

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/139
G02F 1/1337

(11) 공개번호 10-2005-0112090
(43) 공개일자 2005년11월29일

(21) 출원번호 10-2005-7016170
(22) 출원일자 2005년08월30일
 번역문 제출일자 2005년08월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/009220
 국제출원일자 2004년03월24일

(87) 국제공개번호 WO 2004/088408
 국제공개일자 2004년10월14일

(30) 우선권주장 10/613,328 2003년07월02일 미국(US)
60/457,668 2003년03월25일 미국(US)

(71) 출원인 옵티바, 인크.
미국 캘리포니아 사우쓰 샌프란시스코 슈트 16 오이스터 포인트 불러바드 384 (우:94080)

(72) 발명자 파우크쉬토, 마이클, 브이.
미국 94404 캘리포니아 포스터 씨티 피어리 라인 820
실버스테인, 루이스, 디.
미국 85260-6201 아리조나 스코츠데일 이. 유카 스트리트 9695

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 오프셋 시야 원추를 가진 액정 표시장치

요약

본 발명은 정렬방향을 가진 전방 정렬층을 포함하는 전방 패널(104), 정렬방향을 가진 후방 정렬층을 포함하는 후방 패널(105), 및 전방 및 후방 정렬층 사이의 액정층(110)을 포함하는 액정 표시장치를 제공한다. 액정층은 약 90°의 회전 비틀림각 및 2°이하의 사전 경사각(pre-tilt angle)을 가진다. 액정층의 정렬, 재료 및 두께는, 회전 비트림의 중심점에서 액정 디렉터(director)의 방향(101)이 액정 표시장치의 이상의(off-normal)시야방향과 일치하도록 한다.

대표도

도 1a

명세서

기술분야

본 출원은 여기에 참조로서 통합된, 2003년 3월 25일자로 출원된 미국 가출원 제60/45,668호를 우선권 주장하는 2003년 7월 2일자로 출원된 미국 특허출원 제10/613,328호를 우선권 주장한다.

본 발명은 일반적으로 액정 표시장치 분야에 관한 것이며, 특히 오프셋 시야 원추(viewing cone)를 가진 액정 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

종래에는 투과, 반사, 콘트라스트, 밝기 등의 이상의(off-normal) 지향성 광학 특성에 대해 설계된 장치가 잘 알려져 있다. 네마틱(nematic) 액정의 광학 이방성은 광학 특성이 이들 장치에 사용하기에 이상적이도록 한다. 높은 수준의 액정 재료의 개발 및 응용 방법론은 단단한 기술적 토대를 제공하며, 지향성 광변조 광학장치에 있어서의 그들의 사용을 용이하게 한다.

액정 표시장치에서는, 프론트라이트나 백라이트 장치 또는 주변 광원으로부터의 빛이 복수의 기능층을 순차적으로 관통한다. 투과형 LCD의 경우, 표시장치의 기능성을 위해 적어도 편광자(polarizer), 투명전극 사이에 형성된 액정(LC)층, 및 다른 편광자를 필요로 한다. 반사형 LCD는 하나 또는 두개의 일체형 편광자가 필요하도록 구성될 수도 있다. 그외 필요한 구성요소로는 투명기판과 액정의 경계에 액정 분자의 디렉터(director)의 배향을 제공하여 그들 사이에 형성된 다른 층 및 액정을 기계적인 손상 또는 그외의 손상으로부터 보호하는 정렬층(alignment layer)을 포함한다. 반사형 LCD는 부가적인 반사층을 포함한다. 또한, 표시장치 및 그 기능에 대한 기술적 필요에 따라 표시장치에는 지연판(retardation plate), 컬러 필터, 평탄화 및 보호층, 절연층 및 기타층 등의 복수의 기능층이 포함될 수도 있다.

빛의 강도를 변조할 수 있으며 화상의 표시를 위해 제어된 콘트라스트를 제공할 수 있는 여러종류의 액정 구성이 알려져 있다. 이러한 기능을 위해 가장 흔하고 일반적으로 가장 유효한 LC 장치는, 비틀림 효과(twist effect), 즉 액정 재료 층을 관통하는 빛의 편광면의 비틀림을 이용하여 동작하는 네마틱 위상의 액정에 기초한다. 비틀린 네마틱 액정 셀의 동작 원리는 전압구동된 LC 셀과 함께 채워진 한쌍의 편광자의 사용에 기초한다. 전방 편광자는 입사광을 편광시킨다. 편광된 광의 편광면은 편광된 광이 제2 편광자를 만나기 전에 액정층을 관통하도록 어떤 각도로 비틀려진다. 제2 편광자는 검광자(analyzer)라고도 한다. 빛이 액정 층을 통과함에 따라, 액정을 가로지르는 전압 변화는 편광면의 비틀림 각도의 변화를 가져온다. 이는 액정으로부터의 출구에서의 광 편광면과 검광자의 투과축 사이의 각도를 변화시킴으로써 표시장치로부터의 출구에서 빛의 강도를 제어하도록 한다.

표시장치의 기능층을 관통하는 빛의 강도를 변조하는 능력은 투명기판과 입구 및 출구 편광자 사이에 차례로 형성되는 투명전극 사이에 형성된 액정에 의해 실현된다. 특별한 LCD 응용에 따르면, 동작모드가 노멀-화이트(NW) 모드라고 불릴 경우, 입구 및 출구 편광자는 교차하는 그들의 투과축에 의해 배향될 수도 있으며, 또는 동작모드가 노멀-블랙(NB) 모드를 나타낼 경우, 두개의 편광자는 서로 평행하게 배열된 그들의 투과 축에 의해 배향될 수도 있다. NW 모드에서 동작되는 비틀린 네마틱(TN) LCD의 경우, 전극의 도움으로 LC층에 인가되는 전압이 비틀림 효과를 완전히 억제한다면, 제1 편광자에 의해 생성된 빛의 편광은 변화되지 않고, 그 빛은 제1 편광자(교차하는 편광자)에 수직으로 배향된 제2 편광자에 흡수된다. 반면, LC에 전압이 인가되지 않을 때, 빛의 편광면은 빔(beam)이 흡수되지 않고 제2 편광자를 관통하도록 회전된다. NB 모드에서 동작되는 TN LCD의 경우, 인가된 전압과 빛의 스루풋(throughput) 간의 관계는 NW 모드에 대해 기술된 것과 반대이다.

상기 체계는 LCD 설계 특성에 따라 중요한 변동을 나타낼 수 있다. LCD에는 두 종류, 즉 반사형과 투과형이 있다. 반사형 LCD는 주변 광원으로부터의 빛을 사용하며 특정 백라이트 장치를 채용하지 않으므로, 최소 에너지를 소비한다. 투과형 표시장치는 관측자의 반대측에 위치하는 광원을 채용하는 백라이트 장치를 구비한다. 반투명 거울 및 그 뒤쪽의 백라이트 장치를 가진 반사형 표시장치는 반사형 및 투과형 모드 양쪽에서 동작할 수 있다. 이러한 하이브리드형 LCD는 투과반사형(transmissive-reflective) 또는 반투과형(transflective) LCD라고 한다.

상술한 LCD에서는, 전방과 후방측 사이를 차별화시키는 것이 편리하다. 전방측은 뷰어와 대면하는 측이며, 반사형 LCD의 경우, 전방측은 또한 주변 조명의 광원과도 대면한다. 후방측은 전방측의 반대쪽이며, 투과형 LCD의 경우, 후방측은 백라이트 장치와 대면한다. LC층 앞쪽에 위치하는 LCD 구조체의 층의 세트는 전방 패널이라고 종종 불리며, LC층 뒤쪽의 층은 후방 패널이라고 한다. 따라서, 후방 및 전방 패널에 위치하는 기능층은 후방 및 전방 기판, 후방 및 전방 전극 등의 "후방" 및 "전방"이라고 특정한다.

여러가지 현대의 액정 표시장치는 소위 혼합 모드(mixed mode)의 액정을 사용한다. "혼합 모드"라는 말은 모긴(Mauguin) 조건이 위반될 때의 액정의 모드를 나타내며, 액정층이 단순한 편광 회전자로서 더 이상 기능하지 않고 편광 회전자와 복굴절 슬래브 또는 파장판 양쪽의 "혼합"으로서 동작한다. 이 경우, 액정층 지연은 진폭 순으로 빛의 파장에 가깝다.

$$(n_e - n_o)d \approx \lambda$$

n_e 및 n_o 는 각각 액정에 있어서의 이상광선(extraordinary ray) 및 정상광선(ordinary ray)에 대한 굴절률을 의미하며, d 는 액정의 두께이고, λ 는 가시광 파장(400-700nm)이다. 여기서, 액정층의 지연이란 액정층 두께와 이상광선과 정상광선의 굴절률 간의 차(difference)(즉, 액정층의 복굴절률)와의 곱을 의미한다. 모건 조건을 만족하려면 일반적으로 액정층의 지연이 가시광의 파장보다 훨씬 크고, 대부분의 액정 재료의 주어진 굴절률 및 바람직한 작은 액정 셀 간극을 좀처럼 만족하지 못하는 조건을 필요로 한다는 것을 알 수 있다.

상기 혼합 모드는 고휘도, 고다중화, 향상된 각 특성, 양호한 색 표현 및 그외 유리한 특징을 가진 액정 광소자의 개발을 가능하게 한다. 이러한 이점을 달성하기 위해, 액정 표시장치의 파라미터는 세심한 튜닝을 필요로 한다. 여기서 물리적 이유는 액정에 있어서의 정교한 광변환이다. 예컨대, 일반적인 경우, 혼합 모드의 액정을 통해 투과하는 선형 편광된 빛은 액정층의 출력에서의 편광 상태가 강한 파장 의존성을 나타내는 부가적인 결과에 의해 타원형 편광으로 변환된다. 그러므로, 일반적인 경우 액정 표시장치의 광학적인 활성상태(NW 모드에 대해 밝은 상태 또는 NB 모드에 대해 어두운 상태)에서의 투명 무색의 빛의 출력은 불가능하다.

혼합 모드의 LCD 동작의 성능의 이점을 실현하고 상술한 단점을 경감시키기 위해, 여러가지 이론과 개념이 전개되었다. 여기에 덧붙여서, 최선의 광학적 및 시야각(viewing angle) 성능을 얻기 위해서 액정 모드의 튜닝시에 도입된 파라미터를 표시하였다. 도입된 액정층 파라미터는 비틀림각, 사전 경사각(pre-tilt angle), 및 액정층의 두께와 복굴절률의 곱으로서 여기에서 정해진 지연이다. 편광자 및 정렬층에 대해 원칙적으로 튜닝 가능한 파라미터는 전방 및 후방 편광자 투과축 사이의 각도 및, 각각 전방 및 후방 정렬층의 마찰방향이다. 통상 액정 복굴절률, 액정층 두께, 비틀림각 및 편광자의 각도는 주요 파라미터로서 분리되지만, 사전 경사각은 또한 혼합모드에서 동작하는 LCD의 광학적 및 시야각 성능을 조절하는 역할을 한다.

또한, 상이한 광학 위상 보정판, 즉 광학 지연기(retarder)를 사용하여 LCD 광학 성능에 영향을 미칠 수 있다. 상기 지연기는 액정 장치의 시야각을 넓히기 위해, 양호한 콘트라스트 및 스루풋 휘도를 얻기 위해, 양호한 색 표현을 제공하기 위해, 그리고 그외 각 특성을 향상시키기 위해 사용된다. 신장된 필름의(stretched-film) 1/4 및 1/2파 플레이트, 트위스트-디스코틱(twist-discotic) 액정, 후지필름 등의 상이한 종류의 광학 지연기를 설계하여 액정 광학소자의 각종 특성을 향상시킨다.

배경기술과 관련하여, 이러한 모든 향상은 두개의 다른 수단에 의한다. 한편, 임의의 종류의 액정 소자의 콘트라스트 시야각 또는 시야원추(viewing cone)의 확장은 상술한 발명의 분야에서 일부 특정 과제에 대한 기술적 해결책을 제공한다. 여기서, 지향성 라이트/콘트라스트 변조기 및 넓은 각도의 라이트/콘트라스트 변조기를 사용한 구면 사이의 교차점을 고려한다. 특정의 이상의 시야방향이 요구될 경우에 넓은 시야각을 가진 소자의 사용이 가능하지만, 볼 수 없는 방향에서의 지나친 빛 손실뿐만 아니라 불필요한 복잡성 및 비용으로 인해 이것은 일반적으로 최선의 해결책이 아니다. 다른 한편, 대부분의 경우, 특정 이상의 시야방향에 대해 특별하게 설계되어 최적화된 LCD의 사용은 실질적으로 저가이고 보다 실용적일 수 있다. 액정 파라미터 자체 및 관련된 세부항목을 튜닝함으로써 액정 셀 시야 특성의 변형을 고려한 기술이 상술한 발명에 대해 매우 유용하다. 그 이유는 상술한 해결책의 단순성이다.

미국 특허 제5,280,371호에는 지향성 확산기를 사용하여 경사진 방향으로 액정 표시장치를 관통하는 빛을 모으는 방법이 개시되어 있다. 이 방법은 빛의 경로를 따라 순차적으로 설치된 종래의 램버트 광 확산기와 관련하여 마이크로렌즈 어레이를 사용하여 이루어진다. 어레이 내의 렌즈는 평행한 광학 축을 가지며, 따라서 하나의 공통의 광학 축을 가진다. 이러한 조합은 마이크로렌즈 어레이가 광원을 향하는 방식으로 액정 표시장치의 복수의 층에 삽입되며, 램버트 확산기는 액정의 전방 유리 기판 뒤에 즉시 배치된다. 마이크로렌즈 어레이의 공통의 광학 축이 액정 표시장치에서의 빛의 경로와 평행하게 방향을 바꿀 때, 광이 최대로 집중된 영역이 마이크로렌즈 어레이의 광학 축과 평행하게 향하여 정렬된다. 이 장치의 주된 결점은 제조되는 마이크로렌즈 어레이의 기술적 복잡성 및 그 관련 비용이다.

미국 특허 제6,380,995 B1호에는 울퉁불퉁한 표면에 배치된 반사형 전극층의 도움으로 지향성 시야 특성이 실현된 장치가 개시되어 있다. 이 전극은 주요 시야가 방향으로 실질적으로 대면하는 투명부분을 가진다. 상기 장치의 주된 단점은 반사형 액정 표시장치에서만 사용할 수 있다는 것이다. 투과형 액정 표시장치 및 반사 기능층을 가지지 않는 그외 액정 표시장치는 이러한 접근방식과 호환되지 않는다. 또한, 울퉁불퉁한 표면 구조를 가진 반사형, 부분적인 투명전극의 제조는 기술적인 도전이며 고가이다.

미국 특허 제4,890,902호에는 합성수지 매트릭스로 통합된 액정 재료의 미세액적(microdroplet)을 가진 유기 수지를 포함한 특별히 설계된 광학 광변조 재료가 개시되어 있다. 미세액적 LC 디렉터가 재료의 표면에 대해 정렬될 때, 재료의 표면에 대해 선택된 경사각 또는 재료의 대략 수직인 선택된 좁은 각에서 빛의 최대 투과가 발생되도록, 매트릭스의 굴절률은 미세액적 내부의 액정 광학 축의 굴절률과 매칭되거나 매칭되지 않는다. 표시장치 및 윈도우용 광제어장치, 액정 셀내의 이러한 재료의 사용은 경사진 시야각을 가진 장치를 제공하므로, 이상의 방향으로 빛을 지향시키는 잠재능력을 가진다. 폴리머 확산된 액정 또는 PDLC의 결점은 높은 수준의 확산 반사로 이어지는 전압 off 상태에서의 매우 산란된 광 특성, 낮은 콘트라스트비 및 비교적 높은 동작전압이다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 하나의 일반적인 목적은 번거로운 백라이트 장치 등의 공지된 장치의 결점 및 불확실성, 액정 재료의 제한, 시야방향에서의 낮은 화상 콘트라스트, 지나친 빛 손실 및 확산표면 반사, 복잡한 제조공정 및 고비용을 제거하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 액정 기술의 전통적이고 잘 전개된 방법을 이용하여 제조할 수 있는 지향된, 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 표시장치로부터의 이상의 방향으로 가장 높은 콘트라스트비 및 밝기를 가진 화상을 제조할 수 있는 투과형, 반사형 또는 반투과형 액정 표시장치를 제공하는 것이다.

상기 및 그의 목적은, 정렬방향을 가진 전방 정렬층을 포함하는 전방 패널, 정렬방향을 가진 후방 정렬층을 포함하는 후방 패널, 및 상기 전방 및 후방 정렬층 사이의 액정층을 구비한 본 발명의 액정 표시장치에 의해 달성된다. 액정층은 약 90°의 회전 비틀림각 및 2°이하의 사전 경사각(pre-tilt angle)을 가진다. 액정층의 정렬, 재료 및 두께는, 회전 비틀림의 중심점에서 액정 디렉터의 방향이 액정 표시장치의 오프셋 시야방향과 일치하도록 한다.

도면의 간단한 설명

- 도 1A는 액정의 on상태에서의 액정 분자의 디렉터를 나타낸 개략도;
- 도 1B는 액정의 off상태에서의 액정 분자의 디렉터를 나타낸 개략도;
- 도 2A는 오프셋 시야원추를 가진 투과형 액정 표시장치를 나타낸 개략도;
- 도 2B는 오프셋 시야원추를 가진 반사형 액정 표시장치를 나타낸 개략도;
- 도 3은 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치의 자동 계기패널 응용을 나타낸 개략도;
- 도 4는 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치의 층들의 순서 및 상호 정렬을 나타낸 개략도;
- 도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치의 층 구조를 나타낸 개략도;
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시형태에 따른 편광자의 상호배향 및 액정 마찰방향을 나타낸 개략도;
- 도 8 내지 도 10은 본 발명에 따른 액정 표시장치의 동일한 콘트라스트를 도시한 극 도표(polar plot)이다.

실시예

본 발명은 간단하고 제조가 용이한, 지향성 오프셋 시야원추를 가진 매우 유효한 액정 표시장치를 제공한다. 본 발명의 액정 표시장치는 투과형, 반사형 또는 반투과형일 수 있으며, 선택된 이상의 방향으로의 최대 화상 콘트라스트 및 밝기의 시야원추의 편향이 가능하다. 특히, 투과형 변형은 직선 광 경로로부터의 시야원추의 편향을 허용하며, 반사형 변형은 거울 같은 광 경로로부터의 시야원추의 편향을 허용한다. 이러한 능력은 여러가지 목적의 화상 표시장치에 사용될 수 있으며, 특히 이러한 장치는 뷰어에 대한 오프셋 위치에 위치해야만 한다.

본 발명의 액정 표시장치는 복수의 층, 특히 액정, 기판, 편광자, 전극 및 정렬층 등을 포함한다. 액정층은 실질적으로 비틀린 네마틱 액정이며, 사전 경사각은 2° 이하이다. 액정층의 정렬, 두께 및 재료는 표시장치의 시야방향의 소망하는 오프셋을 제공하도록 적절히 선택된다. 특히, 액정 표시장치의 시야 오프셋 방향은 회전 비틀림의 중앙에서 액정 분자 디렉터의 방향과 일치한다.

본 발명에 대해 도 1A 및 도 1B를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 액정의 on상태에서의 액정 분자의 디렉터를 도 1A에 나타낸다. 액정의 off상태에서의 액정 분자의 디렉터를 도 1B에 나타낸다. 액정(110)의 분자는 정렬층(104, 105) 사이에 배치된다. on상태와 off상태 사이의 차이는 액정에 인가되는 전압에 기초한다. off상태에서 전압값은 제로(zero)이며, on상태에서는 액정 내부에 전계(109)를 생성하기 위해 제로가 아닌 전압이 인가된다. 이 전계는 분자가 전계(109)를 향하도록 한다. on상태에서의 분자의 디렉터는 분자의 비틀림 회전(106)에 의해, 전계에 의한 분자의 상호작용에 의해 그리고 후술하는 사전 경사의 유도된 신장(tension)에 의해 정해진다. off상태에서는, 사전 경사 상호작용 및 비틀림 회전만이 관련된다.

정렬층(105)에 인접하는 액정 분자는 인접 정렬층(105)에 의한 강한 상호작용으로 인해 off상태 및 on상태에서 거의 동일한 사전 경사각(103)을 가진다. 분자간의 상호작용은 정렬층에 인접하는 층으로부터의 액정의 깊이로 경사를 연장한다. off상태에서, 사전 경사각(102)은 분자가 정렬층으로부터 더욱 멀리 놓여질수록 감소되며, 대부분의 액정 분자는 도 1B에 나타난 바와 같이 비틀림 회전만을 뒤따른다. 회전 비틀림의 중앙에서의 분자의 디렉터(101)는 수평방향으로 놓여진다.

on상태에서, 전압은 액정 분자의 디렉터를 방위각으로 회전시킨다. 따라서, 경사각(111)은 분자가 정렬층으로부터 보다 멀리 놓여질수록 증가된다. 사전 경사, 전계 및 비틀림 회전의 상호작용은 수평방향(108)의 각(107)에서 회전 비틀림의 중앙에서의 분자의 디렉터(101)를 정렬한다. 이러한 구성에서, 이상의 시야방향으로 광이 분포할 것이다. 회전 비틀림의 중앙에서의 분자의 디렉터 방향으로 최대의 화상 콘트라스트가 얻어질 것이다.

도 2A 및 도 2B는 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치의 일반적인 동작 개념을 나타낸다. 도 2A는 장치가 광원과 광 디렉터(또는 사람의 눈) 사이의 광 경로에 위치하는 투과 동작을 나타낸다. 여기서, 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치는 최대 화상 콘트라스트의 시야원추가 일부 선택된 이상의 방향에 집중되도록 셀을 통해 진행하는 투과된 광의 원추를 조정한다. 도 2B에 나타난 바와 같은 반사형 동작의 경우, 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치는 최대 화상 콘트라스트의 시야원추가 선택된 이상의 방향에 집중되도록 빛의 원추를 반사한다. 시야의 오프셋이란 최대 화상 콘트라스트가 통상에서 표시장치로 이동된 것을 의미한다.

두개의 편광자의 투과 축은 서로 수직하거나 평행하여, 각각 노멀-화이트 또는 노멀-블랙의 표시장치를 형성할 수 있다.

액정 표시장치의 편광자는 E-타입 또는 O-타입일 수 있다. O-타입 편광자는 이상광선이 억제된 이색성 편광자(dichroic polarizer)이다. E 타입 편광자는 정상광선이 억제된 편광자이다. 종래의 액정 표시장치에 사용된 박막 편광자는 요오드 유기 화합물에 기초하며, 주로 O-타입이다. 이색성 염료에 근거한 편광자는 종종 E-타입 편광자를 나타낸다. 이색성 염료에 근거한 편광자의 양호한 실용 예로는 미국 캘리포니아 사우스 샌프란시스코의 옵티마 인크사의 얇은 결정막(TCFTM) 편광자가 있다.

TCF 편광자는 광학 이방성 이색성 액정 막으로 제조된다. 편광자를 만드는 재료로서 이 막을 사용할 가능성은, 극히 작은 두께(1미크론 이하), 낮은 온도 감응성, 큰 이방성 굴절률, 유리한 각 특성, 및 경사각에서의 높은 편광능력을 포함한 그 특성에 관련된다.

상기 특성은 액정 막을 형성하기 위해 이용된 방법 및 채용된 재료의 특별한 특징에 관련된다. 얇은 결정 막의 특별한 분자 결정 구조는, 적절한 기판상으로의 액정의 적용, 정렬 및 건조하에, 안정된 농도전이형 또는 온도전이형 액정 위상을 형성할 수 있는 적어도 하나의 유기재료를 함유하는, 액정 위상의 결정화에 의해 형성된다. 이방성 얇은 결정 막의 유기재료는, (i) 농도전이형 액정 위상을 얻기 위해 극성용매에서의 용해성을 확보하는 적어도 하나의 이온발생 기(ionogenic group), 및/또는 (ii) 농도전이형 액정 위상을 얻기 위해 비극성용매에서의 용해성을 확보하는 적어도 하나의 이온 미발생 기(nonionogenic group), 및/또는 (iii) 재료 형성과정에서 분자 구조에 유지되거나 유지되지 않는, 적어도 하나의 반대이온(counterion)을 포함하는 구조식의 적어도 하나의 유기화합물을 포함한다.

이 광학 이방성 이색성 결정 막용 기재의 선택은 복합 방향환내의 π 복합결합의 전개 계의 존재에 의해 그리고 분자 평면에 놓여지며 결합의 방향계로 진입하는 기(아민, 페놀, 케톤 등)의 존재에 의해 결정된다. 이러한 선택은 가시영역에서의 막의 투과 스펙트럼에 대한 요구조건을 고려하여 수행될 수 있다. 또한, 개시 화합물로서 염료를 사용하는 것은 색보정(correcting color) 또는 중성 필터로서 및/또는 자외선 또는 적외선 필터로서 얇은 결정 막 편광자를 사용할 가능성을 제공한다. 이들 가능성 중에서의 선택은 기술적 과제 및 이용가능한 재료 등에 의해 결정된다.

적절한 용매에 용해될 때, 이러한 유기화합물은 분자들이 시스템의 운동유닛을 구성하는 초분자 복합체(supermolecular complex)로 집합된 콜로이드 시스템(농도전이형 액정)을 형성한다[25.00.00의 특허출원 RU2,000,104,475]. 이 농도전이형 액정 위상은 초분자 복합체의 다음의 정렬 및 용매의 제거로부터, 계의 정돈된 상태의 전구체이다.

편광자 배향의 과정은 어떤 특별한 방향에 의해 특징되는 표면 미세거칠기(microughness)의 형성으로 이어진다. 이 사실은 이러한 편광자가 정렬층으로서 사용되도록 한다.

광학 이방성 이색성 결정 막에서, 적어도 결정의 일부에서, 분자 평면은 서로 평행하며 분자들은 3차원 결정 구조를 형성한다. 제조기술의 최적화는 광학 이방성 이색성 단결정막의 형성을 허용할 수도 있다. 이 단결정의 광학 축은 분자 평면에 수직이다. 이러한 얇은 결정 막은 높은 이방성 정도를 가지며, 적어도 일방향에서, 높은 굴절률 및/또는 높은 흡수율을 나타낸다.

요구되는 흡수율 및 굴절률의 이방성뿐만 아니라, 주축의 필요한 배향(즉, 다층 구조에서의 전기광학적 이방성 얇은 결정막의 광학 특성)은, 기관 표면에서 편광막내의 분자의 임의의 각 분포를 수립함으로써 보장될 수 있다. 또한, (조합된 초분자의 형상으로 이어지는) 콜로이드계를 혼합하여 중간 광학 특성을 가진 결정막을 얻을 수도 있다. 혼합된 콜로이드 용액으로부터 얻어진 광학 이방성 이색성 결정막에서, 흡수율 및 굴절률은 개시성분에 의해 결정되는 범위내에서 여러가지 값을 취할 수 있다. 이러한 조합된 초분자의 형성에 의한 상이한 콜로이드계의 혼합은 채용되는 유기화합물에 대한 하나의 특징적 치수($3.4 \pm 0.2A$ 의 결정면간 거리)의 일치로 인해 가능하다.

제조과정에서 상술한 방법에 의해 얇은 결정 막의 광학 특성을 제어할 가능성은 여러가지 특별한 문제점의 요구조건에 따라 층 특징이 조정되도록 한다. 예컨대, 표시장치의 개선된 색 표현 및 수색성(achromatism)을 제공할 수 있는, 편광자의 흡수 스펙트럼을 수정할 수 있다. 복굴절 막을 주어진 파장에서 미리설정된 위상 이동을 가진 위상 지연기로서 사용할 수 있다. 막의 광학 이방성을 변화시킴으로써, 막막 결정 편광자를 가진 액정 표시장치의 각 특성을 개선시킬 수 있다.

광학 이방성 이색성 결정 막의 두께는 적용된 용액내의 고체 재료의 함유량에 의해 결정된다. 이러한 층을 형성하는 동안, 상업상의 제조조건하에 제어된 종래의 기술적 파라미터는 용액 농도이다. 최종 결정 막의 결정화도는 X선 회절 및/또는 광학적 방법에 의해 모니터링할 수 있다. 얇은 결정 막이 적용되는 기관의 표면은 표면의 균질 적심(homogeneous wetting)(표면 친수성의 표현)을 보장하기 위해 부가적으로 가공될 수 있다. 가능한 처리는 기계적 가공, 어닐링, 기계화학적 처리 등을 포함한다. 이러한 처리는 막 두께의 감소 및 배열(ordering) 정도의 증가로 이어질 수 있다. 배열 정도의 부가적인 증가는 기관 표면의 기계적 가공에 의해 형성된 특정 이방성 정렬 구조에 의해 제공될 수 있다.

막의 광학 이색성은 이러한 편광자를 위상 지연기로서 사용할 수 있도록 하여 액정 표시장치의 콘트라스트비 및/또는 각 특성을 향상시킨다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 셀의 적어도 하나의 편광자는 기관 사이에 배치되므로 상기 특정된 편광자는 본래 내부 편광자이다. 내부 편광자의 이용은 셀 두께의 저하로 인해 셀의 시야각을 넓히고, 셀의 스위칭시간을 줄이며, 셀의 밝기를 향상시키고, 양호한 연색성(color rendition)을 얻으며, 셀 성능을 더욱 개선할 수 있다. 다른 실시형태에서, 내부 편광자는 정렬층, 또는 색보정 층, 또는 지연기 등의 부가적인 기능을 수행할 수 있으며, 또는 편광 기능에 추가하여 적어도 두개의 특별한 기능을 조합할 수 있다. 내부 편광자가 편광효과를 얻기 위해 정렬된 이색성 염료재료로 이루어질 때 설명한 임의의 형태의 조합이 가능하다.

또한, 내부 편광자가 고유전율을 가진 재료로 이루어질 때 셀 구동전압의 감소를 얻을 수 있다. 이러한 결과를 얻기 위해서는, 내부 편광자가 패널의 기관과 전극 사이에 배치되어야만 한다. 따라서, 전극 사이의 공간에서 고유전율을 가진 재료를 제거함으로써, 비틀린 상태에서 비틀리지 않은 상태로 액정 셀을 스위칭하기 위해 필요한 전압을 감소시킬 것이다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 액정 셀은 반사형 액정 표시 모드에서 동작하므로, 복수의 셀의 층은 광 반사층을 포함한다. 다른 실시형태에서, 액정 셀은 반투과형 액정 표시 모드에서 작동하므로, 특정 반사층은 일체형 백라이트 광원으로부터의 광을 투과시키기 위해 부분적으로 투명할 것이다.

액정 표시장치의 반사형 및 반투과형 모드에 대해, 액정 셀의 층내의 간섭을 제거하거나 최소화할 필요성은 복수의 액정 층의 기능성에 대해 빛의 산란의 추가를 요구한다. 반사층을 가진 실시형태에서, 이 반사층은 산만하게 반사되고, 그리하여 광 반사 기능에 추가하여 광 산란 기능을 제공한다. 다른 한편, 다른 기술적 수단에 의해 광 산란을 실현할 수 있으면서 보다 높은 밝기 및 콘트라스트 표시를 제공하기 때문에, 거울 반사층을 사용하는 것 역시 실용적이다.

간섭을 감소시키는 가장 간단한 방법은 액정 셀의 복수의 층에 특정 광산란층을 추가하는 것이다. 다른 실시형태에서, 광 산란 재료의 미세액적이 액정 층에 추가된다.

다른 실시형태에서, 액정 셀의 표면에 반사방지(anti-reflective) 및/또는 눈부심방지(anti-glare) 코팅이 처리된다. 이 실시형태는 거울 같은 전방 표면 반사의 감소에 의해 시야 특성의 향상을 가져온다. 다른 실시형태에서, 상술한 광산란층은 광산란 코팅으로서 반사 셀의 표면 상에 배치되어 눈부심방지 기능을 달성한다.

부가적인 층의 사용은 액정의 시야 특성을 향상시키거나 어떤 보조적인 기능을 제공할 필요성이 있다. 본 발명은 상술한 임의의 기능층, 및 2개 이상의 상술한 층뿐만 아니라, 상술한 층의 기능을 조합한 층을 통합할 수 있다.

접착층이 통상적으로 셀 층을 접합시키거나 셀과 일부 외부 대상을 접합시킨다. 광학 지연기는, 시야각, 콘트라스트 및 밝기, 색 및 그레이 스케일 재생 등을 개선하기 위해 LCD 셀의 시야 특성을 향상시킬 필요성이 있는 복굴절층이다. 셀을 전기적 파괴로부터 보호하기 위해 고립층(isolating layer)이 추가된다. 셀 층을 다른 손상, 긁힘(scratching)으로부터 보호하고, 또는 층 간의 파괴적인 상호작용을 방지하기 위해 보호층이 사용된다. 조명 장치로부터 나가는 광을 채색하고, 표시장치의 색 전반을 수정하거나 또는 색 화상 표시능을 가진 표시장치를 제공하기 위해 컬러필터가 사용된다. 마지막의 경우는 실제로 컬러필터의 패턴화된 매트릭스를 필요로 한다.

본 발명의 방향 효과를 증대시키기 위해, 셀에 특정 광학층을 추가할 수 있다. 이들 층은 광학 도파관 또는 렌스렛(lenselets) 등의 광지향소자, 회절 격자, 또는 셀을 관통하는 광의 부가적인 조준(collimation)을 제공하는 임의의 다른 층의 어레이일 수 있다. 다른 실시형태에서, 조준된 광을 제공하는 백라이트 장치를 사용하여 광 가이드용 다른 광학층과 조합될 때의 개선점을 제공할 수 있다.

도 1A 및 도 1B는 각각 on상태 및 off상태에서의 본 발명의 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치내의 액정 분자의 구성을 나타낸다. 여기서, 도면부호 101은 액정의 off상태에서 회전 비틀림의 중앙에서의 분자의 디렉터, 도면부호 103은 정렬층에 인접한 분자의 사전 경사각, 도면부호 102는 off상태에서의 정렬층에 인접한 분자 다음에 배치된 분자의 사전 경사각, 도면부호 104, 105는 정렬층, 도면부호 106은 90°의 회전 비틀림의 방향, 도면부호 107은 시야 오프셋의 각, 도면부호 108은 회전 비틀림의 중앙에서의 수평방향, 도면부호 109는 전계의 방향, 도면부호 110은 액정 분자, 도면부호 111은 on 상태에서의 정렬층에 인접한 분자 다음에 배치된 분자의 사전 경사각을 나타낸다.

도 2A는 오프셋 시야원추를 가진 투과형 액정 표시장치를 나타낸다. 여기서, 도면부호 201은 광원, 도면부호 202는 초기 광경로 원추(cone), 도면부호 203은 광 지향성 액정 셀, 도면부호 204는 액정 광지향성 셀 이후의 콘트라스트 시야 원추, 도면부호 205는 액정 광 지향성 셀에 의해 제조된 콘트라스트 시야원추의 중심각을 나타낸다. 이 도면은 셀이 초기 방향에 대해 시야 제척의 중심으로 이동된 후의 콘트라스트 시야원추를 나타낸다.

도 2B는 오프셋 시야원추를 가진 반사형 액정 표시장치를 나타낸다. 도 2B는 초기 방향에 대해 액정 표시장치에 의해 다시 지향된 후의 콘트라스트 시야원추를 나타낸다. 반사 셀의 경우 시야원추 오프셋은 거울반사광의 경로로부터의 재지향(re-direction)에 관련된다.

도 3은 자동 기구패널에 대한 오프셋 시야각을 가진 액정 표시장치의 적용을 나타낸다. 여기서, 도면부호 301은 자동차, 도면부호 302는 운전자의 몸, 도면부호 303은 오프셋 시야각 광 지향성 셀을 가진 액정 표시장치가 장착된 자동차의 제어 패널, 도면부호 304는 운전자의 시야의 이상의 방향, 도면부호 305는 셀 표면에 대한 정상 시야의 사용되지 않은 방향이다.

도 4는 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치의 층의 순서 및 상호 배열을 나타낸다. 여기서, 도면부호 401은 편광자, 도면부호 402는 정렬층, 도면부호 403은 액정 층, 도면부호 404는 정렬층, 도면부호 405는 편광자, 도면부호 406은 편광자 투과 축, 도면부호 407은 정렬층의 마찰방향, 도면부호 408은 액정 분자의 90°비틀림을 나타낸 나선형 구조, 도면부호 409는 정렬층의 마찰방향, 도면부호 410은 편광자 투과 축을 나타낸다. 각 편광자의 투과 축은 가장 가까운 정렬층의 마찰방향과 평행하며, 정렬층의 마찰방향은 액정내의 분자의 디렉터의 정렬을 정의한다. 이러한 설명은 e-모드 구성(즉, LC 디렉터와 평행하게 정렬된 편광자 투과 축)의 노멀-화이트 LC 셀의 정렬을 나타낸다. 도 4에 나타난 구성은 설명을 위한 것이며 본 발명을 한정하고자 하는 것은 아니다. 다른 모드 및 정렬도 가능하다.

도 5는 본 발명에 따른 오프셋 시야원추를 가진 액정 표시장치의 층 구조를 나타낸다. 여기서, 도면부호 501은 유리, 도면부호 502는 ITO 전극, 도면부호 503은 SiO₂ 절연층, 도면부호 504는 얇은 결정막, 도면부호 505는 정렬층, 도면부호 506은 액정 층을 나타낸다.

도 5에 나타난 LCD 구조를 사용하여, 3가지의 실시예를 수행하였다. 표 1은 제1 실시예에서 사용된 주요 파라미터를 요약하고 있으며, 여기서 옵티마 인크사의 TCF N015 내부 편광자를 NW 모드(교차하는 편광자)에서 동작하는 90°TN 구성에서 사용하였다. 표 2는 실시예 1과 동일한 설계를 가지지만 종래의 외부 편광자를 가진 제2 실시예에서 사용된 주요 파라미터를 요약하고 있다. 표 3은 제3 실시예에서 사용된 주요 파라미터를 요약하고 있으며, 여기서 옵티마 인크사의 TCF N021 내부 편광자를 NB 모드(평행 편광자)에서 동작하는 90°TN 구성에서 사용하였다.

도 6은 제1 및 제2 실시예에서의 LC 마찰방향 및 편광자 배향을 나타낸다. 여기서, 도면부호 601은 후방측에서의 편광자 투과 축, 도면부호 602는 전방측에서의 편광자 투과 축, 도면부호 603은 후방측에서의 마찰방향, 도면부호 604는 전방측에서의 마찰방향, 도면부호 605는 비틀림 방향, 도면부호 606은 유리 축을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에서의 액정 마찰방향과 편광자의 상호배향을 나타낸다.

[표 1]
제1 옵티마 설계의 기본 특징

재료	타입	두께	굴절률
ITO	100옴	30nm	1.85@633nm
SiO ₂		75nm	1.57@633nm
PI		70nm	1.653
LC	MLC-7700-100, 2° 사전 경사, 1.45V-2.5V 멀티플렉스, 1/4 듀티 사이클, 7.6 미크론 셀 간극		
유리		0.7mm	1.52
TCF	N015	800nm	n _o =1.85 n _e =1.51
백라이트	광대역 화이트		

[표 2]
기초 설계의 기본 특징

재료	타입	두께	굴절률
ITO	100 옴	30nm	1.85@633nm
PI		70nm	1.653
LC	MLC-7700-100, 2° 사전 경사, 1.45V-2.5V 멀티플렉스, 1/4 듀티 사이클, 7.6 미크론 셀 간극		
유리		0.7mm	1.52
외부 편광자	고효율	25미크론	n _o =1.52 n _e =1.52
백라이트	광대역 화이트		

[표 3]
제2 옵티바 설계의 기본 특징

재료	타입	두께	굴절률
ITO	100 옴	30nm	1.85@633nm
SiO ₂		70-80nm	1.57@633nm
PI		70-80nm	1.653
LC	MLC-7700-100, 1° 사전 경사, 1.4V-2.42V 멀티플렉스, 4.5 미크론 셀 간극, 제1 최소		
유리		0.7nm	1.5
TCF	N021.00	400nm	$n_o=1.95$ $n_e=1.51$
백라이트	LED	589nm 피크	30nm 대역폭

LCD 명소시의 가중된(photopically-weighted) 콘트라스트비의 얻어진 각 의존도를 제1, 제2 및 제3 실시예에 대해 각각 도 8, 및 도 10에 나타낸다. 모든 도면은 15°에서 35°까지의 방위각에서 40 이상의 최대 콘트라스트비를 나타낸다. 도 8 및 도 9를 비교하면, 옵티바 인크사의 내부 TCF 편광자의 사용은 장치의 시야각을 증가시키고 선택된 방향에서 시야원추의 오프셋을 향상시킨다.

본 발명의 상술한 특정 실시형태의 기재는 설명을 목적으로 이루어졌다. 이것은 본 발명을 상술한 정확한 형태로 한정하려고 하는 의도는 아니며, 이상의 내용을 감안하여 명백한 여러가지 변형, 실시형태, 및 변화가 가능하다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위에 의해 정의된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

정렬방향을 가진 전방 정렬층을 포함하는 전방 패널;

정렬방향을 가진 후방 정렬층을 포함하는 후방 패널; 및

상기 전방 및 후방 정렬층 사이의 액정층을 구비한 액정 표시장치로서,

상기 액정층은 약 90°의 회전 비틀림각 및 2°이하의 사전 경사각(pre-tilt angle)을 가지며, 상기 액정층의 정렬, 재료 및 두께는, 회전 비틀림의 중심점에서 액정 디렉터(liquid crystal director)의 방향이 액정 표시장치의 이상의(off-normal) 시야방향과 일치하도록 하는 액정 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 전방 패널은 전방 편광자를 더 포함하며, 상기 후방 패널은 후방 편광자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 전방 및 후방 편광자의 투과 축은 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 전방 및 후방 편광자의 투과 축은 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 5.

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전방 및 후방 편광자 중 적어도 하나는 E-타입 편광자이며,

상기 E-타입 편광자의 투과 축 및 상기 E-타입 편광자와 동일한 패널내의 정렬층의 정렬방향은 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 E-타입 편광자는 방향족 유기화합물로 제조된 얇은 결정막이며,

어떤 광학 축 방향에서의 상기 얇은 결정막의 결정면간 거리는 $3.4 \pm 0.3 \text{Å}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 방향족 유기화합물 중 적어도 하나는 헤테로고리(heterocycle)를 함유하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 8.

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 얇은 결정막은 적어도 하나의 이색성 염료(dichroic dye)에 기초한 농도전이형 액정(lyotropic liquid crystal)으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 9.

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 얇은 결정막은 2가 또는/및 3가 금속 이온으로 처리되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 10.

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전방 및 후방 편광자는 O-타입 편광자인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 전방 O-타입 편광자의 투과 축은 전방 정렬층의 정렬방향과 평행하며,

상기 후방 O-타입 편광자의 투과 축은 후방 정렬층의 정렬방향과 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 12.

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전방 편광자의 투과 축과 상기 전방 정렬층의 정렬방향은 $0\sim 90^\circ$ 의 각을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 13.

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후방 편광자의 투과 축과 상기 후방 정렬층의 정렬방향은 $0\sim 90^\circ$ 의 각을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 14.

제 2 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전방 및 후방 편광자 중 적어도 하나는 내부 편광자인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 내부 편광자는 정렬층, 색보정 필터, 지연기(retarder), 및 그 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 기능을 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 16.

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 반사층은 반투명한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 18.

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서,

백라이트 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 19.

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

반사방지 또는 눈부심방지 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 20.

제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서,

광 산란층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

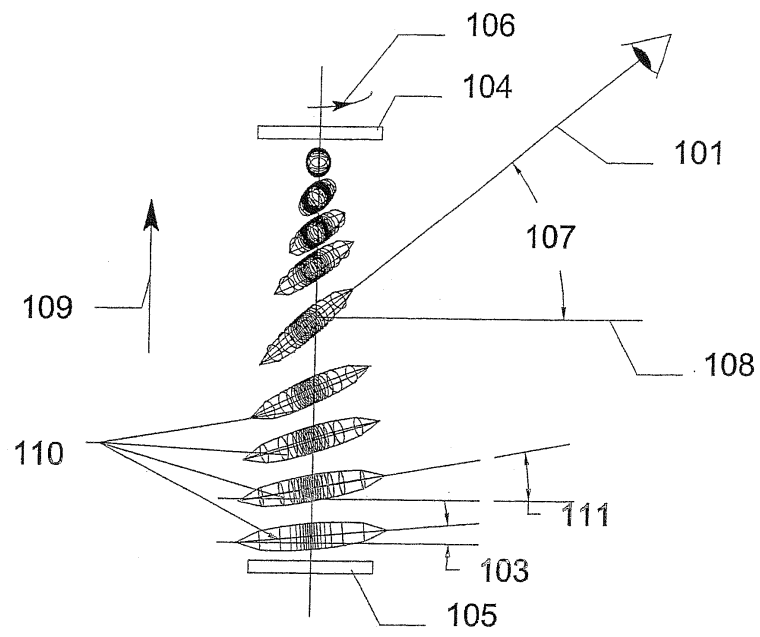
청구항 21.

제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

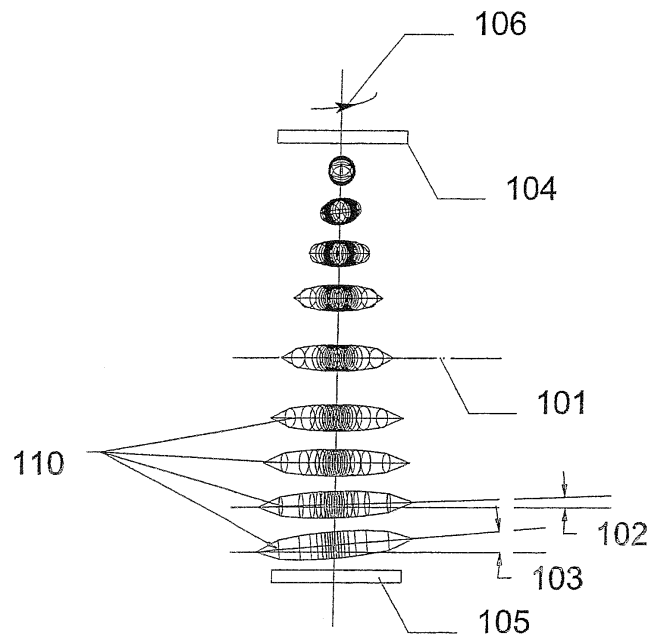
지연층, 보호층, 접착층, 컬러필터, 또는 상기 층들 중 적어도 두개의 기능을 조합한 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

도면

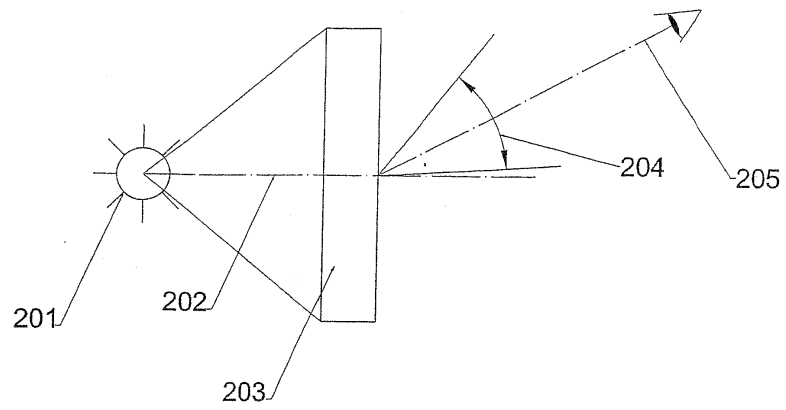
도면1a



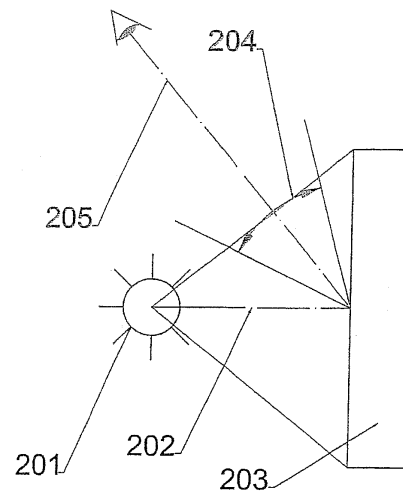
도면1b



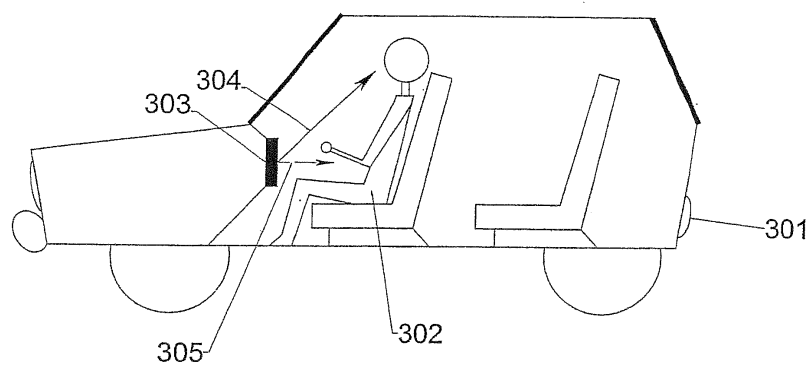
도면2a



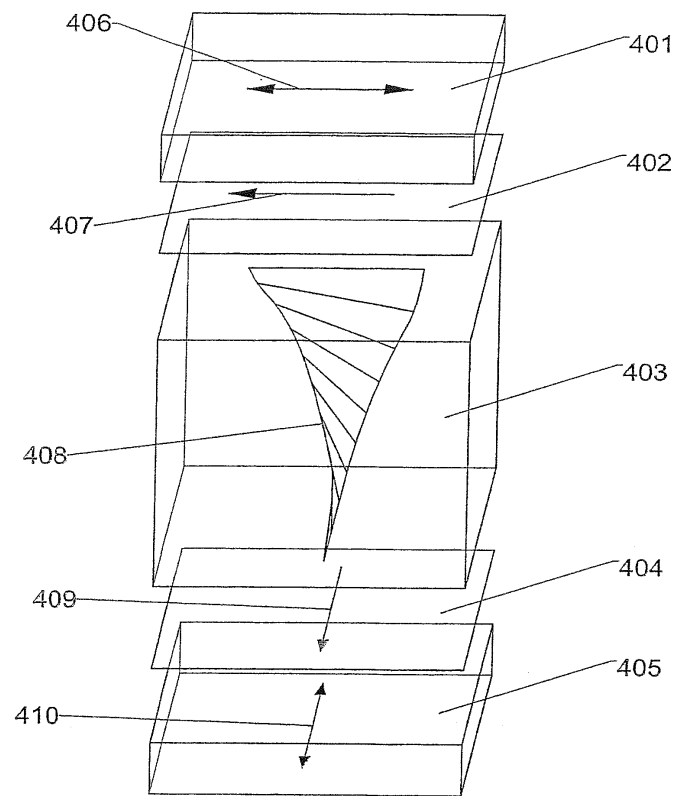
도면2b



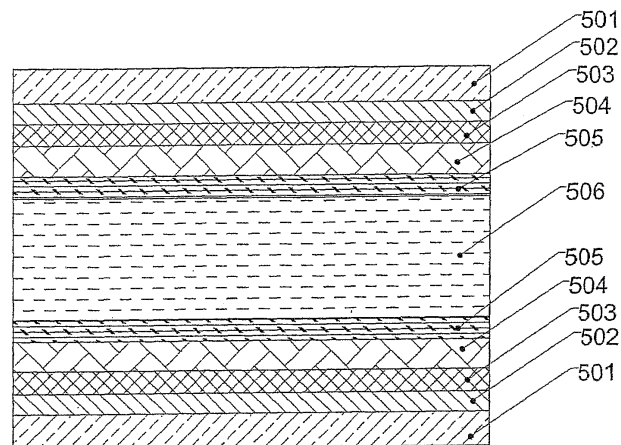
도면3



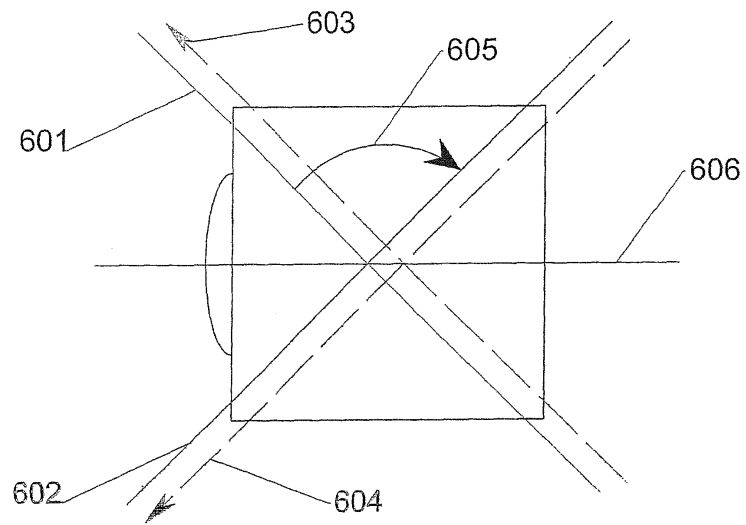
도면4



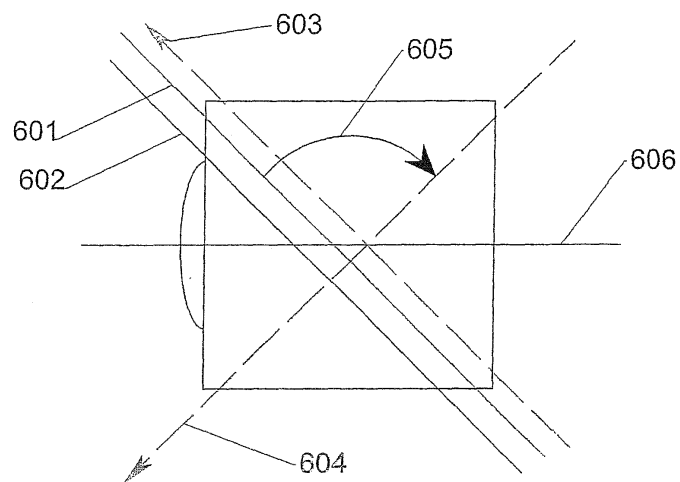
도면5



도면6

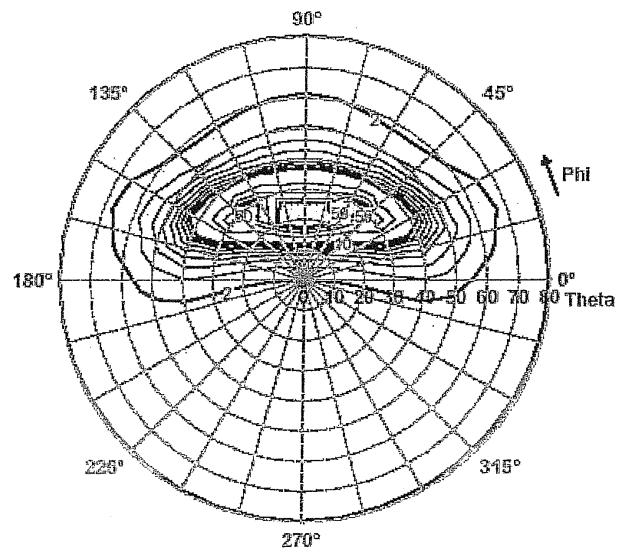


도면7



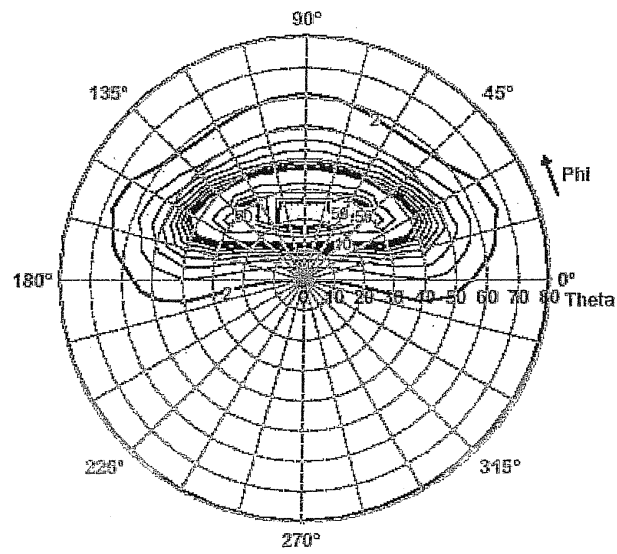
도면8

극좌표 등고선도
등콘트라스트비



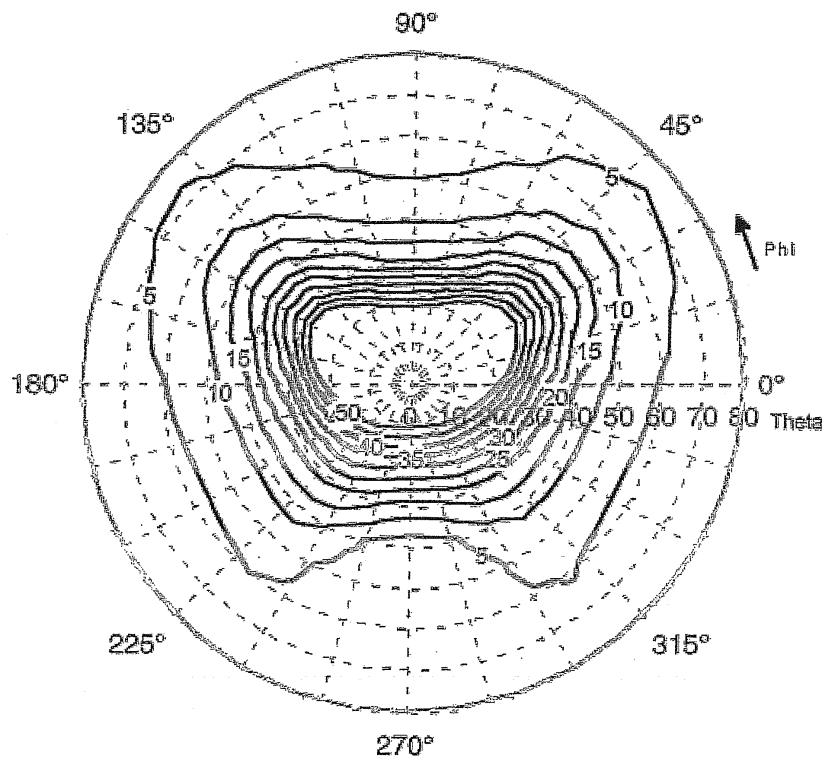
도면9

극좌표 등고선도
등콘트라스트비



도면10

극좌표 등고선도
등콘트라스트비



专利名称(译)	带偏移视锥的液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050112090A	公开(公告)日	2005-11-29
申请号	KR1020057016170	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	PAUKSHTO MICHAEL V 파우크쉬토마이클브이 SILVERSTEIN LOUIS D 실버스테인루이스디		
发明人	파우크쉬토,마이클,브이. 실버스테인,루이스,디.		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1396 G02F1/133528 G02F2001/133749		
代理人(译)	Namsangseon		
优先权	10/613328 2003-07-02 US 60/457668 2003-03-25 US		
其他公开文献	KR101127257B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示器，其包括：前面板（104），包括具有取向方向的前取向层；后面板（105），包括具有取向方向的后取向层；以及液晶层（110）。前后对齐层。液晶层具有约90°的旋转扭转角和不大于2°的预倾角。液晶层的排列，材料和厚度使得在旋转扭曲的中点处，液晶指向矢的方向（101）与液晶显示器的偏离正常观察方向一致。

©KIPO & WIPO 2007

