



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0000225
(43) 공개일자 2012년01월02일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2010-0060457

(22) 출원일자 2010년06월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김기승

경기도 파주시 금촌2동 쇠재마을5단지아파트 501동 806호

조홍렬

경기도 고양시 일산서구 일산1동 일산휴먼빌아파트 105동 801호

(74) 대리인

박영복, 김용인

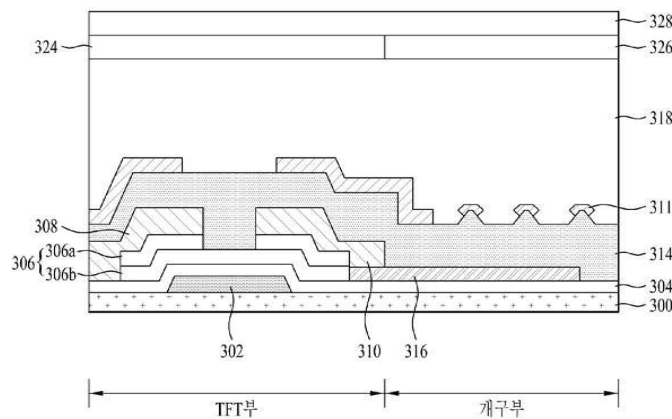
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) AH-IPS 모드 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 구동 전압을 낮추고, 소비 전력을 향상시킬 수 있는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는, 서로 대향된 하부 기관 및 상부 기관; 상기 하부 기관 상에 화소 영역을 정의하기 위해 서로 수직하게 배열되는 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터; 상기 하부 기관 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 박막 트랜지스터 및 제 1 전극을 포함한 기관 전면에 형성되고, 상부 표면에 요철을 갖는 절연막; 상기 절연막의 요철 상에 요철을 따라 경사지게 형성되는 제 2 전극; 및 상기 하부 기관 및 상부 기관 사이에 형성되는 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속된다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향된 하부 기관 및 상부 기관;
 상기 하부 기관 상에 화소 영역을 정의하기 위해 서로 수직하게 배열되는 게이트 라인 및 데이터 라인;
 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터;
 상기 하부 기관 상에 형성되는 제 1 전극;
 상기 박막 트랜지스터 및 제 1 전극을 포함한 기관 전면에 형성되고, 상부 표면에 요철을 갖는 절연막;
 상기 절연막의 요철 상에, 상기 요철을 따라 경사지게 형성되는 제 2 전극; 및
 상기 하부 기관 및 상부 기관 사이에 형성되는 액정층을 포함하여 이루어지며,
 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 전극은 화소 전극이고 상기 제 2 전극은 공통 전극이거나, 상기 제 1 전극은 공통 전극이고 상기 제 2 전극은 화소 전극임을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 전극은 막대 형상인 것을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 제 2 전극이 화소 전극이면, 상기 제 2 전극과 상기 드레인 전극은 상기 절연막에 형성된 콘택홀을 통해 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치.

청구항 5

하부 기관 상에 게이트 라인 및 데이터 라인을 배열하여 화소 영역을 정의하는 단계;
 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;
 상기 하부 기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;
 상기 박막 트랜지스터 및 제 1 전극을 포함한 상기 하부 기관 전면에 상부 표면에 요철을 갖는 절연막을 형성하는 단계;
 상기 절연막의 요철 상에, 요철을 따라 경사지도록 제 2 전극을 형성하는 단계; 및
 상기 하부 기관과 대향되는 상부 기관을 준비한 후, 상기 하부 기관과 상기 상부 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지며,
 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 제 1 전극이 화소 전극이면, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 전기적으로 접속되도록 형성함을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성하는 단계는 상기 제 2 전극이 화소 전극이면, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 전기적으로 접속되도록 형성함을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 절연막을 형성하는 단계 후, 상기 제 2 전극과 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 접속하기 위해, 상기 절연막에 콘택홀을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 요철을 갖는 절연막을 형성하는 단계는 임프린팅(Imprinting), 하프-톤 노광 및 프린팅(printing) 방법 중 선택하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로 특히, 화소 전극 또는 공통 전극이 절연막에 형성된 요철을 따라 경사지게 형성되어 액정의 구동 전압을 낮추는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

[0003] 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 액정 표시 장치가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

[0004] 이러한 액정 표시 장치는 상부 및 하부 기판 사이에 액정을 채운 구조로 되어있다. 액정 분자는 구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 가지고 있어서, 액정층에 전계를 가하면 액정 분자의 배열 방향을 조절할 수 있다.

[0005] 액정 표시 장치에 전계를 가하면, 액정층에 인가되는 전기장에 의해 액정 분자가 움직이며 광투과율이 달라져 화상이나 문자가 표현된다. 이러한 액정 표시 장치는 화질이 우수하며, 가볍고, 소비 전력이 낮아 차세대 첨단 디스플레이 소자로 각광받고 있다.

[0006] 한편, 액정 표시 장치에서 가장 많이 사용되는 대표적인 구동 모드(mode)는, 액정 방향자가 90° 트위스트 되도록 배열한 후 전압을 가하여 액정 방향자를 제어하는 TN 모드(Twisted Nematic Mode)와, 한 기판상에 나란하게 배열된 화소 전극과 공통 전극 간의 수평 전계에 의해 액정이 구동되는 횡전계 모드(In-Plane Switching Mode) 등이 있다.

[0007] 상기 횡전계 모드는 화소 전극과 공통 전극을 하부 기판의 개구부에 서로 교번하도록 형성하여, 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 횡전계(수평 전계)가 발생하도록 하고 상기 횡전계에 의해 액정이 배향되도록 한 것이다.

- [0008] 그런데, 상기 횡전계 모드 액정 표시 장치는 시야각은 넓으나, 개구율 및 투과율이 낮은 문제점이 있다.
- [0009] 상기와 같은 횡전계 모드 액정 표시 장치의 문제점을 개선하기 위해 프린지 필드에 의해 동작되는 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치가 제안되었다.
- [0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0011] 도 1은 일반적인 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치에서 박막 트랜지스터의 어레이 기판을 나타낸 단면도로, 공통 전극, 화소 전극, 절연막 및 배향막 만을 도시하였다.
- [0012] 도 1과 같이, 박막 트랜지스터(미도시)를 포함한 게이트 절연막(미도시) 상에 공통 전극(111)이 형성되고, 상기 공통 전극(111) 상에 절연막(112)이 형성된다.
- [0013] 상기 절연막(112) 상에 화소 전극(116)이 서로 일정간격 이격되어 형성되며, 상기 화소 전극(116)을 포함한 기판 전면에 배향막(113)이 도포되어 있다.
- [0014] 도 2는 다른 일반적인 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0015] 도 2와 같이, 절연막을 사이에 두고, 화소 전극 상에 공통 전극이 형성될 수도 있다.
- [0016] 도 2를 참조하면, 게이트 절연막(미도시) 상에 화소 전극(216)이 형성되고, 상기 화소 전극(216) 상에 절연막(212)이 형성된다.
- [0017] 상기 절연막(212) 상에 공통 전극(211)이 서로 일정간격 이격되어 형성되며, 상기 공통 전극(211)을 포함한 기판 전면에 배향막(213)이 도포되어 있다.
- [0018] 도 3은 도 2와 같은 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 프린지 필드가 형성된 단면도이다.
- [0019] 도 3과 같이, 절연막(212)을 사이에 두고, 화소 전극(216)과 공통 전극(211)을 형성하면, 상기 화소 전극(216)과 공통 전극(211)간에 프린지 필드가 형성된다.
- [0020] 이어, 상기 프린지 필드에 의해 액정층(미도시)의 액정이 구동된다.
- [0021] 상기 공통 전극(211)과 화소 전극(216) 사이가 매우 가까워지는 효과로 인해, 상기 프린지 필드가 상기 화소 전극(216)의 중심 또는 모서리에 위치하는 액정마저도 정상 동작하게 하여, 고휘도, 광시야각 특성을 갖는다.
- [0022] 즉, 일반적인 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는, 도 1 또는 도 2와 같이, 상기 공통 전극(111, 211) 또는 화소 전극(116, 216)이 평탄한 절연막(112, 212) 상에 존재하며, 상기 공통 전극(111, 211)과 화소 전극(116, 216) 사이에 형성된 프린지 필드에 의해 액정이 구동된다.
- [0023] 그런데, 상기와 같은 일반적인 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는 프린지 필드를 형성하여 액정을 구동시키기 위한 구동 전압이 높아 소비 전력이 증가하므로, 상기 구동 전압을 낮추어 소비 전력을 저감시킬 수 있는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 공통 전극과 화소 전극 사이에 형성되는 절연막에 요철을 형성하고, 상기 요철을 따라 화소 전극 또는 공통 전극을 형성하므로 프린지 필드가 강하게 형성되어, 액정의 구동 전압을 낮추는 AH-IPS 모드 액정 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는, 서로 대향된 하부 기판 및 상부 기판; 상기 하부 기판 상에 화소 영역을 정의하기 위해 서로 수직하게 배열되는 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터; 상기 하부 기판 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 박막 트랜지스터 및 제 1 전극을 포함한 기판 전면에 형성되고, 상부 표면에 요철을 갖는 절연막; 상기 절연막의 요철 상에, 상기 요철을 따라 경사지게 형성되는 제 2 전극; 및 상기 하부 기판 및 상부 기판 사

이에 형성되는 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속된다.

[0026] 상기 제 1 전극은 화소 전극이고 상기 제 2 전극은 공통 전극이거나, 상기 제 1 전극은 공통 전극이고 상기 제 2 전극은 화소 전극이다.

[0027] 상기 제 2 전극은 막대 형상이다.

[0028] 상기 제 2 전극이 화소 전극이면, 상기 제 2 전극과 상기 드레인 전극은 상기 절연막에 형성된 콘택홀을 통해 전기적으로 접속된다.

[0029] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법은, 하부 기판 상에 게이트 라인 및 데이터 라인을 배열하여 화소 영역을 정의하는 단계; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 하부 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 및 제 1 전극을 포함한 상기 하부 기판 전면의 상부 표면에 요철을 갖는 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막의 요철 상에, 요철을 따라 경사지도록 제 2 전극을 형성하는 단계; 및 상기 하부 기판과 대향되는 상부 기판을 준비한 후, 상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속된다.

[0030] 상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 제 1 전극이 화소 전극이면, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 전기적으로 접속되도록 형성한다.

[0031] 상기 제 2 전극을 형성하는 단계는 상기 제 2 전극이 화소 전극이면, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 전기적으로 접속되도록 형성한다.

[0032] 상기 절연막을 형성하는 단계 후, 상기 제 2 전극과 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 접속하기 위해, 상기 절연막에 콘택홀을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 요철을 갖는 절연막을 형성하는 단계는 임프린팅(Imprinting), 하프-톤 노광 및 프린팅(printing) 방법 중 선택하여 이루어진다.

발명의 효과

[0034] 상기와 같은 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 액정의 구동 전압을 낮추어 소비전력을 낮추며, 특히, 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치를 적용한 휴대용 기기는 배터리의 사용 시간을 증가시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 일반적인 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 2는 다른 일반적인 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 3은 도 2와 같은 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 프린지 필드가 형성된 단면도이다.

도 4는 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제 1 실시예에 따른 단면도이다.

도 5a 내지 도 5g는, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 6은 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제 2 실시예에 따른 단면도이다.

도 7a 내지 도 7g는, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 8은 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 구동 전압을 실험한 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

- [0037] 도 4는 본 발명의 AH-IPS(Advanced Horizontal In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치의 제 1 실시예에 따른 단면도이다.
- [0038] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는, 서로 대향된 하부 기관(300) 및 상부 기관(328)과, 상기 하부 기관(300)과 상부 기관(328) 사이에 형성된 액정층(318)으로 구성된다.
- [0039] 상기 하부 기관(300) 상에는, 종횡으로 배열되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)과, 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)와, 화소 전극(316), 공통 전극(311), 게이트 절연막(304) 및 절연막(314) 등이 형성된다.
- [0040] 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 텅스텐, 구리, 몰리브덴, 크롬 및 몰리브덴 등을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 물질로 이루어진다.
- [0041] 상기 게이트 라인(미도시)과 상기 데이터 라인(미도시)의 교차 영역에 형성되는 박막 트랜지스터는, 상기 게이트 라인(미도시)의 일측에서 돌출 형성된 게이트 전극(302)과, 상기 게이트 라인(미도시) 및 게이트 전극(302)을 포함한 기관 전면에 형성되는 게이트 절연막(304)과, 상기 게이트 전극(302) 상측의 상기 게이트 절연막(304)에 형성되는 반도체층(306b) 및 오믹콘택층(306a)으로 구성된 액티브층(306)과, 상기 데이터 라인(미도시)과 연결된 소스 전극(308) 및 상기 소스 전극(308)에 대향되는 드레인 전극(310)을 구비하여 구성된다.
- [0042] 또한, 상기 소스 전극(308)과 드레인 전극(310) 사이의 상기 오믹콘택층(306a)이 제거되어 채널이 형성된다.
- [0043] 개구부에 대응되는 상기 게이트 절연막(304) 상에는 드레인 전극(310)에 전기적으로 연결되도록 화소 전극(316)이 형성된다.
- [0044] 그리고, 상기 박막 트랜지스터 및 화소 전극(316)을 포함한 기관 전면에 절연막(314)이 형성되며, 상기 개구부에 대응되는 절연막(314)의 표면은 요철을 갖는다. 그리고, 상기 절연막(314) 상에 막대 형상의 공통 전극(311)이 상기 요철을 따라 경사지게 형성된다.
- [0045] 상기 화소 전극(316)과 공통 전극(311)은 투명 전극으로 형성될 수도 있고, 차광성의 금속으로 형성될 수도 있다.
- [0046] 전자의 경우는, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 선택되어 이루어지며, 후자의 경우는 몰리브덴 혹은 몰리브덴 적층체, 구리, 알루미늄, 알루미늄-네오듐(Al-Nd) 합금, 크롬(Cr)등의 차광성 물질에서 선택한다.
- [0047] 상기 공통 전극(311)을 포함한 기관 전면에는 보호막(미도시)이 형성된 후, 제 1 배향막(미도시)이 도포되거나, 제 1 배향막(미도시)만 도포될 수 있다.
- [0048] 상기 상부 기관(328) 상에는, 블랙 매트릭스(324)와 컬러필터(326)가 형성되며, 제 2 배향막(미도시)이 도포되고, 상기 하부 기관(300)과 상부 기관(328)의 일정한 갭을 유지하기 위한 컬럼 스페이서(미도시)가 더 형성된다.
- [0049] 도 5a 내지 도 5f는, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0050] 제 1 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는, 화소 전극 상에 절연막을 형성하고, 상기 절연막 상에 공통 전극을 형성한 구조를 나타낸다.
- [0051] 도 5a와 같이, 하부 기관(300) 상에, 앞서 언급한 도전성 금속 그룹 중 선택된 물질을 증착한 후, 이를 패터닝하여, 게이트 라인(미도시)과, 상기 게이트 라인(미도시)의 일측에서 돌출 형성되도록 게이트 전극(302)을 형성한다.
- [0052] 이어, 상기 게이트 라인(미도시) 및 게이트 전극(302)을 포함한 하부 기관(300) 전면에서 게이트 절연막(304)을 형성한다.
- [0053] 이어, 도 5b와 같이, 상기 게이트 절연막(304) 상에 반도체층(306b) 및 오믹콘택층(306a)을 형성하고, 이를 선택적으로 제거하여 상기 게이트 전극(302) 상측의 게이트 절연막(304) 상에 액티브층(306)을 형성한다.
- [0054] 이어, 도 5c와 같이, 상기 게이트 절연막(304) 상부에 화소 전극(316)을 형성한 후, 도 5d와 같이, 상기 게이트 라인(미도시)에 수직한 방향으로 화소 영역을 정의하는 데이터 라인(미도시)을 형성하고, 이와 동시에 상기 액

티브층(306) 상에 소정 간격 이격하는 소스/드레인 전극(308, 310)을 형성한다.

- [0055] 상기 소스 전극(308)과 드레인 전극(310) 사이의 상기 오믹콘택층(306a)을 식각하여 채널 영역을 정의한다.
- [0056] 또한, 상기 드레인 전극(310)과 상기 화소 전극(316)은 콘택홀 없이 직접 연결된다.
- [0057] 이어, 도 5e와 같이, 상기 박막 트랜지스터 및 화소 전극(316)을 포함한 기관 전면에 절연막(314)을 형성하고, 도 5f와 같이, 개구부의 상기 절연막(314) 표면에 요철을 형성한다.
- [0058] 상기 절연막(314)에 요철을 형성하는 방법은, 임프린팅(Imprinting), 하프-톤 노광 및 프린팅(printing) 방법 등을 이용한다.
- [0059] 임프린팅 방법은 패터닝된 몰드를 이용하여, 상기 절연막(314)을 몰드로 찍어서 요철을 형성하며, 하프-톤 노광 방법은 하프-톤 마스크를 이용한 노광 공정으로, 상기 절연막(314)에 요철을 형성한다.
- [0060] 또한, 프린팅 방법은 기관에 패터닝된 패턴을 롤에 전사하여, 상기 패턴을 절연막(314) 표면에 전사시켜 요철을 형성한다.
- [0061] 도 5g와 같이, 상기 요철부에 막대 형상의 공통 전극(311)을 형성하면, 상기 공통 전극(311)이 상기 요철을 따라 경사지게 형성되며, 상기 공통 전극(311)을 포함한 기관 전면에 제 1 배향막(미도시)을 도포한다.
- [0062] 도시하지는 않았지만, 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스, 컬러필터 및 제 2 배향막이 형성된 상부 기관과 하부 기관(300)을 대향 합착하고, 상기 두 기관 사이에 액정을 주입하여 액정층(미도시)을 형성한다.
- [0063] 또한, 상기 하부 기관(300)과 상부 기관(미도시) 사이의 일정한 갭을 유지하기 위해 컬럼 스페이서(미도시)를 더 형성할 수 있다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제 2 실시예에 따른 단면도이다.
- [0065] 도 6를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는 서로 대향된 하부 기관(400)과 상부 기관(428) 및 상기 하부 기관(400)과 상부 기관(428) 사이에 형성된 액정층(418)으로 구성된다.
- [0066] 상기 하부 기관(400) 상에는, 종횡으로 배열되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)과, 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)와 화소 전극(416), 공통 전극(411), 게이트 절연막(404) 및 절연막(414) 등이 형성된다.
- [0067] 상기 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 텅스텐, 구리, 몰리브덴, 크롬, 몰리브덴 텅스텐 등을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 물질로 이루어진다.
- [0068] 상기 게이트 라인(미도시)과 상기 데이터 라인(미도시)의 교차 영역에 형성되는 박막 트랜지스터는, 상기 게이트 라인(미도시)의 일측에서 돌출 형성된 게이트 전극(402)과, 상기 게이트 라인(미도시) 및 게이트 전극(402)을 포함한 기관 전면에 형성되는 게이트 절연막(404)과, 상기 게이트 전극(402) 상측의 상기 게이트 절연막(404)에 형성되는 반도체층(406b) 및 오믹콘택층(406a)으로 구성된 액티브층(406)과, 상기 데이터 라인(미도시)과 연결된 소스 전극(408) 및 상기 소스 전극(408)에 대향되는 드레인 전극(410)을 구비하여 구성된다.
- [0069] 또한, 상기 소스 전극(408)과 드레인 전극(410) 사이의 상기 오믹콘택층(406a)이 제거되어 채널이 형성된다.
- [0070] 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면에 보호막(409)이 형성되고, 상기 보호막(409) 상에 공통 전극(411)이 형성된다.
- [0071] 상기 공통 전극(411)을 포함한 기관 전면에 절연막(414)이 형성되고, 상기 절연막(414)과 보호막(409)을 식각하여 콘택홀(미도시)이 형성된다.
- [0072] 상기 개구부에 대응되는 절연막(414)의 표면을 요철을 갖는다. 그리고, 상기 절연막(414) 상에 막대 형상의 화소 전극(416)이 상기 요철을 따라 경사지게 형성된다.
- [0073] 상기 화소 전극(416)과 공통 전극(411)은 투명 전극으로 형성될 수도 있고, 차광성의 금속으로 형성될 수도 있다.
- [0074] 전자의 경우는, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 선택되어 이루어지며, 후자의 경우는 몰리브덴 혹은 몰리브덴 적층체, 구리, 알루미늄, 알루미늄-네오듐(Al-Nd) 합금, 크롬(Cr)등의 차광성 물질에서 선택한다.

- [0075] 상기 화소 전극(416)은 콘택홀(414H)을 통해 상기 드레인 전극(410)과 접속되며, 상기 화소 전극(316)을 포함한 기관 전면에는 보호막(미도시)이 형성된 후, 제 1 배향막(미도시)이 도포되거나, 제 1 배향막(미도시)만 도포될 수 있다.
- [0076] 상기 상부 기관(428) 상에는, 블랙 매트릭스(424)와 컬러필터(426)가 형성되며, 제 2 배향막(미도시)이 도포되며, 상기 하부 기관(400)과 상부 기관(428)의 일정한 갭을 유지하기 위한 컬럼 스페이서(미도시)가 더 형성된다.
- [0077] 도 7a 내지 도 7f는, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0078] 제 2 실시예에 따른 AH-IPS 모드 액정 표시 장치는, 공통 전극 상에 절연막을 형성하고, 상기 절연막 상에 화소 전극을 형성한 구조를 나타낸다.
- [0079] 도 7a와 같이, 하부 기관(400) 상에, 앞서 언급한 도전성 금속 그룹 중 선택된 물질을 증착한 후, 이를 패터닝하여, 게이트 라인(미도시)과, 상기 게이트 라인(미도시)의 일측에서 돌출 형성되도록 게이트 전극(402)을 형성한다.
- [0080] 이어, 상기 게이트 라인(미도시) 및 게이트 전극(402)을 포함한 하부 기관(400) 전면에 게이트 절연막(404)을 형성한다.
- [0081] 도 7b와 같이, 상기 게이트 절연막(404) 상에 반도체층(406b) 및 오믹콘택층(406a)을 형성하고, 이를 선택적으로 제거하여 상기 게이트 전극(402) 상측의 게이트 절연막(404) 상에 액티브층(406)을 형성한다.
- [0082] 도 7c와 같이, 상기 게이트 라인(미도시)에 수직인 방향으로 화소 영역을 정의하는 데이터 라인(미도시)을 형성하고, 이와 동시에 상기 액티브층(406) 상에 소정 간격 이격하는 소스/드레인 전극(408, 410)을 형성한다.
- [0083] 상기 소스 전극(408)과 드레인 전극(410) 사이의 상기 오믹콘택층(406a)을 식각하여 채널 영역을 정의한다.
- [0084] 이어, 도 7d와 같이, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면에 보호막(409)을 형성하고, 상기 보호막(409) 상에 공통 전극(411)을 형성한다.
- [0085] 이어, 도 7e와 같이, 상기 공통 전극(411)을 포함한 기관 전면에 절연막(414)을 형성한 후, 후술한 화소 전극과 드레인 전극(410)이 접속하기 위해 상기 보호막(409)과 절연막(414)을 식각하여, 콘택홀(414H)을 형성한다.
- [0086] 도 7f와 같이, 개구부의 상기 절연막(414) 상에 요철을 형성한다.
- [0087] 상기 절연막(414)에 요철을 형성하는 방법은, 임프린팅(Imprinting), 하프-톤 노광 및 프린팅(printing) 방법 등을 이용한다.
- [0088] 임프린팅 방법은 패터닝된 몰드를 이용하여, 상기 절연막(414)을 몰드로 찍어서 요철을 형성하며, 하프-톤 노광 방법은 하프-톤 마스크를 이용한 노광 공정으로, 상기 절연막(414)에 요철을 형성한다.
- [0089] 또한, 프린팅 방법은 기관에 패터닝된 패턴을 물에 전사하여, 상기 패턴을 절연막(414) 표면에 전사시켜 요철을 형성한다.
- [0090] 한편, 상기 콘택홀(414H)은, 상기 절연막(414) 표면에 요철을 형성한 후 상기 보호막(404)과 절연막(414)을 식각하여 형성할 수도 있다.
- [0091] 이어, 도 7g와 같이, 막대 형상의 화소 전극(416)을 형성한다.
- [0092] 상기 화소 전극(416)은, 상기 콘택홀(414H)을 통해 드레인 전극(410)과 접속되며, 상기 절연막(412)의 요철을 따라 경사지게 형성되며, 상기 화소 전극(416)을 포함한 기관 전면에 제 1 배향막(미도시)을 도포한다.
- [0093] 도시하지는 않았지만, 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스, 컬러필터 및 제 2 배향막이 형성된 상부 기관과 하부 기관(400)을 대향 합착하고, 상기 두 기관 사이에 액정을 주입하여 액정층(미도시)을 형성한다.
- [0094] 또한, 상기 하부 기관(400)과 상부 기관(미도시)의 일정한 갭을 유지하기 위해 컬럼 스페이서(미도시)를 더 형성할 수 있다.
- [0095] 이하, 도 8을 참조하여, 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 효과에 대해 설명하겠다.
- [0096] 도 8은 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 구동 전압을 실험한 결과이다.

[0097] 도 8을 참조하면, 평탄한 절연막 상에 전극을 형성한 일반적인 AH-IPS 모드 액정 표시 장치의 구동 전압은 약 6.8V이나, 절연막 표면에 높이가 약 2000Å인 요철을 형성하고, 상기 요철을 따라 전극을 형성하였을 때, 액정의 구동 전압은 약 6V로, 약 0.8V 정도 액정의 구동 전압이 낮아짐을 알 수 있다.

[0098] 따라서, 본 발명과 같이, 절연막 표면에 요철을 형성하고, 상기 요철을 따라 전극을 형성하면, 액정의 구동 전압을 줄일 수 있으므로, 소비전력을 낮출 수 있다.

[0099] 특히, 본 발명의 AH-IPS 모드 액정 표시 장치를 적용한 휴대용 기기는 배터리의 사용 시간을 증가시키는 효과를 기대할 수 있다.

[0100]

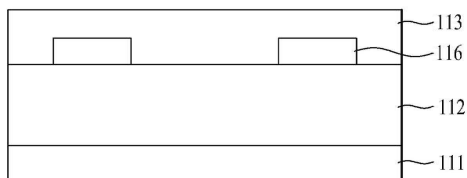
[0101] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

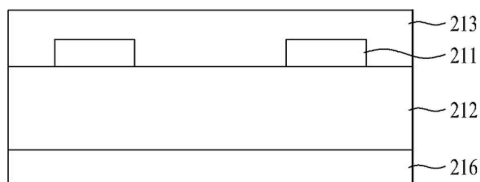
[0102]	300: 하부 기판	302: 게이트 전극
	304: 게이트 절연막	306a: 오믹콘택층
	306b: 반도체층	306: 액티브층
	308: 소스 전극	310: 드레인 전극
	311: 공통 전극	314: 절연막
	316: 화소 전극	318: 액정층
	324: 블랙 매트릭스	326: 컬러필터
	328: 상부 기판	

도면

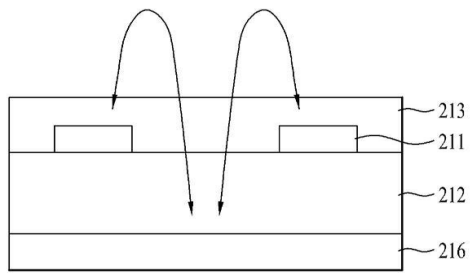
도면1



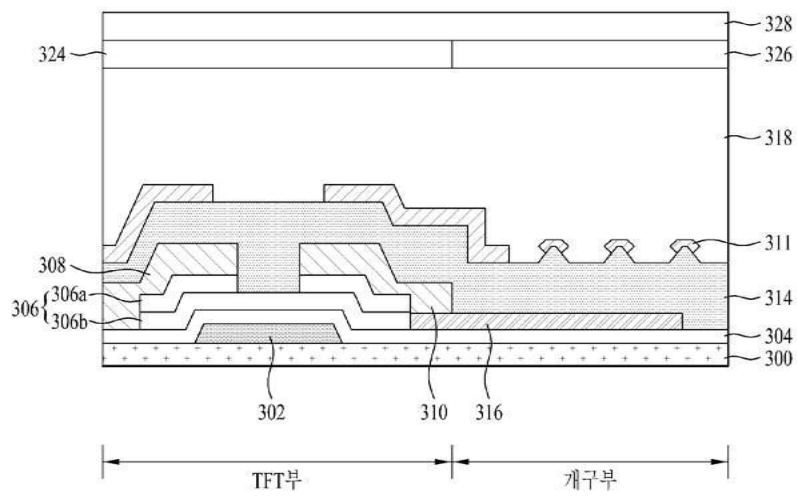
도면2



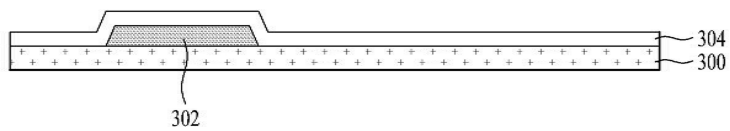
도면3



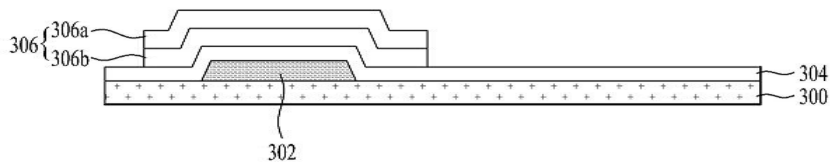
도면4



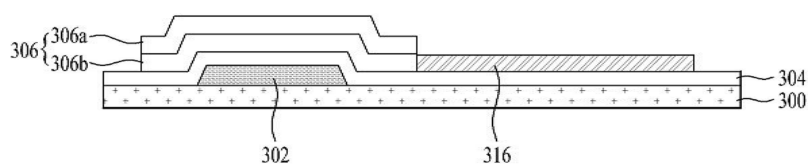
도면5a



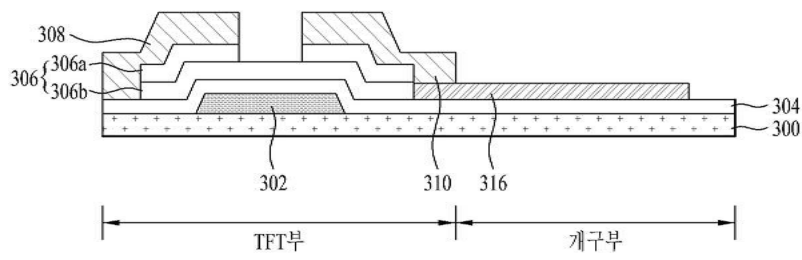
도면5b



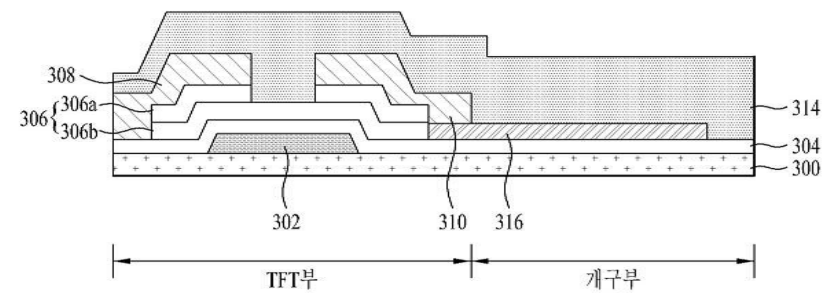
도면5c



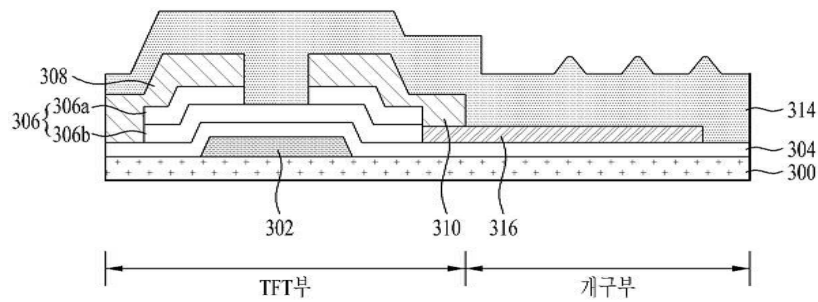
도면5d



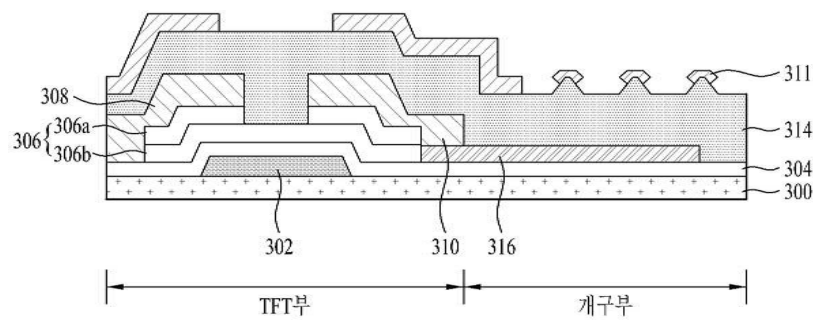
도면5e



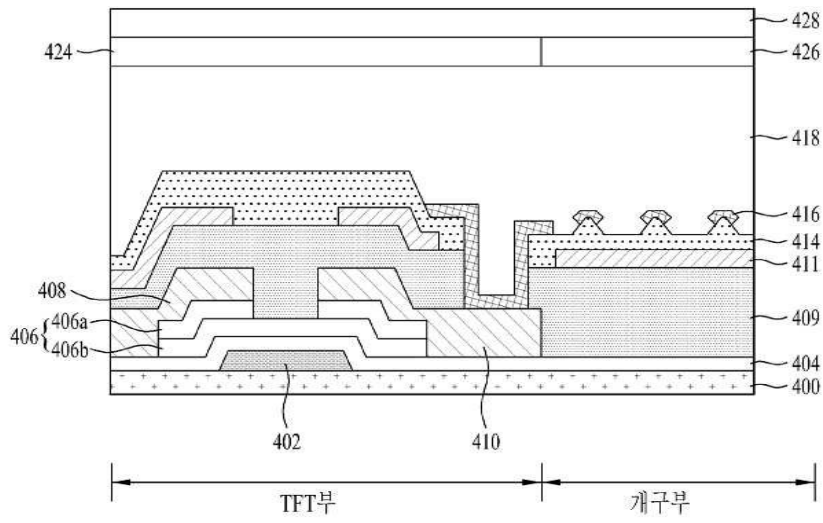
도면5f



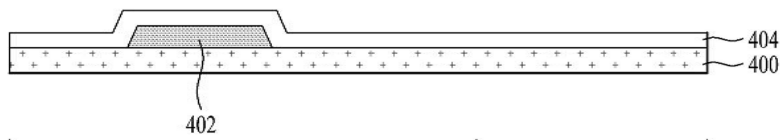
도면5g



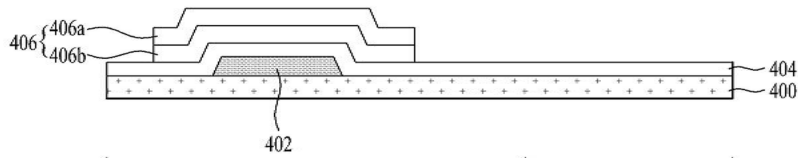
도면6



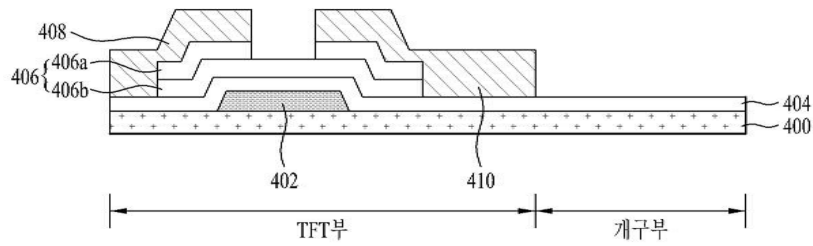
도면7a



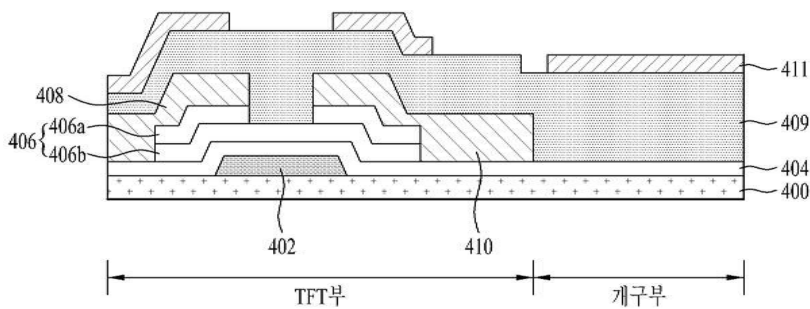
도면7b



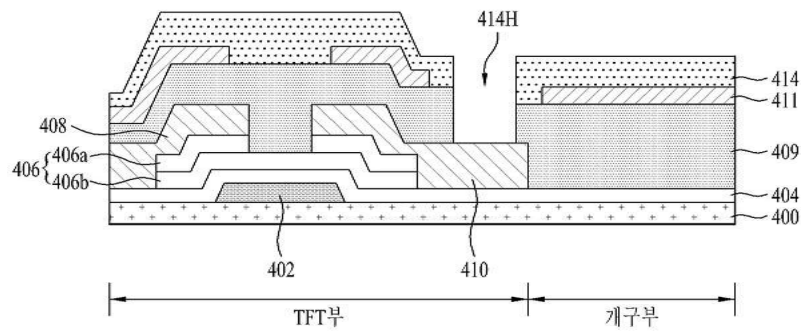
도면7c



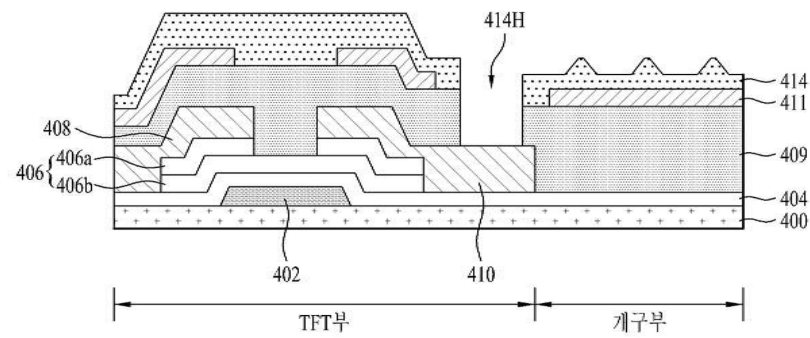
도면7d



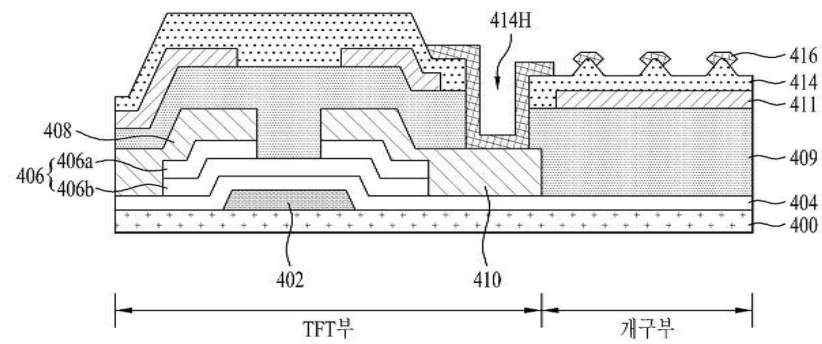
도면7e



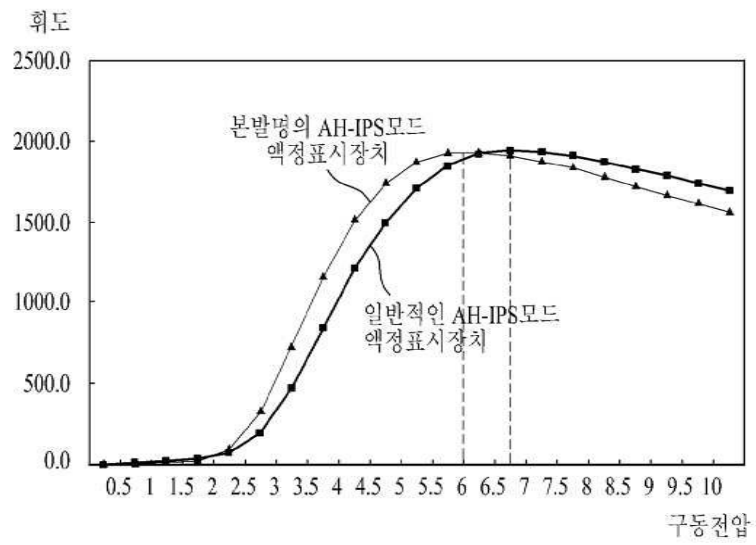
도면7f



도면7g



도면8



专利名称(译)	AH-IPS模式液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120000225A	公开(公告)日	2012-01-02
申请号	KR1020100060457	申请日	2010-06-25
[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	KIM KI SEUNG 김기승 CHO HEUNG LYUL 조흥렬		
发明人	김기승 조흥렬		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133345 G02F1/13394 G02F1/136227 G02F1/136286 H01L27/1288		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种AH-IPS模式液晶显示装置的制造方法，该方法提高了液体驱动电压降低的功耗。并且，根据本发明的AH-IPS模式液晶显示装置包括形成在第二电极之间的液晶层，形成在顶面上具有凹凸的绝缘层的凹凸中，形成在包括第一电极的基板顶部区域中：绝缘层和第一电极：形成在薄膜晶体管上的薄膜晶体管形成在栅极线的交叉处，数据线：栅极线彼此垂直排列以便定义下板和上板上的像素区域：相互面对的下板和数据线：下板和下板和上板的凹凸板。并且第一电极或第二电极连接到薄膜晶体管的漏电极。

