



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0072420
(43) 공개일자 2017년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 3/3275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0180297

(22) 출원일자 2015년12월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

배나영

부산광역시 부산진구 국악로54번길 17 (연지동)

(74) 대리인

김은구, 송해모

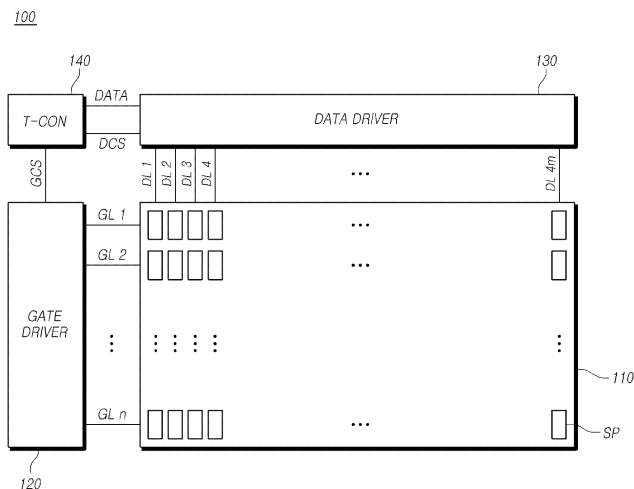
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하고 보상하는 기술에 관한 것으로서, 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하기 위한 전압을 센싱 구간의 제1타이밍에 센싱하고 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하기 위한 전압을 동일한 센싱 구간의 제2타이밍에 센싱하며, 제2타이밍에 센싱된 센싱값을 토대로 산출된 문턱전압에 대한 보상값과 제1타이밍에 센싱된 센싱값을 이용하여 이동도에 대한 보상값을 산출할 수 있도록 함으로써, 구동 트랜지스터의 문턱전압과 이동도를 동일한 센싱 구간에서 센싱하고 동시에 보상이 이루어질 수 있도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/043 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치되는 유기발광표시패널;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 및

상기 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 다수의 서브픽셀 각각은,

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준 전압 라인 사이에 연결된 센싱용 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제2노드와 상기 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 상기 제1노드와 상기 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하며,

상기 제1노드의 전압이 상승하는 구간 동안, 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치를 측정하기 위해 상기 구간 내의 제1타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하고, 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치를 측정하기 위해 상기 구간 내의 제2타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 센싱부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 제1노드의 전압이 상승하기 시작하고 상기 제1노드의 전압이 선형적으로 상승하는 구간 내의 상기 제1타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 제1노드의 전압이 상승하기 시작하고 상기 제1노드의 전압이 일정한 값에 수렴하는 상기 제2타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1노드의 전압이 상승하는 구간 동안 상기 센싱부와 상기 기준 전압 라인을 상기 제1타이밍과 상기 제2타이밍에 연결해주는 스위치를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1타이밍에 측정된 상기 제1노드의 전압과 상기 제2타이밍에 측정된 상기 제1노드의 전압을 토대로 상기 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 보상값을 산출하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 제2타이밍에 측정된 상기 제1노드의 전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 산출하고, 상기 제1타이밍에 측정된 상기 제1노드의 전압 및 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하기 위해 상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가된 센싱용 데이터 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 제거한 값의 제곱과 상기 제1타이밍에 측정된 상기 제1노드의 전압의 비를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값과 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 저장하는 메모리를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 제1노드의 전압이 상승하는 구간 이전에 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값과 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값이 모두 적용되지 않거나 상기 메모리에 저장된 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값과 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값이 모두 적용된 센싱용 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가하는 유기발광표시장치.

청구항 10

유기발광표시패널의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 제1노드에 기준 전압을 인가하는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 센싱용 데이터 전압을 인가하는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제1노드를 플로팅시키는 단계;

상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 상승하는 구간 동안 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치를 측정하기 위해 상기 구간 내의 제1타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 단계; 및

상기 구동 트랜지스터의 제2특성치를 측정하기 위해 상기 구간 내의 제2타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 단계

를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 선형적으로 상승하는 구간 내의 상기 제1타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제2타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 단계는,

상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 일정한 값에 수렴하는 상기 제2타이밍에 상기 제1노드의 전압을 측정하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제2타이밍에 측정된 전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 산출하는 단계; 및

상기 제1타이밍에 측정된 전압과 상기 산출된 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출하는 단계는,

상기 센싱용 데이터 전압에서 상기 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 제거한 값의 제곱과 상기 제1타이밍에 측정된 전압의 비를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시장치와 유기발광표시장치를 구동하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각이 크다는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치는, 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 배치되고 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀을 포함하는 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러 등을 포함하며, 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함한다.

- [0005] 이러한 유기발광표시장치에서 각 서브픽셀 내 유기발광다이오드(OLED) 및 구동 트랜지스터 등의 회로 소자는 각각 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)를 갖는다. 그리고, 각 구동 트랜지스터는 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 구동 트랜지스터가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다.
- [0006] 이러한 특성치의 변화에 따라 해당 서브픽셀의 휘도 특성이 변경될 수 있으며, 회로 소자 간의 특성치 또는 특성치 변화가 서로 다른 경우 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜 유기발광표시패널의 휘도 균일도를 나빠지게 하는 문제점이 존재한다.
- [0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 각 서브픽셀 내 회로 소자에 대한 특성치를 센싱하고 보상하는 기술이 개발되고 있다.
- [0008] 예를 들어, 유기발광표시장치가 구동되지 않는 구간에서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하고 센싱된 문턱전압에 따라 보상값을 산출한다. 그리고, 유기발광표시장치가 구동되면 문턱전압에 대한 보상값이 적용된 데이터 전압을 유기발광표시패널에 공급하며, 유기발광표시장치가 구동되는 구간에서 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하고 센싱된 이동도에 따라 보상값을 산출한다.
- [0009] 따라서, 종래 구동 트랜지스터의 특성치를 센싱하고 보상하는 방식은, 구동 트랜지스터의 문턱전압과 이동도를 서로 다른 타이밍에 센싱하므로 두 번의 센싱 구간이 요구된다. 또한, 이동도를 유기발광표시장치의 구동 중 센싱하므로 영상 데이터가 출력되지 않는 짧은 블랭크 구간에 센싱하게 되어 센싱 시간에 제약이 존재한다.
- [0010] 센싱 시간의 제약은 센싱의 정확도에 영향을 줄 수 있으며, 구동 트랜지스터의 문턱전압과 이동도가 서로 다른 타이밍에 센싱되므로 문턱전압과 이동도에 대한 보상도 서로 다른 타이밍에 이루어지게 된다. 따라서, 구동 트랜지스터의 특성치 센싱의 정확도를 향상시키며 센싱과 보상을 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치들에 대한 센싱과 보상이 동시에 수행될 수 있도록 하는 유기발광표시장치와 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 실시예들의 목적은, 구동 트랜지스터의 이동도의 센싱 시간에 대한 제약을 해소하여 이동도 센싱의 정확도를 향상시킨 유기발광표시장치와 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 일 실시예는, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치되는 유기발광표시패널과, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버를 포함하고, 다수의 서브픽셀 각각은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1노드와 기준 전압 라인 사이에 연결된 센싱용 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제2노드와 데이터 라인 사이에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하며, 제1노드의 전압이 상승하는 구간 동안, 구동 트랜지스터의 제1특성치를 측정하기 위해 그 구간 내의 제1타이밍에 제1노드의 전압을 측정하고, 구동 트랜지스터의 제2특성치를 측정하기 위해 동일한 구간 내의 제2타이밍에 제1노드의 전압을 측정하는 센싱부를 더 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 이러한 유기발광표시장치에서, 센싱부는, 제1노드의 전압이 상승하기 시작하고 제1노드의 전압이 선형적으로 상승하는 구간 내의 제1타이밍에 제1노드의 전압을 측정하고, 제1노드의 전압이 상승하기 시작하고 제1노드의 전압이 일정한 값에 수렴하는 제2타이밍에 제1노드의 전압을 측정할 수 있다.
- [0017] 이러한 유기발광표시장치에서, 제1노드의 전압이 상승하는 구간 동안 센싱부와 기준 전압 라인을 제1타이밍과 제2타이밍에 연결해주는 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 이러한 유기발광표시장치에서, 제1타이밍에 측정된 제1노드의 전압과 제2타이밍에 측정된 제1노드의 전압을 토대로 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 보상값을 산출하는 보상부를 더 포함할 수 있고, 보상부는, 제2타이밍에

측정된 제1노드의 전압을 이용하여 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 산출하고, 제1타이밍에 측정된 제1노드의 전압 및 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 이용하여 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출할 수 있다.

[0019] 이러한 유기발광표시장치에서, 데이터 드라이버는, 제1노드의 전압이 상승하는 구간 이전에 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값과 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값이 모두 적용되지 않거나 메모리에 저장된 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값과 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값이 모두 적용된 센싱용 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 제2노드에 인가할 수 있다.

[0020] 다른 실시예는, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 배치된 구동 트랜지스터의 제1노드에 기준 전압을 인가하는 단계와, 구동 트랜지스터의 제2노드에 센싱용 데이터 전압을 인가하는 단계와, 구동 트랜지스터의 제1노드를 플로팅시키는 단계와, 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압이 상승하는 구간 동안 구동 트랜지스터의 제1특성치를 측정하기 위해 그 구간 내의 제1타이밍에 제1노드의 전압을 측정하는 단계와, 구동 트랜지스터의 제2특성치를 측정하기 위해 동일한 구간 내의 제2타이밍에 제1노드의 전압을 측정하는 단계와, 제2타이밍에 측정된 전압을 이용하여 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 산출하는 단계와, 제1타이밍에 측정된 전압과 산출된 구동 트랜지스터의 제2특성치에 대한 보상값을 이용하여 구동 트랜지스터의 제1특성치에 대한 보상값을 산출하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치들을 동일한 센싱 구간에서 센싱하도록 함으로써 각각의 특성치들을 센싱하기 위해 별도의 센싱 구간이 필요하지 않도록 한다.

[0023] 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터의 특성치들을 동일한 센싱 구간에서 센싱함으로써 각각의 특성치들에 대한 보상이 동시에 수행될 수 있도록 한다.

[0024] 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터의 이동도를 유기발광표시장치가 구동되지 않는 구간에서 센싱하도록 함으로써 충분한 이동도 센싱 시간을 확보하여 이동도 센싱의 정확도를 향상시킬 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 도면이다.

도 4와 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터의 특성치 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.

도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터의 특성치 센싱값의 시뮬레이션 파형을 나타낸 도면이다.

도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 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.

[0028] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러

한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

- [0029] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 배치되고 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 배치되는 다수의 서브픽셀(SP)을 포함하는 유기발광표시패널(110)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(120)와, 다수의 데이터 라인(DL)에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버(130)와, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140, T-CON)를 포함한다.
- [0031] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0032] 게이트 드라이버(120)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온(ON) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0033] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고 양측에 위치할 수도 있다.
- [0034] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0035] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수 있다. 또한, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름상에 실장되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0036] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0037] 데이터 드라이버(130)는, 특정 게이트 라인(GL)이 열리면 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0038] 데이터 드라이버(130)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0039] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0040] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광표시패널(110)에 본딩된다.
- [0041] 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 각종 제어 신호를 공급하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)의 구동을 제어한다.
- [0042] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하며, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 제어한다.
- [0043] 타이밍 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 시

스택)로부터 수신한다.

- [0044] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(130)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블 신호(DE), 클럭 신호(CLK) 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130)로 출력한다.
- [0045] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(120)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.
- [0046] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(120)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.
- [0047] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(130)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.
- [0048] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(130)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(130)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0049] 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0050] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(Power Management Integrated Circuit)라고도 한다.
- [0051] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0053] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0054] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되는 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되는 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 캐패시터(Cstg: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성된다.
- [0056] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0057] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동한다.
- [0058] 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있는

며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동 전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.

- [0059] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(Vref)을 인가해줄 수 있다.
- [0060] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴-온 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로로 활용될 수도 있다.
- [0061] 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 시, 데이터 라인(DL)을 통해 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 전달해준다.
- [0062] 이때, 센싱 트랜지스터(SENT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는 서로 다른 게이트 라인(GL)에 연결되어 별도로 온-오프가 제어될 수도 있고, 동일한 게이트 라인(GL)에 연결되어 제어될 수도 있다.
- [0063] 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata) 또는 이에 대응하는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0064] 한편, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 경우, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자에 대한 열화(Degradation)가 진행될 수 있다.
- [0065] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0066] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀(SP)의 휘도 변화를 야기하며, 회로 소자 간의 열화 정도의 차이로 인한 회로 소자 간의 특성치 변화 차이는 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 발생시키고 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도 저하를 초래할 수 있다.
- [0067] 여기서, 회로 소자의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압이나 이동도를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0068] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀(SP) 간의 특성치 변화 또는 각 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치를 보상하는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0069] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 것이다.
- [0070] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하고 보상하기 위해 센싱부(310), 보상부(320), 메모리(330), 기준 전압 스위치(SPRE) 및 샘플링 스위치(SAMP)를 포함할 수 있다.
- [0071] 센싱부(310)는, 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 센싱하기 위한 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하며 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 출력한다. 여기서, 서브픽셀(SP)의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 이동도나 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 의미하며, 센싱 데이터는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어있을 수 있다.
- [0072] 센싱부(310)는, 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다. 각각의 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는 소스 드라이버 집적회로의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는 소스 드라이버 집적회로의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0073] 보상부(320)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀(SP)의 특성치 또는 그 변화를 파악하여 서브픽셀(SP) 간의 특성치 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행한다.
- [0074] 보상부(320)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0075] 메모리(330)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 저장하며, 보상부(320)가 센싱 데이터를 토대로 산출한

보상값을 저장할 수도 있다.

- [0076] 기준 전압 스위치(SPRE)는 기준 전압 라인(RVL)으로의 기준 전압(Vref)의 공급 여부를 제어하며, 샘플링 스위치(SAMP)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 전압을 센싱하기 위하여 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310)의 연결을 제어한다.
- [0077] 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(Vref)이 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된다. 기준 전압 라인(RVL)으로 공급된 기준 전압(Vref)은, 턴-온 되어있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0078] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등전위일 수 있는 기준 전압 라인(RVL)의 전압도 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압이 충전될 수 있다.
- [0079] 즉, 센싱 트랜지스터(SENT)가 턴-온 된 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압과, 기준 전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 캐패시터에 충전된 전압은 동일할 수 있다.
- [0080] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 샘플링 스위치(SAMP)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)이 연결될 수 있다.
- [0081] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀(SP)의 특성치를 반영하는 전압 상태인 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱한다. 여기서, 기준 전압 라인(RVL)을 "센싱 라인(SL)"이라고 할 수도 있다.
- [0082] 즉, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0083] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 변화(ΔV_{th})를 포함하는 전압값일 수 있다.
- [0084] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압값일 수도 있다.
- [0085] 이하에서는, 도 4와 도 5를 참조하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압의 센싱 과정과 이동도의 센싱 과정을 설명한다.
- [0086] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0087] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)는 각각 기준 전압(Vref)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.
- [0088] 이후, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)된다.
- [0089] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- [0090] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 상승하다가 상승 폭이 서서히 줄어들며 포화하게 된다.
- [0091] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압은 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압(V_{th})의 차이 또는 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압 편차(ΔV_{th})의 차이에 해당할 수 있다.
- [0092] 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압을 센싱한다.
- [0093] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압(V_{th})을 뺀 전압($V_{data}-V_{th}$)이거나, 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 뺀 전압($V_{data}-\Delta V_{th}$)일 수 있다.
- [0094] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0095] 도 5를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)는 각각 기준 전압(Vref)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.
- [0096] 이후, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)된다.

이때, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)도 플로팅(Floating)될 수 있다.

- [0097] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한다.
- [0098] 일정 시간 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 폭(ΔV)은 전압 상승 속도로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉, 이동도에 따라 달라진다.
- [0099] 즉, 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일수록 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승하여, 일정 시간 동안 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승 폭(ΔV)이 크다.
- [0100] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 미리 정해진 일정 시간 동안 상승이 이루어진 이후, 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 상승된 전압을 센싱한다.
- [0101] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(V_{sen})에 따른 전압 상승 폭(ΔV)의 시간당 변화율, 즉, 기울기는 이동도일 수 있다.
- [0102] 센싱부(310)는, 전술한 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱된 전압(V_{sen})을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다. 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리(330)에 저장되거나 보상부(320)로 제공될 수 있다.
- [0103] 보상부(320)는, 센싱부(310)에 의해 제공된 센싱 데이터 또는 메모리(330)에 저장된 센싱 데이터를 토대로 해당 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 파악하고 특성치 편차를 보상하는 프로세스를 수행한다.
- [0104] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0105] 문턱전압 보상 처리는, 문턱전압 또는 문턱전압 편차를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(330)에 저장하거나 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0106] 이동도 보상 처리는, 이동도 또는 이동도 편차를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(330)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0107] 보상부(320)는, 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터를 변경하고 변경된 데이터를 데이터 드라이버(130) 내 해당 소스 드라이버 집적회로로 공급해줄 수 있다.
- [0108] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로는, 보상부(320)에서 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀(SP)로 공급해줌으로써, 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0109] 이러한 서브픽셀(SP)의 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 유기발광표시패널(110)의 휘도 균일도를 높여주며 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0110] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0111] 도 6을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 사용자 입력 등에 따라 파워-오프 신호가 발생한 이후, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수 있다.
- [0112] 이와 같이, 파워-오프 신호의 발생 이후 진행되는 센싱을 "오프-센싱(Off-Sensing)"이라고 한다.
- [0113] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 사용자 입력 등에 따라 파워-온 신호가 발생한 이후, 영상 구동이 시작하기 전에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수 있다.
- [0114] 이와 같이, 파워-오프 신호의 발생 이후 영상 구동이 진행되기 전에 진행되는 센싱을 "온-센싱(On-Sensing)"이라고 한다.
- [0115] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 영상 구동 중에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수도 있다.
- [0116] 이와 같이, 영상 구동 중에 진행되는 센싱을 "실시간 센싱(Real-Time Sensing)"이라고 한다.

- [0117] 이러한 실시간 센싱(Real-Time Sensing)은, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time)마다 진행될 수 있다.
- [0118] 일반적으로, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱 구동은 제1노드(N1)의 전압이 포화 상태가 되기 위한 시간이 요구되므로 오프-센싱 방식으로 진행하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 구동은 비교적 짧은 시간에 가능하므로 실시간 센싱 방식으로 진행한다. 즉, 이동도 센싱은 문턱전압에 대한 센싱, 보상이 수행된 이후에 진행된다.
- [0119] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 동일한 구간에서 센싱할 수 있도록 하는 방식을 제공하며, 오프-센싱 방식으로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 센싱할 수 있도록 한다. 또한, 문턱전압이 보상되지 않은 상태에서 이동도를 센싱하더라도 정확한 이동도의 센싱과 보상을 수행할 수 있도록 하는 방식을 제공한다.
- [0120] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 동일한 구간에서 센싱하는 방식의 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0121] 도 7을 참조하면, 사용자의 입력에 따라 파워-오프 신호가 발생하면 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 센싱하기 위한 구동을 시작한다.
- [0122] 파워-오프 신호가 발생하면, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-온 되어 기준 전압 라인(RVL)으로 기준 전압(Vref)이 공급되어 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 초기화된다.
- [0123] 또한, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-온 되어 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DL)을 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 인가되어 제2노드(N2)가 초기화된다. 이때, 센싱용 데이터 전압(Vdata)은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 보상값이 적용되지 않은 전압일 수 있다.
- [0124] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)가 초기화되면, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-오프 되어 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하게 된다.
- [0125] 샘플링 스위치(SAMP)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하기 위한 전압을 센싱하기 위해, 미리 정해진 타이밍에 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)을 연결하여 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0126] 샘플링 스위치(SAMP)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 센싱을 위해 제1타이밍에 턴-온 되어 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 한다.
- [0127] 제1타이밍은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한 이후부터 제1노드(N1)의 전압이 선형적으로 상승하는 구간 내의 타이밍일 수 있다.
- [0128] 즉, 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작하면 초기에는 전압이 가파르게 상승하며, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도, 즉, 전류 능력을 측정하기 위해서는 일정 시간 동안의 전압 상승 폭을 계산해야 하므로, 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작하고 선형적으로 증가하는 구간 내의 제1타이밍에 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0129] 이때, 제1타이밍은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한 이후부터 수백 μs (예: 300 μs) 이내의 타이밍일 수 있다.
- [0130] 센싱부(310)는, 샘플링 스위치(SAMP)가 제1타이밍에 턴-온 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하며 변환된 센싱값을 보상부(320)나 메모리(330)로 출력한다.
- [0131] 샘플링 스위치(SAMP)는, 제1타이밍에 턴-온 되어 센싱부(310)가 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 하고 턴-오프 된다.
- [0132] 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 서서히 상승하며, 일정한 시간이 경과하면 상승 폭이 감소되면서 일정한 전압에 수렴하게 된다.
- [0133] 샘플링 스위치(SAMP)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하기 위한 전압을 센싱할 수 있도록 오프-센싱이 진행되는 구간 중 제2타이밍에 턴-온 되어 센싱부(310)가 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 한다.

- [0134] 제2타이밍은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한 이후 제1노드(N1)의 전압이 일정한 값에 수렴하는 구간 내의 타이밍일 수 있다.
- [0135] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화 상태의 전압과 특성치 측정을 위해 인가된 센싱용 데이터 전압(Vdata)의 차이를 통해 문턱전압(Vth) 또는 문턱전압 변화(ΔV_{th})를 계산할 수 있으므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 일정한 값에 수렴하는 제2타이밍에 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱할 수 있도록 한다.
- [0136] 이때, 제2타이밍은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작하고 수십 ms(예: 60ms)에 해당하는 타이밍일 수 있다.
- [0137] 센싱부(310)는, 샘플링 스위치(SAMP)가 제2타이밍에 턴-온 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압을 디지털 값으로 변환하며 변환된 센싱값을 보상부(320)나 메모리(330)로 출력한다.
- [0138] 보상부(320)는, 센싱부(310)에 의해 제1타이밍에 센싱된 센싱값과 제2타이밍에 센싱된 센싱값을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도에 대한 보상값을 산출한다.
- [0139] 보상부(320)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 보상함으로써 데이터 전압(Vdata)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_{ds})를 일정하게 하며, 이를 통해 서브픽셀(SP) 간 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 편차에도 불구하고 휘도가 균일하도록 한다.
- [0140] 보상부(320)가 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 보상하는 과정은 아래 수학적 식 1 내지 3으로 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

[0141]
$$I_{ds} = \frac{W}{L} \times \mu \times (V_{data} - V_{th})^2$$

수학적 식 2

[0142]
$$I_{ds} = \frac{W}{L} \times \mu \times \alpha \times (V_{data} + \Phi - V_{th})^2$$

수학적 식 3

[0143]
$$I_{ds} = \frac{W}{L} \times \mu_{ref} \times (V_{data})^2$$

- [0144] 수학적 식 1은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 보상하기 전에 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_{ds})를 나타낸 것이고, 수학적 식 2는 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)과 이동도에 대한 보상값(α)을 적용한 것을 나타낸 것이다.
- [0145] 수학적 식 2와 같이 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도에 대한 보상값을 적용함으로써 수학적 식 3과 같이 데이터 전압(Vdata)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_{ds})가 일정한 값을 가질 수 있도록 하여 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 편차를 보상하는 것이다.
- [0146] 보상부(320)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 센싱부(310)에 의해 제2타이밍에 센싱된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압값에 기초하여 산출할 수 있다.
- [0147] 전술한 바와 같이, 제2타이밍에 센싱된 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압값(V_{sen})은 센싱용 데이터 전압(Vdata)과 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 변화(ΔV_{th})의 차이에 해당하므로, 센싱용 데이터 전압(Vdata)과 센싱된 전압값(V_{sen})의 차이를 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 산출할 수 있다.
- [0148] 한편, 본 실시예들은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 오프-센싱 방식으로 동일한 센싱 구간에서

센싱하므로, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간의 제1타이밍에 센싱된 전압값은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)이 적용되지 않은 센싱용 데이터 전압(Vdata)을 토대로 센싱된 값이다.

[0149] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출하기 위해서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 의한 영향성을 제거하고 이동도에 대한 보상값(α)을 산출해야 한다. 본 실시예들은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 의한 영향성을 제거하고 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있도록 함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 동일한 센싱 구간에 센싱할 수 있도록 한다.

[0150] 보상부(320)는, 제1타이밍에 센싱된 전압값과 제2타이밍에 센싱된 전압값을 토대로 산출된 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있으며, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출하는 과정은 아래 수학적식 4 내지 6으로 나타낼 수 있다.

수학적식 4

[0151]
$$I_A = \frac{W}{L} \times \mu_A \times (V_{data} - \Phi_A)^2$$

수학적식 5

[0152]
$$\mu_A \propto \frac{I_A}{(V_{data} - \Phi_A)^2}$$

수학적식 6

[0153]
$$\frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{I_A \times (V_{data} - \Phi_B)^2}{I_B \times (V_{data} - \Phi_A)^2}$$

[0154] 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 인가된 센싱용 데이터 전압(Vdata)은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)이 적용되지 않은 전압이므로, 이후 산출된 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 이용하여 수학적식 4와 같이 나타낼 수 있다.

[0155] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 수학적식 5와 같은 비례 관계가 있음을 알 수 있고, 이를 이용하여 수학적식 6과 같이 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 계산해낼 수 있다.

[0156] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)이 적용된 상태에서는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류에 비례하며, 그 전류는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에서 센싱된 전압에 비례하므로, 센싱된 전압의 비로 산출할 수 있다.

[0157] 그러나, 본 실시예들에서는 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)이 적용되지 않은 상태이므로, 산출된 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값과 수학적식 5와 같은 비례 관계를 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 산출하고 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있다.

[0158] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간의 제2타이밍에서 센싱된 센싱값을 토대로 산출된 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)과 제1타이밍에 센싱된 센싱값을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있도록 함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 동일한 센싱 구간에서 센싱하고 보상할 수 있도록 한다.

[0159] 도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱한 센싱값의 시뮬레이션 파형을 나타낸 것이다.

[0160] 도 8을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하는 동안, 센싱부(310)는 제1타이밍에 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압값을 디지털 값으로 변환한다.

- [0161] 제1타이밍에 센싱된 센싱값은 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하고 보상하기 위한 센싱값에 해당한다.
- [0162] 센싱부(310)는 제2타이밍에 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압값을 디지털 값으로 변환한다.
- [0163] 제2타이밍에 센싱된 센싱값은 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하고 보상하기 위한 센싱값에 해당한다.
- [0164] 도 9는 도 8에서 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위해 제1노드(N1)의 전압을 센싱하는 구간을 확대한 것이다.
- [0165] 도 9를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)이 전압이 상승하기 시작한 이후 초기에는 제1노드(N1)의 전압이 선형적으로 상승함을 알 수 있다.
- [0166] 따라서, 오프-센싱 방식으로 동일한 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 센싱할 수 있으며, 전술한 문턱전압과 이동도에 대한 보상값을 산출하는 방식에 의해 문턱전압과 이동도를 동일한 센싱 구간에서 센싱하더라도 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 편차에 대한 보상값을 산출할 수 있도록 함으로써 동시에 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도 편차를 보상할 수 있도록 한다.
- [0167] 아래 표 1 내지 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 동일한 센싱 구간에서 센싱한 센싱값의 시뮬레이션 결과를 나타낸 것으로서, 센싱용 데이터 전압(Vdata)을 5V로 하고 문턱전압과 이동도를 가변하며 시뮬레이션한 결과를 나타낸 것이다.

표 1

제1타이밍의 센싱값		Vth		
		-2	0	2
mobility	0.8	1.60	0.83	0.36
	1.0	1.87	0.99	0.44
	1.2	2.11	1.15	0.52

- [0169] 표 1은 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 제1타이밍에 센싱된 값을 나타낸 것이다.
- [0170] 표 1에 나타난 바와 같이, 이동도가 동일하게 설정된 경우에도 문턱전압(Vth)의 변화에 따라 센싱값이 상이함을 알 수 있다. 예를 들어, 이동도를 0.8로 설정하여 시뮬레이션한 결과 문턱전압(Vth)의 설정값에 따라 1.60, 0.83, 0.36과 같이 상이한 값이 센싱됨을 알 수 있다.
- [0171] 따라서, 제1타이밍에 센싱된 센싱값만으로는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수가 없으나, 본 실시예들은, 아래 과정을 통해 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있도록 한다.

표 2

제2타이밍의 센싱값		Vth		
		-2	0	2
mobility	0.8	7.54	5.56	3.58
	1.0	7.57	5.59	3.61
	1.2	7.59	5.61	3.63

- [0173] 표 2는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하기 위한 제2타이밍에 센싱된 값을 나타낸 것이다.
- [0174] 표 2를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 관계없이 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 따라 유사한 값이 센싱되는 것을 알 수 있다.

표 3

문턱전압에 대한 보상값(Φ)		Vth		
		-2	0	2
mobility	0.8	-2.54	-0.56	1.42

1.0	-2.57	-0.59	1.39
1.2	-2.59	-0.61	1.37

[0176] 표 3은 제2타이밍에 센싱된 센싱값을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 나타낸 것이다. 예를 들어, 문턱전압(V_{th})을 -2V로 설정하고 이동을 0.8로 설정하여 시뮬레이션 한 경우, 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 5V이고 제2타이밍의 센싱값이 7.54V이므로 문턱전압에 대한 보상값은 $5-7.54=-2.54$ 가 된다.

표 4

[0177]

$(V_{data} - \Phi)^2$		V_{th}		
		-2	0	2
mobility	0.8	56.8	30.9	12.8
	1.0	57.2	31.2	13.0
	1.2	57.6	31.5	13.2

[0178] 표 4는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출하기 위하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})에 의한 영향성을 제거하는 과정에서 센싱용 데이터 전압(V_{data})에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 뺀 값을 제공한 결과를 나타낸 것이다.

표 5

[0179]

제1타이밍의 센싱값 $(V_{data} - \Phi)^2$		V_{th}		
		-2	0	2
mobility	0.8	0.028	0.027	0.028
	1.0	0.033	0.032	0.034
	1.2	0.037	0.036	0.039

[0180] 표 5는 표 1에서의 구동 트랜지스터(DRT)의 특성을 센싱하는 구간의 제1타이밍에 센싱된 센싱값을 표 4에서의 값으로 나눈 결과를 나타낸 것이다.

[0181] 즉, 앞서 수학적 식 5를 통해 설명한 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동을 센싱하기 위해 센싱된 제1타이밍의 센싱값에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 의한 영향성을 제거하기 위하여, 표 5와 같이 제1타이밍의 센싱값을 표 4에서 계산된 값으로 나누어준다.

[0182] 표 5를 참조하면, 전술한 과정에 의하여 계산된 값은 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 따라 유사한 값으로 나타남을 알 수 있다. 예를 들어, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동을 0.8로 설정하여 시뮬레이션한 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})에 따라 0.028, 0.027, 0.028의 값이 계산됨으로써 계산된 결과를 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동을 센싱할 수 있도록 한다.

표 6

[0183]

이동도 1에 대비한 비율		V_{th}		
		-2	0	2
mobility	0.8	0.86	0.84	0.83
	1.0	1.00	1.00	1.00
	1.2	1.12	1.15	1.16

[0184] 표 6은 표 5의 결과를 구동 트랜지스터(DRT)의 이동을 1로 설정한 경우의 결과를 기준으로 대비한 비율을 나타낸 것이다.

[0185] 예를 들어, 표 5에서 문턱전압을 -2V로 설정하고 시뮬레이션 한 경우 이동도가 0.8로 설정된 경우의 결과 값은 0.028이고 이동도가 1로 설정된 경우의 결과 값은 0.033이다. 이동도가 1로 설정된 경우의 결과 값인 0.033을 기준으로 이동도가 0.8로 설정된 결과 값을 대비하면 0.86이 된다.

[0186] 따라서, 표 6에 나타난 바와 같이, 시뮬레이션을 위해 설정한 이동도와 유사한 값이 도출되므로, 전술한 과정을

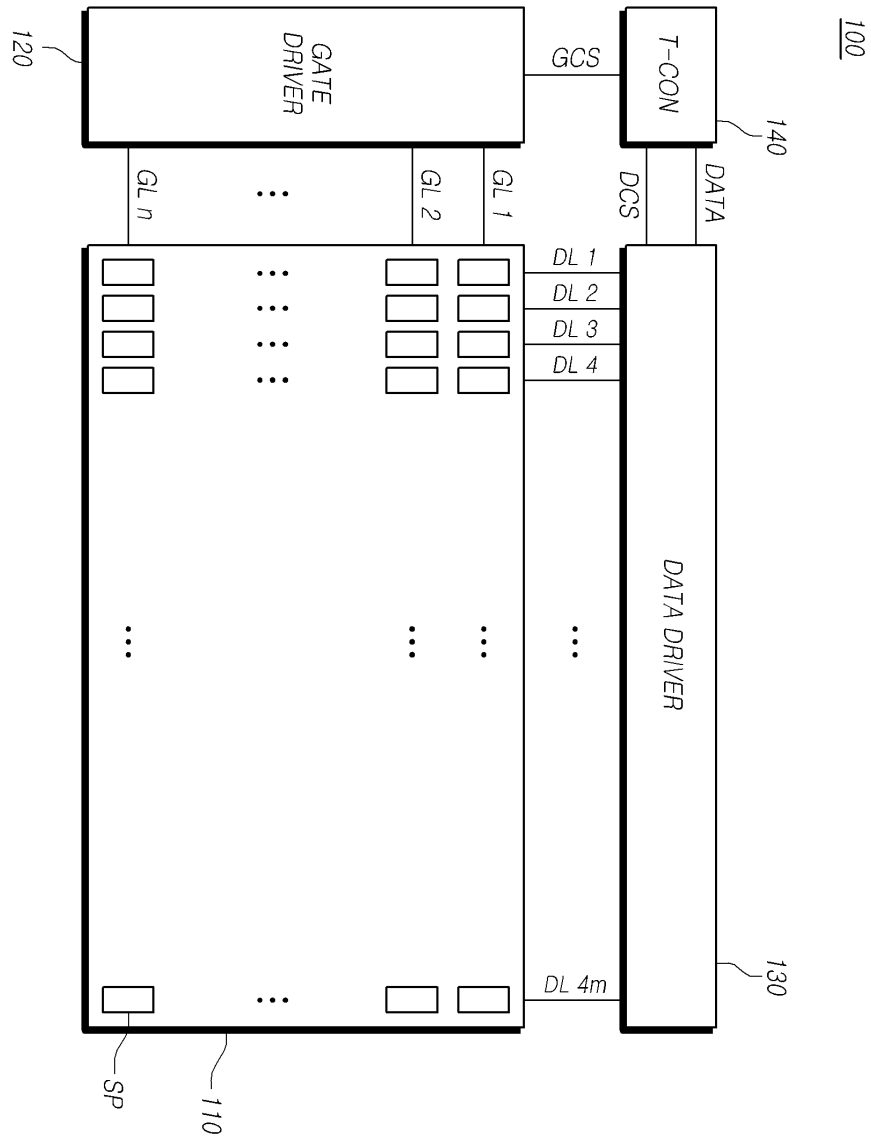
통해서 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 정확하게 센싱하고 센싱된 값을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있도록 한다.

- [0187] 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0188] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하는 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(V_{ref})을 인가하고(S1000), 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 센싱용 데이터 전압(V_{data})을 인가하여(S1010), 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화한다.
- [0189] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화한 후, 제1노드(N1)를 플로팅(Floating)시켜준다(S1020). 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하게 된다.
- [0190] 제1노드(N1)의 전압이 상승하는 동안 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위해 제1타이밍에 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다(S1030).
- [0191] 그리고, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 제2타이밍에 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다(S1040).
- [0192] 제2타이밍에 센싱된 센싱값을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 산출하고(S1050), 제1타이밍에 센싱된 센싱값과 산출된 문턱전압에 대한 보상값(Φ)을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도에 대한 보상값(α)을 산출한다(S1060).
- [0193] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 이동도를 동일한 센싱 구간에서 센싱할 수 있도록 한다. 또한, 동일한 센싱 구간에서 문턱전압과 이동도를 센싱하더라도 문턱전압에 의한 영향성을 제거하고 이동도에 대한 보상값(α)을 산출할 수 있도록 함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 센싱 구간은 감소시키며 보상값의 정확도는 유지할 수 있도록 한다.
- [0194] 또한, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 오프-센싱 구간에서 센싱할 수 있도록 함으로써 충분한 센싱 시간을 확보할 수 있도록 하여 센싱의 정확도를 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0195] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이며, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

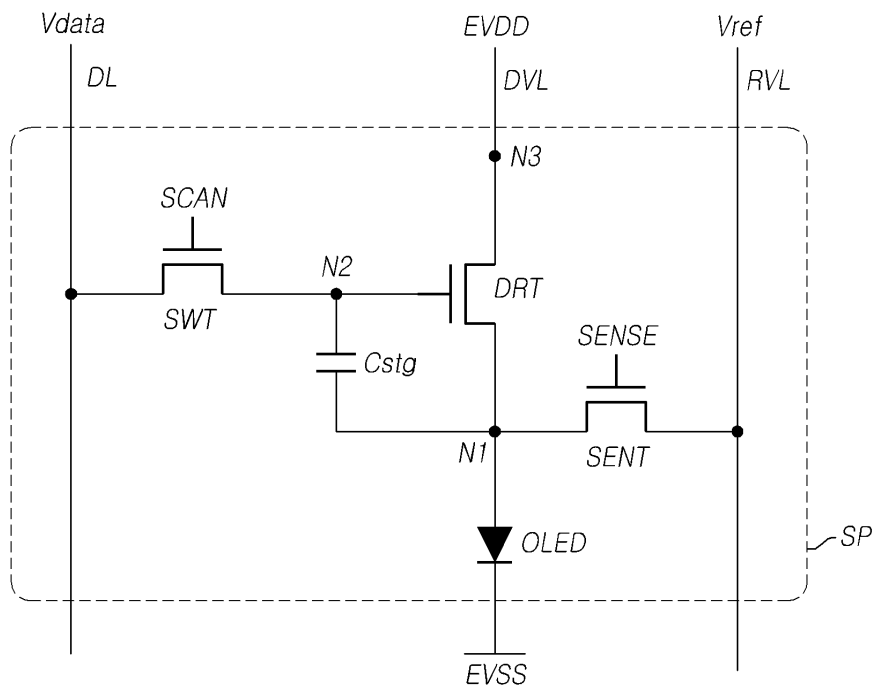
부호의 설명

- [0197] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버
140: 타이밍 컨트롤러 310: 센싱부
320: 보상부 330: 메모리

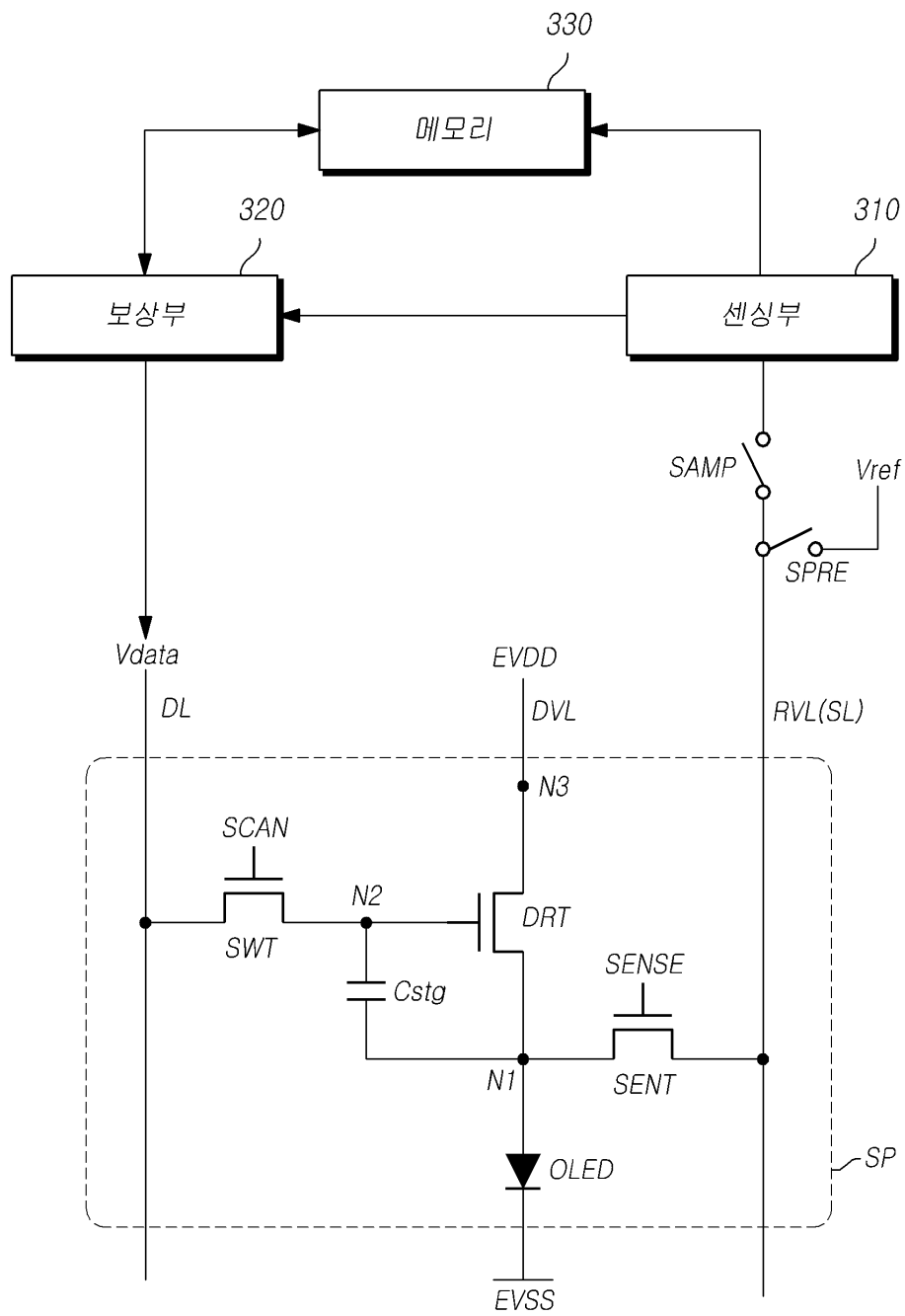
도면
도면1



도면2

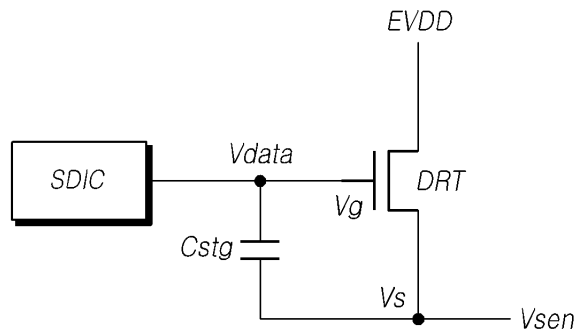


도면3

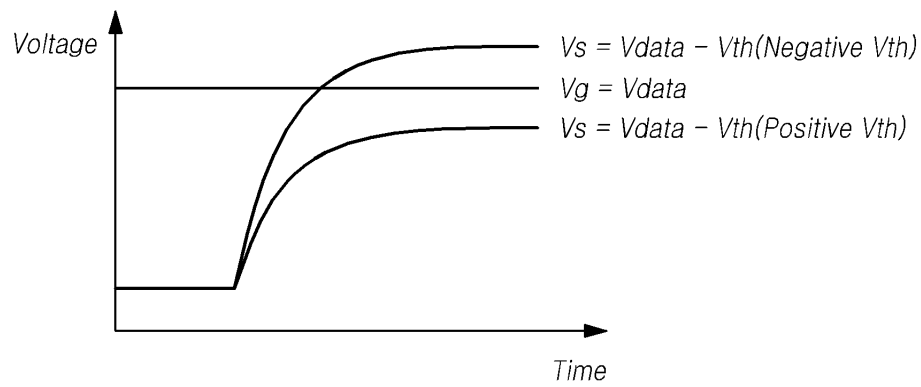


도면4

Vth Sensing

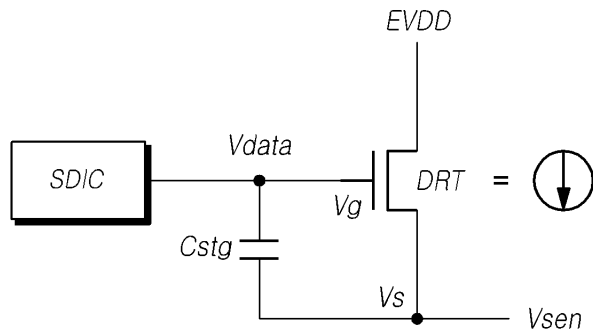


Vsen Wave

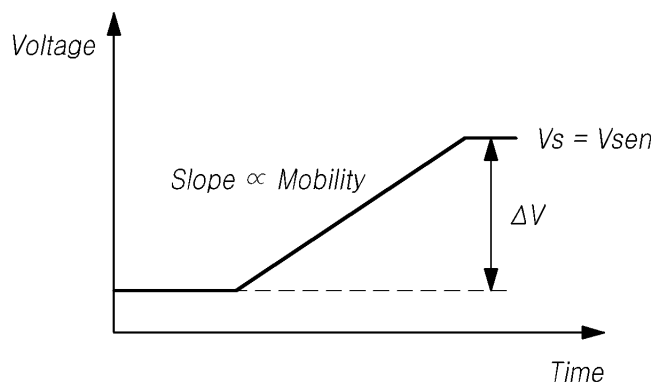


도면5

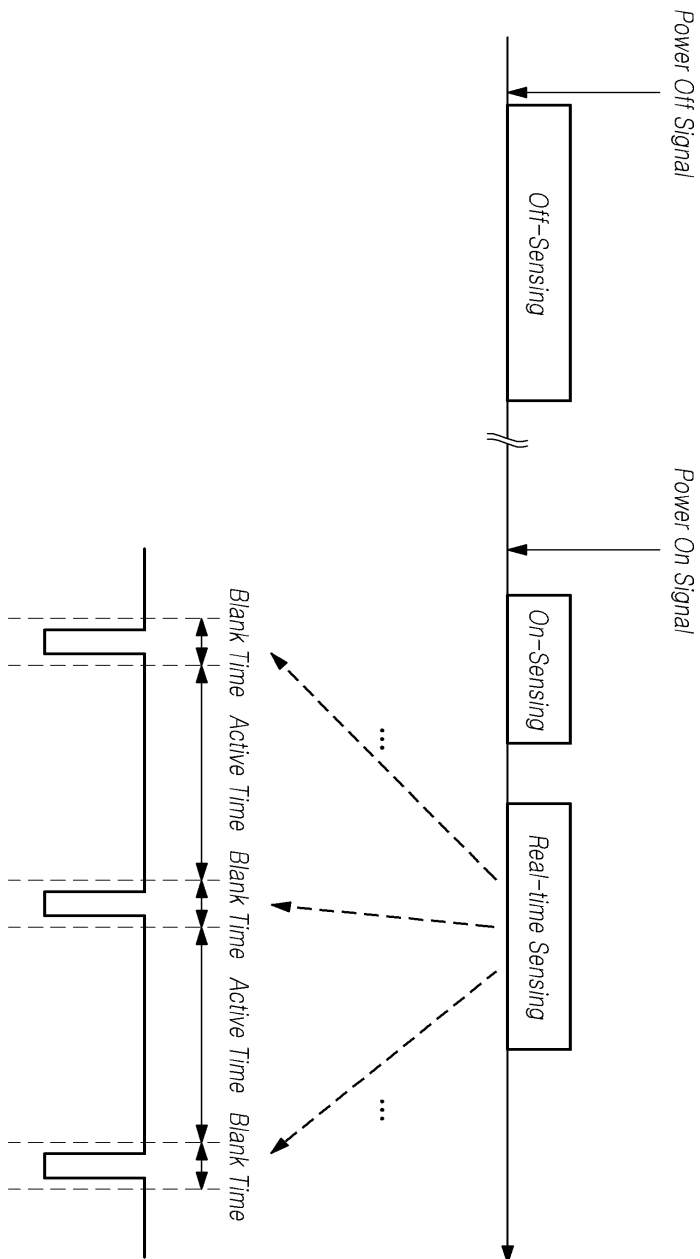
Mobility Sensing



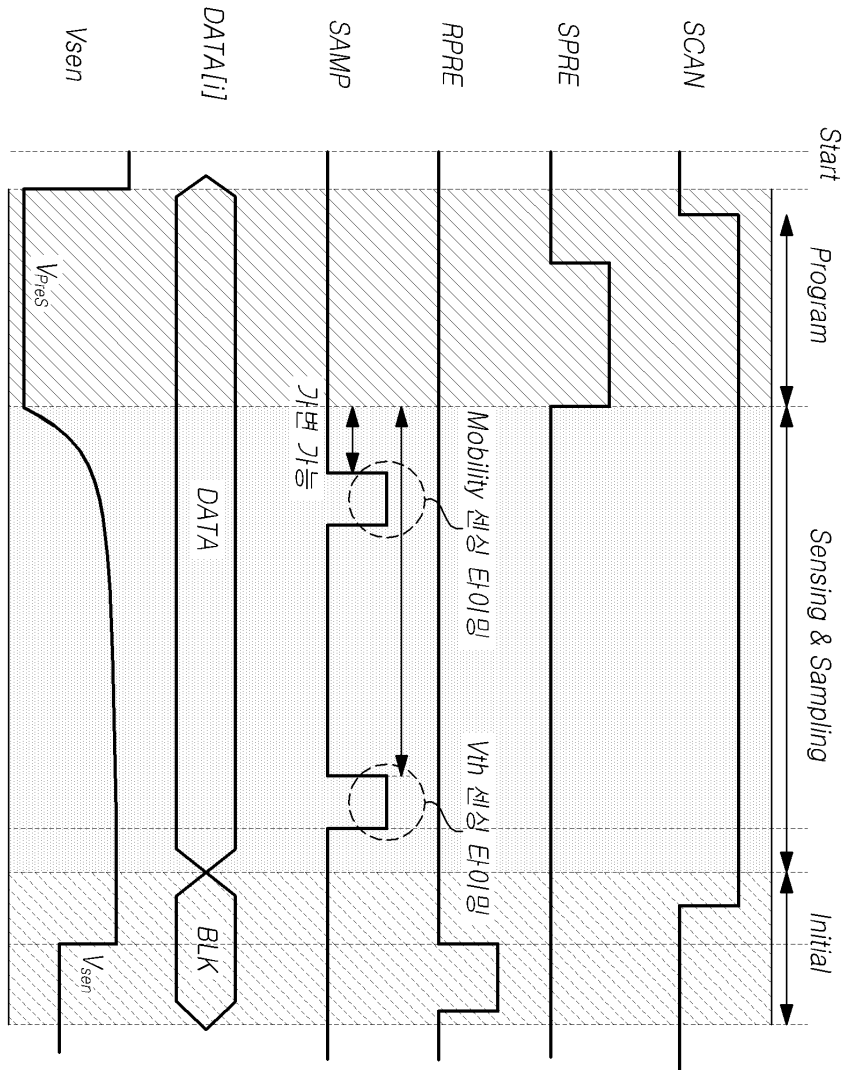
Vsen Wave



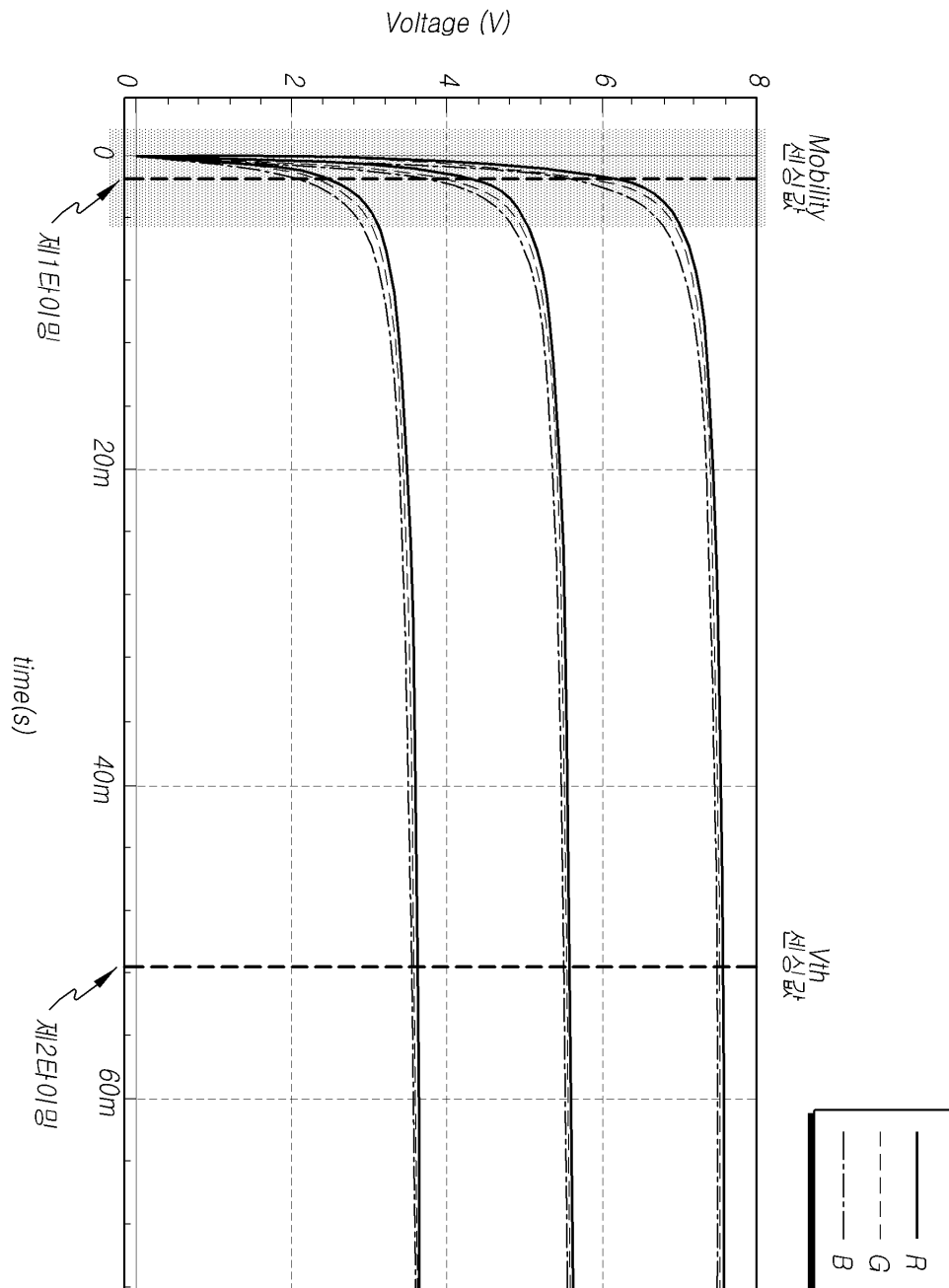
도면6



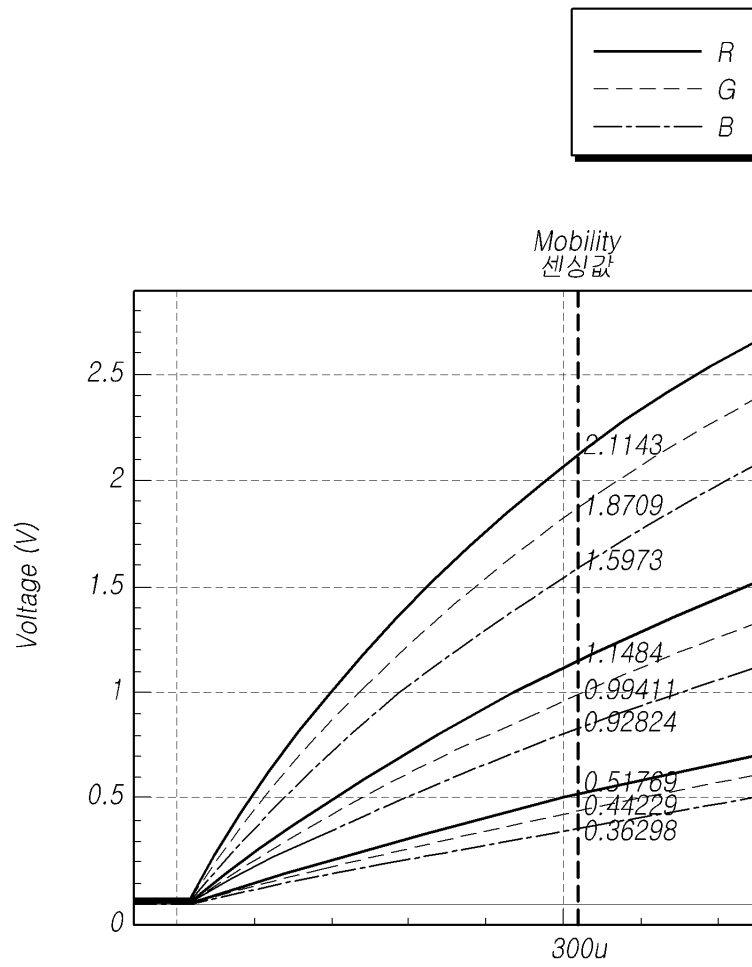
도면7



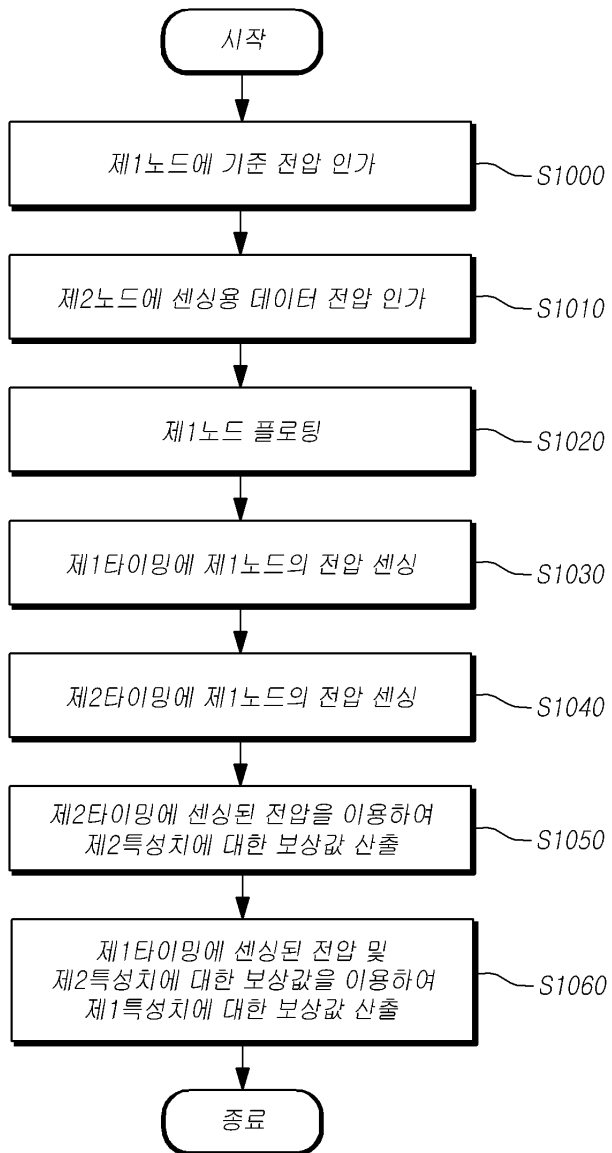
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：OLED显示器的OLED显示和操作方法		
公开(公告)号	KR1020170072420A	公开(公告)日	2017-06-27
申请号	KR1020150180297	申请日	2015-12-16
[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	BAE NA YOUNG 배나영		
发明人	배나영		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3275 G09G2310/08 G09G2300/043 G09G2300/0842		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

这些实施例感测用于感测用于感测驱动晶体管的迁移率的电压的电压，作为本发明涉及感测有机发光显示装置的驱动晶体管的子像素内部的特性值并在其中补偿的技术。在同一感测部分的第二时序中感测部分的第一时序和感测驱动晶体管的阈值电压，并且其产生关于补偿值中的迁移率的补偿值和关于在第二时序中计算的阈值电压的第一时序。使用感测的感测值感测的感测值。以这种方式，它感测并且补偿是在相同的感测部分中制造的驱动晶体管的阈值电压和迁移率。

