

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0080759

(43) 공개일자

2006년07월11일

(21) 출원번호 10-2005-0001205

(22) 출원일자 2005년01월06일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박상진
경기도 용인시 수지읍 동천리 현대홈타운1차 101동1004호
이명우
경기도 수원시 영통구 영통동 1036-16번지 204호
차영옥
경기 수원시 영통구 영통동 1036-16번지 204호
여기한
경기 용인시 상현동 금호베스트빌 155-801
이주형
경기도 과천시 별양동 주공아파트 504-907

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 표시장치 및 이의 구동방법

요약

표시장치 및 이의 구동방법에서, 표시패널은 어레이 기관, 어레이 기관과 마주하는 대향기관 및 어레이 기관과 대향기관과의 사이에 개재된 액정층으로 이루어진다. 센싱 어레이는 초기화 시간동안 액정층의 초기 두께에 대응하는 초기전압을 출력하고, 센싱 시간동안 외부 압력에 의해서 변화된 액정층의 두께에 대응하는 센싱전압을 출력한다. 제어부는 센싱 어레이로부터 출력된 센싱전압과 초기전압을 비교하여 외부 압력의 제공 여부를 판단한 후 외부 압력이 제공된 위치정보를 생성한다. 따라서, 표시패널을 통해 제공된 외부 입력신호의 위치 정보를 검출하는 능력을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 표시영역과 주변영역을 구체적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 A부분에 대응하는 어레이 기관의 레이아웃이다.

도 4는 도 3에 도시된 절단선 I-I'에 따라 절단한 단면도이다.

도 5는 도 2에 도시된 B부분에 대응하는 어레이 기관의 레이아웃이다.

도 6은 도 5에 도시된 절단선 II-II'에 따라 절단한 단면도이다.

도 7은 도 2에 도시된 C부분에 대응하는 어레이 기관의 레이아웃이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 A부분에 대응하는 어레이 기관의 레이아웃이다.

도 9는 도 8에 도시된 절단선 III-III'에 따라 절단한 단면도이다.

도 10은 센싱 어레이와 제어부를 나타낸 블록도이다.

도 11은 도 1에 도시된 센서 어레이의 회로도이다.

도 12는 도 11에 도시된 오피 앰프의 출력 전압을 나타낸 파형도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시패널을 나타낸 도면이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 어레이 기관 120 : 화소 어레이

125 : 광 센싱 어레이 130 : 센싱 어레이

140 : 오피 앰프 150 : 메모리

160 : 비교/판단부 170 : 제어부

200 : 대향기관 250 : 액정층

300 : 표시패널 330 : 게이트 구동회로

350 : 데이터 구동회로 400 : 표시장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 표시패널을 통해 제공된 외부 입력신호의 위치 정보를 검출하는 능력을 향상시킬 수 있는 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

일반적으로 터치패널이란, 표시장치의 화면상에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택할 수 있도록, 표시장치의 최 상층에 구비된다. 터치패널에 손 또는 물체가 접촉된 위치를 파악하고, 표시장치는 접촉된 위치에서 지시하는 내용을 입력신호로 받아들여 입력신호에 따라서 구동된다.

터치 패널을 갖는 표시장치는 키보드 및 마우스와 같이 표시장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력 장치를 필요로 하지 않기 때문에 사용이 증대되고 있는 추세이다.

그러나, 일반적으로 터치 패널은 표시패널과 별도로 이루어져 표시패널의 상부에 구비되어 표시장치의 전체적인 두께를 증가시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 표시패널을 통해 외부 입력신호가 제공된 위치 정보를 검출하는 능력을 향상시키기 위한 표시장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 표시장치를 구동하는데 적용되는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 특징에 따른 표시장치는 표시패널, 상기 표시패널 내에 구비되는 센싱 어레이 및 제어부를 포함한다. 상기 표시패널은 어레이 기관, 상기 어레이 기관과 마주하는 대향기관 및 상기 어레이 기관과 상기 대향기관과의 사이에 개재된 액정층으로 이루어진다.

상기 센싱 어레이는 초기화 시간동안 상기 액정층의 초기 두께에 대응하는 초기전압을 출력하고, 센싱 시간동안 외부 압력에 의해서 변화된 상기 액정층의 두께에 대응하는 센싱전압을 출력한다. 상기 제어부는 상기 센싱 어레이로부터 출력된 상기 센싱전압과 상기 초기전압을 비교하여 상기 외부 압력의 제공 여부를 판단한 후 상기 외부 압력이 제공된 위치정보를 생성한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 표시장치의 구동방법에 따르면, 초기화 시간동안 액정층의 초기 두께에 대응하는 초기전압을 출력한 후, 센싱 시간동안 외부 압력에 의한 상기 액정층의 변화된 두께에 대응하는 센싱전압을 출력한다. 다음, 상기 센싱전압과 상기 초기전압을 비교하여 상기 외부 압력의 제공 여부를 판단하고, 이후 상기 외부 압력이 제공된 위치정보를 생성한다.

이러한 표시장치 및 이의 구동방법에 따르면, 외부 압력에 의한 액정층의 두께 변화를 감지하여 외부 압력이 제공된 위치정보를 생성함으로써 외부 입력신호가 제공된 위치 정보를 정확하게 검출할 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 표시영역과 주변영역을 구체적으로 나타낸 도면이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(400)는 어레이 기관(100), 대향기관(200) 및 액정층(250)으로 이루어진 표시패널(300)을 포함한다.

상기 어레이 기관(100)은 제1 기관(미도시), 화소 어레이(120) 및 센싱 어레이(130)를 포함한다. 상기 제1 기관은 영상을 표시하는 표시영역(DA) 및 상기 표시영역(DA)에 인접한 주변영역(PA)으로 구분된다. 상기 화소 어레이(120)는 상기 표시영역(DA)에 대응하여 상기 제1 기관 상에 매트릭스 형태로 형성된다. 상기 화소 어레이(DA)는 다수의 게이트 라인(GL1 ~ GLn), 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm), 다수의 화소 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하, TFT)(PT) 및 다수의 화소전극(미도시)을 포함한다.

상기 다수의 게이트 라인(GL1 ~ GLn)은 제1 방향(D1)으로 연장되고, 상기 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)은 상기 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로 연장되어 상기 다수의 게이트 라인(GL1 ~ GLn)과 절연되게 교차한다. 상기 화소 TFT(PT) 각각은 대응하는 데이터 라인과 게이트 라인에 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 첫 번째 화소 TFT(PT)의 게이트 전극은 제1 게이트 라인(GL1)에 연결되고, 소오스 전극은 제1 데이터 라인(DL1)에 연결되며, 드레인 전극은 제1 화소 전극에 연결된다.

상기 다수의 화소전극 각각은 투과전극(미도시) 및 반사전극(미도시)을 포함한다. 상기 다수의 화소전극에 대해서는 이후 도 3 및 도 4에서 구체적으로 설명한다.

도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 센싱 어레이(130)는 센싱전극(SE), 제1 TFT(ST1) 및 제2 TFT(ST2)를 포함한다.

상기 센싱전극(SE)은 상기 표시영역(DA)에 대응하여 상기 제1 기판 상에 형성된다. 상기 센싱전극(SE)은 상기 투명성 도전 물질로 이루어지고, 상기 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)과 평행하게 연장된다. 상기 제1 및 제2 TFT(ST1, ST2)는 상기 주변영역(PA)에 대응하여 상기 제1 기판 상에 형성된다. 상기 제1 TFT(ST1)는 상기 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)의 제1 단부와 인접하는 상기 주변영역(PA)의 제1 영역(A1)에 형성된다. 상기 제2 TFT(ST2)는 상기 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)의 제2 단부와 인접하는 상기 주변영역(PA)의 제2 영역(A2)에 형성된다.

상기 센싱 어레이(130)는 전원전압라인(VL), 제1 스위칭 라인(SL1), 제2 스위칭 라인(SL2) 및 출력 라인(OL)을 더 포함한다. 상기 제1 TFT(ST1)의 게이트 전극은 상기 제1 스위칭 라인(SL1)에 연결되고, 드레인 전극은 상기 전원전압라인(VL)에 연결되며, 소오스 전극은 상기 센싱전극(SE)에 연결된다. 상기 제2 TFT(ST2)의 게이트 전극은 상기 제2 스위칭 라인(SL2)에 연결되고, 드레인 전극은 상기 센싱전극(SE)에 연결되며, 소오스 전극은 상기 출력 라인(OL)에 연결된다.

다시 도 1을 참조하면, 상기 대향기관(200)은 제2 기판(미도시) 및 공통전극(미도시)으로 이루어져 상기 어레이 기관(100)과 마주한다. 상기 공통전극은 투명성 도전 물질로 이루어져 상기 제2 기판 상에 형성된다. 상기 액정층(미도시)은 상기 어레이 기관(100)과 상기 대향기관(200)과의 사이에 개재된다. 따라서, 상기 공통전극은 상기 액정층을 사이에 두고 상기 다수의 화소전극과 마주한다. 또한, 상기 공통전극은 상기 액정층을 사이에 두고 상기 센싱 전극(SE)과 마주한다.

이로써, 제1 액정 커패시터(Clc1)는 상기 공통전극, 상기 액정층 및 상기 다수의 투과전극에 의해서 정의되고, 제2 액정 커패시터(Clc2)는 상기 공통전극, 상기 액정층 및 상기 다수의 반사전극에 의해서 정의된다. 또한, 상기 공통전극, 상기 액정층 및 상기 센싱 전극(SE)에 의해서 센싱 커패시터(미도시)가 정의된다.

한편, 상기 표시장치(400)는 게이트 구동회로(330)와 데이터 구동회로(350)를 더 포함한다. 상기 게이트 구동회로(330)는 상기 다수의 게이트 라인(GL1 ~ GLn)에 전기적으로 연결되고, 상기 다수의 게이트 라인(GL1 ~ GLn)에 게이트 신호를 순차적으로 제공한다. 상기 게이트 구동회로(330)는 박막 공정을 통해 상기 화소 어레이(120)를 형성할 때 상기 제1 기판 상에 함께 형성된다.

상기 데이터 구동회로(350)는 상기 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)에 전기적으로 연결되고, 상기 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)에 데이터 신호를 제공한다. 상기 데이터 구동회로(350)는 칩에 내장되고, 상기 데이터 구동회로(350)가 내장된 칩은 상기 제1 기판의 상기 주변영역(PA) 상에 실장된다.

도 3은 도 2에 도시된 A부분에 대응하는 어레이 기관의 레이아웃이고, 도 4는 도 3에 도시된 절단선 I-I'에 따라 절단한 단면도이다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 어레이 기관(100)에서 제1 기판(110)의 A부분에는 $i \times (j-1)$ 번째 화소(P_{ij-1})와 $i \times j$ 번째 화소(P_{ij})가 구비된다.

상기 $i \times (j-1)$ 번째 화소(P_{ij-1})는 제i 게이트 라인(GLi), 제j-1 데이터 라인(DLj-1), 제j-1 화소 TFT(PTj-1) 및 제j-1 화소전극(PEj-1)을 포함한다. 상기 제j-1 화소전극(PEj-1)은 제j-1 투과전극(TEj-1)과 제j-1 반사전극(REj-1)으로 이루어진다. 상기 제j-1 반사전극(REj-1)은 상기 제j-1 투과전극(TEj-1) 상에 구비되고, 상기 제j-1 투과전극(TEj-1)의 일부분을 노출시킨다.

한편, 상기 $i \times j$ 번째 화소(P_{ij})는 제i 게이트 라인(GLi), 제j 데이터 라인(DLj), 제j 화소 TFT(PTj) 및 제j 화소전극(PEj)을 포함한다. 상기 제j 화소전극(PEj)은 제j 투과전극(PEj)과 제j 반사전극(REj)으로 이루어진다.

상기 $i \times j$ 번째 화소(P_{ij})의 일측에는 센싱전극(SE)이 형성된다. 상기 센싱전극(SE)은 상기 제j 화소전극(PEj)과 제j+1 데이터 라인(DLj+1)과의 사이에 구비된다. 상기 센싱전극(SE)은 반사 센싱전극(REs)과 투과 센싱전극(TEs)으로 이루어진다.

도 4에 도시된 바와 같이, 제1 기판(110) 상에는 제1 금속물질로 제i 게이트 라인(미도시)이 형성되고, 그 위로 게이트 절연막(121)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(121) 상에는 제2 금속물질로 이루어진 상기 제j 및 제j+1 데이터 라인(DLj, DLj+1)이 형성된다.

상기 제j 및 제j+1 데이터 라인(DLj, DLj+1)과 상기 게이트 절연막(121) 상에는 유기 절연막(122)이 형성된다. 상기 유기 절연막(122)의 표면은 엠보싱 처리되어 다수의 요철이 형성된다. 상기 유기 절연막(122) 상에는 제j 투과전극(TEj)과 센싱 투과전극(TEs)이 균일한 두께로 형성된다. 상기 제j 투과전극(TEj)과 상기 센싱 투과전극(TEs)은 투명성 도전 물질로 이루어진다.

상기 제j 투과전극(TEj) 위로는 제j 반사전극(REj)이 균일한 두께로 형성되고, 상기 센싱 투과전극(TEs) 위로는 반사 센싱 전극(REs)이 균일한 두께로 형성된다. 여기서, 상기 제j 반사전극(REj)은 반사율이 높은 금속물질로 이루어진다. 또한, 상기 제j 반사전극(REj)은 상기 제j 투과전극(TEj)의 일부분을 노출시킨다.

한편, 대향기판(200)은 제2 기판(210), 컬러필터층(220) 및 공통전극(230)을 포함한다. 상기 컬러필터층(220)은 레드, 그린 및 블루 색화소로 이루어져 상기 제2 기판(210) 상에 형성된다. 상기 공통전극(230)은 상기 컬러필터층(220) 상에 균일한 두께로 형성된다.

상기 어레이 기판(100)과 상기 대향기판(200)에는 액정층(250)이 개재된다. 제1 액정 커패시터(Clc1)는 상기 공통전극(230), 상기 액정층(250) 및 노출된 상기 제j 투과전극(TEj)에 의해서 정의된다. 제2 액정 커패시터(Clc2)는 상기 공통전극(230), 상기 액정층(250) 및 상기 제j 반사전극(REj)에 의해서 정의된다. 센싱 커패시터(Cs)는 상기 공통전극(230), 액정층(250) 및 상기 센싱 전극(SE)에 의해서 정의된다.

도 5는 도 2에 도시된 B 부분에 대응하는 어레이 기판의 레이아웃이고, 도 6은 도 5에 도시된 절단선 II-II'에 따라 절단한 단면도이다.

도 5 및 도 6을 참조하면, 어레이 기판(100)에서 제1 기판(110)의 B부분에는 제1 스위칭 라인(SL1), 전원전압라인(VL) 및 제1 스위칭 TFT(ST1)가 구비된다. 상기 제1 기판(110) 상에는 제1 금속물질로 이루어진 상기 제1 스위칭 라인(SL1)과 상기 전원전압라인(VL)이 형성된다.

상기 제1 스위칭 TFT(ST1)의 게이트 전극은 상기 제1 스위칭 라인(SL1)으로부터 분기되어 소정의 면적을 갖도록 연장된다. 상기 제1 스위칭 라인(SL1)과 상기 게이트 전극(ST1-G)은 게이트 절연막(121)에 의해서 전체적으로 커버된다.

상기 제1 스위칭 TFT(ST1)의 소오스 전극(ST1-S)과 드레인 전극(ST1-D)은 제2 금속물질로 이루어져 상기 게이트 절연막(121) 상에 형성된다. 상기 소오스 전극(ST1-S)과 상기 드레인 전극(ST1-S)은 상기 게이트 전극(ST1-G)이 형성된 영역에서 서로 소정의 간격으로 이격된다.

상기 소오스 전극(ST1-S)과 상기 드레인 전극(ST1-D)은 유기 절연막(122)에 의해서 전체적으로 커버된다. 상기 유기 절연막(122)에는 상기 소오스 전극(ST1-S)의 일부분을 노출시키는 제1 콘택홀(122a)이 형성된다. 또한, 상기 유기 절연막(122)에는 상기 드레인 전극(ST1-D)의 일부분을 노출시키는 제2 콘택홀(122b)과 상기 전원전압라인(VL)을 노출시키는 제3 콘택홀(122c)이 형성된다.

상기 유기 절연막(122) 상에는 센싱 전극(SE)과 제1 브릿지 전극(BE1)이 형성된다. 상기 센싱 전극(SE)은 상기 제1 콘택홀(122a)을 통해 상기 소오스 전극(ST1-S)과 전기적으로 연결된다. 상기 제1 브릿지 전극(BE1)은 상기 제2 콘택홀(122b)을 통해 상기 드레인 전극(ST1-D)과 전기적으로 연결되고, 상기 제3 콘택홀(122c)을 통해 상기 전원전압라인(VL)과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 드레인 전극(ST1-D)과 상기 전원전압라인(VL)은 상기 제1 브릿지 전극(BE1)을 통해 서로 전기적으로 연결된다. 여기서, 상기 제1 브릿지 전극(BE1)은 투명성 도전 물질로 이루어진 투과 브릿지 전극(TEb) 및 반사 물질로 이루어진 반사 브릿지 전극(REb)으로 이루어진다.

도 7은 도 2에 도시된 C 부분에 대응하는 어레이 기판의 레이아웃이다.

도 7을 참조하면, 어레이 기판(100)에서 제1 기판(110)의 B부분에는 제2 스위칭 라인(SL2), 출력라인(OL) 및 제2 스위칭 TFT(ST2)가 구비된다.

상기 제1 기관(110) 상에는 제1 금속물질로 이루어진 상기 제2 스위칭 라인(SL2)과 출력라인(OL)이 형성된다. 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)의 게이트 전극은 상기 제2 스위칭 라인(SL2)으로부터 분기되어 소정의 면적을 갖도록 연장된다.

상기 제2 스위칭 TFT(ST2)의 소오스 전극(ST2-S)과 상기 드레인 전극(ST2-D)은 제2 금속물질로 이루어져 상기 게이트 전극(ST1-G)이 형성된 영역에서 서로 소정의 간격으로 이격된다.

상기 제2 스위칭 TFT(ST2)의 드레인 전극(ST2-D)은 센싱 전극(SE)과 전기적으로 연결되고, 상기 소오스 전극(ST2-S)은 제2 브릿지 전극(BE2)을 통해 상기 출력라인(OL)과 전기적으로 연결된다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 A부분에 대응하는 어레이 기관의 레이아웃이고, 도 9는 도 8에 도시된 절단선 III-III'에 따라 절단한 단면도이다.

도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 어레이 기관(100)에서 제1 기관(110)의 A부분에는 $i \times (j-1)$ 번째 화소(P_{ij-1})와 $i \times j$ 번째 화소(P_{ij})가 구비된다.

상기 $i \times j$ 번째 화소(P_{ij})의 일측에는 센싱전극(SE)이 형성된다. 상기 센싱전극(SE)은 상기 제j 화소전극(PE_j)과 제j+1 데이터 라인(DL_{j+1})과의 사이에 구비된다.

도 9에 도시된 바와 같이, 제1 기관(110) 상에는 제1 금속물질로 제i 게이트 라인(미도시)이 형성되고, 그 위로 게이트 절연막(121)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(121) 상에는 제2 금속물질로 이루어진 상기 제j 및 제j+1 데이터 라인(DL_j , DL_{j+1})이 형성된다. 또한, 상기 게이트 절연막(121) 상에는 상기 제2 금속물질로 이루어진 상기 센싱 전극(SE)이 형성된다. 따라서, 상기 센싱전극(SE)은 상기 제j+1 데이터 라인(DL_{j+1}) 및 제j 데이터 라인(DL_j)과 동일한 층에 구비된다.

상기 제j 및 제j+1 데이터 라인(DL_j , DL_{j+1})과 상기 게이트 절연막(121) 상에는 유기 절연막(122)이 형성된다. 상기 유기 절연막(122) 상에는 제j 투과전극(TE_j)과 센싱 투과전극(TE_s)이 균일한 두께로 형성된다. 상기 제j 투과전극(TE_j) 위로는 제j 반사전극(RE_j)이 균일한 두께로 형성되고, 상기 제j 투과전극(TE_j)의 일부분을 노출시킨다.

여기서, 상기 제j 투과전극(TE_j)과 제j 반사전극(RE_j)은 상기 센싱전극(SE)이 형성된 영역에서 제거된다. 즉, 상기 센싱전극(SE)과 상기 대향기관(200)에 형성된 공통전극(230)과의 사이에는 상기 제j 투과전극(TE_j)과 상기 제j 반사전극(RE_j)이 형성되지 않는다. 따라서, 상기 센싱전극(SE)은 액정층(250)을 사이에 두고 상기 대향기관(200)에 형성된 상기 공통전극(230)과 직접적으로 마주하여 센싱 커패시터(C_s)를 형성한다.

도 10은 센싱 어레이와 제어부를 나타낸 블록도이고, 도 11은 도 10에 도시된 센싱 어레이의 회로도이다. 도 12는 도 10에 도시된 오피 앰프의 출력 전압을 나타낸 파형도이다.

도 10을 참조하면, 센싱 어레이(130)는 표시패널(미도시)에 구비되고, 초기전압(V_i)과 센싱전압(V_s)을 출력한다. 상기 센싱 어레이(130)는 초기화시간동안 상기 초기전압(V_i)을 출력한다. 또한, 상기 센싱 어레이(130)는 외부로부터 제공된 외력에 의해서 액정층(미도시)의 두께 변화를 감지하여 상기 센싱전압(V_s)을 출력한다.

한편, 제어부(170)는 오피 앰프(140), 메모리(150) 및 비교/판단부(160)를 포함한다. 상기 오피 앰프(140)는 상기 센싱 어레이(130)에 연결되어 상기 센싱 어레이(130)로부터 출력된 상기 초기전압(V_i)을 상기 메모리(150)로 제공한다. 또한, 상기 오피 앰프(140)는 상기 센싱 어레이(130)로부터 출력된 상기 센싱전압(V_s)을 비교/판단부(160)로 제공한다.

상기 메모리(150)는 상기 오피 앰프(140)로부터 출력된 상기 초기전압(V_i)을 저장하고, 이후, 상기 센싱 어레이(130)로부터 출력된 상기 센싱전압(V_s)과 기 저장된 초기전압(V_i)을 비교한다. 비교 결과 상기 센싱전압(V_s)과 상기 초기전압(V_i)의 전압 차이값이 기준값보다 클 경우 외력이 가해진 것으로 판단한다. 이러한 판단 결과는 이후 압력이 가해진 위치 정보를 생성하는데 이용된다.

도 12에 도시된 시뮬레이션 결과에 나타난 바와 같이, 본 발명의 일 예로 상기 초기전압(V_i)은 301mV이고, 상기 센싱전압(V_s)은 상기 초기전압(V_i)보다 낮은 전압레벨을 갖는 177mV이다. 결과적으로, 상기 센싱전압(V_s)과 초기전압(V_i)의 전압 차이는 124mV로 나타났다.

이후, 도 11을 참조하여 상기 센싱 어레이(130)의 동작을 구체적으로 설명한다.

도 11을 참조하면, 초기화 시간동안 제1 스위칭 TFT(ST1)는 제1 스위칭 신호(S1)와 전원전압(VDD)에 응답하여 상기 제1 스위칭 TFT(ST1)의 소오스 전극에는 상기 전원전압(VDD)이 출력된다. 센싱 커패시터(Cs)에 의해서 상기 제1 노드(N1)의 전위는 초기전압(Vi)으로 점차적으로 상승한다. 이후, 상기 제2 스위칭 신호(S2)에 응답하여 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)가 턴온되면, 상기 제2 노드(N2)에는 상기 초기전압(Vi)이 출력된다. 상기 제2 노드(N2)에 연결된 오피-앰프(OP-AMP)(140)는 상기 초기전압(Vi)과 기준전압(Vref)을 입력받고, 상기 초기전압(Vi)을 상기 기준전압(Vref)만큼 증폭시켜 증폭된 상기 초기전압(Vi)을 출력한다. 증폭된 상기 초기전압(Vi)은 상기 메모리(150)에 저장된다.

이후, 센싱 시간동안 상기 제1 및 제2 스위칭 신호(S1, S2)는 로우 상태로 유지되고, 액정층의 두께가 변화되면 상기 센싱 커패시터(Cs)에 의해서 상기 제1 노드(N1)의 전위가 변화된다. 즉, 상기 액정층의 두께가 눌림에 의해서 작아지므로, 상기 제1 노드(N1)의 전위는 상기 초기전압(Vi)보다 낮은 전압레벨을 갖는 센싱전압(Vs)으로 변화된다. 이후, 상기 제2 스위칭 신호(S2)에 응답하여 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)가 턴온되면, 상기 제2 노드(N2)에는 상기 센싱전압(Vs)이 출력된다. 상기 오피-앰프(140)는 상기 센싱전압(Vs)과 상기 기준전압(Vref)을 입력받고, 상기 센싱전압(Vs)을 상기 기준전압(Vref)만큼 증폭시켜 증폭된 상기 센싱전압(Vs)을 출력한다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시패널의 표시영역과 주변영역을 구체적으로 나타낸 도면이다.

도 13을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시패널에는(DA)에는 화소 어레이(120), 광센싱 어레이(125) 및 센싱 어레이(130)가 구비된다.

상기 광센싱 어레이(125)는 광센싱 TFT(PST), 제3 스위칭 TFT(RT), 게이트 온 라인(GOL) 및 리드아웃 라인(ROL)로 이루어져 상기 표시패널의 표시영역(DA) 내에 형성된다. 상기 게이트 온 라인(GOL)은 다수의 게이트 라인(GL1 ~ GLn)과 평행하게 연장되고, 상기 리드아웃 라인(ROL)은 다수의 데이터 라인(DL1 ~ DLm)과 평행하게 연장된다. 상기 광센싱 TFT(PST)의 게이트 전극과 드레인 전극은 상기 게이트 온 라인(GOL)에 전기적으로 연결되고, 소오스 전극은 상기 제3 스위칭 TFT(ST3)에 전기적으로 연결된다. 상기 제3 스위칭 TFT(ST3)의 드레인 전극은 상기 광센싱 TFT(PST)의 소오스 전극에 연결되고, 데이터 전극은 대응하는 게이트 라인에 연결되며, 소오스 전극은 상기 리드아웃 라인(ROL)에 연결된다.

상기 게이트 온 라인(GOL)에는 상기 광센싱 TFT(PST)를 턴온시키기 위한 구동전압이 제공된다. 이 상태에서, 상기 광센싱 TFT(PST)는 라이트 팬으로부터 제공된 광을 입력받는다. 이후, 상기 광센싱 TFT(PST)는 상기 광의 광량에 대응하는 포토 커런트를 출력하고, 생성된 상기 포토 커런트는 상기 제3 스위칭 TFT(ST3)로 제공된다. 다음, 상기 대응하는 게이트 라인에 게이트 신호가 제공되면, 상기 제3 스위칭 TFT(ST3)는 상기 게이트 신호에 응답하여 상기 포토 커런트를 상기 리드아웃 라인(ROL)으로 출력한다. 상기 포토 커런트는 상기 리드아웃 라인(ROL)을 통해 제어부(170, 도 10에 도시됨)로 전송되고, 제어부(170)는 상기 포토 커런트를 이용하여 상기 광이 제공된 위치 정보를 생성한다.

상기 광센싱 어레이(130)는 상기 라이트 팬(미도시)과 상기 표시패널이 접촉되면서 발생하는 액정층의 두께 변화를 감지한다. 즉, 눌림에 의해서 상기 액정층의 두께가 작아지면, 상기 광센싱 어레이(130)는 초기전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 센싱전압을 출력한다. 이후, 상기 제어부(170)는 상기 센싱전압과 상기 초기전압을 비교하여 압력의 제공 여부를 판단한다. 상기 제어부(170)는 상기 포토 커런트 뿐만 아니라, 상기 액정층의 두께 변화를 이용하여 광이 제공된 위치를 더욱 정확하게 검출할 수 있다. 결과적으로, 표시패널을 통해 외부 입력신호가 제공된 위치 정보를 검출하는 능력을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

이와 같은 표시장치 및 이의 구동방법에 따르면, 공통전극과 액정층을 사이에 두고 마주하는 센싱 전극 및 센싱 전극에 인가된 전압을 출력하도록 스위칭하는 스위칭 TFT로 이루어진 센싱 어레이가 표시패널의 어레이 기판 상에 구비된다.

따라서, 외부 압력에 의한 액정층의 두께 변화를 감지하여 외부 압력이 제공된 위치 정보를 생성함으로써 외부 입력신호가 제공된 위치 정보를 정확하게 검출할 수 있다.

또한, 광센싱 어레이와 센싱 어레이를 함께 구비함으로써 광센싱 어레이만을 구비할 때보다 위치 정보를 더욱 정확하게 검출할 수 있다.

이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

어레이 기관, 상기 어레이 기관과 마주하는 대향기관, 및 상기 어레이 기관과 상기 대향기관과의 사이에 개재된 액정층으로 이루어진 표시패널;

상기 표시패널 내에 구비되고, 초기화 시간동안 상기 액정층의 초기 두께에 대응하는 초기전압을 출력하고, 센싱 시간동안 외부 압력에 의한 상기 액정층의 변화된 두께에 대응하는 센싱전압을 출력하는 센싱 어레이; 및

상기 센싱 어레이로부터 제공된 상기 센싱전압과 상기 초기전압을 비교하여 상기 외부 압력의 제공 여부를 판단한 후 상기 외부 압력이 제공된 위치정보를 생성하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 어레이 기관은 표시영역과 상기 표시영역에 인접한 주변영역으로 구분되는 제1 기관 및 상기 표시영역에 대응하여 상기 제1 기관 상에 구비된 화소 어레이를 포함하고,

상기 대향기관은 제2 기관 및 상기 제2 기관 상에 구비된 공통전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 센싱 어레이는,

상기 제1 기관 상에 구비되어 상기 액정층을 사이에 두고 상기 공통전극과 마주하는 센싱전극;

상기 센싱전극에 전기적으로 연결되어 상기 초기화 시간동안 전원전압과 제1 스위칭 신호에 응답하여 상기 초기전압을 상기 센싱전극으로 제공하는 제1 스위칭 소자; 및

상기 센싱전극에 전기적으로 연결되어 상기 초기화 시간동안 제2 스위칭 신호에 응답하여 상기 센싱전극에 제공된 상기 초기전압을 출력하고, 센싱 시간동안 상기 제2 스위칭 신호에 응답하여 상기 센싱전극에 제공된 상기 센싱전압을 출력하는 제2 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제1 스위칭 소자는,

상기 전원전압이 제공되는 제1 전극;

상기 초기화 시간동안 상기 제1 스위칭 신호가 제공되는 제2 전극; 및

상기 센싱전극에 전기적으로 연결된 제3 전극을 포함하고,

상기 제2 스위칭 소자는,

상기 센싱전극에 전기적으로 연결된 제4 전극;

상기 센싱 시간동안 상기 제2 스위칭 신호가 제공되는 제5 전극; 및

상기 제어부에 전기적으로 연결된 제6 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 센싱 어레이는,

상기 제1 스위칭 소자의 제1 전극에 전기적으로 연결되어 상기 전원전압을 제공하는 전원전압라인;

상기 제1 스위칭 소자의 제2 전극에 전기적으로 연결되어 상기 제1 스위칭 신호를 제공하는 제1 스위칭 라인;

상기 제2 스위칭 소자의 제5 전극에 전기적으로 연결되어 상기 제2 스위칭 신호를 제공하는 제2 스위칭 라인; 및

상기 제2 스위칭 소자의 제6 전극에 전기적으로 연결되어 상기 센싱전압 또는 상기 초기전압을 출력하는 출력 라인을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 센싱전극은 상기 표시영역에 대응하여 상기 제1 기판 상에 구비되고,

상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 상기 주변영역에 대응하여 상기 제1 기판 상에 구비되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.

제3항에 있어서, 상기 화소 어레이는,

게이트 라인;

상기 게이트 라인과 절연되게 교차하는 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인에 전기적으로 연결된 화소 스위칭 소자; 및

상기 화소 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 센싱전극은 상기 데이터 라인과 동일한 물질로 이루어져 동일한 층에 구비되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 화소전극은 상기 센싱전극이 형성된 영역에서 제거된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 센싱전극은 상기 데이터 라인과 평행하게 연장되고, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인의 제1 단부와 인접하는 상기 주변영역의 제1 영역에 구비되며, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 데이터 라인의 제2 단부와 인접하는 상기 주변영역의 제2 영역에 구비되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11.

제7항에 있어서, 상기 센싱전극은 상기 화소전극과 동일한 물질로 이루어져 동일한 층에 구비되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 화소전극은,

투명성 도전 물질로 이루어진 투과전극; 및

상기 투과전극 상에 구비되고 반사 물질로 이루어진 반사전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13.

제2항에 있어서, 상기 제1 기관 상에 구비되고, 상기 표시패널의 표면에 접촉되어 상기 표시패널의 내부로 광을 제공하는 입력부재로부터 상기 광을 입력받고, 상기 광의 광량에 대응하는 포토 커런트를 출력하는 광센싱 어레이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 화소 어레이는,

게이트 신호를 입력받는 게이트 라인;

상기 게이트 라인과 절연되게 교차하고, 데이터 신호를 입력받는 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인에 전기적으로 연결되어 상기 게이트 신호와 상기 데이터 신호를 입력받는 화소 스위칭 소자; 및

상기 화소 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 화소전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15.

제13항에 있어서, 상기 광센싱 어레이는,

게이트 온 전압을 입력받는 게이트 온 라인;

상기 게이트 온 라인에 전기적으로 연결되고, 상기 게이트 온 전압과 상기 광에 응답하여 상기 광의 광량에 대응하는 상기 포토 커런트를 출력하는 광센싱 스위칭 소자;

상기 게이트 라인으로부터의 상기 게이트 신호에 응답하여 상기 포토 커런트를 출력하는 제3 스위칭 소자; 및

상기 포토 커런트를 상기 제어부로 제공하는 리드아웃 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 16.

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 초기화 시간동안 상기 초기전압을 입력받아 상기 초기전압을 기준전압만큼 증폭시키고, 상기 센싱 시간동안 상기 센싱전압을 입력받아 상기 센싱전압을 상기 기준전압만큼 증폭시키는 오피 앰프;

상기 오피 앰프로부터 증폭된 상기 초기전압을 입력받아 저장하는 메모리; 및

상기 오피 앰프로부터 증폭된 상기 센싱전압을 입력받고, 상기 메모리로부터 기 저장된 상기 초기전압을 입력받아 상기 센싱전압과 상기 초기전압을 비교하여 전압차를 생성하고, 상기 전압차에 따라 압력의 제공 여부를 판단하여 상기 압력이 제공된 위치 정보를 생성하는 비교/판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17.

초기화 시간동안 액정층의 초기 두께에 대응하는 초기전압을 출력하는 단계;

센싱 시간동안 외부 압력에 의한 상기 액정층의 변화된 두께에 대응하는 센싱전압을 출력하는 단계;

상기 센싱전압과 상기 초기전압을 비교하여 상기 외부 압력의 제공 여부를 판단하는 단계; 및

상기 외부 압력이 제공된 위치정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 18.

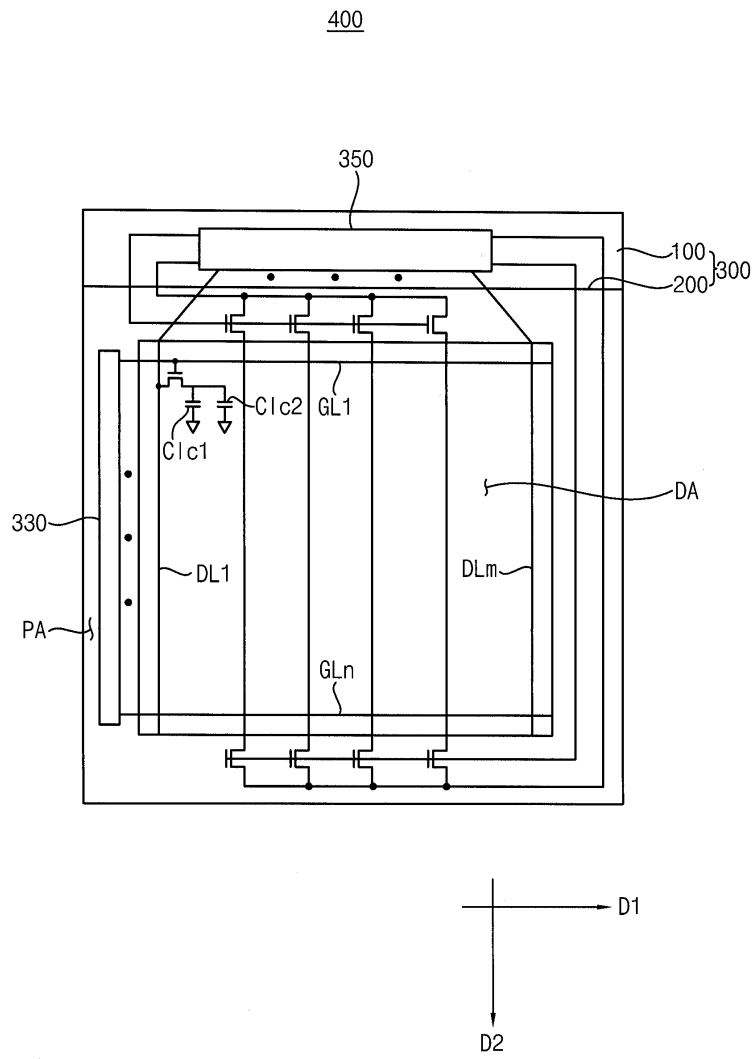
제17항에 있어서, 상기 외부 압력의 제공 여부를 판단하는 단계는,

상기 초기전압과 상기 센싱전압의 차이 값을 생성하는 단계; 및

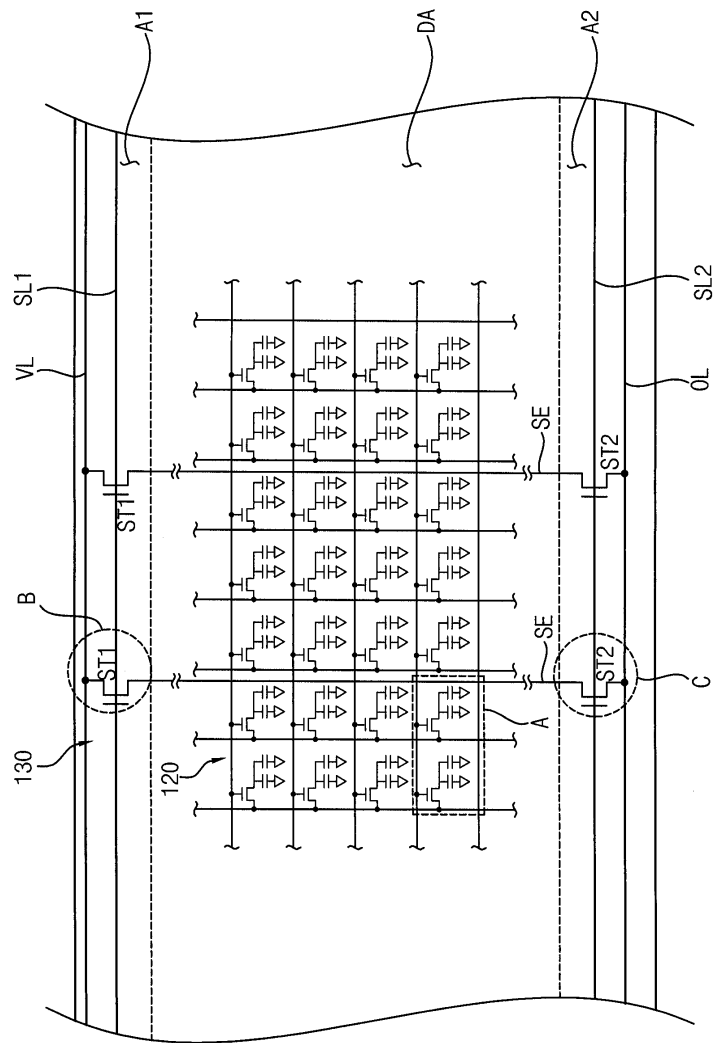
상기 차이 값을 기 설정된 기준 값과 비교하여 상기 외부 압력의 제공 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

도면

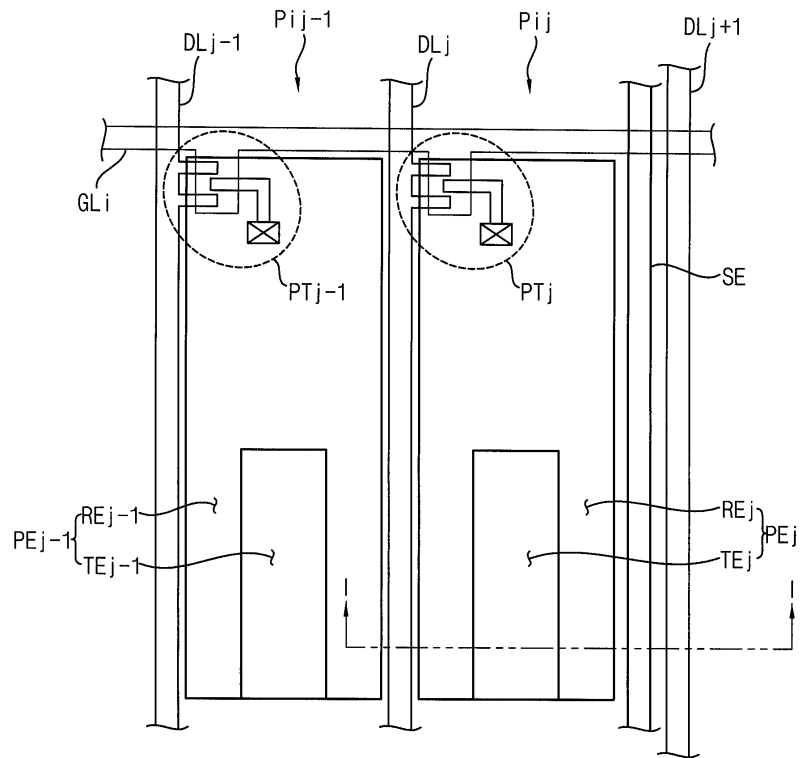
도면1



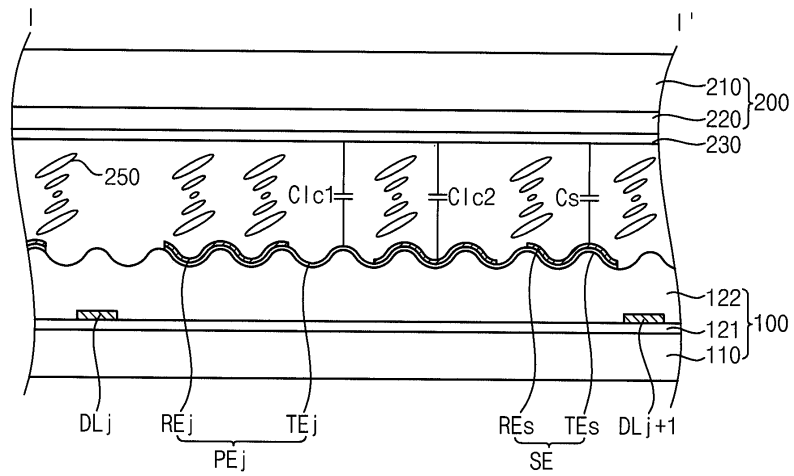
도면2



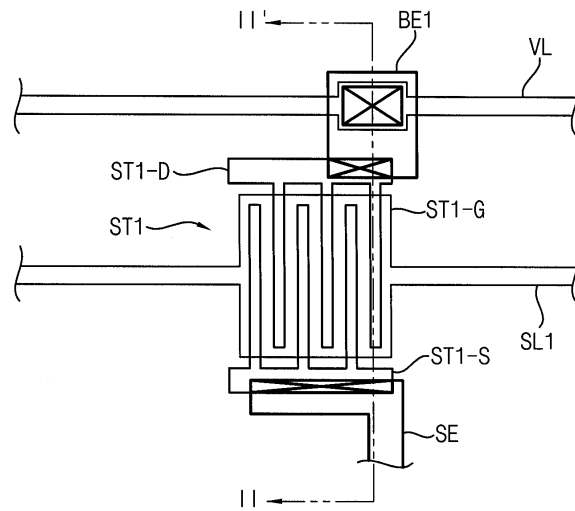
도면3



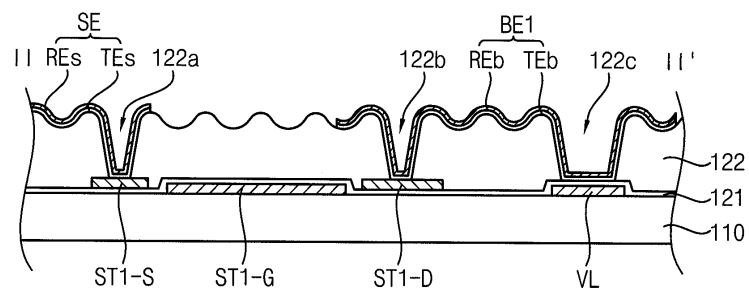
도면4



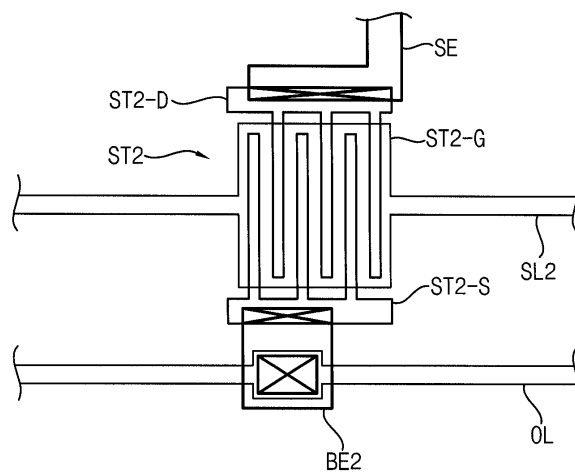
도면5



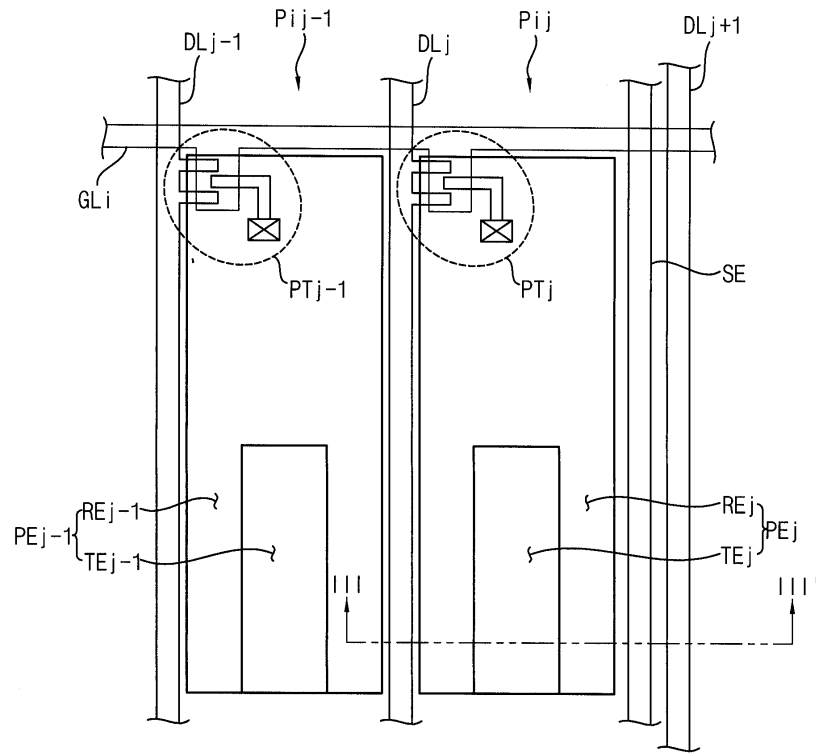
도면6



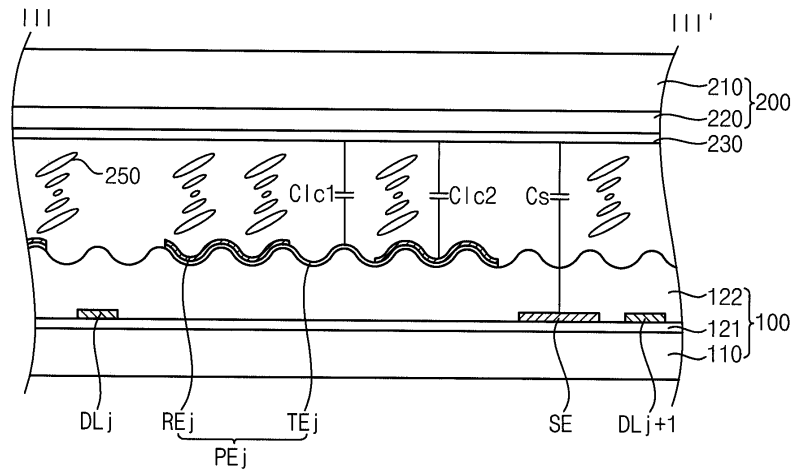
도면7



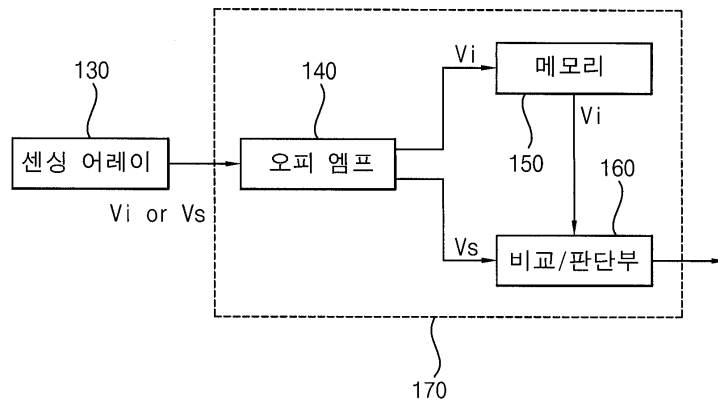
도면8



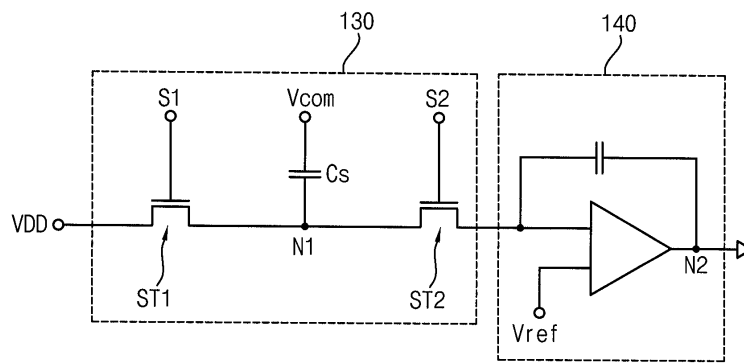
도면9



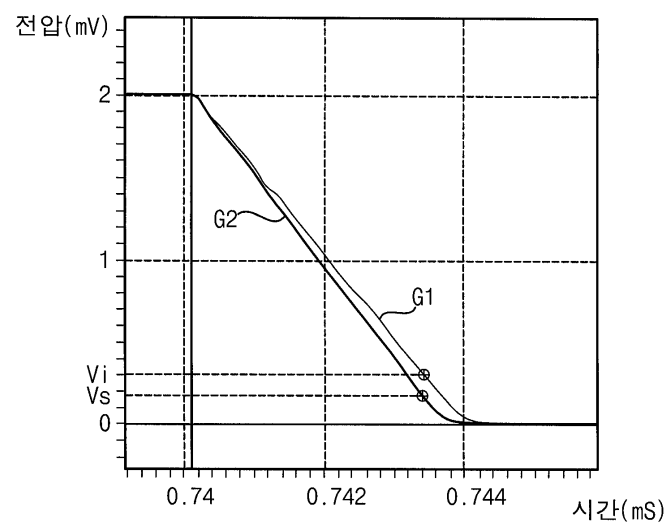
도면10



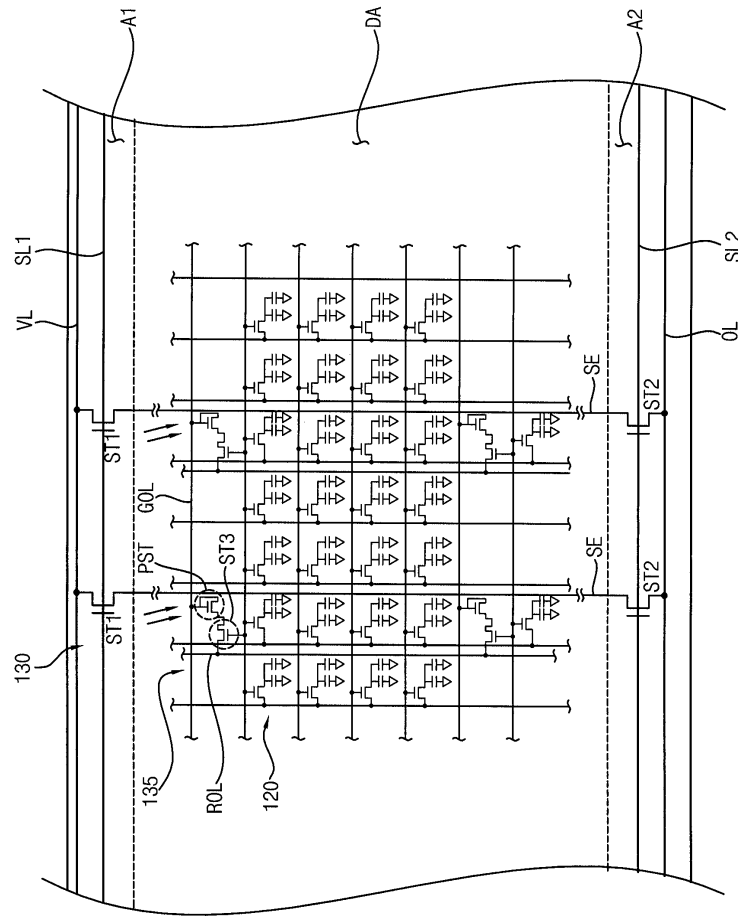
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060080759A	公开(公告)日	2006-07-11
申请号	KR1020050001205	申请日	2005-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	PAK SANG JIN 박상진 LEE MYUNG WOO 이명우 CHA YOUNG OK 차영옥 UH KEE HAN 어기한 LEE JOO HYUNG 이주형		
发明人	박상진 이명우 차영옥 어기한 이주형		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333		
CPC分类号	B60N2/42 B60N2/6063		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在显示装置及其驱动方法中，显示面板包括阵列基板，面对阵列基板的相对基板，以及插入阵列基板和相对基板之间的液晶层。感测阵列在初始化时间期间输出对应于液晶层的初始厚度的初始电压，并且输出与在感测时间期间由外部压力改变的液晶层的厚度对应的感测电压。控制器将从感测阵列输出的感测电压与初始电压进行比较，以确定是否提供外部压力，然后生成提供外部压力的位置信息。因此，可以提高检测通过显示面板提供的外部输入信号的位置信息的能力。 1

