



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0132362
(43) 공개일자 2018년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/2074 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0069196
(22) 출원일자 2017년06월02일
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 9 항

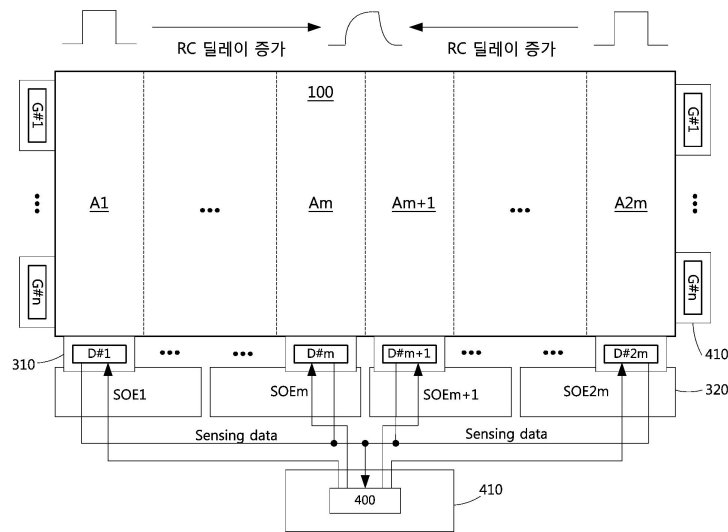
(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 타이밍 설정 방법

(57) 요약

본 발명은 데이터 충전량을 센싱하여 서브픽셀의 위치에 따라 적절하게 데이터 신호의 출력 기간을 설정함으로써 데이터 충전량 편차를 보상할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 타이밍 설정 방법을 제공한다.

일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 데이터 IC들을 통해 복수의 영역들 각각에 대한 서브픽셀의 데이터 충전량을 센싱하고, 센싱된 데이터 충전량을 확인하면서 데이터 IC들의 데이터 출력 기간을 개별적으로 제어하는 각 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 설정하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0223 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

픽셀 어레이를 포함하는 표시 패널과,

상기 픽셀 어레이의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버와,

상기 픽셀 어레이의 데이터 라인들을 복수의 영역으로 분할 구동하는 데이터 IC들과,

상기 게이트 드라이버를 제어하고, 상기 데이터 IC들을 통해 상기 복수의 영역들 각각에 대한 서브픽셀의 데이터 충전량을 센싱하고, 센싱된 데이터 충전량을 확인하면서 상기 데이터 IC들의 데이터 출력 기간을 개별적으로 제어하는 각 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 설정하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 IC 각각은

스캔 기간 동안 각 서브픽셀의 스토리지 커패시터에 충전된 센싱용 데이터 전압에 따라 구동 TFT로부터 공급되는 전류를 센싱하고 센싱 결과를 상기 각 서브픽셀의 데이터 충전량 센싱값으로 변환하여 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 게이트 드라이버와 가까운 제1 영역을 구동하며 제1 소스 출력 인에이블 신호에 의해 제어되는 제1 데이터 IC를 통해 상기 제1 영역의 서브픽셀들로부터 센싱된 데이터 충전량의 센싱값들에 대한 제1 평균값을 계산하고,

제2 영역을 구동하며 제2 소스 출력 인에이블 신호에 의해 제어되는 제2 데이터 IC를 통해, 상기 제2 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 조정하면서 상기 제2 영역의 서브픽셀들로부터 센싱된 데이터 충전량 센싱값들에 대한 제2 평균값을 계산하여,

상기 제2 평균값이 상기 제1 평균값과 동일 범위에 속하게 되는 인에이블 기간을 상기 제2 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간으로 설정하고,

상기 데이터 IC들 중 상기 제1 및 제2 데이터 IC를 제외한 다른 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을, 상기 제2 데이터 IC와 동일한 과정을 진행하여 설정하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 게이트 드라이버와 가까운 영역으로부터 먼 영역으로 갈수록 상기 데이터 IC들의 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간이 점진적으로 증가하는 OLED 표시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

온도 센서를 통해 센싱된 온도가 변동하여 상기 데이터 출력 기간의 타이밍 조정이 필요하다고 판단될 때, 상기 데이터 IC들 각각을 통해 해당 영역의 데이터 충전량 센싱값을 확인하면서 상기 데이터 IC들 각각에 대한 소스

출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 조정하는 OLED 표시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 센싱된 온도가 상온 범위 보다 높은 고온 범위일 때 상기 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 증가시키고,

상기 상온 범위 보다 낮은 저온 범위일 때 상기 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 감소시키는 OLED 표시 장치.

청구항 7

픽셀 어레이에서 게이트 드라이버와 가까운 제1 영역을 구동하며 제1 소스 출력 인에이블 신호에 의해 제어되는 제1 데이터 IC를 통해 상기 제1 영역의 서브픽셀들로부터 데이터 충전량을 센싱하고, 그 제1 영역의 센싱값들에 대한 제1 평균값을 계산하는 단계와,

상기 픽셀 어레이에서 제2 영역을 구동하며 제2 소스 출력 인에이블 신호에 의해 제어되는 제2 데이터 IC를 통해, 상기 제2 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 조정하면서 상기 제2 영역의 서브픽셀들로부터 데이터 충전량을 센싱하고, 그 제2 영역의 센싱값들에 대한 제2 평균값을 계산하는 단계와,

상기 제2 평균값이 상기 제1 평균값과 동일 범위에 속하게 되는 인에이블 기간을 상기 제2 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간으로 설정하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 타이밍 설정 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제1 및 제2 데이터 IC를 제외한 다른 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을, 상기 제2 데이터 IC와 동일한 과정을 진행하여 설정하는 OLED 표시 장치의 타이밍 설정 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

온도 센서를 통해 센싱된 상기 OLED 표시 장치의 센싱 온도가 변동하여 상기 소스 출력 인에이블 신호의 타이밍 조정이 필요하다고 판단될 때, 상기 데이터 IC들 각각을 통해 해당 영역의 데이터 충전량 센싱값을 확인하면서 상기 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 조정하는 OLED 표시 장치의 타이밍 설정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 데이터 충전량을 센싱하여 서브픽셀의 위치에 따라 적절하게 데이터 신호의 출력 기간을 설정할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 타이밍 설정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 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, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치(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 장치에서 각 서브픽셀은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 각 서브픽셀은 게이트 드라이버로부터 해당 게이트 라인에 스캔 펄스가 공급되는 스캔 기간 동안 데이터 드라이버

로부터 해당 데이터 라인에 공급되는 데이터 신호를 스위칭 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)를 통해 공급받아 스토리지 커패시터에 데이터 신호에 상응하는 구동 전압(Vgs)을 충전한다. 각 서브픽셀은 충전된 구동 전압(Vgs)에 따라 구동 TFT가 OLED 소자를 구동하는 전류(Ids)를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

- [0005] OLED 표시 장치가 고해상도화 및 대형화되어 갈수록 라인 저항(R) 및 커패시터(C)에 의한 게이트 신호의 RC 딜레이가 증가하고 있다. 이에 따라 서브픽셀의 위치에 따라 게이트 신호의 딜레이 편차에 의해 데이터 충전율이 다르므로 휘도 편차 문제가 초래된다.
- [0006] 이를 해결하기 위하여, 서브픽셀의 위치에 따라 데이터 신호의 출력 기간을 결정하는 소스 인에이블 신호(Source Output Enable; SOE) 타이밍을 조정하여 게이트 신호의 딜레이로 인한 데이터 충전을 편차를 보상하는 방안이 필요하다.
- [0007] 이때, 표시 장치의 크기나 모델 등과 같은 패널 특성에 따라 게이트/데이터 신호의 타이밍 및 딜레이가 다르므로, 패널 특성에 맞추어 서브픽셀의 위치에 따라 적절하게 SOE 신호의 타이밍을 설정할 필요가 있다.
- [0008] 또한, 표시 장치의 온도 변동에 의해 게이트/데이터 신호의 딜레이가 변동할 수 있으므로, 온도 특성에 맞추어 서브픽셀의 위치에 따라 적절하게 SOE 신호의 타이밍을 조정할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 데이터 충전량을 센싱하여 서브픽셀의 위치에 따라 적절하게 데이터 신호의 출력 기간을 설정함으로써 데이터 충전량 편차를 보상할 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치 및 그의 타이밍 설정 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 표시 패널, 게이트 드라이버, 픽셀 어레이를 복수의 영역으로 분할 구동하는 데이터 IC들과, 데이터 IC들을 통해 복수의 영역들 각각에 대한 서브픽셀의 데이터 충전량을 센싱하고, 센싱된 데이터 충전량을 확인하면서 데이터 IC들의 데이터 출력 기간을 개별적으로 제어하는 각 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 설정하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.
- [0011] 데이터 IC 각각은 스캔 기간 동안 각 서브픽셀의 스토리지 커패시터에 충전된 센싱용 데이터 전압에 따라 구동 TFT로부터 공급되는 전류를 센싱하고 센싱 결과를 각 서브픽셀의 데이터 충전량 센싱값으로 변환하여 타이밍 컨트롤러에 제공한다.
- [0012] 타이밍 컨트롤러는 게이트 드라이버와 가까운 제1 영역을 구동하며 제1 소스 출력 인에이블 신호에 의해 제어되는 제1 데이터 IC를 통해 제1 영역의 서브픽셀들로부터 센싱된 데이터 충전량의 센싱값들에 대한 제1 평균값을 계산한다. 타이밍 컨트롤러는 제2 영역을 구동하며 제2 소스 출력 인에이블 신호에 의해 제어되는 제2 데이터 IC를 통해, 제2 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 조정하면서 제2 영역의 서브픽셀들로부터 센싱된 데이터 충전량 센싱값들에 대한 제2 평균값을 계산한다. 타이밍 컨트롤러는 제2 평균값이 제1 평균값과 동일 범위에 속하게 되는 인에이블 기간을 제2 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간으로 설정한다. 타이밍 컨트롤러는 데이터 IC들 중 제1 및 제2 데이터 IC를 제외한 다른 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을, 제2 데이터 IC와 동일한 과정을 진행하여 설정한다.
- [0013] 타이밍 컨트롤러는 온도 센서를 통해 센싱된 온도가 변동하여 데이터 출력 기간의 타이밍 조정이 필요하다고 판단될 때, 데이터 IC들 각각을 통해 해당 영역의 데이터 충전량 센싱값을 확인하면서 데이터 IC들 각각에 대한 소스 출력 인에이블 신호의 인에이블 기간을 조정한다.

발명의 효과

- [0014] 일 실시예는 표시 패널의 크기 등과 같은 특성에 따라 타이밍 설정시 데이터 IC를 통해 서브픽셀들의 데이터 충전 특성을 센싱하여 확인하면서 데이터 IC별로 데이터 신호의 출력 기간(SOE 신호의 인에이블 기간)을 용이하게 설정할 수 있다. 이에 따라, 게이트/데이터 신호의 딜레이로 인한 데이터 충전량 편차를 보상하여 휘도 균일성을 향상시킬 수 있다.
- [0015] 일 실시예는 주변 환경이나 표시 장치의 구동으로 인한 온도 변동에 따라 게이트/데이터 신호의 타이밍이 변동

하는 경우에도 데이터 IC를 통해 데이터 충전 특성을 센싱하여 확인하면서 데이터 IC별로 데이터 신호의 출력 기간(SOE 신호의 인에이블 기간) 적절하게 조정함으로써 데이터 충전량 편차를 보상하여 휘도 균일성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 서브픽셀의 구성을 예시한 등가회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SOE 타이밍 튜닝을 위한 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 게이트 딜레이와 소스 출력 인에이블(SOE) 신호의 인에이블 크기 관계를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 SOE 타이밍 설정 방법을 단계적으로 나타낸 순서도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 서브픽셀의 위치에 따른 SOE 신호의 인에이블 기간이 온도에 따라 조정된 특성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 한 서브픽셀의 구성을 예시한 등가회로도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 표시 패널(100), 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400), 메모리(500), 전원부(600), 온도 센서(700) 등을 포함한다.
- [0020] 표시 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.
- [0021] 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀(SP)은 고전위 구동전압(제1 구동전압; 이하 EVDD) 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 드라이버(200)로부터 제2 게이트 라인(GLn2)에 공급되는 제2 게이트 신호(SENSE)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.

- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 구동 TFT(DT)의 특성을 센싱하는 모드일 때, 구동 TFT(DT)는 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(DL)을 통해 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)을 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 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.
- [0029] 또한, 각 서브픽셀(SP)의 데이터 충전량을 센싱하는 모드일 때, 제1 및 제2 게이트 신호(SCAN, SENSE)의 스캔 기간 동안 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(DL)을 통해 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)을 스토리지 커패시터(Cst)에 충전하고, 충전된 전압(데이터 충전량)에 따라 정해진 구동 TFT(DT)의 전류를 제2 스위칭 TFT(ST2) 및 레퍼런스 라인(REF)를 통해 데이터 드라이버(300)에서 전압으로 센싱함으로써, 각 서브픽셀(SP)의 전류를 결정하는 데이터 충전량을 센싱할 수 있다.
- [0030] 게이트 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 게이트 제어 신호를 공급받아 표시 패널(100)의 다수의 게이트 라인을 구동한다. 게이트 드라이버(200)는 각 게이트 라인의 구동 기간에 게이트 온 전압의 펄스를 해당 게이트 라인에 공급하고, 비구동 기간에는 게이트 오프 전압을 공급한다. 게이트 드라이버(200)는 표시 패널(100) 양측부에 각각 배치되고 게이트 신호를 각 게이트 라인의 양측부에서 동시에 공급함으로써 게이트 신호의 딜레이를 감소시킬 수 있다.
- [0031] 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 표시 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.
- [0032] 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 표시 패널(100)로 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 감마 전압 생성부로부터 공급된 계조별 감마 전압을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환한다.
- [0033] 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 특성이나 데이터 충전량 특성을 나타내는 픽셀 전류를 레퍼런스 라인(REF)을 통해 전압으로 센싱하고 디지털 센싱 정보(센싱 데이터)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공한다.
- [0034] 데이터 드라이버(300)는 데이터 라인들을 분할 구동하는 다수의 데이터 IC들을 포함하고, 각 데이터 IC는 각 회로 필름에 실장되어 표시 패널(100)에 부착될 수 있다.
- [0035] 메모리(500)에는 타이밍 컨트롤러(400)에서 이용될 각 서브픽셀에 대한 보상 정보가 저장되고 센싱 모드를 통해 업데이트될 수 있다. 예를 들면, 각 서브픽셀의 보상 정보는 서브픽셀간 구동 TFT의 이동도 편차를 보상하기 위한 각 서브픽셀의 이동도 보상값과, 구동 TFT의 Vth를 보상하기 위한 각 서브픽셀의 Vth 보상값 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 타이밍 컨트롤러(400)는 외부 시스템으로부터 영상 데이터 및 기초 타이밍 제어 신호들을 공급받는다. 시스템은 컴퓨터, TV 시스템, 셋탑 박스, 태블릿이나 휴대폰 등과 같은 휴대 단말기의 시스템 중 어느 하나일 수 있다. 기초 타이밍 제어 신호들은 도트 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0037] 타이밍 컨트롤러(400)는 외부로부터 공급받은 기초 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.

- [0038] 예를 들면, 게이트 제어 신호들은 게이트 드라이버(200)의 스캔 동작을 제어하는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse; GSP) 및 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock; GSC)와, 게이트 신호의 출력 기간을 결정하는 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable; GOE) 등을 포함한다. 데이터 제어 신호들은 데이터 드라이버(300) 내의 쉬프트 레지스터 동작을 제어하는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse; SSP) 및 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock; SSC)과, 출력 버퍼부의 데이터 출력 기간을 결정하는 소스 출력 인에이블(Source Output Enable; SOE) 신호 등을 포함한다.
- [0039] 타이밍 컨트롤러(400)는 각 서브픽셀(SP)에 공급될 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, 소비 전력 감소 등을 위한 다양한 영상 처리를 더 수행할 수 있다.
- [0040] 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 모드일 때, OLED 표시 장치를 센싱 모드로 동작하도록 제어하여, 데이터 드라이버(300)를 통해 표시 패널(100)의 각 서브픽셀에 대한 구동 특성을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀에 대한 보상값을 업데이트할 수 있다.
- [0041] 예를 들면, 타이밍 컨트롤러(400)는 각 서브픽셀에서 구동 TFT의 구동에 의해 소스 전압이 증가하는 선형 구간을 센싱하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 이동도 보상값을 업데이트할 수 있다. 이동도 보상값을 업데이트하는 패스트(Fast) 센싱 모드는 주로 전원 온 기간, 표시 구간 중 각 프레임의 수직 블랭크 기간에 할당될 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 각 서브픽셀에서 구동 TFT가 구동되어 소스 전압이 포화된 전압을 센싱하여 메모리(500)에 저장된 각 서브픽셀의 V_{th} 보상값을 업데이트할 수 있다. V_{th} 보상값을 업데이트하는 슬로우(Slow) 센싱 모드는 주로 전원 오프 기간에 할당될 수 있다.
- [0042] 특히, 타이밍 컨트롤러(400)는 제품 출하전 표시 장치의 크기 등과 같은 특성에 맞는 초기의 타이밍 설정시, 데이터 드라이버(300)를 통해 각 서브픽셀의 데이터 충전량을 센싱하여 확인하면서 서브픽셀의 위치에 따라 SOE 신호의 타이밍(스타트 타이밍, 펄스폭)을 설정하여 내부 레지스터에 저장할 수 있다. 이에 따라, SOE 신호의 인에이블 기간(데이터 신호의 출력 기간)을 서브픽셀의 위치에 따른 데이터 충전 특성에 맞게 설정할 수 있다.
- [0043] 또한, 제품 출하후 온도 센서(700)를 통해 센싱된 표시 장치의 온도 특성에 따라 타이밍 조정이 필요하다고 판단될 때, 타이밍 컨트롤러(400)는 OLED 표시 장치를 데이터 충전량을 센싱하는 센싱 모드로 동작하도록 제어하여, 데이터 드라이버(300)를 통해 각 서브픽셀의 데이터 충전량을 센싱하고 확인하면서 SOE 신호의 타이밍을 조정함으로써 SOE 신호의 인에이블 기간(데이터 신호의 출력 기간)을 온도 특성에 맞게 조정할 수 있다.
- [0044] 온도 센서(700)는 주변 온도 및 OLED 표시 장치의 구동 시간 경과에 따른 표시 장치의 온도를 센싱하여 온도 정보를 타이밍 컨트롤러(400)에 공급한다.
- [0045] 타이밍 컨트롤러(400)는 온도 센서(700)를 통해 표시 장치의 센싱 온도가 상승하거나 하강하여 타이밍 조정이 필요하다고 판단되는 경우, 데이터 드라이버(300)를 통해 데이터 충전량을 센싱하여 레지스터에 저장된 SOE 신호의 타이밍을 수정할 수 있다.
- [0046] 예를 들면, 표시 장치의 센싱 온도가 상온보다 높은 고온 범위(40도 이상)에 속하는 경우 게이트 신호나 데이터 신호의 딜레이가 증가하고, 표시 장치의 센싱 온도가 상온보다 낮은 저온 범위(영하)에 속하는 경우 게이트 신호나 데이터 신호의 딜레이는 감소하는 특성이 있다.
- [0047] 이러한 온도 특성에 따른 딜레이를 고려하여, 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 온도가 고온 범위일 때 데이터 충전량이 부족하지 않도록 SOE 신호의 인에이블 기간을 상온 범위일 때보다 증가시켜서 데이터 신호의 출력 기간을 증가시킬 수 있다. 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 온도가 저온 범위일 때 SOE 신호의 인에이블 기간을 상온 범위일 때보다 감소시킬 수 있다.
- [0048] 전원부(600)는 입력 전압을 이용하여 타이밍 컨트롤러(400), 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 표시 패널(100) 등에 필요한 다양한 구동 전압들(EVDD, EVSS 등)을 생성하여 출력한다. 예를 들면, 전원부(600)는 데이터 드라이버(300)를 통해 표시 패널(100)에 공급되는 구동 전압(EVDD, EVSS) 및 레퍼런스 전압(V_{ref}), 데이터 드라이버(300) 및 타이밍 컨트롤러(400) 등에 공급되는 디지털 회로의 구동 전압, 데이터 드라이버(300)에 공급되는 아날로그 회로의 구동 전압, 게이트 드라이버(200)에서 이용되는 게이트 온 전압(게이트 하이 전압) 및 게이트 오프 전압(게이트 로우 전압) 등을 생성하여 공급할 수 있다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SOE 신호의 타이밍 설정을 위한 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 4는 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 게이트 딜레이와 소스 출력 인에이블(SOE) 신호의

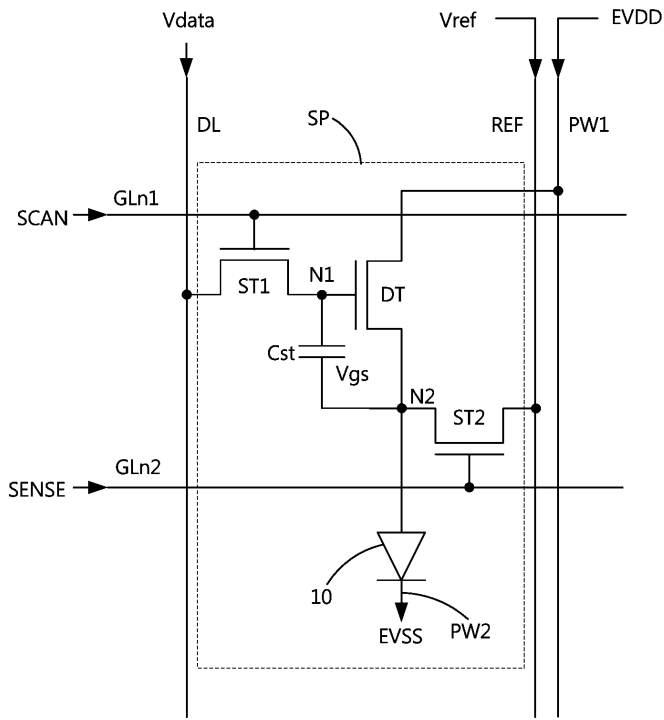
인에이블 크기 관계를 개략적으로 나타낸 도면이다.

- [0050] 도 3을 참조하면, 게이트 드라이버(200)는 표시 패널(100)의 게이트 라인들을 분할 구동하는 다수의 게이트 IC(G#1~G#n)를 포함한다. 다수의 게이트 IC(G#1~G#n)는 COF(210)에 개별적으로 실장되어 표시 패널(100)의 양측부에 부착되고, 각 게이트 라인의 양끝단에서 게이트 신호를 동시에 공급한다.
- [0051] 데이터 드라이버(300)는 표시 패널(100)의 데이터 라인들을 분할 구동하는 다수의 데이터 IC(D#1~D#2m)을 포함한다. 다수의 데이터 IC(D#1~D#2m)는 COF(310)에 개별적으로 실장되어 표시 패널(100)의 일측부에 부착됨과 아울러 소스 PCB(Source Printed Circuit Board)(320)의 일측부에 부착된다.
- [0052] 타이밍 컨트롤러(400)는 제어 PCB(410) 상에 실장된다. 데이터 IC(D#1~D#2m)는 소스 PCB(320) 및 제어 PCB(410)와, 소스 PCB(320) 및 제어 PCB(410) 사이에 접속되는 FFC(Flexible Flat Cable)를 경유하여 타이밍 컨트롤러(400)와 접속된다.
- [0053] 타이밍 컨트롤러는(400)는 각 데이터 IC 별로 레지스터에 저장된 소스 타이밍 정보를 이용하여 다수의 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각에 대한 SOE1~SOE2m 신호를 생성하여 개별적으로 공급한다. 다수의 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각은 타이밍 컨트롤러(400)로부터 개별적으로 공급된 SOE1~SOE2m 신호 각각에 의해 결정되는 인에이블 기간 동안 해당 영역에 데이터 신호를 출력한다.
- [0054] 표시 패널(100)의 픽셀 어레이는 다수의 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각에 의해 구동 및 센싱되는 다수의 영역(A1~A2m)을 포함한다. 표시 패널(100)에서 게이트 IC(G#1~G#n)와 가까운 양측부 영역(A1, A2m)으로부터 센터 영역(Am, Am+1)으로 갈수록 도 4에 도시된 바와 같이 게이트 라인의 RC 딜레이(D)가 점진적으로 증가하여 게이트 신호의 라이징 및 폴링 타이밍이 점진적으로 증가하게 된다.
- [0055] 이러한 게이트 딜레이로 인한 데이터 충전량 편차를 보상하기 위하여, 표시 패널(100)에서 게이트 IC(G#1~G#n)와 가까운 양측부 영역(A1, A2m)를 구동하는 데이터 구동 IC(D#1, D#2m) 각각의 SOE1, SOE2m 신호로부터, 센터 영역(Am, Am+1)을 구동하는 데이터 구동 IC(D#m, D#m+1) 각각의 SOEm, SOEm+1 신호로 갈수록 인에이블 기간은 도 4에 도시된 바와 같이 점진적으로 증가하도록 설정된다. 제1 내지 제m 영역(A1~Am)을 각각 구동하는 제1 내지 제m 데이터 구동 IC(D#1~D#m) 각각에 대한 SOE1~SOEm의 인에이블 기간과, 제2m 내지 제m+1 영역(A2m~Am+1)을 각각 구동하는 제2m 내지 제m+1 데이터 구동 IC(D#2m~D#m+1) 각각에 대한 SOE2m~SOEm+1의 인에이블 기간은 서로 대칭되는 크기를 갖을 수 있다. 이에 따라, 양측 영역(A1, A2m)으로부터 센터 영역(Am, Am+1)으로 갈수록 데이터 신호의 출력 기간이 점진적으로 증가함으로써 게이트 딜레이에 의한 데이터 충전량 편차를 보상할 수 있다.
- [0056] 타이밍 설정시, 온도 변동시, 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 IC(D#1~D#2m)를 통해 데이터 충전량을 센싱하여 확인하면서 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각에 적합한 소스 출력 인에이블 신호(SOE1~SOE2m)의 타이밍을 설정함으로써 IC별로 SOE 신호의 인에이블 기간을 설정할 수 있다.
- [0057] 타이밍 컨트롤러(400)는 게이트 IC(G#1~G#n)와 가까운 데이터 IC의 SOE 신호의 데이터 출력 기간을 기준으로 게이트 IC와 멀어질수록 SOE 신호의 데이터 출력 기간이 점차 증가하도록 설정할 수 있다. 이에 따라, 도 4에 도시된 바와 같이 서브픽셀의 위치에 따라 게이트 신호의 RC 딜레이가 증가할수록 SOE 신호의 인에이블 기간(데이터 출력 기간)을 증가시킴으로써 데이터 충전량 편차를 보상할 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 SOE 신호의 타이밍 튜닝 방법을 단계적으로 나타낸 순서도이다.
- [0059] 제품 출하전 초기 타이밍 설정시, 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(400)는 도 5에 도시된 바와 같이 데이터 충전량을 센싱하면서 SOE 신호의 타이밍을 튜닝하는 방법을 이용하여 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각에 대한 최적의 SOE1~SOE2m 신호의 타이밍을 설정한다.
- [0060] 먼저, 타이밍 컨트롤러(400)는 게이트 제어 신호(GOE 등)의 타이밍 정보(스타트 타이밍, 펄스폭 등)에 대한 설정값을 레지스터에 저장하여 고정시킨다.
- [0061] 그 다음, 타이밍 컨트롤러(400)는 제1 데이터 IC(D#1)에 대응하는 SOE1의 타이밍 정보(스타트 타이밍, 펄스폭)를 기준 타이밍 정보로 이용하여 SOE1 내지 SOE2m 레지스터를 모두 기본 타이밍 정보로 세팅한다(S402). SOE1 타이밍 정보를 이용하여 최소 인에이블 기간을 갖는 SOE1 신호를 생성할 수 있다.
- [0062] 타이밍 컨트롤러(400)는 동일한 센싱용 데이터를 데이터 IC(D#1~D#2m)에 공급함과 아울러 동일한 SOE1 신호를

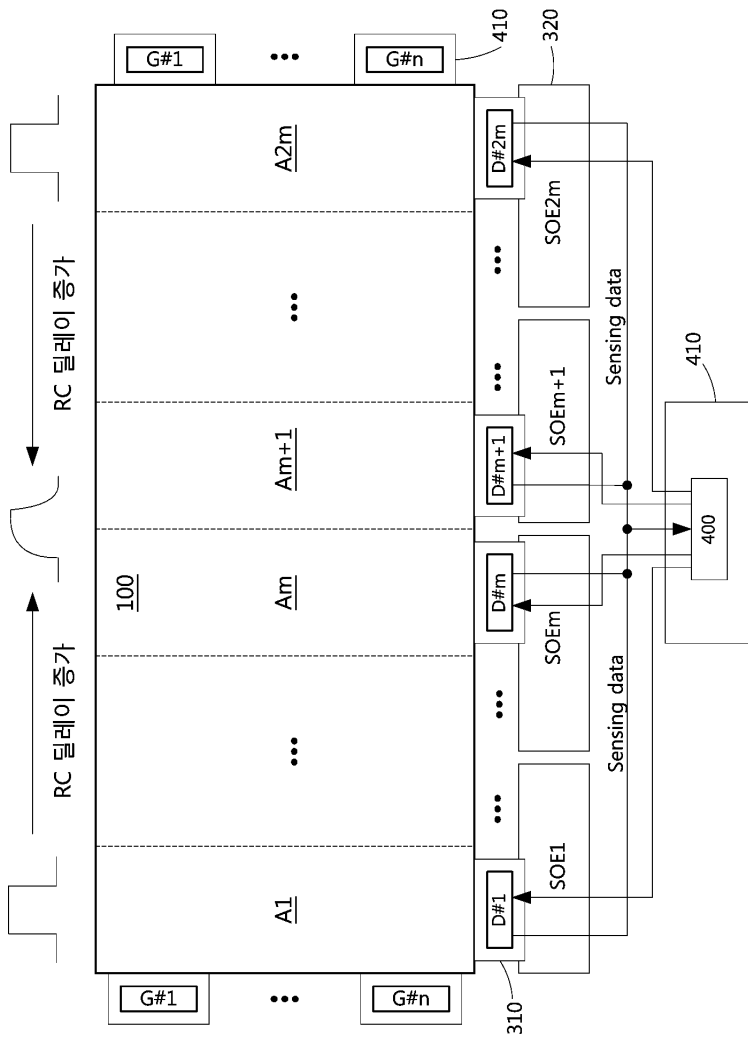
데이터 IC(D#1~D#2m)의 SOE1 내지 SOE2m 신호로 공급한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 IC(D#1~D#2m)를 통해 동일한 데이터 전압으로 서브픽셀들을 각각 구동시키고 각 서브픽셀의 전류를 전압으로 센싱함으로써 각 서브픽셀의 데이터 충전량을 센싱한다 (S404).

- [0063] 타이밍 컨트롤러(400)는 제1 데이터 IC(D#1)의 센싱 평균값을 계산한다(S406).
- [0064] 타이밍 컨트롤러(400)는 제2 데이터 IC(D#2)에 대응하는 SOE2 레지스터의 타이밍을 변경한다(S408). 이때, SOE2 타이밍 정보인 스타트 타이밍과 펄스폭 중 어느 하나를 변경할 수 있지만, 스타트 타이밍은 고정하고 펄스폭의 타이밍을 변경함으로써 인에이블 기간을 변경하는 것이 바람직하다.
- [0065] 동일한 SOE1 신호가 적용된 제1 데이터 IC(D#1)와 제2 데이터 IC(D#2)의 센싱 평균값 차이를 계산 및 적용하여 SOE2 타이밍을 변경할 수 있다. SOE2 레지스터는 SOE1 신호의 인에이블 기간보다 SOE2 신호의 인에이블 기간이 증가하도록 변경된다.
- [0066] 타이밍 컨트롤러(400) SOE2 신호를 적용하여 제2 데이터 IC(#2)를 통해 센싱된 제2 영역(A2)의 데이터 충전량 센싱값들에 대한 평균값을 계산한다(S420).
- [0067] 타이밍 컨트롤러(400)는 S406에서 계산한 제1 데이터 IC(D#1)의 센싱 평균값과 S410에서 계산한 제2 데이터 IC(D#2)의 센싱 평균값을 비교하여 동일 범위에 속하는지 여부를 판단한다(S412).
- [0068] 제1 데이터 IC(D#1)의 센싱 평균값과 제2 데이터 IC(D#2)의 센싱 평균값이 동일 범위에 속하지 않을 경우, 전술한 S408 내지 S412의 SOE2 타이밍 변경, 데이터 충전량 센싱 및 센싱 평균값 계산, 센싱 평균값 비교 과정을 반복한다.
- [0069] 제1 데이터 IC(D#1)의 센싱 평균값과 제2 데이터 IC(D#2)의 센싱 평균값이 동일 범위에 속하는 경우, S408에서 변경된 SOE2 타이밍 정보로 SOE2 레지스터 세팅을 완료한다(S414).
- [0070] 그 다음, 제3 내지 제m 데이터 IC(D#3~D#m) 각각에 대응하여, 전술한 S408 내지 S414를 동일하게 적용하여 SOE2 내지 SOEm 레지스터의 타이밍을 데이터 충전량을 센싱하여 확인하면서 세팅 완료한다(S416).
- [0071] 또한, 세팅 완료된 SOE1 내지 SOEm 레지스터와 대칭되게 SOE2m 내지 SOEm+1 레지스터의 타이밍 정보를 세팅 완료하고(S418), SOE의 타이밍 설정을 종료한다.
- [0072] 한편, 타이밍 컨트롤러(400)는 온도 센서(700)를 통해 센싱된 온도가 변동되어 SOE 타이밍 설정이 필요하다고 판단되는 경우, 도 5에서 설명한 SOE 튜닝 방법을 동일하게 적용하여, 각 데이터 IC에 대응하는 SOE 신호의 타이밍을 변경하고 데이터 충전량을 센싱하여 확인하면서 각 데이터 IC의 SOE 타이밍을 순차적으로 세팅 완료한다.
- [0073] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서 서브픽셀의 위치에 따른 SOE 신호의 인에이블 기간이 온도에 따라 조정된 특성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0074] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 저온, 상온, 고온에서 게이트 신호(SCAN)의 딜레이 특성이 변동함을 알 수 있다. 예를 들면, 상온일 때 게이트 신호의 딜레이와 대비하여, 저온일수록 게이트 신호의 딜레이는 감소하고, 고온일수록 게이트 신호의 딜레이는 증가함을 알 수 있다.
- [0075] 이에 따라, OLED 표시 장치의 구동 온도나 주변 온도가 변동하는 경우 게이트 신호의 딜레이가 변동하며 SOE 신호의 타이밍과 맞지 않으므로 일 실시예는 데이터 충전량을 센싱하면서 SOE 신호의 데이터 출력 기간을 조정한다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 표시 장치의 온도가 상온에서 고온으로 변화하여 게이트 딜레이가 커지는 경우, 앞서 도 5에서 설명한 SOE 타이밍 설정 방법을 적용하여 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각 대응하는 SOE1 내지 SOE2m 신호의 인에이블 기간이 상온의 경우보다 증가하도록 설정될 수 있다.
- [0077] 한편, 표시 장치의 온도가 상온에서 저온으로 변화하여 도 6과 같이 게이트 딜레이가 감소하는 경우, 도 5에서 설명한 SOE 타이밍 설정 방법을 적용하여 데이터 IC(D#1~D#2m) 각각 대응하는 SOE1 내지 SOE2m의 인에이블 기간이 상온의 경우보다 감소하도록 설정될 수 있다.
- [0078] 이러한 온도 변화에 따른 타이밍 설정은 전원 온 시간, 전원 오프 시간, 수직 블랭크 기간 중 적어도 어느 하나에서 영상 표시와 관계없이 진행될 수 있다.
- [0079] 일 실시예는 표시 패널의 크기 등과 같은 특성에 따라 타이밍 설정시 데이터 IC를 통해 서브픽셀들의 데이터 충

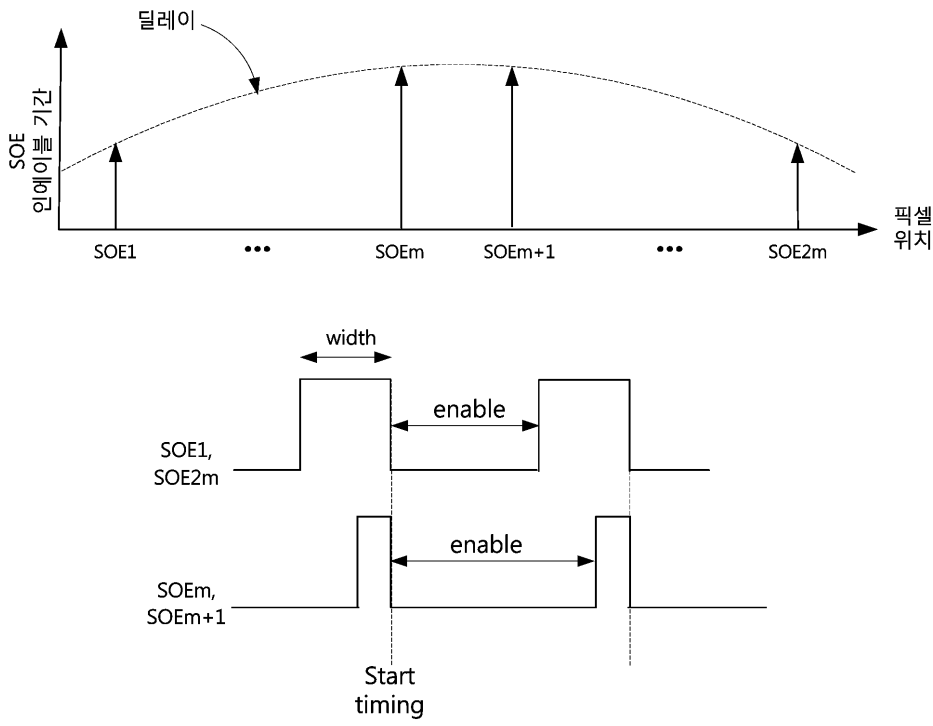
도면2



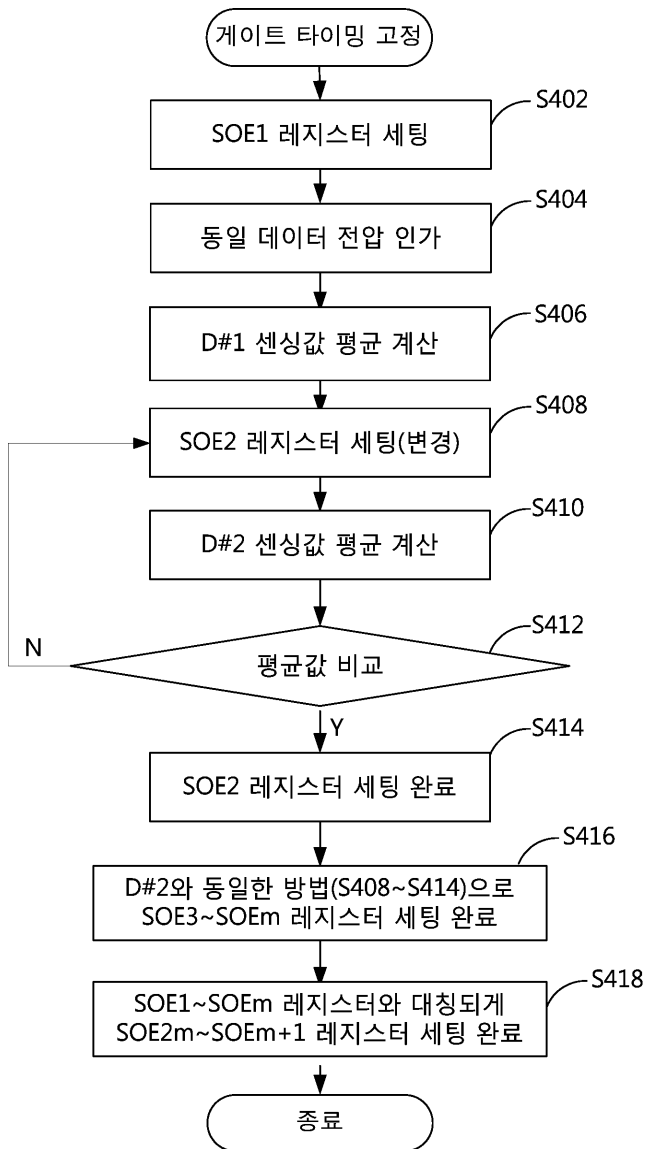
도면3



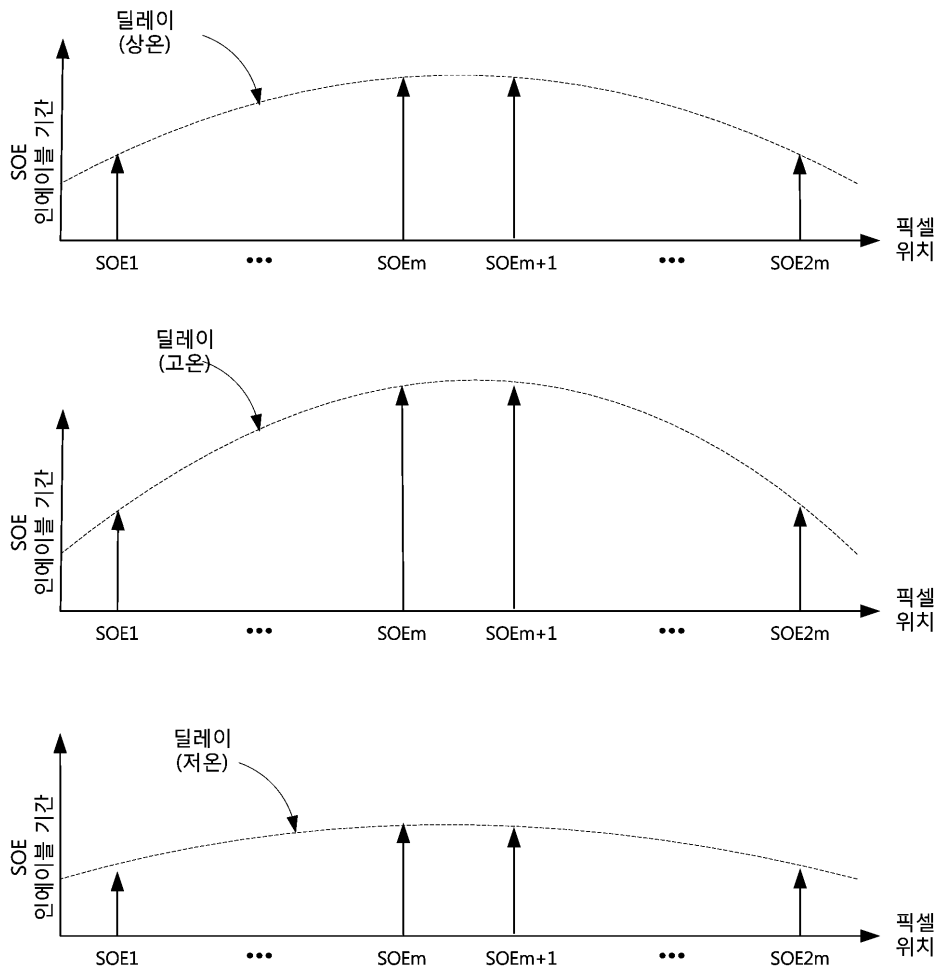
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其设定定时方法		
公开(公告)号	KR1020180132362A	公开(公告)日	2018-12-12
申请号	KR1020170069196	申请日	2017-06-02
[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	HONG MOO KYOUNG 홍무경		
发明人	홍무경		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/2074 G09G2310/08 G09G2320/0223 G09G2300/0842		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置和有机发光二极管显示装置的定时设定方法，其能够通过感测带电数据量来补偿数据电荷量偏差，并根据子像素的位置适当地设定数据信号的输出周期。根据本发明示例性实施例的OLED显示器包括多个数据IC，用于感测多个区域中的每个区域的子像素的数据电荷量，并在检查感测的数据电荷量的同时控制数据IC的每个数据输出时段，以及用于设置使能信号的使能时段的时序控制器。

