



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월11일

(11) 등록번호 10-2054760

(24) 등록일자 2019년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2013-0157565

(22) 출원일자 2013년12월17일

심사청구일자 2018년11월01일

(65) 공개번호 10-2015-0070875

(43) 공개일자 2015년06월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR101065405 B1

KR1020110104705 A

KR1020120022720 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박기수

경기도 고양시 일산서구 주엽로 156, 908동 905호
(주엽동, 문촌마을9단지아파트)

김정환

서울특별시 중랑구 용마산로129나길 101, A동 60
9호 (신내동, 라이프미성아파트)

(74) 대리인

특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 18 항

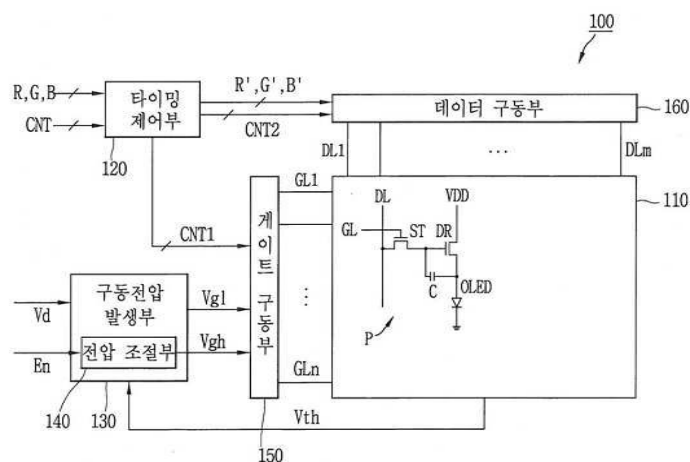
심사관 : 조세형

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 이의 동작방법

(57) 요약

회도 저하를 방지하고 수명을 연장시킬 수 있는 유기발광표시장치 및 이의 동작방법이 제공된다. 유기발광표시장치는, 표시패널의 각 화소로부터 센싱한 문턱전압의 크기에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하여 게이트신호의 크기를 조절한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 게이트라인, 다수의 데이터라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 다수의 화소를 포함하고, 상기 화소는 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 표시패널;

상기 표시패널의 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 문턱전압의 크기에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 구동전압발생부; 및

상기 구동전압발생부로부터 출력된 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 게이트신호를 생성하고, 상기 게이트신호를 상기 게이트라인을 통해 상기 스위칭트랜지스터에 공급하는 게이트구동부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구동전압발생부는,

상기 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터의 상기 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 문턱전압을 기준전압과 비교하여 비교결과를 출력하는 센싱모듈; 및

상기 비교결과에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 게이트하이전압을 생성하여 출력하는 전압조절모듈을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기준전압은 상기 센싱모듈이 이전의 센싱동작에서 센싱한 상기 스위칭트랜지스터의 문턱전압인 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 센싱모듈은 상기 문턱전압이 상기 기준전압보다 크면 상기 비교결과를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 표시패널의 상기 다수의 게이트라인과 나란하게 형성된 다수의 센싱라인;

상기 화소에 형성되며, 상기 센싱라인과 연결되는 게이트전극과 상기 구동트랜지스터의 소스전극과 연결되는 소스전극과 접지전압에 연결되는 드레인전극을 포함하는 센싱트랜지스터; 및

상기 구동전압발생부로부터 출력된 상기 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 발광신호를 생성하고, 상기 발광신호를 상기 센싱라인을 통해 상기 센싱트랜지스터에 공급하는 발광제어부를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 구동전압발생부는,

상기 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터의 제1문턱전압을 센싱하고, 상기 각 화소의 상기 센싱트랜지스터의 제2문턱전압을 센싱하며, 상기 제1문턱전압 및 상기 제2문턱전압 중 적어도 하나를 기준전압과 비교하여 비교결과를 출력하는 센싱모듈; 및

상기 비교결과에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 제1게이트하이전압과 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 증가된 제2게이트하이전압 중 적어도 하나를 생성하는 전압조절모듈을 포함하고,

상기 전압조절모듈은 상기 제1게이트하이전압을 상기 게이트구동부로 출력하고, 상기 제2게이트하이전압을 상기 발광제어부로 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기준전압은 제1기준전압과 제2기준전압을 포함하고,

상기 센싱모듈은 상기 제1문턱전압이 상기 제1기준전압보다 크거나 상기 제2문턱전압이 상기 제2기준전압보다 크면 상기 비교결과를 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1기준전압은 상기 센싱모듈이 이전의 센싱동작에서 센싱한 상기 스위칭트랜지스터의 문턱전압이고, 상기 제2기준전압은 상기 센싱모듈이 이전의 센싱동작에서 센싱한 상기 센싱트랜지스터의 문턱전압인 유기발광표시장치.

청구항 9

다수의 게이트라인, 다수의 데이터라인, 다수의 센싱라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 다수의 화소를 포함하고, 상기 화소는 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터, 센싱트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 표시패널;

상기 표시패널의 동작시간을 계수하고, 계수된 동작시간에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 구동전압발생부;

상기 구동전압발생부로부터 출력된 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 게이트신호를 생성하고, 상기 게이트신호를 상기 게이트라인을 통해 상기 스위칭트랜지스터에 공급하는 게이트구동부; 및

상기 구동전압발생부로부터 출력된 상기 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 발광신호를 생성하고, 상기 발광신호를 상기 센싱라인을 통해 상기 센싱트랜지스터에 공급하는 발광제어부를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 구동전압발생부는,

상기 계수된 동작시간을 기 설정된 기준시간과 비교하고, 상기 계수된 동작시간이 상기 기준시간과 동일하거나 크면 계수값을 출력하는 구동시간체크모듈; 및

상기 계수값에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 제1게이트하이전압과, 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 증가된 제2게이트하이전압 중 적어도 하나를 생성하는 전압조절모듈을 포함하고,

상기 전압조절모듈은 상기 제1게이트하이전압을 상기 게이트구동부로 출력하고, 상기 제2게이트하이전압을 상기 발광제어부로 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 구동시간체크모듈은 상기 계수된 동작시간이 상기 기준시간과 동일하거나 크면 상기 계수값을 출력하는 유기발광표시장치.

청구항 12

게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성되어 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터, 센싱트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 다수의 화소를 포함하는 표시패널의 상기 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터 및 상기 센싱트랜지스터 중 적어도 하나의 문턱전압을 센싱하는 단계;

센싱된 상기 문턱전압과 기준전압을 비교하여 비교결과를 출력하는 단계; 및

상기 비교결과에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 동작방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 문턱전압을 센싱하는 단계는,

상기 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터의 제1문턱전압을 센싱하는 단계; 및

상기 각 화소의 상기 센싱트랜지스터의 제2문턱전압을 센싱하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광표시장치의 동작방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1문턱전압이 상기 기준전압보다 크면 상기 비교결과를 출력하고,

상기 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계는, 상기 비교결과에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 제1게이트하이전압을 생성하고, 상기 제1게이트하이전압을 상기 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터로 출력하는 유기발광표시장치의 동작방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제2문턱전압이 상기 기준전압보다 크면 상기 비교결과를 출력하고,

상기 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계는, 상기 비교결과에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 증가된 제2게이트하이전압을 생성하고, 상기 제2게이트하이전압을 상기 각 화소의 상기 센싱트랜지스터로 출력하는 유기발광표시장치의 동작방법.

청구항 16

게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성되며, 각각이 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터, 센싱트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 화소를 포함하는 표시패널로의 동작시간을 계수하는 단계;

계수된 동작시간을 기준시간과 비교하여 계수값을 출력하는 단계; 및

상기 계수값에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 동작방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 계수된 동작시간이 상기 기준시간과 동일하거나 크면 상기 계수값을 출력하고,

상기 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계는, 상기 계수값에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 제1게이트하이전압을 생성하고, 상기 제1게이트하이전압을 상기 각 화소의 상기 스위칭트랜지스터로 출력하는 유기발광표시장치의 동작방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 계수된 동작시간이 상기 기준시간과 동일하거나 크면 상기 계수값을 출력하고,

상기 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계는, 상기 계수값에 따라 상기 원래의 게이트하이전압보다 크기가 증가된 제2게이트하이전압을 생성하고, 상기 제2게이트하이전압을 상기 각 화소의 상기 센싱트랜지스터로 출력하는 유기발광표시장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 특히 문턱전압 변화에 의한 소자의 열화를 보상하여 휘도 저하를 방지할 수 있는 유기발광표시장치 및 이의 동작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(Liquid crystal display; LCD), 플라즈마표시장치(Plasma display panel; PDP), 유기발광표시장치(Organic light emitting display; OLED)와 같은 다양한 평판표시장치(flat display device)가 활용되고 있다.

[0003] 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성을 갖고 있다. 이러한 유기발광표시장치로서, 화소가 매트릭스(matrix) 형태로 배치되어 영상을 표시하는 능동 매트릭스 방식의 유기발광표시장치가 널리 사용된다.

[0004] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 한 화소에 대한 등가회로도이다.

[0005] 도면을 참조하면, 종래의 유기발광표시장치(1)는 표시패널(2), 타이밍제어부(3), 구동전압발생부(4), 게이트구동부(5) 및 데이터구동부(6)를 포함하여 구성된다.

[0006] 표시패널(2)은 영상을 표시하며, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 게이트라인(GL1~GLn)과 다수의 데이터라인(DL1~DLm)이 형성되어 있다.

[0007] 화소영역에는 도2에 도시된 것과 같은 화소(P)가 형성되어 있다. 화소(P)는 게이트라인(GL1)과 데이터라인(DL1) 사이에 스위칭트랜지스터(ST), 커패시터(C), 구동트랜지스터(DR) 및 유기발광소자(OLED)를 구비하여 구성된다. 여기서, 각 트랜지스터(ST, DR)는 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 제조된 박막트랜지스터(TFT)이다.

[0008] 스위칭트랜지스터(ST)의 게이트전극은 게이트라인(GL1)에 연결되고, 소스전극은 데이터라인(DL1)에 연결되며, 스위칭트랜지스터(ST)의 드레인전극은 구동트랜지스터(DR)의 게이트전극에 연결된다. 스위칭트랜지스터(ST)는 게이트라인(GL1)에 공급되는 게이트신호에 따라 데이터라인(DL1)에 공급되는 데이터신호를 구동트랜지스터(DR)로 공급한다.

[0009] 구동트랜지스터(DR)의 게이트전극은 스위칭트랜지스터(ST)의 드레인전극에 연결되고, 드레인전극은 구동전압(VDD)이 공급되는 라인에 연결되며, 소스전극은 유기발광소자(OLED)에 연결된다. 구동트랜지스터(DR)는 스위칭트랜지스터(ST)로부터 공급된 데이터 신호에 따라 구동전압(VDD)으로부터 유기발광소자(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다.

[0010] 또한, 커패시터(C)는 구동트랜지스터(DR)의 게이트전극과 유기발광소자(OLED) 사이에 연결된다. 커패시터(C)는 구동트랜지스터(DR)의 게이트전극에 공급되는 데이터신호에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동트랜지스터(DR)의 턴-온 상태를 1프레임(frame) 동안 일정하게 유지시킨다.

[0011] 타이밍제어부(3)는 외부로부터 제공된 영상신호(R, G, B)를 변환하여 영상데이터(R', G', B')를 생성하고, 이를 데이터구동부(6)로 출력한다.

[0012] 또한, 타이밍제어부(3)는 외부로부터 제공된 제어신호(CNT)로부터 게이트제어신호(CNT1)와 데이터제어신호(CNT2)를 생성하고, 이를 각각 게이트구동부(5)와 데이터구동부(6)로 출력한다.

[0013] 데이터구동부(6)는 표시패널(2)의 다수의 데이터라인(DL1~DLm)에 연결되어 있으며, 타이밍제어부(3)로부터 제공된 데이터제어신호(CNT2) 및 영상데이터(R', G', B')를 이용하여 데이터신호를 생성한다. 데이터신호는 표시패널(2)의 다수의 데이터라인(DL1~DLm)에 공급된다.

[0014] 구동전압발생부(4)는 게이트하이전압(Vgh)과 게이트로우전압(Vgl)을 생성하고, 이를 게이트구동부(5)로 출력한다.

[0015] 게이트구동부(5)는 표시패널(2)의 다수의 게이트라인(GL1~GLn)에 연결되어 있으며, 타이밍제어부(3)로부터 제공

된 게이트제어신호(CNT1)에 따라 구동전압발생부(4)에서 제공된 신호, 즉 게이트하이전압(Vgh)과 게이트로우전압(Vgl)을 이용하여 게이트신호를 생성한다. 게이트신호는 표시패널(2)의 다수의 게이트라인(GL1-GLn)에 공급된다.

[0016] 상술한 종래의 유기발광표시장치(1)에서는 시간이 지남에 따라 화소(P)를 구성하는 스위칭소자, 즉 스위칭트랜지스터(ST)와 구동트랜지스터(DR)가 열화되어 문턱전압(Vth)이 변화된다.

[0017] 도 3은 종래의 유기발광표시장치에서 문턱전압의 변화에 따른 휘도의 변화를 나타내는 그래프이다.

[0018] 도면을 참조하면, 종래의 유기발광표시장치(1)에서 화소(P)의 스위칭소자의 문턱전압(Vth)은 시간이 지남에 따라 점점 증가한다.

[0019] 이러한 문턱전압(Vth)의 증가로 인하여 동일한 크기의 데이터신호가 스위칭소자, 즉 스위칭트랜지스터(ST)에 인가되더라도 불균일한 전류가 유기발광소자(OLED)로 흐르게 된다. 이로 인하여 표시패널(2)의 휘도는 시간이 지남에 따라 점점 감소되어 유기발광표시장치(1)의 수명을 저하시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위한 것으로, 설정된 시간 또는 설정된 문턱전압에 따라 게이트신호의 크기를 가변하여 표시패널로 제공함으로써 문턱전압의 변화로 인한 휘도저하를 방지할 수 있는 유기발광표시장치 및 이의 동작방법을 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 다수의 게이트라인, 다수의 데이터라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 다수의 화소를 포함하고, 상기 화소는 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 표시패널; 상기 표시패널의 각 화소로부터 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 문턱전압의 크기에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 구동전압발생부; 및 상기 구동전압발생부로부터 출력된 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 게이트신호를 생성하고, 상기 게이트신호를 상기 게이트라인을 통해 상기 스위칭트랜지스터에 공급하는 게이트구동부를 포함한다.

[0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 다수의 게이트라인, 다수의 데이터라인, 다수의 센싱라인 및 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 다수의 화소를 포함하고, 상기 화소는 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터, 센싱트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 표시패널; 상기 표시패널의 동작시간을 계수하고, 계수된 동작시간에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 구동전압발생부; 상기 구동전압발생부로부터 출력된 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 게이트신호를 생성하고, 상기 게이트신호를 상기 게이트라인을 통해 상기 스위칭트랜지스터에 공급하는 게이트구동부; 및 상기 구동전압발생부로부터 출력된 상기 크기가 조절된 게이트하이전압에 따라 발광신호를 생성하고, 상기 발광신호를 상기 센싱라인을 통해 상기 센싱트랜지스터에 공급하는 발광제어부를 포함한다.

[0023] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 동작방법은, 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성되며, 각각이 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터, 센싱트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 화소를 포함하는 표시패널로부터 문턱전압을 센싱하는 단계; 센싱된 상기 문턱전압과 기준전압을 비교하여 비교결과를 출력하는 단계; 및 상기 비교결과에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계를 포함한다.

[0024] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 동작방법은, 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성되며, 각각이 스위칭트랜지스터, 구동트랜지스터, 센싱트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하는 화소를 포함하는 표시패널로의 동작시간을 계수하는 단계; 계수된 동작시간을 기준시간과 비교하여 계수값을 출력하는 단계; 및 상기 계수값에 따라 원래의 게이트하이전압의 크기를 조절하여 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 유기발광표시장치 및 이의 동작방법은, 설정된 시간 또는 설정된 문턱전압에 따라 게이트신호의 크기

를 가변하여 표시패널로 제공함으로써, 문턱전압 변화로 인한 화소의 열화를 방지할 수 있다.

[0026] 이에 따라, 본 발명의 유기발광표시장치는 표시패널의 휘도저하를 방지하여 수명을 연장시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래의 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 한 화소에 대한 등가회로도이다.

도 3은 종래의 유기발광표시장치에서 문턱전압의 변화에 따른 휘도의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4의 전압조절부의 세부 구성도이다.

도 6은 도 4에 도시된 유기발광표시장치의 일 실시예에 따른 동작 순서도이다.

도 7은 도 4에 도시된 유기발광표시장치의 다른 실시예에 따른 동작순서도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 전압조절부의 세부 구성도이다.

도 10은 도 8에 도시된 유기발광표시장치의 일 실시예에 따른 동작순서도이다.

도 11은 도 8에 도시된 유기발광표시장치의 다른 실시예에 따른 동작순서도이다.

도 12는 도 8에 도시된 유기발광표시장치의 또 다른 실시예에 따른 동작순서도이다.

도 13은 본 발명에 따른 유기발광표시장치에서 동작시간에 따라 문턱전압을 보상하여 패널의 휘도가 증가되는 것을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광표시장치 및 이의 동작방법에 대해 상세히 설명한다.

[0029] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0030] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 표시패널(110), 타이밍제어부(120), 구동전압발생부(130), 게이트구동부(150) 및 데이터구동부(160)를 포함할 수 있다.

[0031] 표시패널(110)은 영상이 표시되는 유기발광패널이고, 표시패널(110)에는 다수의 게이트라인(GL1~GLn)과 다수의 데이터라인(DL1~DLm)이 교차되도록 형성될 수 있다. 그리고, 다수의 게이트라인(GL1~GLn)과 다수의 데이터라인(DL1~DLm) 각각의 교차영역에는 화소(P)가 형성될 수 있다.

[0032] 화소(P)는 2개의 스위칭소자, 즉 스위칭트랜지스터(ST) 및 구동트랜지스터(DR)와 1개의 커패시터(C) 및 유기발광소자(OLED)로 구성된 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 형성될 수 있다.

[0033] 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)는 게이트전극이 게이트라인(GL)에 연결되고, 소스전극이 데이터라인(DL)에 연결되며, 드레인전극은 구동트랜지스터(DR)와 연결될 수 있다.

[0034] 또한, 구동트랜지스터(DR)는 게이트전극이 스위칭트랜지스터(ST)의 드레인전극에 연결되고, 소스전극이 유기발광소자(OLED)에 연결되며, 드레인전극은 전원전압(VDD)에 연결될 수 있다.

[0035] 그리고, 화소(P)의 커패시터(C)는 구동트랜지스터(DR)의 게이트전극과 유기발광소자(OLED) 사이에 연결될 수 있다.

[0036] 상술한 화소(P)는 스위칭트랜지스터(ST)가 게이트라인(GL)에 제공되는 게이트신호에 의해 턴-온되고, 데이터라인(DL)에 제공되는 데이터신호에 의해 커패시터(C)에 전하가 축적된다. 그리고, 커패시터(C)에 충전된 전압과 전원전압(VDD)과의 전위차에 따라 구동트랜지스터(DR)의 채널에 흐르는 전류의 양이 결정될 수 있고, 이러한 전류에 따라 발광량이 결정되어 유기발광소자(OLED)가 발광될 수 있다.

[0037] 즉, 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)는 데이터신호를 구동트랜지스터(DR)에 공급하는 스위칭소자의 역할을 할

수 있고, 구동트랜지스터(DR)는 데이터신호에 따라 유기발광소자(OLED)를 구동하는 구동소자의 역할을 할 수 있다.

- [0038] 상술한 표시패널(110)은 증착(deposition), 사진식각(photolithography) 등의 공정을 통하여 게이트라인(GL1~GLn), 데이터라인(DL1~DLm) 및 화소(P)를 제1기판에 형성하고, 제1기판을 덮도록 제2기판을 합착하여 형성할 수 있다.
- [0039] 타이밍제어부(120)는 외부로부터 제공된 제어신호(CNT)로부터 게이트제어신호(CNT1)와 데이터제어신호(CNT2)를 생성하고, 이를 각각 게이트구동부(150)와 데이터구동부(160)로 출력할 수 있다.
- [0040] 예컨대, 외부로부터 수직동기신호, 수평동기신호, 클럭신호 및 데이터인에이블신호 등의 제어신호(CNT)가 타이밍제어부(120)로 제공될 수 있다. 타이밍제어부(120)는 상술한 제어신호(CNT)로부터 스타트신호, 시프트신호 및 출력인에이블신호 등을 포함하는 게이트제어신호(CNT1)를 생성하여 게이트구동부(150)로 출력할 수 있다. 또한, 타이밍제어부(120)는 스타트신호, 샘플링신호 및 출력인에이블신호 등을 포함하는 데이터제어신호(CNT2)를 생성하여 데이터구동부(160)로 출력할 수 있다.
- [0041] 또한, 타이밍제어부(120)는 외부로부터 제공된 영상신호(R, G, B)를 영상데이터(R', G', B')로 변환하고, 변환된 영상데이터(R', G', B')를 데이터구동부(160)로 출력할 수 있다.
- [0042] 구동전압발생부(130)는 외부로부터 제공된 동작전압(Vd)으로부터 다수의 구동전압, 예컨대 게이트하이전압(Vgh), 게이트로우전압(Vgl) 및 공통전압(Vcom) 등을 생성하여 출력할 수 있다. 구동전압발생부(130)는 게이트하이전압(Vgh)과 게이트로우전압(Vgl)을 게이트구동부(150)로 출력할 수 있다.
- [0043] 또한, 구동전압발생부(130)는 전압조절부(140)를 더 포함할 수 있다. 전압조절부(140)는 외부로부터 제공된 제어신호, 예컨대 인에이블신호(En)에 따라 동작전압(Vd)으로부터 게이트하이전압(Vgh)을 생성하여 출력하되, 조건에 따라 게이트하이전압(Vgh)의 크기를 조절하여 출력할 수 있다.
- [0044] 이렇게, 전압조절부(140)가 조건에 따라 게이트하이전압(Vgh)의 크기를 조절하여 출력하는 것은 표시패널(110)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(Vth)이 변화되는 것을 보상하여 유기발광소자(OLED)의 열화를 방지하기 위함이다. 이러한 전압조절부(140)의 구성 및 동작은 후에 상세히 설명한다.
- [0045] 게이트구동부(150)는 타이밍제어부(120)에서 출력된 게이트제어신호(CNT1)에 따라 구동전압발생부(130)에서 출력된 게이트하이전압(Vgh)과 게이트로우전압(Vgl)으로부터 게이트신호를 생성할 수 있다. 생성된 게이트신호는 표시패널(110)의 다수의 게이트라인(GL1~GLn)에 순차적으로 출력될 수 있다.
- [0046] 한편, 앞서 설명된 전압조절부(140)에 의해 게이트하이전압(Vgh)의 크기가 조절되어 출력되면, 게이트구동부(150)는 이에 대응하여 게이트신호의 크기를 조절하여 생성할 수 있다.
- [0047] 데이터구동부(160)는 타이밍제어부(120)에서 출력된 데이터제어신호(CNT2)에 따라 영상데이터(R', G', B')를 이용하여 데이터신호를 생성할 수 있다. 생성된 데이터신호는 표시패널(110)의 다수의 데이터라인(DL1~DLm)에 출력될 수 있다.
- [0048] 본 실시예의 유기발광표시장치(100)는 감마전압발생부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 감마전압발생부는 다수의 감마전압을 생성하여 데이터구동부(160)로 출력할 수 있다. 데이터구동부(160)는 다수의 감마전압에 따라 영상데이터(R', G', B')로부터 데이터신호를 생성할 수 있다. 여기서, 감마전압은 정극성의 전압과 부극성의 전압으로 구성될 수 있다.
- [0049] 도 5는 도 4의 전압조절부의 세부 구성도이다.
- [0050] 도 4 및 도 5를 참조하면, 전압조절부(140)는 3개의 모듈, 예컨대 센싱모듈(141), 구동시간체크모듈(145) 및 전압조절모듈(149)로 구성될 수 있다.
- [0051] 센싱모듈(141)은 표시패널(110)의 문턱전압(Vth)을 센싱하여 소정의 비교결과(CR)를 출력할 수 있다. 센싱모듈(141)은 센싱부(142), 비교부(144) 및 메모리(143)를 포함할 수 있다.
- [0052] 센싱부(142)는 표시패널(110)의 각 화소(P)로부터 문턱전압(Vth), 즉 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(Vth)을 센싱할 수 있다. 센싱부(142)는 트랜지스터의 문턱전압을 센싱하는 다양한 공지의 기술을 이용하여 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(Vth)을 센싱할 수 있다.
- [0053] 센싱부(142)는 표시패널(110)의 매 프레임 간격 또는 일정한 수의 프레임 간격으로 문턱전압(Vth)을 센싱할 수

있다.

- [0054] 비교부(144)는 센싱부(142)에서 센싱된 문턱전압(V_{th})을 기준전압(V_{ref})과 비교할 수 있다. 여기서, 기준전압(V_{ref})은 메모리(143)에 저장된 전압이며, 센싱부(142)가 이전의 센싱 동작에 따라 센싱한 표시패널(110)의 문턱 전압일 수 있다.
- [0055] 비교부(144)는 문턱전압(V_{th})과 기준전압(V_{ref})을 비교하여 비교결과(CR)를 출력할 수 있다. 예컨대, 비교부(144)는 문턱전압(V_{th})이 기준전압(V_{ref})보다 클 경우에 비교결과(CR)를 출력할 수 있다. 비교부(144)로부터 출력되는 비교결과(CR)는 제1레벨, 예컨대 양(+)의 레벨을 가지는 펄스일 수 있다.
- [0056] 메모리(143)는 센싱부(142)가 센싱한 표시패널(110)의 문턱전압(V_{th})을 저장할 수 있다. 그리고, 저장된 문턱전압(V_{th})은 비교부(144)의 다음 비교 동작에서 기준전압(V_{ref})으로 사용될 수 있다.
- [0057] 구동시간체크모듈(145)은 표시패널(110)의 동작시간을 계수하고, 이로부터 소정의 계수값(TR)을 출력할 수 있다. 구동시간체크모듈(145)은 시간설정부(146) 및 카운터(147)를 포함할 수 있다.
- [0058] 시간설정부(146)에는 사용자에 의해 설정된 기준시간(T_{ref})이 저장되어 있다.
- [0059] 예컨대, 사용자는 표시패널(110)의 총 동작시간 중에서 적어도 하나 이상의 기준시간(T_{ref})을 설정할 수 있는데, 기준시간(T_{ref})은 100시간, 1000시간 등 시(hour) 단위로 설정된 표시패널(110)의 누적 동작시간일 수 있다.
- [0060] 카운터(147)는 표시패널(110)의 동작시간을 계수할 수 있다. 여기서, 카운터(147)는 표시패널(110)의 동작시간을 시(hour) 단위로 계수할 수 있다. 다시 말해, 카운터(147)는 표시패널(110)의 각 화소(P)가 동작하여 영상이 표시되는 최초시점부터 표시패널(110)의 동작이 완료되는 시점까지의 경과시간을 누적하여 카운트할 수 있다.
- [0061] 카운터(147)는 계수된 표시패널(110)의 동작시간이 시간설정부(146)로부터 제공된 기준시간(T_{ref})과 동일하거나 큰 경우에 소정의 계수값(TR)을 출력할 수 있다. 계수값(TR)은 카운터(147)에서 계수된 표시패널(110)의 총 동작시간일 수 있다.
- [0062] 한편, 구동시간체크모듈(145)은 타이머(미도시)를 사용하여 구성될 수도 있다. 예컨대, 타이머를 이용하여 표시패널(110)의 동작시간을 체크하고, 체크된 동작시간이 설정시간, 즉 사용자에 의해 설정된 기준시간(T_{ref})과 동일하거나 크면, 타이머로부터 알람 등과 같은 신호를 출력하도록 구성할 수도 있다.
- [0063] 센싱모듈(141)과 구동시간체크모듈(145)은 외부로부터 제공된 제어신호, 예컨대 타이밍제어부(120)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 두 모듈 중 하나만 동작하거나 또는 두 모듈이 동시에 동작될 수 있다.
- [0064] 전압조절모듈(149)은 외부로부터 제공된 동작전압(V_d)으로부터 게이트하이전압(V_{gh})의 크기를 조절하여 생성할 수 있다. 이러한 전압조절모듈(149)은 게이트하이전압 생성부(149)일 수 있다.
- [0065] 게이트하이전압생성부(149)는 센싱모듈(141)로부터 출력된 비교결과(CR) 또는 구동시간체크모듈(145)로부터 출력된 계수값(TR) 중 하나에 따라 동작전압(V_d)으로부터 크기가 조절된 게이트하이전압(V_{gh})을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0066] 여기서, 게이트하이전압생성부(149)는 비교결과(CR) 또는 계수값(TR)에 따라 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 게이트하이전압(V_{gh})을 출력할 수 있다.
- [0067] 게이트하이전압생성부(149)로부터 출력된 크기가 감소된 게이트하이전압(V_{gh})은 게이트구동부(150)로 제공되며, 게이트구동부(150)는 이를 이용하여 게이트신호를 생성하되, 원래의 게이트신호보다 크기가 감소된 게이트신호를 생성할 수 있다. 그리고, 게이트구동부(150)는 생성한 게이트신호를 표시패널(110)의 다수의 게이트라인($GL_1 \sim GL_n$)을 통해 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)로 출력할 수 있다.
- [0068] 이하, 도면을 참조하여 상술한 전압조절부(140)를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)의 동작을 상세히 설명한다.
- [0069] 도 6은 도 4에 도시된 유기발광표시장치의 일 실시예에 따른 동작 순서도이다.
- [0070] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 구동전압발생부(130)의 전압조절부(140)는 표시패널(110)의 각 화소(P)로부터 문턱 전압(V_{th})을 센싱할 수 있다(S11).
- [0071] 예컨대, 전압조절부(140)의 센싱모듈(141)은 타이밍제어부(120)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 동작될

수 있다. 그리고, 센싱모듈(141)의 센싱부(142)는 표시패널(110)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(V_{th})을 센싱할 수 있다.

[0072] 이어, 센싱된 문턱전압(V_{th})은 비교부(144)로 제공되고, 비교부(144)는 문턱전압(V_{th})과 기준전압(V_{ref})을 비교할 수 있다(S13).

[0073] 여기서, 비교부(144)는 메모리(143)에 저장되어 있는 이전에 센싱된 문턱전압을 기준전압(V_{ref})으로 하여 비교할 수 있다.

[0074] 비교결과 센싱된 문턱전압(V_{th})이 기준전압(V_{ref})보다 큰 크기를 가지면(Y), 비교부(144)는 비교결과(CR)를 출력할 수 있다. 비교결과(CR)는 게이트하이전압생성부(149)로 출력될 수 있다.

[0075] 여기서, 비교부(144)는 문턱전압(V_{th})이 기준전압(V_{ref})보다 일정 크기로 큰 경우에 비교결과(CR)를 출력할 수 있다. 비교부(144)는 문턱전압(V_{th})이 기준전압(V_{ref})보다 정수, 예컨대 1V, 2V 등과 같이 양(+)의 정수만큼 큰 경우에 비교결과(CR)를 출력할 수 있다.

[0076] 게이트하이전압생성부(149)는 비교부(144)에서 출력된 비교결과(CR)에 따라 동작전압(V_d)으로부터 게이트하이전압(V_{gh})을 생성할 수 있다. 생성된 게이트하이전압(V_{gh})은 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 전압일 수 있다(S17).

[0077] 여기서, 게이트하이전압생성부(149)는 원래의 게이트하이전압보다 일정 크기로 감소된 게이트하이전압(V_{gh})을 생성할 수 있다. 게이트하이전압생성부(149)는 원래의 게이트하이전압보다 정수, 예컨대 -1V, -2V 등과 음(-)의 정수만큼 감소된 게이트하이전압(V_{gh})을 생성할 수 있다. 이때, 크기가 감소된 게이트하이전압(V_{gh})은 데이터신호가 화소(P)의 커패시터(C)에 충전되는 충전량에 영향을 줄 수 있기 때문에 게이트하이전압생성부(149)는 데이터신호의 충전량을 고려하여 크기가 감소된 게이트하이전압(V_{gh})을 생성해야 한다.

[0078] 게이트하이전압생성부(149)에서 생성된 게이트하이전압(V_{gh})은 게이트구동부(150)로 출력되고, 게이트구동부(150)는 이를 이용하여 원래의 게이트신호보다 크기가 감소된 게이트신호를 생성할 수 있다. 크기가 감소된 게이트신호는 표시패널(110)의 다수의 게이트라인(GL1~GLn)을 통해 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)로 출력될 수 있다.

[0079] 즉, 본 실시예에서는 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)로부터 센싱한 문턱전압(V_{th})의 크기에 따라 스위칭트랜지스터(ST)의 게이트전극에 제공되는 게이트신호의 크기를 조절함으로써, 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(V_{th}) 변화를 보상할 수 있어 유기발광소자(OLED)에 제공되는 전류의 세기를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 표시패널(110)의 휘도가 증가될 수 있으며, 화소(P)의 열화를 방지할 수 있어 유기발광표시장치(100)의 수명을 증가시킬 수 있다.

[0080] 한편, 비교부(144)의 비교결과, 센싱된 문턱전압(V_{th})이 기준전압(V_{ref})보다 작은 크기이면(N), 센싱된 문턱전압(V_{th})은 메모리(143)에 저장될 수 있다(S15). 저장된 문턱전압(V_{th})은 다음의 비교부(144)의 비교 동작에서 기준전압(V_{ref})으로 사용될 수 있다.

[0081] 본 실시예에서는 센싱모듈(141)이 표시패널(110)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(V_{th})을 센싱하는 것을 예로 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 센싱모듈(141)은 표시패널(110)의 각 화소(P)에서 구동트랜지스터(DR)의 문턱전압을 센싱하여 비교결과를 출력할 수도 있다. 그리고, 그 비교결과에 따라 스위칭트랜지스터(ST)에 공급되는 게이트신호의 크기를 조절할 수도 있다.

[0082] 도 7은 도 4에 도시된 유기발광표시장치의 다른 실시예에 따른 동작순서도이다.

[0083] 도 4, 도 5 및 도 7을 참조하면, 구동전압발생부(130)의 전압조절부(140)는 표시패널(110)의 동작시간을 계수할 수 있다(S21).

[0084] 전압조절부(140)의 구동시간체크모듈(145)은 타이밍제어부(120)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 동작될 수 있다. 그리고, 구동시간체크모듈(145)의 카운터(147)는 표시패널(110)의 최초 동작시점부터 동작시간을 시(hour) 단위로 계수할 수 있다.

[0085] 이어, 계수된 동작시간은 시간설정부(146)에 저장된 기준시간(T_{ref})과 비교될 수 있다(S23).

[0086] 비교결과, 계수된 동작시간이 기준시간(T_{ref})보다 크거나 동일하면(Y), 카운터(147)는 계수값(TR)을 출력할 수 있다. 여기서, 계수값(TR)은 계수된 표시패널(110)의 동작시간일 수 있다. 계수값(TR)은 게이트하이전압생성부

(149)로 출력될 수 있다.

- [0087] 게이트하이전압생성부(149)는 카운터(147)로부터 출력된 계수값(TR)에 따라 동작전압(Vd)으로부터 게이트하이전압(Vgh)을 생성할 수 있다. 생성된 게이트하이전압(Vgh)은 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 전압일 수 있다(S27).
- [0088] 여기서, 게이트하이전압생성부(149)는 원래의 게이트하이전압보다 일정 크기로 감소된 게이트하이전압(Vgh)을 생성할 수 있다. 게이트하이전압생성부(149)는 원래의 게이트하이전압보다 정수, 예컨대 -1V, -2V 등과 음(-)의 정수만큼 감소된 게이트하이전압(Vgh)을 생성할 수 있다.
- [0089] 게이트하이전압생성부(149)에서 생성된 게이트하이전압(Vgh)은 게이트구동부(150)로 출력되고, 게이트구동부(150)는 이를 이용하여 원래의 게이트신호보다 크기가 감소된 게이트신호를 생성할 수 있다. 크기가 감소된 게이트신호는 표시패널(110)의 다수의 게이트라인(GL1~GLn)을 통해 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST)로 출력될 수 있다.
- [0090] 즉, 본 실시예에서는 유기발광표시장치(100)의 동작시간에 따라 스위칭트랜지스터(ST)의 게이트전극에 제공되는 게이트신호의 크기를 조절함으로써, 동작시간에 따라 변화되는 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압(Vth)을 보상할 수 있다. 이에 따라, 유기발광소자(OLED)에 제공되는 전류의 세기를 증가시킬 수 있으며, 표시패널(110)의 휘도가 증가시켜 화소(P)의 열화를 방지할 수 있고, 유기발광표시장치(100)의 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0091] 한편, 계수된 동작시간과 기준시간(Tref)의 비교결과, 계수된 동작시간이 기준시간(Tref)보다 작으면(N), 카운터(147)는 계수값(TR)을 누적시켜 다음의 카운터 동작에서 계수값(TR)을 누적하여 표시패널(110)의 동작시간을 계수할 수 있다(S25).
- [0092] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0093] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(101)는 표시패널(111), 타이밍제어부(121), 구동전압발생부(131), 게이트구동부(150), 발광제어부(170) 및 데이터구동부(160)를 포함할 수 있다.
- [0094] 표시패널(111)은 유기발광패널이고, 표시패널(110)에는 다수의 게이트라인(GL1~GLn)과 다수의 데이터라인(DL1~DLm)이 교차되도록 형성될 수 있다. 그리고, 다수의 게이트라인(GL1~GLn)과 다수의 데이터라인(DL1~DLm) 각각의 교차영역에는 화소(P)가 형성될 수 있다.
- [0095] 또한, 표시패널(111)에는 다수의 게이트라인(GL1~GLn)과 동일한 개수로 나란하게 다수의 센싱라인(SL1~SLn)이 형성될 수 있다.
- [0096] 화소(P)는 3개의 스위칭소자, 즉 스위칭트랜지스터(ST1), 구동트랜지스터(DR) 및 센싱트랜지스터(ST2), 1개의 커패시터(C) 및 유기발광소자(OLED)로 구성된 3T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 형성될 수 있다.
- [0097] 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST1)는 게이트전극이 게이트라인(GL)에 연결되고, 소스전극이 데이터라인(DL)에 연결되며, 드레인전극은 구동트랜지스터(DR)와 연결될 수 있다.
- [0098] 또한, 구동트랜지스터(DR)는 게이트전극이 스위칭트랜지스터(ST1)의 드레인전극에 연결되고, 소스전극이 유기발광소자(OLED)에 연결되며, 드레인전극은 전원전압(VDD)에 연결될 수 있다.
- [0099] 또한, 센싱트랜지스터(ST2)는 게이트전극이 센싱라인(SL)에 연결되고, 소스전극이 구동트랜지스터(DR)의 소스전극과 연결되며, 드레인전극이 접지전압(VSS)에 연결될 수 있다.
- [0100] 그리고, 화소(P)의 커패시터(C)는 구동트랜지스터(DR)의 게이트전극과 유기발광소자(OLED) 사이에 연결될 수 있다.
- [0101] 상술한 화소(P)는 스위칭트랜지스터(ST)가 게이트라인(GL)에 제공되는 게이트신호에 의해 턴-온되고, 데이터라인(DL)에 제공되는 데이터신호에 의해 커패시터(C)에 전하가 축적된다. 그리고, 커패시터(C)에 충전된 전압과 전원전압(VDD)과의 전위차에 따라 구동트랜지스터(DR)의 채널에 흐르는 전류의 양이 결정될 수 있고, 이러한 전류에 따라 발광량이 결정되어 유기발광소자(OLED)가 발광될 수 있다. 이때, 센싱트랜지스터(ST2)는 센싱라인(SL)을 통해 제공되는 센싱신호에 의해 턴-온되며, 스위칭트랜지스터(ST1)의 초기 동작에서 커패시터(C)에 데이터신호가 충전되기 전에 전원전압(VDD)에 의해 유기발광소자(OLED)가 발광되는 것을 방지할 수 있다.
- [0102] 타이밍제어부(121)는 외부로부터 제공된 제어신호(CNT)로부터 게이트제어신호(CNT1), 데이터제어신호(CNT2) 및 발광제어신호(CNT3)를 생성하고, 이를 각각 게이트구동부(150), 데이터구동부(160) 및 발광제어부(170)로 출력

할 수 있다.

- [0103] 또한, 타이밍제어부(121)는 외부로부터 제공된 영상신호(R, G, B)를 영상데이터(R', G', B')로 변환하고, 변환된 영상데이터(R', G', B')를 데이터구동부(160)로 출력할 수 있다.
- [0104] 구동전압발생부(131)는 외부로부터 제공된 동작전압(Vd)으로부터 다수의 구동전압, 예컨대 게이트하이전압, 예컨대 제1게이트하이전압(Vgh)과 제2게이트하이전압(Vgh'), 게이트로우전압(Vgl) 및 공통전압(Vcom) 등을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0105] 구동전압발생부(131)는 제1게이트하이전압(Vgh)과 게이트로우전압(Vgl)을 게이트구동부(150)로 출력하고, 제2게이트하이전압(Vgh')과 게이트로우전압(Vgl)을 발광제어부(170)로 출력할 수 있다.
- [0106] 또한, 구동전압발생부(131)는 전압조절부(200)를 더 포함할 수 있다. 전압조절부(200)는 제어신호, 예컨대 인에이블신호(En)에 따라 동작전압(Vd)으로부터 제1게이트하이전압(Vgh)과 제2게이트하이전압(Vgh')을 생성하여 출력할 수 있다. 이때, 전압조절부(200)는 조건에 따라 제1게이트하이전압(Vgh) 및 제2게이트하이전압(Vgh')의 크기를 조절하여 출력할 수 있다.
- [0107] 이렇게, 전압조절부(200)가 조건에 따라 제1게이트하이전압(Vgh)과 제2게이트하이전압(Vgh')의 크기를 조절하여 출력하는 것은 표시패널(110)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST1)와 센싱트랜지스터(ST2)의 문턱전압(V_{th})이 변화되는 것을 보상하여 유기발광소자(OLED)의 열화를 방지하기 위함이다. 이러한 전압조절부(200)의 구성 및 동작은 후에 상세히 설명한다.
- [0108] 게이트구동부(150)는 타이밍제어부(121)로부터 제공된 게이트제어신호(CNT1)에 따라 구동전압발생부(131)로부터 출력된 제1게이트하이전압(Vgh)과 게이트로우전압(Vgl)으로부터 게이트신호를 생성할 수 있다. 생성된 게이트신호는 표시패널(111)의 다수의 게이트라인(GL1~GLn)에 순차적으로 출력될 수 있다.
- [0109] 한편, 앞서 설명된 전압조절부(200)에 의해 제1게이트하이전압(Vgh)의 크기가 조절되어 출력되면, 게이트구동부(150)는 이에 대응하여 게이트신호의 크기를 조절하여 생성할 수 있다.
- [0110] 데이터구동부(160)는 타이밍제어부(121)로부터 제공된 데이터제어신호(CNT2)에 따라 영상데이터(R', G', B')를 이용하여 데이터신호를 생성할 수 있다. 생성된 데이터신호는 표시패널(111)의 다수의 데이터라인(DL1~DLm)에 출력될 수 있다.
- [0111] 발광제어부(170)는 타이밍제어부(121)로부터 제공된 발광제어신호(CNT3)에 따라 구동전압발생부(131)로부터 출력된 제2게이트하이전압(Vgh')과 게이트로우전압(Vgl)으로부터 발광신호를 생성할 수 있다. 생성된 발광신호는 표시패널(111)의 다수의 센싱라인(SL1~SLn)에 순차적으로 출력될 수 있다.
- [0112] 또한, 앞서 설명된 전압조절부(200)에 의해 제2게이트하이전압(Vgh')의 크기가 조절되어 출력되면, 발광제어부(170)는 이에 대응하여 발광신호의 크기를 조절하여 생성할 수 있다.
- [0113] 유기발광표시장치(101)는 감마전압발생부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 감마전압발생부는 다수의 감마전압을 생성하여 데이터구동부(160)로 출력할 수 있다. 데이터구동부(160)는 다수의 감마전압에 따라 영상데이터(R', G', B')로부터 데이터신호를 생성할 수 있다. 여기서, 감마전압은 정극성의 전압과 부극성의 전압으로 구성될 수 있다.
- [0114] 도 9는 도 8의 전압조절부의 세부 구성도이다.
- [0115] 도 8 및 도 9를 참조하면, 전압조절부(200)는 3개의 모듈, 예컨대 센싱모듈(210), 구동시간체크모듈(220) 및 전압조절모듈(230)로 구성될 수 있다.
- [0116] 센싱모듈(210)은 표시패널(111)로부터 제1문턱전압(V_{th1})과 제2문턱전압(V_{th2})을 센싱하여 각각 비교결과(CR)를 출력할 수 있다. 센싱모듈(210)은 제1센싱부(211), 제2센싱부(213), 비교부(215) 및 메모리(217)를 포함할 수 있다.
- [0117] 제1센싱부(211)는 표시패널(111)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST)의 문턱전압, 즉 제1문턱전압(V_{th1})을 센싱할 수 있다. 또한, 제2센싱부(213)는 표시패널(111)의 각 화소(P)에서 센싱트랜지스터(ST2)의 문턱전압, 즉 제2문턱전압(V_{th2})을 센싱할 수 있다.
- [0118] 제1센싱부(211)와 제2센싱부(213)는 표시패널(111)의 매 프레임 간격 또는 일정한 수의 프레임 간격으로 제1문턱전압(V_{th1})과 제2문턱전압(V_{th2})을 센싱할 수 있다. 이러한 제1센싱부(211)와 제2센싱부(213)는 둘 중 하나만

동작하거나 또는 둘 모두 동작될 수 있도록 제어될 수 있다.

- [0119] 비교부(215)는 제1센싱부(211)에서 센싱된 제1문턱전압(V_{th1})을 제1기준전압(V_{ref1})과 비교할 수 있다. 또한, 비교부(215)는 제2센싱부(213)에서 센싱된 제2문턱전압(V_{th2})을 제2기준전압(V_{ref2})과 비교할 수 있다.
- [0120] 여기서, 제1기준전압(V_{ref1})은 제1센싱부(211)가 이전의 센싱동작에 따라 센싱한 문턱전압이고, 제2기준전압(V_{ref2})은 제2센싱부(213)가 이전의 센싱동작에 따라 센싱한 문턱전압일 수 있다.
- [0121] 비교부(215)는 제1문턱전압(V_{th1})과 제1기준전압(V_{ref1})을 비교하여 제1비교결과(CR1)를 출력할 수 있다. 예컨대, 비교부(215)는 제1문턱전압(V_{th1})이 제1기준전압(V_{ref1})보다 클 경우에 제1비교결과(CR1)를 출력할 수 있다.
- [0122] 또한, 비교부(215)는 제2문턱전압(V_{th2})과 제2기준전압(V_{ref2})을 비교하여 제2비교결과(CR2)를 출력할 수 있다. 예컨대, 비교부(215)는 제2문턱전압(V_{th2})이 제1기준전압(V_{ref1})보다 클 경우에 제2비교결과(CR2)를 출력할 수 있다.
- [0123] 제1비교결과(CR1)와 제2비교결과(CR2)는 소정 레벨, 예컨대 양(+)의 레벨을 가지는 펄스일 수 있다.
- [0124] 메모리(217)는 제1센싱부(211)와 제2센싱부(213)가 센싱한 제1문턱전압(V_{th1})과 제2문턱전압(V_{th2})을 저장할 수 있다. 그리고, 저장된 제1문턱전압(V_{th1})과 제2문턱전압(V_{th2})은 비교부(215)의 다음 비교동작에서 각각 제1기준전압(V_{ref1})과 제2기준전압(V_{ref2})으로 사용될 수 있다.
- [0125] 구동시간체크모듈(220)은 표시패널(111)의 동작시간을 계수하고, 이로부터 소정의 계수값(TR)을 출력할 수 있다. 구동시간체크모듈(220)은 시간설정부(223) 및 카운터(221)를 포함할 수 있다.
- [0126] 시간설정부(223)에는 사용자에게 의해 설정된 기준시간(T_{ref})이 저장되어 있다.
- [0127] 예컨대, 사용자는 표시패널(111)의 총 동작시간 중에서 적어도 하나 이상의 기준시간(T_{ref})을 설정할 수 있는데, 기준시간(T_{ref})은 100시간, 1000시간 등 시(hour) 단위로 설정된 표시패널(111)의 누적 동작시간일 수 있다.
- [0128] 카운터(221)는 표시패널(111)의 동작시간을 계수할 수 있다. 여기서, 카운터(221)는 표시패널(111)의 동작시간을 시(hour) 단위로 계수할 수 있다. 다시 말해, 카운터(221)는 표시패널(111)의 각 화소(P)가 동작하여 영상이 표시되는 최초시점부터 표시패널(111)의 동작이 완료되는 시점까지의 경과시간을 누적하여 카운트할 수 있다.
- [0129] 카운터(221)는 계수된 표시패널(111)의 동작시간이 시간설정부(223)로부터 제공된 기준시간(T_{ref})과 동일하거나 큰 경우에 소정의 계수값(TR)을 출력할 수 있다. 계수값(TR)은 카운터(221)에서 계수된 표시패널(111)의 총 동작시간일 수 있다.
- [0130] 한편, 구동시간체크모듈(220)은 타이머(미도시)를 사용하여 구성될 수도 있다. 예컨대, 타이머를 이용하여 표시패널(111)의 동작시간을 체크하고, 체크된 동작시간이 설정시간, 즉 사용자에게 의해 설정된 기준시간(T_{ref})과 동일하거나 크면, 타이머로부터 알람 등과 같은 신호를 출력하도록 구성할 수도 있다.
- [0131] 센싱모듈(210)과 구동시간체크모듈(220)은 외부로부터 제공된 제어신호, 예컨대 타이밍제어부(121)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 두 모듈 중 하나만 동작하거나 또는 두 모듈이 동시에 동작될 수 있다.
- [0132] 전압조절모듈(230)은 외부로부터 제공된 동작전압(V_d)으로부터 게이트하이전압, 예컨대 제1게이트하이전압(V_{gh})과 제2게이트하이전압($V_{gh'}$)을 생성하되, 그 크기를 조절하여 생성할 수 있다. 전압조절모듈(230)은 제1게이트하이전압생성부(231)와 제2게이트하이전압생성부(233)를 포함할 수 있다.
- [0133] 제1게이트하이전압생성부(231)는 센싱모듈(210)로부터 출력된 제1비교결과(CR1) 또는 구동시간체크모듈(220)로부터 출력된 계수값(TR) 중 하나에 따라 동작전압(V_d)으로부터 크기가 조절된 제1게이트하이전압(V_{gh})을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0134] 여기서, 제1게이트하이전압생성부(231)는 제1비교결과(CR1) 또는 계수값(TR)에 따라 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 제1게이트하이전압(V_{gh})을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0135] 제1게이트하이전압생성부(231)로부터 출력된 크기가 감소된 제1게이트하이전압(V_{gh})은 게이트구동부(150)로 제공될 수 있다. 게이트구동부(150)는 이를 이용하여 원래의 게이트신호보다 크기가 감소된 게이트신호를 생성할 수 있다. 그리고, 게이트구동부(150)는 생성한 게이트신호를 표시패널(111)의 다수의 게이트라인($GL1 \sim GL_n$)을 통

해 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST1)로 출력할 수 있다.

- [0136] 또한, 제2게이트하이전압생성부(233)는 센싱모듈(210)로부터 출력된 제2비교결과(CR2) 또는 구동시간체크모듈(220)로부터 출력된 계수값(TR) 중 하나에 따라 동작전압(Vd)으로부터 크기가 조절된 제2게이트하이전압(Vgh')을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0137] 여기서, 제2게이트하이전압생성부(233)는 제2비교결과(CR2) 또는 계수값(TR)에 따라 원래의 게이트하이전압보다 크기가 증가된 제2게이트하이전압(Vgh')을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0138] 제2게이트하이전압생성부(233)로부터 출력된 크기가 증가된 제2게이트하이전압(Vgh')은 발광제어부(170)로 제공될 수 있다. 발광제어부(170)는 이를 이용하여 원래의 발광신호보다 크기가 증가된 발광신호를 생성할 수 있다. 그리고, 발광제어부(170)는 생성한 발광신호를 표시패널(111)의 다수의 센싱라인(SL1~SLn)을 통해 각 화소(P)의 센싱트랜지스터(ST2)로 출력할 수 있다.
- [0139] 이하, 도면을 참조하여 상술한 전압조절부(200)를 포함하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치(101)의 동작을 상세히 설명한다.
- [0140] 도 10은 도 8에 도시된 유기발광표시장치의 일 실시예에 따른 동작순서도이다.
- [0141] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 구동전압발생부(131)의 전압조절부(200)는 표시패널(111)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST1)의 문턱전압, 즉 제1문턱전압(Vth1)을 센싱할 수 있다(S31).
- [0142] 예컨대, 전압조절부(200)의 센싱모듈(210)은 타이밍제어부(121)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 동작될 수 있으며, 센싱모듈(210)의 제1센싱부(211)는 표시패널(111)의 각 화소(P)에서 스위칭트랜지스터(ST1)의 문턱전압, 즉 제1문턱전압(Vth1)을 센싱할 수 있다.
- [0143] 이어, 센싱된 제1문턱전압(Vth1)은 비교부(215)로 제공되고, 비교부(215)는 제1문턱전압(Vth1)과 제1기준전압(Vref1)을 비교할 수 있다(S33).
- [0144] 여기서, 제1기준전압(Vref1)은 센싱모듈(210)의 메모리(217)에 저장된 전압으로, 제1센싱부(211)가 이전의 센싱 동작에서 센싱한 스위칭트랜지스터(ST1)의 문턱전압일 수 있다.
- [0145] 비교결과 제1문턱전압(Vth1)이 제1기준전압(Vref1)보다 큰 크기를 가지면(Y), 비교부(215)는 제1비교결과(CR1)를 출력할 수 있다. 제1비교결과(CR1)는 전압조절모듈(230)로 출력될 수 있다.
- [0146] 여기서, 비교부(215)는 제1문턱전압(Vth1)이 제1기준전압(Vref1)보다 일정 크기, 예컨대 양의 정수만큼 큰 경우에 제1비교결과(CR1)를 출력할 수 있다.
- [0147] 전압조절모듈(230)의 제1게이트하이전압생성부(231)는 비교부(215)에서 출력된 제1비교결과(CR1)에 따라 동작전압(Vd)으로부터 제1게이트하이전압(Vgh)을 생성할 수 있다. 생성된 제1게이트하이전압(Vgh)은 원래의 제1게이트하이전압보다 크기가 감소된 전압일 수 있다(S37).
- [0148] 제1게이트하이전압생성부(231)는 제1비교결과(CR1)에 따라 원래의 게이트하이전압보다 일정크기, 예컨대 음의 정수만큼 작은 크기의 제1게이트하이전압(Vgh)을 생성할 수 있다.
- [0149] 제1게이트하이전압생성부(231)에서 생성된 제1게이트하이전압(Vgh)은 게이트구동부(150)로 출력되고, 게이트구동부(150)는 이를 이용하여 원래의 게이트신호보다 크기가 감소된 게이트신호를 생성할 수 있다. 생성된 게이트신호는 표시패널(111)의 다수의 게이트라인(GL1~GLn)을 통해 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST1)로 출력될 수 있다.
- [0150] 즉, 본 실시예에서는 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST1)로부터 센싱한 제1문턱전압(Vth1)의 크기에 따라 스위칭트랜지스터(ST1)의 게이트전극에 제공되는 게이트신호의 크기를 조절함으로써, 스위칭트랜지스터(ST1)의 문턱전압 변화를 보상할 수 있어 유기발광소자(OLED)에 제공되는 전류의 세기를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 표시패널(111)의 휘도가 증가될 수 있으며, 화소(P)의 열화를 방지할 수 있어 유기발광표시장치(101)의 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0151] 한편, 비교부(215)의 비교결과, 센싱된 제1문턱전압(Vth1)이 제1기준전압(Vref1)보다 작은 크기이면(N), 센싱된 제1문턱전압(Vth1)은 메모리(217)에 저장될 수 있다(S35). 저장된 제1문턱전압(Vth1)은 다음의 비교부(215)의 비교 동작에서 제1기준전압(Vref1)으로 사용될 수 있다.

- [0152] 도 11은 도 8에 도시된 유기발광표시장치의 다른 실시예에 따른 동작순서도이다.
- [0153] 도 8, 도 9 및 도 11을 참조하면, 구동전압발생부(131)의 전압조절부(200)는 표시패널(111)의 각 화소(P)에서 센스트랜지스터(ST2)의 문턱전압, 즉 제2문턱전압(V_{th2})을 센싱할 수 있다(S41).
- [0154] 예컨대, 전압조절부(200)의 센싱모듈(210)은 타이밍제어부(121)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 동작될 수 있으며, 센싱모듈(210)의 제2센싱부(213)는 표시패널(111)의 각 화소(P)에서 센스트랜지스터(ST2)의 문턱전압, 즉 제2문턱전압(V_{th2})을 센싱할 수 있다.
- [0155] 이어, 센싱된 제2문턱전압(V_{th2})은 비교부(215)로 제공되고, 비교부(215)는 제2문턱전압(V_{th2})과 제2기준전압(V_{ref2})을 비교할 수 있다(S43).
- [0156] 여기서, 제2기준전압(V_{ref2})은 센싱모듈(210)의 메모리(217)에 저장된 전압으로, 제2센싱부(213)가 이전의 센싱 동작에서 센싱한 센스트랜지스터(ST2)의 문턱전압일 수 있다.
- [0157] 비교결과 제2문턱전압(V_{th2})이 제2기준전압(V_{ref2})보다 큰 크기를 가지면(Y), 비교부(215)는 제2비교결과(CR2)를 출력할 수 있다. 제2비교결과(CR2)는 전압조절모듈(230)로 출력될 수 있다.
- [0158] 여기서, 비교부(215)는 제2문턱전압(V_{th2})이 제2기준전압(V_{ref2})보다 일정한 양의 정수만큼 큰 경우에 제2비교결과(CR2)를 출력할 수 있다.
- [0159] 전압조절모듈(230)의 제2게이트하이전압생성부(233)는 비교부(215)에서 출력된 제2비교결과(CR2)에 따라 동작전압(V_d)으로부터 제2게이트하이전압(V_{gh}')을 생성할 수 있다. 생성된 제2게이트하이전압(V_{gh}')은 원래의 제2게이트하이전압보다 크기가 증가된 전압일 수 있다(S47).
- [0160] 제2게이트하이전압생성부(233)는 제2비교결과(CR2)에 따라 원래의 게이트하이전압보다 일정한 양의 정수만큼 큰 크기의 제2게이트하이전압(V_{gh}')을 생성할 수 있다.
- [0161] 제2게이트하이전압생성부(233)에서 생성된 제2게이트하이전압(V_{gh}')은 발광제어부(170)로 출력되고, 발광제어부(170)는 이를 이용하여 원래의 발광신호보다 크기가 증가된 발광신호를 생성할 수 있다. 생성된 발광신호는 표시패널(111)의 다수의 센싱라인(SL1~SLn)을 통해 각 화소(P)의 센스트랜지스터(ST2)로 출력될 수 있다.
- [0162] 즉, 본 실시예에서는 각 화소(P)의 센스트랜지스터(ST2)로부터 센싱한 제2문턱전압(V_{th2})의 크기에 따라 센스트랜지스터(ST2)의 게이트전극에 제공되는 발광신호의 크기를 조절함으로써, 센스트랜지스터(ST2)의 문턱전압 변화를 보상할 수 있어 유기발광소자(OLED)에 제공되는 전류의 세기를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 표시패널(111)의 휘도가 증가될 수 있으며, 화소(P)의 열화를 방지할 수 있어 유기발광표시장치(101)의 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0163] 한편, 비교부(215)의 비교결과, 센싱된 제2문턱전압(V_{th2})이 제2기준전압(V_{ref2})보다 작은 크기이면(N), 센싱된 제2문턱전압(V_{th2})은 메모리(217)에 저장될 수 있다(S45). 저장된 제2문턱전압(V_{th2})은 다음의 비교부(215)의 비교 동작에서 제2기준전압(V_{ref2})으로 사용될 수 있다.
- [0164] 한편, 앞서 도 10을 참조하여 설명된 제1게이트하이전압(V_{gh})을 출력하는 구성과 도 11을 참조하여 설명된 제2게이트하이전압(V_{gh}')을 출력하는 구성은 함께 동작될 수 있다.
- [0165] 예컨대, 센싱모듈(210)이 표시패널(111)의 제1문턱전압(V_{th1})을 센싱하여 제1비교결과(CR1)를 출력하거나 또는 표시패널(111)의 제2문턱전압(V_{th2})을 센싱하여 제2비교결과(CR2)를 출력할 수 있다. 또한, 경우에 따라 센싱모듈(210)은 제1문턱전압(V_{th1})과 제2문턱전압(V_{th2})을 모두 센싱하여 제1 및 제2비교결과(CR1, 2)를 모두 출력할 수 있다.
- [0166] 센싱모듈(210)에서 제1비교결과(CR1) 또는 제2비교결과(CR2)가 출력되면, 전압조절모듈(230)에서는 제1비교결과(CR1) 또는 제2비교결과(CR2)에 따라 원래의 게이트하이전압보다 감소된 제1게이트하이전압(V_{gh}')과 원래의 게이트하이전압보다 증가된 제2게이트하이전압(V_{gh}')을 모두 생성하여 출력할 수 있다.
- [0167] 그리고, 제1게이트하이전압(V_{gh})은 게이트구동부(150)로 출력되고, 게이트구동부(150)는 제1게이트하이전압(V_{gh})에 따라 크기가 감소된 게이트신호를 생성하여 표시패널(111)의 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST1)로 출력할 수 있다.
- [0168] 또한, 제2게이트하이전압(V_{gh}')은 발광제어부(170)로 출력되고, 발광제어부(170)는 제2게이트하이전압(V_{gh}')에 따라 크기가 증가된 발광신호를 생성하여 표시패널(111)의 각 화소(P)의 센스트랜지스터(ST2)로 출력할 수

있다.

- [0169] 도 12는 도 8에 도시된 유기발광표시장치의 또 다른 실시예에 따른 동작순서도이다.
- [0170] 도 8, 도 9 및 도 12를 참조하면, 구동전압발생부(131)의 전압조절부(200)는 표시패널(111)의 동작시간을 계수할 수 있다(S51).
- [0171] 전압조절부(200)의 구동시간체크모듈(220)은 타이밍제어부(121)로부터 제공된 인에이블신호(En)에 따라 동작될 수 있다. 그리고, 구동시간체크모듈(200)의 카운터(221)는 표시패널(111)의 최초 동작시점부터 동작시간을 시(hour) 단위로 계수할 수 있다.
- [0172] 이어, 계수된 동작시간은 시간설정부(223)에 저장된 기준시간(T_{ref})과 비교될 수 있다(S53).
- [0173] 비교결과, 계수된 동작시간이 기준시간(T_{ref})보다 크거나 동일하면(Y), 카운터(221)는 계수값(TR)을 출력할 수 있다. 여기서, 계수값(TR)은 계수된 표시패널(111)의 동작시간일 수 있다. 계수값(TR)은 전압조절모듈(230)로 출력될 수 있다.
- [0174] 전압조절모듈(230)의 제1게이트하이전압생성부(231)는 카운터(221)로부터 출력된 계수값(TR)에 따라 동작전압(V_d)으로부터 제1게이트하이전압(V_{gh})을 생성할 수 있다. 제1게이트하이전압(V_{gh})은 원래의 게이트하이전압보다 크기가 감소된 전압일 수 있다(S57).
- [0175] 또한, 전압조절모듈(230)의 제2게이트하이전압생성부(233)는 카운터(221)로부터 출력된 계수값(TR)에 따라 동작전압(V_d)으로부터 제2게이트하이전압(V_{gh}')을 생성할 수 있다. 제2게이트하이전압(V_{gh}')은 원래의 게이트하이전압보다 크기가 증가된 전압일 수 있다(S58).
- [0176] 여기서, 제1게이트하이전압(V_{gh})과 제2게이트하이전압(V_{gh}')은 각각 원래의 게이트하이전압보다 일정한 크기, 예컨대 0을 제외한 정수만큼 감소되거나 증가된 전압일 수 있다.
- [0177] 계속해서, 제1게이트하이전압(V_{gh})은 게이트구동부(150)로 출력되고, 게이트구동부(150)는 제1게이트하이전압(V_{gh})에 따라 크기가 감소된 게이트신호를 생성하여 표시패널(111)의 각 화소(P)의 스위칭트랜지스터(ST1)로 출력할 수 있다.
- [0178] 또한, 제2게이트하이전압(V_{gh}')은 발광제어부(170)로 출력되고, 발광제어부(170)는 제2게이트하이전압(V_{gh}')에 따라 크기가 증가된 발광신호를 생성하여 표시패널(111)의 각 화소(P)의 센싱트랜지스터(ST2)로 출력할 수 있다.
- [0179] 즉, 본 실시예에서는 유기발광표시장치(100)의 동작시간에 따라 스위칭트랜지스터(ST1)와 센싱트랜지스터(ST2)의 게이트전극에 제공되는 게이트신호와 발광신호의 크기를 조절함으로써, 동작시간에 따라 변화되는 스위칭트랜지스터(ST1)와 센싱트랜지스터(ST2)의 문턱전압을 보상할 수 있다. 이에 따라, 유기발광소자(OLED)에 제공되는 전류의 세기를 증가시킬 수 있으며, 표시패널(111)의 휘도가 증가시켜 화소(P)의 열화를 방지할 수 있고, 유기발광표시장치(101)의 수명을 증가시킬 수 있다.
- [0180] 한편, 계수된 동작시간과 기준시간(T_{ref})의 비교결과, 계수된 동작시간이 기준시간(T_{ref})보다 작으면(N), 카운터(221)는 계수값(TR)을 누적시켜 다음의 카운터 동작에서 계수값(TR)을 누적하여 표시패널(111)의 동작시간을 계수할 수 있다(S55).
- [0181] 표 1 및 표 2는 본 발명에 따른 유기발광표시장치에서 문턱전압의 변동량에 따라 문턱전압을 보상하여 패널의 휘도가 증가되는 것을 나타내는 표이다.

표 1

Vth 변동량	Vgh	24V	27V
1.5V	OLED 전류	2.41E-07	2.51E-07
	휘도비	92.6%	96.1%

표 2

Vth 변동량	Vgh	27V	30V
3.0V	OLED 전류	2.41E-07	2.51E-07
	휘도비	92.6%	96.1%

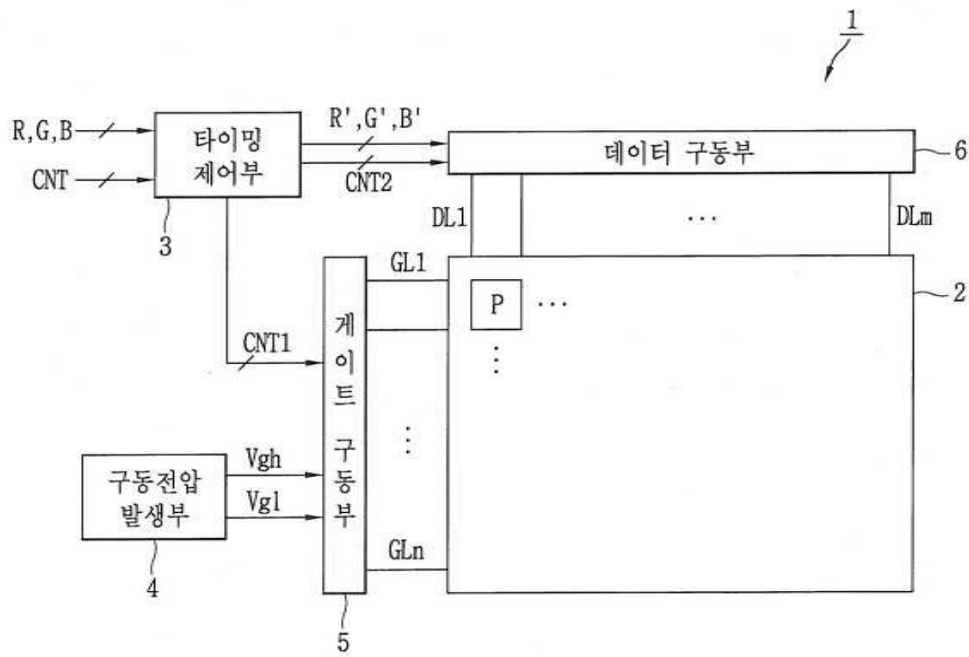
- [0184] 표1 및 표2에 나타나 있는 바와 같이, 본 발명의 유기발광표시장치는 각 화소의 스위칭소자의 문턱전압 변동량을 센싱하고, 이에 따라 게이트하이전압의 크기를 증가시킴으로써 유기발광표시장치의 휘도를 높일 수 있다.
- [0185] 표1과 표2에서 V_{th} 변동량은 각 화소의 센싱트랜지스터의 문턱전압 변동량을 나타내고, V_{gh} 는 각 화소의 센싱트랜지스터에 제공되는 발광신호를 생성하기 위한 게이트하이전압을 나타낸다.
- [0186] 또한, 표1에서 게이트하이전압을 3V 증가시킴으로써 센싱트랜지스터에 제공되는 발광신호의 크기가 증가될 수 있으며, 이에 따라 휘도는 3.8% 증가되는 것을 알 수 있다.
- [0187] 또한, 표2에서 게이트하이전압을 3V 증가시킴으로써 센싱트랜지스터에 제공되는 발광신호의 크기가 증가될 수 있으며, 이에 따라 휘도는 2.8% 증가되는 것을 알 수 있다.
- [0188] 도 13은 본 발명에 따른 유기발광표시장치에서 동작시간에 따라 문턱전압을 보상하여 패널의 휘도가 증가되는 것을 나타내는 그래프이다.
- [0189] 도면에 나타나 있는 바와 같이, 본 발명의 유기발광표시장치는 설정된 동작시간에서 게이트하이전압의 크기를 감소 또는 증가시킴으로써, 각 화소의 스위칭소자, 예컨대 각 화소의 스위칭트랜지스터와 센싱트랜지스터에 제공되는 신호의 크기를 조절하여 유기발광표시장치의 휘도를 높일 수 있다.
- [0190] 예컨대, 설정된 동작시간 10, 000시간에서 게이트하이전압의 크기를 감소시키거나 증가시킴으로써, 스위칭트랜지스터와 센싱트랜지스터에 제공되는 게이트신호와 발광신호의 크기가 각각 감소 및 증가될 수 있으며, 이에 따라 유기발광표시장치의 휘도가 증가될 수 있다.
- [0191] 또한, 설정된 동작시간 20,000시간에서 게이트하이전압의 크기를 감소시키거나 증가시킴으로써, 스위칭트랜지스터와 센싱트랜지스터에 제공되는 게이트신호와 발광신호의 크기가 각각 감소 및 증가될 수 있으며, 이에 따라 유기발광표시장치의 휘도가 증가될 수 있다.
- [0192] 이렇게 스위칭트랜지스터와 센싱트랜지스터에 제공되는 신호의 크기를 조절하여 유기발광표시장치의 휘도를 증가시킴으로써, 유기발광표시장치는 기존의 수명(A')과 대비하여 대략 19% 증가된 수명(A)을 가질 수 있다.
- [0193] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

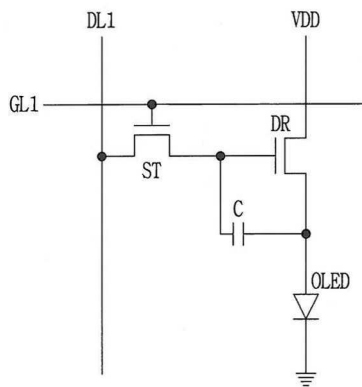
- [0194] 100: 유기발광표시장치 110: 표시패널
- 120: 타이밍제어부 130: 구동전압발생부
- 140: 전압조절부 141, 210: 센싱모듈
- 145, 220: 구동시간체크모듈 149, 230: 전압조절모듈
- 150: 게이트구동부 160: 데이터구동부
- 170: 발광제어부

도면

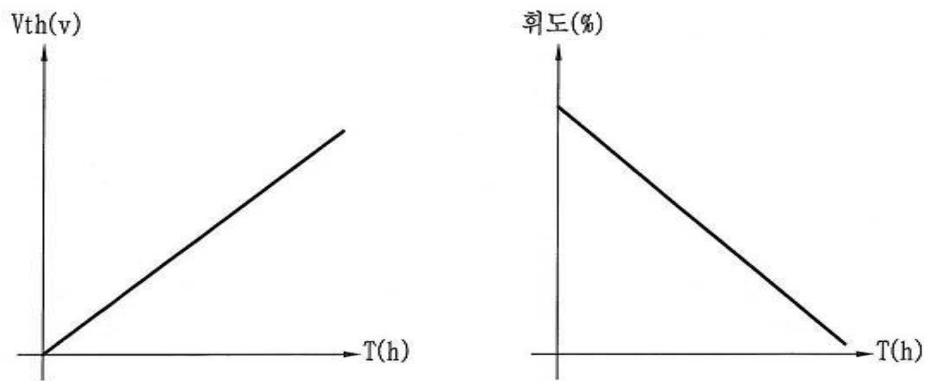
도면1



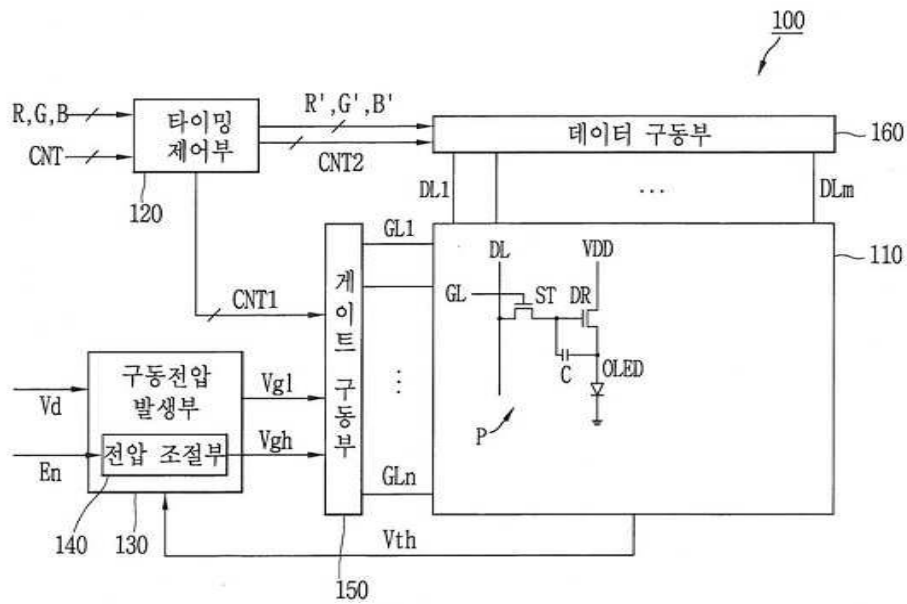
도면2



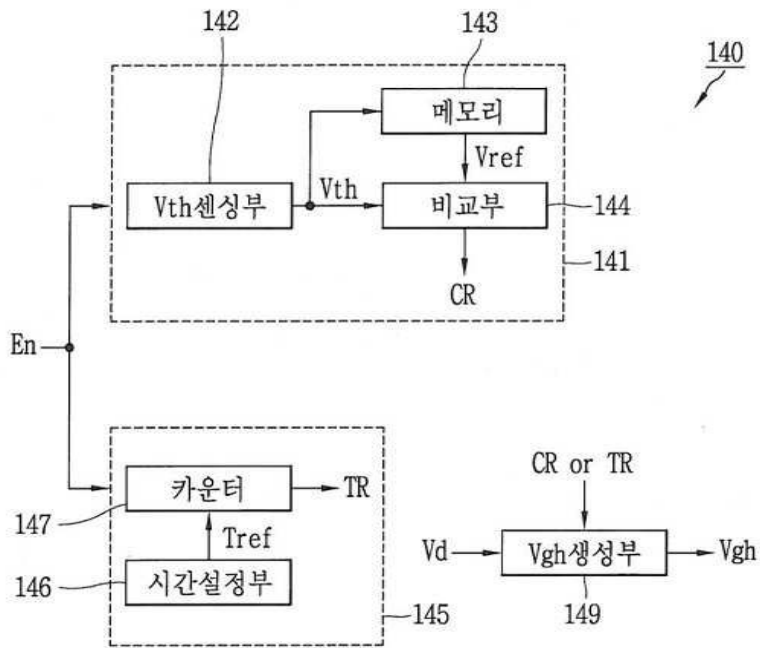
도면3



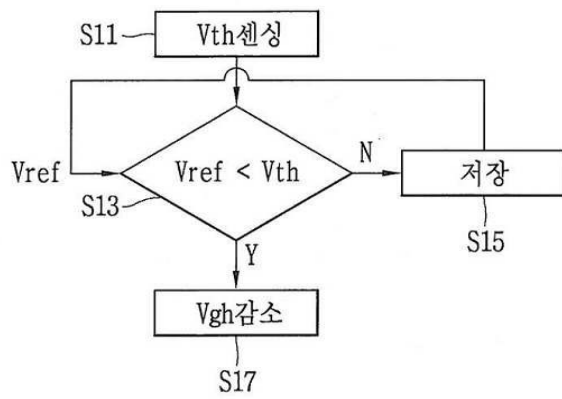
도면4



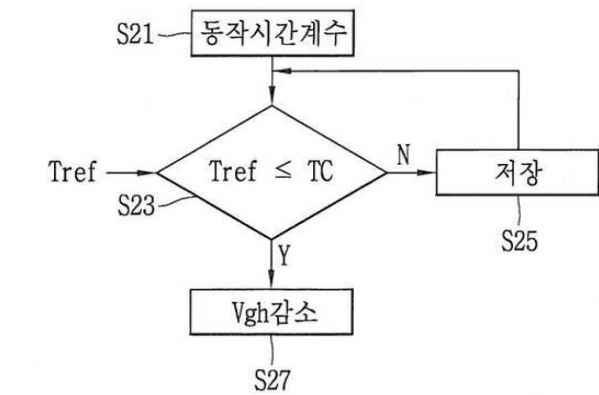
도면5



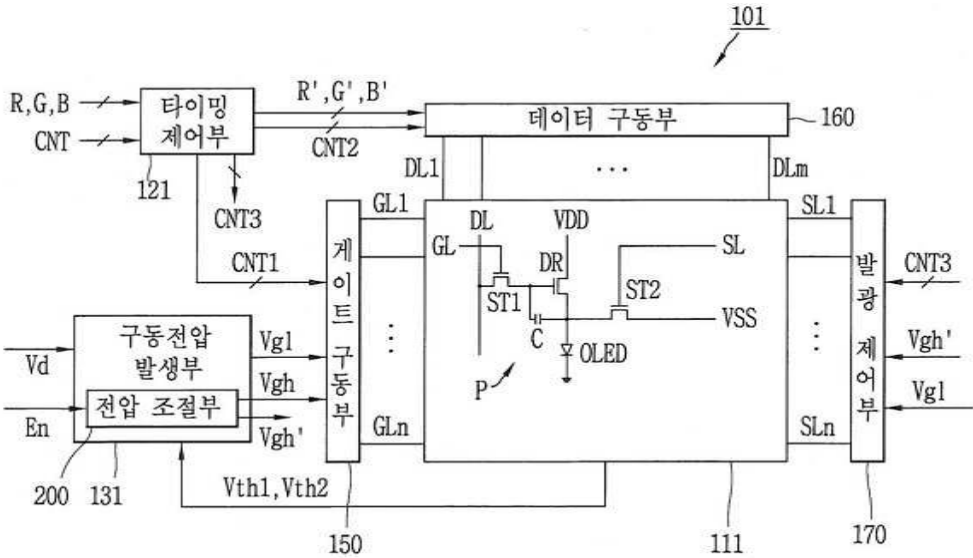
도면6



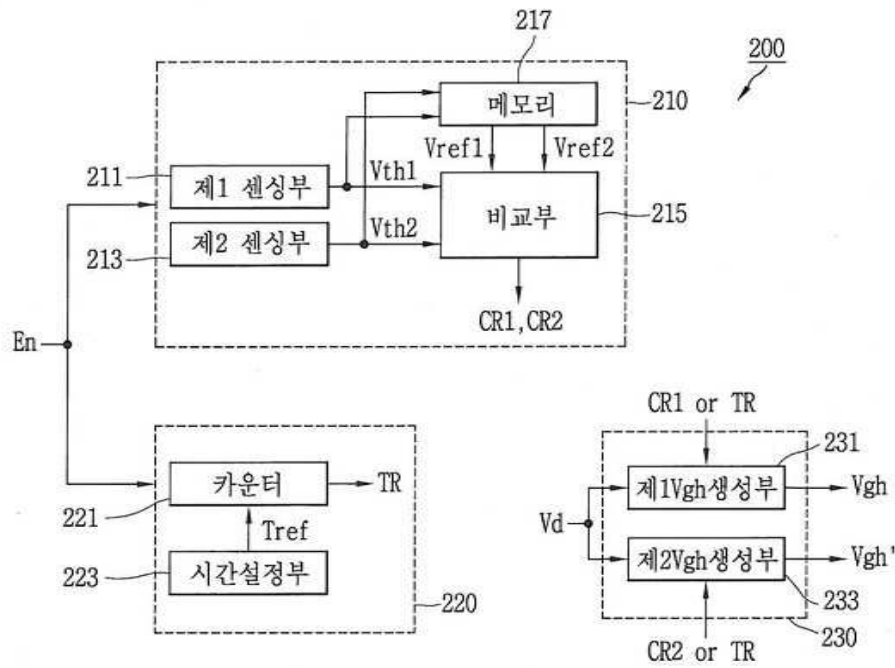
도면7



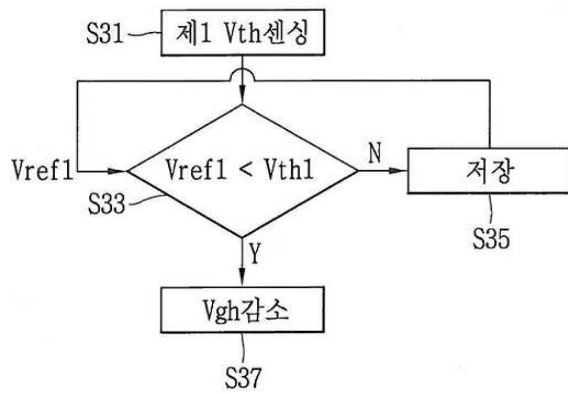
도면8



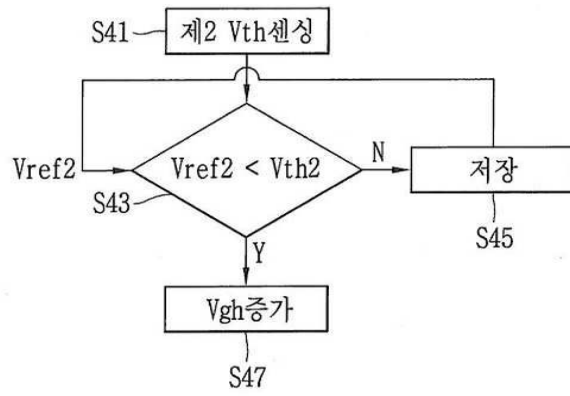
도면9



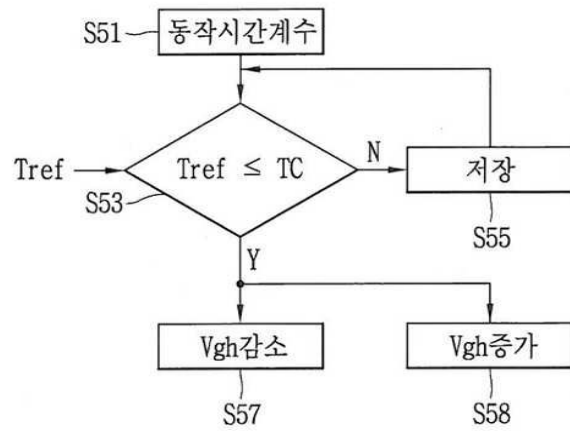
도면10



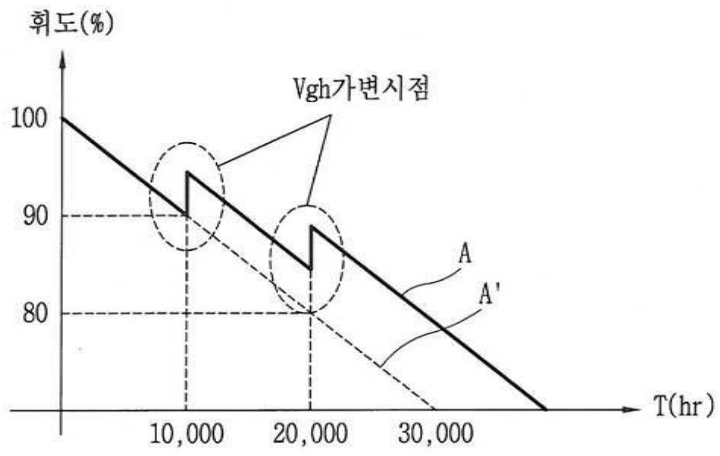
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102054760B1	公开(公告)日	2019-12-11
申请号	KR1020130157565	申请日	2013-12-17
[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	박기수 김정환		
发明人	박기수 김정환		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2300/0819 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2320/048 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2310/08 G09G2320/0626		
审查员(译)	董事会		
其他公开文献	KR1020150070875A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种能够防止亮度降低并且延长其寿命的有机发光显示器及其驱动方法。有机发光显示器根据从显示面板的每个像素感测到的阈值电压的电平，通过在控制栅极高电压的电平之后输出栅极高电压来控制栅极信号的电平。

