



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0014945  
(43) 공개일자 2019년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0099117

(22) 출원일자 2017년08월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

홍무경

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

박영복

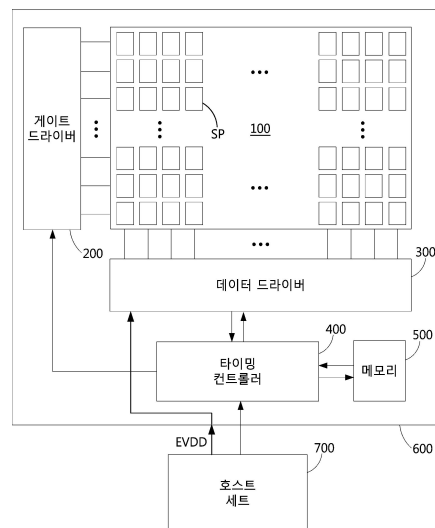
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그 센싱 방법

### (57) 요약

본 발명은 본 발명은 EVDD 레벨의 트랜지션 구간에서 센싱값 및 보상값 차이로 인한 화질 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 센싱 방법에 관한 것으로, 일 실시예는 입력 영상의 휘도 분석 결과에 따라 고전위 구동 전압을 가변시키는 호스트 세트와, 고전위 구동 전압의 레벨이 점진적으로 가변되는 레벨 트랜지션 구간을 검출하고 그 레벨 트랜지션 구간 동안 패널에 대한 센싱 동작을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

패널과,

상기 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와,

상기 패널의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와,

상기 데이터 드라이버를 경유하여 상기 패널에 고전위 구동 전압을 공급하고, 입력 영상의 휘도 분석 결과에 따라 상기 고전위 구동 전압을 가변시키는 호스트 세트와,

상기 고전위 구동 전압의 레벨이 점진적으로 가변되는 레벨 트랜지션 구간을 검출하고 그 레벨 트랜지션 구간 동안 상기 패널에 대한 센싱 동작을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 호스트 세트는

상기 입력 영상의 피크 휘도에 따라 상기 고전위 구동 전압을 가변시키고, 상기 고전위 구동 전압의 레벨이 가변되는 상기 레벨 트랜지션 구간의 타이밍 정보를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하고,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 호스트 세트로부터 제공된 상기 레벨 트랜지션 구간의 타이밍 정보를 이용하여 상기 레벨 트랜지션 구간을 검출하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 드라이버는

상기 패널을 통해 각 서브픽셀의 특성을 센싱하는 아날로그-디지털 컨버터를 이용하여 상기 고전위 구동 전압의 레벨을 다운 스케일링하여 센싱하고,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 데이터 드라이버에서 다운 스케일링되어 센싱된 고전위 구동 전압의 레벨을 업 스케일링한 후 모니터링하여 상기 레벨 트랜지션 구간을 검출하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 고전위 구동 전압의 레벨 트랜지션 구간 동안

상기 패널에 대한 각 서브픽셀의 이동도 센싱 동작을 오프시키거나,

상기 레벨 트랜지션 구간 동안 센싱된 이동도 센싱값을 보상값에 미적용하거나,

상기 고전위 구동 전압의 레벨에 따른 계인을 적용하여 상기 이동도 센싱값으로부터 산출된 보상값을 조절하는 OLED 표시 장치.

#### 청구항 5

입력 영상의 휘도 분석 결과에 따라 고전위 구동 전압을 가변시키는 단계와,

상기 고전위 구동 전압의 레벨이 점진적으로 가변되는 레벨 트랜지션 구간을 검출하는 단계와,

상기 고전위 구동 전압의 레벨 트랜지션 구간 동안 상기 패널의 서브픽셀에 대한 이동도 센싱 동작을 제어하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 센싱 방법.

## 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 고전위 구동 전압의 레벨 트랜지션 구간은 호스트 세트로부터 공급된 타이밍 정보를 이용하여 검출하거나,

상기 서브픽셀의 특성을 센싱하는 데이터 드라이버에 내장된 아날로그-디지털 컨버터를 통해 상기 고전위 구동 전압의 레벨을 센싱하고 그 센싱 결과를 모니터링하여 검출하는 OLED 표시 장치의 센싱 방법.

## 청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 고전위 구동 전압의 레벨 트랜지션 구간 동안

상기 패널에 대한 각 서브픽셀의 이동도 센싱 동작을 오프시키거나,

상기 레벨 트랜지션 구간 동안 센싱된 이동도 센싱값을 보상값에 미적용하거나,

상기 고전위 구동 전압의 레벨에 따른 계인을 적용하여 상기 이동도 센싱값으로부터 산출된 보상값을 조절하는 OLED 표시 장치의 센싱 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 고전위 구동 전압의 트랜지션 구간에서 센싱값 및 보상값 차이로 인한 화질 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 센싱 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 디스플레이 장치로는 액정을 이용한 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드를 이용한 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 디스플레이, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 디스플레이(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

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

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 각 픽셀은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 영상 데이터에 상응하는 구동 전압(Vgs)에 따라 구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 OLED 소자를 구동하는 전류(IDs)를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

[0005] OLED 표시 장치는 공정 편차, 구동 환경, 구동 시간 등에 따라 달라지는 구동 TFT의 임계 전압(이하 Vth), 이동도 등에 의해 서브픽셀의 특성이 불균일한 경우 동일 계조의 구동 전압(Vgs) 대비 전류(IDs)가 달라지기 때문에 휘도 불균일 현상이 발생할 수 있다.

[0006] 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 서브픽셀의 특성을 센싱하고, 센싱 결과를 기초하여 서브픽셀의 특성 편차 등을 보상하는 외부 보상 기술을 주로 이용한다.

[0007] 각 서브픽셀의 특성 중, TFT의 이동도 특성은 온도 변화에 민감하기 때문에 OLED 표시 장치는 표시 동작 과정에서 프레임의 블랭크 기간마다 센싱되는 서브픽셀의 위치를 바꾸어가면서 구동 TFT의 이동도 특성을 실시간으로 센싱하여 이동도 보상값을 업데이트하고 있다.

[0008] OLED 표시 장치는 소비 전력을 감소시키기 위하여, 입력 영상에 따라 피크 휘도(최대 화이트 휘도)를 조절하고,

조절된 피크 휘도에 따라 고전위 구동 전압(이하 EVDD)을 가변시키는 다이내믹 파워 컨트롤(Dynamic Power Control; DPC) 동작을 적용한다.

- [0009] 그러나, 종래의 OLED 표시 장치는 EVDD 레벨이 가변하는 트랜지션 구간에서 EVDD 레벨의 변화에 따라 구동 TFT의 전류값이 달라지는 현상이 발생한다. 이로 인하여, EVDD 레벨이 변화하는 구간에서 서브픽셀로부터 센싱된 이동도 센싱값은 이전 센싱값과 차이가 발생하게 된다. 따라서, 이동도 센싱값과 그를 이용한 이동도 보상값에 EVDD 트랜지션으로 인한 에러 성분이 포함되어 각 서브픽셀의 보상 정확도가 저하됨으로써 가로선과 같은 화질 불량이 발생하는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 EVDD 레벨의 트랜지션 구간에서 센싱값 및 보상값 차이로 인한 화질 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 센싱 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 패널과, 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 패널의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 데이터 드라이버를 경유하여 패널에 고전위 구동 전압을 공급하고, 입력 영상의 휘도 분석 결과에 따라 고전위 구동 전압을 가변시키는 호스트 세트와, 고전위 구동 전압의 레벨이 점진적으로 가변되는 레벨 트랜지션 구간을 검출하고 그 레벨 트랜지션 구간 동안 패널에 대한 센싱 동작을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.
- [0012] 호스트 세트는 고전위 구동 전압의 레벨이 가변되는 레벨 트랜지션 구간의 타이밍 정보를 타이밍 컨트롤러에 제공하고, 타이밍 컨트롤러는 제공된 타이밍 정보를 이용하여 레벨 트랜지션 구간을 검출한다.
- [0013] 데이터 드라이버는 아날로그-디지털 컨버터를 이용하여 고전위 구동 전압의 레벨을 다운 스케일링하여 센싱하고, 타이밍 컨트롤러는 다운 스케일링되어 센싱된 고전위 구동 전압의 레벨을 업 스케일링한 후 모니터링하여 레벨 트랜지션 구간을 검출한다.
- [0014] 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 센싱 방법은 입력 영상의 휘도 분석 결과에 따라 고전위 구동 전압을 가변시키는 단계와, 고전위 구동 전압의 레벨이 점진적으로 가변되는 레벨 트랜지션 구간을 검출하는 단계와, 고전위 구동 전압의 레벨 트랜지션 구간 동안 상기 패널의 서브픽셀에 대한 이동도 센싱 동작을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0015] 일 실시예는 고전위 구동 전압의 레벨 트랜지션 구간 동안 패널에 대한 각 서브픽셀의 이동도 센싱 동작을 오프시키거나, 레벨 트랜지션 구간 동안 센싱된 이동도 센싱값을 보상값에 미적용하거나, 고전위 구동 전압의 레벨에 따른 계인을 적용하여 상기 이동도 센싱값으로부터 산출된 보상값을 조절할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일 실시예는 호스트 세트로부터 다이내믹 파워 컨트롤 구간을 지시하는 제어 신호를 공급받거나, 데이터 드라이버에 내장된 ADC를 이용함으로써 EVDD 레벨이 변화하는 트랜지션 구간을 검출할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예는 검출된 EVDD 트랜지션 구간 동안 센싱 동작을 오프시키거나, 검출된 EVDD 트랜지션 구간 동안 진행된 센싱 동작으로 얻은 센싱값들을 보상값에 적용하지 않음으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간이 센싱값 및 보상값에 반영되는 것을 차단하여 가로선과 같은 화질 불량을 방지할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예는 검출된 EVDD 레벨의 트랜지션 구간 동안 EVDD 레벨에 따른 계인을 적용하여 보상값을 조절함으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간으로 인한 보상 편차를 감소시킬 수 있으므로 화질 불량을 개선할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 회로를 나타낸 등가회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 호스트 세트에서의 APL에 따른 피크 휘도 및 EVDD 레벨의 변화 특성을 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 EVDD 레벨의 트랜지션 기간을 나타낸 타이밍도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 호스트 세트 및 타이밍 컨트롤러를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 드라이버 및 타이밍 컨트롤러를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 시스템 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 회로를 나타낸 등가회로도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, OLED 표시 장치는 호스트 세트(700) 및 표시 모듈(600)을 구비한다. 표시 모듈(600)은 타이밍 컨트롤러(400)와, 메모리(500)와, 패널 구동부인 데이터 드라이버(300) 및 게이트 드라이버(200)와, 패널(100) 등을 포함한다.
- [0023] 호스트 세트(700)는 컴퓨터, TV 시스템, 셋탑 박스, 태블릿이나 휴대폰 등과 같은 휴대 단말기의 시스템 중 어느 하나일 수 있다. 호스트 세트(700)는 시스템 온 칩(System on Chip; SoC)과 같은 영상 처리부를 포함한다. 호스트 세트(700)는 표시 모듈(600)에 표시될 영상을 표시 모듈(600)의 해상도에 맞추어 스케일링하는 등과 같은 필요한 영상 처리를 수행한 다음, 영상 처리가 완료된 영상 소스를 타이밍 제어 신호들과 함께 표시 모듈(600)의 타이밍 컨트롤러(400)로 공급한다. 타이밍 제어 신호들은 도트 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 등을 포함할 수 있다. 호스트 세트(700)는 타이밍 컨트롤러(400)의 센싱 동작을 제어할 수 있다.
- [0024] 호스트 세트(700)는 패널(100)의 각 서브픽셀(SP)의 구동에 필요한 고전위 구동 전압(이하 EVDD)를 생성하여 전원 케이블을 통해 표시 모듈(600)로 공급한다. 호스트 세트(700)로부터 표시 모듈(600)로 공급된 EVDD는 타이밍 컨트롤러(400) 등이 실장된 제어 PCB(Printed Circuit Board), 소스 PCB 등과, 데이터 드라이버(300)를 경유하여 패널(100)로 공급된다.
- [0025] 패널(100)은 서브픽셀들(SP)이 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 어레이를 통해 영상을 표시한다. 기본 픽셀은 화이트(W), 레드(R), 그린(G), 블루(B) 서브픽셀들 중 컬러 혼합으로 화이트 표현이 가능한 적어도 3개 서브픽셀들로 구성될 수 있다. 예를 들면, 기본 픽셀은 R/G/B 조합의 서브픽셀들, W/R/G 조합의 서브픽셀들, B/W/R 조합의 서브픽셀들, G/B/W 조합의 서브픽셀들로 구성되거나, W/R/G/B 조합의 서브픽셀들로 구성될 수 있다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀(SP)은 EVDD(제1 구동 전압) 라인(PW1) 및 저전위 구동전압(제2 구동전압; 이하 EVSS) 라인(PW2) 사이에 접속된 OLED 소자(10)와, OLED 소자(10)를 독립적으로 구동하기 위하여 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 적어도 포함하는 픽셀 회로를 구비한다. 한편, 픽셀 회로는 도 2의 구성과 다른 다양한 구성이 적용될 수 있다.
- [0027] 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)는 아몰퍼스 실리콘 (a-Si) TFT, 폴리-실리콘(poly-Si) TFT, 산화물(Oxide) TFT, 또는 유기(Organic) TFT 등이 이용될 수 있다.
- [0028] OLED 소자(10)는 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)와 접속된 애노드와, EVSS 라인(PW2)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층을 구비한다. 애노드는 서브픽셀별로 독립적이지만 캐소드는 전체 서브픽셀들이 공유하는 공통 전극일 수 있다. OLED 소자(10)는 구동 TFT(DT)로부터 구동 전류가 공급되면 캐소드로부터의 전자가 유기 발광층으로 주입되고, 애노드로부터의 정공이 유기 발광층으로 주입되어, 유기 발광층에서 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써, 구동 전류의 전류값에 비례하는 밝기의 광을 발생한다.
- [0029] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 드라이버(200)로부터 제1 게이트 라인(GLn1)에 공급되는 제1 게이트 신호(SCAN)에 의해 구동되고, 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에 공급한다.
- [0030] 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 드라이버(200)로부터 제2 게이트 라인(GLn2)에 공급되는 제2 게이트 신호(SENS

E)에 의해 구동되고, 데이터 드라이버(300)로부터 레퍼런스 라인(REF)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)에 공급한다. 또한, 각 서브픽셀(SP)이 센싱 모드에서 구동될 때, 제2 스위칭 TFT(ST2)는 구동 TFT(DT)로부터 공급된 전류를 플로팅 상태의 레퍼런스 라인(REF)으로 출력한다.

- [0031] 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)는 스캔 기간 동안 턴-온된 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)를 통해 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2)에 각각 공급된 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압을 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 충전하고, 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)가 오프되는 발광 기간 동안 충전된 구동 전압(Vgs)을 홀딩한다.
- [0032] 구동 TFT(DT)는 EVDD 라인(PW1)으로부터 공급되는 전류를 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급된 구동 전압(Vgs)에 따라 제어하여 구동 전압(Vgs)에 의해 정해진 구동 전류를 OLED 소자(10)로 공급함으로써 OLED 소자(10)를 발광시킨다.
- [0033] 구동 TFT(DT)의 특성을 센싱하는 모드일 때, 제1 및 제2 게이트 신호(SCAN, SENSE)의 스캔 기간 동안 구동 TFT(DT)는 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(DL) 및 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)과, 레퍼런스 라인(REF) 및 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 공급받아 구동한다. 구동 TFT(DT)의 구동 특성(Vth, 이동도)이 반영된 구동 TFT(DT)의 전류는 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 레퍼런스 라인(REF)의 라인 커패시터에 전압으로 충전되고 데이터 드라이버(300)에 의해 센싱된다.
- [0034] 게이트 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 게이트 제어 신호를 공급받아 패널(100)의 다수의 게이트 라인을 구동한다. 게이트 드라이버(200)는 각 게이트 라인의 구동(스캔) 기간에 게이트 온 전압의 펄스를 해당 게이트 라인에 공급하고, 비구동 기간에는 게이트 오프 전압을 공급한다. 게이트 드라이버(200)는 패널(100) 양측부에 각각 배치되고 게이트 신호를 각 게이트 라인의 양측부에서 동시에 공급함으로써 게이트 신호의 딜레이를 감소시킬 수 있다.
- [0035] 게이트 드라이버(200)는 게이트 라인들을 분할 구동하는 다수의 게이트 IC(Integrated Circuit)를 포함하고, 각 게이트 IC는 COF(Chip On Film) 등과 같은 회로 필름에 개별적으로 실장되어 패널(100)의 일측부 또는 양측부에 부착될 수 있다. 이와 달리, 게이트 드라이버(200)는 패널(100)의 픽셀 어레이의 TFT 어레이와 함께 기판의 비표시 영역에 직접 형성되어 패널(100)에 내장되는 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0036] 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급된 데이터 제어 신호를 이용하여, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급된 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고 데이터 전압을 패널(100)로 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 감마 전압 생성부로부터 공급된 계조별 감마 전압을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환한다.
- [0037] 데이터 드라이버(300)는 데이터 라인들을 분할 구동하는 다수의 데이터 IC들을 포함하고, 각 데이터 IC는 각 회로 필름에 실장되어 패널(100)에 부착될 수 있다.
- [0038] 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 센싱 모드일 때, 데이터 라인으로 센싱용 데이터 전압을 공급하여 각 서브픽셀을 구동하고, 구동된 서브픽셀(SP)의 구동 특성(구동 TFT의 Vth, 이동도, OLED의 Vth 등)을 나타내는 픽셀 전류를 레퍼런스 라인을 통해 전압으로 센싱하고 디지털 센싱 정보(센싱 데이터)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공한다.
- [0039] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 세트(700)로부터 공급받은 타이밍 제어 신호들과 내부 레지스터에 저장된 타이밍 설정 정보(스타트 타이밍, 펄스폭 등)를 이용하여 데이터 드라이버(300) 및 게이트 드라이버(200)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 생성하여 공급한다.
- [0040] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 세트(700)로부터 공급받은 영상 데이터를 메모리(500)에 저장된 보상값을 이용하여 보상하고, 보상된 영상 데이터를 데이터 드라이버(300)로 공급한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 OLED 소자의 열화 보상 등을 위한 다양한 영상 처리를 더 수행할 수 있다.
- [0041] 타이밍 컨트롤러(400)는 표시 모듈(600)을 센싱 모드로 동작하도록 제어하여, 데이터 드라이버(300)를 통해 표시 패널(100)의 각 서브픽셀에 대한 특성(구동 TFT의 Vth, 이동도, OLED의 Vth 등)을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀에 대한 보상 정보를 업데이트할 수 있다.
- [0042] 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(400)는 각 서브픽셀에서 구동 TFT의 구동에 의해 소스 전압이 증가하는 선형 구간을 센싱한 정보를 이용하여 온도, 빛 등과 같은 구동 환경에 민감한 구동 TFT의 이동도 변화량을 산출하고, 산출 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 이동도 보상값을 업데이트한다. 이동도 보상값을 업데이트



이트하기 위한 이동도 센싱은 그 센싱 시간이 상대적으로 짧은 패스트 모드(Fast mode)로 동작하므로, 주로 전원 온 기간에 할당된 온 센싱 모드(ON RF)와, 표시 동작 중 각 프레임의 블랭크 기간에 할당된 실시간 센싱 모드(RT) 중 적어도 어느 하나에서 진행될 수 있다.

- [0043] 타이밍 컨트롤러(400)는 각 서브픽셀에서 구동 TFT가 구동되어 소스 전압이 포화 상태에 도달한 구간을 센싱한 정보를 이용하여 구동 TFT의  $V_{th}$ 를 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의  $V_{th}$  보상값을 업데이트한다.  $V_{th}$  보상값은 서브픽셀간 구동 TFT의  $V_{th}$  편차를 보상함과 아울러 구동 시간이 경과하면서 전기적인 스트레스에 의해 쉬프트되는  $V_{th}$ 를 보상할 수 있다.  $V_{th}$  보상값을 업데이트하기 위한  $V_{th}$  센싱은 전술한 패스트 모드 보다 센싱 시간이 길게 소요되는 슬로우 모드(Slow mode)로 동작하므로, 주로 전원 오프 기간에 할당된 오프 센싱 모드(OFF RS)에서 진행될 수 있다.
- [0044] 소비 전력 절감을 위하여, 호스트 세트(700)는 입력 영상에 대한 프레임 단위의 영상 분석을 통해 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하 APL)을 검출하고, 도 3에 도시된 바와 같이 APL에 따라 피크 휘도를 조정하며, 조정된 피크 휘도에 따라 표시 모듈(600)의 EVDD 레벨을 가변시키는 다이내믹 파워 컨트롤(Dynamic Power Control; DPC) 동작을 한다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 소비 전력 절감을 위하여 호스트 세트(700)에서 피크 휘도는 APL과 반비례하도록 결정된다. APL이 클 수록(밝은 영상일 수록) 피크 휘도 및 EVDD 레벨은 점진적으로 감소하고, APL이 작을 수록(어두운 영상일 수록) 피크 휘도 및 EVDD 레벨은 점진적으로 증가한다. APL이 30% 보다 작은 구간에서는 피크 휘도와 EVDD 레벨을 유지한다.
- [0046] 도 4를 참조하면, DPC 동작에 의해 호스트 세트(700)가 EVDD 레벨을 EVDD1에서 EVDD2로 가변시키는 동안 EVDD 레벨은 기울기를 갖고 점진적으로 증가하거나 감소하는 트랜지션 구간을 갖음을 알 수 있다. EVDD 레벨의 트랜지션 구간에서 구동 TFT(DT)의 전류( $I_{ds}$ )를 센싱하는 경우 센싱 타이밍에 따라 전류량( $I_{ds}$ )이 달라져 센싱값 및 보상값에 여러 성분으로 반영되어 화질 불량이 발생할 수 있다.
- [0047] 이를 방지하기 위하여, 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 세트(700)의 DPC 동작에 의해 EVDD 레벨이 가변하는 EVDD 레벨의 트랜지션 구간을 검출하고 검출된 EVDD 레벨의 트랜지션 구간 동안 실시간 이동도 센싱 동작을 제어할 수 있다.
- [0048] 타이밍 컨트롤러(400)는 검출된 트랜지션 구간 동안 이동도 센싱을 오프시키거나, 검출된 EVDD 트랜지션 구간 동안 진행된 센싱 동작으로 얻은 이동도 센싱값들을 보상값에 적용하지 않음으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간이 센싱값 및 보상값에 반영되는 것을 방지할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 검출된 트랜지션 구간 동안 이동도 센싱을 오프시킬 때, 그 이동도 센싱이 진행된 수평 라인의 넘버를 메모리에 저장하고, 그 트랜지션 구간이 완료되면 저장된 수평 라인의 다음 수평 라인부터 이동도 센싱 동작을 진행할 수 있다.
- [0049] 한편, 타이밍 컨트롤러(400)는 검출된 EVDD 레벨의 트랜지션 구간 동안 EVDD 레벨에 따른 계인을 적용하여 보상값을 조절함으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간으로 인한 보상 편차를 감소시킬 수 있다. 이를 위하여, EVDD 레벨의 트랜지션 구간 동안 EVDD 레벨에 따른 계인은 룩업 테이블(Look-Up Table; LUT) 형태로 미리 설정되어 메모리(500)에 저장될 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 호스트 세트 및 타이밍 컨트롤러를 나타낸 도면이다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 세트(700)로부터 EVDD 트랜지션 구간의 타이밍 정보(DPS start/done)를 공급받아 EVDD의 트랜지션 구간을 검출할 수 있다. EVDD의 트랜지션 구간은 호스트 세트(700)의 파워 특성에 의해 결정된다. 호스트 세트(700)의 파워 특성, EVDD의 트랜지션 구간의 레벨 차이 등에 따라 결정되는 EVDD의 트랜지션 기간이 미리 설정되어 호스트 세트(700)에 LUT 형태로 저장될 수 있다. 호스트 세트(700)는 LUT를 이용하여 DPC 동작에 의해 가변되는 EVDD의 트랜지션 구간에 대한 타이밍 정보, 즉 EVDD 트랜지션 구간의 스타트 타이밍 정보(DPS start)와 완료 타이밍 정보(DPS done)를 타이밍 컨트롤러(400)에 제공할 수 있다.
- [0052] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러 및 데이터 드라이버의 센싱부를 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 6을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(300)에 내장된 ADC(310)를 이용하여 EVDD 레벨을 센싱함으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간을 검출할 수 있다.
- [0054] 데이터 드라이버(300)에 내장된 ADC(310)는 샘플링 스위치(SAM) 및 레퍼런스 라인(REF)을 통해 각 서브픽셀(S



P)의 특성을 센싱한다.

- [0055] 데이터 드라이버(300)는 ADC(310)의 이용하여 EVDD 레벨을 센싱할 수 있다. 데이터 드라이버(300)로 입력된 EVDD는 다운 스케일러(320)에 의해 ADC(310)의 센싱 범위로 감소된 다음, 스위치(SW)를 통해 ADC(310)에 공급된다. ADC(310)는 다운 스케일링된 EVDD 레벨을 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)로 제공한다.
- [0056] 타이밍 컨트롤러(400)에 내장된 EVDD 검출부(410)는 데이터 드라이버(300)로부터 공급된 EVDD의 센싱 데이터를 원래의 EVDD 레벨로 업 스케일링한 다음, EVDD 레벨을 모니터링하여 EVDD의 트랜지션 구간을 검출할 수 있다.
- [0057] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 실시간 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 7을 참조하면, 영상을 표시하는 각 프레임은 수직 동기 신호의 액티브 기간에 해당하는 라이팅(Writing) 기간과, 블랭크(Blank) 기간을 포함한다. 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 각 프레임의 블랭크 기간마다 센싱되는 서브픽셀의 위치를 바꾸어 가면서 각 서브픽셀의 이동도를 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0059] 타이밍 컨트롤러(400)는 각 프레임의 라이팅 기간에 해당 프레임의 픽셀 데이터를 데이터 드라이버(300)로 전송하고, 블랭크 기간에 센싱용 데이터와 리커버리(Recovery) 데이터를 데이터 드라이버(300)에 순차 전송한다. 리커버리 데이터는 센싱용 데이터가 공급되어 센싱 모드로 동작한 서브픽셀의 구동 상태(구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소스 전극의 전압 상태)를 표시 모드로 복원하기 위하여 해당 서브픽셀에 공급되는 것으로, 타이밍 컨트롤러(300)는 이전 프레임(N-1)에 공급했던 마지막 수평 라인의 픽셀 데이터를 리커버리 데이터로 데이터 드라이버(300)에 공급한다.
- [0060] 데이터 드라이버(300)는 각 프레임의 라이팅 기간에서 픽셀 데이터를 패널(100)에 공급함으로써 라인 순차적으로 각 서브픽셀(SP)에 픽셀 데이터가 라이팅된다. 데이터 드라이버(300)는 각 프레임의 블랭크 기간에서 어느 한 수평라인의 해당 서브픽셀들에 센싱용 데이터를 공급하여 구동시킨 후 해당 서브픽셀들의 특성을 센싱하고 센싱 결과를 타이밍 컨트롤러(400)로 공급한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)의 이동도 보상값을 업데이트한다. 데이터 드라이버(300)는 리커버리 데이터를 해당 수평라인의 해당 서브픽셀들에 공급하여 센싱 동작한 서브픽셀들의 상태를 센싱되지 않은 서브픽셀들과 유사하게 표시 동작 상태로 복원시킨다.
- [0061] 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(300)를 통해 N 프레임의 블랭크 기간에서 N번째 수평라인의 서브픽셀들의 이동도 특성을 센싱하여 메모리(500)에서 해당 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트하고, N+1 프레임의 블랭크 기간에서 N+1 라인의 서브픽셀들의 이동도 특성을 센싱하여 메모리(500)에서 해당 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트하며, N+2 프레임의 블랭크 기간에서 N+2 라인의 서브픽셀들의 이동도 특성을 센싱하여 메모리(500)에서 해당 서브픽셀들의 이동도 보상값을 업데이트한다.
- [0062] 타이밍 컨트롤러(400)는 각 블랭크 기간에서 해당 수평라인의 서브픽셀들을 컬러별로 분리하여 센싱할 수 있다. 예를 들면, 패널(100)이 N개의 수평 라인을 갖는 경우, N개 프레임의 블랭크 기간마다 수평 라인 단위로 R 서브픽셀들을 센싱하고, 그 다음 N개 프레임의 블랭크 기간마다 수평 라인 단위로 W 서브픽셀들을 센싱하며, 이어서 동일 방법으로 B 서브픽셀들을 센싱한 후, G 서브픽셀들을 센싱할 수 있다. 따라서, 패널(100) 전체의 서브픽셀들에 대한 이동도 특성은 4N개 프레임의 블랭크 기간에 걸쳐서 센싱되므로 각 서브픽셀의 이동도 특성은 4N개 프레임의 센싱 주기로 센싱될 수 있다.
- [0063] 이상 설명한 바와 같이, 일 실시예는 호스트 세트로부터 다이내믹 파워 컨트롤 구간을 지시하는 제어 신호를 공급받거나, 데이터 드라이버에 내장된 ADC를 이용함으로써 EVDD 레벨이 변화하는 트랜지션 구간을 검출할 수 있다.
- [0064] 일 실시예는 검출된 EVDD 트랜지션 구간 동안 센싱 동작을 오프시키거나, 검출된 EVDD 트랜지션 구간 동안 진행된 센싱 동작으로 얻은 센싱값들을 보상값에 적용하지 않음으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간이 센싱값 및 보상값에 반영되는 것을 차단하여 가로선과 같은 화질 불량을 방지할 수 있다.
- [0065] 일 실시예는 검출된 EVDD 레벨의 트랜지션 구간 동안 EVDD 레벨에 따른 계인을 적용하여 보상값을 조절함으로써 EVDD 레벨의 트랜지션 구간으로 인한 보상 편차를 감소시킬 수 있으므로 화질 불량을 개선할 수 있다.
- [0066] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에

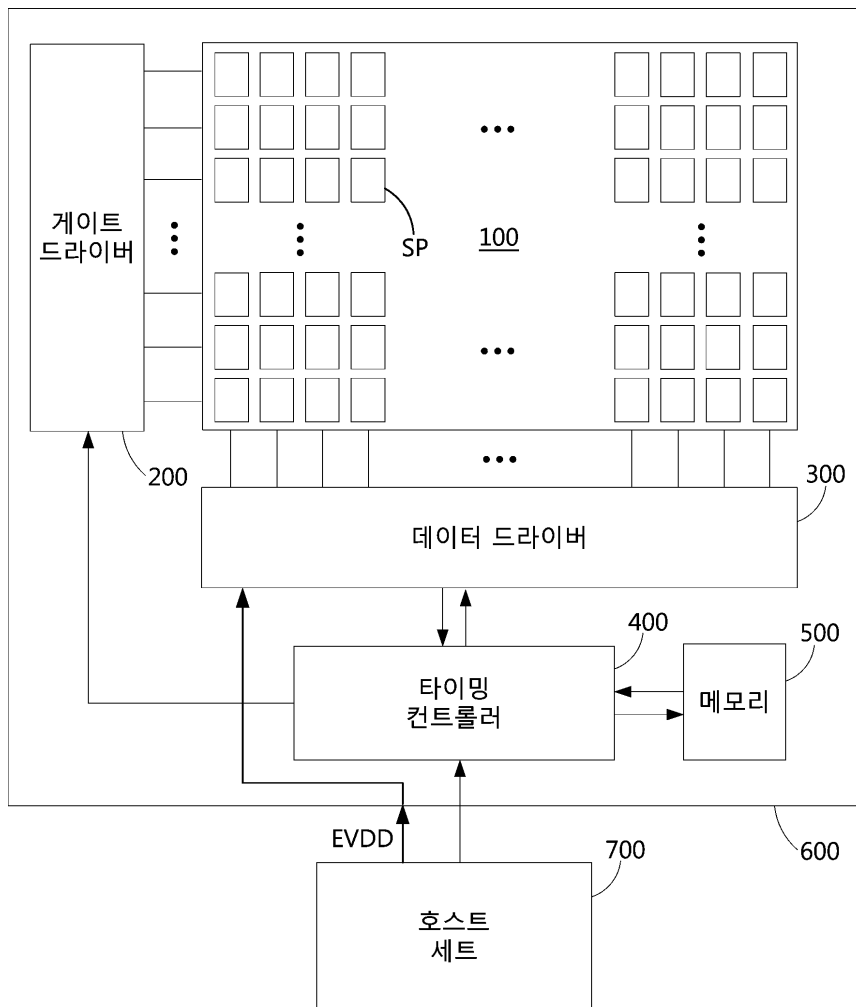
의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

### 부호의 설명

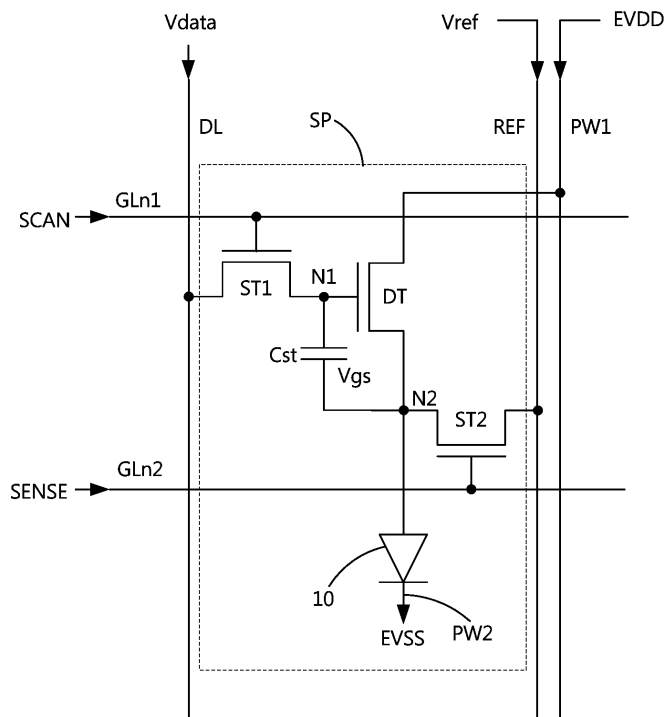
- [0067]
- |               |               |
|---------------|---------------|
| 100: 패널       | 200: 게이트 드라이버 |
| 300: 데이터 드라이버 | 400: 타이밍 컨트롤러 |
| 500: 메모리      | 600: 표시 모듈    |
| 700: 호스트 세트   |               |

### 도면

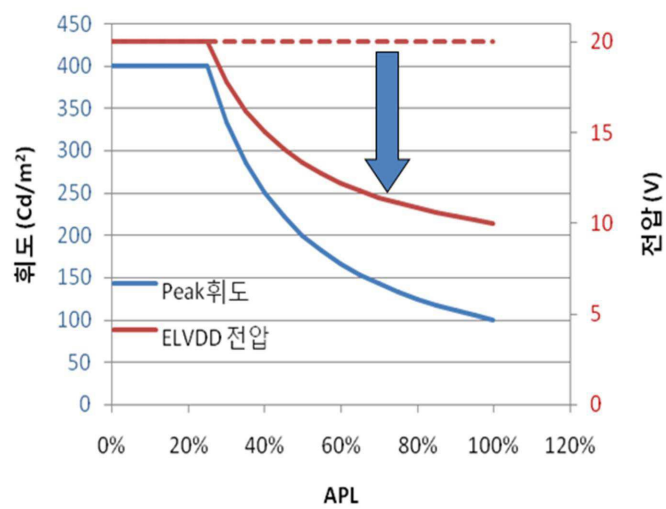
#### 도면1



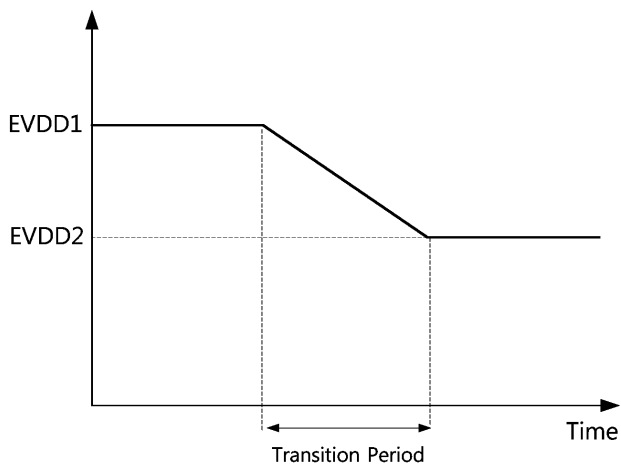
도면2



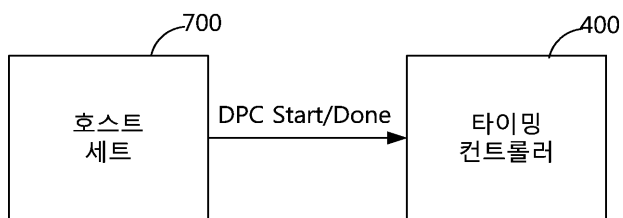
도면3



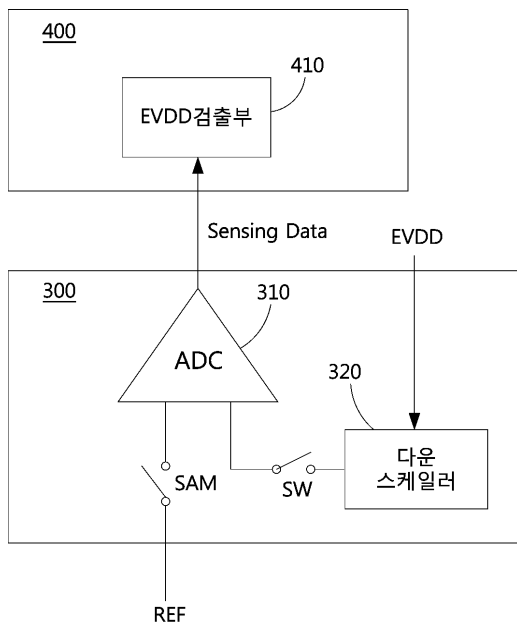
도면4



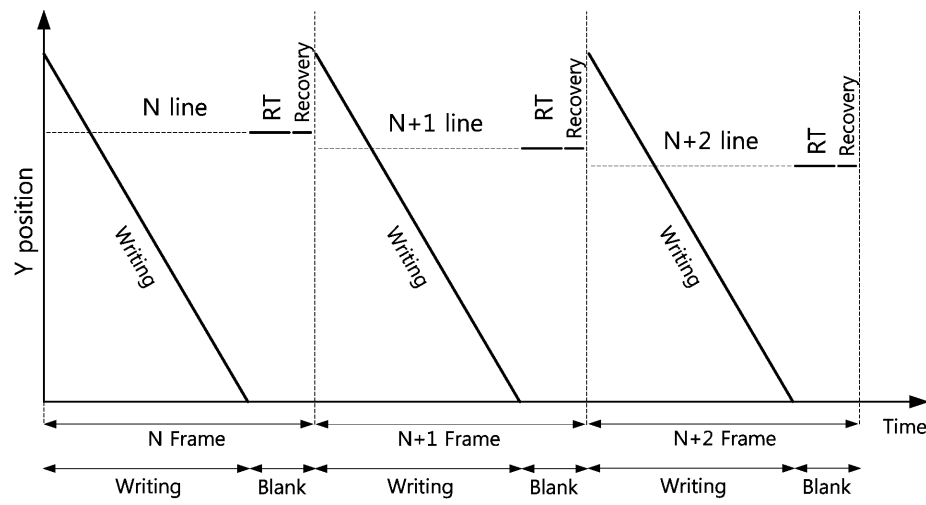
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其感测方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190014945A</a>	公开(公告)日	2019-02-13
申请号	KR1020170099117	申请日	2017-08-04
[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	홍무경		
发明人	홍무경		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0828 G09G2300/0842 G09G2310/08		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

有机发光二极管显示器及其感测方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其感测方法，该有机发光二极管显示器及其感测方法能够防止由于在EVDD电平的过渡周期中感测值和补偿值之间的差异而引起的图像质量缺陷。以及用于改变高电位驱动电压的主机，以及定时控制器，其用于检测逐渐改变高电位驱动电压的电平并在该电平过渡部分期间控制面板上的感测操作的电平过渡部分。

