



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0015823
(43) 공개일자 2019년02월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) *G09G 3/3266* (2016.01)
- (52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/3266 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0099487
(22) 출원일자 2017년08월07일
심사청구일자 없음
- (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
손기원
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
신현기
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
- (74) 대리인
박영복

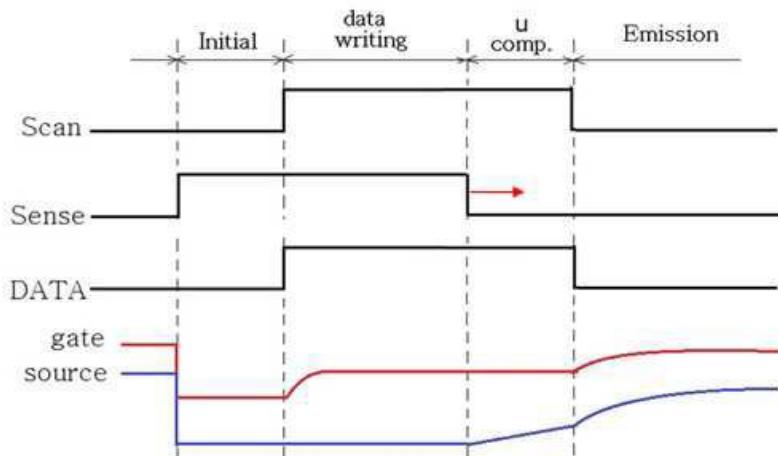
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요 약

본 발명은 피크 휘도 구현을 달성할 수 있고, 더 낮은 데이터 전압으로 피크 휘도를 구현할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, OLED 표시 장치는, 복수개의 게이트 라인들 및 데이터 라인들에 의해 정의되는 복수개의 서브 픽셀들을 구비한 표시 패널과, 입력되는 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 타이밍 콘트롤러와, 상기 타이밍 컨트롤러로부터의 상기 센싱 타임 제어 신호에 응답하여 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력하는 게이트 드라이버를 구비하여 구성된 것이다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류

G09G 2230/00 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 게이트 라인들 및 데이터 라인들에 의해 정의되는 복수개의 서브 픽셀들을 구비한 표시 패널;

입력되는 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 타이밍 콘트롤러; 및

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 상기 센싱 타임 제어 신호에 응답하여 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력하는 게이트 드라이버를 구비하여 구성되는 OLED 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는,

외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하는 상기 영상 데이터 APL 분석부와,

상기 영상 데이터 APL 분석부에서 분석된 평균 화상이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 피크 휘도 설정부와,

상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버에 제공하는 데이터 전압 설정부와,

상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 상기 게이트 드라이버에 제공하는 GOE 타임 설정부를 구비하고,

상기 게이트 드라이버는 센싱 펄스를 상기 타임이 설정된 GOE 신호로 마스킹하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는,

외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하는 상기 영상 데이터 APL 분석부와,

상기 영상 데이터 APL 분석부에서 분석된 평균 화상이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 피크 휘도 설정부와,

상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버에 제공하는 데이터 전압 설정부와,

상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 클럭 펄스 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 클럭 펄스 폭을 상대적으로 짧게 설정하여 상기 게이트 드라이버에 제공하는 GIP 클럭 펄스 폭 설정부를 구비하고,

상기 게이트 드라이버는 상기 폭이 가변되는 클럭 펄스를 이용하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는,

외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하는 상기 영상 데이터 APL 분석부와, 상기 영상 데이터 APL 분석부에서 분석된 평균 화상이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 피크 휘도 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버에 제공하는 데이터 전압 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 상기 데이터 드라이버에 제공하는 DOE 타임 설정부를 구비하고, 상기 데이터 드라이버는 DOE 신호에 따라 데이터 전압 인가 타임을 가변하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 OLED 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

각 서브 화소의 화소 회로는 소오스 팔로우 방식으로 구동 TFT의 이동도를 보상하는 3개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 구성되는 OLED 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

각 서브 화소의 화소 회로는 소오스 팔로우 방식으로 구동 TFT의 이동도를 보상하는 4개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 구성되는 OLED 표시 장치.

청구항 7

복수개의 게이트 라인들 및 데이터 라인들에 의해 정의되는 복수개의 서브 픽셀들을 구비한 표시 패널을 구비한 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

입력되는 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)을 분석하는 단계;

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계; 그리고

상기 센싱 타임 제어 신호에 응답하여 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계를 구비한 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계는,

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 단계와,

상기 피크 휘도 레벨이 높으면 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시킨 GOE신호를 출력하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계는,

센싱 필스를 상기 GOE 신호로 마스킹하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 OLED 표시 장치의 구동 방

법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계는,

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 단계와,

상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 클럭 펄스 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 클럭 펄스 폭을 상대적으로 짧게 설정한 클럭 펄스를 출력하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계는,

상기 클럭 펄스를 이용하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계는,

상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 단계와,

상기 피크 휘도 레벨이 높으면 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시킨 DOE신호를 출력하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계는,

상기 DGOE 신호로 이용하여 데이터 전압의 인가 타임을 가변하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제 8항, 제 10항 및 제 12항 중 어느 한항에 있어서,

상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하는 단계를 더 구비하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 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] 상기와 같은 평판 표시 장치 중 OLED 표시 장치의 각 화소들은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, 상기 OLED를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0004] 상기 화소 회로는 다양하게 구성될 수 있으나, 3T1C의 구성인 경우, 제 1 및 제 2 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT), 커패시터, 및 구동 TFT를 포함한다.
- [0005] 상기 제 1스위칭 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 상기 커패시터에 충전한다. 상기 구동 TFT는 상기 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다. 상기 제 2 스위칭 TFT는 센싱 신호에 응답하여 상기 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱한다.
- [0006] 그러나, 이와 같은 OLED 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 TFT의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(mobility)와 같은 특성 차이가 발생하여 OLED를 구동하는 전류량이 달라짐으로써 화소들 간에 휘도 편차가 발생하게 된다.
- [0007] 일반적으로, 초기의 구동 TFT의 특성 차이는 화면에 얼룩이나 무늬를 발생시키고, OLED를 구동하면서 발생하는 구동 TFT의 열화로 인한 특성 차이는 OLED 표시 패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다.
- [0008] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 타이밍 컨트롤러가 데이터 드라이버를 이용하여 각 화소의 구동 TFT의 문턱 전압과 이동도를 센싱하고, 센싱된 구동 TFT의 문턱 전압과 이동도에 따라 각 화소에 공급되는 데이터를 보상하는 방법이 소개된 바 있다.
- [0009] 도 1은 일반적인 OLED 표시 장치의 3T1C 화소의 회로도이고, 도 2는 도 1과 같이 구성된 화소의 구동 타이밍도이다.
- [0010] 종래의 OLED 표시 장치의 각 화소는, 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 상기 유기 발광 다이오드는 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0011] 상기 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2), 스토리지 커패시터(Cst), 및 구동 TFT(DT)를 포함한다.
- [0012] 상기 제 1스위칭 TFT(T1)는 스캔 펄스(Scan)에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다. 상기 구동 TFT(DT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다. 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)는 센싱(Sense) 신호에 응답하여 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 및 이동도를 센싱한다.
- [0013] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0014] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0015] 이와 같이 구성된 종래의 OLED 표시 장치의 각 화소의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0016] 도 2에 도시한 바와 같이, 프레임(Frame) 초기에, 스캔 펄스(SCAN)는 로우 상태를 유지하고 센스 펄스(SENSE)를 하이 상태로 출력하여 구동 TFT(DT) 및 커패시터(Cst)를 초기화 시킨다.
- [0017] 상기 센스 펄스(SENSE)를 하이 상태로 유지하고, 상기 스캔 펄스(SCAN)를 하이 상태로 출력하면, 데이터 라인의 데이터(DATA) 전압이 상기 커패시터(Cst)에 충전(저장)된다. 즉 데이터 전압을 기록(data writing)한다.
- [0018] 상기 스캔 펄스(SCAN)는 하이 상태를 유지하고, 상기 센스 펄스(SENSE)를 로우 상태로 출력하면 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 센싱 및 보상된다. 즉, 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 높으면 상기 구동 TFT(DT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)이 낮고, 반대로 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 낮으면 상기 구동 TFT(DT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)이 높아지므로, 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 보상된다.
- [0019] 그리고, 상기 스캔 펄스(SCAN) 및 상기 센스 펄스(SENSE)가 모두 로우 상태로 출력하면 상기 구동 TFT(DT)는 상기 커패시터(Cst)에 저장된 데이터(DATA) 전압에 따라 턴 온되어 상기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

- [0020] 그리고, 도 2에는 도시되지 않았지만, 파워 온 전 또는 파워 오프 후, 상기 센스 펄스(SENSE) 및 상기 스캔 펄스(SCAN)를 하이 상태로 출력하여 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)를 센싱하여 외부에서 각 화소에 공급되는 데이터를 보상하므로 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)을 보상한다.
- [0021] 이와 같이, 각 화소의 구동 TFT의 문턱전압과 이동도를 보상하는 구동 방법을 하이브리드 외부 보상(HYB) 방법이라 한다.
- [0022] 그러나, 이와 같은 하이브리드 외부 보상(HYB) 구동 방법은, 상기 스캔 펄스(SCAN)와 상기 센스 펄스(SENSE)의 위상을 동일하게 구동하는 노말 구동(Normal driving) 방법에 대비하여 피크(peak) 휘도 구현이 불리하는 문제점이 있었다.
- [0023] 즉, 노말 구동(Normal driving) 방법은 상기 스캔 펄스(SCAN)와 상기 센스 펄스(SENSE)의 하강 에지 타임이 동일하기 때문에 상기 구동 TFT(DT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs) 손실이 발생하지 않으므로 휘도가 드롭(drop)되지 않는다. 그러나, 상기 하이브리드 외부 보상(HYB) 구동 방법은 소오스 팔로우(Source Follow) 방식으로 상기 구동 TFT(DT)의 이동도를 보상하기 때문에 휘도가 드롭(drop)되므로 피크(peak) 휘도 구현이 불리하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 입력된 영상 신호의 평균 화면 레벨(Average Picture Level)을 분석하여 피크 휘도 레벨(Peak Luminance Level)을 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨에 따라 센싱 타임을 가변하여 피크 휘도 구현을 달성할 수 있고, 더 낮은 데이터 전압으로 피크 휘도를 구현할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시장치는, 복수개의 게이트 라인들 및 데이터 라인들에 의해 정의되는 복수개의 서브 픽셀들을 구비한 표시 패널과, 입력되는 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 타이밍 콘트롤러와, 상기 타이밍 컨트롤러로부터의 상기 센싱 타임 제어 신호에 응답하여 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력하는 게이트 드라이버를 구비하여 구성됨에 그 특징이 있다.
- [0026] 여기서, 상기 타이밍 콘트롤러는, 외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하는 상기 영상 데이터 APL 분석부와, 상기 영상 데이터 APL 분석부에서 분석된 평균 화상이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 피크 휘도 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버에 제공하는 데이터 전압 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 상기 게이트 드라이버에 제공하는 GOE 타임 설정부를 구비하고, 상기 게이트 드라이버는 센싱 펄스를 상기 타임이 설정된 GOE 신호로 마스킹하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력함을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 타이밍 콘트롤러는, 외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하는 상기 영상 데이터 APL 분석부와, 상기 영상 데이터 APL 분석부에서 분석된 평균 화상이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 피크 휘도 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버에 제공하는 데이터 전압 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 클럭 펄스 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 클럭 펄스 폭을 상대적으로 짧게 설정하여 상기 게이트 드라이버에 제공하는 GIP 클럭 펄스 폭 설정부를 구비하고, 상기 게이트 드라이버는 상기 폭이 가변되는 클럭 펄스를 이용하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력함을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 타이밍 콘트롤러는, 외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하는 상기 영상 데이터 APL 분석부와, 상기 영상 데이터 APL 분석부에서 분석된 평균 화상이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 피크 휘도 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드

이번에 제공하는 데이터 전압 설정부와, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 상기 데이터 드라이버에 제공하는 DOE 타임 설정부를 구비하고, 상기 데이터 드라이버는 DOE 신호에 따라 데이터 전압 인가 타임을 가변하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변함을 특징으로 한다.

[0029] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시장치의 구동 방법은, 복수개의 게이트 라인들 및 데이터 라인들에 의해 정의되는 복수개의 서브 픽셀들을 구비한 표시 패널을 구비한 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 입력되는 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)을 분석하는 단계와, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계와, 상기 센싱 타임 제어 신호에 응답하여 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계를 구비함에 그 특징이 있다.

[0030] 여기서, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계는, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 단계와, 상기 피크 휘도 레벨이 높으면 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시킨 GOE신호를 출력하는 단계를 포함하고, 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계는, 센싱 펄스를 상기 GOE 신호로 마스킹하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변함을 특징으로 한다.

[0031] 또한, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계는, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 단계와, 상기 피크 휘도 레벨이 높으면 상기 클럭 펄스 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 클럭 펄스 폭을 상대적으로 짧게 설정한 클럭 펄스를 출력하는 단계를 포함하고, 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계는, 상기 클럭 펄스를 이용하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변함을 특징으로 한다.

[0032] 또한, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 출력하는 단계는, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하는 단계와, 상기 피크 휘도 레벨이 높으면 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시킨 DOE신호를 출력하는 단계를 포함하고, 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하는 단계는, 상기 DGOE 신호로 이용하여 데이터 전압의 인가 타임을 가변함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0033] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0034] 즉, 외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 평균 화상 레벨을 분석하고, 분석된 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 상대적으로 높게 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 높으면 상기 피크 휘도 레벨을 상대적으로 낮게 설정하며, 상기 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하거나, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 클럭 펄스 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 클럭 펄스 폭을 상대적으로 짧게 설정하여 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하거나, 상기 피크 휘도 설정부에서 설정된 피크 휘도 레벨이 높으면 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 낮으면 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 상기 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하므로, 피크 휘도 구동을 가능하게 하고, 더 낮은 데이터 전압으로 피크 휘도 구동을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 일반적인 OLED 표시 장치의 3T1C 화소의 회로도

도 2는 도 1과 같이 구성된 화소의 구동 타이밍도

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도

도 4는 도 3에 도시된 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 1 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러에 내장된 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도

도 5는 도 3에 도시된 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 2 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러에 내장된 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도

도 6은 본 발명의 OLED 표시 장치에 따른 평균 화상 레벨과 피크 휘도 레벨 관계를 나타낸 그래프

도 7은 본 발명 발명의 OLED 표시 장치에서, 3T1C 구조를 구비한 화소의 구동 타이밍도

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 4T1C 화소의 회로도

도 9는 도 8과 같이 구성된 화소의 구동 타이밍도

도 10은 도 8과 같이 구성된 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 3 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러에 내장된 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도

도 11은 본 발명과 종래 기술 및 노말 구동 시 각각의 구동 TFT의 게이트-소오스 간 전압(V_{gs})과 구동 TFT를 통해 흐르는 전류(Ids)에 따르는 감마 커브를 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0038] 도 3에 나타낸 OLED 표시 장치는 타이밍 컨트롤러(10), 데이터 드라이버(20), 게이트 드라이버(30), 감마 전압 생성부(40) 및 표시 패널(50)을 구비한다.
- [0039] 상기 타이밍 컨트롤러(10)는 외부로부터 입력되는 다수의 동기 신호를 이용하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(20) 및 게이트 드라이버(30)로 출력한다.
- [0040] 상기 타이밍 컨트롤러(10)는 입력되는 영상 데이터의 평균 화상 레벨(Average Picture Level, 1 프레임 영상의 평균값)을 분석하여 피크 휘도 레벨(Peak Luminance Level)을 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하고 데이터 제어 신호를 상기 데이터 드라이버(20)로 출력하고, 상기 피크 휘도 레벨에 따라 센싱 타임을 가변하는 센싱 타임 제어 신호를 상기 게이트 드라이버(30)로 출력한다.
- [0041] 상기 타이밍 컨트롤러(10)는 상기 데이터 드라이버(20)를 통해 각 서브 픽셀의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도 특성을 포함하는 정보를 센싱하고, 센싱된 정보(센싱 데이터)에 따라 데이터를 보상하여 각 서브 픽셀의 구동 TFT의 특성 편차를 보상할 수 있다.
- [0042] 상기 감마 전압 생성부(40)는 서로 다른 레벨을 갖는 다수의 감마 전압을 포함하는 감마 전압 세트를 생성하여 상기 데이터 드라이버(20)로 공급한다.
- [0043] 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 데이터 제어 신호에 응답하여 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(50)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다.
- [0044] 이때, 데이터 드라이버(20)는 감마 전압 생성부(40)로부터의 감마 전압 세트를 데이터의 계조값에 각각 대응하는 계조 전압들로 세분화한 다음, 세분화된 계조 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환한다. 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)의 제어에 따라 외부 보상을 위한 센싱 모드와 표시 구동을 위한 표시 모드로 구동된다.
- [0045] 상기 데이터 드라이버(20)는 표시 모드에서 데이터 신호를 이용하여 데이터 라인을 통해 각 서브픽셀을 구동한다. 상기 데이터 드라이버(20)는 센싱 모드에서 프라차지 전압을 이용하여 각 서브 픽셀을 구동한 다음, 구동된 각 서브 픽셀로부터 센싱 전압 또는 센싱 전류를 센싱 채널(데이터 라인 또는 레퍼런스 라인)을 통해 센싱하여

센싱 데이터로 변환하고, 센싱 데이터를 타이밍 컨트롤러(10)로 전송한다.

- [0046] 상기 게이트 드라이버(30)는 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 표시 패널(50)의 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다. 상기 게이트 드라이버(30)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)의 센싱 타임 제어 신호에 응답하여 각 서브 픽셀의 센싱 타임을 가변하여 출력한다.
- [0047] 상기 게이트 드라이버(30)는 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터 직접 상기 게이트 제어 신호 및 상기 센싱 타임 제어 신호를 공급받거나, 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터 상기 데이터 드라이버(20)를 경유하여 상기 게이트 제어 신호 및 상기 센싱 타임 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0048] 상기 게이트 드라이버(30)는 적어도 하나의 게이트 드라이브 IC로 구성되고 TCP, COF, FPC 등과 같은 회로 필름에 실장되어 표시 패널(50)에 TAB 방식으로 부착되거나, COG 방식으로 표시 패널(50)의 비표시 영역 상에 실장될 수 있다. 이와 달리, 상기 게이트 드라이버(30)는 표시 패널(50)의 픽셀 어레이에 형성되는 TFT 어레이와 함께 TFT 기판의 비표시 영역에 형성됨으로써 표시 패널(50)에 내장된 GIP(Gate In Panel) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 표시 패널(50)은 매트릭스 형태의 픽셀 어레이를 포함한다. 픽셀 어레이의 각 픽셀은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀의 조합으로 원하는 색을 구현하고, 휘도 향상을 위한 백색(W) 서브픽셀을 추가로 구비하기도 한다.
- [0050] 상기 각 서브 픽셀은 OLED 소자 및 그 OLED 소자를 구동하기 위한 화소 회로를 구비한다. 상기 화소 회로는 3T1C 구조로, 제1 및 제2 스위칭 TFT(T1, T2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 상기 화소 회로는 제1 및 제2 스위칭 TFT(T1, T2)를 각각 제어하는 제1 및 제2 게이트 라인(Scan, Sense)과, 상기 제1 스위칭 TFT(T1)에 데이터 신호 공급하는 데이터 라인(DATA)과, 제2 스위칭 TFT(T2)에 레퍼런스 전압(Vref)을 공급하는 레퍼런스 라인(ref)과, 상기 구동 TFT(DT)에 고전위 전원(ELVDD)을 공급하는 ELVDD 라인과, OLED의 캐소드에 저전위 전원(ELVSS)을 공급하는 ELVSS 라인과 접속된다.
- [0051] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 표시 패널(50)의 상기 화소 회로는 4T1C 구조로 형성될 수도 있다.
- [0052] 도 4는 도 3에 도시된 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 1 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도이고, 도 5는 도 3에 도시된 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 2 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 OLED 표시 장치에 따른 평균 화상 레벨과 피크 휘도 레벨 관계를 나타낸 그래프이고, 도 7은 본 발명 발명의 OLED 표시 장치에서, 3T1C 구조를 구비한 화소의 구동 타이밍도이다.
- [0054] 도 4 및 도 5는 일반적은 데이터 처리부를 생략하고, 본 발명의 목적을 달성하기 위한 피크 휘도 레벨에 따라 센싱 타임을 가변하는 데이터 처리부만을 도시하였다.
- [0055] 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 1 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부는, 도 4에 도시된 바와 같이, 영상 데이터 APL 분석부(11), 피크 휘도 설정부(12), 데이터 전압 설정부(13) 및 GOE 타임 (Gate Output Enable Time) 설정부(14)를 구비하여 구성된다.
- [0056] 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)는 외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 1 프레임의 영상(화상의 밝기)의 평균 값을 분석한다.
- [0057] 상기 피크 휘도 설정부(12)는 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)에서 분석된 평균 화상 레벨에 따라 피크 휘도 레벨을 설정한다. 즉, 상기 피크 휘도 설정부(12)는 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)에서 분석된 평균 화상 레벨이 낮으면 피크 휘도 레벨을 높게 설정하고, 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)에서 분석된 평균 화상 레벨이 높으면 피크 휘도 레벨을 낮게 설정한다.
- [0058] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 평균 화상 레벨이 25% 정도이면 상기 피크 휘도 레벨을 450nit 정도로 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 100% 정도이면 피크 휘도 레벨을 150nit 정도로 설정한다.
- [0059] 상기 데이터 전압 설정부(13)는 상기 피크 휘도 설정부(12)에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버(20)에 제공한다.
- [0060] 예를들면, 상기 피크 휘도 레벨이 450nit 정도로 설정되면, 상기 데이터 전압을 17V로 설정하고, 상기 피크 휘도 레벨이 150nit 정도이면 13V 정도로 설정하여 상기 데이터 드라이버(20)에 제공한다.

- [0061] 상기 GOE 타임 (Gate Output Enable Time) 설정부(14)는 상기 펄스 휘도 설정부(12)에서 설정된 펄스 휘도 레벨에 따라 GOE 타임을 설정하여 상기 게이트 드라이버(30)에 제공한다.
- [0062] 예를들면, 상기 펄스 휘도 레벨이 450nit정도로 설정되면, 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이(Long Delay) 시키고, 상기 펄스 휘도 레벨이 150nit 정도이면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이(short Delay) 시켜 상기 게이트 드라이버(30)에 제공한다.
- [0063] 따라서, 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 설정된 데이터 전압을 이용하여 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(50)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다.
- [0064] 상기 게이트 드라이버(30)는 상기 센싱 펄스(Sense)를 상기 타임이 설정된 GOE 신호로 마스킹하여 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 가변시킨다.
- [0065] 한편, 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 2 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부는, 도 5에 도시된 바와 같이, 영상 데이터 APL 분석부(11), 펄스 휘도 설정부(12), 데이터 전압 설정부(13) 및 GIP 클럭 폴스 폭 (GIP Clock Width) 설정부(15)를 구비하여 구성된다.
- [0066] 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)는 외부에서 입력된 영상 데이터를 분석하여 1 프레임의 영상(화상의 밝기)의 평균 값을 분석한다.
- [0067] 상기 펄스 휘도 설정부(12)는 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)에서 분석된 평균 화상 레벨에 따라 펄스 휘도 레벨을 설정한다. 즉, 상기 펄스 휘도 설정부(12)는 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)에서 분석된 평균 화상 레벨이 낮으면 펄스 휘도 레벨을 높게 설정하고, 상기 영상 데이터 APL 분석부(11)에서 분석된 평균 화상 레벨이 높으면 펄스 휘도 레벨을 낮게 설정한다.
- [0068] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 평균 화상 레벨이 25% 정도이면 상기 펄스 휘도 레벨을 450nit정도로 설정하고, 상기 평균 화상 레벨이 100% 정도이면 펄스 휘도 레벨을 150nit 정도로 설정한다.
- [0069] 상기 데이터 전압 설정부(13)는 상기 펄스 휘도 설정부(12)에서 설정된 펄스 휘도 레벨에 따라 데이터 전압을 설정하여 상기 데이터 드라이버(20)에 제공한다.
- [0070] 예를들면, 상기 펄스 휘도 레벨이 450nit정도로 설정되면, 상기 데이터 전압을 17V로 설정하고, 상기 펄스 휘도 레벨이 150nit 정도이면 13V 정도로 설정하여 상기 데이터 드라이버(20)에 제공한다.
- [0071] 상기 GIP 클럭 폴스 폭 설정부(15)는 상기 펄스 휘도 설정부(12)에서 설정된 펄스 휘도 레벨에 따라 게이트 드라이버(30)에 공급되는 폴스 폭을 설정하여 상기 게이트 드라이버(30)에 제공한다.
- [0072] 예를들면, 상기 펄스 휘도 레벨이 450nit정도로 높게 설정되면, 상기 클럭 폴스 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 펄스 휘도 레벨이 150nit 정도로 낮게 설정되면 상기 클럭 폴스 폭을 상대적으로 짧게 설정하여 상기 게이트 드라이버(30)에 제공한다.
- [0073] 따라서, 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 설정된 데이터 전압을 이용하여 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(50)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다.
- [0074] 상기 게이트 드라이버(30)는 상기 폴스 폭이 가변되는 클럭 펄스를 이용하여 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 가변시킨다.
- [0075] 상기 게이트 드라이버(30)에서 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 가변 함을 도 6 및 도 7을 이용하여 보다 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0076] 도 7에 도시한 바와 같이, 프레임(Frame) 초기에, 스캔 펄스(SCAN)는 로우 상태를 유지하고 센스 펄스(SENSE)를 하이 상태로 출력하여 구동 TFT(DT) 및 커페시터(Cst)를 초기화 시킨다.
- [0077] 상기 센스 펄스(SENSE)를 하이 상태로 유지하고, 상기 스캔 펄스(SCAN)를 하이 상태로 출력하면, 데이터 라인의 데이터(DATA) 전압이 상기 커페시터(Cst)에 충전(저장)된다. 즉 데이터 전압을 기록(data writing)한다.
- [0078] 상기 스캔 펄스(SCAN)는 하이 상태를 유지하고, 상기 센스 펄스(SENSE)를 로우 상태로 출력하면 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 센싱 및 보상된다. 즉, 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 높으면 상기 구동 TFT(DT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)이 낮고, 반대로 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 낮으면 상기 구동 TFT(DT)의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)이 높아지므로, 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 보상된다.

- [0079] 그리고, 상기 스캔 펄스(SCAN) 및 상기 센스 펄스(SENSE)가 모두 로우 상태로 출력하면 상기 구동 TFT(DT)는 상기 커패시터(Cst)에 저장된 데이터(DATA) 전압에 따라 턴 온되어 상기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0080] 상기 스캔 펄스(SCAN)는 하이 상태이고 상기 센스 펄스(SENSE)는 로우 상태인 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 상기 설정된 피드 휘도 레벨에 따라 가변된다.
- [0081] 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 보상 구간을 가변하기 위해서는 상기 센스 펄스(Sense)의 하강 에지 타임을 조절하여야 한다.
- [0082] 본 발명의 제 1 실시예 따라 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부가 도 4에 도시된 바와 같이 구성될 경우, 상기 GOE 타임 설정부(14)가 상기 피크 휘도 설정부(12)에서 상기 피크 휘도 레벨을 높게 설정하면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이 시키고, 상기 피크 휘도 레벨을 낮게 설정하면 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이 시킨다.
- [0083] 따라서, 상기 게이트 드라이버(30)는, 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임이 상대적으로 길게 딜레이 되면, 상기 센스 펄스(Sense)의 하강 에지 타임을 길게 딜레이시켜 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 길게하므로, 결국 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 짧아지도록 한다.
- [0084] 반대로, 상기 게이트 드라이버(30)는, 상기 GOE 신호의 상승 에지 타임이 상대적으로 짧게 딜레이 되면, 상기 센스 펄스(Sense)의 하강 에지 타임을 짧게 딜레이시켜 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 짧게 하므로, 결국 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 길어진다.
- [0085] 즉, 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 평균 화상 레벨이 상대적으로 높으면 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 짧아지고(Short Tsen), 상기 평균 화상 레벨이 상대적으로 낮으면 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 길어지게 된다(Long Tsen).
- [0086] 본 발명의 제 2 실시예 따라 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부가 도 5에 도시된 바와 같이 구성될 경우, 상기 GIP 클럭 펄스 폭 설정부(15)는 상기 피크 휘도 설정부(12)에서 상기 피크 휘도 레벨을 높게 설정하면 스캔 펄스의 폭을 상대적으로 길게 설정하고, 상기 피크 휘도 설정부(12)에서 상기 피크 휘도 레벨을 낮게 설정하면 상기 스캔 펄스의 폭을 상대적으로 짧게 설정한다.
- [0087] 따라서, 상기 게이트 드라이버(30)는, 상기 스캔 펄스의 폭이 상대적으로 길게 설정되면, 상기 센스 펄스(Sense)의 폭을 길게 하여 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 길게 하므로, 결국 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 짧아지도록 한다.
- [0088] 반대로, 상기 게이트 드라이버(30)는, 상기 스캔 펄스의 폭이 상대적으로 짧게 설정되면, 상기 센스 펄스(Sense)의 폭을 짧게 하여 상기 화소 회로의 제2 스위칭 TFT(T2)의 온 타임(On-time)을 짧게 하므로, 결국 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 길어지도록 한다.
- [0089] 즉, 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 평균 화상 레벨이 상대적으로 높으면 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 짧아지고(Short Tsen), 상기 평균 화상 레벨이 상대적으로 낮으면 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 길어지게 된다(Long Tsen).
- [0090] 한편, 서브 화소가 내부 보상 방식으로 구동되도록 4T1C로 구성된 경우에는 데이터 전압의 인가 시간을 조절하여 구동 TFT의 이동도 센싱 및 보상 구간을 조절할 수 있다.
- [0091] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 4T1C 화소의 회로도이고, 도 9는 도 8과 같이 구성된 화소의 구동 타이밍도이다.
- [0092] 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 4T1C 화소는, 도 8에 도시한 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 상기 유기 발광 다이오드는 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0093] 상기 화소 회로는 제 1 내지 제 3 스위칭 TFT(SW1, SW2, SW3), 스토리지 커패시터(Cst), 및 구동 TFT(DT)를 포함한다.
- [0094] 상기 제 1스위칭 TFT(SW1)는 스캔 펄스(SW1)에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다. 상기 구동 TFT(DT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

- [0095] 상기 제 2 스위칭 TFT(SW2)는 센스 펠스(SW2)에 응답하여 상기 구동 TFT(DT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 초기화 시킨다.
- [0096] 상기 제 3 스위칭 TFT(SW3)는 초기화 펠스(SW3)에 응답하여 상기 제 2 스위칭 TFT(SW2)와 함께 상기 구동 TFT(DT) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 초기화 시키며, 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압을 센싱하고 보상한다.
- [0097] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0098] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해 줄 수 있다.
- [0099] 이와 같이 구성된 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 각 화소의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0100] 도 9에 도시한 바와 같이, 프레임(Frame) 초기에, 스캔 펠스(SW1)를 로우 상태로 출력하고, 센스 펠스(SW2) 및 초기화 펠스(SW3)를 동시에 하이 상태로 출력하여 상기 제 2 및 제 3 스위칭 TFT(SW2, SW3)를 턴 온하므로, 상기 구동 TFT(DT) 및 커패시터(Cst)가 초기화 된다.
- [0101] 그리고, 상기 초기화 펠스(SW3)를 하이 상태로 유지하고, 상기 센스 펠스(SENSE)를 로우 상태로 출력하면, 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)가 센싱되고, 상기 초기화 펠스(SW3)를 로우 상태로 출력하면 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)이 내부에서 보상된다.
- [0102] 상기 센스 펠스(SW2) 및 상기 초기화 펠스(SW3)를 로우 상태로 유지하여 상기 제 2 및 제 3 스위칭 TFT(SW2, SW3)를 턴 오프하고, 상기 스캔 펠스(SW1)를 하이 상태로 출력하면, 데이터 라인의 데이터(DATA) 전압이 상기 커패시터(Cst)에 충전(저장)된다. 즉 데이터 전압을 기록(data writing)한다.
- [0103] 이때, 데이터 전압이 기록되면서, 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 센싱되고 상기 구동 TFT(DT)의 이동도가 내부 보상된다.
- [0104] 그리고, 상기 스캔 펠스(SW1), 상기 센스 펠스(SW2) 및 초기화 펠스(SW3)를 모두 로우 상태로 출력하면 상기 구동 TFT(DT)는 상기 커패시터(Cst)에 저장된 데이터(DATA) 전압에 따라 턴 온되어 상기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 조여하여 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0105] 상술한 바와 같이, 도 8에 도시한 바와 같이, 서브 화소가 4T1C로 구성된 경우에도, 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 및 이동도가 소오스 팔로우(Source Follow) 방식으로 보상되기 때문에 피크(peak) 휘도 구현이 불리하게 된다.
- [0106] 따라서, 상기와 같이 서브 화소가 4T1C로 구성되고 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 및 이동도가 소오스 팔로우(Source Follow) 방식으로 보상되는 경우에도 입력된 영상 신호의 평균 화면 레벨(Average Picture Level)에 따라 센싱 타임을 가변하여 피크 휘도를 구현할 수 있다.
- [0107] 도 10는 도 8과 같이 구성된 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 3 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0108] 본 발명의 OLED 표시 장치에서, 제 3 실시예에 따른 상기 타이밍 컨트롤러(10)에 내장된 데이터 처리부는, 도 10에 도시된 바와 같이, 영상 데이터 APL 분석부(11), 피크 휘도 설정부(12), 데이터 전압 설정부(13) 및 DOE 타임 (Data Output Enable Time) 설정부(16)를 구비하여 구성된다.
- [0109] 상기 영상 데이터 APL 분석부(11), 상기 피크 휘도 설정부(12) 및 데이터 전압 설정부(13)의 기능은 상기 본 발명의 제 1 및 제 2 실시예에서 설명한 바와 같으므로 생략한다.
- [0110] 상기 DOE 타임 설정부(16)는 상기 피크 휘도 설정부(12)에서 설정된 피크 휘도 레벨에 따라 DOE 타임을 설정하여 상기 데이터 드라이버(20)에 제공한다.
- [0111] 예를들면, 상기 피크 휘도 레벨이 450nit정도로 높게 설정되면, 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 길게 딜레이(Long Delay) 시키고, 상기 피크 휘도 레벨이 150nit 정도로 낮게 설정되면 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임을 상대적으로 짧게 딜레이(short Delay) 시켜 상기 데이터 드라이버(20)에 제공한다.
- [0112] 따라서, 상기 데이터 드라이버(20)는 상기 설정된 데이터 전압을 이용하여 상기 타이밍 컨트롤러(10)로부터의

디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(50)의 다수의 데이터 라인으로 공급한다.

[0113] 또한, 상기 데이터 드라이버(20)는, 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임이 상대적으로 길게 딜레이 되면, 상기 스캔 펄스(SW1)의 상승 에지를 기준으로 상기 데이터 전압 인가 시간을 상대적으로 길게 딜레이 시켜 출력하여 결국 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 짧아지도록 한다.

[0114] 반대로, 상기 데이터 드라이버(20)는, 상기 DOE 신호의 상승 에지 타임이 상대적으로 짧게 딜레이 되면, 상기 스캔 펄스(SW1)의 상승 에지를 기준으로 상기 데이터 전압 인가 시간을 상대적으로 짧게 딜레이 시켜 출력하여 결국 상기 구동 TFT(DT)의 이동도 센싱 및 보상 구간이 길어지도록 한다.

[0115] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법은 입력된 영상 신호의 평균 화면 레벨(APL)에 따라 센싱 타임을 가변하므로 피크 휘도 구현이 가능하고, 더 낮은 데이터 전압으로 피크 휘도를 구현할 수 있다.

[0116] 도 11은 본 발명과 종래 기술 및 노말 구동 시 각각의 구동 TFT의 게이트-소오스 간 전압(Vgs)과 구동 TFT를 통해 흐르는 전류(Ids)에 따르는 감마 커브를 나타낸 그래프이다.

[0117] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법은, 피크 휘도 구동 측면에서는 노말 구동 시보다 떨어지지만, 종래 기술에 비하여 피크 휘도 구동을 가능하게 한다.

[0118] 또한, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법은 더 낮은 데이터 전압으로 피크 휘도 구동을 가능하게 한다.

[0119] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

[0120] 10: 타이밍 컨트롤러 11: 영상 데이터 APL 분석부

12: 피크 휘도 설정부 13: 데이터 전압 설정부

14: GOE 타임 설정부 15: GIP 클럭 펄스 폭 설정부

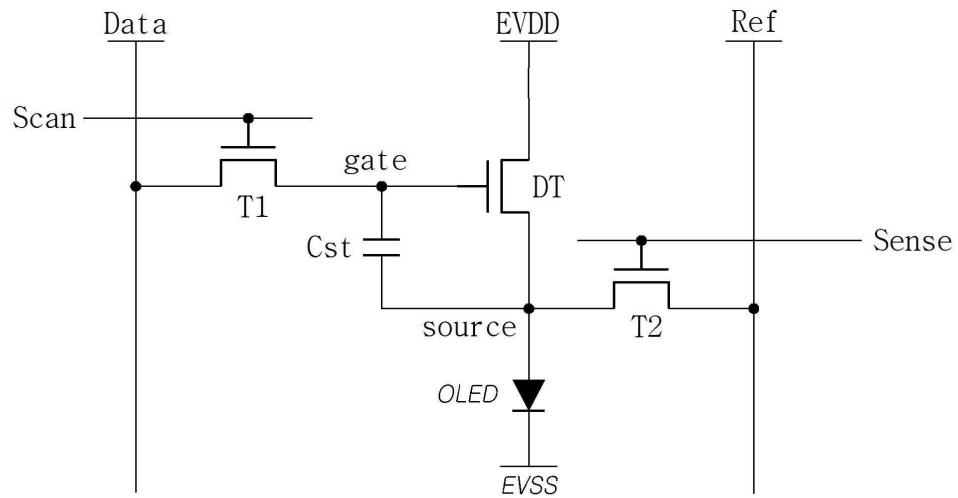
16: DOE 타임 설정부 20: 데이터 드라이버

30: 게이트 드라이버 40: 감마 전압 생성부

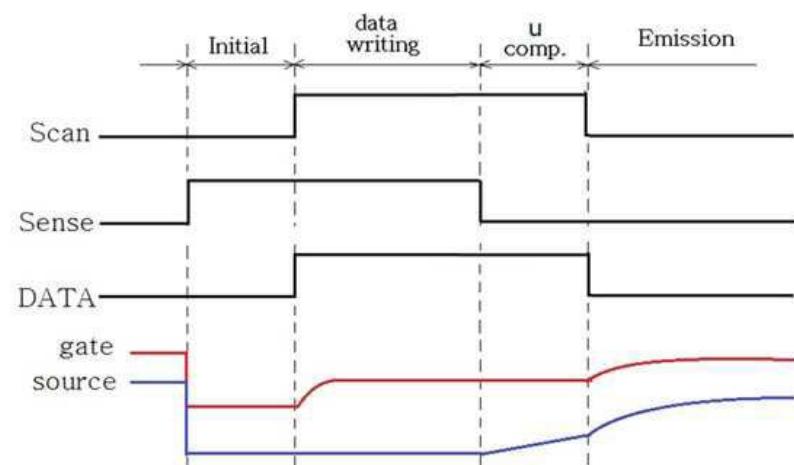
50: 표시 패널

도면

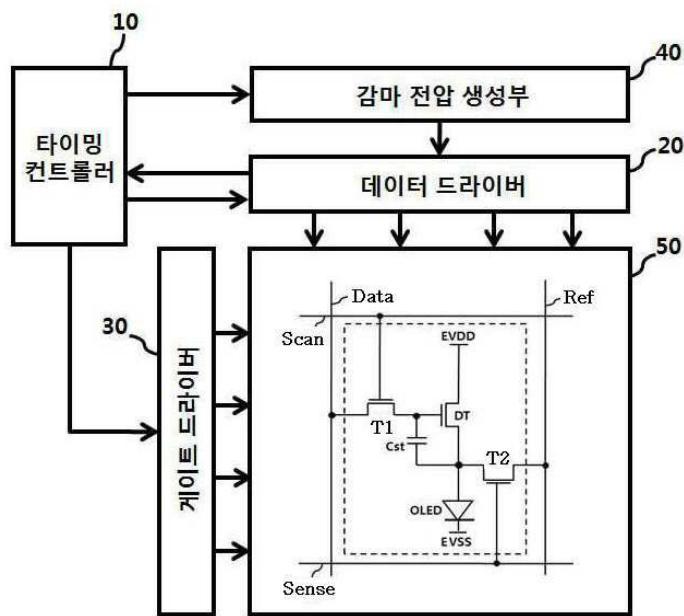
도면1



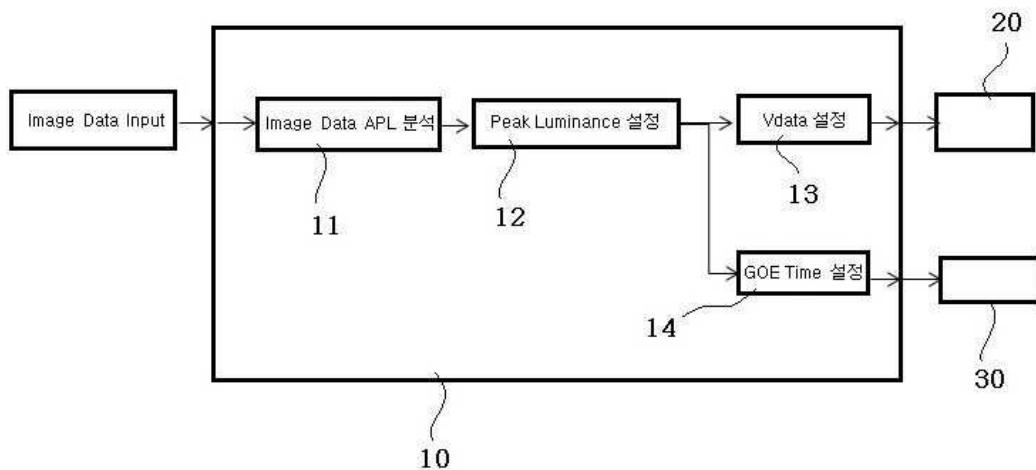
도면2



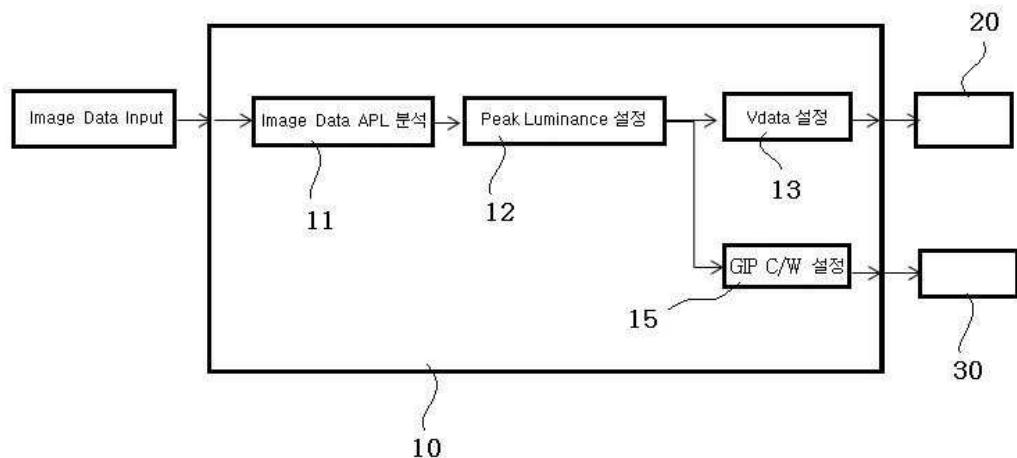
도면3



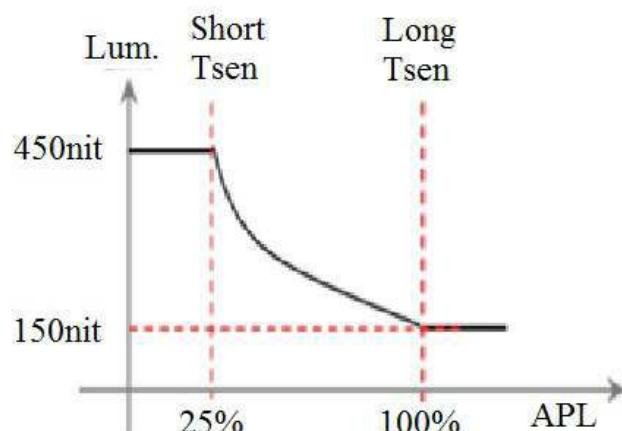
도면4



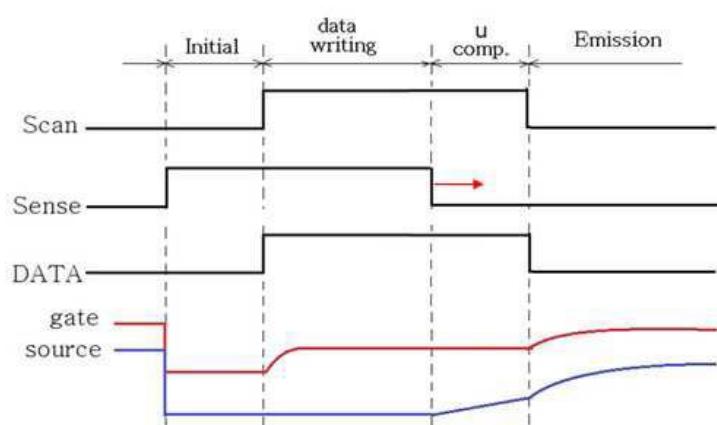
도면5



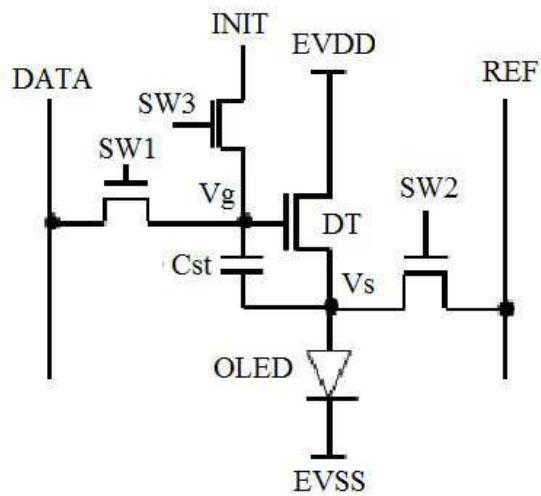
도면6



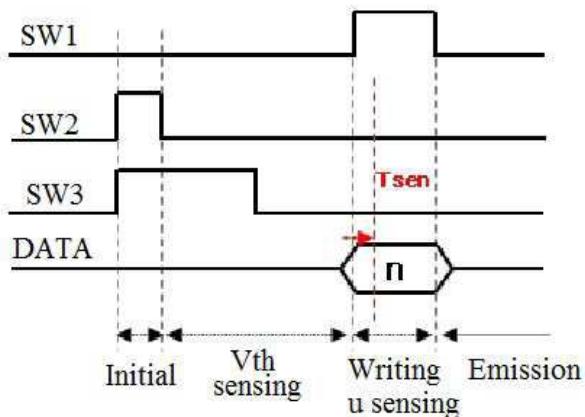
도면7



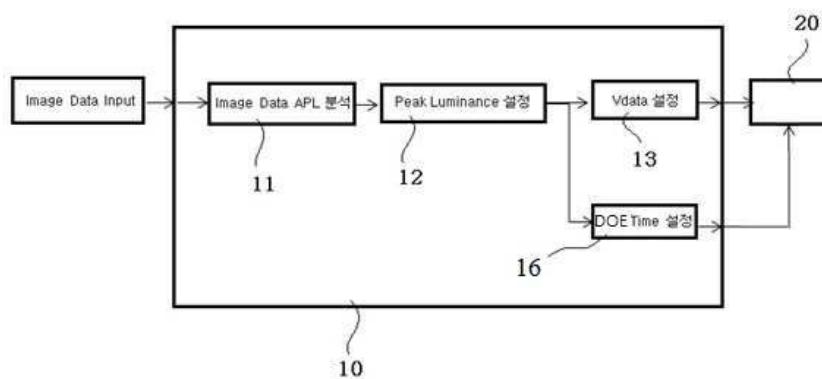
도면8



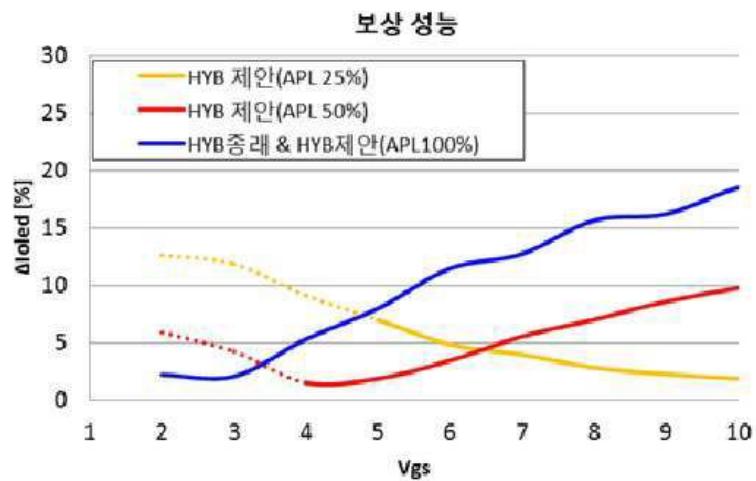
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190015823A	公开(公告)日	2019-02-15
申请号	KR1020170099487	申请日	2017-08-07
[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	손기원 신현기		
发明人	손기원 신현기		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2230/00 G09G2310/08		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种能够在较低的数据电压下实现峰值亮度实现并实现峰值亮度的OLED显示装置及其驱动方法，其中OLED显示装置由多条栅极线和数据线形成。一种显示控制器，具有在其中定义的多个子像素，定时控制器，该定时控制器被配置为输出根据输入图像数据的平均图像水平APL改变检测时间的检测时间控制信号，以及来自该定时控制器的检测时间以及栅极驱动器，用于响应于控制信号而改变并输出每个子像素的感测时间。

