



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0027948
(43) 공개일자 2009년03월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0093169

(22) 출원일자 2007년09월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이명우

서울 은평구 녹번동 진로아파트 105동 1802호

김형걸

경기 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트 505동 206호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준

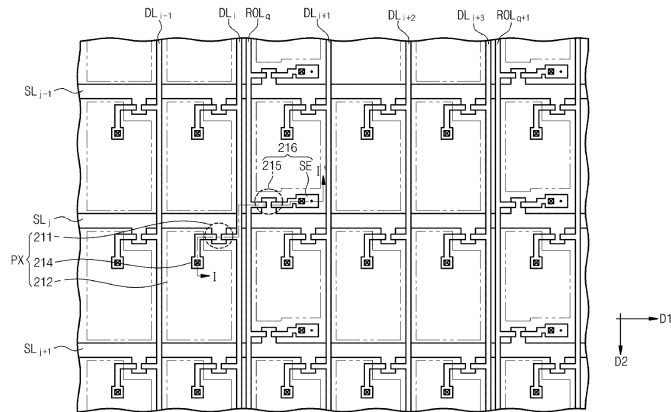
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 표시 패널 및 이 표시 패널을 갖는 표시 장치

(57) 요약

터치 스크린 방식의 표시 패널이 제공된다. 이 표시 패널은 복수의 화소들을 구비한 어레이 기관 및 복수의 터치 전극을 구비한 대향 기관을 포함한다. 상기 어레이 기관은 박막 트랜지스터를 통해 데이터 신호를 제공받는 복수의 화소와 외부 압력에 의해 상기 터치 전극과 물리적 및 전기적으로 접촉되는 복수의 감지부를 포함한다. 각 감지부는 상기 박막 트랜지스터를 제어하는 스캔 신호에 응답하여 상기 터치 전극을 통해 입력되는 상기 공통전압을 감지 신호로서 생성한다. 상기 생성된 감지 신호에 근거하여 표시 패널 상에 상기 외부 압력이 가해진 지점의 위치 좌표가 검출된다. 따라서, 표시 패널에서의 배선의 수를 감소시킬 수 있다.

대표도



(72) 발명자

어기환

경기 용인시 수지구 상현동 금호베스트빌 155동
801호

노수귀

경기 수원시 영통구 영통동 973-3 풍림아이원 103
동 1001호

특허청구의 범위

청구항 1

화소들을 구비한 어레이 기관을 포함하고,

상기 어레이 기관은,

제 1 신호 라인들;

상기 제 1 신호 라인들과 교차하는 제 2 신호 라인들; 및

상기 제 2 신호 라인들을 통해 스캔신호를 제공받고, 외부 압력에 의해 감지 신호를 생성하여 상기 스캔 신호의 타이밍에 따라서 상기 감지 신호를 상기 제 1 신호 라인들을 통해 출력하는 감지부들을 포함하는 표시 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 어레이 기관에 대항하는 대항 기관을 더 포함하고,

상기 대항 기관은,

베이스 기관;

상기 베이스 기관 위에 돌출된 절연체; 및

상기 베이스 기관과 상기 돌출된 절연체를 커버하고, 전압을 입력받는 터치 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 감지부들은 상기 외부 압력에 의해 상기 터치 전극과 접촉되어 상기 전압을 상기 감지 신호로서 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 감지부들 각각은,

상기 외부 압력에 의해 상기 터치 전극과 접촉되는 센싱 전극; 및

상기 센싱 전극과 전기적으로 연결되는 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 스위칭 소자는,

상기 센싱 전극과 전기적으로 연결되고, 상기 센싱 전극을 통해 상기 공통전압을 입력받는 입력 전극;

상기 제 1 신호 라인들로부터 분기되어 상기 공통전압을 출력하는 출력 전극; 및

상기 제 2 신호 라인들로부터 분기되어 상기 스캔 신호를 제공받는 제어 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 어레이 기관은,

상기 제 1 신호라인들과 나란히 연장되고, 데이터 신호를 제공받는 데이터 라인들; 및

상기 데이터 라인들과 전기적으로 연결되고, 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 신호를 상기 화소들로 제공하는 박막 트랜지스터들을 더 포함하고,

상기 제 2 신호 라인들은 상기 스캔 신호를 상기 박막 트랜지스터들로 제공하는 게이트 라인들인 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 어레이 기판은,

제 1 베이스 기판 위에 형성되고, 상기 제 2 신호 라인들과 나란히 연장되는 게이트 라인들;

상기 게이트 라인들과 교차하는 데이터 라인들; 및

상기 게이트 라인들 및 데이터 라인들과 각각 연결되는 박막트랜지스터들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 베이스 기판에 대향하는 제 2 베이스 기판;

상기 제 2 베이스 기판 위에 부분적으로 돌출된 절연체; 및

상기 제 2 베이스 기판과 상기 돌출된 절연체를 커버하고, 전압을 입력받는 터치 전극을 더 포함하고,

상기 외부 압력에 의해 상기 터치 전극과 상기 감지부가 접촉되어 상기 전압을 상기 감지 신호로서 전송하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 9

스캔 신호를 순차적으로 출력하는 스캔 구동부;

데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부;

상기 스캔 신호 및 상기 데이터 신호에 응답하여 영상을 표시하는 화소들을 구비한 표시 패널을 포함하고,

상기 표시 패널은,

제 1 신호 라인들;

상기 제 1 신호 라인들과 교차하는 제 2 신호 라인들; 및

상기 제 2 신호 라인들을 통해 상기 스캔 신호를 순차적으로 제공받고, 외부 압력에 의해 감지 신호를 생성하여 상기 스캔 신호의 타이밍에 따라서 상기 감지 신호를 상기 제 1 신호 라인들을 통해 출력하는 감지부들을 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 표시 패널은,

상기 화소들을 구비한 어레이 기판; 및

상기 어레이 기판과 마주하고, 공통전압을 제공받는 터치 전극을 구비한 대향 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 어레이 기판은,

상기 제 1 신호라인들과 나란히 연장되고, 데이터 신호를 제공받는 데이터 라인들; 및

상기 데이터 라인들과 전기적으로 연결되고, 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 신호를 상기 화소들로 제공하는 박막 트랜지스터들을 더 포함하고,

상기 제 2 신호 라인들은 상기 스캔 신호를 상기 박막 트랜지스터들로 제공하는 게이트 라인들인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 어레이 기판은,

상기 제 2 신호 라인들과 나란히 연장되는 게이트 라인들;

상기 게이트 라인들과 교차하는 데이터 라인들; 및

상기 게이트 라인들 및 데이터 라인들과 각각 연결되는 박막트랜지스터들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 감지부들은 상기 외부 압력에 의해 상기 터치 전극과 접촉되고, 상기 공통전압을 상기 감지신호로서 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 감지부들 각각은,

상기 외부 압력에 의해 상기 터치 전극과 접촉되는 센싱 전극; 및

상기 센싱 전극에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 스위칭 소자는,

상기 센싱 전극과 전기적으로 연결되고, 상기 센싱 전극을 통해 상기 공통전압을 입력받는 입력 전극;

상기 제 1 신호 라인과 전기적으로 연결되어 상기 공통전압을 상기 감지 신호로서 출력하는 출력 전극; 및

상기 제 2 신호 라인과 전기적으로 연결되어 상기 스캔 신호를 제공받는 제어 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 공통전압은 하이 전압과 로우 전압 사이에서 스위칭하는 교류 전압인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 스위칭 소자는 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 하이 전압과 상기 로우 전압 중 어느 하나의 전압을 상기 감지 신호로서 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,
 상기 공통전압은 직류 전압인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
 상기 스위칭 소자는 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 직류 전압을 상기 감지 신호로서 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제 9 항에 있어서,
 상기 데이터 구동부는 상기 감지신호 및 상기 스캔 신호에 응답하여 상기 외부 압력이 인가된 지점의 좌표를 산출하는 신호 판독부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,
 상기 신호 판독부는,
 상기 표시 패널로부터의 감지신호를 입력받아서 증폭시키는 증폭부;
 상기 증폭된 감지 신호와 상기 스캔구동부로부터의 스캔신호를 입력받고, 상기 증폭된 감지 신호의 입력시점에 대응하는 상기 스캔신호를 카운팅하여 출력하는 카운팅부; 및
 상기 증폭된 감지신호를 X축좌표로서 산출하고, 상기 카운팅된 결과치를 Y축좌표로서 산출하고, 상기 산출된 X 축 좌표와 상기 산출된 Y축 좌표를 조합하여 최종 터치좌표를 산출하는 위치 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 표시 패널 및 이를 갖는 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 터치 스크린 기능을 갖는 표시 패널 및 이를 갖는 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로, 터치 스크린 패널은 표시 패널 위에 배치되어 외부로부터의 접촉에 의해 데이터를 입력하는 입력장치이다. 이러한 터치 스크린 패널은 영상을 표시하기 위한 신호 라인들 외에 터치 좌표를 산출하기 위한 별도의 신호 라인들이 더 구비된다. 이로 인해 전체 패널 사이즈가 커지고, 또한 제조 단가가 상승한다.
- <3> 또한, 종래의 터치 스크린 패널은 하나의 터치에 대해 하나의 터치 좌표를 산출하는 싱글 터치 방식으로 구동한다. 최근의 디지털 기기들은 다양한 부가기능을 포함하고 있으며, 이러한 부가기능을 원활히 사용하기 위해서는 보다 다양한 데이터 입력방식이 요구된다. 따라서, 다수의 터치 좌표를 산출할수 있는 멀티 터치 방식으로 구동되는 터치 스크린 패널의 개발이 시급하다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<4> 따라서, 본 발명의 목적은 신호라인의 수가 감소되고, 복수의 터치 좌표의 산출이 가능한 표시 패널을 제공하는 데 있다.

<5> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 표시 패널을 구비한 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

<6> 본 발명의 표시 패널은 화소들을 구비한 어레이 기관을 포함한다. 상기 어레이 기관은 제 1 신호 라인들, 상기 제 1 신호 라인들과 교차하고, 상기 화소들과 전기적으로 연결되는 제 2 신호 라인들 및 감지부들을 포함한다. 상기 감지부는 상기 제 2 신호 라인들을 통해 상기 스캔신호를 순차적으로 제공받고, 외부 압력에 의해 감지 신호를 생성하여 상기 스캔 신호의 타이밍에 따라서 상기 감지 신호를 상기 제 1 신호 라인들을 통해 출력한다.

<7> 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 표시 장치는 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 표시 패널을 포함한다. 상기 스캔 구동부는 스캔 신호를 순차적으로 출력한다. 상기 데이터 구동부는 데이터 신호를 출력한다. 상기 표시 패널은 상기 스캔 신호 및 상기 데이터 신호에 응답하여 영상을 표시하는 화소들을 구비한다. 여기서, 상기 표시 패널은 제 1 신호 라인들, 제 2 신호 라인들 및 감지부들을 포함한다. 상기 제 2 신호 라인들은 상기 제 1 신호 라인들과 교차하고, 상기 화소들과 전기적으로 연결된다. 상기 감지부들은 상기 제 2 신호 라인들을 통해 상기 스캔 신호를 순차적으로 제공받고, 외부 압력에 의해 감지 신호를 생성하여 상기 스캔 신호의 타이밍에 따라서 상기 감지 신호를 상기 제 1 신호 라인들을 통해 출력한다.

효과

<8> 본 발명의 표시 패널 및 표시 장치에 의하면, 화소에 제공되는 스캔신호를 이용하여 Y축좌표가 산출된다. 따라서, 표시 패널로부터 Y축좌표를 산출하기 위한 별도의 신호라인의 설계를 배제하므로, 전체 신호라인의 수가 감소된다.

<9> 또한, 상기 스캔신호의 타이밍에 따라서 상기 Y축 좌표가 산출되므로, 멀티 터치에 따른 복수의 터치좌표의 산출이 가능하다. 따라서 본 발명의 표시 패널 및 표시 장치는 다양한 부가기능을 갖는 터치 스크린 방식을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <10> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.
- <11> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 표시 패널(200)을 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기관(210)을 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 I-I'를 따라 절단하여 도시한 부분 단면도이다.
- <12> 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 표시 패널(200)은 어레이 기관(210)과 상기 어레이 기관(210)과 마주하는 대향 기관(220) 및 상기 어레이 기관(210)과 상기 대향 기관(220) 사이에 개재된 액정층(도시되지 않음)을 포함한다.
- <13> 상기 어레이 기관(210)은 제 1 베이스 기관(210a), 상기 제 1 베이스 기관(210a) 위에 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소(PX) 및 외부 압력(P0)에 의해 감지 신호를 생성하는 감지부(216)들을 포함한다.
- <14> 상기 제 1 베이스 기관(210a) 위에는 터치 스크린 기능을 수행하기 위한 복수의 제 1 신호 라인(ROL1, ..., ROLk) 및 복수의 제 2 신호 라인(SL1, ..., SLn)이 형성된다. 또한 상기 제 1 베이스 기관(210a) 위에는 상기 제 1 및 제 2 신호 라인들과 절연되도록 교차하며, 데이터 신호를 인가받는 복수의 데이터 라인(DL1, ..., DLm)이 형성된다.
- <15> 상기 제 1 신호 라인들(ROL1, ..., ROLk; 이하, '리드 아웃 라인들'이라 한다)은 외부 압력(P0)에 의해 상기 감지부(216)들로부터 출력되는 감지신호를 입력받아서 외부(도 5에 도시된 신호 관독부(342))로 출력한다. 이때, 상기 감지 신호는 X축 좌표의 산출근거로 이용된다. 상기 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)은 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)과 절연되도록 교차한다. 즉, 상기 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)은 상기 제 1 방향(D1)으로 서로 나란히 배열되고, 상기 제 2 방향(D2)으로 연장된다.
- <16> 상기 제 2 신호 라인들(SL1, ..., SLn; 이하, '게이트 라인들'이라 한다)은 스캔 신호를 순차적으로 입력받아서 상기 화소(PX)들과 상기 감지부(216)들에 동시에 제공한다. 이때, 상기 스캔 신호는 Y축 좌표의 산출근거로 이용된다. 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)은 제 2 방향(D2)으로 나란히 배열되고, 제 1 방향(D1)으로 연장된다.
- <17> 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)은 상기 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)의 길이 방향(D2)으로 연장된다. 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)은 상기 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk) 중 인접한 리드 아웃 라인 사이에

하나씩 형성되거나, 둘 이상씩 형성될 수 있다. 본 실시예에서는, 도 2에 도시된 바와 같이, 인접한 리드 아웃 라인들(ROL_q, ROL_{q+1}) 사이에 3개의 데이터 라인(DL_{i+1}, DL_{i+2}, DL_{i+3})이 형성된다.

- <18> 또한, 상기 제 1 베이스 기판(210a) 위에는 상기 게이트 라인들(SL₁, ..., SL_n)과 상기 데이터 라인들(DL₁, ..., DL_m)에 의해 형성되는 복수의 화소영역이 정의되고, 각 화소영역에는 화소(PX)가 각각 구비된다.
- <19> 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 화소(PX)는 박막 트랜지스터(211)와 화소 전극(212)을 포함한다. 구체적으로, 제 i-1 및 제 i 데이터 라인(DL_{i-1}, DL_i)과 제 j 및 제 j+1 게이트 라인(SL_j, SL_{j+1})에 의해 정의되는 화소영역에 상기 박막 트랜지스터(211; 이하, 'TFT'라 한다)와 상기 화소 전극(212)이 형성된다.
- <20> 상기 TFT(211)는 제어 전극(211a), 절연막(211b), 액티브층(211c), 오믹 콘택층(211d), 입력 전극(211e) 및 출력 전극(211f)을 포함한다. 상기 제어 전극(211a)은 상기 게이트 라인(SL_j)으로부터 분기되어 형성된다. 상기 절연막(211b)은 상기 제어 전극(211a)과 상기 게이트 라인(SL_j)을 커버한다. 상기 액티브층(211c)과 상기 오믹 콘택층(211d)은 상기 제어 전극(211a)이 형성된 영역에 대응해서 상기 절연막(211b)위에 순차적으로 형성된다. 상기 입력 전극(211e)은 상기 데이터 라인(DL_i)으로부터 분기되어 상기 오믹 콘택층(211d)를 커버한다. 상기 출력 전극(211f)은 상기 입력 전극(211e)과 하나의 패터닝 공정을 통해 동시에 형성된다. 따라서, 상기 출력 전극(211f)은 상기 오믹 콘택층(211d)를 커버하도록 형성되고, 상기 입력 전극(211e)과 소정 간격으로 이격되어 형성된다.
- <21> 이와 같이 형성된 상기 TFT(211)는 상기 화소 전극(212)과 상기 데이터 라인(DL_j)을 전기적으로 연결한다. 이때, 상기 출력 전극(211f)과 상기 화소 전극(212)은 콘택홀(214)을 통해 전기적으로 연결된다.
- <22> 상기 TFT(211)는 보호막(200c) 및 평탄화막(200d)에 의해서 순차적으로 커버된다. 상기 보호막(200c)은 상기 TFT(211)를 커버하는 실리콘 질화막(Si₃N₄) 또는 실리콘 산화막(SiO₂)으로 이루어지고, 상기 평탄화막(200d)은 상기 보호막(200c)의 상부에 형성되어 상기 어레이 기판(210)을 평탄화시키는 유기 절연막으로 이루어질 수 있다. 상기 보호막(200c)과 평탄화막(200d)에는 상기 출력 전극(211f)과 상기 화소 전극(212)을 전기적으로 연결하는 콘택홀(214)이 형성된다. 동일한 구조로, 각 화소영역에 상기 TFT(211)와 상기 화소 전극(212)이 각각 형성된다.
- <23> 상기 제 1 베이스 기판(210a)에 구비되는 상기 감지부(216)들은 모든 화소영역에 구비될 수 있고, 전체 화소영역 중 일부 화소영역에 구비될 수도 있다. 일례로, 본 실시예에서는 제 1 방향(D1)으로 인접한 3개의 화소영역마다 제공된다.
- <24> 상기 감지부(216)는 외부 압력(P0)에 의해 상기 대향 기판(220)에 구비된 터치 전극(TE)과 물리적 및 전기적으로 접촉된다. 이때, 상기 터치 전극(TE)은 공통전압을 인가받는다. 따라서, 상기 감지부(216)는 상기 공통전압을 인가받는다. 이때, 상기 감지부(216)는 상기 터치 전극(TE)을 통해 제공된 상기 공통전압을 감지신호로서 상기 리드 아웃 라인(ROL_q)으로 출력한다. 상기 리드 아웃 라인(ROL_q)은 상기 감지신호를 도 5에 도시된 신호 판독부(342)로 출력한다.
- <25> 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 감지부(216)는 스위칭 소자(215)와 센싱 전극(SE)을 포함한다. 상기 스위칭 소자(215)는 제어 전극(215a), 상기 제어 전극(215a)을 커버하는 절연막(215b), 액티브층(215c), 오믹 콘택층(215d), 입력 전극(215e) 및 출력 전극(215f)을 포함한다. 상기 제어 전극(215a)은 상기 TFT(211)와 전기적으로 연결된 게이트 라인(SL_j)으로부터 분기되어 형성된다. 상기 절연막(215b)은 상기 제어 전극(215a)과 상기 게이트 라인(SL_j)을 커버한다. 상기 제어 전극(215a)이 형성된 영역에 대응해서 상기 절연막(215b)위에는 액티브층(215c) 및 오믹 콘택층(215d)이 형성된다.
- <26> 상기 입력 전극(215e)은 상기 센싱 전극(SE)과 전기적으로 연결되고, 상기 센싱 전극(SE)을 통해 상기 공통전압(VCOM)을 제공받는다. 상기 출력 전극(215f)은 상기 입력 전극(215e)과 일정 간격으로 이격되고, 상기 리드 아웃 라인(ROL_q)으로부터 분기되어 형성된다. 이와 같이 형성된 상기 스위칭 소자(215)는 순차적으로 형성된 보호막(200c) 및 평탄화막(200d)에 의해 커버된다. 결과적으로 상기 스위칭 소자(215)의 제조 공정은 전술한 TFT(211)의 형성 공정과 동일하다. 따라서 공정상의 추가비용이 요구되지 않는다.
- <27> 상기 센싱 전극(SE)은 상기 평탄화막(200d) 위에 형성되어 상기 스위칭 소자(215)의 입력 전극(215e)과 오버랩되고, 상기 센싱 전극(SE)은 콘택홀(217)을 통해 상기 스위칭 소자(215)의 입력전극(215e)과 전기적으로 연결된다. 상기 센싱 전극(SE)은 상기 화소 전극(212)과 하나의 공정을 통하여 동시에 패터닝된다.
- <28> 계속해서, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 대향 기판(220)은 상기 제 1 베이스 기판(210a)과 마주하는

제 2 베이스 기판(220a), 절연체(220b) 및 공통 전극층(220c)을 포함한다.

- <29> 상기 제 2 베이스 기판(220a)은 유리와 같은 투명한 절연 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 2 베이스 기판(220a)은 상기 표시 패널(200)에 터치 스크린 기능을 부여하기 위하여 작은 외부 압력에도 휘어짐이 발생하도록 폴리카보네이트(polycarbonate)와 같은 플라스틱 재질을 포함할 수도 있다.
- <30> 상기 절연체(220b)는 산화 규소(SiO₂)등과 같은 절연성 물질로 이루어지고, 상기 제 2 베이스 기판(220a)의 소정 영역에 국부적으로 돌출된다. 구체적으로, 상기 절연체(220b)는 상기 제 1 베이스 기판(210a) 위에 형성된 센싱전극(SE)과 대응하는 영역에 형성되어 상기 제 2 베이스 기판(220a)에서 상기 제 1 베이스 기판(210a) 방향으로 소정 높이로 돌출된다. 상기 절연체(220b)의 돌출 높이는 상기 어레이 기판(210)과 대향 기판(220) 사이의 셀 갭(cell gap, 미도시)의 크기보다 작게 형성한다.
- <31> 상기 공통 전극층(220c)은 투명한 도전 물질인 산화 주석 인듐(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 산화 아연 인듐(Indium Zinc Oxide; IZO)등의 물질로 이루어지며, 상기 제 2 베이스 기판(220a)의 전면에 형성된다.
- <32> 구체적으로, 상기 공통 전극층(220c)은 상기 절연체(220b)를 커버하여 액정층에 포함된 액정을 배향시키기 위한 공통전압(VCOM)을 인가받는다. 상기 공통 전극층(220c)은 외부 압력(PO)에 의해 휘어짐이 발생하는 상기 제 2 베이스 기판(220a)과 함께 상기 제 1 베이스 기판(210a) 방향으로 벤딩되어 상기 센싱 전극(SE)과 물리적 및 전기적으로 접촉된다. 이때, 상기 센싱 전극(SE)과 상기 스위칭 소자(215)의 입력 전극(215e)은 상기 콘택홀(217)을 통해 전기적으로 연결되므로, 상기 공통 전극층(220c)과 상기 감지부(216)는 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 감지부(216)는 공통전압(VCOM)을 제공받을 수 있다.
- <33> 상기 감지부(216)는 게이트 라인(SLj)을 통해 인가되는 스캔 신호에 응답하여 상기 공통전압을 감지신호로서 해당 리드 아웃 라인(ROLq)에 인가한다. 상기 리드 아웃 라인(ROLq)에 인가된 감지신호는 도 5에 도시된 신호 판독부(342)로 입력되고, 상기 신호 판독부(342)는 상기 감지 신호와 스캔신호를 이용하여 외부 압력이 가해진 X축 좌표와 Y축 좌표를 산출한다.
- <34> 한편, 상기 터치 전극(TE) 및 상기 센싱 전극(SE)은 화소(PX)들의 투과 영역과 겹치지 않도록 형성하여 화소들의 개구율에 영향을 미치지 않도록 형성하는 것이 바람직하다. 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 표시 패널(200)은 상기 제 1 및 제 2 베이스 기판(210a, 220a) 사이의 간격을 이격시키고, 상기 간격을 유지하는 셀 갭 유지부재(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 상기 셀 갭 유지부재는 예를 들어, 컬럼 스페이서(column spacer)일 수 있다.
- <35> 상기 대향 기판(220)의 상부로부터 가해지는 외부 압력(PO)에 의해 상기 터치 전극(TE)과 상기 센싱 전극(SE)이 접촉된 이후, 상기 제 2 베이스 기판(220a)은 상기 컬럼 스페이서의 탄성으로 인하여 상기 제 1 베이스 기판(210a)과 일정 간격으로 유지된다.
- <36> 또 한편, 상기 감지부(216)들을 구성하는 스위칭 소자(215)들은 순차적으로 인가되는 스캔 신호에 응답하여 감지신호를 리드 아웃 라인으로 출력한다. 즉, 상기 감지부(216)는 상기 게이트 라인에 순차적으로 인가되는 스캔 신호에 응답하여 감지동작을 수행한다. 따라서 감지부(216)들의 감지 타이밍은 상기 스캔 신호의 스캔 타이밍에 따라서 수행된다. 이로 인해 본 발명에 따른 표시 패널(200)은 동일한 시간에 발생하는 멀티 터치에 따른 복수의 터치자표를 산출할 수 있다.
- <37> 예컨대, 상기 대향 기판(220)의 상부로부터 서로 다른 위치에서 외부 압력들이 인가되는 경우, 해당 리드 아웃 라인을 통해 출력되는 감지신호들 각각은 X축 좌표의 산출근거로 이용된다. 이때, 상기 감지부(216)들은 스캔 신호의 타이밍에 따라서 상기 감지신호들을 해당 리드 아웃 라인으로 출력하므로, 상기 감지신호들의 출력시점은 서로 다르다. 즉, 상기 감지신호들의 출력시점은 상기 스캔 신호의 타이밍에 따라 결정되므로, 상기 감지신호들의 검출된 시점에 대응하는 각 스캔 신호를 카운팅하고, 상기 카운팅된 결과치를 이용하여 상기 Y축좌표가 산출된다.
- <38> 결과적으로, 상기 스캔신호의 타이밍에 따라서 상기 Y축 좌표가 산출되므로, 멀티 터치에 따른 복수의 터치좌표 산출이 가능하다.
- <39> 한편, 감지부(216)들의 동작 타이밍을 감지 타이밍이라 정의할 때, 감지부(216)들의 감지 타이밍은 스캔신호(S1, ..., Sn)의 스캔 타이밍에 종속한다. 왜냐하면, 감지부(216)들과 화소(PX)들은 동일한 게이트 라인을 통해 동시에 상기 스캔신호(S1, ..., Sn)에 응답하여 동작하기 때문이다. 즉, 상기 감지부(216)들의 감지 동작은 표시 패널(200)의 프레임 단위로 수행된다.

- <40> 따라서, 보다 높은 상기 감지부(216)들의 감지 타이밍을 위하여 도 4에 도시된 바와 같이, 별도의 게이트 라인(SLj-1', SLj', SLj+1')들을 추가하고, 상기 스캔 신호의 스캔 타이밍 보다 높은 감지 타이밍을 갖는 별도의 스캔 신호가 상기 추가된 게이트 라인(SLj-1', SLj', SLj+1')에 제공됨으로써, 상기 감지부(216)들의 감지 타이밍은 향상될 수 있다.
- <41> 도 5는 도 1에 도시된 표시 패널을 포함하는 표시 장치(100)를 나타낸 블록도이다. 설명의 편의를 위하여, 도 5에 도시된 구성요소 중 도 1에 도시된 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 표기하고, 그에 대한 구체적인 설명은 간략히 설명한다.
- <42> 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치(100)는 표시 패널(200) 및 패널 구동부(300)를 포함한다.
- <43> 상기 표시패널(200)은 n개의 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)과 k개의 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)을 포함한다. 또한, 상기 표시패널(200)은 제 2 방향(D2)으로 상기 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)과 나란히 연장된 m개의 데이터 라인(DL1, ..., DLm)들을 포함한다. 여기서, 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)의 수는 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)의 수와 같거나 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)의 수보다 작을 수도 있다.
- <44> 상기 표시 패널(200) 상에는 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)과 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)에 의해 정의되는 복수의 화소영역(PXA)이 정의된다.
- <45> 각 화소영역(PXA)에는 화소(PX)가 구비되고, 각 화소(PX)는 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn) 및 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)과 각각 전기적으로 연결된다. 따라서, 각 화소(PX)는 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)을 통해 순차적으로 인가되는 스캔 신호(S1, ..., Sn)와 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)에 인가되는 데이터 신호들(D1, ..., Dm)을 입력받는다. 각 화소(PX)는 상기 입력된 데이터 신호들(D1, ..., Dm)에 응답하여 단위 영상을 표시한다. 이 단위 영상이 모여 한 화면의 전체 영상이 표시된다.
- <46> 또한, 상기 표시패널(200)은 상기 리드 아웃 라인들(ROL1, ..., ROLk)과 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)과 각각 전기적으로 연결되는 복수의 감지부(216)를 포함한다. 여기서, 터치 해상도(Touch Resolution)를 고려하면 상기 감지부(216)들은 상기 표시 패널(200)의 모든 화소영역(PXA)에 구비되는 것이 이상적이다. 그러나 개구율을 고려하면, 상기 감지부(216)들은 전체 화소영역(PXA)의 수 보다 작은 것이 바람직하다.
- <47> 따라서, 상기 감지부(216)들의 수는 상기 터치 해상도와 상기 개구율을 적절히 고려하여 설계되어야 한다. 본 실시예에서는, 상기 감지부(216)들이 3개의 화소영역(PXA)마다 구비된다. 즉, 상기 감지부(216)들은 전체 화소영역(PXA)의 수의 1/3에 해당하는 화소영역(PXA)에 구비된다.
- <48> 전술한 바와 같이, 외부 압력(P0)에 의해 상기 센싱 전극(SE)과 터치 전극(TE)이 물리적 및 전기적으로 접촉되면, 상기 감지부(216)는 상기 터치 전극(TE)을 통하여 공통전압(VCOM)을 제공받는다. 이때, 상기 감지부(216)들은 상기 게이트 라인들(SL1, ..., SLn)을 통해 순차적으로 입력되는 스캔 신호(S1, ..., Sn)에 응답하여 상기 공통전압(VCOM)을 감지신호(SS1, ..., SSk)로서 출력한다.
- <49> 결과적으로 상기 감지부(216)들은 상기 화소(PX)에 인가되는 상기 스캔 신호(S1, ..., Sn)에 응답하여 감지 동작을 수행한다. 이때, 상기 감지부(216)로 제공된 해당 스캔신호의 타이밍을 카운팅하고, 카운팅된 결과치를 Y축 좌표의 산출근거로 이용한다. 따라서, 본 발명에 따른 표시 장치(100)는 Y축 좌표를 산출하기 위한 별도의 IC회로를 배제할 수 있으며, 상기 배제된 IC회로와 감지부들 간에 연결되는 Y축 배선이 표시패널상에서 제거될 수 있다.
- <50> 계속해서, 상기 패널 구동부(300)는 신호 제어부(310), 전원 공급부(320), 데이터 구동부(340) 및 스캔 구동부(350)를 포함한다.
- <51> 상기 신호 제어부(310)는 상기 표시 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 신호 제어부(310)는 그래픽 컨트롤러(도시되지 않음)와 같은 호스트 시스템으로부터 R, G, B의 원시 데이터 신호(DATA0)와 제 1 제어 신호(CNTL1)를 입력받는다. 상기 신호 제어부(310)는 상기 원시 데이터 신호(DATA0)와 상기 제 1 제어 신호(CNTL1)에 응답하여 제 1 데이터 신호(DATA1) 및 제 2 내지 제 4 제어 신호(CNTL2, CNTL3 및 CNTL4)를 각각 출력한다.
- <52> 상기 제 1 데이터 신호(DATA1)는 상기 데이터 구동부(340)로 출력하고, 제 2 내지 제 4 제어 신호(CNTL2, CNTL3 및 CNTL4)는 데이터 구동부(340), 스캔 구동부(350) 및 전원 공급부(320)로 각각 출력된다.
- <53> 상기 제 1 제어 신호(CNTL1)는 메인 클럭 신호, 수평 동기 신호 및 수직 동기 신호 등을 포함할 수 있으며, 주

로 상기 원시 데이터 신호(DATA0)의 타이밍을 조절한다. 상기 제 2 제어 신호(CNTL2)는 상기 데이터 구동부(340)를 제어하는 수평 시작 신호, 반전 신호 및 데이터 로드 신호 등을 포함할 수 있다. 상기 제3 제어 신호(CNTL3)는 상기 스캔 구동부(350)를 제어하는 개시 신호, 클록 신호 및 출력 인에이블 신호 등을 포함할 수 있다. 상기 제 4 제어 신호(CNTL4)는 전원 공급부(320)를 제어하는 클록 신호 등을 포함할 수 있다.

- <54> 상기 전원 공급부(320)는 상기 제 4 제어신호(CNTL4)에 응답하여 상기 표시 패널(200)로 제공되는 공통전압(VCOM) 및 상기 스캔 구동부(350)로 제공되는 게이트 구동 전압(V_{ON} , V_{OFF}) 등을 출력한다.
- <55> 상기 데이터 구동부(340)는 상기 제 2 제어 신호(CNTL2)에 응답하여 상기 제 1 데이터 신호(DATA1)를 데이터 신호($D1, \dots, Dm$)로 변환하고, 상기 데이터 신호($D1, \dots, Dm$)의 출력 타이밍을 제어하여 상기 데이터 라인들(DL1, ..., DLm)로 출력한다. 또한, 상기 데이터 구동부(340)는 신호 판독부(342)를 포함한다.
- <56> 상기 스캔 구동부(350)는 상기 제 3 제어 신호(CNTL3)에 응답하여 상기 스캔 신호($S1, \dots, Sn$)를 순차적으로 게이트 라인들(SL1, ..., SLn) 및 상기 데이터 구동부(340)의 신호 판독부(342)로 출력한다.
- <57> 도 6은 도 5에 도시된 신호 판독부(342)의 구성을 나타낸 도면이다.
- <58> 상기 신호 판독부(342)는 카운터부(342a), 증폭부(342b) 및 위치 결정부(342c)를 포함한다.
- <59> 상기 카운터부(342a)는 상기 스캔 구동부(350)로부터의 스캔 신호($S1 \sim Sn$)와 상기 증폭부(342b)로부터의 X축 신호($X1 \sim Xk$)를 입력받는다. 상기 카운터부(342a)는 상기 스캔 신호($S1 \sim Sn$)들 중 상기 X축 신호($X1 \sim Xk$)의 입력시점에 대응하는 해당 스캔 신호를 카운팅하고, 상기 카운팅된 결과치를 Y축 신호($Y1 \sim Yn$)로서 출력한다. 상기 출력된 Y축 신호($Y1 \sim Yn$)를 이용하여 Y축 좌표가 산출된다.
- <60> 상기 증폭부(342b)는 리드 아웃 라인들(ROL1~ROLk)과 전기적으로 연결되고, 상기 리드 아웃 라인들(ROL1~ROLk)을 통해 입력되는 감지신호(SS1~SSk)를 증폭한다. 상기 증폭된 감지 신호는 상기 X축 신호($X1 \sim Xk$)로서 상기 카운터부(342a)와 상기 위치 결정부(342c)로 출력된다.
- <61> 도 7은 도 6에 도시된 증폭부의 구성을 나타낸 도면이다.
- <62> 도 7을 참조하면, 상기 증폭부(342b)는 제 1 내지 제 k 증폭기(AMP1~AMPk)를 포함한다. 각 증폭기들(AMP1~AMPk)은 동일한 구조 및 기능을 갖는다. 따라서, 제 2 내지 제 K 증폭기들(AMP2~AMPk)에 대한 설명은 상기 제 1 증폭기(AMP1)에 대한 설명으로 대신한다.
- <63> 상기 제 1 증폭기(AMP1)는 비교기(CMP1) 및 저항(R)을 포함한다. 상기 비교기(CMP1)는 상기 리드 아웃 라인(ROL2)과 전기적으로 연결되어 감지 신호(SS1)를 입력받는 제 1 입력 단자(I1), 기준 신호(V_{ref})을 입력받는 제 2 입력단자(I2) 및 상기 감지 신호(SS1)와 상기 기준 신호(V_{ref})를 비교하고, 상기 비교 결과치를 증폭하여 출력하는 출력단자(O)를 포함한다. 이때, 상기 기준 신호(V_{ref})의 값을 조절함으로써, 상기 감지 신호(SS1)의 검출 감도는 향상될 수 있다.
- <64> 상기 저항(R)은 상기 제 1 입력단자(I1)와 제 1 전압(V) 사이에 연결된다. 상기 저항(R)의 크기는 상기 감지부(216)를 정의하는 스위칭 소자(215)의 사이즈, 리드 아웃 라인의 배선 저항 및 기생 용량에 의한 RC 지연을 고려하여 설정된다. 바람직하게는, 상기 저항(R)의 크기는 상기 감지부(216)에 구비된 스위칭 소자(215)의 온 저항과 오프 저항 사이의 값을 갖도록 설정된다.
- <65> 다시 도 6을 참조하면, 상기 위치 결정부(342c)는 상기 증폭부(342b)로부터의 X축 신호($X1 \sim Xk$) 및 상기 카운터부(342a)로부터의 Y축 신호($Y1 \sim Yn$)를 조합하여 최종 터치 좌표(TP)를 산출한다.
- <66> 한편, 도 5의 패널 구동부(300)에 구비된 블록들은 기능적 분리를 의미하며, 물리적 분리를 의미하지는 않는다. 따라서, 상기 신호 판독부(342)는 상기 데이터 구동부(340)로부터 분리되어 설계될 수도 있다.
- <67> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 표시 장치(100)의 터치좌표 산출방법에 대해 설명하기로 한다.
- <68> 도 8은 도 5에 도시된 표시 패널(200)의 회로 구성을 나타낸 회로도이고, 도 9는 도 8에 도시된 회로도에 입출력되는 신호들의 파형도이다. 설명의 편의를 위하여, 도 8에 도시된 표시 패널(200)에는 12개의 감지부, 제 1 내지 제 3 리드 아웃 라인들(ROL1, ROL2, ROL3) 및 제 1 내지 제 4 게이트 라인들(SL1, SL2, SL3, SL4)만 도시된다. 따라서, 화소들, 데이터 라인들 및 그 밖의 회로구성은 도시되지 않는다.
- <69> 도 8 및 도 9를 참조하면, 제 1 터치(T1)에 따라서 제 1 터치 전극(TE1)과 제 1 센싱 전극(SE1)이 전기적으로 접촉된다. 이때, 제 1 감지부(216A)는 상기 제 1 센싱 전극(SE1)에 인가되는 공통전압(VCOM)을 감지 신호(SS1)

로서 출력한다. 여기서, 상기 감지부(216A)는 제 2 게이트 라인(SL2)에 인가되는 제 2 스캔 신호(S2)에 응답하여 상기 감지 신호(SS1)를 제 1 리드 아웃 라인(ROL1) 통해 신호 판독부(342)로 출력한다.

<70> 상기 감지 신호(SS1)는 상기 신호 판독부(342)에 구비된 증폭부(342b)에 의해 X축 신호(X1)로 증폭된다. 상기 X축 신호(X1)는 위치 결정부(342c)로 입력되어 X축 좌표로 판독된다. 이때, 상기 신호 판독부(342)에 구비된 카운터부(342a)는 상기 감지 신호(SS1)의 입력시점에 대응하는 상기 제 2 스캔 신호(S2)를 카운팅하여 상기 카운팅된 결과치를 Y축 신호로 출력한다. 상기 Y축 신호(Y2)는 상기 위치 결정부(342c)로 입력되어 Y축 좌표로 판독된다. 상기 위치 결정부(342c)는 상기 판독된 X축 좌표와 상기 판독된 Y축 좌표를 조합하여 최종 터치 좌표(TP)를 산출한다. 따라서, 상기 제 1 터치(T1)에 의한 최종 터치 좌표(TP)로서 X1, Y2가 검출된다.

<71> 한편, 본 발명에 따른 표시 장치(100)는 멀티 터치에 따른 복수의 터치좌표의 산출이 가능하다. 제 1 터치(T1)와 제 2 터치(T2)가 동시에 발생하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다. 상기 제 1 터치(T1)에 대응하는 터치 좌표의 산출방법은 앞서 설명한 바와 같다.

<72> 상기 제 2 터치(T2)에 의해 제 2 터치 전극(TE2)과 제 2 센싱 전극(SE2)이 전기적으로 접촉된다. 따라서, 제 2 감지부(SU2)는 상기 제 2 센싱 전극(SE)에 인가된 공통전압(VCOM)을 감지신호(SS3)로서 출력한다. 여기서, 상기 제 2 감지부(216B)는 제 4 게이트 라인(SL4)에 인가되는 제 4 스캔 신호(S4)에 응답하여 상기 감지 신호(SS3)를 제 3 리드 아웃 라인(ROL3)를 통해 상기 신호 판독부(342)로 출력한다.

<73> 상기 신호 판독부(342)는 상기 감지 신호(SS3)를 X축 좌표(X3)로서 판독하고, 상기 감지 신호(SS3)가 입력되는 시점에 대응하는 상기 제 4 스캔 신호(S4)를 카운팅하여 카운팅된 결과치를 Y축 좌표(Y4)로서 판독한다. 따라서, 상기 제 2 터치(T2)에 의한 최종 터치 좌표(TP)로서, X3, Y4가 상기 신호 판독부(342)에 의해 검출된다.

<74> 한편, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 표시 장치(100)가 라인 반전에 의해 구동하는 경우, 공통전압(VCOM)은 로우 전압(V_L)과 하이 전압(V_H) 사이를 스윙한다. 따라서, 상기 스위칭 소자들(T1, T2)이 턴온되는 시점은 상기 로우 전압(V_L)과 상기 하이 전압(V_H) 중 어느 하나의 전압에 동기되어야 한다. 일례로 도 9에 도시된 바와 같이, 각 스캔 신호(S2, S4)가 상기 공통전압(VCOM)의 로우 전압(V_L)에 동기될 때, 상기 감지 신호(SS1, SS3)는 상기 로우 전압(V_L)을 감지신호로서 출력하게 된다. 반면, 각 스캔 신호(S2, S4)가 상기 공통전압(VCOM)의 하이 전압(V_H)에 동기될 때, 상기 감지 신호는 상기 하이 전압(V_H)을 감지 신호로서 출력하게 된다.

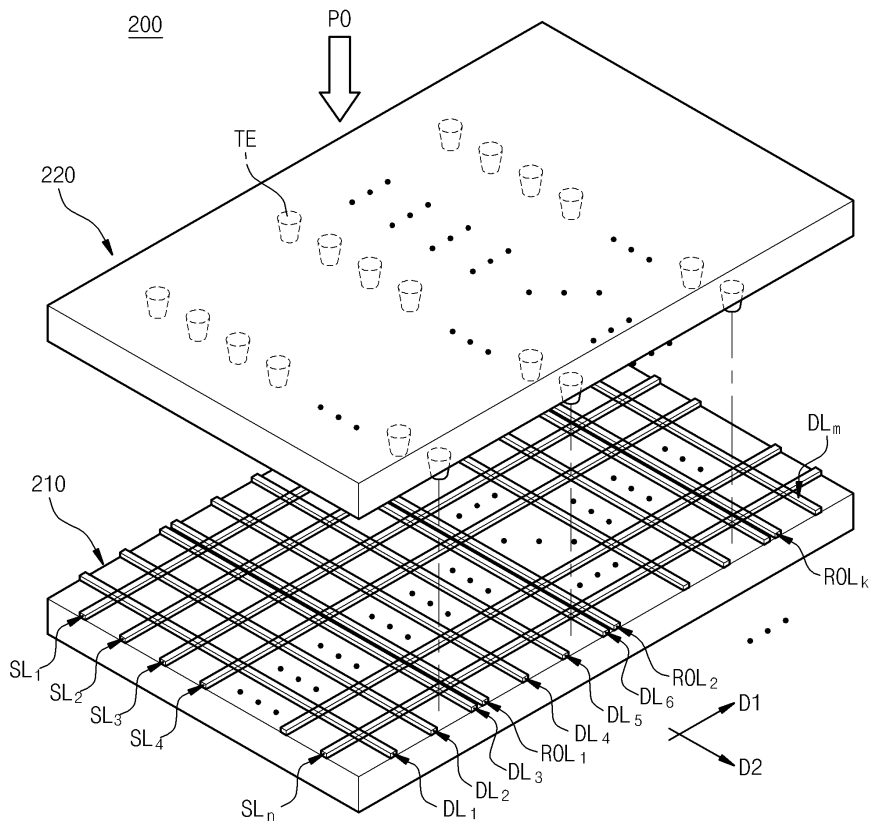
<75> 한편, 본 발명의 표시 장치(100)가 도트 반전에 의해 구동하는 경우, 상기 공통전압(VCOM)은 직류 전압이다. 따라서, 상기 감지부는 공통전압(VCOM)을 그대로 감지신호로서 출력한다.

도면의 간단한 설명

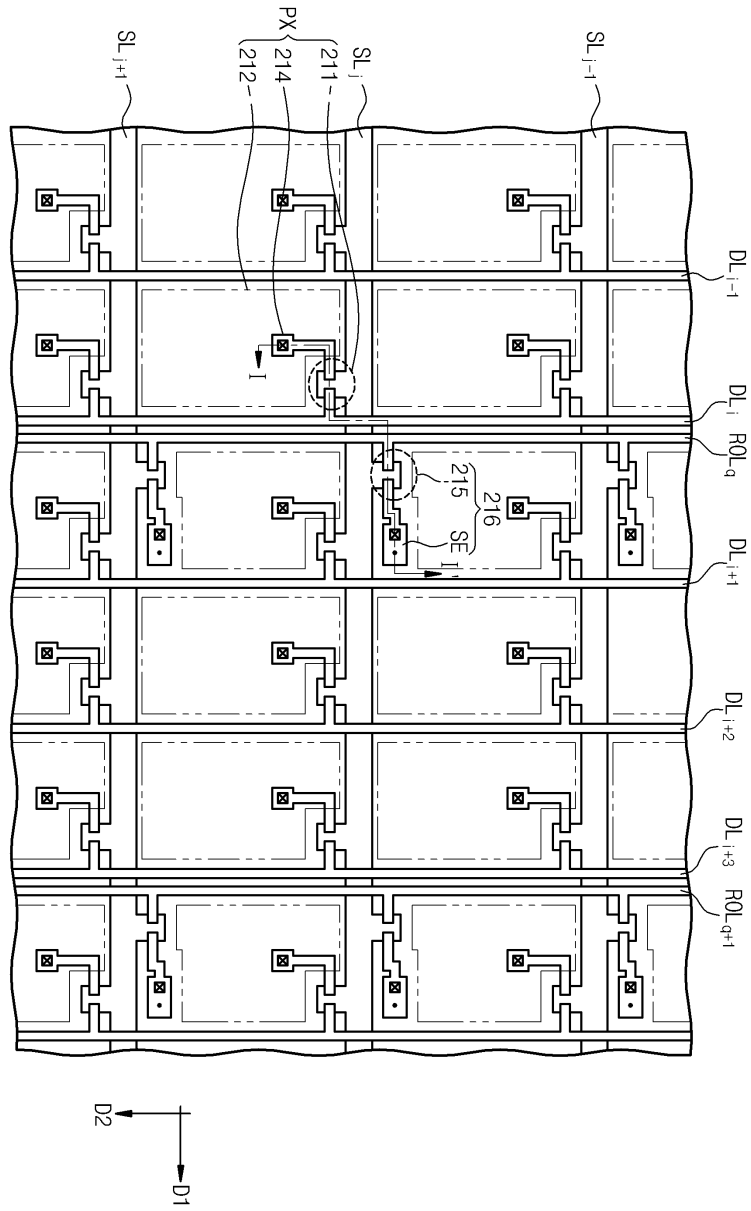
- <76> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 표시 패널을 도시한 사시도이다.
- <77> 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기판을 도시한 평면도이다.
- <78> 도 3은 도 2에 도시된 I-I'를 따라 절단하여 도시한 부분 단면도이다.
- <79> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 어레이 기판을 도시한 평면도이다.
- <80> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
- <81> 도 6은 도 5에 도시된 신호 판독부의 구성을 나타낸 도면이다.
- <82> 도 7은 도 6에 도시된 증폭부의 구성을 나타낸 도면이다.
- <83> 도 8은 도 5에 도시된 표시 패널의 회로 구성을 나타낸 회로도이다.
- <84> 도 9는 도 8에 도시된 회로도에 입출력되는 신호들의 파형도이다.

도면

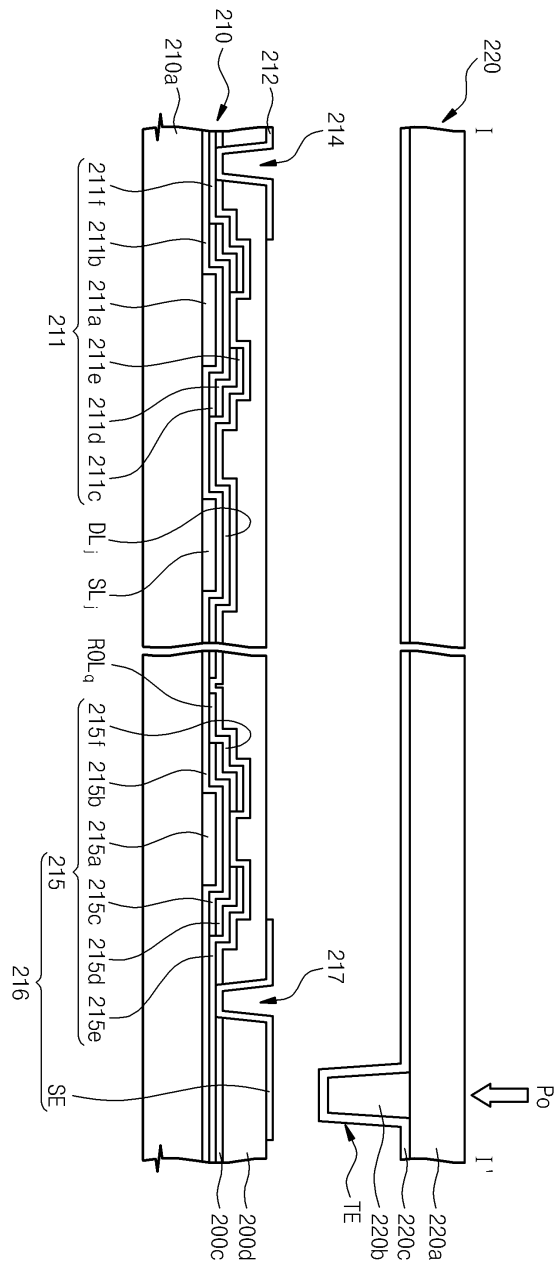
도면1



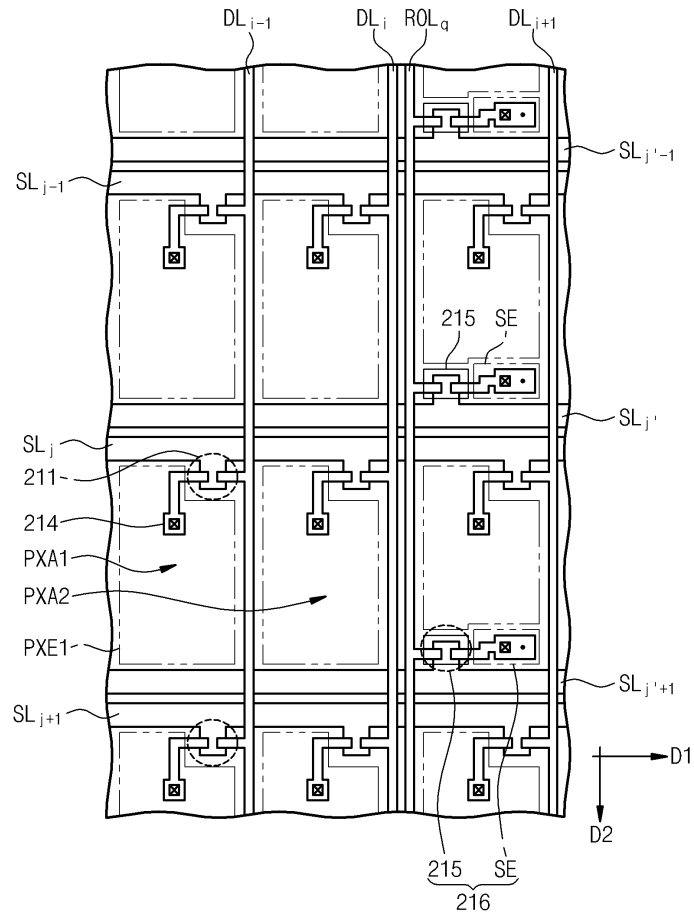
도면2



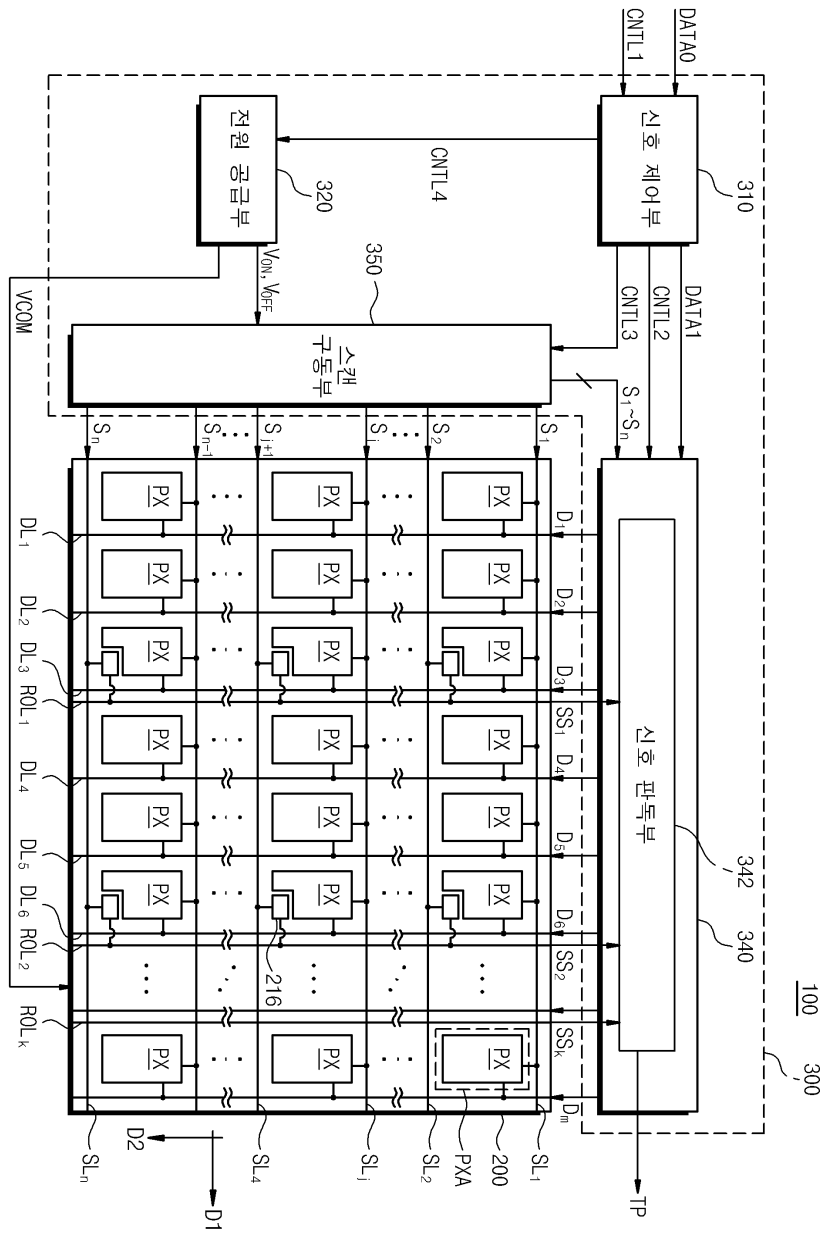
도면3



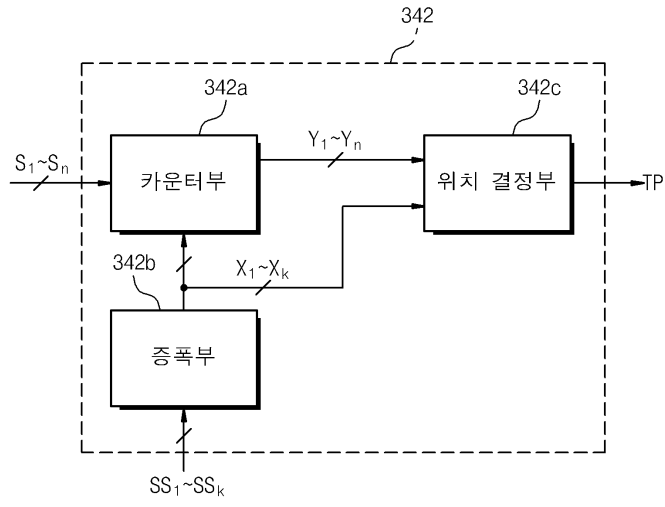
도면4



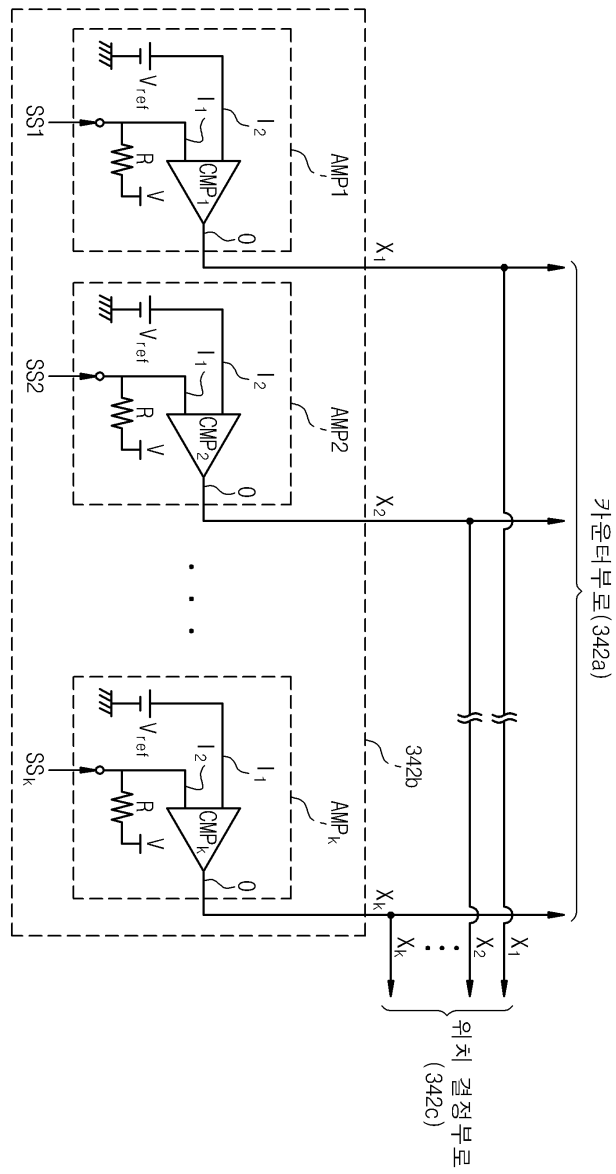
도면5



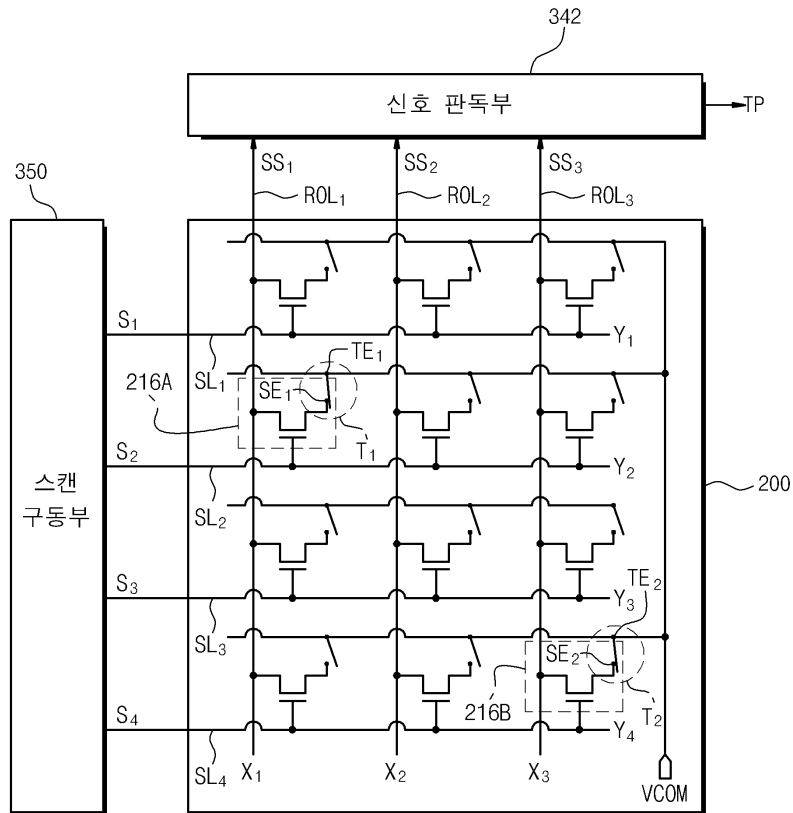
도면6



도면7



도면8



도면9

