

(72) 발명자

유세환

서울특별시 동작구 여의대방로24다길 40, 102동
1803호 (대방동, 보라매코오롱하늘채아파트)

이용수

경기도 화성시 동탄공원로 21-40 930동 904호 (능
동, 푸른마을두산위브아파트)

장종섭

경기도 화성시 동탄중앙로 171 351동 1102호 (반
송동, 시범다운마을우남퍼스트빌아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,
상기 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터,
상기 박막 트랜지스터 위에 위치하는 보호막,
상기 보호막 위에 위치하는 화소 전극,
상기 화소 전극 위에 위치하고, 그루브에 의해 나누어지는 복수의 영역을 포함하는 미세 공간층,
상기 미세 공간층 위에 위치하는 덮개막,
상기 덮개막 위에 위치하는 공통 전극 그리고
상기 그루브에 의해 노출된 상기 미세 공간층의 액정 주입구를 덮는 캐핑막을 포함하고,
상기 캐핑막은 그래핀(Graphene)으로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 미세 공간층은 액정 물질을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 공통 전극 위에 위치하는 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 캐핑막은 상기 색필터를 덮는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
상기 미세 공간층의 상기 복수의 영역은 각각 화소 영역에 대응하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 그루브는 가로 방향 또는 세로 방향을 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
상기 그루브를 사이에 두고 위치되는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 액정 주입구는 상기 그루브를 따라 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 그루브를 따라 뻗어 있는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 공통 전극 위에 위치하는 색필터 그리고

상기 색필터 위에 위치하는 절연막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 캐핑막 위에 위치하는 오버코트막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 박막 트랜지스터는

상기 기판 위에 위치하는 게이트선,

상기 게이트선과 교차하고 소스 전극과 연결되는 데이터선 그리고

상기 소스 전극과 마주 보는 드레인 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터 위에 보호막을 형성하는 단계,

상기 보호막 위에 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 희생막(sacrificial layer)을 형성하는 단계,

상기 희생막 위에 덮개막을 형성하는 단계,

상기 덮개막 위에 그루브를 포함하는 차광 부재를 형성하는 단계,

상기 덮개막 위에 공통 전극을 형성하는 단계,

상기 차광 부재 사이에 색필터를 형성하는 단계,

상기 그루브를 통해 애싱 공정을 이용하여 상기 희생막을 제거하는 단계,

상기 그루브를 통해 액정 물질을 주입하여 액정 주입구를 포함하는 액정층을 형성하는 단계 그리고

상기 액정 주입구를 덮는 캐핑막을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 캐핑막은 그래핀(Graphene)으로 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 캐핑막을 형성하는 단계는

상기 액정 주입구를 덮도록 캐핑 물질을 코팅하는 단계 그리고

상기 캐핑 물질을 열처리하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는

상기 기판 위에 게이트선을 형성하는 단계 그리고

상기 게이트선과 교차하고 소스 전극과 연결되는 데이터선 및 상기 소스 전극과 마주 보는 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 차광 부재를 형성하는 단계는 상기 게이트선 또는 상기 데이터선을 따라 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 차광 부재는 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 중첩하는 위치에 형성된 상기 그루브를 포함하도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 캐핑막 위에 오버코트막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정층을 형성하기 위해 액정 주입구를 통해 액정 물질을 주입할 수 있고, 액정 물질을 주입한 후에는 액정 주입구를 막기 위해 열경화성 고분자 수지로 캐핑할 수 있다.

[0005] 하지만, 액정 주입구를 막는 열경화성 고분자 수지는 액정 물질과 접촉하게 되어 액정의 오염을 일으키는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액정 오염 없이 액정 주입구를 차단하는 캐핑막을 포함하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 위에 위치하는 보호막, 상기 보호막 위에 위치하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 위치하고, 액정 주입구를 포함하는 미세 공간층, 상기 미세 공간층 위에 위치하는 덮개막, 상기 덮개막 위에 위치하는 공통 전극 그리고 상기 액정 주입구를 덮는 캐핑막을 포함하고, 상기 캐핑막은 그래핀(Graphene)으로 형성된다.
- [0008] 상기 미세 공간층은 액정 물질을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 공통 전극 위에 위치하는 색필터를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 캐핑막은 상기 색필터를 덮을 수 있다.
- [0011] 상기 미세 공간층은 각각의 화소 영역에 대응하는 복수의 영역을 포함하고, 상기 미세 공간층의 복수의 영역 사이에 그루브가 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 그루브는 가로 방향 또는 세로 방향을 따라 뻗을 수 있다.
- [0013] 상기 그루브를 사이에 두고 위치하는 차광 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 액정 주입구는 상기 그루브를 따라 뻗을 수 있다.
- [0015] 상기 그루브를 따라 뻗어 있는 차광 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 색필터 위에 위치하는 절연막을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 캐핑막 위에 위치하는 오버코트막을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 박막 트랜지스터는 상기 기판 위에 위치하는 게이트선, 상기 게이트선과 교차하고 소스 전극과 연결되는 데이터선 그리고 상기 소스 전극과 마주 보는 드레인 전극을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 위에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막 위에 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 희생막(sacrificial layer)을 형성하는 단계, 상기 희생막 위에 덮개막을 형성하는 단계, 상기 덮개막 위에 그루브를 포함하는 차광 부재를 형성하는 단계, 상기 차광 부재 사이에 공통 전극을 형성하는 단계, 상기 공통 전극 위에 색필터를 형성하는 단계, 상기 제1 그루브를 통해 애싱 공정을 이용하여 상기 희생막을 제거하는 단계, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 위에 배향막을 형성하는 단계, 상기 그루브를 통해 액정 물질을 주입하여 액정 주입구를 포함하는 액정층을 형성하는 단계 그리고 상기 액정 주입구를 덮는 캐핑막을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 캐핑막은 그래핀(Graphene)으로 형성한다.
- [0020] 상기 캐핑막을 형성하는 단계는 상기 액정 주입구를 덮도록 캐핑 물질을 코팅하는 단계 그리고 상기 캐핑 물질을 열처리하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는 상기 기판 위에 게이트선을 형성하는 단계 그리고 상기 게이트선과 교차하고 소스 전극과 연결되는 데이터선 및 상기 소스 전극과 마주 보는 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 차광 부재를 형성하는 단계는 상기 게이트선 또는 상기 데이터선을 따라 형성할 수 있다.
- [0023] 상기 차광 부재는 상기 게이트선 또는 상기 데이터선과 중첩하는 위치에 형성된 상기 그루브를 포함하도록 형성할 수 있다.
- [0024] 상기 캐핑막 위에 오버코트막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면, 가스에 대한 내투과성이 강한 그래핀(Graphene)으로 형성된 캐핑막을 사용하여 액정 주입구를 덮기 때문에 액정 오염 없이 액정 주입구를 막을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도이다.

도 3은 도 1의 절단선 III-III을 따라 자른 단면도이다.

도 4는 도 1 내지 도 3의 실시예에 따른 미세 공간층을 나타내는 사시도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0028] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도이다. 도 3은 도 1의 절단선 III-III을 따라 자른 단면도이다. 도 4는 도 1 내지 도 3의 실시예에 따른 미세 공간층을 나타내는 사시도이다.
- [0030] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 제1 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다.
- [0031] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 게이트선(121)으로부터 돌출한 복수의 게이트 전극(124)을 포함한다.
- [0032] 게이트선(121) 및 게이트 전극(124)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속으로 이루어진 일군에서 선택된 적어도 하나로 형성될 수 있다.
- [0033] 본 실시예에서 게이트선(121) 및 게이트 전극(124)이 단일막으로 형성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 이중막 또는 삼중막 형태 등으로 형성될 수 있다.
- [0034] 이중막 구조를 갖는 경우, 게이트선(121) 및 게이트 전극(124)은 하부막 및 상부막으로 형성될 수 있고, 하부막은 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 크롬 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 합금, 탄탈륨(Ta), 탄탈륨 합금, 망간(Mn), 망간 합금으로 이루어진 일군에서 선택된 적어도 하나로 형성될 수 있다. 상부막은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속으로 이루어진 일군에서 선택된 적어도 하나로 형성될 수 있다. 삼중막 구조의 경우, 서로 물리적 성질이 다른 막들이 조합되어 형성될 수 있다.
- [0035] 게이트선(121) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0036] 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 반도체층(151)이 형성되어 있다. 반도체층(151)은 주로 세로 방향으로 뻗으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection; 154)를 포함한다.
- [0037] 반도체층(151) 위에는 복수의 소스 전극(173) 각각과 연결되어 있는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다.
- [0038] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 U자 형상을 가지는 복수의 소스 전극(173)과 연결되어 있다.
- [0039] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 소스 전극(173)의 U자 형상의 가운데에서 상부를 향하여 연장되어 있다. 이러한 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)의 형상은 하나의 예시이며 다양하게 변형될 수 있다.

- [0040] 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 배선층(171, 173, 175)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속으로 이루어진 일군에서 선택된 적어도 하나로 형성될 수 있다.
- [0041] 본 실시예에서 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)이 단일막으로 형성되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 이중막 또는 삼중막 형태 등으로 형성될 수 있다.
- [0042] 이중막 구조를 갖는 경우, 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 하부막 및 상부막으로 형성될 수 있고, 하부막은 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 크롬 합금, 티타늄(Ti), 티타늄 합금, 탄탈늄(Ta), 탄탈늄 합금, 망간(Mn), 망간 합금으로 이루어진 일군에서 선택된 적어도 하나로 형성될 수 있고, 상부막은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속으로 이루어진 일군에서 선택된 적어도 하나로 형성될 수 있다. 삼중막 구조의 경우, 서로 물리적 성질이 다른 막들이 조합되어 형성될 수 있다.
- [0043] 반도체층의 돌출부(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이에 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다. 반도체층의 돌출부(154)의 노출된 부분을 제외하고 데이터선(171), 소스 전극(173), 및 드레인 전극(175)과 실질적으로 동일한 평면 패턴을 가진다. 다시 말해, 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)의 측벽들은 이들 아래에 있는 반도체층의 측벽들과 실질적으로 동일하게 정렬될 수 있다. 이러한 패턴을 형성하는 것은 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 배선층(171, 173, 175)과 반도체층을 동일한 마스크를 사용하기 때문이다.
- [0044] 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체층(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.
- [0045] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체층의 돌출부(154) 부분 위에는 보호막(80)이 위치한다. 보호막(80)은 질화 규소나 산화 규소 따위의 무기 절연물, 유기 절연물, 저유전율 절연물 따위로 만들어진다.
- [0046] 보호막(80) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 위치한다. 화소 전극(191)은 보호막(80)을 관통하는 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0047] 도시하지 않았지만, 화소 전극(191)은 복수의 소전극으로 이루어지거나 미세 슬릿 전극으로 형성될 수 있다.
- [0048] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있고 수직 배향막일 수 있다. 하부 배향막(11)은 폴리 아미산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0049] 하부 배향막(11) 위에는 미세 공간층(200)이 위치한다. 미세 공간층(200)에는 액정 분자(3)를 포함하는 액정 물질이 주입되어 있고, 미세 공간층(200)은 액정 주입구(A)를 갖는다. 미세 공간층(200)은 화소 전극(191)의 열 방향을 따라 형성될 수 있다. 본 실시예에서 액정 물질은 모관력(capillary force)을 이용하여 미세 공간층(200)에 주입될 수 있다.
- [0050] 도 4를 참고하면, 미세 공간층(200)은 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 복수의 그루브(GRV)에 의해 나누어지는 복수의 영역을 포함한다. 그루브(GRV)는 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수 있다. 미세 공간층(200)의 복수의 영역은 각각의 화소 영역에 대응할 수 있고, 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향(D)을 따라 위치할 수 있다.
- [0051] 액정 주입구(A)는 하부 배향막(11)과 상부 배향막(21) 사이에 위치하고, 그루브(GRV)가 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수 있다. 다시 말해, 도 3에서 액정 주입구(A)는 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향(D)을 따라 형성되어 있다.
- [0052] 본 실시예에서 그루브(GRV)가 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성된 것으로 설명하였으나, 다른 실시예로 그루브(GRV)는 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수도 있다. 이에 따라, 미세 공간층(200)의 복수의 영역은 세로 방향을 따라 위치하고, 액정 주입구(A)도 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0053] 미세 공간층(200) 위에 상부 배향막(21)이 위치하고, 상부 배향막(21) 위에 덮개막(250)이 위치한다. 덮개막

(250)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂)로 형성될 수 있다.

- [0054] 덮개막(250) 위에는 게이트선(121) 및 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 그루브(GRV)를 포함한다. 또한, 차광 부재(220)는 실질적으로 화소 영역(미도시)을 제외한 부분에 위치한다.
- [0055] 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0056] 차광 부재(220) 및 덮개막(250) 위에 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 공통 전압을 인가 받고, 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)과 함께 전기장을 생성하여 두 전극 사이의 미세 공간층(200)에 위치하는 액정 분자(3)가 기울어지는 방향을 결정한다. 공통 전극(270)은 화소 전극(191)과 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프(turn-off)된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0057] 공통 전극(270) 위에 색필터(230)가 위치한다. 색필터(230)는 화소 전극(191)의 열을 따라서 길게 뻗을 수 있다.
- [0058] 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.
- [0059] 색필터(230) 위에 절연막(240)이 위치한다. 절연막(240)은 색필터(230)를 평탄화하고 보호하는 역할을 할 수 있다. 절연막(240)은 덮개막(250)과 동일한 물질로 형성될 수 있고, 차광 부재(220)의 측면을 덮도록 형성할 수도 있다. 하지만, 절연막(240)은 반드시 필요한 것은 아니며 생략될 수 있다.
- [0060] 절연막(240) 위에 캐핑막(280)이 위치한다. 캐핑막(280)은 그루브(GRV)에 의해 노출된 미세 공간층(200)의 액정 주입구(A)를 덮고, 그래핀(Graphene)으로 형성된다.
- [0061] 그래핀(Graphene)은 헬륨 등을 포함하는 가스에 대한 내투과성이 강한 특성을 갖기 때문에 액정 주입구(A)를 막는 캐핑막 역할을 할 수 있고, 탄소 결합으로 이루어진 물질이기 때문에 액정 물질과 접촉하더라도 액정 물질이 오염되지 않는다. 뿐만 아니라, 그래핀(Graphene)은 외부의 산소 및 수분에 대해 액정 물질을 보호하는 역할도 할 수 있다.
- [0062] 본 실시예에서 미세 공간층(200)의 액정 주입구(A)를 통해 액정 물질을 주입하기 때문에 별도의 상부 기판을 형성하지 않고 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0064] 도 5를 참고하면, 도 3을 참고하여 설명한 실시예와 대부분의 구성이 동일하고, 단지 캐핑막(280) 위에 오버코트막(290)이 위치하는 점에서 도 2의 실시예와 차이가 있다.
- [0065] 오버코트막(290)은 무기막 또는 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0066] 본 실시예에서 캐핑막(250) 위에 오버코트막(290)이 추가적으로 형성됨으로써 외부 충격으로부터 미세 공간층(200)에 주입된 액정 분자(3)를 보호하고 막을 평탄화시키는 역할을 한다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0068] 도 6을 참고하면, 도 5를 참고하여 설명한 실시예와 대부분의 구성이 동일하고, 단지 캐핑막(280)이 액정 주입구(A) 주위만 덮고, 절연막(240)의 상부면에서 캐핑막(280)이 제거되어 있다. 다른 실시예로 절연막(240) 상부면에 캐핑막(280) 일부가 위치하고, 미세 공간층(200)의 측벽 부분과 절연막(240) 상부면 부분 사이에 캐핑막(280) 일부가 제거될 수 있다.
- [0069] 캐핑막(280)이 공통 전극(270)과 중첩하는 절연막(240)의 상부면 위에 형성되어 의도하지 않은 전계가 발생함으로써 액정 분자의 배향에 영향을 미칠 수 있다. 본 실시예에서는 캐핑막(280)이 액정 주입구(A) 주위만 덮고, 미세 공간층(200) 또는 절연막(240)과 중첩하는 부분 또는 미세 공간층(200) 또는 절연막(240)과 중첩하는 부분의 가장자리에서 캐핑막(280)이 제거됨으로써 전도성을 가진 그래핀(Graphene)에 의해 불필요한 전계가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예에서 오버코트막(290)은 생략될 수 있다.
- [0070] 이하에서는 도 1 내지 도 4에서 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 설명하기로 한

다.

- [0071] 도 1 내지 도 4를 다시 참고하면, 제1 기관(110) 위에 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(121)을 형성한다. 게이트선(121)은 위로 돌출한 게이트 전극(124)을 포함한다.
- [0072] 게이트 전극(124)을 포함하는 게이트선(121)을 덮도록 게이트 절연막(140)을 형성하고, 게이트 절연막(140) 위에 비정질 또는 결정질 규소 등으로 복수의 반도체층(151)을 형성한다. 반도체층(151)은 주로 세로 방향으로 뻗도록 형성하며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나와 게이트 전극(124)에 대응하는 부분에 위치하는 돌출부(154)를 포함한다.
- [0073] 반도체층(151) 위에 복수의 소스 전극(173) 각각과 연결되는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)을 형성되어 있다. 데이터선(171)은 게이트선(121)과 교차하도록 형성한다.
- [0074] 도시하지 않았으나, 데이터선(171), 소스 전극(173), 드레인 전극(175)과 돌출부(154)를 포함하는 반도체층(151) 사이에 저항성 접촉 부재(ohmic contact layer)를 형성할 수 있다.
- [0075] 데이터선(171), 소스 전극(173), 드레인 전극(175) 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 보호막(180)을 형성한다. 보호막(180) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전 물질로 화소 전극(191)을 형성한다.
- [0076] 그 다음, 화소 전극(191) 위에 희생막(sacrificial layer; 미도시)을 형성한다. 상기 희생막은 추후 제거되어 미세 공간층이 형성되는 부분이다. 상기 희생막은 화소 전극(191)의 열을 따라 형성되고, 데이터선(171)과 중첩하는 부분에 이격 공간을 가질 수 있다.
- [0077] 상기 희생막 위에 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 따위로 이루어진 덮개막(250)을 형성한다. 덮개막(250)은 데이터선(171)과 중첩하는 상기 희생막의 이격 공간을 덮으면서 형성될 수 있다.
- [0078] 그 다음, 덮개막(250) 위에 패터닝된 차광 부재(220)를 형성한다. 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 매트릭스 형태로 형성할 수 있다. 차광 부재(220)는 실질적으로 게이트선(121)과 데이터선(171)에 의해 구획되는 화소 영역(미도시)을 제외한 부분에 위치할 수 있다. 하지만, 화소 영역(미도시)이 반드시 게이트선(121)과 데이터선(171)에 의해서만 구획되는 것은 아니다.
- [0079] 또한, 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 그루브(GRV)를 포함하고, 복수의 미세 공간층(200) 사이에 위치하는 데이터선(171)과 중첩하는 상기 희생막의 이격 공간을 채우도록 차광 부재(220)를 형성한다. 이 때, 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 그루브(GRV)는 차광 부재(220)에 의해 채워지지 않고, 오픈된 상태로 남아 있다. 또한, 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 덮개막(250) 일부가 제거되어 상기 희생막이 그루브(GRV)에 의해 노출된다. 왜냐하면, 추후 상기 희생막이 제거되어 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 그루브(GRV)를 통해 액정 물질이 주입되어야 하기 때문이다.
- [0080] 그 다음, 차광 부재(220) 또는 덮개막(250) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전 물질로 공통 전극(270)을 형성한다. 공통 전극(270) 위에 화소 전극(191)의 열을 따라 색필터(230)를 형성한다. 그 다음, 색필터(230) 위에 질화 규소, 산화 규소 등으로 절연막(240)을 형성할 수 있다.
- [0081] 그 다음, 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 그루브(GRV)를 통해 상기 희생막을 O₂ 애싱(Ashing) 처리하여 제거한다. 이 때, 액정 주입구(A)를 갖는 미세 공간층(200)이 형성된다. 액정 주입구(A)는 게이트선(121) 또는 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0082] 그 다음, 게이트선(121)과 중첩하는 그루브(GRV)를 통해 배향 물질을 주입하여 화소 전극(191) 및 공통 전극(270) 위에 배향막(11, 21)을 형성한다.
- [0083] 그 다음, 게이트선(121)과 중첩하는 그루브(GRV) 및 액정 주입구(A)를 통해 모관력(capillary force)을 이용하여 미세 공간층(200)에 액정 물질을 주입한다. 액정 물질이 주입되면 액정 주입구(A)에 의해 액정 물질이 외부로 노출될 수 있으므로, 액정 주입구(A)를 덮도록 캐핑막(280)을 형성한다. 이 때, 캐핑막(280)은 그래핀(Graphene)으로 형성한다.
- [0084] 캐핑막(280)을 형성하기 위해 기관에 그래핀(Graphene)을 전사시킨 후에 그래핀(Graphene)이 전사된 기관을 액정 주입구(A)를 덮도록 접착한다. 그 다음, 자외선 또는 핫 플레이트에 의해 열처리를 진행하여 캐핑막(280)을 형성한다.
- [0085] 도 5에 나타난 것과 같이 캐핑막(280) 위에 오버코트막(290)을 형성할 수도 있다.

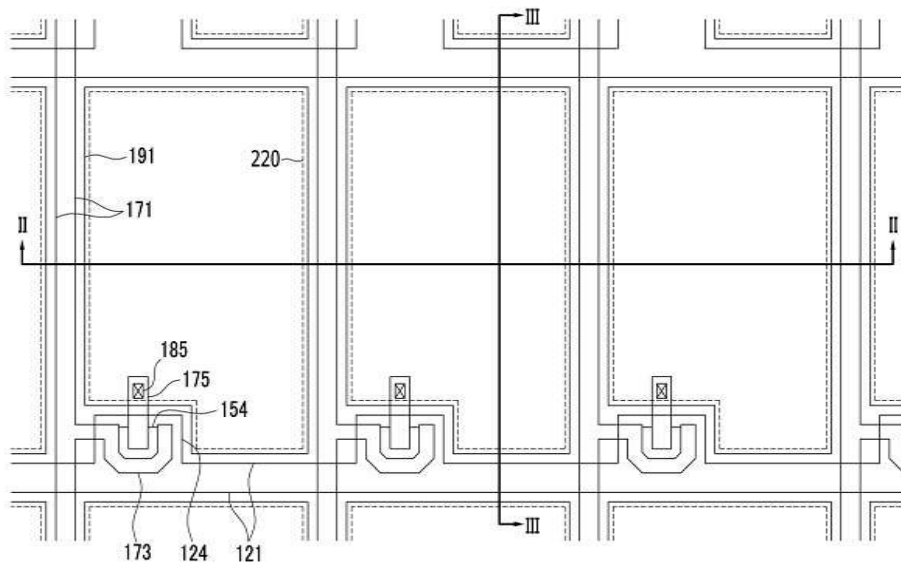
[0086] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

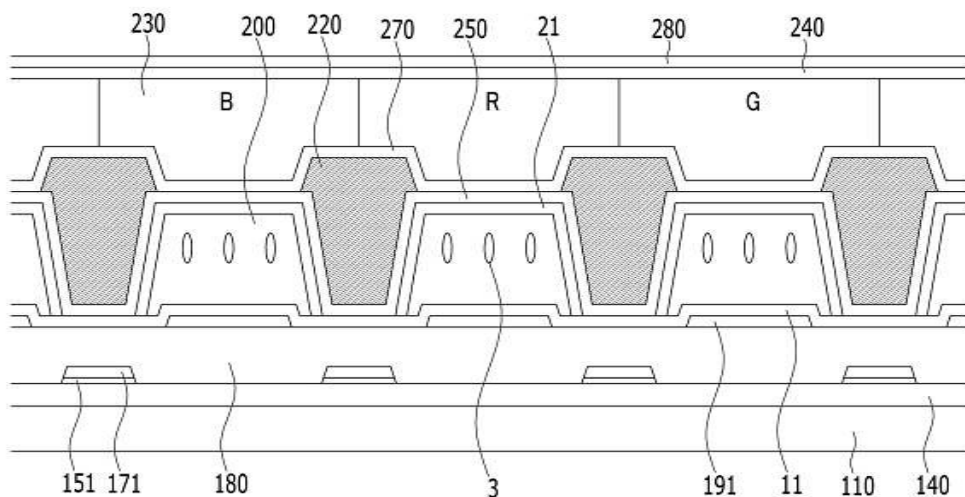
[0087]	110	절연 기판	121	게이트선
	140	게이트 절연막	154	반도체층의 돌출부
	171	데이터선	173	소스 전극
	175	드레인 전극	191	화소 전극
	250	캐핑막	220	차광 부재
	270	공통 전극		

도면

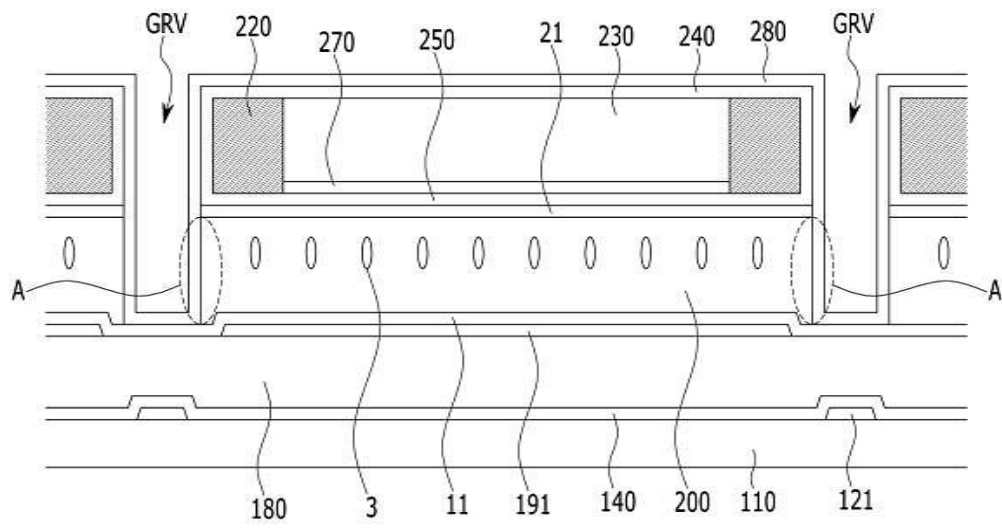
도면1



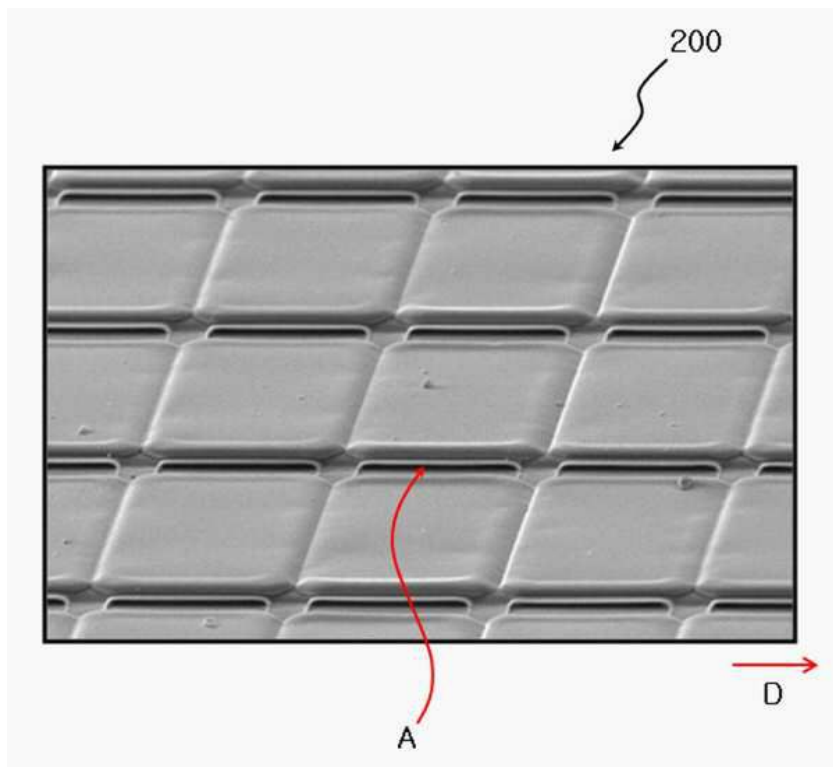
도면2



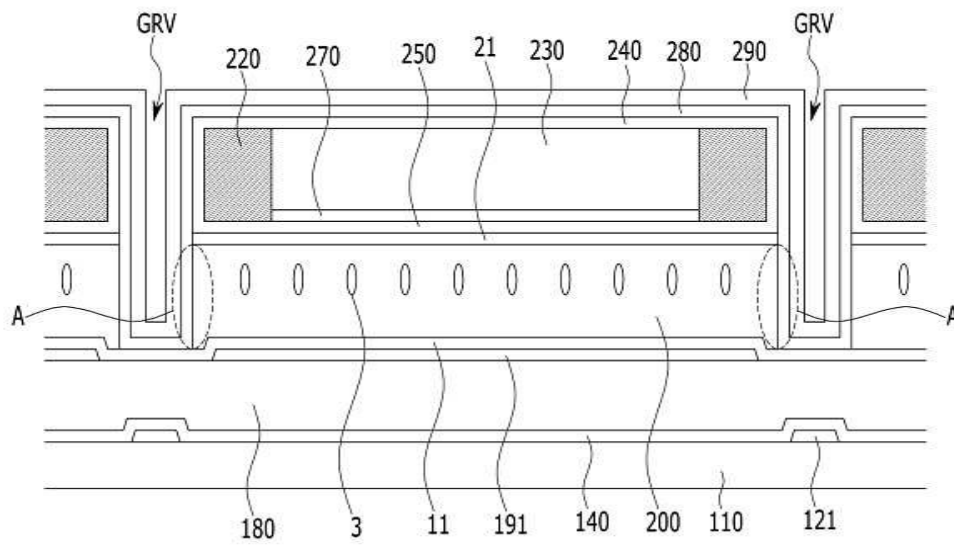
도면3



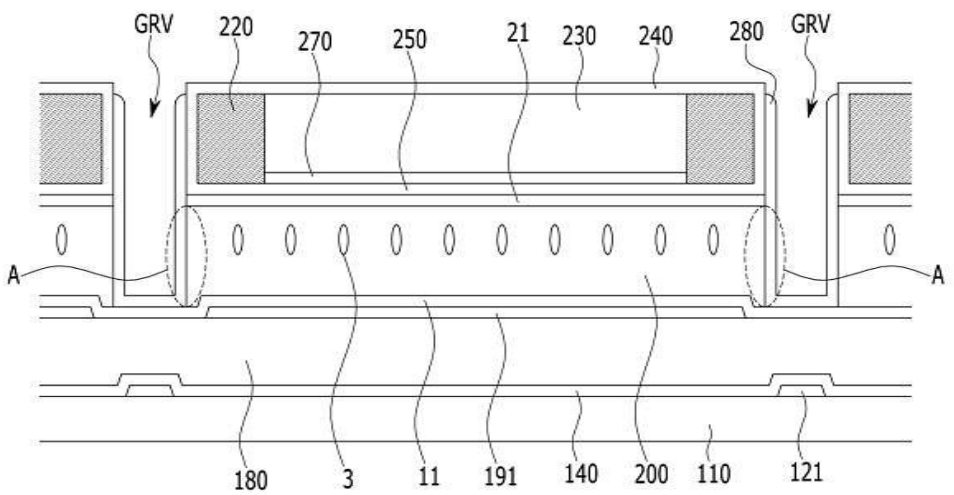
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101681644B1	公开(公告)日	2016-12-02
申请号	KR1020110106537	申请日	2011-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KANG SU HYOUNG 강수형 KHANG YOON HO 강윤호 YU SE HWAN 유세환 LEE YONG SU 이용수 CHANG CHONG SUP 장중섭		
发明人	강수형 강윤호 유세환 이용수 장중섭		
IPC分类号	G02F1/1341		
CPC分类号	G02F1/1341 H01L33/08 G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/133377 G02F1/1339		
其他公开文献	KR1020130042307A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种液晶显示器及其制造方法，通过使用由石墨烯制成的覆盖层来封闭液晶注入孔而没有污染。组成：栅极绝缘层（140）形成在栅极线（121）上。保护层位于薄膜晶体管上。像素电极（191）位于保护层上。位于像素电极上的微空隙层（200）包括液晶注入孔（A）。外涂层（250）位于微空隙层上。公共电极（270）位于外涂层上。由石墨烯制成的覆盖层（280）覆盖液晶注入孔。COPYRIGHT KIPO 2013

