



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0092711
(43) 공개일자 2007년09월13일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01) G02F 1/13363(2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7013763

(22) 출원일자 2007년06월18일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년06월18일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/012479

국제출원일자 2005년11월22일

(87) 국제공개번호 WO 2006/063663

국제공개일자 2006년06월22일

(30) 우선권주장

04030072.5 2004년12월18일

유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

메르크 파텐트 게엠베하

독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자

해밀톤 릭

영국 사우스햄프턴 에스오 15 7티제트 한츠 힐 레인 205

(74) 대리인

김창세, 장성구

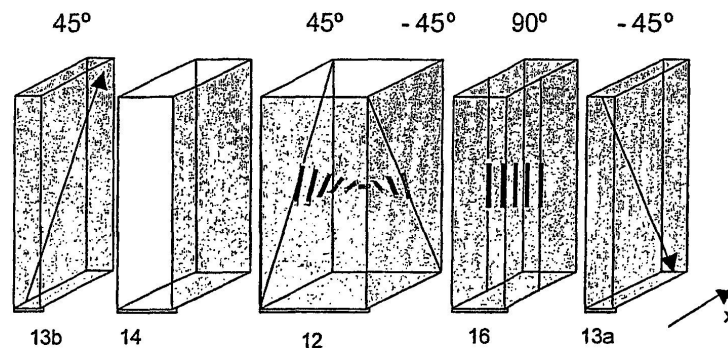
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 반투과형 액정 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 패턴화된 1/4파장 호일(QWF)을 포함하고 개선된 색도를 갖는 반투과형 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

- 정면 전극과 후면 전극 사이에 개재되며 전기장의 인가시 상이한 배향들 사이에 전환될 수 있고 전기장이 인가되지 않는 경우 비틀림각 Φ 를 갖는 LC층,
 - 상기 LC층을 개재시키며 정면 및 후면 편광 방향을 갖는 정면 및 후면 편광기, 및
 - 필름 평면에 평행한 광학축을 갖고, $1/4$ 파장($\lambda/4$) 지연을 갖는 영역 및 지연이 실질적으로 없는 영역의 패턴을 포함하며, 상기 $\lambda/4$ -영역이 본질적으로 상기 반사성 서브픽셀만을 덮도록 정렬되어 있는, 상기 정면 편광기와 상기 LC층 사이의 하나 이상의 $1/4$ 파장 지연 필름(QWF)
- 을 포함하고 반사성 및 투과성 서브픽셀로 나누어지는 하나 이상의 픽셀을 포함하는 반투과형 액정 디스플레이(LCD)에 있어서,
- 상기 QWF의 광학축이 상기 정면 편광기 및 후면 편광기 방향에 대해 약 45° 의 각으로 배향되고,
 - 상기 정면 전극쪽 표면에서의 LC층의 방향자가 상기 정면 편광기의 편광 방향에 대해 5° 내지 45° 의 각(θ_1)으로 배향되며,
 - 상기 후면 전극쪽 표면에서의 LC층의 방향자가 상기 후면 편광기의 편광 방향에 대해 5° 내지 45° 의 각(θ_2)으로 배향되는 것
- 을 특징으로하는 반투과형 액정 디스플레이(LCD).

청구항 2

- 제 1 항에 있어서,
- 40° 내지 110° 의 비틀림각(Φ)을 갖는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 3

- 제 1 항 또는 제 2항에 있어서,
- 90° 의 비틀림각(Φ)을 갖는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 4

- 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
- θ_1 및 θ_2 가 10° 내지 20° 인 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 5

- 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
- θ_1 및 θ_2 가 15° 인 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 6

- 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
- 상기 QWF의 두께가 0.5 내지 3.5 마이크론인 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 7

- 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
- 상기 QWF의 축상(on-axis) 지연이 100 내지 175nm 인 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

- 하기 요소를 포함하는 액정(LC) 셀:

- 서로 평행하고 그중 하나 이상이 입사광에 대해 투과성인 제 1 및 제 2 기관 평면,
 - 상기 기관들 중 하나상에 제공되며, 상기 LC 셀의 각각의 픽셀을 개별적으로 전환하는데 사용될 수 있는 트랜지스터와 같은 비선형 전기 소자의 배열,
 - 상기 기관들 중 하나상에 제공되고, 3원색인 적색, 녹색 및 청색(R, G, B)중 하나를 투과시키는 상이한 픽셀들의 패턴을 가지며, 컬러 필터가 임의적으로 평면화층에 의해 덮혀 있는 컬러 필터 배열,
 - 상기 제 1 기관의 내면상에 제공된 제 1 전극층,
 - 상기 제 2 기관의 내면상에 제공된 임의적인 제 2 전극층,
 - 상기 제 1 및 제 2 전극상에 제공된 임의적인 제 1 및 제 2 정렬층,
 - 상기 전극들 또는 정렬층들 사이에 개재되며, 전기장의 인가에 의해 상이한 배향들 사이에서 전환가능하고 전기장이 인가되지 않는 경우 비틀림각(Φ)을 갖는 LC층,
 - 상기 LC 셀의 제 1 면상의 제 1 선형 편광기,
 - 상기 LC 셀의 제 2 면상의 제 2 선형 편광기, 및
 - 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 QWF
- 를 포함하며,

상기 편광기, QWF 및 LC층의 배향 방향이 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 QWF가 상기 색 필터와 근위 전극 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 LCD가 R-, G-, B-픽셀의 패턴을 갖는 색 필터를 포함하고, 상기 QWF가, 선형 편광의 환형 편광으로의 전환 효율이 R, G 및 B 색 각각에 대해 최적화되도록 조절된 상이한 지연을 갖는 R-, G- 및 B-픽셀의 패턴을 나타내며, 또한 상기 QWF가 상기 QWF의 각각의 R-, G- 및 B-픽셀이 상기 색 필터의 상응하는 R-, G- 및 B-픽셀을 덮도록 위치된 것을 특징으로 하는 LCD.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 패턴화된 1/4파장 호일(quarter wave foil)(QWF)을 포함하고 개선된 색도를 갖는 반투과형 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것이다.

배경기술

<2> 이동 전화, 개인 디지털 단말기(PDA), 디지털 카메라 및 랩탑 컴퓨터의 인기가 증가함에 따라, 얇고 가벼우며 저전력이면서 모든 주변광 조건에서 맑고 밝은 이동성 컬러 디스플레이에 대한 요구가 증가해 왔다. 이들 장치가 다양한 주변 조건에서 작동해야 하며 높은 배터리 전력을 필요로 한다는 사실로 인해, 반투과형 컬러 액정 디스플레이에 대한 관심이 증가되어 왔는데, 이는 백라이트(backlight)를 사용하여 디스플레이를 조명하지만 밝은 조건에서는 주변광을 사용함으로써 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

<3> 종래 기술에서, TN(비틀린 네마틱(twisted nematic)) 및 ECB(전기적으로 제어된 복굴절(electrically

controlled birefringence))와 같은 비틀린 및 비틀리지 않은 모드의 반투과형 디스플레이가 개시되어 있는데, 여기서 각각의 픽셀은 반사성 및 투과성 서브픽셀(subpixel)로 나뉜다(예를 들어, 문헌[Kubo et al., IDW 1999, page 183-187; Beak et al., IDW 2000, page 41-44; Roosendaal et al., SID Digest 2003, page 78-81] 및 WO 2003/019276 A2 참고). 투과성 서브픽셀이 투명한 정면 전극 및 후면 전극을 갖는 반면, 반사성 서브픽셀은 투과성 정면 전극 및 반사성 후면 전극을 갖는데, 이들은 예를 들어 "홀-인-미러(hole-in-mirror)" 기술에 의해 달성되는 패턴화된 전극 구조를 요구한다.

- <4> 투과성 모드가 1/2파장($\lambda/2$) 광학 변조(λ = 입사광의 파장)를 이용하고 반사성 모드가 1/4파장($\lambda/4$) 광학 조절을 이용하므로, 반사성 서브픽셀이 투과성 서브픽셀의 셀 갭(cell gap)의 약 1/2을 갖도록 서브픽셀에 있어서 상이한 셀 갭(또는 LC층 두께)을 사용할 것이 제안되었다.
- <5> 반사성 서브픽셀은 투과성 서브픽셀과 함께 작동하도록 만들기 위해, 환형 편광을 생성하도록 무색(또는 "광대역(wide-band)") 1/4파장 호일(achromatic quarter wave foil, AQWF)이 요구된다(AQWF는, 바람직하게는 전체 가시 스펙트럼을 포함하는 광 파장에 있어서 $\lambda/4$ 의 광학 지연을 보이며, 예를 들어 QWF와 1/2파장 호일(HWF, $\lambda/2$ 의 광학 지연을 가짐)을 결합시킴으로써 형성된다). 또한, AQWF는 투과성 픽셀을 덮으며, 이에 따라 동등한 AQWF가 셀의 백라이트 면상에 위치할 것이 요구된다.
- <6> 그런데, 디스플레이의 투과성 부분에서의 환형 편광의 사용은, 환형 편광을 반대 방향으로 전환하는데 뒤틀린 LC 모드가 덜 효율적이어서 디스플레이의 휘도를 감소시키고 90° 뒤틀린 모드를 덜 효과적으로 만든다는 불리한 부작용을 갖는다.
- <7> 반투과형 디스플레이의 투과성 부분에서의 환형 편광의 문제를 해결하기 위해, 반사성 서브픽셀을 덮는 QWF 지연 영역 및 투과성 서브픽셀을 덮는 비지연 영역의 패턴을 갖는 패턴화된 QWF를 사용할 것이 제안되었다(WO 03/019276 및 문헌[Van der Zande et al., Proc.of the SID 2003, page 194-197]). 이는 반사성 서브픽셀 및 투과성 서브픽셀이 개별적으로 최적화되어 투과성 부분에서의 선형 편광의 사용을 가능하게 한다.
- <8> 디스플레이에서 필름 수 및 제조 공정 단계 수의 감소는 비용을 감소시키고 제조 공정을 더욱 용이하게 만드는 데 있어서 매우 중요하다. 이상적인 상황은 패턴화된 AQWF를 개발하는 것인데, 이것이 디스플레이의 투과성 부분 및 반사성 부분이 독립적으로 최적화될 수 있고, 셀의 백라이트 면에 불필요한 필름이 요구되지 않아 필름의 수를 2개 감소시킬 수 있음을 의미하기 때문이다. 그러나, 상이한 각도로 정렬된 두 층을 패턴화하는 데는 많은 기술적 어려움이 있다. 따라서, 하나의 패턴화된 QWF의 사용이 바람직하다. 이는 무색의 반사성 모드를 어떻게 달성하는가 하는 문제를 야기한다. 이는 패턴화된 QWF와 결합하여 AQWF를 생성하는 외부 HWF를 사용함으로써 달성될 수 있으나, 이는 투과성 상태의 명암비(contrast) 및 색에 영향을 주므로, 보상을 위해 백라이트 면에 제 2 HWF가 요구된다(문헌[Roosendaal et al., Proceedings of the SID 2003, page 78-81] 참고). 한편, 표준 설정에서 하나의 패턴화된 QWF를 갖는 패턴화된 반투과형 90° 비틀린 셀을 사용하는 것은 너무 큰 각 색상 변화를 일으키며 반사성 명암비를 감소시킨다.
- <9> 따라서, 상기한 바와 같은 종래 기술의 디스플레이의 결점을 갖지 않는 패턴화된 QWF를 포함하는 반투과형 디스플레이에 대한 요구가 여전히 존재한다.
- <10> 본 발명의 목적은, 상기 단점들을 갖지 않으며, 광범위한 시야각에 걸쳐 높은 명암비, 우수한 휘도 및 낮은 색 변화를 보이고, 시간- 및 비용-효율적 방식으로 제조하기 쉬운 디스플레이를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 하기 발명의 상세한 설명으로부터 당업자에게 즉시 명백하다.
- <11> 본 발명의 발명자들은 본 발명에 따른 디스플레이를 제공함으로써 상기 목적이 달성될 수 있음을 발견하였다. 이들 디스플레이는 AQWF를 완성하기 위한 1/2파장 호일에 대한 필요 없이, 90°-비틀린 반투과형 셀과, 반사성 모드에서 감소된 색도를 생성하는 패턴화된 QWF의 특정 조합을 사용한다. 편광기에 대한 90°-비틀린 셀의 회전은, LC 셀 표면에서의 LC 분자의 방향자(director)가 각각의 인접한 편광기의 편광 방향에 대해 특정 각으로 배향되도록, 단일 유색(chromatic) QWF로 인한 색도를 효과적으로 감소 또는 제거시킨다.
- <12> 용어의 정의
- <13> 용어 "필름"은 기계적인 안정성을 갖는 강성 또는 가요성 자가-지지 또는 자유-직립 필름뿐만 아니라 지지 기판 상 또는 두 개의 기판 사이의 코팅 또는 층을 포함한다.
- <14> 용어 "액정 또는 메소제닉 물질" 또는 "액정 또는 메소제닉 화합물"은 하나 이상의 막대(rod)-형, 보드(board)-형 또는 디스크-형의 메소제닉 기(즉, 액정(LC)상(phase) 거동을 유도하는 능력을 지닌 기)를 포함하는 물질 또

는 화합물을 의미한다. 또한, 막대-형 또는 보드-형 기를 갖는 LC 화합물은 당해 분야에 "칼라미틱(calamitic)" 액정으로서 공지되어 있다. 또한, 디스크-형 기를 갖는 LC 화합물은 당해 분야에 "디스코틱(discotic)" 액정으로서 공지되어 있다. 메소제닉 기를 포함하는 화합물 또는 물질은 반드시 LC상 그 자체를 나타내야만 하는 것은 아니다. 또한, 이들은 단지 다른 화합물과의 혼합물에서, 또는 메소제닉 화합물 또는 물질, 또는 이들의 혼합물이 중합될 때 LC상 거동을 보이는 것이 가능하다.

- <15> 간단하게 하기 위해, 이하에서는 용어 "액정 물질"이 메소제닉 물질 및 LC 물질 모두를 위해 사용된다.
- <16> 또한, 한 개의 중합성 기를 갖는 중합성 화합물은 "단일반응성" 화합물로서 지칭되고, 두 개의 중합성 기를 갖는 화합물은 "이반응성" 화합물로서 지칭되며, 세 개 이상의 중합성 기를 갖는 화합물은 "다반응성" 화합물로서 지칭된다. 또한, 중합성 기를 갖지 않는 화합물은 "비반응성" 화합물로서 지칭된다.
- <17> 용어 "반응성 메소제닉(RM)"은 중합성 메소제닉 또는 액정 화합물을 의미한다.
- <18> 용어 "방향자"는 종래 기술에 공지되어 있으며 LC 물질에서 메소제닉 기의 긴 분자축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 짧은 분자축(디스코틱 화합물의 경우)의 바람직한 배향 방향을 의미한다.
- <19> 단일축 포지티브 복굴절 LC 물질을 포함하는 필름에서, 광학축은 일반적으로 방향자에 의해 주어진다.
- <20> 용어 "호메오토폭(homeotropic) 구조" 또는 "호메오토폭 배향"은 층의 평면에 실질적으로 수직으로 배향된 LC 분자층을 지칭한다.
- <21> 용어 "평면 구조" 또는 "평면 배향"은 층의 평면에 실질적으로 평행하게 배향된 LC 분자층을 지칭한다.
- <22> 달리 명시되지 않는 한, 선형 편광기의 "편광 방향"은 편광기 소멸축(extinction axis)을 의미한다. 예를 들어 이색성(dichroic) 요오드계 염료를 포함하는 연신된 플라스틱 편광기 필름의 경우, 일반적으로 소멸축은 연신 방향에 상응한다.
- <23> 발명의 개요
- <24> 본 발명은
- <25> - 정면 전극과 후면 전극 사이에 개재되며, 전기장의 인가시 상이한 배향 사이에 전환될 수 있고 전기장이 인가되지 않는 경우 비틀림각 Φ 를 갖는 LC층,
- <26> - 상기 LC층을 개재시키며 정면 및 후면 편광 방향을 갖는 정면 및 후면 편광기, 및
- <27> - 필름 평면에 평행한 광학축을 갖고, $1/4$ 파장($\lambda/4$) 지연을 갖는 영역 및 지연이 실질적으로 없는 영역의 패턴을 포함하며, 상기 $\lambda/4$ -영역이 본질적으로 반사성 서브픽셀만을 덮도록 정렬된, 상기 정면 편광기와 상기 LC층 사이의 하나 이상의 $1/4$ 파장 지연 필름(QWF)
- <28> 을 포함하고 반사성 및 투과성 서브픽셀로 나누어지는 하나 이상의 픽셀을 포함하는, 바람직하게는 비틀린 네마틱(TN) 모드의 반투과형 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것으로서,
- <29> - 상기 QWF의 광학축이 상기 정면 및 후면 편광기 방향에 대해 약 45° 의 각으로 배향되고,
- <30> - 상기 정면 전극쪽 표면에서의 LC층의 방향자가 상기 정면 편광기의 편광 방향에 대해 5° 내지 45° 의 각(θ_1)으로 배향되며,
- <31> - 상기 후면 전극쪽 표면에서의 LC층의 방향자가 상기 후면 편광기의 편광 방향에 대해 5° 내지 45° 의 각(θ_2)으로 배향되는 것을 특징으로 한다.

발명의 상세한 설명

- <38> 본 발명에 따른 디스플레이에서, 필드-오프(field-off) 상태에서 LC층은 평면 및 비틀린 배향을 가진다. 즉, LC 분자는 LC층의 평면에 평행하게 배향되고 LC층에 수직인 축 둘레에 각 Φ 로 비틀린다. 전형적으로, LC층은 전기장의 인가시 호메오토폭 또는 경사진 호메오토폭 배향으로 전환하는, 즉 LC층의 평면에 대해 경사진 각으로 배향되거나 수직인, 포지티브 유전 이방성을 갖는 LC 분자를 포함한다.
- <39> 본 발명에 따른 LC 디스플레이는 바람직하게는 40° 내지 110° , 매우 바람직하게는 80° 내지 100° , 특히 90° 의 비틀림각 Φ 를 갖는 비틀린 네마틱(TN) 디스플레이이다. 다른 바람직한 실시양태는 $90^\circ < \text{내지} < 270^\circ$, 바람직하게는 180° 의 비틀림각 Φ 를 갖는 고 비틀린 네마틱(HTN) 디스플레이에 관한 것이다. 다른 바람직한 실

시양태는 $180^\circ < \text{내지} < 360^\circ$, 바람직하게는 270° 의 비틀림각 Φ 를 갖는 초 비틀린 네마틱(STN) 디스플레이에 관한 것이다.

- <40> 패턴화된 QWF는 한정된 축상(on-axis) 지연을 갖는 영역, 및 상이한 지연을 갖거나 또는 축상 지연을 갖지 않는 영역을 포함한다. 필름의 지연 영역에서, 광학 축은 바람직하게는 필름 평면에 평행하다(A-플레이트 대칭). 비-지연 영역에서, 필름이 예를 들어 광학 등방성 물질을 포함하거나, 광학 축이 예를 들어 필름 평면에 수직이다(C-플레이트 대칭).
- <41> 바람직하게는, 패턴화된 QWF는 전환가능한 LC 셀을 형성하고 전환가능한 LC 매질("인셀(incell)" 적용)을 함유하는 기관들 사이에 제공된다. 광학 지연기가 일반적으로 LC 셀과 편광기 사이에 배치된 통상적인 디스플레이와 비교하여, 광학 지연기의 인셀 적용은 몇가지 장점을 가진다. 예를 들어, 광학 지연기가 LC 셀을 형성하는 유리 기관의 외부에 부착되는 디스플레이는 일반적으로 시야각 특성을 심각하게 손상시킬 수 있는 시차 문제를 겪게 된다. 지연기가 LC 디스플레이 셀 내부에서 제조되는 경우, 이러한 시차 문제는 감소되거나 심지어 피할 수 있다.
- <42> 바람직하게는, QWF는 색 필터와 LC 매질 사이, 매우 바람직하게는 색 필터와 상응하는 근위 전극층 사이, 또는 평탄화층이 존재하는 경우 색 필터와 평탄화층 사이에 위치한다.
- <43> QWF의 두께는 바람직하게는 0.5 내지 3.5 마이크로, 매우 바람직하게는 0.6 내지 3 마이크로, 가장 바람직하게는 0.7 내지 2.5 마이크로이다.
- <44> QWF의 축상 지연(즉, 0° 의 시야각에서)은 바람직하게는 90 내지 200nm, 가장 바람직하게는 100 내지 175nm이다.
- <45> 본 발명에 따른 바람직한 LCD는
- <46> - 하기 요소를 포함하는 LC 셀:
 - <47> · 서로 평행하고 그 중 하나 이상이 입사광에 대해 투과성인 제 1 및 제 2 기관 평면,
 - <48> · 상기 기관 중 하나상에 제공되며, 상기 LC 셀의 각각의 픽셀을 개별적으로 전환하는데 사용될 수 있고 바람직하게는 트랜지스터와 같은 능동 소자, 매우 바람직하게는 TFT인 비선형 전기 소자의 배열,
 - <49> · 상기 기관 중 하나 상에, 바람직하게는 상기 비선형 소자의 배열을 갖는 것의 반대편 기관상에 제공되며, 3원색인 적색, 녹색 및 청색(R, G, B)중 하나를 투과시키는 상이한 픽셀의 패턴을 갖고, 컬러 필터가 임의적으로 평면화층에 의해 덮혀 있는 컬러 필터 배열,
 - <50> · 상기 제 1 기관의 내부에 제공된 제 1 전극층,
 - <51> · 상기 제 2 기관의 내부에 제공된 제 2 전극층,
 - <52> · 상기 제 1 및 제 2 전극에 제공된 임의적인 제 1 및 제 2 정렬층,
 - <53> · 전극들 또는 정렬층들 사이에 개재되고 전기장의 인가에 의해 상이한 배향들 사이에서 전환가능하고, 전기장이 인가되지 않는 경우 비틀림각 Φ 를 갖는 LC층,
 - <54> - 상기 LC 셀의 제 1 면상의 제 1 선형 편광기,
 - <55> - 상기 LC 셀의 제 2 면상의 제 2 선형 편광기, 및
 - <56> - LC 셀의 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 위치되고 상이한 지연을 갖는 영역들의 광학 패턴을 갖는 하나 이상의 QWF를 포함하며,
 - <57> 이 때 상기 편광기, QWF 및 LC층의 배향 방향은 상기 및 하기 정의된 바와 같다.
 - <58> 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 LCD의 조립은 도 1에서 개략적으로 도시된다. 도 1의 상부는 디스플레이의 정면(즉, 관찰자의 면)에 상응한다. 도 1의 저부는 디스플레이의 후면(즉, 백라이트의 면)에 상응한다. 도 1은 두 개의 투명한 평면 평행 기관(11a/b), 예를 들어 유리 기관 사이에 위치한 전환가능한 LC 매질 층(12), 및 상기 기관을 개재시키는 교차된 편광 방향을 갖는 두 개의 편광기(13a/b)를 포함하는 LCD의 하나의 픽셀(10)을 도시한다.
 - <59> 상기 디스플레이는 LC층의 정면상의 투명 전극(14c) 및 LC층의 후면상의 투명 전극(14b)를 추가로

포함함으로써, 두 세트의 반사성 서브픽셀(10a) 및 투과성 서브픽셀(10b)을 형성한다. 투명 전극(14c/14b)은 예를 들어 인듐 주석 산화물(ITO)의 층이다. 반사성 전극(14a)은, 예를 들어 LC 매질을 통해 투과된 광을 관찰자 쪽으로 다시 향하게 하는(곡선 화살표로 나타냄) 반사성 층(14a2) 및 ITO 층(14a1)을 포함한다. 반사성 층(14a2)은 예를 들어 금속층(예를 들어, Al)이거나 또는 정공을 갖는 거울(거울 영역은 반사성 서브픽셀에 존재하고, 정공은 투과성 서브픽셀에 존재함)로서 형성될 수 있다. 전극층(14a1) 및 거울(14a2)은 인접한 층일 수 있거나, 또는 도 1에서 보여지는 바와 같이 공간적으로 분리될 수 있다.

<60> 상기 디스플레이는 적색, 녹색 및 청색 픽셀을 갖는 색 필터(15), 및 패턴화된 인셀 QWF(16)를 추가로 포함한다. QWF(16)는 한정된 지연(0 미만 또는 0 초과의 값)을 갖는 영역(16a) 및 축상 지연을 갖는 영역(16b)의 패턴을 갖는다. 지연 영역(16a)은 반사성 서브픽셀(10a)을 덮으며, 비지연 영역(16b)은 투과성 서브픽셀(10b)을 덮는다.

<61> 도 1에서 도시된 바와 같이, 디스플레이가 능동-매트릭스 유형인 경우, 사용되어 상기 LC 셀의 한 면, 바람직하게는 색 필터(15)의 면으로 향하는 면의 각각의 픽셀을 각각 전환시키는 예컨대 TFT와 같은 비선형 전기 소자(17)의 배열을 또한 포함한다. 도 1에서 도시하는 바와 같이, TFT층(17)이 후면에 존재하고 색 필터(15)가 정면에 존재하거나, 또는 그 역이 가능하다.

<62> 색 능동 매트릭스 디스플레이에서, 거울(14a2)은 예를 들어 TFT층(색 필터가 정면 기판에 존재하는 경우) 또는 색 필터층(TFT층이 정면 기판에 존재하는 경우)에 형성될 수 있다.

<63> 도 1의 이중 화살표에 의해 지시되는 바와 같이, 반사성 서브픽셀 및 투과성 서브픽셀(10a/b)은 바람직하게는 상이한 셀 갭을 갖는다. 바람직하게는, 투과성 서브픽셀(10b)의 셀 갭은 반사성 서브픽셀(10a)의 셀 갭의 두 배이다.

<64> 상이한 셀 갭을 달성하기 위해, 반사성 서브픽셀은 예를 들어 투명 수지(포토레지스트(photoresist)와 같은)로부터 제조될 수 있는 단(18)을 포함한다. 단(18)은 LC층의 색 필터 면, 또는 도 1에서 도시하는 바와 같이 색 필터의 면에 향하는 LC층의 면에 존재할 수 있다.

<65> 또한, 전극(14a/b/c)는 정렬층(도시되지 않음)에 의해 덮여 LC 매질(12)의 목적하는 표면 정렬을 야기하거나 향상시킬 수 있다. 선택적으로, 색 필터(15)와 패턴화된 인셀 QWF(16) 사이에 제공된 정렬층(도시되지 않음)이 또한 존재한다. 또한, 디스플레이는 후면에 백라이트(도시되지 않음)을 포함한다.

<66> 선형 편광기(13a/b)는 예를 들어 연신된, 염료-도핑된 플라스틱 필름을 포함하는 표준 흡수 편광기이다. 또한, 예를 들어 EP-A-0 397 263에서 기술된 바와 같이, 균일 평면 배향 및 이색 염료 흡수 가시광을 갖는 중합된 LC 물질을 포함하는 선형 편광기를 사용할 수 있다. 편광기(13a/b)는, 상업적으로 입수가능한 PSA 필름(감압성(pressure sensitive)접착제)과 같은 접착층(도시되지 않음)에 의해 기판(11a/b)에 부착될 수 있다.

<67> 도 1에서 도시하는 바와 같은 본 발명에 따른 반투과형 LCD의 작동은 QWF 영역(16a) 및 제로(zero) 지연 영역(16b)을 갖는 패턴화된 인셀 QWF(16) 및 90° 비틀림각에 대해 예시적으로 하기에서 설명된다.

<68> 밝은 상태(전기장이 인가되지 않음)의 반사성 서브픽셀(10a)에서, 상부로부터 디스플레이에 도입되는 주변광은 정면 선형 편광기(13a)에 의해 편광된다. 선형 편광은 패턴화된 인셀 지연기의 QWF 영역(16a)에 의해 환형 편광으로 전환되어 LC 매질(12)을 통과한다.

<69> 바람직하게는 투과성 서브픽셀의 셀 갭의 1/2인, 반사성 서브픽셀의 작은 셀 갭으로 인해, LC 매질(12)을 통과하는 광선은 $d/2 \cdot \Delta n$ 의 지연을 경험한다(여기서 d는 셀 갭이고 Δn 은 LC 매질의 복굴절률이다). 결과적으로, 환형 편광은 실질적 선형 편광으로 전환된다. 셀 파라미터(parameter)에 따라서는, 광선은 완전한 선형이 아니라 약간 타원형으로 편광될 수 있다.

<70> 거울(14a2)은 광선을 반사시키는 동시에 편광 상태 및 방향을 유지한다. 광선은 광선이 환형 편광으로 다시 전환되는 LC 매질(12)을 다시 통과하여, 광선을 선형 편광으로 전환시키는 패턴화된 인셀 QWF(16)를 다시 통과한다. 이어서, 상기 선형 편광은 정면 편광기(13a)를 다시 통과하여 관찰자에 의해 관찰된다.

<71> 밝은 상태에서의 투과성 서브픽셀은 표준 TN 셀처럼 거동한다. 투과성 서브픽셀을 덮는 지연기(16b)의 영역은 가시 파장에 대해 축상 지연을 갖지 않으며 광선의 편광 상태를 변화시키지 않는다. 따라서, 백라이트로부터 방출된 광선은 후면으로부터의 디스플레이에 도입되어 후면 선형 편광기(13b)에 의해 편광된다. LC 매질(12)을 통과할 때, 광선은 $d \cdot \Delta n$ 의 지연을 경험하며 선형 편광된 채 남아있지만, 광선이 정면 편광기(13a)를 통과하여

관찰자가 볼 수 있도록 편광 평면이 90° 로 비틀린다.

- <72> 어두운 상태(전기장이 인가됨, 도시되지 않음)의 반사성 서브픽셀에서, 상부로부터 도입되는 주변광은 정면 선형 편광기(13a)에 의해 편광된다. 이는 패턴화된 인셀 QWF(16a)에 의해 환형 편광으로 전환되어 호메오토ropic 배향 LC 매질(12)을 통과한다(편광 상태 및 방향은 실질적으로 변화하지 않음). 거울(14a2)로부터 반사될 때, 광선은 환형 편광된 채 남아 있지만 편광 방향(sense)은 역이 된다. 이어서, 광선은 패턴화된 인셀 QWF(16a)에 의해 선형 편광으로 전환되지만, 교차 정면 편광기(13a)에 의해 블로킹(blocked)되도록 수직 편광 방향을 갖는다.
- <73> 어두운 상태에서, 투과성 서브픽셀은 또한 표준 TN 셀처럼 거동한다. 백라이트로부터 방출된 광선은 후면 선형 편광기(13b)에 의해 편광되어 패턴화된 인셀 지연기(16b)의 비지연 영역 및 LC 매질(12)을 통과한다(교차 정면 편광기(13a)에 의해 블로킹되도록 편광 방향은 실질적으로 변화하지 않음).
- <74> 본 발명에 따른 반투과형 LCD는 편광기, LC층 및 QWF와 같은 광학층, 및 임의적인 추가의 지연 필름이, 서로에 대해 특정 각으로 배향된 그들의 광학 축에 맞춰 배열되는 것을 특징으로 한다. 특히, 편광기 및 QWF에 대한 LC층의 회전은 단일 유색 QWF에 의해 야기된 색도를 효과적으로 감소시킨다. 따라서, 추가적인 HWF(AQWF를 형성하기 위한)가 필요하지 않으며, 광학층의 수를 감소시켜 디스플레이의 보다 얇은 두께, 보다 높은 휘도 및 보다 낮은 제조 비용을 달성할 수 있다.
- <75> 종래 기술에 따른 반투과형 TN 디스플레이에서의 광학 요소의 배향은, 정면 및 후면 편광기(13a/b), 반사기(14), 패턴화된 QWF(16), 및 90° 의 비틀림각 Φ 를 갖는 LC층을 포함하고 정면 표면(12a) 및 후면 표면(12b)를 갖는 TN 셀(12)을 포함하는, 필드-오프 상태의 반사성 서브픽셀의 확장도를 보여주는 도 2에서 예시적으로 도시된다. 편광기(13a/b)의 편광 방향은 각각 $+45^\circ$ 및 -45° 이다. QWF(16)의 광학축은 90° 로 배향된다. 모든 각은 도 2에서 보여지는 참조 x축(0° 의 방향)에 대해 주어진다.
- <76> 정면 및 후면 표면(12a/b)에서의 TN 셀(12)의 LC층의 방향자는 $+45^\circ$ 및 -45° 로, 즉 각각의 인접 편광기 투과축에 평행하게 배향된다. LC층의 이러한 배향은 이후 '표준 정렬'로서도 지칭된다.
- <77> 본 발명에 따른 반투과형 TN 디스플레이에서의 광학 요소의 배향은, 필드-오프 상태의 도 2에서 도시된 성분을 갖는 반사성 서브픽셀의 확장도를 보여주는 도 3에서 예시적으로 도시된다. 정면 및 후면 편광기(13a/b)의 배향 및 패턴화된 QWF(16)의 배향은 도 2에서 도시된다. 그러나, 완전한 TN 셀(12)은 이제 상기 표준 정렬에 대한 각으로 회전된다.
- <78> 상기 및 하기에서, 상기 각은 또한 '회전각' 또는 θ 로서 지칭된다. 90° 의 비틀림각 Φ 및 교차 편광기를 갖는 TN 디스플레이의 경우, θ 는 전기장이 인가되지 않을 때 LC층의 표면 방향자와 각각의 인접 편광기의 편광축 사이의 각에 상응한다.
- <79> 예를 들어, 도 3에서 도시하는 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 회전각 θ 는 비틀림의 방향에서 -15° 이다(즉, 사용자의 시점으로부터 스택을 관찰하였을 때 비틀림 방향에 15° 대향함). TN 모드의 LC층이 90° 의 비틀림각 Φ 를 가질 때, 정면 및 후면 표면(12a/b)에서의 TN 셀(12)의 LC층의 방향자는 $+30^\circ$ 및 -60° 로 각각 배향된다.
- <80> 본 발명에 따른 디스플레이에서, 편광기에 대한 LC층의 회전은 반사성 상태의 색도를 감소시키며 무색 QWF의 필요성을 없앤다. 특히, LC층의 회전은 반사성 모드의 디스플레이의 감소된 축상 및 축외(off-axis) 색도를 야기하는 동시에 디스플레이의 휘도를 유지시키거나 심지어 개선시킨다. 각 θ , θ_1 및 θ_2 의 정확한 값은 사용되는 QWF의 색도에 따라 변화할 수 있다. 따라서, 회전각 θ 를 45° 까지 증가시킴으로써 색도가 최대값까지 증가될 것이다.
- <81> 본 발명에 따른 디스플레이, 특히 TN 디스플레이에서, 각 θ , θ_1 및 θ_2 는 바람직하게는 5° 내지 45° , 매우 바람직하게는 10° 내지 20° , 가장 바람직하게는 15° 이다.
- <82> LC층의 셀 갭 d , 비틀림각 Φ 및 복굴절률 Δn 과 같은 추가적인 디스플레이 파라미터의 선택 및 최적화는 종래 기술에 기술되어 있는 바와 같이 달성될 수 있다.
- <83> 바람직한 실시양태에서, 패턴화된 인셀 QWF는 반사성 서브픽셀을 덮는 3 개의 상이한 지연을 갖는 R-, G- 및 B-픽셀의 패턴을 추가적으로 나타내는데, 여기서 필름의 R-, G- 및 B-픽셀에서의 지연은 선형 편광을 환형 편광으로 전환하는 효율이 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 각각에 대해 최적화되도록 선택된다. QWF는 QWF의 R-, G-

및 B-픽셀이 디스플레이의 상응하는 반사성 R-, G- 및 B-서브픽셀을 덮도록 위치된다.

<84> 상기 지연 필름에서, R-, G- 및 B- 픽셀에서의 지연 값은 바람직하게는 하기와 같이 선택된다:

<85> 600nm 파장의 적색 광선에 있어서, 지연은 140 내지 190nm, 바람직하게는 145 내지 180nm, 매우 바람직하게는 145 내지 160nm, 가장 바람직하게는 150nm이다.

<86> 550nm 파장의 녹색 광선에 있어서, 지연은 122 내지 152nm, 바람직하게는 127 내지 147nm, 매우 바람직하게는 132 내지 142nm, 가장 바람직하게는 137nm이다.

<87> 450nm 파장의 청색 광선에 있어서, 지연은 85 내지 120nm, 바람직하게는 90 내지 115nm, 매우 바람직하게는 100 내지 115nm, 가장 바람직하게는 112nm이다.

<88> 본 발명에 따른 LCD에서 사용되는 QWF는 바람직하게는 중합된 LC 물질을 포함하고, 선택적으로 지연 및/또는 배향 패턴을 갖는 필름이다. 이들은 인셀(즉, LC 셀을 형성하는 기관의 내부)에 적용되어 시차 문제를 피할 수 있고, UV 광선을 사용하여 패턴화되어 디스플레이의 투과성 부분에 걸쳐 등방성 영역을 형성할 수 있다. 주로, 적용가능한 인셀인 임의의 패턴화된 지연기가 QWF로서 사용될 수 있다.

<89> 본 발명에 따른 LCD에 사용하기 적절한 패턴화된 지연기는 종래 기술에 개시되어 왔다. 예를 들어, WO 2003/019276 A, WO 2004/083913 A 및 문헌[Van der Zande et al., Proceedings of the SID 2003, p.194 -197]에 개시되어 있는 지연기가 사용될 수 있다.

<90> WO 2004/090025 A1에 개시된 바와 같은 패턴화된 광학 지연 필름이 특히 바람직하다. 바람직하게는, 그러한 패턴화된 필름은 하기 단계를 포함하는 공정에 의해 제조된다:

<91> a) 기관상에 하나 이상의 광이성질 화합물을 포함하는 중합성 LC 물질의 층을 제공하는 단계,

<92> b) LC 물질의 층을 평면 배향으로 정렬하는 단계,

<93> c) 상기 층 또는 그의 선택된 영역의 LC 물질을 이성질 화합물의 이성질화를 야기하는 광선, 바람직하게는 UV선에 노출시키는 단계,

<94> d) 상기 물질의 노출된 영역의 적어도 일부의 LC 물질을 중합시켜 배향을 고정시키는 단계, 및

<95> e) 임의적으로, 상기 기관으로부터 상기 중합된 필름을 제거하는 단계.

<96> 이 때, LC 물질의 지연 및/또는 배향은 광이성질 화합물의 양 및/또는 유형을 변화시키고/시키거나 광선 및/또는 노출 시간의 강도를 변화시킴으로써 조절된다.

<97> 바람직하게는, LC 물질은 광이성질화 및 광중합을 야기하는 방사선에 노출되며, 이 때 광이성질화 및 광중합 단계는 상이한 조건, 특히 상이한 기체 분위기하에서 수행되는데, 특히 바람직하게는 광이성질화는 산소의 존재하에 수행되고 광중합은 산소의 부재하에 수행된다.

<98> 본 발명에 기술된 특정 조건 및 물질과는 별개로, 단계 a) 내지 e)는 전문가에게 공지되고 문헌에 기술된 표준 절차에 따라 수행될 수 있다.

<99> 중합성 LC 물질은 광이성질 화합물, 바람직하게는 광이성질 메소제닉 화합물 또는 LC 화합물, 매우 바람직하게는 또한 중합성인 광이성질 화합물을 포함한다. 이성질 화합물은 특정 파장의 광선, 예컨대 UV선에 노출되는 경우, 예를 들어 E-Z-이성질화에 의해 그의 형상을 변화시킨다. 이는 LC 물질의 균일 평면 배향의 분열을 야기하여 그의 복굴절률의 감소를 야기한다. 배향된 LC층의 광학 지연이 LC물질의 층 두께 d 및 복굴절률 Δn 의 곱인 $d \cdot \Delta n$ 으로서 주어지므로, 복굴절률의 감소 또한 LC 물질의 조사된(irradiated) 부분에서의 지연의 감소를 야기한다. 이어서, LC 물질의 배향 및 지연은 조사된 영역 또는 전체 필름의 동일계(in-situ) 중합에 의해 고정된다.

<100> LC 물질의 중합은 예를 들어 열적 또는 광 중합에 의해 달성된다. 광중합이 이용되는 경우, LC 물질의 광이성질화 및 광중합에 사용되는 방사선의 유형은 동일하거나 상이할 수 있다. 방사, 예를 들어 UV-방사의 경우, LC 물질의 광이성질화 및 광중합을 모두 야기할 수 있는 파장이 사용되며, 광이성질화 및 광중합의 단계들은 바람직하게는 상이한 조건, 특히 상이한 기체 분위기하에서 수행된다. 이러한 경우, 광이성질화는 바람직하게는 예를 들어 공기 중의 산소의 존재하에 수행되며, 광중합은 산소의 부재하, 특히 바람직하게는 예를 들어 질소, 또는 아르곤과 같은 불활성 기체의 불활성 기체 분위기하에서 수행된다. 이성질화 단계가 산소의 존재하 또는 공기중에서 수행되는 경우, 산소는 상기 물질내에 존재하는 광개시제로부터 생성된 자유 라디칼을 제거함으로써

중합을 방지한다. 다음 단계에서, 산소 또는 공기는 제거되어 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 기체로 치환됨으로써 중합이 발생하도록 한다. 이는 공정 단계의 더욱 우수한 제어를 허용한다.

<101> LC 물질 층에서의 이성질화 및 그에 따른 복굴절률 변화의 정도는 예를 들어 방사선 투여량, 즉 강도, 노출 시간 및/또는 방사선의 위력(power)을 변화시킴으로써 조절될 수 있다. 또한, 방사선원과 LC층 사이에 포토마스크(photomask)를 적용시킴으로써 서로 다른 특정 지연값을 갖는 영역 또는 픽셀의 패턴을 갖는 필름을 제조할 수 있다. 예를 들어, 두 개의 상이한 지연값으로 구성된 필름은 단순, 단색 마스크를 사용하여 제조할 수 있다. 상이한 지연의 다중 영역을 나타내는 더욱 복잡한 필름은 그레이-스케일(grey-scale) 마스크를 사용하여 제조할 수 있다. 목적하는 지연값이 달성된 후, LC층은 중합된다. 이러한 방식으로, 초기 LC층의 지연값 내지 0의 범위의 지연값을 갖는 중합체 지연 필름을 제조할 수 있다. LC 물질의 초기 층의 지연 값은 LC 물질의 층 두께, 및 각각의 성분의 유형 및 양의 적절한 선택에 의해 조절된다.

<102> 바람직하게는, 중합성 LC 물질은 네마틱 또는 스멕틱 LC 물질, 특히 네마틱 물질이며, 바람직하게는 하나 이상의 이- 또는 다반응성 아키랄 RM, 및 임의적으로 하나 이상의 단일반응성 아키랄 RM을 포함한다. 이- 또는 다반응성 RM을 사용함으로써 구조가 영구적으로 고정된 교차 필름이 수득되며, 이는 높은 기계적 안정성, 및 온도 또는 용매와 같은 외부 영향에 대한 광학 특성의 높은 안정성을 나타낸다. 따라서, 교차 LC 물질을 포함하는 필름이 특히 바람직하다.

<103> 본 발명에 사용되는 중합성 메소제닉 단일-, 이- 및 다반응성 화합물은 원래 알려져 있고 예를 들어 문헌 [Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Thieme-Verlag, Stuttgart]와 같은 유기 화학의 표준 연구에 기술되어 있는 방법에 의해 제조될 수 있다.

<104> 중합성 LC 혼합물내의 단량체 또는 공단량체로서 사용될 수 있는 적절한 중합성 메소제닉 화합물의 예는 예를 들어 WO 93/22397, EP 0 261 712, DE 195 04 224, WO 95/22586, WO 97/00600 및 GB 2 351 734에 개시되어 있다. 그러나, 이들 문헌에 개시된 화합물은 본 발명의 범위를 한정하지 않는 예로서 여겨져야 한다.

<105> 하기 실시예는 본 발명을 한정함이 없이 예시하는 기능을 한다. 이들 실시예에서, 모든 온도는 섭씨로 주어지며, 모든 %는 달리 언급되지 않는 한 중량%로서 주어진다. 휘도, 색도 및 명암비 플롯(plot)과 같은 광학 성능의 모의 실험은 베레먼(Berremann) 4x4 매트릭스 계산을 이용하여 수행한다.

<106> 실시예

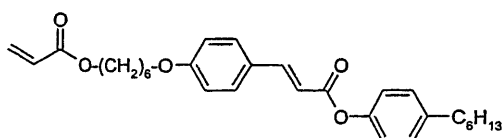
<107> 실시예 1 - 패턴화된 QWF의 제조

(13)	14.4%
(24)	18.0%
(35)	17.0%
(46)	17.0%
(57)	32.0%
어가큐어(Irgacure) 651	1.0%
플루오라드(Fluorad) FC171	0.6%

<108>

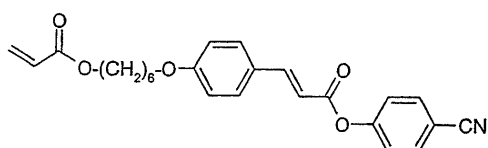
<109> 하기 중합성 LC 혼합물이 하기와 같이 배합된다:

<110> <화합물 1>



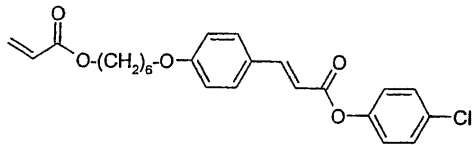
<111>

<112> <화합물 2>



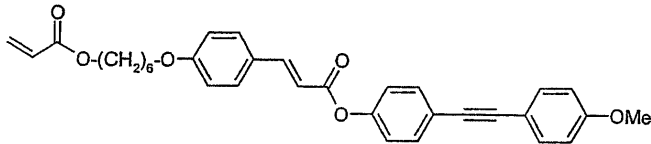
<113>

<114> <화합물 3>



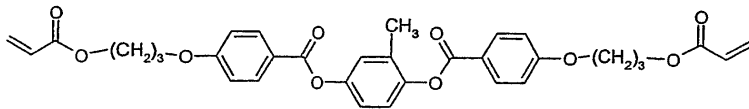
<115>

<116> <화합물 4>



<117>

<118> <화합물 5>



<119>

<120> 화합물 1 내지 5는 종래 기술에 기술되어 있다. 어가큐어 651은 상업적으로 입수가 가능한 광개시제이다(스위스 바젤의 시바 아게(Ciba AG)로부터). 플루오라드 FC 171은 상업적으로 입수가 가능한 비이온성 플루오르화 탄소 계면활성제이다(3M으로부터).

<121> 상기 혼합물은 용해되어 자일렌중의 50중량% 용액을 생성한다. 이 용액을 여과시켜(0.2μm PTFE 멤브레인) 유리/러빙된(rubbed) 폴리이미드 슬라이드상에 스핀 코팅시킨다(재팬 신테틱 러버(Japan Synthetic Rubber)의 저선 경사각(low pretilt) 폴리이미드 JSR AL 1054). 상기 코팅된 필름을 공기중에서 그레이-스케일(0:50:100 %T) 마스크를 통해 20mWcm⁻² 365nm 방사선에 노출시킨다.

<122> 이어서, 상기 필름을 20mWcm⁻² UV-A 방사선을 사용하여 60초 동안 N₂ 분위기에서 광중합시켜 상이한 지연을 갖는 영역의 패턴을 갖는 패턴화된 필름을 수득한다.

<123> 실시예 2(비교예) - 종래 기술의 반투과형 TN 디스플레이

<124> 도 2에 도시된 바와 같은 광학 요소의 표준 정렬을 갖는 종래 기술의 픽셀화된 반투과형 TN LCD의 광학 성능이 계산된다.

<125> 반사성 서브픽셀(12a) 및 투과성 서브픽셀(12b)로 나누어진 LC층, 정면 및 후면 편광기(13a/b), 1/4파장 픽셀(16a) 및 광학 등방성 픽셀(16b)을 갖는 패턴화된 QWF, 및 반사기(14a)를 포함하는, 계산의 기초로서 사용된 LCD의 광학 요소의 스택의 단면이 도 4에서 개략적으로 도시된다.

정면 편광기 방향:	-45°
후면 편광기 방향:	+45°
LC층의 비틀림각 Φ :	90°
정면 표면에서의 LC 방향자:	-45°
후면 표면에서의 LC 방향자:	+45°
LC층의 지연(반사성 서브픽셀):	238nm
LC층의 지연(투과성 서브픽셀):	475nm
QWF의 광학축(반사성 서브픽셀):	+90°
QWF의 지연(반사성 서브픽셀):	140nm

<126>

<127> 상기 성분들의 파라미터는 하기와 같다:

<128> 디스플레이의 각 휘도(A) 및 색도(B)는 도 5a 및 5b에서 도시된다. 축상 휘도는 39.5%, 색도는 4.5%이다.

<129> 실시예 3 - 본 발명에 따른 반투과형 TN 디스플레이

<130> 도 3에서 도시된 바와 같은 광학 요소의 정렬을 갖는 본 발명에 따른 픽셀화된 반투과형 TN LCD의 광학 성능이 계산된다. 광학 성분들의 스택은 도 4에서 도시하는 바와 같다.

<131> 상기 성분들의 파라미터는 하기와 같다:

정면 편광기 방향:	-45°
후면 편광기 방향:	+45°
LC층의 비틀림각 Φ :	90°
LC층의 회전 각 Θ (편광기에 대해):	-15°
$\Theta 1, \Theta 2$:	-15°
정면 표면에서의 LC 방향자:	-60°
후면 표면에서의 LC 방향자:	+30°
LC층의 지연(반사성 서브픽셀):	238nm
LC층의 지연(투과성 서브픽셀):	456nm
QWF의 광학축(반사성 서브픽셀):	+90°
QWF의 지연(반사성 서브픽셀):	140nm

<132>

<133> 패턴화된 QWF는 예를 들어 실시예 1에서 기술한 바와 같이 제조할 수 있다.

<134> 실시예 2와 비교하여, 반사성 TN 셀은 비틀림 방향으로 -15°의 각 Θ 로 회전한다(즉, 사용자의 시점으로부터 스택을 관찰하였을 때 비틀림 방향에 15° 대향함).

<135> 각 휘도(A) 및 색도(B)는 도 6a 및 6b에서 도시된다. 측정 휘도는 40.8%, 색도는 2.9%이다. 상기 디스플레이는 실시예 2의 디스플레이보다 상당히 낮은 색도를 가지며, 또한 개선된 휘도를 갖는다.

도면의 간단한 설명

<32> 도 1은 본 발명에 따른 반투과형 LCD를 도시한다.

<33> 도 2는 종래 기술에 따른 반투과형 LCD에서의 광학층의 상대적 배향을 도시한다.

<34> 도 3은 본 발명에 따른 반투과형 LCD에서의 광학층의 상대적 배향을 도시한다.

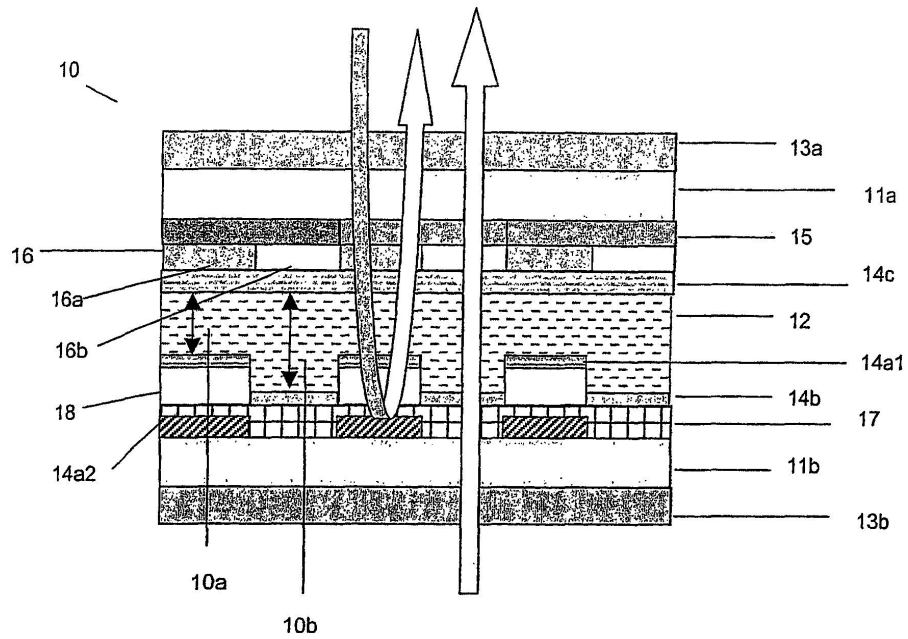
<35> 도 4는 실시예 2 및 3에 따른 반투과형 LCD에서의 광학층의 스택(stack)을 도시한다.

<36> 도 5a 및 5b는 실시예 2에 따른 반투과형 LCD에 대한 계산된 각 휘도(5a) 및 색도(5b)를 도시한다.

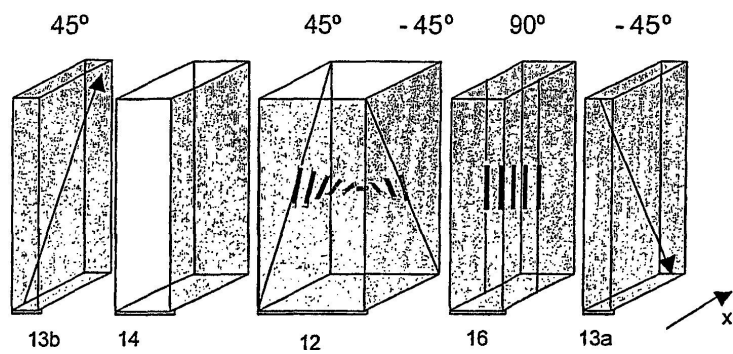
<37> 도 6a 및 6b는 실시예 3에 따른 반투과형 LCD에 대한 계산된 각 휘도(6a) 및 색도(6b)를 도시한다.

도면

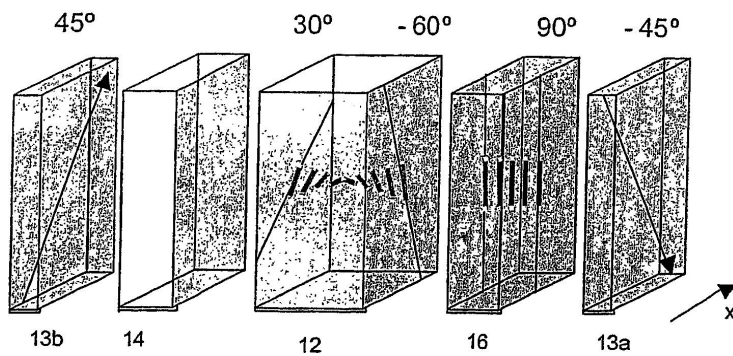
도면1



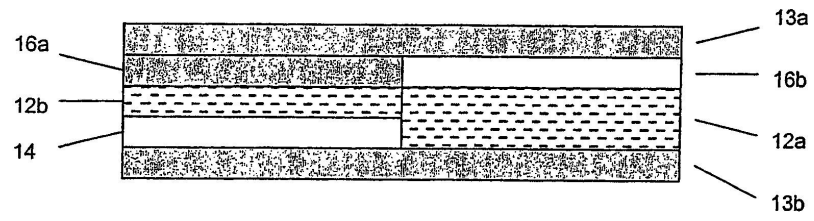
도면2



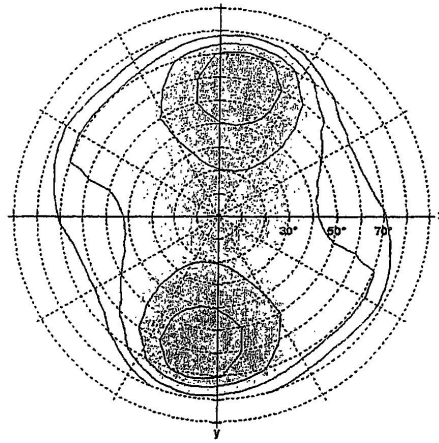
도면3



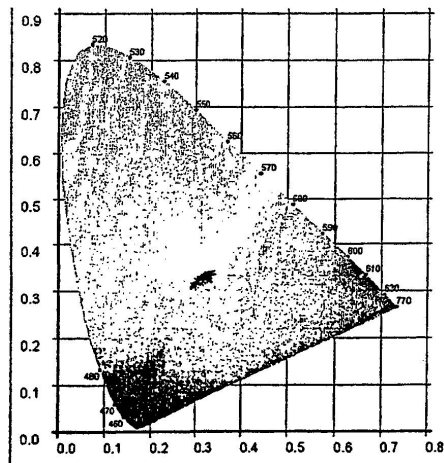
도면4



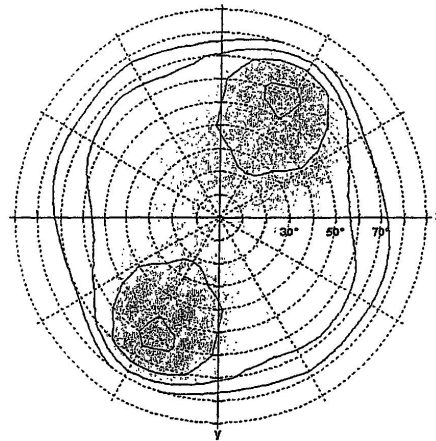
도면5a



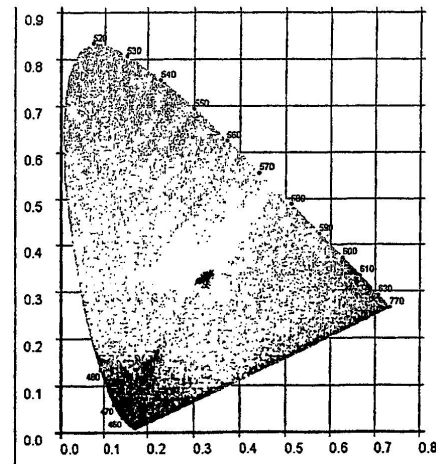
도면5b



도면6a



도면6b



专利名称(译)	透反液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070092711A	公开(公告)日	2007-09-13
申请号	KR1020077013763	申请日	2005-11-22
申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
当前申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
[标]发明人	HAMILTON RICK 해밀톤릭		
发明人	해밀톤릭		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F2001/133565 G02F2001/133633 G02F2001/133638 G02F2413/01 G02F2413/08 G02F2413/09		
代理人(译)	長城.		
优先权	2004030072 2004-12-18 EP		
其他公开文献	KR101293338B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种透反液晶显示器 (LCD) , 其包括图案化的四分之一波片箔 (QWF) 并具有改善的色度。

