

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷

G02F 1/1335

G02F 1/133

(11) 공개번호

10-2005-0083932

(43) 공개일자

2005년08월26일

(21) 출원번호 10-2005-7009136

(22) 출원일자 2005년05월20일

번역문 제출일자 2005년05월20일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/004637

(87) 국제공개번호

WO 2004/049051

국제출원일자 2003년10월16일

국제공개일자

2004년06월10일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00339552 2002년11월22일 일본(JP)

(71) 출원인 코닌클리크 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1(72) 발명자 우카와 유세이
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2-13-37 필립스 빌딩 필립스 재팬리미티드
내(74) 대리인 김창세
김원준

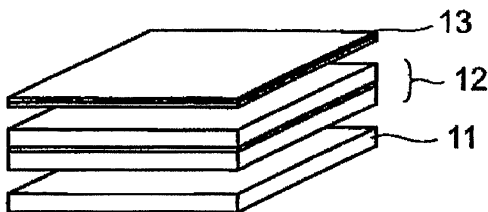
심사청구 : 없음

(54) 반투과형 액정 디스플레이 장치

요약

외부광을 사용하는 반사형 모드와 광원을 사용하는 투과형 모드를 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치는 투과형 모드에서 사용되는 광원(11)과, 상기 광원 위에 배치되어 디스플레이 소자로서 동작하는 액정 패널(12)과, 상기 액정 패널 위에 배치되어 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖는 확산 광 소자(13)를 포함한다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 반투과형 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로 특히 반사형 모드에서 광을 반사시킴으로써 야기되는 간섭을 방지하며 투과형 모드에서 콘트라스트를 개선시키기 위한 반투과형 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

전면으로부터 입사하는 외부 광을 반사시키며, 그 광을 상기 전면으로 가이드하고, 그리고 동시에 후면 상의 백라이트 시스템으로부터의 입사광을 투과시키고 그것을 동일한 전면으로 가이드하는, 소위 반투과형 액정 디스플레이 장치는 완전한 상업적 이용 단계로 진입하는 중이다. 이러한 타입의 액정 디스플레이 장치는 사용될 환경이 밝은 경우(반사형 모드)에는 주요 외부광(주변광)을 사용하고 환경이 어두운 경우(투과형 모드)에는 백라이트 시스템으로부터의 주요 자체 방출 광을 사용함으로써 효율적인 이미지 디스플레이를 제공한다.

종래 기술의 문헌 "Development of advanced TFT with good legibility under any intensity of ambient light"(by M.Kubo, et al., IDW'99, Proceedings of The Sixth International Display Workshops, AMD3-4, page 183-186, Dec 1, 1999, sponsored by ITE and SID)는 그러한 액정 디스플레이 장치를 개시한다.

반사형 액정 디스플레이 장치는 입사광을 반사광으로 효율적으로 변환시키기 위해 확산 반사형 플레이트를 사용한다. 이 확산 반사형 플레이트는 통상적으로 평탄하지 않은 표면을 가져, 입사광을 일정하게 반사시킬 뿐만 아니라 이 평탄하지 않은 표면 상의 확산되고/반사된 성분을 상기 반사광에 부가시킬 수 있다. 상기 반투과형 액정 디스플레이 장치가 픽셀의 반사 영역을 포함하기 때문에, 그것은 확산 반사형 플레이트를 사용하기도 한다.

확산 반사형 플레이트를 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 상기 확산 반사형 플레이트의 평탄하지 않은 표면 상에서 입사광이 반사할 경우, 상기 평탄하지 않은 표면의 하나의 볼록부(convex part) 상에서 동일한 광 경로 방향의 상이한 광선들이 생성되며, 즉 상기 볼록부의 정점 근처와 상기 볼록부의 밸리(valley) 근처에 광선이 생성되는데, 이들은 서로 무지개 현상을 야기한다.

이러한 이유로 인해, 동일한 광 경로 방향의 광선들이 상이한 광 경로 방향을 갖도록 하기 위해, 확산 반사형 플레이트를 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치는 안티 글래어(anti-glare) 처리되거나 혹은 확산 특성을 갖는 접착성 글루(확산형 접착성 글루) 처리되는 편광기(polarizer)를 사용한다.

그러나, 전술한 반투과형 액정 디스플레이 장치는, 안티 글래어 처리되거나 혹은 확산 특성을 갖는 접착성 글루 및 확산 접착 글루 처리가 행해진 편광기로 인해, 특히 투과광이 투과형 모드에서 확산되고 그리고 투과형 모드에서 콘트라스트가 감소된다는 문제를 갖는다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 전술한 문제의 관점에서 구현되며, 본 발명의 목적은 반사형 모드에서 광을 반사시킴으로써 야기되는 간섭을 방지하며 투과형 모드에서 콘트라스트를 개선시킬 수 있는 반투과형 액정 디스플레이 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 투과형 액정 디스플레이 장치는 외부광을 사용하는 반사형 모드와 광원을 사용하는 투과형 모드를 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치로서, 투과형 모드에서 사용되는 광원과, 상기 광원 위에 배치되어 디스플레이 소자 및 확산 광 소자로서 동작시키며, 상기 액정 패널 위에 배치되어 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖는 액정 패널을 포함한다.

이러한 장치에 의하면, 확산 광 소자는 반사형 모드에서 산란 상태로 기능하며, 따라서 반사형 모드에서 확산 반사형 플레이트의 평탄하지 않은 표면 상에서 발생하는 간섭을 야기할 수 있는 동일한 광 경로 방향으로 광선들을 확산시켜 그의 광 경로 방향을 변화시키고 그리고 광선의 간섭에 의해 야기되는 무지개 현상을 방지할 수 있다. 또한, 확산 광 소자가 또한 투과형 모드에서 비 산란 상태로 동작하며, 따라서 광이 확산되는 것을 방지하며 투과형 모드에서 콘트라스트가 감소되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 장치는 바람직하게도, 상기 확산 광 소자가 반사형 모드에서 산란 상태를 가지며 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖도록 상기 확산 광 소자에 전원을 제공하는 것을 제어하는 스위치 제어 수단을 포함한다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 상기 액정 패널은 바람직하게도 액정을 샌드위치시키는 한 쌍의 글래스 기판과, 각각의 글래스 기판 상에 배치되는 편광기를 포함하며, 상기 확산 광 소자는 하나의 글래스 기판과 상기 하나의 글래스 기판 상에 배치된 상기 편광기 사이에 배치된다.

이러한 장치에 의하면, 글래스 기판은 상부층에는 배치되지 않아, 글래스 기판의 표면 상의 반사 방지 필름을 형성하거나 반사 방지 처리를 적용할 필요성을 없앤다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 확산 광 소자는 바람직하게도 폴리머 분산형 액정(polymer dispersed liquid crystal)이나 폴리머 네트워크 액정(polymer network liquid crystal)을 갖는다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 액정 패널의 구성을 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 확산 광 소자의 구성을 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시예 1 및 2에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 스위칭 테이블을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예 2에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 액정 패널의 구성을 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예 1 및 2에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 또다른 스위칭 테이블을 도시한 도면이다.

실시예

첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명할 것이다.

(실시예 1)

이 실시예는 액정 패널 위에 배치된 확산 광 소자의 구성을 기술한 것으로, 이 액정 패널은 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖도록 변화될 수 있다. 도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 1에 도시한 반투과형 액정 디스플레이 장치는 주로 투과형 모드에서 사용되는 광원이 되는 백라이트(11)와, 이 백라이트(11) 위에 배치되어 반사형 모드에서는 산란 상태로 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖도록 변화될 수 있는 디스플레이 소자 및 확산 광 소자(13)로서 기능하는 액정 패널(12)로 구성된다.

백라이트(11)로서, 통상의 액정 디스플레이 장치용으로 하나의 백라이트가 사용될 수 있다.

액정 패널(12)로서, 모노크롬 투과형 액정 디스플레이 장치용으로 사용되는 액정 패널, 가령 TN(트위스트형 네마틱) 액정 패널 혹은 STN(슈퍼 트위스트형 네마틱) 액정 패널이 사용될 수 있다. 또한, 상기 패널은 액정 타입, 구동 방법, 정렬 모드(가령, VA(수직 정렬), IPS(인 플레인 스위칭) 등)에 무관하게, 액티브 매트릭스 액정 패널 혹은 다양한 타입의 액정 패널을 사용할 수가 있다. 액정 패널(12)로서, 가령 도 2에 구성이 도시된 액정 패널이 사용될 수 있다.

도 2는 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 액정 패널의 구성을 도시한 단면도이다. 투명 전극(23)이 하나의 글래스 기판(21)의 하나의 주요 표면 상에 형성된다. 투명 전극(23)의 물질로서, 가령 ITO(인듐 주석 산화물), 아연 산화물 계 물질, 티탄 산화물 계 물질, 인듐 산화물-아연 산화물 계 물질, 갈륨 첨가 아연 산화물 계 물질 혹은 p 타입 산화물 물질 등이 사용될 수 있다.

픽셀의 투과 영역이 패터닝되는 수지층(24)이 투명 전극(23) 상에 형성된다. 수지층(24)의 물질로서, 폴리이미드와 같은 통상의 레지스트 물질이 사용될 수 있다. 확산 반사형 플레이트(25)는 수지층(24) 상에 형성된다. 확산 반사형 플레이트(25)의 물질로서, 알루미늄 혹은 은, 등이 사용될 수 있다. 확산 반사형 플레이트(25)는 평탄하지 않은 표면을 갖도록 형성되며, 가령 에칭에 의해 베이스 표면을 거칠게(coarsening) 하거나 감광성 수지를 패터닝함으로써 비 평탄성이 형성되도록 형성된다.

수지층(24) 및 확산 반사형 플레이트(25)는 가령 다음과 같이 패터닝될 수 있다. 먼저, 수지층이 투명 전극(23) 상에 형성되고, 다음에 확산 반사형 플레이트가 그 수지층 상에 형성된다. 그 후, 수지층은 확산 반사형 플레이트 상에 형성되며, 포토리소그래피 방법에 의해 패터닝되고, 그리고 확산 반사형 플레이트는 마스크로서 패터닝된 레지스트층을 사용하여 에칭된다. 다음, 수지층은 마스크로서 패터닝된 확산 반사형 플레이트를 사용하여 에칭된다. 이러한 방식으로, 수지층(24) 및 확산 반사형 플레이트(25)가 형성된다. 수지층과 확산 반사형 플레이트가 적층되는 경우, 확산 반사형 플레이트 및 수지층은 그러한 순서로 에칭되고 패터닝된다고 설명되지만 본 발명에 의하면 수지층을 먼저 적층 및 패터닝하고 나중에 확산 반사형 플레이트를 적층하고 패터닝할 수가 있다.

정렬 필름(26)은 확산 반사형 플레이트(25)와 투과 영역 내의 투명 전극(23) 상에 형성된다. 정렬 필름(26)으로서, 폴리이미드와 같은 수지 물질이 사용될 수 있다.

컬러 필터(27)가 나머지 글래스 기판(22)의 한 주요 표면 상에 형성된다. 투명 전극(28)은 컬러 필터(27) 상에 형성되며 정렬 필름(29)은 투명 전극(28) 상에 형성된다. 투명 전극(28) 및 정렬 필름(29)의 물질로서, 상기 글래스 기판의 물질과 동일한 물질이 사용될 수가 있다.

글래스 기판(21, 22)의 투명 전극(23, 28)은 디스플레이를 가능하게 하는 스캐닝 전극 및 신호 전극의 매트릭스를 형성한다. 이는 통상의 액정 패널과 마찬가지로 액정 패널(12) 내에 픽셀이 형성되도록 한다. 투명 전극(23, 28)을 형성하는 방법으로서, 통상의 액정 디스플레이 장치를 제조하는데 사용되는 방법, 가령 스퍼터링 방법이 사용될 수 있다. 정렬 필름(26, 29)을 형성하는 방법으로서, 통상의 액정 디스플레이 장치를 제조하는데 사용되는 방법, 가령 적용 단계, 건조 단계 및 러빙(rubbing) 단계 등을 포함하는 방법이 사용될 수 있다.

액정층(32)은 글래스 기판(21, 22) 사이에 형성된다. 액정층(32)은 글래스 기판(21, 22)을 정렬하되, 정렬 필름(26, 29)이 서로 마주하며 글래스 기판(21, 22) 사이로 액정 물질(여기서는, TN 액정)을 주입하는 방식으로 그의 필름들을 형성함으로써 형성된다. 편광기(30)는 글래스 기판(21)의 나머지 주요 표면 상에 배치되며, 편광기(31)는 글래스 기판(22)의 나머지 주요 표면 상에 배치된다.

편광기들에 대해, 위상차 필름과 같은 다수의 광학 필름이나 가시각 보상(visual angle compensation)을 위한 광학 필름이나 단일의 광학 필름으로 구성된 편광기의 조합체를 사용하는 것이 가능하다.

확산 광 소자(13)로서, 폴리머 네트워크 액정 디스플레이 소자 혹은 폴리머 분산형 액정 디스플레이 소자가 사용될 수 있다. 가령, 도 3에 도시된 구성을 갖는 폴리머 네트워크 액정 디스플레이 소자가 사용될 수 있다.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 확산 광 소자의 구성을 도시한 단면도이다. 투명 전극(43)은 하나의 글래스 기판(41)의 하나의 주요 표면 상에 형성된다. 또한, 투명 전극(44)은 나머지 글래스 기판(42)의 하나의 주요 표면 상에 형성된다. 투명 전극(43, 44)을 형성하는 방법으로서, 통상의 액정 디스플레이 장치를 제조하는데 사용되는 방법이 사용될 수 있다. 또한, 투명 전극(43, 44)의 물질로서, 전술한 액정 패널(12)용으로 사용되는 것과 동일한 물질이 사용될 수 있다. 그것을 형성하는 방법으로서, 통상의 액정 디스플레이 장치를 제조하는데 사용되는 방법이 사용될 수 있다.

폴리머 액정층(45)은 글래스 기판(41, 42) 사이에 형성된다. 폴리머 액정층(45)은 투명 전극(43, 44)이 서로 마주하는 방식으로 배치된 글래스 기판(41, 42) 사이에 샌드위치된다.

폴리머 액정층(45)으로서, 폴리머 매트릭스 내에 연장된 액정 분자를 포함한 네트워크로 구성된 폴리머 네트워크 액정이거나 폴리머 매트릭스 내에 분산된 액정 분자를 포함한 드롭렛(droplet)으로 구성된 폴리머 분산형 액정이 사용될 수 있다. 낮은 구동 전압의 관점에서 폴리머 네트워크 액정이 효과적이다.

전술한 액정 패널(12) 및 확산 광 소자(13)는 도 1에 도시된 바와 같이, 백라이트(11), 액정 패널(12) 및 확산 광 소자(13)의 순서로 배치된다. 이러한 구성에서, 액정 패널(12)은 어느 하나의 모드에서 디스플레이 소자로서 기능하며, 확산 광 소자(13)는 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖도록 제어된다.

도 4는 본 발명의 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 구성을 도시한 블록도이다. 이 구성은 전체 장치를 제어하는 제어부(51), 백라이트(11), 액정 패널(12), 광 소자(13)로의 전압 인가의 스위칭을 제어하는 스위칭 제어부(52) 및 전압 제공을 위해 전원을 제공하는 전원 공급부(53)를 포함한다. 또한, 이러한 구성은 스위칭 제어를 위한 스위치(SW1, SW2)를 포함한다. 또한, 스위칭 제어부(52)는 도 5에 도시된 스위칭 테이블을 포함하며, 이 스위칭 테이블에 근거하여 스위칭 제어를 수행한다.

다음에, 전술한 구성을 갖는 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치의 동작이 설명될 것이다.

제어부(51)는 사용자로부터의 입력이나 환경의 상황(밝기 및 광량, 등)에 기반하여 디스플레이 모드(반사형 모드 혹은 투과형 모드)를 자동으로 세트하고 그 모드 정보를 스위칭 제어부(52)에 출력한다. 반사형 모드에서, 스위칭 제어부(52)는 스위치(SW1, SW2)가 전원 공급부를 스위칭하여 산란 상태에서는 외부광과 확산 광 소자(13)를 사용하도록 하고, 그리고 반투과형 모드에서는 스위치(SW1, SW2)가 전원 공급부를 스위칭하여 비 산란 상태에서는 백라이트(11)와 확산 광 소자(13)를 사용하도록 하는 방식으로 스위치(SW1, SW2)를 제어한다.

먼저, 반사형 모드가 설명되는 경우, 반사형 모드에서, 도 5에 보다 상세하게 도시된 바와 같이, 스위치(SW1)는 OFF 위치로 세트되어 산란 상태에서 확산 광 소자(13)를 사용하게 된다. 이 반사형 모드에서는 외부광이 사용되므로, 백라이트(11)로의 전원은 공급되지 않는다. 따라서, 스위치(SW2)는 OFF 위치로 세트된다.

그러한 상황에서, 디스플레이는 전원 공급부(53)로부터 공급된 전원을 통해 수행되어 액정 패널(12)에 전압을 공급하게 된다. 이러한 경우, 확산 광 소자(13)를 통해 투과하여, 액정 패널(12)에 도달하는 외부광인 입사광은 액정 패널(12)의 확산 반사형 플레이트(25)에 의해 효율적으로 반사되어 반사하는 광으로 되며, 확산 광 소자(13)를 통해 액정 패널(12)로부터 외부로 투과하게 된다. 이 때, 입사광은 확산 반사형 플레이트(25)에 의해 일정하게 반사되며, 동시에 확산 반사형 플레이트(25)의 평탄하지 않은 표면은 상기 반사된 광에 확산되고/반사된 성분을 추가하게 된다. 입사광이 확산 반사형 플레이트(25)의 평탄하지 않은 표면에 의해 반사될 경우, 동일한 광 경로 방향의 광선들은 평탄하지 않은 표면의 하나의 볼록부, 즉 볼록부의 정점 근처와 볼록부의 밸리 근처에서 생성된다. 확산 광 소자(13)가 산란 상태에 있기 때문에, 동일 광 경로 방향의 광선들이 확산 광 소자(13)를 투과하게 될 경우, 그들은 확산되고 따라서 상이한 광 경로들을 갖게 된다. 이러한 방식으로, 확산 광 소자를 투과한 반사 광은 간섭이 없으며 무지개 현상을 생성하지 않는다. 그 결과, 액정 디스플레이 장치로서 높은 품질의 디스플레이를 유지할 수 있다.

다음에, 투과형 모드가 설명되는 경우, 도 5에서 상세하게 도시된 바와 같은 투과형 모드에서, 스위치(SW1)는 ON 위치로 세트되며, 그에 따라 확산 광 소자(13)는 비 산란 상태로 되어 백라이트(11)의 광을 투과시키게 된다. 또한, 이 투과형 모드에서는 외부광이 사용되지 않기 때문에, 백라이트(11)에 전원이 공급된다. 따라서, 스위치(SW2)는 ON 위치로 세트된다.

이러한 상태에서, 디스플레이는 액정 패널(12)에 전압을 인가하기 위한 전원 공급부(53)로부터 전원을 공급받아 수행된다. 투과형 모드에서, 확산 광 소자(13)가 비 산란 상태에 있기 때문에, 액정 패널(12)을 통해 투과한 백라이트(11)로부터의 광은 외부로 나갈 수 있다. 이러한 방식으로, 투과형 모드에서 콘트라스트의 감소를 방지할 수 있다. 또한, 투과형 모드는 외부광이 적은 곳에서 사용되는 것으로 간주되며, 따라서 확산 반사형 플레이트(25)에서의 간섭은 디스플레이 품질에 영향을 미치지 않는다.

이러한 방식으로, 실시예 1에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 확산 광 소자는 반사형 모드에서 산란 상태로 동작하며, 따라서 반사형 모드에서 간섭을 야기할 수도 있는 확산 반사형 플레이트의 평탄하지 않은 표면 상에서 생성되는 광선을 동일한 광 경로 방향으로 확산하여 광 경로 방향을 서로 상이하도록 하고 그리고 광선의 간섭으로 인한 무지개 현상을 방지할 수가 있다. 또한, 확산 광 소자는 투과형 모드에서 비 산란 상태로 동작하며 따라서 광은 투과형 모드에서 확산되지 않으며 이에 따라 콘트라스트가 감소되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 확산 광 소자(13)는 액정 패널(12) 위에 배치되며, 따라서 액정 패널(12)의 편광 상태는 영향을 받지 않는다.

(실시예 2)

이 실시예에는 액정 패널(12) 내에 포함되는 확산 광 소자(13)를 갖는 구성을 기술한다. 도 6은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 장치의 구성을 도시한 단면도이다. 도 6에서, 도 2의 것과 동일한 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.

확산 광 소자(13)는 도 6에 도시된 액정 패널(61)의 글래스 기판(22)의 나머지 주요 표면, 즉 컬러 필터(27)가 제공되는 주요 표면의 반대편 주요 표면 상에 배치된다. 확산 광 소자(13)의 구성은 도 3에 도시된 것과 동일하다. 편광기(31)는 확산 광 소자(13) 상에 배치된다.

전술한 구성을 갖는 실시예의 반투과형 액정 디스플레이 장치의 동작은 실시예 1의 것과 실질적으로 동일하다. 먼저, 반사형 모드가 설명되는 경우이다. 도 5에 도시된 바와 같이 반사형 모드에서, 스위치(SW1)는 OFF 위치로 세트되어 확산 광 소자(13)를 산란 상태로 사용하게 한다. 외부광이 이 반사형 모드에 사용되므로, 백라이트(11)에는 전원이 공급되지 않는다. 따라서, 스위치(SW2)는 OFF 위치로 세트된다.

이러한 상황에서, 디스플레이는 액정 패널(61)로 전압을 인가하기 위한 전원 공급부(53)로부터 공급되는 전원을 통해 수행된다. 이러한 경우, 액정 패널(61)의 확산 광 소자(13)를 통해 투과하는 외부광인 입사광은 확산 반사형 플레이트(25)에 의해 효율적으로 반사되어 반사하는 광으로 되며, 확산 광 소자(13)를 통해 액정 패널(61)로부터 외부로 투과하게 된다. 이때, 입사광은 확산 반사형 플레이트(25)에 의해 일정하게 반사되며, 동시에 확산 반사형 플레이트(25)의 평탄하지 않은 표면은 상기 반사된 광에 확산되고/반사된 성분을 부가하게 된다. 입사광이 확산 반사형 플레이트(25)의 평탄하지 않은 표면에 의해 반사될 경우, 동일한 광 경로 방향의 광선들은 평탄하지 않은 표면의 하나의 볼록부, 즉 볼록부의 정점 근처와 볼록부의 밸리 근처에서 생성된다. 확산 광 소자(13)가 산란 상태에 있기 때문에, 동일 광 경로 방향의 광선들이 확산 광 소자(13)를 투과하게 될 경우, 그들은 확산되고 따라서 상이한 광 경로들을 갖게 된다. 이러한 방식으로, 확산 광 소자를 투과한 반사 광은 간섭이 없으며 무지개 현상을 생성하지 않는다. 그 결과, 액정 디스플레이 장치로서 높은 품질의 디스플레이를 유지할 수 있다.

다음에, 투과형 모드가 설명되는 경우, 도 5에서 상세하게 도시된 바와 같은 투과형 모드에서, 스위치(SW1)는 ON 위치로 세트되며, 그에 따라 확산 광 소자(13)는 비 산란 상태로 되어 백라이트(11)의 광을 투과시키게 된다. 또한, 이 투과형 모드에서는 외부광이 사용되지 않기 때문에, 백라이트(11)에 전원이 공급된다. 따라서, 스위치(SW2)는 ON 위치로 세트된다.

이러한 상태에서, 디스플레이는 액정 패널(61)에 전압을 인가하기 위한 전원 공급부(53)로부터 전원을 공급받아 수행된다. 투과형 모드에서, 확산 광 소자(13)가 비 산란 상태에 있기 때문에, 액정 패널(61)을 통해 투과한 백라이트(11)로부터의 광은 외부로 나갈 수 있다. 이러한 방식으로, 투과형 모드에서 콘트라스트의 감소를 방지할 수 있다. 또한, 투과형 모드에서 외부광은 감소되고, 따라서 확산 반사형 플레이트(25)에서의 간섭은 디스플레이 품질에 영향을 미치지 않는다.

이러한 방식으로, 실시예 2에 의한 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 확산 광 소자는 반사형 모드에서 산란 상태로 동작하며, 따라서 반사형 모드에서 간섭을 야기할 수도 있는 확산 반사형 플레이트의 평탄하지 않은 표면 상에서 생성되는 광선을 동일한 광 경로 방향으로 확산하여 광 경로 방향을 서로 상이하도록 하고 그리고 광선의 간섭으로 인한 무지개 현상을 방지할 수가 있다. 또한, 확산 광 소자는 투과형 모드에서 비 산란 상태로 동작하며 따라서 광은 투과형 모드에서 확산되지 않으며 이에 따라 콘트라스트가 감소되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 장치에서, 확산 광 소자(13)의 글래스 기판은 상부층 상에 배치되지 않으며, 따라서 글래스 기판의 표면 상에 임의의 반사 방지 필름을 형성하거나 반사 방지 처리를 적용할 필요가 없다.

본 발명은 전술한 실시예 1 및 2에 국한되는 것이 아니라 다양한 방식으로 변형되어 구현될 수 있다. 가령, 실시예 1 및 2는 디스플레이 소자로서 사용되는 액정 패널로서 패시브 액정 디스플레이 소자가 사용되는 경우를 기술했지만, 본 발명에서는 액티브 매트릭스 액정 디스플레이 소자가 또한 사용될 수도 있다.

또한, 실시예 1 및 2는 확산 광 소자로서 폴리머 네트워크 액정이 사용되는 경우를 기술했지만, 본 발명은 확산 광 소자로서 폴리머 분산형 액정이 사용되는 경우에도 적용가능하다. 또한, 본 발명의 확산 광 소자로서 폴리머 네트워크 액정이나 폴리머 분산형 액정을 사용하여 확산 광 소자를 사용할 수 있을 뿐만 아니라 광이 투과되는 상태와 광이 확산되는 상태 간의 스위칭을 전기적으로 제어할 수 있는 확산 광 소자를 사용할 수가 있다.

또한, 전술한 실시예 1 및 2는 폴리머 액정층(35)이 글래스 기판들 간에 샌드위치되는 방식으로 배치된 확산 광 소자(13)가 사용되는 경우를 기술했지만, 본 발명은 확산 광 소자(13)가 임의의 글래스 기판을 사용하지 않는 필름인 경우에 적용 가능하다. 이러한 경우, 액정 패널에 그것을 부착할 수 있어서 제조 공정을 간이화할 수 있다.

또한, 실시예 1 및 2는 확산 광 소자(13)가 전압이 인가되지 않을 때 산란 상태를 가지며 전압이 인가될 때 비 산란 상태(투과 상태)를 가지도록 제어가능한 경우를 기술했지만, 본 발명은 확산 광 소자가 전압이 인가되지 않을 때 비 산란 상태(투과 상태)를 가지며 전압이 인가될 때 산란 상태를 갖도록 제어가능한 경우에도 적용 가능하다. 한 경우, 도 7에 도시된 바와 같이, 스위칭 제어는 반사형 모드에서는 스위치(SW1)가 ON 위치로 세트되고 스위치(SW2)가 OFF 위치로 세트되고, 투과형 모드에서는 스위치(SW1)가 OFF 위치로 세트되고 스위치(SW2)가 ON 위치로 세트되는 방식으로 수행된다. 이러한 모드에서, 전력 소비는 투과형 모드에서 감소될 수 있으며, 이는 바람직하게도 투과형 모드에 중요성이 부가될 경우이다.

본 발명은 투과형 모드 및 반사형 모드 모두에서 충분히 밝은 디스플레이를 제공할 수 있으며, 따라서 셀룰러 폰 및 PDA와 같이 외부 환경에서 사용되는 액정 디스플레이 장치나 차량 혹은 항공기에 탑재되는 액정 디스플레이 장치의 모든 종류에 적용 가능하다.

전술한 바와 같이, 본 발명은 외부광을 사용하는 반사형 모드와 광원을 사용하는 투과형 모드를 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것으로, 이 반투과형 액정 디스플레이 장치는 투과형 모드에서 사용되는 광원과, 상기 광원 위에 배치되어 디스플레이 소자로서 동작하는 액정 패널과, 상기 액정 패널 위에 배치되어 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖는 확산 광 소자를 포함하며, 반사형 모드에서 광을 반사시킴으로서 야기되는 간섭을 방지하며 투과형 모드에서 콘트라스트를 개선한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

외부광을 사용하는 반사형 모드와 광원을 사용하는 투과형 모드를 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치에 있어서,

상기 투과형 모드에서 사용되는 광원과,

상기 광원 위에 배치되어 디스플레이 소자로서 동작하는 액정 패널과,

상기 액정 패널 위에 배치되어 상기 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 상기 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖는 확산 광 소자를 포함하는

반투과형 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 확산 광 소자에 전력을 제공하는 것을 상기 확산 광 소자가 상기 반사형 모드에서는 산란 상태를 가지며 상기 투과형 모드에서는 비 산란 상태를 갖도록 제어하는 스위치 제어 수단을 더 포함하는 반투과형 액정 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 액정 패널은 액정층을 샌드위치시키는 한 쌍의 글래스 기판과, 각각의 글래스 기판 상에 배치된 편광기를 포함하며, 상기 확산 광 소자는 하나의 글래스 기판과 상기 하나의 글래스 기판 상에 배치된 상기 편광기 사이에 배치되는 반투과형 액정 디스플레이 장치.

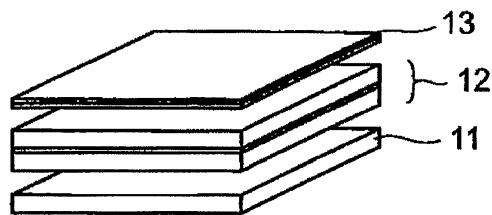
청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,

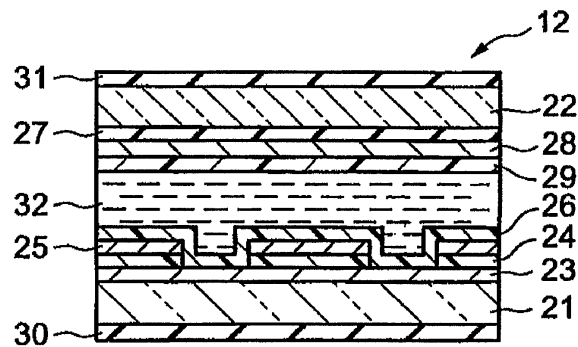
상기 확산 광 소자는 폴리머 분산형 액정이나 폴리머 네트워크 액정을 갖는 반투과형 액정 디스플레이 장치.

도면

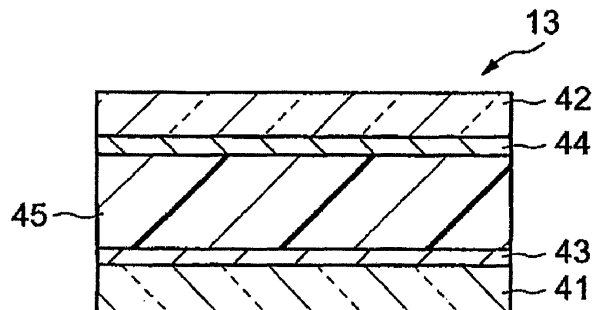
도면1



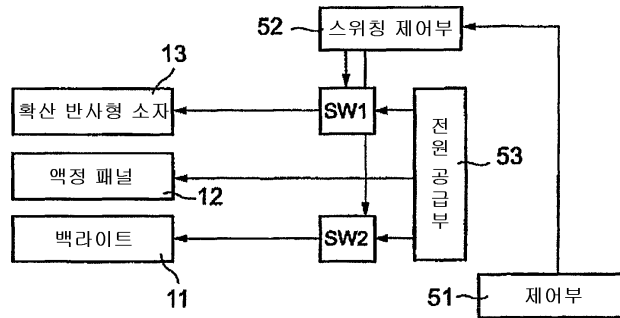
도면2



도면3



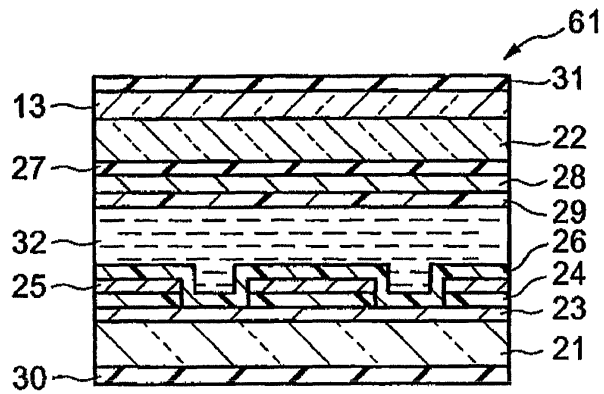
도면4



도면5

SW	SW1	SW2
모드		
반사형	OFF	OFF
투과형	ON	ON

도면6



도면7

SW	SW1	SW2
모드		
반사형	ON	OFF
투과형	OFF	ON

专利名称(译)	透反液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020050083932A	公开(公告)日	2005-08-26
申请号	KR1020057009136	申请日	2003-10-16
[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	UKAWA YUSEI		
发明人	UKAWA, YUSEI		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1334 G02F1/1347 G02F1/13357 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/1334 G02F1/13476 G02F2203/09		
代理人(译)	KIM, CHANG SE KIM , WON JOON		
优先权	2002339552 2002-11-22 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有使用外部光的反射模式和使用光源的透射模式的半透半反液晶显示装置包括用于透射模式的光源11，设置在光源上并用作显示装置的液晶面板12，并且，漫射光学元件13设置在液晶面板上，并且在透射模式下具有反射模式的散射状态和散射状态。

