



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0017755
(43) 공개일자 2012년02월29일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0080546

(22) 출원일자 2010년08월19일

심사청구일자 2010년08월19일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

금오공과대학교 산학협력단

경상북도 구미시 대학로 61 (양호동, 금오공과대학교)

(72) 발명자

정훈주

경기도 평택시 중앙2로 94, 204동 302호 (합정동, 주공아파트)

이준호

대구광역시 북구 칠곡중앙대로 312, 101동 703호 (태전동, 강북화성파크드림)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복, 김용인

전체 청구항 수 : 총 15 항

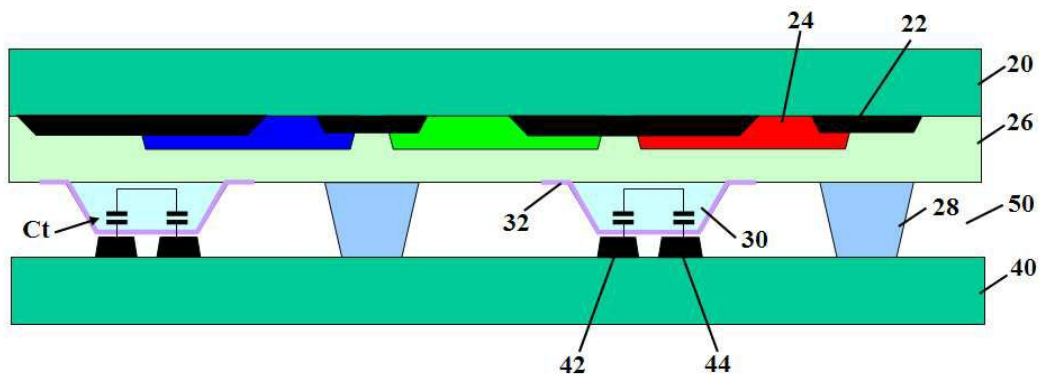
(54) 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치

(57) 요약

본원 발명은 내장형 터치 센서의 구조를 단순화할 수 있는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치를 개시한다.

본원 발명의 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 컬러 필터 어레이가 형성되는 상부 기판과; 박막 트랜지스터 어레이가 형성되는 하부 기판과; 상기 상하부 기판 사이의 액정층과; 상기 상하부 기판 사이의 셀갭을 유지시키는 제1 컬럼 스페이서와; 상기 상부 기판에 상기 제1 컬럼 스페이서보다 낮은 높이로 형성되어 상기 하부 기판과 갭을 갖는 제2 컬럼 스페이서와; 상기 제2 컬럼 스페이서를 독립적으로 덮는 플로팅 전극과; 상기 하부 기판 상에 상기 플로팅 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 중첩되게 형성된 터치 센서 역할을 하는 터치 커패시터를 형성하는 제1 및 제2 센서 전극을 구비하고, 상기 제1 센서 전극은 게이트 라인이고, 상기 제2 센서 전극은 리드아웃 라인 또는 데이터 라인이다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김영식

경상북도 구미시 고아읍 원호리 199-1번지 원호푸
르지오아파트 106동 605호

문수환

경북 구미시 상모동 우방신세계타운 105동 901호

김대현

서울특별시 용산구 우사단로10다길 46, 3층 (한남
동)

특허청구의 범위

청구항 1

컬러 필터 어레이가 형성되는 상부 기판과;

박막 트랜지스터 어레이가 형성되는 하부 기판과;

상기 상하부 기판 사이의 액정층과;

상기 상하부 기판 사이의 셀갭을 유지시키는 제1 컬럼 스페이서와;

상기 상부 기판에 상기 제1 컬럼 스페이서보다 낮은 높이로 형성되어 상기 하부 기판과 갭을 갖는 제2 컬럼 스페이서와;

상기 제2 컬럼 스페이서를 독립적으로 덮는 플로팅 전극과;

상기 하부 기판 상에 상기 플로팅 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 중첩되게 형성된 터치 센서 역할을 하는 터치 커패시터를 형성하는 제1 및 제2 센서 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 터치 커패시터는

상기 제1 센서 전극과 상기 플로팅 전극 사이에 형성되는 제1 터치 커패시터와, 상기 플로팅 전극과 상기 제2 센서 전극 사이에 형성된 제2 터치 커패시터가 직렬 접속된 구조인 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

제1 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 게이트 라인이고;

상기 제2 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 리드아웃 라인이고;

상기 플로팅 전극은 상기 게이트 라인과 상기 리드아웃 라인의 교차부와 중첩하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와;

상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함되는 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와;

상기 리드아웃 라인을 통해 상기 터치 커패시터로부터의 출력 신호를 입력하여 터치를 감지하는 리드아웃 회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 리드아웃 회로는

상기 리드아웃 라인과 접속된 증폭기와;

상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 커패시터와;

상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 스위치를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된

액정 표시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 증폭기는 상기 게이트 라인에 공급되는 게이트 신호가 게이트 온 전압에서 게이트 오프 전압으로 하강할 때 또는 상기 게이트 오프 전압에서 상기 게이트 온 전압으로 상승할 때, 상기 게이트 라인과 리드아웃 라인 사이의 상기 터치 커패시터의 커패시턴스 변화량에 비례하는 센싱 신호를 출력하여 터치 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 스위치는 상기 센싱 신호를 출력하는 기간에서만 턴-오프되고, 나머지 기간에서는 턴-온되어 상기 리드아웃 라인을 기준 전압으로 초기화시키는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 증폭기의 출력 전압의 절대치는

상기 터치 커패시터의 커패시턴스와 상기 리드아웃 회로의 커패시터의 커패시턴스의 비와, 상기 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압의 차전압에 비례하는 것을 특징으로 하는 것을 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

제1 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 게이트 라인이고;

상기 제2 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 데이터 라인이고;

상기 플로팅 전극은 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인의 교차부와 중첩하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와;

상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함되는 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와;

상기 데이터 라인의 출력단과 블록킹 커패시터를 사이에 두고 접속되고, 상기 데이터 라인을 통해 상기 터치 커패시터로부터의 출력 신호를 입력하여 터치를 감지하는 리드아웃 회로를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 리드아웃 회로는

상기 블록킹 커패시터를 사이에 두고 상기 데이터 라인의 출력단과 접속된 증폭기와;

상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 커패시터와;

상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 스위치를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 12

청구항 5에 있어서,

상기 증폭기는 상기 게이트 라인에 공급되는 게이트 신호가 게이트 온 전압에서 게이트 오프 전압으로 하강할 때 또는 상기 게이트 오프 전압에서 상기 게이트 온 전압으로 상승할 때, 상기 게이트 라인과 데이터 라인 사이의 상기 터치 커패시터의 커패시턴스 변화량에 비례하는 센싱 신호를 출력하여 터치 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 데이터 라인은 각 화소에 데이터를 공급하여 저장하는 데이터 기록 기간과;

상기 터치 커패시터로부터의 커패시턴스 변화량에 대응하는 신호를 상기 리드아웃 회로로 공급하는 터치 센싱 기간으로 시분할되어 구동되고;

상기 스위치는 상기 터치 센싱 기간에서만 턴-오프되고, 상기 데이터 기록 기간에서는 턴-온되는 것을 특징으로 하는 것을 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 14

청구항 5 및 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증폭기의 다수의 리드아웃 라인과 공통 접속되어 상기 다수의 리드아웃 라인으로부터 출력되는 출력 신호의 합에 대응하는 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

청구항 15

청구항 5 및 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증폭기는 다수의 게이트 라인이 구동되는 동안 상기 게이트 신호가 변동할 때마다 출력되는 전압을 시간적으로 합산하여 출력하는 것을 특징으로 하는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본원 발명은 터치 센서를 내장한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 내장 터치 센서의 구조를 단순화하여 개구율 감소를 최소화할 수 있는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 오늘날 각종 표시 장치의 화면상에서 터치로 정보 입력이 가능한 터치 스크린이 컴퓨터 시스템의 정보 입력 장치로 널리 적용되고 있다. 터치 스크린은 사용자가 손가락 또는 스타일러스를 통해 화면을 단순히 터치하여 표시 정보를 이동시키거나 선택하므로, 남녀노소 누구나 쉽게 사용할 수 있다.

[0003] 터치 스크린은 표시 장치 화면상에서 발생된 터치 및 터치 위치를 감지하여 터치 정보를 출력하고, 컴퓨터 시스템은 터치 정보를 분석하여 명령을 수행한다. 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 표시 장치 등과 같은 평판 표시 장치가 주로 이용된다.

[0004] 터치 스크린 기술로는 센싱 원리에 따라 저항막 방식, 커패시티브(Capacitive) 방식, 적외선 방식, 초음파 방식, 전자기 방식 등이 존재한다. 이들 중 저항막 방식과 정전 용량 방식은 제조 비용면에서 유리하여 널리 이용되고 있다.

[0005] 저항막 방식 터치 스크린은 터치압에 의해 상하부 저항막(투명 도전막)이 접촉하여 발생하는 전압 변화를 감지하여 터치를 인식한다. 그러나, 저항막 방식 터치 스크린은 터치압으로 인하여 터치 스크린이나 표시 장치가 쉽게 손상되고, 저항막 사이 공기층의 광 산란 효과로 투과율이 낮은 단점이 있다.

- [0006] 저항막 방식의 단점을 보완할 수 있는 커패시티브 방식의 터치 스크린은 인체나 스타일러스와 같은 도전체가 터치할 때 소량의 전하가 터치점으로 이동하여 발생하는 정전 용량 변화를 감지하여 터치를 인식한다. 커패시티브형 터치 스크린은 강화 유리를 사용할 수 있어 내구성이 강하고, 투과율이 높을 뿐만 아니라 터치 센싱 능력이 우수하며 멀티 터치가 가능하여 주목받고 있다.
- [0007] 일반적으로, 터치 스크린은 패널 형태로 제작되어서 표시 장치의 상부에 부착되어 터치 입력 기능을 수행한다. 그러나, 터치 패널이 부착된 표시 장치는 터치 패널을 표시 장치와 별도로 제작하여 표시 장치에 부착해야 하므로, 제조 비용이 높아짐과 아울러 시스템 전체의 두께 및 무게가 증가하여 이동성이 떨어지거나, 디자인상 제약이 따르는 문제점이 있다.
- [0008] 이를 해결하기 위하여, 최근에는 커패시티브형 터치 센서를 액정 표시 장치 내에 내장하는 기술이 개발되고 있다. 액정 표시 장치에 내장되는 커패시티브형 터치 센서는 다수의 화소 사이마다 형성된 터치 센서 화소를 구비한다. 각 터치 센서 화소는 도 1에 나타난 바와 같이 상부 기관(2)에 형성된 센서 컬럼 스페이스(3)를 덮는 공통 전극(4)과, 하부 기관(6) 상에 형성된 센서 전극(7)과, 공통 전극(4) 및 센서 전극(7) 사이의 액정층(8)으로 형성된 터치 센서 커패시터(Ct)를 구비한다. 센서 컬럼 스페이스(3)는 셀갭 유지용 컬럼 스페이스(5) 보다 낮게 형성되어 공통 전극(4)과 센서 전극(7)이 소정의 센서 갭을 유지시킨다. 터치 커패시터(Ct)는 터치에 따른 센서 갭의 변동에 의해 커패시턴스가 가변함으로써 터치 센싱 신호를 출력한다. 이를 위하여, 터치 센서 화소는 터치 센서 커패시터(Ct)의 센서 전극(7)에 구동 신호를 공급하거나 센서 전극(7)으로부터 센싱 신호를 출력하는 적어도 1개의 박막 트랜지스터(미도시)를 구비해야만 한다.
- [0009] 이에 따라, 종래의 내장형 터치 센서는 복잡한 구조의 터치 센서 화소로 인하여 액정 표시 장치의 개구율이 감소되는 문제점이 있다. 또한, 종래의 내장형 터치 센서는 상부 공통 전극을 이용함에 따라 수평 전계를 이용하는 인 플레인 스위칭(In Plane Switching; IPS) 모드 또는 프린지 필드 스위칭(Fringe Field Switching) 모드와 같이 상부 기관에 전극이 없는 구조에는 적용이 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본원 발명은 진술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본원 발명이 해결하려는 과제는 내장형 터치 센서의 구조를 단순화시킴으로써 개구율 감소를 최소화할 수 있는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0011] 본원 발명이 해결하려는 다른 과제는 수직 전계 및 수평 전계를 이용하는 모든 액정 구동 모드에 적용될 수 있는 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본원 발명의 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 컬러 필터 어레이가 형성되는 상부 기관과; 박막 트랜지스터 어레이가 형성되는 하부 기관과; 상기 상하부 기관 사이의 액정층과; 상기 상하부 기관 사이의 셀갭을 유지시키는 제1 컬럼 스페이스와; 상기 상부 기관에 상기 제1 컬럼 스페이스보다 낮은 높이로 형성되어 상기 하부 기관과 갭을 갖는 제2 컬럼 스페이스와; 상기 제2 컬럼 스페이스를 독립적으로 덮는 플로팅 전극과; 상기 하부 기관 상에 상기 플로팅 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 중첩되게 형성된 터치 센서 역할을 하는 터치 커패시터를 형성하는 제1 및 제2 센서 전극을 구비한다.
- [0013] 상기 터치 커패시터는 상기 제1 센서 전극과 상기 플로팅 전극 사이에 형성되는 제1 터치 커패시터와, 상기 플로팅 전극과 상기 제2 센서 전극 사이에 형성된 제2 터치 커패시터가 직렬 접속된 구조이다.
- [0014] 제1 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 게이트 라인이고; 상기 제2 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 리드아웃 라인이고; 상기 플로팅 전극은 상기 게이트 라인과 상기 리드아웃 라인의 교차부와 중첩한다.
- [0015] 본원 발명은 상기 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와; 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함되는 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와; 상기 리드아웃 라인을 통해 상기 터치 커패시터로부터의 출력 신호를 입력하여 터치를 감지하는 리드아웃 회로를 추가로 구비한다.
- [0016] 상기 리드아웃 회로는 상기 리드아웃 라인과 접속된 증폭기와; 상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 커패

시터와; 상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 스위치를 추가로 구비한다.

- [0017] 상기 증폭기는 상기 게이트 라인에 공급되는 게이트 신호가 게이트 온 전압에서 게이트 오프 전압으로 하강할 때 또는 상기 게이트 오프 전압에서 상기 게이트 온 전압으로 상승할 때, 상기 게이트 라인과 리드아웃 라인 사이의 상기 터치 커패시터의 커패시턴스 변화량에 비례하는 센싱 신호를 출력하여 터치 여부를 판단한다.
- [0018] 상기 스위치는 상기 센싱 신호를 출력하는 기간에서만 턴-오프되고, 나머지 기간에서는 턴-온되어 상기 리드아웃 라인을 기준 전압으로 초기화시킨다.
- [0019] 상기 증폭기의 출력 전압의 절대치는 상기 터치 커패시터의 커패시턴스와 상기 리드아웃 회로의 커패시터의 커패시턴스의 비와, 상기 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압의 차전압에 비례한다.
- [0020] 한편, 제1 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 게이트 라인이고; 상기 제2 센서 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함된 데이터 라인이고; 상기 플로팅 전극은 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인의 교차부와 중첩한다.
- [0021] 본 발명은 상기 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와; 상기 박막 트랜지스터 어레이에 포함되는 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와; 상기 데이터 라인의 출력단과 블록킹 커패시터를 사이에 두고 접속되고, 상기 데이터 라인을 통해 상기 터치 커패시터로부터의 출력 신호를 입력하여 터치를 감지하는 리드아웃 회로를 추가로 구비한다.
- [0022] 상기 리드아웃 회로는 상기 블록킹 커패시터를 사이에 두고 상기 데이터 라인의 출력단과 접속된 증폭기와; 상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 커패시터와; 상기 증폭기의 입출력 단자 사이에 접속된 스위치를 추가로 구비한다.
- [0023] 상기 증폭기는 상기 게이트 라인에 공급되는 게이트 신호가 게이트 온 전압에서 게이트 오프 전압으로 하강할 때 또는 상기 게이트 오프 전압에서 상기 게이트 온 전압으로 상승할 때, 상기 게이트 라인과 데이터 라인 사이의 상기 터치 커패시터의 커패시턴스 변화량에 비례하는 센싱 신호를 출력하여 터치 여부를 판단한다.
- [0024] 상기 데이터 라인은 각 화소에 데이터를 공급하여 저장하는 데이터 기록 기간과; 상기 터치 커패시터로부터의 커패시턴스 변화량에 대응하는 신호를 상기 리드아웃 회로로 공급하는 터치 센싱 기간으로 시분할되어 구동되고; 상기 스위치는 상기 터치 센싱 기간에서만 턴-오프되고, 상기 데이터 기록 기간에서는 턴-온된다.
- [0025]]상기 증폭기의 다수의 리드아웃 라인과 공통 접속되어 상기 다수의 리드아웃 라인으로부터 출력되는 출력 신호의 합에 대응하는 전압을 출력한다.
- [0026] 상기 증폭기는 다수의 게이트 라인이 구동되는 동안 상기 게이트 신호가 변동할 때마다 출력되는 전압을 시간적으로 합산하여 출력한다.

발명의 효과

- [0027] 본원 발명에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 게이트 라인 및 데이터 라인 또는 게이트 라인 및 리드아웃 라인과 이격되어 중첩되는 상부 플로팅 전극을 이용하여 터치 커패시터(Ct)를 형성하여 터치 센서의 구조가 매우 간단함으로써 액정 표시 장치의 개구율 감소를 최소화할 수 있다.
- [0028] 또한, 본원 발명에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 상부 플로팅 전극을 이용함에 따라 상부 기판에 공통 전극이 형성되는 수직 전계형 뿐만 아니라 공통 전극이 형성되지 않는 수평 전계형 액정 표시 장치에도 모두 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 종래의 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 수평 전계형 액정 표시 장치의 수직 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 수직 전계형 액정 표시 장치의 수직 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.
- 도 5는 도 1에 나타낸 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 구동 파형도이다.

도 6은 도 1에 나타난 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 다른 구동 파형도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.

도 8은 도 7에 나타난 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 구동 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 수평 전계형 액정 표시 장치의 수직 단면도이다.
- [0031] 도 2에 나타난 터치 센서가 내장된 수평 전계형 액정 표시 장치는 상부 기판(20) 및 하부 기판(40)과, 상하부 기판(20, 40) 사이에 형성된 액정층(50)과, 상하부 기판(20, 40) 사이의 셀갭을 유지하는 제1 컬럼 스페이서(28)와, 상부 기판(20)에 형성되어 하부 기판(40)과 소정의 갭을 갖는 제2 컬럼 스페이서(30)와, 상하부 기판(20, 40) 사이에 터치 센서로 형성된 터치 커패시터(Ct)를 구비한다.
- [0032] 상부 기판(20)에는 각 화소를 정의하는 블랙 매트릭스(22)와, 화소에 각각 대응하는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(24)를 포함하는 컬러 필터 어레이와, 컬러 필터 어레이를 덮는 오버코트층(26)과, 오버코트층(26)에 서로 다른 높이를 갖도록 형성된 제1 및 제2 컬럼 스페이서(28, 30)와, 제2 컬럼 스페이서(30)를 개별적으로 덮는 플로팅 전극(32)을 구비한다. 제1 컬럼 스페이서(28)는 상하부 기판(20, 40) 사이의 셀갭을 유지하기 위한 것이므로 하부 기판(40)과 접촉하도록 형성된다. 제2 컬럼 스페이서(32)는 상하부 기판(40) 사이에 터치 커패시터(Ct)를 형성하기 위한 것이므로 하부 기판(40)과 소정의 갭을 갖도록 제1 컬럼 스페이서(28) 보다 낮은 높이로 형성된다. 서로 다른 높이를 갖는 제1 및 제2 컬럼 스페이서(28, 30)은 하프톤 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 에칭 공정으로 동시에 형성될 수 있다.
- [0033] 하부 기판(40)에는 각 화소 단위로 액정층(50)에 수평 전계를 인가하여 IPS 모드 또는 FFS 모드의 액정층(50)을 구동하는 박막 트랜지스터 어레이가 형성된다. 박막 트랜지스터 어레이는 각 화소에서 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터를 통해 데이터 신호를 공급받는 화소 전극과, 공통 라인을 통해 공통 전압을 공급받는 공통 전극을 구비한다. 또한, 박막 트랜지스터 어레이는 데이터 라인과 나란한 리드아웃 라인(Leatout Line)을 추가로 구비하기도 한다.
- [0034] 터치 센서 역할을 하는 터치 커패시터(Ct)는 상부의 플로팅 전극(32)과, 그 플로팅 전극(32)과 중첩되면서 액정층(50)을 사이에 두고 이격된 제1 및 제2 센싱 전극(42, 44)을 구비한다. 제1 센싱 전극(42)으로는 게이트 라인이 이용되고 제2 센싱 전극(44)로는 데이터 라인 또는 리드아웃 라인이 이용된다. 다시 말하여, 상부 기판(20) 상의 플로팅 전극(32)이 액정층(50)을 사이에 두고 하부 기판(40) 상의 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부 또는 게이트 라인 및 리드아웃 라인의 교차부와 중첩되게 형성됨으로써 터치 커패시터(Ct)가 형성된다. 터치 커패시터(Ct)는 제1 센싱 전극(42; 게이트 라인)과 플로팅 전극(32) 전극 사이의 제1 터치 커패시터(Ct1)와, 제2 센싱 전극(44; 데이터 라인 또는 리드아웃 라인)과 플로팅 전극(32) 사이의 제2 터치 커패시터(Ct2)가 직렬 접속된 구조를 갖는다.
- [0035] 터치 물체가 상부 기판(20)의 표면을 터치하는 터치압에 따라 플로팅 전극(32)과 제1 및 제2 센싱 전극(42, 44) 사이의 갭이 감소함으로써 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스가 변동(증가)하여 센싱 신호를 가변시킨다. 리드아웃 회로가 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스 변동에 따른 센싱 신호의 변화(증가)를 데이터 라인 또는 리드아웃 라인을 통해 읽어들이어 터치 여부를 감지한다. 센싱 신호는 게이트 라인에 인가되는 게이트 전압이 변동할 때마다 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스 커플링(Capacitive Coupling) 현상에 의해 출력된다.
- [0036] 그리고, 액정 표시 장치는 상하부 기판(20, 40)의 외면에 부착되고 광축이 상호 직교하는 상하부 편광판과, 액정과 접촉하는 내면에 형성되어 액정의 프리틸트각을 설정하는 상하부 배향막을 더 구비한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 수직 전계형 액정 표시 장치의 수직 단면도이다.
- [0038] 도 3에 나타난 터치 센서가 내장된 수직 전계형 액정 표시 장치는 도 1에 나타난 수평 전계형 액정 표시 장치와 대비하여, 상부 기판(20)에 제2 컬럼 스페이서(30)를 덮는 플로팅 전극(32)과 이격된 상부 공통 전극(36)이 더 형성되어 하부 기판(40) 상의 화소 전극과 수직 전계를 형성하여 TN(Twisted Nematic) 모드 또는 VA(Vertical Alignment) 모드의 액정층(50)을 구동하는 것을 제외하고는 동일한 구성 요소들을 구비하므로, 중복된 구성 요소들에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 높이가 다른 제1 및 제2 컬럼 스페이서(28, 30)가 형성된 오버코트층(26) 상에서, 제2 컬럼 스페이서(30)를 제외한 영역에 상부 공통 전극(36)이 공통으로 형성됨과 아울러, 제2 컬럼 스페이서(30)를 덮으면서 상부 공통 전

극(36)과 이격된 플로팅 전극(32)이 각 제2 컬럼 스페이서(30)마다 독립되게 형성된다.

- [0040] 이에 따라, 상부의 플로팅 전극(32)과, 그 플로팅 전극(32)과 중첩되면서 액정층(50)을 사이에 두고 이격된 제1 센싱 전극(42; 게이트 라인) 및 제2 센싱 전극(44; 데이터 라인 또는 리드아웃 라인) 사이에 터치 커패시터(Ct)가 형성된다.
- [0041] 이와 같이, 본 발명에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 게이트 라인 및 데이터 라인 또는 게이트 라인 및 리드아웃 라인과 이격되어 중첩되는 상부 플로팅 전극을 이용하여 터치 커패시터(Ct)를 형성함으로써 터치 센서의 구조가 매우 간단함으로써 액정 표시 장치의 개구율 감소를 최소화할 수 있다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 등가 회로도이고, 도 5 및 도 6은 도 4에 도시된 액정 표시 장치의 서로 다른 구동 파형도이다.
- [0043] 도 4에 나타난 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 다수의 화소와, 게이트 라인(GL) 및 리드아웃 라인(ROL) 사이에 형성된 터치 커패시터(Ct)를 구비하는 표시부와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(10)와, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(12)와, 다수의 리드아웃 라인(ROL)을 구동하는 리드아웃 회로(14)를 구비한다.
- [0044] 표시부에서 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 교차 구조로 형성되고, 리드아웃 라인(ROL)은 다수의 데이터 라인(DL)을 사이에 두고 데이터 라인(DL)과 나란하게 형성된다.
- [0045] 각 화소는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT)와, 박막 트랜지스터(TFT)와 병렬 접속된 액정 커패시터(Clc) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 액정 커패시터(Clc)는 박막 트랜지스터(TFT)와 접속된 화소 전극과, 상부기판 또는 하부 기판에 형성된 공통 전극과, 화소 전극과 공통 전극 사이의 액정층으로 구성된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 화소 전극과 하부 기판의 공통 전극이 절연층을 사이에 두고 중첩되어 형성된다. 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GL)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 액정 커패시터(Clc) 및 스토리지 커패시터(Cst)에 충전하고, 액정 커패시터(Clc)는 충전된 전압에 따라 액정을 구동하고, 스토리지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(Clc)의 충전 전압을 안정적으로 유지시킨다.
- [0046] 터치 커패시터(Ct)는 게이트 라인(GL)과 리드아웃 라인(ROL) 사이에 형성된다. 터치 커패시터(Ct)는 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이 게이트 라인(GL) 및 리드아웃 라인(ROL)의 교차부마다 상부 기판 상의 플로팅 전극과 액정층을 사이에 두고 중첩됨으로써 형성된다. 터치 커패시터(Ct)는 게이트 라인(GL) 상의 게이트 전압이 변동할 때마다, 즉 게이트 전압이 라이징하거나 폴링할 때마다 커패시티브 커플링 현상에 의해 리드아웃 라인으로 출력되는 전압을 변동시킴으로써 센싱 신호를 출력한다. 특히, 터치 커패시터(Ct)는 터치 이벤트가 발생한 경우 터치압에 따른 터치 커패시터(Ct)의 간격 감소로 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스가 변동(증가)하여 리드아웃 라인으로 출력되는 센싱 신호를 가변(증가)시킴으로써 터치를 나타낸다.
- [0047] 게이트 드라이버(10)는 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0048] 데이터 드라이버(12)는 외부로부터 입력되는 디지털 데이터 신호를 아날로그 데이터 신호 변환하여 각 게이트 라인(GL)이 구동될 때마다 데이터 신호를 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0049] 리드아웃 회로(14)는 리드아웃 라인(ROL)으로 기준 전압(Vref)으로 초기화함과 아울러 터치 이벤트에 의한 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스 변동에 대응하여 리드아웃 라인(ROL)을 통해 출력되는 센싱 신호의 변화량을 검출하여 터치를 감지한다. 또한, 리드아웃 회로(14)는 리드아웃 라인(ROL)의 위치 정보(X 좌표)와, 게이트 라인(GL)의 위치 정보(Y 좌표)에 근거하여 터치 위치(XY 좌표)도 감지한다. 리드아웃 회로(14)는 서로 다른 지점에서 동시에 발생되는 멀티 터치도 터치 커패시터(Ct) 및 리드아웃 라인(ROL)을 통해 감지할 수 있다.
- [0050] 리드아웃 회로(14)는 각 리드아웃 라인(ROL)과 접속된 증폭기(16)와, 증폭기(16)의 입력측 단자 사이에 병렬 접속된 커패시터(Cint) 및 스위치(SW)를 구비한다. 증폭기(16)는 비반전 단자(+)로 입력되는 기준 전압(Vref)과, 반전 단자(-)로 입력되는 리드아웃 라인(ROL)의 출력 전압을 비교하여 센싱 신호(Vout)를 출력한다. 스위치(SW)는 데이터 기입 기간에서는 리드아웃 라인(ROL)을 기준 전압(Vref)으로 초기화시키고, 터치 센싱 기간에서는 리드아웃 라인(ROL)의 전압 변동에 따른 센싱 신호(Vout)를 출력한다.
- [0051] 구체적으로, 게이트 드라이버(10)는 n-1번째 및 n번째 게이트 라인(GLn-1, GLn)에 도 5와 같이 인접한 게이트 펄스와 중첩하지 않는 게이트 펄스를 순차적으로 공급한다. 데이터 드라이버(12)는 게이트 펄스가 공급될 때마다 데이터 라인(DL)에 데이터 신호를 공급하여 해당 화소에 기입한다. 이때, 리드아웃 회로(14)는 스위치(SW)를

턴-온시켜서 리드아웃 라인(ROL)을 기준 전압(Vref)으로 초기화시킨다.

[0052] 그 다음, 데이터 신호가 해당 화소에 저장되면, 도 4와 같이 스위치(SW)가 턴-오프되고 이어서 게이트 펄스가 게이트 온 전압(Vgh)에서 게이트 오프 전압(Vgl)으로 하강한다. 이때, 게이트 라인(GL)과 리드아웃 라인(ROL) 사이의 터치 커패시터(Ct)에 의한 커패시티브 커플링으로 리드아웃 라인(ROL)의 전압이 가변하여 증폭기(16)의 출력 전압(Vout)이 다음 수학적 식 1과 같이, 터치 커패시터(Ct)와 리드아웃 회로(14)의 커패시터(Cint)의 커패시턴스비(Ct/Cint)와, 게이트 온 전압(Vgh)과 게이트 오프 전압(Vgl)의 차전압(Vgh-Vgl)의 곱에 의해 결정된다. 다시 말하여, 도 4와 같이 게이트 펄스의 폴링 시점에서 스위치(SW)가 턴-온됨에 따라 증폭기(16)로부터 출력되는 전압(Vout)은 터치 커패시터(Ct)와 리드아웃 회로(14)의 커패시터(Cint)의 커패시턴스비(Ct/Cint)와, 게이트 온 전압(Vgh)과 게이트 오프 전압(Vgl)의 차전압(Vgh-Vgl)에 비례하여 결정된다.

수학적 식 1

$$V_{out} = \frac{C_t}{C_{int}} (V_{gh} - V_{gl})$$

[0053]

[0054] 이때, 터치 이벤트가 발생하여 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스가 ΔC_t 로 가변하는 경우 아래의 수학적 식 2와 같이, 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스의 변화량에 비례하여 증폭기(16)의 출력 전압(Vout)도 ΔV_{out} 으로 가변한다. 다시 말하여, 터치 이벤트에 의해 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스(ΔC_t)가 증가하여 도 5와 같이 증폭기(16)로부터 출력되는 전압(Vout)이 증가함으로써 터치를 감지할 수 있다.

수학적 식 2

$$\Delta V_{out} = \frac{\Delta C_t}{C_{int}} (V_{gh} - V_{gl})$$

[0055]

[0056] 한편, 도 6과 같이 게이트 펄스의 라이징 시점에서 리드아웃 회로(14)의 스위치(SW)를 턴-온시켜서 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스 변동에 따른 증폭기(16)의 출력 전압(Vout)의 변동으로 터치를 감지할 수 있다.

[0057] 구체적으로, 게이트 드라이버(10)는 n-1번째 및 n번째 게이트 라인(GLn-1, GLn)에 도 6과 같이 인접한 게이트 펄스와 중첩하지 않는 게이트 펄스를 순차적으로 공급한다. 데이터 드라이버(12)는 게이트 펄스가 공급될 때마다 데이터 라인(DL)에 데이터 신호를 공급하여 해당 화소에 기입한다.

[0058] 게이트 펄스가 게이트 오프 전압(Vgl)에서 게이트 온 전압(Vgh)로 상승하기 이전 기간에서는 리드아웃 회로(14)는 스위치(SW)를 턴-온시켜서 리드아웃 라인(ROL)을 기준 전압(Vref)으로 초기화시킨다. 이어서, 게이트 펄스가 게이트 오프 전압(Vgl)에서 게이트 온 전압(Vgh)로 상승함과 아울러 리드아웃 회로(14)의 스위치(SW)를 턴-오프시킨다. 이때, 게이트 라인(GL)과 리드아웃 라인(ROL) 사이의 터치 커패시터(Ct)에 의한 커패시티브 커플링으로 리드아웃 라인(ROL)의 전압이 다음 수학적 식 3과 같이, 터치 커패시터(Ct)와 리드아웃 회로(14)의 커패시터(Cint)의 커패시턴스비(Ct/Cint)와, 게이트 온 전압(Vgh)과 게이트 오프 전압(Vgl)의 차전압(Vgh-Vgl)의 곱에 의해 부극성의 출력 전압(Vout)이 출력된다.

수학적 식 3

$$V_{out} = -\frac{C_t}{C_{int}} (V_{gh} - V_{gl})$$

[0059]

[0060] 이때, 터치 이벤트가 발생하여 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스가 ΔC_t 로 가변하는 경우 아래의 수학적 식 2와 같이, 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스의 변화량에 비례하여 증폭기(16)의 출력 전압(Vout)도 ΔV_{out} 으로 가변한다. 다시 말하여, 터치 이벤트에 의해 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스(ΔC_t)가 증가하여 도 6과 같이 증폭기

(16)로부터 출력되는 부극성 전압(Vout)의 절대치가 증가함으로써 터치를 감지할 수 있다.

수학식 4

$$\Delta V_{out} = -\frac{\Delta C_t}{C_{int}} (V_{gh} - V_{gl})$$

[0061]

[0062]

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치의 등가 회로도이고, 도 8은 도 7에 도시된 액정 표시 장치의 구동 파형도이다.

[0063]

도 7에 나타난 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치는 도 4에 나타난 터치 센서가 내장된 액정 표시 장치와 대비하여, 터치 커패시터(Ct)가 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 사이에 형성되어 리드아웃 라인(ROL)이 생략되고, 데이터 라인(DL)의 출력단에 블록킹 커패시터(Cb)를 사이에 두고 리드아웃 회로(18)가 접속된 것을 제외하고는 동일한 구성 요소들을 구비하므로, 중복된 구성 요소들에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0064]

터치 커패시터(Ct)는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 사이에 형성된다. 터치 커패시터(Ct)는 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)의 교차부마다 상부 기판 상의 플로팅 전극과 액정층을 사이에 두고 중첩됨으로써 형성된다. 터치 커패시터(Ct)는 게이트 라인(GL) 상의 게이트 전압이 변동할 때마다, 즉 게이트 전압이 라이징하거나 폴링할 때마다 커패시티브 커플링 현상에 의해 리드아웃 라인으로 출력되는 전압을 변동시킴으로써 센싱 신호를 출력한다. 특히, 터치 커패시터(Ct)는 터치 이벤트가 발생한 경우 터치압에 따른 터치 커패시터(Ct)의 간격 감소로 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스가 변동(증가)하여 리드아웃 라인으로 출력되는 센싱 신호를 가변(증가)시킴으로써 터치를 나타낸다.

[0065]

도 7에서 데이터 라인(DL)은 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인의 역할과 함께 터치 커패시터(Ct)의 출력 신호를 리드아웃 회로(18)로 공급하는 리드아웃 라인의 역할도 해야 하므로, 데이터 라인(DL)은 데이터 기록 기간 및 터치 센싱 기간으로 시분할 구동된다. 데이터 라인(DL)의 출력단과 리드아웃 회로(18) 사이에 직렬 접속된 블록킹 커패시터(Cb)는 데이터 드라이버(12)의 구동과 리드아웃 회로(18)의 구동이 충돌하는 것을 방지한다.

[0066]

구체적으로, 게이트 드라이버(10)는 n-1번째 및 n번째 게이트 라인(GLn-1, GLn)에 도 8과 같이 인접한 게이트 펄스와 중첩하지 않는 게이트 펄스를 순차적으로 공급한다. 데이터 드라이버(12)는 게이트 펄스가 공급될 때마다 데이터 라인(DL)에 데이터 신호를 공급하여 해당 화소에 기입하고, 이러한 데이터 기록 기간에서 리드아웃 회로(18)의 스위치(SW)가 턴-온된다. 이때, 증폭기(14)의 반전 입력 단자는 블록킹 커패시터(Ct)에 의해 데이터 라인(DL)과 분리되어 증폭기(14)의 출력 전압(Vout)과 동일한 기준 전압(Vref)을 유지한다.

[0067]

그 다음, 데이터 신호가 해당 화소에 저장되면, 도 8과 같이 터치 센싱 기간에서 스위치(SW)가 턴-오프되고 데이터 드라이버(12)의 출력단은 하이 임피던스(High Impedence) 상태가 된다. 이어서, 게이트 펄스가 게이트 온 전압(Vgh)에서 게이트 오프 전압(Vgl)으로 하강하면, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 사이의 터치 커패시터(Ct)에 의한 커패시티브 커플링으로 다음 수학식 5와 같이 데이터 라인(DL)의 전압이부극성 ΔV_{data} 로 변동함과 아울러 데이터 라인(DL)의 부극성 전압 변동량(ΔV_{data})에 비례하여 증폭기(16) 출력 전압(Vout)도 가변된다.

수학식 5

$$\Delta V_{data} = -\frac{C_t}{C_t + C_{data} + C_b} (V_{gh} - V_{gl})$$

$$V_{out} = \Delta V_{data} \frac{C_b}{C_{int}}$$

[0068]

[0069]

상기 수학식 5에서 Cdata는 데이터 라인(DL)의 기생 커패시턴스를 나타낸다.

[0070]

이때, 터치 이벤트가 발생하여 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스가 ΔC_t 로 가변하는 경우 터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스의 변화량에 비례하여 증폭기(16)의 출력 전압(Vout)도 가변한다. 다시 말하여, 터치 이벤트에 의해

터치 커패시터(Ct)의 커패시턴스(ΔC_t)가 증가하여 도 8과 같이 증폭기(16)로부터 출력되는 전압(Vout)의 절대치가 증가함으로써 터치를 감지할 수 있다.

[0071] 한편, 액정 표시 장치가 점점 고정세화 됨에 따라 터치 커패시터(Ct)를 형성할 면적에 한계가 있기 때문에 터치 감도가 점점 감소하게 된다. 이를 해결하기 위하여, 동일 출원인에 의해 출원된 한국특허출원 10-2008-0128867(이하, 선행 출원)에 기재된 바와 같이 수평 방향으로 분산된 다수의 터치 커패시터의 출력값을 합산하는 방법과, 수직 방향으로 분산된 다수의 터치 커패시터의 출력값을 시간적으로 합산하는 방법을 적용할 수 있다.

[0072] 전자의 수평 방향으로 분산된 다수의 터치 커패시터의 출력값을 합산하는 방법은 상기 선행 출원의 도 3과 같이 다수의 리드아웃 라인을 리드아웃 회로의 하나의 증폭기와 공통 접속시킴으로써 다수의 리드아웃 라인의 수에 비례하여 증폭기의 출력 전압을 증가시킬 수 있다.

[0073] 후자의 수직 방향으로 분산된 다수의 터치 커패시터의 출력값을 합산하는 방법사하는 방법은 상기 선행 출원의 도 4와 같이 다수의 게이트 라인이 구동되는 동안 각 게이트 라인 상의 게이트 전압이 변동할 때마다 각 리드아웃 라인을 통해 출력되는 전압을 시간적으로 합산함으로써 다수의 게이트 라인의 수에 비례하여 증폭기의 출력 전압을 증가시킬 수 있다.

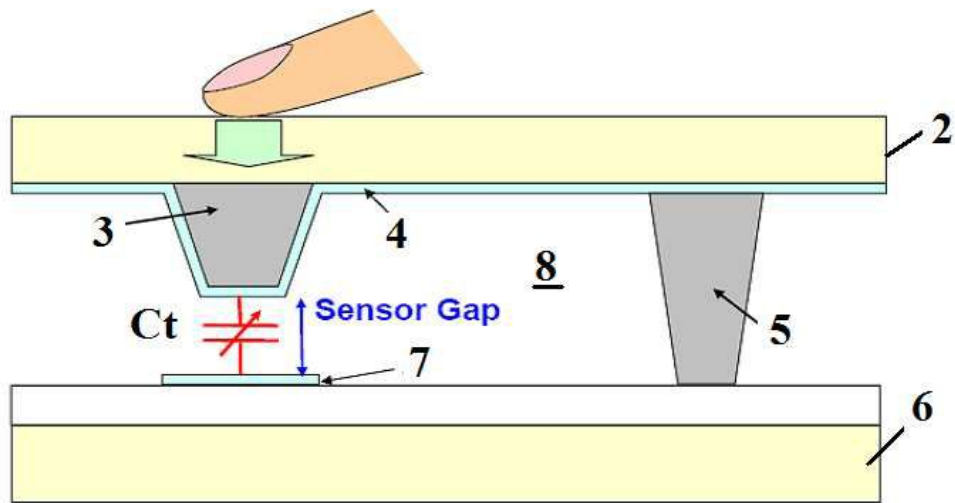
[0074] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

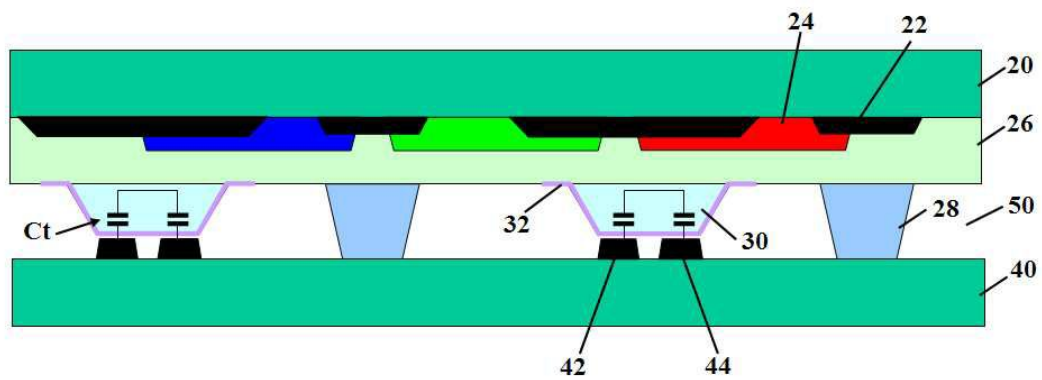
[0075]	2, 20: 상부 기판	6, 40: 하부기판
	3: 센서 컬럼 스페이서	4: 공통 전극
	5: 컬럼 스페이서	7: 센서 전극
	10: 게이트 드라이버	12: 데이터 드라이버
	14, 24: 리드아웃 회로	16: 증폭기
	22: 블랙 매트릭스	24: 컬러 필터
	26: 오버코트층	28: 제1 컬럼 스페이서
	30: 제2 컬럼 스페이서	32: 플로팅 전극
	42: 제1 센서 전극	44: 제2 센서 전극

도면

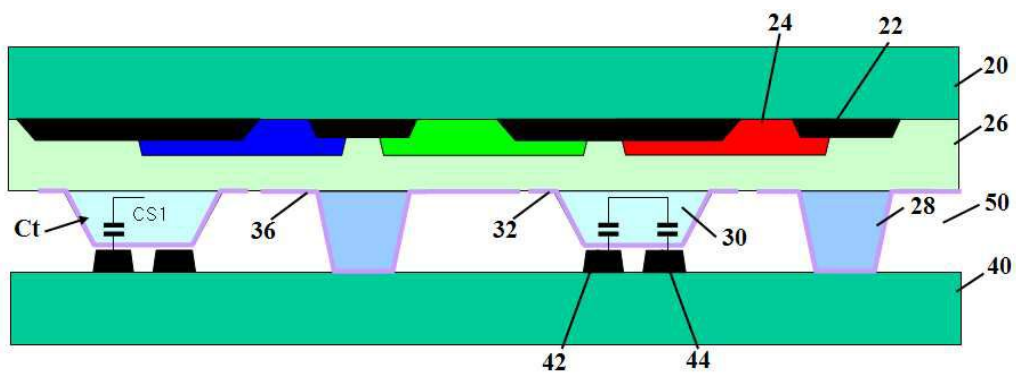
도면1



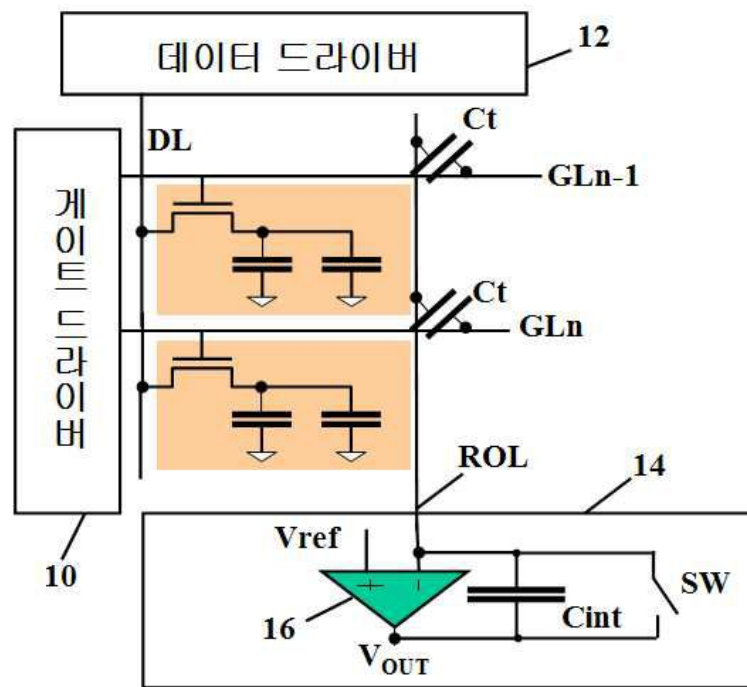
도면2



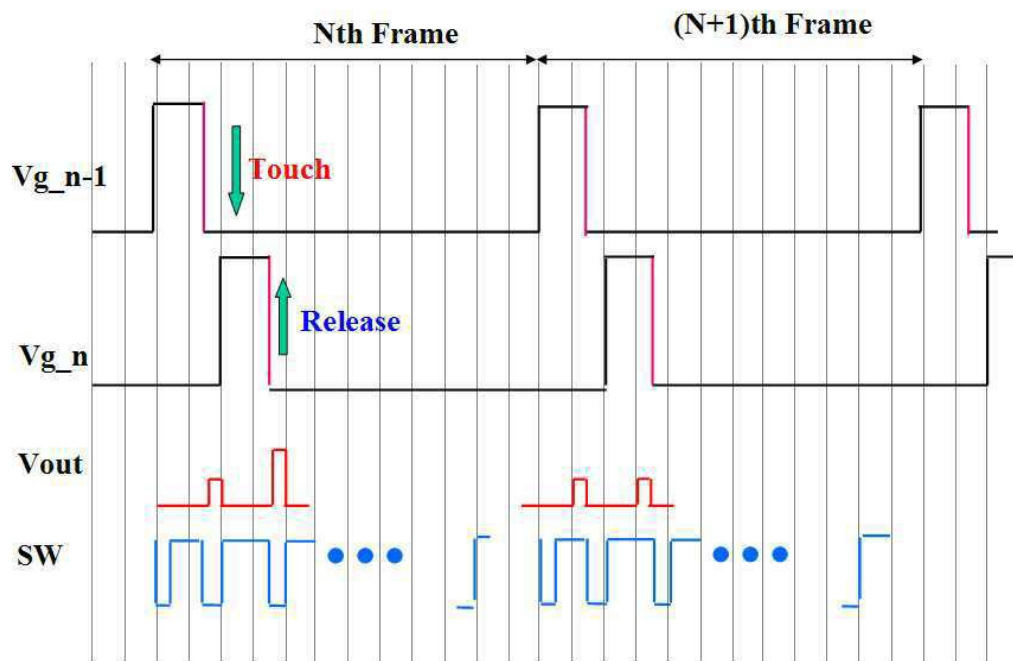
도면3



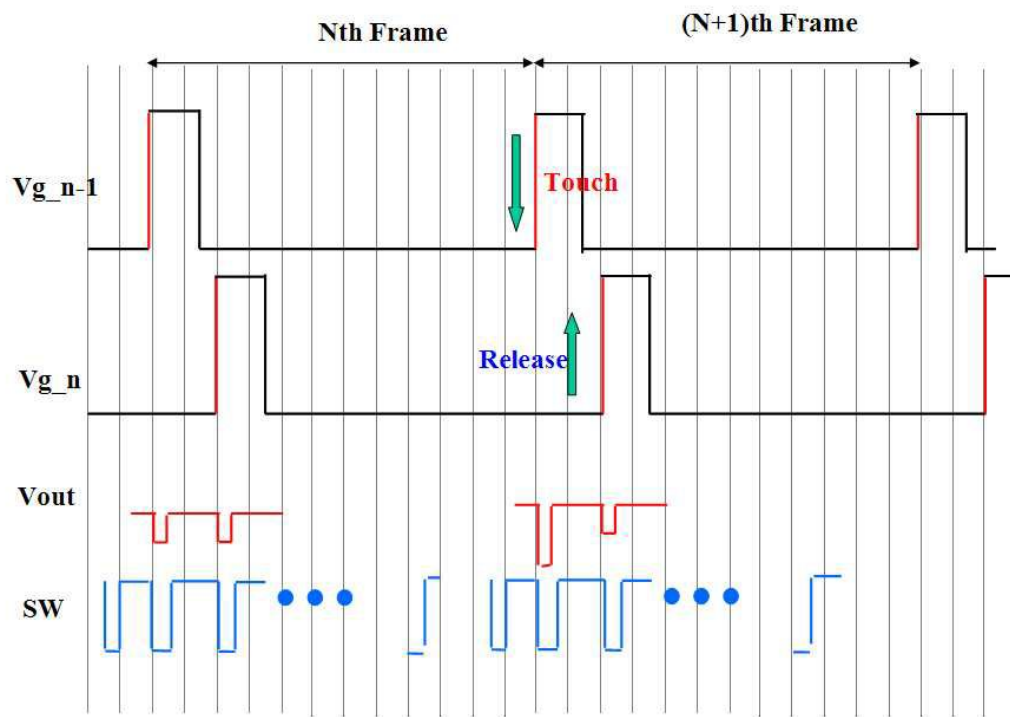
도면4



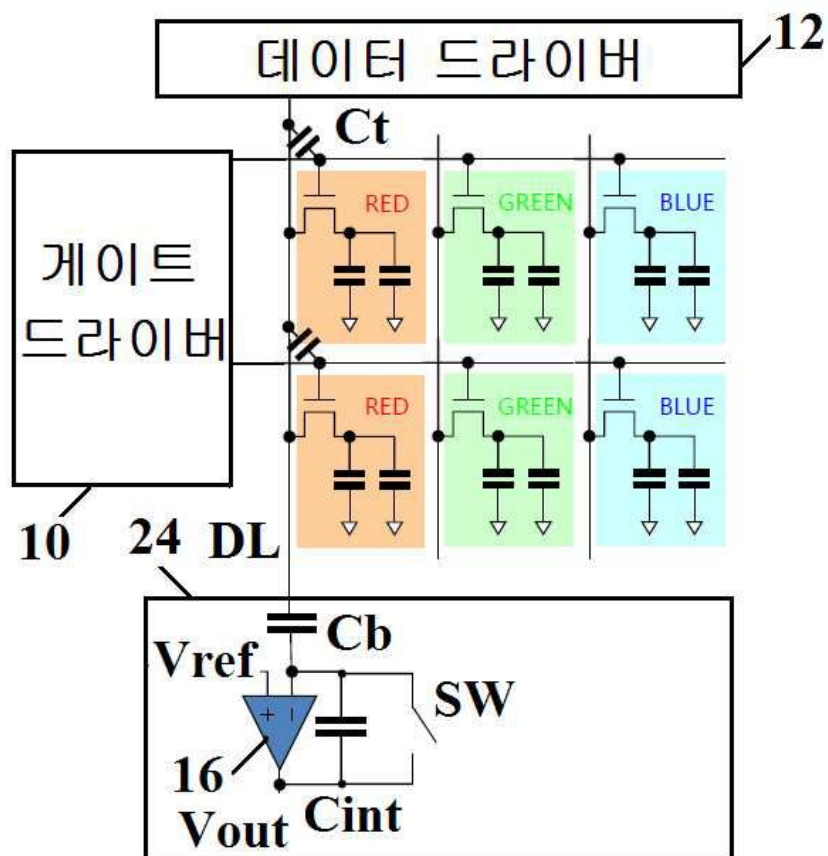
도면5



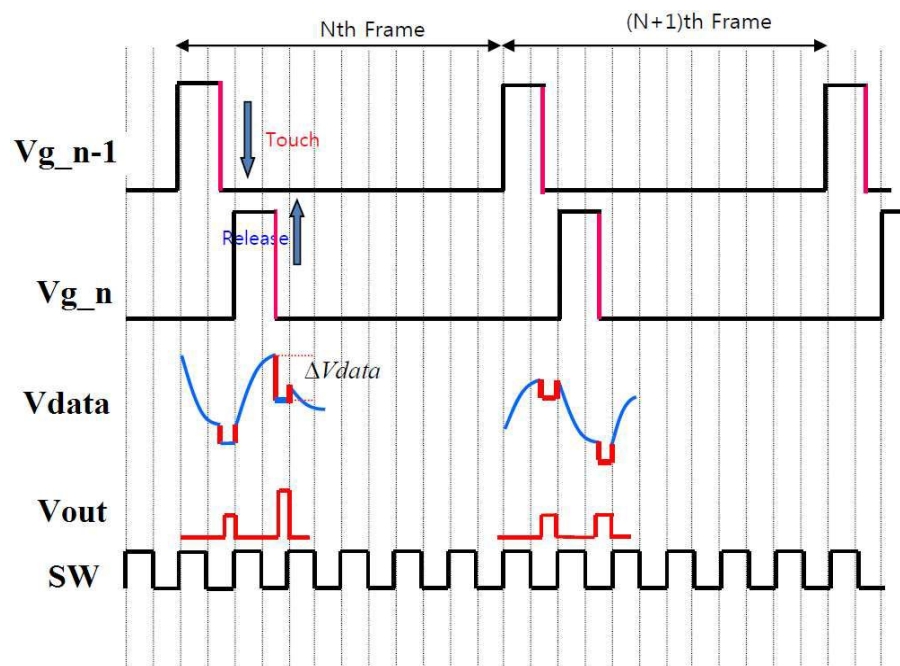
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	其中嵌入有触摸传感器的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101147085B1	公开(公告)日	2012-05-17
申请号	KR1020100080546	申请日	2010-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司 TECH IND学术合作KUMOH NAT INST FOUND		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 科技学术合作Kumoh研究所		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 科技学术合作Kumoh研究所		
[标]发明人	CHUNG HOON JU 정훈주 LEE JOUN HO 이준호 KIM YOUNG SIK 김영식 MOON SU HWAN 문수환 KIM DAE HYUN 김대현		
发明人	정훈주 이준호 김영식 문수환 김대현		
IPC分类号	G02F1/1339 G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/13394 G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/044		
其他公开文献	KR1020120017755A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种具有内置触摸传感器的液晶显示装置，其能够简化内置触摸传感器的结构。包含本发明的触摸传感器的液晶显示装置包括上基板，在上基板上形成有滤色器阵列；其上形成有薄膜晶体管阵列的下基板；上基板和下基板之间的液晶层；第一柱状衬垫，用于保持上衬底和下衬底之间的单元间隙；第二柱状间隔物形成在上基板上，其高度低于第一柱状间隔物并且与下基板具有间隙；浮动电极，独立地覆盖第二柱状隔离物；在下基板，以及第一和第二具有传感器电极的第一传感器电极，和栅极线，以形成形成横跨浮动电极与液晶层上重叠的触摸传感器的作用的触摸电容器，第二传感器电极是引出线或数据线。

