



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월16일

(11) 등록번호 10-1503065

(24) 등록일자 2015년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0072843

(22) 출원일자 2008년07월25일

심사청구일자 2013년07월09일

(65) 공개번호 10-2010-0011571

(43) 공개일자 2010년02월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070052922 A*

KR1020080047952 A*

KR1020050057904 A

KR1020080046519 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장수혁

대구광역시 북구 팔거천동로24길 40, 영남2차타운 103동 902호 (동천동)

이환주

대구광역시 동구 팔공산로9길 21 (덕곡동)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 9 항

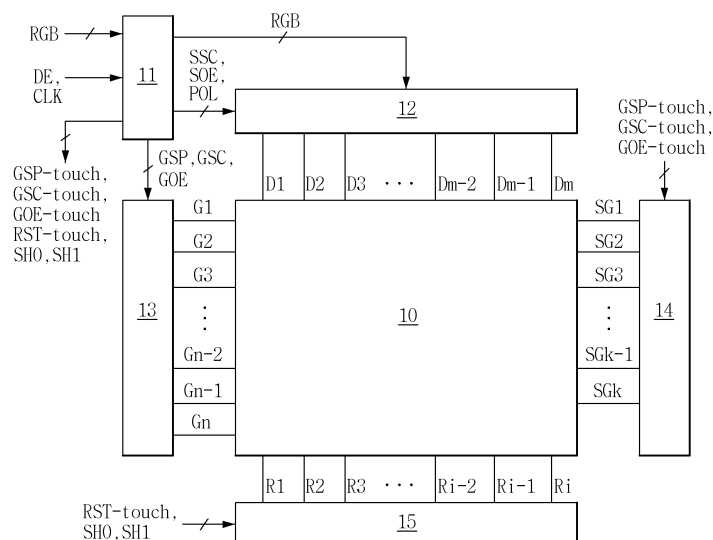
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 터치센서 내장 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로, 데이터 라인과 제1 게이트 라인의 교차 구조에 의해 정의된 화소, 제2 게이트라인에 접속된 터치센서, 및 리드아웃라인을 가지는 표시패널; 1 프레임기간 동안 상기 제1 게이트라인에 제1 게이트펄스를 1 회 공급하는 제1 게이트 구동회로; 상기 1 프레임기간 동안 상기 제2 게이트라인에 제2 게이트펄스를 2 회 이상 연속 공급하는 제2 게이트 구동회로; 상기 화소에 충전될 화소전압을 상기 데이터라인에 공급하는 데이터 구동회로; 및 상기 리드아웃라인을 통해 입력되는 상기 터치센서의 출력을 처리하는 터치센서 출력신호 처리부를 구비한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

데이터 라인과 제1 게이트 라인의 교차 구조에 의해 정의된 화소, 제2 게이트라인에 접속된 터치센서, 및 리드아웃라인을 가지는 표시패널;

1 프레임기간 동안 상기 제1 게이트라인에 제1 게이트펄스를 1 회 공급하는 제1 게이트 구동회로;

상기 1 프레임기간 동안 상기 제2 게이트라인에 제2 게이트펄스를 2 회 이상 연속 공급하는 제2 게이트 구동회로;

상기 화소에 충전될 화소전압을 상기 데이터라인에 공급하는 데이터 구동회로; 및

상기 리드아웃라인을 통해 입력되는 상기 터치센서의 출력을 처리하는 터치센서 출력신호 처리부를 구비하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 터치센서 출력신호 처리부는,

상기 1 프레임기간 동안 상기 제2 게이트라인에 공급되는 제2 게이트펄스의 횟수만큼 상기 리드아웃라인을 통해 연속으로 입력되는 상기 터치센서의 출력들의 평균값을 산출하여 상기 표시패널 상의 터치여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 터치센서는,

상기 표시패널의 상판에 형성된 투명 윈도우와 대향하며, 스토리지 기준전압이 공급되는 게이트전극, 바이어스 전압이 공급되는 드레인전극, 및 제1 노드에 접속된 소스전극을 가지는 센서 TFT;

상기 센서 TFT의 게이트전극과 상기 제1 노드에 접속된 스토리지 커패시터;

상기 제2 게이트라인에 접속된 게이트전극, 상기 제1 노드에 접속된 드레인전극, 및 상기 리드아웃라인에 접속된 소스전극을 가지는 스위치 TFT를 구비하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 게이트 구동회로, 상기 제2 게이트 구동회로, 상기 데이터 구동회로, 및 상기 터치센서 출력신호 처리부의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 표시패널에서 스캐닝될 시작 라인을 지시하는 제1 게이트 스타트 펄스, 상기 제1 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 제1 게이트 쉬프트 클럭, 및 상기 제1 게이트 구동회로의 출력을 제어하기 위한 제1 게이트 출력 인에이블신호를 포함한 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹을 발생하여 상기 제1 게이트 구동회로의 동작 타이밍을 제어하고,

상기 표시패널에서 상기 터치센서가 스캐닝될 시작 라인을 지시하는 제2 게이트 스타트 펄스, 상기 제2 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 제2 게이트 쉬프트 클럭, 및 상기 제2 게이트 구동회로의 출력을 제어하기 위한 제2 게이트 출력 인에이블신호를 포함한 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹을 발생하여 상기 제2 게이트 구동

회로의 동작 타이밍을 제어하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2 게이트 스타트 펄스의 펄스폭은 상기 제1 게이트 스타트 펄스의 펄스폭보다 길고,

상기 제2 게이트 쉬프트 클럭의 1 주기는 상기 제1 게이트 쉬프트 클럭의 1 주기보다 길며,

상기 제2 게이트 출력 인에이블신호의 1 주기는 상기 제1 게이트 출력 인에이블신호의 1 주기보다 긴 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치.

청구항 7

데이터 라인과 제1 게이트 라인의 교차 구조에 의해 정의된 화소, 제2 게이트라인에 접속된 터치센서, 및 리드아웃라인을 가지는 표시패널을 포함한 터치센서 내장 표시장치의 구동방법에 있어서,

1 프레임기간 동안 상기 제1 게이트라인에 제1 게이트펄스를 1 회 공급하는 단계;

상기 1 프레임기간 동안 상기 제2 게이트라인에 제2 게이트펄스를 2 회 이상 연속 공급하는 단계;

상기 화소에 충전될 화소전압을 상기 데이터라인에 공급하는 단계; 및

상기 리드아웃라인을 통해 입력되는 상기 터치센서의 출력을 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 표시패널에서 스캐닝될 시작 라인을 지시하는 제1 게이트 스타트 펄스, 상기 제1 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 제1 게이트 쉬프트 클럭, 및 상기 제1 게이트 구동회로의 출력을 제어하기 위한 제1 게이트 출력 인에이블신호를 포함한 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹을 발생하여 상기 제1 게이트펄스를 출력하는 제1 게이트 구동회로의 동작 타이밍을 제어하는 단계; 및

상기 표시패널에서 상기 터치센서가 스캐닝될 시작 라인을 지시하는 제2 게이트 스타트 펄스, 상기 제2 게이트 스타트 펄스를 쉬프트시키기 위한 제2 게이트 쉬프트 클럭, 및 상기 제2 게이트 구동회로의 출력을 제어하기 위한 제2 게이트 출력 인에이블신호를 포함한 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹을 발생하여 상기 제2 게이트펄스를 출력하는 제2 게이트 구동회로의 동작 타이밍을 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2 게이트 스타트 펄스의 펄스폭은 상기 제1 게이트 스타트 펄스의 펄스폭보다 길고,

상기 제2 게이트 쉬프트 클럭의 1 주기는 상기 제1 게이트 쉬프트 클럭의 1 주기보다 길며,

상기 제2 게이트 출력 인에이블신호의 1 주기는 상기 제1 게이트 출력 인에이블신호의 1 주기보다 긴 것을 특징으로 하는 터치센서 내장 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 표시패널의 화소 어레이 내에 내장된 터치센서를 가지는 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인하여 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고 표시장치, 텔레비전 등 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다.
- [0003] 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 데이터전압에 따라 조절하여 화상을 표시한다.
- [0004] 유저 인터페이스의 편의성을 높이기 위하여, 액정표시패널에 터치패널을 일체화하는 기술이 각광을 받고 있다. 최근에는 액정표시패널 상에 별도의 터치패널을 접착하지 않고 액정표시패널의 화소 어레이에 터치센서를 내장한 기술(이하, "내장 터치센서"라 함)이 개발되어 상용화를 앞두고 있다.
- [0005] 도 1은 내장 터치센서를 나타내는 회로도이다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 내장 터치센서는 센서 TFT(Sensor Thin Film Transistor, Tss), 스토리지 커패시터(CSTO), 및 스위치 TFT(Switch Thin Film Transistor, Tsw)를 구비한다.
- [0007] 센서 TFT(Tss)는 입사 광량에 따라 전류(Is)를 발생한다. 센서 TFT(Tss)의 게이트전극은 스토리지 기준전압(Vsto)이 공급되는 스토리지 기준전압 공급라인(STOL)에 접속되고, 그 드레인극은 바이어스전압(Vbias)이 공급되는 바이어스전압 공급라인(BL)에 접속된다. 센서 TFT(Tss)의 소스전극은 스토리지 커패시터(CSTO)의 일측 단자에 접속된다. 스토리지 커패시터(CSTO)는 센서 TFT(Tss)의 게이트전극과 소스전극 사이에 접속되어 스위치 TFT(Tsw)가 오프 상태를 유지하는 동안 센서 TFT(Tss)로부터의 전류를 충전한다. 스위치 TFT(Tsw)는 게이트라인 전압(Vgn-1)에 응답하여 턴-온되어 스토리지 커패시터(CSTO)의 전압(Vs)을 리드아웃라인(ROL)으로 공급한다. 스위치 TFT(Tsw)의 게이트전극은 게이트펄스의 게이트전압(Vgn-1)이 공급되는 게이트라인(Gn-1)에 접속되고, 그 드레인전극은 스토리지 커패시터(CSTO)의 일측단자와 센서 TFT(Tss)의 소스전극에 접속된다. 스위치 TFT(Tsw)의 소스전극은 터치센서 출력신호 처리부에 접속된 리드아웃라인(ROL)에 접속된다.
- [0008] 게이트라인(Gn-1)에는 스위치 TFT(Tsw)의 게이트전극과 액정셀(Clc)의 화소전압을 절환하기 위한 TFT의 게이트전극이 공통으로 접속된다. 따라서, 게이트라인(Gn-1)에 게이트펄스가 공급되면 내장 터치센서의 스위치 TFT(Tsw)는 스토리지 커패시터(CSTO)의 전압을 리드아웃라인(ROL)을 통해 출력하고 이와 동시에, 화소전압을 스위칭하기 위한 TFT는 데이터라인(D1)으로부터의 화소전압을 액정셀(Clc)의 화소전극에 공급한다. 도 1에서 'Cst'는 액정셀(Clc)에 접속되어 액정셀의 전압을 유지한다.
- [0009] 내장 터치센서의 출력신호에는 노이즈가 혼입되기 쉽다. 터치센서 출력신호의 노이즈는 터치 위치의 좌표 계산 오류를 유발하여 센서 감도를 떨어뜨린다. 이러한 노이즈는 터치센서 출력신호가 공급되는 리드아웃라인(ROL)과 비디오 데이터의 화소전압이 공급되는 데이터라인(D1) 사이의 기생 용량(parasitic capacitance, C1)에 의해 발생하는 노이즈와, 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트유닛 동작에 의해 발생하는 노이즈 등을 포함한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 내장 터치센서의 감도를 높이도록 한 터치센서 내장 표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0011] 본 발명의 터치센서 내장 표시장치는 데이터 라인과 제1 게이트 라인의 교차 구조에 의해 정의된 화소, 제2 게이트라인에 접속된 터치센서, 및 리드아웃라인을 가지는 표시패널; 1 프레임기간 동안 상기 제1 게이트라인에 제1 게이트펄스를 1 회 공급하는 제1 게이트 구동회로; 상기 1 프레임기간 동안 상기 제2 게이트라인에 제2 게이트펄스를 2 회 이상 연속 공급하는 제2 게이트 구동회로; 상기 화소에 충전될 화소전압을 상기 데이터라인에 공급하는 데이터 구동회로; 및 상기 리드아웃라인을 통해 입력되는 상기 터치센서의 출력을 처리하는 터치센서

출력신호 처리부를 구비한다.

- [0012] 상기 터치센서 내장 표시장치의 구동방법은 1 프레임기간 동안 상기 제1 게이트라인에 제1 게이트펄스를 1 회 공급하는 단계; 상기 1 프레임기간 동안 상기 제2 게이트라인에 제2 게이트펄스를 2 회 이상 연속 공급하는 단계; 상기 화소에 충전될 화소전압을 상기 데이터라인에 공급하는 단계; 및 상기 리드아웃라인을 통해 입력되는 상기 터치센서의 출력을 처리하는 단계를 포함한다.

효 과

- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치와 그 구동방법은 터치센서에 별도의 제2 게이트라인을 접속하고 그 제2 게이트라인에 2 회 이상 연속으로 게이트펄스를 공급하여 터치센서 각각으로부터 2 회 이상 연속으로 출력을 발생하도록 하고 그 출력들의 평균값을 산출하여 터치센서 각각의 출력에 혼입된 노이즈를 최소화한다. 그 결과, 본 발명의 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치와 그 구동방법은 내장 터치센서의 감도를 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

- [0015] 이하, 도 2 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0016] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치는 표시패널(10), 백라이트 유닛(BLU), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 제1 게이트 구동회로(13), 제2 게이트 구동회로(14), 및 터치센서 출력신호 처리부(15)를 구비한다.

- [0017] 표시패널(10)은 두 장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 표시패널(10)의 하부 유리기관(GLSL)에는 다수의 데이터라인들(D1 내지 Dm), 데이터라인들(D1 내지 Dm)과 교차되는 다수의 제1 게이트라인들(G1 내지 Gn), 제1 게이트라인들(G1 내지 Gn)과 나란한 다수의 제2 게이트라인들(SG1 내지 SGk), 데이터라인들(D1 내지 Dm)과 나란한 다수의 리드아웃라인들(R1 내지 Ri), 화소전압 스위칭용 TFT들, 화소전압 스위칭용 TFT에 접속된 액정셀들(C1c)의 화소전극(1), 및 화소전압을 유지하기 위한 다수의 스토리지 커패시터(Cst) 등이 형성된다. 데이터라인들(D1 내지 Dm)과 제1 게이트라인들(G1 내지 Gn)의 교차 구조에 의해 액정셀(C1c)을 포함한 화소들이 매트릭스 형태로 배치된다. 표시패널(10)의 하부 유리기관(GLSL)에는 다수의 터치센서들(TSS#1)이 일정한 간격을 두고 이격된 다수의 터치센서들(TSS#1)이 형성된다. 터치센서들(TSS#1)은 j (j 는 4 이상의 양의 정수) $\times j$ 액정셀들(C1c) 마다 하나씩 배치된다.

- [0018] 표시패널(10)의 상부 유리기관(GLSU) 상에는 블랙매트릭스(BM), 컬러필터(CF), 공통전극(2) 및 투명 윈도우(W) 등이 형성된다. 투명 윈도우(W)에는 상부 유리기관(GLSU)으로부터 터치센서(TSS#1)의 센서 TFT(Tss) 쪽으로 진행하는 빛을 간섭하지 않도록 블랙 매트릭스(BM)나 컬러필터(CF)가 형성되지 않는다.

- [0019] 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관(GLSU) 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기관(GLSL) 상에 형성된다. 표시패널(10)의 상부 유리기관(GLSU)과 하부 유리기관(GLSL) 각각에는 편광판(POLL, POLU)이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트 각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다. 표시패널(10)의 상부 유리기관(GLSU)과 하부 유리기관(GLSL) 사이에는 액정셀의 셀갭(Cell gap)을 유지하기 위한 컬럼 스페이서(CS)가 형성된다.

- [0020] 터치센서(TSS#1) 각각은 도 3 내지 도 5와 같이 센서 TFT(Tss), 스토리지 커패시터(CSTO), 및 스위치 TFT(Tsw)를 구비한다.

- [0021] 센서 TFT(Tss)는 상부 유리기관(GLSU)의 투명 윈도우(W)와 대향한다. 센서 TFT(Tss)의 게이트전극은 스토리지 기준전압라인(STOL)과 스토리지 커패시터(CSTO)의 일측단자에 접속된다. 그리고 센서 TFT(Tss)의 드레인전극은 바이어스전압(Vbias)이 공급되는 바이어스전압 공급라인(BL)과 접속되고, 센서 TFT(Tss)의 소스전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 스토리지 커패시터(CSTO)의 타측단자와 스위치 TFT(Tsw)의 드레인전극에 접속된다. 센서

TFT(Tss)와 대향하는 상부 유리기관(GLSU) 상에 손가락이나 스타일러스 펜 등의 터치 물체가 놓이면, 백라이트 유닛(BLU)으로부터의 빛은 하부 유리기관(GLSL), 액정층 및 상부 유리기관(GLSU)을 투과한 후에 터치 물체에 반사되어 센서 TFT(Tss)의 반도체층에 입사된다. 센서 TFT(Tss)는 자신의 반도체층에 입사되는 입사 광량에 따라 전류를 발생한다.

[0022] 스토리지 커패시터(CSTO)는 스위치 TFT(Tsw)가 오프 상태를 유지하는 동안 센서 TFT(Tss)로부터의 전류를 충전한 후에, 스위치 TFT(Tsw)가 턴-온될 때 방전한다.

[0023] 스위치 TFT(Tsw)는 자신에게 빛이 조사되지 않도록 상부 유리기관(GLSU)의 블랙 매트릭스(BM)와 대향한다. 이 스위치 TFT(Tsw)는 제2 게이트라인(SG1 내지 SGk)으로부터의 게이트펄스 전압에 응답하여 턴-온되어 스토리지 커패시터(CSTO)로부터 방전되는 전압을 리드아웃라인(R1 내지 Ri)으로 공급한다. 스위치 TFT(Tsw)의 게이트전극은 제2 게이트라인(SG1 내지 SGk)에 접속된다. 스위치 TFT(Tsw)의 드레인전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 센서 TFT(Tss)의 소스전극과 스토리지 커패시터(CSTO)의 타측단자에 접속되고, 스위치 TFT(Tsw)의 소스전극은 리드아웃라인(ROL)에 접속된다.

[0024] 백라이트 유닛(BLU)은 광원으로부터의 빛을 액정표시패널에 조사한다. 이 백라이트 유닛(BLU)은 광원이 도광판의 측면과 대향하게 배치되는 에지형 백라이트 유닛으로 구현될 수 있고 또한, 광원들이 확산판 아래에 배치되는 직하형 백라이트 유닛으로 구현될 수도 있다.

[0025] 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호들을 발생한다. 제어신호들은 제1 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹, 제2 게이트 구동회로(14)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹, 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호, 및 터치센서 출력신호 처리부(15)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 터치센서 출력 제어신호를 포함한다.

[0026] 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹은 도 8 내지 도 10, 및 도 12와 같이 제1 게이트 구동회로(13)에 공급되어 화소전압이 공급되는 액정셀들의 스캔을 제어한다. 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹은 제1 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 제1 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 제1 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 제1 게이트 스타트 펄스(GSP)는 대략 1 수평기간 동안 발생되고 제1 게이트 구동회로(13)에서 게이트펄스를 가장 먼저 출력하는 제1 게이트 드라이브 IC에만 인가되어 스캔이 시작되는 시작 라인을 지시한다. 제1 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 그 1 주기가 대략 1 수평기간에 해당하며 게이트 스타트 펄스(GSP)를 쉬프트시키기 위한 클럭신호로 이용된다. 제1 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 그 1 주기가 대략 1 수평기간이며 제1 게이트 구동회로(13)의 출력을 제어한다. 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹에서 제1 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 생략될 수 있다.

[0027] 제1 게이트 구동회로(13)는 쉬프트 레지스터를 각각 포함하는 하나 이상의 게이트 드라이브 IC를 포함하여 제1 게이트 스타트 펄스(GSP)를 제1 게이트 쉬프트 클럭(GSC)의 라이징에지마다 순차적으로 쉬프트시키면서 제1 게이트 출력 인에이블신호(GOE)의 로우논리기간 동안 게이트펄스를 출력한다. 그 결과, 제1 게이트 구동회로(13)는 제1 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 대략 1 수평기간의 펄스폭을 가지는 게이트펄스를 순차적으로 공급된다. 게이트라인들(G1 내지 Gn) 각각에는 1 프레임기간 동안 1 회의 게이트펄스가 공급된다.

[0028] 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹은 도 8, 도 9, 도 11 및 도 13과 같이 제2 게이트 구동회로(14)에 공급되어 터치센서들(TSS#1)의 스캔을 제어한다. 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹은 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch), 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch), 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch) 등을 포함한다. 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)는 제1 게이트 스타트 펄스(GSP)의 펄스폭보다 넓은 펄스폭으로 발생되고 제2 게이트 구동회로(14)에서 게이트펄스를 가장 먼저 출력하는 제1 게이트 드라이브 IC에만 인가되어 터치센서(TSS#1)의 스캔이 시작되는 시작 라인을 지시한다. 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)은 그 1 주기가 제1 게이트 쉬프트 클럭(GSC) 보다 길게 설정되어 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)를 쉬프트시키기 위한 클럭신호로 이용된다. 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)는 그 1 주기가 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)보다 길게 설정되어 제2 게이트 구동회로(14)의 출력을 제어한다. 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹에서 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)는 생략될 수 있다.

[0029] 제2 게이트 구동회로(14)는 쉬프트 레지스터를 각각 포함하는 하나 이상의 게이트 드라이브 IC를 포함하여 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)를 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 라이징에지마다 순차적으로 쉬프트시키

면서 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)의 로우논리기간 동안 게이트펄스를 출력한다. 그 결과, 제2 게이트 구동회로(14)는 제2 게이트라인들(SG1 내지 SGk) 각각에 1 프레임기간 동안 2 회 이상의 게이트펄스를 연속으로 공급한다.

[0030] 데이터 타이밍 제어신호는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 극성제어신호(Polarity, POL), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 데이터 구동회로(12) 내에서 데이터의 래치동작을 지시한다. 극성제어신호(POL)는 데이터 구동회로(12)로부터 출력되는 데이터전압의 극성을 제어한다. 소스 출력 인에이블신호(SOE)는 데이터 구동회로(12)의 출력을 제어한다.

[0031] 터치센서 출력 제어신호는 리셋신호(RST-touch), SH0, 및 SH1를 포함한다. 리셋신호(RST-touch)는 도 3에서 연산 증폭기(OPamp)의 입력단과 출력단에 접속된 리셋 스위치(RST)에 주기적으로 인가되어 터치센서 출력신호 처리부(15)를 초기화시킨다. SH0는 터치센서 출력신호 처리부(15)에서 기준전압 샘플링 시점을 지시한다. SH1은 SH0에 이어서 소정시간 뒤에 발생되며 터치센서의 전압을 검출하는 시점을 지시한다.

[0032] 데이터 구동회로(12)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치하고, 그 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 정극성/부극성 감마보상전압으로 변환함으로써 아날로그 정극성/부극성 화소전압을 발생하여 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다.

[0033] 터치센서 출력신호 처리부(15)는 리드아웃라인들(R1 내지 Ri)에 접속된다. 터치센서 출력신호 처리부(15)는 도 3과 같이 연산 증폭기(OPamp), 제1 및 제2 출력 스위치소자(SH0, SH1), 출력 버퍼, 아날로그-디지털 변환기(Analog to Digital Convertor, ADC) 등을 구비한다. 연산 증폭기(OPamp)의 비반전 입력단자와 출력 단자에는 리셋 스위치소자(RST)와 피드백 커패시터(Cfb)가 접속된다. 연산 증폭기(OPamp)의 반전단자에는 2V의 기준전압이 공급된다. 연산 증폭기(OPamp)는 리드아웃라인(R1 내지 Ri)으로부터의 출력과 기준전압을 차동 증폭하여 제1 및 제2 출력 스위치소자들(SH0, SH1)에 공급한다. 제1 출력 스위치소자(SH0)는 도 3과 같이 스위치 TFT(Tsw)가 턴-온되기 전에 턴-온되어 기준전압(Video 0)을 출력한다. 제2 출력 스위치소자(SH1)는 도 6과 같이 스위치 TFT(Tsw)가 턴-온된 후에 턴-온되어 리드아웃라인(R1 내지 Ri)을 경유하여 입력되는 터치센서 출력전압(Video 1)을 출력한다.

[0034] 터치센서 출력신호 처리부(15)는 기준전압과 센서 출력전압의 차를 차동 증폭기로 증폭하고, 1 프레임기간 내에서 연속으로 입력되는 터치센서들 각각의 출력신호(Video 1)의 평균을 계산하여 그 결과에 기초하여 터치여부를 판단한다. 그리고 터치센서 출력신호 처리부(15)는 아날로그-디지털 변환기(ADC)를 통해 평균값을 디지털 데이터로 변환하여 도시하지 않은 컴퓨터(PC)의 터치 이미지 처리회로에 전송한다. 컴퓨터(PC)의 터치 이미지 처리회로는 터치센서 출력신호 처리부(15)로부터의 터치 데이터를 입력받아 터치위치 각각의 좌표를 계산할 수 있고 또한, 터치센서 출력신호 처리부(15)에서 좌표 계산을 처리한 후에 그 좌표값을 컴퓨터(PC)에 전송할 수도 있다.

[0035] 도 6은 제1 게이트 구동회로(13)에 포함된 하나의 게이트 드라이브 IC를 나타낸다.

[0036] 도 6을 참조하면, 제1 게이트 구동회로(13)의 게이트 드라이브 IC는 쉬프트 레지스터(130), 레벨 쉬프터(132) 및 쉬프트 레지스터(130)와 레벨 쉬프터(132) 사이에 접속된 다수의 논리곱 게이트(이하, "AND 게이트"라 함)(131)를 구비한다.

[0037] 쉬프트 레지스터(130)는 종속적으로 접속된 다수의 D-플립플롭을 이용하여 제1 게이트 스타트 펄스(GSP)를 제1 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 따라 순차적으로 쉬프트시킨다. AND 게이트들(131) 각각은 쉬프트 레지스터(130)의 D-플립플롭의 비반전 출력신호와 제1 게이트 출력 인에이블신호(GOE)의 반전신호를 논리곱하여 출력을 발생한다. 제1 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 인버터(133)에 의해 반전되어 AND 게이트(131)의 일측 입력단자에 입력된다. 레벨 쉬프터(132)는 AND 게이트(131)의 출력전압 스윙폭을 액정표시패널의 TFT의 동작이 가능한 스윙폭으로 쉬프트시킨다. 레벨 쉬프터(132)의 출력신호(G1 내지 Gp)는 p(p는 n 보다 작은 양의 정수) 개의 제1 게이트라인들(G1 내지 Gp)에 순차적으로 공급된다. 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹에서 제1 게이트 출력 인에이블신호(GOE)가 생략되면 쉬프트 레지스터(130)의 출력은 레벨 쉬프터(132)에 직접 입력되고 AND 게이트(131)와 인버터(133)는 게이트 드라이브 IC 내에서 생략된다. 표시패널(10)의 유리기판에 화소 어레이와 함께 제1 게이트 구동회로(13)가 직접 형성되는 경우에는 유리기판에 쉬프트 레지스터만이 형성된다.

[0038] 도 7은 제2 게이트 구동회로(14)에 포함된 하나의 게이트 드라이브 IC를 나타낸다.

[0039] 도 7을 참조하면, 제2 게이트 구동회로(14)의 게이트 드라이브 IC는 쉬프트 레지스터(140), 레벨 쉬프터(142)

및 쉬프트 레지스터(140)와 레벨 쉬프터(142) 사이에 접속된 다수의 AND 게이트(141)를 구비한다.

- [0040] 쉬프트 레지스터(140)는 종속적으로 접속된 다수의 D-플립플롭을 이용하여 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)를 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)에 따라 순차적으로 쉬프트시킨다. AND 게이트들(141) 각각은 쉬프트 레지스터(140)의 D-플립플롭의 비반전 출력신호와 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)의 반전신호를 논리곱하여 출력을 발생한다. 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)는 인버터(143)에 의해 반전되어 AND 게이트(141)의 일측 입력단자에 입력된다. 레벨 쉬프터(142)는 AND 게이트(141)의 출력전압 스윙폭을 액정표시패널의 TFT의 동작이 가능한 스윙폭으로 쉬프트시킨다. 레벨 쉬프터(142)의 출력신호는 q (q 는 k 이하의 양의 정수) 개의 제2 게이트라인들(SG1 내지 SG q)에 순차적으로 공급된다. 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹에서 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)가 생략되면 쉬프트 레지스터(140)의 출력은 레벨 쉬프터(142)에 직접 입력되고 AND 게이트(141)와 인버터(143)는 게이트 드라이브 IC 내에서 생략된다. 표시패널(10)의 유리기관에 화소 어레이와 함께 제2 게이트 구동회로(14)가 직접 형성되는 경우에는 유리기관에 쉬프트 레지스터만이 형성된다.
- [0041] 도 8은 도 2에 도시된 게이트 구동회로들을 제어하기 위한 제어신호들과 터치센서 출력신호 처리부로부터 발생하는 터치센서 출력신호의 일례를 보여 주는 파형도이다.
- [0042] 도 8을 참조하면, 제1 게이트 구동회로(13)는 제1 게이트 스타트 펄스(GSP), 제1 게이트 쉬프트 클럭(GSC) 및 제1 게이트 출력 인에이블신호(GSC)를 포함한 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹에 응답하여 1 프레임기간 동안 데이터 구동회로(12)에 의해 출력되는 화소전압에 동기되는 게이트펄스를 제1 게이트라인들(G1 내지 Gn) 각각에 1회씩 공급한다.
- [0043] 제2 게이트 구동회로(14)는 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹과는 별개로 발생하는 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹 즉, 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch), 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch) 및 제2 게이트 출력 인에이블신호(GSC-touch)에 응답하여 1 프레임기간 동안 게이트펄스를 제2 게이트라인들(SG1 내지 SG k) 각각에 2회 이상 연속으로 공급한다.
- [0044] 도 8에서 "SA1-1 내지 SA1-4"는 스위치 TFT(Tsw)가 턴-온될 때 터치센서의 출력이 임해지는 제1 내지 제4 터치센서 역세스 타임이다. "OUT1-1 내지 OUT1-4"는 터치센서 역세스 타임(SA1-1 내지 SA1-4) 직후에 출력신호 처리부(15)에서 출력되는 디지털 데이터의 출력타임이다.
- [0045] 터치센서 출력전압(Video 1)에는 도 8과 같이 데이터라인(D1 내지 D m)과 리드아웃라인들(R1 내지 Ri) 사이의 기생용량이나 백라이트 유닛(BLU)의 램프 동작에 따라 노이즈가 혼입될 수 있다. 도 8에서 알 수 있는 바와 같이, 하나의 터치센서(TSS#1)로부터 4회 연속 출력되는 터치센서 출력전압(Video1)의 평균값을 산출하면 노이즈가 작아진다. 이를 위하여, 터치센서 출력신호 처리부(15)는 1 프레임기간 내에서 연속으로 발생하는 터치센서(TSS#1) 각각의 출력전압들(Video 1)의 평균을 계산하여 터치여부를 판단한다.
- [0046] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 게이트 타이밍 제어신호들 및 터치센서 출력 제어신호들의 파형도이다. 도 10 및 도 11은 도 9에 도시된 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹에 의해 발생하는 제1 게이트 구동회로(13)의 출력전압과, 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹에 의해 발생하는 제2 게이트 구동회로(14)의 출력전압을 분리해서 보여 주는 파형도들이다.
- [0047] 제1 게이트 구동회로(13)는 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹(GSP, GSC, GOE)에 응답하여 게이트펄스를 제1 게이트라인들(G1 내지 G3)에 순차적으로 공급한다. 이 제1 게이트라인들(G1 내지 G3) 각각에는 도 9 및 도 10과 같이 1 프레임기간에 게이트펄스가 1회 공급된다. 화소전압을 절환하기 위한 TFT들은 제1 게이트라인(G1 내지 G3)으로부터의 게이트펄스에 따라 턴-온되어 데이터라인으로부터의 데이터전압을 액정셀들의 화소전극에 공급한다.
- [0048] 제2 게이트 구동회로(14)는 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 라이징 에지마다 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)를 쉬프트시킨다. 도 9 및 도 11과 같이 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)의 펄스폭은 대략 2 수평기간 이상이고 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기는 대략 4 수평기간이다. 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)는 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기 내에 2 개의 로우구간이 존재한다. 따라서, 제2 게이트 구동회로(14)는 도 11과 같이 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기 내에서 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)의 로우구간 타임에 출력을 발생하여 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기 내에서 단속적으로 2 회 출력을 발생한다. 그 결과, 제2 게이트라인들(SG1 내지 SG3) 각각에는 도 11과 같이 2 회 연속으로 게이트펄스가 공급된다. 터치센서들(TSS#1) 각각은 제2 게이트라인들(SG1 내지 SG3) 각각에 2회 연속으로

공급되는 게이트펄스에 따라 1 프레임기간 내에서 2 회 턴온되는 스위치 TFT(Tsw)에 의해 스토리지 커패시터(CSTO)에 충전된 전압을 2회 연속 출력한다.

[0049] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 게이트 타이밍 제어 신호들 및 터치센서 출력 제어신호들의 파형도이다. 도 13은 도 12에 도시된 제2 게이트 타이밍 제어신호 그룹에 의해 발생하는 제2 게이트 구동회로(14)의 출력전압을 보여 주는 파형도이다.

[0050] 제1 게이트 구동회로(13)는 제1 게이트 타이밍 제어신호 그룹(GSP, GSC, GOE)에 응답하여 게이트펄스를 제1 게이트라인들(G1 내지 G3)에 순차적으로 공급한다. 이 제1 게이트라인들(G1 내지 G3) 각각에는 도 9 및 도 10과 같이 1 프레임기간에 게이트펄스가 1회 공급된다. 화소전압을 절환하기 위한 TFT들은 제1 게이트라인(G1 내지 G3)으로부터의 게이트펄스에 따라 턴-온되어 데이터라인으로부터의 데이터전압을 액정셀들의 화소전극에 공급한다.

[0051] 제2 게이트 구동회로(14)는 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 라이징 에지마다 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)를 쉬프트시킨다. 도 9 및 도 11과 같이 제2 게이트 스타트 펄스(GSP-touch)의 펄스폭은 대략 2 수평기간 이상이고 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기는 대략 8 수평기간이다. 제2 게이트 출력 인에이블 신호(GOE-touch)는 제2 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기 내에 4 개의 로우구간들이 존재한다. 따라서, 제2 게이트 구동회로(14)는 도 13과 같이 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기 내에서 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE-touch)의 로우구간 타임에 출력을 발생하여 게이트 쉬프트 클럭(GSC-touch)의 1 주기 내에서 단속적으로 4 회 출력을 발생한다. 그 결과, 제2 게이트라인들(SG1, SG2) 각각에는 도 13과 같이 4 회 연속으로 게이트펄스가 공급된다. 터치센서들(TSS#1) 각각은 제2 게이트라인들(SG1, SG2) 각각에 4 회 연속으로 공급되는 게이트펄스에 따라 1 프레임기간 내에서 4 회 턴온되는 스위치 TFT(Tsw)에 의해 스토리지 커패시터(CSTO)에 충전된 전압을 출력한다.

[0052] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0053] 도 1은 종래의 내장 터치센서를 보여 주는 회로도.

[0054] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치를 보여 주는 블록도이다.

[0055] 도 3은 도 2에 도시된 터치센서 출력신호 처리부를 상세히 나타내는 회로도이다.

[0056] 도 4는 도 2에 도시된 표시패널의 단면도이다.

[0057] 도 5는 도 2에 도시된 표시패널의 일부를 나타내는 등가 회로도이다.

[0058] 도 6은 도 2에 도시된 제1 게이트 구동회로를 상세히 나타내는 회로도이다.

[0059] 도 7은 도 2에 도시된 제2 게이트 구동회로를 상세히 나타내는 회로도이다.

[0060] 도 8은 도 2에 도시된 게이트 구동회로들을 제어하기 위한 제어신호들과 터치센서 출력신호 처리부로부터 발생하는 터치센서 출력신호의 일례를 보여 주는 파형도이다.

[0061] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 게이트 타이밍 제어 신호들 및 터치센서 출력 제어신호들의 파형도이다.

[0062] 도 10은 도 9에 도시된 제1 게이트 타이밍 제어신호에 의해 발생하는 제1 게이트 구동회로의 출력전압을 보여 주는 파형도이다.

[0063] 도 11은 도 9에 도시된 제2 게이트 타이밍 제어신호에 의해 발생하는 제1 게이트 구동회로의 출력전압을 보여 주는 파형도이다.

[0064] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치센서 내장 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 게이트 타이밍 제어 신호들 및 터치센서 출력 제어신호들의 파형도이다.

[0065] 도 13은 도 12에 도시된 제2 게이트 타이밍 제어신호에 의해 발생하는 제1 게이트 구동회로의 출력전압을 보여 주는 파형도이다.

[0066]

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0067]

10 : 표시패널

11 : 타이밍 컨트롤러

[0068]

12 : 데이터 구동회로

13 : 제1 게이트 구동회로

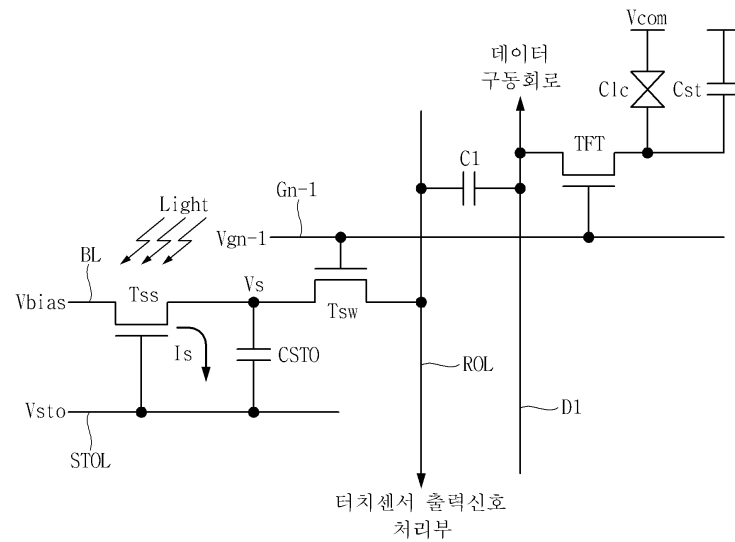
[0069]

14 : 제2 게이트 구동회로

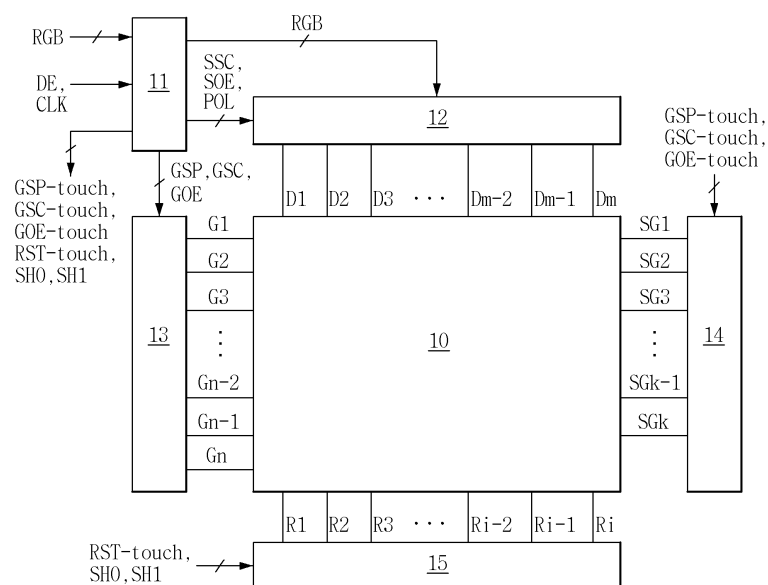
15 : 터치센서 출력신호 처리부

도면

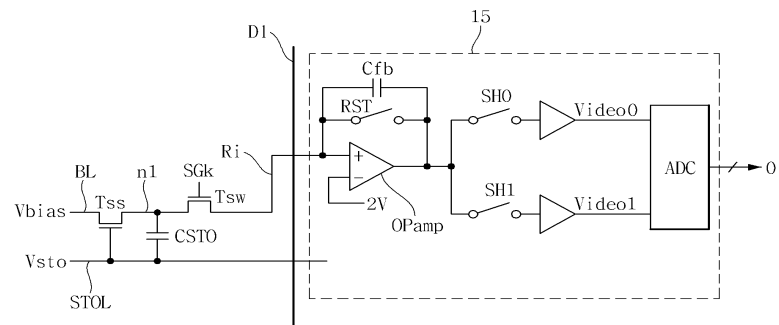
도면1



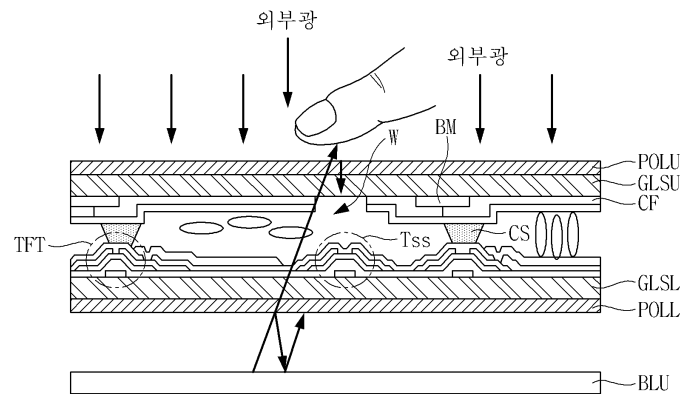
도면2



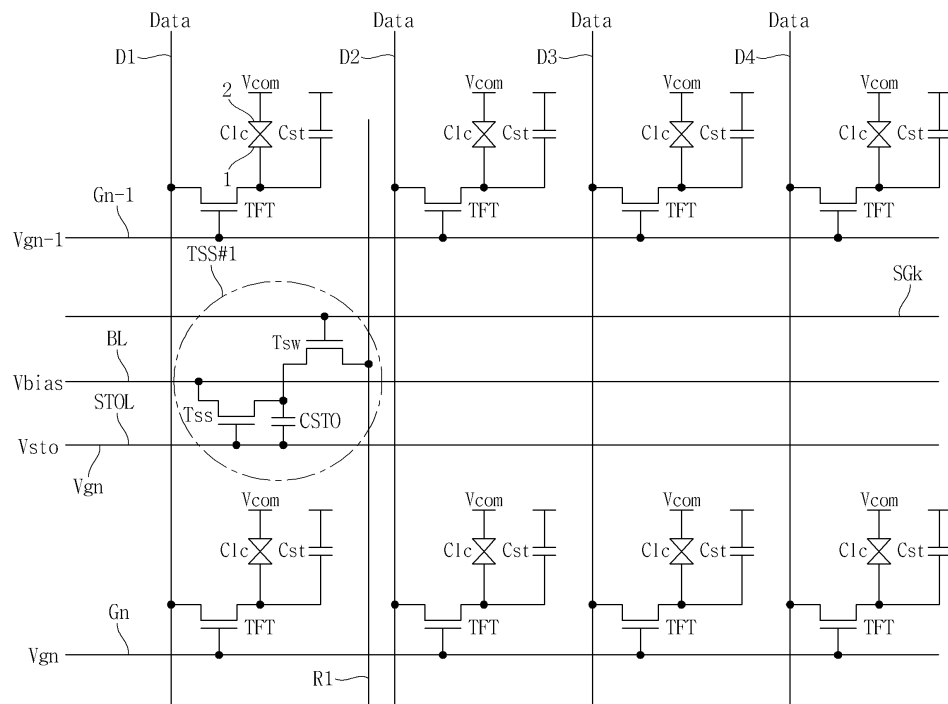
도면3



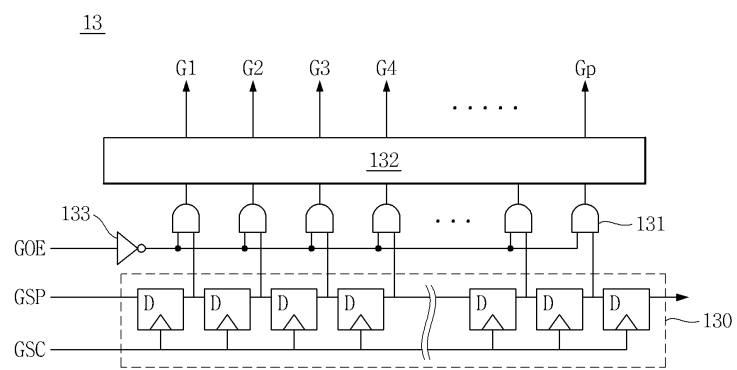
도면4



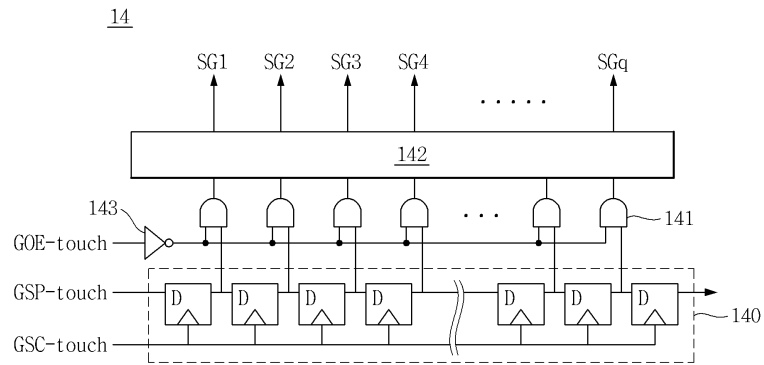
도면5



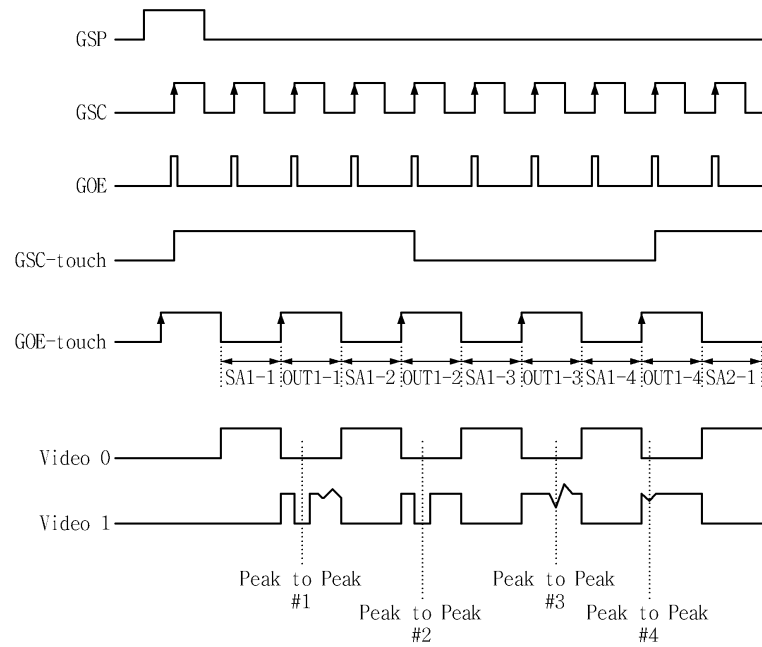
도면6



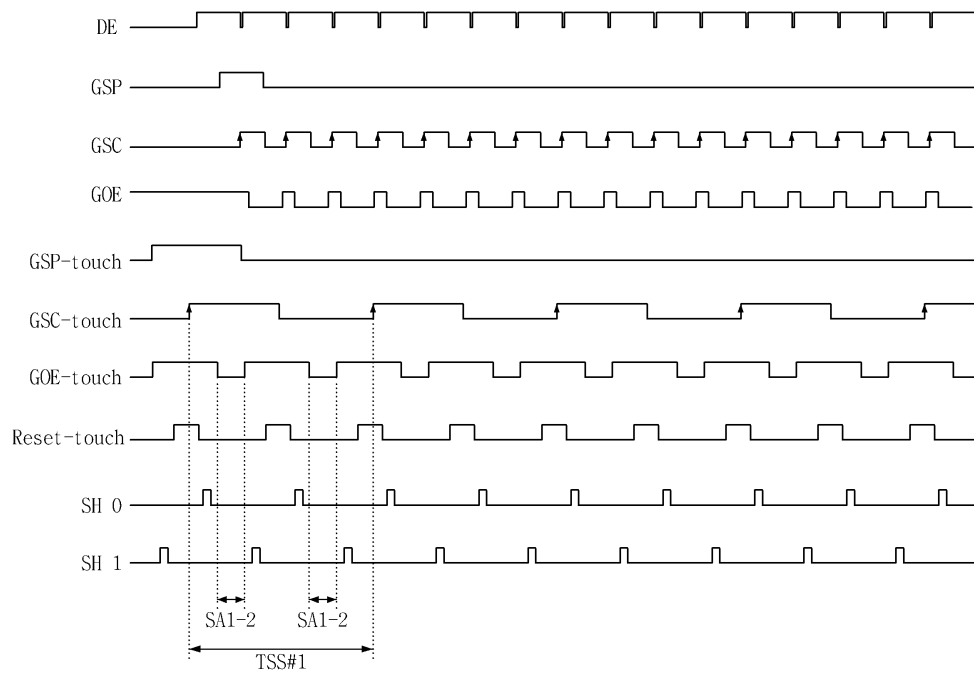
도면7



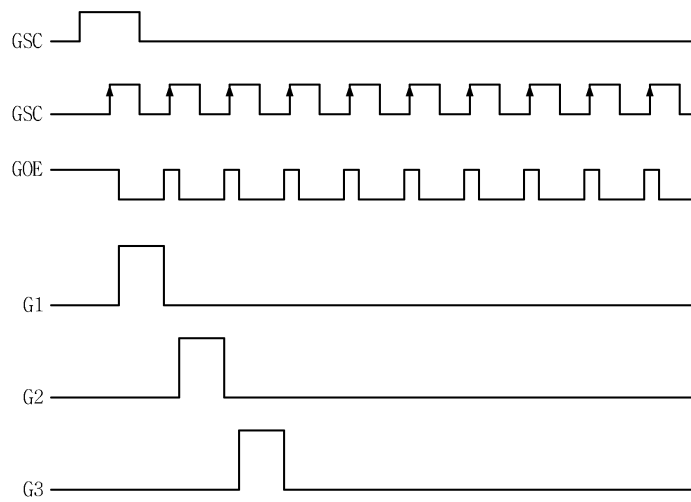
도면8



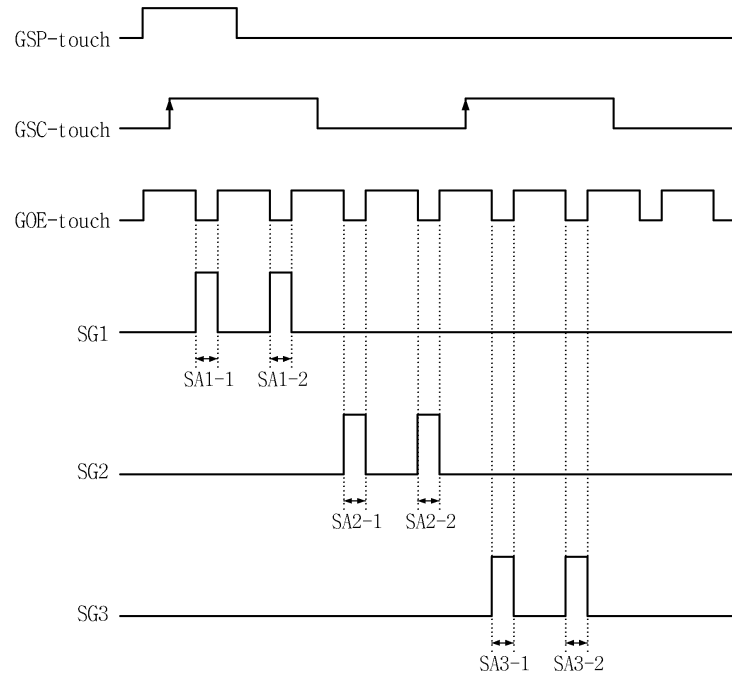
도면9



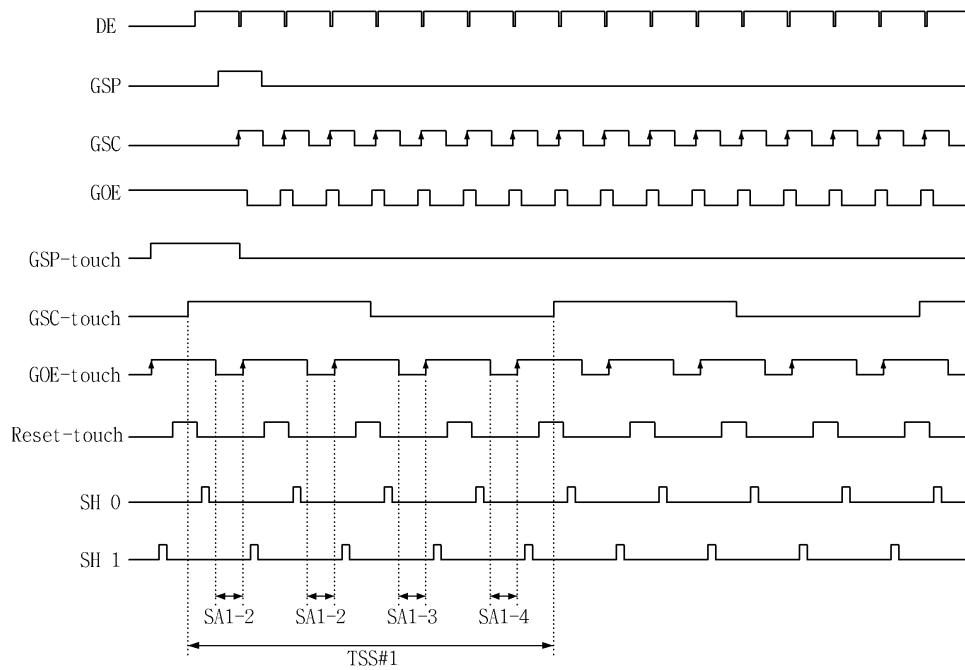
도면10



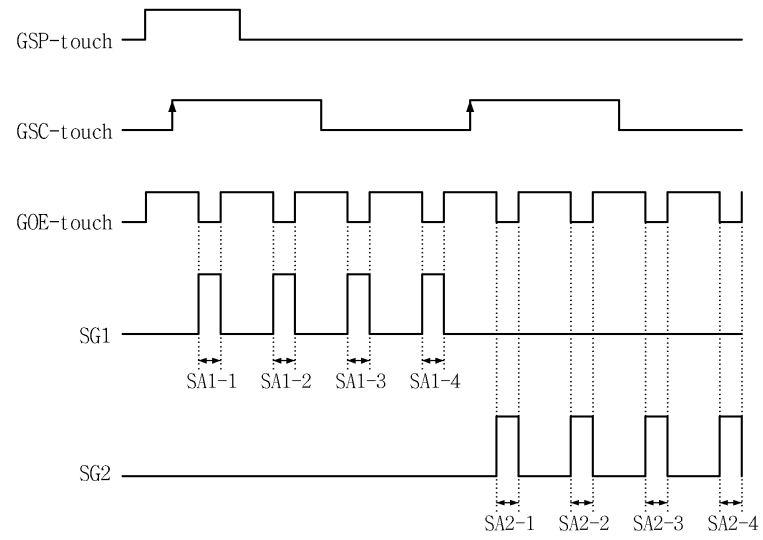
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	具有内置触摸传感器的显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101503065B1	公开(公告)日	2015-03-16
申请号	KR1020080072843	申请日	2008-07-25
[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	JANG SU HYUK 장수혁 LEE HWAN JOO 이환주		
发明人	장수혁 이환주		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G06F3/041 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133 G06F3/0412 G06F3/0416 G09G3/36		
其他公开文献	KR1020100011571A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供具有触摸传感器的显示装置及其驱动方法，以通过在计算触摸传感器的输出的平均值之后最小化在触摸传感器的每个输出中混合的噪声来提高嵌入式触摸传感器的灵敏度。组成：背光单元将光照射到显示面板（10）。第一栅极驱动电路（13）将第一栅极脉冲提供给第一栅极线。第二栅极驱动电路（14）间歇地将多个第二栅极脉冲提供给一帧内的第二栅极线。数据驱动电路（12）将充入液晶单元的像素电压提供给数据线。触摸传感器输出信号处理器（15）处理通过读出线输入的触摸传感器的输出，并通过计算触摸传感器的输出的平均值来判定显示面板是否被触摸。

