

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0053774
G09G 3/30 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월22일

(21) 출원번호 10-2004-0094217

(22) 출원일자 2004년11월17일

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

(72) 발명자 허진
경북 구미시 선산읍 교리 1165번지 동우 비봉 102동 905호
김오현
경북 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 LG연구동 407
박영주
경북 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 LG연구동 407

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기전계발광 다이오드 표시장치 및 구동방법

요약

본 발명은 유기전계발광 다이오드 표시장치 및 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 유기발광다이오드와; 펄스신호를 발생하는 펄스신호원과; 게이트단자를 통해 입력되는 제어전압에 응답하여 상기 펄스신호를 소스단자를 통해 상기 유기발광다이오드로 출력하는 구동 스위치소자와; 상기 게이트-소스단자간 전압과 상기 펄스신호의 저전위전압의 차를 저장하고 그 차전압을 상기 제어 전압으로써 상기 게이트단자에 공급하는 커패시터를 구비한다.시

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상의 유기 전계발광 다이오드를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소의 상세 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 화소의 셀 구동회로를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 5는 도 4의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 6은 도 5의 구동회로를 구동하는 구동파형을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 8은 도 7의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8의 구동회로를 구동하는 구동파형을 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 11은 도 10의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 12는 도 11의 구동회로를 구동하는 구동파형을 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 제4 실시예에 의한 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 14는 도 13의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 15는 도 14의 구동회로를 구동하는 구동파형을 나타낸 도면이다.

도 16은 본 발명의 제5 실시예에 의한 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 17은 도 16의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 18은 도 17의 구동회로를 구동하는 구동파형을 나타낸 도면이다.

<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

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 다이오드 표시장치에 관한 것으로 특히, 화질 불균일 현상을 방지함과 아울러 전류/저항 드롭을 보상할 수 있는 유기전계발광 다이오드 표시장치 및 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 다이오드의 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.

이러한 유기 EL 소자를 이용하는 종래의 EL 표시장치는 도 2에 도시된 바와 같이 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)과 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)의 교차로 정의된 영역마다 배열되어진 화소셀들(PE)을 포함하는 EL 표시패널(16)과, 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)을 구동하기 위한 스캔 드라이버(18)와, 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(20)와, 데이터 드라이버(20) 및 스캔 드라이버(18) 각각의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어부(28)를 구비한다.

화소셀들(PE) 각각은 도 3에 도시된 바와 같이 공급 전압라인(VDD)과, 공급 전압라인(VDD)과 기저전압라인(GND) 사이에 접속된 발광셀(OLED)과, 데이터 전극라인(DL)과 스캔 전극라인(SL) 각각으로부터 공급되는 구동신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(30)를 구비한다.

발광셀 구동회로(30)는 공급 전압라인(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 구동 TFT(DT)와, 스캔 전극라인(SL)과 데이터 전극라인(DL) 및 구동 TFT(DT)에 접속된 스위칭 TFT(SW)와, 구동 TFT(DT)와 스위칭 TFT(SW) 사이인 제 1 노드(N1)와 공급 전압라인(VDD) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 여기서, TFT는 P 타입 전자 금속 산화막 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET, Metal-Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)이다.

구동 TFT(DT)의 게이트 단자는 스위칭 TFT(SW)의 드레인 단자에 접속되고, 소스 단자는 공급 전압라인(VDD)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 발광셀(OLED)에 접속된다. 스위칭 TFT(T1)의 게이트 단자는 스캔 전극라인(SL)에 접속되고, 소스 단자는 데이터 전극라인(DL)에 접속되고 드레인 단자는 구동 TFT(DT)의 게이트 단자에 접속된다.

타이밍 제어부(28)는 외부 시스템(예를 들면, 그래픽 카드)으로부터 공급되는 동기신호들을 이용하여 데이터 드라이버(20)를 제어하기 위한 데이터 제어신호 및 스캔 드라이버(18)를 제어하기 위한 스캔 제어신호를 생성한다. 또한, 타이밍 제어부(28)는 외부 시스템으로부터 공급되는 데이터 신호를 데이터 드라이버(20)에 공급한다.

스캔 드라이버(18)는 타이밍 제어부(28)로부터의 스캔 제어신호에 응답하여 스캔 펄스(SP)를 발생하고, 스캔 펄스(SP)를 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)에 공급하여 스캔라인들(SL1 내지 SLn)을 순차적으로 구동한다.

데이터 드라이버(20)는 타이밍 제어부(28)로부터의 데이터 제어신호에 따라 수평기간(1H)마다 데이터 전압을 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(20)는 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)과 1대1 매칭(Matching)되는 DLm개의 출력채널들(21)을 가지게 된다.

이러한, 일반적인 EL 표시장치의 화소셀들(PE) 각각은 스캔 드라이버(18)로부터 스캔 전극라인(SL)에 로우(LOW) 상태의 스캔펄스(SP)가 입력되면 스위칭 TFT(SW)가 턴-온된다. 스위칭 TFT(SW)가 턴-온되면 스캔 전극라인(SL)에 공급되는 스캔펄스(SP)에 동기되도록 데이터 드라이버(20)로부터 데이터 전극라인(DL)에 공급되는 데이터 전압이 스위칭 TFT(SW)를 경유하여 제 1 노드(N1)에 공급된다. 이 제 1 노드(N1)에 공급되는 데이터 전압은 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다. 이 스토리지 커패시터(Cst)는 스캔 전극라인(SL)에 공급되는 스캔펄스(SP)의 공급시간 동안 데이터 전극라인(DL)으로부터의 데이터 전압을 저장한다. 이러한, 스토리지 커패시터(Cst)는 저장된 데이터 전압을 1프레임 동안 홀딩(Holding) 시키게 된다. 즉, 스토리지 커패시터(Cst)는 스캔 전극라인(SL)에 공급되는 스캔펄스(SP)가 오프되면 저장된 데

이터 전압을 구동 TFT(DT)에 공급하여 구동 TFT(DT)를 턴-온시키게 된다. 이에 따라, 발광셀(OLED)은 공급 전압라인(VDD)과 기저전압원(GND)간의 전압차에 의해 턴-온되어 구동 TFT(DT)를 경유하여 공급 전압라인(VDD)으로부터 공급되는 전류량에 비례하여 발광하게 된다.

이와 같은 구조의 종래의 EL 표시장치는 폴리 실리콘 TFT(Poly Silicon TFT) 결정화 공정과정에서 레이저의 출력 파워 불안정으로 인하여 패널 내부와 패널간에 소자 특성이 불균일하게 형성된다. 이러한 소자의 불균일 특성은 동일한 데이터 전압에 대하여 구동 TFT(DT)의 출력전류가 변화하는 현상을 유발하게 되는데 종래의 EL 표시장치가 가지는 화소구조는 패널 내부와 패널 간에 구동 TFT(DT)의 특성 불균일로 인하여 발생하는 화질 불균일을 보상할 수 없다. 또한, 공급 전압라인(VDD)의 라인 저항에 따른 전력소모 즉, 전류/저항 드롭으로 인하여 공급 전압라인(VDD)이 불균일하게 되고, 이에 따라, 화질불안정이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 줄무늬 현상을 개선할 뿐만아니라 전류/저항 드롭을 보상할 수 있는 유기전계발광 다이오드 표시장치 및 구동방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 유기발광다이오드와; 펄스신호를 발생하는 펄스신호원과; 게이트단자를 통해 입력되는 제어전압에 응답하여 상기 펄스신호를 소스단자를 통해 상기 유기발광다이오드로 출력하는 구동 스위치소자와; 상기 게이트-소스단자간 전압과 상기 펄스신호의 저전위전압의 차를 저장하고 그 차전압을 상기 제어전압으로써 상기 게이트단자에 공급하는 커패시터를 구비한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제1 스위치소자를 더 구비한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자를 더 구비한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 펄스신호를 절환하는 제3 스위치 소자를 더 구비한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트 단자에 공급되는 초기전압을 절환하는 제4 스위치소자를 더 구비한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 접속되는 제5 스위치소자를 더 구비한다.

상기 제1 내지 제4 스위치소자는 P타입 스위치 및 N타입 스위치 중 어느 하나로 형성된다.

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제1 스위치소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 고전위전압을 절환하는 제3 스위치 소자와, 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 접속되는 제4 스위치소자와, 상기 제1 및 제3 스위치 소자에 제1 선택신호가 공급되는 제1 선택신호라인과, 상기 제2 및 제4 스위치 소자에 제2 선택신호가 공급되는 제2 선택신호라인을 더 구비하고, 상기 제1 선택신호는 상기 제2 선택신호의 역위상을 가지며 상기 제2 선택신호보다 지연되어 공급된다.

상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 고전위전압을 절환하는 제1 스위치 소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자와, 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊

는 제3 스위치소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 절환하는 제4 스위치소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 게이트 단자를 상기 유기발광다이오드의 애노드 전압으로 초기화하는 제5 스위치 소자를 더 구비한다.

상기 제5 스위치 소자는 다이오드 연결을 가진다.

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 고전위전압을 절환하는 제1 스위치 소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자와, 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제3 스위치소자와, 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 절환하는 제4 스위치소자와, 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 구동 스위치의 게이트 단자를 자신의 게이트-드레인간의 전압으로 초기화하는 제5 스위치 소자를 구비한다.

상기 구동 스위치소자는 상기 펄스신호의 고전위구간에서의 게이트-소스단자의 방향과 상기 펄스신호의 저전위구간에서의 게이트-소스단자 간의 방향이 다르게 형성된다.

상기 제1 및 제3 스위치 소자에 제1 선택신호가 공급되는 제1 선택신호라인과; 상기 제2 및 제4 스위치 소자에 제2 선택신호가 공급되는 제2 선택신호라인을 더 구비하고, 상기 제1 선택신호는 상기 제2 선택신호의 역위상을 가지며 상기 제2 선택신호보다 지연되어 공급된다.

상기 제5 스위치 소자에 제3 선택신호가 공급되는 제3 선택신호라인을 더 구비하고 상기 제3 선택신호는 전단 게이트의 선택신호로 형성된다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치의 구동방법은 게이트단자를 통해 입력되는 제어전압에 응답하여 소스단자를 통해 펄스신호를 유기발광다이오드로 출력하는 구동 스위치소자를 가지는 유기전계발광 표시장치의 구동 방법에 있어서, 상기 게이트-소스단자간 전압과 상기 펄스신호의 저전위전압의 차를 커패시터에 저장하는 단계와; 상기 펄스신호의 고전위구간 동안 상기 하고 상기 차전압을 상기 제어전압으로써 상기 게이트단자에 공급하여 상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함한다.

상기 구동 스위치 소자의 게이트 전압을 초기화 하는 단계를 더 포함한다.

상기 펄스신호의 고전위 구간에서의 상기 구동 스위치 소자의 게이트-소스 단자간 방향과 상기 펄스신호의 저전위 구간에서의 상기 구동 스위치 소자의 게이트-소스단자 간의 방향이 다르게 형성된다.

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

이하 도 4 내지 도 18을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 화상이 구현되는 화소(EL)와, 화소(EL)에 접속되어 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로(72)와, 스캔신호를 공급하는 스캔 구동회로(73)과, 초기전압을 공급하는 초기전압 공급라인과 펄스신호(Pulse)를 공급하는 펄스신호(Pulse) 공급라인을 구비한다. 여기서 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1 내지 제3 선택신호(Sel1 내지 Sel3)가 공급되는 세개의 스캔라인을 구비하게 된다.

도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 셀 구동회로는 소오스 단이 데이터 전압(Vdata)에 접속되고 게이트 단이 제1 선택신호(Sel1)와 접속되는 제1 스위치(MP11)와, 소오스 단이 펄스신호(Pulse)와 접속되고 게이트 단이 제2 선택신호(Sel2)와 접속되는 제2 스위치(MP12)와, 제1 스위치(MP11)의 드레인 단과 제2 스위치(MP12)의 드레인 단으로 형성된 제1 노드(N1a)와, 제1 노드(N1a)와 기저전압원(GND) 사이에 접속되는 발광 셀(OLED)와, 제1 노드(N1a)와 발광 셀(OLED) 사이에 접속되는 구동 스위치(DT1)와, 구동 스위치(DT1)와 발광 셀(OLED) 사이에 접속되는 제3 스위치(MP13)

와, 구동 스위치(DT1)의 게이트 단과 드레인 단 사이에 접속되고 제1 선택신호(Sel1)에 접속되는 제4 스위치(MP14)와, 구동 스위치(DT1)의 게이트 단과 제4 스위치(MP14)의 소오스 단으로 형성된 제2 노드(N1b)와, 제2 노드(N1b)와 펄스신호(Pulse) 사이에 접속되는 커패시터(Cs1)와, 커패시터(Cs1)와 펄스신호(Pulse) 사이의 제3 노드(N1c)와, 커패시터(Cs1)와 제2 노드(N1b) 사이에 병렬로 접속되고 제3 선택신호(Sel3) 및 초기값(Vini)이 공급되는 제5 스위치(MP15)를 구비한다. 여기서 펄스신호(Pulse)는 Vsus와 VDD 레벨 사이에서 변화하게 된다. Vsus와 VDD의 전압레벨은 구동 스위치(DT1)를 구동할 수 있는 다양한 전압값을 가질 수 있으며, 일례로, VDD는 11V로, Vsus는 10V로 설정될 수 있다. VDD가 11V로, Vsus가 10V로 설정될 경우, 초기값은 3V로, 제1 내지 제3 선택신호(Sel1, Sel2, Sel3)는 -5V ~ 15V로 설정될 수 있다. 그리고, 제1 선택신호(Sel1)와 제2 선택신호(Sel2)는 역위상을 가지게 된다.

이와 같은 구조를 가지는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 셀 구동회로의 구동방법에 대하여 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

도 6을 참조하면, A 기간에서 펄스신호(Pulse)는 Vsus레벨, 제1 선택신호(Sel1)는 로우 레벨, 제2 선택신호(Sel2)는 하이 레벨, 제3 선택신호(Sel3)는 로우 레벨을 유지한다. 따라서, 제1 선택신호(Sel2)가 인가되는 제1 스위치(MP11)가 턴-온 됨에 따라 데이터 전압(Vdata)이 제1 노드(N1a)를 충전하게 된다. 또한, 제3 선택신호(Sel3)가 인가되는 제5 스위치(MP15)가 턴-온됨에 따라 초기값(Vini)이 구동 스위치(DT1)의 게이트 전압을 초기화시킨다.

B 기간에서는 펄스신호(Pulse)는 Vsus레벨, 제1 선택신호(Sel1)는 로우 레벨, 제2 선택신호(Sel2)는 하이 레벨, 제3 선택신호(Sel3)는 하이 레벨을 유지한다. 따라서, 제1 스위치(MP11)가 턴-온을 유지함으로 제1 노드(N1a)의 전압은 데이터 전압(Vdata)으로 유지되며, 제3 노드(N1c)에는 Vsus레벨의 펄스신호(Pulse)가 공급됨으로 Vsus레벨로 충전되며, 제2 노드(N1b)에는 데이터 전압(Vdata)과 구동 스위치(DT1)의 문턱전압(Vth) 만큼이 충전되게 된다. 여기서 커패시터(Cs1) 양단에 걸리는 전압은 데이터 전압(Vdata)과 구동 스위치(DT1)의 문턱전압(Vth)의 합에서 제3 노드(N1c)의 전압 Vsus를 뺀 값이 된다.

C 기간에서는 펄스신호(Pulse)는 VDD레벨, 제1 선택신호(Sel1)는 하이 레벨, 제2 선택신호(Sel2)는 로우 레벨, 제3 선택신호(Sel3)는 하이 레벨을 유지한다. 따라서, 제2 스위치(MP12)가 턴-온됨에 따라 VDD 레벨의 펄스신호(Pulse)가 제1 노드(N1a)를 충전하게 되고, 제3 노드(N1c)도 VDD 레벨의 펄스신호(Pulse)가 공급됨에 따라 VDD 레벨로 충전되게 된다. 제2 노드(N1b)에 충전되는 전압은 커패시터(Cs1)에 걸리는 전압과 제3 노드(N1c)에 충전되는 전압의 합이되므로 결과적으로 다음과 같은 수학적 식 1을 만족하게 된다.

수학적 식 1

$$VN1b = VDD + Vdata + Vth - Vsus$$

여기서, VN1b는 제2 노드(N1b)에 충전되는 전압, VDD는 펄스신호(Pulse)의 VDD전압레벨, Vdata는 데이터 전압, Vth는 구동 스위치(DT1)의 문턱전압, Vsus는 펄스신호(Pulse)의 Vsus전압레벨을 지시한다.

따라서, 화상이 구동되는 동안 구동 스위치(DT1)의 게이트 단과 소오스 단 사이에 걸리는 전압 Vgs는 제2 노드(N1b)에 걸리는 전압과 제1 노드(N1a)에 걸리는 전압의 차가 됨으로 다음과 같은 수학적 식 2를 만족하게 된다.

수학적 식 2

$$Vgs = Vdata + Vth - Vsus$$

여기서, Vgs는 구동 스위치(DT1)의 게이트 단과 소오스 단 사이에 걸리는 전압, Vdata는 데이터 전압, Vth는 구동 스위치(DT1)의 문턱전압, Vsus는 펄스신호(Pulse)의 Vsus 전압레벨을 지시한다.

이때, 구동 스위치(DT1)의 전류는 다음과 같은 수학적 식 3을 만족하게 된다.

수학적 식 3

$$I_{OLED} = K(Vgs - Vth)^2 = K(Vdata + Vth - Vsus - Vth)^2$$

$$= K(Vdata - Vsus)^2$$

여기서, V_{gs} 는 구동 스위치(DT1)의 게이트 단과 소오스 단 사이에 걸리는 전압, V_{data} 는 데이터 전압, V_{th} 는 구동 스위치(DT1)의 문턱전압, V_{sus} 는 펄스신호(Pulse)의 V_{sus} 전압레벨을 지시한다.

결과적으로, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 셀 구동회로는 발광 셀(OLED)을 구동하는 구동전류(I_{OLED})가 데이터 전압(V_{data})과, 펄스신호(Pulse)의 V_{sus} 전압레벨에 의해서 결정되게 된다. 따라서, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 셀 구동회로는 구동 스위치(DT1)의 문턱전압의 상이함으로 발생하는 줄무늬 현상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 각 발광 셀(OLED)이 VDD 전압에 무관함에 따라 대면적 전압 구동형 패널에서 발생하는 고전위 전압(VDD)라인의 전류/저항 드롭을 보상할 수 있게 된다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 화상이 구현되는 화소(EL)와, 화소(EL)에 접속되어 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로(72)와, 스캔신호를 공급하는 스캔 구동회로(73)과, 초기전압을 공급하는 초기전압 공급라인과 펄스신호(Pulse)를 공급하는 펄스신호(Pulse) 공급라인을 구비한다. 여기서 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 제1 및 제3 선택신호($Sel1$, $Sel3$)가 공급되는 두개의 스캔라인을 구비하게 된다.

도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치의 셀 구동회로를 나타낸 도면이다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 셀 구동회로는 소오스 단에 데이터 전압(V_{data})이 인가되고 제1 선택신호($Sel1$)가 공급되는 제1 스위치(MP21)와, 소오스 단에 전압레벨이 V_{sus} 와 VDD 사이에서 변하는 펄스신호(Pulse)가 인가되고 제1 선택신호($Sel1$)가 공급되는 제2 스위치(MN22)와, 제1 스위치(MP21)와 제2 스위치(NP22) 사이의 제1 노드($N2a$)와, 제1 노드($N2a$)와 기저전압원(GND) 사이에 접속된 발광 셀(OLED)과, 제1 노드($N2a$)와 발광 셀(OLED) 사이에 접속되고 제1 선택신호($Sel1$)가 공급되는 제3 스위치(MN23)와, 제1 노드($N2a$)와 제3 스위치(MN23) 사이에 접속되는 구동 스위치(DT2)와, 구동 스위치(DT2)의 게이트 단과 드레인 단 사이에 접속되고 제1 선택신호($Sel1$)가 공급되는 제4 스위치(MP24)와, 구동 스위치(DT2)의 게이트 단과 제4 스위치(MP24)의 소오스 단으로 형성된 제2 노드($N2b$)와, 제2 노드($N2b$)와 펄스신호(Pulse) 입력단 사이에 접속되는 커패시터($Cs2$)와, 커패시터($Cs2$)와 펄스신호(Pulse) 입력단 사이의 제3 노드($N2c$)와, 커패시터($Cs2$)와 제2 노드($N2b$) 사이에 병렬로 접속되고 제3 선택신호($Sel3$) 및 초기값(V_{ini})이 공급되는 제5 스위치(MP25)를 구비한다. 여기서, V_{sus} 와 VDD의 전압레벨은 구동 스위치(DT2)를 구동할 수 있는 다양한 전압값을 가질 수 있으며, 일례로, VDD는 11V로, V_{sus} 는 10V로 설정될 수 있다. VDD가 11V로, V_{sus} 가 10V로 설정될 경우, 초기값은 3V로, 제1 및 제3 선택신호($Sel1$, $Sel3$)는 -5V ~ 15V로 설정될 수 있다. 또한, 제1 스위치(MP21)와 제4 스위치(MP24) 및 제5 스위치(MP25)는 P 타입의 스위치로 형성되며, 제2 스위치(MN22) 및 제3 스위치(MN23)는 N 타입 스위치로 형성된다.

이와 같은 구조를 가지는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 셀 구동회로의 구동방식은 도 9에 도시된 구동파형을 참조하여 설명하기로 한다.

도 9를 참조하면, A 기간에서 펄스신호(Pulse)는 V_{sus} 전압레벨을 가지며, 제1 및 제3 선택신호($Sel1$, $Sel3$)는 로우 레벨을 가지게 된다. 따라서, 제1 스위치(MP21)는 턴-온되고 제2 스위치(MN22)가 턴-오프 됨에 따라 제1 노드($N2a$)는 V_{data} 로 충전되고, 제3 노드($N2c$)는 V_{sus} 로 충전된다. 한편, 제5 스위치(MP25)가 턴-온되어 초기값(V_{ini})이 공급됨과 아울러 제4 스위치(MP24)와 턴-온되어 구동 스위치(DT2)의 게이트 단과 드레인 단을 연결시키게 됨으로 구동 스위치(DT2)의 게이트 단은 플로팅 되어 초기값(V_{ini})으로 초기화된다.

B 기간에서 제3 선택신호($Sel3$)가 하이 레벨을 가지게 된다. 이에 따라, 구동 스위치(DT2)의 게이트 단 초기화 작업이 완료되고, 제2 노드($N2b$)는 제1 노드($N2a$)의 전압 및 구동 스위치의 문턱전압값 즉, $V_{data} + V_{th}$ 로 충전되게 된다. 이때, 커패시터($Cs2$)에는 제2 노드($N2b$)와 제3 노드($N2c$)의 전압차가 저장됨으로 $V_{sus} - (V_{data} + V_{th})$ 가 충전된다.

C 기간에서는 펄스신호(Pulse)는 VDD 전압레벨을 가지며, 제1 및 제3 선택신호($Sel1$, $Sel3$)가 하이 레벨을 가진다. 이에 따라, 제2 스위치(MN22)가 턴-온됨에 따라 제1 노드($N2a$)는 VDD로 충전되며, 제3 노드($N2c$)도 VDD로 충전된다. 여기서, 제2 노드($N2b$)는 VDD - 커패시터($Cs2$)의 전압이 되어 결과적으로, 다음 수학적 식 4를 만족하게 된다.

수학적 식 4

$$V_{n2b} = VDD + V_{data} + V_{th} - V_{sus}$$

여기서, Vn2b는 제2 노드(N2b)에 충전되는 전압, VDD는 펄스신호(Pulse)의 VDD전압레벨, Vdata는 데이터 전압, Vth는 구동 스위치(DT2)의 문턱전압, Vsus는 펄스신호(Pulse)의 Vsus전압레벨을 지시한다.

따라서, 화상이 구동되는 동안 구동 스위치(DT2)의 게이트 단과 소오스 단 사이에 걸리는 전압 Vgs는 제2 노드(N2b)에 걸리는 전압과 제1 노드(N2a)에 걸리는 전압의 차가 됨으로 다음과 같은 수학적 식 5를 만족하게 된다.

수학적 식 5

$$V_{gs} = V_{data} + V_{th} - V_{sus}$$

여기서, Vgs는 구동 스위치(DT2)의 게이트 단과 소오스 단 사이에 걸리는 전압, Vdata는 데이터 전압, Vth는 구동 스위치(DT2)의 문턱전압, Vsus는 펄스신호(Pulse)의 Vsus 전압레벨을 지시한다.

이때, 구동 스위치(DT1)의 전류는 다음과 같은 수학적 식 6을 만족하게 된다.

수학적 식 6

$$I_{OLED} = K(V_{gs} - V_{th})^2 = K(V_{data} + V_{th} - V_{sus} - V_{th})^2$$

$$= K(V_{data} - V_{sus})^2$$

여기서, Vgs는 구동 스위치(DT2)의 게이트 단과 소오스 단 사이에 걸리는 전압, Vdata는 데이터 전압, Vth는 구동 스위치(DT2)의 문턱전압, Vsus는 펄스신호(Pulse)의 Vsus 전압레벨을 지시한다.

본 발명의 제2 실시 예에 따른 셀 구동회로는 CMOS 공정을 이용하여 본 발명의 제1 실시 예에서 P 타입의 제2 스위치(MP12)와 제3 스위치(MP13)에 공급되던 제2 선택신호(Sel2)를 제거하고, 제1 선택신호(Sel1)에 의하여 구동되는 N 타입의 제2 스위치(MN22)와 제3 스위치(MN23)를 형성함으로써 본 발명의 제1 실시 예의 구동 스위치(DT1)가 가지는 구동 전류와 동일한 구동 전류값을 가지며 제1 선택신호(Sel1) 및 제3 선택신호(Sel3)에 의해서 구동되게 한다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시 예는 구동 스위치(DT2)의 문턱전압의 상이함으로 발생하는 줄무늬 현상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 각 발광 셀(OLED)이 VDD 전압에 무관함에 따라 대면적 전압 구동형 패널에서 발생하는 고전위 전압(VDD)라인의 전류/저항 드롭을 보상할 수 있으며, 선택신호라인을 저장할 수 있다.

도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 10을 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 화상이 구현되는 화소(EL)와, 화소(EL)에 접속되어 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로(72)와, 스캔신호를 공급하는 스캔 구동회로(73)과, 고전위 전압을 공급하는 고전위 전압원(VDD)과, 펄스신호(Pulse)를 공급하는 펄스신호(Pulse) 공급라인을 구비한다. 여기서 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1 및 제2 선택신호(Sel1, Sel2)가 공급되는 두개의 스캔라인을 구비하게 된다.

도 11은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

도 11을 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 셀 구동회로는 고전위 전압원(VDD)이 소오스 단에 공급되고 제2 선택신호(Sel2)가 공급되는 제1 스위치(MP31)와, 제1 스위치(MP31)와 전류미러 형태를 가지며 소오스 단에 데이터 전압(Vdata)이 공급되고 제1 선택신호(Sel1)가 공급되는 제2 스위치(MP32)와, 제1 및 제2 스위치(MP31, MP32)의 각 드레인 사이의 제1 노드(N3a)와, 제1 노드(N3a)에 접속되는 구동 스위치(DT3)와, 구동 스위치(DT3)와 기저전압원(GND) 사이에 접속되는 발광 셀(OLED)과, 구동 스위치(DT3)와 발광 셀(OLED) 사이에 접속되고 제2 선택신호(Sel2)가 공급되는 제3 스위치(MP3)와, 구동 스위치(DT3)의 게이트 단과 드레인 단 사이에 접속되고 제1 선택신호(Sel1)가 공급되는 제4 스위치(MP4)와, 구동 스위치(DT3)의 게이트 단과 펄스신호(Pulse)가 공급되는 신호라인 사이에 접속되는 커패시터(Cs3)와, 구동 스위치(DT3)와 커패시터(Cs3)의 제2 노드(N3b)와, 펄스신호(Pulse) 공급라인과 커패시터(Cs3) 사이의 제3 노드(N3c)를 구비한다. 여기서, 펄스신호(Pulse)는 VDD와 Vsus전압레벨 사이에서 변화하며 Vsus 전압레벨이 VDD 전압레벨보다 높게 설정됨으로써 데이터 전압을 크게 설정할 수 있다.

이와 같은 구조를 가지는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 셀 구동회로의 구동방식을 도 12를 참조하여 설명하기로 한다.

도 12를 참조하면, A 기간에서 펄스신호(Pulse)는 VDD 전압레벨을 가지며, 제1 선택신호(Sel1)는 하이 레벨, 제2 선택신호(Sel2)는 로우 레벨을 가지게 된다. 따라서, 제1 스위치(MP1)가 턴-온됨에 따라 제1 노드(N3a)는 VDD 전압레벨로 충전되게 된다. 또한, 제3 노드(N3c)는 VDD 전압레벨로 충전된다.

B 기간에서 펄스신호(Pulse)는 Vsus 전압레벨을 가지며, 제1 선택신호(Sel1)와 제2 선택신호(Sel2)는 로우 레벨을 가진다. 따라서, 제2 스위치(MP2)는 턴-온되게 되고 데이터 전압(Vdata)이 제1 노드(N3a)에 공급된다. 이에 따라, 제1 노드(N3a)의 전압은 Vsus + Vdata 전압레벨을 가지게 되고, 제3 노드(N3c)는 Vsus 전압레벨로 충전된다. 한편, 제4 스위치(MP34) 및 제3 스위치(MP33)가 턴-온됨에 따라 제4 스위치(MP34)에 의하여 구동 스위치(DT3)의 게이트 단과 드레인 단이 연결된다. 이에 따라, 구동 스위치(DT3)의 게이트 단은 플로팅됨으로써 Vdata + Vth 전압으로 초기화가 이루어진다.

C 기간에서는 제2 선택신호(Sel2)가 하이 레벨이 됨에 따라, 제1 스위치(MP1) 및 제3 스위치(MP3)이 턴-오프 된다. 따라서, 제1 노드(N3a)는 Vdata 전압으로 충전되고, 제3 노드(N3c)는 Vsus 전압을 유지하게 된다. 여기서, 제2 노드(N3b)는 제1 노드(N3a)의 전압과 구동 스위치(DT3)의 문턱전압 값 즉, Vdata + Vth이 되고, 커패시터(Cs3)에는 제2 노드(N3b)와 제3 노드(N3c)의 전압 차이 Vdata + Vth - Vsus 전압이 충전된다.

D 기간에서는 제1 선택신호(Sel1) 및 제2 선택신호(Sel2)가 하이 레벨을 가지며, 펄스신호(Pulse)는 VDD 전압 레벨을 가지게 된다. 따라서, 제1 내지 제4 스위치(MP1 내지 MP4)가 턴-오프 되고, 커패시터(Cs3)의 전압은 (Vdata + Vth) - Vsus 전압을 유지한다.

E 기간에서는 제2 선택신호(Sel2)가 로우 레벨을 가짐에 따라, 제3 스위치(MP3)가 턴-온 되어 구동 스위치(DT3)의 구동 전류가 발광 셀(OLED)에 공급되어 셀이 발광하게 된다. 한편, 제1 스위치(MP1)가 턴-온 됨에 따라 제1 노드(N3a)는 VDD 전압으로 충전되고 제3 노드(N3c)도 VDD 전압으로 충전된다.

이하, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 셀 구동회로는 전술한 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에서의 구동 스위치들과 동일한 동작을 통하여 동일한 구동전류를 발광 셀(OLED)에 공급하게 됨으로 그 설명은 생략하기로 한다.

결과적으로 본 발명의 제3 실시 예에 따른 셀 구동회로는 다섯 개의 스위치(MP31 내지 MP34 및 DT3)와 하나의 커패시터(Cs3) 구조로 구동됨으로서 소자를 줄일 수 있어 개구율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 본 발명의 제2 실시 예에 기술된 효과와 같이, 줄무늬 현상을 방지할 수 있고, 대면적 패널의 전류/저항 드롭을 보상하며, 구동 스위치(DT3)의 게이트를 Vdata - Vth의 값으로 초기화 할 수 있게 된다.

도 13은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 13을 참조하면, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 화상이 구현되는 화소(EL)와, 화소(EL)에 접속되어 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로(72)와, 스캔신호를 공급하는 스캔 구동회로(73)과, 고전위 전압을 공급하는 고전위 전압원(VDD)과, 펄스신호(Pulse)를 공급하는 펄스신호(Pulse) 공급라인을 구비한다. 여기서 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 제1 내지 제3 선택신호(Sel1 내지 Sel3)가 공급되는 세개의 스캔라인을 구비하게 된다.

도 14는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치의 셀 구동회로를 상세히 나타낸 도면이다.

여기서, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 셀 구동회로는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 셀 구동회로와 비교하여 제4 스위치(MP44) 및 제3 스위치(MP43)의 게이트 단에 공통으로 접속되고 다이오드 연결을 가지며 제3 선택신호(Sel3)가 공급되는 제5 스위치(MP45)를 제외하고 동일한 구성을 구비하므로 제5 스위치(MP45)에 관한 설명을 제외한 구성에 대하여 설명을 생략하기로 한다.

도 15는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 셀 구동회로를 구동하기 위한 구동파형을 나타낸 도면이다.

도 15를 참조하면, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 셀 구동회로의 구동파형은 제1 및 제2 선택신호(Sel1, Sel2)가 역위상을 가지며, 제3 선택신호(Sel3)는 제1 및 제2 선택신호(Sel1, Sel2)가 변화하는 기간의 일부분 동안 변화한다.

A 기간에서 제1 선택신호(Sel1) 및 제3 선택신호(Sel3)는 로우 레벨을 가지며 제2 선택신호(Sel2)는 하이 레벨을 가지게 된다. 제1 선택신호(Sel1)의 로우 레벨에 따라 제4 스위치(MP44)는 턴-온되게 되고 구동 스위치(DT4)와 제4 스위치(MP44) 및 제5 스위치(MP45)가 도 12에 도시된 바와 같이 역방향 다이오드 구조를 형성하게 됨으로써 발광 셀(OLED)에 전류가 공급되는 것을 방지하게 된다. 한편, 제3 선택신호(Sel3)가 제5 스위치(MP45)에 공급됨에 따라 제5 스위치(MP45)가 활성화 되고 이에 따라 구동 스위치(DT4)의 게이트 전압이 초기화 되게 된다. 이때, 발광 셀(OLED)의 애노드(Anode) 단은 제3 스위치(MP43)의 게이트 단을 통하여 제5 스위치(MP45)와 접속되게 되고, 제5 스위치(MP45)의 접속된 구동 스위치(DT4) 게이트 전압을 초기화하는데 이용된다. 이와 같은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 셀 구동회로는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 셀 구동회로와 동일한 구동전류로 발광 셀(OLED)를 구동하게 됨으로 줄무늬 현상을 방지하며, 대면적의 패널에서 발생하는 고전위 전압원의 전류/저항 드롭을 보상할 수 있을 뿐만 아니라, 구동 스위치(DT4)와 제4 스위치(MP44) 및 제3 스위치(MP43)로 형성되는 역방향 다이오드 구조를 이용하여 발광 셀(OLED)의 오방전을 방지할 수 있으며, 발광 셀(OLED)의 애노드(anode) 단의 전압 값을 구동 스위치(DT4)의 초기화 값으로 이용할 수 있게 된다.

도 16은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치를 나타낸 도면이다.

도 16을 참조하면, 본 발명의 제5 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 화상이 구현되는 화소(EL)와, 화소(EL)에 접속되어 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로(72)와, 스캔신호를 공급하는 스캔 구동회로(73)과, 고전위 전압을 공급하는 고전위 전압원(VDD)과, 펄스신호(Pulse)를 공급하는 펄스신호(Pulse) 공급라인을 구비한다. 여기서 본 발명의 제5 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치는 제1 및 제2 선택신호(Sel1n, Sel2n)가 공급되는 두개의 스캔라인과 전단 게이트의 제1 선택신호(Sel1(n-1))로부터의 제3 선택신호를 공급받게 된다.

도 17은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 유기전계발광 다이오드 표시장치의 셀 구동회로를 나타낸 도면이다.

도 17을 참조하면, 본 발명의 제5 실시 예에 따른 셀 구동회로는 고전위 전압원(VDD)이 인가되고 제3 선택신호(Sel2n)가 인가되는 제1 스위치(MP51)와, 제1 스위치(MP51)와 기저전압원(GND) 사이에 접속되는 발광 셀(OLED)과, 제1 스위치(MP51)와 발광 셀(OLED) 사이에 접속된 구동 스위치(DT5)와, 구동 스위치(DT5)의 소오스 단과 게이트 단 사이에 접속되고 제1 선택신호(Sel1n)가 공급되는 제2 스위치(MP52)와, 구동 스위치(DT5)와 데이터 전압원(Vdata) 사이에 접속되고 제1 선택신호(Sel1n)가 공급되는 제3 스위치(MP53)와, 구동 스위치(DT5)와 발광 셀(OLED) 사이에 접속되고 제3 선택신호(Sel2n)가 공급되는 제4 스위치(MP54)와, 구동 스위치(DT5)의 게이트 단과 접속되고 제2 선택신호(Sel1(n-1))가 공급되며 게이트 단과 드레인 단이 서로 연결되는 제5 스위치(MP55)와, 구동 스위치(DT5)의 게이트 단과 펄스신호(Pulse) 사이에 접속되는 커패시터(Cs5)와, 제1 스위치(MP51)와 구동 스위치(DT5)사이의 제1 노드(N5a)와, 구동 스위치(DT5)와 커패시터(Cs5) 사이의 제2 노드(N5b)와, 펄스신호(Pulse)와 커패시터(Cs5) 사이의 제3 노드(N5c)와, 구동 스위치(DT5)와 제4 스위치(MP54) 사이에 제4 노드(N5d)를 구비한다. 여기서, 제2 선택신호(Sel2n)는 제1 선택신호(Sel1n)의 전단 게이트로부터 공급된 신호가 될 수 있으며, 제3 선택신호(Sel2n)는 제1 선택신호(Sel1n)와 비교하여 역위상을 가지게 된다. 또한, 펄스신호(Pulse)는 Vsus 레벨보다 높은 고전위전압(VDD)과 Vsus전압레벨 사이에서 변화한다.

도 18은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 셀 구동회로를 구동하기 위한 구동파형을 나타낸 도면이다.

도 18을 참조하면, A 기간에서 펄스신호(Pulse)는 VDD 레벨을 가지며, 제1 선택신호(Sel1n)는 하이레벨을, 제2 선택신호(Sel1(n-1)) 및 제3 선택신호(Sel2n)는 로우레벨을 가진다. 따라서, 제1 스위치(MP51)와 제4 스위치(MP54) 및 제5 스위치(MP55)가 턴-온된다. 이에 따라, 제1 노드(N5a)는 VDD 레벨로 충전되며, 제5 스위치(MP55)와 구동 스위치(DT5)와 제4 스위치(MP54) 및 발광 셀(OLED)로 이어지는 패스가 형성됨으로써 구동 스위치(DT5)의 게이트 단은 제5 스위치(MP55)의 문턱전압에 의하여 초기화 된다.

B 기간에서 제1 선택신호(Sel1)의 로우 레벨이 제2 스위치(MP52) 및 제3 스위치(MP3)에 공급됨에 따라 제4 노드(N5d)는 데이터 전압(Vdata)으로 충전된다. 이와 동시에, 제1 노드(N5a)의 VDD 전압이 제2 노드(N5b)에 공급되게 된다.

C 기간에서 제2 선택신호(Sel1(n-1)) 및 제3 선택신호(Sel2n)의 하이 레벨이 제1 스위치(MP51)와 제4 스위치(MP54) 및 제5 스위치(MP55)에 각각 공급되며, 제3 노드(N5c)는 펄스신호(Pulse)의 Vsus가 충전된다. 한편, 제2 노드(N5b)의 전압은 제4 노드(N5d)의 전압과 구동 스위치(DT5)의 문턱전압 값 즉, $Vdata + Vth$ 가 되고, 커패시터(Cs5)에는 제2 노드(N5b)와 제3 노드(N5c)의 전압 차인 $Vdata + Vth - Vsus$ 전압이 충전된다. 또한, 구동 스위치(DT5)의 제4 노드(N5d)의 전압이 Vdata 전압으로 충전되어 제1 노드(N5a)가 구동 스위치(DT5)의 드레인 단이 되며, 제2 스위치(MP52)가 턴-온 되어 구동 스위치(DT5)의 게이트 단과 드레인 단을 연결함으로써 구동 스위치(DT5)의 문턱전압을 저장하게 된다.

D 기간에서는 제1 내지 제3 선택신호(Sel1n, Sel2n, SelSel1(n-1))가 각각 하이레벨을 가지게 됨으로 제1 내지 제5 스위치(MP51 내지 MP55)가 턴-오프 되며, 펄스신호(Pulse)는 VDD 전압레벨을 가지게 된다. 이에 따라, 커패시터(Cs5)의 전압은 $V_{data} + V_{th} - V_{sus}$ 전압을 유지하게 된다.

E 기간 및 이하에서는 본 발명의 제5 실시 예에 따른 셀 구동회로의 구동방식은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 셀 구동회로의 구동방식과 동일하므로 그 설명을 생략하기로 한다.

이와 같은 구조를 가지는 본 발명의 제5 실시 예에 따른 셀 구동회로는 구동 스위치(DT5)의 소오스 단과 드레인 단의 전압 단자 방향을 전환시킴으로써 구동스위치(DT5)의 열화를 감소시킬 수 있게 된다. 또한, 다이오드 연결을 가지는 제5 스위치(MP55)를 이용하여 구동 스위치(DT5)의 게이트 단을 초기화할 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 셀 구동회로는 자기보상회로를 가짐과 아울러 구동 TFT 소자의 특성 및 고전위전압의 공급라인에 의한 전력 소모와 관계없이 발광 셀을 구동함으로써 발광 셀에 공급되는 구동전류를 일정하게 유지할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 실시 예에 따른 셀 구동회로는 종래의 EL 표시장치에서 발생하는 줄무늬 현상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 셀을 안정적으로 구동할 수 있게 된다.

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.

유기발광다이오드와;

펄스신호를 발생하는 펄스신호원과;

게이트단자를 통해 입력되는 제어전압에 응답하여 상기 펄스신호를 소스단자를 통해 상기 유기발광다이오드로 출력하는 구동 스위치소자와;

상기 게이트-소스단자간 전압과 상기 펄스신호의 저전위전압의 차를 저장하고 그 차전압을 상기 제어전압으로써 상기 게이트단자에 공급하는 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제1 스위치소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 펄스신호를 절환하는 제3 스위치 소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트 단자에 공급되는 초기전압을 절환하는 제4 스위치소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 접속되는 제5 스위치소자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 7.

제 2 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 스위치소자는

P타입 스위치 및 N타입 스위치 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제1 스위치소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 고전위전압을 절환하는 제3 스위치 소자와,

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 접속되는 제4 스위치소자와,

상기 제1 및 제3 스위치 소자에 제1 선택신호가 공급되는 제1 선택신호라인과,

상기 제2 및 제4 스위치 소자에 제2 선택신호가 공급되는 제2 선택신호라인을 구비하고,

상기 제1 선택신호는 상기 제2 선택신호의 역위상을 가지며 상기 제2 선택신호보다 지연되어 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 고전위전압을 절환하는 제1 스위치 소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자와,

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제3 스위치소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 절환하는 제4 스위치소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 게이트 단자를 상기 유기발광다오드의 애노드 전압으로 초기화하는 제5 스위치 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제5 스위치 소자는 다이오드 연결을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 고전위전압을 절환하는 제1 스위치 소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치의 소오스 단자에 공급되는 데이터전압을 절환하는 제2 스위치소자와,

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 형성하고 상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 게이트-소스단자간 전류패스를 끊는 제3 스위치소자와,

상기 펄스신호의 저전위구간에서 상기 구동 스위치가 다이오드 연결을 가지도록 절환하는 제4 스위치소자와,

상기 펄스신호의 고전위구간에서 상기 구동 스위치의 게이트 단자를 자신의 게이트-드레인간의 전압으로 초기화하는 제5 스위치 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 제5 스위치 소자는 다이오드 연결을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 구동 스위치소자는

상기 펄스신호의 고전위구간에서의 게이트-소스단자의 방향과 상기 펄스신호의 저전위구간에서의 게이트-소스단자 간의 방향이 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 제1 및 제3 스위치 소자에 제1 선택신호가 공급되는 제1 선택신호라인과;

상기 제2 및 제4 스위치 소자에 제2 선택신호가 공급되는 제2 선택신호라인을 더 구비하고,

상기 제1 선택신호는 상기 제2 선택신호의 역위상을 가지며 상기 제2 선택신호보다 지연되어 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제5 스위치 소자에 제3 선택신호가 공급되는 제3 선택신호라인을 더 구비하고 상기 제3 선택신호는 전단 게이트의 선택신호인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 16.

게이트단자를 통해 입력되는 제어전압에 응답하여 소스단자를 통해 펄스신호를 유기발광다이오드로 출력하는 구동 스위치소자를 가지는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 게이트-소스단자간 전압과 상기 펄스신호의 저전위전압의 차를 커패시터에 저장하는 단계와;

상기 펄스신호의 고전위구간 동안 상기 차전압을 상기 제어전압으로써 상기 게이트단자에 공급하여 상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 구동 스위치 소자의 게이트 전압을 초기화 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

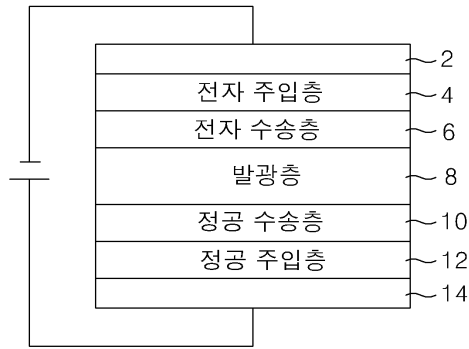
청구항 18.

제 16 항에 있어서,

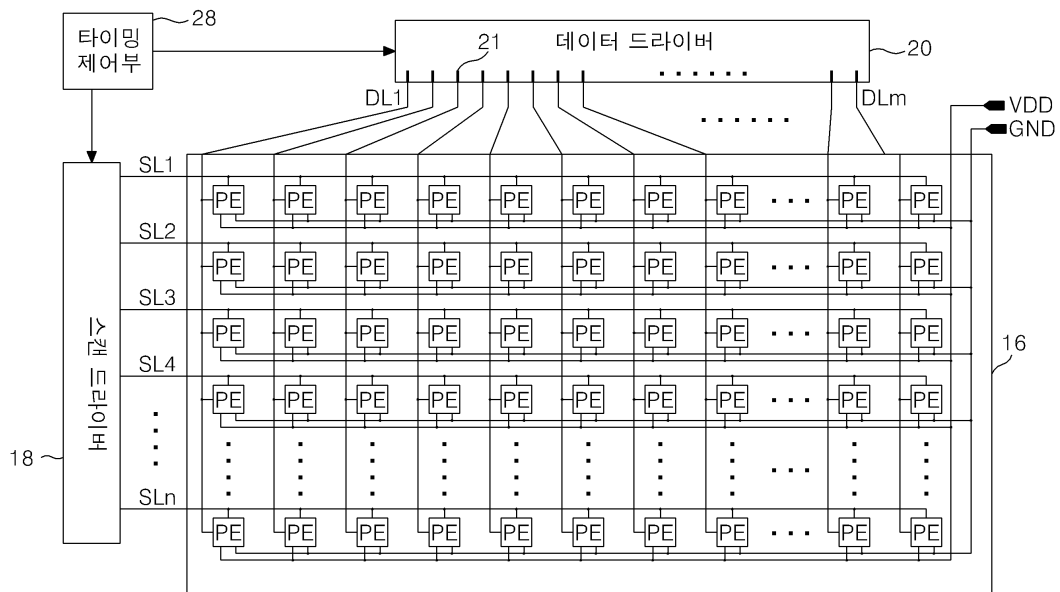
상기 펄스신호의 고전위 구간에서의 상기 구동 스위치 소자의 게이트-소스 단자간 방향과 상기 펄스신호의 저전위 구간에서의 상기 구동 스위치 소자의 게이트-소스단자 간의 방향이 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

도면

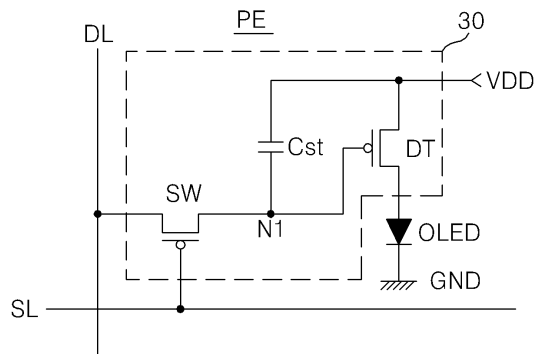
도면1



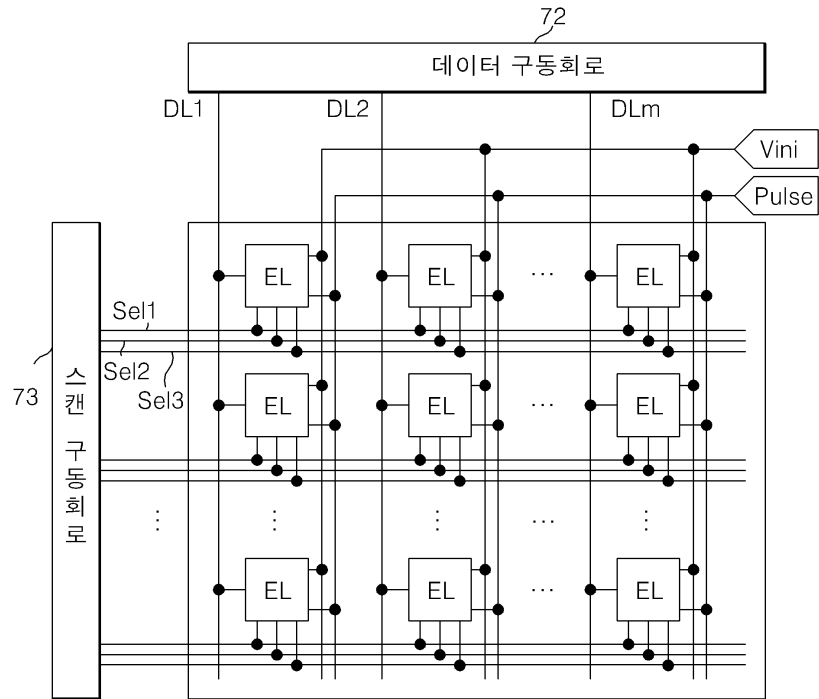
도면2



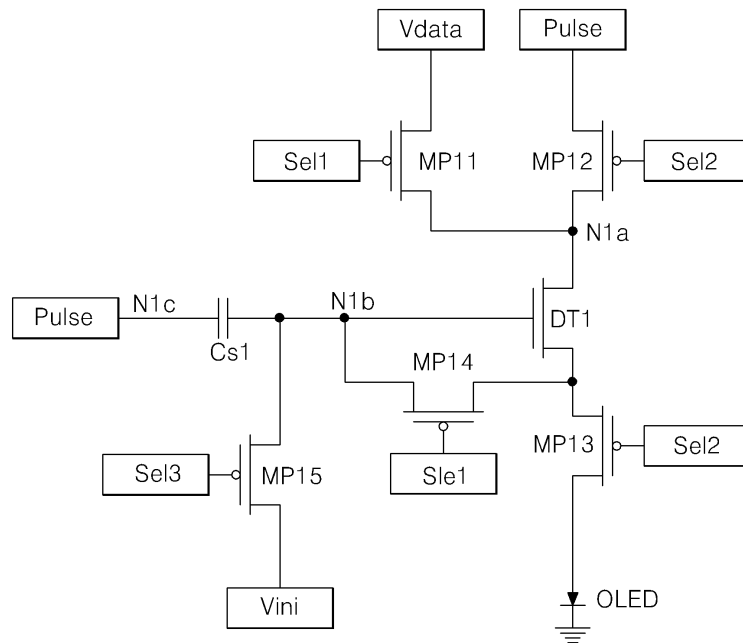
도면3



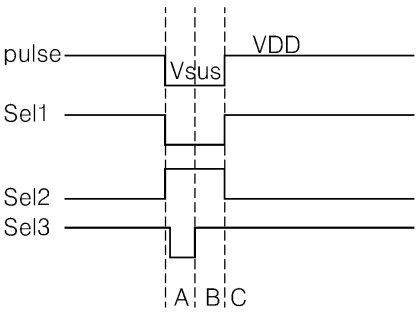
도면4



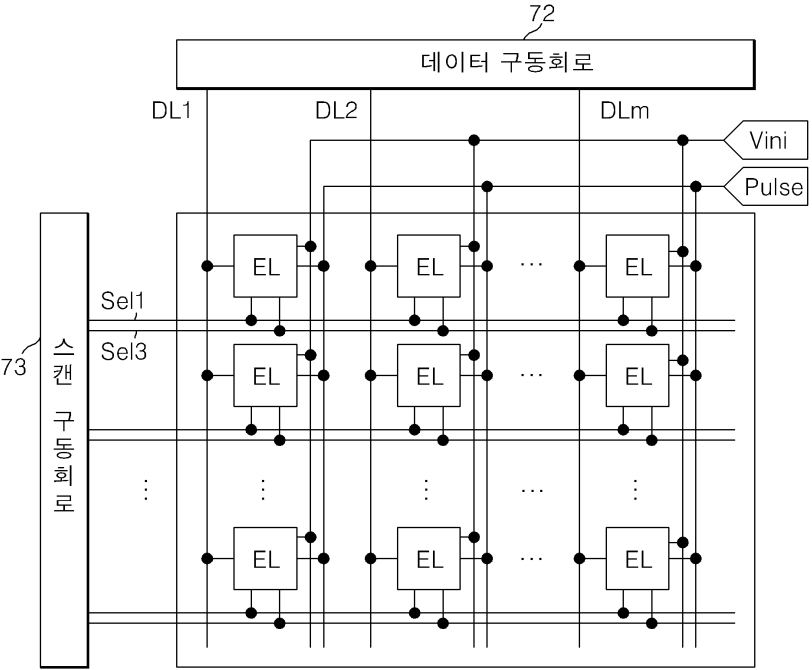
도면5



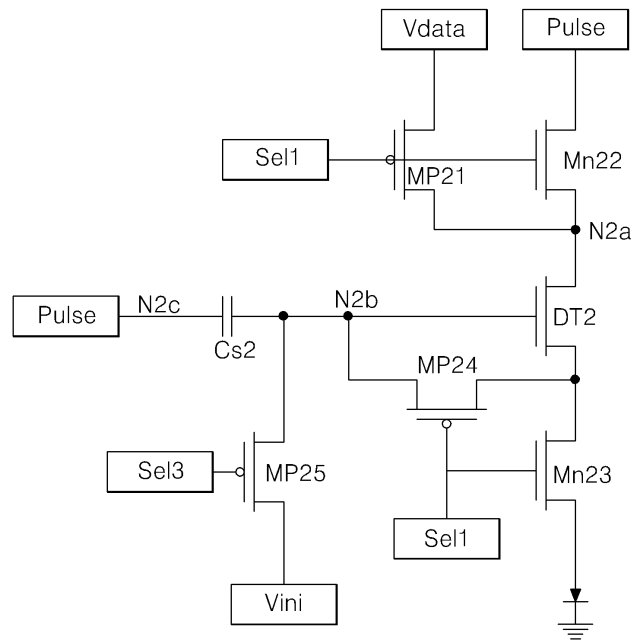
도면6



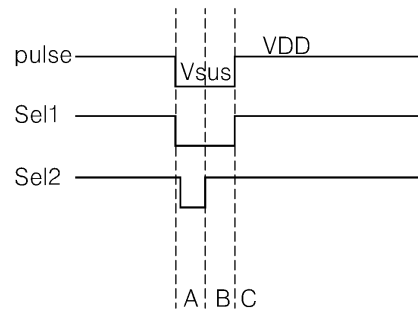
도면7



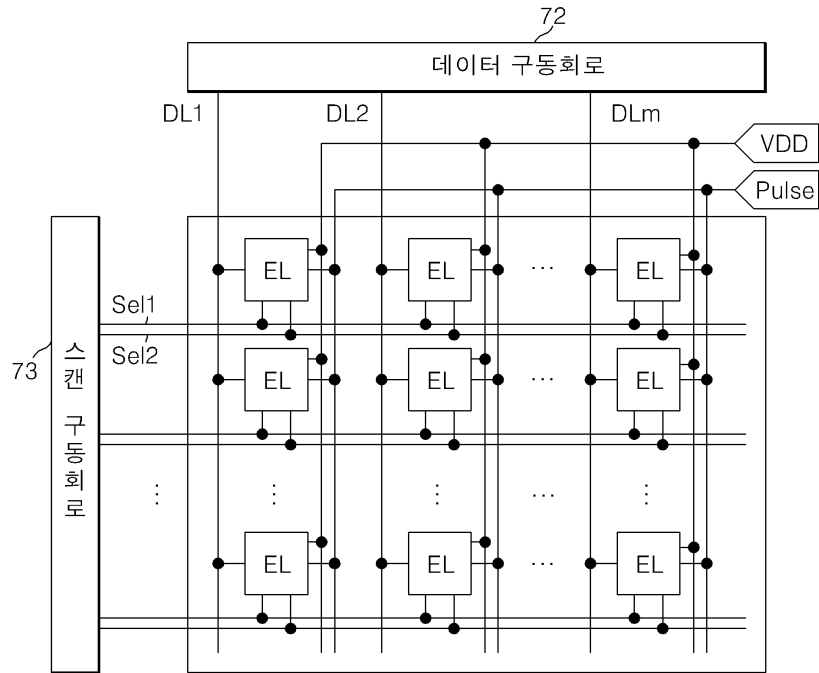
도면8



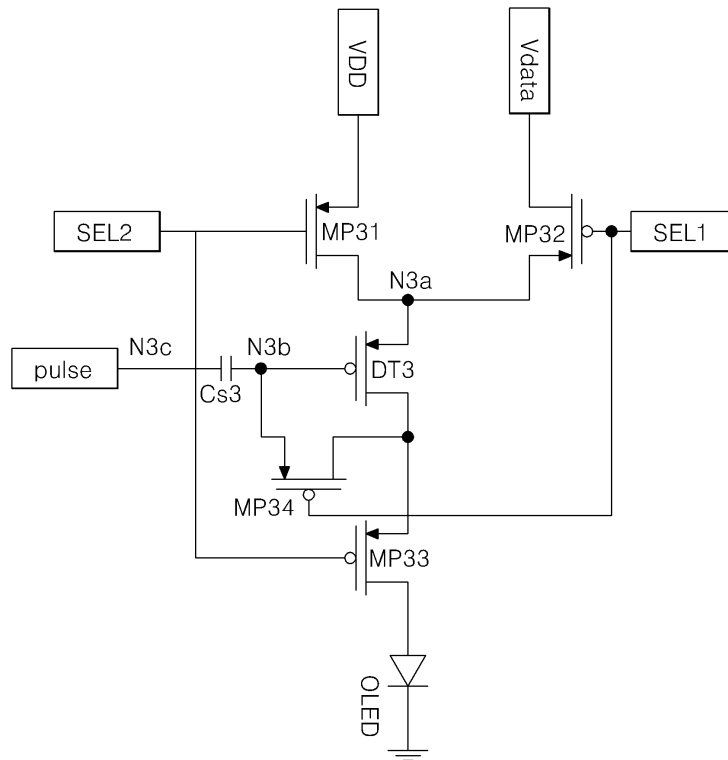
도면9



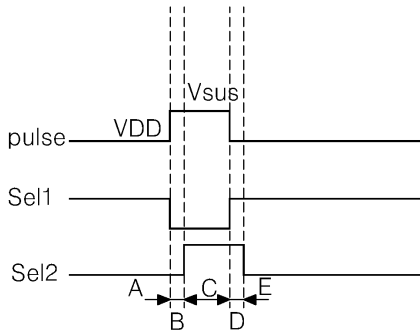
도면10



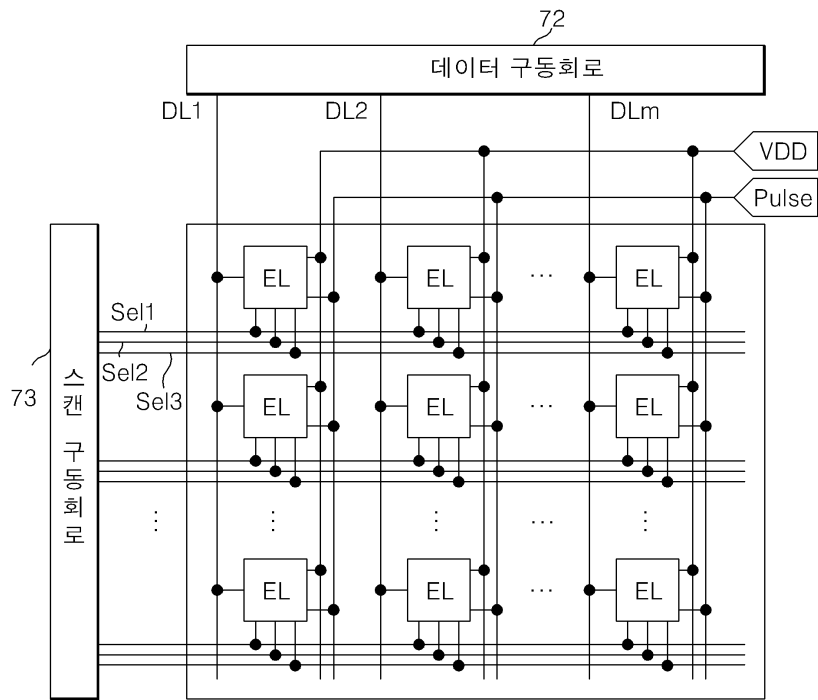
도면11



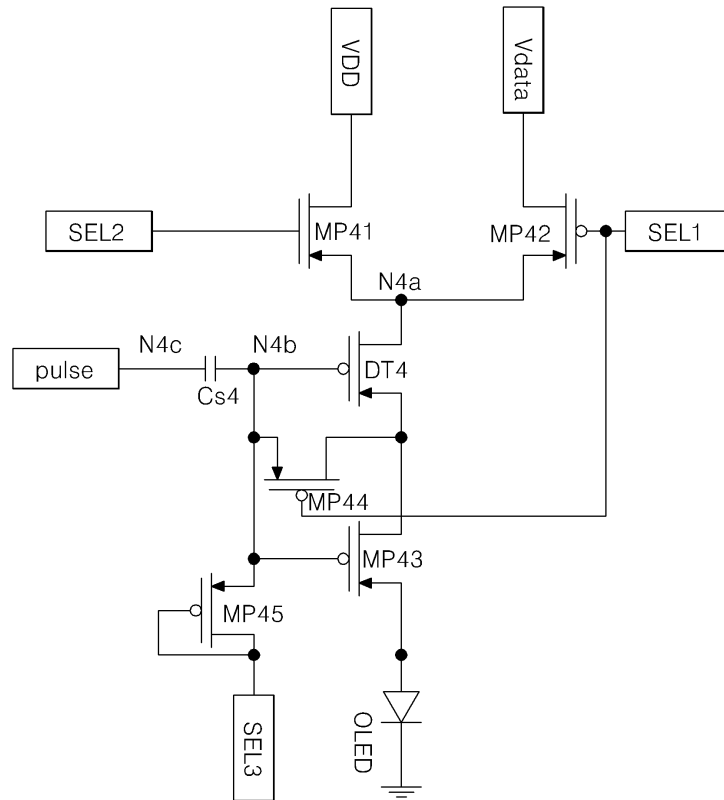
도면12



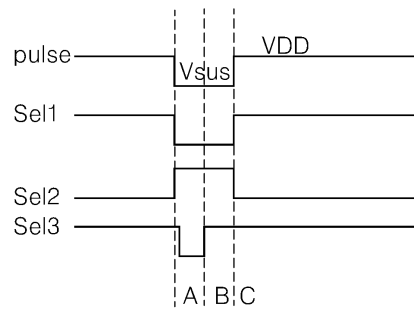
도면13



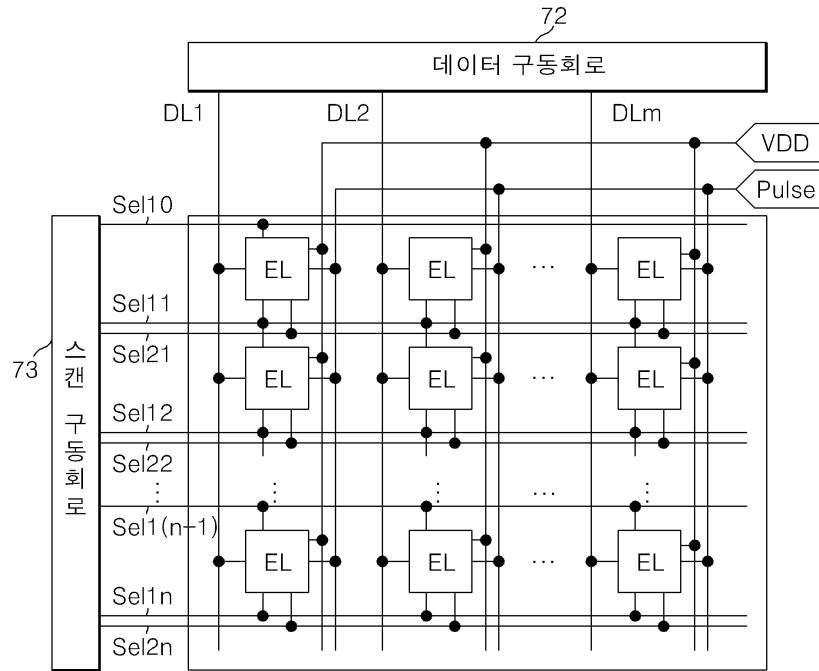
도면14



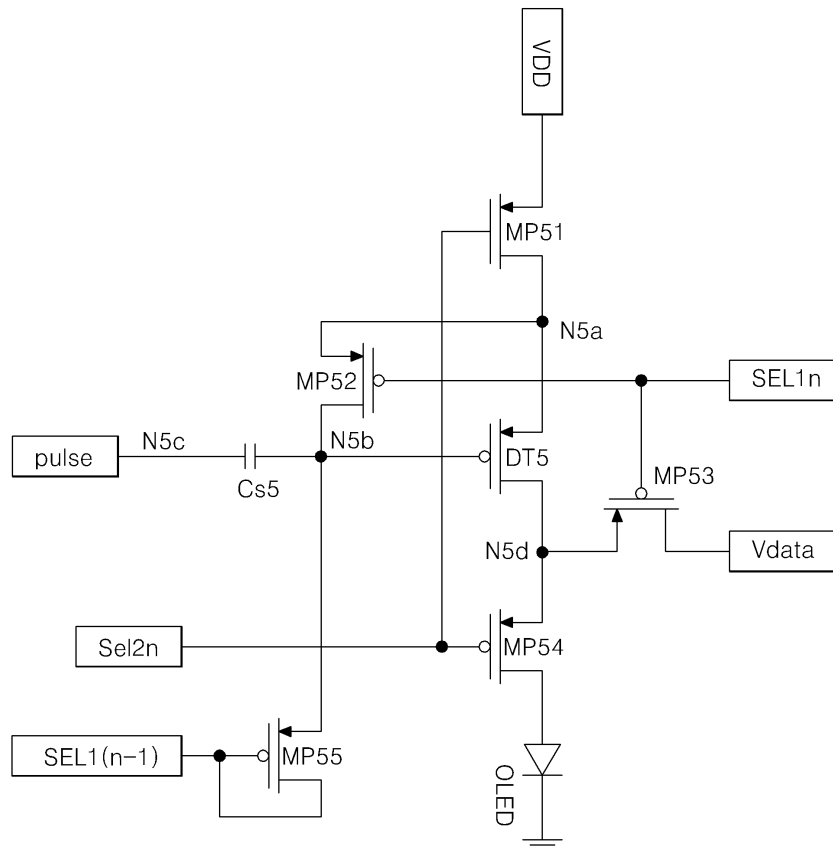
도면15



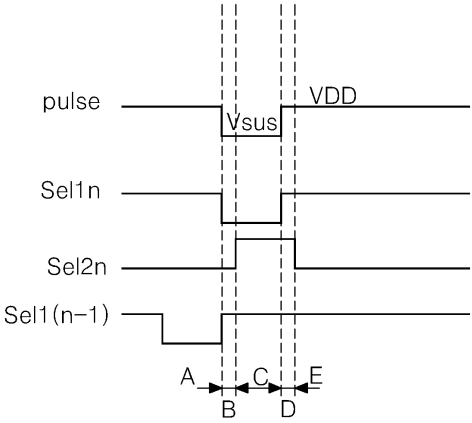
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置和驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060053774A	公开(公告)日	2006-05-22
申请号	KR1020040094217	申请日	2004-11-17
[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	HUH JIN 허진 KIM OHYUN 김오현 PARK YOUNGJU 박영주		
发明人	허진 김오현 박영주		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2320/02		
代理人(译)	KIM , YOUNG HO		
其他公开文献	KR100606415B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其驱动方法技术领域 根据本发明实施方案的有机发光二极管显示装置包括有机发光二极管;一种驱动开关元件,用于响应于通过栅极端子输入的控制电压,通过源极端子将脉冲信号输出到有机发光二极管;并且,电容器用于存储脉冲信号的栅极-源极端子电压和低-电位电压之间的差值,并将差值电压提供给栅极端子作为控制电压。

