



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0081085
(43) 공개일자 2020년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3208 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3208 (2013.01)

G09G 2320/0295 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0171201

(22) 출원일자 2018년12월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

한창훈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이병근

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 정안

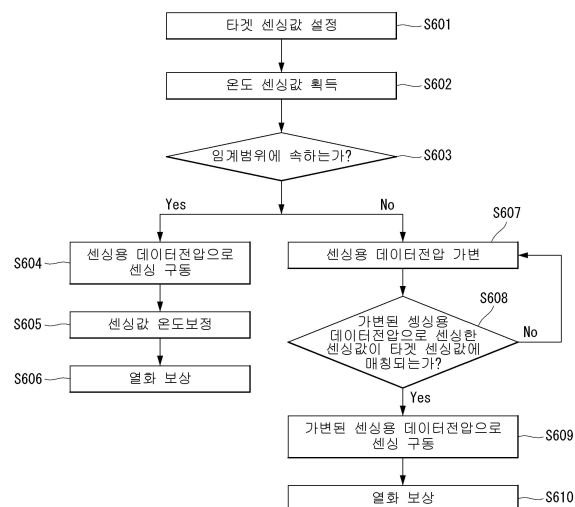
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그의 열화 센싱 방법

(57) 요약

픽셀에 배치된 발광소자의 열화 정도를 판단하는 본 발명에 의한 열화 센싱 방법은 제1 단계에서 픽셀의 주변 온도를 센싱하여 온도값을 획득한다. 제2 단계에서 온도값이 임계 범위 내에 속할 때, 센싱 구동용 데이터전압을 픽셀에 기입하여 센싱 구동을 수행하여 센싱값을 획득한다. 그리고 제3 단계에서 온도값이 임계 범위를 벗어날 때, 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변한다. 제4 단계에서 크기가 가변된 센싱 구동용 데이터전압을 픽셀에 기입하여 센싱 구동을 수행한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G09G 2320/043 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

(72) 발명자

우인철

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이정화

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

발광소자를 포함하는 픽셀이 다수 배치된 표시패널;

디스플레이 구동에서 데이터라인을 통해서 상기 픽셀에 영상 데이터전압을 제공하고, 센싱기간 동안 센싱 구동용 데이터를 변환하여 센싱 구동용 데이터전압을 생성하며, 상기 데이터라인을 통해서 상기 센싱 구동용 데이터 전압을 제공하는 디지털 아날로그 변환부; 및

상기 센싱 구동에서, 상기 센싱 구동용 데이터전압을 바탕으로 상기 픽셀을 센싱구동하고, 상기 발광소자의 애노드전극과 접속된 기준전압라인을 통해서 센싱값을 획득하는 센싱부;

상기 표시패널의 온도를 센싱하여 온도값을 획득하는 온도 센싱부; 및

상기 센싱 구동에서 상기 센싱값을 바탕으로 열화 보상을 수행하되, 상기 온도값이 제1 임계값 이상이거나 제2 임계값 이하일 경우에 상기 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변하는 열화 보상부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센싱값을 디지털 형태의 센싱 데이터로 변환하는 아날로그 디지털 변환부를 더 포함하고,

상기 열화 보상부는

상기 센싱 데이터를 바탕으로 상기 센싱 구동용 데이터의 크기를 가변하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 온도값이 상기 제1 임계값 이상일 경우에, 상기 센싱 구동용 데이터의 크기를 작게 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 온도값이 상기 제2 임계값 이하일 경우에, 상기 센싱 구동용 데이터전압을 크게 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 센싱값이 상기 아날로그 디지털 변환부의 입력 범위 내에서 미리 설정된 타겟 센싱값에 매칭되도록 상기 센싱 구동용 데이터의 크기를 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 열화 보상부는

상기 표시패널에 배치된 다수의 상기 픽셀 중에서, 일부 픽셀들의 센싱값이 상기 타겟 센싱값에 매칭되도록 상기 센싱 구동용 데이터의 크기를 조절하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀은

게이트 노드에 접속된 게이트전극 및 소스 노드에 접속된 소스전극을 포함하는 구동 트랜지스터;

상기 데이터라인 및 상기 게이트 노드 간의 접속을 스위칭하는 제1 트랜지스터;

상기 유기발광 다이오드의 애노드전극과 접속된 상기 소스 노드 및 상기 기준전압라인 간의 접속을 스위칭하는 제2 트랜지스터; 및

상기 게이트 노드 및 상기 소스 노드에 접속된 커패시터를 포함하고,

상기 센싱 구동은

상기 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압을 동작전압 이상으로 세팅하고,

상기 게이트 노드를 플로팅시킨 상태에서 상기 구동 트랜지스터를 턴-온 시켜서 상기 소스 노드의 전압을 상기 센싱값으로 포화시키는 유기발광 표시장치.

청구항 8

픽셀에 배치된 발광소자의 열화 정도를 판단하는 열화 센싱 방법에 있어서,

상기 픽셀의 주변 온도를 센싱하여 온도값을 획득하는 제1 단계;

상기 온도값이 임계 범위 내에 속할 때, 센싱 구동용 데이터전압을 상기 픽셀에 기입하여 센싱 구동을 수행하여 센싱값을 획득하는 제2 단계;

상기 온도값이 임계 범위를 벗어날 때, 상기 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변하는 제3 단계; 및

크기가 가변된 상기 센싱 구동용 데이터전압을 상기 픽셀에 기입하여 센싱 구동을 수행하는 제4 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 임계 범위는 미리 설정된 제1 임계값과 미리 설정된 제2 임계값 사이의 온도 범위에 해당하고,

상기 제3 단계는

상기 온도값이 상기 제1 임계값 이상일 경우에, 상기 센싱 구동용 데이터전압을 낮추는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 온도값이 상기 제2 임계값 이하일 경우에, 상기 센싱 구동용 데이터전압을 높이는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 열화 센싱 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 온도값에 따라 상기 센싱값을 보정하고, 상기 보정된 센싱값을 바탕으로 열화 보상을 수행하는 단계를 더 포함하는 열화 센싱 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제4 단계는

상기 가변된 센싱 구동용 데이터전압을 바탕으로 상기 센싱 구동을 수행하여 온도 보정된 센싱값을 획득하고, 상기 온도 보정된 센싱값을 바탕으로 열화 보상을 수행하는 단계를 더 포함하는 열화 센싱 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치와 그의 열화 센싱 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 유기발광다이오드는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드와 구동 트랜지스터를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 영상 데이터의 계조에 따라 픽셀들에서 구현되는 입력 영상의 휘도를 조절한다. 구동 트랜지스터는 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압에 따라 유기발광 다이오드에 흐르는 구동전류를 제어한다. 구동전류에 따라 유기발광 다이오드의 발광량이 결정되며, 유기발광 다이오드의 발광량에 따라 영상의 휘도가 결정된다.

[0005] 유기발광 다이오드는 발광시간이 증가함에 따라 열화된다. 유기발광 다이오드가 열화되면 유기발광 다이오드를 턴 온 시킬 수 있는 문턱전압이 높아지고 발광효율이 감소한다. 픽셀들 간 유기발광 다이오드 열화 차이는 휘도 편차를 야기하고, 나아가 영상 고착화(Image Sticking) 현상을 초래할 수 있다.

[0006] 열화 편차로 인해서 휘도 편차가 발생하는 것을 방지하기 위해서, 유기발광 다이오드의 열화 정도를 판단하여 이를 보상하는 열화 센싱 기술들이 제안되고 있다. 열화 센싱 과정에서 표시패널의 온도에 따라 센싱값이 달라지고, 특히 열화 센싱 구동에서 패널이 고온이거나 저온일 경우에 오버 플로우(Overflow) 또는 언더 플로우(Underflow) 현상이 발생하여 센싱 오류가 발생하는 현상이 나타나기도 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 유기발광 다이오드의 열화 센싱 과정에서 센싱 오류가 발생하는 것을 개선할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그의 센싱 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 유기발광 표시장치는 표시패널, 디지털 아날로그 변환부, 센싱부, 온도 센싱부 및 열화 보상부를 포함한다. 표시패널에는 발광소자를 포함하는 픽셀이 다수 배치된다. 디지털 아날로그 변환부는 디스플레이 구동에서 데이터라인을 통해서 픽셀에 영상 데이터전압을 제공하고, 센싱 구동에서 센싱 구동용 데이터를 변환하여 센싱 구동용 데이터전압을 생성하며, 데이터라인을 통해서 센싱 구동용 데이터전압을 제공한다. 센싱 구동에서, 센싱 구동용 데이터전압을 바탕으로 픽셀을 센싱구동하고, 발광소자의 애노드전극과 접속된 기준전압라인을 통해서 센싱값을 획득한다. 온도 센싱부는 표시패널의 온도를 센싱하여 온도값을 획득한다. 열화 보상부는

센싱 구동에서 센싱값을 바탕으로 열화 보상을 수행하되, 온도값이 제1 임계값 이상이거나 제2 임계값 이하일 경우에 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변한다.

[0009] 픽셀에 배치된 발광소자의 열화 정도를 판단하는 본 발명에 의한 열화 센싱 방법은 제1 단계에서 픽셀의 주변 온도를 센싱하여 온도값을 획득한다. 제2 단계에서 온도값이 임계 범위 내에 속할 때, 센싱 구동용 데이터전압을 픽셀에 기입하여 센싱 구동을 수행하여 센싱값을 획득한다. 그리고 제3 단계에서 온도값이 임계 범위를 벗어날 때, 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변한다. 제4 단계에서 크기가 가변된 센싱 구동용 데이터전압을 픽셀에 기입하여 센싱 구동을 수행한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 패널의 온도에 따라 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변함으로써, 센싱 구동 결과의 센싱값이 오버플로우나 언더플로우 현상을 유발하지 않는 범위 내에서 획득될 수 있도록 한다. 따라서, 본 발명은 열화 센싱 과정에서 표시패널의 온도 변화에 따라 센싱 오류가 발생하는 것을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 픽셀과 기준전압라인 간의 연결관계를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에 의한 픽셀회로 및 데이터 구동부를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 픽셀 구조 및 센싱부의 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 픽셀 및 센싱부를 구동하는 구동신호들의 타이밍을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 열화 센싱 방법을 나타내는 순서도이다.

도 7은 타겟 센싱값을 설정하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 8은 온도값의 임계 범위를 설정하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 9 및 도 10은 센싱용 데이터전압의 크기를 가변하는 방법을 설명하는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0013] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 의한 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다. 도 2는 기준전압라인과 픽셀의 접속 예를 보여주는 도면이다. 그리고 도 3은 픽셀 어레이와 데이터 구동부의 구성을 나타내는 도면이다.

[0015] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 의한 유기발광 표시장치는 표시패널(100), 데이터 구동부(300), 게이트 구동부(400,500), 및 타이밍 컨트롤러(200)를 구비한다.

[0016] 표시패널(100)의 표시영역(AA)에는 열 방향으로 다수의 데이터라인들(DL1~DLm) 및 기준전압라인들(RL1~RLm)이 배치되고, 행 방향으로 다수의 게이트라인들(GL1~GLn)이 배치될 수 있다. 기준전압라인들(RL1~RLm)은 픽셀(P)들이 배치된 열의 개수에 대응할 수 있고, 또는 다수의 열에 배치된 픽셀들은 도 2에서와 같이 하나의 기준전압라인(RL)을 공유할 수 있다. 예컨대, 도 2와 같이, 서로 수평으로 이웃하여 동일한 게이트라인(GL)에 접속된 적색 표시용 R 픽셀, 백색 표시용 W 픽셀, 녹색 표시용 G 픽셀, 청색 표시용 B 픽셀이 하나의 기준전압라인(RL)에 공통으로 접속될 수 있다.

[0017] 열 방향으로 다수의 데이터라인들(DL1~DLm)과 행 방향으로 다수의 게이트라인들(GL1~GLn)의 교차영역마다 픽셀(P)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 각 픽셀라인들(HL1~HLn)은 동일한 행에 배치된 픽셀들을 포함한다. 표시영역(AA)에 배치된 픽셀(P)들이 mXn개일 때, 표시영역(AA)은 n개의 픽셀라인들을 포함한다.

[0018] 타이밍 컨트롤러(200)는 센싱 구동과 디스플레이 구동을 정해진 제어 시퀀스에 따라 시간적으로 분리할 수

있다. 센싱 구동은 유기발광 다이오드(OLED)의 동작점 전압을 센싱하고 그에 따른 보상값을 영상데이터(DATA)에 반영하는 구동이다. 디스플레이 구동은 보상값이 반영된 영상데이터(DATA)를 표시패널(100)에 기입하여 영상을 재현하는 구동이다. 타이밍 콘트롤러(200)의 제어에 의해, 센싱 구동은 디스플레이 구동이 시작되기 전의 부팅 기간에서 수행되거나, 또는 디스플레이 구동이 끝난 후의 파워 오프 기간에서 수행될 수 있다. 부팅 기간은 시스템 전원이 인가된 후부터 화면이 켜지기 전까지의 기간을 의미한다. 파워 오프 기간은 화면이 꺼진 후 시스템 전원이 해제될 때까지의 기간을 의미한다.

- [0019] 타이밍 콘트롤러(200)는 호스트(100)로부터 제공받는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동부(300)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호와, 게이트 구동부(400,500)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호를 발생한다.
- [0020] 또한, 타이밍 콘트롤러(200)는 열화 보상부(210)를 포함할 수 있다. 열화 보상부(210)는 센싱 구동시 유기발광 다이오드(OLED)의 동작점 전압에 대한 센싱 데이터(SD)를 센싱부(330)로부터 제공받는다. 열화 보상부(210)는 센싱 데이터(SD)를 기반으로 발광소자의 열화(즉, 동작점 전압의 쉬프트)에 따른 휘도 편차를 보상할 수 있는 보상값을 계산하고, 이를 영상데이터(DATA)에 반영한다. 또한, 열화 보상부(210)는 온도센서(10)로부터 획득된 온도값(TEM)을 바탕으로 센싱 구동시에 이용되는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 가변한다. 즉, 열화 보상부(210)는 온도에 따라서 데이터 구동부(300)가 출력하는 센싱 구동용 데이터전압의 크기를 가변함으로써, 오버플로우 또는 언더플로우 현상이 발생하는 것을 개선할 수 있다.
- [0021] 데이터 구동부(300)는 센싱 구동 동안, 타이밍 콘트롤러(200)로부터 제공받는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 바탕으로 센싱 구동용 데이터전압을 생성하고, 이를 픽셀들(P)에 공급한다. 그리고, 데이터라인(DL)을 통해서 입력되는 센싱값을 디지털 값으로 변환한 센싱데이터(SD)를 생성하고, 이를 타이밍 콘트롤러(200)에 공급한다.
- [0022] 또한, 데이터 구동부(300)는 디스플레이 구동에서, 타이밍 콘트롤러(200)로부터 제공받는 화상 표시용 영상데이터(DATA)를 바탕으로 영상 표시용 데이터전압을 생성하고 이를 데이터라인(DL)에 공급한다.
- [0023] 데이터 구동부(300)에는 다수의 센싱부(330)가 실장될 수 있다.
- [0024] 각 센싱부(330)는 기준전압라인(RL)에 연결됨과 아울러, 맥스 스위치들(SS1,SS2)을 통해 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)(310)에 선택적으로 연결될 수 있다. 각 센싱부(330)는 전류 적분기, 또는 전류 비교기와 같은 전류-전압 변환기로 구현될 수 있다.
- [0025] 게이트 구동부(400,500)는 레벨슈프터(400) 및 시프트레지스터(500)를 포함한다. 레벨슈프터(400)는 타이밍 콘트롤러(200)로부터 제공받는 게이트 제어신호를 바탕으로 게이트클럭(GCLK)을 생성한다. 게이트클럭(GCLK)은 도 4에 도시된 스캔신호(SCAN)를 생성하기 위한 것과 센스신호(SEN)를 생성하기 위한 것으로 구분될 수 있다. 시프트레지스터(500)는 레벨슈프터(400)가 출력하는 게이트클럭(GCLK)을 바탕으로 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SEN)를 생성하고, 이를 출력한다. 이를 위해서, 시프트레지스터(500)는 서로 종속적으로 접속하는 시프트레지스터를 포함한다. 시프트레지스터(500)는 GIP(Gate-driver In Panel) 방식에 따라 표시패널(DIS)의 비표시영역(NAA) 상에 직접 형성될 수 있다.
- [0026] 도 4는 픽셀 및 데이터 구동부의 구체적인 실시 예를 나타내는 도면이다. 특히, 도 4는 구동 트랜지스터 이외에 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SEN)에 의해서 제어되는 2 개의 트랜지스터를 더 포함하는 실시 예를 도시하고 있다. 즉, 도 4에 도시된 스캔라인(SCL) 및 센스라인(SEL)은 도 1에 도시된 게이트라인에 해당한다.
- [0027] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 픽셀은 발광소자인 유기발광 다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DT), 제1 트랜지스터(ST1) 및 제2 트랜지스터(ST2)를 포함한다.
- [0028] 유기발광 다이오드(OLED)는 소스 노드(Ns)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극을 포함한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 더 포함한다. 본 명세서는 유기발광 다이오드(OLED)를 발광소자로 이용하는 실시 예를 중심으로 설명하고 있지만, 발광소자의 실시 예는 이에 한정되지 않는다.
- [0029] 구동 트랜지스터(DT)는 자신의 소스-게이트 간 전압(Vsg)에 따라 유기발광 다이오드(OLED)에 인가되는 구동전류를 제어한다. 제1 트랜지스터(ST1)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여, 데이터라인(DL)과 게이트 노드(Ng)를 연결시킨다. 제2 트랜지스터(T1)는 센스신호(SENSE)에 응답하여, 기준전압라인(RL)과 소스 노드(Ns)를 연결시킨다.
- [0030] 데이터 구동부(300)는 디지털 아날로그 변환기(Digital Analog Converter; 이하, DAC)(310) 및 센싱부(330)를

포함한다.

- [0031] DAC(310)는 영상 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 데이터전압으로 변환하여, 데이터전압(Vdata)을 생성한다.
- [0032] 센싱부(330)는 기준전압라인(RL)을 통해서 센싱값(Vs)을 획득하고, 이를 바탕으로 센싱 데이터(SD)를 생성한다. 이를 위해서, 센싱부(330)는 샘플링 홀딩부(SH), 제1 스위치(SW1) 및 제2 스위치(SW2)를 포함한다.
- [0033] 제1 스위치(SW1)는 기준전압 제어신호(SPARE)에 따라 기준전압라인(RL)과 기준전압(Vpre)의 입력단 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 제2 스위치(SW2)는 초기화 제어신호(SINI)에 따라 기준전압라인(RL)과 초기화전압(Vinit)의 입력단 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 샘플링 홀딩부(SH)는 샘플링 제어신호(SAM)에 응답하여 샘플링 홀딩부(SH)에 축적된 센싱전압을 샘플링한다. 샘플링 홀딩부(SH)는 기준전압라인(RL)과 접속된 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0034] 도 4에 도시된 픽셀구조 및 센싱부(330)는 하나의 실시 예에 해당하며, 다양한 실시 예로 구현될 수 있다. 예컨대, 센싱부(330)는 전압 센싱 방식을 통해서 획득된 센싱 전압을 센싱값(Vs)으로 획득하는 실시예뿐만 아니라, 또는 전류 센싱 방식을 통해서 센싱 전류를 누적하여 획득한 센싱 전압을 센싱값(Vs)으로 획득하는 실시예를 이용할 수 있다.
- [0035] 도 5은 도 4에 도시된 실시 예의 센싱 구동을 나타내는 타이밍도이다. 도 4 및 도 5를 참조하여 센싱 구동의 실시 예를 살펴보면 다음과 같다.
- [0036] 실시 예에 따른 센싱 구동은 초기화 기간(Di), 트래킹 기간(Dtr), 센싱 기간(Ds) 및 블랙데이터 기입 기간(Db)을 통해서 구현될 수 있다.
- [0037] 초기화 기간(Di) 동안, 스캔신호(SCAN), 센스신호(SEN) 및 초기화 제어신호(SINI)는 턴-온 전압으로 인가된다. 초기화 기간(Di) 동안, 샘플링 제어신호(SAM) 및 기준전압 제어신호(SPARE)는 턴-오프 전압으로 인가된다.
- [0038] 제1 트랜지스터(ST1)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여, 데이터라인(DL)으로부터의 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 게이트 노드(Ng)에 기입한다. 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)은 영상 표시를 위한 데이터전압과는 구분되는 것으로, 미리 설정된 임의의 크기를 갖는다. 제2 트랜지스터(ST2)는 센스신호(SEN)에 응답하여 턴-온되고, 제2 스위치(SW2)는 초기화 제어신호(SINI)에 응답하여 턴-온된다. 그 결과, 초기화전압(Vinit)은 기준전압라인(RL)을 경유하여 소스 노드(Ns)에 기입된다.
- [0039] 결과적으로, 초기화 기간(Di) 동안, 게이트 노드(Ng)는 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)으로 충전되고, 소스 노드(Ns)는 초기화전압(VINIT)으로 세팅된다. 초기화 기간(Di)에서 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전압은 구동 트랜지스터의 문턱전압 이상으로 설정된다.
- [0040] 트래킹 기간(Dtr) 동안, 스캔신호(SCAN) 및 기준전압 제어신호(SPARE)는 턴-온 전압으로 인가된다. 그리고 트래킹 기간(Dtr) 동안, 센스신호(SEN) 및 초기화 제어신호(SINI) 및 샘플링 제어신호(SAM)는 턴-오프 전압으로 인가된다.
- [0041] 트래킹 기간(Dtr) 동안, 게이트 노드(Ng)는 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 유지한다. 제2 트랜지스터(ST2)가 턴-오프 되어서 소스 노드(Ns)는 플로팅 상태가 되고, 구동 트랜지스터(DT)를 경유하는 전류의 흐름으로 소스 노드(Ns)의 전압은 점차 상승한다.
- [0042] 트래킹 기간(Dtr)이 종료되는 타이밍에서, 게이트 노드(Ng)는 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)과 소스 노드 전압 차이에 해당하는 "(Vdata_S)-(Vs)"의 전압으로 세팅된다.
- [0043] 센싱 기간(Ds)에서 센스신호(SEN)는 턴-온 전압이 된다. 그리고, 센싱 기간(Ds)에서 스캔신호(SCAN), 기준전압 제어신호(SPARE), 초기화 제어신호(SINI) 및 샘플링 제어신호(SAM)는 턴-오프 전압이 된다.
- [0044] 센싱 기간(Ds)에서, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단으로부터 소스 노드(Ns)로 전류 흐름이 발생하고, 이에 따라 소스 노드(Ns)의 전압은 상승한다. 소스 노드(Ns)의 전압이 상승함에 따라, 커패시터(Cst)에 의한 커플링 현상으로 게이트 노드(Ng)의 전압은 상승한다.
- [0045] 블랙데이터 기입 기간(Db)에서 스캔신호(SCAN), 센스신호(SEN) 및 샘플링 제어신호(SAM)가 턴-온 전압이 된다. 블랙데이터 기입 기간(Db)에서 기준전압 제어신호(SPARE) 및 초기화 제어신호(SINI)는 턴-오프 상태를 유지한다.
- [0046] 블랙데이터 기입 기간(Db)에서, 기준전압라인(RL)의 전압은 센싱 기간(Ds)의 종료 시점의 센싱값(Vs)을 유지하고, 샘플링 제어신호(SAM)가 턴-온될 때, ADC(320)는 기준전압라인(RL)의 센싱값을 획득한다. 블랙데이터 기입

시간(Db)의 종료 시점에서, 기준전압 제어신호(SPRE)만을 턴-온 전압으로 인가하여, 기준전압라인(RL)을 기준전압(Vpre)으로 초기화할 수 있다.

- [0047] ADC(320)는 센싱값(VS)을 디지털 형태의 센싱 데이터(SD)로 변환하고, 이를 열화 보상부(210)로 제공한다.
- [0048] 열화 보상부(210)는 센싱 데이터(SD)를 바탕으로 열화 보상을 수행한다. 상술한 센싱 구동에서 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 이전과 이후의 센싱값은 달라진다. 도 5에서 보는 바와 같이, 열화가 진행된 픽셀(P)은 동일한 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 바탕으로 센싱 구동을 수행하여도 센싱값(VS)이 낮아진다. 즉, 열화 보상부(210)는 열화 이전의 센싱값(VS)과 열화 이후의 센싱값(VS_b)의 차이에 비례하여 영상 표시를 위한 영상 데이터(DATA)의 크기를 조절할 수 있다.
- [0049] 상술한 바와 같은 열화 보상 과정에서, 센싱 구동시에 획득되는 센싱값(VS)은 온도에 따라서 달라진다. 센싱값(VS)이 센싱 범위내에서 획득되면, 온도에 상관없이 열화 보상이 가능하지만, 온도에 의한 센싱값(VS) 편차가 크면 센싱 정확도가 저하된다.
- [0050] 이하, 본 발명에 의한 온도 마진을 확보할 수 있는 열화 보상 방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0051] 도 6은 본 발명에 의한 센싱 방법을 나타내는 순서도이다. 도 7은 타겟 센싱값을 설정하는 방법을 설명하는 도면이다. 도 8은 온도 범위를 설정하는 기준을 설명하는 도면이다. 도 9 및 도 10은 센싱 데이터를 가변하는 실시 예를 설명하는 도면들이다.
- [0052] 도 6 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 센싱 구동을 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 제1 단계(S601)에서, 타겟 센싱값(VS_target)을 획득한다.
- [0054] 타겟 센싱값(VS_target)은 초기에 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 바탕으로 센싱 구동을 하였을 때, 센싱 기간(Ds)의 종료 시점에 획득되는 센싱값을 지칭한다.
- [0055] 센싱 기간(Ds)은 기준전압라인(RL)의 전압 상승이 타겟 센싱값(VS_target)에 도달하는 시점으로 결정될 수 있다. 픽셀(P)들의 구동 특성에 따라 센싱 기간(Ds)에서 기준전압라인(RL)의 전압 변화가 다르기 때문에, 센싱 기간(Ds)은 픽셀(P)들마다 다르게 설정될 수 있다.
- [0056] 타겟 센싱값(VS_target)은 제1 임계값(VS_max)과 제2 임계값(VS_min) 사이의 범위 내에서 설정된다. 제1 임계값(VS_max)과 제2 임계값(VS_min) 사이의 전압 범위는 센싱 범위로 정의될 수 있다. 도 7에서 보는 바와 같이, 고온에서는 센싱 기간(Ds)에서 기준전압라인(RL)의 전압 상승량이 증가하고, 저온에서는 센싱 기간(Ds)에서 기준전압라인(RL)의 전압 상승량이 감소한다. 따라서, 고온일 때는 센싱값(VS)이 ADC(320)의 최대 입력 범위를 벗어나는 오버 플로우 현상이 발생하고, 저온일 때는 센싱값(VS)이 ADC(320)의 최소 입력 범위를 벗어나는 언더 플로우 현상이 발생한다. 따라서, 제1 임계값(VS_max)은 오버 플로우가 발생하지 않는 최대 센싱값으로 설정되고, 제2 임계값(VS_min)은 언더 플로우가 발생하지 않는 최소 센싱값으로 설정될 수 있다.
- [0057] 제2 단계(S602)에서, 온도값(TEM)을 획득한다. 온도값(TEM)은 온도 센서(10)에서 획득될 수 있다.
- [0058] 제3 단계(S603)에서, 온도값(TEM)이 미리 설정된 임계 범위 내에 속하는지를 판단한다. 도 8에서와 같이, 임계 범위(TEM_R)는 최저 온도값(TEM_L)과 최대 온도값(TEM_H) 사이로 설정된다. 초기 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)은 상온에서 센싱 구동을 하여 타겟 센싱값(VS_target)을 획득할 수 있는 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 지칭한다. 최저 온도값(TEM_L)은 초기 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)으로 센싱 구동을 하였을 때, 온도 변화에 의해서 언더 플로우가 발생할 수 있는 온도 경계를 지칭한다. 이와 유사하게, 최고 온도값(TEM_H)은 초기 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)으로 센싱 구동을 하였을 때, 온도 변화에 의해서 오버 플로우가 발생할 수 있는 온도 경계를 지칭한다.
- [0059] 제4 단계(S604)에서, 온도값(TEM)이 임계 범위(TEM_R) 내에 속하면, 초기 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)으로 센싱 구동을 수행하여, 센싱값(VS)을 획득한다.
- [0060] 제5 단계(S605)는 제4 단계(S604)에서 획득한 센싱값(VS)에 대한 온도 보정을 수행한다. 온도 보정은 제2 단계(S602)에서 획득한 온도값(TEM)을 바탕으로 수행된다. 제4 단계(S604)에서 온도값(TEM)이 임계범위에 속하면 센싱 오류는 발생하지 않지만, 앞서 설명한 바와 같이, 센싱값(VS)은 온도 변화에 따라 달라진다. 따라서, 제5 단계(S605)는 초기 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)으로 센싱 구동한 센싱값(VS)에 대한 온도 보정을 수행한다. 제5 단계(S605)에서 수행하는 온도 보정은 센싱값(VS)을 디지털 데이터로 변환한 센싱 데이터(SD)를 대상으로 수행될 수 있다.

- [0061] 그리고 제6 단계(S606)에서는 제5 단계(S605)에서 획득한 온도 보정이 수행된 센싱값(VS)으로 열화 보상을 수행한다. 즉, 제5 단계(S605)에서 온도 보정이 수행된 센싱데이터(SD)를 바탕으로 열화 보상을 수행한다. 열화 보상은 공지된 어떠한 방법을 이용하여도 무방하다.
- [0062] 제7 단계(S607)는, 제6 단계(S606)에서 온도값(TEM)을 판단한 결과, 온도값(TEM)이 임계 범위(TEM_R)를 벗어나면 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 가변한다. 앞서 설명한 바와 같이, 온도값(TEM)이 임계 범위(TEM_R)를 벗어나면 오버플로우 또는 언더플로우로 인해서 센싱 오류가 발생한다.
- [0063] 이를 방지하기 위해서, 열화 보상부(210)는 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 가변한다. 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 가변하기 위해서 열화 보상부(210)는 타이밍 콘트롤러(200)가 데이터 구동부(300)에 제공하는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 가변한다. 데이터 구동부(300)가 센싱 구동용 데이터(DATA_S)에 비례하여 데이터전압을 생성할 때, 열화 보상부(210)는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 크게하여 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 크게 조절할 수 있다. 또는 열화 보상부(210)는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 작게하여 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 작게 조절할 수 있다.
- [0064] 도 9 및 도 10은 센싱 구동용 데이터전압의 크기에 따라 센싱값이 달라지는 것을 설명하는 도면들이다.
- [0065] 온도값(TEM)이 최고 온도값(TEM_H) 이상이면, 열화 보상부(210)는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 작게하여, 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 작게 가변한다. 열화 보상부(210)가 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 가변하는 크기는 온도값(TEM)과 상온의 온도 차이에 비례할 수 있다. 즉, 열화 보상부(210)는 온도값(TEM)이 높을수록 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 더 낮은 크기로 조절하고, 온도값(TEM)이 낮을수록 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 더 높은 크기로 조절한다. 이상적으로 열화 보상부(210)는 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)을 바탕으로 센싱 구동을 하였을 때에, 획득되는 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)이 되도록 센싱 구동용 데이터(DATA_S)의 크기를 조절한다.
- [0066] 그 결과, 도 9에서와 같이 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)의 크기는 작아진다. 초기 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)에 대비하여 작은 전압의 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)의 크기가 작아지면, 센싱 기간(Ds)에서 획득되는 가변된 센싱값(MSV)의 크기도 작아진다. 따라서, 오버플로우 현상이 발생하지 않고, 가변된 센싱값(VS)은 센싱 범위(SR) 내에서 획득될 수 있다.
- [0067] 온도값(TEM)이 최저 온도값(TEM_L) 이하이면, 열화 보상부(210)는 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 크게하여, 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 크게 가변한다. 그 결과, 도 10에서와 같이 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)의 크기는 커진다. 초기 설정된 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)에 대비하여 전압레벨이 큰 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)를 이용하여 센싱 구동을 수행하면, 센싱 기간(Ds)에서 획득되는 가변된 센싱값(MSV)의 크기도 커진다. 따라서, 언더플로우 현상이 발생하지 않고, 가변된 센싱값(VS)은 센싱 범위(SR) 내에서 획득될 수 있다.
- [0068] 제8 단계(S608)에서, 열화 보상부(210)는 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)을 바탕으로 획득된 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)에 매칭되는지를 확인한다. 앞서 설명한 바와 같이, 제7 단계(S607)에서 센싱 구동용 데이터(DATA_S)의 크기는 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)을 바탕으로 센싱 구동을 하였을 때에, 획득되는 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)이 되도록 설정된다. 이를 고려하여 센싱 구동용 데이터(DATA_S)를 조절한다고 할지라도, 각각의 픽셀(P)들의 열화 정도가 상이하고 다른 요인들로 인해서 제6 단계(S606)에서의 센싱값(VS)은 타겟 센싱값(VS_target)으로 매칭되지 않을 수 있다.
- [0069] 제7 단계(S607)에서 획득된 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)과 매칭되는지를 판단하는 것은, 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)에서 오차 범위 이내에 속하는지를 확인하는 단계를 의미한다. 열화 보상부(210)는 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)에 매칭되는지를 판단하기 위해서 센싱값(VS)을 바탕으로 획득된 센싱 데이터(SD)가 타겟 센싱값(VS_target)에 대응하는 센싱 데이터(SD)에 매칭되는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0070] 제8 단계(S608)에서, 획득된 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target)과 매칭되지 않을 경우, 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)의 크기를 가변하는 제7 단계(S607)를 반복한다. 다만, 제8 단계(S608)에서 제7 단계(S607)로 피드백될 경우에, 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 가변하는 기준은 센싱값(VS)과 타겟 센싱값(VS_target)의 크기를 비교한 결과에 의존한다. 예컨대, 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target) 보다 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)의 크기를 낮추도록 제어하고, 센싱값(VS)이 타겟 센싱값(VS_target) 보다 작으면 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)의 크기를 높이도록 제어한다.

[0071] 앞서 설명한 제7 단계(S607) 및 제8 단계(S608)는 표시패널(100)의 픽셀(P)들 중에서 일부 픽셀(P)들을 대상으로 진행될 수 있다. 예컨대, 표시패널(100)의 n개의 픽셀라인들(HL1~HLn) 중에서, 수 개 또는 수십 개의 픽셀라인(HL)에 배치된 픽셀(P)들을 대상으로, 센싱 구동용 데이터전압(Vdata_S)을 가변하고, 이를 바탕으로 타겟 센싱값(VS_target)에 매칭될 수 있는 센싱값(VS)을 획득하기 위한 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)을 구할 수 있다.

[0072] 제9 단계(S609)에서, 표시장치는 가변된 센싱 구동용 데이터전압(MVdata_S)을 바탕으로 표시패널(100)에 배치된 모든 픽셀(P)들에 센싱 구동을 수행한다.

[0073] 그리고 제10 단계(S610)에서, 제9 단계(S609)의 센싱 구동 결과를 바탕으로 열화 보상을 수행한다.

[0074] 살펴본 바와 같이, 본 발명은 센싱 구동시에 온도 변화에 의해서 오버 플로우 또는 언더플로우 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 표시패널(100)의 온도가 고온이거나 저온일 때에도 열화 보상 과정을 보다 정확하고 원활하게 수행할 수 있다.

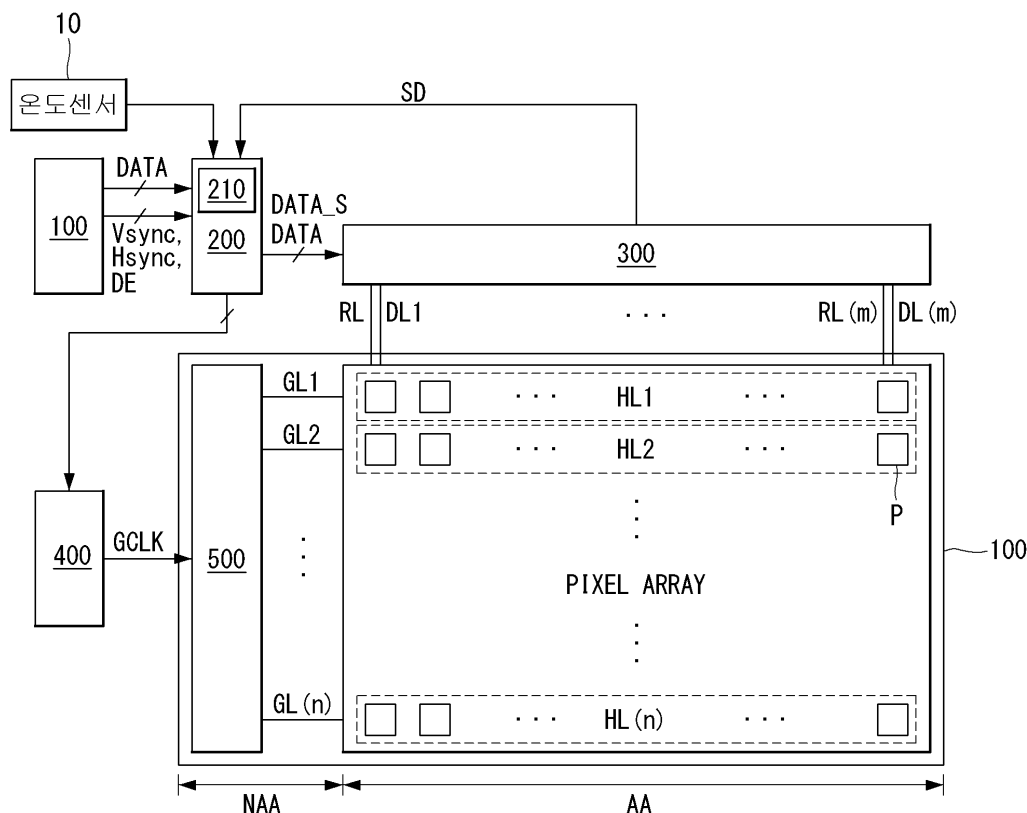
[0075] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

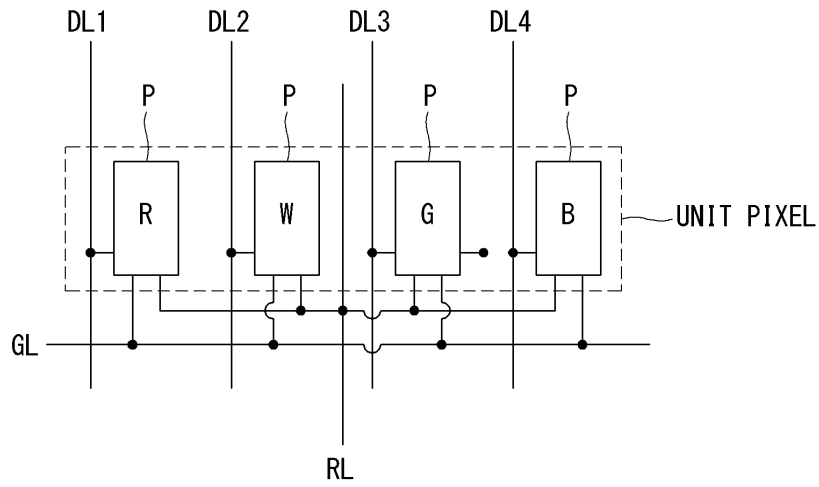
[0076] 100: 표시패널 200: 타이밍 콘트롤러
300: 데이터 구동부 400: 레벨쉬프터
500: 시프트레지스터

도면

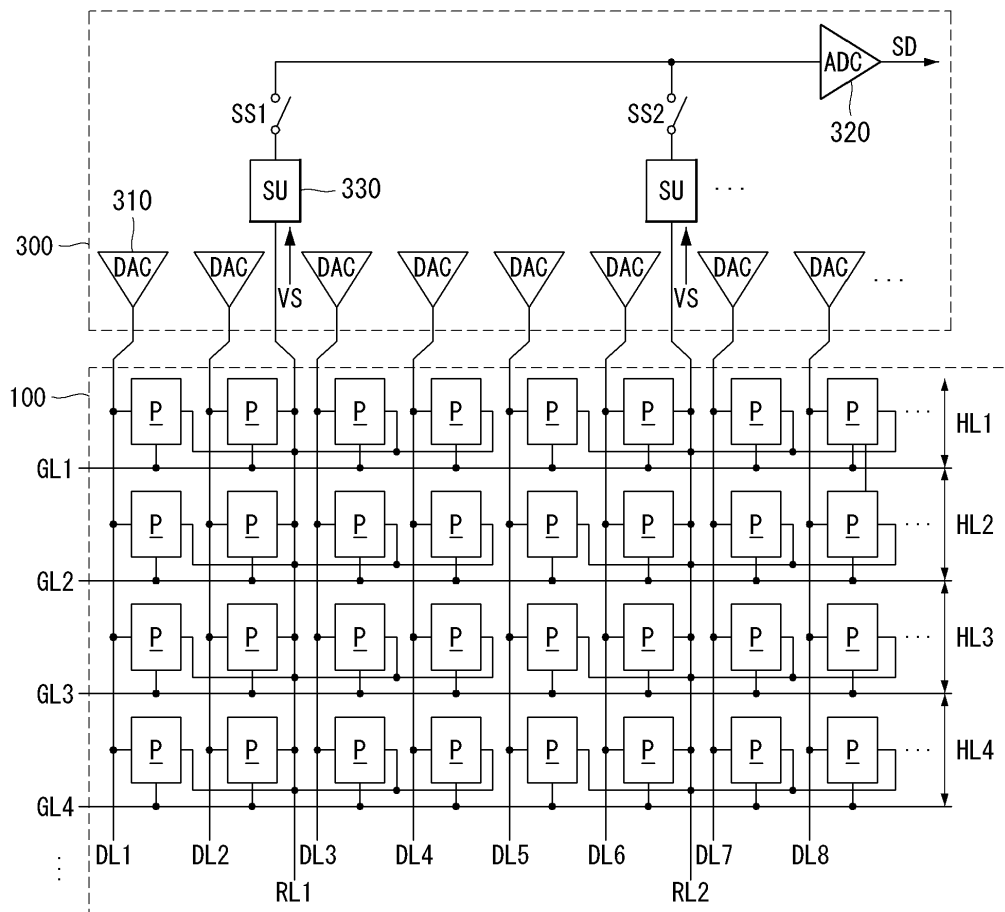
도면1



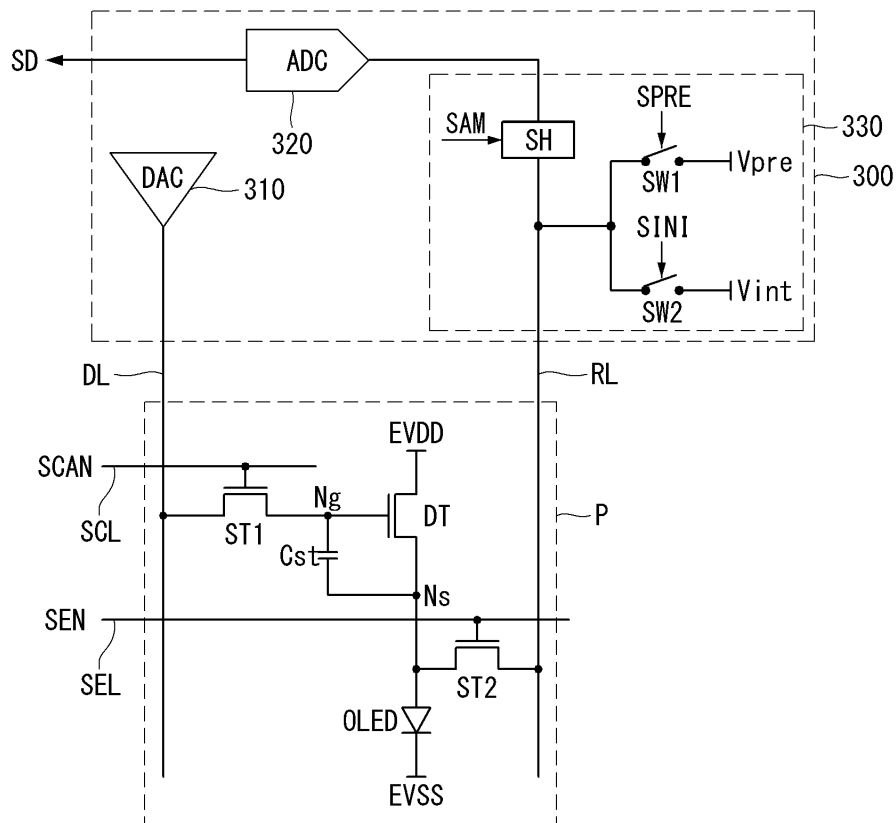
도면2



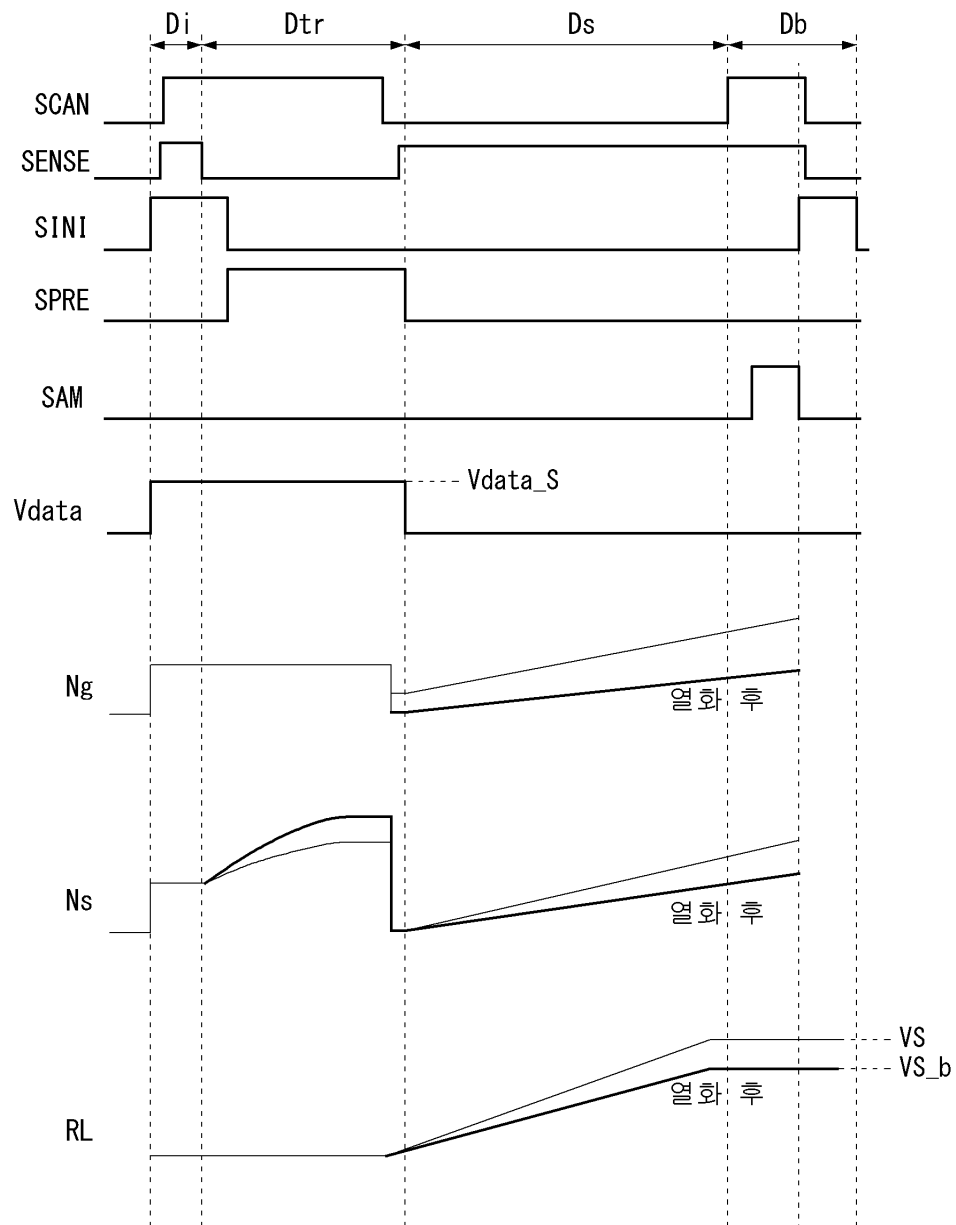
도면3



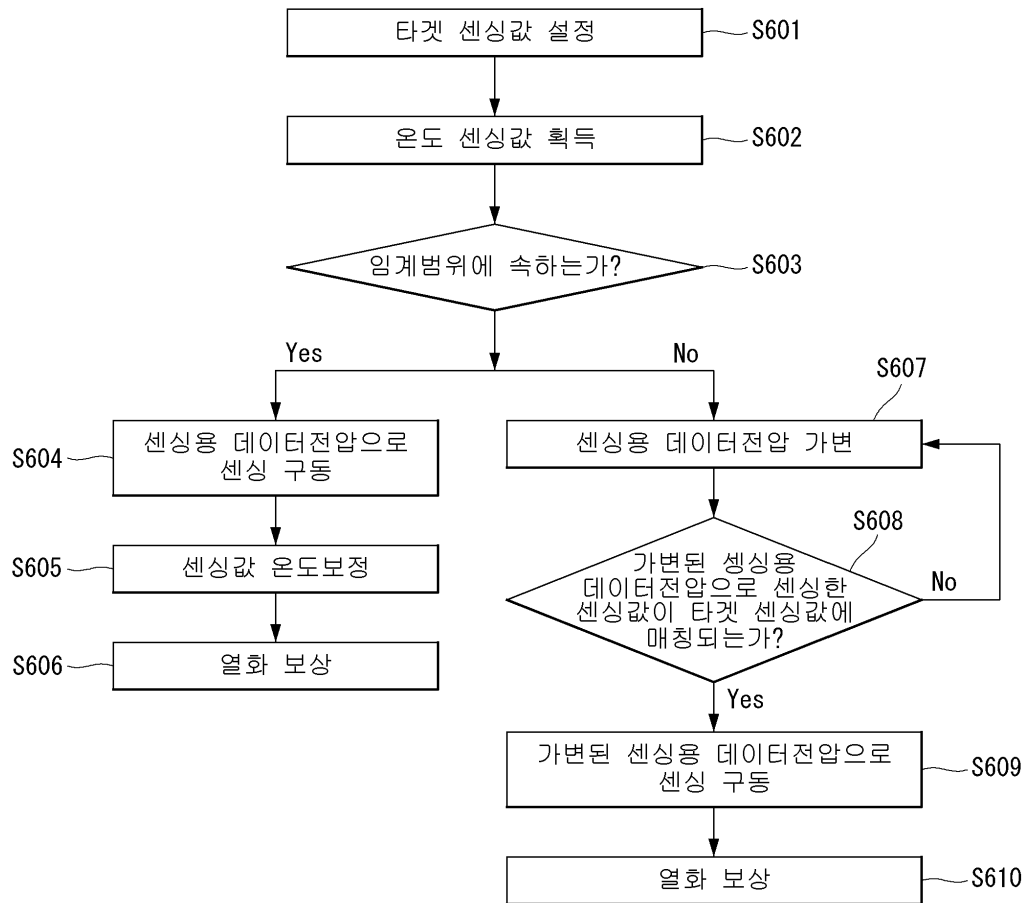
도면4



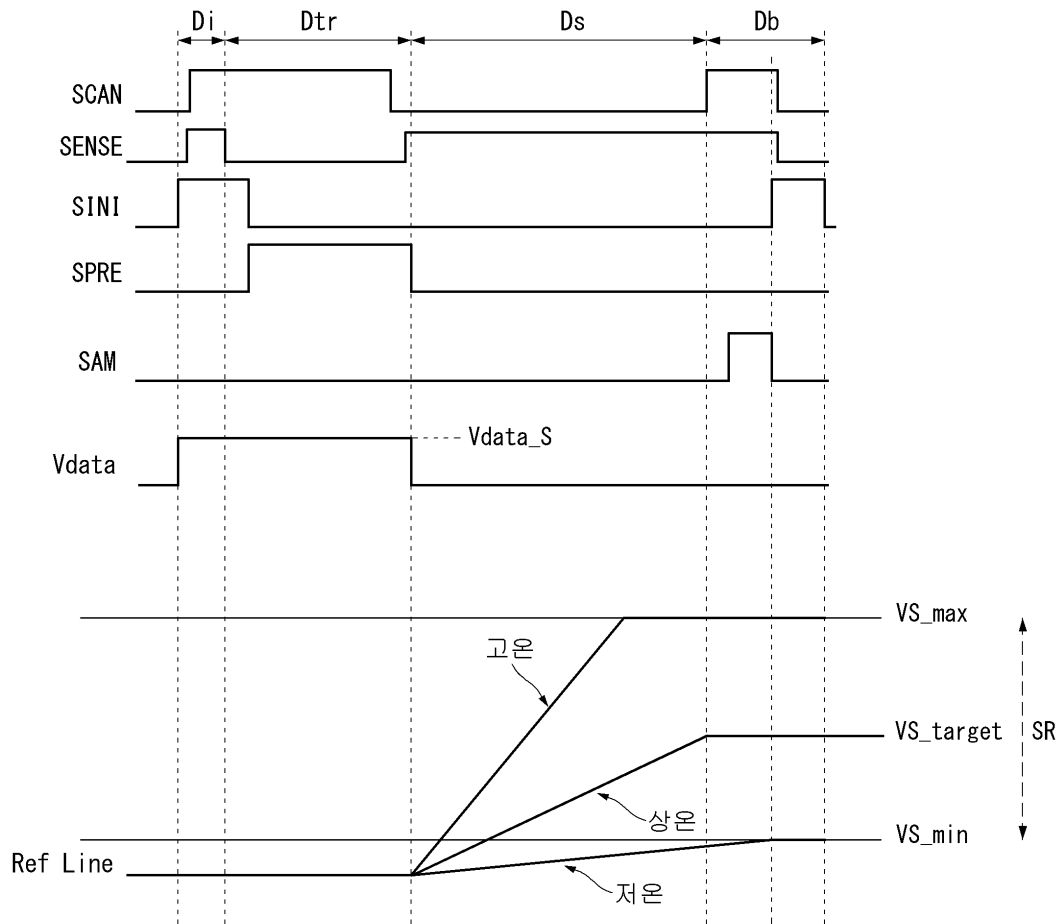
도면5



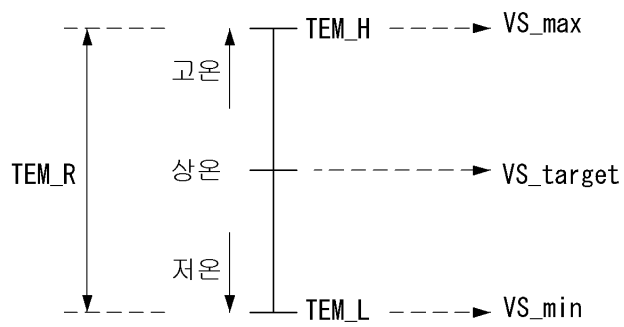
도면6



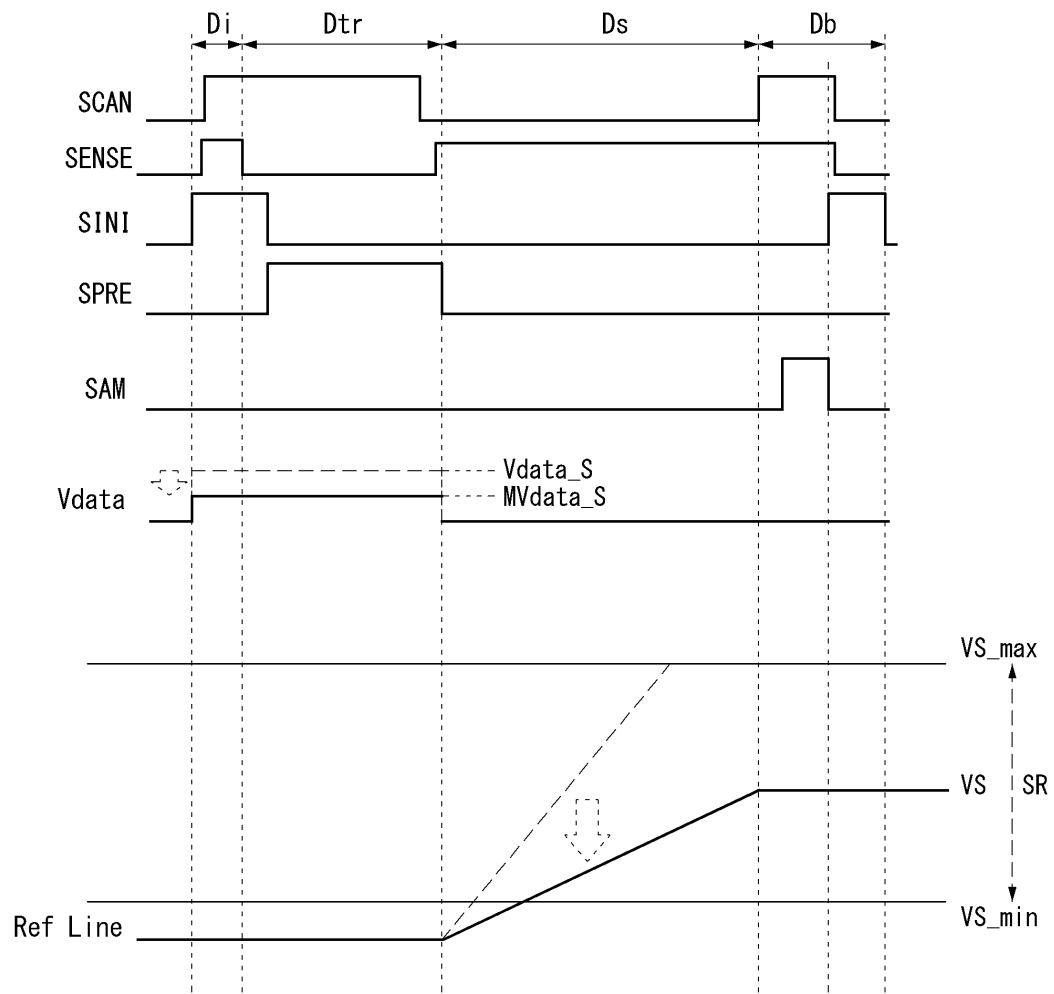
도면7



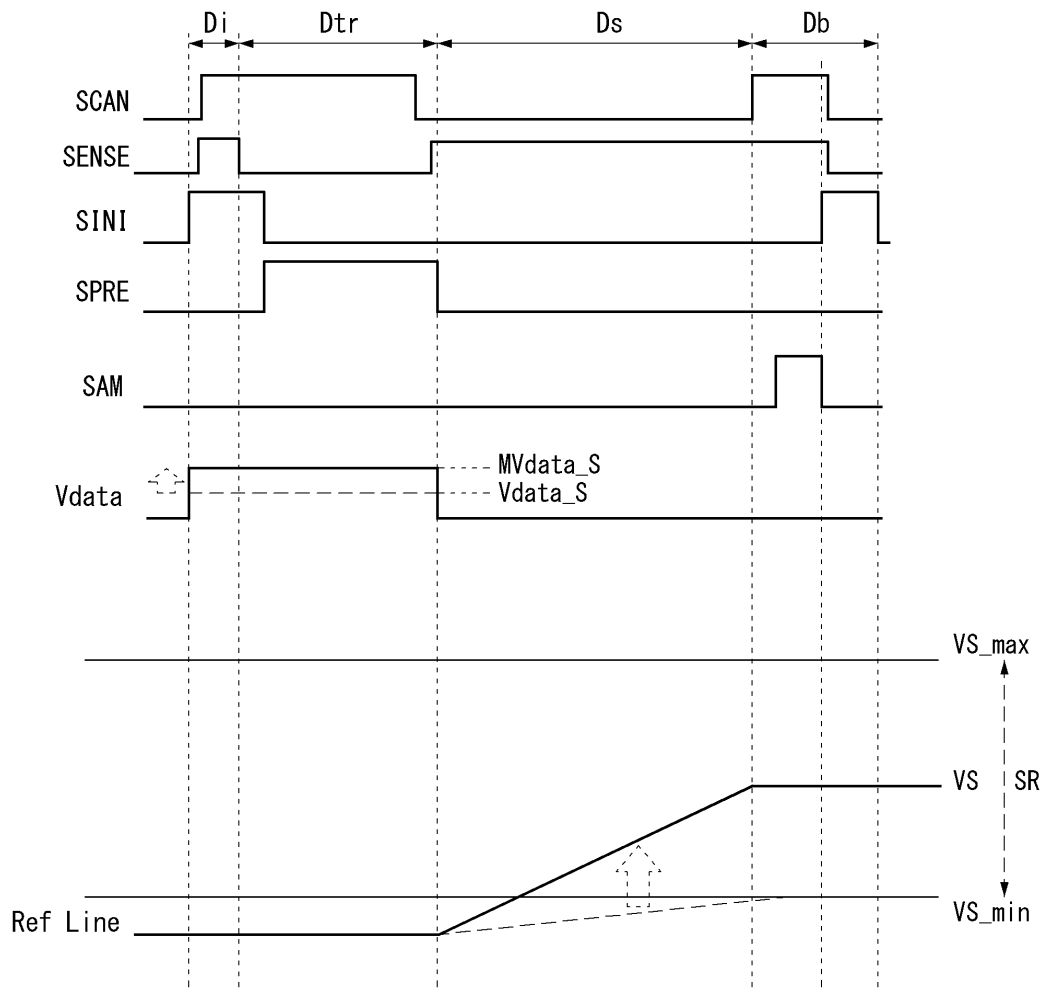
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光显示装置和劣化感测方法		
公开(公告)号	KR1020200081085A	公开(公告)日	2020-07-07
申请号	KR1020180171201	申请日	2018-12-27
[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	한창훈 이병근 우인철 이정화		
发明人	한창훈 이병근 우인철 이정화		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2330/028		

摘要(译)

根据本发明的劣化感测方法,其确定布置在像素中的发光器件的劣化程度,并且在第一步中通过感测像素的环境温度来获取温度值。在第二步骤中,当温度值落入阈值范围内时,通过将感测驱动数据电压写入像素以执行感测驱动来获得感测电压。然后,当在第三步骤中温度值超过阈值范围时,用于感测驱动的数据电压的大小改变。在第四步骤中,通过在像素中写入用于尺寸可变的用于感测驱动的数据电压来执行感测驱动。

