



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051785
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3275 (2013.01)

G09G 3/3233 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0152667

(22) 출원일자 2015년10월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강해윤

경기도 파주시 시청로 63-1 (아동동) 210호

신홍재

서울특별시 강동구 양재대로 1340 321동 301호 (둔촌동, 주공아파트)

(74) 대리인

김은구, 송해모

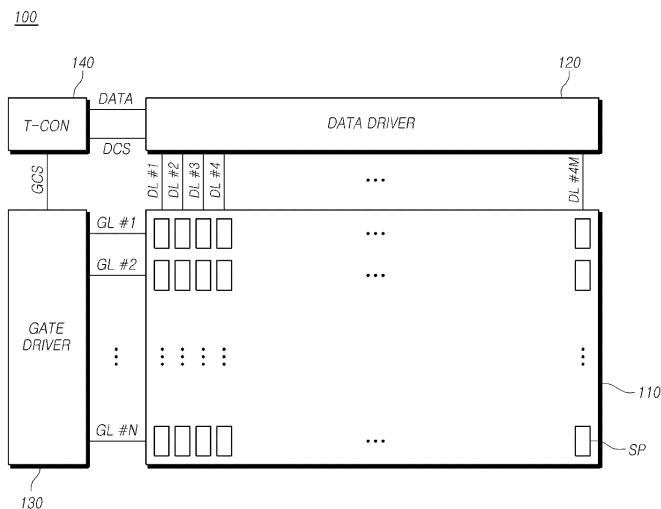
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 유기발광표시패널의 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 열화로 인하여 발생하는 특성치 편차를 보상하여 휘도 편차를 개선하고 화상 품질을 향상시킨 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 구동 트랜지스터의 열화에 따른 특성치 편차를 보상할 수 있도록 하며, 구동 트랜지스터의 I-V 곡선의 형태 변화가 발생하더라도 모든 계조에서 정확한 이동도 보상을 할 수 있도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류
G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인, 다수의 게이트 라인 및 다수의 센싱 라인이 배치되고, 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 데이터 라인에 전압을 공급하는 데이터 드라이버; 및

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하고,

상기 데이터 드라이버는,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 제1전압을 출력하고, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 상기 제1전압과는 다른 제2전압을 출력하며, 상기 제1구간과 상기 제2구간은 서로 다른 프레임에 포함된 구간인 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제1전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제1이동도 보상값을 산출하고, 상기 제2구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제2전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제2이동도 보상값을 산출하며, 상기 제1이동도 보상값 및 상기 제2이동도 보상값을 이용하여 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 산출하는 보상기를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서 출력된 각각의 전압에 대해 상기 보상기가 산출한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 저장하는 메모리를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 보상기는,

상기 메모리에 저장된 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 이용하여 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보상기는,

상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값이 상기 메모리에 저장되어 있으면 저장된 이동도 보상값에 따라 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하고,

상기 메모리에 저장되어 있지 않으면 상기 메모리에 저장된 이동도 보상값 중 상기 계조별 데이터 전압과 가까운 두 개의 전압에 대한 이동도 보상값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1전압과 상기 제2전압은 상기 데이터 드라이버가 계조 표현을 위해 구동하는 영역에서 출력하는 데이터 전압 중 하나인 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간은 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 측정하는 구간인 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1구간과 상기 제2구간은 상기 데이터 드라이버가 계조별 데이터 전압을 출력하는 프레임 중 블랭크 타임인 유기발광표시장치.

청구항 9

다수의 데이터 라인, 다수의 게이트 라인 및 다수의 센싱 라인이 배치되고 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 상기 다수의 데이터 라인에 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 상기 데이터 드라이버가 제1전압을 출력하는 단계; 및
상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 상기 데이터 드라이버가 상기 제1전압과는 다른 제2전압을 출력하는 단계를 포함하고,

상기 제1구간과 상기 제2구간은 서로 다른 프레임에 포함된 구간인 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 산출된 상기 제1전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제1이동도 보상값과 상기 제2구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 산출된 상기 제2전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제2이동도 보상값을 저장하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 저장된 제1이동도 보상값과 상기 저장된 제2이동도 보상값을 이용하여 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하는 단계는,

상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압과 동일한 전압에 대한 이동도 보상값이 저장되어 있지 않으면 상기 계조별 데이터 전압과 가까운 두 개의 전압에 대한 이동도 보상값을 이용하여 상기 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제1전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제1이동도 보상값을 산출하는 단계;

상기 제2구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제2전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제2이동도 보상값을 산출하는 단계; 및

상기 제1이동도 보상값 및 상기 제2이동도 보상값을 이용하여 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 산출하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제1방향으로 배치된 다수의 데이터 라인;

제2방향으로 배치된 다수의 게이트 라인;

유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하여 배치된 다수의 서브픽셀을 포함하고,

상기 데이터 라인은,

상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 제1전압을 공급받고, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 상기 제1전압과는 다른 제2전압을 공급받으며, 상기 제1구간과 상기 제2구간은 서로 다른 프레임에 포함된 구간인 유기발광표시패널.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1전압과 상기 제2전압은 상기 서브픽셀이 계조를 표현하기 위해 구동하는 영역에서 공급받는 데이터 전압 중 하나인 유기발광표시패널.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.
- [0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드와 이를 구동하는 구동 트랜지스터가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0004] 이러한 유기발광표시장치에서 각 서브픽셀 내 유기발광다이오드 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.
- [0005] 따라서 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.
- [0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 각 서브픽셀 내 회로 소자에 대한 특성치를 센싱하고 보상하는 기술이 개발되고 있다.
- [0007] 하지만, 구동 트랜지스터의 간의 특성치 편차를 보상하기 위해 반드시 필요한 특성치 센싱이 정확하게 이루어지지 못하는 문제점이 여전히 해결되고 있지 못하는 실정이다. 특히, 구동 트랜지스터의 전류 능력을 의미하는 이동도의 센싱은 여러 가지 요인에 의해 정확하게 수행하는데 어려움이 있어 정확한 보상이 이루어지지 못하는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 실시예들의 목적은, 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 및 보상을 더욱 정확하게 수행할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 실시예들의 다른 목적은, 구동 트랜지스터의 특성치를 나타내는 I-V 곡선의 형태 변화까지 고려하여 구동 트랜지스터의 특성치 변화를 정확하게 센싱하고 보상할 수 있도록 하는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.
- [0010] 본 실시예들의 다른 목적은, 구동 트랜지스터의 특성치를 구동 트랜지스터가 계조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 전압을 이용하여 센싱하고 보상함으로써 계조별 데이터 전압에 해당하는 구동 트랜지스터의 특성치 보상의 정확도를 향상시킨 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 일 실시예는, 다수의 데이터 라인, 다수의 게이트 라인 및 다수의 센싱 라인이 배치되고, 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 상기 다수의 데이터 라인에 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하고, 상기 데이터 드라이버는, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 제1전압을 출력하고, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 제2전압을 출력하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0012] 이러한 유기발광표시장치에서, 상기 제1구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제1전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제1이동도 보상값을 산출하고, 상기 제2구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제2전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제2이동도 보상값을 산출하며, 상기 제1이동도 보상값 및 상기 제2이동도 보상값을 이용하여 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 산출하는 보상기와, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 구간에서 출력된 각각의 전압에 대해 상기 보상기가 산출한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 저장하는 메모리를 더 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0013] 이러한 유기발광표시장치에서, 상기 보상기는, 상기 메모리에 저장된 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을

이용하여 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하며, 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값이 상기 메모리에 저장되어 있으면 저장된 이동도 보상값에 따라 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하고, 상기 메모리에 저장되어 있지 않으면 상기 메모리에 저장된 이동도 보상값 중 상기 계조별 데이터 전압과 가까운 두 개의 전압에 대한 이동도 보상값을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상할 수 있다.

[0014] 다른 실시예는, 다수의 데이터 라인, 다수의 게이트 라인 및 다수의 센싱 라인이 배치되고 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 상기 다수의 데이터 라인에 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 상기 데이터 드라이버가 제1전압을 출력하는 단계와, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 상기 데이터 드라이버가 제2전압을 출력하는 단계와, 상기 제1구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 산출된 상기 제1전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제1이동도 보상값과 상기 제2구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 산출된 상기 제2전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제2이동도 보상값을 저장하는 단계와, 상기 저장된 제1이동도 보상값과 상기 저장된 제2이동도 보상값을 이용하여 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 보상하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0015] 또 다른 실시예는, 다수의 데이터 라인, 다수의 게이트 라인 및 다수의 센싱 라인이 배치되고 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 상기 다수의 데이터 라인에 전압을 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 상기 데이터 드라이버가 제1전압을 출력하는 단계와, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 상기 데이터 드라이버가 제2전압을 출력하는 단계와, 상기 제1구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제1전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제1이동도 보상값을 산출하는 단계와, 상기 제2구간에서 상기 센싱 라인에 의해 센싱된 전압을 토대로 상기 제2전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 제2이동도 보상값을 산출하는 단계와, 상기 제1이동도 보상값 및 상기 제2이동도 보상값을 이용하여 상기 데이터 드라이버가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 보상값을 산출하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.

[0016] 또 다른 실시예는, 제1방향으로 배치된 다수의 데이터 라인과, 제2방향으로 배치된 다수의 게이트 라인과, 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터를 각각 포함하여 배치된 다수의 서브픽셀을 포함하고, 상기 데이터 라인은, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제1구간 동안 제1전압을 공급받고, 상기 구동 트랜지스터의 특성치를 측정하는 제2구간 동안 제2전압을 공급받는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터의 특성치에 대한 센싱 및 보상을 더욱 정확하게 수행할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

[0018] 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터의 열화로 인하여 I-V 곡선의 형태 변화가 발생하더라도 구동 트랜지스터의 보상값을 정확하게 산출하고 보상할 수 있는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

[0019] 본 실시예들에 의하면, 구동 트랜지스터가 계조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 둘 이상의 전압을 이용하여 보상값을 산출하고 보상함으로써 모든 계조에서 정확하게 구동 트랜지스터의 특성치 변화를 보상할 수 있도록 하는 유기발광표시패널, 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 보상 회로의 예시이다.

도 3은 본 실시예들에 따른 이동도 센싱 구동을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 실시예들에 따른 이동도 보상의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 실시예들에 따른 구동 트랜지스터의 특성치 변화를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 실시예들에 따른 구동 트랜지스터의 특성치 변화를 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 실시예들에 따른 이동도 센싱 구동의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 실시예들에 따른 이동도 센싱이 진행되는 구간의 예시도이다.

도 9는 본 실시예들에 따른 이동도 보상의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 10 내지 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법에 대한 흐름도이다.

도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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.
- [0022] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 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.
- [0023] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 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 타이밍 컨트롤러(T-CON, 140) 등을 포함한다.
- [0025] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다.
- [0026] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다.
- [0027] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0028] 이러한 타이밍 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 제어한다.
- [0029] 게이트 드라이버(130)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.
- [0030] 게이트 드라이버(130)는, 구동 방식에 따라 유기발광표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 양 측에 위치할 수도 있다.
- [0031] 또한, 게이트 드라이버(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0032] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 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 필름 상에 실장되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.

- [0033] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트 라인이 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.
- [0034] 데이터 드라이버(120)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0035] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0036] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF) 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.
- [0037] 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 시스템)로부터 수신한다.
- [0038] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 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 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0039] 예를 들어, 타이밍 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.
- [0040] 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.
- [0041] 또한, 타이밍 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.
- [0042] 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.
- [0043] 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.
- [0044] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 유기발광표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 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 IC)라고도 한다.
- [0045] 유기발광표시장치(100)에서 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터, 적어도 하나의 캐패시터 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0046] 각 서브픽셀을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.

- [0047] 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)의 특성치(예: 문턱전압 등), 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터의 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등) 등의 서브픽셀 특성치를 보상하기 위한 회로 구조를 포함할 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서의 서브픽셀 보상 회로의 예시이다. 그리고 도 3은 본 실시예들에 따른 이동도 센싱 구동을 나타낸 도면이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에서 각 서브픽셀은 $i(i=1, 2, \dots, 4M)$ 번째 서브픽셀 열에 포함된 N 개의 서브픽셀 중 하나이다.
- [0050] 각 서브픽셀은 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1) 및 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터(Cst)와, 제1스캔신호(SCAN)에 의해 제어되며 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 해당 데이터 라인(DL#i) 사이에 전기적으로 연결된 제1트랜지스터(SWT)와, 제2스캔신호(SENSE)에 의해 제어되며 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 해당 센싱 라인(SL) 사이에 전기적으로 연결된 제2트랜지스터(SENT) 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극)으로 이루어진다.
- [0052] 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극은 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)가 연결되고, 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극은 기저전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0053] 구동 트랜지스터(DRT)는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급하여 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 트랜지스터로서, 소스 노드 또는 드레인 노드에 해당하는 제2노드(N2), 게이트 노드에 해당하는 제1노드(N1)와, 드레인 노드 또는 소스 노드에 해당하는 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0054] 제1트랜지스터(SWT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 데이터 전압(VDATAi)을 전달해주는 트랜지스터로서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 데이터 라인(DL#i) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드에 인가되는 제1스캔신호(SCAN)에 의해 턴 온 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 데이터 전압(VDATAi)을 전달해줄 수 있다.
- [0055] 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어 한 프레임 동안 일정 전압을 유지해준다.
- [0056] 제2트랜지스터(SENT)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)와 센싱 라인(SL) 사이에 전기적으로 연결되고 게이트 노드에 인가되는 제2스캔신호(SENSE)에 의해 제어될 수 있다. 제2트랜지스터(SENT)는, 턴 온 되어 센싱 라인(SL)을 통해 공급된 기준전압(Vref)을 구동 트랜지스터의 제2노드(N2)에 인가해줄 수 있다.
- [0057] 제1트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 제2트랜지스터(SENT)의 게이트 노드는 동일한 게이트 라인과 공통으로 연결될 수 있다. 이 경우, 제1스캔신호(SCAN) 및 제2스캔신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호이다.
- [0058] 이와는 다르게, 제1트랜지스터(SWT)의 게이트 노드와 제2트랜지스터(SENT)의 게이트 노드는 각기 다른 게이트 라인과 연결될 수도 있다. 이 경우, 제1스캔신호(SCAN) 및 제2스캔신호(SENSE)는 다른 게이트 신호이다.
- [0059] 한편, 각 구동 트랜지스터(DRT)는 문턱전압(V_{th} : Threshold Voltage), 이동도(Mobility) 등의 고유한 특성치를 갖는다. 또한, 각 구동 트랜지스터(DRT)는 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 고유한 특성치가 변할 수 있다.
- [0060] 따라서 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT) 간의 구동 시간의 차이에 따라 구동 트랜지스터(DRT) 간의 열화 정도의 차이가 발생하고, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차도 발생할 수 있다.
- [0061] 이러한 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차는 각 서브픽셀 간 휘도 편차를 야기하여 화질 저하를 발생시키는 주요 요인이 될 수 있다.
- [0062] 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차(예: 문턱전압 편차, 이동도 편차)뿐만 아니라, 유기발광다이오드(OLED) 간의 특성치 편차(예: 문턱전압 편차)도 존재할 수 있다.
- [0063] 본 명세서에서는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차와 유기발광다이오드(OLED) 간의 특성치 편차를 모두 합하여 "서브픽셀 특성치 편차"라 한다.

- [0064] 따라서 화상 품질을 향상시키기 위해서 서브픽셀 특성치 편차에 대한 보상이 필요하다.
- [0065] 이에, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 서브픽셀 특성치 편차를 센싱하고 보상해줄 수 있도록 하는 서브픽셀 구조를 갖는다. 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 각 서브픽셀에 대한 서브픽셀 특성치 편차를 센싱하기 위한 센싱 구성과, 센싱 구성에 의해 센싱된 결과를 이용하여 서브픽셀 특성치 편차를 보상해주는 보상 구성을 포함할 수 있다.
- [0066] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 각 서브픽셀에 대한 서브픽셀 특성치 편차를 센싱하기 위한 센싱 구성으로서, 다수의 센싱 라인(SL) 각각에 스위치(SW)를 통해 전기적으로 연결되고, 각 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압 값을 디지털 값으로 변환하여 출력하는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(210)를 포함할 수 있다.
- [0067] 이러한 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter, 210)는 데이터 드라이버(120)에 포함될 수 있다. 구체적으로, 데이터 드라이버(120)에 포함된 각 소스 드라이버 집적회로의 내부에 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(210)가 포함될 수 있다.
- [0068] 아날로그 디지털 컨버터(210)는 각 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고 센싱된 전압 값을 디지털 값으로 변환하여 센싱 데이터를 출력하며, 출력된 센싱 데이터는 메모리(220)에 저장될 수 있다.
- [0069] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 구성에 해당하는 아날로그 디지털 컨버터(210)에 의해 센싱된 결과(센싱 데이터)를 이용하여 서브픽셀 특성치 편차를 보상해주는 보상 구성으로서, 센싱 데이터를 토대로 각 서브픽셀의 특성치 편차를 보상해주는 보상값을 결정하는 보상기(230)를 포함할 수 있다.
- [0070] 보상기(230)는 결정된 보상값에 따라 해당 서브픽셀로 공급할 데이터를 변경하는 처리를 수행할 수 있다.
- [0071] 이러한 보상기(230)는 타이밍 컨트롤러(140)의 내부 또는 외부에 포함될 수 있다.
- [0072] 타이밍 컨트롤러(140)는 보상기(230)에 의해 변경된 데이터를 데이터 드라이버(120)의 해당 소스 드라이버 집적회로로 전송한다.
- [0073] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로 내 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter, 240)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신된 데이터를 아날로그 전압 값에 해당하는 데이터 전압(VDATAi)으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급할 수 있다.
- [0074] 전술한 바와 같이, 아날로그 디지털 컨버터(210)를 이용하면 보상기(230)가 각 서브픽셀의 특성치를 디지털 레벨에서 효과적으로 파악할 수 있다.
- [0075] 이러한 아날로그 디지털 컨버터(210)를 데이터 드라이버(120)의 내부에 구현함으로써, 서브픽셀 특성치의 센싱 구성을 별도로 유기발광표시패널(110) 또는 인쇄회로기판에 구성하지 않아도 되는 이점이 있다.
- [0076] 이하에서는, 도 3을 참조하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 보상에 대하여 설명한다.
- [0077] 도 3을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th})을 제외한 전류능력 특성에 해당하는 이동도(Mobility)를 센싱하기 위하여, 유기발광표시장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 데이터 전압(VDATAi)을 인가해주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 기준전압(V_{ref})을 인가해줌으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화시켜준다.
- [0078] 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화시켜준 후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 모두 플로팅(Floating)시켜준다.
- [0079] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각의 전압이 상승하게 된다.
- [0080] 이와 같이 전압 상승이 이루어지는 동안, 구동 트랜지스터(DRT) 및 제2트랜지스터(SENT)를 경유하여 센싱 라인(SL)으로 전류가 흐르게 되고, 센싱 라인(SL) 상의 라인 캐패시터(Cline)가 충전된다.
- [0081] 이러한 전압 상승의 속도는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류능력, 즉, 이동도에 따라 달라질 수 있다.
- [0082] 전술한 바와 같이, 일정 시간 동안 전압 상승이 이루어진 후, 스위치(SW)에 의해 센싱 라인(SL)과 아날로그 디지털 컨버터(210)가 연결된다.
- [0083] 이때, 아날로그 디지털 컨버터(210)는 센싱 라인(SL)의 전압, 즉, 라인 캐패시터(Cline)에 충전된 전압을 센싱하고, 보상기(230)는 센싱 전압(V_{sen})을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 전류능력, 즉, 이동도를 상대적으로 파

악할 수 있으며 이를 통해 이동도 보상을 위한 보정 게인(Gain)을 구해낼 수 있다.

- [0084] 전술한 이동도 센싱은 미리 정해진 타이밍에 진행될 수 있다. 일 예로, 이동도 센싱이 화면 구동 시 일정 시간(예: 블랭크 타임 구간)을 할애하여 실시간으로 진행될 수 있다.
- [0085] 도 4는 본 실시예들에 따른 보상기(230)가 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 개념을 나타낸 것이다.
- [0086] 도 4를 참조하면, 보상기(230)는 센싱 전압(V_{sen})을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 전류능력, 즉, 이동도를 파악한다. 이때, 이동도가 목표 이동도보다 높거나 낮으면 구동 트랜지스터(DRT) 간의 이동도 편차로 인하여 휘도 편차로 인한 화상 품질 저하가 발생할 수 있다.
- [0087] 따라서 보상기(230)는 센싱된 이동도와 목표 이동도를 비교하고 센싱된 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 목표 이동도로 보정하기 위한 게인(Gain)을 계산하여 해당 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 보상값을 산출한다.
- [0088] 보상기(230)는, 산출된 이동도 보상값에 따라 해당 서브픽셀로 공급할 데이터를 변경하는 처리를 수행함으로써 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 편차를 보상할 수 있다.
- [0089] 다만, 이는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 구동 트랜지스터(DRT)의 I-V 곡선의 평행 이동만 있고 형태의 변화는 없는 경우에 정확한 보상이 수행될 수 있다.
- [0090] 도 5는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화를 설명하기 위한 도면으로서, 510은 구동 트랜지스터(DRT)의 열화에 따라 I-V 곡선의 평행 이동만 있는 경우를 나타낸 것이고 520은 구동 트랜지스터(DRT)의 열화에 따라 I-V 곡선의 형태 변화도 있는 경우를 나타낸 것이다.
- [0091] 도 5를 참조하면, 510에 나타난 바와 같이, 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 I-V 곡선에서 열화가 진행되면 I-V 곡선이 우측으로 이동하는 것을 확인할 수 있다. 따라서 우측으로 이동한만큼 구동 트랜지스터(DRT) 간에 이동도 편차가 발생할 수 있다.
- [0092] 520은 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 I-V 곡선의 평행 이동뿐만 아니라 형태 변화도 발생한 경우를 나타낸 것이다. 520에 도시된 바와 같이, 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 I-V 곡선에서 열화가 진행되면 I-V 곡선이 우측으로 이동하며 그 곡선의 형태도 변화된 것을 알 수 있다.
- [0093] 510의 경우, 본 실시예들에 따른 보상기(230)가 센싱 전압(V_{sen})을 토대로 이동도 보상값을 산출하고 데이터를 보상 처리하는 방식에 의해 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 보상이 가능하다.
- [0094] 그러나 520의 경우에는, 전술한 방식에 의하여 정확한 보상이 이루어지기 어려운 문제점이 존재한다.
- [0095] 도 6은 520의 경우를 구체적으로 설명하기 위한 도면으로서, 도 6을 참조하면, 아래쪽 그래프(실선, 점선으로 표현, 좌측 Y축 참조)는 데이터 전압별 전류량을 나타낸 것이고 위쪽 그래프(굵은 실선으로 표현, 우측 Y축 참조)는 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 데이터 전압별 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 데이터 전압별 전류량의 비율을 나타낸 것이다.
- [0096] 도 6에서, 아래쪽 그래프의 실선 부분은 초기 구동 트랜지스터(DRT)에 인가되는 데이터 전압과 인가된 데이터 전압에 따른 전류량의 관계를 나타낸 것이다. 아래쪽 그래프의 점선 부분은 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)에 인가되는 데이터 전압과 인가된 데이터 전압에 따른 전류량의 관계를 나타낸 것이다. 아래쪽 그래프의 실선 부분과 점선 부분을 비교하면, 초기 구동 트랜지스터(DRT)와 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 데이터 전압별 전류량이 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0097] 여기서, 초기 구동 트랜지스터(DRT)와 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 데이터 전압별 전류량의 차이가 데이터 전압마다 상이함을 확인할 수 있다.
- [0098] 예를 들어, 3~4V의 데이터 전압에서 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량의 차이(610)와 10V의 데이터 전압에서 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량의 차이(602)를 비교하면, 그 차이가 일정하지 않음을 알 수 있다.
- [0099] 도 6의 위쪽 그래프(굵은 실선)가 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 데이터 전압별 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 데이터 전압별 전류량의 비율을 나타낸 것으로서, 3~4V의 데이터 전압에서 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량의 비율(603)이 10V의 데이터 전압에서 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량의 비율(604)보다 큰 것을 확인할 수 있다.
- [0100] 즉, 데이터 전압마다 초기 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량과 열화 후 구동 트랜지스터(DRT)의 전류량의 변화량

이 상이하므로, 고정된 데이터 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하고 제조별 데이터 전압에 대한 이동도를 보상할 경우 제조별로 보상 부족 또는 과보상이 발생할 가능성이 있다.

- [0101] 예를 들어, 10V의 데이터 전압에서 측정된 전류량의 변화량에 따라 계산된 이동도 보상값을 3~4V의 데이터 전압에 적용할 경우, 3~4V의 데이터 전압에서 전류량의 변화량이 더 크므로 정확한 보상이 될 수 없다. 또한, 제조 표현을 위해 구동하는 영역인 3~4V의 데이터 전압에서도 3V의 데이터 전압에서 전류량 변화량과 4V의 데이터 전압에서 전류량 변화량이 차이가 있으므로, 고정된 하나의 데이터 전압을 이용하여 측정된 이동도를 토대로 계산된 이동도 보상값으로 모든 제조별 데이터 전압을 보상하는 것은 정확한 보상이 될 수 없다.
- [0102] 다시 말해, 데이터 전압마다 열화가 진행된 이후 전류량의 변화량이 상이하므로, 고정된 하나의 센싱 전압(V_{sen})을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정할 경우 정확한 센싱이 어려우며, 이를 기준으로 보상값을 계산할 경우 모든 제조에 대한 정확한 이동도 보상이 어려울 수 있다.
- [0103] 본 실시예들은 전술한 경우에도 정확한 이동도 보상이 가능하도록 하는 방식을 제안한다.
- [0104] 도 7은 본 실시예들에 따른 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 보상을 나타낸 것이다.
- [0105] 도 7을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위하여 유기발광표시장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제1구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 제1데이터 전압(DATA1)을 인가해주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에는 기준전압(V_{ref})을 인가해줌으로써 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화시켜준다.
- [0106] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가되는 제1데이터 전압(VDATA1)은 서브픽셀이 제조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 전압(예: 3V~5V)일 수 있다.
- [0107] 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화시켜준 후, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 모두 플로팅(Floating)시켜준다.
- [0108] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각의 전압이 상승하게 되며, 전압 상승이 이루어지는 동안 구동 트랜지스터(DRT) 및 제2트랜지스터(SENT)를 경유하여 센싱 라인(SL)으로 전류가 흐르게 된다. 그리고 이에 따라 센싱 라인(SL) 상의 라인 캐패시터(Cline)가 충전된다.
- [0109] 일정 시간 전압 상승이 이루어진 이후 스위치(SW)에 의해 센싱 라인(SL)과 아날로그 디지털 컨버터(210)가 연결된다.
- [0110] 이때, 아날로그 디지털 컨버터(210)는 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고, 보상기(230)는 제1데이터 전압(VDATA1)에 대한 센싱 전압을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 제1이동도를 파악한다. 그리고 제1데이터 전압(VDATA1)에 해당하는 제1이동도에 따른 보상값을 계산하고, 계산된 제1이동도 보상값을 메모리(220)에 저장한다.
- [0111] 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 제2구간에서 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 제2데이터 전압(VDATA2)을 인가해주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 기준전압(V_{ref})을 인가해줌으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 초기화시켜주고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2)를 모두 플로팅(Floating)시켜준다.
- [0112] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가되는 제2데이터 전압(VDATA2)은 서브픽셀이 제조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 전압(예: 3V~5V)일 수 있다.
- [0113] 이에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각의 전압이 상승하고, 일정 시간 이후 스위치(SW)에 의해 연결된 아날로그 디지털 컨버터(210)가 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱한다.
- [0114] 보상기(230)는, 제2데이터 전압(DATA2)에 대한 센싱 전압을 토대로 구동 트랜지스터(DRT)의 제2이동도를 파악한다. 그리고 제2데이터 전압(DATA2)에 해당하는 제2이동도에 대한 보상값을 계산하고, 계산된 제2이동도 보상값을 메모리(220)에 저장한다.
- [0115] 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 제1구간과 제2구간은 화면 구동 시 특성치 측정을 위해 할애된 일정 시간을 의미한다.
- [0116] 도 8은 본 실시예들에 따른 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 구간을 예시를 나타낸 것이다.
- [0117] 도 8을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간은 화면 구동 중 블랭크 타임 구간에 해당할

수 있다. 본 실시예들에 따르면, 제1구간에서 제1전압(VDATA1)을 제1노드(N1)에 인가하고, 제2구간에서 제2전압(VDATA2)을 제1노드(N1)에 인가하며, 제3구간에서 제3전압(VDATA3)을 제1노드(N1)에 인가한다. 따라서 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 측정하는 구간마다 다른 전압으로 이동도를 측정하고 보상 테이블을 생성 및 갱신함으로써, 여러 데이터 전압으로 이동도를 측정함으로써 인해 소요되는 시간 증가를 방지할 수 있다.

[0118] 제1전압, 제2전압, 제3전압은 계조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 전압 중 어느 하나일 수 있다. 예를 들어, 제1전압은 4V, 제2전압은 3V, 제3전압은 5V일 수 있다.

[0119] 보상기(230)는, 제1데이터 전압(DATA1)에 대한 제1이동도 보상값과 제2데이터 전압(DATA2)에 대한 제2이동도 보상값을 메모리(220)에 저장하고, 메모리(220)에 저장된 이동도 보상값을 이용하여 계조별 데이터 전압에 대한 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상할 수 있다.

[0120] 메모리(220)에는 각각의 데이터 전압에 대한 이동도 보상값이 아래 표 1과 같이 저장될 수 있다.

표 1

[0121]	Vdata	3V	4V
	계산된 Comp	26	30

[0122] 보상기(230)는, 데이터 드라이버(120)에서 서브픽셀의 계조를 표현하기 위하여 출력하는 데이터 전압에 따라 보상값을 결정하고 데이터 전압에 대한 이동도 보상을 할 수 있다.

[0123] 예를 들어, 데이터 드라이버(120)가 3V의 계조를 표현하기 위한 데이터 전압을 출력하면, 메모리(220)에 저장된 이동도 보상값 26에 따라 이동도를 보상한다.

[0124] 이때, 측정값이 존재하지 않은 데이터 전압에 대한 이동도를 보상하는 경우, 레버룰을 이용하여 보상값을 연산할 수 있다.

[0125] 예를 들어, 데이터 드라이버(120)가 3.5V의 계조를 표현하기 위한 데이터 전압을 출력하면, 3V에 대한 이동도 보상값 26과 4V에 대한 이동도 보상값 30을 이용하여 $28 = 26 + (30 - 26) * (0.5 / 1)$ 을 이동도 보상값으로 산출한다. 즉, 메모리(220)에 3V에 대한 이동도 보상값 26과 4V에 대한 이동도 보상값 30이 저장되어 있으므로, 3V와 4V의 중간값인 3.5V에 대한 이동도 보상값은 26과 30의 중간값인 28로 계산될 수 있다. 여기서, 이동도 보상값 26, 28, 30 등은 각각의 데이터 전압에서 이동도를 보상하기 위한 계인을 의미한다.

[0126] 따라서 본 실시예들에 따르면, 계조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 둘 이상의 데이터 전압을 센싱하여 이동도 보상값을 산출하고, 산출된 이동도 보상값을 저장하여 계조별 데이터 전압에 대한 이동도를 보상함으로써 계조별 I-V 특성의 틀어짐이 발생하더라도 정상적으로 보상이 가능하도록 한다.

[0127] 도 9는 본 실시예들에 따라 이동도를 보상하는 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 메모리(220)에 보상 테이블을 생성하지 않고 이동도 보상값을 산출하는 방식을 나타낸 것이다.

[0128] 도 9를 참조하면, 두 개의 데이터 전압에 대한 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 측정을 통해 계조별 데이터 전압에 대한 이동도 보상값을 산출하고 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 편차를 보상할 수 있다.

[0129] 예를 들어, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제1구간에서 제1전압(예: 5V)을 제1노드(N1)에 인가한다. 그리고 제2노드(N2)에 기준전압(Vref)을 인가하여 제1노드(N1)과 제2노드(N2)를 초기화시킨 후, 제1노드(N1)과 제2노드(N2)를 플로팅(Floating)시켜준다.

[0130] 제1노드(N1)과 제2노드(N2)의 전압이 상승하고 일정 시간 후에 센싱 라인(SL)을 통해 전압을 센싱하고, 이동도를 측정하여 제1전압이 인가된 경우에 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 제1이동도 보상값을 산출한다.

[0131] 그리고 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제2구간에서 제2전압(예: 3V)을 제1노드(N1)에 인가하고, 기준전압(Vref)을 제2노드(N2)에 인가하여 전술한 방식과 같이 제2전압에 대한 이동도를 측정하여 제2전압에 대한 구동 트랜지스터(DRT)의 제2이동도 보상값을 산출한다.

[0132] 이후 계조별 데이터 전압에 대한 이동도를 보상할 때, 제1전압에 대한 제1이동도 보상값과 제2전압에 대한 제2이동도 보상값의 직선 기울기를 이용하여 계조별 데이터 전압에 대한 이동도 보상값을 산출하고 이동도를 보상한다.

- [0133] 이에 따르면, 전압별 보상 테이블을 생성하지 않음으로써 할당 메모리의 증가를 최소화하면서 계조별 데이터 전압에 대한 이동도 보상의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0134] 도 10 내지 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동방법의 과정을 나타낸 흐름도로서, 도 10은 각각의 데이터 전압에 대한 보상 테이블을 생성하는 과정을 나타낸 것이고, 도 11은 생성된 보상 테이블을 이용하여 이동도를 보상하는 과정을 나타낸 것이다. 그리고 도 12는 보상 테이블을 생성하지 않고 이동도를 보상하는 과정을 나타낸 것이다.
- [0135] 도 10 내지 도 12는 구동 트랜지스터(DRT)의 열화가 진행되어 I-V 곡선의 틀어짐이 발생한 경우에 이동도를 보상하는 과정을 나타낸 것으로서, 초기 보상시에는 도 3을 통해 설명한 방식과 같이 하나의 전압에 대해 측정된 이동도에 따라 보상값을 산출하고 이동도 보상을 수행한다.
- [0136] 도 10을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제1구간에서 제1전압을 출력한다(S1000). 제1구간은 화면 구동 시 블랭크 타임 구간에 해당할 수 있으며, 제1전압은 서브픽셀이 계조를 표현하기 위해 구동하는 영역에서의 전압(예: 3V~5V)에 해당할 수 있다.
- [0137] 제1전압이 출력되고 일정 시간 후 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에서의 전압을 센싱하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 계산하고 제1전압에 대한 이동도 보상값을 산출한다(S1010).
- [0138] 메모리에 제1전압에 대한 이동도 보상값이 저장되어 있는지 여부를 확인하고(S1020), 제1전압에 대한 보상값이 저장되어 있지 않으면 제1전압에 대한 보상값을 저장한다(S1030). 제1전압에 대한 보상값이 존재하면 저장된 보상값을 산출된 보상값으로 갱신한다(S1040).
- [0139] 유기발광표시장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제2구간에서 제2전압을 출력한다(S1050). 제2구간은 화면 구동 시 블랭크 타임 구간에 해당할 수 있으며, 제2전압은 서브픽셀이 계조를 표현하기 위해 구동하는 영역에서의 전압(예: 3V~5V)에 해당할 수 있다.
- [0140] 제2전압이 출력되고 일정 시간 이후 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에서의 전압을 센싱하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 계산하고 제2전압에 대한 이동도 보상값을 산출한다(S1060).
- [0141] 메모리(220)에 제2전압에 대한 이동도 보상값이 저장되어 있는지 여부를 확인하고(S1070), 저장된 보상값이 없으면 제2전압에 대한 이동도 보상값을 저장하고(S1080) 저장된 보상값이 있으면 산출된 보상값으로 제2전압에 대한 이동도 보상값을 갱신한다(S1090).
- [0142] 도 11을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 메모리(220)에 저장된 각각의 데이터 전압에 대한 이동도 보상값을 이용하여 데이터 드라이버(120)가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 이동도를 보상할 수 있다.
- [0143] 데이터 드라이버(120)가 출력하고자 하는 데이터 전압을 확인하고(S1100) 데이터 전압에 대한 이동도 보상값이 메모리(220)에 저장되어 있는지 여부를 확인한다(S1110).
- [0144] 메모리(220)에 저장된 보상값이 존재하면(S1120의 "예") 해당 보상값으로 이동도를 보상한다(S1130). 저장된 보상값이 존재하지 않으면(S1120의 "아니오") 데이터 전압과 가까운 두 개의 전압에 대한 이동도 보상값을 이용하여 보상값을 산출하고 이동도를 보상한다(S1140).
- [0145] 도 12를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 각각의 데이터 전압에 대한 이동도 보상 테이블을 생성하지 않고, 둘 이상의 데이터 전압에 대한 이동도 보상값을 계산하여 계조별 데이터 전압에 대한 이동도를 보상할 수도 있다.
- [0146] 유기발광표시장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 측정 제1구간에서 제1전압을 출력한다(S1200). 그리고 제1전압에 대한 제1보상값을 계산한다(S1210).
- [0147] 그리고 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 측정 제2구간에서 제2전압을 출력하고(S1220), 제2전압에 대한 제2보상값을 계산한다(S1230).
- [0148] 유기발광표시장치(100)는 제1전압에 대한 제1보상값과 제2전압에 대한 제2보상값의 직선 기울기를 계산하여, 데이터 드라이버(120)가 출력하는 계조별 데이터 전압에 대한 이동도 보상값을 산출하고 이동도를 보상한다(S1240).
- [0149] 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)과 유기발광표시패널(110)에 배치된 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 과정에서 제1노드(N1)에 인가되는 전압의 예시를 나타낸 것이다.

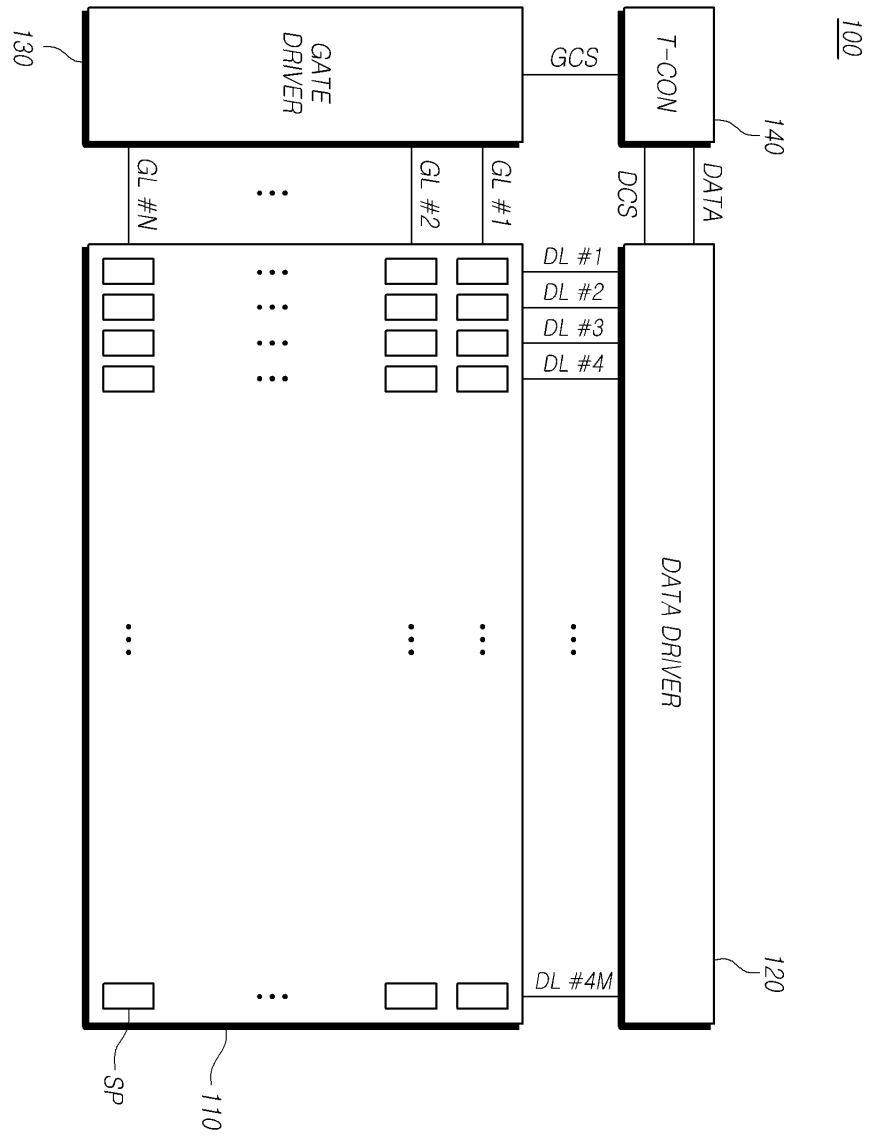
- [0150] 도 13을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)은, 제1방향으로 배치된 다수의 데이터 라인(DL)과, 제2방향으로 배치된 다수의 게이트 라인(GL)과, 매트릭스 타입으로 배치되고 유기발광다이오드(OLED)와 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)를 각각 포함하는 다수의 서브픽셀(SP)을 포함한다.
- [0151] 도 13을 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제1구간에서 제1노드(N1)에 제1데이터 전압(예: 4V)이 인가되고, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제2구간에서 제1노드(N1)에 제2데이터 전압(예: 3V)이 인가되며, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 제3구간에서 제1노드(N1)에 제3데이터 전압(예: 5V)이 인가된다.
- [0152] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하는 구간마다 다른 전압을 인가하여 각각의 전압에 대한 이동도를 측정하고 그 보상값을 산출할 수 있도록 한다. 그리고 각각의 전압에 대한 이동도 보상값을 이용하여 계조별 데이터 전압에 대한 이동도를 보상할 수 있도록 함으로써, 구동 트랜지스터(DRT)의 열화에 의하여 계조별 I-V 특성의 틀어짐이 발생하더라도 정확한 이동도 보상이 가능하도록 한다.
- [0153] 또한, 계조 표현을 위해 구동하는 영역에서의 서로 다른 전압을 이용하여 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 측정하고 보상값을 적용함으로써, 모든 계조에서 정확한 이동도 보상을 할 수 있도록 한다.
- [0154] 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

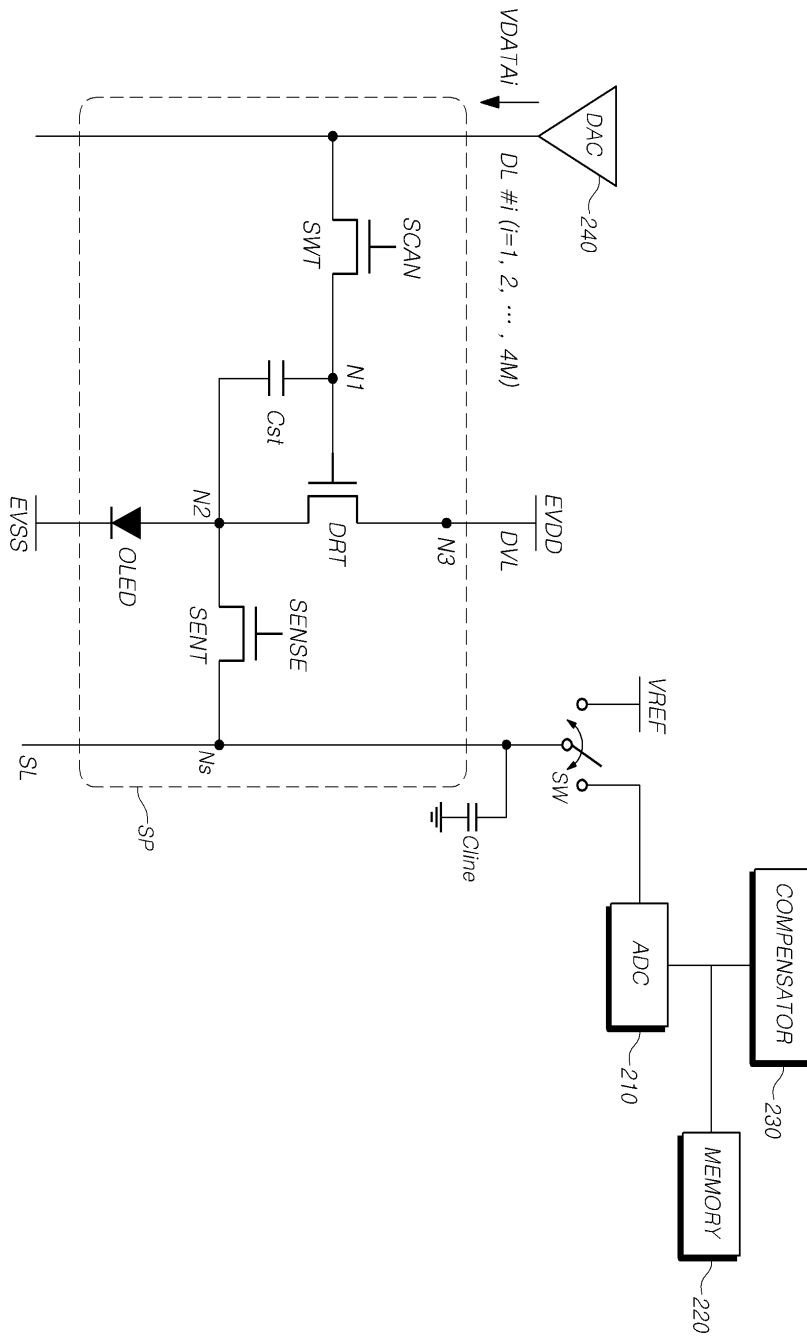
- [0156] 100: 유기발광표시장치 110: 유기발광표시패널
120: 데이터 드라이버 130: 게이트 드라이버
140: 타이밍 컨트롤러 210: 아날로그 디지털 컨버터
220: 메모리 230: 보상기
240: 디지털 아날로그 컨버터

도면

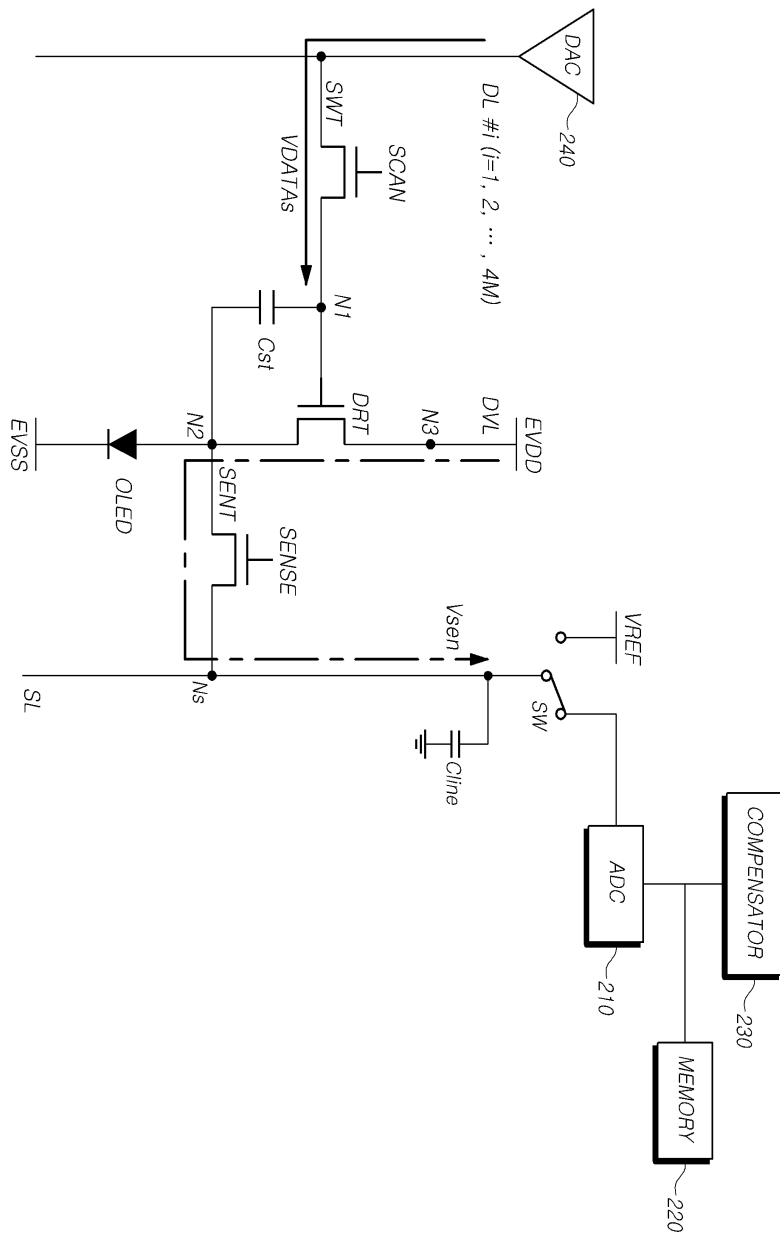
도면1



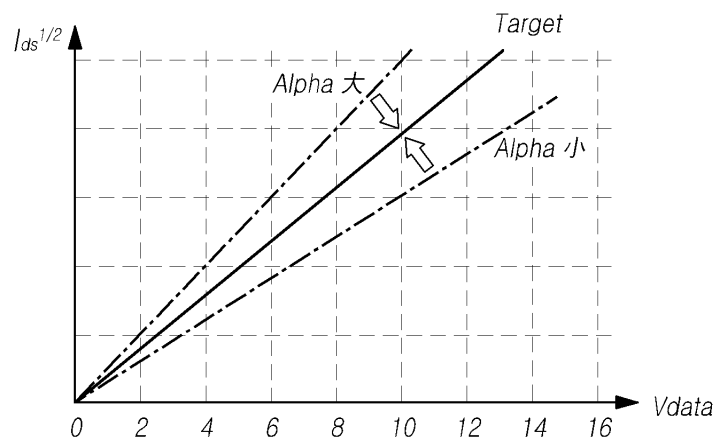
도면2



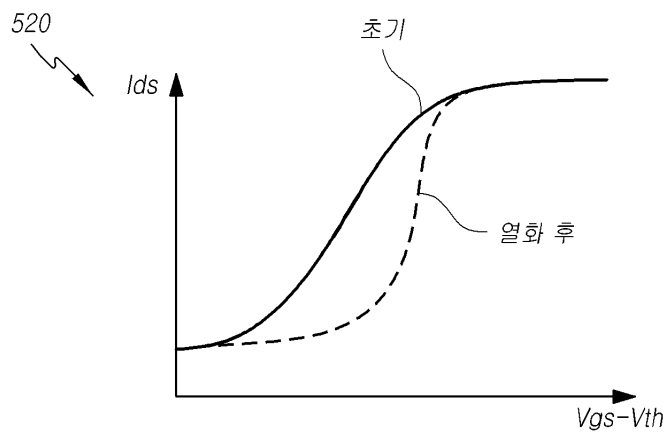
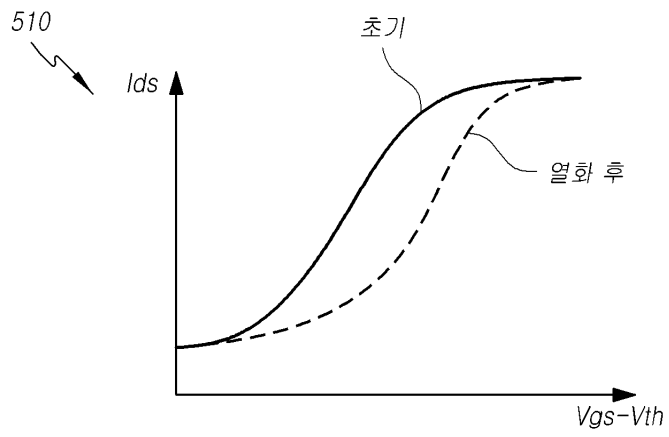
도면3



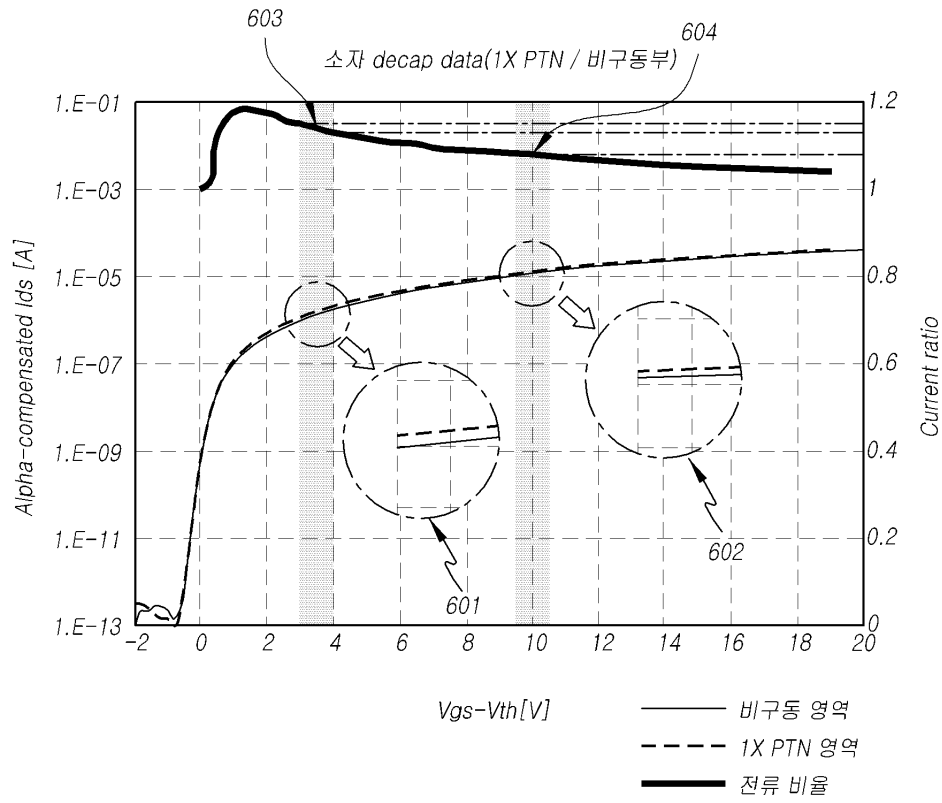
도면4



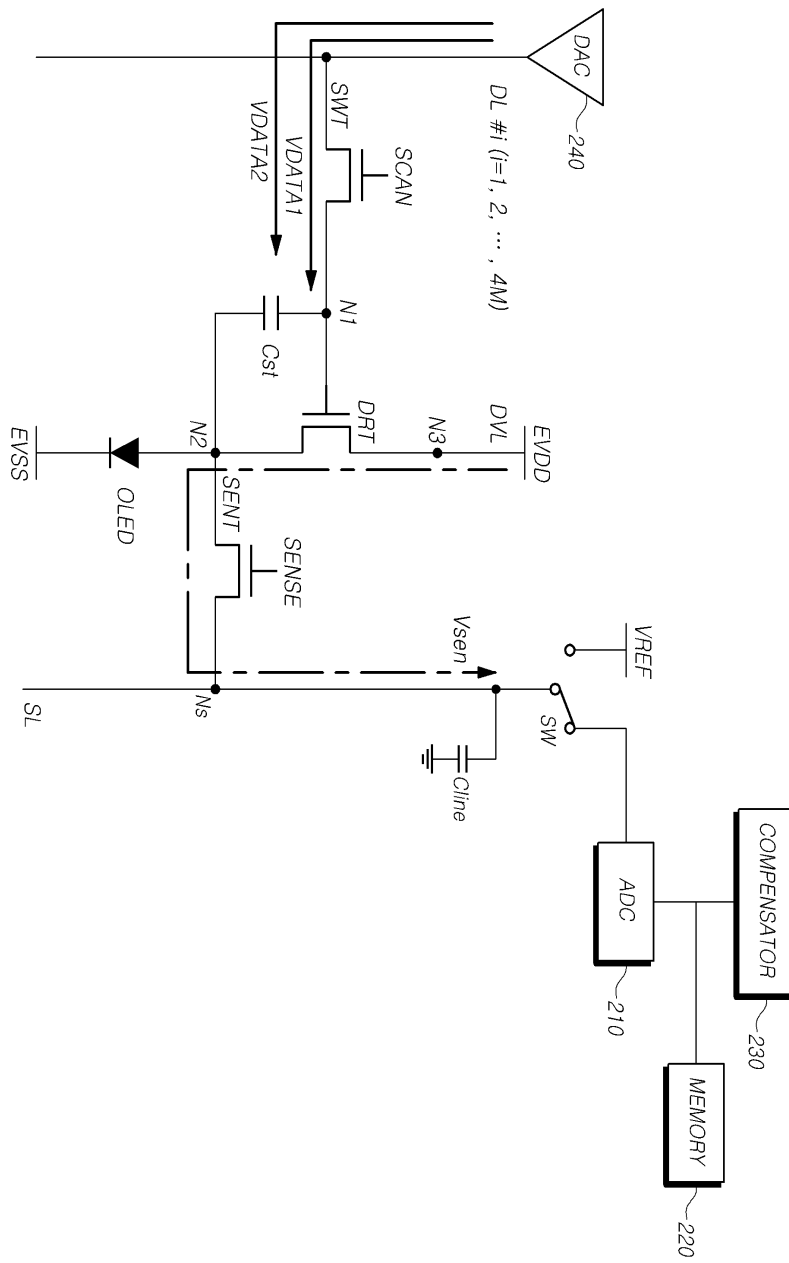
도면5



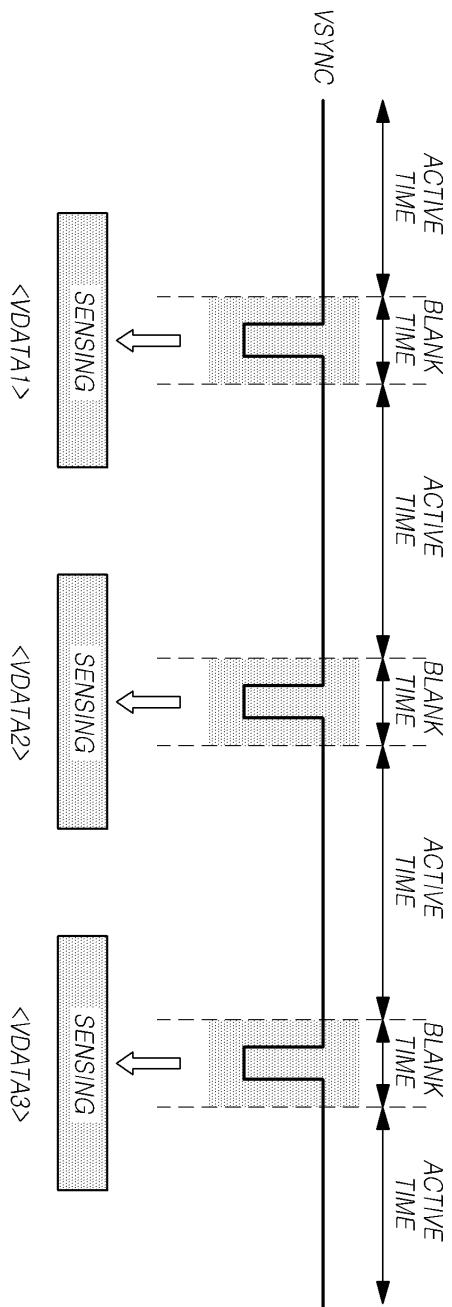
도면6



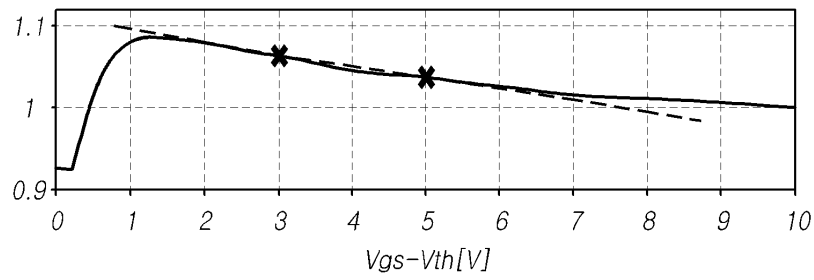
도면7



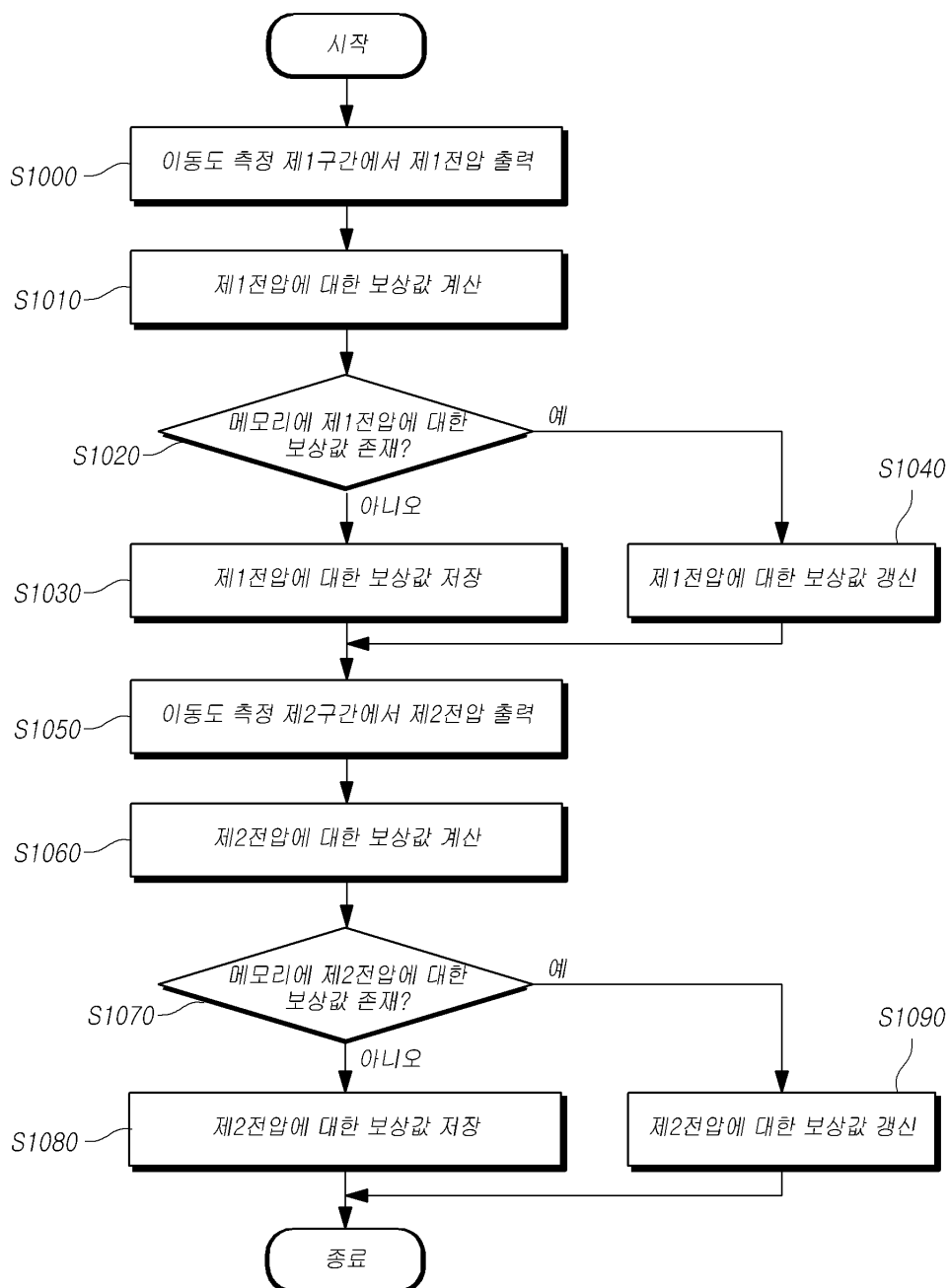
도면8



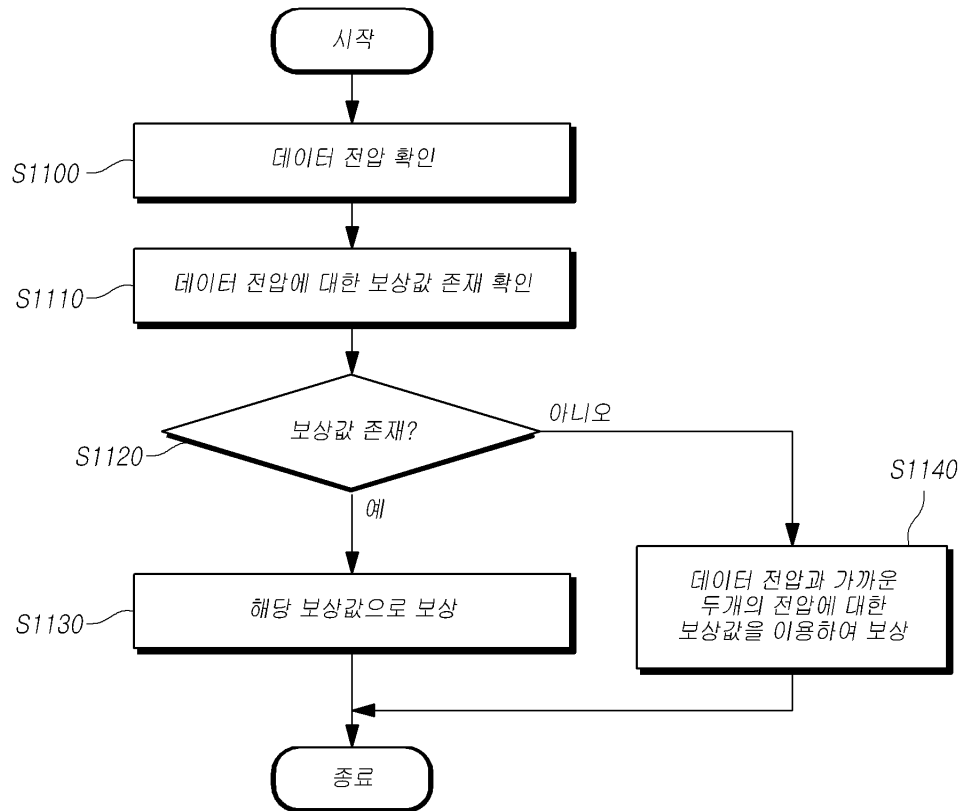
도면9



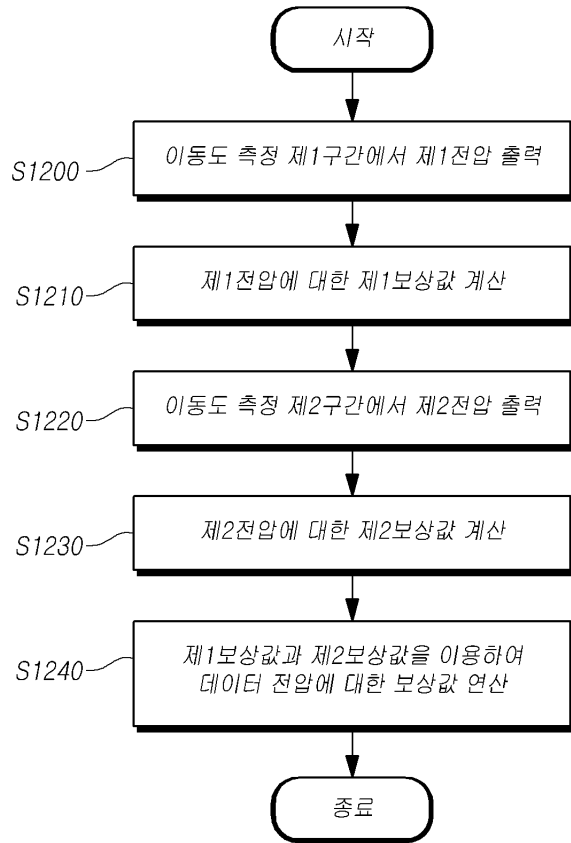
도면10



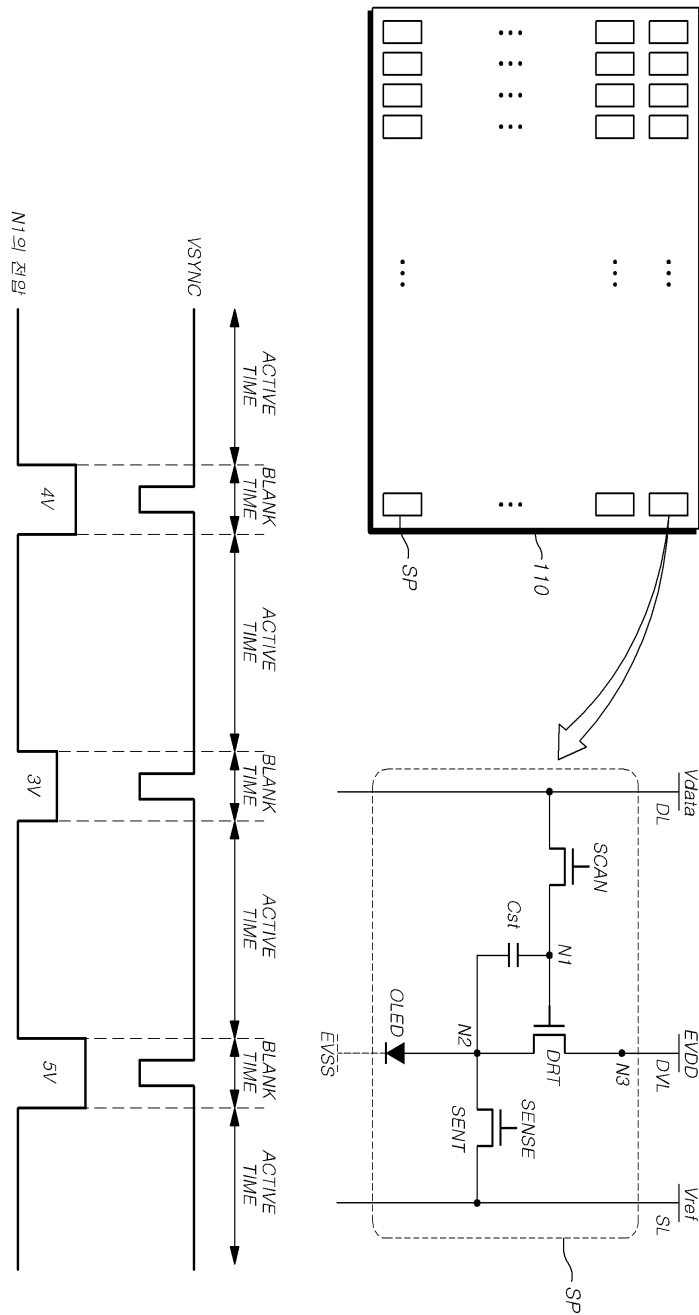
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：有机发光显示面板，有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170051785A	公开(公告)日	2017-05-12
申请号	KR1020150152667	申请日	2015-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KANG HAE YOON 강해운 SHIN HONG JAE 신흥재		
发明人	강해운 신흥재		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G3/3233 G09G2300/0842		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示面板，有机发光显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及有机发光显示面板，有机发光显示器及其驱动方法，有机发光二极管（OLED）显示器及其驱动方法。根据本发明，可以补偿由于驱动晶体管的劣化引起的特性偏差，并且即使发生驱动晶体管的I-V曲线的形状，也可以补偿所有灰度中的正确迁移率。

