



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0141068
(43) 공개일자 2013년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0064160
(22) 출원일자 2012년06월15일
심사청구일자 2012년06월15일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김철세
대구광역시 달서구 도원동 강산타운아파트 409동
205호
(74) 대리인
특허법인천문

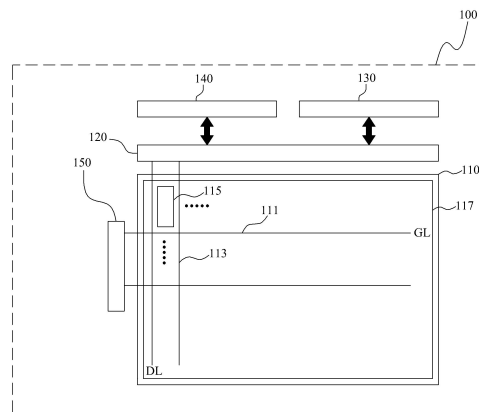
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 이를 이용한 터치 센싱 방법

(57) 요약

본 발명은, 기판 상에서 서로 교차 배열되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 화소 영역 내에 형성된 화소 전극; 상기 화소 전극과 함께 전계를 형성하는 공통 전극; 화상 구동 모드에서 상기 게이트 라인과 전기적으로 연결되어 화상 구현을 위한 신호를 출력하는 게이트 구동부; 상기 화상 구동 모드에서 상기 데이터 라인과 전기적으로 연결되어 화상 구현을 위한 신호를 출력하는 데이터 구동부; 터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인과 전기적으로 연결되어 사용자의 터치를 센싱하는 센싱부; 및 상기 화상 구동 모드 및 상기 터치 인식 모드가 기 설정된 주기에 따라 반복하여 교차됨에 따라, 상기 화상 구동 모드에서 상기 데이터 라인을 상기 데이터 구동부와 전기적으로 연결하고, 상기 터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인을 상기 센싱부와 전기적으로 연결하는 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에서 서로 교차 배열되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 화소 영역 내에 형성된 화소 전극;

상기 화소 전극과 함께 전계를 형성하는 공통 전극;

화상 구동 모드에서 상기 게이트 라인과 전기적으로 연결되어 화상 구현을 위한 신호를 출력하는 게이트 구동부;

상기 화상 구동 모드에서 상기 데이터 라인과 전기적으로 연결되어 화상 구현을 위한 신호를 출력하는 데이터 구동부;

터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인과 전기적으로 연결되어 사용자의 터치를 센싱하는 센싱부; 및

상기 화상 구동 모드 및 상기 터치 인식 모드가 기 설정된 주기에 따라 반복하여 교차됨에 따라, 상기 화상 구동 모드에서 상기 데이터 라인을 상기 데이터 구동부와 전기적으로 연결하고, 상기 터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인을 상기 센싱부와 전기적으로 연결하는 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 센싱부는,

$C_F(V_{pr} - V_{ref})$ 와 같은 전하량을 측정하여 상기 사용자의 터치 물체와 상기 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스(C_F)의 변화를 감지하여 상기 사용자의 터치 여부를 센싱하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

이때, C_F 는 상기 사용자의 터치 물체와 상기 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스, V_{pr} 는 상기 데이터 라인에 인가되는 프로빙 전압, V_{ref} 는 상기 데이터 라인에 인가되는 레퍼런스 전압임.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 선택부는, 상기 터치 인식 모드에서,

인접한 적어도 하나 이상의 상기 데이터 라인을 하나의 데이터 센싱 라인으로 연결하여 상기 센싱부와 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

화상 구동 모드에서 게이트 라인에 게이트 구동부를 연결하고 데이터 라인을 데이터 구동부와 연결하는 단계;

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인을 통하여 액정패널에 디스플레이하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력하는 단계;

터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인을 센싱부와 연결하는 단계; 및

상기 데이터 라인을 통하여 사용자의 터치 물체와 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스의 변화를 감지하여 상기 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 터치 센싱 방법은, 상기 화상 구동 모드 및 상기 터치 인식 모드가 기 설정된 주기에 따라 반복하여 교차되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계는,

공통 전극에 제1 공통 전압(V_{com1})을 인가하고, 상기 게이트 라인에 제1 게이트 전압을 인가하고, 상기 데이터 라인에 프로빙 전압(probing voltage : V_{pr})을 인가하여 해당 화소의 박막트랜지스터(TFT)를 턴 온시켜 전하를 충전시킨 후, 상기 게이트 라인에 제2 게이트 전압을 인가하고, 상기 데이터 라인에 레퍼런스 전압(V_{ref})을 인가하고, 상기 공통 전극에 제2 공통 전압(V_{com2})을 인가하는 리셋 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법.

청구항 7

제 4항에 있어서, 상기 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계는,

공통 전극에 제2 공통 전압을 인가하고, 상기 게이트 라인에 제1 게이트 전압을 인가하고, 상기 데이터 라인에 상기 레퍼런스 전압(V_{ref})을 인가하여 해당 화소의 박막트랜지스터를 턴 온 시켜 상기 사용자의 터치 물체와 상기 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스(C_F)의 변화를 감지하는 리드 아웃 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법.

청구항 8

제 6항 또는 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 공통 전압(V_{com2})은 $V_{com1} - (V_{pr} - V_{ref})$ 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법. 이때, V_{com1} 은 상기 제1 공통 전압, V_{pr} 은 상기 프로빙 전압, V_{ref} 는 상기 레퍼런스 전압임.

청구항 9

제 4항에 있어서, 상기 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계는,

상기 게이트 라인에 제1 안정화 전압을 인가하고 상기 데이터 라인에 제2 안정화 전압을 인가하는 안정화 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법.

청구항 10

제 4항에 있어서,

상기 터치 인식 모드는 상기 화상 구동 모드 지속 시간의 0.1배 이하의 시간 동안 지속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 사용자의 터치를 인식할 수 있는 액정표시장치 및 이를 이용한 터치 센싱 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정표시장치는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

[0003] 액정표시장치는 하부기관, 상부기관, 및 상기 양 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되며, 전계 인가 유무에 따라 액정층의 배열이 조절되고 그에 따라 광의 투과도가 조절되어 화상이 표시되는 장치이다.

[0004] 이하, 도면을 참조로 종래의 액정표시장치에 대해서 설명하기로 한다.

[0005] 도 1a는 종래의 일 형태의 액정표시장치를 구성하는 하부 기관의 개략적인 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 I-I라인의 단면도이다. 도 1a 및 도 1b는 화소 전극과 공통 전극 위주로 도시하였고, 그 외 다른 구성의 구체적인 모습은 생략하였다.

[0006] 도 1a에서 알 수 있듯이, 하부 기관(1) 상에는 공통 전극(20) 및 화소 전극(30)이 형성되어 있다.

[0007] 상기 공통 전극(20)은 판(plate) 형상으로 구성되며, 하부 기관(1)에 전체적으로 하나의 공통 전극(20)이 형성

되어 있다.

- [0008] 상기 화소 전극(30)은 그 내부에 슬릿(32)을 구비함으로써 핑거(finger) 형상으로 구성되며, 각각의 화소 영역에 각각의 화소 전극(30)이 배치되어 하부 기관(1)에는 복수 개의 화소 전극(30)이 형성되어 있다.
- [0009] 도 1b에서 알 수 있듯이, 하부 기관(1) 상에는 박막 트랜지스터와 같은 소자층(10)이 형성되어 있고, 상기 소자층(10) 상에 공통 전극(20)이 형성되어 있고, 상기 공통 전극(20) 상에 절연층(25)이 형성되어 있고, 상기 절연층(25) 상에 슬릿(32)을 구비한 화소 전극(30)이 형성되어 있다.
- [0010] 이와 같은 종래의 액정표시장치는 상기 판 형상으로 형성된 공통 전극(20)과 상기 핑거 형상으로 형성된 화소 전극(30) 간에 생성되는 프링지 필드(Fringe Field)에 의해 액정의 배열상태를 조절하여 화상을 표시하게 된다.
- [0011] 한편, 종래의 액정표시장치는 그 입력 수단으로서 마우스나 키보드가 일반적이지만, 네비게이션(navigation), 휴대용 단말기 및 가전 제품 등의 경우에는 손가락이나 펜을 이용하여 직접 정보를 입력할 수 있는 터치 스크린이 많이 적용되고 있다. 그에 더하여, 최근에는 액정표시장치의 슬림(slim)화를 위해서 터치 스크린이 내장된 액정표시장치가 많은 관심을 받고 있다. 터치 스크린이 내장된 액정표시장치는 다양한 형태가 있는데, 그 중에서 공통 전극과 같은 기존의 구성을 센싱 전극으로 활용하는 형태가 있다.
- [0012] 도 2a 및 도 2b는 공통 전극을 센싱 전극으로 활용한 터치 스크린이 내장된 종래의 액정표시장치에 관한 것으로서, 도 2a는 그와 같은 종래의 액정표시장치를 구성하는 하부 기관의 개략적인 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 I-I라인의 단면도이다. 도 2a 및 도 2b도 화소 전극과 공통 전극 위주로 도시하였고, 그 외 다른 구성의 구체적인 모습은 생략하였다.
- [0013] 도 2a에서 알 수 있듯이, 하부 기관(1) 상에는 공통 전극(20), 화소 전극(30), 및 도전성 라인(40)이 형성되어 있다.
- [0014] 상기 공통 전극(20)은 판(plate) 형상으로 구성되며, 각각의 화소 영역에 각각의 공통 전극(20)이 배치되어 있다. 이와 같은 공통 전극(20)은 액정의 구동을 위한 전극으로 기능함과 더불어 터치 스크린의 센싱 전극으로 기능하게 된다.
- [0015] 상기 화소 전극(30)은 그 내부에 슬릿(32)을 구비함으로써 핑거(finger) 형상으로 구성되며, 상기 공통 전극(20)과 마찬가지로 각각의 화소에 개별적으로 배치되어 있다.
- [0016] 상기 도전성 라인(40)은 상기 화소 별로 배치된 복수 개의 공통 전극(20)과 연결되어, 액정의 구동시에는 공통 전압이 인가될 수 있도록 하고, 터치의 센싱시에는 터치된 위치 정보가 센싱될 수 있도록 한다.
- [0017] 도 2b에서 알 수 있듯이, 하부 기관(1) 상에는 박막 트랜지스터와 같은 소자층(10)이 형성되어 있고, 상기 소자층(10) 상에 공통 전극(20)이 형성되어 있고, 상기 공통 전극(20) 상에 도전성 라인(40)이 형성되어 있고, 상기 도전성 라인(40) 상에 절연층(25)이 형성되어 있고, 상기 절연층(25) 상에 슬릿(32)을 구비한 화소 전극(30)이 형성되어 있다.
- [0018] 이와 같이, 도 2a 및 도 2b에 따른 종래의 액정표시장치는 공통 전극(20)을 화소에 개별적으로 배치하고 각각의 공통 전극(20)을 도전성 라인(40)을 이용하여 연결하는 구성을 가지고 있기 때문에, 상기 공통 전극(20)의 패터닝 공정과 상기 도전성 라인(40)의 패터닝 공정으로 인해서 공정이 복잡해져 생산성이 떨어지는 단점이 있다.
- [0019] 즉, 도 2a 및 도 2b에 따른 종래의 액정표시장치를 얻기 위해서는, 마스크 공정을 이용하여 공통 전극(20)을 패터닝 형성하고, 이어서 또 다른 마스크 공정을 이용하여 도전성 라인(40)을 패터닝 형성해야 한다. 따라서, 센싱 전극을 완성하기 위해서 공정이 복잡해지고 제조 비용이 증가되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 사용자의 터치를 센싱하기 위해 공통 전극을 별도로 패터닝 형성하는 공정이 필요 없고, 공통 전극에 연결되는 별도의 센싱 라인을 패터닝 형성하는 공정이 필요 없는 액정표시장치 및 이를 이용한 터치 센싱 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명은 사용자의 터치를 센싱하기 위한 공통 전극 및 센싱 라인을 별도로 패터닝 형성하는 공정이 필요 없어 제조 공정이 단순화되고, 제조 단가도 감소될 수 있는 액정표시장치 및 이를 이용한 터치 센싱 방법을 제

공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0022] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 기관 상에서 서로 교차 배열되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 화소 영역 내에 형성된 화소 전극; 상기 화소 전극과 함께 전계를 형성하는 공통 전극; 화상 구동 모드에서 상기 게이트 라인과 전기적으로 연결되어 화상 구현을 위한 신호를 출력하는 게이트 구동부; 상기 화상 구동 모드에서 상기 데이터 라인과 전기적으로 연결되어 화상 구현을 위한 신호를 출력하는 데이터 구동부; 터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인과 전기적으로 연결되어 사용자의 터치를 센싱하는 센싱부; 및 상기 화상 구동 모드 및 상기 터치 인식 모드가 기 설정된 주기에 따라 반복하여 교차됨에 따라, 상기 화상 구동 모드에서 상기 데이터 라인을 상기 데이터 구동부와 전기적으로 연결하고, 상기 터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인을 상기 센싱부와 전기적으로 연결하는 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 제공한다.

[0023] 본 발명은 또한, 화상 구동 모드에서 게이트 라인에 게이트 구동부를 연결하고 데이터 라인을 데이터 구동부와 연결하는 단계; 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인을 통하여 액정패널에 디스플레이하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력하는 단계; 터치 인식 모드에서 상기 데이터 라인을 센싱부와 연결하는 단계; 및 상기 데이터 라인을 통하여 사용자의 터치 물체와 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스의 변화를 감지하여 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0024] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0025] 본 발명은 사용자의 터치를 센싱하기 위해 별도의 센싱 라인을 형성할 필요가 없어, 상기 센싱 라인 형성을 위해 박막트랜지스터(TFT)를 형성하는 공정의 변경 없이도 사용자의 터치를 센싱할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 사용자의 터치를 센싱하기 위한 별도의 센싱 라인을 형성할 필요가 없어, 얇고 가벼운 액정표시장치를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 사용자의 터치를 센싱하기 위한 별도의 센싱 라인을 형성할 필요가 없어, 공정이 단순화되고 생산성이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1a는 종래의 일 형태의 액정표시장치를 구성하는 하부 기관의 개략적인 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 I-I라인의 단면도이다.

도 2a는 종래의 다른 형태의 액정표시장치를 구성하는 하부 기관의 개략적인 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 I-I라인의 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 액정표시장치의 선택부에 대한 일 실시예를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 선택부에 대한 다른 실시예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치에서 센싱 블록의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치에서 선택부의 화상 구동 모드 및 터치 인식 모드 간 반복 주기를 나타내는 도면이다.

도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 액정표시장치의 센싱부에서 사용자의 터치를 감지하는 원리를 나타내는 도면이다.

도 10 및 도 11은 본 발명에 따른 액정표시장치의 센싱부에서 터치 인식 모드 구동의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명에 따른 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법을 나타내는 도면이다.

도 13은 센싱 블록의 크기에 따른 사용자의 터치 물체의 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스의 변화를 도시한

실험예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 액정표시장치(100)는 액정패널(110), 선택부(120), 센싱부(130), 데이터 구동부(140), 및 게이트 구동부(150)를 포함한다.
- [0032] 액정패널(110)은 게이트 라인(111, GL), 데이터 라인(113, DL), 화소 전극(115), 공통 전극(117)을 포함한다. 액정패널(110)은 화상 구동 모드에서 액정패널(110) 상에 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하며, 터치 인식 모드에서 사용자의 터치를 입력 받는 수단으로 이용될 수 있다.
- [0033] 화상 구동 모드는 액정패널(110) 상에 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하는 모드를 말하고, 터치 인식 모드는 액정패널(110)을 터치하는 사용자의 터치 위치를 인식하는 모드를 말한다.
- [0034] 게이트 라인(111)은 기판 상에서 일 방향, 예로서 가로 방향으로 배열되어 있다. 데이터 라인(113)은 상기 기판 상에서 타 방향, 예로서 세로 방향으로 배열되어 있다. 따라서, 상기 게이트 라인(111)과 데이터 라인(113)은 교차 배열됨으로써 복수 개의 화소영역을 정의한다. 예를 들어, 상기 화소는 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 및 백색(W)의 화소일 수 있다. 상기 데이터 라인(113)은 상기 게이트 라인(111)과 상이한 층에 형성될 수 있다. 상기 데이터 라인(113)은 곧은 직선 형태로 형성되는 것으로 도시하였지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 굽은 직선 형태로 형성될 수도 있다.
- [0035] 도시하진 않았지만, 박막 트랜지스터는 스위칭 소자로서 상기 게이트 라인(111)과 데이터 라인(113)이 교차하는 영역에 형성된다. 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함할 수 있다. 상기 게이트 전극은 상기 게이트 라인(111)에서 분기되어 형성되고, 상기 소스 전극은 상기 데이터 라인(113)에서 분기되어 형성되고, 상기 드레인 전극은 상기 소스 전극과 마주보고 이격되어 형성될 수 있다. 이와 같은 박막 트랜지스터의 구성은, 상기 게이트 전극이 상기 반도체층 아래에 위치하는 바텀 게이트 구조 또는 상기 게이트 전극이 상기 반도체층 위에 위치하는 탑 게이트 구조 등 다양하게 변경될 수 있고, 각각의 전극의 형태 등도 당업계에 공지된 다양한 형태로 변경될 수 있다.
- [0036] 화소 전극(115)은 상기 화소영역 각각에 형성되어 있으며, 이와 같은 화소 전극(115)은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되어 있다. 특히, 상기 화소 전극(115)은 상기 드레인 전극과 직접 연결될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 공통 전극(117)은 상기 화소 전극(115)과 함께 전계를 형성하여 액정층을 구동시키는 역할을 한다. 일 실시예에 있어서, 상기 공통 전극(117) 또는 화소 전극(115)은 상기 화소영역에서 적어도 하나 이상의 슬릿(slit)을 포함할 수 있다. 상기 슬릿을 통해 상기 공통 전극(117) 및 화소 전극(115) 사이에는 프린지 필드(fringe field)가 형성되고, 이와 같은 프린지 필드에 의해서 액정이 구동될 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 화소 전극(115) 또는 공통 전극(117)은 전술한 바와 같이 전계를 형성하여 액정을 구동시키는 역할을 수행함과 더불어 사용자의 터치 위치를 센싱할 수 있도록 사용자의 터치 물체와 커패시턴스를 형성하는 역할을 수행한다. 사용자의 터치 위치를 센싱하는 방법에 대한 설명은 이하 센싱부(130)의 설명에서 구체적으로 하도록 한다.
- [0039] 선택부(120)는 화상 구동 모드에서 데이터 라인(113)이 데이터 구동부(140)와 전기적으로 연결되도록 하고, 터치 인식 모드에서 데이터 라인(113)이 센싱부(130)와 전기적으로 연결되도록 한다.
- [0040] 이때, 선택부(120)는 화상 구동 모드 및 상기 터치 인식 모드가 기 설정된 주기에 따라 반복하여 교차되도록 하며, 그때마다 화상 구동 모드에서 데이터 라인을 데이터 구동부와 전기적으로 연결하고, 터치 인식 모드에서 데이터 라인을 센싱부와 전기적으로 연결하는 동작을 반복하여 수행한다.
- [0041] 이하 선택부(120)를 상세하게 설명하기 위해 도 4a, 도 4b, 및 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0042] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 액정표시장치의 선택부에 대한 일 실시예를 도시한 도면이다. 구체적으로 도 4는 화상 구동 모드에서 선택부가 데이터 라인을 데이터 구동부에 연결하는 것을 나타내는 일 실시예이고, 도 5는 터치 인식 모드에서 선택부가 데이터 라인을 센싱부에 연결하는 것을 나타내는 일 실시예이다.

- [0043] 도 4a, 도 4b, 및 도 5에서 알 수 있듯이, 선택부(120)는 스위칭부(123) 및 연결부(125)를 포함할 수 있다.
- [0044] 도 4a에서 알 수 있듯이, 선택부(120)는 화상 구동 모드에서 데이터 라인(DL1 내지 DL9)을 구동부(140)에 연결한다.
- [0045] 이를 위해, 스위칭부(123)는 화상 구동 모드에서 데이터 라인(DL1 내지 DL9)과 데이터 구동 라인(L1 내지 L9)을 전기적으로 연결하여, 데이터 라인(DL1 내지 DL9)이 데이터 구동 라인(L1 내지 L9)을 통해 데이터 구동부(140)에 연결되도록 한다.
- [0046] 도 4b에서 알 수 있듯이, 선택부(120)는 터치 인식 모드에서 데이터 라인(DL1 내지 DL9)을 센싱부(130)에 연결한다.
- [0047] 이를 위해, 스위칭부(123)는 터치 인식 모드에서 데이터 라인(DL1 내지 DL9)과 데이터 센싱 라인(T1 내지 T3)을 전기적으로 연결하여, 데이터 라인(DL1 내지 DL9)이 데이터 센싱 라인(T1 내지 T3)을 통해 센싱부(130)에 연결되도록 한다.
- [0048] 연결부(125)는 적어도 하나 이상의 데이터 라인(DL1 내지 DL9)을 하나의 데이터 센싱 라인(T1 내지 T3)에 연결한다.
- [0049] 도 4a 및 도 4b에서 알 수 있듯이, 일 실시예에 있어서, 연결부(125)는 세 개의 데이터 라인(DL1 내지 DL9)이 하나의 데이터 센싱 라인(T1 내지 T3)과 연결될 수 있다. 즉, 데이터 라인 DL1 내지 DL3는 데이터 센싱 라인 T1에 연결되고, 데이터 라인 DL4 내지 DL6는 데이터 센싱 라인 T2에 연결되고, 데이터 라인 DL7 내지 DL9는 데이터 센싱 라인 T3에 연결될 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 선택부에 대한 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- [0051] 도 5에서 알 수 있듯이, 연결부(125)는 적어도 하나 이상의 데이터 라인(DL1 내지 DL9)을 하나의 데이터 센싱 라인(T1 내지 T3)에 연결하기 위해 멀티플렉서(Multiplexer : MUX)를 사용할 수 있다. 다만, 도 5에서 상기 멀티플렉서는 3:1의 멀티플렉서를 사용할 수 있는 것으로 기재하였지만, 이는 연결부(125)를 한정하기 위한 것은 아니고, 경우에 따라 8:1 또는 16:1 등 다양한 조합의 멀티플렉서를 사용할 수 있으며, 멀티플렉서와 동일한 기능을 구현할 수 있는 다른 회로를 사용할 수도 있다.
- [0052] 도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치에서 센싱 블록의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0053] 도 6에서 알 수 있듯이, 일 실시예에 있어서, 복수의 게이트 라인(111)에 신호를 인가하고, 복수의 데이터 라인(113)에서 사용자의 터치 신호를 감지하여, 마치 하나의 영역처럼 작용하는 센싱 블록(A₁₁)을 형성할 수 있다.
- [0054] 즉, 데이터 라인 DL1 내지 DL3과 게이트 라인 GL1 내지 GL2에 대응되는 화소 영역은 사용자의 터치에 대하여 마치 하나의 영역(A₁₁)인 것처럼 인식될 수 있다. 이와 같이 하나의 영역으로 인식될 수 있는 복수의 화소 영역을 센싱 블록이라 정의하도록 한다.
- [0055] 상기 센싱 블록이 몇 개의 게이트 라인(111) 및 데이터 라인(113)을 포함하는가는 응용 제품의 터치 해상도에 따라 적응적으로 변경될 수 있다. 즉, 작은 수의 게이트 라인(111) 및 데이터 라인(113)을 포함하도록 센싱 블록을 설정하면 터치 해상도가 증가하고 데이터 센싱 라인 및 게이트 센싱 라인의 숫자가 증가한다. 반면에, 많은 수의 게이트 라인(111) 및 데이터 라인(113)을 포함하도록 센싱 블록을 설정하면 터치 해상도는 감소하나, 데이터 센싱 라인 및 게이트 센싱 라인의 숫자는 감소한다.
- [0056] 도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치에서 선택부의 화상 구동 모드 및 터치 인식 모드의 반복 주기를 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 7에서 알 수 있듯이, 선택부(120, 도 3 참조)는 상기 화상 구동 모드(Display Time : DT) 및 터치 인식 모드(Sensing Time : ST)가 사전에 설정된 주기에 따라 반복하여 교차되도록 하여, 액정 패널(110, 도 3 참조)에 디스플레이 하고자 하는 화면을 표시함과 동시에 액정 패널(110, 도 3 참조) 상의 사용자의 터치 위치를 감지할 수 있도록 한다.
- [0058] 게이트 라인이 768개인 XGA급 TFT-LCD를 예로 들면, 게이트 라인의 TFT(Thin Film Transistor) 턴 온 시간은 21μsec 이하이고, 각 TFT의 턴 오프 주기는 초당 60 프레임의 속도로 리프레쉬(refresh)되기 때문에 16.7msec가 된다. 따라서, 일 실시예에 있어서, 화상 구동 모드는 16.7msec 또는 그의 배수에 해당하는 시간 동안 유지될 수 있다.

- [0059] 한편, 터치 인식 모드는 상기 화상 구동 모드의 사이 사이에 반복적으로 구동된다. 이때, 터치 인식 모드는 화상 구동 모드의 유지 시간에 비해 상대적으로 짧은 시간 동안에만 유지된다. 즉, 터치 인식 모드는 화상 구동 모드의 사이 사이에서 짧은 시간 동안에만 유지되도록 구동됨으로써, 액정 패널에 디스플레이되는 화상의 품질에 영향이 없도록 한다. 일 실시예에 있어서, 상기 터치 인식 모드는 화상 구동 모드의 1/10, 1/40, 또는 그 이하의 시간에만 구동될 수 있다.
- [0060] 다시 도 3을 참조하면, 센싱부(130)는 터치 인식 모드에서 액정 패널(110) 상의 사용자의 터치 위치를 센싱한다.
- [0061] 일 실시예에 있어서, 센싱부(130)는 턴 온 신호가 입력된 게이트 라인(111)에 교차하여 위치하는 데이터 라인(113)에서 사용자의 터치 신호를 감지하여 사용자의 터치 위치를 감지할 수 있다.
- [0062] 이하 센싱부(130)를 상세하게 설명하기 위해 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0063] 도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 액정표시장치의 센싱부에서 사용자의 터치를 감지하는 원리를 나타내는 도면이다. 도 8은 사용자의 터치 영역에 포함된 하나의 화소 영역에서 사용자의 터치 위치를 감지하는 것을 설명하기 위한 도면이고, 도 9는 사용자의 터치 영역에 포함된 복수의 화소 영역에서 사용자의 터치 위치를 감지하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0064] 도 3 및 도 8에서 알 수 있듯이, 사용자가 액정 패널(110)을 터치하게 되면, 해당 터치 영역에 포함된 화소 영역에서 사용자의 터치 물체와 화소 전극(115) 사이에 형성된 커패시턴스 (C_F)가 변경된다. 이러한 커패시턴스의 변화는 데이터 라인(113)을 통해 센싱부(130)에 전달되게 되고, 센싱부(130)는 이를 분석하여 사용자의 터치 위치를 감지할 수 있다. 즉, 센싱부(130)는 턴 온 된 게이트 라인(111)에 해당하는 화소 전극에 변경된 커패시턴스 값을 데이터 라인(113)을 통해 읽음으로써, 사용자의 터치 위치를 감지할 수 있다.
- [0065] 도 9에서 알 수 있듯이, 데이터 라인 DL1 내지 DL3 및 게이트 라인 GL1 내지 GL3 에 포함된 화소 영역이 나타내는 등가회로는 스토리지 커패시턴스인 C_{ST} , 액정 커패시턴스인 C_{LC} , 사용자의 터치 물체와 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스인 C_F 를 포함하여 도시할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 게이트 라인 GL1 내지 GL3에 턴 온 신호를 인가한 후, 사용자가 도 9에 도시된 9개의 화소 영역을 터치하였다면, 해당 화소의 커패시턴스가 변화되고, 이러한 변화는 데이터 라인 DL1 내지 DL3를 통해 센싱부에 전달되고, 센싱부는 이를 분석하여 사용자의 터치 위치를 감지할 수 있다.
- [0067] 도 10 및 도 11은 본 발명에 따른 액정표시장치의 센싱부에서 터치 인식 모드의 구동의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0068] 도 10 및 도 11에서 알 수 있듯이, 터치 인식 모드(ST)는 안정화 단계(SB), 리셋 단계(RS), 리드 아웃 단계(RO)를 포함할 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 있어서, 첫번째 터치 인식 모드(ST1)은 복수의 서브 터치 인식 모드(ST1-1 및 ST1-2)를 포함할 수 있다. 또한, 첫번째 터치 인식 모드(ST1)는 복수의 리셋 단계(RS) 및 리드 아웃 단계(RO)를 포함할 수 있고, 터치 인식 모드(ST1)의 시작 및 종료시에는 안정화 단계(SB)를 실행할 수 있다.
- [0070] 안정화 단계(SB)는 화상 구동 모드(DT) 종료 후, 터치 인식 모드(DT)를 시작하는 단계에서 액정 패널 상에 인가된 전기적 신호를 안정화 시키기 위하여 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)에 일정한 전압을 인가하는 단계이다.
- [0071] 리셋 단계(RS)는 터치 신호를 리드 아웃하기 전 TFT를 리셋 시키기 위한 단계이다. 이를 위해, 우선, 데이터 라인(DL)에 프르빙 전압(probing voltage : V_{pr})을 인가하고, 게이트 라인(GL)에 제1 게이트 전압(V_{g1})을 인가하고, 공통 전극에 제1 공통 전압(V_{com1})을 인가하여 해당 화소의 TFT를 턴 온 시킨다. 이때, 해당 화소의 화소 전극에 충전된 전하량 Q_{pw} 는 다음의 수학적 식 1과 같다.
- [0072] [수학적 식 1]
- [0073]
$$Q_{pw} = (C_{ST} + C_{LC})(V_{pr} - V_{com1}) + C_F(V_{pr} - GND)$$
- [0074] 여기서, C_{ST} 는 스토리지 커패시턴스, C_{LC} 는 액정 커패시턴스, C_F 는 사용자의 터치 물체와 화소 전극 사이에 형성

된 커패시턴스, 및 V_{com1} 은 제1 공통 전압을 말한다.

[0075] 다음, 게이트 라인(GL)에 제2 게이트 전압(V_{g2})을 인가하고, 데이터 라인(DL)에 레퍼런스 전압(V_{ref})을 인가하고, 공통 전극에 제2 공통 전압(V_{com2})을 인가한다. 일 실시예에 있어서, 제2 공통 전압(V_{com2})은 다음과 같다.

[0076] $V_{com2} = V_{com1} - \Delta V$

[0077] 리드 아웃 단계(RO)는 리셋 단계(RS) 이후 센싱 신호를 감지하기 위한 단계이다. 이를 위해, 게이트 라인(GL)에 제1 게이트 전압을 인가하여 TFT를 턴 온 시키고, 데이터 라인(DL)에 레퍼런스 전압(V_{ref})을 인가하고, 공통 전극에 제2 공통 전압(V_{com2})을 인가한 후, 화소 전극에 저장된 전하를 읽어 들인다.

[0078] 이때, 센싱부에서 읽어 들이는 전하량 Q_{pr} 은 다음의 수학적 식 2와 같다.

[0079] [수학적 식 2]

[0080] $Q_{pr} = (C_{ST} + C_{LC})(V_{ref} - V_{com1} + \Delta V) + C_F(V_{ref} - GND)$

[0081] 이때, Q_{pw} 에서 Q_{pr} 을 뺀 차이값인 전하량의 변화량 Q_{net} 은 다음의 수학적 식 3과 같다.

[0082] [수학적 식 3]

[0083] $Q_{net} = (C_{ST} + C_{LC})(V_{pr} - V_{ref} - \Delta V) + C_F(V_{pr} - V_{ref})$

[0084] 실제 액정 커패시턴스(C_{LC})는 인가되는 전압의 크기에 따라 다른 값을 가지게 되어 터치 센싱시 Q_{net} 값에 변동 값이 발생할 수 있어 문제되나, $\Delta V = V_{pr} - V_{ref}$ 라면, Q_{net} 은 다음의 수학적 식 4와 같이 측정될 수 있다.

[0085] [수학적 식 4]

[0086] $Q_{net} = C_F(V_{pr} - V_{ref})$

[0087] 따라서, 상술한 수학적 식 4에 의하면 액정 커패시턴스(C_{LC})를 고려하지 않아도 되므로 안정적으로 터치 신호를 센싱할 수 있다.

[0088] 다시 도 3을 참조하면, 데이터 구동부(140)는 화상 구동 모드에서 데이터 라인(DL)과 연결되어 데이터 라인(DL)에 액정 패널(110)에 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력한다.

[0089] 게이트 구동부(150)는 화상 구동 모드에서 게이트 라인(GL)과 연결되어 게이트 라인(GL)에 액정 패널(110)에 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력한다.

[0090] <액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법>

[0091] 도 12는 본 발명에 따른 액정표시장치를 이용한 터치 센싱 방법을 나타내는 도면이다.

[0092] 도 12에서 알 수 있듯이, 우선 게이트 라인을 게이트 구동부에 연결하고, 데이터 라인을 데이터 구동부에 연결한다(S1000). 즉, 선택부는 화상 구동 모드에서 데이터 라인을 데이터 구동부에 연결하여, 데이터 구동부가 데이터 라인을 통해 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력할 수 있도록 한다.

[0093] 다음, 디스플레이 화면에 화상을 구현한다(S1100). 즉, 게이트 구동부는 게이트 라인을 통해 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력하고, 데이터 구동부는 데이터 라인을 통해 디스플레이 하고자 하는 화상을 표현하기 위한 신호를 출력한다.

[0094] 다음, 선택부는 터치 인식 모드에서 데이터 라인을 센싱부와 연결한다(S1200). 즉, 터치 인식 모드에서 선택부는 데이터 라인을 센싱부에 연결하여 센싱부가 데이터 라인을 통해 사용자의 터치 신호를 읽어들이 수 있도록 한다.

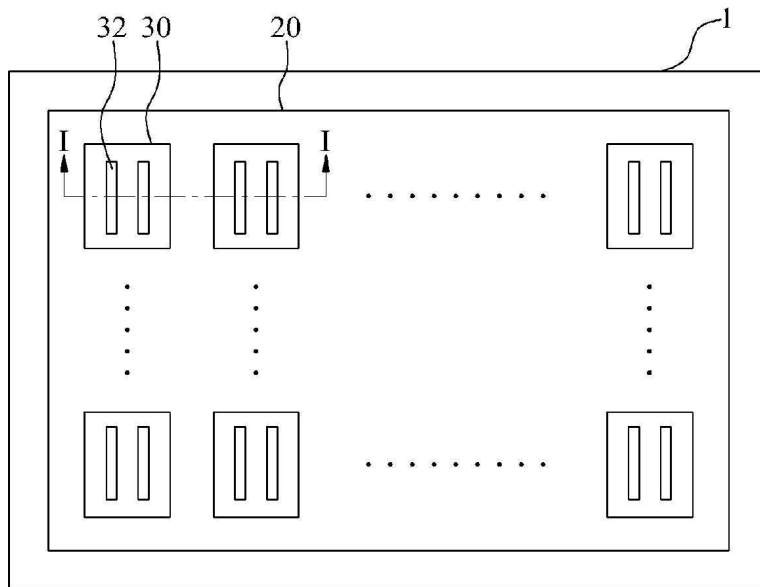
- [0095] 다음, 센싱부는 사용자의 터치를 센싱한다(S1300). 사용자가 액정 패널의 특정 영역을 터치하게 되면 액정 패널과 터치 물체 사이에 커패시턴스(C_F)가 변화되는데, 센싱부는 이러한 변화를 읽어 특정 영역에 사용자의 터치가 있음을 센싱할 수 있다.
- [0096] 상기 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계(S1300)는 리셋 단계(RS) 및 리드 아웃 단계(RO)를 더 포함할 수 있다.
- [0097] 리셋 단계(RS)는 공통 전극에 제1 공통 전압(V_{com1})을 인가하고, 상기 게이트 라인에 제1 게이트 전압을 인가하고, 상기 데이터 라인에 프로빙 전압(probing voltage : V_{pr})을 인가하여 해당 화소의 박막트랜지스터(TFT)를 턴 온시켜 전하를 충전시킨 후, 상기 게이트 라인에 제2 게이트 전압을 인가하고, 상기 데이터 라인에 레퍼런스 전압(V_{ref})을 인가하고, 상기 공통 전극에 제2 공통 전압(V_{com2})을 인가하여 사용자의 터치 신호를 읽기 전 화소 영역에 전하를 충전한다.
- [0098] 리드 아웃 단계(RO)는 상기 공통 전극에 제2 공통 전압을 인가하고, 상기 게이트 라인에 제1 게이트 전압을 인가하고, 상기 데이터 라인에 상기 레퍼런스 전압(V_{ref})을 인가하여 해당 화소의 박막트랜지스터를 턴 온 시켜 상기 사용자의 터치 물체와 상기 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스(C_F)의 변화를 감지하여 사용자의 터치 위치를 감지한다.
- [0099] 이때, 일 실시예에 있어서, 상기 제2 공통 전압(V_{com2})은 $V_{com1} - (V_{pr} - V_{ref})$ 일 수 있다. (V_{com1} 은 상기 제1 공통 전압, V_{pr} 은 상기 프로빙 전압, V_{ref} 는 상기 레퍼런스 전압)
- [0100] 상기 사용자의 터치 위치를 센싱하는 단계(S1300)는 상기 게이트 라인에 제1 안정화 전압을 인가하고 상기 데이터 라인에 제2 안정화 전압을 인가하는 안정화 단계를 더 포함할 수 있다. 안정화 단계는 터치 인식 모드의 시작과 종료시에 상기 제1 및 제2 안정화 전압을 각각 게이트 라인 및 데이터 라인에 인가하여 신호를 안정시킨다.
- [0101] 한편, 터치 센싱 방법은, 상기 화상 구동 모드(S1000 및 S1100) 및 상기 터치 인식 모드(S1200 및 S1300)가 기 설정된 주기에 따라 반복하여 교차되어 액정패널에 화상을 디스플레이하는 동시에 사용자의 터치를 감지할 수 있다.
- [0102] 도 13은 센싱 블록의 크기에 따른 사용자의 터치 물체와 화소 전극 사이에 형성된 커패시턴스(C_F)의 변화를 도시한 실험예이다. 상기 실험예는 130ppi의 해상도를 갖는 디스플레이에서 가로로 24화소, 세로로는 도면 상의 화소 개수에 해당하는 영역을 센싱 블록으로 하였을 때, C_F 의 변화를 관찰한 것이다.
- [0103] 도 13에서 알 수 있듯이, 일 실시예에 있어서, C_F 변화는 픽셀 수가 증가함에 따라 함께 증가함을 알 수 있다.
- [0104] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 구성을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0105] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해하여야 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

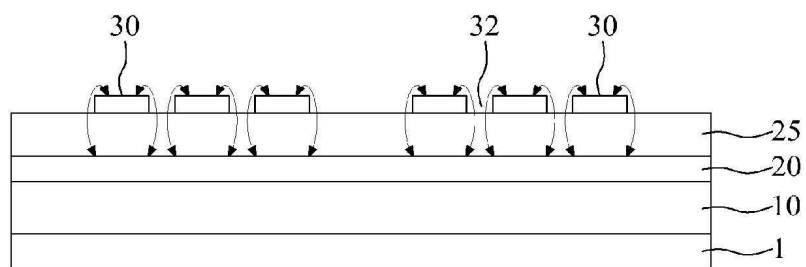
- [0106]
- | | |
|---------------|---------------|
| 100 - 액정표시장치 | 110 - 액정패널 |
| 111 - 게이트 라인 | 113 - 데이터 라인 |
| 115 - 화소 전극 | 117 - 공통 전극 |
| 120 - 선택부 | 130 - 센싱부 |
| 140 - 데이터 구동부 | 150 - 게이트 구동부 |

도면

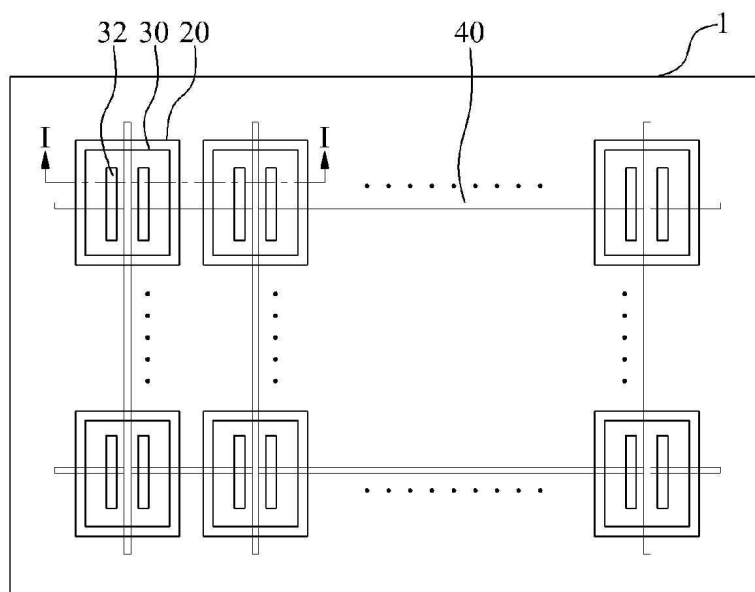
도면1a



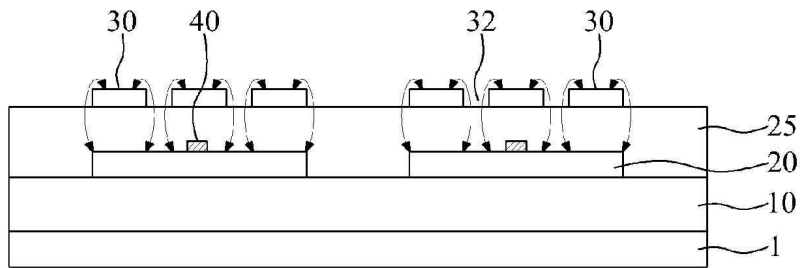
도면1b



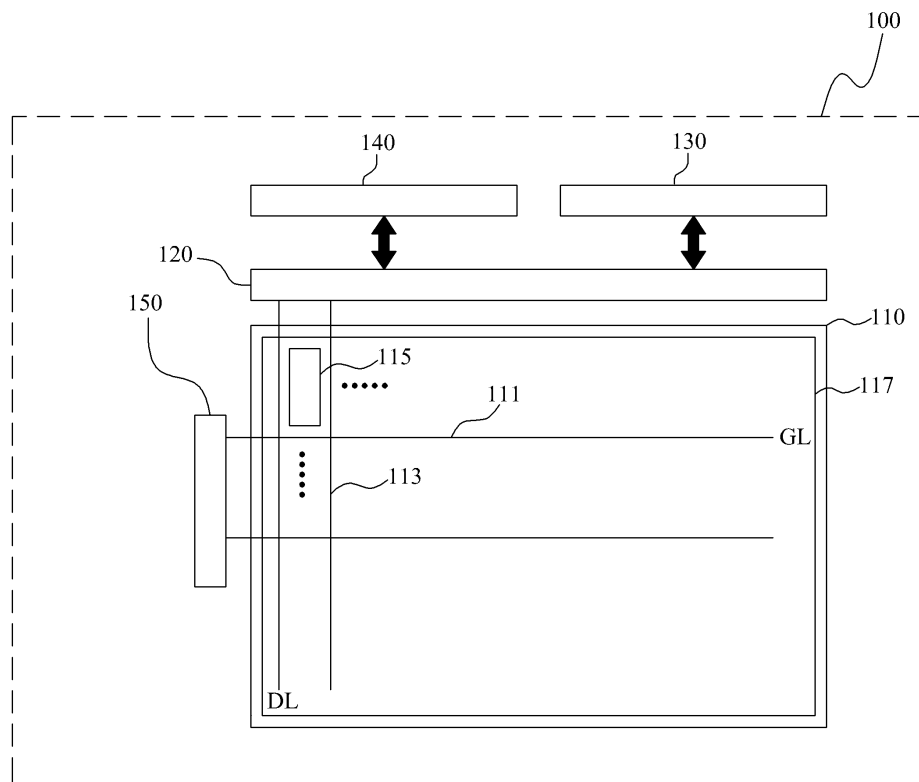
도면2a



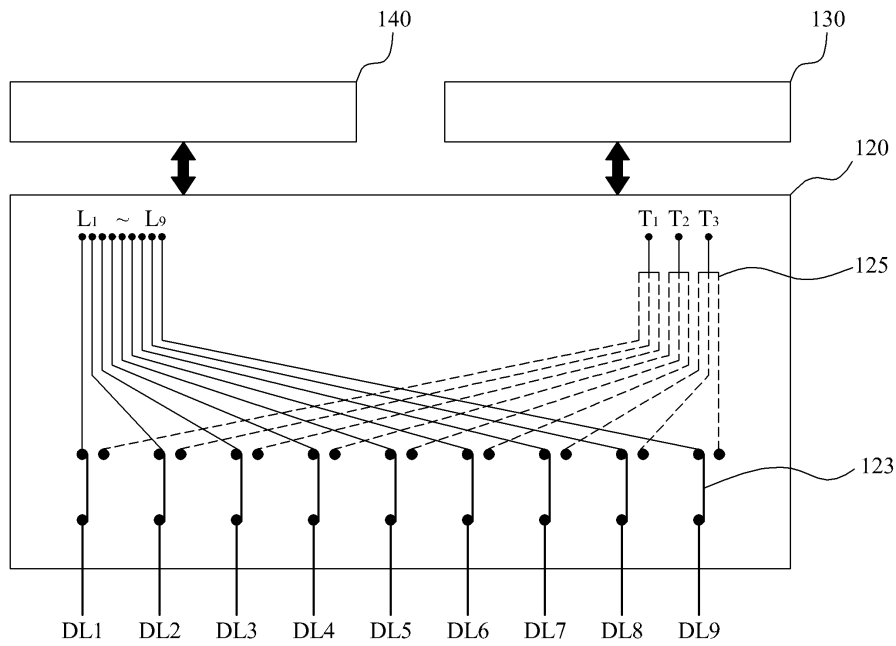
도면2b



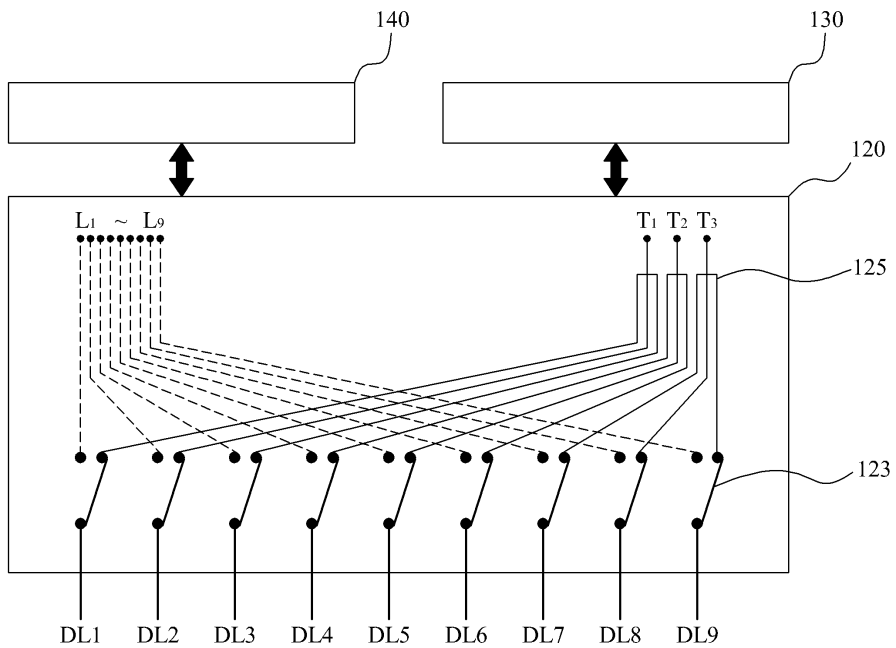
도면3



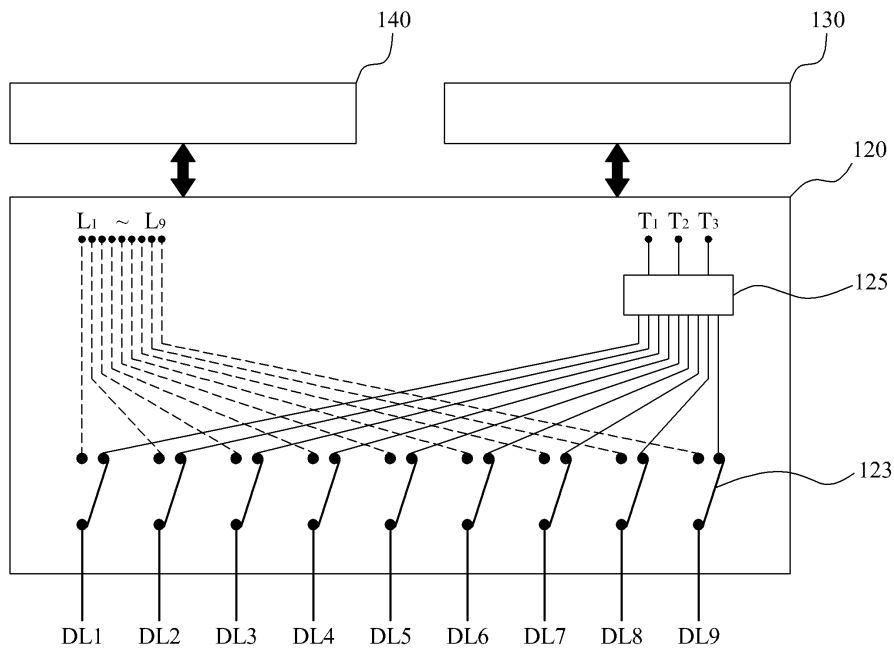
도면4a



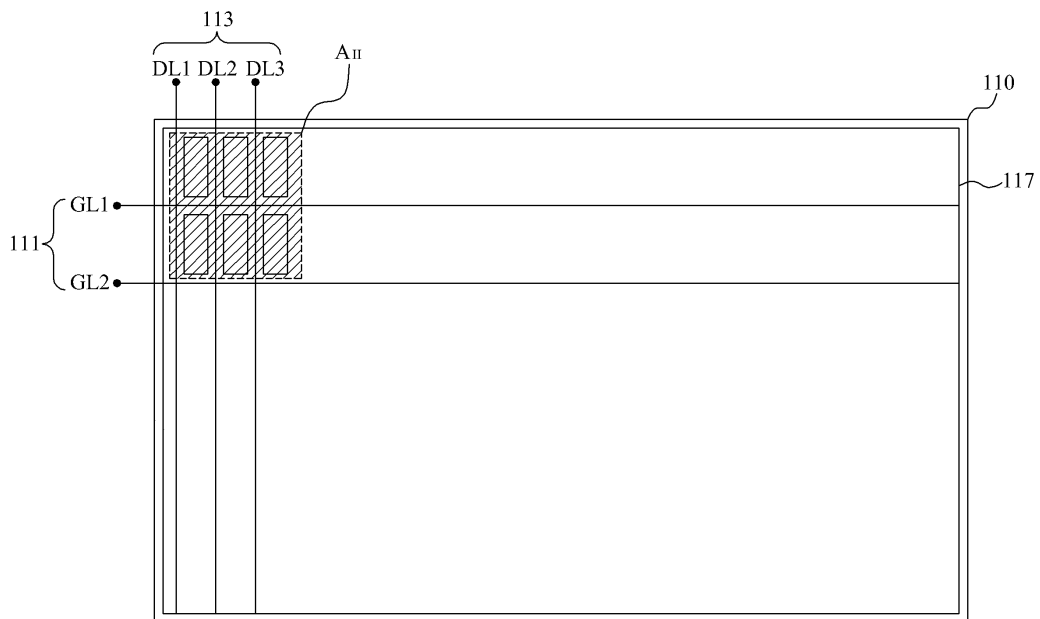
도면4b



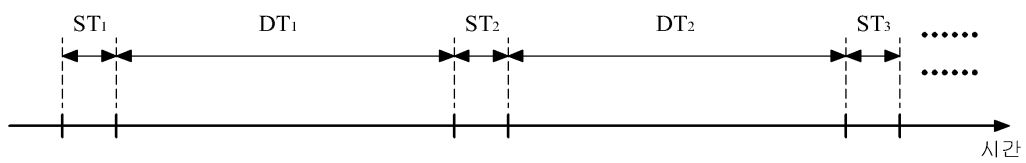
도면5



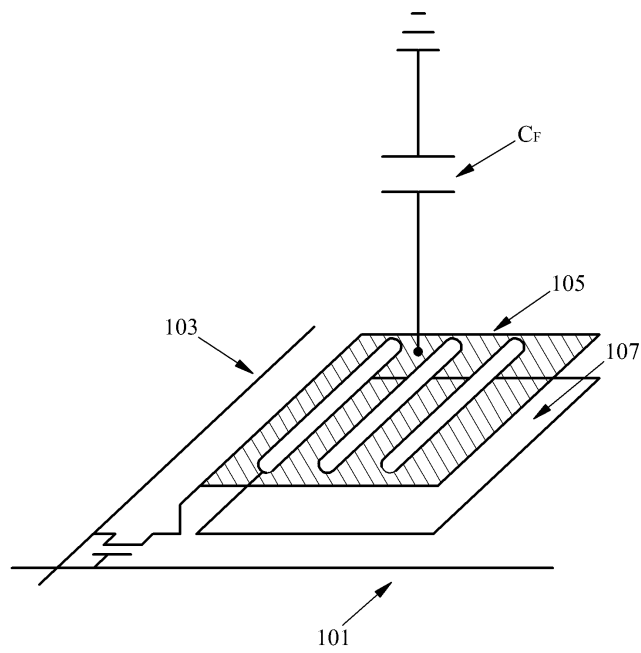
도면6



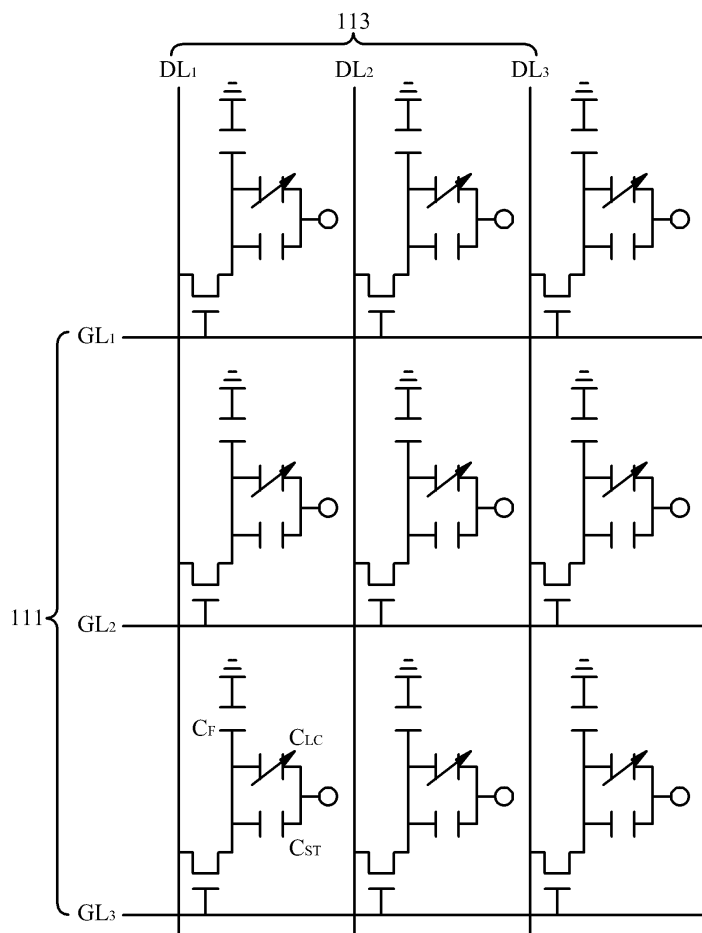
도면7



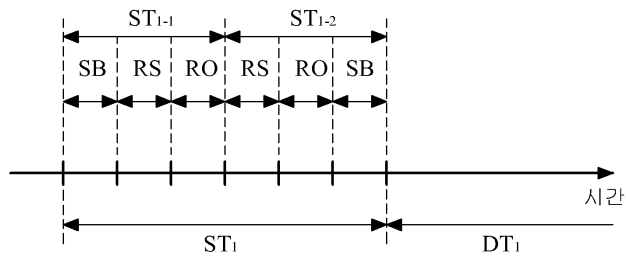
도면8



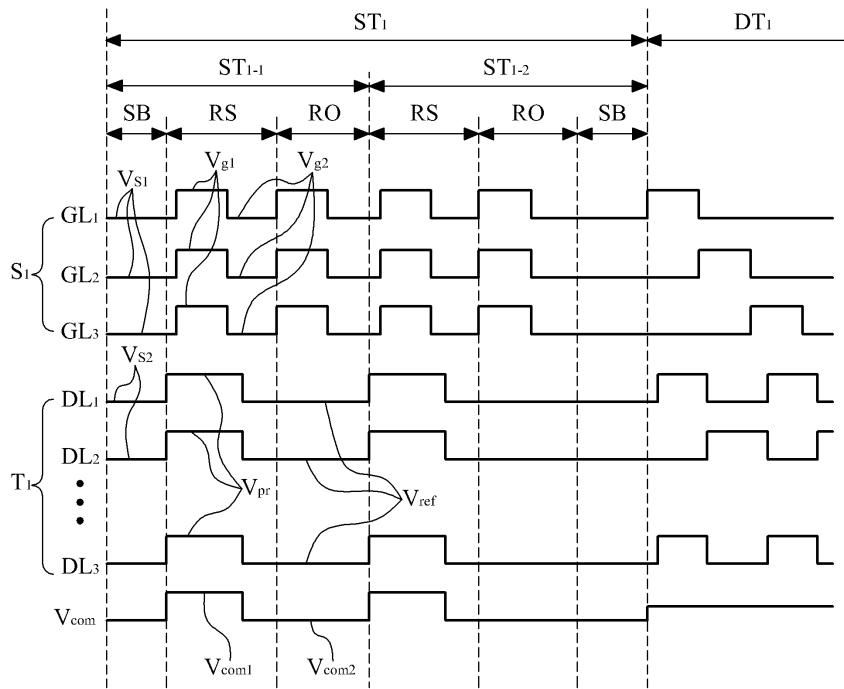
도면9



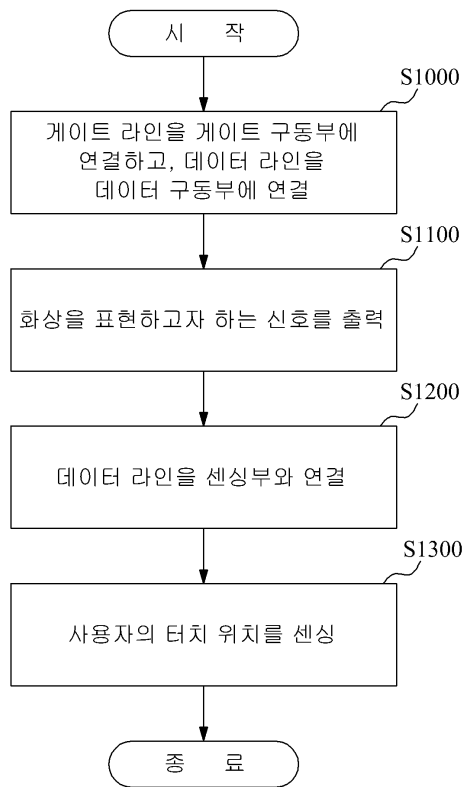
도면10



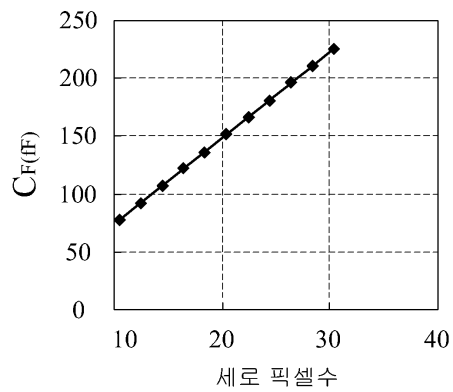
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：液晶显示装置和使用其的触摸感测方法		
公开(公告)号	KR1020130141068A	公开(公告)日	2013-12-26
申请号	KR1020120064160	申请日	2012-06-15
[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	CHEOLSE KIM 김철세		
发明人	김철세		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/1343 G06F3/0354 G06F3/0412 G06F3/0416		
其他公开文献	KR101436807B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，包括形成电场的公共电极以及像素电极：形成在栅极线和数据线内的像素电极：像素区域，栅极驱动单元，数据驱动器，传感部分，和选择单位。形成电场的公共电极与像素电极一起：形成在栅极线和数据线内的像素电极：像素区域在具有间同立构的基板上变成并限定像素区域。栅极驱动单元在图像驱动模式下与栅极线电连接，并输出用于图像实现的信号。数据驱动器在图像驱动模式下与数据线电连接，并输出用于图像实现的信号。感测部分在触摸识别模式中与数据线电连接并感测用户的触摸。作为图像驱动模式和触摸识别模式的选择单元根据设定周期重复并且在图像驱动模式下将电数据线与数据驱动器交叉连接，并且在触摸识别模式下将电数据线与感测部分连接。

