



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월31일
(11) 등록번호 10-0914580
(24) 등록일자 2009년08월21일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0103071

(22) 출원일자 2007년10월12일

심사청구일자 2007년10월12일

(65) 공개번호 10-2008-0033884

(43) 공개일자 2008년04월17일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00280583 2006년10월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020085237 A*

KR1020050030462 A*

KR1020060007520 A*

KR1020060071677 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

애플 이미지징 디바이스 가부시키키가이샤

일본국 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925

(72) 발명자

세가와 야스오

일본 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925
애플 이미지징디바이스 가부시키키가이샤 내

아오따 마사아끼

일본 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925
애플 이미지징디바이스 가부시키키가이샤 내

이찌카와 신지

일본 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925
애플 이미지징디바이스 가부시키키가이샤 내

(74) 대리인

양영준, 이중희

전체 청구항 수 : 총 9 항

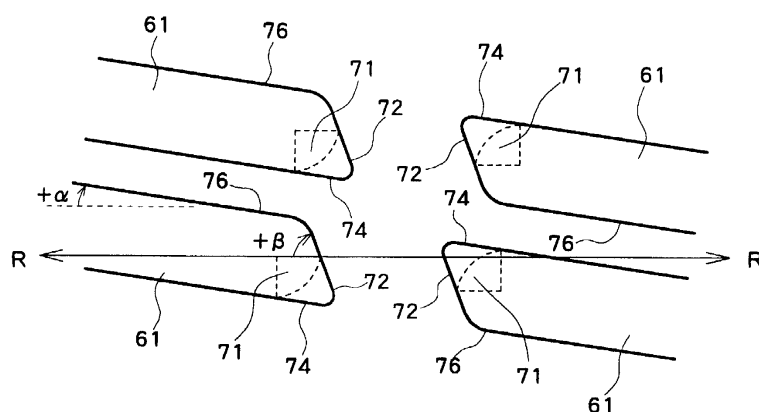
심사관 : 윤성주

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치에서 디스크리네이션을 억제하는 것이다. 동일 기관 상에 상부 전극층과 하부 전극층이 형성된 액정 표시 장치에서, 상부 전극층인 화소 전극의 슬릿(61)의 엣지 부분에서 디스크리네이션이 생기는 영역(D)(71)은, 슬릿(61)의 긴 변이 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 이루는 각도 β 가 0° 와 -90° 사이인 영역이다. 따라서, 러빙 방향 R-R에 대해, 상부 전극층인 화소 전극의 슬릿(61)의 엣지 부분의 접선 방향이 이루는 각도 β 가 0° 와 -90° 사이인 영역을, 엣지 부분의 접선 방향이 이루는 각도 β 가 0° 로부터 $+90^\circ$ 사이인 영역보다 작아지도록 형성된다.

대표도 - 도11



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

동일 기관 상에 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층을 구비하고, 상기 상부 전극층에 슬릿을 형성하여 상기 하부 전극층과의 사이에 전압을 인가하고, 액정 분자를 구동하는 액정 표시 장치로서,

러빙 방향을 기준으로 하여 상기 슬릿의 긴 변이 이루는 각도의 예각 방향을 정방향으로 하고, 상기 슬릿의 엣지 부분은, 상기 러빙 방향에 대한 상기 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 제1 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 제2 곡선부를 갖고, 상기 제2 곡선부의 원호는, 상기 제1 곡선부의 원호보다 작으며,

상기 러빙 방향을 기준으로 하여 상기 슬릿의 긴 변이 이루는 각도의 예각을 α 로 하고, 상기 예각 방향을 정방향으로 할 때, 상기 슬릿의 엣지 부분이, 상기 러빙 방향에 대해 α 와 $+90^\circ$ 사이의 경사를 갖는 경사 단부 선을 더 가지며,

상기 슬릿의 엣지 부분은, 그 선단에 볼록 부분을 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

화소의 사각형 형상의 직교하는 축 방향에 대해, 상기 러빙 방향이 45° 를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 상부 전극은 화소 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 상부 전극은 공통 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

동일 기관 상에 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층을 구비하고, 상기 상부 전극층에 한쪽 측이 서로 접속된 빗살 형상의 개구를 형성하여 상기 하부 전극층과의 사이에 전압을 인가하여, 액정 분자를 구동하는 액정 표시 장치로서,

러빙 방향을 기준으로 하여 상기 빗살 형상의 빗살의 긴 변이 이루는 각도의 예각 방향을 정방향으로 하고, 상기 빗살의 엣지 부분은, 상기 러빙 방향에 대한 상기 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 제1 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 제2 곡선부를 갖고, 상기 제2 곡선부의 원호는, 상기 제1 곡선부의 원호보다 작으며,

상기 러빙 방향을 기준으로 하여 상기 빗살의 긴 변이 이루는 각도의 예각을 α 로 하고, 상기 예각 방향을 정방향으로 할 때, 상기 빗살의 엷지 부분이, 상기 러빙 방향에 대해 α 와 $+90^\circ$ 사이의 경사를 갖는 경사 단부 선을 더 가지며,

상기 빗살의 엷지 부분은, 그 선단에 볼록 부분을 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

화소의 사각형 형상의 직교하는 축 방향에 대해, 상기 러빙 방향이 45° 를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 빗살의 엷지 부분은 상기 빗살의 선단부 또는 근원부인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 상부 전극은 화소 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 상부 전극은 공통 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 동일 기관 상에 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층에 대해, 어느 한쪽을 공통 전극층으로 할당하고, 다른 쪽을 화소 전극층으로 할당하고, 상기 상부 전극층에 슬릿을 형성하여 상기 하부 전극층과의 사이에 전압을 인가하여, 액정 분자를 구동하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액정 표시 장치의 표시 방식으로서 종래 TN(Twisted Nematic) 방식이 널리 이용되고 있지만, 이 방식은 표시 원리상, 시야각에 제한이 있다. 이를 해결하는 방법으로서, 동일 기관 상에 화소 전극과 공통 전극을 형성하고, 이 화소 전극과 공통 전극 사이에 전압을 인가하여, 기관에 거의 평행한 전계를 발생시켜, 액정 분자를 기관 면에 평행한 면내에서 구동하는 횡전계 방식이 알려져 있다.

<3> 횡전계 방식에는, IPS(In Plane Switching) 방식과, FFS(Fringe Field Switch) 방식이 알려져 있다. IPS 방식에서는, 빗살 형상의 화소 전극과 빗살 형상의 공통 전극을 조합하여 배치된다. FFS 방식에서는, 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층에 대해, 어느 한쪽을 공통 전극층으로 할당하고, 다른 쪽을 화소 전극층으로 할당하고, 상부 전극층에 전계를 통과시키는 개구로서 예를 들면 슬릿 등이 형성된다.

<4> 상부 전극층에 전계를 통과시키기 위한 개구는, 전극층 박막을 에칭함으로써 형성되지만, 예를 들면 개구를 가늘고 긴 홈 형상으로 할 때에는, 그 긴 변의 단부인 엷지 부분은, 그 형성 공정(노광, 에칭)의 한계에 의해, 둥그스름해져 라운드 형상 혹은 원호형의 형상으로 되는 경우가 많다. 하부 전극층으로부터, 이 개구를 통해 상부 전극층을 향하는 전계는, 이 개구의 패턴을 따라 흐르므로, 엷지 부분에서는 원호 형상의 패턴을 따라 전계가 형성되게 된다. 따라서, 예를 들면 러빙 처리 등에 의해 액정 분자의 초기 배향을 개구의 긴 변에 거의 평행하게 하고, 상부 전극층과 하부 전극층 사이에 전계를 가하여 액정 분자를 구동하면, 개구의 긴 변의 직선 부

분에서는, 초기 배향의 상태에서부터 긴 변에 수직한 방향으로 회전하지만, 개구의 엣지 부분에서는, 초기 배향의 상태에서부터 원호 형상에 수직한 방향으로 회전하게 된다.

<5> 엣지 부분의 원호 형상을 따라 액정 분자가 초기 배치의 상태에서부터 회전할 때, 액정 분자의 회전 방향이 역전되는 경우가 생긴다. 예를 들면, 엣지 부분의 원호 형상을 원형의 일부라고 생각하고, 러빙 처리 방향을 개구의 긴 변에 거의 평행하게 하여 개구의 긴 변 방향을 X축, 긴 변에 수직한 방향을 Y축으로 하여, 엣지 부분의 원호 형상이 원형의 제1 상한(象限)에 해당하는 형상일 때에는, 액정 분자는 X축 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하여 원호 형상에 수직으로 된다. 이에 대해, 엣지 부분의 원호 형상이 원형의 제4 상한에 해당하는 형상일 때에는, 액정 분자는 X축 방향으로부터 시계 방향으로 회전하여 원호 형상에 수직으로 된다. 마찬가지로, 엣지 부분의 원호 형상이 원형의 제2 상한에 해당하는 형상일 때에는, 액정 분자는 X축 방향으로부터 시계 방향으로 회전하여 원호 형상에 수직으로 되고, 엣지 부분의 원호 형상이 원형의 제3 상한에 해당하는 형상일 때에는, 액정 분자는 X축 방향으로부터 반시계 방향으로 회전하여 원호 형상에 수직으로 된다.

<6> 이와 같이, 전계를 인가하였을 때에, 엣지 부분에서는 장소에 따라 액정 분자의 회전 방향이 서로 다른 경우가 생긴다. 이 회전 방향이 장소에 따라 서로 다른 현상은 디스크리네이션이라고 불린다. 회전 방향이 서로 다른 경계 부분에서는, 액정 분자가 원하지 않은 방향으로 회전하거나 회전할 수 없기 때문에, 투과율이 저하되어, 눈으로 확인 시에 경계선이 인식되는 경우가 있고, 이들은 전경선(disclination line), 혹은 전경 결함이라고 불리지만, 간단히 이를 디스크리네이션이라고 하는 경우도 있다.

<7> 특허 문헌 1에는, 동일 기관 상에 형성된 빗살 형상의 화소 전극과 공통 전극에 전압을 인가하여, 기관면에 거의 평행한 전계를 발생시켜 액정 분자를 기관면에 평행한 면내에서 구동하는 IPS 방식에서, 빗살 전극의 선단 부분 또는 근원 근방에 발생하는 방사형의 전계에 있어서, 액정 분자가 정상의 회전과 역방향으로 회전하는 영역(리버스 도메인)을 발생시켜, 정상적으로 회전하는 영역과의 경계에서 전경 결함(디스크리네이션)이 생기는 것을 지적하고 있다. 여기서는, 화소 전극과 공통 전극을 중첩시켜서 강전계를 발생시킬 때, 강전계의 방향 θ_{SE} 와 액정의 초기 배향의 방향 θ_{LC} 와의 관계를, 주사 배선(게이트 배선)의 방향을 기준으로 하고 액정의 회전 방향을 정방향(시계 방향 회전)으로 하여, $\theta_{LC} < \theta_{SE} \leq \theta_{LC} + \pi/2$ 로 함으로써, 액정 분자를 초기 배향 방향으로 고정하지 않고 정회전을 유발할 수 있어, 리버스 도메인의 발생과 디스크리네이션의 발생을 억제하는 것이 설명되어 있다.

<8> 특허 문헌 2에는, FFS 액정 표시 장치에서, 상부 기관의 블랙 매트릭스와 하부 기관의 화소 전극의 엣지부가 소정 영역 오버랩되어 이들 양 기관 사이에 액정이 개재하는 구성인 경우, 블랙 매트릭스와 화소 전극 사이의 전기장 간섭에 의해, 화소 전극의 엣지부의 단부로부터 중심부에 감에 따라서 액정 분자의 비틀림 각도가 거의 90도 정도로 되어 수직 방향으로 배치되지만, 엣지부가 노광 공정 상의 한계에 의해 곡선 형상을 가지므로, 화이트 게조 시, 러빙의 흔적, 즉 디스크리네이션(전경선)이 발생하는 것을 지적하고 있다. 여기서는, 화소 전극의 엣지부를 직선 형상으로 하고, 화소 전극에 대해 $9 \sim 12^\circ$ 의 각도로 구부러진 구조 등이 나타나고, 이에 의해 화소 전극의 엣지부에서의 액정의 복원력 및 액정의 편향력이 증가된다고 설명되어 있다.

<9> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2003-280017호 공보

<10> [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 제2005-107535호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<11> 디스크리네이션이 생길 수 있는 엣지 부분의 대부분은 광 투과 영역의 단부에 배치되어 있으므로, 블랙 매트릭스 등을 형성함으로써, 디스크리네이션을 광 투과 영역 내에 하지 않도록 할 수 있지만, 그 경우는 개구율이 저하된다.

<12> 특허 문헌 1은 IPS 방식에서 화소 전극과 공통 전극을 중첩시키는 경우에 생기는 디스크리네이션을 취급하고 있고, 특허 문헌 2는 상부 기관의 블랙 매트릭스와 하부 기관의 화소 전극의 엣지 부분 사이에서의 디스크리네이션을 취급하고 있고, 모두 동일 기관 상에 절연층을 사이에 두고 상부 전극층과 하부 전극층을 배치하고, 상부 전극층에 전계를 통과시키는 개구를 형성하는 경우의 디스크리네이션을 취급하고 있지 않다.

<13> 본 발명의 목적은, 디스크리네이션을 억제할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <14> 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 동일 기관 상에 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층을 구비하여, 상기 상부 전극층에 슬릿을 형성하여 상기 하부 전극층과의 사이에 전압을 인가하고, 액정 분자를 구동하는 액정 표시 장치로서, 러빙 방향을 기준으로 하여 상기 슬릿의 긴 변이 이루는 각도의 예각 방향을 정방향으로 하고, 상기 슬릿의 엣지 부분은, 상기 러빙 방향에 대한 상기 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 제1 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 제2 곡선부를 갖고, 상기 제2 곡선부는, 상기 제1 곡선부보다 작은 것을 특징으로 한다.
- <15> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 동일 기관 상에 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층을 구비하고, 상기 상부 전극층에 한쪽 측이 서로 접속된 빗살 형상의 개구를 형성하여 상기 하부 전극층과의 사이에 전압을 인가하여, 액정 분자를 구동하는 액정 표시 장치로서, 러빙 방향을 기준으로 하여 상기 빗살 형상의 빗살의 긴 변이 이루는 각도의 예각 방향을 정방향으로 하고, 상기 빗살의 엣지 부분은, 상기 러빙 방향에 대한 상기 빗살의 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 제1 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 제2 곡선부를 갖고, 상기 제2 곡선부는, 상기 제1 곡선부보다 작은 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 러빙 방향을 기준으로 하여 상기 슬릿의 긴 변이 이루는 각도의 예각을 α 로 하고, 상기 예각 방향을 정방향으로 할 때, 상기 엣지 부분이, 상기 러빙 방향에 대해 α 과 $+90^\circ$ 사이의 경사를 갖는 경사 단부 선을 더 갖는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 러빙 방향을 기준으로 하여 상기 빗살의 긴 변이 이루는 각도의 예각을 α 로 하고, 상기 예각 방향을 정방향으로 할 때, 상기 빗살의 엣지 부분이, 상기 러빙 방향에 대해 α 과 $+90^\circ$ 사이의 경사를 갖는 경사 단부 선을 더 갖는 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 슬릿의 엣지 부분은, 그 선단에 볼록 부분을 더 갖는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치로서, 상기 빗살의 엣지 부분은, 그 선단에 볼록 부분을 더 갖는 것을 특징으로 한다.
- <18> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치로서, 화소의 사각형 형상의 직교하는 축 방향에 대해, 상기 러빙 방향이 45° 를 이루는 것이 바람직하다.
- <19> 또한, 액정 표시 장치로서, 상기 빗살의 엣지 부분은 상기 빗살의 선단부 또는 근원부인 것을 특징으로 한다. 또한, 액정 표시 장치로서, 상기 상부 전극은 화소 전극인 것을 특징으로 한다. 또한, 액정 표시 장치로서, 상기 상부 전극은 공통 전극인 것을 특징으로 한다.

효 과

- <20> 상기 구성에 의해, 동일 기관 상에 절연층을 개재하여 형성된 상부 전극층과 하부 전극층 중, 상부 전극층에 전계를 통과시키는 개구부를 형성하여 하부 전극층과의 사이에 전압을 인가하여, 액정 분자를 구동하는 액정 표시 장치로서, 러빙 방향을 기준으로 하여 개구부의 긴 변이 이루는 각도의 예각 방향을 정방향으로 하고, 개구부의 엣지 부분은, 러빙 방향에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 제1 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 제2 곡선부를 갖고, 상기 제2 곡선부는, 상기 제1 곡선부보다 작아지도록 형성된다. 디스크리네이션이 발생하는 곳은, 개구부의 엣지 부분에서, 러빙 방향에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 0° 로부터 -90° 사이인 것이, 경험적으로, 혹은 전계의 해석에 의해 알았다. 따라서, 러빙 방향에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 -90° 사이로 되는 개구부의 엣지 부분을 작게 함으로써, 디스크리네이션의 발생 영역을 억제할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <21> 이하에, 도면을 이용하여 본 발명에 따른 실시 형태에 대해, 상세하게 설명한다. 이하에서는, FFS 방식의 액정 표시 장치에서, 적(R), 녹(G), 청(B), 시안(C)의 4색으로 구성되는 표시를 행하는 데에 대해 설명하지만, 물론 R, G, B의 3색 구성이어도 되고, 단적으로 흑백 표시를 행하는 것이어도 된다. 또한, 이하에서는, FFS 방식의 구성으로서, 하부 전극층을 화소 전극으로 하고, 상부 전극층을 공통 전극으로서 설명하지만, 이를 반대의 구성, 즉 하부 전극층을 공통 전극, 상부 전극층을 화소 전극으로 하여도 된다. 또한, 이하의 FFS 방식에서는, 공통 전극을 각 화소마다 나누어 배치하고 있지만, 이를 각 화소마다 나누지 않은 구성으로 하여도 된다.
- <22> 도 1 내지 도 4는, FFS 방식의 액정 표시 장치(30)에서, R, G, B, C의 4색 구성으로 표시를 행하는 경우의 표시 영역의 4 화소분에 대한 평면 구성을 도시하는 도면이며, 도 5는 그 단면도이다. 여기서는, 도 1에 화소 전극

형성의 직전의 평면 구성이 도시되고, 이하 도 1에 화소 전극을 더 형성한 것을 도 2에, 도 2에 공통 전극을 더 형성한 것을 도 3에 도시하고 있다. 여기서는, 화소 전극(52)이 굵은 일점 쇄선으로 도시되고, 공통 전극(60)이 굵은 실선으로 도시되어 있다. 이 위에 배향막층이 형성되어, 어레이 기판이 완성되지만, 도 4에는 어레이 기판에 대향하는 대향 기판에 형성되는 블랙 매트릭스의 배치가, 도 3에 겹쳐 도시되어 있다. 도 5는, 도 3에 도시한 A-A선을 따라, 두께 방향을 과장하여 도시하는 단면도이다.

- <23> 최초로, 도 1 내지 도 3을 이용하여, 액정 표시 장치(30)의 평면 구성을 설명하고, 다음에 도 4의 단면도를 이용하여 그 구조를 설명한다.
- <24> 도 1에 도시된 바와 같이, 액정 표시 장치(30)에서, 복수의 드레인 배선(46)은, 각각이 직선 형상으로 연장하고(도 1의 예에서는 세로 방향으로 연장), 그 연장 방향에 교차하는 방향(여기서는 직교하는 방향이며, 도 1의 예에서는 가로 방향)으로 복수의 게이트 배선(40)이 각각 배열된다. 복수의 드레인 배선(46)과, 복수의 게이트 배선(40)에 의해 구획되는 개개의 영역이, 화소 배치 영역(46B)이며, 도 1에서는 R, G, B, C의 4색 구성에 대응하여 4개의 화소 배치 영역(46B)이 도시된다. 또한, 컬러 표현 단위마다 1 픽셀로 세는 경우에는, 여기서 말하는 화소 배치 영역(46B)은, 서브 픽셀에 해당하게 된다. 또한, 공통 전극 배선(54)도, 드레인 배선(46)이 연장되는 방향에 교차하는 방향(도 1의 예에서는 가로 방향)으로 배치된다. 그 배치는, 각 화소 배치 영역(46B)을 사이에 두고, 게이트 배선(40)과 반대측에 놓여진다.
- <25> 여기서는, 각 드레인 배선(46)의 배열 피치는 복수의 드레인 배선(46) 전체에서 동일한 경우를 예시한다. 또한, 각 드레인 배선(46)의 폭(드레인 배선(46)의 배열 방향에서의 치수)도 동일하게 한다. 또한, 도면에서는 드레인 배선(46)이 직선 형상인 경우를 도시하고 있지만, 예를 들면 국소적으로 사행부를 갖고 전체적으로 상기 연장 방향으로 연장되어 있어도 된다. 또한, 화소 배열로서는, 스트라이프 배열, 델타 배열, 모자이크 배열 등을 형성하여도 된다.
- <26> 드레인 배선(46)과 게이트 배선(40)과 공통 전극 배선(54)에 의해 구획되는 화소 배치 영역(46B)에 화소 TFT(70)가 각각 배치된다. 도 1의 예에서는, 각 화소TFT(70)에 대해, 반도체층(36)은 대략 U자형으로 연장되어 있고(도면에서는 대략 U자형이 상하 반전하여 도시되어 있고), 그 대략 U자형의 2개의 아암부를 가로질러 게이트 배선(40)이 드레인 배선(46)의 배열 방향으로 연장되어 있다. 이 구성에서는, 화소 TFT(70)의 소스 전극(48)은, 드레인 배선(46)에 접속되는 드레인 전극과 함께 게이트 배선(40)에 대해 동일한 측에 위치하고 있다. 이에 의해, 화소 TFT(70)에서는, 게이트 배선(40)이 소스와 드레인 사이에서 반도체층(36)에 2회 교차하는 구성, 바꾸어 말하면 반도체층(36)의 소스와 드레인 사이에 게이트 전극이 2개 형성된 구성을 갖고 있다.
- <27> 이와 같이, 화소 TFT(70)의 드레인은 바로 근처의 드레인 배선(46)에 접속되고, 소스는, 도 2에서 도시된 바와 같이 소스 전극(48)을 통해 화소 전극(52)에 접속된다. 또한, 공통 전극 배선(54)에는 공통 전극 중계용 전극(56)이 형성되고, 이를 통해, 도 3에서 도시된 바와 같이 공통 전극(60)에 접속된다.
- <28> 도 2는, 화소 전극(52)의 모습을 도시하는 도면이다. 화소 전극(52)은 각 화소마다 형성되고, 그 화소의 화소 TFT(70)의 소스에 접속되는 평판 형상의 전극이다.
- <29> 도 3은, 공통 전극(60)의 모습을 도시하는 도면이다. 도 3의 예에서는, 공통 전극(60)은 각 화소마다 형성되지만, 경우에 따라서는 화소에 걸쳐 배치되어도 된다. 공통 전극(60)은 투명 전극막 층에, 개구부인 슬릿(61)이 형성된 것이다. 이 슬릿(61)은, 화소 전극(52)과 공통 전극 사이에 전압을 인가하였을 때에, 전기력선을 통해, 기판면에 평행한 횡전계를 발생시키는 기능을 갖는다.
- <30> 공통 전극(60) 상에는, 배향막이 배치되고, 배향 처리로서 러빙 처리가 행해진다. 러빙 방향은, 예를 들면 도 3에서, 게이트 배선(40)에 평행한 방향으로 행할 수 있다. 공통 전극(60)의 슬릿(61)은, 그 긴 변이 연장되는 방향이, 이 러빙 방향에 대해 약간 기울여 형성된다. 예를 들면, 각도로 5° 정도, 러빙 방향에 대해 기울도록 형성할 수 있다. 공통 전극(60) 상에 배향막을 형성하고, 러빙 처리를 행함으로써, 어레이 기판이 완성된다.
- <31> 또한, 도 4에서 도시되는 블랙 매트릭스(62)는, 예를 들면 크롬과 산화 크롬의 적층막, 불투명 수지막 등으로 구성되고, 대향 기판에 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(62)는, 도 2에서 설명한 화소 전극(52)에 대해, 인접하는 화소 전극(52) 사이에 형성되고, 도 1에서 설명한 각 화소 배치 영역(46B)에 대응하고, 개구부 P를 갖고 형성되어 있다. 개구부 P는, 슬릿(61)의 엣지 부분, 즉 짧은 변을 일부 겹치도록 형성되어도 된다. 즉, 블랙 매트릭스(62)는, 도 1에서 설명한 각 드레인 배선(46)의 폭보다 넓고, 그에 겹쳐서 또한 그를 따라서 형성되어도 된다(또한, 도 4에서는 각 드레인 배선이 가려져 도시되어 있지 않음). 여기서, 개구부 P는 화소의 윤곽을 규정하고 있다. 또한, 드레인 배선(46), 게이트 배선(40), 소스 전극(48), 공통 전극 배선(54), 공통 전극 중계

용 전극(56)은, 블랙 매트릭스와 동등하게 차광성이 있고, 화소의 개구부를 규정할 수도 있다.

- <32> 다음으로, 도 5의 단면도를 이용하여, FFS 방식의 액정 표시 장치에서의 어레이 기관(32)의 구조를 설명한다. 도 5는, 상기한 바와 같이, 도 3의 A-A선을 따른 단면도로, 1개의 화소에 대한 각 요소가 도시되어 있다.
- <33> 어레이 기관(32)은 투광성 기관(34)과, 반도체층(36)과, 게이트 절연막(38)과, 게이트 배선(40)과, 층간 절연막(44)과, 드레인 배선(46)과, 소스 전극(48)과, 평탄화막(50)과, 화소 전극(52)과, 공통 전극 배선(54)과, 공통 전극 중계용 전극(56)과, FFS 절연막(58)과, 공통 전극(60)을 포함하여 구성된다.
- <34> 투광성 기관(34)은, 예를 들면 글래스에 의해 구성된다. 반도체층(36)은 예를 들면 폴리실리콘에 의해 구성되고, 투광성 기관(34) 상에 배치되어 있다. 게이트 절연막(38)은, 예를 들면 산화 실리콘, 질화 실리콘 등으로 구성되고, 반도체층(36)을 덮어 투광성 기관(34) 상에 배치되어 있다. 게이트 배선(40)은, 예를 들면 Mo, Al 등의 금속으로 구성되고, 반도체층(36)에 대향하여 게이트 절연막(38) 상에 배치되고, 게이트 절연막(38) 및 반도체층(36)과 함께 화소 TFT(70)를 구성하고 있다. 또한, 게이트 배선(40)은 주사선이라고도 불린다.
- <35> 층간 절연막(44)은, 예를 들면 산화 실리콘, 질화 실리콘 등으로 구성되고, 게이트 배선(40)을 덮어 게이트 절연막(38) 상에 배치되어 있다. 층간 절연막(44) 및 게이트 절연막(38)을 관통하여 콘택트 홀이 형성되어 있고, 해당 콘택트 홀은 반도체층(36) 내에서 화소 TFT(70)의 소스 및 드레인에 해당하는 위치에 형성되어 있다. 드레인 배선(46)은, 예를 들면 Mo, Al, Ti 등의 금속으로 구성되고, 층간 절연막(44) 상에 배치되어 있음과 함께 한쪽의 상기 콘택트 홀을 통해 반도체층(36)에 접속하고 있다. 또한, 드레인 배선은 신호선이라고도 불린다. 소스 전극(48)은, 예를 들면 드레인 배선(46)과 동일한 재료로 구성되고, 층간 절연막(44) 상에 배치되어 있음과 함께 다른 쪽의 상기 콘택트 홀을 통해 반도체층(36)에 접속하고 있다.
- <36> 여기서는, 반도체층(36)에서, 드레인 배선(46)이 접속하는 부분을 화소 TFT(70)의 드레인이라고 하고, 소스 전극(48)을 통해 화소 전극(52)이 접속하는 부분을 화소 TFT(70)의 소스라고 하지만, 드레인과 소스를 상기와는 반대로 부르는 것도 가능하다.
- <37> 평탄화막(50)은, 예를 들면 아크릴 등의 절연성 투명 수지 등으로 구성되고, 드레인 배선(46) 및 소스 전극(48)을 덮어 층간 절연막(44) 상에 배치되어 있다. 평탄화막(50)을 관통하여 소스 전극(48) 상에 콘택트 홀이 형성되어 있다.
- <38> 화소 전극(52)은, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전 재료로 구성되고, 평탄화막(50) 상에 배치되어 있음과 함께 상기 콘택트 홀을 통해 소스 전극(48)에 접속하고 있다.
- <39> 공통 전극 배선(54)은, 예를 들면 게이트 배선(40)과 동일한 투명 도전 재료로 구성되고, 게이트 절연막(38) 상에 배치되어 층간 절연막(44)에 덮여져 있다. 층간 절연막(44)에는 공통 전극 배선(54)에 이르는 콘택트 홀이 형성되어 있다. 공통 전극 중계용 전극(56)은, 예를 들면 드레인 배선(46)과 동일한 재료로 구성되고, 층간 절연막(44) 상에 배치되어 있음과 함께 상기 콘택트 홀을 통해 공통 전극 배선(54)에 접속하고 있다.
- <40> FFS 절연막(58)은, 예를 들면 저온에서 형성된 질소 실리콘으로 구성되고, 화소 전극(52)을 덮어 평탄화막(50)에 배치되어 있다. 평탄화막(50)에는 공통 전극 중계용 전극(56)에 이르는 콘택트 홀이 형성되어 있고, 해당 콘택트 홀의 측벽 상에도 FFS 절연막(58)이 형성되어 있다.
- <41> 공통 전극(60)은, 예를 들면 ITO 등의 투명 도전 재료로 구성되고, FFS 절연막(58) 상에 배치되어 있음과 함께 상기 콘택트 홀을 통해 공통 전극 중계용 전극(56)에 접속하고 있다. 공통 전극(60)은, FFS 절연막(58)을 통해 화소 전극(52)에 대향하여 형성되고, 화소 전극(52)에 대향하는 부분에 복수의 슬릿(61)을 갖고 있다. 또한, 공통 전극(60)을 각 화소마다 형성하지 않은 구성인 경우, 저항 등의 문제가 없으면, 공통 전극 배선(54)은 형성하지 않아도 된다.
- <42> 공통 전극(60) 상에는, 도시되어 있지 않지만, 배향막층이 배치된다. 배향막층은, 액정 분자를 초기 배향시키는 기능을 갖는 막으로, 예를 들면 폴리이미드 등의 유기막에 러빙 처리를 실시하여 이용된다.
- <43> 이와 같이, 동일 기관인 투광성 기관(34) 상에, 절연층인 FFS 절연막(58)을 개재하여 상부 전극층인 공통 전극(60)과 하부 전극층인 화소 전극(52)을 형성하고, 상부 전극층인 공통 전극(60)에 슬릿(61)을 형성하고, 하부 전극층인 화소 전극(52)과의 사이에 전압을 인가하여, 기관면에 평행한 횡전계를 발생시켜 배향막층을 통해 액정 분자를 구동할 수 있다.
- <44> 도 6은, 공통 전극(60)과 화소 전극(52) 사이에 걸리는 전계 E의 모습을 모식적으로 설명하는 도면이다. 여기

서는, 공통 전극(60)에 형성되는 슬릿(61)을 통해, 화소 전극(52)을 향하는 전계 E가 도시되어 있다. 또한, 전계의 방향은, 이와는 역방향으로, 즉 화소 전극(52)으로부터 슬릿(61)을 통해 공통 전극(60)을 향하는 경우도 있다.

<45> 도 7은, 도 3에서의 1 화소분을 빼내어 도시하는 도면이다. 여기서 다시 설명하면, 화소 전극(52)은 화소 TFT(70)의 소스 전극(48)에 접속되고, 1 화소분 상당의 평판 형상 전극층이다. 공통 전극(60)은, 도시되어 있지 않지만 FFS 절연막을 개재하여, 화소 전극(52) 상에 배치되고, 공통 전극 중계용 전극(56)을 통해 공통 전극 배선(54)에 접속되는 전극층으로, 거기에는 가늘고 긴 홈형 상의 슬릿(61)이 복수 형성된다. 슬릿(61)은, 전계를 통과시키기 위한 개구이다.

<46> 도 7에서는, 슬릿(61)이 우측 상향의 경사(반시계 방향의 경사)를 갖는 것으로서, 즉 게이트 배선(40)이 연장되는 방향에 평행한 방향으로부터 약간 우측 상향으로 기울여 도시되어 있다. 이 경사는, 액정 분자의 초기 배치를 설정하기 때문에, 공통 전극(60) 상에 배치되는 배향막층에서의 배향 처리인 러빙 처리의 방향에 대해 약간 기울이는 것이다. 여기서는, 러빙 처리의 방향을 게이트 배선(40)이 연장되는 방향에 평행하게 하고 있으므로, 이와 같이 게이트 배선(40)이 연장되는 방향에 대해 약간 기울여 도시되어 있다. 따라서, 슬릿(61)의 경사 방향은, 도 7과 상이하어도 되고, 예를 들면 게이트 배선(40)이 연장되는 방향에 평행한 방향으로부터 약간 우측 하향(시계 방향)으로 기울는 것으로 하여도 된다.

<47> 도 8은, 도 7의 C부의 확대도로, 슬릿(61)에 대해 걸리는 전계 E의 방향과, 그 전계 E에 의해 액정 분자 L이 회전하는 모습을 설명하는 도면이다. 도 8의 (a)는, 슬릿(61)이 우측 상향인 경우이며, 도 7의 C부의 확대도 그 대로이지만, (b)에는 슬릿(61)이 우측 하향인 경우가 도시되어 있다. 전계 E는, 공통 전극(60)의 도체 부분으로부터, 그 도체 부분에 형성된 개구부인 슬릿(61)을 통해, FFS 절연막을 통해 그 하부에 있는 화소 전극을 향하므로, 슬릿(61)의 가장자리에 대해, 전계 E는 거의 직교한다. 즉, 도 8의 (a), (b)에 도시된 바와 같이, 슬릿(61)의 가장자리에서는, 긴 변에 대해, 직교하는 방향으로 전계 E가 걸리게 된다.

<48> 슬릿(61)의 가장자리의 부분에서의 액정 분자 L은, 전계 E가 걸려 있지 않을 때에는, 초기 배치 상태에서, 거의 슬릿(61)의 가장자리에 평행한 방향으로 가지런하게 되어 있다. 여기서 전계 E가 걸리면, 그 전계 E의 방향으로, 액정 분자 L이 회전한다. 즉 도 8의 (a), (b)에 도시된 바와 같이, 슬릿(61)의 가장자리에 거의 수직 방향으로 될 때 회전한다. 액정 분자 L의 회전 방향은, 그 유전율 이방성 등에 의해 정해지므로, 전계 E의 방향이 슬릿(61)의 양측의 가장자리에서 반대 방향이어도, 슬릿(61)의 양측의 가장자리에서의 액정 분자 L의 회전 방향은 동일 방향으로 된다. 슬릿(61)의 가장자리의 양측에 걸리는 전계 E의 방향이 서로 반대 방향이어도, 도 8의 (a), (b)에 도시된 바와 같이 액정 분자 L은 초기 배향 상태의 장축 방향이 전계 E의 방향과 이루는 각도가 예각인 방향으로 회전하므로, 슬릿(61)의 상측의 가장자리에서 액정 분자 L이 반시계 방향으로 회전하게 되면, 슬릿(61)의 하측의 가장자리에서도 액정 분자 L은 반시계 방향으로 회전한다.

<49> 도 9는, 슬릿(61)의 단부인 엣지 부분에서, 소위 디스크리네이션이 생기는 모습을 모식적으로 설명하는 도면이다. 여기서는, 러빙 방향 R-R을 지면의 좌우 방향으로 취하고, 슬릿(61)이 러빙 방향 R-R에 대해, 우측 하향으로 기울어 있는 경우, 즉 도 8의 (b)에서 설명한 경우가 도시되어 있다.

<50> 슬릿(61)은, 공통 전극을 구성하는 투명 도전 재료막에, 예를 들면 노광, 에칭 기술에 의해 개구되는 것이므로, 그 엣지 부분은 어느 정도 둥그스름하게 되어, 도 9에 도시한 바와 같이 반원 형상에 가까운 원호 형상으로 된다. 이 원호 형상의 부분에 있어서도, 전계는 슬릿(61)의 가장자리에 직교하여 걸리므로, 전계의 방향이 이 원호 형상을 따라, 180° 변화되게 된다. 예를 들면, 도 9에서 좌측 위에 도시되는 슬릿(61)에서 전계가 걸리면, 도 8에서 설명한 바와 같이 그 슬릿(61)의 상측의 긴 변 부분에서는, 액정 분자 L은 반시계 방향으로 회전하고, 마찬가지로 슬릿(61)의 하측의 긴 변 부분에서도, 액정 분자 L은 반시계 방향으로 회전한다. 그런데, 반원의 원호 형상의 부분에서는 상측의 4 반원의 원호 형상 부분에서 액정 분자 L이 반시계 방향으로 회전하는 데에 대해, 하측의 4 반원의 원호 형상에서는 액정 분자 L이 시계 방향으로 회전한다.

<51> 이와 같이, 전계를 걸어 액정 분자 L을 원하는 방향으로 회전시키고자 할 때, 슬릿(61)의 우측의 엣지 부분에서는, 우측 아래의 4 반원의 원호 형상 부분에서, 원하는 것과 반대의 방향으로 액정 분자 L이 회전하는 경우와, 혹은 원하는 방향으로 회전하지 않는 경우가 생긴다. 즉, 전계를 인가하였을 때에, 엣지 부분에서는 장소에 따라 액정 분자의 회전 방향이 서로 다른 경우가 생긴다. 이와 같이 회전 방향이 장소에 따라 서로 다른 현상이 디스크리네이션이다. 회전 방향이 서로 다른 경계 부분에서는, 액정 분자 L이 원하지 않는 방향으로 회전하거나 혹은 회전할 수 없기 때문에, 투과율이 저하되어, 눈으로 확인 시에 경계선이 인식되는 경우가 있고, 이들은 전경선, 혹은 전경 결함이라고 불리지만, 간단히 이를 디스크리네이션이라고 하는 경우도 있다. 도 9에서는,

디스크리네이션이 생기는 영역을 D로 나타내고 있다.

- <52> 도 9에서, 영역 D는 어떤 영역인지를 보면, 슬릿(61)의 가장자리에서, 액정 분자 L의 초기 배향 방향이, 러빙 방향 R-R과 일치하는 곳으로부터, 또한 시계 방향으로 90° 의 각도를 이루는 곳까지의 범위이다. 도 9의 이 범위에서는, 전계가 걸리게 되면, 액정 분자 L이 시계 방향으로 회전하여, 엣지 부분의 가장자리에 직교하게 되지만, 이 이외의 영역에서는 액정 분자 L은 반시계 방향으로 회전하여, 슬릿(61)의 가장자리에 직교한다.
- <53> 환언하면, 슬릿(61)의 엣지 부분에서 디스크리네이션이 생기는 영역 D는, 슬릿(61)의 엣지 부분의 법선 방향이 러빙 방향 R-R과 일치하는 곳으로부터, 또한 시계 방향으로 90° 의 각도를 이루는 곳까지의 범위이다.
- <54> 도 10은, 슬릿(61)의 엣지 부분에서 디스크리네이션이 생기는 영역(D)(71)을 도시하는 도면이다. 이와 같이, 슬릿(61)의 긴 변이 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 시계 방향으로 $+\alpha$ 의 각도로 경사져 있을 때, 영역(D)(71)은 슬릿(61)의 엣지 부분의 원호 형상의 우측 아랫부분과, 좌측 윗부분에 나타난다. 만약, 슬릿(61)의 긴 변이 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 시계 방향으로 $-\alpha$ 의 각도로 경사져 있다고 하면, 영역(D)(71)은 슬릿(61)의 엣지 부분의 원호 형상의 우측 윗부분과, 좌측 아랫부분에 나타난다. 또한, 경사 각도 α 는, 예를 들면, 약 3° 내지 약 15° 정도로 할 수 있다.
- <55> 이를 상기한 바와 같이, 슬릿(61)의 법선 방향으로 나타낸다고 하면, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 슬릿(61)의 엣지 부분은 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 법선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이의 영역이다. 도 10에는, 각도를 취하는 방법의 정방향을, $+$ 의 마크 주위의 회전 화살표로 나타내고 있다. 이 회전 화살표의 방향은, 상기한 바와 같이 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 방향으로 취해져 있다.
- <56> 도 10에서는, 영역(D)(71)을 슬릿(61)의 접선 방향으로 나타내는 경우가 도시되어 있다. 도 10에는, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 이루는 각도 β 가 0° 인 선과, $\beta=-90^\circ$ 의 선이 나타내어져 있다. 이로부터 알 수 있는 바와 같이, 영역(D)(71)은 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 이루는 각도 β 가, 0° 와 -90° 사이인 영역이다.
- <57> 또한, 다른 관점으로부터 영역(D)(71)을 특정할 수도 있다. 도 10으로부터 알 수 있는 바와 같이, 슬릿(61)의 엣지 부분이 반원 형상의 원호 형상으로 하면, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여 시계 방향을 정방향의 각도로 하고, 슬릿(61)의 긴 변이 연장되는 방향이 러빙 방향에 대해 시계 방향의 경사일 때에는, 원형의 제2 상한 부분과 제4 상한 부분에 대응하는 엣지 부분의 부분 원호의 곳이 영역(D)(71)으로 된다. 만약, 슬릿(61)의 긴 변이 연장되는 방향이 러빙 방향 R-R에 대해 반시계 방향의 경사일 때에는, 원의 제1 상한 부분과 제3 상한 부분에 대응하는 엣지 부분의 부분 원호의 곳이 영역(D)(71)으로 된다.
- <58> 상기한 바와 같이, 전계를 걸었을 때의, 슬릿(61)의 가장자리부에서의 액정 분자 L의 회전 방향을 분석함으로써, 슬릿(61)의 엣지 부분에서 디스크리네이션이 생기는 영역(D)(71)을, 슬릿(61)의 엣지 부분의 법선 방향 혹은 접선 방향, 혹은 엣지 부분의 원호 형상의 원형에서의 상한 위치를 이용하여 특정할 수 있다. 이와 같은 표현 방법에 의해 특정된 영역(D)(71)은, 액정 표시 장치에서, 디스크리네이션이 발생하는 영역으로서 경험적으로 알려져 있는 영역과 일치하고 있다.
- <59> 이 결과를 이용하여, 액정 표시 장치에서, 디스크리네이션의 발생 또는 발생 영역을 억제할 수 있다. 즉, 상기한 바와 같이 하여 특정된 영역(D)(71)에서, 디스크리네이션이 발생하는 방향의 전계를 생기게 하지 않거나, 또는 발생하는 방향의 전계의 영역을 작게 하면 된다. 그를 위해서는, 슬릿(61)의 엣지 부분을, 디스크리네이션이 발생하기 어려운 형상으로 하면 된다. 예를 들면, 엣지 부분의 접선 방향에 대해 말하면, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 이루는 각도 β 가 0° 로부터 -90° 로 되지 않도록 하거나, 또는 그 영역을 가능한 한 작게 하면 된다.
- <60> 도 11은, 슬릿(61)에서, 그 접선 방향이 이루는 각도 β 를, 0° 로부터 $+90^\circ$ 의 범위로 되도록, 엣지 부분의 형상을 형성하는 예를 도시하는 도면이다. 여기서는, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대해 0° 와 $+90^\circ$ 사이의 경사 각도 β 를 갖는 경사 단부 선(72)과, 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해, 슬릿(61)의 엣지 부분이 형성되고, 러빙 방향 R-R에 대한 엣지 부분의 접선 방향이 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부를, 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작게 형성된다.

- <61> 다른 관점으로부터 설명하면, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변(74, 76)의 연장되는 방향이 러빙 방향 R-R에 대해 시계 방향의 경사일 때에는, 원형의 제2 상한 부분과 제4 상한 부분에 대응하는 엇지 부분이, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 경사 각도 β 가 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 경사 단부 선(72)과, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해 구성되고, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부가 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작게 형성된다.
- <62> 한편, 슬릿(61)의 긴 변(74, 76)의 연장되는 방향이 러빙 방향 R-R에 대해 반시계 방향의 경사일 때에는, 원형의 제1 상한 부분과 제3 상한 부분에 대응하는 엇지 부분이, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 경사 각도 β 가 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 경사 단부 선(72)과, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해 구성되고, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부가 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작게 형성된다.
- <63> 도 12는, 도 11의 구성인 경사 단부 선(72)과 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해 구성되는 엇지 부분의 선단에 볼록 부분(78)을 더 추가하는 구성을 도시하는 도면이다. 도 11에서 설명한 경사 단부 선(72)과 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해 구성되는 엇지 부분을, 실제로 투명 도전 재료층의 패터닝으로 작게 형성하기 위해서는, 노광 마스크의 패턴, 에칭 프로세스 등에 상당한 연구를 필요로 한다. 도 12에서 도시하는 볼록 부분(78)의 부가는 노광 마스크에, 사각형 혹은 평행 사변형의 패턴을 부가한 경우이다.
- <64> 상기에서는, 러빙 방향 R-R이, 화소의 게이트 배선이 연장되는 방향으로서 설명하였다. 러빙 방향 R-R은, 용도에 따라, 그 밖의 경사를 갖는 경우가 있다. 그 경우라도, 디스크리네이션의 억제를 위해서는, 상기에서 설명한 바와 같이 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부를, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작게 하면 된다.
- <65> 도 13은, 러빙 방향 R-R이, 화소의 게이트 배선이 연장되는 방향에 대해 45° 로 하는 용도의 경우에, 디스크리네이션을 억제할 수 있는 슬릿(61)의 엇지 부분의 모습을 도시하는 도면이다. 여기서는, 러빙 방향 R-R이, 화소를 구성하는 직교 2변에 대해 45° 기울어져 있다. 즉, 화소의 게이트 배선이 연장되는 방향에 대해 45° 기울어져 있고, 이에 따라서 슬릿(61)도, 러빙 방향 R-R의 방향에 대해 약간 기울어져 형성되어 있다.
- <66> 이와 같이, 러빙 방향 R-R이 화소의 게이트 배선이 연장되는 방향에 대해 평행하지 않는 경우라도, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 슬릿(61)의 긴 변이 이루는 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해 구성되고, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부를 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작아지도록 형성한다. 이렇게 함으로써, 디스크리네이션의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 도 12에서 설명한, 볼록 부분을 엇지 부분에 더 추가할 수도 있다.
- <67> 상기에서는, 공통 전극에서의 전계를 통과시키는 개구가 가늘고 긴 홈 형상의 슬릿을 복수, 각각 분리한 형태로 배치하는 것으로서 설명하였다. 이를, 한쪽 측에서 서로 접속되는 개구로 할 때에는, 소위 빗살 형상, 혹은 울짱 형상을 갖는 개구로 할 수 있다. 이 경우라도, 빗살 형상, 혹은 울짱 형상의 개구의 선단부 및 근원부의 형상으로 엇지 부분이 형성되고, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여, 빗살 형상의 긴 변이 이루는 각도의 예각의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부를, 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작아지도록 형성한다. 이와 같이 함으로써, 빗살 형상 혹은 울짱 형상의 개구의 경우라도, 디스크리네이션의 발생을 억제할 수 있다.
- <68> 도 14는, 상부 전극층이 빗살 형상의 개구부를 갖는 공통 전극(80)인 경우의 빗살 형상의 선단부 및 근원부의 모습을 도시하는 도면이다. 여기서는, 러빙 방향 R-R을 기준으로 하여 빗살 형상의 긴 변(74, 76)이 이루는 경사 각도의 예각 α 의 방향을 정방향으로 하고, 러빙 방향 R-R에 대한 엇지 부분의 접선 방향이 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부와, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부에 의해 구성되고, 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부를 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작아지도록 형성한다. 빗살 형상의 선단부는, 러빙 방향 R-R에 대한 접선 방향의 경사 각도 β 가 0° 와 -90° 사이로 되는 곡선부를, 경사 각도 β 가 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작아지도록 형성된다. 빗살 형상의 근원부도, 러빙 방향 R-R에 대한 접선 방향의 경사 각도 β 가 0° 와 -90°

사이로 되는 곡선부를, 경사 각도 β 가 0° 와 $+90^\circ$ 사이로 되는 곡선부보다 작아지도록 형성된다. 이와 같이 함으로써, 디스크리네이션의 발생을 억제할 수 있다.

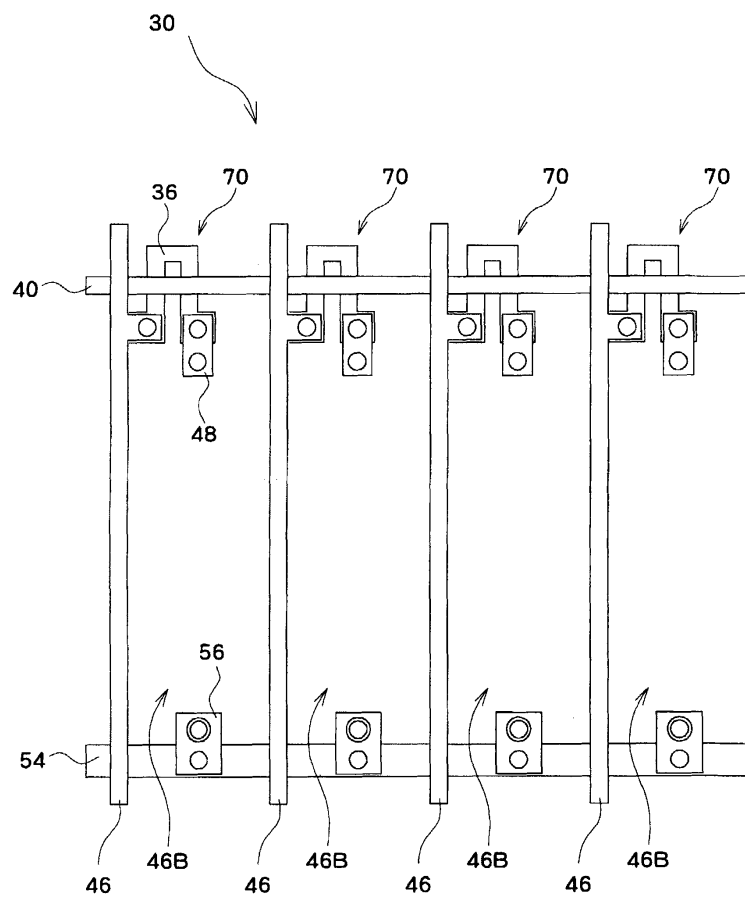
도면의 간단한 설명

- <69> 도 1은, 본 발명에 따른 실시 형태의 FFS 방식 액정 표시 장치에서, 화소 전극 형성의 직전의 평면 구성을 도시하는 도면.
- <70> 도 2는, 도 1에 화소 전극을 형성한 모습을 도시하는 도면.
- <71> 도 3은, 도 2에 공통 전극을 형성한 모습을 도시하는 도면.
- <72> 도 4는, 도 3에 블랙 매트릭스를 배치한 모습을 도시하는 도면.
- <73> 도 5는, 본 발명에 따른 실시 형태의 FFS 방식 액정 표시 장치의 단면도.
- <74> 도 6은, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 공통 전극과 화소 전극 사이에 걸리는 전계 E의 모습을 모식적으로 설명하는 도면.
- <75> 도 7은, 도 3에서의 1화소분을 빼내어 도시하는 도면.
- <76> 도 8은, 도 7의 C부의 확대도에서, 슬릿에 대해 걸리는 전계 E의 방향과, 그 전계 E에 의해 액정 분자 L이 회전하는 모습을 설명하는 도면.
- <77> 도 9는, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 슬릿의 단부인 엣지 부분에서, 소위 디스크리네이션이 생기는 모습을 모식적으로 설명하는 도면.
- <78> 도 10은, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 슬릿의 엣지 부분에서 디스크리네이션이 생기는 영역(D)을 도시하는 도면.
- <79> 도 11은, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 디스크리네이션을 억제하기 위해, 슬릿에서, 그 엣지 부분의 형상의 접선 방향이 이루는 각도 β 를 도시하는 도면.
- <80> 도 12는, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 슬릿의 엣지 부분의 선단에 볼록 부분을 더 추가하는 모습을 도시하는 도면.
- <81> 도 13은, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 러빙 방향 R-R이, 화소의 게이트 배선이 연장되는 방향에 대해 45° 인 경우에, 디스크리네이션을 억제할 수 있는 슬릿의 엣지 부분의 모습을 도시하는 도면.
- <82> 도 14는, 본 발명에 따른 실시 형태에서, 상부 전극층이 빗살 형상의 개구부를 갖는 공통 전극인 경우의 빗살 형상의 선단부 및 근원부의 모습을 도시하는 도면.
- <83> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <84> 30 : 액정 표시 장치
- <85> 32 : 어레이 기관
- <86> 34 : 투광성 기관
- <87> 36 : 반도체층
- <88> 38 : 게이트 절연막
- <89> 40 : 게이트 배선
- <90> 44 : 층간 절연막
- <91> 46 : 드레인 배선
- <92> 46B : 화소 배치 영역
- <93> 48 : 소스 전극
- <94> 50 : 평탄화막

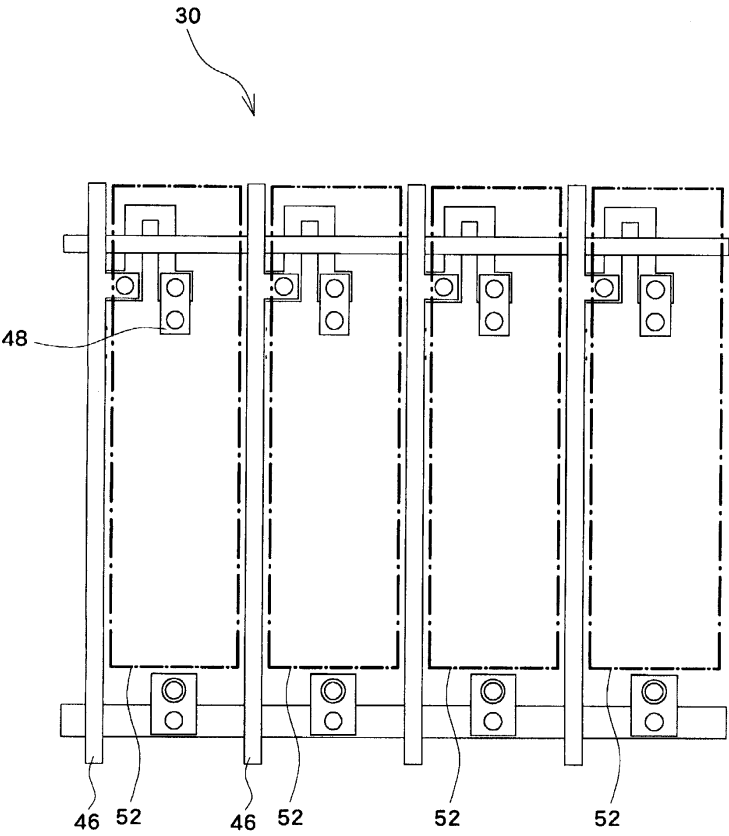
- | | |
|-------|-------------------|
| <95> | 52 : 화소 전극 |
| <96> | 54 : 공통 전극 배선 |
| <97> | 56 : 공통 전극 중계용 전극 |
| <98> | 58 : FFS 절연막 |
| <99> | 60, 80 : 공통 전극 |
| <100> | 61 : 슬릿 |
| <101> | 62 : 블랙 매트릭스 |
| <102> | 70 : 화소 TFT |
| <103> | 71 : 영역 |
| <104> | 72 : 경사 단부 선 |
| <105> | 74, 76 : 긴 변 |
| <106> | 78 : 볼록 부분 |

도면

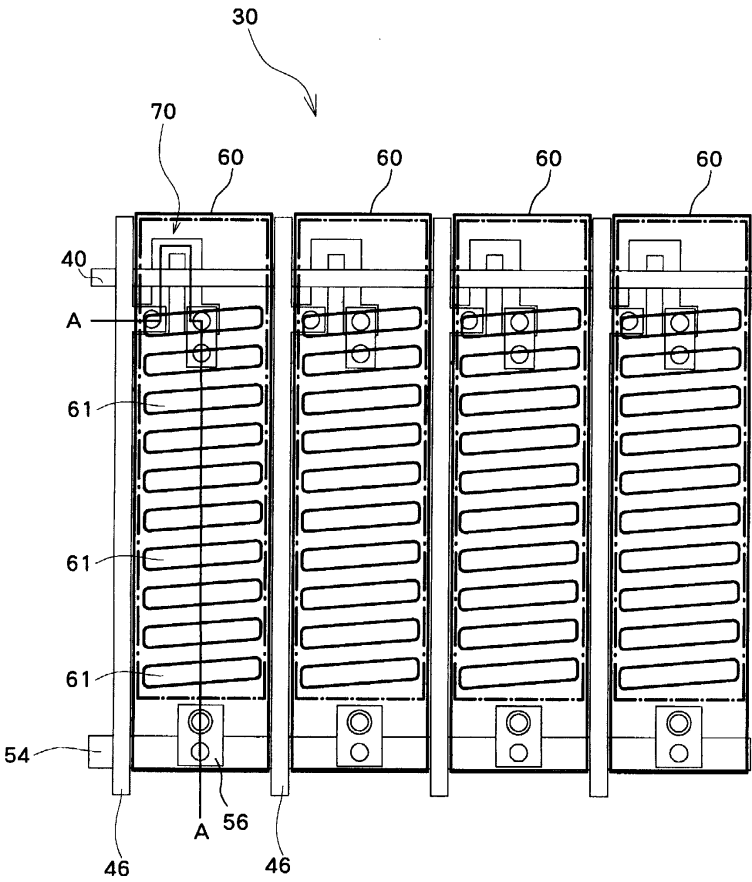
도면1



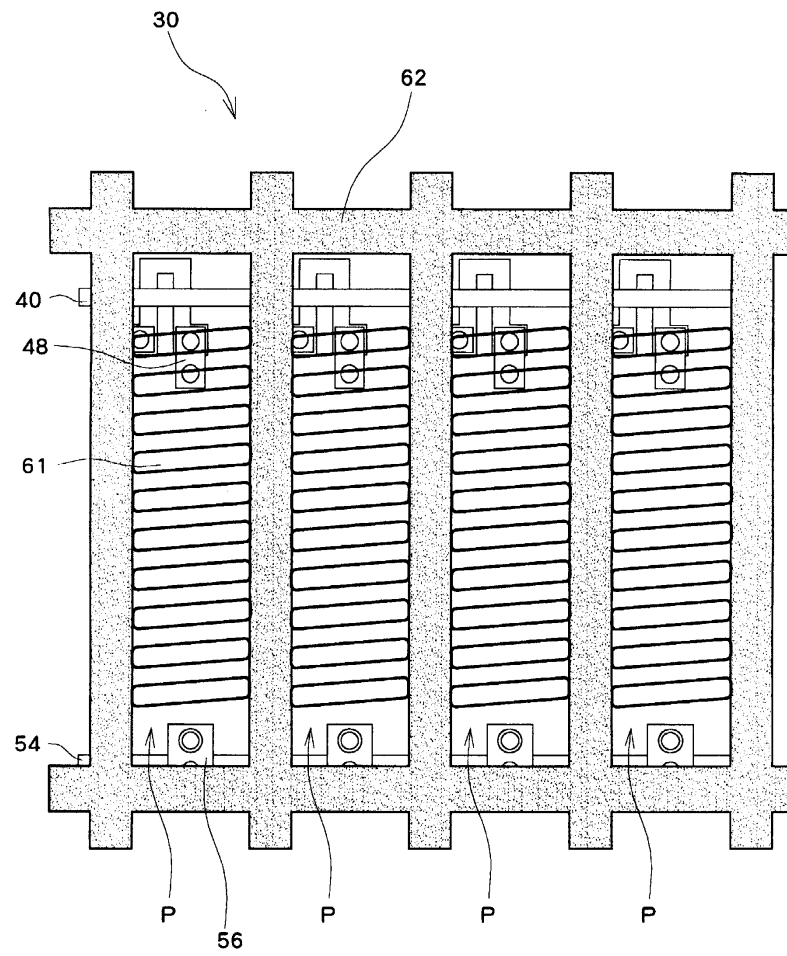
도면2



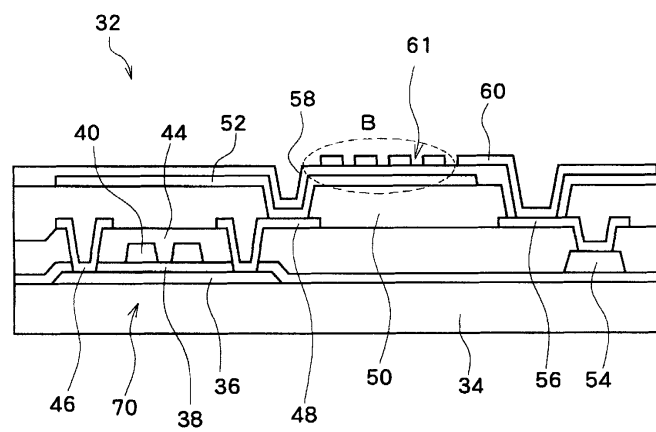
도면3



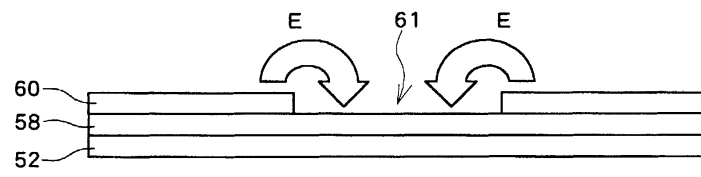
도면4



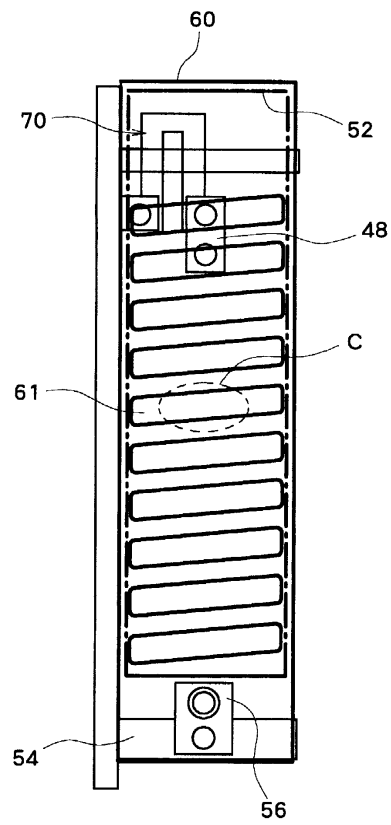
도면5



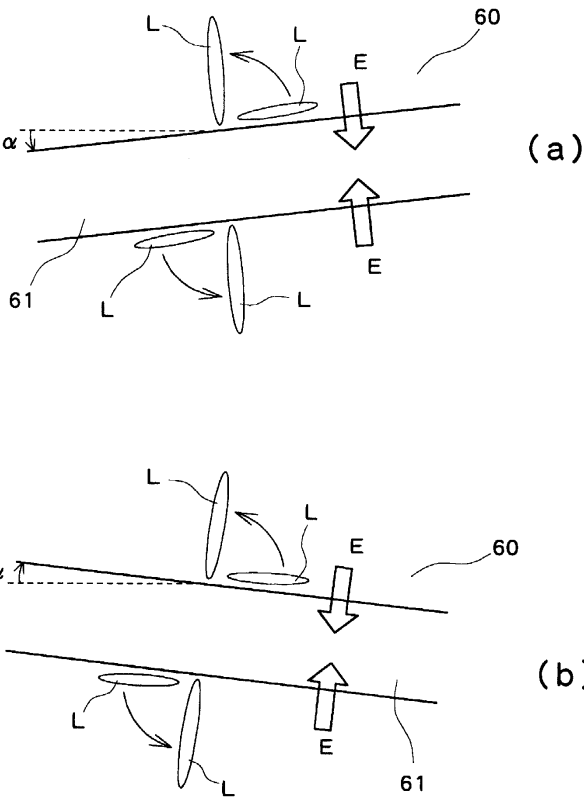
도면6



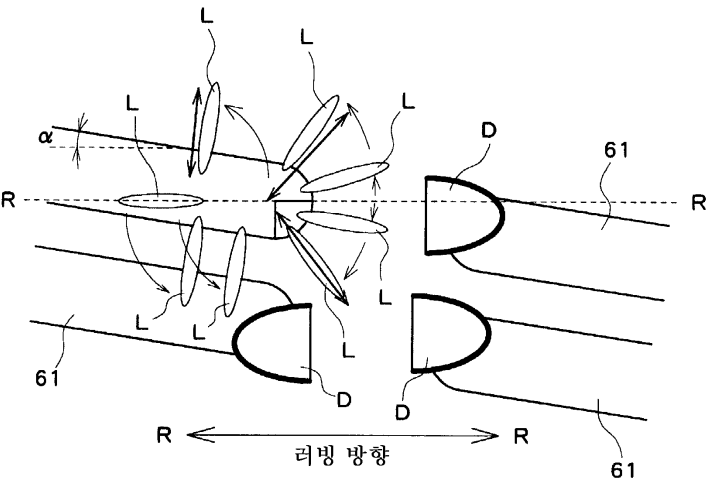
도면7



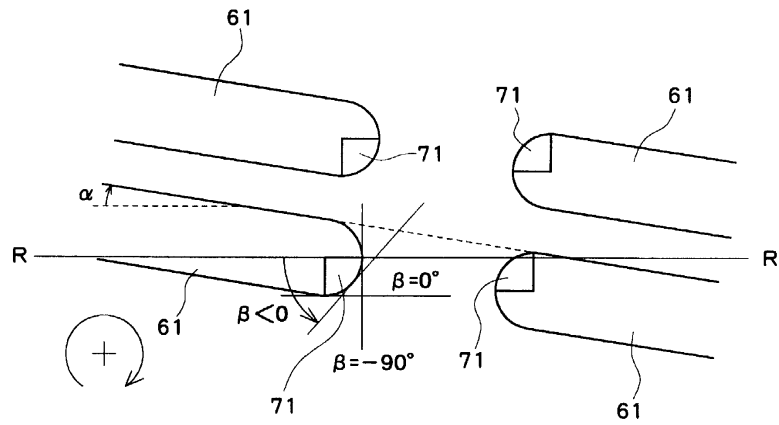
도면8



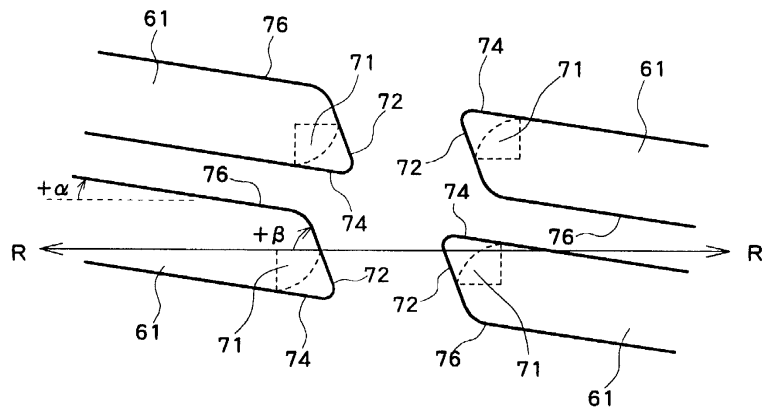
도면9



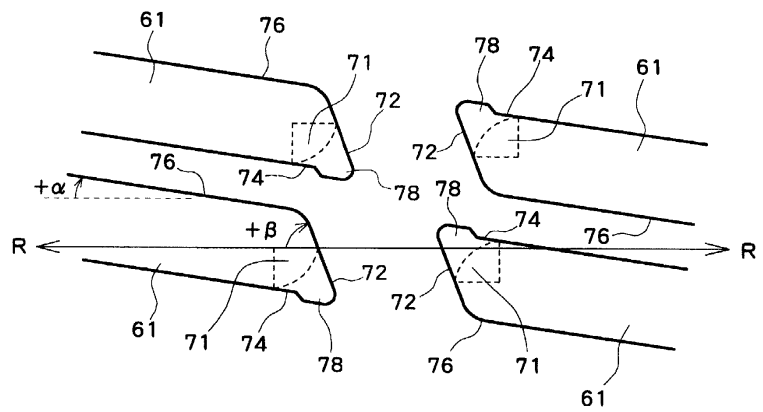
도면10



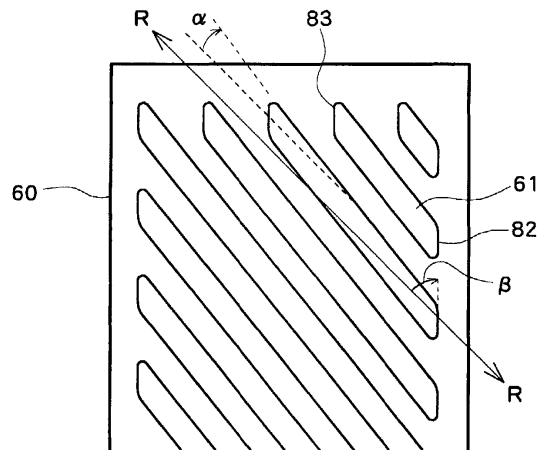
도면11



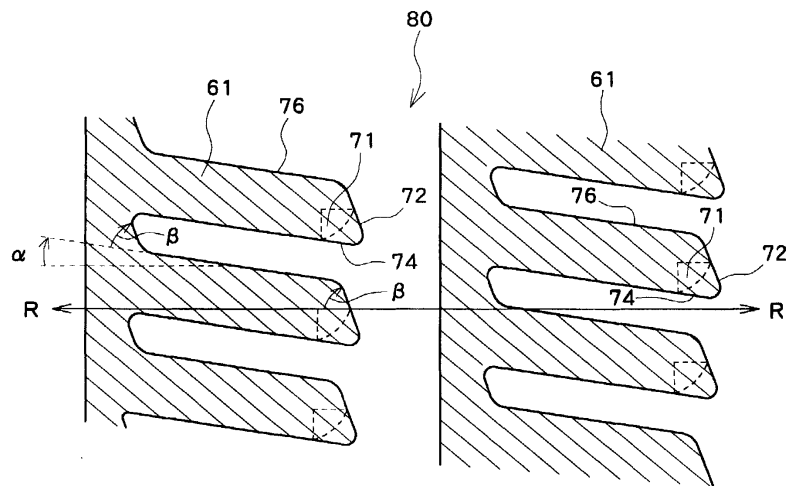
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100914580B1	公开(公告)日	2009-08-31
申请号	KR1020070103071	申请日	2007-10-12
[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		
当前申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
[标]发明人	SEGAWA YASUO 세가와야스오 AOTA MASAACKI 아오타마사아끼 ICHIKAWA SHINJI 이찌가와신지		
发明人	세가와야스오 아오타마사아끼 이찌가와신지		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2001/134372 G02F1/134363		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE		
优先权	2006280583 2006-10-13 JP		
其他公开文献	KR1020080033884A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

从而抑制液晶显示装置中的向错。在其中上电极层和下电极层形成在同一基板上的液晶显示器中，在像素电极的狭缝61的边缘部分处发生向错的区域(D)71，即上电极层，由狭缝61的长边形成的角度的锐角 α 的方向被设定为向前方向并且由边缘部分的切线方向相对于摩擦方向R-R形成的角度 β 在0度和-90度之间。因此，对于摩擦方向RR，上部电极层，像素电极角 β 是在0和-90°之间区域61所形成的狭缝的边缘部分的切线方向上的，角度 β 是边缘部分形成的切线方向小于0°和+90°之间的区域它形成。

