(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0019882
(43) 공개일자 2007년02월15일

(21) 출원번호 10-2005-0073872
(22) 출원일자 2005년08월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 전창훈
경북 구미시 임수동 401-3 LG동락원 C-907

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 일렉트로-루미네센스 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 공급되는 전류에 의해 발광하는 픽셀들을 포함하는 픽셀회로부와, 전류에 대응되는 데이터신호를 픽셀들에 공급하는 데이터구동부와, 데이터신호를 선택하는 쓰기신호인 제1스캔신호와 지우기신호인 제2스캔신호를 픽셀들에 공급하는 스캔구동부와, 하나의 프레임을 다수의 서브필드로 나누고 픽셀회로부의 휘도에 따라 다수의 서브필드 각각에 해당되는 데이터신호를 조절하는 데이터를 데이터구동부에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치를 제공한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

공급되는 전류에 의해 발광하는 픽셀들을 포함하는 픽셀회로부와;

상기 전류에 대응되는 데이터신호를 상기 픽셀들에 공급하는 데이터구동부와;

상기 데이터신호를 선택하는 쓰기신호인 제1스캔신호와 지우기신호인 제2스캔신호를 상기 픽셀들에 공급하는 스캔구동부와;

하나의 프레임을 다수의 서브필드로 나누고 상기 픽셀회로부의 휘도에 따라 상기 다수의 서브필드 각각에 해당되는 상기 데이터신호를 조절하는 데이터를 상기 데이터구동부에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 픽셀회로부의 열화정도를 검출하는 열화감지부를 추가로 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 픽셀들 각각은,

상기 데이터신호가 공급되는 데이터라인과,

상기 제1스캔신호가 공급되는 제1스캔라인과,

상기 제2스캔신호가 공급되는 제2스캔라인과,

공급 전압원과 기저전압원 사이에 접속된 발광셀과,

상기 공급 전압원과 상기 발광셀 사이에 접속된 구동 스위치와,

상기 데이터라인과 상기 구동 스위치의 게이트 사이에 연결되어 있으며 게이트가 상기 제1스캔라인에 접속된 제1스위칭 스위치와,

상기 구동 스위치의 게이트와 상기 공급 전압원 사이에 연결되어 있으며 게이트가 제2스캔라인에 접속된 제2스위칭 스위치와,

상기 공급 전압원과 상기 구동 스위치의 게이트 사이에 저장캐패시터를 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 열화감지부로부터 검출된 열화정도에 따라 선택신호를 발생하는 선택신호발생부와,

상기 선택신호발생부의 선택신호에 따라 데이터를 선택하여 상기 데이터구동부에 공급하는 데이터선택부를 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 선택신호 발생부는 상기 픽셀회로부의 열화정도에 따라 다수의 선택신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 데이터선택부는 상기 다수의 선택신호에 응답하여 다수의 데이터를 선택하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 7.

제4항에 있어서,

상기 데이터 변환부 각각은 외부로부터 입력되는 N비트를 이진 코드 및 비이진코드 중 어느 하나의 코드를 가지도록 상기 데이터구동부에 공급한 M비트 데이터로 변환하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 8.

제2항에 있어서,

상기 열화감지부는 비발광영역에 형성된 상기 픽셀회로부의 픽셀들의 열화정도를 검출하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 픽셀회로부의 픽셀들은 픽셀회로부의 최외각열에 위치하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 10.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 픽셀회로부의 픽셀들에 전원전압을 공급하는 공급 전압원은 하나인 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 11.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 픽셀회로부의 픽셀들의 휘도값과 상기 발광시간의 곱들은 동일한 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 12.

제7항에 있어서,

상기 M비트 데이터는 상기 픽셀회로부의 픽셀들의 휘도값과 상기 발광시간의 곱들이 동일한 값을 갖도록 결정되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 13.

제3항에 있어서,

상기 발광셀은 유기발광층을 포함하는 유기전계발광소자인 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로-루미네센스 표시장치에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel) 및 일렉트로-루미네센스(Electro-Luminescence : 이하, "EL"이라 함) 표시장치 등이 있었다.

여기서, EL 표시장치는 전자와 정공의 재결합으로 형광물질을 발광시키는 자발광소자로서, 재료 및 구조에 따라 무기 EL과 유기 EL로 대별되었다. 이 EL 표시장치는 액정표시장치와 같이 별도의 광원을 필요로 하는 수동형 발광소자에 비하여 음극선관과 같은 빠른 응답속도를 가지는 장점을 갖고 있었다.

도1은 일반적인 일렉트로 루미네센스 픽셀회로부의 유기 발광셀을 나타내는 단면도이다.

EL 표시장치 중 유기 EL은 음극(2)과 양극(14) 사이에 적층된 전자 주입층(4), 전자 수송층(6), 발광층(8), 정공 수송층(10), 정공 주입층(12)을 구비하였다.

투명전극인 양극(14)과 금속전극인 음극(2) 사이에 전압을 인가하면, 음극(2)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(4) 및 전자 수송층(6)을 통해 발광층(8) 쪽으로 이동하였다. 또한, 양극(14)으로부터 발생된 정공은 정공주입층(12) 및 정공 수송층(10)을 통해 발광층(8) 쪽으로 이동하였다. 이에 따라, 발광층(8)에서는 전자 수송층(6)과 정공 수송층(10)으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함에 의해 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 투명전극인 양극(14)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 하였다.

이러한, 일반적인 EL 표시장치는 계조 표현을 위해 표면영역 분할 구동방법과 시분할 구동방법을 사용하게 되었다.

표면영역 분할 구동방법은 하나의 픽셀(Pixel)을 다수의 서브 픽셀(Sub-Pixel)로 분할하고, 다수의 서브 픽셀 각각을 디지털 데이터 신호에 따라 독립적으로 분할하여 계조를 표시하게 되었다. 그러나, 이러한 표면영역 분할 구동방법은 픽셀 구조가 복잡하다는 문제점이 있었다.

반면에, 시분할 구동방법은 픽셀의 발광시간을 제어하여 계조 표현을 하게되었다. 즉, 하나의 프레임(1 Frame)을 다수의 서브필드(Sub-Field)로 분할하여 계조를 표시하였다. 이러한, 시분할 구동방법은 서브필드 각각의 기간 동안 디지털 데이터 신호에 따라 픽셀을 발광시간과 비발광시간으로 나누고, 하나의 프레임 기간 내에 각 픽셀의 발광시간을 합하여 픽셀의 계조를 표현하였다.

일반적으로 EL 표시장치는 액정표시장치에 비하여 응답속도가 빠르기 때문에 상술한 시분할 구동방법에 적합하였다.

도2는 일반적인 일렉트로-루미네센스 표시장치의 시분할 구동에 의한 데이터의 타이밍을 나타내는 도면이다.

도 2를 참조하면, 일반적인 시분할 구동방법을 이용한 EL 표시장치의 구동방법은 디지털 데이터 신호의 계조 표현을 위해 각 프레임(1 Frame)을 디지털 데이터 신호의 각 비트(Bit)에 대응하는 다수의 서브필드(SF1 내지 SF12)로 나누었다. 이때, 도 2에서는 12비트의 디지털 데이터 신호를 256개의 계조를 표현하고, 12비트의 디지털데이터 신호에 대응되도록 하나의 프레임을 12개의 서브필드(SF1 내지 SF12)로 나누었다. 12개의 서브필드(SF1 내지 SF12) 중 제 1 서브프레임(SF1)은 디지털 데이터 신호의 최하위 비트에 대응되며, 제 12 서브필드(SF12)은 디지털 데이터 신호의 최상위 비트에 대응되었다.

12개의 서브필드(SF1 내지 SF12) 각각은 발광시간(LT1 내지 LT12)과 비발광시간(UT1 내지 UT12)으로 나누어졌다. 이때, 각 서브필드(SF1 내지 SF12)의 발광시간(LT1 내지 LT12)은 12비트의 디지털 데이터 신호를 (256)개의 계조를 표현하기 위한 1:2:4:8:16:32... 비율의 이진 코드(Binary Code)이거나 1:2:4:6:10:14:19..와 같이 비이진 코드 등 어느 코드를 사용할 수 있었다.

각 서브필드(SF1 내지 SF12) 기간 동안에 EL 표시장치는 전체 픽셀을 수직방향, 예를 들면 EL 패널의 상부에서 하부 방향으로 순차적으로 스캔하여 발광하였된다. 이에 따라, 각 서브필드(SF1 내지 SF12) 기간의 발광시간(LT1 내지 LT12)은 각 서브필드(SF1 내지 SF12) 내에서 도 2에 도시된 바와 같이 사선을 따르게 되었다. 이러한, 하나의 프레임(1 Frame) 동안 각 서브필드(SF1 내지 SF12) 내의 발광시간(LT1 내지 LT12)을 모두 합하여 원하여 화상의 계조를 표현할 수 있었다.

그러나, 종래 EL 표시장치는 구동박막트랜지스터의 열화와 발광층(8)을 중심으로 전자주입층(4), 전자수송층(6), 정공수송층(10), 정공주입층(12)의 열화 때문에 휘도가 떨어지는 문제점이 있었다.

도3은 일반적인 일렉트로-루미네센스 표시장치의 공급 전압원들의 구성을 나타내는 도면이다.

도3을 참조하면, 종래 EL 표시장치는 발광층(8)의 발광특성의 차이때문에 R, G, B 화소마다 다른 전원전압들(VDD_R, VDD_G, VDD_B)을 사용하였다. 따라서, 종래 EL 표시장치는 R,G,B 전원을 분리해야 하기 때문에 추가전원을 필요로 하여 패널의 가격상승 및 부품수의 증가를 야기하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은 휘도에 따라 데이터를 조절하므로 구동박막트랜지스터와 발광셀의 열화를 보상할 수 있는 일렉트로-루미네센스 표시장치를 제공하는데 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 RGB화소에 대해 하나의 전원만으로 구동할 수 있는 일렉트로-루미네센스표시장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 공급되는 전류에 의해 발광하는 픽셀들을 포함하는 픽셀회로부와, 전류에 대응되는 데이터신호를 픽셀들에 공급하는 데이터구동부와, 데이터신호를 선택하는 쓰기신호인 제1스캔신호와 지우기신호인 제2스캔신호를 픽셀들에 공급하는 스캔구동부와, 하나의 프레임을 다수의 서브필드로 나누고 픽셀회로부의 휘도에 따라 다수의 서브필드 각각에 해당되는 데이터신호를 조절하는 데이터를 데이터구동부에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치를 제공한다.

이때 픽셀회로부의 열화정도를 검출하는 열화감지부를 추가로 포함할 수 있다.

또한, 픽셀들 각각은, 데이터신호가 공급되는 데이터라인과, 제1스캔신호가 공급되는 제1스캔라인과, 제2스캔신호가 공급되는 제2스캔라인과, 공급 전압원과 기저전압원 사이에 접속된 발광셀과, 공급 전압원과 발광셀 사이에 접속된 구동 스위치와, 데이터라인과 구동 스위치의 게이트 사이에 연결되어 있으며 게이트가 제1스캔라인에 접속된 제1스위칭 스위치와, 구동 스위치의 게이트와 공급 전압원 사이에 연결되어 있으며 게이트가 제2스캔라인에 접속된 제2스위칭 스위치와, 공급 전압원과 구동 스위치의 게이트 사이에 저장캐패시터를 포함할 수 있다.

또한, 타이밍 컨트롤러는, 열화감지부로부터 검출된 열화정도에 따라 선택신호를 발생하는 선택신호발생부와, 선택신호발생부의 선택신호에 따라 데이터를 선택하여 데이터구동부에 공급하는 데이터선택부를 포함할 수 있다.

이때, 선택신호 발생부는 픽셀회로부의 열화정도에 따라 다수의 선택신호를 발생할 수 있다. 또한, 데이터선택부는 다수의 선택신호에 응답하여 다수의 데이터를 선택할 수 있다.

또한, 데이터 변환부 각각은 외부로부터 입력되는 N비트를 이진 코드 및 비이진코드 중 어느 하나의 코드를 가지도록 데이터구동부에 공급한 M비트 데이터로 변환할 수 있다.

또한, 열화감지부는 비발광영역에 형성된 픽셀회로부의 픽셀들의 휘도를 검출할 수 있다.

또한, 픽셀회로부의 픽셀들은 열화정도를 감지하기 위해 픽셀회로부의 최외각열에 위치할 수 있다.

또한, 픽셀회로부의 픽셀들에 전원전압을 공급하는 공급 전압원은 하나일 수 있다.

또한, 픽셀회로부의 픽셀들의 휘도값과 발광시간의 곱들은 동일할 수 있으며, M비트 데이터는 픽셀회로부의 픽셀들의 휘도값과 발광시간의 곱들이 동일한 값을 갖도록 결정될 수 있다.

또한, 발광셀은 유기발광층을 포함하는 유기전계발광소자일 수 있다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예를 상세히 설명한다.

도4는 본 발명의 일실시예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 시스템구성도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 일렉트로-루미네센스(Electro-Luminescence : 이하, "EL"이라 함) 표시장치는 제1스캔라인들(GPL1 내지 GPLn)과 제2스캔라인들(GEL1 내지 GELn) 및 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차로 정의된 영역마다 배열되어진 픽셀들(122)을 포함하는 픽셀회로부(116)과, 제1스캔라인들(GPL1 내지 GPLn) 및 제2스캔라인들(GEL1 내지 GELn)을 구동하기 위한 스캔드라이버(118)와, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터드라이버(120)와, EL 픽셀회로부(116)의 휘도를 검출하는 열화감지부(140)와, 스캔드라이버(118)와 데이터드라이버(120)의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 열화감지부(140)로부터 공급되는 휘도신호(BS)에 따라 데이터드라이버(120)에 디지털 데이터(Data)를 공급하는 타이밍 컨트롤러(128)를 구비한다.

도5는 도4에 도시된 픽셀을 나타내는 등가회로도이다.

픽셀들(122) 각각은 도 5에 도시된 바와 같이 공급 전압원(VDD)과, 기저전압원(GND)과, 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(GND) 사이에 접속된 발광셀(OLED)과, 제1스캔라인(GPL)과 제2스캔라인(GEL) 각각으로부터 공급되는 스캔신호 또는 선택신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(130)를 구비한다.

여기서 발광셀은 유기EL 또는 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Device, OLED)를 예시적으로 설명하였으나, 무기EL 또는 전계발광소자(Light Emitting Device, LED)일 수 있다.

발광셀 구동회로(130)는 발광셀(OLED)과 공급 전압원(VDD) 사이에 접속된 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT)와, 데이터라인(DL)과 제1스캔라인(GPL) 및 구동 TFT(DT)에 접속된 제1스위칭 TFT(T1)와, 제1스위칭 TFT(T1)와 구동 TFT(DT) 사이인 제 1 노드(N1)와 제2스캔라인(GEL) 및 공급 전압원(VDD)에 접속된 제2스위칭 TFT(T2)와, 제 1 노드(N1)와 공급 전압원(VDD) 사이에 접속된 저장 캐패시터(Cst)를 구비한다.

여기서, TFT는 P 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터 또는 P타입 모스 트랜지스터(MOSFET, Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)이다.

구동 TFT(DT)의 게이트 단자는 제1스위칭 TFT(T1)의 드레인 단자에 접속되고, 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 발광셀(OLED)에 접속된다.

제1스위칭 TFT(T1)의 게이트 단자는 제1스캔라인(GPL)에 접속되고, 소스 단자는 데이터 전극라인(DL)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 구동TFT(DT)의 게이트 단자에 접속된다.

제2스위칭 TFT(T2)의 게이트 단자는 제2스캔라인(GEL)에 접속되고, 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 제 1 노드(N1)에 접속된다.

저장 캐패시터(Cst)는 제1스위칭TFT(T1)의 온 상태일 때 제 1 노드(N1) 상의 데이터 전압을 저장하였다가 제1스위칭 TFT(T1)가 오프되면 저장된 데이터 전압을 이용하여 다음 프레임의 데이터 전압이 공급될 때까지 구동 TFT(DT)의 온 상태를 유지시키는 역할을 한다.

이러한, 픽셀들(122) 각각은 제1스캔라인들(GPL1 내지 GPLn)에 제1스캔신호 또는 게이트펄스가 입력되면 제1스위칭 TFT(T1)가 턴-온됨으로써 데이터라인(DL)을 통하여 입력되는 데이터 전압에 의해 구동 TFT(DT)가 턴-온되어 발광셀(OLED)이 발광하게 된다. 그리고, 제1스캔라인들(GPL1 내지 GPLn)에 입력되는 쓰기신호인 제1스캔신호에 의해 제1스위칭 TFT(T1)가 턴-오프된 후, 제2스캔라인들(GEL1 내지 GELn)에 지우기신호인 제2스캔호가 입력되면 제2스위칭 TFT(T2)가 턴-온됨으로써 저장 캐패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압을 방전시키게 된다. 이때, 발광셀(OLED)는 저장 캐패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압이 방전될 때까지 발광하게 된다.

열화감지부(140)는 픽셀회로부(116)의 열화정도를 검출하고, 열화정도에 대응되는 휘도신호(BS)를 타이밍 컨트롤러(128)에 공급한다. 이때 열화감지부(140)는 패널 외부로 영상을 표시하지 않고 열화정도 또는 휘도를 감지하기 위한 픽셀회로부(116)의 최외각열의 픽셀들의 열화정도 또는 휘도를 감지한다.

타이밍 컨트롤러(128)는 외부 시스템(예를 들면, 그래픽 카드)으로부터 공급되는 동기신호들을 이용하여 데이터드라이버(120)를 제어하기 위한 데이터 제어신호 및 스캔드라이버(118)를 제어하기 위한 스캔 제어신호를 생성한다.

또한, 타이밍 컨트롤러(128)는 외부 시스템으로부터 공급되는 디지털데이터(Data)를 데이터드라이버(120)에 공급한다. 이때, 타이밍 컨트롤러(128)는 열화감지부(140)로부터 공급되는 휘도신호(BS)에 따라 디지털 데이터(Data)를 변조하여 데이터드라이버(120)에 공급한다.

도6는 도4에 도시된 타이밍 컨트롤러를 나타내는 블록도이다.

이를 위해, 타이밍 컨트롤러(128)는 도 6에 도시된 바와 같이 열화감지부(140)로부터 공급되는 휘도신호(BS)에 기초하여 선택신호(SS)를 발생하는 선택신호 발생부(152)와, 선택신호(SS)에 따라 외부로부터 입력되는 N비트 디지털데이터(Data)를 M비트(단, M은 N보다 큰 양의 정수)의 디지털 데이터(MData)로 변환하는 제 1 내지 제3 룩업테이블(Look Up Table, 154, 156, 158)과, 선택신호 발생부(152)로부터 공급되는 선택신호(SS)에 따라 외부로부터 공급되는 N비트 디지털 데이터(Data)를 제 1 내지 제 3 LUT(154, 156, 158)에 선택적으로 공급하는 멀티플렉서(150)를 포함한다. 여기서, N비트를 6비트로 가정함과 아울러 M비트를 8비트로 가정하기로 한다.

선택신호 발생부(152)는 열화감지부(140)로부터 공급되는 휘도신호(BS)가 기준치 이상일 경우에는 제1논리상태의 선택신호(SS)를 멀티플렉서(150)에 공급하고, 중간치일 경우 제2논리상태의 선택신호(SS)를 멀티플렉서(150)에 공급하고, 기준치 이하일 경우에는 제3논리상태의 선택신호(SS)를 멀티플렉서(150)에 공급한다.

이때, 선택신호 발생부(152)는 제1논리상태의 선택신호(SS)를 픽셀회로부(116)의 열화정도가 상대적으로 작은 경우 발생하고, 제2논리상태의 선택신호(SS)를 픽셀회로부(116)의 열화정도가 상대적으로 중간인 경우 발생하며, 제3논리상태의 선택신호(SS)를 픽셀회로부(116)의 열화정도가 상대적으로 큰 경우 발생하게 된다.

멀티플렉서(150)는 선택신호 발생부(152)로부터 공급되는 제1 내지 제3논리상태의 선택신호(SS)에 응답하여 외부로부터 공급되는 6비트 디지털 데이터(Data)를 제1 내지 제3LUT(154, 156, 158)에 공급한다.

6비트 디지털 데이터 또는 LUT 입력신호(Data)와 열화정도에 따른 제1 내지 제3LUT(154, 156, 158)의 8비트 디지털 데이터 또는 패널입력신호를 정리하면 표1과 같다.

[표 1]

63감마(LUT입력신호)	제1LUT(열화정도 하)	제2LUT(열화정도 중)	제3LUT(열화정도 상)
63(111111)	237(11101101)	246(11110110)	255(11111111)
62(111110)	228(11100100)	237(11101101)	246(11110110)
61(111101)	219(11011011)	228(11100100)	237(11101101)
60(111100)	210(11010010)	219(11011011)	228(11100100)
59(111011) . . .	202(11001010) . . .	210(11010010) . . .	219(11011011) . .

제1 내지 제3LUT(154, 156, 158)는 표 1에 나타낸 바와 같이 감마제어를 위해 비트를 확장하기 위하여 멀티플렉서(150)를 경유하여 공급되는 6비트 디지털 데이터(Data)를 8비트 디지털 데이터(MData)로 변환하여 데이터드라이버(120)에 공급한다.

이때, 동일한 입력신호에 대하여 열화정도가 작은 경우와 중간, 큰 경우 각각 제1 내지 제3LUT(154, 156, 158)의 8비트 디지털 데이터(MData)를 데이터드라이버(120)에 공급하여 열화정도가 작은 경우 작은 디지털 데이터(MData)를, 열화정도가 큰 경우 큰 디지털 데이터(MData)를 데이터드라이버(120)에 공급한다. 이때 작은 디지털 데이터는 발광셀(OLED)의 발광시간이 짧고 큰 디지털 데이터는 발광셀(OLED)의 발광시간이 길다. 따라서, 열화정도가 작은 경우 발광셀(OLED)의 발광시간을 짧게 하고, 열화정도가 큰 경우 발광셀(OLED)이 발광시간을 길게 하여 구동 TFT(DT)나 발광셀(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.

도7은 본 발명의 일실시예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치의 휘도값과 발광시간의 관계도이다.

도7을 참조하면, 제1 내지 제3LUT(154, 156, 158)의 8비트 디지털 데이터(MData)은 열화정도 또는 발광휘도와 발광시간의 곱이 동일한 값, 즉 동일한 휘도를 갖도록 결정한다. 즉, 열화정도가 작은 경우 휘도(L3)는 열화정도가 큰 경우 휘도(L1)보다 크다. 따라서, 도7과 수학식1과 같이 열화정도가 작은 경우 발광시간을 짧게하고 열화정도가 큰 경우 발광시간을 길게하여 열화정도에 관계없이 동일한 휘도를 갖게 한다.

$$L1 \times T1 = L2 \times T2 = L3 \times T3$$

도7은 도4에 도시된 제1스캔라인들 및 제2스캔라인들 각각에 공급되는 제1스캔신호 및 제2스캔신호를 나타내는 파형도이다.

도8을 참조하면, 스캔드라이버(118)는 타이밍 컨트롤러(128)로부터의 스캔제어신호에 응답하여 8비트 디지털 데이터(MData)의 각 비트에 해당되는 각 서브필드(SF1 내지 SF8)의 발광시간(LT)에 대응되도록 제1스캔신호(GP) 및 제2스캔신호(EP)를 발생하고, 제1스캔신호(GP)를 제1스캔라인들(GPL1 내지 GPLn)에 공급하여 제1스캔라인들(GPL1 내지

GPLn)을 순차적으로 구동함과 아울러 제2스캔신호(EP)를 제2스캔라인들(GEL1 내지 GELn)에 공급하여 제2스캔라인들(GEL1 내지 GELn)을 순차적으로 구동한다. 이때, 제1스캔신호(GP) 및 제2스캔신호(EP) 간에는 각 서브필드(SF1 내지 SF12)에 발광시간(LT)에 대응되도록 소정의 시간(t)차를 가지게 된다.

데이터드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(128)로부터의 데이터 제어신호에 따라 수평기간(1H)마다 타이밍 컨트롤러(128)로부터 공급되는 8비트의 디지털데이터(MData)에 대응되는 데이터 전압을 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

이와 같은, 본 발명의 일실시예에 따른 EL 표시장치는 8비트의 디지털 데이터(MData)의 계조 표현을 위해 각 프레임을 8비트 디지털 데이터(MData)의 각 비트에 대응하는 다수의 서브필드(SF)으로 나누어 구동하는 시분할 구동방식에 의해 구동된다. 이때, 픽셀회로부(116)는 8비트의 디지털 데이터(MData)에 대응되도록 하나의 프레임을 8개의 서브필드(SF1 내지 SF8)으로 나누어지게 된다.

8개의 서브필드(SF1 내지 SF8) 중 제1서브필드(SF1)은 8비트의 디지털데이터(MData)의 최하위 비트에 대응되며, 제8서브필드(SF8)은 8비트의 디지털 데이터(MData)의 최상위 비트에 대응된다.

8개의 서브필드(SF1 내지 SF8) 각각은 발광시간(LT1 내지 LT8)과 비발광시간(UT1 내지 UT8)으로 나누어진다. 이때, 각 서브필드(SF1 내지 SF8)의 발광시간(LT1 내지 LT8)은 8비트의 디지털 데이터 신호를 256개의 계조를 표현하기 위한 1:2:4:8:16:32... 비율의 이진 코드(Binary Code)이거나 1:2:4:6:10:14:19..와 같이 비이진 코드 등 어느 코드를 사용할 수 있다.

각 서브필드(SF1 내지 SF8) 기간 동안에 EL 표시장치는 전체 픽셀을 수직방향, 예를 들면 EL 패널의 상부에서 하부 방향으로 순차적으로 스캔하여 발광하게 된다. 이에 따라, 각 서브필드(SF1 내지 SF8) 기간의 발광시간(LT1 내지 LT8)은 각 서브필드(SF1 내지 SF8) 내에서 사선을 따르게 된다. 이러한, 하나의 프레임 동안 각 서브필드(SF1 내지 SF8) 내의 발광시간(LT1 내지 LT8)을 모두 합하여 원하여 화상의 계조를 표현할수 있다.

이를 상세히 하면, 본 발명의 일실시예에 따른 EL 표시장치의 데이터드라이버(116)는 픽셀회로부(116)의 열화정도가 상대적으로 작은 경우에 타이밍 컨트롤러(128)의 제1LUT(154)에 의해 변환된 256 계조를 가지는 8비트의 디지털 데이터(MData)에 대응되는 표1의 데이터 전압을 각 서브프레임(SF1 내지 SF8)마다 데이터라인들(DL)에 공급한다. 이에 따라, 픽셀들(122) 각각은 각 서브필드(SF1 내지 SF8)마다의 발광시간(LT1 내지 LT8)의 합에 따라 256 계조로 표현하게 된다.

반면에, 본 발명의 일실시예에 따른 EL 표시장치의 데이터드라이버(116)는 픽셀회로부(116)의 열화정도가 상대적으로 큰 경우에 타이밍 컨트롤러(128)의 제3 LUT(158)에 의해 변환된 8비트의 디지털 데이터(MData)에 대응되는 표1의 데이터 전압을 각 서브필드(SF1 내지 SF12)마다 데이터라인들(DL)에 공급한다. 제2LUT(158)는 그 중간이다.

이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 EL 표시장치는 열화정도에 대응되는 제 1 내지 제 3 LUT(154, 156, 158)를 이용하여 픽셀들(122)을 구동하기 위한 구동 타이밍의 수정없이 EL 픽셀회로부(116)의 열화정도에 따라 화상을 표현할 수 있다.

이상 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예를 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

위 실시예에서, 열화정도를 상중하 3단계로 나누어 열화정도에 따라 제 1 내지 제 3 LUT(154, 156, 158)를 이용하여 열화를 보상하였으나 열화정도는 2단계 또는 4단계 이상일 수 있다. 열화정도의 단계수에 비례하여 LUT을 포함할 수 있다. LUT의 디지털 데이터는 휘도와 발광시간의 곱이 동일하여 열화정도에 관계없이 발광셀이 동일한 휘도를 갖게 하도록 결정된다.

위 실시예에서, 한 프레임을 8 서브필드로 나누어 시분할 구동하는 것으로 설명하였으나 서브필드의 수는 발광셀의 발광능력이나 데이터 및 스캔구동부의 구동능력에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어 한 프레임을 12서브필드로 나눌 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수

있을 것이다. 따라서 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 휘도에 따라 데이터를 조절하므로 구동박막트랜지스터와 발광셀의 열화를 보상할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 RGB화소에 대해 하나의 전원만으로 구동할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 일반적인 일렉트로 루미네센스 픽셀회로부의 유기 발광셀을 나타내는 단면도.

도2는 일반적인 일렉트로-루미네센스 표시장치의 시분할 구동에 의한 데이터의 타이밍을 나타내는 도면.

도3은 일반적인 일렉트로-루미네센스 표시장치의 공급 전압원들의 구성을 나타내는 도면.

도4는 본 발명의 일실시예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 시스템구성도.

도5는 도4에 도시된 픽셀을 나타내는 등가회로도.

도6는 도4에 도시된 타이밍 컨트롤러를 나타내는 블록도.

도7은 본 발명의 일실시예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치의 휘도값과 발광시간의 관계도.

도8은 도4에 도시된 제1스캔라인들 및 제2스캔라인들 각각에 공급되는 제1스캔신호 및 제2스캔신호를 나타내는 파형도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

116 : 픽셀회로부 118 : 스캔드라이버

120 : 데이터드라이버 122 : 픽셀

128 : 타이밍 컨트롤러 130 : 발광셀 구동회로

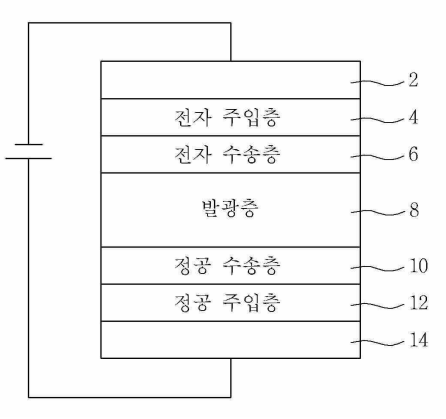
140 : 열화감지부 150 : 멀티플렉서

152 : 선택신호 발생부

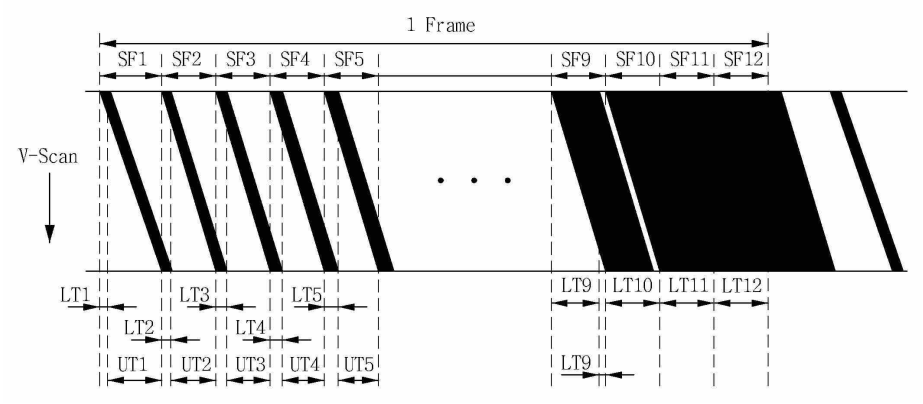
154, 156, 158 : 제1 내지 제3룩업테이블

도면

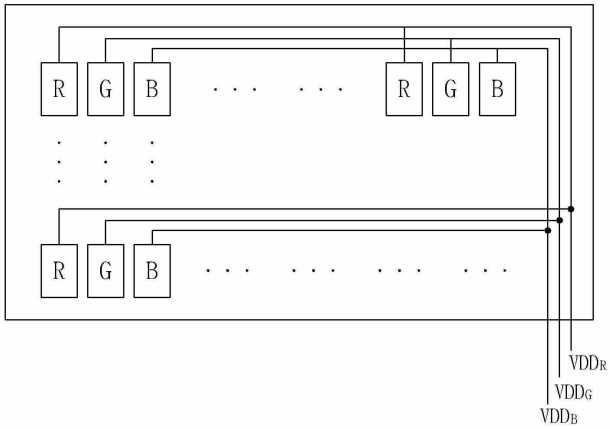
도면1


2
전자 주입층
4
전자 수송층
6
발광층
8
정공 수송층
10
정공 주입층
12
14

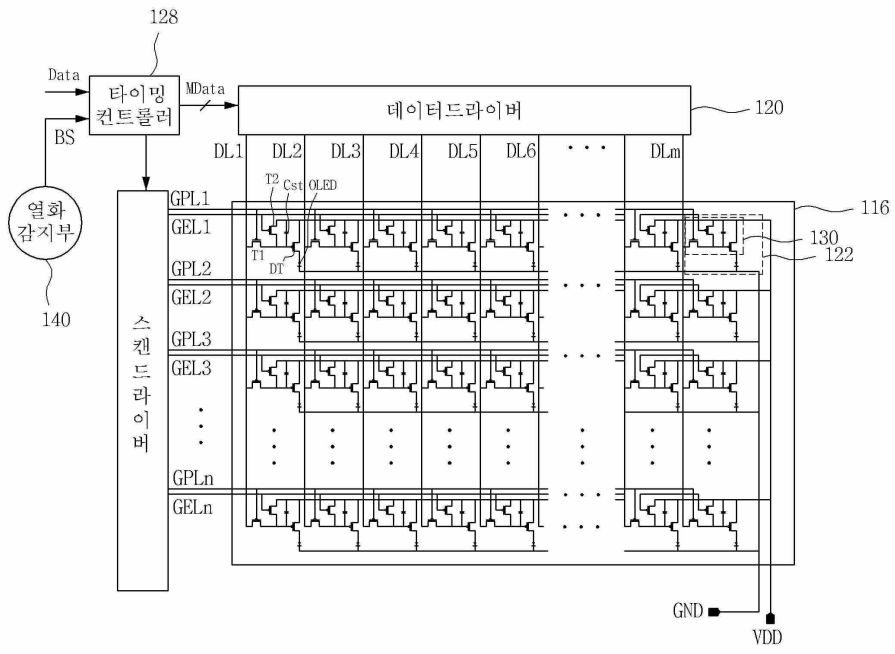
도면2


1 Frame
SF1
SF2
SF3
SF4
SF5
SF9
SF10
SF11
SF12
V-Scan
LT1
LT2
LT3
LT4
LT5
LT9
LT10
LT11
LT12
UT1
UT2
UT3
UT4
UT5
LT9

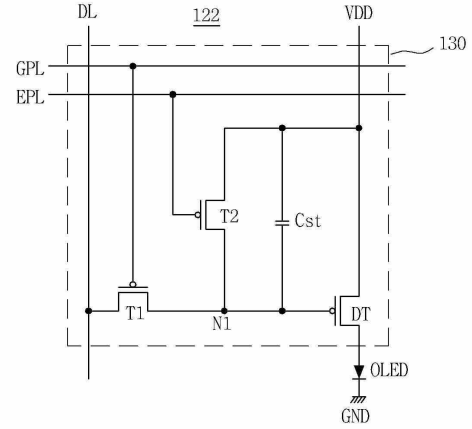
도면3


R
G
B
R
G
B
R
G
B
VDDR
VDDG
VDDB

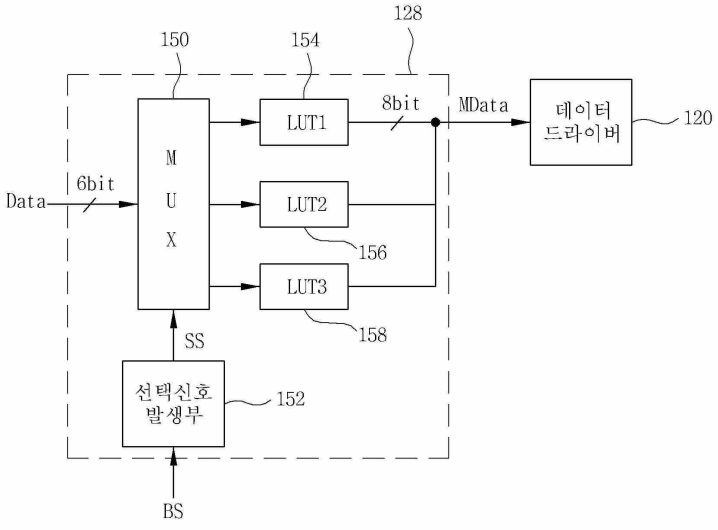
도면4


128
Data
타이밍
컨트롤러
MData
데이터드라이버
120
BS
DL1
DL2
DL3
DL4
DL5
DL6
DLm
T2
Cst
OLED
열화
감지부
GPL1
GEL1
T1
DT
116
130
122
GPL2
GEL2
140
스캔드라이버
GPL3
GEL3
GPLn
GELn
GND
VDD

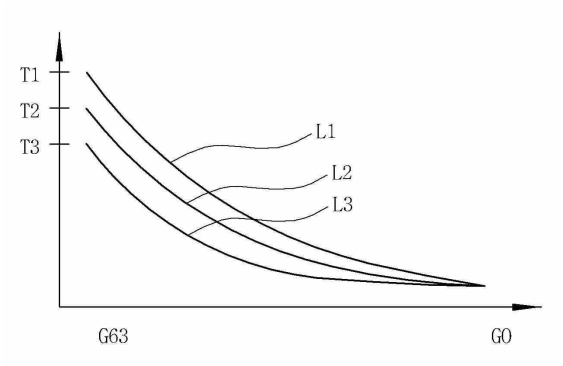
도면5


DL
122
VDD
130
GPL
EPL
T2
Cst
T1
N1
DT
OLED
GND

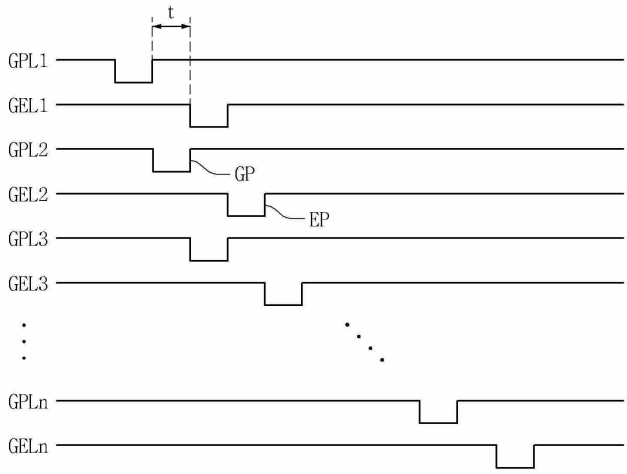
도면6


128
150
154
8bit
MData
데이터
드라이버
120
LUT1
M
U
X
6bit
Data
LUT2
156
LUT3
158
SS
선택신호
발생부
152
BS

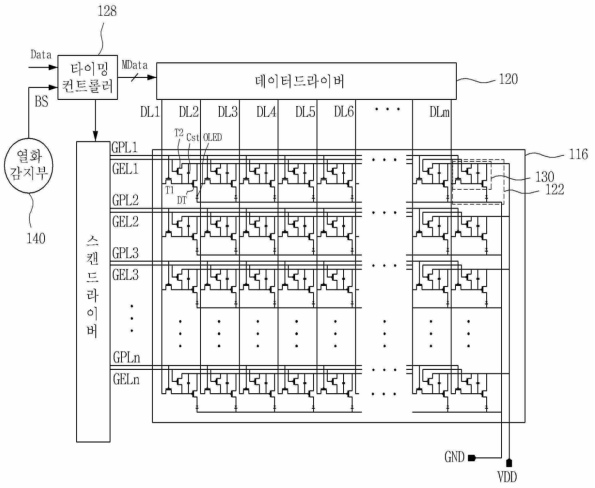
도면7


T1
T2
T3
L1
L2
L3
G63
G0

도면8


t
GPL1
GEL1
GPL2
GP
GEL2
EP
GPL3
GEL3
GPLn
GELn

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020070019882A	公开(公告)日	2007-02-15
申请号	KR1020050073872	申请日	2005-08-11
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JEON CHANG HOON		
发明人	JEON CHANG HOON		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/26		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3291 G09G2360/145 G09G2300/0842 G09G2320/029 G09G2320/0285 G09G2360/141 G09G2320/045 G09G3/2025 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G2310/0262 G09G2310/0251 G09G2320/0233 G09G3/2022		
其他公开文献	KR101446340B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种电致发光显示装置，包括提供第二扫描信号的扫描驱动器，以及提供将一帧分成多个子场的数据的定时控制器，以及包括用所提供的电流辐射的像素的控制数据信号。提供第二扫描信号的扫描驱动器是作为数据驱动器的第一扫描信号和擦除信号，将像素电路部分和对应于电流的数据信号提供给像素，并将写入使能信号选择数据信号提供给像素。提供将一帧分成多个子场和控制数据信号的数据的定时控制器分别对应于像素电路部分对数据驱动器的亮度。