



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월21일
 (11) 등록번호 10-1980767
 (24) 등록일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0155181
 (22) 출원일자 2012년12월27일
 심사청구일자 2017년12월27일
 (65) 공개번호 10-2014-0085043
 (43) 공개일자 2014년07월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090015460 A*
 KR1020090058255 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
심재호
 대구광역시 수성구 달구벌대로661길 7, 102동 80
 2호 (사월동)
 (74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이승민

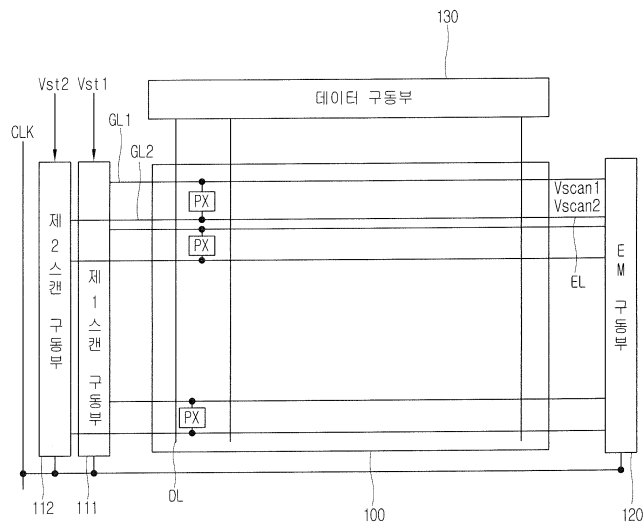
(54) 발명의 명칭 **유기발광 표시장치**

(57) 요약

본 발명의 유기발광 표시장치를 공개한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 종래 게이트 구동부의 고정되도록 설정된 발광시간에 의해 화소간 광학특성의 보정제어가 어렵다는 문제를 개선한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기발광 표시장치는 표시패널과, 게이트 배선과 연결되어 화소에 서로 다른 전압레벨 천이시점을 갖는 제1 및 제2 스캔신호를 공급하는 제1 및 제2 스캔 구동부와, 제1 및 제2 스캔신호에 대응하여 화소에 EM신호를 공급하는 EM 구동부, 그리고 데이터배선과 연결되어 데이터신호를 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함하고, 유기전계 발광다이오드의 발광시간을 EM신호에 대응하여 듀티 비 제어방식으로 조절함에 따라 미세한 휘도 보정을 수행할 수 있다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 게이트 배선 및 데이터 배선이 형성되어 1 수평기간동안 비발광시간 및 발광시간으로 구분되어 발광하는 복수의 화소가 정의되고, 상기 화소마다 유기전계 발광다이오드를 구비하는 표시패널;

상기 게이트 배선과 연결되어 상기 화소에 서로 다른 전압레벨 천이시점을 갖는 제1 및 제2 스캔신호를 공급하는 제1 및 제2 스캔 구동부;

상기 제1 및 제2 스캔신호에 대응하여 펄스폭에 따라 상기 유기전계 발광다이오드의 듀티 비를 제어하는 EM신호를 공급하는 EM 구동부; 및

상기 데이터배선과 연결되어 데이터신호를 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 스캔 구동부는,

서로 다른 개시시점을 정의하는 제1 및 제2 개시신호에 동기하여 구동되는 쉬프트 레지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 발광시간은,

상기 EM신호가 로우레벨 상태인 구간으로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 EM신호는,

상기 제2 스캔신호가 로우레벨에서 하이레벨로 천이하는 시점에 하이레벨에서 로우레벨로 천이되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 EM 구동부는,

상기 제1 스캔신호가 인가됨에 따라 도통되는 제1 스위칭 박막트랜지스터;

상기 제1 스위칭 박막트랜지스터가 도통됨에 따라, Q노드를 하이레벨로 천이시키는 제2 및 제3 스위칭 박막트랜지스터;

상기 EM신호가 로우레벨로 출력됨에 따라 도통되는 제4 스위칭 박막트랜지스터;

상기 EM신호가 로우레벨의 출력됨에 따라 도통되어 Q노드를 로우레벨로 천이시키는 제5 스위칭 박막트랜지스터;

QB노드가 로우레벨로 천이됨에 따라 도통되어 상기 EM신호가 하이레벨로 출력되도록 하는 제6 및 제8 스위칭 박

막트랜지스터;

상기 Q노드가 로우레벨로 천이됨에 따라 도통되어 상기 EM신호가 로우레벨로 출력되도록 하는 제7 스위칭 박막 트랜지스터;

상기 Q노드 및 QB노드에 연결되어 상기 Q노드 및 QB노드의 전압레벨을 소정시간 유지시켜주는 제1 및 제2 캐패시터;

상기 제2 스캔신호에 의해 도통되어 상기 Q노드를 로우레벨로 천이시키는 제1 제어 박막트랜지스터; 및

상기 제2 스캔신호에 의해 도통되어 상기 QB노드를 하이레벨로 천이시키는 제2 제어 박막트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 내지 제7 스위칭 박막트랜지스터, 제1 및 제2 제어 박막트랜지스터는, P-MOSFET 으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 스캔구동부 및 EM구동부는, 4개의 클럭신호에 동기하여 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 화소는,

유기전계 발광다이오드;

상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 흐르도록 제어하는 구동 박막트랜지스터;

상기 제1 및 제2 스캔신호를 인가받아 도통되어 상기 데이터 신호를 상기 구동박막트랜지스터의 게이트에 인가하는 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터;

상기 EM신호를 인가받아 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 적어도 하나의 샘플링 트랜지스터; 및

샘플링된 문턱전압성분이 제거된 데이터신호에 대응하는 전압이 충전되어 상기 구동박막트랜지스터의 게이트-소스간 전압을 일정시간 유지시키는 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 종래 게이트 구동부의 고정되도록 설정된 발광시간에 의해 화소간 광학특성의 보정제어가 어렵다는 문제를 개선한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는, 표시패널에 구비되는 유기전계 발광다이오드가 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적인 특성이 있다.

[0003] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

- [0004] 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치는 스캔신호(Vscan)배선 및 데이터 전압(Vdata)배선이 교차 형성되고, 이와 소정간격 이격되어 전원전압(ELVDD)를 공급하는 배선이 형성되어, 하나의 화소(PX)을 정의한다.
- [0005] 또한, 스캔신호(Vscan)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)를 제1 노드(N1)에 인가하는 스위칭 박막트랜지스터(SWT)와, 소스전극에 구동전압(ELVDD)을 인가받으며, 제1 노드(N1)에 인가된 전압에 따라 드레인 전류를 유기전계 발광다이오드(Organic Light-Emitting Diode)(OLED)에 인가하는 구동 박막트랜지스터(DT)와, 구동 박막트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 인가되는 전압을 1 프레임동안 유지시키는 캐패시터(C1)를 포함한다.
- [0006] 그리고, 유기전계 발광다이오드(OLED)는 구동 박막트랜지스터(DT)의 드레인전극에 애노드전극이 접속되며, 캐소드전극이 접지(ELVSS)되며, 캐소드전극과 애노드전극사이에 형성되는 유기발광층을 포함한다. 전술한 유기발광층은 정공수송층, 발광층 및 전자수송층으로 구성될 수 있다.
- [0007] 전술한 유기발광 표시장치는 구동 박막트랜지스터(DT)에 의해 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하는 것으로, 구동 박막트랜지스터(DT)의 특성에 의해 화질이 결정된다.
- [0008] 그러나, 하나의 표시패널 내에서도 각 화소간 구동 박막트랜지스터간 문턱전압의 편차가 발생하며, 각 유기전계 발광다이오드(OLED)들에 흐르는 전류가 변화하여 원하는 계조를 구현하지 못하는 문제가 발생하게 된다. 이러한 문제를 개선하기 위해, 최근에는 도 2에 도시된 바와 같이 기준전압(Vref)을 인가하는 하나이상의 샘플링 박막트랜지스터(SPT)를 추가하고, 스캔신호(Vscan)와 반전된 파형을 갖는 EM신호를 통해 샘플링 박막트랜지스터(SPT)를 제어함으로써, 구동 박막트랜지스터(DT)의 문턱전압을 센싱한다. 그리고 구동 박막트랜지스터(DT)의 드레인 전류에 센싱된 문턱전압 성분을 제거함으로써 문턱전압 편차를 보상하는 화소구조가 널리 이용되고 있다.
- [0009] 도 3a 는 종래의 유기발광 표시장치의 스캔신호 및 EM신호를 제공하는 각 구동부의 연결구조를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3b는 스캔신호 및 EM신호의 출력파형을 나타낸 도면이다.
- [0010] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 종래의 유기발광 표시장치는 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널(1)과, 표시패널의 양측에 배치되며 게이트 배선(GL)을 통해 화소(PX)와 연결되는 스캔 구동부(2)와, EL신호배선(EL)을 통해 화소(PX)와 연결되는 EM 구동부(3)를 포함한다.
- [0011] 이러한 구조의 유기발광 표시장치는 스캔 구동부(2)가 개시신호(Vst) 및 클럭신호(CLK)를 인가받아 이에 동기하여 1 수평기간(1H)씩 게이트 배선(GL)을 통해 인에이بل 펄스의 스캔신호(Vscan)를 인가하여 화소(PX)를 구동시키게 되며, 또한 EM 구동부(3)가 인에이블 펄스의 EM신호를 화소(PX)에 제공하게 된다. 이때, EM 구동부(3)는 별도의 개시신호를 이용하는 것이 아닌, 게이트배선(GL)으로 출력된 스캔신호(Vscan)에 동기하여 EM신호를 출력하게 된다.
- [0012] 도 3b는 도 3a의 유기발광 표시장치 구동시, 스캔신호(Vscan)와 EM신호(EM)의 파형을 나타낸 도면이다.
- [0013] 도시된 바와 같이, 1 프레임(1 frame) 기간동안 스캔신호(Vscan)가 로우레벨에서 하이레벨로 천이되면, EM신호(EM)가 하이레벨에서 로우레벨로 천이된다.
- [0014] 이때, 스캔신호(Vscan)가 로우레벨, EM신호(EM)가 하이레벨인 상태에서는 비발광시간으로서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 샘플링하는 구간이며, 화상이 표시되지 않는다. 또한, 스캔신호(Vscan)가 하이레벨, EM신호(EM)가 로우레벨이 상태에서는 발광시간으로 화상이 표시되게 된다.
- [0015] 한편, 전술한 구동방식에서 구동 박막트랜지스터(DT)의 문턱전압 편차를 보상할 수는 있으나, 유기전계 발광다이오드(OLED)는 계조별 색좌표 특성이 서로 다르다는 특징이 있으며, 이는 상기의 문턱전압 편차 보상방법으로는 유기전계 발광다이오드의 미세한 휘도차는 보정할 수 없다는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 데이터신호를 직접 보정하여 휘도를 제어하는 방식이 아닌, 유기전계 발광다이오드의 발광 듀티비(duty ratio)를 제어하여 미세하게 휘도를 보정하는 구조의 유기발광 표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 복수의 게이트 배선 및

데이터 배선이 형성되어 복수의 화소가 정의되고, 상기 화소마다 유기전계 발광다이오드를 구비하는 표시패널; 상기 게이트 배선과 연결되어 상기 화소에 서로 다른 전압레벨 천이시점을 갖는 제1 및 제2 스캔신호를 공급하는 제1 및 제2 스캔 구동부; 상기 제1 및 제2 스캔신호에 대응하여 로우레벨 펄스폭에 따라 상기 유기전계 발광다이오드의 듀티 비를 제어하는 EM신호를 공급하는 EM 구동부; 및 상기 데이터배선과 연결되어 데이터신호를 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.

- [0018] 상기 제1 및 제2 스캔 구동부는, 서로 다른 개시시점을 정의하는 제1 및 제2 개시신호에 동기하여 구동되는 쉬프트 레지스터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 화소는, 1 수평기간동안 비발광시간 및 발광시간으로 구분되어 발광하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 발광시간은, 상기 EM신호가 로우레벨 상태인 구간으로 정의되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 EM신호는, 상기 제2 스캔신호가 로우레벨에서 하이레벨로 천이하는 시점에 하이레벨에서 로우레벨로 천이되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 EM 구동부는, 상기 제1 스캔신호가 인가됨에 따라 도통되는 제1 스위칭 박막트랜지스터; 상기 제1 스위칭 박막트랜지스터가 도통됨에 따라, Q노드를 하이레벨로 천이시키는 제2 및 제3 스위칭 박막트랜지스터; 상기 EM신호가 로우레벨로 출력됨에 따라 도통되는 제4 스위칭 박막트랜지스터; 상기 EM신호가 로우레벨의 출력됨에 따라 도통되어 Q노드를 로우레벨로 천이시키는 제5 스위칭 박막트랜지스터; 상기 QB노드가 로우레벨로 천이됨에 따라 도통되어 상기 EM신호가 하이레벨로 출력되도록 하는 제6 및 제8 스위칭 박막트랜지스터; 상기 Q노드가 로우레벨로 천이됨에 따라 도통되어 상기 EM신호가 로우레벨로 출력되도록 하는 제7 스위칭 박막트랜지스터; 상기 Q노드 및 QB노드에 연결되어 상기 Q노드 및 QB노드의 전압레벨을 소정시간 유지시켜주는 제1 및 제2 캐패시터; 상기 제2 스캔신호에 의해 도통되어 상기 Q노드를 로우레벨로 천이시키는 제1 제어 박막트랜지스터; 및 상기 제2 스캔신호에 의해 도통되어 상기 QB노드를 하이레벨로 천이시키는 제2 제어 박막트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 제1 내지 제7 스위칭 박막트랜지스터, 제1 및 제2 제어 박막트랜지스터는, P-MOSFET 으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 제1, 제2 스캔구동부 및 EM구동부는, 4개의 클럭신호에 동기하여 구동되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 화소는, 유기전계 발광다이오드; 상기 유기전계 발광다이오드에 전류를 흐르도록 제어하는 구동 박막트랜지스터; 상기 제1 및 제2 스캔신호를 인가받아 도통되어 상기 데이터 신호를 상기 구동박막트랜지스터의 게이트에 인가하는 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터; 상기 EM신호를 인가받아 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 적어도 하나의 샘플링 트랜지스터; 및 샘플링된 문턱전압성분이 제거된 데이터신호에 대응하는 전압이 충전되어 상기 구동박막트랜지스터의 게이트-소스간 전압을 일정시간 유지시키는 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명은 기존의 1 수평기간 동안 하나의 출력만으로 제어되는 스캔신호의 인에이블 시점을 추가로 더 출력하여 유기전계 발광다이오드의 발광시간을 조절함으로써, 데이터 신호의 보정없이 화상의 휘도를 조절할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래의 유기발광 표시장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 종래의 문턱전압 보상구조를 갖는 일 화소의 등가 회로도를 나타낸 도면이다.
- 도 3a 는 종래의 유기발광 표시장치의 스캔신호 및 EM신호를 제공하는 각 구동부의 연결구조를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3b는 스캔신호 및 EM신호의 출력파형을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전체 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 유기발광 표시장치의 스캔 구동부의 및 EM 구동부와 이에 연결되는 일 화소의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 EM 구동부의 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 EM 구동부에 인가되는 신호파형을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 EM 신호에 따른 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법을 설명한다. 참고로, 이하의 설명에서는 유기발광 표시장치의 구동부는 모두 P-MOS 트랜지스터를 기준으로 설명하였으며, 따라서, 트랜지스터가 턴-온되는 인에이블(enable)전압은 적어도 접지전압(GND)보다 낮거나 인접한 로우레벨(low-level)의 전압을 가리키고, 트랜지스터가 턴-오프되는 디스에이블(disable)전압은 적어도 접지전압(GND)보다 높은 하이레벨(high-level)의 전압을 가리킨다. 따라서, 구동부가 N-MOS 트랜지스터로 구현되는 경우, 인에이블 전압 및 디스에이블 전압은 이와 반대인 각각 하이레벨 및 로우레벨이 된다.
- [0029] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 전체 구조를 나타낸 도면이다.
- [0030] 도시된 바와 같이, 본 발명의 유기발광 표시장치는 다수의 화소가 정의되는 표시패널(100)과, 표시패널(100)과 연결되는 각종 구동부(111, 112, 120, 130)를 포함한다.
- [0031] 표시패널(100)은 플라스틱 기관 또는 유리기관상에 제1 방향 또는 제2 방향으로 형성되는 복수의 게이트배선(GL1, GL2), EM 신호배선(EL) 및 데이터 배선(DL)이 형성되고, 스캔배선(SL) 및 데이터 배선(DL)이 교차하는 지점에 각각 적(R), 녹(G) 및 청(B)에 해당하는 화소(PX)들이 정의된다.
- [0032] 또한, 도시하지는 않았지만 표시패널(100)상에는 화소의 구동을 위한 복수의 전원전압(ELVDD) 및 접지전압(ELVSS) 공급배선(미도시)가 더 형성되어 있다.
- [0033] 표시패널(100)의 게이트 배선(GL1, GL2)은 두 개가 하나의 수평선상에 배치된 화소(PX)들에 연결되며, 제1 게이트 배선(GL1)은 표시패널(100)의 일측에 배치되는 제1 스캔 구동부(111)에 연결되고, 제2 게이트 배선(GL2)은 제1 스캔구동부(110)와 이웃한 제2 스캔구동부(112)와 연결된다. 제1 및 제2 게이트 배선(GL1, GL2)의 타측은 제1 및 제2 스캔구동부(111, 112)와 대향하는 EM 구동부(120)와 연결되어 있다. 또한, EM신호배선(EL)은 하나의 수평선상에 배치된 화소(PX)들에 연결된다.
- [0034] 그리고, 데이터 배선(DL)들에 데이터신호를 인가하는 데이터 구동부(130)와 연결된다. 여기서, 제1 및 제2 스캔 구동부(111, 112) 및 EM 구동부(120)는 박막트랜지스터로 구현되어 표시패널(100)내에 실장될 수 있다.
- [0035] 또한, 도시하지는 않았지만 상기 화소(PX)들은 적어도 하나의 유기전계 발광다이오드, 캐패시터, 스위칭 박막트랜지스터, 샘플링 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 포함한다.
- [0036] 상세하게는, 하나의 화소(PX)는 적어도 유기전계 발광다이오드와, 유기전계 발광다이오드에 전류를 흐르도록 제어하는 구동 박막트랜지스터와, 제1 및 제2 스캔신호(Vscan1, Vscan2)를 인가받아 도통되어 데이터 신호를 상기 구동박막트랜지스터의 게이트에 인가하는 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터와, EM신호(EM)를 인가받아 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱전압을 샘플링하는 적어도 하나의 샘플링 트랜지스터와, 샘플링된 문턱전압성분이 제거된 데이터신호에 대응하는 전압이 충전되어 상기 구동박막트랜지스터의 게이트-소스간 전압을 일정시간 유지시키는 캐패시터로 이루어질 수 있다.
- [0037] 여기서, 유기전계 발광다이오드는 제 1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제 2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다.
- [0038] 유기 화합물층은 실제 발광이 이루어지는 발광층 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달하기 위한 다양한 유기층들을 더 포함할 수 있다. 이러한 유기층들은 제 1 전극과 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층, 제 2 전극과 발광층 사이에 위치하는 전자주입층 및 전자수송층일 수 있다.
- [0039] 또한, 박막트랜지스터들은 제1 및 제2 게이트배선(GL1, GL2), EM신호배선(EL) 및 데이터배선(DL)에 연결되고, 게이트배선(GL1, GL2)에 입력되는 스캔신호(Vscan)에 따라 데이터배선(DL)에 입력되는 데이터신호를 구동 박막 트랜지스터로 전송한다. 캐패시터는 구동박막트랜지스터와 전원배선에 사이에 연결되며, 박막트랜지스터로부터 전송되는 데이터신호와 기준전압을 통해 샘플링된 구동 박막트랜지스터의 문턱전압이 제거된 전압과의 차에 비례하는 전압을 저장한다.
- [0040] 또한, 상기 박막트랜지스터는 복수개가 구비되어 인가되는 기준전압을 통해 후술하는 구동 박막트랜지스터의 문

터전압을 샘플링하여 구동 박막트랜지스터를 통해 흐르는 전류의 문턱전압 성분을 제거하는 역할도 한다.

- [0041] 그리고, 구동 박막트랜지스터는 전원공급배선과 캐패시터에 연결되어 게이트-소스간 전압에 대응하는 드레인 전류를 유기전계 발광다이오드로 공급하고, 유기전계 발광다이오드는 드레인 전류에 의해 발광하게 된다. 여기서, 구동 트랜지스터는 게이트전극과 소스전극 및 드레인전극을 포함하며, 유기전계 발광다이오드의 애노드 전극은 구동 트랜지스터의 드레인전극에 연결된다.
- [0042] 제1 및 제2 스캔 구동부(111,112)는 각 화소(PX)에 스캔신호 및 제어신호들을 하나의 수평선 단위씩 순차적으로 인가한다. 여기서, 제1 스캔 구동부(111)는 제1 게이트배선(GL1)과 연결되고, 제2 스캔구동부(112)는 제2 게이트 배선(GL2)과 연결된다. 여기서, 제1 스캔 구동부(111)는 종래의 스캔구동부(도 3a 의 2)와 동일한 제1 스캔 신호(Vscan1)을 출력하며, 제2 스캔 구동부(112)는 제1 스캔신호(Vscan2)와 서로 다른 타이밍의 제2 스캔신호(Vscan2)를 출력한다. 이러한 스캔 구동부(110) 다수의 스테이지를 갖는 쉬프트 레지스터로 구현될 수 있다.
- [0043] 또한, EM 구동부(120)는 제1 및 제2 스캔구동부(111, 112)에 대응하여 각 화소(PX)에 EM신호들을 하나의 수평선 단위씩 순차적으로 인가하는데, 로우레벨 구간과 하이레벨구간의 폭을 상기 제2 스캔신호(Vscan2)에 대응하도록 조절하여 발광시간을 조절하게 된다.
- [0044] 즉, 유기발광 표시장치는 스캔신호(Vscan)가 로우레벨에서 하이레벨로 천이되고, EM신호(EM)가 하이레벨에서 로우레벨로 천이되는 시점에서부터 발광구간이 되며, 이에 따라, 본 발명의 유기발광 표시장치는 EM신호(EM)의 로우레벨구간을 원하는 폭을 갖도록 조절하고, 제2 스캔신호(Vscan2)의 레벨천이 시점이 조절함으로써, 1 수평기간(1H)동안 발광하는 시간을 조절하여 화소의 휘도를 미세하게 조절하는 것을 특징으로 한다. 이러한 EM 구동부(120) 또한 다수의 스테이지를 갖는 쉬프트 레지스터로 구현될 수 있다.
- [0045] 한편, 데이터 구동부(130)는 내장된 타이밍 콘트롤 회로가 외부시스템으로부터 인가되는 화상데이터를 입력받아 화소(PX)가 처리할 수 있는 아날로그 전압형태의 데이터신호로 변환하고, 또한 외부로부터 입력되는 타이밍 신호에 대응하여 데이터 배선(DL)을 통해 각 화소(PX)에 변환된 데이터신호를 공급한다.
- [0046] 또한, 도시되어 있지는 않지만, 전원공급부(미도시)는 화소 구동에 필요한 전원전압 및 접지전압 등을 표시패널(100)에 형성된 전원공급배선(미도시)을 통해 각 화소(PX)에 공급한다.
- [0047] 진술한 구조에 따라, 본 발명의 유기발광 표시장치는 각 화소의 발광시간을 듀티 비 제어방식(duty ratio control type)으로 조절함으로써, 데이터신호의 변동없이 유기전계 발광다이오드의 휘도를 미세하게 조절할 수 있다.
- [0048] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일 수평선상의 화소에 대하여 각 구동부의 연결구조를 설명한다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 유기발광 표시장치의 스캔 구동부(110)의 및 EM 구동부(120)와 이에 연결되는 일 화소의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0050] 도면을 참조하면, 본 발명의 스캔 구동부(110)는 제1 및 제2 스캔 구동부로 구분되며, 제1 스캔 구동부의 제1-n 스테이지(1-n st) 및 제2 스캔 구동부의 제2-m 스테이지(2-m st)는 하나의 화소(PX)에 연결된다. 또한, 제1-n 스테이지(1-n st) 및 제2-m 스테이지(2-m st)의 출력은 EM 구동부(120)의 제 l 스테이지(l st)에 입력된다. 제 l 스테이지(l st)의 출력은 다시 동일 화소(PX)에 입력된다.
- [0051] 제1-n 스테이지(1-n st) 및 제2-m 스테이지(2-m st)는 제2 내지 제4 클럭신호(CLK2 ~ CLK4)를 입력받으며, 특히 각각 제1 개시신호(Vst1) 및 제2 개시신호(Vst2)를 입력받아 동작하게 된다. 이에 따라, 제1-n 스테이지(1-n st) 및 제2-m 스테이지(2-m st)가 출력하는 제1 및 제2 스캔신호(Vscan1, Vscan2)의 신호형태는 동일하나 전압 레벨이 천이되는 시점이 서로 상이한 신호파형을 갖게 된다. 도면에서는 4상 클럭신호(CLK1 ~ CLK4) 중 3개의 클럭신호에 동기하여 동작하는 스캔 구동부(110)의 일 예를 도시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 또한, 제 l 스테이지(l st)는 제2 및 제3 클럭신호(CLK2, CLK3)를 입력받으며, 개시신호로서 제1 스캔신호(Vscan1) 및 제2 스캔신호(Vscan2)를 입력받아 동작하게 된다. 이에 따라, 제1 스캔신호(Vscan1)가 화소로 인가되는 시점에서 EM신호(EM)는 하이레벨로 천이되어 비발광시간에 진입하고, 제2 스캔신호(Vscan2)가 화소로 인가되는 시점에서 EM(EM)신호는 로우레벨로 천이되어 발광시간에 진입하여 화소의 듀티 비를 조절하게 된다.
- [0053] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 EM 구동부의 일 예를 설명한다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 EM 구동부의 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

- [0055] EM 구동부는 복수의 스테이지로 구성되며, 하나의 스테이지는 적어도 복수의 박막트랜지스터(T1 내지 T9)로 이루어진다.
- [0056] 도 6을 참조하면, EM 구동부의 제 l 스테이지(l st)는 제1 스캔신호(Vscan1)가 인가됨에 따라 도통되는 제1 스위칭 박막트랜지스터(T1)와, 제1 스위칭 박막트랜지스터(T1)가 도통됨에 따라, Q노드(Q)를 하이레벨로 천이시키는 제2 및 제3 스위칭 박막트랜지스터(T2, T3)와, 로우레벨의 EM신호(EM)가 출력됨에 따라 도통되어 제6 및 제8 스위칭 박막트랜지스터(T6, T8)사이를 로우레벨로 천이시키는 제4 스위칭 박막트랜지스터(T4)와, 로우레벨의 EM신호(EM)가 출력됨에 따라 도통되어 Q노드(Q)를 로우레벨로 천이시키는 제5 스위칭 박막트랜지스터(T5)와, QB노드(QB)가 로우레벨로 천이됨에 따라 도통되어 제 l 스테이지(l st)가 하이레벨의 EM신호(EM)를 출력하도록 하는 제6 및 제8 스위칭 박막트랜지스터(T6, T8)와, Q노드(Q)가 로우레벨로 천이됨에 따라 도통되어 제 l 스테이지(l st)가 로우레벨의 EM신호(EM)를 출력하도록 하는 제7 스위칭 박막트랜지스터(T7)와, Q노드(Q) 및 QB노드(QB)에 연결되어 각 노드의 전압레벨을 소정시간 유지시켜주는 제1 및 제2 캐패시터(C1, C2)와, 제2 스캔신호(Vscan2)에 의해 도통되어 Q노드(Q)를 로우레벨로 천이시키는 제1 제어 박막트랜지스터(CT1)과, 제2 스캔신호(Vscan2)에 의해 도통되어 QB노드(QB)를 하이레벨로 천이시키는 제2 제어 박막트랜지스터(CT2)를 포함한다.
- [0057] 이러한 구조의 EM 구동부의 구동방법을 입력되는 신호파형을 참조하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 EM 구동부에 인가되는 신호파형을 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 6 및 도 7을 참조하면, 먼저 1 프레임내의 1 수평기간(1H)에서 로우레벨의 제1 스캔신호(Vscan1) 및 하이레벨의 제2 스캔신호(Vscan2)가 EM 구동부의 제 l 스테이지(l st)에 인가되면, 제1 스위칭 트랜지스터(T1)은 턴-온되고, 이에 따라, 제2 및 제3 스위칭 트랜지스터(T2, T3)가 턴-온되어 Q노드(Q)가 하이레벨로 천이된다. 동시에, 하이레벨의 제2 스캔신호(Vscan2)가 인가되고 있으므로, 제1 및 제2 제어 박막트랜지스터(CT1, CT2)는 턴-오프 상태를 유지한다.
- [0059] 또한, 제1 스위칭 박막트랜지스터(T1)에 의해 QB노드(QB)는 로우레벨로 천이되며, 이에 따라 제6 및 제8 박막트랜지스터(T6, T8)가 턴-온되어 제 l 스테이지(l st)는 하이레벨의 EM신호(EM)를 출력하게 된다.
- [0060] 이때, 제4 및 제5 스위칭 박막트랜지스터(T4, T5) 또한 턴-오프 상태를 유지하게 된다.
- [0061] 다음으로, 발광시간이 도래하면 로우레벨의 제2 스캔신호(Vscan2)가 제1 및 제2 제어 박막트랜지스터(T1, T2)가 턴-온 됨에 따라, 제1 제어 박막트랜지스터(T1)에 의해 Q노드(Q)가 로우레벨로 천이되고, 제2 제어 박막트랜지스터(T2)에 의해 QB노드(QB)가 하이레벨로 천이된다.
- [0062] Q노드(Q)가 로우레벨로 천이됨에 따라, 제7 스위칭 박막트랜지스터(T7)는 턴-온되고, 제 l 스테이지(l st)는 로우레벨의 EM신호(EM)를 출력하게 된다. 동시에 QB노드(QB)가 하이레벨로 천이됨에 따라, 제8 스위칭 박막트랜지스터(T8)는 턴-오프 된다.
- [0063] 또한, EM신호(EM)가 로우레벨 상태가 되면, 제4 및 제5 스위칭 박막트랜지스터(T4, T5)가 턴-온됨에 따라, 제4 스위칭 박막트랜지스터(T4)에 의해 제6 및 제8 스위칭 박막트랜지스터(T6, T8)의 연결전극이 로우레벨로 천이되고, 제5 스위칭 박막트랜지스터(T5)에 의해 Q노드(Q)는 안정적으로 로우레벨을 유지하게 된다.
- [0064] 이후, 제2 스캔신호(Vscan2)가 다시 하이레벨로 천이되어도 제1 및 제2 캐패시터(C1, C2)에 충전된 전하에 의해 발광시간동안 EM신호(EM)가 로우레벨 상태를 유지하게 된다.
- [0065] 즉, 본 발명의 EM 구동부에 따르면, 설계 의도에 따라, 제2 스캔신호(Vscan2)의 로우레벨 출력시점을 조절하여 1수평기간(1H)동안 비발광 시간과 발광시간을 조절할 수 있으며, 따라서 유기전계 발광다이오드의 듀티 비를 가변하여 화상의 휘도를 미세하게 조절할 수 있다.
- [0066] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 EM 신호에 따른 유기전계 발광다이오드에 흐르는 전류를 나타낸 도면이다.
- [0067] 도시된 바와 같이, EM신호(EM)를 4ms 단위로 하이레벨과 로우레벨로 스윙(swing)하도록 설정하는 경우, 이에 대응하여 유기전계 발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류 또한 0 μ A 에서 약 6.0 μ A 사이로 가변되는 것을 알 수 있다. 여기서, 유기전계 발광다이오드(OLED)의 휘도를 보다 높게 설정하기 위해서는 EM신호(EM)의 로우레벨 구간 폭을 4ms이상으로 설정하면 된다. 즉, 데이터신호의 보정없이 유기전계 발광다이오드(OLED)의 휘도를 듀티 비 제어방식으로 조절할 수 있다.
- [0068] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한

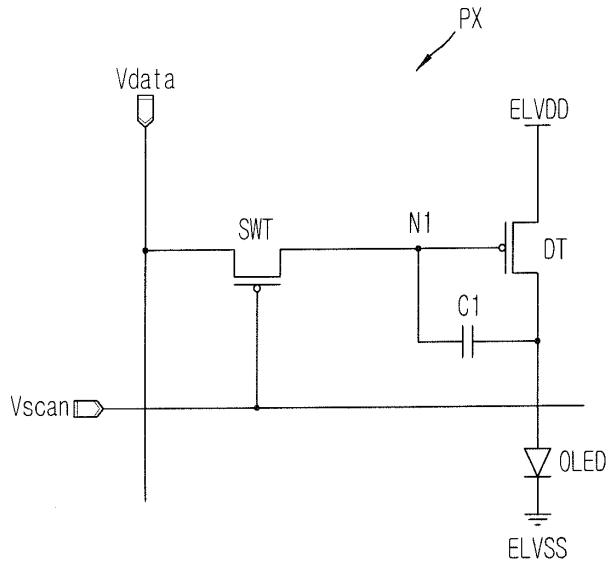
실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

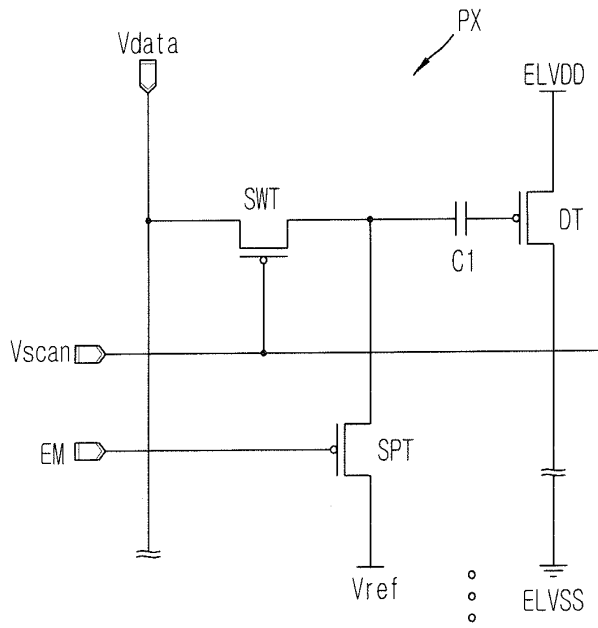
- [0069] 100 : 표시패널 111 : 제1 스캔구동부
- 112 : 제2 스캔구동부 120 : EM 구동부
- 130 : 데이터 구동부 GL1, GL2 : 제1 및 제2 게이트 배선
- DL : 데이터배선 EL : EM신호배선
- Vst1, Vst2 : 제1 및 제2 개시신호
- Vscan1, Vscan2 : 제1 및 제2 스캔신호
- PX : 화소 CLK : 클럭신호

도면

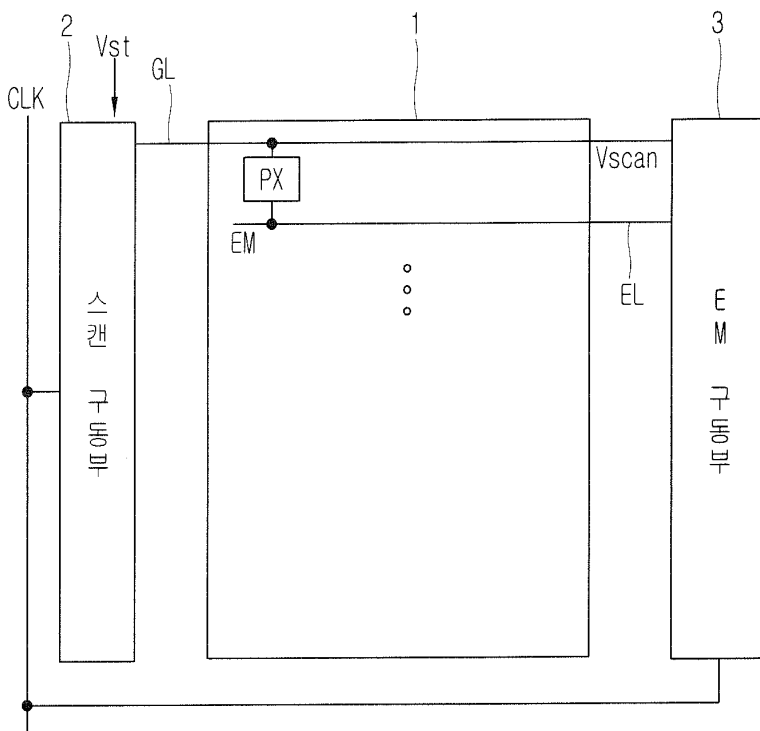
도면1



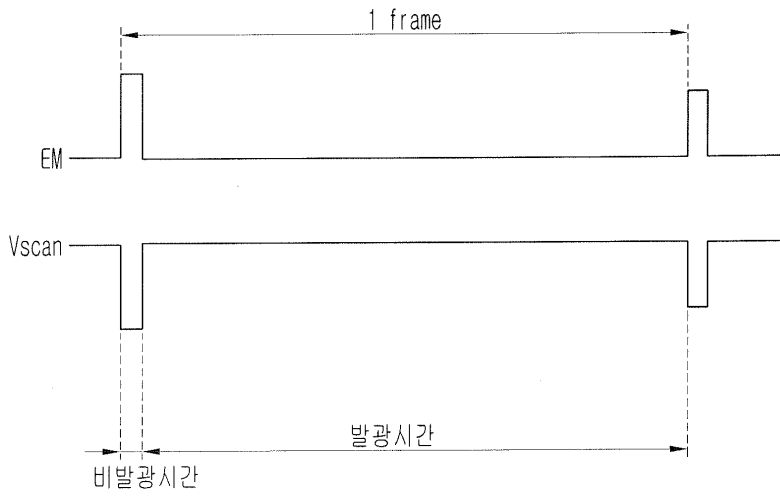
도면2



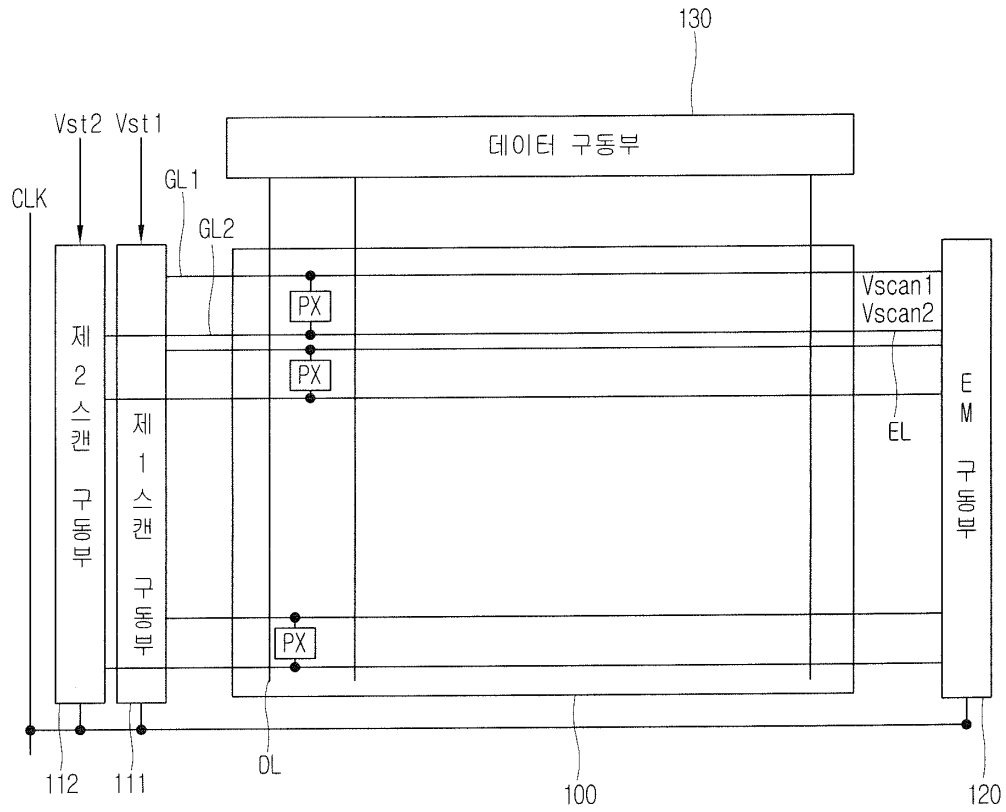
도면3a



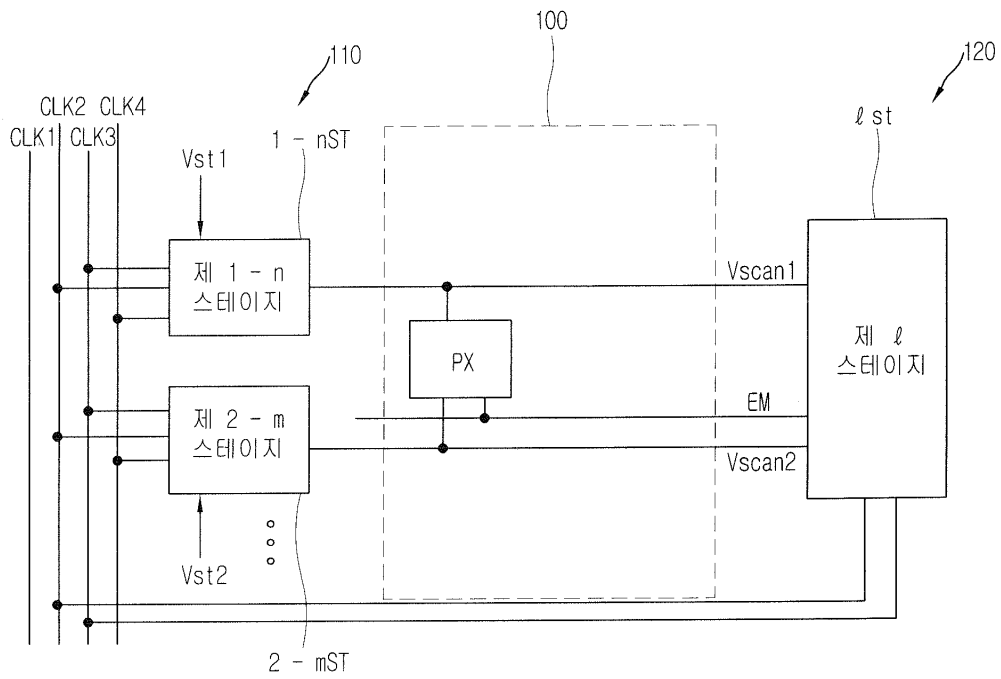
도면3b



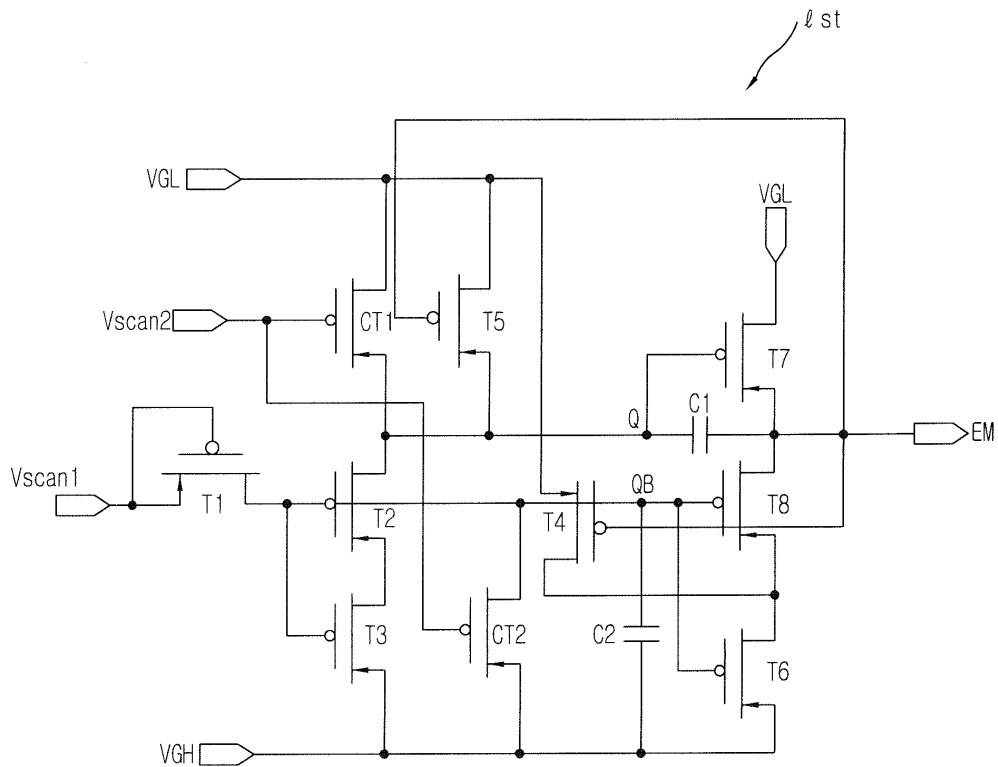
도면4



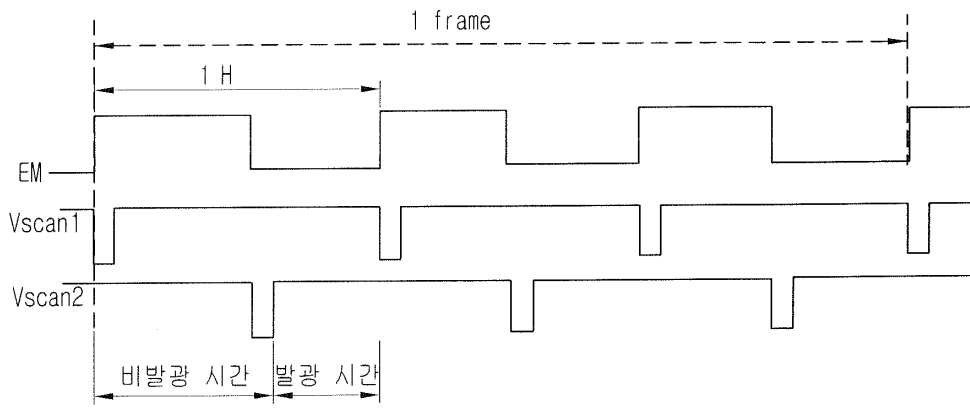
도면5



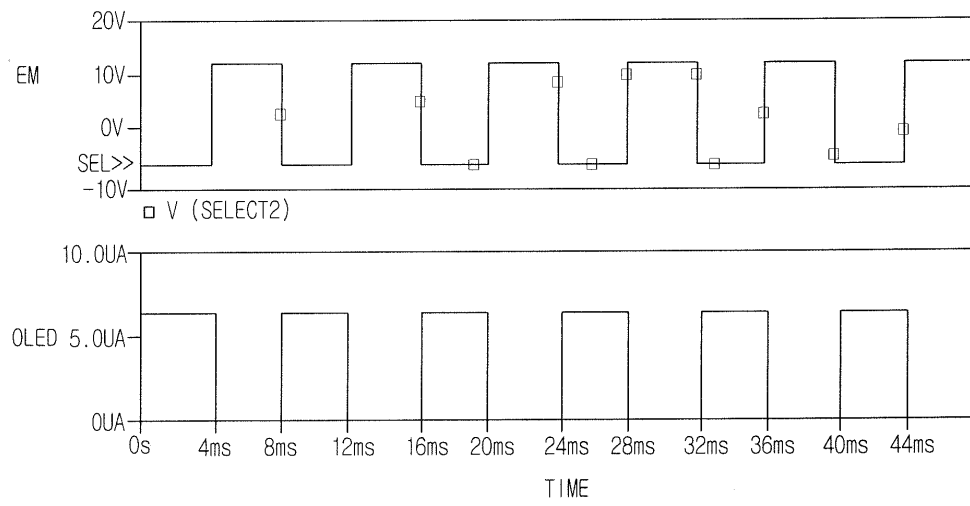
도면6



도면7



도면8



| | | | |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示器 | | |
| 公开(公告)号 | KR101980767B1 | 公开(公告)日 | 2019-05-21 |
| 申请号 | KR1020120155181 | 申请日 | 2012-12-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | 심재호 | | |
| 发明人 | 심재호 | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3208 G09G2320/0626 | | |
| 代理人(译) | Bakyounbok | | |
| 审查员(译) | 李升 - 最小 | | |
| 其他公开文献 | KR1020140085043A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

公开了本发明的有机发光显示装置。更具体地，本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置改善了难以通过设置为固定在常规栅极驱动器上的发光时间来控制像素间光学特性的校正的问题。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括：第一扫描驱动器和第二扫描驱动器，其连接至显示面板，栅极线，并且将具有不同电压电平转变点的第一扫描信号和第二扫描信号提供给像素。EM驱动器，用于响应于两个扫描信号而将EM信号提供给像素，以及数据驱动器，其连接到数据布线以将数据信号提供给像素，其中有机发光二极管的发射时间对应于EM信号。通过调整控制方法，可以执行精细的亮度校正。

