



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월16일 10-0669727 2007년01월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0072464 2004년09월10일 2004년09월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0023672 2006년03월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김금남 서울특별시 동대문구 답십리2동 21-1 다솜빌라 302호
(74) 대리인	리엔목특허법인 이혜영

심사관 : 천대식

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 전원전압 공급라인의 전압강하를 개선한 유기 전계발광표시장치

(57) 요약

전원전압 공급라인의 전압강하(IR Drop)가 발생하지 않게 하는 유기 EL 픽셀회로 및 이를 사용하는 유기 전계 발광표시장치를 개시한다. 상기 유기 EL 픽셀회로는, 종래에 사용하는 제1전원전압 공급라인 외에 제2전원전압 공급라인을 추가로 사용하고, 상기 제1전원전압 공급라인에 연결된 부하를 상기 제2전원전압 공급라인에 연결하여 사용함으로써, 상기 제1전원전압 공급라인의 전압강하를 최소화하였다. 상기 제2전원전압 공급라인은 상기 제1전원전압 공급라인과 동일한 전압값을 가지는 것이 바람직하다. 상기 유기 전계 발광표시장치는, 상기 유기 EL 픽셀회로를 복수 개 구비하며, 상기 제1전원전압 공급라인은 데이터라인과 평행하고, 상기 제2전원전압 공급라인은 스캔라인과 평행하게 레이아웃 하여, 상기 제2전원전압 공급라인을 레이아웃에서 추가시키면서도 개구율의 감소는 발생하지 않는다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

### 청구항 3.

복수개의 픽셀회로;

상기 각 픽셀회로에 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터 라인;

상기 각 픽셀회로에 스캔 신호를 전달하는 복수의 스캔 라인;

상기 각 픽셀회로에 제1전원전압을 전달하는 복수의 제1전원전압공급라인; 및

상기 각 픽셀회로에 제2전원전압을 전달하는 복수의 제2전원전압 공급라인;을 포함하고, 상기 각 픽셀회로는,

유기 전계 발광 소자;

상기 유기 전계 발광 소자와 제1전원전압 공급라인에 전기적으로 연결된 제1트랜지스터;

직전 스캔신호에 응답하여 상기 제1트랜지스터를 다이오드 연결시키는 제2트랜지스터;

상기 제1트랜지스터의 게이트에 연결되어 상기 제1트랜지스터를 제어하는 제1커패시터;

상기 제1전원전압 공급라인과 상기 제1커패시터에 접속되는 제2커패시터;

스캔신호에 응답하여 데이터 전압을 상기 제 1커패시터 및 제2커패시터에 전달하는 제3트랜지스터; 및

상기 직전 스캔신호에 응답하여 상기 제2전원전압 공급라인과 제1 및 제2커패시터를 연결하는 제4트랜지스터;를 포함하  
며,

상기 스캔 라인과 데이터 라인은 서로 교차하고,

상기 제1전원전압 공급라인은 상기 데이터라인과 평행하고,

상기 제2전원전압 공급라인은 상기 스캔라인과 평행한 유기 전계 발광표시장치.

### 청구항 4.

삭제

### 청구항 5.

삭제

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 유기 전계 발광표시장치에 관한 것이다.

능동 매트릭스(Active Matrix) 평판 표시장치는, 다수의 픽셀을 매트릭스(Matrix) 형태로 배열하고, 각 픽셀의 내부에 박막 트랜지스터와 같은 스위치 소자를 이용하여 상기 픽셀의 발광을 제어한다. 상기 능동 매트릭스(Active Matrix) 평판 표시장치는, 상기 픽셀의 선택여부에 관한 스캔 라인(Scan Line), 상기 픽셀의 발광을 조절하는 데이터 라인(Data Line) 및 상기 픽셀에 전압(또는 전류)을 공급하는 전원전압 공급라인(VDD)을 통하여 디스플레이 기능을 수행한다.

상기 전원전압 공급라인(VDD)은, 연결된 복수 개의 픽셀들에 일정한 전압(이를 다르게 표현하면 일정한 전류)을 공급한다. 상기 전원전압 공급라인의 전압 값은, 연결된 각각의 픽셀들의 관점에서 보면, 일정한 동일한 값이어야 한다. 그러나, 상기 전원전압 공급라인에 발생하는 전압강하(IR Drop), 즉, 각 픽셀들을 거쳐 연장되는 라인상으로 인한 전압강하에 의하여 이 전원전압 공급라인에 연결된 픽셀들에 동일한 전압을 공급할 수 없게 된다. 즉, 외부의 전원공급 소스로부터 멀어지면 멀어질수록 상기 전압강하에 의하여 픽셀들에 공급되는 전압이 감소하기 때문이다.

도 1은 유기 전계 발광표시장치를 나타낸다.

도 1을 참조하면, 상기 유기 전계 발광표시장치(100)는, 데이터 구동부(110), 주사 구동부(120) 및 표시부(130)를 구비한다.

데이터 구동부(110)는 데이터 라인들(Data 1 내지 Data m)을 통하여 발광의 정도를 제어하는 데이터 정보를 표시부(130)에 전달한다. 주사 구동부(120)는 스캔 라인들(Scan1 내지 Scan n)을 통하여 표시부(130)를 구성하는 복수 개의 픽셀들을 라인 단위로 선택한다. 상기 스캔 라인들(Scan1 내지 Scan n)에 의하여 선택된 픽셀들에는 데이터 라인(Data 1 내지 Data m)의 정보가 전달된다. 높은 전원전압라인(VDD)은 유기 전계 발광표시장치(100)에 구비된 모든 픽셀들(130)에 일정한 전압을 공급한다.

표시부(130) 전체에 분포하는 복수 개의 픽셀들은, 높은 전원전압(VDD)의 메인 라인(사선을 친 부분)의 관점에서 보면, 먼 곳에 위치하는 픽셀들과 가까운 곳에 위치하는 픽셀들이 필연적으로 존재할 수밖에 없다.

높은 전원전압라인(VDD)을 구성하는 물질 자체의 저항 성분, 주변 물질들과 관련해서 생성되는 기생 커패시터 성분 및 연결된 부하들에 의한 전압강하(IR Drop) 때문에, 높은 전원전압라인(VDD)의 전압은 표시부(130) 전체영역에서 균일하게 되기 어렵다. 즉, 높은 전원전압라인(VDD)의 메인 라인(사선 친 부분)으로부터 먼 곳의 전압은 가까운 곳의 전압에 비하여 상대적으로 낮은 전압을 가진다.

이러한 전압강하 현상은 해당 픽셀의 발광이 정상적으로 제어되지 못하게 하여 결국 상기 문제가 발생한 픽셀들이 포함되는 화면의 비정상적인 동작으로 이어진다. 외부 전원전압 공급라인이 배치되어 있는 구조적인 특성을 감안하여 볼 때, 화면의 중앙부분이 어두워지는 것이 보편적으로 나타나는 현상이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 전원전압 공급라인의 전압강하(IR Drop)가 발생하지 않게 하는 유기 EL 픽셀회로를 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 전원전압 공급라인의 전압강하가 발생하지 않게 하는 유기 EL 픽셀을 구비하는 유기 전계 발광표시장치를 제공하는데 있다.

또한, 본 발명의 기술적 과제는 전원전압 공급라인에서 발생하는 각 픽셀간의 전압 강하량 차이를 보상하여 균일한 휘도를 표현하면서도, 이를 위한 회로 레이아웃의 구현에 따른 개구율 저하를 최소화할 수 있는 유기 전계 발광표시장치를 제공하는 데 있다.

### 발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 EL 픽셀회로는, 복수 개의 스위치, 적어도 하나의 커패시터 및 OLED를 구비하며, 데이터라인, 적어도 하나 이상의 스캔라인, 동작제어신호라인, 제1전원전압 공급라인 및 제2전원전압 공급라인을 통하여 디스플레이 기능을 수행한다.

상기 데이터라인은, 상기 OLED에 공급되는 전류(또는 전압)의 양에 대한 정보를 가지고 있다. 상기 스캔라인은, 상기 데이터라인의 정보를 수신할 픽셀들을 선택하게 한다. 상기 동작제어신호라인은, 상기 OLED의 동작 시간을 결정한다. 상기 제1전원전압 공급라인은, 상기 유기 EL 픽셀에 소정의 전류를 공급하며, 상기 제2전원전압 공급라인은, 상기 유기 EL 픽셀에 소정의 다른 전류를 공급하는데, 상기 제1전원전압 공급라인과 동일한 전압 준위를 가지는 것이 바람직하다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는, 복수 개의 모스 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터 및 OLED를 구비하는 유기 EL 픽셀회로를 복수 개 구비하며, 데이터라인, 적어도 하나 이상의 스캔라인, 동작제어신호라인, 제1전원전압 공급라인 및 제2전원전압 공급라인을 통하여 디스플레이 기능을 수행한다.

상기 데이터라인은, 상기 OLED에 공급되는 전류(또는 전압)의 양에 대한 정보를 가지고 있다. 상기 스캔라인은, 상기 데이터라인의 정보를 수신할 픽셀들을 선택하게 한다. 상기 동작제어신호라인은, 상기 OLED의 동작 시간을 결정한다. 상기 제1전원전압 공급라인은, 상기 유기 EL 픽셀에 소정의 전류를 공급하며, 상기 제2전원전압 공급라인은, 상기 유기 EL 픽셀에 소정의 다른 전류를 공급하는데, 상기 제1전원전압 공급라인과 동일한 전압 준위를 가지는 것이 바람직하다.

특히, 상기 제1전원전압 공급라인은 상기 데이터라인과 평행하고, 상기 제2전원전압 공급라인은 상기 스캔라인과 평행하게 레이아웃 하는 것이 패널의 개구율의 향상을 위하여 바람직하다.

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 EL 픽셀의 기본 회로도이다.

도 2를 참조하면, 상기 유기 EL 픽셀(200)은 5개의 모스 트랜지스터(M1 내지 M5) 및 2개의 커패시터(Cst 및 Cvth)를 구비한다. 상기 유기 EL 픽셀(200)은, 스캔라인(Scan[n-1] 및 Scan[n], n은 정수), 데이터 라인(data), 동작제어신호라인(EM[n]), 제1전원전압 공급라인(VDD) 및 제2전원전압 공급라인(Vsus)을 통하여 동작이 이루어진다. 여기서, 제3전원전압 공급라인(VSS)은 상기 제1전원전압 공급라인(VDD) 및 상기 제2전원전압 공급라인(Vsus)으로부터 공급되는 전류를 싱크(sink)한다.

상기 유기 EL 픽셀(200)은, 제1전원전압 공급라인(VDD) 외에 제2전원전압 공급라인(Vsus)을 이용하여 동작함을 알 수 있다.

즉, 도 2에서 볼 수 있듯이, 제2전원전압 공급라인(Vsus)에 연결된 트랜지스터(M4)는 직전 스캔라인(Scan[n-1])에 연결되어 동작되고, 제1전원전압 공급라인(VDD)에 연결된 트랜지스터(M1)는 스캔라인(Scan[n])에 연결되어 동작되는 트랜지스터(M3)를 통해 동작이 제어된다.

따라서, 도 2를 보면, 직전 스캔라인(Scan[n-1])에 의해 직전 스캔 전압이 인가되면, 트랜지스터(M2)와 트랜지스터(M4)는 턴온(turn-on)되고, 트랜지스터(M3)는 턴오프(turn-off)됨을 알 수 있다.

또, 스캔라인(Scan[n])에 스캔 전압이 인가되면, 트랜지스터(M3)는 턴온되고, 트랜지스터(M2)와 트랜지스터(M4)는 턴오프됨을 알 수 있다.

도 2에서 볼 때, 별도의 신호선(EM[n])으로 제어되는 트랜지스터(M5)가 구동트랜지스터인 트랜지스터(M1)와 유기 전계 발광 소자(OLED)의 사이에 개재되어 누설전류를 차단한다. 도 2에는 트랜지스터(M5)의 특성이 P 타입인 것이 개시되어 있으나, 이는 N 타입으로도 설정될 수 있는 것으로, 픽셀 회로의 발광 기간을 스캔 신호와는 별도로 제어할 수 있게 된다.

제1전원전압 공급라인(VDD)의 전압강하(IR Drop)는 일반적으로 상기 공급라인(VDD)의 길이 및 폭, 상기 공급라인에 연결된 부하(예를 들면, 커패시터, 저항 및 트랜지스터)의 개수에 영향을 받게 된다. 상기 유기 EL 픽셀(200)은, 새로운 제2전원전압 공급라인(Vsus)을 추가로 이용하여, 제1전원전압 공급라인(VDD)에 연결되는 부하의 수를 감소시킴으로써, 제1전원전압 공급라인(VDD)의 전압강하를 감소시킬 수 있도록 한다.

이 원리는 도 2의 회로도를 통해 담당자라면 쉽게 얻어낼 수 있게 되는 데, 이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

직전 스캔라인(Scan[n-1])에 의해 직전 스캔 전압이 인가되는 구간에서는, 트랜지스터(M1)은 다이오드 연결되어, 트랜지스터(M1)의 게이트, 즉 커패시터(Cvth)의 일전극(B)에는 제1전원전압(VDD)과 트랜지스터(M1)의 문턱 전압의 합에 해당하는 전압이 인가된다. 또한, 커패시터(Cvth)의 타전극(C)에는 보상전압인 제2전원전압(Vsus)이 인가되어, 커패시터(Cvth)에는 위 제1전원전압(VDD)과 트랜지스터(M1)의 문턱 전압의 합에서 제2전원전압(Vsus)을 뺀 전압이 충전된다.

다음, 스캔라인(Scan[n])에 스캔 전압이 인가되는 구간에서는, 데이터 전압(Vdata)이 커패시터(Cst)에 충전된다. 이 때, 커패시터(Cvth)에는 전술한 바와 같이, 제1전원전압(VDD)과 트랜지스터(M1)의 문턱 전압의 합에서 제2전원전압(Vsus)을 뺀 전압이 충전되어 있으므로, 트랜지스터(M1)의 게이트 및 소스 간의 전압은 커패시터(Cth)와 커패시터(Cvth)의 충전 전압에서 제1전원전압(VDD)을 뺀 값이 되고, 이는 결국 데이터전압(Vdata)에 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(Vth)을 더하고 제2전원전압(Vsus)을 뺀 값이 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류는 트랜지스터(M1)의 게이트 및 소스 간의 전압과 관련이 있는 데, 이 때, 트랜지스터(M1)의 게이트 및 소스 간의 전압에 제1전원전압(VDD)이 없어, 결국, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류는 제1전원전압(VDD)에 영향을 받지 않게 되는 것이다. 이에 따라 제1전원전압 공급라인에서의 전압 강하에 의한 휘도 편차를 보상할 수 있는 것이다.

그러나, 이러한 제1전원전압 공급라인의 전압 강하 보상 회로에서, 제2전원전압 공급라인(Vsus)이 레이아웃에서 추가되므로, 표시부의 일정 영역이 추가된 라인으로 인하여 가려지게 되어 개구율이 감소되게 되는 단점이 발생할 수 있다.

상술한 단점은 회로를 변경하는 것 만으로는 얻어질 수 없고, 후술한 레이아웃에서 보완할 수 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 배치도면이다.

도 3을 참조하면, 상기 유기 전계 발광표시장치는, 제2전원전압 공급라인(Vsus)이 스캔라인(Vscan)과 평행하며, 제1전원전압 공급라인(VDD)이 데이터라인(Vdata)과 평행한 것을 알 수 있다. 라인들의 상기와 같은 배치는, 제2전원전압 공급라인(Vsus)이 레이아웃에서 추가됨으로 인한 패널의 개구율 감소를 수반하지 않게 한다.

즉, 도 1에서 볼 때, 통상의 유기 전계 발광표시장치에서는 스캔 라인(Scan)은 표시부(130)를 좌에서 우로 횡단하여 관통하고, 데이터 라인(Data)과 제1전원전압 공급라인(VDD)은 표시부(130)를 위에서 아래로 횡단하여 관통한다. 따라서, 도 2의 픽셀 회로를 구현하기 위해, 제2전원전압 공급라인(Vsus)을 더 배치시켜, 이를 제1전원전압 공급라인(VDD)과 같이, 표시부(130)를 위에서 아래로 횡단하여 관통하도록 할 경우, 표시부(130)를 위에서 아래로 횡단하여 관통하는 라인이 세 개가 되는 데, 보통의 픽셀 사이즈가 좌우 폭보다 상하 폭이 훨씬 더 넓은 점을 감안하면, 위에서 아래로 횡단 관통하는 라인이 세개가 될 경우 이는 개구율을 감소시키게 되는 것이다.

따라서, 본 발명에서는 도 3에서와 같이, 제2전원전압 공급라인(Vsus)이 스캔라인(Vscan)과 평행하고, 제1전원전압 공급라인(VDD)이 데이터라인(Vdata)과 평행하게 함으로써, 폭이 좁은 좌우 폭의 방향으로 두 라인만이 관통하도록 하여, 개구율 저하를 줄이도록 한 것이다.

이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시 예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시장치는, 전원전압 공급라인의 전압과 동일한 전압 값을 갖는 제2전원전압 공급라인을 새로 추가하고, 상기 전원전압 공급라인의 부하의 개수를 감소시킴으로써, 전원전압 공급라인의 전압강하(IR Drop)를 방지하는 장점이 있다. 특히, 상기 제1전원전압 공급라인을 상기 데이터 라인과 평행하게 하고, 상기 제2전원전압 공급라인을 스캔라인과 평행하도록 레이아웃을 하여, 제2전원전압 공급라인을 레이아웃에서 추가하면서도, 패널의 개구율을 감소시키지 않게 하는 장점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

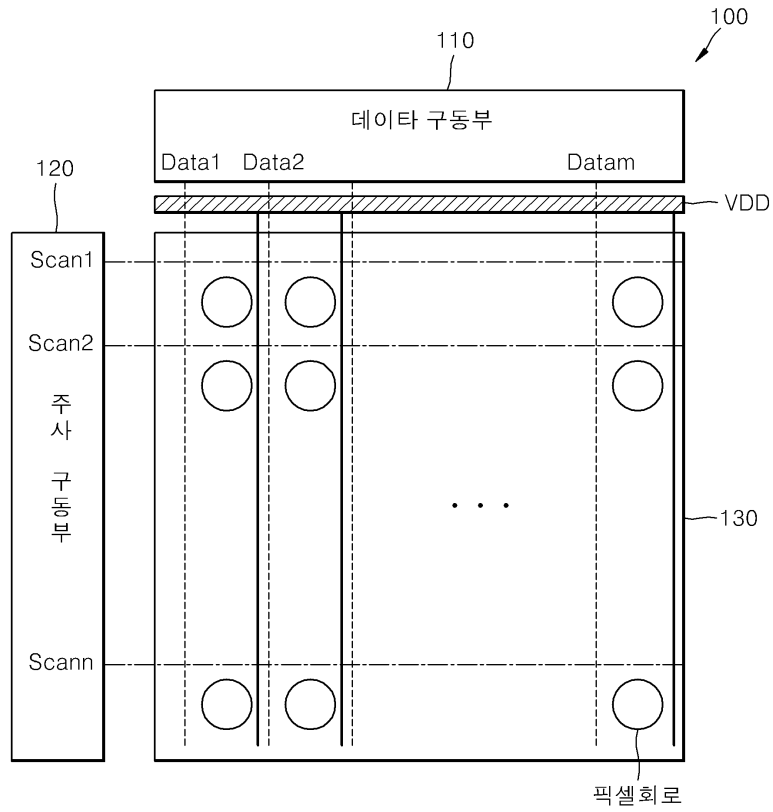
도 1은 유기 전계 발광표시장치를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 EL 픽셀의 기본 회로도이다.

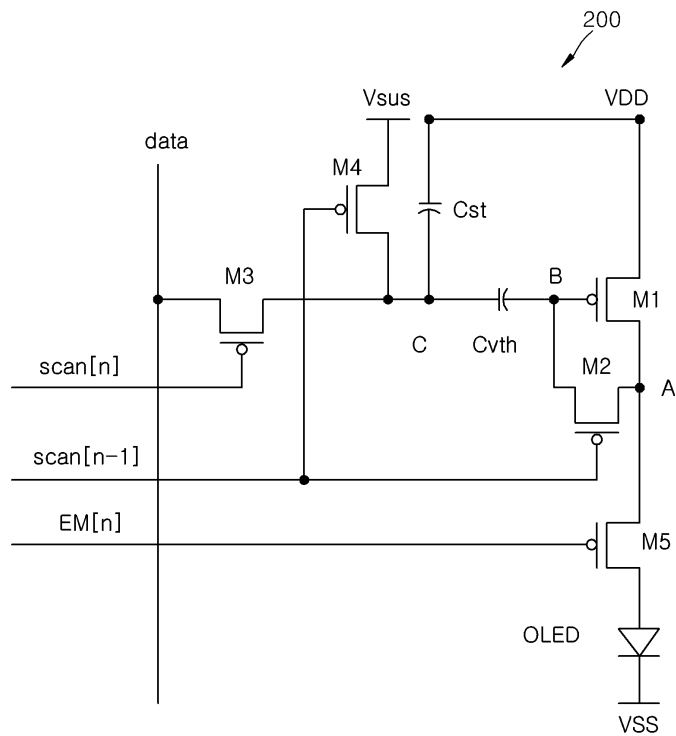
도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 배치도면이다.

도면

도면1



도면2



도면3

