



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0041536
(43) 공개일자 2007년04월18일

(21) 출원번호 10-2007-7002101
(22) 출원일자 2007년01월26일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2007년01월26일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/007108 (87) 국제공개번호 WO 2006/010431
국제출원일자 2005년07월01일 국제공개일자 2006년02월02일

(30) 우선권주장 04017839.4 2004년07월28일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 메르크 파텐트 게엠베하
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자 하딩 리차드
영국 에스오50 7제이와이 한츠 이스트리 페어 오크 엘란드 클로스4
데로우 스테판
영국 그리에웨임 64347 윌리-브란트-엘리 57
버렐 마크
대만 실린 총 용 1가 라인 3 넘버 3-1
마덴 실리 앤
영국 비에이취15 2에이제이 폴 돌셋 파크스톤 링우드 로드 244
해밀턴 릭
영국 에스오15 7티제트 사우샘프턴 한트 힐 라인 205

(74) 대리인 김창세
장성구

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 패턴화된 지연 필름을 포함하는 반투과 액정 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하고 LC 물질의 상이한 지연 및/또는 상이한 배향을 갖는 영역의 패턴을 갖는 중합된 LC 필름을 갖는 반투과 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

- 반사성 부화소(subpixel) 및 투과성 부화소로 나뉘고, 전기장의 인가시 상이한 배향 사이에서 스위칭될 수 있는 LC 매질의 층을 포함하는 하나 이상의 화소,
- LC 층의 제 1 면 상의 제 1 기관 및 LC 층의 제 2 면 상의 제 2 기관,
- LC 층의 제 1 면 상의 전방 편광판,
- 임의적으로는, LC 층의 제 2 면 상의 후방 편광판을 포함하는 반투과 액정 디스플레이(LCD)로서,

상기 기관이 임의적으로 전극 층으로 덮이고,

상기 액정 디스플레이가, 기관중 하나와 LC 층 사이에 위치되고 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합 가능한 액정(LC) 물질로부터 수득되며 LC 물질의 상이한 지연 및/또는 배향을 갖는 둘 이상의 영역을 갖는 하나 이상의 광학 지연 필름을 포함함을 특징으로 하는 반투과 액정 디스플레이(LCD).

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 LCD가 TN[트위스티드 네마틱(twisted nematic)], HTN[하일리 트위스티드 네마틱(highly twisted nematic)], STN[슈퍼 트위스티드 네마틱(super twisted nematic)] 또는 AMD-TN(능동 매트릭스 구동 TN) 모드임을 특징으로 하는 LCD.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 LCD가 80 내지 100°의 트위스트 각을 가짐을 특징으로 하는 LCD.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 LCD가

- ○ 서로 평행하고 둘중 적어도 하나가 입사광에 대해 투명한 제 1 기관 평면 및 제 2 기관 평면,
- 상기 LC 셀의 개별적인 화소를 개별적으로 스위칭시키는데 사용될 수 있는, 상기 기관중 하나 상의 트랜지스터 등의 비선형 전기 소자 어레이,
- 상기 기관중 하나 상에 제공되고, 삼원색인 적색, 녹색 및 청색(R, G, B)중 하나를 투과하는 상이한 화소의 패턴을 가지며, 임의적으로 평탄화 층으로 덮이는 컬러 필터 어레이,
- 상기 제 1 기관의 내부에 제공되는 제 1 전극 층,

- 임의적으로는, 상기 제 2 기관의 내부에 제공되는 제 2 전극 층,
- 임의적으로는, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극 상에 제공되는 제 1 정렬 층 및 제 2 정렬 층,
- 전기장의 인가에 의해 둘 이상의 상이한 배향 사이에서 스위칭 가능한 LC 매질을 포함하는 액정(LC) 셀;
- LC 셀의 제 1 면 상의 제 1 선형 편광판;
- 임의적으로는 LC 셀의 제 2 면 상의 제 2 선형 편광판; 및
- LC 셀의 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 위치하고, 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 액정(LC) 물질로부터 수득되며, LC 물질의 상이한 지연 및/또는 배향을 갖는 영역의 패턴을 갖는 하나 이상의 광학 지연 필름을 포함함을 특징으로 하는 LCD.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 광학 지연 필름이 가까운 전극과 컬러 필터 사이에 위치함을 특징으로 하는 LCD.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 LCD가 광학 지연 필름과 컬러 필터 사이에 정렬 층을 추가로 포함함을 특징으로 하는 LCD.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 지연 필름이 LC 물질의 상이한 지연을 갖는 둘 이상의 영역을 포함함을 특징으로 하는 LCD.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 지연 필름이 LC 물질의 상이한 배향을 갖는 둘 이상의 영역을 포함함을 특징으로 하는 LCD.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 지연 필름이 0보다 크거나 0보다 작은 중심축(on-axis) 지연을 갖는 제 1 구역 세트 및 중심축 지연을 갖지 않는 제 2 구역 세트를 포함하고, 이 때 상기 제 1 구역이 LCD의 반사성 부화소를 덮고, 상기 제 2 구역이 LCD의 투과성 부화소를 덮음을 특징으로 하는 LCD.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 지연 필름이 1/4파장 필름(QWF)임을 특징으로 하는 LCD.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 10 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 지연 필름이 수색성 QWF(AQWF)임을 특징으로 하는 LCD.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 LCD가 1/2파장 지연 필름(HWF)을 추가로 포함함을 특징으로 하는 LCD.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 12 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 LCD가 R-, G- 및 B-화소의 패턴을 갖는 컬러 필터를 포함하고,

상기 광학 지연 필름이 QWF이고, 선형 편광을 원형 편광으로 전환시키는 효율이 각각 색상 R, G 및 B에 대해 최적화되도록 조정되는 상이한 지연을 갖는 R-, G- 및 B-화소의 패턴을 나타내며, 그의 R-, G- 및 B-화소가 각각 컬러 필터의 상응하는 R-, G- 및 B-화소를 덮도록 위치됨을 특징으로 하는 LCD.

청구항 14.

제 1 항 내지 제 13 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 지연 필름이

- a) 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 LC 물질 층을 기관 상에 제공하는 단계;
- b) LC 물질 층을 평면 배향으로 정렬시키는 단계;
- c) 층 또는 층의 선택된 영역의 LC 물질을, 이성질화 가능한 화합물의 이성질화를 야기하는 광선(photoradiation)에 노출시키는 단계;
- d) 물질의 노출된 영역의 적어도 일부에서 LC 물질을 중합시킴으로써 배향을 고정시키는 단계; 및
- e) 임의적으로, 중합된 필름을 기관으로부터 제거하는 단계를 포함하는 방법에 의해 수득됨을 특징으로 하는 LCD.

청구항 15.

반사성 부화소 및 투과성 부화소를 갖는 반투과 컬러 LCD의 광학 지연 필름으로서 사용하기 위한, 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 액정(LC) 물질로부터 수득되고 상이한 지연을 갖는 둘 이상의 영역을 포함하는 패턴화된 필름.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 패턴화된 필름이 제 1 항 내지 제 14 항중 어느 한 항에 따른 필름임을 특징으로 하는 패턴화된 필름.

청구항 17.

제 1 항 내지 제 16 항중 어느 한 항에 따른 하나 이상의 광학 지연 필름, 상기 지연 필름의 제 1 면 상의 컬러 필터, 임의적으로는 상기 지연 필름과 컬러 필터 사이의 정렬 층, 및 임의적으로는 상기 지연 필름의 제 2 면 상의 전극 층을 포함하는 광학 구성요소(optical component).

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 광학 구성요소가 유리 기판 및 정공을 갖는 미러(mirror)를 추가로 포함함을 특징으로 하는 광학 구성요소.

청구항 19.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 광학 구성요소가 반사성 부화소 및 투과성 부화소를 갖는 반투과 디스플레이에 사용하기 위한 것인 광학 구성요소.

명세서

기술분야

본 발명은 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 LC 물질로부터 수득되고 LC 물질의 상이한 지연 및/또는 상이한 배향을 갖는 영역의 패턴을 갖는 중합된 LC 필름을 포함하는 반투과 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것이다.

배경기술

반투과 액정 디스플레이(LCD)는 종래 기술에 보고되어 있다. 이들 디스플레이는 후방 조명(backlight)으로부터 발생된 광을 스위칭 가능한(switchable) LC 셀을 통해 관찰자를 향하여 투과시키는 투과 모드, 및 주위 광을 스위칭 가능한 LC 셀 뒤의 반사기에 의해 반사시키고 LC 셀을 통하여 관찰자를 향해 되돌리는 반사 모드 둘 다로 작동될 수 있다. 후방 조명은 어두운 주위 환경에서만 필요하기 때문에, 이들 디스플레이는 표준 후방 조명 디스플레이보다 더 낮은 동력 소비를 갖는다. 이들은 특히 휴대전화, 노트북 또는 PDA(개인용 디지털 보조기) 같은 팜탑(palmtop) 장치 등의 휴대 용도에 특히 적합하다.

쿠보(Kubo) 등의 문헌[IDW 1990, 페이지 183-187], 루센달(Roosendaal) 등의 문헌[SID Digest 2003, 페이지 78-81] 및 WO 03/019276 A2 호는 각 화소가 반사성 부화소(subpixel) 및 투과성 부화소로 분할된 능동-매트릭스(AM)형 반투과 디스플레이(또는 "진보형 TFT")를 개시한다. 투과성 부화소는 후방 조명 시스템으로부터의 광을 스위칭 가능한 LC 매

질 내로 투과시키는 투명한 전극을 갖는다. 반사성 부화소는 투과성 전방 전극 및 주위 광을 스위칭 가능한 LC 매질쪽으로 반사시키는 반사성 후방 전극을 갖는다. 이러한 유형의 패턴화된 전극 구조체는 예컨대 "미러내 정공(hole in mirror)" 기법에 의해 달성될 수 있다. 반사성 부화소에서, 광은 LC 층을 2회 통과하여 투과성 부화소에서보다 더 긴 광 경로를 갖고 더 높은 지연을 겪게 됨으로써, 부화소에서 상이한 광학 특징을 나타낸다. 따라서, 반사성 부화소에서 LC 셀 간격을 투과성 부화소의 셀 간격의 약 절반으로 감소시켜, 두 부화소가 대략 동일한 총 상 지연을 제공하도록 함이 제안되었다. 이는 투과 효율 및 후방 조명 효율을 개선시키는 것으로 보고되어 있다.

루센달 등의 문헌 및 WO 03/109276 A2 호는 또한 패턴화된 1/4파장 필름(QWF) 지연판을 사용하여 시야각, 밝기(brightness) 및 효율을 개선시킴을 제안한다. QWF는 본질적으로 반사성 부화소만을 덮도록 패턴화된다.

WO 03/019276 A2 호 및 반 데르 잔드(B. van der Zande) 등의 문헌[SID Digest 2003, 페이지 194-197]은 이러한 패턴화된 QWF를 제공하는 몇 가지 방법을 개시한다. 제 1 방법에 따라, 배향된 반응성 LC 물질 층을 포토마스크를 통해 광 중합시키고, 중합되지 않은 물질(층의 덮인 부분)을 이후 제거하여, 목적하는 복굴절률(따라서 광학 지연)을 갖는 배향된 LC 중합체 물질의 영역만 남긴다. 제 2 방법에 따라, 배향된 반응성 LC 물질 층을 상이한 온도에서 두 단계로 광중합시켜(이 때, 제 1 단계에서는 포토마스크를 사용하고 온도는 LC 물질의 네마틱 상 범위 내이며, 제 2 단계에서는 포토마스크를 사용하지 않고 온도는 LC 물질의 등명점보다 높음), 목적하는 복굴절률을 갖는 영역 및 복굴절률을 갖지 않는 영역을 생성시킨다. 제 3 방법에 따라, 패턴화된 정렬 층 상에 배향된 반응성 LC 물질 층을 제공하여 LC 물질의 상이한 배향 방향을 유도한 다음, 이를 광중합에 의해 고정시킨다. 예를 들어, QWF로서 작용하는 영역에서의 배향 방향은 평면(즉, 필름 평면에 대해 평행함) 및 편광판의 투과 축에 대해 45°인 반면, QWF로서 작용하지 않는 영역에서의 배향 방향은 호메오토로픽(즉, 필름 평면에 대해 수직임) 또는 평면이지만 편광판의 투과축에 대해 평행하다.

그러나, 상기 방법은 몇 가지 단점을 갖는다. 따라서, 제 1 방법에 따라 중합되지 않은 물질을 제거하는 데에는 추가의 공정 단계가 필요하다. WO 03/019276 호에는 물질을 어떻게 제거할 수 있는지 정확하게 개시되어 있지 않지만, 추가의 시약 또는 기계장치가 필요할 것이다. 제 2 방법에 따라 상이한 온도에서 중합시키는 데에는 필름 제조 공정 동안 온도 변화 및 제어가 요구된다. 제 3 방법에서는 예컨대 하나의 필름 내에 정확하고 균일한 평면 정렬 및 호메오토로픽 정렬을 갖는 두 영역을 생성시켜야 한다(이는 어려운 공정임). 따라서, 예컨대 균일한 큰 면적의 표면 격자를 생성시킴으로써, 또는 패턴화된 고/저 표면 에너지 기관을 생성시킴으로써, 또는 사진 석판술을 이용함으로써(이들은 모두 복잡하고 값비싼 제조 방법 및 물질을 부과함), 패턴화된 정렬 층을 정확하게 생성시켜야 한다. 다른 단점은 평면 영역과 호메오토로픽 영역 사이의 계면에서 결합있는 정렬[예컨대, 비스듬한(splayed)]이 발생할 수 있다는 것이다.

본 발명의 하나의 목적은 상기 언급한 종래 기술 필름의 단점을 갖지 않고 상이한 파장의 광에 대해 선형 및 환형 편광 상태를 효율적으로 전환시키며 광학 특성을 정확하게 제어할 수 있는 용이한 방법에 의해 제조될 수 있는, 반투과 LCD, 특히 능동 매트릭스 컬러 LCD에 사용하기 위한 패턴화된 지연 필름을 제공하는 것이다. 다른 목적은 이러한 지연 필름을 제조하기 위한 유리한 방법 및 물질을 제공하는 것이다. 또 다른 목적은 이러한 패턴화된 지연 필름을 포함하는 개선된 반투과 디스플레이를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 당해 분야의 숙련자가 하기 상세한 설명으로부터 즉시 알 수 있다.

본 발명자들은 본 발명에 따른 디스플레이, 지연 필름 및 방법을 제공함으로써 이들 목적을 달성할 수 있음을 발견하였다.

용어의 정의

용어 '필름'은 기계적 안정성을 갖는 강성 또는 가요성의 자기-지지형 또는 자유-직립형 필름, 및 지지 기관 상의 또는 두 기관 사이의 코팅 또는 층을 포함한다.

용어 '액정 또는 메소제닉 물질' 또는 '액정 또는 메소제닉 화합물'은 하나 이상의 봉형, 판형 또는 원반형 메소제닉 기, 즉 액정(LC) 상 행태를 유도할 수 있는 능력을 갖는 기를 포함하는 물질 또는 화합물을 의미한다. 봉형 또는 판형 기를 갖는 LC 화합물은 또한 당해 분야에서 '칼라미틱(calamitic)' 액정으로 알려져 있다. 원반형 기를 갖는 LC 화합물은 또한 당해 분야에서 '디스코틱(discotic)' 액정으로도 알려져 있다. 메소제닉 기를 포함하는 화합물 또는 물질은 그 자체로 반드시 LC 상을 나타내어야 하는 것은 아니다. 이들이 다른 화합물과 혼합되어서야, 또는 메소제닉 화합물 또는 물질 또는 이들의 혼합물이 중합될 때, LC 상 행태를 나타낼 수도 있다.

간단하게 하기 위하여, 용어 '액정 물질'은 이후 메소제닉 및 LC 물질 둘 다에 사용된다.

하나의 중합가능한 기를 갖는 중합가능한 화합물은 또한 '일반응성' 화합물로도 일컬어지고, 2개의 중합가능한 기를 갖는 화합물은 '이반응성' 화합물로도 칭해지며, 2개보다 많은 중합가능한 기를 갖는 화합물은 '다반응성' 화합물로도 일컬어진다. 중합가능한 기가 없는 화합물은 또한 '비반응성' 화합물로도 칭해진다.

용어 '반응성 메소겐'(RM)은 중합가능한 메소제닉 또는 액정 화합물을 의미한다.

용어 '방향자(director)'는 종래 기술에서 공지되어 있으며, LC 물질의 메소제닉 기의 분자 장축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 분자 단축(디스코틱 화합물의 경우)의 바람직한 배향 방향을 의미한다.

1축의 양의 복굴절률을 갖는 LC 물질을 포함하는 필름에서는, 방향자에 의해 광축이 지정된다.

용어 '콜레스테릭 구조' 또는 '나선형으로 꼬인 구조'는 방향자가 필름 평면에 평행이고 필름 평면에 수직인 축 주위에서 나선형으로 꼬인 LC 분자를 포함하는 필름을 일컫는다.

용어 '호메오트로픽 구조' 또는 '호메오트로픽 배향'은 광축이 필름 평면에 실질적으로 수직인 필름을 일컫는다.

용어 '평면 구조' 또는 '평면 배향'은 광축이 필름 평면에 실질적으로 평행한 필름을 말한다.

용어 '경사진(tilted) 구조' 또는 '경사진 배향'은 광축이 필름 평면에 대해 0 내지 90°의 각도 θ 로 기울어진 필름을 나타낸다.

용어 '비스듬한 구조' 또는 '비스듬한 배향'은 경사각이 필름 평면에 수직인 방향에서 바람직하게는 최소값에서 최대값까지 변화되는 상기 정의된 경사진 배향을 의미한다.

평균 경사각 θ_{ave} 는 다음과 같이 정의된다:

$$\theta_{ave} = \frac{\sum_{d'=0}^d \theta'(d')}{d}$$

상기 식에서, $\theta'(d')$ 은 필름 내의 두께 d' 에서의 국부적인 경사각이고, d 는 필름의 전체 두께이다.

이후 비스듬한 필름의 경사각은 달리 언급되지 않는 한 평균 경사각 θ_{ave} 로 기재된다.

간단하게 하기 위해, 꼬인, 평면, 호메오트로픽, 경사진 또는 비스듬한 배향 또는 구조를 갖는 광학 필름은 이후 '꼬인 필름', '평면 필름', '호메오트로픽 필름', '경사진 필름' 또는 '비스듬한 필름'이라고도 불린다.

경사진 필름 및 비스듬한 필름은 또한 'O 플레이트'라고도 불린다. 평면 필름은 또한 "A 플레이트" 또는 '평면 A 플레이트'라고도 불린다.

"E-모드"는 디스플레이 셀에 들어갈 때 입사 편광 방향이 LC 분자의 방향자에 실질적으로 평행한 꼬인 네마틱 액정 디스플레이(TN-LCD)를 일컫는다(즉, 이상(E) 굴절률을 따름). "O-모드"는 디스플레이 셀에 들어갈 때 입사 편광이 방향자에 실질적으로 수직인 TN-LCD를 말한다(즉, 정상(O) 굴절률을 따름).

용어 선형 편광관의 "편광 방향"은 편광관의 "투과 축"에 상응하는, 편광관에 의해 투과된 선형 편광의 평면의 방향을 의미한다. 예컨대 이색성 요오드계 염료를 포함하는 연신된 플라스틱 편광판 필름의 경우, 이는 연신 방향에 수직이다.

발명의 개요

본 발명은,

- 반사성 부화소 및 투과성 부화소로 나뉘고, 전기장의 인가시 상이한 배향 사이에서 스위칭될 수 있는 LC 매질의 층을 포함하는 하나 이상의 화소,
- LC 층의 제 1 면 상의 제 1 기관 및 LC 층의 제 2 면 상의 제 2 기관(이들 기관은 임의적으로 전극 층으로 덮임),
- LC 층의 제 1 면 상의 전방 편광판,
- 임의적으로는, LC 층의 제 2 면 상의 후방 편광판을 포함하는 반투과 액정 디스플레이(LCD)에 관한 것으로서, 이 디스플레이는 기관중 하나와 LC 층 사이에 위치되고 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 액정(LC) 물질로부터 수득되며 LC 물질의 상이한 지연 및/또는 배향을 갖는 둘 이상의 영역을 갖는 하나 이상의 지연 필름을 포함함을 특징으로 한다.

본 발명은 또한 상기 및 아래 기재되는 바와 같은 광학 지연 필름, 지연 필름의 제 1 면 상의 컬러 필터, 임의적으로는 지연 필름과 컬러 필터 사이의 정렬 층, 및 임의적으로는 지연 필름의 제 2 면 상의 전극 층을 포함하는 광학 다층 구성요소에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따른 광학 지연 필름은 TN[트위스티드 네마틱(twisted nematic)], HTN[하일리 트위스티드 네마틱(highly twisted nematic)] 또는 STN[슈퍼 트위스티드 네마틱(super twisted nematic)] 모드의 반투과 디스플레이, 특히 AMD-TN(능동 매트릭스 구동 TN) 디스플레이에 존재할 수 있다. 디스플레이는 VA(수직 정렬) MVA(멀티-도메인 수직 정렬) 또는 PVA(패턴화된 수직 정렬) 모드, IPS(평면내 스위칭) 모드 또는 OCB(광학 보상 벤드 셀 또는 광학 보상 복굴절률)일 수도 있다. 예컨대 IPS 디스플레이에서, 전극은 LC 층의 한쪽 면에만 제공된다. 예컨대 VA 디스플레이에서, 스위칭 가능한 층의 LC 분자는 어드레스되지 않은 상태(즉, 전기장이 인가되지 않음)에서 층에 수직으로 정렬되는 반면, TN 디스플레이에서 이들은 어드레스되지 않은 상태에서 층에 평행하게 정렬된다.

본 발명에 따른 TN 디스플레이는 전형적으로 80 내지 100°, 바람직하게는 약 90°의 트위스트 각을 갖는다. HTN 디스플레이는 180°의 트위스트 각을 바람직하게 갖는다. STN 디스플레이는 약 270°의 트위스트 각을 바람직하게 갖는다. 특히 바람직한 것은 TN 및 STN 디스플레이이다.

본 발명에 따른 LCD는 바람직하게는,

- ○ 서로 평행하고 들중 적어도 하나는 입사광에 대해 투명한 제 1 기관 평면 및 제 2 기관 평면,
- 상기 LC 셀의 개별적인 화소를 개별적으로 스위칭시키는데 사용될 수 있는, 상기 기관중 하나 상의 비선형 전기 소자 어레이(이 때, 상기 소자는 바람직하게는 트랜지스터, 매우 바람직하게는 박막 트랜지스터(TFT) 같은 능동 소자임),
- 상기 기관중 하나 상에, 바람직하게는 비선형 소자 어레이를 갖는 기관 반대쪽 기관 상에 제공되고, 삼원색인 적색, 녹색 및 청색(R, G, B)중 하나를 투과하는 상이한 화소의 패턴을 갖는 컬러 필터 어레이(이는 임의적으로 평탄화 층으로 덮임),
- 상기 제 1 기관의 내부에 제공되는 제 1 전극 층,
- 임의적으로는, 상기 제 2 기관의 내부에 제공되는 제 2 전극 층,
- 임의적으로는, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극 상에 제공되는 제 1 정렬 층 및 제 2 정렬 층,
- 전기장의 인가에 의해 둘 이상의 상이한 배향 사이에서 스위칭 가능한 LC 매질을 포함하는 액정(LC) 셀;
- LC 셀의 제 1 면 상의 제 1 선형 편광판;
- 임의적으로는 LC 셀의 제 2 면 상의 제 2 선형 편광판; 및

● LC 셀의 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 위치하고['인셀(incell)'], 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 액정(LC) 물질로부터 수득되며, LC 물질의 상이한 지연 및/또는 배향을 갖는 영역의 패턴을 갖는, 본 발명에 따른 하나 이상의 광학 지연 필름을 포함한다.

본 발명에 따른 반투과 LCD에서, 지연 필름은 스위칭 가능한 LC 셀을 생성시키고 기판과 스위칭 가능한 LC 매질을 함유하는 기판들 사이에 바람직하게 제공된다("인셀" 적용). 광학 지연판이 통상 LC 셀과 편광판 사이에 위치되는 종래의 디스플레이에 비해, 광학 지연 필름의 인셀 적용은 몇 가지 이점을 갖는다. 예를 들어, 광학 필름이 LC 셀을 형성하는 유리 기판 외부에 부착되는 디스플레이는 통상 시차(視差) 문제를 가지는데, 이러한 시차는 시야각 특성을 심각하게 손상시킬 수 있다. 지연 필름이 LC 디스플레이 셀 내부에서 제조되는 경우, 이러한 시차 문제는 감소되거나 심지어 없을 수 있다.

바람직하게는, 인셀 지연 필름은 컬러 필터와 LC 매질 사이에, 매우 바람직하게는 컬러 필터와 상응하는 가까운 전극 층 사이에, 또는 평탄화 층이 존재하는 경우에는 컬러 필터와 평탄화 층 사이에 위치된다.

패턴화된 지연 필름은 바람직하게는 정의된 중심축(on-axis) 지연(0보다 작거나 0보다 큰 값을 가짐)을 갖는 영역 및 중심축 지연을 갖지 않는 영역을 포함한다. 필름의 지연 영역에서, 광축은 바람직하게는 필름 평면에 평행하다(A-플레이트 대칭). 비-지연 영역에서, 필름은 예컨대 광학적으로 등방성인 물질을 포함하거나, 또는 광축은 예컨대 필름 평면에 수직이다(C-플레이트 대칭).

지연 필름의 두께는 바람직하게는 0.5 내지 3.5 μ m, 매우 바람직하게는 0.6 내지 3 μ m, 가장 바람직하게는 0.7 내지 2.5 μ m이다.

지연 필름의 중심축 지연(즉, 0° 시야각에서)은 바람직하게는 60 내지 400nm, 특히 바람직하게는 80 내지 350nm, 가장 바람직하게는 90 내지 200nm이다.

본 발명에 따른 반투과 LCD의 지연 필름을 사용하여 선형 편광과 원형 편광 사이에서 전환시키고, 따라서 상기 지연 필름은 1/4 파장 지연 필름(QWF)(즉, 입사광의 파장의 약 0.25배의 지연 값을 가짐), 매우 바람직하게는 수색성 QWF(AQWF)이다. 매우 바람직하게는, 지연 필름은 90 내지 200nm, 가장 바람직하게는 100 내지 175nm의 중심축 지연을 갖는다.

다른 바람직한 실시양태에서, LCD는 QWF 및 추가적인 1/2 파장 지연 필름(HWF)(즉, 입사광의 파장의 약 0.5배의 지연을 가짐)을 포함한다. HWF는 QWF와 함께 사용되어 AQWF를 생성시킨다. 바람직한 HWF는 180 내지 400nm, 매우 바람직하게는 200 내지 350nm의 지연 값을 갖는다.

HWF는 투명한 기판 사이, 예를 들어 컬러 필터 바로 위의 QWF 같은 인셀 필름으로서 적용될 수 있으며, HWF 위에 QWF가 정렬 및 배향된다. 임의적으로는, QWF와 HWF 사이에 정렬 층이 존재한다. 다르게는, HWF는 LC 셀 외부에 적용된다.

본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 LCD의 어셈블리가 도 1에 개략적으로 도시되어 있다. 도 1의 위쪽은 디스플레이의 전면, 즉 관찰자 면에 상응한다. 도 1의 아래쪽은 디스플레이의 후면, 즉 후방 조명 면이다. 도 1은 예컨대 유리 기판 같은 2개의 투명한 평면 평행 기판(11a, 11b) 사이에 한정된 스위칭 가능한 LC 매질의 층(12) 및 기판을 그 사이에 끼우고 직교 편광 방향을 갖는 2개의 편광판(13a, 13b)을 포함하는 LCD의 한 화소(10)를 예시적으로 도시한다.

디스플레이는 LC 층의 전면 상의 투명 전극(14c) 및 LC 층의 후면 상의 반사 전극(14a)과 투명 전극(14b)의 패턴을 포함함으로써, 반사성 부화소(10a) 및 투과성 부화소(10b)의 두 세트를 형성한다. 투명 전극(14c, 14d)은 예를 들어 산화주석 인듐(ITO)의 층이다. 반사 전극(14a)은 예를 들어 ITO 층(14a1) 및 LC 매질을 통해 투과된 광을 관찰자 쪽으로 되돌리는(구부러진 화살표로 표시됨) 반사 층(14a2)을 포함한다. 반사 층(14a2)은 예컨대 금속 층(예: Al)이거나, 또는 정공을 갖는 미러(mirror)로서 형성될 수 있다(미러 구역은 반사성 부화소에 존재하고, 정공은 투과성 부화소에 존재함). 전극 층(14a1) 및 미러(14a2)는 인접 층일 수 있거나 또는 도 1에 도시된 바와 같이 공간적으로 분리될 수 있다.

디스플레이는 적색, 녹색 및 청색 화소를 갖는 컬러 필터(15) 및 패턴화된 인셀 지연 필름(16)을 추가로 포함한다. 인셀 지연판(16)은 정의된 지연(0보다 작거나 큰 값을 가짐)을 갖는 영역(16a) 및 중심축 지연을 갖지 않는 영역(16b)의 패턴을 갖는다. 지연 영역(16a)은 반사성 부화소(10a)를 덮고, 비-지연 영역(16b)은 투과성 부화소(10b)를 덮는다.

디스플레이가 도 1에 도시된 바와 같은 능동-매트릭스 유형인 경우, 이는 또한 LC 셀의 한쪽 면 상에, 바람직하게는 컬러 필터(15)를 갖는 면 반대쪽 면 상에, 개별적인 화소를 개별적으로 스위칭시키는 데 사용되는 비선형 전기 소자 어레이(17) (예: TFT)를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이 TFT 층(17)이 후면 상에 또한 컬러 필터(15)가 전면 상에 존재할 수 있거나, 그 역도 가능하다.

컬러 능동 매트릭스 디스플레이에서, 미러(14a2)는 예컨대 TFT 층 상에(컬러 필터가 전방 기관 상에 존재하는 경우) 또는 컬러 필터 층 상에(TFT 층이 전방 기관 상에 존재하는 경우) 형성될 수 있다.

반사성 부화소(10a) 및 투과성 부화소(10b)는 바람직하게는 도 1에 양방향 화살표로 나타낸 바와 같이 상이한 셀 간격을 갖는다. 바람직하게는, 투과성 부화소(10b)의 셀 간격이 반사성 부화소(10a)의 셀 간격의 2배이다.

상이한 셀 간격을 달성하기 위하여, 반사성 부화소는 예를 들어 투명한 수지(예컨대, 포토레지스트)로부터 제조될 수 있는 단(18)을 포함한다. 단(18)은 LC 층의 컬러 필터 면 상에, 또는 도 1에 도시된 바와 같이 컬러 필터 면 반대쪽 LC 층 면 상에 존재할 수 있다.

전극(14a, 14b, 14c)은 또한 정렬 층(도시되지 않음)으로 덮여 LC 매질(12)에서의 목적하는 표면 정렬을 유도 또는 향상시킬 수 있다. 임의적으로는, 컬러 필터(15)와 패터화된 인셀 지연 필름(16) 사이에도 정렬 층(도시되지 않음)이 제공된다. 디스플레이는 또한 그의 후면 상에 후방 조명(도시되지 않음)도 포함한다.

본 발명에 따른 LCD가 반투과 디스플레이이기 때문에, 이는 반사 모드 및 투과 모드 둘 다로 작동될 수 있다. 도 1에 도시된 본 발명에 따른 LCD의 작동이, 약 90° 트위스트 각을 갖는 TN 모드 LCD[여기에서, 패터화된 인셀 지연판(16)은 QWF 영역(16a) 및 제로 지연 영역(16b)을 갖는 필름임]에 대해 아래에 예시적으로 기재된다.

예를 들어 LC 매질의 셀 간격(d), 트위스트 각(ϕ) 및 복굴절률(Δn) 등의 디스플레이 매개변수의 선택 및 최적화 같은 LCD의 작동에 관한 추가적인 정보는 루센달 등의 문헌[SID Digest 2003, 페이지 78-81] 및 WO 03/019276 A2 호에서 찾아볼 수 있다.

밝은 상태(전기장이 인가되지 않음)에서는, 반사성 부화소(10a)에서, 상부로부터 디스플레이에 들어온 주위 광이 전방 선형 편광관(13a)에 의해 편광된다. 선형 편광은 패터화된 인셀 지연판의 QWF 영역(16a)에 의해 환형 편광으로 전환되고 LC 매질(12)을 통해 통과한다.

바람직하게는 투과성 부화소의 셀 간격의 절반밖에 되지 않는 반사성 부화소의 더 작은 셀 간격 때문에, 광은 LC 매질을 통과할 때 $d/2 \cdot \Delta n$ 의 지연만을 겪게 되는 바, 환형 편광은 실질적인 선형 편광으로 전환된다(셀 매개변수에 따라, 광은 완전히 선형이지 않고 약간 타원형으로 편광될 수 있음).

미러(14a2)는 광의 편광 상태 및 방향을 보존하면서 광을 재반사시킨다. 광은 다시 LC 매질(12)을 통해 통과하는데, 여기에서 다시 환형 편광으로 전환되고, 환형 편광을 선형 편광으로 전환시키는 패터화된 인셀 QWF(16)를 통해 다시 통과한다. 이 선형 편광은 다시 전방 편광관(13a)을 통해 통과하고 관찰자에 의해 관찰된다.

밝은 상태에서(전기장-오프) 투과성 부화소는 표준 TN 셀과 같은 행태를 나타낸다. 투과성 부화소를 덮는 패터화된 인셀 지연판(16b)의 영역은 중심축 지연을 갖지 않으며, 따라서 광의 편광 상태를 변화시키지 않는다. 그러므로, 후방 조명으로부터 방출된 광은 후면으로부터 디스플레이에 들어가고, 후방 선형 편광관(13b)에 의해 편광된다. LC 매질(12)을 통해 통과할 때, 광은 $d \cdot \Delta n$ 의 지연을 겪게 되고 선형 편광 상태를 유지하지만, 광이 전방 편광관(13a)을 통과하고 관찰자에 의해 관찰되도록 편광 평면은 90°로 꼬인다.

어두운 상태에서는(전기장이 인가됨), 반사성 부화소에서, 상부로부터 들어온 주위 광은 전방 선형 편광관(13a)에 의해 편광된다. 이는 패터화된 인셀 QWF(16a)에 의해 환형 편광으로 전환되고, 그의 편광 상태 및 방향을 실질적으로 변화시키지 않으면서 (호메오토프으로 배향된) LC 매질(12)을 통해 통과한다. 미러(14a2)로부터 다시 반사될 때, 광은 환형 편광 상태를 유지하지만, 편광 센스(sense)는 반대로 된다(예컨대, RH에서 LH로). 이어, 이는 패터화된 인셀 QWF(16a)에 의해 선형 편광으로 전환되지만, 이제는 직교 전방 편광관(13a)에 의해 차단되도록 수직 편광 방향을 갖는다.

어두운 상태에서(전기장-온), 투과성 부화소는 또한 표준 TN 셀과 같은 행태를 나타낸다. 후방 조명으로부터 방출된 광은 후방 선형 편광판(13b)에 의해 편광되고, 그의 편광 방향을 실질적으로 변화시키지 않으면서 패턴화된 인셀 지연판(16b)의 비-지연 영역 및 LC 매질(12)을 통해 통과하여, 직교 전방 편광판(13a)에 의해 차단된다.

도 2는 도 1에 도시된 구성요소를 포함하고 LCD의 전면면에 HWF(19)[이는 인셀 QWF(16)와 함께 AQWF로서 작용함]를 추가로 포함하는 본 발명의 다른 바람직한 실시양태에 따른 반투과 LCD의 화소를 예시적으로 도시한다.

선형 편광판(13a, 13b)은 예를 들어 연신되고 염료-도핑된 플라스틱 필름을 포함하는 표준 흡수 편광판이다. 또한, EP-A-0 397 263 호에 기재된 바와 같이, 균일한 평면 배향을 갖는 중합된 LC 물질 및 가시광을 흡수하는 이색성 염료를 포함하는 선형 편광판을 사용할 수도 있다.

편광판(13a, 13b) 및 HWF(18)는 시판중인 PSA 필름(감압성 접착제) 같은 접착제 층(도시되지 않음)에 의해 기관(11a, 11b)에 부착될 수 있다.

바람직한 실시양태에서, 지연 필름은 수색성 QWF(AQWF) 또는 광대역(broadband or wideband) QWF이며, 이는 가시광 스펙트럼의 보다 넓은 파장 대역에 걸쳐, 바람직하게는 모든 가시광 파장에 걸쳐 선형 편광을 환형 편광으로 전환시킨다. 바람직하게는, 이 실시양태에 따른 AQWF는 각각 450nm, 550nm 및 650nm의 파장에서 측정할 때 실질적으로 상기 AQWF 상에 입사하는 광의 파장의 1/4인 지연을 갖는다. 용어 "실질적으로 파장의 1/4"는 비 r/λ (여기에서, r 은 AQWF의 지연이고, λ 는 광의 파장임)가 0.2 내지 0.3, 바람직하게는 0.22 내지 0.28, 가장 바람직하게는 0.24 내지 0.26임을 의미한다. 지연 r 은 $r=d \cdot (n_x - n_y)$ (여기에서, d 는 필름 두께이고, n_x 및 n_y 는 필름 평면의 주요 굴절률임)로서 정의된다.

상기 언급된 바와 같이, 예를 들어 인셀 또는 외부 QWF 및 HWF 층을 직접 서로 인접하게, 또는 하나 이상의 투명한 비-지연 층(예컨대, 접착제 층)에 의해 분리되도록 제공함으로써, AQWF를 생성시킬 수 있다. AQWF는 QWF를 HWF와 조합(이 둘은 모두 평면 배향을 갖고 광축이 서로에 대해 40 내지 80°, 바람직하게는 55 내지 65°, 가장 바람직하게는 50°로 배향되도록 서로 평행하게 배열된 중합된 LC 물질을 포함함)함으로써 예컨대 EP-A-1 363 144 호에 기재된 바와 같이 제조될 수 있다.

다른 바람직한 실시양태에서, 광학 지연 필름(16)은 반사성 부화소(10a)를 덮는 3개의 상이한 지연을 갖는 R-, G- 및 B-화소의 패턴을 추가로 나타내는 QWF 필름이다[여기에서, 필름의 R-, G- 및 B-화소의 지연은 선형 편광을 환형 편광으로 전환시키는 효율이 각각 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B)에 대해 최적화되도록 선택됨]. 지연 필름(16)은 그의 R-, G- 및 B-화소가 디스플레이의 상응하는 반사성 R-, G- 및 B-부화소를 덮도록 위치된다.

이러한 지연 필름에서, R-, G- 및 B-화소에서의 지연 값은 바람직하게는 다음과 같이 선택된다:

600nm 파장의 적색 광의 경우, 지연은 140 내지 190nm, 바람직하게는 145 내지 180nm, 매우 바람직하게는 145 내지 160nm, 가장 바람직하게는 150nm이다.

550nm 파장의 녹색 광의 경우, 지연은 122 내지 152nm, 바람직하게는 127 내지 147nm, 매우 바람직하게는 132 내지 142nm, 가장 바람직하게는 137nm이다.

450nm 파장의 청색 광의 경우, 지연은 85 내지 120nm, 바람직하게는 90 내지 115nm, 매우 바람직하게는 100 내지 115nm, 가장 바람직하게는 112nm이다.

본 발명의 다른 요지는 상기 및 아래 기재되는 바와 같은 패턴화된 광학 지연 필름(16), 지연 필름의 제 1 면 상의 컬러 필터(15), 임의적으로는 지연 필름과 컬러 필터 사이의 절렬 층(20) 및 임의적으로는 지연 필름의 제 2 면(즉, 컬러 필터에 인접하지 않은 면) 상의 예컨대 투명한 ITO 전극 층을 포함하는, 도 3A에 예시적 및 개략적으로 도시된 광학 구성요소에 관한 것이다. 이 광학 구성요소는 상이한 유형의 디스플레이에 사용될 수 있다.

도 3A의 층을 포함하고, 유리 기관(11), 정공을 갖는 미러(14a2)(반사성 부화소 및 투과성 부화소의 패턴에 상응함) 및 임의적으로 절렬 층(20)과 패턴화된 지연 필름(16) 사이의 오버코트(또는 평탄화 층)(21)를 추가로 포함하는 다른 바람직한 광학 구성요소가 도 3B에 도시되어 있다.

본 발명에 사용되는 패턴화된 광학 지연 필름 및 이들의 제조 방법은 미리 공개되지 않은 특허원 PCT/EP 2004/003547 호에 기재되어 있다. 바람직하게는, 하기 단계를 포함하는 방법에 의해 패턴화된 필름을 제조하며, 이 때 LC 물질의 지연 및/또는 배향은 광이성질화 가능한 화합물의 양 및/또는 유형을 변화시키고/시키거나 광선(photoradiation)의 강도 및/또는 노출 시간을 변화시킴으로써 제어된다:

- a) 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 LC 물질 층을 기판 상에 제공하는 단계;
- b) LC 물질 층을 평면 배향으로 정렬시키는 단계;
- c) 층 또는 층의 선택된 영역의 LC 물질을, 이성질화 가능한 화합물의 이성질화를 야기하는 광선, 바람직하게는 UV 선에 노출시키는 단계;
- d) 물질의 노출된 영역의 적어도 일부에서 LC 물질을 중합시킴으로써 배향을 고정시키는 단계; 및
- e) 임의적으로, 중합된 필름을 기판으로부터 제거하는 단계.

바람직하게는, 광이성질화 및 광중합을 야기하는 선에 LC 물질을 노출시키는데, 광이성질화 및 광중합 단계는 상이한 조건하에서, 구체적으로는 상이한 기체 대기 하에서 수행되며, 특히 바람직하게는 광이성질화는 산소의 존재하에 수행되고, 광중합은 산소의 부재하에 수행된다.

특히 바람직한 것은 LC 물질의 상이한 지연을 갖는 둘 이상의 영역 및 상이한 배향을 갖는 둘 이상의 영역을 갖는(이 때, 지연이 상이한 상기 영역은 또한 배향에서도 상이할 수 있거나, 또는 이들은 상이한 영역일 수 있음) 중합된 액정(LC) 물질을 포함하는 패턴화된 필름이다. 따라서, 예를 들어 필름은 제 1 영역 및 제 2 영역의 패턴을 갖고, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역은 지연 및 배향 둘 다에서 상이하다. 다른 실시양태에서, 필름은 제 1 영역, 제 2 영역 및 제 3 영역의 패턴을 갖고, 이 때 상기 제 1 영역 및 제 2 영역은 지연 및 배향중 하나에서 상이하고, 상기 제 3 영역은 상기 제 1 영역 및 제 2 영역중 적어도 하나와 지연 및 배향중 적어도 하나에서 상이하다. 또 다른 실시양태에서, 필름은 제 1 영역, 제 2 영역, 제 3 영역 및 제 4 영역의 패턴을 갖고, 이들 각각은 서로 상이한 지연을 가지며, 상기 영역중 둘은 동일한 배향을 갖는다. 다른 조합도 가능하다.

본 발명에 기재된 특수한 조건 및 물질과는 별도로, 단계 a) 내지 e)는 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있는 표준 절차에 따라 수행될 수 있다.

중합가능한 LC 물질은 광이성질화 가능한 화합물, 바람직하게는 광이성질화 가능한 메소제닉 또는 LC 화합물, 매우 바람직하게는 또한 중합가능하기도 한 광이성질화 가능한 화합물을 포함한다. 이성질화 가능한 화합물은 예컨대 특수한 파장의 선(예컨대, UV-선)에 노출될 때 E-Z-이성질화에 의해 그의 형상을 변화시킨다. 이에 따라, LC 물질의 균일한 평면 배향이 붕괴되어 그의 복굴절률이 떨어진다. 배향된 LC 층의 광학 지연이 LC 물질의 층 두께 d 와 복굴절률 Δn 의 곱($d \cdot \Delta n$)으로서 주어지기 때문에, 복굴절률의 강하는 또한 LC 물질의 조사된 부분에서의 지연 감소도 야기한다. 조사된 영역 또는 전체 필름을 동일 반응계 내에서 중합시킴으로써, LC 물질의 배향 및 지연을 고정시킨다.

예를 들어 열중합 또는 광중합에 의해 LC 물질을 중합시킨다. 광중합이 이용되는 경우, LC 물질의 광이성질화 및 광중합에 사용되는 선의 유형은 동일하거나 상이할 수 있다. LC 물질의 광이성질화 및 광중합 둘 다를 야기할 수 있는 파장의 선, 예컨대 UV-선을 사용하는 경우, 광이성질화 및 광중합 단계는 상이한 조건하에서, 특히 상이한 기체 대기하에서 수행되는 것이 바람직하다. 이 경우, 바람직하게는 광이성질화를 산소의 존재하에서(예컨대, 공기중에서) 수행하고, 광중합을 산소의 부재하에, 특히 바람직하게는 질소 또는 희가스(예: 아르곤)의 불활성 기체 대기하에서 수행한다. 이성질화 단계를 산소의 존재하에 또는 공기중에서 실행하면, 산소가 물질에 존재하는 광개시제로부터 생성되는 자유 라디칼을 소거시켜 중합을 방지한다. 다음 단계에서는, 산소 또는 공기를 제거하고 질소 또는 아르곤 같은 불활성 기체로 대체함으로써, 중합을 유발시킬 수 있다. 이에 의해 공정 단계를 더욱 우수하게 제어할 수 있다.

LC 물질 층에서의 이성질화도, 따라서 복굴절률 변화는 예컨대 선 조사량, 즉 강도, 노출 시간 및/또는 선의 세기를 변화시킴으로써 제어될 수 있다. 또한, 선 공급원과 LC 층 사이에 포토마스크를 적용시킴으로써, 서로 상이한 특수한 지연 값을 갖는 영역 또는 화소의 패턴을 갖는 필름을 제조할 수 있다. 예를 들어, 간단한 단색 마스크를 사용하여 2개의 상이한 지연 값을 갖는 필름을 생성시킬 수 있다. 회색-등급 마스크를 사용하여, 상이한 지연을 나타내는 다수개의 영역을 갖는 더욱

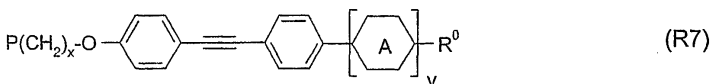
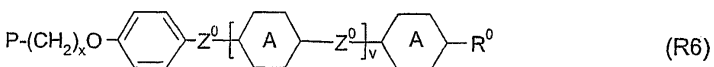
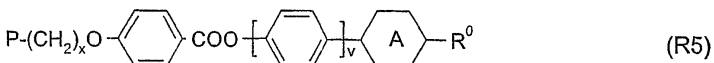
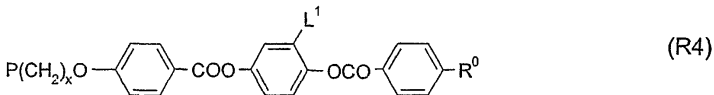
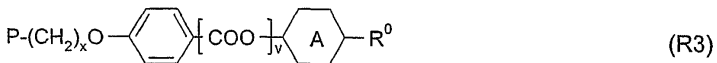
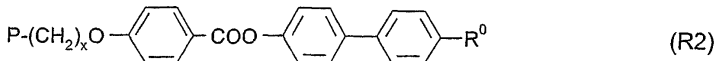
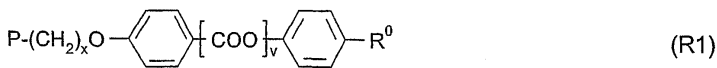
복잡한 필름을 생성시킬 수 있다. 목적하는 지연 값을 달성한 후, LC 층을 중합시킨다. 이러한 방식으로, 최초 LC 층의 지연값에서 0에 이르는 지연값을 갖는 중합체 지연 필름을 생성시킬 수 있다. LC 물질의 최초 층의 지연 값은 층 두께 및 LC 물질의 개별 성분의 유형 및 양을 적절하게 선택함으로써 제어된다.

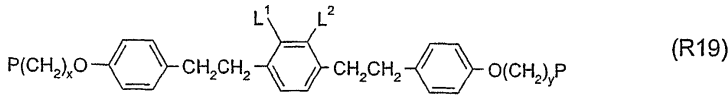
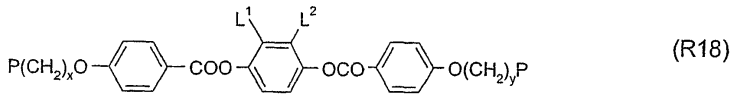
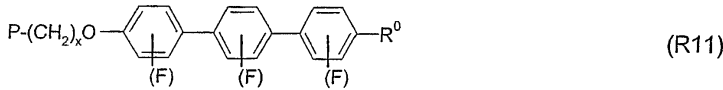
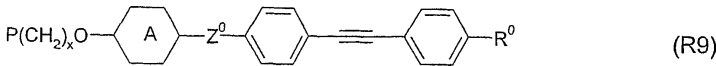
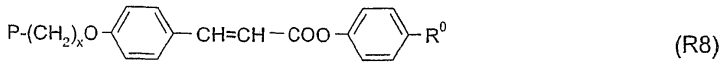
중합가능한 LC 물질은 바람직하게는 네마틱 또는 스멕틱 LC 물질, 특히 네마틱 물질이고, 바람직하게는 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 비키랄 RM 및 임의적으로는 하나 이상의 일반응성 비키랄 RM을 포함한다. 이반응성 또는 다반응성 RM을 사용함으로써, 구조가 영구적으로 고정되고 온도 또는 용매 같은 외부 영향에 대한 광학 특성의 높은 안정성 및 높은 기계적 안정성을 나타내는 가교결합된 필름을 수득한다. 그러므로, 가교결합된 LC 물질을 포함하는 필름이 특히 바람직하다.

본 발명에 사용되는 중합가능한 메소제닉 일반응성, 이반응성 및 다반응성 화합물은, 그 자체로 공지되어 있고 예컨대 문헌[Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Thieme-Verlag, 슈투트가르트] 같은 유기 화학의 표준 연구에 기재되어 있는 방법에 의해 제조될 수 있다.

중합가능한 LC 혼합물중 단량체 또는 공단량체로서 사용될 수 있는 적합한 중합가능한 메소제닉 화합물의 예는 예컨대 WO 93/22397 호, EP 0 261 712 호, DE 195 04 224 호, WO 95/22586 호, WO 97/00600 호 및 GB 2 351 734 호에 개시되어 있다. 그러나, 이들 문서에 개시된 화합물은 본 발명의 영역을 한정하지 않는 예로서만 간주되어야 한다.

특히 유용한 중합가능한 메소제닉 화합물(반응성 메소젠)의 예는 하기 목록에 기재되어 있으나, 이들 목록은 예로서만 간주되어야 하고 어떠한 방식으로든 본 발명을 제한하고자 하지 않으며 그 대신 본 발명을 설명한다:





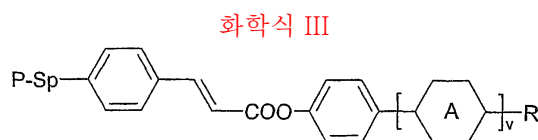
상기 화학식에서, P는 중합가능한 기, 바람직하게는 아크릴, 메타크릴, 비닐, 비닐옥시, 프로펜일 에터, 에폭시, 옥세테인 또는 스타이릴기이고; x 및 y는 1 내지 12의 동일하거나 상이한 정수이고; A는 L¹에 의해 임의적으로 일치환, 이치환 또는 삼치환되는 1,4-페닐렌, 또는 1,4-사이클로헥실렌이고; u 및 v는 서로 독립적으로 0 또는 1이며; Z⁰은 -COO-, -OCO-, -CH₂CH₂-, -CH=CH-, -C≡C- 또는 단일 결합이며; R⁰은 극성 기 또는 비극성 기이며; L, L¹ 및 L²는 서로 독립적으로 H, F, Cl, CN 또는 C 원자 1 내지 7개의 임의적으로 할로겐화되는 알킬, 알콕시, 알킬카본일, 알킬카본일옥시, 알콕시카본일 또는 알콕시카본일옥시기이며; r은 0, 1, 2, 3 또는 4이다. 상기 화학식의 페닐 고리는 1, 2, 3 또는 4개의 기 L에 의해 임의적으로 치환된다.

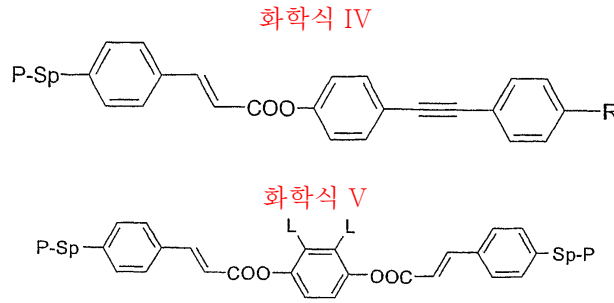
이와 관련하여 용어 '극성 기'는 F, Cl, CN, NO₂, OH, OCH₃, OCN, SCN, 4개 이하의 C 원자를 갖는 임의적으로 플루오르화되는 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시기, 또는 1 내지 4개의 C 원자를 갖는 일플루오르화, 올리고플루오르화 또는 다중플루오르화 알킬 또는 알콕시기로부터 선택되는 기를 의미한다. 용어 '비극성 기'는 '극성 기'의 상기 정의에 의해 포괄되지 않는, 1개 이상, 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 임의적으로 할로겐화되는 알킬, 알콕시, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시기를 의미한다.

특히 바람직한 것은 높은 복굴절률을 갖는 아세틸렌 또는 툴레인을 포함하는 하나 이상의 중합가능한 화합물, 예컨대 상기 화학식 Ig의 화합물을 포함하는 혼합물이다. 적합한 중합가능한 툴레인은 예를 들어 GB 2,351,734 호에 기재되어 있다.

적합한 광이성질화 가능한 화합물은 종래 기술에서 공지되어 있다. 광이성질화 가능한 화합물의 예는 아조벤젠, 벤즈알독심, 아조메틴, 스틸벤, 스피로피란, 스피로옥사딘, 필가이드, 다이아릴에텐, 신나메이트를 포함한다. 추가적인 예는 예컨대 EP 1 247 796 호에 기재되어 있는 2-메틸렌인데인-1-온, 및 예컨대 EP 1 247 797 호에 기재되어 있는 (비스-)벤질리덴 사이클로알칸온이다.

특히 바람직하게는, LC 물질은 하나 이상의 신나메이트, 특히 예컨대 미국 특허 제 5,770,107 호(P0095421) 및 EP 02008230.1 호에 기재되어 있는 신나메이트 반응성 메소젠(RM)을 포함한다. 매우 바람직하게는, LC 물질은 하기 화학식 III 내지 V로부터 선택되는 하나 이상의 신나메이트 RM을 포함한다:





상기 식에서,

P, A 및 v는 상기 주어진 의미를 갖고,

L은 상기 정의된 바와 같은 의미중 하나를 가지며,

Sp는 예컨대 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬렌 또는 알킬렌옥시 같은 스페이서기 또는 단일 결합이며,

R은 상기 정의된 극성 또는 비극성 기 R⁰이거나 또는 P-Substituted를 나타낸다.

특히 바람직한 것은 상기 정의된 극성 말단기 R⁰을 함유하는 신나메이트 RM이다. 매우 바람직한 것은 R이 극성 기 R⁰인 화학식 III 및 IV의 신나메이트 RM이다.

LC 물질에서 광이성질화를 야기하는데 사용되는 광선은 광이성질화 가능한 화합물의 유형에 따라 달라지며, 당해 분야의 숙련자에 의해 용이하게 선택될 수 있다. 일반적으로, UV-선에 의해 유도되는 광이성질화를 나타내는 화합물이 바람직하다. 예를 들어, 화학식 III, IV 및 V의 화합물 같은 신나메이트 화합물의 경우, 전형적으로 UV-A 범위의 파장(320 내지 400nm) 또는 365nm의 파장을 갖는 UV-선이 사용된다.

광이성질화 가능한 화합물을 다량으로 함유하는 중합가능한 LC 물질이 본 발명의 목적에 특히 유용한 것으로 밝혀졌는데, 왜냐하면 이들 물질에 의해 광학 지연 필름의 지연을 용이하게 제어 및 조정할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 광이성질화 가능한 화합물을 다량으로 함유하는 LC 혼합물의 배향된 층은 광이성질화를 유도하는 선에 노출될 때 조사 시간이 증가됨에 따라 큰 지연 감소를 나타낸다. 이러한 물질에서, 지연은 보다 넓은 값의 범위 내에서 변화될 수 있으며, 예를 들어 조사 시간을 변화시킴으로써 약간의 지연 변화만을 나타내는 물질에 비해 더욱 정확하게 제어될 수 있다.

따라서, 본 발명의 바람직한 실시양태에 따라, 중합가능한 LC 물질의 중합가능한 성분은 12몰% 이상의 광이성질화 가능한 화합물, 바람직하게는 신나메이트 RM, 가장 바람직하게는 화학식 III, IV 및 V로부터 선택되는 것을 포함한다.

용어 '중합가능한 성분'은 전체 중합가능한 혼합물중 중합가능한 메소제닉 및 비-메소제닉 화합물을 일컫는다. 즉, 다른 중합 불가능한 성분 및 개시제, 계면활성제, 안정화제, 용매 등과 같은 첨가제는 포함하지 않는다.

바람직하게는, LC 물질의 중합가능한 성분은 12 내지 100몰%, 매우 바람직하게는 40 내지 100몰%, 특히 60 내지 100몰%, 가장 바람직하게는 80 내지 100몰%의 광이성질화 가능한 화합물, 바람직하게는 신나메이트 RM, 가장 바람직하게는 화학식 III, IV 및 V로부터 선택되는 것을 포함한다.

다른 바람직한 실시양태에서, LC 물질의 중합가능한 성분은 20 내지 99몰%, 바람직하게는 30 내지 80몰%, 가장 바람직하게는 40 내지 65몰%의 광이성질화 가능한 화합물, 바람직하게는 신나메이트 RM, 가장 바람직하게는 화학식 III, IV 및 V로부터 선택되는 것을 포함한다.

또 다른 바람직한 실시양태에서, LC 물질의 중합가능한 성분은 100몰%의 광이성질화 가능한 RM, 바람직하게는 신나메이트 RM, 가장 바람직하게는 화학식 III, IV 및 V로부터 선택되는 것을 포함한다.

중합된 필름중 LC 분자(방향자)의 경사각 θ 는 지연 측정치로부터 결정될 수 있다. 이들 측정치는 LC 물질이 장시간동안의 광이성질화에 이용되는 광조사에, 또는 보다 높은 선 강도에 노출될 때, 그의 원래 평면 배향이 경사진 배향 또는 비스듬한

배향으로 변화됨을 보여준다. 현저하게는, 이들 비스듬한 필름은 저 선경사 기관 상에 형성된 비스듬한 LC 필름에 통상적으로 수반되는 역경사 결함을 나타내지 않는다. 그러므로, 본 발명에 따른 방법은 균일한 비스듬한 지연 필름을 수득하는 훌륭한 방법을 제공한다.

따라서, 본 발명의 다른 바람직한 실시양태에 따라, LC 물질에서 이성질화를 야기하는데 사용되는 광선의 조사 시간 및/또는 강도를 변화시킴으로써 필름중 LC 물질의 배향을 제어한다. 이 바람직한 실시양태는 또한 상기 단계 a) 내지 e)에 기재된 바와 같이, 평면 배향을 갖는 중합가능한 LC 물질 층의 배향을 변화시킴으로써, 비스듬한 구조를 갖고 감소된 수의 역경사 결함을 나타내거나 또는 심지어 경사 결함을 나타내지 않는 중합된 LC 필름을 제조하는 방법에 관한 것이다.

이 실시양태는 또한 상기 방법에 의해 수득되고, 바람직하게는 3 μ m 미만, 매우 바람직하게는 0.5 내지 2.5 μ m의 두께를 갖는 비스듬한 필름에 관한 것이다.

최적 조사 시간 및 선 강도는 사용되는 LC 물질의 유형, 특히 LC 물질중 광이성질화 가능한 화합물의 유형 및 양에 따라 달라진다.

상기 언급한 바와 같이, 예를 들어 신나메이트 RM을 함유하는 중합가능한 LC 물질의 지연 감소는 신나메이트 RM을 고농도로 갖는 혼합물의 경우에 더 크다. 반면, 높은 조사량의 UV-광으로 중합가능한 LC 물질을 조사하면 비스듬한 필름이 생성된다.

그러므로, LC 층의 지연 및 배향 변화를 제어하는 다른 방법은 LC 층의 평면 배향을 여전히 유지시키면서, 광이성질화 가능한 화합물의 농도의 함수로서, 광이성질화에 의해 달성되는 최대 지연 감소를 한정하는 것이다.

평면 배향으로부터 비스듬한 배향으로의 배향 변화가 요구되지 않는 본 발명에 따른 필름의 제조방법에 사용하기 위한 중합가능한 LC 혼합물에서, 중합가능한 성분은 바람직하게는 40 내지 90몰%, 매우 바람직하게는 50 내지 70몰%의 화학식 III, IV 및/또는 V의 광이성질화 가능한 신나메이트 화합물을 포함한다.

평면 배향으로부터 비스듬한 배향으로의 배향 변화가 바람직한 본 발명에 따른 필름의 제조방법에 사용하기 위한 중합가능한 LC 혼합물에서, 중합가능한 성분은 바람직하게는 100몰%의 화학식 III, IV 및/또는 V의 광이성질화 가능한 신나메이트 화합물을 포함한다.

또한, 평면 배향으로부터 비스듬한 배향으로의 배향 변화가 바람직한 본 발명에 따른 필름의 제조방법에 사용하기 위한 중합가능한 LC 혼합물은 바람직하게는 R이 알킬기인 화학식 III 또는 IV의 광이성질화 가능한 신나메이트 화합물을 포함하지 않는다.

포토마스크 기법을 이용함으로써, 이 제 2의 바람직한 실시양태에 따른 방법을 이용하여, 상이한 배향 및/또는 상이한 지연을 갖는 영역을 포함하는 패턴화된 필름을 제조할 수 있다.

특히 바람직한 것은 평면 배향을 갖는 하나 이상의 영역 및 비스듬한 배향을 갖는 하나 이상의 영역을 포함하는 필름이다.

더욱 바람직한 것은, 지연이 0인 하나 이상의 영역을 포함하는 필름이다.

상기 기재된 방법을 이용하여,

- A) 하나 이상의 광이성질화 가능한 화합물을 포함하는 중합가능한 LC 물질의 제 1 층을 기관 상에 제공하는 단계;
- B) LC 물질의 제 1 층을 평면 배향으로 정렬시키고, 이 물질을 중합시킴으로써, 배향을 고정시키는 단계;
- C) 단계 A) 및 B)에 기재된 LC 물질의 제 2 층을 제공하는 단계(이 때, 제 1 층은 기관으로서의 역할을 함)를 포함하는 방법에 의해, 각각 LC 물질의 상이한 배향을 갖는 다수개의 중합된 LC 필름을 포함하는 다층을 제조할 수도 있으며, 이 때 상기 제 1 층 및 제 2 층중 하나 이상 또는 이들의 선택된 영역의 LC 물질은 이성질화 가능한 화합물의 이성질화를 야기하는 광선, 바람직하게는 UV 선에 노출된다.

특히 바람직한 것은, 둘 이상, 매우 바람직하게는 2, 3 또는 4개의 중합된 LC 층을 포함하는 다층이다.

예를 들어, 제 1의 중합된 평면 LC 필름을 상기 기재된 바와 같이 제조한다. 이 필름을 기관으로서 사용하며, 동일한 LC 혼합물의 제 2 층으로 후속 코팅한다. 이어, 제 2 층을 평면 배향으로 정렬시킨다. 그러므로, 2개의 평면 중합된 LC 필름을 포함하는 스택(stack)을 생성시킬 수 있다. 제 2 층이 예컨대 중합 전에 충분한 조사량의 UV-선으로 조사되는 경우, 이는 비스듬한 구조를 나타낸다. 따라서, 평면 중합된 LC 필름 및 비스듬한 중합된 LC 필름을 포함하는 스택을 제조할 수 있다.

제 1 층의 LC 혼합물이 예컨대 중합 전에 충분한 조사량의 UV-광으로 조사되는 경우, 제 1 층은 비스듬한 LC 필름을 생성시킨다. 동일한 LC 혼합물의 제 2 층이 이 비스듬한 필름 상으로 코팅되고 중합 전에 조사되면, 제 2 층은 호메오트로픽 정렬된 층을 생성시키고, 따라서 비스듬한 필름 및 호메오트로픽 필름의 스택이 생성될 수 있다.

특히 바람직한 것은 평면 배향을 갖는 하나 이상의 층 및 비스듬한 배향을 갖는 하나 이상의 층을 포함하는 다층이다.

더욱 바람직한 것은 비스듬한 배향을 갖는 하나 이상의 층 및 호메오트로픽 배향을 갖는 하나 이상의 영역을 포함하는 다층이다.

상기 방법을 조합하여, 상이한 배향을 갖는 영역 및 상이한 지연을 갖는 영역의 패턴을 갖는 필름을 제조할 수도 있다.

또한 상기 방법을 조합하여, 둘 이상의 층(그중 하나 이상은 상이한 배향 및/또는 상이한 지연을 갖는 영역의 패턴을 가짐)을 포함하는 다층을 제조할 수도 있다.

중합체 필름을 제조하기 위하여, 중합가능한 LC 혼합물을 바람직하게는 기관 상으로 코팅하고 바람직하게는 평면 배향으로 정렬시킨 후, 이성질화시켜 목적하는 지연 또는 배향 패턴을 생성시키고, 예를 들어 열 또는 화학선에 노출시킴으로써 동일 반응계 내에서 중합시켜, LC 분자의 배향을 고정시킨다. 정렬 및 경화는 혼합물의 LC 상에서 수행된다.

본 발명에 따른 디스플레이 및 광학 구성요소에서는, 중합가능하고 이성질화 가능한 LC 물질을 바람직하게는 기관으로서 작용하는 컬러 필터 상으로 또는 컬러 필터 상에 적용된 정렬 층 상으로 적용시킨다.

회전-코팅 또는 블레이드 코팅 같은 종래의 코팅 기법에 의해 중합가능한 LC 물질을 기관 상으로 적용시킬 수 있다. 예를 들어 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄, 릴투릴(reel-to-reel) 인쇄, 활자 프레스 인쇄, 그라비아 인쇄, 운전 그라비아 인쇄, 플렉소 인쇄, 음각 인쇄, 패드 인쇄, 열-밀봉 인쇄, 잉크-젯 인쇄 또는 스탬프 또는 인쇄판에 의한 인쇄 같은 숙련자에게 공지되어 있는 종래의 인쇄 기법에 의해 이를 기관에 적용시킬 수도 있다.

적합한 용매에 중합가능한 메소제닉 물질을 용해시킬 수도 있다. 이어, 이 용액을 예컨대 회전-코팅 또는 인쇄 또는 다른 공지 기법에 의해 기관 상으로 코팅 또는 인쇄시키고, 중합시키기 전에 용매를 증발시킨다. 대부분의 경우, 용매의 증발을 용이하게 하기 위하여 혼합물을 가열하는 것이 적합하다. 용매로서 예컨대 표준 유기 용매를 사용할 수 있다. 용매는 예를 들어 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 프로필 케톤 또는 사이클로헥산온 같은 케톤; 예컨대 메틸, 에틸 또는 뷰틸 아세테이트 또는 메틸 아세토아세테이트 같은 아세테이트; 예를 들어 메탄올, 에탄올 또는 아이소프로필 알콜 같은 알콜; 예를 들어 톨루엔 또는 자일렌 같은 방향족 용매; 예컨대 다이- 또는 트라이클로로메테인 같은 할로젠화 탄화수소; 예컨대 PGMEA(프로필 글라이콜 모노메틸 에터 아세테이트), γ -뷰티로락톤 등과 같은 글라이콜 또는 이들의 에스테로부터 선택될 수 있다. 상기 용매의 2원, 3원 또는 고급 혼합물도 사용할 수 있다.

예를 들어 물질이 코팅되는 기관의 마찰 처리에 의해, 코팅 동안 또는 코팅 후 물질의 전단에 의해, 정렬 층의 적용에 의해, 코팅된 물질로의 자기장 또는 전기장에 의해, 또는 LC 물질로의 표면-활성 화합물의 첨가에 의해, 중합가능한 LC 물질의 최초 정렬(예컨대, 평면 정렬)을 달성할 수 있다. 정렬 기법은 예를 들어 사지(I. Sage)의 문헌["Thermotropic Liquid Crystals", 그레이 편집, John Wiley & Sons, 1987, 페이지 75-77] 및 우치다(T. Uchida) 및 세키(H. Seki)의 문헌["Liquid Crystals-Applications and Uses Vol. 3", 마하두르 편집, World Scientific Publishing, 싱가포르 1992, 페이지 1-63]에 개괄적으로 기재되어 있다. 정렬 물질 및 기법은 코그냐드(J. Cognard)의 문헌[Mol. Cryst. Liq. Cryst. 78, Supplement 1 (1981), 페이지 1-77]에 기재되어 있다.

바람직한 실시양태에서, 중합가능한 LC 물질은 기관 상에서의 LC 분자의 평면 정렬을 유도 또는 향상시키는 첨가제를 포함한다. 바람직하게는, 첨가제는 하나 이상의 계면활성제를 포함한다. 적합한 계면활성제는 예컨대 코그냐드의 문헌[Mol. Cryst. Liq. Cryst. 78, Supplement 1, 1-77 (1981)]에 기재되어 있다. 특히 바람직한 것은 비-이온성 계면활성제, 매우

특히 예컨대 시판중인 탄화플루오르 계면활성제인 플루오라드(Fluorad) FC-171(등록상표)[쓰리엠 캄파니(3M Co.)] 또는 조닐(Zonyl) FSN(등록상표)[듀퐁(DuPont)], 및 GB 0227108.8 호에 기재된 계면활성제 같은 탄화플루오르 계면활성제이다.

다른 바람직한 실시양태에서, 정렬 층은 기관 상에 적용되고, 지연 필름을 형성하는 중합가능한 LC 물질은 정렬 층 상에 적용된다. 정렬 층은 LC 물질에서 목적하는 최초 배향, 예컨대 평면 배향을 유도한다. 이어, LC 물질을 상기 기재된 바와 같이 이성질화시키고 경화시킨다. 예를 들어 마찰된 폴리이미드 또는 미국 특허 제 5,602,661 호, 제 5,389,698 호 또는 제 6,717,644 호에 기재된 바와 같이 광정렬에 의해 제조된 정렬 층 같은 적합한 정렬 층은 당해 분야에 공지되어 있다.

예를 들어 열 또는 화학선에 노출시킴으로써 중합을 달성할 수 있다. 화학선은 UV 광, IR 광 또는 가시광 같은 광을 사용한 조사, X-선 또는 감마선을 사용한 조사, 또는 고에너지 입자(예: 이온 또는 전자)를 사용한 조사를 의미한다. 바람직하게는, 비-흡수 파장에서 UV 조사에 의해 중합을 수행한다. 화학선의 공급원으로서, 예를 들어 단일 UV 램프 또는 UV 램프 세트를 사용할 수 있다. 높은 램프 세기를 사용하는 경우 경화 시간을 감소시킬 수 있다. 다른 가능한 화학선 공급원은 예컨대 UV 레이저, IR 레이저 또는 가시광 레이저 같은 레이저이다.

화학선의 파장에서 흡수하는 개시제의 존재하에서 바람직하게 중합을 수행한다. 예를 들어, UV 광에 의해 중합시키는 경우, UV 조사하에 분해되어 중합 반응을 개시시키는 자유 라디칼 또는 이온을 생성시키는 광개시제를 사용할 수 있다. 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 갖는 중합가능한 물질을 경화시키는 경우에는 바람직하게는 라디칼 광개시제를 사용하고, 비닐, 에폭사이드 및 옥세테인기를 갖는 중합가능한 물질을 경화시키는 경우에는 바람직하게는 양이온성 광개시제를 사용한다. 가열될 때 분해되어 중합을 개시시키는 자유 라디칼 또는 이온을 생성시키는 중합 개시제를 사용할 수도 있다. 라디칼 중합용 광개시제로서, 예를 들어 시판되고 있는 어가큐어(Irgacure) 651, 어가큐어 184, 다로큐어(Darocure) 1173 또는 다로큐어 4205[모두 시바 가이게(Ciba Geigy AG) 제품]를 사용할 수 있는 한편, 양이온성 광중합의 경우에는 시판중인 유비(UVI) 6974[유니온 카바이드(Union Carbide)]를 사용할 수 있다.

경화 시간은 특히 중합가능한 물질의 반응성, 코팅된 층의 두께, 중합 개시제의 유형 및 UV 램프의 세기에 따라 달라진다. 본 발명에 따른 경화 시간은 바람직하게는 10분 이하, 특히 바람직하게는 5분 이하, 매우 특히 바람직하게는 2분 미만이다. 대량 생산을 위해서는, 3분 이하, 매우 바람직하게는 1분 이하, 특히 30초 이하의 짧은 경화 시간이 바람직하다.

혼합물은 또한 중합에 사용되는 선의 파장으로 조정된 흡수 최대치를 갖는 하나 이상의 염료, 구체적으로는 예컨대 4,4'-아조시 아니솔 또는 시판중인 티누빈(Tinuvin)[시바 아게(Ciba AG), 스위스 바젤] 같은 UV 염료를 추가로 포함할 수 있다.

다른 바람직한 실시양태에서, 중합가능한 물질의 혼합물은 하나의 중합가능한 작용기를 갖는 하나 이상의 비-메소제닉 화합물을 70% 이하로, 바람직하게는 1 내지 50%로 포함한다. 전형적인 예는 알킬아크릴레이트 또는 알킬메타크릴레이트이다.

중합체의 가교결합을 증가시키기 위하여, 중합체의 가교결합을 증가시키기 위한 이작용성 또는 다작용성의 중합가능한 메소제닉 화합물 대신 또는 이들 화합물에 덧붙여, 둘 이상의 중합가능한 작용기를 갖는 하나 이상의 비-메소제닉 화합물 20% 이하를 중합가능한 LC 물질에 첨가할 수도 있다. 이작용성 비-메소제닉 단량체의 전형적인 예는 C 원자 1 내지 20개의 알킬기를 갖는 알킬다이아크릴레이트 또는 알킬다이메타크릴레이트이다. 다작용성 비-메소제닉 단량체의 전형적인 예는 트라이메틸프로페인트라이메타크릴레이트 또는 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트이다.

본 발명의 중합체 필름의 물리적 특성을 개선시키기 위하여 중합가능한 물질에 하나 이상의 연쇄 전달제를 첨가할 수도 있다. 예컨대 도데케인 티올 같은 일작용성 티올 화합물 또는 예컨대 트라이메틸프로페인 트라이(3-머캅토프로피온에이트) 같은 다작용성 티올 화합물, 매우 바람직하게는 예컨대 WO 96/12209 호, WO 96/25470 호 또는 미국 특허 제 6,420,001 호에 개시된 바와 같은 메소제닉 또는 액정 티올 화합물 등의 티올 화합물이 특히 바람직하다. 연쇄 전달제를 첨가하는 경우, 유리 중합체 쉘의 길이 및/또는 본 발명의 중합체 필름의 두 가교결합 사이의 중합체 쉘의 길이를 제어할 수 있다. 연쇄 전달제의 양이 많아지면, 수득되는 중합체 필름의 중합체 쉘 길이는 감소된다.

중합가능한 LC 물질은 중합체 결합제, 또는 중합체 결합제를 형성할 수 있는 하나 이상의 단량체 및/또는 하나 이상의 분산 보조제를 추가로 포함할 수 있다. 적합한 결합제 및 분산 보조제는 예를 들어 WO 96/02597 호에 개시되어 있다. 그러나, 특히 바람직한 것은 결합제 또는 분산 보조제를 함유하지 않는 LC 물질이다.

중합가능한 LC 물질은 예컨대 촉매, 증감제, 안정화제, 억제제, 연쇄-전달제, 동시-반응 단량체, 표면-활성 화합물, 윤활제, 습윤제, 분산제, 소수성화제, 접착제, 유동 개선제, 소포제, 탈기제, 희석제, 반응성 희석제, 보조제, 착색제, 염료 또는 안료 같은 하나 이상의 다른 적합한 성분을 추가로 포함할 수 있다.

하기 실시예는 본 발명을 한정하지 않으면서 예시하는 역할을 한다. 이들 실시예에서, 달리 언급되지 않는 한, 온도는 모두 °C로 기재되며, 백분율은 모두 중량%로서 기재된다.

실시예

실시예 1

중합가능한 성분이 이성질화 가능한 RM으로만 이루어진(즉, 중합가능한 성분중 이성질화 가능한 화합물의 총량이 100 몰%임) 중합가능한 LC 혼합물 M1을 배합한다.

M1:

(1) 9.0%

(2) 23.0%

(3) 14.4%

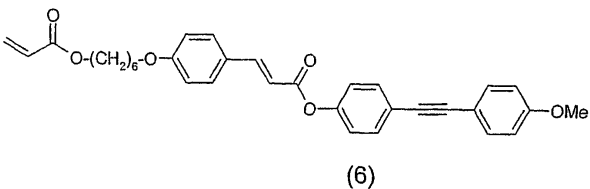
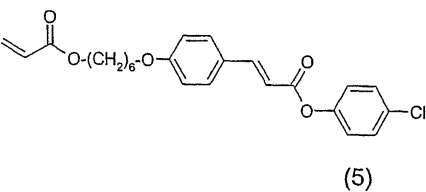
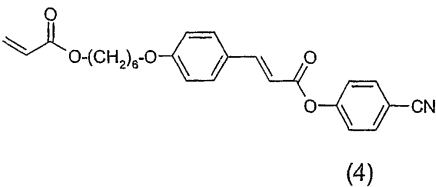
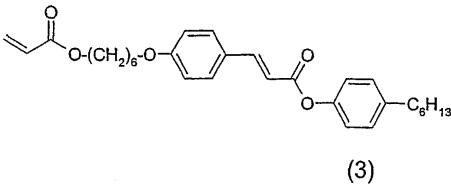
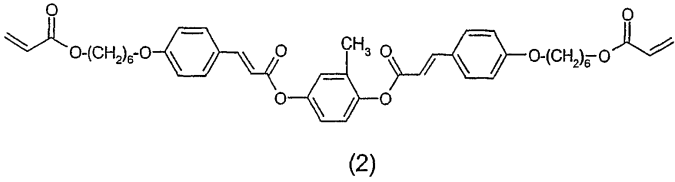
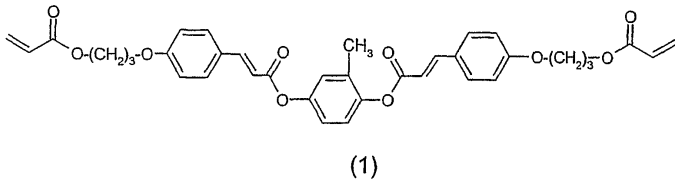
(4) 18.0%

(5) 17.0%

(6) 17.0%

어가큐어 651 1.0%

플루오라드 FC171 0.6%



화학식 1 내지 6의 화합물은 종래 기술에서 공지되어 있다. 어가큐어 651은 시판중인 광개시제[시바 아게(Ciba AG), 스위스 바젤]이다. 플루오라드 FC 171은 시판되고 있는 비-이온성 탄화플루오르 계면활성제[쓰리엠(3M)]이다.

혼합물을 용해시켜 자일렌중 50중량% 용액을 생성시킨다. 이 용액을 여과하고(0.2 μ m PTFE 막), 유리/마찰된 폴리이미드 슬라이드[재팬 신테틱 러버(Japan Synthetic Rubber) 제품인 저 선경사 폴리이미드 JSR AL1054]에 회전 코팅시킨다. 필름을 상이한 시간동안 공기 중에서 20mWcm⁻² 365nm 선에 노출시킨다. 이어, 20mWcm⁻² UV-A 선을 사용하여 N₂-대기 중에서 60초동안 필름을 광증합시킨다. 평행 편광판 사이의 필름(필름의 배향 축은 평광판 축에 대해 45° 경사짐)의 투과율을 측정함으로써, 제조된 각 샘플의 -60° 내지 +60°의 시야각에 있어서의 지연을 결정한다. 광원으로서는 텅스텐 램프를 사용하여 420 내지 800nm의 파장 범위에 대해 오리엘 스펙트로그래프(Oriel Spectrograph)로 광 투과율을 측정한다 [패리(O. Parri) 등, Mol. Cryst. Liq. Cryst., Vol 332, p 273, 1999 참조]. 수직 입사(0°)에서의 지연값이 조사 시간의 함수로서 도 4에 도시되어 있다.

도 4로부터, 365nm의 광으로 계속 조사하면 보다 낮은 지연 값을 갖는 필름이 생성됨이 명백하다. 300초동안 노출된 필름은 0의 지연을 갖는 것으로 보인다. 이어, KLA 텐코 알파-스텝(Tencor alpha-step) 500을 이용하여, 증합된 샘플 각각의 두께를 측정된 결과, 실험 오차 내에서 1.1 \pm 0.1 μ m로 일정함을 발견하였다. 필름의 두께는 일정하게 유지되면서 필름의 지연이 감소하기 때문에, 필름의 복굴절률도 감소한다.

지연 측정치로부터 필름중 LC 분자(방향자)의 경사각 θ 도 결정한다. 이들 측정치는 365nm의 선에 20초까지 노출된 필름이 원래의 평면 배향을 유지함을 보여준다. 365nm의 선에 25초 이상 동안 노출된 필름은 비스듬한 배향을 갖는다. 현저하게도, 이들 비스듬한 필름은 저 선경사 기관 상에서 형성될 때 이러한 LC-필름에 통상적으로 수반되는 역경사 결함을 나타내지 않는다. 그러므로, 이 방법은 균일한 비스듬한 지연 필름을 수득하는 훌륭한 방법을 제공한다.

비스듬한 지연 필름을 생성시킴과 함께, 평면상 4/1과장 지연판을 생성시키는 것이 또한 바람직하다. 이러한 층은 청색 화소가 450nm에 중심을 두고 적색 화소가 600nm에 중심을 둔다고 할 때 150nm의 최소 값으로부터 약 40nm의 지연 강하를 필요로 한다. 정확한 지연 조건 범위는 사용되는 디스플레이 유형에 따라 달라진다. 상기 혼합물 M1을 사용하여 제조된 필름은 이러한 지연 강하를 제공한다. 동시에, 이들 필름은 또한 평면 정렬로부터 비스듬한 정렬로 변화한다.

실시예 2

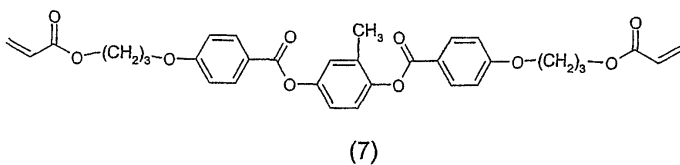
화학식 7의 이성질화 불가능한 반응성 메소젠 32중량%를 함유하는 중합가능한 LC 혼합물 M2를 배합한다:

M2:

- (3) 14.4%
- (4) 18.0%
- (5) 17.0%
- (6) 17.0%
- (7) 32.0%(이성질화불가능)

어가큐어 651 1.0%

플루오라드 FC 171 0.6%



M2에서, 중합가능한 성분(화학식 3 내지 7의 화합물로 구성됨)중 화학식 3 내지 6의 이성질화 가능한 화합물의 총량은 72.8몰%이고, 중합가능한 성분중 화학식 7의 이성질화 불가능한 화합물의 양은 27.2몰%이다.

실시예 1에 상세히 기재된 바와 같이 이 혼합물의 필름을 제조하고 분석한다. 수직 입사시 지연이 도 5에 조사 시간의 함수로서 플롯팅되어 있다.

지연 데이터로부터, 필름중 LC-분자의 배향도 결정한다. $20mWcm^{-2}$ 365nm 광에 75초간 노출시킨 후 생성된 필름은 평면상으로부터 비스듬한 상태로 변화한 것으로 밝혀졌다. 따라서, 이 혼합물의 필름은 실시예 1의 필름보다 더 우수하게 평면 정렬을 보존한다. 필름 두께를 측정된 결과, 필름의 정렬에 관계없이 일정한($1.0 \pm 0.1 \mu m$) 것으로 밝혀졌다. 그러므로, 목적하는 지연 값 범위에 걸쳐 평면 정렬된 1/4과장 필름을 생성시킬 수 있다.

이성질화 불가능한 RM을 더 많은 양으로 혼입함으로써 혼합물을 추가로 변화시키면, 원래의 평면 정렬이 보존되면서 더 큰 지연 시프트가 가능하다.

패턴화된 지연 층을 생성시키는 개념을 더욱 입증하기 위하여, 회색-등급(0:50:100%T) 마스크를 통해 회전 코팅된 필름을 조사하고 상기에 상세히 기재된 바와 같이 광중합시킨다. 직교 편광판 사이에 끼워진 생성된 패턴화된 지연 필름의 사진이 도 6에 도시되어 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 및 도 2는 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 패턴화된 지연 필름을 포함하는 반투과 컬러 LCD를 도시한다.

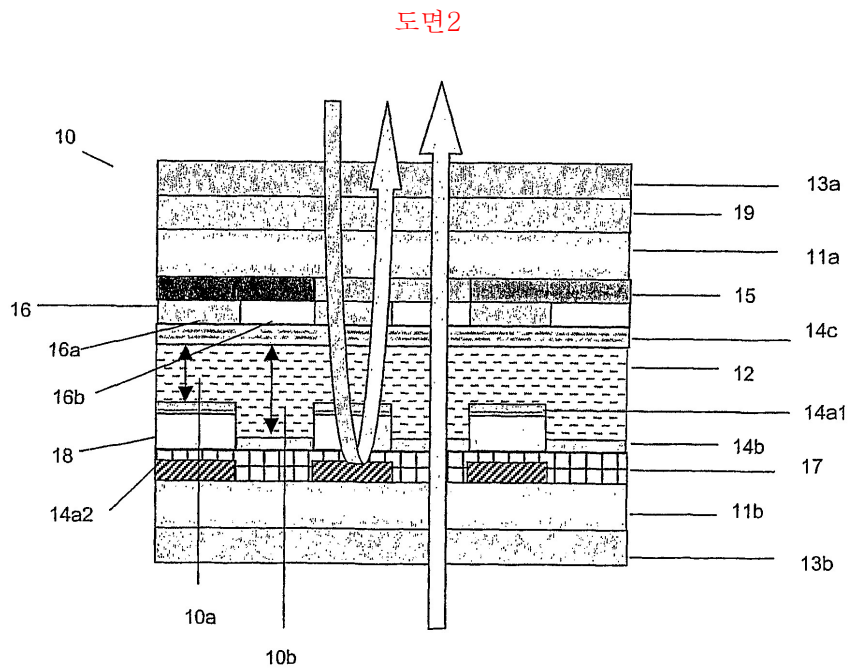
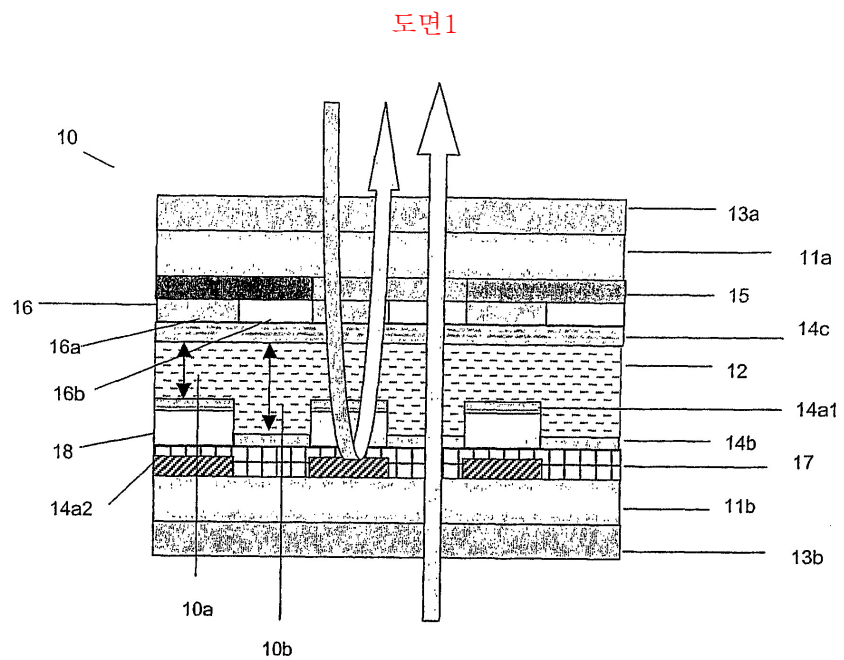
도 3A 및 도 3B는 본 발명의 바람직한 실시양태에 따른 패턴화된 지연 필름을 포함하는 광학 구성요소를 도시한다.

도 4는 본 발명의 실시예 1에 따른 지연 필름의 지연 대 조사 시간을 도시한다.

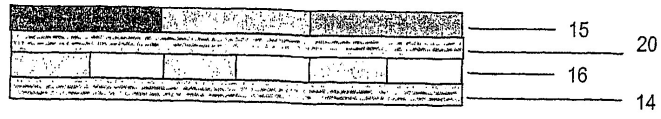
도 5는 본 발명의 실시예 2에 따른 지연 필름의 지연 대 조사 시간을 도시한다.

도 6은 본 발명의 실시예 2에 따른 패턴화된 지연 필름을 도시한다.

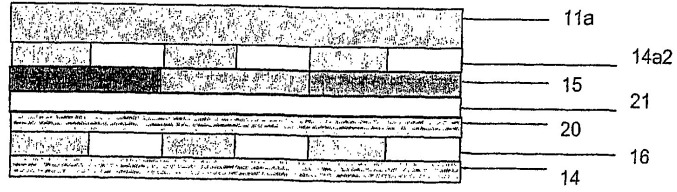
도면



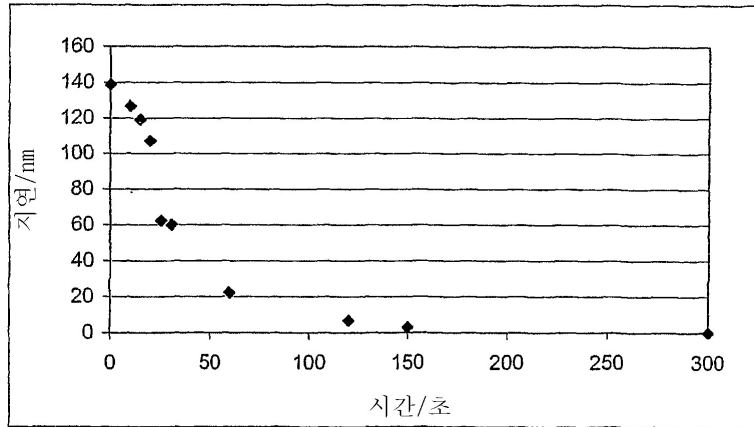
도면3a



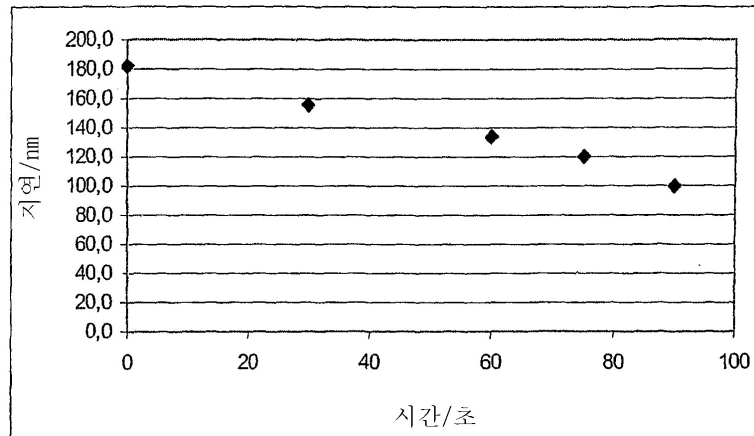
도면3b



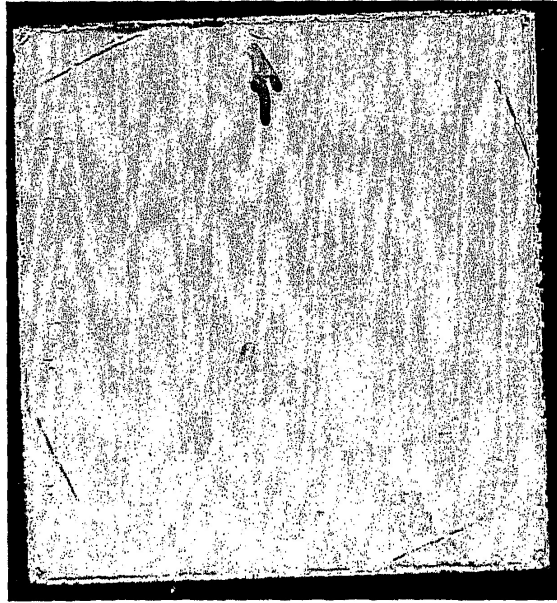
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	透反液晶显示器包括图案化的延迟膜		
公开(公告)号	KR1020070041536A	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	KR1020077002101	申请日	2005-07-01
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	HARDING RICHARD 하딩리차드 DEROW STEPHAN 데로우스테판 VERRALL MARK 버렐마크 MARDEN SHIRLEY ANN 마덴실리언 HAMILTON RICK 해밀튼릭		
发明人	하딩리차드 데로우스테판 버렐마크 마덴실리언 해밀튼릭		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F2413/09 G02F2413/02 G02F2001/133637 G02F2413/07 G02F1/133514 G02F1/13363 G02F1/133555 G02F2001/133638 G02F2001/133565 G02F2001/133633		
代理人(译)	张居正, KU SEONG		
优先权	2004017839 2004-07-28 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有聚合LC膜的半透射液晶显示器 (LCD)，所述聚合LC膜具有区域图案，所述区域具有不同的LC材料延迟和/或其不同的取向，其暗示至少一种光能异构化的化合物。半透射LCD和图案化的延迟膜。

