



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0010796
(43) 공개일자 2008년01월31일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0071315

(22) 출원일자 2006년07월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

고춘석

경기도 화성시 태안읍 반월리 신영동 현대아파트 105동 802호

고병식

경기도 광명시 철산3동 472-4

성시덕

서울특별시 강동구 명일동 엘지아파트 101동 1123호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

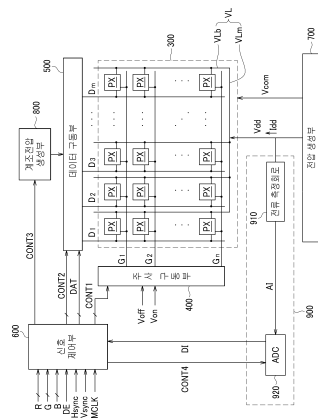
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 행렬로 배열되어 있으며 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있으며 상기 화소에 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 구동 트랜지스터에 구동 전압을 전달하는 구동 전압선, 상기 구동 전압선에 구동 전압을 인가하는 전압 생성부, 상기 전압 생성부로부터 상기 구동 전압선으로 흐르는 구동 전류를 감지하는 전류 감지부, 상기 구동 전류의 변화량에 따라 값이 달라지는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 그리고 상기 계조 전압에 기초하여 입력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

행렬로 배열되어 있으며 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소,
 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있으며 상기 화소에 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선,
 상기 구동 트랜지스터에 구동 전압을 전달하는 구동 전압선,
 상기 구동 전압선에 구동 전압을 인가하는 전압 생성부,
 상기 전압 생성부로부터 상기 구동 전압선으로 흐르는 구동 전류를 감지하는 전류 감지부,
 상기 구동 전류의 변화량에 따라 값이 달라지는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 그리고
 상기 계조 전압에 기초하여 입력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부
 를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 구동 전류에 해당하는 데이터를 기준 전류에 해당하는 데이터와 비교하여 상기 구동 전류의 변화량을 산출하고, 상기 구동 전류의 변화량에 따라 상기 계조 전압 생성부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 신호 제어부는 상기 구동 전류를 측정할 때, 상기 기준 계조 전압의 수준을 유지하도록 상기 계조 전압 생성부를 제어하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
 상기 신호 제어부는 상기 구동 전류를 측정할 때, 상기 기준 계조 전압을 초기값으로 만들도록 상기 계조 전압 생성부를 제어하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,
 상기 전류 감지부는 상기 구동 전류에 관한 신호를 디지털 값으로 바꾸어 상기 신호 제어부에 전달하는 아날로그-디지털 변환기를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,
 상기 구동 전류는 상기 복수의 화소에 동일한 데이터 전압이 인가된 상태에서 측정되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
 상기 데이터 전압은 소정 계조에 대응하는 데이터 전압인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 소정의 계조는 최고 계조 또는 중간 계조인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제2항에서,

상기 구동 전류는 상기 유기 발광 표시 장치가 턴 온된 직후 또는 턴 오프된 직후에 측정되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제2항에서,

상기 구동 전류는 서로 다른 세가지 색상에 해당하는 입력 영상 신호 각각의 경우에 산출되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 서로 다른 세가지 색상은 적색, 녹색 및 청색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 구동 전류의 변화량이 증가함에 따라 상기 기준 계조 전압의 값이 높아지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

행렬로 배열된 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 복수의 구동 전압선, 상기 구동 전압선에 구동 전압을 인가하는 전압 생성부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 전압 생성부와 상기 구동 전압선 사이에 흐르는 구동 전류를 측정하는 단계,

상기 구동 전류와 기준 전류를 비교하여 전류 변화량을 산출하는 단계, 그리고

상기 전류 변화량에 따라 기준 계조 전압을 생성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 전류 변화량이 커질수록 상기 기준 계조 전압의 값도 높아지는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제13항에서,

상기 구동 전류의 측정 시점은 상기 유기 발광 표시 장치가 턴 온된 직후 또는 턴 오프된 직후인 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 구동 전류는 상기 복수의 화소에 동일한 데이터 전압이 인가된 상태에서 측정되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 데이터 전압은 최고 계조 또는 중간 계조에 해당하는 데이터 전압인 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- <14> 근래 들어 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)와 함께 평판 표시 장치로서 주목 받고 있다. 능동형(active matrix) 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 유기 발광 다이오드에 전류를 공급해주는 구동 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 포함한다.
- <15> 박막 트랜지스터는 활성층(active layer)의 종류에 따라 다결정 규소(poly silicon) 박막 트랜지스터와 비정질 규소(amorphous silicon) 박막 트랜지스터 등으로 구분된다. 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 여러 가지 장점이 있어서 널리 사용되고 있으나 박막 트랜지스터의 제조 공정이 복잡하고 균일성이 떨어진다. 반면 비정질 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기 용이하고, 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치보다 제조 공정 수효도 상대적으로 적다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 한편, 구동 박막 트랜지스터의 제어 단자에는 정극성의 전압이 지속적으로 인가되며, 비정질 규소 박막 트랜지스터의 경우 이러한 지속적인 전압 인가에 따라 문턱 전압이 높아진다. 문턱 전압이 높아지면 이전과 동일한 제어 전압이 박막 트랜지스터에 인가되더라도 박막 트랜지스터가 구동하는 전류가 줄어들며 이에 따라 유기 발광 다이오드의 휘도 또한 낮아진다.
- <17> 그뿐 아니라, 유기 발광 다이오드 자체도 시간이 흐름에 따라 성능이 나빠져서 이전과 동일한 구동 전류가 들어와도 휘도가 낮아진다.
- <18> 이러한 구동 박막 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드의 성능 저하로 인하여 휘도 하강을 보상하기 위하여 여러 가지 화소 회로가 제안되었다. 그러나 현재까지 제안된 화소 회로는 대부분 박막 트랜지스터, 축전기 및 배선 등을 다수 포함하고 있어서 화소의 개구율이 낮다.
- <19> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광 표시 장치의 개구율을 줄이지 않고도 시간이 흐름에 따른 휘도 하강을 보상하여, 표시 장치의 수명을 연장하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 행렬로 배열되어 있으며 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소, 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있으며 상기 화소에 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선, 상기 구동 트랜지스터에 구동 전압을 전달하는 구동 전압선, 상기 구동 전압선에 구동 전압을 인가하는 전압 생성부, 상기 전압 생성부로부터 상기 구동 전압선으로 흐르는 구동 전류를 감지하는 전류 감지부, 상기 구동 전류의 변화량에 따라 값이 달라지는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 그리고 상기 계조 전압에 기초하여 입력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.
- <21> 상기 구동 전류에 해당하는 데이터를 기준 전류에 해당하는 데이터와 비교하여 상기 구동 전류의 변화량을 산출하고, 상기 구동 전류의 변화량에 따라 상기 계조 전압 생성부를 제어하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있다.
- <22> 상기 신호 제어부는 상기 구동 전류를 측정할 때, 상기 기준 계조 전압의 수준을 유지하도록 상기 계조 전압 생성부를 제어할 수 있다.
- <23> 상기 신호 제어부는 상기 구동 전류를 측정할 때, 상기 기준 계조 전압을 초기값으로 만들도록 상기 계조 전압

생성부를 제어할 수 있다.

- <24> 상기 전류 감지부는 상기 구동 전류에 관한 신호를 디지털 값으로 바꾸어 상기 신호 제어부에 전달하는 아날로그-디지털 변환기를 포함할 수 있다.
- <25> 상기 구동 전류는 상기 복수의 화소에 동일한 데이터 전압이 인가된 상태에서 측정될 수 있다.
- <26> 상기 데이터 전압은 소정 계조에 대응하는 데이터 전압일 수 있다.
- <27> 상기 소정의 계조는 최고 계조 또는 중간 계조일 수 있다.
- <28> 상기 구동 전류는 상기 유기 발광 표시 장치가 턴 온된 직후 또는 턴 오프된 직후에 측정될 수 있다.
- <29> 상기 구동 전류는 서로 다른 세가지 색상에 해당하는 입력 영상 신호 각각의 경우에 산출될 수 있다.
- <30> 상기 서로 다른 세가지 색상은 적색, 녹색 및 청색일 수 있다.
- <31> 상기 구동 전류의 변화량이 증가함에 따라 상기 기준 계조 전압의 값이 높아질 수 있다.
- <32> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 행렬로 배열된 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 복수의 구동 전압선, 상기 구동 전압선에 구동 전압을 인가하는 전압 생성부를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 전압 생성부와 상기 구동 전압선 사이에 흐르는 구동 전류를 측정하는 단계, 상기 구동 전류와 기준 전류를 비교하여 전류 변화량을 산출하는 단계, 그리고 상기 전류 변화량에 따라 기준 계조 전압을 생성하는 단계를 포함한다.
- <33> 상기 전류 변화량이 커질수록 상기 기준 계조 전압의 값도 높아질 수 있다.
- <34> 상기 구동 전류의 측정 시점은 상기 유기 발광 표시 장치가 턴 온된 직후 또는 턴 오프된 직후일 수 있다.
- <35> 상기 구동 전류는 상기 복수의 화소에 동일한 데이터 전압이 인가된 상태에서 측정될 수 있다.
- <36> 상기 데이터 전압은 최고 계조 또는 중간 계조에 해당하는 데이터 전압일 수 있다.
- <37> 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <38> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <39> 먼저, 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <40> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- <41> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 주사 구동부(scanning driver)(400), 데이터 구동부(data driver)(500), 전압 생성부(voltage generator)(700), 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800), 전류 감지부(current sensing unit)(900) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.
- <42> 표시판(300)은 복수의 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m), 구동 전압선(driving voltage line)(VL), 그리고 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- <43> 신호선은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(scanning line)(G_1 - G_n) 및 데이터 전압을 전달하는 데이터선(data line)(D_1 - D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1 - G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1 - D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- <44> 구동 전압선(VL)은 구동 전압(Vdd)을 전달하며, 줄기선(VLm)과 이로부터 갈라진 복수의 가지선(VLb)을 포함한다. 줄기선(VLm)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며, 가지선(VLb)은 대략 열 방향으로 뻗어 있다. 그러나 줄기선(VLm)이 열 방향으로, 가지선(VLb)이 행 방향으로 뻗을 수도 있으며, 그 외에도 여러 가지 형태로 구현될

수 있다.

- <45> 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째 주사 신호선(G_i)과 j 번째 데이터선(D_j)에 연결되어 있는 화소(PX)는 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs)를 포함한다.
- <46> 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 주사 신호선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(G_i)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(D)에 인가되는 데이터 전압을 전달한다.
- <47> 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(VL)의 가지선(VLb)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)와 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_D)를 흘린다.
- <48> 유지 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 유지 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 전압을 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프된 뒤에도 이를 유지한다.
- <49> 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 다이오드(OLED)로서 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{com})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 애노드는 두 개의 주사 신호선(G_1-G_n)과 두 개의 데이터선(D_1-D_m)으로 구획되는 영역 내에 대략 위치하는 화소 전극(pixel electrode)(도시하지 않음)일 수 있으며, 캐소드는 표시판(300)의 전면(全面)에 형성되어 있는 공통 전극(common electrode)(도시하지 않음)의 일부일 수 있다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- <50> 유기 발광 소자(LD)는 기본색(primary color) 중 하나의 빛을 내거나, 기본색과 백색 중 하나의 빛을 낼 수 있다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며 이들 삼원색의 공간적 합으로 원하는 색상을 표시한다. 이와는 달리, 모든 화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)가 백색의 빛을 낼 수 있으며, 일부 화소(PX)는 유기 발광 소자(LD)에서 나오는 백색광을 기본색광 중 어느 하나로 바꿔주는 색필터(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- <51> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 만들어진 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <52> 다시 도 1을 참조하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 휘도와 관련된 복수의 기준 계조 전압을 생성한다. 기준 계조 전압의 수효는 전체 계조의 수효보다 작고, 그 전압값은 시간에 따라 변화하며 신호 제어부(600)의 제어에 따라 표시 장치의 휘도 감소에 대한 보상값이 반영되어 있다.
- <53> 주사 구동부(400)는 표시판(300)의 주사 신호선(G_1-G_n)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴온시킬 수 있는 고전압(V_{on})과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(G_1-G_n)에 인가한다.
- <54> 데이터 구동부(500)는 표시판(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터 받은 기준 계조 전압을 분압하여 데이터 전압을 생성하고 이를 데이터선(D)에 인가한다.
- <55> 전압 생성부(700)는 표시판(300)의 구동 전압선(VL)과 연결되어 있으며, 구동 전압(V_{dd})을 생성하여 구동 전압선(VL)에 인가한다. 또한 전압 생성부(700)는 표시판(300)에 공통 전압(V_{com})을 인가한다.
- <56> 전류 감지부(900)는 전압 생성부(700)와 구동 전압선(VL) 사이에 흐르는 구동 전류(I_{dd})를 감지하며, 전류 측정

회로(current measurement circuit)(910) 및 아날로그-디지털 변환기(analog-to-digital converter)(920)를 포함한다.

- <57> 전류 측정 회로(910)는 전압 생성부(700)로부터 구동 전압선(VL)으로 흐르는 구동 전류(I_{dd})를 측정하여 이에 대응하는 아날로그 전류 측정 신호(AI)를 생성한다. 전류 측정 회로(910)가 생성한 아날로그 전류 측정 신호(AI)는 전압 신호일 수 있으며, 전류 측정 회로(910)는 구동 전압선(VL)과 직접 연결되어 구동 전압선(VL) 자체에 흐르는 전류를 측정할 수도 있다.
- <58> 아날로그-디지털 변환기(ADC)(920)는 전류 측정 회로(910)로부터 받은 아날로그 전류 측정 신호(AI)를 디지털 전류 측정 신호(DI)로 변환한다.
- <59> 신호 제어부(600)는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(800) 및 전류 감지부(900) 등을 제어한다.
- <60> 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800, 900) 각각은 신호선(G₁-G_n, D₁-D_m) 및 박막 트랜지스터(Q) 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판(300)에 집적될 수도 있다. 이와는 달리 이들 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800, 900)가 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 표시판(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시판(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800, 900)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- <61> 그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <62> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=2¹⁰), 256(=2⁸) 또는 64(=2⁶) 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- <63> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하여 출력 영상 신호(DAT)를 생성하고 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2), 계조 전압 제어 신호(CONT3) 및 전류 감지 제어 신호(CONT4) 등을 생성한다. 신호 제어부(600)는 주사 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로, 계조 전압 제어 신호(CONT3)를 계조 전압 생성부(800)로, 전류 감지 제어 신호(CONT4)를 전류 감지부(900)로 각각 내보내고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 출력 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- <64> 주사 제어 신호(CONT1)는 고전압(Von)의 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- <65> 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 아날로그 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다.
- <66> 계조 전압 제어 신호(CONT3)는 기준 계조 전압 생성에 필요한 정보를 주는 디지털 신호인 감마 데이터(gamma data)를 포함한다.
- <67> 계조 전압 생성부(800)는 신호 제어부(600)로부터의 계조 전압 제어 신호(CONT3)에 따라 기준 계조 전압을 생성하여 이를 데이터 구동부(500)에 제공한다.
- <68> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소에 대한 출력 영상 데이터(DAT)를 수신하고, 기준 계조 전압을 분압하여 출력 영상 데이터(DAT)에 대응하는 아날로그 데이터 전압을 생성한 후 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- <69> 주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 주사 신호선(G₁-G_n)에 인가되는 주사 신호를 고전압(Von)으로 변환한다. 그러면, 이 주사 신호선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 온

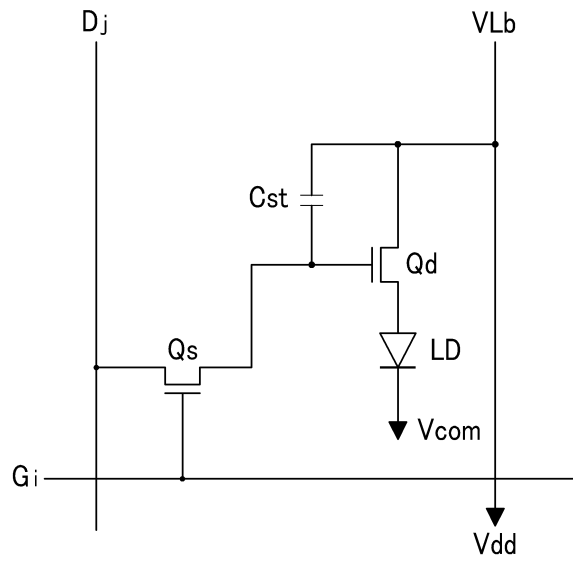
되어 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압을 해당 화소(PX)의 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가한다.

- <70> 구동 트랜지스터(Qd)에 인가된 데이터 전압은 축전기(Cst)에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 오프되더라도 충전된 전압은 유지된다. 데이터 전압이 인가된 구동 트랜지스터(Qd)는 턴온되어, 데이터 전압에 의존하는 값을 가지는 출력 전류(I_{LD})를 출력한다. 그리고 유기 발광 소자(LD)는 구동 전류(I_{LD})의 크기에 따라 변하는 세기로 발광하며 이에 따라 해당 화소(PX)는 영상을 표시한다.
- <71> 1 수평 주기(또는 "1H")[수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기]가 지나면 데이터 구동부(500)와 주사 구동부(400)는 다음 행의 화소(PX)에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 주사 신호선(G₁-G_m)에 대하여 차례로 주사 신호를 인가하여, 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 다음 프레임에서도 동일한 동작을 반복한다.
- <72> 한편, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})는 구동 전압선(VL)의 가지선(VLb)으로부터 공통 전압(Vcom) 쪽으로 흐르며, 이에 따라 전압 생성부(900)로부터 구동 전압선(VL)으로 흐르는 전류(I_{dd})(이하 구동 전류라 한다.)가 생긴다. 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})는 시간이 흐름에 따른 구동 트랜지스터(Qd)의 성능 저하로 인하여 점점 줄어들고 이에 따라 구동 전류(I_{LD}) 또한 줄어든다. 따라서 구동 전류(I_{LD})의 변화량을 알면 구동 트랜지스터(Qd)의 열화 정도를 알 수 있다.
- <73> 본 실시예에서는 구동 전류(I_{LD})를 측정하고 이에 기초하여 계조 전압 생성부(800)가 생성하는 기준 계조 전압의 값을 보정함으로써 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 크기를 바꿔준다. 이와 같이 하면, 동일한 입력 영상 신호(R, G, B)에 대하여 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})가 일정하게 되고 유기 발광 소자(LD)의 휘도 또한 일정해진다.
- <74> 이러한 기준 계조 전압의 값 보정 과정에 대하여 상세하게 설명한다.
- <75> 먼저, 전류 측정 회로(910)는 전압 생성부(900)과 구동 전압선(VL) 사이에 흐르는 구동 전류(I_{dd})를 측정한다.
- <76> 구동 전류(I_{dd})의 측정은 유기 발광 표시 장치를 사용한 지 일정한 시간이 흐른 후부터 시작할 수 있으며, 측정 시점은 사용자가 유기 발광 표시 장치를 켜 직후 또는 끈 직후일 수 있다. 또한 구동 전류(I_{LD})의 측정은 모든 화소(PX)에 동일한 데이터 전압이 인가된 상태에서 이루어질 수 있다. 이 때의 데이터 전압은 소정 계조, 이를테면 최고 계조 또는 중간 계조에 대응하는 데이터 전압일 수 있다. 모든 화소(PX)에 동일한 데이터 전압을 인가하면 비정상적인 영상이 표시되지만, 사용자가 유기 발광 표시 장치를 켜거나 끈 직후에는 유기 발광 표시 장치가 정상적인 영상인 영상을 표시하는 것이 아니므로 표시에 지장을 주지 않는다.
- <77> 구동 전류(I_{LD})의 측정을 위한 이러한 동작은 신호 제어부(600)에서 수행할 수 있다. 예를 들어 신호 제어부(600)는 사용자가 유기 발광 표시 장치를 켜는/끄는 스위치 온/오프 신호가 들어오면 외부에서 들어오는 입력 영상 신호(R, G, B)를 차단하고 앞서 설명한 소정 계조를 가지는 출력 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)에 전송한다. 이와 동시에 신호 제어부(600)는 전류 감지 제어 신호(CONT4)를 통하여 전류 감지부(900)가 구동 전류(I_{LD})를 감지하도록 한다.
- <78> 전류 측정 회로(910)는 측정된 구동 전류(I_{dd})에 대응하는 아날로그 전류 측정 신호(AI)를 생성하여 아날로그-디지털 변환기(920)로 출력한다. 그러면 아날로그-디지털 변환기(920)는 아날로그 전류 측정 신호(AI)를 디지털 전류 측정 신호(DI)로 변환하여 신호 제어부(600)에 출력한다.
- <79> 신호 제어부(600)는 아날로그-디지털 변환기(920)로부터 받은 디지털 전류 측정 신호(DI)를 미리 기억되어 있는 기준 데이터와 비교하고 그 비교 결과에 따라 계조 전압 제어 신호(CONT3)인 감마 데이터를 바꾼다. 예를 들면 신호 제어부(600)는 디지털 전류 측정 신호(DI)와 기준 데이터의 차이를 구하고 이에 따라 감마 데이터를 바꿀 수 있다.
- <80> 여기에서 기준 데이터는 예를 들어 유기 발광 표시 장치를 처음 사용할 때 구동 전류(I_{dd})를 측정하고 이를 디지털 전류 측정 신호(DI)로 변환한 디지털 값일 수 있다. 이와는 달리 유기 발광 표시 장치의 제품 특성에 따라 제조 과정에서 미리 정한 값일 수도 있다.
- <81> 계조 전압 생성부(800)는 신호 제어부(600)로부터의 감마 데이터에 따라 데이터 구동부(500)에 제공하는 기준

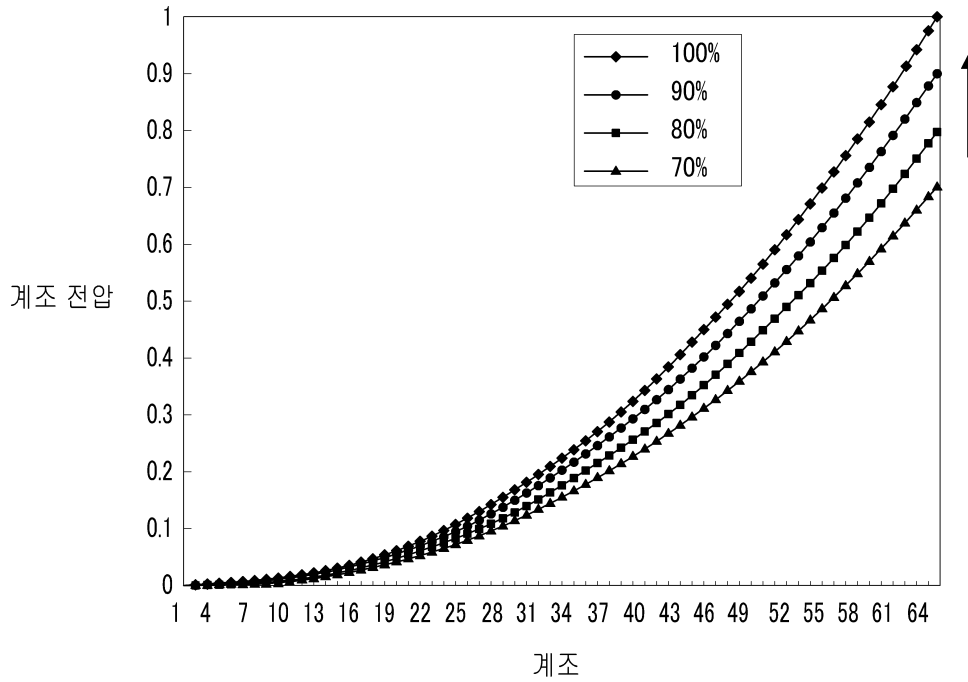
계조 전압의 값을 바꾸며, 이에 따라 데이터 구동부(500)가 생성하는 데이터 전압 또한 그 값이 달라진다.

- <82> 그러면 도 3을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 기준 계조 전압의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- <83> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 계조 전압의 예를 계조의 함수로 도시한 그래프이다.
- <84> 도 3을 참고하면, x 축은 첫 번째 계조에서부터 64 번째 계조까지 총 64 계조를 표시하며 y 축은 0과 1 사이로 규격화한(normalized) 계조 전압이다. 본 발명의 실시예에 따른 계조 전압 생성부(800)가 생성하는 기준 계조 전압은 이중 몇 개의 계조에 대한 계조 전압일 수 있다.
- <85> 유기 발광 표시 장치를 처음 사용할 때에는 70% 곡선을 따라 계조 전압을 값을 정할 수 있다. 이 곡선에 따르면 최대 계조인 64 번째 계조에서 기준 계조 전압이 0.7이다.
- <86> 유기 발광 표시 장치를 사용한 기간이 늘어날수록 구동 전류(I_{DD})가 점점 떨어지므로 기준 계조 전압의 수준은 점점 높아져서, 80% 곡선, 90% 곡선, 결국은 100% 곡선에 이르게 된다.
- <87> 이와 같이 기준 계조 전압의 수준이 높아지면 동일한 계조에 대한 데이터 전압의 수준도 높아진다. 이때, 동일한 계조에 대해서 동일한 구동 전류(I_{DD})가 흐르도록 기준 계조 전압의 수준을 조절해주면, 동일한 계조에 대해서 동일한 휘도를 유지할 수 있다.
- <88> 예를 들어, 구동 전류(I_{DD})를 측정할 때 신호 제어부(600)는 계조 전압 생성부(800)를 제어하여 기준 계조 전압을 모두 초기값으로 만들 수 있다. 그런 상태에서 신호 제어부(600)는 앞서 설명한 소정 계조의 영상 신호를 데이터 구동부(500)로 보내어 화소(PX)들을 발광시켜 구동 전류(I_{DD})를 측정한다. 그러면, 디지털 전류 측정 신호(DI)와 기준 데이터의 차이는 구동 트랜지스터(Q_d)의 절대적인 성능 저하 정도를 반영한 값이 된다. 따라서, 신호 제어부(600)가 측정 신호(DI)와 기준 데이터의 차이에 해당하는 감마 데이터를 룩업 테이블(도시하지 않음) 등에서 찾아 계조 전압 생성부(900)에 보냄으로써 기준 계조 전압을 보정할 수 있다.
- <89> 이와는 달리, 신호 제어부(600)는 구동 전류(I_{DD})를 측정할 때 계조 전압 생성부(800)가 생성하는 기준 계조 전압의 수준을 그대로 유지하도록 할 수 있다. 예를 들어 기준 계조 전압이 그 전에 이미 보정이 되어 있는 상태라도 그 상태를 그대로 유지하는 것이다. 그러면, 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압도 어느 정도 보정된 값이 될 것이고, 디지털 전류 측정 신호(DI)와 기준 데이터의 차이는 구동 트랜지스터(Q_d)의 절대적인 성능 저하를 반영하는 것이 아니라 이전에 보정한 상태를 기준으로 하여 구동 트랜지스터(Q_d)의 성능 저하가 어느 정도 있었는지를 반영한다. 이와 같은 경우에는 디지털 전류 측정 신호(DI)와 기준 데이터의 차이가 없어질 때까지 기준 계조 전압을 계속 높여주면 된다. 이제 도 3 및 도 4를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 계조 전압 생성부의 한 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- <90> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 중 계조 전압 생성부가 구현된 집적 회로 칩의 한 예를 도시하는 도면이고, 도 4는 도 3의 계조 전압 생성부에 사용되는 신호의 파형도이다.
- <91> 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 계조 전압 생성부(800) 칩은 클럭 신호가 입력되는 직렬 클럭 단자(SCLK), 기준 전압 입력 단자(REFH, REFL), 접지 단자(GND), 직렬 데이터 입력 신호가 입력되는 직렬 데이터 입력 단자(SDI), 인에이블 신호가 입력되는 인에이블 단자(ENA), 그리고 8개의 기준 계조 전압 출력 단자(OUTA, OUTB, OUTC, OUTD, OUTE, OUTF, OUTG, OUTH) 등을 포함한다.
- <92> 기준 전압 입력 단자(REFH, REFL)에는 접지 전압과 더불어 기준 계조 전압을 만드는 기준이 되는 기준 전압(V_{REFH} , V_{REFL})이 인가되며, 기준 전압(V_{REFH} , V_{REFL})은 상대적으로 높은 상위 기준 전압(V_{REFH})과 상대적으로 낮은 하위 기준 전압(V_{REFL})의 쌍으로 이루어져 있다.
- <93> 직렬 데이터 입력 신호(SDI)는 기준 계조 전압을 생성하는 정보를 담은 데이터로서, 일반적으로 신호 제어부(600)로부터 공급받으며, 기준 계조 전압의 출력 단자를 정하는 3 비트와 기준 계조 전압의 수치를 정하는 10 비트를 포함할 수 있다. 이 밖에도 계조 전압 생성부(800)의 동작을 제어하는 디지털 신호를 더 포함할 수도 있다.
- <94> 다음 표 1은 도 3의 계조 전압 생성부의 동작을 설명하기 위한 표이다. 표 1을 도 3 및 도 4와 함께 설명한다.

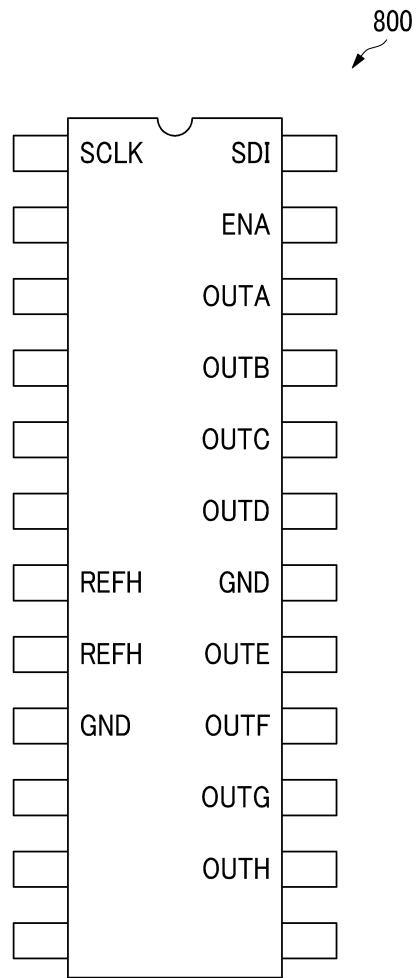
도면2



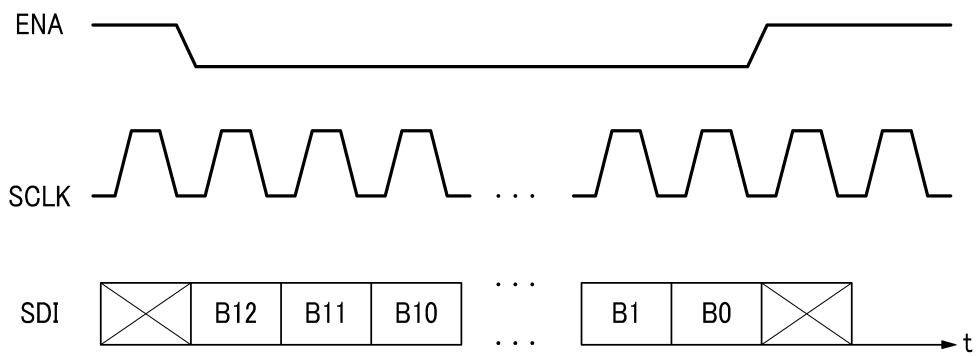
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080010796A	公开(公告)日	2008-01-31
申请号	KR1020060071315	申请日	2006-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KO CHUN SEOK 고춘석 KOH BYUNG SIK 고병식 SUNG SI DUK 성시덕		
发明人	고춘석 고병식 성시덕		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/2092 G09G3/3291 G09G2320/08 G09G3/3233 G09G2320/048 G09G2330/12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其驱动方法。根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括开关晶体管和包括驱动晶体管的多个像素，其被布置到矩阵，灰度电压发生器产生灰度电压，其中值根据电压产生部分，授权驱动电压线中的驱动电压，该驱动电压线将驱动电压传输到多个数据线，数据线将数据电压传输到它所连接的像素，驱动晶体管和驱动电压线，电流传感器检测到流动驱动电流从电压产生部分到驱动电压线，以及驱动电流和数据驱动器的变化量，其根据灰度电压将输入视频信号转换成数据电压并在数据线上授权。驱动电流，亮度降低，劣化，参考灰度电压。

