



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월06일  
(11) 등록번호 10-2007255  
(24) 등록일자 2019년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) G06F 21/32 (2013.01)  
G06K 9/00 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3227 (2013.01)  
G06F 21/32 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0027484  
(22) 출원일자 2017년03월03일  
심사청구일자 2017년03월03일  
(65) 공개번호 10-2018-0100941  
(43) 공개일자 2018년09월12일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2012238186 A\*  
KR1020080107221 A\*  
KR1020160027562 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한국과학기술원  
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)  
(72) 발명자  
유승협  
대전광역시 유성구 엑스포로 448 (전민동 464-1, 엑스포아파트), 109동 902호  
이현우  
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동 23, 한국과학기술원)  
(74) 대리인  
김성호

전체 청구항 수 : 총 6 항

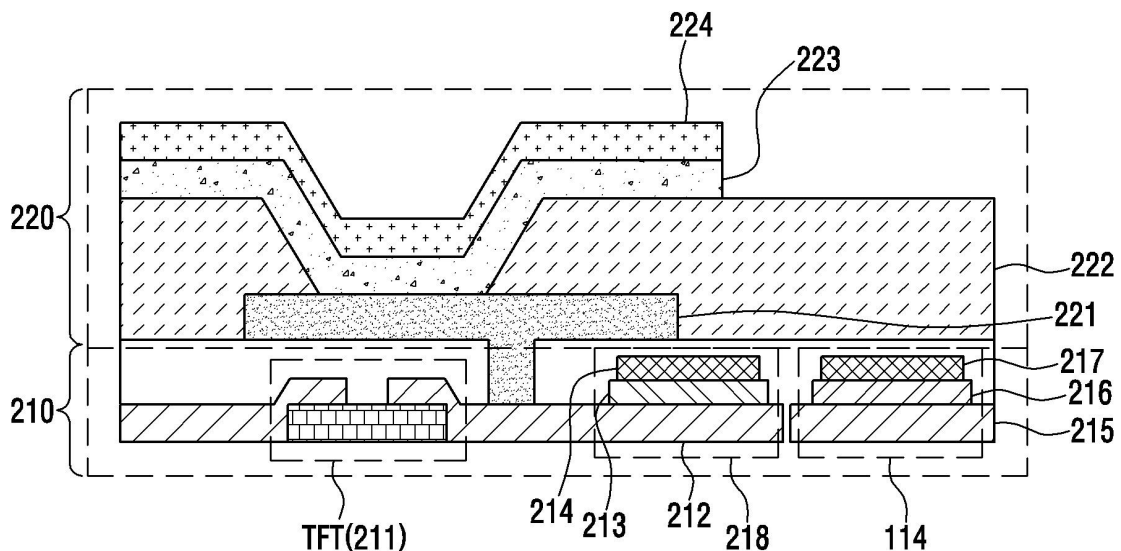
심사관 : 심병로

(54) 발명의 명칭 전자 장치용 디스플레이 장치 및 인증 방법

(57) 요약

전자 장치용 디스플레이 장치는 유기발광소자 및 백플레인을 포함하며, 상기 백플레인은 상기 유기발광소자를 구동하는 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor); 상기 구동 박막트랜지스터와 상기 유기발광소자 사이에 위치하는 커패시터; 제1 상부전극, 제1 하부전극 및 상기 제1 상부전극과 상기 제1 하부전극 사이에 위치한 광 흡수층을 포함하는 포토 디텍터를 포함하며, 상기 커패시터와 상기 포토 디텍터는 동일한 층에 형성된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*G06K 9/00013* (2013.01)

*G06K 9/00885* (2013.01)

*H01L 27/1255* (2013.01)

*H01L 27/3265* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711045746

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 나노종합기술원

연구사업명 한국과학기술원부설나노종합기술원지원

연구과제명 나노 Open Innovation Lab 협력사업

기 여 율 100/100

주관기관 나노종합기술원

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

디스플레이 장치를 포함하는 전자 장치에 있어서,  
 상기 디스플레이 장치는,  
 유기발광소자 및 백플레인을 포함하며,  
 상기 백플레인은  
 상기 유기발광소자를 구동하는 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor);  
 상기 구동 박막트랜지스터와 상기 유기발광소자 사이에 위치하는 커패시터; 및  
 제1 상부전극, 제1 하부전극 및 상기 제1 상부전극과 상기 제1 하부전극 사이에 위치한 광 흡수층을 포함하는  
 포토 디텍터를 포함하며,  
 상기 커패시터와 상기 포토 디텍터는 동일한 층에 형성된 것을 특징으로 하고,  
 상기 전자 장치는,  
 사용자의 인증요청이 있으면, 상기 사용자의 지문의 이미지를 추출하고, 상기 사용자의 지문이 유효한 지문인  
 지를 판단하는 프로세서; 및  
 상기 사용자의 지문이 유효한 지문이면 상기 사용자의 손가락으로부터 반사된 광 반사율을 추출하는 포토 디텍  
 터를 포함하고,  
 상기 프로세서는 상기 추출된 광 반사율이 미리 결정된 광 반사율의 범위를 벗어났는지 여부를 판단하고, 상기  
 추출된 광 반사율이 상기 미리 결정된 광 반사율의 범위 이내이면, 인증 성공에 따른 처리를 수행하는,  
 전자 장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
 상기 커패시터는 제2 상부전극, 제2 하부전극, 및 상기 제2 상부전극과 상기 제2 하부전극 사이에 위치한 절연  
 층을 포함하는 전자 장치.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,  
 상기 포토 디텍터의 제1 상부전극과 제1 하부전극은 상기 커패시터의 제2 상부전극과 제2 하부전극과 동일한 재  
 료로 형성된 전자 장치.

#### 청구항 4

제 2항에 있어서,  
 상기 커패시터의 제2 하부전극은 상기 구동 박막트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극과 동일한 층에 위치하는  
 전자 장치.

## 청구항 5

전자 장치에서의 인증 방법에 있어서,

사용자의 인증요청이 있으면, 상기 사용자의 지문의 이미지를 추출하는 단계;

상기 사용자의 지문이 유효한 지문인 지를 판단하는 단계;

상기 사용자의 지문이 유효한 지문이면 상기 사용자의 손가락으로부터 반사된 광 반사율을 포토 디텍터를 통해 추출하는 단계;

상기 추출된 광 반사율이 미리 결정된 광 반사율의 범위를 벗어났는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 추출된 광 반사율이 상기 미리 결정된 광 반사율의 범위 이내이면, 인증 성공에 따른 처리를 수행하는 단계를 포함하는 인증 방법.

## 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 추출된 광 반사율이 미리 결정된 광 반사율의 범위를 벗어나면, 인증 실패에 따른 처리를 수행하는 단계를 포함하는 인증 방법.

## 청구항 7

삭제

## 청구항 8

삭제

## 청구항 9

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 장치용 디스플레이 장치 및 인증 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근, 단순한 통화 기능 외에, 예를 들어, 사진 또는 동영상 촬영, 인터넷 통신 등과 같은 다양한 기능들을 더 포함하는 전자 장치들이 개발되고 있다. 이렇게 전자 장치들이 다양한 기능들을 포함하게 됨에 따라 개인정보 보안에 대한 중요성이 더욱 대두되고 있다. 특히, 인터넷을 이용한 금융 결제와 같이, 타인에 의해 도용될 경우 매우 심각한 피해를 초래할 수 있는 기능들을 포함하는 전자 장치에서의 개인 정보 보안은 매우 중요하다.

[0003] 이를 위해, 최근에는 생체 정보를 이용한 보안 방법들이 제안되고 있다. 생체 정보를 이용한 보안 방법은 타인과 구별되는 개인 특유의 생체 정보를 이용하여 사용자를 인증하는 것이므로, 그 안정성이 매우 높다. 생체 정보를 이용한 보안 방법의 대표적인 예로서 지문을 이용한 보안 방법이 있다. 지문은 개개인마다 각기 다르기 때문에 보안 시스템에서 가장 먼저 채택된 생체 조직이다. 지문을 이용한 보안 방법은 지문 인식 장치에 의한 지문 인식률이 높고, 사용자가 쉽게 사용할 수 있기 때문에 가장 폭넓게 사용되고 있다.

[0004] 이러한 지문 인식을 이용하여 인증을 수행하는 기술은 공개실용신안공보 20-2015-0004413, 공개특허공보 10-

2016-0072682에 개시되어 있다.

[0005] 그러나, 지문은 실리콘 등의 재질로 위조하는 것이 가능하다. 즉, 실리콘으로 만든 페이크 지문으로 보안 시스템을 뚫는 것이 가능하여 이러한 페이크 지문에 대한 대책이 시급한 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 20-2015-0004413

(특허문헌 0002) KR 10-2016-0072682

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예들은 전자 장치용 디스플레이 장치 및 인증 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따라, 전자 장치용 디스플레이 장치는 유기발광소자 및 백플레인을 포함하며, 상기 백플레인은 상기 유기발광소자를 구동하는 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor); 상기 구동 박막트랜지스터와 상기 유기발광소자 사이에 위치하는 커패시터; 제1 상부전극, 제1 하부전극 및 상기 제1 상부전극과 상기 제1 하부전극 사이에 위치된 광 흡수층을 포함하는 포토 디텍터를 포함하며, 상기 커패시터와 상기 포토 디텍터는 동일한 층에 형성된다.

[0009] 상기 커패시터는 제2 상부전극, 제2 하부전극, 및 상기 제2 상부전극과 상기 제2 하부전극 사이에 위치한 절연층을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 포토 디텍터의 제1 상부전극과 제1 하부전극은 상기 커패시터의 제2 상부전극과 제2 하부전극과 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0011] 상기 커패시터의 제2 하부전극은 상기 구동 박막트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극과 동일한 층에 위치할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따라, 전자 장치에서의 인증 방법은 사용자의 인증요청이 있으면, 상기 사용자의 지문의 이미지를 추출하는 단계; 상기 사용자의 지문이 유효한 지문인 지를 판단하는 단계; 상기 사용자의 지문이 유효한 지문이면 상기 사용자의 생체 신호를 추출하는 단계; 상기 사용자의 생체 신호를 추출하면 상기 사용자의 지문이 정당하게 입력된 것으로 판단하는 단계; 및 상기 사용자의 지문이 정당하게 입력된 것으로 판단하면, 인증 성공에 따른 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

[0013] 전자 장치에서의 인증 방법은 상기 사용자의 생체 신호를 추출하지 못하면, 상기 사용자의 지문이 정당하지 않게 입력된 것으로 판단하는 단계; 및 상기 사용자의 지문이 정당하지 않게 입력된 것으로 판단하면, 인증 실패에 따른 처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 전자 장치에서의 인증 방법은 사용자의 인증요청이 있으면, 상기 사용자의 지문의 이미지를 추출하는 단계; 상기 사용자의 지문이 유효한 지문인 지를 판단하는 단계; 상기 사용자의 지문이 유효한 지문이면 상기 사용자의 생체 신호를 추출하는 단계; 상기 사용자의 생체 신호를 추출하면 상기 생체 신호의 적어도 하나의 특징을 추출하는 단계; 상기 적어도 하나의 특징이 미리 결정된 범위 이내인 지를 판단하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 특징이 미리 결정된 범위 이내이면, 상기 사용자의 지문이 정당하게 입력된 것으로 판단하고, 인증 성공에 따른 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 생체 신호는 심박 신호 및 산소 포화도 신호를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0016] 이와 같이, 본 발명에 따르면 디스플레이 장치에 포토 디텍터를 내장하여 전자 장치의 사용자의 생체 신호를 추출할 수 있다. 그리고 페이크 지문을 검출하여 종래의 지문 보안에 따른 문제점을 해결할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 갖는 전자 장치의 외관을 나타낸 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 블록 구성도를 도시한다.  
 도 3은 도 2의 생체 신호 추출부에서 추출한 심장 박동 신호를 나타낸 그래프이다.  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치에 포함된 각 픽셀의 구조를 나타낸 도면이다.  
 도 5는 도 4의 디스플레이 장치의 각 픽셀을 나타낸 회로도이다.  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치에서 지문 인증을 수행하는 방법의 흐름도를 나타낸다.  
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자 장치에서 지문 인증을 수행하는 방법의 흐름도를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 갖는 전자 장치의 외관을 나타낸 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 전자 장치(100)는 각종 데이터 및 이미지를 표시하는 디스플레이 장치(110)를 포함한다. 디스플레이 장치(110)는 OLED(Organic Light Emitting Diode) 방식의 디스플레이 장치로서, AMOLED(Active Matrix OLED: 능동형 유기 발광 다이오드) 발광 방식을 채용하고 있다. AMOLED는 발광 소자마다 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 내장하여 각 소자의 발광 여부를 개별적으로 제어할 수 있다.

[0021] 전자 장치(100)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 사용자를 인증하는 경우, 사용자의 지문을 이용한다. 이 경우, 전자 장치(100)는 사용자의 지문을 디스플레이 장치(110)를 통해 인식할 수 있다. 구체적으로, 전자 장치(100)는 디스플레이 장치(110)의 일부 영역 상에 사용자가 손가락을 대면, 지문 이미지를 획득할 수 있다. 이 경우, 지문 이미지를 이용하여 사용자 인증을 수행하면, 페이크 지문을 검출할 방법이 없었다.

[0022] 본 발명의 실시예들에 따라, 전자 장치(100)는 사용자가 디스플레이 장치(110)에 손가락을 대면 사용자의 지문이 페이크 지문인지 아닌지를 판단할 수 있다. 이를 위해 전자 장치(100)는 사용자의 지문이 페이크 지문인지 아닌지를 판단할 수 있도록 디스플레이 장치(110)의 미리 정해진 영역(112)에 포토디텍터를 내장하여 사용자의 심박 신호 또는 산소 포화도 신호와 같은 생체 신호를 추출한다.

[0023] 이를 위해 전자 장치는 도 2에 도시된 바와 같은 블록 구성도를 갖는다.

[0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 블록 구성도를 도시한다.

[0025] 도 2를 참조하면, 전자 장치(100)는 버스(102), 디스플레이 장치(110), 생체 신호 추출부(120), 프로세서(130), 메모리(140), 입출력 인터페이스(150)를 포함할 수 있다.

[0026] 버스(102)는 전자 장치(100)의 구성요소들을 서로 연결하고, 구성요소들 간의 통신(예: 제어 메시지)을 전달하

는 회로일 수 있다. 프로세서(130)는, 예를 들면, 버스(102)를 통해 다른 구성요소들(예를 들어 메모리(140), 입출력 인터페이스(150), 디스플레이 장치(110), 생체 신호 추출부(120) 등)으로부터 명령을 수신하여, 수신된 명령을 해독하고, 해독명령에 따른 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다.

[0027] 메모리(140)는, 프로세서(130) 또는 다른 구성요소들(예: 입출력 인터페이스(150), 디스플레이 장치(110), 생체 신호 추출부(120) 등)로부터 수신되거나 프로세서(130) 또는 다른 구성요소들에 의해 생성된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(140)는, 예를 들면, 커널(141), 미들웨어(142), 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API: application programming interface)(143) 또는 어플리케이션(144) 등의 프로그래밍 모듈들을 포함할 수 있다. 각각의 프로그래밍 모듈들은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 또는 이들 중 적어도 둘 이상의 조합으로 구성될 수 있다.

[0028] 커널(141)은 나머지 다른 프로그래밍 모듈들, 예를 들면, 미들웨어(142), API(143) 또는 어플리케이션(144)에 구현된 동작 또는 기능을 실행하는 데 사용되는 시스템 리소스들(예: 버스(102), 프로세서(130) 또는 메모리(140) 등)을 제어 또는 관리할 수 있다. 또한, 커널(141)은 미들웨어(142), API(143) 또는 어플리케이션(144)에서 전자 장치(10)의 개별 구성요소에 접근하여 제어 또는 관리할 수 있는 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0029] 미들웨어(142)는 API(143) 또는 어플리케이션(144)이 커널(141)과 통신하여 데이터를 주고받을 수 있도록 중개 역할을 수행할 수 있다. 또한, 미들웨어(142)는 어플리케이션(144)으로부터 수신된 작업 요청들과 관련하여, 예를 들면, 어플리케이션(144) 중 적어도 하나의 어플리케이션에 전자 장치(10)의 시스템 리소스(예: 버스(102), 프로세서(130) 또는 메모리(140) 등)를 사용할 수 있는 우선 순위를 배정하는 등의 방법을 이용하여 작업 요청에 대한 제어(예: 스케줄링 또는 로드 밸런싱)를 수행할 수 있다.

[0030] API(143)는 어플리케이션(144)이 커널(141) 또는 미들웨어(142)에서 제공되는 기능을 제어하기 위한 인터페이스로, 예를 들면, 파일 제어, 창 제어, 화상 처리 또는 문자 제어 등을 위한 적어도 하나의 인터페이스 또는 함수(예: 명령어)를 포함할 수 있다.

[0031] 다양한 실시예에 따르면, 어플리케이션(144)은 SMS/MMS 어플리케이션, 이메일 어플리케이션, 달력어플리케이션, 알람 어플리케이션, 건강 관리(health care) 어플리케이션(예: 운동량 또는 혈당 등을 측정하는 어플리케이션) 또는 환경 정보 어플리케이션(예: 기압, 습도 또는 온도 정보 등을 제공하는 어플리케이션) 등을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 어플리케이션(144)은 전자 장치(100)와 외부 전자 장치 사이의 정보 교환과 관련된 어플리케이션일 수 있다. 정보 교환과 관련된 어플리케이션은, 예를 들어, 외부 전자 장치에 특정 정보를 전달하기 위한 알림 전달(notification relay) 어플리케이션, 또는 외부 전자 장치를 관리하기 위한 장치 관리(device management) 어플리케이션을 포함할 수 있다.

[0032] 다양한 실시예에 따르면, 어플리케이션(144)은 외부 전자 장치의 속성(예: 전자 장치의 종류)에 따라 지정된 어플리케이션을 포함할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치가 MP3 플레이어인 경우, 어플리케이션(144)은 음악 재생과 관련된 어플리케이션을 포함할 수 있다. 유사하게, 외부 전자 장치가 모바일 의료기기인 경우, 어플리케이션(144)은 건강 관리와 관련된 어플리케이션을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 어플리케이션(144)은 전자 장치(100)에 지정된 어플리케이션 또는 외부 전자 장치로부터 수신된 어플리케이션 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0033] 입출력 인터페이스(150)는, 입출력 장치(예: 센서, 키보드 또는 터치 스크린)를 통하여 사용자로부터 입력된 명령 또는 데이터를, 예를 들면, 버스(102)를 통해 프로세서(130), 메모리(140)에 전달할 수 있다. 예를 들면, 입출력 인터페이스(150)는 터치 스크린을 통하여 입력된 사용자의 터치에 대한 데이터를 프로세서(130)로 제공할 수 있다. 입출력 인터페이스(150)는, 예를 들면, 버스(102)를 통해 프로세서(130), 메모리(140)로부터 수신된 명령 또는 데이터를 입출력 장치(예: 스피커 또는 디스플레이)를 통하여 출력할 수 있다. 입출력 인터페이스(150)는 오디오 모듈을 포함할 수 있다.

[0034] 디스플레이 장치(110)는 사용자에게 각종 정보(예: 멀티미디어 데이터 또는 텍스트 데이터 등)를 표시할 수 있다. 디스플레이 장치(110)는 표시 영역에 매트릭스 형태로 배열된 복수개의 픽셀들을 포함한다. 복수개의 픽셀들은 각각 유기발광 소자를 포함한다.

[0035] 또한, 디스플레이 장치(110)는 포토 디텍터(114)를 포함한다. 포토 디텍터(114)는 픽셀 내에서 백플레인(210)의 일부 영역(예컨대, 도 1의 112)에 형성될 수 있다. 상기 포토 디텍터(114)는 광을 수신한다.

[0036] 사용자의 손가락이 지문 인증을 위해 디스플레이 장치(110)의 일부 영역에 놓이면, 디스플레이 장치(110)의 유기발광소자로부터 광이 사용자의 손가락에 쏘여지고, 사용자의 손가락으로부터 반사된 광은 포토 디텍터(114)로



수신된다. 포토 디텍터(114)는 수신된 광 신호를 전류로 변환할 수 있다. 손가락 혈관으로부터 반사된 광은 포토 디텍터(114)에 의해 수신된다.

- [0037] 심장이 혈액을 온몸으로 순환시키기 위해 심장 근육을 수축 및 이완하면, 사용자의 손가락의 혈관의 부피 즉, 용적이 변화하여, 손가락의 혈관으로부터 반사되는 광량이 변환한다. 그에 따라, 손가락 혈관으로부터 반사되는 광량에 기초하여 심박 신호 등을 추출할 수 있다.
- [0038] 혈액 속의 헤모글로빈이 산소를 포함하고 있는지의 여부에 따라 광의 파장에 대해 다른 경향의 흡수계수, 즉 다른 흡광계수를 나타내므로, 서로 다른 파장의 광이 인체에서 반응된 광량들을 비교하여 산소 포화도 신호를 추출할 수 있다.
- [0039] 포토 디텍터(114)로부터 수신되는 광은 생체 신호 추출부(120)에 제공된다. 생체 신호 추출부(120)는 신호 처리를 수행하는 IC 칩 형태로 구현될 수 있다. 생체 신호 추출부(120)는 포토 디텍터(114)로부터 수신한 광에 따른 전류 신호를 신호 처리하여 생체 신호를 추출한다. 상기 생체 신호는 심장 박동 신호 및 산소 포화도 신호를 포함할 수 있다. 상기 심장 박동 신호는 광용적맥파 신호(photoplethysmogram)가 될 수 있다.
- [0040] 일 실시예에 따라, 포토 디텍터(114)에 수신되는 광의 광량은 심장 박동에 따라 변화하므로, 생체 신호 추출부(120)는 포토 디텍터(114)로부터 수신되는 광의 광량으로부터 심장 박동 신호를 추출할 수 있다.
- [0041] 생체 신호 추출부(120)에서 추출한 심장 박동 신호는 도 3에 도시되어 있다.
- [0042] 도 3은 도 2의 생체 신호 추출부에서 추출한 심장 박동 신호를 나타낸 그래프이다. 도 3에는 포토 디텍터(114)로부터 광에 따른 전류를 시간에 따라 나타낸 그래프가 도시되어 있다. 도 3의 그래프에 나타난 바와 같이, 포토 디텍터(114)로부터의 전류 신호로부터 심장 박동 신호를 추출할 수 있다.
- [0043] 다른 실시예에 따라, 포토 디텍터(114)에 수신되는 광은 혈액 속의 헤모글로빈이 산소를 포함하고 있는지의 여부에 따라 광의 파장에 대해 다른 경향의 흡수계수를 나타내므로, 생체 신호 추출부(120)는 서로 다른 파장의 광이 인체에서 반응된 광량들을 비교하여 산소 포화도 신호를 추출할 수 있다.
- [0044] 이하, 포토 디텍터(114)가 포함된 픽셀의 구조를 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치에 포함된 각 픽셀의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 각 픽셀은 백플레인(210) 및 유기발광소자(220)를 포함한다. 백플레인(210)은 기판 상에 형성된 적어도 하나의 박막트랜지스터(TFT)(211)를 포함한다. 박막트랜지스터(211)는 유기발광소자(210)를 구동하기 위한 스위칭 소자이다. 박막트랜지스터(211)는 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 의한 박막트랜지스터(TFT)는 바텀게이트(bottom-gate) 타입 박막트랜지스터 또는 탑 컨택(top-contact) 박막트랜지스터 타입일 수 있다.
- [0047] 유기발광소자(220)는 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극 또는 드레인전극 중 하나와 접속된 화소전극(221), 화소전극(221)과 마주보도록 형성된 대향전극(224) 및 그 사이에 개재된 유기 발광층(223)으로 구성된다. 또한, 유기발광소자(220)는 화소전극(221)과 유기 발광층(223) 사이에 형성된 제1 절연층(222)를 포함한다. 절연층(222)는 화소전극(221)이 형성된 층을 평탄하게 하는 평탄화막 또는 박막트랜지스터(TFT)를 보호하는 패시베이션막(passivation layer)의 기능을 수행할 수 있다.
- [0048] 제1 절연층(222)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 한편, 제1 절연층(222)은 유기 절연 물질뿐만 아니라, 이산화규소(silicon dioxide)(SiO<sub>2</sub>), 질화규소(silicon nitride)(SiN<sub>x</sub>), 산화 알루미늄(aluminium oxide)(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 산화 구리(copper oxide)(CuO<sub>x</sub>), 산화 테르븀(terbium oxide)(Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>), 산화 이트륨(yttrium oxide)(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 산화 니오브(niobium oxide)(Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 및 산화 프라세오디뮴(praseodymium oxide)(Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등에서 선택된 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한 제1 절연층(222)은 유기 절연 물질과 무기 절연 물질이 교번하는 다층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0049] 또한, 각 픽셀은 커패시터(218)를 포함한다. 커패시터(218)는 하부전극(212) 및 상부전극(214)으로 이루어지며, 이들 사이에 제2 절연층(213)이 개재된다. 여기서, 하부전극(212)은 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인 전극과 동일한 층에 위치하고 또한, 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0050] 또한, 각 픽셀은 포토 디텍터(114)를 포함할 수 있다. 포토 디텍터(114)는 유기발광소자(220)로부터의 광을 수신한다. 이를 위해, 포토 디텍터(114)는 하부전극(215), 상부전극(217), 및 하부전극(215)과 상부전극(217) 사



이에 위치되는 광 흡수층(216)을 포함할 수 있다. 이러한 포토 디텍터(114)의 구조 및 동작은 종래에 공지된 기술이므로, 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0051] 한편, 포토 디텍터(114)는 기존 AMOLED 디스플레이의 각 픽셀의 구조에서 백플레인(210)의 여분 공간에 내장되는 것이 바람직하다. 또한, 포토 디텍터(114)의 하부전극(215) 및 상부전극(217)은 커패시터(218)의 하부전극(212) 및 상부전극(214)과 동일한 재료와 동일한 공정에 의해 형성될 수 있으므로, 기존 디스플레이 장치(110)의 제조 공정 및 설비로도 용이하게 제조할 수 있다.
- [0052] 또한, 포토 디텍터(114)는 전술한 바와 같이, 표시 영역의 일부(도 1의 112)에 위치하는 적어도 하나의 픽셀에 형성될 수 있다. 또한, 포토 디텍터(114)는 픽셀 내에서 백플레인(210)의 일부 영역에 형성될 수 있다.
- [0053] 도 5는 도 4의 디스플레이 장치(110)의 각 픽셀을 나타낸 회로도이다.
- [0054] 디스플레이 장치(110)는 복수개의 선택 라인(Select line) 및 데이터 라인(Data line)이 교차하여 정의되는 화소 영역을 매트릭스 상으로 가진다. 화소 영역에는 스위칭 박막트랜지스터(Switch TFT), 스위칭 박막 트랜지스터와 연결된 구동 박막트랜지스터(Driving TFT), 및 구동 박막 트랜지스터에 접속된 유기발광소자(OLED)를 포함한다. 스위칭 박막트랜지스터는 선택 라인(Select line)과 데이터 라인(Data line)이 교차하는 영역에 형성되어, 화소를 선택하는 기능을 한다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cap)는 구동 박막트랜지스터의 게이트 전극과 유기 발광소자(OLED) 사이에 위치한다. 스토리지 커패시터(Cap)는 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 함께 노드에 연결되어 한 프레임의 데이터를 저장한다.
- [0055] 그리고, 구동 박막트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터에 의해 선택된 화소의 유기발광소자(OLED)를 구동한다. 이를 위해 구동 박막트랜지스터는 유기발광 소자를 발광시키기 위한 구동 전류를 생성한다.
- [0056] 포토 디텍터(114)는 생체 신호 추출부(120)에 연결되어 있다. 생체 신호 추출부(120)는 포토 디텍터(114)로부터의 신호를 수신하여 생체 신호를 추출할 수 있다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치에서 지문 인증을 수행하는 방법의 흐름도를 나타낸다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 전자 장치(100)는 단계 310에서 사용자의 인증 요청이 있으면, 단계 320으로 진행한다. 예컨대, 전자 장치(100)의 사용자는 전자 장치(100)를 사용하거나 또는 다른 인증이 필요한 경우, 디스플레이 장치(110)에 자신의 손가락을 미리 정해진 영역에 놓음으로써 인증 요청을 발생시킬 수 있다.
- [0059] 전자 장치(100)는 단계 320에서 사용자의 인증 요청이 발생하면, 단계 320에서 상기 사용자의 지문의 이미지를 추출한다. 전자 장치(100)는 단계 330에서 추출한 상기 사용자의 지문의 이미지에 기초하여 상기 사용자의 지문이 유효한 지문인지를 판단한다. 이어서, 전자 장치(100)는 상기 사용자의 지문이 유효한 지문이면 단계 340에서 사용자의 생체 신호가 추출되는 지를 판단한다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 전자 장치(100)의 사용자가 페이크 지문을 사용한다면, 사용자의 생체 신호를 추출할 수 없다. 그러므로 전자 장치(100)는 단계 340에서 사용자의 생체 신호가 추출되었다면, 정당하게 지문이 입력된 것으로 판단한다. 이 경우, 전자 장치(100)는 단계 350으로 진행하여 인증 성공에 따른 처리를 수행한다. 예컨대, 인증 요청이 전자 장치(100)의 사용을 위한 것이면, 전자 장치(100)는 사용자가 전자 장치(100)를 사용하는 것을 허용하고, 인증 요청이 예컨대, 결제나 이체를 위한 것이면, 결제나 이체를 실행한다.
- [0061] 만약, 사용자가 페이크 지문을 사용하였다면, 전자 장치(100)는 단계 340에서 생체 신호를 추출하지 못한다. 전자 장치(100)는 생체 신호를 추출하지 못하면, 정당하지 않게 지문이 입력된 것으로 판단한다. 전자 장치(100)는 단계 332로 진행하여 인증 실패에 따른 처리를 수행한다.
- [0062] 상기한 본 발명의 일 실시예에 따르면 디스플레이 장치(110)에 포토 디텍터를 내장하여 전자 장치의 사용자의 생체 신호를 추출할 수 있다. 그에 따라, 입력 지문이 정당한 지문으로 판별되는 경우라도, 생체 신호가 추출되지 않으면 입력 지문을 페이크 지문으로 판별하여 종래의 지문 보안에 따른 문제점을 해결할 수 있다.
- [0063] 한편, 페이크 지문이 투명 또는 반투명의 실리콘으로 제조될 수도 있다. 이러한 투명 또는 반투명의 실리콘 등으로 이루어진 페이크 지문을 디스플레이에 접촉하는 경우, 예컨대, 디스플레이 상에 페이크 지문(실리콘)을 끼운 손가락이 위치하게 된다면 심박 신호가 검출될 수도 있다. 다시 말해, 페이크 지문이 반투명 혹은 투명의 재질로 만들어졌다면 광이 페이크 지문을 통과하여 손가락 내부의 혈관으로부터 반사되는 광이 있을 수 있기 때문에 심박 신호가 추출될 가능성이 있다. 이러한 경우의 지문 인증을 수행하는 방법을 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0064] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치에서 지문 인증을 수행하는 방법의 흐름도를 나타낸다.

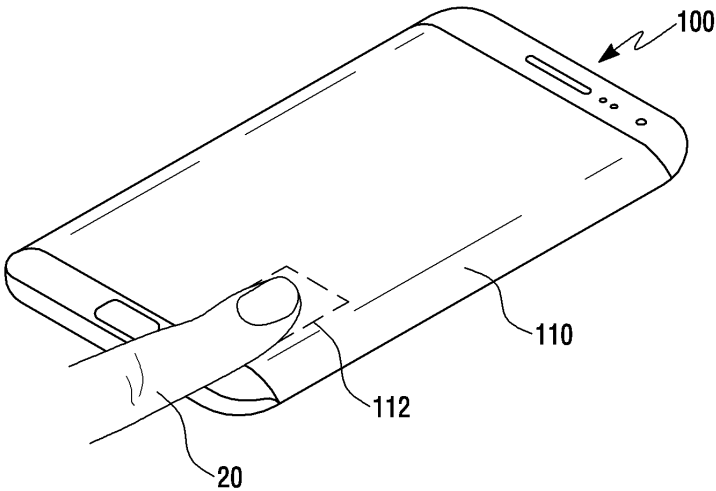
- [0065] 도 7을 참조하면, 전자 장치(100)는 단계 410에서 사용자의 인증 요청이 있으면, 단계 420으로 진행한다. 예컨대, 전자 장치(100)의 사용자는 전자 장치(100)를 사용하거나 또는 다른 인증이 필요한 경우, 디스플레이 장치(110)에 자신의 손가락을 미리 정해진 영역에 놓음으로써 인증 요청을 발생시킬 수 있다.
- [0066] 전자 장치(100)는 단계 420에서 사용자의 인증 요청이 발생하면, 단계 420에서 상기 사용자의 지문의 이미지를 추출한다. 전자 장치(100)는 단계 430에서 추출한 상기 사용자의 지문의 이미지에 기초하여 상기 사용자의 지문이 유효한 지문인지를 판단한다.
- [0067] 이어서, 전자 장치(100)는 상기 사용자의 지문이 유효한 지문이면 단계 440에서 사용자의 생체 신호가 추출되는지를 판단한다. 만약 사용자의 생체 신호가 추출되지 않으면 단계 432에서 지문 인증 실패에 따른 처리를 수행한다. 그리고, 사용자의 생체 신호가 추출되면 전자 장치(100)는 단계 450으로 진행한다.
- [0068] 전술한 바와 같이, 전자 장치(100)의 사용자가 페이크 지문을 사용하더라도 페이크 지문이 투명 또는 불투명 재질로 만들어졌다면, 사용자의 생체 신호를 추출할 수도 있다.
- [0069] 그러나, 페이크 지문을 통해 사용자의 손가락으로부터 반사된 광에 기초하여 추출된 생체 신호는 페이크 지문이 없이 디스플레이 상에 바로 직접적으로 접촉한 경우 추출된 생체 신호와 다를 수 있다. 예컨대, 광이 페이크 지문을 통해 손가락으로 입사되면, 페이크 지문에 의해 손가락으로 입사되는 광 및 손가락으로부터 반사되는 광이 감쇄한다. 그에 따라, 페이크 지문을 통해 수신한 광의 크기도 손가락이 직접적으로 디스플레이에 접촉한 경우에 수신된 광의 크기보다 작게 된다. 따라서, 광의 크기에 기초하여 입력 지문이 페이크 지문인지를 판단할 수 있다.
- [0070] 또한, 손가락으로부터 반사된 광의 반사율도 손가락이 직접적으로 디스플레이 접촉한 경우의 광의 반사율보다 작게 된다. 따라서, 광의 반사율에 기초하여 입력 지문이 페이크 지문인지를 판단할 수 있다.
- [0071] 이와 같이, 페이크 지문에 의해 변형되는 생체 신호의 특징들 중 적어도 하나의 특징을 추출하여 해당 특징에 기초하여 입력 지문이 페이크 지문인지를 판단할 수 있다.
- [0072] 따라서, 전자 장치(100)는 사용자의 생체 신호를 추출하면, 단계 450에서 생체 신호로부터 적어도 하나의 특징을 추출한다. 일 실시예에 따라, 적어도 하나의 특징은 생체 신호의 크기일 수 있다. 이어서, 전자 장치(100)는 단계 460에서 추출된 생체 신호의 특징이 미리 결정된 범위 이내인지를 판단한다. 추출된 생체 신호의 특징이 미리 결정된 범위 이내 이면, 전자 장치(100)는 단계 470으로 진행하여 인증 성공에 따른 처리를 수행한다. 예컨대, 인증 요청이 전자 장치(100)의 사용을 위한 것이면, 전자 장치(100)는 사용자가 전자 장치(100)를 사용하는 것을 허용하고, 인증 요청이 예컨대, 결제나 이체를 위한 것이면, 결제나 이체를 실행한다.
- [0073] 만약, 추출된 생체 신호의 특징이 미리 결정된 범위를 벗어났으면, 정당하지 않게 지문이 입력된 것으로 판단한다. 이 경우 전자 장치(100)는 단계 432로 진행하여 인증 실패에 따른 처리를 수행한다.
- [0074] 상기 본 발명의 다른 실시예에 따르면 디스플레이 장치(110)에 포토 디텍터를 내장하여 전자 장치의 사용자의 생체 신호를 추출할 수 있다. 또한, 페이크 지문에 의한 생체 신호를 판별하여 종래의 지문 보안에 따른 문제점을 해결할 수 있다.

## 부호의 설명

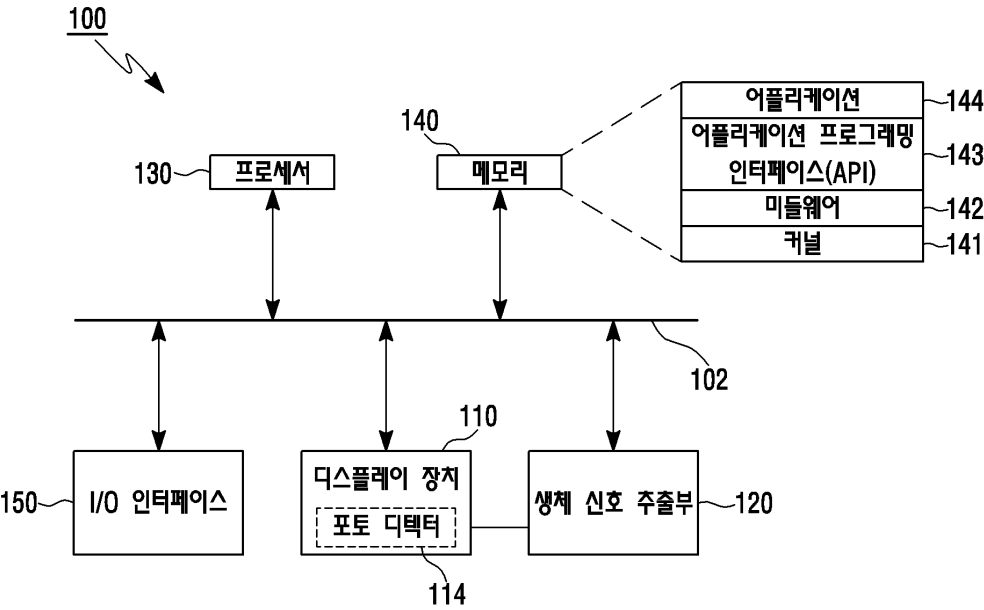
- [0075] 110: 디스플레이 장치  
114: 포토 디텍터  
120: 생체 신호 추출부  
130: 프로세서  
140: 메모리  
150: 입출력 인터페이스

도면

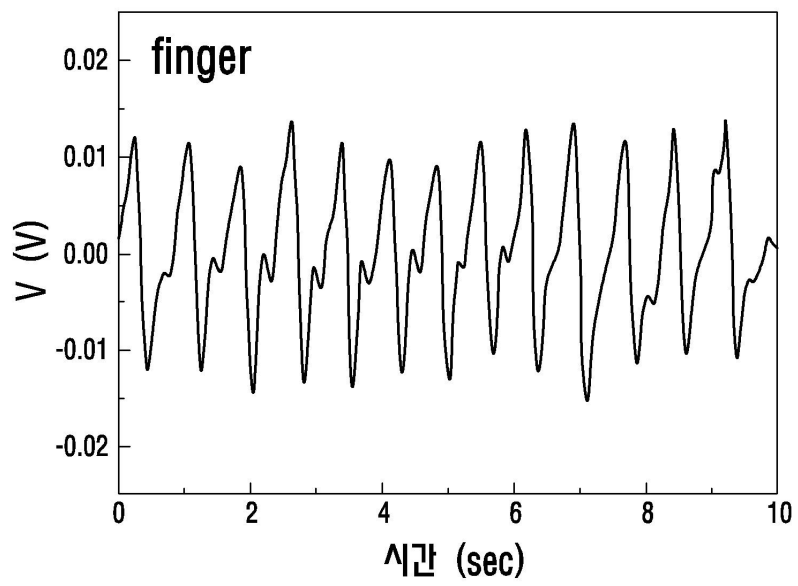
도면1



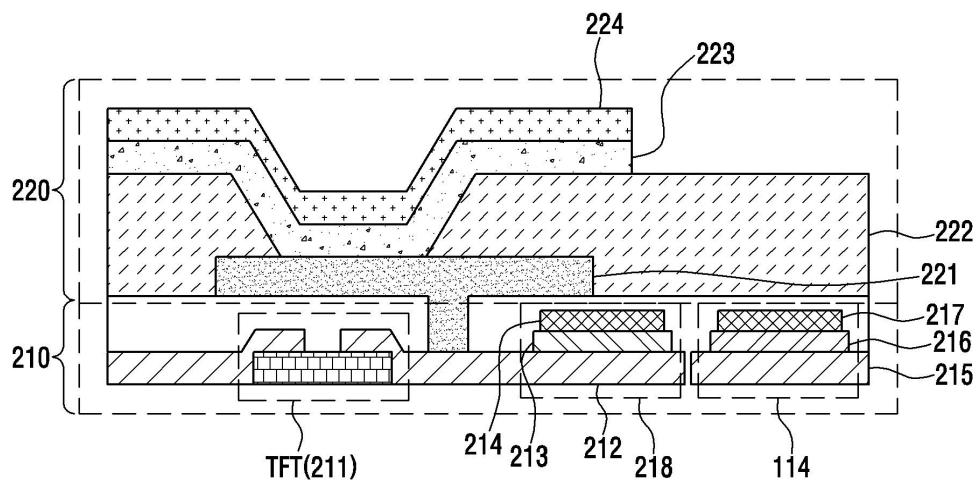
도면2



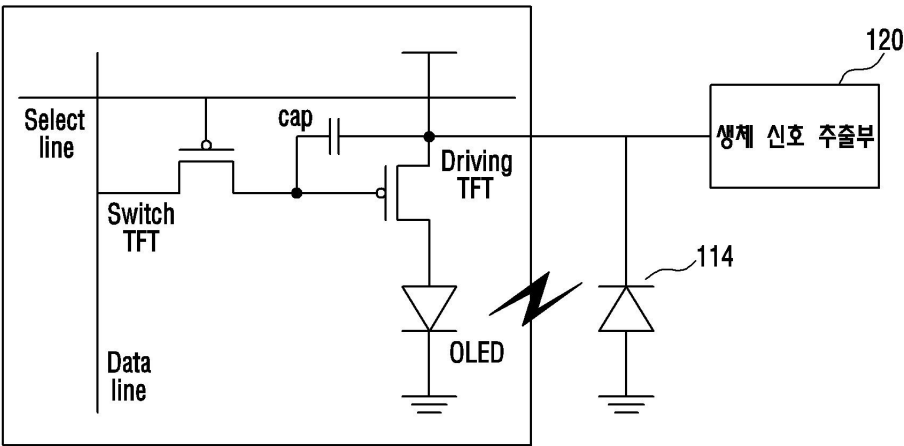
도면3



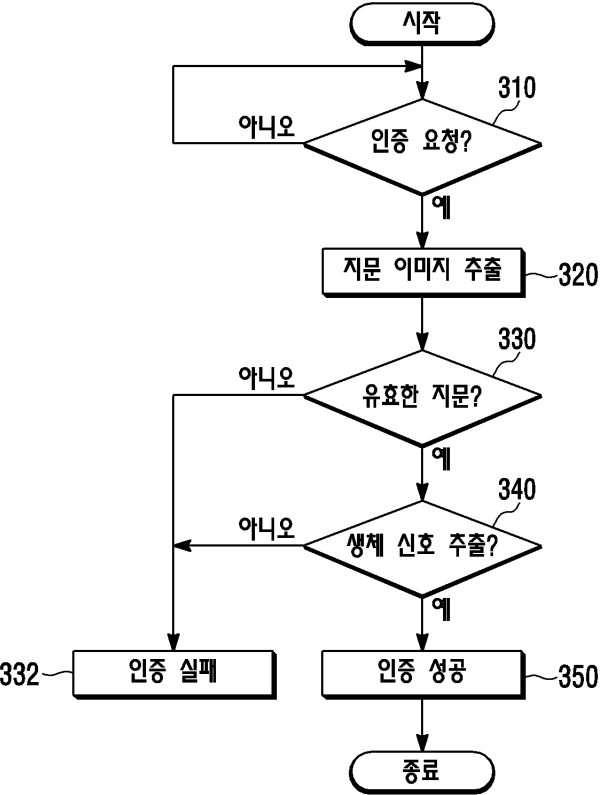
도면4



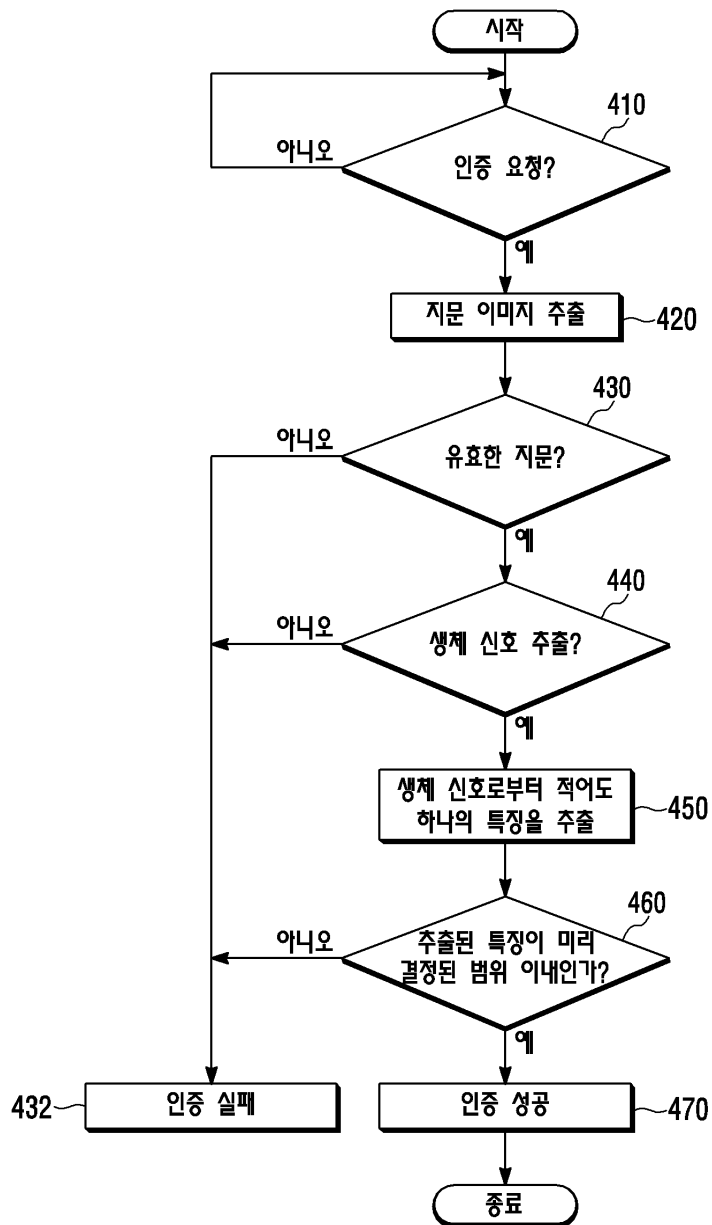
도면5



도면6



도면7





专利名称(译)	显示电子设备的设备和认证方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR102007255B1</a>	公开(公告)日	2019-08-06
申请号	KR1020170027484	申请日	2017-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
当前申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
[标]发明人	유승협 이현우		
发明人	유승협 이현우		
IPC分类号	H01L27/32 G06F21/32 G06K9/00 H01L27/12		
CPC分类号	H01L27/3227 G06F21/32 G06K9/00013 G06K9/00885 H01L27/1255 H01L27/3265		
代理人(译)	金成镐		
审查员(译)	以心病		
其他公开文献	KR1020180100941A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

用于电子设备的显示装置包括有机发光二极管和背板，并且背板包括驱动有机发光二极管的驱动薄膜晶体管。电容器设置在驱动薄膜晶体管和有机发光元件之间；以及一种光检测器，其包括第一上电极，第一下电极以及位于第一上电极和第一下电极之间的光吸收层，其中，电容器和光检测器形成在同一层上。