



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0014011
(43) 공개일자 2014년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0088529
(22) 출원일자 2013년07월26일
심사청구일자 2013년07월26일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-166578 2012년07월27일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 재팬 디스플레이
일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 3초메 7반 1
고
(72) 발명자
다케우찌 슌페이
일본 도쿄도 미나토구 니시신바시 3-7-1 가부시키
가이샤 재팬 디스플레이 내
오파 아끼오
일본 도쿄도 미나토구 니시신바시 3-7-1 가부시키
가이샤 재팬 디스플레이 내
(74) 대리인
박충범, 장수길, 이중희

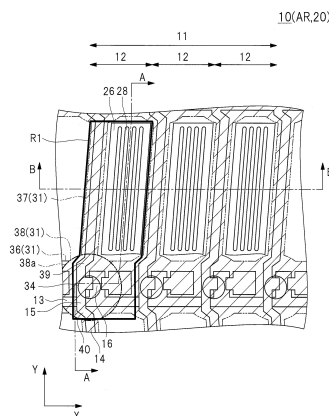
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 전자 장치

(57) 요약

액정 층의 두께를 유지하기 위한 스페이서 부분은 평면도에서 볼 때 게이트 배선과 소스 배선 사이의 교차부에 제공되며, 스페이서 부분을 광으로부터 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공된다. 스페이서 부분은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에 배치된다. 그 다음, 소스 배선은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에서 서로 다른 방향으로 굴곡된 2개의 굴곡부를 갖는다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치로서,

제1 기관;

상기 제1 기관에 대향하도록 배치된 제2 기관;

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 샌드위치된 액정 층;

평면도에서 볼 때 제1 방향을 따라 상기 제1 기관에 제공된 복수의 게이트 배선;

평면도에서 볼 때 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 상기 제1 기관에 제공된 복수의 소스 배선;

상기 복수의 게이트 배선과 상기 복수의 소스 배선에 의해 구분된(delimited) 복수의 화소;

상기 게이트 배선과 상기 소스 배선의 교차부에 제공된 박막 트랜지스터;

상기 복수의 화소 사이의 상기 제2 기관의 부분에 제공된 차광부; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이의 공간을 유지하기 위해 상기 교차부에 제공된 스페이서 부분

을 포함하고,

상기 차광부는 스페이서 부분을 광으로부터 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부를 포함하고,

상기 스페이서 부분은 평면도에서 볼 때 상기 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에 배치되고,

상기 소스 배선은,

평면도에서 볼 때 상기 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에서 제3 방향으로 굴곡되는 제1 굴곡부; 및

평면도에서 볼 때 상기 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에서 상기 제3 방향과 다른 제4 방향으로 굴곡되는 제2 굴곡부

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 굴곡부는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡되고,

상기 제2 굴곡부는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡되는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 화소는 상기 소스 배선을 따라 인접한 제1 화소와 제2 화소를 포함하고,

상기 박막 트랜지스터, 상기 스페이서 부분 및 상기 스페이서 부분에 대한 차광부는 상기 제1 화소 내에 제공되고,

상기 제1 화소에서는, 상기 소스 배선이 평면도에서 볼 때 상기 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역 외부의 영역에서 상기 제2 방향으로 연장되고,

상기 제2 화소에서는, 상기 소스 배선이 평면도에서 볼 때 상기 제2 방향과 다른 제5 방향으로 연장되는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 소스 배선은 평면도에서 볼 때 상기 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역 외부의 영역에서 굴곡되는 제3 굴곡부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 소스 배선은 평면도에서 볼 때 상기 차광부가 제공되는 영역에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 스페이서 부분은 상기 제2 기판에 제공되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 따른 액정 표시 장치가 제공되는 전자 장치.

명세서

기술분야

[0001] 이 출원은 2012년 7월 27일에 출원되고, 그 내용이 이 출원에 참조로 채택된 일본 특허 출원 번호 제2012-166578호부터 우선권을 주장한다.

[0002] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 복수의 화소가 제공되는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 액정 표시 장치는 CRT(음극선 관)에 비해 가벼운 무게, 컴팩트한 사이즈와 낮은 소비 전력 등의 특징을 갖고 있기 때문에, 표시 장치와 같은 다양한 종류의 전자 장치에 사용된다. 액정 표시 장치는 전계에 의해 미리 정해진 방향으로 정렬된 액정 분자의 배향을 변경하고 액정 층을 통한 광 투과량을 제어함으로써 이미지를 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 예를 들어, 어레이 기판과 컬러 필터 기판을 포함하는 한 쌍의 기판을 갖는다. 어레이 기판에서는, 예를 들어, 스위칭 소자와 같은 박막 트랜지스터(TFT)는 액정 표시 장치의 각 화소에 대응하도록 어레이 내에 형성되어 있다. 컬러 필터 기판에서는, 컬러 필터는 액정 표시 장치의 화소 각각에 대응하도록 형성된다. 어레이 기판과 컬러 필터 기판 사이의 공간은 액정 층으로 채워지고, 액정 층에 인가된 전계는 각 화소 내의 TFT를 스위칭(switching)함으로써 변경된다.

[0005] 액정 층에 전계를 인가하는 방법으로서, 수직 전계 방식(vertical electric field scheme)을 이용하는 방법과 횡 전계 방식(lateral electric field scheme)을 이용하는 방법이 알려져 있다.

[0006] 예를 들어, 어레이 기판과 컬러 필터 기판을 포함하는 한 쌍의 기판 중 어느 하나의 기판의 액정 층 측에 횡 전계 방식을 채택하는 액정 표시 장치에서는, 한 쌍의 전극이 서로 절연되도록 제공되고, 거의 횡 전계는 액정 분자에 인가된다. 횡 전계 방식을 채택하는 액정 표시 장치로서는, 평면도에서 볼 때 한 쌍의 전극이 서로 중첩되지 않는 IPS(In-Plane Switching: 평면 정렬 스위칭) 모드의 장치와 전극이 서로 중첩되어 있는 FFS(Fringe Field Switching: 프린지 필드 스위칭) 모드의 장치가 알려져 있다.

[0007] 이들 중, FFS 모드의 액정 표시 장치에 있어서는, 공통 전극과 화소 전극을 포함하는 쌍 전극이 각각 절연막을 통해 각각 서로 다른 층에 배치되고, 슬릿형 애퍼처(aperture)는 액정 층 측의 공통 전극이나 화소 전극에 제공되며, 이러한 슬릿형 애퍼처를 통과하는 거의 횡 전계는 액정 층에 인가된다. FFS 모드의 액정 표시 장치는 넓은 시야각과 향상된 이미지 콘트라스트 등의 효과를 가지고 있기 때문에, 최근 몇 년 동안 더 많이 사용되어 왔다.

[0008] FFS 모드의 액정 표시 장치로서는, 공통 전극과 화소 전극이 어레이 기판 위에 및 TFT 위에 둘 다 배치되는 장치가 알려져 있다. 이러한 구조를 가진 액정 표시 장치에 있어서, TFT 등의 표면은 어레이 기판 내에서 층간

수지막(interlayer resin film)으로 커버되고, 투명 전도성 물질로 만들어진 하부 전극과 슬릿형 애퍼처를 갖는 상부 전극은 전극간 절연막이 사이에 삽입된 채로 층간 수지막의 표면에 형성된다.

- [0009] 한편, 컬러 필터 기관의 액정 층 측의 각 화소 사이의 부분에는 차광부(light shielding portion)가 형성된다. 일본 특허 출원 공개 공보 제2011-164369호(특허 문헌 1) 및 일본 특허 출원 공개 공보 제2011-27951호(특허 문헌 2)에서는 FFS 모드의 액정 표시 장치에서 주사선과 신호선에 대항하는 컬러 필터 기관 위의 위치에 차광부를 형성하는 기술을 설명한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상기 FFS 모드의 액정 표시 장치에서, 어레이 기관과 컬러 필터 기관 사이에 공간을 유지하고 미리 정해진 두께로 액정 층을 유지하는 포토 스페이서(스페이서 부분)가 형성된다. 포토 스페이서(스페이서 부분)는 예를 들어, 컬러 필터 기관 위에 형성된다.
- [0011] 어레이 기관 위에는, 서로 교차하는 복수의 주사선(게이트 배선)과 복수의 신호선(소스 배선)이 형성되고, TFT(박막 트랜지스터)는 주사선(게이트 배선)과 신호선(소스 배선)의 각 교차부에 제공된다. 화소의 개구율(aperture ratio)의 감소를 방지하기 위해서, 포토 스페이서(스페이서 부분)는 평면도에서 볼 때 소스 배선과 게이트 배선의 교차부에서 제공되며, TFT(박막 트랜지스터)와 겹친 위치에 형성되는 경우도 있다.
- [0012] 또한, 어레이 기관의 액정 층 측의 최외각 표면과 컬러 필터 기관의 액정 층 측의 최외각 표면의 각각에는 액정 층을 정렬하기 위한 배향막(alignment film)이 형성된다. 이 배향막을 형성하는 과정에서, 예를 들면, 러빙 롤러가 신호선(소스 배선)의 연장 방향으로 러빙을 수행하는 데 사용된다. 그러나, 포토 스페이서(스페이서 부분)는 컬러 필터 기관에 형성된다. 따라서, 컬러 필터 기관의 최외각 표면 위의 포토 스페이서(스페이서 부분)에 대하여 러빙 방향으로의 하류 측 영역에서, 배향막이 러빙되지 않은 영역, 즉 러빙 새도우가 형성된다. 배향막이 러빙되지 않은 영역에는 배향막이 충분히 정렬될 수 없기 때문에, 액정 층의 배향(orientation)은 적절하게 정렬될 수 없고, 블랙을 표시할 때 화소의 일부로부터 광 누출의 문제가 발생한다. 결과적으로, 표시 이미지의 품질이 저하되고 액정 표시 장치의 성능이 저하된다.
- [0013] 포토 스페이서(스페이서 부분)를 이동하는 것이 이러한 광 누출의 발생을 방지하는 한가지 방법이 될 수 있다. 그러나, 포토 스페이서(스페이서 부분)가 이동하는 경우, 액정 표시 장치의 화소의 폭이 증가하므로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 만족시키는 것은 불가능하게 된다.
- [0014] 본 발명은 종래 기술의 상기 문제를 해결하기 위해 만들어진 것이고, 본 발명의 목적은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분이 소스 배선과 게이트 배선의 교차부에 제공되는 액정 표시 장치에 있어서, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출을 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 다음은 본 출원에 개시된 일반적인 발명의 개요에 대한 간단한 설명이다.
- [0016] 전형적인 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에서, 액정 층의 두께를 유지하기 위한 스페이서 부분은 평면도에서 볼 때 소스 배선과 게이트 배선의 교차부에 제공되고, 스페이서 부분을 광으로부터 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공된다. 스페이서 부분은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에 배치된다. 또한, 소스 배선은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에서 서로 다른 방향으로 굴곡되는 2개의 굴곡부를 갖는다.

발명의 효과

- [0017] 본 출원에 개시된 일반적인 발명에 의해 얻어진 효과는 아래에 간단히 설명한다.
- [0018] 전형적인 실시 형태에 따르면, 평면도에서 볼 때 스페이서 부분이 소스 배선과 게이트 배선의 교차부에 제공되는 액정 표시 장치에 있어서는, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출을 감소시키는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 A-A 선을 따라 절취한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 B-B 선을 따라 절취한 단면도이다.
- 도 4는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 Y축 방향으로 인접한 2개의 화소의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 5는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 하나의 서브 화소의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 6은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치에서 하나의 서브 화소의 주사선(게이트 배선)과 신호선(소스 배선)의 교차부에 가까운 부분을 확대하여 보여주는 평면도이다.
- 도 7은 도 6에서 C-C 선을 따라 절취한 단면도이다.
- 도 8은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 과정에서 주요 부분을 보여주는 단면도이다.
- 도 9는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 과정에서 주요 부분을 보여주는 단면도이다.
- 도 10은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 과정에서 주요 부분을 보여주는 단면도이다.
- 도 11은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 과정에서 주요 부분을 보여주는 단면도이다.
- 도 12는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 과정에서 주요 부분을 보여주는 단면도이다.
- 도 13은 비교 예 1의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 14는 비교 예 1의 액정 표시 장치의 러빙 과정에서 컬러 필터 기관의 단면도이다.
- 도 15는 비교 예 2의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 16은 제2 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 17은 제3 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 18은 제4 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- 도 19는 제5 실시 형태의 전자 장치의 예로서 휴대 전화를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 하기 설명된 실시 형태에서, 편의상 필요한 경우 본 발명은 복수의 섹션이나 실시 형태로 설명된다. 그러나, 따로 언급하지 않는 한, 이들 섹션 또는 실시 형태는 서로 무관하지 않으며, 하나가 수정 예, 상세, 또는 그 보조 설명으로서 다른 전체 또는 일부와 관련되어 있다.
- [0021] 또한, 하기 실시 형태에서, 요소(부품 수, 값, 양, 범위 등을 포함)의 수를 언급할 때, 요소의 수는 특별히 명시되지 않거나 그 수가 원칙적으로 특정 수로 명백히 제한되는 경우를 제외하고는, 특정 수로 제한되지 않는다. 특정 수보다 크거나 작은 수도 적용가능하다.
- [0022] 또한, 하기 설명된 실시 형태에서, 특별히 명시되지 않거나 구성 요소가 원칙적으로 명백히 필수적인 경우를 제외하고는, 구성 요소(요소 단계를 포함)가 항상 필수적인 것이 아님은 말할 필요도 없다. 마찬가지로, 하기 실시 형태에서, 구성 요소의 형태, 그 위치 관계 등을 언급할 때, 특별히 명시되지 않거나 원칙적으로 명백히 제외되는 것으로 생각할 수 있는 경우를 제외하고는, 실질적으로 거의 유사한 형태 등이 포함된다. 상기 수치 및 범위에 대해서도 동일하다.
- [0023] 이하, 본 발명의 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 동일한 기능을 갖는 구성 요소는 실시 형태를 설명하기 위한 도면 전반에 걸쳐 동일한 참조 기호로 표시되며, 반복적 설명은 생략된다는 점에 유의해야 한다. 또한, 다음의 실시 형태에서, 동일하거나 유사한 구성 요소의 설명은 특히 필요한 경우를 제외하고는 원칙적으로 반복되지 않는다.
- [0024] 또한, 다음의 실시 형태에 사용된 일부 도면에서는, 도면을 쉽게 볼 수 있도록, 해칭이 단면도에서조차 생략된다. 또한, 도면을 쉽게 볼 수 있도록 해칭이 평면도에도 사용된다.

- [0025] (제1 실시 형태)
- [0026] <액정 표시 장치>
- [0027] 본 발명의 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)는 도면을 참조하여 설명한다.
- [0028] 먼저, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 일반적인 구성을 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0029] 도 1은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다. 도 2는 도 1의 A-A 선을 따라 절취한 단면도이다. 도 3은 도 1의 B-B 선을 따라 절취한 단면도이다.
- [0030] 예를 들어, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)는 컬러 표시를 위해 횡 전계 방식을 이용하는 FFS 모드의 액정 표시 장치이고, 도 1에 도시된 바와 같이 복수의 화소(11)가 제공된다. 또한, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 구성에서, 액정 층 LC는 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이에 샌드위치되어 있다. 더 구체적으로, 액정 표시 장치(10)는 어레이 기판 AR, 어레이 기판 AR에 대향하도록 배열된 컬러 필터 기판 CF, 및 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이에 샌드위치된 액정 층 LC를 포함한다. 화소(11)는 FFS 모드에서 작동하고, 공통으로 액정 층 LC를 사용할 수 있다. 복수의 화소(11)는 행 방향(도 1의 X축 방향)과 열 방향(도 1의 Y축 방향)으로 배열된다. 화소(11)는 예를 들어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3가지 색상을 표시하기 위한 서브 화소(12)로 구성되고, 각 화소(11)의 색상은 이들 색상의 광의 혼합에 의해 결정된다.
- [0031] 도 1은 3-색 표시의 예를 보여 주지만, 액정 표시 장치(10)는 3-색 표시에 국한되지 않는다. 예를 들어, 화소(11)는 2가지 이하의 색상의 서브 화소(12)로 구성될 수 있다. 또한, 화소(11)는 4가지 이상의 색상의 서브 화소(12)로 구성될 수 있다(다음 실시 형태에서도 동일하게 해당).
- [0032] 본 출원의 명세서에서, 영역 R1은 하나의 서브 화소(12)에 대응하는 영역으로 규정되어 있지만, 주기적 구조가 각 서브 화소에 대해 반복되도록 규정되는 한, 하나의 서브 화소는 다른 방식으로 규정될 수 있다.
- [0033] 또한, 도 1은 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)(도 2 참조) 이외의 컬러 필터 기판 CF의 부분이 이해를 쉽게 하기 위해서 제거된(투명한) 상태를 도시한다(이하, 도 4 내지 6, 도 13 및 도 15 내지 도 18에서도 동일하게 해당). 또한, 도 1은 게이트 절연막(21)(도 2 참조), 반도체 층(22)(도 2 참조), 층간 수지막(평탄화막(planarization film))(23)(도 2 참조), 하부 전극(24)(도 2 참조) 및 어레이 기판 AR의 전극간 절연막(25)(도 2 참조)이 이해를 쉽게 하기 위해서 제거된(투명한) 상태를 도시한다(이하, 도 4 내지 6, 도 13 및 도 15 내지 도 18에서도 동일하게 해당). 또한, 도 1에서, 컬러 필터 기판 CF에 제공된 차광부(31)(도 2 참조)의 외주는 이해를 쉽게 하기 위해서 2점 쇄선으로 도시되어 있다(이하, 도 4 내지 6 및 도 16 내지 도 18에서도 동일하게 해당). 또한, 도 1에서, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 대하여, 그 외주만이 이해를 쉽게 하기 위해서 실선으로 도시된다(이하, 도 4, 도 5, 및 도 16 내지 도 18에서도 동일하게 해당).
- [0034] 도 1에 도시한 바와 같이, 서브 화소(12)는 어레이 기판 AR 위에 주사선(게이트 배선)(13) 및 신호선(소스 배선)(14)을 갖는다. 주사선(게이트 배선)(13)은 X축 방향으로 연장하고, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 몰리브덴(Mo) 등의 불투명한 금속으로 만든다. 신호선(소스 배선)(14)은 Y축 방향으로 연장하고, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 몰리브덴(Mo) 등의 불투명한 금속으로 만든다. 또한, 서브 화소(12)는 어레이 기판 AR 위에 및 주사선(게이트 배선)(13)과 신호선(소스 배선)(14)의 교차부(15)에 제공된 TFT(박막 트랜지스터)(16)를 갖는다.
- [0035] 본 출원의 명세서에서, 교차부(15)는 주사선(게이트 배선)(13)과 신호선(소스 배선)(14)이 교차하는 부분과 그 주위 부분을 포함하는 것으로 규정되고, 이는 또한 드레인 전극 DE를 갖는 TFT(박막 트랜지스터)(16)가 형성되는 영역도 포함한다.
- [0036] 또한, Y축 방향은 X축 방향과 교차하는 방향이고, Y축 방향은 바람직하게는 X축 방향에 직교하는 방향이다.
- [0037] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 어레이 기판 AR은 베이스 기판으로서 제1 투명 기판(20)을 갖는다. 제1 투명 기판(20)은 유리, 석영 또는 플라스틱과 같은 투명 절연 물질로 만들어진다. 도 2 및 도 3에서, 제1 투명 기판(20), 게이트 절연막(21), 층간 수지막(평탄화막)(23) 및 전극간 절연막(25)의 해칭이 도면을 쉽게 볼 수 있도록 생략된다는 점에 유의해야 한다(이하, 도 7 및 도 8 내지 도 10에서도 동일하게 해당).
- [0038] 제1 투명 기판(20) 위에서는, 주사선(게이트 배선)(13)이 액정 층 LC에 마주보는 측면에 형성된다. 상술한 바와 같이, 주사선(게이트 배선)(13)은 행 방향(X축 방향)으로 연장되고, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 몰리브덴(Mo)과 같은 불투명한 금속으로 만들어진다. 게이트 전극 GE는 주사선(게이트 배선)(13)으로부터 연장한다.

- [0039] 예를 들어, 실리콘 질화물(silicon nitride) 또는 실리콘 산화물(silicon oxide)로 만들어진 투명한 게이트 절연막(21)은 주사선(게이트 배선)(13)과 게이트 전극 GE를 커버하도록 적층(형성)된다. 또한, 평면도에서 볼 때 게이트 전극 GE와 겹쳐진 게이트 절연막(21) 위에는, 예를 들어, 비정질 실리콘이나 다결정 실리콘으로 만들어진 반도체 층(22)이 형성된다.
- [0040] 게이트 절연막(21) 위에는, 신호선(소스 배선)(14)이 형성된다. 상술한 바와 같이, 신호선(소스 배선)(14)은 열 방향(Y축 방향)으로 연장되고, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 몰리브덴(Mo) 등의 불투명한 물질로 만들어진 다. 소스 전극 SE는 신호선(소스 배선)(14)으로부터 연장한다. 소스 전극 SE는 반도체 층(22)의 표면과 부분적으로 접촉한다.
- [0041] 게이트 절연막(21) 위에는, 신호선(소스 배선)(14)과 같은 물질로 만들어지고 동시에 그와 함께 형성된 드레인 전극 DE가 제공된다. 드레인 전극 DE는 소스 전극 SE 근처에 배치되고 반도체 층(22)과는 부분적으로 접촉한다.
- [0042] 평면도에서 볼 때, 인접한 2개의 주사선(게이트 배선)(13)과 인접한 2개의 신호선(소스 배선)(14)에 의해 둘러싸인 영역은 서브 화소(12)를 구분한다(delimit). 더 구체적으로, 서브 화소(12)는 인접한 2개의 주사선(게이트 배선)(13)과 인접한 2개의 신호선(소스 배선)(14)에 의해 구분된다. 그 다음, 서브 화소(12)에서, 게이트 전극 GE, 게이트 절연막(21), 반도체 층(22), 소스 전극 SE 및 드레인 전극 DE는 스위칭 소자로서의 역할을 하는 TFT(16)를 구성한다.
- [0043] 또한, 예를 들어, 포토레지스트 등의 투명 수지 물질로 만들어진 층간 수지막(평탄화막)(23)은 신호선(소스 배선)(14), TFT(16) 및 게이트 절연막(21)의 노출된 부분을 커버하도록 적층(형성)된다. 더 구체적으로, 층간 수지막(평탄화막)(23)은 드레인 전극 DE를 포함하는 TFT(16) 위에 형성된다. 층간 수지막(평탄화막)(23)은 신호선(소스 배선)(14), TFT(16) 및 게이트 절연막(21)의 노출된 부분을 커버하고, 신호선(소스 배선)(14), TFT(16) 및 게이트 절연막(21)의 고르지 못한 표면을 평탄화시킨다.
- [0044] 층간 수지막(평탄화막)(23)의 하층으로서, 예를 들어, 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물로 만들어진 투명 부동화 피막(transparent passivation film)은 신호선(소스 배선)(14), TFT(16) 및 게이트 절연막(21)의 노출된 부분의 전부 또는 일부를 커버하도록 적층(형성)될 수 있다. 또한, 층간 수지막(평탄화막)(23)은 부동화 피막을 커버하도록 적층(형성)될 수 있다.
- [0045] ITO(Indium Tin Oxide:인듐 주석 산화물) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide:인듐 아연 산화물) 등의 투명 전도성 물질로 만들어진 하부 전극(24)은 층간 수지막(평탄화막)(23)을 커버하도록 형성된다. 하부 전극(24)은 각 서브 화소(12)의 영역을 포함하는 거의 전체의 투명 영역 내에 일체적으로 및 연속적으로 형성되고, 공통 전극으로서 동작한다.
- [0046] 예를 들어, 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물로 만들어진 투명 전극간 절연막(25)은 하부 전극(24)을 커버하도록 적층(형성)된다. 또한, 예를 들어, ITO 또는 IZO 등의 투명 전도성 물질로 만들어진 상부 전극(26)은 전극간 절연막(25)을 커버하도록 형성된다. 상부 전극(26)은 평면도에서 볼 때 각 서브 화소(12)에서 하부 전극(24)과 겹치는 위치에 형성된다. 더 구체적으로, 서브 화소(12)에서, 하부 전극(24)과 상부 전극(26)은 전극간 절연막(25)을 그 사이에 개재한(통한) 채로 서로 대향한다.
- [0047] 서브 화소(12)에서, TFT(16)의 드레인 전극 DE에 도달하도록 전극간 절연막(25)과 층간 수지막(평탄화막)(23)을 관통하는 콘택 홀(27)은 평면도에서 볼 때 드레인 전극 DE와 겹친 위치에 형성된다. 콘택 홀(27)의 하단 부분에서, 드레인 전극 DE는 노출된다. 상부 전극(26)은 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된 드레인 전극 DE에 전기적으로 연결되어 있다. 따라서, 상부 전극(26)은 화소 전극으로서 동작한다.
- [0048] 도 1에서, 이해를 쉽게 하기 위해서, 상부 전극(26)의 일부만이 도시된다는 점에 유의해야 한다(이하, 도 4, 도 5, 및 도 16 내지 18에서도 동일하게 해당). 또한, 도 1의 설명에서, 상부 전극(26)의 가장자리 부분은 이해를 쉽게 하기 위해서 나중에 설명하는 차광부(31)와 중첩되지는 않지만, 상부 전극(26)의 가장자리 부분이 차광부(31)와 중첩되도록 상부 전극(26)을 형성할 수도 있다(이하, 도 4, 도 5, 및 도 16 내지 18에서도 동일하게 해당).
- [0049] 또한, 예를 들어, 폴리이미드로 만들어진 배향막(도시되지 않음)은 상부 전극(26)을 커버하도록 적층(형성)된다. 이 배향막에서, 러빙 과정이 도 1의 Y축 방향에서의 양의 방향으로 수행된다.
- [0050] 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향으로 연장하는 슬릿형 애퍼처(28)는 서브 화소(12)에 형성된 상부 전극(26)

내에 형성된다. X축 방향이 횡 방향(lateral direction)으로 규정되고, Y축 방향이 종 방향(longitudinal direction)으로 규정되면, 서브 화소(12)는 종 방향 길이보다 횡 방향 길이가 짧은 길쭉한 형태를 하고 있다. 따라서, 슬릿형 애퍼처(28)가 횡 방향으로 연장하도록 형성되면, 슬릿형 애퍼처(28)의 양단의 수는 증가한다. 슬릿형 애퍼처(28)의 단부는 액정 분자의 비정상 정렬 영역(abnormal alignment regions)이 되고 개구율 감소의 원인이 된다. 따라서, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서, 도 1에 나타난 바와 같이, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향이 X축 방향보다 Y축 방향으로 더 가깝게 됨으로써, 슬릿형 애퍼처(28)의 단부의 수를 감소시켜 개구율의 감소를 억제한다.

[0051] 컬러 필터 기판 CF는 베이스 기판으로서 제2 투명 기판(30)을 사용한다. 제2 투명 기판(30)은 유리, 석영 또는 플라스틱과 같은 투명 절연 물질로 만들어진다. 서브 화소(12)에서, 차광 속성을 가지며 예를 들어, 수지 또는 금속으로 만들어진 차광부(블랙 매트릭스)(31)는 주사선(게이트 배선)(13)과 신호선(소스 배선)(14)에 대항하는 위치에 형성된다. 또한, 서브 화소(12)에서, 서로 다른 색상(예를 들어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B))의 광이 통과하는 컬러 필터 층(32)은 서브 화소(12)의 각각에 대해 형성된다. 따라서, 차광부(블랙 매트릭스)(31)는 컬러 필터 층(32)이 내부에 각각 형성되어 있는 서브 화소(12)들 사이에 제공된다. 도 2 및 도 3에서, 도면을 보기 쉽게 하기 위해, 제2 투명 기판(30), 컬러 필터 층(32) 및 오버코트 층(33)의 해칭이 생략된다는 점에 유의해야 한다(이하, 도 7, 도 11 및 도 12에서도 동일하게 해당).

[0052] 서브 화소(12)의 영역(영역 R1의 영역)에서 차광부(31)에 의해 커버되지 않는 부분이 차지하는 면적의 비율이 개구율에 대응한다는 점에 유의해야 한다.

[0053] 예를 들어, 포토레지스트 등의 투명 수지 물질로 만들어진 오버코트 층(33)은 각 서브 화소(12)의 차광부(31) 및 컬러 필터 층(32)을 커버하도록 적층(형성)된다. 다른 색상의 컬러 필터 층(32)으로 인한 요철(unevenness)을 평탄화하고 차광부(31)와 컬러 필터 층(32)으로부터의 이물질이 액정 층 LC에 침입하는 것을 방지하도록 각 서브 화소(12)의 오버코트 층(33)이 형성된다.

[0054] 오버코트 층(33)에서는, 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이의 공간을 유지하고 미리 정해진 두께로 액정 층 LC를 유지하기 위한 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 형성된다. 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 예를 들어, 포토레지스트 등의 투명 수지 물질로 만들어진다. 그 다음, 예를 들어, 폴리이미드로 만들어진 배향막(도시 안됨)은 오버코트 층(33)과 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 커버하도록 형성된다. 컬러 필터 기판 CF 내에 형성된 이러한 배향막(도시 안됨)에서, 어레이 기판 AR에 형성된 배향막(도시 안됨)과의 역방향으로의 러빙 과정이 수행된다.

[0055] 상술한 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF는 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이의 공간을 유지하기 위한 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 통해 서로 대향하도록 배치(대향 배치)되어 있다. 또한, 비록 도시되지 않았지만, 밀봉 부재(sealing member)가 어레이 기판 AR의 외주 부분과 컬러 필터 기판 CF의 외주 부분 사이에 제공된다. 그 다음, 서로 대향하도록 배치(대향 배치)된 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이의 공간은 예를 들어, 균일한 배열의 액정 층 LC로 채워진다. 즉, 도 2 및 도 3에서, 도면을 쉽게 보기 위해서, 액정 층 LC의 해칭이 생략된다(이하, 도 7에서도 동일하게 해당).

[0056] 도 1에 도시된 예에서, 서브 화소(12)의 전체에 대응하도록 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 제공되지만, 서브 화소(12)의 전체에 대응하도록 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 항상 제공할 필요는 없다. 예를 들어, 하나의 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 주사선(게이트 배선)(13)의 연장 방향(X축 방향)으로 배열된 각 2개의 서브 화소(12)에 제공될 수 있다. 또한, 하나의 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 주사선(게이트 배선)(13)의 연장 방향(Y축 방향)으로 배열된 각 3개의 서브 화소(12)에 제공될 수 있다. 대안적으로, 하나의 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향(Y축 방향)으로 배열된 각 2개 이상의 서브 화소(12)에 제공될 수 있다.

[0057] 상기 구성에서, TFT(16)가 ON 상태로 스위칭될 때, 전계는 하부 전극(24)과 상부 전극(26) 사이에 생성되고, 액정 층 LC의 액정 분자의 배향이 서브 화소(12)에서 변경된다. 이러한 방식으로, 액정 층 LC의 광 투과율이 변경되고, 이미지는 FFS 모드로 표시된다. 또한, 하부 전극(24)과 상부 전극(26)이 전극간 절연막(25)을 그 사이에 개재한(통한) 채로 서로 대향하고 있는 영역은 보조 커패시터를 형성하며, TFT(16)가 OFF 상태로 스위칭되면 하부 전극(24)과 상부 전극(26) 사이의 전계를 미리 정해진 시간 동안 유지한다.

[0058] 다음으로, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 Y축 방향으로 인접한 2개의 서브 화소(12a 및 12b)는 도 4를 참조하여 상세히 설명한다.

- [0059] 도 4는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 Y축 방향으로 인접한 2개의 화소의 개요를 나타낸 평면도이다.
- [0060] 화소(11a)는 예를 들어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3가지 색상을 표시하기 위한 서브 화소(12a)로 구성되어 있고, 화소(11b)는 예를 들어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3가지 색상을 표시하기 위한 서브 화소(12b)로 구성되어 있다. 이 경우, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서는, Y축 방향으로 인접하는 서브 화소(12a 및 12b) 중 서브 화소(12a)에서, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $+a$ 만큼 기울어져 있다(시계 방향은 양으로 규정되고 a 는 양으로 규정된다). 또한, 서브 화소(12b)에서, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 $-a$ 만큼 기울어져 있다. 더 구체적으로, 서브 화소(12b)의 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 서브 화소(12a)에서의 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향과 다르다.
- [0061] 모든 슬릿형 애퍼처(28)가 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 시계 방향 또는 반 시계 방향으로 기울어져 있으면, 액정 분자가 한 방향으로 꼬여 있기 때문에, 색상이 보는 방향에 따라 변화되는 현상이 발생한다. 이는 명백한 색조의 차이(리타데이션(retardation))가 액정 분자를 보는 방향에 따라 변화되기 때문이다. 따라서, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서, 액정 분자의 보는 방향에 따라 발생한 색조의 차이(리타데이션)를 줄이기 위해, Y축 방향으로 인접한 서브 화소(12a 및 12b)에서의 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 각각 $+a$ 및 $-a$ 만큼 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어져 있다. 기울기 각도는, 예를 들어, 5도로 설정될 수 있다.
- [0062] 또한, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향과 관련하여, Y축 방향으로 인접한 서브 화소(12a) 및 서브 화소(12b)에서의 신호선(소스 배선)(14)도 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $+a$ 및 $-a$ 의 각도만큼 기울어진 방향으로 연장된다. 더 구체적으로, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서, 서브 화소(12a)에서의 신호선(소스 배선)(14)은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $+a$ 의 각도만큼 기울어져 있는 방향으로 연장된다(상술한 바와 같이, 시계 방향은 양으로 규정되고 a 는 양으로 규정된다). 또한, 서브 화소(12b)에서의 신호선(소스 배선)(14)은 $-a$ 의 각도만큼 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어진 방향으로 연장된다. 그 결과, 신호선(소스 배선)(14)은 서브 화소(12a)의 교차부(15)의 전후면에서 $2a$ 의 각도만큼 Y축 방향에 대해 굴곡된다.
- [0063] 슬릿형 애퍼처(28)의 형태에 대응하는 형상을 갖도록 신호선(소스 배선)(14)을 형성함으로써, 상부 전극(26)은 또한 슬릿형 애퍼처(28) 및 신호선(소스 배선)(14)의 형태에 대응하는 외형을 갖도록 형성될 수 있다. 따라서, 상부 전극(26)과 하부 전극(24) 사이에 생성된 전기의 방향과 강도는 하나의 서브 화소에서 균일하게 될 수 있다.
- [0064] 다음에, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 신호선(소스 배선)(14), 차광부(31) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 도 1, 도 4 및 도 5 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0065] 도 5는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치에서의 하나의 서브 화소의 개요를 나타낸 평면도이다. 도 5는 도 1에서의 하나의 서브 화소(12)에 대응하는 영역 R1을 보여준다. 도 6은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치에서 하나의 서브 화소의 주사선(게이트 배선) 및 신호선(소스 배선)의 교차부에 가까운 부분을 확대 방식으로 보여주는 평면도이다. 도 7은 도 6의 C-C 선을 따라 절취한 단면도이다.
- [0066] 이상에서 설명한 바와 같이, 서브 화소(12) 전체에 대응하도록 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 항상 제공할 필요는 없다. 따라서, 이해를 쉽게 하기 위해서, 주사선(게이트 배선)(13)의 연장 방향(X축 방향)으로 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 내부에 제공되어 있는 서브 화소(12)에 인접한 서브 화소 내에 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 제공되지 않는 예가 도 5를 참조하여 설명된다. 또한, 도 5에 도시된 예에서는, 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향(Y축 방향)으로 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 내부에 제공되어 있는 서브 화소(12)에 인접한 서브 화소 내에도 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 제공되지 않는다.
- [0067] 위에서 설명한 바와 같이, 제1 실시 형태에서, 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이의 공간을 유지하기 위한 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 컬러 필터 기판 CF에서 액정 층 LC에 마주보는 측, 즉 컬러 필터 기판 CF의 어레이 기판 AR 측에 형성된다. 또한, 화소의 개구율의 감소를 방지하기 위해, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 주사선(게이트 배선)(13)과 신호선(소스 배선)(14)의 교차부(15)에 제공된다.
- [0068] 도 1, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 차광부(31)는 게이트 배선에 대한 차광부(36) 및 소스 배선에 대한 차광부(37)를 포함한다. 게이트 배선에 대한 차광부(36)는 X축 방향을 따라 제공된 주사선(게이트 배선)(13) 및 교차부(15)에 제공된 TFT(16)에 대항하는 위치에 제공된다. 소스 배선에 대한 차광부(37)는 Y축 방향으로 제공

된 신호선(소스 배선)(14)에 대향하는 위치에 제공된다. 따라서, 각 서브 화소(12)는 게이트 배선에 대한 차광부(36) 및 소스 배선에 대한 차광부(37)에 의해 둘러싸여 있다.

[0069] 제1 실시 형태에서, 차광부(31)는 스페이스 부분에 대한 차광부(38)를 더 포함한다. 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역에 배치된다. 더 구체적으로, 스페이스 부분에 대한 차광부(38)는 평면도에서 볼 때 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)가 제공되는 영역이 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역에 포함되도록 배치된다. 또한, 스페이스 부분에 대한 차광부(38)는 평면도에서 볼 때 게이트 배선에 대한 차광부(36) 또는 소스 배선에 대한 차광부(37)가 제공되는 영역 외부의 영역에 부분적으로 제공된다. 즉, 스페이스 부분에 대한 차광부(38)는 차광부(31)가 게이트 배선에 대한 차광부(36)와 소스 배선에 대한 차광부(37)로만 만들어지는 경우에 비해 차광부(31)의 면적을 증가시킨다.

[0070] 도 5 내지 도 7에서 도시된 바와 같이, 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)는 바람직하게는, 평면도에서 볼 때 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)에 인가된 응력이 비대칭적으로 균일하게, 즉 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)의 원주 방향으로 균일하게 되도록 잘린 원뿔 형태를 하고 있다. 이러한 경우, 스페이스 부분에 대한 차광부(38)의 평면 형태는 바람직하게는 원형이다. 보다 바람직하게는, 평면 형태가 원형인 스페이스 부분에 대한 차광부(38)의 중심은 평면도에서 볼 때 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)의 중심과 일치한다. 이러한 방식으로, 액정 층의 배향이 포토 스페이스(스페이스 부분)(34) 주위에서 무질서한 경우에도, 광 누출은 어느 방향에서든지 액정 분자가 보이는 경우에도 확실히 차단될 수 있다.

[0071] 제1 실시 형태에서, 신호선(소스 배선)(14)은 평면도에서 볼 때 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 서로 떨어져 있는 위치에서 서로 다른 방향으로 굴곡된 굴곡부(39) 및 굴곡부(40)를 갖는다. 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대해 기울어진 방향 DR1으로 굴곡된다. 또한, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 방향 DR1과는 다르게 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대해 기울어진 방향 DR2로 굴곡된다.

[0072] 도 4를 참조하여 위에서 설명한 대로, 액정 분자를 보는 방향에 따라 발생하는 색조의 차이(리타데이션)의 발생을 감소시키기 위한 슬릿형 애퍼처(28)의 경사와 관련하여, 신호선(소스 배선)(14)은 서브 화소(12a)의 교차부(15)의 전후면에서 2α 의 각도만큼 Y축 방향에 대하여 굴곡된다. 이와 같은 색조의 차이(리타데이션)를 감소시키기 위한 굴곡과는 별도로, 굴곡부(39) 및 굴곡부(40)는 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서의 신호선(소스 배선)(14)에 제공된다. 이러한 방식으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 후술하는 소위 러빙 새도우의 발생에 의해 야기된 광 누출이 감소될 수 있으며, 액정 표시 장치의 성능이 향상될 수 있다.

[0073] 또한, 바람직하게는, 도 6에 도시한 바와 같이, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 위치(39a 및 39b)에서 역방향으로 2번 교대로 굴곡되고, 굴곡부(40)는 바람직하게는 평면도에서 볼 때 위치(40a 및 40b)에서 역방향으로 2번 교대로 굴곡된다. 예를 들어, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 위치(39a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 방향 DR1으로 굴곡되고, 평면도에서 볼 때 위치(39b)에서 방향 DR1으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대해 $+\alpha$ 의 각도만큼(도 4 참조) 기울어진 방향으로 굴곡된다. 또한, 예를 들어, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 위치(40a)에서 Y축 방향에서의 음의 방향으로부터 방향 DR2로 굴곡되고, 평면도에서 볼 때 위치(40b)에서 방향 DR2로부터 Y축 방향에서의 음의 방향에 대해 $-\alpha$ 의 각도만큼(도 4 참조) 기울어진 방향으로 굴곡된다. 이때, Y축 방향에서의 양의 방향에 대해 방향 DR1의 기울기 각도가 $+\beta_1$ 로 규정되면(시계 방향은 양으로 규정되고 β_1 은 양으로 규정된다), β_1 은 α 보다 크다. 또한, Y축 방향에서의 음의 방향에 대해 방향 DR2의 기울기 각도가 $-\beta_2$ 로 규정되면(시계 방향은 양으로 규정되고 β_2 은 양으로 규정된다), β_2 은 α 보다 크다. 이러한 관계가 충족되면, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 위치(39a 및 39b)에서 역방향으로 2번 굴곡되고, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 위치(40a 및 40b)에서 역방향으로 2번 굴곡된다.

[0074] 위에서 설명한 바와 같이, 굴곡부(39) 및 굴곡부(40) 각각에서 역방향으로 2번 교대로 굴곡시킴으로써, 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서의 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향은 Y축 방향과 거의 평행하게 될 수 있으며, 교차부(15)의 위치는 X축 방향으로 이동될 수 있다. 결과적으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 후술하는 소위 러빙 새도우의 발생에 의해 야기된 광 누출이 더 감소될 수 있고, 액정 표시 장치의 성능은 더욱 향상될 수 있다.

[0075] 도 1 및 도 4에 나타난 바와 같이, 신호선(소스 배선)(14)은 평면도에서 볼 때 게이트 배선에 대한 차광부(36), 소스 배선에 대한 차광부(37) 및 스페이스 부분에 대한 차광부(38)로 만들어진 차광부(31)가 제공되는 영역에

배치된다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 개구율의 감소를 억제할 수 있다.

[0076] <액정 표시 장치의 제조 과정>

[0077] 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 제조 과정은 도 8 내지 도 12를 참조하여 설명한다. 도 8 내지 도 12는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 과정에서 주요 부분을 보여주는 단면도이다. 도 8 내지 도 12가 도 7에 도시된 단면에 대응하는 단면을 도시한다는 점에 유의해야 한다.

[0078] 먼저, 도 8에 도시한 바와 같이, 예를 들어, 아래로부터 이 순서대로 형성된 Al 층과 Mo 층으로 만들어진 게이트 전극 GE와 주사선(게이트 배선)(13)은 제1 투명 기판(20)의 전면(제1 주 표면)에 포토리소그래피와 에칭에 의해 형성된다.

[0079] 다음에, 도 8에 도시한 바와 같이, 예를 들어, 실리콘 질화물로 만든 게이트 절연막(21)은 CVD(화학 기상 증착) 방법에 의해 게이트 전극 GE와 제1 투명 기판(20) 위에 형성된다. 그 다음, a-Si 층과 n형 전도성의 n^+Si 의 2층 구조를 갖는 반도체 층(22)은 평면도에서 볼 때 게이트 절연막(21)을 통해 게이트 전극 GE와 중첩되도록 포토리소그래피 및 에칭에 의해 형성된다.

[0080] 다음에, 도 8에 나타난 바와 같이, 아래로부터 이 순서로 형성된 Mo 층, Al 층 및 Mo 층으로 이루어진 소스 전극 SE, 신호선(소스 배선)(14) 및 드레인 전극 DE는 평면도에서 볼 때 게이트 전극 GE와 반도체 층(22)과 중첩되고 전기적으로 반도체 층(22)에 연결되도록 반도체 층(22) 위에 형성된다. 이러한 방식으로, TFT(박막 트랜지스터)(16)가 형성된다.

[0081] 다음에, 도 8에 나타난 바와 같이, 층간 수지막(평탄화막)(23)은 소스 전극 SE, 드레인 전극 DE 및 게이트 절연막(21)의 노출된 부분의 전부 또는 일부를 커버하도록 형성된다. 예를 들어, 아크릴 감광성 수지(acrylic photosensitive resin)로 만든 보호막으로서의 층간 수지막(평탄화막)(23)은 코팅 방법에 의해 형성된다.

[0082] 층간 수지막(평탄화막)(23)의 하부층으로서, 예를 들어, 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물로 만든 투명 부동화 피막은 신호선(소스 배선)(14), TFT(16) 및 게이트 절연막(21)의 노출된 부분의 전부 또는 일부를 커버하도록 적층(형성)될 수 있다. 또한, 층간 수지막(평탄화막)(23)은 부동화 피막을 커버하도록 적층(형성)될 수 있다.

[0083] 다음에, 도 9에 나타난 바와 같이, 드레인 전극 DE 위에 형성된 층간 수지막(평탄화막)(23)의 부분은 포토리소그래피와 에칭에 의해 제거되어 콘택 홀(27)을 형성한다. 이러한 방식으로, 도 9에 도시한 바와 같이, 드레인 전극 DE는 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된다.

[0084] 다음에, 도 10에 나타난 바와 같이, 예를 들어, ITO 또는 IZO로 만든 하부 전극(24)은 층간 수지막(평탄화막)(23) 위에 스퍼터링 방법으로 형성된다. 그 다음, 콘택 홀(27) 위에 형성된 하부 전극(24)의 부분은 포토리소그래피와 에칭에 의해 제거된다. 이러한 방식으로, 층간 수지막(평탄화막)(23)은 콘택 홀(27) 위에서 노출되고, 드레인 전극 DE의 표면은 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된다.

[0085] 다음에, 도 10에 나타난 바와 같이, 예를 들어, 실리콘 질화물로 만든 전극간 절연막(25)은 하부 전극(24)과 층간 수지막(평탄화막)(23)의 노출 부분, 및 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된 드레인 전극 DE를 커버하도록 CVD 방법으로 형성된다. 그 다음, 콘택 홀(27) 위에 형성된 전극간 절연막(25)의 부분은 포토리소그래피와 에칭에 의해 제거된다. 이러한 방식으로, 드레인 전극 DE의 표면은 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된다.

[0086] 다음에, 도 10에 나타난 바와 같이, 예를 들어, ITO 또는 IZO로 만든 상부 전극(26)은 전극간 절연막(25) 및 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된 드레인 전극 DE를 커버하도록 스퍼터링 방법에 의해 형성된다. 이때, 상부 전극(26)의 부분은 콘택 홀(27)의 하단 부분에서 노출된 드레인 전극 DE 위에 형성된다. 따라서, 상부 전극(26) 및 드레인 전극 DE는 콘택 홀(27)을 통해 서로 전기적으로 연결되어 있다. 그 다음, 도 10에는 도시되지 않았지만, 슬릿형 애퍼처(28)(도 3 참조)는 포토리소그래피와 에칭에 의해 상기 형성된 상부 전극(26) 내에 형성된다. 그 후, 도 10에 도시되지 않았지만, 폴리이미드 등으로 만든 배향막은 예를 들어, 코팅 방법에 의해 상부 전극(26) 위에 형성된다. 이러한 방식으로, 액정 표시 장치(10)의 어레이 기판 AR이 형성된다.

[0087] 반면에, 도 11에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 블랙 수지 물질로 만들어진 막은 제2 투명 기판(30)의 전면(제1 주 표면) 위에 형성된 다음, 에칭되어 차광부(블랙 매트릭스)(31)를 형성한다. 다음에, 도 11에 나타난 바와 같이, 컬러 필터 층(32)은 포토리소그래피에 의해 각 서브 화소(12)마다 형성된다. 특히, 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B)의 컬러 필터 층(32)은 각각의 서브 화소(12)마다 형성된다(도 1 참조).

[0088] 다음에, 도 11에 나타난 바와 같이, 아크릴 감광성 수지로 만들어진 오버코트 층(33)은 예를 들어, 차광부(블랙

매트릭스)(31) 및 컬러 필터 층(32) 위에 코팅 방법으로 형성된다. 오버코트 층(33)은 차광부(블랙 매트릭스)(31) 및 컬러 필터 층(32)을 커버하도록 형성된다.

[0089] 다음에, 도 12에 나타난 바와 같이, 예를 들어, 아크릴 감광성 수지로 만든 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 포토리소그래피에 의해 오버코트 층(33) 위에 형성된다. 그 후, 도 12에는 도시되지 않았지만, 예를 들어, 폴리이미드로 만든 배향막은 오버코트 층(33)의 표면 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)의 표면에 형성된다. 이러한 방식으로, 액정 표시 장치(10)의 컬러 필터 기판 CF가 형성된다.

[0090] 상기 방식으로 형성된 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF는 후면(제2 주 표면)이 아닌, 전면(제1 주 표면)들이 서로 대향하도록 배치된다(대향 배치). 그 다음, 대향되게 배치된 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF의 주변 부분에 밀봉 부재(도시 안됨)를 제공함으로써, 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF가 서로 접착된다. 그 후, 액정 층 LC로서 균일한 배열의 액정을 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF 사이의 공간에 채움으로써, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)가 얻어질 수 있다.

[0091] <러빙 새도우의 발생으로 인한 광 누출>

[0092] 도 13은 비교 예 1의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다. 도 13에서, 차광부(131)의 외주는 이해를 쉽게 하기 위해서 2점 쇄선으로 도시된다(이하, 도 15에서도 동일하게 해당). 또한, 도 13에서, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 대해서는, 이해를 쉽게 하기 위해서 외주만이 실선으로 도시된다(이하, 도 15에서도 동일하게 해당).

[0093] 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)의 신호선(소스 배선)(114) 및 차광부(131) 이외의 다른 요소는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 신호선(소스 배선)(14) 및 차광부(31) 이외의 다른 구성 요소와 동일하기 때문에, 그 설명을 생략한다.

[0094] 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)의 어레이 기판 AR 및 제1 투명 기판(20)이 각각 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 어레이 기판 AR 및 제1 투명 기판(20)에 대응한다는 점에 유의해야 한다. 또한, 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)가 각각 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 대응한다.

[0095] 도 13에 도시된 바와 같이, 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)에서, 차광부(131)는 게이트 배선에 대한 차광부(136)와 소스 배선에 대한 차광부(137)를 포함하고 있다. 그러나, 차광부(131)는, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 광으로부터 차폐시키며, 차광부(131)가 게이트 배선에 대한 차광부(136)와 소스 배선에 대한 차광부(137)만으로 만들어지는 경우에 비해 차광부(131)의 전체 면적을 증가시키는 스페이서 부분에 대한 차광부를 포함하지 않는다. 또한, 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)의 신호선(소스 배선)(114)은 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제1 실시 형태에서 제공되는 영역에 대응하는 영역(138a)에는 굴곡부가 없다. 따라서, 영역(138a)에서는, 평면도에서 볼 때 신호선(소스 배선)(114)은 Y축 방향으로 연장한다.

[0096] 또한, 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)에서는, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 교차부(15)에서 제공된 TFT(16) 위에 제공된다. 또한, 신호선(소스 배선)(114)이 TFT(116)로부터 X축 방향에서의 음의 방향 측(-X 방향 측)에서 연장된 소스 전극 SE에 연결되어 있기 때문에, 신호선(소스 배선)(114)은 TFT(116)에 비해 X축 방향에서의 음의 방향 측(-X 방향 측)에 제공된다. 따라서, 신호선(소스 배선)(114)은 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 비해 X축 방향에서의 음의 방향 측(-X 방향 측)에 제공된다. 또한, 신호선(소스 배선)(114)에 대향하는 위치에서, 소스 배선에 대한 차광부(137)가 제공된다.

[0097] 이러한 경우, 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)에서는, 신호선(소스 배선)(114)은, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 있으며, 게이트 배선에 대한 차광부(136)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 있는 영역(138b)에는 제공되지 않는다. 따라서, 영역(138b)의 적어도 일부는 게이트 배선에 대한 차광부(136)와 소스 배선에 대한 차광부(137)를 포함하는 차광부(131)에 의해 광으로부터 차폐되지 않는다.

[0098] 도 14는 비교 예 1의 액정 표시 장치의 러빙 과정에서의 컬러 필터 기판의 단면도이다. 도 14에서, 컬러 필터 기판 CF의 차광부(131)(도 13 참조), 컬러 필터 층(32)(도 3 참조) 및 오버코트 층(33)(도 3 참조)의 설명은 생략되고 제2 투명 기판(30) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)만이 이해를 쉽게 하기 위해서 설명된다는 점에 유의해야 한다.

- [0099] 도 14에 도시된 바와 같이, 러빙 과정에서, 컬러 필터 기판 CF는 러빙 스테이지(50)에 배치된다. 컬러 필터 기판 CF의 최외각 표면에는, 배향막(도시 안됨)이 형성된다. 러빙 롤러(51)의 외주면에는, 러빙용의 강모(bristles; 52)가 제공된다. 도 14에서, 러빙 롤러(51)가 화살표 DR3로 도시된 반시계 회전 방향으로 1500 rpm으로 회전하는 상태에서, 컬러 필터 기판 CF가 배치되어 있는 러빙 스테이지(50)는 예를 들어, 30 mm/초로 화살표 DR4의 방향으로 이동된다. 이 조작에 의해, 컬러 필터 기판 CF의 최외각 표면에 형성된 배향막은 러빙 롤러(51)에 의해 화살표 DR5의 방향으로 러빙된다.
- [0100] 한편, 컬러 필터 기판 CF에는, 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)가 형성된다. 이 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)는 컬러 필터 기판 CF의 최외각 표면에 요철을 형성한다. 이러한 요철의 영향으로 인해, 컬러 필터 기판 CF의 최외각 표면의 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)에 대한 러빙 방향 DR5의 하류 측의 영역 NA에서는, 러빙 롤러(51)의 강모(52)가 배향막과 접촉할 가능성이 작으며, 롤러에 의해 러빙되지 않은 영역, 즉 러빙 새도우가 배향막 내에 형성된다.
- [0101] 한편으로는, 도 13에 도시된 Y축 방향에서의 양의 방향(+Y 방향)은 도 14에 도시된 러빙 방향 DR5에 대응한다. 따라서, 도 14에 도시된 영역 NA는, 도 13에 도시된 영역(138a)에 있고, 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 있으며, 게이트 배선에 대한 차광부(136)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 있는 영역(138b)을 포함한다. 더 구체적으로, 도 13에서, 영역(138b)은 러빙 새도우가 형성되는 영역이다. 그 결과, 영역(138b)에서, 컬러 필터 기판 CF 내에 형성된 배향막(도시 안됨)은 충분히 정렬될 수 없고, 따라서 액정 층 LC의 배향이 정렬될 수 없다. 그러나, 영역(138b)의 적어도 일부는 상기와 같이 차광부(131)에 의해 광으로부터 차폐되지 않는다. 따라서, 영역(138b)에서는, 블랙을 표시할 때 광 누출이 화소의 일부로부터 발생한다.
- [0102] X축 방향에서의 음의 방향(-X 방향)으로 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)를 이동시켜 이를 신호선(소스 배선)(114) 바로 위에 배치하는 것은 이러한 광 누출의 발생을 방지하는 한가지 방법이 될 수 있다. 더 구체적으로, 교차부(15)에 대한 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)의 위치가 비교 예 1의 액정 표시 장치(110)에서의 위치에 비해서 X축 방향에서의 음의 방향으로 이동되는 경우로서는, 비교 예 2의 액정 표시 장치(110a)가 가능할 수 있다. 도 15는 비교 예 2의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- [0103] 그러나, X축 방향으로 하나의 서브 화소의 길이가 단축되는, 즉 화소가 소형화되는 액정 표시 장치에서, 드레인 전극과 신호선(소스 배선)을 포함하는 TFT는 X축 방향으로 거의 공간이 없게 배열된다. 또한, 평면도에서 볼 때 드레인 전극 DE(도 6 참조)와 중첩된 영역에서, 요철은 내부에 형성된 콘택 홀(도 7 참조)로 인해 더 크게 만들어지고, 따라서 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)는 전극 드레인 DE(도 6 참조) 위에 배치될 수 없다. 이러한 이유로 인해, X축 방향에서의 음의 방향(-X 방향)으로의 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)의 이동과 관련하여, X축 방향에서의 음의 방향(-X 방향)으로 인접한 서브 화소(12a)의 드레인 전극 DE(도 6 참조)도 X축 방향에서의 음의 방향(-X 방향)으로 이동해야 한다. 그 결과, 비교 예 2의 액정 표시 장치(110a)의 서브 화소(12a)의 폭 W2(도 15 참조)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 서브 화소(12a)의 폭 W1(도 4 참조)에 비해 증가되고, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족하는 것은 불가능하게 된다.
- [0104] <현재 실시 형태의 주요 특징 및 효과>
- [0105] 제1 실시 형태의 액정 표시 장치에는 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)를 광으로부터 차폐하는 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되고, 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에 배치된다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)은 평면도에서 볼 때 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 서로 떨어져 있는 위치에서 서로 다른 방향으로 굴곡되는 굴곡부(39) 및 굴곡부(40)를 갖는다. 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어진 방향 DR1으로 굴곡된다. 또한, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 방향 DR1과는 다르게, 스페이스 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어진 방향 DR2로 굴곡된다.
- [0106] 또한, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서, 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 교차부(15)에서 제공된 TFT(16) 위에 제공된다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)이 TFT(16)로부터 X축 방향에서의 음의 방향 측(-X 방향 측)에서 연장된 소스 전극 SE에 연결되기 때문에, 신호선(소스 배선)(14)은 TFT(16)에 비해 X축 방향에서의 음의 방향 측(-X 방향 측)에 제공된다. 따라서, 신호선(소스 배선)(14)은 포토 스페이스(스페이스 부분)(34)에 비해 X축 방향에서의 음의 방향 측(-X 방향 측)에 제공된다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)에

대향하는 위치에, 소스 배선에 대한 차광부(37)가 제공된다.

[0107] 이러한 경우, 도 4에 나타난 바와 같이, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서, 차광부(31)에는 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 광으로부터 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되고, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에 배치된다. 또한, 스페이서 부분에 대한 차광부(38)의 일부는 평면도에서 볼 때 게이트 배선에 대한 차광부(36)가 제공되는 영역 외부에 제공된다. 더 구체적으로, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 있으며, 게이트 배선에 대한 차광부(36)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 있는 영역(38b)에는, 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공된다. 즉, 영역(38a)에서의 영역(38b)의 일부는 스페이서 부분에 대한 차광부(38)에 의해 광으로부터 차폐된다.

[0108] 또한, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)에서, 신호선(소스 배선)(14)은 굴곡부(39)와 굴곡부(40)를 포함한다. 따라서, 도 4에 도시한 바와 같이, 신호선(소스 배선)(14)은 영역(38a) 외부의 영역(38b)의 부분에 제공될 수 있다. 또한, 소스 배선에 대한 차광부(37)는 신호선(소스 배선)(14)에 대향하는 위치에 제공된다. 따라서, 영역(38a) 외부의 영역(38b)의 부분은 소스 배선에 대한 차광부(37)에 의해 광으로부터 차폐된다.

[0109] 러빙 과정에서, 배향막(도시 안됨)은 영역(38b)(도 14에서 영역 NA)에 충분히 정렬될 수 없으며, 따라서 액정 층의 배향이 정렬될 수 없다. 그러나, 제1 실시 형태에서, 영역(38b)에 있어서, 컬러 필터 기판 CF에 형성된 배향막(도시 안됨)은 스페이서 부분에 대한 차광부(38)와 소스 배선에 대한 차광부(37)에 의해 광으로부터 차폐된다. 따라서, 영역(38b)에 있어서, 블랙을 표시할 때 화소의 일부로부터의 광 누출의 발생이 방지되거나 억제될 수 있다. 더 구체적으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출이 감소될 수 있고, 액정 표시 장치의 성능이 향상될 수 있다.

[0110] 또한, 제1 실시 형태에서, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡되고, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡된다. 굴곡부(39)와 굴곡부(40) 각각에서 역방향으로 2번 교대로 굴곡시킴으로써, 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향은 Y축 방향과 거의 평행하게 될 수 있으며, 교차부(15)의 위치는 X축 방향으로 이동될 수 있다. 결과적으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출은 더욱 감소될 수 있으며, 액정 표시 장치의 성능은 더욱 향상될 수 있다.

[0111] (제2 실시 형태)

[0112] 제1 실시 형태에서, 2개의 굴곡부는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역에 제공된다. 한편, 제2 실시 형태에서, 2개의 굴곡부는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부가 제공되는 영역 외부에 제공된다.

[0113] 도 16은 제2 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.

[0114] 도 16에 도시한 바와 같이, 제2 실시 형태의 액정 표시 장치(10a)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이 컬러 표시를 위해 횡 전계 방식을 이용하는 FFS 모드의 액정 표시 장치이다. 제2 실시 형태의 액정 표시 장치(10a)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 대응한다. 또한, 도 16에 도시되지는 않았지만, 제2 실시 형태의 액정 표시 장치(10a)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이 액정 층 LC, 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF를 갖는다.

[0115] 또한, 제2 실시 형태의 액정 표시 장치(10a)에서는, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이, 차광부(31)는 평면도에서 볼 때 광으로부터 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부(38)를 가지고 있고, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에 배치된다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)은 굴곡부(39)와 굴곡부(40)를 갖는다. 굴곡부(39)와 굴곡부(40)는 액정 분자를 보는 방향에 따라 발생하는 색조의 차이(리타이제이션)를 줄이기 위한 굴곡과는 별도로 제공된다.

[0116] 그러나, 도 16에 도시한 바와 같이, 제2 실시 형태에서, 굴곡부(39)와 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a) 외부에서 서로 떨어져 있는 위치에서 서로 다른 방향으로 굴곡된다. 특히, 도 16에 도시한 바와 같이, 굴곡부(39)는 영역(38a)에 비해 Y축 방향에서의 양의 방향 측(+Y 방향 측)에 제공되며, 굴곡부(40)는 영역(38a)에 비해 Y축 방향에서의 음의 방향 측(-Y 방향 측)에 제공된다. 또한, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어

진 방향 DR1으로 굴곡된다. 또한, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 방향 DR1과는 다르고 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어진 방향 DR2로 굴곡된다.

- [0117] 굴곡부(39)와 굴곡부(40)가 영역(38a) 외부에 있는 경우에도, 이들이 영역(38a) 근처 영역에 제공되는 경우, 컬러 필터 기판 CF에 형성된 배향막은 제1 실시 형태와 같이, 스페이서 부분에 대한 차광부(38)와 소스 배선에 대한 차광부(37)에 의해 영역(38b)에서 광으로부터 차폐된다. 따라서, 영역(38b)에서, 블랙을 표시할 때 화소의 일부로부터의 광 누출의 발생이 방지되거나 억제될 수 있다. 더 구체적으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출이 감소될 수 있고, 액정 표시 장치의 성능이 향상될 수 있다.
- [0118] 제2 실시 형태에서도, 굴곡부(39)와 굴곡부(40) 각각에서 역방향으로 2번 교대로 굴곡시킴으로써, 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향은 Y축 방향과 거의 평행하게 될 수 있고, 교차부(15)의 위치는 제1 실시 형태와 같이 X축 방향으로 이동될 수 있다.
- [0119] (제3 실시 형태)
- [0120] 제1 실시 형태에서, Y축 방향으로 인접한 2개의 서브 화소에서, 신호선(소스 배선)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 각각 $+a$ 및 $-a$ 만큼 기울어져 있다. 한편, 제3 실시 형태에서, 2개의 영역은 하나의 서브 화소에 제공되며, 2개의 영역에서, 신호선(소스 배선)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 각각 $+a$ 및 $-a$ 만큼 기울어져 있다.
- [0121] 도 17은 제3 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.
- [0122] 도 17에 도시한 바와 같이, 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이, 컬러 표시를 위해 횡 전계 방식을 이용하는 FFS 모드의 액정 표시 장치이다. 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 대응한다. 또한, 도 17에 도시되지는 않았지만, 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이, 액정 층 LC, 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF를 갖는다.
- [0123] 또한, 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)에서, 슬릿형 애퍼처(28)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이, 서브 화소(12) 내의 상부 전극(26) 내에 형성된다. 또한, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 X축 방향보다는 Y축 방향에 더 가깝게 되어, 슬릿형 애퍼처(28)의 단부의 수를 감소시킴으로써 개구율의 감소를 억제하게 된다.
- [0124] 한편, 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와는 달리, 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)에서, 슬릿형 애퍼처(28)는 내부에, 즉 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향에서의 중심에 굴곡부(28a)를 갖는다. 그 결과, 굴곡부(28a)로부터 Y축 방향에서의 양의 방향 측($+Y$ 방향 측)의 부분에서, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $+a$ 만큼 기울어져 있다(시계 방향은 양으로서 규정되고, a 는 양으로서 규정된다). 또한, 굴곡부(28a)로부터 Y축 방향에서의 음의 방향 측($-Y$ 방향 측)의 부분에서, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $-a$ 만큼 기울어져 있다. 더 구체적으로, 액정 분자를 보는 방향에 따라 발생한 색조의 차이(리타이제이션)를 줄이기 위해, 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)는 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향이 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $+a$ 만큼 기울어진 영역 TA1, 및 $-a$ 만큼 기울어진 영역 TA2를 갖는다. 틸트 각도 a 는 예를 들어, 5도로 설정될 수 있다.
- [0125] 또한, 영역 TA1 및 영역 TA2에서 $+a$ 및 $-a$ 만큼 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어지는 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향과 관련하여, 신호선(소스 배선)(14)은 또한 내부에, 예를 들어 제3 실시 형태에서의 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향에서의 중심에 굴곡부(41)를 갖는다. 더 구체적으로, 제3 실시 형태에서, 신호선(소스 배선)(14)은 하나의 서브 화소(12) 내의 굴곡부(41)로부터 Y축 방향에서의 양의 방향 측($+Y$ 방향 측)의 부분에서 $+a$ 의 각도만큼 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어진 방향으로 연장한다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)은 하나의 서브 화소(12) 내의 굴곡부(41)로부터 Y축 방향에서의 음의 방향 측($-Y$ 방향 측)의 부분에서 $-a$ 의 각도만큼 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어진 방향으로 연장한다. 그 결과, 신호선(소스 배선)(14)은 하나의 서브 화소(12) 내의 굴곡부(41)의 전후면에서 $2a$ 의 각도만큼 Y축 방향에 대해 굴곡된다.
- [0126] 슬릿형 애퍼처(28)의 굴곡에 대응하는 형상을 갖도록 신호선(소스 배선)(14)을 형성함으로써, 상부 전극(26)은

또한 슬릿형 애퍼처(28) 및 신호선(소스 배선)(14)의 굴곡에 대응하는 외형을 갖도록 형성될 수 있다. 따라서, 상부 전극(26)과 하부 전극(24) 사이에 생성된 전계의 방향과 강도는 하나의 서브 화소 내에서 균일하게 될 수 있다.

[0127] 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)에서, 차광부(31)는 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 광으로부터 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부(38)를 갖고 있고, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에 배치된다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 서로 떨어져 있는 위치에서 서로 다른 방향으로 굴곡되는 굴곡부(39)와 굴곡부(40)를 갖는다. 또한, 위에서 설명한 신호선(소스 배선)(14)의 굴곡부(41)는 영역(38a) 외부의 영역에 제공된다. 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어진 방향 DR1으로 굴곡된다. 또한, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 방향 DR1과는 다르게 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어지는 방향 DR2로 굴곡된다.

[0128] 또한, 제3 실시 형태에서, 제1 실시 형태와 같이, 굴곡부(39)와 굴곡부(40)는 색조의 차이(리타이제이션)를 줄이기 위한 굴곡과는 별도로 제공된다. 이런 방식으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출이 감소될 수 있으며, 액정 표시 장치의 성능이 향상될 수 있다.

[0129] 제3 실시 형태에서도, 제1 실시 형태와 같이, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡되고, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡된다. 예를 들어, 이런 방식으로 역방향으로 2번 교대로 굴곡시킴으로써, 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향은 Y축 방향과 거의 평행하게 될 수 있으며, 교차부(15)의 위치는 X축 방향으로 이동될 수 있다.

[0130] (제4 실시 형태)

[0131] 제1 실시 형태에서는, Y축 방향으로 인접한 2개의 서브 화소에서, 신호선(소스 배선)의 연장 방향은 각각 $+ \alpha$ 및 $- \alpha$ 만큼 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어져 있다. 한편, 제4 실시 형태에서, 신호선(소스 배선)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어져 있지 않으며, 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)과 평행하다.

[0132] 도 18은 제4 실시 형태의 액정 표시 장치의 개요를 나타낸 평면도이다.

[0133] 도 18에 도시한 바와 같이, 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이, 컬러 표시를 위한 횡 전계 방식을 이용하는 FFS 모드의 액정 표시 장치이다. 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)의 화소(11), 서브 화소(12), 주사선(게이트 배선)(13), 교차부(15), TFT(16) 및 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)에 대응한다. 또한, 도 18에는 도시되지 않았지만, 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이, 액정 층 LC, 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF를 갖는다.

[0134] 또한, 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)에서, 슬릿형 애퍼처(28)는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치(10)와 같이 서브 화소(12) 내의 상부 전극(26) 내에 형성된다. 또한, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향은 X축 방향보다는 Y축 방향에 더 가깝게 함으로써, 슬릿형 애퍼처(28)의 단부의 수를 감소시켜 개구율의 감소를 억제한다.

[0135] 또한, 제3 실시 형태의 액정 표시 장치(10b)와 같이, 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)에서도, 슬릿형 애퍼처(28)는 내부에 예를 들어, 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향에서의 중심에 굴곡부(28a)를 갖는다. 더 구체적으로, 액정 분자를 보는 방향에 따라 발생한 색조의 차이(리타이제이션)를 줄이기 위해, 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)는 슬릿형 애퍼처(28)의 연장 방향이 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대해 $+ \alpha$ 만큼 기울어진 영역 TA1, 및 $- \alpha$ 만큼 기울어진 영역 TA2를 갖는다.

[0136] 한편, 제4 실시 형태에서, 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향은 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대하여 기울어지지 않고 Y축 방향과 평행하다. 더 구체적으로, 제4 실시 형태에서, 신호선(소스 배선)(14)은 굴곡되지 않고 선형으로 형성된다.

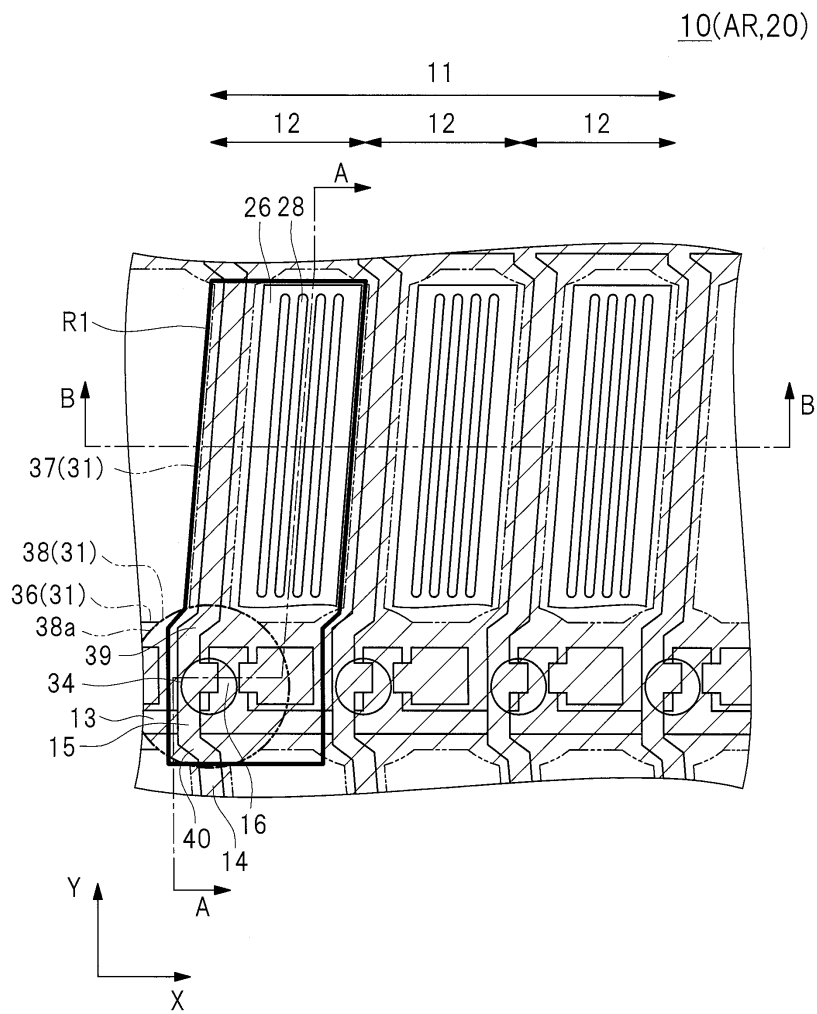
[0137] 이러한 구성에서도, 예를 들어 러빙 방향(Y축 방향에서의 양의 방향)에 대한 슬릿형 애퍼처(28)의 경사각 α 가 작으면, 상부 전극(26)과 하부 전극(24) 사이에 생성된 전계의 방향과 강도는 하나의 서브 화소 내에서 균일하

게 될 수 있다.

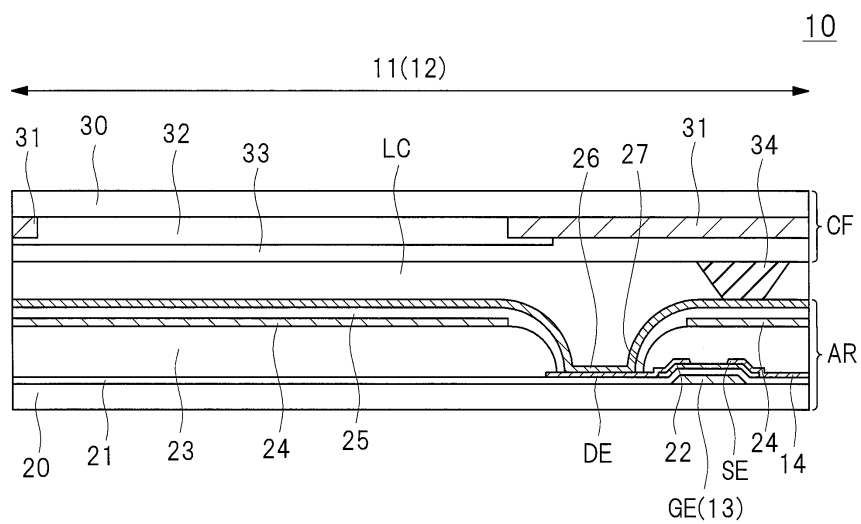
- [0138] 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10c)에서, 차광부(31)는 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)를 광으로부터 차폐하는 스페이서 부분에 대한 차광부(38)를 갖고 있고, 포토 스페이서(스페이서 부분)(34)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에 배치된다. 또한, 신호선(소스 배선)(14)은 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 서로 떨어져 있는 위치에서 서로 다른 방향으로 굴곡되는 굴곡부(39)와 굴곡부(40)를 갖는다. 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어진 방향 DR1으로 굴곡된다. 또한, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 방향 DR1과는 다르게 스페이서 부분에 대한 차광부(38)가 제공되는 영역(38a)에서 Y축 방향에서의 양의 방향으로부터 Y축 방향에서의 양의 방향에 대하여 기울어진 방향 DR2로 굴곡된다. 또한, 영역(38a) 외부의 영역에서, 신호선(소스 배선)(14)은 Y축 방향과 평행하게 연장된다.
- [0139] 제4 실시 형태에서도, 제1 실시 형태와 같이, 굴곡부(39)와 굴곡부(40)는 색조의 차이(리타이제이션)를 줄이기 위한 굴곡과는 별도로 제공된다. 이런 방식으로, 화소 레이아웃의 제한 조건을 충족시키면서, 소위 러빙 새도우의 발생에 의한 광 누출이 감소될 수 있으며, 액정 표시 장치의 성능이 향상될 수 있다.
- [0140] 제4 실시 형태에서도, 제1 실시 형태와 같이, 굴곡부(39)는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡되고, 굴곡부(40)는 평면도에서 볼 때 역방향으로 2번 교대로 굴곡된다. 예를 들어, 이런 방식으로 역방향으로 2번 교대로 굴곡시킴으로써, 신호선(소스 배선)(14)의 연장 방향은 Y축 방향과 거의 평행하게 될 수 있으며, 교차부(15)의 위치는 X축 방향으로 이동될 수 있다.
- [0141] (제5 실시 형태)
- [0142] 다음으로, 제5 실시 형태의 전자 장치를 설명한다. 제1 내지 제4 실시 형태에서, 스페이서 부분에 대한 차광부와 2개의 굴곡부가 제공된 액정 표시 장치가 설명된다. 한편, 제5 실시 형태에서, 표시 유닛으로서 제1 내지 제4 실시 형태에 설명된 액정 표시 장치 중 임의의 하나를 갖는 전자 장치는 휴대 전화를 예로서 사용하여 설명한다.
- [0143] 도 19는 제5 실시 형태의 전자 장치의 예로서 휴대 전화를 도시한 사시도이다.
- [0144] 도 19에 도시한 바와 같이, 휴대 전화(300)는 표시 유닛(301)으로서 제1 내지 제4 실시 형태의 액정 표시 장치 중 임의의 하나를 포함하며, 복수 개의 조작 버튼(302), 이어피스(303) 및 마우스피스(304)로 구성되어 있다.
- [0145] 표시 유닛(301)으로서, 예를 들면, 제1 내지 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10 내지 10c) 중 임의의 하나가 사용될 수 있다. 따라서, 화소가 소형화되는 경우에 있어서도 블랙을 표시할 때의 광 누출은 표시 유닛(301) 내에서 방지될 수 있으며, 콘트라스트가 향상될 수 있다. 따라서, 전자 장치로서의 휴대 전화의 성능이 향상될 수 있다.
- [0146] 표시 유닛으로서 제1 내지 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10 내지 10c) 중 임의의 하나를 갖는 전자 장치는 상기 휴대 전화에 국한되지 않는다는 점에 유의해야 한다. 제1 내지 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10 내지 10c)는 바람직하게는, 전자 책, 개인용 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 TV, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 레코더, 자동차 네비게이션 시스템, 호출기 및 기타 다른 것이 제공되어 있는 장치 등 다양한 전자 장치의 표시 유닛으로서 사용될 수 있다. 또한, 제1 내지 제4 실시 형태의 액정 표시 장치(10 내지 10c)는 바람직하게는, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 비디오 폰, POS(Point of Sale: 판매 시점) 단말기, 터치 패널 및 다른 것이 함께 제공된 장치 등 다양한 전자 장치의 표시 유닛으로서 사용될 수 있다. 따라서, 임의의 전자 장치에서, 화소가 소형화되는 경우에도 블랙을 표시할 때의 광 누출이 표시 유닛에서 방지될 수 있으며, 콘트라스트가 향상될 수 있다. 따라서, 위에서 설명한 각종 유형의 전자 장치의 성능이 향상될 수 있다.
- [0147] 상기에서는, 본 발명의 발명자에 의해 만들어진 발명을 실시 형태에 기초하여 구체적으로 설명하고 있다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시 형태에 한정되지 않으며, 본 발명의 범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 될 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.
- [0148] 본 발명은 효과적으로 액정 표시 장치 및 전자 장치에 적용될 수 있다.

도면

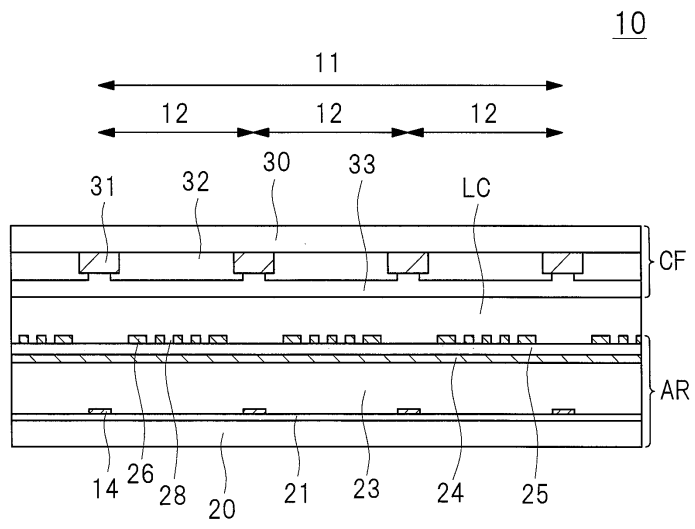
도면1



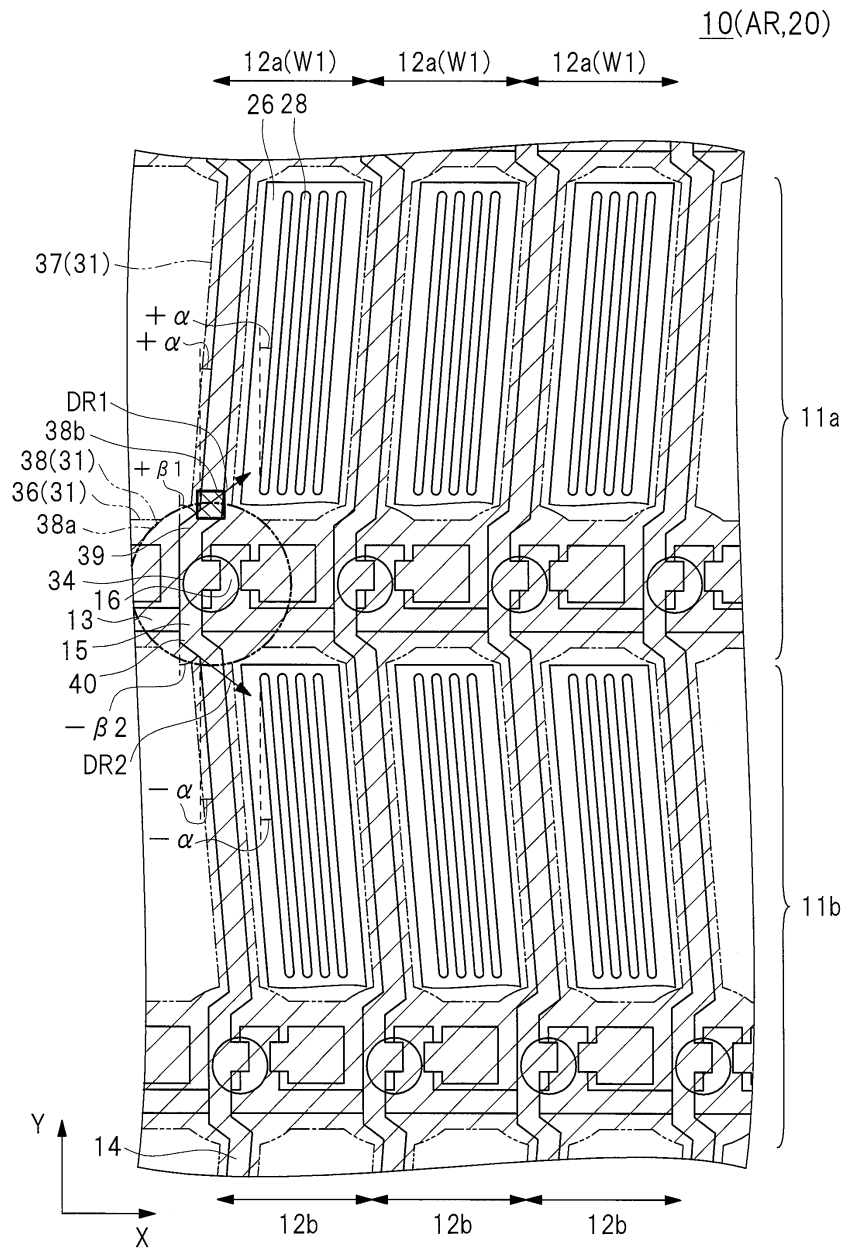
도면2



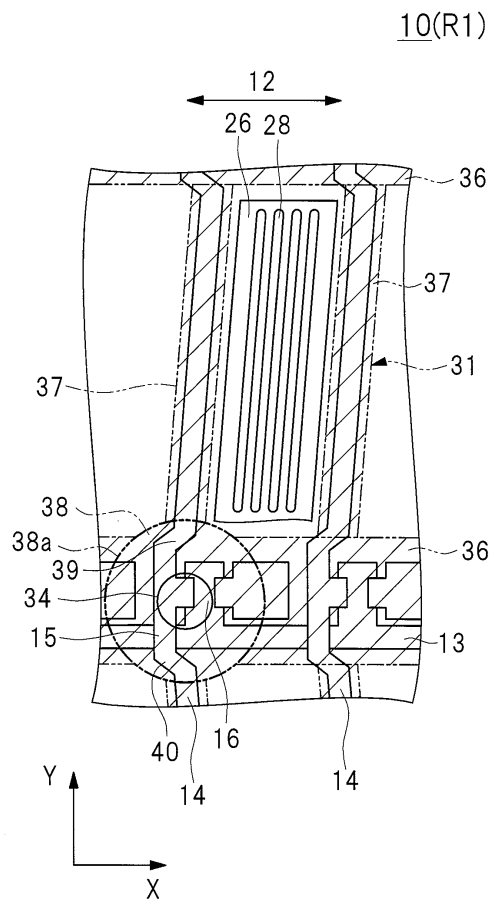
도면3



도면4

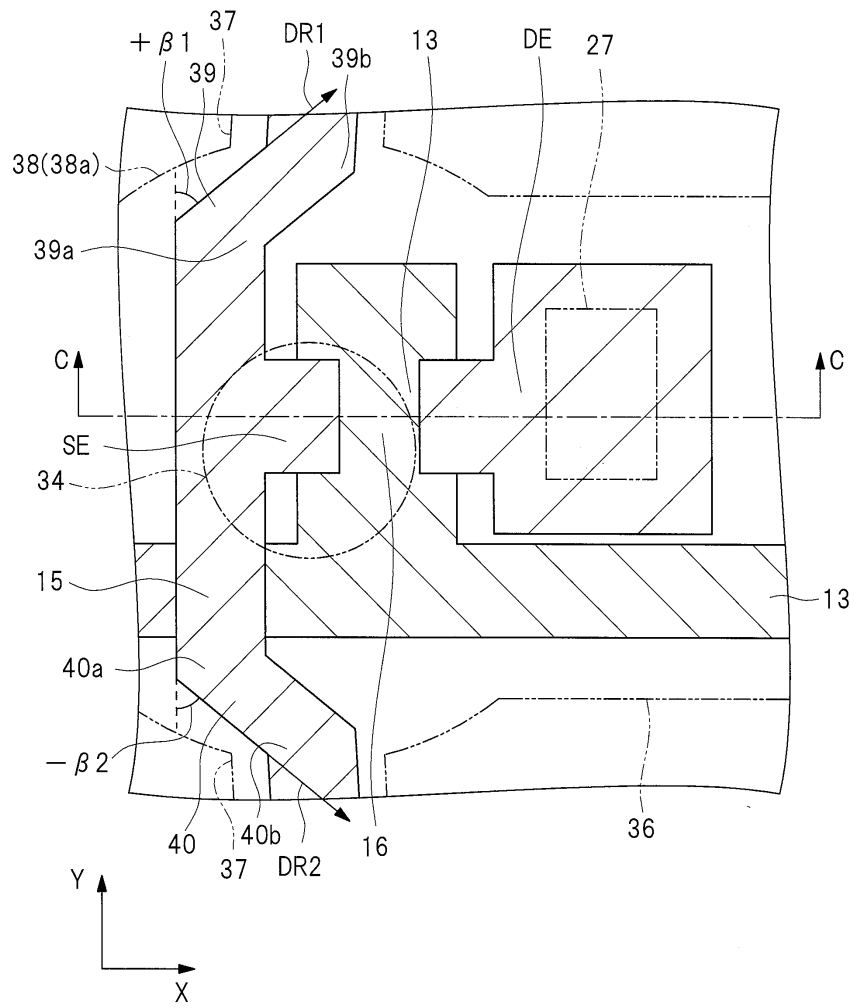


도면5

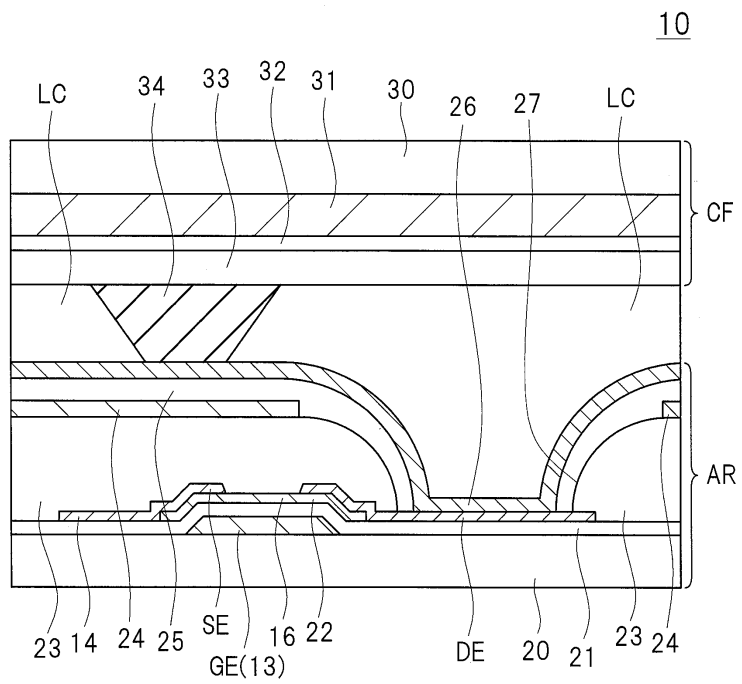


도면6

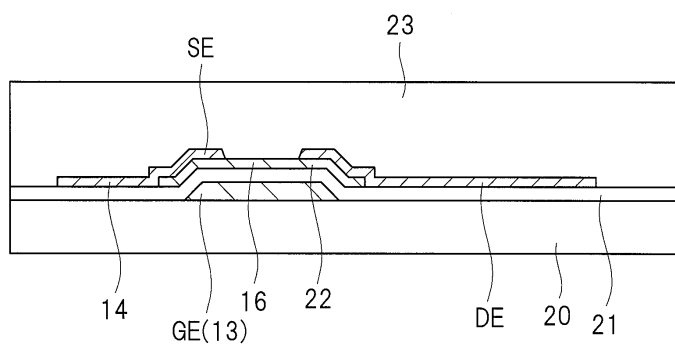
10(AR,20)



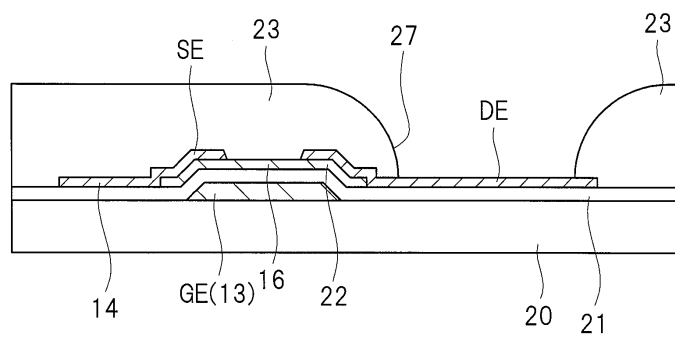
도면7



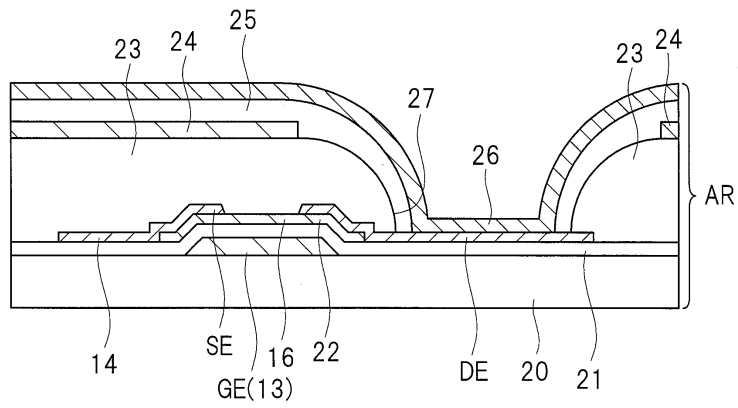
도면8



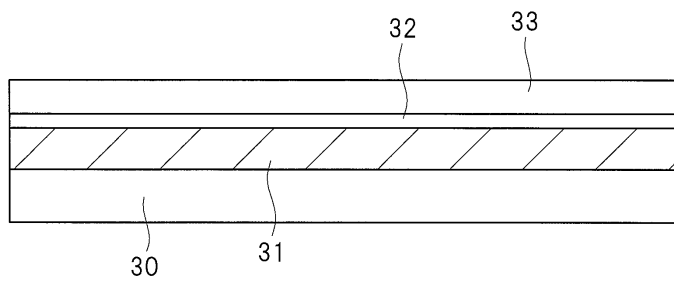
도면9



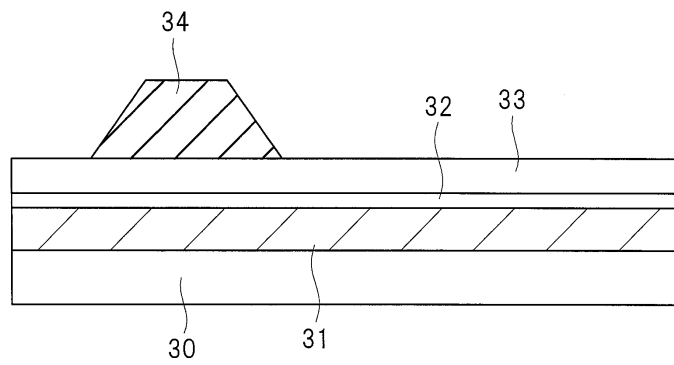
도면10



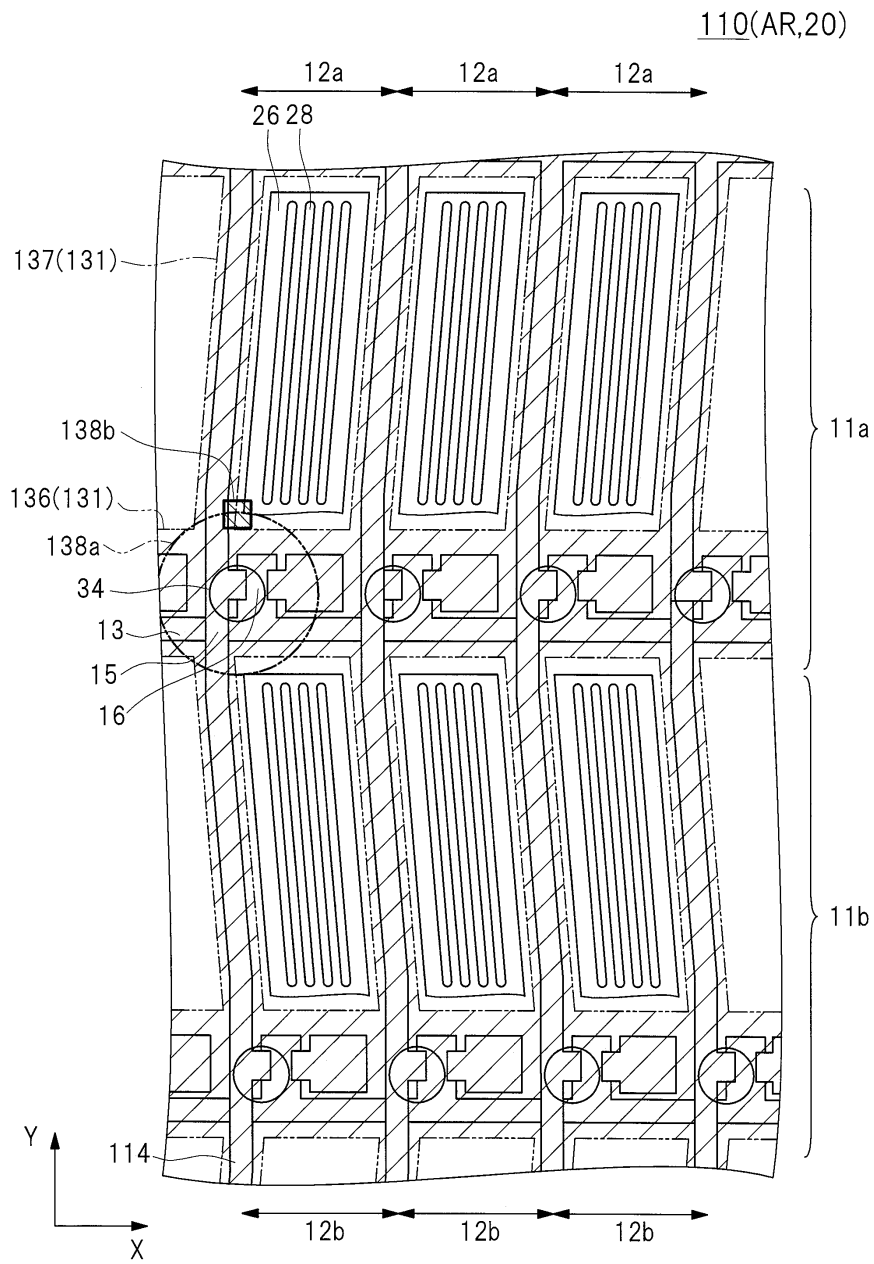
도면11



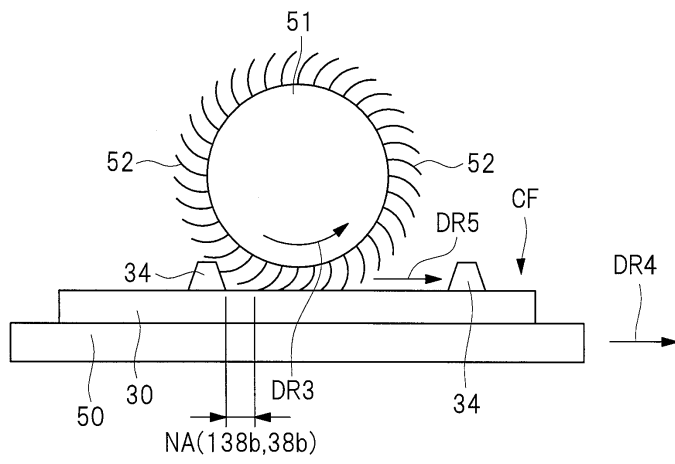
도면12



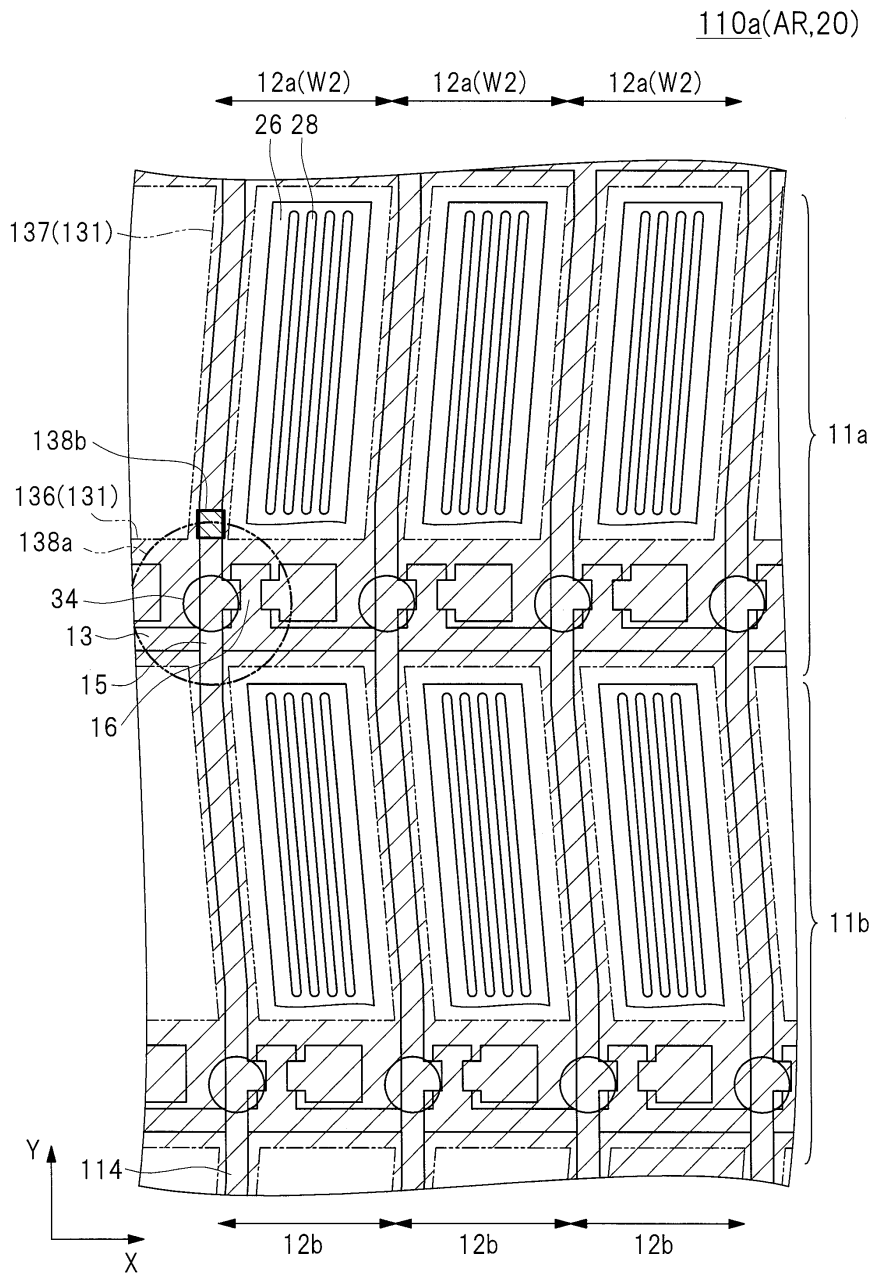
도면13



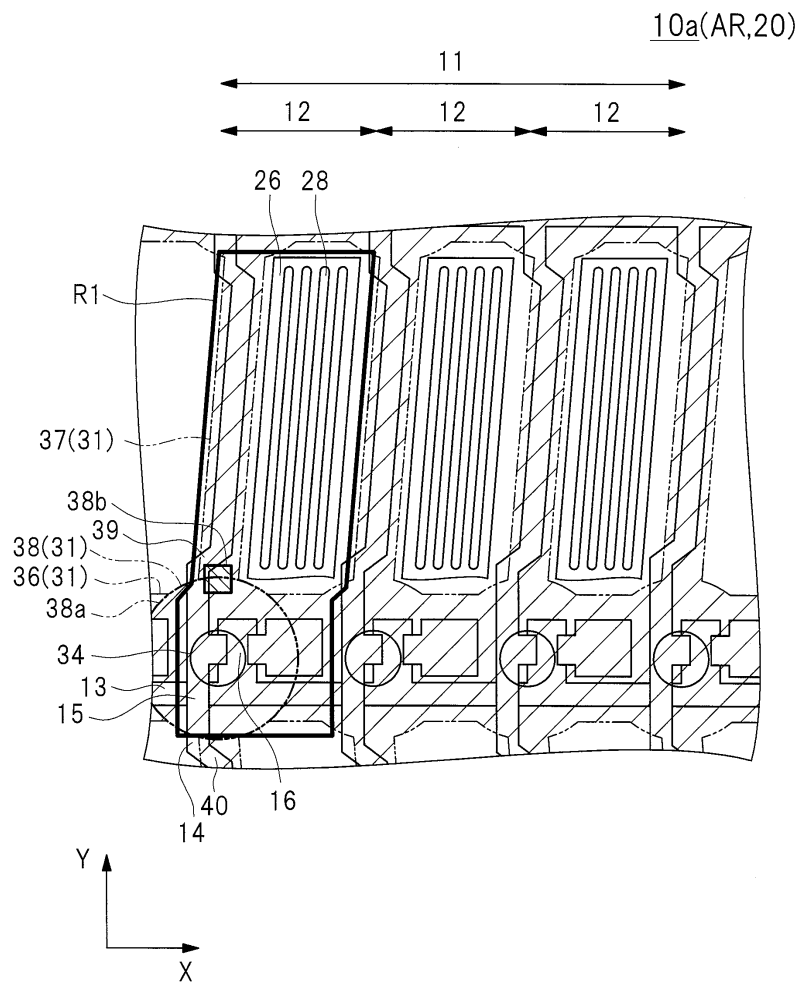
도면14



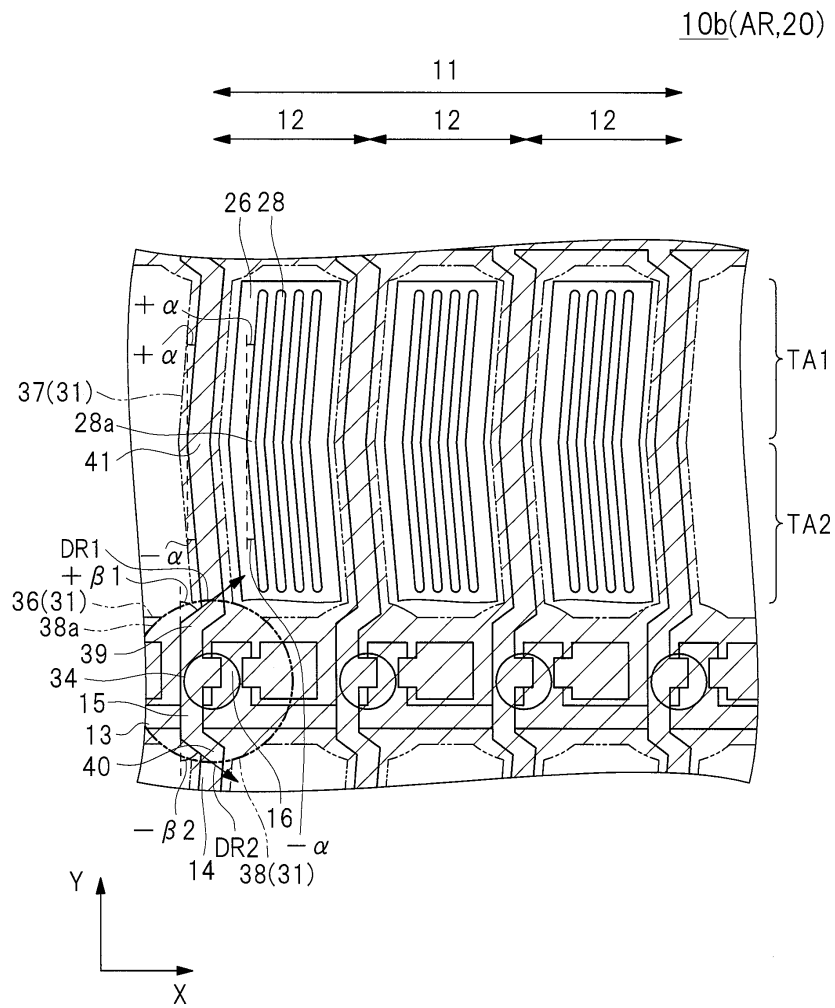
도면15



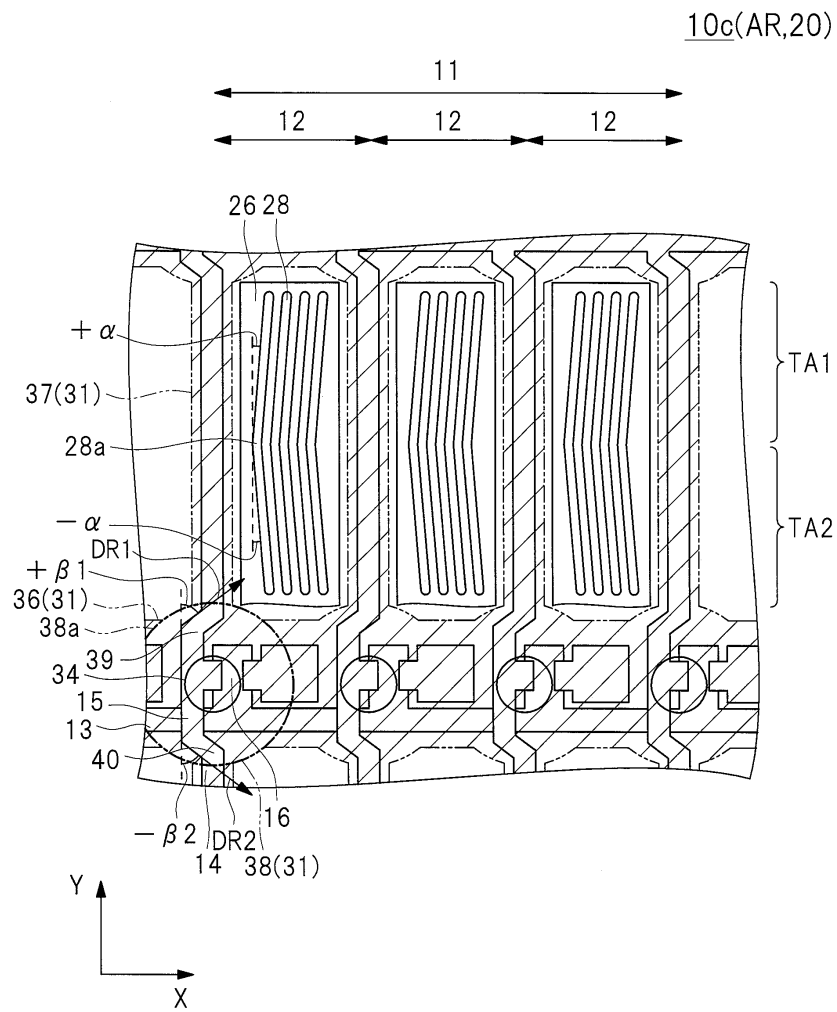
도면16



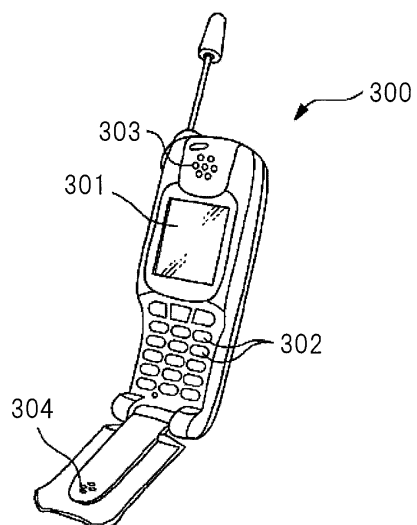
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	标题：液晶显示器和电子设备		
公开(公告)号	KR1020140014011A	公开(公告)日	2014-02-05
申请号	KR1020130088529	申请日	2013-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	TAKEUCHI SHUMPEI 다케우찌슌페이 OTA AKIO 오타아끼오		
发明人	다케우찌슌페이 오타아끼오		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1339 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1339 G02F1/1362 G02F1/13394 G02F1/133512 G02F2001/134372		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2012166578 2012-07-27 JP		
其他公开文献	KR101486153B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于保持液晶层厚度的间隔物部分在平面图中设置在栅极布线和源极布线之间的交叉处，并且提供用于遮挡间隔物部分遮光的间隔物部分的遮光部分。间隔物部分设置在平面图中设置有相对于间隔物部分的遮光部分的区域中。然后，源极布线具有在平面图中设置有相对于间隔物部分的遮光部分的区域中沿不同方向弯曲的两个弯曲部分。

