



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033001
(43) 공개일자 2018년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/3275 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/3275 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0122424
(22) 출원일자 2016년09월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이부열
경기도 고양시 일산동구 위시티1로 7 (식사동, 위
시티블루밍5단지아파트) 508동 501호
이영준
경기도 고양시 일산서구 중앙로 1388 (주엽동, 태
영프라자) 강선마을 11단지 1102동 1208호
(74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 17 항

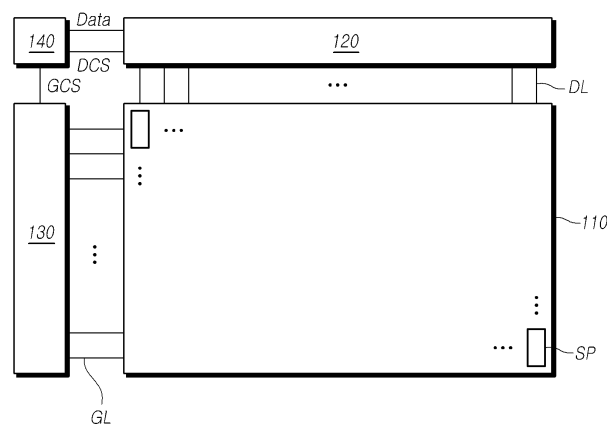
(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 심플 표시 모드 구간 동안, 데이터 라인으로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 데이터 라인으로 공급된 데이터 전압들 중 하나인 특정 전압이 데이터 라인으로 공급되며, 특히, 데이터 라인으로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압이 특정 전압으로서 데이터 라인으로 공급되는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법에 관한 것이다. 이러한 본 실시예들에 의하면, 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 표시해줄 수 있는 심플 표시 모드를 갖되, 전력 소모를 줄여주고 플리커 현상을 완화해 줄 수 있는 방식으로 심플 표시 모드 동작이 가능한 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0214 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열된 유기발광표시패널;
 상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버; 및
 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하고,
 상기 각 서브픽셀은,
 유기발광다이오드와,
 상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터와,
 게이트 라인을 통해 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호에 의해 제어되며, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 해당 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와,
 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하고,
 상기 데이터 드라이버는,
 심플 표시 모드 전환 시, 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 상기 데이터 라인으로 특정 전압을 공급하며,
 상기 특정 전압은 상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나인 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 데이터 드라이버가 상기 데이터 라인으로 특정 전압을 공급하는 동안,
 상기 게이트 드라이버는,
 상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들에 대응되는 게이트 라인들로 턴-오프 레벨 전압의 스캔 신호를 공급하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 특정 전압은,
 상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압인 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 데이터 라인으로 상기 특정 전압이 공급될 때,
 상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들 중 적어도 하나의 서브픽셀에서는,
 스위칭 트랜지스터를 통한 누설 전류가 미 발생하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 적어도 하나의 서브픽셀은,

상기 특정 전압과 동일한 데이터 전압을 공급 받았던 서브픽셀인 유기발광표시장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 데이터 라인으로 특정 전압이 공급되기 이전에, 상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 데이터 전압들이 순차적으로 공급될 때,

상기 적어도 하나의 서브픽셀로 공급된 데이터 전압은,

상기 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시를 위한 데이터 전압인 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 심플 표시 모드에서 정보 표시 영역의 위치가 시간에 따라 변경되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 유기발광표시패널은,

심플 표시 모드 구간 동안, 특정 개수 이하의 색상으로 이미지 또는 텍스트를 표시하는 유기발광표시장치.

청구항 9

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열된 유기발광표시패널에 있어서,

상기 각 서브픽셀은,

유기발광다이오드와,

상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터와,

게이트 라인을 통해 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호에 의해 제어되며, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 해당 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하여 구성되고,

데이터 라인으로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 상기 데이터 라인으로 특정 전압이 공급되며,

상기 특정 전압은 상기 데이터 라인들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나이거나 임의로 설정되는 설정 전압인 유기발광표시패널.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 특정 전압은,

상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압 또는 상기 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압인 유기발광표시패널.

청구항 11

유기발광표시패널에 배치된 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버에 있어서,

입력된 영상 데이터를 저장하는 래치 회로;

상기 래치 회로에 저장된 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하는 디지털 아날로그 컨버터; 및

상기 데이터 전압을 데이터 라인으로 출력하는 출력 버퍼를 포함하고,

상기 데이터 라인으로 데이터 전압들을 순차적으로 출력한 이후, 상기 데이터 라인으로 특정 전압을 출력하며,

상기 특정 전압은,

상기 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 하나 또는 임의로 설정된 설정 전압인 데이터 드라이버.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 특정 전압은,

상기 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압 또는 상기 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압인 데이터 드라이버.

청구항 13

유기발광표시장치의 저전력 구동 방법에 있어서,

제1 구간 동안, 데이터 라인으로 데이터 전압들을 순차적으로 출력하는 단계; 및

상기 제1 구간 이후 제2 구간 동안, 상기 데이터 라인으로 특정 전압을 출력하는 단계를 포함하고,

상기 특정 전압은,

상기 제1 구간 동안 상기 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 하나 또는 임의로 설정된 설정 전압인 저전력 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 특정 전압은,

상기 제1 구간 동안 상기 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압 또는 상기 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압인 저전력 구동 방법.

청구항 15

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열된 유기발광표시패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버; 및

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하고,

상기 각 서브픽셀은,

유기발광다이오드와,

상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터와,

게이트 라인을 통해 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호에 의해 제어되며, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 해당 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와,

상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하고,

상기 데이터 드라이버는,

심플 표시 모드 전환 시, 데이터 라인에 연결된 서브픽셀들로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 상기 데이터 라인으로 특정 전압을 공급하며,

상기 특정 전압은 임의로 설정된 설정 전압이고,

상기 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나와 일정 전압 값만큼 차이가 나는 전압인 유기발광표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 설정 전압은 고정 값인 유기발광표시장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 설정 전압은 가변 값인 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 한편, 사용자가 유기발광표시장치를 사용하지 않는 상황, 유기발광표시패널에 표시할 영상이 없는 상황, 또는 화면 변화가 매우 적은 상황 등에서도, 사용자 편의를 위하여, 간단한 텍스트나 간단한 이미지 등만을 표시해주는 모드에 대한 사용자 요구가 증대되고 있다.

[0005] 하지만, 이와 같은 모드는, 반드시 필요한 화면 표시를 위한 동작 모드가 아니라, 사용자 편의를 위하여 추가로 제공되는 동작 모드라는 점에서, 전력 소모가 적어야만 하는 제약 사항이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 실시예들의 목적은, 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 표시해줄 수 있는 심플 표시 모드를 효과적으로 제공할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 실시예들의 다른 목적은, 저전력의 심플 표시 모드를 간단하게 구현할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0008] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 심플 표시 모드를 저전력으로 제공할 뿐만 아니라 심플 표시 모드 구간에서의 플리커 현상을 완화해줄 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 측면에서, 본 실시예들은, 심플 표시 모드 구간에서, 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 효과적으로 표시해줄 수 있고, 저전력을 구동될 수 있고, 플리커 현상을 완화해줄 수 있는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0010] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열된 유기발광표시패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함할 수 있다.

[0011] 이러한 유기발광표시장치에서, 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트

랜지스터와, 게이트 라인을 통해 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호에 의해 제어되며, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 해당 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0012] 이러한 유기발광표시장치에서, 데이터 드라이버는, 심플 표시 모드 전환 시, 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 데이터 라인으로 특정 전압을 공급할 수 있다.
- [0013] 위에서 언급한 특정 전압은 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나일 수 있다.
- [0014] 더 구체적으로, 특정 전압은, 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압일 수 있다.
- [0015] 특정 전압은 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시를 위해 인가되었던 데이터 전압일 수 있다.
- [0016] 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시를 위해 인가되었던 데이터 전압은, 일 예로, 화이트 계조 전압일 수 있다.
- [0017] 특정 전압은 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나가 아닐 수도 있으며, 임의로 설정된 설정 전압일 수도 있다.
- [0018] 특정 전압은 특정 전압은 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나와 일정 전압만큼 차이가 나는 전압일 수 있다.
- [0019] 특정 전압은 특정 전압은 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압일 수 있다.
- [0020] 설정 전압은 항상 고정된 고정 값일 수도 있고, 구동 시 마다 또는 주기마다 또는 특정 상황에 변경되는 가변 값일 수도 있다.
- [0021] 다른 측면에서, 본 실시예들은 심플 표시 모드 구간에서 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 표시해줄 수 있고, 저전력을 구동될 수 있고 플리커 현상을 완화해줄 수 있는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.
- [0022] 이러한 유기발광표시패널에서 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터와, 게이트 라인을 통해 게이트 노드에 인가되는 스캔 신호에 의해 제어되며, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 해당 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 스위칭 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 이러한 유기발광표시패널에서 데이터 라인으로 데이터 전압들이 순차적으로 공급된 이후, 데이터 라인으로 특정 전압이 공급되며, 특정 전압은 데이터 라인들로 순차적으로 공급된 데이터 전압들 중 하나 또는 임의로 설정된 설정 전압일 수 있다.
- [0024] 위에서 언급한 특정 전압은, 데이터 라인과 연결된 서브픽셀들로 공급된 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압 또는 상기 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압일 수 있다.
- [0025] 또 다른 측면에서, 유기발광표시패널에 배치된 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 제공할 수 있다.
- [0026] 이러한 데이터 드라이버는, 입력된 영상 데이터를 저장하는 래치 회로와, 래치 회로에 저장된 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하는 디지털 아날로그 컨버터와, 데이터 전압을 데이터 라인으로 출력하는 출력 버퍼를 포함할 수 있다.
- [0027] 이러한 데이터 드라이버에서, 데이터 라인으로 데이터 전압들을 순차적으로 출력한 이후, 데이터 라인으로 특정 전압을 출력할 수 있다.
- [0028] 위에서 언급한 특정 전압은, 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 하나 또는 임의로 설정된 설정 전압일 수 있다.
- [0029] 이러한 특정 전압은, 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압 또는 상기 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압일 수 있다.
- [0030] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은, 유기발광표시장치의 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.
- [0031] 이러한 저전력 구동 방법은, 제1 구간 동안, 데이터 라인으로 데이터 전압들을 순차적으로 출력하는 단계와, 제

1 구간 이후 제2 구간 동안, 데이터 라인으로 특정 전압을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 위에서 언급한 특정 전압은, 제1 구간 동안 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 하나 또는 임의로 설정된 설정 전압 일 수 있으며, 더 구체적으로, 제1 구간 동안 데이터 라인으로 출력한 데이터 전압들 중 가장 높은 데이터 전압 또는 상기 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 전압일 수 있다.

발명의 효과

[0033] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 표시해줄 수 있는 심플 표시 모드를 효과적으로 제공할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0034] 본 실시예들에 의하면, 저전력의 심플 표시 모드를 간단하게 구현할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0035] 본 실시예들에 의하면, 심플 표시 모드를 저전력으로 제공할 뿐만 아니라, 서브픽셀 내 스위칭 트랜지스터를 통한 누설 전류를 효과적으로 방지하여, 심플 표시 모드 구간에서의 플리커 현상을 효과적으로 완화해줄 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 데이터 드라이버 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 동작 모드에 관한 상태 다이어그램이다.
 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드 구간에서 화면 예시도이다.
 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 저전력 구동을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식을 나타낸 도면이다.
 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식에 따라 누설 전류가 발생하는 현상을 나타낸 도면이다.
 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식에 따른 누설 전류에 의한 휘도 저하 현상을 나타낸 그래프이다.
 도 9 및 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식을 나타낸 도면이다.
 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식에 따라 누설 전류가 효과적으로 방지되는 현상을 나타낸 도면이다.
 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식에 따른 플리커 개선 효과를 나타내는 그래프이다.
 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 데이터 드라이버를 나타낸 도면이다.
 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 저전력 구동 방법을 나타낸 도면이다.
 도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시 영역의 위치 변경을 나타낸 도면이다.
 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식을 나타낸 다른 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본

발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

- [0038] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0039] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 매트릭스 타입으로 배열된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0041] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0042] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0043] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다.
- [0044] 이러한 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 드라이버(120)와 함께 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0045] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0046] 이러한 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)로 구현될 수 있다.
- [0047] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 일 예로, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0048] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0050] 이러한 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)로 구현될 수 있다.
- [0051] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 일 예로, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0053] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0054] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.

- [0055] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0056] 전술한 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0057] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0058] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0059] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0060] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0061] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0062] 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자발광 소자인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0063] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0064] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시도이다.
- [0065] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해 주기 위한 스위칭 트랜지스터(SWT)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0066] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0067] 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0068] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0069] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0070] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0071] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.

- [0072] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EV120)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EV120)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0073] 구동 트랜지스터(DRT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0074] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 해당 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0075] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0076] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0077] 이러한 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)이다.
- [0078] 도 2에 예시된 서브픽셀 구조는 일반적인 서브픽셀 구조로서, 각 서브픽셀은 1개 이상의 트랜지스터 및/또는 1개 이상의 캐패시터를 더 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0079] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 동작 모드에 관한 상태 다이어그램이고, 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드 구간에서 화면 예시도이다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 일반적인 화면 표시를 위한 정상 표시 모드로 동작하거나, 일반적인 화면 표시가 아닌 심플한 화면 표시를 위한 심플 표시 모드로 동작할 수 있다.
- [0081] 정상 표시 모드와 심플 표시 모드 간의 모드 전환은, 유기발광표시장치(100)에 구비된 버튼의 사용자 조작에 따라 트리거 되거나, 유기발광표시패널(110)에 내장 또는 외장된 터치스크린 패널(Touch Screen Panel)을 통한 사용자의 터치에 따라 트리거 될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이머에 의해 일정 시간이 경과하면 모드 전환 타이밍이 되어 모드 전환이 트리거될 수도 있다.
- [0082] 이와 같이 모드 전환이 트리거 되는 경우, 동작 모드를 지시하는 제어 신호가 발생될 수 있다.
- [0083] 이러한 제어 신호에 따라 각 동작 모드에 대응되는 프레임 레이트로 유기발광표시패널(110)을 구동하기 위하여, 데이터 드라이버(120)에 의한 데이터 구동과 게이트 드라이버(130)에 의한 게이트 구동이 진행된다.
- [0084] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 일 예로, 스마트 폰, 태블릿 등의 모바일 단말일 수도 있고, 컴퓨터 등의 모니터일 수도 있으며, 텔레비전 등의 영상표시장치일 수도 있다.
- [0085] 이러한 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드는, 사용자가 유기발광표시장치(100)를 사용하지 않는 상황, 유기발광표시패널(110)에 표시할 영상이 없는 상황, 또는 화면 변화가 매우 적은 상황 등일 때, 사용자 편의를 위하여 간단한 텍스트나 간단한 이미지 등만을 표시해주는 모드이다.
- [0086] 스마트 폰 등의 모바일 단말의 경우, 정상 표시 모드(일반 표시 모드)는, 잠금 해제 상태의 화면(일반적인 사용 화면)을 표시하기 위한 동작 모드와, 잠금 화면을 표시하기 위한 동작 모드 등일 수 있다.
- [0087] 심플 표시 모드는, 잠금 해제 상태의 화면(정상 화면), 잠금 화면 등이 아니라, 일반적인 블랙으로 표시되는 상태에서 일부 정보만이 일부 영역에 표시되는 화면을 표시하기 위한 동작 모드일 수 있으며, 저전력 모드, 대기 모드 등이라고도 한다.
- [0088] 이러한 심플 표시 모드는, 반드시 필요한 화면 표시를 위한 동작 모드가 아니라, 사용자 편의를 위하여 추가로 제공되는 동작 모드이기 때문에, 심플 표시 모드 구간에서는 전력 소모를 최소화해야만 한다.
- [0089] 즉, 심플 표시 모드는, 정상 표시 모드에 비해, 상당히 적은 전력 소모를 요구하는 모드이다.
- [0090] 이와 관련하여, 심플 표시 모드 구간 동안, 유기발광표시패널(110)은, 일 예로, 특정 개수 이하의 색상(예: 블랙 및 화이트를 포함하는 2개 내지 5개 이하의 색상)으로 이미지 및 텍스트 등 중 한 종류 이상을 표시할 수 있다.

- [0091] 예를 들어, 심플 표시 모드 구간에서는, 날짜 정보, 시간 정보, 캘린더 정보 등 중 적어도 하나가 유기발광표시패널(110)에 표시될 수 있다.
- [0092] 이와 같이, 심플 표시 모드 구간에서, 제한된 종류의 색만을 유기발광표시패널(110)에 표현하고, 간단한 이미지나 텍스트 만을 유기발광표시패널(110)에 표시해줌으로써, 표시되면 좋은 정보를 항상 표시해주어 사용자 편의를 향상시키면서도 전력 소모를 최대한 줄여줄 수 있다.
- [0093] 전술한 바와 같이, 심플 표시 모드는, 사용자 편의를 위한 추가적인 표시 모드이기 때문에, 소비 전력을 최대한 줄이는 것이 그 무엇보다 중요하다.
- [0094] 심플 표시 모드 구간에서, 전력 소모를 줄이기 위하여, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 낮은 리플레쉬 레이트(Low Refresh Rate) 또는 낮은 프레임 레이트(Frame Rate)로 유기발광표시패널(110)을 구동할 수 있다.
- [0095] 아래에서는, 심플 표시 모드 구간에서의 구동 방식을 "저전력 구동" 또는 "LRR (Low Refresh Rate) 구동"이라고 한다.
- [0096] 저전력 구동 방식과 관련하여 간단하게 설명하면, 심플 표시 모드 구간에서, 데이터 드라이버(120)는 컨트롤러(140)로부터 심플 표시 모드를 지시하는 제어 신호에 응답하여 제한된 주파수 레이트로 데이터 전압(Vdata)을 출력할 수 있다.
- [0097] 전술한 심플 표시 모드 구간에서, 게이트 드라이버(130)는 컨트롤러(140)로부터 심플 표시 모드를 지시하는 제어 신호를 수신하는 것에 대응하여 특정 게이트 라인들 상에서 스캔 신호들을 전송하는 것을 일시적으로 정지할 수 있다.
- [0098] 데이터 드라이버(120)는 컨트롤러(140)로부터 심플 표시 모드를 지시하는 제어 신호를 수신하고, 이미지 콘텐츠의 리플레쉬 레이트(Refresh Rate)를 제어하도록 구성된다.
- [0099] 예를 들어, 이미지 콘텐츠가 빠르게 변하는 이미지 콘텐츠(예를 들어, 비디오)인 경우, 컨트롤러(140)는 데이터 드라이버(120)가 미리 설정된 일반 리플레쉬 레이트로 이미지 데이터를 프로세싱 하도록 데이터 드라이버(120)로 정상 표시 모드를 지시하는 제어 신호를 제공한다.
- [0100] 이에 따라, 데이터 드라이버(120)는, 데이터 전압(Vdata)이 일반 리플레쉬 레이트로 출력한다. 다시 말하면, 프레임 각각에 대한 이미지 데이터는 모든 프레임 구간에 대해 프로세싱된다.
- [0101] 반면, 컨트롤러(140)는 이미지 콘텐츠가 정지 콘텐츠(또는 천천히 변하는 콘텐츠)인 경우, 심플 표시 모드를 지시하는 제어 신호를 데이터 드라이버(120)에 제공한다.
- [0102] 이 경우, 데이터 드라이버(120)는 일반 리플레쉬 레이트보다 더 낮은 리플레쉬 레이트로 이미지 데이터를 프로세싱한다.
- [0103] 즉, 심플 표시 모드 구간에서의 리플레쉬 레이트는, 일반 표시 모드 구간에서의 리플레쉬 레이트 보다 낮다.
- [0104] 심플 표시 모드 구간에서, 하나의 프레임의 이미지 데이터는, 데이터 전압(Vdata)이 보다 낮은 리플레쉬 레이트로 출력되도록 미리 결정된 프레임 구간에 대해서만 프로세싱 될 수 있다.
- [0105] 이를 위해, 데이터 드라이버(120)는 특정한 프레임 구간 동안만 정상적인 데이터 구동을 수행하여, 서브픽셀은 오직 특정 프레임 구간마다 새로운 데이터 전압(Vdata)으로 갱신되며, 이는 디스플레이의 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0106] 아래에서는, 심플 표시 모드 구간에서 저전력 구동을 보다 상세하게 설명한다. 단, 설명의 편의를 위하여, 하나의 데이터 라인(DL)과 연결된 n 개의 서브픽셀(..., SP ($n-2$), SP ($n-1$), SP (n))을 예 든다.
- [0107] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 저전력 구동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0108] 유기발광표시패널(110)의 각 서브픽셀(..., SP ($n-2$), SP ($n-1$), SP (n))은, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)에 정보 표시를 위한 계조 전압에 대응되는 데이터 전압(..., Vdata ($n-2$), Vdata ($n-1$), Vdata (n))을 인가하고, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 턴-오프 시켜 데이터 전압(..., Vdata ($n-2$), Vdata ($n-1$), Vdata (n))을 홀딩시킨다.

- [0109] 데이터 전압(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n))을 홀딩시키기는 데이터 홀딩 구간에서는, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 턴-오프 시키기 위하여, 턴-오프 레벨 전압(Voff)의 스캔 신호(..., SCAN (n-2), SCAN (n-1), SCAN (n))가 게이트 라인들(..., GL (n-2), GL (n-1), GL (n))로 공급된다.
- [0110] 심플 모드 구간 동안, 데이터 홀딩 구간에서, 데이터 라인(DL)은 특정 전압(VLRR)의 상태를 갖는다.
- [0111] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식을 나타낸 도면이다.
- [0112] 도 6을 참조하면, 기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식에 따르면, 심플 모드 구간 동안, 데이터 홀딩 구간에서, 데이터 라인(DL)은, 마지막 게이트 라인(GL (n))에 대응되는 서브픽셀(SP (n))에 공급되었던 데이터 전압(Vdata (n))에 해당하는 특정 전압(VLRR)의 전압 상태를 갖는다.
- [0113] 데이터 홀딩 구간에서, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n)) 각각의 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드와 드레인 노드의 전압 차이는, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N1)에 인가되었던 데이터 전압(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n))과 마지막 게이트 라인(GL (n))에 대응되는 서브픽셀(SP (n))에 공급되었던 데이터 전압(Vdata (n))에 의해 결정된다.
- [0114] 따라서, 데이터 홀딩 구간에서, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드와 드레인 노드의 전압 차이는, 마지막 게이트 라인(GL (n))에 대응되는 서브픽셀(SP (n))을 제외한 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1))에서는 존재할 가능성이 높다.
- [0115] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식에 따라 누설 전류(Ioff)가 발생하는 현상을 나타낸 도면이고, 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제1 저전력 구동 방식에 따른 누설 전류(Ioff)에 의한 휘도 저하 현상을 나타낸 그래프이다.
- [0116] 도 7을 참조하면, 제1 저전력 구동 방식에 따르면, 데이터 홀딩 구간에서 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 되도록 제어가 되었음에도, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드와 드레인 노드의 전압 차이가 발생하여, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드와 드레인 노드 사이에 누설 전류(Leakage Current)가 발생할 수 있다.
- [0117] 예를 들어, 서브픽셀 SP (n-2)의 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N1)에 화이트 계조 전압(Vw)에 해당하는 데이터 전압(Vdata (n-2))이 인가되고, 서브픽셀 SP (n-1)의 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N1)에 화이트 계조 전압(Vw)에 해당하는 데이터 전압(Vdata (n-1))이 인가되며, 서브픽셀 SP (n)의 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N1)에 블랙 계조 전압(Vb)에 해당하는 데이터 전압(Vdata (n))이 인가된 이후, 데이터 홀딩 구간이 진행된다.
- [0118] 이러한 데이터 홀딩 구간에서, 데이터 라인(DL)에는 마지막 게이트 라인 GL (n)과 연결된 서브픽셀 SP (n)에 공급되었던 데이터 전압(Vdata (n))인 블랙 계조 전압(Vb)이 특정 전압(VLRR)으로 인가되어 있다.
- [0119] 데이터 홀딩 구간에서는, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 오프 상태로 제어되었음에도, 서브픽셀 SP (n-2) 및 서브픽셀 SP (n-1) 각각에서는, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 드레인 노드와 소스 노드 간에 전압 차이(Vw-Vb)가 존재하여, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통한 누설 전류(Ioff)가 발생할 수 있다.
- [0120] 이러한 누설 전류(Ioff)가 발생하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드(N1)의 전압이 낮아지게 된다.
- [0121] 이로 인해, 구동 트랜지스터(DRT)를 통한 전류가 감소하여 휘도가 낮아지게 된다. 이러한 휘도 저하는 화면 깜빡임과 같은 플리커(Flicker) 현상이 발생할 수 있다.
- [0122] 이는, 데이터 홀딩 구간이 길어질수록, 즉, 리플레쉬 레이트(Refresh Rate)가 낮을수록, 더욱 심해질 수 있다.
- [0123] 아래에서는, 심플 표시 모드에서, 소비 전력을 줄여주면서도 플리커 현상을 방지할 수 있는 제2 저전력 구동 방식을 설명한다.
- [0124] 도 9 및 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식을 나타낸 도면이다.
- [0125] 도 9를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 데이터 드라이버(120)는, 심플 표시 모드 전환 시, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n))이 순차적으로 공급된 이후, 데이터 홀딩 구간에서 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)을 공급할 수 있다.

- [0126] 특정 전압(VLRR)은 데이터 홀딩 구간에서 데이터 라인(DL)에 공급되는 LRR (Low Refresh Rate) 구동 구현 전압에 해당한다.
- [0127] 이러한 특정 전압(VLRR)은, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 순차적으로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 하나일 수 있다.
- [0128] 전술한 바에 따르면, 심플 표시 모드 구간에서, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 순차적으로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 하나를 선택하여 데이터 홀딩 구간 동안 데이터 라인(DL)에 공급함으로써, LRR (Low Refresh Rate) 구동 구현 전압에 해당하는 특정 전압(VLRR)을 쉽고 간단하게 설정할 수 있다.
- [0129] 데이터 드라이버(120)가 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)을 공급하는 동안, 게이트 드라이버(130)는, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))에 대응되는 게이트 라인들(..., GL (n-2), GL (n-1), GL (n))로 턴-오프 레벨 전압(Voff)의 스캔 신호(..., SCAN (n-2), SCAN (n-1), SCAN (n))를 공급할 수 있다.
- [0130] 전술한 바에 따르면, 데이터 홀딩 구간에서 각 서브픽셀의 스위칭 트랜지스터(SWT)가 오프 상태로 제어될 수 있다.
- [0131] 도 9를 참조하면, 특정 전압(VLRR)은, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 가장 높은 데이터 전압(Max (Vdata(1), ... , Vdata (n))= Max Vdata)일 수 있다.
- [0132] 따라서, 가장 높은 데이터 전압(Max Vdata)을 공급받았던 서브픽셀의 경우, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 양단 전압 차이(Vds)가 거의 영(Zero)이 되어, 누설 전류(Ioff)가 발생하지 않는다.
- [0133] 가장 높은 데이터 전압(Max Vdata)을 공급받았던 서브픽셀은, 가장 밝은 휘도를 내는 서브픽셀로서, 누설 전류에 따른 휘도 저하 시 플리커 현상이 가장 예민하게 인지될 수 있다.
- [0134] 전술한 바에 따르면, 플리커 현상이 가장 두드러지게 인지될 수 있는 높은 휘도의 서브픽셀에서의 누설 전류를 방지해줄 수 있다. 따라서, 플리커 현상이 보다 효과적으로 완화될 수 있다.
- [0135] 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식에 따라 누설 전류(Ioff)가 효과적으로 방지되는 현상을 나타낸 도면이다.
- [0136] 도 11을 참조하면, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR=Max Vdata)이 공급될 때, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n)) 중에서, 적어도 하나의 서브픽셀(SP (n-2), SP (n-1))에서는, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통한 누설 전류(Ioff)가 발생하지 않는다.
- [0137] 따라서, 심플 표시 모드 구간 동안, 데이터 홀딩 구간에서, 적어도 하나의 서브픽셀(SP (n-2), SP (n-1))에서 누설 전류(Ioff)에 의한 휘도 저감을 방지할 수 있다.
- [0138] 한편, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n)) 중에서 적어도 하나의 서브픽셀(SP (n-2), SP (n-1))을 제외한 나머지 서브픽셀(SP (n))에서는, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통한 누설 전류(Ioff)가 발생할 수 있다.
- [0139] 따라서, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)을 공급하기 이전에, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 데이터 전압(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n))을 순차적으로 공급할 때, 적어도 하나의 서브픽셀(SP (n-2), SP (n-1))로 공급된 데이터 전압(Vdata (n-2), Vdata (n-1))은 특정 전압(VLRR)과 동일하고, 나머지 서브픽셀(SP (n))로 공급된 데이터 전압(Vdata (n))은 특정 전압(VLRR)보다 낮은 전압이다.
- [0140] 여기서, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR=Max Vdata)이 공급될 때, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n)) 중에서, 누설 전류(Ioff)가 미 발생하는 적어도 하나의 서브픽셀(SP (n-2), SP (n-1))은, 특정 전압(VLRR)과 동일한 데이터 전압(Max Vdata, 예: Max Vdata=Vw)을 공급 받았던 서브픽셀이다.
- [0141] 따라서, 심플 표시 모드 구간 동안, 데이터 홀딩 구간에서, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR=Max Vdata)이 공급될 때, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n)) 중 적어도 하나의 서브픽

셀(SP (n-2), SP (n-1)) 각각의 스위칭 트랜지스터(SWT)의 양단 전압차(V_{ds})가 거의 영(Zero)이 되어, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통한 누설 전류(I_{off})가 방지될 수 있는 것이다.

- [0142] 도 11을 참조하면, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)이 공급되기 이전에, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n)) 로 데이터 전압들(..., V_{data} (n-2), V_{data} (n-1), V_{data} (n))이 순차적으로 공급될 때, 적어도 하나의 서브픽셀(SP (n-2), SP (n-1))로 공급된 데이터 전압(V_{data} (n-2), V_{data} (n-1))은 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시를 위한 데이터 전압일 수 있다.
- [0143] 일 예로, 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시를 위한 데이터 전압은, 화이트 계조 전압(V_w)일 수 있다.
- [0144] 따라서, 플리커 현상이 가장 두드러지게 인지될 수 있는 화이트 계조의 정보 표시 영역의 서브픽셀에서의 누설 전류를 방지해줄 수 있다. 따라서, 플리커 현상 완화를 더욱 효과적으로 해줄 수 있다.
- [0145] 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식에 따른 플리커 개선 효과를 나타내는 그래프이다.
- [0146] 도 12를 참조하면, 전술한 제2 저전력 구동 방식에 따르면, 플리커 현상이 더욱 예민하게 인지될 수 있는 화이트 계조 전압이 인가되는 정보 표시 영역에 포함된 서브픽셀(예: 도 11의 SP (n-2), SP (n-1))은, 휘도 저감이 상당히 줄어드는 것을 확인할 수 있다.
- [0147] 이에 비해, 제2 저전력 구동 방식에 따르면, 블랙 계조 전압이 인가되는 정보 비 표시 영역에 해당하는 서브픽셀(예: 도 11의 SP (n))에서는, 누설 전류(I_{off})가 여전히 발생하여 휘도 저감이 발생한다.
- [0148] 하지만, 블랙 계조 전압이 인가되는 정보 비 표시 영역에 해당하는 서브픽셀(예: SP (n))의 경우, 기본적으로 휘도가 낮기 때문에, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통해 누설 전류(I_{off})가 발생하더라도, 휘도 저감 폭이 크지 않아, 플리커 현상이 거의 인지되지 않을 수 있다.
- [0149] 아래에서는, 이상에서 설명한 심플 표시 모드 구간에서 저전력 구동 방법을 제공하기 위한 데이터 드라이버(120)를 간단하게 설명한다.
- [0150] 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 데이터 드라이버(120)를 나타낸 도면이다.
- [0151] 도 13을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 데이터 드라이버(120)는, 입력된 영상 데이터를 저장하는 래치 회로(1310)와, 래치 회로(1310)에 저장된 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압(V_{data})으로 변환하는 디지털 아날로그 컨버터(1320)와, 데이터 전압(V_{data})을 데이터 라인(DL)으로 출력하는 출력 버퍼(1330)를 포함할 수 있다.
- [0152] 데이터 드라이버(120)는, 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압들(..., V_{data} (n-2), V_{data} (n-1), V_{data} (n))을 순차적으로 출력한 이후, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)을 출력할 수 있다.
- [0153] 특정 전압(VLRR)은, 로우 리플레쉬 레이트 구동 구현 전압에 해당하며, 데이터 라인(DL)으로 출력한 데이터 전압들(..., V_{data} (n-2), V_{data} (n-1), V_{data} (n)) 중 하나일 수 있다.
- [0154] 전술한 데이터 드라이버(120)를 이용하면, 심플 표시 모드 구간에서, LRR (Low Refresh Rate) 구동을 쉽게 간단하게 구현하여 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0155] 위에서 언급한 특정 전압(VLRR)은, 제1 구간 동안 데이터 라인(DL)으로 출력한 데이터 전압들(..., V_{data} (n-2), V_{data} (n-1), V_{data} (n)) 중 가장 높은 데이터 전압일 수 있다.
- [0156] 이를 통해, 플리커 현상이 가장 두드러지게 인지될 수 있는 높은 휘도의 서브픽셀에서의 누설 전류를 방지해줄 수 있다. 따라서, 플리커 현상이 보다 효과적으로 완화될 수 있다.
- [0157] 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 저전력 구동 방법을 나타낸 도면이다.
- [0158] 도 14를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 저전력 구동 방법은, 유기발광표시장치(100)의 저전력 구동 방법에 있어서, 제1 구간 동안, 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압들(..., V_{data} (n-2), V_{data} (n-1), V_{data} (n))을 순차적으로 출력하는 단계(S410)와, 제1 구간 이후 제2 구간 동안, 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)을 출력하는 단계(S1420)를 포함할 수 있다.
- [0159] 위에서 언급한 제1 구간과 제2 구간은, 심플 표시 모드 구간 내 포함되는 구간으로서, 제1 구간은 정보 표시를 위해 데이터 전압이 공급되는 구간이고, 제2 구간은 공급된 데이터 전압이 홀딩되는 데이터 홀딩 구간에 해당한다.

다.

- [0160] 위에서 언급한 특정 전압(VLRR)은, 제1 구간 동안 데이터 라인(DL)으로 출력한 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 하나일 수 있다.
- [0161] 저전력 구동 방법을 이용하면, 심플 표시 모드 구간에 필요한 정보만을 표시하여 사용자 편의를 제공할면서도, LRR (Low Refresh Rate) 구동을 쉽게 간단하게 구현하여 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0162] 위에서 언급한 특정 전압(VLRR)은, 제1 구간 동안 데이터 라인(DL)으로 출력한 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 가장 높은 데이터 전압일 수 있다.
- [0163] 이를 통해, 플리커 현상이 가장 두드러지게 인지될 수 있는 높은 휘도의 서브픽셀에서의 누설 전류를 방지해줄 수 있다. 따라서, 플리커 현상이 보다 효과적으로 완화될 수 있다.
- [0164] 도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시 영역의 위치 변경을 나타낸 도면이다.
- [0165] 도 15를 참조하면, 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시 영역(예: 시간 정보, 날짜 정보, 캘린더 정보 등이 표시되는 영역)의 위치는 고정될 수도 있지만, 시간에 따라 변경될 수 있다.
- [0166] 저전력 바와 같이, 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시 영역의 위치를 변경함으로써, 서브픽셀 간 회로 소자(예: 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등)의 구동 시간 편차를 줄여주어, 서브픽셀 간 열화 정도의 편차를 줄여줄 수 있고, 이를 통해, 서브픽셀 간 휘도 편차 감소 및 서브픽셀 내 회로 소자의 수명을 균일하게 해줄 수 있다.
- [0167] 한편, 심플 표시 모드 구간에서 정보 표시 영역(예: 시간 정보, 날짜 정보, 캘린더 정보 등이 표시되는 영역)에서 표시되는 정보의 형태도 변경될 수 있다.
- [0168] 예를 들어, 아날로그 시계로 표시되다가 디지털 시계로 표시될 수도 있다.
- [0169] 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 심플 표시 모드에서 제2 저전력 구동 방식을 나타낸 다른 도면이다.
- [0170] 도 16을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 데이터 드라이버(120)는, 심플 표시 모드 전환 시, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n))이 순차적으로 공급된 이후, 데이터 홀딩 구간에서 데이터 라인(DL)으로 특정 전압(VLRR)을 공급할 수 있다.
- [0171] 이때, 특정 전압(VLRR)은, 데이터 홀딩 구간에서 데이터 라인(DL)에 공급되는 LRR (Low Refresh Rate) 구동 구현 전압에 해당하는 전압으로서, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 순차적으로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 어느 데이터 전압과도 동일하지 않을 수도 있다.
- [0172] 도 16을 참조하면, 특정 전압(VLRR)은, 효과적인 누설 전류 방지를 통해 플리커 현상을 효과적으로 방지하기 위하여, 임의로 설정된 설정 전압(Vset)일 수도 있다.
- [0173] 여기서, 설정 전압(Vset)은, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 순차적으로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 어느 하나와 일정 전압 값만큼 차이가 나는 근접한 전압 값을 가질 수 있다.
- [0174] 예를 들어, 설정 전압(Vset)은, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 순차적으로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 가장 높은 데이터 전압과 일정 전압만큼 차이가 나는 근접한 전압 값을 가질 수 있다.
- [0175] 또한, 특정 전압(VLRR)일 수 있는 설정 전압(Vset)은, 구동 시 마다 일정한 고정 값일 수도 있고, 구동 시 또는 특정 상황 또는 일정 주기마다 설정 변경되는 가변 값일 수도 있다.
- [0176] 저전력 바와 같이, 데이터 라인(DL)과 연결된 서브픽셀들(..., SP (n-2), SP (n-1), SP (n))로 순차적으로 공급된 데이터 전압들(..., Vdata (n-2), Vdata (n-1), Vdata (n)) 중 하나를 선택하는 것이 아니라, 임의로 설정한 설정 전압(Vset)을 LRR (Low Refresh Rate) 구동 구현 전압에 해당하는 특정 전압(VLRR)으로 활용함으로써, 서브픽셀들에 공급되는 데이터 전압들의 특성 또는 스위칭 트랜지스터(SWT) 등의 회로 특성 또는

패널 특성 등을 고려하여, 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통한 누설 전류(Ioff)의 효과적인 방지와, 이에 따른 플리커 현상 방지를 효과적으로 해줄 수 있다.

[0177] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 사용자 편의를 위해 필요한 정보를 표시해줄 수 있는 심플 표시 모드를 효과적으로 제공할 수 있는 유기발광표시패널(110), 유기발광표시장치(100), 데이터 드라이버(120) 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0178] 본 실시예들에 의하면, 저전력의 심플 표시 모드를 간단하게 구현할 수 있는 유기발광표시패널(110), 유기발광표시장치(100), 데이터 드라이버(120) 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0179] 본 실시예들에 의하면, 심플 표시 모드를 저전력으로 제공할 뿐만 아니라, 서브픽셀 내 스위칭 트랜지스터(SWT)를 통한 누설 전류를 효과적으로 방지하여, 심플 표시 모드 구간에서의 플리커 현상을 효과적으로 완화해줄 수 있는 유기발광표시패널(110), 유기발광표시장치(100), 데이터 드라이버(120) 및 저전력 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0180] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

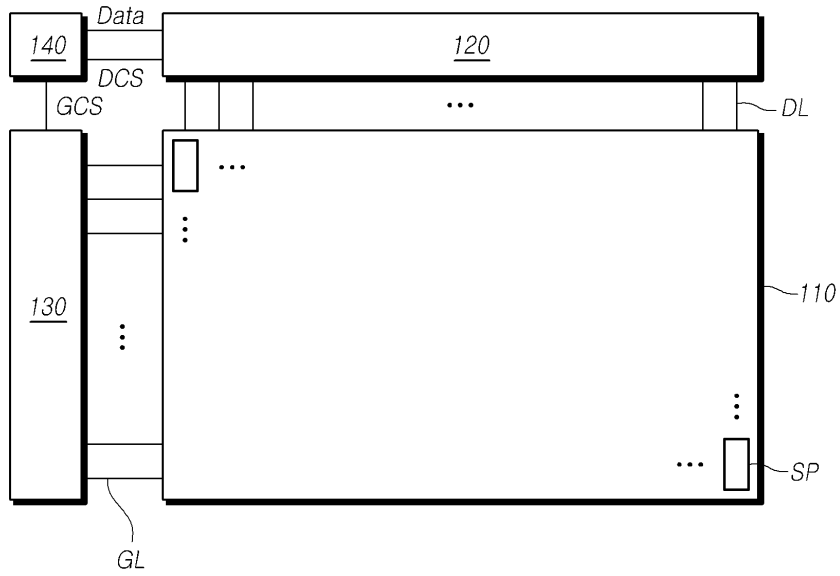
부호의 설명

- [0181]
- 100: 유기발광표시장치
 - 110: 유기발광표시패널
 - 120: 데이터 드라이버
 - 130: 게이트 드라이버
 - 140: 컨트롤러

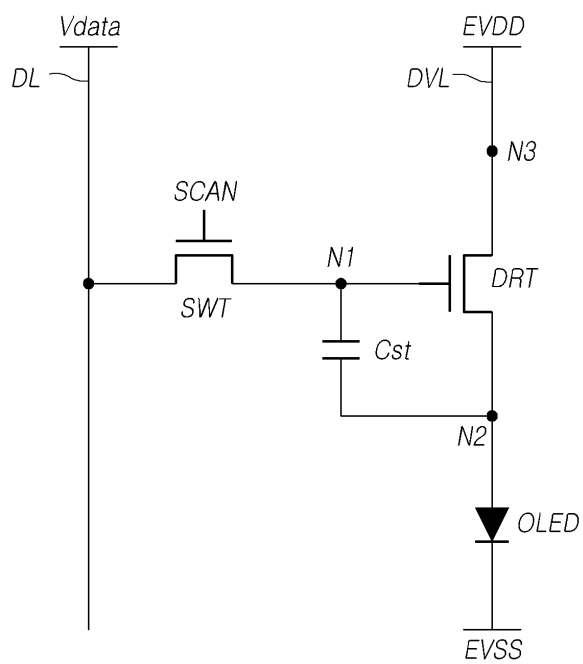
도면

도면1

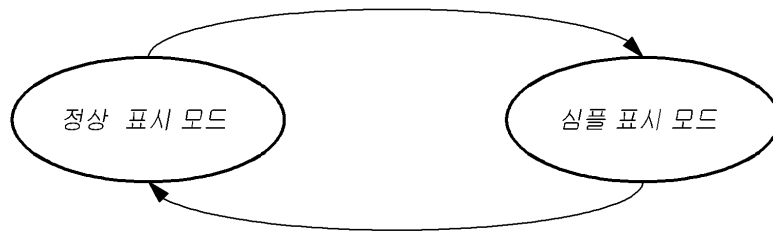
100



도면2



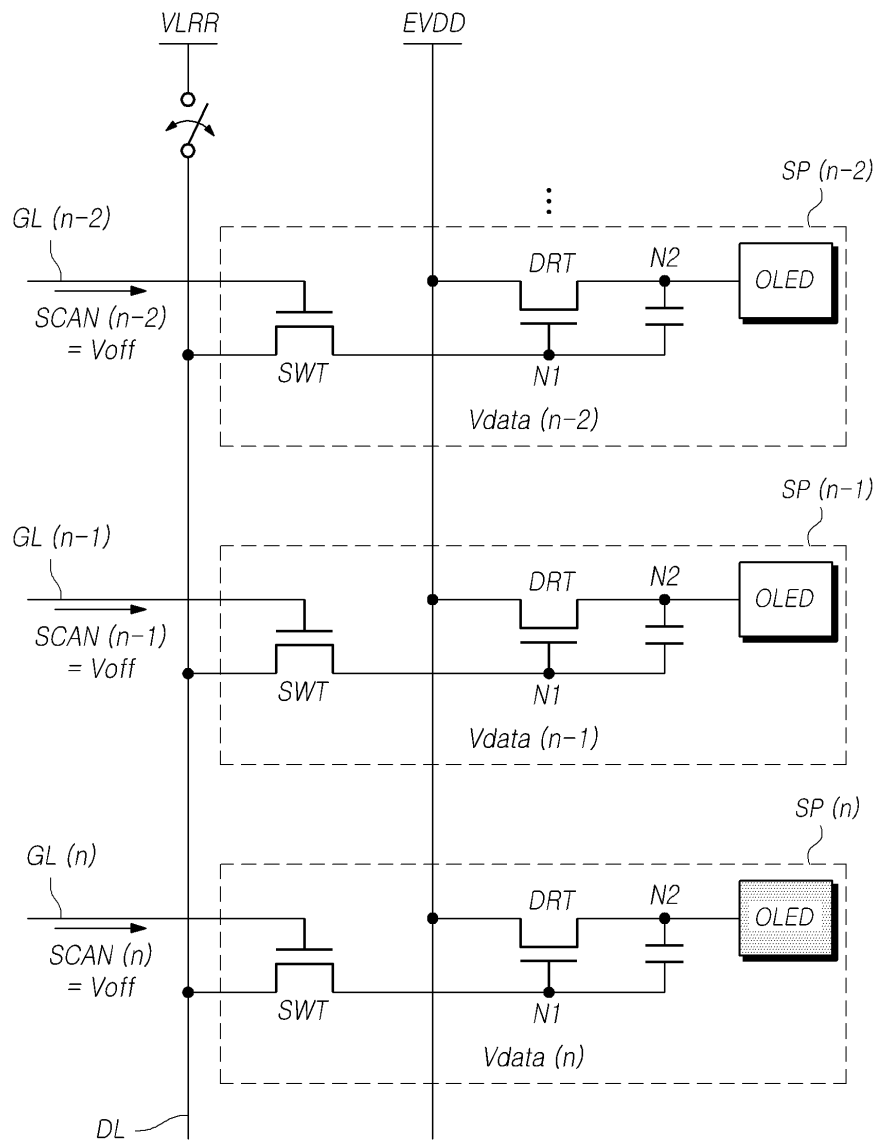
도면3



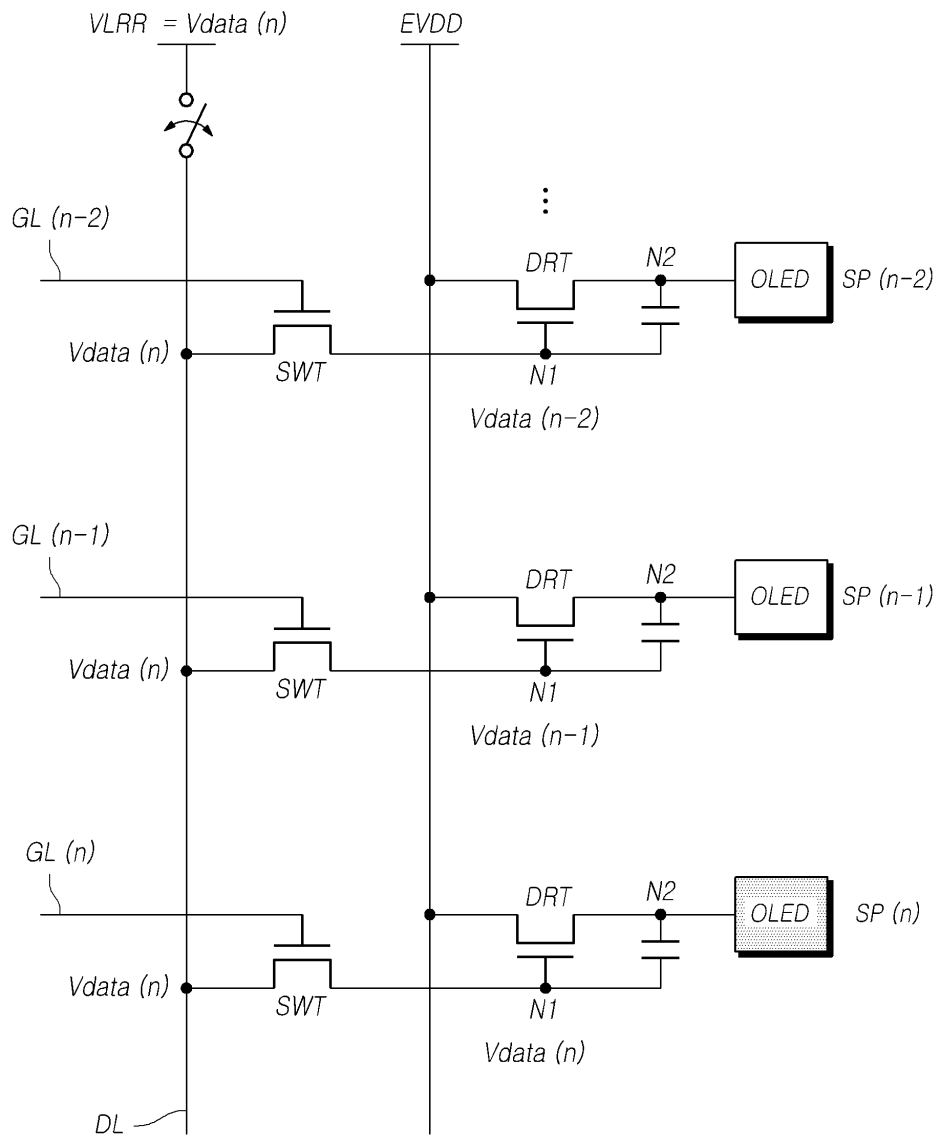
도면4



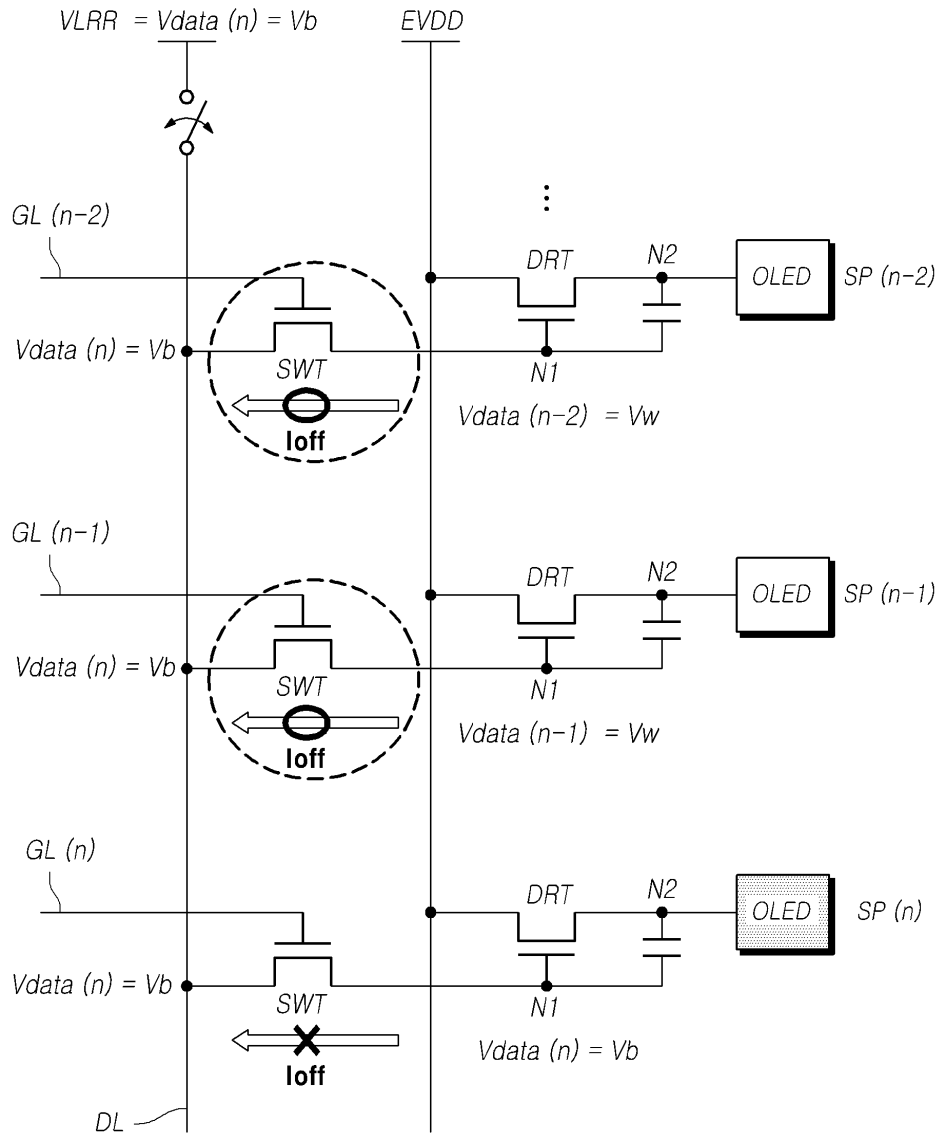
도면5



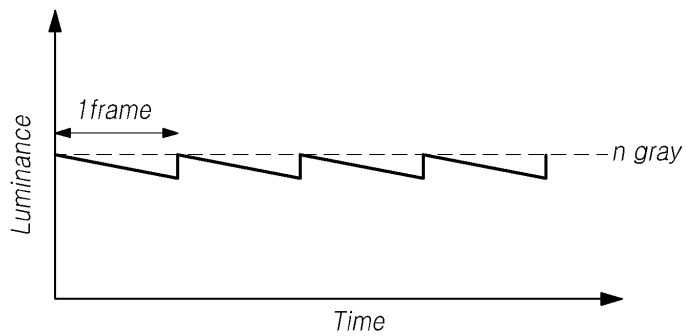
도면6



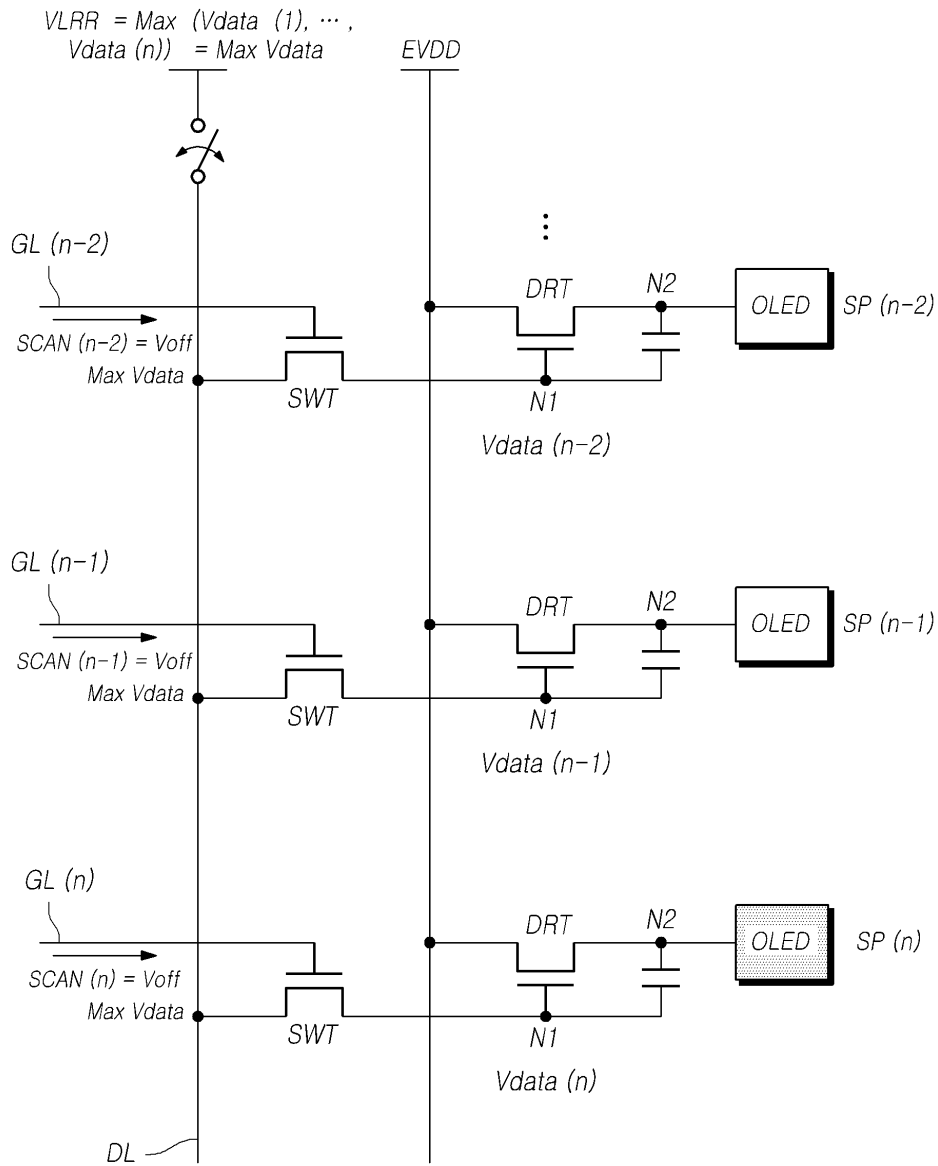
도면7



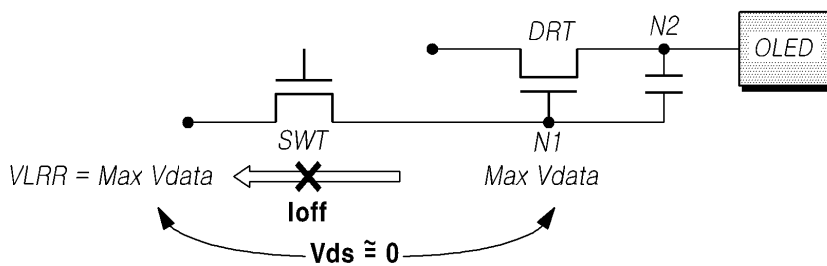
도면8



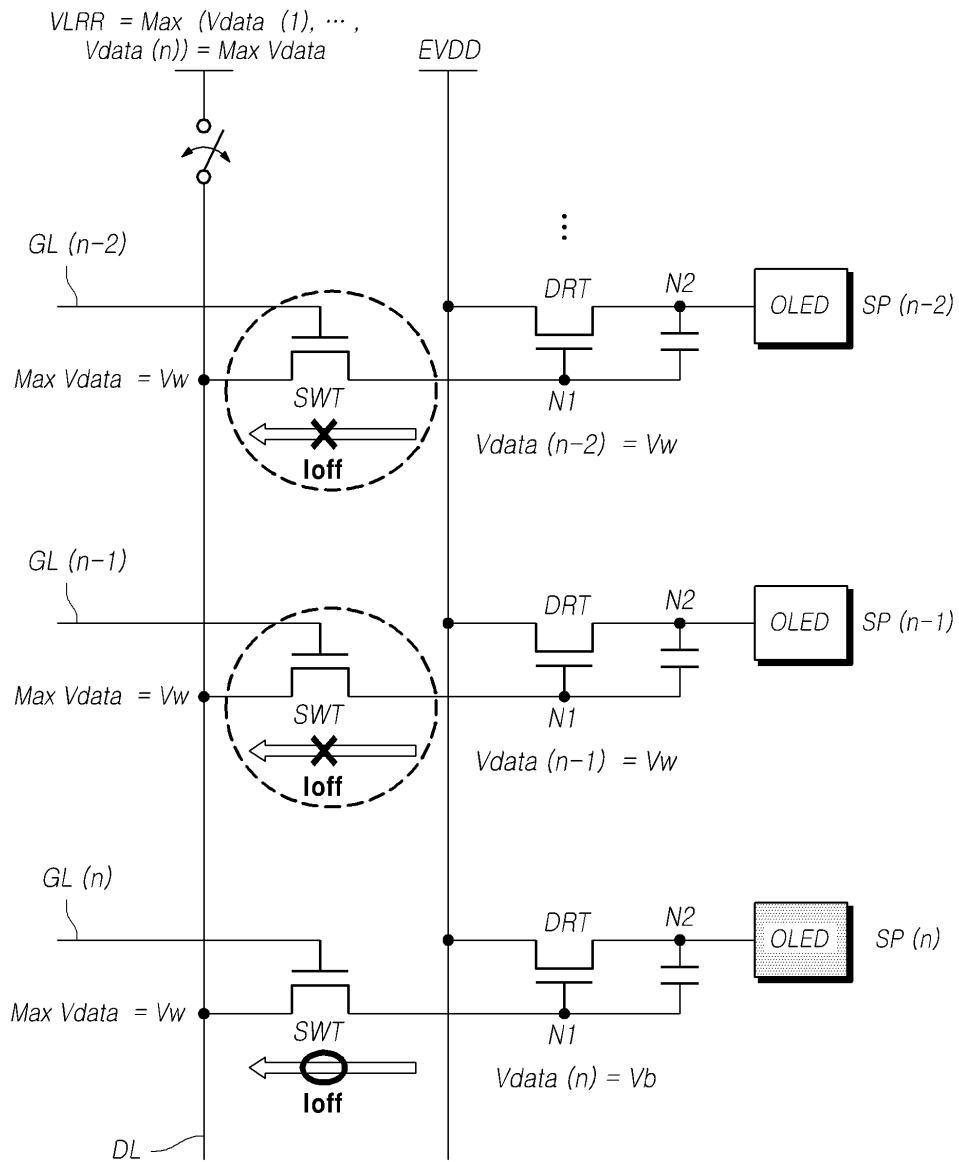
도면9



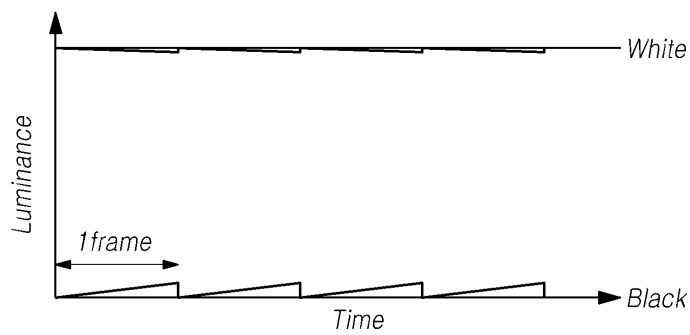
도면10



도면11

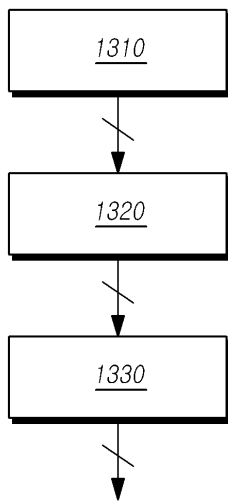


도면12

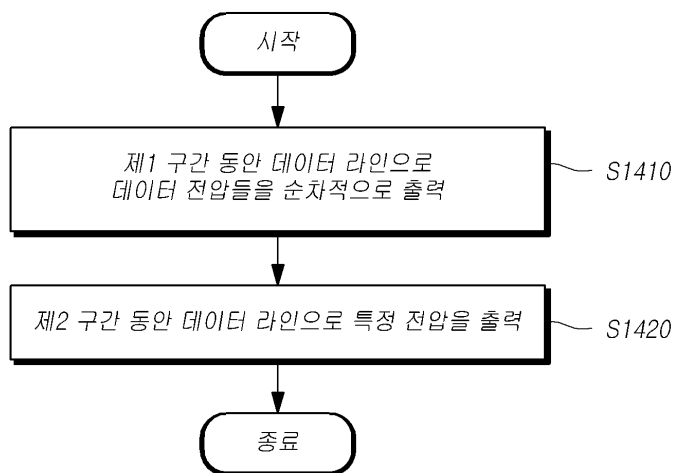


도면13

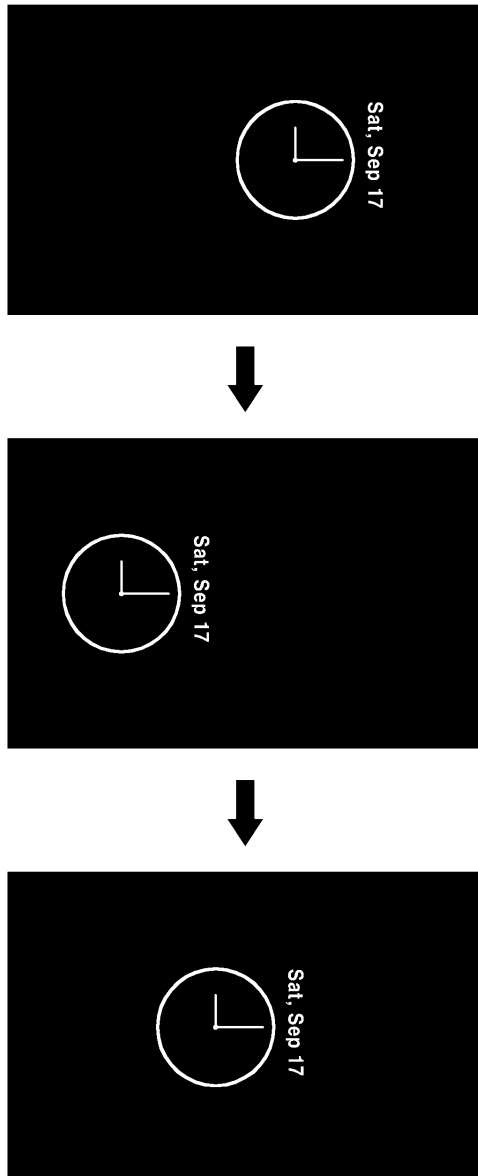
120



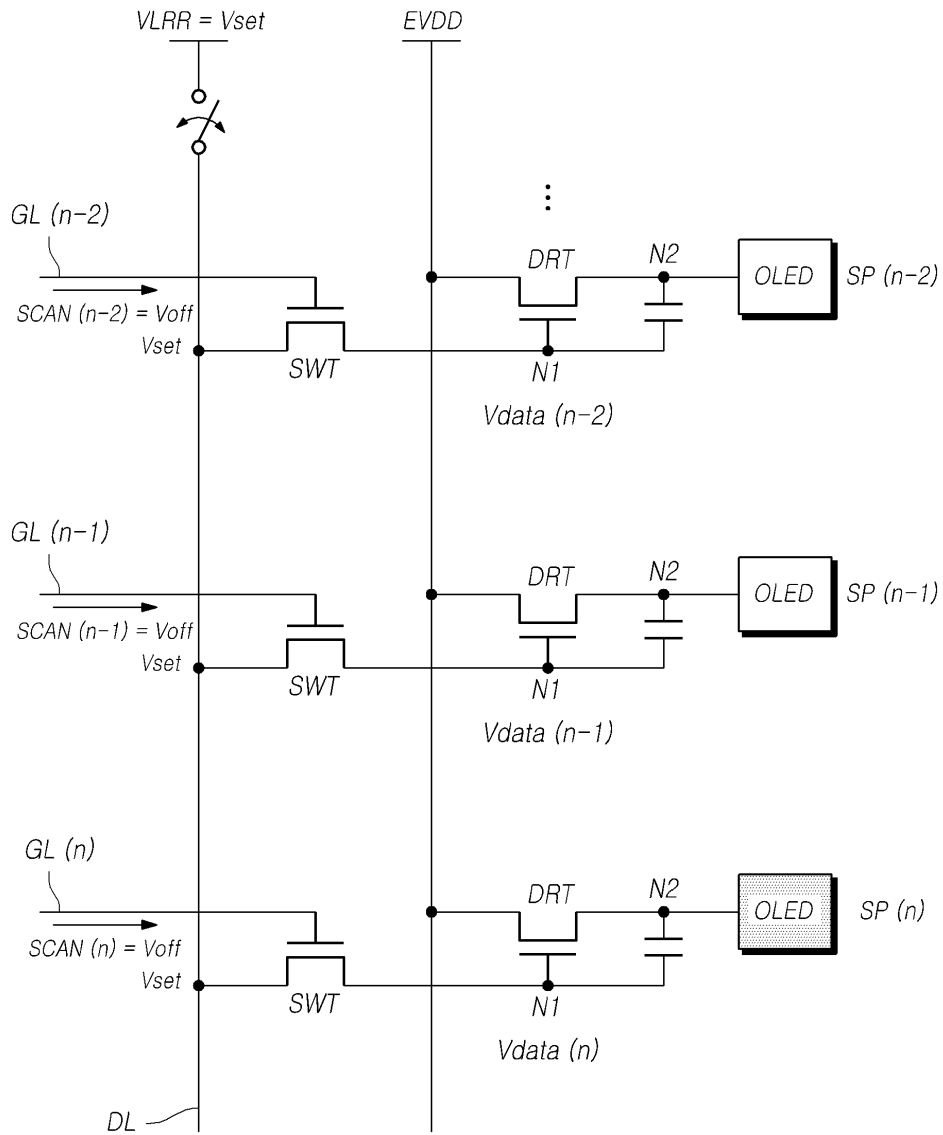
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	OLED显示面板，有机发光显示器，数据驱动器和低功耗驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180033001A	公开(公告)日	2018-04-02
申请号	KR1020160122424	申请日	2016-09-23
[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	LEE BU YEOL 이부열 LEE YOUNG JOON 이영준		
发明人	이부열 이영준		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3275 G09G2320/0247 G09G2330/021 G09G2320/0214 G09G3/3258 G09G2300/0842 G09G2330/022 G09G2340/0435 G09G2300/0439 G09G2310/0264		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

由于涉及这些实施例的发明是有机发光显示面板，有机发光显示装置以及数据驱动器并以低功耗状态激活的方法。并且更具体地说，涉及有机发光显示面板，其中数据电压被连续地提供给简单显示模式部分的数据线，并且从那时起，在提供给数据的数据电压中，作为一个的特定电压被提供给数据线在向数据线提供的数据电压中作为特定电压向数据线提供最高数据电压。有机发光显示装置，数据驱动器和低功耗激活状态方法。根据这样的实施例，它具有简单的显示模式，表示用户便利的必要信息。可以将有机发光显示面板（其中简单显示模式操作是可能的）有机发光显示装置以及数据驱动器和低功耗状态激活方法提供给降低功耗并减轻闪烁效应的模式。

