



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월09일
(11) 등록번호 10-0828858
(24) 등록일자 2008년05월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0077900
(22) 출원일자 2006년08월18일
 심사청구일자 2006년08월18일
(65) 공개번호 10-2007-0026015
(43) 공개일자 2007년03월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00247386 2005년08월29일 일본(JP)

(56) 선행기준조사문현

JB 07-181403 A

JL 07 181493 A
JB 8004 261084 A

JIP 2004 301824 A

JL 2005 148401 A
KB 2004 220024 A

RR 2004 020034 A

(73) 특허권자

가부시키가이샤 히타치 디스플레이즈

일본국 치바켄 모바란시 하야노 3300

(72) 박명자

히로따 쇼오이찌

일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지폐기자이산
홍부 내

이또오 오사무

일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지폐기자이산
홍부 내

(뒷면에 계속)

대리인

김명곤, 장수길, 주성민

심사관 : 심영교

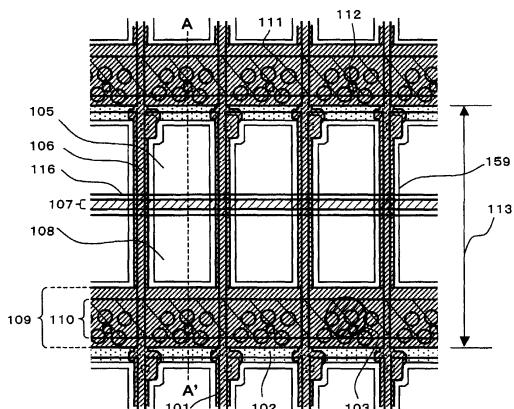
(54) 액정 표시 장치 및 그물을 구비한 정보 단말 기기

(57) 요약

본 발명의 과제는 수평 배향의 반투과 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 상하·좌우의 시야각 특성의 비대칭성을 해소하는 것이다.

투과부(105, 108)와 반사부(109)의 양방을 구비한 반투과형의 액정 표시 장치에 있어서, 공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제1 선형 유전체 돌기(107)를 구비하고, 이 제1 선형 유전체 돌기(107)는 투과부(105, 108)의 대략 중앙에 배치되고, 또한 반사부(109)에 있어서 공통 전극과 제1 기판 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제2 선형 유전체 돌기(110)를 구비하고, 액정 분자의 배향 방향이 상기 제1 및 제2 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하고, 액정 분자의 틸트 각도는 대략 0도 내지 끌리 틸트 각도가 있을 경우라도 2도 이하로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오까 신이찌로오

일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지폐끼자이산흔
부 내

아다찌 마사야

일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지폐끼자이산흔
부 내

고무라 신이찌

일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지폐끼자이산흔
부 내

이마야마 히로따까

일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치디스프레이즈 내

모리모또 마사페루

일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치디스프레이즈 내

나가따 테쓰야

일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치디스프레이즈 내

후꾸다 고오이찌

일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치디스프레이즈 내

미야자와 도시오

일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치디스프레이즈 내

특허청구의 범위

청구항 1

공통 전극을 구비한 제1 기판과, 매트릭스형으로 화소가 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 끼워 지지된 액정층을 구비하고, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제1 선형 유전체 돌기를 구비하고, 상기 제1 선형 유전체 돌기는 투과부의 중앙에 배치되어 있고,

반사부에 있어서 공통 전극과 제1 기판 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제2 선형 유전체 돌기를 구비하고,

액정 분자의 배향 방향이 상기 제1 및 제2 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하며, 액정 분자의 틸트 각도는 0도 내지 프리 틸트 각도가 있을 경우라도 2도 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 기재된 액정 표시 장치의 액정 배향 방법이 화소의 짧은 변 방향으로 평행한 편광을 배향 제어막에 조사하여 배향 제어막에 이방성을 유기하는 광배향 방법을 이용하고 있는 것을 특징으로 하는 제1항의 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 기재된 액정 표시 장치의 액정 배향 방법이 러빙이며, 프리 틸트 각도가 2도 이하이며, 러빙 방향이 제1 기판과 제2 기판에서 동일 방향이 되도록 처리하는 병렬 러빙인 것을 특징으로 하는 제1항의 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 액정을 구동하기 위한 구동 전압에 관해, 액정의 임계치 전압보다도 높은 전압 영역을 화상 표시에 이용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 광원으로서 백라이트를 이용하고, 제1 기판과 제2 기판을 맞대어 액정을 주입하여 작성한 LCD 셀과의 사이에 백라이트측으로부터 차례로 제1 편광판, 제1 A 플레이트, 제1 네거티브 C 플레이트를 구비하고, 또한 LCD 셀의 백라이트측과는 반대측에 LCD 셀측으로부터 차례로 제2 네거티브 C 플레이트, 제2 A 플레이트, 제2 편광판을 구비하고,

제1 편광판 및 제2 편광판의 흡수축은 서로 직교하고, 또한 액정층의 액정 배향 방향에 대해서는 45도의 각도를 이루어 첨부되고,

제1 A 플레이트 및 제2 A 플레이트의 지상축은 서로 직교하고, 또한 제1 A 플레이트의 지상축은 액정층의 액정 배향에 평행으로 하는 한편 제2 A 플레이트의 지상축은 액정층의 액정 배향에 직교로 하고,

제1 A 플레이트의 리타데이션값과 제2 A 플레이트의 리타데이션값과의 차는 흑색 표시 시의 투과부에 있어서의 액정층의 잔류 리타데이션값에 같게 설정한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 제1 A 플레이트의 리타데이션값을 110 nm 내지 130 nm로 하고, 제1 네거티브 C 플레이트 및 제2 네거티브 C 플레이트의 Rth값을 모두 90 nm 내지 130 nm로 하고, 제2 A 플레이트의 리타데이션값을 150 nm 내지 170 nm로 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 선형 유전체 돌기는 차광되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제2 선형 유전체 돌기는 그 짧은 변 방향의 양측 내지 한쪽의 단부를 덮도록 차광되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 화소의 긴 변 방향의 양단부에 반사부가 마련되고, 제2 선형 유전체 돌기는 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소에 걸쳐 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 제2 기판 상에 마련한 투명 전극의 투과부와 반사부 사이에 있어서, 슬릿이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

공통 전극을 구비한 제1 기판과, 매트릭스형으로 화소가 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 끼워 지지된 액정층을 구비하고, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 제2 기판에 있어서 투과부와 반사부의 경계에 단차가 마련되고, 투과부의 중앙에 화소의 짧은 변 방향으로 평행하게 배치된 제1 선형 유전체 돌기를 구비하고,

공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제2 선형 유전체 돌기를 구비하고, 상기 제2 선형 유전체 돌기는 반사부에 배치되어 있고,

액정 분자의 배향 방향이 상기 제1 및 제2 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하며, 액정 분자의 텀트 각도는 0도 내지 프리 텀트 각도가 있을 경우라도 2도 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제2 선형 유전체 돌기는 2개이고, 반사부와 투과부의 경계의 반사부 상에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

공통 전극을 구비한 제1 기판과, 매트릭스형으로 화소가 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 끼워 지지된 액정층을 구비하고, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 화소의 중앙에 반사부를 구비하고, 상기 반사부에 의해 투과부가 2개로 분할되어 있고,

상기 반사부에 있어서, 공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 선형 유전체 돌기를 구비하고,

액정 분자의 배향 방향이 상기 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하고, 액정 분자의 텀트 각도는 0도 내지 프리 텀트 각도가 있을 경우라도 2도 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

공통 전극을 구비한 제1 기판과, 매트릭스형으로 화소가 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 끼워 지지된 액정층을 구비하고, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 제2 기판 상에서 또한 투과부의 중앙에 화소의 짧은 변 방향으로 평행하게 배향 제어 구조가 배치되어 있고,

반사부에 있어서 공통 전극과 제1 기판 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 선형 유전체 돌기를 구비하고,

액정 분자의 배향 방향이 상기 배향 제어 구조 및 상기 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하고, 액정 분자의 텀트 각도는 0도 내지 프리 텀트 각도가 있을 경우라도 2도 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 정보 단말 기기에 있어서,
액정 표시 장치에 통전한 후에 최초로 표시하는 화상을 백색으로 한 것을 특징으로 하는 정보 단말 기기.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 액정 표시 장치에 통전한 후의 최초의 화상 표시 시에는 백라이트를 소등해 두는 것을 특징으로 하는 정보 단말 기기.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****종래기술의 문헌 정보**

- <80> [문헌 1] 일본 특허 공개 제2000-187220호 공보
 <81> [문헌 2] 일본 특허 공개 제2002-72209호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <82> 본 발명은 휴대 전화로 대표되는 정보 단말 기기 및 그것들에 이용되는 액정 표시 장치에 관계되고, 특히 관찰 측으로부터 입사하는 광으로 화상을 표시하는 반사형의 액정 표시 장치 및 관찰측과 반대측으로부터 입사하는 광의 투과광과 상기 관찰측으로부터 입사하는 광을 선택적으로 또는 동시에 이용 가능하게 하여 화상을 표시하는 반투과형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <83> 액정 표시 장치는 박형이면서 경량 및 저소비 전력이므로, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 정보 단말, 휴대 전화기, 디지털 카메라 등 광범위한 정보 단말 기기의 표시 장치로서 사용되고 있다.
- <84> 액정 표시 장치는 브라운관이나 플라즈마 디스플레이 장치와 달리, 그 자체가 발광하는 일은 없고, 외부로부터 입사한 광의 광량을 제어하여 화상 등을 표시하는 것이다. 또한, 광제어 소자로서 복수색의 컬러 필터를 구비 시킴으로써 다색의 컬러 화상 표시가 가능해진다.
- <85> 이러한 종류의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판(이하, 「제1 기판과 제2 기판」이라고도 함) 사이에 액정층을 끼워 지지하고, 액정층에 인가되는 전계에서 액정층을 구성하는 액정 조성물의 문자 배향을 제어함으로써 전자적인 잠상을 가시 화상으로 한 것이다.
- <86> 액정 표시 장치에는 그 구동 방식에 의해 단순 매트릭스형과 액티브 매트릭스형으로 분류된다. 현행의 액정 표시 장치는 고정밀 및 고속 화상 표시가 가능하므로 액티브 매트릭스형이 주류이다.
- <87> 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에서는 제1 기판 또는 제2 기판에 화소 선택을 위한 박막 트랜지스터로 대표되는 능동 소자(스위칭 소자)를 갖고, 또한 어느 하나의 기판에 컬러 표시를 위한 3색으로 분할 도포한 컬러 필터를 갖고 있다.
- <88> 반사형의 액정 표시 장치는 관찰측으로부터 입사하는 광으로 화상을 표시하고, 반투과형의 액정 표시 장치는 관찰측과 반대측으로부터 입사하는 광의 투과광과 관찰측으로부터 입사하는 광을 선택적으로 또는 동시에 이용 가능하게 하여 화상을 표시하는 것이다.
- <89> 액정 표시 장치는 자발광형이 아니므로, 전자적인 잠상을 가시광에 의한 조명으로 가시화하고, 이를 관찰면에 화상광으로서 출사시킬 필요가 있다. 관찰면측으로부터 자연광(외광) 등의 조명광을 조사하는 형식은 반사형이라 말하고, 관찰면과 반대측으로부터 조명광을 조사하는 형식은 투과형이라 말한다. 또한, 관찰면측으로부터 조명광을 조사하는 형식과 관찰면과 반대측으로부터 조명광을 조사하는 형식을 겸비한 것을 반투과형(반투과 반사형)이라 말한다.
- <90> 이러한 종류의 종래 기술을 개시한 것으로서는, 예를 들어 하기 특허 문헌 1을 예로 들 수 있다. 이러한 종류의 액정 표시 장치에 이용하는 액정 배향 방식으로서는, 유전률 이방성이 마이너스의 액정 재료를 이용한 수직

(homeotropic) 배향 방식과 유전률 이방성이 플러스의 액정 재료를 이용한 수평(homogeneous) 배향 방식의 양방이 있지만, 응답 시간의 관점으로부터는 특히 문헌 1과 같이 유전률 이방성이 플러스의 액정 재료를 이용하는 수평 배향 방식 쪽이 유리하다.

<91> 그러나, 특히 문헌 1의 반투과형의 액정 표시 장치는 상하 혹은 좌우의 시야각 특성이 비대칭이기 때문에, 컬러 표시에서는 상하 혹은 좌우의 시야각 방향에서 색조 어긋남이 생긴다.

<92> 이를 해결하는 방법으로서는 화소 내에서 배향을 복수의 도메인으로 분할하고, 각 도메인의 시야각 특성의 평균화에 의해 상하 혹은 좌우의 시야각 특성의 대칭화를 도모하는 기술이 있다. 유전률 이방성이 플러스의 액정 재료를 이용한 수평 배향 방식으로, 반사 표시 기능이 없는 투과형 액정 표시 장치에 있어서의 이러한 종류의 종래 기술을 개시한 것으로서는, 예를 들어 하기 특허 문헌 2를 예로 들 수 있다.

<93> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2000-187220호 공보

<94> [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제2002-72209호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<95> 본 발명의 목적은 수평 배향의 반투과 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 상하 혹은 좌우의 시야각 특성의 비대칭성을 해소하고, 고품질의 화상 표시를 실현한 액정 표시 장치 및 그것을 구비한 정보 단말 기기를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<96> 본 발명에 있어서는, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제1 선형 유전체 돌기를 구비하고, 상기 제1 선형 유전체 돌기는 투과부의 거의 중앙에 배치되어 있고, 반사부에 있어서 공통 전극과 제1 기판 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제2 선형 유전체 돌기를 구비하고, 액정 분자의 배향 방향이 상기 제1 및 제2 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하고, 액정 분자의 텔트 각도는 대략 0도 내지 프리 텔트 각도가 있을 경우라도 2도 이하로 또한 병렬 배향으로 한다. 그때, 액정을 구동하기 위한 구동 전압은 액정의 임계치 전압보다도 높은 전압을 화상 표시를 위해 이용한다.

<97> 본 발명의 액정 표시 장치는 광원으로서 백라이트를 이용하고, 제1 기판과 제2 기판을 맞대어 액정을 주입하여 작성한 LCD 셀 사이에 백라이트측으로부터 차례로 제1 편광판, 제1 A 플레이트, 제1 네거티브 C 플레이트를 구비하고, 또한 LCD 셀의 백라이트측과는 반대측에 LCD 셀측으로부터 차례로 제2 네거티브 C 플레이트, 제2 A 플레이트, 제2 편광판을 구비하고, 제1 편광판 및 제2 편광판의 흡수축은 서로 직교하고, 또한 액정층의 액정 배향 방향에 대해서는 대략 45도의 각도를 이루어 첨부되고, 제1 A 플레이트 및 제2 A 플레이트의 지상축은 서로 직교하고, 또한 제1 A 플레이트의 지상축은 액정층의 액정 배향에 대략 평행하게 하고, 한편 제2 A 플레이트의 지상축은 액정층의 액정 배향에 대략 직교로 하고, 제1 A 플레이트의 리타데이션값과 제2 A 플레이트의 리타데이션값의 차는, 흑색 표시 시의 투과부에 있어서의 액정층의 잔류 리타데이션값에 대략 같이 설정한 것을 특징으로 한다. 또한, 제1 A 플레이트의 리타데이션값은 대략 110 nm 내지 130 nm로 하고 제1 네거티브 C 플레이트 및 제2 네거티브 C 플레이트의 Rth값은 모두 대략 90 nm 내지 130 nm로 하고, 제2 A 플레이트의 리타데이션값을 대략 150 nm 내지 170 nm로 한다.

<98> 또한, 본 발명에 있어서는, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 제2 기판에 있어서 투과부와 반사부의 경계에 단차가 마련되고, 투과부의 거의 중앙에 화소의 짧은 변 방향으로 평행하게 배치된 제1 선형 유전체 돌기를 구비하고, 공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로 복수 화소에 걸쳐 배치된 제2 선형 유전체 돌기를 구비하고, 상기 제2 선형 유전체 돌기는 반사부에 배치되어 있고, 액정 분자의 배향 방향이 제1 및 제2 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하고, 액정 분자의 텔트 각도는 대략 0도 내지 프리 부릴 각도가 있을 경우라도 2도 이하로 또한 병렬 배향으로 한다.

<99> 또한, 본 발명에 있어서는, 각 화소에 있어서 투과부와 반사부의 양방을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 제2 기판에 있어서 투과부와 반사부의 경계에 단차가 마련되고, 화소의 거의 중앙에 반사부를 구비하고, 반사부에 의해 투과부가 2개로 분할되고, 반사부에 있어서 공통 전극과 액정층 사이에서, 또한 화소의 짧은 변 방향으로

복수 화소에 걸쳐 배치된 선형 유전체 돌기를 구비하고, 액정 분자의 배향 방향이 선형 유전체 돌기와 직교하고, 또한 화소의 긴 변 방향으로 평행하고, 액정 분자의 틸트 각도는 대략 0도 내지 프리 틸트 각도가 있을 경우라도 2도 이하로 또한 병렬 배향으로 한다.

<100> 또한, 본 발명의 표시 장치를 구비한 정보 단말 기기에 있어서는, 액정 표시 장치에 통전한 후에 최초에 표시하는 화상을 백색으로 하는 것이 바람직하고, 또한 액정 표시 장치에 통전한 후 최초의 화상 표시 시에는 백라이트를 소등해 두는 것이 바람직하다.

<101> 본 발명에 따르면, 투과 표시에 있어서의 콘트라스트비 및 표시 효율이 높고, 또한 상하·좌우의 시야각 특성의 대상성이 양호한 반투과 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 본 발명은 휴대 전화에 대표되는 정보 단말 기기에 이용되는 액정 표시 장치의 시인성을 향상시킬 수 있다.

<102> 이하, 도면을 이용하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

<103> <제1 실시예>

<104> 도1 및 도2를 이용하여, 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도1은 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도2는 도1에 있어서의 A-A'부가 단면도이다.

<105> 도1의 평면도는 지면 한쪽 방향으로부터 차례로 전방 방향으로 백라이트(도시되어 있지 않음), 도2에 도시한 제2 기판(115), 액정층(121), 제1 기판(114)이 차례로 배치된 상태를 나타내고 있다.

<106> 도2에 있어서, 제1 기판(114)에 있어서는 차광층(116), 컬러 필터(117), 컬러 필터 제거부(148), 오버코트막(118), 제1 선형 유전체 돌기(107), 제2 선형 유전체 돌기(110), 공통 전극(119)이 형성되어 있다.

<107> 또한, 제2 기판(115)에 있어서는 신호 배선(101), 주사 배선(102), 다결정 실리콘층(158), 보호막(154, 155, 157), 게이트 절연막(156), 도포형 절연막(151), 소스 전극(153), 공통 전극(152), 투명 전극(106), 반사 전극(140)이 형성되어 있다.

<108> 제1 기판(114) 및 제2 기판(115)의 표면에는 액정 분자(120)를 배향시키기 위한 배향 제어막(150)이 형성되어 있고, 양쪽 기판 사이에 액정 분자(120)를 주입하여 액정층(121)을 형성함으로써 액정 표시 장치가 형성된다.

<109> 각 화소는 신호 배선(101)과 주사 배선(102)의 교차점마다 배치되어 있고, 부호 113은 화소의 긴 변 방향의 화소 피치를 나타내고 있다. 또한, 화소의 짧은 변 방향의 화소 피치는 긴 변 방향의 화소 피치(113)의 3분의 1이다.

<110> 화소마다 백라이트(도시되어 있지 않음)로부터의 조명광을 투과·변조하여 화상을 표시하는 투과부와, 외광을 반사·변조하여 화상을 표시하는 반사부가 형성되어 있다. 각 화소의 투과부는 투명 전극(106)을 구비하고 있고, 제1 선형 유전체 돌기(107)를 끼워 제1 투과부(105)와 제2 투과부(108)의 2개의 영역으로 분할되어 있다.

<111> 제1 선형 유전체 돌기(107)는 제1 기판(114) 상에 또한 공통 전극(119)과 액정층(121) 사이에 위치하고 있고, 화소의 짧은 변 방향으로 주사 배선(102)과 평행하게 복수 화소에 걸쳐 배치되어 있다.

<112> 반사부(109)에는 외광의 반사 산란 특성을 제어하기 위한 요철 구조(111)가 형성되어 있다. 또한, 각 반사부에 있어서는 반사율이 높은 알루미늄을 주성분으로 하는 금속막에 의해 형성된 반사 전극(140)이 형성되어 있다. 반사부(109)에는 관통 구멍 컨택트(112)가 마련되어 있고, 반사 전극(140) 및 투명 전극(106)이 하층의 소스 전극(153)과 접속되어 있다. 또한, 지지 기둥(103)은 액정층의 두께를 균일하게 제어하기 위한 구조이다.

<113> 반사부(109)에 대응하는 제1 기판(114) 상에는 제2 선형 유전체 돌기(110)가 형성되어 있고, 반사부(109)의 액정층(121)의 두께를 투과부에 비해 약 2분의 1로 제어하고 있다. 제2 선형 유전체 돌기(110)는 제1 기판(114) 상에 있어서, 오버코트막(118)과 공통 전극(119) 사이에 위치한다.

<114> 본 실시예에 있어서, 보호층(155)의 재료는 산화 실리콘 및 보호층(154)의 재료는 질화 실리콘을 이용하고 있지만, 보호층(155) 및 도포형 절연막(151)의 굴절률에 비해 보호층(154)의 굴절률은 크기 때문에, 보호층(154)이 투과부에 존재하면 반사 손실이 생겨 투과율이 감소한다. 이로 인해, 본 실시예에서는 투과부에 있어서는 보호층(154)을 제거하고 있다. 또한, 도1 및 도2에 있어서 보호층(154)을 패터닝한 경계를 보호막(154)의 패터닝 경계(159)로서 나타내고 있다.

<115> 다음에, 액정 배향 방향 및 틸트 압 방향, 선형 유전체 돌기의 배향 제어 돌기로서의 역할 및 멀티 도메인에 대

해 설명한다.

<116> 액정 문자(120)의 배향 방향은 화소의 긴 변 방향으로 평행하고 또한 제1 기판(114) 및 제2 기판(115)의 각각에 대해 대략 평행한 수평 배향이다. 기판에 접하는 액정 문자의 기판 표면과 이루는 각도인 프리 틸트 각도는 가능한 한 작은 쪽이 바람직하고, 더 바람직하게는 0도 또는 2도 이하이면 더 좋다.

<117> 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 액정 문자의 틸트 업 방향은 프리 틸트 각도가 부여되어 있는 방향이 아니라, 제1 선형 유전체 돌기(107)에 의한 배향 제어 구조의 형상과 제2 선형 유전체 돌기(110)에 의해 발생하는 경사 전계에 의해 규정된다.

<118> 틸트 업 방향이라 함은, 어떤 기판 상에 있어서 막대 형상의 액정 문자가 수평 상태로부터 한쪽의 단부가 일어날 때 일어나는 측을 여기에서는 나타내고 있다. 프리 틸트 각도가 크다고 배향 제어 구조에 의해 규정되는 틸트 업 방향과는 반대의 방향으로 틸트 업하는 현상이 생겨 버린다.

<119> 프리 틸트 각도 0도를 실현하는 수단으로서는, 배향 제어막에 편광한 광을 조사함으로써 배향 제어능을 부여하는, 소위 광배향 방식을 들 수 있다. 광배향 방식으로서는 몇 가지의 방식이 알려져 있지만, 본 발명에 이용해야 할 광배향 방식은 배향 제어막에 대해 원하는 액정 배향 방향으로 직교한 편광을 조사하여 배향 제어막에 이방성을 부여하는 방식이 바람직하다.

<120> 본 발명의 액정 표시 장치의 구조에 있어서는, 액정 배향 방향으로 직교하여 선형 유전체 돌기나 반사부에 마련된 요철 구조 등의 경사면이나 단차부 등이 존재한다. 액정 배향 방향으로 평행한 편광을 이들 경사면이나 단차부에 조사한 경우, 배향 제어막의 두께 방향의 편광 성분과 면내 방향의 편광 성분을 가진, 소위 p 편광조사가 되어 액정 배향으로 프리 틸트가 발생할 가능성이 있다.

<121> 한편, 원하는 액정 배향 방향으로 직교한 편광을 조사하여 배향 제어막에 이방성을 부여하는 방식의 경우, 경사면이나 단차부에 조사되는 편광은 배향 제어막의 면내 방향의 성분만의, 소위 s 편광 조사가 되고, 액정 배향에 프리 틸트는 원리적으로 발생하지 않는다.

<122> 따라서, 본 발명의 액정 표시 장치에 적용하는 광배향 방식은 배향 제어막에 대해 원하는 액정 배향 방향으로 직교한 편광을 조사하여 배향 제어막에 이방성을 부여하는 방식이 바람직하다. 혹은, 극저 프리 틸트 각도를 실현하는 수단으로서는 배향 제어막에 러빙 처리를 실시한 후에, 자외선 조사에 의해 프리 틸트 각도를 저감시키는 방법도 들 수 있다. 또한, 제1 기판 표면 및 제2 기판 표면을 양쪽 기판을 조합하였을 때에 러빙 방향이 동일한 방향이 되도록 러빙 처리하는, 소위 병렬을 행하는 방법도 예로 들 수 있다. 이러한 방법을 조합하는 것도 가능하다.

<123> 도2에 도시한 액정 문자(120)는 화소에 어떤 전압이 인가되어 틸트 업하고 있는 상태를 나타내고 있다.

<124> 본 실시예의 구성에 있어서, 제1 투과부(105), 제2 투과부(108)의 각각에 있어서 액정 문자(120)의 틸트 업 방향이 어떻게 제어되는 것인지 이하 설명한다.

<125> 도2에 있어서, 제1 선형 유전체 돌기(107)는 공통 전극(119)과 액정층(121) 사이에 형성되어 있다. 제1 선형 유전체 돌기(107) 표면의 액정 문자(120)는 돌기의 경사면에 따라 배향하고 있고, 제1 선형 유전체 돌기(107) 표면 및 그 근방의 액정 문자(120)는 제1 기판(114)에 대해서는 프리 틸트 각도가 부여된 것과 마찬가지인 배향 상태로 되어 있다.

<126> 제1 선형 유전체 돌기(107)의 유전률은 액정층(121)의 유전률과 대략 동등한 재료를 이용하고 있고, 제1 기판(114)과 제2 기판(115) 사이의 전계는 거의 기판에 수직이다. 그 결과, 제1 선형 유전체 돌기(107)의 표면 및 그 근방의 액정 문자의 틸트 업 방향은, 도2에 도시한 바와 같이 제1 선형 유전체 돌기(107)의 좌우에서 반대 방향이 되고, 도1에 도시한 투과부(105, 108)는 2개의 도메인 영역에 멀티 도메인화되고, 제1 선형 유전체 돌기(107)의 위치에 2개의 도메인 영역의 경계가 위치한다.

<127> 제2 선형 유전체 돌기(110)는 오버코트막(118)과 공통 전극(119) 사이에 형성되어 있고, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부에서는 인가된 전위에 의한 전계가 변형되고, 그 결과 기판(114, 116)의 법선 방향에 대해 경사 방향의 전계가 액정층(121)에 인가된다. 또한, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 양단부에서는 경사 전계의 방향이 서로 역방향이므로, 액정 문자(120)의 틸트 업 방향도 반대이다.

<128> 또한, 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소간에 있어서는 간극이 존재함으로써, 제1 투과부(105)에 있어서의 투명 전극(106)과 제1 기판(114) 상의 공통 전극(119) 사이 및 인접 화소의 제2 투과부(108)에 있어서의 투명

전극(106)과 제1 기판(114) 상의 공통 전극(119) 사이에는, 각각 기울기가 반대인 경사 전계가 발생한다. 그 결과, 제2 선형 유전체 돌기(110) 단부 근방의 액정 분자(120)의 틸트 압 방향은, 도2에 도시한 바와 같이 제어된다.

<129> 본 발명에 의한 구성의 이점 중 하나는, 멀티 도메인화와 고 개구율의 양립이다. 제1 선형 유전체 돌기(107)가 위치하는 영역의 전기 광학 특성은 액정층(121)의 두께가 투과부의 두께와 다른 것과, 2개의 도메인 영역의 경계가 위치함으로써 변형이 집중한다는 이유에 의해, 투과부(105, 108) 중앙의 전기 광학 특성과는 달랐던 행동을 한다. 그로 인해, 흑색 표시를 행할 경우에, 이 영역을 노출해 두면 흑색 휘도가 상승하여 콘트라스트비의 저하에 연결된다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는 제1 선형 유전체 돌기(107)는 차광층(116)에 의해 차광되어 있다.

<130> 화소를 2분할하여 멀티 도메인화하는 방법으로서는, 화소의 긴 변 방향으로 선형 유전체 돌기를 설치하는 방법도 생각되지만, 화소 내에 차지하는 선형 유전체 돌기의 면적이 넓어지고, 이를 차광하기 위한 차광층이 차지하는 면적도 보다 커진다. 또한, 제1 선형 유전체 돌기(107)를 본 발명의 구성과 같이 화소의 짧은 변 방향으로 배치하는 것은 아니며, 긴 변 방향으로 배치하였을 경우에는 본 발명의 구성에 비해 개구율이 저하된다.

<131> 또한, 본 발명의 구성과 같이, 제1 선형 유전체 돌기(107)에 의해 화소의 긴 변 방향으로 도메인 영역을 2분할 함으로써, 반사부의 액정층의 두께를 제어하기 위해 마련된 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부면을 배향 제어에도 겸용할 수 있다. 이 점은, 투과 개구부의 화소 전체에 차지하는 비율인 개구율을 확보하기 위해서는 이점으로서 작용한다.

<132> 다음에, 반사·투과부 경계에도 차광층(BM)을 부착하는 구성에 대해 설명한다. 도3에 본 실시예의 변형예를 나타낸다. 도2와의 차이점은 제2 선형 유전체 돌기(110) 단부의 위치에 새롭게 차광층(116)을 추가한 점이다. 본 구성의 목적은 2개이다.

<133> 첫 번째 목적은 제2 선형 유전체 돌기(110)의 폭을 충분히 확보하기 위해서이다. 제1 기판(114)과 제2 기판(115)과의 맞춤 어긋남이 생기고, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부가 반사 전극(140)보다도 외측으로 돌출하였다 경우, 투과부에 있어서 백라이트로부터의 광누설이 발생해 콘트라스트비가 대폭 저하된다는 문제가 발생한다. 따라서, 제2 선형 유전체 돌기(110) 단부의 위치에 차광층(116)을 설치하지 않을 경우에는, 예로 들어 제1 기판(114)과 제2 기판(115)의 맞춤 어긋남이 생겼다고 해도, 제2 선형 유전체 돌기(110)가 투과부에 돌출하지 않도록, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 폭을 반사 전극(140)의 폭에 대해 충분히 좁게 해 둘 필요가 있다.

<134> 거기서, 제2 선형 유전체 돌기(110) 단부의 위치에 차광층(116)을 설치한 경우에는, 제1 기판(114)과 제2 기판(115)의 맞춤 어긋남이 생겨 제2 선형 유전체 돌기(110)가 투과부에 돌출하였다고 해도, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부는 차광층(116)에 의해 차광되어 있으므로, 백라이트로부터의 광누설은 발생하지 않고, 콘트라스트비의 저하는 발생하지 않는다. 이로 인해, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 폭은 반사 전극(140)의 폭보다도 굵게 설계하는 것도 가능하다.

<135> 두 번째 목적은 반사 콘트라스트의 향상이다. 본 발명의 액정 표시 장치는 구동 전압을 인가하지 않는 상태가 백색 표시인, 소위 노멀 화이트이므로, 예를 들어 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소 사이와 같이, 전계가 약하게 액정층이 구동되기 어려운 영역에 있어서는 항상 반사 명표시 상태가 되므로, 반사 콘트라스트비가 저하되어 버린다. 또한, 제2 선형 유전체 돌기(110)보다 외측에서 또한 반사 전극(140) 상의 영역은 반사부이면서, 액정층의 두께가 투과부와 대략 동등하고, 반사부로서의 원하는 전압-반사율 특성을 도시하지 않기 때문에, 역시 반사 콘트라스트비를 저하시키는 원인이 된다. 거기서, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부에 위치하는 영역을 차광함으로써, 반사 콘트라스트비를 향상시킬 수 있는 것이 가능해진다.

<136> 또한, 도1에는 도시하고 있지 않지만, 화소의 짧은 변 방향의 화소간의 경계를 차광하기 위한 차광층을 설치해 두면 더 좋다. 이 경계는 신호 배선(101)에 의해 차광되어 있기 때문에, 인접 화소의 투명 전극(106)의 간극에 있어서, 백라이트로부터의 투과광이 광누설하는 일은 없지만, 반사광에 관해서는 역시 광누설이 발생하기 때문에, 이 경계를 차광함으로써 반사 콘트라스트비가 향상된다.

<137> 본 발명의 구성을 적용하였을 경우, 화소 치수에 따라서는 구동 전압 조건에 제한을 설치할 필요가 생긴다. 이에 대해, 도4를 이용하여 설명한다. 또한, 도4에 있어서는 반사부를 생략하고 있다.

<138> 도4에 있어서, 2분할된 각 도메인 영역의 액정 분자(120)는 제1 선형 유전체 돌기(107)의 형상에 의한 효과와 제2 선형 유전체 돌기(110)에 의해 발생하는 경사 전계 성분에 의해 틸트 압 방향의 제어를 받는다. 각 선형 유전체 돌기 사이의 거리가 짧을 때에는, 각 선형 유전체 돌기의 영향을 도메인 영역 전체에 미치게 하는 것이

가능해지고, 도메인 영역 전체를 원하는 방향으로 틸트 업 제어할 수 있다.

<139> 그러나, 도4의 (a)와 같이 양자간의 거리가 길면, 각 선형 유전체 돌기의 영향을 중앙부의 액정 분자(120)에 대해 미치게 하는 것이 곤란해진다. 예를 들어, 0V로부터 특정한 전압(예를 들어 4V)에 화소의 전압을 전환한 경우, 각 도메인 영역 중앙부의 액정 분자(120)의 틸트 업 방향은 각 선형 유전체 돌기의 영향이 미치는 것보다, 먼저 열 흔들림에 의해 확률적으로 결정되어 버린다.

<140> 이때의 틸트 업 방향이 각 선형 유전체 돌기의 영향에 의한 원하는 틸트 업 방향과 같으면 좋지만, 역의 경우도 일어날 수 있다[도4의 (b)]. 반대로 틸트 업한 영역(123)은 초 단위의 시 정수로 완화하여 정상인 틸트 업 영역이 된다.

<141> 도4의 (b) 중에 화살표로 나타낸 정상인 틸트 업 영역과 역의 틸트 업 영역의 한계에는 도메인 월(124)이 발생 한다. 이 도메인 월부의 전기 광학 특성은 정상인 영역의 전기 광학 특성과 다르기 때문에, 표시의 이상(도메인 잔상으로 함)으로서 시인된다. 이 도메인 잔상의 발생을 억지하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 백색 표시를 위한 구동 전압은 액정 분자가 틸트 업하기 시작하는, 소위 임계치 전압보다도 높게 설정한다 [도4의 (c)]. 이 구동 전압 설정을 적용한 결과, 백색 휘도는 백색 표시를 위한 구동 전압을 임계치 전압 이하로 설정하였을 경우보다도 약간 낮아지지만, 비율로 하여 3 % 정도 저하되므로 실용상의 문제는 없다.

<142> 또한, 구동 전압에 있어서의 사용 영역의 제한이 있기 때문에, 휴대 전화기와 같은 시스템에 본 발명의 액정 표시 장치를 설치할 때에는 전원 투입 시퀀스에 있어서, 다음과 같은 서브 시퀀스를 고려할 필요가 있다.

<143> 액정 표시 장치에 전원을 투입한 후에, 최초로 표시하는 화상은 백색 표시로 한다. 왜냐하면, 전원 투입 직후의 액정층 양단부의 전위차는 0V이며, 백색 표시 이외의 화상을 최초에 표시하면 액정층 양단부의 전위차는 0V로부터 화상 신호에 따른 특정한 전위차로 변화된다. 우선 설명한 바와 같이, 액정층 양단부의 전위차가 0V로부터 특정한 전위차(예를 들어 4V)로 변화되면, 액정 분자가 원하는 방향과는 반대로 틸트 업한 영역이 발생하고 도메인 잔상으로서 시인되는 가능성이 생긴다.

<144> 따라서, 액정 표시 장치에 전원을 투입한 후에, 최초에 표시하는 화상을 백색으로 함으로써, 각 화소의 액정 분자의 틸트 업 방향을 원하는 방향으로 초기 설정할 수 있기 때문에, 이후 임의인 화상 표시를 행해도 도메인 잔상은 발생하지 않는다. 또한, 액정 표시 장치에 전원을 투입한 후에, 최초의 화상 표시 때에는 백라이트를 소등해 두면 백색 화상을 표시한 것이 눈에 띠지 않는다.

<145> 이러한 서브 시퀀스의 시스템으로의 실장 방법으로서는, (1) 휴대 전화기 등의 시스템 전체를 제어하는 중앙 연산 제어 장치의 소프트웨어 처리에서 행하는 방식, (2) 레지스터 설정에 의해 전압 발생의 순서의 제어 및 시간 간격을 가변으로 설정 가능하게 함으로써, 액정 드라이버 LSI 내부에 있어서 전원 기동 순서를 자동적으로 실행하는 구성 등을 예로 들 수 있다.

<146> 다음에, 본 발명의 액정 표시 장치에 필요한 광학 필름 구성의 1예에 대해, 도5 및 도6을 이용하여 설명한다.

<147> 도5에 도시한 바와 같이, 광원으로서 백라이트(128)를 이용하고, 제1 기판과 제2 기판을 맞대어 액정을 주입하여 작성한 LCD 셀(132) 사이에 백라이트(128)측으로부터 차례로 제1 편광판(129), 제1 A 플레이트(130), 제1 네거티브 C 플레이트(131)를 구비하고, 또한 LCD 셀(132)의 백라이트(128)측과는 반대측에 LCD 셀(132)측으로부터 차례로 제2 네거티브 C 플레이트(133), 제2 A 플레이트(134), 제2 편광판(135)을 구비한다.

<148> 도6에 도시한 바와 같이, 제2 기판 상에 액정 드라이버 LSI(126)를 구비하고, 가요성 프린트 배선판(127)에 의해 표시부(125)는 컨트롤러(도시되어 있지 않음)에 접속된다. 제1 편광판(129) 및 제2 편광판(135)의 흡수축(136, 139)은 서로 직교하고 있고, 또한 액정층의 액정 배향 방향(도6 중의 수직 방향의 점선)에 대해서는 대략 45도의 각도를 이루어 첨부되어 있다.

<149> 또한, 제1 A 플레이트(130) 및 제2 A 플레이트(134)의 지상축은 서로 직교하고 있고, 제1 A 플레이트(130)의 지상축(137)은 액정층의 액정 배향에 대략 평행으로 하고, 제2 A 플레이트(134)의 지상축(138)은 액정층의 액정 배향에 대략 직교로 한다. 제1 A 플레이트(130)의 리타데이션값과, 제2 A 플레이트(134)의 리타데이션값과의 차는 흑색 표시 시의 투과부에 있어서의 액정층의 잔류 리타데이션값에 대략 같이 설정해 둔다. 또한, 제1 A 플레이트(130) 및 제2 A 플레이트(134)의 두께 방향의 굴절률을 면내 방향의 굴절률이 작은 쪽의 굴절률보다도 크게 해 두면, 시야각 특성이 향상되기 때문에 더 좋다.

<150> 제1 네거티브 C 플레이트(131) 및 제2 네거티브 C 플레이트(133)의 역할도 시야각 특성의 향상에 있다.

- <151> 각 광학 필름의 리타데이션값의 전형적인 예를 나타낸다. 제1 A 플레이트(130)의 리타데이션값을 120 nm로 하고, 제1 네거티브 C 플레이트(131) 및 제2 네거티브 C 플레이트(133)의 Rth값을 모두 110 nm로 하고, 제2 A 플레이트(134)의 리타데이션값을 160 nm로 하였다. 여기서, Rth는 면내 방향 x, y, 두께 방향 z의 각각의 굴절률을 nx, ny, nz로 하고, 필름의 두께를 d로 하였을 때, $Rth = ((nx + ny)/2 - nz) \times d$ 로 나타낸다.
- <152> 투과부에 있어서의 흑색 표시 시의 액정층의 잔류 리타데이션값은 약 40 nm이다. 이때 반사부에 있어서의 흑색 표시 시의 액정층의 잔류 리타데이션값은 투과부의 잔류 리타데이션값의 약 절반인 20 nm이다.
- <153> 제2 A 플레이트(134)의 리타데이션값의 160 nm는 반사부에 있어서의 흑색 표시 시의 액정층의 잔류 리타데이션값 20 nm의 차분이 대략 가시광 영역의 중심 파장의 4분의 1이 되도록 결정하고 있다. 제1 A 플레이트(130)의 리타데이션값인 120 nm는 제2 A 플레이트(134)의 리타데이션값 160 nm와 투과부에 있어서의 액정층의 잔류 리타데이션값 40 nm의 차분을 취함으로써 결정된다. 여기서는, 설계의 중심값에 대해 설명하였지만, A 플레이트의 리타데이션값이나 네거티브 C 플레이트 Rth값에는 제조상의 변동이 반드시 존재한다. A 플레이트의 경우에는 ±10 nm, 네거티브 C 플레이트의 경우에는 ±20 nm의 어긋남을 발생할 수 있다.
- <154> 본 광학 필름 구성은, 본 발명과 같은 액정층이 멀티 도메인의 경우뿐만 아니라, 모노 도메인의 경우에도 적용할 수 있는 것을 첨가해 둔다.
- <155> <제2 실시예>
- <156> 도7 및 도8을 이용하여, 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도7은 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의, 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도8은 도7에 있어서의 B-B'부의 단면도이다.
- <157> 본 실시예와 제1 실시예의 차이점은, 각 화소에 있어서 반사부(109)와는 반대측에 제2 반사부(104)를 설치한 점과, 제2 선형 유전체 돌기(110)를 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소간에 걸쳐서 배치한 점이다.
- <158> 본 실시예에 있어서, 반사부가 자연히 멀티 도메인이 되는 것을 설명한다. 도8에 도시한 바와 같이, 반사부에 설치되어 있는 제2 선형 유전체 돌기(110)의 양단부의 액정층의 틸트 업 방향은 반대이기 때문에, 이들 2개의 도메인 영역의 경계에는 도메인 월이 발생한다. 제1 실시예의 구성에 있어서는, 반사부에 발생하는 도메인 월의 위치를 고정화하는 구조는 특별히 설치되어 있지 않는다.
- <159> 여기서, 본 실시예의 구성에 있어서는 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소간의 간극이 반사부의 도메인 경계가 되어 있고, 반사부에 발생하는 도메인 월을 고정화하는 역할을 담당하고 있다.
- <160> 본 실시예에 있어서도, 제1 실시예와 같이 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부의 위치에 차광층을 설치하면, 반사 콘트라스트비의 증대, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 폭의 설계 우도(尤度, likelihood)의 증대의 효과가 얻어진다. 또한, 도7에는 도시되어 있지 않지만, 화소의 짧은 변 방향의 화소간의 경계를 차광하기 위한 차광층을 설치해 두면 더 좋다. 이 경계는 신호 배선(101)에 의해 차광되어 있기 때문에, 인접 화소의 투명 전극(106)과의 간극에 있어서, 백라이트로부터의 투과광이 광누설되지는 않지만, 반사광에 관해서는 역시 광누설이 발생하기 때문에, 이 경계를 차광함으로써 반사 콘트라스트비가 향상된다.
- <161> <제3 실시예>
- <162> 도9 및 도10을 이용하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도9는 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의, 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도10은 도9에 있어서의 C-C'부의 단면도이다.
- <163> 본 실시예와 제1 실시예와의 차이점은, 제2 기판 상의 투명 전극(106)에 있어서의 반사부와 투과부 사이에 전극 슬릿(142)을 설치한 것이다. 그로 인해, 투과부(108)의 투명 전극(106)으로의 전압의 공급은 반사부(109)와 투과부(108) 사이에 설치한 전극 브릿지(164)를 통해 행한다.
- <164> 본 실시예에 있어서, 반사부의 요철 형상의 우도가 높은 것에 대해 설명한다. 전극 슬릿(142)에 의해, 제1 기판(114) 상의 공통 전극(119)과, 제2 기판(115) 상의 투명 전극(106) 사이에는 경사 전계가 발생한다. 이 경사 전계는 제2 선형 유전체 돌기(110) 상의 공통 전극(119)과 투명 전극(106) 사이에 발생하는 경사 전계와 같이 제2 투과부(108)의 액정 분자의 틸트 업 방향을 규정한다.
- <165> 전극 슬릿(142)은 제2 투과부(108)의 액정 분자의 틸트 업 방향으로의 배향 규정력을 보다 강하게 하는 작용을

구비하고 있고, 멀티 도메인을 안정적으로 실현하기 위한 유효한 구성이다.

<166> 본 실시예에 있어서도, 제1 실시예와 같이 제2 선형 유전체 돌기(110)의 단부의 위치에 차광층을 설치하면 반사 콘트라스트비의 증대, 제2 선형 유전체 돌기(110)의 폭의 설계 우도의 증대의 효과가 얻어진다. 또한, 도9에는 도시되어 있지 않지만, 화소의 짧은 변 방향의 화소간의 경계를 차광하기 위한 차광층을 설치해 두면 더 좋다. 이 경계는 신호 배선(101)에 의해 차광되어 있기 때문에, 인접 화소의 투명 전극(106)의 간극에 있어서 백라이트로부터의 투과광이 광누설되지는 않지만, 반사광에 관해서는 역시 광누설이 발생하기 때문에, 이 경계를 차광 함으로써 반사 콘트라스트비가 향상된다.

<167> <제4 실시예>

<168> 도11 및 도12를 이용하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도11은 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의, 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도12는 도11에 있어서의 D-D'부의 단면도이다.

<169> 본 실시예는, 제1 실시예로부터 제3 실시예와는 달리, 반사부의 액정층 두께를 투과부의 액정층 두께의 약 절반으로 제어하기 위한 단차부를 제2 기판(115) 상에 설치하고 있다. 반사부와 투과부 사이의 단차가 제1 실시예와는 달리 제2 기판(115) 상에 있기 때문에, 반사부와 투과부의 경계에 있어서의 경사 전계의 방향은 제1 실시예와는 반대이고, 반사부와 투과부의 경계에 있어서의 액정 분자의 틸트 업 방향도 제1 실시예와는 반대가 된다. 따라서, 제1 투과부(105)와 제2 투과부(108)의 경계에 설치하는 화소 내 선형 유전체 돌기(144)[제1 선형 유전체 돌기(107)와 기능은 같음]는 제2 기판(115) 상에 설치하고 있다.

<170> 이 화소 내 선형 유전체 돌기(144)는 도포형 절연막(151)의 가공 시에 동시에 형성하였다. 신호 배선(101) 상에는 신호 배선(101)과 화소 전극인 반사 전극(140) 사이의 기생 용량을 가능한 한 작게 하기 위해 도포형 절연막(151)을 남기고 있다. 따라서, 본 실시예에 있어서 화소 내 선형 유전체 돌기(144)는 인접 화소간에는 걸쳐지지 않고, 화소마다 독립하여 설치되어 있다.

<171> 반사 전극(140)과 화소 내 선형 유전체 돌기(144)가 접하는 위치에 마련된 절결부(161)는 반사 전극(140)이 화소 내 선형 유전체 돌기(144) 상에 남지 않도록 하기 위한 구성이다. 반사 전극(140)이 화소 내 선형 유전체 돌기(144) 상에 존재하면, 경사 전계가 발생하지만, 이 경우의 경사 전계의 방향은 화소 내 선형 유전체 돌기(144)의 주변의 액정 분자의 틸트 업 방향을 역으로 적합한 것으로 하는 방향으로 작용하기 위해 주의가 필요하다.

<172> 화소 내 선형 유전체 돌기(144)의 위치에 발생하는 도메인 월에 의한 광누설을 차광하기 위한 차광층은, 제1 실시예와 같이 제1 기판(114) 상에 형성해도 좋지만, 제1 기판(114)과 제2 기판(115)의 맞춤 어긋남의 우도를 고려하면, 본 실시예에서는 제2 기판(115) 상에 설치한 쪽이 보다 바람직하다.

<173> 본 실시예에 있어서는, 화소 내 선형 유전체 돌기(144)의 위치에 발생하는 도메인 월을 차광하기 위한 차광층(146)은 주사 배선(102)을 형성한 금속층을 이용하여 형성하였다. 단, 차광층(146)을 형성하기 위한 금속층의 두께를 필요 이상으로 두껍게 하면 투과부에 있어서 단차가 생기고, 또한 이 단차 상에는 투명 전극(106)이 존재하기 위해 경사 전계가 발생한다. 이 경사 전계의 방향은 화소 내 선형 유전체 돌기(144)의 주변의 액정 분자의 틸트 업 방향을 역으로 적합한 것으로 하는 방향으로 작용하기 위해 주의가 필요하다. 차광층(146)을 형성하기 위한 금속층의 두께는 $0.2 \mu\text{m}$ 이하로서 두는 것이 바람직하다.

<174> 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소간의 간극에 있어서 발생하는 경사 전계는, 반사부와 투과부의 경계에 있어서 발생하는 경사 전계의 방향과는 반대이다.

<175> 본 실시예에서는 화소간 간극에 있어서 발생하는 경사 전계의 영향을 차폐하기 위해, 반사부(145)에서 또한 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소의 경계에 선형 유전체 돌기(143)[제1 선형 유전체 돌기(107)와 기능은 같음]를 설치하고 있다. 선형 유전체 돌기(143)와 지지 기둥(103)은 겹치지 않도록 지지 기둥 우회부(160)가 설치되어 있다.

<176> 본 실시예의 이점은 신호 배선(101) 상도 반사부(145)로 하고 있으므로, 반사율을 확보하기 쉬운 점이다. 본 실시예에서는 반사 전극(140)과 투명 전극(106)의 콘택트를 반사 전극(140)과 투명 전극(106)의 컨택트부(149)에서 행하고 있지만, 예를 들어 제1 실시예와 같이 도포형 절연막(151)에 컨택트 홀을 형성하여 접속시켜도 좋다.

<177> <제5 실시예>

<178> 도13 및 도14를 이용하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도13은 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의, 대략 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도14는 도13에 있어서의 E-E'부의 단면도이다.

<179> 본 실시예와 제4 실시예와의 차이점은 반사부(145)에 설치한 선형 유전체 돌기(143)가 화소마다 2개가 설치되어 있는 점이다.

<180> 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소간의 간극에 있어서 발생하는 경사 전계는, 반사부와 투과부의 경계에 있어서 발생하는 경사 전계에 의해 반사부상의 액정 분자의 틸트 업 방향이 규정되지만, 투과부와 반사부의 경계에 있어서의 단차에 의해 발생하는 경사 전계의 방향과는 반대이기 때문에, 반사부 상에 있어서 투과부 근방의 영역과 화소간 간극 근방의 영역 사이에 선형 유전체 돌기(143)를 설치하여 양자간에 발생하는 도메인 월을 고정화하고 있다.

<181> 본 실시예나 제4 실시예와 같이 투과부의 중앙에 설치한 화소 내 선형 유전체 돌기(144)가 인접 화소간에 걸쳐지지 않은 구성에 있어서는, 반사부 상의 도메인 월을 고정화하지 않으면 투과부 방향으로 이동하는 문제가 생기기 때문에, 반사부 상에 선형 유전체 돌기(143)를 형성해 둘 필요가 있다.

<182> <제6 실시예>

<183> 도15 및 도16을 이용하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도15는 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의, 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도16은 도15에 있어서의 F-F'부의 단면도이다.

<184> 본 실시예의 구성은, 제4 실시예 및 제5 실시예와 비교하여 이하의 우위점이 존재한다. 제4 실시예 및 제5 실시예의 구성에 있어서는, 투과부의 거의 중앙에 마련된 선형 유전체 돌기(143)와 반사부에 마련된 화소 내 선형 유전체 돌기(144)에 의해 배향 분할을 행하고 있다. 그러나, 본 실시예의 구성은 2개의 투과부(105 및 108)의 중앙에 반사부를 설치함으로써 화소 내 선형 유전체 돌기(144)를 생략한 구성으로 되어 있다.

<185> 또한, 투과부(105)는 화소의 긴 변 방향으로 인접하는 화소의 투과부(108)와 화소간의 간극을 사이에 두고 인접하고 있지만, 화소간의 간극에 있어서 발생하는 경사 전계에 의해 양자의 틸트 업 방향은 서로 반대로 제어된다.

<186> 본 실시예의 선형 유전체 돌기(143)의 역할은 제5 실시예와 같이, 반사부 상 발생하는 도메인 월의 고정화이다.

<187> <제7 실시예>

<188> 도17 및 도18을 이용하여 본 실시예의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다. 도17은 본 실시예의 액정 표시 장치의 평면도이며, 화소가 매트릭스형으로 배치된 표시 영역에 있어서의, 3개의 화소 및 그 주변의 영역을 포함하고 있다. 도18은 도17에 있어서의 G-G'부의 단면도이다.

<189> 본 실시예의 구성은, 제1 실시예와 비교하여 이하의 점이 다르다. 제1 실시예에 있어서는 제1 기판(114) 상에 설치한 제1 선형 유전체 돌기(107)에 의해 배향 제어를 행하고 있었지만, 본 실시예에서는 제2 기판(115) 상에 설치한 배향 제어 구조(165)에 행하고 있는 점이다.

<190> 배향 제어 구조(165)의 구체적인 예로서는, 도17 및 도18에 도시한 바와 같이 투명 전극(106) 상에 반사 전극(140)과 동일층의 전극을 배치하는 방법 외, 투명 전극(106)보다도 하층에 제4 실시예나 제5 실시예와 같이 차광층(165)을 설치하여 투명 전극(106)의 기초층을 용기시키는 구성이라도 좋다. 배향 제어 구조(165)에 의해 발생하는 경사 전계에 의해 틸트 업 방향이 제어된다. 또한, 배향 제어 구조(165)는 제1 실시예의 구성에 추가하는 것도 가능하다.

발명의 효과

<191> 본 발명에 따르면, 수평 배향의 반투과 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 상하 혹은 좌우의 시야각 특성의 비대칭성을 해소하고, 고품질의 화상 표시를 실현한 액정 표시 장치 및 그것을 구비한 정보 단말 기기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

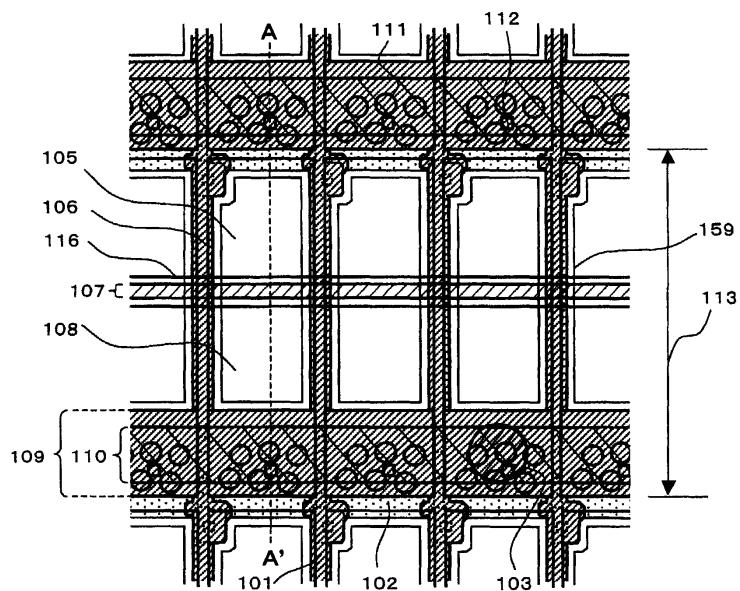
- <1> 도1은 제1 실시예의 평면도.
- <2> 도2는 제1 실시예의 단면도.
- <3> 도3은 제1 실시예의 변형의 단면도.
- <4> 도4는 텔트 업 방향의 제어의 설명도.
- <5> 도5는 액정 표시 장치의 측면도.
- <6> 도6은 액정 표시 장치의 평면도.
- <7> 도7은 제2 실시예의 평면도.
- <8> 도8은 제2 실시예의 단면도.
- <9> 도9는 제3 실시예의 평면도.
- <10> 도10은 제3 실시예의 단면도.
- <11> 도11은 제4 실시예의 평면도.
- <12> 도12는 제4 실시예의 단면도.
- <13> 도13은 제5 실시예의 평면도.
- <14> 도14는 제5 실시예의 단면도.
- <15> 도15는 제6 실시예의 평면도.
- <16> 도16은 제6 실시예의 단면도.
- <17> 도17은 제7 실시예의 단면도.
- <18> 도18은 제7 실시예의 단면도.
- <19> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <20> 101 : 신호 배선
- <21> 102 : 주사 배선
- <22> 103 : 지지 기둥
- <23> 104 : 반사부
- <24> 105 : 제1 투과부
- <25> 106 : 투명 전극
- <26> 107 : 제1 선형 유전체 돌기
- <27> 108 : 제2 투과부
- <28> 109 : 반사부
- <29> 110 : 제2 선형 유전체 돌기
- <30> 111 : 요철 구조
- <31> 112 : 관통 구멍 컨택트
- <32> 113 : 화소 피치
- <33> 114 : 제1 기판
- <34> 115 : 제2 기판
- <35> 116 : 차광층
- <36> 117 : 컬러 필터

- <37> 118 : 오버코트막
- <38> 119 : 공통 전극
- <39> 120 : 액정 문자
- <40> 121 : 액정층
- <41> 123 : 반대로 틸트 업한 영역
- <42> 124 : 도메인 월
- <43> 125 : 표시부
- <44> 126 : 액정 드라이버 LSI
- <45> 127 : 가요성 프린트 배선판
- <46> 128 : 백라이트
- <47> 129 : 제1 편광판
- <48> 130 : 제1 A 플레이트
- <49> 131 : 제1 네거티브 C 플레이트
- <50> 132 : LCD 셀
- <51> 133 : 제2 네거티브 C 플레이트
- <52> 134 : 제2 A 플레이트
- <53> 135 : 제2 편광판
- <54> 136 : 제1 편광판의 흡수축
- <55> 137 : 제1 A 플레이트의 지상축
- <56> 138 : 제2 A 플레이트의 지상축
- <57> 139 : 제2 편광판의 흡수축
- <58> 140 : 반사 전극
- <59> 141 : 접속부
- <60> 142 : 전극 슬릿
- <61> 143 : 선형 유전체 돌기
- <62> 144 : 화소 내 선형 유전체 돌기
- <63> 145 : 반사부
- <64> 146 : 차광층
- <65> 147 : 반사부 단차 구조
- <66> 148 : 컬러 필터 제거부
- <67> 149 : 반사 전극과 투명 전극의 컨택트부
- <68> 150 : 배향 제어막
- <69> 151 : 도포형 절연막
- <70> 152 : 공통 전극
- <71> 153 : 소스 전극
- <72> 154, 155, 157 : 보호막

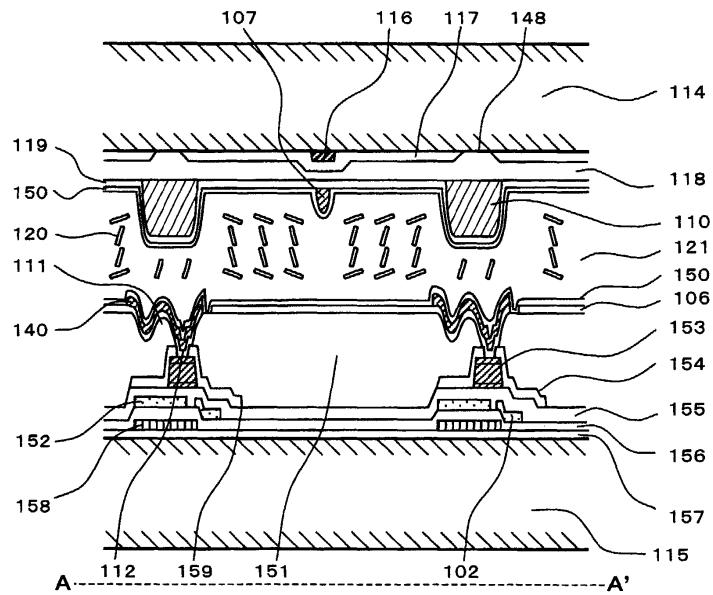
- <73> 156 : 게이트 절연막
 <74> 158 : 다결정 실리콘층
 <75> 159 : 보호막(154)의 패터닝 위치
 <76> 160 : 지지 기둥 우회부
 <77> 161 : 절결부
 <78> 164 : 전극 브릿지
 <79> 165 : 배향 제어 구조

도면

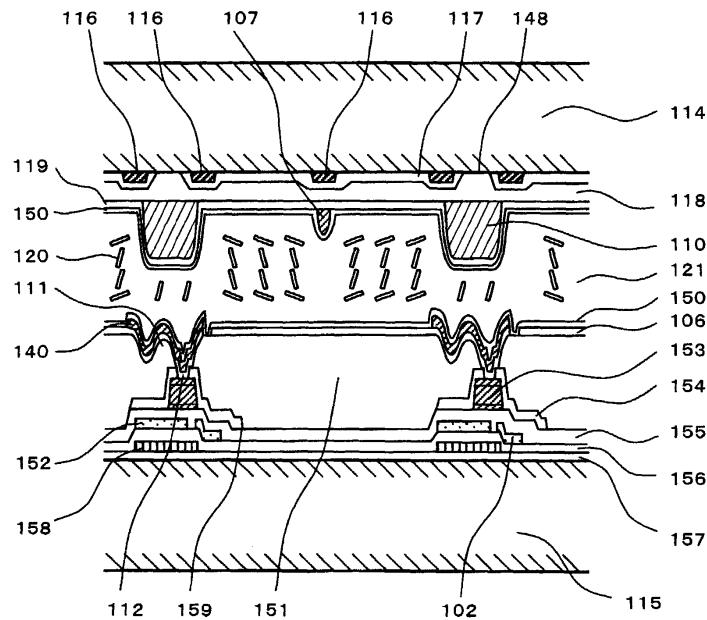
도면1



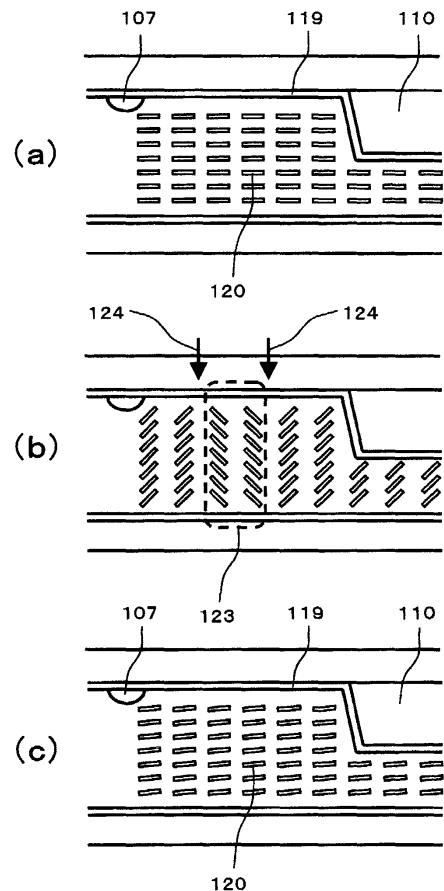
도면2



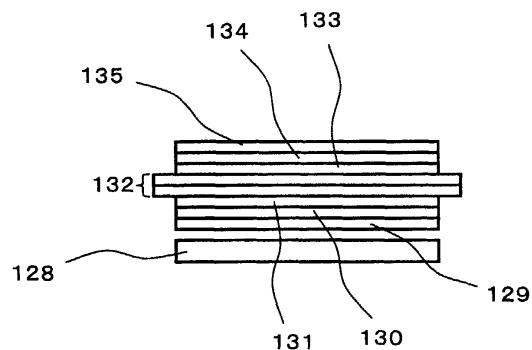
도면3



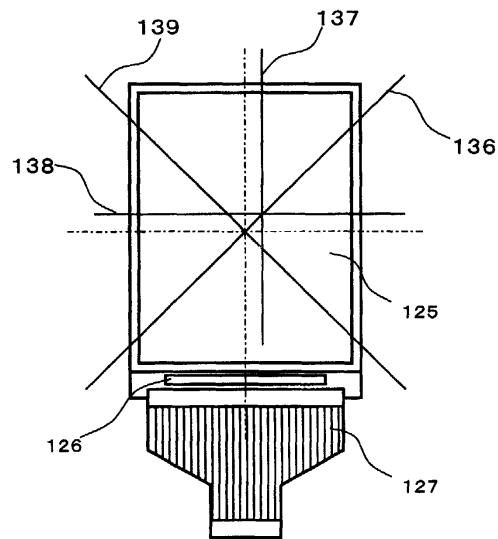
도면4



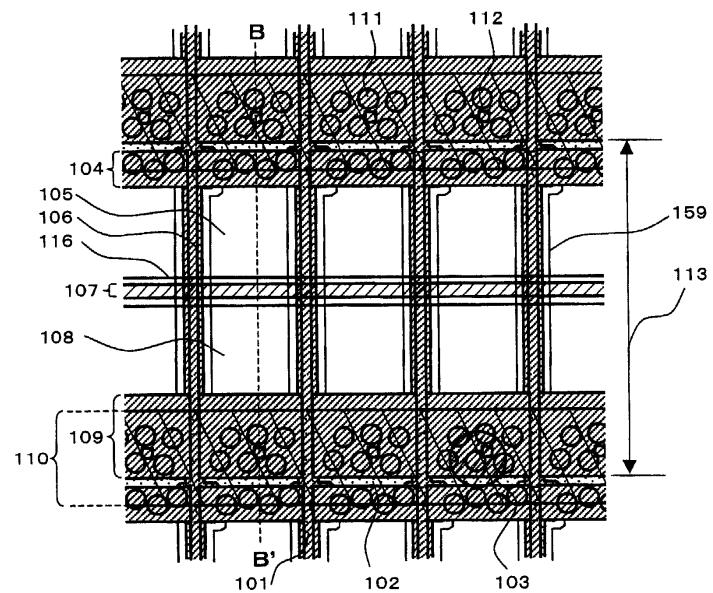
도면5



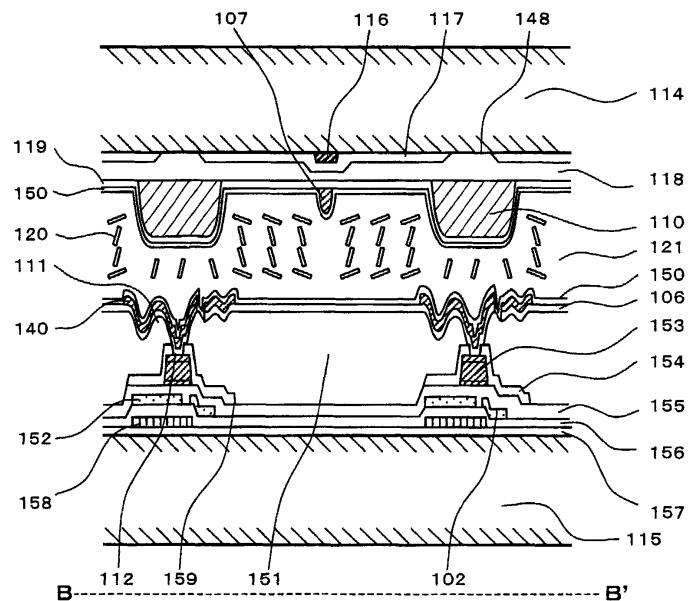
도면6



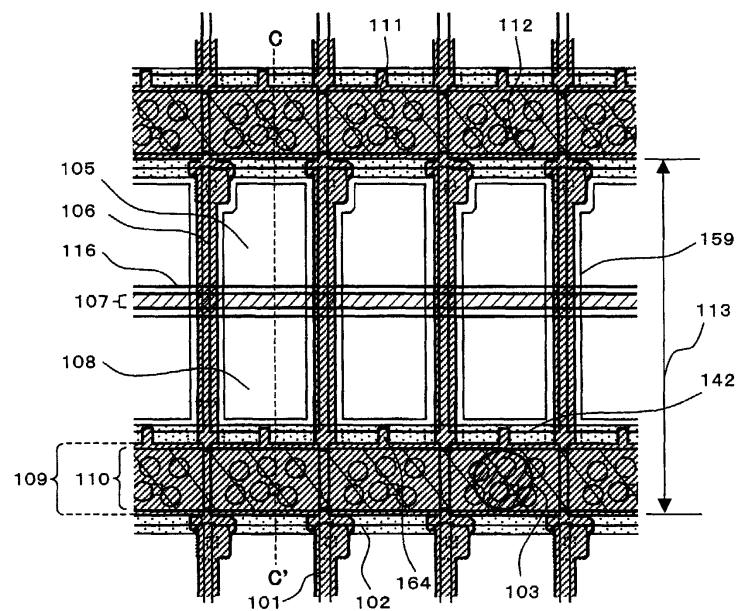
도면7



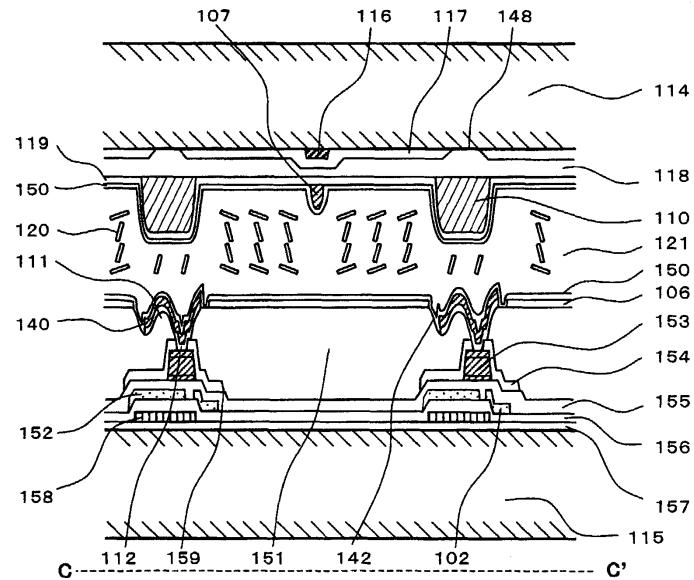
도면8



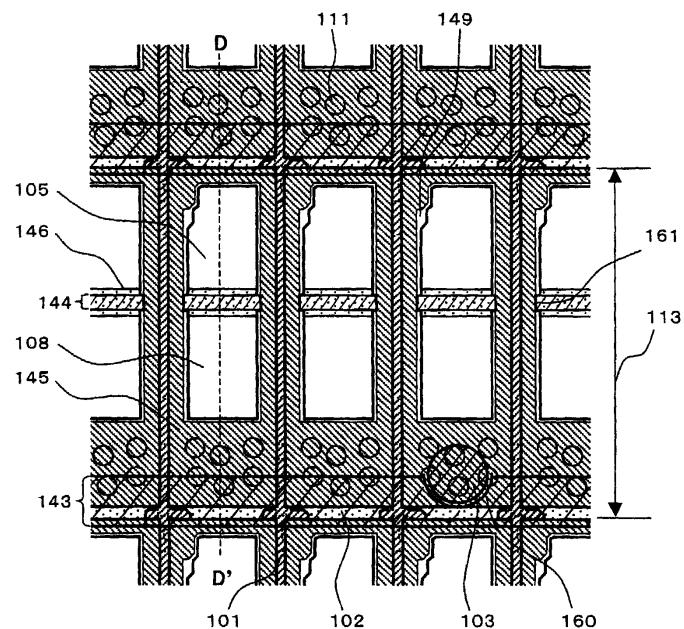
도면9



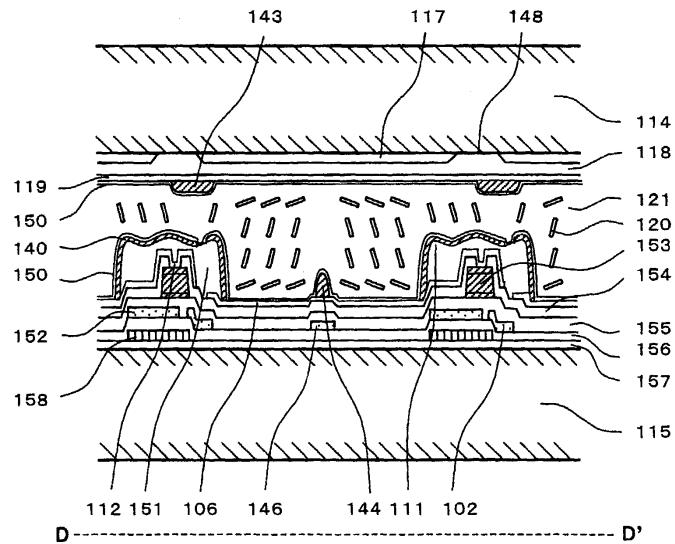
도면10



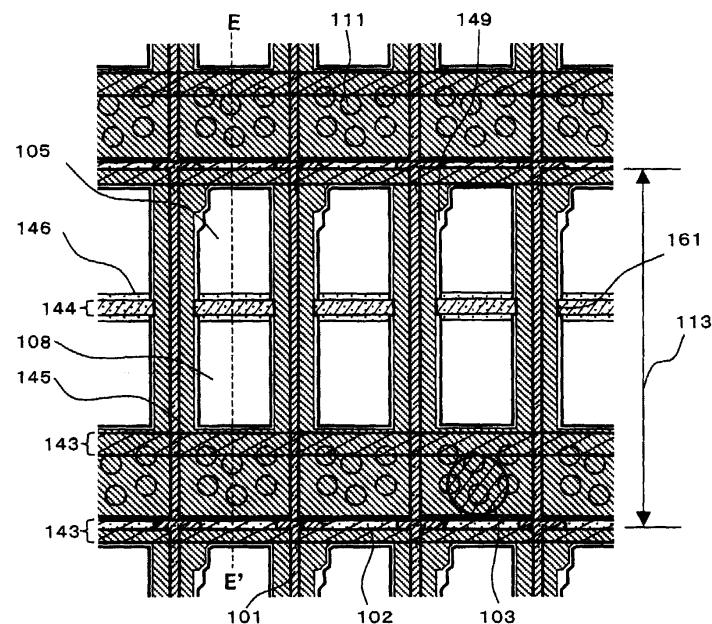
도면11



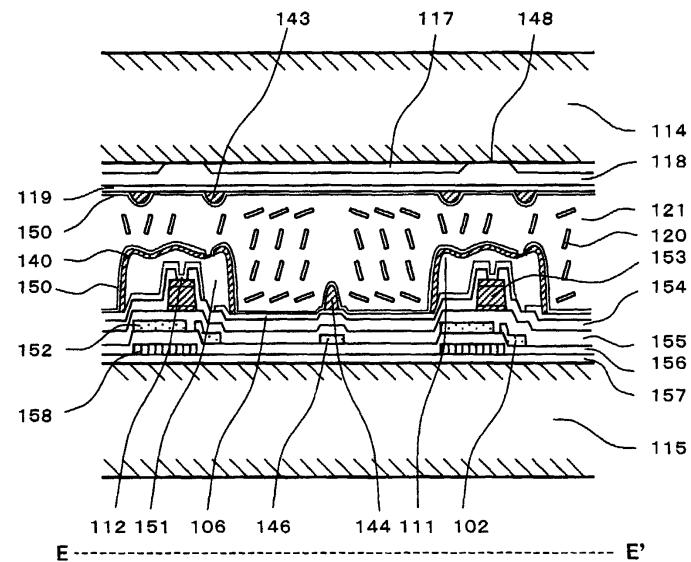
도면12



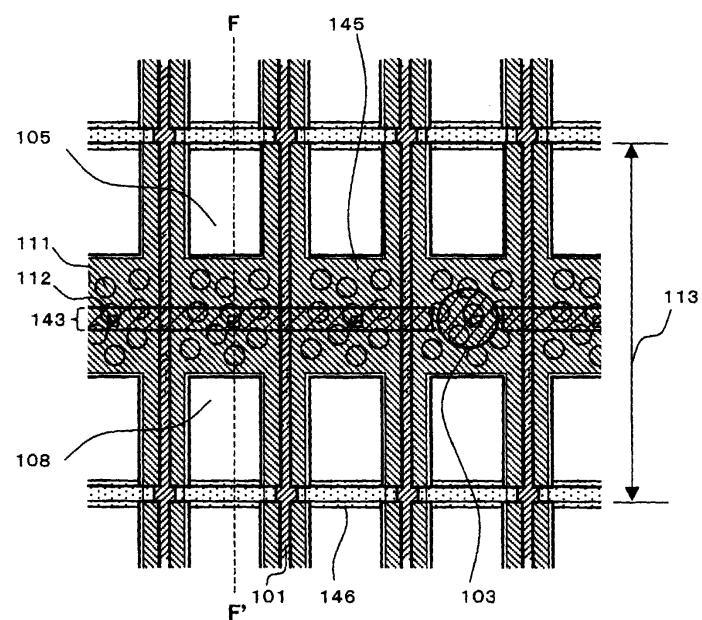
도면13



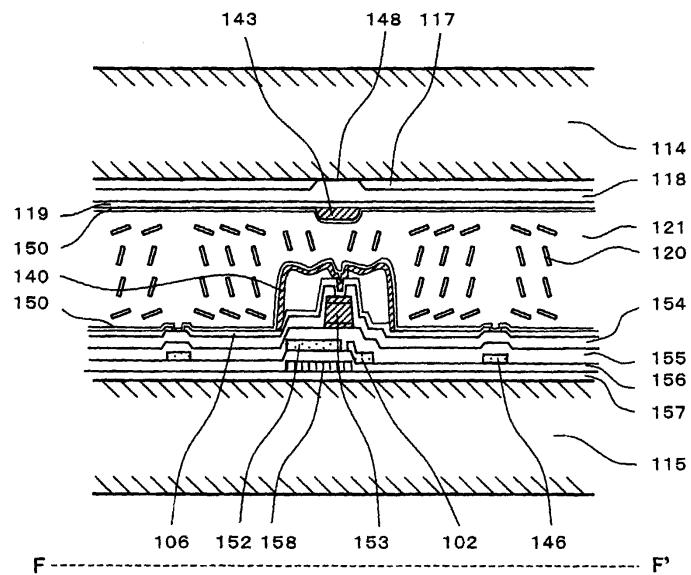
도면14



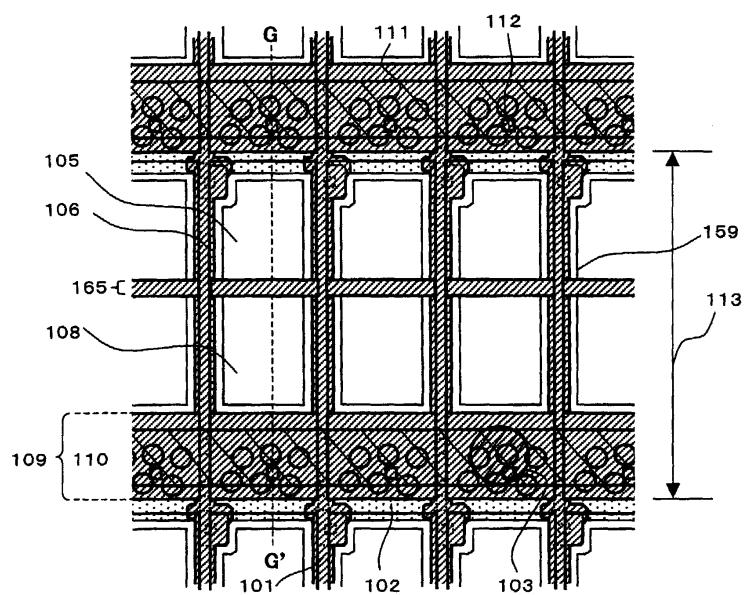
도면15



도면16



도면17



도면18

