



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0043217
(43) 공개일자 2016년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0136883
(22) 출원일자 2014년10월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
한만협
서울 마포구 월드컵북로47길 46, 207동 1201호 (상암동, 상암월드컵파크2단지아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

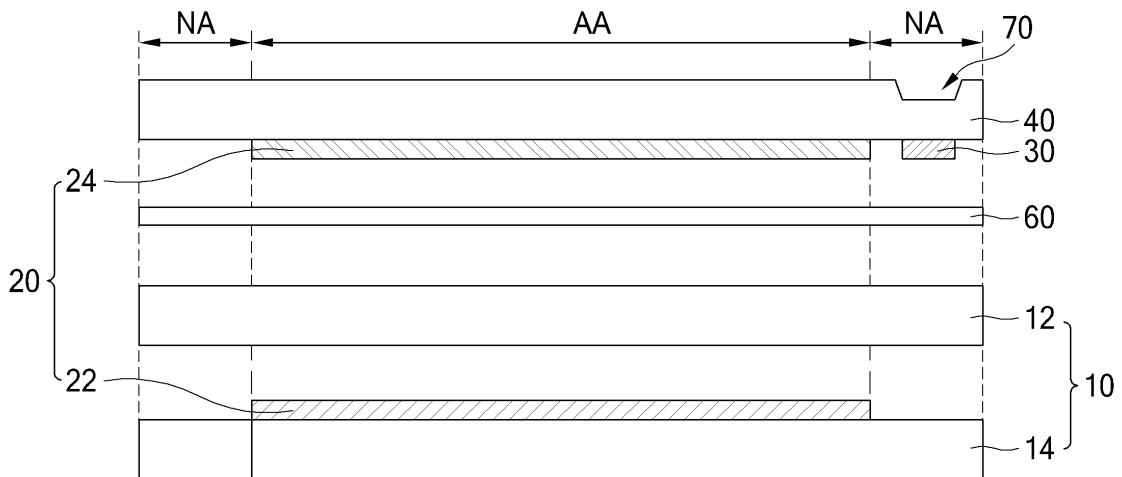
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 터치 센서 어레이의 센싱 전극이 배치되는 커버 윈도우 또는 표시 패널의 상부 기판 또는 상기 커버 윈도우와 상기 표시 패널 사이에 배치된 절연 필름 중 선택된 어느 하나의 모기판 상에 지문 센서 어레이를 구비할 수 있다.

대표도 - 도1a



명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널;

상기 표시패널의 전면을 덮는 커버 윈도우;

제 1 구동 전극 및 제 1 센싱 전극을 포함하는 터치 센서 어레이; 및

지문 센서 어레이를 포함하고;

상기 터치 센서 어레이의 제 1 센싱 전극 및 상기 지문 센서 어레이는 동일 기판 상에 구비되는 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서

상기 터치 센서 어레이의 제 1 센싱 전극 및 상기 지문 센서 어레이는 상기 커버 윈도우, 상기 표시 패널의 상부 기판, 상기 커버 윈도우와 상기 표시 패널 사이에 배치된 절연 필름 중 선택된 어느 하나의 모기판 상에 구비된 지문 센서 어레이를 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 터치 센서 어레이는

제 1 구동 전극, 제 1 센싱 전극, 상기 제 1 구동 전극에 연결된 제 1 구동 라인, 및 상기 제 1 센싱 전극에 연결된 제 1 센싱 라인을 포함하고,

상기 지문 센서 어레이는

제 2 구동 전극, 제 2 센싱 전극, 상기 제 2 구동 전극에 연결된 제 2 구동 라인, 및 상기 제 2 센싱 전극에 연결된 제 2 센싱 라인을 포함하고,

상기 제 2 구동 전극, 상기 제 2 구동 라인, 및 상기 제 2 센싱 라인은 상기 제 1 센싱 라인과 동일층에 구비되는 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 센싱 전극은 상기 제 1 센싱 라인을 덮는 절연층 상에 배치되어, 상기 제 1 센싱 전극과 동일층에 구비되는 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 커버 윈도우의 외부면에 구비되고, 상기 지문 센서 어레이의 제 2 구동 전극 및 제 2 센싱 라인과 오버랩되는 홈을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 모기판이 상기 상부 기판 및 상기 절연 필름 중 선택된 어느 하나일 경우, 상기 커버 윈도우는 상기 지문 센서 어레이의 제 2 구동 전극 및 제 2 센싱 라인과 오버랩되는 홈을 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 지문 센서 어레이는
 표시 영역의 양측에 정의된 비표시 영역 중 선택된 일부 영역 또는 전체 영역에 배치되는 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 지문 센서 어레이는
 사용자의 터치 조작부가 배치되는 표시 패널의 하단부 중에서 선택된 일부 영역 또는 전체 영역에 배치되는 표시 장치.

청구항 9

제 3 항에 있어서,
 상기 지문 센서 어레이는
 제 1 열에 배치된 단일의 상기 제 2 구동 전극, 및 제 2 열에 배치된 상기 다수의 제 2 센싱 전극을 포함하여 구성된 지문 센서 그룹을 적어도 하나 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 다수의 제 2 센싱 전극은 상기 제 2 센싱 라인을 통해 적어도 2개씩 서로 연결되는 표시 장치.

청구항 11

표시 패널의 비활성화 상태에서 터치 구동 회로가 터치 센서 어레이를 구동하여 상기 표시 패널에 대한 사용자의 손가락의 접근을 주기적으로 센싱하는 단계;
 상기 터치 구동 회로가 상기 손가락의 접근을 센싱한 경우, 상기 터치 구동 회로가 제어 신호들을 출력하여, 지문 센싱 회로가 상기 지문 센서 어레이를 활성화시키도록 하고, 표시 구동부가 상기 표시 패널을 활성화시켜 상기 사용자에게 지문 입력을 요청하는 화면을 표시하도록 하는 단계; 및
 상기 지문 센싱 회로가 상기 사용자로부터 입력된 지문을 분석한 결과에 따라 상기 표시 구동부가 잠금 해제된 화면을 표시하도록 제어하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근의 표시 장치는 영상을 표시하는 기능 외에, 다양한 기능이 추가되고 있는데, 그 일환으로서 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로 지문 인식 소자를 갖는 표시 장치는 광학 센싱 방식 또는 정전 용량 방식으로 지문을 인식한다. 상기 광학 센싱 방식으로 지문을 인식하는 표시 장치는 표시 장치는 표시 패널에 접촉된 물체가 지문의 융선(Ridge)인지 또는 골(Valley)인지에 따라 가변되는 반사광의 차이를 분별하여 지문을 인식한다. 상기 정전 용량 방식으로 지문을 인식하는 표시 장치는 표시 패널에 접촉된 물체가 지문의 융선(Ridge)인지 또는 골(Valley)인지에 따라 가변되는 정전 용량의 차이를 분별하여 지문을 인식한다.

- [0004] 그런데, 종래의 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0005] 첫째, 지문의 융선과 골은 300 um ~ 500 um의 폭을 갖는 미세 패턴이므로, 지문 인식 소자는 고해상도의 센서 어레이가 필수적으로 요구되므로, 표시 장치의 제조 비용이 상승된다.
- [0006] 둘째, 지문 인식 소자를 외장형으로 표시 패널에 조립하는 경우가 있으나, 최근의 표시 장치는 비표시 영역을 줄이는 추세에 있으므로, 외장형 지문 인식 소자를 배치할 공간적 제약이 크다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 지문 인식 감도가 향상되고, 제조 비용이 절감될 수 있는 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0008] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치는 터치 센서 어레이의 센싱 전극이 배치되는 모기관 상에 지문 센서 어레이를 구비할 수 있다.
- [0010] 또한, 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치의 구동 방법은 터치 구동 회로가 상기 손가락의 접근을 센싱한 경우, 상기 터치 구동 회로가 제어 신호들을 출력하여, 지문 센싱 회로가 상기 지문 센서 어레이를 활성화시키도록 하고, 표시 구동부가 상기 표시 패널을 활성화시켜 상기 사용자에게 지문 입력을 요청하는 화면을 표시하도록 하는 단계와, 상기 지문 센싱 회로가 상기 사용자로부터 입력된 지문을 분석한 결과에 따라 상기 표시 구동부가 잠금 해제된 화면을 표시하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0012] 본 발명은 터치 센서 어레이의 제 1 센싱 전극이 구비된 커버 윈도우 또는 절연 필름 또는 상부 기관 상에 지문 센서 어레이를 구비하여, 지문 센서 어레이를 형성하기 위한 공정을 줄이고 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 커버 윈도우의 외부면에 지문 센서 어레이에 오버랩되는 홈 또는 홈을 구비하여, 지문 센싱 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0013] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 실시 예에 따른 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치를 실시 예 별로 나타낸 구성 단면도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 지문 센서 어레이가 배치되는 영역을 실시 예별로 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 지문 센서 어레이가 표시 패널의 하단부에 형성된 예를 나타낸 평면도이다.
- 도 4는 터치 센서 어레이의 제 1 구동 전극들(22)을 나타낸 평면도이다.
- 도 5는 터치 센서 어레이의 제 1 센싱 전극들(24) 및 지문 센서 어레이(30)를 도시한 평면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 모기관의 단면도이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 지문 센서 어레이(30)를 구체적으로 도시한 평면도이다.
- 도 8은 다른 실시 예에 따른 지문 센서 어레이(30)의 평면도이다.
- 도 9는 또 다른 실시 예에 따른 지문 센서 어레이(30)를 도시한 평면도이다.

도 10은 지문 센서를 포함한 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 지문 센서를 활용하여 표시 장치의 잠금 화면을 해제하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 11a 내지 도 11c는 지문 센서를 활용하여 표시 장치의 잠금 화면을 해제하는 방법을 단계적으로 설명한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우 뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제 3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0016] 이하에서는 본 발명에 따른 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치 및 그의 구동 방법의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0017] 본 발명의 표시 장치는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시 소자(Field Emission Display: FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display, OLED), 전기 영동 표시 소자(Electrophoresis, EPD) 등의 평판 표시 장치 기반으로 구현될 수 있다. 이하의 실시 예에서, 평판 표시 장치의 일 예로서 액정 표시 장치 중심으로 설명하지만, 본 발명의 표시 장치는 액정 표시 장치에 한정되지 않는다는 것에 주의하여야 한다.
- [0018] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 실시 예에 따른 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치를 실시 예 별로 나타낸 구성 단면도이다. 도 2a 및 도 2b는 지문 센서 어레이가 배치되는 영역을 실시 예별로 나타낸 평면도이다. 도 3은 터치 센서 어레이의 제 1 구동 전극들(22)을 나타낸 평면도이다. 도 4는 터치 센서 어레이의 제 1 센싱 전극들(24) 및 지문 센서 어레이(30)를 도시한 평면도이다. 도 5는 도 4에 도시된 모기판의 단면도이다. 도 6은 도 4에 도시된 지문 센서 어레이(30)를 구체적으로 도시한 평면도이다. 도 7은 다른 실시 예에 따른 지문 센서 어레이(30)의 평면도이다. 도 8은 또 다른 실시 예에 따른 지문 센서 어레이(30)를 도시한 평면도이다.
- [0019] 도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 본 발명에 따른 표시 장치는 표시 패널(10), 커버 윈도우(40), 터치 센서 어레이(20), 및 지문 센서 어레이(30)를 포함한다.
- [0020] 본 발명은 터치 센서 어레이(20)의 제 1 구동 전극(22)을 표시 패널(10)의 하부 기판(14) 상에 배치한다. 그리고 터치 센서 어레이(20)의 제 1 센싱 전극(24)을 도 1a에 도시한 바와 같이, 커버 윈도우(40) 상에 배치하거나, 도 1b에 도시한 바와 같이, 커버 윈도우(40)와 표시 패널(10) 사이에 배치된 절연 필름(60) 상에 배치하거나, 도 1c에 도시한 바와 같이, 표시 패널(10)의 상부 기판(12) 상에 배치한다. 이러한 본 발명은 터치 센서 어레이(20)의 제 1 센싱 전극(24)이 구비된 모기판(40 또는 60 또는 12) 상에 지문 센서 어레이(30)를 배치하여, 지문 센서 어레이(30)를 형성하기 위한 공정을 줄이고 제조 비용을 절감한다.
- [0021] 이러한 본 발명의 표시 장치는 휴대용 기기로 구현될 경우, 상기 지문 센서 어레이(30)가 도 2a에 도시된 바와 같이, 표시 화면의 양측 중 어느 한 영역에 배치될 수 있고, 또는 도 2b에 도시된 바와 같이, 사용자의 터치 조작부가 배치된 표시 패널(10)의 하단부에 배치될 수 있다. 도 2b의 경우와 같이, 표시 패널(10)의 하단부에 지문 센서 어레이(30)가 배치될 경우, 지문 센서 어레이(30)는 상기 하단부 중에서 선택된 일부 영역 또는 전체 영역에 배치될 수 있다.
- [0022] 만약, 도 2b에 도시된 바와 같이, 지문 센서 어레이(30)가 표시 패널(10)의 하단부에 배치될 경우, 지문 센싱 회로(39), 지문 센서 어레이(30), 및 지문 센서 어레이(30)의 라우팅 배선들(36, 38)은 터치 센서 어레이(20)의 라우팅 배선들(26, 28)과 이격되도록 배치될 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 터치 센서 어레이(20)의 라우팅 배선들(26, 28) 및 터치 구동 회로(29)는 지문 센서 어레이(30)와 동일하게 표시 패널(10)의 하단부에 배치될 수 있으며, 이 경우 터치 센서 어레이(20)의 라우팅 배선들(26, 28) 및 터치 구동 회로(29)는 지문 센서

어레이(30)와 이격되도록 배치될 수 있다. 물론, 본 발명은 지문 센싱 회로(39), 지문 센서 어레이(30), 및 지문 센서 어레이(30)의 라우팅 배선들(36, 38)은 표시 패널(10)의 하단부에 배치되고, 터치 센서 어레이(20)의 라우팅 배선들(26, 28) 및 터치 구동 회로(29)는 표시 패널(10)의 상단부에 배치되도록 설계하는 것도 가능하다.

- [0023] 이하에서는 도 2a의 경우와 같이, 지문 센서 어레이(30)가 표시 화면의 양측 중 선택된 일부 영역 또는 전체 영역에 배치된 경우를 대표하여 설명하기로 한다.
- [0024] 상기 표시 패널(10)은 두 장의 기판들 사이에 구비된 액정층을 포함한다. 상기 기판들은 유리 기판, 플라스틱 기판, 필름 기판 등으로 제작될 수 있다. 표시 패널(10)의 픽셀들은 데이터 라인들과 게이트 라인들에 의해 정의된 매트릭스 형태로 배치된다. 픽셀들 각각의 액정 셀은 화소 전극에 인가되는 데이터 전압과, 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 전압차에 따라 인가되는 전계에 의해 구동되어 입사광의 투과양을 조절한다.
- [0025] 상기 표시 패널(10)의 공통 전극은 하부 기판(14) 상에 배치되며, 터치 센싱 모드시 제 1 구동 전극(22) 역할을 겸한다. 즉, 상기 공통 전극은 영상 표시 기간에는 공통 전압이 인가되어 액정 셀을 구동하는데 사용되고, 터치 감지 기간에는 구동 펄스가 인가되어 터치를 센싱하는데 사용된다.
- [0026] 상기 커버 윈도우(40)는 표시 패널(10)의 표시면을 보호하는 커버이다. 이러한 커버 윈도우(40)는 상기 상부 기판(12) 상에 배치되어 접착제(미도시)를 통해 표시 패널(10)의 전면을 덮는다. 상기 접착제는 광학적으로 투명도가 높은 수지 계열의 재질, 예를 들어, OCR(Optically Clear Resin)로 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 한편, 상기 커버 윈도우(40)의 외부면에는 홈(70) 또는 홀(80)이 구비될 수 있는데, 상기 홈(70) 및 홀(80)은 지문 센서 어레이(30)의 제 2 구동 전극(32) 및 제 2 센싱 전극(34)과 오버랩되도록 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 홈(70)은 터치 센서 어레이(20)의 제 1 센싱 전극(24)이 배치된 모기판이 커버 윈도우(40), 절연 필름(60) 및 상부 기판(12)일 경우에, 지문 센서 어레이(30)의 제 2 구동 전극(32) 및 제 2 센싱 전극(34)과 오버랩되도록 배치될 수 있다. 한편, 상기 홀(80)은 모기판이 절연 필름(60) 및 상부 기판(12)일 경우에, 지문 센서 어레이(30)의 제 2 구동 전극(32) 및 제 2 센싱 전극(34)과 오버랩되도록 배치될 수 있다. 이러한 본 발명은 사용자의 손가락과 지문 센서 어레이(30) 간의 거리를 줄여, 지문 센싱 감도를 향상시킬 수 있다. 참고로, 본 발명은 커버 윈도우(40)에 홀(80)이 형성될 지라도 사용자의 손가락이 홀(80)을 통해 지문 센서 어레이(30)와 직접 접촉되지는 않는다. 또한, 도 1b의 경우와 같이, 모기판이 절연 필름(60)일 경우, 지문 센서 어레이(30)는 도식된 것과 달리 절연 필름(60)의 배면부에 배치되어 표시 패널(10)과 마주보도록 구비될 수 있다.
- [0028] 상기 커버 윈도우(40)는 지문 센싱 감도를 향상시키기 위하여, 사파이어 글래스와 같은 유전율이 10 이상인 재질로 형성되거나, 유전율 이방성이 있는 재질로 형성되거나, 두께가 0.1mm 보다 작은 유기 물질(Organic Material)로 형성될 수 있다.
- [0029] 상기 터치 센서 어레이(20)는 서로 교차되는 제 1 구동 전극(22) 및 제 1 센싱 전극(24)과, 상기 제 1 구동 전극(22)에 연결된 제 1 구동 라인(28), 및 상기 제 1 센싱 전극(24)에 연결된 제 1 센싱 라인(26)을 포함한다. 이러한 본 발명의 터치 센서 어레이(20)는 면적에 있어서 특별히 국한되는 것은 아니나, 5mm × 5mm 보다 크고, 10mm × 10mm 보다 작게 설계될 수 있다. 그리고, 터치 센서 어레이(20)의 해상도는 300ppi(Pixel Per Inch) 보다 크고 500ppi 보다 작게 설계되어, 터치 구동 회로(29)가 약 100 × 100 의 채널 수를 갖도록 설계될 수 있다.
- [0030] 상기 제 1 구동 전극(22)은 도 4에 도시된 바와 같이, 표시 패널(10)의 하부 기판(14) 상에 배치되고 제 1 방향으로 다수 개 배열된다.
- [0031] 상기 각 제 1 구동 라인(28)은 상기 다수의 제 1 구동 전극(22)의 일측에 배치되어, 터치 구동 회로(29; 도 11a 참조)로부터 제공된 제 1 구동 펄스를 상기 다수의 제 1 구동 전극(22)에 공급한다.
- [0032] 상기 제 1 센싱 전극(24)은 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 모기판(40 또는 60 또는 12) 상에 배치되고 상기 제 1 방향에 수직된 제 2 방향으로 다수 개 배열된다. 이러한 제 1 센싱 전극(24)은 제 1 센싱 라인(26)을 통해 상기 터치 구동 회로(29)와 연결된다. 여기서, 상기 터치 구동 회로(29)는 사용자의 손가락과 같은 전도성 물체의 접근에 따른 상기 제 1 구동 전극(22) 및 상기 제 1 센싱 전극(24) 간의 정전 용량의 변화를 상기 제 1 센싱 라인(26)을 통해 검출한다.
- [0033] 상기 제 1 구동 전극(22) 및 상기 제 1 센싱 전극(24) 각각은 막대 형상으로 형성되나, 이에 국한되지 않고 마

름도 형태 등 여러가지 모양으로 형성될 수 있다.

- [0034] 상기 지문 센서 어레이(30)는 비표시 영역(NA)에 배치되며, 도 5에 도시된 바와 같이, 터치 센서 어레이(20)의 제 1 센싱 전극(24)이 구비된 모기관(40 또는 60 또는 12) 상에 배치된다.
- [0035] 이러한 지문 센서 어레이(30)는 도 6에 도시된 바와 같이, 제 2 구동 전극(32), 제 2 센싱 전극(40), 상기 제 2 구동 전극(32)에 연결된 제 2 구동 라인(38), 및 상기 제 2 센싱 전극(40)에 연결된 제 2 센싱 라인(36)을 포함한다. 여기서, 상기 제 2 구동 전극(32), 상기 제 2 구동 라인(38), 및 상기 제 2 센싱 라인(36)은 상기 모기관(40 또는 60 또는 12) 상에 구비되어 터치 센서 어레이(20)의 상기 제 1 센싱 라인(26)과 동일층에 배치되고, 상기 제 2 센싱 전극(40)은 상기 제 1 센싱 라인(26)을 덮는 절연층(90) 상에 배치되어, 상기 제 1 센싱 전극(24)과 동일층에 구비된다. 참고로, 상기 제 1 센싱 전극(24)은 상기 절연층(90)을 관통하여 상기 제 1 센싱 라인(26)을 노출시키는 제 1 콘택홀(92)을 덮음으로써, 상기 제 1 센싱 라인(26)과 연결될 수 있다. 또한, 상기 제 2 센싱 전극(40)은 상기 절연층(90)을 관통하여 상기 제 2 센싱 라인(36)을 노출시키는 제 2 콘택홀(94)을 덮음으로써, 상기 제 2 센싱 라인(36)과 연결될 수 있다.
- [0036] 이하, 본 발명에 따른 지문 센서 어레이(30)의 구조를 보다 구체적으로 설명한다.
- [0037] 도 7을 참조하면, 상기 지문 센서 어레이(30)는 제 2 구동 전극(32) 및 제 2 센싱 전극(34)을 포함하여 구성된 지문 센서 그룹(FSG)을 적어도 하나 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 각 지문 센서 그룹(FSG)은 제 1 열에 배치된 단일의 제 2 구동 전극(32)과, 제 2 열에 배치되고 상기 제 2 구동 전극(32)과 이격된 다수의 제 2 센싱 전극(34)을 포함한다. 만약, 지문 센서 그룹(FSG)이 다수개 구비될 경우, 이웃한 지문 센서 그룹(FSG) 각각의 제 2 센싱 전극(34)들은 서로 마주보도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 제 2 센싱 전극(34)에 연결된 제 2 센싱 라인(36)들의 설계를 용이하게 할 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 각 제 2 센싱 전극(34)들은 도 7에 도시한 바와 같이, 제 2 센싱 라인(36)들 각각에 독립적으로 연결될 수도 있겠으나, 특정 그룹 단위로 제 2 센싱 라인(36)들에 연결될 수 있다. 즉, 도 8에 도시한 바와 같이, 제 2 센싱 라인(36)들은 특정 간격씩 이격된 적어도 2개의 제 2 센싱 전극(34)들을 연결한다. 따라서, 다수의 제 2 센싱 전극(34)은 제 2 센싱 라인(36)을 통해 적어도 2개씩 서로 연결된다. 예를 들어, 각 제 2 센싱 라인(36)들이 2개의 제 2 센싱 전극(34)과 연결된 경우, 제 2 센싱 라인(36)들의 수를 1/2로 줄일 수 있다. 이러한, 본 발명은 제 2 센싱 라인(36)의 수를 줄여, 비표시 영역(NA)에서 지문 센서 어레이(30)의 형성 마진을 줄여, 비표시 영역(NA)의 면적을 줄이고자 하는 사용자의 요구를 충족시킬 수 있으며, 지문 센싱 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 지문 센서 어레이(30)는 도 7 및 도 8에 도시한 예와 달리, 서로 교차되는 다수의 제 2 구동 전극(32) 및 다수의 제 2 센싱 전극(34)을 포함하여 구성될 수 있다. 이 경우, 도 9에 도시한 바와 같이, 다수의 제 2 구동 전극(32)은 상기 제 1 방향으로 배열되고, 상기 다수의 제 2 센싱 전극(34)은 상기 제 1 방향에 수직된 제 2 방향으로 배열되어, 상기 다수의 제 2 구동 전극(32)과 교차된다.
- [0040] 이와 같이, 본 발명은 지문 센서 어레이(30)를 표시 패널(10)의 양측 중에서 선택된 일부 영역 또는 전체 영역에 형성하거나(도 2a의 경우), 표시 패널(10)의 하측에 형성(도 2b의 경우)하되, 터치 센서 어레이(20)의 제 1 센싱 전극(24)이 형성된 모기관(40 또는 60 또는 12) 상에 지문 센서 어레이(30)를 형성하여, 지문 센서 어레이(30)를 형성하기 위한 공정을 줄이고 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0041] 한편, 본 발명은 지문 센싱 방법에 있어서, 지문 센서 어레이(30)에 손가락을 미끄러지듯이 터치하여 지문을 입력하는 방식(이하, Swipe 방식)이나, 지문 센서 어레이(30) 상에 손가락의 터치를 고정하여 지문을 입력하는 방식(이하, Area 방식)이 모두 적용이 가능하다. 지문 센서 어레이(30)의 형성 마진을 고려할 때, 도 2a에 도시된 지문 센서 어레이(30)는 Swipe 방식으로 지문을 센싱하도록 구성되고, 도 2b에 도시된 지문 센서 어레이(30)는 Swipe 방식 또는 Area 방식으로 지문을 센싱하도록 구성될 수 있을 것이다.
- [0042] 이하, 지문 센서 어레이(30)를 포함한 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 지문 센서 어레이(30)를 활용하여 표시 장치의 잠금 화면을 해제하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0043] 도 10은 지문 센서 어레이(30)를 포함한 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 지문 센서 어레이(30)를 활용하여 표시 장치의 잠금 화면을 해제하는 방법을 나타낸 순서도이다. 도 11a 내지 도 11c는 지문 센서 어레이(30)를 활용하여 표시 장치의 잠금 화면을 해제하는 방법을 단계적으로 설명한 도면이다.
- [0044] 도 10 및 도 11a를 참조하면, 단계 S10에서 터치 센서는 표시 패널(10)의 비활성화 상태에서 상기 표시 패널

(10)에 대한 사용자의 손가락의 접근을 주기적으로 센싱한다. 구체적으로, 터치 구동 회로(29)는 표시 패널(10)의 비활성화 상태에서 특정 기간마다 제 1 구동 필스를 터치 센서 어레이(20)의 제 1 구동 전극(22)들에 공급하고, 제 1 센싱 라인(26)들을 통해 제 1 구동 전극(22) 및 제 1 센싱 전극(24) 간의 정전 용량의 변화를 감지한다. 이때, 표시 패널(10)의 비활성화 상태에서 터치 센서 어레이(20)가 구동되는 주기는 소비 전력 절감을 감안하여 미리 설정되거나 사용자의 설정값에 따라 가변될 수 있다.

[0045] 도 10 및 도 11b를 참조하면, 단계 S20에서 상기 터치 센서가 상기 사용자의 손가락의 접근을 센싱하면, 상기 터치 센서는 지문 센서 어레이(30)를 활성화시킴과 아울러 표시 구동부(50)가 표시 패널(10)을 활성화시켜 사용자에게 지문 입력을 요청하는 화면을 표시하도록 제어한다. 구체적으로, 터치 구동 회로(29)는 터치 센서 어레이(20)의 제 1 센싱 라인(26)을 통해 사용자의 손가락이 접근을 센싱한 경우, 지문 센서 온 신호(S1)와, 잠금 화면 활성화 신호(S3)를 출력할 수 있다. 그러면, 지문 센싱 회로(39)는 터치 구동 회로(29)로부터 제공된 지문 센서 온 신호(S1)에 응답하여 활성화된다. 이어서, 지문 센싱 회로(39)는 제 2 구동 필스를 지문 센서 어레이(30)의 제 2 구동 전극(32)들에 공급하고, 제 2 센싱 라인(36)들을 통해 제 2 구동 전극(32) 및 제 2 센싱 전극(34) 간의 정전 용량의 변화를 감지한다. 이와 동시에, 표시 구동부(50)는 터치 구동 회로(29)로부터 제공된 잠금 화면 활성화 신호(S2)에 응답하여 표시 패널(10)의 게이트 라인 및 데이터 라인을 구동함으로써, 사용자에게 지문 입력을 요청하는 잠금 화면을 표시한다. 이때, 사용자는 지문 센서 어레이(30)가 구비된 표시 화면의 양측 중 어느 한 영역 대하여, Swipe 방식으로 지문을 입력할 수 있다.

[0046] 도 10 및 도 11c를 참조하면, 단계 S30에서 지문 센서는 상기 사용자로부터 입력된 지문을 분석한 결과에 따라 상기 표시 구동부(50)가 잠금 해제된 화면을 표시하도록 제어한다. 구체적으로, 지문 센싱 회로(39)는 지문 센서 어레이(30)의 제 2 센싱 라인(36)들을 통해 사용자의 지문을 센싱한 다음, 센싱된 지문을 분석하여 상기 지문이 보안상 적합한 사용자의 것인지 여부를 판단한다. 그리고 상기 지문 센싱 회로(39)는 상기 지문이 보안상 적합한 것으로 판단된 경우, 잠금 해제 신호(S3)를 출력한다. 그러면, 표시 구동부(50)는 지문 센싱 회로(39)로부터 제공된 잠금 해제 신호(S3)에 응답하여 표시 패널(10)의 게이트 라인 및 데이터 라인을 구동함으로써, 잠금 해제된 화면을 표시한다.

[0047] 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명은 터치 센서 어레이의 제 1 센싱 전극이 구비된 커버 윈도우 또는 절연 필름 또는 상부 기판 상에 지문 센서 어레이를 배치하여, 지문 센서 어레이를 형성하기 위한 공정을 줄이고 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 커버 윈도우의 외부면에 지문 센서 어레이에 대응하는 홈 또는 홀을 구비하여, 지문 센싱 감도를 향상시킬 수 있다.

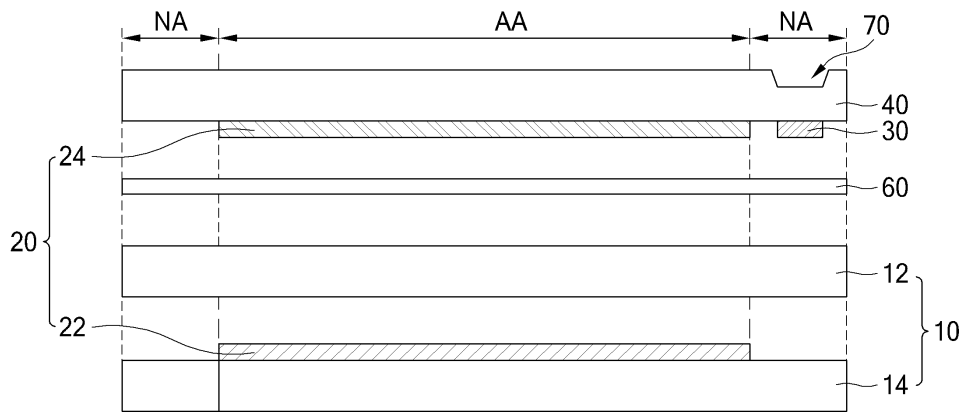
[0048] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

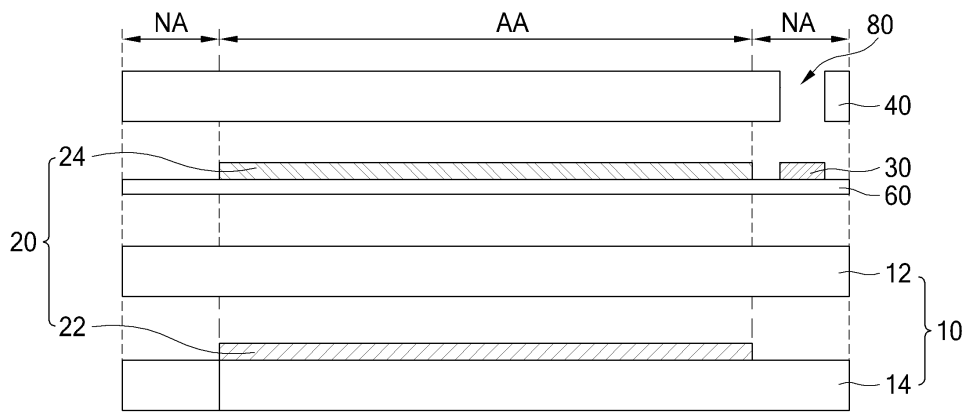
- | | | |
|--------|---------------|---------------|
| [0049] | 10: 표시 패널 | 20: 터치 센서 어레이 |
| | 30: 지문 센서 어레이 | 12: 상부 기판 |
| | 14: 하부 기판 | 40: 커버 윈도우 |
| | 22: 제 1 구동 전극 | 24: 제 1 센싱 전극 |

도면

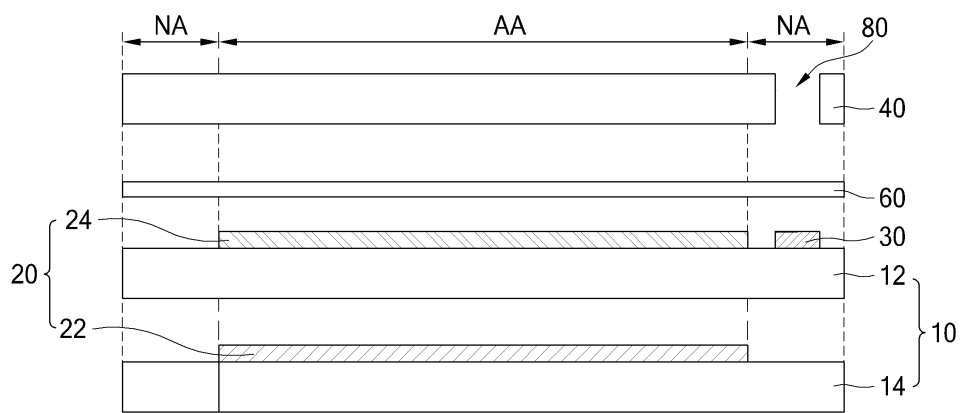
도면1a



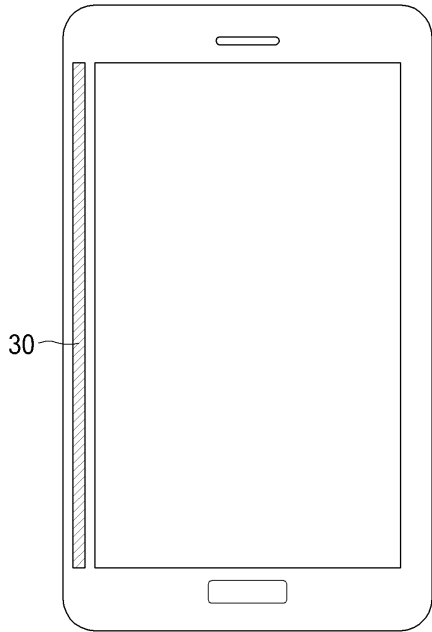
도면1b



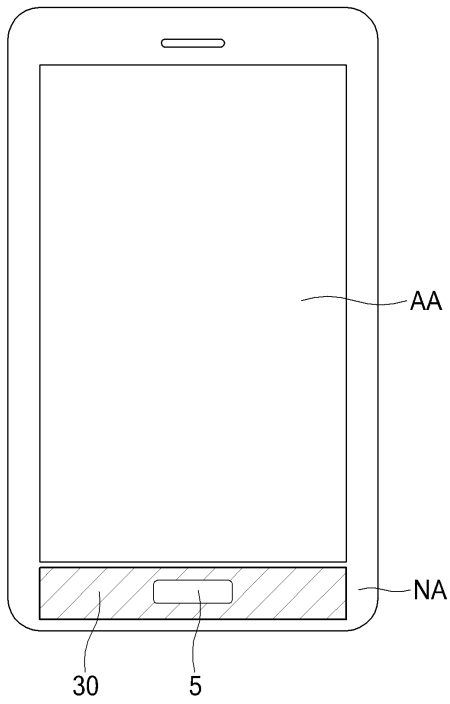
도면1c



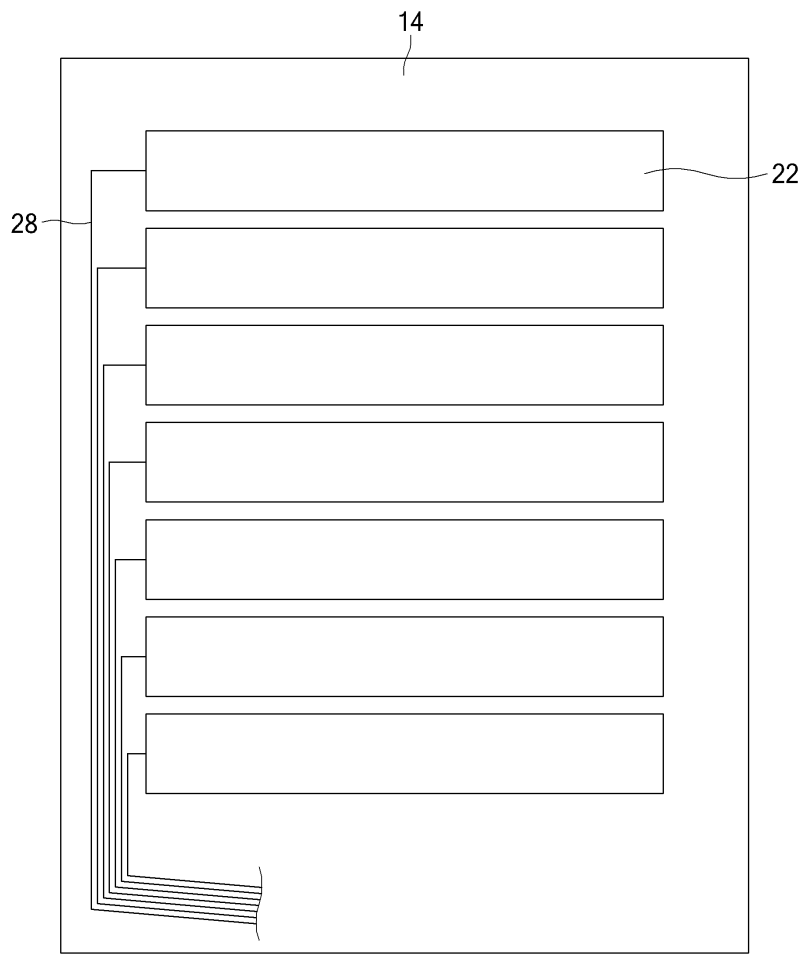
도면2a



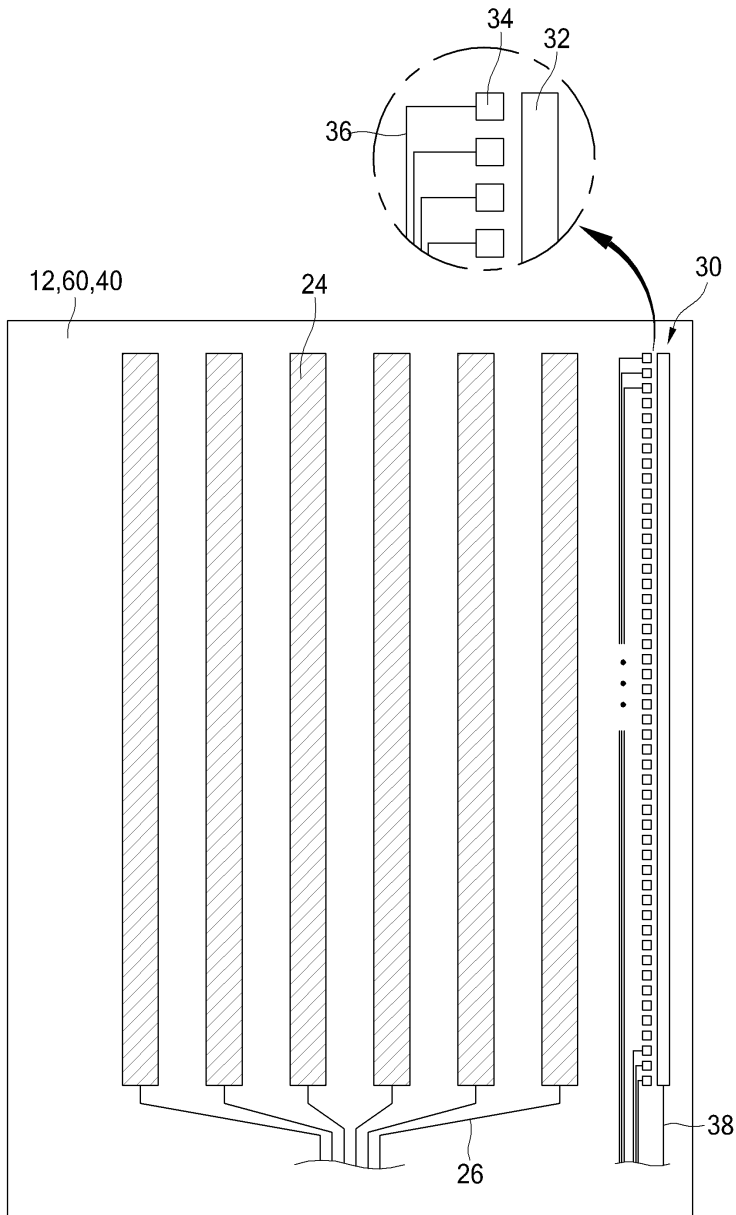
도면2b



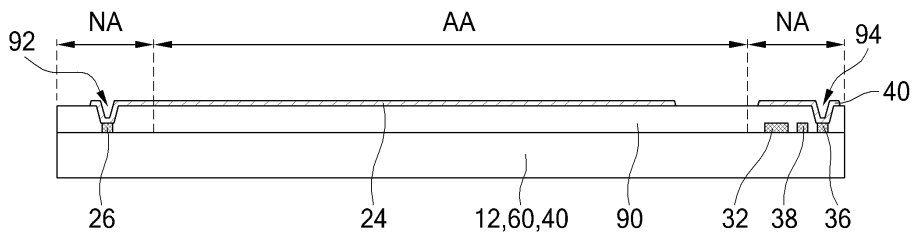
도면3



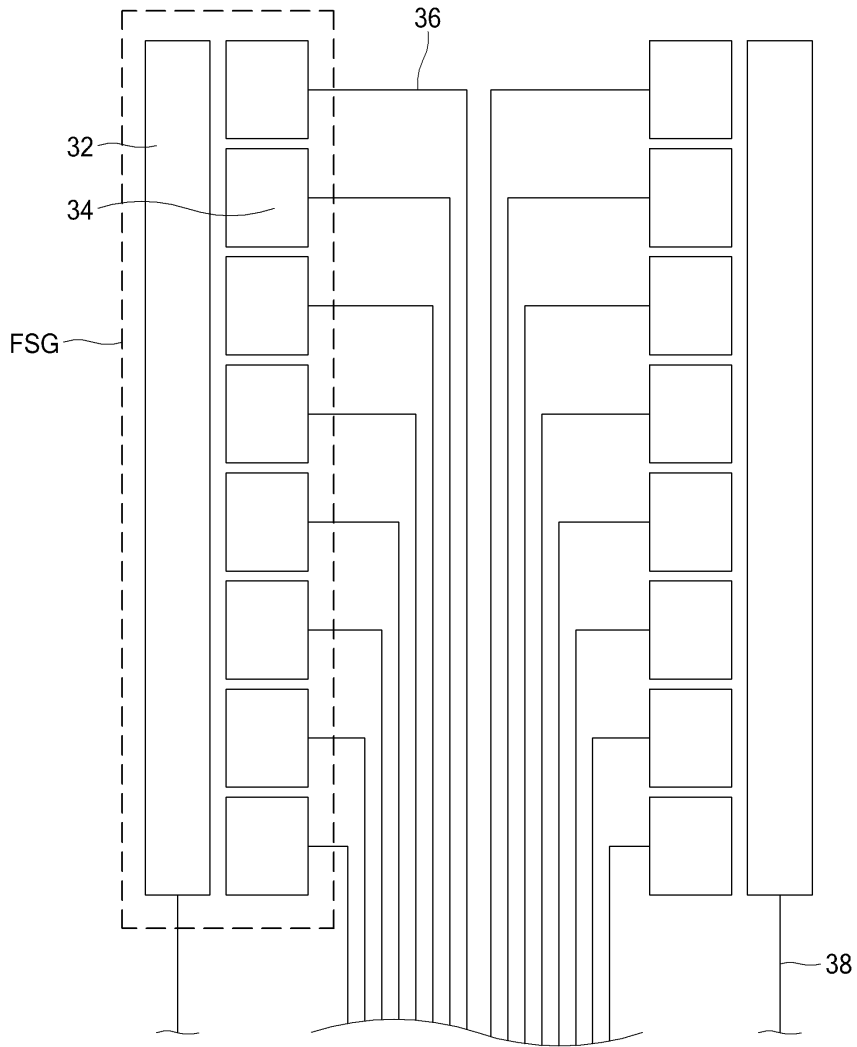
도면4



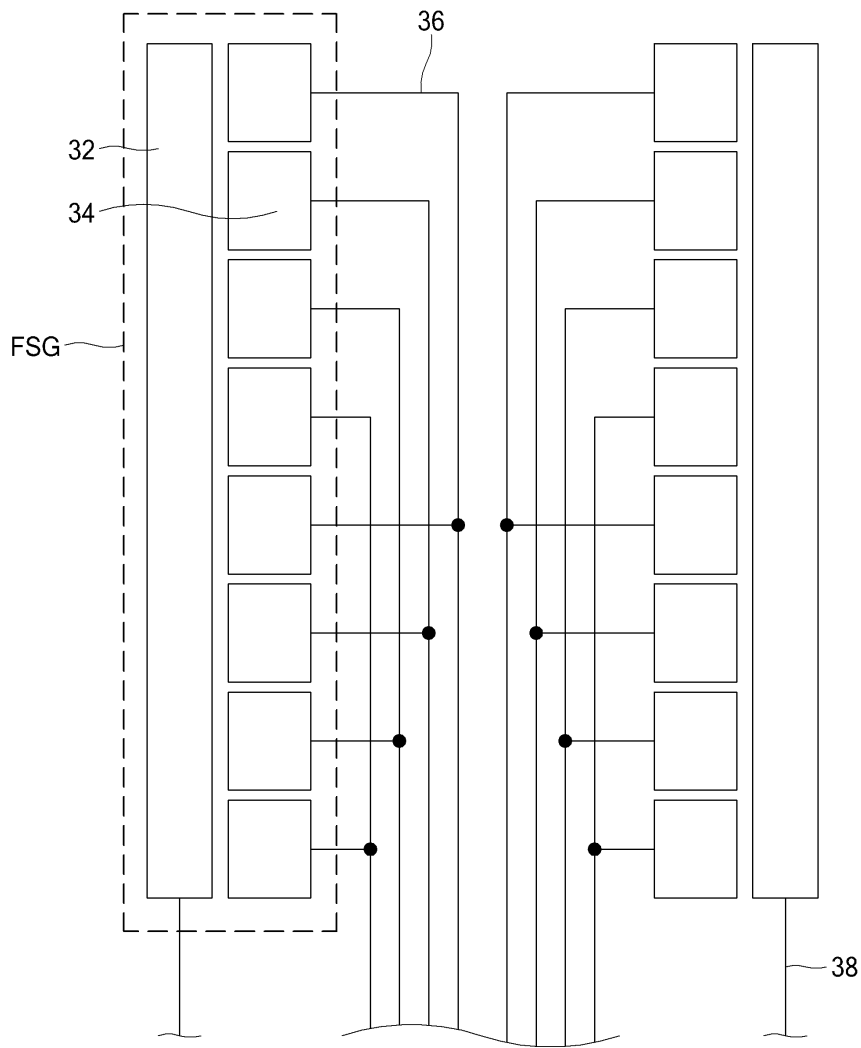
도면5



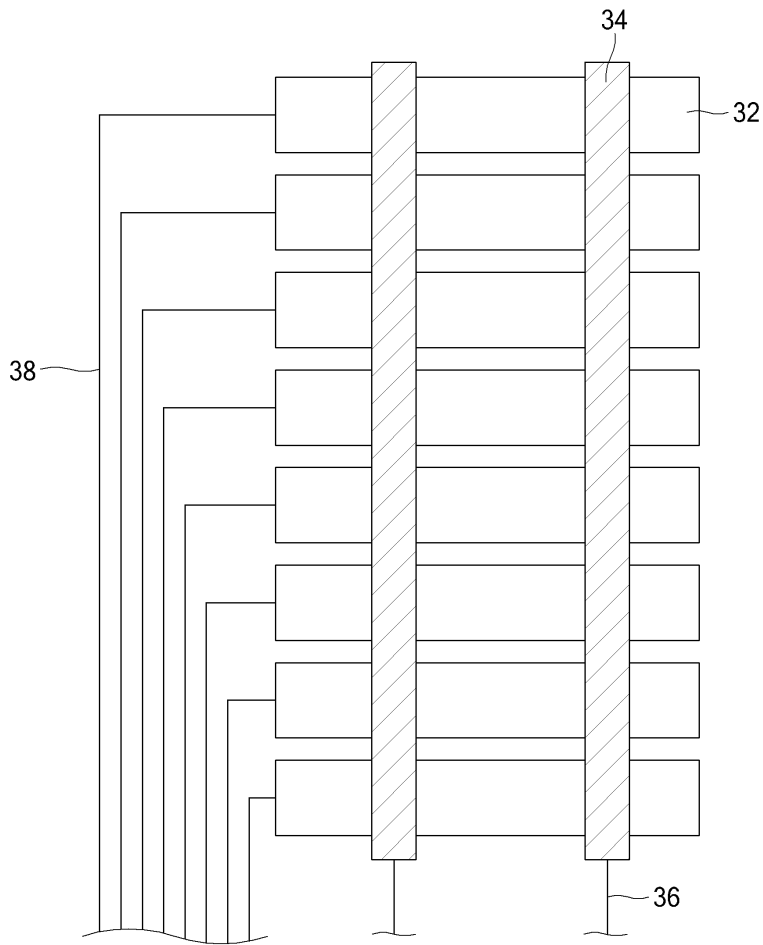
도면6



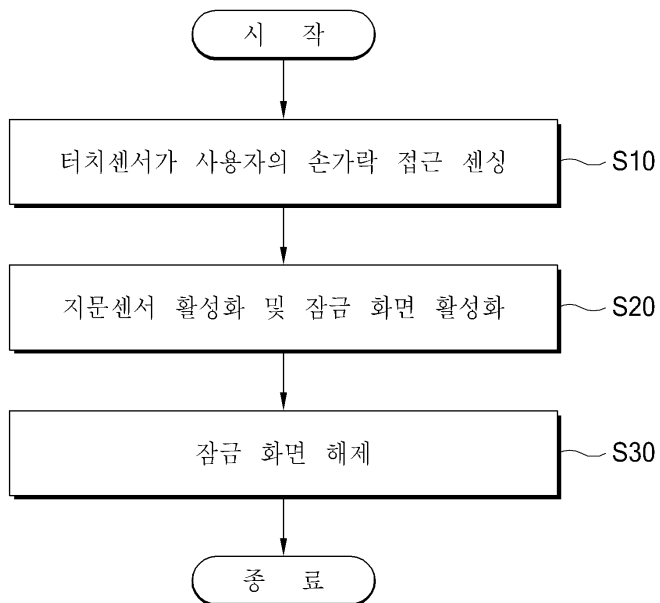
도면7



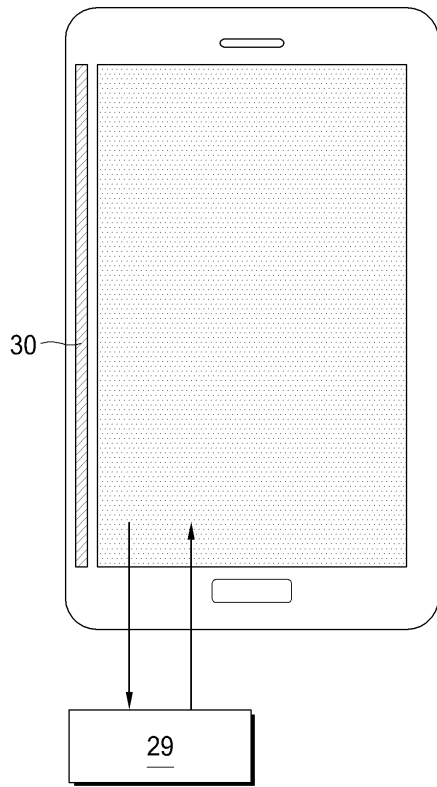
도면8



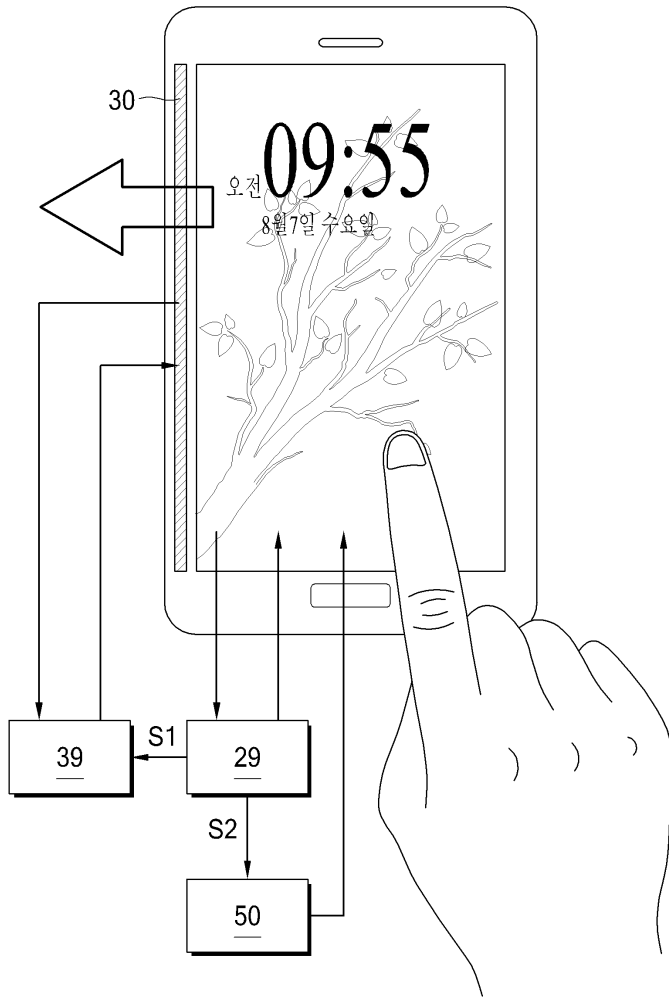
도면9



도면10a



도면10b



도면10c

