



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0043216  
(43) 공개일자 2016년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/36 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0136871  
(22) 출원일자 2014년10월10일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
황광조  
경기 고양시 일산동구 경의로 333, 512동 401호  
(마두동, 백마마을5단지아파트)  
추교섭  
경기 수원시 팔달구 권광로 373, 105동 603호 (우만동, 월드메르디앙아파트)  
(74) 대리인  
특허법인천문

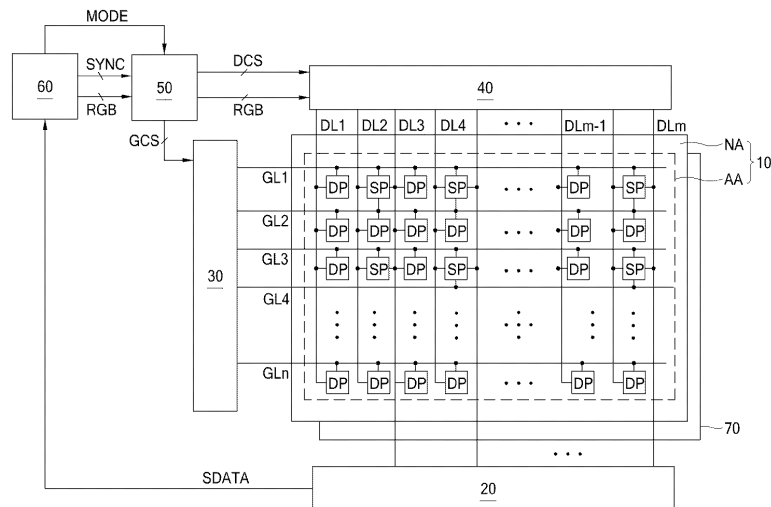
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치

### (57) 요약

본 발명은 지문 인식 소자를 포함한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 서로 교차되는 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인의 교차부에 배치되는 표시 화소 또는 센싱 화소를 포함하고; 상기 각 센싱 화소는 서로 이웃한 제 1 및 제 2 게이트 라인 및 서로 이웃한 제 1 및 제 2 데이터 라인에 접속될 수 있다.

### 대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 표시 화소 또는 센싱 화소가 배치되고,

상기 표시 화소는 서로 교차되는 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인에 접속되고,

상기 센싱 화소는 서로 이웃한 제 1 및 제 2 게이트 라인 및 서로 이웃한 제 1 및 제 2 데이터 라인에 접속되는 표시 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 화소는

게이트 단자가 세트 노드에 접속되고 상기 제 1 및 제 2 데이터 라인 사이에 배치된 센싱 TFT;

상기 제 1 게이트 라인과 상기 세트 노드 사이에 배치된 센싱 커패시터; 및

상기 제 2 게이트 라인과 상기 세트 노드 사이에 배치된 포토 다이오드를 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 라인의 끝단에 접속되고, 게이트 단자에 입력되는 센싱 모드 신호에 응답하여 프리 차징 신호를 상기 제 2 데이터 라인에 공급하는 스위칭부를 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 화소는

표시 영역 내에 구비되고, 상기 게이트 라인 방향 또는 상기 데이터 라인 방향으로 특정 간격씩 이웃한 상기 표시 화소들 사이마다 배치되는 표시 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 각 센싱 화소는

비표시 영역 내에 구비되고, 상기 데이터 라인 및 상기 비표시 영역 내에 구비된 더미 게이트 라인의 교차부에 배치되는 제 1 센싱 화소이거나,

상기 게이트 라인 및 상기 비표시 영역 내에 구비된 더미 데이터 라인의 교차부에 배치되는 제 2 센싱 화소인 표시 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 센싱 화소들은 상기 데이터 라인 및 상기 더미 게이트 라인의 교차부 중에서 선택된 일부 또는 전체에 배치되고,

상기 제 2 센싱 화소들은 상기 게이트 라인 및 상기 더미 데이터 라인의 교차부 중에서 선택된 일부 또는 전체에 배치되는 표시 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 한편, 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. 예를 들어, 광학 센싱 방식으로 지문을 인식하는 액정 표시 장치는 도 1에 도시한 바와 같이, 액정 패널(110) 내에 지문 센서로서 포토 센서(120)가 구비된다. 상기 포토 센서(120)는 백라이트 유닛(100)으로부터 출사되어 손가락(120)에 의해 반사된 광을 센싱하여 지문을 인식한다.

[0004] 그런데, 종래의 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0005] 첫째, 상기 표시 장치는 지문 센서를 구동하고, 지문 센서로부터 센싱된 정보를 읽어들이기 위해 별도의 라인들이 구성되는 바, 표시 패널의 구조가 복잡해지고, 표시 화소의 개구율이 감소되는 문제점이 있다.

[0006] 둘째, 상기 표시 장치는 도 2에 도시한 바와 같이, 비표시 영역에 지문 인식 소자를 외장형으로 배치하는 경우가 있으나, 최근의 표시 장치는 비표시 영역의 면적을 줄이는 추세에 있으므로, 지문 인식 소자를 배치할 공간적 제약이 크다.

[0007] 셋째, 상기 표시 장치는 외장형 지문 인식 소자를 배치할 공간이 확보되더라도, 외장형 지문 인식 소자는 지문 인식 면적에 비례하여 가격이 상승하는 바, 제조 비용이 증가된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 지문 센싱을 위한 별도의 라인들을 삭제함으로써, 구조가 간단해지고 개구율이 향상되며, 제조 비용을 절감할 수 있도록 한 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0009] 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

[0010] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치는 서로 이웃한 제 1 및 제 2 게이트 라인 및 서로 이웃한 제 1 및 제 2 데이터 라인에 접속된 센싱 화소를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0011] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0012] 즉, 본 발명은 제 1 및 제 2 게이트 라인을 이용하여 센싱 화소를 구동하고, 제 1 및 제 2 데이터 라인을 이용하여 센싱 화소로부터 센싱된 지문 정보를 읽어들이므로써, 센싱 화소를 구동하기 위한 구동 신호 공급 라인 및 센싱 화소로부터의 정보를 읽어들이기 위한 리드 아웃 라인들을 삭제할 수 있다.

[0013] 따라서, 본 발명은 구조가 간단해지고 개구율이 향상되며, 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0014] 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

- [0015] 도 1은 광학 센싱 방식으로 지문을 인식하는 일반적인 액정 표시 장치를 설명한 도면이다.  
 도 2는 외장형 지문 인식 소자를 설명한 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.  
 도 4는 도 3에 도시된 화소 영역을 구체적으로 나타낸 예시도이다.  
 도 5는 도 4에 도시된 표시 화소의 등가 회로도이다.  
 도 6은 도 4에 도시된 센싱 화소의 등가 회로도이다.  
 도 7은 도 6에 도시된 센싱 화소의 구동 파형도이다.  
 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 센싱 화소의 배치를 설명한 도면이다.  
 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 센싱 화소의 배치를 설명한 도면이다.  
 도 10은 본 발명의 지문 인식 방법을 설명한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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.
- [0017] 이하에서는 본 발명에 따른 지문 인식 소자를 포함한 표시 장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0018] 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 기판으로 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.
- [0019] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다. 도 4는 도 3에 도시된 화소 영역(PA)을 구체적으로 나타낸 예시도이다. 도 5는 도 4에 도시된 표시 화소(DP)의 등가 회로도이다. 도 6은 도 4에 도시된 센싱 화소(SP)의 등가 회로도이다. 도 7은 도 6에 도시된 센싱 화소(SP)의 구동 파형도이다.
- [0020] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(10), 백라이트 유닛(70), 타이밍 컨트롤러(50), 게이트 드라이버(30), 데이터 드라이버(40), 리드 아웃 회로(20), 및 호스트(60)를 포함한다.
- [0021] 상기 액정 패널(10)은 상부 기판 및 하부 기판과, 상기 상부 기판의 상부에 배치된 상부 편광층과, 상기 하부 기판의 하부에 배치된 하부 편광층과, 상기 상부 기판 및 상기 하부 기판 사이에 충전된 액정층을 포함한다. 상기 상부 기판은 컬러 필터, 공통 전극, 블랙 매트릭스 등을 구비할 수 있다. 상기 공통 전극은 액정 패널(10)의 액정 구동 방식에 따라 하부 기판에 구비될 수 있다. 상기 하부 기판(24)은 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 구비되고, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차부에는 화소 영역(PA)이 배치된다. 이러한 액정 패널(10)은 영상을 표시하는 표시 영역(AA)과, 상기 표시 영역(AA)의 외곽에 정의되는 비표시 영역(NA)으로 구분 정의된다.
- [0022] 상기 게이트 라인(GL) 및 상기 데이터 라인(DL)의 교차부, 즉 상기 화소 영역(PA)에는 표시 화소(DP) 또는 센싱

화소(SP)가 배치된다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 액정 패널(10)은 다수의 게이트 라인(GL) 및 다수의 데이터 라인(DL)이 서로 교차되어  $m \times n$  개의 화소 영역(PA)들이 정의될 수 있으며, 각 화소 영역(PA)에는 표시 화소(DP) 또는 센싱 화소(SP)가 배치된다.

- [0023] 상기 표시 화소(DP)는 도 5에 도시된 바와 같이, 스위칭 TFT(T1), 액정셀(C1c), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0024] 상기 스위칭 TFT(T1)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 신호에 따라 턴-온되어 데이터 라인(DL)으로부터 제공된 데이터 전압을 액정셀(C1c)의 화소 전극에 공급한다.
- [0025] 상기 액정셀(C1c)은 스위칭 TFT(T1)에 접속된 화소 전극, 공통 전압이 인가되는 공통 전극, 및 액정층을 포함하여 구성된다.
- [0026] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 화소 전극에 인가된 데이터 전압과 공통 전극에 인가된 공통 전압 간의 차전압을 충전하여 액정셀(C1c)의 전압을 일정하게 유지한다.
- [0027] 상기 센싱 화소(SP)는 도 6에 도시된 바와 같이, 센싱 TFT(T2), 센싱 커패시터(SC), 및 포토 다이오드(PD)를 포함하여, 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2) 사이에 배치되고, 제 2 및 제 3 게이트 라인(GL2, GL3) 사이에 배치된다.
- [0028] 상기 센싱 TFT(T2)는 게이트 단자가 세트 노드(N1)에 접속되고 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2) 사이에 배치된다. 이러한 상기 센싱 TFT(T2)는 세트 노드(N1)의 전압 상태에 따라 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)을 서로 연결한다. 이러한, 센싱 TFT(T2)는 지문 센싱 모드시, 제 2 데이터 라인(DL2)에 접속된 리드 아웃 노드(N2)의 전압이 소스 팔로우 형태로 상기 세트 노드(N1)에 충전된 전압을 추종하도록 한다.
- [0029] 한편, 센싱 TFT(T2)의 문턱 전압은 표시 화소(DP)에 구비된 스위칭 TFT(T1)의 문턱 전압보다 크게 설정될 수 있다. 이는, 표시 모드시 센싱 TFT(T2)가 턴-온되어 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)을 서로 연결하는 것을 방지하기 위함이다. 센싱 TFT(T2)의 문턱 전압을 표시 화소(DP)에 구비된 스위칭 TFT(T1)의 문턱 전압보다 크게 설계할 경우, 별도의 채널 도핑 공정이 요구되는 바, 공정 비용이 상승될 수 있다. 따라서, 본 발명은 포토 다이오드(PD)의 문턱 전압을 일반적인 포토 다이오드(PD)의 문턱 전압보다 높게 설정하여, 센싱 TFT(T2)가 턴-온되어 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)을 서로 연결하는 것을 방지할 수도 있을 것이다.
- [0030] 상기 센싱 커패시터(SC)는 제 1 게이트 라인(GL1)과 상기 세트 노드(N1) 사이에 배치되어, 정전 용량을 형성한다. 이러한, 센싱 커패시터(SC)는 지문 센싱 모드시, 제 1 게이트 라인(GL1)으로부터 제공된 제 1 스캔 신호에 따라 상기 세트 노드(N1)에 충전된 전압을 상승시킨다.
- [0031] 상기 포토 다이오드(PD)는 제 2 게이트 라인(GL2)과 상기 세트 노드(N1) 각각에 접속된다. 이러한, 포토 다이오드(PD)는 백라이트 유닛(70)으로부터 출사되어 사용자의 지문을 통해 반사된 광을 역방향의 광전류로 변환하여 상기 세트 노드(N1)에 공급한다. 이때, 상기 포토 다이오드(PD)로부터 발생하는 상기 광전류의 양은 상기 광을 반사시킨 물체가 지문의 융선(Ridge)인지 또는 골(Valley)인지에 따라 가변된다. 여기서, 상기 골로부터 반사된 광에 의한 제 1 광전류는 상기 융선으로부터 반사된 광에 의한 제 2 광전류보다 크다.
- [0032] 한편, 상기 제 2 데이터 라인(DL2)의 끝단에는 지문 센싱 모드시, 프리 차징 신호(PRE)를 스위칭하여 상기 제 2 데이터 라인(DL2)에 공급하는 스위칭부(T3)가 구비된다. 이를 위해, 상기 스위칭부(T3)는 호스트(60)로부터 제공된 센싱 모드 신호(SS)에 응답하여 프리 차징 신호(PRE)를 제 2 데이터 라인(DL2)에 공급하는 프리 차징 TFT(T3)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 프리 차징 신호(PRE)는 지문 센싱 모드시 제 2 데이터 라인(DL2)에 접속된 각 센싱 화소(SP)의 리드 아웃 노드(N2)들을 순차적으로 프리 차징하는 역할을 한다. 또한, 상기 프리 차징 신호(PRE)는 각 센싱 화소(SP)의 리드 아웃 노드(N2)의 전압을 읽어들이는 리드 아웃 기간 이후에 상기 리드 아웃 노드(N2)의 전압을 초기화시키는 역할을 한다. 이를 위해, 상기 프리 차징 신호(PRE)는 스캔 신호보다 폭이 작은 교류 신호 형태를 갖는다.
- [0033] 이하, 센싱 화소(SP)의 구동 방법을 도 6 및 도 7을 결부하여 설명한다.
- [0034] 먼저, 제 2 게이트 라인(GL2)에 제 2 스캔 신호가 인가됨에 따라, 상기 포토 다이오드(PD)에는 순방향 바이어스가 가해진다. 이에 따라, 세트 노드(N1)의 전압은 리셋 전압으로 상승된다. 이때, 리셋 전압은 센싱 TFT(T2)의 문턱 전압보다 높게 설정되며, 이를 위해 포토 다이오드(PD)의 문턱 전압은 일반적인 포토 다이오드(PD)의 문턱 전압에 비해 높게 설정될 수 있다.

- [0035] 이어서, 리셋 전압으로 상승된 세트 노드(N1)는 제 1 게이트 라인(GL1)에 제 1 스캔 신호가 인가될 때까지 방전된다. 구체적으로, 세트 노드(N1)의 전압이 리셋 전압으로 상승되면, 포토다이오드(PD)는 역방향 바이어스 상태가 된다. 따라서, 포토다이오드(PD)는 백라이트 유닛(70)으로부터 출사되어 사용자의 지문을 통해 반사된 광에 따라 역방향 전류를 흐르게 하며, 세트 노드(N1)의 전압은 방전된다. 이때, 세트 노드(N1)의 전압은 액정 패널(10)에 접촉된 물체가 용선인 경우보다, 액정 패널(10)에 접촉된 물체가 골인 경우에 더 많이 방전된다.
- [0036] 이어서, 제 1 게이트 라인(GL1)에 제 1 스캔 신호가 인가되면, 세트 노드(N1)의 전압은 센싱 커패시터(SC)의 커플링 현상에 의해 상승된다. 이에 따라, 센싱 TFT(T2)는 턴-온된다. 그러면, 제 1 데이터 라인(DL1)은 고전위 전압(VDD)을 유지하고 있는 바, 제 2 데이터 라인(DL2)에 접속된 리드 아웃 노드(N2)의 전압은 센싱 TFT(T2)의 게이트 전압, 즉 세트 노드(N1)에 충전된 전압을 소스 팔로우 형태로 추종한다. 이때, 리드 아웃 노드(N2)에 충전된 전압은 사용자의 지문 정보로서 리드 아웃 회로(20)로 출력된다.
- [0037] 상기 제 1 게이트 라인(GL1)에 제 1 스캔 신호가 인가됨에 따라 센싱 화소(SP)가 리드 아웃 회로(20)로 센싱 정보를 출력하는 기간은 프리 차지 기간, 리드 아웃 기간, 리셋 기간으로 구분 정의될 수 있다.
- [0038] 상기 프리 차지 기간에, 상기 스위칭부(T3)는 제 2 데이터 라인(DL2)에 프리 차지 신호(PRE)를 인가한다. 그러면, 리드 아웃 노드(N2)는 특정 전압 레벨로 프리 차지된다.
- [0039] 상기 리드 아웃 기간에, 리드 아웃 노드(N2)의 전압은 센싱 TFT(T2)의 턴-온에 따라 세트 노드(N1)의 전압을 추종하여 상승되어, 리드 아웃 회로(20)로 출력된다.
- [0040] 상기 리셋 기간에, 상기 리드 아웃 노드(N2)의 전압은 프리 차지 신호(PRE)가 풀링됨에 따라 초기화된다.
- [0041] 이와 같이, 본 발명은 각 센싱 화소(SP)가 서로 이웃한 제 1 및 제 2 게이트 라인(GL1, GL2) 및 서로 이웃한 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)에 접속된다. 이러한, 본 발명은 상기 제 1 및 제 2 게이트 라인(GL1, GL2)을 이용하여 센싱 화소(SP)를 구동하고, 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)을 이용하여 센싱 화소(SP)로부터 센싱된 지문 정보를 읽어들이므로써, 센싱 화소(SP)를 구동하기 위한 구동 신호 공급 라인 및 센싱 화소(SP)로부터의 정보를 읽어들이기 위한 리드 아웃 라인들을 삭제할 수 있다.
- [0042] 상기 백라이트 유닛(70)은 액정 패널(10)의 배면측에 배치된다. 백라이트 유닛(70)은 백라이트 구동부에 의해 점등 및 소등되는 다수의 광원들을 포함하여 액정 패널(10)로 균일하게 광을 조사한다. 백라이트 유닛(70)은 직하형(direct type) 백라이트 유닛(70) 또는, 에지형(edge type) 백라이트 유닛(70)으로 구현될 수 있다. 백라이트 유닛(70)의 광원은 HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp), LED(Light Emitting Diode) 중 어느 하나 또는 두 종류 이상의 광원을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 호스트(60)로부터 제공된 모드 신호(MODE)에 응답하여, 표시 모드 또는 지문 센싱 모드로 동작한다.
- [0044] 표시 모드시, 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 호스트(60)로부터 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 입력 받고, 이를 정렬하여 데이터 드라이버(40)에 전송한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(50)는 호스트(60)로부터 동기 신호(SYNC)를 제공받아 게이트 드라이버(30) 및 데이터 드라이버(40)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 출력한다. 여기서, 상기 동기 신호(SYNC)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등을 포함한다.
- [0045] 지문 센싱 모드시, 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 데이터 드라이버(40)가 센싱 화소(SP)에 접속된 제 1 데이터 라인(DL1)들에 고전위 전압(VDD)을 인가하도록 제어한다.
- [0046] 상기 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(50)로부터 제공된 게이트 제어 신호(GCS)에 따라, 스캔 신호를 순차적으로 발생하고, 그 출력의 스윙전압을 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압으로 스위칭시킨다. 게이트 드라이버(30)로부터 출력되는 스캔 신호는 데이터 드라이버(40)로부터 출력되는 데이터 전압에 동기되어 게이트 라인(GL)들에 순차적으로 공급된다. 여기서, 게이트 온 전압은 표시 화소(DP)에 구비된 스위칭 TFT(T1)의 문턱 전압 이상의 전압이고, 게이트 오프 전압은 상기 스위칭 TFT(T1)의 문턱 전압보다 낮은 전압이다. 이러한 게이트 드라이버(30)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 집적화 되어, TAB(Tape Automated Bonding) 공정을 통해 게이트 라인(GL)들에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 공정으로 하부 기판의 비표시 영역(NA)에 구비되어 게이트

라인(GL)들에 연결될 수 있다.

- [0047] 상기 데이터 드라이버(40)는 타이밍 컨트롤러(50)로부터 제공된 데이터 제어 신호에 따라, 타이밍 컨트롤러(50)로부터 제공된 디지털 비디오 데이터(RGB)를 샘플링하고 래치한다. 그리고 데이터 드라이버(40)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 정극성 또는 부극성의 감마 보상 전압으로 변환하여 데이터 전압을 생성한다. 그리고 데이터 드라이버(40)는 게이트 드라이버(30)로부터 출력되는 스캔 신호에 동기하여 상기 변환된 데이터 전압을 데이터 라인(DL)들에 공급한다. 이러한 데이터 드라이버(40)는 IC 형태로 집적화되어 COG(Chip On Glass) 공정이나 TAB 공정으로 데이터 라인(DL)들에 연결될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버(40)는 타이밍 컨트롤러(50) 내에 집적되어 타이밍 컨트롤러(50)와 단일 IC로 구현될 수도 있다.
- [0048] 또한, 상기 데이터 드라이버(40)는 지문 센싱 모드시, 센싱 화소(SP)에 접속된 제 1 데이터 라인(DL1)들에 고전위 전압(VDD)을 인가한다.
- [0049] 상기 리드 아웃 회로(20)는 지문 센싱 모드시 활성화되어, 상기 액정 패널(10)의 센싱 화소(SP)로부터 출력된 신호들을 읽어들이어 센싱 데이터(SDATA)를 생성하고, 이를 호스트(60)에 공급한다. 이를 위해, 리드 아웃 회로(20)는 센싱 화소(SP)에 접속된 제 2 데이터 라인(DL2)들 각각에 전기적으로 접속되며, 상기 제 2 데이터 라인(DL2)으로부터 출력되는 전류 또는 전압값을 디지털 신호인 센싱 데이터(SDATA)로 변환하여, 호스트(60)에 공급한다.
- [0050] 호스트(60)는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)와, 동기 신호(SYNC)들(SYNC) 등을 LVDS 인터페이스, TMDS 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 타이밍 컨트롤러(50)에 전송한다. 또한, 호스트(60)는 표시 모드와, 지문 센싱 모드를 지시하는 모드 신호(MODE)를 타이밍 컨트롤러(50)에 전송한다. 또한, 호스트(60)는 리드 아웃 회로(20)로부터 제공된 센싱 데이터(SDATA)를 미리 설정된 지문 센싱 알고리즘에 따라 분석하여 지문 정보를 산출한다.
- [0051] 한편, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 센싱 화소(SP)가 표시 영역(AA)에 배치되거나, 비표시 영역(NA)에 배치될 수 있으며, 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 센싱 화소(SP)가 표시 영역(AA) 내에 구비되며, 상기 센싱 화소(SP)는 다음과 같이 배열될 수 있다.
- [0053] 첫째, 도 8a에 도시한 바와 같이, 상기 센싱 화소(SP)는 게이트 라인(GL) 방향으로 특정 간격씩 이웃하게 배치된 표시 화소(DP)들 사이마다 배치될 수 있다. 이 경우, 표시 화소(DP) 및 센싱 화소(SP)는 열 단위로 그룹화되어 액정 패널(10)의 화소 영역(PA)에 배열된다. 예를 들어,  $m \times n$  개의 화소 영역(PA)들이 매트릭스 형태로 배열될 경우, 표시 화소(DP)는 홀수 번째 열들에 배치되고, 센싱 화소(SP)는 짝수 번째 열들에 배치될 수 있다.
- [0054] 둘째, 도 8b에 도시한 바와 같이, 상기 센싱 화소(SP)는 데이터 라인(DL) 방향으로 특정 간격씩 이웃하게 배치된 표시 화소(DP)들 사이마다 배치될 수 있다. 이 경우, 표시 화소(DP) 및 센싱 화소(SP)는 행 단위로 그룹화되어 액정 패널(10)의 화소 영역(PA)에 배열된다. 예를 들어,  $m \times n$  개의 화소 영역(PA)들이 매트릭스 형태로 배열될 경우, 표시 화소(DP)는 홀수 번째 행들에 배치되고, 센싱 화소(SP)는 짝수 번째 행들에 배치될 수 있다.
- [0055] 셋째, 도 7c에 도시한 바와 같이, 상기 센싱 화소(SP)는 게이트 라인(GL) 방향 및 데이터 라인(DL) 방향으로 특정 간격씩 이웃한 표시 화소(DP)들 사이마다 배치될 수 있다. 예를 들어,  $m \times n$  개의 화소 영역(PA)들이 매트릭스 형태로 배열될 경우, 표시 화소(DP)는 홀수 번째 열들 및 짝수 번째 행들에 배치되고, 센싱 화소(SP)는 홀수 번째 행과 짝수 번째 열의 교차부에 배치될 수 있다.
- [0056] 이러한, 본 발명의 제 1 실시 예는 센싱 화소(SP)를 표시 영역(AA)에 배치함으로써, 비표시 영역(NA)의 면적을 줄이는 추세에 편승하면서도 지문 인식 기능을 구현할 수 있다. 또한, 센싱 화소(SP)를 구동하기 위해 별도의 라인들이 표시 영역(AA)에 구비되지 않는 바, 개구율이 향상될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 센싱 화소(SP)가 비표시 영역(NA) 내에 구비되며, 상기 센싱 화소(SP)는 다음과 같이 배열될 수 있다.
- [0058] 첫째, 도 9a에 도시한 바와 같이, 상기 센싱 화소(SP)는 데이터 라인(DL) 및 더미 게이트 라인(DGL)의 교차부에 배치된 제 1 센싱 화소(SP)일 수 있다. 여기서, 더미 게이트 라인(DGL)은 표시 영역(AA)에 구비된 게이트 라인(GL)들과는 별도로 비표시 영역(NA)에 구비된다. 이러한 더미 게이트 라인(DGL)은 통합된 게이트 드라이버(30)에 의해 구동될 수 있으나, 도시한 바와 같이, 별도의 더미 게이트 드라이버(35)에 의해 구동되는 것이 바람직하다. 이는, 표시 모드시 불필요한 게이트 라인, 즉 더미 게이트 라인(DGL)을 비활성화하도록 하여 소비 전

력을 줄이기 위함이다. 이를 위해, 게이트 드라이버(30) 및 더미 게이트 드라이버(35)는 동일한 클럭 신호를 입력받되, 서로 다른 스타트 펄스(Vst1, Vst2)에 응답하여 구동이 시작될 수 있다. 한편, 상기 제 1 센싱 화소(SP)는 데이터 라인(DL) 및 더미 게이트 라인(DGL)의 교차부 중에서 선택된 일부 또는 전체에 배치될 수 있다.

[0059] 둘째, 도 9b에 도시한 바와 같이, 상기 센싱 화소(SP)는 게이트 라인(GL) 및 더미 데이터 라인(DDL)의 교차부에 배치된 제 2 센싱 화소(SP)일 수 있다. 여기서, 더미 데이터 라인(DDL)은 표시 영역(AA)에 구비된 데이터 라인(DL)들과는 별도로 비표시 영역(NA)에 구비된다. 이러한 더미 데이터 라인(DDL)은 도시한 바와 같이, 통합된 데이터 드라이버(40)에 의해 구동될 수 있으나, 별도의 데이터 드라이버(40)에 의해 구동될 수도 있다. 한편, 상기 제 2 센싱 화소(SP)는 게이트 라인(GL) 및 더미 데이터 라인(DDL)의 교차부 중에서 선택된 일부 또는 전체에 배치될 수 있다.

[0060] 이러한, 본 발명의 제 2 실시 예는 센싱 화소(SP)를 비표시 영역(NA)에 배치하면서도 센싱 화소(SP)를 구동하기 위해 더미 게이트 라인(DGL) 또는 더미 데이터 라인(DDL)만을 구비하는 바, 지문 센싱을 위해 다수의 라인들이 별도로 요구되는 일반적인 액정 표시 장치보다 구조가 간단하다. 따라서, 제 2 실시 예는 비표시 영역의 면적을 줄일 수 있다.

[0061] 상기 제 1 및 제 2 실시 예에 따른 센싱 화소(SP)의 해상도는 필요에 따라 가변될 수 있다. 즉, 상기 센싱 화소(SP)가 상기 게이트 라인(GL) 방향 또는 상기 데이터 라인(DL) 방향으로 배치되는 간격은 다양하게 변형이 가능하다. 다만, 상기 센싱 화소(SP)들 간의 간격은 지문의 융선(Ridge) 및 골(Valley)이 갖는 폭들을 고려할 때, 0.4 mm 이하가 되도록 설정됨이 바람직하다.

[0062] 한편, 상기 제 2 실시 예에서와 같이, 본 발명의 센싱 화소(SP)가 비표시 영역(NA)에 배치될 경우, 사용자는 도 10에 도시한 바와 같이, 센싱 화소(SP)들이 배치된 비표시 영역(NA)에 손가락을 대고 미끄러지듯 움직여서 지문을 인식시킬 수 있다. 이때, 본 발명은 비표시 영역(NA)에 구비된 센싱 화소(SP)의 배치 영역을 확장하여, 손가락 1개의 지문 인식 뿐만 아니라, 손가락 2개의 지문을 동시에 인식할 수도 있다.

[0063] 상술한 바와 같이, 본 발명은 각 센싱 화소(SP)가 서로 이웃한 제 1 및 제 2 게이트 라인(GL1, GL2) 및 서로 이웃한 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)에 접속된다. 이러한, 본 발명은 상기 제 1 및 제 2 게이트 라인(GL1, GL2)을 이용하여 센싱 화소(SP)를 구동하고, 제 1 및 제 2 데이터 라인(DL1, DL2)을 이용하여 센싱 화소(SP)로부터 센싱된 지문 정보를 읽어들이므로써, 센싱 화소(SP)를 구동하기 위한 구동 신호 공급 라인 및 센싱 화소(SP)로부터의 정보를 읽어들이기 위한 리드 아웃 라인들을 삭제할 수 있다.

[0064] 따라서, 본 발명은 구조가 간단해지고 개구율이 향상되며, 제조 비용을 절감할 수 있다.

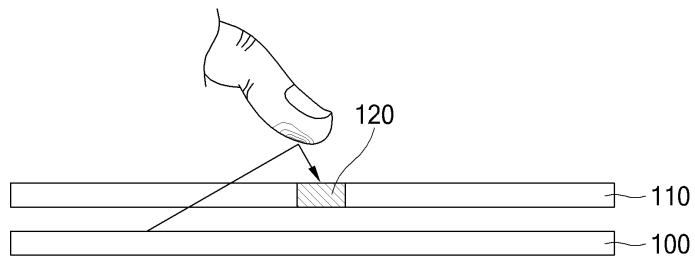
[0065] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

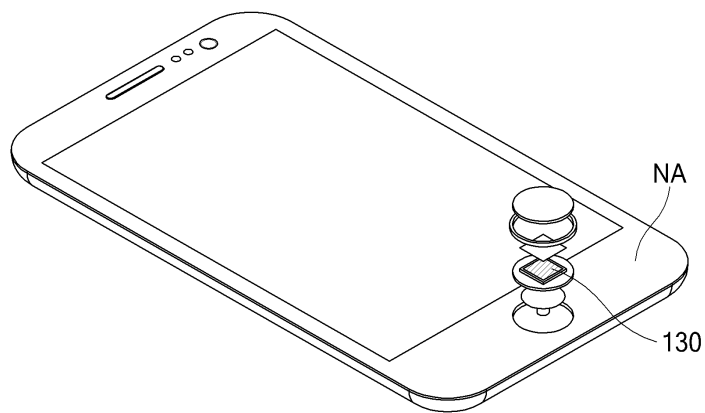
|        |              |              |
|--------|--------------|--------------|
| [0066] | 10: 액정 패널    | 20: 리드 아웃 회로 |
|        | 30: 게이트 드라이버 | 40: 데이터 드라이버 |
|        | 50: 타이밍 컨트롤러 | 60: 호스트      |
|        | 70: 백라이트 유닛  | DP: 표시 화소    |
|        | SP: 센싱 화소    |              |

도면

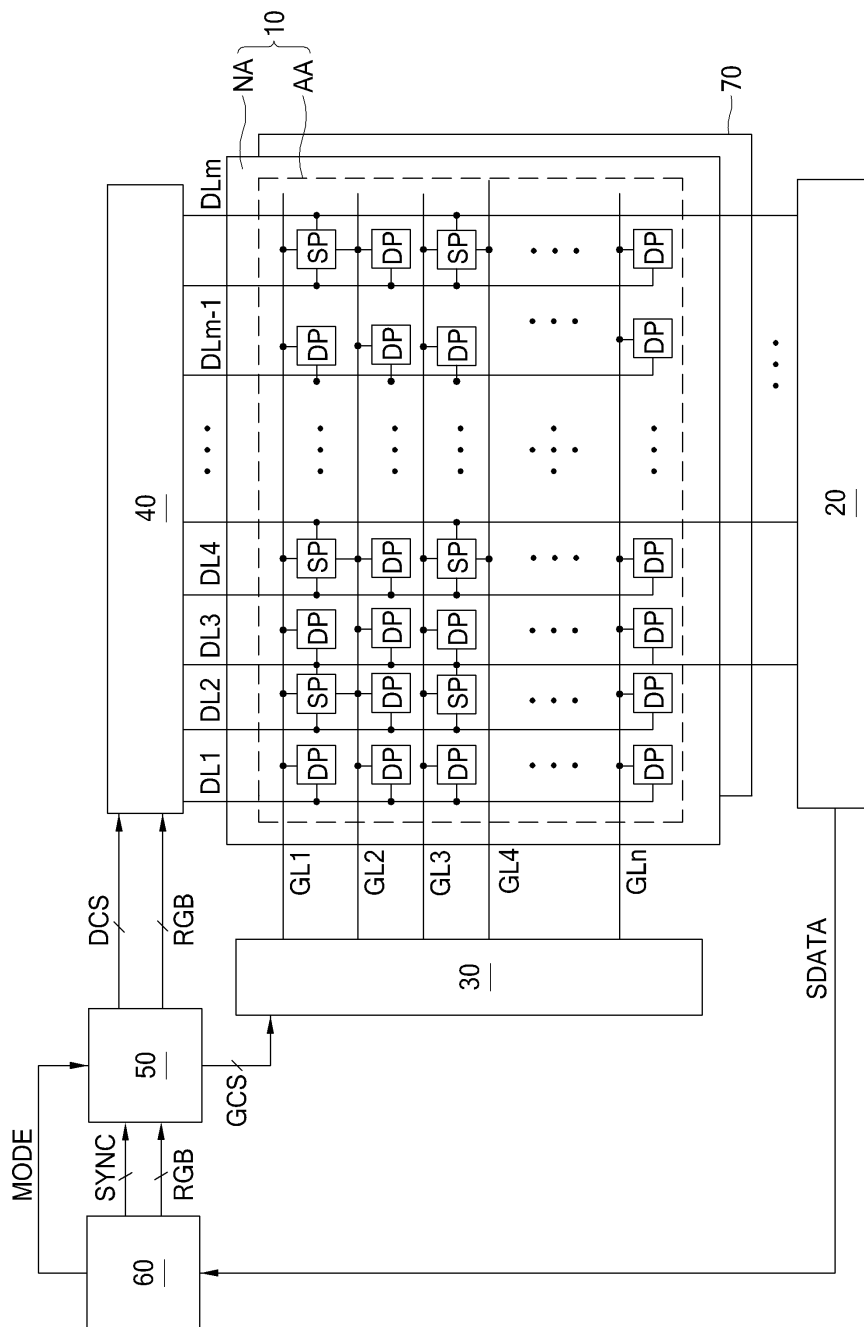
도면1



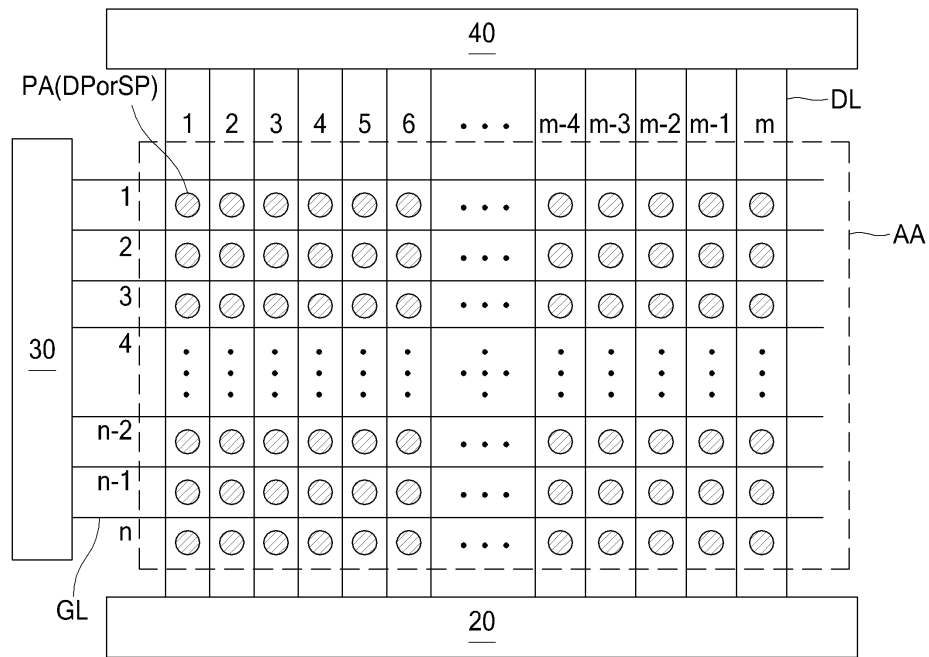
도면2



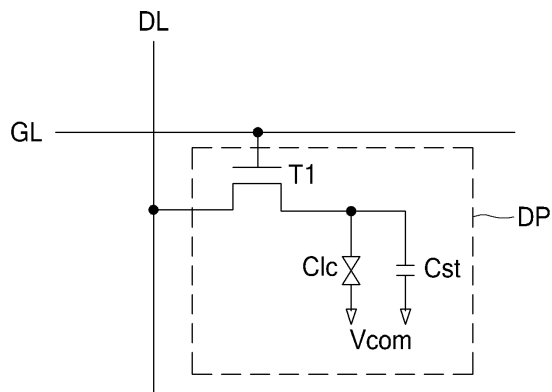
도면3



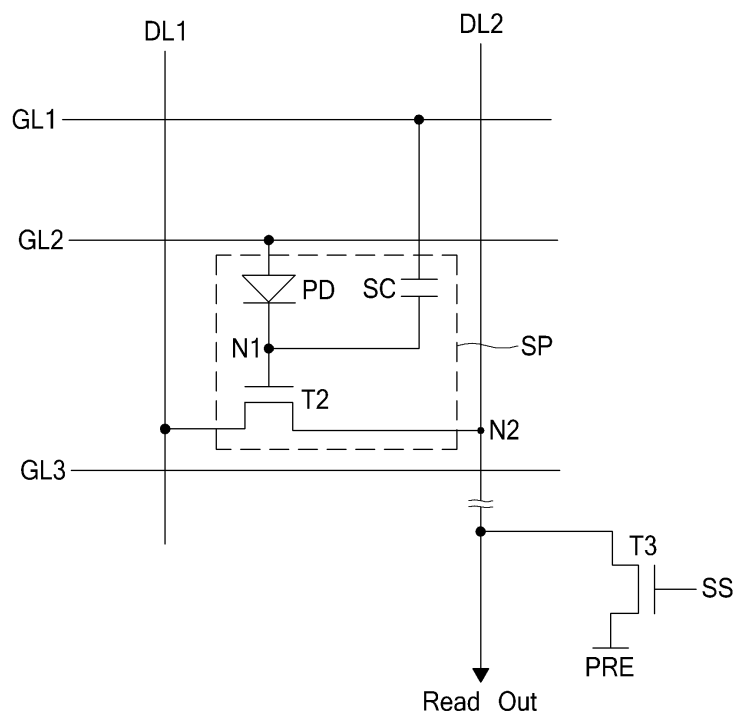
도면4



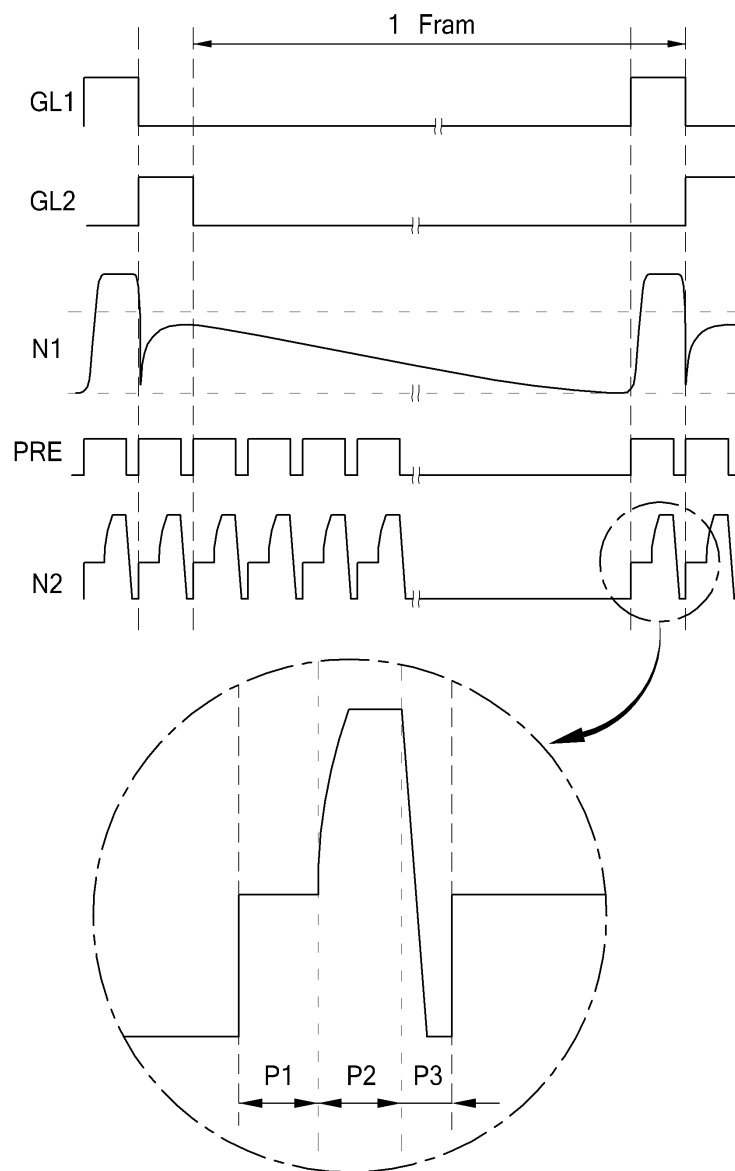
도면5



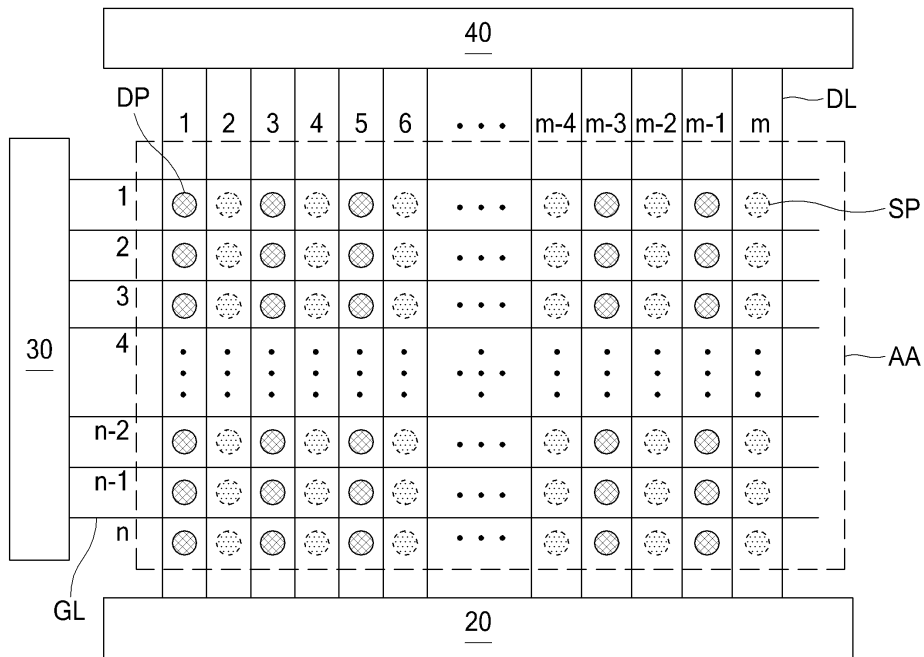
도면6



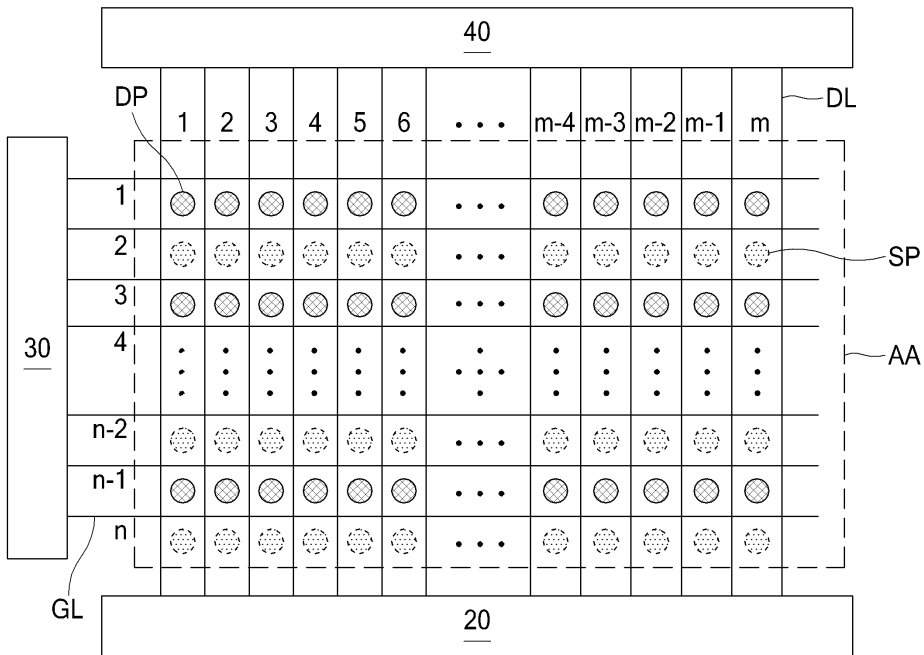
도면7



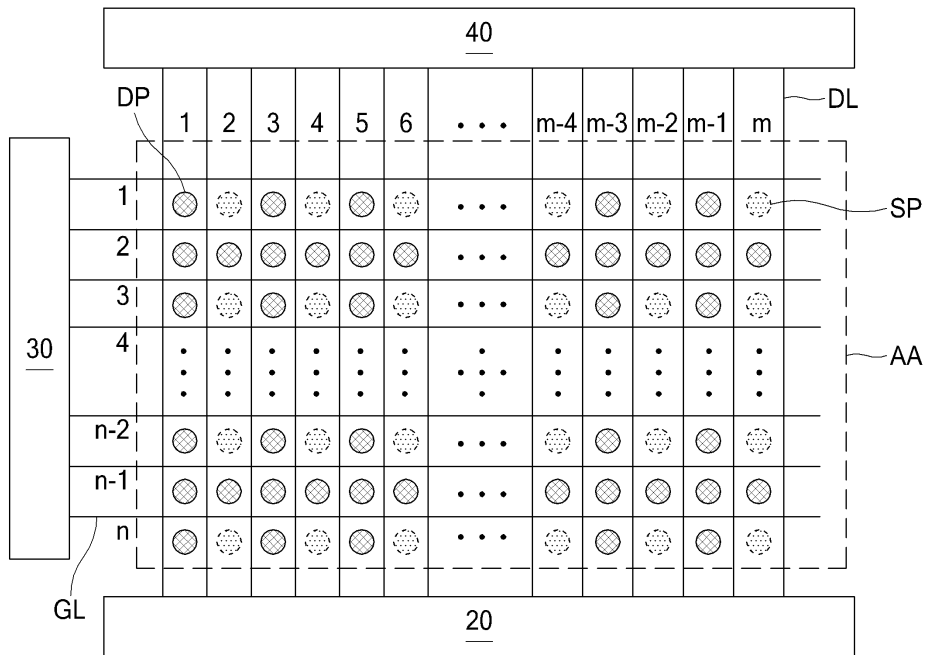
도면8a



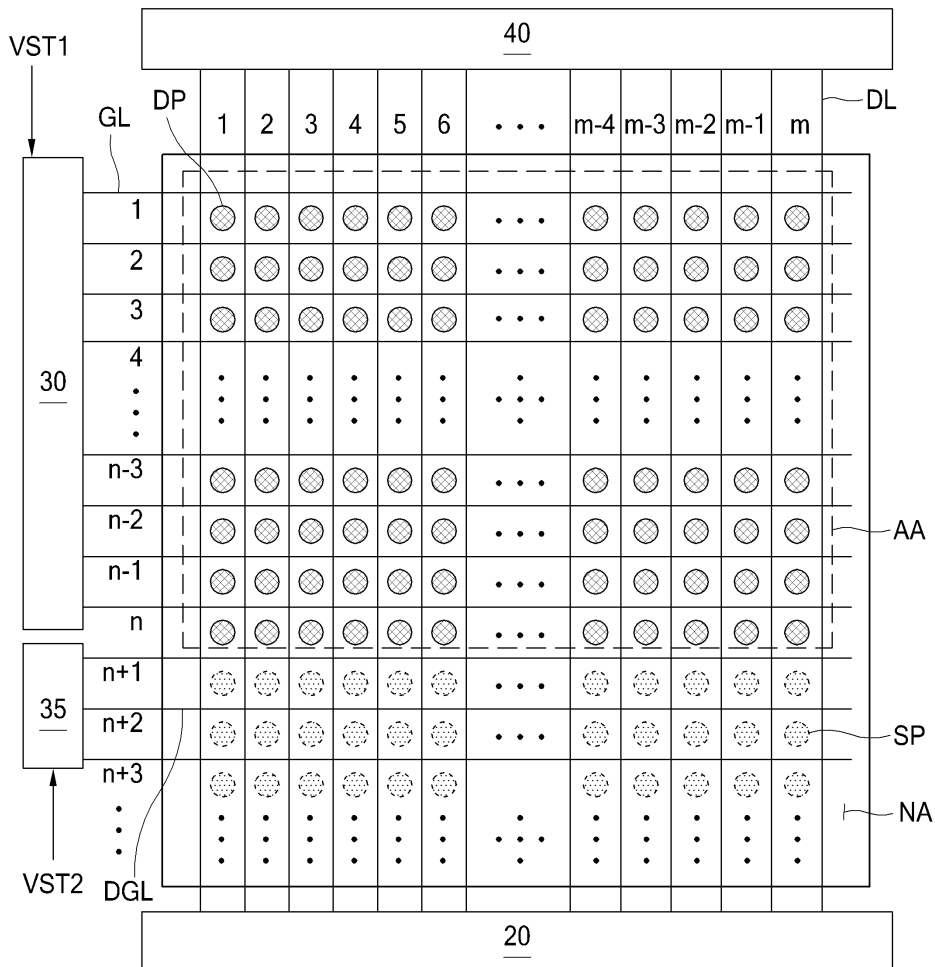
도면8b



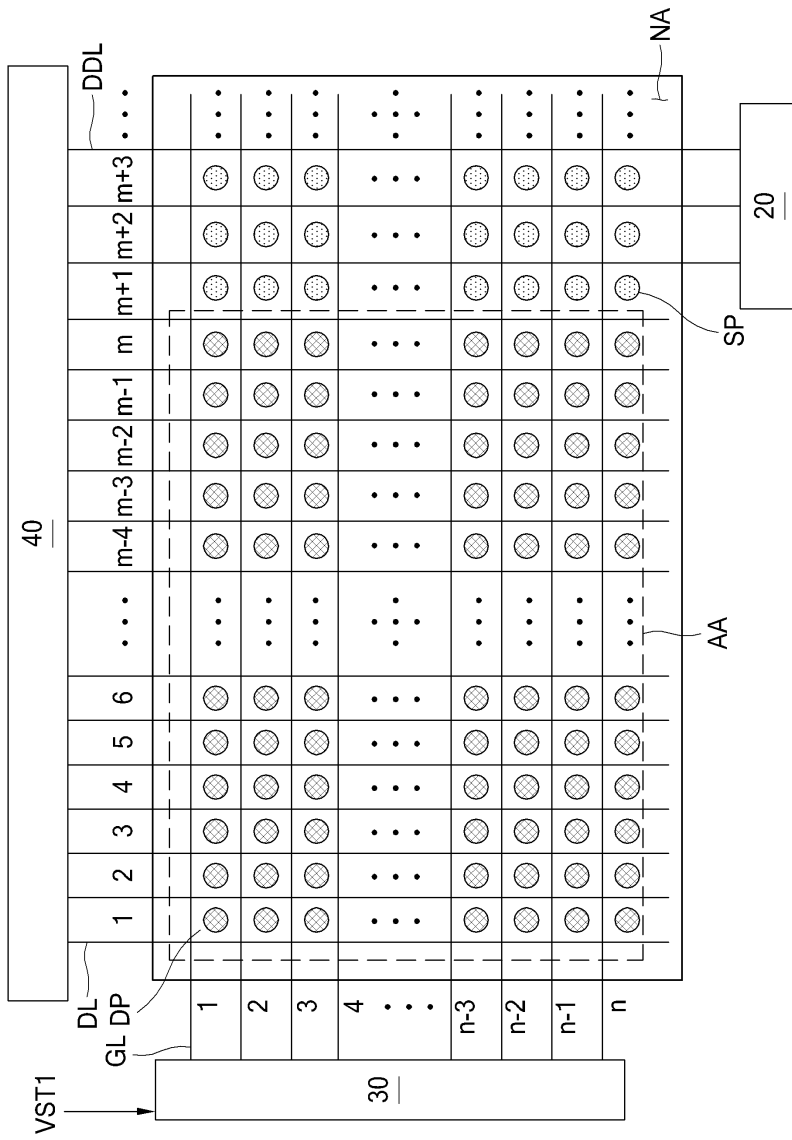
도면8c



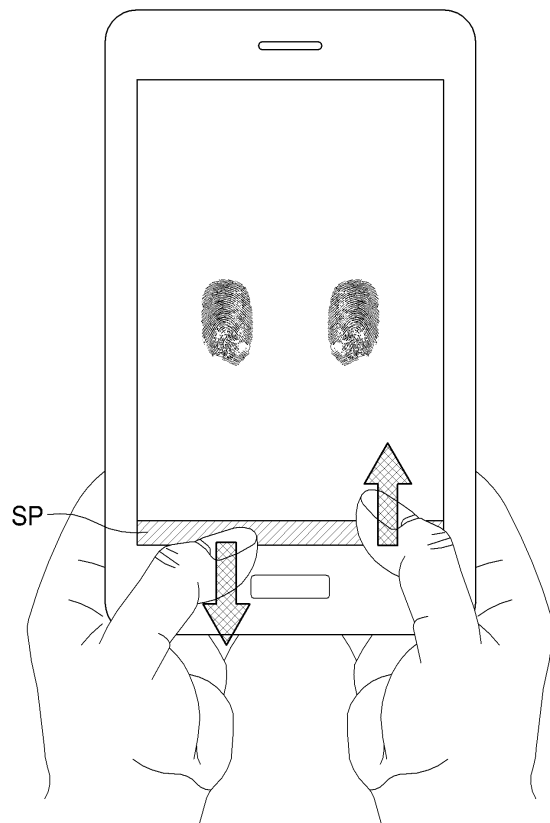
도면9a



도면9b



도면10



|                |                                             |         |            |
|----------------|---------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种显示装置，包括指纹识别装置                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020160043216A</a>            | 公开(公告)日 | 2016-04-21 |
| 申请号            | KR1020140136871                             | 申请日     | 2014-10-10 |
| [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         | KWANGJO HWANG<br>황광조<br>KYOSEOP CHOO<br>추교섭 |         |            |
| 发明人            | 황광조<br>추교섭                                  |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G06K9/00                           |         |            |
| CPC分类号         | G06K9/0002 G06F3/044 H01S5/0262             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                   |         |            |

# 摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种包括指纹识别装置的液晶显示装置，更具体地，涉及一种包括多条栅极线和多条彼此交叉的数据线的液晶显示装置。以及布置在栅极线和数据线的交叉点处的显示像素或感测像素;每个感测像素可以连接到相邻的第一和第二栅极线以及相邻的第一和第二数据线。

