



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월24일 10-0710954 2007년04월17일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-0044367	(65) 공개번호	10-2006-0046180
(22) 출원일자	2005년05월26일	(43) 공개일자	2006년05월17일
심사청구일자	2005년05월26일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00158928 2004년05월28일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 마츠시마 도시하루
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

(56) 선행기술조사문헌
한국공개특허공보 특2000-0006507호
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

본 발명은, 수직 배향 모드를 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 원 편광판을 이용했을 때에 좌우 대칭의 콘트라스트 특성을 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는, 시인 측의 원 편광 수단이 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판을 구비하되, 표시 화면의 좌우 방향을 0°, 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축(absorption axis)의 각도를 $\theta 1(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 1=-25^{\circ}$ 이며, 시인 측의 위상차판의 지상축(slow axis)의 각도를 $\theta 2(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 2=+20^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부(負)인 액정을 포함하고,

상기 한 쌍의 기관 중 적어도 시인측 기관쪽에는 상기 액정층에 대하여 대략 원편광을 입사시키는 원편광 수단이 마련되며,

상기 원편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판을 구비하되,

표시 화면의 좌우 방향을 0° , 반시계 회전을 정(正)으로 했을 때에, 상기 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^\circ)$ 이라고 하면, $\theta_1 = -25^\circ$ 이며, 상기 위상차판의 지상축의 각도(the angle of the slow axis)를 $\theta_2(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_2 = +20^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부인 액정을 포함하고,

상기 한 쌍의 기관 중 적어도 시인측의 기관쪽에는 상기 액정층에 대하여 대략 원편광을 입사시키는 원편광 수단이 마련되며,

상기 원편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판을 구비하되,

표시 화면의 좌우 방향을 0° , 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 상기 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^\circ)$ 이라고 하면, $\theta_1 = +25^\circ$ 이며, 상기 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta_2(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_2 = -20^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부인 액정을 포함하고,

상기 한 쌍의 기관 중 적어도 시인측의 기관쪽에는 상기 액정층에 대하여 대략 원편광을 입사시키는 원편광 수단이 마련되고,

상기 원편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 제 1 위상차판과, 법선 방향으로 위상차를 갖는 제 2 위상차판을 구비하되,

상기 제 2 위상차판의 위상차를 R_c , 상기 액정층의 굴절율 이방성을 Δn , 상기 액정층의 층 두께를 d 로 하고, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 160 < 2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 20$ 인 경우, 표시 화면의 좌우 방향을 0° , 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 상기 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^\circ)$ 이라고 하면, $\theta_1 = 0.25 \times 2 \times R_c - 0.2 \times \Delta n \cdot d + 15 \pm 5$, 상기 제 1 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta_2(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_2 = \theta_1 + 45$ 이며, $2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 160$ 인 경우, $\theta_1 = -25^\circ$, $\theta_2 = +20^\circ$ 이며, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 20 < 2 \times R_c$ 인 경우, $\theta_1 = +10^\circ$, $\theta_2 = +55^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,

상기 액정층은 유전 이방성이 부인 액정을 포함하고,

상기 한 쌍의 기관 중 적어도 시인측의 기관쪽에는 상기 액정층에 대하여 대략 원편광을 입사시키는 원편광 수단이 마련되고,

상기 원편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 제 1 위상차판과, 법선 방향으로 위상차를 갖는 제 2 위상차판을 구비하되,

상기 제 2 위상차판의 위상차를 R_c , 상기 액정층의 굴절율 이방성을 Δn , 상기 액정층의 층 두께를 d 로 하고, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 160 < 2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 20$ 인 경우, 표시 화면의 좌우 방향을 0° , 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 상기 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^{\circ})$ 이라고 하면, $\theta_1 = -0.25 \times 2 \times R_c + 0.2 \times \Delta n \cdot d - 15 \pm 5$, 상기 제 1 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta_2(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta_2 = \theta_1 - 45$ 이며, $2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 160$ 인 경우, $\theta_1 = +25^\circ$, $\theta_2 = -20^\circ$ 이며, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 20 < 2 \times R_c$ 인 경우, $\theta_1 = -10^\circ$, $\theta_2 = -55^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 한쌍의 기관 중 상기 시인측의 기관과 대향하는 기관쪽에는 상기 액정층에 대하여 대략 원편광을 입사시키는 원편광 수단이 마련되고,

상기 원편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판을 구비하여 이루어지고,

상기 시인측의 기관쪽에 마련한 상기 직선 편광판의 흡수축과 상기 대향하는 기관쪽에 마련한 상기 직선 편광판의 흡수축이 서로 대략 직교하고,

상기 시인측의 기관쪽에 마련한 상기 위상차판의 지상축과 상기 대향하는 기관쪽에 마련한 상기 위상차판의 지상축이 서로 대략 직교하는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 화소를 갖고, 각 상기 화소 내에서 상기 액정은 배향 분할 구조를 채용하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역을 구비하는 화소를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자기기, 특히 수직 배향 모드의 액정 표시 장치의 구성에 관한 것이다.

액정 표시 장치의 일 형태로서, 반사 모드와 투과 모드를 겸비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 알려져 있다. 종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치에는, 투과 표시에서의 시각이 좁다고 하는 문제가 있었다. 이것은 시차(視差)가 발생하지 않도록 액정 셀의 내면에 반투과 반사판을 마련하고 있는 관계로, 관찰자 측에 구비한 한 장의 편광판만으로 반사 표시를 해야 한다는 제약이 있어, 광학 설계의 자유도가 작기 때문이다. 그래서, 이 과제를 해결하기 위해, 하기의 특허 문헌 1, 2 및 비특허 문헌 1에, 수직 배향 액정을 이용하는 새로운 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 수직 배향 모드의 액정 표시 장치란, 유전 이방성이 부(負)인 액정을 기판에 수직으로 배향시켜, 전압 인가에 의해 이것을 쓰러뜨리는 「VA(Vertical Alignment) 모드」를 채용한 것이다. 그리고, 예컨대 투과 표시 영역을 정팔각형으로 하고, 이 영역 내에서 액정이 8 방향으로 쓰러지도록 대향 기판 상의 투과 표시 영역의 중앙에 돌기를 마련함으로써, 이른바 「배향 분할 구조」를 실현하고, 넓은 시각화를 도모하고 있다.

(특허 문헌 1) 일본 공개 특허 공보 제2002-350853호

(특허 문헌 2) 일본 공개 특허 공보 제2000-40428호

(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

그런데, 상기한 문헌에서는, 액정층에 원 편광을 입사시키기 위해, 직선 편광판과 1/4파장판(위상차판)을 조합한 원 편광판을 기판의 외면 측에 구비하고 있다. 이러한 원 편광판의 특성은 시각 특성에 크게 영향을 미치게 하지만, 상기한 문헌에는, 원 편광판에 대하여 상세한 조건을 규정하는 취지의 기재는 없고, 시각에 의해 콘트라스트가 저하하는 경우가 있다. 즉, 원 편광판은 액정에 입사되는 광이 원 편광이라고 하는 성질상, 어떤 방향을 향해 설치하여도 정상적인 표시를 얻을 수 있다. 그러나, 사용자는 직선 편광판을 통해 표시를 보기 때문에, 콘트라스트의 시각 의존성이 있다는 것으로 된다. 디스플레이를 보는 경우, 특히 좌우 방향에서 콘트라스트 특성이 대칭인 것이 바람직하다는 요구가 있고, 이러한 시각 특성을 갖는 액정 표시 장치의 실현이 요망되고 있다. 이상, 반투과 반사형 액정 표시 장치의 예를 들어 설명했지만, 이것은 반투과 반사형에 한하는 것이 아니라, 투과형 액정 표시 장치에도 공통하는 문제이다.

본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 수직 배향 모드를 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 좌우 대칭의 콘트라스트 특성을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 이러한 종류의 액정 표시 장치를 표시부로서 구비한 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기판의 외면에는 상기 액정층에 대하여 대략 원 편광을 입사시키는 원 편광 수단이 각각 마련되며, 적어도 시인 측의 원 편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판을 구비하고, 표시 화면의 좌우 방향을 0° , 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta_1 = -25^{\circ}$ 이며, 시인 측의 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta_2(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta_2 = +20^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.

또는, 본 발명의 제 2 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 외면에는 상기 액정층에 대하여 대략 원 편광을 입사시키는 원 편광 수단이 각각 마련되며, 적어도 시인 측의 원 편광 수단이 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판을 구비하고, 표시 화면의 좌우 방향을 0°, 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta 1(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 1=+25^{\circ}$ 이며, 시인 측의 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta 2(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 2=-20^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.

또는, 본 발명의 제 3 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 외면에는 상기 액정층에 대하여 대략 원 편광을 입사시키는 원 편광 수단이 각각 마련되며, 적어도 시인 측의 원 편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 제 1 위상차판과, 면내에 거의 위상차가 없고, 또한 법선 방향으로 위상차를 갖는 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 2 위상차판의 위상차를 R_c , 상기 액정층의 굴절율 이방성을 Δn , 상기 액정층의 층 두께를 d 로 하여, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 160 < 2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 20$ 인 경우, 표시 화면의 좌우 방향을 0°, 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta 1(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 1 = 0.25 \times 2 \times R_c - 0.2 \times \Delta n \cdot d + 15 \pm 5$, 시인 측의 제 1 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta 2(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 2 = \theta 1 + 45$ 이며, $2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 160$ 일 경우, $\theta 1 = -25^{\circ}$, $\theta 2 = +20^{\circ}$ 이며, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 20 < 2 \times R_c$ 일 경우, $\theta 1 = +10^{\circ}$, $\theta 2 = +55^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.

또는, 본 발명의 제 4 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기관 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기관의 외면에는 상기 액정층에 대하여 대략 원 편광을 입사시키는 원 편광 수단이 각각 마련되며, 적어도 시인 측의 원 편광 수단은 직선 편광판과, 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 제 1 위상차판과, 면내에 거의 위상차가 없고, 또한 법선 방향으로 위상차를 갖는 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 2 위상차판의 위상차를 R_c , 상기 액정층의 굴절율 이방성을 Δn , 상기 액정층의 층 두께를 d 로 하여, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 160 < 2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 20$ 일 경우, 표시 화면의 좌우 방향을 0°, 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축의 각도를 $\theta 1(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 1 = -0.25 \times 2 \times R_c + 0.2 \times \Delta n \cdot d - 15 \pm 5$, 시인 측의 제 1 위상차판의 지상축의 각도를 $\theta 2(^{\circ})$ 라고 하면, $\theta 2 = \theta 1 - 45$ 이며, $2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 160$ 일 경우, $\theta 1 = +25^{\circ}$, $\theta 2 = -20^{\circ}$ 이며, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 20 < 2 \times R_c$ 일 경우, $\theta 1 = -10^{\circ}$, $\theta 2 = -55^{\circ}$ 인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 상술한 바와 같이, 액정 표시 장치에 수직 배향 모드의 액정층을 조합시킨 것을 전제로 해서, 원 편광 수단으로서 직선 편광판, 입사광 파장의 대략 1/4의 위상차를 갖는 위상차판(이하, 1/4파장판이라고도 함), 면내에 위상차가 없고, 또한 법선 방향으로 위상차를 갖는 위상차판(이하, C 플레이트라고도 함) 등이 이용된다. 본 발명자는 콘트라스트 특성의 대칭성으로는 백 표시보다도 흑 표시의 대칭성에 의한 영향이 큰 것에 착안하여, 상기한 직선 편광판이나 위상차판의 광학축의 배치를 다양하게 변경하여 흑 표시의 시각 특성(대칭성)이 어떻게 변화되는지 시뮬레이션을 하였다(시뮬레이션 결과는 후술함). 그 결과, 상기한 네 개의 케이스에서 직선 편광판이나 위상차판의 광학축의 배치를 상기한 범위를 만족하도록 설정하면, 흑 표시의 좌우 대칭성을 얻을 수 있는 것에 의해 콘트라스트의 좌우 대칭성을 얻을 수 있는 것을 견출하였다.

즉, 본 발명의 제 1, 제 2 액정 표시 장치는 적어도 시인 측의 원 편광 수단이 직선 편광판과 1/4파장판을 구비하는 것, 본 발명의 제 3, 제 4 액정 표시 장치는 적어도 시인 측의 원 편광 수단이 직선 편광판과 1/4파장판(제 1 위상차판)과 C 플레이트(제 2 위상차판)를 구비한 것이다. 그리고, 상기한 구성에 의해, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축의 각도, 시인 측의 1/4파장판의 지상축의 각도가 결정되지만, 본 발명은 이들 각도를 동시에 90° 씩 회전시킨 각도에 있어서도 공통으로 실현할 수 있다.

또, 상기 본 발명의 제 1 액정 표시 장치와 제 2 액정 표시 장치의 차이는 액정층에 입사되는 원 편광의 방향이 우회전인지, 좌회전인지의 차이이다. 마찬가지로, 본 발명의 제 3 액정 표시 장치와 제 4 액정 표시 장치의 차이는 액정층에 입사되는 원 편광의 방향이 우회전인지, 좌회전인지의 차이이다.

본 발명자는, 일례로서, 1/4파장판과 1/2파장판의 두 장의 위상차판(광 대역 1/4파장판) 및 직선 편광판을 이용하여 원 편광판을 구성하고, 각 위상차판의 N_z 계수($= (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$)를 변화시켰을 때의 시각 특성을 조사했다. 도 8은 그 결과를 나타내는 흑 표시의 등회도 곡선이다. 여기서는, 직선 편광판의 흡수축을 좌우 방향(0°)으로 했다. 이 도면에 나타내는 바와 같이, 이대로의 광학축 배치에서는 흑 표시 특성이 좌우 대칭으로 되지 않아, 좌우 대칭으로 하기 위해서는, 위상차판의 N_z 계수에 따라 직선 편광판 및 위상차판을 소정 각도 회전시킬 필요가 있는 것을 알았다.

또한, 도 9(a)~(c)는 상기와 동일한 원 편광판을 소정 각도로 고정하는 한편, 액정의 리타레이션 $\Delta n \cdot d$ 를 변화시켰을 때의 흑 표시의 등휘도 곡선이다. 이 결과로부터, 액정의 $\Delta n \cdot d$ 의 값이 다르면, 같은 위상차판을 이용하여 같은 만큼 각도를 회전시키더라도 좌우 대칭성을 얻을 수 없는 것을 알았다. 즉, 흑 표시의 좌우 대칭성을 얻기 위해서는, 액정의 $\Delta n \cdot d$ 에 의해서도 직선 편광판 및 위상차판을 소정 각도 회전시킬 필요가 있는 것을 알았다.

또한, 도 10(a)~(c)는 시인 측의 원 편광판의 광학축을 고정한 후에 광입사(백 라이트) 측의 원 편광판의 광학축을, 시인 측의 원 편광판에 대하여 직교(도 10(a)), 45° 회전(도 10(b)), 90° 회전(도 10(c))의 각각의 경우에 있어서의 흑 표시의 등휘도 곡선이다. 이 결과로부터, 광 입사(백 라이트) 측의 원 편광판의 광학축을 시인 측의 원 편광판의 광학축에 대하여 직교 배치했을 때는 상하, 좌우함께 대칭성을 갖는 것을 알았다. 이에 대하여, 45°회전, 90° 회전의 경우에는, 상하 방향의 대칭성이 무너졌다고 해도 좌우 방향의 대칭성에는 영향이 없다. 따라서, 시인 측의 원 편광판만 소정 각도로 설정하면 좌우 대칭성을 실현할 수 있어, 광 입사 측의 원 편광판은 시인 측의 원 편광판에 맞춘 방향의 원 편광을 만들어내는 편광판을 설정하는 것만으로 좋다는 것을 알았다.

본 발명은 이상의 발명자가 지견한 기술 사항을 기본으로 하여 이루어진 것이다.

또한, 상기 시인 측에 마련한 직선 편광판의 흡수축과 다른 쪽에 마련한 직선 편광판의 흡수축이 서로 대략 직교하고, 상기 시인 측에 마련한 위상차판의 지상축(또는 진상축)과 다른 쪽에 마련한 위상차판의 지상축(또는 진상축)이 서로 대략 직교하도록, 각 구성 요소의 광학축을 배치하는 것이 바람직하다.

상기한 바와 같은 광학축의 배치로 했을 때에, 좌우 방향뿐만 아니라, 상하 방향에도 대칭성을 갖는 흑 표시 특성을 얻을 수 있다.

또한, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 갖고, 각 화소 내에서 상기 액정이 배향 분할 구조를 채용하고 있는 것이 바람직하다.

수직 배향형 액정 표시 장치는 전계 무인가 시에 흑 표시로 되는 노멀리 블랙 모드이지만, 이 구성에 의하면, 배향 분할 구조에 의해 전계 인가 시에 액정 분자가 각 방위로 균등하게 쓰러지기 때문에, 백 표시에 대칭성을 갖게 할 수 있어, 콘트라스트의 대칭성이 보다 높아지고, 또한 넓은 시각화를 도모할 수 있다.

본 발명은 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역을 구비한 반투과 반사형 액정 표시 장치에 적용할 수 있다. 이 구성에 의하면, 사용 장소의 명암에 관계없이 시인성에 우수하고, 특히 투과 표시의 시각이 넓은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

본 발명의 전자기기는 상기 본 발명의 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 좌우 방향으로 대칭성을 갖는 콘트라스트 특성을 나타내고, 넓은 시각을 갖는 액정 표시부를 구비한 전자기기를 실현할 수 있다.

(실시예 1)

이하, 본 발명의 실시예 1을 도면을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하, TFT라고 약기함)를 이용한 액티브 매트릭스형 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 서로 인접하는 복수의 도트 구조를 나타내는 평면도, 도 3(a)는 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 평면도, 도 3(b)는 단면도이다. 또, 이하의 각 도면에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해, 각층이나 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

S1, S2, ..., Sn은 이 순서로 선순차적으로 공급되던가, 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 소정 타이밍에서 펄스식으로 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 전압 레벨에 의해 분자 집합의 배향이나 질서가 변화함으로써, 광을 변조하여, 콘트라스트 표시를 가능하게 한다. 여기서, 유지된 화상 신호가 누설되는 것을 방지하기 위해, 화소 전극(9)과 공통 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량(70)이 부가되어 있다. 또, 참조 부호 3b는 용량선이다.

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

도 2에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기관 상에, 복수의 구형상의 화소 전극(9)(파선 9A로 윤곽을 나타냄)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 화소 전극(9)의 종횡의 경계를 각각 따라 데이터선(6a), 주사선(3a) 및 용량선(3b)이 마련된다. 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(1a) 중, 후술하는 소스 영역에 콘택트 홀(5)을 통해 전기적으로 접속되어 있고, 화소 전극(9)은, 반도체층(1a) 중, 후술하는 드레인 영역에 콘택트 홀(8)을 통해 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 반도체층(1a) 중, 채널 영역(도면 중 좌/상의 사선 영역)에 대향하도록 주사선(3a)이 배치되어 있고, 주사선(3a)은 채널 영역에 대향하는 부분에 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)와, 데이터선(6a)과 교차하는 위치로부터 데이터선(6a)을 따라 전단측(도면 중 위쪽)으로 돌출된 돌출부(즉, 평면적으로 보아, 데이터선(6a)을 따라 연장하여 마련된 제 2 영역)를 갖는다. 그리고, 도 2 중, 우/상의 사선으로 나타낸 영역에는, 복수의 제 1 차광막(11a)이 마련된다.

보다 구체적으로는, 제 1 차광막(11a)은, 각각, 반도체층(1a)의 채널 영역을 포함하는 TFT(30)를 TFT 어레이 기관 측으로부터 보아 덮는 위치에 마련되어 있고, 또한, 용량선(3b)의 본선부에 대향하여 주사선(3a)을 따라 직선 형상으로 연장하는 본선부와, 데이터선(6a)과 교차하는 위치로부터 데이터선(6a)을 따라 인접하는 후단측(즉, 도면 중 아래쪽)으로 돌출한 돌출부를 갖는다. 제 1 차광막(11a)의 각 단(화소행)에 있어서의 하향하는 돌출부의 선단은 데이터선(6a) 아래에서 다음 단에 있어서의 용량선(3b)의 상향의 돌출부 선단과 겹치고 있다. 이 겹쳐진 위치에는, 제 1 차광막(11a)과 용량선(3b)을 상호 전기적으로 접속하는 콘택트 홀(13)이 마련된다. 즉, 본 실시예에서는, 제 1 차광막(11a)은 콘택트 홀(13)에 의해 전단 또는 후단의 용량선(3b)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 도 2에 나타내는 바와 같이, 하나의 도트 영역 내에는 반사막(20)이 형성되어 있고, 이 반사막(20)이 형성된 영역이 반사 표시 영역 R로 되고, 그 반사막(20)이 형성되어 있지 않은 영역, 즉 반사막(20)의 개구부(21) 내가 투과 표시 영역 T로 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 모식도이고, 도 3(b)는 도 3(a)의 평면도 중 적색의 착색층에 대응하는 부분의 단면 모식도이다.

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

한편, 도 3(b)에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는 TFT 어레이 기관(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기관(25) 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전율 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. TFT 어레이 기관(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(10A)의 표면에 알루미늄, 은 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 반사막(20)이 절연막(24)을 거쳐 부분적으로 형성된 구성을 하고 있다. 상술한 바와 같이, 반사막(20)의 형성 영역이 반사 표시 영역 R로 되고, 반사막(20)의 비형성 영역, 즉 반사막(20)의 개구부(21) 내가 투과 표시 영역 T로 된다. 이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 수직 배향형 액정층(50)을 구비하는 수직 배향형 액정 표시 장치로서, 반사 표시 및 투과 표시를 가능하게 한 반투과 반사형 액정 표시 장치이다.

기관 본체(10A) 상에 형성된 절연막(24)은 그 표면에 요철 형상(24a)을 구비하고 있고, 그 요철 형상(24a)과 비슷하게 반사막(20)의 표면이 요철을 갖고 있다. 이러한 요철에 의해 반사광이 산란되기 때문에, 외부로부터의 투영이 방지되어, 넓은 시야각의 표시를 얻는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 반사막(20) 상에는, 반사 표시 영역 R에 대응하는 위치에 절연막(26)이 형성되어 있다. 즉, 반사막(20)의 위쪽에 위치하도록 선택적으로 절연막(26)이 형성되고, 절연막(26)의 형성에 따라 액정층(50)의 층 두께를 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T로 다르게 하고 있다. 절연막(26)은, 예컨대, 막 두께가 2~3 μm 정도인 아크릴 수지 등의 유기막으로 이루어지고, 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 경계 부근에서, 자체 층 두께가 연속적으로 변화되도록 경사면(26a)을 구비한 경사 영역을 갖고 있다. 절연막(26)이 존재하지 않는 부분의 액정층(50)의 두께가 4~6 μm 정도로 되고, 반사 표시 영역 R에서의 액정층(50)의 층 두께는 투과 표시 영역 T에서의 액정층(50)의 층 두께의 대략 절반으로 되어 있다.

이와 같이 절연막(26)은 자체 막 두께에 의해 반사 표시 영역 R과 투과 표시 영역 T의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 하는 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 T에 포함되는 것으로 된다. 그리고, 절연막(26)의 표면을 포함하는 TFT 어레이 기관(10)의 표면에는, ITO(Indium Tin Oxide) 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 적층했지만, 반사 표시 영역 R에서는 금속막으로 이루어지는 반사막을 화소 전극으로서 이용하는 것도 가능하다.

한편, 투과 표시 영역 T에서는, 기관 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 기관(25) 측은 유리, 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관 본체(25A)의 내면에, 컬러 필터(22)(도 3(b)에서는 적색 착색층(22R))가 마련된다. 여기서, 착색층(22R)의 외주 가장자리는 블랙 매트릭스 BM으로 둘러싸이고, 블랙 매트릭스 BM에 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 R에서 오목부(32)가 형성되고, 배향막(33)의 표면, 즉 액정층(50)의 유지면에는 오목부(32)를 따라 형성된 오목부(단차부)가 형성되어 있다. 이 액정층(50)의 유지면에 형성된 오목부(단차부)는 기관 평면(또는 액정 분자의 수직 배향 방향)에 대하여 소정 각도의 경사면을 구비하고, 경사면의 방향을 따라, 액정 분자의 배향, 특히 초기 상태로 수직 배향된 액정 분자의 쓰러지는 방향이 규제되는 구성으로 되어 있다. 또, 본 실시예에서는, TFT 어레이 기관(10), 대향 기관(25)의 쌍방의 배향막(27, 33)에 대하여, 모두 수직 배향 처리가 실시되고 있다.

다음에, TFT 어레이 기관(10)의 기관 본체(10A)의 외면 측에는, 기관 본체 측으로부터 1/4파장판(18) 및 직선 편광판(19)이 접착층(도시 생략)을 통해 접착되어 있다. 마찬가지로, 대향 기관(25)의 기관 본체(25A)의 외면 측에도, 기관 측으로부터 1/4파장판(16) 및 직선 편광판(17)이 접착층(도시 생략)을 통해 접착되어 있다. 이들 1/4파장판(18, 16) 및 직선 편광판(19, 17)은 원 편광판을 구성하고 있고, 기관 내면(액정층(50)) 측에 원 편광을 입사할 수 있게 하고 있다. 직선 편광판(19, 17)은 소정 방향의 편광축을 구비하고, 직선 편광만을 투과시키는 것이다. 1/4파장판(18, 16)은 입사광의 파장의 대략 1/4의 위상차(리타레이션)를 갖고 있다. 또한, TFT 어레이 기관(10)에 접착된 직선 편광판(19)의 외측에는 투과 표시용 광원으로 되는 백 라이트(15)가 마련된다.

본 실시예의 경우, 표시 화면의 좌우 방향을 0°, 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측(도 3(b)에서는 위쪽)의 직선 편광판(17)의 흡수축의 각도가 0°, 시인 측의 1/4파장판(16)의 지상축의 각도가 45°, 광 입사 측(도 3(b)에서는 아래쪽)의 직선 편광판(19)의 흡수축의 각도가 90°, 광 입사 측의 1/4파장판(18)의 지상축의 각도가 135°로 설정되어 있다. 이 때, 액정층(50)에 입사되는 원 편광은 우회전으로 된다. 또한, 액정층(50)의 $\Delta n \cdot d$ 는 0.4이다.

상기한 광학축의 설정 하에, 본 발명자가 흑 표시의 시각 특성의 시뮬레이션을 행했다. 도 4는 방위각이 0°~360°, 극각 0°(패널의 법선 방향)~80°의 좌표에 있어서의 흑 표시의 등회도 곡선을 나타내고 있다. 이 도면에 나타내는 바와 같이, 이 대로의 광학축 배치에서는 흑 표시 특성이 좌우 대칭(90°-270°를 연결하는 직선을 중심으로 하여 대칭)으로 되지 않고, 65°-245°를 연결하는 직선을 중심으로 하여 대칭으로 되어 있다. 따라서, 이 원 편광판의 구성에서 좌우 대칭으로 하기 위해서는, 시인 측의 직선 편광판(17) 및 1/4파장판(16)의 설정만을 -25° 회전시켜 주면 된다. 광 입사 측의 직선 편광판

(19) 및 1/4파장판(18)의 설정은 회전시킬 필요는 없다. 그 결과, 시인 측의 직선 편광판(17)의 흡수축의 각도는 -25° 로 되고, 시인 측의 1/4파장판(16)의 지상축의 각도는 $+20^\circ$ 로 된다. 이에 따라, 화면의 좌우 방향에서 콘트라스트 특성이 대칭인 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

이상의 특성은 상하의 직선 편광판(17, 19)의 흡수축 및 상하의 1/4파장판(16, 18)의 지상축의 배치를 액정층(50)에 우회전의 원 편광이 입사하도록 한 경우의 예이다. 이에 대하여, 좌회전의 원 편광이 입사하도록 한 경우에는, 시인 측의 직선 편광판(17)의 흡수축의 각도를 $+25^\circ$, 시인 측의 1/4파장판(16)의 지상축의 각도를 -20° 로 하면 좋다.

(실시예 2)

이하, 본 발명의 실시예 2를 도면을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 실시예 1과 마찬가지로이고, 상하 기판에 각각 C 플레이트를 부가한 점만이 다르다.

도 5는 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면도이지만, 도 5에서, 도 3(b)와 공통인 구성 요소에는 공통의 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 5에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기판(10)의 기판 본체(10A)의 외면 측에는, 기판 본체 측으로부터 C 플레이트(182), 1/4파장판(18) 및 직선 편광판(19)이 접착층(도시 생략)을 통해 접착되어 있다. 마찬가지로, 대향 기판(25)의 기판 본체(25A)의 외면 측에도, 기판 측으로부터 C 플레이트(162), 1/4파장판(16) 및 직선 편광판(17)이 접착층(도시 생략)을 통해 접착되어 있다. 여기서 이용하는 C 플레이트(162, 182)는 면내에 위상차가 없고, 또한 기판의 법선 방향으로 위상차를 갖는 위상차판이다. 즉, C 플레이트(162, 182)의 위상차 R_c 는 기판면 내의 x축 방향의 굴절율을 n_x , y축 방향의 굴절율을 n_y , 기판의 법선 방향인 z축 방향의 굴절율을 n_z , C 플레이트의 두께를 d_c 라고 하면, $R_c = d_c \times (n_z - (n_x + n_y)/2)$ 이다. 또한, n_x 와 n_y 는 거의 같다.

본 실시예에 있어서도, 본 발명자가 시뮬레이션을 한 결과, 시인 측의 원 편광판의 설정을 회전시킬 필요가 있는 것을 알았다. 그러나, 본 실시예의 경우, C 플레이트(162, 182)의 위상차에 의해 회전해야 할 각도가 변화된다. C 플레이트의 위상차를 다양하게 변경하여 복수점에서의 흑 표시의 시각 특성을 조사한 결과를 도 6 및 도 7에 나타낸다. 도 6 및 도 7의 가로축은 상하의 C 플레이트(162, 182)의 위상차의 합계(상하에서 같은 C 플레이트를 이용하고 있기 때문에, $2 \times R_c$ 로 됨, 단위는 nm), 종축은 좌우 대칭으로부터의 어긋남 각도($^\circ$)이다. 도 6은 액정층(50)의 $\Delta n \cdot d = 0.4$, 도 7은 액정층(50)의 $\Delta n \cdot d = 0.5$ 인 경우이다.

도 6 및 도 7로부터 명백한 바와 같이, 모두 R_c 의 값이 작은 영역과 큰 영역에서는 각각 $+25^\circ$, -10° 로 포화 상태로 되고, R_c 의 값이 변화되어도 원 편광판의 각도가 같은 각도로 좌우 대칭성을 확보할 수 있다. 이에 대하여, R_c 의 값이 중간 영역에서는, R_c 의 값이 변화되면 좌우 대칭으로부터의 어긋남 각도가 거의 직선적으로 변화되고, R_c 의 값에 따른 각도로 원 편광판의 각도를 설정해야 한다. 또한, 도 6과 도 7을 비교하면, 액정층(50)의 $\Delta n \cdot d$ 에 의해 좌우 대칭성을 얻기 위해 필요한 원 편광판의 각도가 다른 것을 알았다.

이 결과로부터, R_c 와 $\Delta n \cdot d$ 를 이용하여 일반화하면, 액정층(50)에 우회전의 원 편광이 입사되는 경우, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 160 < 2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 20$ 일 때, 표시 화면의 좌우 방향을 0° , 반시계 회전을 정으로 했을 때에, 시인 측의 직선 편광판(17)의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_1 = 0.25 \times 2 \times R_c - 0.2 \times \Delta n \cdot d + 15 \pm 5$, 시인 측의 1/4파장판(16)의 지상축의 각도를 $\theta_2(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_2 = \theta_1 + 45$ 이며, $2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 160$ 일 때, $\theta_1 = -25^\circ$, $\theta_2 = +20^\circ$ 이며, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 20 < 2 \times R_c$ 일 때, $\theta_1 = +10^\circ$, $\theta_2 = +55^\circ$ 이면 좋다. 즉, R_c 의 값이 중간 영역에서는 일차식으로 근사하고 있다.

또는, 액정층(50)에 좌회전의 원 편광이 입사되는 경우, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 160 < 2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 20$ 일 때, 시인 측의 직선 편광판(17)의 흡수축의 각도를 $\theta_1(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_1 = -0.25 \times 2 \times R_c + 0.2 \times \Delta n \cdot d - 15 \pm 5$, 시인 측의 1/4파장판(16)의 지상축의 각도를 $\theta_2(^\circ)$ 라고 하면, $\theta_2 = \theta_1 - 45$ 이며, $2 \times R_c < 0.8 \times \Delta n \cdot d - 160$ 일 때, $\theta_1 = +25^\circ$, $\theta_2 = -20^\circ$ 이며, $0.8 \times \Delta n \cdot d - 20 < 2 \times R_c$ 일 때, $\theta_1 = -10^\circ$, $\theta_2 = -55^\circ$ 이면 좋다.

(전자기기)

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

도 11은 휴대 전화의 일례를 나타내는 사시도이다. 도 11에 있어서, 참조 부호 1000은 휴대 전화 본체를 나타내고, 참조 부호 1001은 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다. 이러한 휴대 전화 등의 전자기기의 표시부에, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 경우, 콘트라스트가 높고, 넓은 시야각의 액정 표시부를 구비한 전자기기를 실현할 수 있다.

또, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지의 변경을 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. 그 외, 각종 구성 요소의 재료, 치수, 형상 등에 관한 구체적인 기재는 적절한 변경이 가능하다. 또한, 시인 측의 직선 편광판의 흡수축의 각도, 시인 측의 1/4파장판의 지상축의 각도에 대해서는, 상기 실시예의 각도를 동시에 90°씩 회전시킨 각도에 있어서도 공통으로 실현할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 수직 배향 모드를 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 좌우 대칭의 콘트라스트 특성을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있고, 또한, 이러한 종류의 액정 표시 장치를 표시부로서 구비한 전자기기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1의 액정 표시 장치의 복수 도트의 등가 회로도,

도 2는 동 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수 도트의 평면도,

도 3(a)는 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 평면도, 도 3(b)는 동 단면도,

도 4는 동 액정 표시 장치의 흑 표시의 등휘도 곡선(equi-brightness curve)을 나타내는 도면,

도 5는 본 발명의 실시예 2의 액정 표시 장치의 단면도,

도 6은 동 액정 표시 장치에 있어서의 C 플레이트의 위상차와 좌우 대칭으로부터의 어긋남 각도의 관계를 나타내는 도면,

도 7은 동 도면,

도 8은 각 위상차판의 N_z 계수를 변화시켰을 때의 흑 표시의 등휘도 곡선,

도 9는 액정의 리타레이션 $\Delta n \cdot d$ 를 변화시켰을 때의 흑 표시의 등휘도 곡선,

도 10은 광입사(백 라이트) 측의 원 편광판의 광학축을 시인 측의 원 편광판에 대하여 직교(도 10(a)), 45° 회전(도 10(b)), 90° 회전(도 10(c)) 각각의 경우에 있어서의 흑 표시의 등휘도 곡선,

도 11은 본 발명의 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

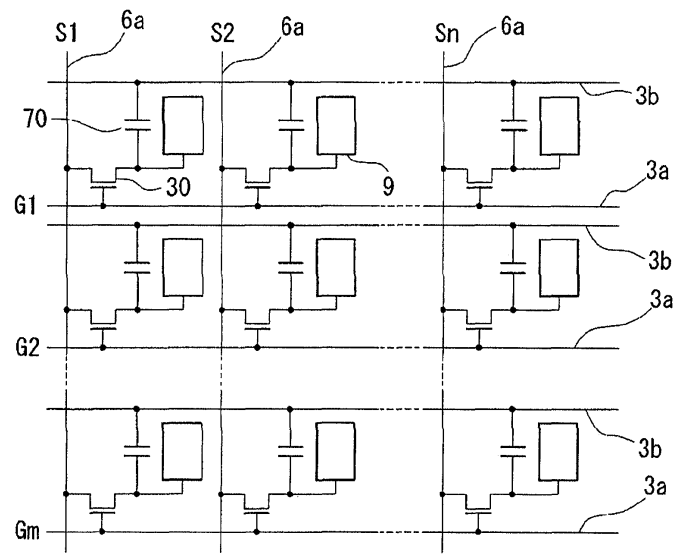
10 : TFT 어레이 기관 16, 18 : 1/4파장판

17, 19 : 직선 편광판 25 : 대향 기관

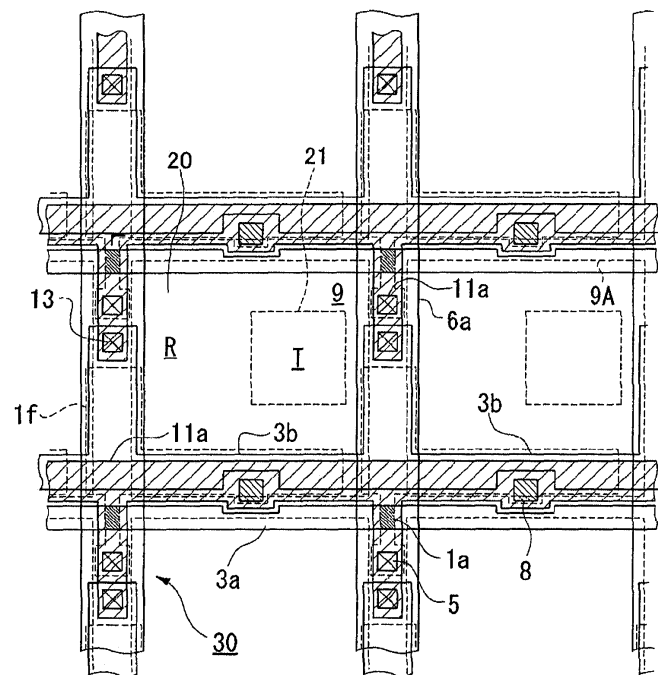
50 : 액정층 162, 182 : C 플레이트

도면

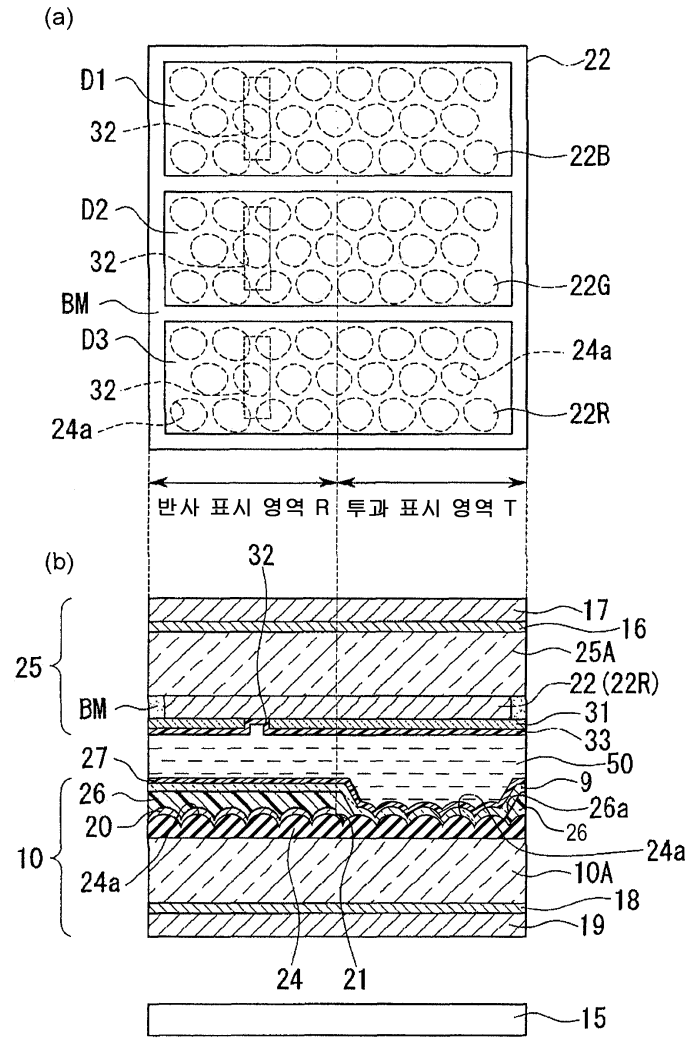
도면1



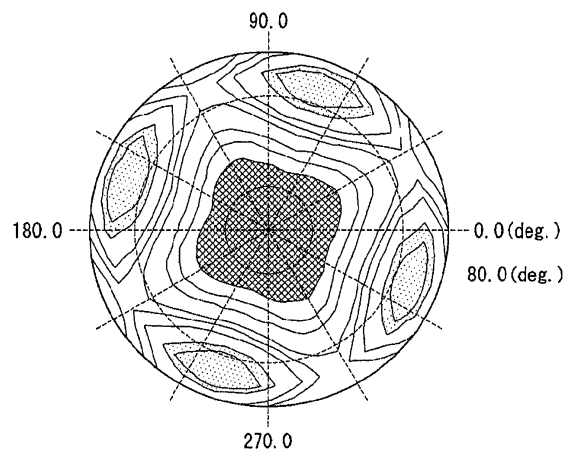
도면2



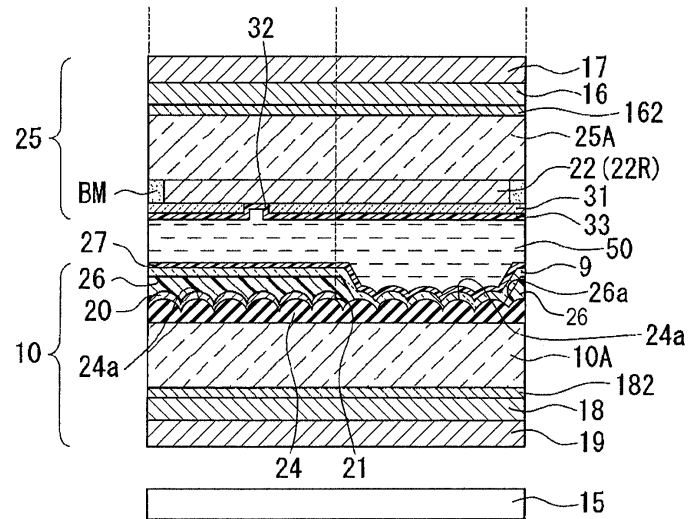
도면3



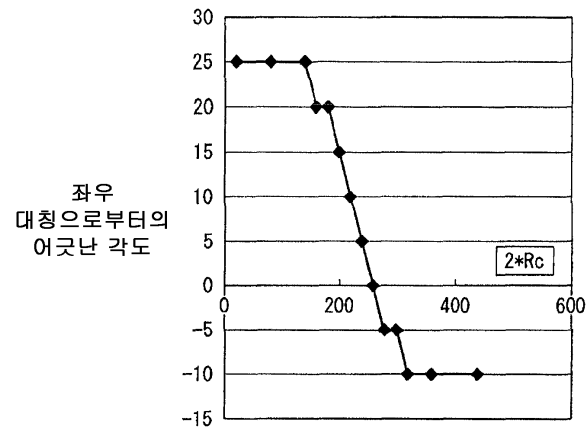
도면4



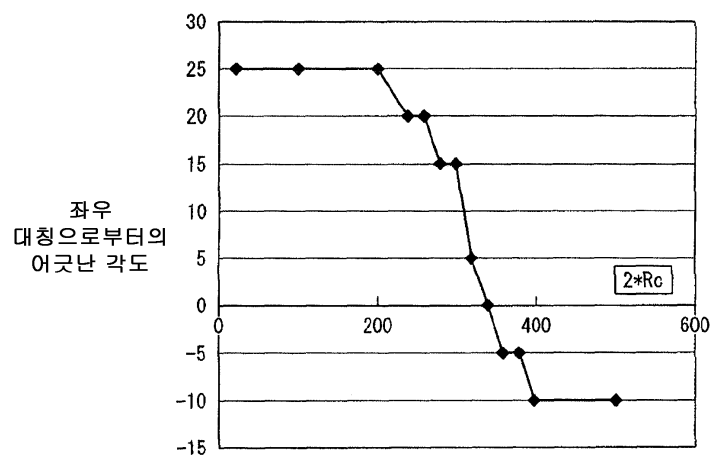
도면5



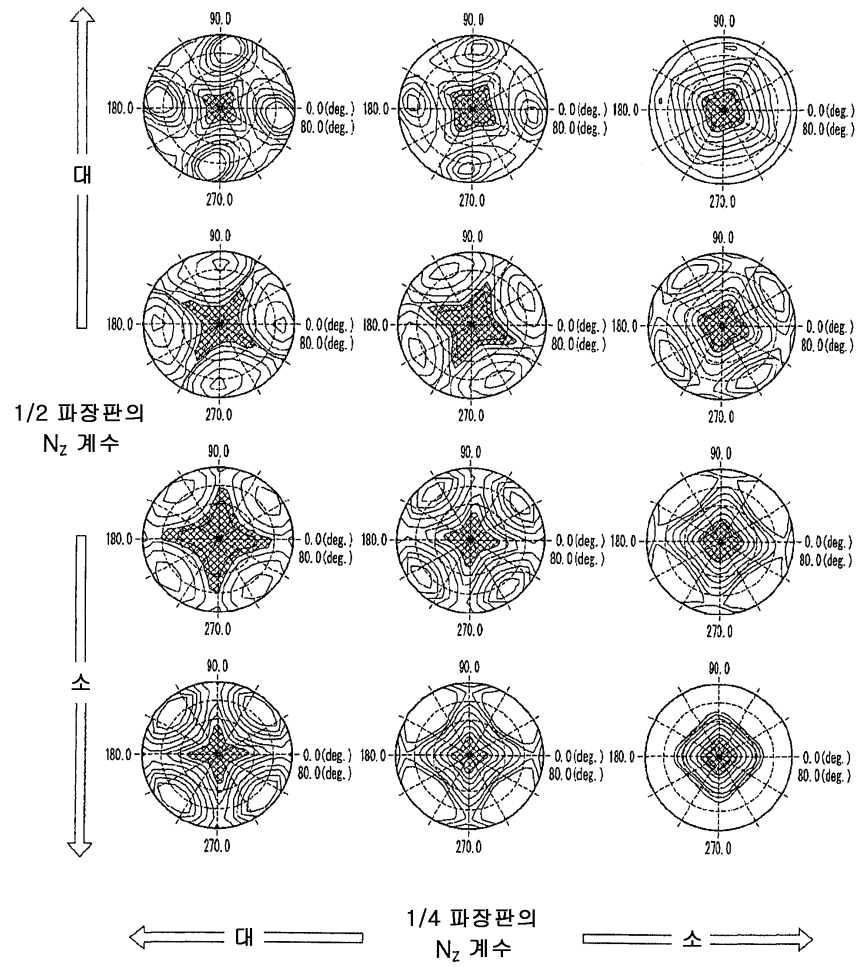
도면6



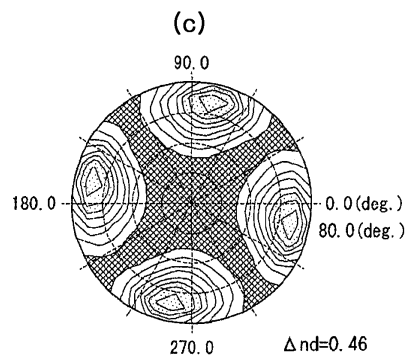
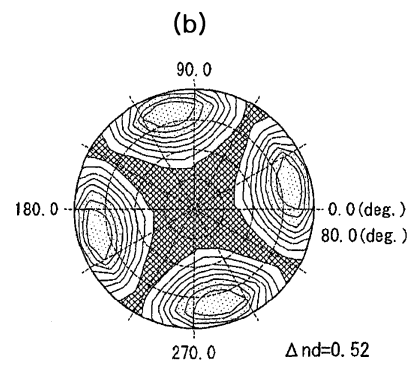
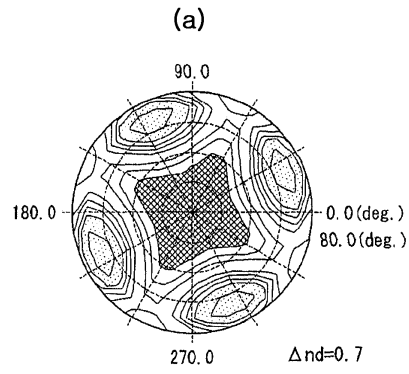
도면7



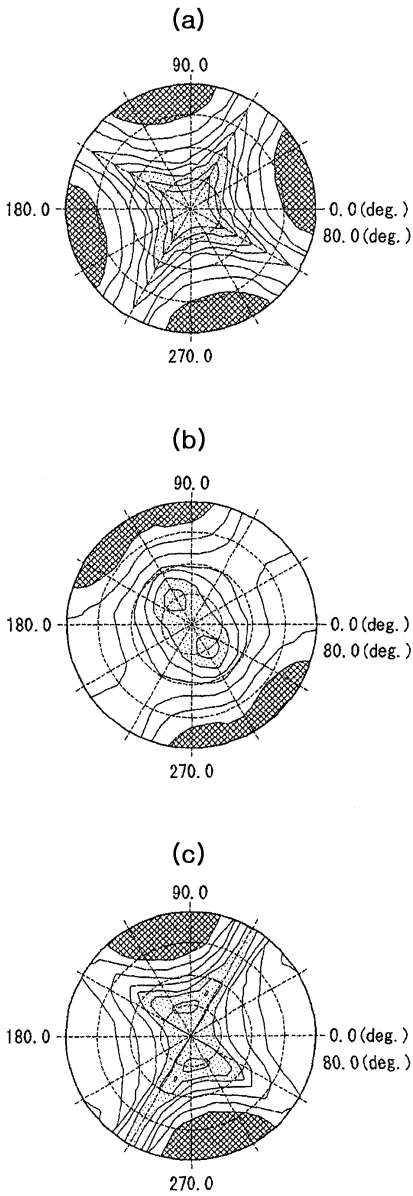
도면8



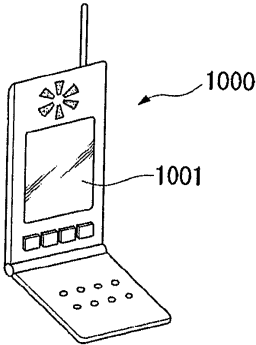
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100710954B1	公开(公告)日	2007-04-24
申请号	KR1020050044367	申请日	2005-05-26
[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	MATSUSHIMA TOSHIHARU		
发明人	MATSUSHIMA, TOSHIHARU		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F2001/133541 G02F1/1393 G02F1/133555 G02F2001/133638		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2004158928 2004-05-28 JP		
其他公开文献	KR1020060046180A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种LCD装置和一种电子设备，通过将观察侧的线性偏振片的吸收轴的角度设定为-25度和慢轴的角度来获得对比度特性的左右对称性。观察侧的四分之一波片+20度。

