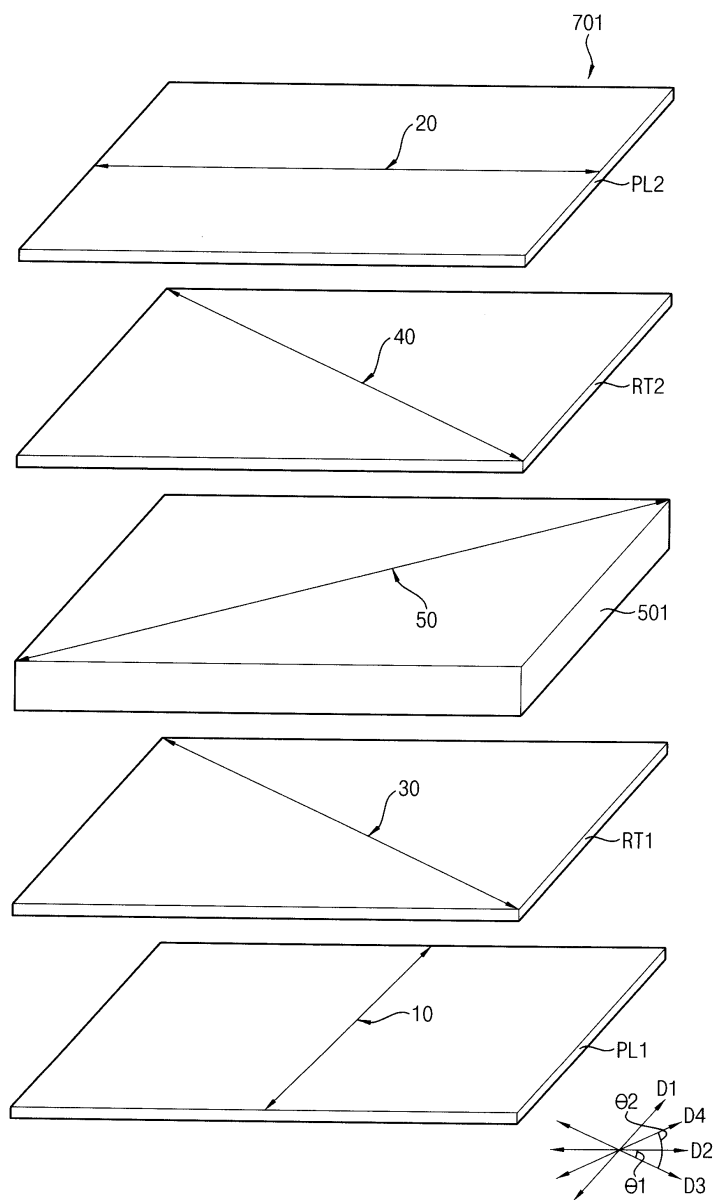
[0146] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

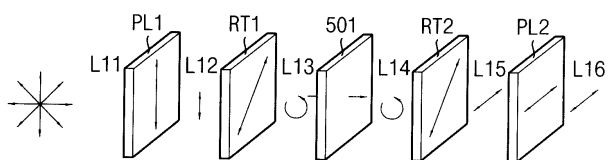
[0147]	501~505: 표시 패널	PL1, PL2: 제1, 제2 편광판
	RT1, RT2: 제1, 제2 위상차 필름	10~50: 제1 내지 제5 편광축
	L1~L6: 제1 내지 제6 광	101~105: 박막 트랜지스터 기판
	201~205: 대향 기판	301~305: 액정층
	GL: 게이트 라인	DL: 데이터 라인
	SW: 박막 트랜지스터	PE: 화소 전극
	CE: 공통 전극	AL1, AL2: 제1, 제2 배향막
	RM1, RM2: 제1, 제2 메소젠 경화층	P1, P2: 제1, 제2 전극부

도면

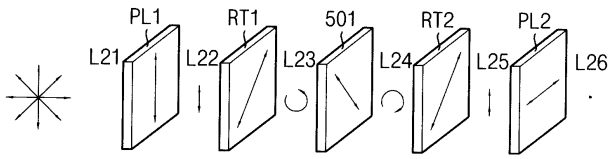
도면1



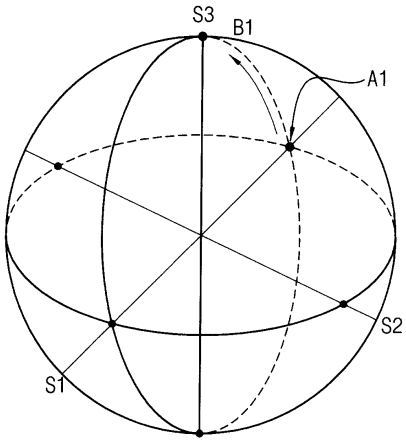
도면2a



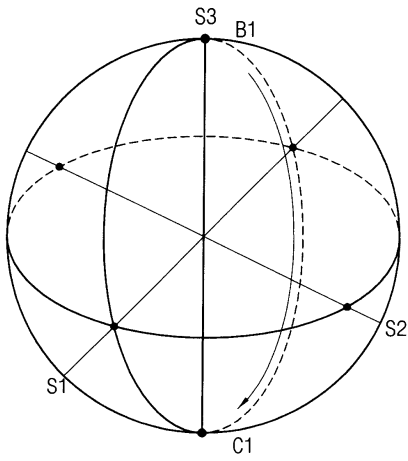
도면2b



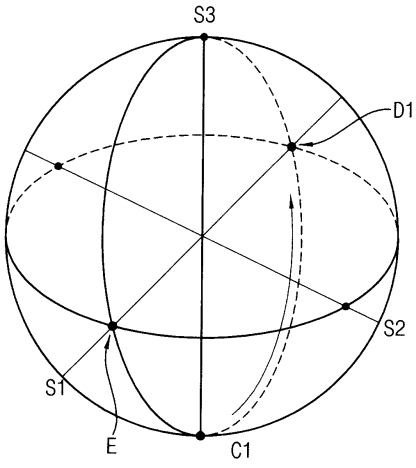
도면3a



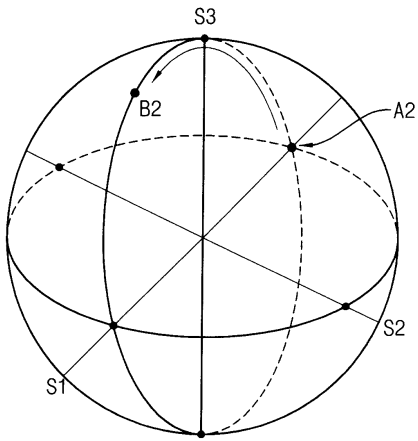
도면3b



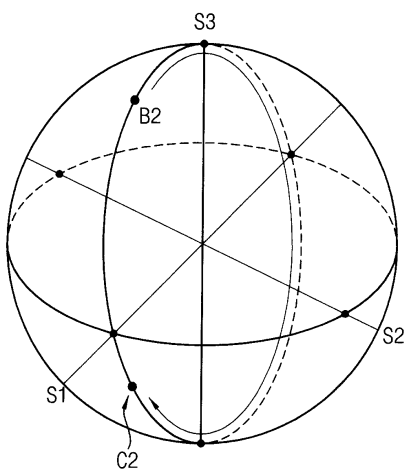
도면3c



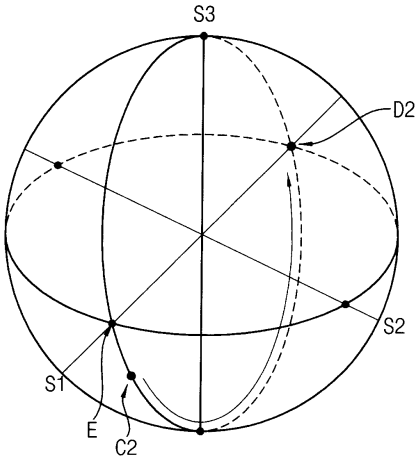
도면4a



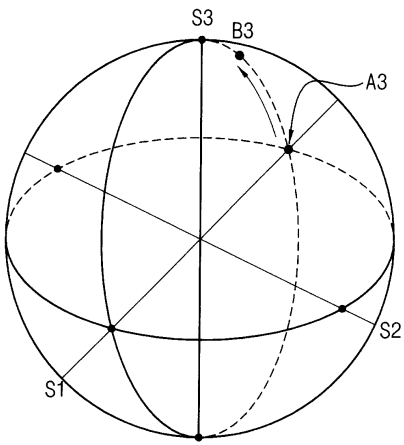
도면4b



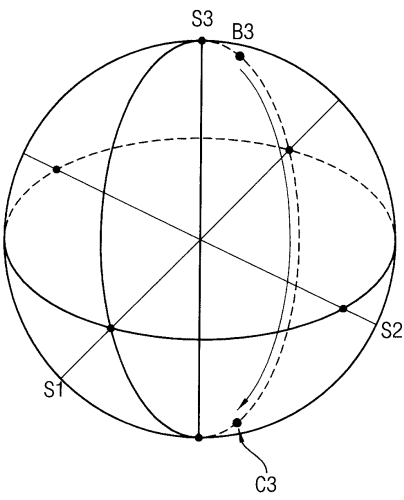
도면4c



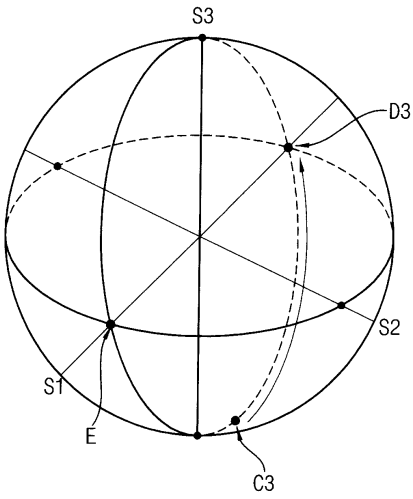
도면5a



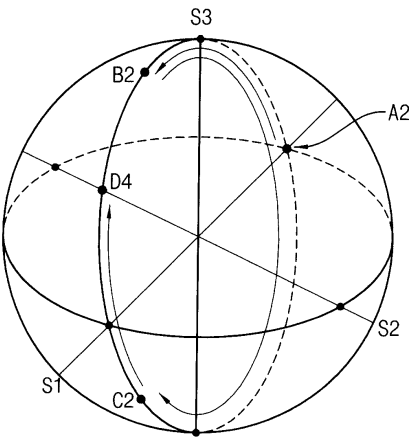
도면5b



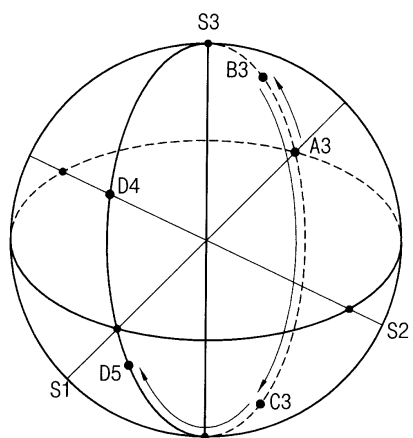
도면5c



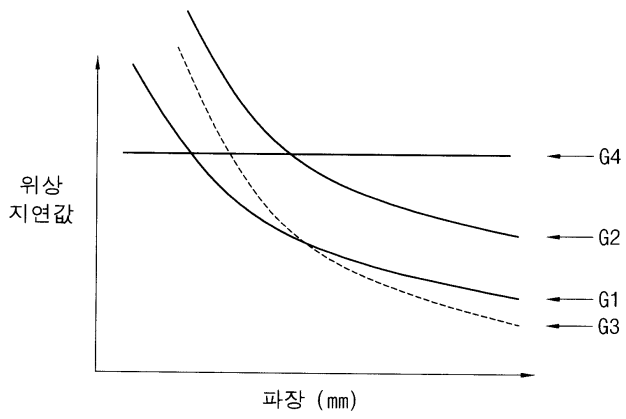
도면6a



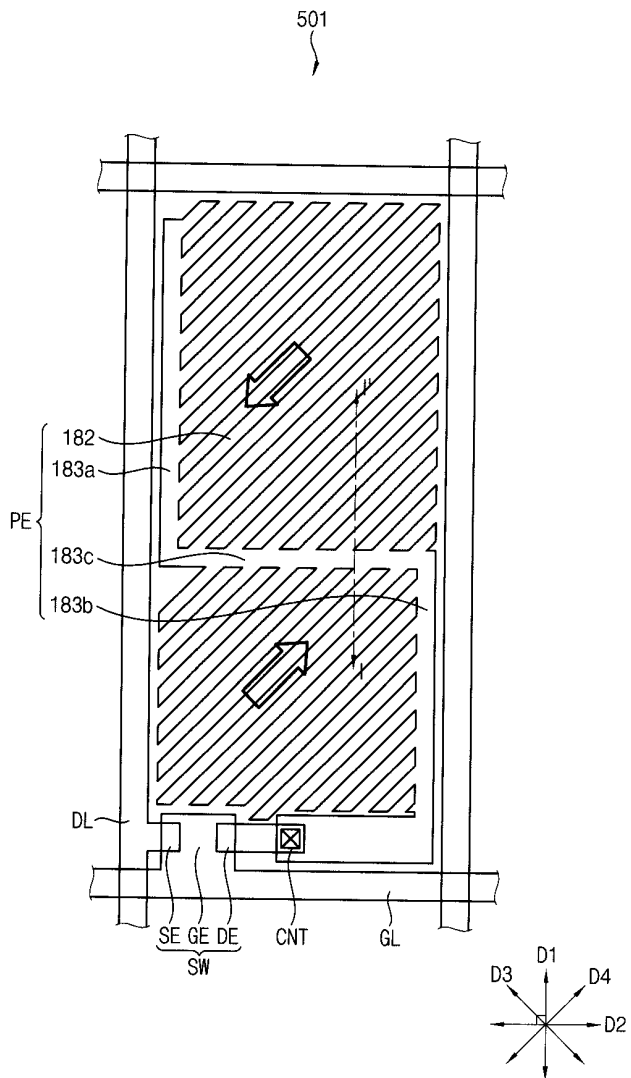
도면6b



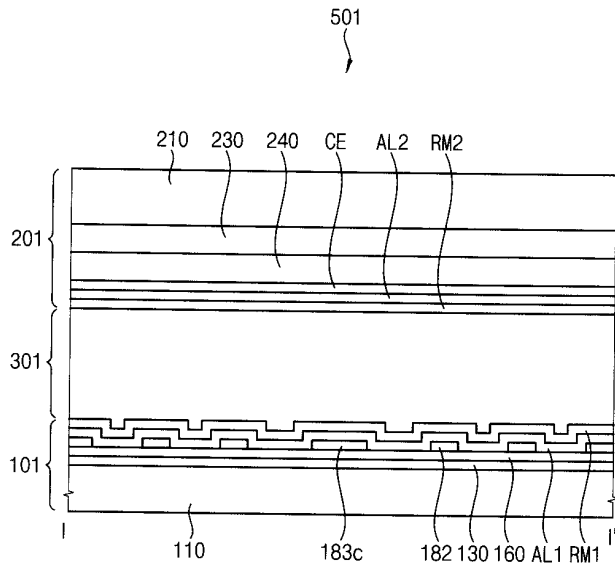
도면7



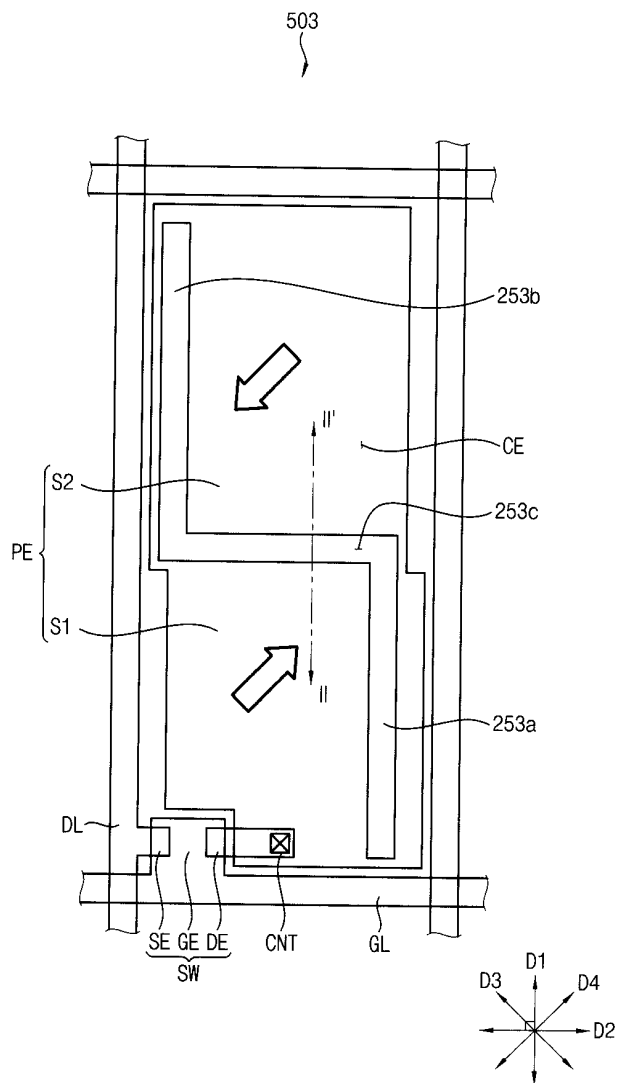
도면8



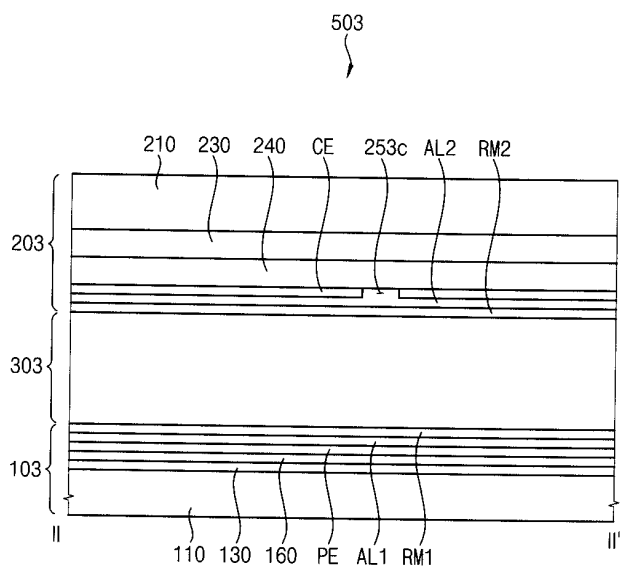
도면9



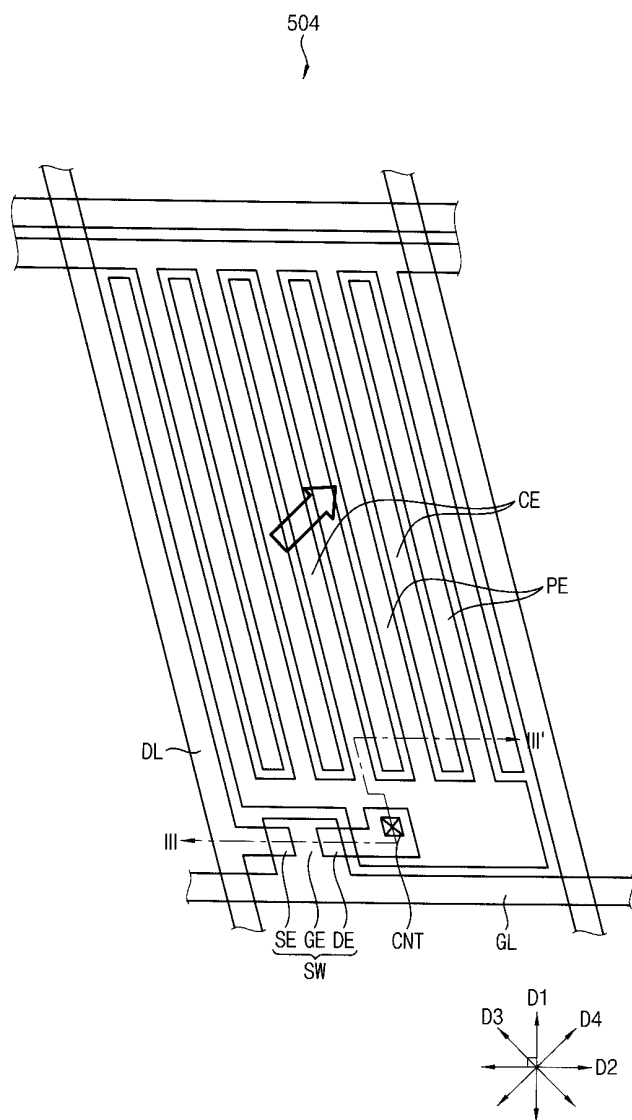
도면10



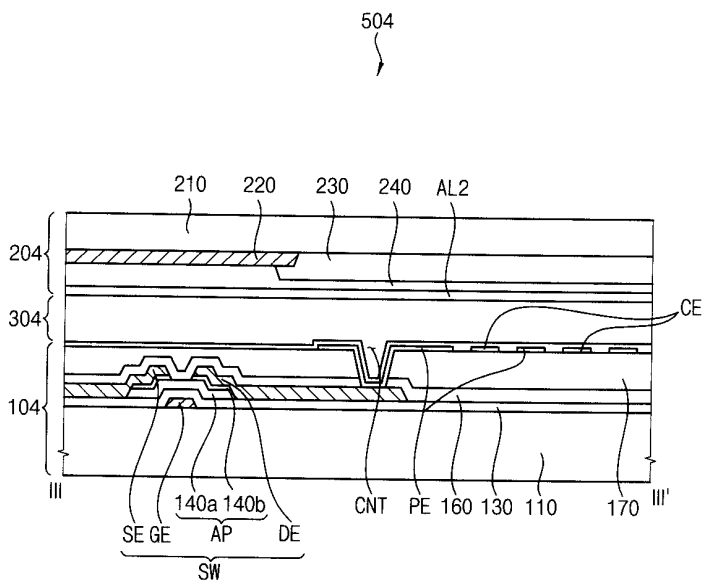
도면11



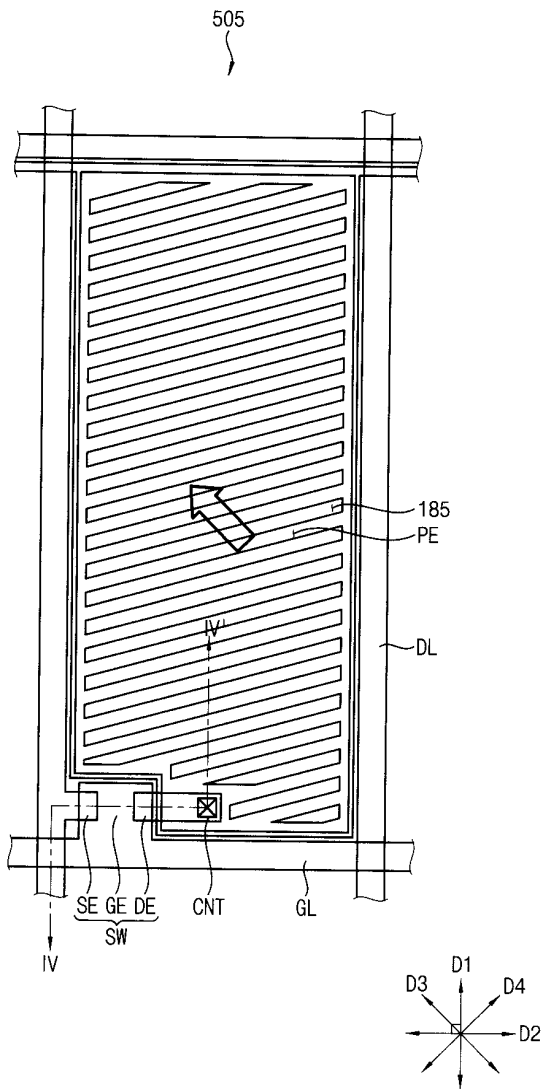
도면12



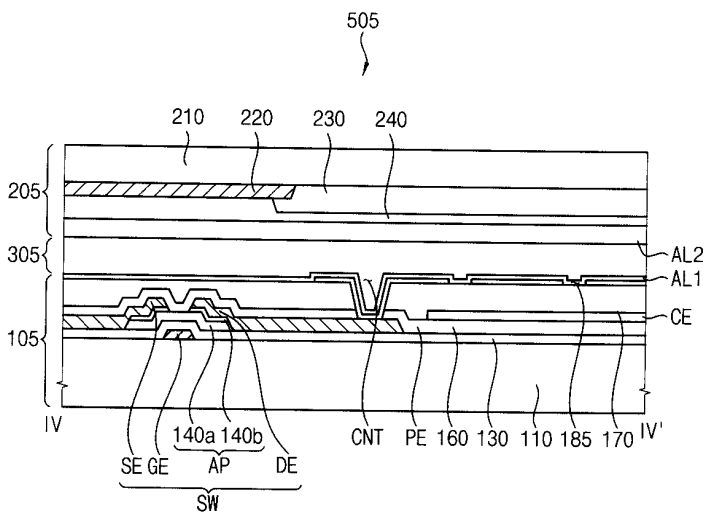
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	显示装置的标题		
公开(公告)号	KR1020130112285A	公开(公告)日	2013-10-14
申请号	KR1020120034543	申请日	2012-04-03
[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	KIM HOI LIM 김회림 SHIN YONG HWAN 신용환 JUNG MIN SIK 정민식 JEON BAEK KYUN 전백균		
发明人	김회림 신용환 정민식 전백균		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133753 G02F1/1335 G02F2001/133776 G02F2001/133638		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

改善显示质量的显示装置包括第一偏振片，第二偏振片，第一相位延迟膜和第二相位延迟膜，以及LCD面板。第一偏振片具有第二极轴，第二极轴具有第一极轴，并且其中第二偏振片与第一偏振片的方向相反并且与第一极轴相交并且为 85° 至 95° 。第一相位延迟膜具有第三极轴，其允许在第一和第二偏振板之间并且与第二极轴相交并且与 40° 至 50° 相交。第二相位延迟膜具有第三极轴，并且 -5° 与第四极轴交叉 5° ，允许在第二偏振片和第一相位延迟膜之间。LCD面板包括在第一和第二相位延迟膜之间允许的电场，第一和第二相位延迟膜是具有与第四极轴的布置相交的第五极轴和与第四极轴的布置相交的液晶分子的 80° 至 100° 的液晶层。应用状态。因此，可以提高图像的清晰度和对比度。

