



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0081043
(43) 공개일자 2017년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 3/3266 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0191761

(22) 출원일자 2015년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

정기선

전라북도 전주시 덕진구 송천3길 50 101동 1609호
(송천동1가, 제일아파트)

김영미

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 B동 225호 (덕은리, 정다운마을)

(74) 대리인

김은구, 송해모

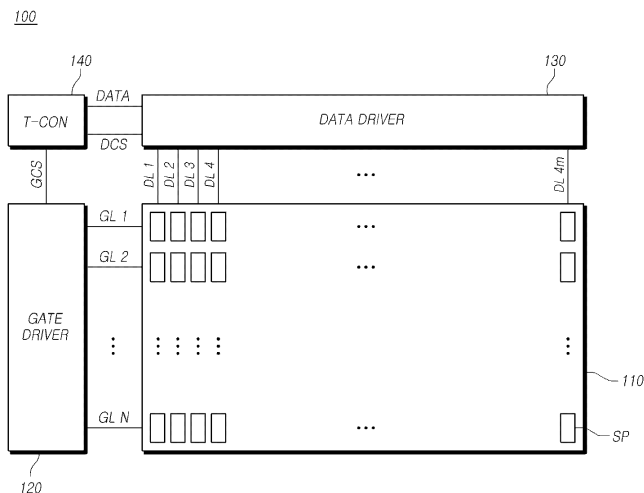
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 유기발광표시장치의 구동 방법

(57) 요약

본 실시예들은 유기발광표시장치와 유기발광표시장치의 구동 방법에 관한 것으로서, 유기발광표시장치가 구동되어 영상 데이터를 출력하는 구간에서 유기발광표시패널에 배치된 다수의 게이트 라인의 구동 방식을 비월 주사 방식으로 변경하여 일부 게이트 라인은 센싱 구동을 하고 나머지 게이트 라인은 영상 구동을 하도록 함으로써, 영상 데이터가 출력되는 구간에서 동시에 서브픽셀의 특성치를 센싱할 수 있도록 하여 센싱 시간을 용이하게 확보하고 장시간 센싱이 진행되지 못한 상태에서 열화가 진행됨으로 인하여 발생하는 화면 이상을 방지할 수 있도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2300/043 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

$N(N \geq 2)$ 개의 게이트 라인, $M(M \geq 2)$ 개의 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 N 개의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 및

상기 M 개의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 포함하고,

상기 게이트 드라이버는,

상기 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 하나의 프레임에서 상기 N 개의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인은 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하고 나머지 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 N 개의 게이트 라인 중 $2K-1(1 \leq K \leq N/2)$ 번째 게이트 라인은 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하고 $2K$ 번째 게이트 라인은 상기 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 프레임의 다음 프레임에서 상기 N 개의 게이트 라인 중 $2K-1$ 번째 게이트 라인은 상기 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하고 $2K$ 번째 게이트 라인은 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 서브픽셀의 특성치를 센싱한 값을 토대로 상기 서브픽셀의 특성치에 대한 보상값을 산출하는 보상부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보상부는,

상기 $2K-1$ 번째 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀의 특성치의 센싱과 상기 $2K$ 번째 게이트 라인에 의해 구동

되는 서브픽셀의 특성치의 센싱이 완료되면 상기 서브픽셀의 특성치에 대한 보상값을 산출하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 유기발광표시패널이 구동하기 시작한 후 기설정된 시간을 경과하면 상기 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 상기 일부 게이트 라인은 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

기저장된 상기 서브픽셀의 특성치의 센싱값이 센싱된 시각으로부터 기설정된 시간이 경과하면 상기 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 상기 일부 게이트 라인은 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 일부 게이트 라인은 상기 하나의 프레임에서 액티브 시간 동안 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 9

유기발광표시패널을 구동하는 단계;

상기 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 하나의 프레임에서 상기 유기발광표시패널에 배치된 다수의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인이 센싱 구동을 하도록 제어하는 단계; 및

상기 프레임에서 상기 다수의 게이트 라인 중 나머지 게이트 라인이 영상 구동을 하도록 제어하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 프레임의 다음 프레임에서 상기 일부 게이트 라인이 영상 구동을 하도록 제어하고, 상기 나머지 게이트 라인이 센싱 구동을 하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법.

청구항 11

일 방향으로 배치된 다수의 게이트 라인;

상기 게이트 라인과 교차되어 배치된 다수의 데이터 라인; 및

상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 포함하고,

상기 다수의 게이트 라인은,

하나의 프레임에서 상기 다수의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인은 상기 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하고 나머지 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하는 유기발광표시패널.

청구항 12

유기발광표시패널에 배치된 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버의 구동 방법에 있어서,

상기 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 하나의 프레임에서 상기 다수의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인은 상기 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하는 단계; 및

상기 다수의 게이트 라인 중 나머지 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하는 단계를 포함하는 게이트 드라이버의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치, 유기발광표시장치의 구동 방법 및 게이트 드라이버의 구동 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 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버의 구동을 제어하는 타이밍 컨트롤러 등을 포함하며, 각각의 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함한다.

[0005] 각각의 서브픽셀에 포함된 유기발광다이오드(OLED)나 구동 트랜지스터 등의 회로 소자는 각각 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)를 가지며, 유기발광표시장치의 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 그 특성치가 변할 수 있다.

[0006] 회로 소자의 특성치 변화에 따라 그 회로 소자를 포함하는 서브픽셀의 휘도 특성이 변경될 수 있으며, 회로 소자 간의 특성치 또는 특성치 변화가 서로 다른 경우 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜 유기발광표시패널의 휘도 균일도가 나빠지게 하거나 잔상 영역이 발생하게 하는 문제점이 존재한다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 각각의 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱하고 보상하는 기술이 개발되고 있으며, 회로 소자의 특성치를 센싱하고 보상하는 기술은 사용자의 입력에 의해 수행되는 방식과 유기발광표시장치가 정해진 타이밍에 수행하는 방식으로 구분될 수 있다.

[0008] 사용자의 입력에 의해 센싱이 수행되는 방식은, 리모콘 등을 통해 사용자의 입력이 발생하면 각각의 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱하고 보상하는 방식이다.

[0009] 이러한 방식은, 사용자의 입력이 장시간 발생하지 않으면 회로 소자의 특성치에 대한 센싱과 보상이 수행될 수 없으며, 장시간 보상이 이루어지지 않은 경우에는 회로 소자의 열화가 심해져 보상에 의해 해결될 수 없는 잔상 영역이 발생할 수도 있는 문제점이 존재한다.

- [0010] 유기발광표시장치가 정해진 타이밍에 센싱을 수행하는 방식은, 일반적으로, 영상 데이터가 출력되지 않는 구간을 이용하여 회로 소자의 특성치에 대한 센싱과 보상을 수행한다.
- [0011] 예를 들어, 유기발광표시장치가 구동하는 구간 중 영상 데이터가 출력되지 않는 블랭크 시간이나 유기발광표시장치가 구동하지 않는 구간을 이용하여 센싱과 보상을 수행한다.
- [0012] 이때, 유기발광표시장치가 구동하지 않는 구간에 수행되는 센싱과 보상 방식은, 유기발광표시장치가 장시간 구동되고 있는 경우에는 회로 소자의 특성치에 대한 센싱이 수행될 수 없는 문제점이 존재한다. 또한, 유기발광표시장치가 파워-오프 되더라도 센싱이 완료되기 전에 파워-온 되는 경우에도 장시간 회로 소자의 특성치에 대한 센싱이 수행될 수가 없다.
- [0013] 유기발광표시장치가 구동하지 않는 구간에서 센싱하는 회로 소자의 특성치는 센싱에 일정한 시간이 요구되는 특성치로서, 유기발광표시장치가 구동하는 구간 중 짧은 블랭크 시간에 센싱하기에는 어려운 면도 존재한다.
- [0014] 따라서, 전술한 바와 같이, 사용자의 입력이 장시간 발생하지 않거나 유기발광표시장치가 장시간 구동됨으로 인하여 각각의 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수 있는 시간이 확보되지 않는 경우에는 회로 소자의 특성치에 대한 보상이 제대로 수행될 수 없으며, 장시간 보상이 수행되지 못함으로써 회로 소자의 열화가 심해져 보상으로 해결할 수 없는 화면 이상이 발생할 수도 있는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 실시예들의 목적은, 사용자의 입력이 없거나 유기발광표시장치가 장시간 구동되는 경우에도 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱하고 보상할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0017] 본 실시예들의 목적은, 유기발광표시장치가 구동되는 구간 중 영상 데이터를 출력하면서 동시에 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 일 실시예는, $N(N \geq 2)$ 개의 게이트 라인, $M(M \geq 2)$ 개의 데이터 라인 및 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, N 개의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, M 개의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버를 포함하고, 게이트 드라이버는, 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 하나의 프레임에서 N 개의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인은 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하고 나머지 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0020] 이러한 유기발광표시장치에서, 게이트 드라이버는, 하나의 프레임에서 N 개의 게이트 라인 중 $2K-1(1 \leq K \leq N/2)$ 번째 게이트 라인은 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하고 $2K$ 번째 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하며, 그 프레임의 다음 프레임에서 N 개의 게이트 라인 중 $2K-1$ 번째 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하고 $2K$ 번째 게이트 라인은 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어할 수 있다.
- [0021] 이러한 유기발광표시장치에서, 게이트 드라이버는, 유기발광표시패널이 구동하기 시작한 후 기설정된 시간을 경과하면 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 일부 게이트 라인은 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어할 수 있으며, 기설정된 서브픽셀의 특성치의 센싱값이 센싱된 시각으로부터 기설정된 시간이 경과하면 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 일부 게이트 라인은 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어할 수도 있다.
- [0022] 이러한 유기발광표시장치는, 서브픽셀의 특성치를 센싱한 값을 토대로 서브픽셀의 특성치에 대한 보상값을 산출하는 보상부를 더 포함할 수 있으며, 보상부는, $2K-1$ 번째 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀의 특성치의 센싱과 $2K$ 번째 게이트 라인에 의해 구동되는 서브픽셀의 특성치의 센싱이 완료되면 서브픽셀의 특성치에 대한 보상값을 산출할 수 있다.

[0023] 다른 실시예는, 유기발광표시패널을 구동하는 단계와, 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 하나의 프레임에서 유기발광표시패널에 배치된 다수의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인이 센싱 구동을 하도록 제어하는 단계와, 그 프레임에서 다수의 게이트 라인 중 나머지 게이트 라인이 영상 구동을 하도록 제어하는 단계와, 그 프레임의 다음 프레임에서 일부 게이트 라인이 영상 구동을 하도록 제어하고 나머지 게이트 라인이 센싱 구동을 하도록 제어하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0024] 다른 실시예는, 일 방향으로 배치된 다수의 게이트 라인과, 게이트 라인과 교차되어 배치된 다수의 데이터 라인과, 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되는 영역에 배치되며 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 다수의 서브픽셀을 포함하고, 다수의 게이트 라인은, 하나의 프레임에서 다수의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인은 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하고 나머지 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.

[0025] 다른 실시예는, 유기발광표시패널에 배치된 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버의 구동 방법에 있어서, 유기발광표시패널이 구동하는 구간 중 하나의 프레임에서 다수의 게이트 라인 중 일부 게이트 라인은 유기발광표시패널에 배치된 서브픽셀의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하는 단계와, 다수의 게이트 라인 중 나머지 게이트 라인은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하는 단계를 포함하는 게이트 드라이버의 구동 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시장치가 구동하는 구간 중 영상 데이터를 출력하면서 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱하고 보상할 수 있도록 한다.

[0028] 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 센싱하는 시간을 용이하게 확보하고 회로 소자의 특성치에 대한 보상이 적절한 타이밍에 수행될 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0030] 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 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 특성치 센싱 타이밍의 예시를 나타낸 도면이다.

도 7과 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 특성치 센싱 구동의 예시를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 특성치 센싱 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 10과 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

도 12는 본 실시예들에 따른 게이트 드라이버의 구동 방법의 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 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.

[0032] 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.

- [0033] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수(N개, $N \geq 2$)개의 게이트 라인(GL)과 다수(M개, $M = 4m \geq 2$)의 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.
- [0035] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0036] 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.
- [0037] 게이트 드라이버(120)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고 양측에 위치할 수도 있다.
- [0038] 또한, 게이트 드라이버(120)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0039] 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.
- [0040] 데이터 드라이버(130)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0041] 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.
- [0042] 데이터 드라이버(130)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0043] 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.
- [0044] 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.
- [0045] 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.
- [0046] 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.
- [0047] 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.

- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 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.
- [0052] 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.
- [0053] 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.
- [0054] 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.
- [0055] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0056] 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.
- [0057] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0058] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0059] 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.
- [0060] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0061] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동한다.
- [0062] 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.

- [0063] 센싱 트랜지스터(SENT)는, 게이트 신호에 의해 턴-온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 기준 전압(Vref)을 인가해줄 수 있다.
- [0064] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는, 턴-온 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로로 활용될 수도 있다.
- [0065] 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.
- [0066] 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.
- [0067] 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.
- [0068] 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.
- [0069] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0070] 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.
- [0071] 여기서, 회로 소자의 특성치는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압이나 이동도를 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0072] 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.
- [0073] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP) 구조와 보상 회로의 예시를 나타낸 것이다.
- [0074] 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.
- [0075] 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.
- [0076] 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.
- [0077] 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.
- [0078] 보상부(320)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 타이밍 컨트롤러(140)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0079] 메모리(330)는, 센싱부(310)가 출력하는 센싱 데이터를 저장하며, 보상부(320)가 센싱 데이터를 토대로 산출한

보상값을 저장할 수도 있다.

- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 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.
- [0085] 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.
- [0086] 즉, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다.
- [0087] 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.
- [0088] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압값일 수도 있다.
- [0089] 또한, 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 유기발광다이오드(OLED)의 특성치인 문턱전압을 반영하는 전압일 수도 있다.
- [0090] 이하에서는, 도 4와 도 5를 참조하여 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압의 센싱 과정과 이동도의 센싱 과정을 설명한다.
- [0091] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 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.
- [0093] 이후, 기준 전압 스위치(SPRE)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating)된다.
- [0094] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- [0095] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 상승하다가 상승 폭이 서서히 줄어들며 포화하게 된다.
- [0096] 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.
- [0097] 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압을 센싱한다.
- [0098] 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.
- [0099] 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0100] 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.

드(N2)는 각각 기준 전압(Vref)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.

- [0101] 이후, 기준 전압 스위치(SP1)가 턴-오프 되면 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅된다. 이때, 스위칭 트랜지스터(SWT)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)도 플로팅될 수 있다.
- [0102] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승하기 시작한다.
- [0103] 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.
- [0104] 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.
- [0105] 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.
- [0106] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)에 따른 전압 상승 폭(ΔV)의 시간당 변화율, 즉, 기울기는 이동도일 수 있다.
- [0107] 센싱부(310)는, 전술한 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱된 전압(Vsen)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.
- [0108] 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.
- [0109] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0110] 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.
- [0111] 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.
- [0112] 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.
- [0113] 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.
- [0114] 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.
- [0115] 한편, 전술한 바와 같이, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간이 증가함에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 열화에 의한 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 편차가 발생할 뿐만 아니라, 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 의한 유기발광다이오드(OLED)의 특성치 편차도 발생할 수 있다.
- [0116] 유기발광표시장치(100)의 장시간 구동 시, 구동 스트레스(Stress)로 인하여 각 서브픽셀(SP)의 유기발광다이오드(OLED)가 열화 되어, 잔상 등의 화면 이상 현상을 발생시킬 수 있다.
- [0117] 이러한 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악하기 위하여, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(V_{th_OLED})을 센싱하고 열화에 대한 보상을 해줄 수 있다.
- [0118] 예를 들어, 유기발광다이오드(OLED)에 전류가 흐를 때 유기발광다이오드(OLED)에 문턱전압(V_{th_OLED})만큼 전압이 인가되게 된다. 유기발광다이오드(OLED)에 인가된 전압에 따라 구동 트랜지스터(DRT)에 흐르는 전류에 차이가 생겨, 유기발광다이오드(OLED)에 인가된 전압을 센싱할 수 있다.
- [0119] 센싱된 전압을 토대로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 파악하고 파악된 열화 정도에 따라 각 서브픽셀(SP)에 인가되는 데이터 전압을 조절하는 방식으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화에 대한 보상을 수행할 수 있

다.

- [0120] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0121] 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.
- [0122] 이와 같이, 파워-오프 신호의 발생 이후 진행되는 센싱을 "오프-센싱(Off-Sensing)"이라고 한다.
- [0123] 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.
- [0124] 이와 같이, 파워-온 신호의 발생 이후 영상 구동이 진행되기 전에 진행되는 센싱을 "온-센싱(On-Sensing)"이라고 한다.
- [0125] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 영상 구동 중에, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀(SP) 내 회로 소자의 특성치를 센싱할 수도 있다.
- [0126] 이와 같이, 영상 구동 중에 진행되는 센싱을 "실시간 센싱(Real-Time Sensing)"이라고 한다.
- [0127] 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.
- [0128] 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱 중 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 센싱 구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화 상태에서의 전압을 센싱하므로 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 포화 상태가 되기 위해 일정한 시간이 요구되므로 오프-센싱 방식으로 수행될 수 있다.
- [0129] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 비교적 짧은 시간 내에 센싱이 가능하므로 영상 구동 중 블랭크 시간을 이용한 실시간 센싱 방식으로 수행될 수 있으며, 유기발광다이오드(OLED)의 특성치는 영상 구동 중 리모콘 등을 통한 사용자의 입력에 의하여 센싱이 진행될 수 있다.
- [0130] 이러한 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱 방식 중 사용자에게 의한 입력이 요구되는 경우에는 사용자의 입력이 장시간 발생하지 않으면 센싱이 수행될 수 없는 문제점이 있다.
- [0131] 그리고, 유기발광표시장치(100)가 파워-오프 되면 수행되는 오프-센싱의 경우 유기발광표시장치(100)가 장시간 구동되고 있거나 유기발광표시장치(100)가 파워-오프 되더라도 센싱이 완료되기 전에 파워-온 되면 센싱이 수행될 수 없는 문제점이 존재한다.
- [0132] 본 실시예들은 전술한 경우와 같이 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 센싱이 수행될 수 없어 그에 따른 보상도 수행되지 못하는 문제점을 해결하기 위하여, 유기발광표시장치(100)가 구동되어 영상 데이터가 출력되는 구간에서 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하고 보상하는 방식을 제공한다.
- [0133] 도 7과 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 영상 데이터를 출력하는 구간에서 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하는 예시를 나타낸 것이다.
- [0134] 도 7을 참조하면, 유기발광표시장치(100)가 구동되어 영상 데이터가 출력되는 구간에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL)의 구동을 제어하여 영상 데이터 출력과 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱을 동시에 수행한다.
- [0135] 유기발광표시장치(100)가 구동되면 게이트 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)의 제어 신호에 따라 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL)을 구동한다.
- [0136] 게이트 드라이버(120)는, 다수의 게이트 라인(GL)에 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 데이터 드라이버(130)에 의해 출력된 데이터 전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)가 발광하여 영상을 출력할 수 있도록 한다.
- [0137] 게이트 드라이버(120)는, 영상 구동 중 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위하여 다수의 게이트 라인(GL)을 비월 주사(Interlaced Scanning) 방식으로 제어하기 시작한다.
- [0138] 다수의 게이트 라인(GL)을 비월 주사 방식으로 제어하여 일부 게이트 라인(GL)은 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하고, 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어한다.

- [0139] 예를 들어, 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL) 중 홀수 번째 게이트 라인(GL)은 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어하고, 짝수 번째 게이트 라인(GL)은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어한다.
- [0140] 게이트 드라이버(120)는, 하나의 프레임 구동이 완료되면, 다음 프레임에서는 홀수 번째 게이트 라인(GL)은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어하고, 짝수 번째 게이트 라인(GL)은 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하도록 제어한다.
- [0141] 따라서, 하나의 프레임 구간에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL) 중 일부 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하고 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 하도록 제어함으로써, 영상 데이터가 출력되는 구간에서 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱할 수 있도록 한다.
- [0142] 비월 주사 방식에 따른 구동은 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀(SP)에 대한 특성치 센싱이 완료되면 종료하며, 센싱이 완료되면 비월 주사 방식에 따른 구동을 종료하고 모든 게이트 라인(GL)이 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 하도록 제어한다.
- [0143] 또는 도 8에 도시된 바와 같이, 하나의 프레임에서 홀수 번째 게이트 라인(DL)에 배치된 서브픽셀(SP)은 특성치를 센싱하고, 짝수 번째 게이트 라인(DL)에 배치된 서브픽셀(SP)은 데이터 전압에 따라 영상 데이터를 출력하도록 할 수도 있다.
- [0144] 전술한 바와 같이, 유기발광표시장치(100)가 구동되는 구간에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL) 중 일부 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하고 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 하도록 함으로써, 영상 데이터가 출력되는 구간에서 동시에 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱할 수 있도록 하여 사용자에게 의한 입력이 발생되지 않거나 오프-센싱 방식에 따른 센싱이 제대로 수행되지 못한 경우에도 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱과 보상이 가능하도록 한다.
- [0145] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 영상 데이터를 출력하는 구간에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱을 설명하기 위하여 홀수($2K-1$) 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP1)과 짝수($2K$) 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP2)을 나타낸 것이다.
- [0146] 도 9를 참조하면, 홀수 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP1)은 센싱 구동 시 상태를 나타내고, 짝수 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP2)은 영상 구동 시 상태를 나타낸다.
- [0147] 유기발광표시장치(100)가 파워-온 되면, 게이트 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)의 제어 신호에 따라 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동하여 영상 데이터가 출력되도록 한다.
- [0148] 영상 데이터가 출력되는 구간 중 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하는 타이밍이 되면 게이트 라인(GL)의 구동 방식을 비월 주사 방식으로 변경한다.
- [0149] 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하는 타이밍은 유기발광표시장치(100)가 구동되고 일정한 시간(예: 4시간~10시간)이 경과한 시점일 수 있다.
- [0150] 또는, 이미 저장된 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱 데이터가 센싱된 시점으로부터 일정한 시간이 경과한 시점일 수도 있다.
- [0151] 즉, 유기발광표시장치(100)의 구동 시간에 따라 열화가 계속해서 진행되고 있음에도 불구하고 장시간 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱과 보상이 수행되지 않은 경우에는 영상 구동 중 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱을 수행하도록 할 수 있다.
- [0152] 게이트 라인(GL)의 구동 방식이 비월 주사 방식으로 변경되면, 영상 데이터가 출력되는 하나의 프레임에서 일부 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하고 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 하도록 제어하며, 도 9에 도시된 바와 같이, 홀수 번째 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하고 짝수 번째 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 하도록 제어할 수 있다.
- [0153] 홀수 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP1)은 특성치 센싱을 위한 구동을 한다.
- [0154] 서브픽셀(SP1)의 특성치 센싱을 위하여 구동 트랜지스터(DRT1)의 제2노드(N02)에 센싱용 데이터 전압을 인가하고 구동 트랜지스터(DRT1)의 제1노드(N01)에는 기준 전압(V_{ref})을 인가하여 제1노드(N01)와 제2노드(N02)를 각각 초기화한다.

- [0155] 제1노드(N01)와 제2노드(N02)의 초기화가 완료되면 제1노드(N01)를 플로팅시켜 제1노드(N01)의 전압이 상승하도록 한다.
- [0156] 제1노드(N01)의 전압이 포화 상태가 되면 센싱부(310)는 제1노드(N01)의 전압을 센싱함으로써 구동 트랜지스터(DRT1)의 특성치인 문턱전압을 센싱할 수 있다.
- [0157] 또는, 제1노드(N01)의 전압이 일정 시간 동안 상승하는 폭을 센싱함으로써 구동 트랜지스터(DRT1)의 이동도를 센싱할 수도 있어, 블랭크 시간이 아닌 구간에서 구동 트랜지스터(DRT1)의 이동도를 센싱할 수도 있다.
- [0158] 또는, 제1노드(N01)의 전압을 센싱함으로써 유기발광다이오드(OLED1)의 열화 정도를 센싱할 수도 있다.
- [0159] 전술한 바와 같이, 홀수 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP1)은 센싱 구동을 하므로, 유기발광다이오드(OLED1)에 구동 전압(EVDD)이 공급되도록 제어하는 구동 트랜지스터(DRT1)의 온-오프를 제어하는 스위칭 트랜지스터(SWT1)는 오프(OFF) 상태가 되고 구동 트랜지스터(DRT1)의 제1노드(N01)의 전압을 센싱할 수 있도록 제어하는 센싱 트랜지스터(SENT1)는 온(ON) 상태가 된다.
- [0160] 짝수 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP2)은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 한다.
- [0161] 짝수 번째 게이트 라인(GL)에 공급되는 스캔 신호에 의해 스위칭 트랜지스터(SWT2)가 온(ON) 상태가 되어 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압(Vdata)이 공급된다.
- [0162] 데이터 전압(Vdata)이 구동 트랜지스터(DRT2)의 제2노드(N02)에 인가됨으로써 구동 트랜지스터(DRT2)가 동작하게 되고, 구동 전압(EVDD)이 유기발광다이오드(OLED2)에 공급됨으로써 유기발광다이오드(OLED2)는 발광하여 데이터 전압(Vdata)에 따른 계조를 표현하게 된다.
- [0163] 따라서, 짝수 번째 게이트 라인(GL)에 의해 구동되는 서브픽셀(SP2)에서 스위칭 트랜지스터(SWT2)는 온(ON) 상태가 되고 센싱 트랜지스터(SENT2)는 오프(OFF) 상태가 된다.
- [0164] 하나의 프레임 구간이 완료되면 다음 프레임에서 홀수 번째 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 하고 짝수 번째 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하도록 함으로써, 영상 구동과 센싱 구동이 번갈아가며 수행될 수 있도록 한다.
- [0165] 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱이 완료되면 센싱된 값을 토대로 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 보상값을 산출하며, 유기발광표시패널(110)에 배치된 모든 서브픽셀(SP)에 대한 특성치 센싱이 완료되면 보상값을 산출하도록 할 수도 있다.
- [0166] 따라서, 유기발광표시장치(100)가 영상 구동을 하는 구간에서 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL)을 비월 주사 방식으로 구동함으로써, 영상 구동과 센싱 구동이 하나의 프레임에서 진행될 수 있도록 한다.
- [0167] 이에 따라, 센싱 구동을 위해 필요한 사용자의 입력이 장시간 발생하지 않거나 유기발광표시장치(100)가 장시간 구동되거나 오프-센싱 구간에서 센싱이 제대로 수행되지 않은 경우에도, 영상 구동 중 진행되는 센싱에 의하여 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하고 특성치에 대한 보상 프로세스가 진행될 수 있도록 한다.
- [0168] 도 10과 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 방법의 예시를 나타낸 것이다.
- [0169] 도 10을 참조하면, 유기발광표시장치(100)가 파워-온 상태가 되면(S1000) 영상 데이터를 출력하는 영상 구동을 시작한다(S1010).
- [0170] 영상 구동 중 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱 타이밍이 되면(S1020) 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL)을 비월 주사 방식으로 구동하고 서브픽셀(SP)의 센싱을 시작한다(S1030).
- [0171] 서브픽셀(SP) 특성치 센싱 타이밍은 마지막으로 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱이 수행된 시점 또는 유기발광표시장치(100)가 구동되기 시작한 시점으로부터 일정 시간이 경과한 시점일 수 있다.
- [0172] 다수의 게이트 라인(GL) 중 일부 게이트 라인(GL)은 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 구동을 하고, 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 데이터를 출력하기 위한 구동을 한다.
- [0173] 센싱된 서브픽셀(SP)의 특성치는 임시 메모리에 저장하고(S1040), 유기발광표시장치(100)가 파워-오프 되면(S1050) 저장된 센싱값이 1 Frame Condition, 즉, 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱이 수행된 것인지 여부를 확인한다(S1060).
- [0174] 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱이 수행된 것이 확인되면 센싱된 값을 토대로 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 보

상값을 산출하고 메모리(330)에 저장하여(S1070) 이후 영상 구동 시 보상값이 반영된 영상 데이터를 출력할 수 있도록 한다.

- [0175] 도 11을 참조하면, 유기발광표시장치(100)가 파워-온 되면(S1100) 영상 데이터를 출력하며 유기발광표시장치(100)의 구동 시간을 카운트한다(S1110).
- [0176] 유기발광표시장치(100)의 구동 시간이 일정한 시간(예: 4시간~10시간) 이상이 되면(S1120), 화면을 센싱 구동을 위한 영역과 영상 구동을 위한 영역으로 분할한다(S1130).
- [0177] 게이트 라인(GL) 또는 데이터 라인(DL)에서 홀수 번째 라인은 화면 구동을 하도록 제어하고 짝수 번째 라인은 센싱 구동을 하도록 제어한다(S1140).
- [0178] 그리고, 다음 프레임에서 홀수 번째 라인은 센싱 구동을 하도록 제어하고 짝수 번째 라인은 센싱 구동을 하도록 제어한다(S1150).
- [0179] 이때, 화면 구동과 센싱 구동을 하는 라인의 순서는 서로 바뀔 수도 있으며, 전술한 과정을 통해 센싱이 완료되면(S1160) 센싱 구동을 종료하고 모든 라인이 화면 구동을 하도록 제어하여 정상 화면으로 복귀한다(S1170).
- [0180] 따라서, 전술한 실시예들에 의하면, 영상이 구동되는 구간에서 하나의 프레임에서 센싱 구동과 영상 구동이 동시에 진행될 수 있도록 하고 프레임마다 센싱 구동과 영상 구동이 번갈아가며 진행되도록 함으로써, 영상이 구동되는 구간에서 서브픽셀(SP)의 특성치를 실시간 센싱하고 그에 대한 보상을 수행할 수 있도록 한다.
- [0181] 도 12는 본 실시예들에 따른 게이트 드라이버(120)의 구동 방법의 과정을 나타낸 것으로서, 전술한 본 실시예들을 게이트 드라이버(120)에서 수행되는 프로세스 중심으로 나타낸 것이다.
- [0182] 도 12를 참조하면, 게이트 드라이버(120)는, 유기발광표시장치(100)가 구동되어 영상 데이터를 출력하는 구간에서 모든 게이트 라인(GL)이 영상 데이터를 출력하기 위한 영상 구동을 하도록 제어한다(S1200).
- [0183] 영상 구동 중 유기발광표시장치(100)의 구동 시간이 일정 시간 이상이 되거나 서브픽셀(SP)의 특성치 센싱 이후로 일정 시간이 경과하여 센싱 타이밍이 되면(S1210), 게이트 라인(GL)의 구동 방식을 변경하여 영상 구동과 센싱 구동을 동시에 진행한다.
- [0184] 따라서, 유기발광표시패널(110)에 배치된 다수의 게이트 라인(GL) 중 일부 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하고(S1220), 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 한다(S1230).
- [0185] 센싱 구동과 영상 구동은 프레임마다 번갈아가며 진행되며 모든 서브픽셀(SP)에 대한 특성치 센싱이 완료되면(S1240), 센싱 구동을 종료하고 모든 게이트 라인(GL)이 영상 구동을 하도록 제어한다(S1250).
- [0186] 본 실시예들에 의하면, 영상 구동 중 게이트 라인(GL)의 구동 방식을 변경하여 일부 게이트 라인(GL)은 센싱 구동을 하고 나머지 게이트 라인(GL)은 영상 구동을 하도록 함으로써, 영상 구동 중 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱할 수 있도록 한다.
- [0187] 또한, 프레임마다 센싱 구동과 영상 구동을 번갈아가며 진행하도록 함으로써 모든 서브픽셀(SP)에 대한 센싱이 진행될 수 있도록 한다.
- [0188] 센싱이 완료되면 센싱값을 토대로 서브픽셀(SP)에 대한 보상값을 산출하고 이후 영상 구동 시 적용함으로써 서브픽셀(SP)의 특성치 변화에 따른 휘도 불균일 또는 잔상 등과 같은 화면 이상이 발생하지 않도록 하며, 센싱 시간이 확보되지 않아 장시간 센싱이 진행되지 못하는 경우에도 서브픽셀(SP)의 특성치에 대한 센싱과 보상이 수행될 수 있도록 한다.
- [0189] 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.

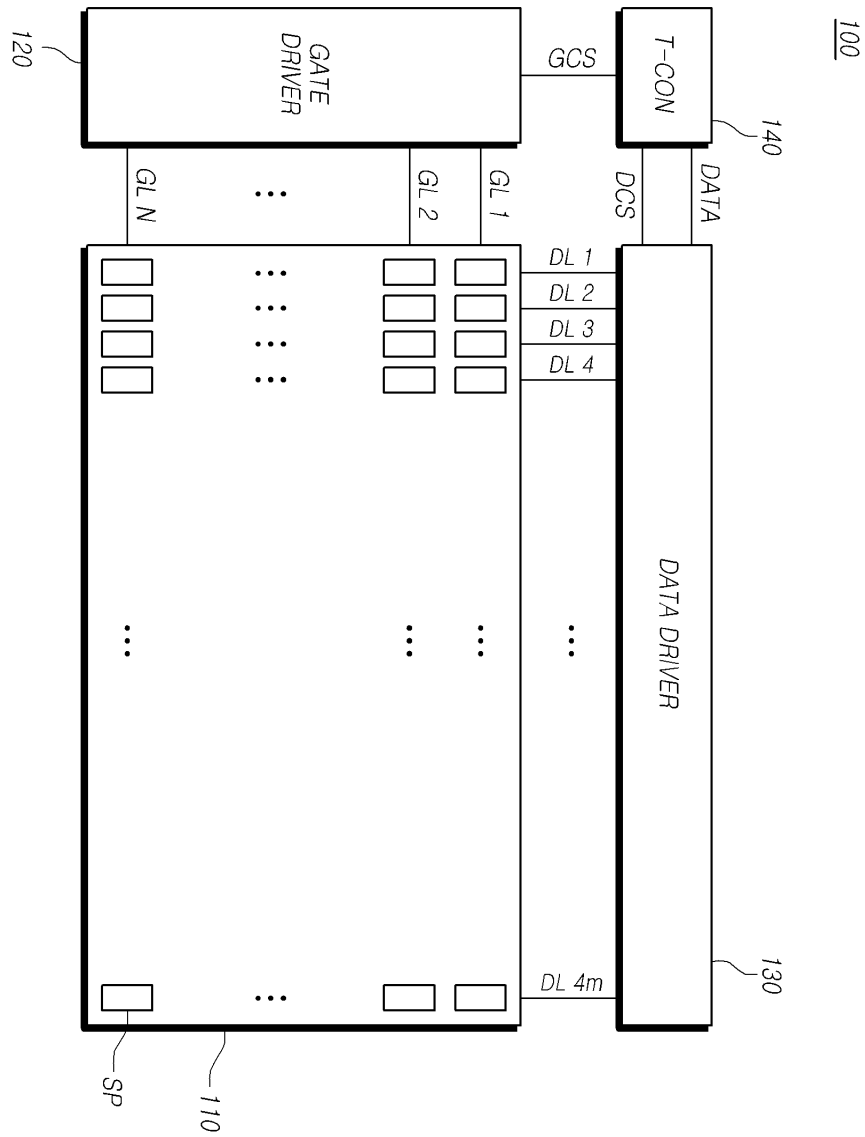
부호의 설명

- [0191] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널

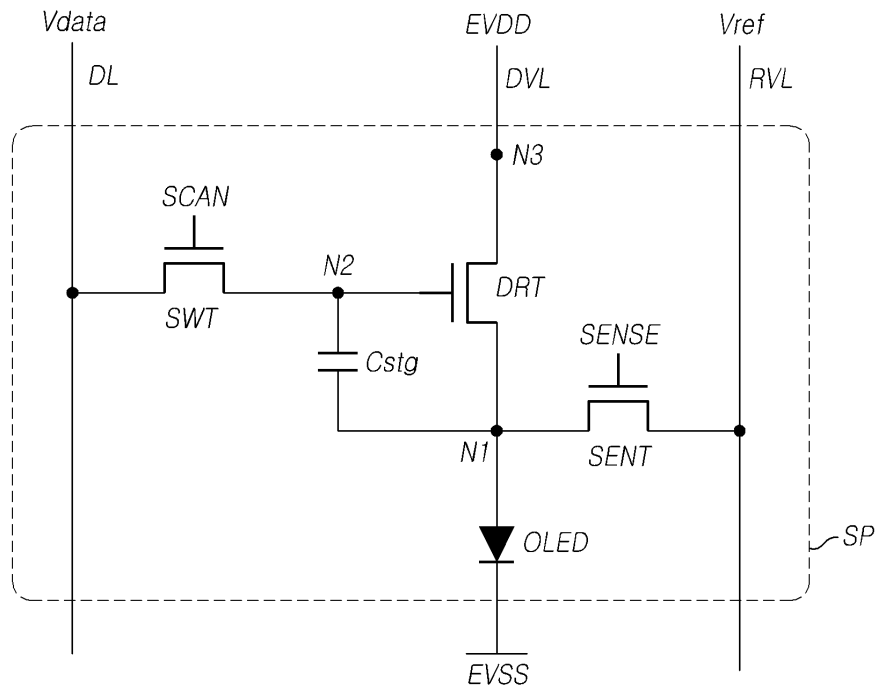
120: 게이트 드라이버 130: 데이터 드라이버
 140: 타이밍 컨트롤러 310: 센싱부
 320: 보상부 330: 메모리

도면

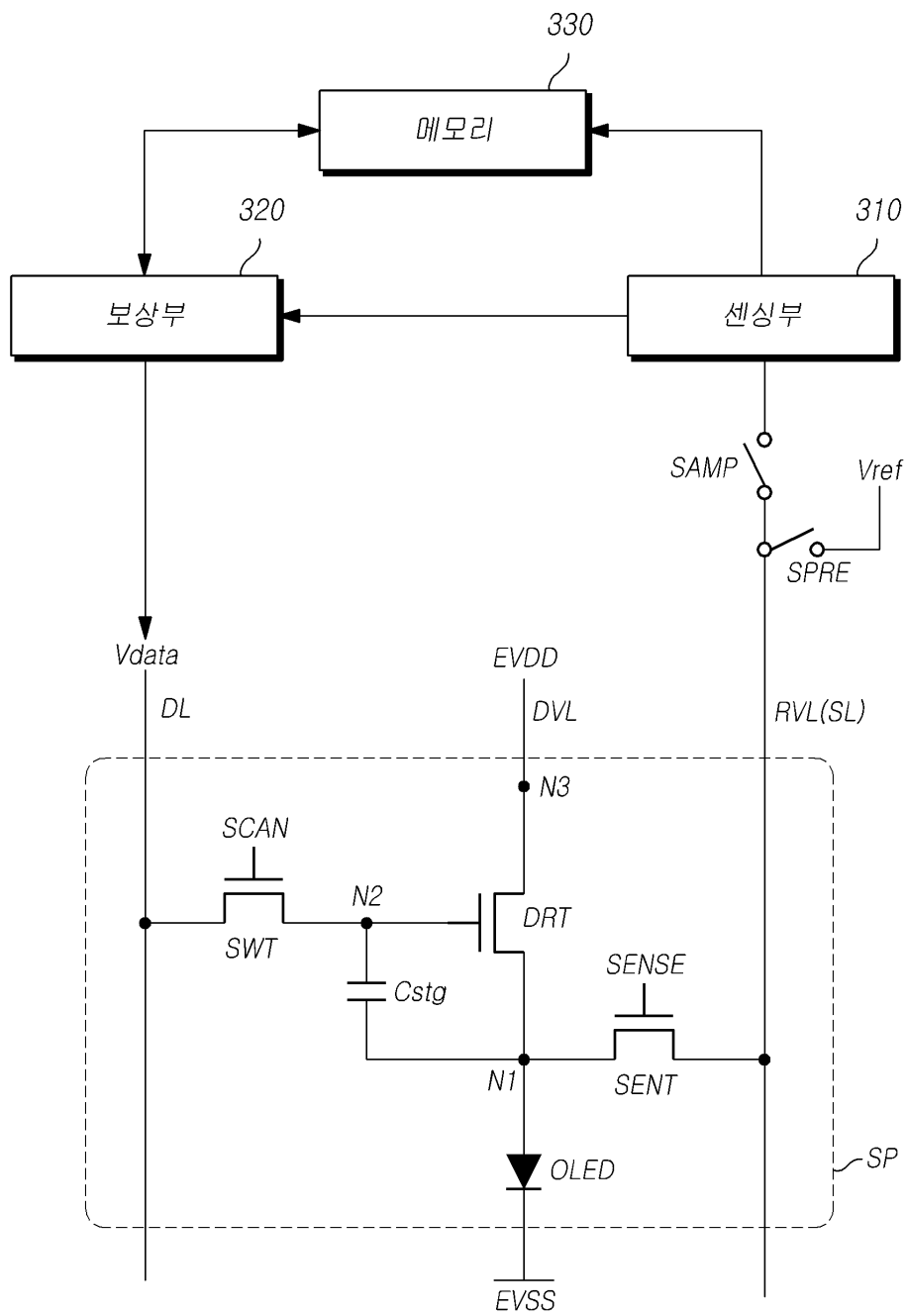
도면1



도면2

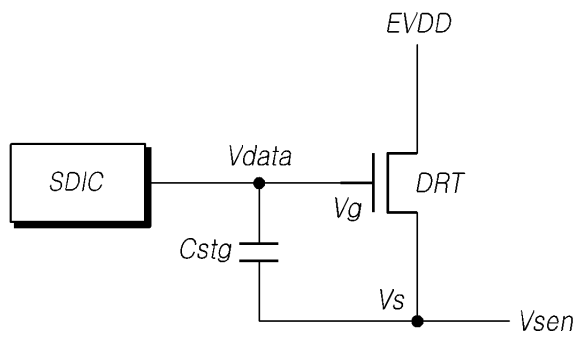


도면3

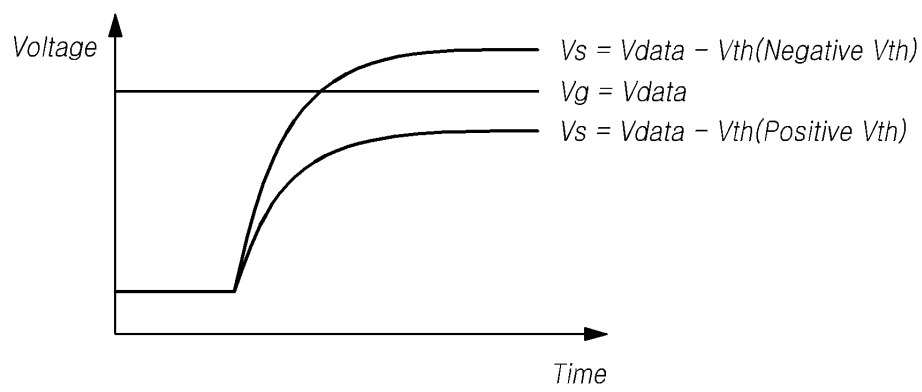


도면4

Vth Sensing

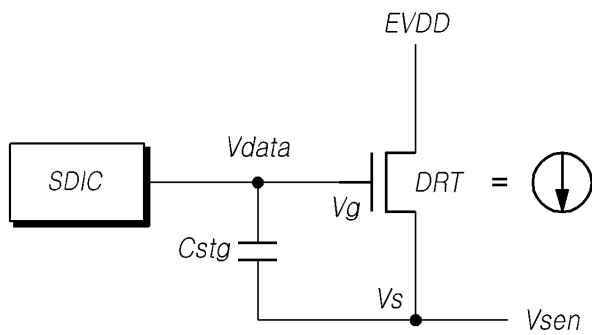


Vsen Wave

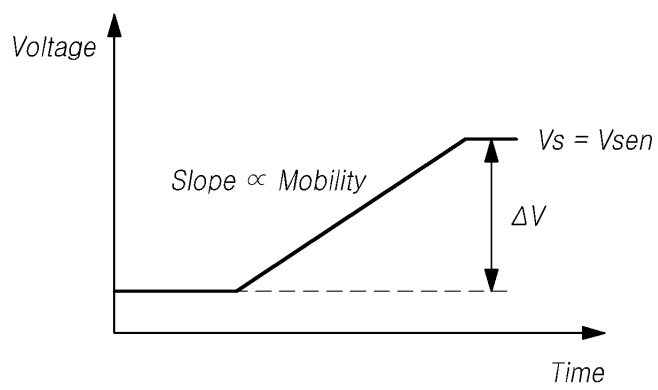


도면5

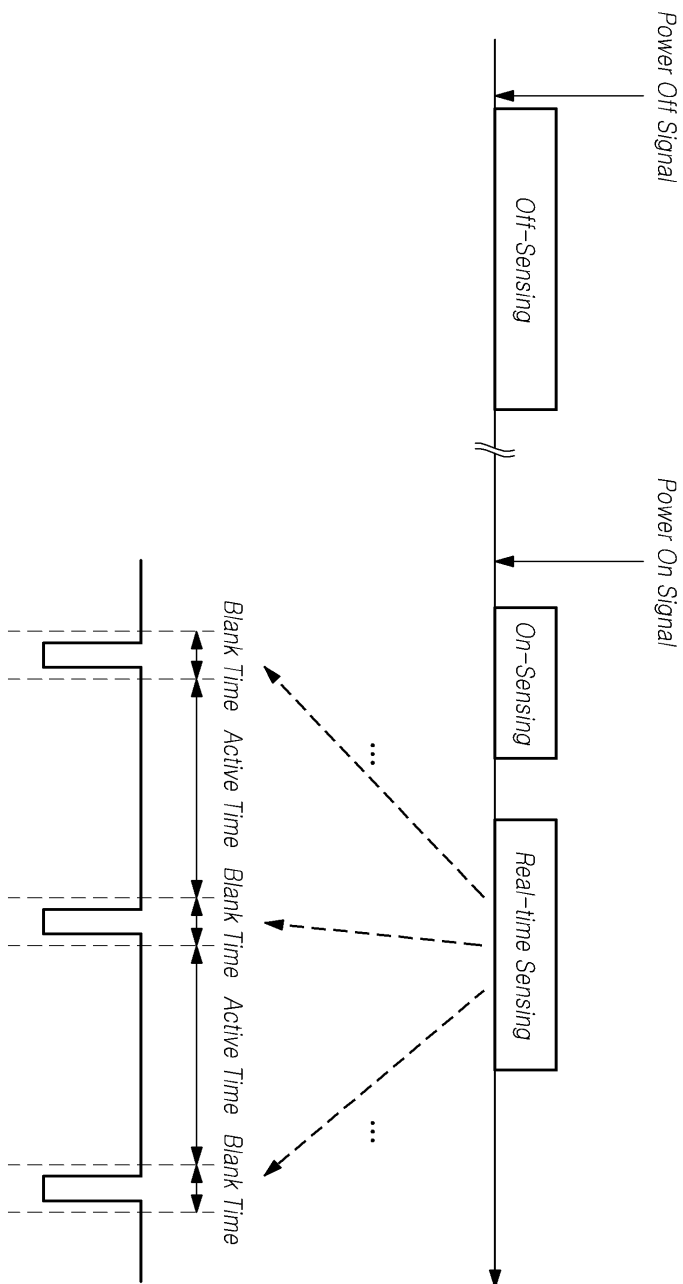
Mobility Sensing



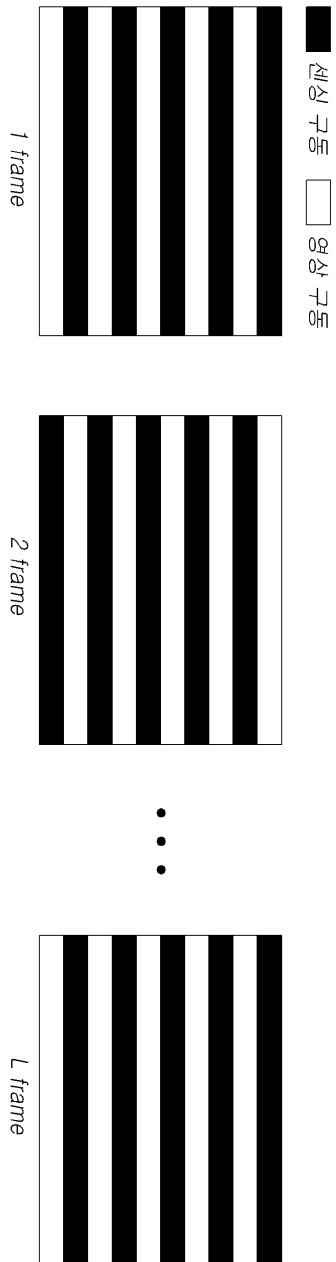
Vsen Wave



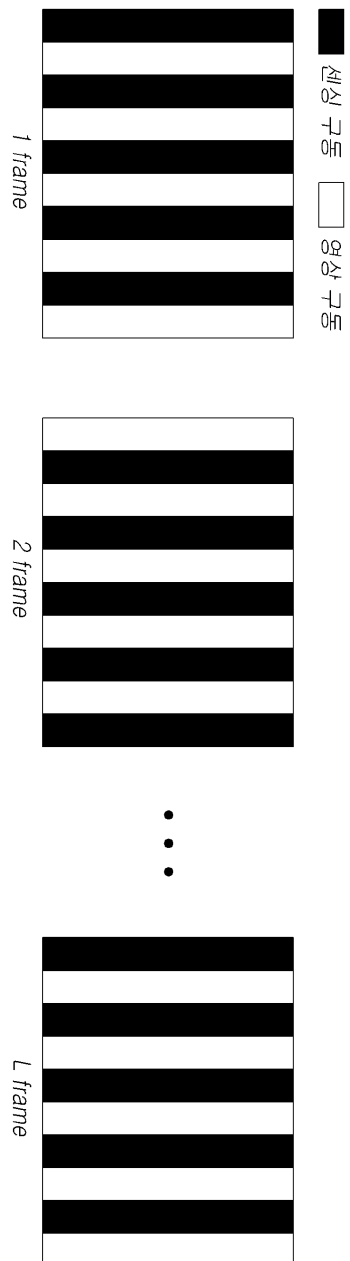
도면6



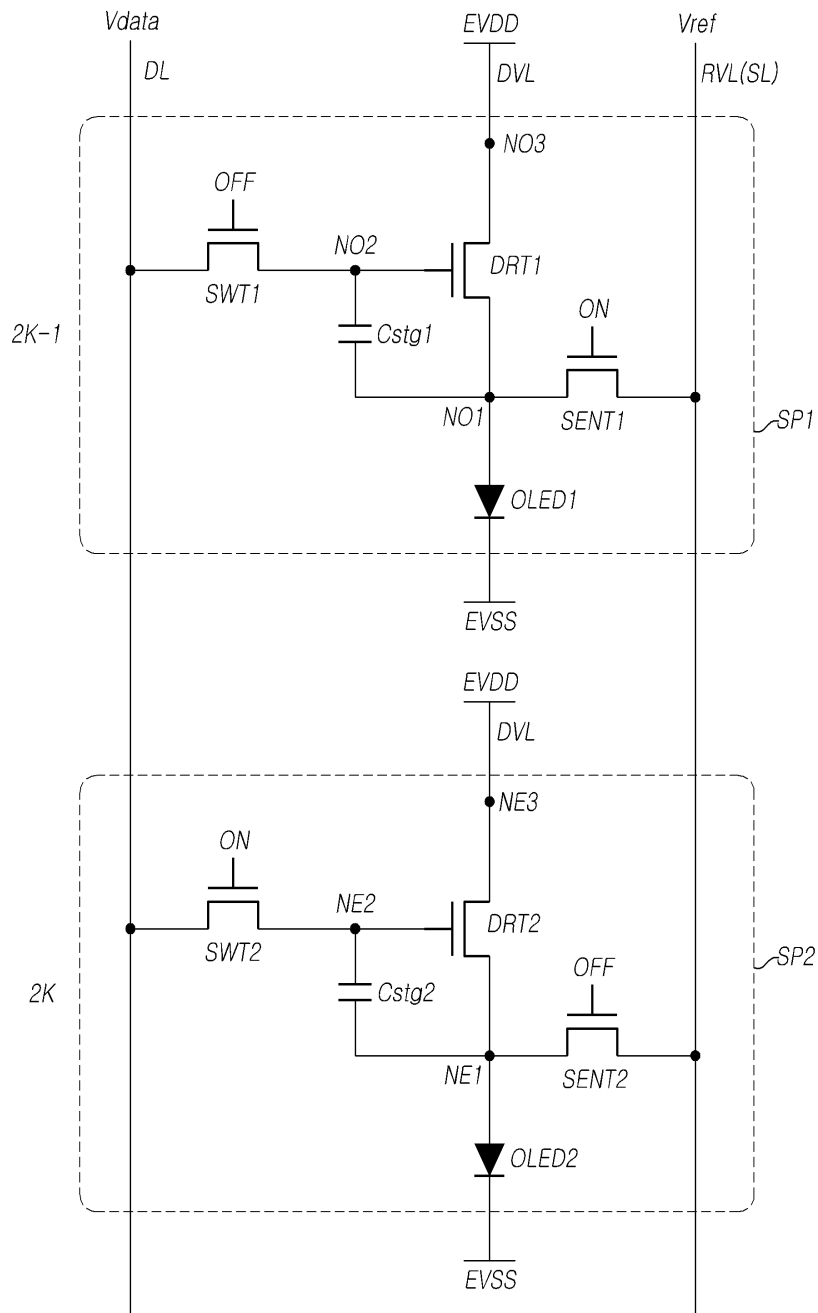
도면7



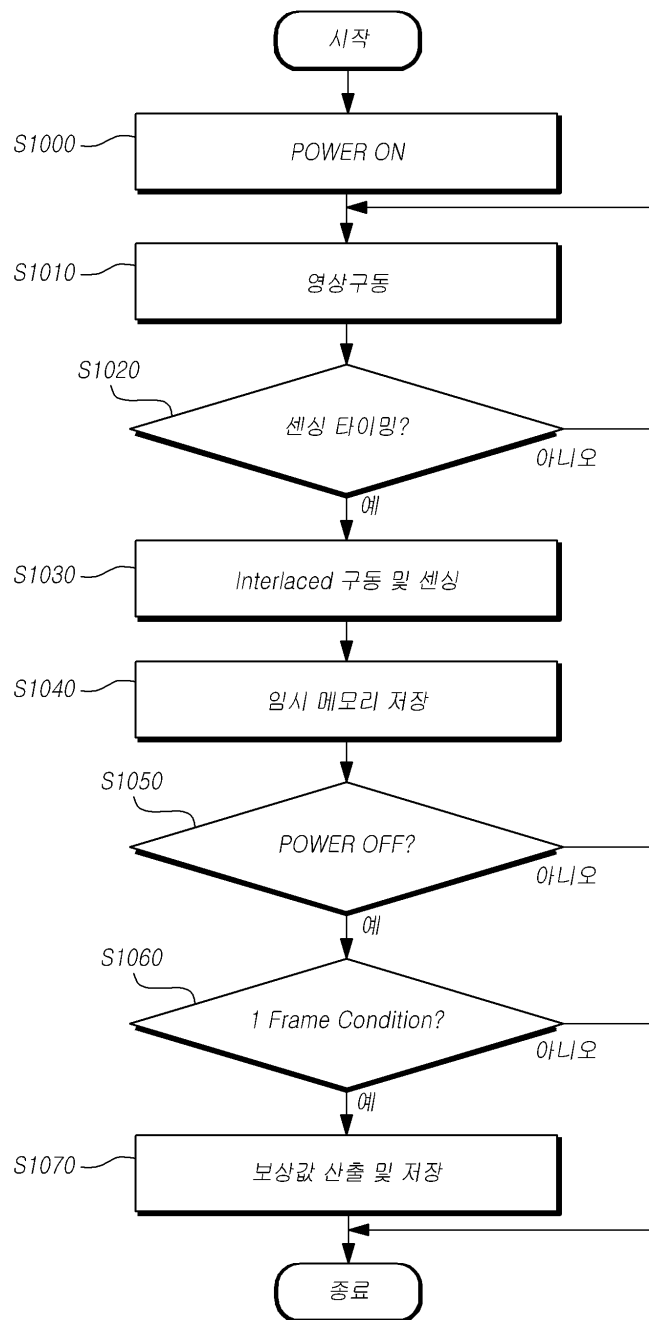
도면8



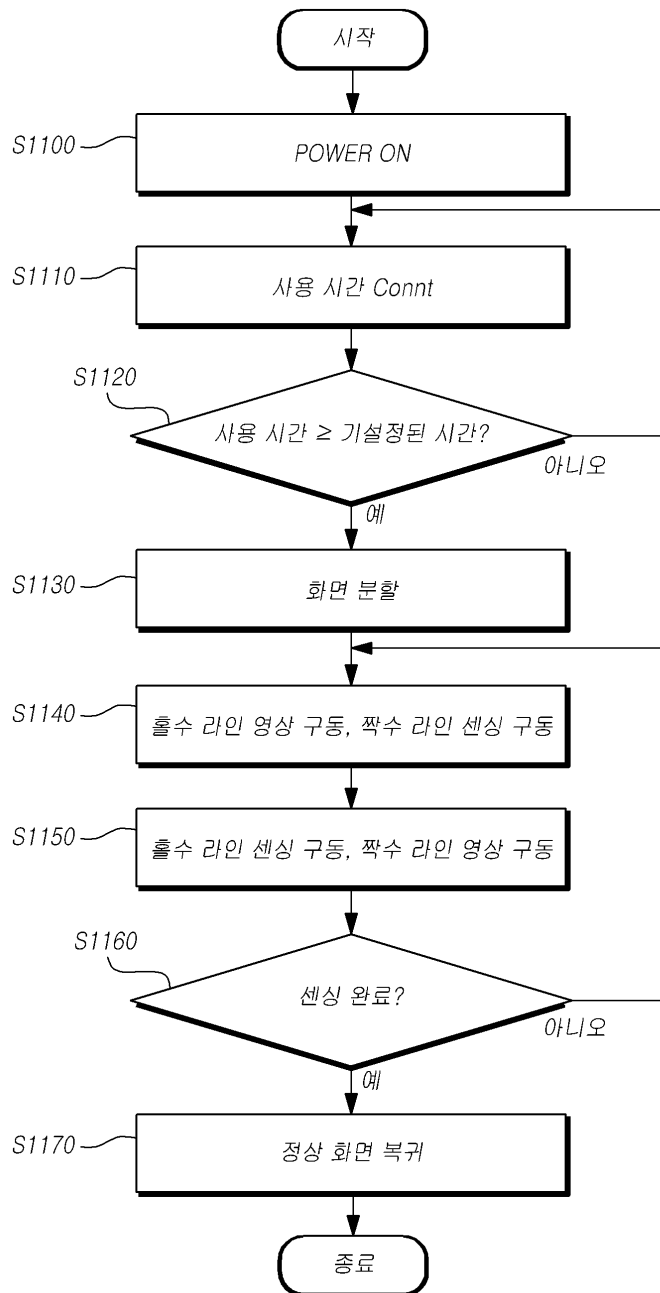
도면9



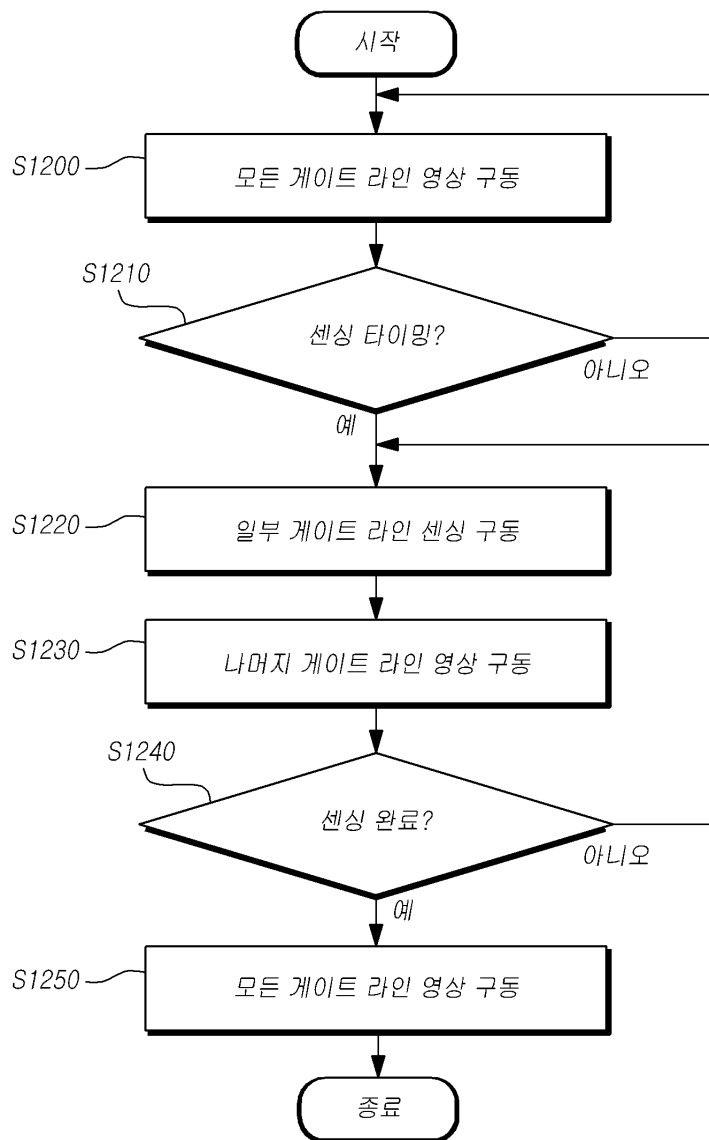
도면10



도면11



도면12



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	KR1020170081043A	公开(公告)日	2017-07-11
申请号	KR1020150191761	申请日	2015-12-31
[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	JEONG KI SEON 정기선 KIM YOUNG MEE 김영미		
发明人	정기선 김영미		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0842 G09G2300/043		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示器及其驱动方法,更具体地,涉及布置在有机发光显示面板中的多条栅极线的驱动方法扫描方法用于驱动一些栅极线和剩余的栅极线以执行图像驱动,使得在输出视频数据期间可以同时感测子像素的特征值,因此,可以防止由于劣化的进展而导致的屏幕错误。

