



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년06월27일  
 (11) 등록번호 10-1633601  
 (24) 등록일자 2016년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02F 1/1343* (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)  
*G06F 3/041* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0019321  
 (22) 출원일자 2010년03월04일  
 심사청구일자 2015년01월26일  
 (65) 공개번호 10-2011-0100377  
 (43) 공개일자 2011년09월14일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2009244958 A\*  
 KR1020040001324 A\*  
 KR1020090108352 A\*  
 KR1020090000484 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**유재성**  
 서울특별시 송파구 올림픽로 99, 115동 1302호 (잠실동, 잠실엘스)  
 (74) 대리인  
**특허법인천문**

전체 청구항 수 : 총 6 항

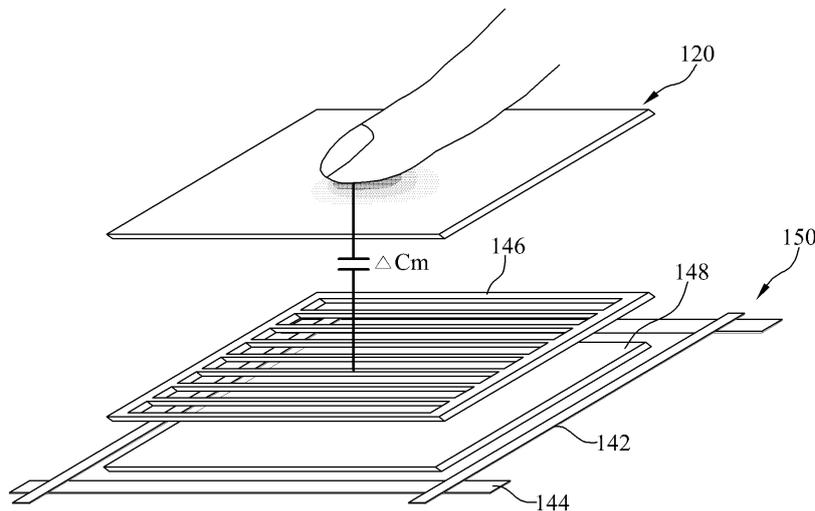
심사관 : 권호영

(54) 발명의 명칭 **터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치**

**(57) 요약**

본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널은 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터 및 블랙 매트릭스를 포함하는 상부기판, 게이트 라인과 데이터 라인의 교차에 의해 정의되는 화소영역에 형성되는 화소전극 및 화소전극의 상부에 형성되어 사용자의 터치 검출을 위한 드라이빙 라인과 센싱 라인의 역할을 수행하는 공통전극이 구비된 하부기판을 포함한다.

**대표도** - 도7



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터 및 블랙 매트릭스를 포함하는 상부기관; 및

게이트 라인과 데이터 라인의 교차에 의해 정의되는 화소영역에 형성되는 화소전극 및 상기 화소전극의 상부에 형성되어 사용자의 터치 검출을 위한 드라이빙 라인과 센싱 라인의 역할을 수행하는 공통전극이 구비된 하부기관을 포함하며,

상기 공통전극은 상기 하부기관의 최상단에 형성되며,

사용자의 터치에 따른 터치 정전용량이 상기 화소전극의 상부에 형성된 공통전극과 상기 상부기관 사이에 형성되는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극의 드라이빙 라인과 센싱 라인을 분리하기 위한 브리지부를 더 포함하고,

상기 브리지부는 상기 화소전극과 동일 평면상에 위치한 메탈배선으로 형성되는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 브리지부와 상기 공통전극은 적어도 하나의 콘택홀을 통해 연결되는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 브리지부는 상부 기관의 블랙 매트릭스 하부에 중첩되도록 형성되는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널.

#### 청구항 7

제 1 항 또는 제 4 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항의 액정 표시패널; 및

화상이 표시되는 표시 구간에 상기 액정 표시패널을 구동시키기 위한 구동 신호 및 구동전압을 공급함과 아울러, 화상이 표시되지 않는 비 표시 구간에 사용자의 터치 감지를 위한 구동전압을 상기 액정 표시패널에 공급하는 구동회로부를 포함하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

사용자의 터치에 따른 터치 정전용량이 상기 화소전극의 상부에 형성된 공통전극과 상기 상부기관 사이에 형성되고, 상기 터치 정전용량의 변화를 통해 사용자의 터치 위치를 검출하여 외부로 출력하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로, 특히 터치 스크린의 터치 센싱 감도를 향상시킴과 아울러, 제조비용을 줄일 수 있는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 이동통신 단말기, 노트북 컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 평판 표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 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 활발히 연구되고 있다. 이러한 평판 표시장치 중에서 액정 표시장치는 양산 기술, 구동수단의 용이성, 고화질 및 대화면 구현의 장점으로 적용 분야가 확대되고 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 일반적인 액정 표시장치는 액정층(미도시)을 사이에 두고 합착된 하부 기판(10) 및 상부 기판(20)을 포함한다.

[0006] 상기 하부 기판(10)은 액정층을 구동하기 위한 복수의 화소를 가지는 화소 어레이(12)를 포함하여 구성된다.

[0007] 하부 기판(10)에 형성되는 복수의 화소 각각은 서로 교차되는 복수의 게이트 라인들과 복수의 데이터 라인들에 의해 정의된다. 게이트 라인을 통해 인가되는 게이트 신호(스캔 신호)에 따라 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)가 스위칭 되어 상기 복수의 화소 각각을 턴온(turn on) 시킨다. 데이터 라인을 통해 턴온된 화소 각각에 인가되는 데이터 전압에 따라 전계가 형성되어 상기 화소 각각의 액정층이 구동하게 된다.

[0008] 상부 기판(20)은 복수의 화소 각각에 대응되도록 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(22); 상기 블랙 매트릭스(22)에 의해 정의된 각 화소 영역에 형성된 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터(24R, 24G, 24B); 상기 적색, 녹색, 청색 컬러필터(24R, 24G, 24B)와 상기 블랙 매트릭스(22)를 덮도록 형성되어 상부 기판(20)을 평탄화 시키는 오버코트층(26)을 구비한다.

[0009] 이와 같은, 종래 기술의 일반적인 액정 표시장치는 액정층을 사이에 두고 대향되도록 합착된 하부 기판(10)과 상부 기판(20)을 포함하여 구성되며, 데이터 전압에 따라 복수의 화소 각각의 액정층을 투과하는 광의 투과율을 조절하여 영상 신호에 따른 화상을 표시하게 된다.

[0010] 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.

[0011] 터치 스크린은 네비게이션(navigation), 산업용 단말기, 노트북 컴퓨터, 금융 자동화기기, 게임기 등과 같은 모니터; 휴대전화기, MP3, PDA, PMP, PSP, 휴대용 게임기, DMB 수신기 등과 같은 휴대용 단말기; 및 냉장고, 전자레인지, 세탁기 등과 같은 가전제품 등에 적용되고 있으며, 누구나 쉽게 조작할 수 있는 장점으로 인해 적용이 확대되고 있다.

[0012] 최근에는 액정 표시장치에 터치 스크린 적용에 있어서, 슬림(Slim)화를 위해 액정 표시패널에 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치가 개발되고 있다.

[0013] 도 2 및 도 3은 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0014] 도 2 및 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 변화에 따라 터치 위치(TS)를 검출한다.

[0015] 상기 하부 기판(50)은 액정층을 구동함과 아울러 사용자 손가락의 터치 또는 펜의 터치를 검출하기 위한 복수의 화소를 가지는 화소 어레이(52)를 포함하여 구성된다.

[0016] 상기 복수의 화소 각각은 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 교차하는 데이터 라인(42)과 게이트 라인(44)에 의해

정의되며, 각 화소의 하부에는 공통 전압이 인가되는 공통전극(46)이 형성되고, 상기 공통전극 상부에 데이터 전압을 화소에 공급하는 화소전극(48)이 형성된다. 여기서, 상기 공통전극(46) 및 상기 화소전극(48)은 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성된다.

- [0017] 상기 복수의 화소 각각은 게이트 라인을 통해 인가되는 게이트 신호에 따라 박막 트랜지스터가 스위칭 되고, 데이터 라인에 인가되는 데이터 전압에 따라 전계가 형성되어 액정층이 구동된다.
- [0018] 상부 기관(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 기관(60)을 평탄화 시키는 오버코트층(66)을 포함한다.
- [0019] 상기 복수의 화소 각각은 화상을 표시하지 않는 비 표시 구간에 상기 공통전극(46)을 터치의 검출을 위한 센싱/드라이빙 전극으로 구동시켜 사용자 손가락의 터치 또는 펜의 터치를 검출한다. 이때, 상기 터치에 따라 각 화소의 상기 상부 기관(60)과 상기 공통전극(46) 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.
- [0020] 도 4는 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치에서 사용자의 터치에 따른 정전용량(Ctc)의 변화를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 4를 참조하면, 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 화소전극(48)의 하부에 형성된 공통전극(46)이 공통전압을 공급하는 전극의 역할 뿐만 아니라, 사용자의 터치 위치를 검출하기 위한 센싱 라인/드라이빙 라인(sensing line/driving line)의 역할을 함께 수행하게 된다.
- [0022] 여기서, 사용자가 상부 기관(60)을 터치하게 되면, 상부 기관(60)과 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극(46) 사이에 형성되는 터치 정전용량(Ctc)을 이용하여 사용자의 터치 위치를 검출하게 된다. 이때, 상부 기관(60)과 공통전극(46) 사이에 뿐만 아니라, 공통전극(46) 상부에 형성된 화소전극(48)과 상부 기관(60) 사이에도 기생 커패시티(Cp)가 형성된다.
- [0023] 화소전극(48)과 상부 기관(60) 사이에 형성된 기생 커패시티(Cp)가 상부 기관(60)과 공통전극(46) 사이에 형성되는 터치 정전용량(Ctc)을 실드(shield)시키게 되어 사용자의 터치 위치의 검출을 방해하는 문제점이 발생된다.
- [0024] 상술한, 화소전극(48)과 상부 기관(60) 사이에 형성된 기생 커패시티(Cp)로 인한 터치 위치 검출의 저하를 방지하기 위해서는 공통전극(46)에 고 전압을 인가해야 한다. 이로 인해, 사용자의 터치 검출에 따른 구동 전력이 증가되어 액정 표시장치의 소비전력이 증가되는 문제점이 있다.
- [0025] 또한, 공통전극(46)에 고 전압을 인가하기 위해서는 단가가 높은 구동회로를 구비하여야 함으로, 이로 인해 액정 표시장치의 제조비용이 증가되는 문제점이 있다.
- [0026] 또한, 종래 기술에서는 터치 감도를 높이기 위해, 공통전극에 고 전압의 드라이빙 전압을 인가하게 되는데, 이러한 경우 고 전압의 드라이빙 전압이 화소전극에 영향을 미쳐 액정 표시패널에 표시되는 화상의 화질이 저하되는 현상이 발생할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0027] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 터치 스크린의 터치 센싱 감도를 향상시킬 수 있는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0028] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자의 터치 위치 검출을 위해 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 인가되는 전압을 낮춰 소비전력을 줄일 수 있는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0029] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 구동 전압을 공급하는 구동회로의 단가를 낮춰 제조비용을 줄일 수 있는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를

제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0030] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 인가되는 드라이빙(driving) 전압을 낮춰, 터치 위치 검출의 구동에 의한 화질저하를 방지할 수 있는 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0031] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널은 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터 및 블랙 매트릭스를 포함하는 상부기판, 게이트 라인과 데이터 라인의 교차에 의해 정의되는 화소영역에 형성되는 화소전극 및 화소전극의 상부에 형성되어 사용자의 터치 검출을 위한 드라이빙 라인과 센싱 라인의 역할을 수행하는 공통전극이 구비된 하부기판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널은 공통전극이 하부기판의 최상단에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널은 사용자의 터치에 따른 터치 정전용량이 화소전극의 상부에 형성된 공통전극과 상부기판 사이에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터 및 블랙 매트릭스를 포함하는 상부기판, 게이트 라인과 데이터 라인의 교차에 의해 정의되는 화소영역에 형성되는 화소전극 및 화소전극의 상부에 형성되어 사용자의 터치 검출을 위한 드라이빙 라인과 센싱 라인의 역할을 수행하는 공통전극이 구비된 하부기판 및 화상이 표시되는 표시 구간에 액정 표시패널을 구동시키기 위한 구동 신호 및 구동전압을 공급함과 아울러, 화상이 표시되지 않는 비 표시 구간에 사용자의 터치 감지를 위한 구동전압을 액정 표시패널에 공급하는 구동회로부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 사용자의 터치에 따른 터치 정전용량이 화소전극의 상부에 형성된 공통전극과 상부기판 사이에 형성되고, 터치 정전용량의 변화를 통해 사용자의 터치 위치를 검출하여 외부로 출력하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0036] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치는 터치 스크린의 터치 센싱 감도를 높여 터치 위치 검출 성능을 향상시킬 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치는 사용자의 터치 위치 검출을 위해 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 인가되는 전압을 낮춰 소비전력을 줄일 수 있다.

[0038] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 구동 전압을 공급하는 구동회로의 단가를 낮춰 액정 표시장치의 제조비용을 줄일 수 있다.

[0039] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 인가되는 드라이빙(driving) 전압을 낮춰, 터치 위치 검출의 구동에 의한 화질저하를 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0040] 도 1은 일반적인 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면.
- 도 2 및 도 3은 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 일반적인 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치에서 사용자의 터치에 따른 터치 정전용량(Ctc)을 나타내는 도면.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널을 포함하는 액정 표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널을 개략적으로 나타내는 도면.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널에서 사용자의 터치에 따른 터치

정전용량(Ctc)을 이용한 터치 위치 검출 방법을 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0041] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치에 대하여 설명하기로 한다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널을 포함하는 액정 표시장치를 개략 적으로 설명하기 위한 도면이고, 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널을 개략 적으로 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치(100)는 액정 표시 모듈과, 액정 표시모듈을 구동시키기 위한 구동 회로부를 포함하여 구성된다.
- [0044] 상기 액정 표시모듈은 사용자의 터치 위치를 검출하는 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널(110)과, 상기 액정 표시패널(110)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(Back Light Unit)을 포함한다.
- [0045] 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 표시패널(110)에 영상 신호에 따른 데이터 전압 및 공통 전압(VGL, VGH)을 공급하는 데이터 드라이버; 상기 액정 표시패널(110)에 스캔 신호를 공급하는 게이트 드라이버; 상기 액정 표시패널(110)에 광을 공급하는 백라이트를 구동시키는 백라이트 구동부; 및 구동 전원을 공급하는 전원 공급부(미도시);를 포함한다.
- [0046] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널(110)은 액정층(미도시)을 사이에 두고 합착된 상부 기판(120)과 하부 기판(150)을 포함하며, 복수의 화소(C1c, 액정셀)가 매트릭스 형태로 배열된다.
- [0047] 이러한, 액정 표시패널(110)은 데이터 전압에 따라 각 화소의 액정층을 투과하는 광의 투과율을 조절하여 영상 신호에 따른 화상을 표시한다. 또한, 사용자의 터치에 따른 정전용량( $\Delta C_m$ )의 변화에 따라 터치 위치(TS)를 검출한다.
- [0048] 상부 기판(120)은 복수의 화소 각각에 대응되도록 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(122); 블랙 매트릭스(122)에 의해 정의된 각 화소 영역에 형성된 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러필터(124R, 124G, 124B); 및 상기 적색, 녹색, 청색 컬러필터(124R, 124G, 124B)와 상기 블랙 매트릭스(122)를 덮도록 형성되어 상부 기판(120)을 평탄화 시키는 오버코트층(126)을 포함한다.
- [0049] 하부 기판(150)은 액정층을 구동시킴과 아울러, 사용자의 터치에 따른 정전용량( $\Delta C_m$ )을 이용하여 터치를 검출하기 위한 복수의 화소를 가지는 화소 어레이(140)를 포함하여 구성된다.
- [0050] 하부 기판(150)은 n개의 게이트 라인(G1 내지 Gn)과 m개의 데이터 라인(D1 내지 Dm)을 포함하고, 상기 게이트 라인(G1 내지 Gn)과 데이터 라인(D1 내지 Dm)의 교차에 의해 정의되는 영역마다 형성되는 복수의 화소(C1c)를 포함한다. 상기 복수의 화소 각각은 게이트 라인(G1 내지 Gn)과 데이터 라인(D1 내지 Dm)의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0051] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(G1 내지 Gn)으로부터 공급되는 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로부터 공급되는 데이터 전압을 화소(C1c)로 공급한다.
- [0052] 즉, 상기 복수의 화소 각각은 도 7에 도시된 바와 같이, 서로 교차하는 데이터 라인(142)과 게이트 라인(144)에 의해 정의되며, 게이트 라인(144)을 통해 인가되는 게이트 신호(스캔 신호)에 따라 박막 트랜지스터(TFT)가 스위칭 되어 상기 복수의 화소 각각이 턴온(turn on) 된다. 턴온된 화소 각각은 데이터 라인(142)을 통해 인가되는 데이터 전압에 따라 전계를 형성하여 액정층이 구동하게 된다.
- [0053] 이를 위해, 상기 복수의 화소 각각에는 영상 신호에 따른 데이터 전압을 화소에 공급하는 화소전극(148, Pixel IT0)과, 공통 전압이 인가되는 공통전극(146, Vcom)이 형성된다. 여기서, 상기 공통전극(146) 및 상기 화소전극(148)은 인듐 틴 옥사이드(ITO: Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전도성 물질로 형성되며, 상기 공통전극(146)은 상기 화소전극(148)의 상부에 형성된다.
- [0054] 상기 공통전극(146)은 상기 화소전극(148)의 상부에 형성되며, 화상이 표시되는 표시 구간에는 공통전압을 공급하는 전극의 역할을 수행한다. 또한, 화상이 표시되지 않는 비 표시 구간에는 사용자의 터치 위치를 검출하기 위한 센싱 라인/드라이빙 라인(sensing/driving line)의 역할을 수행하게 된다.

- [0055] 즉, 상기 공통전극(146)은 화상을 표시하기 위해 공통전압을 인가하는 전극의 역할과 터치 위치의 검출을 위한 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 함께 수행한다.
- [0056] 여기서, 상기 공통전극(146)의 드라이빙 라인과 센싱 라인을 분리하기 위한 브리지부(미도시, bridge unit)를 구비하며, 상기 브리지부는 화소전극(148)과 동일 평면상에 위치한 메탈배선(미도시, metal line)을 사용할 수 있다.
- [0057] 또한, 상기 브리지부와 상기 공통전극(146)의 드라이빙 라인과 센싱 라인 적어도 하나의 콘택홀을 통해 연결시킬 수 있다. 여기서, 상기 브리지부는 상부 기관(120)의 블랙 매트릭스(122) 하부에 중첩되도록 형성되어, 액정 표시패널(110)의 개구율이 감소되는 것을 방지한다.
- [0058] 상부 기관(120)과 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극(146) 사이에 형성되는 터치 정전용량( $\Delta C_m$ )을 이용하여 사용자의 터치 위치를 검출하게 된다.
- [0059] 여기서, 사용자가 상부 기관(120)의 특정 위치를 손가락이나 펜으로 터치하면 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 각 화소는 손가락 터치 또는 펜 터치에 따라 상기 상부 기관(160)과 상기 공통전극(146) 사이에 형성되는 터치 정전용량( $\Delta C_m$ )이 변화하게 된다. 이러한, 상기 터치 정전용량( $\Delta C_m$ )과 기준 정전용량( $C_t$ )을 비교하여 터치 위치(TS)를 검출하고, 검출된 터치 위치를 외부로 출력하게 된다.
- [0060] 예를 들어, 적어도 한 프레임 단위로 각 화소의 비 표시 구간(예를 들어, 블랭킹 구간)마다 화소 어레이(140)에 형성된 공통전극(146)을 터치 검출을 위한 센싱 라인/드라이빙 라인으로 사용하여, 사용자의 터치에 따른 터치 정전용량( $\Delta C_m$ )의 변화에 따라 터치 위치(TS)를 검출할 수 있다.
- [0061] 도 9를 참조하면, 비 표시 구간에 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극(146)에 드라이빙 전압( $V_1$ )이 인가되고, 사용자가 상부 기관(120)의 특정 위치를 터치하면 상부 기관(120)과 공통전극(146) 사이에 형성되는 커패시터의 터치 정전용량이 변화하게 된다. 이때, 아래의 수학적 식 1과 같이, 터치 정전용량의 변화량( $\Delta C_m$ )과 기준 정전용량( $C_t$ )에 의해 센싱 전압( $V_2$ )이 변화를 감지하여 사용자의 터치를 감지할 수 있다. 상기 도 9에서, CL1은 드라이빙 라인에 형성되는 로드를 나타내고, CL2는 센싱 라인에 형성되는 로드를 나타낸다.

**수학적 식 1**

$$V_1 = Q_m / C_m$$

$$V_2 = Q_m / C_t$$

$$\therefore V_2 = V_1 \times C_m / C_t$$

- [0062]
- [0063] 상기 수학적 식 1에서,  $V_1$ 은 터치의 센싱을 위한 드라이빙 전압,  $V_2$ 는 센싱 전압,  $C_m$ 은 터치 정전용량,  $C_t$ 는 기준 정전용량을 의미한다.
- [0064] 상기 도 9 및 수학적 식 1을 통해 알 수 있듯이, 사용자의 터치는  $V_2$ 의 변화( $\Delta V_2$ )를 통해 인지될 수 있고, 상기  $V_2$ 의 변동은 터치 정전용량의 변화( $\Delta C_m$ )에 의해 유발되게 된다. 즉, 상부 기관(120)과 공통전극(146) 사이에 형성되는 터치 정전용량의 변화( $\Delta C_m$ )가 증가될수록  $V_2$ 의 변동이 증가되고, 이에 따라 사용자의 터치 감도가 향상되게 된다.
- [0065] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시패널과 이를 포함하는 액정 표시장치는 공통전극(146)을 화소전극(148)의 상부에 형성하여, 공통전극(146)을 하부기관(150)의 최상부에 배치한다. 이를 통해, 화소전극(148)에 의한 정전용량이 실드되는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 터치 정전용량의 변화( $\Delta C_m$ )를 증가시켜, 터치 스크린의 터치 센싱 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0066] 종래 기술에서는 터치 감도를 높이기 위해, 공통전극에 고 전압의 드라이빙 전압을 인가하게 되는데, 이러한 경우 고 전압의 드라이빙 전압이 화소전극에 영향을 미쳐 액정 표시패널에 표시되는 화상의 화질이 저하되는 현상이 발생될 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린이 내장된 액정 표시장치는 센싱 라인/드라이빙 라인의 역할을 수행하는 공통전극에 인가되는 드라이빙(driving) 전압을 낮춰, 터치 위치 검출의 구동에 의한 화질 저하를 방지할 수 있다.
- [0067] 또한, 터치 정전용량의 변화( $\Delta C_m$ )를 증가시켜, 사용자의 터치 위치 검출을 위해 센싱 라인/드라이빙 라인의 역

할을 수행하는 공통전극(146)에 인가되는 드라이빙 전압을 낮춰 소비전력을 줄일 수 있다.

[0068] 또한, 종래 기술 대비 낮은 드라이빙 전압으로도 사용자의 터치를 감지할 수 있어, 드라이빙 전압을 공급하는 구동회로의 단가를 낮춰 액정 표시장치의 제조비용을 줄일 수 있다.

[0069] 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.

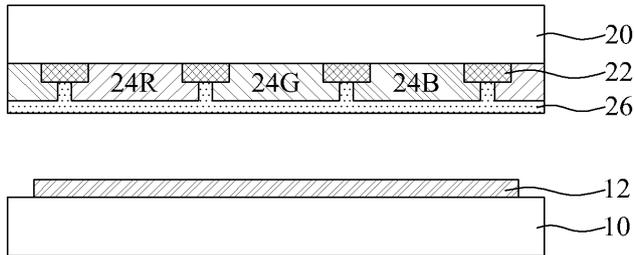
[0070] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

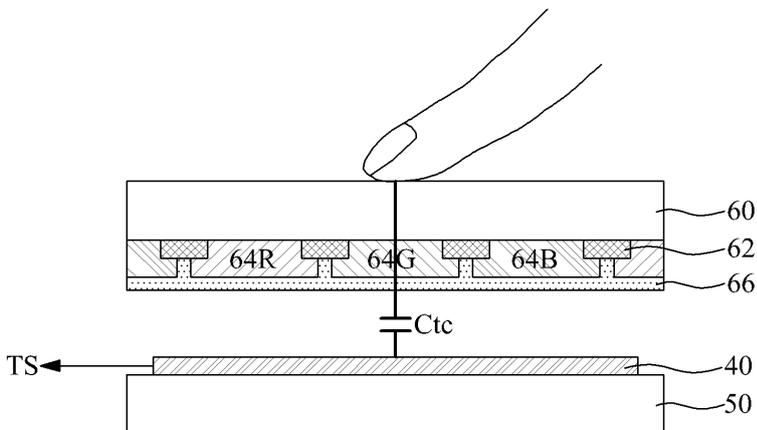
- |        |              |              |
|--------|--------------|--------------|
| [0071] | 100: 액정 표시장치 | 110: 액정 표시패널 |
|        | 120: 상부 기판   | 122: 블랙 매트릭스 |
|        | 140: 화소 어레이  | 142: 데이터 라인  |
|        | 144: 게이트 라인  | 146: 공통전극    |
|        | 148: 화소전극    | 150: 하부 기판   |

**도면**

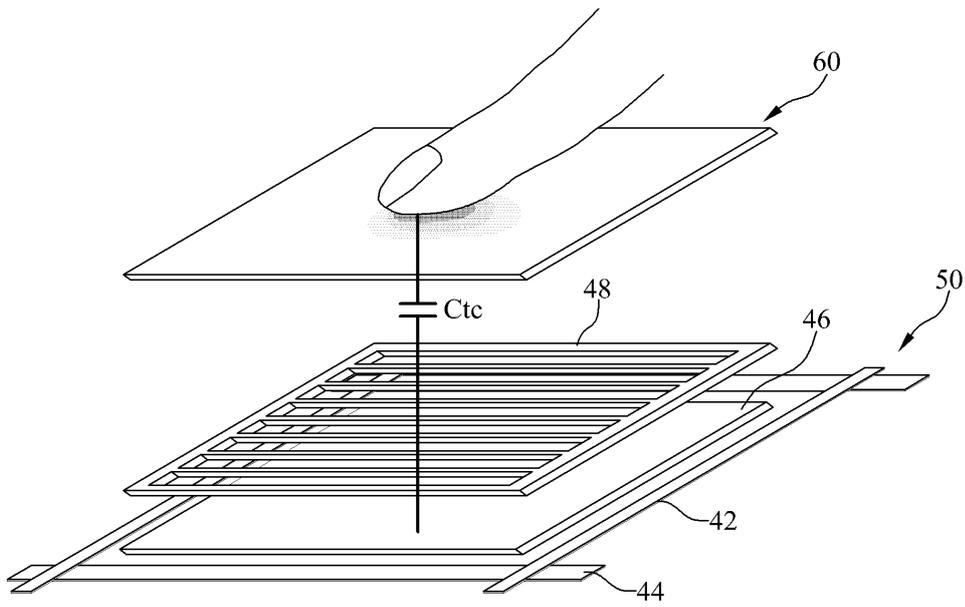
**도면1**



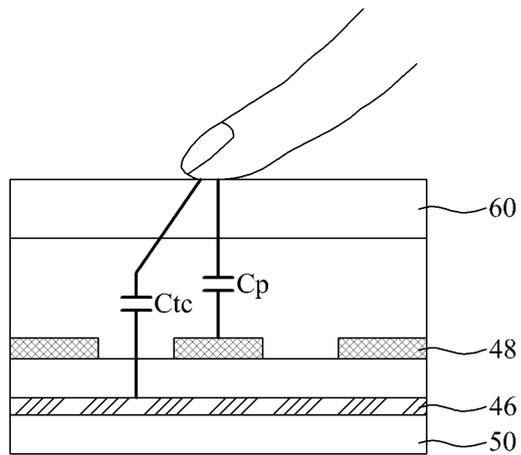
**도면2**



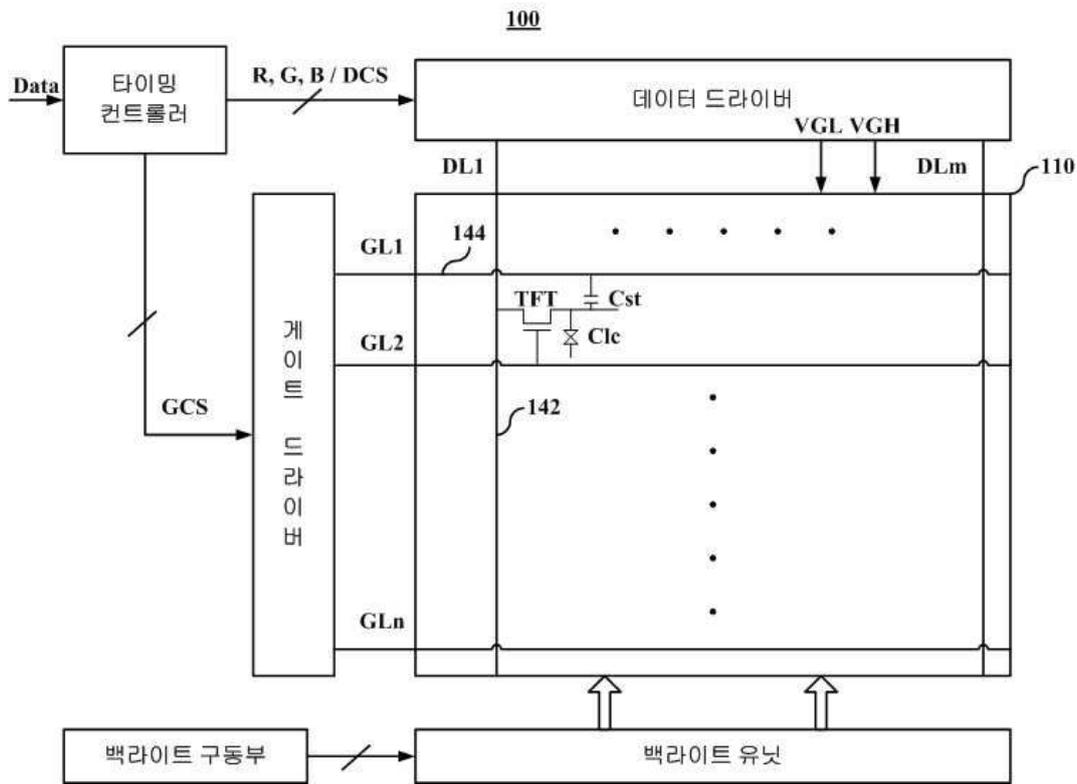
도면3



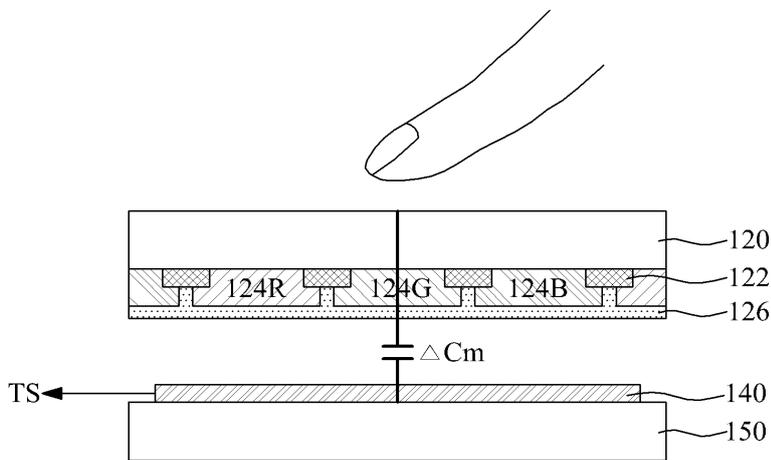
도면4



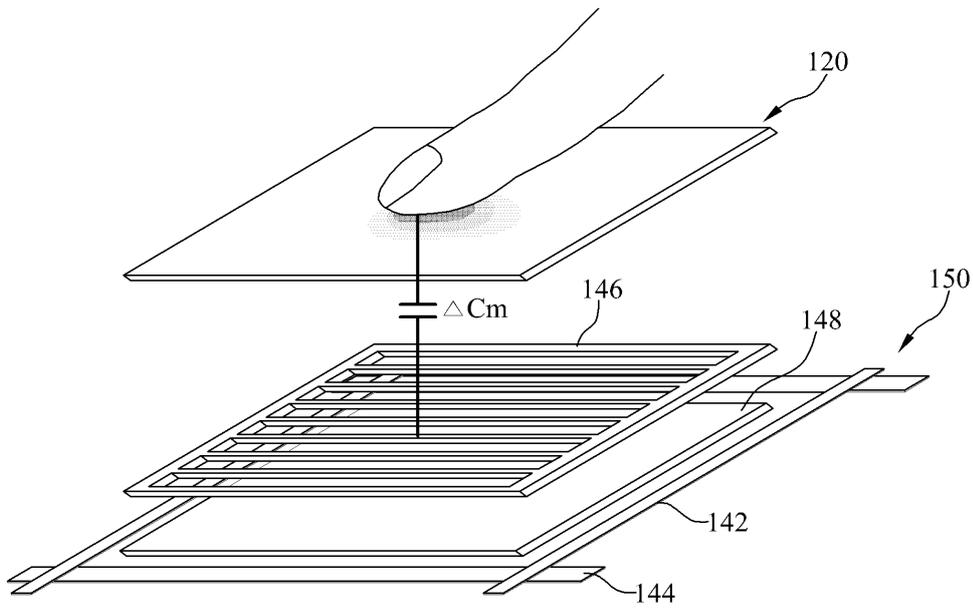
도면5



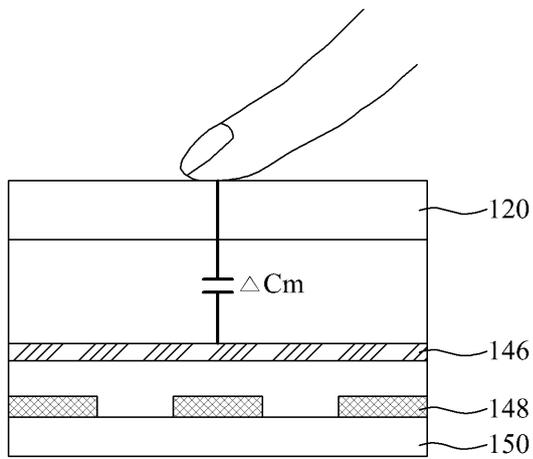
도면6



도면7



도면8



도면9

