



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0025938
(43) 공개일자 2020년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0103978

(22) 출원일자 2018년08월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

편명진

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

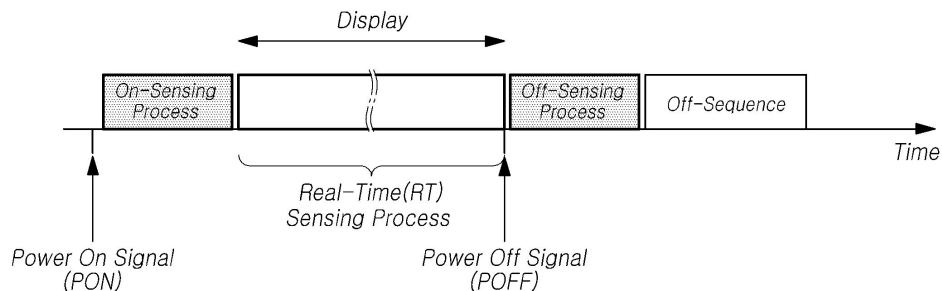
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예들은 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 파워 온 신호의 발생 이후, 온도 센서를 통해 온도를 측정하고, 측정된 온도에 따라 표시패널에서의 영상 표시 시작 시점을 제어할 수 있는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예들에 의하면, 온도에 적합한 구동 동작을 제공하여 영상 품질을 향상시켜주면서도, 파워가 켜진 이후 영상 표시가 시작되는 시간을 단축시켜줄 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G09G 2310/061 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0233 (2013.01)

G09G 2320/0252 (2013.01)

G09G 2320/041 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 상기 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 배열된 표시패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동회로;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동회로;

상기 데이터 구동회로 및 상기 게이트 구동회로를 제어하는 컨트롤러; 및

주변의 온도를 측정하는 온도 센서를 포함하고,

상기 컨트롤러는, 파워 온 신호의 발생 이후, 상기 측정된 온도에 따라 상기 표시패널에서의 영상 표시 시작 시점을 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 측정된 온도에 따라, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

온도 별 룩업 테이블을 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 컨트롤러는,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장되어 있는지 아닌지에 따라, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

온도 별 룩업 테이블을 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장된 경우, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격은,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 미 저장된 경우, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격보다 짧은 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 파워 온 신호의 발생 이후,

상기 측정된 온도가 제1 온도인 경우, 상기 파워 온 신호의 발생 시점으로부터 제1 처리 기간 이후에 상기 표시 패널에 영상이 표시되도록 제어하고,

상기 측정된 온도가 상기 제1 온도와 다른 제2 온도인 경우, 상기 파워 온 신호의 발생 시점으로부터 제2 처리 기간 이후에 상기 표시패널에 영상이 표시되도록 제어하고,

상기 제2 처리 기간은 상기 제1 처리 기간보다 긴 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 다수의 서브픽셀 각각은,

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드에 데이터 전압을 전달하기 위한 제1 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하고,

온도 별 룩업 테이블을 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 파워 온 신호의 발생 전에, 상기 메모리는,

상기 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블을 미리 저장하고, 상기 제2 온도에 대응되는 룩업 테이블을 미 저장하며,

상기 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블은,

상기 제1 온도의 조건에서, 상기 다수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱값을 기준 센싱값으로서 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 처리 기간은,

상기 제1 처리 기간에 비해, 상기 다수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 기준 센싱 구동 기간을 더 포함하고,

상기 컨트롤러는,

상기 기준 센싱 구동 기간이 경과한 이후, 상기 제2 온도에 대응되는 룩업 테이블을 새롭게 생성하여 상기 메모리에 저장하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기준 센싱 구동 기간은,

제1 서브픽셀에 대한 제1 기준 센싱 구동 기간과 상기 제1 서브픽셀과 다른 제2 서브픽셀에 대한 제2 기준 센싱 구동 기간을 포함하고,

상기 제1 기준 센싱 구동 기간과 상기 제2 기준 센싱 구동 기간 각각은,

상기 구동 트랜지스터의 제1 노드에 센싱 구동용 데이터 전압을 인가하고, 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드에

센싱 구동용 기준전압을 인가하는 기간과,
 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압이 상승하는 기간과,
 상기 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압을 센싱하는 기간을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 제1 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압 상승 속도와, 상기 제2 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압 상승 속도는, 서로 다른 유기발광표시장치.

청구항 10

제7항에 있어서,
 상기 컨트롤러는,
 상기 측정된 온도가 상기 제2 온도인 경우, 상기 제2 처리 기간 내 상기 기준 센싱 구동 기간 동안 새롭게 생성되어 상기 메모리에 저장된 상기 제2 온도에 대한 룩업 테이블을 참조하여, 영상 표시를 위한 영상 데이터를 변경하여 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제6항에 있어서,
 상기 컨트롤러는,
 상기 측정된 온도가 상기 제1 온도인 경우, 상기 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여, 영상 표시를 위한 영상 데이터를 변경하여 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 12

제6항에 있어서,
 상기 메모리에 최초로 저장된 온도 별 룩업 테이블은,
 3가지 기준 온도 각각에 대응되는 룩업 테이블을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 13

다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 상기 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 배열된 표시패널과, 상기 다수의 데이터를 구동하는 데이터 구동회로와, 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동회로와, 상기 데이터 구동회로 및 상기 게이트 구동회로를 제어하는 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서,
 파워 온 신호의 발생을 감지하는 단계;
 주변의 온도를 측정하는 단계; 및
 상기 측정된 온도에 따라, 상기 파워 온 신호의 발생 후 상기 표시패널에 영상이 표시되기까지의 시간을 제어하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어하는 단계는,

상기 측정된 온도에 따라, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어하는 단계는,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과, 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장된 것으로 판단되면, 상기 메모리에 저장된 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 단계;

상기 판단 결과, 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 미 저장된 것으로 판단되면, 상기 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱 구동을 진행하고, 상기 기준 센싱 구동의 진행 결과에 따라 상기 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하는 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 새롭게 생성하여 상기 메모리에 저장하는 단계; 및

상기 새롭게 생성되어 상기 메모리에 저장된 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 16

표시패널, 데이터 구동회로 및 게이트 구동회로를 포함하는 유기발광표시장치의 컨트롤러에 있어서,

파워 온 신호의 발생을 감지하는 감지부;

상기 파워 온 신호의 발생이 감지되면, 상기 유기발광표시장치에 포함된 온도 센서를 통해 상기 유기발광표시장치 내 온도를 측정하는 온도 측정부; 및

상기 측정된 온도에 따라 상기 표시패널에서의 영상 표시 시작 시점을 제어하는 영상 표시 개시 제어부를 포함하는 컨트롤러.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 영상 표시 개시 제어부는,

상기 측정된 온도에 따라, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어하는 컨트롤러.

청구항 18

제17항에 있어서,

온도 별 룩업 테이블을 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 영상 표시 개시 제어부는,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하고, 판단 결과에 따라, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어하는 컨트롤러.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 영상 표시 개시 제어부는,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하고, 판단 결과에 따라,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장된 것으로 판단되면, 상기 메모리에 기 저장된 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하고,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 미 저장된 것으로 판단되면, 상기 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱 구동을 진행하고, 상기 기준 센싱 구동의 진행 결과에 따라 상기 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하는 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 새롭게 생성하여 상기 메모리에 저장하고, 상기 새롭게 생성되어 상기 메모리에 저장된 상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 컨트롤러.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 저장된 경우, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격은,

상기 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 상기 메모리에 미 저장된 경우, 상기 파워 온 신호의 발생 시점과 상기 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격보다 짧은 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 유기발광표시장치는 유기발광다이오드와 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 유기발광표시장치의 경우, 표시패널에 정의된 각 서브픽셀에는 유기발광다이오드와 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터가 배치되는데, 각 서브픽셀 내 회로소자(예: 유기발광다이오드, 구동 트랜지스터)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도)가 구동 시간에 따라 변화되거나, 각 서브픽셀의 구동시간 차이로 인해 각 회로소자 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다. 이로 인해, 서브픽셀 간의 휘도 편차(휘도 불균일)를 발생하여 화상 품질이 저하될 수 있다.

[0005] 종래의 유기발광표시장치의 경우, 서브픽셀 간 휘도 편차를 해결하기 위해, 각 서브픽셀 내 회로소자의 특성치 또는 그 변화를 센싱하여, 회로소자 간의 특성치 편차를 보상해주는 기술이 제안되었다.

[0006] 하지만, 종래의 보상 기술의 경우, 각 서브픽셀 내 회로소자의 특성치 또는 그 변화를 센싱하기 위해 상당히 많은 시간이 걸리는 문제점이 있다. 특히, 표시패널의 크기가 커지거나 해상도가 높아지는 경우 표시패널에 배치

된 서브픽셀들을 모두 센싱하는데 너무 많은 시간이 걸릴 수 있다. 이로 인해, 사용자는 유기발광표시장치의 동작에 큰 불편을 느낄 수도 있다.

[0007] 또한, 종래의 보상 기술의 경우, 각 서브픽셀 내 회로소자의 특성치 또는 그 변화를 센싱하여 특성치 편차를 보상해줌에도 불구하고, 영상 품질이 여전히 개선되지 못하는 문제점이 발생하고 있다.

[0008] 한편, 유기발광표시장치는 다양한 온도에서 동작하게 되는데, 표시패널에서의 각 서브픽셀 내 회로소자의 특성치는 주변의 온도에 민감하게 영향을 받게 되어, 표시패널의 영상 품질이 주변의 온도에 따라 변하거나 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이러한 배경에서, 본 발명의 실시예들의 목적은, 주변의 온도가 변화하더라도 좋은 영상 품질을 가능하게 하는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 실시예들의 다른 목적은, 영상 표시가 시작된 이후 필요한 기준 센싱값을 영상 표시 시작 전에 획득하기 위해 필요하며 오랜 시간이 걸리는 동작(기준 센싱 구동)으로 인해 영상 표시가 너무 늦게 시작되는 현상을 완화해줄 수 있는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 실시예들의 또 다른 목적은, 온도에 적합한 구동 동작을 제공하여 영상 품질을 향상시켜주면서도, 파워가 켜진 이후 영상 표시가 시작되는 시간을 단축시켜주는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명의 실시예들의 또 다른 목적은, 보상의 기준이 되는 기준 센싱값을 포함하는 온도 별 룩업 테이블을 미리 저장해두고, 이를 이용하여 영상 표시 구동 및 실시간 센싱 구동 (영상 표시 구동 중 센싱 구동)을 수행함으로써, 현재의 주변 온도에 적합한 영상 표시 및 보상 처리를 해줄 수 있는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법을 제공하는 데 있다.

[0013] 본 발명의 실시예들의 또 다른 목적은, 파워가 켜진 이후 영상이 신속하게 표시될 수 있게 해주면서도, 영상 표시 구동 중 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 정상적으로 보상해줄 수 있게 해주는 컨트롤러, 유기발광표시장치 및 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 일 측면에서, 본 발명의 실시예들은, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인이 배치되고, 다수의 데이터 라인 및 다수의 게이트 라인에 의해 정의된 다수의 서브픽셀이 배열된 표시패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동회로와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동회로와, 데이터 구동회로 및 게이트 구동회로를 제어하는 컨트롤러와, 주변의 온도를 측정하는 온도 센서를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0015] 이러한 유기발광표시장치의 컨트롤러는, 파워 온 신호의 발생 이후, 측정된 온도에 따라 표시패널에서의 영상 표시 시작 시점을 제어할 수 있다.

[0016] 컨트롤러는, 측정된 온도에 따라, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.

[0017] 유기발광표시장치는, 온도 별 룩업 테이블을 저장하는 메모리를 더 포함할 수 있다.

[0018] 컨트롤러는 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장되어 있는지 아닌지에 따라, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.

[0019] 유기발광표시장치에서, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장된 경우, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격은, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 미 저장된 경우, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격보다 짧을 수 있다.

[0020] 컨트롤러는, 파워 온 신호의 발생 이후, 측정된 온도가 제1 온도인 경우, 파워 온 신호의 발생 시점으로부터 제1 처리 기간 이후에 표시패널에 영상이 표시되도록 제어하고, 측정된 온도가 제1 온도와 다른 제2 온도인 경우, 파워 온 신호의 발생 시점으로부터 제2 처리 기간 이후에 표시패널에 영상이 표시되도록 제어할 수 있다.

- [0021] 측정된 온도가 제2 온도인 경우 파워 온 신호의 발생 시점으로부터 영상 표시 시작 시점까지 걸리는 제2 처리 기간은 측정된 온도가 제1 온도인 경우 파워 온 신호의 발생 시점으로부터 영상 표시 시작 시점까지 걸리는 제1 처리 기간보다 길 수 있다.
- [0022] 다수의 서브픽셀 각각은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드에 데이터 전압을 전달하기 위한 제1 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함할 수 있다.
- [0023] 파워 온 신호의 발생 전에, 메모리는, 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블을 미리 저장하고, 제2 온도에 대응되는 룩업 테이블을 미 저장할 수 있다.
- [0024] 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블은, 제1 온도의 조건에서, 다수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱값을 기준 센싱값으로서 포함할 수 있다.
- [0025] 제2 처리 기간은, 제1 처리 기간에 비해, 다수의 서브픽셀 각각에 포함된 구동 트랜지스터의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 기준 센싱 구동 기간을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 컨트롤러는, 기준 센싱 구동 기간이 경과한 이후, 제2 온도에 대응되는 룩업 테이블을 새롭게 생성하여 메모리에 저장할 수 있다.
- [0027] 기준 센싱 구동 기간은, 제1 서브픽셀에 대한 제1 기준 센싱 구동 기간과 제1 서브픽셀과 다른 제2 서브픽셀에 대한 제2 기준 센싱 구동 기간을 포함할 수 있다.
- [0028] 제1 기준 센싱 구동 기간과 제2 기준 센싱 구동 기간 각각은, 구동 트랜지스터의 제1 노드에 센싱 구동용 데이터 전압을 인가하고, 구동 트랜지스터의 제2 노드에 센싱 구동용 기준전압을 인가하는 기간과, 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압이 상승하는 기간과, 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압을 센싱하는 기간을 포함할 수 있다.
- [0029] 제1 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압 상승 속도와, 제2 서브픽셀에 포함된 구동 트랜지스터의 제2 노드의 전압 상승 속도는, 서로 다를 수 있다.
- [0030] 컨트롤러는, 측정된 온도가 제2 온도인 경우, 제2 처리 기간 내 기준 센싱 구동 기간 동안 새롭게 생성되어 메모리에 저장된 제2 온도에 대한 룩업 테이블을 참조하여, 영상 표시를 위한 영상 데이터를 변경하여 출력할 수 있다.
- [0031] 컨트롤러는, 측정된 온도가 제1 온도인 경우, 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여, 영상 표시를 위한 영상 데이터를 변경하여 출력할 수 있다.
- [0032] 메모리에 최초로 저장된 온도 별 룩업 테이블은, 3가지 기준 온도 각각에 대응되는 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- [0033] 표시패널에 영상이 표시된 이후, 블랭크 시간마다 하나 이상의 서브픽셀에 대한 센싱 구동이 진행될 수 있다.
- [0034] 다른 측면에서, 본 발명의 실시예들은, 파워 온 신호의 발생을 감지하는 단계와, 주변의 온도를 측정하는 단계와, 측정된 온도에 따라 표시패널에서의 영상 표시 시작 시점을 제어하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0035] 제어하는 단계는, 측정된 온도에 따라, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0036] 제어하는 단계는, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하는 단계와, 판단 결과, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장된 것으로 판단되면, 메모리에 저장된 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 단계와, 판단 결과, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 미 저장된 것으로 판단되면, 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱 구동을 진행하고, 기준 센싱 구동의 진행 결과에 따라 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하는 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 새롭게 생성하여 메모리에 저장하는 단계와, 새롭게 생성되어 메모리에 저장된 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0037] 또 다른 측면에서, 본 발명의 실시예들은, 파워 온 신호의 발생을 감지하는 감지부와, 파워 온 신호의 발생이 감지되면, 유기발광표시장치에 포함된 온도 센서를 통해 유기발광표시장치 내 온도를 측정하는 온도 측정부와,

측정된 온도에 따라 표시패널에서의 영상 표시 시작 시점을 제어하는 영상 표시 개시 제어부를 포함하는 컨트롤러를 제공할 수 있다.

- [0038] 영상 표시 개시 제어부는, 측정된 온도에 따라, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0039] 컨트롤러는, 온도 별 룩업 테이블을 저장하는 메모리를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 영상 표시 개시 제어부는, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하고, 판단 결과에 따라, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0041] 영상 표시 개시 제어부는, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장되어 있는지 아닌지를 판단할 수 있다.
- [0042] 영상 표시 개시 제어부는, 판단 결과에 따라, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장된 것으로 판단되면, 메모리에 기 저장된 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행할 수 있다.
- [0043] 영상 표시 개시 제어부는, 판단 결과에 따라, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 미 저장된 것으로 판단되면, 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱 구동을 진행하고, 기준 센싱 구동의 진행 결과에 따라 다수의 서브픽셀 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하는 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 새롭게 생성하여 메모리에 저장하고, 새롭게 생성되어 메모리에 저장된 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블을 참조하여 영상 표시 구동을 진행할 수 있다.
- [0044] 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 저장된 경우, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격은, 측정된 온도에 대응되는 룩업 테이블이 메모리에 미 저장된 경우, 파워 온 신호의 발생 시점과 영상 표시 시작 시점 사이의 시간 간격보다 짧을 수 있다.

발명의 효과

- [0045] 이상에서 전술한 본 발명의 실시예들에 의하면, 주변의 온도가 변화하더라도 좋은 영상 품질을 제공할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 실시예들에 의하면, 영상 표시가 시작된 이후 필요한 기준 센싱값을 영상 표시 시작 전에 획득하기 위해 필요하며 오랜 시간이 걸리는 동작(기준 센싱 구동)으로 인해 영상 표시가 너무 늦게 시작되는 현상을 완화해줌으로써, 파워 온 신호가 발생한 이후 영상 표시가 시작되기까지의 시간을 최대한 줄여줄 수 있다.
- [0047] 본 발명의 실시예들에 의하면, 온도에 적합한 구동 동작을 제공하여 영상 품질을 향상시켜주면서도, 파워가 켜진 이후 영상 표시가 시작되는 시간을 단축시켜줄 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예들에 의하면, 보상의 기준이 되는 기준 센싱값을 포함하는 온도 별 룩업 테이블을 미리 저장해 두고, 이를 이용하여 영상 표시 구동 및 실시간 센싱 구동 (영상 표시 구동 중 센싱 구동)을 수행함으로써, 현재의 주변 온도에 적합한 영상 표시 및 보상 처리를 해줄 수 있다.
- [0049] 본 발명의 실시예들에 의하면, 파워가 켜진 이후 영상이 신속하게 표시될 수 있게 해주면서도, 영상 표시 구동 중 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 정상적으로 보상해줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 시스템 구현 예시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀의 회로이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 회로이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 문턱전압 센싱을 위한 구동 타이밍 다이어그램이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 이동도 센싱을 위한 구동 타이밍 다이어그램이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 다양한 타이밍에 진행될 수 있는 센싱 프로세스를 나

타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 하나의 센싱 라인과 연결 가능한 4개의 서브픽셀과 그 주변 배선들의 배치도이다.

도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 하나의 센싱 라인과 연결 가능한 4개의 서브픽셀의 등가회로이다.

도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 동작 타이밍을 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 파워 온 신호의 발생 이후 영상 표시를 시작하기 위해 필요한 디스플레이 온-시간을 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치가 주변의 온도에 맞는 정확한 센싱 및 보상을 제공해주면서도 디스플레이 온-시간을 단축해줄 수 있는 동작 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법의 흐름도이다.

도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 측정된 온도에 대한 룩업 테이블이 존재하는 경우, 디스플레이-온 시간을 단축시키는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 측정된 온도에 대한 룩업 테이블이 미 존재하는 경우, 다음 파워 온 신호 발생 시, 디스플레이-온 시간을 단축시키기 위한 방법을 나타낸 개념도이다.

도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 디스플레이 온-시간 단축 효과를 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 컨트롤러에 대한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 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.
- [0052] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0053] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0054] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀(SP)이 매트릭스 타입으로 배열된 표시패널(110)과, 표시패널(110)을 구동하기 위한 구동회로(111)를 포함할 수 있다.
- [0055] 구동회로(111)는, 기능적으로 볼 때, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 구동회로(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 구동회로(130)와, 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 표시패널(110)에서 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)은 서로 교차하여 배치될 수 있다. 예를 들어, 다수의 게이트 라인(GL)은 행(Row) 또는 열(Column)으로 배열될 수 있고, 다수의 데이터 라인(DL)은 열(Column) 또는 행(Row)으로 배열될 수 있다. 아래에서는, 설명의 편의를 위하여, 다수의 게이트 라인(GL)은 행(Row)으로 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL)은 열(Column)로 배치되는 것으로 가정한다.
- [0057] 표시패널(110)에는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL) 이외에, 다른 종류의 배선들이 배치될 수 있다.

- [0058] 컨트롤러(140)는, 데이터 구동회로(120)로 영상데이터(DATA)를 공급할 수 있다.
- [0059] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130)의 구동 동작에 필요한 각종 제어신호(DCS, GCS)를 공급하여 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0060] 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상데이터를 데이터 구동회로(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터(DATA)를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0061] 컨트롤러(140)는, 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등의 타이밍 신호를 외부 (예: 호스트 시스템)로부터 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130)로 출력한다.
- [0062] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 구동회로(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.
- [0063] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 구동회로(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.
- [0064] 컨트롤러(140)는, 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행할 수 있는 제어장치일 수 있다.
- [0065] 컨트롤러(140)는, 데이터 구동회로(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 구동회로(120)와 함께 통합되어 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0066] 데이터 구동회로(120)는, 컨트롤러(140)로부터 영상데이터(DATA)를 입력 받아 다수의 데이터 라인(DL)로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 구동회로(120)는 소스 구동회로라고도 한다.
- [0067] 데이터 구동회로(120)는 시프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0068] 데이터 구동회로(120)는, 경우에 따라서, 하나 이상의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 게이트 구동회로(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)로 스캔신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 구동회로(130)는 스캔 구동회로라고도 한다.
- [0070] 게이트 구동회로(130)는 시프트 레지스터(Shift Register), 레벨 시프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 게이트 구동회로(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔신호를 다수의 게이트 라인(GL)로 순차적으로 공급한다.
- [0072] 데이터 구동회로(120)는, 게이트 구동회로(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상데이터(DATA)를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)로 공급한다.
- [0073] 데이터 구동회로(120)는, 표시패널(110)의 일 측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 표시패널(110)의 양측(예: 상 측과 하 측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0074] 게이트 구동회로(130)는, 표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 표시패널(110)의 양측(예: 좌 측과 우 측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0075] 데이터 구동회로(120)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0076] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, TAB (Tape Automated Bonding) 방식 또는 COG (Chip On Glass) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나 표시패널(110) 상에 직접 배치될 수도 있다. 경우에 따라서, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 소스 드라이버

이러 집적회로(SDIC)는 COF (Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 회로필름 상에 실장 되어, 회로필름을 통해 표시패널(110)에서의 데이터 라인들(DL)과 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0077] 게이트 구동회로(130)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver IC)가 TAB 방식 또는 COG 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결될 수 있다. 또한, 게이트 구동회로(130)는 GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110) 상에 직접 배치될 수도 있다. 또한, 게이트 구동회로(130)는 COF (Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 게이트 구동회로(130)에 포함된 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 회로필름 상에 실장 되어, 회로필름을 통해 표시패널(110)에서의 게이트 라인들(GL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0078] 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 시스템 구현 예시도이다.
- [0079] 도 2의 예시는, 데이터 구동회로(120)에서 포함된 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 다양한 방식들(TAB, COG, COF 등) 중 COF (Chip On Film) 방식으로 구현되고, 게이트 구동회로(130)가 다양한 방식들(TAB, COG, COF, GIP 등) 중 COF (Chip On Film) 방식으로 구현된 경우이다.
- [0080] 게이트 구동회로(130)에 포함된 다수의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 게이트 측 회로필름(GF) 상에 실장 되어, 게이트 측 회로필름(GF)을 통해 표시패널(110)에서의 다수의 게이트 라인들(GL)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0081] 데이터 구동회로(120)에 포함된 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 각각은, 소스 측 회로필름(SF) 상에 실장 될 수 있다. 소스 측 회로필름(SF)의 일 측은 표시패널(110)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0082] 소스 측 회로필름(SF) 상에는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)과 표시패널(110)을 전기적으로 연결해주기 위한 배선들이 배치될 수 있다.
- [0083] 유기발광표시장치(100)는, 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)와 다른 장치들 간의 회로적인 연결을 위해, 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과, 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)을 포함할 수 있다.
- [0084] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)에는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 소스 측 회로필름(SF)의 타 측이 연결될 수 있다.
- [0085] 즉, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 소스 측 회로필름(SF)은 일 측이 표시패널(110)과 전기적으로 연결되고, 타 측이 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0086] 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는, 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130) 등의 동작을 제어하는 컨트롤러(140)와, 표시패널(110), 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급 해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 파워 관리 집적회로(PMIC: Power Management IC, 210) 등이 실장될 수 있다.
- [0087] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다. 여기서, 연결 부재는, 일 예로, 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0088] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0089] 유기발광표시장치(100)는, 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)과 전기적으로 연결된 세트보드(Set Board, 230)를 더 포함할 수 있다. 이러한 세트 보드(230)는 파워 보드(Power Board)라고도 할 수 있다.
- [0090] 이러한 세트보드(230)에는 유기발광표시장치(100)의 전체적인 파워를 관리하는 메인 파워 관리 회로(220, M-PMC: Main Power Management Circuit)가 존재할 수 있다.
- [0091] 파워 관리 집적회로(210)는 표시패널(110)과 그 구동 회로(120, 130, 140) 등을 포함하는 표시모듈에 대한 파워를 관리하는 회로이고, 메인 파워 관리 회로(220)는 표시모듈을 포함한 전체적인 파워를 관리하는 회로이고, 파워 관리 집적회로(210)와 연동할 수 있다.
- [0092] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에 포함된 표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자 발광 소자

인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자들로 구성될 수 있다.

- [0093] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0094] 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀(SP)의 회로이다.
- [0095] 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널(110)에는, 다수의 데이터 라인(DL), 다수의 게이트 라인(GL), 다수의 구동 전압 라인(DVL) 및 다수의 센싱 라인(SL) 등이 배치될 수 있다.
- [0096] 표시패널(110)에서의 각 서브픽셀(SP)은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 해당 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결된 제1 트랜지스터(T1)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 다수의 센싱 라인(SL) 중 해당 센싱 라인(SL) 사이에 전기적으로 연결된 제2 트랜지스터(T2)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터(Cst) 등을 포함하여 구현될 수 있다.
- [0097] 유기발광다이오드(OLED)는 애노드 전극, 유기발광층 및 캐소드 전극 등으로 이루어질 수 있다.
- [0098] 도 3의 회로 예시에 따르면, 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 전기적으로 연결될 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 전극에는 기저전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0099] 여기서, 기저전압(EVSS)은, 일 예로, 그라운드 전압이거나 그라운드 전압보다 높거나 낮은 전압일 수 있다. 또한, 기저전압(EVSS)은 구동상태에 따라 가변될 수 있다. 예를 들어, 영상 구동 시 기저전압(EVSS)과 센싱 구동 시 기저전압(EVSS)은 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [0100] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0101] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3 노드(N3) 등을 포함할 수 있다.
- [0102] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드일 수 있으며, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있으며, 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극(또는 캐소드 전극)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제2 트랜지스터(T2)의 소스 노드 또는 드레인 노드와도 전기적으로 연결될 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3 노드(N3)는 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있으며, 구동전압(EVDD)이 인가될 수 있고, 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있다. 아래에서는, 설명의 편의를 위하여, 구동 트랜지스터(DRT)에서, 제1 노드(N1)는 게이트 노드이고, 제2 노드(N2)는 소스 노드이고, 제3노드(N3)는 드레인 노드인 것을 예로 들어 설명할 수 있다.
- [0103] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압(Vdata) 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 (또는 정해진 시간) 동안 유지해줄 수 있다.
- [0104] 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 노드 또는 소스 노드는 해당 데이터 라인(DL)에 전기적으로 연결되고, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 전기적으로 연결되고, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드는 해당 게이트 라인과 전기적으로 연결되어 스캔신호(SCAN)를 인가 받을 수 있다.
- [0105] 제1 트랜지스터(T1)는 해당 게이트 라인을 통해 스캔신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 온-오프가 제어될 수 있다.
- [0106] 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 해당 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0107] 제2 트랜지스터(T2)의 드레인 노드 또는 소스 노드는 센싱 라인(SL)에 전기적으로 연결되고, 제2 트랜지스터(T2)의 소스 노드 또는 드레인 노드는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드는 해당 게이트 라인과 전기적으로 연결되어 센스신호(SENSE)를 인가 받을 수 있다.

- [0108] 제2 트랜지스터(T2)는 해당 게이트 라인을 통해 센스신호(SENSE)를 게이트 노드로 인가 받아 온-오프가 제어될 수 있다.
- [0109] 제2 트랜지스터(T2)는 센스신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 해당 센싱 라인(SL)으로부터 공급된 기준전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)로 전달해줄 수 있다.
- [0110] 한편, 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)일 수 있다.
- [0111] 구동 트랜지스터(DRT), 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2) 각각은 n 타입 트랜지스터이거나 p 타입 트랜지스터일 수 있다.
- [0112] 한편, 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 서로 다른 게이트 라인을 통해, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0113] 경우에 따라서는, 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.
- [0114] 도 3에 예시된 각 서브픽셀 구조는 3T(Transistor) 1C (Capacitor) 구조로서, 설명을 위한 예시일 뿐, 1개 이상의 트랜지스터를 더 포함하거나, 경우에 따라서는, 1개 이상의 캐패시터를 더 포함할 수도 있다. 또는, 다수의 서브픽셀들 각각이 동일한 구조로 되어 있을 수도 있고, 다수의 서브픽셀들 중 일부는 다른 구조로 되어 있을 수도 있다.
- [0115] 아래에서는, 각 서브픽셀(SP)의 영상 구동 동작을 간단하게 예를 들어 설명한다.
- [0116] 각 서브픽셀(SP)의 디스플레이 구동 (영상 구동 또는 영상 표시 구동이라고도 함) 동작은 영상 데이터 기록 단계, 부스팅 단계 및 발광 단계로 진행될 수 있다.
- [0117] 영상 데이터 기록 단계에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 영상 신호에 해당하는 영상 구동용 데이터 전압(Vdata)이 인가하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 영상 구동용 기준전압(Vref)이 인가될 수 있다. 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 센싱 라인(SL) 사이의 저항 성분 등으로 인해, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 기준전압(Vref)과 유사한 전압(Vref')이 인가될 수 있다.
- [0118] 영상 구동을 위한 기준전압(Vref)을 VpreR 이라고도 한다.
- [0119] 영상 데이터 기록 단계에서, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)는 동시에 또는 약간의 시간 차를 갖고 턴-온 될 수 있다.
- [0120] 영상 데이터 기록 단계에서, 스토리지 캐패시터(Cst)는 양단 전위차 (Vdata-Vref 또는 Vdata-Vref')에 대응되는 전하가 충전될 수 있다.
- [0121] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 영상 구동용 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 것을 영상 데이터 기록(Data Writing)이라고 한다.
- [0122] 영상 데이터 기록 단계에 이어서 진행되는 부스팅 단계에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2)는 동시에 또는 약간의 시간 차를 갖고 전기적으로 플로팅(Floating) 될 수 있다.
- [0123] 이를 위해, 스캔신호(SCAN)의 턴-오프 레벨 전압에 의해 제1 트랜지스터(T1)가 턴-오프 될 수 있다. 또한, 센스신호(SENSE)의 턴-오프 레벨 전압에 의해 제2 트랜지스터(T2)가 턴-오프 될 수 있다.
- [0124] 부스팅 단계에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2) 간의 전압 차이는 유지되면서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2) 각각의 전압이 부스팅(Boosting) 될 수 있다.
- [0125] 부스팅 단계 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2) 각각의 전압이 부스팅(Boosting)되다가, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 상승된 전압이 일정 전압(즉, 유기발광다이오드(OLED)를 턴-온 시킬 수 있는 전압으로서, 기저전압(EVSS)에서 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압만큼 높은 전압)이상이 되면, 발광 단계로 진입된다.

- [0126] 이러한 발광 단계에서는, 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류가 흐르게 된다. 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED)가 발광할 수 있다.
- [0127] 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널(110)에 배열된 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 배치된 구동 트랜지스터(DRT)는 문턱전압, 이동도 (전자 이동도 라고도 함) 등의 고유한 특성치를 갖는다.
- [0128] 구동 트랜지스터(DRT)는 구동시간에 따라 열화가 발생할 수 있다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 고유한 특성치는 구동시간에 따라 변할 수 있다.
- [0129] 구동 트랜지스터(DRT)는 특성치 변화에 따라 온-오프 타이밍이 달라지거나 유기발광다이오드(OLED)의 구동 능력이 달라질 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)는 특성치 변화에 따라 유기발광다이오드(OLED)로 전류를 공급하는 타이밍과, 유기발광다이오드(OLED)로 공급하는 전류량이 달라질 수 있다. 이러한 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화에 따라, 해당 서브픽셀(SP)의 실제 휘도는 원하는 휘도와 달라질 수 있다.
- [0130] 또한, 표시패널(110)에 배열된 다수의 서브픽셀(SP)은 각기 구동 시간이 서로 다를 수 있다. 따라서, 각 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차 (문턱전압 편차, 이동도 편차)가 발생할 수 있다.
- [0131] 이러한 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차는 서브픽셀(SP) 간의 휘도 편차를 발생시킬 수 있다. 따라서, 표시패널(110)의 휘도 균일도도 나빠질 수 있으며, 결국, 화상 품질 저하로 이어질 수 있다.
- [0132] 따라서, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 보상해줄 수 있는 보상회로를 포함하고, 이를 이용한 보상 방법을 제공할 수 있다. 이에 대하여, 도 4 내지 도 7을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0133] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 예시적인 보상 회로이다.
- [0134] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 보상하기 위하여, 각 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱해야 한다.
- [0135] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상회로는, 3T1C 구조 또는 이에 기반하여 변형된 구조를 갖는 서브픽셀(SP)을 구동(센싱 구동)하여 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱 회로(410)를 포함할 수 있다.
- [0136] 본 명세서에서, 설명의 편의를 위하여, "서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하는 것"을 "서브픽셀(SP)을 센싱한다"라고도 한다. 그리고, "서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 보상하는 것"을 "서브픽셀(SP)을 보상한다"라고도 한다.
- [0137] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 구동을 통해, 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압으로부터 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 알아낼 수 있다.
- [0138] 여기서, 센싱 라인(SL)은 기준전압(V_{ref})을 전달해주는 역할 뿐만, 서브픽셀의 특성치 또는 그 변화(예: 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 그 변화)를 센싱하기 위한 센싱 라인의 역할을 할 수 있다. 한편, 센싱 라인(SL)은 기준전압(V_{ref})을 전달하는 역할도 하기 때문에, 센싱 라인(SL)을 기준전압 라인이라고도 할 수 있다.
- [0139] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 구동에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(예: $V_{data}-V_{th}$)으로 반영된다.
- [0140] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압은, 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 상태인 경우, 센싱 라인(SL)의 전압과 대응될 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압에 의해, 센싱 라인(SL) 상의 라인 캐패시터(Cline)가 충전될 수 있다. 충전된 라인 캐패시터(Cline)에 의해 센싱 라인(SL)은 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압과 대응되는 전압을 가질 수 있다.
- [0141] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상회로는, 센싱 대상이 되는 서브픽셀(SP) 내 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2) 각각의 온-오프 제어와, 데이터 전압(V_{data}) 및 기준전압(V_{ref}) 각각의 공급 제어를 통해, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(문턱전압, 이동도) 또는 특성치 변화를 반영하는 전압 상태가 되도록 구동할 수 있다.
- [0142] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 다수의 센싱 라인(SL)을 센싱하기 위한 센싱회로(410)를 포함할 수 있다.

- [0143] 센싱회로(410)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압과 대응되는 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 디지털 값에 해당하는 센싱값으로 변환하는 아날로그 디지털 컨버터(ADC)와, 센싱 구동을 위한 스위치 회로(SAM, SPRE)를 포함할 수 있다.
- [0144] 이러한 센싱회로(410)는, 데이터 구동회로(120)의 외부(예: PCB 등)에 존재할 수도 있지만, 데이터 구동회로(120)의 내부에 포함될 수도 있다.
- [0145] 센싱 구동을 위한 스위치 회로(SAM, SPRE)는, 해당 센싱 라인(SL)의 전압 상태를 제어하거나, 해당 센싱 라인(SL)과 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 간의 연결 여부를 제어할 수 있다.
- [0146] 센싱 구동을 위한 스위치 회로(SAM, SPRE)는, 각 센싱 라인(SL)과 기준전압(Vref)이 공급되는 센싱 구동용 기준 전압 공급 노드(Npres) 간의 연결을 제어하는 센싱 구동용 기준 스위치(SPRE)와, 각 센싱 라인(SL)과 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 간의 연결을 제어하는 샘플링 스위치(SAM)를 포함할 수 있다.
- [0147] 위에서 언급한 센싱 구동용 기준 스위치(SPRE)는 센싱 구동 시 이용되는 스위치이다. 센싱 구동용 기준 스위치(SPRE)에 의해 센싱 라인(SL)으로 공급되는 기준전압(Vref)은 "센싱 구동용 기준전압(Vpres)"이다.
- [0148] 한편, 도 4를 참조하면, 스위치 회로는, 영상 구동 시 이용되는 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)를 포함할 수 있다.
- [0149] 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)는, 각 센싱 라인(SL)과 기준전압(Vref)이 공급되는 영상 구동용 기준전압 공급 노드(Nprer) 간의 연결을 제어할 수 있다.
- [0150] 위에서 언급한 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)는 영상 구동 시 이용되는 스위치이다. 영상 구동용 기준 스위치(SPRE)에 의해 센싱 라인(SL)에 공급되는 기준전압(Vref)은 "영상 구동용 기준전압(VpreR)"이다.
- [0151] 센싱 구동용 기준 스위치(SPRE)와 영상 구동용 기준 스위치(RPRE)는 별도로 구비될 수도 있고, 하나로 통합되어 구현될 수도 있다. 센싱 구동용 기준전압(Vpres)과 영상 구동용 기준전압(VpreR)은 동일한 전압 값일 수도 있고, 다른 전압 값일 수도 있다.
- [0152] 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상회로는, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에서 출력되는 센싱값을 저장하거나 기준 센싱값을 미리 저장하고 있는 메모리(MEM)와, 메모리(MEM)에 저장된 센싱값과 기준 센싱값을 비교하여 특성치 편차를 보상해주는 보상값을 산출하는 보상기(COMP)를 더 포함할 수 있다.
- [0153] 보상기(COMP)에 의해 산출된 보상값은 메모리(MEM)에 저장될 수 있다.
- [0154] 컨트롤러(140)는 보상기(COMP)에 의해 산출된 보상값을 이용하여 데이터 구동회로(120)에 공급할 영상데이터(Data)를 변경하고, 변경된 영상데이터(Data_comp)를 데이터 구동회로(120)로 출력할 수 있다.
- [0155] 이에 따라, 데이터 구동회로(120)는, 디지털 아날로그 컨버터(DAC)를 통해 변경된 영상데이터(Data_comp)를 아날로그 신호 형태의 데이터 전압(Vdata_comp)으로 변환하고, 변환된 데이터 전압(Vdata_comp)을 출력버퍼(BUF)를 통해 해당 데이터 라인(DL)으로 출력할 수 있다. 이에 따라, 해당 서브픽셀(SP)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 특성치 편차(문턱전압 편차, 이동도 편차)가 보상될 수 있다.
- [0156] 한편, 도 4를 참조하면, 데이터 구동회로(120)는, 래치 회로, 디지털 아날로그 컨버터(DAC) 및 출력버퍼(BUF) 등을 포함하는 데이터 전압 출력 회로(400)를 포함할 수 있으며, 경우에 따라서는, 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 및 각종 스위치들(SAM, SPRE, RPRE)을 더 포함할 수 있다.
- [0157] 이와 다르게, 아날로그 디지털 컨버터(ADC) 및 각종 스위치들(SAM, SPRE, RPRE)는, 데이터 구동회로(120)의 내부가 아니라, 데이터 구동회로(120)의 외부에 위치할 수도 있다.
- [0158] 도 4를 참조하면, 보상기(COMP)는 컨트롤러(140)의 외부에 존재할 수도 있지만, 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수도 있다. 또한, 메모리(MEM)는 컨트롤러(140)의 외부에 위치할 수도 있고, 컨트롤러(140)의 내부에 레지스터 형태로 구현될 수도 있다.
- [0159] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 문턱전압 센싱을 위한 구동 타이밍 다이어그램이다.
- [0160] 도 5를 참조하면, 문턱전압 센싱 구동은, 초기화 단계(S510), 트래킹 단계(S520) 및 샘플링 단계(S530)로 진행될 수 있다.

- [0161] 초기화 단계(S510)에서, 턴-온 레벨 전압의 스캔신호(SCAN)에 의해, 제1 트랜지스터(T1)가 턴-온 상태가 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata_sen)으로 초기화 된다.
- [0162] 초기화 단계(S510)에서, 턴-온 레벨 전압의 센스신호(SENSE)에 의해, 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 상태가 되고, 센싱 구동용 기준 스위치(SPRES)가 턴-온 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 센싱 구동용 기준전압(VpreS)으로 초기화 된다.
- [0163] 트래킹 단계(S520)는 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 트래킹하는 단계이다. 즉, 트래킹 단계(S520)에서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 반영하는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹 한다.
- [0164] 트래킹 단계(S520)에서는, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)는 턴-온 상태를 유지하고, 센싱 구동용 기준 스위치(SPRES)가 턴-오프 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 플로팅 되고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 센싱 구동용 기준전압(VpreS)에서부터 상승하기 시작한다.
- [0165] 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되어 있기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상승은 센싱 라인(SL)의 전압 상승으로 이어진다.
- [0166] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압은 상승하다가 포화(Saturation)가 된다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 포화된 전압은, 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata_sen)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)의 전압 차이(Vdata_sen - Vth)와 대응된다.
- [0167] 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 포화되었을 때, 센싱 라인(SL)의 전압은 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata_sen)에서 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압의 전압 차이(Vdata_sen - Vth)와 대응된다.
- [0168] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 포화(Saturation)가 되면, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 샘플링 단계(S530)가 진행된다.
- [0169] 샘플링 단계(S530)에서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 샘플링 스위치(SAM)에 의해 연결된 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압(Vsen)을 디지털 값에 해당하는 센싱값으로 변환할 수 있다. 여기서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 "Vdata-Vth"에 해당한다.
- [0170] 보상기(COMP)는, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에서 출력된 센싱값을 토대로 해당 서브픽셀(SP)의 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 파악할 수 있고, 구동 트랜지스터(DRT)의 파악된 문턱전압을 보상해 수 있다.
- [0171] 보상기(COMP)는, 센싱 구동을 통해 측정된 센싱값(Vdata_sen-Vth와 대응되는 디지털 값)과, 이미 알고 있는 문턱전압 센싱 구동용 데이터(Vdata_sen와 대응되는 디지털 값)으로부터 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth)을 파악할 수 있다.
- [0172] 보상기(COMP)는, 해당 구동 트랜지스터(DRT)에 대하여 파악된 문턱전압(Vth)을 기준 문턱전압 또는 다른 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압과 비교하여, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 문턱전압 편차를 보상해줄 수 있다. 여기서, 문턱전압 편차 보상은 영상데이터 변경 처리(영상데이터에 보상값(오프셋)을 가감하는 처리)를 의미할 수 있다.
- [0173] 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 이동도 센싱을 위한 구동 타이밍 다이어그램이다.
- [0174] 도 6을 참조하면, 이동도 센싱 구동은, 초기화 단계(S610), 트래킹 단계(S620) 및 샘플링 단계(S630)로 진행될 수 있다.
- [0175] 초기화 단계(S610)에서, 턴-온 레벨 전압의 스캔신호(SCAN)에 의해, 제1 트랜지스터(T1)가 턴-온 상태가 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata_sen)으로 초기화 된다.
- [0176] 초기화 단계(S610)에서, 턴-온 레벨 전압의 센스신호(SENSE)에 의해, 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 상태가 되고, 센싱 구동용 기준 스위치(SPRES)가 턴-온 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 센싱 구동용 기준전압(VpreS)으로 초기화 된다.
- [0177] 트래킹 단계(S620)는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 트래킹하는 단계이다. 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는

구동 트랜지스터(DRT)의 전류구동능력을 나타낼 수 있다. 즉, 트래킹 단계(S520)에서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 산출할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹 한다.

- [0178] 트래킹 단계(S620)에서는, 턴-오프 레벨 전압의 스캔신호(SCAN)에 의해 제1 트랜지스터(T1)가 턴-오프 되고, 센싱 구동용 기준 스위치(SP_{RE})가 턴-오프 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2)는 모두 플로팅 된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 및 제2 노드(N2)의 전압이 모두 상승하게 된다. 특히, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압은 센싱 구동용 기준전압(V_{preS})에서부터 상승하기 시작한다.
- [0179] 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되어 있기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상승은 센싱 라인(SL)의 전압 상승으로 이어진다.
- [0180] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 상승하기 시작한 시점으로부터 미리 정해져 있는 일정 시간(Δt)이 경과되면, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 샘플링 단계(S630)가 진행된다.
- [0181] 샘플링 단계(S630)에서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)는, 샘플링 스위치(SAM)에 의해 연결된 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압(V_{sen})을 디지털 값에 해당하는 센싱값으로 변환할 수 있다. 여기서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에 의해 센싱된 전압(V_{sen})은 센싱 구동용 기준전압(V_{preS})에서 일정 전압(ΔV)만큼 상승된 전압(V_{preS}+ ΔV)에 해당한다.
- [0182] 보상기(COMP)는, 아날로그 디지털 컨버터(ADC)에서 출력된 센싱값을 토대로 해당 서브픽셀(SP)의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 파악할 수 있고, 구동 트랜지스터(DRT)의 파악된 이동도를 보상해 수 있다.
- [0183] 보상기(COMP)는, 센싱 구동을 통해 측정된 센싱값(V_{preS}+ ΔV 와 대응되는 디지털 값)과, 이미 알고 있는 센싱 구동용 기준전압(V_{preS})과 경과시간(Δt)으로부터 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 파악할 수 있다.
- [0184] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 트래킹 단계(S620)에서 센싱 라인(SL)의 단위 시간 당 전압 변동량($\Delta V/\Delta t$)과 비례한다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 도 6에서 센싱 라인(SL)의 전압 파형에서 기울기(Slope, SLP)와 비례한다.
- [0185] 보상기(COMP)는, 해당 구동 트랜지스터(DRT)에 대하여 파악된 이동도를 기준 이동도 또는 다른 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도와 비교하여, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 이동도 편차를 보상해줄 수 있다. 여기서, 이동도 편차 보상은 영상데이터 변경 처리(영상데이터에 보상값(계인)을 곱하는 연산처리)를 의미할 수 있다.
- [0186] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 다양한 타이밍에 진행될 수 있는 센싱 프로세스를 나타낸 도면이다.
- [0187] 도 7을 참조하면, 유기발광표시장치(100)는, 파워 온 신호(PON)가 발생하면, 디스플레이 구동을 시작하기 위한 정해진 온 시퀀스 처리를 수행하고, 온 시퀀스 처리가 완료되면, 정상적인 디스플레이 구동이 시작된다.
- [0188] 유기발광표시장치(100)는, 파워 오프 신호(POFF)가 발생하면, 진행 중이던 디스플레이 구동을 중지하고 정해진 오프 시퀀스 처리를 수행하고, 오프 시퀀스 처리가 완료되면, 완전한 오프 상태가 된다.
- [0189] 이러한 전원 처리 타이밍과 관련하여 센싱 구동 (문턱전압 센싱 구동, 이동도 센싱 구동)이 진행될 수 있다.
- [0190] 센싱 구동은, 파워 온 신호(PON)의 발생 이후 디스플레이 구동이 시작하기 전에 진행될 수 있다. 이러한 센싱 및 센싱 프로세스를 온-센싱(On-Sensing) 및 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)라고 한다.
- [0191] 또한, 센싱 구동은, 파워 오프 신호(POFF)의 발생 이후 진행될 수 있다. 이러한 센싱 및 센싱 프로세스를 오프-센싱(Off-Sensing) 및 오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)라고 한다.
- [0192] 또한, 센싱 구동은, 디스플레이 구동 중에서 실시간으로 진행될 수도 있다. 이러한 센싱 프로세스를 실시간(RT: Real-Time, 이하, RT라고 함) 센싱 프로세스라고 한다.
- [0193] RT 센싱 프로세스의 경우, 디스플레이 구동 중에서 블랭크 시간마다 하나 이상의 서브픽셀 라인(서브픽셀 행)에서 하나 이상의 서브픽셀(SP)에 대하여 센싱 구동이 진행될 수 있다.
- [0194] 블랭크 시간에 센싱 구동 (RT 센싱 구동)이 수행될 때, 센싱 구동이 수행되는 서브픽셀 라인(서브픽셀 행)은 랜덤 하게 선택될 수 있다. 이에 따라, 블랭크 시간에서의 센싱 구동 후 액티브 시간에 센싱 구동이 된 서브픽셀 라인에서의 화상 이상 현상이 완화될 수 있다. 또한, 블랭크 시간에서의 센싱 구동 후 액티브 시간에 센싱 구동이 된 서브픽셀에 센싱 구동 이전의 데이터 전압과 대응되는 회복 데이터 전압을 공급해줄 수 있다. 이에 따라,

블랭크 시간에서의 센싱 구동 후 액티브 시간에 센싱 구동이 된 서브픽셀 라인에서의 화상 이상 현상이 더욱더 완화될 수 있다.

- [0195] 한편, 문턱전압 센싱 구동의 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 포화에 많은 시간이 걸릴 수 있기 때문에, 다소 긴 시간 동안 진행될 수 있는 오프-센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0196] 이동도 센싱 구동의 경우, 문턱전압 센싱 구동에 비해 상대적으로 짧은 시간만을 필요로 하기 때문에, 짧은 시간 동안 진행되는 온-센싱 프로세스 및/또는 RT 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0197] 문턱전압 센싱 및/또는 이동도 센싱이 RT 센싱 프로세스가 진행될 수 있지만, 아래에서는, 설명의 편의를 위하여, 이동도 센싱이 RT 센싱 프로세스로 진행되는 것으로 가정한다.
- [0198] 한편, 도 3과 같은 구조를 갖는 하나의 서브픽셀(SP)에는, 1개의 데이터 전압(Vdata), 2가지의 게이트 신호(SCAN, SENSE), 기준전압(Vref), 구동전압(EVDD) 등이 공급되어야 한다. 따라서, 하나의 서브픽셀(SP)은 1개의 데이터 라인(DL), 1개 또는 2개의 게이트 라인(GL), 1개의 센싱 라인(SL), 1개의 구동전압 라인(DVL)과 전기적으로 연결되어야 한다(도 3 및 도 4 참조).
- [0199] 하나의 서브픽셀 행을 온-오프 시키기 위하여, 1개 또는 2개의 게이트 라인(GL)이 하나의 서브픽셀 행마다 배치되어야 한다. 단, 아래에서는, 설명의 편의를 위하여, 하나의 서브픽셀 행에 2개의 게이트 라인(GL)이 배치된 것으로 가정한다. 이 가정에 따르면, 스캔신호(SCAN)와 센스신호(SENSE)가 2개의 게이트 라인(GL)을 통해 각각 전달될 수 있다.
- [0200] 그리고, 각 서브픽셀(SP)마다 데이터 전압(Vdata)이 공급되어야 하기 때문에, 1개의 데이터 라인(DL)이 하나의 서브픽셀 열마다 배치될 수 있다. 경우에 따라서, 1개의 데이터 라인(DL)이 2개의 서브픽셀 열마다 공통으로 배치될 수도 있다.
- [0201] 구동전압(EVDD)은 공통전압일 수 있기 때문에, 1개의 서브픽셀 열(또는 1개의 서브픽셀 행)마다 1개의 구동전압 라인(DVL)이 배치될 수도 있고, 2개 이상의 서브픽셀 열(또는 2개 이상의 서브픽셀 행)마다 1개의 구동전압 라인(DVL)이 배치될 수 있다.
- [0202] 마찬가지로, 기준전압(Vref)은 공통전압일 수 있기 때문에, 1개의 서브픽셀 열(또는 1개의 서브픽셀 행)마다 1개의 센싱 라인(SL)이 배치될 수도 있고, 2개 이상의 서브픽셀 열(또는 2개 이상의 서브픽셀 행)마다 1개의 센싱 라인(SL)이 배치될 수 있다.
- [0203] 2개 이상의 서브픽셀 열(또는 2개 이상의 서브픽셀 행)마다 1개의 구동전압 라인(DVL) 및/또는 1개의 센싱 라인(SL)이 배치되는 경우, 표시패널(110)의 개구율을 보다 높여줄 수 있다.
- [0204] 예를 들어, 표시패널(100)이 4가지 색상(적색, 녹색, 청색, 흰색)을 발광하는 서브픽셀들로 구성되는 경우, 4개의 서브픽셀 열마다 1개의 센싱 라인(SL)이 배치될 수 있다. 이 경우, 4개의 서브픽셀 열에 포함된 모든 서브픽셀들은 1개의 센싱 라인(SL)으로부터 기준전압(Vref)을 공급받거나 1개의 센싱 라인(SL)을 통해 센싱 될 수 있다.
- [0205] 아래에서는, 표시패널(110)의 개구율을 높여주기 위하여, 4개 이상의 서브픽셀 열마다 1개의 구동전압 라인(DVL)이 데이터 라인(DL)과 평행하게 배치되고, 4개 이상의 서브픽셀 열마다 1개의 센싱 라인(SL)이 데이터 라인(DL)과 평행하게 배치되는 구조를 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0206] 도 8은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 하나의 제1 센싱 라인(SP1)과 연결 가능한 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4)과 그 주변 배선들(DL1 ~ DL4, DVL1, DVL2, SL1, GL1, GL2)의 배치도이고, 도 9는 도 8의 배치 구조에 도 3의 서브픽셀 구조와 센싱회로(410)를 적용한 등가회로이다.
- [0207] 1개의 서브픽셀 행은 많은 서브픽셀들을 포함할 수 있으며, 이 중에서 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4)은 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 센싱 라인(SL1)과 전기적으로 연결이 가능하다.
- [0208] 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4) 각각은 4개의 서브픽셀 열을 대표하는 서브픽셀을 의미할 수 있다. 즉, 제1 서브픽셀(SP1)은 제1 서브픽셀 열을 대표하고, 제2 서브픽셀(SP2)은 제2 서브픽셀 열을 대표하며, 제3 서브픽셀(SP3)은 제3 서브픽셀 열을 대표하고, 제4 서브픽셀(SP4)은 제4 서브픽셀 열을 대표할 수 있다. 따라서, 도 8 및 도 9의 배치 구조가 표시패널(110)에 확대 적용될 수 있다.
- [0209] 도 8의 예시에 따르면, 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4) 각각에 포함된 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드에 인가되

는 스캔신호(SCAN)와 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드에 인가되는 센스신호(SENSE)는 서로 별개의 게이트 신호인 것으로 가정한다.

- [0210] 따라서, 하나의 서브픽셀 행에 포함된 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4) 각각으로 스캔신호(SCAN)를 전달하기 위한 게이트 라인(GL1)과, 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4) 각각으로 센스신호(SENSE)를 전달하기 위한 게이트 라인(GL2)이 배치될 수 있다.
- [0211] 표시패널(110)에는, 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4) 각각으로 데이터 전압(Vdata)을 공급하기 위한 4개의 데이터 라인(DL1 ~ DL4)이 배치될 수 있다.
- [0212] 제1 데이터 라인(DL1)과 제2 데이터 라인(DL2)는, 제1 서브픽셀(SP1)과 제2 서브픽셀(SP2) 사이에 위치할 수 있다. 제3 데이터 라인(DL3)과 제4 데이터 라인(DL4)는 제3 서브픽셀(SP3)과 제4 서브픽셀(SP4) 사이에 위치할 수 있다.
- [0213] 표시패널(110)의 개구율을 높여주기 위하여, 공통전압일 수 있는 구동전압(EVDD)을 전달하는 구동전압 라인(DVL1, DVL2)과, 공통전압일 수 있는 기준전압(Vref)을 전달하는 제1 센싱 라인(SL1)은, 공유 구조로 배치될 수 있다.
- [0214] 즉, 구동전압 라인(DVL1, DVL2)은 1개의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치되지 않고, 복수 개의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수 있다. 제1 센싱 라인(SL1)은 1개의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치되지 않고, 복수 개의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수 있다.
- [0215] 보다 구체적으로, 제1 서브픽셀(SP1) 및 제2 서브픽셀(SP2)은 제1 구동전압 라인(DVL1)을 통해 구동전압(EVDD)을 공통으로 공급받을 수 있다. 제3 서브픽셀(SP3) 및 제4 서브픽셀(SP4)은 제2 구동전압 라인(DVL2)을 통해 구동전압(EVDD)을 공통으로 공급받을 수 있다.
- [0216] 제1 서브픽셀(SP1), 제2 서브픽셀(SP2), 제3 서브픽셀(SP3) 및 제4 서브픽셀(SP4) 각각에 포함된 제2 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드는 제1 센싱 라인(SL1)에 공통으로 연결될 수 있다.
- [0217] 이에 따라, 제1 내지 제4 서브픽셀(SP1 ~ SP4)은 1개의 제1 센싱 라인(SL1)을 통해 기준전압(Vref)을 공통으로 공급받을 수 있다.
- [0218] 한편, 도 8 및 도 9를 참조하면, 일 예로, 1개의 제1 센싱 라인(SL1)은, 제2 서브픽셀(SP2) 및 제3 서브픽셀(SP3) 사이에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 서브픽셀(SP1) 및 제4 서브픽셀(SP4)은 연결 라인(CL)을 통해 1개의 제1 센싱 라인(SL1)과 연결될 수 있다. 여기서, 연결 라인(CL)은 제1 센싱 라인(SL1)과 일체일 수 있고, 제1 센싱 라인(SL1)과 다른 층에 위치하여 컨택될 수도 있다.
- [0219] 한편, 데이터 라인들(DL1~DL4)은 1개의 제1 센싱 라인(SL1)을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다. 구동전압 라인들(DVL1, DVL2)은 1개의 제1 센싱 라인(SL1)을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0220] 도 8 및 도 9를 참조하면, 센싱회로(410)는 1개의 제1 센싱라인(SL1)과 연결될 수 있다. 이에 따라, 한 시점에, 4개의 서브픽셀(SP1 ~ SP4) 중 하나의 서브픽셀만이 센싱될 수 있다.
- [0221] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 동작 타이밍을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0222] 도 10을 참조하면, 이동도 센싱은, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후 영상 표시가 시작되기 전에 진행되는 온-센싱 프로세스일 수 있다. 또한, 이동도 센싱은 영상 표시가 시작된 이후 영상 표시 구동 중에 실시간(RT)으로 진행되는 실시간 센싱 프로세스일 수 있다. 문턱전압 센싱은 파워 오프 신호(POFF)가 발생한 이후 진행되는 오프-센싱 프로세스일 수 있다.
- [0223] 온-센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱은 기준 이동도 센싱일 수 있다.
- [0224] 온-센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값은 실시간 센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값의 기준이 되는 기준 센싱값일 수 있다.
- [0225] 온-센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값은 룩업 테이블(LUT: Lookup Table)에 포함되어 메모리(MEM)에 저장될 수 있다.
- [0226] 실시간 센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값은, 온-센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값 (기준 센싱값)을 기준으로 분포할 수 있다.

- [0227] 실시간 센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값은, 온-센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어진 서브픽셀 별 센싱값 (기준 센싱값)과 비교되어, 서브픽셀 별 이동도 보상 처리 (영상 데이터 변경 처리)가 될 수 있다.
- [0228] 아래에서는, 온-센싱 프로세스는 기준 이동도 센싱이고, 실시간 센싱 프로세스는 이동도 센싱이며, 오프-센싱 프로세스는 문턱전압 센싱인 경우를 가정한다.
- [0229] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 파워 온 신호(PON)의 발생 이후 영상 표시를 시작하기 위해 필요한 디스플레이 온-시간(TLon)을 나타낸 도면이다.
- [0230] 도 11을 참조하면, 유기발광표시장치(100)에서 파워 온 신호(PON)가 발생하면, 유기발광표시장치(100)에서 영상 표시가 시작되기까지 상당한 시간(TLon)이 걸릴 수 있다. 여기서, 파워 온 신호(PON)는, 일 예로, 사용자가 리모컨 또는 전원 버튼 등을 조작함에 따라 발생될 수 있다.
- [0231] 도 11을 참조하면, 유기발광표시장치(100)에서 파워 온 신호(PON)가 발생하면, 유기발광표시장치(100)는, 일 예로, 기준 이동도 센싱 등의 온-센싱 프로세스를 진행하고, 영상 표시 구동을 위한 온-시퀀스(On-sequence)를 진행할 수 있다. 여기서, 온-시퀀스(On-sequence)는, 영상 표시 구동에 필요한 각종 파워 등을 로딩시키는 처리, 또는 각종 메모리를 로딩시키는 처리 등을 포함할 수 있다.
- [0232] 기준 이동도 센싱은, 표시패널(110)에 배열된 모든 서브픽셀(SP)에 대한 기준 센싱값을 얻어야 하기 때문에, 상당히 오래 시간이 걸릴 수 있다.
- [0233] 예를 들어, 정해진 해상도에 따라 표시패널(110)에 4*3840*2160개의 서브픽셀(SP)이 4x3840개의 행과 2160개의 열로 배치되어 있고, 4개의 서브픽셀 열마다 1개의 센싱 라인(SL)이 배치되어 있다고 가정한다. 이에 따르면, 3840개의 센싱 라인(SL)이 표시패널(110)에 배치된다. 표시패널(110)에 배치된 4*3840*2160개의 서브픽셀(SP)을 모두 센싱하는데 걸리는 데 걸리는 시간은 $4*2160*T_{sen}$ [sec]이다. 여기서, T_{sen} [sec]는 1개의 서브픽셀(SP)을 센싱하는데 걸리는 시간이다.
- [0234] 이와 같이, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후 영상 표시가 시작되기 전에 진행되는 기준 이동도 센싱은 대략 몇 분 이상이 걸릴 수 있다. 또한, 기준 이동도 센싱의 전 후로 온-시퀀스도 진행되어야 한다.
- [0235] 따라서, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후, 영상 표시가 시작되기 전에 필요한 기준 이동도 센싱 및 온-시퀀스로 인해, 영상 표시가 시작되기까지 상당히 긴 시간(TLon)이 걸릴 수 있다.
- [0236] 여기서, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)에서 영상 표시 시작 시점(Tdon)까지 걸리는 시간(TLon)은, 파워 온 신호(PON)의 발생 후, 영상 표시를 시작하는데 걸리는 시간으로서, 디스플레이 온-시간(Display On-Time, TLon)이라고 한다.
- [0237] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도는 온도에 매우 민감하게 영향을 받는 성분이다. 따라서, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 또는 그 변화를 정확하게 센싱하여 정확하게 보상해주기 위해서는, 기준 이동도 센싱 시, 주변의 온도(현재의 온도)에 따른 영향이 반영된 기준 센싱값이 얻어질 필요가 있다.
- [0238] 만약, 현재의 온도를 반영하는 기준 센싱값이 정확하게 얻어지지 못한 상황에서, 영상 표시 구동 중에 센싱값을 얻게 되면, 이때 얻게 된 센싱값은 오류가 있는 센싱값일 수 있다.
- [0239] 전술한 바를 고려하여, 본 발명의 실시예들은, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후 영상 표시가 시작되기 전까지의 디스플레이 온-시간(TLon)을 단축해주면서도, 온도에 따른 정확한 이동도 센싱 및 보상 처리가 이루어질 수 있도록 해주는 방법을 제공할 수 있다.
- [0240] 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)가 주변의 온도에 맞는 정확한 센싱 및 보상을 제공해주면서도 디스플레이 온-시간을 단축해줄 수 있는 동작 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0241] 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 주변의 온도에 맞는 정확한 센싱 및 보상을 제공해주면서도, 디스플레이 온-시간을 단축해주기 위하여, 온도 센서(T/S), 온도 별 룩업 테이블(LUT)을 저장하는 메모리(MEM)를 더 포함할 수 있다.
- [0242] 예를 들어, 온도 센서(T/S)는 소스 인쇄회로기판(PCB)에 배치될 수도 있고, 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 회로필름(SF, GF) 또는 표시패널(110)에 배치될 수도 있다. 또한, 온도 센서(T/S)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 등의 집적회로 내에 포함되어 구현될 수도 있다.

- [0243] 온도 센서(T/S)가 배치되는 위치는, 표시패널(110)의 온도 변화를 가장 잘 반영할 수 있는 위치이거나, 표시패널(110)의 온도 변화가 가장 극심한 위치일 수도 있다.
- [0244] 또한, 온도 센서(T/S)는 1개일 수도 있고, 복수 개일 수 있다. 온도 센서(T/S)가 복수 개인 경우, 복수 개의 온도 센서(T/S)는 동일한 곳(예: SPCB, CPCB, 표시패널 등)에 모두 배치될 수도 있고, 서로 다른 곳에 배치될 수도 있다.
- [0245] 예를 들어, 메모리(MEM)에 저장된 온도 별 룩업 테이블(LUT)은, 제1 온도에 대응되는 룩업 테이블(LUT)와, 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)과, 제3 온도에 대응되는 룩업 테이블(LUT)를 포함한다고 가정할 때, 상기 제1 온도, 상기 제2 온도(Td) 및 상기 제3 온도 각각은, 서로 구별되는 특정 온도 값일 수도 있고, 서로 구별되는 특정 온도 범위일 수도 있다.
- [0246] 공장 출하 (제품 출하) 시, 메모리(MEM)는 온도 별 룩업 테이블(LUT)이 전혀 저장되지 않은 상태일 수 있다.
- [0247] 이와 다르게, 공장 출하 시, 메모리(MEM)는 3가지 기준 온도 각각에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 저장할 수 있다. 즉, 메모리(MEM)에 최초로 저장된 온도 별 룩업 테이블(LUT)은, 3가지 기준 온도 각각에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 포함할 수 있다.
- [0248] 여기서, 3가지 기준 온도는, 저온 기준 온도(예: 0 °C, -5 °C ~ +5 °C 등), 상온 기준 온도(예: 25 °C, 20 °C ~ 30 °C 등) 및 고온 기준 온도(예: 60 °C, 50 °C ~ 70 °C 등)를 포함할 수 있다.
- [0249] 본 명세서에 기재된 온도는 온도 값을 의미할 수도 있지만, 온도 범위를 의미할 수도 있다.
- [0250] 온도 센서(T/S)는 주변의 온도(Ts)를 측정할 수 있다.
- [0251] 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 따라 표시패널(110)에서의 영상 표시 시작 시점(Tdon)을 제어할 수 있다.
- [0252] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 따라, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0253] 더 구체적인 예로서, 컨트롤러(140)는, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 기 저장되어 있는지 아닌지를 판단하여, 판단 결과에 따라, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0254] 컨트롤러(140)는, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장된 경우, 기준 이동도 센싱을 진행하지 않고 영상 표시가 되도록 제어할 수 있다. 따라서, 디스플레이 온-시간(TLon)이 짧아질 수 있다.
- [0255] 컨트롤러(140)는, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 미 저장된 경우, 기준 이동도 센싱을 진행하여, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 새롭게 생성하여 메모리(MEM)에 저장시키고, 영상 표시가 되도록 제어할 수 있다. 따라서, 디스플레이 온-시간(TLon)이 길어질 수 있다.
- [0256] 하지만, 다음 파워 온 신호(PON)의 발생 시, 온도(Ts)가 동일하거나 비슷하게 측정되면, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 이미 저장되어 있기 때문에, 기준 이동도 센싱 없이 영상 표시 구동이 바로 신속하게 진행될 수 있다. 따라서, 디스플레이 온-시간(TLon)이 짧아질 수 있다.
- [0257] 본 명세서에서, 2개의 온도가 동일하다는 것은, 완전하게 동일하지 않더라도, 2개의 온도 각각의 소수점 첫째 자리 또는 둘째 자리까지 동일하면 2개의 온도는 동일하다고 간주할 수 있다. 또한, 2개의 온도가 완전하게 동일하지 않더라도, 2개의 온도의 차이가 일정 범위(예: 1 °C, 2 °C, 또는 5 °C)안에 속하면, 2개의 온도는 동일하다고 간주할 수 있다. 또한, 2개의 온도가 완전하게 동일하지 않더라도, 2개의 온도가 동일한 온도 범위(예: 24 °C ~ 26 °C, 23 °C ~ 27 °C, 또는 20 °C ~ 30 °C)에 포함되는 온도들이라면, 2개의 온도는 동일하다고 간주될 수 있다.
- [0258] 전술한 바에 따르면, 파워 온 신호(PON)가 발생한 상황에서 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 이미 저장되어 있는 경우 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이의 시간 간격(TLon)은, 파워 온 신호(PON)가 발생한 상황에서 온도 센서(T/S)에서 측정된

온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장되어 있지 않은 경우 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(T_{pon})과 영상 표시 시작 시점(T_{don}) 사이의 시간 간격($TLon$)보다 짧을 수 있다.

- [0259] 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동방법의 흐름도이다.
- [0260] 도 13을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동방법은, 파워 온 신호(PON)의 발생을 감지하는 단계(S1310)와, 주변의 온도를 측정하는 단계(S1320)와, 측정된 온도(T_s)에 따라 표시패널(110)에서의 영상 표시 시작 시점(T_{don})을 제어하는 단계(S1330) 등을 포함할 수 있다.
- [0261] S1330 단계에서, 유기발광표시장치(100)는, 측정된 온도(T_s)에 따라, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(T_{pon})과 영상 표시 시작 시점(T_{don}) 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0262] 도 14를 참조하면, S1330 단계는, 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하는 단계(S1410)와, 판단 결과, 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장된 것으로 판단되면, 메모리(MEM)에 기 저장되어 있으며 S1320 단계에서 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 단계(S1420)와, 판단 결과, 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 미 저장된 것으로 판단되면, 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 기준 센싱 구동을 진행하고, 기준 센싱 구동의 진행 결과에 따라 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하며 S1320 단계에서 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 새롭게 생성하여 메모리(MEM)에 저장하는 단계(S1430)와, 새롭게 생성되어 메모리(MEM)에 저장된 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 참조하여 영상 표시 구동을 진행하는 단계(S1440) 등을 포함할 수 있다.
- [0263] 전술한 바와 같이, S1320 단계에서 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 존재하는 경우, 기준 센싱 없이 영상 표시가 바로 될 수 있기 때문에, 디스플레이 온-시간($TLon$)을 매우 많이 단축시킬 수 있다.
- [0264] 또한, 유기발광표시장치(100)는, 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 참조하여, 영상 데이터의 변경 처리를 수행하여 이동도 보상을 수행할 수 있다. 또한, 유기발광표시장치(100)는, 측정된 온도(T_s)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 참조하여, 영상 표시 구동 중에서 실시간으로 이동도 센싱을 수행하고, 그 결과 얻어진 센싱값과 룩업 테이블(LUT) 상의 기준 센싱값을 비교하여 이동도 보상을 보다 정밀하게 실시간으로 수행할 수 있다.
- [0265] 도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 측정된 온도(T_a)에 대응되는 룩업 테이블(LUT_{Ta})이 존재하는 경우, 디스플레이-온 시간($TLon$)을 단축시키는 방법을 나타낸 개념도이고, 도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 측정된 온도(T_d)에 대응되는 룩업 테이블(LUT_{Td})이 미 존재하는 경우, 다음 파워 온 신호(PON) 발생 시, 디스플레이-온 시간($TLon$)을 단축시키기 위한 방법을 나타낸 개념도이다. 도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 디스플레이 온-시간($TLon$)의 단축 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0266] 도 15를 참조하면, 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(T_s)가 제1 온도(T_a)인 경우, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(T_{pon})으로부터 제1 처리 기간 이후에 표시패널(110)에 영상이 표시되도록 제어할 수 있다.
- [0267] 도 16을 참조하면, 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(T_s)가 제1 온도(T_a)와 다른 제2 온도(T_d)인 경우, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(T_{pon})으로부터 제2 처리 기간 이후에 표시패널(110)에 영상이 표시되도록 제어할 수 있다.
- [0268] 위에서 언급한 제1 처리 기간 및 제2 처리 기간은 파워 온 신호(PON)의 발생 이후 측정된 온도(T_s)가 서로 다른 경우 각각에 대한 디스플레이 온 시간($TLon$)에 대응된다.
- [0269] 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(T_s)가 제1 온도(T_a)인 경우 디스플레이 온 시간($TLon$)에 대응되는 제1 처리 기간은 센싱 구동 기간(기준 이동도 센싱 시간)을 포함하지 않는다.
- [0270] 이와 다르게, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(T_s)가 제2 온도(T_d)인 경우 디스플레이 온 시간($TLon$)에 대응되는 제2 처리 기간은 센싱 구동 기간(기준 이동도 센싱 시간)을 포함할 수 있다.
- [0271] 따라서, 도 17에 도시된 바와 같이, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(T_s)가 제2 온도(T_d)인 경우(Case A) 디스플레이 온 시간($TLon$)에 대응되는 제2 처리 기간은, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(T_s)가 제1 온도(T_a)인 경우(Case B) 디스플레이 온 시간($TLon$)에 대응되는 제1 처리 기간보다 시간적으로 길 수 있다.

- [0272] 반대로 설명하면, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제1 온도(Ta)인 경우(Case B) 디스플레이 온 시간(TLon)에 대응되는 제1 처리 기간은, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Td)인 경우(Case A) 디스플레이 온 시간(TLon)에 대응되는 제2 처리 기간보다 상당히 짧아질 수 있다.
- [0273] 이는, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제1 온도(Ta)인 경우(Case B)에는, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon) 이후 기준 이동도 센싱 구동이 진행되지 않고, 영상 표시 구동이 시작되기 때문이다.
- [0274] 전술한 바와 같이, 다수의 서브픽셀(SP) 각각은, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 영상 구동용 또는 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)을 전달하기 위한 제1 트랜지스터(T1)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터(Cst) 등을 기본적으로 포함할 수 있다.
- [0275] 전술한 바와 같이, 메모리(MEM)는 온도 별 룩업 테이블(LUT)을 저장할 수 있다.
- [0276] 예를 들어, 도 15 및 도 16의 예시에 따르면, 파워 온 신호(PON)가 발생되기 전에, 메모리(MEM)는 3가지 온도(Ta, Tb, Tc) 각각에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta, LUT-Tb, LUT-Tc)을 미리 저장하고 있을 수 있다.
- [0277] 한편, 도 15에 도시된 바와 같이 파워 온 신호(PON)의 발생 후에 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제1 온도(Ta)인 경우와, 도 16에 도시된 바와 같이 파워 온 신호(PON)의 발생 후에 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Tb)인 경우에 대하여 예시적으로 설명한다.
- [0278] 도 15 및 도 16 각각의 경우에 대하여, 파워 온 신호(PON)가 발생되기 전에, 메모리(MEM)는 3가지 온도(Ta, Tb, Tc) 각각에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta, LUT-Tb, LUT-Tc)을 미리 저장하고 있고, 3가지 온도(Ta, Tb, Tc) 각각에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta, LUT-Tb, LUT-Tc)는, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta)을 포함하고, 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)을 포함하지 않는다고 가정한다.
- [0279] 즉, 파워 온 신호(PON)의 발생 전에, 메모리(MEM)는, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 미리 저장하고, 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 미 저장하지 않는다.
- [0280] 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)은, 제1 온도(Ta)의 조건에서, 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 센싱값을 포함할 수 있다.
- [0281] 여기서, 룩업 테이블(LUT)에 포함되는 센싱값은, 기준 이동도 센싱을 통해 얻어지는 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 또는 이동도 변화를 센싱하기 위해 센싱 라인(SL)의 전압을 센싱하여 디지털 값으로 변환한 센싱값일 수 있다.
- [0282] 그리고, 룩업 테이블(LUT)에 포함되는 센싱값은, 영상 표시 구동(영상 구동) 중에 실시간 센싱 프로세스로 진행되는 이동도 센싱을 통해 얻어지는 센싱값들과 비교되는 기준 값에 해당하는 기준 센싱값들일 수 있다.
- [0283] 한편, 도 15를 참조하면, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제1 온도(Ta)인 경우, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta)이 메모리(MEM)에 저장되어 있기 때문에, 기준 센싱값을 획득하여 룩업 테이블(LUT-Td)을 생성하기 위한 기준 센싱 구동이 제1 처리 기간 내에 진행될 필요가 없다.
- [0284] 따라서, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제1 온도(Ta)인 경우 디스플레이 온 시간(TLon)에 대응되는 제1 처리 기간은, 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 기준 센싱 구동 기간(예: 기준 이동도 센싱 구동 기간)을 포함하지 않기 때문에, 짧아질 수 있다.
- [0285] 도 15를 참조하면, 컨트롤러(140)는, 메모리(MEM)에 기 저장된 온도 별 룩업 테이블(LUT-Ta, LUT-Tb, LUT-Tc)을 검색하여, 파워 온 신호(PON)의 발생 후 측정된 주변 온도에 해당하는 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta)을 선택한다(S1410).
- [0286] 이에 따라, 컨트롤러(140)는, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta)을 이용하여 영상 표시 구동을 위한 영상 데이터를 변경하는 처리(이동도 보상 처리)를 수행하면서, 영상 표시 구동을 진행한다.
- [0287] 그리고, 컨트롤러(140)는, 영상 표시 구동 중 블랙 시간 마다 실시간 센싱 구동을 진행하여, 센싱 회로(410)로부터 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 센싱값을 획득한다.
- [0288] 컨트롤러(140)는, 획득된 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 센싱값을 미리 준비되어 있던 제1 온도(Ta)에 대응

되는 룩업 테이블(LUT-Ta)에 포함된 기준 센싱값과 비교해가면서, 특성치 변화(이동도 변화)를 파악하여 영상 표시 구동을 위한 영상 데이터에 대한 변경 처리 (보상 처리)를 수행할 수 있다.

- [0289] 한편, 도 16을 참조하면, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Td)인 경우, 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)이 메모리(MEM)에 저장되어 있지 않기 때문에, 기준 센싱값을 획득하여 룩업 테이블(LUT-Td)을 생성하기 위한 기준 센싱 구동이 제2 처리 기간 내에 진행되어야 한다.
- [0290] 이에 따르면, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Td)인 경우 디스플레이 온 시간(TLon)에 대응되는 제2 처리 기간은, 제1 처리 기간에 비해, 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 포함된 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱하기 위한 기준 센싱 구동 기간(예: 기준 이동도 센싱 구동 기간)을 더 포함할 수 있다.
- [0291] 도 16을 참조하면, 컨트롤러(140)는, 메모리(MEM)에 기 저장된 온도 별 룩업 테이블(LUT-Ta, LUT-Tb, LUT-Tc)을 검색하여, 파워 온 신호(PON)의 발생 후 측정된 주변 온도에 해당하는 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)이 존재하지 않는다고 판단한다(S1410).
- [0292] 이에 따라, 컨트롤러(140)는, 데이터 구동회로(120), 게이트 구동회로(130) 및 센싱회로(410)의 동작을 제어하여, 기준 센싱 구동이 진행되도록 제어하고, 센싱 회로(410)로부터 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 기준 센싱값을 획득한다.
- [0293] 컨트롤러(140)는, 획득된 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하는 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)을 새롭게 생성하여 메모리(MEM)에 저장할 수 있다(S1430).
- [0294] 이후, 컨트롤러(140)는, 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)을 이용하여 영상 표시 구동을 위한 영상 데이터를 변경하는 처리(이동도 보상 처리)를 수행하면서, 영상 표시 구동을 진행한다.
- [0295] 그리고, 컨트롤러(140)는, 영상 표시 구동 중 블랭크 시간 마다 실시간 센싱 구동을 진행하여, 센싱 회로(410)로부터 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 센싱값을 획득한다.
- [0296] 컨트롤러(140)는, 획득된 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 센싱값을 새롭게 생성한 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)에 포함된 기준 센싱값과 비교해가면서, 특성치 변화(이동도 변화)를 파악하여 영상 표시 구동을 위한 영상 데이터에 대한 변경 처리 (보상 처리)를 수행할 수 있다.
- [0297] 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Td)인 경우 디스플레이 온 시간(TLon)에 대응되는 제2 처리 기간 중에 진행되는 기준 센싱 구동은 이동도 센싱 구동일 수 있다.
- [0298] 예를 들어, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Td)인 경우 디스플레이 온 시간(TLon)에 대응되는 제2 처리 기간 중에 진행되는 기준 센싱 구동 기간은, 제1 서브픽셀(SP1)에 대한 제1 기준 센싱 구동 기간과 제1 서브픽셀(SP1)과 다른 제2 서브픽셀(SP2)에 대한 제2 기준 센싱 구동 기간을 포함할 수 있다.
- [0299] 제1 기준 센싱 구동과 제2 기준 센싱 구동 각각은, 서브픽셀 구조 및 보상 회로가 도 4와 같은 경우, 도 6의 구동 타이밍에 따라 진행될 수 있다.
- [0300] 즉, 제1 기준 센싱 구동 기간과 제2 기준 센싱 구동 기간 각각은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)에 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata_sen)을 인가하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 센싱 구동용 기준전압(VpreS)을 인가하는 기간(S610)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 상승하는 기간(S620)과, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 센싱하는 기간(S630) 등을 포함할 수 있다.
- [0301] 제1 서브픽셀(SP1)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도와 제2 서브픽셀(SP2)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도가 서로 다른 경우 제1 서브픽셀(SP1)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상승 속도(해당 센싱 라인(SL)의 전압 상승 속도로서, 도 6에서 기울기(SLP))와, 제2 서브픽셀(SP2)에 포함된 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상승 속도(해당 센싱 라인(SL)의 전압 상승 속도로서, 도 6에서 기울기(SLP))는, 서로 다를 수 있다.
- [0302] 전술한 바와 같이, 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생 후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제2 온도(Td)인 경우, 영상 표시가 시작되기 전에 제2 처리 기간 내 기준 센싱 구동 기간 동안 새롭게 생성되어 메모리(MEM)에 저장된 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)을 참조하여, 영상 표시를 위한 영상 데이터를 변경하여 출력할 수 있다.

- [0303] 전술한 바와 같이, 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생 후, 온도 센서(T/S)에서 측정된 온도(Ts)가 제1 온도(Ta)인 경우, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta)을 참조하여, 영상 표시를 위한 영상 데이터를 변경하여 출력하는 유기발광표시장치(100).
- [0304] 여기서, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta)은, 현재의 파워 온 신호(PON)가 발생되기 이전에 발생했던 예전의 파워 온 신호(PON)의 발생 시 새롭게 생성되었거나, 제품 출하 전에 저장되어 있던 것일 수 있다.
- [0305] 도 15 및 도 16 각각의 경우 모두, 표시패널(110)에 영상이 표시된 이후, 블랭크 시간마다 하나 이상의 서브픽셀(SP)에 대한 센싱 구동이 진행될 수 있다.
- [0306] 이와 같이, 컨트롤러(140)는, 실시간으로 진행되는 센싱 구동을 통해 센싱값이 얻어지면, 제1 온도(Ta)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Ta) 또는 제2 온도(Td)에 대응되는 룩업 테이블(LUT-Td)을 참조하여, 보상 처리를 해줄 수 있다.
- [0307] 아래에서는, 이상에서 전술한 구동 방법 중에서 컨트롤러(140)가 수행하는 기능에 대하여 간략하게 다시 설명한다.
- [0308] 도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)에 대한 블록도이다.
- [0309] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는, 표시패널(110), 데이터 구동회로(120) 및 게이트 구동회로(130)를 포함하는 유기발광표시장치(100)의 구동 동작을 전체적으로 제어하는 장치이다.
- [0310] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는, 파워 온 신호(PON)의 발생을 감지하는 감지부(1410)와, 파워 온 신호(PON)의 발생이 감지되면, 유기발광표시장치(100)에 포함된 온도 센서(T/S)를 통해 유기발광표시장치(100) 내 온도(Ts)를 측정하는 온도 측정부(1420)와, 측정된 온도(Ts)에 따라 표시패널(110)에서의 영상 표시 시작 시점(Tdon)을 제어하는 영상 표시 개시 제어부(1830) 등을 포함할 수 있다.
- [0311] 영상 표시 개시 제어부(1830)는, 온도 측정부(1420)가 온도 센서(T/S)를 통해 측정된 온도(Ts)에 따라, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0312] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는 온도 별 룩업 테이블(LUT)을 저장하는 메모리(MEM)를 더 포함할 수도 있다.
- [0313] 컨트롤러(140)의 영상 표시 개시 제어부(1830)는, 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장되어 있는지 아닌지를 판단할 수 있으며, 판단 결과에 따라, 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이에 프로세스가 다르게 진행되도록 제어할 수 있다.
- [0314] 컨트롤러(140)의 영상 표시 개시 제어부(1830)는, 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하고, 판단 결과, 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장된 것으로 판단되면, 메모리(MEM)에 기 저장된 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 참조하여 영상 표시 구동을 진행할 수 있다.
- [0315] 컨트롤러(140)의 영상 표시 개시 제어부(1830)는, 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장되어 있는지 아닌지를 판단하고, 판단 결과, 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 미 저장된 것으로 판단되면, 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 기준 센싱 구동을 진행하고, 기준 센싱 구동의 진행 결과에 따라 다수의 서브픽셀(SP) 각각에 대한 기준 센싱값을 포함하는 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 새롭게 생성하여 메모리(MEM)에 저장하고, 새롭게 생성되어 메모리(MEM)에 저장된 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)을 참조하여 영상 표시 구동을 진행할 수 있다.
- [0316] 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 저장된 경우(Case B), 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이의 시간 간격(TLon)은, 측정된 온도(Ts)에 대응되는 룩업 테이블(LUT)이 메모리(MEM)에 미 저장된 경우(Case A), 파워 온 신호(PON)의 발생 시점(Tpon)과 영상 표시 시작 시점(Tdon) 사이의 시간 간격(TLon)보다 짧을 수 있다.
- [0317] 이상에서 전술한 본 발명의 실시예들에 의하면, 주변의 온도가 변화하더라도 좋은 영상 품질을 제공할 수 있다.

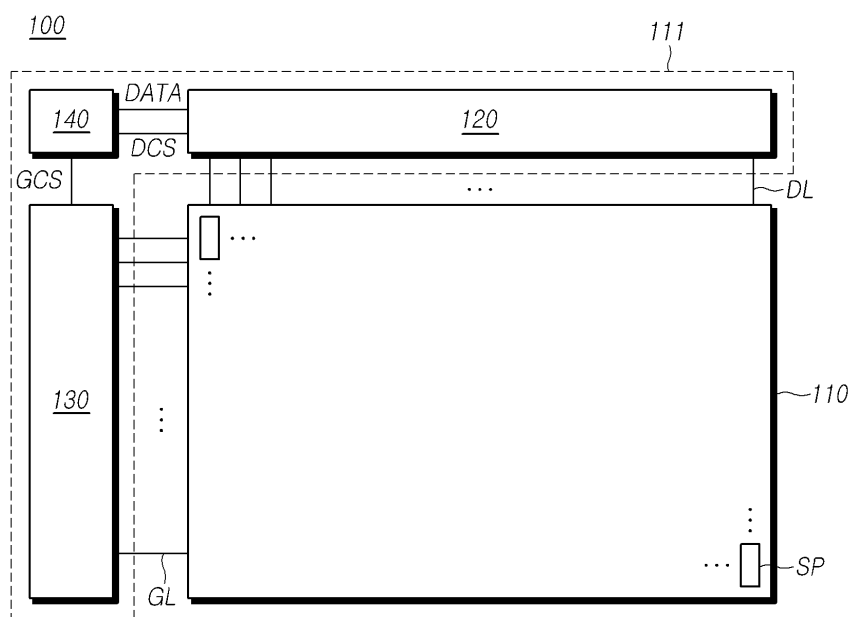
- [0318] 본 발명의 실시예들에 의하면, 영상 표시가 시작된 이후 필요한 기준 센싱값을 영상 표시 시작 전에 획득하기 위해 필요하며 오랜 시간이 걸리는 동작(기준 센싱 구동)으로 인해 영상 표시가 너무 늦게 시작되는 현상을 완화해줌으로써, 파워 온 신호(PON)가 발생한 이후 영상 표시가 시작되기까지의 시간을 최대한 줄여줄 수 있다.
- [0319] 본 발명의 실시예들에 의하면, 온도에 적합한 구동 동작을 제공하여 영상 품질을 향상시켜주면서도, 파워가 켜진 이후 영상 표시가 시작되는 시간을 단축시켜줄 수 있다.
- [0320] 본 발명의 실시예들에 의하면, 보상의 기준이 되는 기준 센싱값을 포함하는 온도 별 룩업 테이블(LUT)을 미리 저장해두고, 이를 이용하여 영상 표시 구동 및 실시간 센싱 구동 (영상 표시 구동 중 센싱 구동)을 수행함으로써, 현재의 주변 온도에 적합한 영상 표시 및 보상 처리를 해줄 수 있다.
- [0321] 본 발명의 실시예들에 의하면, 파워가 켜진 이후 영상이 신속하게 표시될 수 있게 해주면서도, 영상 표시 구동 중 서브픽셀 내 회로 소자의 특성치를 정상적으로 보상해줄 수 있다.
- [0322] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

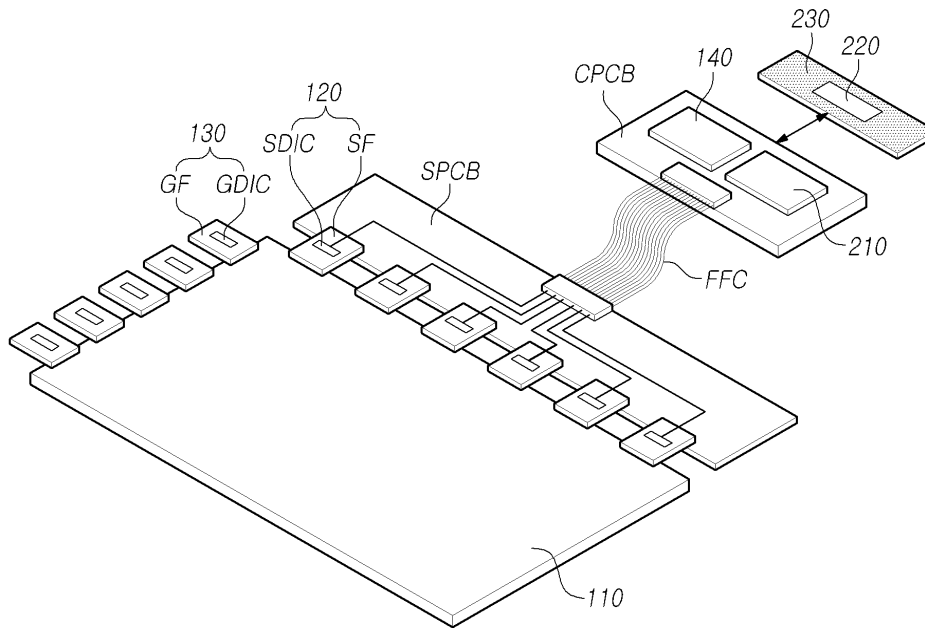
- [0323] 100: 유기발광표시장치
110: 표시패널
120: 데이터 구동회로
130: 게이트 구동회로
140: 컨트롤러

도면

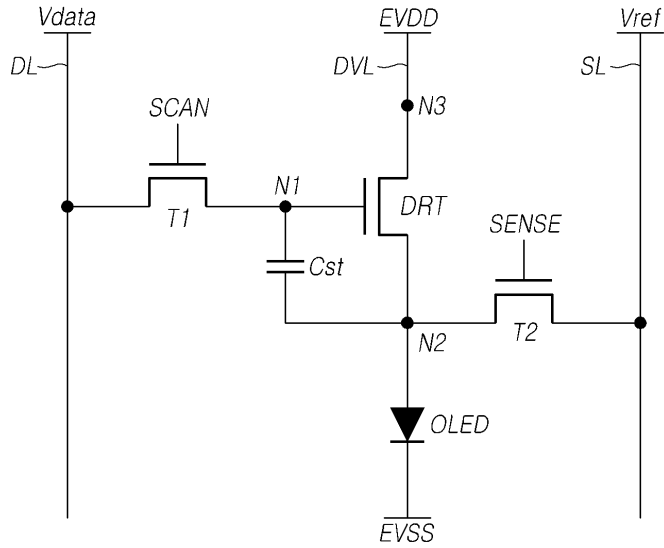
도면1



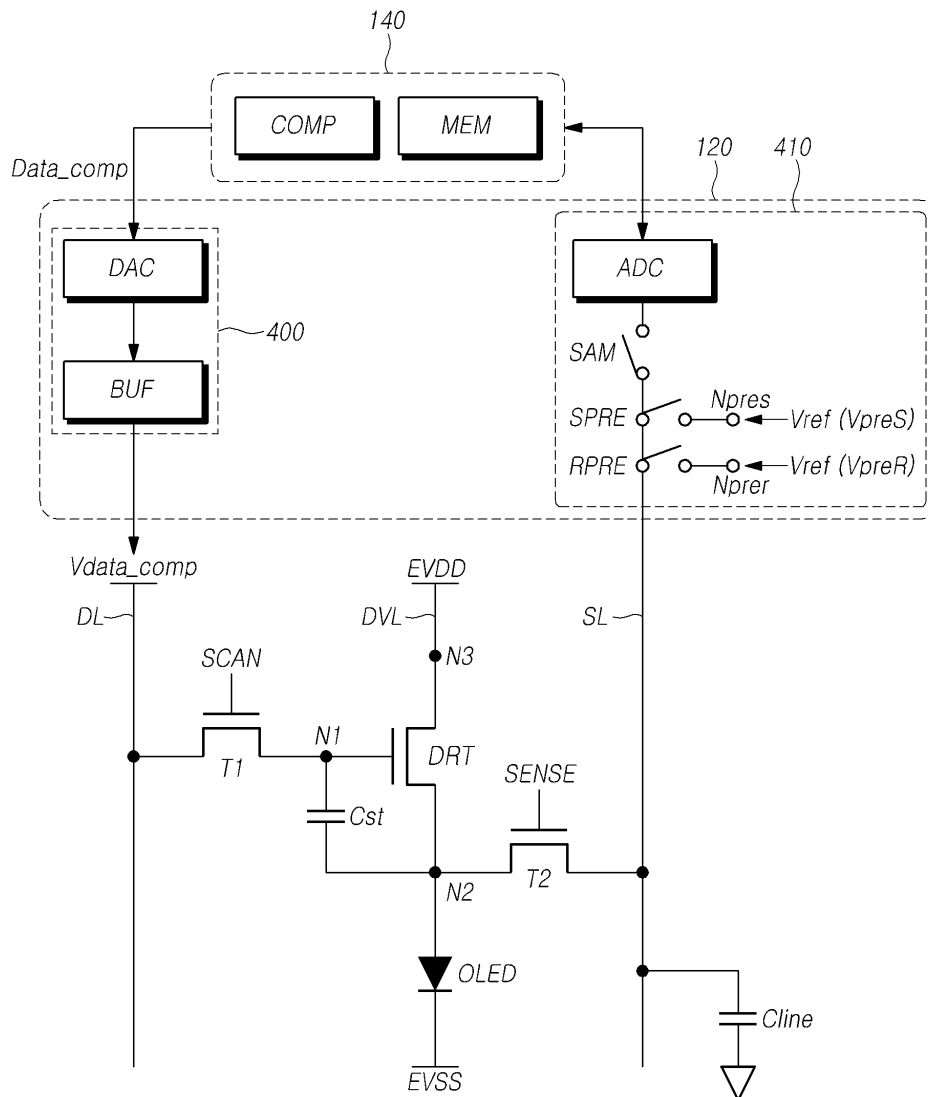
도면2



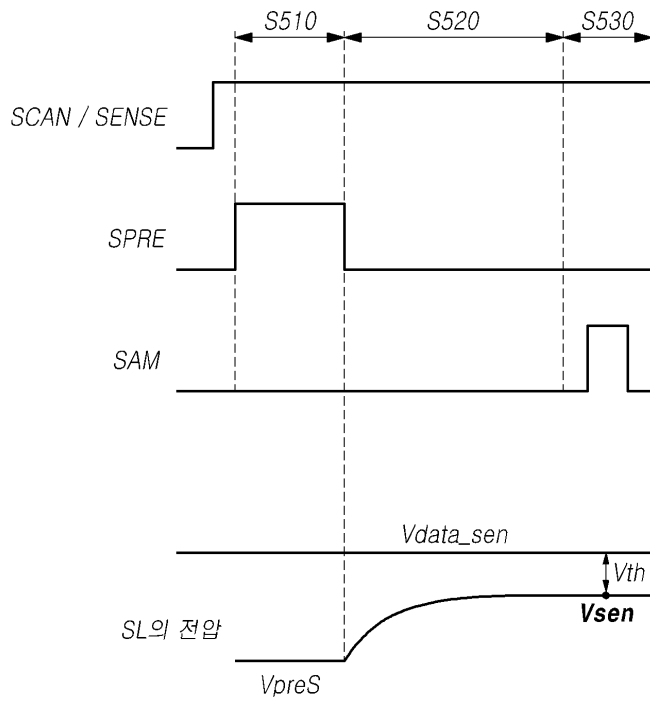
도면3



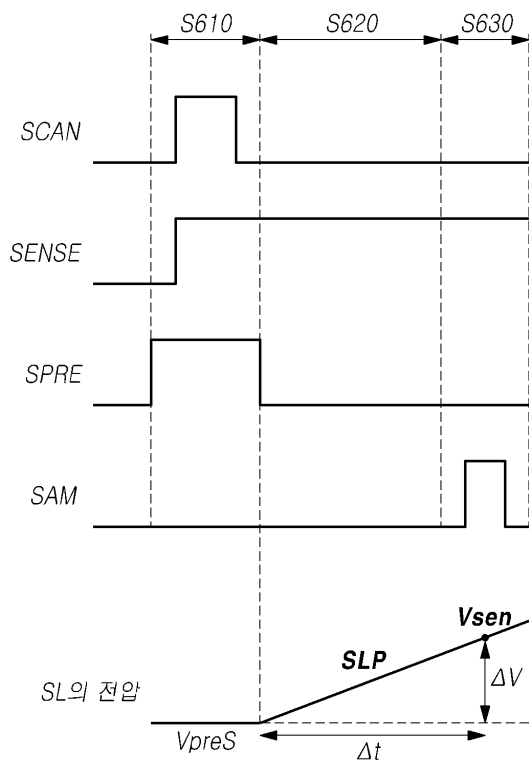
도면4



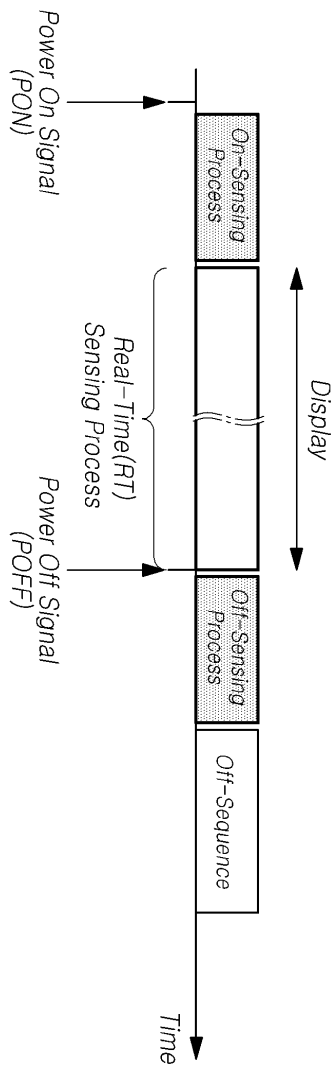
도면5



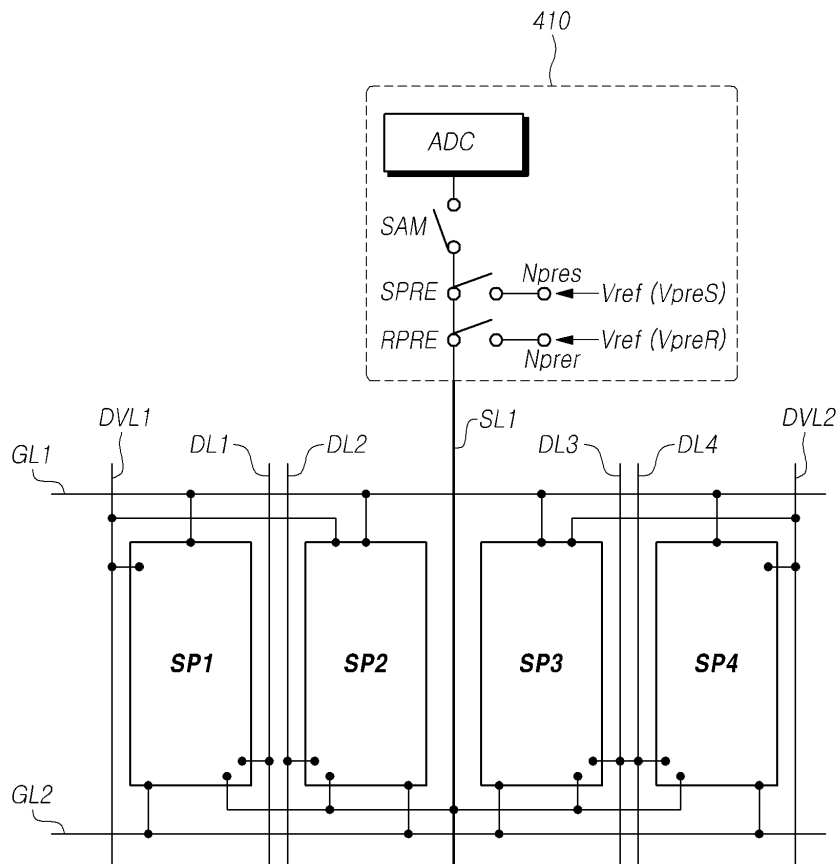
도면6



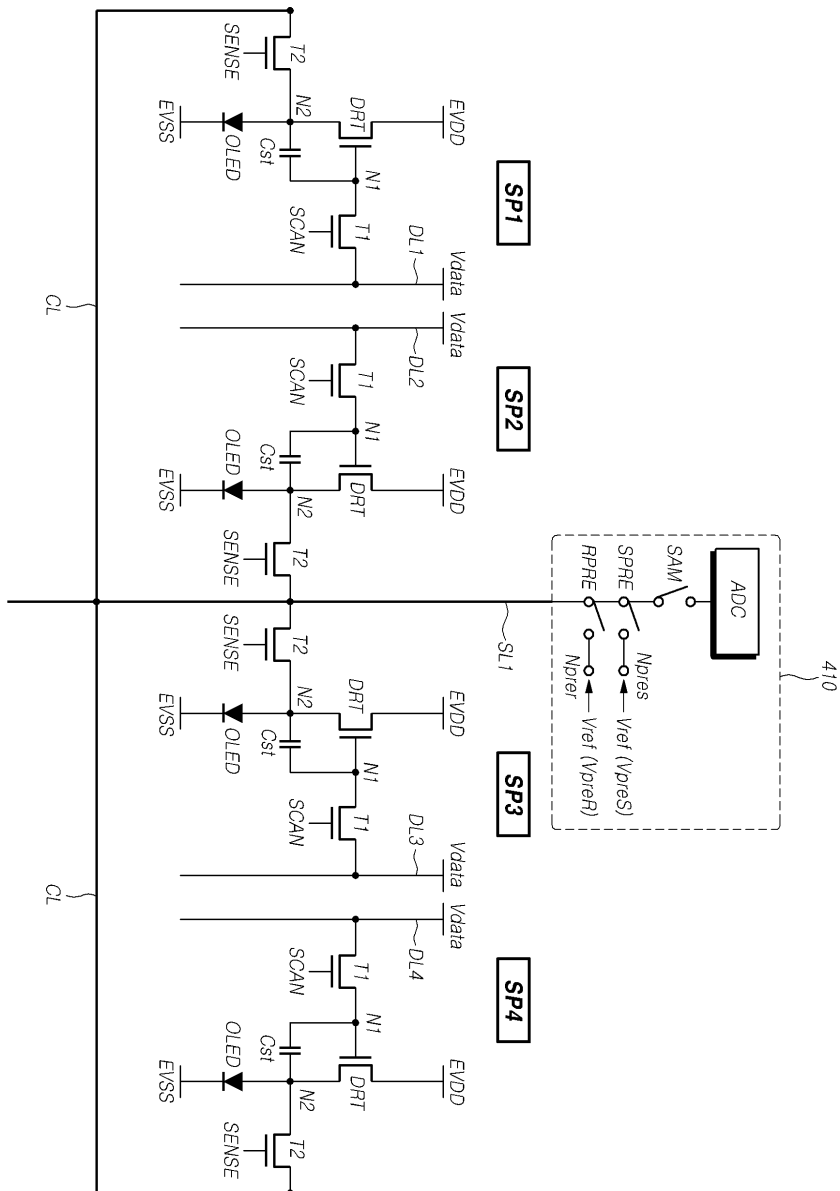
도면7



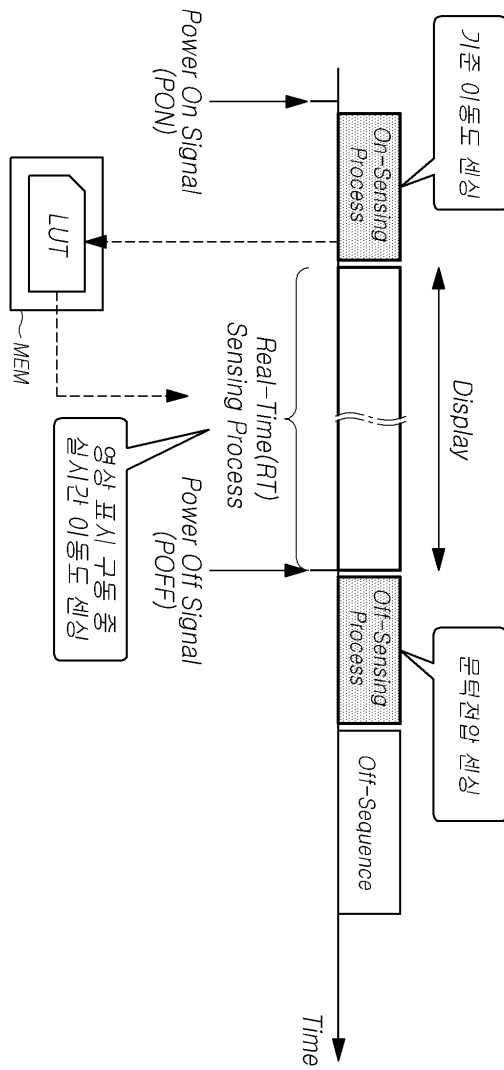
도면8



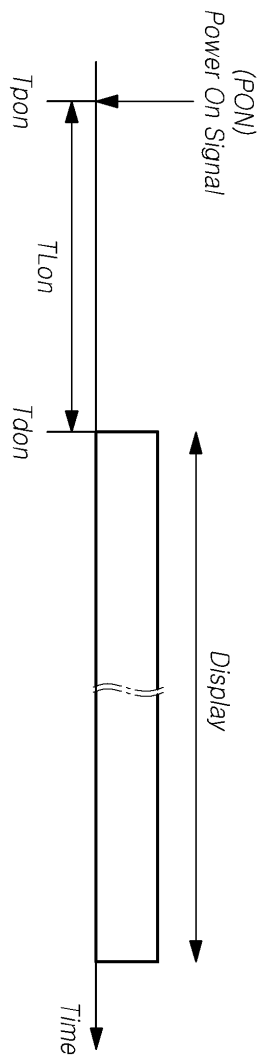
도면9



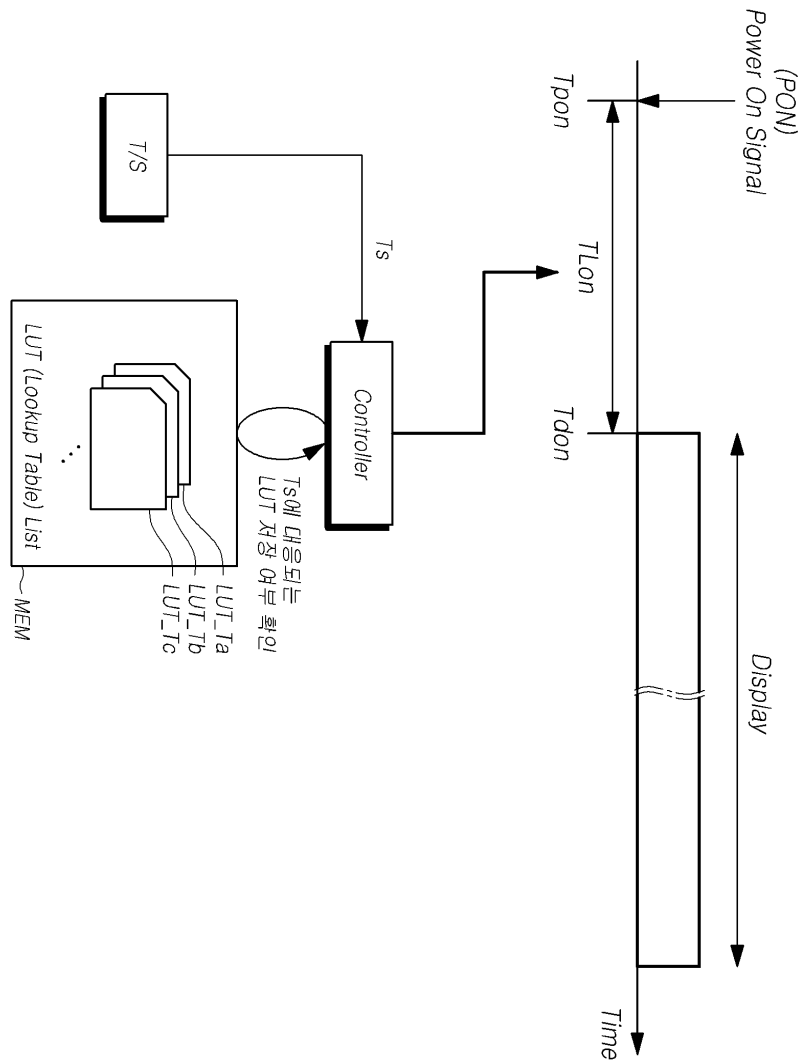
도면10



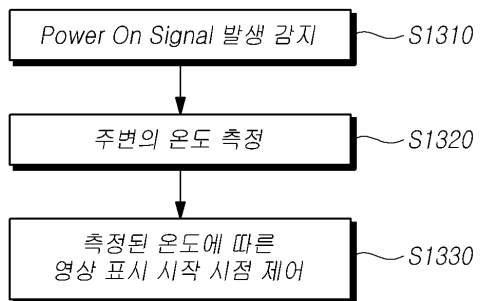
도면11



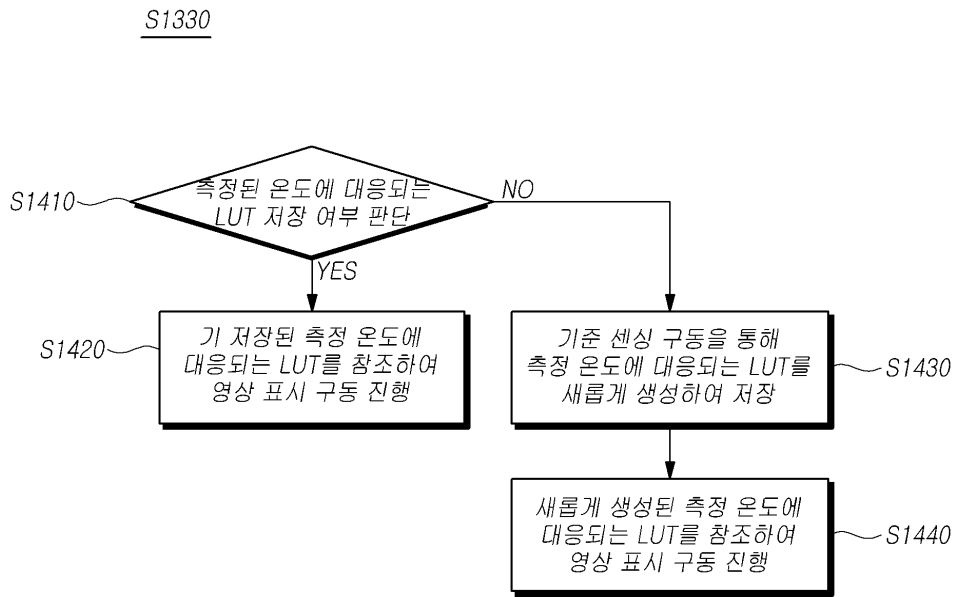
도면12



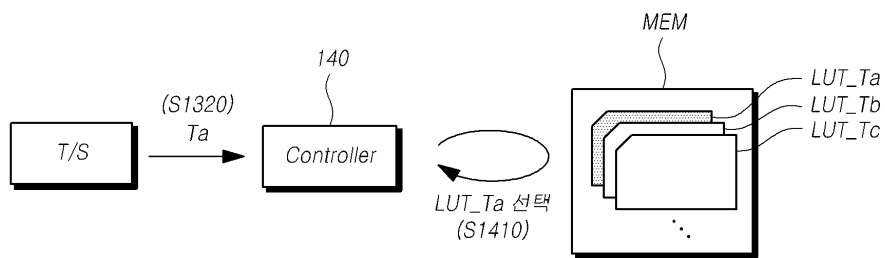
도면13



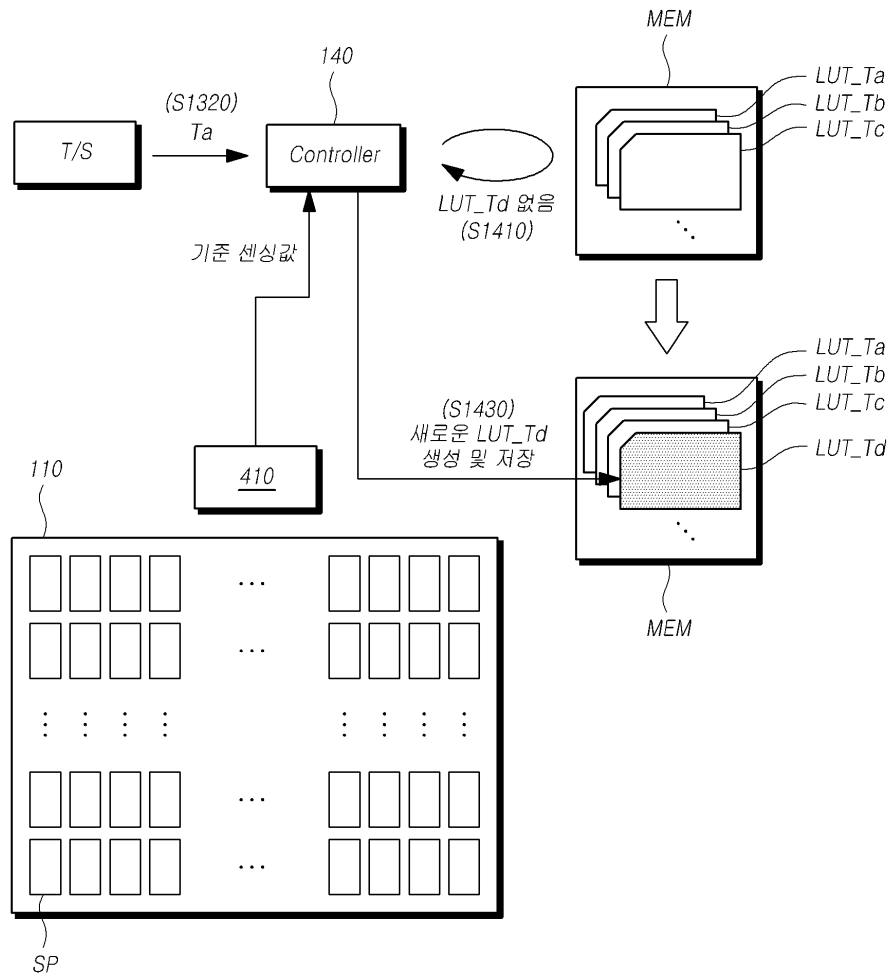
도면14



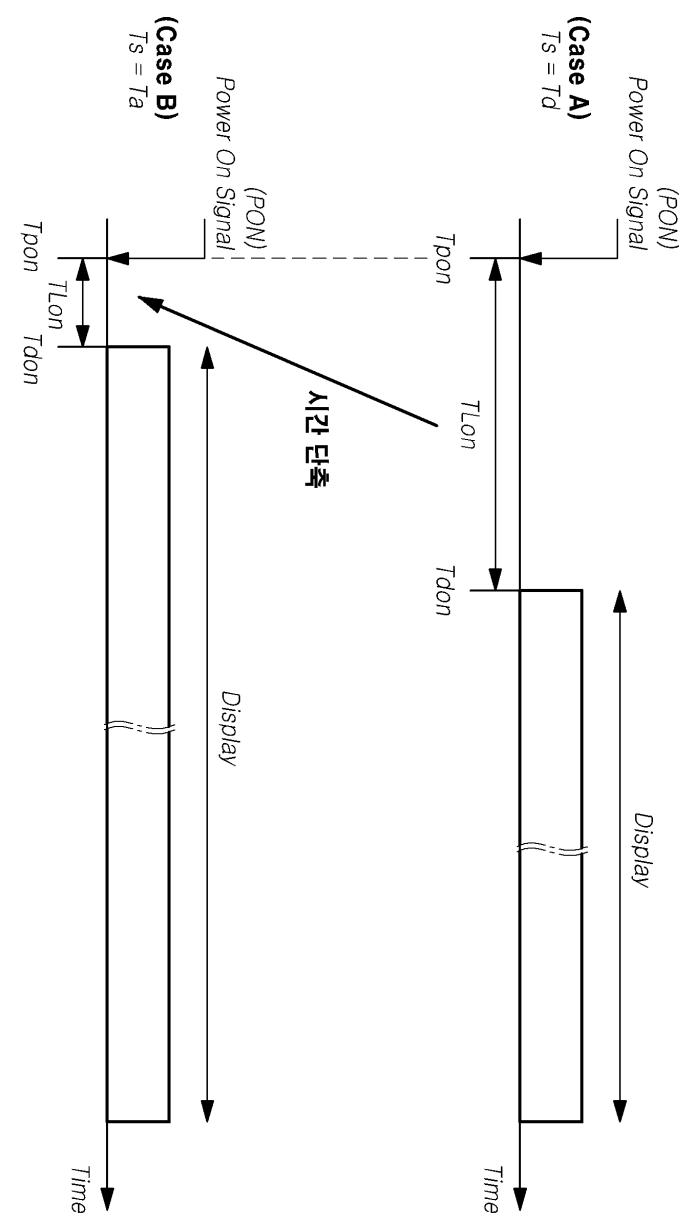
도면15



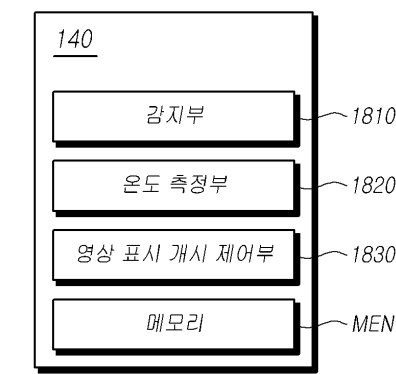
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	控制器，有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020200025938A	公开(公告)日	2020-03-10
申请号	KR1020180103978	申请日	2018-08-31
[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	편명진		
发明人	편명진		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2310/061 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/0252 G09G2320/041		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例涉及控制器,有机发光显示装置和驱动方法。更具体地,本发明涉及一种控制器,该控制器能够通过温度传感器来测量温度并且在产生通电信号之后根据所测量的温度来控制显示面板的图像显示开始时间。根据本发明的实施例,可以通过提供适合于温度的驱动操作来改善图像质量,并且可以减少在接通电源之后开始图像显示的时间。

