

본 발명은 액정 표시 장치(LCD) 분야에 관한 것이다.

배경기술

액정 표시 장치는, 디스플레이 장치에 포함된 광원 또는 외부 광원으로부터 방사된 광의 강도 및 색특성을 조정하는 다수의 층으로 구성되어 있다. 조명 시스템이 관찰자에 대하여 디스플레이 쪽에 배치되는 경우, 백라이팅 시스템이라고 한다. 액정 표시 장치는 반사형 또는 투과형 중 하나일 수 있다. 반사형 액정 표시 장치는 반사층을 가진다. 빛이 반사형 LCD에 입사하여 반사층으로부터 반사되어 동일한 쪽(정면)에서 LCD를 나온다. 따라서, 반사형 LCD는 주변의 광원을 이용할 수 있다.

투과형 액정 표시장치에서는, 백라이팅 시스템으로부터의 빛이 후방측에서 장치층으로 입사하여 관찰자 측에 대하여 장치를 나온다. 때로는, 반투명 반사층이 투과형 및 반사형 특성의 결합을 얻기 위하여 사용되어, 반투과형 액정 표시장치로 된다.

기존의 액정 표시 장치 기술은 야외 애플리케이션(outdoor application)에 있어서 몇 가지 결점을 가지고 있다. 첫째, 종래 액정 표시 장치에 채용된 편광자는 대개 셀의 외부에 배치된 외부 편광자이다. 외부 편광자의 위치는 습기, 자외선 노출, 스크래치 등과 같은 환경적 요인에 대하여 편광자를 불안정하게 한다. 따라서, 야외에서 사용된 외부 편광자를 갖는 액정 표시 장치는 종종 추가의 보호층의 사용을 필요로 하며, 그것은 제조공정을 복잡하게 하고 비용을 증가시킨다.

높은 정보 콘텐츠에 대하여 매체를 제공하는 대부분의 저비용 액정 표시 장치는 수퍼 트위스트 네마틱(STN)형으로 이루어진다. STN 액정의 비틀림 각도는 $200^{\circ} \sim 270^{\circ}$, 바람직하게는 $230^{\circ} \sim 250^{\circ}$ 의 범위내이다. 큰 비틀림 각도는 인가된 전압에 대하여 액정 표시 장치의 광학 반사(또는 투과)의 상당한 의존성을 제공한다. 이것은 차례로 STN LCD 전체가 ON/OFF 사이의 변화에서 엄청난 민감도를 나타낼 수 있게 한다. 결과적으로, 수퍼 트위스트 네마틱 액정의 OFF에서 ON 상태로의 전환은 비교적 작은 인가 전압의 변화를 필요로 한다. 이러한 성질은 디스플레이가 잠재적으로 높은 멀티플렉싱율(multiplexing rate)을 얻을 수 있게 한다.

종래의 수퍼 트위스트 네마틱 액정 표시 장치의 불리한 점은 액정의 ON 상태에서의 잔류 복굴절(residual birefringence)과 좁은 시야각(narrow viewing angle)이다. 잔류 복굴절은 디스플레이의 낮은 콘트라스트를 가져오고, 디스플레이 배경에서 색(그린-옐로우) 발현을 만들어낸다.

수퍼 트위스트 네마틱 액정 표시 장치에 있어서, 콘트라스트 및 휘도의 증강, 시야각의 확대, 및 색특성(color characteristics)의 개선은 때로는 다양한 종류의 억제층(retardation layers)(억제제; retarder)의 이용을 필요로 한다. 억제제는 디스플레이의 화질을 개선할 수 있지만, 제조공정, 디스플레이의 설계를 복잡하게 하고, 비용을 증가시키기 때문에 저비용의 단색 디스플레이(monochromic display)에의 사용은 바람직하지 않다. 따라서, 간단하고 신뢰성 있는, 비용면에서 효율적인 단색 디스플레이는 화상을 만드는데 필요한 최소 수의 층을 포함해야 한다. 적당한 시야 특성은 편광자의 투과축 사이의 각도, 배향층의 러빙(rubbing) 방향 사이의 각도, 액정의 비틀림 각도 및 복굴절 등과 같은 기본 액정 표시 장치 변수에 대하여 정확한 선택이 있어야 한다. 게다가, 야외 애플리케이션용의 간단한 디스플레이는 통상 특별한 화질 및 미학 대신에, 단순함, 환경적 강고함 및 저비용에 중점을 둘 필요가 있다.

미국 특허 제5,550,660호 공보에는 액정 장치가 개시되어 있다. 편광자의 투과축 및 액정 배향층의 러빙 방향 사이의 각도 사이에 신중한 선택에도 불구하고, 개시된 장치는 중간 색 백라이팅 시스템 및 스펙트럼 편광 수단을 사용하여야 한다. 이러한 불리한 점은 장치의 제조기술 및 설계를 복잡하게 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 높은 멀티플렉싱 비율과 비교적 높은 콘트라스트비 및 휘도를 가지고 화상을 표시하는데 적합한 단색 액정 표시 장치를 제공한다. 또한, 본 발명은 습기, 자외선, 물리적 스크래치 등과 같은 잠재적인 열화 환경 요인에 대하여 안정적인, 야외 애플리케이션용으로 적합하며, 비용면에서 효율적이고, 신뢰성 있는, 간단한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다. 또, 본 발명은 종래의 방법 및 기술을 이용하여 쉽게 접근 가능한 재료로 만들어진 액정 표시 장치를 제공한다. 아울러, 본 발명은 박형 결정막으로 만들어진 일체형 편광자를 가진 액정 표시 장치를 제공한다.

일 실시예에서, 본 발명의 액정 표시 장치는 정면 및 배면 편광자를 포함한다. 정면 편광자의 투과축은 소정의 기준축에 대하여 $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 각도 변위되어 있으며, 배면 편광자의 투과축은 소정의 기준축에 대하여 $80^{\circ} \sim 88^{\circ}$ 각도 변위되어 있다. 수퍼

트위스트 네마틱 액정층은 정면 및 배면 편광자 사이에 위치되며, 230°~ 250°범위의 디렉터 비틀림 각도를 특징으로 한다. 정면 및 배면 배향층은 슈퍼 트위스트 네마틱 액정을 정렬하기 위해 제공된다. 정면 배향층의 정렬 방향은 소정의 기준축에 대하여 140°~ 160°각도 변위되어 있고, 배면 배향층의 정렬 방향은 소정의 기준축에 대하여 -140°~ -160° 각도 변위되어 있다. 적어도 하나의 편광자가 음의 복굴절인 박형 결정막 편광자이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 액정 표시 장치는 정면 편광자 및 배면 편광자를 포함한다. 정면 편광자의 투과축은 소정의 기준축에 대하여 92°~ 100°각도 변위되어 있고, 배면 편광자의 투과축은 소정의 기준축에 대하여 80°~ 88°각도 변위되어 있다. 슈퍼 트위스트 네마틱 액정층은 편광자 사이에 위치하며, 230°~ 250°범위의 디렉터 비틀림 각도를 특징으로 한다. 정면 및 배면 배향층은 슈퍼 트위스트 네마틱 액정을 정렬하기 위해 제공된다. 정면 배향층의 정렬 방향은 소정의 기준축에 대하여 140°~ 160°각도 변위되어 있으며, 배면 배향층의 정렬 방향은 소정의 기준축에 대하여 -140°~ -160°각도 변위되어 있다. 적어도 하나의 편광자는 음의 복굴절의 박형 결정막 편광자이다.

본원 발명의 이외의 목적 및 이점은, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 상세한 설명 및 첨부된 특허청구범위에 의해 더욱 명확하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정 표시 장치의 층들을 나타내는 개략도이다.

도 2는 본원에 개시된 통상 화이트 액정 표시 장치 내의 배향층 및 편광자의 광학축의 상호 방위를 나타내는 도면이다.

도 2a는 본원에 개시된 통상 블랙 액정 표시 장치 내의 배향층 및 편광자의 광학축의 상호 방위(orientation)를 나타내는 도면이다.

도 3은 본원에 개시된 백라이팅 시스템을 가진 액정 표시장치의 개략도이다.

도 4는 본원에 개시된 반사층을 가진 액정 표시 장치의 개략도이다.

도 5는 박형 결정막으로 만든 하나의 내부 편광자를 가진 슈퍼 트위스트 네마틱 액정 표시 장치의 개략도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따르는 액정 표시 장치의 층들을 나타내는 개략도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따르는 액정 표시장치용 CIE1976 색도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따르는 개시된 액정 표시 장치용 아이소콘트라스트 폴라 도표(iso-contrast polar plot)를 나타내는 도면이다.

실시예

본원에 개시된 액정 표시 장치는 정면 기관, 정면 편광자, 배면 편광자 및 배면 기관을 포함한다. 정면 및 배면 배향층과 정면 및 배면 전극을 가진 액정층이 정면 및 배면 편광자 사이와, 정면 및 배면 기관 사이에 삽입되어 있다. 액정층의 비틀림 각도는 약 230°~ 250°사이이다.

보상 억제제(compensatory retarder)가 없는 슈퍼 트위스트 네마틱 액정 표시 장치의 전형적으로 바람직하지 않은 속성은 화상의 비색지움성(non-achromatic nature) 및 낮은 콘트라스트비를 포함하며, 그것은 액정의 잔류 복굴절에 의해 유발된다. 억제(retardation) 및 편광의 양 기능을 가지는 보상 억제 필름 또는 복굴절 편광자는 이들 문제점을 극복하는데 도움이 된다. 또한, 복굴절 편광자의 사용은 디스플레이의 설계를 단순화하며, 디스플레이의 비용을 저감시킨다. 대부분의 유용한 액정 재료는 양의 복굴절성이므로, 음의 복굴절인 억제층은 일반적으로 액정의 잔류 복굴절을 보상할 수 있다. 따라서, 음의 복굴절을 가지는 편광자는 상술한 필요조건을 달성하기 위하여 본 발명에 이용된다.

이러한 결합된 편광자 및 억제제의 이용은, 특히 액정과 배향층의 경계에서 액정 광학축의 배향 방향과 편광자 투과축의 상호 배향에 대하여, 특정 설계의 디스플레이를 필요로 한다. 하나의 실시예에서, 정면 편광자는 정면 기관과 액정층 사이에 배치된다. 정면 편광자는 고정된 기준축에 대하여 2°~ 10°각도 변위된 투과축을 가진다. 배면 편광자는 기준축에 대하여 80°~ 88°각도 변위된 투과축을 가진다. 정면 배향층은 액정 모듈의 면 접촉 디렉터의 배향 방향이 기준축에 대하여

140°~160° 각도 변위되도록 되어 있으며, 배면 배향층은 액정 모듈의 면 접촉 디렉터의 배향 방향이 기준축에 대하여 -140°~-160°각도 변위되도록 되어 있다. 이하에서, 배향층에 기인된 배향 방향은 액정 모듈의 면 접촉 디렉터의 배향 방향을 의미한다. 이러한 설계는 통상 화이트 디스플레이, 즉 영의 전압이 인가된 때 밝은 배경을 가지는 디스플레이를 제공한다. 정면 및 배면 편광자 중 적어도 하나는 박형 결정막 재료로 만들어지며 음의 복굴절성을 가진다.

다른 실시예에서, 통상 블랙 디스플레이가 제공된다. 통상의 블랙 디스플레이의 정면 편광자는 고정된 기준축에 대하여 92°~100°각도 변위된 투과축을 가진다. 배면 편광자는 기준축에 대하여 80°~88°각도 변위된 투과축을 가진다. 슈퍼 트루스트 네마틱 액정층은 편광자 사이에 위치되며 230°~250°범위의 디렉터 비틀림 각도를 특징으로 한다. 정면 배향층은 액정 모듈의 면접촉 디렉터의 배향 방향이 기준축에 대하여 140°~160°각도 변위되도록 되어 있다. 배면 배향층은 액정 모듈의 면접촉 디렉터의 배향 방향이 기준축에 대하여 -140°~-160°각도 변위되도록 되어 있다. 정면 및 배면 편광자 중 적어도 하나는 박형 결정막 재료로 만들어지며, 음의 복굴절성을 가지고 있다.

약 230°~250°의 비틀림 각도를 가진 슈퍼 트루스트 네마틱 액정층은 높은 멀티플렉싱 레벨의 액정 표시 장치를 얻기 위한 가장 일반적인 방법이다. 대부분의 저비용의 액정 표시 장치는 슈퍼 트루스트 네마틱형으로 이루어지며, 대부분의 널리 사용되고 있는 비틀림 각도는 약 240°이다. 정면 기판 및 액정층 사이에 배치된 정면 편광자는 간단하고 저렴한 방식으로 주위의 습기, 스크래치 등으로부터 보호된다. 바람직하게는, 배면 편광자는 배면 기판과 액정층 사이에 배치되어 환경적 요인 및 기계적 손상으로부터, 예컨대 정면층에 의해 보호된다.

편광자 재료로서 박형 결정막을 사용하는 것은, 본원에 개시된 액정 표시 장치에 있어서 중요하다. 박형 결정막은 유리, 투명 플라스틱, 인듐-주석 산화물 전극 물질 등을 포함하는, 다수의 표면에 쉽게 도포될 수 있다. 그러므로, 박형 결정막 편광자는 기판 사이에 쉽게 배치될 수 있다. 박형 결정막의 작은 두께(1 마이크로 이하) 및 큰 시야각 특성은 본 발명의 액정 표시 장치의 각도 콘트라스트 성능을 증가시킨다. 또한, 박형 결정막은 본 발명에 매우 바람직한 음의 복굴절을 가진다. 또한, 박형 결정막 편광자는 야외 디스플레이 애플리케이션에 중요한 고온 및 자외선 안정성을 가진다. 특별한 응용을 위한 편광자 도포 두께를 쉽게 조정하기 위한 능력과 결합된 박형 결정막 편광자의 우수한 이색성 비율은 액정 표시 장치의 고도의 콘트라스트비를 달성하도록 한다.

박형 결정막 편광자의 특별한 성질(예컨대, Y. Bobrove 등에 의한 "Thin Film Polarizers for Liquid Crystal Displays, Proceedings of SPIE, vol. 4511, 2001, pp. 133-140)-작은 두께, 막의 열적 안정성 및 광학특성, 다양한 표면 상의 배치 가능성, 고도의 이색성 비율 등-은 박형 결정막 제조 기술과 관련있다. 상기 기술은 미국 캘리포니아, 사우스 샌프란시스코, 옵티바 사에 의해 개발되었다. 미국 특허 제6,399,166호에서는 박형 결정막을 개시하고 있으며, 상기 개시내용은 참조로서 본원 명세서에 병합된다.

박형 결정막은 이색성 색소의 혼합물 또는 이색성 색소 재료를 기초로 하고 있다. 화학식에 극성 용매에 용해도를 제공하는 적어도 하나의 이온발생 그룹 및/또는 비극성 용매에 용해도를 제공하는 적어도 하나의 비이온발생 그룹, 및/또는 재료의 준비 동안 분자 구조에 존재하거나 또는 존재하지 않는 적어도 하나의 반대이온(counter-ion)을 포함하는 적어도 하나의 유기 화합물이 이용된다. 적당한 용매에 이러한 유기 화합물을 용해시킬 때, 분자들이 시스템의 운동 유닛(kinetic unit)이 되는 초분자 복합물과 연관있는, 콜로이드 시스템이 형성된다(농도전이형 액정)(WO 01/63346호). 액정 상(liquid crystalline phase)은 재료의 초기 이방성을 결정하는, 시스템의 전위 상태 (preordered state of the system)이다. 초분자의 배향 프로세스 및 이어지는 용매의 제거 과정 동안에, 고체 결정막 보유 광학 이방성(특히, 이색성)이 형성된다.

또한, 중간 광학 특성(intermediate optical characteristics)을 가진 결정막을 얻기 위하여, 콜로이드 시스템을 혼합하는 것이 가능하다(이 경우, 혼합된 초분자는 용액 내에 형성될 것이다). 콜로이드 용액의 혼합물로부터 얻어진 광학적으로 이방성인 이색성 결정막에 있어서, 흡수 및 굴절은 초기 성분에 의해 결정된 범위에서 다양한 값을 특징으로 한다. 다른 콜로이드 시스템과, 혼합된 초분자 형성물을 혼합하는 것은 다양한 유기 화합물의 분자 치수 중의 하나(결정면 간 거리)가 일치함으로써 가능하다($3.4 \pm 0.3 \text{ \AA}$).

결정막이 적층된 표면은 균일한 습윤성을 제공하기 위하여(표면의 친수성을 위해 제공하도록) 추가의 처리에 놓일 수 있다. 이것은 기계적 처리, 어닐링 및 기계화학적 처리(mechanochemical treatment)일 수 있다. 유사한 처리가 막두께의 감소, 분자 배열도(degree of the molecular ordering)의 증가를 용이하게 할 수 있다. 게다가, 기판의 표면에서 막 내의 배열을 증가시키기 위하여, 기판 표면의 기계적 처리에 의해 이방성 구조의 배향을 형성할 수 있다.

본원 발명의 액정 표시 장치의 증강된 콘트라스트 및 휘도는 배향층의 정렬 방향과 편광자 투과축의 상호 방위(mutual orientation)를 이용하고, 편광자의 음의 복굴절에 의해 얻어진다. 편광자의 음의 복굴절은 수퍼 트위스트 네마틱 액정층의 잔류 복굴절로부터 일어나는 편광의 타원율(ellipticity)을 보정한다. 상술한 액정 배향층과 편광자 투과축의 상호 방위는 반사방식 및 투과방식 모두에 있어서 디스플레이에 작동 능력을 제공하며 화상 콘트라스트를 증강시킬 수 있다.

따라서, 상술한 액정 표시 장치에는 내부 백라이팅 시스템을 설치할 수 있다. 상기 장치에의 백라이팅 시스템의 병합은 투과형 액정 표시 장치를 제공한다. 상기 장치의 후방측에 대한 반사층의 추가는 반사형 액정 표시 장치를 제공한다. 상기 장치의 후방측에 부착된 반투명 반사층의 이용은 반투과형 액정 표시 장치를 제공한다.

액정 표시 장치의 광 간섭은 보통 콘트라스트비를 감소시키고 배경의 바람직하지 않은 착색(coloring)을 발생시킨다. 확산 반사층의 이용은 관찰 방향을 따라 다중 반사의 영향을 감소시킴으로써 콘트라스트비를 증가시키기 위한 하나의 방법이다. 거울 반사층(specular reflective layer)의 이용은 액정 표시 장치의 고도의 반사 휘도를 위해 제공될 수 있다. 본 발명의 일실시예에서는, 확산 광산란 재료가 액정 표시 장치의 임의의 한 층에 도입된다.

도 6에 나타낸 구조를 이용하여 본 발명을 모델링하여 이하에 설명한다. 모델링된 구조는 제1 유리 기판, 제1 인듐-주석 산화물(ITO) 전극, 평탄화층, 제1 박형 결정막(TCF) 편광자층, 제1 배향층, 액정층, 제2 배향층, 제2 TCF 편광자층, 제2 평탄화층, 제2 ITO 전극, 제2 유리 기판 및 반사층을 포함하였다. 따라서, 모델링 구조는 반사형이었다. 양 편광자층은 박형 결정막으로 만들어졌다. 액정층 내의 디렉터의 좌회전(left-hand) 비틀림 각도는 240°였다. 평탄화층들은 ITO와 TCF 층들 사이에 배리어와 TCF층의 도포를 위한 완만하고 평탄한 인터페이스를 제공하도록 포함되었다. 채용된 재료들의 상세한 변수는 표 1에 나타낸다.

[표 1]
재료의 기본 특성

재료(층)	형태	두께	굴절지수
ITO(전극)	20 오姆	130nm	633nm에서 1.85
SiO2(평탄화)		70-80nm	633nm에서 1.57
PI(배향)	SE3210 닛산	40nm	1.68
제1 형태의 LC	MLC-6806-000; 4 deg. 선경사(pre-tilt); 6.5 미크론 셀 갭; 1.4-1.6V의 rms 전압, 1/48 듀티사이클		
유리(기판)		0.7mm	1.5
TCF(편광자)	N015.00	H0=32.5, H90=6.1 (표준 N015 350nm의 기준 두께)	

도 7 및 도 8에 상기 설계의 주요 성능 특징을 나타낸다. 구동 전압의 크기는 약 5.7V이다. 콘트라스트비는 약 4이며, 그것은 거울 반사율(specular reflectance)에 기초하기 때문에 콘트라스트 성능에서 잠재치(subliminal value)을 나타낸다. 확산 반사율의 이용은 콘트라스트비를 잠재적으로 더 높게 할 수 있다.

이하에서, 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 본 액정 표시 장치는 이하의 층을 포함한다: 정면 편광자(101), 정면 기판층(102), 정면 및 배면 투명 전극(103, 105), 정면 및 배면 배향층(108, 109), 배면 기판(106), 배면 편광자(107) 및 액정층(104). 정면 기판층(102)은 정면 편광자(101) 뒤에 배열된다. 정면 투명전극(103)은 인듐-주석 산화물(ITO)로 만들어지는 것이 바람직하며, 기판층(102) 뒤에 세트된다. 정면 배향층(108)은 투명전극(103) 뒤에 놓인다. 정면 및 배면 배향층(108, 109)은 액정층(104)을 사이에 끼운다. 배면 투명전극(105)은 배향층(109) 뒤에 배열되고, 배면 기판(106)은 투명 전극(105) 뒤에 위치되고, 배면 편광자(107)는 배면 기판(106) 뒤에 위치된다. 이 도면에서, 편광자층(101, 107)은 투명 기판(102, 106)의 외부 표면에 배치된다.

도 2는, 본원에 개시된 통상 화이트 액정 표시 장치의 배향층과 편광자의 광학축의 상호 방위를 나타낸다. 도 2에서는, 본 발명의 실시예가 디스플레이의 정면으로부터 관찰되는 경우를 나타낸다. 편광자층 및 배향층의 축 방위는 X축(201)에 대

하여 주어진다. 대응하는 Y축은 도 2에 나타난 바와 같이 방향이 정해지며, Z축은 관찰자 쪽으로, 즉 디스플레이의 후방으로부터 정면쪽으로 향한다. 정면 편광자의 투과축(202)은 기준축(201)에 대하여 $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 의 각도(207)를 만들고, 배면 편광자의 투과축(203)은 기준축(201)에 대하여 $80^{\circ} \sim 88^{\circ}$ 의 각도(206)를 만든다. 정면 배향층의 러빙 방향(205)은 기준축(201)에 대하여 150° 의 각도(207)를 만들고, 제2 편광자에 가장 가까운 배면 배향층의 러빙 방향(204)은 기준축(201)에 대하여 -150° 의 각도(208)를 만든다. 배향방향의 축은 도 2에 화살표로 나타낸다. 액정 디렉터는 디스플레이 전방의 150° 로부터 디스플레이 후방의 -150° 까지 240° 반시계 방향 회전(210)을 진행한다.

도 2a에서는 본원에 개시된 통상 블랙 액정 표시 장치의 배향층과 편광자의 광학축의 상호 방위를 나타낸다. 도 2a에서는, 본 발명의 실시예가 디스플레이의 전방에서 관찰될 때를 나타낸다. 편광자층 및 배향층의 축 방위는 X축(201)에 대하여 주어진다. 정면 편광자의 투과축(202)은 기준축(201)에 대하여 $92^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 의 각도(207)를 만들고, 배면 편광자의 투과축(203)은 기준축(201)에 대하여 $80^{\circ} \sim 88^{\circ}$ 의 각도(206)를 만든다. 정면 배향층의 러빙 방향(205)은 기준축(201)에 대하여 150° 의 각도(209)를 만들고, 제2 편광자에 가장 가까운 배면 배향층의 러빙 방향(204)은 기준축(201)에 대하여 -150° 의 각도(208)를 만든다. 배향 방향의 축은 도 2a에 화살표로 나타낸다. 액정 디렉터는 디스플레이 정면에서 150° 로부터 디스플레이 후방에서 -150° 까지 240° 반시계 방향 회전(210)을 진행한다.

도 3은 백라이팅 시스템(301)을 가지는 본원에 개시된 액정 표시 장치의 일 실시예를 도시한다. 백라이팅 시스템(301) 모듈은 디스플레이의 후방쪽에 고정되어 있다. 백라이팅 시스템의 이용은 투과형 액정 표시 장치에서 주변의 광원 없이 화상을 형성할 수 있게 한다.

도 4는, 반사층(401)을 가지는 본원에 개시된 액정 표시 장치의 일 실시예를 나타낸다. 따라서, 이것은 반사형 액정 표시 장치이다. 반사층(401)은 거울 반사층 또는 확산 반사층 중 어느 하나일 수 있다. 전자는 보다 밝은 화상을 제공하는데 도움을 주는 한편, 후자는 관찰 방향을 따르는 스태틱 반사(static reflection)의 열화 영향을 최소화할 수 있어, 더 높은 콘트라스트를 부여할 수 있다.

도 5는, 내부 편광자(501)를 가지는 본원에 개시된 액정 표시 장치의 일 실시예를 나타낸다. 이러한 설계는 ITO 전극(105)과 배향층(109) 사이에 배열된 단 하나의 내부 편광자층(501)을 이용한다. 상기 디스플레이의 제2 편광자는 종래의 외부 편광자(101)이다. 양 편광자가 내부 편광자인 것도 가능하다.

도 6은, 본 발명의 일 실시예를 나타낸다. 상기 액정 표시 장치는 제1 투명 유리 기판(601), 제1 ITO 전극(602), 제1 평탄화층(603), 제1 TCF 편광자(604), 제1 배향층(605), 액정층(606), 제2 배향층(607), 제2 TCF 편광자(608), 제2 평탄화층(609), 제2 전극(610), 제2 투명 유리 기판(611) 및 반사층(612)을 포함한다. TCF 편광자층(604, 608)의 투과축 및 배향층(605, 607)의 러빙 방향이 도 2에 나타난 바와 같이 정렬된다. 특히, 제1 (정면) 편광자 투과축의 각도는 $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 이며, 제2 (배면) 편광자 투과축의 각도는 $80^{\circ} \sim 88^{\circ}$ 이다.

도 7은 본원 발명의 일 실시예를 나타낸다. CIE1976 색도는 본 발명에 개시된 액정 표시 장치의 모델을 위해 얻어졌다. 포인트 701은 어두운 상태에서의 액정 표시 장치의 색점(color point)이며, 포인트 702는 밝은 상태에서의 액정 표시 장치의 색점이다. D65 표준 화이트 포인트는 기준점으로 나타낸다.

도 8은, 본 발명의 일 실시예를 나타낸다. 아이소-콘트라스트 폴라 도표가 본 발명에 개시된 액정 표시 장치의 모델을 위해 얻어졌다. 개시된 액정 표시 장치는 광범위한 극 및 방위각도 내에서 우수한 콘트라스트비를 나타낸다. 도 8의 데이터는 정면측으로부터 거울반사가 이용되기 때문에 잠재치를 나타낸다는 것을 이해하여야 한다. 확산 표면 또는 저렴한 반사방지 커버링의 이용은 콘트라스트비를 상당히 증가시킬 수 있다.

이상, 본 발명의 구체적인 실시예를 발명의 도시와 상세한 설명을 위해 나타내었다. 상기와 같은 내용은 본 발명을 개시된 내용과 같은 정확한 형태로 철저히 제한하여 해석해서는 안 되며, 본원에 개시된 내용을 감안하여 다양한 변형, 실시예 및 변경 가능한 것은 명백하다. 본 발명의 범위는 이하에 첨부된 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 정의된다고 해석된다.

산업상 이용 가능성

본 액정 표시 장치는 박형 결정막 편광자를 채용하는 신뢰성 있는 간단한 설계로 인하여 모든 휴대용 전자기기의 애플리케이션에 적합하며, 증강된 환경적 견고함으로 인하여 야외 디스플레이 애플리케이션용으로 특히 적합하다. 또한, 박형 결정막 편광자는 액정 표시 장치의 시각 특성을 증가시키며, 추가의 이점을 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정 표시 장치로서,

소정의 기준축에 대하여 투과축이 2° ~ 10° 각도 변위되어 있는 정면 편광자층,

소정의 기준축에 대하여 투과축이 80° ~ 88° 각도 변위되어 있는 배면 편광자층,

정면 및 배면 편광자층 사이에 위치되며 230° ~ 250° 의 범위내의 디렉터 비틀림 각도의 특성이 있는 슈퍼 트위스트 네마틱 액정층,

소정의 기준축에 대하여 배향방향이 140° ~ 160° 각도 변위되어 있는 정면 배향층,

소정의 기준축에 대하여 배향방향이 -140° ~ -160° 각도 변위되어 있는 배면 배향층을 포함하며,

상기 적어도 하나의 편광자는 음의 복굴절성의 박형 결정막 편광자인 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 디스플레이의 후방측 상에 위치된 백라이트팅 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 디스플레이의 후방측 상에 반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 반사층은 거울 반사를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 반사층은 확산 반사를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이의 후방측 상에 투과반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 투과반사층은 거울 반사를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

투과반사층은 확산 반사를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

박형 결정막 편광자는 방향족 고리를 포함하는 적어도 하나의 이색성 색소재료로 만들어지며, 투과축을 따르는 결정면간 거리는 $3.4 \pm 0.3A$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 이색성 색소 재료는 헤테로 고리(heterocyclic)인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 이색성 색소는 안정적인 농도전이형 액정을 형성할 수 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 반사 방지 또는 눈부심 방지(antiglare) 코팅을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

확산 광산란 재료가 적어도 하나의 층에 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 층들의 두께는 530nm 내지 580nm의 파장 영역내에서 광에 대하여 디스플레이의 정면측에서 최대 간섭 강도를 제공하도록 선택되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 편광자층은 액정 표시 장치 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 박형 결정막 편광자는 추가로 색필터로서 기능하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

액정 표시 장치로서,

소정의 기준축에 대하여 투과축이 92° ~ 100° 각도 범위되어 있는 정면 편광자,

소정의 기준축에 대하여 투과축이 80° ~ 88° 각도 범위되어 있는 배면 편광자,

편광자들 사이에 위치되며 230° ~ 250° 의 범위 내의 디렉터 비틀림 각도의 특성을 가지는 수퍼 트위스트 네마틱 액정층,

소정의 기준축에 대하여 배향방향이 140° ~ 160° 각도 범위되어 있는 정면 배향층,

소정의 기준축에 대하여 배향방향이 -140° ~ -160° 각도 범위되어 있는 배면 배향층을 포함하며,

상기 적어도 하나의 편광자는 음의 복굴절의 박형 결정막 편광자인 액정 표시 장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 디스플레이의 후방측 상에 위치된 백라이트 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 디스플레이의 후방측 상에 추가의 반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 반사층은 거울 반사 특성을 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제19항에 있어서,

상기 반사층은 확산 반사를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 22.

제17항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이의 후방측 상에 투과반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 투과반사층은 거울 반사를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 24.

제22항에 있어서,

투과반사층은 확산 반사를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 25.

제17항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

박형 결정막 편광자는 방향족 고리를 포함하는 적어도 하나의 이색성 색소재료로 만들어지며, 투과축을 따르는 결정면간 거리는 $3.4 \pm 0.3 \text{A}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 이색성 색소 재료는 헤테로고리인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 27.

제25항 또는 제26항에 있어서,

상기 이색성 색소는 안정한 농도전이형 액정을 형성할 수 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 28.

제17항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이의 정면에 반사 방지 또는 눈부심 방지(antiglare) 코팅을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 29.

제17항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

확산 광산란 재료가 적어도 하나의 층에 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 30.

제17항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 층들의 두께는 530nm 내지 580nm의 파장 영역에서 광에 대하여 디스플레이의 정면측에서 최대 간섭 강도를 제공하도록 선택되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 31.

제17항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 편광자층은 액정 표시 장치 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

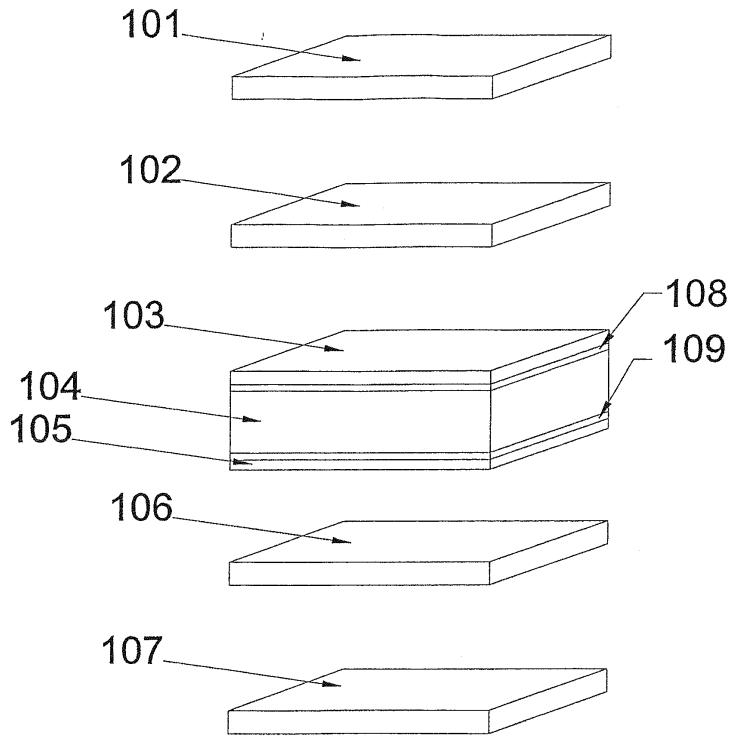
청구항 32.

제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,

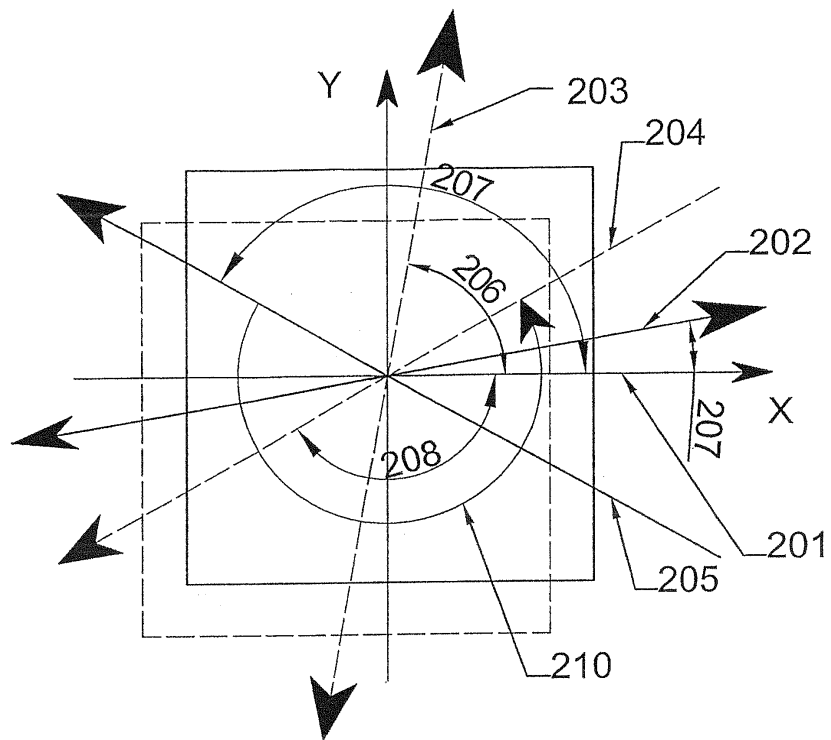
상기 박형 결정막 편광자는 추가로 색필터로서 기능하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

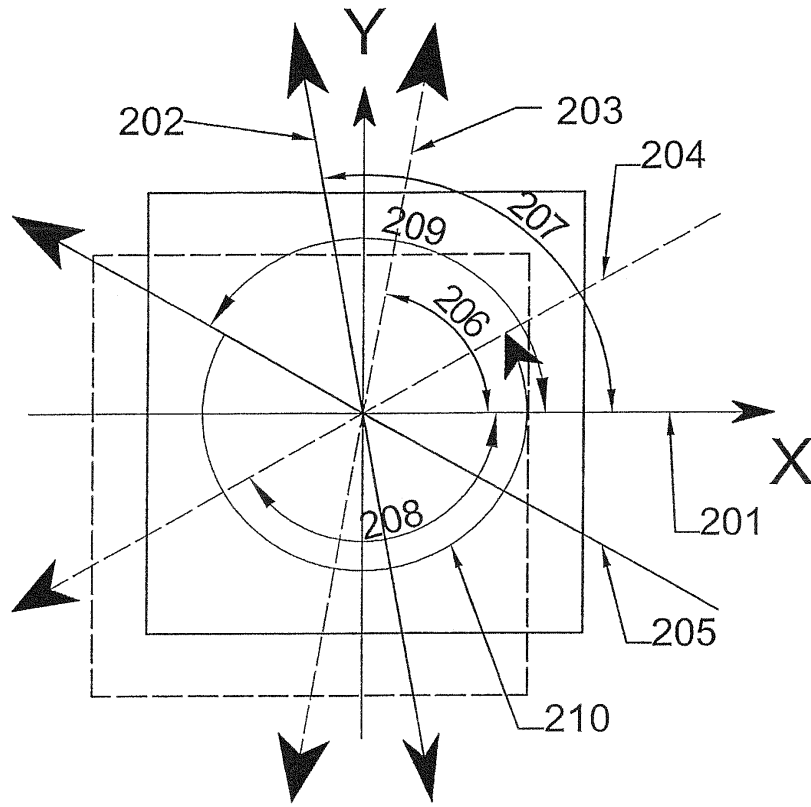
도면1



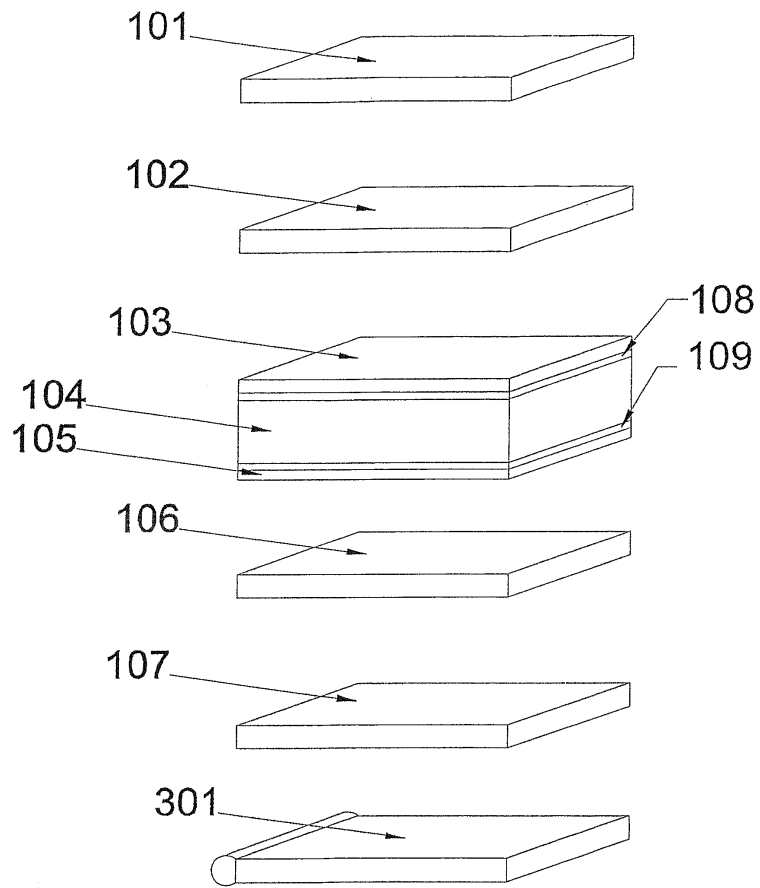
도면2



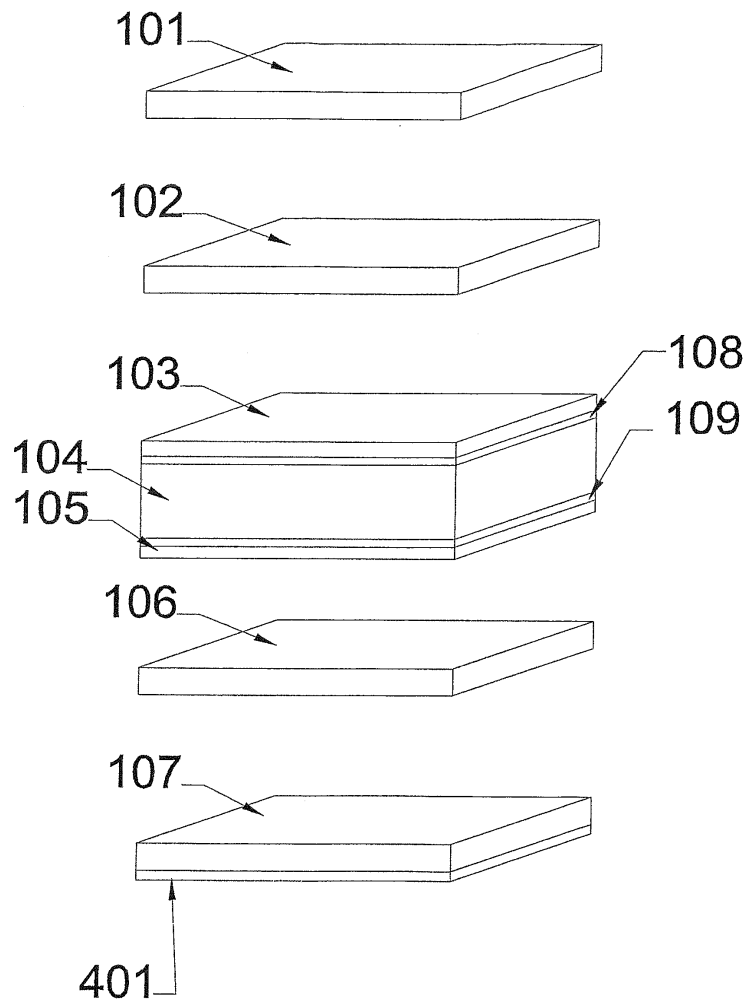
도면2a



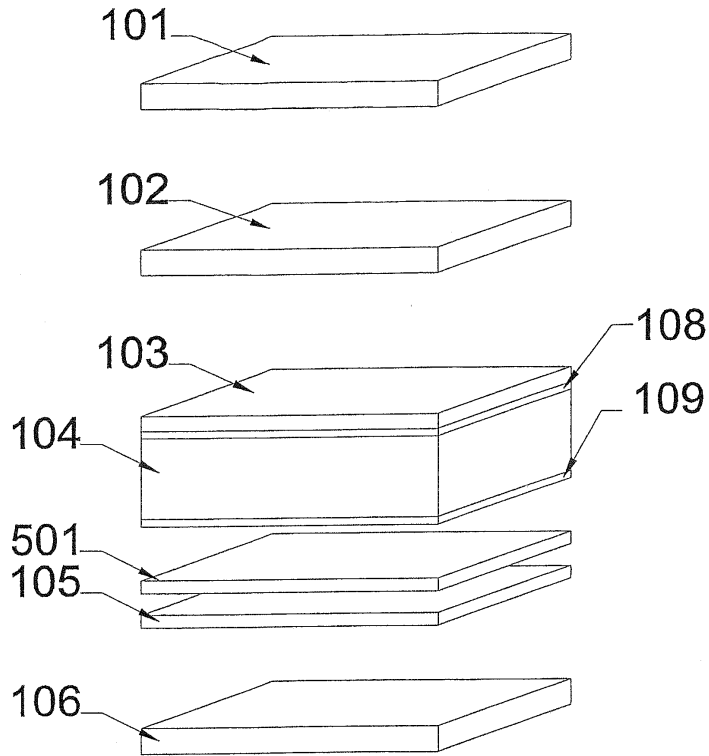
도면3



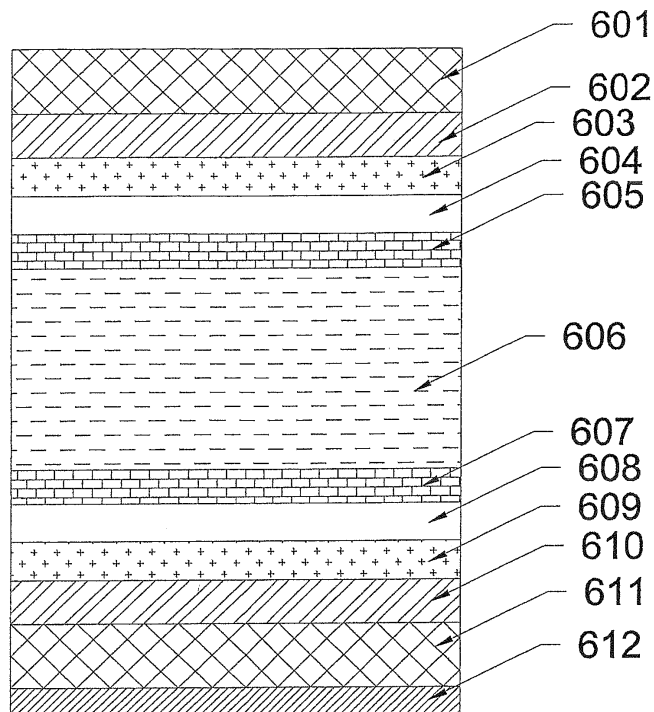
도면4



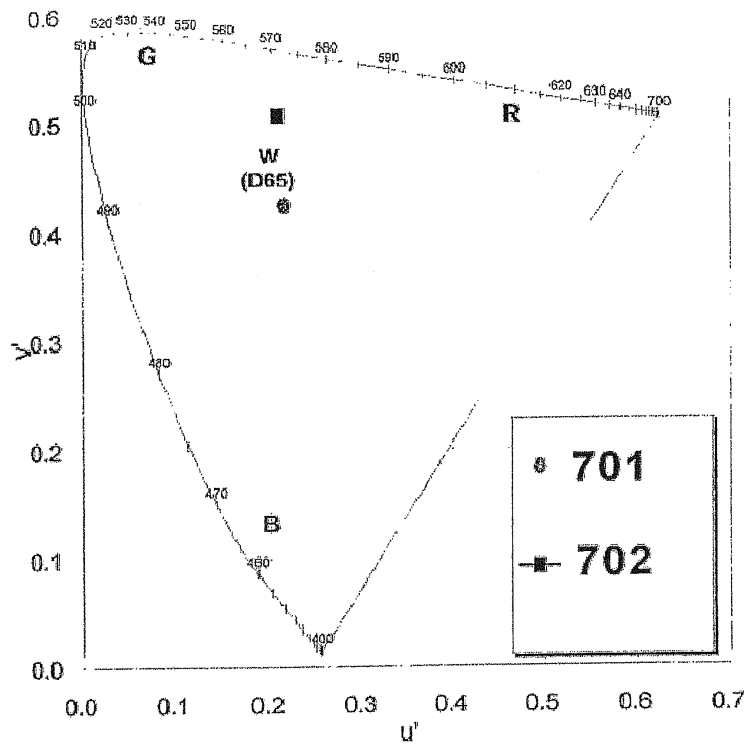
도면5



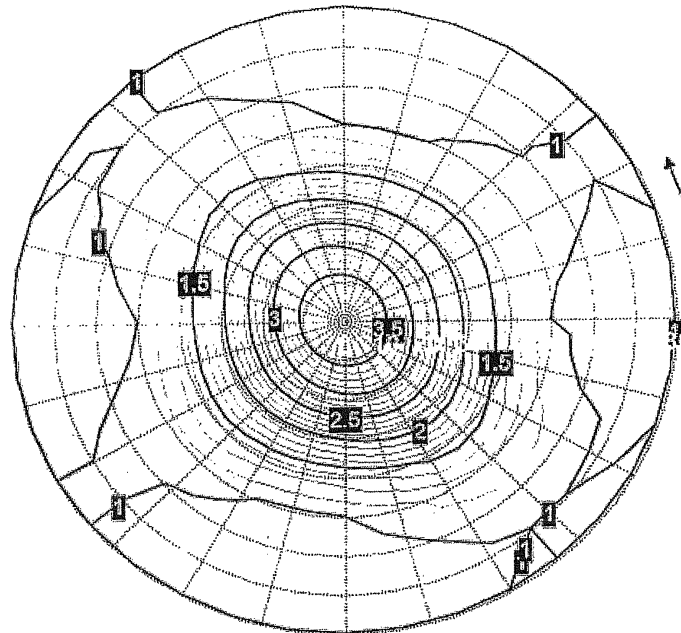
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种使用薄膜偏振器的超扭曲向列液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060036379A	公开(公告)日	2006-04-28
申请号	KR1020057021114	申请日	2004-06-15
[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		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
[标]发明人	PAUKSHTO MICHAEL V 파우크쉬토마이클브이 PALTO SERGUEI P 팔토세르구에이피 SILVERSTEIN LOUIS D 실버스테인루이스디		
发明人	파우크쉬토,마이클,브이. 팔토,세르구에이,피. 실버스테인,루이스,디.		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F2001/1398 G02F1/133528 G02F1/1397 G02F1/13363 G02F2203/64 G02F2001/133531		
优先权	10/465067 2003-06-18 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及成本方面的高效STN LCD单元，其可靠性简单。该液晶显示器适用于所有便携式电子仪器的应用，因为采用薄晶体薄膜偏振光装置的可靠性设计简单。并且由于环境是安全的，它是由并且特别适合于户外显示器应用引起的。而且，薄膜偏振光装置增加了液晶显示器的视觉特性。并且提供了额外的优点。该液晶显示器的液晶层是前侧和后侧偏振光装置的扭转角为约230°~250°，并且包括超扭曲向列液晶层。偏振光装置的前侧和后侧透射轴彼此相对移位至约70°~86°。

