



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0040004
G09G 3/30 (2006.01) (43) 공개일자 2007년04월16일
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0095213
 (22) 출원일자 2005년10월11일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지
 (72) 발명자 전창훈
 경북 구미시 임수동 401-3 LG동락원 C-907
 허진
 경북 구미시 선산읍 교리 1165번지 동우 비봉 102동 905호
 (74) 대리인 특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기전계발광소자 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광소자(Organic Electroluminescent Device; OLED)에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 각 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차에 따른 휘도 불균일을 개선하기 위한 유기전계발광소자(OLED)의 구동방법에 관한 것이다.

종래 구동용 트랜지스터의 문턱전압을 저장하고, 이를 구동시에 상쇄되도록 구동하는 유기전계발광소자의 구동방법(전압 보상방식)은 문턱전압의 저장시간이 동일하여 계조에 따른 보상 특성(V_{th} , S-factor)이 다르기 때문에 화질 균일도가 나빠지는 단점이 있으며, 이를 개선하기 위해 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 구동방법(전압보상방식)은 문턱전압의 저장시간을 계조에 따라서 달리 적용하여 모든 계조에서의 보상특성(V_{th} , S-factor)을 균일하게 하여 화질의 균일도를 향상시켜 화질을 개선하는 것이다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

스캔 배선, 샘플링 배선, 발광 제어선 및 데이터 배선이 교차되게 구성되어 정의되는 화소영역마다 유기 EL 소자를 구비하여 영상을 디스플레이 하는 표시 패널과;

외부로부터 입력되는 영상 데이터의 화면 계조를 측정하여 대응되는 값을 출력하는 계조 측정부와;

상기 스캔 배선, 샘플링 배선, 발광 제어선에 1수평라인분씩 순차적으로 구동신호를 인가하며, 상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호의 인가시간은 상기 화면의 계조에 따라서 다른 시간인 스캔 드라이버와;

상기 구동신호에 동기하여 상기 데이터 배선으로 1수평라인분의 영상 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버와;

외부로부터 영상 데이터 및 동기신호들을 입력받아 상기 스캔 드라이버 및 상기 데이터 드라이버에 상기 표시패널을 구동하기 위한 각종 제어신호들을 인가하고, 상기 데이터 드라이버에 영상 데이터를 인가하며, 상기 계조 측정부의 출력을 입력받아 상기 스캔 드라이버에 인가되는 제어신호들 중 상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호의 인가시간을 조절하는 타이밍 컨트롤러

를 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호는 상기 화면의 계조가 밝은 계조일 경우보다 어두운 계조일 경우 더 긴 시간동안 인가되는 유기전계발광소자.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호의 인가시간은 각 계조별로 다른 인가시간을 가지거나, 둘 이상의 계조들이 그룹을 이뤄 그룹별로 다른 인가시간을 가지는 유기전계발광소자

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 계조 측정부는 입력되는 영상 데이터 신호의 각 비트들의 수를 카운터하는 카운터부와, 상기 카운터부에서 얻은 데이터를 합산하는 합산부와, 합산부의 결과값으로 전체 화면의 계조를 모니터링하고 그 결과에 따른 신호를 상기 타이밍 컨트롤러에 공급하는 판단부로 구성되는 유기전계발광소자.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 영상 데이터 신호는 적색, 녹색, 청색 데이터 신호로 구성되며, 상기 카운터부는 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호의 각 비트들의 수를 카운터하는 유기전계발광소자.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 화소영역마다 상기 유기 EL 소자를 구동하기 위한 제1 내지 제4 트랜지스터와 제1 및 제2 커패시터를 구비하는 유기 전계발광소자.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 스위칭용 트랜지스터로 상기 스캔 배선의 구동신호에 의해 구동하고, 소스 전극은 데이터 배선과 연결되며, 상기 제2 트랜지스터는 구동용 트랜지스터로 게이트 전극이 상기 제1 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 구동하고, 소스 전극은 전원전압 배선과 연결되고, 드레인 전극은 상기 제4 트랜지스터를 통해 상기 유기 EL 소자에 연결되며, 상기 제3 트랜지스터는 샘플링용 트랜지스터로 상기 샘플링 배선의 구동신호에 의해 구동하고, 상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 구성되며, 상기 제4 트랜지스터는 발광 제어선의 구동신호에 의해 구동하는 유기전계발광소자.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 제1 커패시터는 상기 제2 트랜지스터의 소스 전극과 상기 제1 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 구성되며, 상기 제2 커패시터는 상기 제1 트랜지스터의 드레인 전극과 상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 구성되며 상기 제2 트랜지스터의 문턱전압을 저장하는 유기전계발광소자.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는 제어신호에 동기하여 순차적인 클럭 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터부, 상기 클럭 신호에 동기하여 영상 데이터 신호를 순차적으로 래치하여 동시에 출력하는 래치부, 디지털 신호인 영상 데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하는 컨버터부, 상기 아날로그 신호를 안정화하여 상기 데이터 배선으로 출력하는 출력 버퍼부를 구비하는 유기전계발광소자.

청구항 10.

화소영역마다 유기 EL 소자를 구비하고, 상기 유기 EL 소자에 인가되는 전류량을 제어하여 영상을 디스플레이 하는 유기 전계발광소자의 구동방법에 있어서,

외부에서 입력되는 영상 데이터 신호의 화면 계조를 측정하는 단계와;

상기 영상 데이터 신호에 따라서 각 화소의 유기 EL 소자에 공급되는 전류량을 조절하는 각각의 구동용 트랜지스터의 문턱전압을 상기 측정된 화면 계조에 따라서 저장시간을 달리하여 저장하는 단계와;

상기 저장된 문턱전압을 상기 각각의 구동용 트랜지스터 구동시에 상쇄되도록 구동하여 각 유기 EL 소자를 발광하는 단계를 포함하는 유기전계발광소자의 구동방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 문턱전압의 저장시간은 상기 영상 데이터 신호의 화면 계조가 밝은 계조일 경우보다 어두운 계조일 경우 더 긴 시간인 유기전계발광소자의 구동방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 문턱전압의 저장시간은 각 계조별로 다른 인가시간을 가지거나, 둘 이상의 계조들이 그룹을 이뤄 그룹별로 다른 값을 가지는 유기전계발광소자의 구동방법.

청구항 13.

제 10항에 있어서,

상기 화면 계조를 측정하는 단계는 상기 영상 데이터 신호의 각 비트들의 수를 카운터 하는 단계와, 상기 카운터 결과를 합산하는 단계와, 상기 합산된 결과값으로 화면의 계조를 판단하는 단계를 포함하는 유기전계발광소자의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광소자(Organic Electroluminescent Device; OLED)에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 각 구동 트랜지스터의 문턱전압 편차에 따른 휘도 불균일을 개선하기 위한 유기전계발광소자(OLED)의 구동방법에 관한 것이다.

새로운 평판디스플레이 중 하나인 유기전계발광소자는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 또한 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 고체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도 범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

이러한 유기전계발광소자를 구동하는 방식으로는 양극과 음극을 교차되도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는 단순 매트릭스(passive matrix) 방식과, 박막트랜지스터(TFT)와 커패시터를 각 화소의 화소전극에 접속하여 커패시터 용량으로 구동전압을 유지하도록 하여 구동하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식이 있다.

도 1은 일반적인 유기전계발광소자의 단위화소의 등가회로도이다.

도시한 바와 같이, 유기전계발광소자는 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 교차되게 구성되며, 게이트 전극이 스캔 배선(SL)과 연결되고, 소스 전극이 데이터 배선(DL)과 연결되는 스위칭 트랜지스터(T1), 게이트 전극이 스위칭 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 연결되고, 소스 전극이 전원전압 배선(VDD)에 연결되는 구동 트랜지스터(T2), 구동 트랜지스터(T2)의 소스 전극과 게이트 전극 사이에 구성되는 커패시터(C), 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 전극과 양극이 연결되고, 음극은 접지되는 유기 EL 소자(OLED)로 구성된다.

유기전계발광소자의 동작은 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴-온(turn-on) 되면 데이터 전압이 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극에 인가되고, 데이터 전압에 따라서 구동 트랜지스터(T2)를 통해 유기 EL 소자(OLED)에 전류가 흘러 발광함으로써, 영상을 디스플레이 하며, 커패시터(C)에 의해 일정시간 게이트 전극에 인가되는 데이터 전압을 유지하게 된다.

이 때, 유기 EL 소자에 흐르는 전류는 다음의 수학적식과 같다.

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - V_{data} - V_{th})^2$$

여기서, I_{OLED} 는 유기 EL 소자에 흐르는 전류, V_{gs} 는 구동 트랜지스터(T2)의 게이트와 소스 사이의 전압, V_{th} 는 구동 트랜지스터(T2)의 문턱전압, V_{data} 는 데이터 전압, β 는 상수값이다.

한편, 유기전계발광소자는 제조공정의 특성상 각 구동 트랜지스터(T2)의 문턱전압(V_{th})에 편차가 발생하게 되며, 문턱전압(V_{th})의 편차로 인해 유기 EL 소자에 공급되는 전류량이 달라져 휘도가 달라지는 문제점이 발생하며, 이와 같은 문제점을 개선하기 위하여 구동 트랜지스터(T2)의 문턱전압(V_{th})을 보상하는 전압보상방식의 유기전계발광소자가 제안되었다.

도 2a 및 도 2b는 각각 종래 전압보상방식 유기전계발광소자의 단위 화소의 등가 회로도 및 구동 파형도이다.

도시한 바와 같이, 교차되게 구성되는 스캔 배선(SL), 샘플링 배선(SPL), 발광제어 배선(EM), 전원전압 배선(VDD), 데이터 배선(DL)과, 제1 내지 제4 트랜지스터(T1, T2, T3, T4)와 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)로 구성되며, 제2 트랜지스터(T2)는 구동용 트랜지스터로 소스 전극은 전원전압 배선(VDD)과 연결되고 드레인 전극은 제4 트랜지스터(T4)를 통해 유기 EL 소자(OLED)에 연결되고, 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 발광제어 배선(EM)에 연결된다.

제3 트랜지스터(T3)는 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 구성되고, 게이트 전극이 샘플링 배선(SPL)에 연결되며, 제1 트랜지스터(T1)는 스위칭용 트랜지스터로 소스 전극이 데이터 배선(DL)에 연결되고, 드레인 전극은 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 연결된다.

제1 커패시터(C1)는 제2 트랜지스터(T2)의 소스 전극과 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극 사이에 구성되고, 제2 커패시터(C2)는 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극 사이에 구성된다.

종래 전압보상방식의 유기전계발광소자의 동작을 도 2b의 구동 파형도를 참조하여 간략히 설명하면, 스캔 배선(SL)의 로우(low) 신호에 의해 제1 트랜지스터(T1)가 턴-온(turn-on) 되어 제2 트랜지스터(T2)를 턴-온 시키고, 샘플링 배선(SPL)의 로우(low) 신호에 의해 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온 된다.

따라서 제2 트랜지스터(T2)는 전원전압 배선(VDD)의 구동전원에 대하여 다이오드로 동작하며, 제2 커패시터(C2)는 제2 트랜지스터(T2)의 문턱전압(V_{th})에 해당하는 전압을 충전한다.

다음으로, 샘플링 배선(SPL)으로 하이(High) 신호가 인가되고, 데이터 배선(DL)으로 데이터 전압이 인가되어 제1 트랜지스터(T1)를 통해 제1 커패시터(C1)에 데이터 전압이 충전된다.

또한, 발광제어 배선(EM)은 상승한 샘플링(저장) 구간동안 하이(high) 신호를 인가하여 제4 트랜지스터(T4)를 턴-오프(turn-off) 시켜 유기 EL 소자(OLED)에 공급되는 전류를 차단하고, 샘플링(저장) 동작이 완료되면 로우 신호를 인가하여 제4 트랜지스터(T4)를 턴-온 시켜 유기 EL 소자(OLED)에 전류를 흘려보내 발광한다.

이와 같이, 제3 커패시터(C3)로 문턱전압을 샘플링(저장) 하고, 이를 구동용 트랜지스터인 제2 트랜지스터(T2)의 구동에 활용함으로써, 문턱전압(V_{th}) 편차에 의해 발생하는 유기 EL 소자(OLED)의 전류 변화량을 개선하게 된다.

하지만, 상승한 바와 같은 종래 전압보상방식의 유기전계발광소자는 동일한 샘플링 시간에 의해 구동용 트랜지스터의 특성(문턱전압)을 샘플링(저장)함으로써, 문턱전압(V_{th})에 발생하는 에스 팩터(S-factor)에 의한 영향을 제대로 보상하지 못한다.

좀 더 상세하게는 밝은 계조에서 어두운 계조로 갈수록 심하게 나타나는 문턱전압(V_{th})의 변화량인 에스 팩터(S-factor)에 의한 영향은 제대로 보상하지 못해, 모든 계조에서 고른 보상효과를 얻지 못한다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 이러한 유기전계발광소자의 단점 개선을 목적으로 하며, 이를 위해 제2 커패시터에 구동 트랜지스터의 문턱전압을 샘플링 하는 시간을 계조에 따라서 달리 인가함으로써, 모든 계조에서 문턱전압 및 에스 팩터에 의한 영향을 보상하여 화질을 개선한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 위하여 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 스캔 배선, 샘플링 배선, 발광 제어선 및 데이터 배선이 교차되게 구성되어 정의되는 화소영역마다 유기 EL 소자를 구비하여 영상을 디스플레이 하는 표시 패널과; 외부로부터 입력되는 영상 데이터의 화면 계조를 측정하여 대응되는 값을 출력하는 계조 측정부와; 상기 스캔 배선, 샘플링 배선, 발광 제어선에 1수평라인분씩 순차적으로 구동신호를 인가하며, 상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호의 인가시간은 상기 화면의 계조에 따라서 다른 시간인 스캔 드라이버와; 상기 구동신호에 동기하여 상기 데이터 배선으로 1수평라인분의 영상 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버와; 외부로부터 영상 데이터 및 동기신호들을 입력받아 상기 스캔 드라이버 및 상기 데이터 드라이버에 상기 표시패널을 구동하기 위한 각종 제어신호들을 인가하고, 상기 데이터 드라이버에 영상 데이터를 인가하며, 상기 계조 측정부의 출력을 입력받아 상기 스캔 드라이버에 인가되는 제어신호들 중 상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호의 인가시간을 조절하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

이 때, 상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호는 상기 화면의 계조가 밝은 계조일 경우보다 어두운 계조일 경우 더 긴 시간동안 인가된다.

상기 샘플링 배선으로 인가되는 구동신호의 인가시간은 각 계조별로 다른 인가시간을 가지거나, 둘 이상의 계조들이 그룹을 이뤄 그룹별로 다른 인가시간을 가진다.

상기 계조 측정부는 입력되는 영상 데이터 신호의 각 비트들의 수를 카운터하는 카운터부와, 상기 카운터부에서 얻은 데이터를 합산하는 합산부와, 합산부의 결과값으로 전체 화면의 계조를 모니터링하고 그 결과에 따른 신호를 상기 타이밍 컨트롤러에 공급하는 판단부로 구성된다.

상기 영상 데이터 신호는 적색, 녹색, 청색 데이터 신호로 구성되며, 상기 카운터부는 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호의 각 비트들의 수를 카운터한다.

상기 화소영역마다 상기 유기 EL 소자를 구동하기 위한 제1 내지 제4 트랜지스터와 제1 및 제2 커패시터를 구비한다.

상기 제1 트랜지스터는 스위칭용 트랜지스터로 상기 스캔 배선의 구동신호에 의해 구동하고, 소스 전극은 데이터 배선과 연결되며, 상기 제2 트랜지스터는 구동용 트랜지스터로 게이트 전극이 상기 제1 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 구동하고, 소스 전극은 전원전압 배선과 연결되고, 드레인 전극은 상기 제4 트랜지스터를 통해 상기 유기 EL 소자에 연결되며, 상기 제3 트랜지스터는 샘플링용 트랜지스터로 상기 샘플링 배선의 구동신호에 의해 구동하고, 상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 구성되며, 상기 제4 트랜지스터는 발광 제어선의 구동신호에 의해 구동한다.

상기 제1 커패시터는 상기 제2 트랜지스터의 소스 전극과 상기 제1 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 구성되며, 상기 제2 커패시터는 상기 제1 트랜지스터의 드레인 전극과 상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극 사이에 구성되어 상기 제2 트랜지스터의 문턱전압을 저장한다.

상기 데이터 드라이버는 제어신호에 동기하여 순차적인 클럭 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터부, 상기 클럭 신호에 동기하여 영상 데이터 신호를 순차적으로 래치하여 동시에 출력하는 래치부, 디지털 신호인 영상 데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하는 컨버터부, 상기 아날로그 신호를 안정화하여 상기 데이터 배선으로 출력하는 출력 버퍼부를 구비한다.

상기와 같은 목적을 위하여 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 구동방법은 외부에서 입력되는 영상 데이터 신호의 화면 계조를 측정하는 단계와; 상기 영상 데이터 신호에 따라서 각 화소의 유기 EL 소자에 공급되는 전류량을 조절하는 각각의 구동용 트랜지스터의 문턱전압을 상기 측정된 화면 계조에 따라서 저장시간을 달리하여 저장하는 단계와; 상기 저장된 문턱전압을 상기 각각의 구동용 트랜지스터 구동시에 상쇄되도록 구동하여 각 유기 EL 소자를 발광하는 단계를 포함한다.

이 때, 상기 문턱전압의 저장시간은 상기 영상 데이터 신호의 화면 계조가 밝은 계조일 경우보다 어두운 계조일 경우 더 긴 시간이다.

상기 문턱전압의 저장시간은 각 계조별로 다른 인가시간을 가지거나, 둘 이상의 계조들이 그룹을 이뤄 그룹별로 다른 값을 가진다.

상기 화면 계조를 측정하는 단계는 상기 영상 데이터 신호의 각 비트들의 수를 카운터 하는 단계와, 상기 카운터 결과를 합산하는 단계와, 상기 합산된 결과값으로 화면의 계조를 판단하는 단계를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 구성 블록도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 구동신호 배선(스캔 배선, 샘플링 배선, 발광제어 배선) 및 데이터 배선이 교차되게 구성되어 정의되는 화소영역마다 유기 EL 소자를 구비하여 영상을 디스플레이 하는 표시 패널(300)과, 구동신호 배선을 구동하기 위한 스캔 드라이버(310), 데이터 배선을 구동하기 위한 데이터 드라이버(320), 스캔 및 데이터 드라이버(310, 320)를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(330), 영상 데이터의 화면 계조를 측정하는 계조 측정부(340)로 구성된다.

표시 패널(300)은 도시하진 않았지만 구동신호 배선(스캔 배선, 샘플링 배선, 발광제어 배선) 및 데이터 배선이 교차되는 방향으로 구성되어 화소영역을 정의하고, 각 화소마다 제1 내지 제4 트랜지스터와 제1 및 제2 커패시터 및 유기 EL 소자가 구성되어 있으며, 구동전원 전압 및 접지전원 전압을 공급하기 위한 전원전압 배선 및 접지전압 배선을 구비한다.

이 때, 각 화소의 구성을 도 2a를 참고하여 상세히 설명하면, 제1 트랜지스터(T1)는 스위칭용 트랜지스터로 스캔 배선(SL)의 구동신호에 의해 구동하며 소스 전극은 데이터 배선과 연결되고, 드레인 전극은 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 연결된다.

제2 트랜지스터(T2)는 구동용 트랜지스터로 게이트 전극과 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 연결되어 제1 트랜지스터(T1)의 동작에 의해 구동하며, 소스 전극은 전원전압 배선(VDD)과 연결되고, 드레인 전극은 제4 트랜지스터(T4)를 통해 유기 EL 소자(OLED)에 연결되며, 제 4트랜지스터(T4)는 발광 제어용 트랜지스터로 발광제어 배선(EM)의 구동신호에 의해 동작하여, 유기 EL 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.

제3 트랜지스터(T3)는 샘플링용 트랜지스터로 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 구성되어 샘플링 배선(SPL)의 구동신호에 의해 구동한다.

제1 커패시터(C1)는 제2 트랜지스터(T2)의 소스 전극과 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극 사이에 구성되고, 제2 커패시터(C2)는 구동용 트랜지스터인 제2 트랜지스터(T2)의 문턱전압을 샘플링하는 기능을 하며, 제1 트랜지스터(T1)의 드레인 전극과 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극 사이에 구성된다.

스캔 드라이버(310)는 구동신호 배선, 좀 더 상세하게는 스캔 배선(SL), 샘플링 배선(SPL), 발광제어 배선(EM)에 구동신호인 네거티브 신호를 1수평라인분(1수평화소열분)씩 순차적으로 인가하여 각 화소를 구동한다.

데이터 드라이버(320)는 구동신호 배선(스캔 배선, 샘플링 배선, 발광 제어선)으로 인가되는 구동신호(네거티브 신호)에 동기하여 1수평라인분의 영상 데이터 신호를 데이터 배선(DL)으로 공급한다.

이 때, 데이터 드라이버(320)는 도시하지는 않았지만 제어신호에 동기하여 순차적인 클럭 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터부, 클럭 신호에 동기하여 영상 데이터 신호를 순차적으로 래치하여 동시에 출력하는 래치부, 디지털 신호인 영상 데이터 신호를 아날로그 신호(전압)로 변환하는 컨버터부, 컨버터부에서 생성된 아날로그 신호를 안정화하여 출력하는 출력 버퍼부를 구비한다.

계조 측정부(340)는 외부로부터 공급되는 영상 데이터(화면)의 계조를 측정하여 측정된 계조에 대응하는 신호를 타이밍 컨트롤러(330)에 공급한다.

타이밍 컨트롤러(330)는 외부로부터 영상 데이터 신호(R, G, B) 및 동기신호들을 인가받아 스캔 드라이버(310) 및 데이터 드라이버(320)에 표시 패널(300)을 구동하기 위한 각종 제어신호들을 인가하고, 영상 데이터를 데이터 드라이버(320)에 인가한다.

이 때, 계조 측정부(330)의 출력신호에 따라서 스캔 드라이버(310)로 인가하는 제어신호, 정확하게는 제어신호들 중 샘플링 신호의 인가시간이 조절된다.

즉, 계조 측정부(330)에서 측정된 영상 데이터(화면)의 계조에 따라서 스캔 드라이버(310)에 인가되는 샘플링 시간이 조절된다.

이와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 구동용 트랜지스터의 문턱전압(V_{th})을 보상하는 전압보상방식 유기전계 발광소자이며, 문턱전압(V_{th})을 보상하기 위한 샘플링용 트랜지스터의 구동시간을 영상 데이터(화면)의 계조에 따라서 다르게 구성한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여, 계조 측정부(340)의 구성 및 샘플링 시간의 조절에 대하여 상세히 설명한다.

도 4는 계조 측정부의 구성 블록도이다.

도시한 바와 같이, 계조 측정부(340)는 카운터부(342), 합산부(344), 판단부(346)로 구성되며, 카운터부(342)는 입력되는 영상 데이터 신호 즉, 적색, 녹색, 청색 데이터 신호(R, G, B)의 각 비트들의 수를 카운터하며, 합산부(344)는 카운터부(342)에서 얻은 영상 데이터 신호(R, B, B)의 각 비트들의 수를 합산하고, 판단부(346)는 합산부(344)의 출력을 입력받아 화면의 계조(밝기)를 모니터링(*monitoring*) 하고 그 결과를 타이밍 컨트롤러(330)에 공급하여 샘플링 시간을 조절한다.

다시 말해서 계조 측정부(340)는 화면의 계조(밝기)에 따라서 다른 출력신호를 타이밍 컨트롤러(330)에 인가하게 되고, 타이밍 컨트롤러(330)는 인가받은 계조 측정부(340)의 출력신호에 따라서 다른 샘플링 신호를 발생시킨다. 즉, 화면의 계조(밝기)에 따라서 샘플링 시간이 다르게 적용된다.

이 때, 밝은 계조의 화면일 경우의 샘플링 시간이 어두운 계조의 화면일 경우의 샘플링 시간보다 짧게 구성하며, 화면의 계조에 따른 샘플링 시간은 각 계조별로 다른 시간이거나, 둘 이상의 계조들이 그룹을 이뤄 그룹별로 다른 시간이거나, 화면 계조에 따른 출력신호는 표시 패널의 특성에 의해 정의된 룩업 테이블(*look up table*)에 따라서 결정된다.

이하 설명의 편의를 위하여 계조를 3그룹으로 나누어 3단계의 샘플링 시간을 갖는 경우를 설명한다.

도 5a 및 도 5b는 샘플링 시간에 따른 특성을 설명하기 위한 도면으로써, 도 5a는 샘플링 시간에 따라 달라지는 구동용 트랜지스터의 게이트 전극단의 전압을 도시한 도면이고, 도 5b는 구동용 트랜지스터의 동작 포인트를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a의 도면에서와 같이, 샘플링 시간에 따른 구동용 트랜지스터의 게이트 전극단의 전압(도 2a의 B노드)은 각 구동용 트랜지스터의 문턱전압(V_{th})에 따라 수렴되는 전압이 달라지고, 에스 팩터(S-factor) 특성에 따라서 평탄지점의 기울기(*slope*)에 변화가 발생하며, 샘플링 시간이 길어질수록 에스 팩터(S-factor) 특성에 의한 전압 변화량은 커지게 된다.

따라서 짧은 샘플링 시간(ST1)은 에스 팩터(S-factor) 특성이 고려되지 않은 구동용 트랜지스터의 문턱전압(V_{th}) 특성을 저장하는데 유리하고, 긴 샘플링 시간(ST2)은 에스 팩터(S-factor) 특성이 고려된 구동용 트랜지스터의 문턱전압(V_{th}) 특성을 저장하는데 유리하다.

한편, 구동용 트랜지스터의 동작 포인트를 도 5b를 참고하여 살펴보면, 구동용 트랜지스터를 통해 유기 EL 소자(도 2a의 OLED)에 공급되는 전류는 V_{gs} (트랜지스터의 게이트 소스간 전압)에 의해서 크게 결정되지만, 에스 팩터(S-factor)의 영향을 함께 받게 된다.

또한, 유기 EL 소자(도 2a의 OLED)의 동작 특성 곡선을 살펴보면 밝은 계조의 경우(V_{gs1})에는 에스 팩터의 영향이 작은 지점에서 동작 포인트(V_{gs1} 과 유기 EL 소자의 동작 특성 곡선의 교차점)가 형성되어 있고, 어두운 계조의 경우(V_{gs3})에는 밝은 계조(V_{gs1})의 경우에 비하여 에스 팩터에 의한 영향으로 인해 전류차가 크게 발생한 지점에서 동작 포인트(V_{gs3} 과 유기 EL 소자의 동작 특성 곡선의 교차점)가 형성되어 있다.

따라서 밝은 계조의 경우(V_{gs1})에는 에스 팩터의 영향이 작으므로 샘플링 시간을 짧게(ST1) 구동하고, 어두운 계조의 경우(V_{gs3})에는 에스 팩터의 영향이 반영되도록 샘플링 시간을 길게(ST2) 구동하면, 모든 계조에서 고른 보상을 얻을 수 있다.

본 발명에 따른 유기전계발광소자의 동작을 간략히 설명하면, 외부로부터 입력되는 영상 데이터 신호(R, G, B)의 각 비트들의 수를 카운터하여 전체 화면의 계조를 판단하고, 전체 화면의 계조에 따라서 구동용 트랜지스터의 문턱전압을 단계별로 시간을 달리하여 샘플링(저장) 한다.

다음으로 저장한 문턱전압(V_{th}) 특성이 구동용 트랜지스터의 구동시에 상쇄되도록 구동한다.

이 때, 전체 화면의 계조가 밝은 계조의 경우(V_{gs1})에는 샘플링 시간을 짧게(ST1) 구동하고, 어두운 계조의 경우(V_{gs3})에는 샘플링 시간을 길게(ST2) 구동하며, 화면의 계조에 따른 샘플링 시간은 각 계조에 따라서 단계별로 다른 값을 가지거나, 둘 이상의 계조들이 그룹을 이뤄 그룹별로 다른 값을 갖는다.

한편, 각 화소의 동작은 앞서 도 2a 및 도 2b를 참고하여 설명한 바 있으므로 생략한다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 전체 화면의 계조에 따라서 화소에 구비된 구동용 트랜지스터 문턱전압의 샘플링(저장) 시간을 다르게 하여 보상함으로써, 모든 계조에서 문턱전압에 대한 고른 보상이 이루어져 화질균일도가 개선된다.

본 발명은 상술한 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시 할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 각 화소의 구동용 트랜지스터의 실제 구동시 문턱전압 특성을 샘플링(저장)하고, 저장한 특성이 구동시에 상쇄되도록 동작하며, 전체 화면의 계조에 따라서 구동용 트랜지스터의 문턱전압의 저장 시간을 달리함으로써, 문턱전압에 의한 화질불량과 함께 에스 팩터(S-factor)에 의한 화질불량을 함께 개선하여 모든 계조에서 화질을 개선하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기전계발광소자의 단위화소의 등가회로도.

도 2a 및 도 2b는 각각 종래 전압보상방식 유기전계발광소자의 단위 화소의 등가 회로도 및 구동 파형도.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 구성 블록도.

도 4는 계조 측정부의 구성 블록도.

도 5a 및 도 5b는 샘플링 시간에 따른 특성을 설명하기 위한 도면으로써, 도 5a는 샘플링 시간에 따라 달라지는 구동용 트랜지스터의 게이트 전극단의 전압을 도시한 도면이고, 도 5b는 구동용 트랜지스터의 동작 포인트를 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호설명>

300: 표시 패널

310: 스캔 드라이버

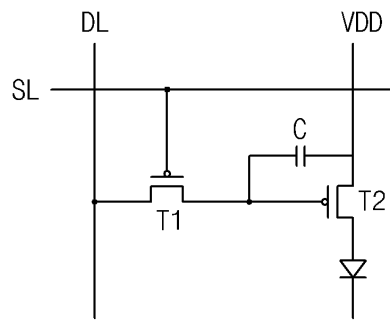
320: 데이터 드라이버

330: 타이밍 컨트롤러

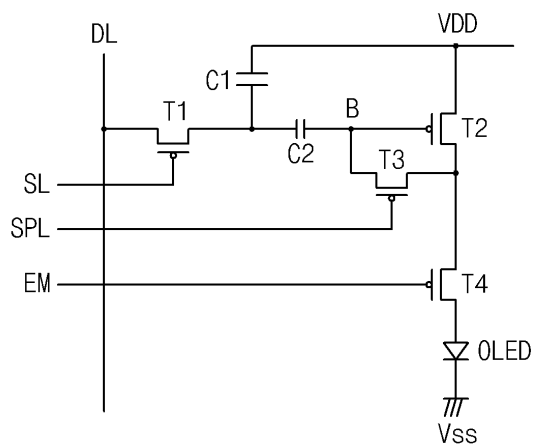
340: 계조 측정부

도면

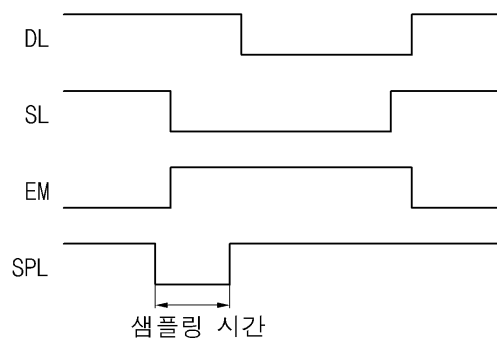
도면1



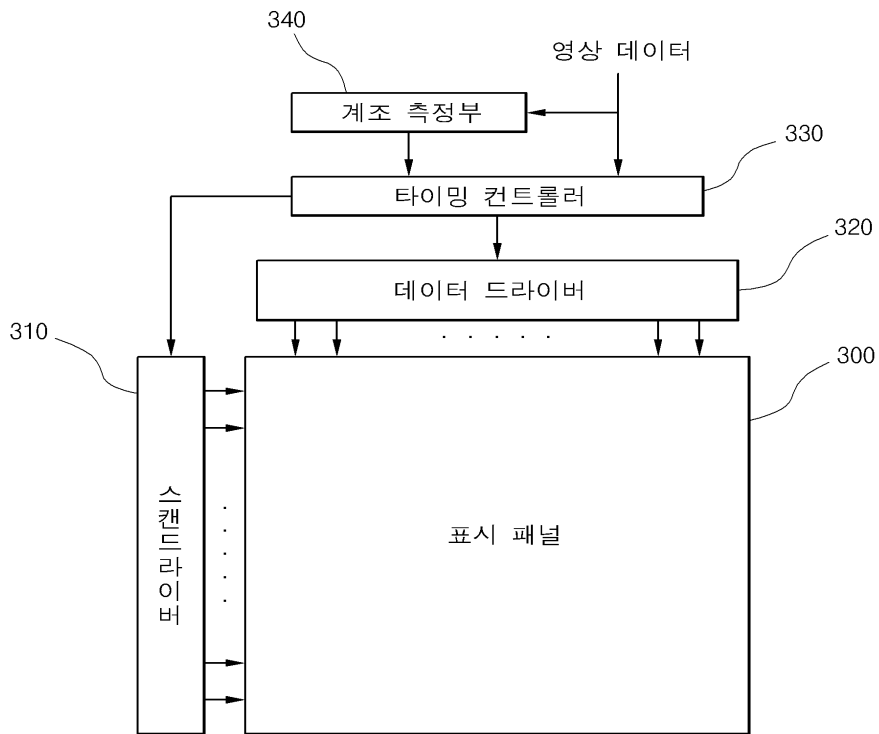
도면2a



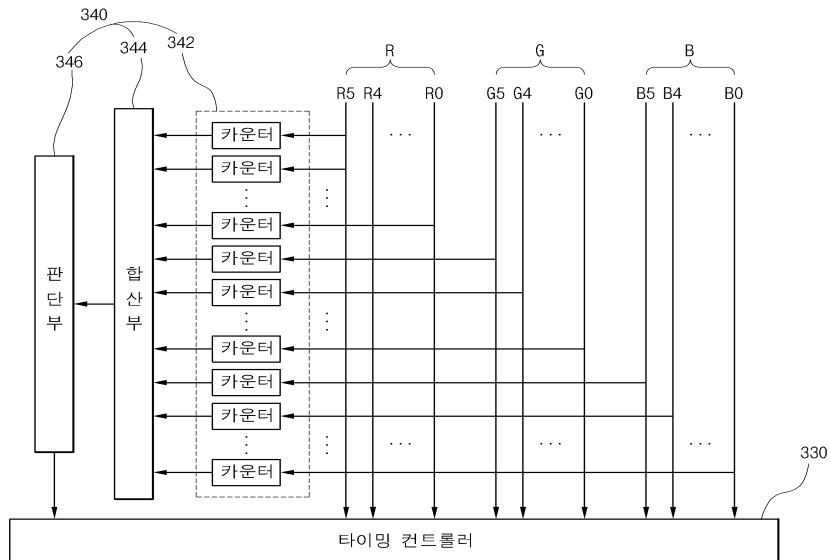
도면2b



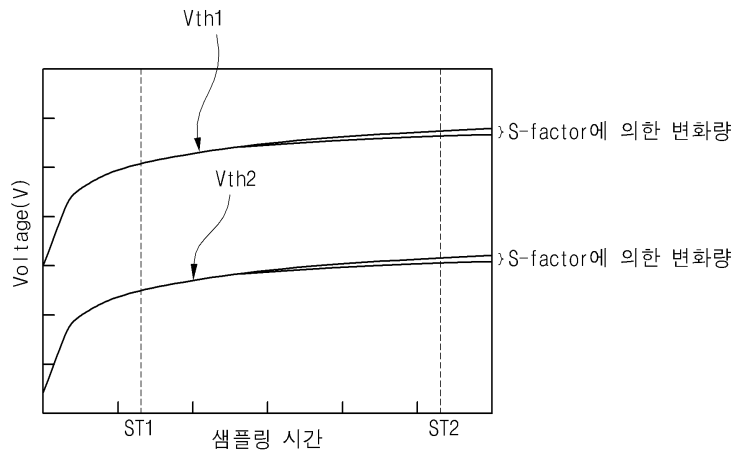
도면3



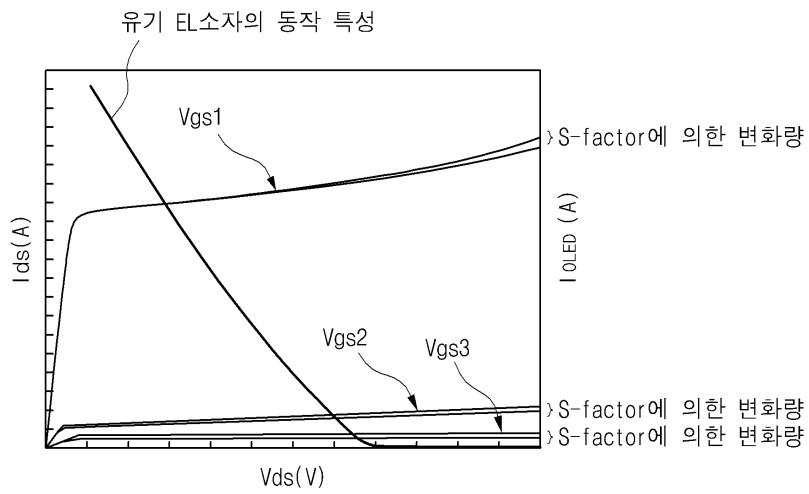
도면4



도면5a



도면5b



专利名称(译)	有机电致发光器件及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070040004A	公开(公告)日	2007-04-16
申请号	KR1020050095213	申请日	2005-10-11
[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	JEON CHANG HOON 전창훈 HUH JIN 허진		
发明人	전창훈 허진		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2360/16 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2320/0271		
其他公开文献	KR101142281B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件（有机电致发光器件：OLED），更具体地，涉及根据每个驱动晶体管的阈值电压的变化来改善亮度不均匀性的有机电致发光器件（OLED）的驱动方法。存储用于传统驱动的晶体管的阈值电压。它具有图像质量均匀性差的缺点，因为当前驱动的有机电致发光器件的驱动方法（电压补偿模式）阈值电压的存储时间是相同的，以便在驱动和补偿特性中成为这种偏移。（ V_{th} ，S因子）根据灰度不同。并且为了改善这一点，根据本发明的有机电致发光器件的驱动方法（电压补偿模式）根据灰度和补偿特性（ V_{th} ，S因子）不同地应用阈值电压的存储时间。均匀地完成所有灰度级，提高了图像质量的均匀性，提高了图像质量。

