



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월26일
(11) 등록번호 10-0876250
(24) 등록일자 2008년12월19일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0004436
(22) 출원일자 2007년01월15일
심사청구일자 2007년01월15일
(65) 공개번호 10-2008-0067185
(43) 공개일자 2008년07월18일
(56) 선행기술조사문헌

KR1020060052303 A
KR1020040019208 A
KR1020040081840 A
JP2006210213 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

유재호
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

서경민, 서만규

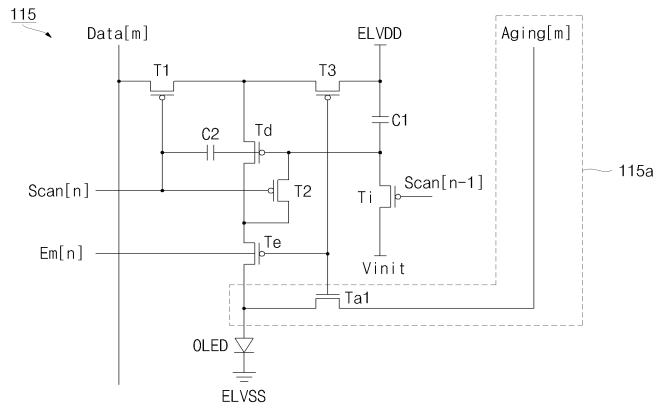
심사관 : 안준형

(54) 유기 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 구동 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자, 유기 전계 발광 소자와 전기적으로 연결되어 구동 전류를 공급하기 위한 구동 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자의 제어 전극에 제1전극이 전기적으로 연결되고, 전원 전압을 공급하는 제1전원에 제2전극이 전기적으로 연결되는 제1용량성 소자, 데이터 라인에 전기적으로 연결되는 제1전극, 스캔 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극 및, 구동 스위칭 소자의 제1전극에 전기적으로 연결되는 제2전극을 포함하는 제1스위칭 소자 및, 유기 전계 발광 소자에 에이징 펄스를 공급하기 위한 에이징 회로를 포함하는 화소 회로를 이용하여 고휘도의 에이징 처리를 함으로써 유기 전계 발광 소자의 진행성 암점을 제거하고 유기 전계 발광 표시 장치의 수명 및 화이트 밸런스를 확보하여 신뢰성이 향상되는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

애노드와 캐소드를 갖는 유기 전계 발광 소자; 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 발광 제어 라인 사이에 연결된 발광 제어 스위칭 소자; 상기 발광 제어 스위칭 소자에 연결되는 구동 스위칭 소자; 상기 구동 스위칭 소자와 제1전원 사이에 연결된 제1용량성 소자; 상기 구동 스위칭 소자, 데이터 라인 및 스캔 라인 사이에 연결된 제1스위칭 소자; 상기 발광 제어 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이에 연결된 에이징 회로를 포함하며,

상기 에이징 회로는,

교류 전압 형태의 에이징 펄스를 공급하는 에이징 펄스 공급부, 상기 에이징 펄스 공급부와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이에 연결된 에이징 라인, 제1전극은 상기 에이징 펄스 공급부를 향하는 에이징 라인에 연결되고, 제2전극은 상기 발광 제어 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이를 향하는 에이징 라인에 연결되며, 제어 전극은 상기 발광 제어 라인에 연결되는 에이징 제어 스위칭 소자로 이루어지고, 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 발광 제어 스위칭 소자, 상기 구동 스위칭 소자 및 상기 제1스위칭 소자와 반대의 채널을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

애노드와 캐소드를 갖는 유기 전계 발광 소자; 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 발광 제어 라인 사이에 연결된 발광 제어 스위칭 소자; 상기 발광 제어 스위칭 소자에 연결되는 구동 스위칭 소자; 상기 구동 스위칭 소자와 제1전원 사이에 연결된 제1용량성 소자; 상기 구동 스위칭 소자, 데이터 라인 및 스캔 라인 사이에 연결된 제1스위칭 소자; 상기 발광 제어 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이에 연결된 에이징 회로를 포함하며,

상기 에이징 회로는,

교류 전압 형태의 에이징 펄스를 공급하는 에이징 펄스 공급부, 상기 에이징 펄스 공급부와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이에 연결된 에이징 라인, 제1전극은 상기 에이징 펄스 공급부를 향하는 에이징 라인에 연결되고, 제2전극은 상기 발광 제어 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이를 향하는 에이징 라인에 연결되며, 제어 전극은 상기 에이징 라인에 연결되는 에이징 제어 스위칭 소자로 이루어지고, 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 발광 제어 스위칭 소자, 상기 구동 스위칭 소자 및 상기 제1스위칭 소자와 반대의 채널을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

애노드와 캐소드를 갖는 유기 전계 발광 소자; 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 발광 제어 라인 사이에 연결된 발광 제어 스위칭 소자; 상기 발광 제어 스위칭 소자에 연결되는 구동 스위칭 소자; 상기 구동 스위칭 소자와 제1전원 사이에 연결된 제1용량성 소자; 상기 구동 스위칭 소자, 데이터 라인 및 스캔 라인 사이에 연결된 제1스위칭 소자; 상기 발광 제어 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이에 연결된 에이징 회로를 포함하며,

상기 에이징 회로는,

교류 전압 형태의 에이징 펄스를 공급하는 에이징 펄스 공급부, 상기 에이징 펄스 공급부와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이에 연결된 에이징 라인, 제1전극은 상기 에이징 펄스 공급부를 향하는 에이징 라인에 연결되고, 제2전극은 상기 발광 제어 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드 사이를 향하는 에이징 라인에 연결되며, 제어 전극은 에이징 게이트 라인에 연결되는 에이징 제어 스위칭 소자로 이루어지고, 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 발광 제어 스위칭 소자, 상기 구동 스위칭 소자 및 상기 제1스위칭 소자와 반대의 채널을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 유기 전계 발광 소자는,
제2전원과 연결된 캐소드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 구동 스위칭 소자는,
상기 제1전원과 전기적으로 연결되는 제1전극 및,
상기 발광 제어 스위칭 소자와 연결되는 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 스캔 라인에 제어 전극이 전기적으로 연결되며,
상기 구동 스위칭 소자와 상기 발광 제어 스위칭 소자 사이에 연결되어 상기 구동 스위칭 소자를 다이오드 연결하는 제2스위칭 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 제1전원, 상기 제1용량성 소자, 상기 구동 스위칭 소자 및 상기 제1스위칭 소자 사이에 연결되며,
상기 발광 제어 라인에 제어 전극이 전기적으로 연결되는 제3스위칭 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 제1스위칭 소자, 상기 스캔 라인 및 상기 구동 스위칭 소자의 사이에 제2용량성 소자가 더 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 제1용량성 소자, 이전 스캔 라인 및 제3전원 사이에 연결된 초기화 스위칭 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 에이징 라인은,
상기 데이터 라인과 평행한 방향으로 배열되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항중 어느 한항에 있어서,
상기 에이징 펄스는,
25V 내지 -25V의 전압 레벨을 갖도록 선정되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 에이징 라인 및 에이징 제어 스위칭 소자를 포함하는 화소 회로를 이용하여 고휘도의 에이징 처리를 함으로써 유기 전계 발광 소자의 진행성 암점을 제거하고 유기 전계 발광 표시 장치의 수명 및 화이트 밸런스를 확보하여 신뢰성이 향상되는 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <20> 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display)는 캐소드(cathode)에서 공급되는 전자(electron)와 애노드(anode)에서 공급되는 정공(hole)의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 전계 발광 소자(Organic Light Emitting Device:OLED)를 이용한 것으로 평판 표시 장치(Flat Panel Display)의 일종이다. 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 두께가 얇고, 시야각이 넓으며, 응답속도가 빠른 장점이 있다.
- <21> 종래의 유기 전계 발광 표시 장치는 스캔 라인, 발광 제어 라인 및 데이터 라인이 교차되는 영역에 형성되는 화

소 회로를 포함한다. 화소 회로는 데이터 라인에서 공급되는 데이터 신호에 따라 구동되는 구동 스위칭 소자, 구동 스위칭 소자의 소스 전극과 게이트 전극 사이의 전압을 저장하기 위한 용량성 소자, 다수의 스위칭 소자 및 구동 스위칭 소자에 의해 제어되는 구동 전류에 따라 발광하는 유기 전계 발광 소자를 포함한다.

<22> 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 크게 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor:TFT)를 형성하는 제조 공정과 박막 트랜지스터 상에 유기 전계 발광 소자를 형성하는 제조 공정을 통해 형성된다. 이러한 제조 공정 중에서, 유기 전계 발광 소자층을 형성하는 제조 공정은 유기막을 증착하는 과정에서 발생하는 이물에 의해서 애노드와 캐소드 사이에 쇼트(short)가 발생하여 암점(dark defect)을 유발시킬 수 있다. 또한, 유기막을 증착한 후 유기 전계 발광 소자를 바로 점등할 경우에 초기 열화현상에 의해서 상대적으로 급격하게 휘도가 감소될 수 있다. 뿐만 아니라, 풀칼라(full-color)의 경우에는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 혼합에 의한 화이트 밸런스(white-balance)가 짧은 시간에 깨어질 수 있다.

<23> 상술한 유기 전계 발광 표시 장치의 문제점을 해결하기 위하여 종래에는 유기 전계 발광 소자에 일정 전압을 인가하여 초기 휘도 감소를 가속화하기 위한 에이징 처리 방법이 사용되고 있다. 그러나 종래의 유기 전계 발광 소자는 박막 트랜지스터 상에 형성되기 때문에 순간적으로 높은 전압을 사용하는 고휘도의 에이징 처리 방법을 사용할 수 없다는 문제점이 생긴다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<24> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 특히 본 발명은 화소 회로에 에이징 라인 및 에이징 제어 스위칭 소자를 포함하여 고휘도의 에이징 처리를 가능하게 함으로써, 유기 전계 발광 소자의 진행성 암점을 제거하고 유기 전계 발광 표시 장치의 수명 및 화이트 밸런스를 확보하여 신뢰성이 향상되는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하려는 목적이 있다.

<25> 또한, 본 발명의 다른 목적은 에이징 라인에 펄스 형태의 정방향 및 역방향 전류를 공급하여 에이징 효율이 향상되는 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

<26> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자, 상기 유기 전계 발광 소자와 전기적으로 연결되는 구동 스위칭 소자, 상기 구동 스위칭 소자의 제어 전극에 제1전극이 전기적으로 연결되고, 제1전원에 제2전극이 전기적으로 연결되는 제1용량성 소자, 데이터 라인에 전기적으로 연결되는 제1전극, 스캔 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극 및, 상기 구동 스위칭 소자의 제1전극에 전기적으로 연결되는 제2전극을 포함하는 제1스위칭 소자, 및 상기 유기 전계 발광 소자에 에이징 펄스를 공급하기 위한 에이징 회로를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 에이징 회로는 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 전기적으로 연결되는 에이징 라인 및, 상기 유기 전계 발광 소자와 상기 에이징 라인 사이에 전기적으로 연결되는 에이징 제어 스위칭 소자를 포함할 수 있다.

<27> 또한, 본 발명에 따르면 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 에이징 라인과 전기적으로 연결되는 제1전극 및, 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 전기적으로 연결되는 제2전극을 포함할 수 있다. 이때, 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 에이징 게이트 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극을 포함할 수 있다.

<28> 또한, 본 발명에 따르면 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 에이징 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극을 포함할 수 있다.

<29> 또한, 본 발명에 따르면 상기 구동 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 소자 사이에는 발광 제어 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극을 포함하는 발광 제어 스위칭 소자가 전기적으로 연결될 수 있다.

<30> 또한, 본 발명에 따르면 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 발광 제어 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극을 포함할 수 있다. 이때, 상기 에이징 제어 스위칭 소자는 상기 발광 제어 스위칭 소자와 반대의 채널을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

<31> 또한, 본 발명에 따르면 상기 유기 전계 발광 소자는 제2전원과 전기적으로 연결되는 캐소드를 포함할 수 있다.

<32> 또한, 본 발명은 상기 구동 스위칭 소자는 상기 제1전원과 전기적으로 연결되는 제1전극 및, 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 전기적으로 연결되는 제2전극을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

<33> 또한, 본 발명은 상기 스캔 라인에 제어 전극이 전기적으로 연결되며, 상기 구동 스위칭 소자를 다이오드 연결

하기 위한 제2스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.

- <34> 또한, 본 발명은 상기 제1전원 및 상기 구동 스위칭 소자 사이에 전기적으로 연결되며, 상기 발광 제어 라인에 제어 전극이 전기적으로 연결되는 제3스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.
- <35> 또한, 본 발명은 상기 제1스위칭 소자의 제어 전극과 상기 스캔 라인 사이에 제1전극이 전기적으로 연결되며, 상기 구동 스위칭 소자의 제어 전극에 제2전극이 전기적으로 연결되는 제2용량성 소자를 더 포함할 수 있다.
- <36> 또한, 본 발명은 이전 스캔 라인에 제어 전극이 전기적으로 연결되며 상기 제1용량성 소자의 제1전극과 제3전원 사이에 전기적으로 연결되는 초기화 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.
- <37> 또한, 본 발명에 따르면 상기 에이징 라인은 상기 에이징 펄스를 공급하기 위한 에이징 펄스 공급부에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <38> 또한, 본 발명에 따르면 상기 에이징 라인은 상기 데이터 라인과 평행한 방향으로 배열되는 것을 특징으로 할 수 있다. 이때, 상기 에이징 펄스는 교류 전압인 것을 특징으로 할 수 있다. 또한, 상기 에이징 펄스는 25V 내지 -25V의 전압 레벨을 갖도록 선정될 수 있다.
- <39> 또한, 본 발명에 따르면 유기 전계 발광 소자와 전기적으로 연결되는 에이징 라인을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법에 있어서, 상기 에이징 라인을 통해, 상기 유기 전계 발광 소자에 에이징 펄스를 공급하여 상기 유기 전계 발광 소자의 초기 휘도감소를 가속화시키는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 상기 에이징 라인과 상기 유기 전계 발광 소자 사이에 형성되는 에이징 제어 스위칭 소자를 더 포함하며, 상기 에이징 제어 스위칭 소자를 턴 온 하여 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드와 캐소드 사이에 상기 에이징 펄스가 공급될 수 있다.
- <40> 또한, 본 발명은 상기 에이징 펄스는 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 제품 출시 이전의 단계에서 공급되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <41> 또한, 본 발명에 따르면 상기 에이징 펄스는 상기 유기 전계 발광 소자의 정방향 및 역방향 중 선택되는 적어도 어느 하나의 방향으로 공급될 수 있다.
- <42> 상술한 바와 같이 본 발명은, 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 에이징 회로를 형성하여, 순간적으로 높은 전압 레벨을 갖는 고휘도의 에이징 처리가 가능한 효과가 있다.
- <43> 또한, 본 발명은 에이징 라인이 형성된 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법을 통해서 유기 전계 발광 소자의 초기 휘도감소를 가속화시킴으로써, 유기 전계 발광 표시 장치의 수명 및 화이트 밸런스가 향상되는 효과가 있다.
- <44> 또한, 본 발명은 에이징 라인이 형성된 화소 회로를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 역방향의 에이징 펄스를 공급하는 에이징 방법을 통하여 유기 전계 발광 소자의 진행성 암점이 제거됨으로써 유기 전계 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.
- <45> 또한, 본 발명은 에이징 라인을 통하여 유기 전계 발광 소자에 정방향 및 역방향의 교류 전류를 공급하여 에이징 효율이 향상되는 효과가 있다.
- <46> 이하에서 첨부된 도면과 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 사용하여 설명하기로 한다.
- <47> 또한, 이하에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결(electrically couple)되어 있는 경우도 포함할 수 있다.
- <48> 먼저, 본 발명의 일 실시예를 적용하기 위한 유기 전계 발광 표시 장치의 대략적인 구조에 대해서 알아보기로 한다.
- <49> 도 1은 본 발명의 일 실시예를 적용하기 위한 유기 전계 발광 표시 장치의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- <50> 본 발명의 일 실시예를 적용하기 위한 유기 전계 발광 표시 장치(100)는, 도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 표시 패널(110), 스캔 구동부(120), 데이터 구동부(130), 발광 제어 구동부(140), 제1 내지 제3전원전압 공급부(150,160,170)를 포함할 수 있다. 본 발명에 따르면 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 이하에서 설명될 유기 전

계 발광 소자(OLED)의 초기 휘도감소를 가속화하기 위한 에이징 기간에 에이징 펄스 공급부(50)와 전기적으로 연결된다.

- <51> 상기 유기 전계 발광 표시 패널(110)은 열 방향으로 배열되는 다수의 스캔 라인(scan[1] 내지 scan[n])과 발광 제어 라인(em[1] 내지 em[n]), 행 방향으로 배열되는 다수의 데이터 라인(data[1] 내지 data[m]), 에이징 라인(Aging[1] 내지 Aging[m]) 및 화소(P,Pixel)를 포함한다.
- <52> 상기 화소(P,Pixel)는 스캔 라인(scan[1] 내지 scan[n]), 발광 제어 라인(em[1] 내지 em[n]) 및 데이터 라인(data[1] 내지 data[m])이 교차되는 영역에 형성된다. 화소(P,Pixel)는 스캔 라인(scan[1] 내지 scan[n])으로부터 공급되는 스캔 신호에 따라 선택적으로 데이터 라인(data[1] 내지 data[m])으로부터 데이터 신호를 공급받아 이에 대응한 빛을 발광한다. 또한, 화소(P,Pixel)는 발광 제어 라인(em[1] 내지 em[n])으로부터 공급되는 발광 제어 신호에 대응하여 발광 시간이 제어된다. 상기 화소(P,Pixel)의 구동 회로(또는 화소 회로)(115) 및 에이징 라인(Aging[1] 내지 Aging[m])에 대해서는 이하에서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <53> 상기 스캔 구동부(120)는 스캔 신호를 생성하여 다수의 스캔 라인(scan[1] 내지 scan[n])에 순차적으로 공급한다. 유기 전계 발광 표시 패널(100)은 스캔 구동부(120)에서 공급되는 스캔 신호에 따라 화소(P,Pixel)를 선택하게 된다.
- <54> 상기 데이터 구동부(130)는 화소(P,Pixel)를 구동하기 위한 데이터 신호를 생성하여 다수의 데이터 라인(data[1] 내지 data[m])에 순차적으로 공급한다.
- <55> 상기 발광 제어 구동부(140)는 발광 제어 신호를 생성하여 다수의 발광 제어 라인(em[1] 내지 em[n])에 순차적으로 공급한다.
- <56> 상기 제1전원전압 공급부(150)는 화소(P,Pixel)에 전원 전압을 공급한다. 제2전원전압 공급부(160)는 화소(P,Pixel)에 기준 전압을 공급한다. 제3전원전압 공급부(170)는 화소(P,Pixel)에 초기화 전압을 공급한다.
- <57> 한편, 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 화소(P,Pixel)의 제작 공정 중에서 발생하는 이물에 의해서 이하에서 설명될 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드와 캐소드 사이에 쇼트(short)가 발생하여 암점(dark defect)이 유발될 수 있다. 뿐만 아니라, 유기 전계 발광 소자(OLED)를 바로 점등할 경우, 초기의 열화현상에 의해서 상대적으로 급격하게 휘도가 감소될 수 있다. 본 발명은 상술한 유기 전계 발광 표시 장치(100)에서 발생 가능한 문제를 예방하기 위하여, 화소(P,Pixel)를 구동하기 이전(제품 출시 이전)에, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 초기 휘도감소를 가속화하기 위해 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 화소 회로(115)를 이용하여, 유기 전계 발광 소자(OLED)를 에이징 처리하는 기간을 포함한다. 이하에서는 발명의 간결한 설명을 위하여 유기 전계 발광 소자(OLED)가 에이징 처리되는 기간을 에이징 기간으로 설명하기로 한다.
- <58> 상기 에이징 기간에 화소(P,Pixel)는 에이징 라인(Aging[1] 내지 Aging[m])을 통하여 고휘도(고전류)의 에이징 펄스를 공급받는다. 에이징 라인(Aging[1] 내지 Aging[m])은 대략 데이터 라인(data[1] 내지 data[m])과 평행한 행 방향으로 배열될 수 있다. 그러나 본 발명에서 에이징 라인(Aging[1] 내지 Aging[m])이 배열되는 방향을 한정하는 것은 아니며, 필요에 따라서는 스캔 라인(scan[1] 내지 scan[n])과 평행한 열 방향으로 배열될 수도 있다.
- <59> 상기 에이징 펄스 공급부(50)는 에이징 기간에 에이징 라인(Aging[1] 내지 Aging[m])을 통해 화소 회로(115)와 전기적으로 연결된다. 에이징 펄스 공급부(50)는 에이징 기간에 화소 회로(115)에 교류 형태의 에이징 펄스를 공급한다. 에이징 펄스 공급부(50)는 화소 회로(115)에 에이징 펄스의 공급을 위한 프로브(Probe, 미도시) 및 스위치(switch, 미도시)를 더 포함할 수 있다. 에이징 펄스는 최대 25V에서 최소 -25V의 전압 레벨을 갖도록 선정될 수 있다. 만약, 에이징 펄스가 최대 또는 최소의 전압 레벨(25V 내지 -25V)을 벗어날 경우, 유기 전계 발광 소자(OLED)가 손상될 수 있기 때문에 주의해야 한다. 그러나 본 발명에서 사용되는 에이징 펄스의 전압 레벨은 유기 전계 발광 소자(OLED)의 두께에 따라 달라질수 있으므로 본 발명에서 이를 한정하지는 않는다.
- <60> 다음으로 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 대해서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <61> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)를 나타내는 도면이다. 이하에서 설명되는 본 발명은 하나의 화소 회로(115)를 중심으로 설명할 것이나, 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 형성된 다른 화소 회로에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- <62> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)는, 도 2를 참조하면, 구동 전류에 의

해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자(OLED), 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되어 구동 전류를 공급하기 위한 구동 스위칭 소자(Td), 제1 내지 제2용량성 소자(C1,C2), 제1 내지 제3스위칭 소자(T1 내지 T3), 발광 제어 스위칭 소자(Te), 초기화 스위칭 소자(Ti), 유기 전계 발광 소자(OLED)에 에이징 펄스를 공급하기 위한 에이징 회로(115a) 및 다수의 전원(ELVDD,ELVSS,Vinit)을 포함한다. 본 발명에 따르면, 에이징 회로(115a)에는 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되는 에이징 라인(Aging[m]) 및 에이징 라인(Aging[m])에 흐르는 에이징 전류(에이징 펄스에 의해 흐르는 전류)를 제어하기 위한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)가 형성될 수 있다.

- <63> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 스위칭 소자(Td)와 전기적으로 연결되는 애노드(anode)와, 제2전원(ELVSS)에 전기적으로 연결되는 캐소드(cathod)를 포함한다. 유기전계 발광 소자(OLED)는 구동 스위칭 소자(Td)를 통해 공급되는 구동 전류에 대응하여 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 중 해당하는 어느 하나의 빛을 생성한다. 이러한 유기 전계 발광 소자(OLED)는 형광성 또는 인광성을 포함하는 유기물질로 형성된다.
- <64> 상기 구동 스위칭 소자(Td)는 제1전원(ELVDD)과 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인), 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(Anode)와 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스) 및 데이터 라인(data[m])으로부터 공급되는 데이터 신호에 따라 동작하는 제어 전극(또는 게이트 전극)을 포함한다. 구동 스위칭 소자(Td)는 데이터 라인(data[m])으로부터 공급되는 데이터 신호에 대응되는 구동 전류를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전달한다.
- <65> 상기 제1용량성 소자(C1)는 제1전극이 구동 스위칭 소자(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)과 연결되고, 제2전극이 제1전원(ELVDD) 및 구동 스위칭 소자(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 전기적으로 연결된다. 제1용량성 소자(C1)는 구동 스위칭 소자(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 제어 전극(또는 게이트 전극) 사이의 전압을 저장하여, 이로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광에 필요한 전압이 유지되는 역할을 한다.
- <66> 상기 제1스위칭 소자(T1)는 데이터 라인(data[m])과 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인), 구동 스위칭 소자(Td)와 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스) 및 스캔 라인(Sn)에 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극)을 포함한다. 제1스위칭 소자(T1)는 데이터 라인(data[m]) 공급되는 데이터 신호를 제1용량성 소자(T1)에 공급한다.
- <67> 상기 제2스위칭 소자(T2)는 스캔 라인(scan[n])과 전기적으로 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극) 및 구동 스위칭 소자(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)과 제2전극(드레인 또는 소스) 사이에 전기적으로 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인) 및 제2전극(드레인 또는 소스)을 포함한다. 제2스위칭 소자(T2)는 구동 스위칭 소자(Td)를 다이오드 연결(diode connection)하며, 구동 스위칭 소자(Td)의 문턱 전압을 제1용량성 소자(C1)에 저장하는 역할을 한다.
- <68> 상기 제3스위칭 소자(T3)는 제1전원(ELVDD)에 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인), 구동 스위칭 소자(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)에 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스) 및 발광 제어 라인(em[n])에 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극)을 포함한다. 제3스위칭 소자(T3)는 발광 제어 라인(em[n])에서 공급되는 발광 제어 신호에 따라 제1전원(ELVDD)을 구동 스위칭 소자(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)에 전달한다.
- <69> 상기 발광 제어 스위칭 소자(Te)는 구동 스위칭 소자(Td)의 제2전극(드레인 또는 소스)과 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인), 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스), 발광 제어 라인(em[n]) 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극)을 포함한다. 발광 제어 스위칭 소자(Te)는 발광 제어 라인(em[n])으로부터 공급되는 발광 제어 신호에 따라서 구동 스위칭 소자(Td)로부터 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 구동 전류를 제어하여 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 결정한다.
- <70> 상기 초기화 스위칭 소자(Ti)는 이전 스캔 라인(scan[n-1])에 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극), 제1용량성 소자(C1)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인) 및 제3전원(Vinit)에 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스)을 포함한다. 초기화 스위칭 소자(Ti)는 이전 스캔 신호에 따라서 제1용량성 소자(C1)에 저장된 전압을 초기화한다.
- <71> 상기 제2용량성 소자(C2)는 스캔 라인(scan[n])과 제1스위칭 소자(T1)의 제어 전극(또는 게이트 전극) 사이에 전기적으로 연결되는 제1전극 및 구동 스위칭 소자(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)에 전기적으로 연결되는 제2전극을 포함한다. 제2용량성 소자(C2)는 스캔 라인(scan[n])의 전압 레벨 변화에 따라 구동 스위칭 소자(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)의 전압을 보정하는 역할을 한다.
- <72> 상기 제1전원(ELVDD) 및 제2전원(ELVSS)은 화소 회로(115)를 구동하기 위한 전원 전압 및 기준 전압을 공급하고, 제3전원(Vinit)은 화소 회로(115)를 초기화하기 위한 초기화 전압을 공급한다. 이때, 제2전원(ELVSS)에 의해 공급되는 전압은 제1전원(ELVDD)에 의해 공급되는 전압 레벨보다 낮은 전압 레벨을 갖도록 형성된다.

제2전원(ELVSS)은 그라운드 전압 또는 음의 전압 중에서 선택되는 어느 하나의 전압 레벨을 갖도록 선정될 수 있다. 또한, 제3전원(Vinit)은 제1용량성 소자(C1)에 공급되는 데이터 신호 중에서 가장 낮은 전압 레벨을 갖는 데이터 신호보다 더 낮은 전압 레벨을 갖도록 선정될 수 있다.

- <73> 상기 에이징 회로(115a)에는 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되는 에이징 라인(Aging[m]) 및 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결되어 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 에이징 전류를 제어하기 위한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)가 포함될 수 있다.
- <74> 상기 에이징 라인(Aging[m])은 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전기적으로 연결되며, 유기 전계 발광 표시 장치(100) 외부에 연결된 에이징 펄스 공급부(도 1의 50)와 전기적으로 연결된다. 에이징 라인(Aging[m])은 에이징 공정이 진행되는 동안에 에이징 펄스 공급부(도 1의 50)에서 생성되는 에이징 펄스를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급하는 역할을 한다.
- <75> 상기 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)는 발광 제어 라인(em[n])에 전기적으로 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극), 에이징 라인(Aging[m])과 전기적으로 연결되는 제1전극(드레인 또는 소스) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되는 제2전극(소스 또는 드레인)을 포함한다. 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)는 발광 제어 스위칭 소자(Te)와 반대의 채널을 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 발광 제어 스위칭 소자(Te)가 P타입 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor:FET)일 경우, 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)는 N타입 전계 효과 트랜지스터가 될 수 있다. 또한, 반대로 발광 제어 스위칭 소자(Te)가 N타입 전계 효과 트랜지스터일 경우, 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)는 P타입 전계 효과 트랜지스터가 될 수 있다. 그러나 본 발명에서 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)의 종류를 한정하는 것은 아니다. 이러한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)는 에이징 공정이 진행되는 동안 발광 제어 라인(em[n])에서 공급되는 신호에 따라 턴 온(turn-on) 또는 턴 오프(turn-off) 되어 유기 전계 발광 소자(OLED)로 공급되는 에이징 펄스를 제어하는 역할을 한다.
- <76> 한편, 에이징 라인(Aging[m])은 화소 회로(115)의 구동 중에 흐르는 구동 전류에 의해서 전압 헌팅(voltage hunting) 또는 전압 요동(voltage fluctuation)이 발생하는 것을 방지하기 위하여 제1전원(ELVDD)에 고정되도록 형성될 수도 있으며, 본 발명에서 이를 한정하지는 않는다.
- <77> 다음으로 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)의 에이징 방법에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <78> 도 3은 유기 전계 발광 소자(OLED)의 특성을 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법에 따른 구동 파형을 나타내는 도면이고, 도 5는 유기 전계 발광 표시 장치의 제품 출시 이후 화소 회로(115)의 동작을 나타내는 구동 파형이다.
- <79> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)를 이용한 에이징 방법은, 도 3 내지 도 5를 참조하면, 유기 전계 발광 표시 장치가 제품으로 출시되기 이전에 에이징 회로(115a)를 이용하여 유기 전계 발광 소자(OLED)에 고휘도(고전류)의 에이징 펄스를 공급하기 위한 제1구간(I) 및 유기 전계 발광 표시 장치의 상용화 이후 구동되는 제2 및 제3구간(II, III)을 포함한다.
- <80> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는, 도 3을 참조하면, 시간의 흐름에 따라 제조 공정 중 내부 환경 또는 기타 외부의 환경에 의하여 특성(휘도 및 색온도 등)이 저하될 수 있다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 초기 열화현상으로 인하여 초기 휘도감소가 급격히 저하되는 제1구간(I), 제품의 출시 이후 출하 검사에서 발생되지 못한 진행성 불량에 의해 특성이 저하되는 제2구간(II) 및 실제 유기 전계 발광 소자(OLED)가 구동됨으로써 특성이 저하되는 제3구간(III) 동안 수명을 유지하게 된다. 실제 유기 전계 발광 소자(OLED)가 구동됨으로써 수명이 유지되는 구간은 제3구간(III)에 해당될 수 있다. 그러나 본 발명에서 제2구간(II)은 유기 전계 발광 표시 장치의 진행성 불량의 정도에 따라서 다소 차이가 있을 수 있기 때문에 따로 구분하지 않고 제3구간(III)과 함께 제품이 출시되어 수명을 유지하는 구간으로 설명하기로 한다. 본 발명에서 유기 전계 발광 소자(OLED)의 에이징 처리는 제품이 출시되기 이전의 제1구간(I)에 이루어질 수 있다.
- <81> 상기 제1구간(I) 즉, 에이징 기간(PA)에는, 도 4를 참조하면, 발광 제어 라인(em[n])을 통해 하이 레벨(에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)의 문턱 전압 레벨보다 높은 레벨)의 전압이 공급되고, 에이징 라인(Aging[m])을 통해 교류 형태의 에이징 펄스가 공급된다. 이에 따라 에이징 제어 스위칭 소자(Ta1)가 턴 온 되면서, 유기 전계 발광 소자(OLED)로 정방향(유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드에서 캐소드 방향) 및 역방향(유기 전계 발광 소자(OLED)의 캐소드에서 애노드 방향)의 펄스 전압(Va, Vb)이 공급된다. 에이징 펄스는 에이징 펄스 공급부(도 1의 50)를 통해 공급될 수 있다. 에이징 펄스의 전압 레벨은 대략, 최대 전압(Va)이 25V이고 최소 전압(Vb)이 -25V

가 되도록 선정될 수 있다. 에이징 펄스가 상승한 전압 영역(25V 내지 -25V)을 벗어날 경우에는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 손상될 수 있으므로 주의해야 한다. 그러나, 본 발명에서 에이징 펄스의 전압 레벨은 이에 한정되지 않으며, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 두께에 따라서 달라질 수 있음은 물론이다. 에이징 펄스는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 초기 열화현상으로 인해 휘도가 감소되는 제1구간(I)을 거쳐서 안정화되는 제2구간(II) 전까지 공급될 수 있다. 에이징 펄스는 대략 1분 내지 60분 범위 내에서 연속적으로 공급될 수 있다. 에이징 펄스는 공급하는 시간이 너무 짧을 경우(1분 미만의 경우) 유기 전계 발광 소자(OLED)의 에이징 효과가 미비할 수 있다. 반면, 에이징 펄스를 공급하는 시간이 너무 길 경우(60분을 넘길 경우)에는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 손상될 수도 있다. 그러나 에이징 펄스를 공급하는 시간은 본 발명에서 한정되지 않으며, 에이징 공정 중의 온도 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 사양에 따라서 달라질 수 있음은 물론이다.

- <82> 본 발명에 따르면, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 상승한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)에 형성된 에이징 라인(Aging[m])를 이용하여 보다 높은 전압 레벨을 갖는 에이징 펄스의 공급이 가능하게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)에 순간적으로 높은 정방향 전류가 흐르면, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 고휘도의 발광을 함으로써 초기 휘도감소가 가속화된다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 수명이 연장될 수 있으며, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 안정적인 동작이 가능하게 되어 화이트 밸런스를 오랫동안 유지할 수 있게 된다. 또한, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급되는 순간적으로 높은 역방향의 전류는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 형성될 수 있는 암점(dark defect)을 제거하여 제품의 신뢰성을 높일 수 있게 된다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 수명이 연장될 수 있다.
- <83> 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)를 이용한 에이징 방법을 통해, 도 3의 제1구간(I)을 단축시키고, 제1구간(I)이 단축되는 만큼 제3기간(III)을 길게 유지함으로써 유기 전계 발광 소자(OLED)의 수명이 길어질 수 있다.
- <84> 이러한 고휘도의 에이징을 통하여 제품으로 출시된 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)는, 도 5를 참조하면, 초기화 기간(P1), 제1지연 기간(P2), 프로그래밍 기간(P3), 제2지연 기간(P4), 발광 기간(P5)으로 나뉘어 구동된다. 에이징 회로(115a)는 상용화 이후의 유기 전계 발광 표시 장치의 구동에는 관여하지 않는다.
- <85> 상기 초기화 기간(P1)에는 이전 스캔 라인(scan[n-1])으로부터 로우 레벨의 스캔 신호가 인가됨으로써 초기화 스위칭 소자(Ti)가 턴 온 된다. 이에 따라, 초기화 스위칭 소자(Ti)를 통해 제3전원(Vinit)의 초기화 전압이 구동 스위칭 소자(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)에 전달되면서, 제1용량성소자(C1)에 저장되어 있던 전압 및 제2용량성 소자(C2)에 저장되어 있던 전압이 초기화된다.
- <86> 상기 제1지연 기간(P2)에는 스캔 라인(scan[n])의 스캔 신호가 하이 레벨로 유지된 상태에서 이전 스캔 라인(scan[n-1])의 스캔 신호가 로우 레벨에서 하이 레벨로 바뀐다. 제1지연 기간(P2)에서 데이터 라인(data[n])에는 현재 스캔 라인(scan[n])에 연결된 화소 회로(115)에 대응하는 데이터 신호가 공급된다. 제1지연 기간(T2)은 스캔 라인(scan[n])에 로우 레벨의 스캔 신호가 공급되면서, 데이터 라인(data[n])에 공급되어 있던 이전 데이터 신호가 제1스위칭 소자(T1)를 통해 구동 스위칭 소자(Td)에 공급되는 것을 방지하기 위한 기간이다.
- <87> 상기 프로그래밍 기간(P3)에는 스캔 라인(scan[n])에 로우 레벨의 스캔 신호가 인가됨으로써 제1스위칭 소자(T1) 및 제2스위칭 소자(T2)가 턴 온 된다. 제2스위칭 소자(T2)가 턴 온 되면서 구동 스위칭 소자(Td)는 다이오드 연결될 수 있다. 이에 따라, 제1용량성 소자(C1)의 제1전극에 데이터 신호와 구동 스위칭 소자(Td)의 문턱 전압의 차에 해당하는 전압이 공급된다.
- <88> 상기 제2지연 기간(P4)은 발광 제어 라인(em[n])의 발광 제어 신호가 로우 레벨이 되기 이전에 스캔 라인(scan[n])의 스캔 신호가 하이 레벨로 바뀌는 기간이다. 제2지연 기간(P4)으로 인하여 화소 회로(115)의 동작시 소자들의 지연으로 인하여 발생가능한 문제들을 방지할 수 있게 된다. 이때, 스캔 신호가 로우 레벨에서 하이 레벨로 바뀌면서, 제2용량성 소자의 제1전극 및 제2전극 사이의 전압차 및 제1용량성 소자의 제1전극 및 제2전극 사이의 전압차에 따른 보상 전압이 얻어진다. 보상 전압은 구동 스위칭 소자(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)으로 전달될 수 있다.
- <89> 상기 발광 기간(P5)에는 발광 제어 스위칭 소자(Te) 및 제3스위칭 소자(T3)의 제어 전극(또는 게이트 전극)에 발광 제어 라인(em[n])을 통해서 로우 레벨의 발광 제어 신호가 공급되는 기간이다. 이에 따라, 구동 스위칭 소자(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)에는 제1전압(ELVDD)이 공급되고, 유기 전계 발광 소자(OLED)에 구동 전류가 흐르게 된다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 스위칭 소자(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 제어 전극(또는 게이트 전극) 사이의 전압에 대응하는 구동 전류가 공급되어 발광 기간(P5) 동안에 발광하게 된다.

- <90> 다음으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 대해서 설명하기로 한다.
- <91> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)를 나타내는 도면이다.
- <92> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)는, 도 6을 참조하면, 구동 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자(OLED), 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되어 구동 전류를 공급하기 위한 구동 스위칭 소자(Td), 제1 내지 제2용량성 소자(C1,C2), 제1 내지 제3스위칭 소자(T1 내지 T3), 발광 제어 스위칭 소자(Te), 초기화 스위칭 소자(Ti), 유기 전계 발광 소자(OLED)에 에이징 펄스를 공급하기 위한 에이징 회로(215a) 및 다수의 전원(ELVDD,ELVSS,Vinit)을 포함한다. 본 발명에 다른 실시예에 따르면, 에이징 회로(215a)에는 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되는 에이징 라인(Aging[m]), 에이징 라인(Aging[m])에 흐르는 에이징 전류를 제어하기 위한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2) 및 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)을 제어하기 위한 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])이 포함될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)는 에이징 회로(215a)를 제외하고, 도 2의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)와 동일한 구조를 갖는다. 따라서 이하에서는 일 실시예와 다른 부분을 중심으로 설명하기로 한다.
- <93> 상기 에이징 회로(215a)는 상기 에이징 회로(115a)에는 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되는 에이징 라인(Aging[m]), 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결되어 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 에이징 전류를 제어하기 위한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2) 및 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)의 제어 전극(또는 게이트 전극)에 전기적으로 연결되는 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])이 더 포함될 수 있다.
- <94> 상기 에이징 라인(Aging[m])은 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전기적으로 연결되어, 에이징 공정이 진행되는 동안에 에이징 펄스 공급부(도 1의 50참고)에서 생성되는 에이징 펄스를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급하는 역할을 한다.
- <95> 상기 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)는 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])에 전기적으로 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극), 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결되는 제1전극(드레인 또는 소스) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되는 제2전극(소스 또는 드레인)을 포함한다. 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)는 N타입 전계 효과 트랜지스터가 될 수 있다. 그러나 본 발명에서 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)의 종류를 한정하는 것은 아니며, P타입 전계 효과 트랜지스터로 변형하여 설계될 수 있음은 물론이다. 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)는 에이징 공정이 진행되는 동안 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])에서 공급되는 신호에 따라 턴 온(turn-on) 또는 턴 오프(turn-off) 되어 유기 전계 발광 소자(OLED)로 공급되는 에이징 펄스를 제어하는 역할을 한다.
- <96> 상기 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])은 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)의 제어 전극(또는 게이트 전극)에 전기적으로 연결되어, 에이징 기간(PA)에 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)를 턴 온 시킨다.
- <97> 한편, 에이징 라인(Aging[m])은 화소 회로(215)의 구동 중에 흐르는 구동 전류에 의해서 전압 헌팅(voltage hunting) 또는 전압 요동(voltage fluctuation)이 발생하는 것을 방지하기 위하여 제1전원(ELVDD)에 고정되도록 형성될 수도 있으며, 본 발명에서 이를 한정하지는 않는다.
- <98> 다음으로 상술한 화소 회로(215)의 동작에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- <99> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)를 이용한 에이징 방법에 따른 구동 파형을 나타내는 도면이다. 이하에서, 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)가 제품으로 출시된 이후의 구동 방법은 도 5의 일 실시예와 동일하기 때문에 생략하기로 한다.
- <100> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)는, 도 7을 참조하면, 에이징 기간(PA)에 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])을 통해서 하이 레벨(에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)의 문턱 전압 레벨보다 높은 레벨)의 전압이 공급되고, 에이징 라인(Aging[m])을 통해 교류 형태의 에이징 펄스가 공급된다. 이에 따라 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)가 턴 온 되면서, 유기 전계 발광 소자(OLED)로 정방향 및 역방향의 펄스 전압(Va, Vb)이 공급된다. 에이징 펄스는 에이징 펄스 공급부를 통해 공급될 수 있다. 에이징 펄스의 전압 레벨은 대략, 최대 전압(Va)이 25V이고 최소 전압(Vb)이 -25V가 되도록 선정될 수 있다. 에이징 펄스가 상술한 전압 영역(25V 내지 -25V)을 벗어날 경우에는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 손상될 수 있으므로 주의해야 한다. 그러나 본 발명에서 공급되는 에이징 펄스의 전압 레벨은 이에 한정되지 않으며, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 두께에 따라서 달라질 수 있음은 물론이다.

- <101> 상술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(215)는 에이징 회로(215a)에 에이징 게이트 라인(Aging Gate[m])을 추가함으로써 화소 회로(215)의 구동에 관여하는 발광 제어 라인(em[n]) 및 다른 스위칭 소자(예를 들어, 발광 제어 스위칭 소자(Te), 제3스위칭 소자(T3))를 고려하지 않아도 된다는 장점이 있다. 예를 들어, 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)는 본 발명의 일 실시예와는 달리 에이징 기간(PA) 동안에 발광 제어 라인(em[n])을 이용하지 않아도 되기 때문에 에이징 제어 스위칭 소자(Ta2)는 발광 제어 스위칭 소자(Te)와 동일한 채널을 갖는 전계 효과 트랜지스터를 사용할 수도 있다. 이하 본 발명의 다른 실시예를 이용한 에이징 방법에 따른 효과는 상술한 본 발명의 일 실시예와 동일하다.
- <102> 다음으로 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 대해서 설명하기로 한다.
- <103> 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(315)를 나타내는 도면이다.
- <104> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(315)는, 도 8을 참조하면, 구동 전류에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자(OLED), 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되어 구동 전류를 공급하기 위한 구동 스위칭 소자(Td), 제1 내지 제2용량성 소자(C1,C2), 제1 내지 제3스위칭 소자(T1 내지 T3), 발광 제어 스위칭 소자(Te), 초기화 스위칭 소자(Ti), 유기 전계 발광 소자(OLED)에 에이징 펄스를 공급하기 위한 에이징 회로(315a) 및 다수의 전원(ELVDD,ELVSS,Vinit)을 포함한다. 본 발명에 또 다른 실시예에 따르면, 에이징 회로(315a)에는 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되는 에이징 라인(Aging[m]), 에이징 라인(Aging[m])에 흐르는 에이징 전류를 제어하기 위한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)를 포함할 수 있다. 이때, 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)의 제어 전극(또는 게이트 전극)은 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결된다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(315)는 에이징 회로(315a)를 제외하고, 도 2의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(115)와 동일한 구조를 갖는다. 따라서 이하에서는 일 실시예와 다른 부분을 중심으로 설명하기로 한다.
- <105> 상기 에이징 회로(315a)는 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되는 에이징 라인(Aging[m]), 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결되어 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 에이징 전류를 제어하기 위한 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)를 포함한다.
- <106> 상기 에이징 라인(Aging[m])은 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전기적으로 연결되어, 에이징 공정이 진행되는 동안에 에이징 펄스 공급부(도 1의 50참고)에서 생성되는 에이징 펄스를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 공급하는 역할을 한다.
- <107> 상기 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)는 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극), 에이징 라인(Aging[m])에 전기적으로 연결되는 제1전극(드레인 또는 소스) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되는 제2전극(소스 또는 드레인)을 포함한다. 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)는 N타입 전계 효과 트랜지스터가 될 수 있다. 그러나 본 발명에서 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)의 종류를 한정하는 것은 아니며, P타입 전계 효과 트랜지스터로 변형하여 설계될 수 있음은 물론이다. 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)는 에이징 공정이 진행되는 동안 에이징 라인(Aging[m])으로부터 공급되는 에이징 펄스에 의해 턴 온 된다. 이에 따라 유기 전계 발광 소자(OLED)에 에이징 펄스가 공급된다.
- <108> 한편, 에이징 라인(Aging[m])은 화소 회로(215)의 구동 중에 흐르는 구동 전류에 의해서 전압 헌팅(voltage hunting) 또는 전압 요동(voltage fluctuation)이 발생하는 것을 방지하기 위하여 제1전원(ELVDD)에 고정되도록 형성될 수도 있으며, 본 발명에서 이를 한정하지는 않는다.
- <109> 다음으로 상술한 화소 회로(315)를 이용한 에이징 방법에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- <110> 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(315)를 이용한 에이징 방법에 따른 구동 과정을 나타내는 도면이다. 이하에서, 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(315)가 제품으로 출시된 이후의 구동 방법은 도 5의 일 실시예와 동일하기 때문에 생략하기로 한다.
- <111> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(315)는, 도 9를 참조하면, 에이징 기간(PA)에 에이징 라인(Aging[m])으로부터 일정한 전압 레벨을 갖는 에이징 펄스가 공급된다. 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)의 제어 전극(또는 게이트 전극) 및 제1전극(소스 또는 드레인)이 에이징 라인(Aging[m])에 함께 연결되어 있기 때문에 에이징 제어 스위칭 소자(Ta3)를 턴 온 하기 위해 별도의 라인을 추가해야 하는 부담이 없어진다. 단, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 에이징 펄스는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 캐소드(cathode) 또는 제2전원(ELVSS)에 비하여 상대적으로 높은 레벨의 전압을 갖도록 선정되어야 한다. 이에 따라,

유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 캐소드(cathode) 사이에서 정방향 또는 역방향 중에 선택되는 어느 하나의 방향으로 에이징 전류가 공급된다. 이때, 에이징 펄스의 전압 레벨은 대략, 최대 전압(Va)이 25V가 되도록 선정될 수 있다. 에이징 펄스가 상술한 전압 영역(25V)을 벗어날 경우에는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 손상될 수 있으므로 주의해야 한다. 그러나 본 발명에서 공급되는 에이징 펄스의 전압 레벨은 이에 한정되지 않으며, 유기 전계 발광 소자(OLED)의 두께에 따라서 달라질 수 있음은 물론이다. 그러나 본 발명에서 에이징 펄스의 전압 레벨을 한정하는 것은 아니다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 에이징 방법의 효과는 상술한 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예와 동일한 효과를 갖는다.

<112> 다음으로 상술한 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 대해서 설명하기로 한다.

<113> 도 10은 본 발명에 적용되는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.

<114> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 양극(ITO), 유기층 및 음극(Metal)으로 이루어져 있다. 상기 유기층은 전자와 정공이 만나 여기자(Exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(Emitting Layer, EML), 전자를 수송하는 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 정공을 수송하는 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층의 일측면에는 전자를 주입하는 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)이 형성되고, 상기 정공 수송층의 일측면에는 정공을 주입하는 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL)이 더 형성될 수 있다. 더불어, 인광형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 정공 억제층(Hole Blocking Layer, HBL)이 발광층(EML)과 전자수송층(ETL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있으며, 전자 억제층(Electron Blocking Layer, EBL)이 발광층(EML)과 정공 수송층(HTL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있다.

<115> 또한, 상기 유기층은 두 종류의 층을 혼합하여 그 두께를 감소시키는 슬림형 유기 전계 발광 소자(Slim OLED) 구조로 형성할 수도 있다. 예를 들면, 정공 주입층과 정공 수송층을 동시에 형성하는 정공 주입 수송층(Hole Injection Transport Layer, HITL) 구조 및 전자 주입층과 전자 수송층을 동시에 형성하는 전자 주입 수송층(Electron Injection Transport Layer, EITL) 구조를 선택적으로 형성할 수 있다. 상기와 같은 슬림형 유기 전계 발광 소자는 발광 효율을 증가시키는데 그 사용의 목적이 있다.

<116> 또한, 양극(ITO)과 발광층 사이에는 선택층으로서 버퍼층(Buffer Layer)을 형성할 수 있다. 상기 버퍼층은 전자를 버퍼링하는 전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)과 정공을 버퍼링하는 정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)으로 구분할 수 있다. 상기 전자 버퍼층은 음극(Metal)과 전자 주입층(EIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 상기 전자 주입층(EIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기층의 적층 구조는 발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)/음극(Metal)이 될 수 있다. 또한, 상기 정공 버퍼층은 양극(ITO)과 정공 주입층(HIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 정공 주입층(HIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기층의 적층 구조는 양극(ITO)/정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)이 될 수 있다.

<117> 상기 구조에 대하여 가능한 적층 구조를 기재하면 다음과 같다.

<118> a) 정상 적층 구조(Normal Stack Structure)

<119> 1) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<120> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<121> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극

<122> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극

<123> 5) 양극/정공 주입층/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<124> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 버퍼층/전자 주입층/음극

<125> b) 정상 슬림 구조(Normal Slim Structure)

<126> 1) 양극/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<127> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<128> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극

<129> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극

- <130> 5) 양극/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <131> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 버퍼층/전자 주입수송층/음극
- <132> c) 역상 적층구조(Inverted Stack Structure)
- <133> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <134> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/정공 버퍼층/양극
- <135> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <136> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극
- <137> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/정공 주입층/양극
- <138> 6) 음극/전자 주입층/전자 버퍼층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <139> d) 역상 슬림 구조 (Inverted Silm Structure)
- <140> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/양극
- <141> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/양극
- <142> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <143> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극
- <144> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/양극
- <145> 6) 음극/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <146> 이와 같은 유기 전계 발광 소자를 구동하는 방식으로서는 수동 매트릭스(Passive matrix) 방식과 능동 매트릭스(Active matrix) 방식이 알려져 있다. 상기 수동 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동함으로써 제작 공정이 단순하고 투자비가 적으나 대화면 구현시 전류 소모량이 많다는 단점이 있다. 상기 능동 매트릭스 방식은 박막 트랜지스터와 같은 능동 소자 및 용량성 소자를 각 화소에 형성함으로써 전류 소모량이 적고 화질 및 수명이 우수하며 중대형까지 확대 가능하다는 장점이 있다.
- <147> 상기 능동 매트릭스 방식에서는 유기 전계 발광 소자와 박막 트랜지스터를 기반으로 한 화소 회로 구성이 필수적인데, 이때, 박막 트랜지스터의 결정화 방법으로는 엑시머 레이저(Excimer Laser)를 사용한 레이저 결정화 방법(ELA), 금속촉매(Promoting Material)를 사용한 금속촉매 결정화 방법(MIC: Metal Induced Crystallization) 및, 고상결정화(SPC: Solid Phase Crystallization)방법 등이 있다. 이외에도 고온 고습한 분위기에서 결정화를 진행하는 고압결정화 방법(HPA: High Pressure Annealing)방법, 기존 레이저 결정화 방법에 마스크를 추가로 사용하는 순차 측면 결정화(SLS: Sequential Lateral Solidification)방법이 있다.
- <148> 또한 비정질 실리콘(Amorphous Silicon)과 다결정 실리콘(Poly Silicon) 사이의 결정립 크기를 가지는 마이크로 실리콘(micro Silicon)이 있다. 상기 마이크로 실리콘은 결정립의 크기가 1nm에서 100nm까지 인 것을 통상적으로 말한다. 상기 마이크로 실리콘의 전자이동도는 1에서 50이하이며 정공 이동도는 0.01에서 0.2이하인 것인 특징이다. 마이크로 실리콘은 다결정 실리콘에 비해 결정립의 크기가 작은 것이 특징이며, 결정립 사이의 돌출부 영역이 작게 형성되어 결정립 간에 전자가 이동할 경우에 지장을 주지 않게 되어 균일한 특성을 보여줄 수 있다. 마이크로 실리콘의 결정립 방법에는 크게 열결정화 방법(Thermal Crystallization Method) 및 레이저 결정화 방법(Laser Crystallization Method)이 있다.
- <149> 상기 열결정화 방법은 비정질 실리콘을 증착함과 동시에 결정화구조를 얻는 방법과 재가열(Reheating)방법이 있다.
- <150> 상기 레이저 결정화 방법은 비정질 실리콘을 화학진공증착(Cheical Vapor Deposition)방법으로 증착한 후 레이저를 이용하여 결정화하는 방법인데 이때 사용되는 레이저의 종류는 주로 다이오드 레이저(Diode Laser)가 있다. 상기 다이오드 레이저는 주로 800nm대 적색 파장을 이용하며 상기 적색 파장은 마이크로 실리콘 결정질이 균일하게 결정화되는데 기여하는 역할을 한다.
- <151> 상기 레이저 결정화 방법은 박막 트랜지스터를 다결정 실리콘으로 결정화하는 방법 중 가장 많이 이용되고 있다. 기존의 다결정 액정표시장치의 결정화 방법을 그대로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 공정방법이 간단하며

공정방법에 대한 기술 개발이 완료된 상태이다.

- <152> 상기 금속촉매 결정화 방법은 상기 레이저 결정화 방법을 사용하지 않고 저온에서 결정화할 수 방법 중 하나이다. 초기에는 비정질 실리콘 표면에 금속촉매금속인 Ni, Co, Pd, Ti 등을 증착 혹은 스펀코팅하여 상기 금속촉매 금속이 상기 비정질 실리콘 표면에 직접 침투하여 상기 비정질 실리콘의 상을 변화시키면서 결정화 하는 방법으로 저온에서 결정화할 수 있는 장점이 있다.
- <153> 상기 금속촉매 결정화 방법의 다른 하나는 상기 비정질 실리콘 표면에 금속층을 개재시킬 때 마스크를 이용해 상기 박막 트랜지스터의 특정 영역에 니켈실리사이드와 같은 오염물이 개재되는 최대한 억제할 수 있는 장점이 있다. 상기 결정화 방법을 금속촉매유도측면결정화 방법(MILC: Metal Induced Lateral Crystallization)이라고 한다. 상기 금속촉매유도측면결정화 방법에 사용되는 마스크로는 새도우 마스크(Shadow)가 사용될 수 있는데 상기 새도우 마스크는 선형 마스크 혹은 점형 마스크일 수 있다.
- <154> 상기 금속촉매 결정화 방법의 또 다른 하나는 상기 비정질 실리콘 표면에 금속촉매층을 증착 혹은 스펀코팅할 때 캡핑층(Capping Layer)을 먼저 개재시켜 상기 비정질 실리콘으로 유입되는 금속 촉매량을 컨트롤하는 금속촉매유도캡핑층결정화 방법(MICC: Metal Induced Crystallization with Capping Layer)이 있다. 상기 캡핑층으로는 실리콘질화막(Silicon Nitride)막을 사용할 수 있다. 상기 실리콘 질화막의 두께에 따라 상기 금속 촉매층에서 상기 비정질 실리콘으로 유입되는 금속 촉매량이 달라진다. 이때 상기 실리콘 질화막으로 유입되는 금속 촉매는 상기 실리콘 질화막 전체에 형성될 수도 있고, 새도우 마스크등을 사용하여 선택적으로 형성될 수 있다. 상기 금속 촉매층이 상기 비정질 실리콘을 다결정 실리콘으로 결정화가 된 이후에 선택적으로 상기 캡핑층을 제거할 수 있다. 상기 캡핑층 제거방법에는 습식 식각방법(Wet Etching)방법 혹은 건식 식각방법(Dry Etching)을 사용할 수 있다. 추가적으로, 상기 다결정 실리콘이 형성된 이후에 게이트 절연막을 형성하고 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성한다. 상기 게이트 전극상에 층간절연막(Interlayer)을 형성할 수 있다. 상기 층간절연막상에 비아홀(Via Hole)을 형성한 후에 불순물을 상기 비아홀을 통해서 결정화된 다결정실리콘 상으로 투입하여 내부의 형성된 금속촉매 불순물을 추가적으로 제거할 수 있다. 상기 금속 촉매 불순물을 추가적으로 제거하는 방법을 게터링 공정(Gattering Process)라고 한다. 상기 게터링 공정에는 상기 불순물을 주입하는 공정 외에 저온에서 박막 트랜지스터를 가열하는 가열공정(Heating Process)이 있다. 상기 게터링 공정을 통해서 양질의 박막 트랜지스터를 구현할 수 있다.
- <155> 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 특허청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

- <156> 상술한 바와 같이 본 발명은, 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 에이징 회로를 형성하여, 순간적으로 높은 전압 레벨을 갖는 고휘도의 에이징 처리가 가능한 효과가 있다.
- <157> 또한, 본 발명은 에이징 라인이 형성된 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법을 통해서 유기 전계 발광 소자의 초기 휘도감소를 가속화시킴으로써, 유기 전계 발광 표시 장치의 수명 및 화이트 밸런스가 향상되는 효과가 있다.
- <158> 또한, 본 발명은 에이징 라인이 형성된 화소 회로를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 역방향의 에이징 펄스를 공급하는 에이징 방법을 통하여 유기 전계 발광 소자의 진행성 암점이 제거됨으로써 유기 전계 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.
- <159> 또한, 본 발명은 에이징 라인을 통하여 유기 전계 발광 소자에 정방향 및 역방향의 교류 전류를 공급하여 에이징 효율이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

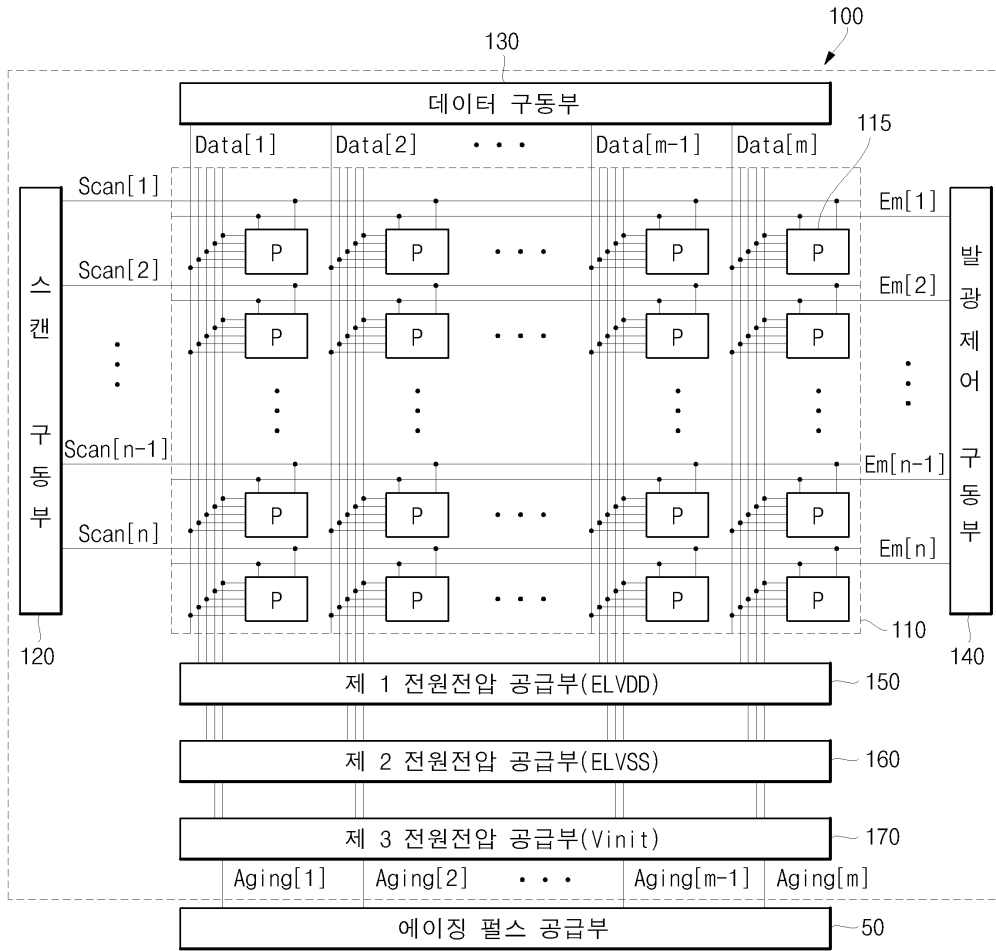
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예를 적용하기 위한 유기 전계 발광 표시 장치의 개략적인 구조를 나타내는 도면.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
- <3> 도 3은 유기 전계 발광 소자의 특성을 나타내는 도면.
- <4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법에 따른 구동 파형을 나타내는 도

면.

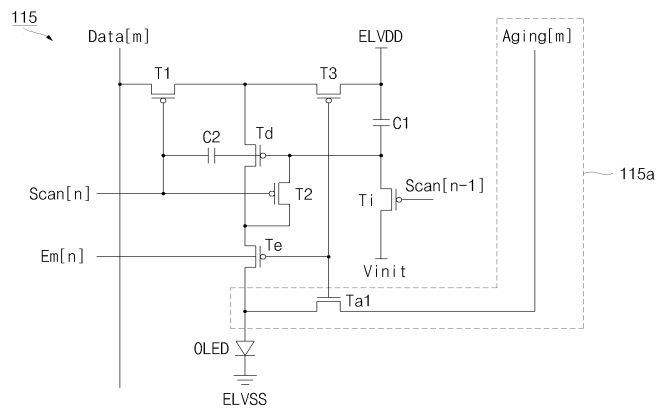
- <5> 도 5는 유기 전계 발광 표시 장치의 제품 출시 이후 화소 회로의 동작을 나타내는 구동 파형.
- <6> 도 6는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
- <7> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법에 따른 구동 파형을 나타내는 도면.
- <8> 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
- <9> 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 에이징 방법에 따른 구동 파형을 나타내는 도면.
- <10> 도 10은 본 발명에 적용되는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 개략적인 구조를 나타내는 도면.
- <11> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <12> 100: 유기 전계 발광 표시 장치 110: 유기 전계 발광 표시 패널
- <13> 115,215,315: 화소 회로 115a,215a,315a: 에이징 회로
- <14> 120: 스캔 구동부 130: 데이터 구동부
- <15> 140: 발광 제어 구동부 150: 제1전원전압 공급부
- <16> 160: 제2전원전압 공급부 170: 제3전원전압 공급부
- <17> 50: 에이징 펄스 공급부
- <18> Aging[1], Aging[2], ..., Aging[m-1], Aging[m]: 에이징 라인

도면

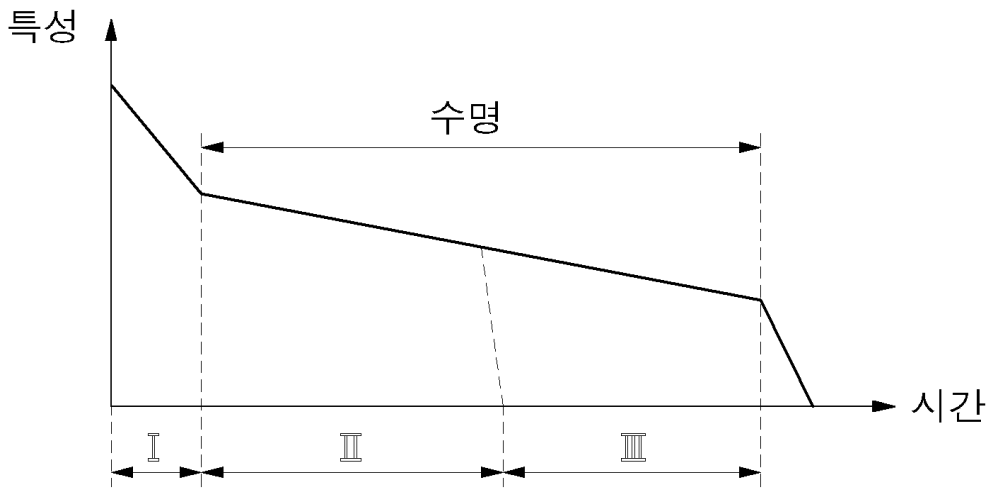
도면1



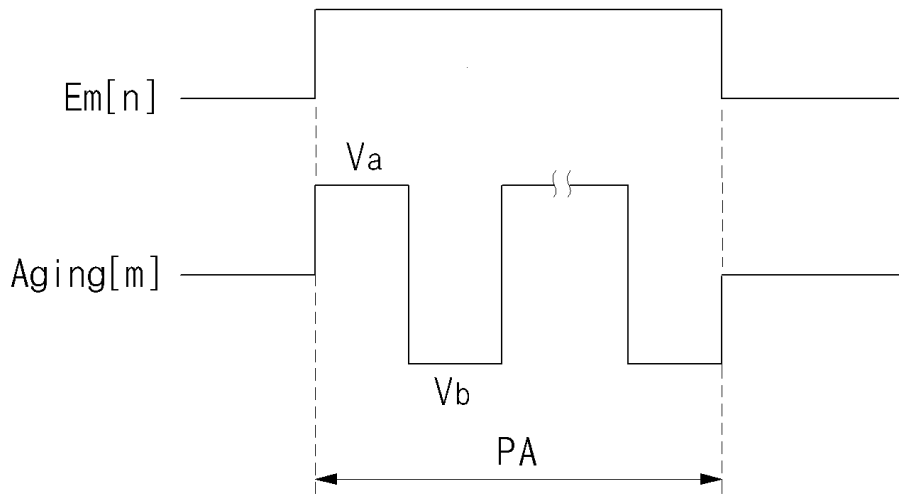
도면2



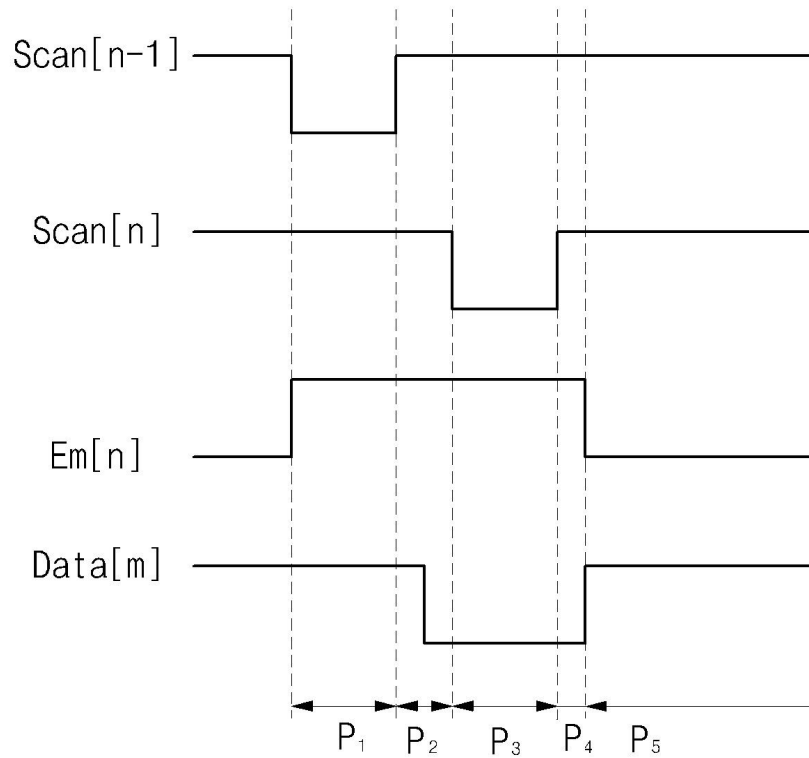
도면3



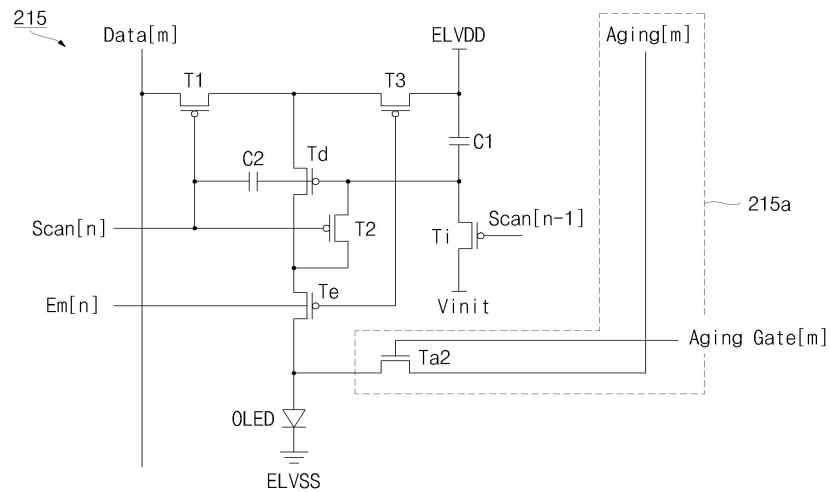
도면4



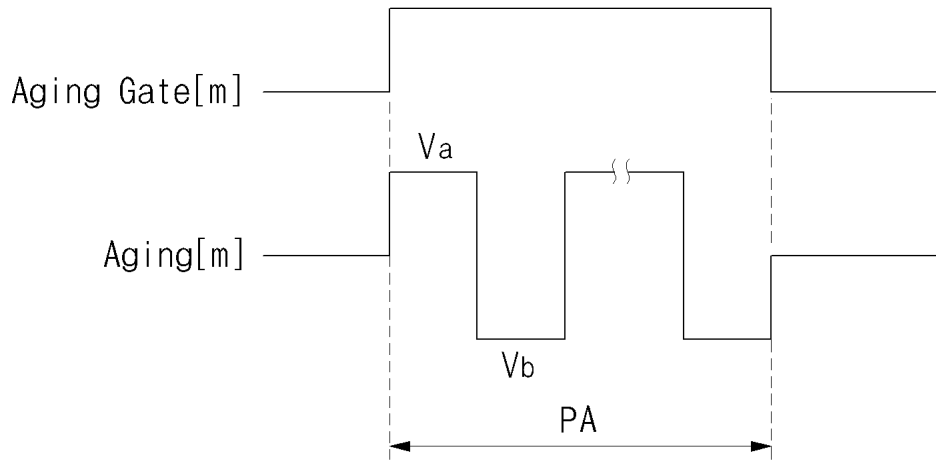
도면5



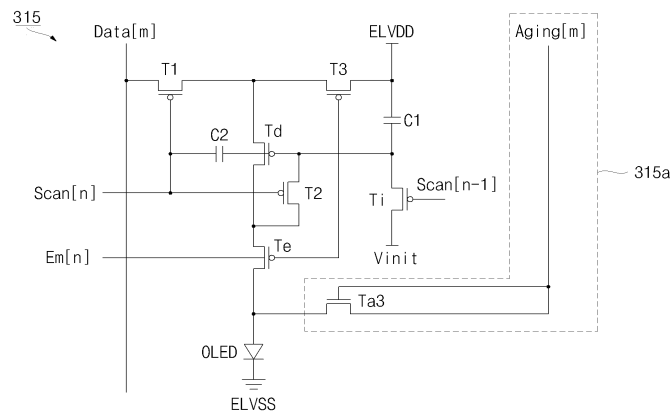
도면6



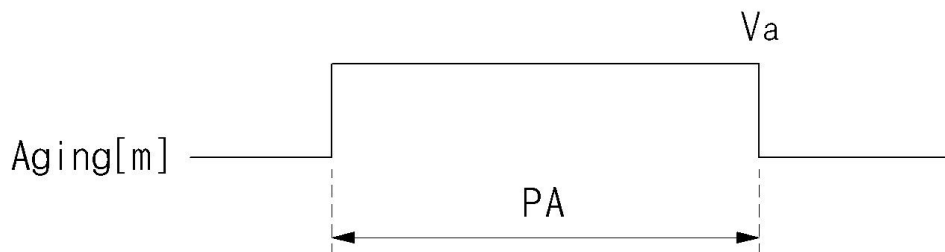
도면7



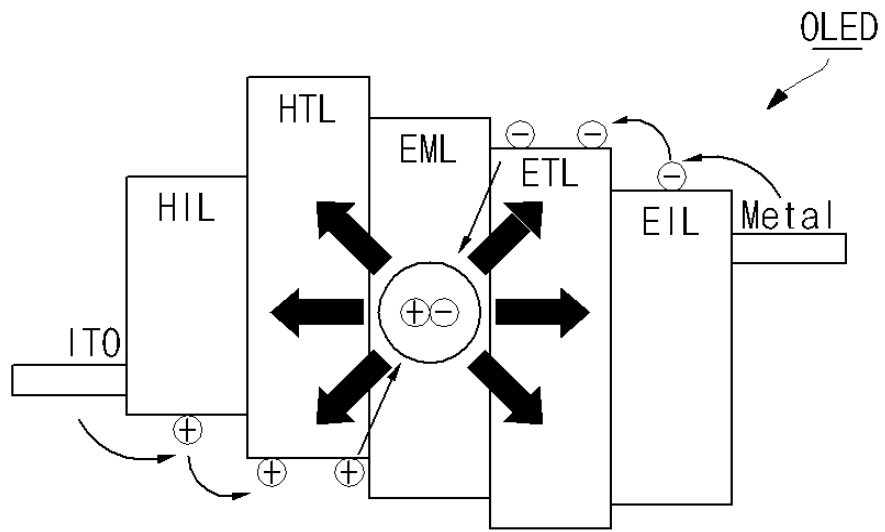
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100876250B1	公开(公告)日	2008-12-26
申请号	KR1020070004436	申请日	2007-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	YOO JAE HO		
发明人	YOO, JAE HO		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	G09G2300/0852 H01L27/3244 H05B33/0896 G09G2320/043 G09G3/3233 H01L2251/562 G09G2300/0819 Y02B20/36 G09G2310/0256 H05B45/60		
其他公开文献	KR1020080067185A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是驱动开关元件的控制，驱动器，用于提供，特别是开关元件，由所述驱动电流的驱动电流连接在所述有机电致发光器件，有机EL器件和电显示图像涉及一种有机发光显示装置电极中的第一电极电连接到第一电源供给的电源电压的第二电极电连接到所述第一电极，所述扫描线被电耦合到所述第一电容元件，一个数据线，电连接到使用的像素电路，其包括用于供给的老化脉冲到第一开关元件和包括电连接到控制电极的第一电极和驱动开关元件的第二电极的有机电致发光装置的老化电路被连接并且通过进行高亮度的老化处理来去除有机电致发光器件的渐进暗点，固定寿命和白平衡，并提供了一种有机发光显示装置的可靠性提高。

