



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0080036
(43) 공개일자 2019년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3233 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0182205

(22) 출원일자 2017년12월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

진호정

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

최현일

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

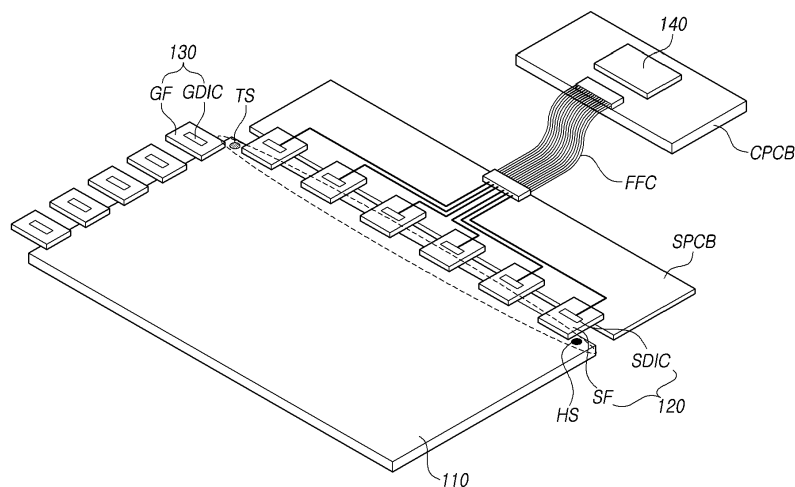
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예들은 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인, 다수의 센싱 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널, 표시패널의 온도 정보 및 습도 정보를 획득하는 온습도측정부, 다수의 센싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정하여 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 적어도 하나의 센싱부 및 센싱데이터를 수신하여, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 보상부를 포함하는 컨트롤러를 포함하고, 컨트롤러는, 온습도측정부에서 측정된 온도 정보 및 습도 정보에 따라 응집 환경을 판별하고, 응집 환경이 아니면, 센싱부가 센싱 전압을 측정하도록 제어하는 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류
G09G 2320/041 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인, 다수의 센싱 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널;

상기 표시패널의 온도 정보 및 습도 정보를 획득하는 온습도측정부;

상기 다수의 센싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정하여 상기 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 적어도 하나의 센싱부; 및

상기 센싱데이터를 수신하여, 상기 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 보상부를 포함하는 컨트롤러를 포함하고,

상기 컨트롤러는,

상기 온습도측정부에서 측정된 상기 온도 정보 및 상기 습도 정보에 따라 응집 환경을 판별하고, 상기 응집 환경이 아니면, 상기 센싱부가 상기 센싱 전압을 측정하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

온도 및 습도에 따른 습구온도(wet-bulb temperature) 정보가 룩업테이블(look-up table : LUT) 형태로 미리 저장되고,

상기 룩업테이블에서 상기 온도 정보 및 상기 습도 정보에 대응하는 습구온도를 확인하여, 상기 응집 환경을 판별하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 응집 환경으로 판별되면, 상기 유기발광표시장치가 파워 온 된 이후의 구동 시간을 판별하고,

판별된 구동 시간이 기지정된 기준 시간 이하이면, 상기 센싱부가 상기 센싱 전압을 측정하지 않도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 온습도측정부는,

상기 표시패널 상에 미리 지정된 위치에 분산되어 배치되는 다수의 온도 센서 및 다수의 습도 센서를 포함하고,

상기 컨트롤러는,

상기 구동 시간이 기지정된 기준 시간을 초과하면, 상기 다수의 온도 센서 및 상기 다수의 습도 센서로부터 획득된 온도 정보 및 습도 정보를 분석하여, 상기 표시패널 상에서 응집 환경이 발생한 응집 환경 구역을 판별하고,

상기 표시패널 상에서 상기 응집 환경 구역을 제외한 센싱 구역에 대해 상기 센싱부가 상기 센싱 전압을 측정하도록 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

상기 센싱 구역 중 상기 응집 환경 구역에 인접한 구역에서 획득된 상기 보상 데이터에 따라 상기 응집 환경 구역에 포함된 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 컨트롤러는,

파워 오프 명령이 수신된 이후, 상기 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 오프-센싱 프로세스 시에 상기 응집 환경을 판별하여, 상기 센싱부를 제어하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기발광표시장치는

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부; 및

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부를 더 포함하고,

상기 온습도측정부는,

상기 표시패널에서 상기 데이터 구동부가 연결되는 일측에 배치되는 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 습도 센서를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 다수의 데이터 라인 중 상기 표시패널 상에서 대응하는 데이터 구동 구역에 배치된 적어도 하나의 데이터 라인을 구동하는 다수의 소스 드라이버 집적회로를 포함하고,

상기 적어도 하나의 센싱부는,

상기 다수의 소스 드라이버 집적회로 각각에 배치되어, 대응하는 소스 드라이버 집적회로가 구동하는 데이터 구동 구역에 배치된 적어도 하나의 센싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정하며,

상기 온습도측정부는,

상기 표시패널에서 상기 다수의 소스 드라이버 집적회로를 전기적으로 연결하는 다수의 패드부 각각에 인접하여 배치되는 다수의 온도 센서 및 다수의 습도 센서를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 9

다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인, 다수의 센싱 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널, 온습도측정부, 적어도 하나의 센싱부 및 컨트롤러를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시패널의 온도 정보 및 습도 정보를 획득하는 단계;

상기 온도 정보 및 상기 습도 정보에 따라 응집 환경을 판별하는 단계;

상기 응집 환경이 아니면, 상기 다수의 센싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정하여 상기 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 단계; 및

상기 센싱데이터를 수신하여, 상기 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센싱데이터를 출력하는 단계는,

상기 응집 환경으로 판별되면, 상기 유기발광표시장치가 파워 온 된 이후의 구동 시간을 판별하는 단계;

판별된 구동 시간이 기지정된 기준 시간 이하이면, 상기 센싱부가 상기 센싱 전압을 측정하지 않는 단계;

상기 구동 시간이 상기 기준 시간을 초과하면, 상기 온도 정보 및 상기 습도 정보에 따라 상기 표시패널 상에서 응집 환경이 발생된 응집 환경 구역을 판별하는 단계; 및

상기 표시패널 상에서 상기 응집 환경 구역을 제외한 센싱 구역에 대해 상기 센싱 전압을 측정하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기발광표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기 발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

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

[0004] 이러한 유기발광표시장치의 유기발광표시패널에는 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터, 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터, 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 하는 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다.

[0005] 한편, 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 특성치를 갖는데, 이러한 특성치는 제조 공차 등으로 인해 구동 트랜지스터마다 다를 수 있다.

[0006] 또한, 구동 트랜지스터는 구동 시간이 길어짐에 따라 열화(Degradation)되어 특성치가 변할 수 있다. 이러한 구동 트랜지스터의 열화 정도의 차이에 따라, 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.

[0007] 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드 또한, 제조 공차가 존재할 수 있으며, 구동 시간의 증가에 따라 열화가 진행되어 문턱전압 등의 특성치가 변할 수 있고, 유기발광 다이오드 간의 열화 정도가 다를 수 있기 때문에, 각 서브픽셀 내 유기발광 다이오드 간의 특성치 편차가 발생할 수 있다.

[0008] 이러한 구동 트랜지스터 간의 특성치 편차와 유기발광다이오드 간의 특성치 편차에 의해 생기는 서브픽셀 간의 특성치 편차는, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 유발시켜, 화면 잔상 등의 화면 이상 현상을 초래하거나 표시패널의 휘도 불균일을 발생시킬 수 있다.

[0009] 이에, 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주는 기술이 제안 되었다. 보상 방법은 제조 시에 미리 서브픽셀 간의 특성치 편차를 측정하여 획득된 초기 보상데이터를 메모리에 저장하고, 메모리에 저장된 초기 보상데이터를 이용하여 서브픽셀에 인가할 데이터를 보상하는 방식과 함께, 구동 시간의 증가 및 주변 환경에 의해 유발되는 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상하기 위해, 유기발광표시장치를 센싱 구동하여 서브픽셀의 구동 트랜지스터 또는 유기발광 다이오드의 특성치를 센싱하여, 센싱데이터를 획득한 후, 센싱데이터를 토대로 서브픽셀에 인가할 데이터를 보상하는 방식이 이용되고 있다.

[0010] 하지만, 다양한 요인에 의해 표시패널에 수분이 침투(투습)될 수 있으며, 침투된 습기는 사용 환경에 따라서 응집될 수 있다. 그리고 습기가 응집된 상태에서 유기발광표시장치를 센싱 구동하여 보상하게 되면, 전식(electrolytic corrosion) 또는 단락 등으로 인한 오보상 또는 과보상이 발생할 수 있다.

[0011] 이러한 오보상 또는 과보상은 표시장치에 라인 결함(line defect) 또는 블록 결함(block defect)을 유발할 수 있다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 실시예들의 목적은 센싱 구동에 의한 라인 결함 또는 블록 결함이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 있다.

[0013] 본 발명의 실시예들의 다른 목적은 사용 환경 조건에 따라 센싱 구동을 수행할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 일측면에서, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치는 다수의 게이트 라인, 다수의 데이터 라인, 다수의 센싱 라인 및 다수의 서브픽셀이 배치된 표시패널, 표시패널의 온도 정보 및 습도 정보를 획득하는 온습도측정부, 다수의 센싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정하여 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱 데이터를 출력하는 적어도 하나의 센싱부 및 센싱데이터를 수신하여, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 보상부를 포함하는 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0015] 이러한 컨트롤러는, 온습도측정부에서 측정된 온도 정보 및 습도 정보에 따라 응집 환경을 판별하고, 응집 환경이 아니면, 센싱부가 센싱 전압을 측정하도록 제어할 수 있다.

[0016] 컨트롤러는, 온도 및 습도에 따른 습구온도(wet-bulb temperature) 정보가 룩업테이블(look-up table : LUT) 형태로 미리 저장되고, 룩업테이블에서 온도 정보 및 습도 정보에 대응하는 습구온도를 확인하여, 응집 환경을 판별할 수 있다.

[0017] 컨트롤러는, 응집 환경으로 판별되면, 유기발광표시장치가 파워 온 된 이후의 구동 시간을 판별하고, 판별된 구동 시간이 기지정된 기준 시간 이하이면, 센싱부가 센싱 전압을 측정하지 않도록 제어할 수 있다.

[0018] 온습도측정부는, 표시패널 상에 미리 지정된 위치에 분산되어 배치되는 다수의 온도 센서 및 다수의 습도 센서를 포함할 수 있다.

[0019] 컨트롤러는, 구동 시간이 기지정된 기준 시간을 초과하면, 다수의 온도 센서 및 다수의 습도 센서로부터 획득된 온도 정보 및 습도 정보를 분석하여, 표시패널 상에서 응집 환경이 발생된 응집 환경 구역을 판별하고, 표시패널 상에서 응집 환경 구역을 제외한 센싱 구역에 대해 센싱부가 센싱 전압을 측정하도록 제어할 수 있다.

[0020] 컨트롤러는, 센싱 구역 중 응집 환경 구역에 인접한 구역에서 획득된 보상 데이터에 따라 응집 환경 구역에 포함된 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산할 수 있다.

[0021] 컨트롤러는, 파워 오프 명령이 수신된 이후, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 오프-센싱 프로세스 시에 응집 환경을 판별하여, 센싱부를 제어할 수 있다.

[0022] 유기발광표시장치는 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동부 및 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동부를 더 포함할 수 있다.

[0023] 온습도측정부는, 표시패널에서 데이터 구동부가 연결되는 일측에 배치되는 적어도 하나의 온도 센서 및 적어도 하나의 습도 센서를 포함할 수 있다.

[0024] 데이터 구동부는, 다수의 데이터 라인 중 표시패널 상에서 대응하는 데이터 구동 구역에 배치된 적어도 하나의 데이터 라인을 구동하는 다수의 소스 드라이버 집적회로를 포함할 수 있다.

[0025] 적어도 하나의 센싱부는, 다수의 소스 드라이버 집적회로 각각에 배치되어, 대응하는 소스 드라이버 집적회로가 구동하는 데이터 구동 구역에 배치된 적어도 하나의 센싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정할 수 있다.

[0026] 온습도측정부는, 표시패널에서 다수의 소스 드라이버 집적회로를 전기적으로 연결하는 다수의 패드부 각각에 인접하여 배치되는 다수의 온도 센서 및 다수의 습도 센서를 포함할 수 있다.

[0027] 다른 측면에서, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법은 표시패널의 온도 정보 및 습도 정보를 획득하는 단계, 온도 정보 및 습도 정보에 따라 응집 환경을 판별하는 단계, 응집 환경이 아니면, 다수의 센

싱 라인으로부터 센싱 전압을 측정하여 다수의 서브픽셀 중 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 센싱데이터를 출력하는 단계 및 센싱데이터를 수신하여, 적어도 하나의 서브픽셀에 대한 보상데이터를 연산하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0028] 센싱데이터를 출력하는 단계는, 응집 환경으로 판별되면, 유기발광표시장치가 파워 온 된 이후의 구동 시간을 판별하는 단계, 판별된 구동 시간이 기지정된 기준 시간 이하이면, 센싱부가 센싱 전압을 측정하지 않는 단계, 구동 시간이 기준 시간을 초과하면, 온도 정보 및 습도 정보에 따라 표시패널 상에서 응집 환경이 발생된 응집 환경 구역을 판별하는 단계 및 표시패널 상에서 응집 환경 구역을 제외한 센싱 구역에 대해 센싱 전압을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 센싱 구동에 의한 라인 결함 또는 블록 결함이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.
- [0030] 또한 본 발명의 실시예들에 의하면, 사용 환경 조건에 따라 센싱 구동을 수행할 수 있는 유기발광표시장치 및 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- 도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 보상 회로의 예시도이다.
- 도 4는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 트랜지스터에 대한 이동도 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 센싱 타이밍을 나타낸 다이어그램이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구현 예시도이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널과 데이터 구동부의 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널의 패드 영역과 본딩 영역을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 응집 환경을 판별하기 위한 습구온도 그래프를 나타낸다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구현 예시도이다.
- 도 13는 본 발명의 실시예들에 따른 센싱 영역과 비센싱 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 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.
- [0033] 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.

- [0034] 도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 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: Sub Pixel)이 배열된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 구동부(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0036] 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어한다.
- [0037] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상데이터를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0038] 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. 본 발명에서는 컨트롤러(140)가 서브픽셀 간의 특성치 편차를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부를 포함할 수 있다.
- [0039] 이러한 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 구동부(120)와 함께 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0040] 데이터 구동부(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 구동부(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.
- [0041] 이러한 데이터 구동부(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0042] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 게이트 구동부(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 구동부(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.
- [0045] 이러한 게이트 구동부(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0046] 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0047] 게이트 구동부(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0048] 데이터 구동부(120)는, 게이트 구동부(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0049] 데이터 구동부(120)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0050] 게이트 구동부(130)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0051] 전술한 컨트롤러(140)는, 입력 영상데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트

시스템)로부터 수신한다.

- [0052] 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(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 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 출력한다.
- [0053] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 구동부(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.
- [0054] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 구동부(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.
- [0055] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 구동부(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 각종데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0056] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동부(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 구동부(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0057] 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자발광 소자인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0058] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0059] 도 2는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- [0060] 도 2를 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해 주기 위한 제1 트랜지스터(T1)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0061] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0063] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0064] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0065] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0066] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.
- [0067] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0068] 구동 트랜지스터(DRT)와 제1 트랜지스터(T1)는, 도 2의 예시와 같이 n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로

도 구현될 수도 있다.

- [0069] 제1 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0070] 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0071] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0072] 이러한 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)이다.
- [0073] 한편, 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.
- [0074] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다. 여기서, 회로 소자의 고유 특성치는, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 등을 포함할 수 있다.
- [0075] 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0076] 또한, 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0077] 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화 정도의 차이는, 회로 소자 간 특성치 편차가 발생시켜, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0078] 회로 소자의 특성치 변화(서브픽셀의 휘도 변화)와 회로 소자 간 특성치 편차(서브픽셀 간 휘도 편차)는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0079] 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 특성치를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0080] 본 명세서에서, 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱한다는 것, 또는 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 센싱한다는 것을 의미할 수 있다.
- [0081] 본 명세서에서, 서브픽셀에 대한 특성치를 보상한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 미리 정해진 수준으로 만들어주거나, 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 줄여주거나 제거하는 것을 의미할 수 있다.
- [0082] 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하기 위하여, 이에 적절한 서브픽셀 구조와, 센싱 및 보상 구성을 포함하는 보상 회로를 포함할 수 있다.
- [0083] 도2 에 도시된 바와 같이, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하기 위해, 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 도 2를 참조하면, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0085] 전술한 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함함으로써, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상태를 효과적으로 제어해줄 수 있다.
- [0086] 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준 전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 인가해준다.

- [0087] 또한, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0088] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 서로 다른 게이트 라인을 통해, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0089] 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 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.
- [0090] 도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 보상 회로의 예시도이다.
- [0091] 도 3을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 서브픽셀에 대한 특성치를 파악하기 위하여 전압 센싱을 통해 센싱데이터를 생성하여 출력하는 적어도 하나의 센싱부(310)와, 센싱데이터를 이용하여 서브픽셀에 대한 특성치를 파악하고, 이를 토대로, 서브픽셀에 대한 특성치를 보상해주는 보상 프로세스를 수행하는 보상부(320) 및 보상부(320)에서 연산된 보상데이터를 저장하는 메모리부(330) 등을 포함할 수 있다.
- [0092] 일 예로, 적어도 하나의 센싱부(310)는 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 포함하여 구현될 수 있다. 센싱부(310)에서 출력되는 센싱데이터는, 일 예로, LVDS (Low Voltage Differential Signaling)데이터 포맷으로 되어 있을 수 있다.
- [0093] 적어도 하나의 센싱부(310)는 데이터 구동부(120)에 포함된 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 외부에 포함될 수도 있다.
- [0094] 보상부(320)는 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 외부에 구비될 수도 있다. 보상부(320)는 보상 프로세서라고도 할 수 있다.
- [0095] 메모리부(330)는 센싱부(310)로부터 인가되는 센싱데이터 또는 보상부(320)에서 연산된 보상데이터를 저장할 수 있다. 메모리부(330)는 유기발광표시장치(100)의 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생하면, 전원 차단 등의 오프 시퀀스(Off-Sequence)가 진행되기 이전에, 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱하고, 센싱 데이터 또는 연산된 보상데이터를 저장할 수 있다. 연산된 보상 데이터는 이후, 유기발광표시장치(100)의 구동 시에 이용될 수 있다.
- [0096] 여기서 메모리부(330)는 비휘발성 메모리일 수 있다.
- [0097] 메모리부(330)는 컨트롤러(140)의 외부에 포함될 수 있으며, 경우에 따라서는, 컨트롤러(140)의 내부에 포함될 수도 있다. 또한 메모리부(330)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)의 내부 또는 외부에 포함될 수도 있다.
- [0098] 도 3을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 기준 전압 라인(RVL)에 기준 전압(Vref)이 인가되는 여부를 제어해주는 초기화 스위치(SPRE)와, 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310) 간의 연결 여부를 제어해주는 샘플링 스위치(SAM)를 포함할 수 있다.
- [0099] 초기화 스위치(SPRE)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 원하는 회로 소자의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되도록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 인가 상태를 제어하기 위한 스위치이다.
- [0100] 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 되면, 기준 전압(Vref)이 기준전압 라인(RVL)으로 공급되어 턴-온 되어 있는 제2 트랜지스터(T2)를 통해 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)로 인가될 수 있다.
- [0101] 샘플링 스위치(SAM)는, 턴-온 되어, 기준 전압 라인(RVL)과 센싱부(310)를 전기적으로 연결해준다.
- [0102] 샘플링 스위치(SAM)는, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 원하는 회로 소자의 특성치를 반영하는 전압 상태가 되었을 때, 턴-온 되도록, 온-오프 타이밍이 제어된다.
- [0103] 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되면, 센싱부(310)는 연결된 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 수 있다.
- [0104] 센싱부(310)가 기준 전압 라인(RVL)의 전압을 센싱할 때, 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되어 있는 경우, 구동 트랜지스터(DRT)의 저항 성분을 무시할 수 있다면, 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압에 해당할 수 있다. 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 기준 전압 라인(RVL)의 전압,

즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압일 수 있다.

- [0105] 기준 전압 라인(RVL) 상에 라인 캐패시터가 존재한다면, 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 기준 전압 라인(RVL) 상의 라인 캐패시터에 충전된 전압일 수도 있다. 여기서, 기준 전압 라인(RVL)은 센싱 라인이라고도 한다.
- [0106] 일 예로, 센싱부(310)에 의해 센싱되는 전압은, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압(V_{th}) 또는 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 포함하는 전압 값($V_{data}-V_{th}$ 또는 $V_{data}-\Delta V_{th}$, 여기서, V_{data} 는 센싱 구동용 데이터 전압임)이거나, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 센싱하기 위한 전압 값일 수도 있다.
- [0107] 한편, 기준전압 라인(RVL)은, 일 예로, 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있고, 둘 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0108] 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.
- [0109] 아래에서는, 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 및 이동도 센싱 구동에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0110] 도 4는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 문턱전압 센싱 구동은 초기화 단계, 트래킹 단계 및 샘플링 단계를 포함하는 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0112] 초기화 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 초기화 시키는 단계이다.
- [0113] 이러한 초기화 단계에서는, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되고, 초기화 스위치(SP1)가 턴-온 된다.
- [0114] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 각각은, 문턱전압 센싱 구동용 데이터 전압(V_{data})과 기준 전압(V_{ref})으로 초기화된다($V_1=V_{data}$, $V_2=V_{ref}$).
- [0115] 트래킹 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 문턱전압 또는 그 변화를 반영하는 전압 상태가 될 때까지 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)을 변화시키는 단계이다.
- [0116] 즉, 트래킹 단계는, 문턱전압 또는 그 변화를 반영할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹하는 단계이다.
- [0117] 이러한 트래킹 단계에서는, 초기화 스위치(SP1)가 턴-오프 또는 제2 트랜지스터(T2)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 플로팅(Floating) 된다.
- [0118] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)이 상승한다.
- [0119] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)은 상승이 이루어지다가 상승 폭이 서서히 줄어들어 포화하게 된다.
- [0120] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 포화된 전압은 데이터 전압(V_{data})과 문턱전압(V_{th})의 차이 또는 데이터 전압(V_{data})과 문턱전압 편차(ΔV_{th})의 차이에 해당할 수 있다.
- [0121] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)이 포화되면, 샘플링 단계가 진행될 수 있다.
- [0122] 샘플링 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 또는 그 변화를 반영하는 전압을 측정하는 단계로서, 센싱부(310)가 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 센싱하는 단계이다.
- [0123] 이러한 샘플링 단계에서, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 센싱부(310)는 기준 전압 라인(RVL)과 연결되어, 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V_2)을 센싱한다.
- [0124] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(V_{sen})은 데이터 전압(V_{data})에서 문턱전압(V_{th})을 뺀 전압($V_{data}-V_{th}$) 또는 데이터 전압(V_{data})에서 문턱전압 편차(ΔV_{th})를 뺀 전압($V_{data}-\Delta V_{th}$)일 수 있다. 여기서, V_{th} 는 포지티브 문턱전압 또는 네거티브 문턱전압일 수 있다.

- [0125] 도 5는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0126] 구동 트랜지스터(DRT)에 대한 이동도 센싱 구동은 초기화 단계, 트래킹 단계 및 샘플링 단계를 포함하는 센싱 프로세스로 진행될 수 있다.
- [0127] 초기화 단계는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2)를 초기화 시키는 단계이다.
- [0128] 이러한 초기화 단계에서는, 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온 되고, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-온 된다.
- [0129] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 각각은 이동도 센싱 구동용 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)으로 초기화된다($V1=Vdata$, $V2=Vref$).
- [0130] 트래킹 단계는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압이 이동도 또는 그 변화를 반영하는 전압 상태가 될 때까지 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 변화시키는 단계이다.
- [0131] 즉, 트래킹 단계는, 이동도 또는 그 변화를 반영할 수 있는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압을 트래킹하는 단계이다.
- [0132] 이러한 트래킹 단계에서는, 초기화 스위치(SPRE)가 턴-오프 되어 또는 제2 트랜지스터(T2)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)가 플로팅 된다. 이때, 제1 트랜지스터(T1)가 턴-오프 되어, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)도 함께 플로팅 될 수 있다.
- [0133] 이에 따라, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 상승하기 시작한다.
- [0134] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)의 상승 속도는 구동 트랜지스터(DRT)의 전류 능력(즉, 이동도)에 따라 달라진다.
- [0135] 전류 능력(이동도)이 큰 구동 트랜지스터(DRT)일 수록, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 더욱 가파르게 상승한다.
- [0136] 트래킹 단계가 일정 시간(Δt) 동안 진행된 이후, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)이 미리 정해진 일정 시간(Δt) 동안 상승한 이후, 샘플링 단계가 진행될 수 있다.
- [0137] 트래킹 단계 동안, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)의 상승 속도는, 일정 시간(Δt) 동안의 전압 변화량(ΔV)에 해당한다.
- [0138] 샘플링 단계에서는, 샘플링 스위치(SAM)가 턴-온 되어, 센싱부(310)와 기준 전압 라인(RVL)이 전기적으로 연결된다.
- [0139] 이에 따라, 센싱부(310)는 기준 전압 라인(RVL)의 전압, 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.
- [0140] 센싱부(310)에 의해 센싱된 전압(Vsen)은, 초기화 전압(Vref)에서 일정 시간(Δt) 동안 전압 변화량(ΔV)만큼 상승된 전압으로서, 이동도에 대응되는 전압이다.
- [0141] 도 4 및 도 5를 참조하여 전술한 바와 같은 문턱전압 또는 이동도 센싱 구동에 따라 센싱부(310)는 문턱전압 센싱 또는 이동도 센싱을 위해 센싱된 전압(Vsen)을 디지털 값으로 변환하고, 변환된 디지털 값(센싱 값)을 포함하는 센싱데이터를 생성하여 출력한다.
- [0142] 센싱부(310)에서 출력된 센싱데이터는 보상부(320)로 제공될 수 있다. 경우에 따라서 센싱데이터는 메모리부(330)를 통해 보상부(320)로 제공될 수도 있다.
- [0143] 보상부(320)는 센싱부(310)에서 제공된 센싱데이터를 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 센싱데이터를 기준으로 현재 센싱데이터가 변화된 것을 의미하거나, 초기 보상데이터를 기준으로 현재 센싱데이터가 변화된 것을 의미할 수도 있다.
- [0145] 따라서 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치 또는 특성치 변화를 비교해보면, 구동 트랜지스터(DRT) 간의 특성치

편차를 파악할 수 있다. 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치 변화가 초기 보상데이터를 기준으로 현재 센싱데이터가 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] 여기서 초기 보상데이터는 유기발광표시장치 제조 시에 설정되어 저장된 초기 설정데이터일 수 있다.
- [0147] 특성치 보상 프로세스는, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압을 보상하는 문턱전압 보상 처리와, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도를 보상하는 이동도 보상 처리를 포함할 수 있다.
- [0148] 문턱전압 보상 처리는 문턱전압 또는 문턱전압 편차(문턱전압 변화)를 보상하기 위한 보상데이터를 연산하고, 연산된 보상데이터를 메모리부(330)에 저장하거나, 연산된 보상데이터로 해당 영상데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0149] 이동도 보상 처리는 이동도 또는 이동도 편차(이동도 변화)를 보상하기 위한 보상데이터를 연산하고, 연산된 보상데이터를 메모리부(330)에 저장하거나, 연산된 보상데이터로 해당 영상데이터(Data)를 변경하는 처리를 포함할 수 있다.
- [0150] 보상부(320)는 문턱전압 보상 처리 또는 이동도 보상 처리를 통해 영상데이터(Data)를 변경하여 변경된 데이터를 데이터 구동부(120) 내 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 공급해줄 수 있다.
- [0151] 이에 따라, 해당 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 보상부(320)에서 변경된 데이터를 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter)를 통해 데이터 전압으로 변환하여 해당 서브픽셀로 공급해줌으로써, 서브픽셀 특성치 보상(문턱전압 보상, 이동도 보상)이 실제로 이루어지게 된다.
- [0152] 이러한 서브픽셀 특성치 보상이 이루어짐에 따라, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 줄여주거나 방지해줌으로써, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0153] 여기서 기준전압 라인(RVL)이 서브픽셀 열마다 1개씩 배치된 경우, 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 게이트 라인(GL) 상의 다수개의 픽셀 각각에서 특정 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 센싱한다.
- [0154] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀)로 구성된 경우, 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 게이트 라인(GL) 상에서 지정된 순서에 따라 다수개의 적색 서브 픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 기준전압 라인(RVL)을 통해 인가받아 센싱할 수 있다. 그리고 이후 순차적으로 흰색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 기준전압 라인(RVL)을 통해 인가받아 센싱할 수 있다.
- [0155] 그러나 기준전압 라인(RVL)이 각 픽셀을 구성하는 서브픽셀의 개수에 대응하여 서브픽셀 열마다 4개씩 배치되어 있다면, 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 게이트 라인(GL)의 모든 서브픽셀에 대한 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압(V2)을 한번에 센싱할 수 있다.
- [0156] 즉 센싱부(310)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 구동되는 하나의 게이트 라인(GL)에 대해 1개의 픽셀을 구성하는 서브픽셀의 개수와 대응하는 기준전압 라인(RVL)의 개수에 따라 하나의 게이트 라인(GL)에 대해 다수 횟수 센싱을 수행할 수 있다. 따라서 센싱부(310)로부터 센싱데이터를 인가받아 보상데이터를 연산하는 보상부(320) 또한 하나의 게이트 라인(GL)에 대해 다수 횟수 보상데이터를 연산할 수 있다.
- [0157] 도 6은 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 센싱 타이밍을 나타낸 다이어그램이다.
- [0158] 도 6을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는 파워 온 신호(Power On Signal)가 발생하면, 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)"라고 한다.
- [0159] 또한, 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생하면, 전원 차단 등의 오프 시퀀스(Off-Sequence)가 진행되기 이전에, 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)"라고 한다.
- [0160] 또한, 파워 온 신호가 발생한 이후 파워 오프 신호가 발생되기 전까지, 디스플레이 구동 중에서 블랭크(Blank) 시간 마다 표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DRT)의 특성치를 센싱할 수도 있다. 이러한 센싱 프로세스를 "실시간 센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)"라고 한다.

- [0161] 이러한 실시간 센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)은, 수직 동기 신호(Vsync)를 기준으로 액티브 시간(Active Time) 사이의 블랭크 시간(Blank Time)마다 진행될 수 있다.
- [0162] 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 짧은 시간만이 필요하기 때문에, 파워 온 신호가 발생한 이후에 디스플레이 구동이 시작하기 이전에 진행될 수도 있고, 파워 오프 신호가 발생한 이후에 디스플레이 구동이 되지 않을 때 수행될 수 있다.
- [0163] 이뿐만 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 디스플레이 구동 중에도 짧은 블랭크 시간을 활용하여 실시간으로 진행될 수 있다.
- [0164] 즉, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱은 파워 온 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 시작하기 이전에 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process)로 진행될 수도 있고, 파워 오프 신호가 발생하여 디스플레이 구동이 진행되지 않는 구간 동안 오프-센싱 프로세스(Off-Sensing Process)로 진행될 수도 있으며, 디스플레이 구동 중에 짧은 블랭크 시간마다 실시간-센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)로 진행될 수 있다.
- [0165] 이에 비해, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱(Vth Sensing)은, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 긴 전압 포화 시간(Vsat)이 필요하기 때문에, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 센싱(Mobility Sensing)에 비해, 상대적으로 오랜 시간이 걸린다.
- [0166] 이러한 점을 고려하여, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은, 사용자 시청에 방해가 되지 않는 타이밍을 활용하여 이루어져야 한다.
- [0167] 따라서, 일반적으로 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱은 사용자 입력 등에 따라 파워 오프 신호(Power Off Signal)가 발생한 이후, 디스플레이 구동이 되지 않는 동안, 즉, 사용자가 시청 의사가 없는 상황에서 진행될 수 있다.
- [0168] 그러나 경우에 따라 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압 센싱도 온-센싱 프로세스(On-Sensing Process) 또는 실시간-센싱 프로세스(Real-time Sensing Process)로 진행될 수도 있다.
- [0169] 도 7은 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구현 예시도이다.
- [0170] 도 7을 참조하면, 게이트 구동부(130)의 각 게이트 드라이버 집적회로(GDIC)는, 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현된 경우, 표시패널(110)과 연결된 필름(GF) 상에 실장될 수 있다.
- [0171] 한편, 데이터 구동부(120)의 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현된 경우, 표시패널(110)에 연결된 필름(SF) 상에 실장될 수 있다.
- [0172] 표시장치(100)는, 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)와 다른 장치들 간의 회로적인 연결을 위해, 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB: Source Printed Circuit Board)과, 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0173] 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장된 필름(SF, 또는 기판)은 일 측이 표시패널(110)과 전기적으로 연결되고 타 측이 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 전기적으로 연결된다.
- [0174] 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는, 컨트롤러(140)가 실장될 수 있다.
- [0175] 한편, 도시하지 않았으나, 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)에는 표시패널(110), 게이트 드라이버 집적회로(GDIC) 및 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 파워 관리 집적회로(PMIC: Power Management IC) 등이 더 실장될 수 있다.
- [0176] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.
- [0177] 여기서, 연결 부재는, 일 예로, 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0178] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(SPCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(CPCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0179] 한편 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)를 포함하는 온습도측정부를 더 포함한다.

- [0180] 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)는 각각 온도 및 습도를 측정하여 온도 정보와 습도 정보를 획득한다.
- [0181] 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)는 표시패널(110)에서 미리 지정된 위치에 배치될 수 있으며, 다수로 구비되는 경우, 표시패널(110) 상에서 분산 배치될 수 있다.
- [0182] 특히 본 발명에서 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)는 표시패널(110)에서 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장된 필름(SF, 또는 기판)이 연결되는 일측에 배치될 수 있다.
- [0183] 이는 표시패널(110)과 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장된 필름(SF, 또는 기판)이 전기적으로 연결되는 위치에서 투습(vapor permeability)이 발생할 가능성이 높기 때문이다.
- [0184] 다만 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)는 표시패널(110)상의 다양한 위치에 배치될 수 있다.
- [0185] 또한 경우에 따라서, 온습도측정부의 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 또는 필름(SF)상에 배치될 수도 있다.
- [0186] 그리고 온습도측정부에서 획득된 온도 정보와 습도 정보는 컨트롤러(140)로 전송된다.
- [0187] 컨트롤러(140)는 온습도측정부에서 전송된 온도 정보와 습도 정보에 따라 유기발광표시장치(100)의 구동 환경이 투습된 습기가 응집(cohere)될 수 있는 응집 환경인지 여부를 판별한다.
- [0188] 본 발명에서 컨트롤러(140)는 투습된 습기가 응집될 수 있는 응집 환경인 경우에, 센싱부(310)가 센싱 전압을 측정하지 않도록 제어할 수 있다.
- [0189] 즉 서브 픽셀에 대한 특성치 보상을 수행하지 않을 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0190] 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널과 데이터 구동부의 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 표시패널의 패드 영역과 본딩 영역을 나타낸 도면이다.
- [0191] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)는 표시패널(110) 및 표시패널(110)에 연결된 데이터 구동부(120)를 포함한다. 여기서, 데이터 구동부(120)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)과, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장된 필름(SF)을 포함한다.
- [0192] 표시패널(110)은 적어도 일 측에 패드 영역(810)을 구비한다. 그리고, 패드 영역(810)에는 다수의 패널패드가 배치될 수 있다.
- [0193] 데이터 구동부(120)는 적어도 일 측에 본딩 영역(820)을 구비한다. 그리고, 본딩 영역(820)에는 다수의 회로패드가 배치될 수 있다.
- [0194] 표시패널(110)과 데이터 구동부(120)는 서로 본딩될 수 있다. 구체적으로, 표시패널(110)의 패드 영역(810)에 구비된 다수의 패널패드와 데이터 구동부(120)의 본딩 영역(820)에 구비된 다수의 회로패드가 연결될 수 있다.
- [0195] 이를 통해, 데이터 구동부(120)는 표시패널(110)에 신호를 전달할 수 있다.
- [0196] 한편, 도 8에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부(120)는 표시패널(110)의 상부에 본딩되어, 표시패널(110)의 상면과 대응되도록 연장될 수 있다. 여기서, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 필름(SF)의 하부에 실장될 수 있다.
- [0197] 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)는 이에 국한되지 않으며, 도 9에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부(120)가 표시패널(110)의 상부에 본딩되어, 표시패널(110)의 아래 방향으로 연장될 수 있다. 여기서, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)은 필름(SF) 상부에 실장될 수 있다.
- [0198] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 표시장치(100)는 데이터 구동부(120)가 표시패널(110)에 본딩되어 도 8 및 도 9와 같이 배치될 수 있다.
- [0199] 도 10에 도시된 바와 같이, 표시패널(110)은 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀이 배열되는 표시영역(Active Area: A/A)과 표시영역(A/A)의 외곽 영역인 비표시영역(Non-Active Area: N/A)을 포함한다.
- [0200] 표시영역(A/A)에는 다수의 데이터 라인(DL) 사이에 기준전압 라인(RVL)이 배치될 수 있다.
- [0201] 예를 들면, 4개의 데이터 라인(DL) 사이에 하나의 기준전압 라인(RVL)이 배치될 수 있다.

- [0202] 비표시영역(N/A)에는 패드 영역(810)이 구비되고, 패드 영역(810)에는 제1 패널패드(1010)와 제2 패널패드(1020)가 배치될 수 있다. 제2 패널 패드(1020)는 제1 패널패드(1010)들 사이에 배치될 수 있다.
- [0203] 표시영역(A/A)에 배치된 다수의 데이터 라인(DL)은 각각 제1 패널패드(1010)와 전기적으로 연결된다.
- [0204] 구체적으로, 다수의 데이터 라인(DL) 각각은 비표시영역(N/A)으로 연장되거나, 비표시영역(N/A)에 배치된 대응하는 다수의 데이터 링크 라인(DLLK)을 통해 다수의 제1 패널패드(1010)와 연결될 수 있다.
- [0205] 여기서는 다수의 데이터 라인(DL)이 다수의 데이터 링크 라인(DLLK)을 통해 다수의 제1 패널패드(1010)와 전기적으로 연결되는 것으로 가정한다.
- [0206] 그리고, 표시영역(A/A)에 배치된 다수의 기준전압 라인(RVL)은 비표시영역(N/A)으로 연장되거나, 비표시영역(N/A)에 배치된 기준전압 링크 라인(RVLK)을 통해 제2 패널패드(1020)와 연결될 수 있다.
- [0207] 데이터 구동부(120)의 본딩 영역(820)에는 다수의 회로패드(1030, 1040)가 배치된다. 다수의 회로패드(1030, 1040)는 제1 회로패드(1030)와 제2 회로패드(1040)를 포함한다.
- [0208] 표시패널(110)과 데이터 구동부(120) 본딩 시, 제1 패널패드(1010)는 제1 회로패드(1030)와 연결되고, 제2 패널패드(1020)는 제2 회로패드(1040)와 연결될 수 있다.
- [0209] 즉, 제1 패널패드(1010)와 데이터 라인(DL1)은 제1 회로패드(1010)와 연결됨으로써, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)를 통해 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급받아 다수의 데이터 라인(DL)이 구동될 수 있다.
- [0210] 제2 패널패드(1020)와 기준전압 라인(RVL)은 제2 회로패드(1040)와 연결됨으로써, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)로 신호를 받거나, 전달할 수 있다.
- [0211] 한편, 소스 드라이버 집적회로(SDIC)은 아날로그 디지털 컨버터가 포함된 센싱부를 포함할 수 있다.
- [0212] 도 10에서는 각각 연결되는 라인에 따라 제1 패널패드(1010)와 제2 패널패드(1020)를 구분하고, 제1 회로패드(1030)와 제2 회로패드(1040)를 구분하였다. 실제로 제1 패널패드(1010)와 제2 패널패드(1020)는 서로 상이하게 구현될 수 있으며, 제1 회로패드(1030)와 제2 회로패드(1040) 또한 서로 상이하게 구현될 수 있다.
- [0213] 그러나 제1 패널패드(1010)와 제2 패널패드(1020)와 제1 회로패드(1030)와 제2 회로패드(1040)는 각각 서로 동일하게 구현될 수도 있다.
- [0214] 유기발광표시장치(100)의 제조시에 다른 공정에 비해, 서로 개별적으로 제조된 표시패널(110)과 데이터 구동부(120)를 본딩하여 결합하는 본딩 공정에서는 투습이 발생될 가능성이 높다.
- [0215] 게이트 구동부(130) 또한 표시패널(110)과 본딩 결합될 수 있으나, 게이트 구동부(130)의 경우, 단순히 하이 레벨 및 로우 레벨로 스위칭하는 스캔신호(SCAN)를 제공하므로, 투습이 발생하더라도 그로 인한 영향이 크지 않다.
- [0216] 그에 비해, 다수의 서브픽셀(SP)를 구동하기 위한 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 구동부(120)의 경우, 상대적으로 투습에 의한 영향을 크게 받을 수 있다.
- [0217] 특히, 기준전압라인(RVL)은 다수의 데이터 라인(DL)에 연결된 서브픽셀(SP)의 특성치를 센싱하기 위한 라인으로, 기준전압라인(RVL)에 연결된 패드 등에 투습이 발생하고, 습기가 응집된 상태에서 센싱 구동하면, 전식(electrolytic corrosion) 또는 단락 등이 발생하게 되어 오보상 또는 과보상이 발생될 수 있다.
- [0218] 이러한 오보상 또는 과보상은 표시장치에 라인 결함(line defect) 또는 블록 결함(block defect)을 유발할 수 있으므로, 방지되어야 한다.
- [0219] 그러나 현실적으로 투습을 완벽하게 방지하기는 어렵다. 이에 본 발명에서는 도 7에 도시한 바와 같이, 온습도 측정부를 포함하여, 온도 정보와 습도 정보를 획득하고, 컨트롤러(140)가 획득된 온도 정보와 습도 정보로부터 판별된 응집 환경 여부에 따라 센싱 구동을 수행하도록 함으로써, 투습으로 인한 오보상 및 과보상 발생을 방지한다.
- [0220] 이때 본 발명에 따른 컨트롤러(140)는 실시간 센싱 프로세스는 기존과 동일하게 수행하는 반면, 오프-센싱 프로세스를 수행하지 않도록 할 수 있다.
- [0221] 이는 전술한 바와 같이, 실시간 센싱 프로세스의 경우, 한번의 블랭크 시간에 기설정된 개수의 게이트 라인(GL)상에 배치된 서브픽셀(SL)에 대한 이동도 센싱을 수행하기 때문에 매우 짧은 시간만 기준전압라인(RVL)이 이용

된다.

- [0222] 따라서 전식이 발생될 가능성이 낮다.
- [0223] 그에 반해, 오프-센싱 프로세스의 경우, 이동도 센싱보다 상대적으로 긴 센싱 시간을 요구하는 문턱전압 센싱을 수행할 뿐만 아니라, 표시패널(110) 상의 모든 서브픽셀(SP)에 대해 센싱을 수행하므로, 매우 긴 시간 동안 기준전압라인(RVL)이 이용되어, 전식이 발생될 가능성이 높다.
- [0224] 이에 컨트롤러(140)는 응집 환경으로 판별되면, 실시간 센싱 프로세스는 수행하되, 오프-센싱 프로세스는 수행하지 않도록 센싱부(310) 및 보상부(320)를 제어할 수 있다.
- [0225] 다만 오프-센싱 프로세스를 수행하지 않는 경우, 서브픽셀(SP)에 대한 문턱전압 보상이 수행되지 않는 문제가 있다. 그러나 응집 환경은 온도 및 습도에 의해 발생하는 주변 환경요인이므로, 이후, 유기발광표시장치(100)가 구동되고 오프될 때, 다시 응집 환경이 발생될 가능성은 높지 않다.
- [0226] 따라서 컨트롤러(140)는 이후 응집 환경이 발생되지 않은 상태에서 정상적으로 오프-센싱 프로세스를 수행할 수 있도록 한다.
- [0227] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 응집 환경을 판별하기 위한 습구온도 그래프를 나타낸다.
- [0228] 습구온도(wet-bulb temperature)는 습도 100%가 될 때까지 단열 냉각된 다음, 냉각 이전의 기압으로 응축된 공기의 온도를 의미한다. 즉 습구온도는 습기가 응집될 수 응집 환경에 대한 온도 및 습도 사이의 관계를 나타낸다.
- [0229] 도 11에 도시된 바와 같이, 응집 환경을 정의하는 습구온도는 온도 및 습도에 따라 가변되어 나타날 수 있다.
- [0230] 이에 도 11에서 습구온도를 나타내는 곡선의 상측 및 좌측 영역이 응집 환경에 해당하는 것으로 볼 수 있으며, 하측에 별도 표시된 영역이 센싱을 수행할 수 있는 센싱 환경에 해당하는 것으로 볼 수 있다.
- [0231] 도 11에서 습구온도의 곡선과 센싱 환경 영역 사이의 영역은 마진 영역이다.
- [0232] 도 11에서는 이해의 편의를 위하여 응집 환경을 정의하는 습구온도를 그래프로 도시하였으나, 본 발명의 유기발광표시장치(100)는 습구온도에 대한 정보를 룩업테이블(look-up table : 이하 LUT) 형태로 미리 저장할 수 있다.
- [0233] LUT는 유기발광표시장치(100)에 별도로 구비되는 메모리 장치에 저장될 수 있으며, 컨트롤러(140) 내에 저장될 수도 있다.
- [0234] 도 12는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구현 예시도이다.
- [0235] 도 12의 유기발광표시장치(100)를 도7과 비교하면, 도 7에서는 하나의 온도 센서(TS)와 하나의 습도 센서(HS)만이 배치되었으나, 도 12에서는 다수의 온도 센서(TS)와 다수의 습도 센서(HS)가 배치된다.
- [0236] 특히 도 12에서 다수의 온도 센서(TS)와 다수의 습도 센서(HS)는 표시패널(110)에서 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장된 다수의 필름(SF, 또는 기판)이 연결되는 다수의 본딩 영역(820) 각각에 인접하여 배치된다.
- [0237] 즉 표시패널(110)과 다수의 필름(SF)이 연결되는 위치 각각에 온도 센서(TS)와 습도 센서(HS)가 배치된다.
- [0238] 따라서 컨트롤러(140)는 다수의 필름(SF)이 연결되는 위치 각각에 대한 온도 정보와 습도 정보를 구분하여 획득할 수 있다.
- [0239] 그리고 컨트롤러(140)는 획득된 온도 정보 및 습도 정보에 따라 표시패널(110)을 다수의 영역으로 구분하고, 구분된 각 영역에 대해 센싱 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0240] 도 13는 본 발명의 실시예들에 따른 센싱 영역과 비센싱 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- [0241] 도 13에 도시된 바와 같이, 유기발광표시장치(100)가 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)를 포함하는 경우, 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는 컨트롤러(140)의 제어에 따라 각각 독립적으로 구동된다.
- [0242] 그리고 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 각각은 표시패널(110)에서 각각 대응하는 영역에 포함된 다수의 데이터 라인(DL)을 구동할 수 있다.
- [0243] 특히 최근 유기발광표시장치가 대형화 및 고해상도화 되어감에 따라 유기발광표시장치에 포함되는 소스 드라이

버 집적회로(SDIC)의 개수가 증가되고 있다.

- [0244] 그리고 대형화된 유기발광표시장치에서는 각 위치별로 온도 및 습도가 상이하게 나타날 수 있다.
- [0245] 또한 유기발광표시장치의 구동 시간이 길어질수록 유기발광표시장치 또한 발열하여 온도가 상승하며, 이러한 온도 상승은 표출되는 이미지에 따라 서로 상이하므로, 유기발광표시장치의 전체 영역에서 유기발광표시장치의 전체 영역에서 응집 환경이 발생하는 경우는 많지 않다.
- [0246] 따라서, 특정 위치에 응집 환경이 발생됨으로 인해 표시패널(110) 상의 모든 서브픽셀에 대해 보상을 수행하지 않는 것은 바람직하지 않다.
- [0247] 이에 도 12 및 도 13에 도시된 유기발광표시장치(100)에서 컨트롤러(140)는 독립적으로 구동되는 다수의 소스 드라이버 집적회로(SDIC) 각각과 표시패널(110)이 연결되는 위치에서의 온도 및 습도를 확인하고, 응집 환경이 발생된 위치를 제외한 나머지 영역을 센싱 영역(SA)로 설정하여 센싱 구동을 수행할 수 있도록 한다.
- [0248] 그리고 센싱이 수행되지 않는 비센싱 영역(NSA)은 센싱 구동을 수행하지 않는다.
- [0249] 다만 센싱 영역(SA)에 대해서만 센싱 구동을 수행하여 보상하고, 비센싱 영역(NSA)에 대해서는 보상을 수행하지 않는다면, 이후 유기발광표시장치(100)의 구동시 센싱 영역(SA)과 비센싱 영역(NSA)에서 표출되는 이미지에 차이가 발생할 수 있다.
- [0250] 이러한 문제를 최소화하기 위해, 컨트롤러(140)는 센싱 영역(SA) 중 비센싱 영역(NSA)에 인접한 센싱 영역(SA)에 대한 보상 데이터를 이용하여 비센싱 영역(NSA)에 배치된 다수의 서브픽셀(SP)에 대한 보상을 수행할 수도 있다.
- [0251] 결과적으로, 응집 환경이 발생된 영역에 대해서 센싱 구동을 수행하지 않음으로써, 전식이 발생하는 것을 방지하고, 인접한 영역에서의 보상 데이터를 이용하여 보상을 수행함으로써, 각 영역별 이미지 차이가 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0252] 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동방법을 나타낸다.
- [0253] 도 14를 참조하면, 우선 유기발광표시장치가 구동된다(S1110). 그리고 컨트롤러(140)는 파워 오프 명령이 수신되는지 판별한다(S1115).
- [0254] 만일 파워 오프 명령이 수신된 것으로 판별되면, 온습도측정부의 적어도 하나의 온도 센서(TS)와 적어도 하나의 습도 센서(HS)는 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온도와 습도를 측정하여 온도 정보와 습도 정보를 획득한다(S1120).
- [0255] 컨트롤러(140)는 온습도측정부에서 획득된 온도 정보와 습도 정보를 수신하고, 미리 저장된 습구온도에 대한 LUT를 참조하여 응집 환경 여부를 판별한다(S1125).
- [0256] 만일 응집 환경이 아닌 것으로 판별되면, 컨트롤러(140)는 오프-센싱 프로세스를 수행하여, 다수의 서브 픽셀(SP)에 대한 보상 데이터를 획득한다(S1130).
- [0257] 그러나 응집 환경인 것으로 판별되면, 컨트롤러(140)는 유기발광표시장치(140)가 파워 온 된 이후, 파워 오프 명령이 수신될 때까지의 구동 시간을 확인한다(S1135).
- [0258] 그리고 확인된 구동 시간이 기설정된 기준 시간 이하인지 판별한다(S1140).
- [0259] 만일 구동 시간이 기준 시간(예를 들면 1시간) 이하인 것으로 판별되면, 컨트롤러(140)는 오프-센싱 프로세스를 수행하지 않고, 유기발광표시장치(100)를 파워오프 한다.
- [0260] 이는 구동 시간이 짧은 경우, 유기발광표시장치(100)의 구동으로 인한 서브 픽셀의 특성 변화가 크지 않은 것으로 고려할 수 있기 때문이다.
- [0261] 특히 오프-센싱 프로세스의 경우, 파워 오프 시에 수행되므로, 실질적으로 이후, 다시 파워 온 되는 경우에 보상을 수행하기 위해 보상데이터를 획득하며, 이에 따라 이전 파워 오프시에 획득된 보상데이터가 이미 저장된 상태이다.
- [0262] 따라서 구동 시간이 짧은 경우에는, 오프-센싱 프로세스를 수행하지 않더라도, 화질에 대한 문제가 크게 발생하지 않는다.

- [0263] 또한 응집 환경이 계속적으로 발생될 가능성이 크지 않음에 따라 다음 파워 오프 시에 오프-센싱 프로세스를 수행함으로써, 보상되지 않은 서브 픽셀의 특성 변화가 다시 보상될 수 있다.
- [0264] 그러나 구동 시간이 기준 시간을 초과하는 것으로 판별되면, 컨트롤러(140)는 표시패널(110)에서 위치별 온도 정보와 습도 정보를 판별한다(S1145).
- [0265] 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 온습도측정부는 다수의 온도 센서(TS)와 다수의 습도 센서(HS)를 포함할 수 있으며, 다수의 온도 센서(TS)와 다수의 습도 센서(HS)는 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장된 다수의 필름(SF, 또는 기판)이 연결되는 다수의 본딩 영역(820) 각각에 인접하여 배치될 수 있다.
- [0266] 따라서 컨트롤러(140)는 다수의 온도 센서(TS)와 다수의 습도 센서(HS)로부터 획득되는 온도 정보와 습도 정보에 따라 각 위치별 응집 환경 여부를 구분하여 판별할 수 있다.
- [0267] 이에 컨트롤러(140)는 표시패널(110)에서 응집 환경이 발생된 비센싱 영역(NSA)과 응집 환경이 발생되지 않은 센싱 영역(SA)을 구분할 수 있으며, 센싱 가능 영역인 센싱 영역이 존재하는지 판별한다(S1150).
- [0268] 만일 센싱 영역이 존재하는 것으로 판별되면, 컨트롤러(140)는 판별된 센싱 영역(SA)에 대해서 오프-센싱 프로세스를 수행하여 선택적 보상을 수행한다(S1155).
- [0269] 그리고 오프-센싱 프로세스가 수행되지 않은 비센싱 영역(NSA)에 대해서는 인접한 센싱 영역(SA)에서 획득된 보상데이터를 이용하여 보상을 수행할 수 있다.
- [0270] 따라서 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 구동 방법은 응집 환경 여부에 따라 센싱 구동을 수행하지 않거나, 일부 영역에 대해서만 센싱 구동을 수행함으로써, 전식이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 오보상 또는 과보상으로 인해 라인 결함이나 블록 결함이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0271] 도 14에서는 일례로, 컨트롤러(140)가 응집 환경 여부에 따라 오프-센싱 프로세스의 수행 여부를 결정하는 것으로 가정하여 설명하였으나, 본 발명에서 컨트롤러(140)는 실시간 센싱 프로세스 시에도 응집 환경 여부를 판별하여, 수행 여부를 결정할 수도 있다.
- [0272] 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.

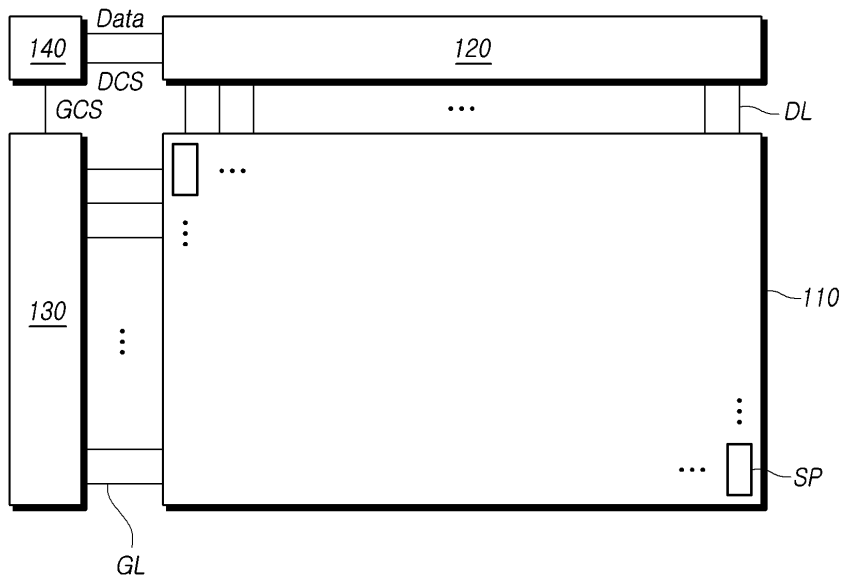
부호의 설명

- [0273] 100: 유기발광표시장치
110: 유기발광표시패널
120: 데이터 구동부
130: 게이트 구동부
140: 타이밍 컨트롤러

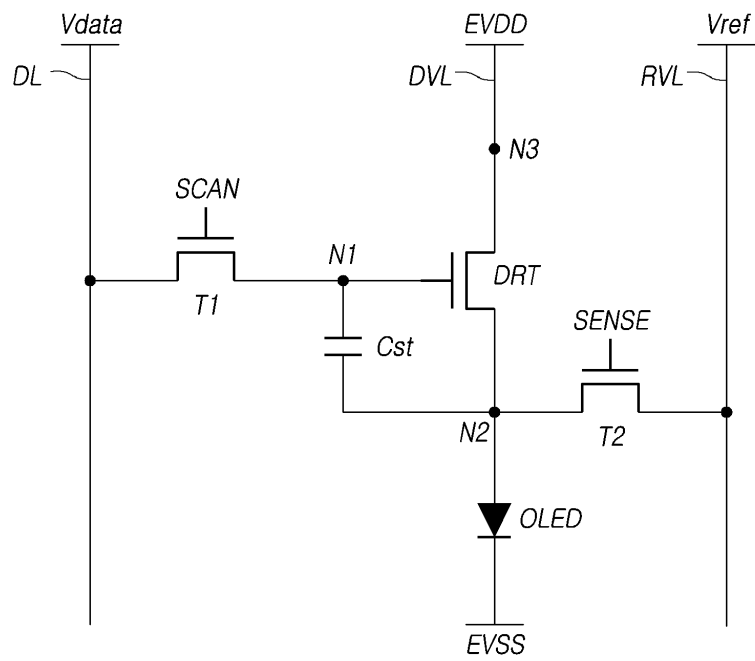
도면

도면1

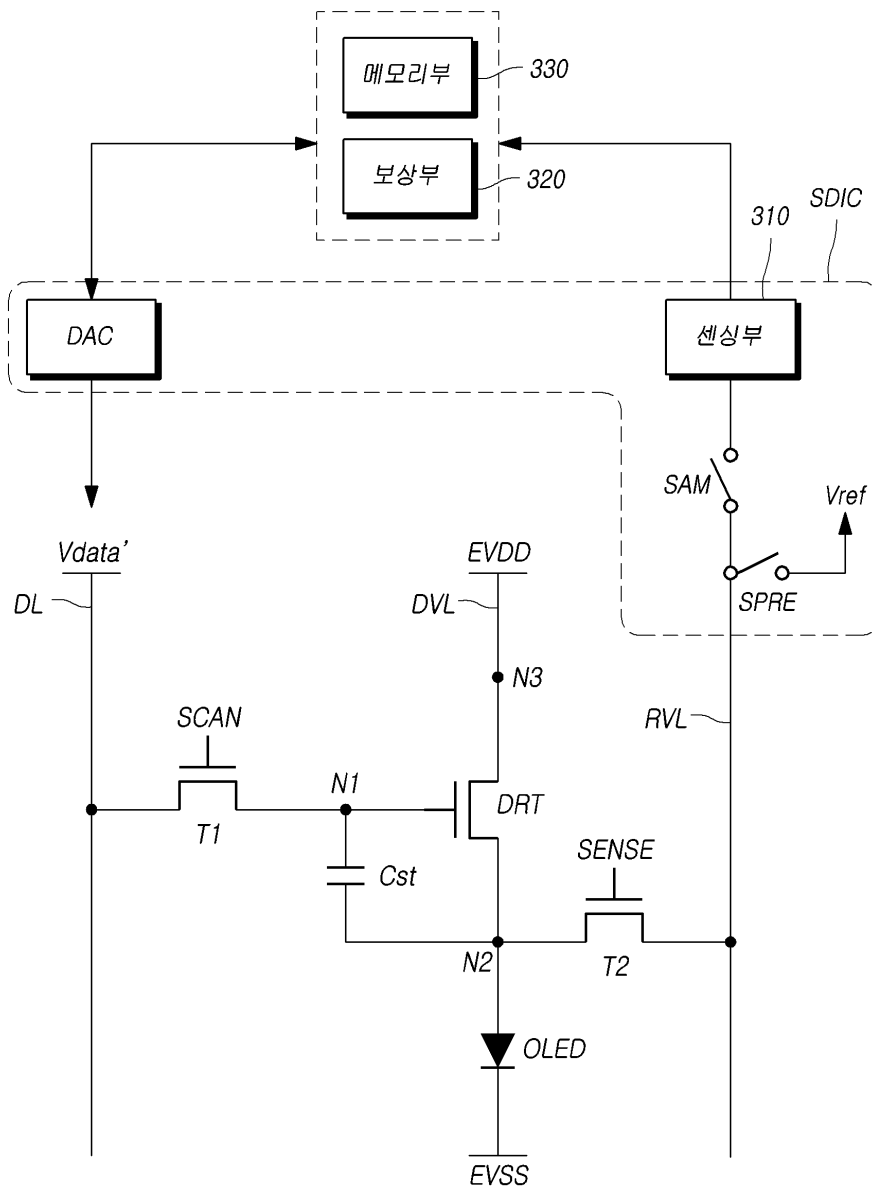
100



도면2

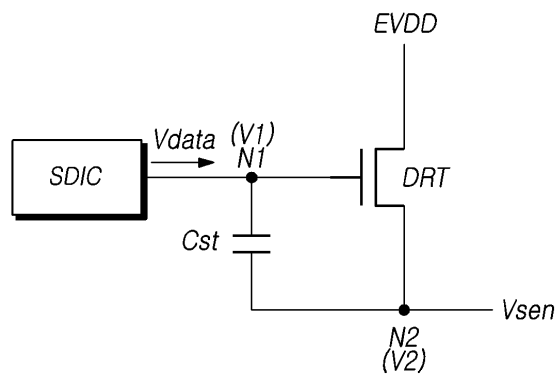


도면3

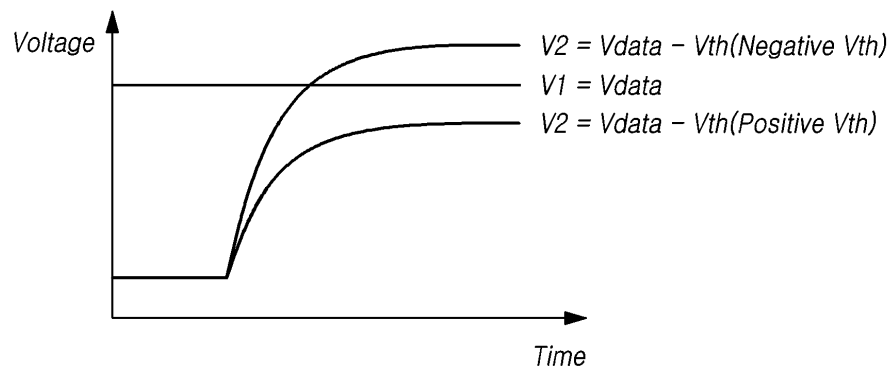


도면4

Vth Sensing

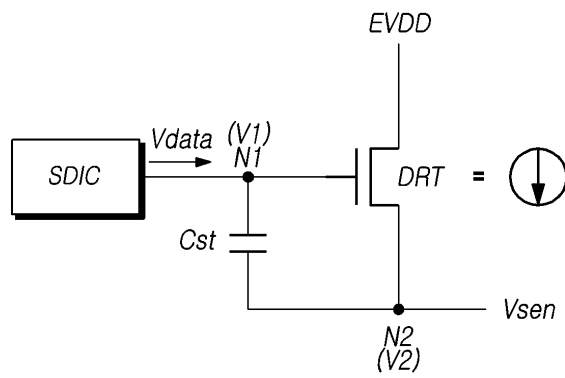


Vsen Wave

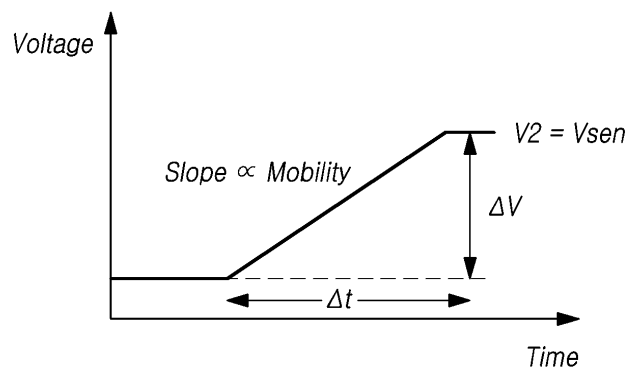


도면5

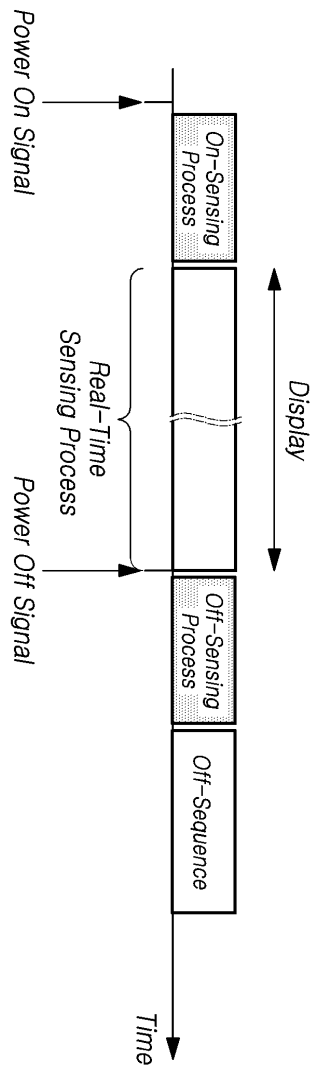
Mobility Sensing



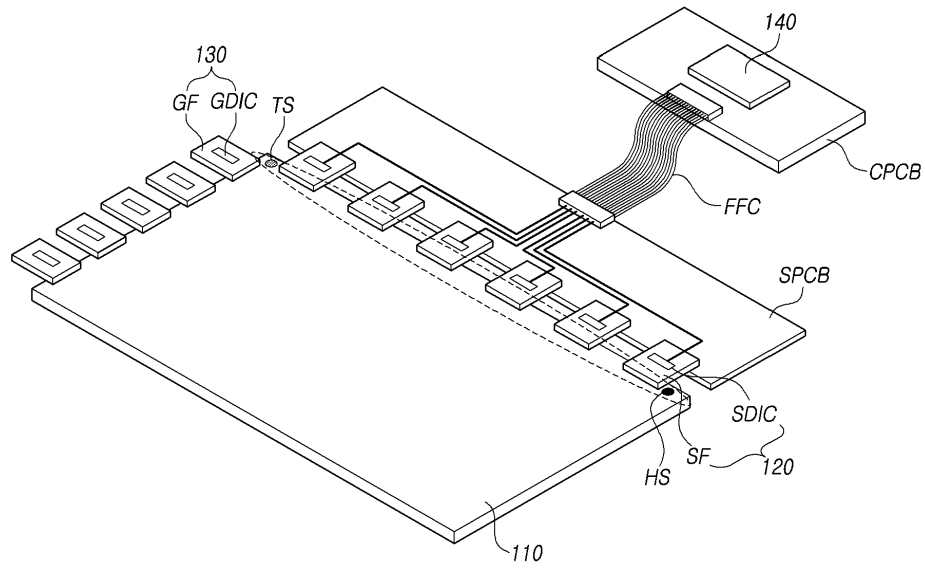
Vsen Wave



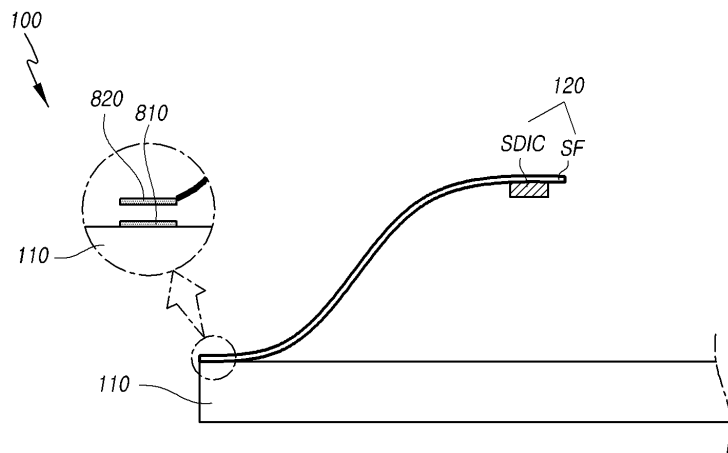
도면6



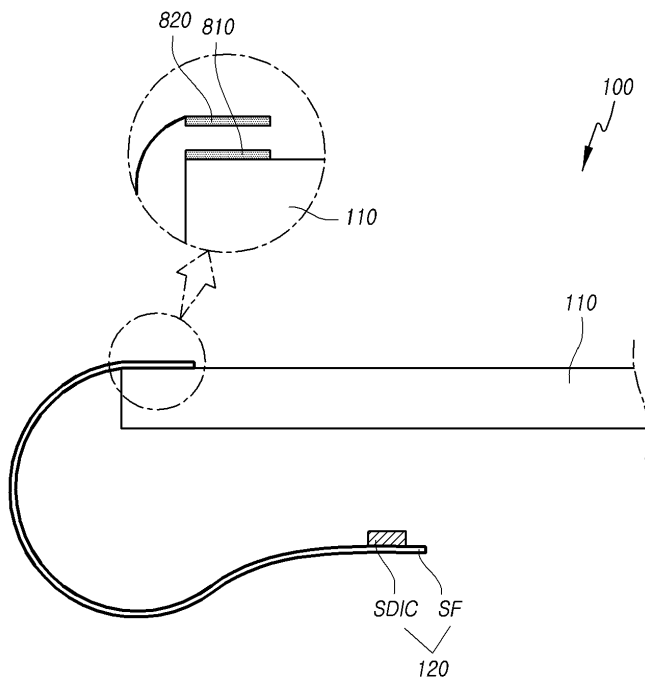
도면7



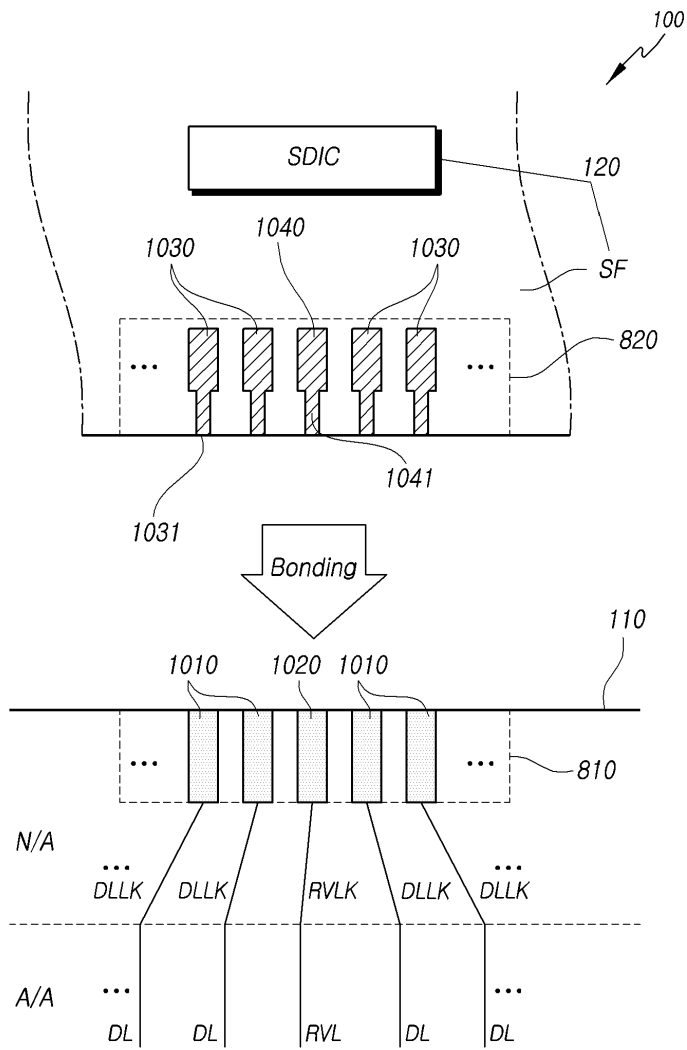
도면8



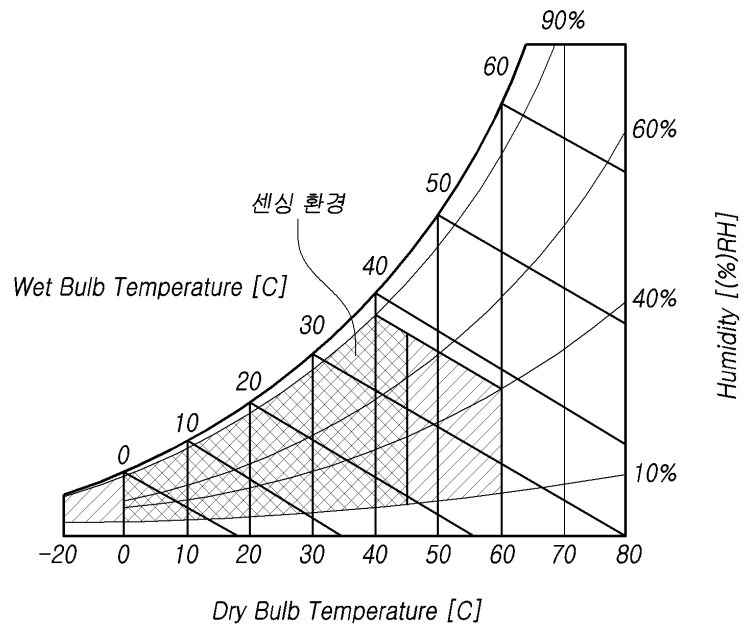
도면9



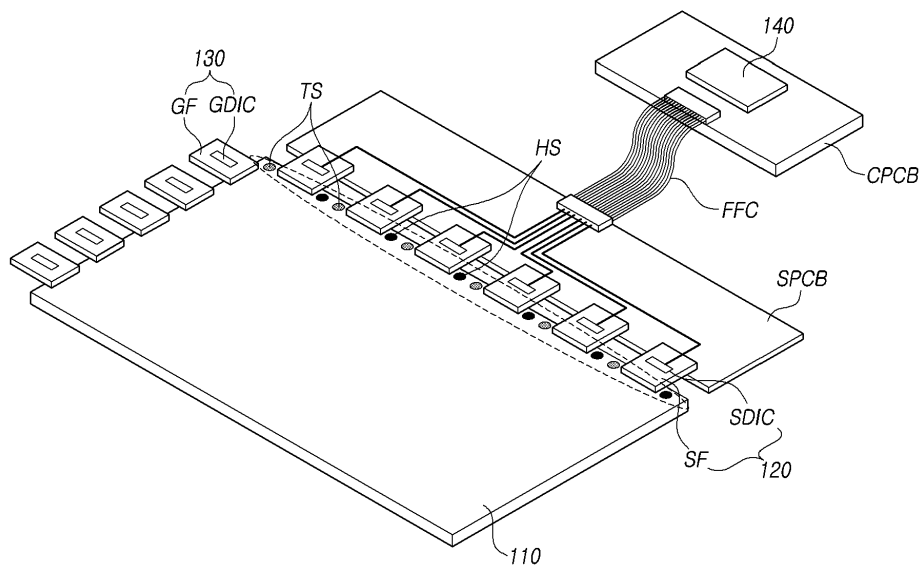
도면10



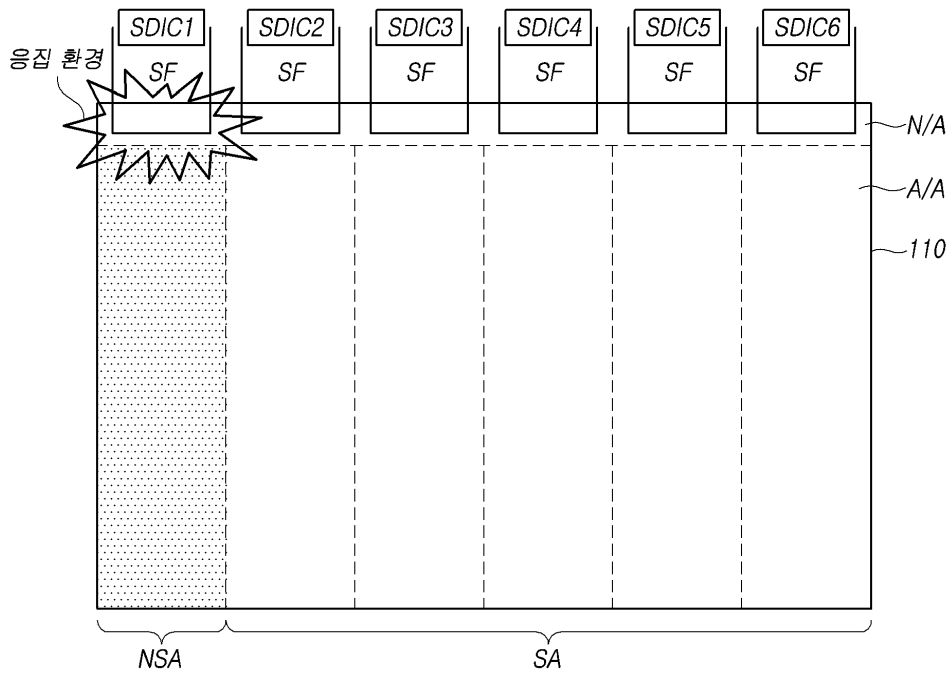
도면11



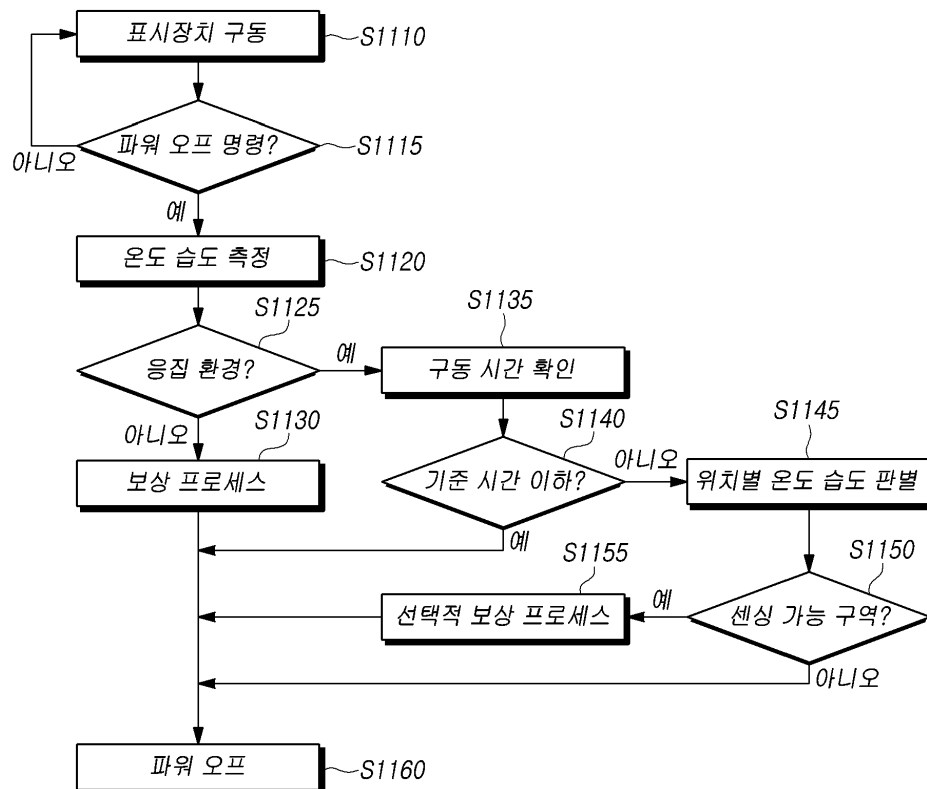
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190080036A	公开(公告)日	2019-07-08
申请号	KR1020170182205	申请日	2017-12-28
[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	진호정 최현일		
发明人	진호정 최현일		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/041		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法，其能够防止可能由感测驱动引起的线缺陷或块缺陷。更具体地，有机发光显示装置包括：显示面板，该显示面板具有设置在其上的多条栅极线，多条栅极线，多条感测线和多个子像素；温度/湿度测量单元获得显示面板的温度信息和湿度信息；至少一个感测单元测量来自多条感测线的感测电压并输出关于多个子像素中的至少一个子像素的感测数据；控制器，包括补偿单元，该补偿单元被配置为接收感测数据并计算至少一个子像素的补偿数据。控制器根据由温度/湿度测量单元测量的温度信息和湿度信息确定冷凝环境，并且当确定未产生冷凝环境时，控制感测单元以测量感测电压。

