

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2005-0033624
(43) 공개일자 2005년04월12일

(21) 출원번호 10-2005-7001555
(22) 출원일자 2005년01월28일
 번역문 제출일자 2005년01월28일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/003115
 국제출원출원일자 2003년07월11일

(87) 국제공개번호 WO 2004/013687
 국제공개일자 2004년02월12일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00220846 2002년07월30일 일본(JP)

(71) 출원인 코닌클리스케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1
(72) 발명자 우카와유세이
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2-13-37 필립스 빌딩 필립스 재팬 리미티드
내

(74) 대리인 김창세
김원준

심사청구 : 없음

(54) 반투과형 액정 디스플레이 디바이스

명세서

기술분야

본 발명은 반투과형(transflective) 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것으로, 특히 반사 모드 및 투과 모드에서 전체 픽셀을 사용할 수 있는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

전면으로부터의 외부 입사광은 전면으로 반사되고, 백라이트 시스템에 의한 후면으로부터의 입사광은 전면으로 투과되는 이른바 반투과형 액정 디스플레이 디바이스가 완전히 실용화되고 있다. 이 유형의 액정 디스플레이 디바이스는 밝은 환경(well-lighted environment)에서는 주로 외부 광(주변 광)에 의해(반사 모드), 그리고 어두운 환경에서는 백라이트 시스템의 주로 방사광에 의해(투과 모드) 효율적인 이미지 디스플레이를 제공한다.

이러한 유형의 액정 디스플레이 디바이스는 M.Kubo 등의 관련 기술 문서 "Development of Advanced TFT with Good Legibility under Any Intensity of Ambient Light", IDW'99, Proceedings of The Sixth International Display workshops, AMD3-4, pages 183-186, Dec.1, 1999, sponsored by ITE and SID에 개시되어 있다.

이 디바이스에서, 각 픽셀은 반사 영역 및 투과 영역을 포함한다. 반사 영역은, 예를 들어 알루미늄 반사 부재를 구비한다. 투과 영역은 반사 부재의 일부를 제거하여 형성한다. 예를 들어, 투과 영역은 직사각형 픽셀 영역 내의 중앙에 배치되며, 픽셀 영역과 기하학적으로 거의 유사한 직사각형 형상을 갖는다. 반사 영역은 직사각형 투과 영역을 제외한 픽셀 영역의 일부이며 투과 영역을 둘러싸는 형상을 이룬다.

그러나, 전술한 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서, 단일 픽셀이 투과 영역과 반사 영역을 포함하기 때문에, 투과율은 투과형 액정 디스플레이 디바이스에서의 투과율보다 더 낮고, 반사율은 반사형 액정 디스플레이 디바이스에서의 반사율보다 더 낮다는 단점이 있다. 즉, 광도(luminosity)의 관점에서 봤을 때, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 투과형 액정 디스플레이 디바이스 및 반사형 액정 디스플레이 디바이스에 비해 양호하지 못하다.

이러한 관점에서, 본 발명의 목적은 반사 모드 및 투과 모드 모두에서 전체 픽셀을 사용하여 밝은 디스플레이를 가능하게 하는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 주제는, 광원과 액정 패널 사이 또는 액정 패널 위에, 광원으로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭할 수 있는 광학 소자를 배치하여, 반투과형 LCD의 반사 모드와 투과 모드에서 전체 픽셀을 사용할 수 있는, 투과형 LCD 또는 반사형 LCD에서의 레벨과 동일한 레벨의 밝은 디스플레이를 구현하는 것이다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 외부 광을 이용하는 반사 모드와 광원을 이용하는 투과 모드를 가지며, 투과 모드에 사용된 광원과, 광원 위에 배치되어 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 액정 패널과, 액정 패널 위에 배치되어 반사 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 광학 소자를 포함하는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스이다.

이 구성에 따르면, 광원으로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭하는 광학 소자가 액정 패널 상에 정렬되므로, 밝은 디스플레이가 전체 픽셀을 사용하여 투과 모드 또는 반사 모드에서 구현될 수 있다. 이 구성에서, 폴리머 유형의 액정 디스플레이 소자를 광학소자로서 사용하면 광학 소자에 편광기를 사용할 필요가 없으며, 따라서 반사 모드에서 매우 밝은 디스플레이를 수행하는 것이 가능하다.

광학 소자가 투과 모드에서 광원으로부터 광을 통과시키고, 반사 모드에서 외부 광을 반사시키는 것이 본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서 바람직하다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 액정 패널이 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 동작하고, 광학 소자가 반사 모드에서 디스플레이 소자로서 동작하도록 전원 공급 장치를 스위칭 제어하는 스위칭 제어 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서는 광학 소자가 픽셀의 배치를 가지며 컬러 필터를 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 외부 광을 이용하는 반사 모드와 광원을 이용하는 투과 모드를 가지며, 투과 모드에서 사용된 광원과, 광원 위에 배치되어 투과 모드에서는 광원으로부터의 광을 통과시키고 반사 모드에서는 외부 광을 반사하는 광학 소자와, 광학 소자 위에 배치되어 디스플레이 소자로서 작동하는 액정 패널을 포함하는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스이다.

이 구성에 따르면, 광원으로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부광의 반사 사이를 스위칭하는 광학 소자가 광원과 액정 패널 사이에 배치되어 있기 때문에, 모든 픽셀을 사용하여 투과 모드 또는 반사 모드 중 어느 한 모드에서 밝은 디스플레이가 구현될 수 있다. 즉, 투과 모드와 반사 모드 모두에서 최적의 성능을 갖는 것이 가능하다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 액정 패널은 광원으로부터의 광이 투과 모드에서 광학 소자를 통과하고 외부 광이 반사 모드에서 광학 소자에 의해 반사되도록 전원 공급 장치를 스위칭 제어하는 스위칭 제어 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서, 광학 소자는 폴리머 분산형 액정 디스플레이 소자 또는 폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자를 갖는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 액정 패널의 구성을 도시한 단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 광학 소자의 구성을 도시한 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 블록도.
- 도 5는 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서의 스위칭 표를 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 액정 패널의 구성을 도시한 단면도.
- 도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 광학 소자의 구성을 도시한 단면도.
- 도 9은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 블록도.

실시예

이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명한다.

이 실시예는 광원으로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭할 수 있는 광학 소자가 액정 패널 위에 배치되어 있는 구성을 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 도면이다.

도 1에 도시된 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 주로 투과 모드에 사용된 광원인 백라이트(11)와, 백라이트(11) 위에 배치되어 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 액정 패널(12)과, 액정 패널(12) 위치 배치되어 반사 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 광학 소자(13)를 포함한다.

백라이트(11)로서, 일반적인 액정 디스플레이 디바이스에 사용된 백라이트가 있을 수도 있다.

예를 들어, TN(Twisted Nematic) 액정 패널 및 STN(Super Twisted Nematic) 액정 패널과 같은 단색 투과형 LCD에 사용된 액정 패널이 액정 패널(12)로서 사용될 수도 있다. 또한, 액티브 매트릭스 액정 패널이 사용될 수도 있으며, 따라서 액정 유형, 구동 방법 및 정렬 모드(예를 들면, VA(Vertical Alignment) 및 IPS(In Plane switching))에 관계없이 다양한 유형의 액정 패널이 사용될 수도 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같은 구성을 갖는 액정 패널이 액정 패널(12)로서 사용될 수도 있다.

도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 액정 패널의 구성을 도시한 단면도이다. 투명 전극(23)이 한 쪽 유리 기판(21)의 한 쪽 주 표면 상에 형성된다. 투명 전극(23) 재료로서, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide), 아연 산화물 계열 재료, 티타늄 산화물 계열 재료, 인듐 산화물-아연 산화물 계열 재료, Ga로 도핑된 아연 산화물 계열 재료 및 p형 산화물 재료가 있다. 정렬 필름(24)이 투명 전극(23) 상에 형성된다. 정렬 필름(24)의 재료로는 폴리이미드와 같은 수지 재료가 있다.

유리 기판(21)에서와 같이, 투명 전극(25)이 다른 쪽 유리 기판(22)의 한 쪽 주 표면 상에 형성되고, 정렬 필름(26)이 투명 전극(25) 상에 형성된다. 투명 전극(25) 및 정렬 필름(26)의 각 재료로는 유리 기판(21)에서와 동일한 재료가 사용될 수도 있다.

또한, 유리 기판(21, 22) 상의 각 투명 전극(23, 25)은 스캐닝 전극 및 신호 전극의 매트릭스를 구성하여 디스플레이를 가능하게 한다. 또한, 투명 전극(23, 25)을 형성하는 방법으로는, 예를 들어 스퍼터링과 같은 일반적인 액정 디스플레이 디바이스를 제조하는데 사용된 방법이 있다. 정렬 필름(24, 26)을 형성하는 방법으로는, 예를 들어 코팅, 건조(drying), 연마(rubbing) 공정을 포함하는 방법과 같은 일반적인 액정 디스플레이 디바이스를 제조하는데 사용된 방법이 있다.

액정층(27)은 유리 기판(21, 22) 사이에 형성된다. 액정층(27)은 정렬 필름(24, 26)이 서로 대향하도록 형성되어 있는 유리 기판(21, 22)을 정렬하고, 유리 기판(21, 22) 사이에 액정 재료(여기서는, TN 액정)를 채움으로써 형성된다. 편광기(28)가 유리 기판(21)의 다른 쪽 주 표면 상에 배치되고, 편광기(29)는 유리 기판(22)의 다른 쪽 주 표면 상에 배치된다. 또한, 여기서는 단일 시트로 이루어진 편광기가 사용되는 예를 설명하였지만, 본 발명에서는 시야각 보상을 위해 보상 필름(retardation film) 및 광학 필름을 포함하는 복수의 시트로 이루어진 편광기를 사용할 수도 있다.

폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자 및 폴리머 분산형 액정 디스플레이 소자가 광학 소자(13)로서 사용될 수도 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같은 구성을 갖는 폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자를 사용할 수도 있다.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 광학 소자의 구성을 도시한 단면도이다. 투명 전극(33)이 한 쪽 유리 기판(31)의 하나의 주 표면 상에 형성된다. 컬러 필터(36)가 다른 쪽 유리 기판(32)의 하나의 주 표면 상에 형성된다. 투명 전극(34)이 컬러 필터(36) 상에 형성된다. 일반적인 액정 디스플레이 디바이스 제조에 사용된 방법이 컬러 필터(36) 및 투명 전극(33, 34)을 형성하는 방법에서와 같이 사용될 수도 있다. 액정 패널(12)에서 사용된 것과 동일한 재료가 투명 전극(33, 34)에 대한 재료로 사용될 수도 있고, 전극을 형성하는 방법으로서 일반적인 액정 디스플레이 디바이스를 제조하는데 사용된 방법이 있다. 또한, 유리 기판(31, 32) 상의 각각의 투명 전극(33, 34)은 스캐닝 전극 및 신호 전극의 매트릭스를 구성하여 디스플레이를 가능하게 한다.

폴리머 액정층(35)은 유리 기판(31, 32) 사이에 형성된다. 폴리머 액정층(35)은 투명 전극(33, 34)이 서로 대향하도록 배치된 유리 기판(31, 32) 사이에 위치한다. 폴리머 액정층(35)으로서는, 액정 분자를 포함하는 네트워크가 폴리머 매트릭스 내에서 연장되는 폴리머 네트워크형 액정 및 액정 분자를 포함하는 액체 캡슐이 폴리머 매트릭스에서 분산되는 폴리머 분산형 액정을 사용할 수도 있다. 또한, 낮은 구동 전압을 고려하면, 폴리머 네트워크형 액정이 보다 바람직하다.

액정 패널(12) 및 광학 소자(13)는 도 1에 도시된 바와 같이, 백라이트(11), 액정 패널(12) 및 광학 소자(13)의 순서로 정렬된다. 이 구성에서, 액정 패널(12)은 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 사용되고, 광학 소자(13)는 반투과형 모드에서 디스플레이 소자로서 사용된다.

도 4는 본 발명에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 블록도이다. 이 장치는 전체 디바이스를 제어하는 제어부(41)와, 백라이트(11)에 대한 전압 인가의 스위칭을 제어하는 스위칭 제어부(42)와, 액정 패널(12)과, 광학 소자(13)와, 전압 인가를 위해 전력을 공급하는 전원 공급 장치(43)를 포함한다. 또한, 이 장치는 스위칭 제어를 수행하는 스위치(SW1 내지 SW3)를 포함한다. 스위칭 제어부(42)는 도 5에 도시된 바와 같은 스위칭 표를 포함하며, 이 스위칭 표에 따라서 스위칭 제어를 수행한다.

이 실시예에 따른 전술한 장치를 구비한 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서의 동작을 이하에 설명한다.

사용자로부터의 입력 또는 외부 환경(휘도 및 광량)에 따라서, 제어부(41)가 자동으로 디스플레이 모드(반사 모드 또는 투과 모드)를 설정하고, 모드 정보를 스위칭 제어부(42)로 출력한다. 스위칭 제어부(42)는 전원 공급 장치의 스위칭을 SW1 내지 SW3으로 제어하여, 반사 모드에서는 외부 광을 이용하여 광학 소자(13)를 디스플레이 소자로서 사용하고, 투과 모드에서는 백라이트(11)로부터의 광을 이용하여 액정 패널(12)을 디스플레이 소자로서 사용한다.

반사 모드의 경우를 먼저 설명한다. 반사 모드에서는, 특히 도 5에 도시된 바와 같이, 광학 소자(13)가 디스플레이 소자로서 사용되므로, SW1이 ON이다. 이 반사 모드에서는, 광학 소자(13)가 디스플레이 소자로서 사용되기 때문에, 액정 패널(12)에 전압이 인가되지 않는다. 따라서, SW2는 OFF이다. 또한, 반사 모드에서는, 외부 광이 사용되므로, 전력이 백라이트(11)에 공급되지 않는다. 따라서 SW3 또한 OFF이다.

이러한 상태에서, 광학 소자(13)는 일반적인 액정 디스플레이 소자로서 구동된다. 즉, 전원 공급 장치(43)는 디스플레이를 위해 광학 소자(13)에 전압을 인가하기 위해 전력을 공급한다. 이 예에서는, 광학 소자(13)가 비인가 픽셀(non-applying pixel)에 대해 산란 상태이므로 광학 소자(13)가 외부 광을 반사한다(도 1에서 화살표 B).

다음은 투과 모드를 설명한다. 투과 모드에서는, 특히 도 5에 도시된 바와 같이, 외부 광을 통과시키는 투과 상태인 광학 소자(13)에게 전압이 인가되므로, SW1이 ON이다. 이 투과 모드에서는, 액정 패널(12)이 디스플레이 소자로서 사용되기 때문에, 전압은 액정 패널(12)에 인가된다. 따라서, SW2 또한 ON이다. 또한, 투과 모드에서는, 외부 광이 사용되지 않기 때문에, 전력이 백라이트(11)에 공급된다. 따라서 SW3 또한 ON이다.

이러한 상태에서, 액정 패널(12)은 일반적인 액정 디스플레이 소자로서 구동된다. 즉, 디스플레이를 위해 액정 패널(12)에 전압을 인가하기 위해 전원 공급 장치(43)가 전력을 공급한다. 이 경우에, 광학 소자(13)가 투과 상태이므로 백라이트(11)로부터의 광은 외부로 출력된다(도 1에서 화살표 A). 또한, 광학 소자(13)는 컬러 필터 역할을 하며 디스플레이 소자로서 작동하지 않는다.

따라서, 실시예 1에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서는, 백라이트로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭하는 광학 소자가 액정 패널 위에 배치되기 때문에, 투과 모드 또는 반사 모드에서 전체 픽셀을 사용하여 밝은 디스플레이가 실현될 수 있다.

또한, 이 장치에서, 광학 소자는 편광기를 요구하지 않기 때문에 반사 모드에서 매우 밝은 디스플레이를 수행할 수도 있다. 또한, 이 실시예에서, 픽셀 내에 투과 영역(홀)을 제공할 필요가 없으며, 따라서 제조 공정을 단순화할 수 있다.

이 실시예는, 광학 소자(13)의 폴리머 유형의 액정 내의 그레이스케일과 산란도(scattering degree)가 관련되는 장치를 사용함으로써 광학 소자(13)에 대한 전압 인가가 스위칭되는 장치를 나타내지만, 반사형 디스플레이와 투과형 디스플레이 모두를 수행함으로써 그레이스케일 디스플레이를 구현하는 것도 가능하다. 이 경우에, 모든 광학 소자, 액정 패널 및 백라이트에 전력이 공급되어, 광학 소자에 인가된 전압이 제어된다. 따라서, 사용자의 선택으로 사용할 모드의 우선순위를 제어하는 것이 가능하다.

이 실시예는 광원으로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭할 수 있는 광학 소자가 광원과 액정 패널 사이에 배치되는 구성을 나타낸다. 도 6은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 도면이다.

도 6에 도시된 바와 같은 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는 주로 투과 모드에서 사용된 광원인 백라이트(61)와, 백라이트(61) 위에 배치되어 백라이트(61)로부터의 광의 투과 및 전압 인가에 의한 외부 광의 반사를 스위칭하는 광학 소자(62)와, 광학 소자(62) 위에 배치되어 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 액정 패널(63)을 포함한다.

백라이트(61)로서는 일반적인 액정 디스플레이 디바이스에 사용된 백라이트가 있다.

예를 들어, TN(Twisted Nematic) 액정 패널 및 STN(Super Twisted Nematic) 액정 패널과 같은 단색 투과형 LCD에 사용된 액정 패널이 액정 패널(63)로서 사용될 수도 있다. 또한, 액티브 매트릭스 액정 패널이 사용될 수도 있으며, 따라서 액정 유형, 구동 방법 및 정렬 모드(예를 들면, VA(Vertical Alignment) 및 IPS(In Plane switching))에 관계없이 다양한 유형의 액정 패널이 사용될 수도 있다. 예를 들면, 도 7에 도시된 바와 같은 구성을 갖는 액정 패널이 액정 패널(63)로서 사용될 수도 있다.

도 7은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 액정 패널의 장치를 도시한 단면도이다. 또한, 도 2와 동일한 부분에는 도 2와 동일한 참조 번호가 할당되어 있으며, 이에 대한 설명은 생략된다.

투명 전극(23) 및 정렬 필름(24)이 한 쪽 유리 기판(21)의 하나의 주 표면 상에 연속적으로 형성된다. 컬러 필터(71)가 다른 쪽 유리 기판(22)의 하나의 주 표면 상에 형성되고, 유리 기판(21)에서와 같이, 투명 전극(25) 및 정렬 필름(26)이 필터(71) 상에 연속적으로 형성된다. 각각의 투명 전극(25), 정렬 기판(26) 및 컬러 필터(71)의 재료로서 실시예 1에서와 동일한 재료가 사용될 수도 있다.

또한, 유리 기판(21, 22) 상의 각각의 투명 전극(23, 25)은 스캐닝 전극 및 신호 전극의 매트릭스를 구성하여 디스플레이를 가능하게 한다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방법이 투명 전극(23, 25)을 형성하는 방법, 정렬 필름(24, 26)을 형성하는 방법 및 컬러 필터(71)를 형성하는 방법으로서 사용될 수도 있다.

액정층(27)은 유리 기판(21, 22) 사이에 형성된다. 액정층(27)은 정렬 필름(24, 26)이 서로 대향하도록 필름들이 형성되는 유리 기판(21, 22)을 정렬하고, 유리 기판(21, 22) 사이에 액정 재료(여기서는 TN 액정)를 채움으로써 형성된다. 편광기

(28)는 유리 기관(21)의 다른 쪽 주 표면 상에 배치되고, 편광기(29)는 유리 기관(22)의 다른 쪽 주 표면 상에 배치된다. 또한, 여기서는 단일 시트로 이루어진 편광기가 사용되는 예를 설명하였지만, 본 발명에서는 시야각 보상을 위해 보상 필름(retardation film) 및 광학 필름을 포함하는 복수의 시트로 이루어진 편광기를 사용할 수도 있다.

폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자 및 폴리머 분산형 액정 디스플레이 소자가 광학 소자(62)로서 사용될 수도 있다. 예를 들면, 도 8에 도시된 바와 같은 구성을 갖는 폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자를 사용할 수도 있다.

도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 광학 소자의 구성을 도시한 단면도이다. 투명 전극(33)이 한 쪽 유리 기관(31)의 하나의 주 표면 상에 형성된다. 투명 전극(34)이 다른 쪽 유리 기관(34)의 하나의 주 표면 상에 형성된다. 투명 전극(33, 34) 재료로 액정 패널(63)에서 사용된 것과 동일한 재료가 사용될 수도 있으며, 전극 형성 방법으로는 일반적인 액정 디스플레이 디바이스 제조에 사용되는 방법이 있다. 또한, 구성에 있어서, 유리 기관(31, 32) 상의 각각의 투명 전극(33, 34)은 스캐닝 전극 및 신호 전극의 매트릭스를 구성할 필요가 없기 때문에, 광학 소자(62) 상에 형성된 투명 전극에 대한 디스플레이 영역에서 패터닝이 필요없게 되며, 또한 액정 패널(63)을 조립하는데 있어서 위치 결정이 필요치 않아 공정을 단순화할 수 있다.

폴리머 액정층(35)은 유리 기관(31, 32) 사이에 형성된다. 폴리머 액정층(35)은 투명 전극(33, 34)이 서로 대향하도록 유리 기관(31, 32) 사이에 위치한다. 폴리머 액정층(35)은 액정 분자를 포함하는 네트워크가 폴리머 매트릭스 내에서 연장되는 폴리머 네트워크형 액정 및 액정 분자를 포함하는 액체 캡슐이 폴리머 매트릭스에서 분산되는 폴리머 분산형 액정을 사용할 수도 있다. 또한, 낮은 구동 전압을 고려하면, 폴리머 네트워크형 액정이 보다 바람직하다.

액정 패널(63) 및 광학 소자(62)는 도 6에 도시된 바와 같이, 백라이트(61), 광학 소자(62) 및 액정 패널(63)의 순서로 정렬된다. 이 구성은 투과 모드에서 백라이트(61)로부터의 광을 사용하고, 반투과 모드에서는 외부 광을 사용한다. 따라서, 스위칭 재료는 광학 소자(62)가 투과 모드에서는 투과 상태이고 반사 모드에서는 산란 상태가 되도록 수행된다.

도 9는 본 발명의 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스의 구성을 도시한 블록도이다. 이 구성은 전체 디바이스를 제어하는 제어부(41)와, 백라이트(61) 및 광학 소자(62)에 전압 인가의 스위칭을 제어하는 제어부(42)와, 전압 인가를 위해 전력을 공급하는 전원 공급 장치(43)를 포함한다. 또한, 이 구성은 스위칭 제어를 수행하기 위한 스위치(SW5, SW6)를 포함한다.

이 실시예에 따른 전술한 구성을 갖는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서의 동작을 이하에 설명한다.

사용자로부터의 입력 또는 외부 환경(휘도 및 광량)에 따라서, 제어부(41)가 자동으로 디스플레이 모드(반사 모드 또는 투과 모드)를 설정하고, 모드 정보를 스위칭 제어부(42)로 출력한다. 스위칭 제어부(42)는 전원 공급 장치의 스위칭을 SW5 및 SW6으로 제어하여, 투과 모드에서는 백라이트(61)로부터의 광을 이용하고, 반사 모드에서는 외부 광을 이용한다.

반사 모드의 경우를 먼저 설명한다. 반사 모드에서는, 광학 소자(62)가 반사기로서 사용되므로, SW5가 OFF(산란 상태)이다. 반사 모드에서는, 외부 광이 이용되므로, 전력이 백라이트(61)에 공급되지 않는다. 따라서, SW6 또한 OFF이다.

이러한 상태에서, 외부 광은 액정 패널(63)을 통과하고, 산란 상태의 광학 소자(62)에 의해 반사되며, 다시 액정 패널(63)을 통과한 후에 외부로 출력된다(도 6의 화살표 B). 액정 패널(63)은 액정 디스플레이 소자로서 작동한다. 즉, 전원 공급 장치(43)는 디스플레이를 위해 액정 패널(63)에 전압을 인가하기 위해 전력을 공급한다.

다음은 투과 모드의 경우를 설명한다. 투과 모드에서는 광학 소자(62)가 백라이트(61)로부터의 광을 통과하기 때문에, SW5가 ON(투과 상태)이다. 투과 모드에서는 백라이트(61)로부터의 광이 사용되므로, 전력이 백라이트(61)에 공급된다. 따라서 SW6이 또한 ON이다.

이러한 상태에서, 백라이트(61)로부터의 광은 투과 상태의 광학 소자(62) 및 액정 패널(63)을 통하여 외부로 출력된다(도 6의 화살표 A). 액정 패널(63)은 액정 디스플레이 소자로서 작동한다. 즉, 전원 공급 장치(43)는 디스플레이를 위해 액정 패널(63)에 전압을 인가하기 위해 전력을 공급한다.

따라서, 실시예 2에 따른 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에서, 백라이트로부터의 광의 투과와 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭하는 광학 소자가 백라이트와 액정 패널 사이에 배치되기 때문에, 투과 모드 또는 반사 모드에서 전체 픽셀을 사용하여 밝은 디스플레이가 구현될 수 있다. 즉, 투과 모드와 반사 모드 모두에서 최적의 성능을 가질 수 있다. 또한, 이 실시예에서는, 픽셀 내에 투과 영역(홀)을 제공할 필요가 없으며, 따라서 제조 공정을 단순화할 수 있다.

이 실시예는 광학 소자가 액정 패널 및 백라이트 사이에 배치되는 구성을 설명하고 있지만, 본 발명은 광학 소자가 액정층과 백라이트 사이에 배치되도록 광학 소자가 액정 패널에 통합되는 구성도 허용한다.

이 실시예는 광학 소자(62)로의 전압 인가가 스위칭되는 구성을 설명하였지만, 산란 정도가 광학 소자(62)의 폴리머 액정 내의 그레이스케일과 관련된 구성을 이용하면, 반사 디스플레이 및 투과 디스플레이 모두를 수행하여 그레이스케일 디스플레이를 구현하는 것이 가능하다. 이 경우에, 전력이 모든 광학 소자, 액정 패널 및 백라이트에 인가되고, 광학 소자에 인가된 전압이 제어된다. 따라서, 사용자의 선택에 따라 모드의 우선순위를 제어하는 것이 가능하다.

본 발명은 전술한 실시예 1 및 2에 제한되지 않고 다양한 수정을 거쳐 실시될 수 있다. 예를 들면, 실시예 1 및 2는 액정 패널 및 디스플레이 소자로서 사용된 광학 소자로서 패시브 유형의 액정 디스플레이 소자를 사용하는 경우를 설명하고 있지만, 본 발명은 액티브 매트릭스 유형의 액정 소자를 사용할 수도 있다.

또한, 실시예 1 및 2는 폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자를 광학 소자로서 사용하는 경우를 설명하고 있지만, 본 발명은 폴리머 분산형 액정 디스플레이 소자를 사용하는 경우에 적용될 수 있다. 또한, 광이 통과하는 상태와 광이 반사되는 상태 사이의 스위칭을 전기적으로 제어하는 광학 소자 및 폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자 또는 폴리머 분산형 액정 디스플레이 소자를 사용하는 광학 소자가 본 발명에서 광학 소자로서 사용될 수도 있다.

또한, 실시예 1 및 2는 유리 기판들 사이에 위치하는 폴리머 액정층(35)을 구비한 광학 소자(13 또는 62)를 사용하는 경우를 각각 설명하고 있지만, 본 발명은 유리 기판 없이 광학 소자(13 또는 62)가 필름인 경우에 적용될 수 있다. 이 경우는 광학 소자가 액정 패널에 결합될 수 있도록 하며, 따라서 제조 공정을 단순화한다.

본 발명은 투과 모드 및 반사 모드의 두 모드에서 적절하게 밝은 디스플레이를 가능하게 하며, 따라서 외부 환경에 사용된 셀룰러 전화기 및 PDA(Portable Digital Assistant)와 같은 액정 디스플레이 디바이스에 인가될 수 있다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 반투과형 액정 디스플레이 디바이스는, 광원과 액정 패널 사이 또는 액정 패널 위에 배치되어 광원으로부터의 광의 투과 및 전압 인가에 의한 외부 광의 반사 사이를 스위칭하는 광학 소자를 갖고 있기 때문에, 투과 모드 또는 반사 모드에서 전체 픽셀을 사용하여 밝은 디스플레이가 구현될 수 있다.

본 출원은 2002년 7월 30일 출원된 일본 특허 출원 제 2002-2200846 호에 기초하며, 그 전체 내용이 본 명세서에 참조로서 명백히 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

외부 광을 이용하는 반사 모드와 광원을 이용하는 투과 모드를 포함하는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에 있어서,
 상기 투과 모드에서 사용하는 광원과,
 상기 광원 위에 배치되어 상기 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 액정 패널과,
 상기 액정 패널 위에 배치되어 상기 반사 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하는 광학 소자를 포함하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
 상기 광학 소자는 상기 투과 모드에서 상기 광원으로부터의 광을 통과시키고 상기 반사 모드에서 상기 외부 광을 반사하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제 1 항 또는 2 항에 있어서,
 상기 액정 패널이 상기 투과 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하고, 상기 광학 소자가 상기 반사 모드에서 디스플레이 소자로서 작동하도록 상기 전원 공급 장치를 스위칭 제어하는 스위칭 제어 수단을 더 포함하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제 1 항 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 광학 소자는 픽셀 배열을 가지며 컬러 필터를 포함하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

외부 광을 이용하는 반사 모드와 광원을 이용하는 투과 모드를 포함하는 반투과형 액정 디스플레이 디바이스에 있어서,
 상기 투과 모드에서 사용하는 광원과,
 상기 광원 위에 배치되어 상기 투과 모드에서 상기 광원으로부터의 광을 통과시키고, 상기 반사 모드에서 상기 외부 광을 반사시키는 광학 소자와,
 상기 광학 소자 위에 배치되어 디스플레이 소자로서 작동하는 액정 패널을 포함하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,
 상기 투과 모드에서는 상기 광원으로부터의 광이 상기 광학 소자를 통과하고, 상기 반사 모드에서 상기 외부 광이 상기 광학 소자에서 반사되도록 전원 공급 장치를 스위칭 제어하는 스위칭 제어 수단을 더 포함하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

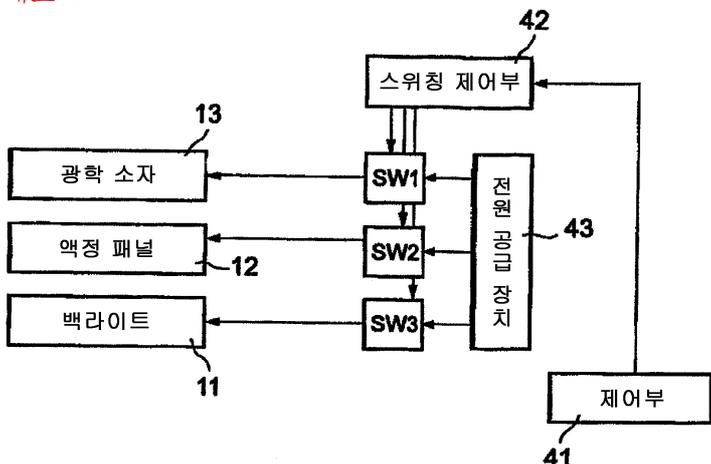
청구항 7.

제 1 항 내지 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 광학 소자는 폴리머 분산형(polymer dispersed type) 액정 디스플레이 소자 또는 폴리머 네트워크 유형의 액정 디스플레이 소자를 포함하는
 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

요약

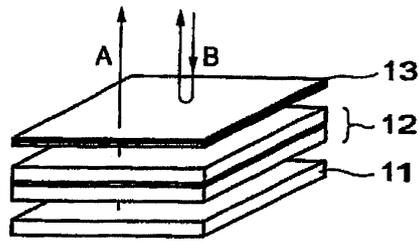
백라이트(11)의 전면에 위치한 두 개의 LCD 셀의 배치를 이용하여 밝은 반투과형 LCD 디스플레이가 획득된다. 이들은 제 1 픽셀화된(pixelated) LCD 패널(12) 및 픽셀화될 수도 있고 또는 픽셀화되지 않을 수도 있는 제 2 "광학 소자" LCD 패널(13)이다. 일실시예에서, 디스플레이로서 작용하는 LCD 패널(12)이 광학 소자(13) 위에 위치하는데, 이것은 반투과형으로 기능하며 픽셀화될 수도 있고 픽셀화되지 않을 수도 있다. 제 2 실시예에서, 광학 소자(13) 및 LCD 패널(12)이 모두 픽셀화되며, 광학 소자(13)는 LCD 패널(12) 위에 위치한다. 어느 한 패널은 스위칭되어 반사 모드 또는 투과 모드에서 전체 픽셀 표면을 이용하여 개별적으로 디스플레이를 제공할 수 있다. 광학 소자(13)는 폴리머 분산 재료 또는 폴리머 네트워크 LC 재료로 이루어지며 컬러 필터로서 작동할 수도 있다.

대표도

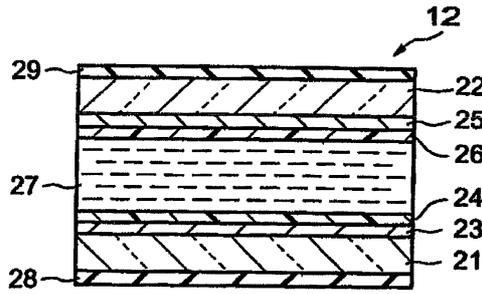


도면

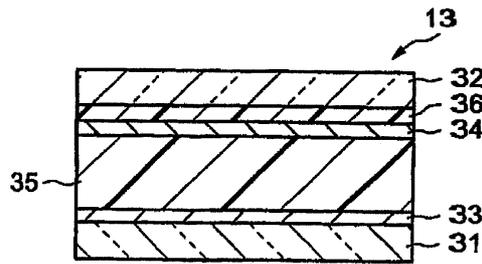
도면1



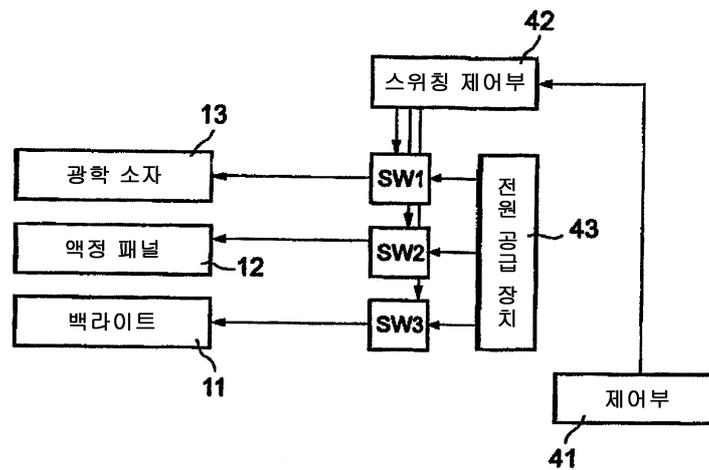
도면2



도면3



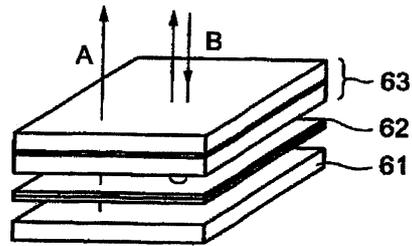
도면4



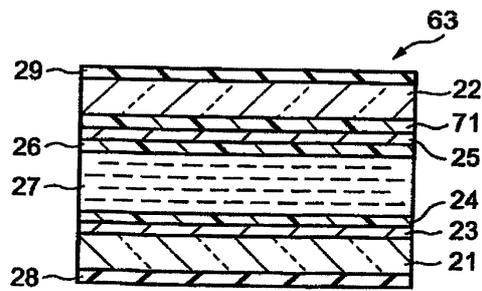
도면5

모드 \ SW	SW1	SW2	SW3
반사 모드	ON	OFF	OFF
투과 모드	ON	ON	ON

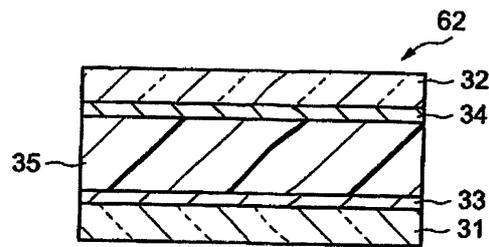
도면6



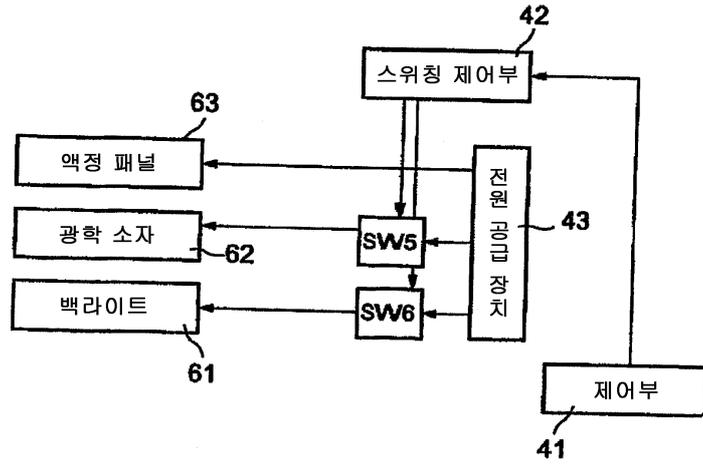
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	透反液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020050033624A	公开(公告)日	2005-04-12
申请号	KR1020057001555	申请日	2003-07-11
[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 G02F1/1333 G02F1/1334 G02F1/1347 G02F1/13357 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/133626 G02F1/1334 G02F1/13476 G02F2203/09		
代理人(译)	KIM, CHANG SE KIM, WON JOON		
优先权	2002220846 2002-07-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用位于背光11前面的两个LCD单元的布置获得明亮的透反射LCD显示器。这些包括第一像素化LCD面板12和第二“光学元件”LCD面板12，其可以是或可以不是像素化的

