

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G02F 1/1335		(45) 공고일자	2005년11월02일
		(11) 등록번호	10-0525876
		(24) 등록일자	2005년10월26일
(21) 출원번호	10-2003-0005398	(65) 공개번호	10-2003-0065353
(22) 출원일자	2003년01월28일	(43) 공개일자	2003년08월06일
(30) 우선권주장	JP-P-2002-00019876	2002년01월29일	일본(JP)
	JP-P-2002-00369975	2002년12월20일	일본(JP)
(73) 특허권자	세이코 엡슨 가부시키키가이샤 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1		
(72) 발명자	오자와긴야 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내 우라노노부타카 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내 마에다츠요시 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내		
(74) 대리인	김창세		

심사관 : 퇴-이종주

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

요약

본 발명에 따르면, 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, 초기 배향 상태가 수직 배향의 액정층(50)을 이용한 수직 배향 모드를 채용하고 있고, 하나의 도트내에서 투과 표시 영역(T)이 반사 표시 영역(R)의 주위를 둘러싸서 마련되고, 반사 표시 영역(R)에 있어서의 액정층(50)의 층 두께를 투과 표시 영역(T)에 있어서의 액정층(50)의 층 두께보다도 작게 하기 위한 절연막(21)이, 도트 중앙부의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 영역에 마련되어 있다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트의 등가 회로도이다.

도 2는 동 액정 표시 장치를 구성하는 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수의 도트의 구조를 나타내는 평면도이다.

도 3은 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이며, 도 2의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제 2 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수의 도트의 구조를 나타내는 평면도이다.

도 5는 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이며, 도 4의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예의 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제 4 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수의 도트의 구조를 나타내는 평면도이다.

도 8은 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이며, 도 7의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제 5 실시예의 액정 표시 장치를 구성하는 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수의 도트의 구조를 나타내는 평면도이다.

도 10은 동 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이며, 도 9의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제 6 실시예의 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제 7 실시예의 액정 표시 장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 13는 본 발명에 있어서의 절연막의 경사각을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 발명의 전자 기기의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 15는 본 발명의 전자 기기의 다른 예를 나타내는 사시도이다.

도 16은 본 발명의 전자 기기의 또 다른 예를 나타내는 사시도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

9 : 화소 전극 10 : TFT 어레이 기관

20 : 반사막 21 : 절연막

21a : 경사면 25 : 대향 기관

31 : 공통 전극 31M : 창부

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 전자 기기에 관한 것이며, 특히 반사 모드와 투과 모드의 쌍방으로 표시를 행하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 고 콘트라스트, 광 시야각의 표시가 얻어지는 기술에 관한 것이다.

반사형의 액정 표시 장치는, 백 라이트 등의 광원을 가지지 않기 때문에 소비 전력이 작고, 종래부터 여러 휴대 전자 기기 등에 많이 이용되고 있다. 그런데, 반사형의 액정 표시 장치는, 태양광이나 조명광 등의 외광을 이용하여 표시를 하기 때문에, 어두운 장소에서는 표시를 시인하는 것이 어렵다고 하는 문제가 있었다. 그래서, 밝은 장소에서는 통상의 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 외광을 이용하고, 어두운 장소에서는 백 라이트 등의 내부의 광원에 의해 표시를 시인 가능하게 한 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 즉, 이 액정 표시 장치는, 반사형과 투과형을 겸비한 표시 방식을 채용하고 있어, 주위의 밝기에 따라 반사 모드, 투과 모드 중 어느 하나의 표시 방식으로 전환함으로써, 소비 전력을 저감하면서 주위가 어두운 경우라도 명료한 표시를 할 수 있는 것이다. 이하, 본 명세서에서는, 이러한 종류의 액정 표시 장치의 것을 「반투과 반사형 액정 표시 장치」라고 한다.

이러한 반투과 반사형 액정 표시 장치로서는, 상부 기관과 하부 기관 사이에 액정층이 유지된 구성을 구비하고, 또한, 예컨대 알루미늄 등의 금속막에 광투과용의 창부를 형성한 반사막을 하부 기관의 내면에 구비하고, 이 반사막을 반투과 반사막으로서 기능시키는 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 이 경우, 반사 모드에서는 상부 기관측에서 입사한 외광이, 액정층을 통과한 후에 하부 기관의 내면의 반사막에서 반사되어, 다시 액정층을 통과하여 상부 기관측으로부터 출사되어, 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는 하부 기관측으로부터 입사된 백 라이트로부터의 광이, 반사막의 창부로부터 액정층을 통과한 후, 상부 기관측으로부터 외부로 출사되어, 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역 중, 창부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 외의 영역이 반사 표시 영역으로 되어 있다.

그런데, 액정의 배향 모드에는, 전압 무인가 상태로 액정 분자가 기관면에 대략 평행하고 기관에 수직인 방향으로 비틀어진 배향을 가지는 트위스트 네마틱(Twisted Nematic, 이하, TN으로 약기한다) 모드와, 액정 분자가 수직으로 배향한 수직 배향 모드가 있다. 신뢰성 등의 측면에서 종래는 TN 모드가 주류였지만, 수직 배향 모드가 몇가지의 우수한 특성을 가지고 있기 때문에, 수직 배향 모드의 액정 장치가 주목되어 왔다.

예컨대, 수직 배향 모드에서는, 액정 분자가 기관면에 대하여 수직으로 배열된 상태(법선 방향에서 본 광학적 감속도(retardation)가 없다)를 흑색 표시로서 이용하기 때문에, 흑색 표시의 질이 좋고, 높은 콘트라스트가 얻어진다. 또한, 정면 콘트라스트에 우수한 수직 배향형 LCD에서는, 일정한 콘트라스트가 얻어지는 시각 범위는 수평 배향 모드의 TN 액정에 비해 넓게 된다. 또한, 화소내의 액정의 배향 방향을 분할하는 배향 분할(멀티 도메인)의 기술을 채용하면, 매우 넓은 시야각을 얻을 수 있다.

상기 구성의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 예컨대 액정층의 두께를 d , 액정의 굴절율 이방성을 Δn , 이들의 적산값으로서 나타내어지는 액정의 감속도를 $\Delta n \cdot d$ 라고 하면, 반사 표시 영역에 있어서의 액정의 감속도는, 입사광이 액정층을 2회 통과하고 나서 관측자에게 도달하기 때문에 $2 \times \Delta n \cdot d$ 로 나타내어진다. 한편, 투과 표시 영역에 있어서의 액정의 감속도는, 백 라이트로부터의 광이 1회만 액정층을 통과하기 때문에 $1 \times \Delta n \cdot d$ 로 된다.

이와 같이 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에 있어서 감속도의 값이 다른 구조이면, 액정층의 액정 분자의 배향 제어를 실행하는 경우에는, 종래부터 각 표시 모드에서 동일한 구동 전압으로 액정에 전계를 인가하여 배향 제어를 행하고 있다. 이 경우, 액정에 있어서 표시 형태가 다른 상태, 환언하면, 투과형 표시 영역과 반사형 표시 영역에서 감속도가 다른 상태의 액정을 동일한 구동 전압으로 배향시키는 것으로는 고 콘트라스트의 표시를 얻을 수 없다고 하는 문제가 있었다. 이 문제를 해결하기 위해, 투과형 표시 영역과 반사형 표시 영역에 있어서 액정층의 두께를 바꾼 구조의 액정 표시 장치가 제안되어 있다(예컨대 특허 문헌 1 참조).

(특허 문헌 1) 일본국 특허 공개 평성 제 11-242226 호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 바와 같이, 수직 배향 모드를 이용하는 것도 고 콘트라스트를 도모하는 하나의 방법이며, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 수직 배향 모드를 조합시켜 액정 표시 장치를 구성하려고 하는 요구도 있다. 그러나, 상기 반사, 투과의 양 표시 모드에 있어서의 감속도 차에 의한 콘트라스트 저하의 문제, 수직 배향 모드에 있어서의 배향 제어의 문제 및 배향 분할의 문제 등, 해결해야 할 문제가 있어, 실현에 이르지 않은 것이 현 상태이다.

본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 밝고 콘트라스트가 높고, 또한 광 시야각의 표시를 얻는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역내에 투과 표시를 하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 하는 반사 표시 영역이 개별적으로 마련된 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정층은, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 액정층이며, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판과 상기 액정층과의 사이에는, 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역과의 상기 액정층의 층 두께를 막두께에 따라 다르게 하는 절연막이 적어도 상기 반사 표시 영역에 마련된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 수직 배향 모드의 액정을 조합시킨 것이다. 최근, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 상술한 반사, 투과 양 표시 모드에 있어서의 감속도 차에 의한 콘트라스트 저하의 문제를 해소하기 위해서, 예컨대 하부 기판상의 반사 표시 영역내에 소정의 두께를 갖는 절연막을 액정층 측을 향해서 돌출하도록 형성함으로써, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 액정층의 두께를 바꾼 구조의 것이 제안되어 있다. 이러한 종류의 액정 표시 장치의 발명은 본 출원인도 이미 다수 출원하고 있다. 이 구성에 의하면, 절연막의 존재에 의해서 반사 표시 영역의 액정층의 두께를 투과 표시 영역의 액정층의 두께보다도 작게 할 수 있기 때문에, 반사 표시 영역에 있어서의 감속도와 투과 표시 영역에 있어서의 감속도를 충분히 접근시키거나, 또는 대략 동일하게 할 수 있어, 이것에 의해 콘트라스트의 향상을 도모할 수 있다.

그래서, 본 발명자들은, 상기 절연막을 구비한 액정 표시 장치에 수직 배향 모드의 액정층을 조합시킴으로써, 수직 배향 모드의 액정에 있어서의 전계 인가시의 배향 방향을 제어할 수 있다는 것을 알게 되었다. 즉, 수직 배향 모드를 채용한 경우에는 일반적으로 네가티브형 액정을 이용하지만, 초기 배향 상태에서 액정 분자가 기판 면에 대하여 수직으로 서 있는 것을, 전계 인가에 의해 쓰러뜨리기 때문에, 아무것도 고안을 하지 않으면(프리틸트(pretilt)가 부여되어 있지 않으면) 액정 분자가 쓰러지는 방향을 제어할 수 없고, 배향의 흐트러짐(디스크리네이션 : disclinations)이 발생하여 광 누설 등의 표시 불량 발생하여, 표시 품질을 떨어뜨린다. 그 때문에, 수직 배향 모드의 채용에 있어서는, 전계 인가시의 액정 분자의 배향 방향의 제어가 중요한 요소로 된다. 그래서, 상기 절연막을 구비한 액정 표시 장치에 있어서는, 절연막이 액정층을 향하여 돌출되어 있고, 말하자면 절연막이 돌기물(突起物)로 되기 때문에, 액정 분자가 초기 상태에서 수직 배향을 나타낸 후에 이 돌기물의 형상에 따른 프리틸트를 가지게 된다. 이 작용에 의해, 액정 분자의 전계 인가시의 배향 방향을 제어할 수 있기 때문에, 광 누설 등의 표시 불량이 없고, 콘트라스트가 높은 표시를 실현할 수 있다.

즉, 본 발명의 구성에 의하면, 수직 배향 모드의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 절연막을 구비함으로써, 종래, 반투과 반사형 액정 표시 장치의 근본적인 문제였던 반사, 투과 양 표시 모드에 있어서의 감속도 차에 의한 콘트라스트 저하의 문제를 해소할 수 있고, 또한, 수직 배향 모드에 있어서의 액정 분자의 배향 방향이 제어할 수 없는 것에 의한 표시 불량을 억제할 수 있다. 그 결과, 수직 배향 모드의 이점과 반투과 반사형의 이점의 쌍방을 살릴 수 있어, 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 하나의 도트 영역내에서의 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 배치는 임의로 설정할 수 있는데, 특히, 투과 표시 영역을 반사 표시 영역의 주위를 둘러싸서 마련하고, 절연막을 도트 중앙부의 반사 표시 영역에 대응하는 영역에 마련하는 것이 바람직하다.

이 관점에서, 본 발명의 다른 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역내에 투과 표시를 하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 하는 반사 표시 영역이 개별적으로 마련된 액정 표시 장치이고, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판과 상기 액정층과의 사이에는, 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역과의 상기 액정층의 층 두께를 막두께에 따라 다르게 하는 절연막이 적어도 상기 반사 표시 영역에 마련되고, 상기 하나의 도트 영역에 있어서 해당 도트 영역의 중앙부의 상기 액정층의 층 두께가 주변부보다 작게 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 예컨대 반사 표시 영역이 하나의 도트 영역내의 중앙에 직사각형 형상으로 형성되고, 또한 그 내부에 직사각형 형상의 절연막이 형성되고, 그 주위에 투과 표시 영역이 형성되어 있다면, 도트 영역 중앙의 절연막을 중심으로 하여 액정 분자의 배향 방향이 직사각형의 각 변과 수직인 4 방향으로 규정되게 된다. 그 결과, 1 도트 영역중에 4개의 다른 배향 방향을 가지는 영역이 생기고, 배향 분할 구조를 실현할 수 있기 때문에, 광 시야각화를 도모할 수 있다.

또는, 상기 구성과는 반대로, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판과 상기 액정층과의 사이에는, 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역과의 상기 액정층의 층 두께를, 자신의 막두께에 따라서 다르게 하는 절연막이 적어도 상기 반사 표

시 영역에 마련되고, 상기 하나의 도트 영역에 있어서 해당 도트 영역의 주변부의 상기 액정층의 층 두께가 중앙부보다 작게 설정된 구성으로 해도 좋다. 보다 구체적으로는, 하나의 도트내에서 반사 표시 영역이 투과 표시 영역의 주위를 둘러싸서 마련되고, 도트 주변부의 반사 표시 영역에 대응하는 영역에 절연막이 마련된 구성이다.

이 구성에 의하면, 예컨대 투과 표시 영역이 하나의 도트 영역내의 중앙에 직사각형 형상으로 형성되고, 또한 그 외측에 직사각형 테두리 형상의 절연막이 형성되고, 그 주위에 반사 표시 영역이 형성되어 있으면, 도트 영역 주변부의 절연막으로부터 중심을 향해서 액정 분자의 배향 방향이 직사각형 테두리의 각 변과 수직인 4 방향으로 규정되게 된다. 그 결과, 상기 구성의 경우와 마찬가지로, 1 도트 영역 중 4개의 다른 배향 방향을 가지는 영역이 생기고, 배향 분할 구조를 실현할 수 있기 때문에, 광 시야각화를 도모할 수 있다.

또한, 상기 절연막이, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역과의 경계 부근에 있어서, 자신의 막두께가 연속적으로 변화하는 경사면을 구비한 경사 영역을 포함하는 것이 바람직하다.

반사 표시 영역과 투과 표시 영역과의 경계 부근에 있는 절연막의 단부는, 계단 형상의 단차(段差)를 갖고 있어도 좋지만, 그 경우, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역과의 경계 부근에서 상기 단차에 기인하여 액정층 두께가 급격히 변화하기 때문에, 액정의 배향 흐트러짐이 발생하여, 표시에 악영향을 미칠 우려가 있다. 반면에, 절연막에 자신의 막두께가 연속적으로 변화되도록 경사면을 형성해 두면, 절연막의 경사면의 위치에 따라 액정의 배향 상태도 연속적으로 변화하기 때문에, 큰 배향의 흐트러짐이 발생하는 일이 없고, 표시 불량을 회피할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 절연막이 직사각형 형상이었다고 하면, 경사면도 서로 직교하는 4 방향으로 기울어져 있으며, 경사면의 존재에 의해서 배향 분할 구조를 보다 원활히 형성할 수 있다.

또한, 상기 절연막이 마련된 층의 기관에 액정층을 구동하기 위한 전극을 마련하고, 상기 절연막의 경사면의 적어도 일부에, 상기 전극이 존재하지 않는 전극 비형성 영역을 마련하는 구성으로 하여도 좋다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 구성에 있어서는, 액정층을 향해서 돌출하는 돌기물로 되는 절연막을 마련한 것만으로도 배향 방향의 제어를 완수할 수 있지만, 절연막의 경사면의 적어도 일부에 전극이 존재하지 않는 전극 비형성 영역을 마련하면, 쌍방의 기관상의 전극 사이에 발생하는 전계(포텐셜선)가 전극 비형성 영역의 근방에서 비틀어지고, 이 비틀린 전계의 작용에 의해서 액정 분자의 배향 방향의 제어를 보다 용이하게 실현할 수 있다.

가령, 1 도트의 중앙부가 직사각형 형상의 반사 표시 영역, 주변부가 투과 표시 영역이며, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역과의 경계에 대응하는 절연막의 경사 영역에 직사각형 테두리 형상의 전극 비형성 영역을 마련하였다고 하면, 반사 표시 영역의 전극과 투과 표시 영역의 전극이 완전히 분리되고, 쌍방에 동일한 구동 전압을 동시에 인가하는 것이 곤란하게 되어 버린다. 그래서, 전극 비형성 영역의 양측에 마련된 반사 표시 영역의 전극과 투과 표시 영역의 전극을, 이들 전극과 동층(同層)으로 이루어지는 접속부를 거쳐서 전기적으로 접속하는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 또는, 반사 표시 영역의 전극과 투과 표시 영역의 전극을, 이들 전극과 다른 층으로 이루어지는 접속부를 거쳐서 전기적으로 접속하는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 이 구성으로 하면, 반사 표시 영역의 전극과 투과 표시 영역의 전극에 용이하게 동일한 구동 전압을 동시에 인가할 수 있다.

또한, 상기 한쪽의 기관을 화소 전극 및 스위칭 소자를 구비한 소자 기관으로 하고, 상기 다른쪽의 기관을 공통 전극 및 상기 절연막을 구비한 대향 기관으로 한 경우, 상기 한쪽의 기관상의 상기 화소 전극과 상기 스위칭 소자를 전기적으로 접속하는 콘택트 홀을, 상기 경사 영역과 평면적으로 겹치지 않는 위치에 배치하는 것이 바람직하다.

화소 전극과 상기 스위칭 소자를 전기적으로 접속하는 콘택트 홀은, 한 쪽의 기관의 상층측에 형성되기 때문에, 콘택트 홀 부분은 화소 전극이 오목한 상태로 되는 것이 보통이다. 그래서, 상기 구성으로 한 경우, 화소 전극의 오목부에 의해서, 전극 비형성 영역의 근방에서 비틀어진 전계가 또한 비틀어지게 되고, 액정 분자의 배향 제어를 더욱 용이하게 할 수 있다.

또한, 한 쌍의 기관 중 한쪽의 기관상에 액정층을 구동하기 위한 전극과 절연막을 마련하고, 다른쪽의 기관상에 액정층을 구동하기 위한 전극을 마련한 경우, 다른쪽의 기관측에 마련된 전극은, 절연막의 경사 영역의 외측에 창부를 갖고 있는 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 구성에 있어서는, 액정층을 향해서 돌출하는 돌기물로 되는 절연막을 마련한 것만으로도 배향 방향의 제어를 완수할 수 있지만, 절연막에 상대하는 다른쪽의 기관상의 전극에, 절연막의 경사 영역의 외측에 위치하

도록 창부를 마련하면, 결국, 창부의 부분에는 전극이 존재하지 않기 때문에, 쌍방의 기관상의 전극 사이에 발생하는 전계는 비스듬하게 기울어지고, 이 기울어진 전계의 작용에 의해서 액정 분자의 배향 방향의 제어를 보다 원활하게 실현할 수 있다.

또한, 상기 절연막이 경사면을 갖고 있는 경우, 기관면에 대한 상기 절연막의 경사면의 경사각이 5° 내지 50° 의 범위에 있는 것이 바람직하다. 또, 경사면은 평면 형상으로 하여도 곡면 형상으로 하여도 좋다. 그리고, 여기서 말하는 「경사면의 경사각」이란, 도 13에 도시하는 바와 같이 절연막(101)의 평탄부의 층 두께를 h 로 한 경우, 경사 영역의 층 두께가 $h/2$ 로 되는 위치에 있어서의 경사면(101a)의 접선 S와 기관면(102)(평탄면)과 이루는 각도 θ 이다.

경사각이 5° 미만이면, 완만한 경사면으로 되기 때문에, 경사 영역의 치수가 커지고, 감속도가 어중간한 값으로 되는 부분이 많아져 광학적인 손실(loss)이 커져 버린다. 한편, 경사각이 50° 를 넘으면, 절단된 경사면으로 되기 때문에, 비선택 전압 인가시에 이 경사면에 대하여 액정 분자가 수직 배향하는 것으로 평탄면상의 액정 분자와의 사이에서 디스크리네이션이 발생한다. 그 결과, 흑부유(광 누설)가 발생하여, 콘트라스트의 저하를 초래한다. 따라서, 경사각은 5° 내지 50° 의 범위에 있는 것이 바람직하다.

또한, 하나의 도트 영역내에 있어서의 상기 절연막의 윤곽은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 정다각형 또는 원형으로 하면, 액정 분자는 하나의 도트 영역 내에서 각 방향에 대하여 균등하게 배향 분할된다. 그 결과, 콘트라스트가 양호해지는 시야각을 균등 방향으로 넓힐 수 있다.

또한, 상기 한쪽의 기관 및 상기 다른쪽의 기관에 대하여 원편광을 입사시키기 위한 원편광 입사 수단을 구비함으로써, 반사 표시, 투과 표시 모두에 양호한 표시를 행할 수 있다.

본 발명의 전자 기기는, 상기 본 발명의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의하면, 사용 환경에 의하지 않고서 밝고, 콘트라스트가 높고, 광 시야각의 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 제공할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

(제 1 실시예)

이하, 본 발명의 제 1 실시예를 도 1 ~ 도 3을 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 1은 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 3은 동 액정 장치의 구조를 나타내는 단면도이고, 도 2의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이다. 또, 이하의 각 도면에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 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,..., Sn)는, 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,..., Gm)가 소정의 타이밍으로 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,..., Sn)를 소정의 타이밍으로 기입한다.

화소 전극(9)을 거쳐서 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호(S1, S2,..., Sn)는, 후술하는 공통 전극과의 사이에서 일정 기간 유지된다. 액정은, 인가되는 전압 레벨에 따라 분자 집합의 배향이나 질서가 변화됨으로써, 광을 변조하여, 계조 표시를 가능하게 한다. 여기서, 유지된 화상 신호가 누설되는 것을 방지하기 위해서, 화소 전극(9)과 공통 전극과의 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 기관상에, 복수의 직사각형 형상의 화소 전극(9)(접선부 9A에 의해 윤곽을 표시함)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 화소 전극(9)의 종횡의 경계를 따라서 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)을 구성하며, 예컨대 폴리 실리콘막으로 이루어지는 반도체층(1a) 중, 후술한 소스 영역에 콘택트 홀(5)을 거쳐서 전기적으로 접속되어 있고, 화소 전극(9)은, 반도체층(1a) 중, 후술한 드레인 영역에 콘택트 홀(8)을 거쳐서 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 반도체층(1a) 중, 채널 영역(도면의 좌측 상부의 사선 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 직선형상으로 연장하는 본선부(즉, 평면적으로 보아, 주사선(3a)을 따라 형성된 제 1 영역)와, 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 전단측(前段側)(도면 중 상측 방향)으로 돌출된 돌출부(즉, 평면적으로 보아, 데이터선(6a)을 따라 연장되어 마련된 제 2 영역)를 갖는다. 그리고, 도 2 중, 우측이 올라간 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 기관측에서 보아 덮는 위치에 마련되어 있고, 또한, 용량선(3b)의 본선부에 대향하여 주사선(3a)을 따라 직선형상으로 연장하는 본선부와, 데이터선(6a)과 교차하는 개소로부터 데이터선(6a)을 따라 인접하는 후단측(즉, 도면의 하측 방향)으로 돌출한 돌출부를 갖는다. 제 1 차광막(11a)의 각 단(화소행)에 있어서의 하측 방향의 돌출부의 선단은, 데이터선(6a) 아래에 있어서 다음 단에 있어서의 용량선(3b)의 상측 방향의 돌출부의 선단과 겹쳐져 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.

도 2에 도시하는 바와 같이, 하나의 도트 영역의 중앙부에는 직사각형 형상의 반사막(20)이 형성되어 있고, 이 반사막(20)이 형성된 영역이 반사 표시 영역(R)으로 되고, 그 주변의 반사막(20)이 형성되어 있지 않은 영역이 투과 표시 영역(T)으로 된다. 또한, 평면적으로 볼 때에 반사막(20)의 형성 영역을 내부에 포함하도록 직사각형 형상의 절연막(21)이 형성되어 있다.

다음에, 도 3에 근거하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면 구조에 대하여 설명한다. 도 3은 도 2의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이지만, 본 발명은 도트 중앙부의 절연막의 구성에 특징이 있고, TFT나 그 밖의 배선 등의 단면 구조는 종래의 것과 다르지 않기 때문에, TFT이나 배선 부분의 도시 및 설명은 생략한다.

도 3에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기관(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기관(25)과의 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 취하는 액정으로 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 형성되어 있다. 상술한 바와 같이, 반사막(20)의 형성 영역이 반사 표시 영역(R)으로 되고, 반사막(20)의 비형성 영역이 투과 표시 영역(T)으로 된다.

반사 표시 영역(R) 내에 위치하는 반사막(20) 위에 반사 표시용의 컬러 필터를 구성하는 색소층(22R)이 마련되고, 투과 표시 영역(T) 내에 위치하는 기관상에는 투과 표시용의 컬러 필터를 구성하는 색소층(22T)이 마련되어 있다. 일반적으로 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사 표시에서는 광이 컬러 필터를 2회 투과하는 데 비해, 투과 표시에서는 한 번밖에 투과하지 않기 때문에, 반사 표시와 투과 표시에서 표시색의 색상이 다르다고 하는 문제가 있다. 그래서, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서 컬러 필터의 색소층의 색순도를 바꾸고, 반사 표시와 투과 표시에서 표시색의 밸런스를 개선하는 기술이 본 출원인으로부터 제안되어 있다. 상술한 반사 표시용 컬러 필터, 투과 표시용 컬러 필터의 각 색소층은 이 기술을 채용한 것이다.

반사 표시용 컬러 필터, 투과 표시용 컬러 필터의 색소층(22R, 22T) 위에는 반사 표시 영역(R)에 대응하는 위치에 절연막(21)이 형성되어 있다. 절연막(21)은 예컨대 막두께가 2~3 μm 정도의 아크릴 수지 등의 유기막으로 이루어지고, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계 부근에 있어서, 자신의 층 두께가 연속적으로 변화되도록 경사면(21a)을 구비한 경사 영역(K)을 갖고 있다. 절연막(21)이 존재하지 않는 부분의 액정층(50)의 두께가 4~6 μm 정도이지만, 반사 표시 영역(R)에서의 액정층(50)의 두께는 투과 표시 영역(T)에 있어서의 액정층(50)의 두께의 대략 절반으로 된다. 즉, 절연막(21)은, 자신의 막두께에 따라서 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)과의 액정층(50)의 층 두께를 다르게 하는 액정층 두

게 제어층으로서 기능하는 것이다. 또한, 컬러 필터의 색소층(22R, 22T)의 표면과 절연막(21)의 경사면(21a)이 이루는 각도 θ 는 $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 정도이다. 본 실시예의 경우, 절연막(21)의 상부의 평탄면의 둘레와 반사막(20)(반사 표시 영역)의 둘레가 대략 일치하고 있어, 경사 영역(K)은 투과 표시 영역(T)에 포함되게 된다.

그리고, 절연막(21)의 표면을 포함하는 TFT 어레이 기관(10)의 표면에는, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하, ITO로 약기함) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(9), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(23)이 형성되어 있다.

한편, 대향 기관(25)측은, 유리나 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기관본체(25A) 상에, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(31), 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(33)이 형성되어 있다. TFT 어레이 기관(10), 대향 기관(25)의 쌍방의 배향막(23, 33)에는, 모두 수직 배향 처리가 실시되어 있다.

또한, 도시는 생략했지만, TFT 어레이 기관(10)의 외면측에 원편광판이 마련되고, 대향 기관(25)의 외면측에도 원편광판이 마련되어 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 의하면, 반사 표시 영역(R)에 절연막(21)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 감속도와 투과 표시 영역(T)에 있어서의 감속도를 대략 동일하게 할 수 있고, 이것에 의해 콘트라스트의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 절연막(21)이 액정층(50)을 향해서 돌출되어 있고, 절연막(21)이 돌기물로 되기 때문에, 도 3에 액정 분자(50B)를 모식적으로 나타내도록, 액정 분자(50B)가 초기 상태에서 수직 배향을 나타낸 후에 이 돌기물의 형상에 따른 프리틸트를 가지게 된다. 이 작용에 의해, 액정 분자(50B)의 전계 인가시의 배향 방향을 제어할 수 있기 때문에, 광 누설 등의 표시 불량 없이, 콘트라스트가 높은 표시를 실현할 수 있다.

즉, 본 실시예의 구성에 의하면, 수직 배향 모드의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 절연막(21)을 구비함으로써, 반사, 투과 양 표시 모드에 있어서의 감속도 차에 의한 콘트라스트 저하의 문제를 해소할 수 있고, 또한, 수직 배향 모드에 있어서의 액정 분자의 배향 방향을 제어할 수 없는 것으로 인한 표시 불량을 억제할 수 있다. 그 결과, 수직 배향 모드의 이점과 반투과 반사형의 이점의 쌍방을 살릴 수 있어, 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예의 경우, 하나의 도트 영역의 중앙부에 직사각형 형상의 반사 표시 영역(R)을 마련하고, 직사각형 형상의 절연막(21)을 도트 영역의 중앙부의 반사 표시 영역(R)에 대응하는 개소에 마련하고 있기 때문에, 도트 중앙의 절연막(21)을 중심으로 하여 액정 분자의 배향 방향이 직사각형의 각 변과 수직인 4 방향으로 규정되게 된다. 그 결과, 하나의 도트 영역 중 4개의 다른 배향 방향을 가지는 영역(도메인)을 만들 수 있어, 배향 분할 구조를 실현할 수 있기 때문에, 광 시야각화를 도모할 수 있다.

또한, 절연막(21)이 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 경계 부근에서 경사 영역(K)을 갖고 있고, 절연막(21)의 경사면(21a)의 위치에 따라 액정 분자(50B)의 배향 상태도 연속적으로 변화되기 때문에, 큰 배향의 흐트러짐이 발생하는 일이 없어, 표시 불량을 회피할 수 있다. 또한, 절연막(21)의 경사면(21a)도 서로 직교하는 4 방향으로 기울어져 있고, 경사면(21a)의 존재에 의해서 배향 분할 구조를 원활하게 형성할 수 있다.

(제 2 실시예)

이하, 본 발명의 제 2 실시예를 도 4, 도 5를 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 1 실시예와 완전히 동일하며, 공통 전극에 배향 제어용의 창부를 마련한 점만이 다르다. 따라서, 도 4, 도 5에 있어서 도 2, 도 3과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예의 경우, 도 4, 도 5에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기관(10)측의 구성은 제 1 실시예와 아무것도 변한 곳은 없지만, 대향 기관(25)상의 공통 전극(31)에는 창부(31M)가 마련되어 있다. 창부(31M)는, 하나의 도트에 2개 마련되어 있고, 평면적으로는 데이터선(6a)을 따르는 방향으로 가늘고 긴 직사각형 형상으로 형성되어 있다. 또한, 창부(31M)는 절연막(21)의 경사 영역(K)의 외측에 대응하는 위치에 형성되어 있다.

제 1 실시예에서 상술한 바와 같이, 본 발명의 구성에 있어서는, 액정층을 향해서 돌출하는 돌기물로 되는 절연막을 마련한 것만으로도 배향 방향의 제어를 완수할 수 있다. 그러나, 본 실시예와 마찬가지로, 절연막(21)에 상대하는 대향 기관

(25) 상의 공통 전극(31)에 절연막(21)의 경사 영역(K)의 외측에 위치하도록 창부(31M)를 마련하면, 창부(31M)의 부분에는 전극이 존재하지 않기 때문에, 쌍방의 기관상의 전극 사이에 발생하는 전계는 비스듬하게 기울어지고, 이 기울어진 전계의 작용에 의해서 액정 분자(50B)의 배향 방향의 제어를 보다 원활하게 실현할 수 있다. 도 5의 액정층(50)중에 나타낸 파선은 포텐셜선이며, 액정 분자(50B)는 포텐셜선을 따라 배향하기 때문에, 절연막(21)에 의해 디스크리네이션이 발생하는 일 없이, 매끄럽게 배향한다.

또, 창부의 형상은 도 4에 나타낸 것으로 한정하는 것이 아니라, 예컨대 4 방향의 도메인에 대응시켜 직사각형 고리 형상으로 형성하더라도 좋다. 단지 그 경우, 창부의 내측과 외측이 하나의 전극으로서 전기적으로 접속되어 있을 필요가 있기 때문에, 완전히 연속한 직사각형의 고리 형상이 아니고, 임의의 개소에서 창부의 내측과 외측이 연결되어 있는 것이 바람직하다.

(제 3 실시예)

이하, 본 발명의 제 3 실시예를 도 6을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 1, 제 2 실시예와 완전히 동일하며, 절연막의 위치만이 다르다. 따라서, 도 6에 있어서 도 3, 도 5와 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

제 1, 제 2 실시예의 경우, 하나의 도트의 중앙부에 절연막(21)이 마련되어 있었던 것에 비해, 본 실시예의 경우, 도 6에 도시하는 바와 같이 하나의 도트의 한쪽 단부측에 절연막(21)이 배치되어 있다. 이것에 대응하여, 창부(31M)는, 하나의 도트에 대하여 1개만 마련되어 있고, 절연막(21)의 경사 영역(K)의 외측에 배치되어 있다.

본 실시예에 있어서는, 절연막(21)이 도트의 중앙에 위치하지 않고 있기 때문, 제 1, 제 2 실시예와 같이, 하나의 도트내에 대략 균등하게 4개의 도메인이 형성되도록 액정 분자(50B)의 배향이 제어되는 것은 아니다. 그러나, 반사, 투과 양 표시 모드에 있어서의 감속도 차에 의한 콘트라스트 저하의 문제를 해소할 수 있고, 또한, 수직 배향 모드에 있어서의 액정 분자의 배향 방향이 제어할 수 없는 것으로 인한 표시 불량을 억제할 수 있어, 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다고 하는 점에서 제 1, 제 2 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시예에서도 제 2 실시예와 마찬가지로 창부(31M)가 형성되어 있지만, 도 6의 액정층(50) 중에 나타낸 파선은 포텐셜선이며, 액정 분자(50B)가 포텐셜선을 따라 배향하기 때문에, 절연막(21)에 의해 디스크리네이션이 발생하는 일 없이, 매끄럽게 배향한다.

(제 4 실시예)

이하, 본 발명의 제 4 실시예를 도 7, 도 8을 참조하여 설명한다.

도 7은 TFT 어레이 기관의 서로 인접하는 복수의 도트의 구조를 나타내는 평면도, 도 8은 동, 액정 장치의 구조를 나타내는 단면도이고, 도 7의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 1 ~ 제 3 실시예와 대략 동일하지만, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영역(T)의 위치 관계가 역인 것과, 화소 전극의 형태가 다르다. 도 7, 도 8에 있어서 도 2, 도 3과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예의 TFT 어레이 기관은, 도 7에 도시하는 바와 같이, 하나의 도트 영역의 주변부에는 직사각형 테두리 형상의 반사막(20)이 형성되어 있고, 이 반사막(20)이 형성된 영역이 반사 표시 영역(R)으로 되고, 그 내측의 반사막(20)이 형성되어 있지 않은 영역이 투과 표시 영역(T)으로 된다. 즉, 제 1 ~ 제 3 실시예에서는, 하나의 도트 영역의 내측이 반사 표시 영역(R), 외측이 투과 표시 영역(T)인 것에 비해, 본 실시예에서는 반대로 되어 있다. 또한, 평면적으로 보았을 때에 반사막(20)의 형성 영역을 내부에 포함시키도록 직사각형 테두리 형상의 절연막(21)이 형성되어 있다.

또한, 단면 구조에 대해서는, 도 8에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기관(10) 상에 알루미늄, 은 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 반사막(20)이 형성되어 있다. 상술한 바와 같이, 반사막(20)의 형성 영역이 반사 표시 영역(R)으로 되고, 반사막(20)의 비형성 영역이 투과 표시 영역(T)으로 된다. 반사 표시 영역(R) 내에 위치하는 반사막(20) 위에 반사 표시용 컬러 필터를 구성하는 색소층(22R)이 마련되고, 투과 표시 영역(T) 내에 위치하는 기관 상에는 투과 표시용 컬러 필터를 구성하는 색소층(22T)이 마련되어 있다. 반사 표시용 컬러 필터, 투과 표시용 컬러 필터의 각 색소층(22R, 22T) 위에는 반사 표시 영역(R)에 대응하는 위치에 절연막(21)이 형성되어 있다. 절연막(21)은, 반사 표시 영역(R)과 투과 표시 영

역(T)의 경계 부근에서, 자신의 층 두께가 연속적으로 변화되는 경사면(21a)을 구비한 경사 영역(K)을 갖고 있다. 본 실시예의 경우, 절연막(21)의 상부의 평탄면의 둘레와 반사막(20)(반사 표시 영역)의 둘레가 대략 일치하고, 경사 영역(K)은 투과 표시 영역(T)에 포함된다.

그리고, 절연막(21)의 표면을 포함하는 TFT 어레이 기판(10)의 표면에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(9)이 형성되어 있다. 단, 제 1 ~ 제 3 실시예에서는 하나의 도트 영역의 전체에 걸쳐 화소 전극(9)이 형성되어 있는 것에 비해, 본 실시예에서는 절연막(21)의 평탄면 상에는 화소 전극(9)이 형성되어 있지만, 경사면(21a) 상에는 화소 전극(9)이 형성되어 있지 않고, 전극 비형성 영역(9N)으로 되어 있다.

이것을 평면적으로 보면 도 7과 마찬가지로이며, 도 7에서는 화소 전극(9)이 존재하고 있는 부분을 우측이 내려간 사선으로 나타내고 있다. 즉, 절연막(21)은, 도트 영역의 중앙부에 사각 송곳대를 반대로 한 형상의 오목부를 갖고 있고, 그 경사면(21a) 상에는 화소 전극(9)이 형성되어 있지 않다. 따라서, 대략 직사각형 테두리 형상의 전극 비형성 영역(9N)이 마련되어 있다. 그런데, 전극 비형성 영역(9N)이 직사각형 테두리 형상이면, 외측(반사 표시 영역(R))의 전극과 내측(투과 표시 영역(T))의 전극이 완전히 분리되어 버린다. 그래서, 반사 표시 영역(R)의 화소 전극(9)과 투과 표시 영역(T)의 화소 전극(9)이, 이들 전극과 동층의 ITO로 이루어지는 접속부(9C)를 거쳐서 전기적으로 접속되어 있다. 이 구성에 의해, 반사 표시 영역(R), 투과 표시 영역(T)의 쌍방의 화소 전극(9)에 대하여 동일한 구동 전압을 동시에 인가할 수 있다. 또, 접속부(9C)를 화소 전극(9)과는 다른 층으로 형성하고, 콘택트 홀을 거쳐서 화소 전극(9)과 접속하여도 좋다. 또한, 도 8에 도시하는 바와 같이 화소 전극(9) 및 절연막(21)의 경사면(21a)을 덮도록, 폴리이미드 등으로 이루어진 배향막(23)이 기판 전면에 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 이루어진 배향막(33)이 형성되어 있다. TFT 어레이 기판(10), 대향 기판(25)의 쌍방의 배향막(23, 33)에는, 모두 수직 배향 처리가 실시되고 있다.

본 실시예에 있어서도, 상기 제 1 ~ 제 3 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 즉, 상기 실시예에서 상술한 바와 같이, 본 발명의 구성에 있어서는, 액정층을 향해서 돌출하는 돌기물로 되는 절연막(21)을 마련한 것만으로도 배향 방향의 제어를 완수할 수 있다. 그러나, 본 실시예에 있어서는, 절연막(21)의 경사면(21a) 상에 화소 전극(9)이 존재하지 않기 때문에, 쌍방의 기판 상의 전극 사이에 발생하는 전계는 이 경사 영역(K)의 근방에서 왜곡되고, 이 전계의 왜곡에 의해서 액정 분자(50B)의 배향 방향의 제어를 보다 원활하게 실현할 수 있다. 도 8의 액정층(50) 내에 나타난 파선(p)은 포텐셜선이며, 액정 분자(50B)는 포텐셜선(p)에 따라 배향하기 때문에, 절연막(21)에 의해 디스크리네이션이 발생하는 일 없이, 매끄럽게 배향한다.

(제 5 실시예)

이하, 본 발명의 제 5 실시예를 도 9, 도 10을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 4 실시예와 완전히 동일하며, 전극 비형성 영역의 크기만이 다르다. 따라서, 도 9, 도 10에 있어서 도 7, 도 8과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

제 4 실시예에 있어서는, 절연막(21)의 경사면(21a) 상의 전체가 전극 비형성 영역(9N)이었던 것에 비해, 본 실시예에서는, 도 9, 도 10에 도시하는 바와 같이 절연막(21)의 경사면(21a) 상의 일부만이 슬릿 형상의 전극 비형성 영역(9N)으로 되어 있다. 제 4 및 제 5 실시예 모두에서, 전극 비형성 영역(9N)을 마련하는 것은, 화소 전극(9)의 패터닝시에 마스크 패턴을 이러한 형상만으로 하여도 좋기 때문에, 전극 비형성 영역(9N)을 마련하지 않는 것과 비교하여 특별히 제조 공정상 변하는 곳은 없다.

본 실시예에 있어서도, 절연막(21)의 경사면(21a) 상에 화소 전극(9)이 존재하지 않는 전극 비형성 영역(9N)을 마련하고 있기 때문에, 쌍방의 기판 상의 전극간에 발생하는 전계는 이 영역에서 왜곡하며, 이 전계의 왜곡에 의해서 액정 분자(50B)의 배향 방향의 제어를 보다 원활하게 할 수 있다는 제 4 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 또, 제 4 및 제 5 실시예에 있어서의 전극 비형성 영역(9N)의 형상, 형성 위치 등에 관해서는, 특히 상기 예에 한정되는 것이 아니라, 적절히 변경이 가능하다.

(제 6 실시예)

이하, 본 발명의 제 6 실시예를 도 11을 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제 4 실시예와 완전히 동일하며, 절연막의 경사면의 경사각을 규정한 것 뿐이다. 따라서, 도 11에 있어서 도 8과 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

하나의 도트 영역에 있어서 투과 표시 영역(T)의 면적이 비교적 넓은 경우(예컨대 투과 표시 영역(T)의 면적 비율이 50% 이상), 도 11에 도시하는 바와 같이, 절연막(21)의 경사 영역(K)의 아래쪽으로까지 반사막(20)을 연장시켜서, 절연막(21)의 경사 영역(K)을 반사 표시 영역(R)으로 한다. 또, 제 4 실시예(도 8)에서는 절연막(21)의 경사 영역(K)의 아래쪽으로는 반사막(20)이 형성되어 있지 않고, 절연막(21)의 경사 영역(K)은 투과 표시 영역(T)으로 되어 있다. 또한, 절연막(21)의 경사면(21a)의 경사각(θ)은 약 50° 정도로 규정되어 있다.

경사 영역(K)은, 투과 표시 영역(T), 반사 표시 영역(R) 중 어느 것으로도, 감속도가 어중간한 값으로 되기 때문에, 이 영역은 표시 품질을 떨어뜨리는 요인이 된다. 본 실시예에 있어서는, 이 영역이 반사 표시 영역(R)에 포함되기 때문에, 반사 표시의 품질은 약간 떨어지지만, 투과 표시의 표시 품질이 저하하는 일은 없다. 따라서, 어느 쪽인가 하면, 투과 표시를 중시한 반투과 반사형 액정 표시 장치에 바람직한 구성이다.

(제 7 실시예)

이하, 본 발명의 제 7 실시예를 도 12를 참조하여 설명한다.

도 12는, 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 단면도이다. 도 12에 있어서, 도 8 등의 상기 실시예의 단면도와 공통의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 12에 도시하는 바와 같이, TFT 어레이 기관(10)과 이것에 대향 배치된 대향 기관(25)과의 사이에 초기 배향 상태가 수직 배향을 취하는 액정으로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 대향 기관(25) 상에 반사 표시용 컬러 필터를 구성하는 색소층(22R), 투과 표시용 컬러 필터를 구성하는 색소층(22T)이 마련되어 있다. 반사 표시용 컬러 필터, 투과 표시용 컬러 필터의 색소층(22R, 22T) 위에는 반사 표시 영역(R)에 대응하는 위치에 절연막(21)이 형성되어 있다. 그리고, 절연막(21) 상에 그리고 투과 표시용 컬러 필터의 색소층(22T) 상에 공통 전극(31)이 형성되어 있다. 본 실시예의 경우도 절연막(21)은 경사면(21a)을 갖고 있지만, 경사면(21a) 상에는 공통 전극(31)이 형성되어 있지 않고, 전극 비형성 영역(31N)으로 되어 있다.

TFT 어레이 기관(10) 상에는, TFT(110)가 형성되어 있다. TFT(110)는, 소스 영역(111s), 드레인 영역(111d), 채널 영역(111c)을 갖는 반도체층(111)과, 게이트 절연막(112)과, 게이트 전극(113)을 갖고 있다. 또한, 소스 영역(111s)에는 소스선(114)(데이터선)이 접속되고, 드레인 영역(111d)에는 드레인 전극(115)이 접속되어 있다. 그리고, 드레인 전극(115)에는, 층간 절연막(116)에 마련된 콘택트 홀(117)을 거쳐서 화소 전극(9)이 접속되어 있지만, 본 실시예에 있어서는, 콘택트 홀(117)이 대향 기관(25) 측의 절연막(21)의 경사 영역(K)과 평면적으로 겹치지 않고, 투과 표시용 컬러 필터의 색소층(22T)(평탄면)의 아래쪽으로 있는 위치에 배치되어 있다.

본 실시예의 경우, 대향 기관(25) 측에 마련된 절연막(21)의 형상 효과에 의해 액정 분자(50B)의 배향이 제어될 수 있고, 절연막(21)의 경사면(21a) 상에 공통 전극(31)을 마련하지 않는 전극 비형성 영역(31N)을 마련함으로써 액정 분자(50B)의 배향이 또한 제어될 수 있다. 그것에 추가하여, 절연막(21)의 경사 영역(K)과 평면적으로 겹치지 않는 평탄면에 대응하는 TFT 어레이 기관(10) 상의 영역에 콘택트 홀(117)이 배치됨으로써, 액정층(50) 내에 발생하는 전계는 콘택트 홀(117)의 근방에서 왜곡되고, 이 전계의 왜곡에 의해서 액정 분자(50B)의 배향 방향의 제어를 보다 원활하게 실현할 수 있다. 도 12의 액정층(50) 내에 나타난 파선(p)은 포텐셜선이며, 액정 분자(50B)는 포텐셜선(p)을 따라 배향하기 때문에, 디스크리네이션이 발생하는 일 없이, 매끄럽게 배향된다.

(전자 기기)

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

도 14는, 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 14에 있어서, 부호(500)는 휴대 전화 본체를 나타내며, 부호(501)는 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.

도 15는, 워드 프로세서, 퍼스텔 컴퓨터 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 15에 있어서, 부호(600)는 정보 처리 장치, 부호(601)는 키보드 등의 입력부, 부호(603)는 정보 처리 장치 본체, 부호(602)는 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.

도 16은, 손목 시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 16에 있어서, 부호(700)는 시계 본체를 나타내며, 부호(701)는 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.

도 14~도 16에 나타내는 전자 기기는, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 구비하고 있기 때문에, 사용 환경에 의하지 않고서 밝고, 콘트라스트가 높고, 광 시야각의 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 실현할 수 있다.

또, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 여러가지 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) 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

이상, 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 반사, 투과 양 표시 모드에 있어서의 감속도 차에 의한 콘트라스트 저하의 문제를 해소할 수 있고, 또한, 수직 배향 모드에 있어서의 액정 분자의 배향 방향을 제어할 수 없는 것으로 인한 표시 불량을 억제할 수 있고, 그 결과, 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 절연막의 배치에 의해서는 배향 분할 구조를 실현할 수 있어, 광 시야각화를 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

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

상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽의 기관과 상기 액정층 사이에는, 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역의 상기 액정층의 층 두께를, 자신의 막 두께에 따라 다르게 하는 절연막이 적어도 상기 반사 표시 영역에 마련되고, 상기 하나의 도트 영역에 있어서 해당 도트 영역의 중앙부의 상기 액정층의 층 두께가 주변부보다 작게 설정되어 이루어지며, 상기 하나의 도트 영역 내에서 상기 반사 표시 영역을 사이에 둔 양측에 상기 투과 표시 영역이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 하나의 도트 영역 내에서 상기 투과 표시 영역이 상기 반사 표시 영역의 주위를 둘러싸도록 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 액정층은 수직 배향 모드의 액정층인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 한쪽의 기관에 상기 절연막이 마련되고, 상기 한쌍의 기관 중 다른 쪽의 기관과 상기 액정층 사이에는 전극이 형성되어 있으며, 상기 하나의 도트 영역 내에서, 상기 반사 표시 영역을 사이에 둔 양측에는 상기 전극에 창부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 절연막은, 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역의 경계 부근에서, 자신의 막두께가 연속적으로 변화되어야 하는 경사면을 구비한 경사 영역을 포함하고 있으며, 당해 절연막이 마련된 쪽의 기관에는 상기 액정층을 구동하는 상기 반사 표시 영역에 형성된 전극과 상기 투과 표시 영역에 형성된 전극이 마련되고, 상기 반사 표시 영역에 형성된 상기 전극과 상기 투과 표시 영역에 형성된 상기 전극은 서로 전기적으로 접속되어 있고, 또한, 상기 절연막의 경사면의 적어도 일부에는 상기 전극이 존재하지 않는 전극 비형성 영역이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

한 쌍의 기관 사이에 수직 배향 모드의 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 개별적으로 마련되며, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽의 기관과 상기 액정층 사이에는, 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 층 두께를 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정층의 층 두께보다 작게 하는 절연막이 적어도 상기 반사 표시 영역에 마련된 액정 표시 장치로서,

상기 액정층을 구동하는 전극은, 상기 반사 표시 영역에 대응하여 배치된 전극과, 해당 전극과 접속부를 통해 전기적으로 접속되는 상기 투과 표시 영역에 대응하여 배치된 전극을 구비하여 구성되고, 상기 반사 표시 영역에 대응하여 배치된 전극과 상기 투과 표시 영역에 대응하여 배치된 전극 사이의 영역에, 상기 절연막의 막 두께의 연속적인 변화에 의해 생긴 경사면을 구비한 경사 영역이 배치되며, 상기 접속부는 상기 경사 영역에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 접속부는 상기 경사 영역의 일부에 배치되고, 상기 경사 영역에는 상기 액정층을 구동하는 상기 전극이 형성되어 있지 않은 영역이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

한 쌍의 기관 사이에 수직 배향 모드의 액정층을 유지하여 이루어지고, 하나의 도트 영역 내에 투과 표시를 행하는 투과 표시 영역과 반사 표시를 행하는 반사 표시 영역이 개별적으로 마련되며, 상기 한 쌍의 기관 중 한쪽의 기관에는, 상기 도트 영역에 대응하는 화소 전극과, 스위칭 소자와, 당해 화소 전극과 스위칭 소자를 전기적으로 접속하는 콘택트 홀이 형성

되고, 상기 한 쌍의 기관 중 다른 쪽 기관에는, 상기 액정층과의 사이에 상기 반사 표시 영역에서의 상기 액정층의 층 두께를 상기 투과 표시 영역에서의 상기 액정층의 층 두께보다 작게 하는 절연막이 적어도 상기 반사 표시 영역에 마련된 액정 표시 장치로서,

상기 다른 쪽 기관의 상기 액정층 쪽의 표면의 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역 사이의 영역에는, 상기 절연막의 막 두께의 연속적인 변화에 의해 생기는 경사면을 구비한 경사 영역이 배치되며, 상기 한 쪽의 기관에 마련된 상기 콘택트 홀은 상기 화소 전극의 표시 영역에 배치되어 있고, 또한, 상기 경사 영역과 평면적으로 겹치지 않는 위치에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 경사면과 상기 한쪽의 기관에 형성된 상기 콘택트 홀의 오목부에 의해 상기 액정층의 배향 방향을 제어하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 2 항, 제 7 항 및 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사 표시 영역에 대응하는 영역에 선택적으로 상기 절연막이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 2 항, 제 7 항 및 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

기관 면에 대한 상기 절연막의 경사면의 경사각이 5° 내지 50° 의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

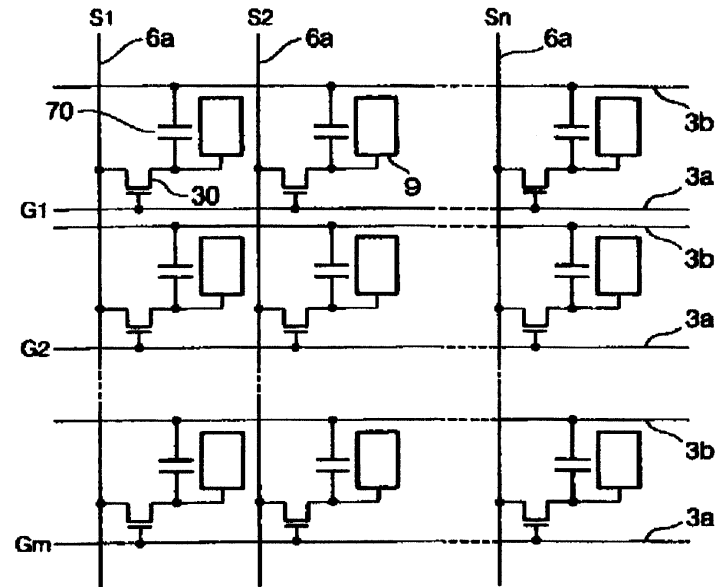
삭제

청구항 15.

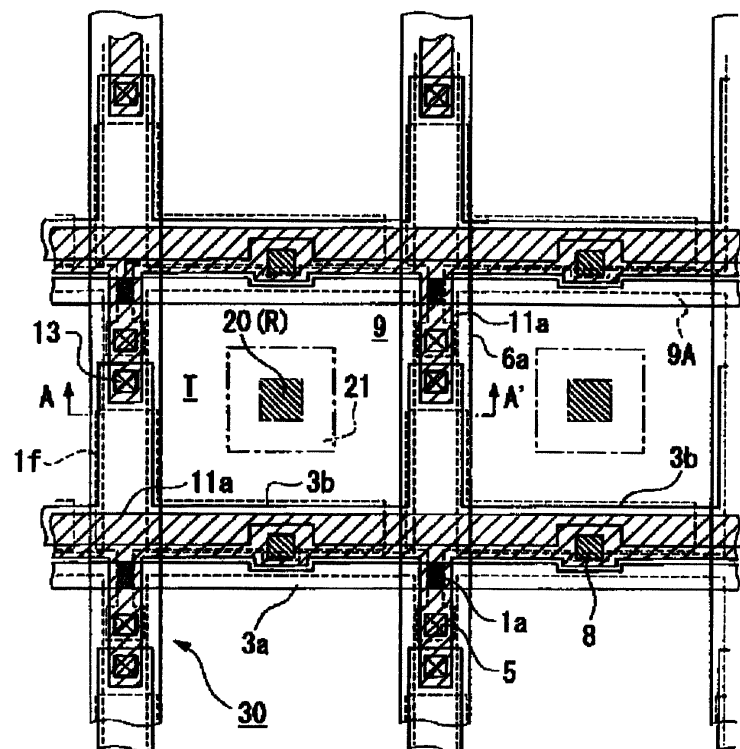
청구항 2, 7 및 9 중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

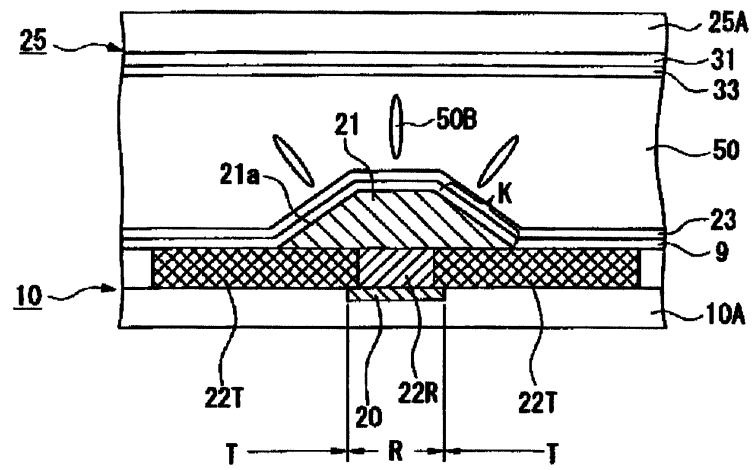
도면1



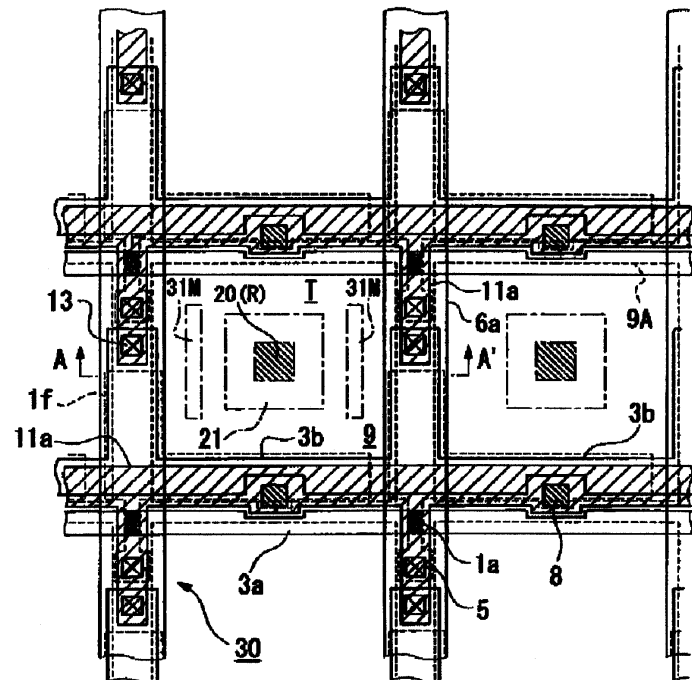
도면2



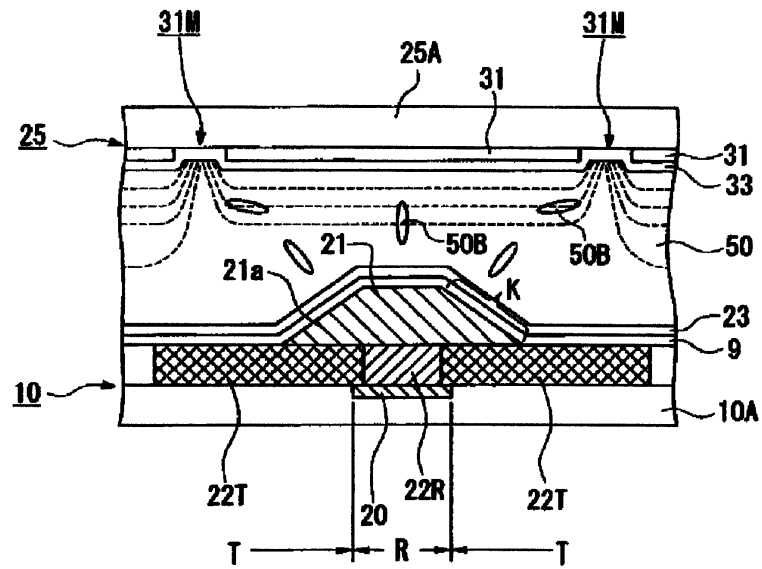
도면3



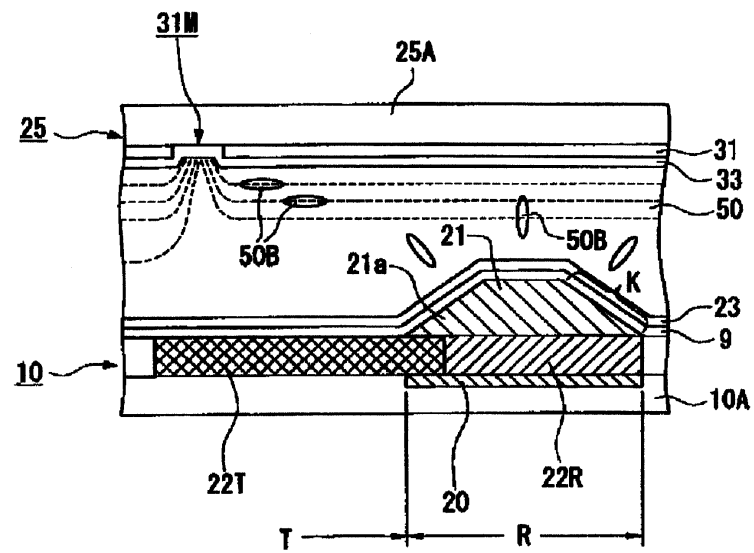
도면4



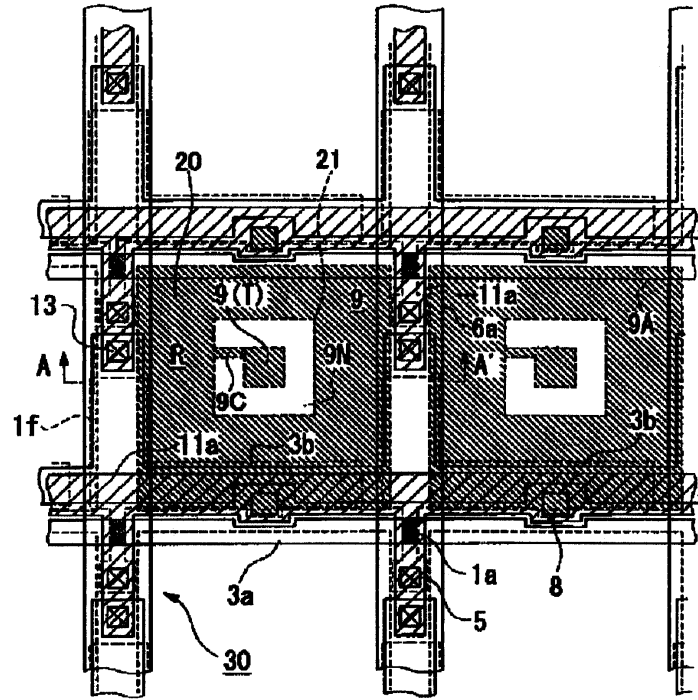
도면5



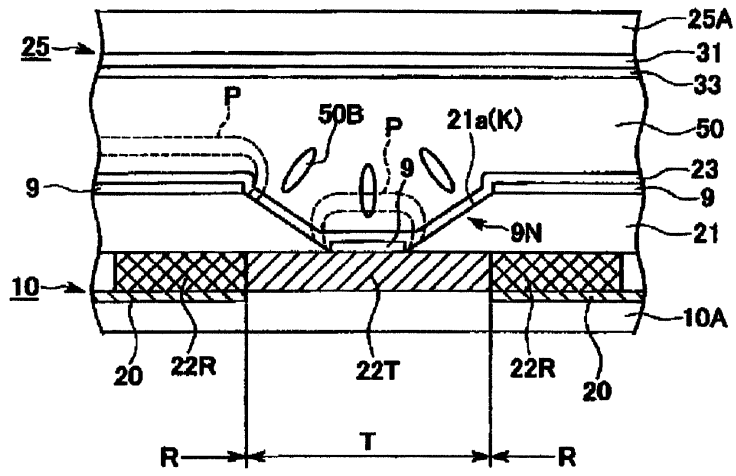
도면6



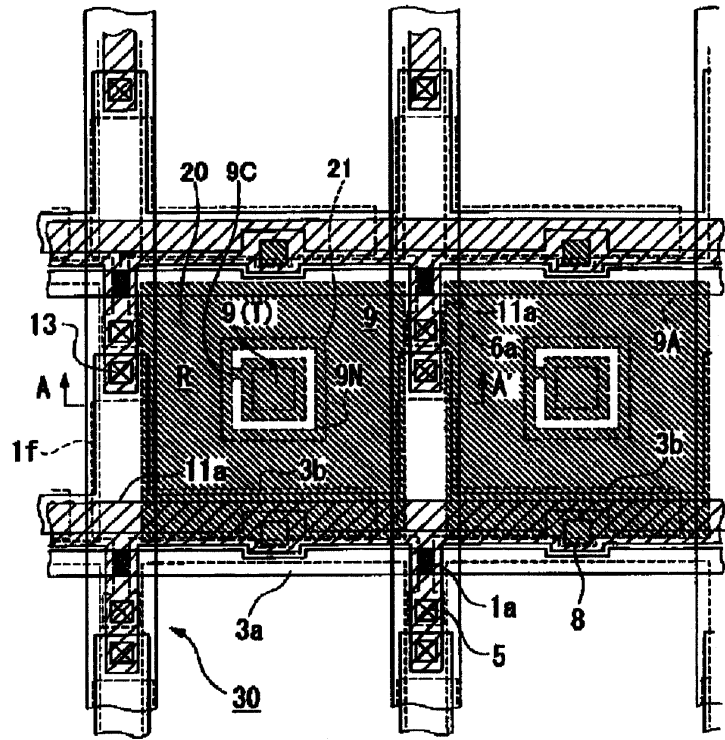
도면7



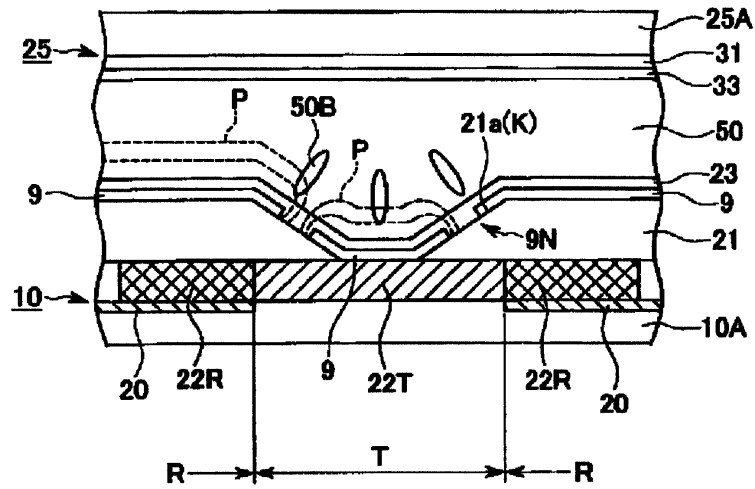
도면8



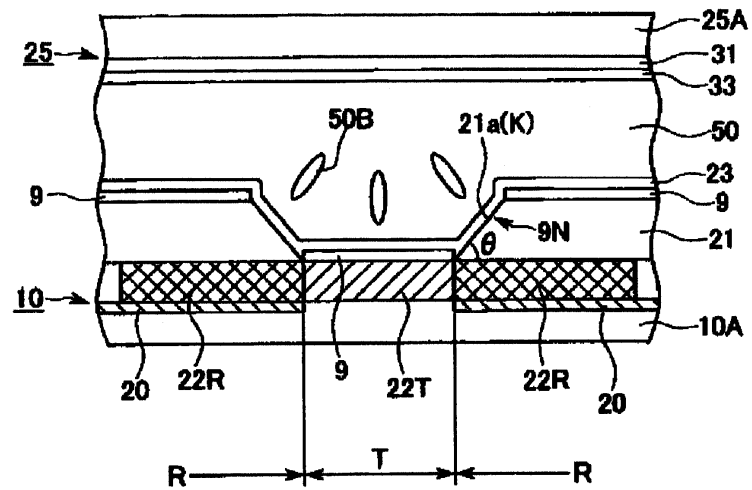
도면9



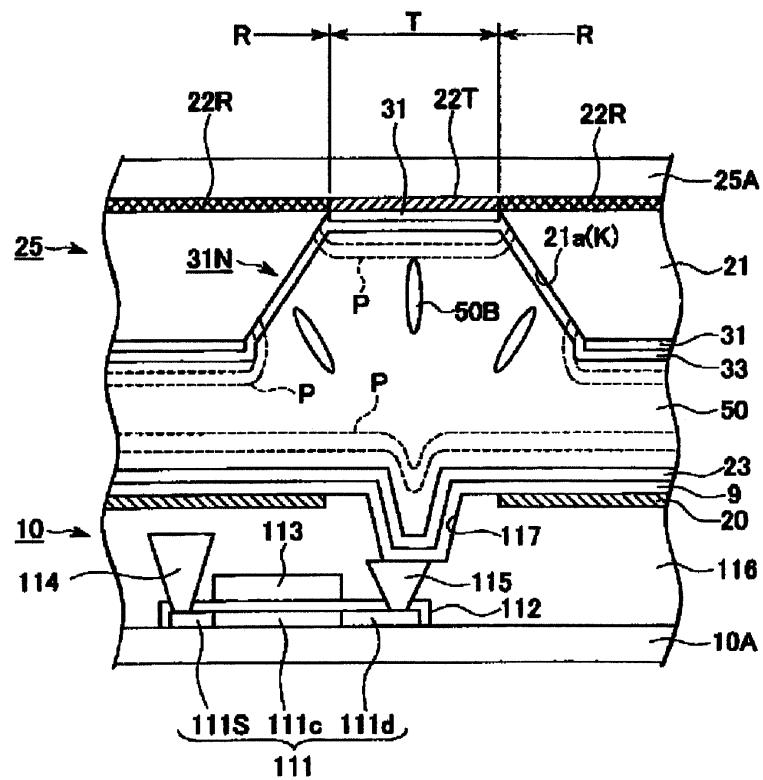
도면10



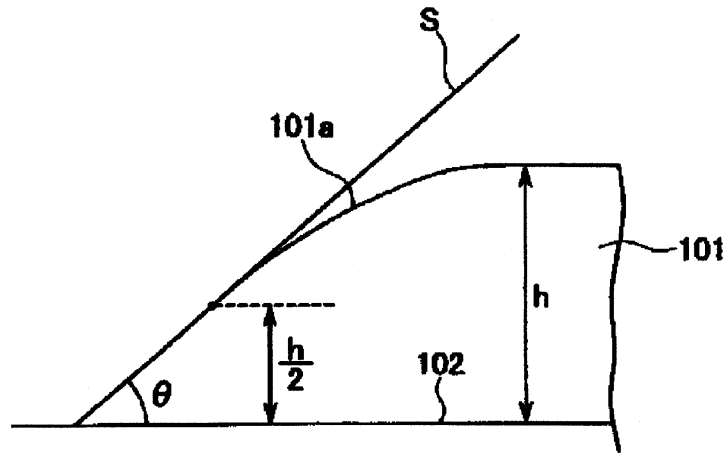
도면11



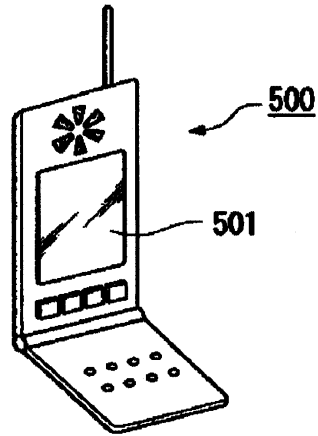
도면12



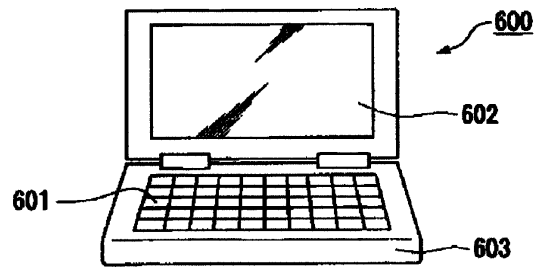
도면13



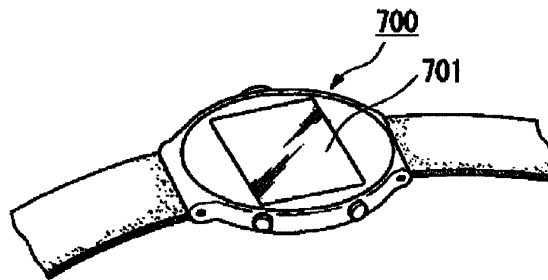
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100525876B1	公开(公告)日	2005-11-02
申请号	KR1020030005398	申请日	2003-01-28
[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 오자와긴야 URANO NOBUTAKA 우라노노부타카 MAEDA TSUYOSHI 마에다츠요시		
发明人	오자와긴야 우라노노부타카 마에다츠요시		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F1/1393 G02F2001/133776 G02F2203/09		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2002019876 2002-01-29 JP 2002369975 2002-12-20 JP		
其他公开文献	KR1020030065353A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，提供一种明亮，高对比度的液晶显示装置，并且可以在透射反射型液晶显示装置中获得宽视角的显示。本发明的液晶显示装置采用垂直取向模式，使用液晶层50，其初始取向状态垂直取向，并且一个点中的透射显示区域T围绕反射显示区域R并且，用于减小反射显示区域R中的液晶层50的层厚度的绝缘膜21小于透射显示区域T中的液晶层50的层厚度以及与点的中心部分中的反射显示区域R对应的区域。 3

