



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0098713
(43) 공개일자 2009년09월17일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0021131
(22) 출원일자 2009년03월12일
심사청구일자 2009년03월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-064053 2008년03월13일 일본(JP)

(71) 출원인
엡슨 이미지징 디바이스 가부시키키가이샤
일본국 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925
(72) 발명자
니시무라 죠지
일본 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925
엡슨 이미지징 디바이스 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
김창세

전체 청구항 수 : 총 11 항

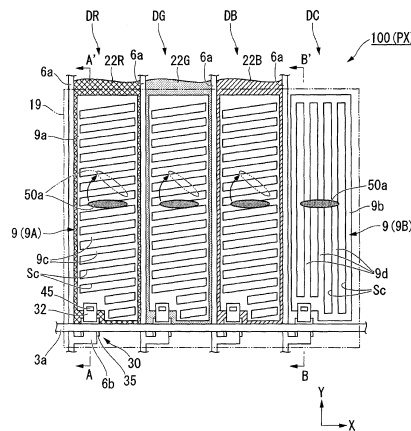
(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

박형이고, 또한 높은 시야각 제어 효과를 갖는 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 표시 장치(100)는, 표시용 화소 전극(9A)이 형성된 표시용 서브화소 DR, DG, DB와, 시야각 제어용 화소 전극(9B)이 형성된 시야각 제어용 서브화소 DC를 구비하고 있다. 시야각 제어용 서브화소 DC의 액정 분자(50a)는, 기관의 법선(Z축)과 편광판의 광축(X축)을 포함하는 평면 내의 방향에서 배향 상태가 제어되어, 광각 방향의 화상 표시에 기여한다. 복수의 시야각 제어용 서브화소 DC에 의해 시야각 제어 영역이 형성되고, 이 시야각 제어 영역에 체커 패턴 등의 패턴을 표시하는 것에 의해, 표시용 서브화소로 표시된 화상의 광각 방향에서의 시인성을 저하시킨다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향하는 제 1 기관 및 제 2 기관과,
 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 유지된 액정층과,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에 마련된 복수의 표시용 화소 전극과,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에서 상기 복수의 표시용 화소 전극과 인접하여 마련된 복수의 시야각 제어용 화소 전극과,
 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 의해, 상기 제 1 기관의 법선으로부터 경사진 방향의 시야각이 제어되는 시야각 제어 영역과,
 상기 시야각 제어 영역에 복수의 패턴을 표시하기 위한 화상 신호를 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 공급하는 구동 회로
 를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

서로 대향하는 제 1 기관 및 제 2 기관과,
 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 유지된 액정층과,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층과는 반대쪽에 마련된 제 1 편광판과,
 상기 제 2 기관의 상기 액정층과는 반대쪽에 마련되고, 상기 제 1 편광판의 광축과 직교하는 광축을 갖는 제 2 편광판과,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에 마련된 복수의 표시용 화소 전극과,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에서 상기 복수의 표시용 화소 전극과 인접하여 마련된 복수의 시야각 제어용 화소 전극과,
 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 의해, 상기 제 1 기관의 법선과 상기 제 1 편광판의 광축을 포함하는 평면 내의 방향에서 상기 액정층의 배향 상태가 제어되는 시야각 제어 영역과,
 상기 시야각 제어 영역에 복수의 패턴을 표시하기 위한 화상 신호를 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 공급하는 구동 회로
 를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에서 상기 복수의 표시용 화소 전극 및 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극과 절연막을 사이에 두고 대향 배치된 공통 전극과,
 상기 제 1 기관의 상기 액정층과 접하는 면에 마련된 제 1 배향막과,
 상기 제 2 기관의 상기 액정층과 접하는 면에 마련된 제 2 배향막
 을 더 구비하되,
 상기 제 1 배향막의 배향 방향과 상기 제 2 배향막의 배향 방향은 각각 상기 제 1 편광판의 광축과 평행한 방향으로 배치되고,
 상기 시야각 제어용 화소 전극과 상기 공통 전극 중 상기 액정층에 가까운 쪽에 배치된 전극에는, 상기 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에, 상기 제 1 편광판의 광축과 직교하는 방향으로 연장되는 복수의 제 1 띠 형상 전극이 마련되며,

상기 표시용 화소 전극과 상기 공통 전극 중 상기 액정층에 가까운 쪽에 배치된 전극에는, 상기 표시용 화소 전극과 겹치는 위치에, 상기 제 1 편광판의 광축과 교차하는 방향으로 연장되는 복수의 제 2 띠 형상 전극이 마련되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에는, 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 제 2 시야각 제어용 화소 전극이 포함되고,

상기 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 액정층의 전압-투과율 특성과, 상기 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 액정층의 전압-투과율 특성이 다른 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 띠 형상 전극의 폭 L과 상기 제 1 띠 형상 전극간의 슬릿의 폭 S의 비 L/S는, 상기 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 배치된 상기 제 1 띠 형상 전극과, 상기 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 배치된 상기 제 1 띠 형상 전극에서 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 절연막의 두께와, 상기 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 절연막의 두께가 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에, 상기 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 액정층의 층 두께와, 상기 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 액정층의 층 두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에, 상기 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 착색층을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 4 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극이 서로 접속되고, 접속된 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 대하여, 전압의 공급과 비공급을 전환하는 하나의 전압 전환 소자가 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시야각 제어 영역에 표시되는 화상은 동일 형상을 갖는 복수의 상기 패턴이 일정한 주기를 갖고 배치된 화상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액정 표시 장치는, 종래부터 시야각이 좁다고 하는 과제를 갖고 있고, 넓은 시야각 특성이 요구되고 있다. 특히, 많은 사람들이 표시를 보는 텔레비전이나 자동차 네비게이션, 디지털 카메라 등을 용도로 하는 것이 그렇다. 한편, 사용자가만 표시를 보고 있을 때에 남에게는 보이고 싶지 않다고 하는 요구도 있으며, 그 경우는, 반대로 좁은 시야각 특성이 요구되고 있다. 예컨대 공공의 장소에서 사용하는 노트북 컴퓨터나 휴대 전화 등을 용도로 하는 것이 그렇다. 최근, 예컨대 노트북 컴퓨터로 텔레비전 프로그램을 시청하거나, 휴대 전화로 게임을 하거나 하는 바와 같이, 동일한 기기이더라도 사용 방법에 따라 시야각의 넓음/좁음을 전환하고자 하는 요구가 높아져 왔다.

<3> 이러한 요구에 대하여, 특허 문헌 1에서는, 표시용의 액정 패널에 부가하여 시야각 제어용의 액정 패널을 배치해서, 시야각 제어용의 액정 패널에 인가하는 전압을 제어하는 것에 의해 시야각 특성을 제어하는 방법이 제안되어 있다. 또한, 특허 문헌 2나 특허 문헌 3에서는, 표시용의 R(빨강), G(초록), B(파랑)의 서브화소에 부가하여 시야각 제어용의 서브화소를 마련해서, 시야각 제어 서브화소에 인가하는 전압을 제어하는 것에 의해 시야각 특성을 제어하는 방법이 제안되어 있다.

<4> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 평성5-108023호 공보

<5> [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제2007-79525호 공보

<6> [특허 문헌 3] 일본 특허 공개 제2007-178737호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 그러나, 특허 문헌 1의 방법에서는, 시야각 제어용 패널을 부가함으로써, 모듈의 두께가 대폭 증대한다고 하는 문제가 있었다. 특허 문헌 2나 특허 문헌 3의 방법에서는, 시야각 제어용 서브화소를 마련함으로써 두께의 증가는 없지만, 통상의 표시용 서브화소에 비하여 시야각 제어 성능이 작은 시야각 제어용 서브화소만에서는, 광각의 표시를 완전히 억제하는 것은 불가능하였다. 즉, 시야각 제어용 서브화소에서는, 기관에 수직인 방향의 액정 분자의 배향 상태의 변화를 이용하여 광각 방향으로 광 누출을 발생시켜, 경사 방향에서 보았을 때의 콘트라스트를 저하시키고 있다. 그러나, 시야각 제어용 서브화소로부터 출사되는 광은 조금이고, 또한 전체적으로 균일한 밝기를 갖고 있었기 때문에, 화상의 윤곽이 그대로의 형상으로 표시되어, 충분한 시야각 제어 효과가 얻어지지 않았다.

<8> 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 박형이고, 또한 높은 시야각 제어 효과를 갖는 액정 표시 장치 및 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<9> 상기 과제를 해결하기 때문에, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 유지된 액정층과, 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에 마련된 복수의 표시용 화소 전극과, 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에서 상기 복수의 표시용 화소 전극과 인접하여 마련된 복수의 시야각 제어용 화소 전극과, 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 의해, 상기 제 1 기관의 법선으로부터 경사 방향의 시야각이 제어되는 시야각 제어 영역과, 상기 시야각 제어 영역에 복수의 패턴을 표시하기 위한 화상 신호

를 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 공급하는 구동 회로를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다.

- <10> 구체적으로는, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 유지된 액정층과, 상기 제 1 기관의 상기 액정층과는 반대쪽에 마련된 제 1 편광판과, 상기 제 2 기관의 상기 액정층과는 반대쪽에 마련되고, 상기 제 1 편광판의 광축과 직교하는 광축을 갖는 제 2 편광판과, 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에 마련된 복수의 표시용 화소 전극과, 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에서 상기 복수의 표시용 화소 전극과 인접하여 마련된 복수의 시야각 제어용 화소 전극과, 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 의해, 상기 제 1 기관의 법선과 상기 제 1 편광판의 광축을 포함하는 평면 내의 방향에서 상기 액정층의 배향 상태가 제어되는 시야각 제어 영역과, 상기 시야각 제어 영역에 복수의 패턴을 표시하기 위한 화상 신호를 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 공급하는 구동 회로를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다.
- <11> 이 구성에 의하면, 표시용 화소 전극에 의해 형성된 광각 방향의 화상에, 시야각 제어 영역에 의해 형성된 복수의 패턴을 포함하는 화상이 중첩되기 때문에, 종래와 같이 전면(全面) 흰색의 단일의 패턴으로 시야각 제어를 행하는 경우에 비하여, 높은 시야각 제어 효과를 얻을 수 있다. 즉, 특허 문헌 2나 특허 문헌 3의 방법에서는, 시야각 제어용 서브화소로부터 출사되는 광은, 전체적으로 균일한 밝기를 갖고 있었기 때문에, 광각 방향의 화상의 콘트라스트는 저하되지만, 화상의 윤곽 자체는 본래의 형상을 유지하고 있었다. 그 때문에, 밝은 화상을 표시한 경우에는, 시야각 제어용 서브화소로부터 출사된 광 중에, 화상의 윤곽이 얇게 표시되어, 충분한 시야각 제어 효과가 얻어지지 않았다. 한편, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 광의 광량(계조)이나 색이 다른 복수의 패턴에 의해 시야각 제어를 행하기 때문에, 예컨대, 광량이 다른 복수의 명암 패턴을 표시한 경우에는, 화상의 계조가, 각 패턴이 중첩되는 영역마다 변화되어, 특히 명암의 패턴의 경계부에서 화상의 윤곽이 크게 희미해진다. 또한, 색상이 구분된 패턴을 표시한 경우에는, 화상의 색이, 각 패턴이 중첩되는 영역마다 변화되어, 역시 화상의 윤곽이나 색이 희미해진다. 그 때문에, 시야각 제어 영역으로부터 출사되는 광의 광량이 작은 경우에도, 광각 방향의 화상의 시인성을 크게 저하시킬 수 있다.
- <12> 또, 실제로 시야각 제어 영역에 패턴을 표시하는 경우에는, 구동으로서, 액정은 항상 온이 아니라, 온/오프를 반복하고 있어, 프레임 주파수에 의해 끌어당겨져, 표시 화상은 시계열적으로 변화된다. 그 때문에, 동일한 패턴을 표시하는 경우에도, 순간적으로 보면 화상은 변화되어 있다. 따라서, 본 발명에 있어서, 「패턴」이란, 1 프레임 기간에 시야각 제어 영역 내에 표시되는 패턴을 의미하며, 「시야각 제어 영역 내에 복수의 패턴을 표시한다」란, 임의의 1프레임 기간에, 시야각 제어 영역에 복수의 패턴을 표시하는 것을 의미한다.
- <13> 또한, 본 발명에 있어서, 「편광판의 광축」이란, 편광판의 투과축 또는 흡수축(반사형 편광판의 경우는 반사축)을 말한다. 편광판의 투과축 또는 흡수축과 기관의 법선을 포함하는 평면 내에서 액정 분자의 배향 상태를 제어함으로써, 기관 법선 방향의 표시의 콘트라스트를 저하시키지 않고, 광각 방향의 콘트라스트를 저하시킬 수 있다.
- <14> 본 발명에 있어서는, 상기 패턴의 크기는 육안으로 시인할 수 있는 크기인 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 상기 패턴의 색 또는 형상으로 관찰자의 주의를 기울여지기 때문에, 화상의 시인성을 더 저하시킬 수 있다. 여기서, 「육안으로 시인할 수 있다」란, 관찰자가 통상의 사용 형태로 화면 전체를 직시하는 경우에 시인할 수 있는 것을 의미하며, 현미경 등을 이용하여 화상 표시 영역의 일부를 확대 관찰하는 경우를 제외하는 취지이다. 육안으로 시인할 수 있는 크기로는, 2mm 정도를 상정하고 있다. 개인차에도 의존하지만, 2mm 정도의 크기이면, 육안으로 명확히 시인할 수 있다고 생각되기 때문이다. 패턴의 크기는, 지나치게 크면, 윤곽이나 색의 희미해짐의 효과가 작아지기 때문에, 바람직하지 않다. 따라서, 패턴의 최대 크기를 일정한 크기(예컨대 20mm 이하)로 제한하고, 그 범위 내에서 다수의 패턴을 표시하는 것이 바람직하다.
- <15> 본 발명에 있어서는, 상기 제 1 기관의 상기 액정층쪽에서 상기 복수의 표시용 화소 전극 및 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극과 절연막을 사이에 두고 대향 배치된 공통 전극과, 상기 제 1 기관의 상기 액정층과 접하는 면에 마련된 제 1 배향막과, 상기 제 2 기관의 상기 액정층과 접하는 면에 마련된 제 2 배향막을 구비하되, 상기 제 1 배향막의 배향 방향과 상기 제 2 배향막의 배향 방향은 각각 상기 제 1 편광판의 광축과 평행한 방향으로 배치되고, 상기 시야각 제어용 화소 전극과 상기 공통 전극 중 상기 액정층에 가까운 쪽에 배치된 전극에는, 상기 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에, 상기 제 1 편광판의 광축과 직교하는 방향으로 연장되는 복수의 제 1 띠 형상 전극이 마련되며, 상기 표시용 화소 전극과 상기 공통 전극 중 상기 액정층에 가까운 쪽에 배치된 전극에는, 상기 표시용 화소 전극과 겹치는 위치에, 상기 제 1 편광판의 광축과 교차하는 방향으로 연장되는 복수의 제 2 띠 형상 전극이 마련되어 있는 것이 바람직하다.

- <16> 이 구성에 의하면, 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이에 발생하는 전계에 의해서, 제 1 편광판의 광축과 기관 법선을 포함하는 평면 내에서 액정 분자의 배향 상태를 변화시킬 수 있다. 이 평면 내에서 액정 분자의 배향 상태가 변화되면, 기관 법선 방향의 화상 표시는 변화되지 않지만, 법선 방향으로부터 비스듬히 기운 방향으로의 광 누출(광의 출사)이 발생하여, 경사 방향에서 보았을 때의 화상의 콘트라스트가 저하된다. 시야각 제어를 행하지 않는 경우에는, 표시용 화소 전극과 공통 전극 사이에 발생하는 전계에 의해서 기관 수평면 내에서 액정 분자의 배향 상태가 제어되기 때문에, 시야각이 넓은 화상 표시를 행할 수 있다.
- <17> 본 발명에 있어서는, 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에는, 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 제 2 시야각 제어용 화소 전극이 포함되고, 상기 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 액정층의 전압-투과율 특성과, 상기 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 액정층의 전압-투과율 특성이 다른 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 공통의 구동 전압을 이용하여, 광의 광량이 다른 복수의 패턴을 표시할 수 있다. 이 경우, 시야각 제어용 화소 전극마다 구동 전압을 제어할 필요가 없기 때문에, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 시야각 제어 영역으로의 배선을 줄일 수 있다.
- <18> 여기서, 「전압-투과율 특성」이란, 화소 전극에 공급하는 구동 전압과 액정층의 투과율의 대응 관계를 말한다. 전압-투과율 특성을 제어하는 방법으로는, 이하의 방법을 이용할 수 있다.
- <19> 제 1 방법으로서, 제 1 띠 형상 전극의 폭 L과 제 1 띠 형상 전극간의 슬릿의 폭 S의 비 L/S는, 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 배치된 제 1 띠 형상 전극과, 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 배치된 제 1 띠 형상 전극에서 다른 구성을 채용할 수 있다. 전압-투과율 특성은 비 L/S에 의해 변화되기 때문에, 비 L/S를 제어함으로써, 광의 광량을 제어할 수 있다.
- <20> 제 2 방법으로서, 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 절연막의 두께와, 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 상기 절연막의 두께가 다른 구성을 채용할 수 있다. 전압-투과율 특성은 상기 절연막의 두께에 의해 변화되기 때문에, 상기 절연막의 두께를 제어함으로써, 광의 광량을 제어할 수 있다.
- <21> 제 3 방법으로서, 제 1 기관과 제 2 기관 사이에, 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 액정층의 층 두께와, 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 액정층의 층 두께를 다르게 한 액정층 두께 조정층이 마련되어 있는 구성을 채용할 수 있다. 전압-투과율 특성은 액정층의 층 두께에 의해서 변화되기 때문에, 액정층의 층 두께를 제어함으로써, 광의 광량을 제어할 수 있다. 여기서, 액정층압 조정층으로는, 컬러 필터층에 마련되는 오버코팅층을 이용할 수 있다. 오버코팅층의 유무 또는 오버코팅층의 층 두께를 조절하는 것에 의해, 제 1 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 액정층의 층 두께와, 제 2 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 액정층의 층 두께를 다르게 할 수 있다.
- <22> 본 발명에 있어서는, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에, 상기 시야각 제어용 화소 전극과 겹치는 위치에 마련된 착색층을 구비하고 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 공통의 구동 전압을 이용하여, 광의 색이 다른 복수의 패턴을 표시할 수 있다. 패턴의 색은 배치하는 착색층의 색이나 착색층의 유무에 의해 제어할 수 있다. 이 경우, 영역마다 구동 전압을 제어할 필요가 없기 때문에, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 시야각 제어 영역으로의 배선을 줄일 수 있다.
- <23> 또, 착색층의 색은 임의로 선택할 수 있다. 예컨대, 표시용 화소 전극에 대응하여 마련된 착색층(예컨대, 빨강, 초록, 파랑의 3원색의 착색층)을 시야각 제어용 화소 전극에 대응하여 배치하더라도 좋고, 표시용 화소 전극에 대응하여 마련된 착색층 이외의 착색층(예컨대, 검정, 에머랄드 그린, 오렌지, 옐로우, 골드 등)을 시야각 제어용 화소 전극에 대응하여 배치하더라도 좋다.
- <24> 본 발명에 있어서는, 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극이 서로 접속되고, 접속된 상기 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 대하여, 전압의 공급과 비공급을 전환하는 하나의 전압 전환 소자가 접속되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 구동 전압을 복수의 시야각 제어용 화소 전극으로 공통화할 수 있기 때문에, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 시야각 제어 영역으로의 배선을 줄일 수 있다.
- <25> 본 발명에 있어서는, 복수의 상기 시야각 제어용 화소 전극이 화상 표시 영역 내에 일정한 간격으로 배열되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 시야각 제어용 화소 전극을 화상 표시 영역 전체에 균등하게 배치할 수 있다. 그 때문에, 특정한 영역에서 시야각 제어 기능이 저하된다고 하는 문제는 발생하지 않는다. 여기서, 시야각 제어용 화소 전극을 배치하는 간격은 임의로 설정할 수 있다. 예컨대, 표시용 화소 전극과 시야각 제어용 화소 전극을 1방향으로 교대로 배열하더라도 좋고, 인접하는 복수의 표시용 화소 전극과 하나의 시야각 제어

용 화소 전극을 하나의 단위로 하여, 당해 단위를 화상 표시 영역 내에 2차원적(매트릭스 형상)으로 배치하더라도 좋다. 후자의 경우, 시야각 제어용 화소 전극은 3표시 화소 전극마다, 즉 1화소마다 설치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 화상 표시 영역 전체에서 높은 시야각 제어 효과를 얻을 수 있다.

- <26> 본 발명에 있어서는, 상기 시야각 제어 영역에 표시되는 화상은 동일 형상을 갖는 복수의 상기 패턴이 일정한 주기를 갖고 배치된 화상인 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 각 패턴이 랜덤한 형상, 주기로 배치되는 경우에 비하여, 보다 관찰자의 주의를 끌어들일 수 있다. 그 때문에, 표시용 화상의 시인성이 더 저하된다.
- <27> 주기적인 패턴으로서, 체커 패턴이나 스트라이프 패턴 등을 이용할 수 있다. 체커 패턴이란, 광의 광량 또는 색이 다른 복수의 직사각형 형상 패턴이 번갈아 배치되어 이루어지는 화상을 말한다. 스트라이프 패턴이란, 광의 광량 또는 색이 다른 복수의 선 형상 패턴이 1방향으로 교대로 배치되어 이루어지는 화상을 말한다.
- <28> 체커 패턴을 표시하는 경우에는, 상기 직사각형 형상 패턴의 각 변의 길이는 2mm~20mm인 것이 바람직하다. 패턴의 크기는, 지나치게 작으면, 육안으로 시인할 수 없어, 관찰자의 주의를 끌어들일 수 없다. 반대로, 지나치게 크면, 윤곽이나 색의 희미해짐의 효과가 작아지기 때문에, 바람직하지 않다. 따라서, 패턴의 크기를 일정한 범위 내(예컨대, 2mm 이상, 20mm 이하)로 제한하고, 그 범위 내에서 다수의 패턴을 표시하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 스트라이프 패턴을 표시하는 경우에는, 상기 선 형상 패턴의 선 폭은 2mm~20mm인 것이 바람직하다.
- <29> 본 발명의 전자 기기는, 상술한 본 발명의 액정 표시 장치를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의하면, 넓은 시야각, 좁은 시야각의 전환 효과가 높은 액정 표시부를 가지며, 다양한 사용 환경이나 용도에 적용 가능한 전자 기기를 실현할 수 있다.

효 과

- <30> 본 발명에 의하면, 박형이고, 또한 높은 시야각 제어 효과를 갖는 액정 표시 장치 및 전자 기기를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <31> [제 1 실시 형태]
- <32> 이하, 본 발명의 제 1 실시 형태의 액정 표시 장치를 도면을 참조하여 설명한다. 또, 이하의 설명에서는, XYZ 직교 좌표계를 이용하여 부재의 배치를 설명한다. 본 실시 형태에서는, 예컨대, X축 방향을 주사선의 연장 방향, Y축 방향을 데이터선의 연장 방향, Z축 방향을 관찰자에 의한 화상 표시 영역의 관찰 방향으로 한다. 각 도면에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 해 둔다.
- <33> 본 실시 형태의 액정 표시 장치는, 액정에 대하여 대략 기판면 방향의 전계를 인가해서 배향을 제어하는 것에 의해 화상 표시를 행하는 방식 중, FFS(Fringe Field Switching) 방식이라고 불리는 방식을 채용한 액정 표시 장치이다. 또한, 본 실시 형태의 액정 표시 장치는 기판 상에 컬러 필터층을 구비한 컬러 액정 표시 장치이며, R(빨강), G(초록), B(파랑)의 각 색광을 출력하는 3개의 표시용 서브화소, 및 표시용 서브화소에 인접하는 1개의 시야각 제어용 서브화소에 의해 1개의 화소를 구성하는 것으로 되어 있다. 이하의 설명에서는, 화상 표시의 최소 단위로 되는 영역을 「서브화소 영역」이라고 부르고, 복수의 화소에 의해 형성되는 영역을 「화상 표시 영역」이라고 부른다.
- <34> 도 1은 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)를 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 서브화소 영역의 회로 구성도이다. 액정 장치(100)의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 서브화소 영역에는, 화소 전극(9)과, 화소 전극(9)을 스위칭 제어하기 위한 TFT(30)가 형성되어 있다. 화소 전극(9)과 공통 전극(19) 사이에는 액정층(50)이 개재되어 있다. 공통 전극(19)은 주사선 구동 회로(102)로부터 연장되는 공통 선(3b)과 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 서브화소에서 공통의 전위로 보지(保持)되게 되어 있다. 데이터선 구동 회로(101)로부터 연장되는 데이터선(6a)이 TFT(30)의 소스와 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선 구동 회로(101)는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn을 데이터선(6a)을 통해 각 서브화소에 공급한다. 상기 화상 신호 S1~Sn은 이 순서로 선 순차적으로 공급하더라도 상관없고, 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)끼리에 대하여, 그룹마다 공급하도록 하여도 좋다.
- <35> TFT(30)의 게이트에는, 주사선 구동 회로(102)로부터 연장되는 주사선(3a)이 전기적으로 접속되어 있다. 주사선 구동 회로(102)로부터 소정의 타이밍에서 주사선(3a)에 펄스적으로 공급되는 주사 신호 G1, G2, ..., Gm이,

이 순서로 선 순차적으로 TFT(30)의 게이트에 인가되게 되어 있다. 화소 전극(9)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있다. 스위칭 소자인 TFT(30)가 주사 신호 G1, G2, ..., Gm의 입력에 의해 일정 기간만큼 온 상태로 됨으로써, 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn이 소정의 타이밍에서 화소 전극(9)에 기입되게 되어 있다. 화소 전극(9)을 통해 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은 화소 전극(9)과 액정을 사이에 두고 대항하는 공통 전극(19)의 사이에서 일정 기간 유지된다.

- <36> 도 2는 액정 표시 장치(100)의 화상 표시 영역을 구성하는 임의의 1화소 PX의 평면도이다. 액정 표시 장치(100)의 화상 표시 영역에는, X축 방향으로 연장되는 복수의 주사선(3a)과, Y축 방향으로 연장되는 복수의 데이터선(6a)이 마련되어 있다. 주사선(3a)과 데이터선(6a)으로 둘러싸인, 평면에서 보아 직사각형 형상의 영역이 서브화소 DR, DG, DB, DC이며, X축 방향으로 배열된 복수의 서브화소 DR, DG, DB, DC에 의해 하나의 화소 PX가 구성되어 있다.
- <37> 각 화소 PX에는, 화상 표시에 기여하는 표시용의 서브화소(표시용 서브화소) DR, DG, DB와, 광각 방향(기판 법선으로부터 비스듬히 기운 방향)으로부터의 들여다보기를 방지하기 위한 시야각 제어용의 서브화소(시야각 제어용 서브화소) DC가 마련되어 있다. 하나의 표시용 서브화소에 대응하여 3원색 중 1색의 착색층(컬러 필터)이 배치되고, 3개의 표시용 서브화소 DR, DG, DB에 의해 임의의 컬러 표시가 행하여지게 되어 있다. 본 실시 형태의 경우, 적색 착색층(22R)이 배치된 적색 표시용 서브화소 DR와, 녹색 착색층(22G)이 배치된 녹색 표시용 서브화소 DG와, 청색 착색층(22B)이 배치된 청색 표시용 서브화소 DB가 마련되며, 시야각 제어용 서브화소 DC에는 착색층은 배치되어 있지 않다.
- <38> 또, 착색층(22R, 22G, 22B)은, 각각 Y축 방향으로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되고, 그 연장 방향으로 각각 복수의 서브화소에 걸쳐 형성됨과 동시에, X축 방향으로 주기적으로 배열되어 있다.
- <39> 표시용 서브화소 DR, DG, DB에는, 안쪽에 복수의 슬릿 Sc가 형성된 평면에서 보아 대략 사다리 형상을 이루는 Y축 방향으로 긴 표시용의 화소 전극(표시용 화소 전극)(9A)이 형성되어 있다. 표시용 화소 전극(9A)의 외주를 둘러싸도록 하여, 주사선(3a)과 데이터선(6a)이 배치되어 있다. 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 교차부 근방에 스위칭 소자인 TFT(30)가 형성되어 있고, TFT(30)는 데이터선(6a) 및 표시용 화소 전극(9A)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 표시용 화소 전극(9A)과 평면에서 보아 거의 겹치는 위치에 대략 직사각형 형상의 공통 전극(19)이 형성되어 있다.
- <40> 표시용 화소 전극(9A)은 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 도전막이다. 표시용 화소 전극(9A)의 슬릿 Sc는 데이터선(6a)의 연장 방향을 따라 등간격으로 배열되어 있고, 본 실시 형태의 경우, 하나의 서브화소의 표시용 화소 전극(9A)에 15개의 슬릿 Sc가 형성되어 있다. 슬릿 Sc는 주사선(3a) 및 데이터선(6a)의 양쪽과 교차하는 방향(도면 중 경사 방향)으로 연장되어 형성되어 있고, 각 슬릿 Sc는 대략 동일한 폭으로 형성되며, 서로 평행하게 배치되어 있다. 그리고, 표시용 화소 전극(9A)은, 복수의 슬릿 Sc에 의해 형성된 복수개(도면에서는 14개)의 띠 형상 전극(제 2 띠 형상 전극)(9c)과, 이들 띠 형상 전극(9c)의 양 단부와 접속된 평면에서 보아 대략 직사각형 프레임 형상의 프레임부(9a)를 구비하고 있다. 슬릿 Sc가 일정한 폭을 갖고 Y축 방향으로 등간격으로 배열되어 있으므로, 띠 형상 전극(9c)도 일정한 폭을 갖고 Y축 방향으로 등간격으로 배열되어 있다.
- <41> 시야각 제어용 서브화소 DC에는, 안쪽에 복수의 슬릿 Sc가 형성된 평면에서 보아 대략 사다리 형상을 이루는 Y축 방향으로 긴 시야각 제어용의 화소 전극(시야각 제어용 화소 전극)(9B)이 형성되어 있다. 시야각 제어용 화소 전극(9B)의 외주를 둘러싸도록 하여, 주사선(3a)과 데이터선(6a)이 배치되어 있다. 주사선(3a)과 데이터선(6a)의 교차부 근방에 스위칭 소자인 TFT(30)가 형성되어 있고, TFT(30)는 데이터선(6a) 및 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 시야각 제어용 화소 전극(9B)과, 평면에서 보아 거의 겹치는 위치에 대략 직사각형 형상의 공통 전극(19)이 형성되어 있다.
- <42> 시야각 제어용 화소 전극(9B)은 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 도전막이다. 시야각 제어용 화소 전극(9B)의 슬릿 Sc는 주사선(3a)의 연장 방향을 따라 등간격으로 배열되어 있고, 본 실시 형태의 경우, 하나의 서브화소의 시야각 제어용 화소 전극(9B)에 4개의 슬릿 Sc가 형성되어 있다. 슬릿 Sc는 데이터선(6a)과 평행하게 연장되어 있고, 각 슬릿 Sc는 대략 동일한 폭으로 형성되며, 서로 평행하게 배치되어 있다. 그리고, 시야각 제어용 화소 전극(9B)은, 복수의 슬릿 Sc에 의해 형성된 복수개(도면에서는 3개)의 띠 형상 전극(제 1 띠 형상 전극)(9d)과, 이들 띠 형상 전극(9d)의 양 단부와 접속된 평면에서 보아 대략 직사각형 프레임 형상의 프레임부(9b)를 구비하고 있다. 슬릿 Sc가 일정한 폭을 갖고 X축 방향으로 등간격으로 배열되어 있으므로, 띠 형상 전극(9d)도 일정한 폭을 갖고 X축 방향으로 등간격으로 배열되어 있다.

- <43> 공통 전극(19)은 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 평면에서 보아 직사각형 형상의 도전막이다. 도시는 생략했지만, 공통 전극(19)은 주사선(3a)과 평행하게 연장되는 공통선과 일체(一體)로 형성되어 있고, 따라서 공통 전극(19)은 공통선과 전기적으로 접속되어 있다. 또, 공통선과 공통 전극(19)을 각각의 도전막을 이용하여 형성하고, 이들을 전기적으로 접속하여도 좋다. 공통 전극(19)과 화소 전극(9) 사이에는, 띠 형상 전극(9c, 9d)의 연장 방향과 직교하는 방향의 횡전계가 발생하여, 이 횡전계에 의해 액정 분자(50a)의 배향 상태가 변화된다.
- <44> TFT(30)는, 주사선(3a) 상에 부분적으로 형성된 섬 형상의 비정질 실리콘막으로 이루어지는 반도체층(35)과, 데이터선(6a)을 분기하여 반도체층(35) 상에 연장된 소스 전극(31)과, 반도체층(35) 상으로부터 화소 전극(9)의 형성 영역으로 연장되는 직사각형 형상의 드레인 전극(32)을 구비하고 있다. 주사선(3a)은 반도체층(35)과 대향하는 위치에서 TFT(30)의 게이트 전극으로서 기능한다. 드레인 전극(32)과 화소 전극(9)은 양자가 평면적으로 겹치는 위치에 형성된 화소 콘택트 홀(45)을 통해 전기적으로 접속되어 있다. 또, 각 서브화소 영역에서, 화소 전극(9)과 공통 전극(19)이 평면에서 보아 겹치는 영역이 당해 서브화소 영역의 용량으로서 기능한다. 그 때문에, 별도 축적 용량을 마련할 필요가 없어, 높은 개구율을 얻을 수 있다.
- <45> 도 3은 액정 표시 장치(100)의 1화소의 단면도이다. 도 3(a)는 표시용 서브화소 DR의 단면도(도 2의 A-A'선에 따른 단면도)이고, 도 3(b)는 시야각 제어용 서브화소 DC의 단면도(도 2의 B-B'선에 따른 단면도)이다. 또, 도 3(a)에서는, 적색 표시용 서브화소 DR의 단면도만을 나타내었지만, 녹색 표시용 서브화소 DG 및 청색 표시용 서브화소 DB의 단면도도 착색층의 색이 다른 점을 제외하면 동일하다.
- <46> 액정 표시 장치(100)는, TFT 어레이 기관(10)과, TFT 어레이 기관(10)과 대향 배치된 대향 기관(20)과, TFT 어레이 기관(10)과 대향 기관(20) 사이에 유지된 액정층(50)과, TFT 어레이 기관(10)의 외면쪽(액정층(50)과 반대쪽)에 마련된 제 1 편광판(14)과, 대향 기관(20)의 외면쪽에 마련된 제 2 편광판(24)과, 제 1 편광판(14)의 외면쪽에 마련된 조명 장치(90)를 구비하고 있다. 그리고, 도광판(91)과 반사판(92)을 구비한 조명 장치(90)에 의해 제 1 편광판(14)의 외면측으로부터 조명광이 조사되는 구성으로 되어 있다.
- <47> TFT 어레이 기관(10)은, 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성의 기관 본체(10A)를 기체로 하여 이루어지고, 기관 본체(10A)의 내면쪽(액정층(50)측)에는, 주사선(3a)이 형성되어 있고, 주사선(3a)을 덮고, 산화실리콘 등의 투명 절연막으로 이루어지는 게이트 절연막(11)이 형성되어 있다.
- <48> 게이트 절연막(11) 상에는, 비정질 실리콘의 반도체층(35)이 형성되어 있고, 반도체층(35)에 일부 올라가도록 하여 소스 전극(6b)과, 드레인 전극(32)이 마련되어 있다. 반도체층(35)은 게이트 절연막(11)을 통해 주사선(3a)과 대향하고 있으며, 당해 대향 영역에서 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트 전극을 구성하게 되어 있다.
- <49> 반도체층(35), 소스 전극(6b), 및 드레인 전극(32)을 덮고, 산화실리콘 등으로 이루어지는 제 1 층간 절연막(12)이 형성되어 있다. 제 1 층간 절연막(12) 상에, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 평면 베타 형상(two-dimensional beta shape)의 공통 전극(19)이 형성되어 있다. 공통 전극(19)을 덮고, 산화실리콘 등으로 이루어지는 제 2 층간 절연막(13)이 형성되어 있으며, 제 2 층간 절연막(13) 상에 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극(9)(표시용 화소 전극(9A), 시야각 제어용 화소 전극(9B))이 패턴 형성되어 있다.
- <50> 제 1 층간 절연막(12) 및 제 2 층간 절연막(13)을 관통하여 드레인 전극(32)에 도달하는 화소 콘택트 홀(45)이 형성되어 있다. 그리고, 화소 콘택트 홀(45) 내에 화소 전극(9)의 일부가 매설되고, 화소 전극(9)과 드레인 전극(32)이 전기적으로 접속되어 있다. 화소 콘택트 홀(45)의 형성 영역에 대응하여 공통 전극(19)에도 개구부가 마련되어 있고, 공통 전극(19)과 화소 전극(9)이 접촉하지 않도록 되어 있다. 화소 전극(9)을 덮는 제 2 층간 절연막(13) 상의 영역에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(18)이 형성되어 있다.
- <51> 대향 기관(20)은, 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성의 기관 본체(20A)를 기체로 하여 이루어지고, 기관 본체(20A)의 내면쪽(액정층(50)측)에는, 컬러 필터층(22)과, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(28)이 적층되어 있다. 컬러 필터층(22)에는, 서로 색이 다른 착색층이 표시용 서브화소의 각각에 대응하도록 배치되어 있다. 도 3(a)는 적색 표시용 서브화소 DR의 단면도이기 때문에, 컬러 필터층(22)으로서, 적색의 착색층(22R)이 배치되어 있다. 도 3(b)의 시야각 제어용 서브화소 DC에는, 착색층은 배치되어 있지 않다. 그 때문에, 착색층이 배치된 표시용 서브화소보다도 액정층(50)의 층 두께가 커지고 있다.
- <52> 도 4는 액정 표시 장치(100)를 구성하는 광학 소자 등의 광학축의 배치 관계의 설명도이다. 편광판(14)의 투과축(155)은 Y축과 평행하다. 편광판(24)의 투과축(153)은 X축과 평행하다. 배향막(18, 28)은 평면에서 보아 동일 방향으로 러빙 처리(배향 처리)되어 있고, 그 방향은 러빙 방향(151)이다. 러빙 방향(배향 방향)(151)은 X

축과 평행하다. 시야각 제어용 화소 전극(9B)의 띠 형상 전극(9d)의 연장 방향은 Y축과 평행하다. 그 때문에, 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 공통 전극(19) 사이에 생기는 횡전계의 방향(157)은 X축과 평행하다. 표시용 화소 전극(9A)의 띠 형상 전극(9c)의 연장 방향은 X축에 대하여 반시계 방향으로 10° ~30° 정도의 각도를 이루는 방향이다. 그 때문에, 표시용 화소 전극(9A)과 공통 전극(19) 사이에 생기는 횡전계의 방향(158)은 Y축에 대하여 반시계 방향으로 10° ~30° 정도의 각도를 이루는 방향이다. 또, 편광판(24)의 투과축(153)과 편광판(14)의 투과축(155)은 러빙 방향에 대하여 평행 또는 직교하는 방향이면 좋고, 도 4에 나타난 각도로부터 90° 회전한 구성이어도 좋다. 즉, 편광판의 투과축 또는 흡수축을 「광축」이라고 정의한 경우, 편광판(24)의 광축과 편광판(14)의 광축은 러빙 방향에 대하여 평행 또는 직교하는 방향이면 좋다.

<53> 상기 구성의 액정 표시 장치(100)에서는, TFT(30)을 통해 화소 전극(9)에 화상 신호(전압)를 공급함으로써, 화소 전극(9)과 공통 전극(19) 사이에 기관면 방향의 전계를 생기게 하여, 이 전계에 의해 액정을 구동한다. 그리고, 서브화소 영역마다 투과율을 변경시켜 표시를 행한다. 즉, 화소 전극(9)에 전압을 인가하지 않는 상태에 있어서, 액정층(50)을 구성하는 액정 분자는 러빙 방향과 평행한 방향(X축과 평행한 방향)으로 수평 배향되어 있다. 그리고, 화소 전극(9) 및 공통 전극(19)을 통해 화소 전극(9)을 구성하는 띠 형상 전극(9c, 9d)의 연장 방향에 대하여 직교하는 방향의 전계를 액정층(50)에 발생시키면, 이 방향을 따라 액정 분자가 배향된다.

<54> 조명 장치(90)로부터 조사된 광은, 편광판(14)을 투과함으로써 편광판(14)의 투과축을 따르는 직선 편광으로 변환되어, 액정층(50)에 입사한다. 그리고, 액정층(50)이 오프 상태(비선택 상태)이면, 액정층(50)에 입사한 직선 편광은 입사시와 동일한 편광 상태로 액정층(50)으로부터 출사된다. 이 직선 편광은, 직선 편광과 직교하는 투과축을 갖는 편광판(24)에 흡수되어, 서브화소 영역이 암(暗) 표시로 된다. 한편, 액정층(50)이 온 상태(선택 상태)이면, 액정층(50)에 입사한 직선 편광은, 액정층(50)에 의해 소정의 위상차(1/2 파장)가 부여되어, 입사시의 편광 방향으로부터 90° 회전한 직선 편광으로 변환되어 액정층(50)으로부터 출사된다. 이 직선 편광은, 편광판(24)의 투과축과 평행하기 때문에, 편광판(24)을 투과하여 표시광으로서 시인되어, 서브화소 영역이 명(明) 표시로 된다. 이상에 의해, 너털리 블랙 모드를 이용한 액정 표시 장치가 제공된다.

<55> 여기서, 도 4에 나타난 바와 같이, 액정층(50)을 사이에 두고 대향하는 배향막(18, 28)은 평면에서 보아 동일 방향으로 러빙 처리되어 있다. 그 때문에, 화소 전극(9)에 전압을 인가하지 않는 상태에서는, 액정층(50)의 액정 분자는 기관(10, 20) 사이에서 러빙 방향(151)을 따라 수평으로 배향된 상태로 된다. 이러한 액정층(50)에, 표시용 화소 전극(9A)과 공통 전극(19) 사이에 형성된 전계를 작용시키면, 도 2에 나타내는 띠 형상 전극(9c)의 선폭 방향을 따라 액정 분자(50a)가 배향된다. 표시용 서브화소 DR, DG, DB에서는, 이러한 액정 분자(50a)의 배향 상태의 차이에 근거하는 복굴절성을 이용하여 명암 표시를 행한다.

<56> 한편, 시야각 제어용 서브화소 DC에서는, 전계의 주방향(157)이 러빙 방향(151)과 일치하고 있기 때문에, 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 공통 전극(19) 사이에 형성한 전계를 작용시키더라도, 기관면 내(XY 평면 내)에서의 배향 상태의 변화는 생기지 않는다. 그러나, 도 5에 나타난 바와 같이, 상기의 전계 E는, 기관면에 대하여 경사 방향의 전계 성분을 갖기 때문에, 러빙 방향에 평행한 축(X축)과 기관 법선(Z축)을 포함하는 평면 내(XZ 평면 내)에서의 배향 상태의 변화를 생기게 한다. 이러한 배향 상태의 변화는, 기관 법선 방향의 화상 표시에는 영향을 주지 않지만, 경사 방향으로 출사하는 광의 복굴절률 변화에는 기여하기 때문에, 경사 방향에서 보았을 때의 화상의 콘트라스트(시인성)에 영향을 준다. 시야각 제어용 서브화소 DC에서는, 이러한 액정 분자(50a)의 배향 상태의 차이에 근거하는 복굴절성을 이용하여, 광각 방향에서의 화상의 시인성을 제어하고 있다.

<57> 그러나, 시야각 제어용 서브화소 DC에 작용하는 전계는 기관면에 대하여 평행하고 가까운 전계이기 때문에, 표시용 서브화소에 비하여 배향 제어 성능은 작은 것으로 된다. 그 때문에, 시야각 제어용 서브화소 DC만으로는, 광각 방향의 표시를 완전히 억제할 수 없다. 그래서, 본 실시 형태에서는, 시야각 제어용 서브화소 DC에서 출사되는 광의 광량을 화상 표시 영역 내의 장소마다 다르고, 화상 표시 영역 내, 보다 정확하게는, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 시야각 제어용 서브화소 DC(시야각 제어용 화소 전극(9B))로 구성되는 시야각 제어 영역 내에, 액정층(50)을 투과하는 광의 광량(밝기)이 다른 복수의 패턴을 표시시키고 있다. 이하, 시야각 제어용 서브화소 DC의 광량을 제어하는 방법의 구체예를 설명한다.

<58> [1] 구동 전압의 크기를 제어하는 방법

<59> 시야각 제어용 서브화소 DC에 공급하는 구동 전압의 크기를 제어함으로써, 화상 표시 영역 내에, 밝기가 다른 복수의 패턴(명암의 패턴)을 형성할 수 있다. 구동 전압의 공급/비공급의 전환은, 복수의 시야각 제어용 서브화소를 하나의 단위로서, 상기 단위마다 행하더라도 좋다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)에서는, 하나하나의 시야각 제어용 서브화소 DC에 TFT(30)가 마련되어 있기 때문에, 구동 전압의 크기나 구동 전압의 공급/비

공급의 전환은 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어할 수 있다.

- <60> [2] 액정층의 층 두께를 제어하는 방법
- <61> 액정층의 전압-투과율 특성은 액정층의 층 두께에 의해 변화된다. 그 때문에, 액정층의 층 두께를 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어함으로써, 화상 표시 영역 내에 명암의 패턴을 형성할 수 있다. 이 경우, 시야각 제어용 서브화소 DC마다 구동 전압을 다르게 하지 않더라도, 명암의 패턴을 형성할 수 있다. 그 때문에, 각 시야각 제어용 서브화소 DC의 구동 전압을 공통화할 수 있어, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 화상 표시 영역으로의 배선을 더 줄일 수 있다.
- <62> 액정층의 층 두께는 TFT 어레이 기관(10)이나 대향 기관(20)에 마련된 액정층 두께 조정층의 층(액정층 두께 조정층)에 의해 제어할 수 있다. 액정층 두께 조정층으로서, 컬러 필터층(22)에 형성되는 오버코팅층을 이용할 수 있다. 컬러 필터층(22)에는, 통상, 착색층(22R, 22G, 22B)의 표면을 덮는 오버코팅층이 마련된다. 도 3에서는 도시를 생략했지만, 이러한 오버코팅층의 층 두께를 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어함으로써, 액정층(50)의 층 두께를 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어할 수 있다.
- <63> 오버코팅층의 층 두께는 에칭 처리에 의해 제어할 수 있다. 오버코팅층을 감광성 재료로 형성한 경우에는, 감광성 재료에 조사하는 노광량을 제어함으로써, 오버코팅층의 층 두께를 제어할 수도 있다. 예컨대, 투과율이 부분적으로 다른 노광 마스크(계조 마스크)를 이용하여 노광 처리를 행한 경우, 1회의 노광 처리로, 층 두께가 큰 후막부(厚膜部)와 층 두께가 작은 박막부를 구비한 오버코팅층을 형성할 수 있다.
- <64> [3] 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이의 절연막의 두께를 제어하는 방법
- <65> 액정층의 전압-투과율 특성은 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 공통 전극(19) 사이에 배치되는 제 2 층간 절연막(13)의 두께에 의해 변화된다. 그 때문에, 제 2 층간 절연막(13)의 층 두께를 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어함으로써, 화상 표시 영역 내에 명암의 패턴을 형성할 수 있다. 이 경우, 시야각 제어용 서브화소 DC마다 구동 전압을 다르게 하지 않더라도, 명암의 패턴을 형성할 수 있다. 그 때문에, 각 시야각 제어용 서브화소 DC의 구동 전압을 공통화할 수 있어, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 화상 표시 영역으로의 배선을 더 줄일 수 있다.
- <66> [4] 띠 형상 전극의 비 L/S를 영역마다 다르게 한 방법
- <67> 액정층의 전압-투과율 특성은 띠 형상 전극(9d)의 폭 L과 띠 형상 전극(9d) 사이의 슬릿 Sc의 폭 S의 비 L/S에 의해 변화된다. 비 L/S를 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어함으로써, 화상 표시 영역 내에 명암의 패턴을 형성할 수 있다. 이 경우, 시야각 제어용 서브화소 DC마다 구동 전압을 다르게 하지 않더라도, 명암의 패턴을 형성할 수 있다. 그 때문에, 각 시야각 제어용 서브화소 DC의 구동 전압을 공통화할 수 있어, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 화상 표시 영역으로의 배선을 더 줄일 수 있다.
- <68> 도 6은 비 L/S가 다른 복수의 띠 형상 전극(9d)을 구비한 액정 표시 장치의 평면도이다. 도 6에 있어서, 부호 9B1은 비 L/S가 작은 띠 형상 전극(9d)을 구비한 시야각 제어용 화소 전극을 나타내고 있고, 부호 9B2는 비 L/S가 큰 띠 형상 전극(9d)을 구비한 시야각 제어용 화소 전극을 나타내고 있다. 도시한 우측 상단의 2개의 화소와 도시한 좌측 하단의 하나의 화소(이하, 이들 화소에 의해 구성된 영역을 영역 BA1이라고 부름)에는, 시야각 제어용 서브화소 DC에, 비 L/S가 작은 띠 형상 전극(9d)이 배치되어 있다. 한편, 도시한 좌측 상단의 2개의 화소 및 도시한 우측 하단의 하나의 화소(이하, 이들 화소에 의해 구성된 영역을 영역 BA2라고 부름)에는, 시야각 제어용 서브화소 DC에, 비 L/S가 큰 띠 형상 전극(9d)이 배치되어 있다. 그 때문에, 영역 BA1과 영역 BA2에서 경사 방향으로 출사되는 광의 광량이 다른 것으로 되어, 밝기가 다른 패턴이 형성된다.
- <69> 도 7은 도 6의 시야각 제어용 서브화소를 이용하여 시야각 제어를 행한 경우의 설명도이다. 도 7(a)는 정면 방향(기관 법선과 대략 평행한 방향)에서 보았을 때의 화상 Pv의 설명도이고, 도 7(b)는 광각 방향(기관 법선에 대하여 기운 방향)에서 보았을 때의 화상 Po의 설명도이며, 도 7(c)는 종래의 액정 표시 장치를 광각 방향에서 보았을 때의 화상 Po의 설명도이다. 또, 부호 100A는 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 나타내고 있다.
- <70> 도 7(c)에 나타내는 종래의 액정 표시 장치에서는, 모든 시야각 제어용 서브화소로부터 균일한 광량으로 광을 출사하여, 화상 Pv의 콘트라스트를 저하시킨다. 이 방법에서는, 시야각 제어용 서브화소에서 전면 흰색의 화상을 작성하여, 그것을 표시용 서브화소로 제작한 화상 Pv에 오버랩시킴으로써, 화상 Pv의 시인성을 저하시키고 있다. 그러나, 시야각 제어용 서브화소로부터의 광의 출사량은 조금이기 때문에, 광각으로 출사된 표시광의 강도가 강한 경우에는, 시야각 제어용 서브화소로 행한 백 표시 중에, 표시용 서브화소로 표시한 화상이 넓게 부

상하게 되어, 충분한 시야각 제어 효과가 얻어지지 않는다.

<71> 한편, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 도 7(b)에 나타난 바와 같이, 화상 Pv 위에, 밝기가 다른 복수의 패턴 Pat1, Pat2를 갖는 화상(시야각 제어용 화상)을 오버랩한다. 이 방법에서는, 오버랩하는 패턴 Pat1, Pat2에 의해 화상 Pv의 윤곽이 희미해져, 전면 흰색의 화상을 오버랩하는 경우에 비하여, 화상 Pv의 시인성이 저하된다. 즉, 종래의 방법에서는, 시야각 제어용 서브화소로부터 출사되는 광이 모두 균일한 밝기를 갖고 있었기 때문에, 전체적 화상의 밝기가 끌어올려질 뿐이며, 화상 Pv의 콘트라스트는 저하되지만, 광각 방향의 화상의 윤곽 자체는 본래의 형상을 유지하고 있었다. 그에 반하여, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 오버랩되는 명암의 패턴 Pat1, Pat2에 의해 화상 Pv의 계조가 각 패턴 Pat1, Pat2의 중첩되는 영역적으로 변화되어, 특히 패턴 Pat1, Pat2의 경계부에서 화상 Pv의 윤곽이 크게 희미해진다.

<72> 도 7(b)에 있어서, 하나의 패턴 Pat1, Pat2의 크기는 육안으로 시인할 수 있는 크기인 것이 바람직하다. 「육안으로 시인할 수 있다」란, 관찰자가 통상의 사용 형태로 화면 전체를 직시하는 경우에 시인할 수 있다고 하는 의미이며, 현미경 등을 이용하여 화상 표시 영역의 일부를 확대 관찰하는 경우를 제외하는 취지이다. 육안으로 시인할 수 있는 크기로 하는 것에 의해, 패턴 Pat1, Pat2의 형상에 관찰자의 주의를 기울일 수 있어, 그것에 의해, 화상 Pv의 시인성을 더 저하시킬 수 있다.

<73> 육안으로 시인할 수 있는 크기로서는, 2mm 정도를 상정하고 있다. 개인차에도 의존하지만, 2mm 정도의 크기이면, 육안으로 분명히 시인할 수 있다고 생각된다. 패턴 Pat1, Pat2의 크기는, 지나치게 크면, 윤곽이나 색의 희미해짐의 효과가 작아지기 때문에, 바람직하지 않다. 따라서, 패턴의 최대 크기를 일정한 크기(예컨대 20mm 이하)로 제한하여, 그 범위 내에서 다수의 패턴을 표시하는 것이 바람직하다. 도 7(b)에서는, 패턴 Pat1과 패턴 Pat2를 동일 형상의 직사각형 형상의 패턴으로 하고, 그들을 번갈아 배치하는 것에 의해, 체커 패턴(체크 무늬)을 표시하고 있다. 패턴 Pat1, Pat2의 각 변의 길이 W1, W2는 모두 2mm~20mm이다. 하나의 패턴 Pat1, Pat2 중에는, 복수의 화소가 배치되어 있고, 이들 복수의 화소로 이루어지는 영역마다, 시야각 제어용 서브화소로부터 출사되는 광의 광량(밝기)이 다르게 되어 있다.

<74> 또, 도 7(b)에서는, 시야각 제어용 화상으로서, 체커 패턴을 표시했지만, 시야각 제어용 화상은 이러한 것에 한정되지 않는다. 예컨대, 명암의 크기가 다른 복수의 선 형상 패턴이 1방향으로 교대로 배치되어 이루어지는 스트라이프 패턴(줄무늬 모양)을 이용하더라도 좋다. 이 경우도, 선 형상 패턴의 선폭은 2mm~20mm인 것이 바람직하다. 또한, 원이나 삼각형 등의 직사각형 이외의 패턴을 일정한 주기로 배치한 화상을 시야각 제어용 화상으로서 이용하더라도 좋다. 또한, 사진 등의 주기적 패턴을 포함하지 않는 화상을 시야각 제어용 화상으로서 이용하더라도 좋다.

<75> 또한, 본 실시 형태에서는, FFS 방식의 액정 표시 장치를 설명했지만, IPS(In-Plane Switching) 방식 등의 다른 횡전계 방식에 상기 구성을 적용할 수도 있다. FFS 방식의 액정 표시 장치를 채용한 경우에도, 본 실시 형태에서는, 기관 본체(10A)쪽으로부터 공통 전극(19), 층간 절연막(13), 화소 전극(9)을 차례대로 적층했지만, 화소 전극(9)과 공통 전극(19)을 교체하여, 기관 본체(10A)쪽으로부터 화소 전극(9), 층간 절연막(13), 공통 전극(19)을 차례대로 적층하더라도 좋다. 이 경우, 액정층(50)에 가까운 쪽의 전극인 공통 전극(19)에 띠 형상 전극이 형성된다.

<76> 또한, 본 실시 형태에서는, 하나하나의 화소 PX에 시야각 제어용 서브화소 DC를 마련했지만, 복수의 화소 혹은 복수의 서브화소를 하나의 단위로 하여, 당해 단위마다 하나의 시야각 제어용 서브화소 DC를 마련하더라도 좋다. 이 경우, 시야각 제어용 서브화소 DC(시야각 제어용 화소 전극(9B))는 화상 표시 영역 내에 일정한 간격으로 배열되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 시야각 제어용 서브화소 DC를 화상 표시 영역 전체에 균등하게 배치할 수 있다. 그 때문에, 특정한 영역에서 시야각 제어 기능이 저하된다고 하는 문제는 발생하지 않는다.

<77> [제 2 실시 형태]

<78> 도 8은 본 발명의 제 2 실시 형태의 액정 표시 장치의 평면도이다. 본 실시 형태에서 제 1 실시 형태와 공통된 구성요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

<79> 제 1 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 시야각 제어용 서브화소 DC로부터 출사되는 광의 광량을 시야각 제어용 서브화소 DC마다 제어하는 것에 의해, 화상 표시 영역 내에 밝기가 다른 복수의 패턴을 표시하였다. 본 실시 형태에서는, 밝기를 변경하지 않고, 광의 색을 다르게 한 복수의 패턴을 표시한다. 구체적으로는, 시야각 제어용 서브화소 DC마다, 적색 착색층(22R), 녹색 착색층(22G), 및 청색 착색층(22B) 중 어느 하나의 착색층을

선택하여 배치하고 있다.

- <80> 도 8의 예에서는, 도시한 우측 상단의 2개의 화소와 도시한 좌측 하단의 하나의 화소(이하, 이들 화소에 의해 구성된 영역을 영역 BA1이라고 부름)에는, 시야각 제어용 서브화소 DC에 청색 착색층(22B)이 배치되어 있다. 한편, 도시한 좌측 상단의 2개의 화소 및 도시한 우측 하단의 하나의 화소(이하, 이들 화소에 의해 구성된 영역을 영역 BA2라고 부름)에는, 시야각 제어용 서브화소 DC에 적색 착색층(22R)이 배치되어 있다. 영역 BA1의 시야각 제어용 서브화소 DC와 영역 BA2의 시야각 제어용 서브화소 DC의 전압-투과율 특성은 동일하다. 즉, 상술한, [1] 구동 전압의 크기, [2] 액정층의 층 두께, [3] 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이에 배치되는 제 2 층간 절연막의 두께, [4] 띠 형상 전극의 비 L/S 등의 조건은 영역 BA1의 시야각 제어용 서브화소 DC와 영역 BA2의 시야각 제어용 서브화소 DC에서 일치시키고 있다. 이 경우, 시야각 제어용 서브화소 DC마다 구동 전압을 다르게 하지 않더라도, 빨강과 파랑의 착색 패턴을 형성할 수 있다. 그 때문에, 각 시야각 제어용 서브화소 DC의 구동 전압을 공통화할 수 있어, 구동 회로를 간략화할 수 있어, 구동 회로로부터 화상 표시 영역으로의 배선을 더 줄일 수 있다.
- <81> 또, 도 8로서는, 영역 BA1과 영역 BA2의 양쪽에 착색층을 배치했지만, 착색층은 영역 BA1과 영역 BA2 중 어느 한쪽의 영역(즉, 화상 표시 영역 내에 마련된 복수의 시야각 제어용 서브화소 중 적어도 일부의 시야각 제어용 서브화소)에 배치되어 있으면 되고, 반드시 양쪽의 영역 BA1, BA2에 배치되어 있을 필요는 없다. 착색층이 배치되지 않는 시야각 제어용 서브화소에서는, 조명광과 동일한 백색광이 표시된다.
- <82> 도 9는 도 8의 시야각 제어용 서브화소를 이용하여 시야각 제어를 행한 경우의 설명도이다. 도 9(a)는 정면 방향에서 보았을 때의 화상 P_v의 설명도이고, 도 9(b)는 광각 방향에서 보았을 때의 화상 P_o의 설명도이다. 또, 부호 100a는 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 나타내고 있다.
- <83> 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 화상 P_v 위에, 색이 다른 복수의 패턴 Pat1, Pat2를 갖는 화상(시야각 제어용 화상)을 오버랩한다. 이것에 의해, 화상 P_v의 윤곽이 희미해져, 화상 P_v의 시인성이 저하된다. 오버랩되는 패턴 Pat1, Pat2에 의해 화상 P_v의 색이 패턴 Pat1, Pat2의 중첩되는 영역마다 변화되기 때문이다.
- <84> 도 9(b)에 있어서, 하나의 패턴 Pat1, Pat2의 크기는 육안으로 시인할 수 있는 크기(예컨대 2mm 정도의 크기)인 것이 바람직하다. 도 9(b)에서는, 패턴 Pat1과 패턴 Pat2를 동일 형상의 직사각형 형상의 패턴으로 하고, 그들을 번갈아 배치하는 것에 의해, 체커 패턴(체크 무늬)을 표시하고 있다. 패턴 Pat1, Pat2의 각 변의 길이 W1, W2는 모두 2mm~20mm이다. 하나의 패턴 Pat1, Pat2 중에는, 복수의 화소가 배치되어 있고, 이들 복수의 화소로 이루어지는 영역마다, 시야각 제어용 서브화소로부터 출사되는 광의 색(시야각 제어용 서브화소에 배치되는 착색층의 색)이 다르게 되어 있다.
- <85> 또, 도 9(b)에서는, 시야각 제어용 화상으로서, 체커 패턴을 표시했지만, 시야각 제어용 화상은 이러한 것에 한정되지 않는다. 예컨대, 색이 다른 복수의 선 형상 패턴이 1방향으로 교대로 배치되어 이루어지는 스트라이프 패턴(줄무늬 모양)을 이용하더라도 좋다. 이 경우도, 선 형상 패턴의 선폭은 2mm~20mm인 것이 바람직하다. 또한, 원이나 삼각형 등의 직사각형 이외의 패턴을 일정한 주기로 배치한 화상을 시야각 제어용 화상으로서 이용하더라도 좋다. 또한, 사진 등의 주기적 패턴을 포함하지 않는 화상을 시야각 제어용 화상으로서 이용하더라도 좋다.
- <86> [제 3 실시 형태]
- <87> 도 10은 본 발명의 제 3 실시 형태의 액정 표시 장치의 평면도이다. 본 실시 형태에서 제 1 실시 형태와 공통된 구성요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.
- <88> 본 실시 형태와 제 1 실시 형태의 차이점은 시야각 제어용 화상의 형상이다. 본 실시 형태에서는, 스트라이프 형상의 패턴을 포함하는 화상을 시야각 제어용 화상으로서 이용한다. 도 10의 예에서는, 도시한 오른쪽의 3개의 화소(이하, 이들 화소에 의해 구성된 영역을 영역 BA1이라고 부름)에는, 시야각 제어용 서브화소 DC에, 비 L/S가 작은 띠 형상 전극(9d)이 배치되어 있다. 한편, 도시한 왼쪽의 3개의 화소(이하, 이들 화소에 의해 구성된 영역을 영역 BA2라고 부름)에는, 시야각 제어용 서브화소 DC에, 비 L/S가 큰 띠 형상 전극(9d)이 배치되어 있다. 그 때문에, 영역 BA1과 영역 BA2에서 경사 방향으로 출사되는 광의 광량이 다른 것으로 되어, 밝기가 다른 패턴이 형성된다.
- <89> 또, 본 실시 형태에서는, 영역 BA1과 영역 BA2의 띠 형상 전극의 비 L/S를 다르게 했지만, 영역 BA1의 시야각 제어용 화소 전극(9B1)과 영역 BA2의 시야각 제어용 화소 전극(9B2)에서는, 상술한, [1] 구동 전압의 크기, [2] 액정층의 층 두께, [3] 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이에 배치되는 제 2 층간 절연막의 두께, [4]

띠 형상 전극의 비 L/S 중 적어도 하나의 조건이 다르게 되어 있으면 된다. 그것에 의하여, 화상 표시 영역 내에, 밝기가 다른 복수의 패턴이 형성된다.

<90> [제 4 실시 형태]

<91> 도 11은 본 발명의 제 4 실시 형태의 액정 표시 장치의 평면도이다. 본 실시 형태에서 제 3 실시 형태와 공통된 구성요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

<92> 제 3 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 하나하나의 시야각 제어용 화소 전극에 TFT를 접속하여, 시야각 제어용 서브화소 DC마다 구동을 행하도록 하고 있었다. 본 실시 형태에서는, 화상 표시 영역 내의 모든 시야각 제어용 화소 전극을 접속하여, 하나의 전압 전환 소자에 의해 모든 시야각 제어용 서브화소를 구동한다. 구체적으로는, 1화소 내에 배치된 복수의 서브화소 DR, DG, DB, DC의 배열축(X축)과 직교하는 방향(Y축 방향)으로 배치된 복수의 시야각 제어용 화소 전극을 서로 접속하여, Y축 방향으로 연장되는 1열분의 스트라이프 형상의 시야각 제어용 화소 전극(61)을 형성한다. 그리고, 이러한 스트라이프 형상의 시야각 제어용 화소 전극(61)을 상기 배열축을 따라 복수 형성하고, 이들 복수의 스트라이프 형상의 시야각 제어용 화소 전극(61)끼리를, 화상 표시 영역의 외주부에 마련한 접속 전극(60)에 의해 접속한다. 접속 전극(60)은 적어도 직사각형 형상의 화상 표시 영역의 1변에 마련되어 있으면 되지만, 4변 모두에 프레임 형상으로 형성하더라도 좋다. 접속 전극(60)에는, 각 시야각 제어용 화소 전극(61)에 공통의 전압 전환 소자(도시 생략)가 접속되어 있다. 그리고, 전압 전환 소자에 의해, 모든 시야각 제어용 서브화소 DC에 대하여, 구동 전압의 공급/비공급의 전환(즉, 시야각의 넓은 시야각/좁은 시야각의 전환)이 일괄적으로 제어된다.

<93> 도 11에서는, 스트라이프 패턴을 표시하기 위해서, 영역 BA1의 시야각 제어용 서브화소 DC와 영역 BA2의 시야각 제어용 서브화소 DC에서, 상술한, [1] 구동 전압의 크기, [2] 액정층의 층 두께, [3] 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이에 배치되는 제 2 층간 절연막의 두께, [4] 띠 형상 전극의 비 L/S 중 적어도 하나의 조건이 다르다.

<94> 또, 명암의 패턴은 스트라이프 형상의 패턴에 한정되지 않는다. 제 1 실시 형태와 같이 체커 패턴을 표시하더라도 좋다. 체커 패턴을 표시하는 경우, 복수의 화소를 포함하는 직사각형 형상의 영역마다, 상술한 시야각 제어용 서브화소 dc의, [1] 구동 전압의 크기, [2] 액정층의 층 두께, [3] 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이에 배치되는 제 2 층간 절연막의 두께, [4] 띠 형상 전극의 비 L/S 중 적어도 하나의 조건을 다르게 한다. 체커 패턴을 표시하는 경우도, Y축 방향으로 배열된 복수의 시야각 제어용 화소 전극을 서로 접속하여, Y축 방향으로 연장되는 스트라이프 형상의 시야각 제어용 화소 전극을 형성한다. 그리고, X축 방향으로 배열된 복수의 스트라이프 형상의 시야각 제어용 화소 전극끼리를 접속 전극으로 접속함으로써, 모든 시야각 제어용 화소 전극을 일괄적으로 구동할 수 있다.

<95> 또한, 본 실시 형태에서는, 모든 시야각 제어용 서브화소를 하나의 전압 전환 소자(62)에 의해 일괄적으로 구동했지만, 시야각 제어용 서브화소의 구동 방법은 이것에 한정되지 않는다. 예컨대, 시야각 제어용 화소 전극(61)끼리를 접속 전극(60)으로 접속하지 않고, 시야각 제어용 화소 전극(61)마다 전압 전환 소자(62)를 마련하더라도 좋다. 또한, Y축 방향으로 1차원적으로 배열되는 복수의 시야각 제어용 서브화소를 하나의 단위로서 구동하는 것은 아니며, X축 방향 및 Y축 방향으로 2차원적으로 배열되는 복수의 시야각 제어용 서브화소를 하나의 단위로서 구동하여, 상기 단위마다 하나의 전압 전환 소자를 접속하도록 하더라도 좋다.

<96> [제 5 실시 형태]

<97> 도 12는 본 발명의 제 5 실시 형태의 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 임의의 1화소 PX의 평면도이다. 본 실시 형태에서 제 1 실시 형태와 공통된 구성요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명은 생략한다.

<98> 본 실시 형태의 액정 표시 장치는, 액정에 대하여 대략 기관면에 수직인 방향의 전계를 인가하여 배향을 제어하는 것에 의해 화상 표시를 행하는 VA(Vertical Alignment) 방식을 채용한 투과형의 액정 표시 장치이다. 또한, 본 실시 형태의 액정 표시 장치는, 기관 상에 컬러 필터를 구비한 컬러 액정 표시 장치이며, R(빨강), G(초록), B(파랑)의 각 색광을 출력하는 3개의 표시용 서브화소, 및 표시용 서브화소에 인접하는 1개의 시야각 제어용 서브화소에 의해 1개의 화소를 구성하는 것으로 되어 있다.

<99> 도 2는 액정 표시 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 임의의 1화소 PX의 평면도이다. 액정 표시 장치(100)의 화상 표시 영역에는, X축 방향으로 연장되는 복수의 주사선(3a)과, Y축 방향으로 연장되는 복수의 데이터선(6a)이 마련되어 있다. 주사선(3a)과 데이터선(6a)으로 둘러싸인 평면에서 보아 직사각형 형상의 영역이 서브화

소 DR, DG, DB, DC이며, X축 방향으로 배열된 복수의 서브화소 DR, DG, DB, DC에 의해 하나의 화소 PX가 구성되어 있다.

- <100> 각 화소 PX에는, 화상 표시에 기여하는 표시용의 서브화소(표시용 서브화소) DR, DG, DB와, 광각 방향(기판 법선으로부터 비스듬히 기운 방향)으로부터의 들여다보기를 방지하기 위한 시야각 제어용의 서브화소(시야각 제어용 서브화소) DC가 마련되어 있다. 하나의 표시용 서브화소에 대응하여 3원색 중 1색의 착색층(컬러 필터)이 배치되고, 3개의 표시용 서브화소 DR, DG, DB에 의해 임의의 컬러 표시가 행하여지게 되어 있다. 본 실시 형태의 경우, 적색 착색층이 배치된 적색 표시용 서브화소 DR과, 녹색 착색층이 배치된 녹색 표시용 서브화소 DG와, 청색 착색층이 배치된 청색 표시용 서브화소 DB가 마련되고, 시야각 제어용 서브화소 DC에는 착색층은 배치되어 있지 않다.
- <101> 또, 착색층은, 각각 Y축 방향으로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되고, 그 연장 방향에서 각각 복수의 서브화소에 걸쳐 형성됨과 아울러, X축 방향에서 주기적으로 배열되어 있다.
- <102> 표시용 서브화소 DR, DG, DB에는, 평면에서 보아 대략 직사각형 형상을 이루는 Y축 방향으로 긴 표시용의 화소 전극(표시용 화소 전극)(9A)과, 표시용 화소 전극(9A)과 평면적으로 겹쳐서 배치된 대략 평면 베타 형상의 공통 전극(29)이 마련되어 있다. 또한, 표시용 서브화소 DR, DG, DB에는, 액정 분자의 배향 제어 수단(제 1 배향 제어 구조물)인 유전체 돌기(61)나 슬릿(62)이 마련되어 있다.
- <103> 슬릿(62)은 표시용 화소 전극(9A)의 일부에 형성된 평면에서 보아 대략 띠 형상의 전극 개구부이다. 표시용 화소 전극(9A)의 상측 절반과 겹치는 위치에는, X축 방향에 대하여 시계 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향으로 연장되는 평면에서 보아 대략 띠 형상의 복수개(도면에서는 2개)의 제 1 슬릿(제 1 띠 형상부)(62a)이 마련되어 있다. 또한, 표시용 화소 전극(9A)의 하측 절반과 겹치는 위치에는, X축 방향에 대하여 반시계 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향으로 연장되는 평면에서 보아 대략 띠 형상의 복수개(도면에서는 2개)의 제 2 슬릿(제 2 띠 형상부)(62b)이 마련되어 있다. 제 1 슬릿(62a)과 제 2 슬릿(62b)은, X축의 정(正)방향으로부터 부(負)방향으로 걸쳐 양자의 간격이 넓어지도록, 각각의 연장 방향이 규정되어 있다.
- <104> 표시용 화소 전극(9A)과 대향하는 공통 전극(29)의 표면에는, 공통 전극(29)으로부터 액정층쪽으로 돌출하는 평면에서 보아 대략 띠 형상의 복수의 유전체 돌기(61)가 마련되어 있다. 표시용 화소 전극(9A)의 상측 절반과 겹치는 위치에는, X축 방향에 대하여 시계 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향으로 연장되는 평면에서 보아 대략 띠 형상의 복수개(도면에서는 2개)의 제 1 유전체 돌기(제 1 띠 형상부)(61a)가 마련되어 있다. 또한, 표시용 화소 전극(9A)의 하측 절반과 겹치는 위치에는, X축 방향에 대하여 반시계 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향으로 연장되는 평면에서 보아 대략 띠 형상의 복수개(도면에서는 2개)의 제 2 유전체 돌기(제 2 띠 형상부)(61b)가 마련되어 있다. 제 1 유전체 돌기(61a)와 제 2 유전체 돌기(61b)는, X축의 정방향으로부터 부방향으로 걸쳐 양자의 간격이 넓어지도록, 각각의 연장 방향이 규정되어 있다.
- <105> 제 1 슬릿(62a)과 제 1 유전체 돌기(61a)는 각각의 연장 방향(X축에 대하여 시계 방향으로 45°를 이루는 방향)과 직교하는 방향에서 서로 균등한 간격으로 교대로 배치되어 있다. 또한, 제 2 슬릿(62b)과 제 2 유전체 돌기(61b)는 각각의 연장 방향(X축에 대하여 반시계 방향으로 45°를 이루는 방향)과 직교하는 방향에서 서로 균등한 간격으로 교대로 배치되어 있다.
- <106> 시야각 제어용 서브화소 DC에는, 평면에서 보아 대략 직사각형 형상을 이루는 Y축 방향으로 긴 표시용의 화소 전극(표시용 화소 전극)(9B)과, 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 평면적으로 겹쳐서 배치된 대략 평면 베타 형상의 공통 전극(29)이 마련되어 있다. 또한, 시야각 제어용 서브화소 DC에는, 액정 분자의 배향 제어 수단(제 2 배향 제어 구조물)인 유전체 돌기(63)나 슬릿(64)이 마련되어 있다.
- <107> 슬릿(64)은 시야각 제어용 화소 전극(9B)의 일부에 형성된 평면에서 보아 대략 띠 형상의 전극 개구부이다. 슬릿(64)은 데이터선(6a)의 연장 방향을 따라 등간격으로 배열되어 있고, 본 실시 형태의 경우, 하나의 시야각 제어용 화소 전극(9B)에 3개의 슬릿(64)이 형성되어 있다. 슬릿(64)은 주사선(3a)과 평행하게 연장되어 형성되어 있고, 각 슬릿(64)의 폭은 대략 동일하게 형성되고, 서로 평행하게 배치되어 있다.
- <108> 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 대향하는 공통 전극(29)의 표면에는, 공통 전극(29)으로부터 액정층쪽으로 돌출하는 평면에서 보아 대략 띠 형상의 복수의 유전체 돌기(63)가 마련되어 있다. 유전체 돌기(63)는 데이터선(6a)의 연장 방향을 따라 등간격으로 배열되어 있고, 본 실시 형태의 경우, 하나의 시야각 제어용 화소 전극(9B)에 4개의 유전체 돌기(63)가 형성되어 있다. 유전체 돌기(63)는, 주사선(3a)과 평행하게 연장되어 형성되어 있고, 각 유전체 돌기(63)의 폭은 대략 동일하게 형성되고, 서로 평행하게 배치되어 있다.

- <109> 슬릿(64)과 유전체 돌기(63)는, 각각의 연장 방향과 직교하는 방향(Y축 방향)에서 서로 균등한 간격으로 교대로 배치되어 있다.
- <110> 공통 전극(29)은, 화상 표시 영역 전면에 형성되어 있고, 각 서브화소에 대하여 공통의 전극으로서 기능한다. 공통 전극(29)과 화소 전극(9) 사이에는, 기관(10, 20)에 수직 방향의 전계가 발생하여, 이 전계에 의해 액정 분자의 배향 상태가 기관(10, 20)에 수직인 면 내에서 변화된다. 여기서, 화소 전극(9)에는 슬릿(62, 64)이 형성되어 있기 때문에, 슬릿(62, 64)의 근방에서는, 기관 법선에 대하여 비스듬히 기운 방향의 전계(경사 전계)가 발생한다. 그리고, 이 경사 전계에 의해서, 액정 분자의 배향 상태가, 슬릿(62, 64)의 연장 방향과 직교하는 축과 기관 법선을 포함하는 평면 내에서 변화된다. 이 때, 공통 전극(29)의 표면에도 슬릿(62, 64)과 평행한 띠 형상의 유전체 돌기(61, 63)가 형성되어 있기 때문에, 유전체 돌기(61, 63)의 근방에서도, 액정 분자의 배향 상태가, 유전체 돌기(61, 63)의 연장 방향과 직교하는 축과 기관 법선을 포함하는 평면 내에서 변화된다. 그리고, 이들 유전체 돌기(61, 63)와 슬릿(62, 64)의 양쪽의 배향 제어 효과에 의해서, 액정 분자의 배향 상태가 상기 평면 내에서 안정적으로 변화된다. 또한, 표시용 서브화소 DR, DG, DB에서는, 1 서브화소 영역 내에, 서로 교차하는 방향으로 연장되는 2종류의 띠 형상부(제 1 띠 형상부(61a, 62a), 제 2 띠 형상부(61b, 62b))가 존재하기 때문에, 1 서브화소 영역 내에, 액정 분자의 배향 방향이 다른 2종류의 배향 영역(멀티도메인)이 형성된다. 그 때문에, 시야각이 넓은 화상 표시가 가능해진다.
- <111> 데이터선(6a)과 주사선(3a)의 교차부의 근방에는, TFT(30)가 마련되어 있다. TFT(30)는 주사선(3a)의 평면 영역 내에 부분적으로 형성된 비정질 실리콘으로 이루어지는 반도체층(35)과, 반도체층(35)과 일부 평면적으로 겹쳐서 형성된 소스 전극(6b) 및 드레인 전극(32)을 구비하고 있다. 주사선(3a)은 반도체층(35)과 평면적으로 겹치는 위치에서 TFT(30)의 게이트 전극으로서 기능한다. 소스 전극(6b)은 데이터선(6a)으로부터 분기되어 반도체층(35)으로 연장되는 평면에서 보아 대략 역(逆) L자 형상으로 형성되어 있다. 드레인 전극(32) 상에는, 화소 전극(9)이 배치되어 있고, 양자가 평면적으로 겹치는 위치에는 화소 콘택트 홀(45)이 마련되어 있다. 그리고, 화소 콘택트 홀(45)을 통해 드레인 전극(32)과 화소 전극(9)이 전기적으로 접속되어 있다.
- <112> 도 13은 도 12의 C-C'선에 따르는 단면도이다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치는, TFT 어레이 기관(10)과, TFT 어레이 기관(10)과 대향 배치된 대향 기관(20)과, TFT 어레이 기관(10)과 대향 기관(20) 사이에 유지된 액정층(50)과, TFT 어레이 기관(10)의 외면쪽(액정층(50)과 반대쪽)에 마련된 제 1 편광판(14)과, 대향 기관(20)의 외면쪽에 마련된 제 2 편광판(24)을 구비하고 있다. 그리고, 도시 생략한 조명 장치(백라이트)에 의해 제 1 편광판(14)의 외면쪽으로부터 조명광이 조사되는 구성으로 되어 있다.
- <113> TFT 어레이 기관(10)은, 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성의 기관 본체(10A)를 기체로 하여 이루어지고, 기관 본체(10A)의 내면쪽(액정층(50)쪽)에는, 주사선(도시 생략)이 형성되어 있으며, 주사선을 덮고, 산화실리콘 등의 투명 절연막으로 이루어지는 게이트 절연막(11)이 형성되어 있다.
- <114> 게이트 절연막(11) 상에는, 비정질 실리콘의 반도체층(도시 생략)이 형성되어 있고, 반도체층에 일부 올라가도록 하여 소스 전극(데이터선(6a))과, 드레인 전극이 마련되어 있다. 도시는 생략했지만, 데이터선(6a)은 반도체층쪽으로 분기되어 있어, 반도체층과 일부 겹쳐서 소스 전극을 구성하게 되어 있다.
- <115> 반도체층, 소스 전극(데이터선(6a)), 및 드레인 전극을 덮고, 산화실리콘 등으로 이루어지는 제 1 층간 절연막(12)이 형성되어 있다. 제 1 층간 절연막(12)을 덮고, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극(9)(표시용 화소 전극(9A), 시야각 제어용 화소 전극(9B))이 패턴 형성되어 있다. 화소 전극(9)에는, 배향 제어 수단으로서의 슬릿(62, 64)이 형성되어 있다.
- <116> 화소 전극(9) 및 제 1 층간 절연막(12) 상에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(18)이 형성되어 있다. 배향막(18)은, 화소 전극(9)에 구동 전압을 공급하지 않는 초기 배향 상태에 있어서, 액정층(50)을 구성하는 액정 분자를 기관에 대하여 대략 수직으로 배향시키는 수직 배향막이다.
- <117> 대향 기관(20)은, 유리나 석영, 플라스틱 등의 투광성의 기관 본체(20A)를 기체로 하여 이루어지고, 기관 본체(20A)의 내면쪽(액정층(50)쪽)에는, 표시용 화소 전극(9A)과 겹치는 위치에 컬러 필터층(22)이 형성되어 있다. 컬러 필터층(22)에는, 서로 색이 다른 착색층이 표시용 서브화소의 각각에 대응하도록 배치되어 있다. 도 13은 청색 표시용 서브화소 DB와 시야각 제어용 서브화소 DC의 경계부의 단면도이기 때문에, 컬러 필터층(22)으로서, 청색의 착색층(22B)이 배치되어 있다.
- <118> 컬러 필터층(22) 및 기관 본체(20A)를 덮고, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 평면에서 보아 베타 형상의 공통 전극(29)이 형성되어 있다. 공통 전극(29)의 표면에서 화소 전극(9)과 겹치는 위치에는, 수지 등의 유전

체 재료로 이루어지는 유전체 돌기(63)가 형성되어 있다. 공통 전극(29) 및 유전체 돌기(63)를 덮고, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(28)이 형성되어 있다. 배향막(28)은, 화소 전극(9)에 구동 전압을 공급하지 않는 초기 배향 상태에 있어서, 액정층(50)을 구성하는 액정 분자를 기관에 대하여 대략 수직으로 배향시키는 수직 배향막이다.

- <119> 액정층(50)은 유전 이방성이 부(負)인 액정으로 이루어진다. 표시용 화소 전극(9A)과 겹치는 위치(표시용 서브 화소)의 액정층(50)은, 표시용 화소 전극(9A)의 화상 신호(구동 전압)를 공급하여 액정 분자를 기관면에 수평으로 배향시킨 상태에 있어서, 가시광의 파장에 대하여 대략 1/2 파장의 위상차를 가지는 $\lambda/2$ 위상차층으로서 가능하다.
- <120> 액정 표시 장치를 구성하는 광학 소자 등의 광학축의 배치 관계를 설명한다. 편광판(14)의 투과축은 Y축과 평행하다. 편광판(24)의 투과축은 X축과 평행하다. 제 1 띠 형상부(제 1 슬릿(62a), 제 1 유전체 돌기(61a))의 연장 방향은 X축 방향에 대하여 시계 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향이다. 제 2 띠 형상부(제 2 슬릿(62b), 제 2 유전체 돌기(61b))의 연장 방향은 X축 방향에 대하여 반시계 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향이다. 한편, 시야각 제어용 서브화소에 배치된 슬릿(64) 및 유전체 돌기(63)의 연장 방향은 X축과 평행하다.
- <121> 또, 제 1 띠 형상부의 연장 방향과 제 2 띠 형상부의 연장 방향은, 편광판(14, 24)의 투과축 또는 흡수축과 예각으로 교차하는 방향이면 되고, 반드시 X축과 45°를 이루는 방향이 아니더라도 좋다. 또한, 슬릿(64) 및 유전체 돌기(63)의 연장 방향은, 편광판(14, 24)의 투과축 또는 흡수축과 평행한 방향이면 되고, Y축 방향으로 연장되어 있더라도 좋다.
- <122> 상기 구성의 액정 표시 장치에서는, TFT(30)를 통해 화소 전극(9)에 화상 신호(전압)를 공급함으로써, 화소 전극(9)과 공통 전극(29) 사이에 기관 법선 방향의 전계를 발생시켜, 이 전계에 의해 액정을 구동한다. 그리고, 액정 표시 장치(100)는 서브화소 영역마다 투과율을 변경시키고 표시를 행한다.
- <123> 상술한 바와 같이, 액정층(50)을 사이에 두고 대향하는 배향막(18, 28)은 액정 분자(50a)를 기관에 수직으로 배향시키는 수직 배향막이다. 그 때문에, 화소 전극(9)에 전압을 인가하지 않은 상태에서는, 액정층(50)의 액정 분자(50a)는 기관(10, 20) 사이에서 기관면에 수직으로 배향된 상태로 된다. 이러한 액정층(50)에, 표시용 화소 전극(9A)과 공통 전극(29) 사이에 형성한 전계를 작용시키면, 도 12에 나타내는 표시용 화소 전극(9A)의 상측 절반과 겹치는 위치에서는, 제 1 슬릿(62a) 및 제 1 유전체 돌기(61a)의 연장 방향과 직교하는 방향(X축에 대하여 반시계 방향으로 45°를 이루는 방향)으로 액정 분자가 기울어져(傾倒), 당해 연장 방향과 평행한 축과 기관 법선(Z축)을 포함하는 평면 내에서 액정 분자(50a)의 배향 상태가 변화된다. 또한, 도 12에 나타내는 표시용 화소 전극(9A)의 하측 절반과 겹치는 위치에서는, 제 2 슬릿(62b) 및 제 2 유전체 돌기(61b)의 연장 방향과 직교하는 방향(X축에 대하여 시계 방향으로 45°를 이루는 방향)으로 액정 분자(50a)가 기울어져, 당해 연장 방향과 평행한 축과 기관 법선(Z축)을 포함하는 평면 내에서 액정 분자의 배향 상태가 변화된다.
- <124> 이 경우, 액정 분자(50a)의 배향 방향(엄밀하게는, 액정 분자(50a)의 장축(長軸) 방향을 기관면에 평행한 면 내에 투영한 방향)은 편광판(14, 24)의 투과축과 교차하고 있기 때문에, 편광판(14)을 투과한 직선 편광의 위상을 변조하여, 정면 방향(기관 법선과 대략 평행한 방향)의 화상 표시에 기여시킬 수 있다. 표시용 서브화소 DR, DG, DB에서는, 이러한 액정 분자의 배향 상태의 차이에 근거하는 복굴절성을 이용하여 명암 표시를 행한다.
- <125> 한편, 시야각 제어용 화소 전극(9B)과 겹치는 위치에서는, 액정 분자(50a)의 배향 방향은 편광판(14, 24)의 투과축과 평행하거나 수직이기 때문에, 시야각 제어용 화소 전극(9B)에 구동 전압을 공급하더라도, 배향 제어 구조물(슬릿(64), 유전체 돌기(63))에 의해 제어되는 배향 방향과 평행한 축(Y축)과 기관 법선(Z축)을 포함하는 평면 내(YZ 평면 내)에서의 배향 상태의 변화를 생기게 할 뿐이며, 정면 방향의 화상 표시에는 기여하지 않는다. 그러나, 이러한 액정 분자(50a)의 배향 상태의 변화는, 경사 방향으로 출사되는 광의 복굴절률 변화에는 기여하기 때문에, 경사 방향에서 보았을 때의 화상의 콘트라스트(시인성)에 영향을 준다. 즉, 경사 방향의 시야각을 제어하는 시야각 제어 영역으로서 기능한다. 시야각 제어용 서브화소 DC에서는, 이러한 액정 분자(50a)의 배향 상태의 차이에 근거하는 복굴절성을 이용하여, 광각 방향에서의 화상의 시인성을 제어하고 있다.
- <126> 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 경우, 초기 배향 상태가 기관에 대략 수직 방향으로 배향되어, 전압을 인가하는 것에 의해 기관에 평행하고 가까운 방향으로 배향된다. 그 때문에, 제 1 실시 형태의 액정 표시 장치에 비하여, 시야각 제어 효과는 큰 것으로 된다. 그러나, 이러한 시야각 제어 효과를 더욱 높이기 위해서, 본 실시 형태에서는, 시야각 제어용 서브화소 DC에서 출사되는 광의 광량을 화상 표시 영역 내의 장소마다 다르게 하고, 화상 표시 영역 내, 보다 정확하게는, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 시야각 제어용 서브화소 DC(시야각 제

어용 화소 전극(9B))로 구성되는 시야각 제어 영역 내에, 액정층(50)을 투과하는 광의 광량(밝기)이 다른 복수의 패턴을 표시시키고 있다.

<127> 시야각 제어용 서브화소 DC의 광량을 제어하는 방법은 제 1 실시 형태에서 설명한 것과 같다. 구체적으로는, [1] 구동 전압의 크기를 제어하는 방법, [2] 액정층의 층 두께를 제어하는 방법, [3] 시야각 제어용 화소 전극과 공통 전극 사이의 절연막의 두께를 제어하는 방법, [4] 띠 형상 전극의 비 L/S를 영역마다 다르게 한 방법을 들 수 있다. 또한, 제 2 실시 형태에서 설명한 바와 같이, 시야각 제어용 서브화소 DC에 착색층을 배치하여, 화상 표시 영역 내에 복수의 착색 패턴을 형성할 수도 있다. 화상 표시 영역에 형성하는 패턴은, 체커 패턴에 한정되지 않고, 스트라이프 패턴 등의 다른 패턴을 선택할 수 있다. 패턴의 크기는 육안으로 시인할 수 있는 크기가 바람직하고, 그 크기는, 액정 표시 장치의 용도에도 의존하지만, 2mm~20mm 정도가 좋다.

<128> 이 구성에 의하면, 표시용 화소 전극에 의해 형성되는 광각 방향의 화상의위에, 밝기나 색이 다른 복수의 패턴을 갖는 화상(시야각 제어용 화상)이 오버랩된다. 그 때문에, 오버랩되는 패턴에 의해 화상의 윤곽이 의미해져, 화상의 시인성이 저하된다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 시야각 제어용 서브화소 DC의 액정 분자의 배향 방향이 대략 90° 회전하기 때문에, 제 1 실시 형태의 액정 표시 장치에 비하여 높은 시야각 제어 효과가 얻어진다.

<129> 또, 본 실시 형태에서는, 하나하나의 화소 PX에 시야각 제어용 서브화소 DC를 마련했지만, 복수의 화소 혹은 복수의 서브화소를 하나의 단위로 하여, 당해 단위마다 하나의 시야각 제어용 서브화소 DC를 마련하더라도 좋다. 이 경우, 시야각 제어용 서브화소 DC(시야각 제어용 화소 전극(9B))는 화상 표시 영역 내에 일정한 간격으로 배열되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 시야각 제어용 서브화소 DC를 화상 표시 영역 전체에 균등하게 배치할 수 있다. 그 때문에, 특정한 영역에서 시야각 제어 기능이 저하된다고 하는 문제는 발생하지 않는다.

<130> 또한, 본 실시 형태에서는, 하나하나의 시야각 제어용 화소 전극에 TFT를 접속하여, 시야각 제어용 서브화소 DC마다 구동을 행할 수 있도록 했지만, 제 4 실시 형태에서 설명한 바와 같이, 화상 표시 영역 내의 일부 또는 모든 시야각 제어용 화소 전극을 접속하여, 접속된 복수의 시야각 제어용 화소 전극에 대해서 하나의 전압 전환 소자를 접속하더라도 좋다.

<131> [전자 기기]

<132> 도 14는 본 발명의 전자 기기의 일례인 휴대 전화(1300)의 사시도이다. 휴대 전화(1300)는, 본 발명의 액정 표시 장치를 작은 크기의 표시부(1301)로서 구비하며, 복수의 조작 버튼(1302), 수화구(1303), 및 송화구(1304)를 구비하여 구성되어 있다. 휴대 전화(1300)는, 전술한 실시 형태의 액정 표시 장치를 구비하고 있기 때문에, 넓은 시야각, 좁은 시야각의 전환 효과가 높은 액정 표시부를 가지며, 다양한 사용 환경이나 용도에 적응 가능한 전자 기기를 실현할 수 있다.

<133> 또, 상기 실시 형태의 액정 표시 장치는, 상기 휴대 전화에 한정되지 않고, 전자북, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 리코더, 자동차 네비게이션 장치, 페이지, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등등의 화상 표시 수단으로서 적합하게 이용할 수 있으며, 어느 전자 기기에 있어서도, 넓은 시야각, 좁은 시야각의 전환 효과가 높은 화상 표시가 가능하다.

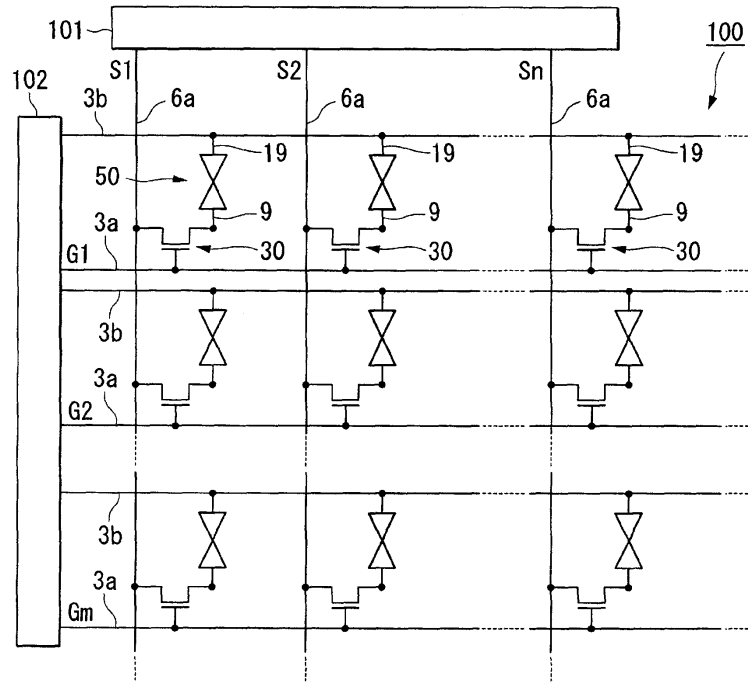
도면의 간단한 설명

- <134> 도 1은 제 1 실시 형태의 액정 표시 장치의 등가 회로도,
- <135> 도 2는 동(同) 액정 표시 장치의 1화소의 평면도,
- <136> 도 3은 도 2의 A-A' 단면도 및 B-B' 단면도,
- <137> 도 4는 액정 표시 장치의 광학축의 배치 관계의 설명도,
- <138> 도 5는 시야각 제어용 서브화소의 액정 분자의 배향 상태의 설명도,
- <139> 도 6은 동 액정 표시 장치의 복수 화소의 평면도,
- <140> 도 7은 동 액정 표시 장치의 정면 방향 및 광각 방향의 화상 표시의 일례,

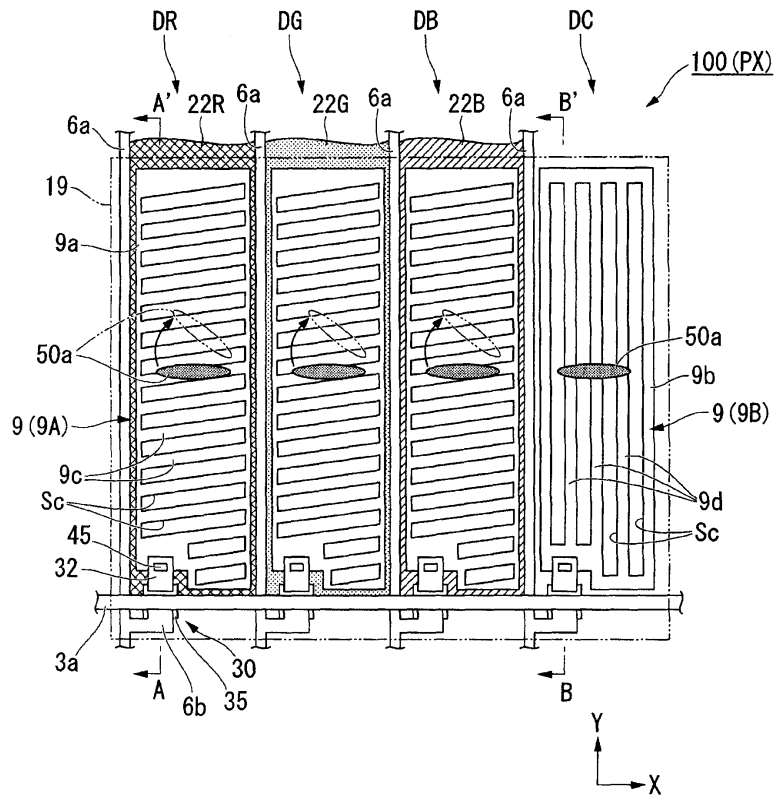
- <141> 도 8은 제 2 실시 형태의 액정 표시 장치의 복수 화소의 평면도,
- <142> 도 9는 동 액정 표시 장치의 정면 방향 및 광각 방향의 화상 표시의 일례,
- <143> 도 10은 제 3 실시 형태의 액정 표시 장치의 복수 화소의 평면도,
- <144> 도 11은 제 4 실시 형태의 액정 표시 장치의 복수 화소의 평면도,
- <145> 도 12는 제 5 실시 형태의 액정 표시 장치의 1화소의 평면도,
- <146> 도 13은 도 12의 C-C' 단면도,
- <147> 도 14는 전자 기기의 일례인 휴대 전화의 사시도.
- <148> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <149> 9 : 화소 전극
- <150> 9A : 표시용 화소 전극
- <151> 9B : 시야각 제어용 화소 전극
- <152> 9c : 띠 형상 전극(제 2 띠 형상 전극)
- <153> 9d : 띠 형상 전극(제 1 띠 형상 전극)
- <154> 10 : TFT 어레이 기관
- <155> 13 : 제 2 층간 절연막
- <156> 14 : 편광판
- <157> 18 : 배향막
- <158> 19 : 공통 전극
- <159> 20 : 대향 기관
- <160> 22 : 컬러 필터층
- <161> 22R, 22G, 22B : 착색층
- <162> 24 : 편광판
- <163> 28 : 배향막
- <164> 29 : 공통 전극
- <165> 50 : 액정층
- <166> 100 : 액정 표시 장치
- <167> 100a : 화상 표시 영역
- <168> 101 : 데이터선 구동 회로
- <169> 102 : 주사선 구동 회로
- <170> 1300 : 휴대 전화(전자 기기)
- <171> BA1, BA2 : 영역
- <172> DR, DG, DB : 표시용 서브화소
- <173> DC : 시야각 제어용 서브화소(시야각 제어 영역)
- <174> Pat1, Pat2 : 패턴
- <175> PX : 화소

도면

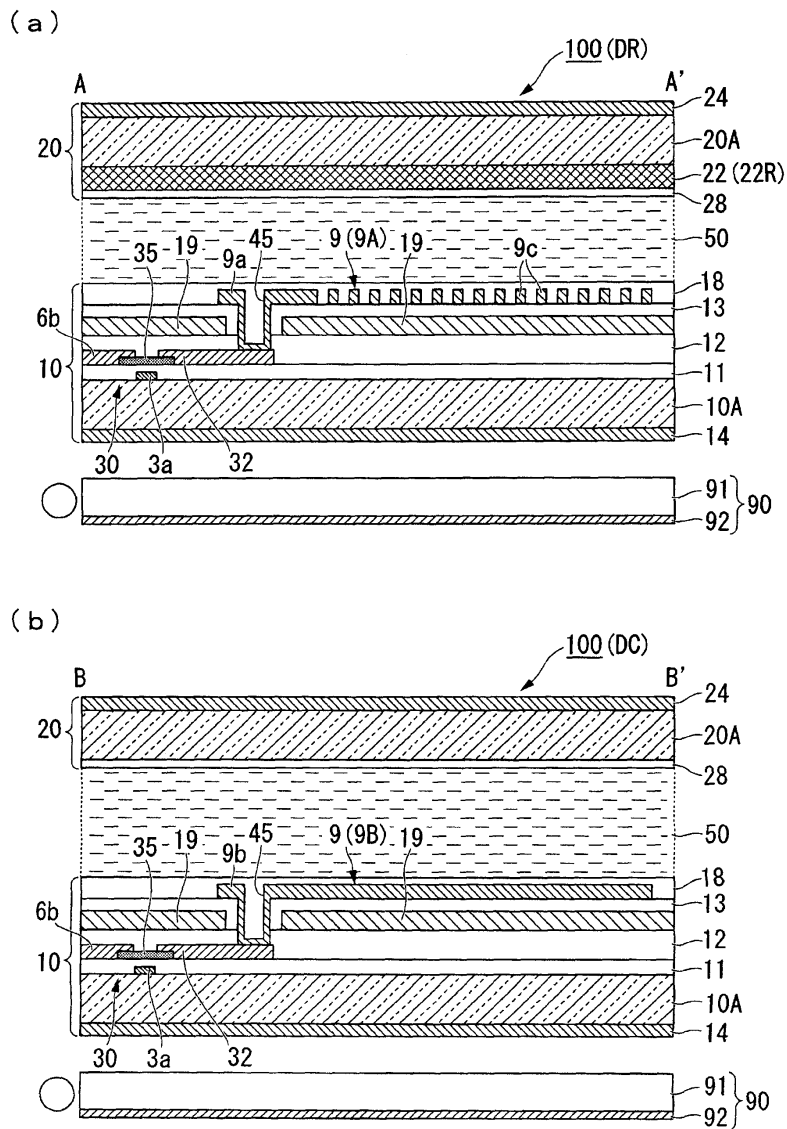
도면1



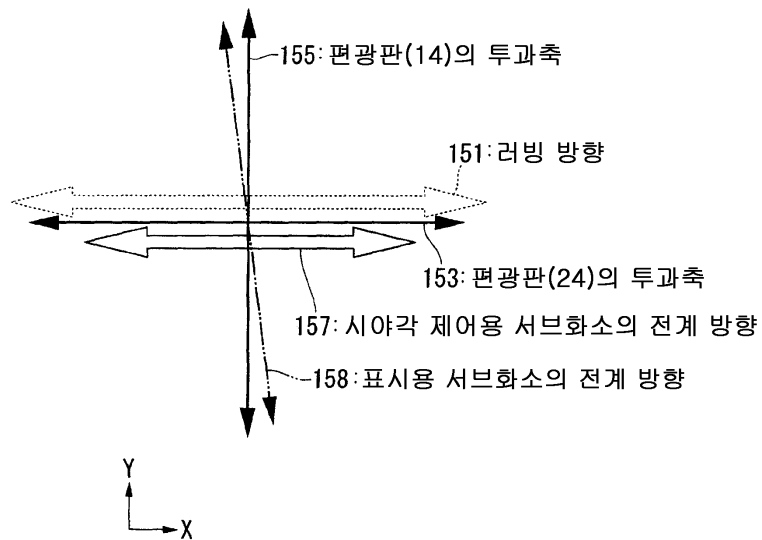
도면2



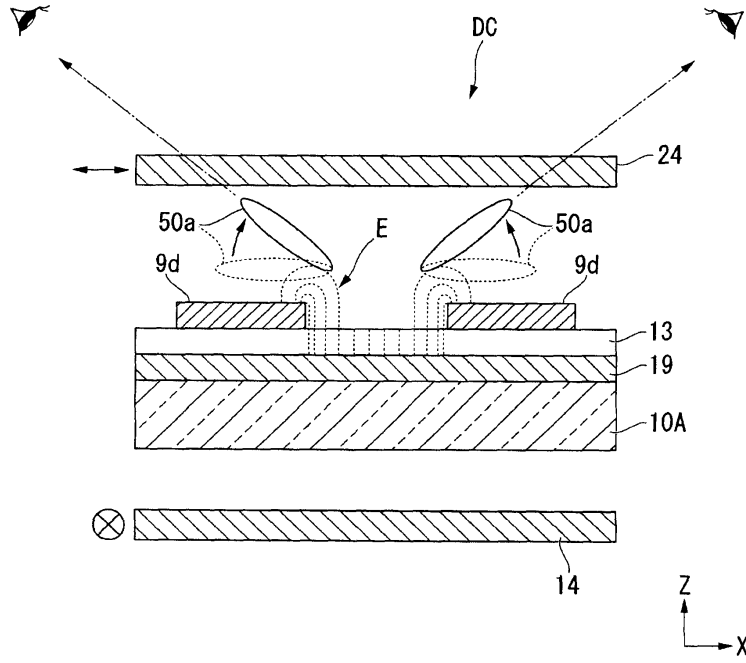
도면3



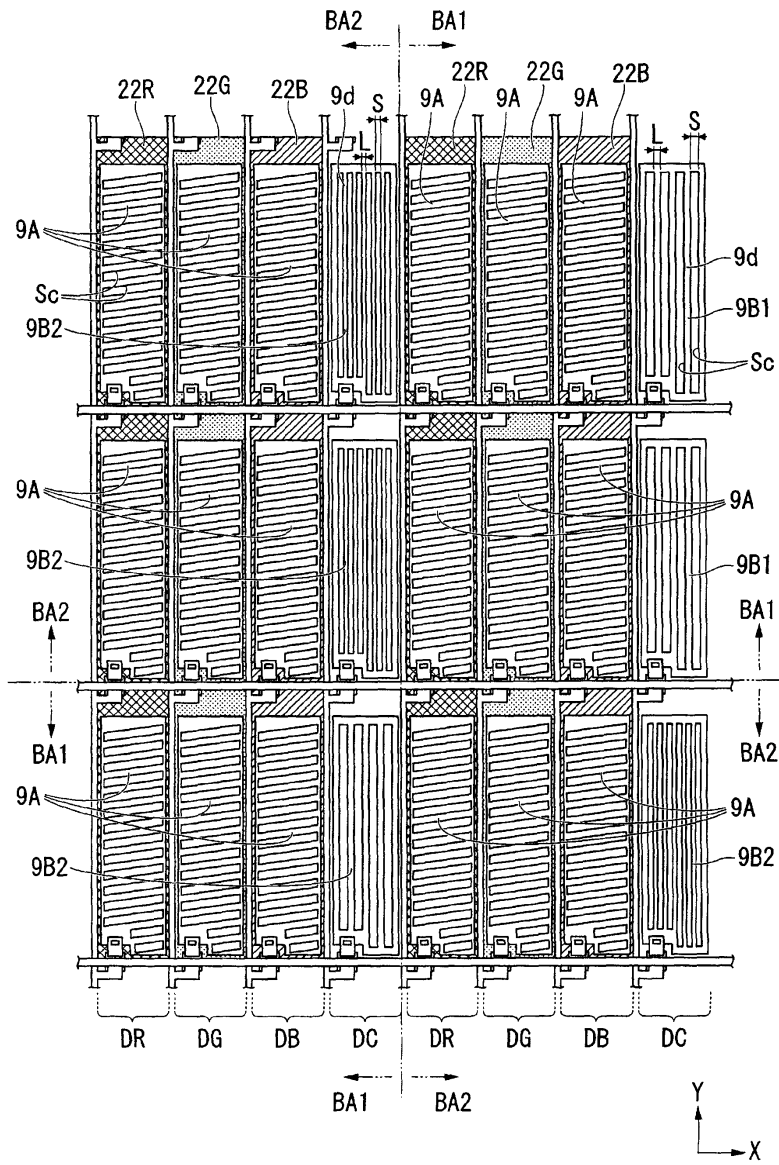
도면4



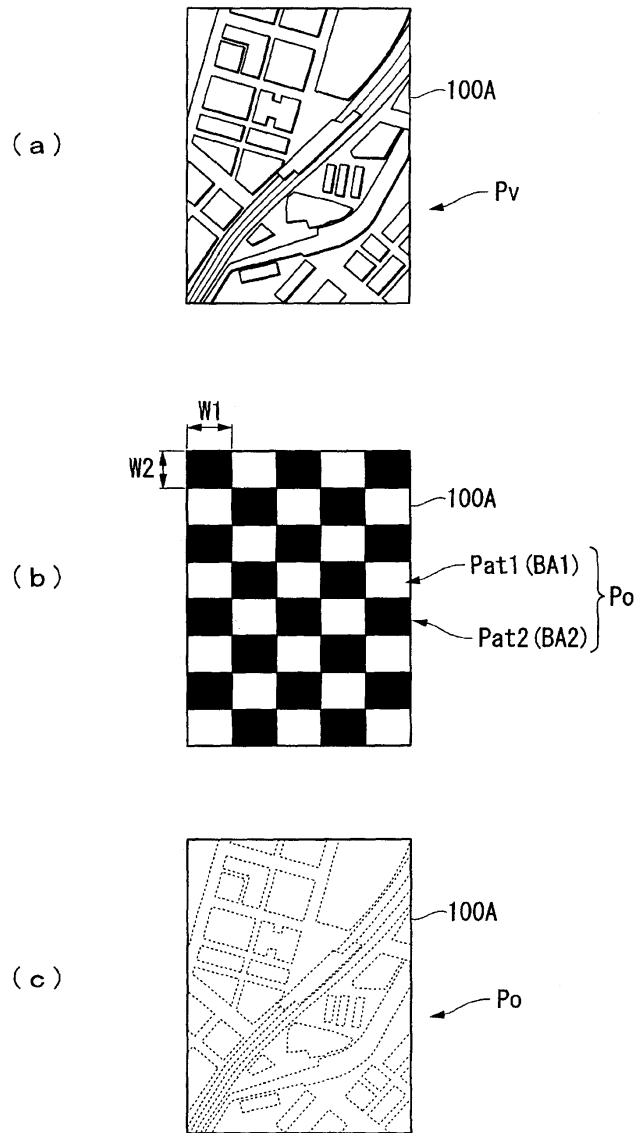
도면5



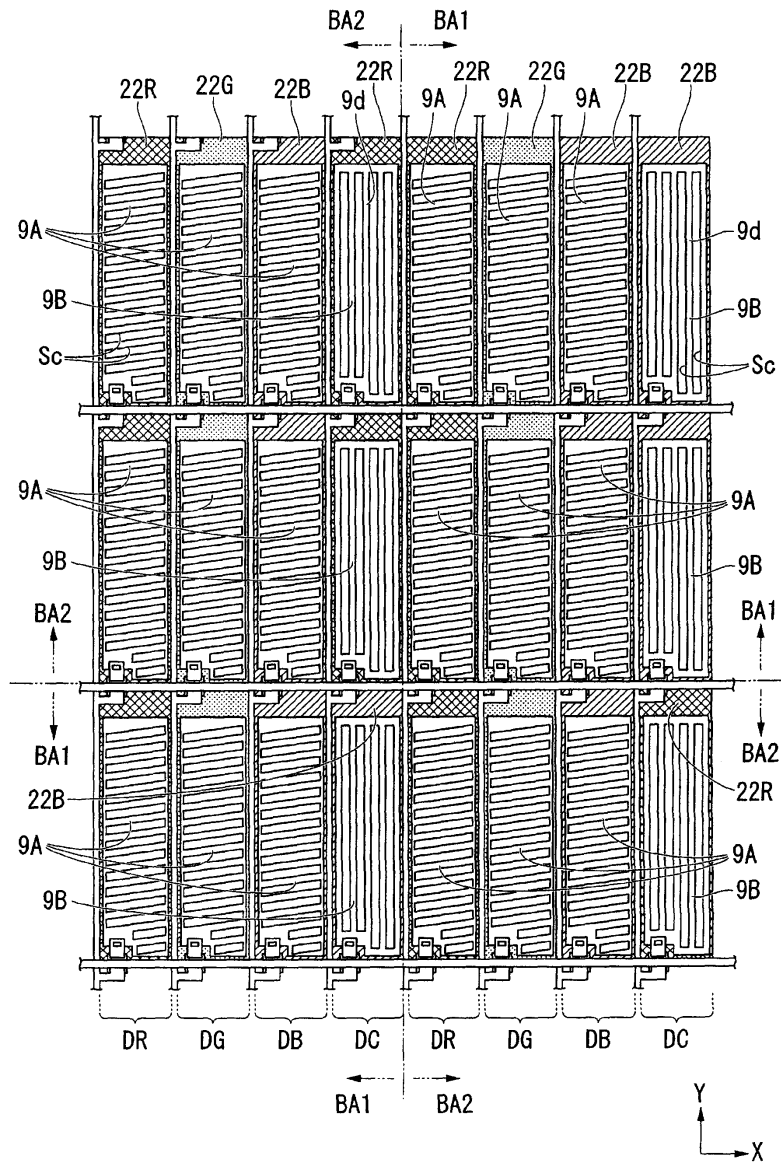
도면6



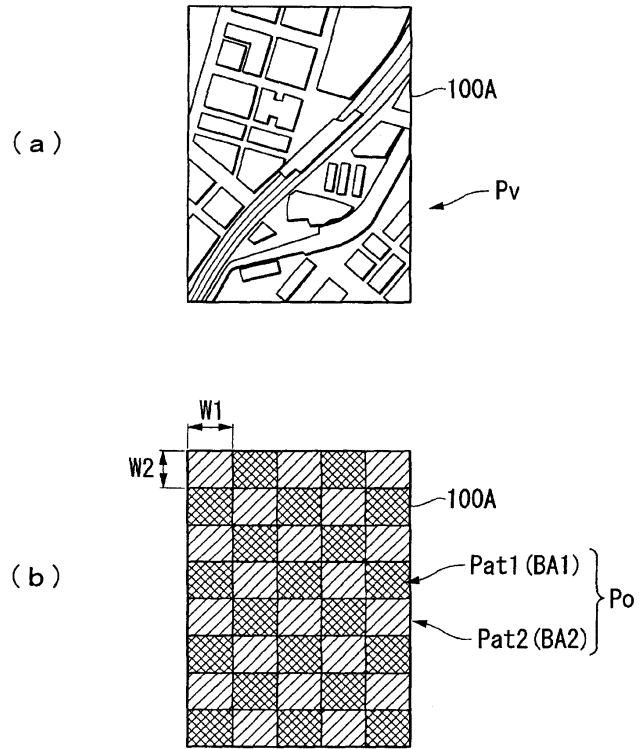
도면7



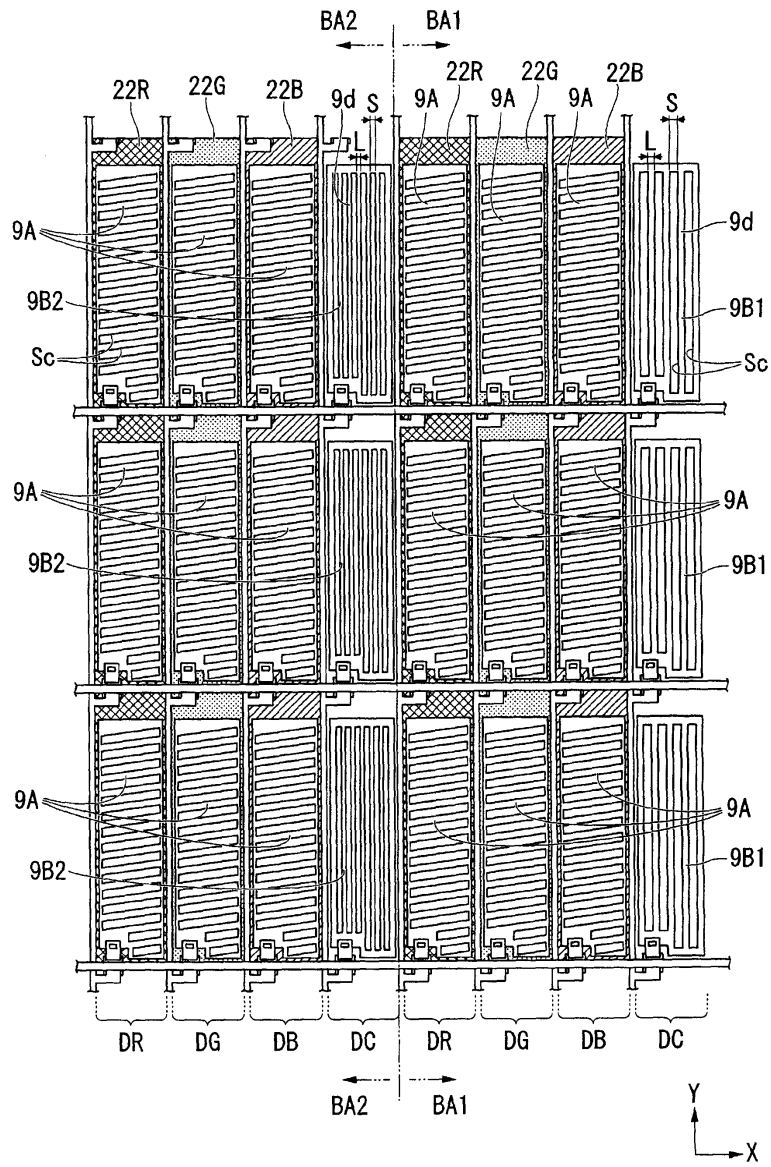
도면8



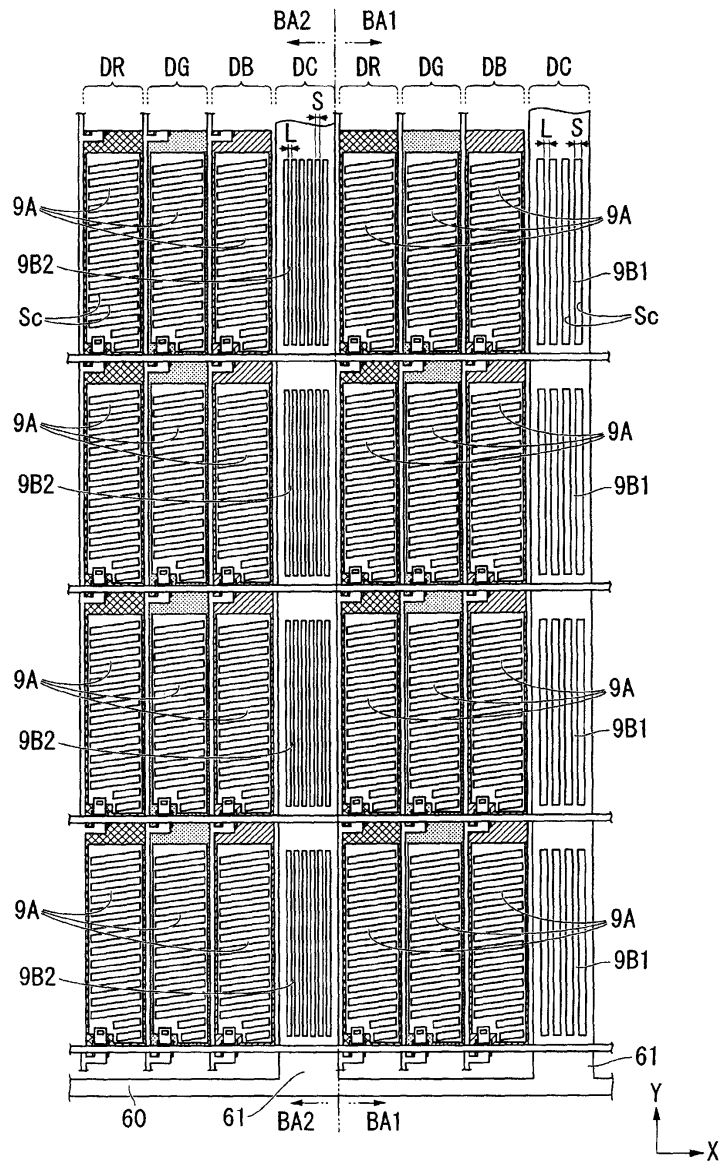
도면9



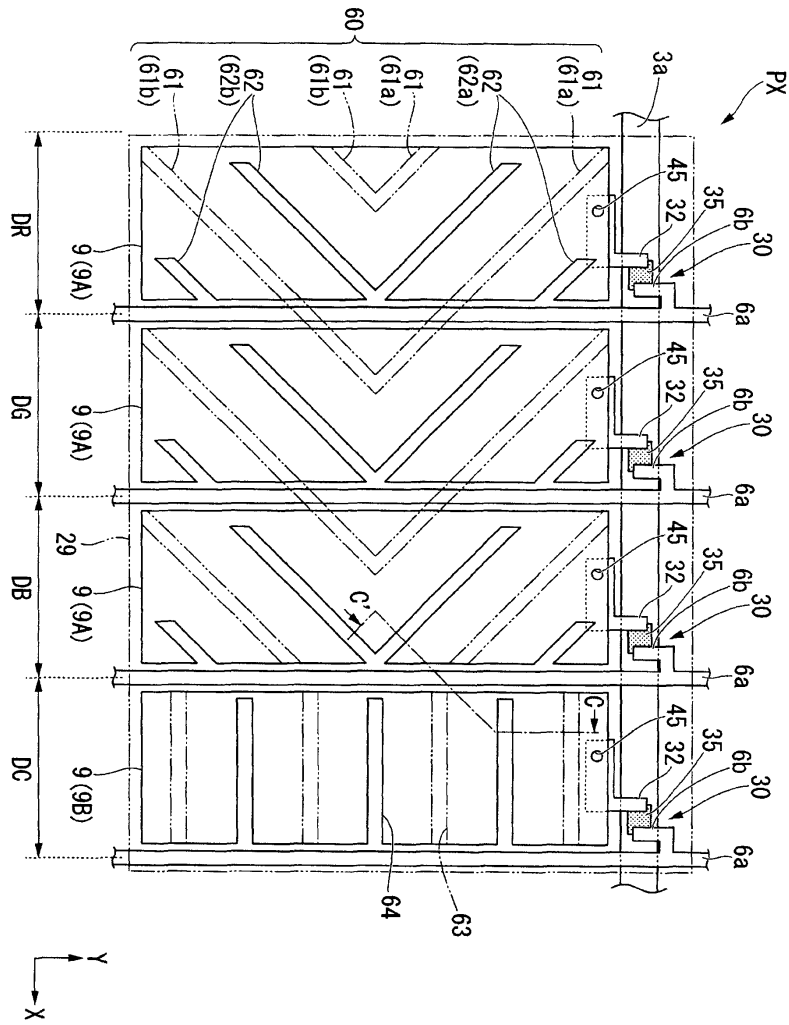
도면10



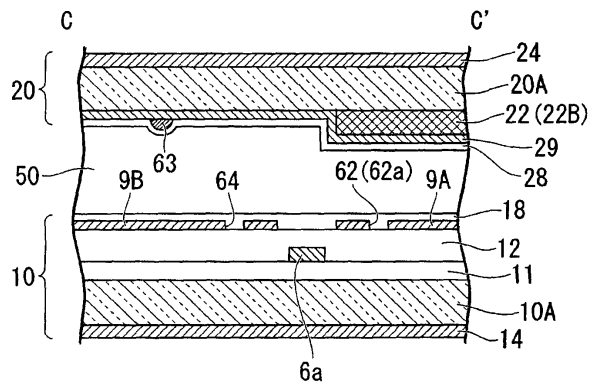
도면11



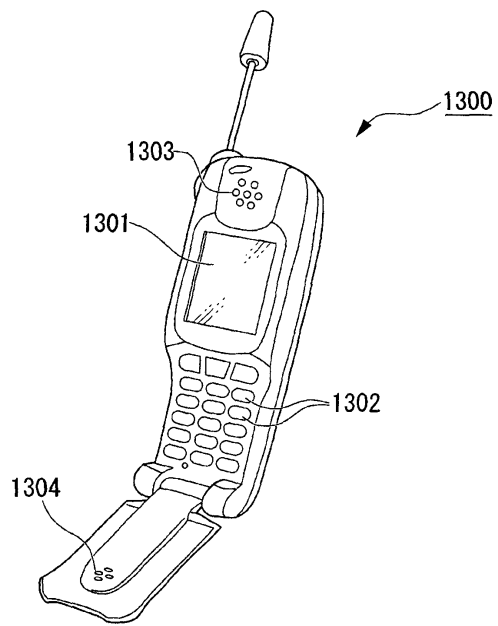
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR1020090098713A	公开(公告)日	2009-09-17
申请号	KR1020090021131	申请日	2009-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	NISHIMURA JOJI		
发明人	NISHIMURA, JOJI		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F2001/134372 G02F1/1323 G02F1/134363		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2008064053 2008-03-13 JP		
其他公开文献	KR101059287B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

它很薄。此外，液晶显示器具有高视角控制效果。本发明的液晶显示器（100）配备有用于视角控制的子像素DC，其中显示子像素DR，DG，具有DB，用于视角控制的像素电极（9B），其中形成用于显示电极（9A）的像素。在包括基板的法线（Z轴）和偏光板的光轴（X轴）的面内方向上，控制取向状态。它有助于广角方向的图像显示。由显示子像素表示的图像的广角方向上的可见度，包括方格图案等的图案在该视角控制区域中表示形成视角控制区域，以视角的多个子像素DC降低控制。

