



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0054283
(43) 공개일자 2012년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0115583
(22) 출원일자 2010년11월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이병현
경상북도 칠곡군 석적읍 북중리3길 70, 부영아파트 112동 903호
이민직
경상북도 구미시 황상동 황상금봉타운1차 103동 907호
(74) 대리인
특허법인네이트

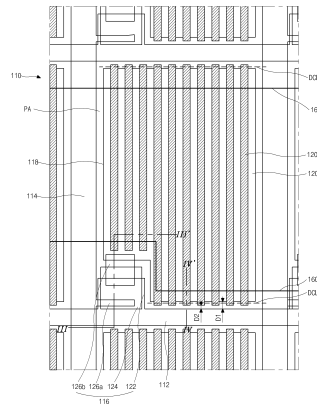
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치의 어레이 기관 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 본 발명은 공통전극의 개구부와 게이트 배선 사이의 간격을 화소전극과 게이트 배선 사이의 간격보다 작게 형성하거나 또는 공통전극의 개구부를 게이트 배선과 중첩시키는 액정표시장치의 어레이 기관 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 액정표시장치의 어레이 기관은 기관 상에 형성되고 데이터 배선과 상기 데이터 배선과 교차에 의해 화소영역을 정의하는 게이트 배선; 상기 화소영역에 형성되는 화소전극; 및 절연층을 개재하여 상기 화소전극 상에 형성되고, 상기 화소전극과 함께 수직전계를 발생시키며 다수의 개구부를 가지는 공통전극;을 포함하고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역에 대응되는 상기 공통전극에 형성되고, 상기 화소영역에서 상기 게이트 배선과 상기 화소전극 사이의 제 1 간격은 상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부 사이의 제 2 간격보다 큰 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 형성되고 데이터 배선과 상기 데이터 배선과 교차에 의해 화소영역을 정의하는 게이트 배선;

상기 화소영역에 형성되는 화소전극; 및

절연층을 개재하여 상기 화소전극 상에 형성되고, 상기 화소전극과 함께 수직전계를 발생시키며 다수의 개구부를 가지는 공통전극;

을 포함하고,

상기 다수의 개구부는 상기 화소영역에 대응되는 상기 공통전극에 형성되고, 상기 화소영역에서 상기 게이트 배선과 상기 화소전극 사이의 제 1 간격은 상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부 사이의 제 2 간격보다 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 어레이 기관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 개구부는 상기 게이트 배선의 상부로 확장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 어레이 기관.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 게이트 배선과 중첩되지 않고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역의 내부에서 상기 게이트 배선과 인접하여 위치하거나 또는 상기 게이트 배선과 중첩되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 어레이 기관.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부가 중첩되는 경우, 상기 다수의 개구부와 상기 게이트 배선의 중첩영역의 너비는 상기 게이트 배선의 너비의 절반을 초과하지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 어레이 기관.

청구항 5

기관 상에 게이트 배선 및 게이트 배선과 연결되는 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 배선 및 상기 게이트 배선을 포함하는 기관 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연층 상에 상기 게이트 배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 배선, 활성층 및 소스 및 드레인 전극과, 상기 드레인 전극과 연결되고 상기 화소영역에 위치하는 화소전극을 형성하는 단계;

상기 데이터 배선, 활성층, 소스 및 드레인 전극 및 상기 화소전극을 포함하는 게이트 절연층 상에 보호층을 형성하는 단계; 및

상기 보호층 상에 다수의 개구부를 가지는 공통전극을 형성하는 단계;

를 포함하고,

상기 다수의 개구부는 상기 화소영역에 대응되는 상기 공통전극에 형성되고, 상기 화소영역에서 상기 게이트

배선과 상기 화소전극 사이의 제 1 간격은 상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부 사이의 제 2 간격보다 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다수의 개구부는 상기 게이트 배선의 상부로 확장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 게이트 배선과 중첩되지 않고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역의 내부에서 상기 게이트 배선과 인접하여 위치하거나 또는 상기 화소영역을 벗어나 상기 게이트 배선과 중첩되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공통전극의 개구부와 게이트 배선 사이의 간격을 화소전극과 게이트 배선 사이의 간격보다 작게 형성하거나 또는 공통전극의 개구부를 게이트 배선과 중첩시키는 액정표시장치의 어레이 기판 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 구동된다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다. 따라서, 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0003] 현재에는 박막트랜지스터와 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

[0004] 액정표시장치는 공통전극이 형성된 컬러필터 기판, 화소전극이 형성된 어레이 기판, 및 두 기판 사이에 개재된 액정으로 이루어지고, 이러한 액정표시장치는 공통전극과 화소전극 사이에 유기되는 수직전계에 의해 액정을 구동하는 방식으로 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하다. 이러한 수직전계에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있어, 시야각의 단점을 극복하기 위해 시야각 특성이 우수한 횡전계형 액정표시장치가 제안되었다. 그러나, 횡전계형 액정표시장치는 시야각을 향상시키는 장점을 가지고 있지만, 개구율 및 투과율이 낮은 단점이 있다. 이러한 횡전계형 액정표시장치의 단점을 개선하기 위하여 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 동작하는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치(fringe field switching mode LCD)가 개발되었다.

[0005] 도면을 참조하여 종래기술에 따른 액정표시장치의 어레이 기판에 대하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- [0006] 도 1은 종래기술에 따른 액정표시장치의 어레이 기판에 대한 단면도이다. 도 1은 화소전극과 공통전극 사이에서 발생하는 수직 전계에 의해서 액정이 구동하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치의 어레이 기판을 도시한다.
- [0007] 액정표시장치의 어레이 기판(10)은, 다수의 게이트 배선(12), 다수의 데이터 배선(14), 다수의 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(14)의 교차에 의해서 정의되는 다수의 화소영역(PA), 다수의 화소영역(PA) 각각에 위치하고 게이트 및 데이터 배선(12, 14)과 연결되고 스위칭 기능을 하는 박막 트랜지스터(16), 박막 트랜지스터(16)에 연결되는 화소전극(18), 및 화소전극(18)과 함께 수직전계를 발생시켜 액정을 구동시키는 공통전극(20)을 포함하여 구성된다.
- [0008] 박막 트랜지스터(16)는, 게이트 배선(12)과 연결되는 게이트 전극(22), 게이트 전극(22) 상에 게이트 절연층(도시하지 않음)을 개재하여 형성되는 활성층(24), 및 활성층(24)의 일단 및 타단과 연결되는 소스 및 드레인 전극(26a, 26b)을 포함하여 구성된다. 소스 및 드레인 전극(26a, 26b)은 서로 이격되어 형성되고, 소스전극(26a)은 데이터 배선(14) 및 활성층(24)의 일단과 연결되고, 드레인 전극(26b)은 화소전극(18)과 연결된다.
- [0009] 화소전극(18)은 화소영역(PA)의 내부에 형성되고, 게이트 및 데이터 배선(12, 14)과 이격되며 관형으로 형성된다. 공통전극(20)은 어레이 기판(110) 전체에 걸쳐서 형성되고, 화소전극(18)과 중첩되는 부분에 다수의 개구부(20a)가 형성된다. 공통전극(20)은 어레이 기판(10) 전체에 걸쳐 형성되어 있어, 동일한 전압이 인가된다. 수직으로 배열되는 화소전극(18)과 공통전극(20) 사이에서 발생하는 프린지 필드(fringe field)가 다수의 개구부(20a)에 유기되어 액정층(도시하지 않음)을 구동시킨다.
- [0010] 도 2는 종래기술에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도이다. 도 2는 도 1의 어레이 기판(10)을 I-I'로 절단한 단면도를 제 1 영역(R1)에 도시하고, 도 2의 어레이 기판(10)을 II-II'로 절단한 단면도를 제 2 영역(R2)에 도시한다.
- [0011] 절연기판(40) 상에 게이트 배선(12)과 게이트 배선(12)로부터 연장된 게이트 전극(22)이 형성되고, 게이트 배선(12) 및 게이트 전극(22)을 포함한 절연기판(40) 상에 게이트 절연층(30)이 형성된다. 게이트 절연층(30) 상에 게이트 배선(12)과 수직으로 교차하는 데이터 배선(14), 활성층(24), 활성층(24)와 연결되고 데이터 배선(14)으로부터 연장되는 소스전극(26a), 소스전극(26a)과 이격되고 활성층(24)에 연결되는 드레인 전극(26b)이 형성된다. 활성층(24)은 게이트 전극(22)에 대응되는 게이트 전극(22) 상에 형성된다. 드레인 전극(26b)과 연결되는 화소전극(18)은 도 1의 화소영역(PA)에 대응되는 게이트 절연층(30) 상에 형성된다.
- [0012] 데이터 배선(14), 활성층(24), 소스 및 드레인 전극(26a, 26b), 및 화소전극(18)을 포함하는 게이트 절연층(30) 상에 보호층(32)을 형성하고, 보호층(32) 상에 공통전극(20)을 형성한다. 공통전극(20)은 절연기판(40) 전체에 걸쳐서 형성되고, 화소전극(18)과 중첩되는 부분에 다수의 개구부(20a)가 형성된다. 수직으로 배열되는 화소전극(18)과 공통전극(20) 사이에서 발생하는 프린지 필드(fringe field)가 다수의 개구부(20a)에 유기되어 액정층(도시하지 않음)을 구동시킨다.
- [0013] 도 1 및 도 2와 같이, 화소영역(PA)에서 게이트 배선(12)과 화소전극(18) 사이의 제 1 간격(D1)은 게이트 배선(12)과 공통전극(20)의 다수의 개구부(20a) 사이의 제 2 간격(D2)과 동일하게 형성된다. 공통전극(20)의 다수의 개구부(20a)는 데이터 배선(14)과 평행한 제 1 변과 게이트 배선(12)과 평행한 제 2 변을 가지고 있으며, 실질적으로 액정층(도시하지 않음)은 개구부(20a)의 제 1 변에서 유기되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 배향된다. 그런데, 제 1 변과 수직되는 제 2 변에서 유기되는 프린지 필드는 액정층을 원하지 않는 방향으로 배향시키고, 이로 인해 게이트 배선(12)에 인접한 부분에서 액정층 배향이 제 1 변과 불연속적인 전경선(disclination) (DCL)이 발생하게 된다.

[0014] 수직방향에서 일치하는 화소전극(18)과 다수의 개구부(20a)에서 발생하는 전경선(DSL)은 빛샘현상을 유발하여 명암 대조비(contrast ratio)를 감소시키는 원인이 되므로, 블랙 매트릭스(60)에 의해 차폐된다. 블랙 매트릭스(60)는 게이트 및 데이터 배선(12, 14)와 박막 트랜지스터(16)를 차폐하는 기능을 한다. 블랙 매트릭스(60)의 면적이 증가함에 따라 개구율이 감소하게 된다. 따라서, 전경선(DSL)에 의해 발생하는 빛샘을 충분히 차폐하기 위하여, 블랙 매트릭스(60)을 화소영역(PA)의 내부로 더욱 확장시키야 하므로, 개구율이 감소하는 원인이 된다. 블랙 매트릭스(60)는 어레이 기판(10)에 형성될 수 있지만, 경우에 따라 어레이 기판(10)과 합착되는 컬러필터 기판(도시하지 않음)에 형성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 공통전극의 개구부와 게이트 배선 사이의 간격을 화소전극과 게이트 배선 사이의 간격보다 작게 형성하여, 액정층 배향의 불연속선인 전경선을 게이트 배선에 더욱 접근시키거나 또는 공통전극의 개구부를 게이트 배선과 중첩시키는 것에 의해 블랙 매트릭스가 차폐하는 화소영역의 면적이 감소되므로, 이로 인해 개구율이 개선되는 액정표시장치의 어레이 기판 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 기판 상에 형성되고 데이터 배선과 상기 데이터 배선과 교차에 의해 화소영역을 정의하는 게이트 배선; 상기 화소영역에 형성되는 화소전극; 및 절연층을 개재하여 상기 화소전극 상에 형성되고, 상기 화소전극과 함께 수직전계를 발생시키며 다수의 개구부를 가지는 공통전극;을 포함하고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역에 대응되는 상기 공통전극에 형성되고, 상기 화소영역에서 상기 게이트 배선과 상기 화소전극 사이의 제 1 간격은 상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부 사이의 제 2 간격보다 큰 액정표시장치의 어레이 기판을 제공한다.

[0017] 상기 다수의 개구부는 상기 게이트 배선의 상부로 확장되는 액정표시장치의 어레이 기판을 제공한다.

[0018] 상기 화소전극은 상기 게이트 배선과 중첩되지 않고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역의 내부에서 상기 게이트 배선과 인접하여 위치하거나 또는 상기 게이트 배선과 중첩되는 액정표시장치의 어레이 기판을 제공한다.

[0019] 상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부가 중첩되는 경우, 상기 다수의 개구부와 상기 게이트 배선의 중첩영역의 너비는 상기 게이트 배선의 너비의 절반을 초과하지 않는 액정표시장치의 어레이 기판을 제공한다.

[0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 기판 상에 게이트 배선 및 게이트 배선과 연결되는 게이트 전극을 형성하는 단계; 상기 게이트 배선 및 상기 게이트 배선을 포함하는 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연층 상에 상기 게이트 배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 배선, 활성층 및 소스 및 드레인 전극과, 상기 드레인 전극과 연결되고 상기 화소영역에 위치하는 화소전극을 형성하는 단계; 상기 데이터 배선, 활성층, 소스 및 드레인 전극 및 상기 화소전극을 포함하는 게이트 절연층 상에 보호층을 형성하는 단계; 및 상기 보호층 상에 다수의 개구부를 가지는 공통전극을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역에 대응되는 상기 공통전극에 형성되고, 상기 화소영역에서 상기 게이트 배선과 상기 화소전극 사이의 제 1 간격은 상기 게이트 배선과 상기 다수의 개구부 사이의 제 2 간격보다 큰 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.

[0021] 상기 다수의 개구부는 상기 게이트 배선의 상부로 확장되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한

다.

[0022] 상기 화소전극은 상기 게이트 배선과 중첩되지 않고, 상기 다수의 개구부는 상기 화소영역의 내부에서 상기 게이트 배선과 인접하여 위치하거나 또는 상기 화소영역을 벗어나 상기 게이트 배선과 중첩되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명은 공통전극의 개구부와 게이트 배선 사이의 간격을 화소전극과 게이트 배선 사이의 간격보다 작게 형성하여, 액정층 배향의 불연속선인 전경선을 게이트 배선에 더욱 접근시키거나 또는 공통배선의 개구부를 게이트 배선과 중첩시키는 것에 의해 블랙 매트릭스가 차폐하는 화소영역의 면적이 감소될 수 있고, 이로 인해 개구율이 개선된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 종래기술에 따른 액정표시장치의 어레이 기판에 대한 단면도
- 도 2는 종래기술에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 평면도
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도
- 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 단계적으로 도시한 공정 단면도
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 액정표시장치용 어레이 기판의 평면도
- 도 7은 종래기술에 따른 액정표시장치에서 전경선에 의한 빛샘현상을 나타내는 사진
- 도 8은 본 발명의 액정표시장치에서 전경선에 의한 빛샘현상을 나타내는 사진

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 평면도이다. 도 3은 화소전극과 공통전극 사이에서 발생하는 수직 전계에 의해서 액정이 구동하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치의 어레이 기판에 대한 평면도를 도시한다.

[0027] 액정표시장치의 어레이 기판(110)은, 다수의 게이트 배선(112), 다수의 데이터 배선(114), 다수의 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(114)의 교차에 의해서 정의되는 다수의 화소영역(PA), 다수의 화소영역(PA) 각각에 위치하고 게이트 및 데이터 배선(112, 114)과 연결되고 스위칭 기능을 하는 박막 트랜지스터(116), 박막 트랜지스터(116)에 연결되는 화소전극(118), 및 화소전극(118)과 함께 수직 전계를 발생시켜 액정을 구동시키는 공통전극(120)을 포함하여 구성된다.

[0028] 박막 트랜지스터(116)는 게이트 배선(112)에 연결된 게이트 전극(122), 게이트 절연층(도시하지 않음), 활성층(124), 활성층(124)의 일단 및 타단과 연결되는 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)을 포함하여 구성된다. 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)은 서로 이격되어 형성되고, 소스전극(126a)은 데이터 배선(114) 및 활성층(124)의 일단과 연결되고, 드레인 전극(126b)은 화소전극(118)과 연결된다.

[0029] 화소전극(118)은 화소영역(PA)의 내부에 형성되고, 게이트 및 데이터 배선(112, 114)과 이격되며 판형으로 형

성된다. 공통전극(120)은 어레이 기관(110) 전체에 걸쳐서 형성되고, 화소전극(118)과 중첩되는 부분에 다수의 개구부(120a)가 형성된다. 공통전극(120)은 어레이 기관(110) 전체에 걸쳐 형성되어 있어, 동일한 전압이 인가된다. 수직으로 배열되는 화소전극(118)과 공통전극(120) 사이의 발생하는 프린지 필드(fringe field)가 다수의 개구부(120a)에 유기되어 액정층(도시하지 않음)을 구동시킨다.

[0030] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기관의 단면도이다. 도 4는 도 3의 어레이 기관(110)을 III-III'로 절단한 단면도를 제 1 영역(R1)에 도시하고, 도 4의 어레이 기관(110)을 IV-IV'로 절단한 단면도를 제 2 영역(R2)에 도시한다.

[0031] 절연기관(140) 상에 게이트 배선(112)과 게이트 배선(112)로부터 연장된 게이트 전극(122)이 형성되고, 게이트 배선(112) 및 게이트 전극(122)을 포함한 절연기관(140) 상에 게이트 절연층(130)이 형성된다. 게이트 절연층(130) 상에 게이트 배선(112)과 수직으로 교차하는 데이터 배선(114), 활성층(124), 활성층(124)과 연결되고 데이터 배선(114)으로부터 연장되는 소스전극(126a), 소스전극(126a)과 이격되고 활성층(124)에 연결되는 드레인 전극(126b)이 형성된다. 활성층(124)은 게이트 전극(122)에 대응되는 게이트 전극(122) 상에 형성된다. 드레인 전극(126b)과 연결되는 화소전극(118)은 도 3의 화소영역(PA)에 대응되는 게이트 절연층(130) 상에 형성된다.

[0032] 데이터 배선(114), 활성층(124), 소스 및 드레인 전극(126a, 126b), 및 화소전극(118)을 포함하는 게이트 절연층(130) 상에 보호층(132)을 형성하고, 보호층(132) 상에 공통전극(120)을 형성한다. 공통전극(120)은 절연기관(140) 전체에 걸쳐서 형성되고, 화소전극(118)과 중첩되는 부분에 다수의 개구부(120a)가 형성된다. 수직으로 배열되는 화소전극(118)과 공통전극(120) 사이에서 발생하는 프린지 필드(fringe field)가 다수의 개구부(120a)에 유기되어 액정층(도시하지 않음)을 구동시킨다.

[0033] 도 3 및 도 4와 같이, 화소영역(PA)에서 게이트 배선(112)과 화소전극(118) 사이의 제 1 간격(D1)은 게이트 배선(112)과 공통전극(120)의 개구부(120a) 사이의 제 2 간격(D2)보다 크게 형성된다. 부연하면, 화소영역(PA)에서 공통전극(120)의 개구부(120a)가 화소전극(118)보다 게이트 배선(112)의 방향으로 더욱 연장된다.

[0034] 공통전극(120)의 개구부(120a)는 데이터 배선(114)과 평행한 제 1 변과 게이트 배선(112)과 평행한 제 2 변을 가지고 있으며, 실질적으로 액정층(도시하지 않음)은 개구부(120a)의 제 1 변에서 유기되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 배향되고, 제 2 변에서 유기되는 프린지 필드는 액정층을 원하지 않는 방향으로 배향시킨다. 다시 말하면, 개구부(120a)의 제 2 변에서 유기되는 프린지 필드에 의한 액정배향은 개구부(120a)의 제 1 변에서 유기되는 프린지 필드에 의한 액정배향에 대하여 불연속적인 전경선(disclination)(DCL)을 발생시킨다.

[0035] 전경선(DCL)은 화소전극(118)과 개구부(120a)의 제 2 변이 수직으로 중첩되는 영역에 발생하는 것으로, 전경선(DCL)을 개구율에 영향을 주지 않도록, 게이트 배선(112)에 인접하여 배치시킬 수 있다. 전경선(DCL)을 게이트 배선(112)에 근접시키기 위하여, 공통전극(120)의 개구부(120a)를 게이트 배선(112)에 근접시킨다.

[0036] 전경선(DSL)은 빛샘현상을 유발하여 명암 대조비(contrast ratio)를 감소시키는 원인이 되므로, 블랙 매트릭스(160)에 의해 차폐된다. 블랙 매트릭스(160)는 어레이 기관(110)에 형성될 수 있지만, 경우에 따라 어레이 기관(110)과 합착되는 컬러필터 기관(도시하지 않음)에 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(160)는 게이트 및 데이터 배선(112, 114)와 박막 트랜지스터(116)를 차폐시키는 기능을 한다. 그리고, 전경선(DSL)이 게이트 배선(112)에 인접하게 배치됨에 따라, 화소영역(PA)과 중첩되는 블랙 매트릭스(160)의 면적이 감소하게 된다. 따라서, 블랙 매트릭스(160)의 감소함에 따라 개구율이 증가하게 된다.

- [0037] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 단계적으로 도시한 공정 단면도이다. 도 5a 내지 도 5e는 도 3의 어레이 기판(110)을 III-III'로 절단한 단면도를 제 1 영역(R1)에 도시하고, 도 4의 어레이 기판(110)을 IV-IV'로 절단한 단면도를 제 2 영역(R2)에 도시한다.
- [0038] 도 5a와 같이, 절연기판(140) 상에 제 1 금속 물질층(도시하지 않음)을 형성하고 제 1 금속 물질층을 패터닝하여 게이트 배선(112) 및 게이트 전극(122)을 형성한 후, 게이트 배선(112) 및 게이트 전극(122)을 포함한 절연기판(140) 상에 게이트 절연층(130)을 형성한다. 도 3에서 도시한 바와 같이, 게이트 전극(122)은 게이트 배선(112)으로부터 연장되어 형성된다.
- [0039] 게이트 배선(112) 및 게이트 전극(122)은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 및 크롬(Cr)과 같은 도전성 금속물 사용하여 단일층, 이중층, 또는 삼중층으로 형성할 수 있다. 도면으로 도시하지 않았지만, 게이트 배선(112) 및 게이트 전극(122)을 이중층으로 형성하는 경우, 몰리브덴(Mo) 또는 티타늄(Ti) 또는 이들의 합금으로 이루어진 제 1 하부 금속 물질층과 제 1 하부 금속 물질층 상에 구리(Cu)로 이루어진 제 1 상부 금속 물질층을 포함할 수 있다. 게이트 절연층(130)은 실리콘 산화물(SiO₂) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)과 같은 무기 절연물질을 일례로 PECVD와 같은 방법을 사용하여 형성한다.
- [0040] 도 5b와 같이, 게이트 절연층(130) 상에 반도체층(132) 및 제 2 금속 물질층(134)을 형성하고, 제 2 금속 물질층(134) 상에 감광층 패턴(136)을 형성한다. 반도체층(132)은 불순물이 도핑되지 않은 제 1 비정질 실리콘층(132a) 및 N 형 불순물이 도핑된 제 2 비정질 실리콘층(132b)을 포함한다. 제 2 금속 물질층(134)은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 및 크롬(Cr)과 같은 도전성 금속물질로 이루어지는 제 2 상부금속 물질층(134b)을 포함한다.
- [0041] 감광층 패턴(136)을 형성하는 방법은, 제 2 금속 물질층(134) 상에 감광층(도시하지 않음)을 형성하는 단계 및 마스크(138)를 이용한 노광 및 현상에 의해 제 1 및 제 2 패턴(136a, 136b)을 가지는 감광층 패턴(136)을 형성하는 단계를 포함한다. 제 1 감광층 패턴(126a)의 두께는 제 2 감광층 패턴(136b)보다 두껍게 형성된다. 마스크(138)는 조사광을 모두 투과시키는 투과영역(TA), 조사광을 완전하게 차단하는 차단영역(BA) 및 조사광의 일부를 투과시키는 반투과 영역(HTA)을 포함한다.
- [0042] 도 5b의 제 1 및 제 2 감광층 패턴(136a, 136b)을 식각 마스크로 이용하여 반도체층(132) 및 제 2 금속 물질층(134)을 식각하면, 도 5c와 같이, 데이터 배선(114), 소스 및 드레인 전극(126a, 126b) 및 활성층(124)이 형성된다.
- [0043] 도 5b 및 도 5c을 참조하여, 데이터 배선(114), 소스 및 드레인 전극(126a, 126b) 및 활성층(124)을 형성하는 공정을 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 도 5b와 같이, 제 1 및 제 2 감광층 패턴(136a, 136b)을 식각 마스크로 반도체층(132) 및 제 2 금속 물질층(134)을 식각하면, 게이트 전극(122)에 대응되는 게이트 절연층(130) 상에 반도체층(132) 및 제 2 금속 물질층(134)으로 구성되는 임시패턴(도시하지 않음)과 도 5c의 데이터 배선(114)이 형성된다. 그리고, 반도체층(132) 및 제 2 금속 물질층(134)을 식각하는 과정에서, 제 1 감광층 패턴(136a)보다 얇은 두께를 가지는 제 2 감광층 패턴(136b)은 제거되고, 제 1 감광층 패턴(136a)은 최초보다 얇은 두께를 가지게 된다. 연속해서 도 5b의 제 1 감광층 패턴(136a)을 식각 마스크로 임시패턴의 제 2 금속 물질층(134)과 제 2 비정질 실리콘층(132b)을 식각하여, 도 5c의 소스 및 드레인 전극(126a, 126b)과 활성층(124)을 형성한다.
- [0045] 도 5c의 데이터 배선(114)은 도 5b의 제 1 및 제 2 비정질 실리콘층(132a, 132b)과 제 2 금속 물질층(134)으로 구성되고, 도 5c의 활성층(124)은 도 5b의 제 1 및 제 2 비정질 실리콘층(132a, 132b)으로 구성된다.

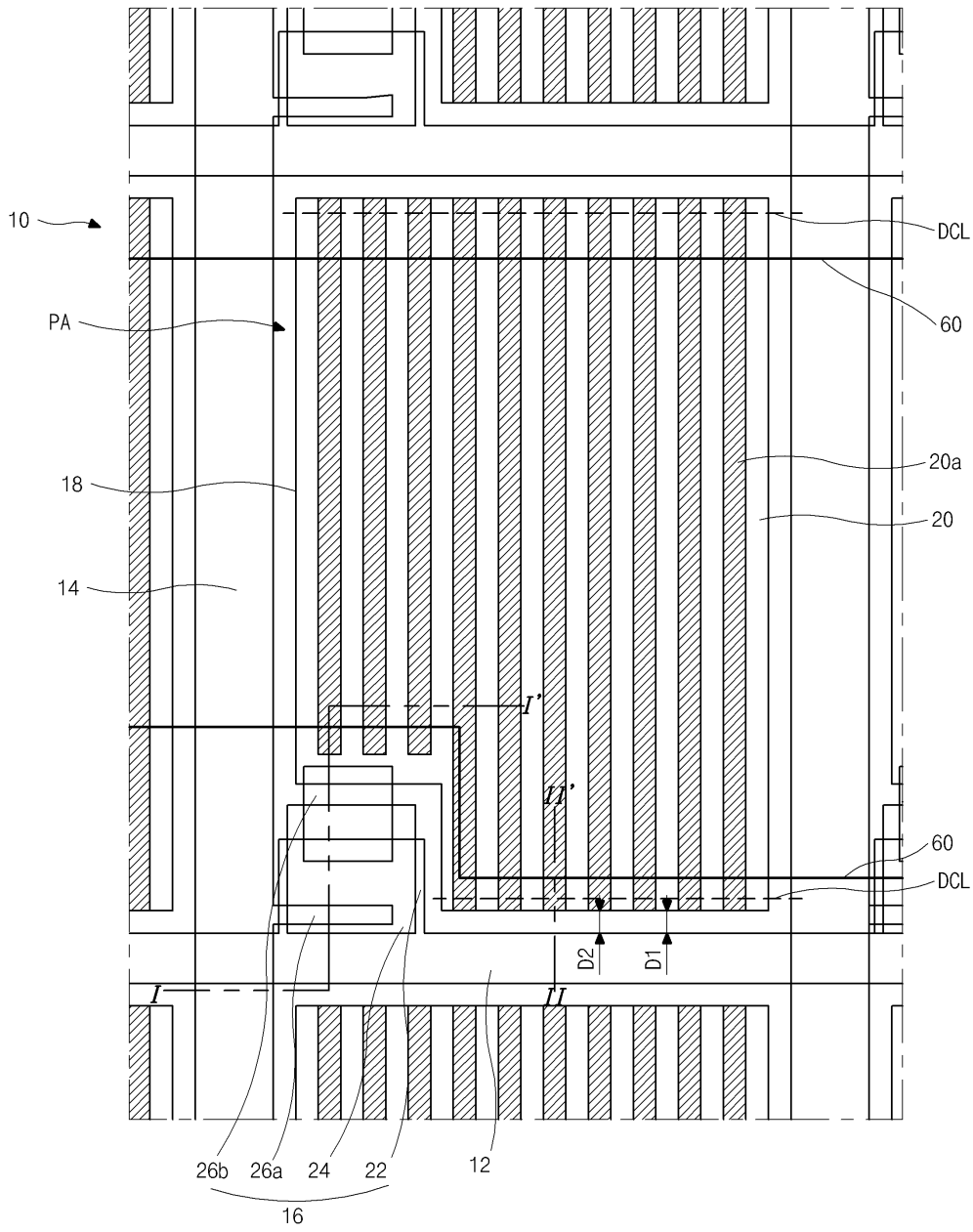
- [0046] 도 5c에서, 데이터 배선(112), 소스 및 드레인 전극(126a, 126b) 및 활성층(124)을 형성한 후, 드레인 전극(126b)과 연결되는 화소전극(118)을 형성한다. 화소전극(118)은 데이터 배선(112), 소스 및 드레인 전극(126a, 126b) 및 활성층(124)을 포함한 게이트 절연층(130) 상에 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide) 등과 같이 투명도전성 물질을 형성하고 패터닝하여 형성한다.
- [0047] 도 5d와 같이, 데이터 배선(112), 소스 및 드레인 전극(126a, 126b), 활성층(124) 및 화소전극(118)을 포함하는 게이트 절연층(130) 상에 보호층(132)을 형성하고, 보호층(132) 상에 다수의 개구부(120a)를 가지는 공통전극(120)을 형성한다. 보호층(132)은 실리콘 산화물(SiO₂) 및 실리콘 질화물(SiN_x)을 포함하는 무기 절연물질 또는 포토 아크릴과 벤조싸이클로부텐을 포함하는 유기절연물질을 선택하여 사용할 수 있다. 공통전극(120)은 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide) 등과 같이 투명도전성 물질 또는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 및 크롬(Cr)과 같은 도전성 금속물질로 형성할 수 있다. 수직으로 배열되는 화소전극(118)과 공통전극(120) 사이의 발생하는 프린지 필드(fringe field)가 다수의 개구부(120a)에 유기되어 액정층(도시하지 않음)을 구동시킨다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 액정표시장치용 어레이 기판의 평면도이다. 도 6에서는 도 3의 어레이 기판과 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 지정하였다.
- [0049] 도 6과 같이, 화소영역(PA)에서 공통전극(120)의 다수의 개구부(120a)는 게이트 배선(112)의 상부까지 연장된다. 다수의 개구부(120a)가 인접한 화소영역(PA)에 설치되는 공통전극(120)의 다수의 개구부(120a)에 서로 연결될 수 있다. 그러나, 게이트 배선(112)에 대응되는 부분에 공통전극(120)에 동일한 전압을 인가하기 위한 연결영역이 형성되기 위하여, 다수의 개구부(120a)가 게이트 배선(112)의 상부까지 연장될지라도, 다수의 개구부(120a)가 게이트 배선(112)의 중심선(CL)을 초과하지 않는다. 화소영역(PA)의 정의하는 게이트 배선(112)의 중심선(CL)과 화소전극(118) 사이의 제 1 간격(D1)은 게이트 배선(112)의 중심선(CL)과 공통전극(120)의 다수의 개구부(120a) 사이의 제 2 간격(D2)보다 크게 형성된다.
- [0050] 공통전극(120)의 개구부(120a)는 데이터 배선(14)과 평행한 제 1 변과 게이트 배선(12)과 평행한 제 2 변을 가지고 있으며, 실질적으로 액정층(도시하지 않음)은 개구부(20a)의 제 1 변에서 유기되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 배향된다. 그런데, 개구부(120a)의 제 2 변은 게이트 배선(112)의 상부에 위치하고, 게이트 배선(112)은 블랙 매트릭스(140)에 의해 차폐되어 있으므로, 개구부(120a)의 제 1 변에서 유기되는 프린지 필드에 의한 액정배향에 대하여 개구부(120a)의 제 2 변에서 불연속적인 액정배향에 의한 전경선(DCL)이 발생될지라도, 전경선(DSL)을 차폐시키기 위하여 블랙 매트릭스를 확장시킬 필요가 없다.
- [0051] 도 7은 종래기술에 따른 액정표시장치에서 전경선에 의한 빛샘현상을 나타내는 사진이고, 도 8은 본 발명의 액정표시장치에서 전경선에 의한 빛샘현상을 나타내는 사진이다.
- [0052] 도 7과 같은 종래기술의 액정표시장치에 있어서, 게이트 배선(12)과 공통전극(20)의 다수의 개구부(20a)사이의 제 1 간격(D1)이 공통전극(20)의 하부에 위치한 화소전극(18)과 게이트 배선(12)의 제 2 간격(D2)이 동일하므로, 액정이 불연속적으로 배향되는 전경선(DSL)이 화소전극(18)의 단부에서 발생된다. 전경선(DSL)은 빛샘현상을 유발하여 명암 대조비(contrast ratio)를 감소시키는 원인이 되므로, 블랙 매트릭스(도시하지 않음)의 면적을 증가시켜 전경선(DSL)에 의한 빛샘현상을 차폐시키야 한다. 따라서, 블랙 매트릭스의 면적이 증가함에 따라 개구율이 감소하는 원인이 된다.
- [0053] 그러나, 도 8과 같은 본 발명의 액정표시장치에 있어서, 게이트 배선(112)과 공통전극(120)의 다수의 개구부(120a)사이의 제 1 간격(D1)이 공통전극(120)의 하부에 위치한 화소전극(118)과 게이트 배선(112)의 제 2 간

격(D2)이 작게 형성되므로, 액정이 불연속적으로 배향되는 전경선(DSL)이 도 7의 종래기술과 비교하여 게이트 배선(12)에 더욱 근접한 부분에서 발생된다. 따라서, 전경선(DSL)에 의한 빛샘현상을 차폐시키기 위한 블랙 매트릭스의 면적이 증가되지 않기 때문에 개구율이 개선된다. 또한, 도 6에서 도시한 바와 같이, 공통전극(120)의 다수의 개구부(120a)가 게이트 배선(112)에 중첩되는 경우, 전경선(DSL)은 더욱 게이트 배선(112)과 중첩되기 때문에, 블랙 매트릭스(160)와 화소영역(PA)의 중첩영역을 최소화시킬 수 있어 더욱 개구율이 개선된다.

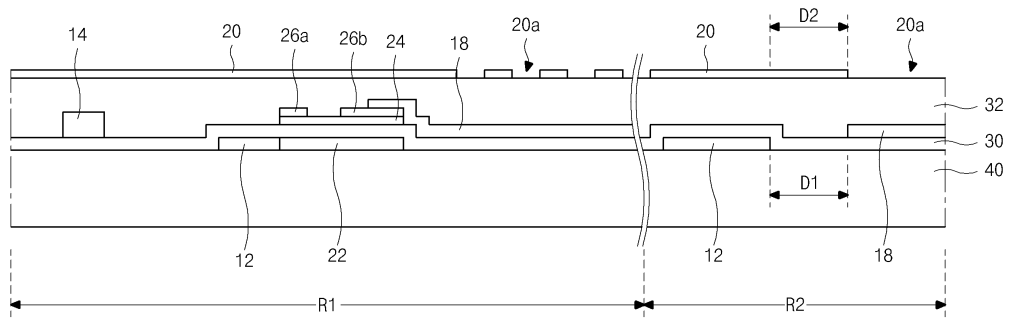
[0054] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

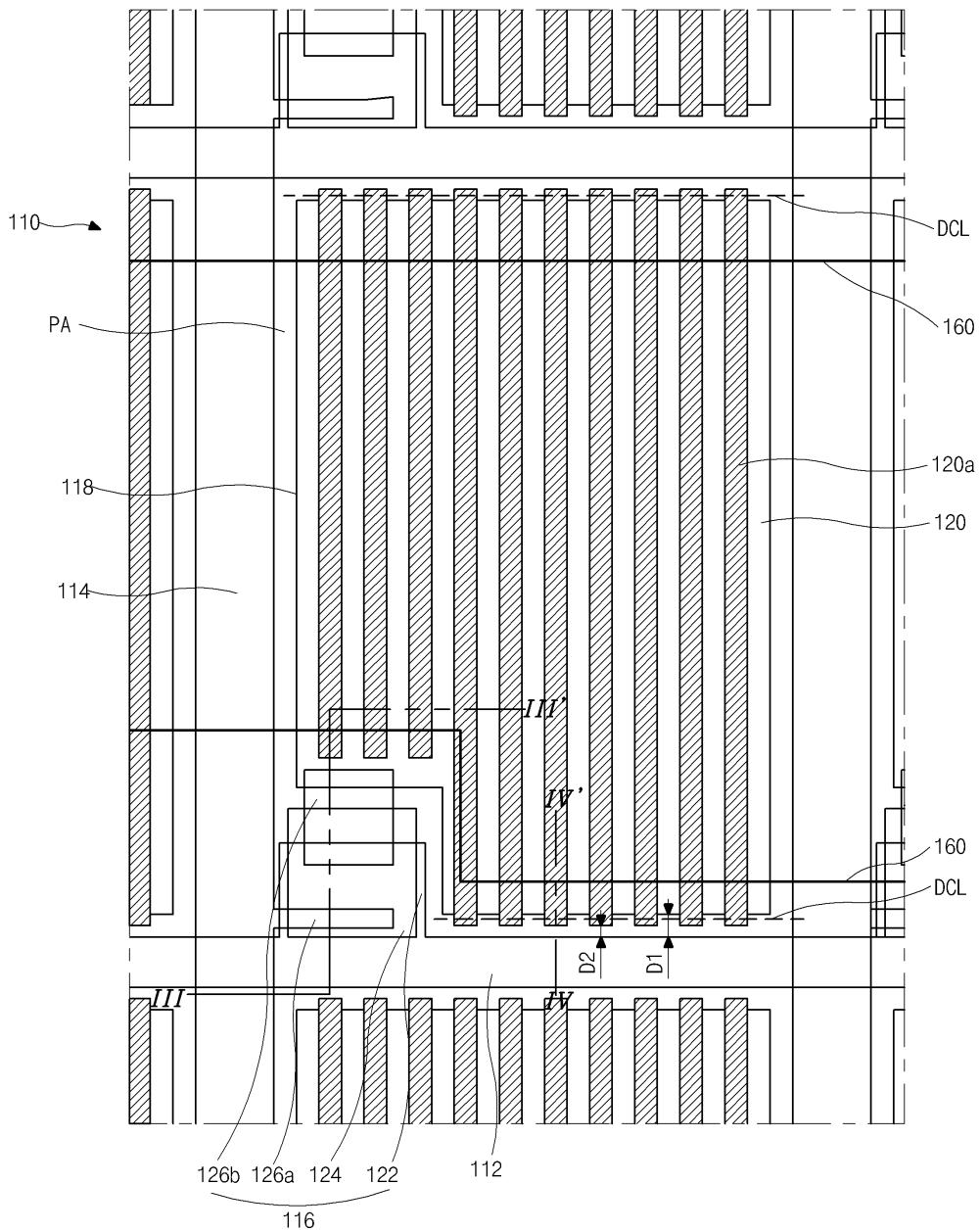
도면1



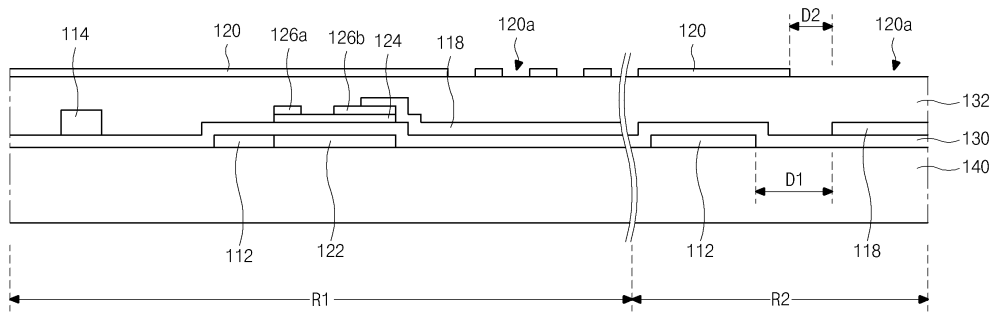
도면2



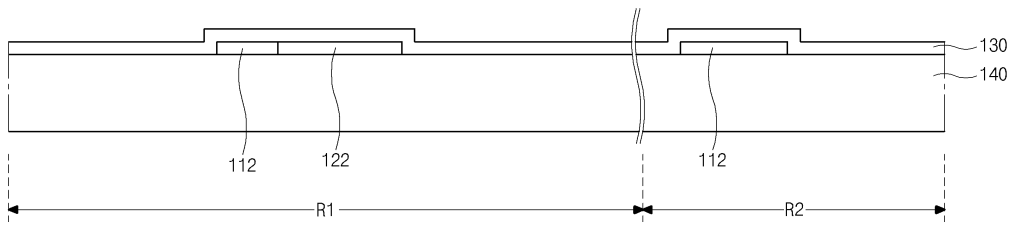
도면3



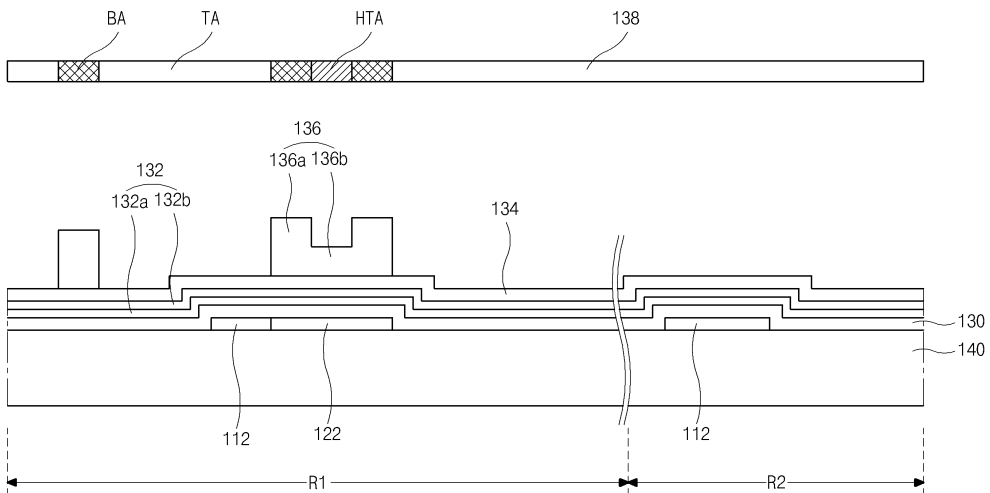
도면4



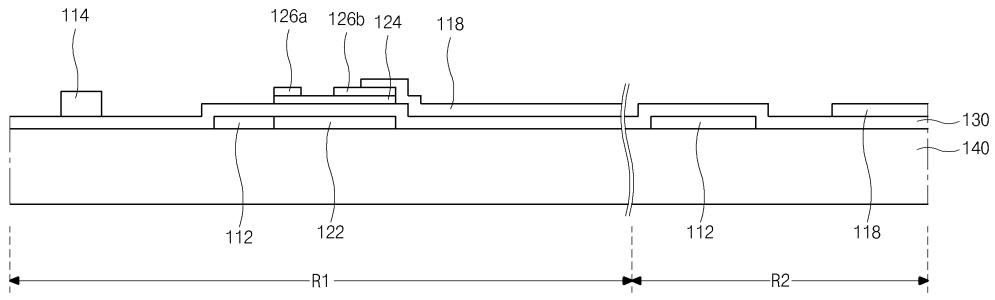
도면5a



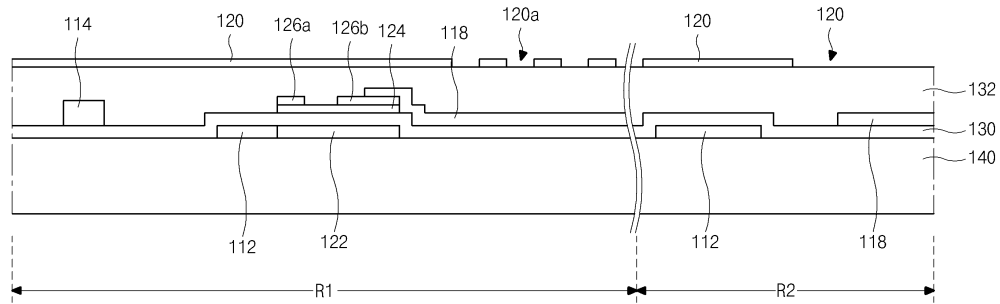
도면5b



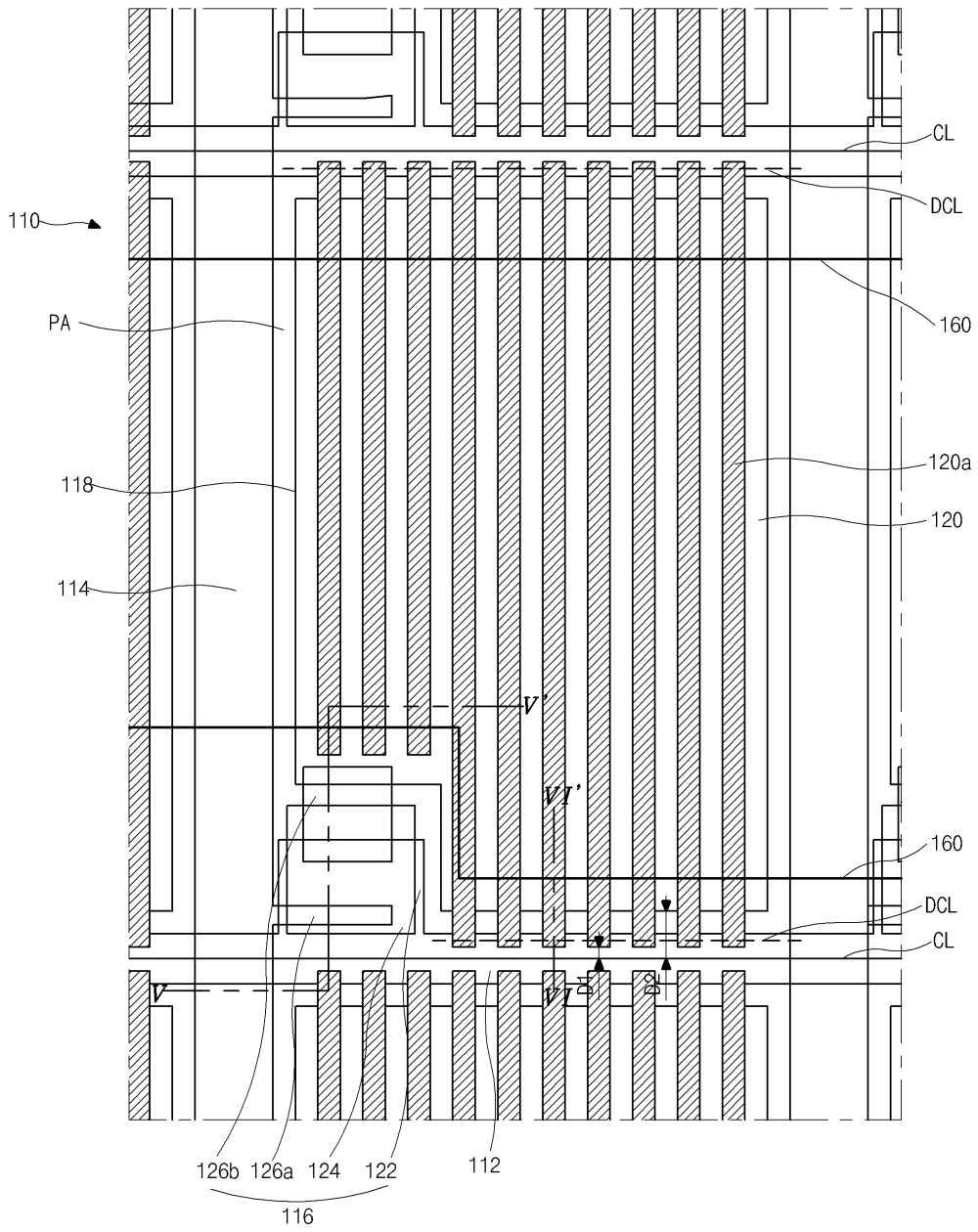
도면5c



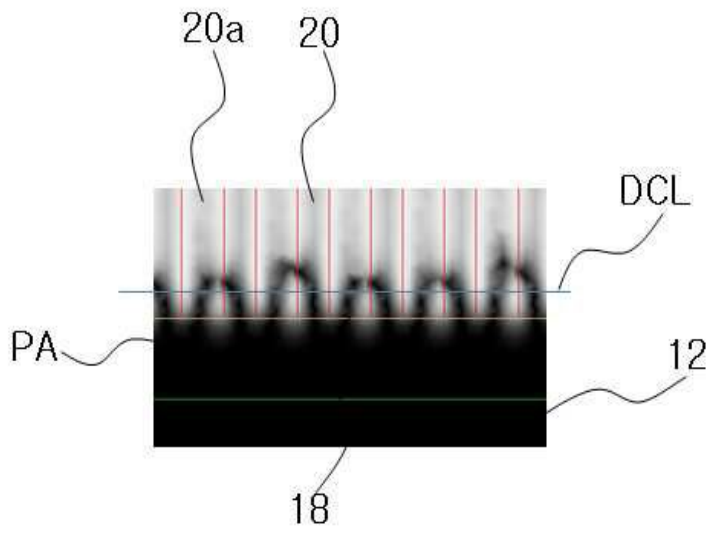
도면5d



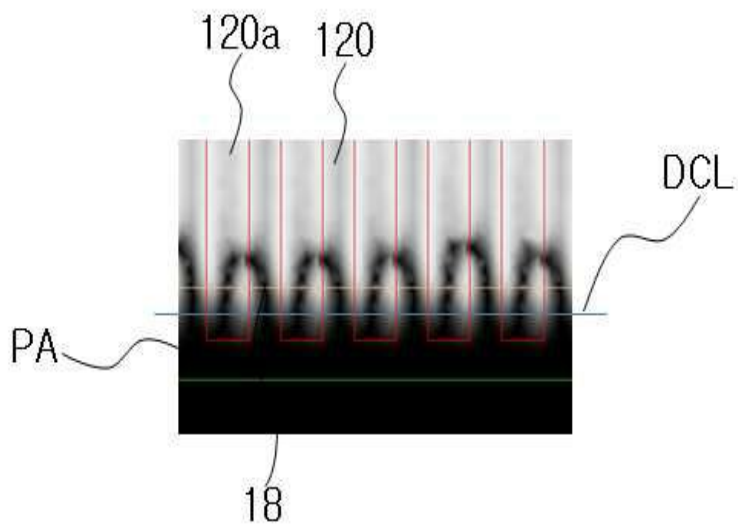
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：液晶显示装置的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120054283A	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	KR1020100115583	申请日	2010-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE BYUNG HYUN 이병현 LEE MIN JIC 이민직		
发明人	이병현 이민직		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133345 G02F1/133512 G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/13439 G02F1/136277 G02F1/136286 G02F2001/134372		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发明内容本发明是一种常见的电极开口和阵列基板，以及制造该栅极的液晶显示装置中，以形成金属丝之间的间隙为比像素电极和栅极布线或共用电极的栅极线和重叠的所述开口之间的间隔更小的方法其中，液晶显示装置的阵列基板包括：栅极布线，形成在基板上，并通过交叉数据布线和数据布线来限定像素区域；形成在像素区域中的像素电极；并且公共电极通过绝缘层形成在像素电极上，并与像素电极一起产生垂直电场并具有多个开口，并且，像素区域中的栅极线和像素电极之间的第一间隔大于栅极线和多个开口之间的第二间隔。

