

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년05월10일
(11) 등록번호 10-0577499
(24) 등록일자 2006년04월28일

(21) 출원번호 10-2004-0007420
(22) 출원일자 2004년02월05일

(65) 공개번호 10-2004-0071635
(43) 공개일자 2004년08월12일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00029416 2003년02월06일 일본(JP)
(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
(72) 발명자 오자와긴야
일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내
(74) 대리인 김창세

심사관 : 임현석

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

요약

본 발명은 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 밝고 콘트라스트가 높고, 또한 광 시야각의 표시를 얻는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판(10A, 25A) 사이에 액정층(50)을 유지하여 이루어지며, 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역(T)과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역(R)을 구비하여 이루어진다. 액정층(50)은, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 한 쌍의 기판(10A, 25A)의 액정층(50)과 다른 측에는, 해당 액정층(50)에 원편광을 입사시키기 위한 원편광판이 배치되어 있다. 원편광판은 위상차판(16,18)을 포함하고, 해당 위상차판(16,18)에 대하여, 그 평면내에서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_x , n_y 로 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_z 로 하여, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의한 경우에, $N_z < 1$ 를 만족하게 된다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치의 등가 회로도,

도 2는 동 액정 표시 장치의 도트의 구조를 나타내는 평면도,

도 3은 동 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 4는 위상차판의 굴절을 이방성을 나타내기 위한 설명도,
 도 5는 도 1의 액정 표시 장치에 대하여 시각에 대한 투과율을 나타내는 그래프,
 도 6은 비교예의 액정 표시 장치에 대하여 시각에 대한 투과율을 나타내는 그래프,
 도 7은 제 2 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 8은 도 7의 액정 표시 장치에 대하여 시각 특성을 나타내는 설명도,
 도 9는 도 7의 액정 표시 장치에 대하여 다른 위상차판 마다의 시각 특성 변화를 나타내는 설명도,
 도 10은 제 3 실시예의 액정 표시 장치의 주요부를 나타내는 평면 모식도 및 단면 모식도,
 도 11은 도 10의 액정 표시 장치에 대하여 시각에 대한 투과율을 나타내는 그래프,
 도 12는 비교예의 액정 표시 장치에 대하여 시각에 대한 투과율을 나타내는 그래프,
 도 13은 본 발명의 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

9 : 화소 전극 10 : TFT 어레이 기판
 16, 18 : 위상차판 17, 19 : 편광판
 20 : 반사막 22 : 컬러 필터층
 24 : 절연막 25 : 대향 기판
 31 : 공통 전극 50 : 액정층
 R : 반사 표시 영역 T : 투과 표시 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자기기에 관한 것으로, 특히 반사 모드와 투과 모드의 양방으로 표시를 하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 광 시야각의 표시를 얻을 수 있는 기술에 관한 것이다.

액정 표시 장치로서 반사 모드와 투과 모드를 겸비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이러한 반투과 반사형 액정 표시 장치로서는, 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층이 유지되고, 또한, 예컨대 알루미늄 등의 금속막에 광투과용의 창부(窓部)를 형성한 반사막을 하부 기판의 내면에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 것이 제안되어 있다. 이 경우, 반사 모드로서는 상부 기판측으로부터 입사된 외광이, 액정층을 통과한 후에 하부 기판의 내면의 반사막으로 반사되고, 다시 액정층을 통과하여 상부 기판측으로부터 출사되어, 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는 하부 기판측으로부터 입사된 백라이트로부터의 광이, 반사막의 창부로부터 액정층을 통과한 후, 상부 기판측으로부터 외부로 출사되어, 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역중, 창부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 밖의 영역이 반사 표시 영역으로 된다.

그런데, 종래의 반투과 반사형 액정 장치에는, 투과 표시에서의 시각이 좁다는 문제가 있었다. 이것은, 시차가 발생하지 않도록 액정셀의 내면에 반투과 반사판을 마련하고 있는 관계로, 관찰자측에 구비한 1장의 편광판만으로 반사 표시를 하지 않으면 안되는 제약이 있고, 광학 설계의 자유도가 작기 때문이다. 그래서, 이 과제를 해결하기 위해서, Jisaki 등은, 하기의 비특허 문헌 1에 있어서, 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치를 제안하였다. 그 특징은, 이하의 3개이다.

(1) 유전 이방성이 부(負)인 액정을 기판에 수직으로 배향시켜, 전압 인가에 의해서 이것을 쓰러 뜨리는 「VA(Vertical Alignment) 모드」를 채용하고 있는 점.

(2) 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 액정층 두께(셀갭)가 다른 「멀티갭 구조」를 채용하고 있는 점(이 점에 있어서는, 예컨대 특허 문헌 1 참조).

(3) 투과 표시 영역을 정팔각형으로 하고, 이 영역내에서 액정이 8방향으로 쓰러지도록 대향 기판 상의 투과 표시 영역의 중앙에 돌기를 마련하고 있는 점. 즉, 「배향 분할 구조」를 채용하고 있는 점.

(특허 문헌 1)

일본국 특허 공개 평성 제 11-242226 호 공보

(비특허 문헌 1)

"Development of transfective LCD for high contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment", M.Jisaki et al., Asia Display/IDW'01, p.133-136(2001)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

Jisaki 등의 논문에서, 액정층에 원편광을 입사시키기 위해서, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판을 조합한 원편광판을 기판의 면측에 구비시키고 있다. 이러한 원편광판의 특성은 시각 특성에 크게 영향을 미치게 하지만, Jisaki 등의 논문에서는, 원편광판에 대해서 규정하는 취지의 기재는 없고, 경우에 따라서는 시각이 큰 범위에 있어서 그레이 스케일 반전(gray-scale inversion)이 발생되어, 시각 특성을 저하시키는 경우도 있다.

본 발명은, 상기의 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 광 시야각의 표시가 가능하고, 더구나 그레이 스케일 반전이 발생하기 어려운 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부(負)인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기판의 액정층과 다른 층에는, 해당 액정층에 원편광을 입사시키기 위한 원편광판이 배치되어 이루어지며, 상기 원편광판은 위상차판을 포함하고, 해당 위상차판에 대하여, 그 평면내에 있어서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_x , n_y 로 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_z 로 하여, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의한 경우에, $N_z < 1$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 수직 배향 모드의 액정을 조합시킨 것으로서, 특히 원편광판을 구성하는 위상차판에 대하여 시각을 확대하기 위한 바람직한 조건을 규정한 것이다. 즉, 원편광을 액정층에 입사하기 위한 위상차판에 대하여, 상기 정의한 N_z 를 1미만으로 함으로써, 시각이 넓어지고, 특히 액정층에 인가하는 전압 변화에 따라 그레이 스케일 반전을 발생하는 일 없이 표시를 행하는 것이 가능해진다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기판의 액정층과 다른 층에는, 해당 액정층에 원편광을 입사시키기 위한 원편광판이 배치되어 이루어지며, 상기 원편광판은 위상차판을 포함하고, 해당 위상차판에 대하여, 그 평면내에서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_x , n_y 로 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_z 로 하여, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의한 경우에, $N_z = 1$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서도, 원편광을 액정층에 입사시키기 위한 위상차판에 대하여, 상기 정의한 N_z 를 1로 설정함으로써, 시각이 넓어지고, 특히 액정층에 인가하는 전압 변화에 따라 그레이 스케일 반전을 발생하는 일 없이 표시를 행하는 것이 가능해진다.

또, 한 쌍의 기관으로서 상부 기관과 하부 기관을 포함하고, 상기 하부 기관의 액정층과 반대측에는 투과 표시용의 백라이트가 마련되고, 또한, 해당 하부 기관의 액정층 측에는 상기 반사 표시 영역에만 선택적으로 형성된 반사막이 마련되고, 상기 반사 표시 영역에는, 해당 반사 표시 영역에 있어서의 액정층 두께를 투과 표시 영역에 있어서의 액정층 두께보다도 작게 조정하는 액정층 두께 조정층(예컨대 절연층 등에 의한)을 마련할 수 있다. 이 경우, 액정층 두께 조정층의 존재에 의해서 반사 표시 영역의 액정층의 두께를 투과 표시 영역의 액정층의 두께보다도 작게 할 수 있기 때문에, 반사 표시 영역에 있어서의 리타데이션(retardation)과 투과 표시 영역에 있어서의 리타데이션을 충분히 근접, 또는 대략 동일하게 할 수 있어, 이에 따라 콘트라스트의 향상을 도모할 수 있다.

또한, 상기 액정층과 상기 원편광판 사이에, 두께 방향으로 광축을 갖는 제 2 위상차판을 더 마련할 수 있다. 이 경우, 제 2 위상차판에 의해 시각을 더욱 더 확대하는 것이 가능해진다. 또, 제 2 위상차판으로서는, 그 평면내에 있어서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_{x_2} , n_{y_2} 로 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_{z_2} 로 한 경우에, $n_{x_2} = n_{y_2} > n_{z_2}$ 를 만족하고, 또한, 수학적 식 (1) ; $0.45 \leq (n_{x_2} - n_{z_2}) \times d \leq 0.75 R_t$ (단, d 는 제 2 위상차판의 두께, R_t 는 투과 표시 영역의 액정층의 위상차로 한다.)를 만족하는 것을 이용함으로써, 해당 액정 표시 장치의 표시 시각을 더욱 더 높이는 것이 가능해진다. 액정 표시 장치로서는 상하 기관에 설치를 하기 위해서 $(n_{x_2} - n_{z_2}) \times d$ 의 2배의 위상차를 갖는다.

상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판의 조합으로 구성되고, 해당 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 N_z 의 조건을 만족하고, 또한, 그 파장 분산이 역분산 특성을 나타내는 것으로 할 수 있다. 즉, 예컨대 450 nm에 있어서의 면내 위상차값 $R(450)$ 과 590 nm에 있어서의 면내 위상차값 $R(590)$ 의 비 : $R(450)/R(590)$ 이 1보다 작은 것을 위상차판으로서 이용할 수 있다. 이 경우, 높은 콘트라스트의 표시를 제공하는 것이 가능해진다.

상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판의 조합으로 구성되고, 해당 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 N_z 의 조건을 만족하고, 또한, 해당 $\lambda/4$ 위상차판의 광축과, 상기 편광판의 편광축이 대략 45° 의 각도를 이루는 것으로 할 수 있다. 또한, 상기 한 쌍의 기관의 한쪽 측에 마련된 제 1 편광판의 편광축과, 다른 쪽 측에 마련된 제 2 편광판의 편광축이 대략 직교하고, 또한 한 쌍의 기관의 한쪽 측에 마련된 제 1의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축(遲相軸, slow axis) 또는 진상축(進相軸, fast axis)과, 다른 쪽 측에 마련된 제 2의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축 또는 진상축이 대략 직교하는 것으로 할 수 있다. 이러한 구성을 채용하는 것에 의해 더욱 더 높은 콘트라스트의 표시를 제공하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판을 포함하여 구성할 수 있고, 해당 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 N_z 의 조건을 만족하는 것으로 할 수 있고, 이러한 구성에 의해서도 높은 콘트라스트의 표시를 제공하는 것이 가능하다. 또한, 이 경우, 콘트라스트를 더욱 더 높이기 위해서는, 상기 $\lambda/2$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 15° 의 각도를 이루고, 상기 $\lambda/4$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 75° 의 각도를 이루고 있는 것이 바람직하고, 또는 상기 $\lambda/2$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 17.5° 의 각도를 이루고, 상기 $\lambda/4$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 80° 의 각도를 이루고 있는 것이 바람직하다. 또한, 상기 한 쌍의 기관의 한쪽 측에 마련된 제 1 편광판의 편광축과, 다른 쪽 측에 마련된 제 2 편광판의 편광축이 대략 직교하며, 또한 한 쌍의 기관의 한쪽 측에 마련된 제 1의 $\lambda/2$ 위상차판 및 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축 또는 진상축과, 다른 쪽 측에 마련된 제 2의 $\lambda/2$ 위상차판 및 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축 또는 진상축이 대략 직교하는 것으로 하는 것이, 높은 콘트라스트의 표시를 얻는 데에 있어서 바람직하다.

또, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 한 쌍의 기관의 한쪽 측에 마련된 위상차판을 $\lambda/2$ 위상차판 및 $\lambda/4$ 위상차판으로 구성하고, 다른 쪽 측에 마련된 위상차판을 $\lambda/4$ 위상차판으로 구성할 수도 있다. 즉, 한 쌍의 기관의 각각에 대하여 상기 N_z 의 조건을 만족시키면, 다른 구성의 위상차판을 마련한 경우에도 본 발명의 효과는 충분히 발휘된다.

다음에, 본 발명의 전자기기는, 상기 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이러한 전자기기에 의하면, 시야각이 넓은 표시 특성에 우수한 표시부를 구비한 전자기기를 제공하는 것이 가능해진다.

발명의 구성 및 작용

(제 1 실시예)

이하, 본 발명의 제 1 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하, TFT로 약기한다)를 이용한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치의 예이다.

도 1는 본 실시예의 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트의 등가 회로도, 도 2는 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수의 도트의 구조를 나타내는 평면도, 도 3는 동 액정 장치의 구조를 나타내는 평면도(상단) 및 단면도(하단)이다. 또, 이하의 각 도면에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 도 1에 도시하는 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 기입하는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은, 이 순서대로 선순차적으로 공급되지만, 또는 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)에 대하여 그룹마다 공급된다. 또한, 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 주사선(3a)에 대하여 주사 신호 G1, G2, ..., Gm이 소정의 타이밍에 펄스적으로 선순차적으로 인가된다. 또한, 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만 온(on)함으로써, 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn을 소정의 타이밍에 기입한다.

화소 전극(9)을 거쳐서 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은, 후술하는 공통 전극과의 사이에서 일정기간 유지된다. 액정은, 인가되는 전압 레벨에 의해 분자 집합의 배향이나 질서가 변화됨으로써, 광을 변조하여, 계조 표시를 가능하게 한다. 여기서, 유지된 화상 신호가 누설되는 것을 방지하기 위해서, 화소 전극(9)과 공통 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량(70)이 부가되어 있다. 또, 부호(3b)는 용량선이다.

다음에, 도 2에 근거하여, 본 실시예의 액정 장치를 구성하는 TFT 어레이 기관의 평면 구조에 대하여 설명한다.

도 2에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기관 상에, 복수의 직사각형 형상의 화소 전극(9)(점선부 9A에 의해 윤곽을 나타냄)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 화소 전극(9)의 중첩의 경계 각각을 따라 데이터선(6a), 주사선(3a) 및 용량선(3b)이 설치된다. 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 이루어져 있다.

데이터선(6a)은, TFT(30)를 구성하는, 예컨대 폴리실리콘막으로 이루어지는 반도체층(1a) 중, 후술의 소스 영역에 콘택트 홀(5)을 거쳐서 전기적으로 접속되어 있고, 화소 전극(9)은, 반도체층(1a) 중, 후술의 드레인 영역에 콘택트 홀(8)을 거쳐서 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 반도체층(1a) 중, 채널 영역(도면내의 좌측 위의 사선의 영역)에 대향하도록 주사선(3a)이 배치되어 있고, 주사선(3a)은 채널 영역에 대향하는 부분에서 게이트 전극으로서 기능한다.

용량선(3b)은, 주사선(3a)을 따라 대략 직선 형상으로 연장하는 본선부(즉, 평면적으로 보아, 주사선(3a)을 따라 형성된 제 1 영역)과, 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 전단측(도면의 상방향)으로 돌출한 돌출부(즉, 평면적으로 보아, 데이터선(6a)을 따라 연설된 제 2 영역)를 갖는다.

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

보다 구체적으로는, 제 1 차광막(11a)은, 각각, 반도체층(1a)의 채널 영역을 포함하는 TFT(30)를 TFT 어레이 기관측으로부터 보아 덮는 위치에 마련되어 있고, 또한, 용량선(3b)의 본선부에 대향하여 주사선(3a)을 따라 직선 형상으로 연장하는 본선부와, 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 인접하는 후단측(즉, 도면의 하방향)으로 돌출한 돌출부를 갖는다. 제 1 차광막(11a)의 각 단(화소행)에 있어서의 하향의 돌출부의 선단은, 데이터선(6a) 하에서 다음 단에 있어서의 용량선(3b)의 상향의 돌출부의 선단과 겹쳐 있다. 이 겹친 개소에는, 제 1 차광막(11a)과 용량선(3b)을 서로 전기적으로 접속하는 콘택트 홀(13)이 마련되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 제 1 차광막(11a)은, 콘택트 홀(13)에 의해서 전단 또는 후단의 용량선(3b)에 전기적으로 접속되어 있다.

또한, 도 2에 도시하는 바와 같이, 하나의 도트 영역내에는 반사막(20)이 형성되어 있고, 이 반사막(20)이 형성된 영역이 반사 표시 영역(R)으로 되고, 그 반사막(20)이 형성되어 있지 않은 영역, 즉 반사막(20)의 개구부(21)내가 투과 표시 영역(T)으로 된다.

다음에, 도 3에 근거하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면 구조 및 단면 구조에 대하여 설명한다. 도 3(a)는 본 실시예의 액정 표시 장치에 구비된 컬러 필터층의 평면 구조를 나타내는 평면 모식도이며, 도 3(b)는 도 3(a)의 평면도 중 적색의 착색층에 대응하는 부분의 단면 모식도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 데이터선(6a), 주사선(3a), 용량선(3b) 등으로 둘러싸인 영역의 내측에 화소 전극(9)을 구비하여 이루어진 도트 영역을 갖고 있다. 이 도트 영역내에는, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이, 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중의 하나의 착색층이 배치되고, 3개의 도트 영역(D1, D2, D3)에서 각 착색층 22B(청색), 22G(녹색), 22R(적색)을 포함하는 화소를 형성하고 있다.

한편, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는, TFT 어레이기판(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기판(25) 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 취하는 액정, 즉 유전율 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 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 절연막(24)을 거쳐서 부분적으로 형성된 구성을 이루고 있다. 상술한 바와 같이, 반사막(20)의 형성 영역이 반사 표시 영역(R)으로 되고, 반사막(20)의 비형성 영역, 즉 반사막(20)의 개구부(21)내가 투과 표시 영역(T)으로 된다. 이와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치는, 수직 배향형의 액정층(50)을 구비하는 수직 배향형 액정 표시 장치로서, 반사 표시 및 투과 표시를 가능하게 한 반투과 반사형의 액정 표시 장치이다.

기판 본체(10A) 상에 형성된 절연막(24)은, 그 표면에 요철 형상(24a)을 구비하여 이루어지고, 그 요철 형상(24a)에 따라서 반사막(20)의 표면은 요철부를 갖는다.

이러한 요철에 의해 반사광이 산란되기 때문에, 외부로부터의 반사(reflection)가 방지되어, 광 시야각의 표시를 얻는 것이 가능하게 된다.

또한, 반사막(20) 상에는, 반사 표시 영역(R)에 대응하는 위치에 절연막(26)이 형성되어 있다. 즉, 반사막(20)의 상부에 위치하도록 선택적으로 절연막(26)이 형성되고, 해당 절연막(26)의 형성에 따라 액정층(50)의 층두께를 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)에서 다르게 하고 있다. 절연막(26)은 예컨대 막두께가 2 ~ 3 μ m 정도의 아크릴수지(acrylicresin) 등의 유기막으로 이루어지고, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계 부근에서, 자신의 층두께가 연속적으로 변화하도록 경사면(26a)을 구비한 경사 영역을 갖고 있다. 절연막(26)이 존재하지 않는 부분의 액정층(50)의 두께가 4 ~ 6 μ m 정도로 되고, 반사 표시 영역(R)에 있어서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역(T)에 있어서의 액정층(50)의 두께의 대략 절반으로 되어 있다.

이와 같이 절연막(26)은, 자신의 막두께에 의해서 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 액정층(50)의 층두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층(액정층 두께 제어층)으로서 기능하는 것이다. 또한, 본 실시예의 경우, 절연막(26)의 상부의 평탄면의 둘레와 반사막(20)(반사 표시 영역)의 둘레가 대략 일치하고 있어, 절연막(26)의 경사 영역은 투과 표시 영역(T)에 포함되는 것으로 된다.

그리고, 절연막(26)의 표면을 포함하는 TFT 어레이 기판(10)의 표면에는, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하, ITO로 약기) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(9), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(27)이 형성되어 있다. 또, 본 실시예에서는, 반사막(20)과 화소 전극(9)을 별개로 마련하여 적층하였지만, 반사 표시 영역(R)에 있어서는 금속막으로 이루어지는 반사막을 화소 전극으로서 이용하는 것도 가능하다.

한편, 투과 표시 영역(T)에 있어서는, 기판 본체(10A) 상에 절연막(24)이 형성되고, 그 표면에는 반사막(20) 및 절연막(26)은 형성되어 있지 않다. 즉, 절연막(24) 상에 화소 전극(9), 및 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(27)이 형성되어 있다.

다음에, 대향 기판(25) 측은, 유리나 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A) 상(기판 본체(25A)의 액정층 측)에, 컬러 필터(22)(도 3(b)에서는 적색 착색층(22R))가 마련된 구성을 구비하고 있다. 여기서, 착색층(22R)의 주연은 블랙 매트릭스(BM)로 둘러싸이고, 블랙 매트릭스(BM)에 의해 각 도트 영역 D1, D2, D3의 경계가 형성되어 있다(도 3(a) 참조).

그리고, 컬러 필터(22)의 액정층 측에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(31), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(33)이 형성되어 있다. 여기서, 공통 전극(31)에는, 반사 표시 영역(R)에 있어서 오목부(32)가 형성되고, 배향막(33)의 표면, 즉 액정층(50)의 협지면에는 오목부(32)를 대략 따라서 형성된 오목부(단차부)가 형성되어 있다. 이 액정층(50)의 협지면에 형성된 오목부(단차부)는 기판 평면(혹은 액정 분자의 수직 배향 방향)에 대하여 소정 각도의 경사면을 갖고, 해당 경사면의 방향을 따라서, 액정 분자의 배향, 특히 초기 상태에서 수직 배향된 액정 분자의 쓰러지는 방향이 규제되는 구성으로 이루어져 있다. 또, 본 실시예에서는, TFT 어레이 기판(10), 대향 기판(25)의 양방의 배향막(27, 33)에 대하여, 함께 수직 배향 처리가 실시되어 있다.

다음에, TFT 어레이 기판(10)의 외면측(액정층(50)을 협지하는 면과는 다른 측)에는 위상차판(18) 및 편광판(19)이, 대향 기판(25)의 외면측에도 위상차판(16) 및 편광판(17)이 형성되어 있고, 기판 내면측(액정층(50) 측)에 원편광을 입사가능하게 구성되어 있고, 이들 위상차판(18) 및 편광판(19), 위상차판(16) 및 편광판(17)이, 각각 원편광판을 구성하고 있다.

편광판(17, 19)은, 소정 방향의 편광축을 가진 직선 편광판을 투과시키는 구성으로 되고, 위상차판(16, 18)으로서는 $\lambda/4$ 위상차판이 채용되어 있다.

또, TFT 어레이 기판(10)에 형성된 편광판(19)의 외측에는 투과 표시용의 광원인 백라이트(15)가 설치된다.

여기서, $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)은, 도 4에 도시하는 바와 같이, 그 평면내에 있어서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_x , n_y 로 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_z 로 하여, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의한 경우에, $N_z \leq 1$ 를 만족하는 구성으로 되고, 구체적으로는 $N_z = 0.5$ 로 되어 있다.

이러한 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 반사 표시 영역(R)에 절연막(26)을 마련함으로써 반사 표시 영역(R)의 액정층(50)의 두께를 투과 표시 영역(T)의 액정층(50)의 두께의 대략 절반으로 작게 할 수 있기 때문에, 반사 표시 영역(R)에 있어서의 리타데이션과 투과 표시 영역(T)에 있어서의 리타데이션을 대략 동일하게 할 수 있어, 이것에 의해 콘트라스트의 향상을 도모할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면 넓은 시각 특성을 얻을 수 있었다. 도 5는 본 실시예의 액정 표시 장치($N_z = 0.5$)의 시각 의존성을 나타내는 그래프로, 도 6는 본 발명의 범위 외의 액정 표시 장치($N_z = 1.1$)의 시각 의존성을 나타내는 그래프이다. 그래프에 있어서, 종축은 투과율을 나타내며, 횡축은 기판면에 대한 법선 방향으로부터 벗어나는 방향에서 보았을 때의 시각(극각)을 나타내고 있고, 전압마다 다른 그래프를 취한 것이다. 여기서, 극각 0° 의 경우에 있어서 투과율이 클수록, 전압이 큰 그래프에 대응하고 있다.

본 실시예의 경우, 도 5에 도시하는 바와 같이, 측면에서 본 경우에도 전압이 커짐에 따라서 순번으로 투과율이 오르고 있는 것을 알 수 있고, 이로부터 그레이 스케일 반전이 없는 표시를 얻을 수 있는 것을 알 수 있다. 한편, 도 6에 도시하는 바와 같이, $N_z = 1.1$ 의 경우에는, 예컨대 -50° 정도 측면에서 본 경우에 백(白) 표시 부근의 중간조에 투과율의 역전이 발생하고 있고, 이로부터 그레이 스케일 반전이 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 이상으로부터, 본 실시예와 같이 $N_z \leq 1$ 로 함으로써 그레이 스케일 반전을 따르지 않고서 시각을 확대하는 것이 가능해지는 것을 알 수 있다.

또, 본 실시예에서는, $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)으로서, 그 파장 분산이 역분산 특성을 나타내는 것을 이용하고 있다. 즉, 예컨대 450 nm에 있어서의 면내 위상차값 $R(450)$ 과 590 nm에 있어서의 면내 위상차값 $R(590)$ 의 비 : $R(450)/R(590)$ 가, 1보다 작은 것을 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)으로서 이용하였다. 그 결과, 높은 콘트라스트의 표시를 제공하는 것이 가능해졌다. 또한, $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 광축과, 편광판(17, 19)의 편광축이 대략 45° 의 각도를 이루도록 설정되어 있고, 대향 기판(25) 측에 마련된 편광판(17)의 편광축과, TFT 어레이 기판(10) 측에 마련된 편광판(19)의 편광축은 대략 직교하도록 배치되어 있다. 또한, 대향 기판(25) 측에 마련된 $\lambda/4$ 위상차판(16)의 지상축 또는 진상축과, TFT 어레이 기판(10) 측에 마련된 $\lambda/4$ 위상차판(18)의 지상축 또는 진상축은 대략 직교하도록 배치되어 있다.

이러한 구성에 의해 더욱 더 높은 콘트라스트의 표시를 제공하는 것이 가능하게 된다.

(제 2 실시예)

이하, 본 발명의 제 2 실시예를 도면을 참조하면서 설명한다.

도 7는, 제 2 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 평면도 및 단면도를 나타내는 것으로 제 1 실시예의 도 3에 상당하는 모식도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 1 실시예와 마찬가지로, $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 액정층(50) 측에 또한 C 플레이트(막두께 방향으로 광축을 갖는 위상차판)로 이루어지는 시각 보상판(162, 182)을 배치한 점이 다르다. 따라서, 도 7에 있어서는 도 3과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하여, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예의 경우, 도 7에 도시하는 바와 같이, 시각 보상판(162, 182)을 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 액정층(50) 측에 배치했다. 여기서는, 액정층(50)의 위상차를 400 nm, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를 200 nm으로 하고, Nz는 1.0으로 설정했다. 이와 같이 시각 보상판(162, 182)을 배치함으로써, 고시야각의 표시를 또한 얻을 수 있었다.

도 8(a)는 시각 보상판을 마련하고 있지 않은 경우(비교예)의 액정 표시 장치에 대하여, 시각마다 콘트라스트를 취한 설명도, 도 8(b)는 시각 보상판(162, 182)을 마련한 본 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 시각마다 콘트라스트를 취한 설명도이다. 도면 중, 콘트라스트 값이 동일한 부분에 실선으로 등고선을 그리고, 둘레 방향에 방위각을, 직경 방향에 극각을 들어 콘트라스트의 분포를 그렸다.

또, 도면 중 실선의 해칭(hatching)을 넣은 부분이 콘트라스트 80이상의 부분, 파선의 해칭을 넣은 부분이 콘트라스트 10 이하의 부분이다. 이와 같이 본 실시예와 같이, 시각 보상판(162, 182)을 도입함으로써, 콘트라스트 10이상의 영역이 증가하여, 시각이 넓어지는 것을 알 수 있다.

여기서, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를 160 nm, 220 nm, 310 nm으로 한 경우의 시각의 변화를 도 8과 마찬가지로 도 9에 도시한다. 여기서, 도 9(a)는 310 nm인 경우의 시각 특성을, 도 9(b)은 220 nm인 경우의 시각 특성을, 도 9(c)은 160 nm인 경우의 시각 특성을 나타내는 것이다. 이와 같이, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를 220 nm으로 설정함으로써, 시각이 더욱 더 넓어지는 것을 알 수 있다. 즉, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를 220 nm으로 한 경우에는, 60°콘(cone) 이상에 있어서, 콘트라스트 10이상의 영역이 존재하는 한편, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를 160 nm, 또는 310 nm으로 한 경우에는, 콘트라스트 10이하의 영역이, 60°콘 이상의 영역에도 존재한다.

이와 같이, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를, 액정층(50)의 위상차(이 경우, 400 nm)의 1/2~3/4 정도로 함으로써, 당해 액정 표시 장치의 시각 특성이 더욱 더 향상되는 것을 알 수 있었다. 또한, 시각 보상판(162, 182)을 마련함으로써, 그레이 스케일 반전을 더욱 더 발생하기 어려운 것으로 할 수도 있었다.

(제 3 실시예)

이하, 본 발명의 제 3 실시예를 설명한다.

도 10는, 제 3 실시예의 액정 표시 장치에 대하여, 평면도 및 단면도를 나타내는 것으로 제 1 실시예의 도 3에 상당하는 모식도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 1 실시예와 마찬가지로, $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 액정층(50) 측에, $\lambda/2$ 위상차판(167, 187)과, C 플레이트(막두께 방향으로 광축을 갖는 위상차판)로 이루어지는 시각 보상판(162, 182)을 배치한 점이 다르다. 따라서, 도 10에 있어서는 도 3과 공통인 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하여, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예의 경우, 도 10에 도시하는 바와 같이, $\lambda/2$ 위상차판(162, 182)을 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 액정층(50) 측에 배치하고, 또한 시각 보상판(162, 182)을 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 액정층(50) 측에 배치했다. 여기서는, 액정층(50)의 위상차를 400 nm, 시각 보상판(162, 182)의 위상차를 200 nm으로 하고, Nz는 $\lambda/2$ 위상차판(162, 182) 및 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18) 모두 0.5로 설정했다. 또한, 편광판(17)과 편광판(19)의 편광축을 직교시키고, $\lambda/2$ 위상차판(162, 182)의 광축과 편광판(17, 19)의 편광축이 이루는 각도를 15°, $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 광축과 편광판(17, 19)의 편광축이 이루는 각도를 75°에 설정했다. 또한, 상측의 위상차판(16, 162)의 지상축과, 하측의 위상차판(18, 182)의 지상축을 대략 직교시켰다.

이러한 구성에 의하면, 전압 인가 OFF 상태(선택 전압 비인가 상태)일 때에 백라이트(15)로부터의 광에 대하여, 편광 상태가 직교하기 때문에 광을 통과시키는 일이 없다. 따라서 콘트라스트를 높이는 것이 가능해지고, 특히 편광 상태가 평행하게 되는 경우에 비교하여 10% 정도 콘트라스트를 향상시킬 수 있었다.

또한, 도 11은 본 실시예의 액정 표시 장치($\lambda/2$ 위상차판(162, 182) 및 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의 Nz가 0.5)의 시각 의존성을 나타내는 그래프로, 도 12는 본 발명의 범위 외의 액정 표시 장치($\lambda/2$ 위상차판(162, 182) 및 $\lambda/4$ 위상차판(16, 18)의

N_z 가 1.1)의 시각 의존성을 나타내는 그래프이다. 그래프에 있어서, 종축은 투과율을 나타내며, 횡축은 측면에서 보았을 때의 시각(극각)을 나타내고 있고, 전압마다 다른 그래프를 든 것이다. 여기서, 극각 0° 의 경우에 있어서 투과율이 클수록, 전압이 큰 그래프에 대응하고 있다.

본 실시예의 경우, 도 11에 도시하는 바와 같이 옆에서 본 경우에도 전압이 커짐에 따라서 순번으로 투과율이 오르고 있는 (일부를 제외) 것을 알 수 있고, 이것으로부터 그레이 스케일 반전이 발생하기 어려운 표시를 얻을 수 있음을 알 수 있다. 한편, 도 12에 도시하는 바와 같이 $N_z = 1.1$ 인 경우에는, 예컨대 -50° 정도 옆에서 본 경우에 백표시 부근의 중간조에 투과율의 역전이 크게 발생하고 있고, 이것으로부터 그레이 스케일 반전이 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 이상의 것부터, 본 실시예와같이 $N_z \leq 1$ 로 함으로써 그레이 스케일 반전을 따르지 않고 시각을 확대하는 것이 가능해지는 것을 알 수 있다.

(전자기기)

다음에, 본 발명의 상기 실시예의 액정 표시 장치를 구비한 전자기기의 구체예에 대하여 설명한다.

도 13는, 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 13에 있어서, 부호 1000는 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호 1001는 상기액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다. 이러한 휴대 전화 등의 전자기기의 표시부에, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 경우, 사용 환경에 의하지 않고 밝고, 콘트라스트가 높고, 광 시야각의 액정 표시부를 구비한 전자기기를 실현할 수 있다.

또, 본 발명의 기술범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 여러가지의 변형을 가하는 것이 가능하다. 예컨대 상기 실시예에서는 TFT를 스위칭 소자로 한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 본 발명을 적용한 예를 나타내었지만, 박막 다이오드(Thin Film Diode, TFD)를 스위칭 소자로 한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치, 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치 등에 본 발명을 적용하는 것도 가능하다. 기타, 각종 구성 요소의 재료, 치수, 형상 등에 관한 구체적인 기재는 적절히 변경이 가능하다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 밝고 콘트라스트가 높고, 또한 광 시야각의 표시를 얻는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 1개의 도트 영역내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은, 수직 배향 모드인 유전 이방성 부(負)의 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 액정층과 다른 쪽에는, 해당 액정층에 원편광을 입사시키기 위한 원편광판이 배치되어 있고,

상기 원편광판은 위상차판을 포함하며,

상기 위상차판은, 해당 위상차판의 평면내에서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_x , n_y 라고 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_z 라고 하고, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의한 경우에, $N_z < 1$ 을 만족시키고,

상기 액정층과 상기 원편광판의 사이에, 막 두께 방향으로 광축을 갖는 C플레이트로 이루어지는 시각 보상판이 마련되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 마련된 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은, 수직 배향 모드인 유전 이방성 부(負)의 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 액정층과 다른 쪽에는, 해당 액정층에 원편광을 입사시키기 위한 원편광판이 배치되어 있고,

상기 원편광판은 위상차판을 포함하며,

상기 위상차판은 해당 위상차판의 평면내에서 서로 직교하는 방위각 방향의 굴절율을 n_x , n_y 라고 하고, 두께 방향의 굴절율을 n_z 라고 하고, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의한 경우에, $N_z = 1$ 을 만족시키고,

상기 액정층과 상기 원편광판 사이에, 막 두께 방향으로 광축을 갖는 C플레이트로 이루어지는 시각 보상판이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판의 조합으로 구성되고, 해당 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 N_z 의 조건을 만족하고, 또한, 그 파장 분산이 역분산 특성을 나타내는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판의 조합으로 구성되고, 해당 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 N_z 의 조건을 만족하고, 또한, 해당 $\lambda/4$ 위상차판의 광축과, 상기 편광판의 편광축이 45° 의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판의 조합으로 구성되고, 해당 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 N_z 의 조건을 만족하고, 또한, 상기 한 쌍의 기관중 한쪽에 마련된 제 1 편광판의 편광축과, 다른쪽에 마련된 제 2 편광판의 편광축이 직교하며, 또한 한 쌍의 기관중 한쪽에 마련된 제 1의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축(遲相軸 ; slow axis)(또는 진상축(進相軸 ; fast axis))과, 다른쪽에 마련된 제 2의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축(또는 진상축)이 직교하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원편광판은, 편광판과 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판을 포함하여 구성되고, 해당 $\lambda/2$ 위상차판과 $\lambda/4$ 위상차판이 상기 Nz의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 $\lambda/2$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 15° 의 각도를 이루고, 상기 $\lambda/4$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 75° 의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 $\lambda/2$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 17.5° 의 각도를 이루고, 상기 $\lambda/4$ 위상차판의 광축이 상기 편광판의 편광축과 80° 의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관 중 한쪽에 마련된 제 1 편광판의 편광축과, 다른쪽에 마련된 제 2 편광판의 편광축이 직교하고, 또한 한 쌍의 기관 중 한쪽에 마련된 제 1의 $\lambda/2$ 위상차판 및 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축(또는 진상축)과, 다른쪽에 마련된 제 2의 $\lambda/2$ 위상차판 및 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축(또는 진상축)이 직교하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

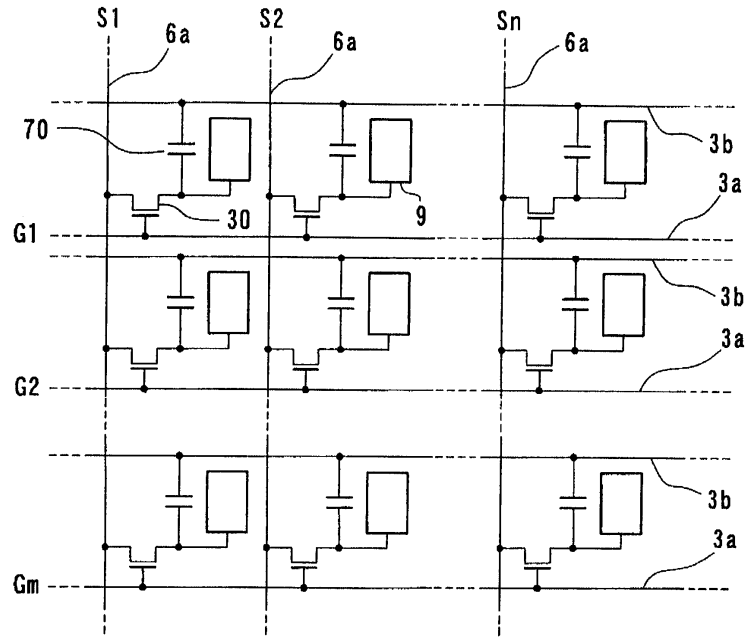
상기 한 쌍의 기관 중 한쪽에 마련된 위상차판을 $\lambda/2$ 위상차판 및 $\lambda/4$ 위상차판으로 구성하고, 다른쪽에 마련된 위상차판을 $\lambda/4$ 위상차판으로 구성한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

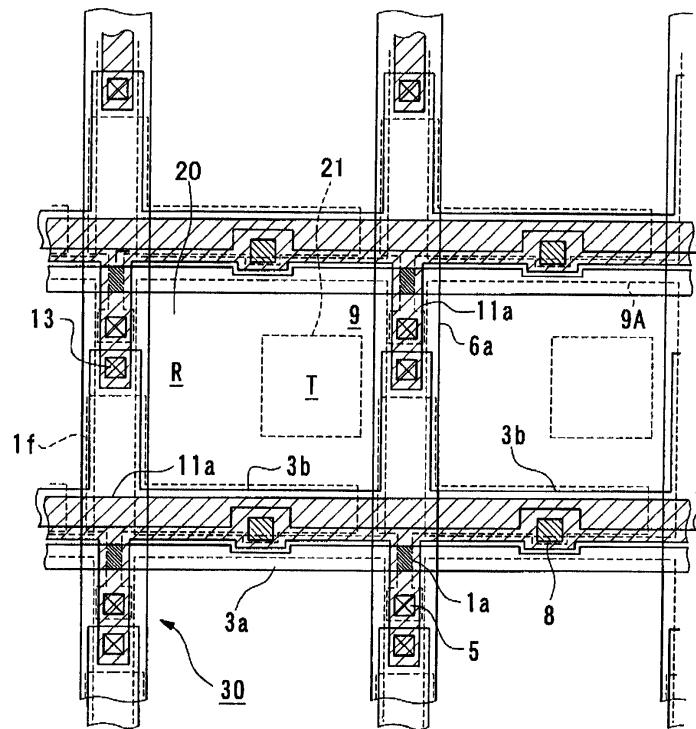
청구항 1 또는 청구항 3에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

도면

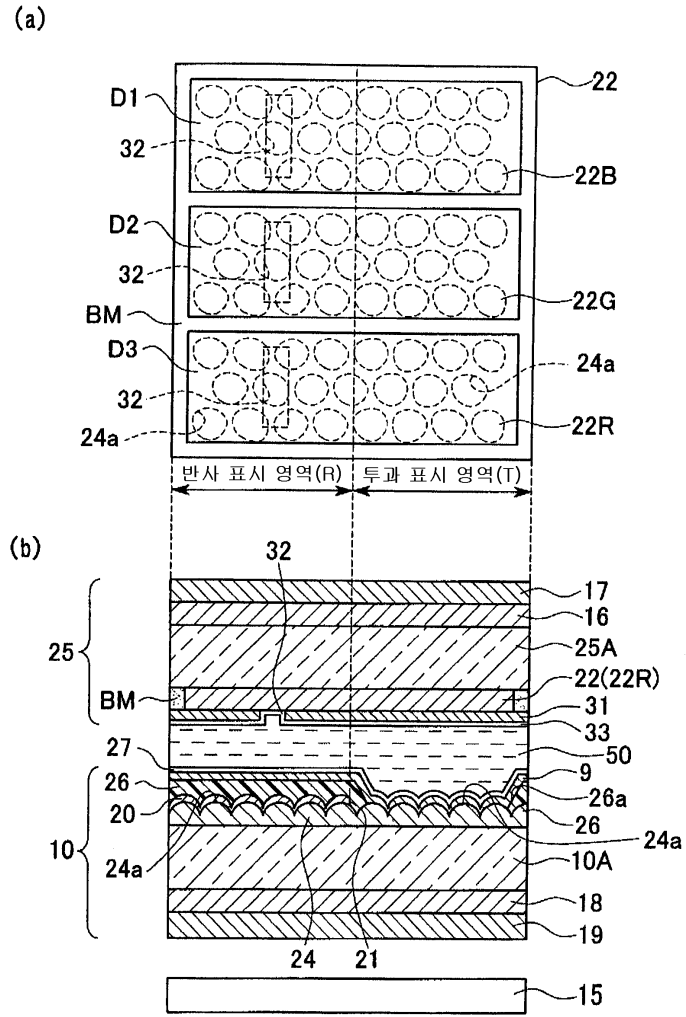
도면1



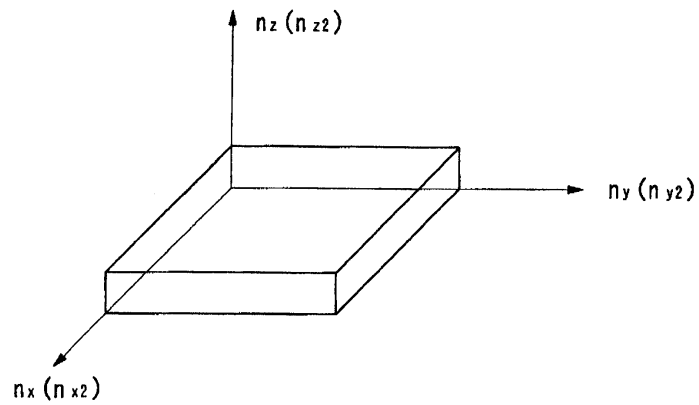
도면2



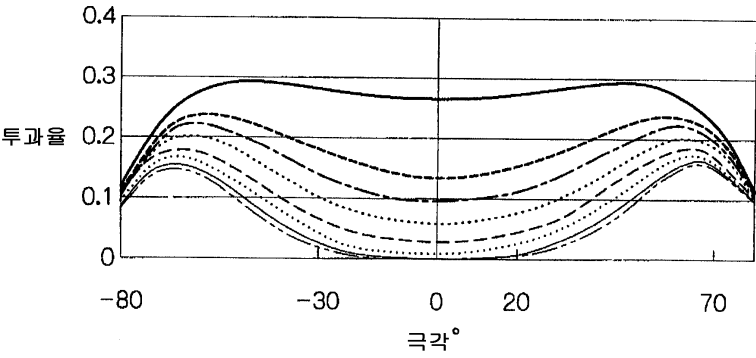
도면3



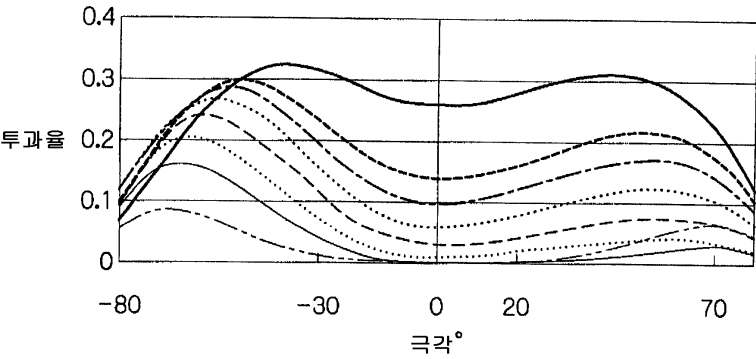
도면4



도면5

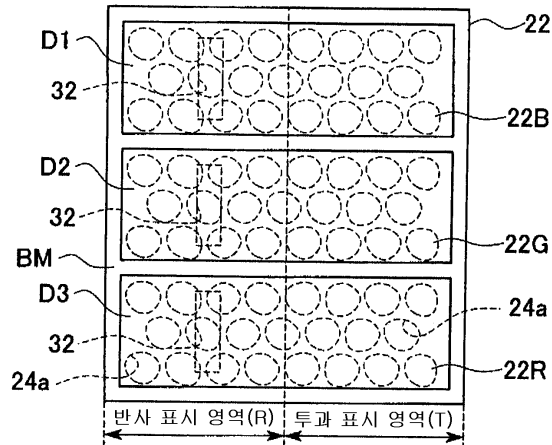


도면6

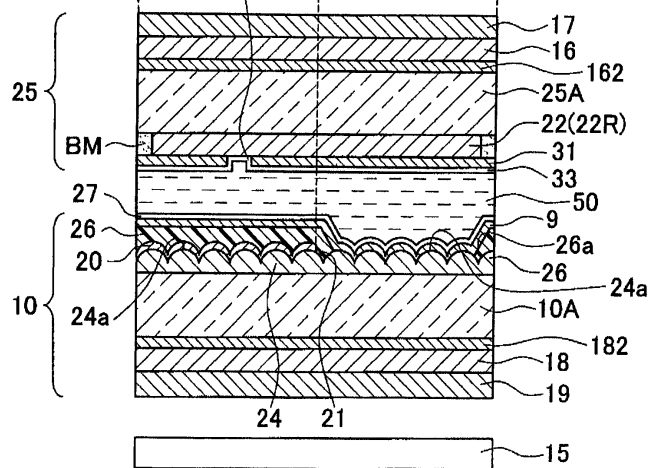


도면7

(a)

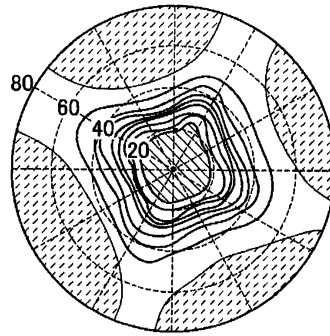


(b)

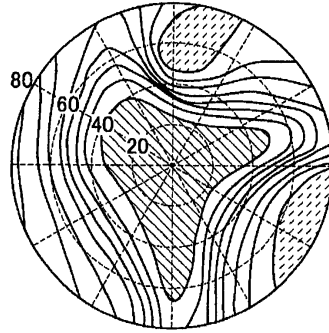


도면8

(a)

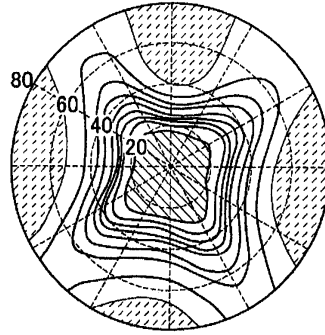


(b)

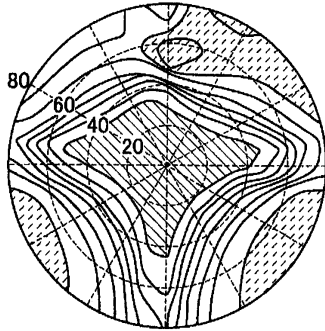


도면9

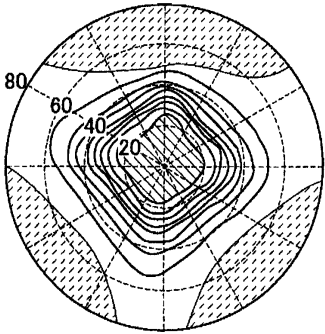
(a)



(b)

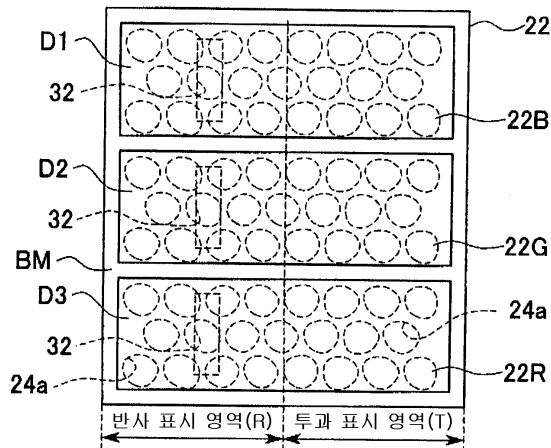


(c)

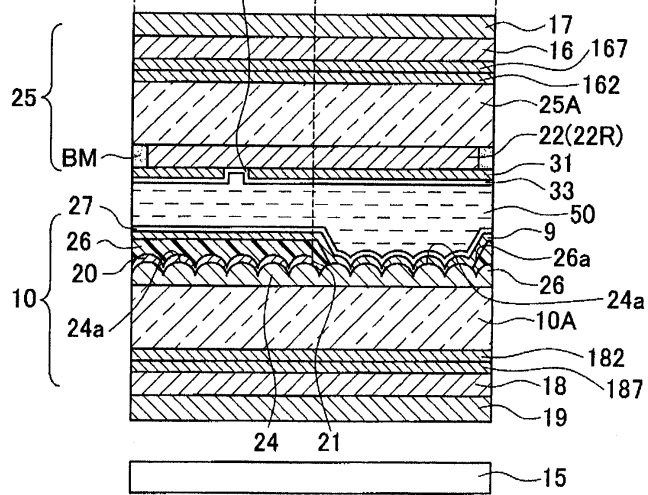


도면10

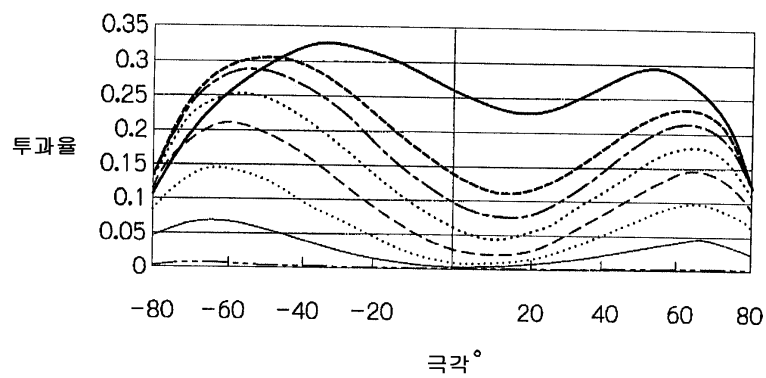
(a)



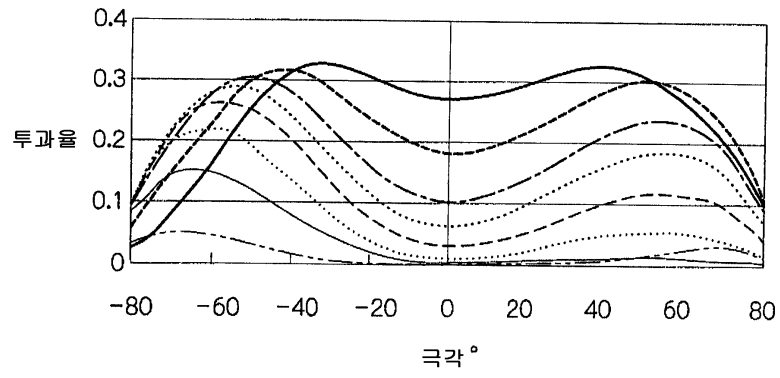
(b)



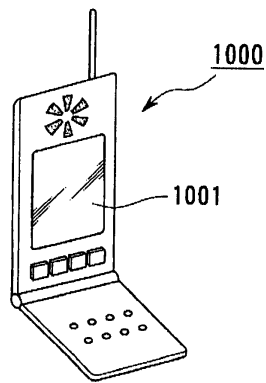
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100577499B1	公开(公告)日	2006-05-10
申请号	KR1020040007420	申请日	2004-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	OZAWA KINYA		
发明人	OZAWA,KINYA		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/1393 G02F1/133555 G02F1/133634 G02F2001/133638 G06Q50/30 G08G1/042 G08G1/149		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2003029416 2003-02-06 JP		
其他公开文献	KR1020040071635A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种液晶显示器，该液晶显示器在透射反射型和反射型LCD上是明亮的，并且其对比度高，并且还可以显示宽视角。本发明的液晶显示器将液晶层（50）保持在一对基板（10A，25A）之间并制成。并且它包括执行透射显示的渗透指示域（T）和执行反射标记的反射显示区域（R）。关于液晶层（50），初始取向条件表示垂直取向的介电各向异性包括可否认液晶。用于使入射在相应的液晶层（50）中的圆偏振光的圆偏振器布置在与一对基板（10A，25A）的液晶层（50）不同的一侧。圆偏振器包括相位差板（16,18）。它具有彼此正交的方位角方向的折射率作为 n_x ，并且 n_y 关于相应的相位差板（16,18）在平面内。它具有厚度方向的折射率为 n_z 。在它定义为 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 的情况下，它满足 N_z

