

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년07월13일
G02F 1/1335 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0600223
	(24) 등록일자	2006년07월05일

(21) 출원번호	10-2004-0029816	(65) 공개번호	10-2004-0094624
(22) 출원일자	2004년04월29일	(43) 공개일자	2004년11월10일

(30) 우선권주장	JP-P-2003-00126580	2003년05월01일	일본(JP)
------------	--------------------	-------------	--------

(73) 특허권자	세이코 앱스 가부시키가이샤 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
-----------	---

(72) 발명자	마에다초요시 일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코앱스가부시키가이샤내
----------	--

(74) 대리인	김창세
----------	-----

**심사관 : 최훈영**

---

**(54) 액정 표시 장치 및 전자기기**

---

**요약**

본 발명은 고화질 및 넓은 시야각의 표시가 얻어지고, 또한 저비용으로 제조 가능한 액정 표시 장치 및 이것을 구비한 전자기기를 제공하는 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향하여 배치된 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층을 개재하여 양측에 상부 편광판 및 하부 편광판이 마련되고, 또한 1도트 영역 내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역이 마련된 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 상부 기판 또는 하부 기판의 액정층 측에, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 액정층 두께를 다르게 하게 하기 위한 액정층 두께 조정층이 마련되고, 상기 상부 기판의 외면측에 광 확산층이 마련되어 있고, 상기 액정 패널 A의 콘트라스트의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha(^{\circ})$ 와, 상기 광 확산층의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta(^{\circ})$ 가,  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하는 구성으로 되어 있다.

**대표도**

도 6

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1은 실시예의 액정 표시 장치의 회로 구성도,

도 2는 동 평면 구성도,

도 3은 동 단면 구성도,

도 4(a)는 실시예에 따른 배향 규제 수단인 개구부 및 개구 슬릿의 작용을 나타내는 설명도, 도 4(b)는 상기 배향 규제 수단으로서 돌출부를 마련한 예를 나타내는 설명도,

도 5는 실시예에 따른 액정 패널의 등가 콘트라스트 커브,

도 6은 액정 패널 A의 콘트라스트의 시각 특성과, 광 확산층의 산란 특성을 나타내는 그래프,

도 7은 액정 패널 A, B의 콘트라스트의 시각 특성과, 광 확산층의 산란 특성을 나타내는 그래프,

도 8은 액정 패널 A, B의 광 확산층의 헤이즈의 변화에 따른 시각 특성 변화를 나타내는 그래프,

도 9는 액정 패널 A, C의 콘트라스트의 시각 특성과, 광 확산층의 산란 특성을 나타내는 그래프,

도 10은 도 9에 나타내는 액정 패널 C의 등가 콘트라스트 커브,

도 11은 광 확산층의 산란 특성의 측정 방법의 설명도,

도 12는 전자기기의 일례를 나타내는 사시 구성도이다.

#### 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

R : 반사 표시 영역 T : 투과 표시 영역

10 : 어레이 기판 25 : 대향 기판

38 : 광 확산층 40 : 액정 패널(A)

50 : 액정층 9a : 개구 슬릿

18 : 개구부 20 : 반사층

21 : 절연막(액정층 두께 조정층)

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자기기에 관한 것이다.

1도트 영역 내에 반사 표시 영역과 투과 표시 영역이 형성된 반투과 반사형 액정 표시 장치는 반사형과 투과형의 기능을 결합하는 것으로, 주위의 밝기에 따라 표시 방식을 전환하여 표시할 수 있어, 소비 전력을 감소시키면서 주위가 어두운 경 우에도 양호한 표시가 얻어져, 휴대기기의 표시부로서 바람직한 것이다. 특히, 최근에는, 휴대기기의 보급과 고기능화가 진행되어, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서도, 한층 고화질화, 저비용화의 요구가 강해지고 있다.

반투과 반사형 표시 장치의 표시의 콘트라스트를 높이기 위한 기술로서, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 액정층 두께를 다르게 하는 「멀티 캡 구조」를 채용한 것이 제안되고 있다(특히 문헌 1 참조).

또한, 반투과 반사형 액정 표시 장치를 저비용화할 수 있는 기술로서, 광 산란 기능을 갖는 전방 산란 필름을 액정 패널의 기판 외면측에 마련한 액정 표시 장치가 제안되고 있다(특히 문헌 2, 특허 문헌 3 참조). 이 전방 산란 필름을 마련함으로

써, 반사층에 상기 광 산란 기능을 부여하기 위해 요철 형상을 갖는 수지막을 형성할 필요가 없어져, 공정의 액정에 의한 제조 비용 절감과, 양품률의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 상기 요철 형상의 피치에 기인하는 광학 간섭에 의한 표시광의 컬러 시프팅(color-shifting of display-light)도 방지할 수 있다고 하는 이점을 갖고 있다.

(특허 문헌 1) 일본 특허 공개 평성 제11-242226호 공보

(특허 문헌 2) 일본 특허 공개 평성 제9-113893호 공보

(특허 문헌 3) 일본 특허 공개 평성 제11-237623호 공보

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

액정 표시 장치의 고화질화, 또는 저비용화의 점에서, 앞선 특허 문헌 1 내지 3에 기재된 기술은 유효하고, 양자를 조합시킴으로써 고화질의 액정 표시 장치를 저비용으로 제공하는 것이 가능하다고 생각된다. 그러나, 양자를 조합시키면, 특히 투과 표시에서 콘트라스트의 시각 특성이 악화되는 것을 알 수 있었다.

본 발명은 상기 사정에 감안해서 이루어진 것으로, 고화질이고 또한 넓은 시야각의 표시가 얻어지며, 또한 저비용으로 제조 가능한 액정 표시 장치 및 이것을 구비한 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

상기 반투과 반사형 액정 표시 장치에, 전방 산란 필름을 조합시킨 구성에서의 협시각화의 문제(problem of narrow viewing angles)는 이하의 원인에 의한 것으로 생각된다.

첫째로, 반투과 반사형 액정 표시 장치에는, 종래로부터 투과 표시의 시각이 좁다고 하는 문제가 존재하고 있다. 이것은 시차(視差)가 생기지 않도록 액정 패널 내면에 반투과 반사막을 마련하고 있는 관계로, 관찰자 측에 구비한 1매의 편광판만으로 반사 표시를 행해야 한다는 제약이 있고, 그 때문에 광학 설계의 자유도가 작아질 수밖에 없기 때문이다.

둘째로, 상기 전방 산란 필름을 구비한 반투과 액정 표시 장치에서는, 반사 표시에서는 광의 산란에 의한 시인성의 향상 효과가 얻어지지만, 투과 표시의 광도 마찬가지로 산란되기 때문에, 액정 패널에 대하여 경사 방향으로부터 입사된 광의 일부가 관찰자 방향(액정 패널 정면 방향)으로 누출되어, 액정 표시 장치의 흑 레벨을 상승시키고, 그 결과, 콘트라스트가 저하된다고 하는 문제를 갖고 있다. 그 때문에, 전방 산란 필름을 반투과 반사형 액정 표시 장치에 적용하면, 본래 시각이 좁은 투과 표시에서, 더욱 콘트라스트의 시각 특성이 악화되어, 표시 품질을 현저하게 저하시키는 것으로 생각된다.

본 발명자는 상기 고찰에 근거해서, 액정 패널의 전면 측에 광 확산층을 구비한 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 높은 콘트라스트 및 넓은 시야각의 표시가 얻어지는 구성에 대해 검토를 행하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향하여 배치된 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층이 유지되고, 상기 액정층을 개재하여 양측에 상부 편광판 및 하부 편광판이 마련되고, 또한 1도트 영역 내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역이 마련된 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치로서, 상기 상부 기판 또는 하부 기판의 액정층 측에, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 액정층 두께를 다르게 하기 위한 액정층 두께 조정층이 마련되고, 상기 상부 기판의 외면측에 광 확산층이 마련되어 있고, 상기 액정 패널의 콘트라스트의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha(^{\circ})$ 와, 상기 광 확산층의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta(^{\circ})$ 가  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성으로 함으로써, 상기 광 확산층의 산란 특성과, 상기 액정 패널의 콘트라스트의 시각 특성이 적절한 범위로 제어되고, 높은 콘트라스트, 넓은 시야각의 표시가 얻어지는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 한편, 상기 액정 패널의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha$ 와, 상기 광 확산층의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta$ 가  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족한다고 하는 조건이 적절하다는 것에 대해서는, 본 발명자에 의한 검증 결과와 함께, 후술하는 (발명의 실시예)에 자세히 기재한다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 광 확산층의 헤이즈가 20% 이상으로 되는 것이 바람직하다. 상기 「헤이즈」란 확산 투과율을 전체 광선 투과율로 제산하여 % 표시한 값이다.

상기 광 확산층의 헤이즈를 20% 이상으로 함으로써 경면감(specularity)이 없고, 밝은 반사 표시를 얻을 수 있다. 한편, 이 헤이즈의 범위가 적절한 것을 본 발명자는 실제의 액정 표시 장치를 이용하여 검증하고 있고, 그 상세는 후단의 (발명의 실시예)에 기재하고 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정 패널이 대략 패널 법선 방향에서 콘트라스트가 최대로 되는 시각 특성을 갖는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 고화질의 표시가 얻어지는 시각과, 관찰자의 시선 방향을 대략 일치시킬 수 있어, 표시의 실질적인 품질을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정 패널에 있어서의 최대 콘트라스트가 얻어지는 시각 방향과, 상기 광 확산층에 그 법선 방향으로부터 입사된 광의 출사광 강도가 최대로 되는 방향이 대략 일치하는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 상기 광 확산층에 의한 투과 표시의 콘트라스트 저하를 억제할 수 있고, 광 확산층을 마련하는 것에 의한 투과 표시의 표시 품질 저하를 억제할 수 있다. 또한, 콘트라스트가 최대로 되는 방향에서 표시 회도가 최대로 되도록 액정 표시 장치를 구성할 수 있기 때문에, 밝고, 높은 콘트라스트의 투과 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정 패널의 시각 특성이 당해 액정 패널의 정면 방향을 중심으로 대략 대칭인 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써 광 확산층에 의해 표시 광이 확산되어도, 특정 방향에서 콘트라스트가 특별히 저하되지 않으므로, 높은 콘트라스트의 표시를 실현할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정층이 부(負)의 유전 이방성을 갖는 액정을 포함하는 구성으로 할 수 있다. 즉, 초기 배향이 수직 배향을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치로 할 수 있다. 이러한 구성으로 함으로써, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트의 투과 표시가 얻어지게 되고, 또한 상기 광 확산층에 의한 양호한 반사 표시가 얻어져, 고화질의 반투과 반사형 액정 표시 장치를 저비용으로 제공할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 액정층을 개재하여 상하에 전극층이 마련되고, 상기 전극층에 상기 액정의 배향을 규제하는 배향 규제 수단이 마련된 구성으로 하는 것이 바람직하다.

초기 배향이 수직 배향을 나타내는 액정을 이용한 액정 표시 장치에서는, 전압의 변화에 의해 액정 분자가 쓰러질 때, 액정 분자가 무질서한 방향으로 쓰러지면, 액정 분자가 동일 방향으로 배향된 도메인(domain)의 경계에 생기는 디스크리네이션 라인이 균일하지 않게 형성되어, 액정 패널을 경사 방향으로부터 관찰했을 때에, 거친 스폿 형상의 얼룩이 시인되는 경우가 있다. 그래서, 본 구성에 따르면, 상기 배향 규제 수단을 상기 전극층에 마련함으로써 상기 디스크리네이션 라인을 도트 영역 내에 고정할 수 있고, 따라서 상기 스폿 형상의 얼룩의 발생을 방지하여, 고화질의 표시를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 상부 기판 및 하부 기판에 대하여, 원 편광을 입사시키는 원 편광 입사 수단이 마련된 구성으로 할 수도 있다. 원 편광을 이용하면, 전압 인가 시에 액정 분자가 쓰러지는 방향을 특별히 규정할 필요가 없고, 액정 분자가 쓰러지면, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

다음으로 본 발명의 전자기기는, 앞서 기재한 본 발명의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이 구성에 따르면, 고화질이고 또한 넓은 시야각의 표시부를 구비한 전자기기를 제공할 수 있다.

(발명의 실시예)

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 박막 트랜ジ스터(TFT; Thin Film Transistor)를 이용한 액티브 매트릭스 형 액정 표시 장치의 예이다. 도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수 도트의 등가 회로도, 도 2는 TFT 어레이 기판의 하나의 도트 구조를 나타내는 평면도, 도 3은 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도로서, 도 3(a)는 도 2의 A-A'선 부분 단면도이다. 한편, 이하의 각 도면에서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식할 수 있을 정도의 크기로 하기 때문에, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 도 1에 나타내는 바와 같이, 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트에는, 화소 전극(9)과 당해 화소 전극(9)을 제어하기 위한 스위칭 소자인 TFT(30)가 각각 형성되어 있고, 화상 신호가 공급되는 데이터선(6a)이 당해 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선(6a)에 기입되는 화상 신호 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, …, S<sub>n</sub>은 이 순서로 선 순차적으로 공급되든지, 또는 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)에 대하여 그룹마다 공급

된다. 또한, 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 주사선(3a)에 대하여 주사 신호 G1, G2, …, Gm이 소정 타이밍에서 펄스적으로 선순차적으로 인가된다. 또한, 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만큼 온 상태로 함으로써 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, …, Sn을 소정 타이밍에서 기입한다.

화소 전극(9)을 통해 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, …, Sn은 후술하는 공통 전극과의 사이에서 일정 기간 유지된다. 액정은 인가되는 전압레벨에 의해 분자 집합의 배향이나 질서가 변화하는 것에 따라 광을 변조하고, 계조 표시를 가능하게 한다. 여기서, 유지된 화상 신호가 리크되는 것을 방지하기 위해, 화소 전극(9)과 공통 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 별별로 측적 용량(70)이 부가되어 있다. 또, 참조 부호 3b로 나타내는 배선은 용량선이다.

다음에 도 2에 근거해서, 본 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 TFT 어레이 기판(본 발명에서의 하부 기판)의 평면 구조에 대해 설명한다.

도 2에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기판 상에, 화소 전극(9)이 마련되어 있고, 화소 전극(9)의 종횡의 경계에 따라 각각 데이터선(6a), 주사선(3a) 및 용량선(3b)이 마련되어 있다. 본 실시예에 있어서, 각 화소 전극(9) 및 각 화소 전극(9)을 둘러싸도록 배치된 데이터선(6a), 주사선(3a), 용량선(3b) 등이 형성된 영역의 내측이 하나의 도트 영역이며, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역마다 표시가 가능한 구조로 되어 있다.

데이터선(6a)은 TFT(30)를 구성하는, 예컨대, 폴리실리콘막으로 이루어지는 반도체층(1f) 중 후술하는 소스 영역에 콘택트 홀(5)을 통해 전기적으로 접속되어 있고, 화소 전극(9)은 반도체층(1f) 중 후술하는 드레인 영역에 콘택트 홀(8)을 통해 전기적으로 접속되어 있다. 이 화소 전극(9)의 거의 중앙부에, 화소 전극(9)의 장면 방향(도면 중 상하 방향)으로 연장되는 대략 선 형상의 개구 슬릿(9a)이 형성되어 있다. 또한, 반도체층(1f)과 주사선(3a)이 평면에서 보아 교차하는 영역(도면 중 좌상(左上)의 사선으로 나타내는 영역)에 TFT(30)의 채널 영역(1a)이 형성되어 있고, 주사선(3a)은 채널 영역(1a)에 대향하는 부분에서 게이트 전극으로서 기능한다.

용량선(3b)은 주사선(3a)을 따라 대략 직선 형상으로 연장되는 본선부(즉, 평면적으로 보아, 주사선(3a)을 따라 형성된 제 1 영역)와 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 전단 측(도면 중 상방)으로 돌출한 돌출부(즉, 평면적으로 보아, 데이터선(6a)을 따라 연장된 제 2 영역)를 갖는다.

그리고, 도 2 중 우상(右上)의 사선으로 나타낸 영역에는, 복수의 제 1 차광막(11a)이 마련되어 있다.

보다 구체적으로는, 제 1 차광막(11a)은 각각 반도체층(1f)의 채널 영역(1a)을 포함하는 TFT(30)를 TFT 어레이 기판 측에서 보아 덮는 위치에 마련되고, 또한, 용량선(3b)의 본선부에 대향하여 주사선(3a)을 따라 직선 형상으로 연장되는 본선부와, 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 인접하는 후단 측(즉, 도면 중 하방)으로 돌출한 돌출부를 갖는다. 제 1 차광막(11a)의 각 단(화소행)에서의 하향의 돌출부의 선단은 데이터선(6a) 아래에서 다음 단에서의 용량선(3b)의 상향의 돌출부의 선단과 평면적으로 중첩되고 있다. 이 중첩된 개소에는, 제 1 차광막(11a)과 용량선(3b)을 상호 전기적으로 접속하는 콘택트 홀(13)이 마련되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 제 1 차광막(11a)은 콘택트 홀(13)에 의해 전단 또는 후단의 용량선(3b)에 전기적으로 접속되어 있다.

도 2에 나타내는 바와 같이, 도트 영역의 가장자리부에 따른 구형(矩形) 프레임 형상의 반사막(20)이 형성되어 있고, 이 반사막(20)이 형성된 영역이 반사 표시 영역 R로 되고, 그 내측의 반사막(20)이 형성되지 않은 영역이 투과 표시 영역 T로 되어 있다. 또한, 평면에서 보아 반사막(20)의 형성 영역을 내부에 포함하는 도트 영역 내에, 절연막(액정층 두께 조정층)이 형성되어 있다. 도 2에 참조 부호 N으로 나타내는 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 영역에는, 단면에서 보아 경사면을 이루는 경사 영역이 형성되어 있고, 그 상세는 도 3에 나타내는 단면 구조를 참조해서 후술한다.

다음에 도 3에 근거해서 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면 구조에 대해 설명한다. 도 3은 도 2의 A-A'선 부분 단면도이다.

도 3에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는 TFT 어레이 기판(하부 기판)(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기판(상부 기판)(25) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부(負)의 액정으로 이루어지는 액정층(50)이 개재된 구성을 구비한 액정 패널(40)과, 그 배면 측(도시 하측)에 마련된 백라이트(조명 장치)(60)를 주체로 해서 구성되어 있다. 참조 부호 51은 액정층(50)을 구성하는 액정 분자를 모식적으로 나타내고 있다.

TFT 어레이 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)의 표면에 알루미늄, 은 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 반사막(20)이 부분적으로 형성되어 있다. 상술한 바와 같이, 반사막(20)의 형성 영역이 반사 표시 영역 R로 되고, 반사막(20)의 비형성 영역이 투과 표시 영역 T로 된다. 반사 표시 영역 R 내에 위치하는 반사막(20) 상 및 투과 표시 영역 T 내에 위치하는 기판 본체(10A) 상에, 컬러 필터를 구성하는 색재층(22)이 마련되어 있다. 이 색재 층(22)은 인접하는 도트 영역마다 적색 R, 녹색 G, 청색 B의 다른 색을 나타내는 색재층이 배치되어 있고, 인접하는 세 개의 도트 영역에서 하나의 화소를 구성한다. 또는, 반사 표시와 투과 표시에서 표시색의 채도가 다른 것을 보상하도록, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 색 순도를 변경한 색재층을 별개로 마련하여도 좋다.

컬러 필터의 색재층(22) 상에는, 거의 반사 표시 영역 R에 대응하는 평면 위치에 절연막(21)이 형성되어 있다. 절연막(21)은, 예컨대, 막 두께가  $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$  정도인 아크릴 수지 등의 유기막에 의해 형성할 수 있고, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 부근에서, 자신의 층 두께가 연속적으로 변화하도록 경사면을 구비한 경사 영역 N을 갖고 있다. 절연막(21)이 존재하지 않는 부분의 액정층(50)의 두께가 2 내지  $6\mu\text{m}$  정도이기 때문에, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 두께의 대략 반으로 된다. 즉, 절연막(21)은 자신의 막 두께에 의해 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층으로서 기능하고, 이를바 멀티 캡 구조를 실현하고 있다.

본 실시예의 경우, 절연막(21)의 하부의 에지와 반사막(20)(반사 표시 영역)의 에지가 평면에서 보아 대략 일치하고, 경사 영역 N은 반사 표시 영역 R에 거의 포함되어 있다. 이에 따라, 상기 경사 영역 N에서의 액정층 두께의 불균일에 기인하는 액정 배향이 흐트러진 영역을 투과 표시 영역 T의 외측에 배치하여, 양호한 투과 표시가 얻어지도록 구성되어 있다.

그리고, 절연막(21)의 표면을 포함하는 TFT 어레이 기판(10)의 표면에는, ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 평면에서 보아 대략 구형상인 화소 전극(9)이 형성되어 있다. 이 화소 전극(9) 상에, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(23)이 형성되어 있다. 도 2에 나타내는 투과 표시 영역 T의 중앙부에 상하로 연장되어 형성된 개구 슬릿(9a)은, 도 3에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기판(10)의 화소 전극(9)에 형성되어 있다.

한편, 대향 기판(25) 측은 유리나 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A) 상에, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(31), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(33)이 순차적으로 형성되어 있다. TFT 어레이 기판(10), 대향 기판(25)의 쌍방의 배향막(23, 33)에는, 모두 수직 배향 처리는 실시되고 있지만, 러빙 등의 프리틸트를 부여하는 수단은 실시되지 않는다.

도 3에 나타내는 바와 같이, 공통 전극(31)은 도트 영역 내에서 그 일부가 개구되어 있고, 이 개구부(18)는 도 2에 나타내는 평면도에 있어서는, 경계 영역 N의 도면 중 상하 방향으로 연장되는 변과 거의 겹치는 위치에 형성되어 있다. 이 개구부(18)와, 앞선 개구 슬릿(9a)은, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 수직 배향을 나타내는 액정으로 이루어지는 액정층(50)의 전압 변화 시의 경도 방향을 규제하는 배향 규제 수단으로서 작용한다.

도 4(a)는 상기 개구 슬릿(9a)과, 개구부(18, 18)에 의한 배향 규제 작용을 설명하는 개략 단면도이다. 도 4(a)에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 전압 변화 시에 액정 분자(51)는 지면에 거의 수직으로 연장하는 개구부(18, 18) 및 개구 슬릿(9a)의 폭 방향 양측을 향하여 쓰러지도록 되어 있고, 이에 따라, 액정의 도메인 경계가 고정되어, 수직 배향의 액정층을 구비한 액정 표시 장치에서 표시 품질 상의 문제로 되고 있는, 사시(斜視) 시의 스포트 형상의 얼룩을 효과적으로 방지할 수 있어, 넓은 시각 범위에서 양호한 표시가 얻어지게 되어 있다.

또, 상기 배향 규제 수단에서는, 도 4(b)에 나타내는 바와 같이, 지면에 거의 수직으로 연장하는 돌출부(28)도 적용할 수 있고, 이러한 돌출부(28, 28)를 마련하는 것에 따라서도, 양호하게 액정 분자(51)의 경도 방향을 제어할 수 있고, 넓은 시야 각 범위에서 양호한 표시가 얻어지도록 할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 개구부(18, 18)와 경사 영역 N이 평면적으로 겹치는 위치에 형성되어 있고, 이러한 구성으로 함으로써, 상기 경계 영역 N에서의 액정층 두께의 불균일에 기인하는 표시 불량부와, 상기 개구부(18)의 평면 영역에 생기는 액정의 도메인 경계를 평면적으로 겹칠 수 있고, 따라서 액정 표시 장치의 개구율을 높여, 밝은 표시가 얻어지게 되어 있다.

또, TFT 어레이 기판(10)의 외면측에, 기판 본체 측에서 위상차판(26), 편광판(27)이 그 순서로 마련되고, 대향 기판(25)의 외면측에는, 기판 본체 측으로부터 광 확산층(38), 위상차판(상부 위상차판)(36), 편광판(37)이 그 순서로 마련되어 있다.

위 상차판(26, 36)은 가시광의 파장에 대하여 대략 1/4 파장의 위상차를 가지는 것이고, 이 위상차판과 편광판의 조합에 의해 TFT 어레이 기판(10) 측 및 대향 기판(25) 측의 쌍방으로부터 액정층에 원 편광이 입사되고, 직선 편광이 사출되게 되어 있다. 또한, TFT 어레이 기판의 외면측에 대응하는 액정 셀의 외측에는, 광원, 리플렉터, 도광판 등을 갖는 백라이트(60)가 설치되어 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 구비된 광 확산층(38)으로는, 그 기본 구조의 면으로부터 보면, 일본 특허 공개 제2000-035506호 공보, 일본 특허 공개 제2000-066026호 공보, 일본 특허 공개 제2000-180607호 공보 등에 개시되어 있는 전방 산란 필름을 적절히 이용할 수 있다. 예컨대, 일본 특허 공개 제2000-035506호 공보에 개시되어 있는 바와 같이, 상호 굴절률이 다른 2종 이상의 광 중합 가능한 모노머(monomer) 또는 올리고머(oligomer)의 혼합물인 수지 시트에, 자외선을 경사 방향으로부터 조사하여 특정한 넓은 방향만을 효율적으로 산란시키는 기능과, 특정한 방향만을 효율적으로 회절시키는 기능을 갖게 한 것, 또는, 일본 특허 공개 제2000-066026호 공보에 개시되어 있는 온라인 홀로그래피 확산 시트로서, 홀로그램용 감광 재료에 레이저를 조사하여 부분적으로 굴절률이 다른 영역을 충 구조로 되도록 제조한 것 등을 적절히 이용할 수 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 광 확산층(38)의 헤이즈는 20% 이상으로 하는 것이 바람직하다. 이것은 헤이즈를 크게 할수록 반사 표시 영역 R에서의 광 확산성이 양호하게 되어, 밝고, 또한 경면감이 없는 양호한 반사 표시가 얻어지게 되기 때문이다. 이하의 표 1은, 본 발명자가 광 확산층(38)의 헤이즈를 변형하여 제작한 6종류의 액정 패널(40)에 대해, 반사 표시의 밝기(반사율(%))와, 시각 관찰에 의한 경면감의 유무를 평가한 결과를 나타내는 것이다.

표 1에 나타내는 바와 같이, 상기 광 확산층(38)의 헤이즈를 20% 이상으로 함으로써 밝고, 또한 경면감이 없는 양호한 반사 표시가 얻어지는 것을 알 수 있다.

[표 1]

헤이즈(%)	5	10	20	50	80	90
반사율(%)	5	8	18	25	30	28
경면감	유	유	무	무	무	무

상기한 바와 같이, 광 확산층(38)의 헤이즈를 크게 할수록 반사 표시의 밝기는 향상하고, 경면감이 없는 양호한 표시가 얻어지게 되지만, 그와 동시에, 투과 표시에 있어서의 흑 레벨(흑 표시의 밝기)은 상승하고, 투과 표시의 콘트라스트가 저하되는 경향으로 된다. 그래서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는, 상기 광 확산층(38)의 산란 특성과, 상기 액정 패널(40)의 시각 특성의 조합을 최적화함으로써 광 확산층을 반투과 반사형 액정 패널 전면 측에 마련한 경우에 생기는 시각 특성의 저하를 효과적으로 방지하고, 고화질의 투과 표시가 얻어지게 되어 있다.

도 5는 상기 액정 패널(40)(액정 패널 A)의 시각 특성을 등가 콘트라스트 커브로 나타낸 그래프이며, 도 6은 상기 액정 패널(40)의 시각 특성을 좌(左) 측에 취하고, 광 확산층(38)의 산란 특성을 우(右) 측에 취한 그래프를 나타내고 있다. 도 5에서, 「CR>10」의 표기가 부여된 영역은 콘트라스트가 10 이상인 시각 범위를 나타내고 있다. 도 6에 나타내는 액정 패널(40)의 콘트라스트 분포는 도 5의 횡축에 따른 콘트라스트 분포와 대응하고 있다. 또한, 도 6에서, 광 확산층(38)으로는 헤이즈 80%의 전방 산란 필름을 이용하고 있고, 그 산란 특성은 출사광 강도의 최대치를 100으로서 규격화한 것이다.

또한, 상기 액정 패널(40)의 시각 특성은 광 확산층(38)을 마련하지 않는 상태에서 측정한 것이다. 또한, 상기 광 확산층(38)의 산란 특성은, 도 11에 나타내는 바와 같이, 광 확산층(38)의 이면(도면 중 좌측) 측에 배치된 광원 K로부터 광 확산층(38)에 광을 조사하고, 광 확산층(38)을 투과한 광의 강도를 광 확산층(38)의 법선 방향을 중심으로 해서 도시한 점선을 따라 이동이 자유롭게 된 수광기 D에 의해 측정한 것이다.

도 6에 나타내는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 패널(40)의 콘트라스트의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha$ 는 약  $70^\circ$ 이며, 동 도면에 나타내는 광 확산층(38)의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta$ 는 약  $10^\circ$ 이다. 이와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는,  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 충분히 만족하여, 본 발명의 요건을 구비하는 구성으로 되어 있다.

이  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하도록, 액정 패널(40) 및 광 확산층(38)의 특성을 적절하게 선택하는 것에 의해, 고화질이고, 또한 넓은 시야각의 표시가 얻어지는 것을 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한다.

도 7은 상기 액정 패널(40)(액정 패널 A)의 시각 특성과, 비교 샘플로서 준비한 액정 패널 B의 시각 특성과, 광 확산층(38)(헤이즈 80%)의 산란 특성을 병기한 그래프이다. 상기 액정 패널 B는 액정층을 개재하는 기판과 평행하게 액정 분자가 배향된, 이른바 호모지니어스 배향의 액정 패널이고, 상기 액정 패널(40)과 마찬가지로, 그 전면 측에 광 확산층(38)을 배치 가능하게 구성되어 있다. 또한, 상기 액정 패널 B에 대해서도, 상기 시각 특성은 광 확산층을 구비하지 않은 구성에서 측정된 것이다.

도 7에 나타내는 바와 같이, 액정 패널(40)의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha$ 는 약  $70^\circ$ , 헤이즈 80%의 광 확산층(38)의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta$ 는 약  $10^\circ$ 이며, 액정 패널 B의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha$ 는 약  $20^\circ$ 이다. 따라서, 액정 패널(40)과 헤이즈 80%의 광 확산층(38)의 조합은 상기  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하는 구성이지만, 액정 패널 B와 헤이즈 80%의 광 확산층(38)의 조합은 동 관계를 만족하지 않는 구성이다.

도 8은 상기 액정 패널(40)(액정 패널 A) 및 액정 패널 B의 각각 대하여, 헤이즈 80%의 전방 산란 필름 및 헤이즈 50%의 전방 산란 필름을 조합시킨 경우의 흑 표시의 밝기를 측정한 결과를 나타내는 그래프이다.

또한, 도 8에서, 세로 축은 액정 패널 A, B의 공기를 기준으로 한 투과 표시 모드의 흑 표시의 밝기(%), 횡축은 시각( $^\circ$ )을 나타내고 있다.

도 8에 나타내는 바와 같이, 액정 패널 A, 액정 패널 B의 어느 것에 있어서도, 광 확산층(38)의 헤이즈를 크게 함으로써 전체적으로 흑 표시의 밝기가 증가하고 있지만, 그 증가율은 액정 패널 A쪽이 액정 패널 B에 비해 낮게 되어 있다.

즉, 이하의 표 2에 나타내는 바와 같이, 광 확산층을 마련하지 않는 상태에 대한 콘트라스트의 저하율이 액정 패널 B에서는 현저히 커지게 되어 있고, 상기  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하지 않는 액정 패널 B와 헤이즈 80%의 광 확산층의 조합에서는, 광 확산층(38)을 마련하지 않을 때의 콘트라스트의 50% 이하의 콘트라스트밖에 얻어지지 않는다. 따라서, 이 구성에서는, 광 확산층(38)을 마련하는 것에 의한 장점(반사 표시 모드의 표시 품질 향상 및 저비용화)보다도 투과 표시의 열화에 의한 단점 쪽이 강조되어 바람직하지 못하다.

한편, 액정 패널 A에서는, 앞선 기재와 같이, 헤이즈 80%의 광 확산층(38)과 조합시킨 경우에도,  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하고 있고, 표 2에 나타내는 바와 같이, 헤이즈 80%의 광 확산층(38)을 구비하는 구성에서도, 200 이상의 높은 콘트라스트의 투과 표시가 얻어지고 있다.

[표 2]

	광확산층 : 무	광확산층 : 유 (헤이즈 50%)	광확산층 : 유 (헤이즈 80%)
액정 패널 A의 콘트라스트	3 0 0	2 6 6. 4	2 0 5. 9
액정 패널 B의 콘트라스트	1 0 0	8 1. 5	4 9. 8

또, 본 발명자는 액정 패널의 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha$ 와, 광 확산층  $\beta$ 의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta$ 가  $\alpha \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족함으로써 양호한 콘트라스트의 투과 표시가 얻어지는 것을 검증하기 위해, 액정 패널의 콘트라스트 시각 특성에 있어서의 반치폭  $\alpha$ 를 다양하게 변경한 액정 패널을 제작하고, 헤이즈가 다른 두 가지의 광 확산층과 조합시킨 경우의 콘트라스트의 변화에 대해 조사했다. 표 2는 상기 반치폭  $\alpha$ 가  $10^\circ$  내지  $80^\circ$ 인 5종류의 액정 패널과, 헤이즈 30%의 광 확산층( $\beta=8^\circ$ )을 각각 조합시킨 경우의 투과 표시 모드의 콘트라스트의 측정 결과이다. 또한, 표 4는 상기 반치폭  $\alpha$ 가  $10^\circ$  내지  $100^\circ$ 인 네 종류의 액정 패널과, 헤이즈 90%의 광 확산층( $\beta=20^\circ$ )을 각각 조합시킨 경우의 투과 표시 모드의 콘트라스트의 측정 결과이다. 또한, 표 3 및 표 4에 기재되어 있는 콘트라스트의 값은 상기 광 확산층을 마련하지 않는 경우의 액정 패널의 콘트라스트를 100으로 해서 규격화한 것이다.

[표 3]

$\alpha (^{\circ})$	10	20	30	40	80
$\beta(\text{헤이즈 } 30\%)$	8	↔	↔	↔	↔
콘트라스트	30	45	65	80	93

[표 4]

$\alpha (^{\circ})$	10	40	60	100
$\beta(\text{헤이즈 } 90\%)$	20	↔	↔	↔
콘트라스트	20	35	56	78

표 3 및 표 4에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 요건인  $a \geq 3\beta$ 로 되는 관계를 만족하는 범위(표 3에서는  $a \geq 30^{\circ}$ 의 범위, 표 4에서는  $a \geq 60^{\circ}$ 의 범위)로 되도록, 액정 패널의 콘트라스트의 시각 특성 및 광 확산층의 산란 특성(헤이즈)을 선택하면, 광 확산층을 마련하는 것에 의한 투과 표시의 콘트라스트의 저하율을 50% 이하로 억제할 수 있어, 투과 표시의 화질 저하를 억제하면서, 광 확산층을 마련하는 것에 의한 반사 표시의 시인성 향상 효과와, 액정 패널의 저비용화라는 장점을 향수할 수 있다.

또, 상기 실시예의 액정 표시 장치에서는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 액정 패널(40)의 콘트라스트의 시각 특성에 있어서, 콘트라스트가 최대로 되는 방향(시각)과, 광 확산층(38)의 출사광이 최대로 되는 방향(시각)이 거의 일치하고 있다. 이러한 구성으로 함으로써 광 확산층(38)에 의한 투과 표시의 콘트라스트 저하를 효과적으로 억제할 수 있고, 또한 콘트라스트가 최대로 되는 방향에서의 광을 효과적으로 이용하여, 고화질의 표시가 얻어지게 된다.

도 9는 앞선 액정 패널 A(액정 패널(40))의 시각 특성과, 광 확산층(38)(헤이즈 80%)의 산란 특성과 함께, 비교 샘플로서 준비한 액정 패널 C의 시각 특성을 나타낸 그래프이며, 도 10은 도 9에 나타내는 액정 패널 C의 등가 콘트라스트 커브이다. 도 10에서, 「CR>10」의 표기가 부여된 영역은 앞선 도 5와 마찬가지로, 콘트라스트가 10 이상인 시각 범위를 나타내고 있다. 상기 액정 패널 C는 액정층을 개재하는 기판과 평행하게 액정 분자가 배향된, 이른바 호모지니어스 배향의 액정 패널이며, 상기 액정 패널(40)과 마찬가지로, 그 전면 측에 광 확산층(38)을 마련할 수 있게 구성되어 있다. 또한, 상기 액정 패널 C에 대해서도, 상기 시각 특성은 광 확산층을 구비하지 않는 구성에서 측정된 것이다.

도 9 및 도 10에 나타내는 바와 같이, 비교 샘플의 액정 패널 C에서는, 콘트라스트가 최대로 되는 방향이 시각 대략  $15^{\circ}$ 에 위치하고 있다. 이러한 액정 패널 C와, 도 9에 나타내는 산란 특성을 갖는 광 확산층(38)을 조합시킨 경우, 원래 콘트라스트가 낮은 액정 패널 정면 방향에서의 콘트라스트를 더 저하시키고, 또한 콘트라스트가 최대로 되는 방향에서는 산란광에 의한 저휘도의 표시로 되므로, 광 확산층(38)에 의한 투과 표시의 열화라는 단점이 강조되기 때문에 바람직하지 않다. 이에 대하여, 도 9에 나타내는 바와 같이, 콘트라스트가 최대로 되는 방향과, 출사광 강도가 최대로 되는 방향이 일치하는 액정 패널 A와, 광 확산층(38)을 조합시킴으로써 패널 정면 방향에서의 콘트라스트 저하를 최소한으로 억제할 수 있다.

또, 도 6 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 액정 패널(40)의 콘트라스트가 최대로 되는 방향은 패널 법선 방향으로 하는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 상기한 바와 같이, 광 확산층(38)과 조합시킨 경우에, 투과 표시의 콘트라스트 저하를 효과적으로 억제할 수 있고, 또한 보통 관찰자가 배치되는 패널 정면 방향에서 최대 콘트라스트가 얻어지게 되어, 관찰자에 대해 양호한 표시를 제공할 수 있다.

그 위에, 본 실시예의 액정 표시 장치에 구비된 액정 패널(40)과 같이, 패널 법선 방향(시각  $0^{\circ}$ )을 중심으로 해서 거의 대칭인 시각 특성을 갖고 있는 것이 바람직하다. 이러한 구성으로 함으로써, 상기 광 확산층(38)에 의해 표시광이 확산되어도, 특정 방향에서 콘트라스트가 특별히 저하되는 일이 없게 되므로, 높은 콘트라스트의 표시를 실현할 수 있다.

(전자기기)

도 12는 본 발명에 따른 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다. 이 도면에 나타내는 휴대 전화(1300)는 본 발명의 액정 표시 장치를 소형 표시부(1301)로서 구비하고, 복수의 조작 버튼(1302), 수화구(1303) 및 송화구(1304)를 구비하여 구성되어 있다.

상기 각 실시예의 표시 장치는 상기 휴대 전화에 한하지 않고, 전자 서적, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뮤비언더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 리코더, 카 네비게이션 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등등의 화상 표시 수단으로서 바람직하게 이용할 수 있고, 어느 전자기기에 있어서도, 넓은 시야각으로 높은 콘트라스트의 표시가 가능하고, 또한 저비용으로 제조할 수 있는 표시부를 구비하고 있다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등을 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

### 발명의 효과

본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 광 확산층의 산란 특성과, 액정 패널의 콘트라스트의 시각 특성이 적절한 범위로 제어되고, 높은 콘트라스트, 넓은 시야각의 표시가 얻어지는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 전자기기에 있어서는, 본 발명의 상술한 액정 표시 장치를 구비함으로써, 고화질이고 또한 넓은 시야각의 표시부를 구비한 전자기기를 제공할 수 있다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

서로 대향하여 배치된 한 쌍의 기판 사이에 부의 유전 이방성을 갖는 액정을 포함하는 액정층이 유지되고, 1도트 영역내에 투과 표시 영역과 반사 표시 영역이 마련되며, 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역에 형성된 전극층을 구비하고, 상기 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서 액정층 두께를 다르게 하기 위한 액정층 두께 조정층이 마련된 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 한 쌍의 기판의 한쪽 기판의 외면쪽에 광 확산층이 마련되어 있고,

상기 액정 패널의 콘트라스트의 시각 특성에 있어서의 반치폭(half-width)  $\alpha(^{\circ})$ 와, 상기 광 확산층의 산란 특성에 있어서의 반치폭  $\beta(^{\circ})$ 가,  $\alpha \geq 3\beta$ 의 관계를 만족하며,

상기 액정층 두께 조정층은 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역의 경계 영역에 형성된 경사면을 갖고,

상기 전극층의 상기 경사면과 대략 겹치는 위치에, 상기 액정의 배향을 규제하는 배향 규제 수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광 확산층의 헤이즈(haze)는 20% 이상으로 된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 액정 패널은, 대략 패널 법선 방향에서 콘트라스트가 최대로 되는 시각 특성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 패널에 있어서의 최대 콘트라스트가 얻어지는 시각 방향과, 상기 광 확산층에 그 법선 방향으로부터 입사된 광의 출사광 강도가 최대로 되는 방향이, 대략 일치하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 패널의 시각 특성은, 당해 액정 패널의 정면 방향을 중심으로 대략 대칭인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 6.

삭제

#### 청구항 7.

삭제

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

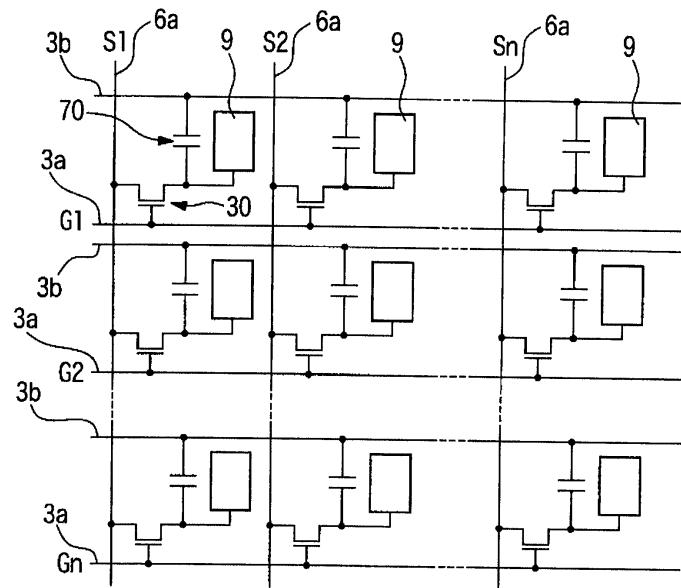
상기 한 쌍의 기판에 대해, 원편광을 입사시키는 원편광 입사 수단이 마련된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 9.

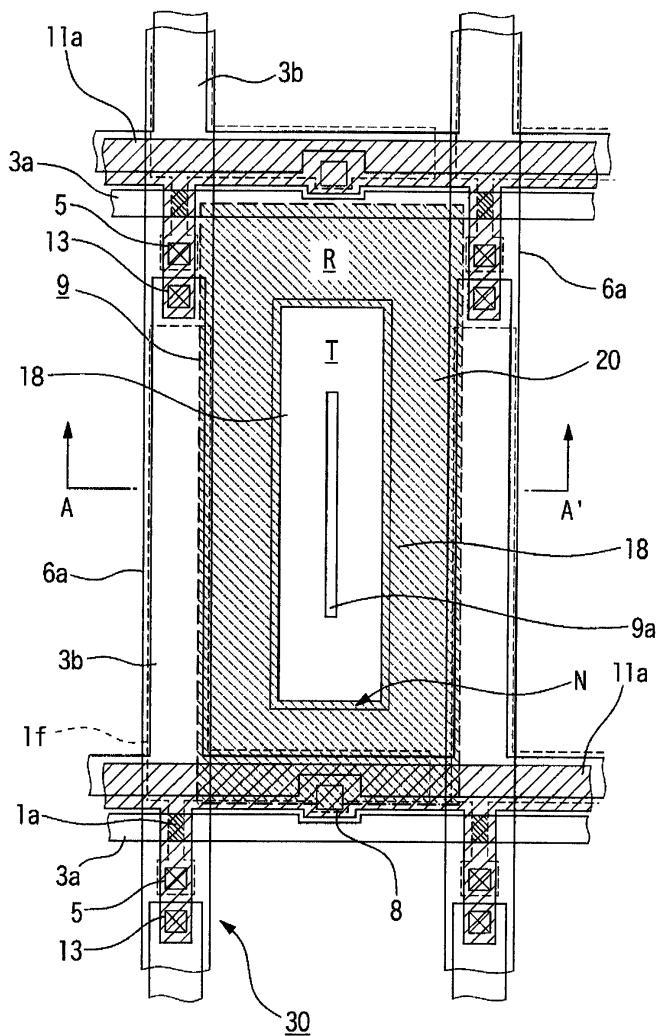
청구항 1에 기재한 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

도면

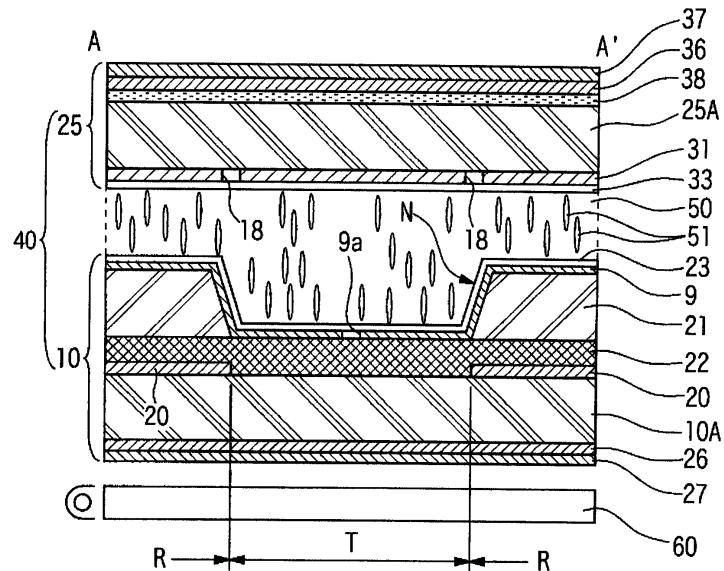
도면1



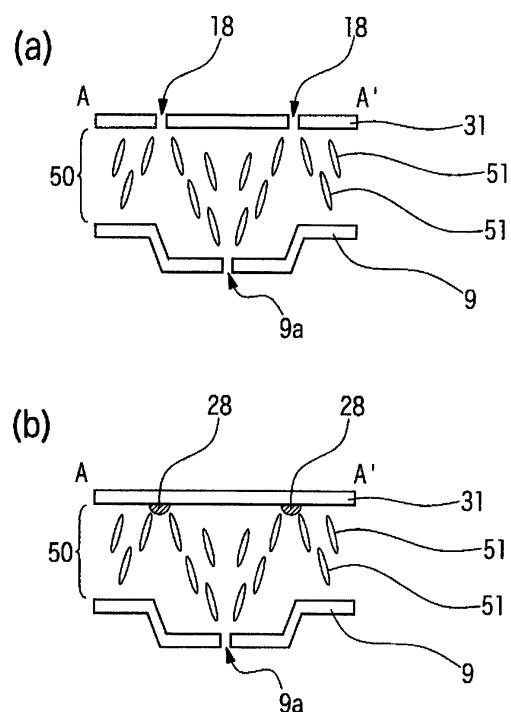
도면2



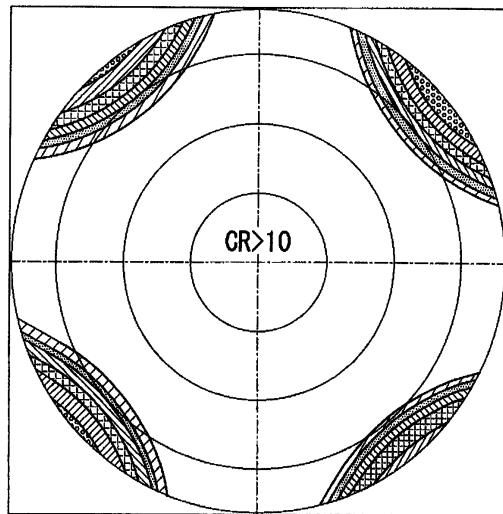
도면3



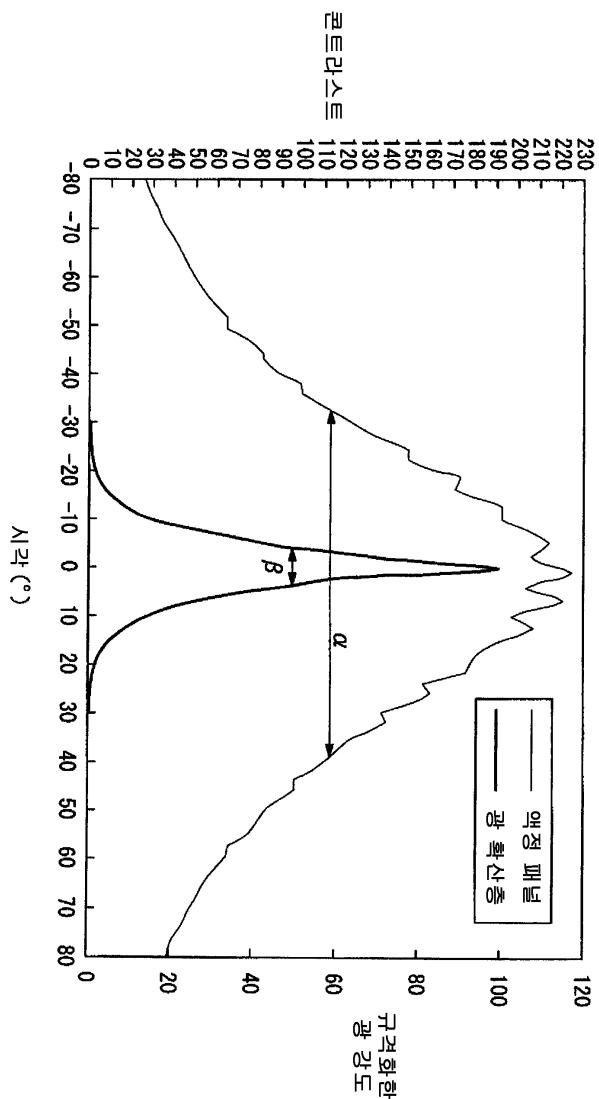
도면4



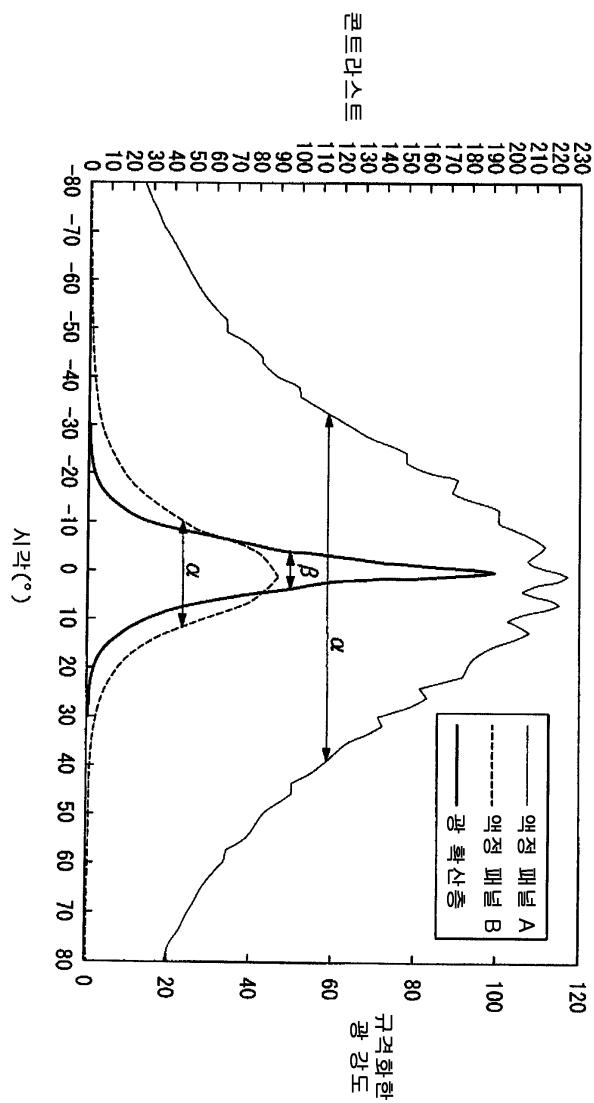
도면5



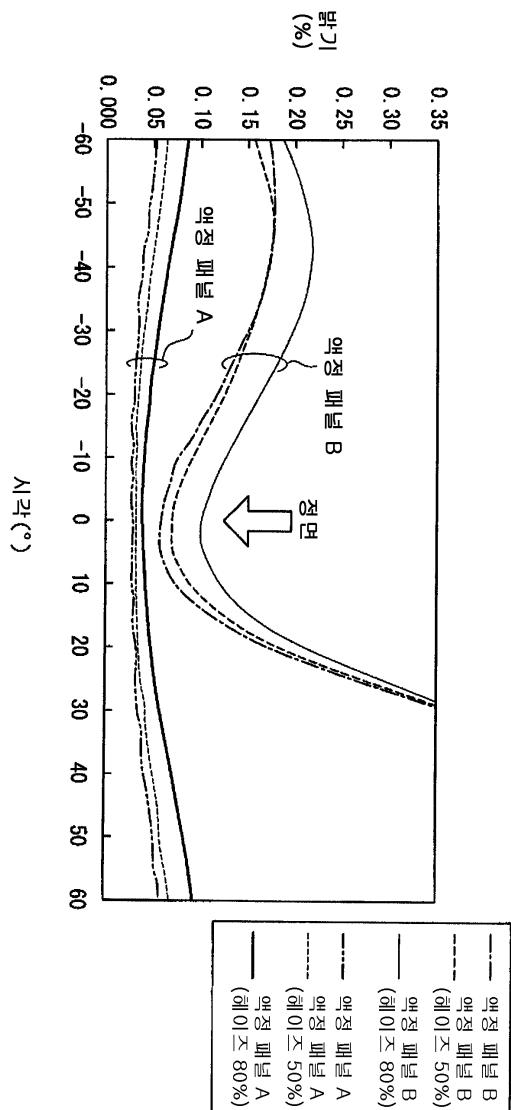
도면6



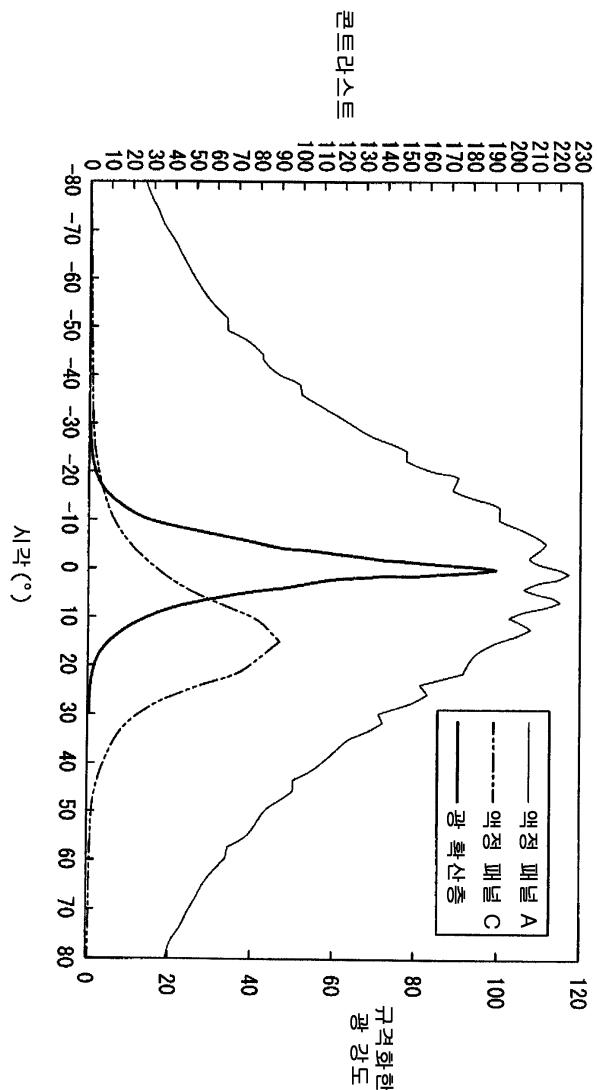
도면7



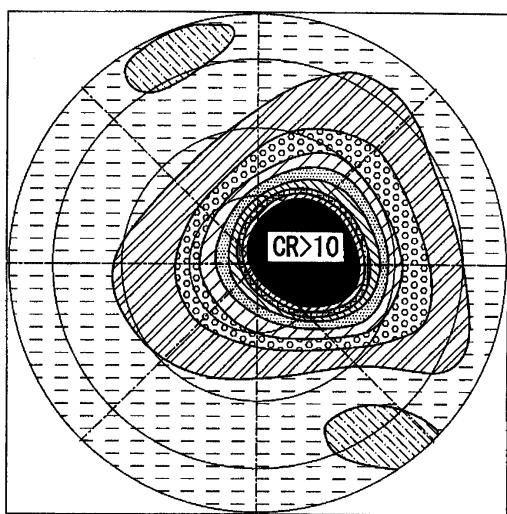
도면8



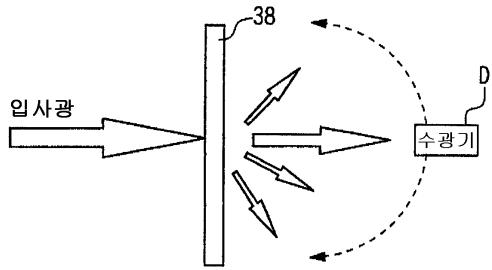
도면9



도면10



도면11



도면12

