

특허청구의 범위

청구항 1

소스 단자는 소스 라인으로부터 데이터 신호를 입력받고, 게이트 단자는 게이트 인에이블 라인으로부터 게이트 인에이블 신호를 입력받는 제1 TFT;

전원 라인으로부터 전원을 공급받고, 상기 전원을 통하여 구동 문턱 전압을 충전하며, 데이터 신호를 입력받으면 상기 구동 문턱 전압을 더하여 문턱 전압 보상 데이터 신호를 출력하는 문턱 전압 보상부;

소스 단자는 상기 전원 라인으로부터 전원을 공급받고, 게이트 단자는 상기 문턱 전압 보상부로부터 문턱 전압 보상 데이터 신호를 입력받으며, 구동 전류를 출력하는 제2 TFT;

제1 단자는 상기 제2 TFT의 소스 단자에 연결되고, 제2 단자는 상기 문턱 전압 보상부에 연결되어, 상기 제2 TFT의 구동 전압을 충전하는 제1 커패시터;

전체 패널의 동작을 동시에 제어하는 제3 스위치 제어 신호의 제어에 따라 상기 제2 TFT에서 입력받은 구동 전류를 스위칭하는 전체 패널 제어 스위치; 및

제1 단자는 상기 전체 패널 제어 스위치에 연결되고, 제2 단자는 접지되어, 구동 전류가 흐르는 경우에 발광하는 유기 EL 소자를 포함하고,

상기 문턱 전압 보상부는,

소스 단자는 상기 전원 라인에 연결되고, 게이트 단자로 제1 스위치 제어 신호를 입력받으며, 드레인 단자는 상기 제1 TFT의 드레인 단자에 연결되어, 상기 제1 스위치 제어 신호에 따라 스위칭 기능을 제공하는 제3 TFT;

제1 단자는 상기 제3 TFT의 드레인 단자에 연결되고, 제2 단자는 상기 제2 TFT의 게이트 단자에 연결되며, 상기 구동 문턱 전압을 충전하는 제2 커패시터; 및

소스 단자는 상기 제2 커패시터의 제2 단자에 연결되고, 게이트 단자로 제2 스위치 제어 신호를 입력받으며, 드레인 단자는 상기 제2 TFT의 드레인 단자에 연결되어, 상기 제2 스위치 제어 신호에 따라 스위칭 기능을 제공하는 제4 TFT

를 포함하는 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전체 패널 제어 스위치는,

소스 단자는 상기 제2 TFT의 드레인 단자에 연결되고, 게이트 단자로 제3 스위치 제어 신호를 입력받으며, 드레인 단자는 상기 유기 EL 소자의 제1 단자에 연결된 제5 TFT인

것을 특징으로 하는 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 4

소스 단자는 소스 라인으로부터 데이터 신호를 입력받고, 게이트 단자는 게이트 인에이블 라인으로부터 게이트 인에이블 신호를 입력받는 제1 TFT;

전원 라인으로부터 전원을 공급받고, 상기 전원을 통하여 구동 문턱 전압을 충전하며, 데이터 신호를 입력받으면 상기 구동 문턱 전압을 더하여 문턱 전압 보상 데이터 신호를 출력하는 문턱 전압 보상부;

소스 단자는 상기 전원 라인으로부터 전원을 공급받고, 게이트 단자는 상기 문턱 전압 보상부로부터 문턱 전압 보상 데이터 신호를 입력받으며, 구동 전류를 출력하는 제2 TFT;

제1 단자는 상기 제2 TFT의 소스 단자에 연결되고, 제2 단자는 상기 문턱 전압 보상부에 연결되어, 상기 제2 TFT의 구동 전압을 충전하는 제1 커패시터; 및

제1 단자는 상기 제2 TFT의 소스 단자의 드레인 단자에 연결되고, 제2 단자는 접지되어, 구동 전류가 흐르는 경우에 발광하는 유기 EL 소자를 포함하고,

상기 문턱 전압 보상부는,

소스 단자는 상기 전원 라인에 연결되고, 게이트 단자로 제1 스위치 제어 신호를 입력받으며, 드레인 단자는 상기 제1 TFT의 드레인 단자에 연결되어, 상기 제1 스위치 제어 신호에 따라 스위칭 기능을 제공하는 제3 TFT;

제1 단자는 상기 제3 TFT의 드레인 단자에 연결되고, 제2 단자는 상기 제2 TFT의 게이트 단자에 연결되며, 상기 구동 문턱 전압을 충전하는 제2 커패시터; 및

소스 단자는 상기 제2 커패시터의 제2 단자에 연결되고, 게이트 단자로 제2 스위치 제어 신호를 입력받으며, 드레인 단자는 상기 제2 TFT의 드레인 단자에 연결되어, 상기 제2 스위치 제어 신호에 따라 스위칭 기능을 제공하는 제4 TFT

를 포함하는 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치.

청구항 5

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히, 각종 평판 디스플레이 분야에 적용되는 각 픽셀에 보상 회로를 넣어서 휘도의 불균일성을 개선하는 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로, 전계 발광(electroluminescence ; 이하 EL)이라 함은, 형광체에 전류를 흐르게 하면 빛을 발하는 현상으로, 전계 발광 패널은 흔히 무릎형이나 노트북형 등 휴대용 소형 컴퓨터의 액정 표시 장치(LCD) 뒤에서 빛을 비추는 데 사용되었으나, 근래에 와서는 자체 발광이 가능하기 때문에 LCD에 비하여 별도의 백라이트(back light)가 필요 없는 장점 및 고 화질화, EL의 수명 연장 연구 등을 통하여 휴대폰용 액정 화면을 포함하고 화질의 디스플레이용으로 사용되고 있는 상황이며, 앞으로 그 활용 범위가 점점 광범위해지고 있는 상황이다. 전계 발광 패널은 2개의 얇은 전극(그중 하나는 투명한) 사이에 끼워 넣은 유기 혹은 무기의 자체 발광체로 구성되어 있다. 발광 원인은 전계에 의해 가속된 자유 전자가 발광 물질 안에 있는 발광 중심의 특정 불순물(활성제라고도 함) 전자를 여기시켜 그것이 원래대로 되돌아갈 때 에너지를 방출하기 때문이다. 발광 강도는 전압을 v , c 를 정수라 하면 $\exp(-c/\sqrt{v})$ 에 비례해서 증가하고 주파수도 어느 정도까지 비례해서 증가한다.
- <12> 유기 화합물에 의한 발광 현상은 1960년대에 안트라센에 의해 발견되었다. 그 후, 1987년 Eastman Kodak사에서 발광 효율과 안정성을 향상시킬 수 있는 초박막 2층 적층형 유기 EL 소자를 발표하였으며, 1997년 말에 Pioneer에서 단색 유기 EL 디스플레이를 상품화하였다. 그리고 2000년 SID에서 산요-코닥의 5.5인치 천연색 유기 EL 디스플레이를 데모하였다.
- <13> 유기 EL은 TFT-LCD, PDP, FED 등 다른 디스플레이보다 낮은 구동 전압인 10V로 구동할 수 있고, 자체 발광하기 때문에 인식성이 뛰어나며, TFT-LCD와는 달리 백라이트가 필요 없으므로 디스플레이의 두께를 TFT-LCD보다 얇게 할 수 있다. 현재 LCD와 비교하여 응답속도가 빠르고 시야각이 넓기 때문에 차세대 디스플레이로 기대가 된다.
- <14> 도 1a는 종래의 수동 구동 방식을 이용한 유기 EL 디스플레이 장치를 나타낸 회로도이고, 도 1b는 종래의 능동 구동 방식을 이용한 유기 EL 디스플레이 장치를 나타낸 회로도이며, 도 1c는 종래의 수동 방식 패널 구조를 나타낸 예시도로서, 능동 소자를 이용한 구동 방식은 수동 소자를 이용한 구동 방식에 비하여 많은 장점을 가지고 있다. 가장 큰 장점은 유기 EL 소자의 발광 시간의 차이에 있는데, 수동 소자는 순간적으로 높은 휘도로 발광하는 반면에 능동 소자는 유기 EL을 낮은 휘도로 계속해서 발광하도록 한다. 또한, 수동 소자의 경우에는 해상도가 높아지면 순간 발광 휘도가 높아져야하고 그 결과 유기 EL 소자의 열화에도 큰 영향을 미친다. 하지만, 능동

소자를 사용할 경우에는 한 화면 동안 화소에서 계속 빛을 발산하므로 낮은 전류로 구동이 가능하고 기생 커패시터(C_{parastic})가 작기 때문에 소비 전력 면에서 유리하고 대형 유기 EL 디스플레이에도 적합하다.

<15> 도 2는 종래의 기술에 따른 능동 유기 EL 표시부(200)를 나타낸 회로도로서, 이러한 종래의 유기 EL 표시부는, 소스 단자는 소스 라인(source line)으로부터 데이터 신호를 입력받고, 게이트 단자는 게이트 인에이블 라인(GE)으로부터 게이트 인에이블 신호를 입력받는 제1 TFT(Thin Film Transistor)(201); 소스 단자는 전원 라인(power line)으로부터 전원을 공급받고, 게이트 단자는 제1 TFT(201)의 드레인 단자에 연결된 제2 TFT(202); 제1 단자는 제2 TFT(202)의 소스 단자에 연결되고, 제2 단자는 제1 TFT(201)의 드레인 단자에 연결되어, 제2 TFT(202)의 구동 전압을 충전하는 전압 유지용 커패시터(203); 및 제1 단자는 제2 TFT(202)의 드레인 단자에 연결되고, 제2 단자는 접지되어, 전류가 흐르는 경우에 발광하는 유기 EL 소자(204)를 포함한다.

<16> 상술한 종래의 유기 EL 표시부(200)의 동작에 대하여 설명하면 다음과 같다.

<17> 먼저, 게이트 인에이블 라인(GE)으로부터 게이트 인에이블 신호가 활성화되고 제1 TFT(201)가 턴온되며 이 때, 소스 라인(source line)을 통하여 디스플레이 데이터가 제1 TFT(201)을 통하여 제2 TFT(202)의 게이트 단자까지 전달되며, 이 전압은 구동용 트랜지스터인 제2 TFT(202)와 파워 라인(power line)의 전압 유지용 커패시터(203)로 전달되고, 전압 유지용 커패시터(203)에 구동용 전압이 충전되면, 게이트 인에이블 라인(GE)으로부터의 게이트 인에이블 신호가 비활성화되더라도, 전압 유지용 커패시터(203)에는 유기 EL 소자(204)를 발광시킬 수 있는 구동 전압이 남아있어서, 전원 라인(power line)으로부터 유기 EL 소자(204)로 전류가 흐르도록 할 수 있으므로, 유기 EL 소자(204)가 발광하게 된다. 이 때, 제2 TFT(202)에 흐르는 전류는 다음 수식과 같다.

수학식 1

<18>
$$I_{SD} = \frac{1}{2} \times \beta (V_{SG} - V_{TH})^2 = \frac{1}{2} \times \beta (V_{DD} - V_{data} - V_{TH})^2$$

<19> I_{SD} : 소스-드레인간 전류

<20>
$$\beta = \mu_n \times C_{ox} \times \frac{W}{L}$$

<21> V_{SG} : 소스-게이트간 전압

<22> V_{TH} : 문턱 전압

<23> V_{data} : 소스 라인 전압

<24> 즉, 이러한 방식으로 유기 EL 소자(204)를 구동하게 되면, 각각의 표시 셀에서 유기 EL 소자(204)의 구동용 트랜지스터인 제2 TFT(202)의 문턱 전압(V_{th} ; threshold voltage)의 불균일성에 의하여 유기 EL 소자(204)에 공급되는 전류량이 각각 다르게 된다. 즉, 유기 EL 소자(204)의 발광 빛의 밝기가 달라지게 되어 화면의 불균일성 및 화질의 저하를 가져오는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<25> 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은, 평판 디스플레이 소자의 구동에 있어서 패널 문턱 전압을 보상하도록 함으로써, 각 픽셀 마다 생기는 휘도의 불균일을 개선하는 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<26> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 능동 방식 유기 EL 디스플레이 장치는, 소스 단자는 소스 라인으로부터 데이터 신호를 입력받고, 게이트 단자는 게이트 인에이블 라인으로부터 게이트 인에이블 신호를 입력받는 제

1 TFT; 전원 라인으로부터 전원을 공급받고, 상기 전원을 통하여 구동 문턱 전압을 충전하며, 데이터 신호를 입력받으면 상기 구동 문턱 전압을 더하여 문턱 전압 보상 데이터 신호를 출력하는 문턱 전압 보상부; 소스 단자는 상기 전원 라인으로부터 전원을 공급받고, 게이트 단자는 상기 문턱 전압 보상부로부터 문턱 전압 보상 데이터 신호를 입력받으며, 구동 전류를 출력하는 제2 TFT; 제1 단자는 상기 제2 TFT의 소스 단자에 연결되고, 제2 단자는 상기 문턱 전압 보상부에 연결되어, 상기 제2 TFT의 구동 전압을 충전하는 제1 커패시터; 전체 패널의 동작을 동시에 제어하는 제3 스위치 제어 신호의 제어에 따라 상기 제2 TFT에서 입력받은 구동 전류를 스위칭하는 전체 패널 제어 스위치; 및 제1 단자는 상기 전체 패널 제어 스위치에 연결되고, 제2 단자는 접지되어, 구동 전류가 흐르는 경우에 발광하는 유기 EL 소자를 포함한다.

- <27> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 본 발명의 가장 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- <28> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 능동 방식 유기 E L 디스플레이 장치를 나타낸 회로도로서, 이러한 본 발명의 능동 방식 유기 E L 디스플레이 장치는, 제1 TFT(310), 문턱 전압 보상부(320), 제2 TFT(330), 제1 커패시터(340), 전체 패널 제어 스위치(350) 및 유기 EL 소자(360)를 포함한다.
- <29> 제1 TFT(310)는, 소스 단자는 소스 라인(source line)으로부터 데이터 신호를 입력받고, 게이트 단자는 게이트 인에이블 라인(GE)으로부터 게이트 인에이블 신호를 입력받는다.
- <30> 문턱 전압 보상부(320)는, 전원 라인(VDD)으로부터 전원을 공급받고, 상기 전원을 통하여 구동 문턱 전압을 충전하며, 데이터 신호를 입력받으면 상기 구동 문턱 전압을 더하여 문턱 전압 보상 데이터 신호를 출력하는 역할을 한다. 여기서, 상기 문턱 전압 보상부(320)는, 제3 TFT(321), 제2 커패시터(322) 및 제4 TFT(323)를 포함한다.
- <31> 상기 문턱 전압 보상부(320) 내에 장착된 제3 TFT(321)는, 소스 단자는 상기 전원 라인(VDD)에 연결되고, 게이트 단자로 제1 스위치 제어 신호(SW1)를 입력받으며, 드레인 단자는 상기 제1 TFT(310)의 드레인 단자에 연결되어, 상기 제1 스위치 제어 신호(SW1)에 따라 스위칭 기능을 제공하는 역할을 한다.
- <32> 또한, 상기 문턱 전압 보상부(320) 내에 장착된 제2 커패시터(322)는, 제1 단자는 상기 제3 TFT(321)의 드레인 단자에 연결되고, 제2 단자는 후술하는 제2 TFT(330)의 게이트 단자에 연결되며, 상기 구동 문턱 전압을 충전하는 역할을 한다.
- <33> 한편, 상기 문턱 전압 보상부(320) 내에 장착된 제4 TFT(323)는, 소스 단자는 상기 제2 커패시터(322)의 제2 단자에 연결되고, 게이트 단자로 제2 스위치 제어 신호(SW2)를 입력받으며, 드레인 단자는 후술하는 제2 TFT(330)의 드레인 단자에 연결되어, 상기 제2 스위치 제어 신호(SW2)에 따라 스위칭 기능을 제공하는 역할을 한다.
- <34> 또한, 제2 TFT(330)는, 소스 단자는 전원 라인(VDD)으로부터 전원을 공급받고, 게이트 단자는 상기 문턱 전압 보상부(320)로부터 문턱 전압 보상 데이터 신호를 입력받으며, 상기 문턱 전압 보상 데이터 신호에 따라 후술하는 유기 EL 소자(360)를 구동시키는 역할을 한다.
- <35> 또한, 제1 커패시터(340)는, 제1 단자는 제2 TFT(330)의 소스 단자에 연결되고, 제2 단자는 상기 문턱 전압 보상부(320)에 연결되어, 제2 TFT(330)의 구동 전압을 충전하는 역할을 한다.
- <36> 한편, 전체 패널 제어 스위치(350)는, 전체 패널의 동작을 동시에 제어 하는 제3 스위치 제어 신호(SW3)의 제어에 따라 후술하는 유기 EL 소자(360)의 구동을 제어하는 역할을 한다. 여기서, 상기 전체 패널 제어 스위치(350)는, 소스 단자는 상기 제2 TFT(330)의 드레인 단자에 연결되고, 게이트 단자로 제3 스위치 제어 신호(SW3)를 입력받으며, 드레인 단자는 후술하는 유기 EL 소자(360)의 제1 단자에 연결된 제5 TFT(351)일 수 있다.
- <37> 또한, 유기 EL 소자(360)는, 제1 단자는 전체 패널 제어 스위치(350)에 연결되고, 제2 단자는 접지되어, 전류가 흐르는 경우에 발광하는 역할을 한다.
- <38> 상술한 본 발명의 능동 방식 유기 E L 디스플레이 장치의 동작에 관하여 설명하면 다음과 같다.
- <39> 먼저, 제1 TFT(310)가 턴 오프되고, 전체 패널 제어 스위치(350)가 도통되어 있는 상태에서, 제3 TFT(321) 및

제4 TFT(323)가 턴 온되면, 문턱 전압 보상부(320)가 활성화되어 제2 TFT(330)의 문턱 전압이 제2 커패시터(322)에 저장된다. 이 때, 제1 노드(A) 및 제2 노드(B)의 전압은 전원 전압(VDD)과 동일하게 된다. 또한, 제3 노드(C)의 전압은 $VDD - V_{TH}$ 가 된다. 이후에, 제3 TFT(321) 및 제4 TFT(323)가 턴 오프되고, 제1 TFT(310)가 턴 온되면, 제1 TFT(310)의 소스 단자를 통하여 입력된 데이터 신호에 의하여 제2 노드(B)의 전압이 데이터 전압(V_{data})이 되고, 제1 노드(A)의 전압은 전원 전압(VDD)과 동일하게 되며, 제3 노드(C)의 전압은 $V_{data} - V_{TH}$ 가 되므로, 구동 트랜지스터인 제2 TFT(330)의 게이트-소스간 전압(V_{SG})은 $VDD - V_{data} + V_{TH}$ 가 된다. 즉, 제2 TFT(330)에 흐르는 전류는 다음 수식식과 같다.

수학식 2

$$I_{SD} = \frac{1}{2} \times \beta (V_{SG} - V_{TH})^2 = \frac{1}{2} \times \beta (V_{DD} - V_{data} + V_{TH} - V_{TH})^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \beta (V_{DD} - V_{data})^2$$

<42> 위의 수학적식에 따라 문턱 전압 항이 소거되므로, 문턱 전압의 영향을 받지 않게 되어 각 픽셀마다 생기는 휘도의 불균일을 개선할 수 있다.

<43> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

<44> 본 발명은 평판 디스플레이 소자의 구동에 있어서 패널 문턱 전압을 보상하도록 함으로써, 각 픽셀마다 생기는 휘도의 불균일 및 화질의 저하를 개선하는 이점이 있다.

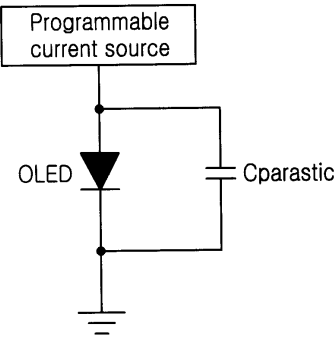
도면의 간단한 설명

<1> 도 1a는 종래의 수동 구동 방식을 이용한 유기 EL 디스플레이 장치를 나타낸 회로도,
 <2> 도 1b는 종래의 능동 구동 방식을 이용한 유기 EL 디스플레이 장치를 나타낸 회로도,
 <3> 도 1c는 종래의 수동 방식 패널 구조를 나타낸 예시도,
 <4> 도 2는 종래의 기술에 따른 능동 유기 EL 표시부를 나타낸 회로도,
 <5> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 능동 방식 유기 E L 디스플레이 장치를 나타낸 회로도.
 <6> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

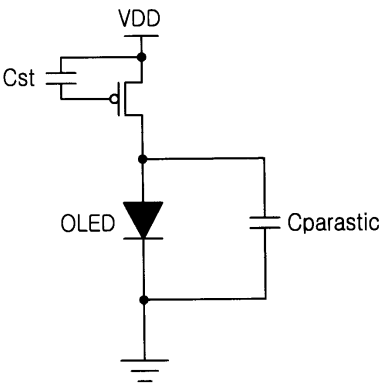
<7> 310 : 제1 TFT	320 : 문턱 전압 보상부
<8> 330 : 제2 TFT	340 : 제1 커패시터
<9> 350 : 전체 패널 제어 스위치	360 : 유기 EL 소자

도면

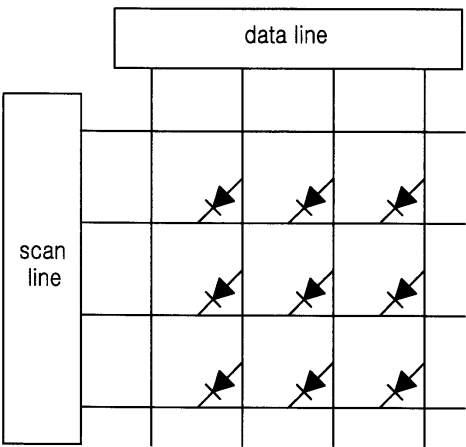
도면1a



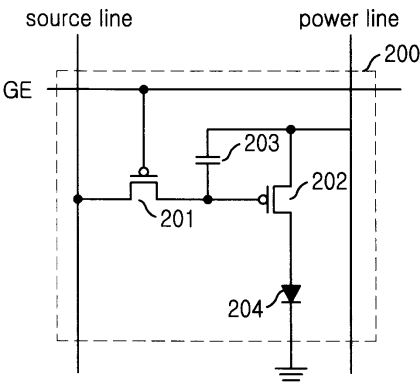
도면1b



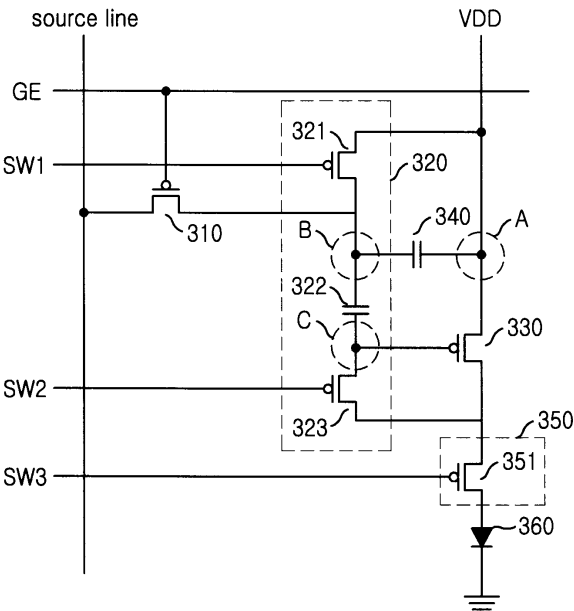
도면1c



도면2



도면3



专利名称(译)	有源有机EL显示装置		
公开(公告)号	KR100868642B1	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	KR1020020042660	申请日	2002-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	美格纳半导体有限公司		
申请(专利权)人(译)	MagnaChip公司半导体有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	MagnaChip公司半导体有限公司		
[标]发明人	LEE WANGJO		
发明人	LEE,WANGJO		
IPC分类号	G09G3/30		
代理人(译)	该专利事务所		
其他公开文献	KR1020040008922A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供有源有机电致发光显示器，以通过补偿面板阈值电压来改善每个像素中出现的亮度不均匀性。构成：第一TFT（薄膜晶体管）（310）的源极端子从源极线接收数据信号，并且其栅极端子从栅极使能线接收栅极使能信号。阈值电压补偿器（320）从电力线接收电力，并通过该电力对驱动阈值电压进行充电。当接收到数据信号时，阈值电压补偿器（320）将驱动阈值电压加到数据信号上，以输出阈值电压补偿的数据信号。第二TFT（330）的源极端子从电源线接收电力，并且其栅极端子从阈值电压补偿器（320）接收阈值电压补偿的数据信号。第一电容器（340）的第一端子连接到第二TFT（330）的源极端子，并且第二电容器的第二端子连接到阈值电压补偿器（320），以对第二TFT（330）的驱动电压充电。。整个面板控制开关（350）在第三开关控制信号的控制下切换从第二TFT（330）输入的驱动电流。有机电致发光装置（360）的第一端子连接至整个面板控制开关（350），并且其第二端子接地以在驱动电流流动时发光。

