

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>G09G 3/30</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년10월31일 (11) 등록번호 10-0640052 (24) 등록일자 2006년10월24일
---	--

(21) 출원번호	10-2003-0095655	(65) 공개번호	10-2005-0064299
(22) 출원일자	2003년12월23일	(43) 공개일자	2005년06월29일

(73) 특허권자	엘지.필립스 엘시디 주식회사 서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	김창연 서울특별시영등포구신길3동364건영아파트라동203호
(74) 대리인	김영호

심사관 : 천대식

(54) 일렉트로-루미네센스 표시장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 데이터 집적회로의 전류구동범위를 증가시킴으로 용이한 계조표현을 할 수 있도록 한 일렉트로-루미네센스 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 일렉트로-루미네센스 표시장치는 제 1데이터라인들과 게이트라인들 사이의 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 화소셀을 구비하는 표시패널과, 제 1데이터라인들로 비디오신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버와, 제 1데이터라인 각각과 데이터 드라이버 사이에 위치됨과 아울러 표시패널에 형성되는 전류 제어부를 구비하며, 전류제어부는 데이터 드라이버로부터 공급되는 비디오신호에 대응되는 제 1전류가 흐름과 아울러 제 1채널폭을 가지는 제 1구동 박막트랜지스터와, 제 1채널폭 이하의 채널폭인 제 2채널폭을 가짐과 아울러 화소셀에서 화상이 표시될 수 있도록 제 1구동 박막트랜지스터에 흐르는 제 1전류에 대응하는 제 2전류를 화소셀로부터 공급받는 제 2구동 박막트랜지스터를 구비한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 일렉트로 루미네센스 표시패널의 유기 발광셀을 나타내는 단면도.

도 2는 종래의 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 도면.

도 3은 도 2에 도시된 화소셀 및 전류 제어부를 나타내는 회로도.

도 4는 도 2에 도시된 제어신호 공급부로부터 공급되는 제어신호를 나타내는 파형도.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 전류제어부 및 화소셀을 나타내는 회로도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2 : 음극 4 : 전자 주입층

6 : 전자 수송층 8 : 발광층

10 : 정공 수송층 12 : 정공 주입층

14 : 양극 16 : EL 표시패널

18 : 게이트 드라이버 20 : 데이터 드라이버

22,52 : 화소셀 24 : 제어신호 공급부

26,28,30,50 : 전류 제어부 32 : 스위칭블록

34,54 : 스위칭소자 40 : 전류 제어블록

42,56 : 발광셀 구동회로 58 : 제어라인

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로-루미네센스 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로 특히, 데이터 집적회로의 전류구동범위를 증가시킴으로 용이한 계조표현을 할 수 있도록 한 일렉트로-루미네센스 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치로는 액정 표시장치(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 있다.

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

도 1은 EL 표시장치의 발광원리를 설명하기 위한 일반적인 유기 EL 구조를 도시한 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 구비한다.

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 이동한다. 또한, 양극(14)으로부터 발생된 정공은 정공 주입층(12) 및 정공 수송층(10)을 통해 발광층(8) 쪽으로 이동한다. 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 한다.

도 2는 종래의 액티브 매트릭스형(Active Matrix Type) EL 표시장치를 도시한 도면이다.

도 2를 참조하면, 종래의 EL 표시장치는 다수의 제 1데이터라인(D)에 비디오신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버(20)와, 제 1데이터라인(D)마다 접속되는 전류 제어블록(40)들과, 전류 제어블록(40)에 포함되는 j(j는 자연수 : 도 2에서 j=3)개의 전류 제어부(26,28,30)들과, 전류 제어부(26,28,30) 각각과 접속되는 스위칭소자들(34)을 포함하는 스위칭블록(32)과, 스위칭소자들(34) 각각에 접속되는 제 2데이터라인들(DL)과, 제 2데이터라인들(DL)과 교차되는 방향으로 형성되는 게이트라인들(GL)과, 제 2데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차부마다 배열된 화소(이하 "PE"라 함) 셀들(22)과, 스위칭블록(32) 및 전류 제어블록(40)들로 제어신호(CS1,CS2,CS3,CS4)를 공급하기 위한 제어신호 공급부(24)를 구비한다.

전류 제어블록(40), 스위칭블록(32) 및 PE 셀들(22)은 EL 표시패널(16)에 형성된다. 여기서, PE 셀들(22)은 EL 표시패널(16)의 표시영역에 형성되어 소정의 화상을 표시한다. 그리고, 전류 제어블록(40) 및 스위칭블록(32)은 EL 표시패널(16)의 비표시영역에 형성되어 PE 셀들(22)에서 소정의 화상이 표시될 수 있도록 제어한다.

데이터 드라이버(20)는 i(i는 자연수)개의 제 1데이터라인(D)에 비디오신호를 공급한다. 여기서, 데이터 드라이버(20)는 1수평기간의 일부기간 동안 각각의 제 1데이터라인(D)으로 j개의 비디오신호를 순차적으로 공급한다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.

전류 제어블록(40)은 j개의 전류 제어부들(26,28,30)을 구비한다. 여기서, 각각의 제 1데이터라인(D)마다 전류 제어블록(40)이 형성되기 때문에 동일 전류 제어블록(40) 속한 전류 제어부들(26,28,30)은 하나의 제 1데이터라인(D)과 접속된다. 이와 같은 전류 제어부들(26,28,30)은 제어신호 공급부(24)로부터 공급되는 제 1 및 제 3제어신호(CS1 내지 CS3)에 대응하여 제 1데이터라인(D)으로부터 공급되는 j개의 비디오신호 중 어느 하나의 비디오신호를 공급받는다. 여기서, 전류 제어부들(26,28,30)은 입력되는 제어신호(CS1 내지 CS3 중 어느하나)의 시간만 틀릴뿐 그 구성 및 동작과정을 동일하다.

스위칭블록(32)은 전류 제어부들(26,28,30) 각각과 제 2데이터라인들(DL) 사이에 형성되는 스위칭소자(34)를 구비한다. 이와 같은 스위칭소자(34)는 제어신호 공급부(24)로부터 공급되는 제 4제어신호(CS4)에 대응하여 턴-온된다.

게이트 드라이버(18)는 게이트라인들(GL)에 순차적으로 게이트신호를 공급한다. 여기서, 게이트신호를 1수평기간(1H)의 폭을 갖도록 공급된다.

PE 셀들(22)은 스위칭소자(34)가 턴-온되었을 때 전류 제어부들(26,28,30)로부터 공급되는 비디오신호(즉, 전류신호)에 대응되는 빛을 발광함으로써 비디오신호에 대응하는 화상을 표시한다.

이를 위해, PE 셀들(22) 및 제 1전류 제어부(26)는 도 3과 같이 구성된다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여 제 1전류 제어부(26)의 구성만을 도시하였지만, 제 2 및 제 3전류 제어부(28)의 구성도 제 1전류 제어부(26)의 구성과 동일하다.

PE 셀들(22) 각각은 제 2데이터라인(DL)과 게이트라인들(GL) 각각으로부터 공급되는 구동신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(42)와, 발광셀 구동회로(42)와 기저전압원(GND) 사이에 접속되는 발광셀(OLED)을 구비한다.

발광셀 구동회로(42)는 전압공급라인(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 제 1구동 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)(T1)와, 게이트라인(GL)과 제 2데이터라인(DL) 사이에 접속된 제 1스위칭 TFT(T3)와, 제 1스위칭 TFT(T3)와 전압공급라인(VDD) 사이에 접속되어 제 1구동 TFT(T1)와 전류미러 회로를 형성하는 제 2구동 TFT(T2)와, 게이트라인(GL)과 제 2구동 TFT(T2) 사이에 접속되는 제 2스위칭 TFT(T4)와, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2) 사이의 노드와 전압공급라인(VDD) 사이에 접속된 스토리지 캐패시터(Cst)를 구비한다. 여기서, TFT들은 P 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET, Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)이다.

제 1구동 TFT(T1)의 게이트단자는 제 2구동 TFT(T2)의 게이트단자에 접속되고, 소오스단자는 전압공급라인(VDD)에 접속된다. 그리고, 제 1구동 TFT(T1)의 드레인단자는 발광 셀(OLED)에 접속된다. 제 2구동 TFT(T2)의 소오스단자는 전압공급라인(VDD)에 접속되고, 드레인단자는 제 1스위칭 TFT(T3)의 드레인단자와 제 2스위칭 TFT(T4)의 소오스단자에 접속된다. 제 1스위칭 TFT(T3)의 소오스단자는 제 2데이터라인(DL)에 접속되고, 게이트단자는 게이트라인(GL)에 접속된다. 제 2스위칭 TFT(T4)의 드레인단자는 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)의 게이트단자 및 스토리지 캐패시터(Cst)에 접속된다. 그리고, 제 2스위칭 TFT(T4)의 게이트단자는 게이트 전극라인(GL)에 접속된다.

여기서, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)는 전류미러를 형성되도록 접속된다. 따라서, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)가 동일한 채널폭을 갖는다고 가정하면 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)에 흐르는 전류량은 동일하게 설정된다.

제 1전류 제어부(26)는 제 1데이터라인(D)과 스위칭소자(34) 사이에 접속된 제 3스위칭 TFT(T5)와, 제 3스위칭 TFT(T5)와 접속된 제 4스위칭 TFT(T6)와, 제 4스위칭 TFT(T6)와 기저전압원(GND) 사이에 접속된 캐패시터(C)와, 제 4스위칭 TFT(T6)와 기저전압원(GND) 사이에 접속된 제 3구동 TFT(T7)를 구비한다. 여기서, 전류 제어부(26)에 포함되는 TFT들은 N 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET, Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)이다.

제 3스위칭 TFT(T5)의 소오스단자는 제 2데이터라인(D)에 접속되고, 드레인단자는 스위칭소자(34)에 접속된다. 그리고, 제 3스위칭 TFT(T5)의 게이트단자는 제 4스위칭 TFT(T6)의 게이트단자에 접속된다. 제 4스위칭 TFT(T6)의 소오스단자는 캐패시터(C)에 접속되고, 드레인단자는 스위칭소자(34)에 접속된다. 제 3구동 TFT(T7)의 게이트단자는 제 4스위칭 TFT(T6)의 소오스단자에 접속되고, 드레인단자는 기저전압원(GND)에 접속된다. 그리고, 제 3구동 TFT(T7)의 소오스단자는 제 4스위칭 TFT(T6)의 드레인단자에 접속된다.

이와 같은 제 1전류 제어부(26) 및 PE 셀(22)의 동작과정을 도 2 내지 도 4를 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 먼저, 제어신호 공급부(24)로부터 제 1제어신호(CS1)가 1수평기간의 일부기간(T1) 동안 공급된다. 제 1제어신호(CS1)가 공급되면 제 3스위칭 TFT(T5) 및 제 4스위칭 TFT(T6)가 턴-온된다. 제 3스위칭 TFT(T5)가 턴-온되면 제 1데이터라인(D1)으로부터 공급되는 비디오신호(전류신호 : DA)가 제 3스위칭 TFT(T5)를 경유하여 흐르게 된다. 이때, 제 3스위칭 TFT(T5)를 경유하여 흐르는 대부분의 전류는 제 3구동 TFT(T7)를 경유하여 기저전압원(GND)으로 공급되고, 이때 캐패시터(C)에는 제 3구동 TFT(T7)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 충전된다. 즉, T1기간동안 제 1전류 제어부(26)의 캐패시터에는 비디오신호(전류신호 : DA)에 대응하는 전압값이 충전된다.

한편, 제 1제어신호(CS)에 이어서 제 2제어신호(CS2) 및 제 3제어신호(CS3)가 연속적으로 공급된다. 여기서, 제 2제어신호(CS2)가 공급될 때 제 2전류 제어부(28)에 형성된 캐패시터(C)에도 비디오신호(DB)에 대응하는 전압값이 충전된다. 그리고, 제 3제어신호(CS3)가 공급될 때 제 3전류 제어부(30)에 형성된 캐패시터(C)에도 비디오신호(DC)에 대응하는 전압값이 충전된다. 즉, 제 1 내지 제 3제어신호(CS1 내지 CS3)가 공급되는 기간동안 각각의 전류 제어부(26,28,30)의 캐패시터(C)에 비디오신호에 대응하는 전압값이 충전된다.

제 1 내지 제 3제어신호(CS1 내지 CS3)가 공급된 후 제어신호 공급부(24)로부터 제 4제어신호(CS4)가 스위칭블록(32)에 포함된 모든 스위칭소자들(34)로 공급된다. 그러면, 스위칭소자들(34)이 턴-온된다. 여기서, 제 4제어신호(CS4)는 제 1 내지 제 3제어신호(CS1 내지 CS3) 각각의 폭(T1)과 같거나 넓은 폭(T2)을 갖는다.

한편, 1수평기간동안 게이트라인(GL)에는 게이트신호가 공급된다. 게이트신호가 공급되면 제 1 및 제 2스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-온된다. 제 1 및 제 2스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-온됨과 아울러 스위칭소자들(34)이 턴-온되면 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)의 게이트단자와 전류제어부(26)가 전기적으로 접속되어 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)가 턴-온된다.

이때, 전류제어부(26)에 포함된 캐패시터(C)는 자신에게 충전된 전압에 대응되도록 제 3구동 TFT(T7)의 채널폭을 제한하면서 제 3구동 TFT(T7)를 턴-온시킨다. 그러면, 전압공급라인(VDD)으로부터의 소정의 전류(id)가 제 2구동 TFT(T2) 및 제 1스위칭 TFT(T3)를 경유하여 데이터 전극라인(DL)으로 공급된다. 여기서, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)가 전류미러 회로를 형성하기 때문에 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)에는 동일한 전류가 흐르게 된다. 따라서, 캐패시터(C)에 충전된 전압, 즉 비디오신호에 대응되는 전류가 제 1구동 TFT(T1)의 소오스단자로부터 드레인단자를 경유하여 발광셀(OLED)로 공급됨으로써 발광셀(OLED)에서 비디오신호에 대응되는 밝기의 빛이 발광된다.

한편, 스토리지 캐패시터(Cst)는 제 2구동 TFT(T2)로 흐르는 전류(id)양에 대응되도록 전압공급라인(VDD)으로부터의 전압을 저장한다. 그리고, 스토리지 캐패시터(Cst)는 게이트신호가 오프로 전환되어 제 1 및 제 2스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-오프될 때 자신에게 저장된 전압을 이용하여 제 1구동 TFT(T1)를 턴-온시킴으로써 발광셀(OLED)로 비디오신호에 대응되는 전류가 공급되도록 한다.

즉, 종래에는 EL 표시패널(16)에 설치된 전류제어부들로 비디오신호에 대응되는 전압을 충전시키고, 이 전압에 대응되는 전류가 PE 셀(22)로부터 전류제어부들로 공급되도록 함으로써 발광셀(OLED)에서 비디오신호에 대응되는 소정의 화상이 표시되도록 한다. 하지만, 이와 같은 종래의 EL 표시장치의 데이터 드라이버(20)는 전류를 이용하여 계조를 표시하기 때문에 표현할 수 있는 계조에 한계가 있다.

이를 상세히 설명하면, 유기 EL의 재료가 점점 향상됨에 따라서 전류에 대응하여 표시할 수 있는 계조의 범위가 점점 향상되고 있다. 예를 들어, 이전에는 데이터 드라이버(20)에서 $1\mu\text{A}$ 내지 $100\mu\text{A}$ 사이의 전류를 공급하여 계조를 표시할 수 있었다. 하지만, 유기 EL의 재료가 점점 향상됨에 따라서 동일 계조를 표현하기 위하여 데이터 드라이버(20)에서 $1\mu\text{A}$ 내지 $10\mu\text{A}$ (일례)의 사이의 전류를 공급해야 한다. 하지만, 데이터 드라이버(20)에서는 전자회로부품들을 이용하여 전류를 공급하여야 하기 때문에 낮은 전류를 공급하는데 한계가 있다. 다시 말하여, 데이터 드라이버(20)에서는 점점 낮은 전류를 공급하여 계조를 표현해야 하지만 실제로 공급될 수 있는 전류 범위는 한정되기 때문에 PE 셀(22)에서 계조를 표현할 수 없는 문제점이 발생되고 있다.

한편, 발광셀 구동회로(42)에 포함되어 있는 제 2구동 TFT(T2)를 채널 폭을 조절하여 흐르는 전류범위를 조절할 수 있다. 다시 말하여, 제 1구동 TFT(T1)와 전류미러를 형성하는 제 2구동 TFT(T2)의 채널 폭을 크게 설정함으로써 전류구동범위를 어느정도 향상시킬 있다. 하지만, 표시영역에 형성되는 제 2구동 TFT(T2)는 PE 셀(22) 내에 포함되어야 하기 때문에 제 2구동 TFT(T2)의 채널 폭의 크기는 제한되고, 이에 따라 전류구동범위가 제한된다. 아울러, 해상도가 높아질 수록 제 2구동 TFT(T2)의 크기는 더욱 작아지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 데이터 집적회로의 전류구동범위를 증가시킴으로 용이한 계조표현을 할 수 있도록 한 일렉트로-루미네센스 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일렉트로-루미네센스 표시장치는 제 1데이터라인들과 게이트라인들 사이의 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 화소셀을 구비하는 표시패널과, 제 1데이터라인들로 비디오신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버와, 제 1데이터라인 각각과 데이터 드라이버 사이에 위치됨과 아울러 표시패널에 형성되는 전류 제어부를 구비하며, 전류제어부는 데이터 드라이버로부터 공급되는 비디오신호에 대응되는 제 1전류가 흐름과 아울러 제 1채널폭을 가지는 제 1구동 박막트랜지스터와, 제 1채널폭 이하의 채널폭인 제 2채널폭을 가짐과 아울러 화소셀에서 화상이 표시될 수 있도록 제 1구동 박막트랜지스터에 흐르는 제 1전류에 대응하는 제 2전류를 화소셀로부터 공급받는 제 2구동 박막트랜지스터를 구비한다.

상기 제 1채널폭은 제 2채널폭보다 큰 채널폭으로 설정된다.

상기 제 1전류는 제 2전류보다 높은 전류이다.

상기 제 1구동 박막트랜지스터 및 제 2구동 박막 트랜지스터는 전류 미러를 이루도록 접속된다.

상기 제 1구동 박막트랜지스터와 제 2구동 박막트랜지스터의 게이트단자와 기저전압원 사이에 접속되도록 설치되어 제 1전류가 흐를 때 제 1전류에 대응하는 전압값을 충전함과 아울러 충전된 전압값을 이용하여 제 2전류가 흐를 수 있도록 제 2구동 박막트랜지스터의 채널폭을 제어하는 캐패시터를 구비한다.

상기 데이터 드라이버는 1수평기간동안 j (j 는 자연수)개의 비디오신호를 제 2데이터라인으로 공급하고, 전류제어부는 각각의 제 2데이터라인에 j 개씩 설치된다.

상기 전류제어부는 제 2데이터라인과 제 1구동 박막트랜지스터 사이에 설치되어 외부로부터 공급되는 제어신호에 의하여 턴온되는 제 1스위칭 박막트랜지스터와, 제 1스위칭박막트랜지스터와 캐패시터 사이에 설치되어 제어신호에 의하여 턴온되는 제 2스위칭 박막트랜지스터를 추가로 구비한다.

상기 제어신호는 1수평기간동안 j 개의 비디오신호가 전류제어부 각각의 캐패시터에 충전될 수 있도록 1수평기간동안 j 개의 전류제어부 각각에 순차적으로 공급된다.

상기 전류 제어부는 표시패널의 비표시영역에 위치된다.

본 발명의 일렉트로-루미네센스 표시장치의 구동방법은 표시패널에 설치되는 전류제어부에 비디오신호를 공급하는 단계와, 전류제어부에 포함된 제 1구동 박막트랜지스터에 비디오신호에 대응되는 제 1전류가 흐르는 단계와, 전류제어부에 포함됨과 아울러 제 1구동 박막트랜지스터와 전류미러를 이루도록 형성된 제 2구동 박막트랜지스터에 제 1전류와 동일하거나 낮은 제 2전류가 흐르는 단계를 포함한다.

상기 제 2전류는 화소셀로부터 제 2구동 박막트랜지스터를 경유하여 기저전위로 공급되며, 화소셀에서는 제 2전류에 대응되는 화소의 화상이 표시된다.

상기 제 1구동 박막트랜지스터의 채널 폭은 제 2구동 박막트랜지스터의 채널 폭과 동일하거나 크게 형성된다.

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

이하 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 전류제어부 및 화소셀을 나타내는 회로도이다. 여기서, 본 발명의 EL 표시장치의 블록은 도 2와 동일하므로 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

매트릭스 타입으로 배치된 PE 셀들(52)은 전류제어부(50)의 제어에 의하여 소정의 빛을 발광함으로써 화상을 표시한다. 이를 위해, PE 셀들(52) 각각은 제 2데이터라인(DL)과 게이트라인(GL) 각각으로부터 공급되는 구동신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(56)와, 발광셀 구동회로(56)와 기저전압원(GND) 사이에 접속되는 발광셀(OLED)을 구비한다.

발광셀 구동회로(56)는 전압공급라인(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 제 1구동 TFT(T1)와, 게이트라인(GL)과 제 2데이터라인(DL) 사이에 접속된 제 1스위칭 TFT(T3)와, 제 1스위칭 TFT(T3)와 전압공급라인(VDD) 사이에 접속되어 제 1구동 TFT(T1)와 전류미러 회로를 형성하는 제 2구동 TFT(T2)와, 게이트라인(GL)과 제 2구동 TFT(T2) 사이에 접속되는 제 2스위칭 TFT(T4)와, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1, T2) 사이의 노드와 전압공급라인(VDD) 사이에 접속된 스토리지 캐패시터(Cst)를 구비한다. 여기서, TFT들은 P 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET, Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)이다. 그리고, TFT들은 N 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET)로 형성될 수 있다.

제 1구동 TFT(T1)의 게이트단자는 제 2구동 TFT(T2)의 게이트단자에 접속되고, 소오스단자는 전압공급라인(VDD)에 접속된다. 그리고, 제 1구동 TFT(T1)의 드레인단자는 발광 셀(OLED)에 접속된다. 제 2구동 TFT(T2)의 소오스단자는 전압공급라인(VDD)에 접속되고, 드레인단자는 제 1스위칭 TFT(T3)의 드레인단자와 제 2스위칭 TFT(T4)의 소오스단자에 접속된다. 제 1스위칭 TFT(T3)의 소오스단자는 제 2데이터라인(DL)에 접속되고, 게이트단자는 게이트라인(GL)에 접속된다. 제 2스위칭 TFT(T4)의 드레인단자는 제 1 및 제 2구동 TFT(T1, T2)의 게이트단자 및 스토리지 캐패시터(Cst)에 접속된다. 그리고, 제 2스위칭 TFT(T4)의 게이트단자는 게이트 전극라인(GL)에 접속된다.

여기서, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1, T2)는 전류미러를 형성되도록 접속된다. 따라서, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1, T2)가 동일한 채널폭을 갖는다고 가정하면 제 1 및 제 2구동 TFT(T1, T2)에 흐르는 전류량은 동일하게 설정된다. 이와 같은 발광셀 구동회로(56)의 동작과정을 후술하기로 한다.

전류 제어부(50)는 전류 제어블록(40)에 j (j 는 자연수, 예를 들어 $j=3$)개씩 포함된다. 다시 말하여, 전류 제어부(50)는 하나의 제 1데이터라인(D)에 각각에 j 개씩 설치되어 1수평기간(1H)기간동안 제 1데이터라인(D)을 통해 공급되는 j 개의 비디오신호 중 어느 하나의 비디오신호에 대응하는 전압값을 충전한다. 그리고, 전류 제어부(50) 각각은 스위칭소자(54)를 경유하여 제 2데이터라인(DL)과 각각 접속된다. 따라서, 본 발명에서는 하나의 제 1데이터라인(D)으로 j 개의 제 2데이터라인(DL)을 구동할 수 있다.

이와 같은 전류 제어부(50)는 제 1데이터라인(D) 및 제어라인(58)과 접속되는 제 3스위칭 TFT(T5)와, 제 3스위칭 TFT(T5) 및 제어라인(58)과 접속되는 제 4스위칭 TFT(T6)와, 제 3스위칭 TFT(T5)와 기저전압원(GND) 사이에 접속되는 제 3구동 TFT(T7)와, 제 2데이터라인(DL)과 기저전압원(GND) 사이에 접속됨과 아울러 제 3구동 TFT(T7)와 전류 미러

를 형성하는 제 4구동 TFT(T8)와, 제 3구동 TFT(T7) 및 제 4구동 TFT(T8)의 게이트단자와 기저전압원(GND) 사이에 형성되는 캐패시터(C)를 구비한다. 여기서, 전류 제어부(26)에 포함되는 TFT들은 N 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET, Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)로 설정된다. 하지만, 본 발명에서 TFT들은 P 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET)로 형성될 수 있다.

한편, 전류미러를 형성하는 제 3구동 TFT(T7)의 채널크기는 제 4구동 TFT(T8)의 채널크기 이상으로 설정된다. 예를 들어, 제 3구동 TFT(T7)의 채널은 제 4구동 TFT(T8) 채널의 10배 크기로 형성될 수 있다. 그러면, 제 3구동 TFT(T7)에 흐르는 전류값의 1/10에 해당하는 전류가 제 4구동 TFT(T8)를 통해 흐르게 된다. 즉, 본 발명에서는 제 3구동 TFT(T7)의 채널크기를 제 4구동 TFT(T8)이 채널 이상(바람직하게는 크게)으로 설정하여 데이터 드라이버(20)의 전류 구동범위를 향상시킬 수 있다.

이를 상세히 설명하면, 본 발명에서 데이터 드라이버(20)는 유기 EL의 재료특성등과 무관하게 제조에 대응하여 넓은범위를 갖는 전류값을 전류 제어부(50)로 공급한다. 여기서, 데이터 드라이버(20)로부터 공급되는 비디오신호에 대응되는 전류는 제 3구동 TFT(T7)를 경유하여 흐르게 된다. 이때, 제 3구동 TFT(T7)와 전류 미러를 형성하는 제 4구동 TFT(T8)의 채널폭이 제 3구동 TFT(T7)보다 작게 형성된다면 제 4구동 TFT(T8)에는 제 3구동 TFT(T7)에 흐르는 전류보다 낮은 전류가 흐른다. 즉, 본 발명에서는 제 3구동 TFT(T7) 및 제 4구동 TFT(T8)의 채널비를 조절하여 발광셀(OLED)로 공급되는 전류값을 조절할 수 있기 때문에 데이터 드라이버(20)에서 넓은 범위를 갖는 전류값을 공급할 수 있다. 이에 대한 상세한 동작과정은 후술하기로 한다.

제 3스위칭 TFT(T5)의 소오스단자는 제 1데이터라인(D)과 접속되고, 드레인단자는 제 3구동 TFT(T7)의 소오스단자에 접속된다. 그리고, 제 3스위칭 TFT(T5)의 게이트단자는 제어라인(58)에 접속된다. 제 4스위칭 TFT(T6)의 소오스단자는 제 3스위칭 TFT(T5)의 드레인단자에 접속되고, 드레인단자는 캐패시터(C)에 접속된다. 그리고, 제 4스위칭 TFT(T6)의 게이트단자는 제어라인(58)에 접속된다. 제 3구동 TFT(T7)의 드레인단자는 기저전압원(GND)에 접속되고, 게이트단자는 제 4구동 TFT(T8)의 게이트단자에 접속된다. 제 4구동 TFT(T8)의 소오스단자는 데이터라인(DL)에 접속되고, 드레인단자는 기저전압원(GND)에 접속된다.

전류 제어부(50)의 동작과정을 설명하면, 먼저 제어제어 공급부(24)로부터 1수평기간의 일부기간동안 도 4와 같이 $j(j=3$ 으로 가정), 즉 3개의 제어신호(CS1 내지 CS3)가 순차적으로 공급된다. 다시 말하여, 전류 제어블록(40)에 포함된 3개의 전류 제어부(50)들로 제 1 내지 제 3제어신호(CS1 내지 CS3)중 어느 하나가 공급된다. 그리고, 제 1데이터라인(D)으로는 제어신호(CS1 내지 CS3) 각각에 동기되도록 3개의 비디오신호(DA,DB,DC)가 순차적으로 공급된다.

제어라인(58)으로 제어신호(CS)가 공급되면 제 3 및 제 4스위칭 TFT(T5,T6)가 턴-온된다. 제 3 및 제 4스위칭 TFT(T5,T6)가 턴-온되면 데이터라인(D)으로 공급되는 비디오신호(즉, 전류값)가 제 3구동 TFT(T7)를 경유하여 기저전압원(GND)으로 공급된다. 이때, 캐패시터(C)에는 제 3구동 TFT(T7)흐르는 전류에 대응하는 전압이 충전된다. 실제로, 제 1 내지 제 3제어신호(CS1 내지 CS3)가 공급되면 3개의 전류 제어부(50)의 캐패시터(C) 각각에 비디오신호(DA,DB,DC)에 대응하는 전압값이 충전된다.

3개의 전류 제어부(50)에 비디오신호에 대응하는 전압값이 충전된 후 제어신호 공급부(24)로부터 공급되는 제 4제어신호(CS4)에 의하여 스위칭소자(54)가 턴-온된다.

한편, 1수평기간동안 게이트라인(GL)에는 게이트신호가 공급된다. 게이트신호가 공급되면 제 1 및 제 2스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-온된다. 제 1 및 제 2스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-온됨과 아울러 스위칭소자들(34)이 턴-온되면 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)의 게이트단자와 전류제어부(26)가 전기적으로 접속되어 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)가 턴-온된다.

이때, 전류제어부(26)에 포함된 캐패시터(C)는 자신에게 충전된 전압에 대응되도록 제 4구동 TFT(T8)의 채널폭을 제한하면서 제 4구동 TFT(T8)를 턴-온시킨다. 이때, 제 4구동 TFT(T8)의 채널크기는 제 3구동 TFT(T7) 채널 이하로 설정되기 때문에 그 채널비에 대응되는 전류가 흐르도록 턴-온된다. 그러면, 전압공급라인(VDD)으로부터의 소정의 전류(id)가 제 2구동 TFT(T2) 및 제 1스위칭 TFT(T3)를 경유하여 데이터라인(DL)으로 공급된다. 여기서, 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)가 전류미러 회로를 형성하기 때문에 제 1 및 제 2구동 TFT(T1,T2)에는 동일한 전류가 흐르게 된다. 따라서, 캐패시터(C)에 충전된 전압, 즉 비디오신호에 대응되는 전류가 제 1구동 TFT(T1)의 소오스단자로부터 드레인단자를 경유하여 발광셀(OLED)로 공급됨으로써 발광셀(OLED)에서 비디오신호에 대응되는 밝기의 빛이 발광된다.

한편, 스토리지 캐패시터(Cst)는 제 2구동 TFT(T2)로 흐르는 전류(id)양에 대응되도록 전압공급라인(VDD)으로부터의 전압을 저장한다. 그리고, 스토리지 캐패시터(Cst)는 게이트신호가 오프로 전환되어 제 1 및 제 2스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-오프될 때 자신에게 저장된 전압을 이용하여 제 1구동 TFT(T1)를 턴-온시킴으로써 발광셀(OLED)로 비디오신호에 대응되는 전류가 공급되도록 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치 및 그 구동방법에 의하면 전류 제어부를 전류 미리형태로 구성하고, 데이터 드라이버로부터 전류를 공급받는 제 1구동 박막트랜지스터의 채널폭을 화소셀로부터 전류를 공급받는 제 2구동 박막트랜지스터의 채널폭 이상으로 설정한다. 이와 같이 설정되면 따라서, 데이터 드라이버에서 넓은 구동범위를 갖는 전류를 공급하여도 실제로 화소셀로부터 흐르는 전류는 낮게 설정된다. 즉, 본 발명에서는 데이터 드라이버에서 넓은 범위를 갖는 전류를 공급할 수 있고, 이에 따라 충분한 계조표현을 할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1데이터라인들과 게이트라인들 사이의 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 화소셀을 구비하는 표시패널과,

상기 제 1데이터라인들로 비디오신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버와,

상기 제 1데이터라인 각각과 상기 데이터 드라이버 사이에 위치됨과 아울러 상기 표시패널에 형성되는 전류 제어부를 구비하며,

상기 전류제어부는,

상기 데이터 드라이버로부터 공급되는 비디오신호에 대응되는 제 1전류가 흐름과 아울러 제 1채널폭을 가지는 제 1구동 박막트랜지스터와,

상기 제 1채널폭 이하의 채널폭인 제 2채널폭을 가짐과 아울러 상기 화소셀에서 화상이 표시될 수 있도록 상기 제 1구동 박막트랜지스터에 흐르는 제 1전류에 대응하는 제 2전류를 상기 화소셀로부터 공급받는 제 2구동 박막트랜지스터와,

상기 제 1 및 제 2 구동 박막트랜지스터의 게이트단자와 기저전압원 사이에 접속되어 상기 제 2구동 박막트랜지스터의 채널폭을 제어하는 캐패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1채널폭은 상기 제 2채널폭보다 큰 채널폭으로 설정되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제 1전류는 상기 제 2전류보다 높은 전류인 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 1구동 박막트랜지스터 및 제 2구동 박막 트랜지스터는 전류 미러를 이루도록 접속되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 커패시터는 상기 제 1전류가 흐를 때 상기 제 1전류에 대응하는 전압값을 충전함과 아울러 상기 충전된 전압값을 이용하여 상기 제 2전류가 흐를 수 있도록 상기 제 2구동 박막트랜지스터의 채널폭을 제어하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는 1수평기간동안 j (j 는 자연수)개의 상기 비디오신호를 제 2데이터라인으로 공급하고, 상기 전류제어부는 상기 각각의 제 2데이터라인에 j 개씩 설치되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 전류제어부는

상기 제 2데이터라인과 제 1구동 박막트랜지스터 사이에 설치되어 외부로부터 공급되는 제어신호에 의하여 턴온되는 제 1스위칭 박막트랜지스터와,

상기 제 1스위칭박막트랜지스터와 상기 커패시터 사이에 설치되어 상기 제어신호에 의하여 턴온되는 제 2스위칭 박막트랜지스터를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 제어신호는 1수평기간동안 j 개의 상기 비디오신호가 상기 전류제어부 각각의 커패시터에 충전될 수 있도록 1수평기간동안 j 개의 전류제어부 각각에 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 전류 제어부는 상기 표시패널의 비표시영역에 위치되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 10.

표시패널에 매트릭스 형태로 배치되는 화소셀을 포함하는 일렉트로-루미네센스 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시패널에 설치되는 전류제어부에 비디오신호를 공급하는 단계와,

상기 전류제어부에 포함된 제 1구동 박막트랜지스터에 상기 비디오신호에 대응되는 제 1전류가 흐르는 단계와,

상기 전류제어부에 포함됨과 아울러 제 1구동 박막트랜지스터와 전류미러를 이루도록 형성된 제 2구동 박막트랜지스터에 상기 제 1전류와 동일하거나 낮은 제 2전류가 흐르는 단계와,

상기 제 1 및 제 2 구동 박막트랜지스터와 전류미러를 이루는 커패시터는 상기 제 1전류가 흐를 때 상기 제 1전류에 대응하는 전압값을 충전함과 아울러 상기 충전된 전압값을 이용하여 상기 제 2전류가 흐르도록 상기 제 2구동 박막트랜지스터의 채널폭을 제어하는 단계를 포함하되,

상기 제 1구동 박막트랜지스터의 채널 폭은 상기 제 2구동 박막트랜지스터의 채널 폭보다 동일하거나 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

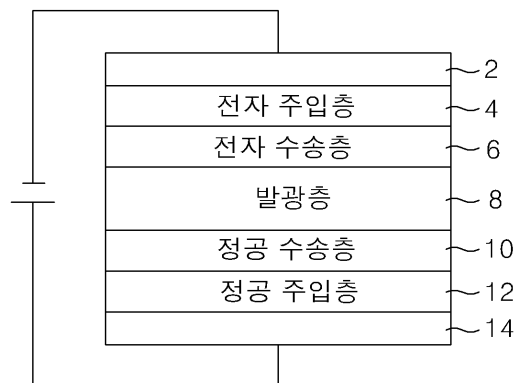
상기 제 2전류는 상기 화소셀로부터 상기 제 2구동 박막트랜지스터를 경유하여 기저전위로 공급되며, 상기 화소셀에서는 상기 제 2전류에 대응되는 계조의 화상이 표시되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치의 구동방법.

청구항 12.

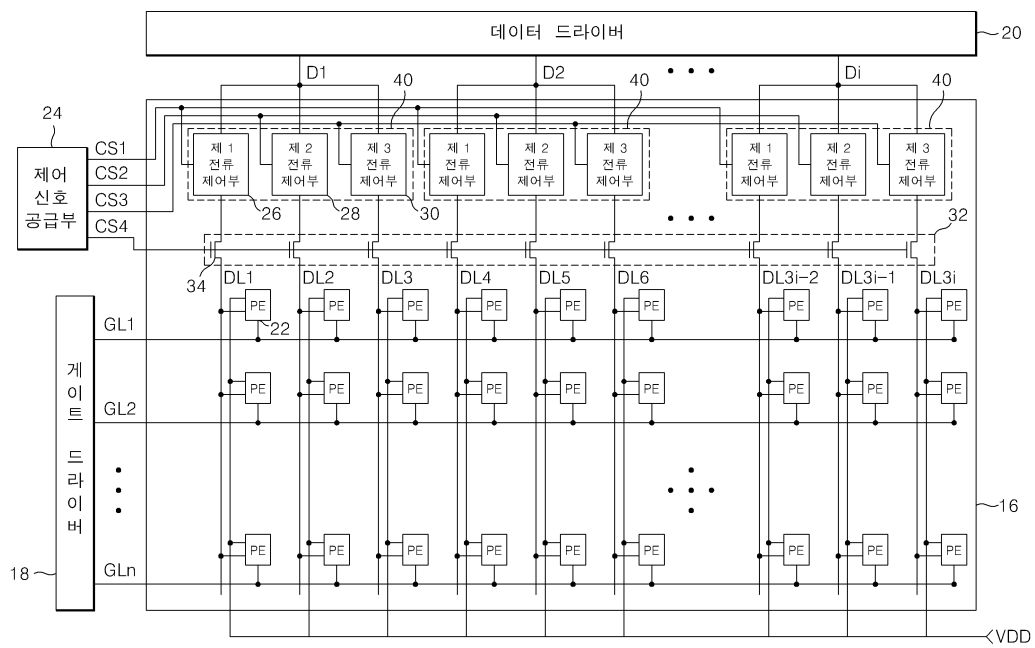
삭제

도면

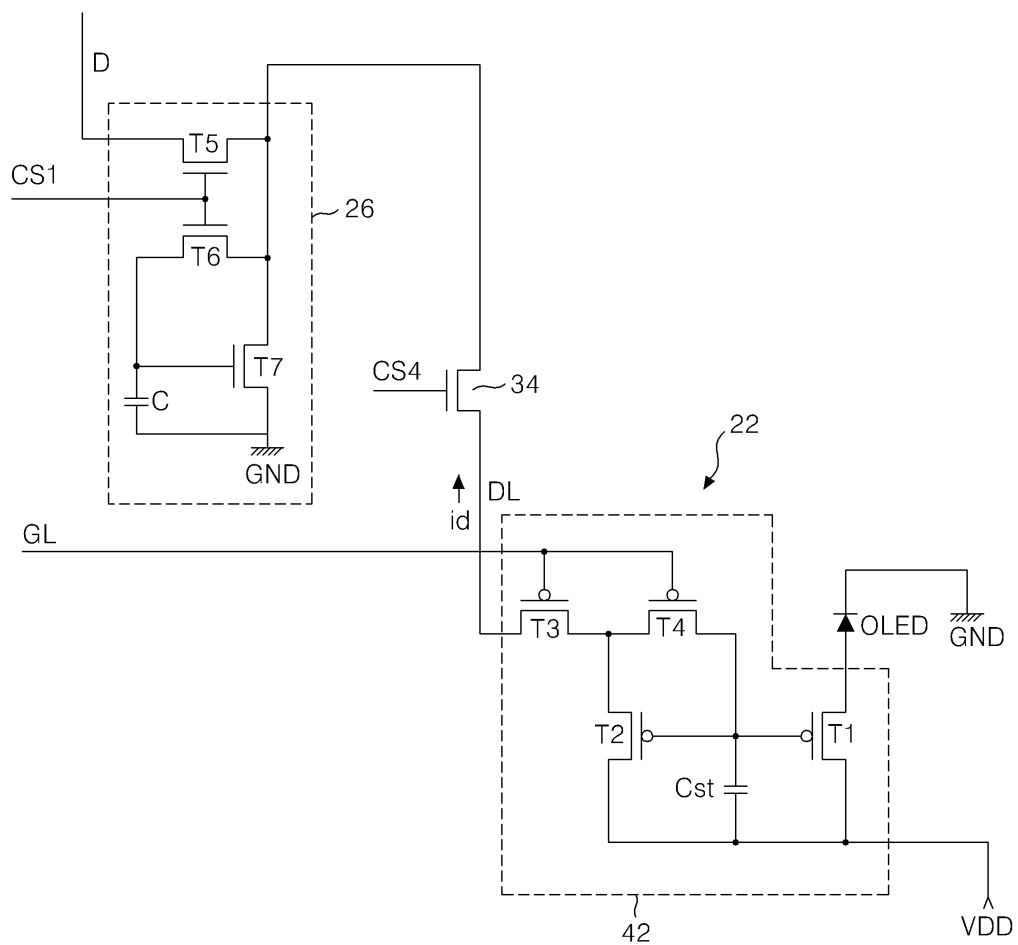
도면1



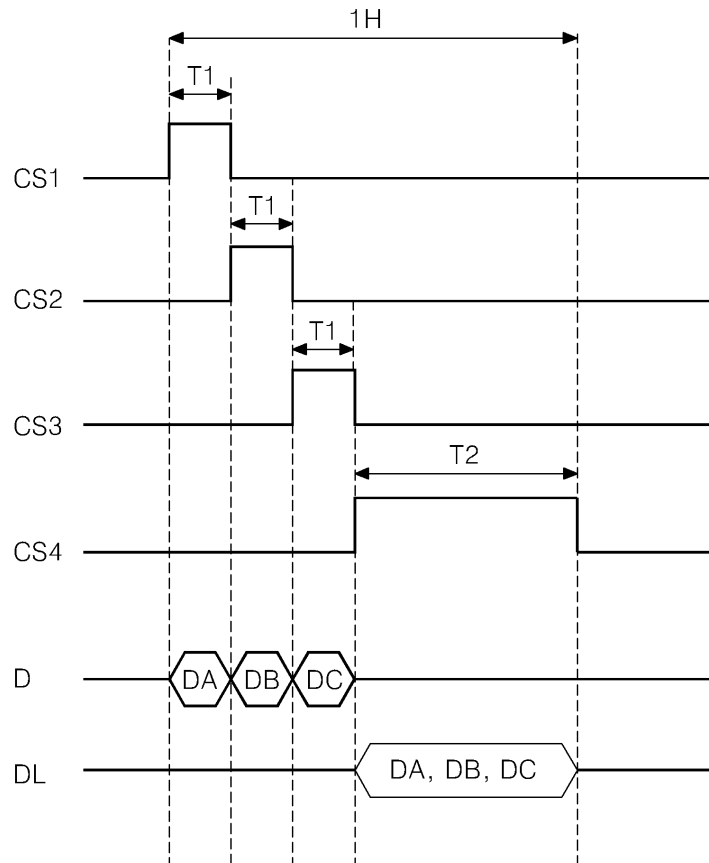
도면2



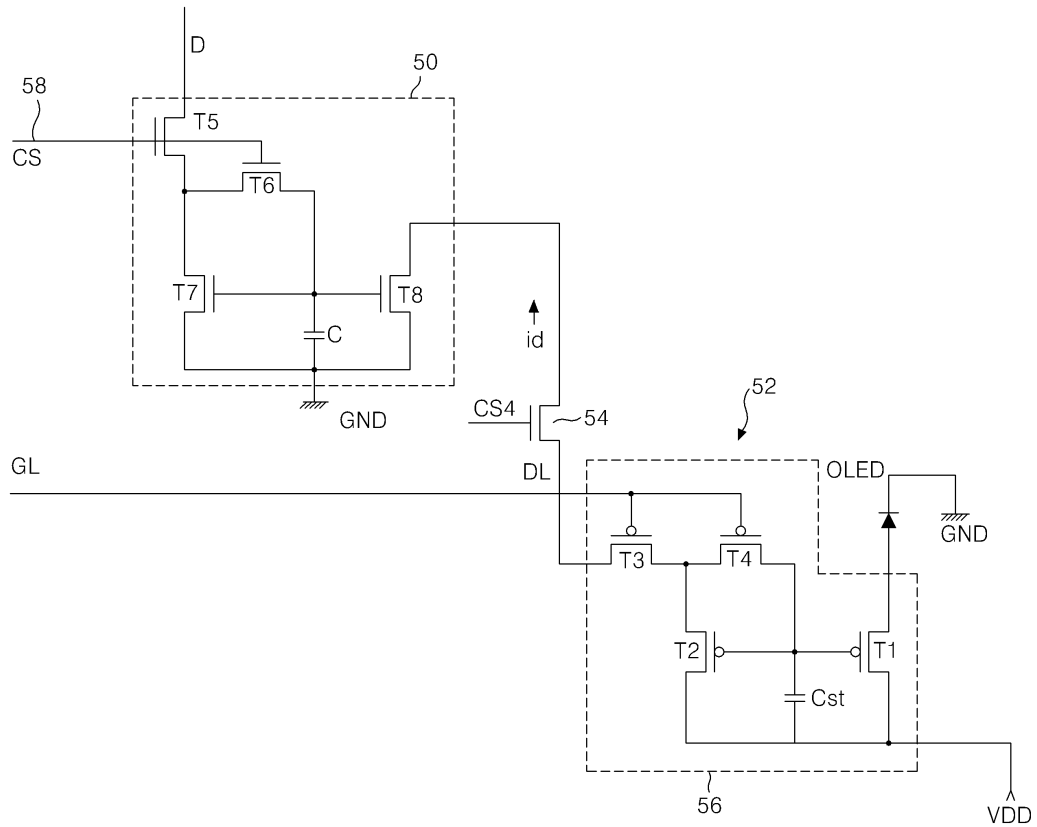
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100640052B1	公开(公告)日	2006-10-31
申请号	KR1020030095655	申请日	2003-12-23
[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	KIM CHANGYEON 김창연		
发明人	김창연		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/30		
CPC分类号	G09G2320/0271 G09G2330/021		
代理人(译)	杨镐		
其他公开文献	KR1020050064299A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电致发光显示装置技术领域本发明涉及一种电致发光显示装置，其能够通过增加数据集成电路的电流驱动范围来容易地表达灰度。本发明的电致发光显示装置提供一种显示面板，该显示面板具有在第一数据线和栅极线之间的交点处以矩阵形式布置的像素单元，并将视频信号提供给第一数据线。为每个第一数据线和形成在显示面板上的电流控制单元提供数据驱动器，同时电流控制单元控制与从数据驱动器提供的视频信号相对应的第一电流。它具有具有1沟道宽度的第一驱动薄膜晶体管和具有等于或小于第一沟道宽度的沟道宽度的第二沟道宽度，并且对应于流过第一驱动薄膜晶体管的第一电流，从而可以在像素单元中显示图像。第二驱动薄膜晶体管从像素单元接收第二电流。图5

