



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0004029
(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2006-7021099
(22) 출원일자 2006년10월11일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2006년10월11일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2005/051154
국제출원일자 2005년04월08일

(87) 국제공개번호 WO 2005/101106
국제공개일자 2005년10월27일

(30) 우선권주장 04101550.4 2004년04월15일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 벤 드 위트, 피터
네덜란드, 아아 아인트호벤 NL-5656, 프로프. 홀스트란 6 내
히크메트, 리팻, 에이., 엠.
네덜란드, 아아 아인트호벤 NL-5656, 프로프. 홀스트란 6 내

(74) 대리인 문경진

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 반투과형 LCD 디스플레이 디바이스

(57) 요약

본 발명은 부분 미러(224)를 반투과판과 통합하는 반투과형 LCD에 대한 것이다. 투과형 디스플레이 모드에서, 배경광 시스템(240)으로부터의 광이 반투과판(224) 내의 개구부(226)를 통과한다. 본 발명에 따르면, 배경광 시스템(240)으로의 광의 재순환이 개구부를 통과하는 광만을 실질적으로 편광시킴으로써 개선된다. 이는 부분 미러 내의 개구부 위로 확장하는 패턴화된 편광판(222)에 의해 달성된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

반투과형 액정 디스플레이(LCD) 디바이스로서,

- 능동층(210)을 포함하는 액정 디스플레이 셀;
- 상기 디스플레이 셀을 배경발광하기 위한 배경광 시스템(240),
- 배경광 시스템(240)으로부터 나오는 광을 통과시키기 위한 개구부(226)가 제공되는, 주변광을 반사하기 위한 부분 미러(224), 및
- 능동층(210)과 배경광 시스템(240) 사이에 패턴화된 편광판(222)을 포함하는 편광 수단으로서, 상기 패턴화된 편광판(222)은 실질적으로 상기 부분 미러(224) 내의 상기 개구부(226) 영역 위로 확장하는, 편광 수단을 포함하는, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

패턴화된 편광판은 본질적으로 부분 미러의 개구부의 영역 내에 한정되는, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

패턴화된 편광판(522)은 편광 포일(523) 및 (부분 미러(524) 내의 개구부(526)와 정렬된 개구부를 구비하는) 추가적인 부분 미러(527)를 포함하며, 편광 포일(523)은 본질적으로 두 개의 부분 미러(524, 527) 사이에 삽입되는, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 4.

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

패턴화된 편광판은 선형 편광판인, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 5.

제3 항에 있어서,

편광 수단은 능동층(210)과 배경광 시스템(240) 사이에 1/4파 지연기(228)를 더 포함하는, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 6.

제1 항에 있어서,

부분 미러는 광을 배경광 시스템에 재순환시키기 위해 배열되는, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 7.

제1 항에 있어서,

편광 수단은 반사형 편광판을 포함하는, 반투과형 액정 디스플레이 디바이스.

명세서

기술분야

본 발명은 반투과형 액정 디스플레이(LCD) 디바이스에 대한 것이다.

배경기술

컴퓨터 모니터, 텔레비전 세트, 핸드헬드 디바이스 등에서 액정 디스플레이(LCD)가 점점더 사용되고 있다. 이동성 애플리케이션에서, LCD는 저 전력 소비, 신뢰도 및 저가로 인해 표준 디스플레이 디바이스가 되고 있다.

LCD의 동작은 액정(LC) 물질의 능동층 내에서의 광변조를 기초로 한다. 전기장을 변화시킴으로써, 능동층의 광변조가 바뀌며, LC층을 통과하는 광의 특징이 변경된다. 일반적으로 능동층은 통과하는 광의 편광 상태를 변경시킨다.

디스플레이 셀이 통상적으로 두 개의 기관인 사용자측의 전면 기관과 배경광측의 배면 기관 사이에 삽입된다. 편광판과 같은 광학 요소가 상기 기관의 외측 표면에 부착되거나 대안적으로는 디스플레이 셀 내에 제공된다.

LCD는 일반적으로 두 개의 모드 즉, 투과 모드와 반사 모드 중 하나 또는 모두에서 작동할 수 있다. 투과형 LCD에서, 능동층은 배경광 시스템으로부터 나오는 광을 변조하는데, 이 시스템은 보통 배면 기관에 인접해서 배열된다. 그러나, 투과형 LCD는 일반적으로 양호한 대비비를 가지나, 외부 환경에서 사용될 때, 디스플레이는 실제로 판독할 수 없게 된다.

반사형 LCD 내의 능동층은 디스플레이에 부딪치는 주변광을 변조한다. 반사형 LCD는 변조된 주변광을 시청자를 향해 다시 반사하기 위한 반사판에 의존한다. 따라서, 반사형 모드에서, 주변광은 일반적으로 능동층을 통해 두 번 통과한다. 반사판은 보통 배면 기관에 인접한 미리 또는 이 기관 위의 미리 형태로 제공된다. 그러나, 반사형 LCD는 주변 발광이 불충분한 경우에 판독하기가 어렵다.

그러므로, 이동성 디바이스가 소위 반투과형 LCD를 통합할 수 있는데, 이 LCD는 투과 및 반사 모드에서 동시에 작동한다. 이는 디스플레이가 밝은 및 어두운 주변광 조건 하에서 모두 사용할 수 있는 장점이 있다. 후자의 경우에, 배경광 시스템으로부터의 광이 디스플레이를 보는데 사용된다.

일반적인 유형의 반투과형 LCD는 부분 미러를 기초로 해서 반사판을 통합한다. 부분 미러는 주변광을 반사하는 동시에 배경광 시스템으로부터 나오는 빛을 통과시키기 위해 배열된다. 부분 미러를 설계시에, 일반적으로 반사형 모드와 투과형 모드에서의 디스플레이의 충분한 성능 사이에 절충이 이루어져야 한다. 일반적으로 사용된 유형의 부분 미러는 배경광 시스템으로부터의 광을 통과시키기 위한 개구부가 제공되는 반사층을 기초로 한다.

비교적 작은 개구부 크기로 인해, 투과형 모드에서 통상의 반투과형 LCD의 광 효율이 기본적으로 다소 불충분하다. 일반적으로, 투과형 모드에서 충분한 디스플레이 성능을 갖도록 하기 위해, 비교적 높은 방출 세기를 갖는 배경광이 필요하다. 그러나 이러한 밝은 배경광의 기본적인 높은 전력 소비 및 짧은 수명으로 인해, 이는 이동성 디바이스에서 바람직하지 않다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 증가된 배경광 효율을 갖는 개선된 반투과형 LCD 디바이스를 제공하는 것이다.

이러한 목적은 독립항 1에 나타난 바와 같은 본 발명에 따른 반투과형 LCD 디바이스를 통해 달성된다. 추가적인 유리한 실시예는 종속항에 개시되어 있다.

본 발명에 따르면, 패턴화된 편광판이 반투과형 LCD 디바이스의 배경광 시스템과 능동층 사이에 배열되며, 상기 패턴화된 편광판은 실질적으로 상기 부분 미러 내의 상기 개구부 영역 위로 확장한다.

공지된 LCD는 디스플레이의 배경광측에 배열되는 선형 편광 포일을 구비하는데, 이 포일은 보통 배면 기관의 외측에 제공된다. 디스플레이 셀 내에서 주변광을 반사시키는 것은 별도로 하고, 부분 미러는 또한 배경광 시스템에 의해 방출된 광의 일부를 반사해서, 개구부를 통과하지 않는 배경광이 재순환되어 배경광 시스템의 광 가이드에 재진입한다.

그러나, 본 발명자는 재순환되는 광이 배경광측에서 선형 편광판을 두 번 통과한다는 사실로 인해, 종래 기술에서 이러한 재순환이 특히 비효율적이라는 것을 인식했다. 재순환 광의 비교적 큰 부분이 편광판에서 흡수되고 결국 유실된다.

본 발명의 패턴화된 편광판은 실질적으로 상기 부분 미러 내의 상기 개구부의 영역 위로 확장하며, 상기 부분 미러의 반사 부분을 자유롭게 한다. 이 경우에, 부분 미러에 의한 배경광 재순환은 편광 포일에서 유실되는 부분이 감소됨에 따라 더 효과적이다. 따라서 더 큰 부분이 재순환될 수 있고 재사용될 수 있어, 배경광 시스템은 더 작은 세기로 광을 방출하는 한편, 투과형 모드에서 LCD 디바이스의 동일 밝기를 유지할 수 있다. 대안적으로, 배경광 시스템은 동일 세기로 광을 방출할 수 있으며 투과형 모드에서 LCD 디바이스의 밝기는 증가된다.

최고로 유리한 효과를 위해, 패턴화된 편광판이 개구부 영역 내에 한정되고, 부분 미러의 반사 부분에 실질적으로 편광 물질이 없는 것이 바람직하다.

패턴화된 편광판은 단지 선형 편광판일 수 있거나, 또한 원형 편광판을 형성하도록 1/4파 지연기를 포함할 수 있다. 1/4파 지연기는 포일로서 제공될 수 있거나, 대안적으로는 똑같이 패턴화된 형태로 제공될 수 있다. 패턴화된 편광판은 콜레스테릭 선형 또는 원형 편광판과 같은 반사형 편광판인 것이 또한 가능하다. 그러나, 이 편광판이 광을 반사함에 따라, 편광판 단독 사용은 반사형 모드에서 원하지 않는 대비 감소를 가질 수 있다.

본 발명이 이러한 측면 및 기타 측면이 이제 첨부 도면을 참조해서 더 명료해질 것이다.

실시예

도면에서, 유사한 참조 번호는 유사한 요소를 나타낸다.

도면은 단지 디바이스의 광학 구성만을 디스플레이하며, 컬러 필터, 전면 및 배면 기관 그리고 픽셀 전극과 같은 추가적인 요소는 일반적으로 LCD 디바이스에 제공되나 간략함을 위해 도시되지 않는다.

공지된 반투과형 LCD의 단일 화소(100)의 광학 구성이 도 1에 도시되어 있다. 반투과형 LCD 디바이스의 동작은 액정 물질을 포함하는 능동층(110) 내에서의 광 변조를 기초로 한다. 능동층(110)은 LCD의 시청자측의 광학 요소의 전면 스택(130)과 LCD의 대향측의 광학 요소의 배면 스택(120) 사이에 배열된다. 배경광 시스템(140)은 투과형 모드에서 디바이스를 작동시키기 위해 광을 방출하기 위한 배면 스택(120) 뒤에 배열된다.

공지된 반투과형 LCD에서, 전면 스택(130)은 보통 전면 기관(135)의 외부에 배열되는, 흡수 선형 편광판(132) 및 지연기(138)를 포함한다. 배면 스택(120)은 또한 배면 기관(125)의 외부에 배열되는 따라서, 배경광 시스템(140)과 대면하는 흡수 선형 편광판(122)을 포함한다.

배면 편광판(122)은 전면 편광판(132)의 편광 방향에 수직으로 배열되는 자신의 편광 방향을 갖는다. 따라서, 능동층(110)은 교차 선형 편광판 사이에 배열된다. 지연기(138)의 총 지연 더하기 능동층(110) 내의 액정 물질의 지연은 0 또는 반파장($\lambda/2$) 중 하나가 되도록 설정된다.

배면 스택(120)은 기관(125) 내부에 부분 미러(124)를 더 포함하는데, 즉 부분 미러(124)는 능동층(110)과 대면한다. 부분 미러는 또한 이후 '반투과판'으로 불린다. 배면 스택(120)은 선택적으로는, 128로 나타나는 1/4파 지연기층을 더 포함한다.

부분 미러(124)는 개구부(126)가 제공되는 기관(125) 상의 반사층인데, 이 개구부를 통해 배경광 시스템(140)에 의해 방출된 광이 능동층(110)으로 통과할 수 있다. 따라서, 투과형 모드에서 LCD 동작을 위해 필요한 배경발광이 반투과판(124) 내의 개구부(126)를 통해 제공된다.

개구부(126)는 전형적으로 단지 반투과판(124)의 총 표면적의 약 20 내지 30 퍼센트를 포함하는데, 표면적의 나머지는 반사형이다. 따라서, 오직 배경광 시스템(140)에 의해 방출되는 광의 비교적 작은 부분만이 개구부(126)를 통과하고, 반투과판(124)은 남아있는 부분을 배경광 시스템을 향해 다시 반사시킨다. 이러한 광은 배경광 시스템(140)의 광 가이드(142)에 재진입하며, 상이한 위치에서 그로부터 다시 방출될 수 있어, 투과형 모드에서 또 하나의 픽셀의 배경발광에 기여한다. 이러한 프로세스는 배경광 재순환이라고 불린다. 배경광 재순환의 효율을 더 개선하기 위해, 소위 편광 반사판이 종종 배경광(140)의 최상부에 위치된다. 그러나, 흡수 선형 편광판(122)이 반투과판(124)과 배경광 시스템(140) 사이에 배열됨에 따라, 통상의 LCD 내에서의 배경광 재순환은 그다지 효율적이지 않다. 재순환 광은 흡수 편광판(122)을 두 번 통과하며, 따라서 재순환 광의 상당 부분이 흡수로 인해 유실된다. 이는 1/4파 지연기가 없는 배면 스택과 1/4파 지연기(128)가 있는 배면 스택 모두에 대한 경우이다. 재순환 광이 배경광 시스템(140)에 재진입시에 다시 탈편광되어 재순환 광이 또 하나의 픽셀을 향해 재방출될 때 흡수 편광판(122)을 다시 통과해야 한다는 사실에 의해 효과가 강화된다.

본 발명에 따른 반투과형 LCD의 실시예가 도 2에 도시되어 있다. 이 반투과형 LCD는 더 효율적인 배경광 재순환을 위해 개선된 배면 스택(220)을 구비해서, 배경광 시스템(240)에 의해 방출되는 더 많은 양의 광이 LCD의 투과형 모드 동작에 사용될 수 있다.

전체 디스플레이 표면적 위로 확장하는 흡수 선형 편광판 대신에, 패턴화된 흡수 선형 편광판(222)이 실질적으로 부분 미러(224) 내의 개구부(226)의 위치에 단지 제공된다.

그러므로, 본질적으로 개구부(226)를 통과하는 광만이 선형 편광판(222)에 의해 편광된다. 부분 미러(224)의 반사형 부분이 배경광 시스템(240)을 향해 남아있는 광을 다시 반사시키며, 이러한 반사광이 더 이상 임의의 흡수 광학 요소를 통과해야 할 필요가 없기 때문에, 실질적으로 그 전체가 배경광 시스템(240)으로 재순환된다.

따라서, 재순환광량이 통상의 반투과형 LCD에 비해 증가된다. 그 결과, LCD의 투과형 모드는 배경광 시스템(240)의 전력을 증가시킬 필요없이 더 높은 밝기의 이미지를 디스플레이할 수 있거나 대안적으로, LCD의 투과형 모드는 동일한 밝기 레벨로 이미지를 디스플레이할 수 있는 한편 배경광 시스템(240)의 전력이 감소될 수 있다.

본 발명의 추가적인 바람직한 실시예는 도 3에 도시된 배면 스택(320)을 통합한다. 이러한 배면 스택(320)은 실질적으로 부분 미러(324) 내의 개구부(326) 내에서만 확장하는, 배경광측에 1/4파 지연기(328)를 통합한다. 이러한 실시예는 또한 능동층(310)의 시정자층의 전면 스택에 1/4파 지연기 포일(336)을 구비하는데, 이는 특히 반사형 모드를 위한 디스플레이 성능을 개선시킨다.

개구부(326)를 통과하는 광만이 패턴화된 선형 편광판(322)과 1/4파 지연기(328)의 조합에 의해 원형으로 편광되어, 원형 편광된 광이 능동층으로 진입하는 한편 재순환광이 실질적으로 편광되지 않은 상태로 남으며 상당한 흡수 손실없이 배경광 시스템(340)의 광 가이드에 재진입한다. 효율적인 광 재순환이 부분 미러(324) 아래에서 달성될 수 있으며, 반투과형 LCD의 투과형 모드 동작을 위해 원형 편광된 광이 제공된다.

추가적인 실시예에서, 패턴화된 선형 편광판과 1/4파 지연기의 조합을 대체하도록, 패턴화된 콜레스테릭 편광판이 원형 편광된 광을 제공하기 위해 포함될 수 있다.

부분 미러 상의 패턴화된 편광판이 예컨대 통상의 UV 중합가능한 액정 물질로 제조될 수 있는데, 이 액정 물질은 부분 미러 상에 코팅될 수 있다. 패턴화된 층이 UV 방사 단계에서 마스크로서 부분 미러 그 자체를 사용함으로써 이러한 물질로부터 획득될 수 있다. 부분 미러 내의 개구부를 통과하는 UV 광만이 이 물질 상에서 조사하며, 따라서 개구부 내부에 또는 그 위에 직접 제공되는 물질이 교차 결합되어 중합된다. 후속적인 현상 단계에서, 남아있는 액체 물질이 제거되고 중합 및 교차 결합된 물질의 패턴화된 층이 남는다.

예컨대, 중합가능한 액정 아크릴산염 및 이색성 색소를 포함하는 액체 물질이 부분 미러의 일측 상에 스핀코팅될 수 있다. 이후, 부분 미러는 대향측으로부터 UV 광으로 조사된다. 현상 후에, 교차 링크 및 중합된 물질만이 남는다. 이색성 색소 분자로 인해, 교차 링크 및 중합된 물질이 자신을 통과하는 광을 선형 편광시킨다. 따라서, 패턴화된 선형 편광판이 획득되는 데, 이는 단지 부분 미러의 개구부 위로 확장한다.

패턴화된 지연기가 도 3에 도시된 것과 똑같이 제공되는 경우, 우선 패턴화된 편광판이 제조되며, 후속적으로 정렬층이 패턴화된 편광판의 최상부에 사용될 필요가 있다. 정렬층의 최상부에 원하는 지연과 매칭하는 두께, 따라서 본 예에서 가시광의 파장의 1/4의 두께를 갖는 중합가능한 LC 아크릴산염이 제공된다. 패턴화된 선형 편광판에 대해 유사한 지연 단계가 후속적으로 수행된다.

도 3에 도시된 구성과 대안적으로, 연속적인 1/4파 지연기층이 부분 미러를 포함하는 기관 상에 제공된다. 지연기는 부분 미러 아래에 제공되어야 한다.

도 4에 도시된 배면 스택(420)의 추가적인 실시예에서, 패턴화된 편광판(422) 및 1/4파 지연기 포일(428)이 능동층의 대향측상 대신에 기관(425)의 외부상에 위치된다. 편광판(422)이 개구부(426)에 의해 커버된 영역 상에 적어도 확장하도록, 부분 미러(424) 내의 개구부(426)에 따라 패턴화되어 있다. 바람직하게는, 패턴화된 편광기(422)는 개구부보다 약간 더 큰 영역을 커버한다. 1/4파 포일(428)은 대안적으로는 부분 미러(424)의 개구부(426) 내부의 패턴화된 1/4파 지연기에 의해 대체될 수 있다.

도 5에 도시된 배면 스택(520)의 추가적인 실시예에서, 패턴화된 편광판(522)은 기관(525)의 외부 상에 연속적인 편광 포일(523)로 형성되는데, 이 기관 위에서 패턴이 포일과 배경광 시스템 사이의 추가적인 부분 미러(527)에 의해 한정된다. 추가적인 부분 미러(527)의 개구부를 통과하는 광만이 편광 포일(523)에 의해 편광되며, 광의 나머지는 배경광 시스템으로 재순환된다.

도 5에서, 편광 포일(523)과 1/4파 플레이트(528) 모두가 두 개의 부분 미러(524 및 527) 사이에 위치되어 있다. 부분 미러 내의 개구부는 서로에 대해 정렬된다. 개구부는 부분 미러(524 및 527) 모두에 대해 동일한 크기를 가질 수 있거나 대안적으로, 추가적인 부분 미러(527) 내의 개구부는 부분 미러(524) 내의 개구부보다 약간 더 클 수 있다.

추가적인 바람직한 실시예로서, 부분 미러의 개구부 내에 반사형의 패턴화된 편광판을 제공하는 것이 또한 가능한데, 예컨대, 패턴화된 와이어-격자 편광판이 부분 미러와 통합될 수 있다. 이는 배경광 재순환의 효율을 훨씬 더 증가시킬 수 있는데, 그 이유는 이제 잘못된 선형 편광 방향을 갖는 광이 편광판에 의해 흡수되기보다는 이 편광판으로부터 반사되기 때문이다. 이러한 광은 나아가 배경광 재순환에 기여한다. 그러나, 본 실시예는 더 복잡한 제조를 수반하는데, 이러한 복잡한 제조는 배경광의 추가적인 증가보다 중요하다.

광 재순환 효율을 훨씬 더 개선하기 위해, 패턴화된 반사형 편광판이 흡수 패턴화된 편광판과 결합될 수 있다. 이 경우에, 패턴화된 반사형 편광판은 흡수 편광판과 배경광 시스템 사이에 위치될 필요가 있다.

요컨대, 본 발명은 부분 미러를 반투과판과 통합하는 반투과형 LCD에 대한 것이다. 투과형 디스플레이 모드에서, 배경광 시스템으로부터의 광이 반투과판 내의 개구부를 통과한다. 본 발명에 따르면, 배경광 시스템으로의 광의 재순환이 개구부를 통과하는 광을 실질적으로 단순히 편광시킴으로써 개선된다. 이는 부분 미러 내의 개구부 위로 확장하는 패턴화된 편광판에 의해 달성된다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 반투과형 액정 디스플레이(LCD) 디바이스에 이용 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 반투과형 LCD 디바이스를 나타내는 도면.

도 2는 본 발명에 따른 반투과형 LCD 디바이스의 제1 실시예를 나타내는 도면.

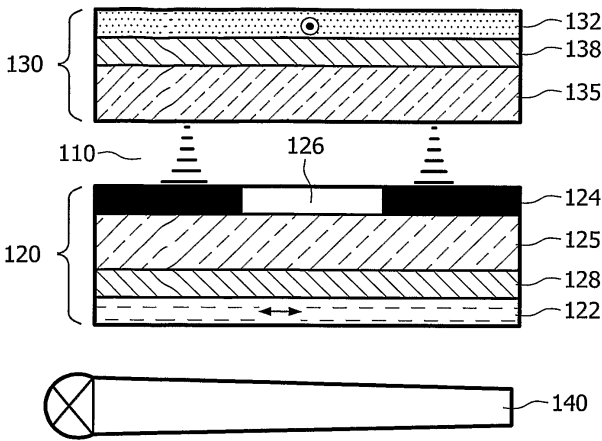
도 3은 본 발명에 따른 반투과형 LCD 디바이스의 제2 실시예를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 반투과형 LCD 디바이스의 제3 실시예를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명에 따른 반투과형 LCD 디바이스의 제4 실시예를 나타내는 도면.

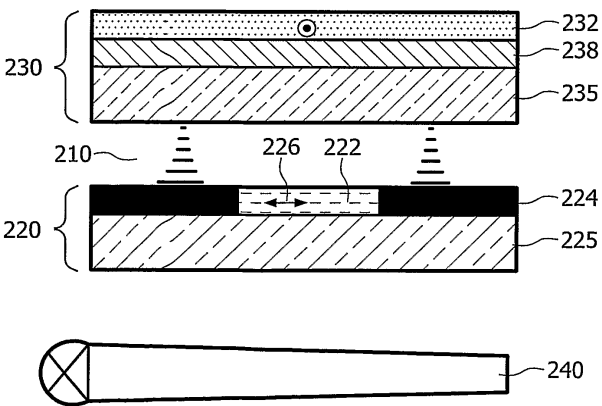
도면

도면1

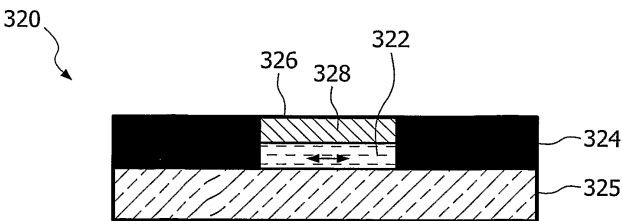


종래 기술

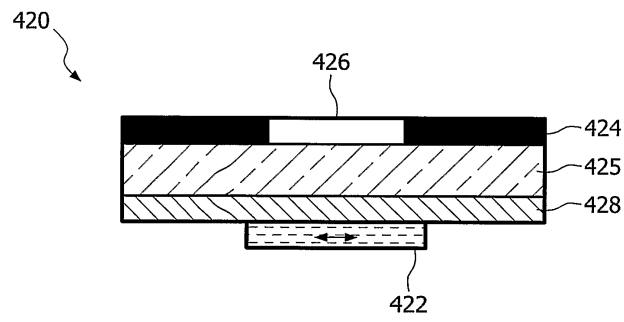
도면2



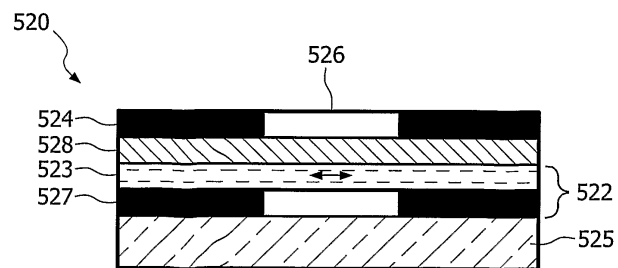
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	透反式LCD显示装置		
公开(公告)号	KR1020070004029A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020067021099	申请日	2005-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司 治疗主要是土电子学鼻子炮升级		
申请(专利权)人(译)	治疗主要是土电子学鼻子炮升级		
当前申请(专利权)人(译)	治疗主要是土电子学鼻子炮升级		
[标]发明人	VAN DE WITTE PETER 밴드위트피터 HIKMET RIFAT A M 히크메트리팻에이엠		
发明人	밴드위트, 피터 히크메트, 리팻, 에이., 엠.		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2001/133538 G02F1/133555		
优先权	2004101550 2004-04-15 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及透射反射板，部分反射镜（224）和半透半反射LCD集成在一起。在透射显示模式中，来自背景辐射系统（240）的光穿过透射反射板（224）内的开口部分（226）。根据本发明，通过在材料上仅使光到背景辐射系统（240）的再循环的光通过开口部分，它得到改善。这是通过图案化的偏振板（222）实现的，该偏振板（222）随着部分镜内的开口部分向上扩展。

