



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1337 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월06일 10-0653008 2006년11월24일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0094654 2004년11월18일 2004년11월18일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0048524 2005년05월24일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	JP-P-2003-00389291 JP-P-2004-00212603	2003년11월19일 2004년07월21일	일본(JP) 일본(JP)
------------	--	----------------------------	------------------

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

(72) 발명자 다나카다카아키
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 신영교

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정 장치 및 전자 기기

(57) 요약

각 화소의 개구율을 저하시키지 않는 방법으로, 배향막으로 인한 액정의 배향 불량을 저감함으로써, 고계조비로 밝은 고품위의 액정 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 장치(100)는, 능동 소자 및 화소 전극(115)을 갖는 소자 기관(110)과, 소자 기관에 대향 배치되어 화소 전극에 대향하는 대향 전극(123)을 갖춘 대향 기관(120)과, 소자 기관과 대향 기관 사이에 배치된 액정층을 갖고, 소자 기관 및 대향 기관의 내면에는 기관 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 주상(柱狀, column-shaped structures) 구조물로 이루어지는 배향막(116, 124)을 갖고, 액정층은 정의 유전 이방성을 갖는 액정 분자(130m)를 주체로 하여 구성되고, 소자 기관의 배향막(116) 상에서의 액정 분자의 프리틸트각 θ_1 이 10도 이상 45도 이하이며, 대향 기관의 배향막(124) 상에서의 액정 분자의 프리틸트각 θ_2 가 0도 이상 10도 미만인 것을 특징으로 한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

능동 소자 및 이것에 도전 접속된 화소 전극을 갖는 소자 기판과, 상기 소자 기판에 대향 배치되고 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 구비한 대향 기판과, 상기 소자 기판과 상기 대향 기판 사이에 배치된 액정층을 갖는 액정 장치에 있어서,

상기 소자 기판 및 상기 대향 기판의 내면에는 기판 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 기둥 형상 구조물(column-shaped structures)로 이루어지는 배향막을 갖고,

상기 액정층은 정(正)의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 주체로 하여 구성되고,

상기 소자 기판의 상기 배향막 상에서의 상기 액정 분자의 프리틸트각이 10도 이상 45도 이하이며, 상기 대향 기판의 상기 배향막 상에서의 상기 액정 분자의 프리틸트각이 0도 이상 10도 미만인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 2.

능동 소자 및 이것에 도전 접속된 화소 전극을 갖는 소자 기판과, 상기 소자 기판에 대향 배치되고 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 구비한 대향 기판과, 상기 소자 기판과 상기 대향 기판 사이에 배치된 액정층을 갖는 액정 장치에 있어서,

상기 소자 기판의 내면에는 기판 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 기둥 형상 구조물로 이루어지는 배향막을 갖고,

상기 액정층은 부(負)의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 주체로 하여 구성되고,

상기 소자 기판의 상기 배향막 상에서의 상기 액정 분자의 프리틸트각이 85도 이상 90도 미만인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 배향막이 사방(斜方) 증착법에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 배향막이 이방성 스퍼터법에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 배향막을 형성하는 재료가 SiO, SiO₂, SiN, MgO, MgF₂, Al₂O₃, TiO₂ 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 소자 기관에서의 상기 배향막의 하지 표면에는 평탄화 처리가 실시되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 대향 전극이 평면적으로 겹치는 영역으로서 구성되는 화소 영역의 표면 단차가 $1\mu\text{m}$ 이하가 되도록, 상기 평탄화 처리를 실시한 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

프레임 반전 구동으로 구동하는 액정 구동 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 9.

청구항 1에 기재된 액정 장치를 표시체로서 구비한 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 장치 및 전자 기기에 관한 것으로서, 특히, 능동 소자에 접속된 화소 전극을 갖는 액정 장치의 구성에 관한 것이다.

일반적으로, 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기관 사이에 액정이 유지되어 이루어지는 패널 구조를 갖고, 이 액정의 초기 배향 상태는, 액정 분자의 특성과, 기관의 액정층의 표면 상에 형성된 배향막의 특성에 의해 규제된다. 이 배향막으로서는, 통상, 폴리이미드 등의 고분자막의 표면을 포(布)로 문지르는 연마 처리를 실시함으로써 소정 방향으로 배향성을 갖는 배향성 유기막이 이용된다. 그러나, 이러한 종류의 고분자막은 내열성이나 내광성에 뒤떨어지는 경우가 있고, 또한, 연마 처리에 있어서 먼지가 발생하기 때문에, 이 먼지에 의해서 배향 불량이 발생하는 경우가 있다. 또한, 기관의 표면에 단차가 있으면 연마 처리가 실시되지 않는 부분이 발생하기 쉽기 때문에, 이것에 의해서도 배향 불량이 생기는 경우가 있다. 이러한 배향 불량은 백 표시에서의 투과율의 저하나 흑 표시에서의 광의 누설 등을 초래하기 때문에, 표시 화상의 계조 저하로 이어진다.

특히, TFT 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치의 경우에는, TFT 어레이가 형성된 소자 기관 상에, 주사선, 데이터선, 용량선 등의 각종 배선이나 화소 전극을 스위칭 제어하기 위한 TFT 등의 구조 요소가 형성되어 있기 때문에, 이들 구조 요소를 포함하는 복잡한 층 구조로 인하여 배향막의 표면에 단차가 발생하기 쉽다. 따라서, 소자 기관 상에 형성된 배향막의 불량으로 인한 계조의 저하가 큰 문제점으로 된다.

그래서, 소자 기관의 표면 부분(예컨대 배선이 통과하는 영역 등)을 최선을 다해 평탄하게 구성함과 동시에, 상기 TFT가 형성되어 있는 소자 형성 영역에 대응시켜 대향 기관 또는 소자 기관에 차광막을 형성하여, 상기 단차에 의한 배향 불량이

표시에 영향을 미치지 않도록 구성하는 경우가 있다(예컨대, 특허 문헌1 및 2 참조). 또한, 상기와 같이 소자 기관의 표면 부분을 최선을 다해 평탄화하는 동시에, 인접하는 화소 전극 밑에 겹치도록 패턴막을 형성함으로써 화소간 영역에 임하는 양측의 화소 전극의 끝 둘레를 높게 구성함으로써, 화소 전극의 끝 둘레와 대향 기관 사이에 생기는 중 전계를 횡 전계보다 강하게 하여, 횡 전계에 의한 영향을 저감하는 경우가 있다(예컨대, 특허 문헌 3 참조).

한편, 일반적으로 이러한 종류의 액정 표시 장치로서는, 직류 전압 인가에 의한 액정 등의 액정 열화를 방지하는 관점에서, 각 화소 전극에 인가되는 전위 극성을 주기적으로 반전시키는 반전 구동 방식이 채용되고 있다. 이 반전 구동 방식으로서, 1 프레임 기간에 있어서는 각 화소에 동일 극성의 전위를 공급하지만, 프레임 주기마다 각 화소의 전위 극성을 반전시키는 프레임 반전 구동 방식과, 이것과 마찬가지로 프레임 주기마다 각 화소의 전위 극성을 반전시키지만, 1 프레임 기간에 있어서 화소 행(라인)의 공급 전위가 교대로 반전된 상태로 하는 1H 반전 구동 방식(라인 반전 구동 방식)과, 1 프레임 기간에 있어서 화소 열(컬럼)의 공급 전위가 교대로 반전된 상태로 하는 1S 반전 구동 방식(컬럼 반전 구동 방식) 등이 알려져 있다. 상기 프레임 반전 구동 방식에는 액정 재료의 수명이 길어지는 이점이 있지만, 인접하는 화소간 누화 등으로 인해서 플리커가 발생하여, 표시 품질이 저하되는 경우가 있기 때문에, 상기 1H 반전 구동 방식이나 1S 반전 구동 방식이 널리 이용되고 있다.

[특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2001-166311호 공보

[특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제2001-166312호 공보

[특허 문헌 3] 일본 특허 공개 제2001-166337호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기 종래의 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에서는, 단차가 큰 영역, 예컨대 소자 형성 영역을 차광막으로 덮어서 숨김으로써 화소의 개구율 향상이 방해되는 문제점이 있다. 특히, 최근에는 화면의 고선명화가 진행되고, 이에 따라 화소 피치가 작아져가고 있는 바, 능동 소자의 소형화나 배선의 세폭화는 곤란하기 때문에, 화소 면적에 대한 상기 소자 형성 영역 등의 차광 면적의 비율이 증대하여 개구율이 저하되어 가고 있다. 따라서, 상기한 바와 같은 차광에 의한 배향 불량 대책은 금후 점점 더 채용하기 어려운 상황이 될 것으로 생각된다.

한편, 액정 표시 장치의 구동 방식으로서 전술한 1H 반전 구동 방식이나 1S 반전 구동 방식을 채용하면, 프레임 내의 화소 행 또는 화소 열 사이에서 항상 반대 극성의 전위가 인가되기 때문에, 서로 인접하는 화소 전극 사이에 발생하는 횡 전계에 의해서 액정의 디스크리네이션이 발생해서, 이 부분에서의 투과율의 저하나 누광 등이 발생하여 표시 화상의 계조가 저하되어 버리는 문제가 있다. 이 점을 개선하기 위해서, 상기와 같이 화소간 영역을 차광막으로 덮어서 은폐하는 것은 가능하지만, 이것은 상술한 대로 개구율을 유지하거나 혹은 향상시키는 데에는 역행되는 것이다. 또한, 상기와 같이, 액정 표시 장치의 고선명화가 진행되어, 화소 피치가 협소화될수록, 인접하는 화소 전극간 거리도 작아지기 때문에, 상기 횡 전계의 강도 및 그 영향은 커진다.

그래서, 본 발명은 상술의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 과제는, 각 화소의 개구율을 저하시키지 않는 방법으로 배향막으로 인한 액정의 배향 불량을 저감함으로써, 고계조비로 밝은 고품위의 액정 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 제 1 액정 장치는, 능동 소자 및 이에 도전 접속된 화소 전극을 갖는 소자 기관과, 상기 소자 기관에 대향 배치되고 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 구비한 대향 기관과, 상기 소자 기관과 상기 대향 기관 사이에 배치된 액정층을 갖는 액정 장치에 있어서, 상기 소자 기관 및 상기 대향 기관의 내면에는 기관 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 기둥 형상 구조물(column-shaped structures)로 이루어지는 배향막을 갖고, 상기 액정층은 정(正)의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 주체로 하여 구성되고, 상기 소자 기관의 상기 배향막 상에서의 상기 액정 분자의 프리틸트각이 10도 이상 45도 이하이며, 상기 대향 기관의 상기 배향막 상에서의 상기 액정 분자의 프리틸트각이 0도 이상 10도 미만인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 기관 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 주상 구조물로 이루어지는 배향막을 이용하는 것에 의해, 상술한 배향성 고분자막을 이용하는 경우에 문제가 되는 연마시의 먼지가 발생하지 않은 만큼, 해당 먼지로 인한 배향 불량을 저감할 수 있다. 또한, 이러한 종류의 배향막은 막의 형성 조건에 의해서 액정 분자의 프리틸트각을 용이하게 컨트롤할 수 있기(프리틸트각을 용이하게 크게 설정할 수 있기) 때문에, 후술하는 바와 같이 횡 전계에 의한 배향 왜곡의

영향을 경감하는 것이 가능하다. 이러한 배향막은, SiO 등의 무기 재료를 사방 증착법으로 기판 상에 증착함으로써 형성할 수 있다. SiO로 경사진 주상 구조물이 배열되어 이루어지는 배향막을 형성함으로써, 수평 배향 모드에 있어서 바람직한 프리틸트각을 용이하게 설정할 수 있어, 프리틸트각의 제어성도 양호하게 된다. 무기 재료의 경사진 주상 구조물은, 전술한 사방 증착법뿐만 아니라, 이온 빔 스퍼터나 미러 트롬 스퍼터 등의 이방성 스퍼터법에 의해서도 형성할 수 있다.

본 발명의 액정 장치에서는, 정의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 주체로 하여 액정층이 형성되어 있기 때문에, 액정층의 두께 방향에 인가되는 종 전계에 의해서 액정 분자의 길이축이 해당 종 전계의 방향으로 배향된다. 이러한 종류의 수평 배향 모드에서는, 액정의 프리틸트각이 지나치게 작으면, 종 전계의 인가시에 리버스티트가 발생하기 쉬워져, 디스크리네이션에 의한 명암이 현저한 얼룩이 나타나, 제조비의 저하나 잔상 등의 표시 특성 악화의 원인이 된다. 또한, 프리틸트각이 커지면 상기 문제는 적어지지만, 전압 무인가 상태에서의 광학 특성의 불량(백 표시시의 광투과율의 저하 등)이 발생하여 제조가 저하된다. 따라서, 액정의 프리틸트각이 작더라도 크더라도 제조의 저하로 이어진다.

상기 수평 배향 모드에서는, 소자 기판의 배향막 상에서의 액정 분자의 프리틸트각은 10도 이상 45도 이하인 것이 바람직하다. 이 프리틸트각이 10도 이상으로 되면, 인접하는 화소 전극에 의한 횡 전계의 영향을 받기 어렵게 된다. 이것은, 프리틸트각이 어느 정도 큰 경우에는 종 전계의 인가시에 액정 분자가 종 전계에 따라 배향하여 쉬워지기 때문에, 횡 전계가 존재하더라도 액정 분자의 배향 방향에 영향을 미치지 않기 때문이다. 단지, 이 프리틸트각이 45도를 넘으면, 상술한 바와 같이 전압 무인가 상태의 광학 특성의 악화에 의해, 도리어 제조가 저하된다.

한편, 대향 기판의 배향막 상에서의 액정의 프리틸트각은 0도 이상 10도 이하인 것이 바람직하다. 대향 기판의 배향막 상에서의 프리틸트각은 인접 화소의 횡 전계의 영향을 고려할 필요가 없기 때문에, 소자 기판 상의 프리틸트각보다 작게 할 수 있고, 또한, 소자 기판 상의 프리틸트각이 큰 경우에는 이것에 의한 전압 무인가에서의 광학 특성의 불량을 보충하기 위해서 작게 하는 것이 유효하지만, 10도를 넘으면 상기 이점이 없어진다.

또한, 본 발명의 제 2 액정 장치는, 능동 소자 및 이에 도전 접속된 화소 전극을 갖는 소자 기판과, 상기 소자 기판에 대향 배치되고 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 구비한 대향 기판과, 상기 소자 기판과 상기 대향 기판 사이에 배치된 액정층을 갖는 액정 장치에 있어서, 상기 소자 기판의 내면에는 기판 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 기둥형상 구조물로 이루어지는 배향막을 갖고, 상기 액정층은 부(負)의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 주체로 하여 구성되고, 상기 소자 기판의 상기 배향막 상에서의 상기 액정 분자의 프리틸트각이 85도 이상 90도 미만인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 기판 표면에 대하여 소정 방위로 경사진 무기 재료의 주상 구조물로 이루어지는 배향막을 이용함으로써, 상술한 배향성 고분자막을 이용하는 경우에 문제가 되는 연마시의 먼지가 발생하지 않은 만큼, 해당 먼지로 인한 배향 불량을 저감할 수 있다. 또한, 이러한 종류의 배향막은 막의 형성 조건에 의해서 액정 분자의 프리틸트각을 용이하게 컨트롤할 수 있기(프리틸트각을 용이하게 크게 설정할 수 있기) 때문에, 후술하는 바와 같이 횡 전계에 의한 배향 왜곡의 영향을 경감하는 것이 가능하다. 이러한 배향막은 SiO₂ 등의 무기 재료를 사방 증착법으로 기판 상에 증착함으로써 형성할 수 있다. SiO₂로 경사진 주상 구조물이 배열되어 이루어지는 배향막을 형성함으로써, 수직 배향 모드에 있어서 바람직한 프리틸트각을 용이하게 설정할 수 있어, 프리틸트각의 제어성도 양호해진다. 무기 재료의 경사진 주상 구조물은, 전술한 사방 증착법뿐만 아니라, 이온 빔 스퍼터나 미러 트롬 스퍼터 등의 이방성 스퍼터법에 의해서도 형성할 수 있다.

유전 이방성이 부인 액정을 이용하는 수직 배향 모드의 액정층을 갖는 경우에는, 프리틸트각이 작으면 전계 무인가시에 액정 분자의 길이축이 수직 방향에 대하여 크게 경사진 자세가 되기 때문에, 액정층에서 선팅성 또는 복굴절성 등의 광변조가 생기게 되어, 흑 표시의 광누설을 초래하여 제조가 저하된다. 반대로 프리틸트각이 크면 상기 배향막의 배향 규제력이 작기 때문에 전계 인가시에 액정 분자의 경사 방위가 분산되어 디스크리네이션이 발생한다. 즉, 이 수직 배향 모드에서도, 프리틸트각이 지나치게 작더라도 지나치게 크더라도 제조가 저하된다.

이 수직 배향 모드에서는, 소자 기판 상의 프리틸트각은 85도 이상 90도 미만인 것이 바람직하다. 이 프리틸트각이 85도 미만이면, 전계 무인가시에 액정 분자의 광학 이방성에 의한 광변조 정도가 커져 제조가 저하된다. 한편, 프리틸트각이 90도가 되면, 전압 인가시에 디스크리네이션에 의해 제조가 저하된다. 특히, 이 디스크리네이션은 프리틸트각이 큰 것에 기인할 뿐이 아니라, 인접 화소와의 사이에 생기는 횡 전계의 영향을 받아 액정 분자의 길이축이 상승하기 쉬워지는 것에도 기인한다. 특히, 상기 프리틸트각은 87도보다 크고, 89도 미만인 것이 보다 바람직하다.

상기 어느 쪽의 발명에 있어서도, 상기 소자 기판에 있어서의 상기 배향막의 기초 표면에는 평탄화 처리가 실시되어 있는 것이 바람직하다. 소자 기판의 기초 표면의 단차를 평탄화함으로써, 기판 상측 표면의 단차로 인한 배향막의 형성 불량을

방지할 수 있다. 특히, 이와 같이 평탄화된 기초 표면 상에 사방 증착법을 이용하여 상기 배향막을 형성하는 경우에 있어서는, 배향 규제력의 격차가 적은 양질의 배향막을 형성할 수 있다. 또한, 이와 같이 소자 기관의 표면이 평탄하게 될 수록, 인접 화소 전극 사이의 횡 전계의 영향은 커지기 때문에, 상기 소자 기관 상의 프리틸트각의 구성 요건은 특히 효과적이다.

상기 평탄화 처리로서는, 예컨대, 화소 전극의 하층에 절연층을 형성한 구조에서는, 이 절연층을 무기 절연막으로 하고, 그 표면을 화학 기계 연마 등에 의해서 평탄화하거나, 혹은, 상기 절연층을 유기 고분자막으로 하고, 스핀 코팅 등에 의해서 도포함으로써 평탄화하는 것 등을 들 수 있다. 또한, 전극을 형성하는 재료 그 자체에 평탄화 처리를 실시하더라도 좋고, 또는 전극 상에 막을 형성하여 그 표면에 평탄화 처리를 실시하더라도 좋다. 상기한 바와 같이 평탄화 처리를 받은 기초 표면에 의해, 상기 화소 전극과 상기 대향 전극이 평면적으로 겹치는 영역으로서 구성되는 화소 영역에서의 상기 배향막의 표면 단차량은 $1\mu\text{m}$ 미만인 것이 바람직하고, 특히 $0.5\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하다.

또한, 상기 어느 쪽의 발명에 있어서도, 상기 프레임 반전 구동으로 구동하는 액정 구동 수단을 갖는 것이 바람직하다. 1H 반전 구동 방식이나 1S 반전 구동 방식과 같이, 인접하는 화소 행간, 혹은, 인접하는 화소 열간의 공급 전위가 서로 반대 극성인 경우에는, 인접하는 화소 행 또는 화소 열에 속하는 화소 전극 사이에 정상적으로 큰 횡 전계가 발생하기 때문에, 디스크리네이션에 의해 계조가 저하해 버리는 데 대하여, 프레임 반전 구동 방식에서는, 각 화소의 온오프 상태나 계조 표시 상태 등으로 인한 작은 횡 전계의 발생은 발생하지만, 반전 구동에 따르는 큰 횡 전계의 발생이 없기 때문에, 계조를 높여 고화질화를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명의 전자 기기는, 상기 어느 한 항에 액정 장치를 표시체로서 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 액정 장치는 표시체로서 이용되는 경우로 한정되지 않지만, 특히, 전자 기기에 표시체로서 탑재되는 것이 바람직하다. 특히, 액정 프로세서 등의 투사형 표시 장치나 휴대 전화 등의 휴대형 전자 정보 단말 등의 투과형 표시체로서 이용하면, 그 표시 품질의 상승을 유효하게 발휘할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 근거하여 설명한다. 이하에 설명하는 각 실시예는, 본 발명의 액정 장치를 액정 표시 장치에 적용한 것이다. 또한, 이하에 도면을 참조하면서 각 실시예를 설명하지만, 각 도면에서는, 각 층이나 각 부재를 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 적당히 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 그리고 있다.

(실시예 1)

처음에, 본 발명에 따른 실시예 1에 있어서의 액정 표시 장치의 개략 구성에 대하여 설명한다. 도 1은 본 실시예의 액정 장치(100)의 패널 구조의 개략 평면 투시도, 도 2는 동 패널 구조의 개략 중 단면도이다.

이 액정 장치(100)는 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이 유리나 플라스틱 등으로 이루어지는 기관(111)과 기관(121)이 밀봉재(13)에 의해서 소정 간격(셀갭)을 갖도록 접합되고, 밀봉재(13)에 의해서 이루어진 액정 배치 영역 내에 액정(130)이 배치(봉입)되어 이루어진다. 액정(130)은 밀봉재(13)에 마련된 액정 주입구(13a)로부터 부어지고, 그 후 액정 주입구(13a)는 수지 등으로 이루어지는 밀봉재(15)에 의해서 봉쇄된다. 밀봉재(13)로서는 에폭시 수지 등의 광경화성 수지 및 기타 각종의 수지를 이용할 수 있다. 셀갭(기관 간격, 혹은, 액정층의 두께)을 확보하기 위해서, 밀봉재(13) 내에 셀갭에 상당하는 입자 직경(약 $2\sim 10\mu\text{m}$)을 구비한 스페이서(무기혹은 유기질의 화이버 또는 구체)가 혼입되는 것이 바람직하다.

기관(111)은 기관(112)보다 약간 큰 표면적을 구비하고 있고, 액정 배치 영역 내의 내면 상에 다수의 화소에 대응하여 배선층, 투명 전극, TFT(박막 트랜지스터)나 TFD(박막 다이오드) 등의 능동 소자가 형성되어 있다. 기관(121)의 내면에도 화소에 대응하는 배선층이나 투명 전극이 형성되어 있다. 기관(121)의 내면 상에는, 밀봉재(13) 형성 영역의 내측에서, 화소가 배열되어 이루어지는 액정 구동 영역을 둘러싸도록 형성된 차광막(122)이 형성되어 있다.

기관(111)의 내면 상에서의 밀봉재(13)의 형성 영역의 외측에는, 기관(111, 121)의 내면 상에 형성된 배선층에 도전 접속된 배선 패턴(111a)이 형성되어 있고, 이 배선 패턴(111a)에 맞춰 집적 회로 칩 등으로 이루어지는 주사선 구동 회로(17) 및 데이터선 구동 회로(18)가 실장되어 있다. 또한, 투명 기관(111)의 일측 외면부에는 다수의 외부 단자(19)가 배열된 외부 단자부(111b)가 구성되어 있고, 이 외부 단자부(111b)에 대하여 이방성 도전막 등을 거쳐서 플렉서블 배선 기관 등의 배선 부재(16)가 도전 접속되어 있다.

액정(130)은 TN형이나 수직 배향형 등과 같이, 전계를 인가하면 그 유전 이방성에 의해서 액정 분자의 자세가 변화되고, 이에 따라 그 광학 이방성에 의해서 광학 상태가 변화되는 각종 모드의 액정층을 구성하고 있다. 상기 액정 장치(100)에서

는, 사용하는 액정(130)의 종류, 동작 모드, 표시 모드(표준 백색, 표준 흑색) 등에 따라서, 편광 필름, 위상차 필름, 편광판 등이 소정 방위를 향한 자세로 부착된다. 또, 도 2에는 기관(111, 121)의 외면 상에 배치된 편광판(110p, 120p)만을 나타내고 있다.

도 3에는 액정 장치(100)에 있어서 TFT를 이용한 액티브 매트릭스형의 액정 패널을 구성하는 경우의 액정 패널의 확대 부분 단면도를 나타내고, 도 4에는 이 경우의 소자 기관(110)의 평면 배치도를 나타낸다. 도 3에 도시하는 바와 같이 소자 기관(110)에는, 기관(111) 상에 TFT(112)나 화소 전극(115) 등이 형성되어 있다. 구체적으로는, 기관(111) 상에는 기초 절연막(111X)이 형성되고, 이 위에 TFT(112)가 형성되어 있다. 이 TFT(112)는, 도 4에 나타내는 주사선(117)에 도전 접속된 Ta 등으로 구성된 게이트(112a)와, 이 게이트(112a)의 하층에 인접 배치된 SiO_2 등으로 구성된 절연 박막(112b)과, 이 절연 박막(112b)을 사이에 두고 상기 게이트(112a)와 대향 배치된 폴리 실리콘 등으로 구성되는 반도체층(112c)을 갖는다. 반도체층(112)에는, 게이트(112a)에 대향하는 부분이 채널 영역이 되고, 그 좌반부에 소스 영역이 구성되어, 층간 절연막(112X)을 통해서 소스 전극(112d)에 접합하고 있다. 또한, 채널 영역의 우반부에는 드레인 영역이 구성되어, 층간 절연막(112X)을 통해서 드레인 전극(112e)에 접합하고 있다.

도 4에 도시하는 바와 같이 기관(111) 상에는 주사선(117)과 데이터선(118)이 종횡으로 각각 병렬하도록 형성되어, 주사선(117)은 화소마다 형성된 TFT(112)의 게이트(112a)에 도전 접속되고, 데이터선(118)은 TFT(112)의 소스 전극(112d)에 도전 접속되어 있다. TFT(112)의 드레인 전극(112e)은 절연층(113)에 형성된 개구(113a)를 통해서 상층의 화소 전극(115)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 반도체층(112c)의 드레인 영역은, 도 4에 나타내는 용량선(119)의 일부인 유지 전극(112f)과 대향 배치되어, 용량선(119)과의 사이에 유지 용량을 구성하고 있다.

절연층(113)은 아크릴 수지(acrylic resin) 등의 합성 수지나 SiO_2 등의 무기 재료로 구성되어 있다. 절연층(113)은 상기 TFT(112)의 위에도 형성되어 있다. 절연층(113)의 표면에는 평탄화 처리가 실시되어 있다. 예컨대, 절연층(113)이 합성 수지로 구성되는 경우에는, 미경화의 수지를 도포하여 스핀 코팅법 등에 의해서 평탄화한다. 또한, 절연층(113)이 무기 재료로 구성되는 경우에는, 무기 재료에 대한 에칭 기능을 갖는 약제를 공급하면서 연마 패드를 대고 회전시키는 등의 방법으로 화학 기계 연마가 실시된다. 이러한 평탄화 처리에 의해, 절연층(113)의 표면의 단차량은 $1\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이하로 저감된다. 또한, 전극을 형성하는 재료 그 자체에 평탄화 처리를 실시하더라도 좋고, 또는 전극 상에 막을 형성하여 그 표면에 평탄화 처리를 실시하더라도 좋다. 평탄화 처리는, 적어도 화소를 구성하는 영역, 즉 화소 전극(115)과 후술하는 대향 전극(123)이 평면적으로 겹치는 영역(액티브 영역)에 실시되어 있으면 좋고, 액티브 영역의 주변 부분에는 반드시 필요하지 않다. 또한, 인접하는 화소끼리의 간격 부분(화소간)이 전극 표면보다 오목해 있을 정도이면, 배향막 형성에 아무런 영향을 미치지 않기 때문에, 이 경우에는 단차로는 보지 않는다.

다음에, 상기 절연층(113)의 위에는 ITO 등의 투명 도전체로 구성되는 화소 전극(115)이 형성된다. 이 화소 전극(115)의 위에는 배향막(116)이 형성된다. 이 배향막(116)은 도 8(a)에 도시하는 바와 같이 기관(111)의 표면에 대하여 소정 방위로 경사져 이루어지는 주상 구조물(116s)을 배열시켜 이루어지는 무기 배향막이다. 이 배향막(116)의 표면도, 상기 절연층(113)의 평탄성을 반영하여 단차량이 $1\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이하로 구성되는 것이 바람직하다.

배향막(116)은 도 13에 나타내는 사방 증착법에 의해서 사방 증착막으로서 형성할 수 있다. 즉, 챔버(5)의 내부를 감압 상태로 하고, 증발원(6)에 무기 재료를 배치하여 가열하는 등의 방법으로 증발 분산시킨다. 챔버(5) 내에는 증발원(6)에 대하여 경사진 자세로 기관(1)이 배치되고, 이 기관(1)의 기관면에 대하여 소정의 증착 각도로 무기 재료를 증발시킨다. 여기서, 6x는 무기 재료의 비행 방향, 1dx는 기관(1) 상에 형성되는 상기 주상 배향물의 경사 방위이다. 증착 각도 α 는 기관(1)의 표면과 무기 재료의 비행 방향 6x가 이루는 각으로 정의된다. 배향막(116)을 구성하는 무기 소재로서는, SiO , SiO_2 , SiN , MgO , MgF_2 , Al_2O_3 , TiO_2 등을 들 수 있다. 이들 재료를 이용하여 배향막을 형성하는 데 있어서는, 단일의 재료를 사용하거나, 또는 액정의 전기 특성을 조정할 목적으로 다른 재료의 다층막을 이용하거나, 상하의 기관에 다른 재료를 이용할 수도 있다. 이 사방 증착법에 있어서의 증착 각도는, 예컨대 기관 표면에 대하여 $5\sim 45$ 도 정도이다. 본 실시예와 같은 수평 배향 모드에서는 증착 각도는 $5\sim 30$ 도 정도로 된다. 또한, 후술하는 실시예 2와 같은 수직 배향 모드에서는 증착 각도는 $30\sim 45$ 도 정도로 된다. 증착 각도와 프리틸트각의 관계는 사용하는 재료나 막 두께에도 의존하기 때문에, 이 것으로 제한되는 것은 아니다.

배향막(116)의 막 두께는 예컨대 $50\sim 2000\text{\AA}$ 정도이다. 이 막 두께는 도 8(a)에 나타내는 배향막의 요철 구조를 평균화했을 때의 수치를 나타내고 있다. 배향막(116)의 배향 규제력은 주로 무기 재료의 종류나 증착 각도에 큰 영향을 받기 때문에, 후술하는 배향막(116) 상의 프리틸트각은, 배향막(116)의 무기 재료 및 증착 각도를 적당히 설정함으로써 제어할 수 있다.

한편, 대향 기관(120)은 기관(121) 상에 대향 전극(123)이 형성되어 이루어진다. 구체적으로는, 기관(121) 상에는, 상기 Cr, Al 등의 금속이나 흑색 수지 등으로 차광막(122)이 형성되어 있다. 이 차광막(122)은, 도 1에 도시하는 바와 같이 액정 구동 영역의 주연부에 형성되는 것 외에, 각 화소간 영역이나 상기 TFT(112)가 형성되는 소자 형성 영역 S를 피복하도록 형성된다. 또한, 기관(121) 위에는 ITO 등의 투명 도전체로 구성된 대향 전극(123)이 형성된다. 그리고, 이 대향 전극(123)의 위에는 배향막(124)이 형성된다.

이 배향막(124)은 상기 배향막(116)과 같이 기관(121)의 표면에 대하여 소정 방위로 경사져 이루어지는 주상 구조물을 배열시켜 이루어지는 무기 배향막으로 구성된다. 배향막(124)에 의한 액정(130)의 초기 배향의 방위각은, 배향막(116)에 의한 액정(130)의 초기 배향의 방위각과는 통상 다르다. 예컨대, 액정(130)이 TN 모드의 액정층을 구성하는 경우, 양 배향막에 의한 액정 분자의 초기 배향 방위는 서로 약 90도의 각도차를 갖는 관계에 있다.

상기 소자 기관(110)과 대향 기관(120)은, 도 1 및 도 2에 나타내는 밀봉재(13)에 의해서 접합되고, 압착됨으로써 소정의 기관 간격을 갖도록 접착된다. 이 때, 양 기관 사이나 밀봉재(13)의 내부에 스페이서를 배치해 놓음으로써, 이 스페이서에 의해서 기관 간격이 규제된다. 그 후, 후술하는 액정 주입 공정이 실시되어 도 1 및 도 2에 나타내는 패널 구조가 형성된다.

도 5는 본 실시예의 소자 기관(110)의 전기적 구성을 나타내는 등가 회로도이다. TFT(112)의 게이트는 주사선(117)에, 소스는 데이터선(118)에, 드레인선(119)은 상기 화소 전극(115)에 각각 접속되어 있다. 또한, 반도체층(112c)의 드레인 영역 및 용량선(119)에 마련된 유지 전극(112f)의 대향 배치 구조로 구성되는 유지 용량에 의해, 화소 전극(115)으로의 공급 전위가 유지되도록 구성되어 있다.

액정 장치(100)를 구동할 때에는, 데이터선(118)에 화상 신호 S1, S2, ..., Sn이 공급된다. 이들 화상 신호는 데이터선(118)의 배열 순서대로 선순차적으로 공급되도록 구성해도 상관없고, 서로 인접하는 복수의 데이터선(118)끼리에 대하여, 그룹마다 공급되도록 하더라도 좋다. 또한, 주사선(117)에는 소정의 타이밍에서 펄스폭에 주사 신호 G1, G2, ..., Gm이 공급된다. 주사 신호는 주사선(117)의 배열 순서대로 선순차적으로 인가하도록 구성되어 있다. 이 주사 신호에 의해서 스위칭 소자인 TFT(112)는 일정 기간만 클로징되어, 이 기간에 있어서 데이터선(118)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, ..., Sn이 소정의 타이밍으로 화소 전극(115)에 기입된다. 화소 전극(115)에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, ..., Sn은, 대향 기관(120)에 형성된 대향 전극(124)과의 사이에 소정의 중 전계를 발생시켜, 일정 기간 유지된다. 여기서, 액정은 화상 신호의 전위에 레벨에 따라 계조 구동된다. 여기서, 상기 유지 용량은 다음 기록 타이밍까지의 기간 동안, 화소 전극(115)에 유지된 화상 신호가 누설되는 것을 막는다.

도 6은 본 실시예에 있어서의 액정 셀 구조를 모식적으로 나타내는 개략 설명도이다. 또, 본 실시예는 TN 모드의 액정층을 전제로 하고 있지만, 도 6에서는 액정 분자의 트위스트 상태를 생략하여 나타낸다. 여기서, 도 6의 좌반부는 전계 무인가 상태를 나타내고, 우반부는 전계 인가 상태를 나타낸다.

본 실시예에서는, 전계 무인가 상태에 있어서, 소자 기관(110)에 마련된 배향막(116) 상에서의 액정 분자(130m)의 프리틸트각 θ_1 은 10도 이상 45도 이하로 되어있다. 또한, 대향 기관(120)에 마련된 배향막(124) 상에서, 액정 분자(130m)의 프리틸트각 θ_2 는 0도 이상 10도 미만으로 되어있다. 본 실시예에서는 프리틸트각 θ_1 이 프리틸트각 θ_2 보다 크다.

본 실시예에 있어서, 소자 기관(110)측의 프리틸트각 θ_1 은 10도 이상으로 비교적 크지만, 대향 기관(120)측의 프리틸트각 θ_2 는 10도 미만으로 되어있기 때문에, 전계 무인가 상태에서는, 프리틸트각으로 인한 광변조, 즉, 선광성이나 복굴절을 억제할 수 있다. 따라서, 표준 백색 모드라면 전계 무인가 상태에 있어서의 투과율의 저하(백 표시의 백색도의 저하)를 억제할 수 있고, 또한, 표준 흑색 모드라면 전계 무인가 상태에서의 광 누설(흑 표시의 흑색도의 저하)을 억제할 수 있다.

한편, 전계 인가 상태에서는, 화소 전극(115)과 대향 전극(123) 사이에 인가되는 중 전계 E_p 에 의해, 정의 유전 이방성을 갖는 액정 분자(130m)는 그 분자축(길이축)이 수직 방향을 향하도록 배향한다. 이 때, 상기 초기 배향 상태에서는 소자 기관(110)측의 프리틸트각 θ_1 이 대향 기관(120)측의 프리틸트각 θ_2 보다 크게 구성되어 있기 때문에, 소자 기관(110)측에 있는 액정 분자(130m) 쪽이, 대향 기관(120)측에 있는 액정 분자(130m)보다 수직자세가 되기 쉽기 때문에, 보다 수직자세에 가까운 상태가 된다. 따라서, 인접하는 화소 전극(115) 사이에서 발생하는 횡 전계 E_t 에 의한 액정 분자(130m)의 배향으로의 영향을 저감할 수 있다. 즉, 소자 기관(110)의 근방에 있어서, 전계 인가에서의 횡 전계 E_t 로 인한 디스크리네이션을 억제할 수 있다.

본 실시예에 있어서, 프리틸트각 θ_1 이 10도를 넘으면 횡 전계 Et에 의한 영향을 거의 없앨 수 있다. 한편, 프리틸트각 θ_2 는 10도 미만이기 때문에, 프리틸트각의 크기에 의한 계조의 저하를 억제할 수 있다. 다만, 프리틸트각 θ_1 이 45도를 넘으면 배향 규제력도 저하되어 디스크리네이션이 발생하는 등, 계조의 저하를 억제하기 어렵게 된다.

본 실시예 1에 의한 효과를 확인하기 위해서, 상기 구성을 갖는 TN 모드의 액정층을 갖는 액정 표시 패널을 작성했다. 배향막(116)은 도 13에 나타내는 사방 증착법을 이용하여 무기 재료로서 SiO에 의해 형성했다. 증착 각도는 3~10도(전형적으로는 약 5도)로 하고, 그 결과 프리틸트각 θ_1 은 약 20~30도(전형적으로는 약 25도)로 되었다. 한편, 배향막(124)은, 기판면에 대한 증착 각도를 약 25~30도(전형적으로는 약 30도)로 하고, 마찬가지로 SiO를 증착한 결과, 도 8(c)에 도시하는 바와 같이 액정 분자의 방위각이 증착 방향과 거의 직행하는 방향으로 배열되어, 프리틸트각 θ_2 는 0~5도(전형적으로는 약 0도)로 되었다. 이 액정 패널을, 프리틸트각 θ_1 및 θ_2 를 5도로 하고, 다른 조건을 상기와 같이 구성한 경우와 비교하면, 백 표시에 있어서의 투과율이 약 20% 향상되었다.

무기 재료로서 Al_2O_3 를 이용한 경우에도, 거의 상술한 바와 마찬가지로의 효과를 확인할 수 있었다.

본 실시예의 액정 장치(100)는 프레임 반전 구동 방식으로 구동하는 것이 바람직하다. 종래 널리 이용되고 있었던 상술한 1H 반전 구동 방식에서는, 도 9(a)와 도 9(b)에 도시하는 바와 같이 프레임 주기로 화소(109)에 인가되는 전위의 극성이 반전되지만, 각 프레임 기간 내에서 화소 행(라인) L1, L2, L3, ... 마다 화소 전극(109)에 인가되는 전위의 극성이 교대로 반전되고 있기 때문에, 인접하는 화소 행(라인)에 속하는 화소 전극 사이에서 상시 큰 횡 전계가 발생한다. 또한, 도시하지 않지만, 1S 반전 구동 방식에서는 각 프레임 기간에 있어서 상기 화소 행(라인) L1, L2, L3, ... 대신에, 화소 열(컬럼) C1, C2, C3, ...마다 화소 전극에 인가되는 전위의 극성이 교대로 반전되고 있기 때문에, 인접하는 화소 열(라인)에 속하는 화소 전극 사이에서 상시 큰 횡 전계가 발생한다.

이것에 대하여, 본 실시예에서 이용되는 프레임 반전 구동 방식에서는, 도 10(a) 및 도 10(b)에 도시하는 바와 같이 1 프레임 기간에 있어서 각 화소 전극(115)에 동일 극성의 전위가 공급되고, 그 공급 전위의 극성이 프레임 주기마다 반전하도록 구동된다. 따라서, 인접하는 화소 전극 사이의 횡 전계는, 인접 화소 사이에서 온오프 상태가 다른 경우나, 구동의 계조 제어 상태가 다른 경우에만 발생하고, 그 전계 강도도 작다. 이와 같이, 프레임 반전 구동 방식을 채용하면, 1H 반전 구동 방식이나 1S 반전 구동 방식을 채용하는 경우에 비하여 큰 횡 전계의 상시 발생이 없고, 횡 전계 Et를 작게 할 수 있으므로, 횡 전계에 의한 디스크리네이션의 영향을 저감할 수 있어, 계조를 높일 수 있다. 또한, 이것에 의해서 화소간 영역에서 차광막(122) 등에 의해서 차광해야만 하는 범위가 삭감되기 때문에, 보다 개구율이 높은 패널 구조를 구성할 수 있다.

(실시예 2)

다음에, 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 실시예 2에 대하여 설명한다. 본 실시예의 액정 장치는, 도 1 내지 도 5에 나타내는 상기 실시예 1과 동일한 기본 구조 및 구동 방식을 갖기 때문에, 동일 부분에는 동일 부호를 부여하고, 그들의 설명은 생략한다. 본 실시예가 실시예 1과 다른 점은 배향막(116'), 배향막(124') 및 액정이다.

본 실시예의 배향막(116')은 실시예 1과 동일한 방법으로, 소정 방위로 경사진 주상 구조물(116s)을 배열시켜 이루어지는 도 8(d) 또는 도 8(e)에 나타내는 무기 배향막으로 구성할 수 있다. 이 경우, 상기 사방 증착법에 의해서 배향막(116')을 형성하는 경우, 그 증착 각도로서는 30~45도의 범위내인 것이 바람직하다. 증착 각도, 증착 재료, 막 두께 등에 의존하여, 도 8(d)와 같이 액정 분자(130m')가 증착 방향 Ev으로 경사지는 경우와, 도 8(e)와 같이 액정 분자(130m')가 증착 방향 Ev와는 반대측으로 경사지는 경우가 있다. 또한, 배향막(116')의 막 두께는 50~2000Å 정도이다. 또, 도 8(b)에 도시하는 바와 같이 무기 배향층(116A')을 형성한 후에, 그 주상 구조물(116s')을 유기 고분자, 장쇄 알킬기(long-chain alkyl group)를 갖는 커플링제(coupling agent)나 알콜 등으로 구성되는 수직 배향제(116B')로 피복한 것으로 구성할 수도 있다. 구체예로서는 옥타데실트리에톡시실란, 옥타데카놀 등을 들 수 있다. 배향막(116')의 재질은 실시예 1과 마찬가지로다. 또, 본 실시예의 배향막(124')은 상기 배향막(116')과 마찬가지로 구성할 수 있다.

본 실시예에 있어서, 액정은 부의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 주로 하여 구성되어 있다. 그리고, 도 7의 좌반부에 도시하는 바와 같이 액정 분자(130m')의 초기 배향 상태는 배향막(116', 124')에 의해서 거의 수직 방향으로 배향하고 있다.

소자 기판(110') 위의 액정 분자(130m')의 프리틸트각 θ_1 은 85도 이상 90도 미만의 범위내이며, 바람직하게는 87도보다 크고, 89도보다 작은 범위이다. 이 프리틸트각 θ_1 이 상기 범위를 하회하면, 전계 무인가 상태에서의 광변조가 발생하여, 예컨대, 표준 백색 모드라면 투과율이 저하되고(백 표시의 백색도가 저하되고), 표준 흑색 모드라면 광 누설이 발생하기(흑

표시의 흑색도가 저하되기 때문에 계조가 악화된다. 한편, 상기 범위를 넘으면, 전계 인가시에 액정 분자(130m')의 경사 방향을 규제할 수가 없게 되기 때문에, 리버스티트 도메인이 발생하는 등, 액정에 디스크리네이션이 발생하여, 역시 계조가 악화된다. 또한, 프리틸트각 θ_1 이 상기 범위를 상회하면, 전계 인가시에 액정 분자(130m')가 경사지기 어렵게 되기 때문에, 인접 화소 전극과의 사이에 생기는 횡 전계 Et에 의한 영향을 받기 쉬어지고, 그 결과, 액정의 디스크리네이션이 발생하기 쉬워지는 면도 있다.

한편, 대향 기관(120)측의 프리틸트각 θ_2 는, 일반적으로는 80도 이상 90도 미만의 범위내라면 좋다. 또한, 상기 소자 기관측의 프리틸트각 θ_1 과 거의 같은 값이더라도 상관없다.

본 실시예에 있어서, 증착 각도를 45도로 하여 사방 증착법에 의해 무기 재료 SiO_2 를 이용하여 배향막(116', 124')을 형성했다. 이 패널 구조에서는, 프리틸트각 θ_1 및 θ_2 는 모두 약 88도로 되었다. 액정 분자가, 배향막을 형성할 때의 증착 방향으로 경사지는 도 8(d)의 구조를 얻을 수 있다. 이 패널 구조에서는, 프리틸트각 θ_1 을 90도, θ_2 를 84도로 하고, 다른 조건은 상기와 동일하게 구성한 패널 구조에 비하면, 계조비가 약 40% 향상되었다.

또한, 증착 각도를 30도로 하고 사방 증착법에 의해 무기 재료 SiO_2 를 이용하여 배향막(116', 124')을 형성했다. 이 패널 구조에서는, 프리틸트각 θ_1 및 θ_2 는 모두 약 87도로 되었다. 액정 분자가, 배향막을 형성할 때의 증착 방향과 반대측으로 경사지는 도 8(d)의 구조를 얻을 수 있다. 이 패널 구조에서는, 프리틸트각 θ_1 을 90도, θ_2 를 84도로 하고, 다른 조건은 상기와 동일하게 구성한 패널 구조에 비하면, 계조비가 약 35% 향상되었다.

(실시예 3)

다음에, 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명에 따른 실시예 3으로서 상기 전기 광학 장치의 실시예를 탑재한 전자 기기에 대하여 설명한다. 본 실시예에서는, 상기 액정 장치(100)를 표시 수단으로서 구비한 전자 기기에 대하여 설명한다. 단지, 다른 실시예도 액정 장치(100)와 같이 본 실시예에 적용할 수 있다.

도 11은 본 실시예의 전자 기기에 있어서의 액정 표시 장치(100)에 대한 제어계(표시 제어계)의 전체 구성을 나타내는 개략 구성도이다. 여기에 나타내는 전자 기기는, 표시 정보 출력원(1110)과, 표시 정보 처리 회로(1120)와, 전원 회로(1130)와, 타이밍 생성기(1140)와, 광원 제어 회로(1150)를 포함하는 표시 제어 회로(1100)를 갖는다. 또한, 상기 전기 광학 장치(100)에는, 상술한 구성을 갖는 액정 표시 패널(100P)과, 이 액정 표시 패널(100P)을 구동하는 구동 회로(100D)가 마련되어 있다. 이 구동 회로(100D)는, 액정 표시 패널(100P)에 직접 실장되어 있는 전자 부품(반도체 IC 등), 패널 표면 상에 형성된 회로 패턴, 혹은 액정 패널에 도전 접속된 회로 기관에 실장된 반도체 IC 칩 또는 회로 패턴 등에 의해서도 구성할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치(100)는, 상기 액정 표시 패널(100P)의 배후에 배치되는 백 라이트 등의 조명 수단(140)을 구비하고 있다.

표시 정보 출력원(1110)은, ROM(Read Only Memory)이나 RAM(Random Access Memory) 등으로 이루어지는 메모리와, 자기 기록 디스크나 광 기록 디스크 등으로 이루어지는 스토리지 유닛과, 디지털 화상 신호를 동조 출력하는 동조 회로를 구비하고, 타이밍 생성기(1140)에 의해서 생성된 각종의 클럭 신호에 근거하여, 소정 포맷의 화상 신호 등의 형태로 표시 정보를 표시 정보 처리 회로(1120)에 공급하도록 구성되어 있다.

표시 정보 처리 회로(1120)는, 시리얼-패러렐 변환 회로, 증폭·반전 회로, 로테이션 회로, 감마 보정 회로, 클램프 회로 등의 주지의 각종 회로를 구비하고, 입력된 표시 정보의 처리를 실행하여, 그 화상 정보를 클럭 신호 CLK와 동시에 구동 회로(100D)에 공급한다. 구동 회로(100D)는, 주사선 구동 회로, 신호선 구동 회로 및 검사 회로를 포함한다. 또한, 전원 회로(1130), 상술한 각 구성 요소에 각각 소정의 전압을 공급한다.

광원 제어 회로(1150)는, 외부에서 도입되는 제어 신호에 근거하여, 전원 회로(1130)로부터 공급되는 전력을 백 라이트(140)의 광원부(141)에 공급한다. 광원부(141)로부터 방출된 광은 도광판(142)에 입사되어 도광판(142)으로부터 전기 광학 패널(100P)에 조사된다. 이 광원 제어 회로(1150)는, 상기 제어 신호에 따라 광원부(141)의 각 광원의 점등/비점등을 제어한다. 또한, 각 광원의 휘도를 제어하는 것도 가능하다.

도 12는 본 발명에 따른 전자 기기의 일 실시예인 휴대 전화의 외관을 나타낸다. 이 전자 기기(1000)는, 조작부(1001)와, 표시부(1002)를 갖고, 표시부(1002)의 케이스 내부에 회로 기관(1003)이 배치되어 있다. 회로 기관(1003) 상에는 상기 액정 표시 장치(100)가 실장되어 있다. 그리고, 표시부(1002)의 표면에서 상기 액정 패널(100P)의 표시 화면을 시인할 수 있도록 구성되어 있다.

(실시예 4)

끝으로, 상기 액정 장치를 이용한 다른 전자 기기의 일례로서, 액정 프로젝터(투사형 표시 장치)의 실시예에 대하여 설명한다. 예컨대, 컬러 액정 프로젝터(투사형 표시 장치)에 적용할 수 있다. 그 경우, 3장의 액정 장치가 RGB용의 광 밸브로서 각각 이용되고, 각 광 밸브에는 각각 RGB 색 분해용의 다이클로익 미러를 거쳐서 분해된 각 색의 광이 투사광으로서 각각 입사된다. 따라서, 상기 실시예에서는, 대향 기판에 컬러 필터는 마련되지 않는다. 그러나, 제 2 차광막(23)이 형성되어 있지 않은 화소 전극에 대향하는 소정의 영역에 RGB의 컬러 필터를 그 보호막과 동시에, 대향 기판 상에 형성하더라도 좋다. 이와 같이 하면, 액정 프로젝터 이외의 직시형이나 반사형의 컬러 액정 텔레비전 등의 컬러 액정 장치에 각 실시예의 액정 장치를 적용할 수 있다.

도 14는 상기 투사형 표시 장치(900)의 개략 구성도이다. 도 14에 도시하는 바와 같이 투사형 표시 장치(900)는, 상술한 실시예의 액정 장치를 3개 준비하고, 각기 RGB용의 액정 장치(100R, 100G, 100B)로서 이용한 투사형 표시 장치의 광학계의 개략 구성도를 나타낸다. 본 예의 투사형 표시 장치의 광학계에는, 광원(920)과, 조명 광학계(923)가 채용되어 있다. 그리고, 투사형 표시 장치는, 이 균일 조명 광학계(923)로부터 출사되는 광속 W를 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 분리하는 색 분리 수단으로서의 색 분리 광학계(924)와, 각 색 광속 R, G, B를 변조하는 변조 수단으로서의 3개의 광 밸브(925R, 925G, 925B)와, 변조된 후의 색 광속을 재합성하는 색 합성 수단으로서의 색 합성 프리즘(910)과, 합성된 광속을 투사면(50)의 표면에 확대 투사하는 투사 수단으로서의 투사 렌즈 유닛(906)을 구비하고 있다. 또한, 청색 광속 B를 대응하는 광 밸브(925B)로 유도하는 도광계(927)도 구비하고 있다.

조명 광학계(923)는, 2개의 렌즈판(921, 922)과 반사 미러(931)를 구비하고 있고, 반사 미러(931)를 사이에 두고 2개의 렌즈판(921, 922)이 직교하는 상태로 배치되어 있다. 조명 광학계(923)의 2개의 렌즈판(921, 922)은, 각각 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 직사각형 렌즈를 구비하고 있다. 광원(920)으로부터 출사된 광속은, 제 1 렌즈판(921)의 직사각형 렌즈에 의해서 복수의 부분 광속으로 분할된다. 그리고, 이들 부분 광속은, 제 2 렌즈판(922)의 직사각형 렌즈에 의해서 3개의 광 밸브(925R, 925G, 925B) 부근에서 중첩된다. 따라서, 조명 광학계(923)를 이용하는 것에 의해, 광원 장치(920)가 출사 광속의 단면 내에서 불균일한 조도 분포를 갖고 있는 경우에도, 3개의 광 밸브(925R, 925G, 925B)를 균일한 조명광으로 조명하는 것이 가능해진다.

각 색 분리 광학계(924)는, 청색 녹색 반사 다이클로익 미러(941)와, 녹색 반사 다이클로익 미러(942)와, 반사 미러(943)로 구성된다. 우선, 청색 녹색 반사 다이클로익 미러(941)에 있어서, 광속 W에 포함되어 있는 청색 광속 B 및 녹색 광속 G가 직각으로 반사되어, 녹색 반사 다이클로익 미러(942)측으로 향한다. 적색 광속 R은 이 미러(941)를 통과하여, 후방의 반사 미러(943)에 직각으로 반사되어, 적색 광속 R의 출사부(944)로부터 색 합성 프리즘(910)측으로 출사된다. 편광판, 위상차판 등의 광학 변조 필름류는, 필요에 따라서 광로 내의 임의의 위치에 삽입된다.

다음에, 녹색 반사 다이클로익 미러(942)에 의해, 청색 녹색 반사 다이클로익 미러(941)에서 반사된 청색, 녹색 광속 B, G 중, 녹색 광속 G만이 직각으로 반사되어, 녹색 광속 G의 출사부(945)로부터 색 합성 광학계측에 출사된다. 녹색 반사 다이클로익 미러(942)를 통과한 청색 광속 B는, 청색 광속 B의 출사부(946)로부터 도광계(927)측에 출사된다. 본 예에서는, 조명 광학 소자의 광속 W의 출사부로부터, 색 분리 광학계(924)에서의 각 색 광속의 출사부(944, 945, 946)까지의 거리가 거의 같도록 설정되어 있다.

색 분리 광학계(924)의 적색, 녹색 광속 R, G의 출사부(944, 945)의 출사측에는, 각각 집광 렌즈(951, 952)가 배치되어 있다. 따라서, 각 출사부에서 출사된 적색, 녹색 광속 R, G는 이들 집광 렌즈(951, 952)에 입사되어 평행화된다.

이와 같이 평행화된 적색, 녹색 광속 R, G는, 광 밸브(925R, 925G)에 입사해서 변조되어, 각 색 광에 대응하는 화상 정보가 부가된다. 즉, 이들 액정 장치는, 도시하지 않은 구동 수단에 의해서 화상 정보에 따라 스위칭 제어되고, 이에 따라 여기를 통과하는 각 색 광의 변조가 행하여진다. 한편, 청색 광속 B는 도광계(927)를 거쳐서 대응하는 광 밸브(925B)에 유도되고, 여기에서, 마찬가지로 화상 정보에 따라 변조가 실시된다. 또, 본 예의 광 밸브(925R, 925G, 925B)는, 또한 각각 입사측 편광 수단(960R, 960G, 960B)과, 출사측 편광 수단(961R, 961G, 961B)과, 이들 사이에 배치된 액정 장치(100R, 100G, 100B)로 이루어지는 액정 광 밸브이다.

도광계(927)는, 청색 광속 B의 출사부(946)의 출사측에 배치된 집광 렌즈(954)와, 입사측 반사 미러(971)와, 출사측 반사 미러(972)와, 이들 반사 미러 사이에 배치된 중간 렌즈(973)와, 광 밸브(925B)의 전방에 배치된 집광 렌즈(953)로 구성되어 있다. 이와 같이 집광 렌즈(954)로부터 출사된 청색 광속 B는, 도광계(927)를 거쳐서 액정 장치(100B)에 유도되어 변

조된다. 각 색 광속의 광로 길이, 즉, 광속 W의 출사부로부터 각 액정 장치(100R, 100G, 100B)까지의 거리는 청색 광속 B가 가장 길어지고, 따라서, 청색 광속의 광량 손실이 가장 많아진다. 그러나, 도광계(927)를 개재시킴으로써 광량 손실을 억제할 수 있다.

각 광 밸브(925R, 925G, 925B)를 통하여 변조된 각 색 광속 R, G, B는 색 합성 프리즘(910)에 입사되어, 여기서 합성된다. 그리고, 이 색 합성 프리즘(910)에 의해서 합성된 광이 투사 렌즈 유닛(906)을 거쳐서 소정의 위치에 있는 투사면(50)의 표면에 확대 투사되게 되어 있다.

본 예에 있어서, 액정 장치(100R, 100G, 100B)는 상기 각 실시예 중 어느 하나의 액정 장치로 구성할 수도 있다. 상기 실시예의 액정 장치를 이용한 것에 의해 표시 불량이나 제조비의 저하가 없고, 표시 품질이 높은 투사형 표시 장치를 실현할 수 있다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 의하면, 각 화소의 개구율을 저하시키지 않는 방법으로 배향막으로 인한 액정의 배향 불량을 저감함으로써, 고계조비로 밝은 고품위의 액정 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예 1의 패널 구조를 나타내는 평면 투시도,
- 도 2는 본 발명의 실시예 1의 패널 구조를 나타내는 종 단면도,
- 도 3은 실시예 1의 패널 구조를 확대하여 나타내는 확대 부분 단면도,
- 도 4는 실시예 1의 패널 구조의 소자 기관의 평면 배치도,
- 도 5는 실시예 1의 소자 기관의 등가 회로도,
- 도 6은 실시예 1의 액정 셀 구조를 모식적으로 나타내는 설명도,
- 도 7은 실시예 2의 액정 셀 구조를 모식적으로 나타내는 설명도,
- 도 8은 배향막의 구조를 모식적으로 나타내는 개략 단면도 (a), (b), (c), (d) 및 (e),
- 도 9는 1H 반전 구동 방식의 설명도 (a) 및 (b),
- 도 10은 프레임 반전 구동 방식의 설명도 (a) 및 (b),
- 도 11은 전자 기기의 개략 구성도,
- 도 12는 전자 기기의 외관 사시도,
- 도 13은 사망 증착법을 나타내는 설명도,
- 도 14는 투사형 표시 장치의 개략 구성도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 액정 장치 110 : 소자 기관

111 : 기관 112 : TFT

113 : 절연층 115 : 화소 전극

116 : 배향막 117 : 주사선

118 : 데이터선 120 : 대향 기관

121 : 기관 122 : 차광막

123 : 대향 전극 124 : 배향막

13 : 밀봉재 13a : 액정 주입구

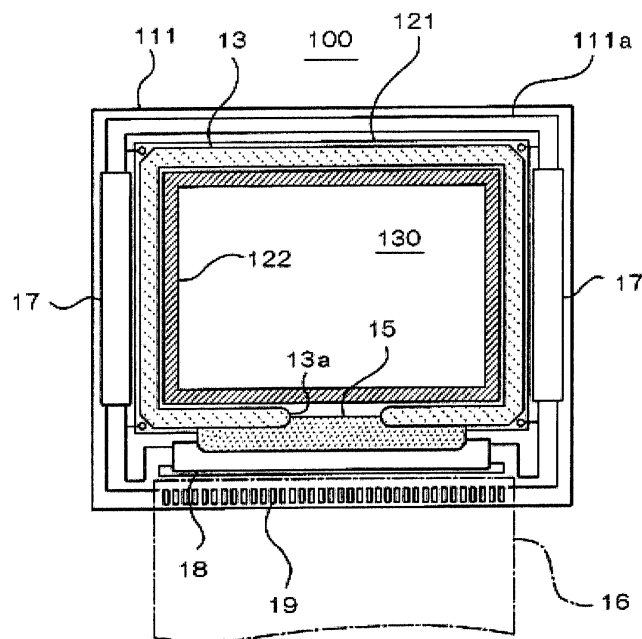
130 : 액정 130m : 액정 분자

$\Theta 1$, $\Theta 2$: 프리틸트각 E_p : 종 전계

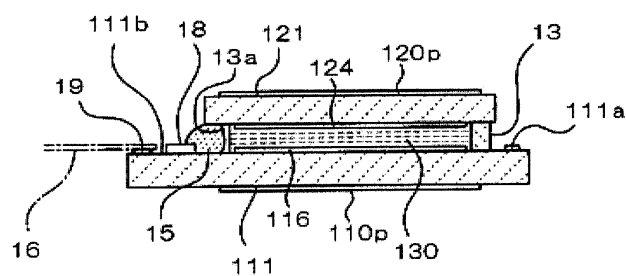
E_t : 횡 전계

도면

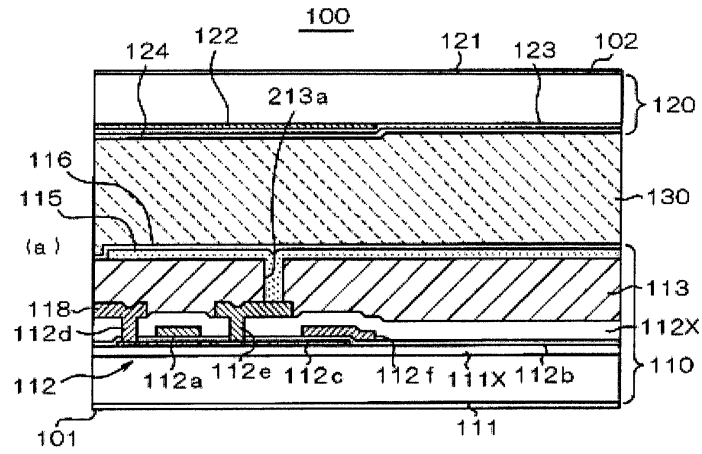
도면1



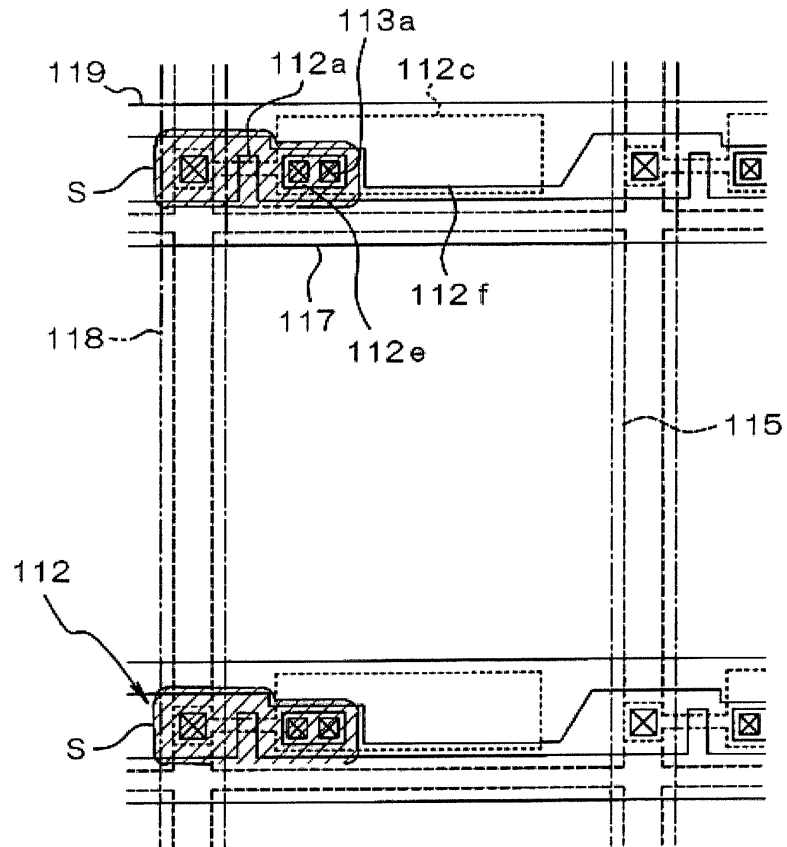
도면2



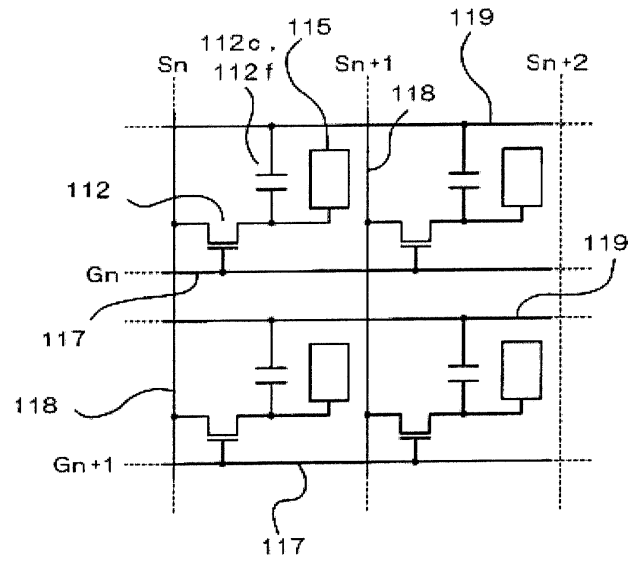
도면3



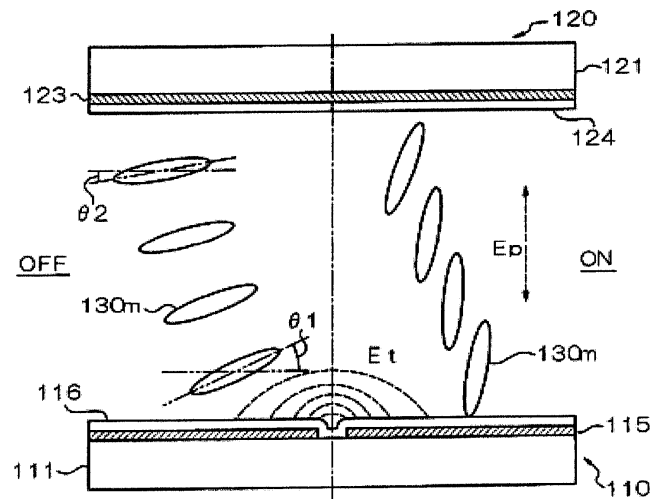
도면4



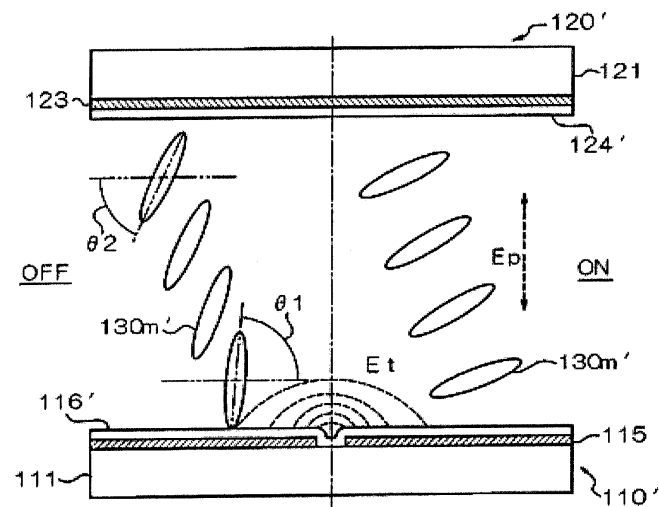
도면5



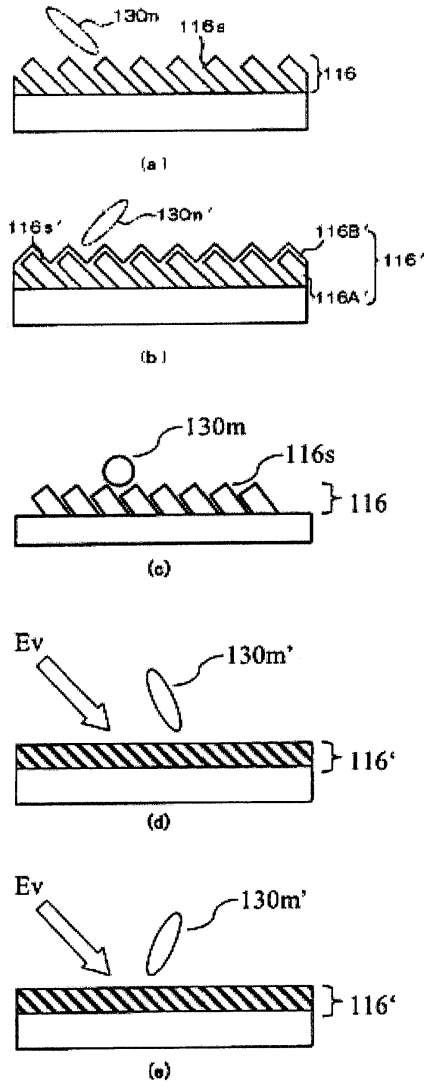
도면6



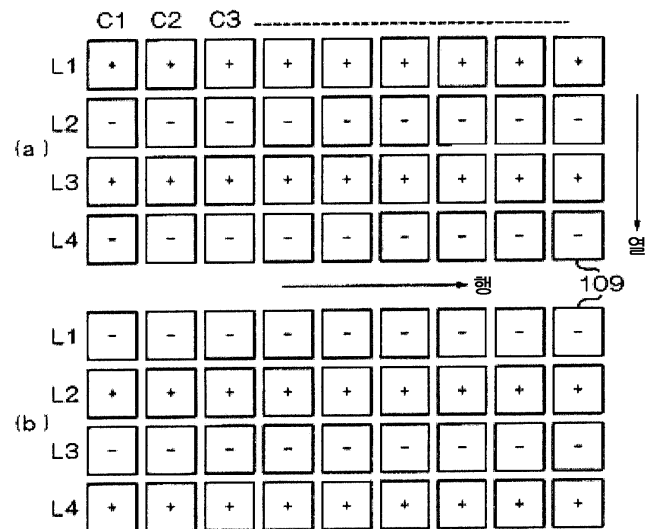
도면7



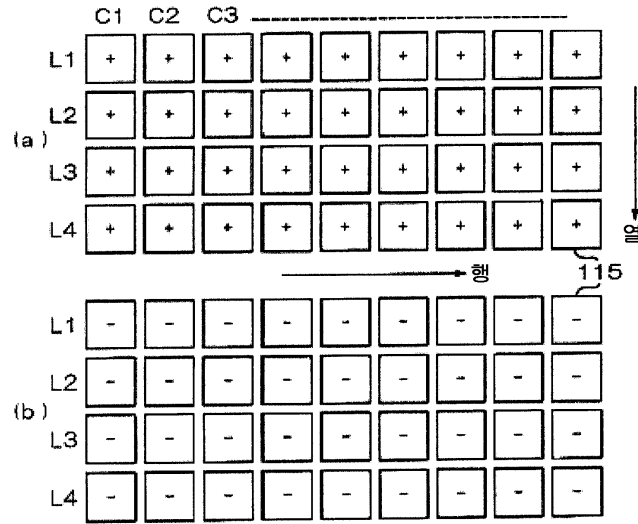
도면8



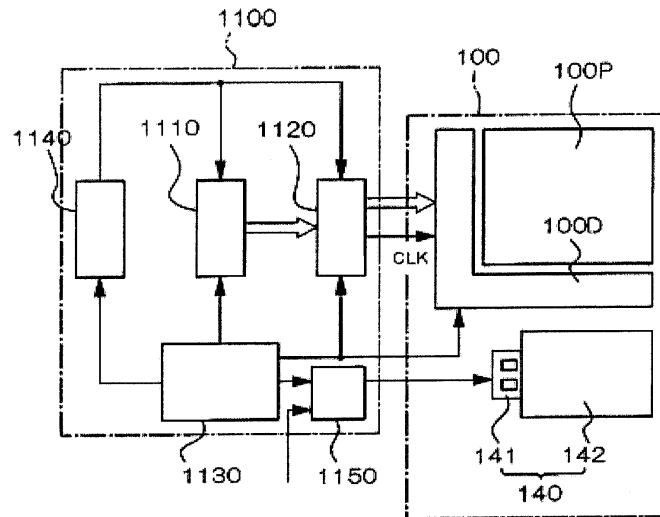
도면9



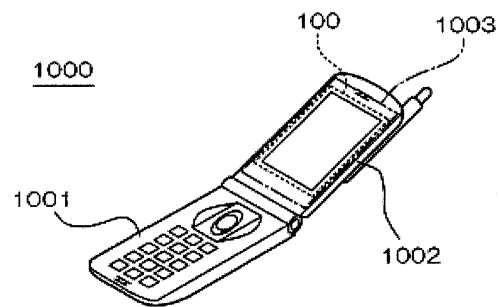
도면10



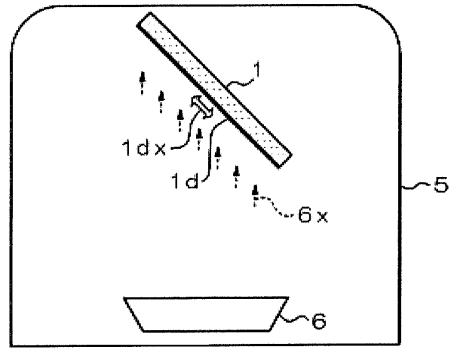
도면11



도면12

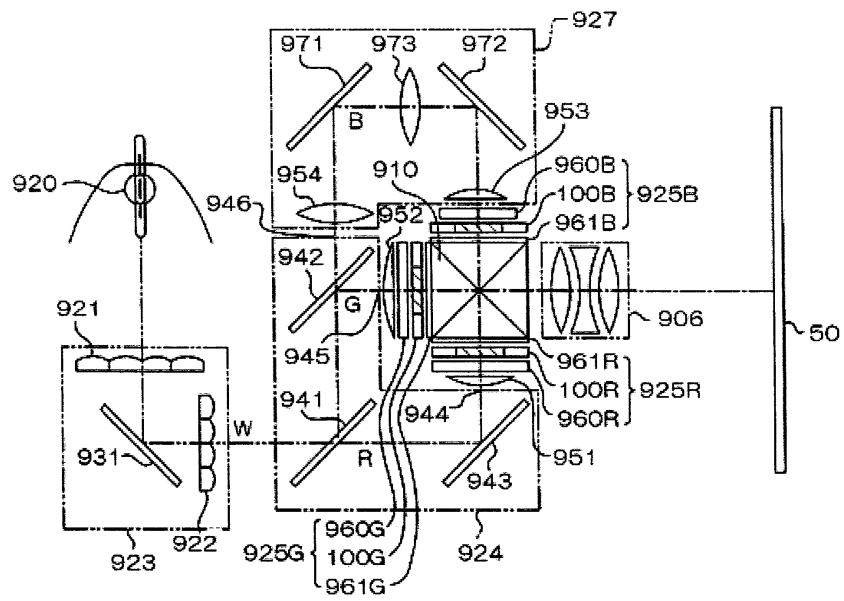


도면13



도면14

900



专利名称(译)	液晶装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100653008B1	公开(公告)日	2006-12-06
申请号	KR1020040094654	申请日	2004-11-18
[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	TANAKA TAKAAKI		
发明人	TANAKA, TAKAAKI		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133 G02F1/137 G02F1/141 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/13712 G02F2001/133749 G02F2001/13706 G02F2001/133746 G02F1/133734		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2003389291 2003-11-19 JP 2004212603 2004-07-21 JP		
其他公开文献	KR1020050048524A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置和电子设备，通过减少由取向膜引起的液晶中的较差取向来提高对比度而不会使各像素的开口率劣化。

