



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0129811
G02F 1/1343 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월18일

(21) 출원번호 10-2005-0050478
(22) 출원일자 2005년06월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김현욱
경기 용인시 기흥읍 삼성전자(주)기흥공장 LCD총괄 LCD연구소액정기
술그룹
엄운성
경기 용인시 용인읍 상현리 쌍용아파트 216동 1702호
창학선
경기 용인시 풍덕천동 동부아파트 103동 203호
유승후
경기 성남시 분당구 수내동 로얄팰리스 하우스빌 B-1202
도희욱
경기 수원시 팔달구 인계동1007-5번지 1층

(74) 대리인 임창현
권혁수
송운호
오세준

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트 라인과 데이터 라인이 각각 행 방향과 열 방향으로 배열된 제1 기관, 상기 제1 기관 상에 형성되고 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극, 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관, 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 주입되고 액정 분자를 포함하는 액정 물질 및 상기 제2 기관 상에 형성되고 상기 제1 개구 패턴과 함께 상기 액정 분자를 다수의 영역으로 분할 배향하는 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극을 포함하되, 상기 화소 전극은 상기 열 방향으로 배열된 데이터 라인에 의해 행 방향으로 구분되고, 상기 화소 전극을 열 방향으로 구분하는 경계는 상기 게이트 라인과 소정의 각을 이루는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

게이트 라인과 데이터 라인이 각각 행 방향과 열 방향으로 배열된 제1 기관;

상기 제1 기관 상에 형성되고 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극;

상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관;

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 주입되고 액정 분자를 포함하는 액정 물질; 및

상기 제2 기관 상에 형성되고 상기 제1 개구 패턴과 함께 상기 액정 분자를 다수의 영역으로 분할 배향하는 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극을 포함하되,

상기 화소 전극은 상기 열 방향으로 배열된 데이터 라인에 의해 행 방향으로 구분되고, 상기 화소 전극을 열 방향으로 구분하는 경계는 상기 게이트 라인과 소정의 각을 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극을 열 방향으로 구분하는 경계가 상기 게이트 라인과 이루는 소정의 각은 45도인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 라인은 저저항 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 전극은 등변 사다리꼴인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 등변 사다리꼴의 화소 전극은 평행한 두변 중 길이가 짧은 변을 포함하는 직사각형의 제1 영역과 상기 제1 영역 상하의 삼각형의 제2 영역으로 구분되고,

상기 제1 영역에 형성된 제1 개구 패턴은 날개 모양인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 날개 모양의 제1 개구 패턴은 둘 이상이고, 상기 제1 개구 패턴과 상기 제2 개구 패턴은 교대로 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 제1 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격과, 상기 제2 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격이 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제2 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격이 20 ~ 40 μm 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 높은 투과율의 수직 배향(vertical alignment, VA) 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

액정 표시 장치는 시야각이 좁은 단점이 있어 이를 개선하기 위한 여러가지 방법들이 제시되고 있다. 액정 분자를 상부 기관에 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 개구 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법이 있다. 개구 패턴을 형성하여 이를 이용하는 PVA(patterned vertical alignment) 모드의 경우 화소 전극과 공통 전극에 각각 개구 패턴을 형성하여 이들 개구 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자의 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이다.

PVA 모드에서는 해상도에 맞는 각 화소의 크기에 따라 개구 패턴의 수가 결정된다. 이는 개구 패턴 사이의 최적 간격이 구동 조건에 따라 이미 결정되어 있으며, 일반적으로는 20 ~ 25 μm 이다. PVA 모드의 개구 패턴 모양은 일반적으로 날개 모양(chevron)의 형태를 갖는데 개구 패턴이 지니는 장점은 화소 크기에 상관없이 개구 패턴간 간격을 일정하게 유지하면서 개구 패턴의 수를 조절할 수 있다는 것이다.

그러나, PVA의 이러한 장점에도 불구하고 화소 전극 내의 프린지 필드(fringe field)만으로 액정 분자를 제어하는 경우, 충분한 투과율을 얻을 수 없었다. 즉, 종래의 PVA 구조의 경우는 화소 전극 간의 소위 래터럴 필드(lateral field) 방향이 액정 분자의 장축을 편광축 방향 또는 이에 수직 방향으로 제어하기 때문에 투과율에 기여하지 못하는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이상에서 언급한 상황을 고려하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 투과율이 향상된 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 화소 전극 사이에 발생하는 래터럴 필드(lateral field)를 이용하는 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트 라인과 데이터 라인이 각각 행 방향과 열 방향으로 배열된 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 형성되고 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극, 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 주입되고 액정 분자를 포함하는 액정 물질 및 상기 제2 기판 상에 형성되고 상기 제1 개구 패턴과 함께 상기 액정 분자를 다수의 영역으로 분할 배향하는 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극을 포함하되, 상기 화소 전극은 상기 열 방향으로 배열된 데이터 라인에 의해 행 방향으로 구분되고, 상기 화소 전극을 열 방향으로 구분하는 경계는 상기 게이트 라인과 소정의 각을 이루는 것을 특징으로 한다.

상기 화소 전극을 열 방향으로 구분하는 경계가 상기 게이트 라인과 이루는 소정의 각은 45도일 수 있으며, 상기 게이트 라인은 저저항 금속으로 형성될 수 있다.

따라서, 종래에는 화소 전극간에 발생하는 래터럴 필드(lateral field)가 화소 전극에 바람직하지 못한 영향을 주었지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 이러한 래터럴 필드(lateral field)를 화소 전극 내에서 발생하는 프린지 필드(fringe field)처럼 이용할 수 있다. 프린지 필드(fringe field)는 화소 전극 내의 액정 분자를 다수의 영역으로 분할 배향하기 위해 개구 패턴에서 형성된다. 이렇게 래터럴 필드(lateral field)를 프린지 필드(fringe field)처럼 사용함으로써 분할 배향되는 액정 분자의 영역이 확장됨으로써 투과율과 휘도가 향상된다.

본 발명에서는 게이트 라인이 화소 전극 밑으로 지나가는데, 이로 인하여 각 단자에 걸리는 부하(load)나 신호 지연(delay) 등의 문제가 예상될 수도 있다. 그러나, 현재 하나의 화소 전극에 대하여 두 개의 박막 트랜지스터를 사용하는 기판에서는 화소 전극 밑으로 게이트 라인이 지나가고 있지만, 별로 문제가 되지 않고 있다. 또한, 게이트 라인을 저저항 금속을 사용하여 형성함으로써 문제가 될 소지를 제거할 수 있다.

상기 화소 전극은 등변 사다리꼴이 될 수 있다. 이때, 등변 사다리꼴의 화소 전극은 평행한 두 변 중 길이가 짧은 변을 포함하는 직사각형의 제1 영역과 상기 제1 영역 상하의 삼각형의 제2 영역으로 구분되며, 상기 제1 영역에 형성된 제1 개구 패턴은 날개 모양일 수 있다.

상기 날개 모양의 제1 개구 패턴은 둘 이상일 수 있으며, 상기 제1 개구 패턴과 상기 제2 개구 패턴은 교대로 위치한다. 이때, 상기 제1 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격과, 상기 제2 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격이 다를 수 있다. 상기 제1 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격은 20 ~ 25 μm 인 것이 바람직하나, 상기 제2 영역에서의 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴의 간격은 20 ~ 40 μm 로 더 넓을 수 있다.

화소 전극의 제1 영역에서는 프린지 필드(fringe field)의 영향만 받지만, 제2 영역에서는 프린지 필드(fringe field)의 영향뿐만 아니라, 래터럴 필드(lateral field)의 영향도 함께 받기 때문에 제2 영역이 제1 영역보다 더 높은 휘도를 나타낼 수 있다. 또한, 래터럴 필드(lateral field)의 영향을 받는 제2 영역에서는 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴 사이의 간격을 제1 영역보다 넓게 잡을 수 있어, 개구율 상승에도 도움을 줄 수 있다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있도록, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다.

본 명세서의 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 영역 등을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 영역 등이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 또한 이들 용어들은 단지 어느 소정의 영역 등을 다른 영역 등과 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 도면들에 있어서, 각 구성요소들의 폭 및 길이는 명확성을 기하기 위하여 과장되게 표현될 수 있다. 또한, 층(또는 막) 이 다른 층(또는 막) 또는 기판 상(위)에 있다고 언급되어지는 경우에 그것은 다른 층(또는 막) 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조부호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도로서, 박막 트랜지스터 기관을 개략적으로 도시한 것이다.

도 1을 참조하면, 박막 트랜지스터 기관(100) 상에 행 방향으로 게이트 라인(120)과 공통 라인(140)이 형성된다. 공통 라인(140)은 저장 용량(storage capacitor) 배선을 의미한다. 공통 라인(140)을 형성하지 않고, 게이트 라인(120)을 화소 전극(180) 밑으로 확장하여 저장 용량을 형성할 수도 있다. 박막 트랜지스터(thin film transistor)의 도시는 생략하였다. 열 방향으로 데이터 라인(160)이 형성된다. 도시되지 않았지만, 데이터 라인(160) 상에 화소 전극(180)과 동일 성분의 차폐막(shielding layer)이 더 형성될 수 있다. 공통 라인(140) 상에 화소 전극(180)이 형성된다.

종래에는 게이트 라인(120)과 데이터 라인(160)의 교차점에 의해 구분되는 영역에 화소 전극이 형성되었기 때문에, 화소 전극은 직사각형 모양이었으며, 게이트 라인(120)과 데이터 라인(160)에 의해서 화소 전극이 구분되었다.

그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 전극(180)은 등변 사다리꼴이다. 따라서, 화소 전극(180)은 데이터 라인(160)에 의해서는 행 방향으로 구분이 되지만, 게이트 라인(120)에 의해서는 열 방향으로 구분이 되지 않는다. 게이트 라인(120)이 화소 전극(180) 밑으로 지나가기 때문이다.

화소 전극(180)은 등변 사다리꼴의 평행한 두 변중 짧은 변을 포함하는 직사각형의 제1 영역(180a)과 제1 영역(180a)의 상하에 위치하는 삼각형의 제2 영역(180b)으로 구분된다. 따라서, 하나의 화소 전극(180)에 대하여 제2 영역(180b)은 두 개가 된다.

본 발명의 일 실시예에서는 화소 전극(180)이 등변 사다리꼴이지만, 반드시 등변 사다리꼴일 필요는 없다. 열 방향으로 인접하는 두 화소 전극(180)이 게이트 라인(120)에 의해서 구분되지 않고, 두 화소 전극(180)이 만나는 경계가 게이트 라인(120)과 소정의 각을 이루면 된다.

종래에는 화소 전극이 게이트 라인(120)에 의해 구분이 됨으로써, 게이트 라인(120)에 의해 형성되는 래터럴 필드(lateral field)에 의해 게이트 라인(120) 양쪽의 화소 전극상에 위치하는 액정 분자들의 배향에 별로 좋지 못한 영향을 주었다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 이러한 래터럴 필드(lateral field)를 액정 분자들의 바람직한 배향에 사용되는 프린지 필드(fringe field)처럼 사용할 수 있어, 투과율이 향상된다. 도 2를 참조하여 구체적으로 살펴본다.

도 2는 도 1 중 하나의 화소 전극만을 확대하여 나타낸 도면이다.

도 2를 참조하면, 화소 전극(180)은 직사각형의 제1 영역(180a)과 제1 영역의 상하에 삼각형의 제2 영역(180b)으로 구분된다. 제1 영역(180a)에는 날개 모양의 제1 개구 패턴(190a)이 형성된다. 제1 영역(180a)에 대향하는 컬러 필터 기관의 공통 전극(미도시)에 제2 개구 패턴(200a)이 형성된다. 화소 전극(180)의 제1 영역(180b)에 위치하는 제1 개구 패턴(190a)과 제2 개구 패턴(200a)에는 프린지 필드(fringe field)가 형성되어, 액정 분자를 다수의 영역으로 분할 배향하게 된다. 즉, 이러한 개구 패턴들은 액정 분자의 영역을 규제하는 수단이 되며, 이러한 개구 패턴들에 의해서 광시야각이 구현된다.

삼각형의 제2 영역(180b)에도 제1 개구 패턴(190b)이 형성된다. 제2 영역(180b)에 대향하는 컬러 필터 기관의 공통 전극(미도시)에 제2 개구 패턴(200b)이 형성된다. 제2 영역(180b)에서도 제1 영역(180a)처럼 제1 및 제2 개구 패턴들(190b, 200b)에 의한 프린지 필드(fringe field)가 형성된다. 뿐만 아니라, 제2 영역(180b)은 제1 영역(180a)과 달리 인접한 화소 전극과의 래터럴 필드(lateral field)의 영향을 받는다. 제2 영역(180b)에 도시된 양쪽 방향을 가리키는 화살표가 래터럴 필드(lateral field)에 의해 영향을 받는 것을 의미한다. 이러한 래터럴 필드(lateral field)는 인접한 화소 전극(180)이 반대 극성을 가지기 때문에 형성된다. 따라서, 제2 영역(180b)에서는 제1 개구 패턴(190b)과 제2 개구 패턴(200b) 사이의 간격(d)을 제1 영역(180a)보다 크게 유지할 수 있다. 그 결과로 개구율도 상승하게 된다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도로서, 하나의 화소 전극에 대하여 두 개의 박막 트랜지스터가 형성된 기관을 도시한다.

도 3을 참조하면, 두 개의 게이트 라인 즉, 제1 게이트 라인(120) 및 제2 게이트 라인(130)과 공통 라인(140)이 행 방향으로 형성된다. 제1 및 제2 게이트 라인(120,130)과 공통 라인(140)의 위치는 바뀔 수 있다. 도시되지 않았지만, 하나의 화소 전극(180)에 대하여 박막 트랜지스터가 두 개이다.

이렇게 하나의 화소 전극에 대하여 두 개의 박막 트랜지스터를 사용하는 이유는 측면 시인성을 확보하기 위함이다. 다중 도메인 액정 표시 장치는 1:10의 대비비를 기준으로 하는 대비비 기준 시야각이나 계조간의 휘도 반전의 한계 각도로 정의되는 계조 반전 기준 시야각은 전 방향 80도 이상으로 매우 우수하다. 그러나, 정면의 감마(gamma) 곡선과 측면의 감마 곡선이 일치하지 않는 측면 감마 곡선의 왜곡 현상이 발생하여 TN(twisted nematic) 모드 액정 표시 장치에 비하여도 좌우 측면에서 열등한 시인성을 나타낸다. 도메인 분할 및 규제 수단으로 개구 패턴을 형성하는 PVA 모드의 경우에는 측면으로 갈수록 전체적으로 화면이 밝게 보이고 색은 흰색 쪽으로 이동하는 경향이 있으며, 심한 경우에는 밝은 계조 사이의 간격 차이가 없어져서 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다. 최근에는 액정 표시 장치가 멀티 미디어용으로 사용되면서 그림을 보거나 동영상 보는 일이 증가하면서 시인성이 점점 더 중요시되고 있는데, 하나의 화소 전극에 대하여 두 개의 박막 트랜지스터를 사용하여 화소 전극을 두 개의 영역으로 나누어 서로 다른 전압을 인가하게 되면, 측면 시인성을 확보하면서도 휘도의 감소와 문자의 흐려짐을 방지할 수 있다.

본 발명의 일 실시예인 등변 사다리꼴의 화소 전극은 이러한 시인성 구조에도 적용할 수 있다. 따라서, 시인성뿐만 아니라 고투과율도 확보할 수 있게 된다.

한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 상기 실시예에서처럼 두개의 박막 트랜지스터를 사용하는 PVA 액정 표시 장치뿐만 아니라, 커플링 커패시터 구조를 갖는 PVA 액정 표시 장치에서도 적용이 가능하다.

그러므로, 본 발명의 범위는 상술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위 뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 의하면, 액정 분자를 다수의 영역(다중 도메인)으로 분할배향하는데 별로 좋지 않은 영향을 주었던 래터럴 필드(lateral field)를 프린지 필드(fringe field)처럼 사용함으로써 높은 투과율과 휘도를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 개구율도 증가한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도,

도 2는 도 1 중 하나의 화소 전극만을 확대하여 나타낸 도면,

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

☞ 도면의 주요부분에 대한 참조부호의 설명 ☞

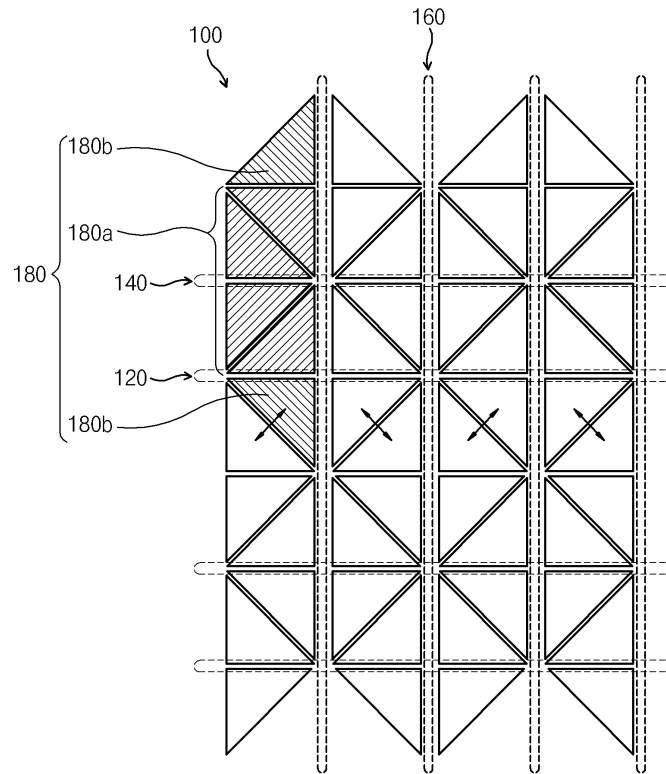
100 : 박막 트랜지스터 기관 120 : 게이트 라인(제1 게이트 라인)

130 : 제2 게이트 라인 140 : 공통 라인

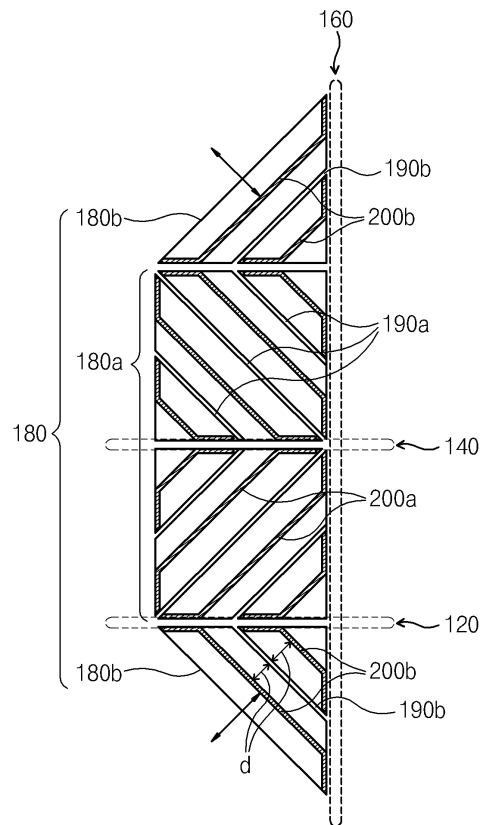
160 : 데이터 라인 180 : 화소 전극

도면

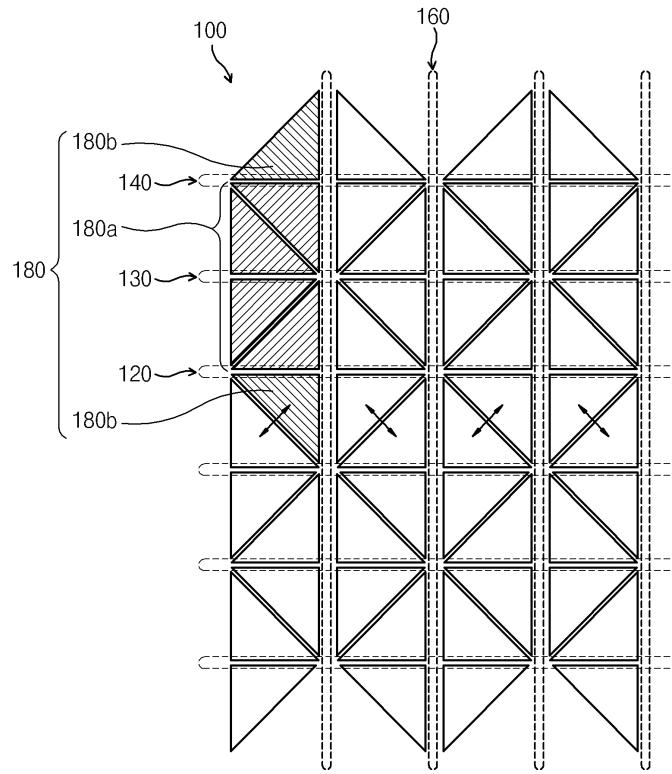
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060129811A	公开(公告)日	2006-12-18
申请号	KR1020050050478	申请日	2005-06-13
[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	KIM HYUN WUK 김현욱 UM YOON SUNG 엄윤성 CHANG HAK SUN 창학선 YOO SEUNG HOO 유승후 DO HEE WOOK 도희욱		
发明人	김현욱 엄윤성 창학선 유승후 도희욱		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136286 G02F2001/134318		
代理人(译)	YIM, 常HYUN KWON, HYUK SOO SE JUN OH 宋, 云何		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

栅极线和数据线形成在相应的线写入方向上，第一基板沿列方向排列，像素电极具有第一开口图案，其形成在第一基板上，第二基板面对第一基板，第一基板液晶材料和注入第二基板之间并包括液晶分子和根据本发明优选实施例的液晶显示器的第二基板是具有第二开口图案的公共电极，该第二开口图案将液体分隔成取向将具有第一开口图案分类的晶体分子分成具有布置在像素电极中的数据线的多个区域，其是指向线写入方向的列方向。将像素电极分类为列方向的边界成角度。液晶显示，边缘场，横向场，透射率。

