



### 청구항 1.

복수의 주사선, 복수의 데이터선이 배열되어 있고, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선이 교차하여 정의된 영역에 복수의 화소가 형성된 화소부;

상기 복수의 주사선에 주사신호를 공급하는 주사 구동부;

상기 복수의 데이터선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부;

상기 주사 구동부와 상기 데이터 구동부를 구동하는 전원을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 화소의 초기화 전류가 300nA~500nA 범위에 속하도록 상기 초기화 전류에 대응하는 프리차지전압을 생성하는 프리차지부를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 화소는

유기 발광 다이오드;

제 1 전원선과 접속되고, 제 1 전류가 프로그래밍 되는 제 1 트랜지스터;

데이터선과 상기 제 1 트랜지스터의 게이트와 접속되는 제 2 트랜지스터;

상기 데이터선과 상기 제 1 트랜지스터의 드레인과 접속되는 제 3 트랜지스터;

상기 제 1 트랜지스터의 드레인과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드 전극에 접속되는 제 4 트랜지스터; 및

상기 제 1 전원선과 상기 제 1 트랜지스터의 게이트와 접속되어 상기 프리차지 전압을 충전하는 커패시터를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 프리차지부는 상기 데이터 신호가 공급되기 전 상기 복수의 데이터선에 상기 프리차지전압을 인가하여 상기 커패시터를 프리차징시키는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 구동부와 상기 프리차지부는 복수의 배선에 의해 전기적으로 접속된 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 5.

복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선이 교차하여 정의된 영역에 형성된 복수의 화소와, 상기 복수의 데이터선에 프리차지전압을 공급하는 프리차지부를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 복수의 주사선에 주사신호를 공급하는 단계;

상기 주사신호에 의해 선택된 복수의 화소의 초기화 전류가 300nA~500nA 범위에 속하도록 상기 초기화 전류에 대응하는 프리차지전압을 생성하는 단계;

상기 프리차지전압을 상기 복수의 데이터선에 공급하는 단계; 및

상기 복수의 데이터선에 전류형태의 데이터신호를 공급하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 프리차지전압은 상기 복수의 화소 각각에 포함된 커패시터에 프리차지하는 유기 전계 발광 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 커패시터에 상기 프리차지전압을 프리차지하는 단계는,

상기 프리차지부를 통해 상기 커패시터에 소정의 전압을 공급하는 단계; 및

상기 유기 발광 다이오드를 구동하기 위한 전원공급원과 상기 소정의 전압과의 차에 대응하여 상기 커패시터를 프리차지하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 구동 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전류구동 방식에서 균일한 저계조의 화상을 얻을 수 있는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관과 비교하여 무게가 가볍고 부피가 작은 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있으며 특히 발광효율, 휘도 및 시야각이 뛰어나고 응답속도가 빠른 유기 전계 발광 표시장치가 주목받고 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 표시장치로서, 복수의 화소들을 전압구동, 또는 전류 구동하여 화상을 표시한다.

전압 구동 방식에서의 복수의 화소 각각은 입력되는 데이터 전압에 따라 소정 휘도의 빛을 생성함으로써 화상을 표시한다. 전압 구동 방식은 대면적 고해상도 패널 구동에서 전류 구동 방식에 비해 간편하다. 하지만, TFT(Thin Film Transistor) 소자의 공정 편차로 인한 디스플레이 화질의 불균일하다는 문제점이 있다.

이와 같은 문제점을 극복하기 위해 아날로그 데이터 신호가 전류형태로 화소에 인가되는 전류 구동 방식이 제안되었다. 이러한 전류 구동 방식은 데이터를 전류로 인가받아 전류값이 화소 내의 TFT 특성에 따라 적절한 전압값으로 변환한다. 따라서, TFT의 특성 편차가 발생하여도 그 편차를 보상할 수 있으므로, 구동 TFT의 게이트 전압이 형성되어 균일한 화질을 구현할 수 있다.

그러나 데이터 신호로서 공급되는 전류는 미세 전류이기 때문에 데이터를 충전하는데 많은 시간이 소요된다.

**수학식 1**

$$Q=It$$

상기 수학식 1에서 Q는 충전되는 데이터 전하량, I는 전류, t는 충전시간을 나타낸다.

즉, 각 계조에 대응하는 데이터 전하량이 충전될 때 전류의 양이 줄어들면 그만큼 충전 시간을 증가시켜야 한다. 따라서, 프로그래밍 에러(programming error:  $\Delta I/I_{data}$ )가 커져 TFT 특성 편차에 의해 화면 특성도 매우 불균일해지는 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 전류구동 방식에서 데이터 신호 공급 전 특정 범위의 프리차지(precharge) 전압을 기입하여 화소간의 화면 특성이 균일하도록 하는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성**

상기 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로 본 발명의 일 측면은 복수의 주사선, 복수의 데이터선이 배열되어 있고, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선이 교차하여 정의된 영역에 복수의 화소가 형성된 화소부, 상기 복수의 주사선에 주사신호를 공급하는 주사 구동부, 상기 복수의 데이터선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부, 상기 주사 구동부와 상기 데이터 구동부를 구동하는 전원을 공급하는 전원 공급부 및 상기 화소의 초기화 전류가 300nA~500nA 범위에 속하도록 상기 초기화 전류에 대응하는 프리차지전압을 생성하는 프리차지부를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 측면은 복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 상기 복수의 주사선 및 상기 복수의 데이터선이 교차하여 정의된 영역에 형성된 복수의 화소와, 상기 복수의 데이터선에 프리차지전압을 공급하는 프리차지부를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 구동 방법에 있어서, 상기 복수의 주사선에 주사신호를 공급하는 단계, 상기 주사신호에 의해 선택된 복수의 화소의 초기화 전류가 300nA~500nA 범위에 속하도록 상기 초기화 전류에 대응하는 프리차지전압을 생성하는 단계, 상기 프리차지전압을 제 1 기간 동안 상기 복수의 데이터선에 공급하는 단계 및 제 2 기간 동안 상기 복수의 데이터선에 전류형태의 데이터신호를 공급하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 일례를 나타낸 평면 개념도이다.

도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 화소부(10), 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30), 프리차지부(40) 및 전원 공급부(50)를 포함한다.

화소부(10)는 유기 발광 다이오드(미도시)를 각각 구비하는  $n \times m$  개의 화소(5)와, 행방향으로 형성되어 주사 신호를 전달하는  $n$  개의 주사선(S1, S2,...,Sn)과 발광 제어신호를 전달하는  $n$ 개의 발광제어선(E1, E2,...En), 열 방향으로 형성되어 데이터 신호를 전달하는  $m$  개의 데이터 선(D1, D2,..., Dm) 및 전원을 전달하는  $m$ 개의 제 1 전원선(L1)과 제 2 전원선(L2)을 포함한다.

화소부(10)는 주사 신호, 발광제어신호, 데이터 신호 및 제 1 전원(ELVdd)과 제 2 전원(ELVss)에 의해 유기 발광 다이오드(미도시)를 발광시켜 화상을 표시한다. 도면에 의하면, 제 1 전원선(L1)은 화소부(10)내에서 열 방향으로 배열되어 있

나, 이는 행 방향으로 배열되어도 무방하다. 또한, 도면에 의하면 제 2 전원선(L2)은 화소부(10)내에서 행 방향으로 배열되어 있으나, 이는 등가적인 회로를 표현한 것으로서, 제 2 전원선(L2)은 화소부(10) 전 영역에 형성되어 각 화소(5)에 전기적으로 접속될 수도 있다.

주사 구동부(20)는 주사선(S1, S2, ..., Sn)과 접속되어 화소부(10)에 주사 신호를 인가하는 수단이다.

데이터 구동부(30)는 데이터 선(D1, D2, ..., Dm)과 접속되어 화소부(10)에 데이터 신호를 인가하는 수단이다. 이때, 데이터 신호는 데이터 전류의 형태로 공급된다.

프리 차지부(40)는 데이터 구동부(30)와 복수의 배선(31)에 의해 접속되어 각 화소(5)를 주사신호 단위로 프리차징(precharging)한다. 이때, 프리 차지부(40)는 화소(5)의 초기화 전류가 소정의 범위 내에 포함되도록 초기화 전류에 대응하는 프리차지전압을 생성하고, 복수의 데이터선(D1, D2, ..., Dm)에 프리차지전압을 인가한다. 한편, 프리차지 전압에 대응하는 초기화 전류값에 따라 프로그래밍 에러( $\Delta I/I_{data}$ )가 영향을 받는다. (도 4 및 5참조) 즉, 임의의 프리차지 전압이 인가되면, 각 화소(5)별 트랜지스터(미도시)의 특성 편차에 따라 초기화 전류값이 달라져 화면 특성이 불균일하다. 따라서, 각 화소(5)의 트랜지스터를 통과하는 전류 편차가 작도록 소정의 범위로 제한된 프리차지전압을 설정하는 것이 바람직하다. 프리차지전압에 관한 내용은 후술하여 더욱 상세히 설명하도록 한다.

전원 공급부(50)는 각 화소(5)에 제 1 전원(ELVdd) 및 제 2 전원(ELVss)을 인가하도록 하는 역할을 한다.

도 2는 도 1에 채용된 화소의 일례를 나타낸 회로도이고, 도 3은 도 2의 화소의 동작을 나타낸 타이밍도이다.

도 2과 도 3을 결부하여 설명하면, 본 발명에 따른 화소 회로는 유기 발광 다이오드(oled), 제 1 트랜지스터(M1), 제 2 트랜지스터(M2), 제 3 트랜지스터(M3), 제 4 트랜지스터(M4) 및 커패시터(Cst)를 포함한다.

제 1 트랜지스터(M1)는 소스가 제 1 전원(ELVdd)선과 접속되고 드레인이 제 4 트랜지스터(M4)의 소스와 접속되며, 데이터 전류(I<sub>data</sub>)에 대응하는 제 1 전류(IM1)가 프로그래밍 된다.

제 2 트랜지스터(M2)는 소스가 데이터 선(Data Line)과 접속되고, 드레인이 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트와 접속된다.

제 3 트랜지스터(M3)는 드레인이 데이터 선(Data Line)과 접속되고, 소스가 제 1 트랜지스터(M1)의 드레인과 접속된다.

제 4 트랜지스터(M4)는 소스가 제 1 트랜지스터(M1)의 드레인에 접속되고, 드레인이 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속된다.

커패시터(Cst)는 제 1 전원(ELVdd)선과 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 접속되며, 제 1 트랜지스터(M1)를 경유하는 제 1 전류(IM1)에 대응하는 전압을 충전한다.

상술한 구조를 갖는 화소 회로의 동작을 살펴보면, 주사선(S)에 주사신호가 인가되는 제 1 기간(T1)에 제 2 트랜지스터(M2)와 제 3 트랜지스터(M3)가 턴 온(turn on) 된다. 제 2 트랜지스터(M2)가 턴 온 됨에 따라 데이터선(D)과 커패시터(Cst)가 접속된다. 이때, 프리차지기간(Precharge time) 동안 커패시터(Cst)에 초기화 전류값에 대응하는 프리차지전압(V<sub>pre</sub>)이 전달된다. 이 후, 데이터전류 프로그래밍기간(Data current programming time) 동안 데이터 전류(I<sub>data</sub>)에 대응하는 소정의 전압이 전달되어, 커패시터(Cst)에는 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 전원공급원, 즉, 제 1 전원(ELVdd)과, 소정의 데이터 전압과의 차에 대응하는 전압이 프리차징된다. 여기서, 소정의 데이터 전압은 제 2 전류(IOLED)의 전류 값을 결정하는 전압이다.

한편, 각 화소별 제 1 트랜지스터(M1)의 특성 편차에 의해 초기화 전류값이 달라져서 유기발광다이오드(OLED)에 공급되는 제 2 전류(IOLED) 값이 일정치 않을 경우 화면 불균일을 초래할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)는 공급되는 전류값이 일정하면 발광하는 빛도 일정하다. 따라서, 프리차지전압에 대응하여 인가되는 초기화 전류가 화면 특성을 균일하도록 하는 소정의 범위에 포함되도록 설정해야할 필요가 있다. 이때, 바람직한 범위의 프리차지전압은 300nA~500nA 범위에 포함되는 초기화 전류에 대응하는 값이다.

그리고, 제 3 트랜지스터(M3)가 턴 온 됨에 따라 데이터선(D)과 제 1 트랜지스터(M1)가 접속된다. 이에 따라 제 1 전원(ELVdd)선, 제 1 트랜지스터(M1), 제 3 트랜지스터(M3)를 경유하는 통로(path)가 형성되고, 이 통로(path)를 통해 소정의 데이터 전압에 대응하는 제 1 전류(IM1)가 통과된다.

이 후, 유기발광다이오드(OLED)가 발광하는 제 2 기간(T2)이 되면, 제 2 트랜지스터(M2)와 제 3 트랜지스터(M3)는 턴 오프(turn off) 되고, 제 4 트랜지스터(M4)가 턴 온(turn on) 된다. 그리고 제 1 기간(T1) 동안 커패시터(Cst)에 충전되어 있던 소정의 데이터 전압이 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트에 공급되어 제 1 트랜지스터(M1)를 경유하는 제 1 전류(IM1)가 제 4 트랜지스터(M4)를 통해 유기발광다이오드(OLED)에 공급된다.

한편, 상기 화소회로 구조에서 제 1 트랜지스터(M1)의 게이트 전압을 부스트(boost)하여 전류를 다운 스케일링하는 부스트 회로(미도시)를 더 추가할 수 있다. 이는, 유기발광다이오드(OLED)에 공급되는 전류를 블랙(black)에 가까운 상태의 작은 전류로 만들기가 어렵기 때문에 게이트 전압을 증가시켜, 증가 된 전압만큼 유기발광다이오드(OLED)에 공급되는 전류를 줄이기 위한 것이다.

도 4 및 도 5는 초기화 전류 값 변화에 따른 프로그래밍 에러 및 프로그래밍 에러의 변화율을 나타낸 그래프이다.

도 4와 도 5를 비교하여 설명하면, 프로그래밍 에러( $\Delta I/I_{data}$ )는 도시된 바와 같이 프리차지(precharge)전압에 의한 초기화 전류 값에 영향을 받는다. 따라서 임의의 프리차지전압 값을 설정하면, 각 화소별 트랜지스터 특성 편차에 의해 초기화 전류 값이 달라져 화면 특성이 불균일해 진다.

균일한 화면 특성을 얻기 위해서는 화소 별 제 1 트랜지스터(M1)의 전류 편차가 작아지도록 프리차지 전압을 설정하여야 하며, 이는 트랜지스터의 특성 편차에 따라 초기화 전류값이 변하더라도 프로그래밍 에러의 편차가 작아지는 조건이 된다.

초기화 전류값 변화에 따른 프로그래밍 에러의 변화는 하기 [수학식 2]와 같이 표현할 수 있다.

$$\frac{\partial(\Delta I/I_{data})}{\partial I_0} = \frac{\text{수학식 2}}{\sqrt{I_0}(\sqrt{I_0} + \sqrt{I_{data}})^2} \cdot \frac{e^{b+a}}{(e^b - a)^3}$$

상기 [수학식 2]에서,

$$a = \frac{\sqrt{I_0} - \sqrt{I_{data}}}{\sqrt{I_0} + \sqrt{I_{data}}}, \quad b = \frac{\sqrt{2kI_{data}}}{c} t$$

이다.

[수학식 2]에서,  $\Delta I$ 는 데이터 전류( $I_{data}$ )와, 제 1 트랜지스터(M1)에서 흐르는 전류의 차이,  $I_0$ 는 프리차지전압에 대응하여 제 1 트랜지스터(M1)에서 흐르는 초기화 전류,  $k$ 는 제 1 트랜지스터의 계수,  $C$ 는 데이터선(D)의 기생 커패시턴스,  $t$ 는 프로그래밍 시간을 나타낸다. [수학식 2]를 통해 프로그래밍 에러의 변화가 작은 범위의 초기화 전류값을 가지도록 프리차지 전압을 설정할 필요가 있음을 알 수 있다. 또한, [수학식 2]를 그래프로 나타낸 도 5를 살펴보면, 초기화 전류가 300 nA~500nA 일 때, 프로그래밍 에러의 변화가 작은 것을 알 수 있다. 즉, 300nA~500nA 범위의 초기화 전류에 대응하는 프리차지 전압을 설정하는 것이 바람직하며, 더욱 한정해서는 350nA~450nA의 초기화 전류가 흐를 수 있도록 프리차지 전압을 설정한다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치 및 그 구동 방법에 의하면, 전류구동 방식에서 데이터 신호 공급 전 특정범위의 프리차지(precharge) 전압을 기입하여 화소간의 화면 특성이 균일하도록 하는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하기 위한 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치의 일례를 나타낸 평면 개념도이다.

도 2는 도 1에 채용된 화소의 일례를 나타낸 회로도이다.

도 3은 도 2의 화소의 동작을 나타낸 타이밍도이다.

도 4 및 도 5는 초기화 전류 값 변화에 따른 프로그래밍 에러의 변화를 나타낸 그래프이다.

\*\*\* 도면의 주요 부호에 대한 설명 \*\*\*

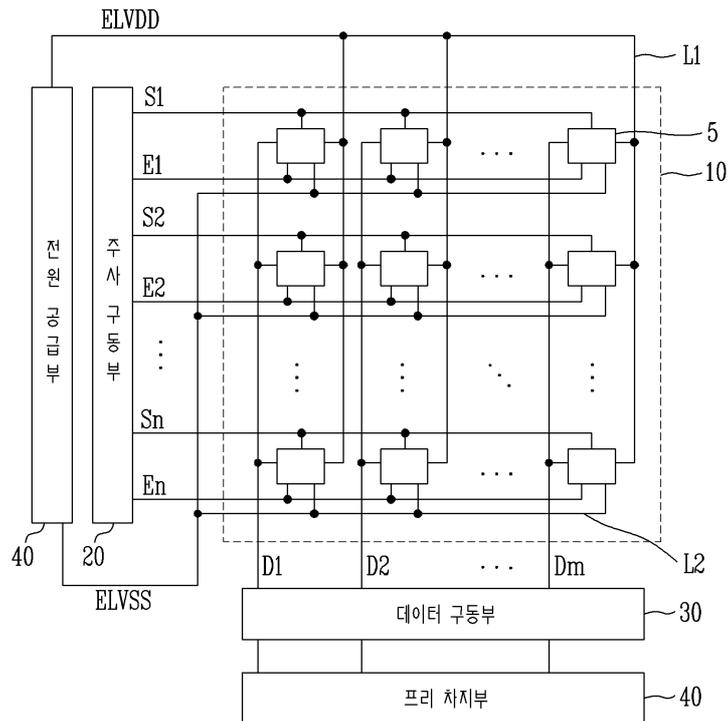
40: 프리차지부 M3: 제 3 트랜지스터

M1: 제 1 트랜지스터 M4: 제 4 트랜지스터

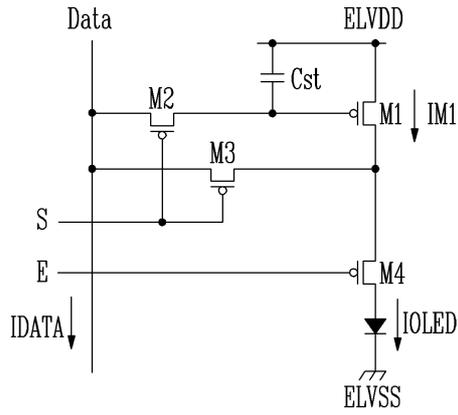
M2: 제 2 트랜지스터 Cst: 커패시터

도면

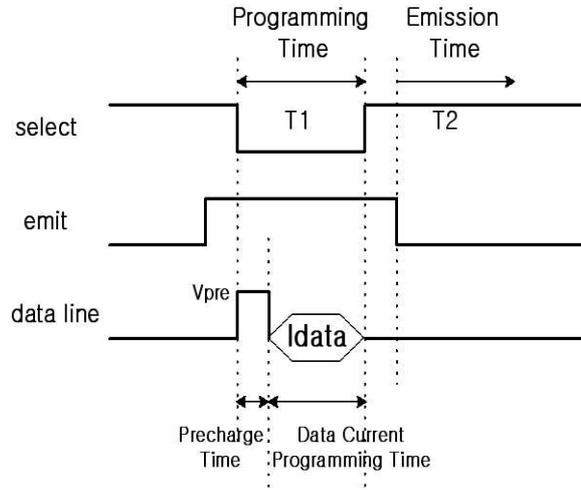
도면1



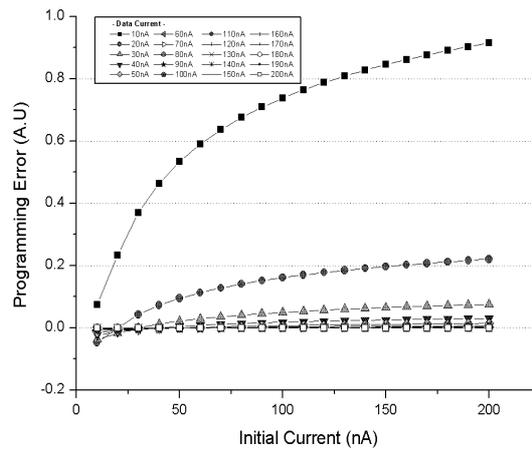
도면2



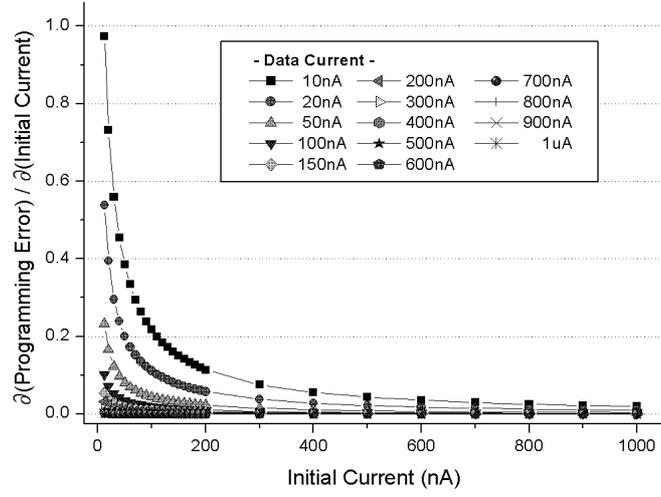
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100698707B1</a>	公开(公告)日	2007-03-23
申请号	KR1020060033721	申请日	2006-04-13
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	KYUNGHOO CHUNG 정경훈 TAEJIN KIM 김태진		
发明人	정경훈 김태진		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3283 G09G2310/0248 H01L27/3248 H01L27/3265		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置及其驱动方法，以通过在将数据信号施加到像素之前施加预定的预充电电压来在像素之间获得均匀的显示特性。有机发光显示装置包括像素单元（10），扫描驱动器（20），数据驱动器（30），电源和预充电单元（40）。像素单元包括布置在数据线和扫描线之间的交叉点处的多条数据线，多条扫描线和多个像素。扫描驱动器将扫描信号提供给扫描线。数据驱动器将数据信号提供给数据线。电源向扫描和数据驱动器提供驱动电压。预充电单元产生与初始化电流相对应的预充电电压，使得像素的初始化电流在300和500nA之间。

