

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁸
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0000929
(43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049921
(22) 출원일자 2004년06월30일

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

(72) 발명자 서인교
대구광역시 남구 대명4동 3035-6번지

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 일렉트로-루미네센스 표시장치

요약

본 발명은 데이터 집적회로의 출력채널 수를 감소시킴과 아울러 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 일렉트로-루미네센스 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치는 다수의 데이터 전극라인과 다수의 스캔 전극라인의 교차영역에 위치되는 화소들과, 1수평기간동안 각각의 출력채널로 i (i 는 자연수)개의 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버와, 상기 각각의 출력채널과 i 개의 데이터 전극라인에 접속되도록 설치되는 디멀티플렉서들과, 상기 스캔 전극라인으로 스캔펄스를 공급하기 위한 스캔 드라이버와, 상기 디멀티플렉서 각각으로 i 개의 선택신호를 공급하기 위한 타이밍 제어부를 구비하며, 상기 각각의 화소들은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나에 의하여 제어되는 적어도 하나 이상의 스위칭소자를 구비한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

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

도 2는 종래의 일렉트로-루미네센스 표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.

도 3은 도 2에 도시된 스캔 전극라인에 공급되는 스캔 펄스를 나타내는 파형도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 도면.

도 5는 도 4에 도시된 스캔 드라이버 및 타이밍 제어부로부터 공급되는 스캔펄스 및 선택신호를 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 도면

도 7a 및 도 7b는 도 6에 도시된 스캔 드라이버 및 타이밍 제어부로부터 공급되는 스캔펄스 및 선택신호를 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 도면

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2 : 음극 4 : 전자 주입층

6 : 전자 수송층 8 : 발광층

10 : 정공 수송층 12 : 정공 주입층

14 : 양극 16,130 : EL 표시패널

18,110 : 스캔 D-IC 20,100 : 데이터 D-IC

22,132,200 : 화소셀 28,120 : 타이밍 제어부

30,134,202 : 발광셀 구동회로 140 : 디멀티플렉서부

142 : 디멀티플렉서 144,145,146 : 선택신호라인

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로-루미네센스 표시장치에 관한 것으로, 특히 데이터 집적회로의 출력채널 수를 감소시킴과 아울러 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 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 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.

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(22)을 포함하는 EL 표시패널(16)과, 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)을 구동하기 위한 스캔 구동 집적회로(Scan Driver Integrated Circuit ; 이하 "스캔 D-IC"라 함)(18)와, 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 구동 집적회로(Data Driver Integrated Circuit ; 이하 "데이터 D-IC"라 함)(20)와, 데이터 D-IC(20) 및 스캔 D-IC(18) 각각의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어부(28)를 구비한다.

화소셀들(22) 각각은 공급 전압원(VDD)과, 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(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 전압원(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 구동 TFT(DT)와, 스캔 전극라인(SL)과 데이터 전극라인(DL)에 접속된 제 1 스위칭 TFT(T1)와, 제 1 스위칭 TFT(T1)와 구동 TFT(DT)에 접속된 제 2 스위칭 TFT(T2)와, 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2) 사이의 노드와 공급 전압원(VDD) 사이에 접속되고 구동 TFT(DT)와 전류미러(Current Mirror) 회로를 형성하여 전류를 전압으로 변환하는 변환 TFT(MT)와, 구동 TFT(DT)와 변환 TFT(MT) 각각의 게이트 단자와 공급 전압원(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 변환 TFT(MT)의 게이트 단자에 접속되고, 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 발광셀(OLED)에 접속된다. 변환 TFT(MT)의 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속되고, 드레인 단자는 제 1 스위칭 TFT(T1)의 드레인 단자와 제 2 스위칭 TFT(T2)의 소스 단자에 접속된다. 제 1 스위칭 TFT(T1)의 소스 단자는 데이터 전극라인(DL)에 접속되고 드레인 단자는 제 2 스위칭 TFT(T2)의 소스 단자에 접속된다. 제 2 스위칭 TFT(T2)의 드레인 단자는 구동 TFT(DT) 및 변환 TFT(MT) 각각의 게이트 단자 및 스토리지 커패시터(Cst)에 접속된다. 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2) 각각의 게이트 단자는 스캔 전극라인(SL)에 접속된다. 한편, 변환 TFT(MT)와 구동 TFT(DT)는 전류미러 회로를 형성하도록 인접되게 형성되기 때문에 동일한 특성을 가지는 것으로 가정할 경우 변환 TFT(MT)와 구동 TFT(DT)를 동일한 크기로 형성하면 변환 TFT(MT)와 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류의 양은 동일하게 된다.

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

스캔 D-IC(18)는 타이밍 제어부(28)로부터의 스캔 제어신호에 응답하여 스캔 펄스(SP)를 발생하고, 스캔 펄스(SP)를 도 3에 도시된 바와 같이 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)에 공급하여 스캔라인들(SL1 내지 SLn)을 순차적으로 구동한다.

데이터 D-IC(20)는 타이밍 제어부(28)로부터의 데이터 제어신호에 따라 수평기간(1H)마다 데이터 신호에 응답하는 전류레벨 또는 펄스 폭을 갖는 전류신호를 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이때, 데이터 D-IC(20)는 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)과 1대1 매칭(Matching)되는 DLm개의 출력채널들(21)을 가지게 된다.

이러한, EL 표시장치는 입력 데이터에 비례하는 전류레벨 또는 펄스 폭을 가지는 전류신호를 화소셀들(22)에 공급하게 된다. 그리고, 화소셀들(22) 각각은 데이터 전극라인(DL)으로부터 공급되는 전류의 양에 비례하여 발광하게 된다.

이와 같은, 종래의 EL 표시장치는 로우(Low) 방향으로 스캔 D-IC(18)가 EL 표시패널(16)에 일체화되고, 컬럼(Column) 방향으로 데이터 D-IC(20)와 데이터 전극라인(DL1 내지 DLm)이 1대1 매칭된다. 이러한, 종래의 EL 표시장치는 데이터 D-IC(20)와 데이터 전극라인(DL1 내지 DLm)이 1대1 매칭되어 있기 때문에 각각의 데이터 전극라인(DL1 내지 DLm) 수에 해당되는 데이터 D-IC(20)의 출력채널(21) 수를 필요로 하게 된다. 이로 인하여, 종래의 EL 표시장치에서는 데이터 D-IC(20)의 가격이 증가하게 된다. 나아가, 종래의 EL 표시장치에서는 데이터 D-IC(20)의 출력채널(21) 수에 따라 데이터 D-IC(20)의 크기가 증가됨에 따라 EL 표시패널(16)의 크기가 증가하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 데이터 집적회로의 출력채널 수를 감소시킴과 아울러 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 일렉트로-루미네센스 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치는 다수의 데이터 전극라인과 다수의 스캔 전극라인의 교차영역에 위치되는 화소들과, 1수평기간동안 각각의 출력채널로 i (i 는 자연수)개의 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버와, 상기 각각의 출력채널과 i 개의 데이터 전극라인에 접속되도록 설치되는 디멀티플렉서들과, 상기 스캔 전극라인으로 스캔펄스를 공급하기 위한 스캔 드라이버와, 상기 디멀티플렉서 각각으로 i 개의 선택신호를 공급하기 위한 타이밍 제어부를 구비하며, 상기 각각의 화소들은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나에 의하여 제어되는 적어도 하나 이상의 스위칭소자를 구비한다.

상기 디멀티플렉서 각각은 상기 i 개의 선택신호에 의하여 순차적으로 턴-온되는 i 개의 선택 스위칭소자를 구비한다.

상기 i 개의 선택신호는 상기 1수평기간동안 순차적으로 공급된다.

k (k 는 자연수)번째 데이터라인과 접속된 화소들에 포함된 상기 스위칭소자는 상기 k 번째 데이터라인과 접속된 상기 선택 스위칭소자와 동일한 선택신호에 의하여 제어된다.

상기 화소들 각각은 공급 전압원과 기저전압원 사이에 접속된 발광셀과, 상기 공급 전압원과 상기 발광셀 사이에 접속된 구동 스위칭소자와, 상기 데이터 전극라인과 상기 스위칭소자에 접속된 제 1 스위칭소자와, 상기 공급 전압원과 상기 제 1 스위칭소자에 접속됨과 아울러 상기 구동 스위칭소자와 미리회로를 형성하는 변환 스위칭소자와, 상기 구동 스위칭소자와 상기 변환 스위칭소자의 사이의 노드와 상기 제 1 스위칭소자에 접속되는 제 2 스위칭소자와, 상기 구동 스위치와 상기 변환 스위치 사이의 노드와 상기 공급 전압원 사이에 접속되는 커패시터를 구비한다.

상기 스위칭소자의 소스전극은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나를 공급받음과 아울러 드레인전극은 상기 제 1 스위칭소자의 드레인전극 및 상기 제 2 스위칭소자의 소스전극에 접속되고, 게이트전극은 상기 스캔 전극라인에 접속된다.

상기 스위칭소자의 소스전극은 상기 스캔 전극라인에 접속됨과 아울러 드레인전극은 상기 제 1 및 제 2 스위칭소자의 게이트전극에 접속되고, 게이트전극은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나를 공급받는다.

상기 스위칭소자는 상기 데이터 전극라인과 상기 제 1 스위칭소자의 사이에 접속되는 제 3 스위칭소자와, 상기 제 1 스위칭소자와 상기 제 2 스위칭소자의 사이에 접속되는 제 4 스위칭소자를 구비한다.

상기 제 3 스위칭소자 및 제 4 스위칭소자의 게이트전극은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나를 공급받는다.

상기 제 1 스위칭소자 및 제 4 스위칭소자의 게이트전극은 상기 스캔 전극라인에 접속된다.

상기 스캔펄스는 1수평기간 중 i 번의 구간동안 턴온전위를 유지하고, $i-1$ 번의 구간동안 턴오프전위를 유지한다.

상기 i 개의 선택신호 각각은 상기 턴온전위 및 턴오프전위동안 일부구간 중첩되게 공급된다.

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

이하, 도 4 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시 예에 의한 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 의한 EL 표시장치는 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)과 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)의 교차영역에 위치되는 화소셀들(132)을 포함하는 EL 표시패널(130)과, 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)을 구동하기 위한 스캔 D-IC(110)와, 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 D-IC(100)와, 데이터 D-IC(100)의 출력채널 각각을 i (i 는 2이상의 자연수)개의 데이터 전극라인들(DL)에 선택적으로 접속하기 위한 디멀티플렉서부(140)와, 데이터 D-IC(100) 및 스캔 D-IC(110) 각각의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 디멀티플렉서부(140)로 선택신호들(CLK1 내지 CLK3)을 공급하기 위한 타이밍 제어부(120)를 구비한다.

디멀티플렉서부(140)는 데이터 D-IC(100)의 출력채널 각각에 접속되는 다수의 디멀티플렉서(142)를 구비한다. 각각의 디멀티플렉서(142)는 1수평기간마다 출력채널로 공급되는 i 개의 데이터신호를 i 개의 데이터 전극라인들(DL)로 공급한다.

이를 위하여, 디멀티플렉서(142)는 i 개의 스위칭소자(M1 내지 M3)를 구비한다. 이후, 설명의 편의성을 위하여 i 를 3이라 가정하기로 한다. 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 1 스위칭소자(M1)는 제 1 선택신호라인(144)으로부터 공급되는 제 1 선택신호(CLK1)에 의하여 턴-온된다. 제 1 스위칭소자(M1)가 턴-온되면 j (j 는 1, 4, 7, ...)번째 데이터라인들(DL $_j$)로 데이터신호가 공급된다.

디멀티플렉서(142)에 포함된 제 2 스위칭소자(M2)는 제 2 선택신호라인(145)으로부터 공급되는 제 2 선택신호(CLK2)에 의하여 턴-온된다. 제 2 스위칭소자(M2)가 턴-온되면 $j+1$ 번째 데이터라인들(DL $_{j+1}$)로 데이터신호가 공급된다. 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 3 스위칭소자(M3)는 제 3 선택신호라인(146)으로부터 공급되는 제 3 선택신호(CLK3)에 의하여 턴-온된다. 제 3 스위칭소자(M3)가 턴-온되면 $j+2$ 번째 데이터라인들(DL $_{j+2}$)로 데이터신호가 공급된다.

스캔 D-IC(110)는 타이밍 제어부(120)로부터의 스캔 제어신호에 응답하여 도 5와 같은 스캔펄스(SP)를 생성하고, 생성된 스캔펄스(SP)를 스캔 전극라인들(SL1 내지 SL $_n$)로 순차적으로 공급한다. 이와 같은 스캔 D-IC(110)는 EL 표시패널(130)의 내부에 일체로 형성되거나, EL 표시패널(130)의 TCP(Tape Carrier Package) 및 COG(Chip On Glass)의 형태로 EL 표시패널(130)에 접속된다. 이러한, 스캔 D-IC(110)는 그 내부에 폴리실리콘(Polysilicon)을 이용한 게이트 드라이버를 내장하게 됨으로 게이트 드라이버의 출력을 사용할 수 있다.

데이터 D-IC(100)는 타이밍 제어부(120)로부터의 데이터 제어신호에 응답하여 스캔펄스(SP)가 공급되는 수평기간(1H)마다 데이터신호(전류레벨 또는 소정의 펄스폭을 갖는 전류신호)를 데이터 전극라인들(DL1 내지 DL $_m$)에 공급한다. 여기서, 데이터 D-IC(100)는 1수평기간 동안 각각의 출력채널로 i 개의 데이터신호를 공급한다. 즉, 본 발명에서는 데이터 D-IC(100)가 1수평기간마다 각각의 출력채널로 i 개의 데이터신호를 공급하기 때문에 종래에 비하여 출력채널의 수를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 1수평기간마다 3개의 데이터신호가 각각의 출력채널로 공급된다면 데이터 D-IC(100)에 포함되는 출력채널의 수는 종래에 비하여 1/3배 감소된다.

한편, 데이터 D-IC(100)는 1수평기간의 제 1 구간(P1) 동안 각각의 출력 채널로 j 번째 데이터라인들(DL $_j$)로 공급될 데이터신호를 공급하고, 제 2 구간(P2) 동안 각각의 출력 채널로 $j+1$ 번째 데이터라인들(DL $_{j+1}$)로 공급될 데이터신호를 공급한다. 그리고, 데이터 D-IC(100)는 제 3 구간(P3) 동안 각각의 출력 채널로 $j+2$ 번째 데이터라인들(DL $_{j+2}$)로 공급될 데이터신호를 공급한다.

타이밍 제어부(120)는 외부 시스템(예를 들면, 그래픽 카드)으로부터 공급되는 동기신호들을 이용하여 데이터 D-IC(100)를 제어하기 위한 데이터 제어신호 및 스캔 D-IC(110)를 제어하기 위한 스캔 제어신호를 생성한다. 또한, 타이밍 제어부(120)는 i 개의 선택신호라인(144, 145, 146)들로 디멀티플렉서(142)를 제어하기 위한 선택신호(CLK1 내지 CLK3)를 공급한다. 여기서, i 개의 선택신호(CLK1 내지 CLK3)들은 도 5와 같이 스캔 펄스(SP)가 공급되는 1수평기간마다 순차적으로 공급된다.

즉, 타이밍 제어부(120)는 1수평기간(1H)의 제 1 구간(P1) 동안 제1선택신호라인(144)으로 제 1 선택신호(CLK1)를 공급하고, 1수평기간(1H)의 제 2 구간(P2) 동안 제 2 선택신호라인(145)으로 제 2 선택신호(CLK2)를 공급한다. 그리고, 타이밍 제어부(120)는 1수평기간(1H)의 제 3 구간(P3) 동안 제 3 선택신호라인(146)으로 제 3 선택신호(CLK3)를 공급한다.

화소셀들(132) 각각은 공급 전압원(VDD)과, 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(GND) 사이에 접속된 발광셀(OLED)과, 데이터 전극라인(DL)과 스캔 전극라인(SL) 각각으로부터 공급되는 구동신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(134)를 구비한다.

발광셀 구동회로(134)는 공급 전압원(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 구동 TFT(DT)와, 구동 TFT(DT)와 전류미러(Current Mirror) 회로를 형성하도록 접속되는 변환 TFT(MT)와, 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 스토리지 커패시터(Cst)와, 스캔 전극라인(SL)과 i 개의 선택신호라인(144) 중 어느 하나와 접속되는 제 3 스위칭 TFT(T3)와, 제 3 스위칭 TFT(T3)와 데이터 전극라인(DL) 사이에 접속된 제 1 스위칭 TFT(T1)와, 제 1 스위칭 TFT(T1)와 구동 TFT(DT) 사이에 접속된 제 2 스위칭 TFT(T2)를 구비한다.

구동 TFT(DT)의 게이트단자는 변환 TFT(MT)의 게이트단자에 접속됨과 아울러 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속되고, 드레인단자는 발광셀(OLED)에 접속된다. 이와 같은 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압값에 대응하는 전류를 발광셀(OLED)로 공급한다.

변환 TFT(MT)의 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 제 1 스위칭 TFT(T1)의 드레인 단자와 제 2 스위칭 TFT(T2)의 소스 단자에 접속된다. 이와 같은 변환 TFT(MT)는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)에 턴-온될 때 데이터신호에 대응되는 전류를 데이터 전극라인(DL)으로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 전류에 대응되는 전압이 충전된다.

제 1 스위칭 TFT(T1)의 소스 단자는 데이터 전극라인(DL)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 제 2 스위칭 TFT(T2)의 소스 단자에 접속되고, 게이트 단자는 제 3 스위칭 TFT(T3)의 드레인 단자에 접속된다. 제 2 스위칭 TFT(T2)의 드레인단자는 구동 TFT(DT) 및 변환 TFT(MT)의 게이트단자 및 스토리지 커패시터(Cst)에 접속된다. 제 2 스위칭 TFT(T2)의 게이트 단자는 제 3 스위칭 TFT(T3)의 드레인 단자에 접속된다. 이와 같은 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)는 제 3 스위칭 TFT(T3)를 경유하여 선택신호(CLK1 내지 CLK3 중 어느 하나)가 공급될 때 턴-온되어 데이터 전극라인(DL)과 스토리지 커패시터(Cst)를 접속시킨다.

제 3 스위칭 TFT(T3)의 게이트 단자는 스캔 전극라인(SL)과 접속됨과 아울러 드레인단자는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)의 게이트단자에 접속되고, 소스 단자는 i개의 선택신호라인(144,145,146) 중 어느 하나에 접속된다. 여기서, j번째 데이터라인(DLj)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)는 제 1 선택신호라인(144)으로부터 공급되는 제 1 선택신호(CLK1)를 공급받는다.

j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)는 제 2 선택신호라인(145)으로부터 공급되는 제 2 선택신호(CLK2)를 공급받는다. j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)는 제 3 선택신호라인(146)으로부터 공급되는 제 3 선택신호(CLK3)를 공급받는다.

이와 같은, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 EL 표시장치의 동작과정을 도 5를 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 먼저, 스캔 D-IC(110)로부터 k(k는 자연수)번째 스캔 전극라인(SLk)으로 공급되는 스캔펄스(SP)에 의하여 k번째 스캔 전극라인(SLk)과 접속된 제 3 스위칭 TFT들(T3)이 턴-온된다.

타이밍 제어부(120)는 제 1 구간(P1) 동안 제 1 선택신호(CLK1)를 제 1 선택 신호라인(144)으로 공급한다. 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택 신호라인(144)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 1 스위칭소자(M1)가 턴온된다. 그리고, 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택 신호라인(144)으로 공급되면 제 3 스위칭 TFT(T3)를 경유하여 제 1 선택신호(CLK1)가 j번째 데이터라인(DLj)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)의 게이트단자로 공급되어 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)가 턴-온된다.

그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 공급된 데이터신호가 제 1 스위칭소자(M1)를 경유하여 j번째 데이터라인(DLj)으로 공급된다. 이때, 공급 전압원(VDD)으로부터 변환 TFT(MT), 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)를 경유하여 데이터신호에 대응되는 전류가 j번째 데이터라인(DLj)으로 공급되고, 이 전류에 의하여 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 1 구간(P1)동안 제 2 및 제 3 스위칭소자(M2, M3)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터신호는 j+1번째 데이터라인(DLj+1) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 공급되지 않는다. 아울러, j+1번째 데이터라인(DLj+1) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제3스위칭 TFT(T3)의 소스단자로도 선택신호(CLK2, CLK3)가 공급되지 않기 때문에 j+1번째 데이터라인(DLj+1) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)는 턴-오프 상태를 유지한다.

제 2 구간(P2) 동안 제 2 선택신호(CLK2)에 의하여 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 2 스위칭소자(M2)가 턴-온된다. 그리고, 제 2 선택신호(CLK2)에 의하여 j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)들이 턴-온된다. 그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 공급된 데이터신호가 제 2 스위칭소자(M2)를 경유하여 j+1번째 데이터라인(DLj+1)으로 공급된다. j+1번째 데이터라인(DLj+1)으로 데이터신호가 공급되면 스토리지 커패시

터(Cst)에는 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트 단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 2 구간(P2)동안 제 1 및 제 3 스위칭소자(M1, M3)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터신호는 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 공급되지 않는다. 아울러, j번째 데이터라인(DLj) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제3스위칭 TFT(T3)의 소스단자라도 선택신호(CLK1, CLK3)가 공급되지 않기 때문에 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)는 턴-오프 상태를 유지한다. 특히, 제 1 구간(P1) 동안 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된 j번째 데이터라인(DLj)과 접속된 스토리지 커패시터(Cst)의 전압은 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)가 턴-오프상태로 전환되기 때문에 외부로 방전되지 않고 제 1 구간(P1)에 충전된 전압을 유지한다.

제 3 구간(P3) 동안 제 3 선택신호(CLK3)에 의하여 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 3 스위칭소자(M3)가 턴-온된다. 그리고, 제 3 선택신호(CLK3)에 의하여 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)들이 턴-온된다. 그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 공급된 데이터신호가 제 3 스위칭소자(M3)를 경유하여 j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 공급된다. j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 데이터신호가 공급되면 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트 단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 3 구간(P3)동안 제 1 및 제 2 스위칭소자(M1, M2)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터신호는 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+1번째 데이터라인(DLj+1)으로 공급되지 않는다. 아울러, j번째 데이터라인(DLj) 및 j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 스위칭 TFT(T3)의 소스단자라도 선택신호(CLK1, CLK2)가 공급되지 않기 때문에 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)는 턴-오프 상태를 유지한다. 따라서, 제 1 구간(P1) 및 제 2 구간(P2) 동안 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+1번째 데이터라인(DLj)과 접속된 스토리지 커패시터(Cst)의 전압은 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)가 턴-오프상태로 전환되기 때문에 외부로 방전되지 않고 제 1 구간(P1) 또는 제 2 구간(P2)에 충전된 전압을 유지한다.

즉, 이와 같은 본 발명의 실시 예에서는 디멀티플렉서부(140)를 이용하여 하나의 출력채널을 이용하여 i개의 데이터라인(DL)을 구동하기 때문에, 즉 출력채널과 데이터 전극라인(DL1 내지 DLm)이 1 대 i로 매치되기 때문에 데이터 D-IC(100)의 출력채널의 수를 감소시킬 수 있다. 이와 같이, 데이터 D-IC(100)의 출력채널 수가 감소되면 D-IC(100)의 제조비용을 저감함과 아울러 EL 표시패널(130)의 크기를 증가시키지 않아도 된다.

그리고, 본 발명에서 각각의 화소(132)에는 선택신호(CLK1 내지 CLK3)에 의하여 구동되는 제 3 스위칭 TFT(T3)들이 포함된다. 이와 같은 제 3 스위칭 TFT(T3)들은 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방전되는 것을 방지하여 EL 표시패널(130)에서 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 의한 일렉트로-루미네센스 표시장치를 나타내는 도면이다. 도 6에서는 제 3 스위칭 TFT(T3)를 제외한 나머지 구성은 도 4에 도시된 본 발명의 제 1 실시예와 동일하다. 따라서, 도 6을 설명할 때 도 4와 동일한 구성은 동일은 도면부호를 할당함과 아울러 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 의한 EL 표시장치는 화소셀들(132)을 포함하는 EL 표시패널(130)과, 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)을 구동하기 위한 스캔 D-IC(110)와, 데이터 전극라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 D-IC(100)와, 데이터 D-IC(100)의 출력채널 각각을 i개의 데이터 전극라인들(DL)에 선택적으로 접속하기 위한 디멀티플렉서부(140)와, 데이터 D-IC(100) 및 스캔 D-IC(110) 각각의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 디멀티플렉서부(140)로 선택신호들(CLK1 내지 CLK3)을 공급하기 위한 타이밍 제어부(120)를 구비한다.

디멀티플렉서부(140)는 데이터 D-IC(100)의 출력채널 각각에 접속되는 다수의 디멀티플렉서(142)를 구비한다. 각각의 디멀티플렉서(142)는 1수평기간마다 출력채널로 공급되는 i개의 데이터신호를 i개의 데이터 전극라인들(DL)로 공급한다.

스캔 D-IC(110)는 타이밍 제어부(120)로부터의 스캔 제어신호에 응답하여 도 7a와 같은 스캔펄스(SP)를 생성하고, 생성된 스캔펄스(SP)를 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)로 순차적으로 공급한다. 이와 같은 스캔 D-IC(110)는 EL 표시패널

(130)의 내부에 일체로 형성되거나, EL 표시패널(130)의 TCP(Tape Carrier Package) 및 COG(Chip On Glass)의 형태로 EL 표시패널(130)에 접속된다. 이러한, 스캔 D-IC(110)는 그 내부에 폴리실리콘(Polysilicon)을 이용한 게이트 드라이버를 내장하게 됨으로 게이트 드라이버의 출력을 사용할 수 있다.

스캔 D-IC(110)에서 공급되는 파형을 상세히 설명하면, 스캔 D-IC(110)는 도 7a 및 도 7b와 같이 1수평기간(1H)마다 스캔펄스(SP) 스캔 전극라인들(SL1 내지 SLn)로 순차적으로 공급한다. 여기서, 각각의 스캔펄스(SP)는 턴온전위를 가지는 제 4 구간(P4), 제 5구간(P5) 및 제 6구간(P6)으로 나뉘어 공급된다. 그리고, 각각의 구간들(P4 내지 P6)의 사이에는 각각의 구간(P4 내지 P6)보다 짧은 시간 동안 턴오프전위의 전압이 공급된다. 스캔펄스(SP)의 각각의 구간들(P4 내지 P6)들의 사이에 턴오프 전위가 공급되는 상세한 이유는 후술하기로 한다. 한편, 스캔 D-IC(110)로부터는 도 5와 같은 스캔펄스(SP)가 공급될 수도 있다.

데이터 D-IC(100)는 타이밍 제어부(120)로부터의 데이터 제어신호에 응답하여 스캔펄스(SP)가 공급되는 수평기간(1H)마다 i개의 데이터신호를 각각의 디멀티플렉서(142)로 순차적으로 공급한다. 여기서, 데이터 D-IC(100)는 1수평기간의 제 4 구간(P4) 동안 각각의 출력 채널로 j번째 데이터라인들(DLj)로 공급될 데이터신호를 공급하고, 제 5구간(P5) 동안 각각의 출력 채널로 j+1번째 데이터라인들(DLj+1)로 공급될 데이터신호를 공급한다. 그리고, 데이터 D-IC(100)는 제 6구간(P6) 동안 각각의 출력 채널로 j+2번째 데이터라인들(DLj+2)로 공급될 데이터신호를 공급한다.

타이밍 제어부(120)는 데이터 D-IC(100)를 제어하기 위한 데이터 제어신호 및 스캔 D-IC(110)를 제어하기 위한 스캔 제어신호를 생성한다. 또한, 타이밍 제어부(120)는 i개의 선택신호라인(144,145,146)들로 디멀티플렉서(142)를 제어하기 위한 선택신호(CLK1 내지 CLK3)를 공급한다. 여기서, i개의 선택신호(CLK1 내지 CLK3)들은 도 7a 및 도 7b와 같이 스캔 펄스(SP)가 공급되는 1수평기간마다 순차적으로 공급된다. 여기서, 제 1 선택신호(CLK1)은 제 4 구간(P4)과 제 5구간(P5)의 사이에 위치되는 턴오프전위 및 제 4 구간(P4)과 일부 중첩되게 공급된다. 제 2 선택신호(CLK2)는 제 5구간(P5)과 제 6구간(P6)의 사이에 위치되는 턴오프전위 및 제 5구간(P5)과 일부 중첩되게 공급된다. 제 3 선택신호(CLK3)는 제 6구간(P6)과 제 6구간 이후의 턴오프전위와 일부 중첩되게 공급된다.

화소셀들(132) 각각은 공급 전압원(VDD)과, 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(GND) 사이에 접속된 발광셀(OLED)과, 데이터 전극라인(DL)과 스캔 전극라인(SL) 각각으로부터 공급되는 구동신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(134)를 구비한다.

발광셀 구동회로(134)는 공급 전압원(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 구동 TFT(DT)와, 구동 TFT(DT)와 전류미러(Current Mirror) 회로를 형성하도록 접속되는 변환 TFT(MT)와, 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 스토리지 커패시터(Cst)와, 스캔 전극라인(SL)과 i개의 선택신호라인(144) 중 어느 하나와 접속되는 제 3 스위칭 TFT(T3)와, 제 3 스위칭 TFT(T3)와 데이터 전극라인(DL) 사이에 접속된 제 1 스위칭 TFT(T1)와, 제 1 스위칭 TFT(T1)와 구동 TFT(DT) 사이에 접속된 제 2 스위칭 TFT(T2)를 구비한다.

제 3 스위칭 TFT(T3)의 드레인단자는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)의 게이트단자에 접속되고, 소스 단자는 스캔 전극라인(SL)과 접속된다. 그리고, 제 3 스위칭 TFT(T3)의 게이트단자는 i개의 선택신호라인(144,145,146) 중 어느 하나에 접속된다. 여기서, j번째 데이터라인(DLj)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)는 제 1 선택신호라인(144)으로부터 공급되는 제 1 선택신호(CLK1)에 의하여 턴-온된다. j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)는 제 2 선택신호라인(145)으로부터 공급되는 제 2 선택신호(CLK2)에 의하여 턴-온된다. j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)는 제 3 선택신호라인(146)으로부터 공급되는 제 3 선택신호(CLK3)에 의하여 턴-온된다.

이와 같은, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 EL 표시장치의 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 스캔 D-IC(110)로부터 k(k는 자연수)번째 스캔 전극라인(SLk)으로 스캔펄스(SP)가 공급된다.

여기서, 제 4 구간(P4) 동안 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택신호라인(144)으로 공급된다. 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택신호라인(CLK1)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 1 스위칭소자(M1)가 턴온된다. 그리고, 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택신호라인(144)으로 공급되면 j번째 데이터라인(DLj)과 접속된 화소들(132)에 포함되는 제 3 스위칭 TFT(T3)가 턴-온된다. 제 3 스위칭 TFT(T3)가 턴온되면 제 4 구간(P4)동안 공급되는 스캔펄스(SP)에 의하여 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)가 턴-온된다. 그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 제 1 스위칭소자(M1)를 경유하여 j번째 데이터라인(DLj)으로 공급된 데이터신호에 대응하여 스토리지 커패시터(Cst)의 소정의 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 1 선택 신호(CLK1)가 턴-오프될 때 스캔펄스(SP)가 계속 턴온전위를 유지하기 되면 제 4 구간(P4) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방출될 염려가 있다. 이를 방지하기 위하여 제 1 선택신호(CLK1)는 제 4 구간(P4)과 제 5구간(P5) 사이의 기간, 즉 스캔 전극라인(SL)에 턴-오프 전위가 공급될 때 턴오프전위로 전환된다. 그리고, 제 4 구간(P4)동안 제 2 및 제 3 스위칭소자(M2, M3)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터 신호는 j+1번째 데이터라인(DLj+1) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 공급되지 않는다. 아울러, j+1번째 데이터라인(DLj+1) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제3스위칭 TFT(T3)도 턴-오프 상태를 유지한다.

제 5구간(P4) 동안 제 2 선택신호(CLK2)가 제 2 선택 신호라인(145)으로 공급된다. 제 2 선택신호(CLK2)가 제 2 선택 신호라인(145)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 2 스위칭소자(M2)가 턴온된다. 그리고, 제 2 선택신호(CLK2)가 제 2 선택 신호라인(145)으로 공급되면 j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 스위칭 TFT(T3)가 턴-온된다. 제 3 스위칭 TFT(T3)가 턴온되면 제 5구간(P5)동안 공급되는 스캔펄스(SP)에 의하여 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)가 턴-온된다. 그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 제 2 스위칭소자(M2)를 경유하여 j+1번째 데이터라인(DLj+1)으로 공급된 데이터신호에 대응하여 스토리지 커패시터(Cst)의 소정의 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 2 선택 신호(CLK2)가 턴-오프될 때 스캔펄스(SP)가 계속 턴온전위를 유지하기 되면 제 5구간(P5) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방출될 염려가 있다. 이를 방지하기 위하여 제 2 선택신호(CLK2)는 제 5구간(P5)과 제 6구간(P6) 사이의 기간, 즉 스캔 전극라인(SL)에 턴-오프 전위가 공급될 때 턴오프전위로 전환된다. 그리고, 제 5구간(P5)동안 제 1 및 제 3 스위칭소자(M1, M3)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터 신호는 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 공급되지 않는다. 아울러, j번째 데이터라인(DLj) 및 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제3스위칭 TFT(T3)도 턴-오프 상태를 유지하기 때문 제 4 구간(P5) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방전되지 않는다.

제 6구간(P6) 동안 제 3 선택신호(CLK3)가 제 3 선택 신호라인(146)으로 공급된다. 제 3 선택신호(CLK3)가 제 3 선택 신호라인(146)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 3 스위칭소자(M3)가 턴온된다. 그리고, 제 3 선택신호(CLK3)가 제 3 선택 신호라인(146)으로 공급되면 j+2번째 데이터라인(DLj+2)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 스위칭 TFT(T3)가 턴-온된다. 제 3 스위칭 TFT(T3)가 턴온되면 제 6구간(P6)동안 공급되는 스캔펄스(SP)에 의하여 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2)가 턴-온된다. 그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 제 3 스위칭소자(M3)를 경유하여 j+2번째 데이터라인(DLj+2)으로 공급된 데이터신호에 대응하여 스토리지 커패시터(Cst)의 소정의 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 3 선택 신호(CLK3)가 턴-오프될 때 스캔펄스(SP)가 계속 턴온전위를 유지하기 되면 제 6구간(P6) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방출될 염려가 있다. 이를 방지하기 위하여 제 3 선택신호(CLK3)는 제 6구간(P6) 이후의 기간, 즉 스캔 전극라인(SL)에 턴-오프 전위가 공급될 때 턴오프전위로 전환된다. 그리고, 제 6구간(P6)동안 제 1 및 제 2 스위칭소자(M1, M2)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터신호는 j번째 데이터라인(DLj) 및 j+1번째 데이터라인(DLj+1)으로 공급되지 않는다. 아울러, j번째 데이터라인(DLj) 및 j+1번째 데이터라인(DLj+1)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제3스위칭 TFT(T3)도 턴-오프 상태를 유지하기 때문 제 6구간(P6) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방전되지 않는다.

즉, 이와 같은 본 발명의 제 2 실시 예에서는 디멀티플렉서부(140)를 이용하여 하나의 출력채널을 이용하여 i개의 데이터라인(DL)을 구동하기 때문에, 즉 출력채널과 데이터 전극라인(DL1 내지 DLm)이 1 대 i로 매치되기 때문에 데이터 D-IC(100)의 출력채널의 수를 감소시킬 수 있다. 이와 같이, 데이터 D-IC(100)의 출력채널 수가 감소되면 D-IC(100)의 제조비용을 저감함과 아울러 EL 표시패널(130)의 크기를 증가시키지 않아도 된다.

그리고, 본 발명에서 각각의 화소(132)에는 선택신호(CLK1 내지 CLK3)에 의하여 턴-온 및 턴-오프되는 제 3 스위칭 TFT(T3)들이 포함된다. 이와 같은 제 3 스위칭 TFT(T3)들은 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 외부로 방전되는 것을 방지하여 EL 표시패널(130)에서 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

한편, 본 발명에서 화소(132)의 구조는 도 8과 같이 설정될 수 있다.

도 8에서 제 3 스위칭 TFT(T3) 및 제 4 스위칭 TFT(T4)를 제외한 화소(132)의 구조는 본 발명의 제 1 실시예와 동일하다.

도 8을 참조하면, 화소셀들(200) 각각은 공급 전압원(VDD)과, 공급 전압원(VDD)과 기저전압원(GND) 사이에 접속된 발광셀(OLED)과, 데이터 전극라인(DL)과 스캔 전극라인(SL) 각각으로부터 공급되는 구동신호에 따라 발광셀(OLED)을 구동시키기 위한 발광셀 구동회로(202)를 구비한다.

발광셀 구동회로(202)는 공급 전압원(VDD)과 발광셀(OLED) 사이에 접속된 구동 TFT(DT)와, 구동 TFT(DT)와 전류미러(Current Mirror) 회로를 형성하도록 접속되는 변환 TFT(MT)와, 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 스토리지 커패시터(Cst)와, i개의 선택신호라인(144,145,146) 중 어느 하나와 접속되는 제 3 및 제 4 스위칭 TFT(T3,T4)와, 제 3 스위칭 TFT(T3)와 제 4 스위칭 TFT(T4)의 사이에 접속되는 제 1 스위칭 TFT(T1)와, 제 4 스위칭 TFT(T4)와 구동 TFT(DT) 사이에 접속된 제 2 스위칭 TFT(T2)를 구비한다.

구동 TFT(DT)의 게이트단자는 변환 TFT(MT)의 게이트단자에 접속됨과 아울러 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속되고, 드레인단자는 발광셀(OLED)에 접속된다. 이와 같은 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압값에 대응하는 전류를 발광셀(OLED)로 공급한다.

변환 TFT(MT)의 소스 단자는 공급 전압원(VDD)에 접속됨과 아울러 드레인 단자는 제 1 스위칭 TFT(T1)의 드레인단자와 제 4 스위칭 TFT(T4)의 소스 단자에 접속된다. 이와 같은 변환 TFT(MT)는 제 1 및 제 3 스위칭 TFT(T1,T2)가 턴-온될 때 데이터신호에 대응되는 전류를 데이터 전극라인(DL)으로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 전류에 대응되는 전압이 충전된다.

제 3 스위칭 TFT(T3)의 소스단자는 데이터 전극라인(DL)에 접속됨과 아울러 드레인단자는 제 1 스위칭 TFT(T1)의 소스단자에 접속된다. 그리고, 제 3 스위칭 TFT(T3)의 게이트단자는 i개의 선택신호라인(144,145,146) 중 어느 하나와 접속된다.

제 4 스위칭 TFT(T4)의 소스단자는 제 1 스위칭 TFT(T1)의 드레인단자에 접속됨과 아울러 드레인단자는 제 2 스위칭 TFT(T2)의 소스단자에 접속된다. 그리고, 제 4 스위칭 TFT(T4)의 게이트단자는 제 3 스위칭 TFT(T3)와 동일한 선택신호라인에 접속된다. 제 1 스위칭 TFT(T1) 및 제 2 스위칭 TFT(T2)의 게이트단자는 스캔 전극라인(SL)에 접속된다.

이와 같은 화소셀(202)의 동작과정을 도 5를 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 먼저, 스캔 D-IC(110)로부터 k(k는 자연수)번째 스캔 전극라인(SL_k)으로 공급되는 스캔펄스(SP)에 의하여 k번째 스캔 전극라인(SL_k)과 접속된 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1,T2)들이 턴-온된다.

그리고, 스캔펄스(SP)의 제 1 구간(P1) 동안 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택 신호라인(144)으로 공급된다. 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택 신호라인(144)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 1 스위칭소자(M1)가 턴온된다. 그리고, 제 1 선택신호(CLK1)가 제 1 선택 신호라인(144)으로 공급되면 j번째 데이터라인(DL_j)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 및 제 4 스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-온된다.

그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 공급된 데이터신호가 제 1 스위칭소자(M1)를 경유하여 j번째 데이터라인(DL_j)으로 공급된다. 이때, 공급 전압원(VDD)으로부터 변환 TFT(MT), 제 1 및 제 3 스위칭 TFT(T1,T3)를 경유하여 데이터신호에 대응되는 전류가 j번째 데이터라인(DL_j)으로 공급되고, 이 전류에 의하여 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

제 2 구간(P2) 동안 제 2 선택신호(CLK2)가 제 2 선택 신호라인(145)으로 공급된다. 제 2 선택신호(CLK2)가 제 2 선택 신호라인(145)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 2 스위칭소자(M2)가 턴온된다. 그리고, 제 1 선택신호(CLK2)가 제 2 선택 신호라인(145)으로 공급되면 j+1번째 데이터라인(DL_{j+1})과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 및 제 4 스위칭 TFT(T3,T4)가 턴-온된다.

그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 공급된 데이터신호가 제 2 스위칭소자(M2)를 경유하여 j+1번째 데이터라인(DL_{j+1})으로 공급된다. 이때, 공급 전압원(VDD)으로부터 변환 TFT(MT), 제 1 및 제 3 스위칭 TFT(T1,T3)를 경유하여 데이터신

호에 대응되는 전류가 $j+1$ 번째 데이터라인(DL $j+1$)으로 공급되고, 이 전류에 의하여 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터 신호에 대응되는 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 2 구간(P2)동안 제 1 및 제 3 스위칭소자(M1, M3)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터신호는 j 번째 데이터라인(DL j) 및 $j+2$ 번째 데이터라인(DL $j+2$)으로 공급되지 않는다. 아울러, j 번째 데이터라인(DL j)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 스위칭 TFT(T3) 및 제 4 스위칭 TFT(T4)가 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 제 1 구간(P1) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 외부로 방출되지 않는다.

제 3 구간(P3) 동안 제 3 선택신호(CLK3)가 제 3 선택 신호라인(146)으로 공급된다. 제 3 선택신호(CLK3)가 제 3 선택 신호라인(146)으로 공급되면 디멀티플렉서(142)에 포함된 제 3 스위칭소자(M3)가 턴온된다. 그리고, 제 3 선택신호(CLK3)가 제 3 선택 신호라인(146)으로 공급되면 $j+2$ 번째 데이터라인(DL $j+2$)과 접속된 화소들(132)에 포함된 제 3 및 제 4 스위칭 TFT(T3, T4)가 턴-온된다.

그러면, 데이터 D-IC(100)로부터 공급된 데이터신호가 제 3 스위칭소자(M3)를 경유하여 $j+2$ 번째 데이터라인(DL $j+2$)으로 공급된다. 이때, 공급 전압원(VDD)으로부터 변환 TFT(MT), 제 1 및 제 3 스위칭 TFT(T1, T3)를 경유하여 데이터 신호에 대응되는 전류가 $j+2$ 번째 데이터라인(DL $j+2$)으로 공급되고, 이 전류에 의하여 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터 신호에 대응되는 전압이 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 구동 TFT(DT)의 게이트단자로 공급되고, 이에 따라 구동 TFT(DT)는 공급 전압원(VDD)으로부터 발광셀(OLED)로 흐르는 전류를 제어한다. 이때 발광셀(OLED)은 자신에게 공급되는 전류에 대응되는 빛을 발생한다.

한편, 제 3 구간(P3)동안 제 1 및 제 2 스위칭소자(M1, M2)는 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 데이터 D-IC(100)로부터의 데이터신호는 j 번째 데이터라인(DL j) 및 $j+1$ 번째 데이터라인(DL $j+1$)으로 공급되지 않는다. 아울러, j 번째 데이터라인(DL j) 및 $j+1$ 번째 데이터라인(DL $j+1$)과 접속된 화소들(200)에 포함된 제 3 스위칭 TFT(T3) 및 제 4 스위칭 TFT(T4)가 턴-오프 상태를 유지하기 때문에 제 1 구간(P1) 및 제 2 구간(P2) 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압은 외부로 방출되지 않는다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로-루미네센스 표시장치는 디멀티플렉서부를 이용하여 하나의 출력채널을 이용하여 i 개의 데이터라인을 구동하기 때문에, 즉 출력채널과 데이터 전극라인이 1 대 i 로 매치되기 때문에 데이터 D-IC의 출력채널의 수를 감소시킬 수 있다. 이로 인해, 데이터 D-IC의 제조비용을 저감함과 아울러 일렉트로-루미네센스 표시패널의 크기 증가를 방지할 수 있다. 또한, 선택신호에 의해 스토리지 커패시터에 충전된 전압이 외부로 방전되는 것을 방지하게 되므로 일렉트로-루미네센스 표시패널에서 원하는 휘도의 영상을 표시할 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.

다수의 데이터 전극라인과 다수의 스캔 전극라인의 교차영역에 위치되는 화소들과,

1수평기간동안 각각의 출력채널로 i (i 는 자연수)개의 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버와,

상기 각각의 출력채널과 i 개의 데이터 전극라인에 접속되도록 설치되는 디멀티플렉서들과,

상기 스캔 전극라인으로 스캔펄스를 공급하기 위한 스캔 드라이버와,

상기 디멀티플렉서 각각으로 i 개의 선택신호를 공급하기 위한 타이밍 제어부를 구비하며,

상기 각각의 화소들은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나에 의하여 제어되는 적어도 하나 이상의 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 디멀티플렉서 각각은 상기 i 개의 선택신호에 의하여 순차적으로 턴-온되는 i 개의 선택 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 i 개의 선택신호는 상기 1수평기간동안 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

k (k 는 자연수)번째 데이터라인과 접속된 화소들에 포함된 상기 스위칭소자는 상기 k 번째 데이터라인과 접속된 상기 선택 스위칭소자와 동일한 선택신호에 의하여 제어되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

공급 전압원과 기저전압원 사이에 접속된 발광셀과,

상기 공급 전압원과 상기 발광셀 사이에 접속된 구동 스위칭소자와,

상기 데이터 전극라인과 상기 스위칭소자에 접속된 제 1 스위칭소자와,

상기 공급 전압원과 상기 제 1 스위칭소자에 접속됨과 아울러 상기 구동 스위칭소자와 미러회로를 형성하는 변환 스위칭소자와,

상기 구동 스위칭소자와 상기 변환 스위칭소자의 사이의 노드와 상기 제 1 스위칭소자에 접속되는 제 2 스위칭소자와,

상기 구동 스위치와 상기 변환 스위치 사이의 노드와 상기 공급 전압원 사이에 접속되는 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 스위칭소자의 소스전극은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나를 공급받음과 아울러 드레인전극은 상기 제 1 스위칭소자의 드레인전극 및 상기 제 2 스위칭소자의 소스전극에 접속되고, 게이트전극은 상기 스캔 전극라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 스위칭소자의 소스전극은 상기 스캔 전극라인에 접속됨과 아울러 드레인전극은 상기 제 1 및 제 2 스위칭소자의 게이트전극에 접속되고, 게이트전극은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나를 공급받는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 스위칭소자는,

상기 데이터 전극라인과 상기 제 1 스위칭소자의 사이에 접속되는 제 3 스위칭소자와,

상기 제 1 스위칭소자와 상기 제 2 스위칭소자의 사이에 접속되는 제 4 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 스위칭소자 및 제 4 스위칭소자의 게이트전극은 상기 i 개의 선택신호 중 어느 하나를 공급받는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭소자 및 제 4 스위칭소자의 게이트전극은 상기 스캔 전극라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 스캔펄스는 1수평기간 중 i 번의 구간동안 턴온전위를 유지하고, $i-1$ 번의 구간동안 턴오프전위를 유지하는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

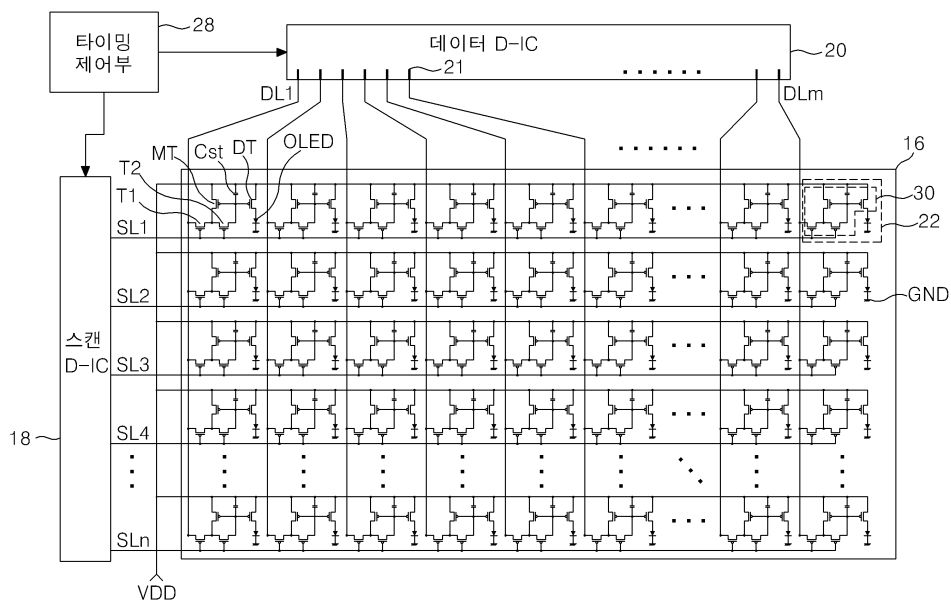
상기 i개의 선택신호 각각은 상기 턴온전위 및 턴오프전위동안 일부구간 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 일렉트로-루미네센스 표시장치.

도면

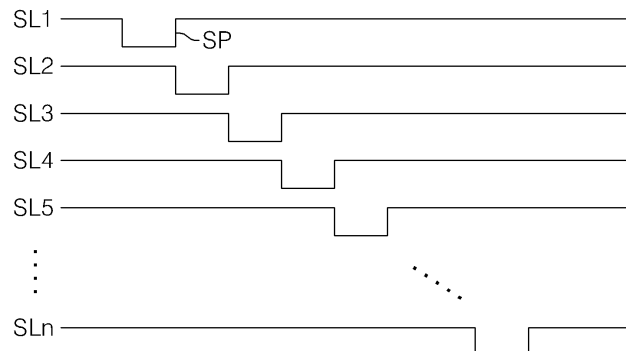
도면1



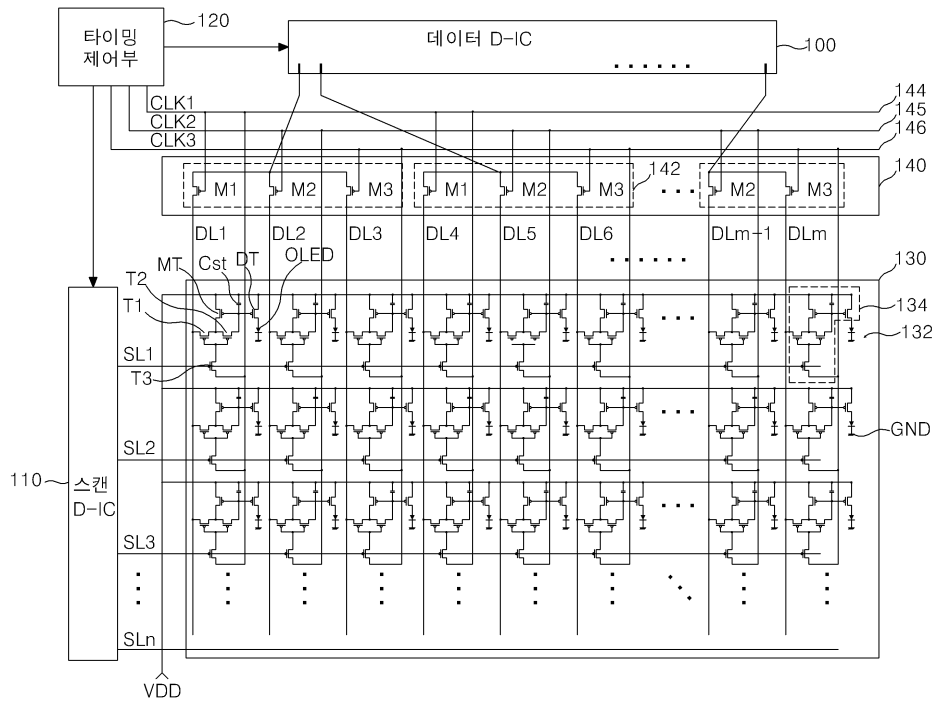
도면2



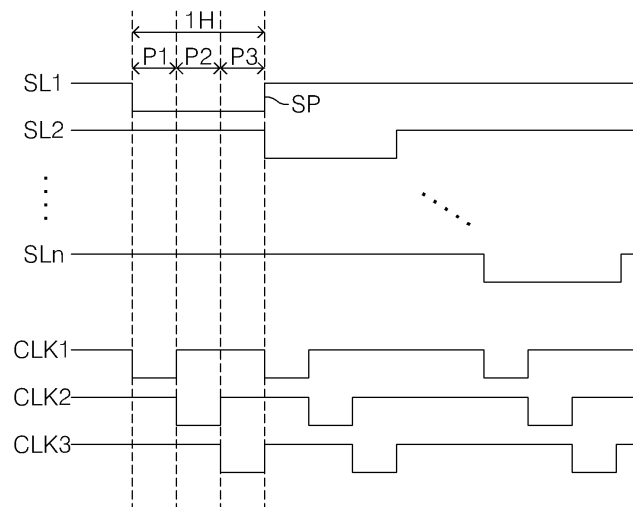
도면3



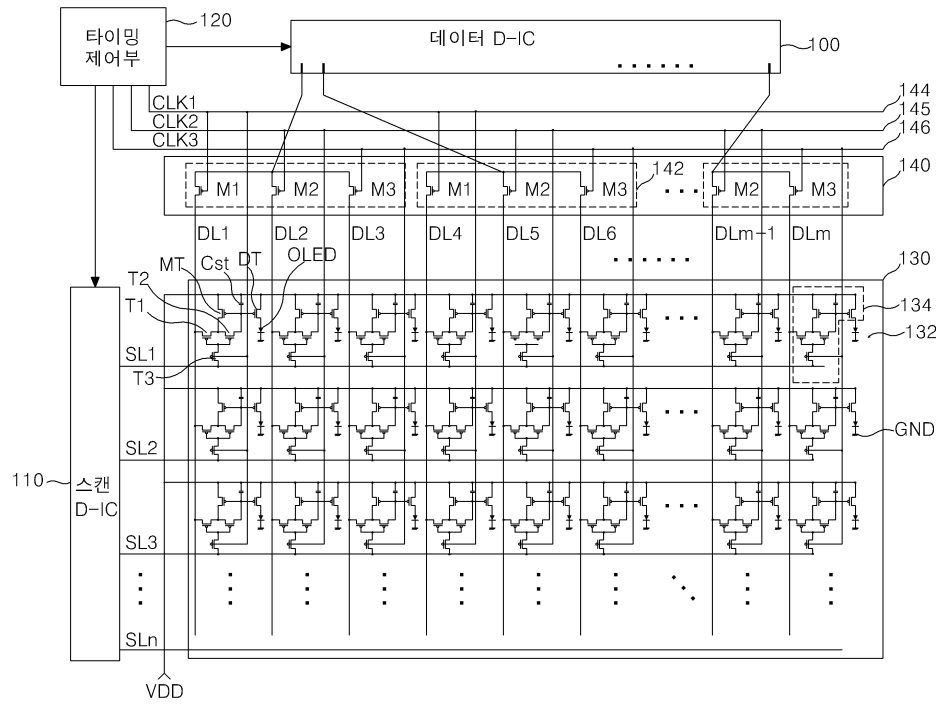
도면4



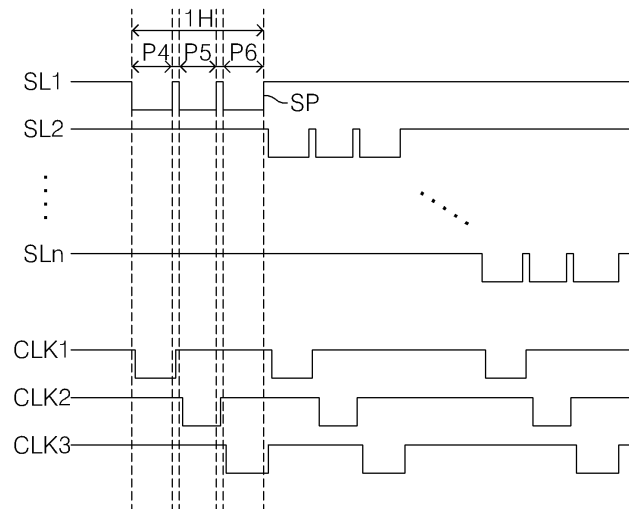
도면5



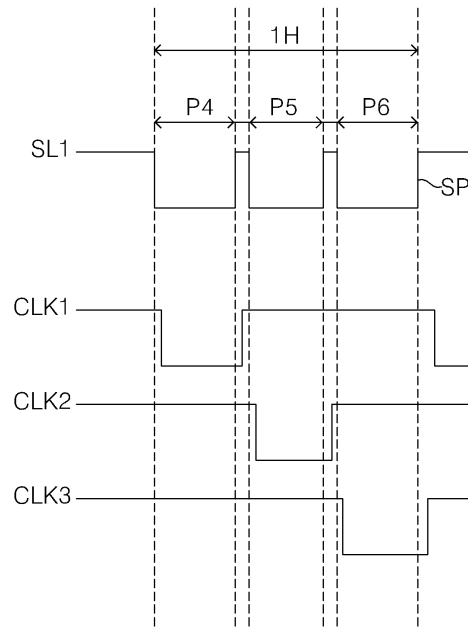
도면6



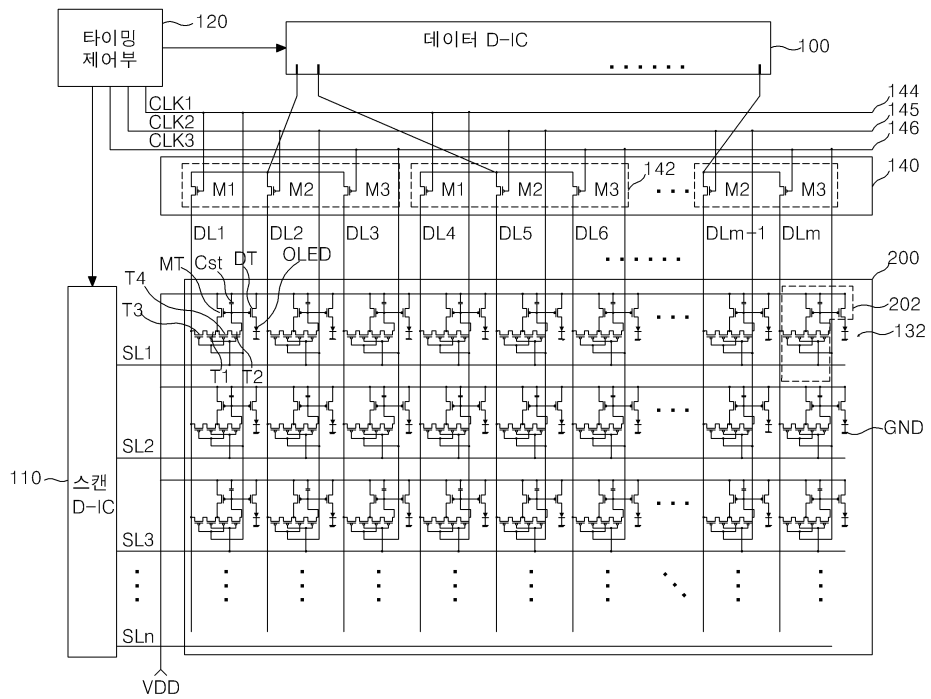
도면7a



도면7b



도면8



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020060000929A	公开(公告)日	2006-01-06
申请号	KR1020040049921	申请日	2004-06-30
[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	SEO INGYO		
发明人	SEO,INGYO		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/30 G09G5/18 G09G2310/0297 G09G2320/0626		
其他公开文献	KR101057781B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种电致发光显示装置，通过使用解复用器减少数据D-IC（驱动器集成电路）输出通道的数量，并通过防止存储电容器的电压放电来显示具有所需亮度的图像。

