



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0087709

(43) 공개일자 2010년08월05일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7009948

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년09월26일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년05월04일

(86) 국제출원번호 PCT/GB2008/003293

(87) 국제공개번호 WO 2009/044114

국제공개일자 2009년04월09일

(30) 우선권주장

0719512.6 2007년10월05일 영국(GB)

(71) 출원인

캠브리지 디스플레이 테크놀로지 리미티드

영국 캠브리지 캠브리지서 씨비23 6디더블유 챔버
른 비지니스 파크 챔버른 빌딩 2020

(72) 발명자

스미스 유안

영국 캠브릿지서 씨비24 2이에이치 롱스탄턴 램프
턴 드리프트 10

페이지 리차드

미국 캘리포니아주 94040 마운틴 뷰 트로피 드라이브 932

(뒷면에 계속)

(74) 대리인!

김창세, 김원준

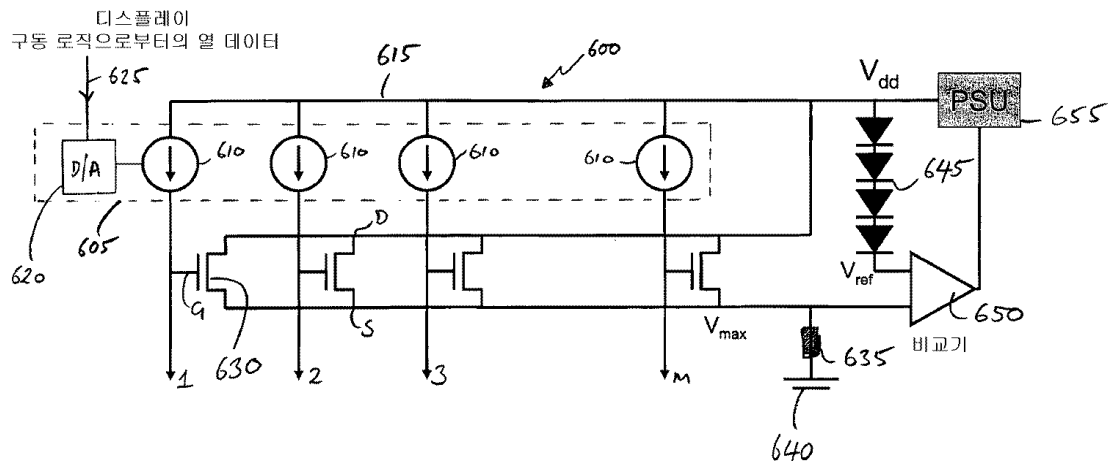
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 디스플레이 구동부 제어 회로 및 방법

(57) 요약

본 발명은 전계 발광 디스플레이의 디스플레이 구동부를 제어하는 디스플레이 구동부 제어 회로 및 방법을 제공하며, 이 디스플레이 구동부는, 디스플레이 소자를 구동하는 실질적인 정전류를 생성하는 정전류 생성기(610)를 적어도 하나 포함하고, 이 제어 회로는, 정전류 생성기에 의해 전류가 조정되고 있는 제 1 라인(1, 2, ..., m) 상의 구동 전압($V_{\max}$)을 검지하는 구동 전압 센서(630)와, 급전선으로부터 정전류 생성기로 제공되는 공급 전압(V_{dd})으로부터 오프셋된 기준 전압(V_{ref})을 제공하는 기준 전압 생성기(645)와, 기준 전압(V_{ref})과 구동 전압($V_{\max}$) 사이의 차이를 측정해서 조절 신호를 생성하는 수단을 포함하며, 상기 조절 신호에 응답해서, 전압 제어기(655)는 공급 전압을 조정하도록 구성된다.

대표도



(72) 발명자

툼슨 배리

미국 캘리포니아주 94025 벤로 파크 파트릿지 애비
뉴 874

버스터 스테판

미국 캘리포니아주 94550 리버모어 벨라 비타 플레
이스 2171

특허청구의 범위

청구항 1

전계 발광 디스플레이의 디스플레이 구동부를 제어하는 디스플레이 구동부 제어 회로로서,
 상기 디스플레이는 디스플레이 소자를 구동하기 위해서 실질적인 정전류를 생성하는 정전류 생성기를 적어도 하나 포함하고, 상기 제어 회로는,
 상기 정전류 생성기에 의해 전류가 조정되고 있는 제 1 라인 상의 구동 전압을 검지하는 구동 전압 센서와,
 급전선으로부터 상기 정전류 생성기로 제공되는 공급 전압으로부터 오프셋된 기준 전압을 제공하는 기준 전압 생성기와,
 상기 기준 전압과 상기 구동 전압 사이의 차이를 측정해서 조정 신호를 생성하는 수단을 포함하며,
 상기 조정 신호에 응답해서, 전압 제어가 상기 공급 전압을 조정하도록 구성되는
 디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 디스플레이는, 복수의 전계 발광 디스플레이 소자 및 실질적인 정전류를 생성하는 정전류 생성기를 가진 수동형 매트릭스 디스플레이이고,
 상기 구동 전압 센서는, 최대 전압을 검지하도록 구성되며, 상기 측정 수단은 상기 기준 전압과 상기 최대 전압 사이의 차이를 측정하도록 구성된 비교기인
 디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 구동 전압 센서는, 각각이 상기 정전류 생성기에 의해 전류가 조정되는 라인으로의 게이트 접속부를 갖고 있는 복수의 트랜지스터를 포함하고,
 상기 복수의 트랜지스터 각각의 소스 단자는 모두 상기 급전선에 접속되어 있고, 상기 복수의 트랜지스터 각각의 드레인 단자는 모두 추가 라인에 접속되어 있는
 디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터인
 디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 추가 라인은 접지 전위에 있거나, 혹은 공급 전압보다 낮은 전위에 있는 디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 기준 전압 생성기는 다수의 정션 전압(junction voltages)을 포함하는
디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전압 제어기는 dc-dc 변환기를 포함하는
디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전계 발광 디스플레이 소자는 유기 발광 다이오드를 포함하는
디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 9

제 2 항에 있어서,
상기 수동형 매트릭스 디스플레이는 행과 열의 어레이를 포함하고,
상기 회로는 다중 라인 어드레싱하도록 구성되는
디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 전계 발광 디스플레이 소자의 루미네센스는, 상기 소자로의 연속 구동 신호의 실질적으로 선형인 합(linear sum)에 의해서 획득될 수 있는
디스플레이 구동부 제어 회로.

청구항 11

전계 발광 디스플레이를 구동하는 디스플레이 구동부의 전력 공급 전압을 조정하는 방법으로서, 상기 디스플레이는 적어도 하나의 전계 발광 디스플레이 소자를 포함하고, 상기 구동부는, 상기 디스플레이 소자를 구동하기 위해서 실질적인 정전류를 생성하는 적어도 하나의 정전류 생성기를 포함하며, 상기 정전류 생성기에 상기 전력 공급 전압을 공급하는 전력 급전선을 갖고 있으며, 상기 방법은,
상기 전력 공급 전압으로부터 오프셋된 구동 전압을 검지하는 단계와,

상기 기준 전압과 상기 구동 전압과의 차이를 측정해서 조절 신호를 생성하는 단계와,
상기 조절 신호에 응답해서 상기 공급 전압을 제어하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 디스플레이는, 복수의 전계 발광 디스플레이 소자 및 실질적인 정전류를 생성하는 복수의 정전류 생성기를
구비한 수동형 매트릭스 디스플레이이고,
상기 구동 전압을 검지하는 단계는, 최대 전압을 검지하고, 상기 기준 전압과 상기 최대 전압 사이의 차이를 측
정하는 단계를 포함하는
방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 수동형 매트릭스 디스플레이는 행 전극과 열 전극의 어레이를 포함하고,
2개 이상의 행 전극을 구동하는 것과 동시에 복수의 열 전극을 구동하는 단계를 더 포함하는
방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 전계 발광 디스플레이 소자의 소망의 루미네센스는, 픽셀로의 연속 구동 신호의 실질적으로 선형인 합에
의해서 획득될 수 있는
방법.

청구항 15

제 11 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전계 발광 디스플레이 소자는 유기 발광 다이오드를 포함하는
방법.

청구항 16

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제어 단계는, 상기 공급 전압을 증가시키는 것과, 상기 공급 전압을 감소시키는 것 중 하나를 포함하며,
상기 공급 전압을 증가시키는 것은 상기 공급 전압을 감소시키는 것보다 더 빠르게 수행되는
방법.

청구항 17

첨부된 도 6을 참조해서/참조하지 않고, 상기 설명된 바와 같은 디스플레이 구동부.

청구항 18

첨부된 도 6을 참조해서/참조하지 않고, 상기 설명된 바와 같은 디스플레이 구동부의 전력 공급 전압을 조정하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] OLED(Organic light emitting diodes)는 전기 광학 디스플레이의 매우 바람직한 형태이다. 이는 밝고, 컬러풀하며, 고속 스위칭 및 넓은 시야각을 제공하고, 다양한 기판 상에 쉽고 저렴하게 제조될 수 있다.

배경기술

[0002] 유기(여기서는 유기 금속도 포함) LED는, 사용되는 물질에 따라서, 다양한 색에서 고분자 혹은 소분자(small molecule)를 이용해서 제조될 수 있다. 고분자-기반 유기 LED의 예는 W090/13148, W095/06400 및 W099/48160에 개시되어 있고, 소분자 기반 장치의 예는 US4,539,507에 개시되어 있으며, 덴드리머(dendrimer)-기반 물질의 예는 WO 99/21935 및 WO 02/067343에 개시되어 있다.

[0003] 전형적인 유기 LED의 기본 구조(100)가 도 1a에 도시되어 있다. 유리 혹은 플라스틱 기판(102)이 예컨대 ITO(indium tin oxide)를 포함하는 투명 애노드 층(104)을 지지하고 있으며, 그 위에는 정공 수송층(106), 전계 발광 층(108) 및 캐소드(110)가 증착되어 있다. 전계 발광 층(108)은 예컨대, PEDOT:PSS(폴리스티렌-술포네이트-도핑된 폴리에틸렌-디옥시티오펜)를 포함할 수 있다. 캐소드 층(110)은 전형적으로 칼슘과 같은 낮은 일함수의 금속으로, 전자 에너지 준위의 정합을 개선하기 위해서, 전계 발광 층(108)에 바로 인접해서 알루미늄 층과 같은 추가 층을 포함할 수 있다. 애노드 및 캐소드는 각각 접촉 배선(114, 116)을 통해서 전원(118)에 접속된다. 동일한 기본 구조가 소분자 장치에 대해서도 이용될 수 있다.

[0004] 도 1a에 도시된 예에서, 광(120)은 투명 애노드(104) 및 기판(102)을 거쳐서 방출되고, 이러한 장치를 '하부 발광체(bottom emitter)'라고 한다. 캐소드를 통해서 발광하는 장치는, 캐소드가 충분히 투명하게 되도록 예컨대, 캐소드 층(110)의 두께를 50~100nm 이하로 해서 구성될 수도 있다.

[0005] 유기 LED가 기판 상에 픽셀 행렬로 증착되어서, 단색 혹은 다색 픽셀의 디스플레이를 형성할 수 있다. 다색 디스플레이는 적색, 녹색 및 청색 발광 픽셀의 그룹을 이용해서 구성될 수 있다. 이러한 디스플레이에서, 개개의 소자는 일반적으로 행(또는 열) 라인을 활성화시켜서 픽셀을 선택함으로써 어드레싱되고, 픽셀의 행(또는 열)이 기입됨으로써 디스플레이를 생성한다. 이른바 능동형 매트릭스 디스플레이는 메모리 소자, 전형적으로 각각의 픽셀과 관련된 저장 캐패시터 및 트랜지스터를 구비하고 있는 반면, 수동형 매트릭스 디스플레이는 이러한 메모리 소자를 갖고 있지 않고, 대신 TV 화상과 약간 유사하게, 반복적으로 주사되어서 정지 화면의 느낌을 제공한다.

[0006] 도 1b는 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이(150)의 단면도로, 도 1a과 동일한 구성 요소는 동일한 참조 번호로 표시했다. 수동형 매트릭스 디스플레이(150)에서, 전계 발광 층(108)은 복수의 픽셀(152)을 포함하고, 캐소드 층(110)은 서로 전기적으로 절연된 복수의 도전성 라인(154)을 포함하며, 이들 도전성 라인은 도 1b의 지면 안쪽 방향으로 연장되고 있고, 각각 관련 접촉부(156)를 갖고 있다. 유사하게, ITO 애노드 층(104)은 캐소드 라인에 수직으로 연장하는 복수의 애노드 라인(158)을 포함하며, 도 1b에서는 그 중 하나만 도시하고 있다. 각각의 애노드 라인에는 접촉부(도 1b에서는 도시 생략)도 마련되어 있다. 캐소드 라인과 애노드 라인의 교차점에 있는 전계 발광 층(152)은 관련 애노드 라인과 캐소드 라인 사이에 전압을 인가함으로써 어드레싱될 수 있다.

[0007] 도 2a를 참조하면, 이는 도 1b에 도시된 유형의 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이(150)의 구동 장치를 개략적으로 도시하고 있다. 복수의 정전류 생성기(200)가 제공되며, 이들 각각은 급전선(202) 및 복수의 열(column) 라인(204)(도면에서는 간략하게 하기 위해서 하나만 도시함) 중 하나에 접속되어 있다. 복수의 행 라인(206)(하나

만 도시함)도 제공되며, 이들 각각은 전환형 접속부(210)에 의해서 접지선(208)에 선택적으로 접속될 수 있다. 도시된 바와 같이, 라인(202) 상에 양의 전압을 인가하면, 열 라인(204)은 애노드 접속(158)을 포함하고, 열 라인(206)은 캐소드 접속(154)을 포함하게 되지만, 급전선(202)이 접지선(208)에 대해서 음으로 되면, 이들 접속은 반대로 된다.

[0008] 디스플레이의 픽셀(212)이 전력을 공급받는 것으로 도시되어 있고, 따라서 이것이 조명된다. 이미지를 생성하기 위해서는, 전체 행이 어드레싱될 때까지 각각의 열 라인이 차례로 활성화되는 동안 그 행에 대한 접속(210)이 유지되고, 다음 행이 선택되면 이 처리를 반복한다. 다른 방안으로, 한 행이 선택되고, 모든 열이 동시에 기입될 수 있으며, 즉, 한 행이 선택되고, 각각의 열 라인으로 동시에 전류를 흘려서, 그 행의 각각의 픽셀을 원하는 휘도로 동시에 조명시킨다. 후자의 장치가 더 많은 열 구동 회로를 필요로 하지만, 이는 각각의 픽셀을 고속으로 갱신하므로 바람직하다. 또 다른 대안의 장치에서는, 한 열의 각각의 픽셀이, 다음 열이 어드레싱되기 전에 차례로 어드레싱될 수 있지만, 이하 설명되는 바와 같이 그 중에서도 열 캐패시턴스의 효과로 인해서 이는 일반적으로 바람직하지 않다. 도 2a의 장치에서는, 열 구동부 회로 및 행 구동부 회로의 기능은 서로 바뀔 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0009] 통상적으로 OLED에는 전압-제어형 구동보다는 전류-제어형 구동을 제공하는데, 이는 OLED의 휘도가 OLED에 흐르는 전류에 의해서 결정되고, 이에 따라서 출력되는 광자의 수가 결정되기 때문이다. 전압-제어형 구성에서는, 휘도는 디스플레이의 영역, 시간 경과, 온도, 노후 정도에 따라서 달라질 수 있으며, 이 때문에 픽셀이 주어진 전압에 의해 구동될 때 얼마나 밝을지를 예측하는 것이 어렵다. 컬러 디스플레이에서는, 색 표현의 정확성도 영향을 받는다.

[0010] 도 2b 내지 2d는 각각, 픽셀이 어드레싱되었을 때, 픽셀에 인가되는 구동 전류(220), 픽셀에 걸리는 전압(222) 및 시간 경과(226)에 따른 픽셀로부터의 광 출력(224)을 도시하고 있다. 픽셀을 포함하는 행이 어드레싱되고, 점선(228)으로 표시된 시점에, 그 픽셀의 열 라인으로 전류가 흐른다. 열 라인(및 픽셀)은 관련 캐패시턴스를 갖고 있어서 전압은 점차 최대값(230)으로 상승한다. 이 픽셀은, 픽셀에 걸리는 전압이 OLED 다이오드 전압 강하보다 커지는 시점(232)에 도달할 때까지는 발광을 개시하지 않는다. 유사하게, 시점(234)에서 구동 전류가 꺼지고, 열 캐패시턴스가 방전함에 따라서 전압 및 광 출력이 점차 감소된다. 한 행의 픽셀이 모두 동시에 기입되는 경우에, 즉 그 열이 동시에 구동되는 경우에, 시점(228)과 시점(234) 사이의 시간은 라인 주사 기간에 대응한다.

[0011] 도 3은 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 일반적인 구동 회로의 개략도(300)이다. OLED 디스플레이는 점선(302)으로 표시되어 있으며, 각각이 대응하는 행 전극 접속부(308)를 가진 복수 n개의 행 라인(304) 및 대응하는 복수의 열 전극 접속부(310)를 가진 복수 m개의 열 라인(308)을 포함한다. OLED는 도시된 장치에서 각각의 행 라인과 열 라인의 쌍 사이에 접속되어 있으며, 그 애노드가 열 라인에 접속된다. y 구동부(314)는 열 라인(308)을 정전류로 구동하고, x 구동부(316)는 행 라인(304)을 구동해서, 행 라인을 선택적으로 접지로 접속시킨다. y 구동부(314) 및 x 구동부(316)는 전형적으로 모두 프로세서(318)의 제어하에 있다. 전력 공급부(320)는 회로, 특히 y 구동부(314)에 전력을 제공한다.

[0012] 도 4는, 도 3의 디스플레이(302)와 같은, 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 하나의 열 라인에 대한 전류 구동부(402)의 주요 특징부를 개략적으로 도시하고 있다. 전형적으로, 이러한 전류 구동부는 복수의 수동형 매트릭스 디스플레이 열 전극을 구동하기 위해서, 도 3의 y-구동부(314)와 같이, 열 구동 집적 회로 내에 복수 마련된다.

[0013] 도 4의 전류 구동부(402)는 이 회로의 주요 특징부를 나타내고 있으며, 바이폴라 트랜지스터(416)를 포함하는 전류 구동부 블록(406)을 포함하고, 이 바이폴라 트랜지스터(416)는 공급 전압 V_s 에 있는 전력 급전선(404)에 실질적으로 직접 접속된 이미터 단자를 갖고 있다. (이미터 단자가 반드시 가장 가까운 경로를 통해서 전력 급전선 혹은 구동부의 단말에 접속되어야 하는 것은 아니며, 오히려 구동부 회로 내에서 이미터와 전력 공급 레일 사이의 트랙 혹은 접속부의 고유 저항을 제외하면, 중간의 구성 요소가 없는 것이 바람직하다). 열 구동부 출력단(408)은 구동 전류를 OLED(412)에 제공하며, 이 OLED(412)는 통상적으로는 행 구동부 MOS 스위치(도 4에서는 도시 생략)를 경유하는 접지 접속부(414)도 갖고 있다. 전류 제어 입력단(410)이 전류 구동부 블록(406)에 제공되는데, 예시를 위해서, 트랜지스터(416)의 베이스에 접속되는 것으로 되어 있지만, 실제로는 전류 미러 장치가 바람직하다. 전류 제어 라인(410) 상의 신호는 전압 혹은 전류 신호를 포함할 수 있다. 전류 구동부 블록(406)이 가변 제어 가능 전류원을 제공하는 경우에, 각각의 전류 구동부 블록은 디지털-아날로그 변환기와 인터페이스되어서 이로부터의 아날로그 출력에 의해 제어될 수 있다. 이러한 제어 가능 전류원은 가변 휘도 디스플레이

혹은 그레이스케일 디스플레이를 제공할 수 있다. 픽셀 휘도를 변화시키는 다른 방법은 펄스 폭 변조(PWM)를 이용해서 픽셀을 경시적으로 변화시키는 것을 포함한다. PWM 방식에서, 픽셀은 완전히 온되거나 완전히 오프되지만, 픽셀이 나타내는 휘도는 관찰자의 눈에서의 시간적인 축적(time integration)으로 인해서 변화된다.

[0014] 도 5를 참조하면, 제어 가능 정전류원에 의해 구동되는 OLED에 있어서의, 전력 공급 전압에 대한 전력 공급에 의해 생성된 전류의 그래프(420)가 도시되어 있다. 이 곡선은, 포워드 전압이 OLED를 턴온하기에 충분하게 될 때까지 실질적으로 전류가 흐르지 않는 초기 "대드(dead)" 영역을 갖고 있다. 비선형 영역(422) 이후에는, 점선(426)으로 표시된, 전압에 대한 곡선이 실질적으로 평탄한 부분(424)이 이어지며, 전체적으로는 "S"자 곡선을 제공한다. 점선(426)으로 표시된 전압에서, 최소 공급 전압은, 정전류원이 제공하도록 제어된 전류에서 그 정전류원이 확실하게 동작하는 전압으로 정의된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 도 5로부터 용이하게 알 수 있는 바와 같이, 전력을 증가시켜도 전력 손실만 증가시키게 되는 영역(424)이 존재한다. 따라서, 점선(426)으로 표시된 전압에서 혹은 이에 가까운 전압에서 동작하는 것이 바람직하다. 그러나, 이 한계점에서의 전력 공급 전압은, 디스플레이의 노후화, 디스플레이 온도, 및 전류가 정전류원에 의해 제공되는데 가변 전류가 공급되는 경우를 포함한 여러가지 요인에 따라서 달라진다. 따라서, 전력 공급 전압 제어를 환경 변화 혹은 구동 상태에 맞출 수 있는 기술이 여전히 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 제 1 측면에 따르면, 전계 발광 디스플레이(an electroluminescent display)의 디스플레이 구동부를 제어하는 디스플레이 구동부 제어 회로가 제공되며, 이 디스플레이는 디스플레이 소자를 구동하는 실질적인 정전류를 생성하는 정전류 생성기를 적어도 하나 포함하고, 상기 제어 회로는, 이 정전류 생성기에 의해 전류가 조정되고 있는 제 1 라인 상의 구동 전압을 검지하는 구동 전압 센서와, 급전선으로부터 상기 정전류 생성기로 제공되는 공급 전압으로부터 오프셋된 기준 전압을 제공하는 기준 전압 생성기와, 이 기준 전압과 구동 전압 사이의 차이를 측정해서 조정 신호를 생성하는 수단을 포함하며, 이 조정 신호에 응답해서, 전압 제어기는 공급 전압을 조정하도록 구성된다.

[0017] 바람직하게는, 디스플레이는, 복수의 전계 발광 디스플레이 소자 및 실질적인 정전류를 생성하는 정전류 생성기를 가진 수동형 매트릭스 디스플레이이고, 구동 전압 센서는, 최대 전압을 검지하도록 구성되며, 측정하는 수단은 기준 전압과 최대 전압 사이의 차이를 측정하도록 구성된 비교기이다.

[0018] 더 바람직하게는, 구동 전압 센서는, 각각이 정전류 생성기에 의해 전류가 조정되는 라인으로의 게이트 접속부를 갖고 있는 복수의 트랜지스터를 포함하고, 복수의 트랜지스터 각각의 소스 단자는 모두 급전선에 접속되어 있고, 복수의 트랜지스터 각각의 드레인 단자는 모두 추가 라인에 접속되어 있다.

[0019] 바람직하게는, 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 이 추가 라인은 선택적으로 접지 전위에 있거나, 혹은 공급 전압보다 낮은 전위에 있다.

[0020] 바람직하게는, 기준 전압 생성기는 다수의 정전 전압을 포함하고, 전압 제어기는 바람직하게는 dc-dc 변환기를 포함한다.

[0021] 본 발명의 제 1 측면이 일반적인 수동형 매트릭스 구동 방식에 맞춰져 있지만, 이 회로는 바람직하게는 다중 라인 어드레싱하도록 구성되고, 전계 발광 소자의 루미네스цен스는 이 소자로의 연속 구동 신호의 실질적으로 선형인 합(linear sum)에 의해서 획득될 수 있다.

[0022] 본 발명의 제 2 측면에 따르면, 전계 발광 디스플레이를 구동하는 디스플레이 구동부의 전력 공급 전압을 조정하는 방법이 제공되며, 이 디스플레이는 적어도 하나의 전계 발광 디스플레이 소자를 포함하고, 이 구동부는 디스플레이 소자를 구동하기 위해서 실질적인 정전류를 생성하는 적어도 하나의 정전류 생성기를 포함하며, 정전류 생성기에 전력 공급 전압을 공급하는 전력 급전선을 갖고 있고, 이 방법은, 공급 전압으로부터 오프셋된 구동 전압을 검지하는 단계와, 기준 전압과 구동 전압과의 차이를 측정해서 조절 신호를 생성하는 단계와, 이 조

절 신호에 응답해서 공급 전압을 제어하는 단계를 포함한다.

- [0023] 바람직하게는, 이 디스플레이는 복수의 전계 발광 디스플레이 소자 및 실질적인 정전류를 생성하는 복수의 정전류 생성기를 구비한 수동형 매트릭스 디스플레이이고, 구동 전압을 검지하는 단계는, 최대 전압을 검지하고, 기준 전압과 이 최대 전압 사이의 차이를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0024] 본 발명의 제 2 측면이 일반적인 수동형 매트릭스 구동 방식에 맞춰져 있지만, 이 방법은 수동형 매트릭스 디스플레이가 행 전극과 열 전극의 어레이를 포함하도록 다중 라인 어드레싱을 수행하게 구성되어 있는 것이 바람직하며, 이 구동 방법은 디스플레이가 2개 이상의 행 전극을 구동하는 것과 동시에 복수의 열 전극을 구동하는 단계를 더 포함한다. 더 바람직하게는, 전계 발광 소자의 소망의 루미네스스는, 픽셀로의 연속 구동 신호의 실질적으로 선형인 합에 의해서 획득될 수 있다.
- [0025] 바람직하게는, 제어 단계는 공급 전압을 증가시키는 것과, 공급 전압을 적절하게 감소시키는 것 중 하나를 포함하며, 공급 전압을 증가시키는 것은 공급 전압을 감소시키는 것보다 더 빠르게 수행된다.
- [0026] OLED 디스플레이의 수명을 개선할 수 있는 기법이 계속 요구되고 있다. 특히 수동형 매트릭스 디스플레이의 제조 비용이 능동형 매트릭스 디스플레이보다 훨씬 더 저렴하기 때문에, 수동형 매트릭스 디스플레이에 적용할 수 있는 기법이 특히 요구되고 있다. OLED의 구동 레벨(및 이에 따라서 휘도 레벨)을 감소시킴으로써 장치의 수명을 상당히 증가시킬 수 있다 - 예컨대, OLED의 구동/휘도를 절반으로 줄이면 수명을 거의 4배로 증가시킬 수 있다. 출원 W02006/035246, W02006/035247 및 W02006/035248에서(이 출원의 내용은 여기에 참조로서 포함됨), 출원인은, 디스플레이, 특히 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 피크 구동 레벨을 감소시켜서 디스플레이의 수명을 증가시키는데 이용되는 다중 라인 어드레싱 기법에 한가지 해법이 있다는 것을 인식했다. 간략하게 설명하면, 이 방법은, OLED 디스플레이의 2개 이상의 행 전극을 행 구동 신호의 제 1 세트에 구동하는 것과 동시에, OLED 디스플레이의 복수의 열 전극을 열 구동 신호의 제 1 세트에 구동하고, 이후에 행 구동 신호의 제 2 세트에 2개 이상의 행 전극을 구동하는 것과 동시에 열 구동 신호의 제 2 세트에 열 전극을 구동하는 것을 포함한다. 바람직하게는, 행 및 열 구동 신호는, 전류원 혹은 전류 싱크와 같은, 실질적인 정전류를 생성하는 정전류 생성기로부터의 전류 구동 신호를 포함한다. 바람직하게는, 이러한 정전류 생성기는 예컨대, 디지털-아날로그 변환기를 이용해서 제어 가능하거나 혹은 프로그래밍 가능하다.

발명의 효과

- [0027] 2개 이상의 행과 동시에 열을 구동하는 효과는 행 구동 신호에 의해 결정되는 비율로 2개 이상의 행 사이에 열 구동을 나눈다는 점으로, 즉 전류 구동시에 열의 전류가 행 구동 신호의 상대적인 값, 즉 비율로 결정되는 비율로 2개 이상의 행 사이에서 나누어진다. 간략하게 설명하면, 이로써 픽셀의 행 즉, 라인의 루미네스스 프로파일 이 다중 라인 주사 기간 동안 생성될 수 있고, 따라서 OLED 픽셀의 피크 휘도를 효율적으로 감소시켜서 디스플레이의 픽셀의 수명을 증가시킨다. 전류 구동시에, 픽셀의 소망의 루미네스스는 픽셀로의 연속 구동 신호의 실질적으로 선형인 합을 이용해서 얻어진다.
- [0028] 따라서, 본 발명은 특히 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 효율을 개선하는 것에 관한 것이다. 바람직하게는, 본 발명은 다중 라인 어드레싱 기법에도 적합하다.
- [0029] 본 발명의 이러한 실시예는 첨부된 도면을 참조로 설명될 것이지만, 이는 단지 예시하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1a 및 1b는 각각 유기 발광 다이오드 및 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 단면도,
 도 2a 내지 2d는 각각 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 개략적인 구동부 장치, 시간에 대한 디스플레이 픽셀의 구동 전류의 그래프, 시간에 대한 픽셀 전압의 그래프 및 시간에 대한 픽셀 광 출력의 그래프,
 도 3은 종래의 기술에 따른 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 전체 구동부 회로의 개략도,
 도 4는 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이의 열에 대한 전류 구동부를 도시하는 도면,
 도 5는 OLED 디스플레이 소자 및 관련 전류원의 전류-전압 곡선을 나타내는 도면,

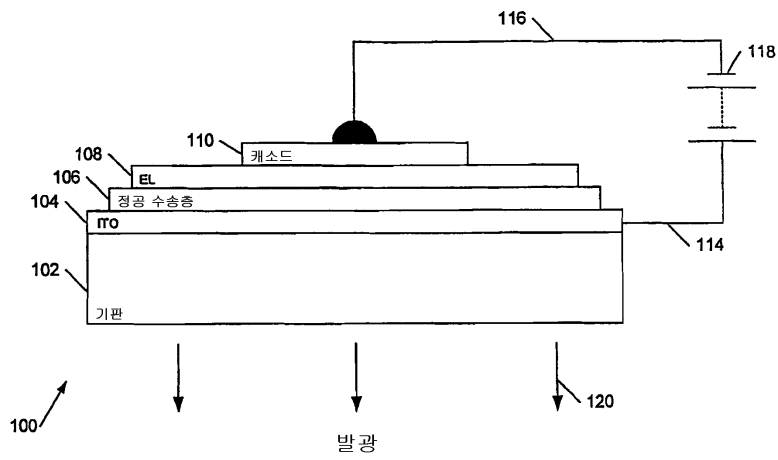
도 6은 본 발명의 실시예 1에 따른 수동형 매트릭스 OLED 구동부 회로의 일부 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

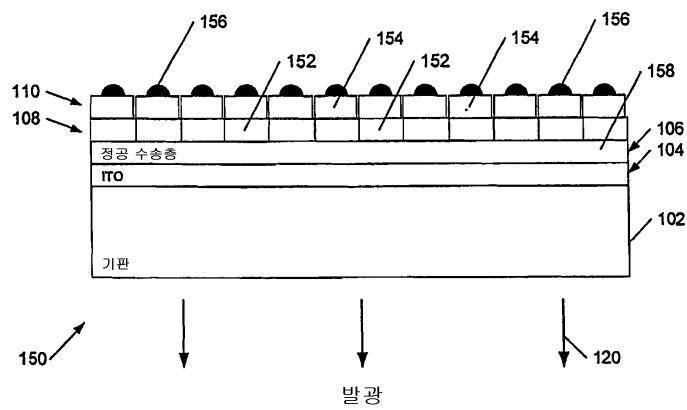
- [0031] 도 6은 본 발명의 실시예 1에 따른 수동형 매트릭스 OLED 디스플레이(600)의 일부 개략도이다. 디스플레이(600)는 행 구동부 회로(도 6에서는 도시 생략)에 의해 구동되는 행 전극 및 열 구동부(605)에 의해 구동되는 열 전극 라인(1, 2, 3...m)을 포함한다. 각각의 열의 구동부는, 도 4에 도시된 바와 같은, 실질적인 정전류를 생성하는 전류 생성기(610)(전류원으로 도시되어 있음)를 포함한다. 도 6에서, 각각의 전류 생성기(610)는 급전선(615)을 통해서 전력 공급 전압 V_{dd} 으로 전력을 공급받으며, 디지털-아날로그 변환기(620)로부터의 아날로그 출력에 의해 제어된다. 디스플레이 데이터를 열 구동부(605)에 제공하는 디스플레이 구동 로직으로부터의 제어 입력부(625)가 디지털-아날로그 변환기(620)에 마련된다. 디스플레이 구동 로직은 행 구동부(도시 생략)에 행 선택 제어도 제공할 수 있다. 디지털-아날로그 변환기(620)는 각각의 열 전극 라인(1, 2, 3...m)에 제공될 수도 있고, 혹은 하나의 디지털-아날로그 변환기를 열 라인이 예컨대 시분할에 의해서 공유할 수도 있다.
- [0032] 도 6에 도시된 바와 같이, 전류원은 가변 휘도 혹은 그레이스케일 디스플레이를 제공하도록 제어 가능한 전류원이지만, 다른 실시예에서 고정 전류원이 사용될 수도 있다. 이들 실시예에서는 인간의 눈에 다양한 휘도가 나타나도록 하는데 펄스폭 변조가 사용될 수도 있지만, 다른 방안으로는 디스플레이의 픽셀은 실질적으로 모두 동일한 상대 휘도를 갖고 있으며, 즉 디스플레이는 그레이스케일 디스플레이가 아닐 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 디스플레이는 서로 다른 컬러의 픽셀을 이용해서 다양한 컬러의 디스플레이를 제공할 수도 있다.
- [0033] 각각의 열 전극 라인(1, 2, 3...m)은 n채널 전계 효과 트랜지스터(FET)(630)의 게이트 단자(G)에 접속되고, 이 트랜지스터의 소스 단자(S)는 모두 풀다운 저항(635)을 거쳐서 접지(640)(혹은 공급 전압보다 낮은 다른 전압)에 접속되어 있다. n-채널 FET(630)의 드레인 단자 D는 모두 급전선(615)에 접속되어 있다.
- [0034] 기준 전압원(645)은 빌트인 정션 전압(built-in junction voltage)의 어레이를 포함하며, 그 일단은 급전선(615)에 접속되어 있고, 타단은 비교기(650)의 제 1 입력 단자에 접속되어 있다. 비교기(650)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(630)의 각각의 소스 단자에 접속된 제 2 입력단을 갖고 있다. 비교기의 출력단은 전압 제어기(655)에 접속되고, 이는 열 구동부(605)에 제공되는 출력 공급 전압을 변경시키도록 구성되어 있다. 이러한 전압 제어기(655)는 공지된 dc-dc 제어기를 포함할 수 있다.
- [0035] 동작시에, 전력 공급 전압 V_{dd} 는 먼저 예컨대 15V의 값을 취하고, 기준 전압원(645)은 3V의 전압 강하를 제공하며, 이로써 비교기(650)로의 제 1 입력단에서의 기준 전압 V_{ref} 을 12V로 유지한다. 각각의 FET(630)의 소스 접속부에는 최대 열 전압 V_{max} 이 제공되어서, 임의의 열 전극 라인(1, 2, 3...m)이 최대 열 전압 이상으로 상승하면, 대응하는 FET(630)의 게이트 단자(G)는 소스 단자(S)의 전압 이상으로 풀업(pull up)되어서 FET(630)를 턴온하고, FET(630)가 턴오프될 때까지 혹은 대응하는 FET(630)의 전류가 풀다운 저항(635)을 흐르는 싱크 전류를 매칭시키기에 충분하게 될 때까지 소스 단자(S)의 전압을 풀업시킨다. 비교기(650)는 최대 열 전압 V_{max} 을 기준 전압 V_{ref} 과 비교해서, 전력 전압 V_{dd} 이 증가되어야 하는지 감소되어야 하는지를 나타내는 하나의 비트 신호를 생성한다. 전력 전압 V_{dd} 이 증가되어야 할 때에는, dc-dc 제어기는 전력 공급 전압을 빠르게 증가시키도록 동작할 수 있다. 전력 전압 V_{dd} 이 감소되어야 할 때에는, dc-dc 제어기는 전력 공급 전압을 점차 감소시키도록 동작할 수 있다. 특히, 전력 공급 전압을 빠르게 증가시키는 것은 디스플레이의 휘도 및 이미지 콘텐츠를 증가시키기 위해서 필요하다.
- [0036] 당업자라면 다른 유효한 변경안을 상정할 수 있을 것이다. 본 발명은 설명된 실시예로 한정되는 것이 아니며, 첨부된 청구의 범위의 사상 및 범주 내에서 당업자에게 자명한 수정안까지 포함한다는 것을 이해할 것이다.

도면

도면1

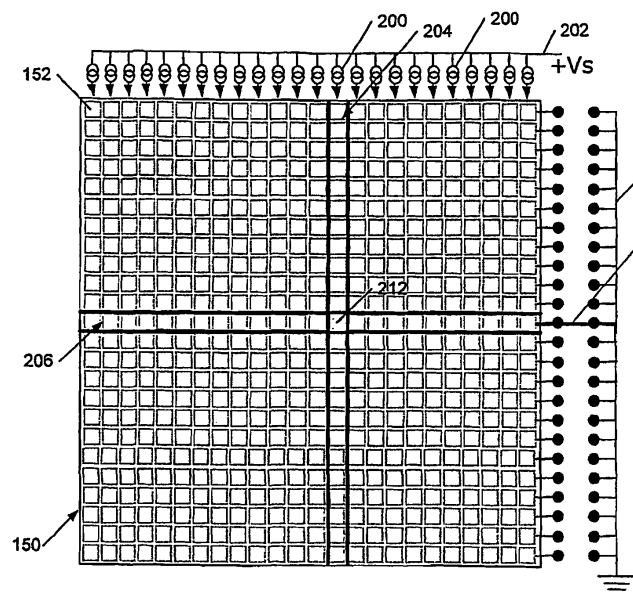


(a)
(종래기술)

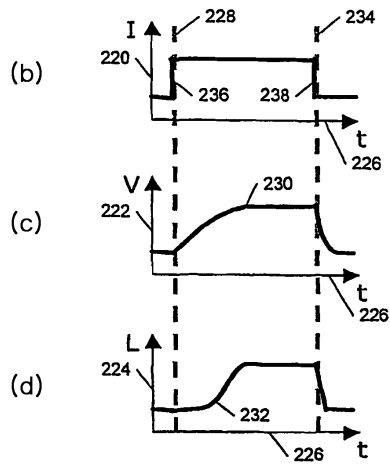


(b)
(종래기술)

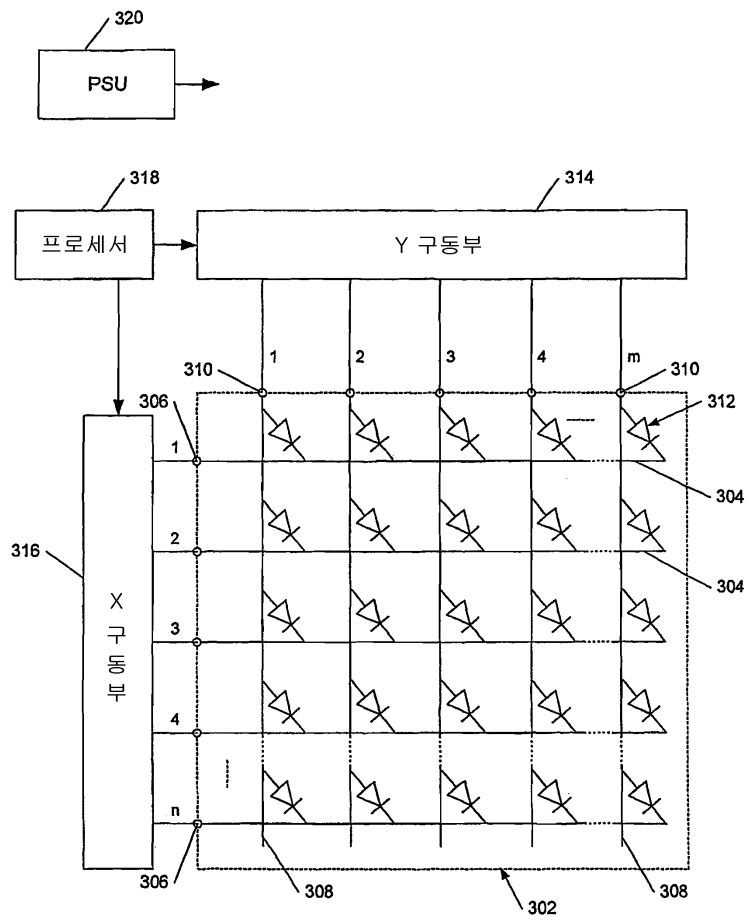
도면2



(a)



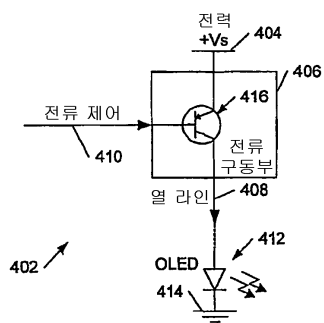
도면3



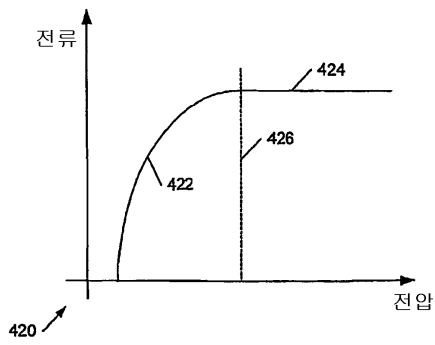
300 ↗

(종래기술)

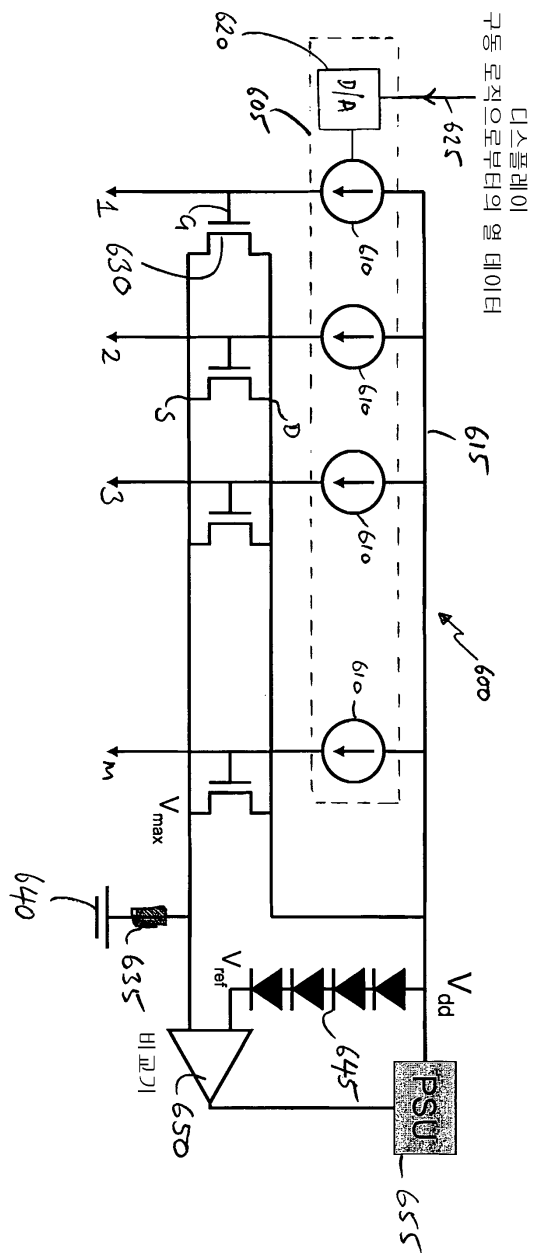
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	显示驱动器控制电路和方法		
公开(公告)号	KR1020100087709A	公开(公告)日	2010-08-05
申请号	KR1020107009948	申请日	2008-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	SMITH EUAN 스미스유안 PAGE RICHARD 페이지리차드 THOMPSON BARRY 톰슨배리 WURSTER STEFAN 버스터스테판		
发明人	스미스유안 페이지리차드 톰슨배리 버스터스테판		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/2014 G09G2330/021 G09G3/2011 G09G3/3283 G09G2330/028 G09G2310/0208 G09G3/3216		
代理人(译)	KIM , WON JOON		
优先权	2007019512 2007-10-05 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示驱动器控制电路和用于控制电致发光显示器的显示驱动器的方法，该显示驱动器包括至少一个恒定电流发生器（610），用于产生驱动显示元件的基本恒定的电流，该电路包括驱动电压传感器630，用于检测第一线路上1,2,... m上的驱动电压 V_{max} ，其电流由恒流发生器调节，参考电压发生器645提供从电压 V_{dd} 偏移的参考电压 V_{ref} ，以及用于通过测量参考电压 V_{ref} 和驱动电压 V_{max} 之间的差值来产生调节信号的装置，响应于调节信号，电压控制器655被配置为调节电源电压。

