

특허청구의 범위

청구항 1

평행하게 설치된 복수의 주사선과, 상기 주사선과 직교하는 방향으로 설치된 복수의 신호선과, 복수의 상기 주사선 및 신호선으로 구획된 영역에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극과의 사이에 절연막을 개재시켜 형성된 제2 전극과, 상기 제2 전극에 상기 신호선과 교차하는 방향으로 서로 평행하게 설치된 복수의 슬릿(slit)을 가지는 어레이 기판과,

컬러 필터층을 가지는 컬러 필터 기판과,

상기 어레이 기판과 상기 컬러 필터 기판에 의해 끼워진 액정층을 가지고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 생기는 전기에 의해 상기 액정층을 구동하는 액정 표시 패널에 있어서,

상기 복수의 슬릿은 한쪽 단측이 개방되어 있고,

각 화소에 대응하는 신호선을 따른 방향의 상기 컬러 필터층의 중심선은 평면에서 보아 상기 제2 전극의 중심선으로부터 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 컬러 필터층의 중심선은 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 표시 중심선과 일치하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 슬릿은 상기 주사선에 대해 기울어진 방향으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

주사선 사이에 주사선과 평행하게 커먼 배선이 설치되어 있고, 상기 복수의 슬릿은 상기 커먼 배선의 양측에서 서로 다른 방향으로 기울어져 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 커먼 배선의 양측에 설치된 슬릿의 수는 각각의 측에서 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 커먼 배선에 가장 근접하는 양측의 슬릿의 단부는 상기 커먼 배선상에서 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 복수의 슬릿은 각 화소의 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 신호선은 상기 주사선과 직교하는 방향으로 크랭크(crank) 형상으로 설치되어 있고, 상기 복수의 제1 전극

및 제2 전극은 델타 배치(delta layout)되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 컬러 필터층은 단부가 주사선 방향으로 서로 겹쳐 있고, 상기 컬러 필터의 중심은 상기 컬러 필터층이 겹쳐 있는 부분을 제외한 컬러 필터층의 중심선인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 10

평행하게 설치된 복수의 주사선과, 상기 주사선과 직교하는 방향으로 설치된 복수의 신호선과, 복수의 상기 주사선 및 신호선으로 구획된 영역에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극과의 사이에 절연막을 개재시켜 형성된 제2 전극과, 상기 제2 전극에 상기 신호선과 교차하는 방향으로 서로 평행하게 설치된 복수의 슬릿을 가지는 어레이 기판과,

컬러 필터층을 가지는 컬러 필터 기판과,

상기 어레이 기판과 상기 컬러 필터 기판에 의해 끼워진 액정층을 가지고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 생기는 전계에 의해 상기 액정층을 구동하는 액정 표시 패널에 있어서,

상기 복수의 슬릿은 한쪽 단측이 개방되어 있고,

각 화소에 대응하는 신호선을 따른 방향의 상기 컬러 필터층의 중심선은 평면에서 보아 상기 신호선의 중심으로부터 서로 이웃하는 신호선의 중심까지 거리의 중간에 위치하는 중심선으로부터 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 컬러 필터층의 중심선은 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 표시 중심선과 일치하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 복수의 슬릿은 상기 주사선에 대해 기울어진 방향으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

주사선 사이에 주사선과 평행하게 커먼 배선이 설치되어 있고, 상기 복수의 슬릿은 상기 커먼 배선의 양측에서 서로 다른 방향으로 기울어져 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 커먼 배선의 양측에 설치된 슬릿의 수는 각각의 측에서 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 커먼 배선에 가장 근접하는 양측의 슬릿의 단부는 상기 커먼 배선상에서 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 16

청구항 11에 있어서,

상기 복수의 슬릿은 각 화소의 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 17

청구항 10에 있어서,

상기 신호선은 상기 주사선과 직교하는 방향으로 크랭크 형상으로 설치되어 있고, 상기 복수의 제1 전극 및 제2 전극은 델타 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 18

청구항 10에 있어서,

상기 컬러 필터층은 단부가 주사선 방향으로 서로 겹쳐 있고, 상기 컬러 필터의 중심은 상기 컬러 필터층이 겹쳐 있는 부분을 제외한 컬러 필터층의 중심선인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <35> 본 발명은 이른바 프린지·필드·스위칭(Fringe Field Switching : 이하, 「FFS」라고 함) 모드라고 불리고 있는 액정층을 끼운 한 쌍의 기관 중 한쪽 기관에 공통 전극과, 이 공통 전극과의 사이에 절연막을 개재시켜 형성된 화소 전극이 구비되고, 공통 전극과 화소 전극 사이에 생기는 전계에 의해 액정층을 구동하는 액정 표시 패널에 관한 것으로, 특히 각 화소 전극에 설치하는 슬릿을 한쪽 단측이 개방된 것으로 한 경우에, 화소 전극과 컬러 필터의 위치 관계를 개선함으로써 혼색이 발생하지 않도록 한 밝은 액정 표시 패널에 관한 것이다.
- <36> 최근, 정보 통신 기기뿐만 아니라 일반적인 전기 기기에 있어서도 액정 표시 패널이 많이 이용되고 있다. 종래부터 많이 이용되고 있는 액정 표시 패널은 표면에 전극 등이 형성된 한 쌍의 유리 등으로 이루어진 기관과, 이 한 쌍의 기관 사이에 형성된 액정층으로 이루어지고, 양 기관상의 전극에 전압이 인가됨으로써, 액정을 재배열시켜 광의 투과율을 변경함으로써 여러 가지의 영상을 표시하는 이를테면 종방향 전계 모드라고도 할 수 있는 것이다. 이와 같은 종방향 전계 모드의 액정 표시 패널은 TN(Twisted Nematic) 모드나 VA(Vertical Alignment) 모드의 것이 존재하지만, 시야각이 좁다고 하는 문제점이 존재하기 때문에, MVA(Multidomain Vertical Alignment) 모드 등 여러 가지의 개량된 종방향 전계 모드의 액정 표시 패널이 개발되고 있다.
- <37> 한편, 상술한 종방향 전계 모드의 액정 표시 패널과는 달리, 한쪽 기관에만 전극을 구비한 횡방향 전계 모드라고 해야 할 액정 표시 패널도, IPS(In-Plane Switching) 모드의 액정 표시 패널로서 알려져 있다(하기 특허 문헌 1 및 2 참조). 여기서, 이 IPS 모드의 액정 표시 패널의 동작 원리를 도 8 및 도 9를 이용하여 설명한다. 또한, 도 8은 IPS 모드의 액정 표시 패널의 1 화소분의 모식 평면도이고, 도 9는 도 8의 IX-IX 선을 따른 단면도이다.
- <38> 이 IPS 모드의 액정 표시 패널(50)은 어레이 기관 AR과 컬러 필터 기관 CF를 구비하고 있다. 어레이 기관 AR은 제1 투명 기관(51)의 표면에 각각 평행하게 복수의 주사선(52) 및 커먼 배선(53)이 설치되고, 이들 주사선(52) 및 커먼 배선(53)에 직교하는 방향으로 복수의 신호선(54)이 설치되어 있다. 그리고, 각 화소의 중앙부에 커먼 배선(53)으로부터 떠 형상으로, 도 8에 있어서는 예를 들어 빗살 형상의 대향 전극(55)이 설치되고, 이 대향 전극(55)의 주위를 끼우듯이 빗살 형상의 화소 전극(56)이 설치되고 있으며, 이 화소 전극(56)의 표면은 예를 들어 절화 규소로 이루어진 보호 절연막(57) 및 폴리이미드 등으로 이루어진 배향막(58)에 의해 피복되어 있다.
- <39> 그리고, 주사선(52)과 신호선(54)의 교차점 근방에는 스위칭 소자로서의 TFT(Thin Film Transistor : 박막 전계 효과 트랜지스터)가 형성되어 있다. 이 TFT는 주사선(52)과 신호선(54) 사이에 반도체층(59)이 배치되고, 반도체층(59)상의 신호선 부분이 TFT의 소스 전극 S를 구성하고, 반도체층(59)의 하부의 주사선 부분이 게이트 전극 G를 구성하며, 또 반도체층(59)의 일부분과 겹치는 화소 전극(56)의 부분이 드레인 전극 D를 구성하고 있다.
- <40> 또, 컬러 필터 기관 CF는 제2 투명 기관(60)의 표면에 RGB 중 어느 하나 컬러 필터층(61), 오버코트(overcoat)

층(62) 및 배향막(63)이 설치된 구성을 가지고 있다. 그리고, 어레이 기판 AR의 화소 전극(56) 및 대향 전극(55)과 컬러 필터 기판 CF의 컬러 필터층(61)측이 서로 대향하도록 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF를 대향시키고, 그 사이에 액정 LC를 봉입하는 동시에, 양 기판의 각각 외측에 편광판(64, 65)을 편광 방향이 서로 직교하는 방향으로 되도록 배치함으로써, IPS 모드의 액정 표시 패널(50)이 형성된다.

<41> 이 IPS 모드의 액정 표시 패널(50)은 도 9에 나타난 바와 같이 화소 전극(56)과 대향 전극(55) 사이에 전계를 형성하면, 수평 방향으로 배향하고 있던 액정이 수평 방향으로 선회함으로써 백라이트로부터의 입사광의 투과량을 제어할 수 있게 된다. 이 IPS 모드의 액정 표시 패널(50)은 광시야각이며 고컨트라스트라고 하는 장점이 있으나, 대향 전극(55)이 커먼 배선(53) 내지 주사선(52)과 동일한 금속 재료로 형성되기 때문에 개구율 및 투과율이 낮고, 또 시각(視角)에 의한 색 변화가 있다고 하는 문제점이 존재한다.

<42> 이와 같은 IPS 모드의 액정 표시 패널의 저개구율 및 저투과율이라고 하는 문제점을 해결하기 위해, 이른바 경사 전계 방식이라고도 할 수 있는 FFS 모드의 액정 표시 패널이 개발되어 있다(하기 특허 문헌 3 ~ 6 참조). 이 FFS 모드의 액정 표시 패널의 동작 원리를, 도 10 및 도 11을 이용하여 설명한다. 또한, 도 10은 FFS 모드의 액정 표시 패널의 1 화소분의 모식 평면도이고, 도 11은 도 10의 XI-XI 선을 따른 단면도이다.

<43> 이 FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)은 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF를 구비하고 있다. 어레이 기판 AR은 제1 투명 기판(71)의 표면에 각각 평행하게 복수의 주사선(72) 및 커먼 배선(73)이 설치되고, 이들 주사선(72) 및 커먼 배선(73)에 직교하는 방향으로 복수의 신호선(74)이 설치되어 있다. 그리고, 주사선(72) 및 신호선(74)으로 구획된 영역의 각각을 덮도록 커먼 배선(73)에 접속된 ITO(Indium Tin Oxide) 등으로 이루어진 투명 재료로 형성된 공통 전극(「대향 전극」라고도 함)(75)이 설치되고, 이 공통 전극(75)의 표면에 절연막(76)을 개재시켜 스트라이프 형상으로 복수의 슬릿(77A)이 형성된 ITO 등의 투명 재료로 이루어진 화소 전극(78A)이 설치되어 있다. 그리고, 이 화소 전극(78A) 및 복수의 슬릿(77A)의 표면은 배향막(80)에 의해 피복되어 있다.

<44> 그리고, 주사선(72)과 신호선(74)의 교차 위치의 근방에는 스위칭 소자로서의 TFT가 형성되어 있다. 이 TFT는 주사선(72)의 표면에 반도체층(79)이 배치되고, 반도체층(79)의 표면의 일부를 덮도록 신호선(74)의 일부가 연장되어, TFT의 소스 전극 S를 구성하고, 반도체층(79)의 하부의 주사선 부분이 게이트 전극 G를 구성하고, 또 반도체층(79)의 일부분과 겹치는 화소 전극(78A)의 부분이 드레인 전극 D를 구성하고 있다.

<45> 또, 컬러 필터 기판 CF는 제2 투명 기판(82)의 표면에 RGB 중 어느 하나의 컬러 필터층(83), 오버코트층(84) 및 배향막(85)이 설치된 구성을 가지고 있다. 그리고, 어레이 기판 AR의 화소 전극(78A) 및 공통 전극(75)과 컬러 필터 기판 CF의 컬러 필터층(83)이 서로 대향하도록 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF를 대향시키고, 그 사이에 액정 LC를 봉입하는 동시에, 양 기판의 각각 외측에 편광판(86, 87)을 편광 방향이 서로 직교하는 방향으로 되도록 배치함으로써, FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)이 형성된다.

<46> 이 FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)은 화소 전극(78A)과 공통 전극(75) 사이에 전계를 형성하면, 도 11에 나타난 바와 같이 이 전계는 화소 전극(78A)의 양측에서 공통 전극(75)을 향하기 때문에, 슬릿(77A)에 존재하는 액정뿐만 아니라 화소 전극(78A)상에 존재하는 액정도 이동시킬 수 있다. 이 때문에, FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)은 IPS 모드의 액정 표시 패널(50)보다 광시야각이면서 고컨트라스트이고, 또한 고투과율이기 때문에 밝은 표시가 가능하게 된다고 하는 특징을 구비하고 있다. 또한, FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)은 IPS 모드의 액정 표시 패널(50)보다 평면에서 보아 화소 전극(78A)과 공통 전극(75)의 중복 면적이 크기 때문에 보다 큰 유지 용량이 부차적으로 생겨, 별도 보조 용량선을 설치할 필요가 없게 된다고 하는 장점도 존재한다.

<47> 또한, FFS 모드의 액정 표시 패널에 있어서는 하기 특허 문헌 1에 개시되어 있는 IPS 모드의 액정 표시 패널의 경우와 동양(同様)으로, 표시 특성상, 러빙(rubbing) 방향은 신호선과 직교하는 것이 좋고, 또 화소 전극과 러빙 방향은 미소 각도의 기울기를 만드는 편이 좋기 때문에, 도 12에 나타난 FFS 모드의 액정 표시 패널(70B)과 같이 화소 전극(78B)에 설치하는 스트라이프 형상의 슬릿(77B)을 주사선(72)에 대해 기울어진 구조로 하는 것이 행해지고 있으며, 마찬가지로 개구도를 크게 하여 밝은 표시를 얻을 수 있도록 형성하기 위해, 도 13A 및 도 13B에 나타난 FFS 모드의 액정 표시 패널(70C)과 같이 화소 전극(78C)에 설치하는 슬릿(77C)으로서 한쪽 단부에 개방단(77C') 부분을 설치하는 것이 행해지고 있다. 또한, 도 13B는 도 13A의 XIIIB-XIIIB 선을 따른 컬러 필터 기판도 포함하는 단면도이다.

<48> 또, 시각에 따라 색 변화가 보이지 않게 되도록 하기 위해, 도 14에 나타난 FFS 모드의 액정 표시 패널(70D)과 같이 화소 전극(78D)에 설치하는 스트라이프 형상의 슬릿(77D)을 「く」자 형상으로 되도록 배치하여, 듀얼 도메인화하는 것도, 나아가서는 도 15에 나타난 FFS 모드의 액정 표시 패널(70E)과 같이 신호선(74)이 직선 형상

으로 되지 않도록 하여 화상 표시에 적합한 것으로 하기 위해, 신호선(74)을 주사선(72)과 직교하는 방향으로 크랭크(crank) 형상으로 설치하여 복수의 공통 전극(75E) 및 화소 전극(78E)을 델타 배치로 하는 것도 행해지고 있다.

<49> 또한, 도 12 ~ 도 14에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70B ~ 70D)은 도 10에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)과는 화소 전극(78B ~ 78D)에 설치하는 슬릿(77B ~ 77D)의 기울기 내지 형상이 상이할 뿐이고, 또한, 도 15에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70E)은 도 10에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)과는 화소 전극(78E)에 설치하는 슬릿(77E)의 기울기 및 복수의 공통 전극(75E) 및 화소 전극(78E)을 델타 배치로 한 점이 상이할 뿐이므로, 도 10에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70A)과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하여 그 상세한 설명은 생략한다.

<50> 또한, 도 12 ~ 도 15에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70B ~ 70E)에 있어서는 각각의 화소마다 주사선에 평행하게 커먼 배선이 설치되어 있으나, 이 커먼 배선의 위치는 서로 이웃하는 주사선 사이이면 임의이므로, 도시 생략하고 있다. 또, 도 10 ~ 도 15에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70A ~ 70E)에 있어서는 화소 전극에 설치하는 복수의 슬릿을 모두 주사선에 대해 가로 방향으로 서로 평행해지도록 설치한 예를 나타냈으나, 주사선에 대해 세로 방향으로 서로 평행하게 설치하는 것도 행해지고 있다(도시하지 않음).

<51> [특허 문헌 1] 일본 특개평 10-319371호 공보

<52> [특허 문헌 2] 일본 특개 2002-131767호 공보

<53> [특허 문헌 3] 일본 특개 2002-14363호 공보

<54> [특허 문헌 4] 일본 특개 2002-244158호 공보

<55> [특허 문헌 5] 일본 특개 2003-195352호 공보

<56> [특허 문헌 6] 일본 특개 2005-309052호 공보

<57> 상술한 바와 같이 FFS 모드의 액정 표시 패널은 IPS 모드의 액정 표시 패널보다 광시야각이며 고컨트라스트인 동시에, 고투과율이기 때문에 밝은 표시가 가능해지고, 또한 저전압 구동이 가능한 동시에 보다 큰 유지 용량이 부차적으로 생기기 때문에 별도 보조 용량선을 설치하지 않아도 표시 화질이 양호하게 된다고 하는 특징을 구비하고 있다.

<58> 이와 같은 FFS 모드의 액정 표시 패널에 있어서는 슬릿의 장변에 실질적으로 직교하는 방향을 주로 하는 횡전계가 생기고 있고, 광투과 상태로 구동되고 있을 때는 화소 전극의 슬릿 부분 및 이 슬릿에 평행한 화소 전극 부분이 모두 선 형상으로 광을 투과하는 상태로 되고, 마치 화소 전극의 슬릿 부분 및 이 슬릿에 평행한 화소 전극 부분이 모두 선 형상으로 발광한 상태로 보이게 된다. 한편, 슬릿의 길이 방향의 단부가 단한 단변 부분에 있어서는 단변에 실질적으로 직교하는 방향을 주로 하는 횡전계가 생기고 있기 때문에, 2 방향의 횡전계가 생긴 상태로 되고, 액정 분자의 일부가 역방향으로 비틀려진 상태(리버스 트위스트)가 발생하여, 투과광을 엄밀하게 제어할 수 없는 상태로 되므로 표시 영역의 휘도를 저하시켜 버릴 우려가 있다.

<59> 그러나, 도 13에 나타낸 FFS 모드의 액정 표시 패널(70C)과 같이 화소 전극(78C)에 설치하는 슬릿(77C)으로서 한쪽 단부에 개방단(77C') 부분을 설치한 것에 있어서는 슬릿의 개방단(77C') 부분에 도달하기까지 정상적으로 전계가 생겨 액정 소자가 트위스트하드로(프린지(fringe) 효과를 나타내므로), 슬릿의 길이 방향의 양 단부가 닫은 FFS 모드의 액정 표시 패널보다 표시 개구 면적이 도 13B에서 치수 M만큼 넓어지게 되어 밝은 표시의 FFS 모드의 액정 표시 패널이 얻어진다.

<60> 그러나, 화소 전극에 설치하는 복수의 슬릿이 신호선과 교차하는 방향으로 늘어나는 것인 경우, 슬릿의 한쪽 단부에 개방 부분을 설치한 FFS 모드의 액정 표시 패널(70C)에 있어서는 가끔 혼색의 발생이 보여졌다. 발명자들은 이와 같은 화소 전극에 설치하는 슬릿으로서 한쪽 단부에 개방 부분을 설치한 FFS 모드의 액정 표시 패널에 있어서 혼색의 발생 원인에 대해 여러 가지 검토를 거듭한 결과, 이하와 같은 원인에 의한 것임을 알아내었다.

<61> 즉, 도 13A의 XIIIB-XIIIB 선을 따른 컬러 필터 기판도 포함한 단면도인 도 13B에 나타낸 바와 같이 각 화소의 화소 전극(78C)의 신호선(74)을 따른 방향의 중심선(91)은 물리적으로 화소 전극(78C)의 폭 방향의 중간에 위치하고 있다. 그러나, 표시 폭(L2)은 화소 전극(78C)에 설치된 슬릿(77C)의 한쪽측의 폐쇄단으로부터 다른쪽측의 개방단(77C') +M(도 13의 M)까지로 되므로, 신호선(74)을 따른 표시 영역의 표시 중심선(92)은 슬릿(77C)의 개방단(77C')측으로 어긋난 위치에 있다. 종래는 평면에서 보아 컬러 필터의 좌우단이 신호선(74)의 중심과 같은

위치에 있었기 때문에, 컬러 필터의 좌단부터 표시 영역간까지의 거리를 R_m 으로 하고, 컬러 필터의 우단부터 표시 영역간까지의 거리를 L_m 으로 하면, $R_m > L_m$ 으로 된다.

<62> 또, 화소 전극(78C)의 폭을 L_1 로 하면, 화소 전극(78C)의 중심선(91)과 표시 중심선(92) 사이의 거리 ΔL 은

<63> $\Delta L = (L_1 - L_2) / 2$

<64> 로 된다. 이 ΔL 의 값은 제조 장치 등에 따라 다소의 차이가 있으나, 약 1 ~ 5 μm 정도이다.

<65> 그렇게 하면, 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF를 조합하는 경우, 슬릿(77C)의 개방단(77C')측에서는 표시 영역이 화소 전극(78C)의 끝에 가깝게 되므로, 어긋남의 여유는 L_m 으로 되므로 작다. 이에 대해, 슬릿(77C)의 폐쇄단측에서는 표시 영역이 화소 전극(78C)의 끝으로부터 멀어지므로, 어긋남의 여유는 R_m 으로 되므로 크다. 따라서, 슬릿(77C)의 개방단(77C')이 오른쪽에 있는 경우, CF 기판이 오른쪽으로 조금 어긋났다 해도 색은 변하지 않으나, CF 기판이 왼쪽으로 조금 어긋나면 조금 어긋난 것만으로 근처의 CF가 표시 영역에 덮어 오므로 혼색해 버리는 것이다. 또한, 혼색을 방지하기 위해 컬러 필터 기판 CF에 있어서, 이웃거리의 색 사이에 소위 블랙 매트릭스를 설치해 두는 것도 생각할 수 있으나, 기판의 어긋남을 고려하여 혼색을 방지하기 위한 블랙 매트릭스를 형성하려고 하면, 광을 투과하지 않는 블랙 매트릭스의 폭을 상당히 크게 할 필요가 있어 투과율을 희생해 버리게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<66> 본 발명은 상술한 바와 같은 화소 전극에 설치하는 슬릿으로서 한쪽 단부에 개방 부분을 설치한 FFS 모드의 액정 표시 패널의 혼색의 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 그 목적은 화소 전극과 컬러 필터의 위치 관계를 개선함으로써 혼색이 발생하지 않게 하는 동시에 밝은 표시가 가능한 액정 표시 패널을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<67> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 패널은 평행하게 설치된 복수의 주사선과, 상기 주사선과 직교하는 방향으로 설치된 복수의 신호선과, 복수의 상기 주사선 및 신호선으로 구획된 영역에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극과의 사이에 절연막을 개재시켜 형성된 제2 전극과, 상기 제2 전극에 상기 신호선과 교차하는 방향으로 서로 평행하게 설치된 복수의 슬릿을 가지는 어레이 기판과; 컬러 필터층을 가지는 컬러 필터 기판과; 상기 어레이 기판과 상기 컬러 필터 기판에 의해 끼워진 액정층을 가지고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 생기는 전계에 의해 상기 액정층을 구동하는 액정 표시 패널에 있어서, 상기 복수의 슬릿은 한쪽 단측이 개방되어 있고, 각 화소에 대응하는 신호선을 따른 방향의 상기 컬러 필터층의 중심선은 평면에서 보아 상기 제2 전극의 중심선으로부터 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 것을 특징으로 한다.

<68> 또, 본 발명의 액정 표시 패널은 평행하게 설치된 복수의 주사선과, 상기 주사선과 직교하는 방향으로 설치된 복수의 신호선과, 복수의 상기 주사선 및 신호선으로 구획된 영역에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극과의 사이에 절연막을 개재시켜 형성된 제2 전극과, 상기 제2 전극에 상기 신호선과 교차하는 방향으로 서로 평행하게 설치된 복수의 슬릿을 가지는 어레이 기판과; 컬러 필터층을 가지는 컬러 필터 기판과; 상기 어레이 기판과 상기 컬러 필터 기판에 의해 끼워진 액정층을 가지고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 생기는 전계에 의해 상기 액정층을 구동하는 액정 표시 패널에 있어서, 상기 복수의 슬릿은 한쪽 단측이 개방되어 있고, 컬러 필터층의 중심선은 평면에서 보아 상기 신호선의 중심으로부터 서로 이웃하는 신호선의 중심까지 거리의 중간에 위치하는 중심선으로부터 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명에 있어서 「중심선」이란 모두 각 화소에 있어서 신호선을 따른 방향의 「중심선」을 의미하는 것이다.

<69> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 상기 컬러 필터층의 중심선은 상기 슬릿의 개방단측으로 어긋나 있는 표시 중심선과 일치하고 있는 것을 특징으로 한다.

<70> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 상기 복수의 슬릿이 상기 주사선에 대해 기울어진 방향으로 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

<71> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 주사선 사이에 주사선과 평행하게 커먼 배선이 설치되어 있고, 상기 복수의 슬릿이 상기 커먼 배선의 양측에서 서로 다른 방향으로 기울여 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

<72> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 상기 커먼 배선의 양측에 설치된 슬릿의 수가 각각의 측에서 동

일한 것을 특징으로 한다.

- <73> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 상기 커먼 배선에 가장 근접하는 양측의 슬릿의 단부가 상기 커먼 배선상에서 결합되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <74> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 상기 복수의 슬릿이 각 화소의 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것을 특징으로 한다.
- <75> 또, 본 발명은 상기 액정 표시 패널에 있어서, 상기 신호선이 상기 주사선과 직교하는 방향으로 크랭크 형상으로 설치되어 있고, 상기 복수의 제1 전극 및 제2 전극이 델타 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <76> 또, 본 발명은, 상기 컬러 필터층은 단부가 주사선 방향으로 서로 겹쳐 있고, 상기 컬러 필터의 중심은 상기 컬러 필터층이 겹쳐 있는 부분을 제외한 컬러 필터층의 중심선인 것을 특징으로 한다.
- <77> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태를 설명한다. 단, 이하에 나타내는 실시 형태는 본 발명의 기술 사상을 구체화하기 위한 액정 표시 패널을 예시하는 것으로서, 본 발명을 이 액정 표시 패널에 특정하는 것을 의도하는 것이 아니며, 특허청구의 범위에 포함되는 그 밖의 실시 형태의 것에도 동일하게 적용할 수 있는 것이다.
- <78> 실시예 1
- <79> 실시예 1의 액정 표시 패널은 공통 전극과, 공통 전극상에 형성된 절연막과, 절연막상에 형성된 화소 전극을 가지는 어레이 기판과, 컬러 필터층을 가지는 컬러 필터 기판과, 어레이 기판과 컬러 필터 기판에 의해 끼워진 액정층을 가지고, 공통 전극과 화소 전극 사이에 생기는 전계에 의해 액정층을 구동하는 액정 표시 패널이고, 이것은 이른바 FFS 모드로 불리는 액정 표시 패널이다. 이 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)을 제조 공정순으로 도 1 ~ 도 3을 이용하여 설명한다. 또한, 도 1은 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기판 및 배향막을 투시하여 나타낸 1 화소분의 개략 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선을 따른 단면도이고, 또 도 3A는 도 1의 전극의 폭과 중심선, 표시 폭, 및 표시 중심선을 설명하기 위한 개략 평면도이고, 도 3B는 도 3A의 컬러 필터 기판도 포함한 IIIB-IIIB 선을 따른 단면도이다.
- <80> 이 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)은 도 13에 나타낸 종래예의 FFS 모드의 액정 표시 패널(70C)에 대응하는 것이다. 즉, 이 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)의 어레이 기판 AR은 유리 기판 등의 투명 기판(11)의 표면 전체에 걸쳐서 하부가 Al 금속으로 이루어지고 표면이 Mo 금속으로 이루어진 2층막을 형성한 후, 포트리소그래피법 및 에칭법에 의해, Mo/Al의 2층 배선으로 이루어진 복수의 주사선(12) 및 복수의 커먼 배선(13)을 서로 평행으로 되도록 형성하고 있다. 알루미늄은 저항값이 작다고 하는 장점을 가지고 있으나, 그 반면, 부식하기 쉽고, ITO와의 접촉 저항이 높은 등의 결점이 있기 때문에, 알루미늄을 폴리브텐으로 덮은 다층 구조로 함으로써 그러한 결점을 개선할 수 있다. 또한, 여기서는 커먼 배선(13)을 서로 이웃하는 주사선(12)의 중간부에 설치한 예를 나타냈으나, 이 커먼 배선(13)의 위치는 서로 이웃하는 주사선(12) 사이이면 임의이다.
- <81> 이어서, 주사선(12) 및 커먼 배선(13)을 형성한 투명 기판(11)의 표면 전체에 걸쳐서 예를 들어 ITO로 이루어진 투명 도전성층을 피복하고, 마찬가지로 포트리소그래피법 및 에칭법에 의해 제1 전극으로 되는 공통 전극(14)을 형성한다. 이 공통 전극(14)은 커먼 배선(13)과는 전기적으로 접속되어 있으나, 주사선(12) 내지 게이트 전극 G와는 접속되어 있지 않다. 또한, 이 표면 전체에 질화 규소층 내지는 산화 규소층으로 이루어진 게이트 절연막(15)을 피복하고, 이어서 CVD법에 의해 예를 들어 어모퍼스·실리콘층(a-si)을 게이트 절연막(15)의 표면 전체에 걸쳐서 피복한 후에, 마찬가지로 포트리소그래피법 및 에칭법에 의해, TFT 형성 영역에 a-Si 층으로 이루어진 반도체층(16)을 형성한다. 이 반도체층(16)이 형성되어 있는 위치의 주사선(12)의 영역이 TFT의 게이트 전극 G를 형성한다.
- <82> 계속해서, Mo/Al/Mo의 3층 구조의 도전성층을 반도체층(16)을 형성한 투명 기판(11)의 표면 전체에 걸쳐서 피복하고, 마찬가지로 포트리소그래피법 및 에칭법에 의해, 신호선(17) 및 드레인 전극 D를 형성한다. 이 신호선(17)의 소스 전극 S 부분 및 드레인 전극 D 부분은 모두 반도체층(16)의 표면에 부분적으로 겹쳐 있다. 또한, 이 기판의 표면 전체에 질화 규소층으로 이루어진 절연막(18)을 피복한다.
- <83> 계속해서, 드레인 전극 D에 대응하는 위치의 절연막(18)에 콘택트 홀(19)을 형성하여 드레인 전극 D의 일부를 노출시킨다. 또한, 이 표면 전체에 걸쳐서 예를 들어 ITO로 이루어진 투명 도전성층을 피복하고, 마찬가지로 포트리소그래피법 및 에칭법에 의해, 도 1에 나타낸 패턴으로 되도록, 주사선(12) 및 신호선(17)으로 둘러싸인 영역의 절연막(18)상에 슬릿(20A)을 가지는 화소 전극(21)을 형성한다. 제2 전극인 화소 전극(21)은 평행하게 늘

어나는 슬릿(20A) 사이에 위치하는 띠 형상의 부분과, 이 띠 형상 부분의 한쪽 단부에서는 빗살 형상으로 되도록 서로 접속하는 부분과, 띠 형상 부분의 다른쪽 단부에서는 그대로 퍼진 상태에서 서로 접속하지 않는 부분으로 구성되어 있다. 따라서 슬릿(20A)의 한쪽은 폐쇄단으로 되고, 다른쪽은 개방단(20A')으로 되어 있다. 또한, 도 1에 나타나 있으나, 슬릿(20A)은 주사선(12)에 대해 경사져 있고, 이 경사 방향은 5 ~ 20° 정도의 각도를 이루는 방향으로 되어 있다. 또, 이 화소 전극(21)은 콘택트 홀(19)을 통하여 드레인 전극 D와 전기적으로 접속되어 있다.

<84> 또한, 이 표면 전체에 걸쳐서 소정의 배향막(24)을 형성함으로써 어레이 기관 AR이 완성된다. 그리고, 이와 같이 하여 제조된 어레이 기관 AR과 별도 제조된 컬러 필터 기관을 대향시키고, 주위를 씰(seal)재로 밀봉하여 양 기관 사이에 액정을 주입함으로써 실시예 1에 관한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)이 얻어진다. 또한, 컬러 필터 기관의 구성은 이하에 도 3을 인용하여 설명하는 바와 같이 각 화소에 대응하는 컬러 필터층(25AR, 25AG, 25AB)의 중심선(30)이 평면에서 보아 화소 전극(21)의 중심선(31)에서부터 슬릿의 개방단(20A')측으로 어긋난 표시 중심선(32)과 일치하는 위치에 설치된 이외는 종래예의 것과 실질적으로 차이는 없기 때문에, 그 상세한 설명은 생략한다.

<85> 도 3A 및 도 3B에 나타난 바와 같이, 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)에 있어서는 각 화소의 화소 전극(21)의 신호선(17)을 따른 방향의 중심선(31)은 물리적으로 화소 전극(21)의 폭 방향의 중간에 위치하고 있다. 그러나, 투과광을 엄밀하게 제어하는 것이 가능한 표시 폭(L2)은 거의 화소 전극(21)에 설치된 슬릿(20A)의 한쪽측의 폐쇄단에서부터 다른쪽측의 개방단(20A')까지로 된다. 따라서 신호선(17)을 따른 표시 영역의 표시 중심선(32)은 표시 폭(L2)의 중심에 위치하고 있고, 슬릿(20A)의 개방단(20A')측으로 어긋난 위치에 있다. 여기서, 화소 전극(21)의 폭을 L1로 하면, 화소 전극의 중심선(31)과 표시 중심선(32) 사이의 거리 ΔL 은

<86>
$$\Delta L = (L1 - L2) / 2$$

<87> 로 되며, 이 ΔL 의 값은 이미 도 13B에 대해 기술한 바와 같이 제조 장치 등에 따라 다소의 차이가 있으나 약 1 ~ 5 μ m 정도이다.

<88> 따라서, 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)에 있어서는 각 화소에 대응하는 신호선(17)을 따른 방향의 컬러 필터층(25AR, 25AG, 25AB)의 중심선(30)이 평면에서 보아 표시 중심선(32)과 일치하는 위치로 되도록 배치한다. 이와 같이 컬러 필터층을 배치하면, 컬러 필터층은 슬릿(20A)의 개방단(20A')측으로 어긋난 것처럼 되지만, 컬러 필터의 좌단부터 표시 영역간까지의 거리를 Rm으로 하고, 컬러 필터의 우단부터 표시 영역간까지의 거리를 Lm으로 하면, Rm=Lm으로 할 수 있기 때문에, 컬러 필터층의 우측 어긋남의 허용도 및 좌측 어긋남의 허용도를 실질적으로 동일하게 할 수 있다. 이 때문에, 컬러 필터 기관과 어레이 기관을 조합한 경우에 다소의 좌우 어긋남이 있더라도 평면에서 보아 각 화소의 표시 폭(L2)의 실질적으로 전부를 피복할 수 있게 되기 때문에, 각각의 화소에 있어서 투과광은 정확하게 소정의 컬러 필터층(25AR, 25AG, 25AB)을 투과하게 되어 서로 이웃하는 화소로부터의 누출 광에 의한 혼색의 발생이 적어지게 된다.

<89> 또한, 혼색의 발생이 적게 되므로, 예를 들어 이웃의 컬러 필터층 사이에 블랙 매트릭스를 형성한다고 해도 블랙 매트릭스의 폭을 억제할 수 있고, 실시예 1의 도 3B에 나타내는 바와 같이 블랙 매트릭스를 설치하지 않는 구성이어도 된다. 또한, 실시예 1의 FFS 모드에 있어서는 신호선(17)과 공통 전극(14) 사이에 생기는 누설 전계와 러빙 방향이 일치하고 있으므로, 신호선(17) 근방에서 초기 배향된 액정 분자가 이 누설 전계에 의한 영향을 받는 일은 적고, 액정의 초기 배향 상태가 어지럽혀지는 일이 적기 때문에 블랙 매트릭스를 특별히 설치하지 않았다.

<90> 그리고, 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)에 있어서는 화소 전극(21)에 설치하는 복수의 슬릿(20A)을 한쪽 단측이 개방된 것으로 함으로써 슬릿(20A)의 개방단(20A')측에 도달하기까지 정상적으로 프린지 효과를 나타낼 수 있기 때문에, 1 화소내에서 표시 영역으로서 기능하는 영역의 면적을 슬릿의 양단이 단혀 있는 경우보다 넓게 할 수 있으므로, 밝은 표시의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)이 얻어지게 된다.

<91> 또, 이 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)에 있어서는 각 화소의 복수의 슬릿(20A)이 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것으로 해도 된다. 이와 같은 구성을 채용하면, 신호선(17)과 교차하는 방향에서 본 경우의 시각 의존성이 감소하므로, 보다 표시 화질이 양호한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)이 얻어진다. 또한, 실시예 1의 액정 표시 패널에서는 공통 전극상에 형성된 절연막과, 이 절연막상에 형성된 화소 전극이 구비된 FFS 모드의 액정 표시 패널에 대하여 설명하였으나, 이와는 반대로 화소 전극상에 형성된 절연막과, 이 절연막상에 형성된 공통 전극이 구비된 FFS 모드의 액정 표시 패널이어도 된다.

- <92> 실시예 2
- <93> 다음으로, 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)을 도 4를 이용하여 설명한다. 또한, 도 4는 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기관 및 배향막을 투시하여 나타낸 1 화소분의 개략 평면도이다. 또한, 도 4에 있어서는 도 1 및 도 2에 나타낸 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.
- <94> 이 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)이 실시예 1의 액정 표시 패널(10A)과 구성이 상위한 점은 화소 전극(21)에 설치된 복수의 슬릿(20B)은 서로 이웃하는 주사선(12) 사이에 설치된 커먼 배선(13)에 대해 각각의 측에서 대칭으로 되도록 다른 방향으로 기울어진 상태로 설치되어 있는 점이고, 그 밖의 구성은 도 1 및 도 2에 나타낸 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)과 실질적으로 동일하다. 또한, 슬릿(20B)의 기울기는 커먼 배선(13)의 상측에서는 주사선(12)에 대해 거의 5 ~ 20°의 각도로 기울어져 있고, 커먼 배선(13)의 하측에서는 주사선(12)에 대해 거의 -20 ~ -5°의 각도로 기울어져 있다. 또, 도시 생략하였으나, 이 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)에 있어서는, 컬러 필터층의 중심선이 화소 전극의 중심선(31)보다 슬릿(20B)의 개방단(20B')측으로 어긋난 위치에 있고, 어긋남의 여유가 좌우 거의 균등하게 되어 혼색의 발생을 줄인다고 하는 효과를 달성한다.
- <95> 따라서, 이 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)은 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)의 경우와 동양으로, 혼색의 발생을 줄이는 것이 가능할 뿐만 아니라, 1 화소내에서 표시 영역으로서 기능하는 영역의 면적을 슬릿의 양단이 닫고 있는 경우보다 넓게 할 수 있기 때문에, 밝은 표시의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)이 얻어지게 된다.
- <96> 또한, 이 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)에 있어서는 커먼 배선(13)의 양측에 위치하는 슬릿(20B)의 수는 각각의 측에서 동일한 개수로 되도록 설치되어 있다. 따라서, 이 실시예 2에 관한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)에 있어서 모든 화소의 화소 전극(21)은 각 화소 단위로 커먼 배선(13)에 대해 수직 방향으로 대칭성을 구비하고 있기 때문에, 커먼 배선(13)에 직교하는 방향에는 표시 화질에 시각 의존성이 적어지게 된다. 또한, 커먼 배선(13) 양측에 설치되는 슬릿(20B)의 개수는 서로 달라도 되지만, 굳이 다르도록 하는 것의 이점은 없기 때문에, 시각 대칭성을 확보하기 위해 동일한 개수씩 설치하는 것이 바람직하다.
- <97> 또, 이 실시예 2에 관한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)에 있어서는 커먼 배선(13)은 주사선(12)과 동재질의 Mo/Al의 2층 배선으로 이루어지기 때문에 차광성이다. 그리고, 커먼 배선(13)에 가장 근접하는 양측의 슬릿의 단부는 커먼 배선(13)의 상부에서 결합되어 「<」자 형상으로 되어 있다. 이 커먼 배선(13)에 가장 근접하는 양측의 슬릿은 각각 경사 방향이 다르기 때문에 커먼 배선(13)을 기점으로 하여 액정 분자의 배향 방향이 다른 상태로 되므로, 커먼 배선(13)을 따라 디스클리네이션(disclination)이 발생하나, 이 디스클리네이션 발생 부분은 커먼 배선(13)에 의해 차광되어 있다. 그 때문에, 발생한 디스클리네이션은 외부로부터 눈으로 확인하기 어려워지기 때문에 표시 화질이 향상한다.
- <98> 또한, 이 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)에 있어서는 각 화소의 복수의 슬릿(20B)이 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것으로 해도 된다. 이와 같은 구성을 채용하면, 신호선(17)과 교차하는 방향에서 본 경우의 시각 의존성이 감소하므로, 보다 표시 화질이 양호한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)이 얻어진다.
- <99> 실시예 3
- <100> 다음으로 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)을, 도 5를 이용하여 설명한다. 또한, 도 5는 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기관 및 배향막을 투시하여 나타낸 수 화소분의 개략 평면도이다. 또한, 도 5에 있어서는 도 1 및 도 2에 나타낸 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.
- <101> 이 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)이 실시예 1의 액정 표시 패널(10A)과 구성이 상위한 점은 각 화소의 배치를 행마다 서로 차이가 나도록 하여 델타 배치로 하는 동시에, 각 화소의 복수의 슬릿(20C)이 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것처럼 형성한 점이고, 그 밖의 구성은 도 1 및 도 2에 나타낸 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)과 실질적으로 동일하다. 또한, 도시 생략하였으나, 이 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)에 있어서는, 컬러 필터층의 중심선이 화소 전극의 중심선(31)보다 슬릿(20C)의 개방단(20C')측으로 어긋난 위치에 있고, 어긋남의 여유가 좌우 거의 균등하게 되어 혼색의 발생을 줄인다고 하는 효과를 달성한다.

- <102> 따라서, 이 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)은 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)의 경우와 동양으로, 혼색의 발생을 적게 할 수 있을 뿐만 아니라, 1 화소내에서 표시 영역으로서 기능하는 영역의 면적을 슬릿의 양단이 닫혀 있는 경우보다 넓게 할 수 있기 때문에, 밝은 표시의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)이 얻어지게 된다.
- <103> 또, 이 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)은 복수의 슬릿(20C)을 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것으로 했기 때문에, 신호선(17)과 교차하는 방향에서 본 경우의 시각 의존성이 감소하므로, 표시 화질의 양호한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)이 얻어진다.
- <104> 또한, 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)에 있어서는 각 화소의 배치를 행마다 서로 차이가 나도록 텔차 배치로 했기 때문에, 신호선(17)은 주사선(12)에 대해 직교하는 방향으로 크랭크 형상으로 배치되게 되어서, 이 신호선(17)은 직선 형상으로 되지 않기 때문에 신호선(17)의 부분이 눈에 뜨지 않아, 화상 표시에 적절한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)이 얻어진다.
- <105> 실시예 4
- <106> 다음으로, 실시예 4의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10D)을, 도 6을 이용하여 설명한다. 또한, 도 6은 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기판 및 배향막을 투시하여 나타낸 수 화소분의 개략 평면도이고, 도 6에 있어서는 도 5에 나타낸 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.
- <107> 이 실시예 4의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10D)이 실시예 3의 액정 표시 패널(10C)과 구성이 상위한 점은 각 화소에 설치하는 슬릿(20D)의 형상을 실시예 2에 관한 FFS 모드의 액정 표시 패널(10B)로 채용된 것 같은 「〈」자 형상으로 함으로써 듀얼 도메인화하도록 한 것이고, 그 밖의 구성은 실질적으로 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)의 경우와 동양이다. 또한, 도시 생략하였으나, 이 실시예 4의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10D)에 있어서는, 컬러 필터층의 중심선이 화소 전극의 중심선(31)보다 슬릿(20D)의 개방단(20D')측으로 어긋난 위치에 있고, 어긋남의 여유가 좌우 거의 균등하게 되어 혼색의 발생을 줄인다고 하는 효과를 달성한다.
- <108> 이 실시예 4의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10D)에 의하면, 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10C)과 동양인 효과가 나타나는 것 외에, 각각의 화소마다 커먼 배선(13)에 대해 수직 방향으로 시각 대칭성이 부가되기 때문에, 보다 표시 화질이 고화질인 FFS 모드의 액정 표시 패널(10D)이 얻어진다.
- <109> 실시예 5
- <110> 다음으로, 실시예 5의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10E)을, 도 7을 이용하여 설명한다. 도 7은 도 1의 실시예의 도 3B에 대응하는 단면도이다. 실시예 5의 액정 표시 패널(10E)은 실시예 1의 액정 표시 패널(10A)의 컬러 필터 기판을 변경한 것이다. 따라서, 실시예 5는 실시예 1의 도 1, 도 2, 도 3A와 동일하다. 또한, 도 5에 있어서는 도 1, 도 2, 도 3A에 나타낸 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널(10A)과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.
- <111> 도 7에 나타내는 바와 같이 실시예 5의 컬러 필터층(25ER, 25EG, 25EB)은 G, B, R의 순서로 좌우의 단부를 겹쳐 형성된다. 겹친 부분은 비표시 영역에 형성되어 블랙 매트릭스의 효과를 달성한다. 인접하는 컬러 필터층의 위치가 어긋나면, 실시예 1의 때는 착색되지 않는 광이 누설되지만, 실시예 5에서는 누설되는 일이 없다.
- <112> 컬러 필터층(25ER, 25EG, 25EB)의 겹치지 않은 부분의 폭(L3)의 중심(30)은 표시 폭(L2)의 중심(31)과 동일하다. 따라서, 컬러 필터층(25ER, 25EG, 25EB)의 중심선(30)이 화소 전극의 중심선(31)보다 슬릿(20D)의 개방단(20D')측으로 어긋난 위치에 있고, 어긋남 여유가 좌우 거의 균등하게 되어 혼색의 발생을 줄인다고 하는 효과를 달성한다.
- <113> 또한, 상술한 실시예에 있어서는 화소 전극(21)의 중심선(31)을 그 폭 방향의 중간에 위치하는 것이라고 정의하고 있으나, 이것은 평면에서 보아, 화소 전극(21)의 단부로부터 그 옆에 설치되어 있는 신호선(17)까지의 거리가 화소 전극(21)의 양단측에서 거의 같은 거리로 되도록 형성되어 있기 때문이다. 따라서, 화소 전극(21)의 단부의 옆에 설치되어 있는 신호선(17)까지의 거리가 화소 전극(21)의 양단측에서 다르도록 형성되어 있는 경우, 중심선(31)은 신호선(17)의 중심으로부터 서로 이웃하는 신호선(17)의 중심까지 거리의 중간에 위치하는 것이라고 정의해도 된다.
- <114> 또, 상술한 실시예에 있어서는 컬러 필터층의 중심선(30)이 평면에서 보아 표시 중심선(32)과 일치하는 위치로 되도록 배치되어 있으나, 반드시 일치하는 위치로 되도록 배치되어 있지 않더라도, 컬러 필터층의 중심선(30)이

화소 전극의 중심선(31)보다 슬릿(20A)의 개방단(20A')측으로 어긋난 위치에 있으면, 상기한 바와 같은 혼색의 발생을 적게 할 수 있다고 하는 효과를 달성한다.

발명의 효과

- <115> 본 발명은 상기와 같은 구성을 갖춘 것으로, 이하에 기술하는 바와 같은 뛰어난 효과를 달성한다. 즉, 본 발명의 액정 표시 패널에 의하면, 제2 전극에 신호선과 교차하는 방향으로 서로 평행하게 설치된 복수의 슬릿을 한 쪽 단측이 개방된 것으로 하는 동시에, 각 화소에 대응하는 신호선을 따른 방향의 상기 컬러 필터층의 중심선을 평면에서 보아 상기 제2 전극의 중심선으로부터 상기 슬릿의 개방단측으로 옮기거나, 또는 상기 신호선의 중심으로부터 서로 이웃하는 신호선의 중심까지 거리의 중간에 위치하는 중심선으로부터 상기 슬릿의 개방단측으로 옮기거나, 또는 슬릿의 개방단측으로 어긋난 표시 중심선에 맞추었기 때문에, 외관상 처음부터 컬러 필터가 어긋난 것처럼 되나, 컬러 필터층의 우측 어긋남의 허용도 및 좌측 어긋남의 허용도가 동일한 쪽으로 가까워지거나 또는 실질적으로 동일하게 된다. 이 때문에, 컬러 필터 기판과 어레이 기판을 조합한 경우에 다소의 좌우 어긋남이 있더라도 평면에서 보아 컬러 필터층이 각 화소의 표시 폭의 전부를 피복할 수 있게 되므로, 각각의 화소에 있어서 투과광은 정확하게 소정의 컬러 필터층을 투과시킬 수 있게 된다.
- <116> 또한, 제2 전극에 설치하는 복수의 슬릿을 한쪽 단측이 개방된 것으로 함으로써 슬릿의 개방단측에 도달하기까지 정상적으로 프린지 효과를 나타내게 할 수 있기 때문에, 1 화소내에서 표시 영역으로서 기능하는 영역의 면적을 슬릿의 양단이 닫고 있는 경우보다 도 3에서 치수 M만큼 넓게 할 수 있으므로, 혼색이 적을 뿐만 아니라 밝은 표시의 FFS 모드의 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <117> 또, 본 발명의 액정 표시 패널에 의하면, 복수의 슬릿을 주사선에 대해 기울인 방향으로 설치하도록 했기 때문에, 제2 전극과 배향막의 러빙 방향 사이에 미소 각도의 기울기를 형성할 수 있기 때문에, 상기의 본 발명의 효과를 나타내면서도 콘트라스트 등의 표시 특성이 양호한 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <118> 또, 본 발명의 액정 표시 패널에 의하면, 주사선 사이에 주사선과 평행하게 커먼 배선을 설치하는 동시에, FFS 모드의 액정 표시 패널의 복수의 슬릿을 커먼 배선의 양측에서 서로 다른 방향으로 기울여서 듀얼 도메인화했기 때문에, 시각에 따라 색 변화가 보이기 어려워지므로, 상기의 본 발명의 효과를 달성하면서도 표시 특성이 양호한 FFS 모드의 액정 표시 패널이 얻어진다. 또한, 커먼 배선은 통상은 주사선과 동재질의 도전성 재료로 제작되기 때문에 불투명하나, 양 도메인 사이에 생기는 디스클리네이션 부분을 불투명한 주사선에 의해 차광할 수 있으므로 보다 표시 특성이 양호한 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <119> 또, 본 발명의 액정 표시 패널에 의하면, 커먼 배선의 양측에 설치된 슬릿의 수를 각각의 측에서 동일하게 했기 때문에, 커먼 배선을 끼워 양측으로부터 시각에 따라 색 변화가 보이기 어려워지므로 표시 특성이 양호한 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <120> 또, 본 발명의 액정 표시 패널에 의하면, 가장 커먼 배선에 근접하는 양측의 슬릿의 단부를 커먼 배선상에서 결합했기 때문에, 이 커먼 배선에 의해서 서로 다른 방향으로 기운 슬릿끼리가 서로 이웃하는 위치에서 발생하는 디스클리네이션 부분을 작게 할 수 있으므로 보다 표시 특성이 양호한 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <121> 또, 본 발명의 액정 표시 패널에 의하면, 상기 복수의 슬릿을 각 화소의 홀수행과 짝수행으로 각각 서로 반대 방향으로 기울어져 있는 것으로 했기 때문에, 신호선과 교차하는 방향에서 본 경우의 시각 의존성이 감소하므로, 상기의 본 발명의 효과를 나타내면서도 표시 특성이 양호한 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <122> 또, 본 발명에 의하면, 신호선을 주사선과 직교하는 방향으로 크랭크 형상으로 설치하여 복수의 제1 전극 및 제2 전극을 델타 배치(트라이앵글 배치라고 하는 경우도 있음)로 했기 때문에, 상기의 본 발명의 효과를 나타내면서도 화상 표시에 적절한 액정 표시 패널이 얻어진다.
- <123> 또, 본 발명에 의하면, 상기 컬러 필터층은 단부가 주사선 방향으로 서로 겹쳐 있고, 상기 컬러 필터의 중심은 상기 컬러 필터층이 겹쳐 있는 부분을 제외한 컬러 필터층의 중심선이므로, 상기의 본 발명의 효과를 나타내면서도, 인접하는 컬러 필터층의 위치 어긋남에 의해 컬러 필터층간의 틈새로부터 광이 새는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 실시예 1의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기판 및 배향막을 투시하여 나타낸 1 화소분의 개략 평면도이다.

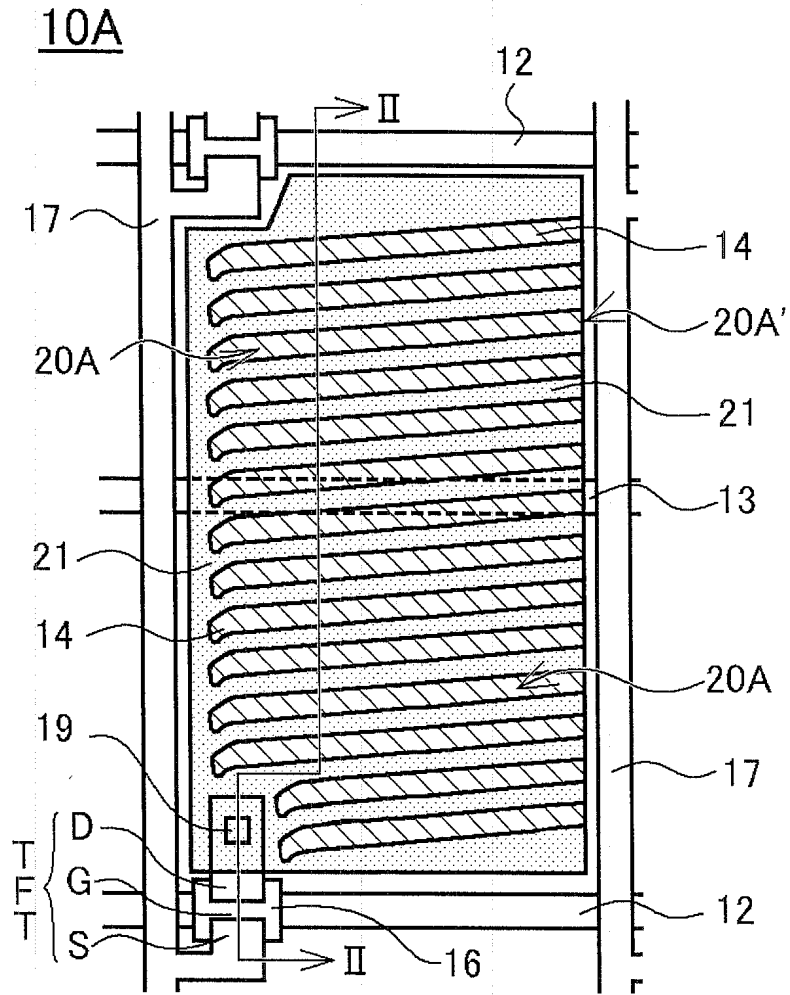
- <2> 도 2는 도 1의 II-II 선을 따른 단면도이다.
- <3> 도 3에서 도 3A는 도 1의 전극의 폭 및 중심선과 표시 폭 및 표시 중심선을 설명하기 위한 개략 평면도이고, 도 3B는 도 3A의 컬러 필터 기관도 포함한 IIIB-IIIB 선을 따른 단면도이다.
- <4> 도 4는 실시예 2의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기관 및 배향막을 투시하여 나타낸 1 화소분의 개략 평면도이다.
- <5> 도 5는 실시예 3의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기관 및 배향막을 투시하여 나타낸 수 화소분의 개략 평면도이다.
- <6> 도 6은 실시예 4의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 컬러 필터 기관 및 배향막을 투시하여 나타낸 수 화소분의 개략 평면도이다.
- <7> 도 7은 실시예 5의 FFS 모드의 액정 표시 패널에 있어서 도 3A의 IIIB-IIIB 선을 따른 단면도이다.
- <8> 도 8은 IPS 모드의 액정 표시 패널의 1 화소분의 모식 평면도이다.
- <9> 도 9는 도 8의 IX-IX 선을 따른 단면도이다.
- <10> 도 10은 FFS 모드의 액정 표시 패널의 1 화소분의 모식 평면도이다.
- <11> 도 11은 도 10의 XI-XI 선을 따른 단면도이다.
- <12> 도 12는 종래예의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 모식 평면도이다.
- <13> 도 13에서 도 13A는 다른 종래예의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 모식 평면도이고, 도 13B는 도 13A의 XIIIB-XIIIB 선을 따른 컬러 필터 기관도 포함한 단면도이다.
- <14> 도 14는 듀얼 도메인(dual domain)화한 FFS 모드의 액정 표시 패널의 모식 평면도이다.
- <15> 도 15는 델타 배치(delta layout)의 FFS 모드의 액정 표시 패널의 모식 평면도이다.
- <16> <부호의 설명>
- <17> 10A ~ 10D FFS 모드의 액정 표시 패널
- <18> 11 투명 기관
- <19> 12 주사선
- <20> 13 커먼 배선
- <21> 14 공통 전극(제1 전극)
- <22> 15 게이트 절연막
- <23> 16 반도체층
- <24> 17 신호선
- <25> 18 절연막
- <26> 19 콘택트 홀
- <27> 20A ~ 20D 슬릿
- <28> 20A' ~ 20D' (슬릿의)개방단
- <29> 21 화소 전극(제2 전극)
- <30> 24 배향막
- <31> 25ER, 25EG, 25EB 컬러 필터층
- <32> 30 컬러 필터층의 중심
- <33> 31 화소 전극의 중심선

<34>

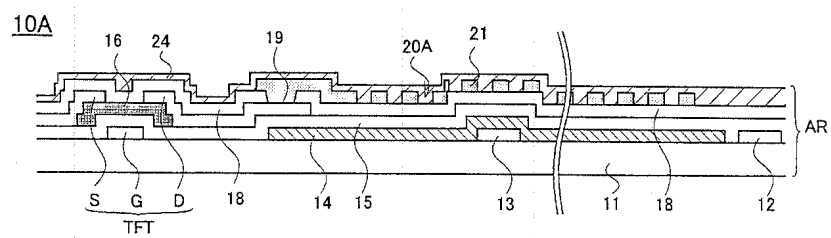
32 표시 중심선

도면

도면1

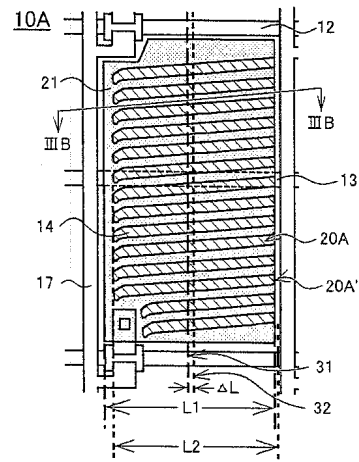


도면2

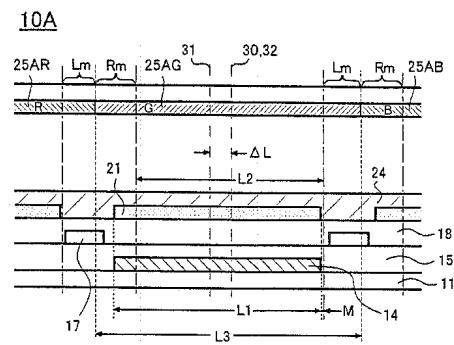


도면3

A

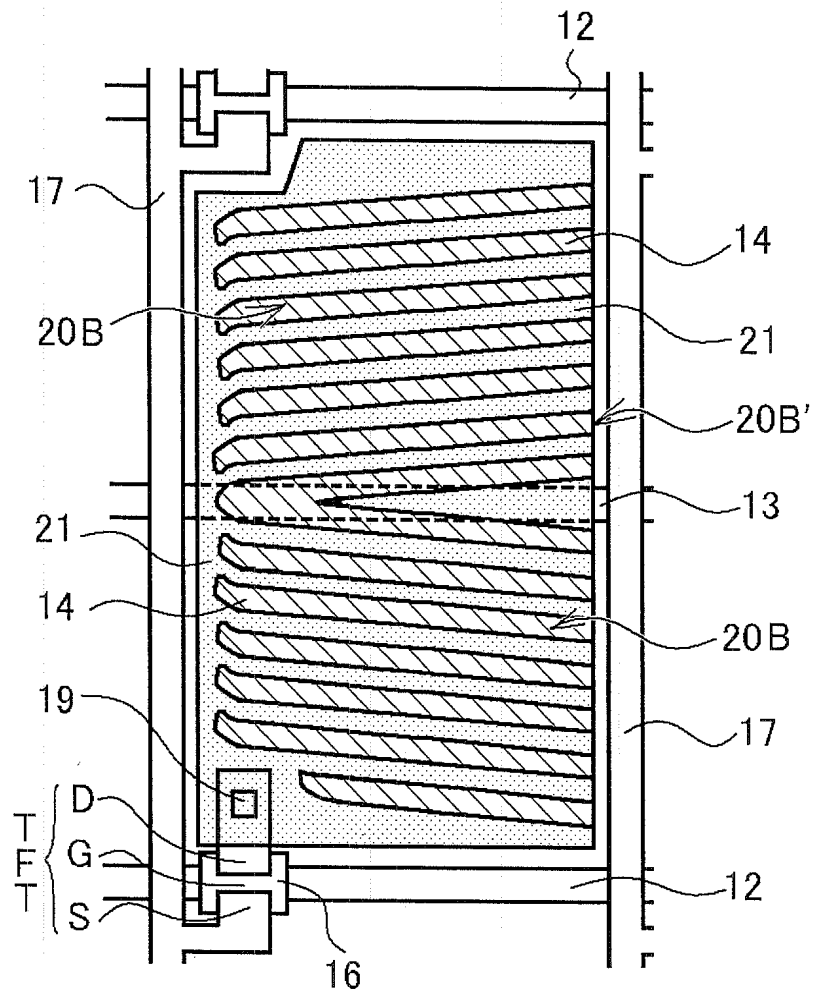


B



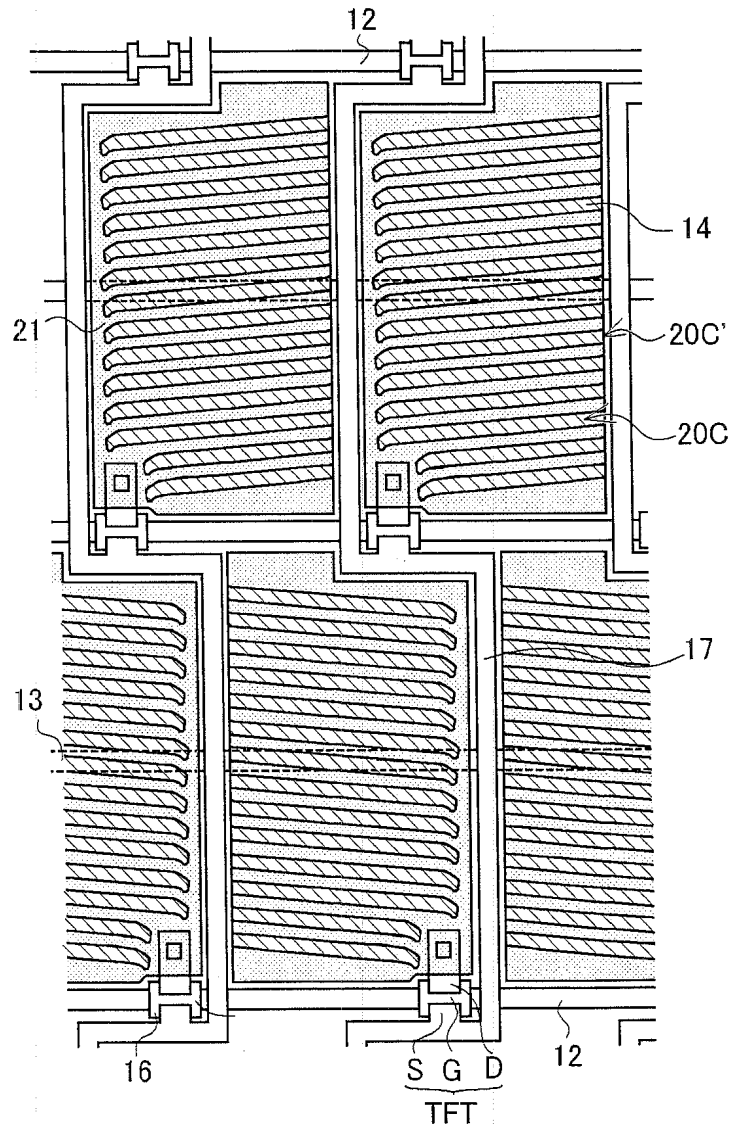
도면4

10B

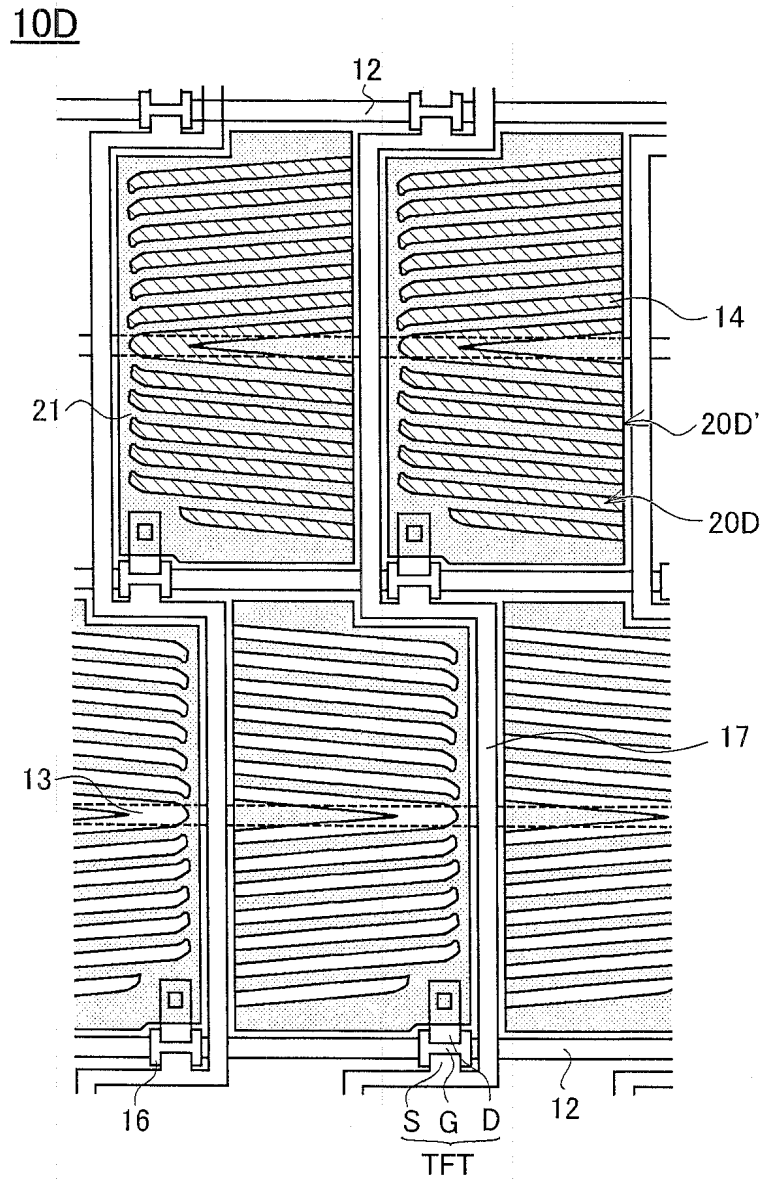


도면5

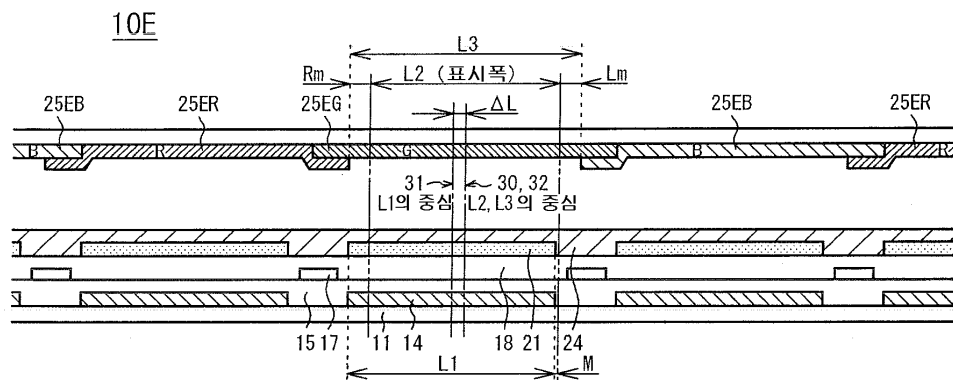
10C



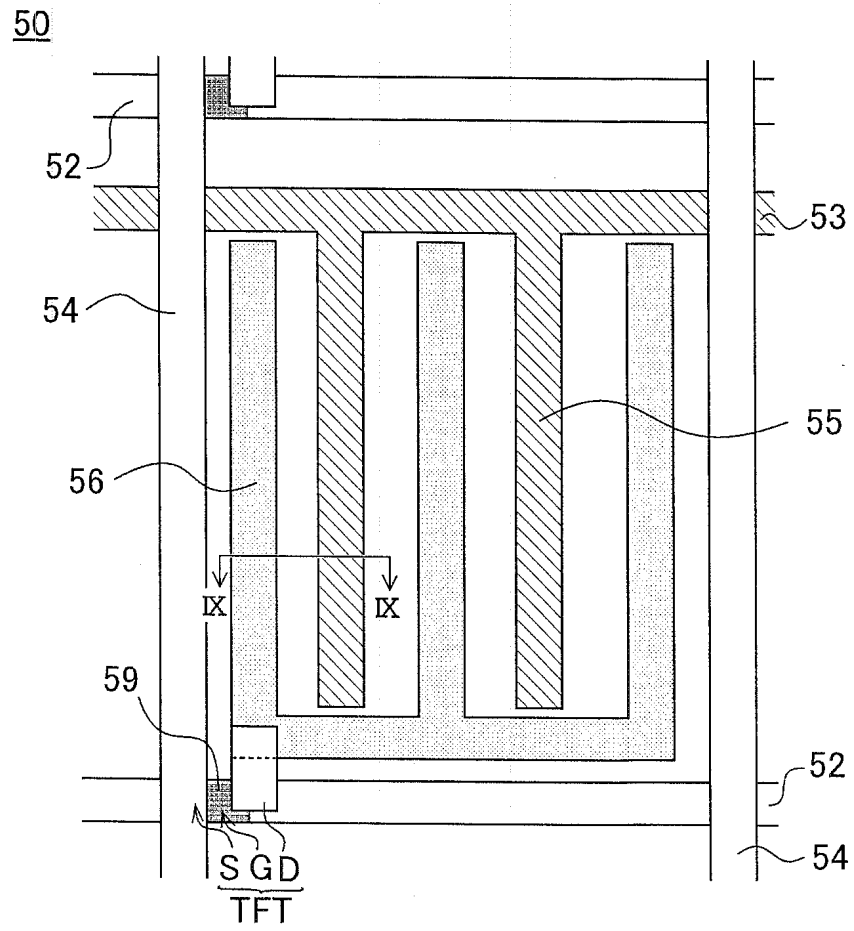
도면6



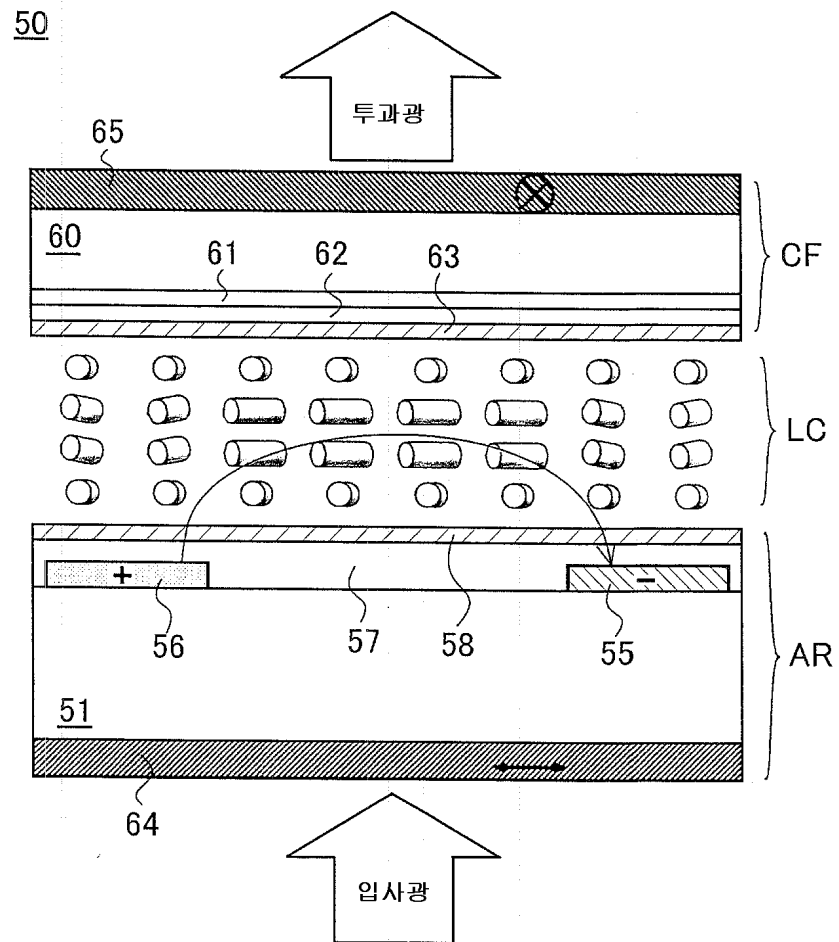
도면7



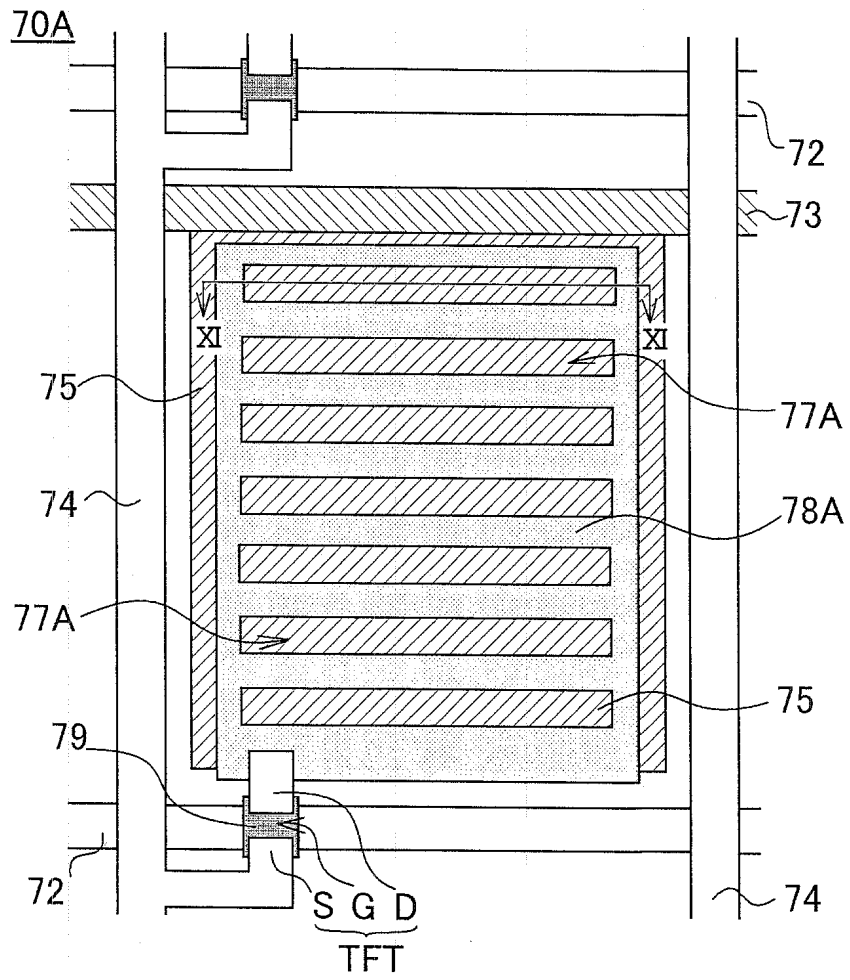
도면8



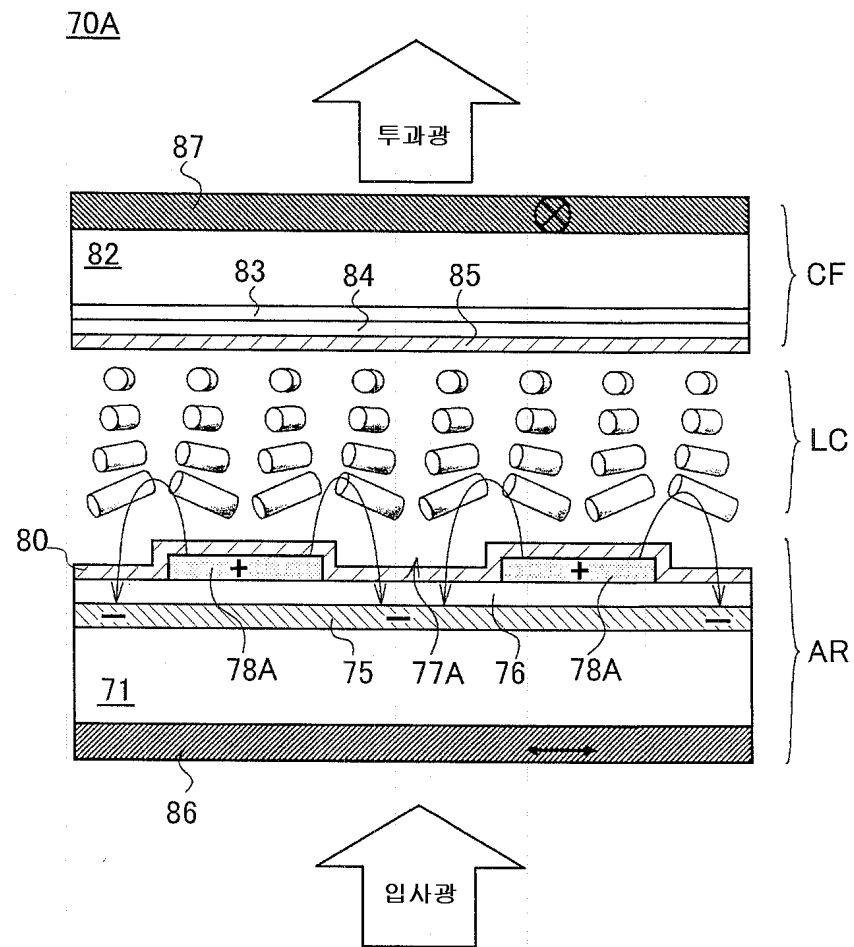
도면9



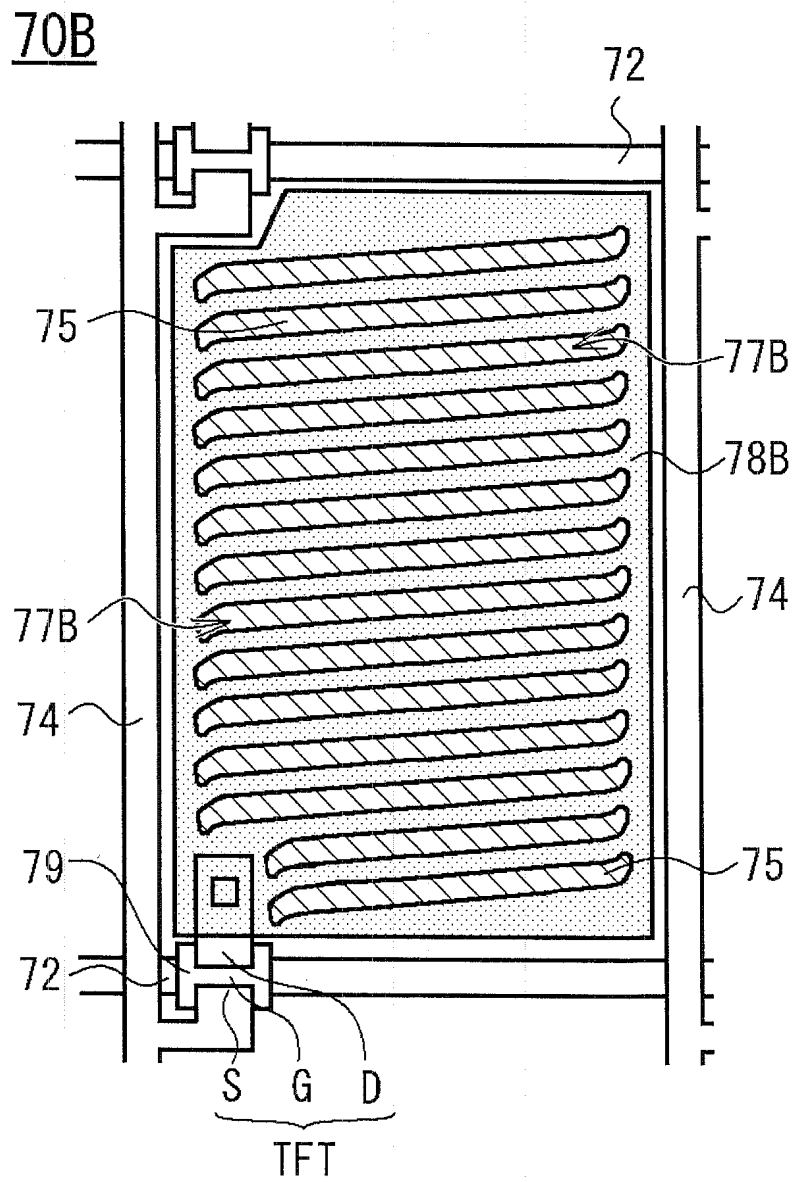
도면10



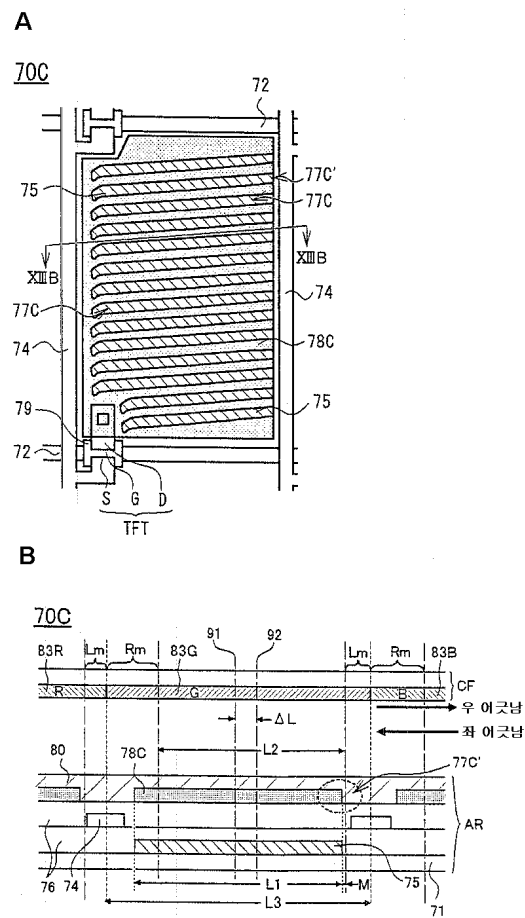
도면11



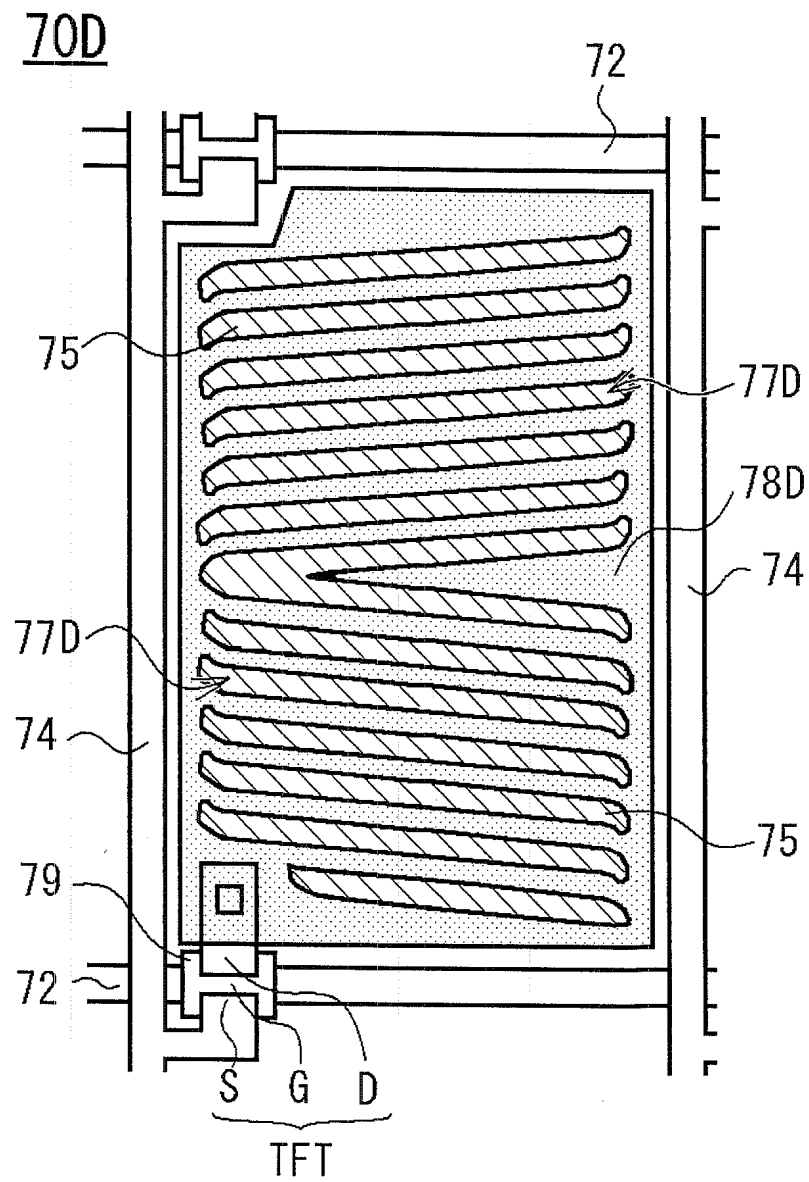
도면12



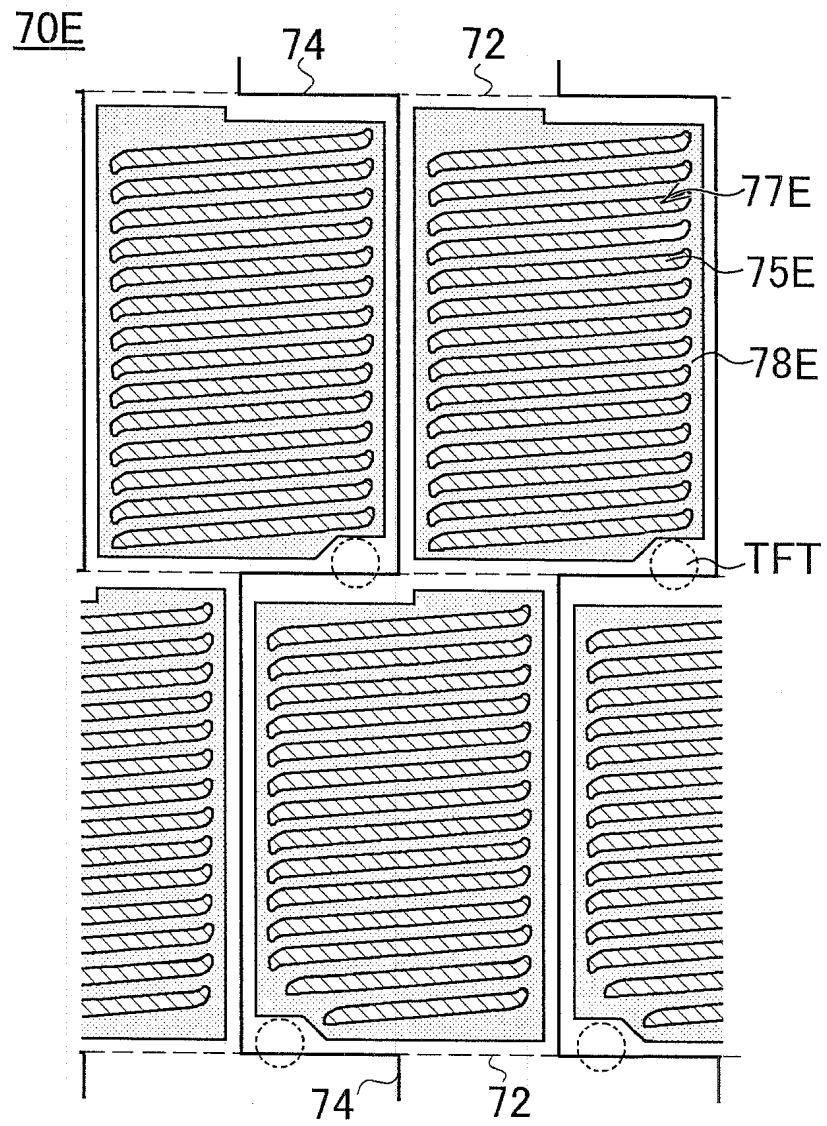
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	KR1020080025341A	公开(公告)日	2008-03-20
申请号	KR1020070093680	申请日	2007-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
[标]发明人	KANEKO HIDEKI 카네코 히데키 HORIGUCHI MASAHIRO 호리구치 마사히로		
发明人	카네코 히데키 호리구치 마사히로		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133514 G02F1/136286 G02F2001/134372		
优先权	2006250391 2006-09-15 JP 2007174855 2007-07-03 JP		
其他公开文献	KR100895349B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一电极14形成在由多条扫描线12和信号线17划分的区域上;第二电极21,形成在第一电极14上,其间插入有绝缘膜;阵列基板,具有多个狭缝20A,所述多个狭缝20A在与具有滤色器层的滤色器基板的FFS模式液晶显示面板10A中的信号线17交叉的方向上彼此平行地设置在与信号线17对应的每个像素的方向上的滤色器层的中心线30在平面图中连接到第二电极20A,在图21中,显示中心线32偏离中心线31到开口端侧的狭缝。通过提供这样的配置,可以提供一种FFS模式的液晶显示面板,其中当设置在每个第二电极处的狭缝在一侧打开时不发生颜色混合。

