



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0124472
(43) 공개일자 2011년11월17일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0043856

(22) 출원일자 2010년05월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

유재성

서울특별시 송파구 잠실동 잠실엘스 115-1302

(74) 대리인

특허법인천문

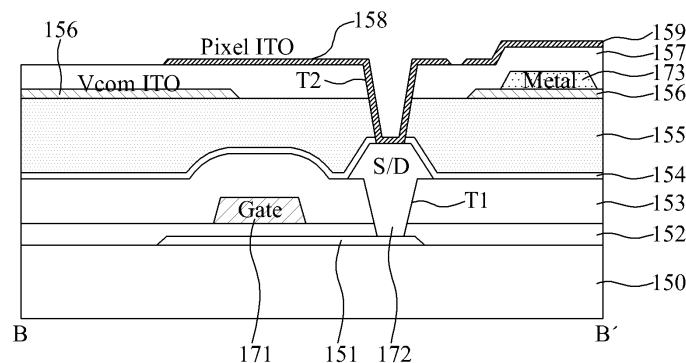
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치와 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 액정 패널의 하부 기판 상에 상호 교차되도록 형성된 게이트 전극과 소스/드레인 전극 상에 순차적으로 형성되는 제1 보호층 및 제2 보호층; 상기 제2 보호층 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되는 공통 전극; 사용자의 터치를 검출을 위해 상기 액정 패널의 화소 영역에 형성된 메탈 전극과 접속되도록 상기 액정 패널의 실재 외부로부터 상기 공통 전극의 일측 상에 형성되는 센싱/드라이빙 배선; 상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 상기 제2 보호층 상에 형성되는 제3 보호층; 상기 게이트 전극과 중첩되도록 상기 제3 보호층의 상부의 일부 영역에 형성되고, 상기 소스/드레인 전극과 전기적으로 접속되도록 투명 전도성 물질로 형성되는 화소 전극; 상기 제3 보호층 상에서 센싱/드라이빙 배선과 중첩되도록 형성되어 상기 센싱/드라이빙 배선을 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호하는 배선 보호층;을 포함한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

사용자의 터치를 검출하기 위한 터치 패널을 포함하는 액정 표시장치에 있어서,

액정 패널의 하부 기관 상에 상호 교차되도록 형성된 게이트 전극과 소스/드레인 전극 상에 순차적으로 형성되는 제1 보호층 및 제2 보호층;

상기 제2 보호층 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되는 공통 전극;

사용자의 터치를 검출을 위해 상기 액정 패널의 화소 영역에 형성된 메탈 전극과 접속되도록 상기 액정 패널의 실재 외부로부터 상기 공통 전극의 일측 상에 형성되는 센싱/드라이빙 배선;

상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 상기 제2 보호층 상에 형성되는 제3 보호층;

상기 게이트 전극과 중첩되도록 상기 제3 보호층의 상부의 일부 영역에 형성되고, 상기 소스/드레인 전극과 전기적으로 접속되도록 투명 전도성 물질로 형성되는 화소 전극;

상기 제3 보호층 상에서 센싱/드라이빙 배선과 중첩되도록 형성되어 상기 센싱/드라이빙 배선을 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호하는 배선 보호층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 배선 보호층은 상기 화소 전극과 함께 형성되고, 상기 하부 기관 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접속되지 않도록 형성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 배선 보호층은 상기 하부 기관 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과의 기생 커패시터가 형성되지 않도록 플로팅(floating) 상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

청구항 4

사용자의 터치를 검출하기 위한 터치 패널을 포함하는 액정 표시장치에 있어서,

액정 패널의 하부 기관 상에 상호 교차되도록 형성된 게이트 전극과 소스/드레인 전극 상에 순차적으로 형성되는 제1 보호층 및 제2 보호층;

사용자의 터치를 검출을 위해 상기 액정 패널의 화소 영역에 형성된 메탈 전극과 접속되도록 상기 액정 패널의 실재 외부로부터 상기 제2 보호층의 일측 상에 형성되는 센싱/드라이빙 배선;

상기 제2 보호층 상의 일부 영역과, 상기 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되는 공통 전극;

상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 상기 제2 보호층 상에 형성되는 제3 보호층;

상기 게이트 전극과 중첩되도록 상기 제3 보호층의 상부의 일부 영역에 형성되고, 상기 소스/드레인 전극과 전기적으로 접속되도록 투명 전도성 물질로 형성되는 화소 전극;

상기 제3 보호층 상에서 상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선과 중첩되도록 형성되어 상기 센싱/드라이빙 배선을 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호하는 배선 보호층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 배선 보호층은 상기 화소 전극과 함께 형성되고, 상기 하부 기판 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접촉되지 않도록 형성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 배선 보호층은 상기 하부 기판 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과의 기생 커패시터가 형성되지 않도록 플로팅(floating) 상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

청구항 7

사용자의 터치를 검출하기 위한 터치 패널을 포함하는 액정 표시장치의 제조방법에 있어서,

액정 패널의 하부 기판 상에 상호 교차되도록 형성된 게이트 전극과 소스/드레인 전극 상에 제1 보호층 및 제2 보호층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 제2 보호층 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 공통 전극을 형성하는 단계;

사용자의 터치를 검출을 위해 상기 액정 패널의 화소 영역에 형성된 메탈 전극과 접촉되도록 상기 액정 패널의 실재 외부로부터 상기 제2 보호층의 일측 상에 센싱/드라이빙 배선을 형성하는 단계;

상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 상기 제2 보호층 상에 제3 보호층을 형성하는 단계;

상기 소스/드레인 전극이 노출되도록 상기 제2 보호층과 제3 보호층의 일부 영역을 식각하여 트렌치를 형성하고, 투명 전도성 물질로 상기 소스/드레인 전극과 전기적으로 접속되는 화소 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 화소 전극의 형성 시, 상기 센싱/드라이빙 배선을 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호되도록 상기 투명 전도성 물질로 센싱/드라이빙 배선 상에 배선 보호층;을 형성하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 배선 보호층은 플로팅(floating) 상태의 유지를 위해 상기 하부 기판 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접촉되지 않도록 형성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 배선 보호층은 상기 센싱/드라이빙 배선이 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호되도록 상기 제3 보호층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 센싱/드라이빙 배선이 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호되도록 상기 센싱/드라이빙 배선 상에 형성되는 것을 특징으로 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 평판 표시장치에 관한 것으로, 특히 메탈 배선의 부식을 방지할 수 있는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치와 이의 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 이동통신 단말기, 노트북 컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 증대되고 있다.
- [0003] 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display Device), 발광 다이오드 표시장치(Light Emitting Diode Display Device) 등이 연구되고 있다. 이러한 평판 표시장치 중에서 액정 표시장치는 양산 기술, 구동수단의 용이성, 고화질 및 대화면 구현의 장점으로 적용 분야가 확대되고 있다.
- [0004] 일반적인 액정 표시장치는 액정층을 사이에 두고 대향되도록 합착된 하부 기판과 상부 기판을 포함하여 구성되며, 데이터 전압에 따라 복수의 화소(cell) 각각의 액정층을 투과하는 광의 투과율을 조절하여 영상 신호에 따른 화상을 표시하게 된다.
- [0005] 최근에 들어, 평판 표시장치의 입력 장치로서 종래에 적용되었던 마우스나 키보드 등의 입력 장치를 대체하여 사용자가 손가락이나 펜을 이용하여 스크린에 직접 정보를 입력할 수 있는 터치 스크린이 적용되고 있다.
- [0006] 터치 스크린은 네비게이션(navigation), 산업용 단말기, 노트북 컴퓨터, 금융 자동화기기, 게임기 등과 같은 모니터; 휴대전화기, MP3, PDA, PMP, PSP, 휴대용 게임기, DMB 수신기, 태블릿 PC 등과 같은 휴대용 단말기; 및 냉장고, 전자 레인지, 세탁기 등과 같은 가전제품 등에 적용되고 있으며, 누구나 쉽게 조작할 수 있는 장점으로 인해 적용이 확대되고 있다.
- [0007] 최근에는 액정 표시장치에 터치 스크린의 적용에 있어서, 슬림(Slim)화를 위해 액정 패널에 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치가 개발되고 있다.
- [0008] 도 1은 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이고, 2는 및 도 3은 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 하부 기판과 배선 구조를 나타내는 도면이다.
- [0009] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 액정층(미도시)을 사이에 두고 합착된 하부 기판(50) 및 상부 기판(60)을 포함하여 구성되며, 데이터 전압에 따라 각 화소의 액정층을 투과하는 광의 투과율을 조절하여 영상 신호에 따른 화상을 표시한다. 또한, 사용자의 터치에 따른 정전용량(Ctc)의 변화를 이용하여 터치 위치(TS)를 검출한다.
- [0010] 상기 상부 기판(60)은 복수의 화소 각각에 대응되도록 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(62); 블랙 매트릭스(62)에 의해 정의된 각 화소 영역에 형성된 적색, 녹색, 및 청색 컬러필터(64R, 64G, 64B); 및 적색, 녹색, 청색 컬러필터(64R, 64G, 64B)와 블랙 매트릭스(62)를 덮도록 형성되어 상부 기판(60)을 평탄화 시키는 오버코트층(66)을 포함한다.
- [0011] 상기 하부 기판(50)은 액정층을 구동시킴과 아울러 사용자 손가락의 터치 또는 펜의 터치를 검출하기 위한 복수의 화소를 가지는 화소 어레이(40)를 포함하여 구성된다.
- [0012] 상기 복수의 화소 각각은 서로 교차하는 데이터 라인(미도시)과 게이트 라인(미도시)에 의해 정의되며, 각 화소에는 공통 전압이 인가되는 공통 전극(미도시) 및 데이터 전압을 화소에 공급하는 화소 전극(미도시)이 형성된다. 여기서, 상기 공통 전극 및 상기 화소 전극은 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성된다.
- [0013] 상기 복수의 화소 각각은 게이트 라인을 통해 인가되는 게이트 신호에 따라 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)가 스위칭 되고, 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압에 따라 전계가 형성되어 액정층이 구동된다.
- [0014] 상기 복수의 화소 각각은 화상을 표시하지 않는 비 표시 구간에 상기 공통 전극을 터치의 검출을 위한 센싱/드라이빙 전극으로 구동시켜 사용자 손가락의 터치 또는 펜의 터치를 검출한다.
- [0015] 이때, 상기 터치에 따라 각 화소의 상기 상부 기판(60)과 상기 공통 전극 사이에는 터치 정전용량(Ctc)이 형성된다. 이러한, 터치에 따른 터치 정전용량(Ctc)과 기준 정전용량을 비교하여 터치 위치(TS)를 검출하고, 검출된 터치 위치를 외부로 출력하게 된다.
- [0016] 상술한 바와 같이, 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 액정 패널(10)의 화소 어레이(40)에 표시 구간에서 화상을 표시하기 위해 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함하고, 비표시 구간에서 사용자의 터치를 검출하기 위해 센싱/드라이빙 전극을 포함하게 된다.

- [0017] 터치 스크린을 액정 패널(10) 내부에 내장하는 특성으로 인해 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 드라이버(90)를 통해 인가되는 구동 신호(전압)를 패드(80)를 통해 각 라인 및 전극에 공급하기 위한 복수의 메탈 배선(70)들을 포함하게 되어 매우 복잡한 배선 구조를 가지게 된다.
- [0018] 상기 복수의 메탈 배선(70)은 COG(Chip On Glass) 방식 또는 COF(Chip On Flexible Printed Circuit, Chip On Film) 방식으로 드라이버(90)와 연결된다.
- [0019] 여기서, 상기 복수의 메탈 배선(70)은 하부 기판(50)의 표시 영역(20)을 감싸도록 형성된 실재(30)의 외부에도 형성되게 되는데, 제조과정에서 상기 복수의 메탈 배선(70) 상에 보호층이 형성되지만 수분에 의한 부식으로부터 완전히 보호되지 못하는 구조적 문제점과 물리적인 취약성을 가지는 단점이 있다.
- [0020] 특히, 복수의 메탈 배선(70) 중에서 터치 검출을 위한 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 전달하는 메탈 배선 즉, 센싱/드라이빙 배선은 하부 기판(50)의 상단부에 형성되어 수분에 의한 부식에 취약한 구조적인 문제점이 있다.
- [0021] 도 4는 도 2에 도시된 액정 표시장치의 하부 기판을 A-A' 선을 따라 절개하여 일부를 나타내는 단면도이다. 도 4에서는 AH3(FFS) 방식에 사용되는 하부 기판의 구조를 나타내고 있다.
- [0022] 도 4를 참조하면, 종래 기술의 터치 스크린이 내장된 액정 패널의 하부 기판(50)은 액티브층(51); 상기 액티브층(51) 상에 형성되는 게이트 절연층(52); 상기 액티브층(51)과 중첩되도록 상기 게이트 절연층(52) 상에 금속(metal) 물질로 형성되는 게이트 전극(71); 상기 하부 기판(50)의 전면에 형성되어 상기 게이트 전극(71)을 절연시키는 하부 절연층(53, ILD: Inter Layer Dielectric); 상기 액티브층(71)의 일측을 노출시키도록 형성된 트랜치에 금속 물질이 매립되어 상기 액티브층(71)과 전기적으로 접속되도록 형성되는 소스/드레인 전극(72)을 포함한다.
- [0023] 또한, 상기 절연층(53) 상에 순차적으로 형성되어, 상기 게이트 전극(71) 및 소스/드레인 전극(72)을 덮도록 형성되는 제1 보호층(54, passivation layer) 및 제2 보호층(55); 상기 제2 보호층(55) 상에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되는 공통 전극(56, Vcom ITO); 상기 공통 전극(56)의 일측 상에 형성되는 센싱/드라이빙 배선(73); 상기 공통 전극(56) 및 센싱/드라이빙 배선(73)을 덮도록 형성되는 제3 보호층(57); 투명 전도성 물질로 상기 제3 보호층(57)의 상부의 일측에 형성되고, 소스/드레인 전극(72)과 전기적으로 접속되도록 형성되는 화소 전극(58, Pixel ITO);을 포함한다.
- [0024] 여기서, 화소 전극(58)은 상기 소스/드레인 전극(72)을 노출시키도록 제2 보호층(55)과 제3 보호층(57)을 스트립 하여 형성된 트랜치 내부에 형성된다.
- [0025] 상술한 구조를 가지는 종래 기술에 따른 터치 스크린을 포함하는 액정 표시장치는 하부 기판(50)의 실재(30) 외부에 형성되는 복수의 메탈 배선(70) 중 센싱/드라이빙 배선(73)이 부식에 강한 제3 보호층(73, passivation layer) 하부에 형성된다.
- [0026] 여기서, 상기 제3 보호층(57)에는 소스/드레인 전극(72)과 화소 전극(58)을 접속시키기 위해 핀 홀(Pin hole)이 형성되므로 물리적 취약성이 발생된다.
- [0027] 액정 패널과 COG을 연결하는 배선 또는 COF와 FPC를 연결하는 배선은 게이트 전극(71) 레이어나 소스/드레인 전극(72) 레이어를 사용하게 되는데, 복수의 메탈 배선(70)이 실재(30) 외부로 노출되었을 때 제3 보호층(57)이 나트륨 이온(sodium ion)이나 수분에 대한 보호 효과를 완벽하게 얻을 수 없는 단점이 있다.
- [0028] 특히, 실재(30) 외곽에 형성된 복수의 메탈 배선(70) 중 하부 기판(50)의 상부에 위치하는 센싱/드라이빙 배선(73)은 상술한 구조적 특성으로 인해 나트륨 이온이나 수분에 대한 보호가 취약하게 되는 문제점이 있다.
- [0029] 상기 복수의 메탈 배선(70)이 전식 또는 부식되면 액정 패널에 구동 신호(전압)의 공급이 원활이 이루어지지 않게 되어 표시품질이 저하되는 문제점이 발생된다. 특히, 상기 센싱/드라이빙 배선(73)이 부식되면 터치 위치의 검출 성능이 저하되는 문제점이 발생된다.
- [0030] 상기 센싱/드라이빙 배선(73)을 보호하기 위해서는 보호층(절연막)의 두께를 증가시키거나, 추가적인 보호층(절연막)을 형성해야 하는데, 이를 위해서는 추가적인 공정이 필요함으로 제조비용이 증가되고, 제조효율이 낮아지는 다른 문제점이 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0031] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 터치 검출을 위한 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선의 전식 및 부식 현상을 방지할 수 있는 액정 표시장치 및 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0032] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선의 전식 및 부식에 따른 터치 위치 검출 성능의 저하를 방지할 수 있는 액정 표시장치 및 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0033] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 하부 기관의 실재 외부에 노출되는 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선의 저항 및 기생 커패시터(parasitic cap)를 감소시켜 액정 패널의 구동 마진(margin)을 향상시킬 수 있는 액정 표시장치 및 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0034] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선을 나트륨 이온(sodium ion)이나 수분 침투로부터 보호할 수 있는 액정 표시장치의 하부 기관 구조와 이의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0035] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 액정 패널의 하부 기관 상에 상호 교차되도록 형성된 게이트 전극과 소스/드레인 전극 상에 순차적으로 형성되는 제1 보호층 및 제2 보호층; 상기 제2 보호층 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되는 공통 전극; 사용자의 터치를 검출을 위해 상기 액정 패널의 화소 영역에 형성된 메탈 전극과 접속되도록 상기 액정 패널의 실재 외부로부터 상기 공통 전극의 일측 상에 형성되는 센싱/드라이빙 배선; 상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 상기 제2 보호층 상에 형성되는 제3 보호층; 상기 게이트 전극과 중첩되도록 상기 제3 보호층의 상부의 일부 영역에 형성되고, 상기 소스/드레인 전극과 전기적으로 접속되도록 투명 전도성 물질로 형성되는 화소 전극; 상기 제3 보호층 상에서 센싱/드라이빙 배선과 중첩되도록 형성되어 상기 센싱/드라이빙 배선을 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호하는 배선 보호층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 상기 배선 보호층은 상기 화소 전극과 함께 형성되고, 상기 하부 기관 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접속되지 않도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 상기 배선 보호층은 상기 하부 기관 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과의 기생 커패시터가 형성되지 않도록 플로팅(floating) 상태로 유지되는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법은 액정 패널의 하부 기관 상에 상호 교차되도록 형성된 게이트 전극과 소스/드레인 전극 상에 제1 보호층 및 제2 보호층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 제2 보호층 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 공통 전극을 형성하는 단계; 사용자의 터치를 검출을 위해 상기 액정 패널의 화소 영역에 형성된 메탈 전극과 접속되도록 상기 액정 패널의 실재 외부로부터 상기 제2 보호층의 일측 상에 센싱/드라이빙 배선을 형성하는 단계; 상기 공통 전극 및 센싱/드라이빙 배선을 덮도록 상기 제2 보호층 상에 제3 보호층을 형성하는 단계; 상기 소스/드레인 전극이 노출되도록 상기 제2 보호층과 제3 보호층의 일부 영역을 식각하여 트랜치를 형성하고, 투명 전도성 물질로 상기 소스/드레인 전극과 전기적으로 접속되는 화소 전극을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 화소 전극의 형성 시, 상기 센싱/드라이빙 배선을 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호되도록 상기 투명 전도성 물질로 센싱/드라이빙 배선 상에 배선 보호층;을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법에서, 상기 배선 보호층은 상기 센싱/드라이빙 배선이 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호되도록 상기 제3 보호층 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법에서, 상기 공통 전극은 상기 센싱/드라이빙 배선이 수분과 나트륨 이온 침투로부터 보호되도록 상기 센싱/드라이빙 배선 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0041] 실시 예에 따른 본 발명은 터치 검출을 위한 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선의 부식 현상을 방지할 수 있다.
- [0042] 실시 예에 따른 본 발명은 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선의 부식에 따른 터치 위치 검출 성능의 저하를 방지할 수 있는 액정 표시장치 및 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0043] 실시 예에 따른 본 발명은 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선을 나트륨 이온(sodium ion)이나 수분 침투로부터 보호할 수 있는 액정 표시장치의 하부 기관의 구조와 이의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0044] 실시 예에 따른 본 발명은 하부 기관의 실제 외부에 노출되는 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선의 저항 및 기생 커패시터(parasitic cap)를 감소시켜 액정 패널(110)의 구동 마진(margin)을 향상시킬 수 있다.
- [0045] 실시 예에 따른 본 발명은 추가적인 보호층(절연막)과 이에 따른 제조공정의 추가 없이 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 메탈 배선을 보호하여 액정 표시장치의 제조 효율의 향상 및 제조비용을 절감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0046] 도 1은 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면.
- 2는 및 도 3은 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 하부 기관과 배선 구조를 나타내는 도면.
- 도 4는 도 2에 도시된 액정 표시장치의 하부 기관을 A-A' 선을 따라 절개하여 일부를 나타내는 단면도.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 하부 기관과 배선 구조를 나타내는 도면.
- 도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기관을 도 6의 B-B' 선을 따라 절개하여 일부를 나타내는 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기관을 형성하는 제조방법을 나타내는 도면.
- 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기관을 도 6의 B-B' 선을 따라 절개하여 일부를 나타내는 단면도.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기관을 형성하는 제조방법을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치와 이의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 하부 기관과 배선 구조를 나타내는 도면.
- [0049] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치(100)는 액정 표시모듈과, 상기 액정 표시모듈을 구동시키기 위한 구동 회로부를 포함하여 구성된다.
- [0050] 상기 액정 표시모듈은 사용자의 터치 위치를 검출하는 터치 스크린이 내장된 액정 패널(110)과, 상기 액정 패널(110)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(Back Light Unit)을 포함한다.
- [0051] 상기 구동 회로부는 외부로부터의 영상 신호를 프레임 단위로 정렬하여 디지털 영상 데이터(R, G, B)를 생성함과 아울러, 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버의 구동 제어신호(DCS, GCS)를 생성하는 타이밍 컨트롤러; 상기 액정 패널(110)의 각 화소에 영상 신호에 따른 데이터 신호(전압)를 공급하는 데이터 드라이버; 상기 액정 패널(110)의 공통 전극에 공통 전압(Vcom)을 공급하는 공통 전압 공급부(미도시), 상기 액정 패널(110)의 각 화소에 스캔 신호를 공급하는 게이트 드라이버; 상기 액정 패널(110)에 광을 공급하는 백라이트를 구동시키는 백라이트

구동부; 및 구동 전원을 공급하는 전원 공급부(미도시)를 포함한다.

- [0052] 상기 도 5에서는 상술한 구동 회로부가 액정 패널(110) 외부에 형성되는 것으로 도시하였으나, 이는 일 예를 나타낸 것이고 상기 구동 회로부 전체 또는 일부가 COG(Chip On Glass) 또는 COF(Chip On Flexible Printed Circuit, Chip On Film) 방식으로 액정 패널(110) 상에 형성될 수 있다.
- [0053] 상기 액정 패널(110)은 액정층(미도시)을 사이에 두고 합착된 상부 기판(미도시)과 하부 기판(150)을 포함하며, 복수의 화소(C1c, 액정셀)가 매트릭스 형태로 배열된다.
- [0054] 이러한, 액정 패널(110)은 데이터 전압에 따라 각 화소의 액정층을 투과하는 광의 투과율을 조절하여 영상 신호에 따른 화상을 표시한다. 또한, 사용자의 터치에 따른 정전용량의 변화를 감지하여 사용자의 터치 위치를 검출한다.
- [0055] 상기 상부 기판(컬러필터 어레이 기판)은 복수의 화소 각각에 대응되도록 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(BM); 상기 블랙 매트릭스에 의해 정의된 각 화소 영역에 형성된 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터; 및 상기 적색, 녹색, 청색 컬러필터와 상기 블랙 매트릭스를 덮도록 형성되어 상부 기판을 평탄화시키는 오버코트층을 포함한다.
- [0056] 상기 하부 기판(150, TFT 어레이 기판)은 액정층을 구동시킴과 아울러, 사용자의 터치에 따른 정전용량을 이용하여 터치를 검출하기 위한 복수의 화소를 가지는 화소 어레이(140)를 포함한다.
- [0057] 또한, 하부 기판(150)은 화상이 표시되는 표시 영역(120)과 표시 영역(120)에 형성된 라인들에 구동 신호(전압)를 공급하는 복수의 메탈 배선(170)을 포함한다. 여기서, 상기 상부 기판과 하부 기판은 실재(130)를 통해 합착되며, 상기 표시 영역(120)은 실재(130)에 의해 외부와 차폐된다.
- [0058] 구체적으로, 하부 기판(150)은 m개의 데이터 라인(142, DL1~DLm)과, n개의 게이트 라인(144, GL1~GLn)을 포함하고, 상기 데이터 라인들(142)과 게이트 라인들(144)의 교차에 의해 정의되는 영역마다 형성되는 복수의 화소(C1c)를 포함한다.
- [0059] 상기 복수의 화소 각각은 데이터 라인(142)들과 게이트 라인(144)들의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0060] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(144)을 통해 공급되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(142)을 통해 공급되는 데이터 전압을 화소(C1c)로 공급한다.
- [0061] 상기 복수의 화소 각각은 게이트 라인(144)을 통해 인가되는 스캔 신호(게이트 구동 신호)에 따라 박막 트랜지스터(TFT)가 스위칭 되어 턴온(turn on) 된다. 턴온된 화소 각각은 데이터 라인(142)을 통해 인가되는 데이터 전압과 공통 전압에 따라 전계를 형성하여 액정층이 구동하게 된다.
- [0062] 이를 위해, 상기 복수의 화소 각각에는 영상 신호에 따른 데이터 전압을 화소에 공급하는 화소 전극(Pixel IT0)과, 공통 전압(Vcom)이 인가되는 공통 전극(Vcom IT0)이 형성된다. 여기서, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극은 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성된다.
- [0063] 상기 복수의 화소 각각은 화상을 표시하지 않는 비 표시 구간에 사용자의 터치를 검출하기 위해 화소 어레이(140) 내에 센싱/드라이빙 전극을 포함한다. 여기서, 상기 센싱/드라이빙 전극은 화상을 표시하는 표시 구간에서 공통 전압(Vcom)을 공급하는 공통 전극의 역할을 수행할 수 있다.
- [0064] 사용자의 터치에 따라 각 화소의 상부 기판과 상기 센싱/드라이빙 전극 사이에는 터치 정전용량(Ctc)이 형성된다. 이러한, 터치에 따른 터치 정전용량(Ctc)과 기준 정전용량을 비교하여 터치 위치를 검출하고, 검출된 터치 위치를 외부로 출력하게 된다.
- [0065] 상술한 바와 같이, 터치 스크린이 내장된 액정 패널(110)은 표시 구간에서 화상을 표시하기 위해 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함하고, 비표시 구간에서 사용자의 터치를 검출하기 위해 센싱/드라이빙 전극을 포함한다. 또한, 상기 게이트 라인, 데이터라인 및 센싱/드라이빙 전극에 드라이버(190)로부터의 구동 신호(전압)를 공급하기 위한 복수의 메탈 배선(170)을 포함한다.
- [0066] 상기 복수의 메탈 배선(170)은 패드(180)를 경유하여 드라이버(190)로부터 인가되는 구동 신호(전압)를 게이트 라인, 데이터라인 및 센싱/드라이빙 전극에 공급하게 된다.
- [0067] 여기서, 상기 복수의 메탈 배선(170)은 COG(Chip On Glass) 방식 또는 COF(Chip On Flexible Printed Circuit,

Chip On Film) 방식으로 드라이버(190)와 연결될 수 있다.

- [0068] 상기 복수의 메탈 배선(170)은 하부 기판(150)의 표시 영역(120)을 감싸도록 형성된 실재(130)의 외부에도 형성되게 되는데, 상기 복수의 메탈 배선(170)은 수분 침투로 인한 부식에 취약하다.
- [0069] 특히, 상기 복수의 메탈 배선(170) 중에서 센싱/드라이빙 전극과 연결되는 센싱/드라이빙 배선은 하부 기판(150)의 상단부에 형성되므로 수분 침투에 의한 부식과 나트륨 이온(sodium ion)의 침투에 매우 취약하게 된다.
- [0070] 본 발명은 상부 기판(150)의 상단부에 형성되는 화소 전극(Pixel ITO)을 형성 시, 센싱/드라이빙 배선 상에 ITO로 캡핑 레이어(capping layer)층, 배선 보호층을 형성하여 수분에 의한 센싱/드라이빙 배선의 부식 및 나트륨 이온의 침투 현상을 방지할 수 있다.
- [0071] 도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기판을 도 6의 B-B' 선을 따라 절개하여 일부를 나타내는 단면도이고, 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기판을 형성하는 제조방법을 나타내는 도면이다. 도 7에서는 AH3(FFS) 방식에 사용되는 액정 표시장치의 하부 기판 구조를 나타내고 있다.
- [0072] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 패널(110)의 하부 기판(150)은 액티브층(151); 상기 액티브층(151) 상에 형성되는 게이트 절연층(152); 상기 액티브층(151)의 일부와 중첩되도록 상기 게이트 절연층(152) 상에 금속(metal) 물질로 형성되는 게이트 전극(171); 상기 하부 기판(150)의 전면에 형성되어 상기 게이트 전극(171)을 절연시키는 하부 절연층(153, ILD: Inter Layer Dielectric); 상기 액티브층(171)의 일부를 노출시키는 제1 트랜치(T1)에 금속 물질이 매립되어 상기 액티브층(171)과 전기적으로 접속되도록 형성되는 소스/드레인 전극(172); 상기 절연층(153) 상에 순차적으로 형성되어, 상기 게이트 전극(171) 및 소스/드레인 전극(172)을 덮도록 형성되는 제1 보호층(154, passivation layer) 및 제2 보호층(155)을 포함한다. 여기서, 상기 제2 보호층(155)은 포토 아크릴 수지(Photo Acrylate resin)로 형성될 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 제2 보호층(155) 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되는 공통 전극(156, Vcom ITO); 상기 공통 전극(156)의 일측 상에 금속 물질로 형성되는 센싱/드라이빙 배선(173); 상기 공통 전극(156) 및 센싱/드라이빙 배선(173)을 덮도록 상기 제2 보호층(155) 상에 형성되는 제3 보호층(157); ITO와 같은 투명 전도성 물질로 상기 게이트 전극(171)과 중첩되도록 상기 제3 보호층(157)의 상부의 일부 영역에 형성되고, 상기 소스/드레인 전극(172)과 전기적으로 접속되도록 형성되는 화소 전극(158, Pixel ITO); 및 상기 화소 전극(158)의 형성 시 동일 공정을 통해 상기 제3 보호층(157) 상에서 센싱/드라이빙 배선(173)과 중첩되도록 형성되어 상기 센싱/드라이빙 배선(173)을 보호하는 캡핑 레이어(capping layer)층, 배선 보호층(159);을 포함한다.
- [0074] 여기서, 상기 화소 전극(158)은 상기 소스/드레인 전극(172)을 노출시키도록 제2 보호층(155)과 제3 보호층(157)을 스트립 하여 형성된 제2 트랜치(T2) 내부와 상기 제3 보호층(157)의 상부의 일부 영역에 형성된다.
- [0075] 또한, 상기 배선 보호층(159)은 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접속되지 않도록 형성되어 신호(전압)이 인가되지 않는 플로팅(floating) 상태가 유지된다.
- [0076] 상술한 도 7과 같은 구조로 형성된 하부 기판(150)을 포함하는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치(100)는 하부 기판(150)의 상단부에 형성되어 수분과 나트륨 이온의 침투에 취약한 센싱/드라이빙 배선(173) 상에 ITO로 배선 보호층(159)을 형성하여, 실재(130) 외부에 노출되는 센싱/드라이빙 배선(173)이 전식 및 부식되는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 배선 보호층(159)이 플로팅 상태를 유지하게 되어, 실재(130) 외부로 노출되는 센싱/드라이빙 배선(173)의 저항이 감소되고, 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어로 인한 기생 커패시터(parasitic cap)를 감소시킬 수 있다. 이를 통해, 액정 패널(110)의 구동 마진(margin)을 향상시킬 수 있다.
- [0078] 이하, 도 8을 참조하여 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0079] 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 하부 기판(150)의 일측에 액티브층(151)을 형성한 후, 하부 기판(150)의 전면에 TEOS(Tetra Ethyl Ortho Silicate) 또는 MTO(Middle Temperature Oxide)를 CVD(Chemical Vapor Deposition)로 증착하여 게이트 절연층(152)을 형성한다.
- [0080] 이어서, 상기 액티브층(151)과 중첩되도록 상기 게이트 절연층(152) 상에 금속(metal) 물질을 증착한 후 식각하여 게이트 전극(171)을 형성하고, 상기 하부 기판(150)의 전면에 절연물질을 증착하여 상기 게이트 전극(17

1)을 절연시키는 하부 절연층(153, ILD: Inter Layer Dielectric)을 형성한다.

- [0081] 이어서, 상기 하부 절연층(153)을 식각하여 상기 액티브층(171)의 일부가 노출되도록 제1 트랜치(T1)를 형성하고, 상기 제1 트랜치(T1) 내에 금속 물질을 매립하여 소스/드레인 전극(172)을 형성한다. 상기 소스/드레인 전극(172)은 상기 액티브층(171)과 전기적으로 접속된다.
- [0082] 이어서, 상기 게이트 전극(171) 및 소스/드레인 전극(172)을 덮도록 상기 절연층(153) 상에 제1 보호층(154)을 형성한다.
- [0083] 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 상기 제1 보호층(154) 상에 제2 보호층(155)을 형성한다. 여기서, 상기 제2 보호층(155)을 포토 아크릴 수지(Photo Acrylate resin)로 형성될 수 있다.
- [0084] 이어서, 상기 제2 보호층(155) 상의 일부 영역에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 공통 전극(156, Vcom ITO)을 형성하고, 상기 공통 전극(156)의 일측 상에 금속 물질을 증착시킨 후 식각하여 센싱/드라이빙 배선(173)을 형성한다.
- [0085] 도 8(c)에 도시된 바와 같이, 상기 공통 전극(156) 및 센싱/드라이빙 배선(173)을 덮도록 상기 제2 보호층(155) 상에 제3 보호층(157)을 형성하고, 상기 소스/드레인 전극(172)이 노출되도록 상기 제2 보호층(155)과 제3 보호층(157)의 일부 영역을 식각하여 제2 트랜치(T2)를 형성한다.
- [0086] 이어서, 상기 제3 보호층(157)의 상부의 일부 영역과 상기 제2 트랜치(T2) 내부에 ITO와 같은 투명 전도성 물질로 화소 전극(158, Pixel ITO)을 형성한다. 여기서, 상기 화소 전극(158)은 상기 소스/드레인 전극(172)과 전기적으로 접속된다.
- [0087] 이때, 상기 화소 전극(158)을 형성하는 공정을 이용하여 센싱/드라이빙 배선(173)을 보호하는 캡핑 레이어(capping layer) 즉, 배선 보호층(159)을 형성한다.
- [0088] 여기서, 상기 배선 보호층(159)은 상기 제3 보호층(157) 상에서 센싱/드라이빙 배선(173)과 중첩되도록 형성되며, 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접속되지 않도록 형성되어 신호(전압)가 인가되지 않는 플로팅(floating) 상태가 유지된다. 이를 통해, 센싱/드라이빙 배선(173)은 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어로 인한 기생 커패시터(parasitic cap)가 발생되지 않게 된다.
- [0089] 상술한 본 발명의 제1 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법은 상기 화소 전극(158)을 형성하는 공정을 이용하여 센싱/드라이빙 배선(173)을 보호하는 배선 보호층(159)을 형성할 수 있다.
- [0090] 따라서, 추가적인 보호층(절연막)과 이에 따른 제조공정의 추가 없이 액정 패널(110)의 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 센싱/드라이빙 배선(173)을 수분 및 나트륨 이온의 침투로부터 보호할 수 있다. 이를 통해, 액정 표시장치의 제조 효율을 향상시키고, 제조비용을 절감시킬 수 있다.
- [0091] 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기판을 도 6의 B-B' 선을 따라 절개하여 일부를 나타내는 단면도이고, 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 하부 기판을 형성하는 제조방법을 나타내는 도면이다.
- [0092] 도 9에 도시된, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시장치에서 공통 전극(256) 및 배선 보호층(259)을 제외한 다른 구성은 상술한 도 7에 도시된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치와 동일하다. 따라서, 공통 전극(256) 및 배선 보호층(259)을 제외한 다른 구성에 대한 설명은 상술한 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 설명을 참조하도록 한다.
- [0093] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 패널(110)의 하부 기판(150)은 액티브층(151); 게이트 절연층(152); 게이트 전극(171); 하부 절연층(153, ILD); 소스/드레인 전극(172); 제1 보호층(154); 제2 보호층(155); 센싱/드라이빙 배선(173); 공통 전극(256); 제3 보호층(157); 화소 전극(158, Pixel ITO) 및 배선 보호층(259)을 포함한다.
- [0094] 상기 센싱/드라이빙 배선(173)은 상기 제2 보호층(155)의 일측 상에 금속 물질로 형성되는 된다.
- [0095] 상기 공통 전극(256)은 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 상기 센싱/드라이빙 배선(173)을 덮도록 형성되어, 상기 센싱/드라이빙 배선(173)을 수분 침투 및 나트륨 이온 침투로부터 보호하는 캡핑 레이어 역할을 수행한다.
- [0096] 상기 배선 보호층(259)은 상기 화소 전극(158)의 형성 시 동일 공정을 통해 ITO와 같은 투명 전도성 물질로 형

성되며, 상기 제3 보호층(157) 상에서 상기 센싱/드라이빙 배선(173) 및 공통 전극(256)과 중첩되도록 형성되어 상기 센싱/드라이빙 배선(173)을 보호하는 캡핑 레이어 역할을 수행한다.

- [0097] 여기서, 상기 배선 보호층(259)은 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접촉되지 않도록 형성되어 신호(전압)이 인가되지 않는 플로팅 상태가 유지된다.
- [0098] 상술한 도 9와 같은 구조로 형성된 하부 기판(150)을 포함하는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 표시장치(100)는
- [0099] 하부 기판(150)의 상단부에 형성되어 수분과 나트륨 이온의 침투에 취약한 센싱/드라이빙 배선(173) 상에 ITO로 공통 전극(256) 및 배선 보호층(259)을 형성하여, 실재(130) 외부에 노출되는 센싱/드라이빙 배선(173)이 전식 및 부식되는 것을 방지할 수 있다.
- [0100] 또한, 상기 배선 보호층(259)이 플로팅 상태를 유지하게 되어, 실재(130) 외부로 노출되는 센싱/드라이빙 배선(173)의 저항이 감소되고, 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어로 인한 기생 커패시터를 감소시킬 수 있다. 이를 통해, 액정 패널(110)의 구동 마진을 향상시킬 수 있다.
- [0101] 이하, 도 10을 참조하여 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0102] 도 10(a)에 도시된 바와 같이, 하부 기판(150)의 일측에 액티브층(151)을 형성한 후, 하부 기판(150)의 전면에 TEOS(Tetra Ethyl Ortho Silicate) 또는 MTO(Middle Temperature Oxide)를 CVD(Chemical Vapor Deposition)로 증착하여 게이트 절연층(152)을 형성한다.
- [0103] 이어서, 상기 액티브층(151)과 중첩되도록 상기 게이트 절연층(152) 상에 금속(metal) 물질을 증착 한 후 식각하여 게이트 전극(171)을 형성하고, 상기 하부 기판(150)의 전면에 절연물질을 증착하여 상기 게이트 전극(171)을 절연시키는 하부 절연층(153, ILD: Inter Layer Dielectric)을 형성한다.
- [0104] 이어서, 상기 하부 절연층(153)을 식각하여 상기 액티브층(171)의 일부가 노출되도록 제1 트랜치(T1)를 형성하고, 상기 제1 트랜치(T1) 내에 금속 물질을 매립하여 소스/드레인 전극(172)을 형성한다. 상기 소스/드레인 전극(172)은 상기 액티브층(171)과 전기적으로 접속된다.
- [0105] 이어서, 상기 게이트 전극(171) 및 소스/드레인 전극(172)을 덮도록 상기 절연층(153) 상에 제1 보호층(154)을 형성한다.
- [0106] 도 10(b)에 도시된 바와 같이, 상기 제1 보호층(154) 상에 제2 보호층(155)을 형성한다. 여기서, 상기 제2 보호층(155)을 포토 아크릴 수지(Photo Acrylate resin)로 형성될 수 있다.
- [0107] 이어서, 상기 제2 보호층(155)의 일측 상에 금속 물질을 증착시킨 후 식각하여 센싱/드라이빙 배선(173)을 형성하고, 상기 제2 보호층(155) 상의 일부 영역 및 상기 센싱/드라이빙 배선(173) 상에 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 공통 전극(256, Vcom ITO)을 형성한다.
- [0108] 여기서, 상기 공통 전극(256)은 상기 센싱/드라이빙 배선(173)을 덮도록 형성되어, 상기 센싱/드라이빙 배선(173)을 수분 침투 및 나트륨 이온 침투로부터 보호하는 캡핑 레이어 역할을 수행한다.
- [0109] 도 10(c) 도시된 바와 같이, 상기 공통 전극(256)을 덮도록 상기 제2 보호층(155) 상에 제3 보호층(157)을 형성하고, 상기 소스/드레인 전극(172)이 노출되도록 상기 제2 보호층(155)과 제3 보호층(157)의 일부 영역을 식각하여 제2 트랜치(T2)를 형성한다.
- [0110] 이어서, 상기 제3 보호층(157)의 상부의 일부 영역과 상기 제2 트랜치(T2) 내부에 ITO와 같은 투명 전도성 물질로 화소 전극(158, Pixel ITO)을 형성한다. 여기서, 상기 화소 전극(158)은 상기 소스/드레인 전극(172)과 전기적으로 접속된다.
- [0111] 이때, 상기 화소 전극(158)을 형성하는 공정을 이용하여 센싱/드라이빙 배선(173)을 보호하는 캡핑 레이어로써 배선 보호층(259)을 형성한다.
- [0112] 여기서, 상기 배선 보호층(259)은 상기 제3 보호층(157) 상에서 공통 전극(256) 및 센싱/드라이빙 배선(173)과 중첩되도록 형성되며, 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어(전극, 배선)들과 접촉되지 않도록 형성되어 신호(전압)이 인가되지 않는 플로팅(floating) 상태가 유지된다. 이를 통해, 센싱/드라이빙 배선(173)은 하부 기판(150) 상에 형성된 다른 레이어로 인한 기생 커패시터가 발생되지 않게 된다.

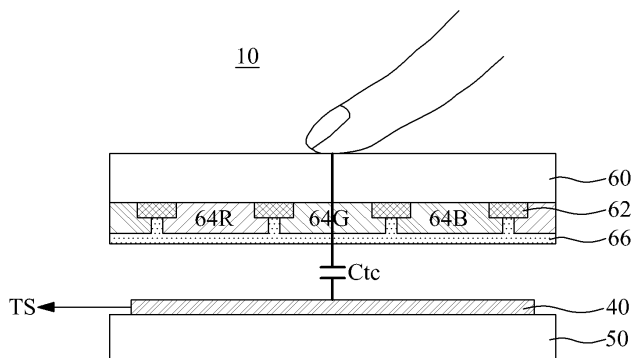
- [0113] 상술한 본 발명의 제2 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치의 제조방법은 공통 전극(256)을 센싱/드라이빙 배선(173) 상에 형성하고, 상기 화소 전극(158)을 형성하는 공정을 이용하여 센싱/드라이빙 배선(173)을 보호하는 배선 보호층(259)을 상기 공통 전극(256) 상에 형성한다. 이를 통해, 추가적인 보호층(절연막)과 이에 따른 제조공정의 추가 없이 액정 패널(110)의 센싱/드라이빙 전극에 구동 신호를 공급하는 센싱 드라이빙 배선(173)을 수분 및 나트륨 이온의 침투로부터 보호하고, 액정 표시장치의 제조 효율의 향상 및 제조비용을 절감시킬 수 있다.
- [0114] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- [0115] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

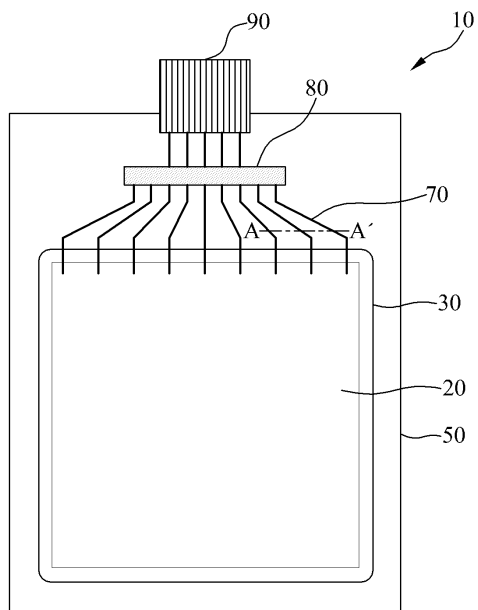
- [0116]
- | | |
|-----------------|----------------|
| 100: 액정 표시장치 | 110: 액정 패널 |
| 120: 표시 영역 | 130: 실재 |
| 140: 화소 어레이 | 142: 데이터 라인 |
| 144: 게이트 라인 | 150: 하부 기판 |
| 151: 액티브층 | 152: 게이트 절연층 |
| 153: 하부 절연층 | 154: 제1 보호층 |
| 155: 제2 보호층 | 156: 공통 전극 |
| 157: 제3 보호층 | 158: 화소 전극 |
| 159: 배선 보호층 | 170: 메탈 배선 |
| 171: 게이트 전극 | 172: 소스/드레인 전극 |
| 173: 센싱/드라이빙 배선 | 180: 패드 |
| 190: 드라이버 | T1, T2: 트랜치 |

도면

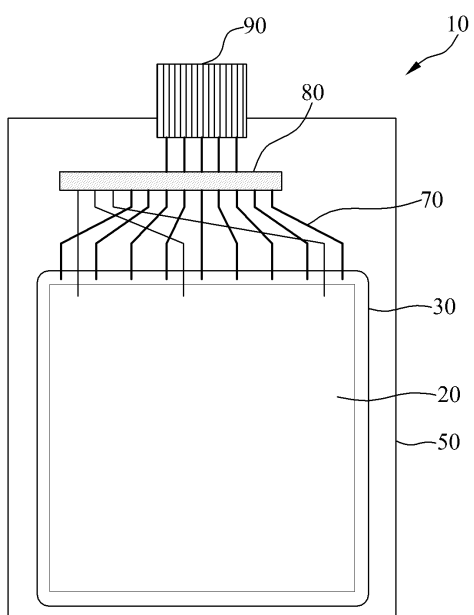
도면1



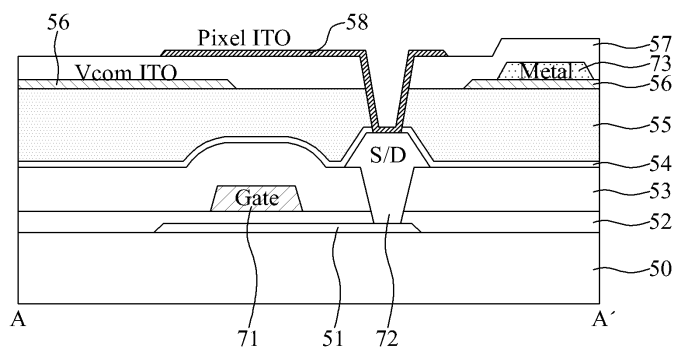
도면2



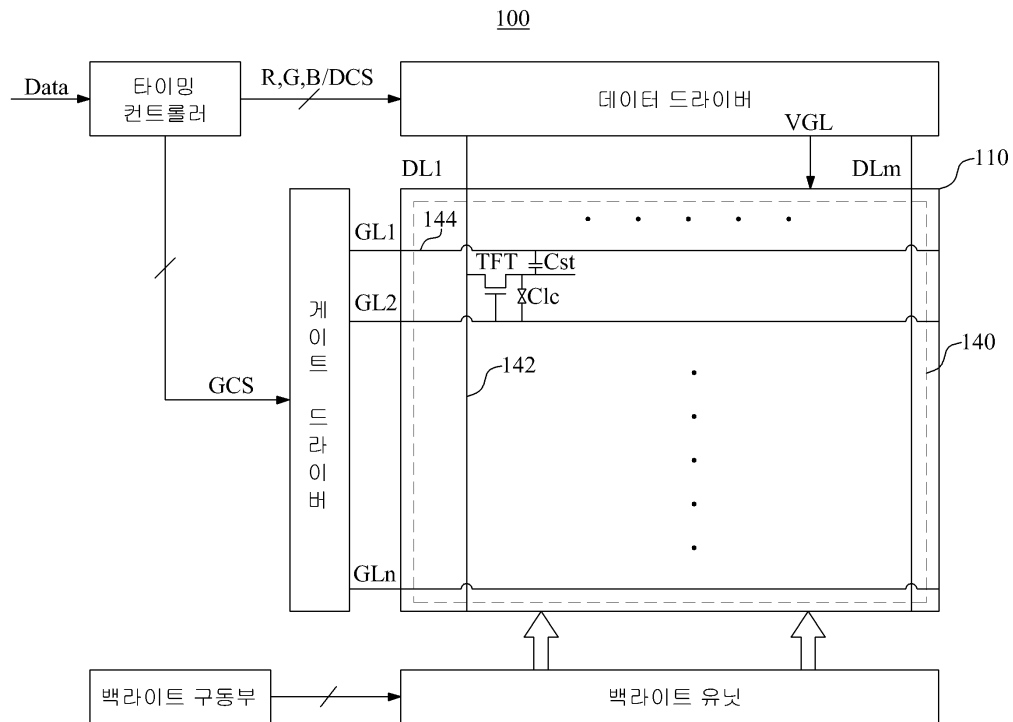
도면3



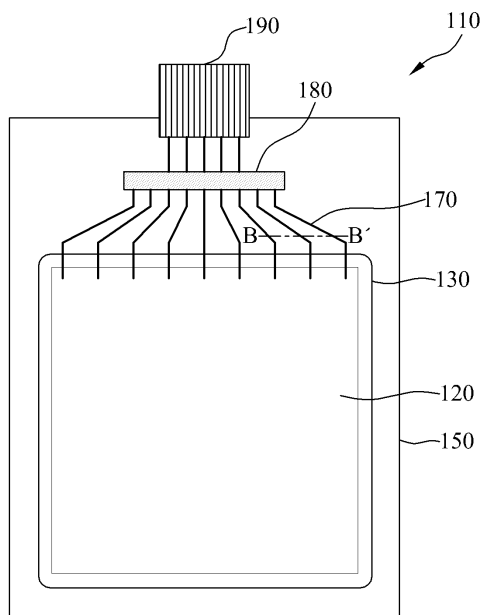
도면4



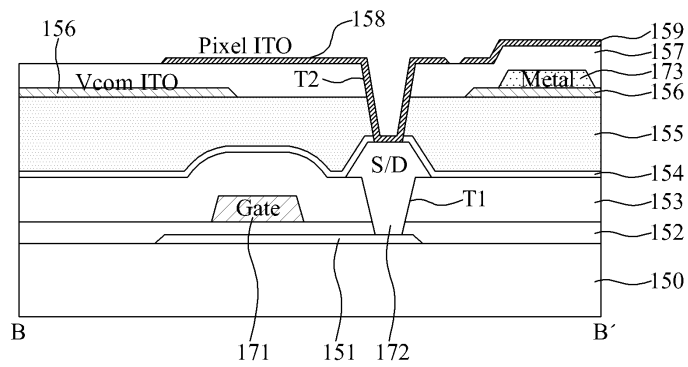
도면5



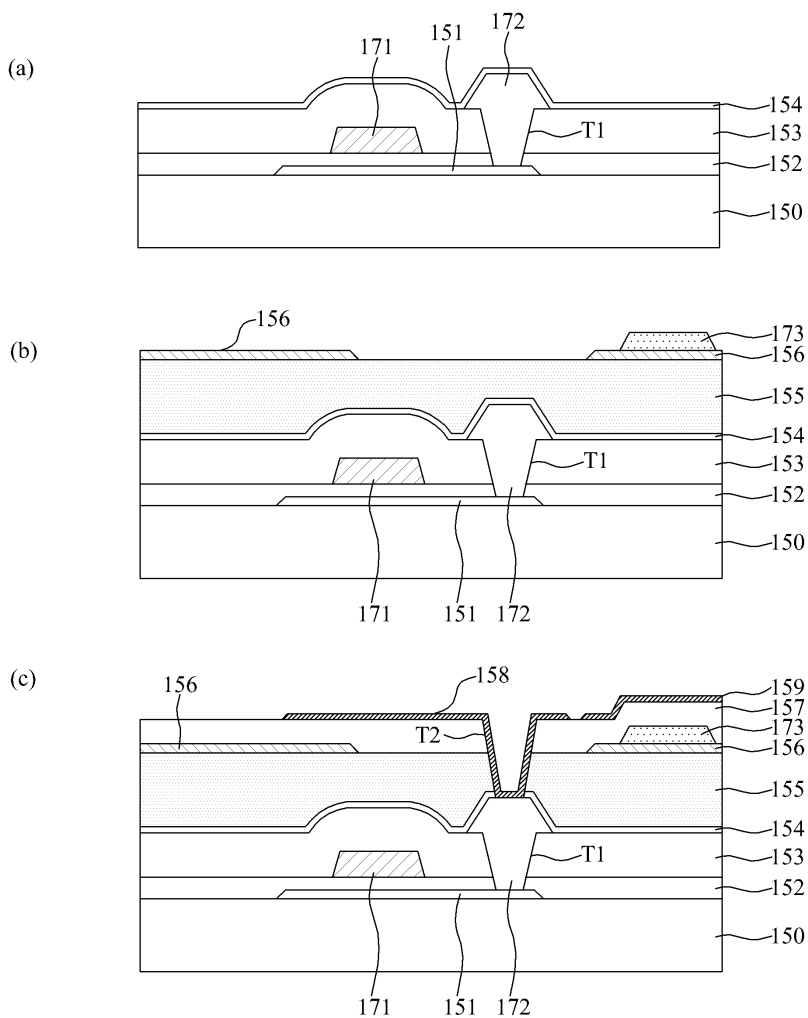
도면6



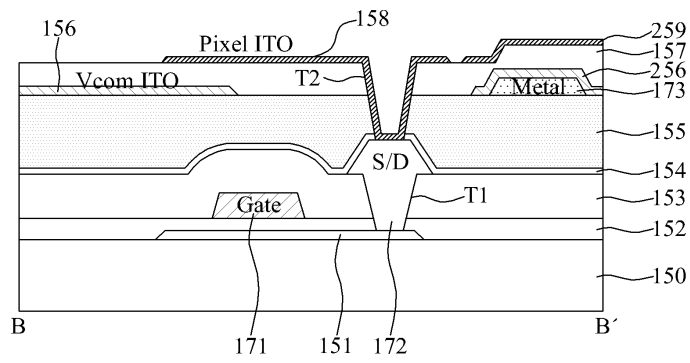
도면7



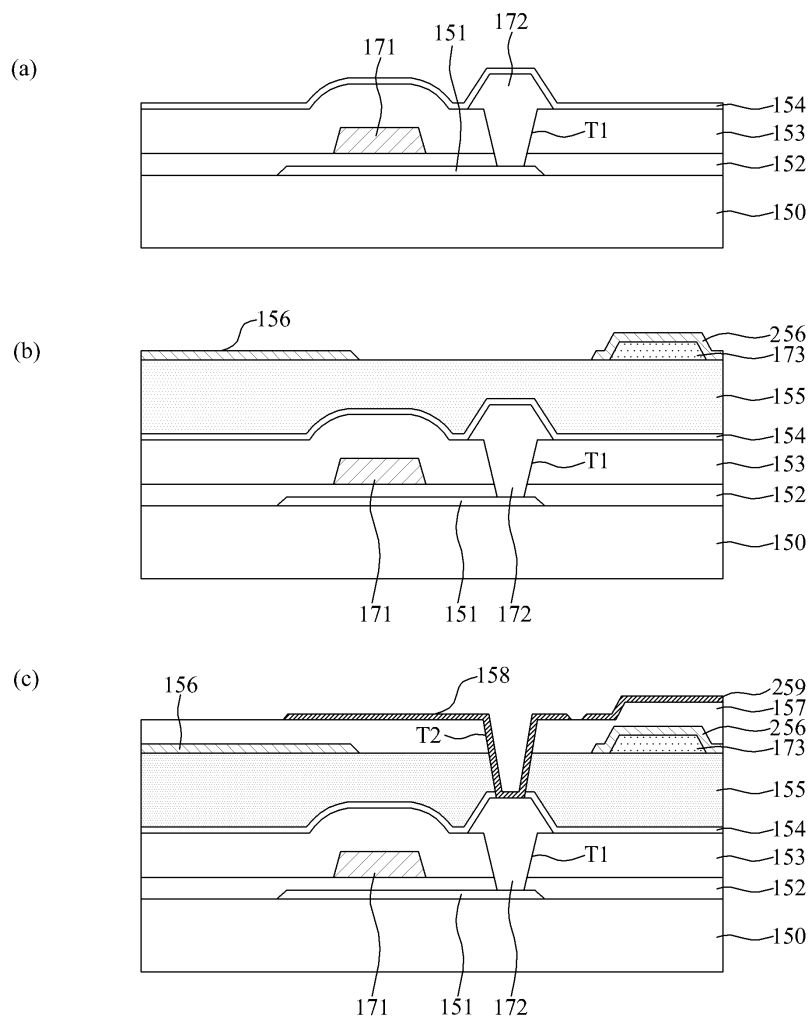
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	具有内置触摸屏的液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110124472A	公开(公告)日	2011-11-17
申请号	KR1020100043856	申请日	2010-05-11
[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		
[标]发明人	YU JAE SUNG 유재성		
发明人	유재성		
IPC分类号	G02F1/1343 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13338 G06F3/0412 G06F3/0416 H01B5/14		
其他公开文献	KR101745913B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一保护层和第二保护层是本液晶显示器触摸屏被内置按照它被顺序地形成在栅极电极和设置成与液晶面板的下基板上交叉的源极/漏极电极上的本发明的实施例;在第二保护层的一部分上由诸如氧化铟锡 (ITO) 的透明导电材料形成的公共电极;感测/驱动布线从液晶面板的外侧形成在公共电极的一侧上,以连接到形成在液晶面板的像素区域中的金属电极,用于检测用户的触摸;形成在第二钝化层上的第三钝化层,以覆盖公共电极和感测/驱动布线;像素电极形成在第三钝化层的上部的一部分中,以与栅电极重叠并由透明导电材料形成,以电连接到源/漏电极;并且形成布线保护层以与第三保护层上的感测/驱动布线重叠,以保护感测/驱动布线免受湿气和钠离子渗透。

