

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335(11) 공개번호 10-2005-0033643
(43) 공개일자 2005년04월12일(21) 출원번호 10-2005-7001852
(22) 출원일자 2005년02월01일
번역문 제출일자 2005년02월01일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/003178
국제출원출원일자 2003년07월22일(87) 국제공개번호 WO 2004/015486
국제공개일자 2004년02월19일

(30) 우선권주장 02078172.0 2002년08월02일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리크 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1
(72) 발명자 두른캠프시스카
네덜란드 엔엘-5656 에이에이 아인드호펜 홀스트란 6(74) 대리인 김창세
김원준

심사청구 : 없음

(54) 반투과반사형 액정 디스플레이 장치

명세서

기술분야

본 발명은 복수의 픽셀을 가진 반투과반사형 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로, 각각의 픽셀은 전면 기관과 후면 기관 사이에 개재된 액정층, 백라이트, 후면 기관과 백라이트 사이에 배치된 반투과반사형 소자, 전면 편광기 및 액정층의 광 특성을 제어하는 구동 장치를 포함하되, 이 픽셀은 반사형 픽셀부와 투과형 픽셀부로 다시 나누어진다.

배경기술

저 전력 소비, 신뢰성 및 저렴한 가격으로 인해서 액정 디스플레이 또는 LCD는 예컨대 PDA, 랩톱 및 셀룰러 폰과 같은 모바일 애플리케이션 등의 많은 애플리케이션에서 표준 디스플레이로 채택되었다. 패시브 매트릭스 디스플레이 또는 액티브 디스플레이 및 반사형 또는 투과형 디스플레이와 같은 다양한 타입의 LCD가 현재 시판되고 있다. 반사형 LCD는 특히 직사광선을 받는 외부에서 사용하기 적합하다. 그러나 이러한 디스플레이의 콘트라스트 비율은 투과형 디스플레이에 비해서 상대적으로 낮으며, 조명 상태가 열악한 경우에 이러한 종류의 디스플레이의 밝기는 낮다. 반면에, 투과형 LCD는 양호한 콘트라스트 비율을 갖고는 있지만, 이는 직사광선이 조명되는 상태에서는 실질적으로 관독할 수 없다. 또한, 투과형 디스플레이는 백라이트를 사용하므로, 전력 소비를 증가시킨다.

이런 이유로, 반사형 특성과 투과형 특성을 모두 갖고 있는 반투과반사형 디스플레이가 개발되었다. 초기에, 대부분의 이러한 디스플레이는 반투과반사형 반투명 모니터 부재를 픽셀의 이면에 포함하고 있었으며, 따라서 전체 픽셀이 반투과반사형 유닛을 이루고 있었다. 그러나 최근 반투과반사형 디스플레이가 개발되었으며, 각각의 픽셀은 반사형 픽셀부와 투과형 픽셀부를 포함해서, 반투과반사형 동작을 수행한다. 이러한 디스플레이의 예는 문헌 "Development of advanced TFT with good legibility under any intensity of ambient light; MasumiKubo et. al; Sharp Corp, IDW '99"에 개시되어 있다. 이 문헌은 각각의 픽셀이 반사형 구조와 투과형 구조를 포함하는 디스플레이를 개시하고 있다. 그러나 이러한 구조는 비교적 복잡하고, 이러한 디스플레이 셀을 제조하기 위해서는 많은 마스크 단계가 필요하다. 따라서 이러한 디스플레이는 제조 비용이 많이 든다. 또한, 이러한 구조는 일반적인 반사형 LCD 디스플레이보다 더 많은 억제막(retardation film)을 필요로 하며, 따라서 제조 비용이 많이 든다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 종래의 기술의 결함을 적어도 일부 극복한 다른 구성을 가진 반투과반사형 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

이러한 목적은 도입부에서 설명된 반투과반사형 액정 디스플레이 장치에 의해 달성되며, 제 1 콜레스테릭 층 혼합부가 액정층과 후면 기관 사이에 배치되며, 이 제 1 콜레스테릭 층 혼합부는 원하는 픽셀 원색을 반사하는 제 1 콜레스테릭 층 혼합부를 반사형 픽셀부 내에 포함하고, 이 원하는 픽셀 원색이 아닌 나머지 원색을 반사하는 제 2 콜레스테릭 층 혼합부를 투과형 픽셀부에 포함한다. 이런식으로 반투과반사형 디스플레이에서 콜레스테릭 컬러 필터를 사용함으로써, 하나의 겹구조가 사용될 수 있다. 또한, 스택에서 하나의 억제막만이 필요하다. 또한, 이 방법은 구동 수단의 구성과는 무관하기 때문에, 투과형 모드와 반사형 모드에서 역상이 존재하지 않는다. 또한, 이러한 구성은 투과형 모드와 반사형 모드 모두에서 광의 최적의 효율을 보장한다. 또한, 이러한 방법은 투과형 모드에서 광의 리사이클링을 가능하게 해서 백라이트의 효율을 더 증가시킨다.

적절하게, 제 2 콜레스테릭 층 혼합부는 제 1 및 제 2 층으로 이루어지며, 제 1 층은 제 1 나머지 원색의 광을 반사하도록 배열되고, 제 2 층은 제 2 나머지 원색의 광을 반사하도록 배열된다. 이러한 구조는 제조가 비교적 용이하다는 이점이 있다. 이는 2개의 콜레스테릭 제조 층을 모든 디스플레이 구조 상에, 즉 픽셀의 반사부와 투과부에 도포하고, 각각의 층을 개별적으로 패터닝함으로써 제조될 수 있다. 우선, 제 1 층이 이 구조에 도포되며, 이 층은 포토 마스크를 통한 컬러 형성에 의해서 패터닝되고, 이로써 픽셀의 반사부에서 원하는 픽셀 원색이 반사되고 투과부에서는 제 1 나머지 원색이 반사되도록 패터닝된다. 후속해서, 제 2 콜레스테릭 제조 층이 제 1 층 상에 도포되며, 이 층은 포토 마스크를 통한 컬러 형성에 의해서 패터닝되며, 이로써 이 층은 픽셀의 반사부에서 원하는 픽셀 원색을 반사하고, 투과부에서 제 2 나머지 원색을 반사하도록 패터닝된다. 이로써 위의 콜레스테릭 층 혼합부를 형성한다. 따라서, 반사부가 혼합 콜레스테릭 층 구조를 포함해서, "녹색"과 같은 원하는 픽셀 원색을 반사시키고(이 경우 반사층이 2개의 층을 포함하는, 즉 모두 "녹색"을 반사하도록 제조함으로써), 각각의 층이 "청색" 및 "적색"과 같은 어떤 나머지 원색을 반사하는 계층화된 구조를 투과부가 포함하는 구조가 이루어진다. 이는 여러 파장 간격을 반사하는 반사층을 달성하는 비교적 쉬운 방법이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라서, 픽셀은 액정층과 콜레스테릭 컬러 필터 혼합부 사이에 흡색 필터를 더 포함하며, 이 흡색 필터는 원치 않는 컬러의 인폴링(in-falling) 주변 광을 흡수하도록 배열된다. 이러한 층을 포함함으로써, 디스플레이의 "화이트" 및 "블랙" 상태 모두에서 콜레스테릭 층 혼합부 상에서의 원치 않는 컬러를 가진 주변 광의 반사가 방지될 수 있다.

본 발명의 제 2 바람직한 실시예에 따라서, 이 픽셀은 셀 내 1/4 파장 억제 플레이트(an in-cell quarterwave retarder plate) 및 셀 내 편광기를 더 포함하며, 이들은 액정층과 콜레스테릭 층 혼합부 사이에 배치된다. 이는 반사 모드와 투과 모드의 블랙 상태를 개선한다. 또한, 위의 두 가지 설명된 바람직한 실시예는 조합되어서 위에 설명된 모드 이점을 달성할 수 있다.

또한, 흡수 층이 반사형 픽셀부 내에서, 제 1 콜레스테릭 층 혼합부와 후면 기관 사이에 배열된다. 따라서, 반사부 내의 콜레스테릭 층에 의해 반사되지 않은 모든 입수광이 흡수될 것이다. 또한 백라이트에 의해 생성된 광이 디스플레이의 반사부의 콜레스테릭 층에 들어가기 전에 흡수될 것이며, 따라서 픽셀부의 색 순도를 저하시키지 않을 것이다. 위에 설명된 바와 같이 디스플레이가 1/4 파장 억제부, 편광기 및 흡색 필터(an absorbing colour filter)를 포함하는 경우에는, 모든 원치 않는 광이 흡색 필터 또는 편광기에서 이미 흡수되었기 때문에 이러한 흡수 층을 포함할 필요가 없다. 바람직하게는 미리 소자가 흡수 층과 후면 기관 사이에 배치된다. 이로써, 백라이트에 의해 생성된 광은 백라이트로 반사되어 올 것이며 따라서 리사이클링되어서 백라이트의 효율을 개선한다.

적절하게, 이러한 액정층은 원형 편광된 광의 핸디드니스(handed-ness)를 변화시키는 $\lambda/2$ 플레이트의 역할을 하도록 배열된다. 액정층은 편리한 타입이 될 수 있다. 특히 트위스티드 네마틱(TN), 슈퍼트위스티드 네마틱(STN), 강유전체(FLC), 전기적으로 보상되는 복굴절(ECB) 및 수직 정렬된 네마틱(VAN) 액정 구성이 사용될 수 있다.

또한, 반사층이 후면 기관의 이면에 적절하게 배치되며, 이 반사층은 반사형 원형 편광기이다. 또한, 이 구동 회로는 액티브 매트릭스 구동 장치 또는 패시브 매트릭스 구동 장치 중 하나이며, 이로써 이 새로운 방법은 매우 융통성 있다.

마지막으로, 이 제 1 및 제 2 콜레스테릭 층 혼합부는 기본적으로 같은 셀 겹을 차지하며, 이로써 위에 설명된 바와 같이 광 마스크의 형성을 통해서 용이하게 제조할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면을 참조로 이하 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 RGB 반투과반사형 액티브 매트릭스 액정 디스플레이 장치의 녹색 픽셀인, 본 발명에 따른 디스플레이 장치의 픽셀의 단면도,

도 2는 반사 모드에서, 도 1에 도시된 픽셀의 반사부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 3은 반사 모드에서, 도 1에 도시된 픽셀의 투과부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 4는 투과 모드에서, 도 1에 도시된 픽셀의 투과부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 5는 흡색 필터를 포함하는, 도 1에 도시된 디스플레이 장치의 제 1 다른 방안의 실시예를 도시하는 도면,

도 6은 투과 모드에서, 도 5에 도시된 픽셀의 투과부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 7은 반사 모드에서, 도 5에 도시된 픽셀의 반사부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 8은 셀내 편광기와 1/4 파장 억제부를 더 포함하는, 도 1에 도시된 바와 같은 디스플레이 장치의 제 2 다른 방안의 실시예를 도시하는 도면,

도 9는 반사 모드에서, 도 8에 도시된 픽셀의 반사부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 10은 투과 모드에서, 도 8에 도시된 픽셀의 투과부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 11은 흡색 필터, 셀 내 편광기 및 1/4 파장 억제부를 모두 포함하는 도 1에 도시된 디스플레이 장치의 다른 제 3 실시예를 도시하는 도면,

도 12는 반사 모드에서, 도 11에 도시된 픽셀의 반사부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면,

도 13은 투과 모드에서, 도 11에 도시된 픽셀의 투과부의 화이트 상태와 블랙 상태의 편광된 광의 경로를 도시하는 도면.

실시예

본 발명의 가장 간단한 실시예이며, 본 발명의 주 실시예가 도 1 내지 도 4를 참조로 더 상세하게 설명될 것이다. 이 디스플레이 장치는 디스플레이 장치의 하나의 픽셀을 참조로, 이 경우 녹색 픽셀을 참조로 설명될 것이다. 본 발명은 어떤 컬러에도 동일하게 적용할 수 있으며, 예컨대 콜레스테릭 컬러 필터의 컬러인 녹색 및 청색 픽셀의 경우에 임의의 컬러 필터는 다음 설명에서 반사 모드 및 투과 모드에서 픽셀이 이 경우와 같은 녹색 대신에 각각 적색 또는 청색이 되도록 임의의 컬러 필터가 변화된다. 또한, 적색, 녹색 및 청색 원색의 선택은 본 발명에 필수적인 것이 아니며, 전체 컬러 스펙트럼을 정의하는 임의의 컬러 조합이 함께 사용될 수 있다.

본 발명에 따른 콜레스테릭 컬러 필터를 가진 반투과반사형 액정 장치(LCD)의 하나의 픽셀(1)의 설계의 단면이 도 1에 도시되어 있다. 픽셀(1)은 기본적으로 액정(LC) 층(2)을 포함하며, 이는 TFT 층(3)에 의해 제어된다. LC 층(2)의 뒤에는 디스플레이를 보는 사람이 보는 바와 같이 콜레스테릭 층(11, 12)이 배열된다. 이 층은 이하 더 상세하게 설명될 것이다. LC 층(2) 및 콜레스테릭 층 혼합부(11, 12)를 포함하는 스택이 전면 기관과 후면 기관(4, 5) 사이에 개재된다. 후면 기관 뒤에는 반사형 원형 편광기(7)가 배치된다. 전면 기관(4)의 전면에는 선형 편광기(6) 및 $\lambda/4$ 억제부(8)가 배치되며, 억제부(8)는 편광기(6)와 전면 기관(4) 사이에 배치된다. 위의 모든 소자를 포함하는 스택의 뒤에는 백라이트(9)가 배치된다. 픽셀(1)은 반사 픽셀부(1a)와 투과 픽셀 부(1b)의 두 부분으로 더 나뉘어진다. 이렇게 나누는 것은 디스플레이의 반사부와 투과부 내의 콜레스테릭 층의 혼합을 변경함으로써 이루어진다.

픽셀의 반사부(1a)에서, 층 혼합부는 제 1 콜레스테릭 층 혼합부(11)를 포함하며, 이 경우에 녹색의 광을 반사하도록 즉, 원하는 픽셀의 원색을 반사하도록 배치된다. 제 1 콜레스테릭 층 혼합부(11)와 후면 기관 사이에는 블랙 층과 같은 흡수 층(9)이 배열된다. 또한, 디스플레이의 반사부에서는, 흡수층(9)이 백라이트로부터 나오는 광을 흡수하는 것을 억제함으로써 백라이트의 광 리사이클링을 강화하기 위해서, 미러 소자(14)가 흡수 층(9)과 후면 기관(5) 사이에 위치될 수 있다.

픽셀의 투과부에서, 콜레스테릭 층 혼합부는 제 2 콜레스테릭 층 혼합부(12)를 포함하며, 이는 청색광을 반사하는 층과 적색 광을 반사하는 층, 즉 (원하는 픽셀의 컬러인 녹색이 아닌)픽셀의 나머지 원색을 반사하는 2개의 서브층으로 다시 나누어진다. 서브층 모두는 실질적으로 전체 투과형 픽셀부에 평행하게 연장한다. 기존의 기술을 사용해서, 콜레스테릭 컬러 필터를 비교적 용이하게 제조할 수 있으며, 이는 본 발명에 따라 몇 개의 부분으로 더 나뉘어진다. 이는 전체 디스플레이 구조체 상에, 즉 픽셀의 반사부와 투과부 모두에 2개의 콜레스테릭 제조층을 도포하고, 각각의 층을 개별적으로 패터닝함으로써 제조될 수 있다. 우선, 제 1 층이 이 구조체에 도포되고, 이 층은 광 마스크를 통한 컬러 형성에 의해 패터닝되어서, 픽셀의 반사부에서 원하는 픽셀 원색을 반사하고, 투과부에서 제 1 나머지 원색을 반사하도록 패터닝된다. 후속해서 제 2 콜레스테릭 제조층이 제 1 층에 도포되고, 이 층은 포토 마스크를 통한 컬러 형성에 의해서 패터닝되며, 이로써 이 층은 픽셀의 반사부에서 원하는 픽셀 원색을 반사하고, 투과부에서 제 2 나머지 원색을 반사하도록 패터닝된다. 이로써 위의 콜레스테릭 층 혼합부를 형성한다. 따라서, 반사부가 혼합 콜레스테릭 층 구조를 포함해서, "녹색"과 같은 원하는 픽셀 원색을 반사시키고(이 경우 반사층이 2개의 층을 포함하는, 즉 모두 "녹색"을 반사하도록 제조함으로써), 각각의 층이 "청색" 및 "적색"과 같은 어떤 나머지 원색을 반사하는 계층화된 구조를 투과부가 포함하는 구조가 이루어진다.

이 디스플레이 장치의 동작 원리가 도 2 내지 도 4를 참조로 더 상세하게 설명될 것이다.

반투과반사형 픽셀의 반사형 픽셀부(1a)는 콜레스테릭 컬러 필터를 가진 일반적인 반사형 LCD의 구조를 갖고 있다. 픽셀부가 도 2에서 좌측에 도시된 바와 같이 "화이트" 상태(즉, 녹색을 반사할 때)와 도 2에서 우측에 도시된 바와 같이 "블랙" 상태일 때의 모든 경우에 대해서, 디스플레이 픽셀(1)로 들어오는 편광된 광의 경로가 도 2에 도시되어 있다. 이 경우 제 1 콜레스테릭 층 혼합부(11)는 녹색의 우측 편광된 광을 반사하도록 배치된다. 선형 편광기(6) 및 $\lambda/4$ 플레이트(8)는 우측 원 편광된 광이 생성되도록 조합된다. 어떤 스위칭 위치에서(도 2에서 좌측에 도시된 바와 같은) $\lambda/2$ 플레이트의 역할을 하도록 배열된 액정층(2)은 우측 원 편광된 광을 좌측 편광된 광으로 변경한다. 후속해서, 이 광은 콜레스테릭 컬러 필터에 이르러서 좌측 녹색 광이 반사되고, 나머지 광은 제 1 콜레스테릭 층 혼합부(11)를 통해서 투과되며, 흡수층(9)에 의해 흡수된다. 반사된 녹색 좌측 편광된 광은 액정층(2)을 지날 때 다시 우측 편광된 광으로 변화되고, 후속해서 $\lambda/4$ 플레이트(8) 및 선형 편광기(6)를 통과한다. 액정층(2)이 제어층(3:TFT 층)에 의해 스위칭되는 경우에, LC 층(2)의 억제(retardation)는 0으로 스위칭되고(도 2의 우측), 이 층에 들어오는 우측 편광된 광은 변하지 않는다. 따라서, 우측 편광된 광은 콜레스테릭 층(11)을 통해서 투과되어서 흡수 층(9)에 의해 흡수된다. 이런식으로, 픽셀은 "블랙"이 된다.

픽셀의 투과형 픽셀부(1b)는 콜레스테릭 컬러 필터를 가진 투과형 LCD의 구조를 갖고 있다. 반사형 원 편광기(7)는 이 경우 우측 반사 원 편광기로, 우측 원 편광된 광을 백라이트로부터 반사하고, 좌측 원 편광된 광을 투과시킨다. 반사된 광 우측 편광된 광은 백라이트에서 리사이클링될 수 있다. 적색 및 청색 반사 콜레스테릭 서브 층(12a, 12b)은 각각 적색 및 청

색 좌측 편광된 일광(daylight)을 반사시키고, 녹색 좌측 편광된 일광은 제 2 콜레스테릭 층 혼합부(12)를 통해서 투과된다(도 4의 좌측부 참조). 녹색 좌측 편광된 일광은 백라이트에서 리사이클링될 수 있으며, 반면에 반사된 청색 및 적색 좌측 편광된 일광은 픽셀의 컬러 순도를 감소시킨다.

픽셀의 블랙 상태에서(도 4의 우측부분 참조), 액정층이 스위칭될 때, 백라이트로부터의 녹색 우측 투과 광은 변하지 않으며, 최상 편광기에 의해 흡수될 것이다. 녹색, 적색 및 청색 우측 일광(즉, 화이트 우측 편광된 일광)은 액정층(2)에 의해 변경되지 않을 것이며, 모두 콜레스테릭 층을 투과할 것이다. 그러나, 이 우측 화이트 광은 반사 편광부(7)에 의해 반사되어서, 약간 블랙 상태를 감소시켜서 시청자에게 돌아온다. 반사 모드에서 디스플레이의 투과부의 광 빔 패턴은 광 빔 패턴이, 각각 "화이트"(좌측) 및 "블랙"(우측) 상태로 도 3에 도시되어 있다.

본 발명의 다른 제 1 실시예가 도 5 내지 7을 참조로 설명될 것이다. 이 실시예는 기본적으로 도 1에 도시되어서 위에 설명된 것과 유사하지만 흡색 필터(13)를 이 경우 액정층(2)과 콜레스테릭 층(11, 12) 사이에 포함한다. 흡색 필터는 원하는 픽셀의 원색, 이 경우 녹색을 제외한 모든 컬러를 흡수하도록 배열된다.

도 1을 참조해서 위에 설명된 실시예에서, 디스플레이로 들어오는 광은 편광기(6) 및 $\lambda/4$ 플레이트(8)에 의해 우측 편광된 광으로 변화된다. 이 입수광은 LC 층(2)에 의해서 좌측 편광된 광으로 변화되고, 투과부(1b)의 제 2 콜레스테릭 층 혼합부(12)는 이 광을 반사시키고, 녹색 좌측 편광된 광은 제 2 콜레스테릭 층 혼합부(12) 및 반사 편광부(7)를 투과해서 백라이트에서 리사이클링될 것이다. 반사된 적색 및 청색 좌측 편광된 광은 액정층(2)에 의해서 우측 편광된 광으로 변화될 것이며, 이는 $\lambda/4$ 플레이트(8) 및 선형 편광부(6)를 투과할 것이다. 이런식으로, 백라이트로부터 들어오는 녹색 투과 광은 적색 및 청색 반사된 주변 광과 혼합되어서 픽셀의 투과부의 컬러 순도를 낮출 것이다. 이는 스택에 위의 흡색 필터(13)를 추가함으로써 방지될 수 있으며, 이는 이 층은 디스플레이의 반사부로 들어오는 모든 적색 및 청색 주변 광을 흡수할 것이고, 따라서 이 광이 픽셀의 컬러에 추가되지 않기 때문이다.

흡색 필터가 포함됨으로써 투과 모드에서 일광의 색혼합을 방지한다. 따라서, 이는 일광의 콘트라스트를 개선하고, 콜레스테릭 컬러 필터(12)의 적색 및 청색 층에서의 일광의 반사에 의한 컬러 순도의 저하를 방지한다. 이는 또한 넓은 시정각에서의 디스플레이의 컬러 시프트를 방지한다. 넓은 각으로 반사되는 모든 광은 본 발명의 콜레스테릭 컬러 필터에 의해 더 짧은 파장으로 시프트된다. 따라서, 이 광은 흡색 필터에 의해 흡수될 것이다. 이 실시예의 상세한 광 빔 패턴이 도 6(투과 모드에서 디스플레이의 투과부) 및 도 7(반사 모드에서 디스플레이의 반사부)에 도시되어 있다.

다른 제 2 실시예가 도 8 내지 도 10을 참조로 설명될 것이다. 이 실시예는 기본적으로 도 1에 도시되어 위에 설명된 것과 유사하지만, 액정층(2)과 콜레스테릭 층 혼합부(11, 12) 사이에 셀 내 $\lambda/4$ 막(15)과 셀 내 편광기(16)를 더 포함하고, 도 1에 도시된 구성의 $\lambda/4$ 막(8)은 제거된다. 이 실시예에 의해서, 픽셀(1)의 투과부(1b)의 블랙 상태에서 화이트 일광의 반사는 도 10에 도시된 바와 같이 제거될 수 있다. 이 실시예에서, 투과 모드에서 편광된 광은 $\lambda/4$ 막(15)에 의해서 선 편광된 광으로 변화되고, 이는 셀 내 편광기(16)를 투과한다. 상부 편광기(6)는 셀 내 편광기(16)에 대해 90° 회전되며, 즉 편광기(6, 16)는 교차된다. $\lambda/2$ 플레이트의 역할을 하는 액정층(2)은 90° 편광 평면으로 회전하며, 이 광은 상부 편광기를 투과한다. LC 층이 스위칭되면, 편광 평면은 이러한 방식으로 변화되지 않으며, 따라서 광은 상부 편광기에 의해 흡수된다(도 10 참조). 또한, 구동 상태에서 모든 선형 편광된 일광은 픽셀의 반사부와 투과부 각각에 대해서 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 셀 내 편광기(16)에 의해 흡수된다. 픽셀의 반사부의 블랙 상태에서(도 9 참조) 모든 선형 편광된 광은 셀 내 편광기에 의해 흡수될 것이다.

본 발명의 다른 제 3 실시예는 제 1 및 제 2 실시예를 조합한 것으로 따라서 흡색 필터, 셀 내 $\lambda/4$ 막(15) 및 셀 내 편광기(16)를 도 1에 도시된 스택에 추가하고, 반면에 전면 $\lambda/4$ 막(8)을 제거하며, 흡수 층(9)도 위에 설명된 이유로 필요없기 때문에 적절하게 제거한다(도 11에서 제거됨). 이 실시예는 도 11에 도시되어 있으며, 도 12(반사 모드의 반사 픽셀부) 및 도 13(투과 모드의 투과 픽셀부)의 대응하는 빔 경로 패턴이 도시된다. 이 경우, 주변 광의 모든 원치 않는 반사는 흡색 필터 또는 편광기에 의해 흡수된다.

위의 모든 실시예가 매트릭스 반투과반사형 LCD를 개시하고 있지만, 본 발명은 패시브 매트릭스 반투과반사형 LCD에도 동일하게 적용할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이 경우, 예컨대 도 1에 개시된 TFT 층(3)은 ITO 전극과 같은 전극 층으로 대체되며, 흡색 필터가 픽셀 스택에 배치되는 경우에는 전면 기판과 ITO 층 사이에 위치될 수 있다. 또한, 종래의 일부 형태에서 콜레스테릭 층을 사용하는 반투과반사형 LCD의 문제는 통상적으로 투과 모드와 반사 모드에서 역상을 나타낸다는 점이다. 그러나, 이는 여기 설명된 디스플레이의 경우가 아니다. 픽셀이 구동될 때, 디스플레이는 투과 모드 및 반사 모드 모두에서 블랙이다. 픽셀이 비구동 상태일 때, 디스플레이는 반사 모드는 물론 투과 모드에서 "화이트"(이 경우, 녹색)이다.

여기서 예컨대 도 1에, 개시된 픽셀에서 픽셀의 투과부와 반사부(1a, 1b)는 같은 크기를 갖고 있다는 점에 주의해야 한다. 그러나, 실제 디스플레이에서, 디스플레이의 반사부는 투과부보다 크다. 이는, 반사 면적이 더 작기 때문에, 반사 모드의 녹색("화이트") 상태에서 청색광과 적색 광의 혼합 및 반사 모드 및 투과 모드의 블랙 상태에서 화이트 광의 추가가 다소 감소된다는 결과를 가져 온다.

또한, 이를 위해서, 본 발명의 위의 설명은 좌측 편광된 광이 반사형인 디스플레이를 목적으로 한다. 그러나, 당업자는 위의 새로운 구조를 우측 편광된 광을 반사시키는 데도 용이하게 적용할 수 있다.

또한, 위에 설명된 바와 같이, 디스플레이 장치는 디스플레이 장치의 하나의 픽셀을 참조로, 이 경우 녹색 픽셀을 참조로 설명되었다. 그러나, 디스플레이 장치는 컬러 디스플레이를 생성하기 위해서 예컨대 녹색, 적색 및 청색과 같은 복수의 픽셀을 포함할 수 있다. 본 발명은 어떤 컬러의 픽셀에도 동일하게 적용할 수 있으며, 예컨대 콜레스테릭 컬러 필터의 컬러인 녹색 및 청색 픽셀의 경우에 임의의 컬러 필터는 반사 모드 및 투과 모드에서 픽셀이 이 경우와 같은 녹색 대신에 적색 또는 청색이 되도록 임의의 컬러 필터가 변화된다. 따라서, 각각의 픽셀은 원색의 광을 발광하고, 나머지 원색의 광을 억제하도록 설계될 것이다. 또한 픽셀의 컬러가 풀 컬러 스펙트럼을 형성하는 방식으로 선택될 수 있으며, 이는 적색, 녹색 및 청색에 한정되지 않는다.

이 출원에서, 용어 과장은 과장 및 과장 간격으로 해석되어야 한다는 점에 주의한다. 또한, 이 출원에서 사용되는 "컬러"는 과장 또는 과장 간격을 커버하는 것으로 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 픽셀을 가진 반투과반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서,

상기 각각의 픽셀은 전면 기관과 후면 기관 사이에 개재된 액정층과, 백라이트와, 상기 후면 기관과 상기 백라이트 사이에 배치된 반투과반사형 소자와, 전면 편광기와, 상기 액정층의 광 특성을 제어하는 구동 장치를 포함하고,

상기 픽셀은 반사형 픽셀부와 투과형 픽셀부로 다시 나누어지며,

상기 액정층과 상기 후면 기관 사이에는 콜레스테릭 층 혼합부가 배치되되,

상기 콜레스테릭 층 혼합부는

원하는 픽셀 원색을 반사하는 제 1 콜레스테릭 층 혼합부를 상기 반사형 픽셀부 내에 포함하고,

상기 원하는 픽셀 원색 외의 나머지 원색을 반사하는 제 2 콜레스테릭 층 혼합부를 상기 투과형 픽셀부 내에 포함하는 반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 콜레스테릭 층 혼합부는 제 1 층과 제 2 층을 포함하되,

상기 제 1 층은 제 1 나머지 원색의 광을 반사하도록 배치되고, 상기 제 2 층은 제 2 나머지 원색의 광을 반사하도록 배치되는

반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 픽셀은 상기 액정층과 상기 콜레스테릭 컬러 필터 혼합부 사이에 배치된 흡색 필터(an absorbing colour filter)를 더 포함하되,

상기 흡색 필터는 상기 나머지 원색은 흡수하고, 원하는 픽셀 원색은 투과하도록 배치되는

반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 픽셀은 셀 내 1/4 과장 억제부 플레이트 및 셀 내 편광기를 더 포함하되,

모두 상기 액정층(2)과 상기 콜레스테릭 층 혼합부 사이에 배치되는

반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 반사 픽셀부 내의 상기 제 1 콜레스테릭 층 혼합부와 상기 후면 기관 사이에 흡수 층이 배치되는
반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,
상기 흡수 층과 상기 후면 기관 사이에는 미러 소자가 배치되는
반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 액정층은 억제 $\lambda/2$ 플레이트(a retarding $\lambda/2$ plate)의 역할을 하도록 배치되는
반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 반투과반사형 소자는 반사형 원 편광기로 이루어지는
반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 구동 장치는 액티브 매트릭스 구동 장치 또는 패시브 매트릭스 구동 장치 중 하나인
반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 10.

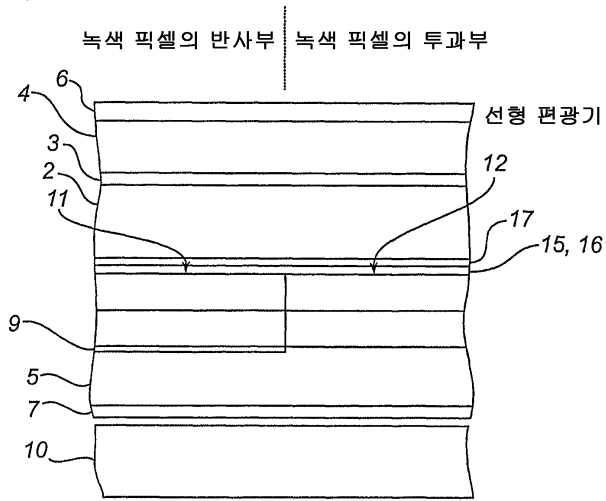
제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제 1 및 제 2 콜레스테릭 층 혼합부는 실질적으로 같은 셀 갭을 차지하는
반투과반사형 액정 디스플레이 장치.

요약

본 발명은 복수의 픽셀(1)을 가진 반투과반사형 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로, 각각의 픽셀은 전면 기관과 후면 기관(4, 5) 사이에 개재된 액정층(2), 백라이트(10), 후면 기관(5)과 백라이트(5) 사이에 배치된 반투과반사형 소자(7), 전면 편광기(6) 및 액정층(2)의 광 특성을 제어하는 구동 장치(3)를 포함하되, 이 픽셀은 반사형 픽셀부(1a)와 투과형 픽셀부(1b)로 다시 나누어진다. 본 발명에 따라서, 제 1 콜레스테릭 층 혼합부(11, 12)가 액정층(2)과 후면 기관(5) 사이에 배치

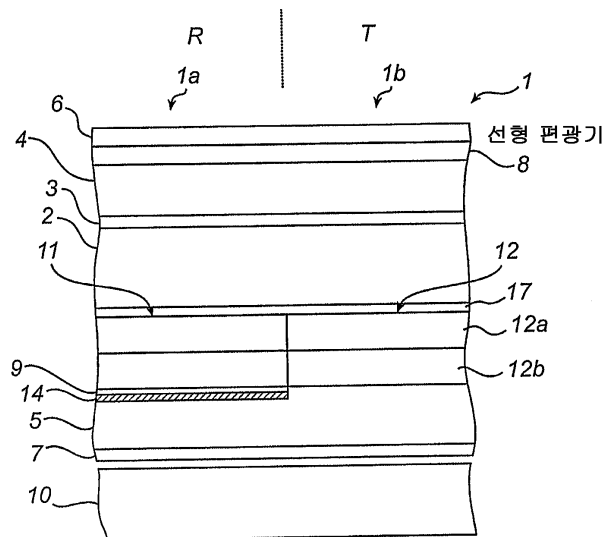
되되, 이 제 1 콜레스테릭 층 혼합부는 원하는 픽셀 원색을 반사하는 제 1 콜레스테릭 층 혼합부(11)를 반사형 픽셀부(1a) 내에 포함하고, 이 원하는 픽셀 원색이 아닌 나머지 원색을 반사하는 제 2 콜레스테릭 층 혼합부(12)를 투과형 픽셀부(1b)에 포함한다.

대표도

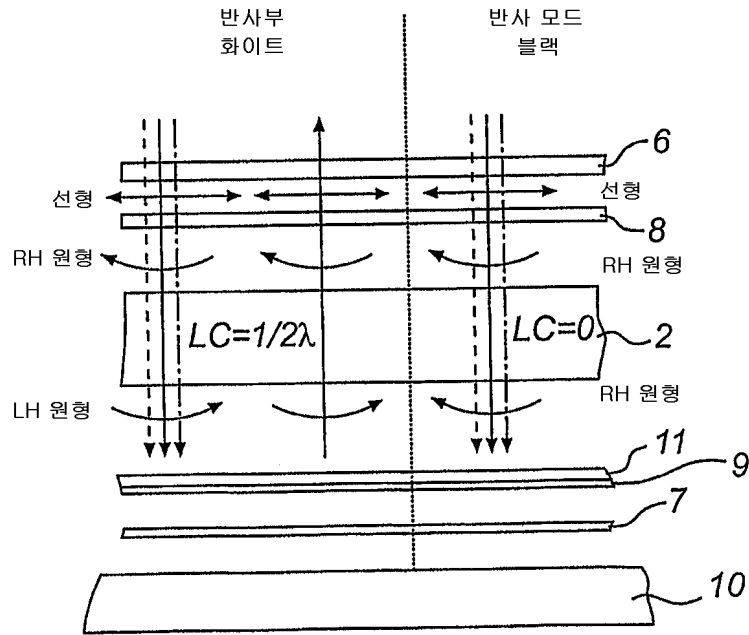


도면

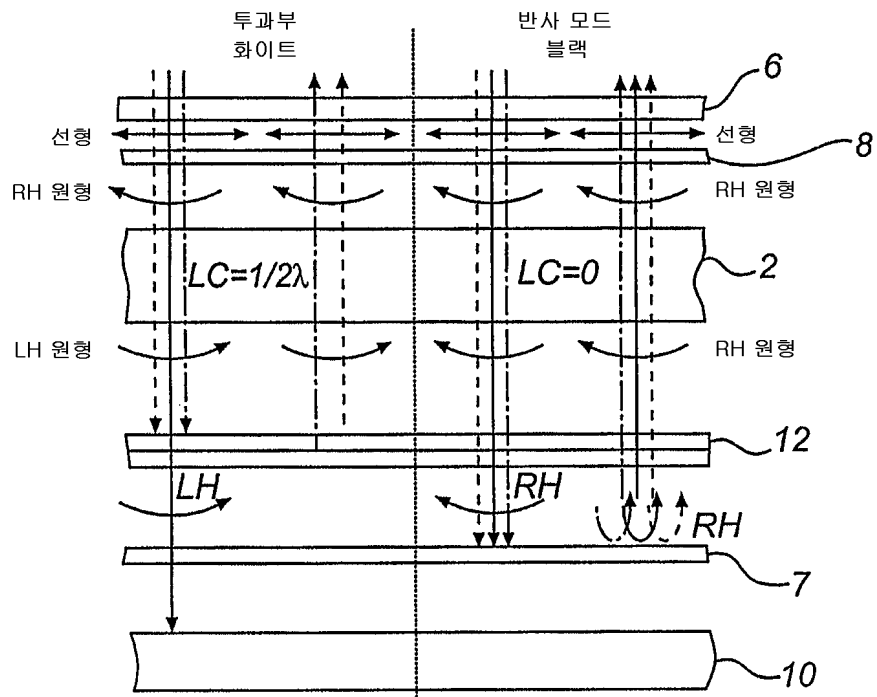
도면1



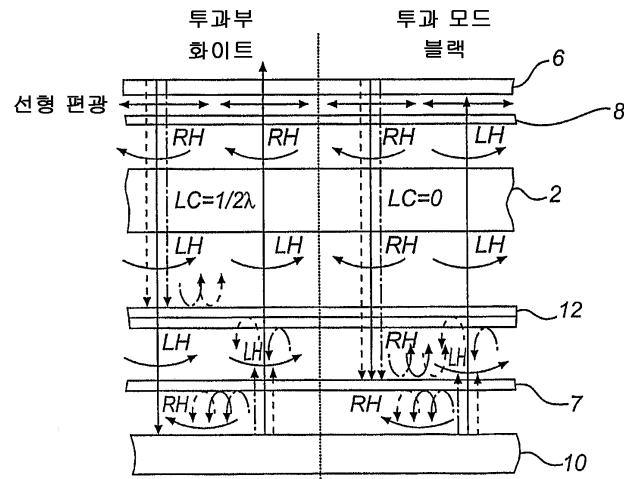
도면2



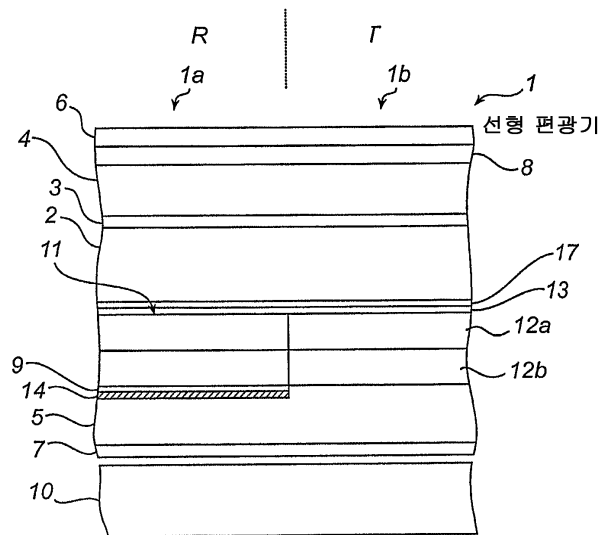
도면3



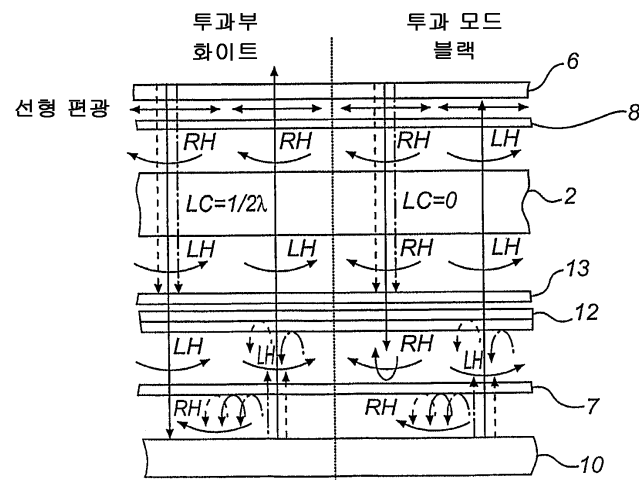
도면4



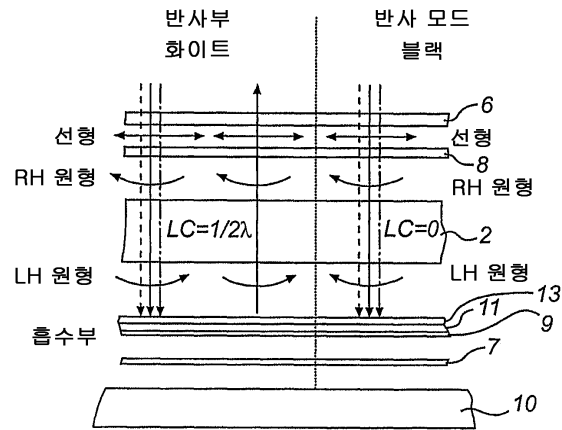
도면5



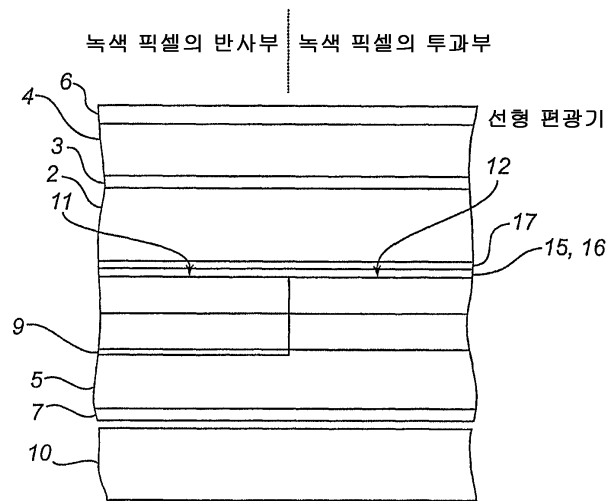
도면6



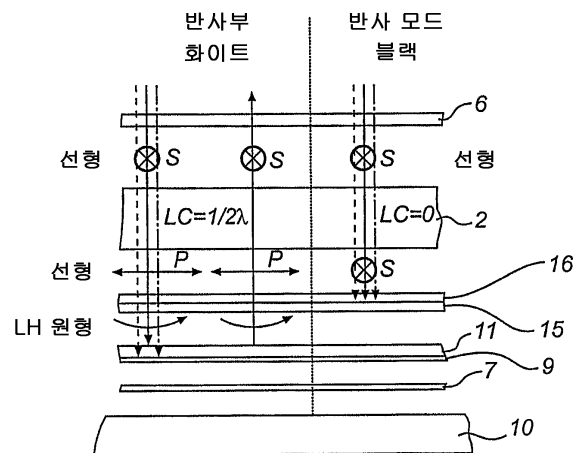
도면7



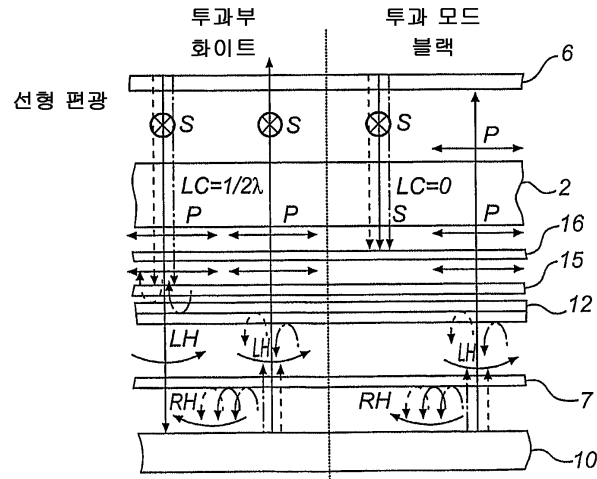
도면8



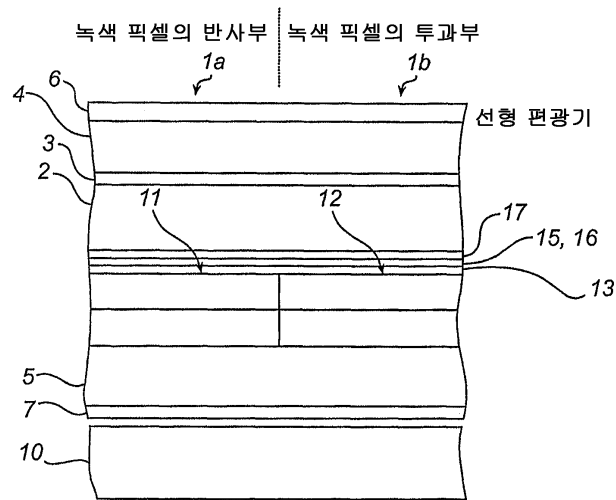
도면9



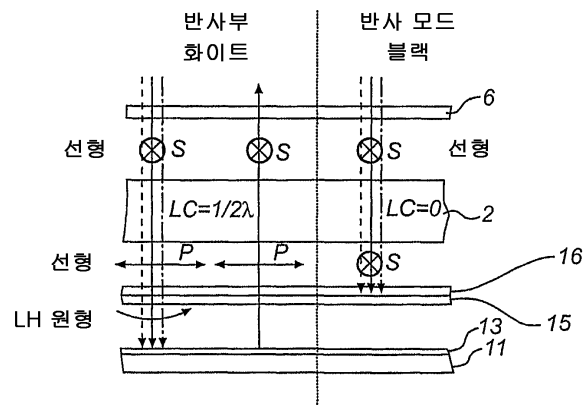
도면10



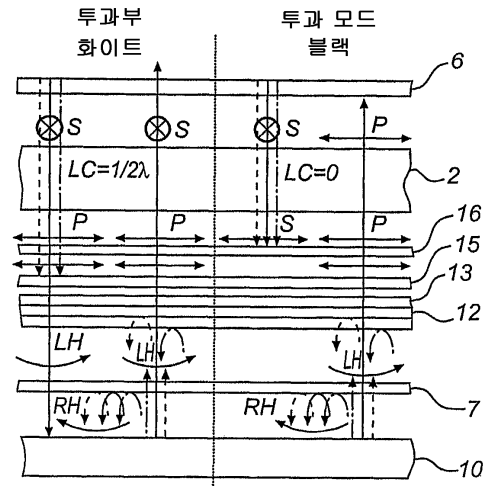
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	透反液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020050033643A	公开(公告)日	2005-04-12
申请号	KR1020057001852	申请日	2003-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	DOORNKAMP CISKA		
发明人	DOORNKAMP,CISKA		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2201/343 G02F1/133555		
代理人(译)	KIM, CHANG SE KIM , WON JOON		
优先权	2002078172 2002-08-02 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括控制半透反射型装置 (7) 的驱动装置 (3) , 该半透反射型装置 (7) 设置在液晶层 (2) 之间, 允许在后基板 (4,5) 之间, 背光 (10) 和后基板 (5) 和背光 (5) , 以及液晶层 (2) 和前侧偏振器 (6) 的多个像素 (1) 的光子。并且该像素再次被分成反射像素部分 (1a) 和透射像素部分 (1b) 。根据本发明, 第一胆甾醇层混合部分 (11,12) 设置在液晶层 (2) 和后基板 (5) 之间。该第一胆甾醇层混合部分包括在反射像素部分 (1a) 内反射所需像素原色的第一胆甾醇层混合部分 (11) 。第二胆甾醇层混合部分 (12) 包括在透射像素部分 (1b) 中, 该第二胆甾醇层混合部分 (12) 反射由不是所需的像素原色而相关的原色。

