

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0061127
(43) 공개일자 2006년06월07일

(21) 출원번호 10-2004-0100011
(22) 출원일자 2004년12월01일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 신동용
서울 관악구 봉천1동 969-37
마즈에다요지로
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5번지 SDI 중앙연구소 3층

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 장치 및 동작 방법

요약

유기 전계 발광 장치 및 유기 전계 발광 장치의 동작 방법이 개시된다. 다수의 화소들로 구성된 화소 어레이부는 적어도 2개의 서로 인접한 화소 그룹들로 구분된다. 제1 화소 그룹은 제1 주사 구동부에 의해 선택되고, 제2 화소 그룹은 제2 주사 구동부에 의해 선택된다. 제1 화소 그룹을 선택하기 위한 주사선은 제1 화소 그룹 내부로 신장되고, 제2 화소 그룹을 선택하기 위한 주사선은 제2 화소 그룹 내부로 신장된다. 따라서, 하나의 주사선의 길이는 절반으로 감소되고, 주사선이 가지는 임피던스는 저감된다. 임피던스의 감소에 따라 주사 신호의 지연이나 왜곡 현상은 방지된다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계 발광의 원리를 도시한 에너지 준위도이다.

도 2a 및 도 2b는 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 장치를 도시한 블록도 및 타이밍도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전류 기입형 화소 구동 회로를 도시한 회로도이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 3의 유기 전계 발광 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압 기입형 화소 구동 회로를 도시한 회로도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

301 : 화소 어레이부 3011 : 제1 화소 그룹

3013 : 제2 화소 그룹 303 : 제1 주사 구동부

305 : 제2 주사 구동부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 2개의 주사 구동부를 구비하여 주사 신호의 상승 시간 또는 하강 시간을 감소시키기 위한 유기 전계 발광 장치 및 유기 전계 발광 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

유기 전계 발광 장치는 유리 기판 또는 투명한 유기 필름 위에 도포한 형광체에 전계를 인가하여 발광시키는 평면 자기 발광형 디스플레이이다. 전계 발광(electro-luminescence)이란 반도체로 이루어진 형광체에 전계가 인가될 때, 발광하는 현상을 가리킨다.

도 1은 유기 전계 발광의 원리를 도시한 에너지 준위도이다.

도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 소자는 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전극인 양극(anode)과 일함수가 낮은 금속을 사용하는 음극(cathode) 사이에 유기 박막층이 배치된 구조를 가진다.

이러한 유기 전계 발광 소자에 순방향의 전압을 가하면 양극과 음극에서 각각 정공(hole)과 전자(electron)가 주입되고, 주입된 정공과 전자는 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성한다. 엑시톤은 재결합하면서 빛을 내는 발광 재결합(radiative recombination)을 하게 된다.

유기 전계 발광 소자는 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL, 101), 정공 전달층(Hole Transporting Layer; HTL, 103), 발광층(Emitting Layer; EML, 105), 완충층(Hole Blocking Layer; HBL, 107), 전자 전달층(Electron Transporting Layer; ETL, 109) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL, 111)을 구비한다. 유기 전계 발광 소자가 다층 박막 구조로 제작되는 이유는 유기 물질의 경우, 정공과 전자의 이동도가 크게 차이가 나기 때문이다. 즉, 전자의 이동도는 높은 반면, 정공의 이동도는 낮으므로, 발광층(105)에서 정공과 전자의 밀도의 불균형이 발생된다. 따라서 정공 전달층(103)과 전자 전달층(109)이 사용되어, 정공과 전자가 발광층(105)으로 효과적으로 전달되도록 한다.

또한, 양극과 정공 전달층(103) 사이에 전도성 고분자 또는 Cu 합금 등의 정공 주입층(101)을 추가로 삽입하여 정공 주입의 에너지 장벽을 낮추는 방법이 사용되기도 한다. 나아가 음극과 전자 전달층(109) 사이에 LiF 등의 얇은 완충층(107)을 추가하여 전자 주입의 에너지 장벽을 줄여서 발광 효율을 증가시키고 구동 전압을 낮출 수 있다.

유기 전계 발광 장치는 구동 방식에 따라 능동(Passive Matrix)형과 수동(Active Matrix)형으로 나뉘어진다.

수동형은 화면표시영역에 양극과 음극을 매트릭스 방식으로 교차 배열하고, 양극과 음극이 교차되는 부위에 화소를 형성하는 방식이다.

이에 비해 능동형은 각 화소마다 박막트랜지스터를 배치하고 각각의 화소를 박막트랜지스터를 이용하여 제어한다.

상기 능동형과 수동형의 가장 큰 차이는 유기 전계 발광 장치의 발광 시간의 차이에 있다. 즉, 수동형의 경우, 순간적으로 유기 발광층을 높은 휘도로 발광시키나, 능동형의 경우, 유기 발광층을 낮은 휘도로 계속해서 발광시킨다.

수동형의 경우, 해상도가 높아지면 순간 발광 휘도가 높아져야 한다. 또한, 높은 휘도의 빛을 내기 때문에 유기 전계 발광 장치의 열화에 큰 영향을 미치게 된다. 이에 반해 능동형의 경우, 박막 트랜지스터를 이용하여 구동하고, 한 프레임동안 화소에서 계속적으로 빛을 발하므로 낮은 전류로 구동이 가능하다. 따라서, 능동형이 수동형에 비해 기생 커패시턴스가 적고, 전력의 소비량이 적은 장점을 가진다.

그러나, 능동형은 휘도 불균일의 단점을 가진다. 능동형은 능동 소자로 능동 LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 박막 트랜지스터를 사용하는 경우가 대부분이다. LTPS 박막 트랜지스터는 저온 상태에서 형성된 비정질 실리콘을 레이저를 이용하여 결정화한다. 이때 결정화에 따라 트랜지스터의 특성이 달라진다. 즉, 트랜지스터의 문턱 전압 등이 화소별로 일정하지 않는 특성 불균일이 발생된다. 따라서 동일한 화면 신호에 대해 각각의 화소들은 다른 휘도를 보이게 되며, 이를 화면 전체적으로 보면 휘도의 불균일로 보이게 된다. 이러한 휘도 불균일 문제를 해결하기 위해 다양한 시도들이 이루어지고 있다.

상기 휘도 불균일 문제는 구동 트랜지스터의 특성을 보상하는 방법으로 해결한다. 구동 트랜지스터의 특성을 보상하는 방법은 구동 방식에 따라 크게 2가지로 나뉘어진다. 즉, 전압 기입 방식을 이용하는 방법, 전류 기입 방식을 이용하는 방법이 있다.

전압 기입 방식을 이용하는 방법은 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 커패시터에 저장하고, 저장된 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하는 방법이다.

전류 기입 방식을 이용하는 방법은 영상 신호를 전류로 공급하고, 상기 영상 신호 전류에 상응하는 구동 트랜지스터의 소스-게이트간 전압차를 커패시터에 저장한다. 이후에 구동 트랜지스터를 전압원과 연결하여, 영상 신호 전류와 동일한 전류가 구동 트랜지스터에 흐르도록 한다. 즉, 구동 트랜지스터의 소자 특성 차이에 상관없이 유기 발광층에 인가되는 전류의 값은 영상 신호로 들어오는 전류의 값이 된다. 따라서, 휘도의 불균일성이 개선된다.

구동 회로를 이용하여 휘도를 보상하는 방법은 구동 트랜지스터의 특성을 보상하는 방식이 아니라 구동 트랜지스터의 구동 영역을 변화량이 적은 영역에서 구동시키는 방식이다.

도 2a 및 도 2b는 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 장치를 도시한 블록도 및 타이밍도이다.

도 2a를 참조하면, 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 장치는 주사 구동부(201), 제1 데이터 구동부(203), 제2 데이터 구동부(205) 및 매트릭스 형태로 배열된 화소 어레이부(207)를 가진다.

주사 구동부(201)는 m개의 주사 라인들을 통해 주사 신호를 화소 어레이부(207)에 공급하고, m개의 발광 제어 라인들을 통해 발광 제어 신호를 화소 어레이부(207)에 공급한다.

제1 데이터 구동부(203) 및 제2 데이터 구동부(205)는 주사 구동부(201)의 주사 신호에 의해 선택된 특성의 화소에 대해 데이터 신호를 인가한다. 상기 데이터 신호는 전류 또는 전압의 형식으로 선택된 화소에 프로그램된다. 프로그램이 완료되면, 상기 주사 구동부(201)는 발광 제어 신호를 선택된 특성의 화소에 인가하여 유기 전계 발광 소자를 발광시킨다.

상기 화소 어레이부(207)는 매트릭스 형태로 배열된 다수의 화소들로 구성된다. 각각의 화소는 발광을 하는 유기 전계 발광 소자 및 화소의 발광 동작을 제어하는 구동 회로로 구성된다. 또한, 각각의 화소는 데이터 신호가 전송되는 데이터 라인, 주사 신호가 전송되는 주사 라인, 발광 제어 신호가 전송되는 발광 제어 라인 및 유기 전계 발광 소자의 발광에 필요한 전류를 공급하는 ELVdd라인에 연결된다.

도 2b는 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 2b 및 상기 도 2a를 참조하면, 주사 구동부(201)의 주사 신호 select[1]이 로우 레벨로 전환되면, 제1행의 화소들은 선택된다. 데이터 구동부(203, 205)로부터 선택된 화소들로 데이터 신호가 인가되면, 선택된 화소들은 프로그램된다. 선택된 화소들에 대한 프로그램 동작은 전압 또는 전류의 형식으로 이루어질 수 있다.

제1행의 화소들에 대한 프로그램이 종료되면, 주사 구동부(201)로부터 발광 제어 신호 emit[1]이 제1행의 화소들로 인가되어 제1행의 화소들은 발광을 시작한다.

계속해서, 제2행에 대한 데이터 프로그램이 수행되고, 프로그램된 화소들의 발광이 순차적으로 진행된다. 상술한 과정에 따라 제m행에 대해 데이터 프로그램 및 발광이 이루어지면, 한 프레임에 대한 영상신호의 디스플레이가 완료된다.

상술한 종래 기술에 의할 경우, 주사 구동부는 상기 화소 어레이부의 좌측 또는 우측의 어느 한 방향에 배치되어 하나의 행에 배치된 다수의 화소들을 구동하게 된다. 또한, 상기 도 2b에서 도시된 바와 같이 연속하는 행들에 대해 순차적으로 수평 주사 신호가 인가되는 경우, 주사 라인에서의 신호 지연에 의해 인접한 행들이 동시에 선택되어 데이터 전류가 인가되는 현상이 발생한다.

즉, 제1행의 화소들을 선택하는 경우, 상기 주사 구동부(201)로부터 멀리 위치한 화소들에는 주사 신호가 지연된 상태로 전달된다. 신호의 지연에 의해 주사 구동부(201)로부터 멀리 위치한 화소들이 선택된 상태에서, 제2행의 화소들이 선택되어 데이터 신호가 제1행 및 제2행에 동시에 입력되는 현상이 발생하게 된다.

이러한 현상을 방지하기 위해 지연 시간을 반영한 주사 신호를 인가할 수 있겠으나, 이는 바람직한 해결책이 될 수 없다. 왜냐하면, 주사 라인에서 발생하는 주사 신호의 시간 지연은 주사 라인이 가지는 선저항 및 각각의 화소가 가지는 커패시턴스에 의존하는데, 이러한 시간 지연에 영향을 미치는 상수들은 화소에 따라 편차를 가지나, 균일한 지연 시간을 가질 수 없기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 제1 목적은 하나의 행에 배치된 화소들을 2개의 주사 신호를 이용하여 선택하는 유기 전계 발광 장치를 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 제2 목적은 하나의 행에 배치된 화소들을 2개의 주사 신호를 이용하여 선택하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 다수의 화소를 가지고, 적어도 2개의 화소 그룹으로 구성된 화소 어레이부; 제1 주사 라인을 통해 제1 주사 신호를 상기 화소 어레이부의 제1 화소 그룹에 인가하기 위한 제1 주사 구동부; 제2 주사 라인을 통해 제2 주사 신호를 상기 화소 어레이부의 제1 화소 그룹에 인접한 제2 화소 그룹에 인가하기 위한 제2 주사 구동부; 상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 의해 선택된 상기 화소 어레이부의 화소에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 구동부를 포함하는 유기 전계 발광 장치를 제공한다.

상기 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 제1 주사선을 통해 제1 화소 그룹의 제1행을 선택하는 단계; 제2 주사선을 통해 제1 화소 그룹에 인접한 제2 화소 그룹의 제1행을 선택하는 단계; 상기 제1 화소 그룹 및 제2 화소 그룹의 제1행의 화소들에 대해 데이터 신호를 인가하는 단계; 상기 제1행에 배치된 화소들의 선택을 해제하는 단계; 및 상기 제1행에 배치된 화소들을 발광시키는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법을 포함하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법을 제공한다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

실시예

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치를 도시한 블록도이다.

도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 장치는 다수의 화소를 가지는 화소 어레이부(301), 제1 주사 신호를 발생하기 위한 제1 주사 구동부(303), 제2 주사 신호를 발생하기 위한 제2 주사 구동부(305), 상기 제1 주사 신호 또는 제2 주사 신호에 의해 선택된 화소에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 구동부(307)를 가진다.

상기 화소 어레이부(301)는 적어도 2개의 그룹으로 나누어진다. 즉, 화소 어레이부는 제1 주사 신호 select1[1,2,...,m]에 의해 선택되는 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 주사 신호 select2[1,2,...,m]에 의해 선택되는 제2 화소 그룹(3013)으로 구성된다.

상기 제1 주사 구동부(303)는 다수의 제1 주사 라인들을 통해 제1 주사 신호 $select1[1,2,...,m]$ 을 상기 제1 화소 그룹(3011)에 인가한다. 또한, 제1 주사 구동부(303)는 다수의 발광 제어 라인들을 통해 발광 제어 신호 $emit[1,2,...,m]$ 을 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)에 인가한다.

제2 주사 구동부(305)는 다수의 제2 주사 라인들을 통해 제2 주사 신호 $select2[1,2,...,m]$ 을 상기 제2 화소 그룹(3013)에 인가한다. 또한, 제2 주사 구동부(305)는 다수의 발광 제어 라인들을 구비하여 발광 제어 신호를 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)에 인가할 수도 있다.

데이터 구동부(307)는 제1 주사 신호 $select1[1,2,...,m]$ 또는 제2 주사 신호 $select2[1,2,...,m]$ 에 의해 선택된 특성의 화소에 데이터 신호를 인가한다. 본 실시예에서 데이터 구동부(307)는 제1 데이터 구동부(3071) 및 제2 데이터 구동부(3073)로 이루어진 것으로 도시하였지만, 데이터 구동부의 수는 실시의 형태에 따라 다양하게 변경될 수 있음은 당업자에게 자명한 사실이다. 다만, 이하 본 발명의 용이한 이해를 위해 2개의 데이터 구동부가 구비되고, 제1 데이터 구동부(3071)는 상기 제1 화소 그룹(3011)의 선택된 화소에 데이터 신호를 인가하고, 제2 데이터 구동부(3073)는 상기 제2 화소 그룹(3013)의 선택된 화소에 데이터 신호를 인가하는 것으로 설명한다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전류 기입형 화소 구동 회로를 도시한 회로도이다.

도 4를 참조하면, 전류 기입형 화소 구동 회로는 4개의 트랜지스터들 M1, M2, M3 및 M4, 데이터 전류를 전압의 형태로 저장하기 위한 프로그램 커패시터 Cst 및 유기 전계발광 소자 OLED를 가진다.

트랜지스터 M1은 데이터 라인 $data[n]$ 을 통해 싱크(sink)되는 데이터 전류 I_{data} 와 동일한 전류를 트랜지스터 M4로 공급하는 구동 트랜지스터이다. 데이터 전류 I_{data} 와 동일한 전류를 발생하기 위해 구동 트랜지스터 M1의 게이트는 프로그램 커패시터 Cst의 일측 단자 및 트랜지스터 M2에 연결된다. 또한, 구동 트랜지스터 M1은 ELVdd에 연결되고, 트랜지스터 M3 및 트랜지스터 M4에 연결된다.

트랜지스터 M2는 주사 신호 $select[m]$ 에 따라 턴-온되고, 데이터 라인과 프로그램 커패시터 Cst 사이에 전압 경로를 형성하는 스위칭 트랜지스터이다. 또한, 스위칭 트랜지스터 M2는 구동 트랜지스터 M1의 게이트에 소정의 바이어스 전압을 인가하여, 데이터 전류에 상응하는 구동 트랜지스터 M1의 V_{gs} 를 형성한다.

트랜지스터 M3는 주사 신호 $select[m]$ 에 따라 턴-온되고, 데이터 전류 프로그램시, 구동 트랜지스터 M1로부터 공급되는 전류를 데이터 라인 $data[n]$ 으로 공급하는 역할을 수행한다.

트랜지스터 M4는 발광 제어 신호 $emit[m]$ 에 따라 턴-온되고, 구동 트랜지스터 M1으로부터 공급되는 전류를 유기 전계발광 소자 OLED에 공급하는 역할을 수행하는 발광 제어 트랜지스터이다.

상기 전류 기입형 화소 구동 회로의 동작은 데이터 전류 I_{data} 에 상응하는 전압 V_{gs} 를 프로그램 커패시터 Cst에 저장하고, 발광 제어 트랜지스터 M3을 턴-온시켜 프로그램 전류와 실질적으로 동일한 전류를 유기 전계발광 소자 OLED에 공급한다.

먼저, 발광 제어 신호 $emit[m]$ 이 하이 레벨로 천이되면, 발광 제어 트랜지스터 M4는 턴-오프 상태가 된다. 발광 제어 트랜지스터 M4가 턴-오프된 상태에 주사 신호 $select[m]$ 이 로우 레벨로 천이된다. 로우 레벨의 주사 신호 $select[m]$ 에 의해 화소는 선택되고 데이터의 프로그램 동작이 시작된다.

로우 레벨의 주사 신호 $select[m]$ 에 의해 상기 트랜지스터들 M2 및 M3은 턴-온된다. 상기 트랜지스터들 M2 및 M3이 턴-온된 상태에서, 데이터 라인 $data[n]$ 을 통해 데이터 전류 I_{data} 가 싱크되면, ELVdd, 구동 트랜지스터 M1 및 트랜지스터 M3로 구성된 전류 경로가 형성된다. 또한, 데이터 전류 I_{data} 가 싱크되는 경우, 스위칭 트랜지스터 M2는 트라이오드 영역에서 동작한다. 즉, 프로그램 커패시터 Cst 및 구동 트랜지스터 M1의 게이트로는 DC전류가 실질적으로 흐르지 않고 구동 트랜지스터 M1을 턴-온시키기 위한 바이어스 전압만이 구동 트랜지스터 M1의 게이트 단자로 공급된다.

또한, ELVdd로부터 I_{data} 를 데이터 라인 $data[n]$ 에 공급하기 위해 상기 구동 트랜지스터 M1은 포화 영역에서 동작함이 바람직하다. 구동 트랜지스터 M1이 포화 영역에서 동작하는 경우, 구동 트랜지스터 M1을 통해 흐르는 전류인 I_{data} 는 다음의 [수학식 1]로 구해진다.

수학식 1

$$I_{data} = K(V_{gs} - V_{th})^2$$

상기 [수학식 1]에서 K는 비례 상수이며, V_{gs} 는 구동 트랜지스터 M1의 게이트와 소스간의 전압차이다. 또한, V_{th} 는 구동 트랜지스터 M1의 문턱 전압을 나타낸다.

데이터 전류 I_{data} 가 구동 트랜지스터 M1 및 트랜지스터 M3를 통해 흐르는 동안, 데이터 전류 I_{data} 에 상응하는 구동 트랜지스터 M1의 V_{gs} 는 프로그램 커패시터 Cst에 저장된다.

계속해서, 주사 신호 $select[m]$ 이 하이 레벨로 천이되는 경우, 트랜지스터들 M2 및 M3는 턴-오프 상태가 되고, 프로그램 커패시터 Cst는 V_{gs} 의 전압차를 유지하게 된다.

이어서, 발광 제어 신호 $emit[m]$ 이 하이 레벨에서 로우 레벨로 천이되는 경우, 발광 제어 트랜지스터 M4는 턴-온된다. 상기 발광 제어 트랜지스터 M4의 턴-온에 의해 구동 트랜지스터 M1은 포화영역에서 동작하게 되고, 프로그램 커패시터 Cst에 저장된 전압 V_{gs} 에 상응하는 전류인 I_{data} 를 트랜지스터 M4로 공급하게 된다. 데이터 전류 I_{data} 는 발광 제어 트랜지스터 M4를 통해 유기 전계발광 소자 OLED로 공급되고, 유기 전계발광 소자 OLED는 데이터 전류 I_{data} 에 상응하는 휘도를 가지고 발광하게 된다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상기 도 3의 유기 전계 발광 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

이하 상기 도 3에 개시된 유기 전계 발광 장치의 동작을 도 5를 참조하여 설명한다.

먼저, 하나의 프레임 주기 동안 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 주사 라인을 통해 2m개의 주사 신호가 인가된다. 즉, 제1 화소 그룹(3011)에 구비된 주사 라인을 통해 m개의 제1 주사 신호 $select1[1,2,...,m]$ 이 인가되고, 제2 화소 그룹(3013)에 구비된 주사 라인을 통해 m개의 제2 주사 신호 $select2[1,2,...,m]$ 이 인가된다.

제1 발광 제어 신호 $emit[1]$ 은 제1 화소 그룹 및 제2 화소 그룹의 제1 행에 배치된 화소들에 인가된다. 제1 발광 제어 신호 $emit[1]$ 이 하이 레벨로 상승하는 경우, 제1 화소 그룹 및 제2 화소 그룹의 제1 행에 배치된 화소들의 발광 제어 트랜지스터들은 턴-오프 상태가 된다.

계속해서 제1 주사 구동부(303)가 제1 주사 라인을 통해 제1 주사 신호 $select1[1]$ 을 제1 화소 그룹(3011)의 제1 행에 배치된 화소들에 인가하면, 제1 화소 그룹(3011)의 제1 행에 배치된 화소들은 선택되고, 제1 데이터 구동부(3071)에 의한 프로그램 동작이 수행된다.

또한, 제1 주사 신호 $select1[1]$ 의 인가와 동시에 제2 주사 신호 $select2[1]$ 이 제2 주사 라인을 통해 인가된다. 상기 제2 주사 라인을 통한 제2 주사 신호 $select2[1]$ 의 인가에 따라, 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행에 배치된 화소들은 선택되고, 제2 데이터 구동부(3073)에 의한 프로그램 동작이 수행된다. 즉, 상기 제1 주사 신호 $select1[1]$ 및 제2 주사 신호 $select2[1]$ 이 로우 레벨인 동안, 선택된 화소들에 대한 데이터 전류의 프로그램 동작이 수행된다.

데이터 전류의 프로그램 동작에 의해 상기 제1 화소 그룹(3011)의 제1 행 및 상기 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행에 배치된 각각의 화소에 구비된 구동 트랜지스터의 V_{gs} 는 프로그램 커패시터에 저장된다.

계속해서, 제1 주사 신호 $select1[1]$ 및 제2 주사 신호 $select2[1]$ 이 하이 레벨로 천이되는 경우, 프로그램된 화소의 프로그램 커패시터는 각각의 화소에 구비된 구동 트랜지스터의 V_{gs} 값을 유지하게 된다.

제1 발광 제어 신호 $emit[1]$ 이 하이 레벨에서 로우 레벨로 천이되는 경우, 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행 화소들에 구비된 각각의 발광 제어 트랜지스터는 턴-온된다. 따라서, 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행 화소들은 소정의 휘도를 가지고 발광하게 된다.

상기 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행 화소에 대한 데이터 전류 프로그램 동작이 완료되면, 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 제2 행에 배치된 화소들에 대한 데이터 전류의 프로그램 동작이 수행된다.

즉, 제1 주사 구동부(303)에 의해 발광 제어 신호 emit[2]가 하이 레벨인 상태에서, 제1 화소 그룹(3011)의 제2행에 대한 선택 동작이 제1 주사 구동부(303)에 의해 수행된다. 제1 주사 구동부(303)는 제1 주사 신호 select1[2]를 제1 화소 그룹(3011)의 제2행에 인가하고, 제1 데이터 구동부(303)는 데이터 신호를 제1 화소 그룹(3011)의 제2행에 인가한다.

또한, 제2 화소 그룹(3013)의 제2행에 대한 선택 동작은 제2 주사 구동부(305)에 의해 수행된다. 제2 주사 구동부(305)는 제2 주사 신호 select2[2]를 제2 화소 그룹(3013)의 제2행에 인가하고, 제2 데이터 구동부(305)는 데이터 신호를 제2 화소 그룹(3013)의 제2행에 인가한다.

즉, 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 각각의 행들에 대한 순차적인 프로그램 동작이 수행되며, 이러한 프로그램 동작은 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 최종행에 배치된 화소들에 대한 데이터 프로그램 동작이 완료될 때까지 순차적으로 수행된다.

상술한 각각의 행에 대한 순차적 데이터 전류 프로그램 동작은 순차 주사 방식을 근거로 설명하였으나 본 발명의 기술적 사상에 따른 데이터 전류 프로그램 동작은 비월 주사 방식에도 적용될 수 있다.

즉, 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행에 배치된 화소들을 선택하고, 제1 화소 그룹(3011)의 제1 행에 배치된 화소들은 제1 주사 구동부(303)를 이용하여 선택하며, 제2 화소 그룹(3013)의 제1 행에 배치된 화소들은 제2 주사 구동부(305)를 이용하여 선택한다.

계속해서, 제1 화소 그룹(3011) 및 제2 화소 그룹(3013)의 제3 행에 배치된 화소들을 선택하고, 순차적으로 홀수행에 배치된 화소들을 선택한다. 이러한, 홀수행에 배치된 화소들의 선택은 데이터 프레임의 1/2 주기동안 수행된다.

홀수행 중 마지막 행에 배치된 화소들의 선택이 종료되면, 나머지 데이터 프레임의 1/2 주기동안 짝수행에 배치된 화소들의 선택동작이 순차적으로 수행된다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전압 기입형 화소 구동 회로를 도시한 회로도이다.

도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 전압 기입형 화소 구동 회로는 다수의 트랜지스터들 M1, M2 및 M3, 프로그램 커패시터 Cst 및 유기 전계발광 소자 OLED를 가진다.

트랜지스터 M1은 프로그램 커패시터 Cst에 저장된 데이터 전압에 따라 유기 전계발광 소자에 전류를 공급하는 역할을 수행하는 구동 트랜지스터이다. 상기 구동 트랜지스터 M1의 게이트는 프로그램 커패시터 Cst의 일측단 및 트랜지스터 M2에 연결된다.

트랜지스터 M2는 주사 신호 select[m]에 의해 턴-온되고, 상기 프로그램 커패시터 Cst 및 구동 트랜지스터 M1의 게이트 단자에 데이터 전압 Vdata이 인가되는 경로를 형성하는 스위칭 트랜지스터이다. 스위칭 트랜지스터 M2는 데이터 라인과 구동 트랜지스터 M1 사이에 연결된다.

트랜지스터 M3은 발광 제어 신호 emit[m]에 의해 턴-온되고, 발광 동작시 구동 트랜지스터 M1로부터 공급되는 전류를 유기 전계 발광 소자 OLED로 전달하는 역할을 수행하는 발광 제어 트랜지스터이다. 상기 발광 제어 트랜지스터 M3은 구동 트랜지스터 M1과 유기 전계 발광 소자 OLED 사이에 연결된다.

상기 유기 전계 발광 소자 OLED는 발광 제어 트랜지스터 M3과 캐소드 전극 Vcath 사이에 연결된다. 유기 전계 발광 소자 OLED의 휘도는 흐르는 전류량에 비례한다. 따라서, 유기 전계 발광 소자 OLED의 발광시, 휘도는 구동 트랜지스터 M1으로부터 공급되는 전류에 비례하게 된다.

먼저, 발광 제어 신호 emit[m]이 하이 레벨로 천이되는 경우, 발광 제어 트랜지스터 M3는 턴-오프 상태가 된다.

트랜지스터 M3의 턴-오프 상태에서, 주사 신호 select[m]은 로우 레벨로 천이된다. 로우 레벨을 가지는 주사 신호 select[m]에 의해 스위칭 트랜지스터 M2는 턴-온된다.

턴-온된 트랜지스터 M2를 통해 데이터 전압 Vdata는 인가된다. 즉, 스위칭 트랜지스터 M2의 턴-온 동작에 의해 데이터 라인 data[n]과 구동 트랜지스터 사이에는 전압 경로가 형성되고, 데이터 전압 Vdata가 구동 트랜지스터 M2의 게이트 단

자에 인가되어 데이터 전압의 프로그램 동작이 개시된다. 또한, 프로그램 커패시터 Cst 및 구동 트랜지스터 M2의 게이트로는 DC 전류가 흐를 수 없으므로, 스위칭 트랜지스터 M2는 트라이오드 영역에서 동작하게 되며, 소스 및 드레인 사이의 전압차는 실질적으로 0V가 된다.

구동 트랜지스터 M2의 게이트 단자에 인가된 데이터 전압 Vdata는 프로그램 커패시터 Cst에 저장된다. 계속해서, 주사 신호 select[m]이 하이 레벨이 되면, 구동 트랜지스터 M1의 게이트 단자는 데이터 전압 Vdata를 유지하게 된다. 상기 데이터 전압 Vdata의 유지는 프로그램 커패시터 Cst가 전압차 ELVdd-Vdata에 상응하는 전하량을 보존하는 것에 기인한다.

주사 신호 select[m]이 하이 레벨인 상태에서, 발광 제어 신호 emit[m]이 로우 레벨로 천이되면, 발광 제어 트랜지스터 M3은 턴-온 상태가 된다. 상기 발광 제어 트랜지스터 M3의 턴-온 동작에 따라, 구동 트랜지스터 M1은 Vdata에 상응하는 전류 Idata를 유기 전계발광 소자에 공급한다.

구동 트랜지스터 M1이 발광 제어 트랜지스터 M3에 전류 Idata를 공급하는 경우, 전류 Idata는 다음의 [수학식 2]에 따라 결정된다.

수학식 2

$$I_{data} = K(V_{gs} - V_{th})^2 = K(ELV_{dd} - V_{data} - V_{th})^2$$

따라서, 상기 [수학식 2]에서 K는 비례 상수이며, Vth는 구동 트랜지스터 M1의 문턱 전압이다. 또한 상기 [수학식 2]에 따르면, 전류 Idata는 데이터 전압 Vdata에 반비례하는 것을 알 수 있다.

상기 도 6에 도시된 바에 따라, 전압 기입형 화소 구동 회로를 상기 도 3의 유기 전계 발광 장치에 적용한 경우, 유기 전계 발광 장치의 동작은 상기 도 5에 도시된 타이밍도에서 설명된 바와 동일하다.

즉, 제1 화소 그룹(3011)과 제2 화소 그룹(3013)을 상호 독립적으로 선택하며, 실질적으로 2개의 화소 그룹에 대해 동시에 데이터를 프로그램할 수 있다. 제1 화소 그룹(3011)은 제1 주사 구동부(303)에 의해 선택되고, 프로그래밍되며, 제2 화소 그룹(3013)은 제2 주사 구동부(305)에 의해 선택되고, 프로그래밍된다.

따라서, 하나의 주사 구동부를 이용하여, 화소 어레이부를 선택하는 경우에 비해 주사 라인의 길이는 절반으로 감소되며, 하나의 주사 라인이 가지는 라인 임피던스는 감소하게 된다. 라인 임피던스의 감소에 의해 주사 라인을 통해 전달되는 주사 신호의 지연은 방지된다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 유기 전계 발광 장치는 2개의 화소 그룹들로 구성된 화소 어레이부를 가지고, 각각의 화소 그룹에 대한 순차 주사 또는 비월 주사 동작을 수행하는 2개의 주사 구동부를 가진다. 따라서, 종래에 비해 하나의 주사 구동부에 따른 주사 라인의 길이는 절반으로 감소하며, 감소된 주사 라인의 길이에 따라 라인 임피던스는 감소하게 된다. 라인 임피던스의 감소는 주사 신호의 지연 현상을 방지하게 된다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 화소를 가지고, 상호 인접한 적어도 2개의 화소 그룹으로 구성된 화소 어레이부;

제1 주사 라인을 통해 제1 주사 신호를 상기 화소 어레이부의 제1 화소 그룹에 인가하기 위한 제1 주사 구동부;

제2 주사 라인을 통해 제2 주사 신호를 상기 화소 어레이부의 제1 화소 그룹에 인접한 제2 화소 그룹에 인가하기 위한 제2 주사 구동부;

상기 제1 주사 신호 또는 상기 제2 주사 신호에 의해 선택된 상기 화소 어레이부의 화소에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 구동부를 포함하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 주사 구동부는 상기 화소 어레이부에 발광 제어 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제1 주사 신호의 인가는 제2 주사 신호의 인가와 실질적으로 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 데이터 구동부는,

상기 제1 화소 그룹에 데이터 신호를 인가하기 위한 제1 데이터 구동부; 및

상기 제2 화소 그룹에 데이터 신호를 인가하기 위한 제2 데이터 구동부를 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제1 화소 그룹은 상기 화소 어레이부가 절반으로 분할된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제2 화소 그룹은 상기 화소 어레이부의 중심선으로부터 상기 제1 화소 그룹과 대향하여 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 화소 어레이부의 각각의 화소는 전류 기입형인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 화소 어레이부의 각각의 화소는 전압 기입형인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치.

청구항 9.

제1 주사선을 통해 제1 화소 그룹의 제1행을 선택하는 단계;

제2 주사선을 통해 제1 화소 그룹에 인접한 제2 화소 그룹의 제1행을 선택하는 단계;

상기 제1 화소 그룹 및 제2 화소 그룹의 제1행의 화소들에 대해 데이터 신호를 인가하는 단계;

상기 제1행에 배치된 화소들의 선택을 해제하는 단계; 및

상기 제1행에 배치된 화소들을 발광시키는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 제1 화소 그룹의 제1 행을 선택하는 단계 및 상기 제2 화소 그룹의 제1 행을 선택하는 단계는 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 제1 화소 그룹의 제1 행을 선택하는 단계는,

상기 제1 화소 그룹의 제1행 및 상기 제2 화소 그룹의 제1행에 배치된 화소들의 발광을 차단하는 단계; 및

상기 제1 화소 그룹의 제1행에 주사 신호를 인가하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 제2 화소 그룹의 제1행을 선택하는 단계는,

상기 제1 화소 그룹의 제1행 및 상기 제2 화소 그룹의 제1행에 배치된 화소들의 발광을 차단하는 단계; 및

상기 제2 화소 그룹의 제1행에 주사 신호를 인가하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 선택된 화소들에 대한 데이터 신호의 인가, 발광 동작은 최종행에 배치된 화소들에 이르기까지 순차적으로 수행되는 순차 주사 방식에 따르는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 선택된 화소들에 대한 데이터 신호의 인가, 발광 동작은 한 프레임의 1/2주기 동안, 홀수행에 배치된 화소들에 대해 수행되고, 상기 한 프레임의 나머지 1/2주기 동안, 짝수행에 배치된 화소들에 대해 수행되는 비월 주사 방식에 따르는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 15.

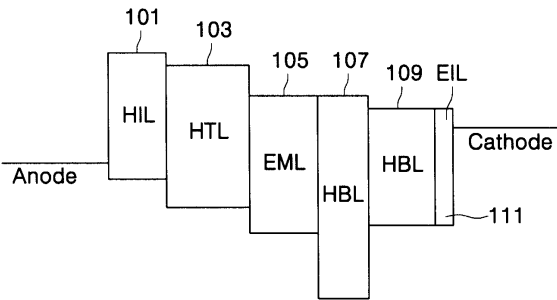
제12항에 있어서, 상기 데이터 신호를 인가하는 단계는 선택된 화소에 전압 신호를 인가하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

청구항 16.

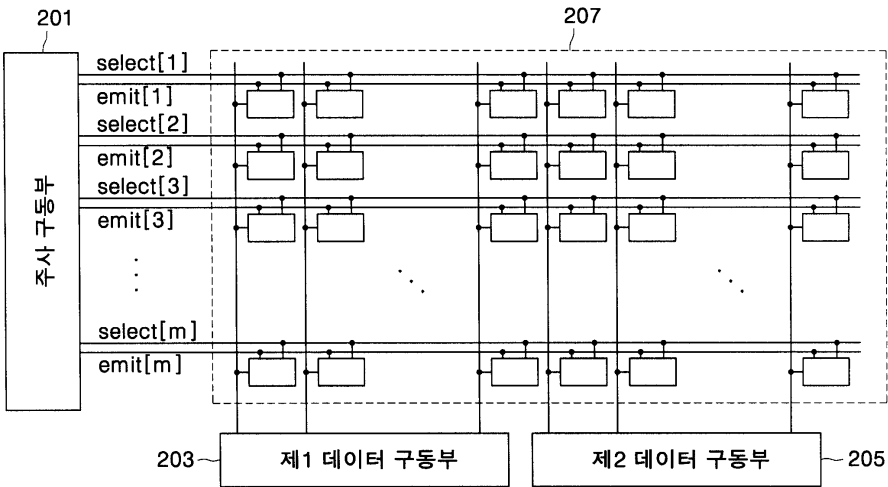
제12항에 있어서, 상기 데이터 신호를 인가하는 단계는 선택된 화소에 전류 신호를 인가하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 장치의 동작 방법.

도면

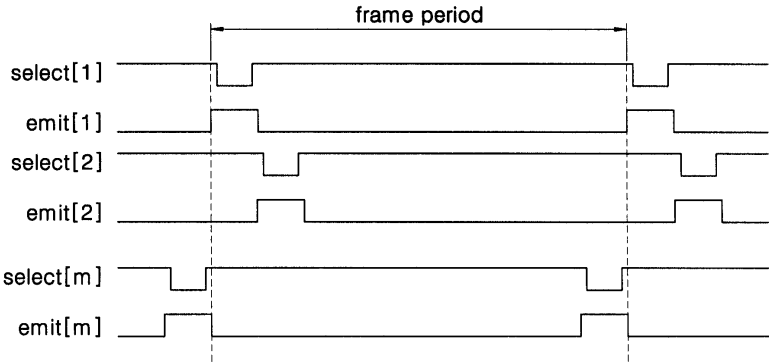
도면1



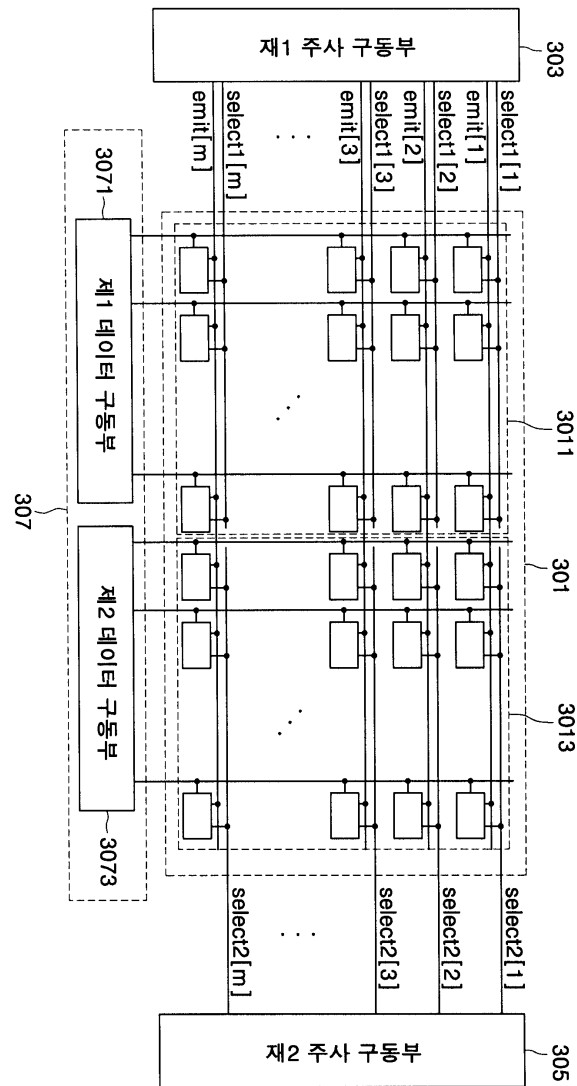
도면2a



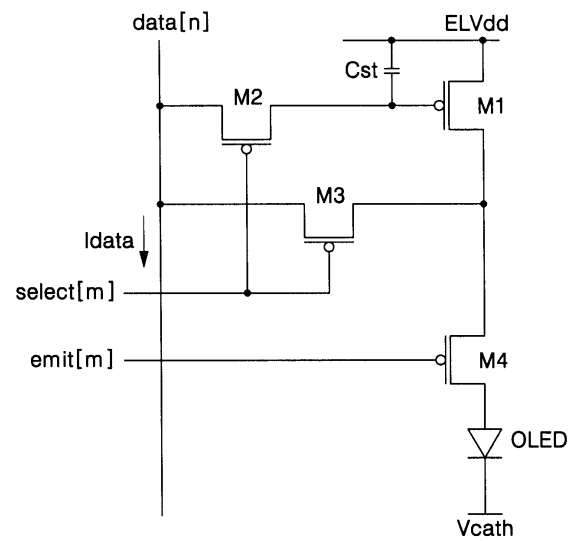
도면2b



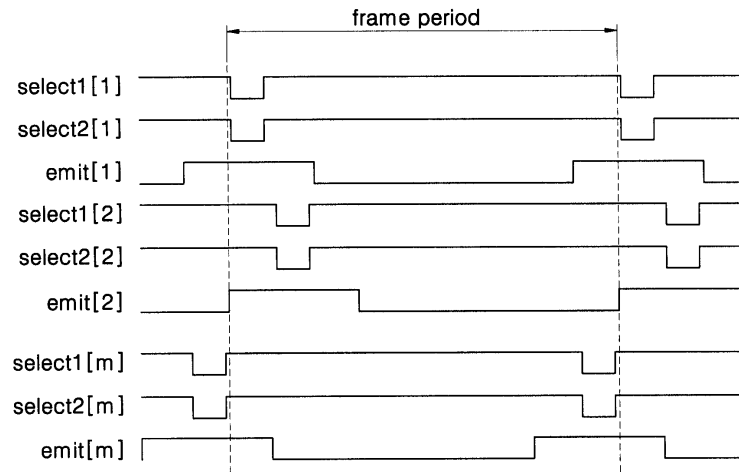
도면3



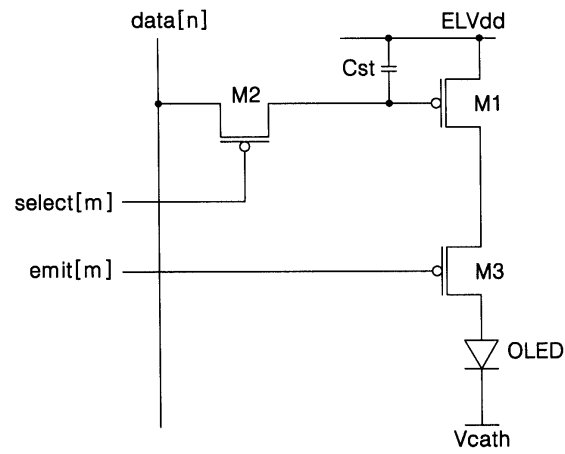
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光器件和操作方法		
公开(公告)号	KR1020060061127A	公开(公告)日	2006-06-07
申请号	KR1020040100011	申请日	2004-12-01
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SHIN DONGYONG 신동용 MATSUEDA YOJIRO 마츠에다요지로		
发明人	신동용 마츠에다요지로		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G3/325 G09G3/3233 G09G2310/0205 G09G2320/0223 G09G2310/0218		
代理人(译)	PARK , 常树		
其他公开文献	KR100611660B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了有机电致发光器件和有机电致发光器件的操作方法。由多个像素组成的像素阵列被分类为至少2的相邻像素组。第一像素组由第一扫描驱动器选择。第二像素组由第二扫描驱动器选择。关于要选择的第一像素组的扫描线朝向第一像素组内部延伸。面向要选择的第二像素组的扫描线朝向第二像素组内部延伸。因此，一条扫描线的长度减少到一半。扫描线的阻抗减小。根据阻抗的减小，防止了扫描信号的延迟或失真。

