



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0019367
(43) 공개일자 2010년02월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0072349

(22) 출원일자 2009년08월06일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2008-204593 2008년08월07일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1

(72) 발명자

코이토, 타케오

일본 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이샤 내

노구치, 코지

일본 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 이중희, 박충범

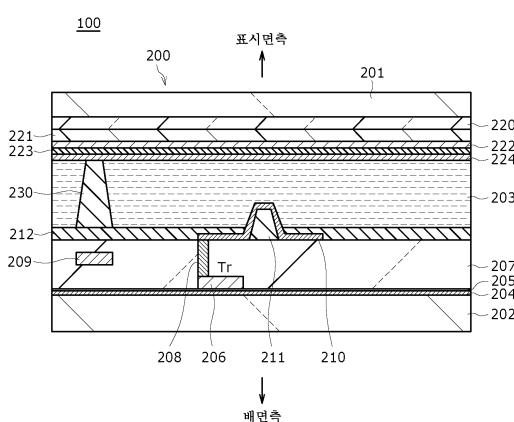
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요 약

액정 표시 장치는 표시면 측의 제1 기판과; 배면 측의 제2 기판과; 제1 기판과 제2 기판 간에 형성되는 액정층과; 상기 액정층에 접하도록 상기 제1 기판 및 제2 기판 중 한쪽 기판에 형성되는 배향막과; 상기 배향막의 상기 액정층에 접하는 면에 형성되는 제1 센서 전극과; 상기 제1 기판 및 제2 기판 중 다른 쪽의 기판에 형성되고, 상기 표시면 측으로부터 상기 제1 기판이 눌려졌을 때에 상기 제1 센서 전극에 접촉 또는 접근하도록 적응되는 제2 센서 전극을 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

표시면 측의 제1 기판과,
 배면 측의 제2 기판과,
 상기 제1 및 제2 기판 간에 형성되는 액정층과,
 상기 액정층에 접하도록 상기 제1 및 제2 기판 중 한쪽의 기판에 형성되는 배향막과,
 상기 배향막의 상기 액정층에 접하는 면에 형성되는 제1 센서 전극과,
 상기 제1 및 제2 기판 중 다른 쪽의 기판에 형성되고, 상기 표시면 측으로부터 상기 제1 기판이 눌려졌을 때에
 상기 제1 센서 전극에 접촉 또는 접근하도록 적응되는 제2 센서 전극을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 표시면으로부터 본 평면이 복수의 화소로 구분되고,
 상기 복수의 화소의 각각이 차광 영역과 광 투과 영역을 갖고,
 상기 제1 센서 전극이 상기 차광 영역에 형성되는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 표시면으로부터 본 평면이 복수의 화소로 구분되고,
 상기 복수의 화소에 공통인 공통 전극이 형성되고,
 상기 제1 센서 전극은 상기 공통 전극과 전기적으로 접속되는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 기판 중 다른 쪽의 기판에 높이 조정층이 형성되고,
 상기 높이 조정층과 일부 겹치도록 상기 높이 조정층에 상기 제2 센서 전극이 형성되고,
 상기 제2 센서 전극 상에 상기 다른 기판 측의 배향막이 형성되고,
 상기 높이 조정층이 상기 액정층의 두께 방향으로 소정의 높이를 가짐으로써, 상기 높이 조정층의 돌출 단면에
 접하는 영역에서는, 상기 다른 기판 측의 배향막이 상기 제2 센서 전극 상에 형성되지 않거나, 또는 상기 제2
 센서 전극과 접하는 상기 다른 기판 측의 배향막의 부분이 주위의 어느 다른 부분보다 얇은, 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 높이 조정층이 차광 재료로 이루어지는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 기판 중 상기 한쪽의 기판은, 상기 배향막이 형성되는 면의 일부에 오목부를 갖고,
 상기 오목부의 내부와 외부 간에 연속하는 상기 배향막과, 상기 오목부 내에 형성되는 상기 제1 센서 전극이 상
 기 오목부 내에서 적층되는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 및 제2 기판 중 상기 한쪽의 기판과 상기 배향막 사이에, 광 투과부에 대응해서 컬러 필터층이 형성되고,

상기 오목부는, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 부분에서 상기 인접하는 컬러 필터층의 옆지 형상을 반영해서 형성되는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 센서 전극에서는, 상기 표시면 측으로부터 본 평면 패턴이, 적어도 유효 화소 영역 내에서 한쪽 방향으로 긴 직사각형 형상 또는 선 형상을 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 직사각형 형상 또는 선 형상을 갖는 상기 제1 센서 전극의 부분들은, 상기 유효 화소 영역의 외부에서 서로 전기적으로 접속되는, 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 액정층에 상이한 전계를 국부적으로 인가하도록 적응되는 매트릭스로 배치된 복수의 화소 전극과, 화소 전극마다 대응하는 인가 전압을 매트릭스 구동하기 위한 배선군과, 상기 배선군 내의 신호선과 상기 복수의 화소 전극의 접속을 제어하기 위한 트랜지스터가, 상기 제1 및 제2 기판 중 상기 다른 쪽의 기판에 형성됨으로써, 상기 표시면으로부터 본 평면이 상기 복수의 화소로 구분되고,

상기 제2 센서 전극은, 상기 화소 전극으로 겹용되도록 화소마다 설치되고,

상기 신호선은, 상기 복수의 화소의 매트릭스 배치에서 화소마다 대응하도록 배치되며,

상기 액정 표시 장치는, 복수의 상기 신호선에 접속된 회로로서, 상기 제1 센서 전극과 상기 복수의 화소 전극 사이의 전기적인 변화를 판독하기 위한 회로를 더 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 액정층에 상이한 전계를 국부적으로 인가하도록 적응되는 매트릭스로 배치된 복수의 화소 전극과, 화소 전극마다 대응하는 인가 전압을 매트릭스 구동하기 위한 배선군과, 상기 배선군 내의 신호선과 상기 복수의 화소 전극의 접속을 제어하기 위한 트랜지스터가, 상기 제1 및 제2 기판 중 상기 다른 쪽의 기판에 형성됨으로써, 상기 표시면으로부터 본 평면이 상기 복수의 화소로 구분되고,

상기 복수의 화소 중 1개의 화소에서 검출 영역이 상기 평면 내에 배치되고,

상기 검출 영역은,

상기 제2 센서 전극과,

상기 제2 센서 전극이 상기 제1 센서 전극에 접촉 또는 접근하였을 때의 전기적인 변화를 출력하기 위한 검출선을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 액정층에 상이한 전계를 국부적으로 인가하도록 적응되는 매트릭스로 배치된 복수의 화소 전극과, 화소 전

극마다 대응하는 인가 전압을 매트릭스 구동하기 위한 배선군과, 상기 배선군 내의 신호선과 상기 복수의 화소 전극의 접속을 제어하기 위한 트랜지스터와, 상기 제2 센서 전극과, 상기 제2 센서 전극이 상기 제1 센서 전극에 접촉 또는 접근하였을 때의 전기적인 변화를 출력하기 위한 검출선과, 상기 검출선과 상기 제2 센서 전극의 접속을 제어하기 위한 검출 트랜지스터가, 상기 제1 및 제2 기판 중 상기 다른 쪽의 기판에 형성됨으로써, 상기 표시면으로부터 본 평면이 상기 복수의 화소로 구분되는, 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 센서 전극에서는, 상기 표시면 측으로부터 본 평면 패턴이, 적어도 유효 화소 영역 내에서 한쪽 방향으로 긴 직사각형 형상 또는 선 형상을 갖고,

상기 제2 센서 전극에서는, 상기 표시면 측으로부터 본 평면 패턴이, 적어도 유효 화소 영역 내에서 상기 한쪽의 방향과 직교하는 다른 쪽의 방향으로 긴 직사각형 형상 또는 선 형상을 갖고,

상기 제1 센서 전극에 대하여 직사각형 또는 선 형상의 길이 방향으로 전압을 인가하였을 때에, 상기 제2 센서 전극의 전위 변화를 검출하고, 상기 제2 센서 전극에 대하여 직사각형 또는 선 형상의 길이 방향으로 전압을 인가하였을 때에, 상기 제1 센서 전극의 전위 변화를 검출하고, 2회의 검출 결과의 전위 변화에 기초하여, 상기 제1 센서 전극과 상기 제2 센서 전극이 서로 접촉 또는 접근하는 부분을 검출하는, 액정 표시 장치.

청구항 14

제1 기판에 소정의 기능막을 형성하는 제1 스텝과,

제2 기판에 소정의 기능막을 형성하는 제2 스텝과,

상기 제1 기판을 표시면 측에, 상기 제2 기판을 배면 측에 각각 배치해서 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 패널 프레임에 고정하고, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 간에 액정을 주입해서 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 간의 액정을 밀봉하는 제3 스텝을 포함하고,

상기 제2 스텝은,

상기 제2 기판의 일부의 영역에 제2 센서 전극을 형성하는 스텝을 포함하고,

상기 제1 스텝은,

상기 제1 기판에 배향막을 형성하는 스텝과,

상기 배향막 상의 일부의 영역으로서, 상기 제3 스텝에서 형성되는 상기 액정의 층을 개재하여 제1 센서 전극이 상기 제2 센서 전극과 대향하는 위치에, 상기 제1 센서 전극을 형성하는 스텝과,

상기 제1 센서 전극을 형성한 상태에서, 상기 배향막을 한쪽 방향으로 러빙하는 스텝을 포함하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 센서 전극을 형성하는 스텝에서는, 상기 러빙의 방향으로 긴 직사각형 형상 또는 선 형상을 적어도 유효 화소 영역 내에서 갖는 패턴으로 되도록 상기 제1 센서 전극을 형성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 제1 및 제2 기판간의 액정을 사이에 두고 대향하도록 2개의 센서 전극을 배치한, 터치 센서 기능을 갖는 액정 표시 장치와, 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 액정 표시 장치는, 박형, 경량, 저소비 전력과 같은 이점을 갖는다. 이 때문에, 액정 표시 장치는, 휴대 전화, 디지털 카메라 등의 모바일 용도의 많은 수의 전자 기기에 적용된다.
- [0003] 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정이 봉입된 액정 패널을 갖고 있다. 액정 표시 장치에서는, 액정 패널의 배면에 설치된 백라이트 등의 평면 광원으로부터 조사된 광을, 액정 패널이 변조한다. 그리고, 변조한 광에 의해 화상의 표시가 액정 패널의 정면(표시면을 보는 측)에서 실시된다.
- [0004] 최근, 액정 표시 장치에서, 액정 표시 장치의 화면 상에 표시된 아이콘 등을 이용해서 유저에 의해 지시된 내용을 나타내는 데이터를 직접 입력하는 "터치 패널"이라고 불리는 센서 기능을 갖는 액정 표시 장치가 실현되어 있다.
- [0005] 터치 패널은, 액정 표시 장치의 화면 상에 나타내는 지시 내용을 사람의 손 또는 물체(예를 들어 스타일러스 펜)로 선택할 수 있도록 액정 표시 장치의 표시면 측에 설치된다. 사람의 손 또는 물체가 터치 패널에 직접 접촉하면, 터치 패널은 사람의 손 또는 물체가 접촉하는 패널면 내의 위치를 검출한다. 액정 표시 장치는, 접촉이 검출된 위치에 따라서 지시된 내용을 입력 신호의 형태로서 받아들이고, 이 입력 신호에 기초하는 동작을 실행한다.
- [0006] 터치 패널을 구비하는 액정 표시 장치가 컴퓨터 등에 사용되는 경우, 키보드나 마우스와 같은, 본체 및 디스플레이의 외부에 부속 부품으로서의 입력 장치를 제공할 필요가 없다. 혹은 터치 패널이, 이런 입력 장치를 보조하는 다른 입력 장치를 제공한다. 또한, 휴대 전화와 같은 모바일 제품에 터치 패널이 사용되는 경우, 키패드와 같은 입력 장치를 제공할 필요가 없거나, 혹은, 키의 수를 줄인다.
- [0007] 이상으로부터, 터치 패널을 액정 표시 장치에 실장하면, 특수한 부속 부품의 수가 감소된다. 제품의 제공자측에서는, 부속 부품의 수가 적을수록, 제품 설계의 자유도가 증가하고, 소형화나 편리성 향상을 진전시켜 상품력을 높인다고 하는 이익을 가져온다. 이것은 이용자측에도 제품의 저가격화, 고기능화, 편리성 향상이라고 하는 이익을 가져온다. 그 때문에, 터치 패널의 사용이 해마다 확대되고 있는 경향에 있다.
- [0008] 터치 패널의 실장 방법으로서는, 터치 패널을 액정 표시 패널의 표시면 측에 부가한 액정 표시 장치가 알려져 있다.
- [0009] 그러나, 터치 패널을 외부적으로 부가하는 것은 표시 장치의 박형화에 불리하며, 이는 제조 비용의 증가 요인이다. 또한, 터치 패널을 외부적으로 부가한 액정 표시 장치에서는, 굴절 계면의 영향에 의해 영상 표시 시의 광학 특성이 변화하여, 화상의 가시성(visibility)이 저하한다. 이 때문에, 액정 표시 패널과 터치 패널을 일체화해서 형성하는 것이 검토된다.
- [0010] 터치 패널의 검출 방식으로서는, 저항막 방식, 정전 용량 방식, 광학 방식이 알려져 있다. 이를 방식 중 저항막 방식을 이용한 터치 패널에서는, 1점 검출이 원칙이다. 따라서, 저항막 방식을 이용한 터치 패널의 적용 용도가 한정된다.
- [0011] 액정 표시 패널과 터치 패널을 일체화하는 것이 이를 방식에서 검토된다.
- [0012] 특히 저항막 방식에서 액정 표시 패널과 터치 패널을 일체화하면, 표시를 위한 화소 어레이 구동 배선을 저항 변화 검출을 위한 배선으로 또한 유효하게 사용할 수 있다. 그러므로, 표시의 해상도를 저하시키는 일이 없고, 센서에 의한 위치 검출의 정밀도가 높다. 또한, 다점 검출 등의 부가 기능도 얻을 수도 있다.
- [0013] 저항막 방식으로 액정 표시 패널과 터치 패널을 일체화하기 위해서, 유저가 자신의 손가락 등으로 패널 표면을 눌렀을 때에 서로 접촉하는 한 쌍의 전극(이하, "제1 및 제2 센서 전극" 또는 "터치 전극"이라고 함)을, 액정층을 사이에 두는 2개의 기판에 형성하는 접촉 센서를 갖는 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이런 액정 표시 장치는, 예를 들어, 일본 특허 공개 제2001-75074호에 기술되어 있다.
- [0014] 전술된 구조를 갖고 저항막 방식을 이용한 터치 센서 기능을 갖는 액정 표시 장치에서는, 2개의 센서 전극을, 액정층을 사이에 두고 서로 접촉 가능하게 형성할 필요가 있다.
- [0015] 하지만, 일반적으로, 액정 분자의 배향 방향을 결정하기 위해 배향막에 접하도록 액정층이 위치한다. 이 때문에, 전술된 구조를 적용하기 위해서는, 제1 및 제2 센서 전극이 배향막을 사이에 두고 강제로 접촉하도록 하게 한다. 이 때문에, 제1 및 제2 센서 전극이 접촉하는 부분의 배향막이 깎여, 결과적으로 배향 불량을 일으키거나, 또는 깎인 배향막이 액정 내에 부유해서 표시 불량을 일으킬 가능성이 있다. 따라서, 이러한 구조를 갖는 저항막 방식을 이용한 액정 표시 장치에서는, 상기한 이유로부터, 터치 센서를 반복해서 사용함으로써 표시 품

위를 유지할 수 없게 될 우려가 있다.

[0016] 이러한 불편함을 회피하기 위해서, 센서 전극이 접촉하는 부분의 배향막을 제거한, 저항막 방식을 이용한 터치 센서 기능을 갖는 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이런 액정 표시 장치는, 예를 들어, 일본 특허 공개 제2007-52368호에 기술되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0017] 일본 특허 공개 제2007-52368호는, 저항막 방식을 이용하고 터치 센서 기능을 갖는 액정 표시 장치의 제조 동안, 잉크 제트에 이용되는 미세 노즐로부터 용제를 국소적으로 도포하여 배향막의 국소 부분을 녹임으로써, 터치 전극의 표면을 노출시키는 기술을 개시한다.

[0018] 그러나, 이러한 공정을 채택하는 경우에 스루풋이 낮다고 예상되며, 그러므로 제조 비용이 증가한다. 또한, 일단 퇴적된 배향막을 국소적으로 완전하게 제거하는 것은 어려우므로, 수율의 저하도 염려된다. 또한, 잉크 제트 기술의 적용은 설비 투자가 필요하다는 것을 의미한다. 따라서, 이 점에서도 제조 비용이 증가한다.

[0019] 또한, 국소적으로 용제를 도포하는 기술에서는, 표면을 노출시키고자 하는 터치 전극 주위에서도 배향막이 부분적으로 용해되는 것을 상정해야 할 우려가 있다. 따라서, 배향막 제거가 표시에 영향을 주지 않도록 면적에 있어서 마진이 필요로 되기 때문에, 화소 내에서 실질적으로 표시에 기여하는 것 이외의 여분의 면적이 증대한다. 이것은, 예를 들어 투과형 액정 표시 장치에서의 개구율(광 투과부가 화소 면적을 차지하는 비율)이 저하한 경우와 마찬가지의 불이익을 부여한다. 이 때문에, 배향막 제거에 의한 면적 마진의 증대는, 화면의 휙도 저하하고 하는 불이익을 가져올 가능성이 높다.

[0020] 본 발명은 전술된 환경의 관점에서 이루어졌으며, 제조 비용의 증가로 되는 공정을 필요로 하지 않고, 고감도를 갖는 고 신뢰성의 액정 표시 장치로서, 표시 성능에 영향을 주지 않도록 저항막 방식을 이용한 터치 센서 기능을 일체화한 액정 표시 장치와, 그 제조 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

과제 해결수단

[0021] 전술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 표시면 측의 제1 기판과; 배면 측의 제2 기판과; 제1 기판과 제2 기판 간에 형성되는 액정층과; 상기 액정층에 접하도록 제1 기판 및 제2 기판 중 한쪽 기판에 형성되는 배향막과; 상기 배향막의 상기 액정층에 접하는 면에 형성되는 제1 센서 전극과; 상기 제1 기판 및 제2 기판 중 다른 쪽의 기판에 형성되고, 상기 표시면 측으로부터 상기 제1 기판이 눌려졌을 때에 상기 제1 센서 전극에 접촉 또는 접근하도록 적응되는 제2 센서 전극을 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

[0022] 전술된 구조에서는, 제1 센서 전극이 배향막을 개재해서 제1 기판과 제2 기판 중 한쪽 기판에 형성된다. 배향막은 제1 전극을 위한 베이스 막(base film)이므로, 제1 센서 전극의 표면은 배향막으로 덮여져 있지 않는다. 또한, 제2 센서 전극은, 제1 전극과 제2 전극 간에 액정층을 사이에 두고, 제1 전극 및 제2 전극 중 다른 측에, 제2 센서 전극이 제1 센서 전극과 대향하는 위치에 배치된다.

[0023] 이 상태에서 표시면 측의 제1 전극 및 제2 전극 중 한쪽이 눌려지면, 외압의 인가에 의해 제1 전극 및 제2 전극 중 하나가 훙다. 외압에 의해 제1 전극 및 제2 전극 중 하나가 휙면, 제1 센서 전극이 제2 센서 전극과 접촉하고, 결과적으로 제1 센서 전극 및 제2 센서 전극 중 적어도 한쪽의 전위가 접촉 전과는 달라진다. 혹은, 제1 센서 전극이 제2 센서 전극과 접촉하게 되지는 않더라도 제1 센서 전극이 제2 센서 전극에 근접하기 때문에, 전기적인 변화, 예를 들어 제1 센서 전극과 제2 센서 전극 사이의 용량 변화가 생긴다. 이러한 전기적인 변화를 외부로 인출해서 검출하거나, 또는 내장 검출 수단으로 검출함으로써, 제1 기판 및 제2 기판 중 한쪽 기판이 눌려진 위치가 검출된다.

[0024] 보다 상세한 구성으로서, 제2 센서 전극이 화소 전극으로도 사용되는 구조(제1 구조), 화소와는 다른 검출 영역이 소정의 규칙에 따라서 배치되는 경우(제2 구조), 화소 내에 화소 전극과는 다른 제2 센서 전극이 배치되는 경우(제3 구조)를 채용하는 것이 가능하다. 또한, 제1 센서 전극과 제2 센서 전극이, 서로 직교하는 방향으로 길게, 복수의 화소에 공통인 긴 패턴으로 형성되고, 접촉에 의한 저항 변화가 판독되는 경우(제4 구조)를 채용하는 것이 가능하다.

[0025] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 기판에 소정의 기능막을 형성하는 제1 스텝과; 제2 기판에 소정의 기능막

을 형성하는 제2 스텝과; 상기 제1 기판을 표시면 측에, 상기 제2 기판을 배면 측에 각각 배치해서 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 패널 프레임에 고정하고, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 간에 액정을 주입해서 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 간의 액정을 밀봉하는 제3 스텝을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 제2 스텝은, 상기 제2 기판의 일부의 영역에 제2 센서 전극을 형성하는 스텝을 포함한다. 제1 스텝은, 상기 제1 기판에 배향막을 형성하는 스텝과; 상기 배향막 상의 일부의 영역으로서, 상기 제3 스텝에서 형성되는 상기 액정의 충을 개재하여 제1 센서 전극이 상기 제2 센서 전극과 대향하는 위치에, 상기 제1 센서 전극을 형성하는 스텝과; 상기 제1 센서 전극을 형성한 상태에서, 상기 배향막을 한쪽 방향으로 러빙하는 스텝을 포함한다.

효과

[0026] 본 발명에 따르면, 제조 비용의 증가로 되는 공정을 필요로 하지 않고, 고감도이며, 표시 성능에 영향을 주지 않도록 저항막 방식을 이용한 터치 센서 기능을 일체화한, 신뢰성이 높은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 바람직한 실시예들은 첨부 도면을 참조하여 하기에 상세히 기술될 것이다. 여기서, 본 발명은 투과형 액정 표시 장치에 적용된다.

[0028] 제1 실시예

[0029] 도 1은 도 3의 A-A선을 따라 취해진, 본 발명의 제1 실시예에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 개략적인 단면도이고, 도 2는 도 3의 B-B선을 따라 취해진, 본 발명의 제1 실시예에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 개략적인 다른 단면도이다. 또한, 도 3은 제1 실시예의 투과형 액정 표시 장치가 갖는 화소의 일부를 도시하는 개략적인 상부 평면도이다.

[0030] 도 1 및 도 2에 도시된 액정 표시 장치(100)는, 액정 패널(200)과, 백라이트(도시 생략)와, 액정 패널(200) 및 백라이트를 구동하는 구동부(도시 생략)를 갖는다.

[0031] 도 1 및 도 2에 도시된 액정 패널(200)에서는, 도 1 및 도 2 각각의 상측이 "표시면 측"에 대응하고, 도 1 및 도 2 각각의 하측이 "배면 측"에 대응한다. 백라이트는 배면 측에 액정 패널(200)과 근접하여 배치된다.

[0032] 액정 패널(200)에서는, "표시면 측의 제1 기판"으로서의 컬러 필터 기판(201)과, "배면 측의 제2 기판"으로서의 TFT 어레이 기판(202)이 서로 간격을 두고 대면한다. TFT 어레이 기판(202)은 "구동 기판"이라고도 불리며, 컬러 필터 기판(201)은 "대향 기판"이라고도 불린다.

[0033] 상세한 것은 후술하지만, TFT 어레이 기판(202)상에는, 화소 전극, 배선, 트랜지스터가 각각 매트릭스로 배치되어 있다. 결과로서, 예를 들어 액정 패널(200)의 표시면 측으로부터 보면 복수의 화소 PIX가 매트릭스로 배치된다. 화소는 제조 변화가 가능한 최소 단위이다.

[0034] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 컬러 필터 기판(201)과 TFT 어레이 기판(202) 사이에 끼워지도록, 액정층(203)이 형성된다.

[0035] 상세한 것은 후술하지만, 컬러 필터 기판(201)과 TFT 어레이 기판(202)의 각각에 소정의 기능층을 적층해서 형성한 후에, 서로 대향해서 2매의 컬러 필터 기판(201)과 TFT 어레이 기판(202)을 배치하고, 컬러 필터 기판(201)과 TFT 어레이 기판(202) 사이에 액정을 주입해서 밀봉함으로써, 액정층(203)을 형성한다.

[0036] TFT 어레이 기판(202)은, 글래스 등의 투명도가 높은 재료로 형성되고, TFT 어레이 기판(202) 상에 트랜지스터 Tr의 게이트 전극(204)이 형성된다. 게이트 전극(204) 상에 얇은 게이트 절연막(205)을 개재해서, 트랜지스터 Tr의 보디 영역으로 되는 TFT층(206)이 형성된다. 도 1 및 도 2를 참조해 보면, TFT 어레이 기판(202) 상에 직접, 게이트 전극(204)이 형성된다. 그러나, 절연층 상에 게이트 전극(204)을 형성할 수도 있다. 또한, 상세한 것은 도시 생략되어 있지만, TFT층(206)에 불순물을 주입함으로써 소스 영역과 드레인 영역을 형성한다.

[0037] 또한, 게이트 전극(204)은, 도 1에 도시된 단면을 따라 길게 배선되어 주사선을 겸용한다. 게이트 전극(204)은 몰리브덴 등의 고융점 금속 재료로 이루어지기 때문에, 게이트 전극(204)의 배선 저항을 낮추고자 하는 경우에는, 게이트 전극(204)을 상층의 배선(도시 생략)에 적절히 접속한다.

[0038] 이와 같이 형성된 트랜지스터 Tr를 매립하도록 다층 절연막(207)이, TFT 어레이 기판(202) 위에 형성된다.

- [0039] 트랜지스터 Tr의 플러그(208) 등의 도전층 및 알루미늄 등의 금속 배선으로 이루어지는 신호선(209)이 다층 절연막(207) 내에 매립되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 신호선(209)은 게이트 전극(204)(주사선)과 직교하는 방향으로 길게 배선되어 있다.
- [0040] 평탄화막(205) 위에, 플러그(208)에 접속하도록 "제2 센서 전극"으로서 기능하는 화소 전극(210)이 형성된다. 화소 전극(210)은 투명 전극 재료로 이루어진다.
- [0041] 제1 실시예의 액정 표시 장치(100)는, "VA ECB 모드"를 갖는 액정 표시 장치이다. 이 때문에, 도 3에 도시된 바와 같이, 화소 전극(210)은 화소 PIX의 거의 전역에 1매의 큰 면적의 전극으로서 배치된다. 투명 재료로 이루어지는 화소 전극(210)과, 화소 전극(210) 주위의 광을 차단하는 부재가 없는 영역은 "광 투과 영역"이라 불린다. 또한, 게이트 전극(204) 및 신호선(209)의 배선과, 트랜지스터 Tr 등에 의해 광의 투과가 차단되는 영역은 "차광 영역"이라고 불린다.
- [0042] 화소 전극(210)은, 화소마다 액정층(203)에 대하여 전계를 인가하기 위한 전극이다. 이 전계 인가 시의 화소 전극(210)의 전위(표시 화소 전위)에 따라서 화소 계조를 결정된다. 따라서, 표시 화소 전위를 부여하기 위해서 신호선(209)으로부터 영상 신호가 공급되고, 영상 신호의 소정의 전위가 트랜지스터 Tr에 의해 샘플링된다.
- [0043] 후술하는 바와 같이, 액정층(203)에 대하여 전계를 인가하기 위한 다른 전극은 컬러 필터 기판(201) 측에 형성된다.
- [0044] 화소 전극(210)의 일부분 아래에, 높이 조정층(211)이 형성되고, 화소 전극(210) 위에 "다른 쪽 기판상의 배향막"으로서의 제2 배향막(212)이 미리 형성된다. 높이 조정층(211)과 제2 배향막(212)의 상세 내용은 후술할 것이다.
- [0045] 컬러 필터 기판(201)의 액정층(203) 측의 면에, 복수의 기능막이 적층된다.
- [0046] 보다 상세하게는, 컬러 필터 기판(201)은, 글래스 등의 투명도가 높은 재료로 형성되고, 컬러 필터 기판(201) 상에 컬러 필터층(220)이 형성된다. 도 2의 단면에서 보면 알 수 있는 바와 같이, 컬러 필터층(220)은, 적(R) 등의 소정의 색이 염색된 필터 영역(220A)을 갖는다. 필터 영역(220A)의 색에 관련하여, 1화소에 1색이 지정되고, 화소들의 색 배열은 소정의 패턴에 따라 정해진다. 예를 들어, 적(R), 녹(G), 청(B)의 3색의 배열이 1단위로서 설정되고, 이런 색 배열이 매트릭스로 반복된다.
- [0047] 필터 영역간에 비필터 영역(220B)을 형성하는 경우와, 비필터 영역(220B)을 형성하지 않는 경우가 있다. 도 2에서는 필터 영역 간에 비필터 영역(220B)이 형성되어 있다. 비필터 영역(220B)은 차광을 위한 블랙 매트릭스 영역의 형태로 해도 되고, 후술하는 다른 실시예와 같이 단차를 형성하기 위해, 컬러 필터를 국소적으로 제거한 구조를 비필터 영역(220B)을 위해 채용할 수도 있다.
- [0048] 컬러 필터층(220) 상에 평탄화막(221)이 형성되고, 평탄화막(221) 상에 "대향 전극"이라고 하는 공통 전극(222)이 형성된다. 공통 전극(222)은 투명 전극 재료로 이루어지고, 복수의 화소, 예를 들어 유효 화소 영역의 전체 화소에서 공통인 1매의 블랭킷 전극으로서 형성된다.
- [0049] 공통 전극(222) 상에 제1 배향막(223)이 형성된다.
- [0050] 제1 실시예에서는, 제1 배향막(223) 상에 "제1 센서 전극"으로서의 센서 전극(224)이 형성된다. "제1 센서 전극"으로서의 센서 전극(224)이 제1 배향막(223) 상에 형성되는 것은, 본 별명의 제1 실시예의 큰 특징 중 하나이다.
- [0051] 유효 화소 영역 전체에서 보면, 센서 전극(224)은 격자 형상, 평행한 띠 형상, 또는 직사각형 형상으로 형성된다.
- [0052] 특히 평행한 띠 형상, 혹은 직사각형 형상으로 센서 전극(224)을 형성하는 것이 바람직하다. 이 경우, 직사각형 형상 또는 선 형상의 길이 방향은 제1 배향막(223)의 러빙 방향과 대략 일치시키는 것이 더욱 바람직하다. 러빙과 전극 패턴의 관계는 하기에 상세히 후술할 것이다.
- [0053] 센서 전극(224)은 제1 배향막(223) 상에 형성되고, 그 표면(액정층(203)에 대향하는 면)이 화소 전극(210)과 대향한다.
- [0054] 따라서, 외부로부터 힘을 가함으로써 컬러 필터 기판(201)이 눌려지면, 센서 전극(224)이 화소 전극(210)에 접촉해서 터치 센서가 컬러 필터 기판(201)에서 눌려진 위치를 검출한다.

[0055] 또한, 액정층(203)을 두께 방향으로 지지하는 스페이서(230)가 화소마다 배치되어 있기 때문에, 외부로부터의 힘을 가하는 경우라도 어느 정도까지만 액정층(203)이 변형된다는 것에 유의해야 한다. 스페이서(230)의 배치 위치 및 크기(강도)는, 센서 전극(224)과 화소 전극(210) 사이의 접촉 부분에서 가장 크게 액정층(203)이 변형하도록(컬러 필터 기판(201)이 휘도록) 적절히 정해져 있다.

[0056] 여기서 화소 전극(210)을 형성하는 베이스에는, 미리 높이 조정층(211)이 형성된다. 높이 조정층(211)은 어떠한 평면 형상이어도 되지만, 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같이, 높이 조정층(211)은 타원의 고립 패턴으로서 형성된다. 높이 조정층(211)을 형성한 목적은, 화소 전극(210)과 센서 전극(224)의 접촉이 양호해지도록 하며, 제2 배향막(212)이 화소 전극(210)과 센서 전극(224)의 접촉 부분에 형성되지 않도록 하는 것이다. 높이 조정층(211)은, 높이 조정층(211) 상의 화소 전극(210) 부분에 제2 배향막(212)이 형성되지 않도록 하는 높이를 갖는다. 여기서 "높이"라는 단어는 액정층(203)의 두께 방향의 사이즈를 의미한다. 공정에도 의존하지만, 높이 조정층(211)의 높이를 $2 \mu\text{m}$ 이상으로 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 높이 조정층(211)을 광 투과 영역에 형성하면 광 투과에 대하여 방해물이 되기 때문에, 높이 조정층(211)을 차광부(예를 들어, 블랙 매트릭스 및 배선이 음영이 지게 하는 차광 영역)에 형성하는 것이 바람직하다. 도 3에서는, 높이 조정층(211)이, 게이트 전극이 음영이 지게 하는 부분에 형성되어 있지만, 예를 들어 신호선(209)이 음영이 지게 하는 영역 등에 높이 조정층(211)이 형성될 수도 있다.

[0057] 또한, 높이 조정층(211)의 높이에 따라서는, 높이 조정층(211)의 돌출 단면 상에 위치하는 화소 전극(210) 부분 상에, 제2 배향막(212)이 얇게 형성되는 것이 허용되는 경우들이 있다. 즉, 화소 전극(210)과 센서 전극(224) 사이의 접촉에 영향이 없을 정도로 제2 배향막(212)이 얇게 형성되는 한, 얇은 제2 배향막(212)의 형성이 허용된다. 그러한 얇은 제2 배향막(212)이 높이 조정층(211)의 돌출 단면 상에 위치하는 화소 전극(210) 부분 상에 형성될 정도로, 높이 조정층(211)의 높이를 낮게 할 수 있다. 하지만, 접촉에 영향을 주는 그러한 두꺼운 제2 배향막(212)의 형성은, 높이 조정층(211)을 형성하는 취지를 손상하기 때문에, 허용되지 않는다.

[0058] 도 4는, 화소의 등가 회로를, 터치 검출을 위한 회로 및 데이터 기입을 위한 회로와 함께 도시한다.

[0059] 도 4에 도시된 PIX의 등가 회로에서는, 도 1 내지 도 3을 참조하여 이전에 설명한 것과 동일한 구성 요소들이 각각 동일한 부호로 나타내어져 있다.

[0060] 여기서 액정층(203)을 캐패시터 유전체로서 갖는 캐패시터의 한쪽 전극은 화소 전극(210)으로부터 형성되고, 다른 쪽 전극은 공통 전극(222)으로부터 형성된다.

[0061] 등가 회로에서는, 센서 스위치 SWs가 캐패시터와 병렬로 형성되어 있다. 이 센서 스위치 SWs는, 제어 단자가 없는 2-단자 스위치이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 센서 스위치 SWs는, 컬러 필터 기판(201)을 외부로부터의 손가락 등으로 누를 때에 생성된 압력의 인가에 의해 턴온된다. 한편, 압력이 해제되면, 센서 스위치 SWs가 오프 상태로 복귀한다. 센서 스위치 SWs의 한쪽 전극은 화소 전극(210)으로부터 형성되고, 다른 쪽 전극은 센서 전극(224)으로부터 형성된다.

[0062] 트랜지스터 Tr의 소스 단자와 드레인 단자 중의 한쪽은 화소 전극(210)에 접속되고, 트랜지스터 Tr의 소스 단자와 드레인 단자 중의 다른 쪽은 신호선(209)에 접속된다.

[0063] 트랜지스터 Tr의 게이트 단자는 게이트 전극(204)에 접속된다. 게이트 전압 Vgate가, 수직 드라이버(도시 생략) 등의 주사 회로로부터 게이트 전극(204)을 통해서 트랜지스터 Tr의 게이트 단자에 공급된다. 트랜지스터 Tr은 게이트 전압 Vgate의 전위에 따라서 제어된다.

[0064] 공통 전극(222)과 센서 전극(224) 각각은, 공통 전압 Vcom으로 설정된 공급선(Vcom 배선)에 접속된다.

[0065] 신호선(209)에는, 통상적으로, 구동부 내의 1개의 구성 회로로서, 기입 회로(WRITE.C)(301)가 직접 접속된다.

[0066] 제1 실시예에서는, 기입 회로(301)와 함께 신호선(209)에 "접촉 검출부" 내의 1개의 구성 회로로서 판독 회로(READ.C)(2)가 제공된다. 판독 회로(2)와 기입 회로(301)는, 차동적으로(기입 측과 판독 측이 동시에 턴온되지 않는 것을 의미함) 동작하는 스위치 SW에 의해 접속이 제어될 수 있지만, 스위치 SW는 설치되지 않아도 된다. 이 이유는, 스위치의 누름이 유저에게 허가되는 경우, 동작 중인 어플리케이션 소프트웨어에 따라서, 스위치의 누름이 어떠한 명령(의미)에 상당하는지를 표시하는 소정의 화면이 화면상에 표시되고, 표시 기간이 어느 정도 길기 때문이다. 또한, 이 이유는, 일시적으로 기입된 데이터를 기초로 한 표시 동안에 화면이 놀려지는 경우더라도, 센서 스위치 SWs가 턴온되어 신호선(209)의 전위, 예를 들어 공통 전압 Vcom이 고정되고, 누름이 해제되자마자 동일한 화면 표시 상태가 얻어져, 화면 표시가 누르기 전의 상태로 자동 복귀하기 때문이다.

- [0067] 도 6의 (a) 내지 (e)는 각각 접촉 검출 시에 인가되는 펄스, 및 신호선 등의 전압의 파형도를 도시한다. 도 6의 (a) 내지 (e)에 도시된 접촉 검출은, 도 4에 도시된 바와 같이, 스위치 SW가 작동 제어 신호에 따라서 제어되는 경우의 예이다. 도 6의 (a)는 트랜지스터 Tr의 게이트 전압 Vgate의 파형도이다. 도 6의 (b)는 신호선(209)의 신호 전압 Vsig의 파형도이다. 도 6의 (c)는 공통 전압 Vcom의 파형도이다. 도 6의 (d)는 스위치 SW의 기입 측에 인가되는 제어 신호(Write)의 파형도이다. 도 6의 (e)는 스위치 SW의 판독 측에 인가되는 제어 신호(Read)의 파형도이다. 이하에서는, 제어 신호(Write)를 "기입 신호(Write)"라고 부르고, 제어 신호(Read)를 "판독 신호(Read)"라고 부른다.
- [0068] 시간 T1 전(초기 상태)에서는, 게이트 전압 Vgate, 신호 전압 Vsig 및 공통 전압 Vcom, 기입 신호(Write) 및 판독 신호(Read)가 모두 로우 레벨이다.
- [0069] 시간 T1에서, 도 6의 (d)에 도시된 바와 같이, 기입 신호(Write)가 하이 레벨로 되고, 신호 전압 Vsig가 도 4에 도시된 기입 회로(301)에 의해 신호선(209)에 공급된다.
- [0070] 시간 T2에서, 도 6의 (a)에 도시하는 바와 같이, 게이트 전압 Vgate가 하이 레벨로 활성화된다. 이때, 혹은 시간 T2 전에, 도 6의 (d)에 도시된 바와 같이, 기입 신호(Write)가 로우 레벨로 된다. 이 때문에 스위치 SW의 기입 측이 단혀, 신호선(209)이 플로팅 상태로 된다. 이 때문에, 시간 T2에서 게이트 전압 Vgate가 하이 레벨로 되어 트랜지스터 Tr이 턴온되고, 신호 전압 Vsig에 대응하는 전하의 방전 경로가 형성된다.
- [0071] 시간 T2의 시점에서 터치 센서가 온 상태, 즉, 도 5에 도시된 바와 같이 화소 전극(210)이 센서 전극(224)에 접촉하고 있는 것으로 가정한다. 이 경우, 플로팅 상태의 신호선(209)의 전하가 매우 큰 용량을 갖는 Vcom 배선에 방전되기 때문에, 도 6의 (b)에 실선으로 나타낸 바와 같이, 신호 전압 Vsig가 크게 저하한다.
- [0072] 한편, 시간 T2의 시점에서 터치 센서가 오프 상태인 경우에는, 신호선(209)의 전하량이 저하할 때에도, 신호선(209)의 전하량이 비교적 작은 화소 전극(210) 등의 용량만 충전하기 위해서 이용된다. 이 때문에, 도 6의 (b)에 파선으로 나타낸 바와 같이, 신호 전압 Vsig는 거의 변화하지 않는다.
- [0073] 전술된 바와 같이, 터치 센서의 온 상태와 오프 상태 간에 크게 변화하는 신호 전압 Vsig의 전위는, 충분한 전위 변화가 예상되는 시간 T3의 타이밍에서 검출된다. 구체적으로는, 시간 T3에서, 도 6의 (e)에 도시된 바와 같이, 판독 신호(Read)가 활성화됨으로써, 신호선(209)과 도 4에 도시된 판독 회로(2)가 접속하게 된다. 판독 회로(2) 내에는 센스 앰프 등의 검출 회로가 내장되고, 검출 회로는 신호선(209)의 전위가 참조 전위보다 큰지의 여부를 검출한다. 또한, 신호선(209)의 전위가 참조 전위보다 큰 경우에는, 검출 회로가 "센서 오프"이라고 판단하고, 신호선(209)의 전위가 참조 전위보다 작은 경우에는, 검출 회로가 "센서 온"이라고 판단한다.
- [0074] 참조 전위를 변화시켜 신호선(209)의 전위를 단계적으로 검사함으로써, 터치 센서의 접촉 상태를 보다 상세하게 검출할 수 있다는 점에 주목해야 한다. 또한, 접촉 시간 등을 검출할 수도 있다.
- [0075] 그 후에는, 판독 신호(Read)를 오프 상태로 설정하고(비활성 레벨로 복귀시키고), 기입 신호(Write)를 온 상태 영역으로(활성화된) 설정하여 신호선(209)을 충전한다. 이때 및 이후에는, 통상의 표시가 실행될 수 있다. 그 후, 공통 전압 Vcom을 반전해서 표시 제어를 속행한다.
- [0076] 도 7의 (a)는, 액정 패널(200) 전체의 투시도(표시면 측으로부터의 보는 경우의 투시도)를 도시한다.
- [0077] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 액정 패널(200)은, TFT 어레이 기판(202) 상에 TFT 어레이 기판(202)보다 약간 큰 컬러 필터 기판(201)을 겹쳐서 형성한다. 컬러 필터 기판(201)의 대부분의 영역은, 유효 화소 영역(200A)을 형성해서 영상 표시에 기여한다.
- [0078] 도 7의 (b)에 도시된 소정의 색 배열은, 유효 화소 영역(200A)을 위해서 이루어진다. 한편, 표시 특성이 낮기 때문에 유효 화소를 형성하지 않는 주변 화소 영역과, 액정의 봉입을 위한 캡을 설치하기 위한 영역으로서의 프레임 영역은, 유효 화소 영역(200A)의 주위 사방에 형성되어 있다. 프레임 영역은 액정 표시 장치의 관점에서는 불필요한 영역이지만, 제조상의 관점에서는 프레임 영역이 필수적인 형성 영역이다. 도 7의 (c)에 도시된 바와 같이, 이 프레임 영역에는, 센서 전극(도 1 및 도 2 참조)을 전기적으로 서로 접속하는 센서 전극 프레임(225)이, 1개의 프레임 형상으로 형성되어 있다. 센서 전극 프레임(225)은, 개개의 센서 전극이 개개의 센서 전극(224)보다 폭이 충분히 크고 저 저항을 갖기 때문에, 화소 영역(200A) 내에서 센서 전극(224)의 전위 분포를 균일화하는 기능을 갖는다.
- [0079] 센서 전극 프레임(225) 각각은 공통 전압 Vcom 등의 소정의 전압으로 유지될 수 있거나, 또는 전위적으로 플로팅 상태일 수 있다. 터치 센서가 턴온되면, 화소 전극이 터치 전극에 전기적으로 접속된다. 이때, 전극으로서

의 용량에 관련하여, 터치 전극의 용량은 화소 전극의 용량보다 압도적으로 더 크므로, 터치 전극의 전위 변동을 무시할 수 있다. 따라서, 터치 전극이 일정 전위로 유지되거나, 또는 플로팅 상태로 설정되는 경우더라도, 기능으로서는 그다지 변함이 없는 경우가 있다.

- [0080] 또한, 전위 변화를 검출하고자 하는 경우에, 공통 전압 Vcom을 기준으로 한 소정의 전위를 터치 전극에 인가하고나서 터치 전극을 플로팅 상태로 설정할 수도 있다.
- [0081] 이러한 액정 패널(200)의 제조 방법은, 대략 이하의 4개의 공정을 포함한다.
- [0082] 제1 스텝: 컬러 필터 기판(201) 상에, 컬러 필터층(220), 평탄화막(221), 공통 전극(222), 제1 배향막(223) 및 센서 전극(224)(제1 센서 전극) 등의 필요한 기능막 및 층간막을 형성한다.
- [0083] 제2 스텝: TFT 어레이 기판(202) 상에, 게이트 전극(204), 게이트 절연막(205), TFT층(206), 다층 절연막(207), 플러그(208), 신호선(209), 화소 전극(210)(제2 센서 전극), 높이 조정층(211), 제2 배향막(212) 등의 필요한 기능막 및 층간막을 형성한다.
- [0084] 제3 스텝: 제1 스텝의 완료 후의 제1 기판(컬러 필터 기판(201))과, 제2 스텝 완료 후의 제2 기판(TFT 어레이 기판(202))을, 스페이서(230)를 통해서 서로 접합한다.
- [0085] 제4 스텝: 더 필요한 기능막, 편광판 등을 제1 기판과 제2 기판의 소정의 측에 고정한 후, 결과로 되는 액정 패널(200)을 패널 프레임에 고정한다. 또한, 별도 형성한 백라이트를 패널 프레임에 고정한다. 또한, 필요한 부품 또는 부분을 실장한 기판을 제2 기판에 접속하는 등의 공정을 통해 액정 패널(200)을 완성시킨다.
- [0086] 제1 실시예의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 전술된 제1 스텝을 특징으로 한다.
- [0087] 도 8은, 제1 스텝의 특징 부분을 포함하는 더욱 상세한 스텝의 흐름도이다.
- [0088] 도 8의 스텝 ST1에서는, 평탄화막(221)(평탄화막(221)이 생략되는 경우에는 컬러 필터(220))을 형성한다.
- [0089] 스텝 ST2에서는, 낫산 화학 공업제의 "SE-7492(제품 모델 번호)" 등의 재료를 도포함으로써, 제1 배향막(223)을 형성한다.
- [0090] 스텝 ST3에서는, 제1 배향막(223) 상에 제1 센서 전극(224)(또는 제2 센서 전극이 화소 전극(210)으로도 기능하는 경우에는 화소 전극(210))을, 화면 인쇄 등의 기술을 사용하여 형성한다.
- [0091] 스텝 ST3의 완료 전에 러빙을 실행하면, 러빙의 효과가 스텝 ST3의 실행에 의해 대폭으로 저하된다. 따라서, 제1 실시예에서는, 후속 스텝 ST4에서 러빙을 실행한다. 전술된 바와 같이 공정을 실행한 경우더라도, 제1 실시예의 구조에서는 액정의 광학 특성이 종래의 구조와 동등한 것으로 확인된다.
- [0092] 하지만, 제1 배향막(223) 상에 센서 전극(224)이 형성된 상태에서 러빙을 실행하면, "버프 찌꺼기(buff chaf f)"라고 불리는 러빙 표면의 절삭 찌꺼기가 센서 전극 가장자리에 축적되고, 특성, 수율 및 신뢰성에 영향을 줄 가능성이 염려된다.
- [0093] 그러나, 센서 전극의 두께가 얇으면, 버프 찌꺼기에 의한 신뢰성 저하는 발생하지 않는 것이 판명되었다. 이때, 센서 전극(224) 패턴의 러빙 방향과 정합을 취하거나 하면, 더욱 바람직하다.
- [0094] 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 러빙 방향에 대하여 거의 평행한 직사각형, 혹은 선 형상으로 센서 전극(224)을 형성하는 것이 바람직하다. 이런 검토 결과는, 도 9의 (a)에 도시된 센서 전극(224) 패턴을 완전하게 배제하는 것이 아니라는 점에 유의해야 한다. 따라서, 도 9의 (a)에 도시된 패턴 형상을 채용해도, 센서 전극(224)을 더 박막화하거나, 또는 센서 전극(224)을 후술하는 오목부와 결합하여 사용하는 한, 신뢰성이 저하되지 않는 것이 가능하다.
- [0095] 제1 실시예에서는, 제1 배향막(223) 상에 제1 센서 전극(224)이 형성되어 있기 때문에, 제1 센서 전극(224)의 표면상에 배향막이 없고, 터치 센서의 접촉 저항이 작으므로, 고 감도가 얻어진다. 또한, 센서 전극의 접촉 상태와 비접촉 상태 간에 야기된 오차가 작다. 높이 조정층(211)을 설치하면, 고감도로 작은 오차에서의 접촉 검출이 보다 용이하게 실행되고, 셀 갭에 대응하는 접촉암이 얻어진다. 또한, TFT 어레이 기판(202) 측의 제2 배향막(212)이, 제2 센서 전극(210)의 돌출 단면에 용이하게 형성되지 않도록 한다.
- [0096] 센서 전극(224)들은 유효 화소 영역의 외부의 센서 전극 프레임(225)을 통하여 서로 전기적으로 접속되는 것이, 균일한 전위 분포가 얻어지기 때문에, 바람직하다.

- [0097] 또한, 제조 방법에서는, 특수한 제조 방법의 추가가 없다. 따라서, 단순히 스텝의 순번을 반대로 함으로써, 제1 배향막과 터치 센서와의 접촉이 방해되지 않는 구조를 실현할 수 있다. 또한, 러빙 방향과, 센서 전극(224)의 패턴 간의 정합이 잘 이루어지면, 버프 찌꺼기의 발생이 억제되기 때문에, 더욱 바람직하다.
- [0098] 제1 실시예의 경우와 같이, 화소 전극(210)을 제2 센서 전극으로 겸용하는 것이, 개구율(광 투과 영역이 화소 면적을 차지하는 비율)을 크게 할 수 있기 때문에, 바람직하다.
- [0099] 결과적으로, 광학 특성에의 영향이 적다. VA, TN, 및 ECB의 경우에서와 같이, 어레이 측에 화소 전극이 배치되고, 대향 측에 공통 전극이 배치되는 경우, 공통 전극 형성 완료 후에 배향막이 형성되고, 그 후에 센서 전극이 형성된다. 이때, 센서 전극을 공통 전극으로 함으로써, 배향막에 편홀이 있거나, 또는 센서 전극 형성 동안 손상이 있기 때문에 배향막이 완전한 절연막이 아닌 경우더라도, 센서 전극으로서의 기능(위치 검출) 또는 표시로서의 공통 전극의 기능(화질)에는 영향이 없는데, 왜냐하면 접촉하는 전극도 공통 전극으로 되기 때문이다. 그 때문에, 터치 패널 기능을 얻기 위해서, 센서 전극을 형성하기 위한 공정이 추가되지만, 공정 선택의 폭의 확대, 나아가서는, 수율 면에서 끼치는 영향이 적게 된다.
- [0100] 이제, 저항막 방식을 이용한 터치 패널을 표시 패널에 외부적으로 부착하는 경우, 터치 패널의 유효 검출 영역의 외부에서, 유효 검출 영역 내의 접촉에 따라서 변화한 4점의 전류값을 판독하여서, 저항값의 변화에 기초하여 유효 검출 영역 내의 접촉 위치를 검출한다. 그 때문에, 판독된 4점의 전류값에 기초하여 검출된 위치는 1점으로 식별된다.
- [0101] 한편, 본 발명의 제1 실시예에서는, 터치 패널의 기능을 액정 표시 장치 내에 내장하고, 접촉 전극을 신호선과 전기적으로 연결하여, 접촉 전극과 센서 전극과의 접촉에 의한 전위의 변화를 판독하게 된다.
- [0102] 이 때문에, 어느 화소에서 접촉이 발생하고 있는지를 인식할 수 있어, 위치 검출 정밀도가, 외부 저항막 방식을 이용한 터치 패널보다 제1 실시예의 터치 패널에서 더 높다고 하는 이점이 있다. 또한, 제1 실시예에서는, 화소마다 접촉이 발생하고 있는지를 검출할 수 있으므로, 2점 이상의 접촉 검출을 수행할 수 있다. 이런 점에서, 상기 외부 저항막 방식을 이용한 터치 패널이 2개 이상의 부분에 대한 검출을 수행하기는 어렵다.
- [0103] 제1 실시예에서는, 표시면이 외부로부터 보다 강하게 눌려지면, 예를 들어, 1화소에 대한 접촉이었던 것이, 10화소 이상에 대응하는 넓은 범위에 걸친 접촉이라고 판정된다. 즉, 제1 실시예에서는, 화소마다의 검출이 가능하기 때문에, 접촉 면적의 검출, 혹은, 가압력에 대응하는 중량 인식이 가능하게 된다. 동일한 이유로부터, 점자 패턴(Braille pattern)을 표시면에 압박한 경우 등의 외압을 받는 영역이 형상을 갖는 경우라도, 그 형상을 인식할 수 있다.
- [0104] 기술된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 최소 화소로 해상도를 얻을 수 있기 때문에, 그만큼 검출 감도가 높을 뿐만 아니라, 또한 다점 인식, 형상 인식, 중량 인식 등이 가능하게 된다. 따라서, 외부 터치 패널과는 상이한 고성능을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0105] 제2 실시예
- [0106] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 다른 FFS 모드를 갖는 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 개략적인 단면도이다.
- [0107] 제2 실시예는, 공통 전극(222)이 컬러 필터층(220) 측에 형성되지 않고 컬러 필터 기판(201) 측에 형성되는 점과, 화소 전극(210)이 공통 전극(222)으로부터의 전계 작용이 액정층(203)에 미치도록, 스트립 형상(strip shape)으로 패터닝되어 있다고 하는 점이, 제1 실시예와 크게 상이하다.
- [0108] 구조에 있어서 다른 고려사항은 제1 실시예의 경우와 마찬가지이며, 제1 배향막(223) 상에 센서 전극(224)이 형성되어 있는 특징은 제1 실시예와 공통된다.
- [0109] 따라서, 제1 실시예와 마찬가지의 효과가 제2 실시예에서 얻어질 수 있다.
- [0110] 변형 예 1
- [0111] 제1 배향막(223) 상에 형성된 센서 전극(224)이 개구부에 배치되면, 액정이 정확히 배향하지 않으므로, 화질의 저하가 관찰된다. 따라서, 센서 전극(224)은 비개구부에 배치되는 것이 바람직하다. 다른 대안으로서, 센서 전극(224)은, 차광부로서 어레이 기판측에 설치된 주사선 및 신호선(209)에 의해 가려지도록 배치될 수도 있다.
- [0112] 하지만, 센서 전극(224)이 대향 기판(컬러 필터 기판(201)) 측에 설치되므로, 개구율을 고려하면, 센서 전극

(224)이 셀 정렬 마진을 필요로 하지 않는 컬러 필터 기판(201)측의 블랙 매트릭스에 의해 숨겨지는 것이 바람직하다. 그러면, 센서 전극(224)은 광학 특성에 기여하지 않으므로, 센서 전극(224)이 몰리브덴(Mo) 또는 알루미늄(Al) 등의 금속 재료, 또는 블랙 매트릭스에 이용되는 산화 크롬(chromium oxide), 도전성 블랙 레지스트 등으로 이루어지는 경우, 센서 전극(224)은 차광층으로도 기능할 수 있다. 이와 관련하여, 공정을 간략화할 수 있다고 하는 효과가 있고, 정렬 정밀도를 가미할 필요가 없으므로, 고개구율을 실현할 수 있다고 하는 이점이 있다.

[0113] 변형예 2

화소 전극(210)(화소 전극(210)으로 기능하지 않는 경우에는, 제2 센서 전극)과 센서 전극(224)은, 외압이 없을 때에는 절대 접촉되지 않는다. 그 때문에, 전술된 높이 조정층(211)의 높이에 기초하여 규정되는 화소 전극(210)의 돌출 단면의 높이는, 통상적으로 셀 캡(액정층(203)의 정상 상태 시의 두께(외압이 제로인 경우)) 이하로 된다. 즉, 셀 캡이 좁은 경우 등에, 전술된 제2 배향막(212)의 "아이 홀(an eye hole)"이 안정되지 않는 경우가 발생한다. 여기서 "아이 홀"이란 단어는, 제2 배향막(212)의 형성 시에, 배향막의 도포와 러빙의 공정을 수행하면, 높이 조정층(211)의 존재에 의해, 제2 배향막(212)이 화소 전극(210)의 돌출 단면에 형성되지 않거나, 혹은 접촉에 영향을 주지 않을 만큼 얇게 형성되는 것을 의미한다.

[0115] 이러한 상황을 잘 처리하기 위해서, 도 11에 도시된 바와 같이, 컬러 필터 기판(201) 측의 센서 전극(224)을 오목하게 형성함으로써, 화소 전극(210)(또는 제2 센서 전극)의 돌출 단면의 높이가, 배향막의 "아이 홀"이 안정되게 생성되는 높이의 범위 내에 들어갈 수 있다.

[0116] 컬러 필터 기판(201) 측에 오목부를 형성하기 위한 기술에 관련해서는, 평탄화막(221)을 포지티브 레지스트로 형성하고, 노광량으로 오목부를 조정하는 방법의 경우에서 최상의 제어가 얻어진다. 또한, 컬러 필터층(220)의 비필터 영역(220B)을 제거함으로써 단차를 형성하고, 이로써 오목부의 깊이를 조정하는 것도 가능하다. 이 경우에는, 마스크를 별도로 형성할 필요가 없거나, 또는 별도의 공정을 부가할 필요가 없다. 결과적으로, 오목부를 용이하게 제작할 수 있는 이점이 있다. 비필터 영역(220B)을 제거하기 위한 공정과, 평탄화막(221)에 오목부를 형성하기 위한 공정을 병용해도 된다.

[0117] 변형예 3

[0118] 제1 센서 전극(224)의 패턴을, 러빙 방향과 대략 평행한 직사각형 또는 선 형상으로 반드시 형성할 필요는 없다. 러빙 방향으로 길게 확장되는 패턴 성분의 수가, 다른 방향으로 확장되는 패턴 성분의 수보다 많으면, 이들 차에 따른 효과가 얻어진다.

[0119] 즉, 서로 직교하는 x벡터 및 y벡터가 주어지는 경우에, 러빙 방향이 y방향이면, 센서 전극은 y벡터와 평행하게 배치된다. 센서 전극(224)의 패턴이, 저항값 등의 관계 및 화소의 도그 레그(dog-leg) 형상으로 인해, x벡터와 평행한 패턴 성분을 포함할 때에, 화소 전극은 해당 패턴 성분의 수가 가능한 적어지도록 배치된다. 즉, 러빙 방향 이외의 센서 전극의 방향 벡터는, 러빙 방향 벡터를 사용해서, $(aX+AY, bX+BY, cX+CY, \dots)$ 로 표기할 수 있다. 또한, 센서 전극의 방향 벡터와 개별 센서 전극의 길이 a, β, γ, \dots 를 곱함으로써 얻어지는 방향 벡터는 $(a\alpha + b\beta + c\gamma, \dots) < (aA + bB + cC, \dots)$ 의 관계를 나타낸다.

[0120] 예를 들어, 러빙 방향과 수직 방향의 센서 전극이 필요한 경우에도, 러빙 방향과 평행한 센서 전극의 수를 증가시키고, 러빙 방향과 수직 방향의 센서 전극 성분의 수를 감소시키는 방식으로 센서 전극을 배치함으로써, 고신뢰성의 액정 표시 장치가 얻어진다.

[0121] 전술된 바와 같이 방식으로 러빙 방향을 적절하게 설정해도, 패널의 가장 주변부에는 베프 찌꺼기가 축적된다. 유효 화소 외부에 배치되는 센서 전극의 일부가 존재하는 경우에는, 베프 찌꺼기의 축적에 대한 영향이 없다. 따라서, 유효 화소로부터 면 부분에서 패턴단이 형성되거나, 또는 유효 화소보다 정밀하게 슬릿이 형성됨으로써, 베프 찌꺼기를 외주에서 트랩하는 구조가 형성된다. 이런 방식으로, 유효단 이후에 패턴을 절단해서 유효 화소 이외의 부분에서 베프 찌꺼기가 축적되는 구조를 형성함으로써, 수율을 향상시킨다.

[0122] 변형예 4

[0123] 제1 및 제2 실시예와 같이, 화소 전극(210)을 제2 센서 전극으로 겸용하는 것이, 개구율(광 투과 영역이 화소 면적을 차지하는 비율)을 크게 할 수 있기 때문에, 바람직하다.

[0124] 하지만, 도 12(도 7의 (b)에 대응)에 도시된 바와 같이, 센서만을 갖는 다른 화소(사선으로 표시, 이하에서는 실제로 화소로서 기능하지 않으므로, "검출 영역 DET"이라고도 함)가, 화소 R, G, 및 B에 관련해서 소정의 배열

및 비율로 제공될 수도 있다. 이 경우, 센서만을 갖는 화소(검출 영역 DET)에 신호선(209) 및 주사선(게이트 전극선)이 적절히 접속되어 있다. 이런 방식으로, 제2 센서 전극을 화소 전극(210)으로 겸용하지 않는 경우에 는, 투명 전극 재료로 제2 센서 전극을 제조할 필요가 없다. 따라서, 제2 센서 전극을 도전체(도전 유기 재료 또는 금속)로 형성하는 것이 더 낫다. 결과적으로, 제2 센서 전극은 차광 스트립으로서 기능할 수 있다. 이 차광 스트립은, 반투과형 액정 표시 장치에서는, 화소마다의 반사 전극의 대체물로서 이용될 수 있다. 이 경우, 불필요한 영역의 발생 억제, 및 공정의 단순화가 가능하게 된다. 차광 스트립이 음영이 지게 하는 영역에 주변 화소의 트랜지스터를 집약해서 배치하면, TFT 막의 광 리크 전류를 저감할 수 있다.

[0125] 변형예 5

[0126] 전술된 변형예 4에서는, 화소 전극(210)을 제2 센서 전극으로 겸용하지 않기 때문에, 화소 PIX와 검출 영역 DET가 영역 상에 서로 별도로 형성된다.

[0127] 한편, 변형예 5에서는, 화소 PIX에는 접촉 검출의 기능이 부여되지만, 화소 전극(210)을 제2 센서 전극으로 겸용하지 않는 경우의 화소 패턴예에 관련하여 설명할 것이다.

[0128] 도 13은, 변형예 5에 따른 화소의 상부 평면도이다.

[0129] 도 13에 도시된 변형예 5에 따른 화소 PIX가, 게이트 전극(204), 신호선(209), 화소 전극(210), 및 게이트 전극(204)이 TFT층과 교차하는 부분에 형성되어 있는 트랜지스터 Tr을 갖는다는 것은, 도 3에 도시된 화소와 공통된다.

[0130] 도 13에 도시된 화소 PIX에는, 새로운 구성 요소로서, 검출선(213), 검출 게이트선(214), 검출 트랜지스터 Tr(DET)의 TFT층(215), 및 제2 센서 전극(216)이 추가된다.

[0131] 검출 게이트선(214)은, 게이트 전극(204)의 경우와 마찬가지로 폴리브텐 등의 고용접 금속으로 이루어지고, 게이트 전극(204)과 평행하게 배선된다.

[0132] TFT층(215)은 트랜지스터 Tr의 TFT층(206)과 동일한 재료로 TFT층(206)의 형성과 동시에 형성된다. TFT층(206)에는 불순물이 도입되어, 소스 영역 및 드레인 영역을 형성한다. TFT층(215)과 검출 게이트선(214)의 교차 부분에 검출 트랜지스터 Tr(DET)이 형성된다. 검출 트랜지스터 Tr(DET)의 소스 단자와 드레인 단자 중 한쪽은, 신호선(209)과 평행하게 배선된 검출선(213)에 접속된다. 또한, 검출 트랜지스터 Tr(DET)의 소스 단자와 드레인 단자 중 다른 쪽은, 제2 센서 전극(216)에 접속된다. 제2 센서 전극(216)은, 투명 전극 재료로 이루어지는 화소 전극(210)과는 별도로 형성된다. 따라서, 제2 센서 전극(216)은, 신호선(209) 및 검출선(213) 각각과 동일한 재료로 신호선(209) 및 검출선(213)의 형성과 동시에 형성될 수 있다. 제2 센서 전극(216)은, 제2 센서 전극(216)의 베이스에 미리 형성되어 있는 높이 조정층(211)과 일부 겹쳐져 있다. 이 때문에, 높이 조정층(211)보다 위치가 높아진 제2 센서 전극(216) 부분이, 제1 센서 전극(224)과 접촉할 수 있다. 도 13에는 도시되어 있지 않지만, 센서 전극(224)은 도 3에 도시된 제1 실시예의 경우와 마찬가지로, 검출 게이트선(214)과 평행하게 배치될 수 있음에 주목해야 한다.

[0133] 도 14는 화소 전극(210)을 제2 센서 전극으로 겸용하지 않는 경우의 화소 PIX의 등가 회로도를 도시한다.

[0134] 트랜지스터 Tr의 소스 단자와 드레인 단자 중 한쪽은 화소 전극(210)에 접속되고, 트랜지스터 Tr의 소스 단자와 드레인 단자 중 다른 쪽은 신호선(209)에 접속된다.

[0135] 트랜지스터 Tr의 게이트 단자는 게이트 전극(204)에 접속된다. 수직 구동 회로(V-DRV)(3)로부터 게이트 전극(204)을 통해서 게이트 전압 Vgate가 트랜지스터 Tr의 게이트 단자에 공급된다. 트랜지스터 Tr은 게이트 전압 Vgate의 전위에 따라서 제어된다.

[0136] 공통 전극(222)과 센서 전극(224) 각각은, 공통 전압 Vcom의 공급선(Vcom 배선)에 접속된다.

[0137] 신호선(209)은, 스위치 SW의 판독 측 및 기입 측을 통해서, 각각 판독 회로(2) 및 기입 회로(301)에 접속된다.

[0138] 전술된 구성과 동작은 도 4에 도시된 제1 실시예의 구성과 동작과 동일하지만, 도 14에 도시된 변형예 5의 경우에는, 수직 구동 회로(V-DRV)(3)가 구동하는 제어선으로서, 검출 게이트선(214)이 설치된다. 검출 게이트선(214)은, 검출 트랜지스터 Tr(DET)의 게이트 단자에 접속된다. 또한, 스위치 SW와는 상이한 스위치 SW(DET)의 판독 측 및 기입 측이, 각각 판독 회로(2) 및 기입 회로(301)에 접속된다. 검출 스위치 SW(DET)는, 기입 동작 시에 기입 회로(301)를 검출선(213)에 접속하는 것과, 판독 동작 시에 판독 회로(2)를 검출선(213)에 접속하는 것을 차동적으로 수행한다(이는 "스위치 SW(DET)의 판독 측과 기입 측이 동시에 터온되지 않는 것을 의미한다).

- [0139] 도 14에 도시된 방식으로 구성된 화소 PIX의 동작은, 도 6의 (a) 내지 (e)에 도시된 파형도를 참조하여 이미 기술된 동작과 거의 동일하다. 하지만, 도 6의 (d)에 도시된 기입 신호(Write)와, 도 6의 (e)에 도시된 판독 신호(Read)는, 도 14에 도시된 검출 스위치 SW(DET)의 기입 측과 판독 측이 각각 제어되는 것에 따른 신호이다. 한편, 신호선(209)으로부터 위치 검출용 신호를 판독하기 위한 판독 동작이 수행되지 않는 경우, 도 14에 도시된 스위치 SW가 생략될 수 있으므로, 신호선(209)이 기입 회로(301)에 직접 접속될 수 있다.
- [0140] 또한, 도 14는 변형예 4의 화소의 등가 회로로 생각될 수 있다. 이 경우, 도 14는, 도 12와 대응하여, 서로 인접하는 화소 PIX(B 표시의 화소)와 검출 영역 DET의 등가 회로를 도시한다.
- [0141] 변형예 6
- [0142] 도 15의 (a) 및 (b)는, 변형예 6에서의 센서 전극의 구조도를 도시한다.
- [0143] 어레이 기판측의 제2 센서 전극(216A)은, 화소 전극으로 겸용되지 않을 경우, 변형예 5의 경우와 같이 화소마다 고립된 패턴으로 형성되지 않고, 도 15의 (a)에 도시된 바와 같이, 평행선으로 형성될 수 있다. 이 경우, 대향 기판측의 제1 센서 전극(224A)은, 평행선으로 형성된 제2 센서 전극(216A)과 직교하는 방향의 평행선으로 형성된다.
- [0144] 제2 센서 전극(216A)과 제1 센서 전극(224A)의 피치는, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 화소마다 교점이 형성되도록 좁은 피치인 것이 바람직하다.
- [0145] 터치 검출의 방법은, 이하와 같다.
- [0146] 제1 센서 전극(224A) 각각에 대하여 평행선 방향으로 전압을 인가해서, 제2 센서 전극(216A) 각각의 전위를 검출한다. 임의의 점에서 접촉이 발생하고 있으면, 제1 센서 전극(224A)에서 접촉 위치에 대응하는 선 저항의 분압이 발생하고, 이 분압의 값이 제2 센서 전극(216A) 각각의 전위를 결정한다. 따라서, 제2 센서 전극(216A)의 전위에 기초하여 접촉 위치의 X좌표를 검출할 수 있다.
- [0147] 마찬가지로, 제2 센서 전극(216A) 각각에 대하여 평행선 방향으로 전압을 인가해서, 제1 센서 전극(224A) 각각의 전위를 검출한다. 임의의 점에서 접촉이 발생하고 있으면, 제2 센서 전극(216A)에서 접촉 위치에 대응하는 선 저항의 분압이 발생하고, 이 분압의 값이 제1 센서 전극(224A) 각각의 전위를 결정한다. 따라서, 제1 센서 전극(224A) 각각의 전위에 기초하여 접촉 위치의 Y좌표를 검출할 수 있다.
- [0148] 도 15의 (a) 및 (b)에서는, 제1 센서 전극(224A)의 평행선 부분과, 제2 센서 전극(216A)의 평행선 부분은 각자의 외부 프레임에 각각 접속됨으로써, 동전위를 얻는다.
- [0149] 제1 센서 전극(224A)의 평행선 부분과 제2 센서 전극(226A)의 평행선 부분 중 평행선 부분들은 각각 서로 분리됨으로써, 각자의 외부 프레임을 제거한다. 이 경우, 어느 평행선끼리가 접촉하고 있는지를 전기적으로 검출할 수 있다.
- [0150] 제1 센서 전극(224A)의 평행선 부분과, 제2 센서 전극(216A)의 평행선 부분은, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 화소 전극(210)의 주위의 게이트 전극(204)과 신호선(209)에 겹치는 차광 영역에 배치되는 것이, 광의 이용 효율을 손상시키지 않기 때문에, 바람직하다.
- [0151] 변형예 7
- [0152] 제1 및 제2 실시예와, 변형예 1 내지 6은, 2개 이상 임의의 조합으로 실시될 수 있다.
- [0153] 변형예 7은, 제1 및 제2 실시예 중 하나, 제1 및 제2 실시예 중 하나와 변형예 1 내지 6 중 어느 하나의 조합, 또는 제1 및 제2 실시예와 변형예의 1 내지 6의 2개 이상의 임의의 조합에 대하여, 더욱 가중적으로 적용 가능한 변형예이다.
- [0154] 변형예 7에서는, 가장 단순한 제1 실시예에 변형예 7을 단독으로 조합한 경우를 예시한다.
- [0155] 도 16은, 변형예 7에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 단면도이다.
- [0156] 도 1에 도시된 제1 실시예에서와 동일한 부분들은 각각 도 16에서 동일 부호로 표기된다. 도 16에 도시된 구조와 도 1을 비교하면, 컬러 필터 기판(201)이 배면측(백라이트측)에 위치하고, TFT 어레이 기판(202)이 표시면 측에 위치하기 때문에, 표면면이 반전하고 있다. 유저는 자신의 손가락 등으로 표시면 측을 터치하므로, 외력의 인가에 의해 TFT 어레이 기판(202)이 휘고, TFT 어레이 기판(202)측에 형성된 화소 전극(210)이, 컬러 필터

기판(201)측에 형성된 센서 전극(224)에 접근 및 접촉한다.

[0157] TFT층에 응력이 걸리는 것은 바람직하지 않지만, 셀 캡(액정층(203)의 두께)이 작아서, 응력도 작기 때문에, 이러한 반전 구조라도 접촉 검출을 실행할 수 있다.

[0158] 변형예 8

[0159] 상술한 제1 및 제2 실시예와, 변형예 1 내지 7은 판독 회로가, 제1 센서 전극과 제2 센서 전극의 접촉을 검출하는 것을 각각 전제로 하였지만, 접촉이 아니라, 근접하는 것에 의한 용량 변화를 검출할 수도 있다.

[0160] 따라서, 본 발명에서는, 판독 회로는 "제1 센서 전극과 제2 센서 전극(제2 센서 전극이 화소 전극으로 겸용되지 않는 경우의 화소 전극)" 사이의 전기적인 변화를 판독한다.

[0161] 본 출원은 2008년 8월 7일에 일본 특허청에 출원된 일본 우선권 특허 출원 JP 2008-204593에 개시된 것과 관련된 대상을 포함하며, 그 전체 내용이 참조로서 본원에 포함된다.

[0162] 본 분야의 숙련자는, 침부된 청구항들 또는 그 등가물의 범위 내에서 설계 요건 및 다른 요인에 따른 다양한 변경, 조합, 부분 조합 및 변형이 일어날 수 있음을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0163] 도 1은 도 3의 A-A선을 따라 취해진, 본 발명의 제1 실시예에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 개략적인 단면도.

[0164] 도 2는 도 3의 B-B선을 따라 취해진, 본 발명의 제1 실시예에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 개략적인 다른 단면도.

[0165] 도 3은 제1 실시예의 투과형 액정 표시 장치에 포함된 화소의 일부를 도시하는 개략적인 상부 평면도.

[0166] 도 4는 제1 실시예의 화소의 등가 회로를, 터치 검출을 위한 회로 및 데이터 기입을 위한 회로와 함께 부분적으로 블록으로 도시한 회로도.

[0167] 도 5는 컬러 필터 기판이 손가락으로 눌려졌을 때에 제1 센서 전극과 제2 센서 전극끼리가 접촉하는 위치를 개략적으로 도시하는 단면도.

[0168] 도 6의 (a) 내지 (e)는 각각 배선의 전압 및 다양한 신호의 파형을 도시하는 타이밍차트.

[0169] 도 7의 (a), (b), 및 (c)는 각각 액정 패널 전체의 센서 전극과 그 프레임 부분을 도시하는 상부 평면도, 및 도 7의 (a)의 부분 확대도.

[0170] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 투과형 액정 장치의 제조 방법의 특징 부분을 설명하는 흐름도.

[0171] 도 9의 (a) 및 (b)는 러빙 방향과 센서 전극 패턴의 바람직한 관계를 설명하는 상부 평면도.

[0172] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 개략적인 단면도.

[0173] 도 11은 변형예 3에 따른 오목부가 형성된 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는, 도 2에 대응하는 개략적인 단면도.

[0174] 도 12는 변형예 4에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하고 4개의 화소 유닛과 2개의 검출 영역의 배치를 설명하는 상부 평면도.

[0175] 도 13은 변형예 5에 따른 투과형 액정 표시 장치에서 화소의 구조를 도시하는 상부 평면도.

[0176] 도 14는 변형예 4와 5에서의 화소의 등가 회로도와 주변 회로의 일부를 부분적으로 블록으로 도시하는 도면.

[0177] 도 15의 (a) 및 (b)는 각각 변형예 6에서의 센서 전극의 구조를 나타내는 투시도 및 상부 평면도.

[0178] 도 16은 변형예 7에 따른 투과형 액정 표시 장치의 구조를 도시하는 단면도.

[0179] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

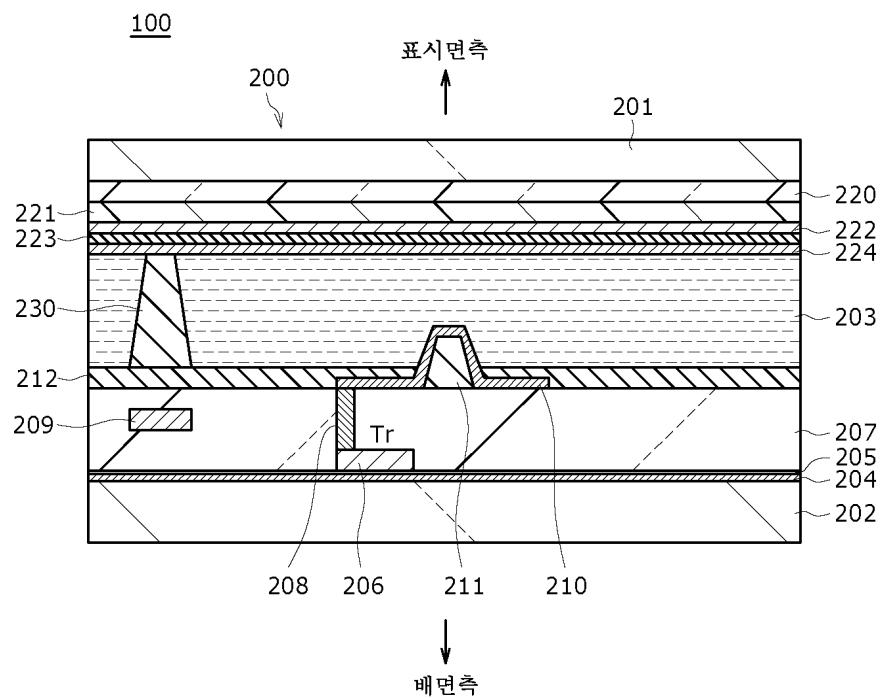
[0180] 2 : 판독 회로

[0181] 3 : 수직 구동 회로

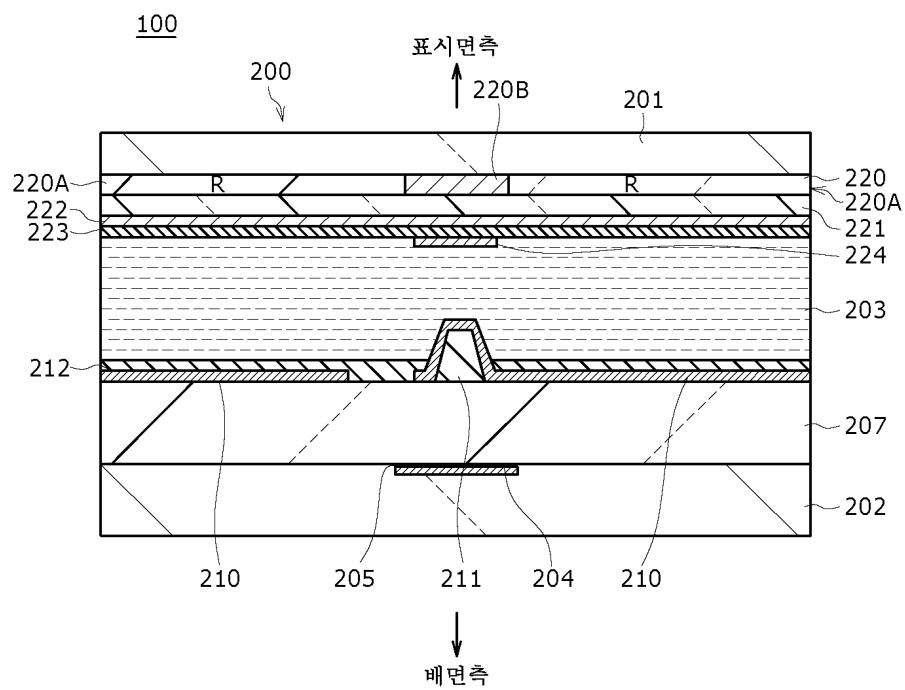
- [0182] 100, 100A : 액정 표시 장치
- [0183] 200 : 액정 패널
- [0184] 200A : 유효 화소 영역
- [0185] 201 : 컬러 필터 기판
- [0186] 202 : TFT 어레이 기판
- [0187] 203 : 액정층
- [0188] 204 : 게이트 전극
- [0189] 206 : TFT층
- [0190] 209 : 신호선
- [0191] 210 : 화소 전극
- [0192] 211 : 높이 조정층
- [0193] 212 : 제2 배향막
- [0194] 213 : 검출선
- [0195] 214 : 검출 게이트선
- [0196] 215 : TFT층
- [0197] 216, 216A : 제2 센서 전극
- [0198] 220 : 컬러 필터층
- [0199] 223 : 제1 배향막
- [0200] 224, 224A : 센서 전극
- [0201] 301 : 기입 회로
- [0202] PIX : 화소
- [0203] DET : 검출 영역
- [0204] SW : 스위치
- [0205] SW(DET) : 검출 스위치

도면

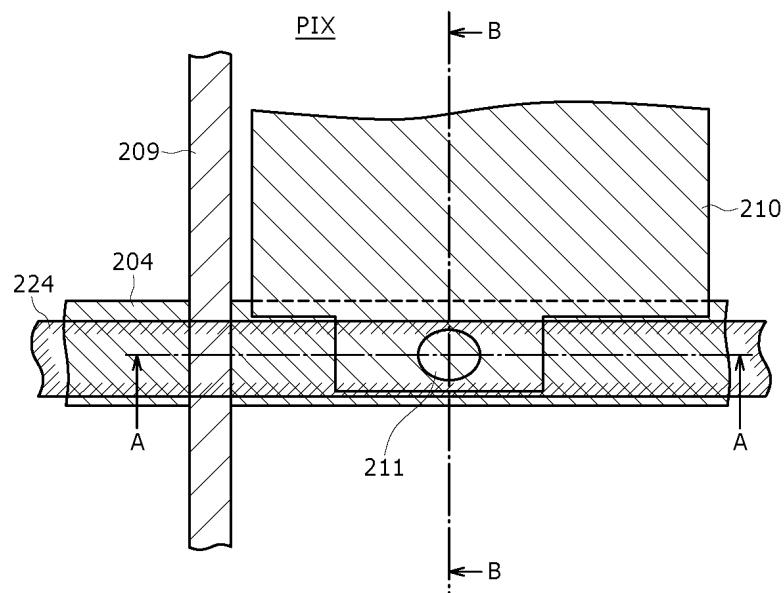
도면1



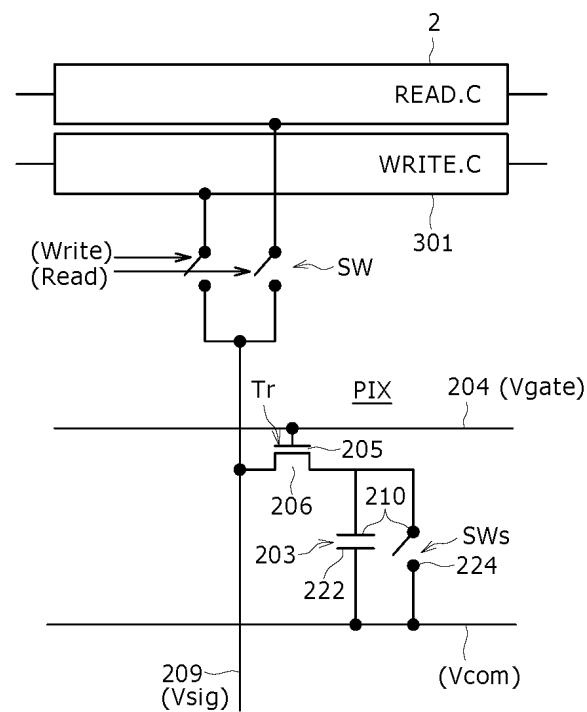
도면2



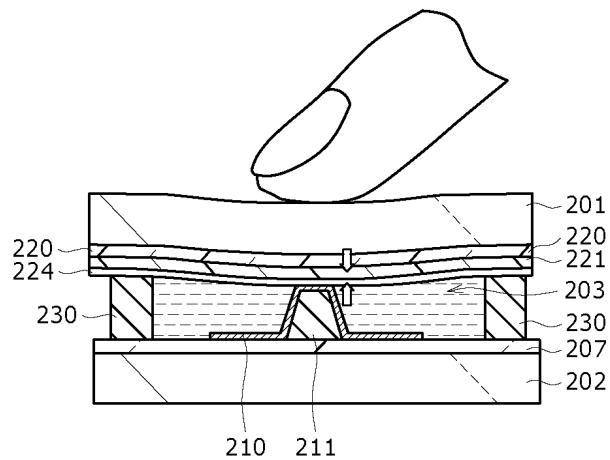
도면3



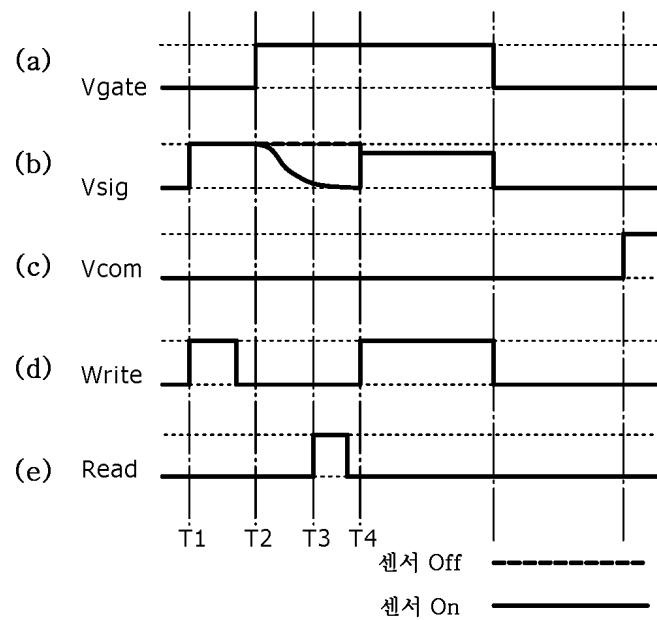
도면4



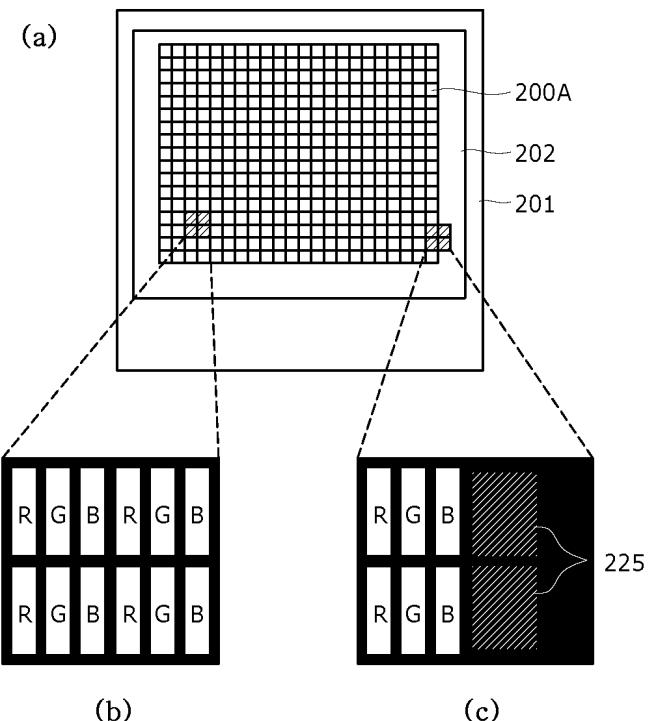
도면5



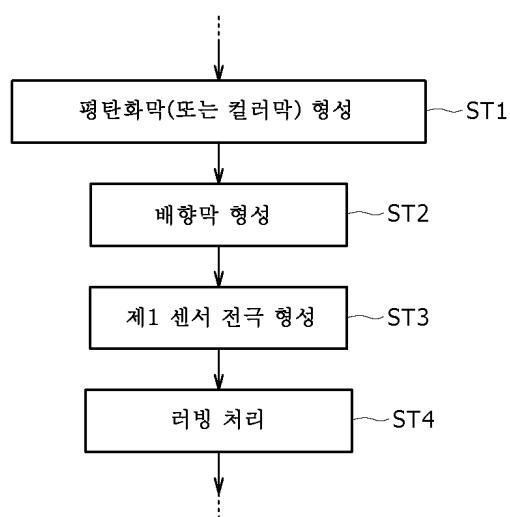
도면6



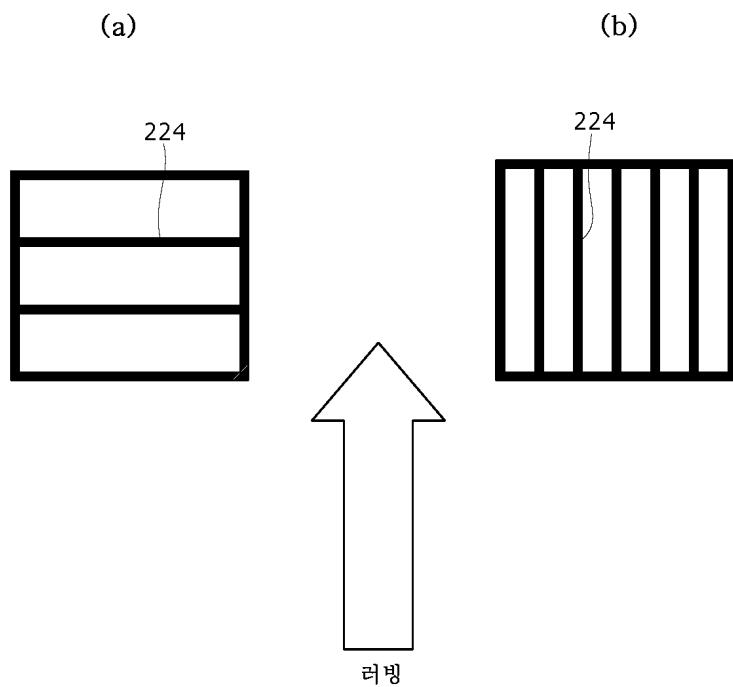
도면7

200

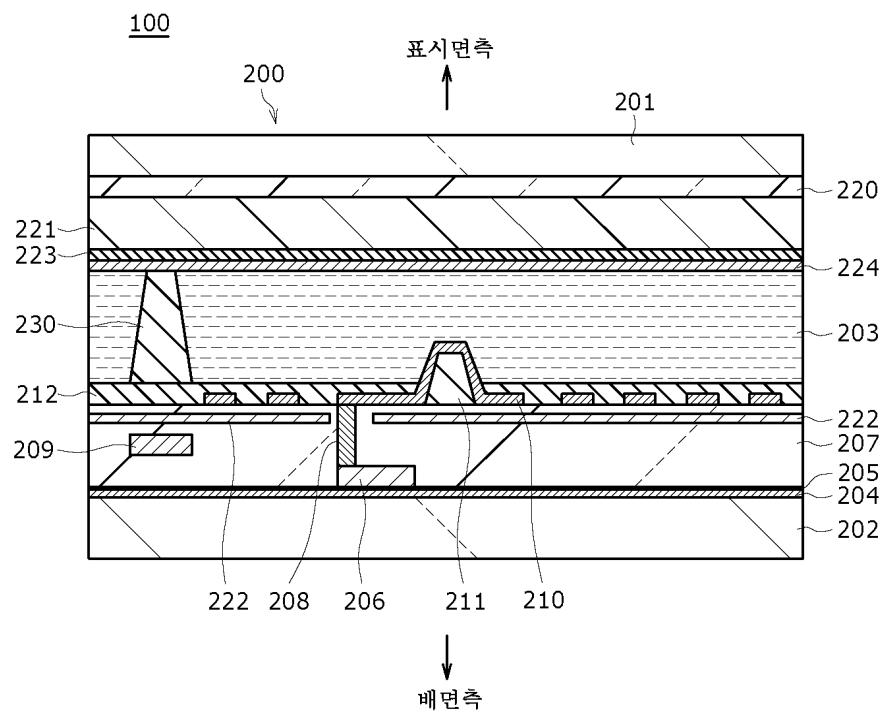
도면8



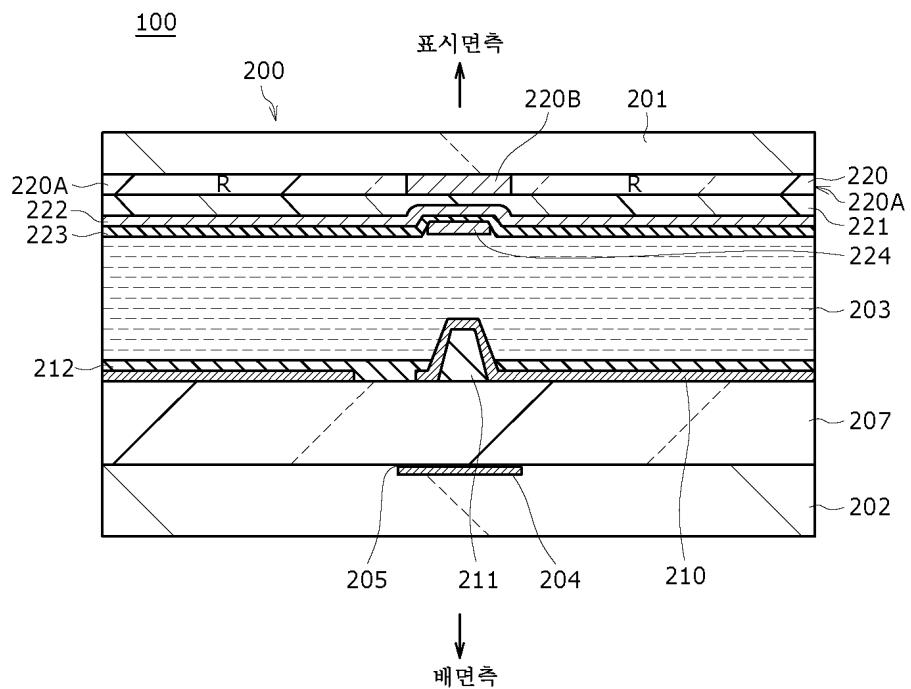
도면9



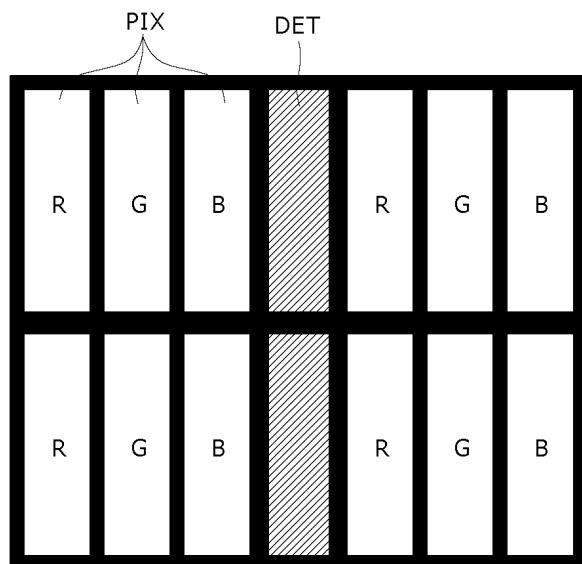
도면10



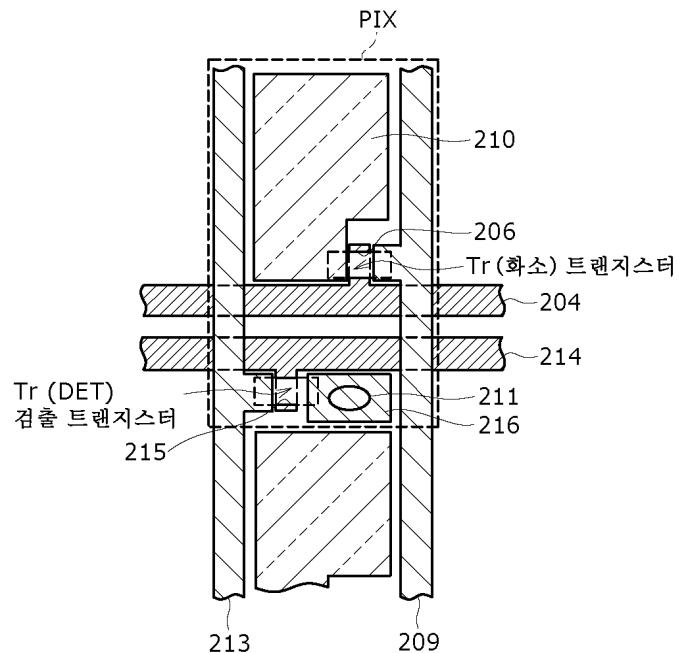
도면11



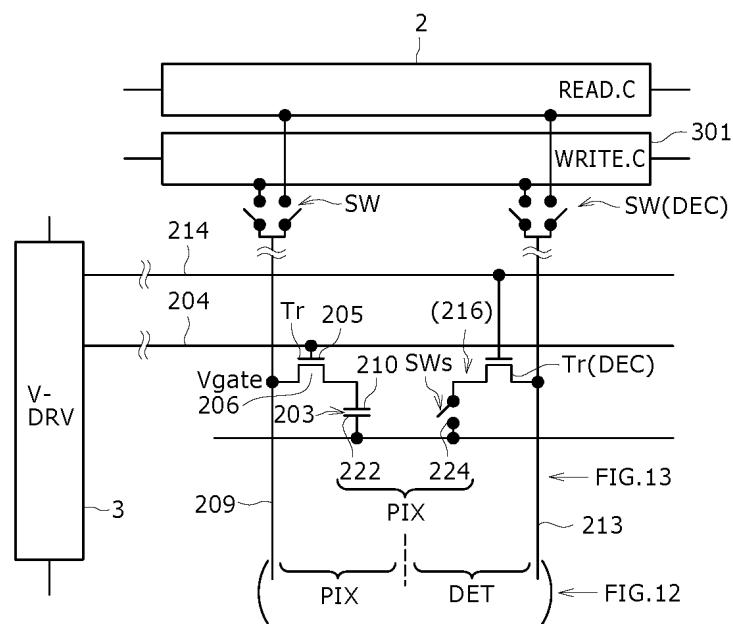
도면12



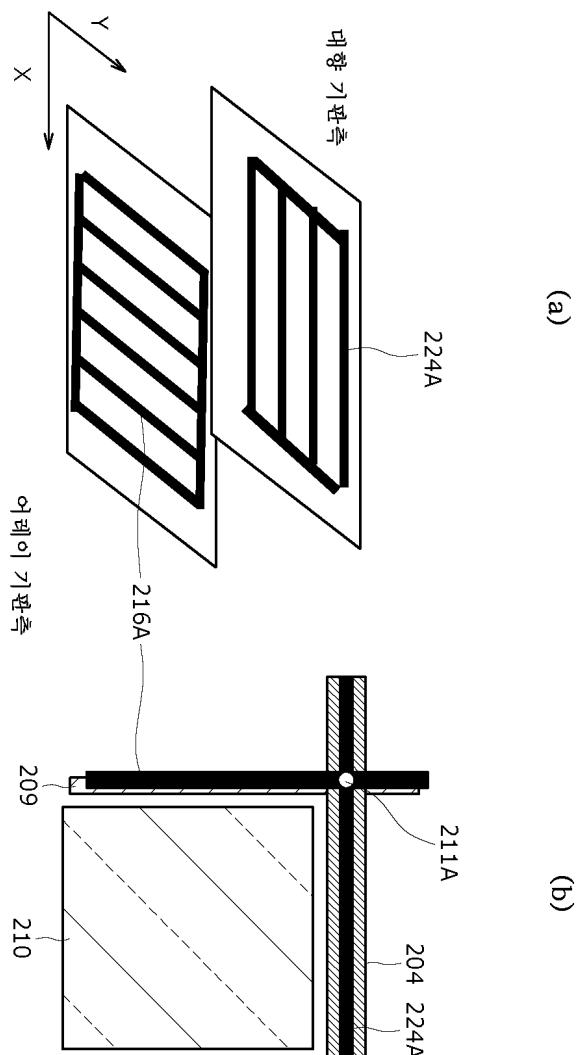
도면13



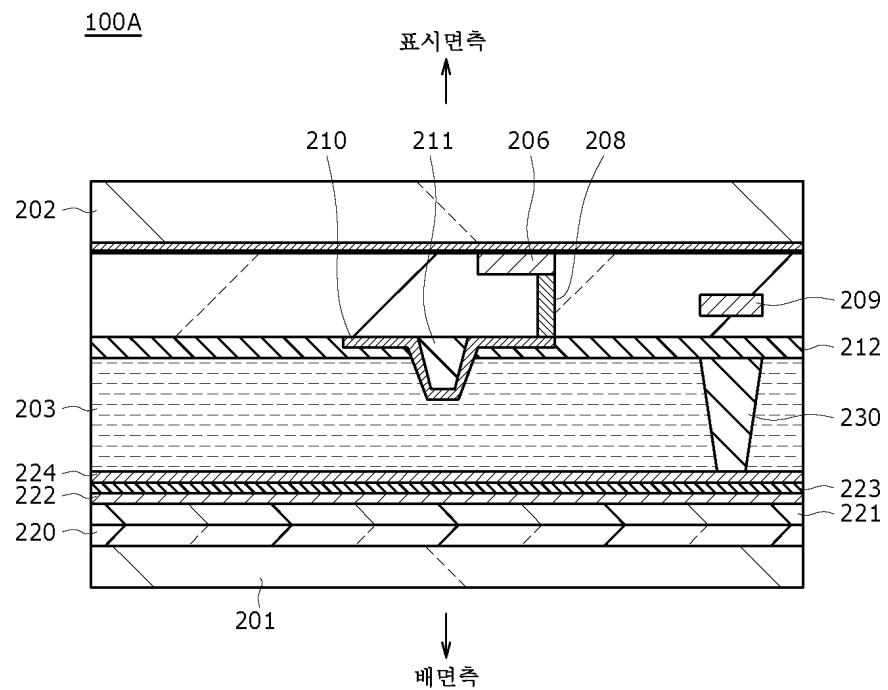
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100019367A	公开(公告)日	2010-02-18
申请号	KR1020090072349	申请日	2009-08-06
[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	KOITO TAKEO NOGUCHI KOJI		
发明人	코이토, 타케오 노구치, 코지		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13338 G06F3/033 G06F3/0412 G02F1/136 G02F1/1333		
代理人(译)	Jangsugil Yangyoungjun		
优先权	2008204593 2008-08-07 JP		
其他公开文献	KR101609879B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括在显示表面侧的第一基板;背面的第二个基板;在第一基板和第二基板之间形成液晶层;形成在第一基板和第二基板中的一个上的取向层,以与液晶层接触;第一传感器电极形成在取向层的与液晶层接触的表面上;并且第二传感器电极形成在第一基板和第二基板中的另一个上,并且适于在从显示表面侧按压第一基板时接触或接近第一传感器电极。

