



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월29일
(11) 등록번호 10-0833757
(24) 등록일자 2008년05월23일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) G09G 5/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0004434

(22) 출원일자 2007년01월15일

심사청구일자 2007년01월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060010911 A*

KR1020060053529 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

정진웅
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 김남인

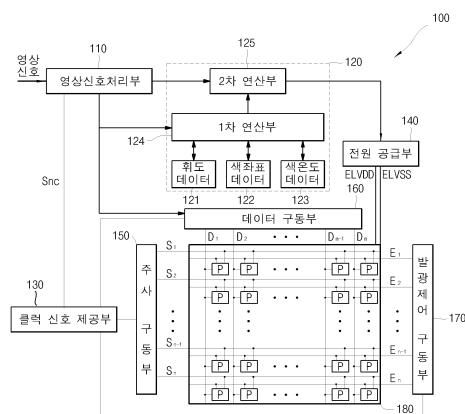
(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법에 관한 것으로서, 해결하고자 하는 기술적 과제는 유기 전계 발광 표시 패널 제작후 휘도, 색좌표 및 색온도 등을 측정하고 이에 대한 보정값을 루업 테이블 형태로 메모리에 미리 저장한 후, 이를 이용하여 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간중 어느 하나를 보정함으로써, 모든 화소에서 동일 영상이 입력될 경우에는 동일 영상이 표시되도록 하여 표시 영상의 장시간 균일도(LRU: Long Range Uniformity)를 향상시키는데 있다.

이를 위해 본 발명은 영상 신호 처리부와, 영상 신호 처리부에 전기적으로 연결되어, 모든 화소에서 동일 영상 입력에 대해서는 동일 영상 출력이 얻어지도록 휘도, 색좌표 및 색온도를 보정하는 제어부와, 제어부에 전기적으로 연결되어, 휘도, 색좌표 및 색온도가 보정된 보정 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 패널로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법을 개시한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

영상 신호 처리부와, 상기 영상 신호 처리부에 전기적으로 연결되어, 동일 영상 입력에 대해서는 동일 영상 출력이 이루어지도록 휘도, 색좌표 및 색온도를 보정하는 제어부와, 상기 제어부에 전기적으로 연결되어, 휘도, 색좌표 및 색온도가 보정된 보정 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 패널과, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 전원 공급부와, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 주사 구동부와, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 데이터 구동부와, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 발광 구동부를 포함하고,

상기 제어부는

상기 유기 전계 발광 표시 패널의 화소별 휘도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 미리 저장하고 있는 메모리;

상기 영상 신호 처리부로부터 공급된 화소별 영상 신호에 대한 보정값을 이용하여 1차 보정값을 계산하는 1차 연산부;

상기 화소별 영상 신호, 상기 1차 보정값 및 보정상수를 이용하여 2차 보정값을 계산하는 2차 연산부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 2차 연산부에서 이용하는 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원 전압, 데이터 전압 및 발광 시간중 선택된 어느 하나와 대응하는 값인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 메모리에 저장된 화소별 휘도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값은 툭업테이블 형태로 저장된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 2차 연산부는 2차 보정값을 전원 공급부에 공급함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 전원 공급부는 상기 2차 보정값에 대응하여 보정된 전원 전압을 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서, 상기 2차 연산부는 2차 보정값을 데이터 구동부에 공급함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 데이터 구동부는 상기 2차 보정값에 대응하여 보정된 데이터 전압을 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 2차 연산부는 2차 보정값을 발광 구동부에 공급함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표

시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 발광 구동부는 상기 2차 보정값에 대응하여 보정된 발광 시간을 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제 2 항에 있어서, 상기 영상 신호 처리부에는 클럭 신호 제공부가 전기적으로 연결되고, 상기 영상 신호 처리부는 동기 신호를 상기 클럭 신호 제공부에 출력함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 클럭 신호 제공부는 동기 신호 및 클럭 신호를 상기 주사 구동부, 데이터 구동부 및 발광 구동부에 출력함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

영상 신호를 로딩하는 영상 신호 로딩 단계;

상기 영상 신호에 대응하는 화소별 휘도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 로딩하는 보정값 로딩 단계;

상기 영상 신호에 대응하는 화소별 보정값을 이용하여 1차 보정값을 계산하는 1차 보정값 계산 단계;

상기 영상 신호, 상기 1차 보정값 및 보정상수를 이용하여 2차 보정값을 계산하는 2차 보정값 계산 단계; 및,

상기 2차 보정값을 유기 전계 발광 표시 패널에 공급하는 보정 영상 표시 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 전압, 데이터 전압 및 발광 시간중 적어도 어느 하나에 대응하는 값인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 공급부, 데이터 구동부 및 발광 구동부중 선택된 어느 하나에 공급됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 전압에 대응하는 값이고, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 공급부에 공급됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서, 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 데이터 전압에 대응하는 값이고, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 데이터 구동부에 공급됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서, 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 발광 시간에 대응되는 값이고, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 발광 구동부에 공급됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법에 관한 것으로서, 보다 상세히는 유기 전계 발광 표시 패널 제작후 휘도, 색좌표 및 색온도 등을 측정하고 이에 대한 보정값을 투업 테이블 형태로 메모리에 미리 저장한 후, 이를 이용하여 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간중 어느 하나를 보정함으로써, 모든 화소에서 동일 영상이 입력될 경우에는 동일 영상이 출력되도록 하여 표시 영상의 장시간 균일도(LRU: Long Range Uniformity)를 항상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법에 관한 것이다.
- <20> 일반적으로 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 특성(예를 들면, 휘도, 색좌표 및 색온도)은 전기적 특성, TFT(Thin Film Transistor) 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성 등으로 구성되어 복합적으로 결정된다.
- <21> 여기서, 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드(anode) 및 캐소드(cathode)의 저항과, 전원선(ELVDD, ELVSS)에서의 전압 강하(IR drop) 및 유기 전계 발광 소자의 유기 박막층 중착시 균일도 등이 영상 특성중 장시간 균일도(LRU: Long Range Uniformity)를 많이 떨어뜨리는 요인으로 알려져 있다.
- <22> 이를 개선하기 위해 많은 당업자들이 유기 전계 발광 소자의 애노드 및 캐소드의 재질을 개선하고, 유기 박막층을 여러층으로 적층하여 전자 및 정공의 이동도를 향상시키며, 전원선의 설계에서부터 폭(width) 및 깊이(depth) 등을 조절하여 저항을 낮추려 하고 있다.
- <23> 그러나, 이러한 개선 노력에도 불구하고 아직 영상에 대한 장시간 균일도는 제품 개발에서 주요 이슈로 떠오르고 있으며, 충분히 개선되지 못하고 있는 상황이다. 즉, 위와 같이 각종 재질 및 공정 등을 개선한다고 해도 각 화소마다 휘도, 색좌표 및 색온도에 편차가 존재하고, 이에 따라 단시간 영상 균일도(SRU: Short Range Uniformity)뿐만 아니라 장시간 영상의 균일도도 나빠지는 문제가 있다.
- <24> 다르게 표현하면, 표시 장치의 영상 표시 시간이 경과함에 따라 모든 화소에 동일한 영상이 입력되어도 서로 다른 영상이 표시됨으로써, 표시 장치의 신뢰성이 저하됨은 물론 수명이 단축되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 전계 발광 표시 패널 제작후 휘도, 색좌표 및 색온도 등을 측정하고 이에 대한 보정값을 투업 테이블 형태로 메모리에 미리 저장한 후, 이를 이용하여 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간중 어느 하나를 보정함으로써, 모든 화소에서 동일 영상이 입력될 경우에는 동일 영상이 출력되도록 표시 영상의 장시간 균일도를 항상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 유기 전계 발광 소자는 같이 양극(Anode), 유기층 및 캐소드(Cathode)으로 이루어질 수 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.
- <27> 또한, 상기 유기층은 두종류의 층을 혼합하여 그 두께를 감소시키는 슬립형 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 슬립형 유기 전계 발광 소자는 발광 효율을 증가시키는데 그 사용의 목적이 있다.
- <28> 또한, 양극과 발광층 사이에는 선택층으로서 버퍼층(Buffer Layer)을 형성할 수 있다. 상기 버퍼층은 전자를 벼

페팅하는 전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)과 정공을 베페팅하는 정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)으로 구분할 수 있다. 상기 전자 버퍼층은 음극과 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)/음극이 될 수 있다. 또한, 상기 정공 버퍼층은 양극과 정공 주입층(HIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 정공 주입층(HIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기층의 적층 구조는 양극/정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)이 될 수 있다.

<29> 상기 구조에 대하여 가능한 적층 구조를 기재하면 다음과 같다.

<30> a) 정상 적층 구조(Normal Stack Structure)

<31> 1) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<32> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<33> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극

<34> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극

<35> 5) 양극/정공 주입층/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<36> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 버퍼층/전자 주입층/음극

<37> b) 정상 슬림 구조(Normal Slim Structure)

<38> 1) 양극/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<39> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<40> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극

<41> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극

<42> 5) 양극/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극

<43> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 버퍼층/전자 주입수송층/음극

<44> c) 역상 적층구조(Inverted Stack Structure)

<45> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<46> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/정공 버퍼층/양극

<47> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<48> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극

<49> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/정공 주입층/양극

<50> 6) 음극/전자 주입층/전자 버퍼층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<51> d) 역상 슬림 구조 (Inverted Slim Structure)

<52> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/양극

<53> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/양극

<54> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<55> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극

<56> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/양극

<57> 6) 음극/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극

<58> 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 있

다. 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.

<59> 상술한 바와 같이 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)과, 금속촉매(Promoting Material)을 사용한 금속촉매 결정화 방법(MIC: Metal Induced Crystallization)과, 고상결정화(SPC:Solid Phase Crystallization) 방법등이 있다. 이외에도 고온 다습한 분위기에서 결정화를 진행하는 고압결정화 방법(HPA:High Pressure Annealing) 방법, 기존 레이저 결정화 방법에 마스크를 추가로 사용하는(SLS: Sequential Lateral Solidification) 방법들이 있다.

<60> 상기 레이저 결정화 방법은 박막 트랜지스터를 다결정실리콘(Poly Silicon)으로 결정화 하는 방법중 가장 많이 이용되고 있다. 기존의 다결정 액정표시장치의 결정화 방법을 그대로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 공정방법이 간단하며 공정방법에 대한 기술 개발이 완료된 상태이다.

<61> 상기 금속촉매 결정화 방법은 상기 레이저 결정화 방법을 사용하지 않고 저온에서 결정화 할 수 방법중 하나이다. 초기에는 비정질 실리콘(a-Si)표면에 금속촉매금속인 Ni, Co, Pd, Ti등을 중착 혹은 스판코팅하여 상기 금속촉매 금속이 상기 비정질 실리콘 표면에 직접 침투하여 상기 비정질 실리콘의상을 변화시키면서 결정화 하는 방법으로 저온에서 결정화 할 수 있는 장점이 있다.

<62> 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 색도우 마스크(Shadow)마스크가 사용될 수 있는데 상기 색도우 마스크는 선형 마스크 혹은 점형 마스크일 수 있다.

<63> 상기 금속촉매 결정화 방법의 또 다른 하나는 상기 비정질 실리콘 표면에 금속촉매층을 중착 혹은 스판코팅할 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 수 도 있고, 색도우 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 층간 절연막상에 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(Gatterring 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.

<64> 또한 비정질 실리콘(a-Si)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 전자 이동도는 1에서 50 이하이며 정공 이동도는 0.01에서 0.2 이하인 것인 특징이다. 상기 마이크로 실리콘은 상기 다결정 실리콘에 비해 결정립의 크기가 작은 것이 특징이며 다결정 실리콘에 비해 결정립 사이의 돌출부 영역이 작게 형성되어 결정립간에 전자가 이동할 경우에 지장을 주지 않게 되어 균일한 특성을 보여줄 수 있다. 상기 마이크로 실리콘의 결정립 방법에는 크게 열결정화 방법(Thermal Crystallization Method)과, 레이저 결정화 방법(Laser Crystallization Method)이 있다.

<65> 상기 열결정화 방법은 비정질 실리콘을 중착함과 동시에 결정화구조를 얻는 방법과 재가열(Reheating) 방법이 있다.

<66> 상기 레이저 결정화 방법은 비정질 실리콘을 화학진공증착(Chemical Vapor Deposition)방법으로 증착한 후 레이저를 이용하여 결정화 하는 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 결정화 되는데 기여하는 역할을 한다.

- <67> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 영상 신호 처리부와, 상기 영상 신호 처리부에 전기적으로 연결되어, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 얻어지도록 휘도, 색좌표 및 색온도를 보정하는 제어부와, 상기 제어부에 전기적으로 연결되어, 휘도, 색좌표 및 색온도가 보정된 보정 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 패널과, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 전원 공급부와, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 주사 구동부와, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 데이터 구동부와, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 발광 구동부를 포함한다.
- <68> 상기 제어부는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 화소별 휘도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 미리 저장하고 있는 메모리와, 상기 영상 신호 처리부로부터 공급된 화소별 영상 신호에 대한 보정값을 이용하여 1차 보정값을 계산하는 1차 연산부와, 상기 화소별 영상 신호, 상기 1차 보정값 및 보정상수를 이용하여 2차 보정값을 계산하는 2차 연산부를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <69> 상기 2차 연산부에서 이용하는 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원 전압, 데이터 전압 및 발광 시간중 선택된 어느 하나와 대응하는 값일 수 있다.
- <70> 상기 메모리에 저장된 화소별 휘도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값은 룩업테이블 형태로 저장될 수 있다.
- <71> 상기 2차 연산부는 2차 보정값을 전원 공급부에 공급할 수 있다.
- <72> 상기 전원 공급부는 상기 2차 보정값에 대응하여 보정된 전원 전압을 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급할 수 있다.
- <73> 상기 2차 연산부는 2차 보정값을 데이터 구동부에 공급할 수 있다.
- <74> 상기 데이터 구동부는 상기 2차 보정값에 대응하여 보정된 데이터 전압을 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급할 수 있다.
- <75> 상기 2차 연산부는 2차 보정값을 발광 구동부에 공급할 수 있다.
- <76> 상기 발광 구동부는 상기 2차 보정값에 대응하여 보정된 발광 시간을 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급할 수 있다.
- <77> 상기 영상 신호 처리부에는 클럭 신호 제공부가 전기적으로 연결되고, 상기 영상 신호 처리부는 동기 신호를 상기 클럭 신호 제공부에 출력할 수 있다.
- <78> 상기 클럭 신호 제공부는 동기 신호 및 클럭 신호를 상기 주사 구동부, 데이터 구동부 및 발광 구동부에 출력할 수 있다.
- <79> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 영상 보정 방법은 영상 신호를 로딩하는 영상 신호 로딩 단계와, 상기 영상 신호에 대응하는 화소별 휘도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 로딩하는 보정값 로딩 단계와, 상기 영상 신호에 대응하는 화소별 보정값을 이용하여 1차 보정값을 계산하는 1차 보정값 계산 단계와, 상기 영상 신호, 상기 1차 보정값 및 보정상수를 이용하여 2차 보정값을 계산하는 2차 보정값 계산 단계와, 상기 2차 보정값을 유기 전계 발광 표시 패널에 공급하는 보정 영상 표시 단계를 포함한다.
- <80> 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 전압, 데이터 전압 및 발광 시간중 적어도 어느 하나에 대응하는 값일 수 있다.
- <81> 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 공급부, 데이터 구동부 및 발광 구동부중 선택된 어느 하나에 공급될 수 있다.
- <82> 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 전압에 대응하는 값이고, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 전원 공급부에 공급될 수 있다.
- <83> 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 데이터 전압에 대응하는 값이고, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 데이터 구동부에 공급될 수 있다.
- <84> 상기 보정상수는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 발광 시간에 대응되는 값이고, 상기 2차 보정값은 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 발광 구동부에 공급될 수 있다.

- <85> 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법은 유기 전계 발광 표시 패널의 제작후 휙도, 색좌표 및 색온도 등을 측정하여 동일 영상 입력에 대해서는 동일 영상 출력이 되도록 상기 측정 값에 대한 보정값을 루업 테이블로 메모리에 미리 저장하게 된다.
- <86> 또한, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법은 메모리에 미리 저장된 보정값을 이용하여 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간중 적어도 어느 하나를 보정함으로써, 표시 영상에 대한 단시간 균일도(SRU: Short Range Uniformity)뿐만 아니라 장시간 균일도(LRU: Long Range Uniformity)도 향상된다.
- <87> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <88> 도 1은 출하전 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 특성(휘도, 색좌표 및 색온도)을 측정하기 위한 영상 측정 시스템을 도시한 블록도이다.
- <89> 도시된 바와 같이 영상 측정 시스템(10)은 출하전 유기 전계 발광 표시 장치(100)와, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100)에서 영상 특성(휘도, 색좌표 및 색온도)을 측정하기 위한 고화질 디지털 카메라(20)와, 상기 고화질 디지털 카메라(20)에서 측정된 값을 이용하여 동일 영상 입력에 대해서는 동일 영상 출력을 얻을 수 있도록 보정값을 계산하는 보정값 계산부(30)로 이루어질 수 있다.
- <90> 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 휙도 데이터, 색좌표 데이터 및 색온도 데이터의 초기값이 저장된 메모리(121, 122, 123)와, 상기 메모리(121, 122, 123)로부터 데이터를 로딩하여 일정 제어 동작을 수행하는 제어부(120)와, 상기 제어부(120)의 제어 동작에 의해 소정 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 패널(180)로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 구성 및 작용에 대해서는 아래에서 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- <91> 상기 고화질 디지털 카메라(20)는 상기 유기 전계 발광 표시 패널(180) 중 모든 화소의 휙도, 색좌표 및 색온도를 촬영하고, 그 촬영된 데이터를 보정값 계산부로 전달하는 역할을 한다. 물론, 이를 위해 상기 고화질 디지털 카메라(20)는 분해능이 우수하여 각 화소의 휙도, 색좌표 및 색온도 등을 측정할 수 있는 정도의 것을 사용함이 바람직하다. 일례로, 이러한 고화질 디지털 카메라(20)는 라디안트사(www.radiantimaging.com)의 디지털측광기(prometric)를 이용할 수 있으며, 이는 화소별 휙도, 색좌표 및 색온도 등을 측정할 수 있다.
- <92> 상기 보정값 계산부(30)는 상기 디지털 카메라(20)로부터 얻은 각 화소별 휙도, 색좌표 및 색온도를 기본 정보로 하여 화소별 휙도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 계산한다. 물론, 이러한 계산 후에는 상기 보정값 계산부(30)가 상기 계산된 화소별 휙도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 상기 메모리(121, 122, 123)에 전송하여 각각 저장한다.
- <93> 일례로 상기 보정값 계산부(30)는 화소별 휙도 보정값, 화소별 색좌표 보정값 및 화소별 색온도 보정값을 아래와 같은 식으로 계산할 수 있다.
- <94> 휙도 보정값 $L' = F(L)$
- <95> 색좌표 보정값 $CC' = F(CC)$
- <96> 색온도 보정값 $CT' = F(CT)$
- <97> 여기서, $F(L)$ 은 화소별 동일 휙도 입력에 대하여 동일 휙도가 출력되도록 하는 전류-전압-휘도 관련 함수값이고, $F(CC)$ 는 화소별 동일 색좌표 입력에 대하여 동일 색좌표가 출력되도록 하는 전류-전압-색좌표 관련 함수값이며, $F(CT)$ 는 화소별 동일 색온도 입력에 대하여 동일 색온도가 출력되도록 하는 전류-전압-색온도 관련 함수값이다.
- <98> 일례로, 상기 보정값 계산부(30)는 어느 특정 화소의 측정된 휙도가 $14000\text{cd}/\text{m}^2$ 이고, 실제로 출력되어야 할 이론적 또는 실험적 휙도가 $15000\text{cd}/\text{m}^2$ 일 경우, $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 의 휙도가 더 출력되도록 하는 보정값(L')을 계산한다. 즉, 상기 보정값(L')은 이론적 또는 실험적 휙도값을 측정 휙도값으로 나눈 함수일 수 있다. 물론, 이러한 보정값(L')에 해당하는 만큼 유기 전계 발광 표시 패널(180)에 공급하여야 할 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간을 조절하게 되는데 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- <99> 또한, 상기 보정값 계산부(30)는 어느 특정 화소의 측정된 색좌표가 $X=0.283$, $Y=0.298$ 이고, 실제로 출력되어야 할 이론적 또는 실험적 색좌표가 $X=0.284$, $Y=0.297$ 일 경우, 각각 $X= +0.001$, $Y= -0.001$ 으로 색좌표가 변경되도록

록 하는 보정값(CC')을 계산한다. 물론, 이러한 보정값(CC')에 해당하는 만큼 유기 전계 발광 표시 패널(180)에 공급하여야 할 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간을 조절하게 되는데 이에 대해서는 후술하기로 한다

<100> 마지막으로, 상기 보정값 계산부(30)는 어느 특정 화소의 측정된 색온도가 6400K이고, 실제로 출력되어야 할 색온도가 6500K일 경우, 100K의 색온도가 더 출력되도록 하는 보정값(CT')을 계산한다. 물론, 이러한 보정값(CT')에 해당하는 만큼 유기 전계 발광 표시 패널(180)에 공급하여야 할 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간을 조절하게 되는데 이에 대해서는 후술하기로 한다

<101> 다르게 표현하면, 본 발명은 상술한 보정값(L', CC', CT')에 의해 이론적 또는 실험적 휘도, 색좌표 및 색온도를 얻기 위해서, 결국 전원 전압을 조절하거나, 데이터 전압을 조절하거나, 또는 발광 시간을 조절하게 된다는 것이다.

<102> 도 2a 내지 도 2c는 유기 전계 발광 표시 장치중 화소의 전압-전류, 전류-휘도 및 전압-휘도 사이의 일반적인 관계를 도시한 그래프이다.

<103> 먼저 도 2a에 도시된 바와 같이 전압-전류 특성 곡선을 보면, 화소에 공급되는 전압이 증가할수록 화소에 흐르는 전류 밀도는 대략 지수 함수 형태로 증가함을 알 수 있다. 그런데, 화소마다 동일한 전압을 인가해도 전기적 특성, TFT 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성 등으로 인하여, 서로 다른 전류 밀도를 출력할 수 있으며, 이에 따라 각 화소의 휘도, 색좌표 또는 색온도를 보정하여야 동일 영상 입력에 대하여 동일 영상 출력이 이루어짐을 알 수 있다.

<104> 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이 전류-휘도 특성 곡선을 보면, 화소에 공급되는 전류가 증가할수록 화소로부터의 휘도는 대략 1차 함수 형태로 증가함을 알 수 있다. 그런데, 화소마다 동일한 전류를 인가해도 전기적 특성, TFT 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성 등으로 인하여, 서로 다른 휘도를 출력할 수 있으며, 이에 따라 각 화소의 휘도, 색좌표 또는 색온도를 보정하여야 동일 영상 입력에 대하여 동일 영상 출력이 이루어짐을 알 수 있다.

<105> 더불어, 도 2c에 도시된 바와 같이 전압-휘도 특성 곡선을 보면, 화소에 공급되는 전압이 증가할수록 화소로부터의 휘도는 대략 지수 함수 형태로 증가함을 알 수 있다.

<106> 그런데, 화소마다 동일한 전압을 인가해도 전기적 특성, TFT 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성 등으로 인하여, 서로 다른 휘도를 출력할 수 있으며, 이에 따라 각 화소의 휘도, 색좌표 또는 색온도를 보정하여야 동일 영상 입력에 대하여 동일 영상 출력이 이루어짐을 알 수 있다.

<107> 결론적으로, 상기 도 2a 내지 도 2c에 도시된 그래프에서와 같이, 유기 전계 발광 표시 장치의 모든 화소에 동일한 전압 또는 전류를 입력하여도 휘도(물론, 색좌표 및 색온도도 포함)에 편차가 발생함을 알 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 휘도, 색좌표 및 색온도의 편차를 최소화하기 위해, 상술한 바와 같이 영상 측정 시스템을 이용하여 미리 메모리에 소정 보정값을 저장하여 두는 것이다.

<108> 도 3a 내지 도 3c는 유기 전계 발광 표시 장치의 메모리에 저장되는 화소별 룩업 테이블(Look Up Table)의 일례를 도시한 것이다.

<109> 도 3a에 도시된 바와 같이 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는 행과 열로 이루어진 모든 화소에 대응하는 휘도 보정값이 룩업 테이블 형태로 저장될 수 있다. 일례로, 각 화소의 기준 유기 발광 소자 전류(I_{OLED})가 1mA인 경우 동일 휘도를 얻기 위해서 1행1열의 화소에 휘도 보정값으로서 1.0이, 1행 2열의 화소에는 1.1이, 1행 3열에는 1.0이, 1행 4열에는 0.9가 저장될 수 있다. 물론, 이러한 방식으로 모든 화소에 대한 휘도 보정값이 저장된다.

<110> 도 3b에 도시된 바와 같이 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는 행과 열로 이루어진 모든 화소에 대응하는 색좌표 보정값이 룩업 테이블 형태로 저장될 수 있다. 일례로, 각 화소의 기준 유기 발광 소자 전류(I_{OLED})가 1mA인 경우 동일 색좌표를 얻기 위해서 1행1열의 화소에는 색좌표 보정값으로서 1.1이, 1행 2열의 화소에는 0.9가, 1행 3열에는 1.0이, 1행 4열에는 0.8이 저장될 수 있다. 물론, 이러한 방식으로 모든 화소에 대한 색좌표 보정값이 저장된다.

<111> 도 3c에 도시된 바와 같이 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는 행과 열로 이루어진 모든 화소에 대응하는 색온도 보정값이 룩업 테이블 형태로 저장될 수 있다. 일례로, 각 화소의 기준 유기 발광 소자 전류(I_{OLED})가 1mA인 경우 1행1열의 화소에는 색온도 보정값으로서 1.0이, 1행 2열의 화소에는 1.1이, 1행 3열에는 1.0이, 1행 4열에는 0.9가 저장될 수 있다. 물론, 이러한 방식으로 모든 화소에 대한 색온도 보정값이 저장된다.

- <112> 더불어, 이러한 루업 테이블은 화소별로뿐만 아니라 유기 발광 소자 전류(I_{OLED})별로 계산되어 메모리에 저장될 수 있다. 여기서, 이러한 루업 테이블은 본 발명의 이해를 위한 한 예일 뿐이며, 이러한 루업 테이블의 모양 및 내용으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 실제로 메모리에 저장되는 루업 테이블은 컴퓨터 언어로 컴파일되어 저장되어 있기 때문에, 이를 사용자가 통상의 편집용 소프트웨어를 통해서 확인하기는 어려울 수도 있다. 또한, 상기 메모리는 예를 들면, PROM(programmable read only memory), EEPROM(erasable PROM), EEPROM(electrically erasable PROM), 플래시 메모리(flash memory) 또는 그 등가물 중 선택된 어느 하나에 저장될 수 있으나, 여기서 상기 메모리의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- <113> 결론적으로, 상기 도 3a 내지 도 3c에 도시된 루업 테이블에서와 같이, 모든 화소에 동일 영상이 입력될 경우에는, 동일 영상이 출력될 수 있도록 각 화소마다 휘도, 색좌표 및 색온도 보정값을 메모리에 저장하여 두는 것이다.
- <114> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 블록도이다.
- <115> 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 영상 신호 처리부(110)와, 제어부(120)와, 클럭 신호 제공부(130)와, 전원 공급부(140)와, 주사 구동부(150)와, 데이터 구동부(160)와, 발광 구동부(170)와, 유기 전계 발광 표시 패널(180)을 포함한다.
- <116> 상기 영상 신호 처리부(110)는 외부로부터 공급된 영상 신호를 샘플링(sampling)하고, 샘플링된 신호로부터 소정 비트(bit)의 디지털 영상 신호와 동기 신호(Snc)를 분리한다. 물론, 상기 영상 신호 처리부(110)는 소정 비트의 디지털 영상 신호를 제어부(120)에 공급하고, 동기 신호(Snc)를 클럭 신호 제공부(130)에 공급한다.
- <117> 상기 제어부(120)는 다시 메모리(121, 122, 123), 1차 연산부(124) 및 2차 연산부(125)를 포함하여 이루어져 있다.
- <118> 상기 메모리(121, 122, 123)는 화소별 휘도 보정값(L'), 색좌표 보정값(CC') 및 색온도 보정값(CT')이 루업 테이블 형태로 미리 저장되어 있다. 여기서, 상기 각 보정값의 계산 방법 및 저장 형태는 앞에서 설명한 바 있으므로, 여기서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <119> 상기 1차 연산부(124)는 상기 영상 신호 처리부(110)로부터 공급된 화소별 디지털 영상 신호에 해당하는 보정값을 이용하여 예를 들면 아래와 같은 1차 보정값을 계산한다. 즉, 각 화소에 할당된 디지털 영상 신호의 계조값에 따른 1차 보정값을 계산한다.
- <120> 1차 보정값= $(L' * CC' * CT')$
- <121> 여기서, L' 은 휘도 보정값, CC' 은 색좌표 보정값, CT' 는 색온도 보정값이다.
- <122> 물론, 이를 위해 상기 1차 연산부(124)에는 영상 신호 처리부(110)로부터 디지털 영상 신호가 공급되고, 상기 메모리(121, 122, 123)로부터 상기 디지털 영상 신호에 해당하는 각 화소의 보정값이 공급된다.
- <123> 상기 2차 연산부(125)는 상기 화소별 영상 신호(IM)에 상기 1차 보정값($L' * CC' * CT'$) 및 보정상수(α , β 또는 γ)를 이용하여 2차 보정값을 계산하여 출력한다.
- <124> 여기서, 상기 화소별 영상 신호(IM)는 상술한 바와 같이 각 화소의 계조 정보를 포함하고 있으며, 상기 보정상수(α , β 또는 γ)는 상기 전원 공급부(140)에 관계된 변환 상수이거나, 데이터 구동부(160)에 관계된 변환 상수이거나 또는 발광 구동부(170)에 관계된 변환 상수일 수 있다. 즉, 상기 2차 연산부(125)의 2차 보정값이 전원 공급부(140)에 공급될 경우 1차 보정값에 전원 공급부(140)에 관련된 보정 상수를 곱하고, 데이터 구동부(160)에 공급될 경우에는 1차 보정값에 데이터 구동부(160)에 관련된 보정 상수를 곱하며, 발광 구동부(170)에 공급될 경우 1차 보정값에 발광 구동부(170)에 관련된 보정 상수를 곱한다.
- <125> 이를 정리하면 아래와 같다.
- <126> [2차 보정값이 전원 전압의 조정에 이용될 때]
- <127> $ELVDD' = IM * 1차 보정값 * \alpha$
- <128> 여기서, $ELVDD'$ 는 보정된 전원 전압이고, IM 은 영상 신호이며, α 은 $IM * 1차 보정값$ 을 전원 전압으로 변환하기 위한 보정 상수이다.
- <129> [2차 보정값이 데이터 전압의 조정에 이용될 때]

<130> $V_{data}' = IM * 1차 보정값 * \beta$

<131> 여기서, V_{data}' 는 보정된 데이터 전압이고, IM 은 영상 신호이며, β 는 $IM * 1차 보정값$ 을 데이터 전압으로 변환하기 위한 보정 상수이다.

<132> [2차 보정값이 발광 시간의 조정에 이용될 때]

<133> $Em' = IM * 1차 보정값 * \gamma$

<134> 여기서, Em' 은 보정된 발광 시간이고, IM 은 영상 신호이며, γ 는 $IM * 1차 보정값$ 을 발광 시간으로 변환하기 위한 보정 상수이다.

<135> 상술한 설명 및 수식에서는 비록 연산자를 곱하기(*)로 정의하였지만, 이러한 연산자는 더하기, 빼기, 나누기 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있으며, 여기서 상기 연산자의 연산 성질을 한정하는 것은 아니다.

<136> 이와 같이 하여, 본 발명은 상기 제어부(120)중 2차 연산부(125)에 의한 2차 보정값이 전원 공급부(140), 데이터 구동부(160) 및 발광 구동부(170)중 선택된 어느 하나에 공급된다.

<137> 상기 클럭 신호 제공부(130)는 상기 영상 신호 처리부(110)로부터 공급된 동기신호(Snc)를 이용하여 기준 클럭 신호를 나누거나 재배치하여, 상기 주사 구동부(150), 데이터 구동부(160) 및 발광 구동부(170)에 공급한다.

<138> 상기 전원 공급부(140)는 상기 유기 전계 발광 패널(180)의 각 화소에 ELVDD 전압 및 ELVSS 전압을 공급하는 역할을 한다. 여기서 상기 ELVDD는 상기 ELVSS에 비해 큰 값을 갖도록 설정할 수 있다.

<139> 상기 주사 구동부(150)는 다수의 주사선(S1, ..., Sn)을 통하여 상기 패널에 주사 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 즉, 상기 주사 구동부(150)는 상기 클럭 신호 제공부(130)로부터 공급받은 클럭 신호를 이용하여 주사선(S1, ..., Sn)에 순차적인 주사 신호를 인가한다.

<140> 상기 데이터 구동부(160)는 다수의 데이터선(D1, ..., Dm)을 통하여 상기 패널에 데이터 신호를 공급할 수 있다. 즉, 상기 데이터 구동부(160)는 상기 영상 신호 처리부(110)로부터 공급된 영상 신호를 순차 샘플링하여 쉬프트시키고, 1수평선의 영상 데이터를 유지한다. 그 후, 데이터 구동부(160)는 유지된 1수평선의 영상 데이터를 래치하고, 각 영상 데이터의 계조치에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 소정 타이밍에 데이터선에 공급한다.

<141> 상기 발광 구동부(170)는 다수의 발광선(E1, ..., En)을 통하여 상기 패널에 발광 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 즉, 상기 발광 구동부(170)는 실질적으로 유기 전계 발광 소자에 흐르는 전류 시간을 제어함으로써, 상기 유기 전계 발광 소자의 휘도를 제어할 수 있다. 물론, 유기 전계 발광 소자는 R,G,B별로 구비되어 있으므로, 상기 발광 시간의 제어에 의해 색좌표 및 색온도 역시 제어될 수 있다.

<142> 유기 전계 발광 표시 패널(180)은 열방향으로 배열되어 있는 다수의 주사선(S1, ..., Sn) 및 발광선(E1, ..., En)과, 행방향으로 배열되는 다수의 데이터선(D1, ..., Dm)과, 상기 주사선(S1, ..., Sn) 및 발광선(E1, ..., En)과 데이터선(D1, ..., Dm)에 의해 정의되는 화소 회로(Pixel)를 포함할 수 있다.

<143> 여기서, 상기 화소 회로(Pixel)는 이웃하는 두 주사선(또는 발광선)과 이웃하는 두 데이터선에 의해 정의되는 화소 영역에 형성될 수 있다. 물론, 상술한 바와 같이 상기 주사선(S1, ..., Sn)에는 상기 주사 구동부(150)로부터 주사 신호가 공급될 수 있고, 상기 데이터선(D1, ..., Dm)에는 상기 데이터 구동부(160)로부터 데이터 신호가 공급될 수 있으며, 상기 발광선(E1, ..., En)에는 상기 발광 제어 구동부로부터 발광 제어 신호가 공급될 수 있다.

<144> 한편, 도 4에 도시된 바와 같이 이러한 전원 공급부(140), 주사 구동부(150), 데이터 구동부(160), 발광 구동부(170) 및 유기 전계 발광 표시 패널(180)은 하나의 기판에 모두 형성될 수 있다. 특히, 상기 전원 공급부(140) 및 구동부들(150, 160, 170)은 접적회로 형태로 하나의 기판에 형성될 수 있다. 더욱이, 상기 전원 공급부(140) 및 구동부들(150, 160, 170)은 주사선(S1, ..., Sn), 데이터선(D1, ..., Dm), 발광선(E1, ..., En) 및 화소 회로의 트랜지스터(도시되지 않음)를 형성하는 층과 동일 층에 형성될 수도 있다. 물론, 상기 전원 공급부(140) 및 구동부들(150, 160, 170)은 상기 기판과 별도의 다른 기판(도시되지 않음)에 형성하고, 이를 상기 기판에 전기적으로 연결할 수도 있다. 더불어, 상기 전원 공급부(140) 및 구동부들(150, 160, 170)은 상기 기판에 전기적으로 연결하는 TCP(Tape Carrier Package), FPC(Flexible Printed Circuit), TAB(Tape Automatic Bonding), COG(Chip On Glass) 및 그 등가물중 선택된 어느 하나의 형태로 형성할 수 있으며, 본 발명에서 상기 전원공급부 및 구동부들의 형태 및 형성 위치 등을 한정하는 것은 아니다.

- <145> 도 5a는 도 4의 블록도중 패널에 형성되는 화소 회로의 일례를 도시한 회로도이고, 도 5b는 타이밍 다이아그램이다.
- <146> 도 5a에 도시된 바와 같이 화소 회로는 주사 신호를 공급하는 주사선(Sn), 데이터 신호를 공급하는 데이터선(Dm), 오토 제로 신호를 공급하는 오토 제로선(An), 발광 신호를 공급하는 발광선(En), 제1전원전압을 공급하는 제1전원전압선(ELVDD), 제2전원전압을 공급하는 제2전원전압선(ELVSS), 제1트랜지스터 내지 제4트랜지스터(T1, T2, T3, T4), 제1,2용량성 소자(C1, C2) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)로 이루어질 수 있다.
- <147> 여기서, 상기 제1전원전압선(ELVDD) 및 상기 제2전원전압선(ELVSS)은 전원 공급부(140)에 전기적으로 연결되고, 상기 주사선(Sn)은 주사 구동부(150)에 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선(Dm)은 데이터 구동부(160)에 전기적으로 연결되고, 발광선(En)은 발광 구동부(170)에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론, 상기 오토 제로선(An) 역시 발광 구동부(170)에 전기적으로 연결되거나 또는 별도의 구동부에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <148> 이러한 화소 회로는 제3트랜지스터(T3)의 제어 전극에 오토 제로선(An)으로부터 로우 레벨의 오토 제로 신호가 공급되면 상기 제3트랜지스터(T3)가 터온된다. 이어서, 제4트랜지스터(T4)의 제어 전극에 발광선(En)으로부터 하이 레벨의 발광 신호가 공급되면 상기 제4트랜지스터(T4)가 터오프된다. 그러면, 상기 제1트랜지스터(T1)는 다이오드 형태로 연결되면서 제1용량성 소자(C1)에 상기 제1트랜지스터(T1)의 문턱 전압이 저장된다. 다시 상기 오토 제로 신호가 하이 레벨이 되고, 이어서 데이터선(Dm)으로부터 표시하고자 하는 계조에 상응하는 데이터 전압이 인가되면, 상기 제1용량성 소자(C1)와 제2용량성 소자(C2)의 커플링 비(coupling ratio)에 의하여 문턱 전압이 보상된 형태의 데이터 전압이 제1트랜지스터(T1)의 제어 전극에 공급된다. 이어서 상기 발광 신호가 로우 레벨이 되면, 제1전원전압선(ELVDD)으로부터의 전류가 상기 데이터 전압에 의해 전류를 제어하는 제1트랜지스터(T1)를 통하여 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흘러 발광이 이루어진다.
- <149> 한편, 여기서 도 4에 도시된 제어부(120)는 2차 연산부(125)에 의한 2차 보정값을 전원 공급부(140)에 공급할 수 있다고 했다. 물론, 이를 위해 상기 2차 연산부(125)는 1차 보정값($L' * CC' * CT'$)에 영상 신호(IM)와 전원 공급부(140)에 관련된 보정 상수(α)를 곱하여, 2차 보정값($ELVDD' = IM * 1차 보정값 * \alpha$)을 얻고, 이를 상기 전원 공급부(140)에 공급한다.
- <150> 이에 따라, 모든 화소에서 동일 영상 신호의 입력에 대해서는 동일 영상이 출력될 수 있도록 각 화소에 공급되는 상기 전원 공급부(140)에 의한 전압(ELVDD 또는 ELVSS)이 보정된다. 예를 들면, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 제1전원 전압(ELVDD)의 전압(V)을 변화시킴으로써, 실질적으로 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})를 제어할 수 있고, 이에 따라 각 화소의 휘도, 색좌표 및 색온도를 보정할 수 있게 된다. 따라서, 결국 전기적 특성, TFT 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성이 다르다고 해도 각 화소에 공급되는 전원 전압을 적절히 보정함으로써, 동일 영상 입력에 대해서는 동일 영상이 출력된다.
- <151> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(101)를 도시한 블록도이다.
- <152> 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치(101)는 상술한 유기 전계 발광 표시 장치(100)와 거의 같은 구성을 한다. 다만, 여기서 제어부(120)의 2차 보정값은 전원 공급부(140)가 아닌 데이터 구동부(160)에 공급된다. 즉, 아래 수학식에 의해 결정되는 2차 보정값(V_{data}') 값이 전원 공급부(140)가 아닌 데이터 구동부(160)에 공급됨으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 표시되도록 한다.
- <153> $V_{data}' = IM * 1차 보정값 * \beta$
- <154> 여기서, V_{data}' 는 2차 보정값이고, IM은 영상 신호이며, β 는 데이터 전압으로 변환하기 위한 보정 상수이다.
- <155> 도 7a는 도 6의 블록도중 패널에 형성되는 화소 회로의 일례를 도시한 회로도이고, 도 7b는 타이밍 다이아그램이다.
- <156> 도시된 바와 같이, 본 발명은 데이터선(Dm)을 통한 데이터 전압(V)의 레벨(V)을 변화시킴으로써, 실질적으로 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류(I_{OLED})를 제어할 수 있고, 이에 따라 각 화소의 휘도, 색좌표 및 색온도가 보정된다. 따라서, 결국 전기적 특성, TFT 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성이 다르다고 해도 각 화소에 공급되는 데이터 전압(V)을 적절히 보정함으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 표시된다.
- <157> 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(102)를 도시한 블록도이다.
- <158> 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 전계 발광 표시 장치(102)는 상술한 유기 전계 발광 표시 장치(101)와 거의 같은 구성을 한다. 다만, 여기서 제어부(120)의 2차 보정값(Em')은 데이터 구동부(160)가 아

닌 발광 구동부(170)에 공급된다. 즉, 아래 수학식에 의해 결정되는 2차 보정값(Em')이 데이터 구동부(160)가 아닌 발광 구동부(170)에 공급됨으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 표시되도록 한다.

<159> $Em' = IM * 1차 보정값 * \gamma$

여기서, Em' 은 2차 보정값이고, IM 은 영상 신호이며, γ 는 발광 시간으로 변환하기 위한 보정 상수이다.

<161> 도 9a는 도 8의 블록도중 표시 패널(180)에 형성되는 화소 회로의 일례를 도시한 회로도이고, 도 9b는 타이밍 다이아그램이다.

<162> 도시된 바와 같이, 본 발명은 발광선(En)을 통한 발광 시간(T)의 길이를 변화시킴으로써, 실질적으로 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 제어할 수 있고, 이에 따라 각 화소의 휘도, 색좌표 및 색온도가 보정된다. 따라서, 결국 전기적 특성, TFT 특성 및 유기 전계 발광 소자 특성이 다르다고 해도 각 화소에 공급되는 발광 시간을 적절히 보정함으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 표시된다.

<163> 도 10은 본 발명에 따른 영상 보정 방법을 도시한 순서도이다.

<164> 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 보정 방법은 영상 신호 로딩 단계(S1)와, 보정값 로딩 단계(S2)와, 1차 보정값 계산 단계(S3)와, 2차 보정값 계산 단계(S4)와, 영상 표시 단계(S5)를 포함한다.

<165> 상기 영상 신호 로딩 단계(S1)에서는, 유기 전계 발광 표시 장치중 영상 신호 처리부(110)로부터 화소별 영상 신호를 로딩한다.

<166> 이어서, 상기 보정값 로딩 단계(S2)에서는, 상기 로딩된 화소별 영상 신호에 대응하는 휘도 보정값(L'), 색좌표 보정값(CC') 및 색온도 보정값(CT')을 로딩한다. 물론, 이러한 보정값은 미리 화소별 및 전류별로 메모리(121, 122, 123)에 미리 저장되어 있다.

<167> 이어서, 상기 1차 보정값 계산 단계(S3)에서는, 상기 화소별 휘도 보정값, 색좌표 보정값 및 색온도 보정값을 연산자를 이용하여 연산함으로써, 1차 보정값을 아래와 같이 계산한다.

<168> 1차 보정값 = $[L' * CC' * CT']$

<169> 이어서, 상기 2차 보정값 계산 단계(S4)에서는, 상기 영상 신호에 상기 1차 보정값 및 보정상수를 연산하여 2차 보정값을 계산하여 출력한다.

<170> 2차 보정값이 전원 전압의 조정에 이용될 경우

<171> $ELVDD' = IM * 1차 보정값 * \alpha$

<172> 여기서, $ELVDD'$ 는 보정된 전원 전압(2차 보정값)이고, IM 은 영상 신호이며, α 은 $IM * 1차 보정값$ 을 전원 전압으로 변환하기 위한 보정상수이다.

<173> 2차 보정값이 데이터 전압의 조정에 이용될 경우

<174> $Vdata' = IM * 1차 보정값 * \beta$

<175> 여기서, $Vdata'$ 는 보정된 데이터 전압(2차 보정값)이고, IM 은 영상 신호이며, β 는 $IM * 1차 보정값$ 을 데이터 전압으로 변환하기 위한 보정상수이다.

<176> 2차 보정값이 발광 시간의 조정에 이용될 경우

<177> $Em' = IM * 1차 보정값 * \gamma$

<178> 여기서, Em' 은 보정된 발광 시간(2차 보정값)이고, IM 은 영상 신호이며, γ 는 $IM * 1차 보정값$ 을 발광 시간으로 변환하기 위한 보정상수이다.

<179> 이어서, 상기 영상 표시 단계(S5)에서는, 상기 2차 보정값을 유기 전계 발광 표시 패널(180)에 공급하여 모든 화소에서 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 표시되도록 한다.

<180> 실질적으로, 상기 2차 보정값은 전원 공급부(140), 데이터 구동부(160) 및 발광 구동부(170)중 선택된 어느 하나에 공급될 수 있다.

<181> 예를 들어, 상기 2차 보정값($ELVDD'$)이 전원 공급부(140)에 공급될 경우에는 유기 전계 발광 표시 패널(180)에

공급되는 전원 전압이 화소별 일정 레벨로 보정됨으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 얻어진다.

<182> 또한, 상기 2차 보정값(Vdata')이 데이터 구동부(160)에 공급될 경우에는 유기 전계 발광 표시 패널(180)에 공급되는 데이터 전압이 화소별로 일정 레벨로 보정됨으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 얻어진다.

<183> 더불어, 상기 2차 보정값(Em')이 발광 구동부(170)에 공급될 경우에는 유기 전계 발광 표시 패널(180)에 공급되는 발광 시간이 화소별로 일정 시간으로 보정됨으로써, 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 얻어진다.

<184> 따라서, 본 발명은 제어부의 메모리에 미리 각 화소별, 전류별 휙도 보정값, 색좌표 보정값 및 색온도 보정값이 저장되어 있고, 이를 이용하여 동일 조건의 영상 데이터가 입력될 경우에는 동일 휙도, 색좌표 및 색온도가 출력되도록 함으로써, 장시간 균일도가 향상된다.

발명의 효과

<185> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법은 유기 전계 발광 표시 패널의 제작후 휙도, 색좌표 및 색온도 등을 측정하여 동일 입력 영상에 대해서는 동일 출력 영상이 표시되도록 상기 측정값에 대한 보정값을 룩업 테이블로 메모리에 미리 저장하게 된다.

<186> 또한, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법은 메모리에 미리 저장된 보정값을 이용하여 전원 전압, 데이터 전압 또는 발광 시간중 적어도 어느 하나를 보정함으로써, 표시 영상에 대한 단시간 균일도(SRU: Short Range Uniformity)뿐만 아니라 장시간 균일도(LRU: Long Range Uniformity)도 향상된다.

<187> 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 및 영상 보정 방법을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 출하전 유기 전계 발광 표시 장치의 영상 특성(휘도, 색좌표 및 색온도)을 측정하기 위한 영상 측정 시스템을 도시한 블록도이다.

<2> 도 2a 내지 도 2c는 유기 전계 발광 표시 장치중 화소의 전압-전류, 전류-휘도 및 전압-휘도 사이의 관계를 도시한 그래프이다.

<3> 도 3a 내지 도 3c는 유기 전계 발광 표시 장치의 메모리에 저장되는 화소별 룩업 테이블(Look Up Table)의 일례를 도시한 것이다.

<4> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 블록도이다.

<5> 도 5a는 도 4의 블록도중 패널에 형성되는 화소 회로의 일례를 도시한 회로도이고, 도 5b는 타이밍 다이아그램이다.

<6> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 블록도이다.

<7> 도 7a는 도 6의 블록도중 패널에 형성되는 화소 회로의 일례를 도시한 회로도이고, 도 7b는 타이밍 다이아그램이다.

<8> 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 블록도이다.

<9> 도 9a는 도 8의 블록도중 표시 패널에 형성되는 화소 회로의 일례를 도시한 회로도이고, 도 9b는 타이밍 다이아그램이다.

<10> 도 10은 본 발명에 따른 영상 보정 방법을 도시한 순서도이다.

<11> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

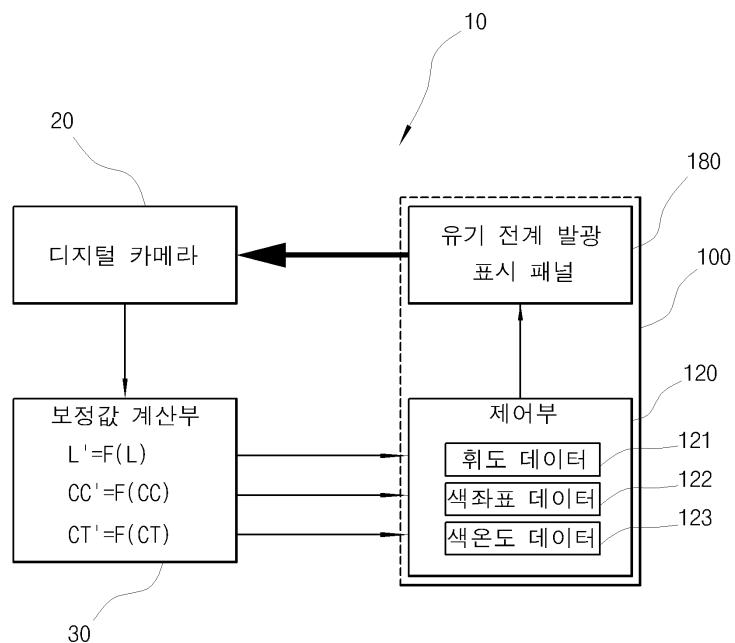
<12> 100, 101, 102; 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치

<13> 110; 신호 처리부 120; 제어부

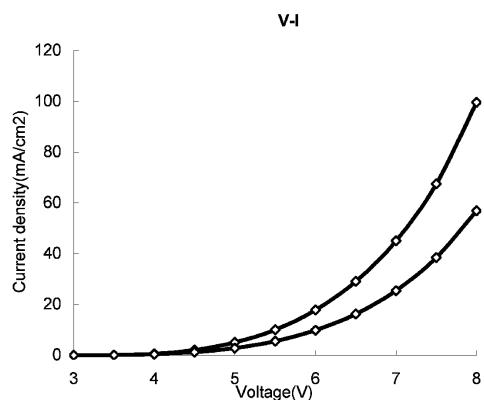
- | | | |
|------|---------------------|----------------|
| <14> | 121, 122, 123; 메모리 | 124; 제1연산부 |
| <15> | 125; 제2연산부 | 130; 클럭 신호 제공부 |
| <16> | 140; 주사 구동부 | 150; 데이터 구동부 |
| <17> | 160; 발광 구동부 | 170; 전원 공급부 |
| <18> | 180; 유기 전계 발광 표시 패널 | |

도면

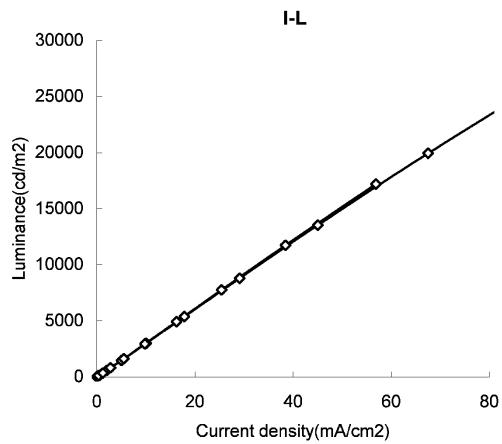
도면1



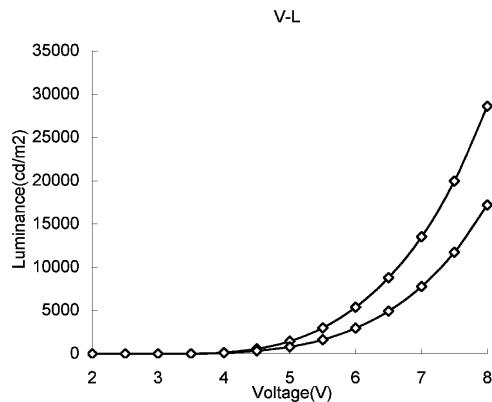
도면2a



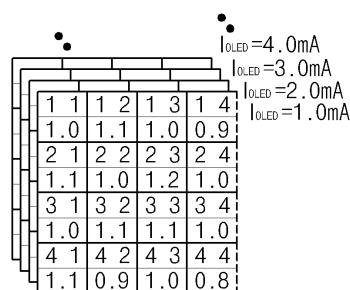
도면2b



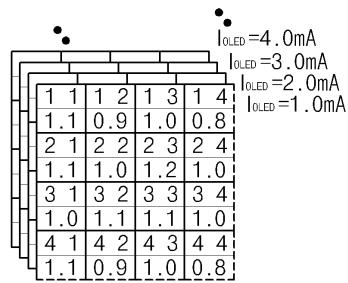
도면2c



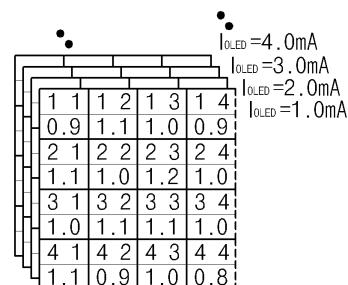
도면3a



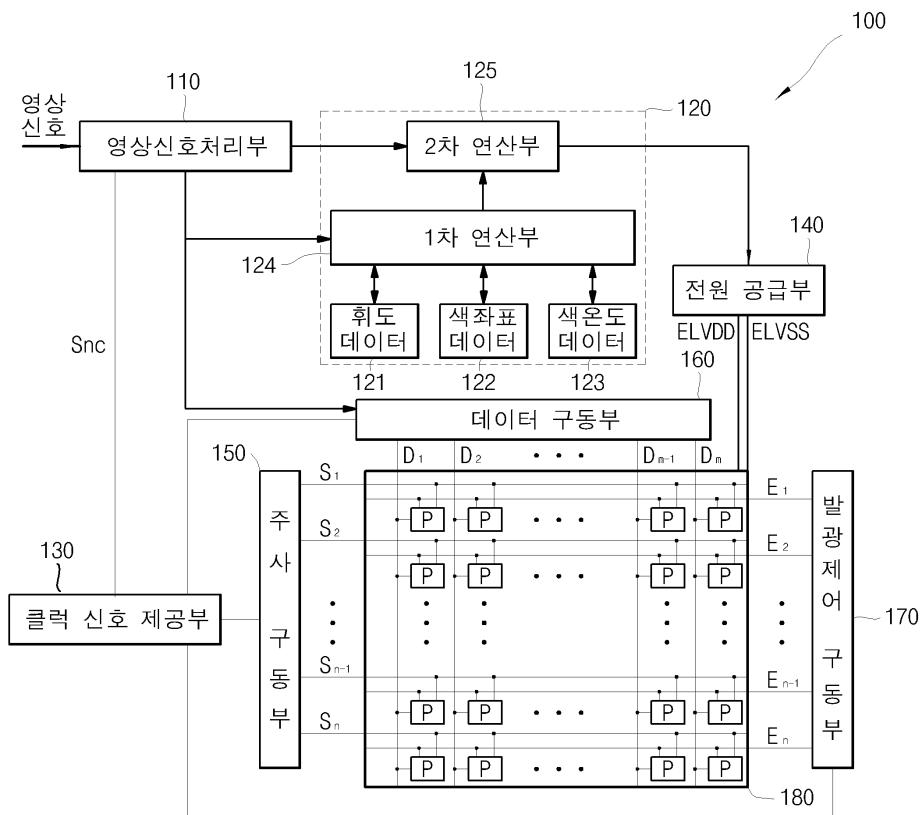
도면3b



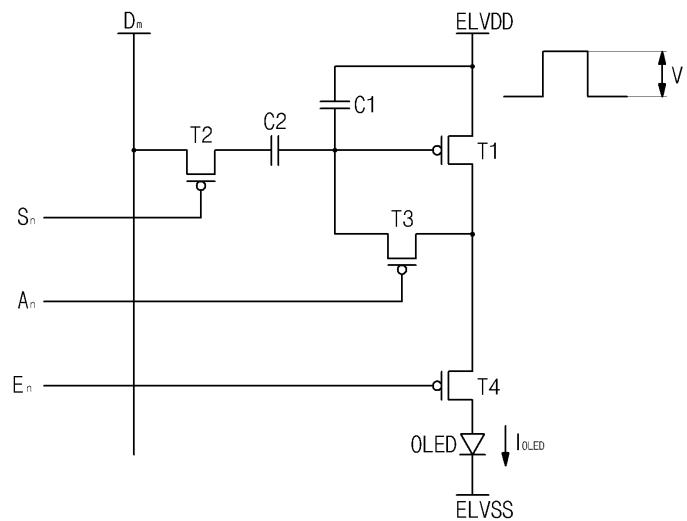
도면3c



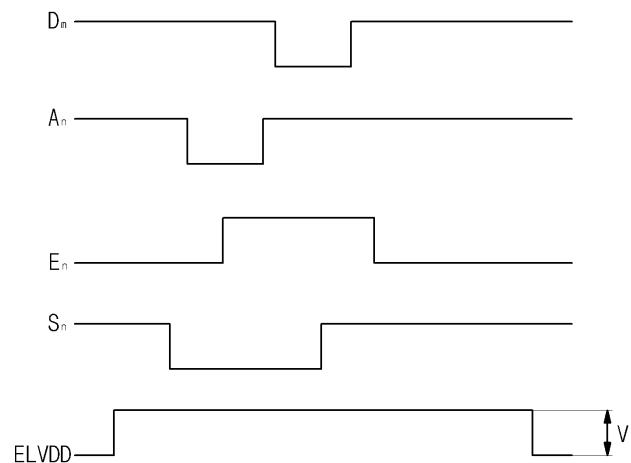
도면4



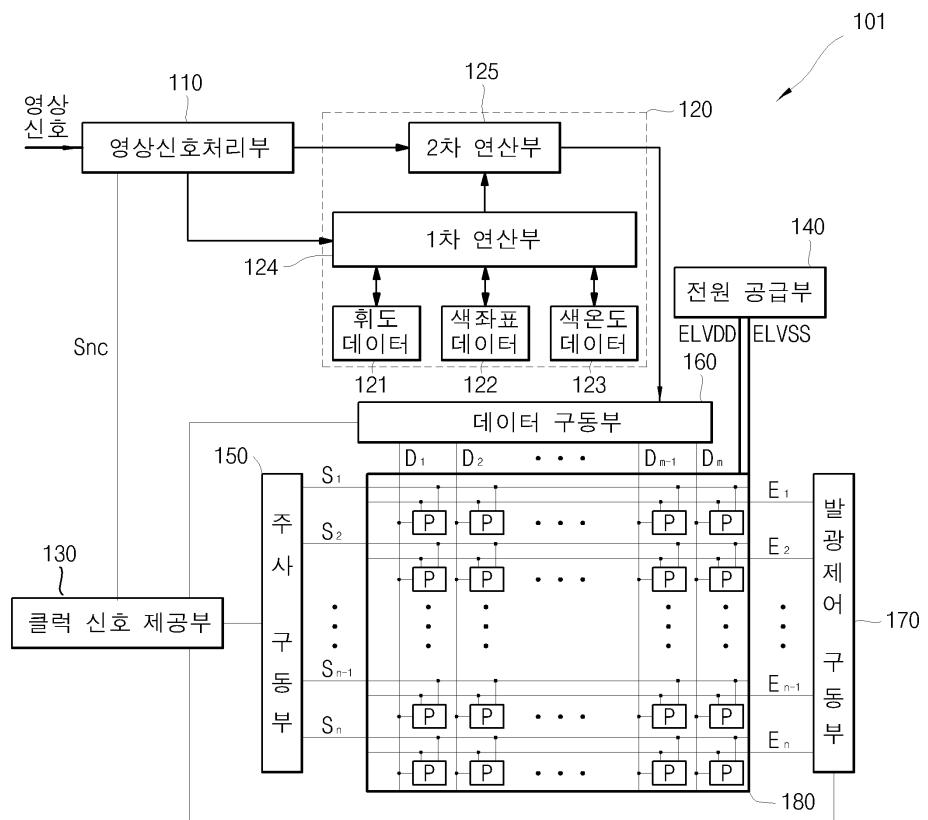
도면5a



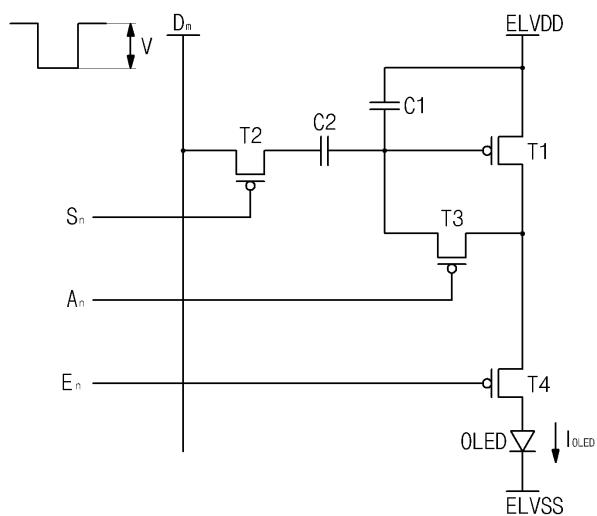
도면5b



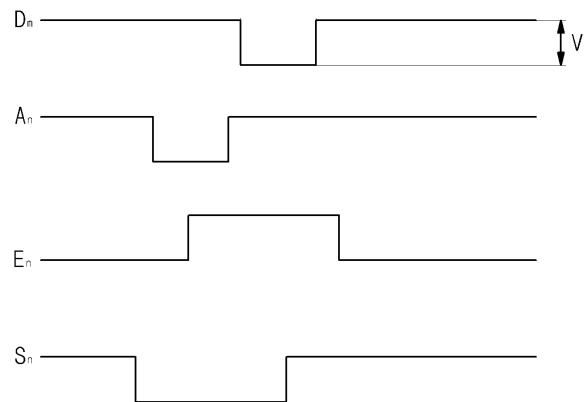
도면6



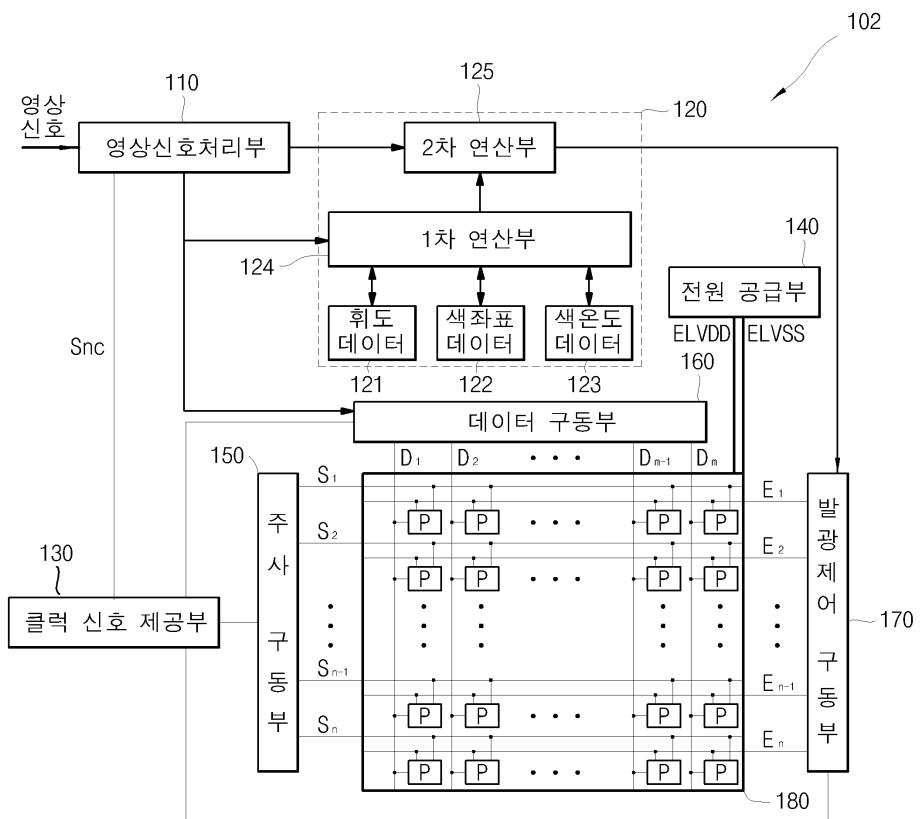
도면7a



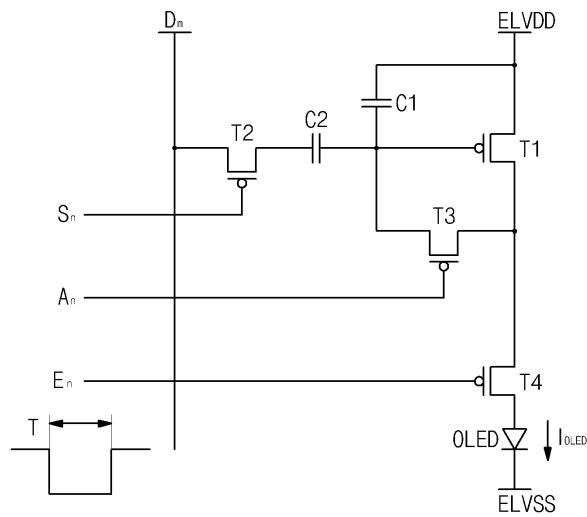
도면7b



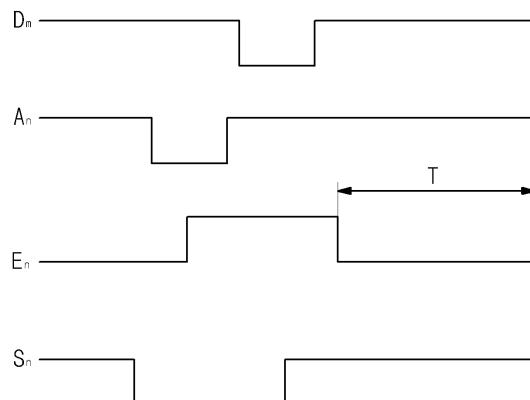
도면8



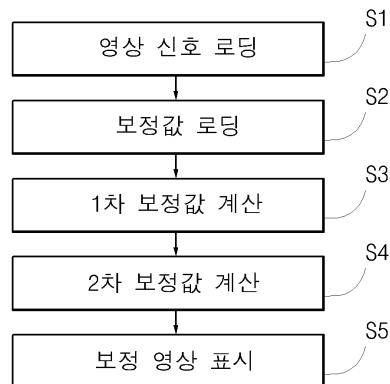
도면9a



도면9b



도면10



专利名称(译)	有机电致发光显示装置和图像校正方法		
公开(公告)号	KR100833757B1	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	KR1020070004434	申请日	2007-01-15
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	JUNG JIN WOUNG		
发明人	JUNG, JIN WOUNG		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 G09G5/06		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2320/0285 G09G2320/0693 G09G2320/0666		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置和图像校正方法，该技术问题是预先在存储器的制造有机发光显示面板之后测量的亮度的修正值，颜色坐标和色温等优点，而这在一个查找表的形式来解决一个：(长程均匀性LRU)存储之后，通过使用这一点，电源电压，数据电压或通过校正的时间或者发光，如果图像要被输入的相同，将被显示的显示图像的时间的均匀性长时间的是对所有像素的相同的画面它可以改善。用于此目的的本发明是电连接到图像信号处理器和视频信号处理中，相同的图像输出电连接到控制单元，并且这需要修正亮度的控制单元，颜色坐标和色温，使得用于从所有像素的相同的图像输入并且，显示校正了亮度，色坐标和色温的校正图像的有机发光显示面板和图像校正方法。

