



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0050745
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0152657

(22) 출원일자 2015년10월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

타카스기신지

경기 과천시 월릉면 덕은리 1291-2-203

(74) 대리인

김은구, 송해모

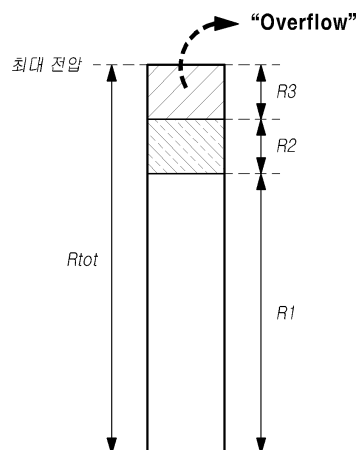
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시장치의 보상 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버에서 제한된 데이터 전압 가용 범위를 초과하는지를 판단하고, 초과하는 것으로 판단되어 이동도 센싱용 데이터 전압이 아닌 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압에 의해 이동도 센싱이 되더라도, 이동도 보상값을 정확하게 산출할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도11



명세서

청구범위

청구항 1

서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 데이터 생성부;

상기 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하는지 판단하는 오버플로우 판단부;

상기 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버로 출력하는 데이터 출력부;

상기 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값을 수신하는 센싱 데이터 수신부; 및

상기 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값을 산출하여 메모리에 기 저장된 이동도 보상값을 업데이트하는 이동도 보상값 산출부를 포함하고,

상기 서브픽셀이 상기 이동도 센싱용 데이터 전압의 상기 데이터 전압 가용 범위 초과로 인해 상기 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 공급받은 경우,

상기 이동도 보상값 산출부는,

상기 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 결과에 해당하는 상기 이동도 센싱값 또는 상기 이동도 센싱값으로부터 산출되는 이동도 센싱 편차에 대한 가공 처리를 수행하여 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하거나, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체하는 가공 처리를 수행하여 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 생성부는,

상기 메모리에 기 저장된 이동도 보상값 및 이동도 센싱용 기준 데이터에 근거하여 상기 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 데이터 생성부는,

상기 메모리에 기 저장된 이동도 보상값 및 이동도 센싱용 기준 데이터와 함께, 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상값에 더 근거하여 상기 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터 전압 가용 범위는,

상기 이동도 센싱용 데이터 전압을 상기 서브픽셀로 공급하는 데이터 드라이버의 사양으로 정의된 정보인 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이동도 보상값 산출부는,

상기 데이터 전압 가용 범위를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압을 공급받은 서브픽셀에 해당하는 상기 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체함으로써, 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이동도 보상값 산출부는,

상기 서브픽셀에 대한 상기 이동도 센싱값을 상기 다른 서브픽셀에 대한 이동도 센싱값으로 대체하는 가공 처리를 수행하고,

상기 다른 서브픽셀에 대한 이동도 센싱값을 토대로 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 7

제6에 있어서,

상기 다른 서브픽셀에 대한 이동도 센싱값은, 상기 서브픽셀에 대한 상기 이동도 센싱값보다 큰 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 8

제6에 있어서,

상기 다른 서브픽셀은,

상기 데이터 전압 가용 범위를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압을 공급받은 서브픽셀인 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 이동도 보상값 산출부는,

상기 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 량에 근거하여, 상기 서브픽셀에 대한 상기 이동도 센싱값과 미리 정해진 기준 이동도 센싱값 간의 이동도 센싱 편차를 보정하는 가공 처리를 수행하고,

상기 보정된 이동도 센싱 편차를 토대로 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 이동도 보상값 산출부는,

오버플로우 량 및 센싱값 오차 간의 미리 정의된 관계 정보를 참조하여, 상기 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 량에 대응되는 센싱값 오차에 근거하여 상기 기준 이동도 센싱값을 수정하여 상기 이동도 센싱 편차를 보정하는 가공 처리를 수행하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 이동도 보상값 산출부는,

상기 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 량에 대응되는 센싱값 오차에 대응되도록 크기만큼 상기 기준 이동도 센싱값이 감소하도록 수정하는 유기발광표시장치의 보상 시스템.

청구항 12

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 및

상기 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 각 서브픽셀은,

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동트랜지스터와, 상기 구동트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 커패시터를 포함하여 구성되고,

상기 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 구간에, 상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대한 디지털 형태의 이동도 센싱값을 출력하는 센싱부를 더 포함하고,

상기 구동 트랜지스터의 제1 이동도 센싱 구간에,

상기 데이터 드라이버는,

상기 컨트롤러로부터 입력된 제1 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 제1 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하여, 상기 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 공급하고,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하여 상기 제1 이동도 센싱값을 출력하고,

상기 컨트롤러는,

상기 제1 이동도 센싱값 또는 상기 제1 이동도 센싱값으로부터 산출되는 이동도 센싱 편차에 대한 가공 처리를 수행하여 제1 이동도 보상값을 산출하거나, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체하는 가공 처리를 수행하여 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하고, 상기 산출된 제1 이동도 보상값을 토대로 상기 제2 이동도 센싱용 데이터를 생성하여 상기 구동 트랜지스터의 제2 이동도 센싱 구간에 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 13

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 및

상기 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 각 서브픽셀은,

유기발광다이오드와, 상기 유기발광다이오드를 구동하는 구동트랜지스터와, 상기 구동트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 커패시터를 포함하여 구성되고,

상기 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하기 위한 센싱부를 더 포함하고,

상기 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 구간에,

상기 데이터 드라이버는,

상기 컨트롤러로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 이동도 센싱용 데이터 전압을 데이터 전압 가용 범위 내에서 제한적으로 상기 구동 트랜지스터의 제2노드에 공급하고,

상기 센싱부는,

상기 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대한 디지털 형태의 이동도 센싱값을 출력

하며,

상기 다수의 서브픽셀 중 제1 서브픽셀에 대하여, 상기 컨트롤러에서 입력된 이동도 센싱용 데이터와 상기 센싱부에서 출력된 이동도 센싱값 간의 관계는,

제2 서브픽셀에 대하여 상기 컨트롤러에서 입력된 이동도 센싱용 데이터와 상기 센싱부에서 출력된 이동도 센싱값 간의 관계와 다른 유기발광표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 서브픽셀은,

상기 컨트롤러로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터가 변환된 이동도 센싱용 데이터 전압이 상기 데이터 전압 가용 범위를 초과하여 상기 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 공급받은 서브픽셀이고,

상기 제2 서브픽셀은,

상기 컨트롤러로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터가 변환된 이동도 센싱용 데이터 전압이 상기 데이터 전압 가용 범위에 포함되어 그대로 공급된 서브픽셀인 유기발광표시장치.

청구항 15

서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 단계;

상기 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하는지 판단하는 단계;

상기 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버로 출력하는 단계;

상기 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 상기 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값을 수신하는 단계;

상기 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값을 산출하는 단계; 및

상기 산출된 이동도 보상값으로 메모리에 기 저장된 이동도 보상값을 업데이트하는 단계를 포함하고,

상기 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버로 출력하는 단계에 따라, 상기 서브픽셀이 상기 이동도 센싱용 데이터 전압이 상기 데이터 전압 가용 범위를 초과하여 상기 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 공급받은 경우,

상기 상기 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값을 산출하는 단계에서는,

상기 이동도 센싱값 또는 이동도 센싱 편차에 대한 가공 처리를 수행하여 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하거나, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체하는 가공 처리를 수행하여 상기 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하는 유기발광표시장치의 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시장치의 보상 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 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.

- [0004] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0005] 이러한 유기발광표시장치의 각 서브픽셀은 유기발광다이오드와 이를 구동하는 구동 트랜지스터 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0006] 한편, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 고유한 특성치를 갖는다. 이러한 각 구동 트랜지스터의 고유한 특성치는, 구동 시간에 따라 열화(Degradation)가 진행되어 변할 수 있다.
- [0007] 이러한 점 때문에, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터 간의 구동 시간의 차이에 따라, 구동 트랜지스터 간의 열화 정도의 차이가 발생하고, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차도 발생할 수 있다.
- [0008] 이러한 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차는, 각 서브픽셀 간 휘도 편차를 야기하여 화질 저하를 발생시키는 주요 요인이 될 수 있다.
- [0009] 이에, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 보상해주기 위한 다양한 기술이 개발되었다.
- [0010] 그럼에도, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차를 보상하기 위해 반드시 필요한 특성치 센싱이 정확하게 이루어지지 못하는 문제점이 여전히 해결되고 있지 못하는 실정이다.
- [0011] 특히, 구동 트랜지스터의 전류 능력을 의미하는 이동도의 센싱은 여러 가지 요인에 의해, 정확하게 수행하는데 상당한 어려움을 겪고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 실시예들의 목적은, 이동도 보상을 더욱더 정확하게 할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법을 제공하는 데 있다.
- [0014] 본 실시예들의 다른 목적은, 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버에서 제한된 데이터 전압 가용 범위를 초과하는 경우, 이동도 센싱용 데이터 전압이 아닌 전압에 의해 이동도 센싱이 되더라도, 이동도 보상을 정확하게 할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법을 제공하는 데 있다.
- [0015] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 정확한 절차에 따라 이동도 센싱을 진행함에도 불구하고, 실제로 원하는 수준의 이동도 센싱값을 얻지 못하는 상황이 발생하는 이유가 이동도 센싱용 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버의 데이터 전압 출력 제한에 있다는 것을 밝혀내고, 이에 대한 대응 방안을 제안하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 일 측면에서, 본 실시예들은, 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 데이터 생성부와, 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하는지 판단하는 오버플로우 판단부와, 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버로 출력하는 데이터 출력부와, 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값을 수신하는 센싱 데이터 수신부와, 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값을 산출하여 메모리에 기 저장된 이동도 보상값을 업데이트하는 이동도 보상값 산출부를 포함하는 유기발광표시장치의 보상 시스템을 제공할 수 있다.
- [0018] 이러한 유기발광표시장치의 보상 시스템에서, 서브픽셀이 이동도 센싱용 데이터 전압의 데이터 전압 가용 범위 초과로 인해 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 공급받은 경우, 이동도 보상값 산출부는, 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값 또는 이동도 센싱값으로부터 산출되는 이동도 센싱 편차에 대한 가공 처리를 수행하여 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하거나, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체하는 가공 처리를 수행하여 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출할 수 있다.
- [0019] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치

된 유기발광표시패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버를 제어하는 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

- [0020] 이러한 유기발광표시장치에서, 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동트랜지스터와, 구동트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 커패시터를 포함하여 구성된다.
- [0021] 그리고, 유기발광표시장치는, 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 구간에, 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대한 디지털 형태의 이동도 센싱값을 출력하는 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 이러한 유기발광표시장치에서, 구동 트랜지스터의 제1 이동도 센싱 구간에, 데이터 드라이버는, 컨트롤러로부터 입력된 제1 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 제1 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하여, 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 구동 트랜지스터의 제2노드에 공급할 수 있다.
- [0023] 센싱부는, 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하여 제1 이동도 센싱값을 출력할 수 있다.
- [0024] 컨트롤러는, 제1 이동도 센싱값 또는 제1 이동도 센싱값으로부터 산출되는 이동도 센싱 편차에 대한 가공 처리를 수행하여 제1 이동도 보상값을 산출하거나, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체하는 가공 처리를 수행하여 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하고, 산출된 제1 이동도 보상값을 토대로 제2 이동도 센싱용 데이터를 생성하여 구동 트랜지스터의 제2 이동도 센싱 구간에 출력할 수 있다.
- [0025] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고 다수의 서브픽셀이 배치된 유기발광표시패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 데이터 드라이버 및 게이트 드라이버를 제어하는 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0026] 이러한 유기발광표시장치에서 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하는 구동트랜지스터와, 구동트랜지스터의 제1노드와 제2노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 커패시터를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0027] 이러한 유기발광표시장치는, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도를 센싱하기 위한 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 이러한 유기발광표시장치에서, 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 구간에, 데이터 드라이버는, 컨트롤러로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 이동도 센싱용 데이터 전압을 데이터 전압 가용 범위 내에서 제한적으로 구동 트랜지스터의 제2노드에 공급할 수 있다.
- [0029] 또한, 유기발광표시장치에서 센싱부는, 구동 트랜지스터의 제1노드의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대한 디지털 형태의 이동도 센싱값을 출력할 수 있다.
- [0030] 또한, 유기발광표시장치에서, 다수의 서브픽셀 중 제1 서브픽셀에 대하여, 컨트롤러에서 입력된 이동도 센싱용 데이터와 센싱부에서 출력된 이동도 센싱값 간의 관계는, 제2 서브픽셀에 대하여 컨트롤러에서 입력된 이동도 센싱용 데이터와 센싱부에서 출력된 이동도 센싱값 간의 관계와 다를 수 있다.
- [0031] 제1 서브픽셀은, 컨트롤러로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터가 변환된 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하여 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 공급받은 서브픽셀일 수 있다.
- [0032] 그리고, 제2 서브픽셀은, 컨트롤러로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터가 변환된 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위에 포함되어 그대로 공급된 서브픽셀일 수 있다.
- [0033] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은, 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 단계와, 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하는지 판단하는 단계와, 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버로 출력하는 단계와, 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 서브픽셀 내 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값을 수신하는 단계와, 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값을 산출하는 단계와, 산출된 이동도 보상값으로 메모리에 기 저장된 이동도 보상값을 업데이트하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 보상 방법을 제공할 수 있다.
- [0034] 이러한 보상 방법에서, 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버로 출력하는 단계에 따라, 서브픽셀이 이동도

센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위를 초과하여 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압을 공급받은 경우, 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값을 산출하는 단계에서는, 이동도 센싱값 또는 이동도 센싱 편차에 대한 가공 처리를 수행하여 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출하거나, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체하는 가공 처리를 수행하여 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 산출할 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 이동도 보상을 더욱더 정확하게 할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법을 제공할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 실시예들에 의하면, 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버에서 제한된 데이터 전압 가용 범위를 초과하는 경우, 이동도 센싱용 데이터 전압이 아닌 전압에 의해 이동도 센싱이 되더라도, 이동도 보상을 정확하게 할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법을 제공할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 실시예들에 의하면, 정확한 절차에 따라 이동도 센싱을 진행함에도 불구하고, 실제로 원하는 수준의 이동도 센싱값을 얻지 못하는 상황에 대응할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 보상 시스템과 보상 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 다른 서브픽셀 구조와 보상 회로를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 구동 방식을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 구동 트랜지스터의 이동도 센싱 구동 방식을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 문턱전압 센싱과 이동도 센싱의 순서를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 문턱전압 센싱과 이동도 센싱의 타이밍 예시도이다.
- 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱 구동을 위한 이동도 센싱용 데이터의 생성과, 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값의 산출을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱을 통한 이동도 보상과, 이동도 보상에 따른 이동도 편차 감소를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 데이터 드라이버의 데이터 전압 가용 범위를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 데이터 전압 가용 범위 초과(오버플로우)를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생 시, 이동도 센싱값 감소 및 이동도 보상값 증가 현상을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위한 보상 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 14은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 시스템이 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값 산출 과정에서 수행하는 가공 처리 기법을 설명하

기 위한 도면이다.

도 15a 및 도 15b는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값 산출 과정에서 수행하는 제1 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값 산출 과정에서 수행하는 제2 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값 산출 과정에서 수행하는 제3 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 시스템에서, 이동도 데이터 전압의 오버플로우 발생 시, 이동도 보상값 산출 과정을 나타낸 도면이다.

도 19는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 이동도 센싱용 데이터 전압과 평균 센싱값 변화의 관계 그래프이다.

도 20은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 2가지의 서브픽셀에 대하여, 데이터 드라이버에 입력된 이동도 센싱용 데이터와 센싱부에서 출력된 이동도 센싱값 간의 관계를 비교하기 위한 도면이다.

도 21은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 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.
- [0042] 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.
- [0043] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 시스템 구성도이다.
- [0044] 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 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0045] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0046] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0047] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다.
- [0048] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0049] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라

인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.

- [0050] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0051] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0052] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서는 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0053] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서는 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0054] 전술한 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0055] 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 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0056] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0057] 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.
- [0058] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0059] 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.
- [0060] 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0061] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 유기발광표시패널(110)에 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0062] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0063] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를

포함할 수 있다.

- [0065] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB) 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 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 유기발광표시패널(110)과 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0066] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0067] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 대한 회로적인 연결을 위해 필요한 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB: Source Printed Circuit Board)과 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0068] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 되거나, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름이 연결될 수 있다.
- [0069] 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)에는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등의 동작을 제어하는 컨트롤러(140)와, 유기발광표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러 등이 실장 될 수 있다.
- [0070] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.
- [0071] 여기서, 연결 부재는 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0072] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0073] 유기발광표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0074] 일 예로, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light-Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0075] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0076] 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0077] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED: Organic Light-Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제2노드(N2)로 데이터 전압을 전달해 주기 위한 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 커패시터(Cstg: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0078] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0079] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0080] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)는 스위칭 트랜지스터(SWT)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있으며, 게이트 노드일 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.

- [0081] 구동 트랜지스터(DRT)와 스위칭 트랜지스터(SWT)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0082] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0083] 이러한 스위칭 트랜지스터(SWT)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 전달해줄 수 있다.
- [0084] 스토리지 커패시터(Cstg)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0085] 이러한 스토리지 커패시터(Cstg)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 존재하는 내부 커패시터(Internal Capacitor)인 기생 커패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 커패시터(External Capacitor)이다.
- [0086] 한편, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 경우, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자에 대한 열화(Degradation)가 진행될 수 있다.
- [0087] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등)가 변할 수 있다.
- [0088] 이러한 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기한다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0089] 또한, 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0090] 이러한 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기한다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0091] 전술한 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0092] 여기서, 회로 소자의 특성치(이하, "서브픽셀 특성치"라고도 함)는, 일 예로, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 및 이동도 등을 포함할 수 있고, 경우에 따라서, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 포함할 수도 있다.
- [0093] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차(회로 소자의 특성치 변화 및 회로 소자 간의 특성치 편차)를 센싱(측정)하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0094] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 서브픽셀 휘도 변화와 서브픽셀 간 휘도 편차에 대한 센싱 및 보상 기능을 제공하기 위하여, 그에 맞는 서브픽셀 구조와, 센싱 및 보상 구성을 포함하는 보상 회로를 포함한다.
- [0095] 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 다른 서브픽셀 구조와 보상 회로에 대한 예시도이다.
- [0096] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT), 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 스토리지 커패시터(Cstg) 이외에, 센싱 트랜지스터(SENT: Sensing Transistor)를 더 포함할 수 있다.
- [0097] 도 3을 참조하면, 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0098] 이러한 센싱 트랜지스터(SENT)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 인가해준다.
- [0099] 또한, 센싱 트랜지스터(SENT)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0100] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 다른 게이트 라인을 통해, 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SEN

T)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.

- [0101] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 스위칭 트랜지스터(SWT)의 게이트 노드 및 센싱 트랜지스터(SENT)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.
- [0102] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀 특성치(구동 트랜지스터의 특성치, 유기발광다이오드의 특성)의 변화 및/또는 서브픽셀 특성치 간의 편차를 센싱하여 센싱 데이터를 출력하는 센싱부(310)와, 센싱 데이터를 저장하는 메모리(320)와, 센싱 데이터를 이용하여 서브픽셀 특성치의 변화 및/또는 서브픽셀 특성치 간의 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부(330) 등을 포함할 수 있다.
- [0103] 센싱부(310)는 적어도 하나의 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0104] 각 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0105] 보상부(330)는 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0106] 센싱부(310)에서 출력되는 센싱 데이터는, 일 예로, LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 데이터 포맷으로 되어 있을 수 있다.
- [0107] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 구동을 제어하기 위하여, 즉, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 인가 상태를 서브픽셀 특성치 센싱에 필요한 상태로 제어하기 위하여, 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)를 더 포함할 수 있다.
- [0108] 제1스위치(SW1)를 통해, 기준전압 라인(RVL)으로의 기준전압(Vref)의 공급 여부가 제어될 수 있다.
- [0109] 제1스위치(SW1)가 턴-온 되면, 기준전압(Vref)이 기준전압 라인(RVL)으로 공급되어 턴-온 되어 있는 센싱 트랜지스터(SENT)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)로 인가될 수 있다.
- [0110] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 등 전위일 수 있는 기준전압 라인(RVL)의 전압도 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 될 수 있다. 이때, 기준전압 라인(RVL) 상에 형성된 라인 커패시터(Csen)에 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압이 충전될 수 있다.
- [0111] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태가 되면, 제2스위치(SW2)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준전압 라인(RVL)이 연결될 수 있다.
- [0112] 이에 따라, 센싱부(310)는 서브픽셀 특성치를 반영하는 전압 상태인 기준전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다. 여기서, 기준전압 라인(RVL)을 "센싱 라인"이라고도 기재한다.
- [0113] 이러한 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0114] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 기준전압 라인(RVL)은 4개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 흰색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열)을 포함하는 1개의 픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0115] 센싱부(310)는 기준전압 라인(RVL)과 연결되면, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압(기준전압 라인(RVL)의 전압, 또는, 기준전압 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Csen)에 충전된 전압)을 센싱한다.
- [0116] 센싱부(310)에서 센싱된 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(Vth) 또는 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 포함하는 전압 값($V_{data}-V_{th}$ 또는 $V_{data}-\Delta V_{th}$)이거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 값일 수도 있다.
- [0117] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 및 이동도 센싱 구동에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0118] 먼저, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 도 4를 참조하여 간략하게 설명한다.

- [0119] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서 구동 트랜지스터의 문턱전압 센싱 구동 방식을 나타낸 도면이다.
- [0120] 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 기준전압(Vref)과 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.
- [0121] 이후, 제1 스위치(SW1)가 오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅(Floating) 된다.
- [0122] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- [0123] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압은 일정 시간 동안 상승이 이루어지면, 상승 폭이 서서히 줄어들어 포화하게 된다.
- [0124] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압은 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압(Vth)의 차이 또는 데이터 전압(Vdata)과 문턱전압 편차(ΔV_{th})의 차이에 해당할 수 있다.
- [0125] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 포화되면, 센싱부(310)는 제2 스위치(SW2)가 온 되어 기준전압 라인(RVL)과 연결된다.
- [0126] 이에 따라, 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 포화된 전압을 센싱한다.
- [0127] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압(Vth)을 뺀 전압(Vdata-Vth) 또는 데이터 전압(Vdata)에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})을 뺀 전압(Vdata- ΔV_{th})일 수 있다.
- [0128] 다음으로, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동 방식에 대하여 도 5를 참조하여 간략하게 설명한다.
- [0129] 도 5를 참조하면, 이동도 센싱 구동 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 각각은 기준전압(Vref)과 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)으로 초기화된다.
- [0130] 이후, 제1 스위치(SW1)가 오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅 된다.
- [0131] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 상승한다.
- [0132] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압의 상승 속도는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력, 즉 이동도(α)를 나타낸다.
- [0133] 따라서, 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0134] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압의 상승 속도는, 일정 시간 동안의 전압 변화량(ΔV)으로서, 도 5의 기울기에 해당한다.
- [0135] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)가 플로팅 된 이후 일정 시간이 경과하면, 센싱부(310)는 제2 스위치(SW2)가 온 되어 기준전압 라인(RVL)과 연결된다.
- [0136] 이때, 센싱부(310)는 미리 정해진 일정 시간 동안 전압 상승이 이루어진 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 상승된 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 상승에 따라 함께 전압 상승이 이루어진 기준전압 라인(RVL) 상의 라인 커패시터(Csen)의 전압을 센싱한다.
- [0137] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)를 통해 흐르는 전류(I_{ds})에 대응되는 전압(Vsen)을 라인 커패시터(Csen)에 저장하고, 센싱부(310)는 라인 커패시터(Csen)에 저장된 전압(Vsen)을 센싱하는 것이다.
- [0138] 이때, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(α)는 하기 수학적 식 1과 같이, 데이터 전압(Vdata)의 제곱에 반비례하고, 라인 커패시턴스(Csen)와 센싱 전압(Vsen)에 비례할 수 있다.

수학식 1

$$\alpha \propto \frac{C_{sen}}{V_{data}^2} * V_{sen}$$

[0139]

[0140] 상기 수학식 1을 통해서도, 이동도(α)가 클수록 센싱 전압(V_{sen})이 높게 센싱된다는 것을 알 수 있다.

[0141] 전술한 바와 같은 방식의 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱부(310)는 문턱전압 센싱 또는 이동도 센싱을 위해 센싱된 전압(V_{sen})을 디지털 값에 해당하는 센싱값으로 변환하고, 변환된 센싱값을 포함하는 센싱 데이터를 생성하여 출력한다.

[0142] 센싱부(310)에서 출력된 센싱 데이터는 메모리(320)에 저장되거나 보상부(330)로 제공될 수 있다.

[0143] 보상부(330)는 메모리(320)에 저장되거나 센싱부(310)에서 제공된 센싱 데이터를 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치(예: 문턱전압, 이동도) 또는 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화(예: 문턱전압 변화, 이동도 변화)를 파악하고, 특성치 보상 프로세스를 수행할 수 있다.

[0144] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화는 이전 센싱 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미하거나, 이동도 센싱용 기준 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미할 수도 있다.

[0145] 여기서, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 또는 특성치 변화를 비교해보면, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차를 파악할 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 이동도 센싱용 기준 데이터를 기준으로 현재 센싱 데이터가 변화된 것을 의미하는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화로부터 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 편차(즉, 서브픽셀 휘도 편차)를 파악할 수도 있다.

[0146] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.

[0147] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압 또는 문턱전압 편차(문턱전압 변화)를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.

[0148] 이동도 보상 처리는 이동도 또는 이동도 편차(이동도 변화)를 보상하기 위한 보상값을 연산하고, 연산된 보상값을 메모리(320)에 저장하거나, 연산된 보상값으로 해당 영상 데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.

[0149] 도 3을 참조하면, 보상부(330)는 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상 데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 데이터 드라이버(120) 내 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 공급해줄 수 있다.

[0150] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(340)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 서브픽셀 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 이루어지게 된다.

[0151] 이러한 서브픽셀 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.

[0152] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 문턱전압 센싱과 이동도 센싱의 순서를 예시적으로 나타낸 도면이고, 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 문턱전압 센싱과 이동도 센싱의 타이밍 예시도이다.

[0153] 도 6을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱을 수행한 이후, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 수행할 수 있다.

[0154] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 이전에, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱이 수행된 것으로 가정한다.

- [0155] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 이전에, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압에 대한 보상값이 산출되어 있고, 이동도 센싱용 데이터에 문턱전압 보상값이 반영된다.
- [0156] 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압 포화 시간이 필요하기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱에 비해, 상대적으로 오랜 시간이 걸린다.
- [0157] 이러한 점을 고려하여, 일 예로, 도 7에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 사용자 입력 등에 따라 파워 오프 신호가 발생한 이후, 화상 구동이 되지 않는 동안, 진행될 수 있다.
- [0158] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 오프 신호가 발생한 이후에도 수행될 수 있지만, 짧은 시간이 걸리는 점을 고려하여, 화상 구동 중에도 진행될 수 있다.
- [0159] 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 온 신호가 발생한 이후, 진행될 수 있다.
- [0160] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time)마다 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱이 진행될 수 있다.
- [0161] 예를 들어, 하나의 블랭크 시간(Blank Time)에는 하나의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱이 진행될 수 있으며, 경우에 따라서, 둘 이상의 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱이 진행될 수도 있다.
- [0162] 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱 구동을 위한 이동도 센싱용 데이터의 생성과, 이동도 센싱값(α_{sen})을 토대로 이동도 보상값(α_{comp})의 산출을 설명하기 위한 도면이다.
- [0163] 도 8을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 컨트롤러(140)는, 이동도 센싱 구간에 이동도 센싱 구동을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성하여 데이터 드라이버(120)로 제공한다.
- [0164] 데이터 드라이버(120)는 이동도 센싱용 데이터를 디지털 아날로그 변환을 통해 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 생성한다. 단, 아래에서는, 이동도 센싱용 데이터 전압을 $V_{data'}$ 이라고 기재하고, 이동도 센싱용 데이터 전압 $V_{data'}$ 를 생성하기 위해 이용되는 데이터 전압을 V_{data} 로 기재한다.
- [0165] 도 8을 참조하여 이동도 센싱용 데이터의 생성 과정을 전압 표현 방식으로 설명한다.
- [0166] 이동도 센싱용 데이터는, 이동도 센싱용 기준 데이터, 기 저장된 문턱전압 보상값(V_{th_comp}) 및 기 저장된 문턱전압 보상값(V_{th_comp}), 기 저장된 이동도 보상값(α_{comp})에 근거하여 생성된다.
- [0167] 이동도 센싱용 데이터를 아날로그로 변환한 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)는, 이동도 센싱용 기준 데이터에 대응되는 기준 센싱 데이터 전압(V_{data}), 문턱전압 보상값(V_{th_comp}) 및 이동도 보상값(α_{comp}) 등으로 표현될 수 있다. 단, 문턱전압 보상값(V_{th_comp}) 및 이동도 보상값(α_{comp})는, 설명의 편의를 위해, 디지털 값과 아날로그 값의 구분 없이 표현한다.
- [0168] 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 더 구체적으로 표현하면 하기 수학적 식 2와 같다.

수학적 식 2

$$V_{data'} = g' * V_{data} + V_{th_comp}$$

$$g' = D * (\alpha_{comp} - 1) + 1$$

[0170]

- [0171] 상기 수학적 식 2에서, g' 는 기준 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})에 곱해지는 게인(Gain)이며, 이러한 게인 g' 는 이동도 보상을 최적화하기 위한 계수에 해당하는 D 와 ($\alpha_{comp} - 1$)을 곱하고 1을 더하여 계산될 수 있다.

- [0172] 이동도 센싱 구간이 되면, 전술한 바와 같이 표현되는 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')를 생성하여 이동도 센싱을 하고자 하는 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)로 공급한다.
- [0173] 이동도 센싱 구간에서, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력에 따라 전압 상승이 이루어진 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 라인 커패시터(Csen)를 통해 센싱한다.
- [0174] 센싱부(310)는 센싱 전압(Vsen)에 아날로그 디지털 변환을 통해 이동도 센싱값(α_{sen})을 얻어내고, 이를 컨트롤러(140)로 제공한다.
- [0175] 컨트롤러(140)는 이동도 센싱값(α_{sen})을 토대로 해당 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출한다.
- [0176] 더 구체적으로 설명하면, 컨트롤러(140)는, 하기 수학적 식 3과 같이, 이동도 센싱값(α_{sen})과 기준 이동도 센싱값(α_{ref}) 간의 차이에 정해진 계수(-r)를 곱하여 이동도 센싱 편차($\Delta\alpha$)를 계산한다.

수학적 식 3

$$\Delta\alpha = -r * (\alpha_{sen} - \alpha_{ref})$$

- [0177]
- [0178] 컨트롤러(140)는, 하기 수학적 식 4과 같이, 이동도 센싱 편차($\Delta\alpha$)를 정해진 상수(k)로 나눈 값($\Delta\alpha/k$)과 이전에 산출되어 저장된 기존의 이동도 보상값(α_{comp})을 더하여 새로운 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출할 수 있다.

수학적 식 4

$$\alpha_{comp}' = \alpha_{comp} + \Delta\alpha / k$$

- [0180]
- [0181] 컨트롤러(140)는, 메모리(320)에 저장되어 있던 기존의 이동도 보상값(α_{comp})를 새롭게 산출된 이동도 보상값(α_{comp}')로 업데이트 시킨다.
- [0182] 이상에서 설명한 이동도 센싱 방식을 적용하여, 이동도의 변화(상승 또는 감소)에 따른 이동도 보상과 이러한 이동도 보상을 통해 이동도가 어떻게 달라지는지를 도 9를 참조하여 간단하게 살펴본다.
- [0183] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱을 통한 이동도 보상과, 이동도 보상에 따른 이동도 편차 감소를 나타낸 도면이다.
- [0184] 도 9를 참조하면, 어느 한 서브픽셀에 대한 제1 이동도 센싱 구간에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압이 일정시간 상승한 시점(점선 표기 시점)에, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱한다. 이때, 센싱된 전압(Vsen)은 이동도(α)에 따라 다르다.
- [0185] 만약, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(α)가 변화가 없는 것으로 기준으로, 이동도(α)가 상승하면 센싱 전압(Vsen)은 높아지고, 이동도(α)가 감소(저하)하면, 센싱 전압(Vsen)은 낮아진다.
- [0186] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(α)가 상승하여 센싱 전압(Vsen)은 높아진 경우, 이동도 보상값(α 보상값)은 감소한다.
- [0187] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(α)가 상승하여 센싱 전압(Vsen)은 높아진 경우, 이동도(α) 보상값은 감소한다.

- [0188] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도(α)가 감소하여 센싱 전압(V_{sen})은 낮아진 경우, 이동도(α) 보상값은 증가한다.
- [0189] 이와 같이 조절되어 산출된 이동도 보상값을 이용하여 동일 서브픽셀에 대한 다음의 제2 이동도 센싱을 해보면, 동일한 센싱 전압(V_{sen})이 센싱될 수 있다. 즉, 이동도 보상이 된 것을 알 수 있다.
- [0190] 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 나타낸 도면이고, 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot}) 초과(오버플로우)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0191] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 데이터 드라이버(120)는, 출력 가능한 데이터 전압의 범위(이하, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot}))를 가질 수 있다.
- [0192] 이동도 센싱 측면에서, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})는, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 서브픽셀(SP)로 공급하는 데이터 드라이버(120)의 사양으로 정의된 정보일 수 있다.
- [0193] 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})는, 기준 센싱 데이터 전압(V_{data})의 사용 범위(R_1), 문턱전압 보상값(V_{th_comp})의 사용 범위(R_2), 잔여 범위(R_3)를 갖는다.
- [0194] 이동도 센싱 구동을 위해, 기존에 산출된 이동도 보상값(α_{comp})은 잔여 범위(R_3)에서 사용될 수 있다.
- [0195] 도 11을 참조하면, 이동도가 높은 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱을 하는 경우, 낮은 이동도 보상값(α_{comp})을 적용해도 되기 때문에, 이동도 보상값(α_{comp})에 대응되는 전압이 높지 않다. 따라서, 잔여 범위(R_3)만으로 이동도 보상값(α_{comp})을 적용하기 위한 전압 사용이 가능하다. 이에 따라, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)이 데이터 전압 가용 범위(R_{tot}) 이내에서 해당 서브픽셀로 공급될 수 있다.
- [0196] 하지만, 이동도가 낮은 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱을 하는 경우, 높은 이동도 보상값(α_{comp})을 적용해야 하기 때문에, 이동도 보상값(α_{comp})에 대응되는 전압이 높아지게 된다. 따라서, 잔여 범위(R_3)만으로는 이동도 보상값(α_{comp})을 적용하기 위한 전압 사용이 불가능하다. 이에 따라, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)이 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과할 수 있다.
- [0197] 이러한 경우, 데이터 드라이버(120)는, 정확한 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 출력하지 못하고, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압을 출력한다.
- [0198] 본 명세서에서는, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)이 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하는 것을 "오버플로우(Overflow)"라고 한다.
- [0199] 전술한 바와 같이, 데이터 드라이버(120)는, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 데이터 전압 가용 범위(R_{tot}) 이내에서 출력해야만 하기 때문에, 오버플로우가 발생하면, 원하는 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)보다 낮은 전압(데이터 전압 가용 범위의 최대 전압)이 해당 서브픽셀로 공급되어 이동도 센싱이 이루어지기 때문에, 원하는 이동도 센싱 구동이 정확하게 되지 못한다. 이에 따라, 센싱 전압(V_{sen})이 정확한 이동도를 반영하지 못하게 되고, 이동도 보상값(α_{comp})도 잘못 산출될 수 있다.
- [0200] 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)의 오버플로우 발생 시, 이동도 센싱값(α_{sen}) 감소 및 이동도 보상값(α_{comp}) 증가 현상을 설명하기 위한 도면이다.
- [0201] 도 12를 참조하여, 데이터 드라이버(120)가 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 제1 서브픽셀(이동도가 높은 구동 트랜지스터(DRT)를 포함)로 공급하여 이동도 센싱을 하는 경우와, 데이터 드라이버(120)가 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot}) 초과로 인해, 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)보다 낮은 전압, 즉, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압을 제2 서브픽셀(이동도가 낮은 구동 트랜지스터(DRT)를 포함)로 공급하여 이동도 센싱을 하는 경우를 비교하여, 이동도 센싱값(α_{sen}) 감소 및 이동도 보상값(α_{comp}) 증가 현상을 설명한다.
- [0202] 데이터 드라이버(120)가 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 제1 서브픽셀로 공급하여 이동도 센싱을 하는 경우, 제1 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 변화가 없는 것으로 가정한다.
- [0203] 데이터 드라이버(120)가 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압($V_{data'}$)을 제1 서브픽셀로 공급하여 이동도 센싱을 하는 경우에 비해, 데이터 드라이버(120)가 이동도 센싱용 데이터 전압

(Vdata')의 데이터 전압 가용 범위(Rtot) 초과로 인해, 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')보다 낮은 전압, 즉, 데이터 전압 가용 범위(Rtot)의 최대 전압을 제 2 서브픽셀로 공급하여 이동도 센싱을 하는 경우에는, 센싱 전압(Vsen)이 원하는 센싱 전압보다 낮아지게 된다.

- [0204] 이러한 센싱 전압(Vsen)의 감소는 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소에 해당한다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 실제 이동도보다 낮은 이동도로 잘못 센싱하게 되는 것이다.
- [0205] 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소는 이동도 보상값(α_{comp})의 증가로 이어진다.
- [0206] 따라서, 증가한 이동도 보상값(α_{comp})에 의해, 다음의 제2 이동도 센싱 구간에서 사용할 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')은 데이터 전압 가용 범위(Rtot)를 초과하는 정도(이하, 오버플로우 양)는 더욱 커지게 된다.
- [0207] 이에 따라, 센싱 전압(Vsen)은 원하는 센싱 전압에 비해 더욱 많이 감소하여, 이동도 센싱값(α_{sen})도 더욱 많이 감소한다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 실제 이동도보다 더욱더 낮은 이동도로 잘못 센싱하게 되는 것이다.
- [0208] 이동도 센싱값(α_{sen})의 심화된 감소는 이동도 보상값(α_{comp})의 심화된 증가로 이어진다.
- [0209] 오버플로우에 따른 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소와 이동도 보상값(α_{comp})의 증가는, 제3 이동도 센싱 구간 등으로 갈수록 더욱더 심해진다.
- [0210] 이러한 현상은 화질 이상 현상을 초래하여 유기발광표시장치(100)의 품질을 크게 떨어뜨리는 요인이 될 수 있다.
- [0211] 아래에서는, 오버플로우에 따른 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소와 이동도 보상값(α_{comp})의 증가와, 이에 의한 화질 이상 현상을 방지할 수 있는 보상 시스템과 그 보상 방법을 설명한다.
- [0212] 도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위한 보상 시스템(1300)을 나타낸 도면이고, 도 14은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 시스템(1300)이 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값(α_{comp}) 산출 과정에서 수행하는 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0213] 도 13을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위한 보상 시스템(1300)은, 데이터 생성부(1310), 오버플로우 판단부(1320), 데이터 출력부(1330), 센싱 데이터 수신부(1340), 이동도 보상값 산출부(1350) 등을 포함할 수 있다.
- [0214] 데이터 생성부(1310)는 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성할 수 있다.
- [0215] 오버플로우 판단부(1320)는, 이동도 센싱 구동 이전에, 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')이 데이터 전압 가용 범위(Rtot)를 초과하는지 판단할 수 있다.
- [0216] 데이터 출력부(1330)는, 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버(120)로 출력할 수 있다. 여기서, 출력되는 이동도 센싱용 데이터는 오버플로우를 야기시킬 수도 있고 야기시키지 않을 수도 있다.
- [0217] 센싱 데이터 수신부(1340)는, 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값(α_{sen})을 수신할 수 있다.
- [0218] 이동도 보상값 산출부(1350)는, 이동도 센싱값(α_{sen})을 토대로 이동도 보상값(α_{comp})을 산출하여 메모리(320)에 기 저장된 이동도 보상값(α_{comp})을 업데이트 할 수 있다.
- [0219] 한편, 서브픽셀(SP)이 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')의 데이터 전압 가용 범위(Rtot) 초과로 인해 데이터 전압 가용 범위(Rtot)의 최대 전압을 공급받은 경우, 이동도 보상값 산출부(1310)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값(α_{sen})을 그대로 사용하여 이동도 보상값(α_{comp})을 산출하지 않는다.
- [0220] 대신, 도 14에 도시된 바와 같이, 이동도 보상값 산출부(1310)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값(α_{sen}) 또는 이동도 센싱값(α_{sen})으로부터 산출되는 이동도 센싱 편차($\Delta \alpha$)에 대한 "가공 처리"를 수행하여 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출하거나, 이동

도 보상값 가공 처리를 통해 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출할 수 있다.

- [0221] 여기서, 이동도 센싱값(α_{sen})에 대한 가공 처리는, 다른 서브픽셀에 대하여 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})으로 대체하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0222] 또한, 이동도 센싱 편차($\Delta \alpha$)에 대한 가공 처리는, 이동도 보상값(α_{comp}')의 산출 시 이용되는 이동도 센싱 편차($\Delta \alpha$)를 수정하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0223] 또한, 이동도 보상값 가공 처리는, 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 복사하여 사용하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0224] 이러한 가공 처리에 대해서는 뒤에서 더욱 상세하게 설명한다.
- [0225] 전술한 보상 시스템(1300)을 이용하면, 오버플로우에 따른 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소와 이동도 보상값(α_{comp}')의 증가와 이에 의한 화질 이상 현상을 방지해줄 수 있다.
- [0226] 도 14를 참조하면, 데이터 생성부(1310)는, 이동도 센싱용 데이터를 생성함에 있어서, 메모리(320)에 기 저장된 이동도 보상값(α_{comp}) 및 이동도 센싱용 기준 데이터에 근거하여 이동도 센싱용 데이터를 생성할 수 있다. 이는 도 8에서 전압 형태로 표현하여 설명한 내용과 대응된다.
- [0227] 전술한 바와 같이, 기존의 이동도 센싱을 통해 산출된 이동도 보상값(α_{comp})을 더 고려하여 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱 데이터를 생성함으로써, 이동도 보상이 된 상태에서 이동도 센싱을 수행할 수 있어, 더욱 정확한 이동도 보상을 해줄 수 있다.
- [0228] 도 14를 참조하면, 데이터 생성부(1310)는, 이동도 센싱용 데이터를 생성함에 있어서, 메모리(320)에 기 저장된 이동도 보상값(α_{comp}) 및 이동도 센싱용 기준 데이터와 함께, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 보상값(V_{th_comp})에 더 근거하여 이동도 센싱용 데이터를 생성할 수 있다. 이는 도 8에서 전압 형태로 표현하여 설명한 내용과, 수식식 2와 동일하다.
- [0229] 전술한 바와 같이, 기존의 이동도 센싱을 통해 산출된 이동도 보상값(α_{comp})은 물론, 기존의 문턱전압 센싱을 통해 산출된 문턱전압 보상값(V_{th_comp})을 더 고려하여 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱 데이터를 생성함으로써, 이동도 보상 및 문턱전압 보상이 된 상태에서 이동도 센싱을 수행할 수 있어, 더욱 정확한 이동도 보상을 해줄 수 있다.
- [0230] 도 15a 및 도 15b는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data}')의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값(α_{comp}') 산출 과정에서 수행하는 제1 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다. 또한, 도 16은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data}')의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값(α_{comp}') 산출 과정에서 수행하는 제2 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 18은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 시스템(1300)에서, 이동도 데이터 전압의 오버플로우 발생 시, 이동도 보상값(α_{comp}') 산출 과정을 나타낸 도면이다. 도 17은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값 산출 과정에서 수행하는 제3 가공 처리 기법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0231] 도 15a를 참조하면, 이동도 보상값 산출부(1350)는, 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen})을 폐기하고, 이동도 보상값(α_{comp}')의 산출에 이용할 이동도 센싱값을 다른 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen}')으로 대체하는 가공 처리(PROCESS 1)를 수행할 수 있다.
- [0232] 이동도 보상값 산출부(1350)는, 다른 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen}')을 토대로 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출할 수 있다.
- [0233] 다른 서브픽셀(SP)은, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data}')을 공급받아 이동도 센싱 구동인 된 서브픽셀(SP)이다.
- [0234] 이에 따라, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data}')이 아닌 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압으로 이동도 센싱이 이루어져 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})을 그대로 이용하지 않고, 오버플로우 없이 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data}')에 의해 이동도 센싱이 이루어져 정확하게 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen}')을 활용하여 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출함으로써, 오버플로우에 의한 영향 없이 정확한 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출할 수 있고, 이를 통해, 화질 개선 효과도 얻을 수 있다.

- [0235] 또한, 다른 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen})은, 오버플로우에 의한 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압에 의해 이동도 센싱 구동이 된 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen})보다 클 수 있다.
- [0236] 도 18을 참조하면, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 아닌 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압으로 이동도 센싱이 이루어져 실제보다 작은 값으로 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen}) 대신에, 오버플로우 없이 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})에 의해 이동도 센싱이 정확하게 이루어져 잘못된 이동도 센싱값(α_{sen})보다 크게 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})을 이용하여 이동도 보상값(α_{comp})을 산출함으로써, 오버플로우에 의한 영향 없이 정확한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출할 수 있고, 이를 통해, 화질 개선 효과도 얻을 수 있다.
- [0237] 한편, 도 15b를 참조하면, 오버플로우 없이 정확한 이동도 센싱이 이루어진 다른 서브픽셀(SP)은, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱이 이루어지지 않은 서브픽셀(SP)이 발광하는 빛의 색상과 동일한 색상의 빛을 발광하는 서브픽셀(SP)들 중에서 하나일 수 있으며, 그 중에서도, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱이 이루어지지 않은 서브픽셀(SP)과 가장 인접한 서브픽셀(SP)일 수 있다.
- [0238] 서브픽셀 간 인접성으로 인해, 오버플로우 없이 정확한 이동도 센싱이 이루어진 다른 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)는, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱이 이루어지지 않은 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)와 유사한 소자 특성, 즉, 이동도 특성을 가질 수 있다.
- [0239] 따라서, 오버플로우 없이 정확한 이동도 센싱이 이루어진 다른 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen})은, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱이 이루어지지 않은 서브픽셀(SP)에 대한 실질적인 이동도 센싱값과 거의 유사할 수 있다.
- [0240] 도 15b따라서, 서브픽셀 간 인접성으로 인해 소자 특성이 유사한 다른 서브픽셀에 대한 이동도 센싱값(α_{sen})을 이용하여 이동도 보상값(α_{comp})을 산출하기 때문에, 더욱더 정확한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출할 수 있고, 이를 통해, 더욱더 큰 화질 개선 효과를 얻을 수 있다.
- [0241] 도 16을 참조하여, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})의 오버플로우 발생으로 인한 화질 이상 현상을 방지하기 위하여, 이동도 보상값(α_{comp}) 산출 과정에서 수행하는 제2 가공 처리 기법을 설명한다.
- [0242] 도 16을 참조하면, 이동도 보상값 산출부(1350)는, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})의 오버플로우 량(이동도 센싱 데이터 전압)에 근거하여, 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 센싱값(α_{sen})과 미리 정해진 기준 이동도 센싱값(α_{sen}) 간의 이동도 센싱 편차($\Delta\alpha$)를 보정하는 가공 처리를 수행할 수 있다.
- [0243] 이동도 보상값 산출부(1350)는, 전술한 가공 처리에 따라 보정된 이동도 센싱 편차($\Delta\alpha$)를 토대로 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출할 수 있다.
- [0244] 여기서, 오버플로우 량은, 이동도 센싱 데이터 전압(V_{data})과 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압의 차이에 해당할 수 있다.
- [0245] 더욱 구체적으로, 도 16을 참조하면, 이동도 보상값 산출부(1350)는, 오버플로우 량 및 센싱값 오차 간의 미리 정의된 관계 정보를 참조하여, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})의 오버플로우 량에 대응되는 센싱값 오차에 근거하여 기준 이동도 센싱값(α_{ref})을 보정 기준 이동도 센싱값(α_{ref})으로 수정하여 이동도 센싱 편차($\Delta\alpha$)를 보정하는 가공 처리를 수행할 수 있다.
- [0246] 전술한 바와 같이, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 아닌 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압으로 이동도 센싱이 이루어져 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})을 그대로 이용하더라도, 이동도 보상값(α_{comp})의 산출 시, 이동도 센싱값 이외에 반영되는 다른 정보인 기준 이동도 센싱값(α_{ref})의 수정을 통해 이동도 센싱 편차($\Delta\alpha$)를 보정하여 이동도 보상값(α_{comp})을 산출함으로써, 오버플로우에 의한 영향 없이 정확한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출할 수 있고, 이를 통해, 화질 개선 효과도 얻을 수 있다.
- [0247] 또한, 이동도 보상값 산출부(1350)는, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})의 오버플로우 량에 대응되는 센싱값 오차에 대응되도록 크기만큼 기준 이동도 센싱값(α_{sen})이 감소하도록 수정할 수 있다.
- [0248] 도 18을 참조하면, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 아닌 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압으로 이동도 센싱이 이루어져 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})이

실제보다 작은 값인 것을 고려하여, 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})의 오버플로우 량에 대응되는 센싱값 오차에 대응되도록 크기만큼 기준 이동도 센싱값(α_{sen})이 감소함으로써, 이동도 센싱값(α_{sen})을 크게 해주는 효과를 얻을 수 있고, 이를 통해, 이동도 보상값(α_{comp})이 큰 값으로 잘못 산출되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 기준 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소 조절을 통해 오버플로우에 의한 이동도 보상값(α_{comp})의 증가를 방지할 수 있고, 이를 통해, 화질 개선 효과도 얻을 수 있다.

- [0249] 도 17을 참조하면, 이동도 보상값 산출부(1350)는, 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하여 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압으로 이동도 센싱이 진행된 서브픽셀에 대한 이동도 센싱값을 폐기하고, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하지 않는 이동도 센싱용 데이터 전압을 공급받은 서브픽셀에 해당하는 다른 서브픽셀에 대한 이동도 보상값을 서브픽셀에 대한 이동도 보상값으로 대체함으로써, 오버플로우에 의해 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압에 의해 이동도 센싱이 진행된 서브픽셀에 대한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출할 수 있다.
- [0250] 도 18을 참조하면, 오버플로우에 의해 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 아닌 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압으로 이동도 센싱이 이루어져 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})을 폐기하고, 오버플로우 없이 정확한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})에 의해 이동도 센싱이 이루어져 정확하게 얻어진 이동도 센싱값(α_{sen})으로부터 산출된 이동도 보상값을 사용하여 해당 서브픽셀에 대한 이동도 보상값(α_{comp})을 산출함으로써, 오버플로우에 의한 영향 없이 정확한 이동도 보상값(α_{comp})을 보다 정확하게 산출할 수 있고, 이를 통해, 화질 개선 효과도 얻을 수 있다.
- [0251] 도 19는 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서 이동도 센싱에 이용되는 데이터 전압과 평균 센싱값 변화의 관계 그래프이다.
- [0252] 도 19를 참조하면, 이동도 센싱에 이용되는 데이터 전압이 커질수록, 이동도 센싱값에 대한 평균 센싱값 변화도 커진다는 것을 알 수 있다.
- [0253] 여기서, 평균 센싱값 변화는 이동도 센싱값의 분포에서 하한치와 상한치의 평균값으로 표현될 수 있다.
- [0254] 오버플로우가 발생하여, 이동도 센싱에 이용되는 데이터 전압이 작아지면, 평균 센싱값 변화도 작아지게 되어, 부정확한 이동도 센싱값을 얻게 된다는 것을 알 수 있다.
- [0255] 한편, 이상에서 설명한 보상 시스템(1300)은 컨트롤러(140)일 수도 있으며, 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수도 있다. 경우에 따라서, 보상 시스템(1300)의 구성요소들 중 일부 또는 전부가 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0256] 아래에서는, 보상 시스템(1300)이 컨트롤러(140)인 경우에 대하여, 이상에서 설명한 유기발광표시장치(100)를 다시 한번 간략하게 설명한다.
- [0257] 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 구간이 되면, 데이터 드라이버(120)는, 컨트롤러(140)로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하는지 판단하여 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})을 해당 서브픽셀로 공급하거나 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압을 해당 서브픽셀에 공급할 수 있다.
- [0258] 센싱부(310)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드($N1$)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압(V_{sen})에 대한 디지털 형태의 이동도 센싱값(α_{sen})을 출력할 수 있다.
- [0259] 이러한 센싱부(310)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함된 아날로그 디지털 컨버터(ADC)로 구현될 수 있다.
- [0260] 한편, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 이동도 센싱 구간에, 데이터 드라이버(120)는, 컨트롤러(140)로부터 입력된 제1 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 제1 이동도 센싱용 데이터 전압(V_{data})이 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})를 초과하는 경우, 데이터 전압 가용 범위(R_{tot})의 최대 전압을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드($N2$)에 공급할 수 있다.
- [0261] 이 경우, 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드($N1$)의 전압을 센싱하여 제1 이동도 센싱값(α_{sen})을 출력한다.
- [0262] 이에 따라, 컨트롤러(140)는, 제1 이동도 센싱값(α_{sen}) 또는 제1 이동도 센싱값(α_{sen})으로부터 산출되는 이

동도 센싱 편차(Δa)에 대한 가공 처리를 수행하여 제1 이동도 보상값(a_{comp}')을 새롭게 산출하여 업데이트 한다.

- [0263] 이후, 컨트롤러(140)는 새롭게 산출하여 업데이트 해 둔 제1 이동도 보상값(a_{comp}')을 토대로 제2 이동도 센싱용 데이터를 생성하여 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 이동도 센싱 구간에 출력할 수 있다.
- [0264] 전술한 보상 시스템(1300)을 이용하면, 오버플로우에 따른 이동도 센싱값(a_{sen})의 감소와 이동도 보상값(a_{comp}')의 증가와 이에 의한 화질 이상 현상을 방지해줄 수 있다.
- [0265] 도 20은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 2가지의 서브픽셀(SP 1, SP 2)에 대하여, 데이터 드라이버(120)에 입력된 이동도 센싱용 데이터와 센싱부(310)에서 출력된 이동도 센싱값 간의 관계를 비교하기 위한 도면이다. 단, 센싱부(310)는 데이터 드라이버(120)에 포함된 것으로 가정한다.
- [0266] 제1 서브픽셀(SP 1)은, 컨트롤러(140)로부터 입력된 제1 이동도 센싱용 데이터가 변환된 제1 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')이 데이터 전압 가용 범위(Rtot)를 초과하여 데이터 전압 가용 범위(Rtot)의 최대 전압을 공급받아 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀이다.
- [0267] 제2 서브픽셀(SP 2)은, 컨트롤러(140)로부터 입력된 제2 이동도 센싱용 데이터가 변환된 제2 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')이 데이터 전압 가용 범위(Rtot)에 포함되어 제2 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')를 그대로 공급받아 이동도 센싱이 진행되는 서브픽셀이다.
- [0268] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 구간에, 데이터 드라이버(120)는, 컨트롤러(140)로부터 입력된 이동도 센싱용 데이터를 아날로그 전압으로 변환한 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')을 데이터 전압 가용 범위(Rtot) 내에서 제한적으로 구동 트랜지스터(DRT)의 제2노드(N2)에 공급한다.
- [0269] 센싱부(310)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1노드(N1)의 전압을 센싱하고, 센싱된 전압에 대한 디지털 형태의 이동도 센싱값(a_{sen})을 출력한다.
- [0270] 다수의 서브픽셀(SP) 중 제1 서브픽셀(SP)에 대하여, 컨트롤러(140)에서 입력된 제1 이동도 센싱용 데이터(A)와 센싱부(310)에서 출력된 제1 이동도 센싱값(B) 간의 관계는, 제2 서브픽셀(SP)에 대하여 컨트롤러(140)에서 입력된 제2 이동도 센싱용 데이터(C)와 센싱부(310)에서 출력된 이동도 센싱값(D) 간의 관계와 다를 수 있다.
- [0271] 일반적으로(오버플로우가 없는 경우), 이동도 센싱값을 토대로 이동도 보상값이 산출되고, 산출된 이동도 보상값에 따라 이동도 센싱용 데이터(이동도 센싱용 데이터 전압)이 결정되기 때문에, 이동도 센싱값을 그대로 이용하여 이동도 보상값을 산출하는 경우, 이동도 센싱값과 이동도 센싱용 데이터는 어떠한 관계성을 갖는다.
- [0272] 이에 비해, 오버플로우가 있는 경우, 이동도 센싱값을 그대로 활용하지 않고, 이동도 센싱값의 가공 처리 또는 이동도 센싱 편차의 가공 처리를 통해, 이동도 보상값을 산출하기 때문에, 이동도 센싱값과 이동도 센싱용 데이터 간의 관계는, 일반적인 경우의 이동도 센싱값과 이동도 센싱용 데이터 간의 관계와는 다를 수 있는 것이다.
- [0273] 전술한 이동도 센싱값과 이동도 센싱용 데이터(또는 이동도 센싱용 데이터 전압) 간의 관계를 서로 비교하여, 해당 서브픽셀로 공급된 데이터 전압이 컨트롤러(140)에서 결정한 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압인지 데이터 드라이버(120)의 데이터 전압 가용 범위의 최대 전압인지를 확인할 수 있고, 이동도 센싱을 통해 얻어진 이동도 센싱값을 그대로 활용하여 이동도 보상값을 산출했는지, 아니면, 어떠한 가공 처리를 거친 후 이동도 보상값을 산출했는지를 확인할 수 있다.
- [0274] 한편, 아래에서는, 이상에서 설명한 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 방법에 대하여 간략하게 다시 설명한다.
- [0275] 도 21은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 방법에 대한 흐름도이다.
- [0276] 도 21을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 방법은, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱을 위한 이동도 센싱용 데이터를 생성하는 단계(S2110)와, 이동도 센싱용 데이터에 대응되는 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')이 데이터 전압 가용 범위(Rtot)를 초과하는지 판단하는 단계(S2120)와, 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버(120)로 출력하는 단계(S2130)와, 이동도 센싱용 데이터를 이용하여 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱 결과에 해당하는 이동도 센싱값(a_{sen})을 수신하는 단계(S2140)와, 이동도 센싱값(a_{sen})을 토대로 이동도 보상값(a_{comp}')을 산출하고, 산출된 이동도 보상값(a_{comp}')으로 메모리(320)에 기 저장된 이동도 보상값(a_{comp})을 업데이트하는 단계(S2150) 등을 포함할 수 있다.

- [0277] 한편, 이동도 센싱용 데이터를 데이터 드라이버(120)로 출력하는 단계(S2130)에 따라, 서브픽셀(SP)이 이동도 센싱용 데이터 전압(Vdata')이 데이터 전압 가용 범위(Rtot)를 초과하여 데이터 전압 가용 범위(Rtot)의 최대 전압을 공급받은 경우, 이동도 센싱값(α_{sen})을 토대로 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출하는 단계(S2150)에서는, 이동도 센싱값(α_{sen}) 또는 이동도 센싱 편차($\Delta \alpha$)에 대한 가공 처리를 수행하여 서브픽셀(SP)에 대한 이동도 보상값(α_{comp}')을 산출할 수 있다.
- [0278] 전술한 보상 방법을 이용하면, 오버플로우에 따른 이동도 센싱값(α_{sen})의 감소에 의해 이동도 보상값(α_{comp}')이 증가하고 이에 따라 발생하는 화질 이상 현상을 방지해줄 수 있다.
- [0279] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 이동도 보상을 더욱더 정확하게 할 수 있는 유기발광표시장치(100) 및 그 보상 시스템(1300)과 보상 방법을 제공할 수 있다.
- [0280] 또한, 본 실시예들에 의하면, 이동도 센싱용 데이터 전압이 데이터 드라이버에서 제한된 데이터 전압 가용 범위를 초과하는 경우, 이동도 센싱용 데이터 전압이 아닌 전압에 의해 이동도 센싱이 되더라도, 이동도 보상을 정확하게 할 수 있는 유기발광표시장치(100) 및 그 보상 시스템(1300)과 보상 방법을 제공할 수 있다.
- [0281] 또한, 본 실시예들에 의하면, 정확한 절차에 따라 이동도 센싱을 진행함에도 불구하고, 실제로 원하는 수준의 이동도 센싱값을 얻지 못하는 상황에 대응할 수 있는 유기발광표시장치(100) 및 그 보상 시스템(1300)과 보상 방법을 제공할 수 있다.
- [0282] 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.

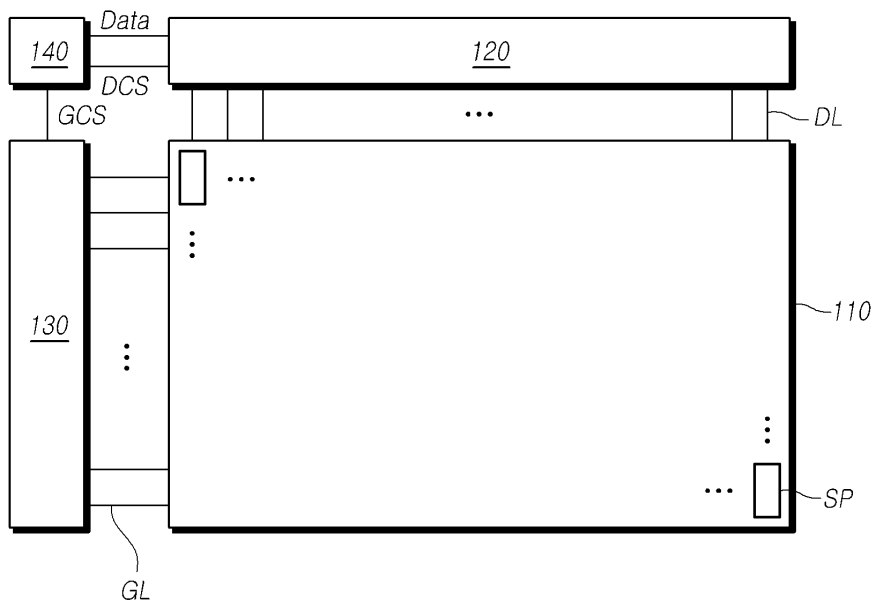
부호의 설명

- [0285] 100: 유기발광표시장치
110: 유기발광표시패널
120: 데이터 드라이버
130: 게이트 드라이버
140: 컨트롤러

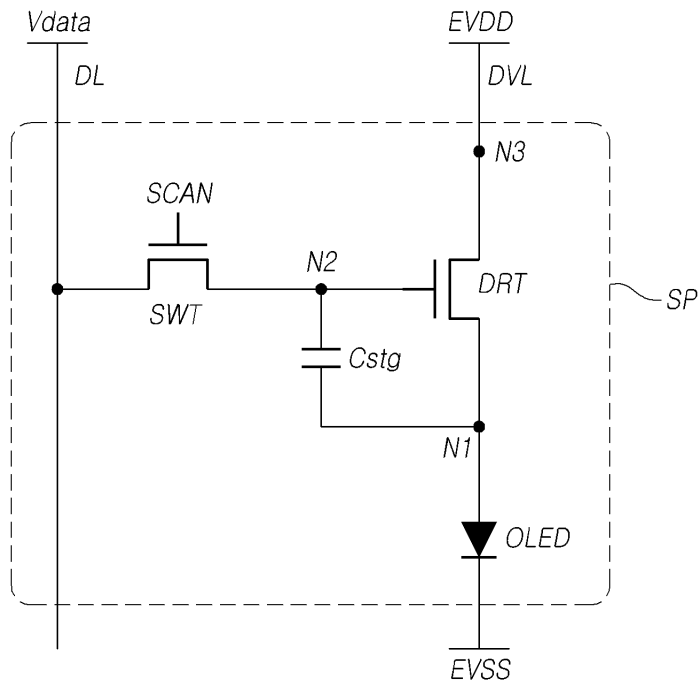
도면

도면1

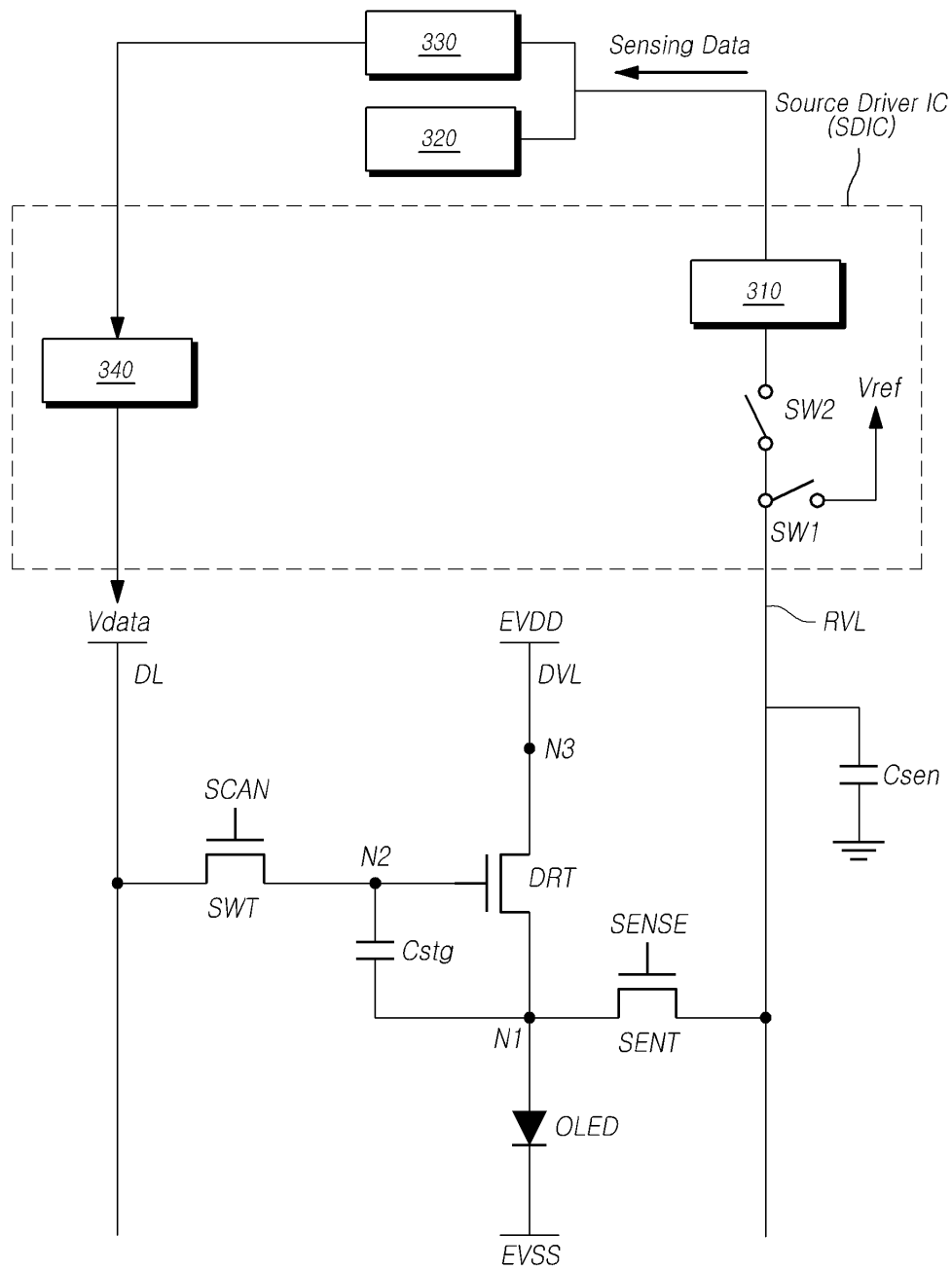
100



도면2

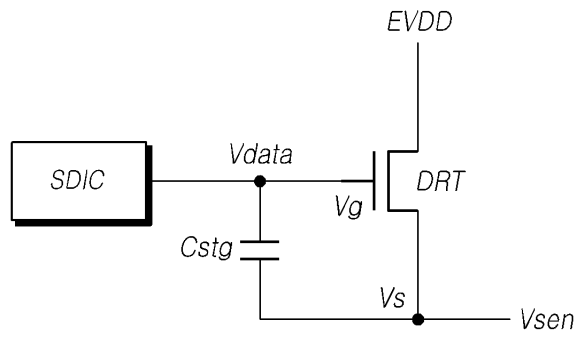


도면3

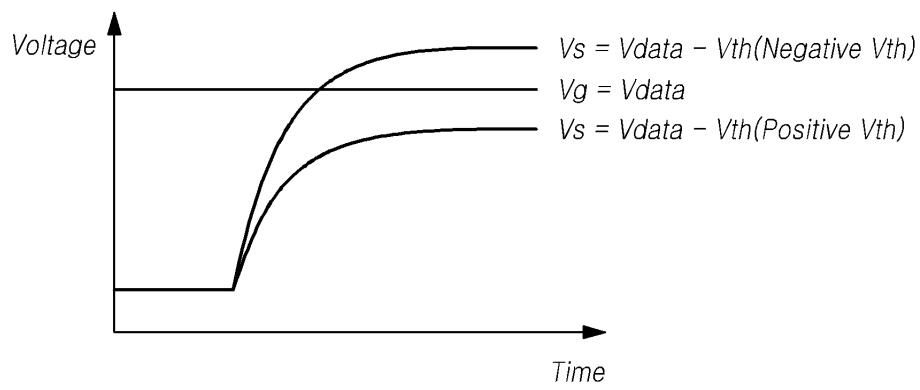


도면4

Vth Sensing

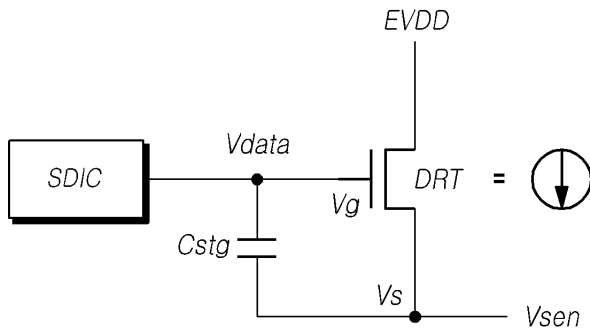


Vsen Wave

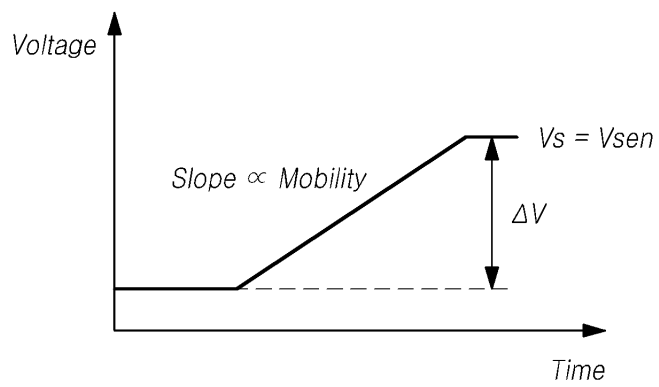


도면5

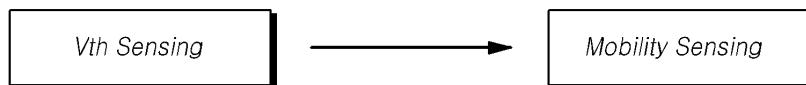
Mobility Sensing



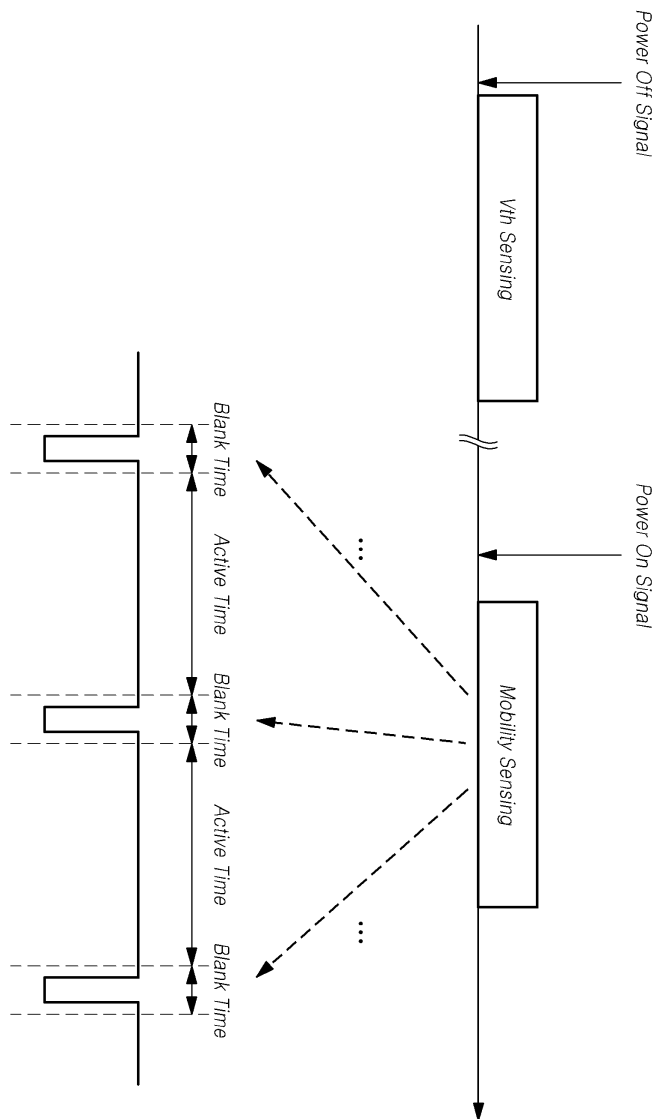
Vsen Wave



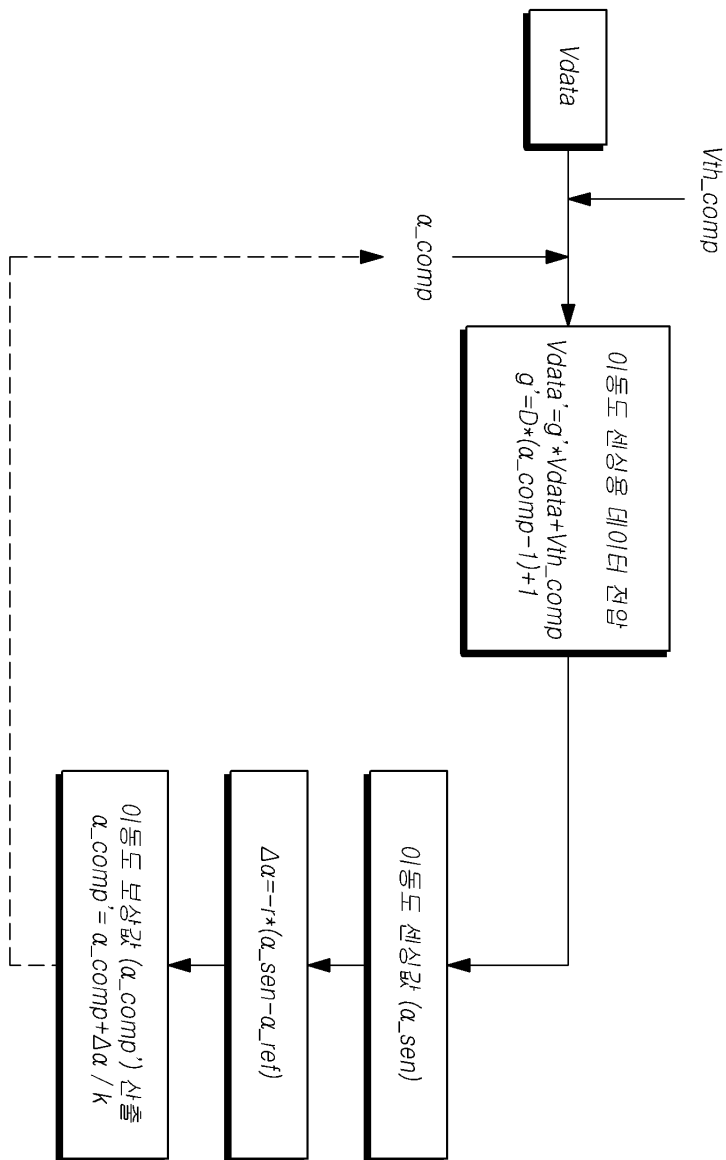
도면6



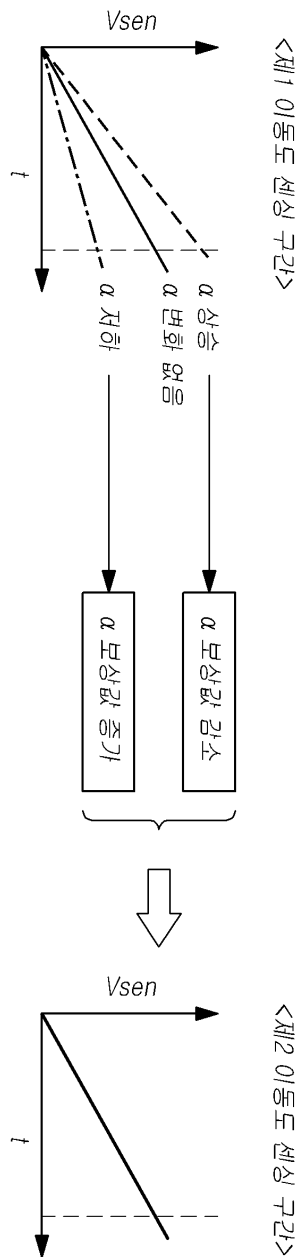
도면7



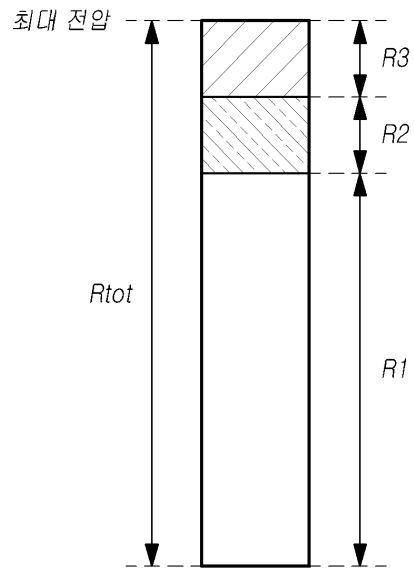
도면8



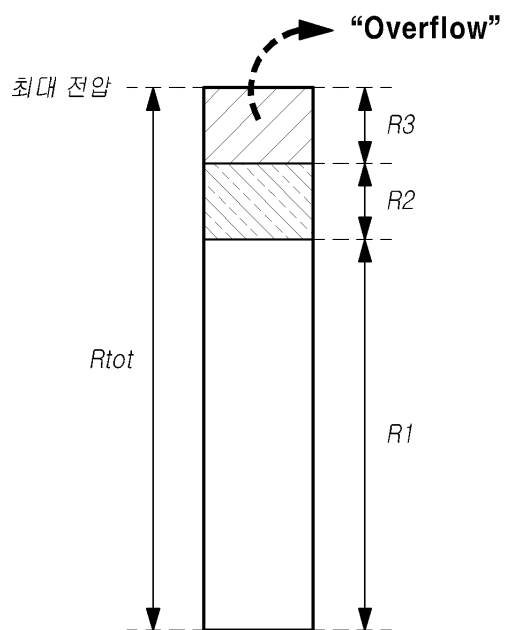
도면9



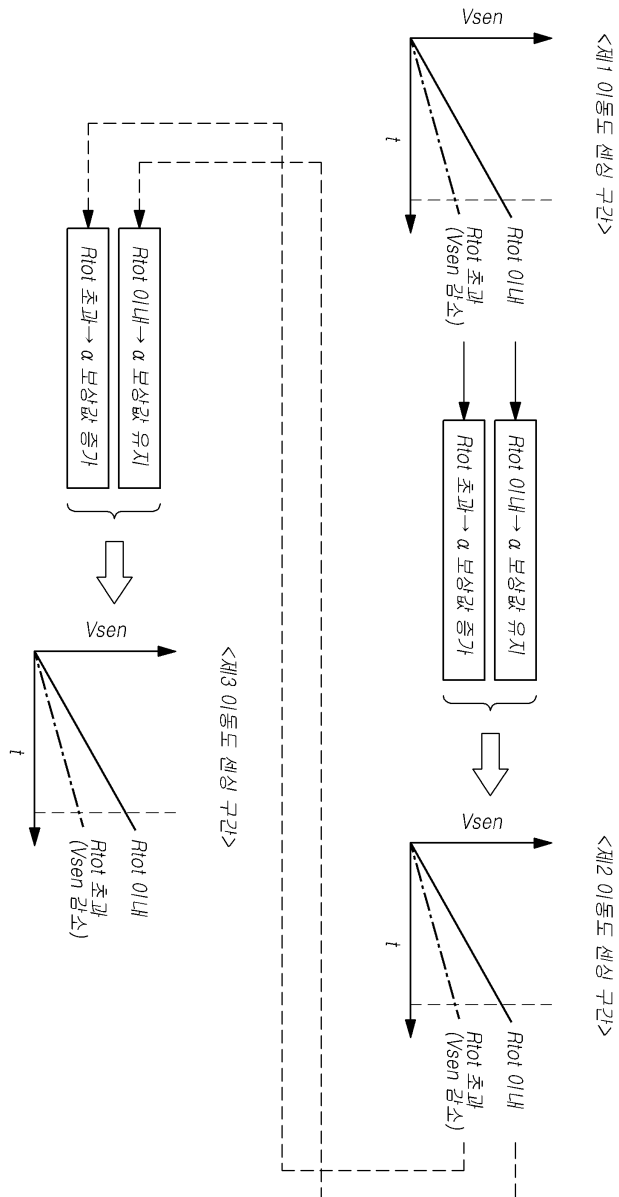
도면10



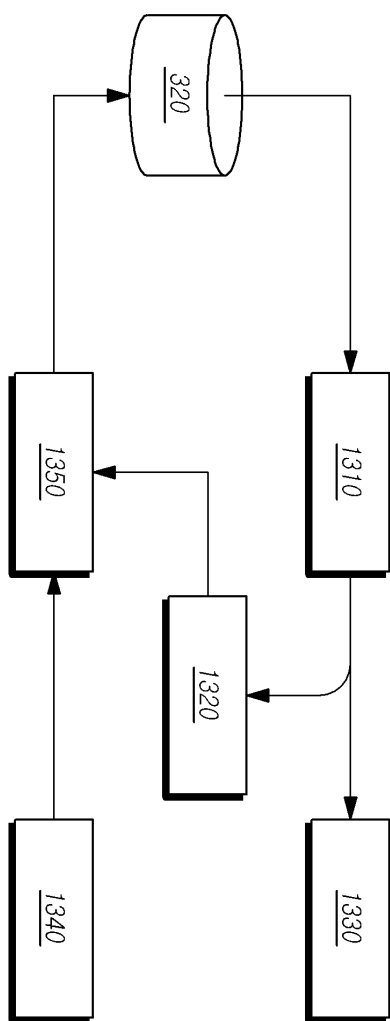
도면11



도면12

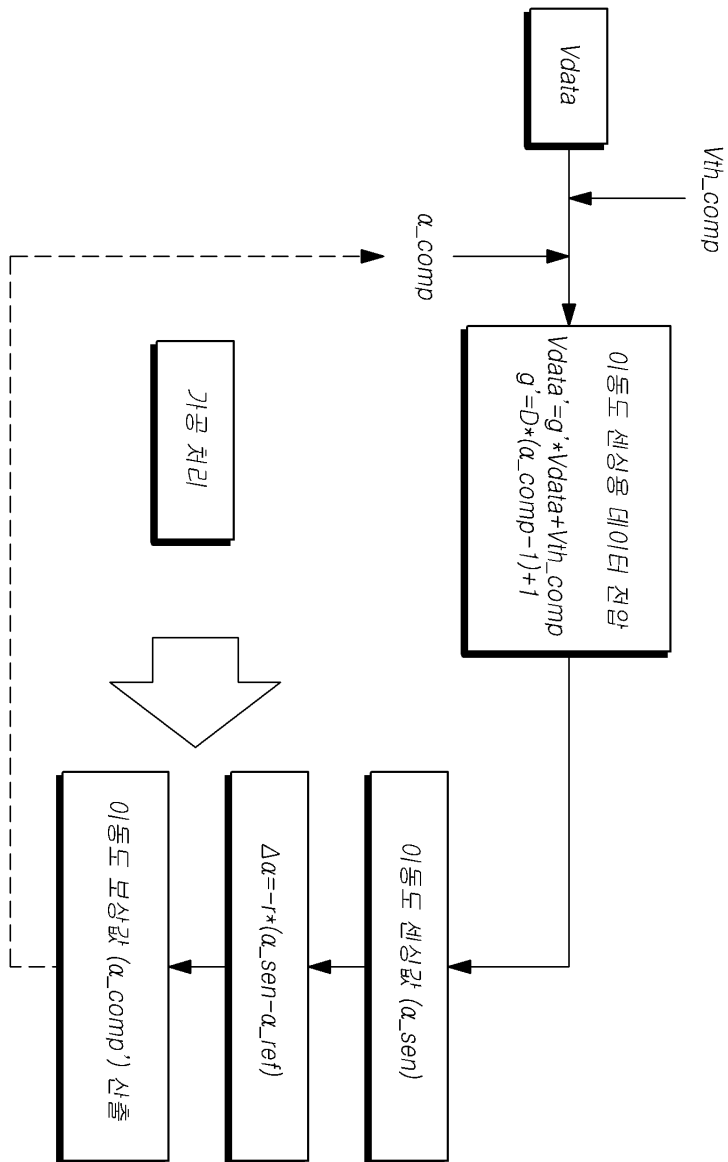


도면13

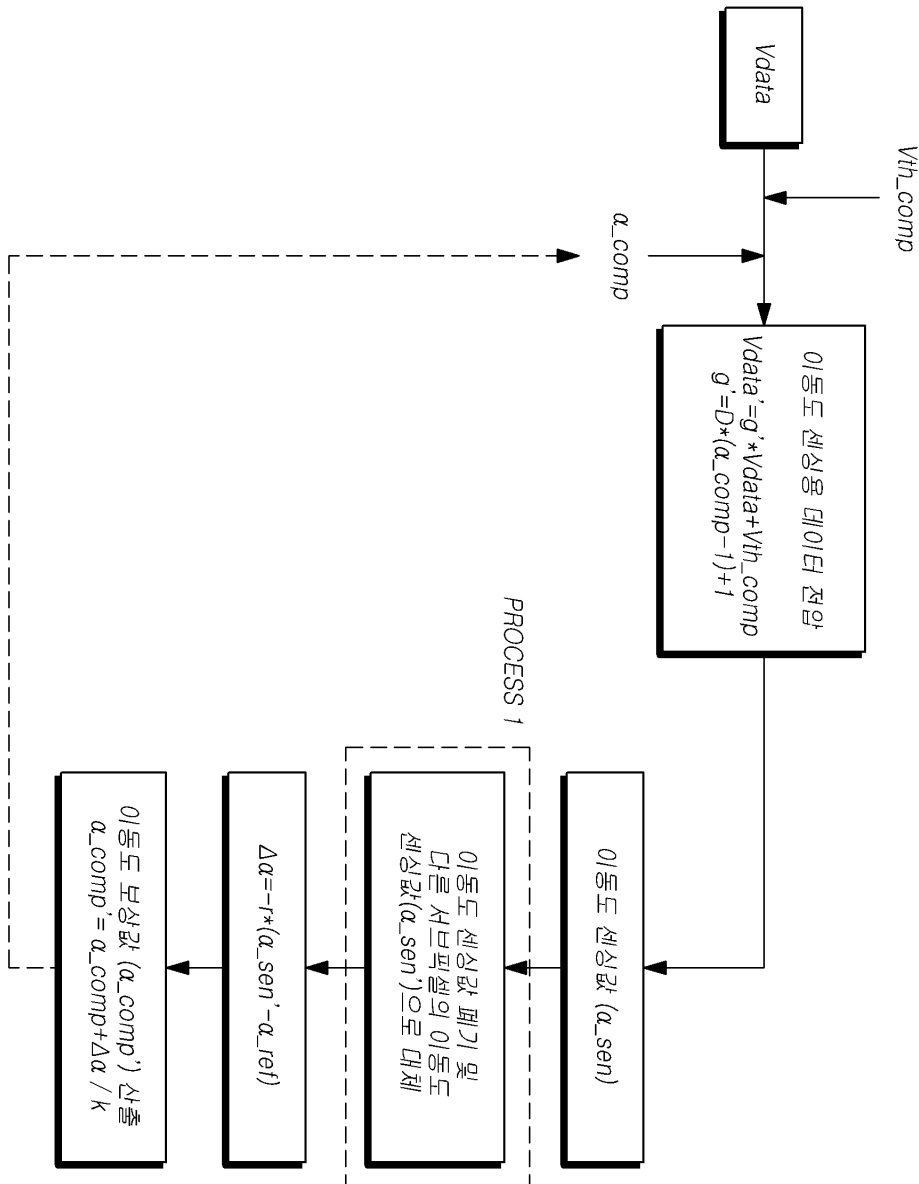


1300

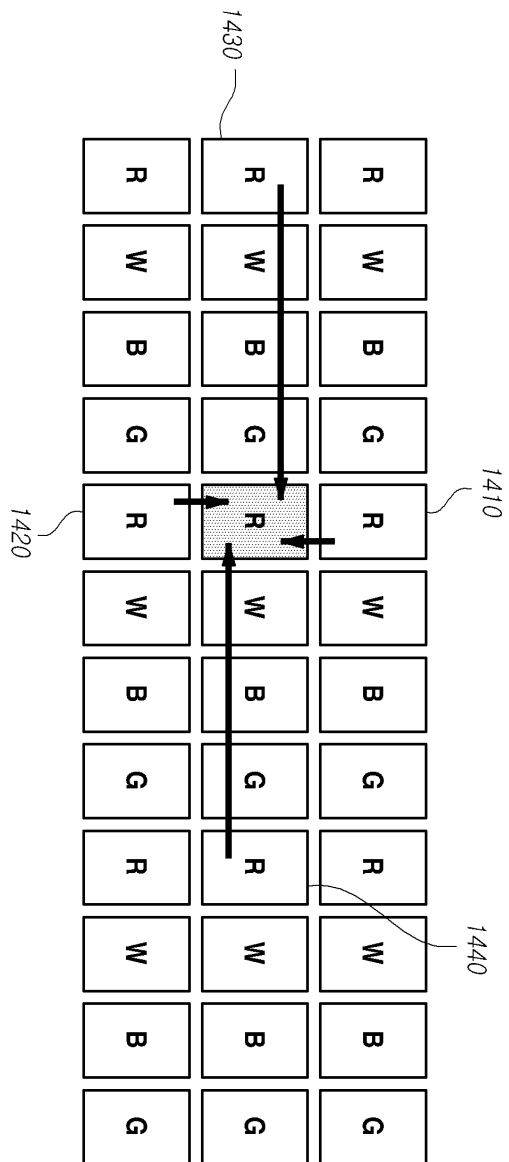
도면14



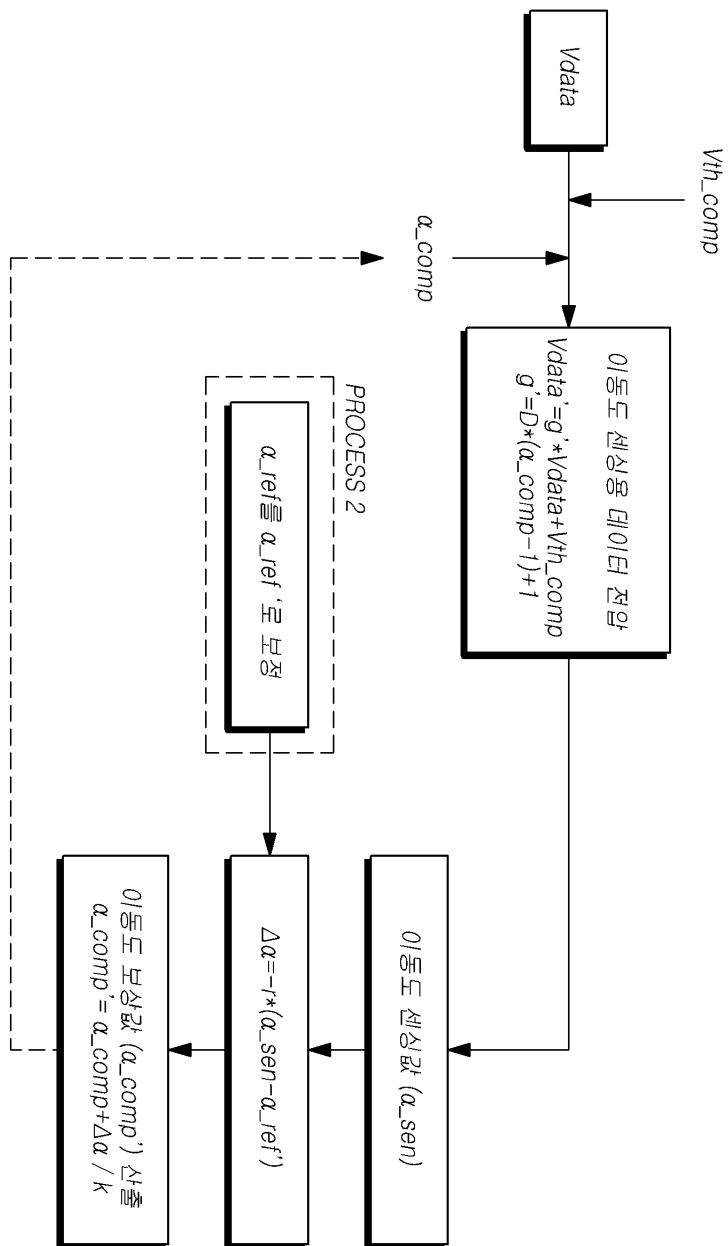
도면15a



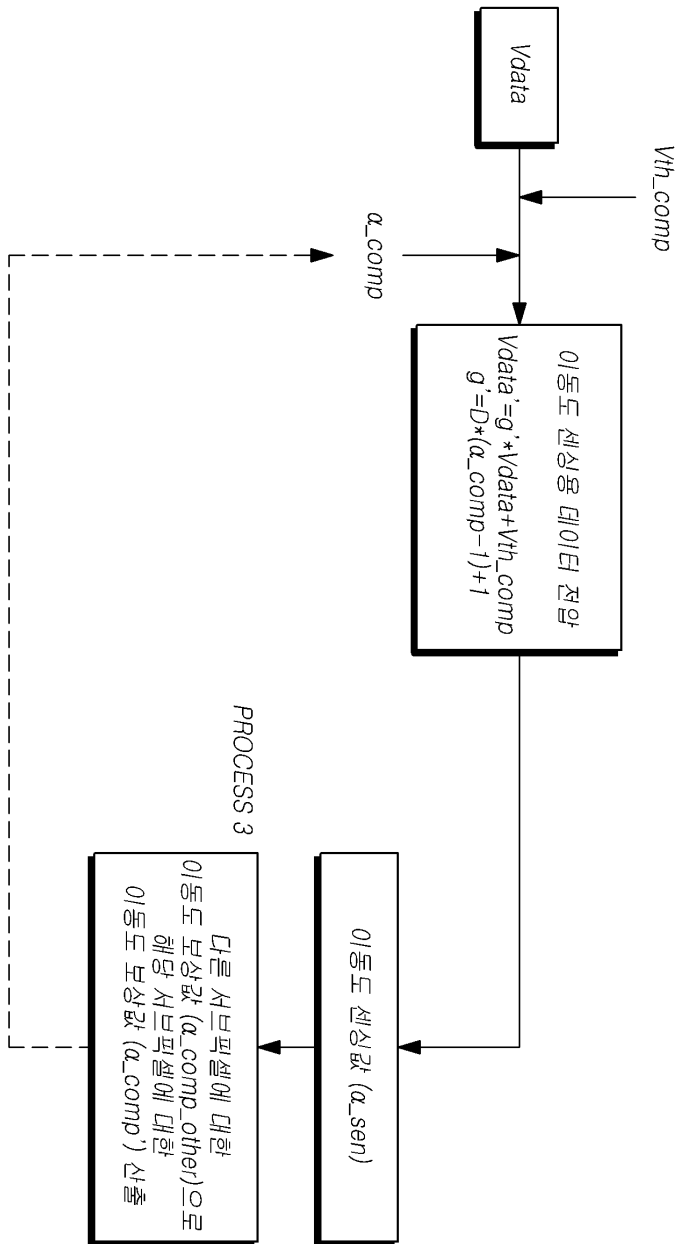
도면15b



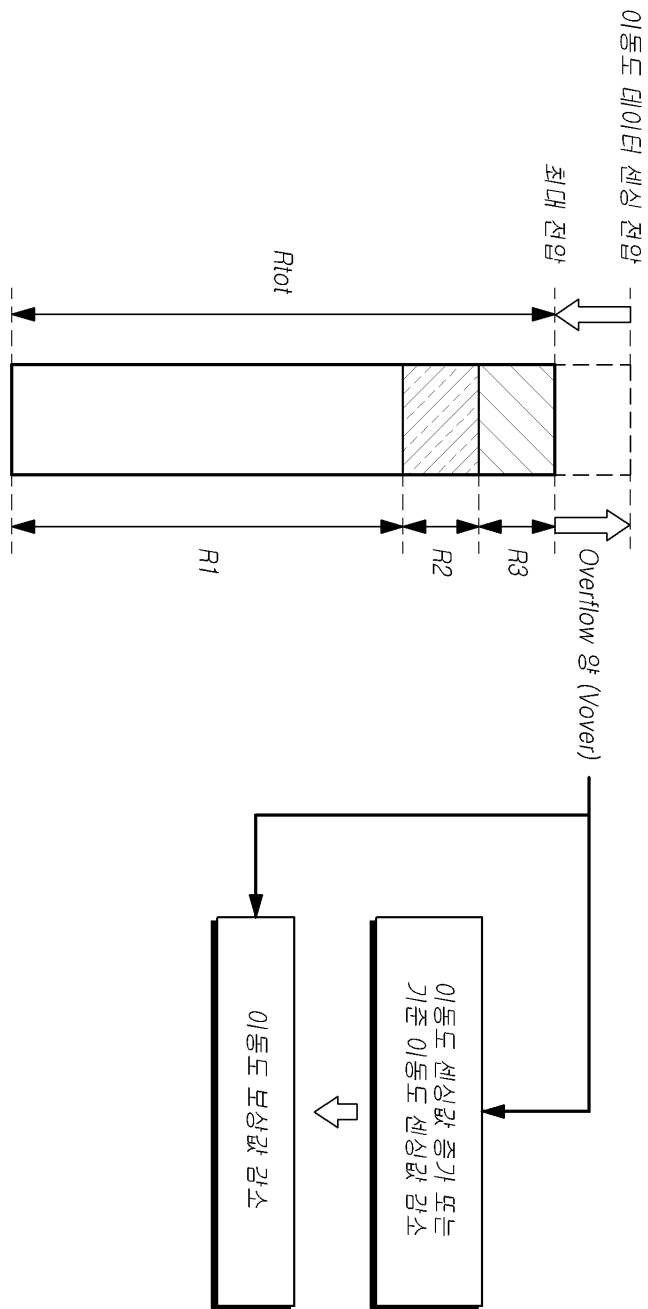
도면16



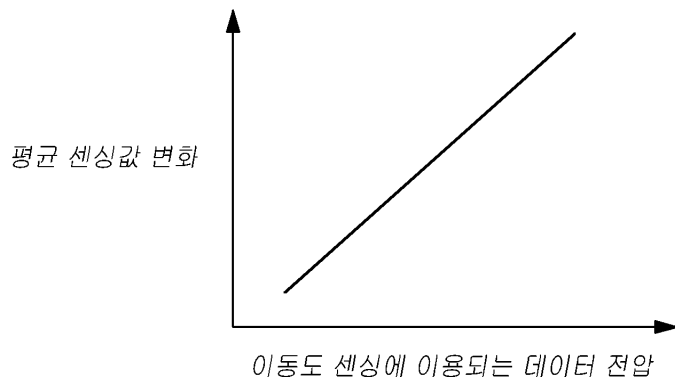
도면17



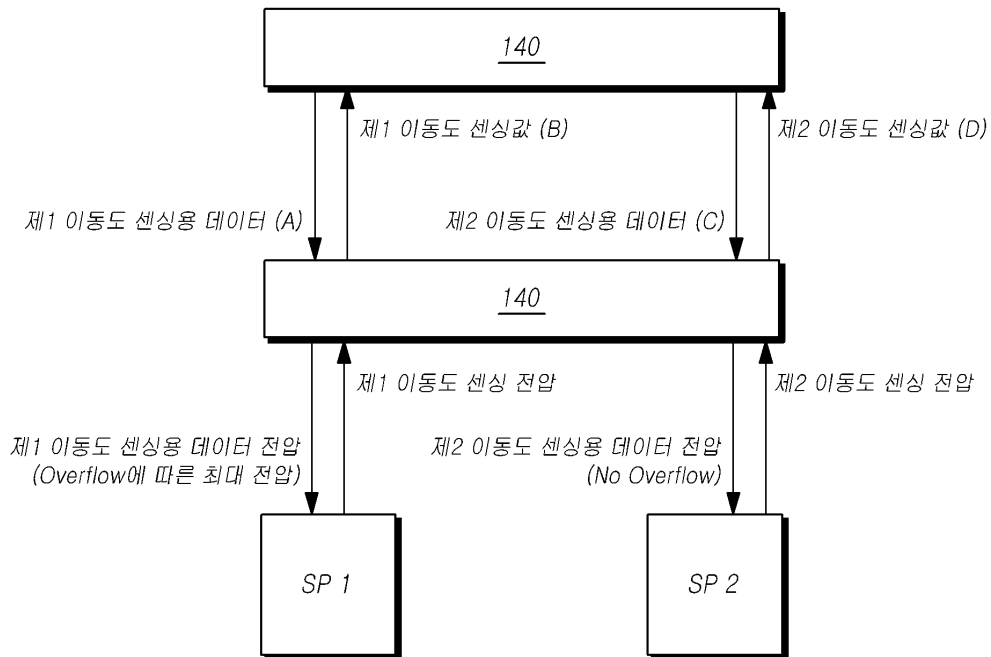
도면18



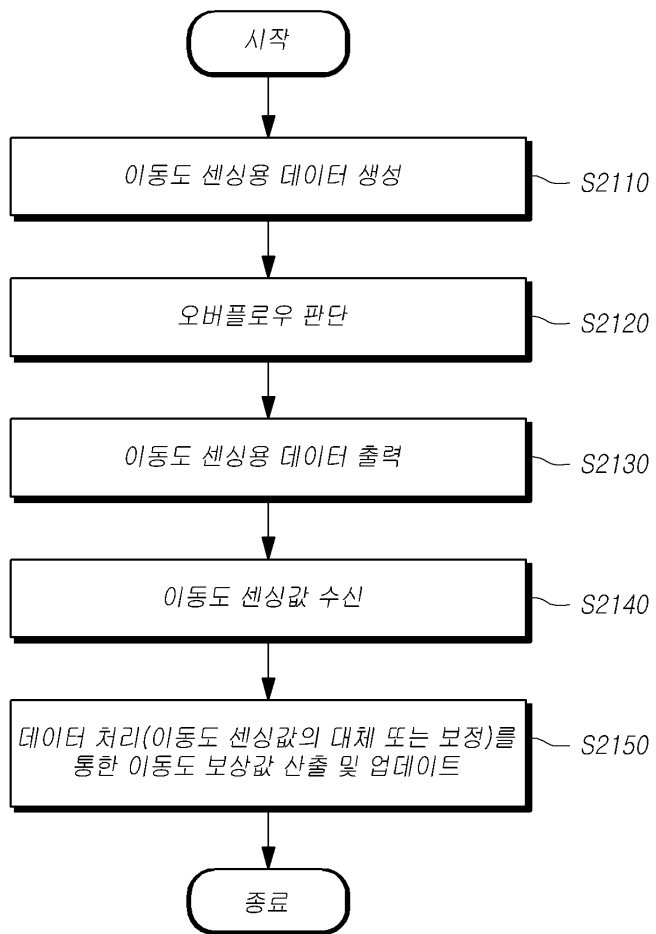
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	标题：有机发光显示器及其补偿系统和补偿方法		
公开(公告)号	KR1020170050745A	公开(公告)日	2017-05-11
申请号	KR1020150152657	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	TAKASUGI SHINJI 타카스기신지		
发明人	타카스기신지		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于有机发光显示器的补偿技术技术领域本发明涉及用于有机发光显示器的补偿技术，更具体地，涉及用于有机发光显示器的补偿技术，其确定用于移动性感测的数据电压是否超过数据驱动器中的有限数据电压可用范围，有机发光显示装置，其补偿系统和补偿方法技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，其补偿系统和补偿方法，即使当通过数据电压可用范围的最大电压执行迁移率感测时，其也能够精确地计算迁移率补偿值。

