

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1343

(11) 공개번호 10-2005-0095055
(43) 공개일자 2005년09월29일

(21) 출원번호 10-2004-0020070
(22) 출원일자 2004년03월24일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 윤주선
서울특별시광진구광장동현대5차아파트504동101호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 개구율이 향상된 어레이 기판, 이의 제조 방법 및 이를포함한 액정 표시 장치

요약

본 발명에 따른 어레이 기판은 투명 기판, 복수의 화소 전극, 스위칭 소자, 데이터 라인, 게이트 라인 및 유지 전극을 포함한다. 복수의 화소 전극은 투명 기판으로부터 상부로 제1 거리만큼 이격되어 형성되어 있다. 데이터 라인은 투명 기판으로부터 상부로 제2 거리만큼 이격되어 있다. 또한 데이터 라인은 화소 전극 사이에 배치되고 소스 전극과 전기적으로 연결되어 화소 전극에 인가하기 위한 데이터 전압을 전달하며 제1 길이의 폭으로 형성된다. 게이트 라인은 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달한다. 유지 전극은 투명 기판과 투명 기판 상부로 제3 거리만큼 이격되어 형성된다. 또한 유지 전극은 화소 전극 사이에 배치된다. 또한 유지 전극은 이웃하는 두 개의 화소 전극과 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩되어 빛샘을 차단한다.

대표도

도 3b

색인어

유지전극, 빛샘, 차광, 개구율, 블랙매트릭스

명세서

도면의 간단한 설명

e도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.

도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 예시적인 어레이 기판의 배치도이다.

도 2b는 도 2a의 어레이 기판을 IIb-IIb' 선을 따라 잘라 도시한 개략적인 단면도이다.

도 3a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 예시적인 어레이 기판의 배치도이다.

도 3b는 도 3a의 어레이 기판을 IIIb-IIIb' 선을 따라 잘라 도시한 개략적인 단면도이다.

도 4a는 본 발명의 예시적인 제3 실시예에 따른 예시적인 어레이 기판의 배치도이다.

도 4b는 도 4a의 어레이 기판을 IVb-IVb' 선을 따라 잘라 도시한 개략적인 단면도이다.

도 5a 및 도 5b는 도 3a 및 도 4a의 유지 전극에 형성된 윈도우의 형상을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 7a 내지 도 7e는 도 2a 및 도 2b에 도시한 액정 표시 장치용 어레이 기판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이다.

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

101: 화소 전극 102: 데이터 라인

103a, 103b, 103c: 유지 전극 104: 박막 트랜지스터

105: 게이트 라인 106: 개구

107: 차광막 108: 투명 기판

109: 윈도우 201: 액정 축전기

202: 유지 축전기 501: 제1 기판

502: 제2 기판 503: 제2 투명 기판

504: 컬러 필터 506: 액정층

508: 제1 절연막 509: 제2 절연막

510: 액티브층 511: 제1 투명 기판

512: 공통 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 어레이 기판, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게 설명하면 개구율이 향상된 어레이 기판, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 액정을 이용하여 영상을 표시하는 장치이다. 액정 표시 장치는 가볍고, 두께가 얇아서 그 사용 범위가 점차 확대되고 있다.

액정 표시 장치는 크게 액정 표시 패널과 백라이트 어셈블리를 포함한다. 백라이트 어셈블리는 액정 표시 패널 하부에 배치되어 액정 표시 패널에 광을 공급한다.

액정 표시 패널은 컬러 필터 기관, 어레이 기관 및 컬러 필터 기관과 어레이 기관 사이에 게재된 액정층을 포함한다. 컬러 필터 기관은 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터가 행렬(matrix) 형태로 배열되고, 그 배열 사이에 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스(black matrix)로 이루어져 있다. 이러한 컬러 필터는 어레이 기관의 화소 전극 상부에 배치되어 화소 전극을 통과한 빛을 필터링하여 특정 파장의 빛만을 통과시킨다.

어레이 기관은 박막 트랜지스터, 유지 전극 및 화소 전극을 포함한다. 이러한 박막 트랜지스터, 유지 전극 및 화소 전극은 컬러 필터 기관의 컬러 필터와 대향한다.

또한 어레이 기관은 데이터 라인 및 게이트 라인을 포함한다. 데이터 라인 및 게이트 라인은 컬러 필터의 경계면을 향한다.

데이터 라인은 상기 박막 트랜지스터의 소스와 전기적으로 연결되고, 게이트 라인은 박막 트랜지스터의 게이트와 전기적으로 연결되어 있다. 박막 트랜지스터의 드레인은 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있다.

게이트 라인에 전압이 인가되면, 게이트 라인과 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터가 턴 온되고, 데이터 라인의 전압이 화소 전극에 인가된다. 화소 전극에 화소 전압이 인가되면, 어레이 기관의 화소 전극과 컬러 필터 기관의 공통 전극 사이에 전계가 형성되고, 이러한 전계에 의해 어레이 기관과 컬러 필터 기관 사이에 위치한 액정층의 액정 분자 배열이 변하게 되어, 액정 분자의 광학적 성질이 변하게 된다.

이렇게 변화된 액정을 통과하는 빛에 의해 영상이 표시된다.

유지 전극은 화소 전극과 컬러 필터 기관의 공통 전극 사이에 형성되는 액정 축전기의 용량을 보조한다. 즉, 일단 데이터 전압의 입력이 끝난 후 주변의 전압이 변할 때 커플링(coupling)에 의해 화소 전극의 화소 전압이 변하는 것을 방지하는 기능을 수행한다.

그런데 이러한 구조를 갖는 일반적인 어레이 기관의 경우, 화소 전극과 데이터 라인 사이의 커플링을 줄이기 위해 이격 간격을 두는데 이 간격으로 인하여 형성된 개구를 통해 빛이 누출되므로, 이를 방지하기 위하여 컬러 필터 기관에 블랙 매트릭스를 둔다.

이러한 블랙 매트릭스는 빛의 누출을 방지하기 위해 개구 주위에 일정한 마진(margin)을 두고 형성한다.

상기 블랙 매트릭스의 넓은 폭에 의해서 일반적인 어레이 기관의 경우 개구율(aperture ratio)이 낮아지는 문제점이 있다.

상기 개구를 통과한 빛은 진행하며 퍼진다(회절된다). 따라서, 블랙 매트릭스가 개구에서 멀어지게 되면(즉 어레이 기관과 컬러 필터 기관 사이의 이격 거리가 증가하면), 이러한 빛을 차단하기 위해서 블랙 매트릭스의 폭 또한 증가해야 한다. 그런데 어레이 기관과 컬러 필터 기관의 이격 거리는 액정층의 두께 등에 의한 제약 때문에 한계가 있다.

더욱이, 블랙 매트릭스는 컬러 필터 기관에 형성되어 있다. 액정 표시 장치는 어레이 기관과 컬러 필터 기관을 형성한 후 이 두 기관을 어셈블리 공정에 의해 결합함으로써 액정 표시 패널이 형성된다. 그런데 정렬 과정에서 두 기관을 정확하게 정렬하는 것은 사실상 불가능하므로, 블랙 매트릭스의 좌우로 약간의 마진을 둔다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 제1 기술적 과제는 개구율이 향상된 어레이 기관을 제공함에 있다.

또한 본 발명의 제2 기술적 과제는 개구율이 향상된 어레이 기관을 제조하는 방법을 제공함에 있다.

또한 본 발명의 제3 기술적 과제는 개구율이 향상된 액정 표시 장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 어레이 기판은 투명 기판, 복수의 화소 전극, 스위칭 소자, 데이터 라인, 게이트 라인 및 유지 전극을 포함한다. 상기 복수의 화소 전극은 상기 투명 기판과 투명 기판 상부로 제1 거리만큼 이격되어 형성되고, 매트릭스 형상으로 배열된다. 상기 스위칭 소자는 게이트 전극, 드레인 전극 및 소스 전극을 포함하고, 상기 드레인 전극이 상기 각각의 화소 전극에 전기적으로 각각 연결된다. 상기 데이터 라인은 상기 투명 기판과 투명 기판 상부로 제2 거리만큼 이격된다. 또한 상기 데이터 라인은 상기 화소 전극 사이에 배치된다. 또한 상기 데이터 라인은 상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 화소 전압을 인가하기 위하여 제1 길이의 폭으로 형성된다. 상기 게이트 라인은 상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달한다. 상기 유지 전극은 상기 투명 기판과 투명 기판 상부로 제3 거리만큼 이격되어 형성된다. 또한 상기 유지 전극은 상기 화소 전극 사이에 배치된다. 또한 상기 유지 전극은 상기 유지 전극과, 서로 이웃하는 상기 두 개의 화소 전극은 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩된다. 양호하게는 상기 유지 전극은 제4 길이의 폭을 갖는 윈도우를 포함한다.

또한 본 발명에 의한 어레이 기판 제조 방법은 투명 기판과 투명 기판 상부로 제1 거리만큼 이격되어 형성되고, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 전극을 형성하는 단계와, 게이트 전극, 드레인 전극 및 소스 전극을 포함하고, 상기 드레인 전극이 상기 각각의 화소 전극에 전기적으로 각각 연결된 복수의 스위칭 소자를 형성하는 단계와, 상기 투명 기판과 투명 기판 상부로 제2 거리만큼 이격되고, 상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달하는 게이트 라인을 형성하는 단계와, 상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 화소 전압을 인가하기 위하여 제1 길이의 폭으로 형성된 데이터 라인을 형성하는 단계, 및 상기 투명 기판과 투명 기판 상부로 제3 거리만큼 이격되어 형성되고, 상기 화소 전극 사이에 배치된 복수의 유지 전극을 포함하고, 상기 유지 전극과, 서로 이웃하는 상기 두 개의 화소 전극은 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩된 유지 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

또한 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 제1 기판, 제2 기판 및 액정층을 포함한다. 상기 제1 기판은 i) 제1 투명 기판, ii) 상기 제1 투명 기판과 제1 투명 기판 상부로 제1 거리만큼 이격되어 형성되고, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 전극, iii) 게이트 전극, 드레인 전극 및 소스 전극을 포함하고, 상기 드레인 전극이 상기 각각의 화소 전극에 전기적으로 각각 연결된 복수의 스위칭 소자, iv) 상기 제1 투명 기판과 제1 투명 기판 상부로 제2 거리만큼 이격되고, 상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 화소 전압을 인가하기 위하여 제1 길이의 폭으로 형성된 데이터 라인, v) 상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달하는 게이트 라인, 및 vi) 상기 제1 투명 기판과 제1 투명 기판 상부로 제3 거리만큼 이격되어 형성되고, 상기 화소 전극 사이에 배치된 복수의 유지 전극을 포함한다. 상기 유지 전극과, 서로 이웃하는 상기 두 개의 화소 전극은 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩된다. 상기 제2 기판은 상기 제1 기판에 대향하게 형성된다. 상기 액정층은 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 게재된다.

본 발명은 유지 전극을 이용하여 화소 전극 사이의 개구를 전부 또는 일부를 차폐하여 빛이 누출되는 것을 방지한다. 유지 전극은 화소 전극 사이의 개구와 근접하므로 유지 전극과 화소 전극이 중첩되는 폭을 줄일 수 있다. 더욱이, 유지 전극은 화소 전극과 동일한 기판에 형성되므로, 오정렬 마진(misalign margin)을 고려할 필요 없게 되어 화소 전극과 유지 전극이 중첩되는 폭을 작게 할 수 있다. 또한, 빛의 누설을 방지하기 위해 형성된 블랙 매트릭스의 폭도 줄이거나 생략할 수 있다. 따라서 개구율이 증가한다.

그러면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 위에 있다고 할 때, 이는 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 바로 위에 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.

도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 데이터 라인(102), 제2 방향으로 뻗은 복수의 게이트 라인(105) 및 이들에 연결되어 있는 복수의 화소를 포함한다.

데이터 라인(102)과 게이트 라인(105)은 어레이 기판 위에 형성되어 있으며, 데이터 라인(102)은 제1 방향으로 뻗으며 일정 거리만큼 서로 이격되어 있고, 게이트 라인(105)은 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 뻗으며 일정 거리만큼 서로 이격되어 있다. 데이터 라인(102)과 게이트 라인(105)은 서로 다른 높이에 위치한다.

각 화소는 박막 트랜지스터(104), 유지 축전기(202) 및 액정 축전기(201)를 포함한다. 액정 축전기(201)는 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층으로 이루어지며, 유지 축전기(202)는 화소 전극과 다른 전극, 예를 들면 유지 전극 등으로 이루어진다.

박막 트랜지스터(104)는 드레인 전극, 게이트 전극 및 소스 전극을 포함한다. 박막 트랜지스터(104)의 게이트 전극은 게이트 라인(105)에 전기적으로 연결되어 있고, 소스 전극(S)은 데이터 라인(102)에 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(D)은 유지 축전기(202) 및 액정 축전기(201)의 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있다.

게이트 전극에 게이트 전압이 인가되면, 박막 트랜지스터(104)가 턴온(turn on)된다. 박막 트랜지스터(104)가 턴온되면, 데이터 라인(102)의 데이터 전압이 박막 트랜지스터(104)를 통해서 유지 축전기(202) 및 액정 축전기(201)의 화소 전극에 인가된다. 한편, 액정 축전기(201)의 공통 전극에는 공통 전압 등 소정의 전압이 인가되는데, 화소 전극에 인가된 데이터 전압과 공통 전압과의 차이에 의하여 액정층에 전계가 생성되고 이에 따라 액정 축전기 내의 액정 분자의 배열이 변화하여 광학적 특성이 변화한다. 이러한 광학적 특성의 변화에 의해서 영상이 표현된다.

유지 축전기(202)는 데이터 전압의 입력이 끝난 후, 주변의 전압이 변할 때 액정 축전기(201)의 화소 전극의 전압이 변하는 것을 방지해 준다.

액정 축전기(201)의 화소 전극은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)를 포함한다. ITO 및 IZO는 투명한 물질로서 양호한 도전성을 갖는다.

도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 예시적인 어레이 기판의 배치도이고, 도 2b는 도 2a의 어레이 기판을 IIb-IIb' 선을 따라 잘라 도시한 개략적인 단면도이다.

도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 어레이 기판은 투명 기판(108), 복수의 화소 전극(101), 스위칭 소자(104), 데이터 라인(102), 게이트 라인(105) 및 유지 전극(103a)을 포함한다.

화소 전극(101)은 투명 기판(108) 표면으로부터 제1 거리(d1)만큼 이격되어 있다. 또한 복수의 화소 전극(101)은 매트릭스 형상으로 배열된다. 앞서 설명했듯이, 화소 전극(101)은 양호한 도전성을 가지는 투명한 ITO 또는 IZO를 포함한다.

스위칭 소자(104)는 게이트 전극(G), 드레인 전극(D) 및 소스 전극(S)을 포함하고, 상기 드레인 전극(D)이 상기 화소 전극(101)에 전기적으로 연결된다.

상기 데이터 라인(102)은 투명 기판(108) 표면으로부터 제2 거리(d2)만큼 이격되어 있다. 또한 상기 데이터 라인(102)은 상기 화소 전극(101) 사이에 배치된다. 데이터 라인(102)은 상기 소스 전극(S)과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극(101)에 데이터 전압을 인가하기 위하여 제1 길이(W1)의 폭을 가진다. 제1 길이(W1)의 범위는 대략 3.0 μ m 내지 5.0 μ m가 적절하다.

게이트 전극(G)은 게이트 라인(105)으로부터 돌출된다. 즉, 상기 게이트 라인(105)과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자(104)를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달한다.

유지 전극(103a)은 투명 기판(108) 표면으로부터 제3 거리(d3)만큼 이격되어 있다. 또한 유지 전극(103a)은 상기 화소 전극(101) 사이에 배치된다. 또한 유지 전극(103a)은 이웃하는 두 개의 화소 전극(101)과 각각 제2 길이(W2) 및 제3 길이(W3)만큼 중첩된다.

제2 길이(W2)는 약 2.5 μ m 내지 4.5 μ m의 범위이고, 대략적으로 3 μ m의 범위가 적절하다. 제3 길이(W3)는 약 4.5 μ m 내지 7.5 μ m의 범위이며, 대략적으로 5 μ m의 범위가 적절하다. 제2 길이(W2)와 제3 길이(W3)는 서로 다르게 하면 화소 전극(101)의 액정의 선경사각 또는 액정의 배열이 대칭적이지 않기 때문에 발생하는 빛샘이 방지될 수 있다.

유지 전극(103a)은 데이터 라인(102) 및 화소 전극(101)과 동일 기판에 형성된다. 따라서 유지 전극(103a)을 이용하여 개구(106)의 어느 일측을 차폐하는 경우, 종래와 같이 오정렬 마진을 고려할 필요가 없으므로, 마진의 폭을 감소시킬 수 있다. 또한 유지 전극(103a)과 개구(106)의 거리가 가까워서 빛이 적게 퍼진다. 따라서, 개구율이 향상된다.

도 3a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 예시적인 어레이 기관의 배치도이고, 도 3b는 도 3a의 어레이 기관을 IIIb-IIIb' 선을 따라 잘라 도시한 개략적인 단면도이다.

도 3a 및 도 3b에 도시한 어레이 기관은 유지 전극의 형상을 제외하면, 도 2a 및 도 2b에 도시한 어레이 기관과 거의 동일하다. 따라서 동일한 구성요소에 관한 설명은 생략한다.

도 3a 및 도 3b를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 어레이 기관은 투명 기관(108), 복수의 화소 전극(101), 스위칭 소자(104), 데이터 라인(102), 게이트 라인(105) 및 유지 전극(103b)을 포함한다.

유지 전극(103b)은 제5 길이(W5)의 폭을 갖는 윈도우(109)를 가지며, 상기 제5 길이(W5)는 상기 제1 길이(W1)보다 작아서 상기 윈도우(109)를 이루는 상기 유지 전극(103b)의 내측 가장자리가 데이터 라인(102)과 중첩되고 상기 데이터 라인(102)과 외측 가장자리가 유지 전극(103b)과 중첩된다.

따라서 윈도우(109)를 통과한 빛은 데이터 라인(102)에 의해 차단된다. 또한 개구(106)는 유지 전극(103b)에 의해 가려져 빛이 누출되지 아니한다. 이와 같이 유지 전극(103b)이 윈도우(109)를 포함하는 경우, 데이터 라인(102)과 유지 전극(103b) 사이에서 발생하는 기생 용량을 감소시킬 수 있다.

기생 용량이 발생하는 경우, 소비 전력이 증가한다. 따라서 유지 전극(103b) 내부에 윈도우(109)를 형성하여 데이터 라인(102)과 중첩되는 면적을 감소시킬 경우, 소비전력이 감소한다.

도 4a는 본 발명의 제3 실시예에 따른 예시적인 어레이 기관의 배치도이고, 도 4b는 도 4a의 어레이 기관을 IVb-IVb' 선을 따라 잘라 도시한 개략적인 단면도이다.

도 4a 및 도 4b에 도시한 어레이 기관은 유지 전극의 형상을 제외하면, 도 2a 및 도 2b에 도시한 어레이 기관과 거의 동일하다. 따라서 동일한 구성 요소에 관한 설명은 생략한다.

도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 어레이 기관은 투명 기관(108), 복수의 화소 전극(101), 스위칭 소자(104), 데이터 라인(102), 게이트 라인(105) 및 유지 전극(103c)을 포함한다.

유지 전극(103c)은 제6 길이(W6)의 폭을 갖는 윈도우(109)를 포함하고, 윈도우(109)의 한쪽 가장자리는 데이터 라인(102)과 중첩하고 윈도우(109)의 다른 쪽 가장자리는 화소 전극(101)과 중첩한다. 따라서 상기 유지 전극(103c)은 개구(106) 중에서 데이터 라인(102)과 중첩하는 않는 두 부분 중 한 쪽 부분을 차폐하여 빛이 새는 것을 방지하고, 다른 쪽 부분은 그대로 개방함으로써 화소 전극(101)의 가장자리가 유지 전극(103c)과 중첩되지 않고 투명 기관(108) 쪽으로 함몰되어 일정 방향을 가지는 배향에서 발생할 수 있는 빛샘을 방지할 수 있다.

또한, 유지 전극(103c)이 윈도우(109)를 포함하는 경우, 데이터 라인(102)과 유지 전극(103c) 사이에서 발생하는 기생 용량을 최대 30%까지 감소시킬 수 있다.

표 1.

	윈도우 없는 구조	윈도우 있는 구조
유지 전극의 총 용량	41nF	29nF (30% 감소)
데이터 라인의 용량	54pF	40pF (25% 감소)

기생 용량이 발생하는 경우, 소비 전력이 증가한다. 따라서 유지 전극 내부에 윈도우(109)를 형성하여 데이터 라인(102)과 중첩되는 면적을 감소시킬 경우, 소비 전력이 감소한다.

도 5a 및 도 5b는 도 3a 및 도 4a의 유지 전극에 형성된 윈도우의 형상을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5a에 도시한 윈도우(109)는 대략 타원형이며 도 5b에 도시한 윈도우(109)는 대략 사각형이다. 그러나 윈도우(109)의 형상은 도 5a 및 도 5b에 예시된 윈도우(109)에 한정되지 아니하며 다양하게 변형이 가능하다.

즉, 데이터 라인과 중첩되는 면적을 감소시키는 한, 다양한 변형이 가능하다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 6을 참조하면, 액정 표시 장치는 제1 기관(어레이 기관)(502), 제2 기관(컬러 필터 기관)(501) 및 그 사이의 액정층(506)을 포함한다.

제1 기관(502)은 제1 투명 기관(511), 유지 전극(103b), 제1 절연막(509), 데이터 라인(102), 제2 절연막(508) 및 화소 전극(101)을 포함한다.

유지 전극(103b)은 제1 투명 기관(511) 상부에 형성되어 있다. 제1 절연막(509)은 유지 전극(103b) 상부에 형성되어 제1 투명 기관(511)을 전체적으로 덮는다. 데이터 라인(102)은 제1 절연막(509) 상부에 형성되어, 유지 전극(103b) 상부에 위치한다. 제2 절연막(508)은 유지 전극(103b) 상부에 형성되어 제1 절연막(509)을 전체적으로 덮는다.

복수 개의 화소 전극(101)은 제1 절연막(508) 상부에 형성된다. 복수개의 화소 전극(101)은 매트릭스 형상으로 배열된다. 각 화소 전극(101)과 데이터 라인(102) 사이의 개구(도 3b의 도면 부호 106)는 유지 전극(103b)에 의해 차폐되어 빛이 누출되지 아니한다.

제2 기관(501)은 투명 기관(503), 차광막(507), 컬러 필터(504), 평탄화막(505) 및 공통 전극(512)을 포함한다.

차광막(507)은 제2 투명 기관(503) 위에 형성되어 있다.

컬러 필터(504)는 제2 투명 기관(503) 및 차광막(507) 일부 위에 형성되어 있다. 컬러 필터(504)는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터를 포함한다.

컬러 필터(504) 상부에는 평탄화막(505)이 도포되어 있고, 다시 평탄화막(505) 상부에는 공통 전극(512)이 형성되어 있다. 공통 전극(512)은 화소 전극(101)과 마찬가지로 ITO 또는 ITO를 포함한다. 공통 전극(512)은 화소 전극(101)과 마주 보며, 공통 전압이 인가된다.

따라서 화소 전극(101)에 데이터 전압이 인가되고 공통 전극(512)에 공통 전압이 인가되면, 화소 전극(101)과 공통 전극(512) 사이에 전계가 형성되어, 유전율 이방성을 갖는 액정층(506)의 액정 분자의 배열이 변화된다. 액정층(506)은 또한 굴절률 이방성을 가지고 있으므로 배열이 변화되면 해당 화소를 통과하는 빛의 투과율이 변화하여 광량이 조절되고, 이 빛이 컬러 필터(504)를 통과하며 특정 색을 표시한다. 이러한 각 화소의 조합으로 영상이 표시되게 된다.

앞서 설명한 것처럼 화소 전극(101)과 데이터 라인(102) 사이의 개구(106)가 유지 전극(103b)에 의해 차폐되어 있으므로 차광막(507)의 폭을 최소로 할 수 있다.

도 7a의 내지 도 7e를 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다.

도 7a 내지 도 7e는 도 2a 및 도 2b에 도시한 액정 표시 장치용 어레이 기관을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이다.

먼저 도 7a에서는 절연성 제1 기관(511) 위에 도전층을 소정의 두께로 증착한 후 그 위에 감광막을 코팅하고 이어서 상기 감광막을 패터닝하여 사진 식각 마스크를 형성하며, 상기 사진식각 마스크를 적용하여 상기 도전층을 식각함으로써 게이트 라인(105) 및 유지 전극(103b)을 형성한다. 이때 도 3a 내지 도 4b에 도시한 것처럼 유지 전극(103b) 내부에 원도우(109)를 형성할 수 있다.

도 7b에서는 전면에 절연 물질로 게이트 절연막(도시하지 않음)을 형성하고, 이어서 상기 게이트 절연막 위에 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘을 소정의 두께로 도포하여 실리콘층을 형성한 후 상기 실리콘층 위에 소정의 사진 식각 마스크를 형성하고, 이를 적용하여 상기 실리콘층을 식각함으로써 상기 게이트 절연막 위에 액티브층(510)을 형성한다.

도 7c에서는 도전층을 증착하고 소정의 사진 식각 마스크를 적용하여 상기 증착된 도전층을 패터닝함으로써 데이터 라인(102)을 형성한다.

도 7d 및 도 7e에서는 전면에 절연층을 소정의 두께로 증착하여 절연막(508)을 형성하고, 상기 절연막(508) 상부에 투명 전극층을 증착하고 상기 투명 전극층을 소정의 사진 식각 마스크를 적용하여 패터닝함으로써 화소 전극(101)을 형성한다.

발명의 효과

본 발명은 유지 전극을 이용하여 화소 전극과 데이터 라인 사이의 개구를 차폐하여 빛이 누출되는 것을 방지한다. 유지 전극은 화소 전극과 데이터 라인 사이의 개구와 근접하므로 유지 전극과 화소 전극이 중첩되는 폭을 줄일 수 있다. 더욱이, 유지 전극은 화소 전극과 동일한 기판에 형성되므로, 오정렬 마진(misalign margin)을 고려할 필요 없게 되어 화소 전극과 유지 전극이 중첩되는 폭을 작게 할 수 있다. 따라서 개구율이 증가한다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명 기판,

상기 투명 기판의 상부로 제1 거리만큼 이격되어 형성되어 있고, 행렬 형상으로 배열된 복수의 화소 전극,

게이트 전극, 상기 화소 전극에 전기적으로 연결된 드레인 전극 및 소스 전극을 각각 포함하는 복수의 스위칭 소자,

상기 투명 기판의 상부로 제2 거리만큼 이격되어 형성되어 있고, 상기 화소 전극 사이에 배치되고 상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 인가하기 위한 데이터 전압을 전달하며, 제1 길이의 폭을 가지는 데이터 라인,

상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달하는 게이트 라인, 그리고

상기 투명 기판의 상부로 제3 거리만큼 이격되어 형성되어 있고, 상기 화소 전극 사이에 배치된 복수의 유지 전극

을 포함하고,

상기 유지 전극은 이웃하는 두 개의 화소 전극과 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩된

어레이 기판.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제2 길이와 상기 제3 길이는 상이한 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제2 길이는 상기 제3 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 유지 전극은 제4 길이의 폭을 갖는 윈도우를 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 7.

투명 기관의 상부로 제1 거리만큼 이격되어 있고, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 전극을 형성하는 단계,

게이트 전극, 상기 화소 전극에 전기적으로 연결된 드레인 전극 및 소스 전극을 각각 포함하는 복수의 스위칭 소자를 형성하는 단계,

상기 투명 기관의 상부로 제2 거리만큼 이격되고, 상기 화소 전극 사이에 배치되고, 상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달하는 게이트 라인을 형성하는 단계,

상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 인가되는 화소 전압을 전달하며 제1 길이의 폭을 가지는 데이터 라인을 형성하는 단계, 그리고

상기 투명 기관의 상부로 제3 거리만큼 이격되어 있고, 상기 화소 전극 사이에 배치된 복수의 유지 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 유지 전극은 이웃하는 두 개의 화소 전극과 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩된

어레이 기관의 제조 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 10.

제7항에 있어서,

상기 제2 길이와 상기 제3 길이는 상이한 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 11.

제7항에 있어서,

상기 제2 길이는 상기 제3 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 12.

제7항에 있어서, 상기 유지 전극은 제4 길이의 폭을 갖는 윈도우를 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 13.

i) 제1 투명 기관, ii) 상기 제1 투명 기관의 상부로 제1 거리만큼 이격되어 형성되어 있고, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 전극, iii) 게이트 전극, 상기 화소 전극에 전기적으로 연결된 드레인 전극 및 소스 전극을 각각 포함하는 복수의 스위칭 소자, iv) 상기 제1 투명 기관의 상부로 제2 거리만큼 이격되어 형성되어 있고, 상기 화소 전극 사이에 배치되고, 상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 인가하기 위한 데이터 전압을 전달하며 제1 길이의 폭으로 형성된 데이터 라인, v) 상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달하는 게이트 라인, 그리고 vi) 상기 제1 투명 기관 상부로 제3 거리만큼 이격되어 형성되어 있고, 상기 화소 전극 사이에 배치되어 있으며 이웃하는 두 화소 전극과 각각 제2 길이 및 제3 길이만큼 중첩된 복수의 유지 전극을 포함하는 제1 표시판;

제2 투명 기관을 포함하고, 상기 제1 기관에 대향하는 제2 표시판, 그리고

상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 게재된 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 제3 거리는 상기 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제13항에 있어서,

상기 제2 길이와 상기 제3 길이는 상이한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 제2 길이는 상기 제3 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제13항에 있어서,

상기 유지 전극은 제4 길이의 폭을 갖는 윈도우를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

투명 기관,

상기 투명 기관 상부에 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 전극,

게이트 전극, 상기 각각의 화소 전극에 전기적으로 연결된 드레인 전극 및 소스 전극을 각각 포함하는 복수의 스위칭 소자,

상기 화소 전극 사이에 상기 화소 전극과 거리를 두고 개구를 이루도록 배치되어 있으며, 상기 소스 전극과 전기적으로 연결되어 상기 화소 전극에 화소 전압을 인가하기 위하여 형성된 데이터 라인,

상기 게이트 전극과 전기적으로 연결되어 상기 스위칭 소자를 턴온/턴오프 시키기 위한 전기적 신호를 전달하는 게이트 라인, 그리고

서로 이웃하는 상기 화소 전극과 상기 데이터 라인 사이의 상기 개구를 차폐하는 광 차단막

을 포함하는 어레이 기관.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 광 차단막은 유지 배선이나 게이트 배선인 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

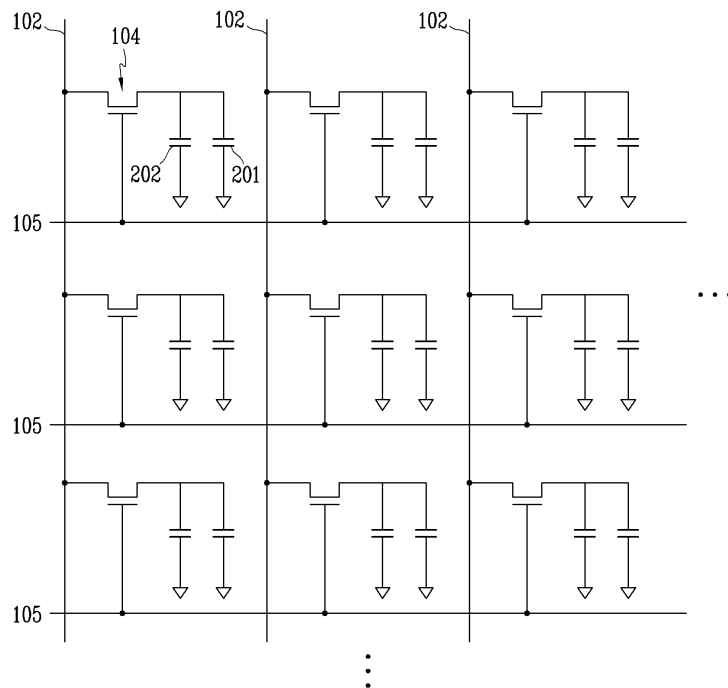
청구항 21.

제19항에 있어서,

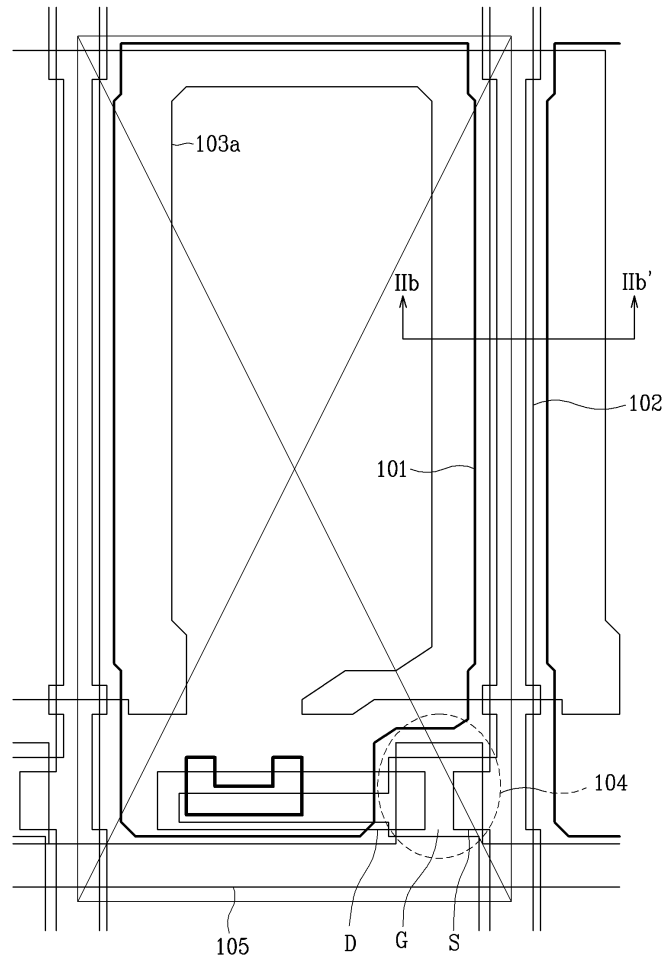
상기 광 차단막은 이웃하는 화소 전극과 중첩되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

도면

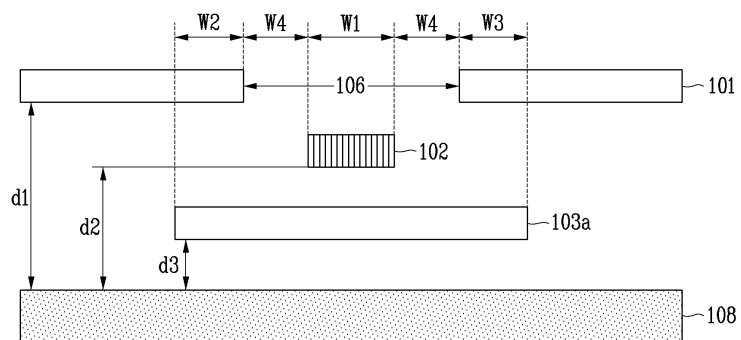
도면1



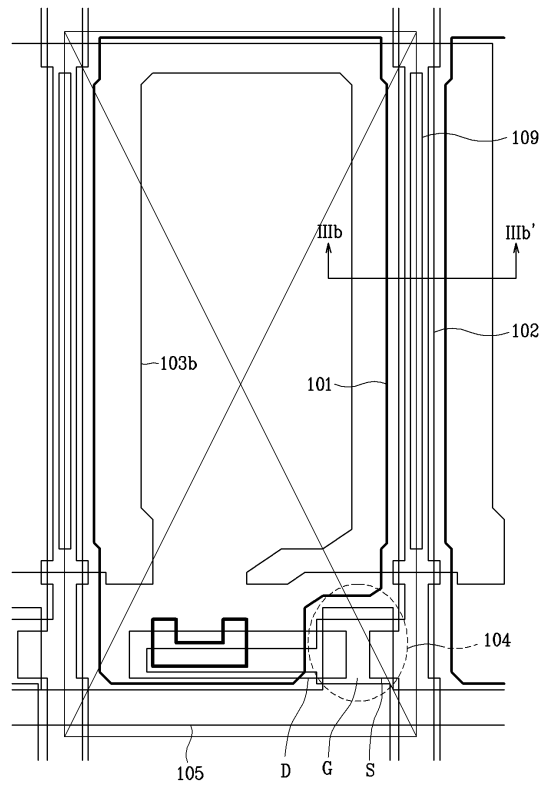
도면2a



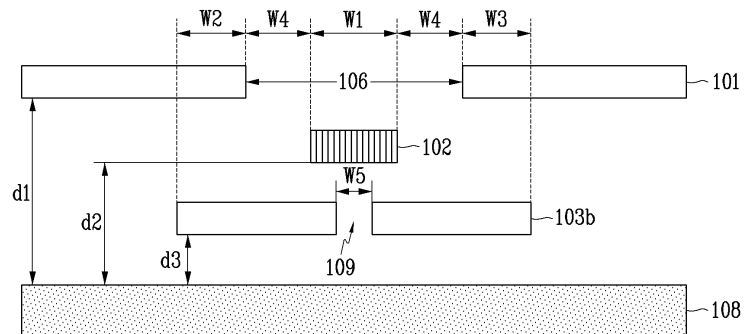
도면2b



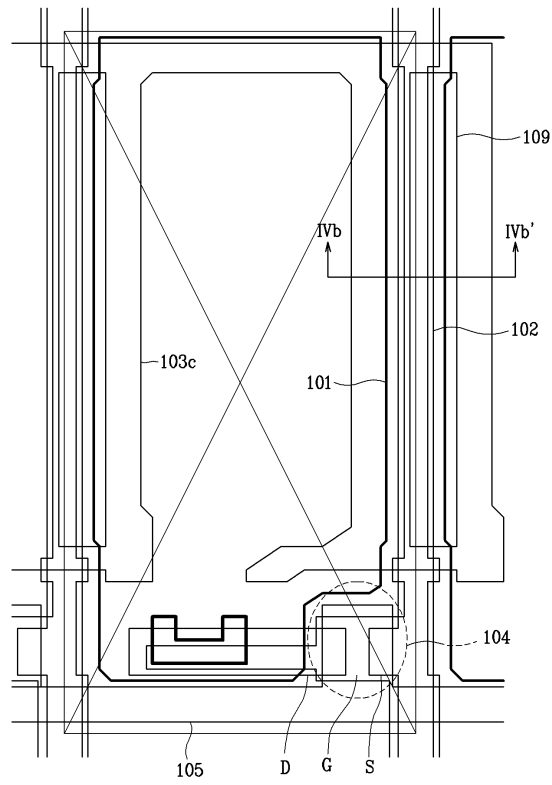
도면3a



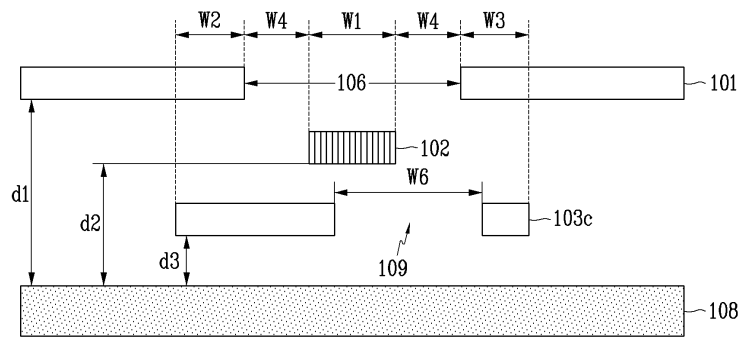
도면3b



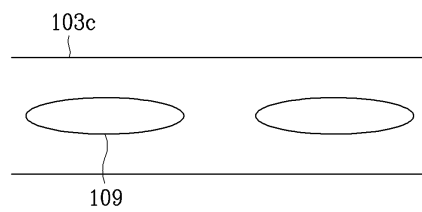
도면4a



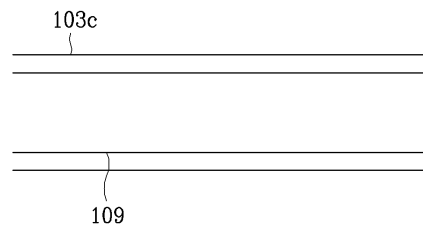
도면4b



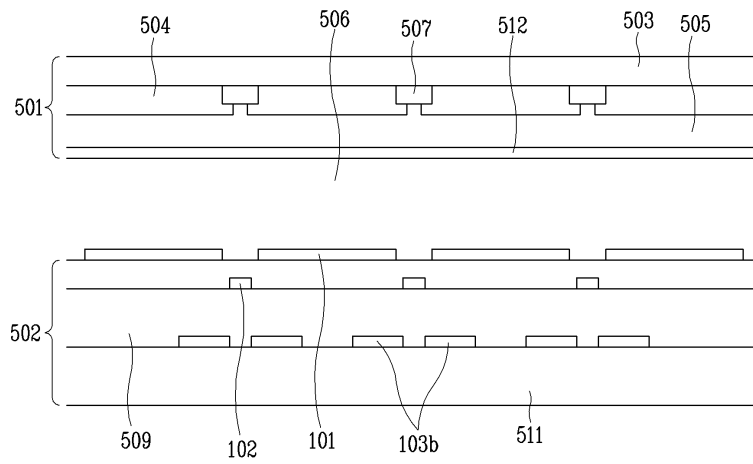
도면5a



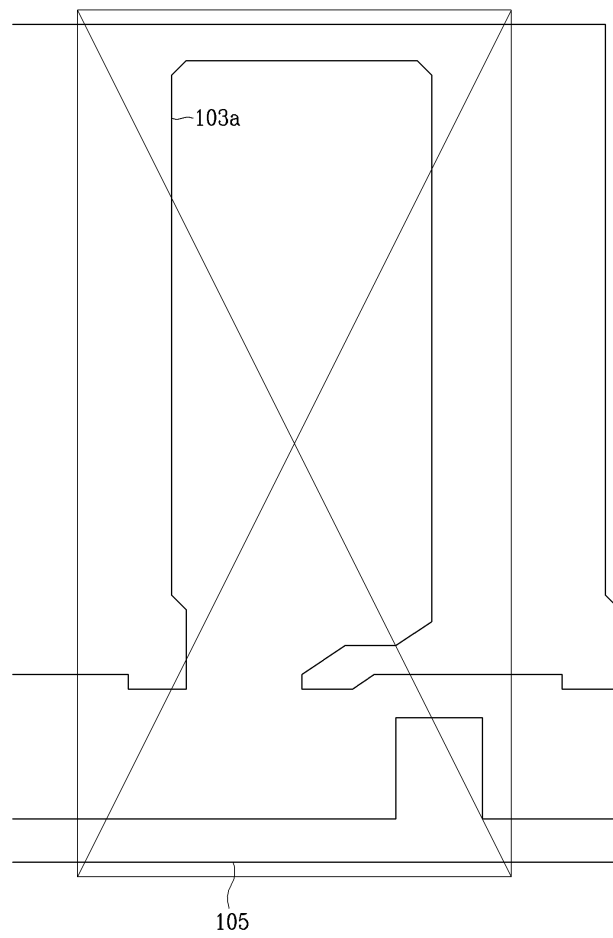
도면5b



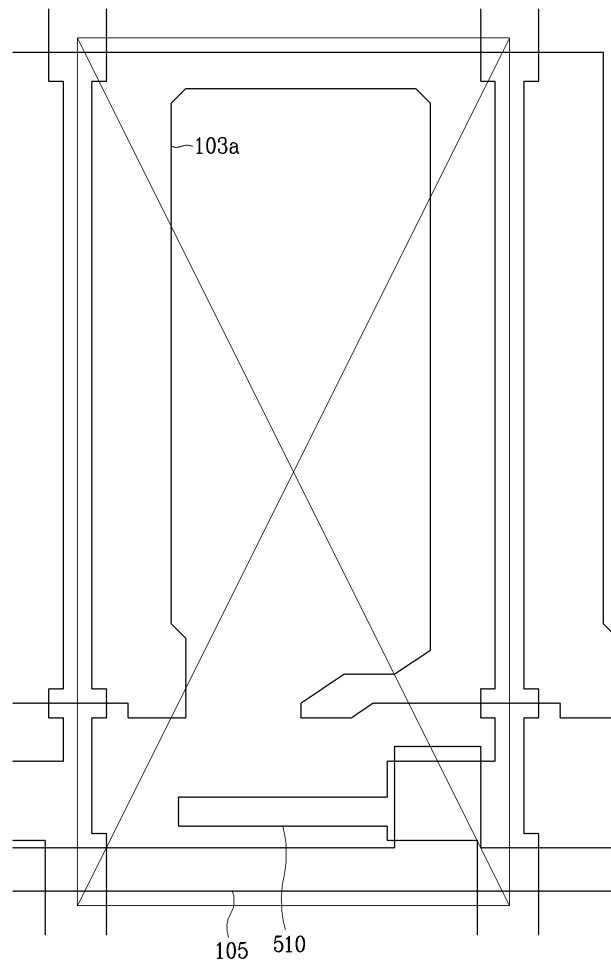
도면6



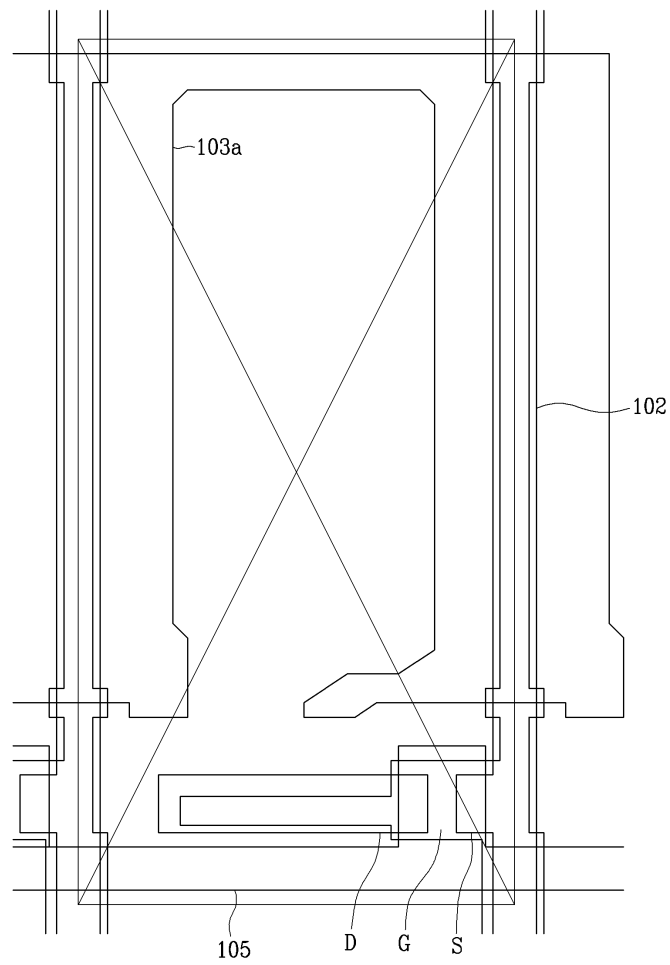
도면7a



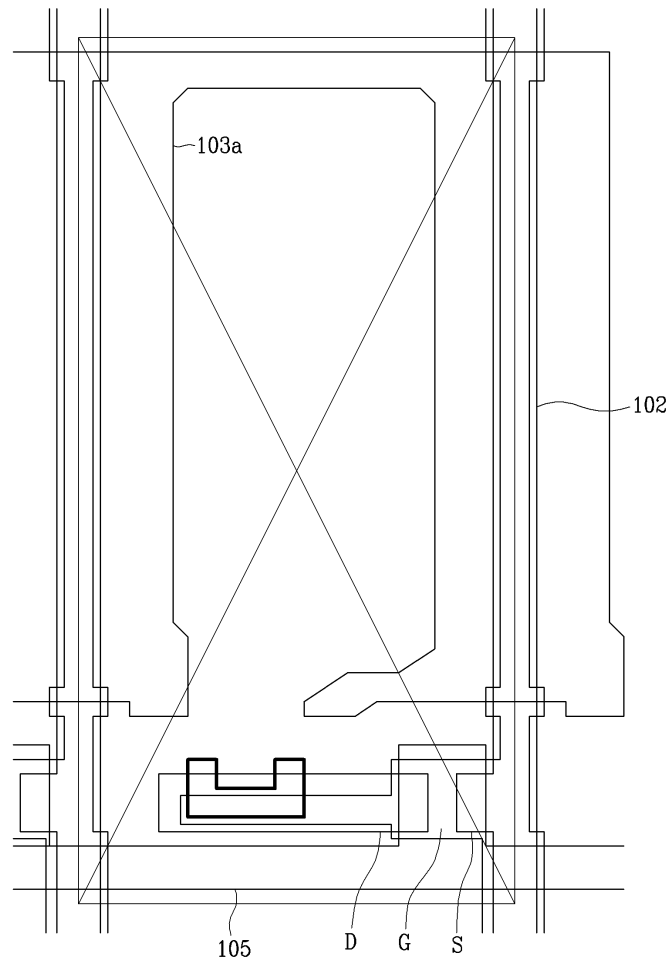
도면7b



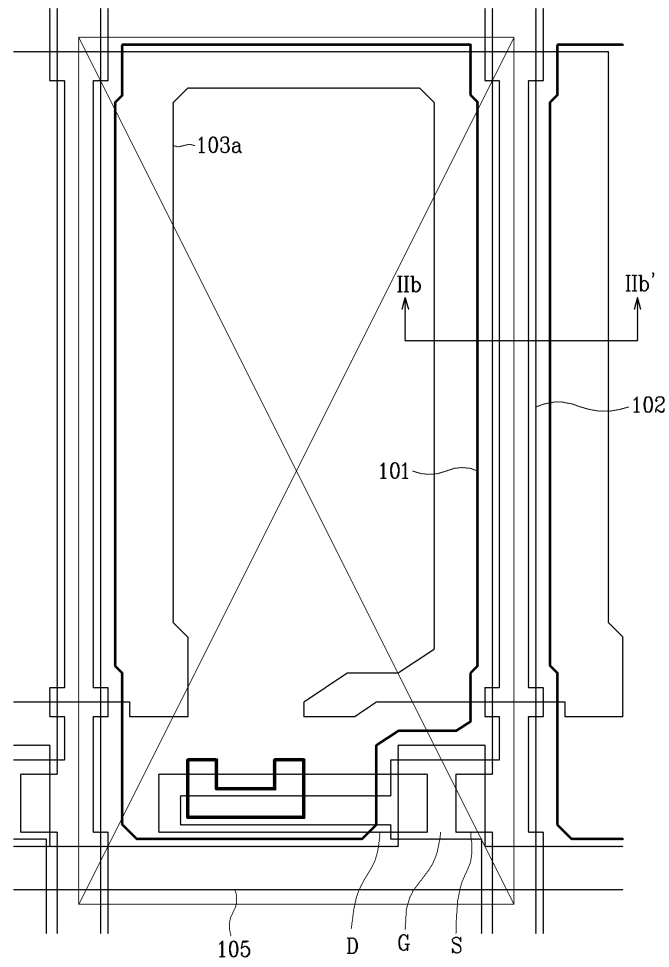
도면7c



도면7d



도면7e



专利名称(译)	具有改善的孔径比的阵列基板，其制造方法以及包括该阵列基板的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020050095055A	公开(公告)日	2005-09-29
申请号	KR1020040020070	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	YOON JOOSUN		
发明人	YOON,JOOSUN		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	B29C63/36 E03F7/00 E03F2003/065 F16L55/163		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的阵列面板包括透明基板，多个像素电极，开关元件，数据线，栅极线和恒定电极。多个像素电极从透明基板定位到上部的第一距离，并且形成上部。数据线从透明基板定位到上部的第二距离。此外，当数据线布置在像素电极之间并与源电极电连接并传递用于在像素电极中授权的数据电压时，源电极形成为第一长度的宽度。栅极线的电信号与栅电极电连接并且导通/关断开关元件。它位于透明基板和透明基板部分的第三距离处，并形成恒定电极。而且，恒定电极布置在像素电极之间。此外，它与两个像素电极重叠，其中恒定电极相邻作为相应的第二长度和第三长度并且光源被阻挡。恒定电极，光源，防眩光，孔径比，黑色矩阵。

