



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0005866  
(43) 공개일자 2018년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/3208 (2016.01) G09G 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G09G 3/3208 (2013.01)  
G09G 5/006 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0086074  
(22) 출원일자 2016년07월07일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
정의택  
경기도 고양시 일산동구 숲속마을1로 115, 803동  
1303호(풍동, 숲속마을8단지아파트)  
이지현  
경상남도 창원시 의창구 용지로 229, 1동 110호(용호동, 롯데아파트)  
(74) 대리인  
박영복

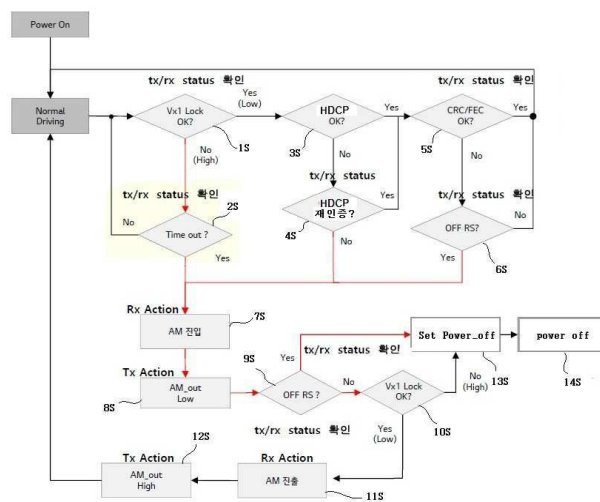
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 구동 방법

### (57) 요약

본 발명은 사용자의 과실이나 비정상적인 구동 상태에서 표시 패널의 번트(Burnt)를 예방하고, 제어 PCB 및 표시 모듈에 실장된 회로 부품을 보호할 수 있는 분리형 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 송신 모듈 및 타이밍 컨트롤러를 구비한 호스트 시스템; 패널 구동부 및 수신 모듈을 구비한 표시 모듈; 및 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈 사이에 연결되는 케이블을 구비하고, 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈은 V×1 인터페이스를 이용하고, 상기 수신 모듈과 상기 패널 구동부는 EPI 인터페이스를 이용하며, 상기 패널 구동부는 EPI Lock 신호를 상기 송신 모듈에 제공하고, 상기 수신 모듈은 V×1 Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하며, 상기 송신 모듈은 상기 EPI Lock 신호 및 V×1 Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 전원 공급을 차단하고, HDCP 인증이 실패하거나, FEC 및 CRC 에러가 발생되면 전원 공급을 차단한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

G09G 2330/04 (2013.01)

G09G 2330/12 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

송신 모듈 및 타이밍 컨트롤러를 구비한 호스트 시스템;

패널 구동부 및 수신 모듈을 구비한 표시 모듈; 및

상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈 사이에 연결되는 케이블을 구비하고,

상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  인터페이스를 이용하고, 상기 수신 모듈과 상기 패널 구동부는 EPI 인터페이스를 이용하며,

상기 패널 구동부는 EPI Lock 신호를 상기 송신 모듈에 제공하고, 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하며, 상기 송신 모듈은 상기 EPI Lock 신호 및  $V \times 1$  Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 전원 공급을 차단하고, HDCP 인증이 실패하거나, FEC 및 CRC 에러가 발생되면 전원 공급을 차단하는 OLED 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 표시 모듈은, OLED 표시 패널과, 상기 OLED 표시 패널을 구동하고 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하여 출력하며, 상기 EPI Lock 신호를 전송하는 상기 패널 구동부와,

상기 케이블을 통해 상기 송신 모듈로부터 전송된 전송 패킷을 복원하고 HDCP 복원 알고리즘을 이용하여 픽셀 데이터 및 제어 정보 등을 복원하여 상기 패널 구동부로 출력하고, 상기  $V \times 1$  Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하는 상기 수신 모듈을 구비하는 OLED 표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 호스트 시스템은,

클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호 및 수평 동기 신호를 구비한 타이밍 신호 및 비디오 데이터를 출력하고 고전위 전압(EVDD)을 제공하는 Set SOC부와,

상기 Set SOC에서 출력된 고전위 전압(EVDD)을 검출하여 제어신호를 출력하는 전압 검출부;

상기 Set SOC부로부터 공급받은 타이밍 신호들을 이용하여 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 생성하여 상기 비디오 데이터와 상기 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 출력하고, OLED 표시 패널의 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하여 픽셀들에 각각 공급될 픽셀 데이터를 보상하며, 상기 전압 검출부의 제어신호에 따라 전원 공급을 제어하는 상기 타이밍 컨트롤러와,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 공급받은 비디오 데이터를 HDCP 암호화 알고리즘을 이용하여 암호화하고 제어 정보 등과 함께 전송 패킷으로 변환하여 케이블을 통해 수신 모듈로 전송하고, 상기 EPI Lock 신호 및  $V \times 1$  Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 전원 공급을 차단하고, HDCP 인증이 실패하거나, FEC 및 CRC 에러가 발생되면 전원 공급을 차단하는 상기 송신 모듈을 구비하는 OLED 표시장치.

#### 청구항 4

송신 모듈 및 타이밍 컨트롤러를 구비한 호스트 시스템과, 패널 구동부 및 수신 모듈을 구비한 표시 모듈과, 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈 사이에 연결되는 케이블을 구비하고, 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  인터페이스를 이용하고, 상기 수신 모듈과 상기 패널 구동부는 EPI 인터페이스를 이용하는 분리형 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 패널 구동부는 EPI Lock 신호를 상기 송신 모듈에 제공하고, 상기 수신 모듈은 V×1 Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하는 단계;

상기 EPI Lock 신호 및 V×1 Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하는 단계;

안전 모드를 실행하여 HDCP 인증이 소정 횟수 이상 실패하면 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하는 단계;

OFF RS 구동 중에 FEC 또는 CRC 에러가 발생되면 상기 안전 모드를 실행하고 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 안전 모드는 제 1 단계에서 각 게이트 구동 IC의 캐리 신호를 출력하고, 제 2 단계에서 OLED 표시 패널의 각 픽셀 회로를 방전시키는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 6

제 4 항에 있어서,

정상 구동 시에는 상기 EPI Lock 신호는 하이 신호이고, 상기 V×1 Lockn 신호는 로우 신호인 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 V×1 Lockn 신호가 일정 시간 이상 계속 하이일 때 상기 케이블이 연결되지 않을 것으로 판단하여 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 슬림화를 위해 표시 모듈에 장착되는 회로 구성 중 일부를 외부로 분리한 분리형 OLED 표시장치에 관한 것으로, 특히 사용자의 과실이나 비정상적인 구동 상태에서 표시 패널의 번트(Burnt)를 예방하고, 제어 PCB 및 표시 모듈에 실장된 회로 부품을 보호하기 위한 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 공급하는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와, 스토리지 커패시터에 충전된 구동 전압에 따라 구동 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 TFT 등을 포함하고, OLED 소자는 구동 전류에 비례하는 광을 발생한다.

[0005] OLED 표시 장치는 공정 편차와 경시 변화의 이유로 픽셀간 구동 TFT의 구동 특성(문턱 전압, 이동도) 편차가 생겨 휘도 불균일 문제가 있다. 이를 해결하기 위하여, OLED 디스플레이는 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하고 센싱 값을 이용하여 각 픽셀에 공급될 데이터를 보상하는 외부 보상 방법을 이용하고 있다.

[0006] OLED 표시 장치는 휴대 단말기, TV 세트, 플렉서블 디스플레이나 투명 디스플레이 등과 같은 다양한 응용 제품

에 적용 가능하며, 최근 페이퍼(Paper) 디스플레이나 월-페이퍼(Wall-Paper) 디스플레이 등으로 적용하기 위하여 슬림화되는 방향으로 개발되고 있다.

[0007] 표시 모듈의 슬림화를 위하여 표시 모듈에 장착되는 회로 구성 중 일부를 외부로 분리하는 방안이 고려되어야 하고, 이 경우 표시 모듈로부터 외부로 분리된 회로 구성과 표시 모듈과의 통신시 콘텐츠를 보호하기 위하여 암호화 전송 방식이 요구된다.

[0008] 암호화 전송 방식을 이용하는 인터페이스를 적용할 때, OLED 표시 장치의 외부 보상을 위해 필요한 센싱용 데이터는 손실없이 전송할 수 있는 방안이 고려되어야 한다.

[0009] 특히, 사용자의 과실이나 비정상적인 구동 상태에서 표시 패널의 번트(Burnt)를 예방하고, 제어 PCB 및 표시 모듈에 실장된 회로 부품을 보호하는 방안도 고려되어야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 표시 모듈로부터 제어 모듈을 외부로 분리하여 표시 모듈을 슬림화할 수 있는 분리형 OLED 표시 장치에서, 사용자의 과실이나 비정상적인 구동 상태에서 표시 패널의 번트(Burnt)를 예방하고, 제어 PCB 및 표시 모듈에 실장된 회로 부품을 보호할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는, 송신 모듈 및 타이밍 컨트롤러를 구비한 호스트 시스템; 패널 구동부 및 수신 모듈을 구비한 표시 모듈; 및 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈 사이에 연결되는 케이블을 구비하고, 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  인터페이스를 이용하고, 상기 수신 모듈과 상기 패널 구동부는 EPI 인터페이스를 이용하며, 상기 패널 구동부는 EPI Lock 신호를 상기 송신 모듈에 제공하고, 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하며, 상기 송신 모듈은 상기 EPI Lock 신호 및  $V \times 1$  Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 전원 공급을 차단하고, HDCP 인증이 실패하거나, FEC 및 CRC 에러가 발생되면 전원 공급을 차단하는 특징이 있다.

[0012] 여기서, 상기 표시 모듈은, OLED 표시 패널과, 상기 OLED 표시 패널을 구동하고 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하여 출력하며, 상기 EPI Lock 신호를 전송하는 상기 패널 구동부와, 상기 케이블을 통해 상기 송신 모듈로부터 전송된 전송 패킷을 복원하고 HDCP 복원 알고리즘을 이용하여 픽셀 데이터 및 제어 정보 등을 복원하여 상기 패널 구동부로 출력하고, 상기  $V \times 1$  Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하는 상기 수신 모듈을 구비함을 특징으로 한다.

[0013] 상기 호스트 시스템은, 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호 및 수평 동기 신호를 구비한 타이밍 신호 및 비디오 데이터를 출력하고 고전위 전압(EVDD)을 제공하는 Set SOC부와, 상기 Set SOC부에서 출력된 고전위 전압(EVDD)을 검출하여 제어신호를 출력하는 전압 검출부; 상기 Set SOC부로부터 공급받은 타이밍 신호들을 이용하여 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 생성하여 상기 비디오 데이터와 상기 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 출력하고, OLED 표시 패널의 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하여 픽셀들에 각각 공급될 픽셀 데이터를 보상하며, 상기 전압 검출부의 제어신호에 따라 전원 공급을 제어하는 상기 타이밍 컨트롤러와, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 공급받은 비디오 데이터를 HDCP 암호화 알고리즘을 이용하여 암호화하고 제어 정보 등과 함께 전송 패킷으로 변환하여 케이블을 통해 수신 모듈로 전송하고, 상기 EPI Lock 신호 및  $V \times 1$  Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 전원 공급을 차단하고, HDCP 인증이 실패하거나, FEC 및 CRC 에러가 발생되면 전원 공급을 차단하는 상기 송신 모듈을 구비함을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 송신 모듈 및 타이밍 컨트롤러를 구비한 호스트 시스템과, 패널 구동부 및 수신 모듈을 구비한 표시 모듈과, 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈 사이에 연결되는 케이블을 구비하고, 상기 송신 모듈과 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  인터페이스를 이용하고, 상기 수신 모듈과 상기 패널 구동부는 EPI 인터페이스를 이용하는 분리형 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 패널 구동부는 EPI Lock 신호를 상기 송신 모듈에 제공하고, 상기 수신 모듈은  $V \times 1$  Lockn 신호를 상기 송신 모듈에 제공하는 단계; 상기 EPI Lock 신호 및  $V \times 1$  Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하여 케이블이 비정상 연결 상태이면 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하는 단계; 안전 모드를 실행하여 HDCP 인증이 소정 횟수 이상 실패하면 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하

는 단계; OFF RS 구동 중에 FEC 또는 CRC 에러가 발생되면 상기 안전 모드를 실행하고 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단하는 단계를 포함함에 그 특징이 있다.

[0015] 여기서, 상기 안전 모드는 제 1 단계에서 각 게이트 구동 IC의 캐리 신호를 출력하고, 제 2 단계에서 OLED 표시 패널의 각 픽셀 회로를 방전시킴을 특징으로 한다.

[0016] 정상 구동 시에는 상기 EPI Lock 신호는 하이 신호이고, 상기 V×1 Lockn 신호는 로우 신호를 특징으로 한다.

[0017] 상기 V×1 Lockn 신호가 일정 시간 이상 계속 하이일 때 상기 케이블이 연결되지 않을 것으로 판단하여 상기 타이밍 컨트롤러를 리셋시키고 전원 공급을 차단함을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0018] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 있어서는 다음과 같은 효과를 갖는다.

[0019] EPI Lock 신호 및 V×1 Lockn 신호에 따라 상기 케이블 연결 상태를 체크하고, 케이블의 연결 상태가 비정상이거나, HDCP 인증이 실패하거나, FEC 또는 CRC 에러가 발생되면 안전 모드로 진행하여 전원 공급을 차단한다.

[0020] 따라서, 첫째, OLED 표시 장치의 번트(burnt)를 방지하고, 호스트 시스템 및 표시 모듈에 실장된 회로를 보호할 수 있다.

[0021] 둘째, 사용자의 과실이나 비정상적인 상황에서 분리형 커넥터 채널이 불량이거나 손상되었을 경우 OLED 표시 장치의 번트(burnt)를 방지하고, 호스트 시스템 및 표시 모듈에 실장된 회로를 보호할 수 있다.

[0022] 셋째, 기존의 BDP 회로와 호환이 가능하여 응용 설계가 가능하다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 표시 모듈과 호스트 시스템의 구체적인 구성도이다.

도 3은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 동작 순서도이다.

도 4는 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 파워 온 시 HDCP 인증 또는 재인증 안전 모드 설명도이다.

도 5는 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 파워 온 시 HDCP 인증 실패 시 안전 모드 설명도이다.

도 6은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 케이블이 불완전하게 연결될 때 안전 모드 설명도이다.

도 7은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 케이블이 연결되지 않을 시 안전 모드 설명도이다.

도 8은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 OFF RS 구동 중 FEC 에러 발생 시 안전 모드 설명도이다.

도 9는 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 OFF RS 구동 중 CRC 에러 발생 시 안전 모드 설명도이다.

도 10은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 OFF RS 구동 중 HDCP 인증 실패 시 안전 모드 설명도이다.

도 11은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 안전 모드 구동 파형도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0025] 먼저, 외부로 분리된 회로와 표시 모듈간 통신시 암호화 전송 기술을 이용하면서 외부 보상을 위한 센싱용 데이터를 효율적으로 전송할 수 있는 분리형 분리형 표시장치, 그리고 외부로 분리된 회로와 표시 모듈간 전송시 압축 기술을 선택적으로 이용함으로써 데이터를 효율적으로 전송할 수 있는 분리형 분리형 표시장치가 본 출원인에 의해 기 출원된 바 있다 (한국특허출원 10-2015-0152383 및 10-2015-0191535 참조).

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치의 계략도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(50)가 실장된 제어 회로 기판(Control Printed Circuit Board; CPCB)은 표시 모듈(500)로부터 외부로 분리되고 케이블(910)을 통해 상기 표시 모듈(500)의 플랫 플렉서블 케이블(Flat

Flexible Cable; 이하 FFC)과 연결된다. 상기 제어회로 기판(CPCB)은 호스트 시스템에 내장되며, 시스템 온 칩(System On Chip, SOC)도 실장할 수 있다. 표시 모듈(500)의 FFC에는 전원 IC 등이 더 실장된다.

- [0028] 콘텐츠 보호를 위해, 상기 제어 회로 기판(CPCB)에는 송신 모듈(Serdes Tx IC, 40)이 실장되고, 상기 FFC에는 수신 모듈(Serdes Rx IC, 30)이 실장되며, CPCB의 커넥터(920) 및 FFC의 커넥터(930) 사이에 연결된 케이블(910)을 통해 송신 모듈 IC(40)와 수신 모듈 IC(30)가 HDMI 전송 규격으로 통신한다.
- [0029] OLED 표시 패널(10)의 데이터 라인들을 구동하는 다수의 데이터 구동부(DD)는 표시 패널(10)과 접속되고, 복수의 소스 회로 기판(Source Printed Circuit Board; 이하 SPCB)에 분할 접속되며, 각 데이터 구동부(DD)는 데이터 IC가 실장된 COF로 구성될 수 있다. 복수의 SPCB는 커넥터(940)를 통해 FFC와 연결된다.
- [0030] 다수의 게이트 구동부(GD)는 표시 패널(10)의 양측부에 접속됨으로써 표시 패널(10)의 양측부에서 게이트 라인들을 구동하고, 각 게이트 구동부(GD)는 게이트 IC가 실장된 COF로 구성될 수 있다.
- [0031] 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 CPCB가 외부로 분리됨으로써 표시 모듈(500)을 슬림화하여 월-페이퍼 디스플레이 등으로 적용할 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 표시 모듈과 호스트 시스템의 구체적인 구성도이다.
- [0033] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는 호스트 시스템(100), 표시 모듈(500) 및 케이블(도 1의 910 참조)을 구비한다.
- [0034] 상기 표시 모듈(500)은 OLED 표시 패널(10), 패널 구동부(20) 및 수신 모듈(30)을 포함하고, 상기 호스트 시스템(100)은 세트 시스템 온 칩(Set System on Chip; 이하 "set SOC" 이라함)(60), 타이밍 컨트롤러(50), 송신 모듈(40) 및 제 1 및 제 2 전압 검출부(70, 80)를 포함한다.
- [0035] 즉, 상기 표시 모듈(500)의 슬림화를 위해 타이밍 컨트롤러(50)를 포함하는 제어 회로 기판(도시 생략)은 상기 표시 모듈(500)로부터 분리되어 호스트 시스템(100)에 내장된다.
- [0036] 외부로 분리된 상기 타이밍 컨트롤러(50)와 상기 표시 모듈(500)의 통신시 콘텐츠 보호를 위해 암호화 전송 방식을 이용하는 인터페이스 장치가 적용된다. 본 발명의 한 실시예에 따른 인터페이스 장치는 상기 호스트 시스템(100)의 송신 모듈(40)과, 케이블(910)을 통해 상기 표시 모듈(500)의 수신 모듈(30)로 구성된다. 상기 송신 모듈(40)과 상기 수신 모듈(30)은 각각 IC(Integrated Circuit)로 집적화된 써데스 송신(Serdes Tx) IC와 써데스 수신(Serdes Rx) IC로 구성된다.
- [0037] 상기 호스트 시스템(100)은 예컨대 컴퓨터, TV 시스템, 셋탑 박스, 태블릿이나 휴대폰 등과 같은 휴대 단말기의 시스템 중 어느 하나일 수 있다.
- [0038] 상기 Set SOC(60)는 스케일러 scaler) 등을 내장하여 비디오 데이터를 상기 표시 모듈(500)에 표시하기에 적합한 해상도 데이터 포맷으로 변환하여 상기 타이밍 컨트롤러(50)로 출력한다. 상기 Set SOC(60)는 클럭(CLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync) 등을 포함하는 복수의 타이밍 신호들을 생성하여 상기 타이밍 컨트롤러(50)로 출력한다.
- [0039] 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 상기 Set SOC(60)로부터 공급받은 3색(Red, Green, Blue; RGB) 데이터를 미리 정해진 RGB-to-WRGB 변환 방법을 이용하여 4색(White, Red, Green, Blue; WRGB) 데이터로 변환한다. 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 소비 전력 감소나 화질 보상, 외부 보상, 열화 보상 등과 같은 다양한 영상 처리를 통해 WRGB 데이터를 가공하여 출력한다.
- [0040] 예를 들면, 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 소비 전력 감소를 위해, 입력 영상을 분석하여 평균 화상 레벨(Average Picture level; APL) 등과 같은 영상 특성 정보에 따라 피크 휘도를 결정하고, 피크 휘도에 따라 감마 고전위 전원(EVDD)을 조정하여 인터페이스 장치를 통해 표시 모듈(500)로 공급할 수 있다.
- [0041] 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 픽셀간 편차를 외부 보상하기 위하여, 전원 온 시간, 각 수직 동기 신호의 수직 블랭크 기간, 전원 오프 시간 등과 같이 원하는 센싱 기간마다 상기 OLED 표시 패널(10)의 각 픽셀의 구동 특성(구동 TFT의 Vth 및 이동도, OLED 소자의 Vth 등)을, 상기 패널 구동부(20) 및 상기 인터페이스 장치를 통해 센싱한다.
- [0042] 즉, 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 각 센싱 기간에서 상기 인터페이스 장치 및 상기 패널 구동부(20)를 통해 센싱용 데이터(비디오 데이터 중 하나)가 해당 픽셀들 각각에 공급되어 해당 픽셀들을 구동시킨다. 상기 패널 구동

부(20)는 구동된 해당 픽셀의 구동 특성이 반영된 전압을 센싱하고 디지털 센싱값으로 변환하여 상기 인터페이스 장치를 통해 타이밍 컨트롤러(50)로 제공한다.

- [0043] 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 각 픽셀의 센싱값을 가공하여 픽셀간 구동 편차(구동 TFT의 이동도 편차 및  $V_{th}$ , OLED의  $V_{th}$  등)를 보상하기 위한 보상값들을 생성하여 메모리에 저장한다. 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 메모리에 저장된 보상값들을 이용하여 픽셀들에 각각 공급될 픽셀 데이터를 보상하여 출력한다.
- [0044] 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 상기 Set SOC(60)로부터 공급받은 타이밍 신호들을 이용하여 상기 패널 구동부(20)의 구동 타이밍을 제어하는 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 생성하고 상기 인터페이스 장치를 통해 상기 패널 구동부(20)로 출력한다. 상기 데이터 제어 신호들은 상기 패널 구동부(20)에 포함되는 데이터 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 소스 스타트 펄스, 소스 샘플링 클럭, 소스 출력 인에이블 신호 등을 포함할 수 있다. 상기 게이트 제어 신호들은 상기 패널 구동부(20)에 포함되는 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭, 게이트 출력 인에이블 신호 등을 포함할 수 있다. 상기 타이밍 컨트롤러(50)는 전술한 제어 신호들과 함께 수직 동기 신호(Vsync)를 송신 모듈(40)로 전송할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 Set SOC(60)는 고전위 전압(EVDD)을 상기 송신 모듈(40)로 전송하여 상기 패널 구동부(2)에 전달하고, 상기 Set SOC(60)에서 출력된 고전위 전압(EVDD)은 상기 제 1 및 제 2 전압 검출부(70, 80)에서 검출된다.
- [0046] 상기 제 1 및 제 2 전압 검출부(70, 80)는 상기 Set SOC(60)에서 고전위 전압(EVDD)이 출력되는가를 검출하여 상기 고전위 전압이 정상적으로 출력되면 상기 타이밍 컨트롤러(50)가 정상적으로 동작되도록 하고, 상기 고전위 전압이 정상적으로 출력되지 않으면 상기 타이밍 컨트롤러(50)를 리셋시킨다.
- [0047] 또한, 상기 제 2 전압 검출부(80)는 상기 송신 모듈(40)로부터 AM\_out 신호를 수신하여 상기 타이밍 컨트롤러(50)를 리셋시킨다.
- [0048] 상기 제 1 및 제 2 전압 검출부(70, 80) 중 하나만 이용할 수 있으나, 아날로그 전원을 센싱하기 위해서는 딜레이(Delay)가 필요하게 되므로 본 발명에서는 2개의 전압 검출부를 이용한다.
- [0049] 상기 인터페이스 장치는 외부로 노출된 콘텐츠 보호를 위해, 콘텐츠 복사를 방지하는 HDCP(High-bandwidth Digital Contents Protection)의 암호화 알고리즘을 지원하는 HDMI(High Definition Multimedia Interface) 인터페이스를 이용한다. HDMI 인터페이스는 디지털 전송 규격인 TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 통신 방식을 이용한다.
- [0050] 상기 송신 모듈(40)은 상기 타이밍 컨트롤러(50)로부터 공급받은 픽셀 데이터를 HDCP 암호화 알고리즘을 이용하여 암호화하고 제어 정보 등과 함께 전송 패킷으로 변환하여 상기 케이블(910)을 통해 상기 수신 모듈(30)로 직렬 전송한다. 상기 수신 모듈(30)은 수신된 신호로부터 전송 패킷을 복원하고 HDCP 복원 알고리즘을 이용하여 픽셀 데이터 및 제어 정보 등을 복원하여 상기 패널 구동부(20)로 출력한다.
- [0051] 상기 송신 모듈(40)과 상기 수신 모듈(30)은 고속 직렬 인터페이스로 알려진 V-by-one(이하  $V \times 1$ ) 인터페이스를 이용하고, 상기 수신 모듈(30)과 상기 패널 구동부(2)는 EPI 인터페이스를 이용한다. 또한, 상기 타이밍 컨트롤러(50)와 상기 Set SOC(60) 간에도  $V \times 1$  인터페이스를 이용하고, 상기 타이밍 컨트롤러(50)와 상기 송신 모듈(40) 간에도  $V \times 1$  인터페이스를 이용한다.
- [0052] 상기 EPI 또는  $V \times 1$  인터페이스를 위하여, 상기 타이밍 컨트롤러(50)의 출력단 또는 상기 수신 모듈(30)의 출력단에 내장되는 송신부(도시 생략)는 다양한 제어 데이터를 포함하는 제어 정보와, 픽셀 데이터를 클럭을 포함하는 직렬 형태의 전송 패킷으로 변환하고 전송 라인 쌍을 통해 전송 패킷을 전송한다. 또한, 상기 송신 모듈(40)의 입력단 또는 상기 패널 구동부(20)에 포함되는 데이터 구동부의 입력단에 내장되는 수신부(도시 생략)는 수신된 전송 패킷으로부터 클럭, 제어 정보 및 픽셀 데이터를 복원하여 출력한다. 전송 패킷은 수신부의 클럭 록킹(locking)을 위한 클럭 트레이닝 패턴, 얼라인 트레이닝 패턴, 클럭과 제어 정보를 직렬 형태로 포함하는 제어 패킷, 클럭과 픽셀 데이터를 직렬 형태로 포함하는 데이터 패킷 등을 포함한다.
- [0053] 상기 수신 모듈(30)은, 전술한 바와 같이, 케이블(910)을 통해 송신 모듈(40)로부터 전송된  $V \times 1$  전송 패킷으로부터 클럭, 픽셀 데이터, 제어 정보를 복원한다. 상기 수신 모듈(30)은 픽셀 데이터 및 데이터 제어 정보를 EPI 인터페이스를 통해 상기 패널 구동부(20)의 데이터 구동부(DD)를 구성하는 다수의 데이터 IC 각각으로 전송한다. 상기 수신 모듈(30)은 EPI 인터페이스를 통해 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(GD)로 전송하며, 게이트 제어 신호는 전원 IC(도시 생략)에 내장된 레벨 쉬프터를 경유하여 레벨 쉬프트되어 게이트 구동부(GD)에 공급될 수 있다.

- [0054] 상기 패널 구동부(20)는 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도등을 센싱하여 상기 수신 모듈(30)로 전송하고, 상기 EPI 인터페이스를 통해 픽셀 데이터 및 데이터 제어 정보를 수신하였음을 알리는 EPI Lock 신호를 상기 수신 모듈(30)로 전송한다.
- [0055] 상기 수신 모듈(30)은 상기 센싱 값과 상기 EPI Lock 신호를 케이블(910)과 송신 모듈(40)을 통해 상기 타이밍 컨트롤러(50)로 공급한다.
- [0056] 또한, 상기 수신 모듈(30)은 상기 송신 모듈(40)로부터 송신된 픽셀 데이터 및 제어 정보를 수신하였음을 알리는  $V \times 1$  Lockn 신호와 상기 EPI Lock 신호를 상기 송신 모듈(40)로 전송한다.
- [0057] 상기 송신 모듈(40)은 상기  $V \times 1$  Lockn 신호와 상기 EPI Lock 신호를 수신하고, 상기  $V \times 1$  Lockn 신호와 상기 EPI Lock 신호 상태에 따라 상기 송신 모듈(40)과 수신 모듈(30) 사이의 케이블 체결이 불량이거나 손상되었음을 판단하고, 비정상적인 구동 상태를 판단하여 전원 오프 및 안전 모드로 동작하도록 제어한다.
- [0058] 또한, 상기 송신 모듈(40)은 I2C 통신을 통해 HDCP 인증 및 FEC(Forward error correction)을 확인하고, CRC(Cyclical redundancy check)를 확인하여, HDCP 인증이 되지 않거나 FEC 및 CRC에 에러가 발생되면 비정상적인 구동 상태로 판단하여 전원 오프 및 안전 모드로 동작하도록 제어한다.
- [0059] 이와 같이 안전 모드로 제어되면, 표시 패널의 번트(Burnt)를 예방하고, 제어 PCB 및 표시 모듈에 실장된 회로 부품을 보호할 수 있다.
- [0060] 이와 같이 사용자의 과실이나 비정상적인 구동 상태에서 표시 패널의 번트(Burnt)를 예방하고, 제어 PCB 및 표시 모듈에 실장된 회로 부품을 보호하기 위한 안전 모드 구동 방법을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0061] 도 3은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 동작 순서도이고, 도 4는 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 파워 온 시 HDCP 인증 또는 재인증 안전 모드 설명도이고, 도 5는 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 파워 온 시 HDCP 인증 실패 시 안전 모드 설명도이며, 도 6은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 케이블이 불완전하게 연결될 때 안전 모드 설명도이다.
- [0062] 도 7은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 케이블이 연결되지 않을 시 안전 모드 설명도이고, 도 8은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 OFF RS 구동 중 FEC 에러 발생 시 안전 모드 설명도이며, 도 9는 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 OFF RS 구동 중 CRC 에러 발생 시 안전 모드 설명도이고, 도 10은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 OFF RS 구동 중 HDCP 인증 실패 시 안전 모드 설명도이다.
- [0063] 먼저, 송신 모듈(40)은 상기  $V \times 1$  Lockn 신호를 체크하여, 케이블 연결을 체크한다 (1S).
- [0064] 상기  $V \times 1$  Lockn 신호가 로우이면 케이블이 정상적으로 연결된 것으로 판단하고, 하이이면 케이블이 비정상적으로 연결된 것으로 판단한다.
- [0065] 도 4, 도 5, 도 8, 도 9, 도 10에서는 케이블이 정상적으로 연결되었음을 표시하였고, 도 6 및 도 7에서는 케이블이 비정상적으로 연결되었음을 표시하였다.
- [0066] 도 6과 같이, 상기  $V \times 1$  Lockn 신호가 하이로 천이되었지만 다시 로우로 천이되면, 케이블이 비정상적으로 연결되었지만 다시 정상적으로 연결된 것으로 판단하고(2S), AM-out를 하이 상태로 출력하여 정상적으로 구동한다.
- [0067] 그러나, 도 7과 같이  $V \times 1$  Lockn 신호가 일정 시간(500ms 정도) 계속 하이 신호일 경우 케이블이 연결되지 않은 것으로 판단하여 상기 AM-out를 로우 상태로 출력하고 전원 오프 (Set Power Off) 제어 신호를 상기 Set SOC(60)에 출력하여 전원을 차단한다(7S~10S, 13S~14S).
- [0068] 여기서, 상기 AM-out은 상기 타이밍 컨트롤러(50)를 리셋(Reset)하기 위한 신호이다.
- [0069] 또한,  $V \times 1$  Lockn 신호와 EPI-Lock 신호가 정상일 때, HDCP 인증이 완료될 때까지 안전 모드를 진행(AM Enable)하여 HDCP 인증을 시도한다(3S, 4S). 즉 I2C를 통해 HDCP 인증을 체크하여(3S) HDCP 인증이 완료되면 AM-out를 하이 상태로 출력하여 정상적인 구동을 하고(도 4 참조), 도 5와 같이, HDCP 재 인증을 시도하였으나, HDCP 인증이 실패한 경우, 상기 AM-out를 로우 상태로 출력하고, 전원 오프 (Set Power Off) 제어 신호를 상기 Set SOC(60)에 출력하여 전원을 차단한다 (7S~10S, 13S~14S).
- [0070] 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, OFF RS 구동 중에 센싱을 위한 비디오 데이터를 송신 모듈(40)에서 상기 패널 구동부(20)로 송신 시 FEC에 에러가 발생되거나, CRC에 에러가 발생되면(센싱 데이터에 에러가 발생됨)(5S, 6S) AM-out를 로우 상태로 출력하고, 전원 오프 (Set Power Off) 제어 신호를 상기 Set SOC(60)에 출력하여 전

원을 차단한다 (7S~10S, 13S~14S).

[0071] 한편, 도 3에서는 도시하지 않았지만, 도 10과 같이, OFF RS 구동 중에 HDCP 인증이 실패한 경우, AM-out를로우 상태로 출력하고, 전원 오프 (Set Power Off) 제어 신호를 상기 Set SOC(60)에 출력하여 전원을 차단한다 (7S~10S, 13S~14S).

[0072] 상기 안전 모드 기간에는 게이트 구동 IC의 캐리 신호가 출력되고, OLED 표시 패널의 픽셀 회로는 방전된다.

[0073] 도 11은 본 발명에 따른 분리형 OLED 표시장치에서 안전 모드 구동 파형도이다.

[0074] 즉, 안전모드 인에이블 신호(AM\_Enable)가 하이로 천이되면, 첫 구간(Phase I)에서 게이트 라인 수(2162)에 해당되는 게이트 소오스 클럭 신호에 의해 게이트 구동 IC에서 캐리호(Carry)가 출력되고, 다음 두번째 구간(Phase II)에서 모든 게이트 라인에 스캔 펄스가 인가되어 각 화소의 픽셀 회로가 방전된다. 그리고, 마지막 구간(Phase III)에 안전 모드가 진행된다.

[0075] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

## 부호의 설명

[0076] 10: OLED 표시 패널 20: 패널 구동부

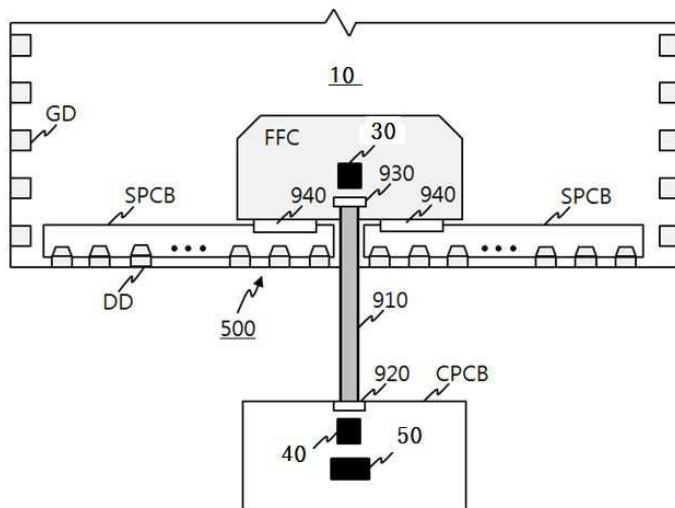
30: 수신 모듈 40: 송신 모듈

50: 타이밍 컨트롤러 60: Set SOC

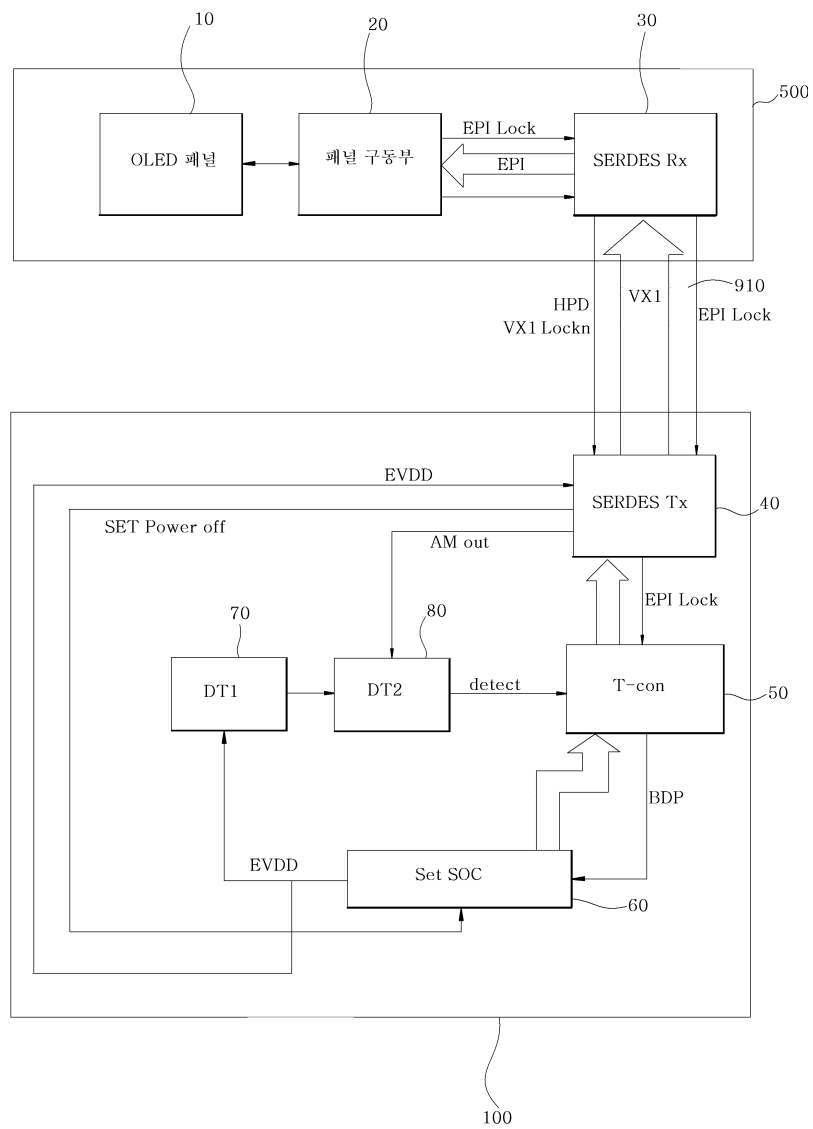
70, 80: 전압 검출부 910: 케이블

## 도면

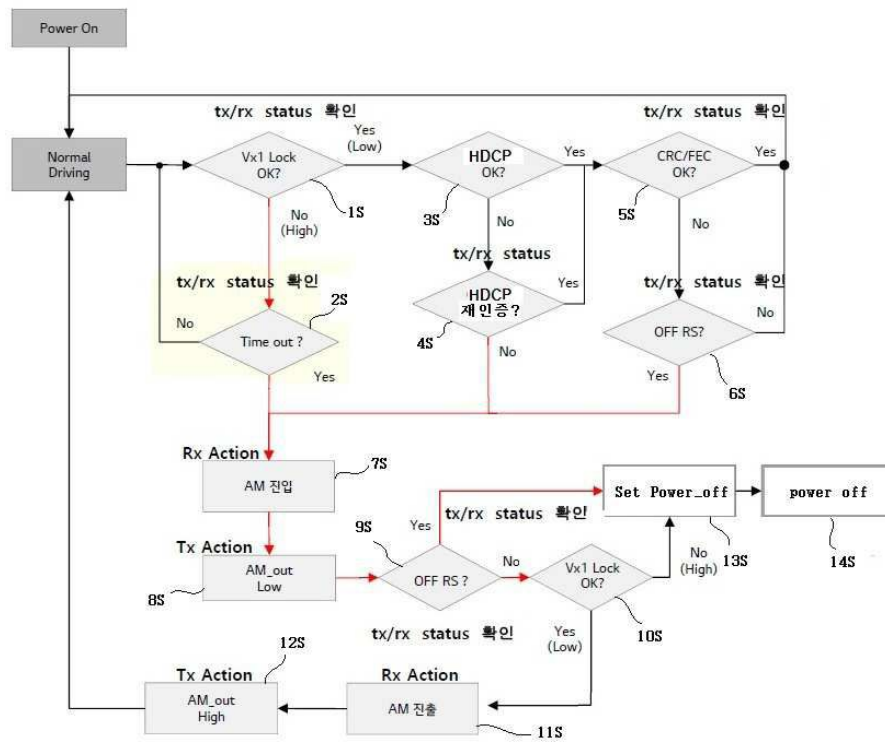
### 도면1



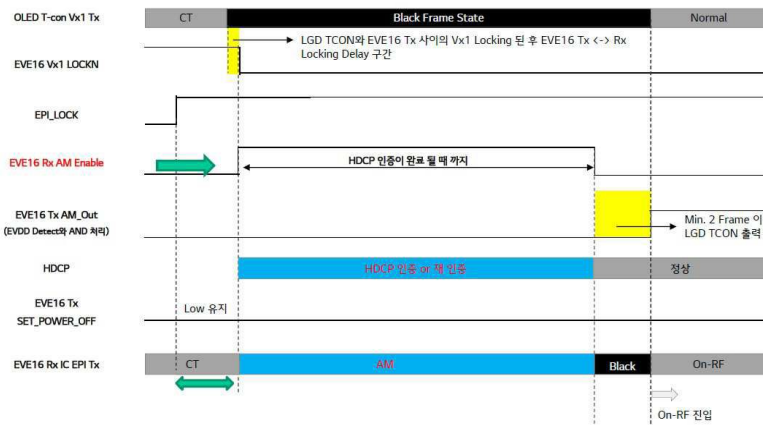
도면2



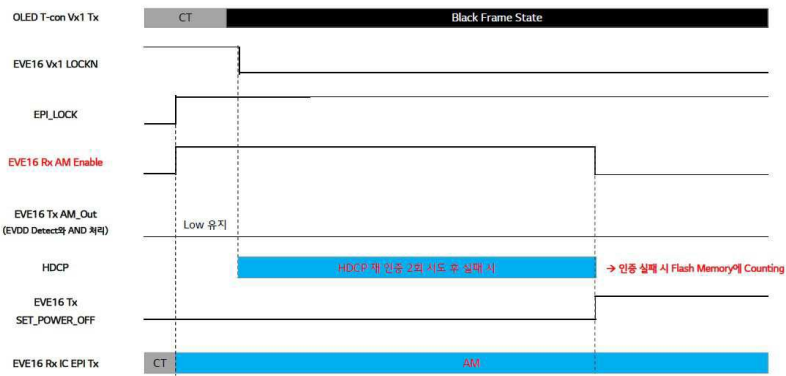
도면3



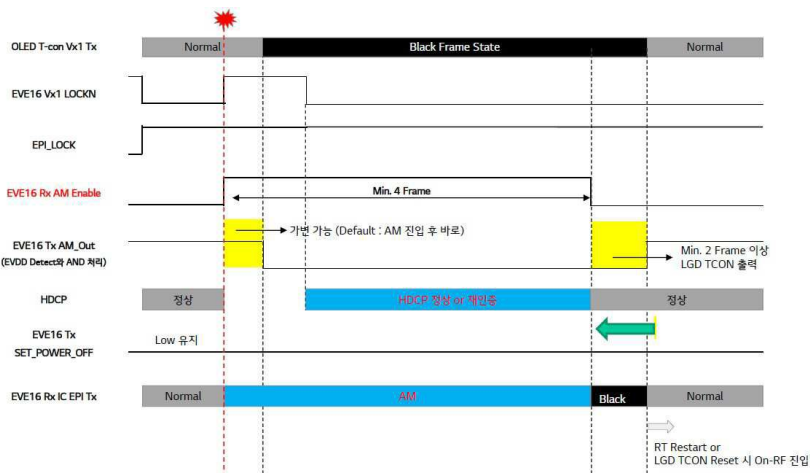
도면4



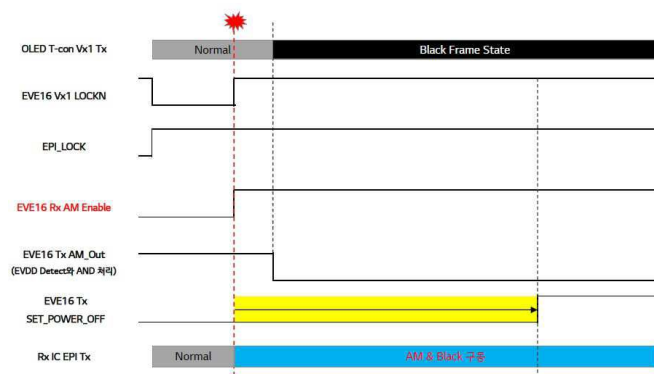
도면5



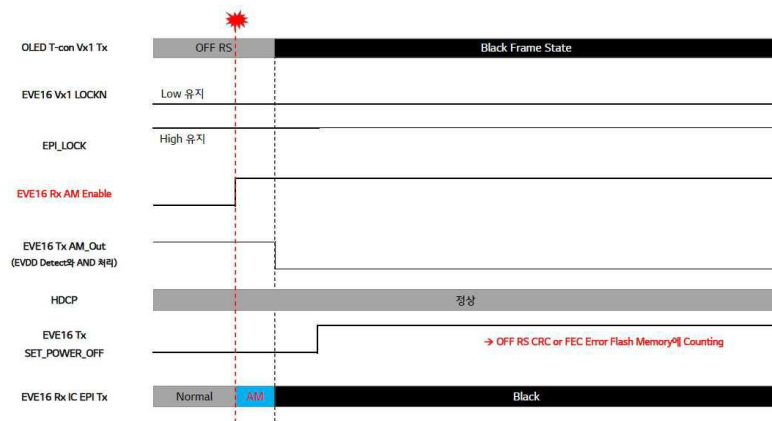
도면6



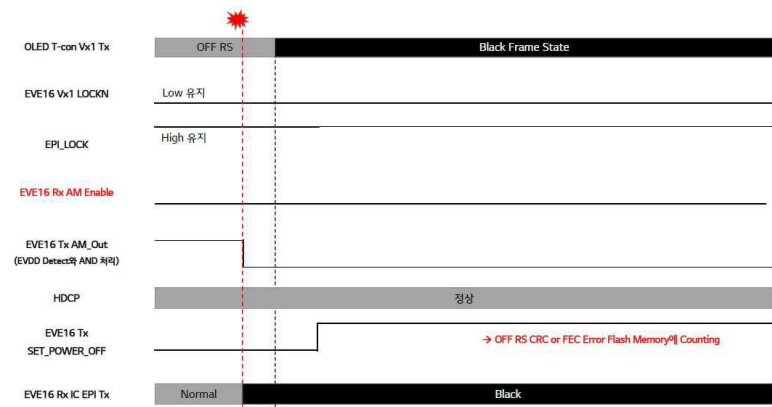
도면7



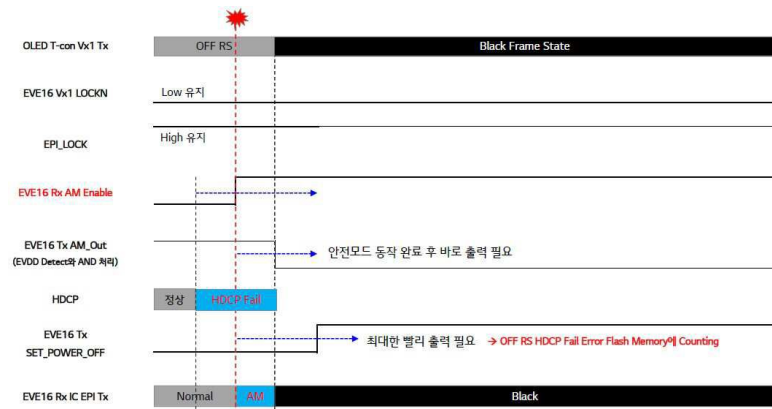
도면8



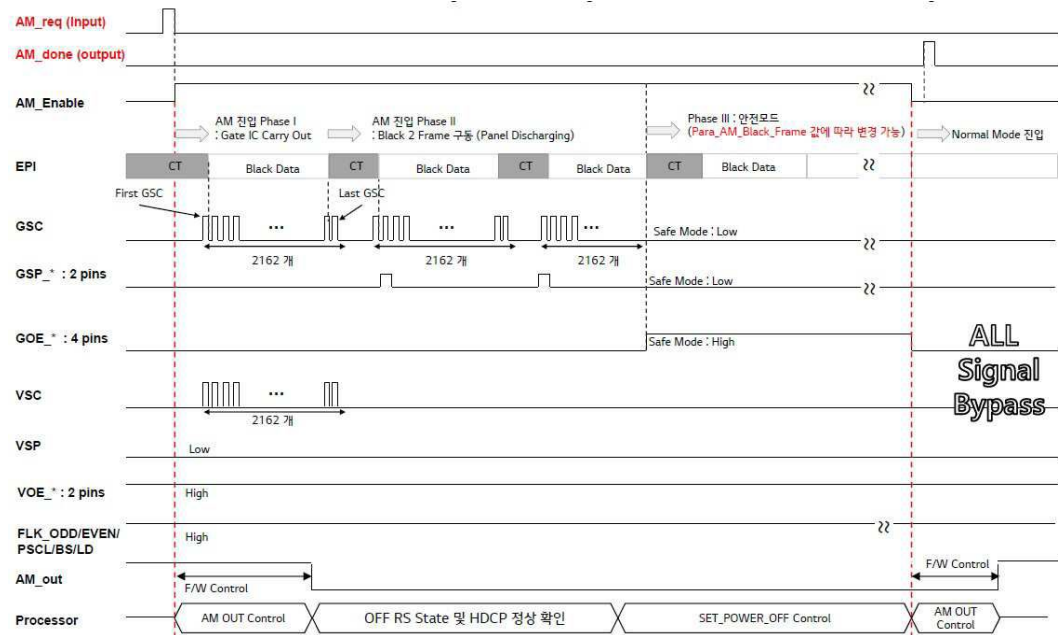
도면9



도면10



도면11



|                |                                                                       |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示装置及其驱动方法                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020180005866A</a>                                      | 公开(公告)日 | 2018-01-17 |
| 申请号            | KR1020160086074                                                       | 申请日     | 2016-07-07 |
| [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                                                             |         |            |
| [标]发明人         | JEONG UI TAEK<br>정의택<br>LEE JI HEON<br>이지헌                            |         |            |
| 发明人            | 정의택<br>이지헌                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3208 G09G5/00                                                   |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3208 G09G5/006 G09G2310/08 G09G2330/04 G09G2330/12 G09G2330/021 |         |            |
| 代理人(译)         | Bakyoungbok                                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                             |         |            |

# 摘要(译)

本发明涉及一种去耦型OLED显示装置及其驱动方法，它可以防止显示面板在水果中的短路（烧坏）或用户的异常驱动状态，并保护安装在控制PCB上的电路元件和显示器模块和主机系统之间连接的电缆：显示模块：，配备面板驱动部分和接收模块，传输模块和配备传输模块和定时控制器的接收模块包括在内，传输模块和接收模块使用V×1接口和接收模块和面板驱动部分使用EPI接口，面板驱动部分向传输模块提供EPI锁定信号，接收模块向传输模块提供V×1 Lockn信号，传输模块检查电缆连接状态根据EPI锁定信号和V×1 Lockn信号，如果电缆是异常连接状态电动机如果FEC和CRC错误中断，则HD供应被阻止且HDCP认证失败或电力供应被阻止。

