



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0027534

(43) 공개일자 2016년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-0115224

(22) 출원일자 2014년09월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

변승찬

경기 파주시 새꽃로 10, 601동 402호 (금촌동, 후곡마을아파트)

(74) 대리인

김은구, 송해모

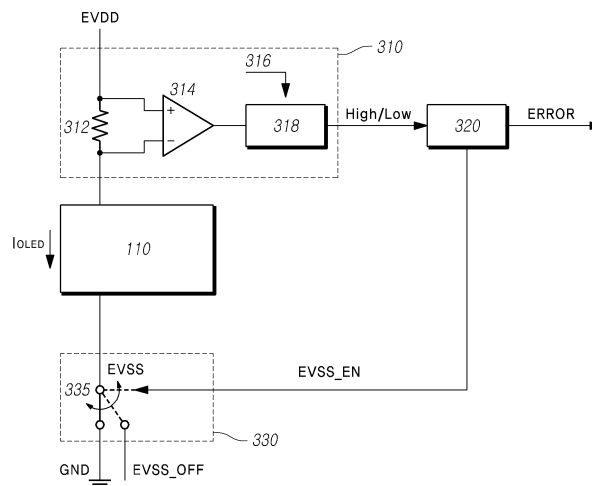
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 과전류 보호 회로를 포함하는 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 과전류를 보호하는 기능을 갖는 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게 본 발명은, 표시패널의 과전류를 검출하여 과전류가 확인되면 표시패널로 입력되는 구동전압이 흐르지 않도록 차단하여 표시패널의 작동을 중단시키는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

제1방향으로 데이터라인이 형성되고 제2방향으로 게이트라인이 형성되어 다수의 화소가 정의된 표시패널;

상기 데이터라인을 통해 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부;

상기 게이트라인을 통해 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부;

상기 표시패널의 과전류를 검출하는 회로부; 및

상기 데이터 구동부 및 상기 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하며 상기 회로부에서 과전류를 확인하는 경우 상기 표시패널의 작동을 중단시키는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회로부는 상기 표시패널의 구동전압과 연결되며 상기 표시패널의 전류에 비례하는 전압값을 산출하여 과전류기준전압과 비교한 결과를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하는 구동전압 과전류 검출부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 표시패널은 상기 표시패널의 기저전압을 제1전압 및 제2전압 중 어느 하나로 스위칭하는 기저전압 스위칭부를 포함하며,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 회로부에서 과전류를 확인한 경우 상기 표시패널의 기저전압을 제1전압으로 스위칭하는 것을 지시하는 신호를 상기 기저전압 스위칭부에 입력하며, 상기 제1전압은 상기 구동전압의 흐름을 차단하는 전압인, 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기저전압 스위칭부는 센싱모드에서 상기 기저전압을 상기 제1전압으로 스위칭하며, 구동 모드에서 상기 기저전압을 상기 제2전압으로 스위칭하는, 유기발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1전압과 구동전압과의 차이는 상기 제2전압과 구동전압과의 차이보다 작은 것을 특징으로 하는, 유기발광 표시장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 구동전압 과전류 검출부는

구동전압과 연결되어 전류 센싱을 하는 저저항부;

상기 저저항부를 통해 산출된 전류에 비례하는 전압을 출력하는 연산 증폭부; 및

상기 연산 증폭부와 상기 전류기준전압을 비교하여 하이(High) 또는 로우(Low) 신호를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하는 레벨 디텍션부를 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 구동전압 과전류 검출부는

상기 표시패널의 제1구동전압선에서 검출한 전류에 비례하는 전압값과 제2구동전압선에서 검출한 전류에 비례하는 전압값 중 높은 값을 상기 과전류기준전압과 비교하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 과전류기준전압은 상기 표시패널에 대해 설정된 전압값인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 회로부는 상기 표시패널의 구동전압과 연결되며 상기 표시패널의 전류에 비례하는 전압값을 산출하여 과전류기준전압과 비교한 결과를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하며,

상기 회로부는 상기 전압값이 상기 과전류기준전압보다 같거나 높은 경우 구동전압선의 연결을 끊는 구동전압 제어부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 구동전압 제어부는

구동전압과 연결되어 전류 센싱을 하는 저저항부;

상기 저저항부를 통해 산출된 전류에 비례하는 전압을 출력하는 연산 증폭부;

상기 연산 증폭부와 상기 전류기준전압을 비교하여 하이(High) 또는 로우(Low) 신호를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하는 레벨 디텍션부; 및

상기 구동전압을 연결하거나 끊는 구동전압 스위칭부를 포함하는, 유기발광 표시장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 구동전압 제어부는 상기 표시장치에 전원이 인가될 경우 상기 구동전압이 항상 연결되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 유기발광 표시장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 과전류기준전압은 상기 표시패널에 대해 설정된 전압값인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 과전류를 보호하는 기능을 갖는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 이러한 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔신호에 의해 선

택된 화소들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광 표시장치의 각 화소는 유기발광다이오드 이외에도, 서로 교차하는 데이터 라인 및 게이트 라인과 이와 연결 구조를 갖는 트랜지스터 및 스토리지 캐패시터 등으로 이루어져 있다.

[0005] 이러한 유기발광 표시장치의 각 화소에 포함된 트랜지스터 중에는 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor)를 포함하는데, 이러한 구동트랜지스터는 문턱전압, 이동도 등의 고유 특성을 갖는다.

[0006] 한편 구동트랜지스터를 구동시키는 전압(VDD)는 과전류가 발생할 수 있으며, 과전류가 발생할 경우 패널 전체의 구동을 중지시키며 화재의 위험성을 가지고 있다. 따라서, 이러한 구동전압의 과전류를 검출하고 과전류의 흐름을 차단하는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 과전류 보호 회로를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은, 과전류가 검출되는 경우 기저전압을 상승시키거나 구동전원 회로를 오픈시켜 유기발광 표시패널로 유입되는 구동전원을 차단하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은 표시패널의 과전류를 검출하여 과전류가 확인되면 표시패널로 입력되는 구동전압이 흐르지 않도록 차단하여 표시패널의 작동을 중단시키는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

[0010] 다른 측면에서 본 발명은 표시패널의 전류에 비례하는 전압값을 과전류기준전압과 비교하여 과전류를 확인하는 구동전압 과전류 검출부를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

[0011] 또 다른 측면에서 본 발명은 표시패널에 과전류가 확인될 경우 기저전압을 센싱모드시 사용하는 전압으로 스위칭하는 기저전압 스위칭부를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0012] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 과전류 보호 회로를 포함하는 유기발광 표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 의하면 과전류가 검출되는 경우 기저전압을 상승시키거나 구동전원 회로를 오픈시켜 유기발광 표시패널로 유입되는 구동전원을 차단하는 효과가 있다.

[0014] 과전류의 검출이 패널 내의 타이밍 컨트롤러에서 이루어지므로 시스템에서 과전류에 대한 대응 조치를 수행하기 전에 타이밍 컨트롤러가 직접 유기발광표시패널로 유입되는 기저전압을 상승시키거나 구동 전원을 차단시키므로 유기발광표시패널에서 발생할 수 있는 과전류에 의한 추가적인 파손을 미리 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 실시예들이 적용되는 유기발광 표시장치(100)의 시스템 구성도이다.

도 2는 실시예들이 적용되는 화소 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 구동전압 과전류 검출부와 타이밍 컨트롤러, 그리고 기저전압 스위칭부의 구성을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 기저전압 스위칭을 위한 회로의 구성을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시패널의 과전류를 검출하는 구성을 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 과전류 검출부의 구성을 보여주는 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 의하여 과전류가 검출된 경우 EVDD의 연결을 제어하는 구동전압 스위칭부 및 이를 포함한 구동전압 제어부에 관한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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.
- [0017] 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.
- [0018] 도 1은 실시예들이 적용되는 유기발광 표시장치(100)의 시스템 구성도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 실시예들이 적용되는 유기발광 표시장치(100)는, 표시패널(110), 데이터 구동부(120), 게이트 구동부(130) 및 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 표시패널(100)에는 제1방향(예: 세로방향)으로 4M개의 데이터라인(DL1~DL4M)이 형성되고 제2방향(예: 가로방향)으로 2N개의 게이트라인(GL1~GL2N)이 형성되어 다수의 화소(P: Pixel)가 정의된다.
- [0021] 데이터 구동부(120)는, 4M개의 데이터라인(DL1~DL4M)을 통해 해당 데이터전압(Vdata)을 공급한다.
- [0022] 게이트 구동부(130)는, 2N개의 게이트라인(GL1~GL2N)을 통해 스캔신호(SCAN)를 순차적으로 공급한다.
- [0023] 타이밍 컨트롤러(140)는, 각종 제어신호를 출력하여 데이터 구동부(120)와 게이트 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어한다.
- [0024] 전술한 게이트 구동부(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이 표시패널(110)의 한 측에만 위치할 수도 있고, 2개로 나누어져 표시패널(110)의 양측에 위치할 수도 있다.
- [0025] 또한, 게이트 구동부(130)는, 다수의 게이트 구동 집적회로를 포함할 수 있는데, 이러한 다수의 게이트 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 형성될 수도 있다.
- [0026] 또한, 데이터 구동부(120)는 다수의 데이터 구동 집적회로(소스 구동 집적회로라고도 함)를 포함할 수 있는데, 이러한 다수의 데이터 구동 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 형성될 수도 있다.
- [0027] 아래에서는, 표시패널(100)에 정의된 다수의 화소 각각의 화소 구조를 도 2를 참조하여 개략적으로 살펴보고, 이렇게 개략적으로 살펴보는 화소 구조의 두 가지 실시예와 그에 맞는 구동 방법에 대하여 이어서 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 2는 실시예들이 적용되는 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 실시예들이 적용되는 표시패널(110) 다수의 화소 각각은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED), 구동트랜지스터(DT), 제1트랜지스터(T1), 제2트랜지스터(T2), 스토리지 캐패시터(Cstg) 등을 포함한다.
- [0030] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 또는 캐소드)이 구동트랜지스터(DT)와 연결되고, 제2전극(예: 캐소드 또는 애노드)이 기저전압(VSS 또는 EVSS)을 공급하는 공급단과 연결될 수 있다.
- [0031] 구동트랜지스터(DT)는, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 트랜지스터로서, 게이트 노드인 제2노드(N2)에 인가된 전압에 의해 제어되며, 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)으로부터 구동전압(VDD: Driving Voltage, 또는 EVDD)을 제3노드(N3)로 인가받으며, 유기발광다이오드(OLED)로 전류를 공급해주어 유기발광다이

오드(OLED)를 발광시킬 수 있다.

- [0032] 제1트랜지스터(T1)는, 기준전압(Vref: Reference Voltage)이 공급되는 기준전압 공급노드(Nref: Reference Node)와 구동트랜지스터(DT)의 제1노드(N1) 사이에 연결되는 트랜지스터로서, 게이트라인(GL)을 통해 공급된 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되며, 기준전압 공급노드(Nref)로 인가된 기준전압(Vref)을 구동트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)에 인가해줄 수 있다.
- [0033] 제2트랜지스터(T2)는, 데이터라인(DL)과 구동트랜지스터(DT)의 제2노드(N2) 사이에 연결되는 트랜지스터로서, 제1트랜지스터(T2)의 게이트노드에 인가된 스캔신호(SCAN)를 게이트노드로 함께 인가받아 제어되며, 데이터라인(DL: Data Line)을 통해 공급된 데이터전압(Vdata)을 구동트랜지스터(DT)의 게이트노드인 제2노드(N2)에 공급해준다.
- [0034] 스토리지 캐패시터(Cstg)는, 구동트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 연결되어, 한 프레임(Frame) 동안 전압을 유지시켜주는 역할을 한다.
- [0035] 전술한 바와 같이, 제1트랜지스터(T1)와 제2트랜지스터(T2)는, 하나의 게이트라인(GL)을 통해 스캔신호(SCAN)를 동시에 인가받는다. 따라서, 제1트랜지스터(T1)와 제2트랜지스터(T2)의 게이트노드는 회로적으로 서로 연결되어 있다.
- [0036] 한편, 본 명세서 및 도면에서는, 모든 트랜지스터를 N 타입으로 예로 들어 설명하고 있으나, 회로 설계 방식에 따라, 모든 트랜지스터 또는 일부 트랜지스터를 P 타입으로 설계될 수도 있다.
- [0037] 한편, 제1실시예에 따른 화소 구조를 갖는 유기발광 표시장치(100)의 표시패널(110)에는 각 화소에서 기준전압(Vref)이 공급되는 노드에 해당하는 기준전압 공급노드(Nref)로 기준전압(Vref)의 공급을 스위칭하는 스위칭소자(200)를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 이러한 스위칭 소자(200)는, 일 예로, 표시패널(100)에서 각 화소마다 하나씩 배치되거나, 하나의 화소 열(Pixel Column)마다 하나씩 배치되거나, 하나의 화소 열에서 몇 개의 화소마다 하나씩 배치되거나, 하나의 화소 행(Pixel Row)마다 하나씩 배치되거나, 하나의 화소 행(Pixel Row)에서 몇 개의 화소마다 하나씩 배치될 수도 있다.
- [0039] 구동전압라인(DVL)의 구동전압(VDD)은 표시패널(110)의 외부의 구동 전압 공급부에서 입력되며, 기저전압(VSS 또는 EVSS)은 표시패널(110)의 외부의 기저전압 공급부와 연결되어 있다.
- [0040] 표시패널(110)에 공급되는 구동 전압의 과전류를 확인하기 위해 실시간 센싱(RT 센싱, Real time sensing) 기법을 이용할 수 있다. RT 센싱은 타이밍 컨트롤러(140) 내부에서 실시간으로 시/공간적으로 센싱된 데이터를 분석하여 비정상 센싱 값의 패턴을 분석하여 과전류로 인한 번트(Burnt) 및 라인 디펙트(Line Defect)를 검출하여 에러 신호를 출력한다. 센싱 값의 패턴을 분석하기 위해 공간적으로 라인별로 누적된 센싱값의 평균을 계산하거나, 혹은 시간적으로 센싱한 값을 카운팅하여 과전류의 발생 여부를 확인할 수 있다.
- [0041] RT 센싱 방식은 센싱한 데이터를 분석하여 이상 데이터를 추출하여 이상 데이터의 분포를 확인하여 과전류 혹은 번트 여부를 판단한다. 따라서, 센싱한 데이터의 이상이 아닌 구동상의 문제로 과전류가 발생할 경우 과전류를 검출할 수 없다. 즉, RT 센싱 방식은 실제 번트로 인한 과전류 여부를 정확히 파악하지 못한다. 또한, 번트가 발생 되었다고 타이밍 컨트롤러(140)가 판단하면 에러 신호를 시스템에 전달하고 시스템에서 OLED 전원을 오프시키는 방식인 경우 시스템에서 대응 조치를 완료할 때까지 별도의 조치를 취할 수 없는 문제점이 있다.
- [0042] 이에, 본 발명에서는 타이밍 컨트롤러(140)가 패널 외부에 형성된 구동전압 과전류 검출부를 통해 과전류가 확인된 경우 즉시 기저 전압을 제어하여 구동 전압의 전류 흐름을 차단시키고자 한다. 본 발명의 전체 구성은 표시패널과 데이터 구동부, 게이트 구동부, 그리고 표시패널의 과전류를 검출하는 회로부와 데이터 구동부 및 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하며 상기 회로부에서 과전류를 확인하는 경우 표시패널의 작동을 중단시키는 타이밍 컨트롤러로 이루어진 유기발광 표시장치이며, 본 발명에서 보다 상세히 회로부가 과전류를 검출하는 구동전압 과전류 검출부를 포함할 수 있다. 또다른 실시예로 회로부는 과전류가 발생한 경우 구동전압선의 연결을 끊는 구동전압 제어부를 포함할 수 있다. 회로부는 표시패널 외부에 위치할 수 있고, 타이밍 컨트롤러와 결합하거나, 데이터 구동부 또는 게이트 구동부와 결합할 수 있다. 그리고 표시패널은 구동전압의 흐름을 차단하기 위해 표시패널의 기저전압을 스위칭하는 기저전압 스위칭부를 포함한다. 물론, 구성에 따라 표시패널의 외부에 기저전압 스위칭부가 별도로 위치하며 별도의 구성요소로 동작할 수 있다. 각 구성요소들의 동작 및 구성에 대해 다음과 같이 살펴본다.

- [0043] 본 발명은 구동전압 과전류 검출부와 타이밍 컨트롤러, 그리고 기저 전압을 제어하는 기저전압 스위칭부를 포함한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 구동전압 과전류 검출부와 타이밍 컨트롤러, 그리고 기저전압 스위칭부의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0045] 표시패널(110)에는 I_{OLED} 의 전류가 흐른다.
- [0046] 구동전압 과전류 검출부(310)의 일 실시예는 OLED에 흐르는 과전류를 검출하는 회로를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(320)는 신호를 처리하는 로직을 제공하며, 구동전압 과전류 검출부(310)에서 제공한 신호에 따라 기저전압 스위칭부(330)를 제어한다.
- [0047] 구동전압 과전류 검출부(310)는 전류 센싱을 하는 회로 부분(312, 314)와 레벨 디텍션부(Level detection, 318) 회로로 구성되어 있다. 전류 센싱을 위하여 OLED 전류를 검출하는 회로로 저저항(Low Resistance)(312)과 연산 증폭부(Operational amplifier, OP-AMP)(314)로 구성된다. 저저항을 통해 OLED 전류(I_{OLED})가 흐르면 연산 증폭부(314)는 OLED 전류에 비례하는 전압을 출력한다.
- [0048] 레벨 디텍션부(318)는 전류에 비례하는 전압 값이 316을 통하여 제공되는 특정 기준 값(Reference Voltage) 이 상이면 H(High)를 출력하고, 그렇지 않으면 L(Low)를 출력하는 회로로 OLED 과전류에 해당되는 기준 값을 통해 현재의 OLED 패널의 전류가 특정 값을 넘으면 타이밍 컨트롤러(320)에 관련 신호를 전달하는 역할을 한다.
- [0049] 정리하면, 구동전압 과전류 검출부(310)는 구동전압에 저저항(312)과 연산 증폭부(314)를 연결시켜 OLED 패널에 흐르는 전류의 값에 비례하는 전압 값을 획득한다. 구동전압 과전류 검출부(310)의 레벨 디텍션부(318)는 획득한 전압 값은 OLED 패널의 과전류에 해당하는 과전류기준전압과 비교하여 타이밍 컨트롤러(320)에 과전류 여부에 대한 신호를 제공한다.
- [0050] 구동전압 과전류 검출부(310)를 통하여 과전류가 검출될 경우(구동전압 과전류 검출부에서 타이밍 컨트롤러로 High 값이 제공되는 경우) 타이밍 컨트롤러(320)는 시스템으로 에러 신호(Error)를 출력 유지한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(320)는 기저전압 스위칭부(330)에 EVSS_EN 신호를 출력한다. EVSS_EN 신호는 TFT 보상을 위해 EVSS를 특정 전압(OLED 전류가 흐르지 않을 정도의 전압)으로 상승시키는 신호이다. 이 신호를 이용하여 과전류가 발생할 경우 OLED 전원을 OFF시키는 효과를 제공한다. 보다 상세히 살펴보면, 기저전압 스위칭부(330)은 GND(그라운드)와 특정한 전압인 EVSS_OFF 중 어느 하나를 선택하도록 하는 기저전압 스위칭부(335)를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(320)로부터 과전류를 차단하기 위한 EVSS_EN 신호가 입력되면, 기저전압 스위칭부(335)는 GND에 연결된 EVSS를 특정한 전압인 EVSS_OFF로 연결하도록 스위칭하는데, 이때, EVSS_OFF의 전압은 구동 전압(EVDD)에 가까운 전압으로 EVDD와 EVSS의 전위 차이를 줄여 전류가 흐르지 않도록 한다.
- [0051] 도 1 및 도 3을 적용하면 다음과 같다. 유기발광 표시장치는 도 1에서 살펴본 바와 같이 제1방향으로 데이터라인이 형성되고 제2방향으로 게이트라인이 형성되어 다수의 화소가 정의된 표시패널(110), 상기 데이터라인을 통해 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부(120), 상기 게이트라인을 통해 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부(130), 그리고 데이터 구동부(120) 및 상기 게이트 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(320)를 포함한다. 또한, 표시패널에 흐르는 전류를 검출하여 과전류로 판단된 경우, 기저전압을 상승시켜 표시패널에 전류가 흐르지 않도록 제어하는 구성요소로, 도 3에서 살펴본 바와 같이 상기 표시패널의 구동전압과 연결되며 상기 표시패널의 전류에 비례하는 전압값을 산출하여 과전류기준전압과 비교한 결과를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하는 구동전압 과전류 검출부(310)와, 상기 표시패널의 기저전압을 제1전압 및 제2전압 중 어느 하나로 스위칭하는 기저전압 스위칭부(330)가 표시장치를 구성한다. 특히 타이밍 컨트롤러(320)는 상기 비교 결과 과전류기준전압보다 상기 산출된 전압값이 같거나 높은 경우, 상기 표시패널의 기저전압을 제1전압으로 스위칭하는 것을 지시하는 신호를 상기 기저전압 스위칭부(330)에 입력하며, 여기서 제1전압은 상기 구동전압의 흐름을 차단하는 전압으로 EVDD와 동일한 전압값이거나 또는 구동전압의 흐름을 차단할 수준으로 일 실시예로는 센싱모드를 위해 EVSS가 연결되는 전압값으로 예를 들어 6.5V와 같이 구동전압보다는 작지만 구동전압의 흐름을 차단하는 값이 될 수 있으며, 다른 실시예에 의하면 제1전압은 구동전압과 같은 크기의 값이 될 수도 있다.
- [0052] 도 3과 같은 구성은 표시패널에 흐르는 전류를 검출하여 과전류로 판단된 경우, 기저전압을 상승시켜 표시패널에 전류가 흐르지 않도록 제어한다. 그 결과, 과전류가 확인될 경우 빠르게 패널 내에서 실시간으로 전원 공급을 차단하는 효과를 제공하며, 센싱모드 방식으로 기저전압을 제어하므로 기저전압을 제어하는데 있어 별도의 회로를 필요로 하지 않는 장점이 있다.

- [0053] 구동전압 과전류 검출부(310)을 보다 상세히 살펴보면, 구동전압과 연결되어 전류 센싱을 하는 저저항부(312)와, 상기 저저항부(312)를 통해 산출된 전류에 비례하는 전압을 출력하는 연산 증폭부(314), 그리고 상기 연산 증폭부(314)와 상기 전류기준전압을 비교하여 하이(High) 또는 로우(Low) 신호를 상기 타이밍 컨트롤러에게 제공하는 레벨 디텍션부(318)로 구성된다.
- [0054] 구동전압 과전류 검출부(310)는 센싱을 위한 저저항이 구동전압선에 직접 연결되어 있어, 표시패널 외부에서 구동상의 문제로 인한 과전류를 감지할 수 있는 효과가 있다.
- [0055] 과전류기준전압은 OLED 패널에서 허용 가능한 최대 전류가 흐를 경우 전류 센싱 회로의 출력 값에 대응하는 값으로 미리 설정할 수 있다. 이는 최대 전류에 해당하는 전압 값을 과전류기준전압으로 사용하여 구동전압선의 전류의 크기 변화에 따라 즉각 과전류 여부를 확인 및 판단하는 효과를 제공한다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 기저전압 스위칭을 위한 회로의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0057] 구동 트랜지스터(DT, 410)는 구동전압라인으로부터 구동전압(EVDD)을 인가받아서 유기발광 다이오드(415)로 전류를 공급하여 유기발광 다이오드를 발광시킨다. 유기발광 다이오드(415)의 한쪽 끝은 구동 트랜지스터(410)와 연결되며, 유기발광 다이오드(415)의 다른 한 끝은 기저전압(EVSS)을 공급하는 공급단과 연결되며, 기저전압을 공급하는 공급단은 기저전압 스위칭부(335)에 연결되어 그라운드(GROUND, 또는 GND) 또는 EVSS_OFF 중 어느 하나를 연결하도록 구성된다. 기저전압 스위칭부(335)가 EVSS를 그라운드로 연결한 경우에는 EVDD 및 EVSS 간에 전위차가 발생하여 전류가 흐르며 유기발광 다이오드(415)를 발광시킨다. 기저전압 스위칭부(335)가 EVSS를 EVSS_OFF로 연결하는 경우 EVDD 및 EVSS 간의 전위차가 줄어들어 전류가 흐르지 않으며, 유기발광 다이오드(415)를 발광시키지 않는다. 이는 센싱모드인 경우에도 적용되며, 본 발명의 일 실시예에 의한 과전류가 감지되어 스위칭소자(335)가 EVSS를 EVSS_OFF로 연결할 것을 지시하는 신호(EVSS_EN)가 타이밍 컨트롤러로부터 주어지는 경우에도 적용 가능하다.
- [0058] 즉, 기저전압 스위칭부(335)는 센싱모드에서 상기 기저전압을 상기 제1전압(EVSS_EN)으로 스위칭하며, 구동 모드에서 상기 기저전압을 상기 제2전압(그라운드)으로 스위칭할 수 있다. 이는 기저전압 스위칭부(335)가 센싱모드에서 기저전압을 스위칭하는 기능과 과전류시 기저전압을 스위칭하는 기능을 모두 제공함을 알 수 있다. 이는 센싱모드에서의 기저전압을 스위칭하는 제1전압 및 스위칭과 관련된 회로 및 구성을 그대로 이용하는 효과가 있다.
- [0059] 제1전압은 구동전압이 기저전압으로 흐르지 않도록 기저전압이 스위칭되는 전압을 제공하므로, 제1전압과 구동전압과의 차이는 제2전압과 구동전압과의 차이보다 작도록 구성된다. 예를 들어, 구동전압이 22V 이고, 제1전압이 6.5V이며, 제2전압이 그라운드인 경우, 제1전압과 구동전압의 차이가 제2전압과 구동전압의 차이보다 작도록 하여 기저전압을 제1전압으로 스위칭할 경우, 표시패널로 유입되는 구동전압을 차단하는 효과를 제공한다.
- [0060] 제1트랜지스터(401) 및 제2트랜지스터(402)는 도 2에서 기술한 바와 같으므로 설명을 생략한다.
- [0061] 도 4에서 EVSS를 스위칭하는 회로인 기저전압 스위칭부(스위칭 소자, 335)는 TFT 특성을 보상할 경우에도 적용 가능한 회로로, 센싱 동작을 통해 TFT의 문턱 전압(V_{th})을 센싱할 경우 유기발광 다이오드(415) 쪽으로 흐르는 전류 패스(current path)를 차단하기 위해 기저전압(EVSS)을 EVDD 또는 EVDD에 준하는 전압의 일 실시예인 EVSS_OFF 값으로 상승시키며, 또한 본 발명의 일 실시예에 의해 기저전압 스위칭부(335)는 과전류가 감지될 경우 OLED 패널의 각각의 유기발광 다이오드(415)들의 발광을 저지하기 위해 전류가 흐르지 않도록 기저전압(EVSS)을 EVSS_OFF 값으로 상승시킨다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시패널의 과전류를 검출하는 구성을 보여주는 도면이다.
- [0063] 표시패널(110)의 구동전압(EVDD)과 전류를 검출하는 회로인 저저항(312a, 312b)과 연산 증폭부(314a, 314b)에서 EVDD의 과전류 여부를 확인한다. 이때 과전류기준전압(316)과 연산 증폭부(314a, 314b)에서 제공되는 전압을 레벨 디텍션부(318)가 비교하여 과전류기준전압(316)보다 높은 경우 에러 신호(H)를 타이밍 컨트롤러로 제공한다.
- [0064] 다수의 구동전압선에서 과전류를 검출할 경우, 각 구동전압선에서 산출한 전류값에 비례하는 전압 중에서 높은 전압값을 레벨 디텍션부에 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1구동전압선에 연결된 저저항(312a)을 통한 전류에서 검출한 제1전류에 비례하는 제1전압값이 V_{out1} 이고, 제2구동전압선에 연결된 저저항(312b)을 통한 전류에서 검출한 제2전류에 비례하는 제2전압값이 V_{out2} 인 경우, V_{out1} 및 V_{out2} 중에서 큰 값을 가지는 전압값을 과전류기준전압과 비교할 수 있다. 이는 구동전압 과전류 검출부가 다수 구동전압선에서 전류값을 산출하는 경우 가장 높은 값

을 이용하여 과전류로 판단하여 과전류로 인한 패널 손상을 방지하는 효과가 있다.

- [0065] 도 3 내지 도 5에서 살펴본 본 발명의 일 실시예에 의한 과전류를 감지하는 회로 및 과전류를 차단하는 구성은 OFF RS 후 보상값 이상이나 센싱되지 않은 EVDD 과전류 현상을 감지할 수 있다. 또한 과전류 발생시 기저전압인 EVSS를 센싱모드인 상황에서와 같이 상승시켜 외부 세트(set)의 도움 없이 자체적으로 화면을 오프시켜 과전류에 대해 선조치하여 피해를 최소화 한다.
- [0066] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 과전류 검출부의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0067] 도 6에서 EVDD와 표시패널(110) 사이에 과전류 검출부(610)는 퓨즈(615)를 두고, 전류 센서(617)는 퓨즈 내의 저항을 이용하여 전류를 측정한다. 그리고 과전류가 확인되는 경우 표시패널(110) 내에 유입되는 EVDD를 차단하도록 회로부(630)에게 구동전압의 차단을 지시하는 신호를 제공한다. 회로부(630)는 FPGA와 같은 회로를 포함하며 퓨즈(615)의 저항 오차에 의해 생성되는 센싱 오차를 룩업 테이블(Lookup Table)로 보정하며, 과전류가 확인될 경우에는 EVDD를 차단시키는 기능을 제공한다.
- [0068] 도 6에서 과전류 검출부(610)는 EVDD를 차단시키기 위해 EVDD가 표시패널(110)로 유입되지 않도록 회로를 차단하는 스위칭부를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 의하여 과전류가 검출된 경우 EVDD의 연결을 제어하는 구동전압 스위칭부 및 이를 포함한 구동전압 제어부에 관한 도면이다. 도 3 내지 5에서 살펴본 구성과 달리 과전류가 감지된 경우 구동전압의 회로를 직접 오픈시키는 스위칭 소자가 결합된 실시예이다.
- [0070] 도 7a에서 구동전압 제어부(710)는 앞서 살펴본 저저항부(312), 연산 증폭부(314), 그리고 레벨 디텍션부(318)와 구동전압 스위칭부(715)로 구성된다. 레벨 디텍션부(318)가 구동전압인 EVDD가 표시 패널(110) 내에서의 전류가 과전류인지 여부를 연산 증폭부(314)를 통해 산출된 전압값과 과전류기준전압(316)을 비교하여 확인한다. 레벨 디텍션부(318)가 과전류가 아닌 것으로 판단한 경우 구동전압 스위칭부(715)가 구동전압선이 연결되도록 한다.
- [0071] 도 7b는 레벨 디텍션부(318)가 과전류를 확인한 경우, 구동전압 스위칭부(715)가 구동전압선의 연결을 끊도록 (오픈하도록) 신호를 제공한 경우의 도면이다. 도 7a와 달리 도 7b에서 구동전압 스위칭부(715)는 열려있으며, 그 결과 구동전압선에 전류가 흐르지 않는다. 레벨 디텍션부(318)는 과전류가 검출됨을 알리는 신호를 타이밍 컨트롤러에게 제공하고, 타이밍 컨트롤러는 과전류의 검출을 시스템에 알린다. 이후 시스템에서 과전류로 인한 구동전압의 전류 차단 문제가 해결되면, 구동전압 스위칭부(715)를 다시 연결되도록 하여 구동전압선에 전류가 흐르도록 할 수 있다. 이는 구동전압 스위칭부(715)가 표시패널에 과전류가 흐르지 않는 정상적인 상황에서 전원이 인가될 경우, 표시패널에 구동전압에 의한 전류가 흐르도록 하는 효과를 제공한다.
- [0072] 도 7a 및 도 7b에서 살펴본 구동전압 제어부를 포함하는 구성을 정리하면 다음과 같다. 제1방향으로 데이터라인이 형성되고 제2방향으로 게이트라인이 형성되어 다수의 화소가 정의된 표시패널(110), 상기 데이터라인을 통해 데이터전압을 공급하는 데이터 구동부(120), 상기 게이트라인을 통해 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부(130), 상기 데이터 구동부(120) 및 상기 게이트 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(140)은 도 1에서 살펴본 바와 같다.
- [0073] 이에 추가하여 유기발광 표시장치는 표시패널의 구동전압과 연결되며 상기 표시패널의 전류에 비례하는 전압값을 산출하여 과전류기준전압과 비교한 결과를 상기 타이밍 컨트롤러에 제공하며, 상기 전압값이 상기 과전류기준전압보다 같거나 높은 경우 구동전압선의 연결을 끊는 구동전압 제어부(710)를 더 포함한다. 이는 과전류가 확인될 경우 구동전압선을 직접 제어하는 효과를 제공한다. 이는 센싱모드를 위한 기저전압 스위칭부를 구성하지 않고 구동 전압의 전원을 차단하는 효과를 제공한다.
- [0074] 구동전압 제어부(710)의 상세한 구성은 구동전압과 연결되어 전류 센싱을 하는 저저항부(312), 상기 저저항부(312)를 통해 산출된 전류에 비례하는 전압을 출력하는 연산 증폭부(314), 상기 연산 증폭부(314)와 상기 전류 기준전압을 비교하여 하이(High) 또는 로우(Low) 신호를 상기 타이밍 컨트롤러에게 제공하는 레벨 디텍션부(318), 그리고 상기 구동전압을 연결하거나 끊는 구동전압 스위칭부(715)를 포함한다. 구동전압 스위칭부(715)에서 과전류가 검출될 경우 바로 구동전압을 스위치오프 하는 효과를 제공한다.
- [0075] 과전류기준전압은 OLED 패널에서 허용 가능한 최대 전류가 흐를 경우 전류 센싱 회로의 출력 값에 대응하는 값으로 설정할 수 있다. 이는 최대 전류에 해당하는 전압 값을 과전류기준전압으로 사용하여 구동전압선에서의 전류의 크기 변화에 따라 즉각 과전류 여부를 확인 및 판단하는 효과를 제공한다.

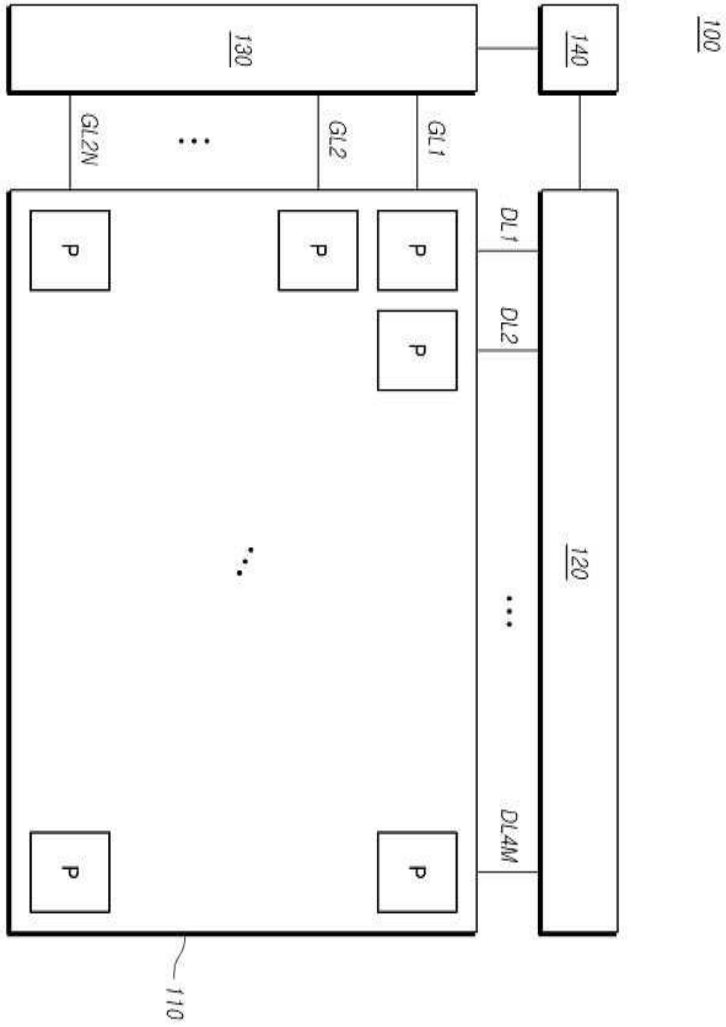
- [0076] 지금까지 살펴본 본 발명의 일 실시예는 과전류 검출부, 타이밍 컨트롤러의 신호처리 로직, 그리고 EVSS 스위칭 소자(기저전압 스위칭부)로 구성된다. 본 발명의 다른 실시예는 과전류를 확인하는 과전류 검출부의 구성에 더하여 구동전압을 차단하는 구동전압 스위칭부를 포함하는 구동전압 제어부로 구성된다.
- [0077] OLED 표시패널의 과전류를 검출하는 과전류 검출부의 구성은 OLED 전류 센싱 회로와 과전류를 검출하는 회로로 구성된다. 전류 센싱 회로는 OLED 전류에 비례하는 전압 값을 출력하는 회로를 일 실시예로 한다. 그리고 OLED 전류 센싱 회로는 OLED 표시패널의 OLED 전원 공급선(EVDD 또는 EVSS)에 연결되어 전류를 센싱한다.
- [0078] 전류 센싱 회로는 패널 구조에 따라 하나 또는 다수의 회로를 사용할 수 있다. 이 경우 가장 높은 전류 값 기준으로 과전류가 검출되도록 회로를 구성할 수 있다. 또한 레벨 디텍션부는 과전류 검출 회로를 일 실시예로 하며, OLED 전류 센싱 회로의 출력 전압과 과전류기준전압을 비교하여 과전류기준전압 대비 센싱 회로의 출력 전압이 높을 경우 과전류가 발생하였다는 신호를 타이밍 컨트롤러에 전달한다. 과전류기준전압은 OLED 패널의 최대 전류가 흐를 경우 전류 센싱 회로의 출력 값에 대응하는 값으로 설정할 수 있다.
- [0079] 타이밍 컨트롤러가 포함하는 과전류를 위한 신호처리 로직은 과전류 검출 회로를 통해 과전류가 판단되면 시스템에 ERROR 신호를 전달하고, EVSS 또는 EVDD 전원을 조절하여 OLED Panel의 전류 패스를 끊는 역할을 한다.
- [0080] EVDD 또는 EVSS 조절은 EVDD 또는 EVSS 스위칭 회로에 필요한 신호를 제어하는 로직을 통해 수행된다. 이는 반드시 타이밍 컨트롤러에 구비될 필요는 없으며 도 7a 및 도 7b에서 살펴본 바와 같이 구동전압 제어부(710)에서 EVDD 전원 패스를 끊기 위한 구성으로 구동전압 스위칭부(715)를 포함함을 살펴보았다. 구동전압 스위칭부(715) 또는 기저전압 스위칭부(335)는 EVDD / EVSS 스위칭 회로이며, OLED 공급전원을 스위칭하는 회로로 정상적인 OLED 전원 또는 OFF 전원 중 하나를 선택하도록 구성된다. 일반적으로 전원 MOS(POWER MOS)로 구성될 수 있다. 본 발명의 실시예는 OLED 표시패널에 흐르는 전류가 과전류인 것으로 검출될 경우 정상 전원 대신 OFF 전원이 공급되도록 하여 OLED로 구동 전원의 유입을 차단한다.
- [0081] 지금까지 살펴본 본 발명의 실시예는 패널의 이상 발광에 따른 과전류를 검출하고 패널 파손을 막기 위한 OLED의 파워를 조절하기 위한 구성을 제공한다. 전류 측정 회로를 통해 OLED 전류를 측정하고, 해당 전류 값이 특정 값 이상의 과전류가 흐를 경우 이를 인지하여 관련 신호를 타이밍 컨트롤러에 전달하고, 타이밍 컨트롤러는 관련 신호를 인지하여 ERROR 신호를 시스템에 전달하고 이와 동시에 OLED EVSS 전원을 상승시키거나 OLED EVDD 전원을 직접 차단시켜 OLED 패널이 더 이상 발광 되지 않도록 하여 추가적인 파손을 막는다. 이상 동작에 따른 패널에 번트(Burnt)가 발생할 시 피해를 최소화하기 위해, 시스템 또는 세트의 추가 조치가 이루어지기 전에 디스플레이 패널로 유입하는 구동 전원을 차단할 수 있다. 본 발명의 실시예는 종래의 과전류 감지를 위한 시스템 또는 구성 요소들과 연계하여 동작할 수 있다.
- [0082] 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

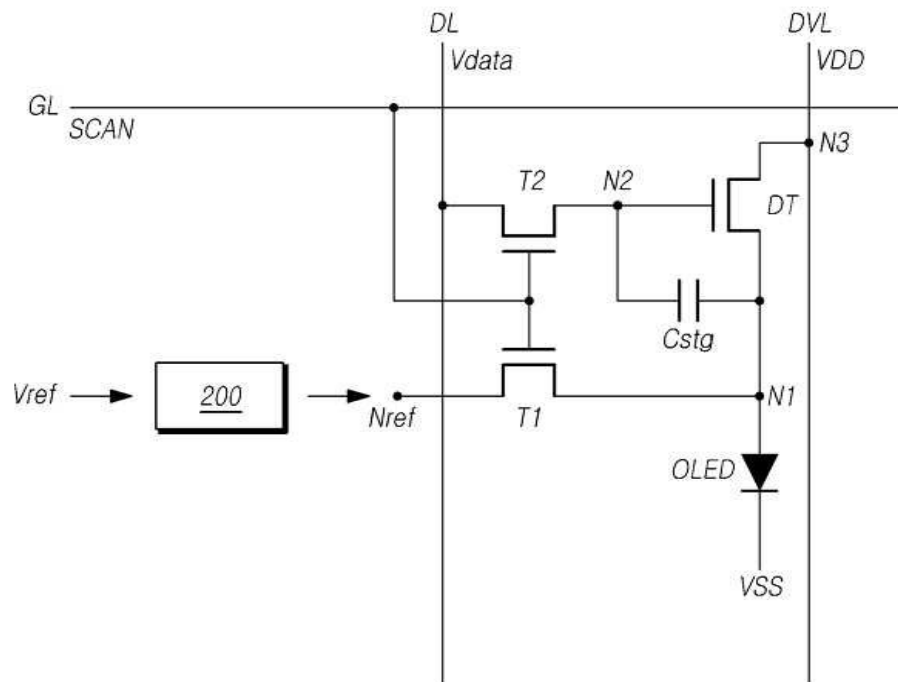
- [0083] 100: 유기발광 표시장치 110: 표시패널
120: 데이터 구동부 130: 게이트 구동부
140, 320: 타이밍 컨트롤러 310: 구동전압 과전류 검출부
318: 레벨 디텍션부 330: 기저전압 스위칭부
710: 구동전압 제어부 715: 구동전압 스위칭부

도면

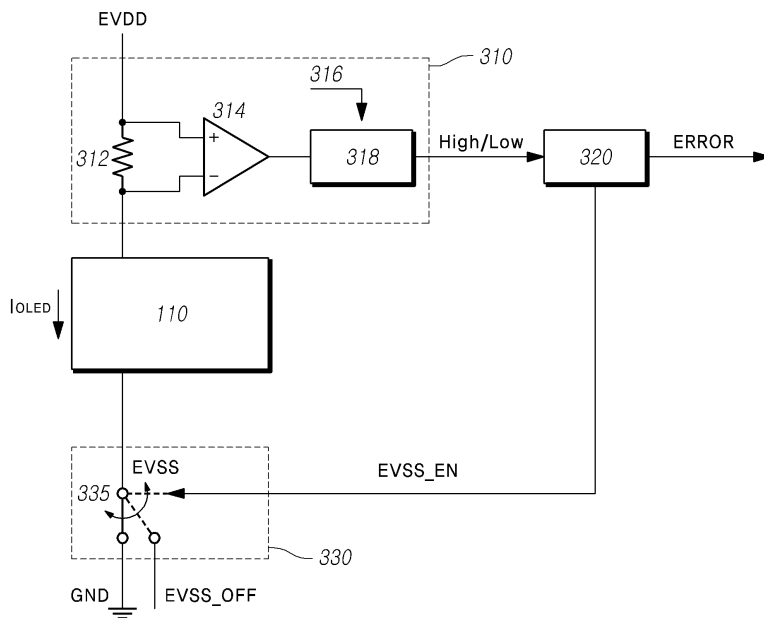
도면1



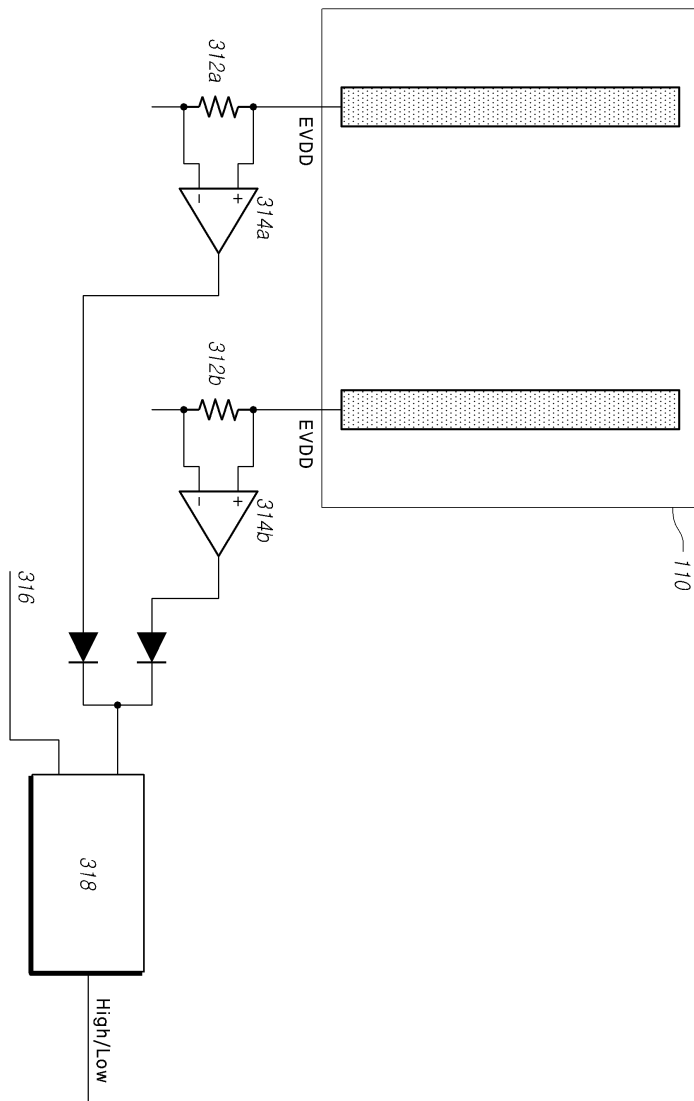
도면2



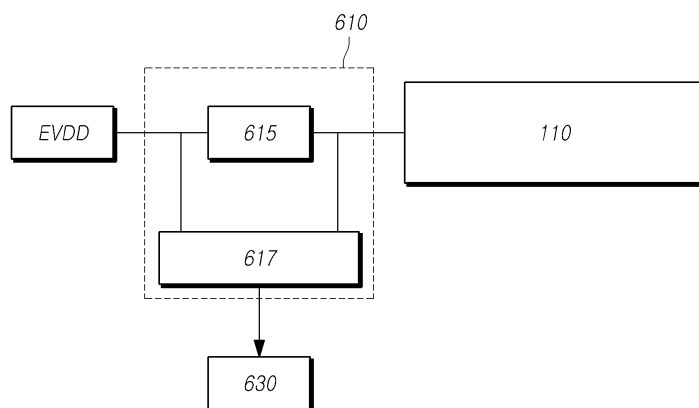
도면3



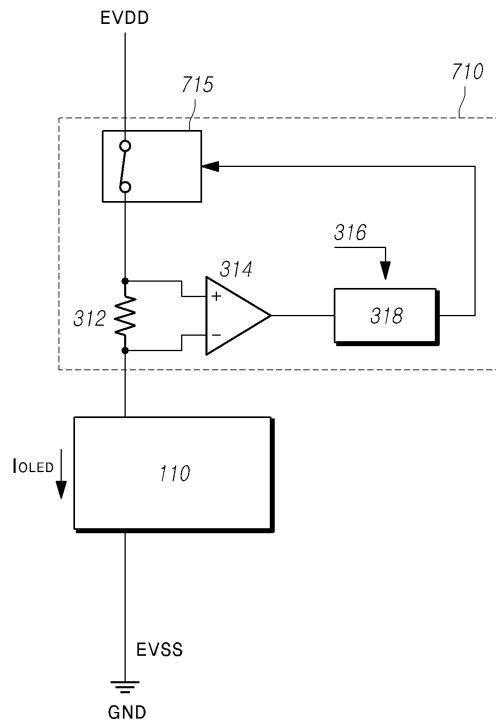
도면5



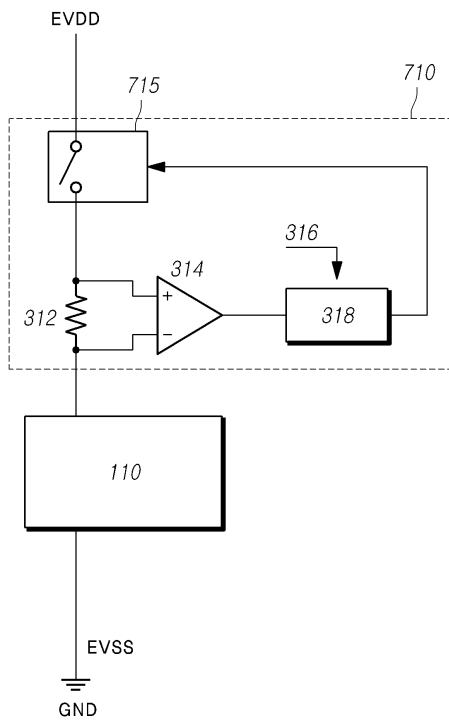
도면6



도면7a



도면7b



专利名称(译)	标题：OLED显示装置，包括过电流保护电路		
公开(公告)号	KR1020160027534A	公开(公告)日	2016-03-10
申请号	KR1020140115224	申请日	2014-09-01
[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	BYUN SEUNG CHAN 변승찬		
发明人	BYUN, SEUNG CHAN 변승찬		
IPC分类号	G09G3/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有保护过电流功能的有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种具有保护过电流功能的有机发光二极管（OLED）显示器。更具体地，本发明涉及一种有机发光二极管以及用于停止有机发光显示装置的操作的定时控制器。

