

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0085505
(43) 공개일자 2005년08월29일

(21) 출원번호 10-2005-7010517
(22) 출원일자 2005년06월10일
 번역문 제출일자 2005년06월10일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/005633
 국제출원일자 2003년12월01일

(87) 국제공개번호 WO 2004/053580
 국제공개일자 2004년06월24일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00361294 2002년12월12일 일본(JP)

(71) 출원인 코닌클리즈케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1

(72) 발명자 시바자키 미노루
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2-13-37 필립스 빌딩 필립스 재팬리미티드

(74) 대리인 김창세
김원준

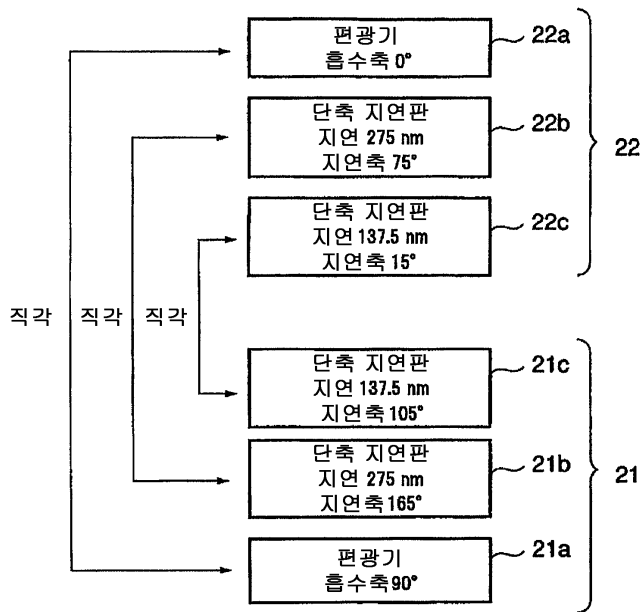
심사청구 : 없음

(54) 액정 디스플레이 디바이스

요약

어두운 상태에서의 과장 의존성 및 시각 의존성을 억제하기 위한 액정 디스플레이 디바이스 제안. 원형 편광기(21)의 편광기(21a) 및 원형 편광기(22)의 편광기(22a)는 편광기(21a)의 흡수축(90°) 및 편광기(22a)의 흡수축(0°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(21)의 지연판(21b) 및 원형 편광기(22)의 지연판(22b)은 지연판(21b)의 지연축(165°)과 지연판(22b)의 지연축(75°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(21)의 지연판(21c) 및 원형 편광기(22)의 지연판(22c)은 지연판(21c)의 지연축(105°) 및 지연판(22c)의 지연축(15°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 액정 디바이스에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 파장 의존성(wavelength dependence) 및 어두운 상태에서의 시각 의존성(viewing dependence)을 억제하기 위한 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

반사성 액정 디스플레이(reflective liquid crystal display) 디바이스에 있어서는, 원형 편광기(circularly polarizer)가 때로는 어두운 상태(흑색 디스플레이)를 양호하게 하는 데 사용된다. 반사성 액정 디스플레이 원형 편광기를 사용하는 디바이스에서, 입사광 중에서, 우측 원형 편광 및 좌측 원형 편광의 원형 편광 중의 한 원형 편광이 흡수되고, 다른 원형 편광만이 원형 편광기를 통과한다. 원형 편광기를 통과한 원형 편광은 반사 평면에 의해 반사될 때 원형 편광의 방향을 변화시킨다. 변화된 방향을 갖는 원형 편광은 원형 편광기를 통과하지 못하고 흡수된다. 그 결과, 어두운 상태를 양호하게 할 수 있다(일본 공개 공보 제 H06-11711호, 단락 번호 [0050], 도 6).

원형 편광기를 반투과성 액정 디스플레이(transflective liquid crystal display) 디바이스 또는 투과성 액정 디스플레이(transmissive liquid crystal display) 디바이스에 적용할 때, 어두운 상태를 양호하게 만들기 위해서는, 액정 셀 사이에 끼우도록 한 쌍의 원형 편광기를 액정 셀의 각 외면(outside) 상에 배열할 필요가 있다. 이것은, 투과 모드(transmissive mode)에서 백라이트(backlight)로부터 빛을 하나의 원형 편광기가 우측 원형 편광 또는 좌측 원형 편광 중의 하나를 흡수하는 한편, 다른 원형 편광기가 다른 원형 편광을 흡수하게 하고자 하기 때문이다.

따라서, 원형 편광이 액정 디스플레이 디바이스 또는 투과성 액정 디스플레이 디바이스에서 사용되는 경우에는, 한 쌍의 원형 편광기를 배열할 필요가 있다. 그러나, 현재 환경 하에서는, 원형 편광기의 어두운 상태에서의 파장 의존성 및 시각 의존성이 고려되지 않고 있다.

발명의 상세한 설명

전술한 관점에서 볼 때, 어두운 상태에서의 파장 의존성 및 시각 의존성을 억제할 수 있는 액정 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이 목적이다.

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스는 적어도 투과성 모드를 갖는 액정 셀과, 서로 거의 직교하는 광축을 갖고 액정 셀을 사이에 끼우는 한 쌍의 원형 편광 수단을 구비한다.

이 배열에 따르면, 디바이스에 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광 수단이 제공되기 때문에, 수단은 지연(retardation)과 같은 광학 특성에서의 변화를 상호간에 상쇄시킨다. 따라서, 시각 의존성이 억제되고, 파장 의존성이 완전히 상쇄되며, 이에 따라 어두운 상태에서의 채색이 완전히 제거된다.

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 한 쌍의 편광기와, 이 한 쌍의 편광기 내측에 배열되어 서로 광축이 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 지연판(retardation plates)을 구비하는 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에서는, 한 쌍의 원형 편광 수단이 다수 쌍의 편광기를 구비하는 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에서는, 한 쌍의 지연판이 단축(uniaxial) 지연판이거나 또는 양축(biaxial) 지연판인 것이 바람직하다. 또한, 양축 지연판은 0 내지 1의 범위에 있는 N_z 값을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에서는, 적어도 한 쌍의 편광기가 넓은 시야 각 편광기인 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에서는, 지연판의 광축이 지연축(slow axis)인 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1 내지 4에 따른 액정 디스플레이 디바이스의 배열을 나타낸 단면도,

도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면,

도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 시각 의존성을 나타낸 도면,

도 4는 본 발명의 실시예 1 내지 4에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 파장 의존성을 나타낸 도면,

도 5는 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스의 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면,

도 6은 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 시각 의존성을 나타낸 도면,

도 7은 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 파장 의존성을 나타낸 도면,

도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면,

도 9는 본 발명의 실시예 2에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 시각 의존성을 나타낸 도면,

도 10은 본 발명의 실시예 3에 따른 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면,

도 11은 본 발명의 실시예 3에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 시각 의존성을 나타낸 도면,

도 12는 본 발명의 실시예 4에 따른 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면,

도 13은 본 발명의 실시예 4에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 시각 의존성을 나타낸 도면이다.

실시예

본 발명의 주제 사항은 적어도 투과성 모드를 갖는 액정 셀과, 이 액정 셀을 사이에 끼우며 서로 직교하는 광축을 갖는 액정 셀을 포함함으로써 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 어두운 상태에서의 파장 의존성 및 시각 의존성을 억제하는 것이다.

본 발명의 실시예는 첨부한 도면을 참조하여 아래에서 상세히 설명될 것이다.

(실시예 1)

이 실시예는, 액정 디스플레이 디바이스가 반투과성 액정 디스플레이이고, 원형 편광기가 편광기 및 2개의 단축 지연판으로 구성되어 있는 경우를 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 디스플레이 디바이스의 배열을 나타낸 단면도이다.

도 1에 나타난 바와 같은 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 투명 전극(13)이 하나의 유리 기판(11)의 하나의 주요 표면 상에 형성된다. 투명 전극(13)의 재료로서는, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), 산화 아연계 재료, 산화 티타늄계 재료, 산화 인듐-산화 아연계 재료, 갈륨-첨가 산화 아연계 재료, 및 p-형 산화 재료가 있을 수도 있다.

화소 내에 패터닝된 투과 영역을 갖는 수지층(15)이 투명 전극(13) 상에 형성된다. 수지층(15)의 재료로서는, 폴리마이드와 같은 일반적인 레지스트 재료가 사용될 수도 있다. 또한, 반사판(17)이 수지층(15) 상에 형성된다. 반사판(17)의 재료로서는, 알루미늄 및 은이 사용될 수도 있다. 반사판(17)이 제공되는 각 영역은 반사 영역이며, 반사판(17)이 없는 각 영역은 투과 영역이다.

수지층(15) 및 반사판(17)의 패터닝은, 예를 들어, 아래에서 설명되는 바와 같이 실행될 수 있다. 수지층은 투명 전극(13) 상에 형성된 후, 반사판이 수지층 상에 형성된다. 수지층은 반사판 상에 형성되고, 패터닝은 포토리소그래피 방법에 의해 실행되며, 반사판은 패터닝된 레지스트 층을 마스크로서 이용하여 에칭된다. 그 후, 수지층은 패터닝된 반사판을 마스크로 이용하여 에칭된다. 이 방법으로, 수지층(15) 및 반사판(17)이 형성된다. 또한, 본 명세서에는, 수지층 및 반사판이 적층된 후, 반사판 및 수지층이 이 순서로 에칭 및 패터닝되는 경우가 설명된다. 본 발명에서는, 수지층이 적층되고 패터닝된 후, 반사판이 적층되고 패터닝되는 것이 가능할 수도 있다.

배향막(alignment film)(18)이 반사판(17) 및 투과 영역의 투명 전극(13) 상에 형성된다. 배향막(18)의 재료로서는, 폴리마이드와 같은 수지 재료가 있을 수도 있다.

컬러 필터(16)가 다른 유리 기판(12)의 하나의 주요 표면 상에 형성된다. 투명 전극(14)이 컬러 필터(16) 상에 형성되고, 배향막(19)이 투명 전극(14) 상에 형성된다. 투명 전극(14) 및 배향막(19)의 각각의 재료로서는, 유리 기판(11)과 동일한 재료가 사용될 수도 있다.

또한, 유리 기판(11, 12) 상의 각각의 투명 전극(13, 14)은 스캐닝 전극 및 신호 전극의 매트릭스를 구성하고, 디스플레이를 가능하게 한다. 이 방식으로, 픽셀이 일반적인 액정 패널로서의 액정 패널(12) 상에 형성된다. 또한, 투명 전극(13, 14)을 형성하는 방법으로서, 예를 들어, 스퍼터링(sputtering) 방법과 같은 일반적인 액정 디바이스를 제조할 때 사용되는 방법이 있을 수도 있다. 배향막(18, 19)을 형성하는 방법으로서, 예를 들어, 도포 공정, 건조 공정 및 연마 공정과 같은 일반적인 액정 디스플레이 디바이스를 제조할 때 사용되는 방법이 있을 수도 있다.

액정층(20)은 유리 기판(11, 12) 사이에 형성된다. 액정층(20)은, 배향막(18, 19)이 서로 대향하도록 형성된 필름을 갖는 유리 기판(11, 12)을 배열하고 유리 기판(11, 12) 사이에 액정 재료를 충전함으로써 형성된다. 원형 편광기(21)는 유리 기판(11)의 다른 주요 표면 상에 배치되고, 원형 편광기(22)는 유리 기판(12)의 다른 주요 표면 상에 배치된다.

도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 디스플레이 디바이스의 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면이다. 또한, 도 2에서는, 한 쌍의 원형 편광기의 배열을 설명하기 위해, 액정 셀이 생략되었으나, 실질적으로는 한 쌍의 원형 편광기 사이에 존재한다. 원형 편광기(21)는 90°의 흡수축을 갖는 편광기(21a), 275nm의 지연 및 165°의 흡수축을 갖는 단축 지연판(21b), 및 137.5nm의 지연 및 105°의 지연축을 갖는 단축 지연판(21c)으로 구성된다. 원형 편광기(21)는 지연판(21c), 지연판(21b) 및 편광기(21a)를 이 순서로 유리 기판 상에 배열함으로써 얻어진다.

2개의 지연판이 편광기 및 액정 셀 사이에 배열될 때, 하나의 지연판을 편광기에 부착하고 다른 지연판을 액정 셀에 부착하거나, 2개의 지연판을 편광기에 연속으로 부착하거나, 또는 2개의 지연판을 액정 셀에 연속으로 부착하는 것이 가능할 수도 있다.

원형 편광기(22)는 0°의 흡수축을 갖는 편광기(22a), 275nm의 지연 및 75°의 지연축을 갖는 단축 지연판(22b), 및 137.5nm의 지연 및 15°의 지연축을 갖는 단축 지연판(22c)으로 구성된다. 원형 편광기(22)는 지연판(22c), 지연판(22b), 및 편광기(22a)를 이 순서로 유리 기판(12) 상에 배열함으로써 얻어진다. 또한, 원형 편광기(22)의 원형 편광 방향은 원형 편광기(21)의 원형 편광 방향에 대해 반대일 필요가 있다.

원형 편광기(21)의 편광기(21a) 및 원형 편광기(22)의 편광기(22a)는 편광기(21a)의 흡수축(90°) 및 편광기(22a)의 흡수축(0°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(21)의 지연판(21b) 및 원형 편광기(22)의 지연판(22b)은 지연판(21b)의 지연축(165°)과 지연판(22b)의 지연축(75°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(21)의 지연판(21c) 및 원형 편광기(22)의 지연판(22c)은 지연판(21c)의 지연축(105°) 및 지연판(22c)의 지연축(15°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다.

진술한 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스의 동작이 아래에서 설명될 것이다.

반사 모드에 있어서, 외광(external light)이 액정 디스플레이 디바이스(1)에 입사될 때, 입사광 중에서, 우측 원형 편광 및 좌측 원형 편광 중의 하나의 원형 편광이 흡수되고, 다른 원형 편광만이 편광기(22)를 통과한다. 원형 편광기(22)를 통과한 원형 편광은 액정 셀의 반사판(17)에 의해 반사된다. 이 때, 원형 편광의 방향이 변화한다. 변화된 방향을 갖는 원형 편광은 원형 편광기(22)를 통과하지 못하고 원형 편광기(22)에 흡수된다. 그 결과, 어두운 상태를 양호하게 하는 것이 가능하다.

투과 모드에 있어서, 백라이트(도시하지 않음)로부터의 광이 원형 편광기(21)를 통과할 때, 빛 중에서, 우측 원형 편광 또는 좌측 원형 편광 중의 하나의 원형 편광이 원형 편광기(21)에 흡수된다. 원형 편광기(21)의 원형 편광 방향 및 원형 편광기(22)의 원형 편광 방향이 서로 반대이기 때문에, 그 후에 액정 셀을 통과하는 빛에 대해서는, 다른 원형 편광이 원형 편광기(22)에 흡수된다. 그 결과, 어두운 상태를 양호하게 하는 것이 가능하다.

액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 디바이스에는 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되기 때문에, 즉, 한 쌍의 원형 편광기의 지연판의 지연축이 서로 거의 직교하기 때문에, 지연 시의 변화는 서로 상쇄하도록 작용한다. 따라서, 파장 의존성 및 시각 의존성을 억제하는 것이 가능하다.

본 발명의 이점을 명료하게 하기 위해 실행되었던 예가 본 명세서에 설명될 것이다.

반사율에 관한 파장 의존성 및 시각 의존성은, 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되는 도 2에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스와, 서로 실질적으로 평행한 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되는 도 5에 도시한 바와 같은 액정 디스플레이 디바이스(비교 예)에서 측정되었다. 또한, 분광 휘도계(spectrum luminance meter)를 이용하여서는, 분광 휘도계를 액정 셀의 패널에 수직으로 배열하여 암실에서 파장 의존성을 측정하였고, 휘도계를 이용하여서는, 휘도계를 패널의 수직 방향에 대해 60° 로 고정하여 패널의 베어링을 0° 내지 360° 회전시키면서 시각 의존성을 측정하였다.

도 2에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 시각 의존성은 도 3에 도시한 바와 같은 특성 곡선(31)으로 도시한 바와 같고, 파장 의존성은 도 4에 도시한 바와 같은 특성 곡선(32)에 의해 도시된 바와 같다. 또한, 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 시각 의존성은 도 6에 도시한 바와 같은 특성 곡선(33)에 의해 도시된 바와 같고, 파장 의존성은 도 7에 도시한 바와 같은 특성 곡선(34)에 의해 도시된 바와 같다.

다시 말해, 이 실시예에 따른 배열에 있어서, 파장 의존성에 관해서는, 지연판(21b)의 지연축 및 지연판(22b)의 지연축이 서로 거의 직교하고, 지연판(21c)의 지연축 및 지연판(22c)의 지연축이 서로 거의 직교하여, 이로 인해, 파장 특성이 상호간에 상쇄된다. 따라서, 상태는 지연판이 존재하지 않는 상태와 실질적으로 동일하다. 따라서, 파장 의존성이 전체적으로 상쇄되었고, 어두운 상태에서의 채색이 완전히 제거되었다.

또한, 이 실시예에 따른 배열에 있어서, 시각 의존성에 관해서는, 지연판(21b)의 지연축 및 지연판(22b)의 지연축은 서로 거의 직교하고, 지연판(21c)의 지연축 및 지연판(22c)의 지연축이 서로 거의 직교하여, 이로 인해, 시각 특성이 상호간에 상쇄된다. 따라서, 시각 의존성이 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스의 경우에서보다 더 많이 억제된다. 또한, 시각 의존성에 관해서는, 시각 방향이 변화할 때, 시각 방향과 패널 면의 방향 사이의 직교 관계가 주기적으로 저하되기 때문에, 피크 및 골(troughs)이 도 3의 특성 곡선(31)에 주기적으로 나타난다. 이 현상은 주로 편광기로 인해 나타나는 것으로 생각된다.

한편, 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서는, 도 6에 도시한 바와 같이, 시각 의존성이 비교적 크다. 또한, 비교 예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서는, 도 7에 도시한 바와 같이, 파장 의존성이 크고, 패널은 어두운 상태에서 채색된 것으로 보인다.

이 방식에서, 이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 단축 지연판(21b)의 지연축 및 단축 지연판(22b)의 지연축은 서로 거의 직교하고, 단축 지연판(21c)의 지연축 및 단축 지연판(22c)의 지연축은 서로 거의 직교하여, 이로 인해, 파장 의존성이 상쇄되고, 나아가 시각 의존성이 억제된다.

또한, 이 실시예는 편광기(21a)의 흡수축 및 편광기(22a)의 흡수축이 서로 거의 직교하는 경우를 설명한다. 그러나, 본 발명은 편광기(21a)의 흡수축 및 편광기(22a)의 흡수축이 서로 실질적으로 평행한 경우에 적용 가능하다.

(실시예 2)

이 실시예는 액정 디스플레이 디바이스가 반투과성 액정 디스플레이 디바이스이고, 원형 편광기가 편광기, 단축 지연판 및 양축 지연판으로 구성된 경우를 설명한다.

도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 액정 디스플레이 디바이스의 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면이다. 원형 편광기(41)는 90°의 흡수축을 갖는 편광기(41a), 275nm의 지연 및 165°의 지연축을 갖는 양축 지연판(41b), 및 137.5nm의 지연 및 105°의 지연축을 갖는 단축 지연판(41c)으로 구성된다. 원형 편광기(41)는 지연판(41c), 지연판(41b) 및 편광기(41a)를 이 순서로 유리 기판(11) 상에 배열함으로써 얻어진다.

2개의 지연판이 편광기 및 액정 셀 사이에 배열될 때, 하나의 지연판을 편광기에 부착하고 다른 지연판을 액정 셀에 부착하거나, 2개의 지연판을 편광기에 연속으로 부착하거나, 또는 2개의 지연판을 액정 셀에 연속으로 부착하는 것이 가능할 수도 있다.

원형 편광기(42)는 0°의 흡수축을 갖는 편광기(42a), 275nm의 지연 및 75°의 지연축을 갖는 양축 지연판(42b), 및 137.5nm의 지연 및 15°의 지연축을 갖는 단축 지연판(42c)으로 구성된다. 원형 편광기(42)는 지연판(42c), 지연판(42b), 및 편광기(42a)를 이 순서로 유리 기판(12) 상에 배열함으로써 얻어진다. 또한, 원형 편광기(42)의 원형 편광 방향은 원형 편광기(41)의 원형 편광 방향에 대해 반대일 필요가 있다.

원형 편광기(41)의 편광기(41a) 및 원형 편광기(42)의 편광기(42a)는 편광기(41a)의 흡수축(90°) 및 편광기(42a)의 흡수축(0°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(41)의 지연판(41b) 및 원형 편광기(42)의 지연판(42b)은 지연판(41b)의 지연축(165°)과 지연판(42b)의 지연축(75°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(41)의 지연판(41c) 및 원형 편광기(42)의 지연판(42c)은 지연판(41c)의 지연축(105°) 및 지연판(42c)의 지연축(15°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다.

전술한 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스의 동작은 실시예 1에서와 동일하다.

액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 디바이스에는 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되기 때문에, 즉, 한 쌍의 원형 편광기의 지연판의 지연축이 서로 거의 직교하기 때문에, 지연 시의 변화는 서로 상쇄하도록 작용한다. 따라서, 파장 의존성 및 시각 의존성을 억제하는 것이 가능하다.

이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 원형 편광기가 양축 지연판을 구비하고 있기 때문에, 이와 같이 지연 특성에 어떤 변화도 없는 상태가 발생한다. 이 점은 SID 92 DIGEST, 397 내지 400쪽에, Y. Fujimura 등의 "Optical Properties of Retardation Film"에 기술되어 있다. 따라서, 시각 의존성이 더욱 억제된다. 또한, 양축 지연판의 Nz 값(양축 비율을 나타내는 값)은 지연판의 시각 의존성이 작게 되는 경우에 0 내지 1의 범위에 있는 것이 바람직하며, 0.5인 것이 가장 바람직하다.

본 발명의 이점을 명료하게 하기 위해 실행되었던 예가 본 명세서에 설명될 것이다.

반사율에 관한 파장 의존성 및 시각 의존성은, 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되는 도 8에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스에서 측정되었다. 또한, 분광 휘도계(spectrum luminance meter)를 이용하여서는, 분광 휘도계를 액정 셀의 패널에 수직으로 배열하여 암실에서 파장 의존성을 측정하였고, 휘도계를 이용하여서는, 휘도계를 패널의 수직 방향에 대해 60°로 고정하여 패널의 배어링을 0°내지 360° 회전시키면서 시각 의존성을 측정하였다.

도 8에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 시각 의존성은 도 9에 도시한 바와 같은 특성 곡선(35)으로 도시한 바와 같다. 파장 의존성에 대해서는, 지연판(41b)의 지연축 및 지연판(42b)의 지연축이 서로 거의 직교하고, 지연판(41c)의 지연축 및 지연판(42c)의 지연축이 서로 거의 직교하여, 이로 인해, 시각 특성이 상호간에 상쇄된다. 따라서, 시각 의존성이 억제된다. 또한, 양축 지연판이 사용되기 때문에, 시각 의존성은 실시예 1에서보다 더욱 억제되었다.

또한, 이 실시예에 따른 배열에 있어서, 파장 의존성에 대해서는, 실시예 1에서와 같이, 파장 의존성이 완전히 상쇄되었고, 어두운 상태에서의 채색이 완전히 제거되었다.

따라서, 이 실시예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 양축 지연판(41b)의 지연축 및 양축 지연판(42b)의 지연축은 서로 거의 직교하고, 단축 지연판(41c)의 지연축 및 단축 지연판(42c)의 지연축이 서로 직교하여, 이로 인해, 파장 의존성이 상쇄되고 시각 의존성이 더욱 억제된다.

또한, 이 실시예는 편광기(41a)의 흡수축 및 편광기(42a)의 흡수축이 실질적으로 서로 직교하는 경우를 설명한다. 그러나, 본 발명은 편광기(41a)의 흡수축 및 편광기(42a)의 흡수축이 서로 실질적으로 평행한 경우에 적용 가능하다.

(실시예 3)

이 실시예는 액정 디스플레이 디바이스가 반투과성 액정 디스플레이 디바이스이고, 원형 편광기가 편광기 및 2개의 양축 지연판으로 구성된 경우를 설명한다.

도 10은 본 발명의 실시예 3에 따른 액정 디스플레이 디바이스의 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면이다. 원형 편광기(51)는 90°의 흡수축을 갖는 편광기(51a), 275nm의 지연 및 165°의 지연축을 갖는 양축 지연판(51b), 및 137.5nm의 지연 및 105°의 지연축을 갖는 양축 지연판(51c)으로 구성된다. 원형 편광기(51)는 지연판(51c), 지연판(51b) 및 편광기(51a)를 이 순서로 유리 기판(11) 상에 배열함으로써 얻어진다.

2개의 지연판이 편광기 및 액정 셀 사이에 배열될 때, 하나의 지연판을 편광기에 부착하고 다른 지연판을 액정 셀에 부착하거나, 2개의 지연판을 편광기에 연속으로 부착하거나, 또는 2개의 지연판을 액정 셀에 연속으로 부착하는 것이 가능할 수도 있다.

원형 편광기(52)는 0°의 흡수축을 갖는 편광기(52a), 275nm의 지연 및 75°의 지연축을 갖는 양축 지연판(52b), 및 137.5nm의 지연 및 15°의 지연축을 갖는 양축 지연판(52c)으로 구성된다. 원형 편광기(52)는 지연판(52c), 지연판(52b), 및 편광기(52a)를 이 순서로 유리 기판(12) 상에 배열함으로써 얻어진다. 또한, 원형 편광기(52)의 원형 편광 방향은 원형 편광기(51)의 원형 편광 방향에 대해 반대일 필요가 있다.

원형 편광기(51)의 편광기(51a) 및 원형 편광기(52)의 편광기(52a)는 편광기(51a)의 흡수축(90°) 및 편광기(52a)의 흡수축(0°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(51)의 지연판(51b) 및 원형 편광기(52)의 지연판(52b)은 지연판(51b)의 지연축(165°)과 지연판(52b)의 지연축(75°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(51)의 지연판(51c) 및 원형 편광기(52)의 지연판(52c)은 지연판(51c)의 지연축(105°) 및 지연판(52c)의 지연축(15°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다.

전술한 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스의 동작은 실시예 1에서와 동일하다.

액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 디바이스에는 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되기 때문에, 즉, 한 쌍의 원형 편광기의 지연판의 지연축이 서로 거의 직교하기 때문에, 지연 시의 변화는 서로 상쇄하도록 작용한다. 따라서, 파장 의존성 및 시각 의존성을 억제하는 것이 가능하다.

이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 원형 편광기가 2개의 양축 지연판을 구비하고 있기 때문에, 이와 같이 지연 특성에 어떤 변화도 없는 상태가 발생한다. 이 점은 SID 92 DIGEST, 397 내지 400쪽에, Y. Fujimura 등의 "Optical Properties of Retardation Film"에 기술되어 있다. 따라서, 시각 의존성이 실시예 2에서보다 더욱 억제된다. 또한, 양축 지연판의 N_z 값(양축 비율을 나타내는 값)은 지연판의 시각 의존성이 작게 되는 경우에 0 내지 1의 범위에 있는 것이 바람직하며, 0.5인 것이 가장 바람직하다.

본 발명의 이점을 명료하게 하기 위해 실행되었던 예가 본 명세서에 설명될 것이다.

반사율에 관한 파장 의존성 및 시각 의존성은, 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되는 도 10에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스에서 측정되었다. 또한, 분광 휘도계(spectrum luminance meter)를 이용하여서는, 분광 휘도계를 액정 셀의 패널에 수직으로 배열하여 암실에서 파장 의존성을 측정하였고, 휘도계를 이용하여서는, 휘도계를 패널의 수직 방향에 대해 60°로 고정하여 패널의 베어링을 0°내지 360° 회전시키면서 시각 의존성을 측정하였다.

도 10에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 시각 의존성은 도 11에 도시한 바와 같은 특성 곡선(36)으로 도시한 바와 같다. 파장 의존성에 대해서는, 지연판(51b)의 지연축 및 지연판(52b)의 지연축이 서로 거의 직교하고, 지연판(51c)의 지연축 및 지연판(52c)의 지연축이 서로 거의 직교하여, 이로 인해, 시각 특성이 상호간에 상쇄된다. 따라서, 시각 의존성이 억제된다. 또한, 2개의 양축 지연판이 사용되기 때문에, 시각 의존성은 실시예 1에서보다 더욱 억제되었다.

또한, 이 실시예에 따른 배열에 있어서, 파장 의존성에 대해서는, 실시예 1에서와 같이, 파장 의존성이 완전히 상쇄되었고, 어두운 상태에서의 채색이 완전히 제거되었다.

따라서, 이 실시예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 양축 지연판(51b)의 지연축 및 양축 지연판(52b)의 지연축은 서로 거의 직교하고, 양축 지연판(51c)의 지연축 및 양축 지연판(52c)의 지연축이 서로 직교하여, 이로 인해, 파장 의존성이 상쇄되고 시각 의존성이 더욱 억제된다.

또한, 이 실시예는 편광기(51a)의 흡수축 및 편광기(52a)의 흡수축이 실질적으로 서로 직교하는 경우를 설명한다. 그러나, 본 발명은 편광기(51a)의 흡수축 및 편광기(52a)의 흡수축이 서로 실질적으로 평행한 경우에 적용 가능하다.

(실시예 4)

이 실시예는 액정 디스플레이 디바이스가 반투과성 액정 디스플레이 디바이스이고, 원형 편광기가 넓은 시야 각 편광기 및 2개의 양축 지연판으로 구성된 경우를 설명한다.

도 12는 본 발명의 실시예 4에 따른 액정 디스플레이 디바이스의 원형 편광기의 배열을 나타낸 도면이다. 원형 편광기(61)는 90°의 흡수축을 갖는 넓은 시야 각 편광기(61a), 275nm의 지연 및 165°의 지연축을 갖는 양축 지연판(61b), 및 137.5nm의 지연 및 105°의 지연축을 갖는 양축 지연판(61c)으로 구성된다. 원형 편광기(61)는 지연판(61c), 지연판(61b) 및 넓은 시야 각 편광기(61a)를 이 순서로 유리 기판(11) 상에 배열함으로써 얻어진다.

2개의 지연판이 편광기 및 액정 셀 사이에 배열될 때, 하나의 지연판을 넓은 시야 각 편광기에 부착하고 다른 지연판을 액정 셀에 부착하거나, 2개의 지연판을 넓은 시야 각 편광기에 연속으로 부착하거나, 또는 2개의 지연판을 액정 셀에 연속으로 부착하는 것이 가능할 수도 있다.

원형 편광기(62)는 0°의 흡수축을 갖는 넓은 시야 각 편광기(62a), 275nm의 지연 및 75°의 지연축을 갖는 양축 지연판(62b), 및 137.5nm의 지연 및 15°의 지연축을 갖는 양축 지연판(62c)으로 구성된다. 원형 편광기(62)는 지연판(62c), 지연판(62b), 및 넓은 시야 각 편광기(62a)를 이 순서로 유리 기판(12) 상에 배열함으로써 얻어진다. 또한, 원형 편광기(62)의 원형 편광 방향은 원형 편광기(61)의 원형 편광 방향에 대해 반대일 필요가 있다.

원형 편광기(61)의 넓은 시야 각 편광기(61a) 및 원형 편광기(62)의 넓은 시야 각 편광기(62a)는 넓은 시야 각 편광기(61a)의 흡수축(90°) 및 넓은 시야 각 편광기(62a)의 흡수축(0°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(61)의 지연판(61b) 및 원형 편광기(62)의 지연판(62b)은 지연판(61b)의 지연축(165°)과 지연판(62b)의 지연축(75°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다. 원형 편광기(61)의 지연판(61c) 및 원형 편광기(62)의 지연판(62c)은 지연판(61c)의 지연축(105°) 및 지연판(62c)의 지연축(15°)이 서로 거의 직교하도록 배열된다.

전술한 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스의 동작은 실시예 1에서와 동일하다.

액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 디바이스에는 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되기 때문에, 즉, 한 쌍의 원형 편광기의 지연판의 지연축이 서로 거의 직교하기 때문에, 지연 시의 변화는 서로 상쇄하도록 작용한다. 따라서, 파장 의존성 및 시각 의존성을 억제하는 것이 가능하다.

이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 원형 편광기가 2개의 양축 지연판을 구비하고 있기 때문에, 이와 같이 지연 특성에 어떤 변화도 없는 상태가 발생한다. 이 점은 SID 92 DIGEST, 397 내지 400쪽에, Y. Fujimura 등의 "Optical Properties of Retardation Film"에 기술되어 있다. 따라서, 시각 의존성이 실시예 2에서보다 더욱 억제된다. 또한, 양축 지연판의 Nz 값(양축 비율을 나타내는 값)은 지연판의 시각 의존성이 작게 되는 경우에 0 내지 1의 범위에 있는 것이 바람직하며, 0.5인 것이 가장 바람직하다.

또한, 이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스는 넓은 시야 각 편광기 및 양축 지연판을 사용하며, 이로 인해 시각 의존성을 더욱 감소시킬 수 있다. 이 점은, Asia Display/IDW'01, 485 내지 488쪽에, T. Ishinabe 등의 "A Wide Viewing Angle Polarizer and a Quarter-wave Plate with a Wide Wavelength Range for Extremely High Quality LCDs"에 기술되어 있다.

본 발명의 이점을 명료하게 하기 위해 실행되었던 예가 본 명세서에 설명될 것이다.

반사율에 관한 파장 의존성 및 시각 의존성은, 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광기가 제공되는 도 12에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 액정 디스플레이 디바이스에서 측정되었다. 또한, 분광 휘도계(spectrum luminance meter)를 이용하여서는, 분광 휘도계를 액정 셀의 패널에 수직으로 배열하여 암실에서 파장 의존성을 측정하였고, 휘도계를 이용하여서는, 휘도계를 패널의 수직 방향에 대해 60°로 고정하여 패널의 베어링을 0°내지 360° 회전시키면서 시각 의존성을 측정하였다.

도 12에 도시한 바와 같은 배열을 갖는 이 실시예에 따른 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 시각 의존성은 도 13에 도시한 바와 같은 특성 곡선(37)으로 도시한 바와 같다. 파장 의존성에 대해서는, 지연판(61b)의 지연축 및 지연판(62b)의 지연축이 서로 거의 직교하고, 지연판(61c)의 지연축 및 지연판(62c)의 지연축이 서로 거의 직교하여, 이로 인해, 시각 특성이 상호간에 상쇄된다. 따라서, 시각 의존성이 억제된다. 또한, 넓은 시야 각 편광기 및 2개의 양축 지연판이 사용되기 때문에, 시각 의존성은 실시예 1에서보다 더욱 억제되었다.

또한, 이 실시예에 따른 배열에 있어서, 파장 의존성에 대해서는, 실시예 1에서와 같이, 파장 의존성이 완전히 상쇄되었고, 어두운 상태에서의 채색이 완전히 제거되었다.

따라서, 이 실시예의 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 양축 지연판(61b)의 지연축 및 양축 지연판(62b)의 지연축은 서로 거의 직교하고, 양축 지연판(61c)의 지연축 및 양축 지연판(62c)의 지연축이 서로 직교하며, 나아가, 넓은 시야 각 편광기가 사용되어, 이로 인해, 파장 의존성이 상쇄되고 시각 의존성이 또한 억제된다.

또한, 이 실시예에는 넓은 시야 각 편광기(61a)의 흡수축 및 넓은 시야 각 편광기(62a)의 흡수축이 실질적으로 서로 직교하는 경우를 설명한다. 그러나, 본 발명은 넓은 시야 각 편광기(61a)의 흡수축 및 넓은 시야 각 편광기(62a)의 흡수축이 서로 실질적으로 평행한 경우에 적용 가능하다.

본 발명은 전술한 실시예 1 내지 4로 제한되지 않으며, 그에 대한 다양한 개량이 실행될 수 있다. 예를 들어, 실시예 1 내지 4는 액정 디스플레이 디바이스가 반투과성 액정 디스플레이인 경우를 설명하고 있으나, 본 발명은 투과성 액정 디스플레이 디바이스에 유사하게 적용 가능하다. 또한, 실시예 1 내지 4는 능동형 액정 디스플레이 소자가 액정 셀로 사용되는 경우를 설명하고 있으나, 본 발명은 능동매트릭스형 액정 디스플레이 소자의 사용을 허용한다.

실시예 1 내지 4에 있어서의 편광기 및 지연판의 값은 전술한 실시예에서의 값으로 제한되지 않는다. 다시 말해, 이러한 값들은 한 쌍의 원형 편광기 사이의 상대적인 값이고, 이에 따라, 한 쌍의 원형 편광기 사이의 상대적인 관계가 유지되는 한 적절하게 변할 수 있다. 예를 들어, 하나의 편광기의 지연축은 α 인 반면, 다른 편광기의 지연축은 $\alpha'=\alpha\pm 90\pm 15^\circ$ 인 것이 가능할 수도 있다. 한편, 하나의 지연판의 흡수축은 β 인 반면, 다른 지연판의 흡수축은 $\beta'=\beta\pm 90\pm 15^\circ$ 인 것이 가능할 수도 있다. 또한, 지연판으로서, 200 내지 400nm의 지연 값을 갖는 1/2-파장면 또는 50 내지 250nm의 지연 값을 갖는 1/4-파장면을 사용하는 것이 가능할 수도 있다.

본 발명은 셀룰러 전화 및 PDAs(Personal Digital Assistants)에 사용되는 모든 액정 디스플레이 디바이스에 적용가능하며, 자동차 및 비행기용 액정 디스플레이 디바이스에 적용 가능하다.

진술한 바와 같이, 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에는 서로 거의 직교하는 광축을 갖는 한 쌍의 원형 편광 수단이 제공되기 때문에, 자연과 같은 광학 특성에서의 변화가 상호간에 상쇄된다. 따라서, 시각 의존성이 억제되고, 파장 의존성이 완전히 상쇄되며, 어두운 상태에서의 채색이 완전히 제거된다.

이 출원서는 2002년 12월 12일에 출원된 일본 특허 출원 번호 제 2002-361294호에 기반을 두고 있으며, 그 전체 내용은 본 명세서에서 참조로서 명백히 인용되고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정 디스플레이 디바이스에 있어서,
적어도 투과성 모드를 갖는 액정 셀과,
서로 거의 직교하는 광축을 가지며, 상기 액정 셀 사이에 끼우는 한 쌍의 원형 편광 수단을 포함하는
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 한 쌍의 원형 편광 수단은 한 쌍의 편광기와, 서로 거의 직교하며 상기 한 쌍의 편광기 내부에 배열되는 한 쌍의 지연판을 포함하는
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,
상기 한 쌍의 원형 편광 수단은 다수 쌍의 편광기를 구비하는
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 한 쌍의 지연판은 단축 지연판이거나 또는 양축 지연판인
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,
상기 양측 지연판은 0 내지 1의 범위에 있는 Nz 값을 갖는
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 한 쌍의 편광기 중의 적어도 하나는 넓은 시야 각 편광기인
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 7.

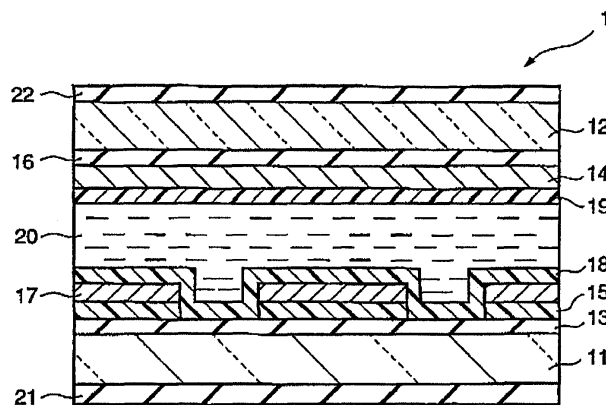
제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 지연판의 광축은 지연축인
액정 디스플레이 디바이스.

청구항 8.

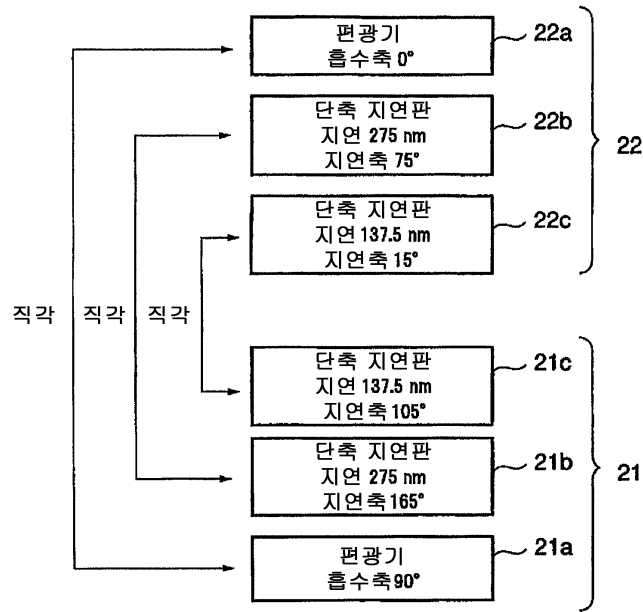
제 1 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 액정 디스플레이 디바이스는 반투과성 액정 디스플레이 디바이스이거나 또는 투과성 액정 디스플레이 디바이스인
액정 디스플레이 디바이스.

도면

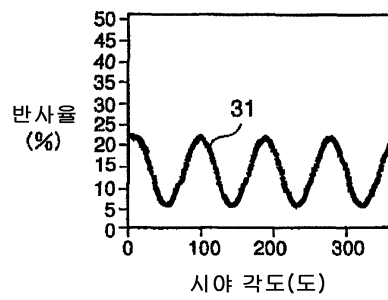
도면1



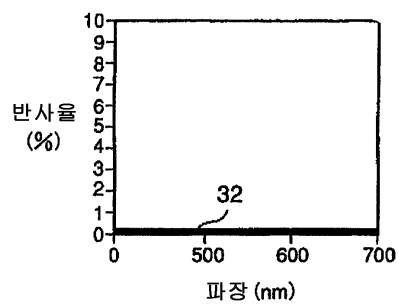
도면2



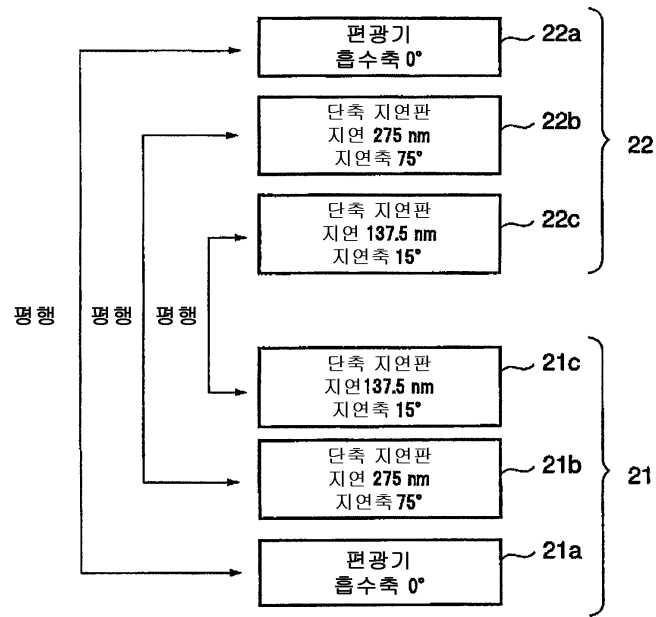
도면3



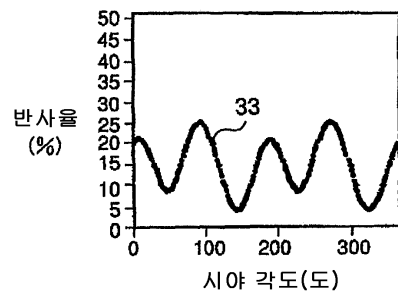
도면4



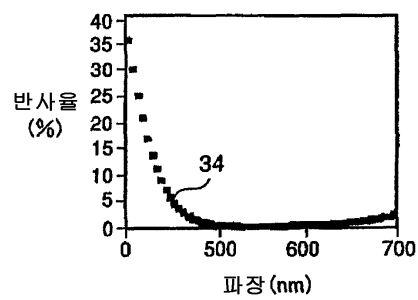
도면5



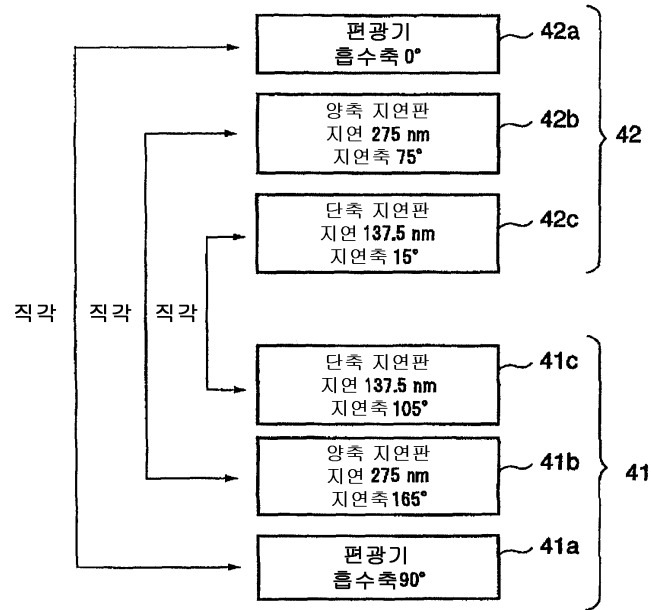
도면6



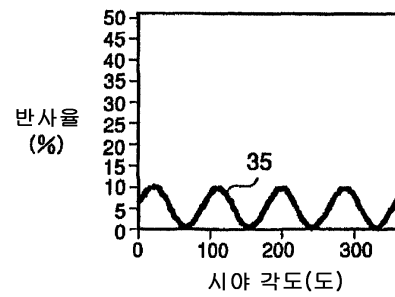
도면7



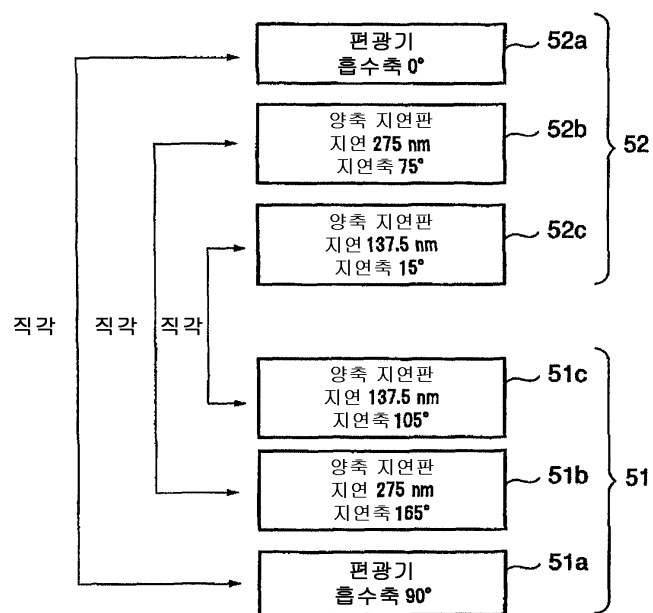
도면8



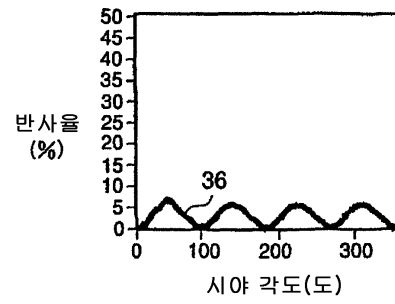
도면9



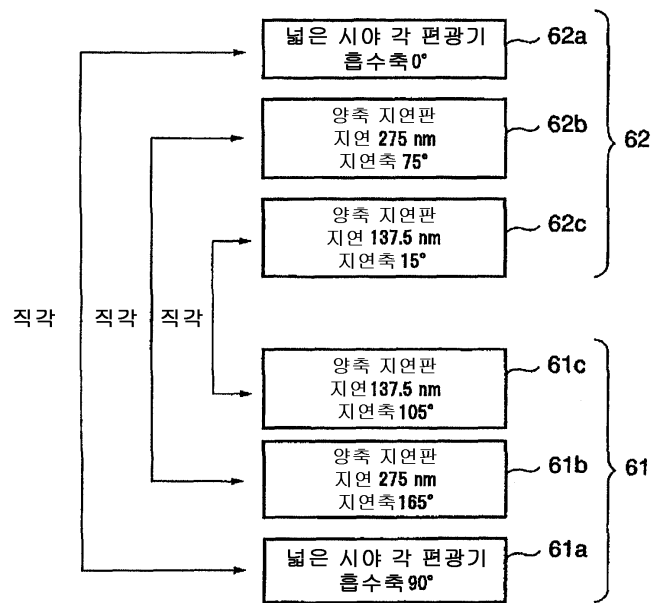
도면10



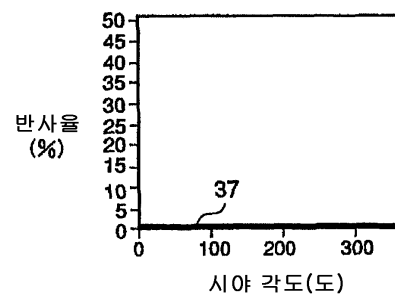
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020050085505A	公开(公告)日	2005-08-29
申请号	KR1020057010517	申请日	2003-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	统宝香港控股有限公司		
申请(专利权)人(译)	血来香港控股的品牌		
当前申请(专利权)人(译)	血来香港控股的品牌		
[标]发明人	SHIBAZAKI MINORU		
发明人	SHIBAZAKI, MINORU		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F2001/133541 G02F2203/09 G02F1/13363		
代理人(译)	KIM, CHANG SE KIM , WON JOON		
优先权	2002361294 2002-12-12 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置建议用于控制暗态下的波长依赖性和视角依赖性。圆偏振器 (21) 的偏振器 (21a) 和圆偏振器 (22) 的偏振器 (22a) 布置成使得偏振器 (21a) 的吸收轴 (90°) 和吸收轴 (0°) 的偏振器 (22°) 偏振器 (22a) 彼此几乎正交。圆偏振器 (21) 的延迟板 (21b) 和圆偏振器 (22) 的延迟板 (22b) 布置成使得延迟板 (21b) 的指状痉挛 (165°) 和dactylopasm (75°) 延迟板 (22b) 彼此几乎正交。圆偏振器 (21) 的延迟板 (21c) 和圆偏振器 (22) 的延迟板 (22c) 被布置成使得延迟板 (21c) 的指环痉挛 (105°) 和dactylopasm (15°) 延迟板 (22c) 彼此几乎正交。

