



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0090954
(43) 공개일자 2008년10월09일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0096141

(22) 출원일자 2007년09월20일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020070034316 2007년04월06일 대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

남우진

경기 성남시 분당구 구미동 253-3

(74) 대리인

박장원

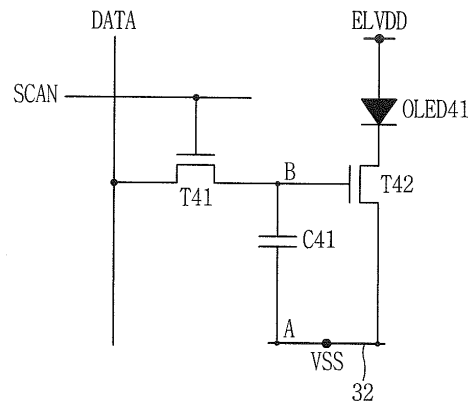
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광표시장치에서, 유기발광다이오드에 공급되는 전원전압을 차단한 상태에서 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 충전한 후 그 유기발광다이오드로의 전원전압 공급을 시작하여 화소 내 구동트랜지스터의 구동전압이 하강되는 것을 방지하는데 특징이 있다. 이와 같은 방법으로 표시패널을 구동하는 경우 데이터전압 방출(emission) 주기를 충분히 확보하는데 어려움이 있는데, 본 발명의 다른 실시예에서는 유기전계 발광표시장치의 표시패널을 이웃하는 복수 개수의 스캔라인들이 포함되도록 수평방향으로 복수개의 표시패널영역으로 정의하는 과정과; 상기 복수개의 표시패널영역 내의 화소들이 분기되어 공급되는 복수의 하위전원전압 중에서 해당 하위전원전압을 공유하도록 하는 과정과; 상기 각 표시패널영역별로 한 프레임 주기내에서 데이터전압 프로그래밍주기와 데이터전압 방출주기를 결정하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

유기발광다이오드에 공급되는 상위전원전압을 차단하고, N채널 스위칭 트랜지스터를 구동시켜 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 충전하는 제1과정과;

상기 상위전원전압의 공급을 시작함과 아울러, 상기 스토리지 캐패시터에 충전된 데이터전압에 의해 N채널 구동 트랜지스터가 구동되어 상기 유기발광다이오드가 발광되도록 하는 제2과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, N채널 스위칭 트랜지스터는 정극성의 스캔신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 스토리지 캐패시터는 상기 N채널 구동트랜지스터의 게이트단자와 하위전원전압단자 사이에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 하위전원전압단자는 메쉬구조로 구성된 하위전원전압공급라인에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 스토리지 캐패시터는 상기 N채널 구동트랜지스터의 게이트단자와 소스단자 사이에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 유기발광다이오드는 애노드가 상위전원전압단자에 접속되고, 캐소이드가 상기 N채널 구동트랜지스터의 드레인에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 유기발광다이오드는 애노드가 상기 N채널 구동트랜지스터의 소스단자에 접속되고, 캐소이드가 하위전원전압단자에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 유기발광다이오드에 공급되는 상위전원전압의 차단 또는 공급은 유기발광다이오드와 구동트랜지스터의 사이에 접속한 스위칭 트랜지스터에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 9

유기발광다이오드에 공급되는 하위전원전압을 차단하고, P채널 스위칭 트랜지스터를 구동시켜 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 충전하는 제1과정과;

상기 하위전원전압의 공급을 시작함과 아울러, 상기 스토리지 캐패시터에 충전된 데이터전압에 의해 P채널 구동 트랜지스터가 구동되어 상기 유기발광다이오드가 발광되도록 하는 제2과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, P채널 스위칭 트랜지스터는 부극성의 스캔신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 스토리지 캐패시터는 상기 P채널 구동트랜지스터의 게이트 단자와 상위전원전압단자 사이에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 유기발광다이오드는 애노드가 상기 P채널 구동트랜지스터의 소스단자에 접속되고 캐소우드가 하위전원전압단자에 접속된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 유기발광다이오드에 공급되는 하위전원전압의 차단 또는 공급은 그 유기발광다이오드와 구동트랜지스터의 사이에 접속한 스위칭 트랜지스터에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 14

유기전계 발광표시장치의 표시패널을 이웃하는 복수 개수의 스캔라인들이 포함되도록 수평방향으로 복수개의 영역으로 정의하는 과정과;

상기 정의된 복수개의 표시패널영역 내의 화소들이 하위전원전압공급단자로부터 분기되어 공급되는 복수의 하위전원전압 중에서 해당 하위전원전압을 공유하도록 하는 과정과;

상기 각 표시패널영역별로 한 프레임 주기내에서 데이터전압 프로그래밍주기와 데이터전압 방출주기를 결정하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 분기되어 공급되는 복수의 하위전원전압은 공통지점으로부터 분기되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 스캔라인들에 공급되는 스캔신호들은 1 프레임 내에서 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 데이터전압 프로그래밍주기는 1프레임의 주기를 복수개의 영역의 수로 나눈 것으로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 데이터전압 방출주기는 1프레임에서 상기 데이터전압 프로그래밍주기를 제외한 부분에 해당되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법.

청구항 19

이웃하는 복수 개수의 스캔라인들이 포함되도록 수평방향으로 복수개의 표시패널영역이 정의되고, 상기 복수개의 표시패널영역 내의 화소들이 하위전원전압공급단자로부터 분기되어 공급되는 복수의 하위전원전압 중에서 해당 하위전원전압을 공유하며, 상기 정의된 각 표시패널영역별로 한 프레임 주기내에서 데이터전압 프로그래밍주기와 데이터전압 방출주기가 결정되는 표시패널을 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 유기전계 표시장치의 패널 구동기술에 관한 것으로, 특히 패널 내 위치마다 공통전압의 레벨이 다르게 나타나 휘도 불균일 현상이 발생하는 것을 방지하고, 대형패널에서 데이터전압 방출주기를 충분히 확보하지 못하여 플리커 현상이 발생하는 것을 방지하는데 적당하도록 한 유기전계 발광표시장치의 화소구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로, 유기발광 표시장치는 서로 대향하는 전극 사이에 유기발광층을 위치시켜 양 전극 사이에 전압을 인가하면, 한 쪽 전극에서 주입된 전자와 다른 쪽 전극에서 주입된 정공이 유기발광층에서 결합하고, 이때의 결합을 통해 발광층의 발광분자가 일단 여기된 후 기저상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 발광하는 평판표시장치의 하나이다. 이러한 발광 원리를 가지는 유기발광 표시장치는 시인성이 우수하고, 경량화, 박막화를 도모할 수 있으며, 저전압 구동이 가능하여 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다.
- <3> 유기발광 표시장치는 유기발광 표시패널의 단위 화소에 구비되는 스위칭 소자의 존재 여부에 따라 액티브-매트릭스형(Active-Matrix type) 유기발광 표시장치와 패시브 매트릭스형(Passive-Matrix type) 유기발광 표시장치로 구분된다.
- <4> 도 1a는 종래 기술에 의한 유기전계 발광표시장치의 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 신호 제어부(도면에 미표시)의 제어를 받아 표시패널(30)상의 스캔라인(S1~Sn)을 구동하기 위한 스캔신호를 순차적으로 출력하는 스캔 구동부(10)와; 상기 신호 제어부로부터 입력되는 데이터에 대응하여, 상기 표시패널(30)상의 데이터라인(D1~Dm)에 데이터전압을 출력하는 데이터 구동부(20)와; 상기 스캔라인(S1~Sn)과 데이터라인(D1~Dm)의 직교 위치에 각기 배열된 복수의 화소(PX)를 구비한 표시패널(30)로 구성되었다.
- <5> 상기 액티브-매트릭스형 유기발광 표시장치의 화소 구조는 구동 방식에 따라 크게 전압 기입 화소, 전류기입 화소, 디지털 구동 화소로 구분된다.
- <6> 도 1b는 상기 도 1a에서 표시패널(30)상에 배열된 화소(PX)의 구동회로도로서 이에 도시한 바와 같이, 스캔라인(S)을 통해 공급되는 스캔신호(Scan)에 의해 구동되어 데이터라인(D)을 통해 공급되는 데이터전압(Data)을 스토리지 캐패시터(C11)에 전달하는 스위칭 트랜지스터(T11)와; 구동 트랜지스터(T12)의 게이트단자와 하위전원전압단자(Vss) 사이에 접속되어 상기 데이터전압(Data)을 저장하는 스토리지 캐패시터(C11)와; 상기 스토리지 캐패시터(C11)에 저장된 데이터전압(Data)에 상응되는 구동전류를 유기발광다이오드(OLED11)에 공급하기 위한 구동 트랜지스터(T12)와; 애노드가 상위전원전압단자(ELVDD)에 접속되고 캐소드가 상기 구동 트랜지스터(T12)의 드레인에 접속되어, 상기 구동전류에 상응되는 밝기로 발광하는 유기발광다이오드(OLED11)로 구성되었다. 여기서, 트랜지스터(T11), (T12)는 N채널 박막트랜지스터(TFT)로 구현된 것이다.
- <7> 이와 같이 구성된 종래 화소구동 회로의 작용을 도 2 및 도 3을 설명하면 다음과 같다.
- <8> 매 프레임마다 스캔 구동부(10)로부터 표시패널(30)상의 스캔라인(S1~Sn)에 정극성의 스캔신호(Scan[1]~Scan[N])가 순차적으로 공급되어 그때마다 해당 스캔라인(수평라인) 상의 화소(PX)들이 구동되는데, 도 1b는 임의의 스캔라인에 연결된 다수의 화소(구동회로 포함)(PX) 중에서 하나를 예시적으로 나타낸 것이다.
- <9> 상기 스캔신호(Scan[1]~Scan[N]) 중에서 해당 스캔신호에 의하여 스위칭 트랜지스터(T11)가 턴온되고, 이때 데이터라인(D1~Dm) 중에서 해당 데이터라인을 통해 데이터 구동부(20)로부터 공급되는 데이터전압(Data)이 그 스위칭 트랜지스터(T11)를 통해 스토리지 캐패시터(C11)에 충전되어 데이터전압 방출주기까지 유지된다.
- <10> 상기 스토리지 캐패시터(C11)에 충전된 데이터전압(Data)에 의해 구동 트랜지스터(T12)가 턴온되어 그 데이터전압(Data)에 상응되는 양의 전류가 유기발광다이오드(OLED11)를 통해 흐르게 되므로 그 유기발광다이오드(OLED11)가 해당 밝기로 발광하게 된다.
- <11> 이때, 상기 유기발광다이오드(OLED11)에 흐르는 구동전류(I_{OLED})는 다음의 [수학식1]로 표현된다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SDN} \cdot \{V_{DATA} - V_{SS} - V_{TH}\}^2$$

<12>

<13> 여기서, "L"은 상기 구동 트랜지스터(T12)의 채널 길이이고, "W"는 채널 폭이며, " C_{SINX} "는 게이트 절연막(Gate Insulator)의 캐패시터 성분이고, " V_{TH} "는 드레쉬홀드 전압이고, " V_{DATA} "는 스토리지 캐패시터(C11)에 충전된 데이터전압이다.

<14> 도 3은 상기 표시패널(30)의 전원공급라인의 배선 형태를 나타낸 것으로 이에 도시한 바와 같이, 하위전원전압(V_{SS}) 공급라인(32)은 저항값을 최소화하기 위하여 어레이부(31)상에 메쉬(mesh) 구조로 배선되며, 그 어레이부(31)의 외곽 및 표시패널(30)의 외곽에는 보다 넓은 배선폭을 갖는 또 다른 하위전원전압공급라인(33), (34)을 각기 배선하여 V_{SS} 전원 공급이 원활히 이루어지도록 하고 있다.

<15> 그런데, 상기 유기발광다이오드(OLED11)의 애노드측에는 도 2에서와 같이 1 프레임동안 계속해서 소정 레벨(예: 15V)의 상위전원전압(ELVDD)이 공급된다.

<16> 따라서, 데이터전압 프로그래밍 주기에서 상기 표시패널(30) 내의 각 화소(PX)의 스토리지 캐패시터(C11)에 각각의 데이터전압이 충전될 때 각 화소(PX)의 유기발광다이오드(OLED11) 및 구동 트랜지스터(T12)를 통해 $1\mu A$ 정도의 전류가 흐르게 되는데, 이들은 상기 하위전원전압공급라인(32)을 통해 또 다른 하위전원전압공급라인(33), (34)측으로 흘러 나가게 된다. 이에 따라 상기 표시패널(30) 내에 흐르는 전류량의 합은 수~수십 mA 수준이 되며, 이에 의해 하위전원전압공급라인(32)에서의 전위가 상승되고, 이렇게 상승된 하위전원전압 V_{SS}' 는 다음의 [수학식2]로 표현된다.

수학식 2

<17>
$$V_{SS}' = V_{SS} + I_{OLED} \cdot R_{line}$$

<18> 여기서, 유기발광다이오드(OLED11)의 구동전류 I_{OLED} 및 하위전원전압공급라인(32)의 저항 R_{line} 은 표시패널(30) 내의 위치마다 다른 값으로 나타난다.

<19> 이와 같은 하위전원전압공급라인(32)에서의 전위 상승 문제로 인하여 화소 내 구동 트랜지스터(T12)의 구동전압이 하강되어 결과적으로 유기발광다이오드(OLED11)의 발광휘도가 저하된다. 상기 하위전원전압 V_{SS} 가 V_{SS}' 로 변화되는 것에 의해 유기발광다이오드(OLED11)의 구동전류(I_{OLED})가 저하되는 것을 다음의 [수학식3]으로 표현할 수 있다.

수학식 3

<20>
$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINK} \cdot \{V_{DATA} - V_{SS}' - V_{TH}\}^2 \leq \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINK} \cdot \{V_{DATA} - V_{SS} - V_{TH}\}^2$$

<21> 이와 같이 종래의 유기전계 발광표시장치에 있어서는 데이터전압을 프로그래밍할 때 각 화소의 유기발광다이오드, 메쉬 구조로 배선된 하위전원전압공급라인 및 이를 통해 흐르는 전류에 의해 하위전원전압공급라인에서의 전위가 상승되고, 이로 인하여 화소 내 구동트랜지스터의 구동전압이 하강되어 유기발광다이오드의 발광휘도가 저하되는 문제점이 있었다.

<22> 또한, 이와 같은 발광휘도 저하 현상은 각 화소마다 다르게 나타나므로, 이에 의해 휘도 불균형 현상이 나타나는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<23> 따라서, 본 발명의 목적은 유기발광다이오드에 공급되는 전원전압을 차단한 상태에서 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 저장한 후, 유기발광다이오드로의 전원전압 공급을 시작하여 화소 내 구동트랜지스터의 구동전압이 하강되는 것을 방지하는데 있다.

<24> 본 발명의 또 다른 목적은 표시패널이 소형이거나 대형인 것에 관계없이 데이터전압 프로그래밍주기와 유기발광다이오드의 점등시간을 충분히 확보할 수 있도록 하는데 있다.

과제 해결수단

- <25> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 데이터전압 프로그래밍주기에서 유기발광다이오드에 공급되는 전원전압을 차단하고, 스위칭 트랜지스터를 구동시켜 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 충전하는 과정과; 데이터전압 방출주기에서 상기 유기발광다이오드에 전원전압을 공급하고, 상기 스토리지 캐패시터에 충전된 데이터전압에 의해 상기 유기발광다이오드가 발광되도록 하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.
- <26> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 다른 실시예의 본 발명은, 유기전계 발광표시장치의 표시패널을 이웃하는 복수 개수의 스캔라인들이 포함되도록 수평방향으로 복수개의 표시패널영역으로 정의하는 과정과; 상기 복수개의 표시패널영역 내의 화소들이 분기되어 공급되는 복수의 하위전원전압 중에서 해당 하위전원전압을 공유하도록 하는 과정과; 상기 각 표시패널영역별로 한 프레임 주기내에서 데이터전압 프로그래밍주기와 데이터전압 방출주기를 결정하는 과정을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- <27> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 또 다른 실시예의 본 발명은, 이웃하는 복수 개수의 스캔라인들이 포함되도록 수평방향으로 복수개의 표시패널영역을 정의하고, 상기 복수개의 표시패널영역 내의 화소들이 분기되어 공급되는 복수의 하위전원전압 중에서 해당 하위전원전압을 공유하고, 상기 정의된 각 표시패널영역별로 한 프레임 주기내에서 데이터전압 프로그래밍주기와 데이터전압 방출주기가 결정되는 표시패널을 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

효 과

- <28> 본 발명은, 데이터전압 프로그래밍주기에서 유기발광다이오드에 공급되는 전원전압을 차단한 상태에서 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 충전하여 목적한 레벨의 데이터전압을 정확하게 충전할 수 있고, 데이터전압 방출주기에서 유기발광다이오드로의 전원전압 공급을 시작하여 발광동작이 이루어지도록 함으로써 구동트랜지스터의 구동전압이 변동되는 것을 확실하게 방지되고, 이로 인하여 유기발광다이오드의 휘도 불균일 현상이 방지되는 효과가 있다.
- <29> 또한, 하위전원전압공급라인의 배선저항을 줄이기 위하여 배선평 또는 두께를 늘리지 않아도 되는 이점이 있다.
- <30> 또한, 데이터전압 프로그래밍주기에서 유기발광다이오드에 공급되는 전원전압을 차단하여 이미션 오프(emission off)되게 함으로써, 패널 구동시 동적화상 재생의 블러(blur) 현상이 완화되는 효과가 있다.
- <31> 그리고, 본 발명의 다른 실시예에서는 표시패널 수평방향으로 복수개의 영역으로 정의한 후 이 표시패널영역별로 하위전원전압을 공급하고, 그 정의된 표시패널영역별로 데이터전압 프로그래밍주기 및 방출주기를 설정함으로써, 대형 표시패널에서도 데이터전압 프로그래밍주기와 유기발광다이오드의 점등시간을 충분히 확보할 수 있게 되어 플리커 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <32> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <33> 도 4a는 본 발명에 의한 화소구동 방법이 적용되는 화소 구동회로를 N채널 트랜지스터(TFT)로 구현한 예를 보인 것으로 이에 도시한 바와 같이, 상위전원전압(ELVDD)이 차단된 상태에서, 스캔신호(Scan)에 의해 구동되어 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압(Data)을 스토리지 캐패시터(C41)에 전달하는 스위칭 트랜지스터(T41)와; 구동 트랜지스터(T42)의 게이트단자와 하위전원전압단자(Vss) 사이에 접속되어 상위전원전압(ELVDD)이 차단된 상태에서, 상기 데이터전압(Data)을 충전하는 스토리지 캐패시터(C41)와; 상기 상위전원전압(ELVDD)이 공급되는 상태에서, 상기 스토리지 캐패시터(C41)에 충전된 데이터전압(Data)에 반응되는 구동전류를 유기발광다이오드(OLED41)에 공급하기 위한 구동 트랜지스터(T42)와; 애노드가 상위전원전압단자(ELVDD)에 접속되고 캐소이드가 상기 구동 트랜지스터(T42)의 드레인에 접속되어, 상기 구동전류에 반응되는 밝기로 발광하는 유기발광다이오드(OLED41)로 구성된 것으로, 이와 같은 화소 구동회로에서의 화소 구동방법의 처리과정을 첨부한 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <34> 1 프레임 내내 유기발광다이오드(OLED41)의 애노드에 '하이' 레벨의 상위전원전압(ELVDD)을 공급하는 것이 아니라, 1 프레임 중 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에서는 그 상위전원전압(ELVDD)의 공급을 차단(ELVDD='로우'(0V))한다.
- <35> 이와 같은 상태에서 정극성의 스캔신호(Scan[1]~Scan[N])가 각 수평라인에 순차적으로 공급되어 해당 수평라인상의 화소들이 구동되는데, 도 4a는 임의의 수평라인에 배치된 다수의 화소(구동회로 포함)(PX) 중에서 하나의

화소를 예시적으로 나타낸 것이다.

- <36> 이때, 해당 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압(Data)이 상기 스위칭 트랜지스터(T41)를 통해 스토리지 캐패시터(C41)에 충전되어 데이터전압 방출주기(P2)까지 유지된다.
- <37> 상기 스토리지 캐패시터(C41)에 충전된 '하이' 레벨의 데이터전압(Data)이 구동 트랜지스터(T42)의 게이트에 공급되어 그 구동 트랜지스터(T42)가 턴온되지만, 상기 설명에서와 같이 유기발광다이오드(OLED41)의 애노드측으로의 상위전원전압(ELVDD)의 공급을 차단하였으므로 이의 드레인-소스간 전압 $V_{ds}=0V$ 가 된다.
- <38> 이에 따라, 상기 유기발광다이오드(OLED41) 및 구동 트랜지스터(T42)를 통해 하위전원전압(V_{ss}) 공급라인(32)측으로 전류가 흐르지 않는다. 즉, 유기발광다이오드(OLED41)의 구동전류 $I_{OLED} = 0$ 상태로 된다.
- <39> 이와 같이 상기 유기발광다이오드(OLED41)를 통해 하위전원전압공급라인(32)측으로 전류가 흐르지 않으므로, 그 하위전원전압공급라인(32)의 저항값에 무관하게 하위전원전압노드(A)의 전압은 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 동안 원래의 하위전원전압 레벨(0V)을 그대로 유지하게 된다.
- <40> 이로 인하여, 원래 목적인 레벨의 데이터전압(Data)을 상기 스토리지 캐패시터(C41)에 충전할 수 있게 된다.
- <41> 이후, 데이터전압 프로그래밍동작(스캔동작)이 종료되면, 상기 스위칭 트랜지스터(T41)가 턴오프되므로 게이트 노드(B)는 전기적으로 플로팅 상태가 된다.
- <42> 이후, 데이터전압 방출주기(P2)에서 상기 유기발광다이오드(OLED41)의 애노드에 상기 상위전원전압(ELVDD)을 공급(ELVDD='하이')한다.
- <43> 상기 구동 트랜지스터(T42)의 게이트에는 이미 상기 스토리지 캐패시터(C41)에 저장된 데이터전압(Data)이 공급되고 있으므로, 이에 의해 그 구동 트랜지스터(T42)가 턴온된다.
- <44> 이에 따라, 상기 유기발광다이오드(OLED41) 및 구동 트랜지스터(T42)를 통해 하위전원전압공급라인(32)측으로 전류가 흘러 그 유기발광다이오드(OLED41)가 발광된다.
- <45> 표시패널(30)상의 모든 화소들이 이와 같이 동작하여 하위전원전압공급라인(32)에 많은 양의 전류가 흐르게 되므로, 옴법칙 $V=IR$ 에 의해 하위전원전압노드(A)의 전압은 V_{ss} 에서 V_{ss}' 로 상승된다.
- <46> 이때, 상기 스위칭 트랜지스터(T41)가 턴오프 상태이므로 상기 게이트노드(B)는 플로팅 상태로 된다. 따라서, 상기 하위전원전압노드(A)의 전압이 V_{ss} 에서 V_{ss}' 로 변동(상승)될 때 상기 스토리지 캐패시터(C41)의 커플링에 의해 게이트노드(B)의 전압도 동일하게 변동된다. 따라서, 상기 게이트 노드(B)의 전압 V_B 는 다음의 [수학식4]로 표현된다.

수학식 4

<47>
$$V_B = Data.[N] + V_{ss}' - V_{ss}$$

- <48> 결국, 데이터전압 방출주기(P2)에서 상위전원전압(ELVDD)이 공급되어 상기 유기발광다이오드(OLED41) 및 구동 트랜지스터(T42)를 통해 하위전원전압노드(A)측으로 전류가 흐르게 되고, 이로 인하여 그 하위전원전압노드(A)의 전압이 V_{ss} 에서 V_{ss}' 로 변동되지만 이에 상응하게 게이트노드(B)의 전압도 변동되므로, 구동 트랜지스터(T42)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})의 변동이 없게 된다. 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED41)의 구동전류(I_{OLED})는 상기 하위전원전압노드(A)의 전압변동에 아무런 영향을 받지 않고 단지 상기 스토리지 캐패시터(C41)에 저장된 데이터전압의 영향만 받게 된다. 따라서, 상기 유기발광다이오드(OLED41)의 구동전류(I_{OLED})는 다음의 [수학식5]로 표현할 수 있다.

수학식 5

<49>
$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{STM} \cdot \{V_B - V_{ss}' - V_{TH}\}^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{STM} \cdot \{Data.[N] - V_{ss} - V_{TH}\}^2$$

- <50> 아래의 표는 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 및 데이터전압 방출주기(P2)에서 상기 각 노드(A),(B)의 전압 및 유기발광다이오드(OLED41)의 구동전류(I_{OLED})의 변화를 나타낸 것이다.

Operation	Period 1	Period 2
Node 'A'	V_{ss}	V_{ss}' (potential rising)
Node 'B'	$Data.[N]$	$Data.[N] + V_{ss}' - V_{ss}$
I_{OLED}	0	$k \cdot (Data.[N] - V_{ss} - V_{TH})^2$

<51>

<52>

여기서, 1 프레임 중 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 동안 상기 유기발광다이오드(OLED41) 및 구동 트랜지스터(T42)를 통해 하위전원전압(V_{ss}) 공급라인(32)측으로 전류가 흐르지 않도록 하기 위하여 상기 상위전원전압(ELVDD)의 공급을 차단하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있는데, 도 4b는 스위칭 트랜지스터를 이용하여 구현한 예를 나타낸 것이다.

<53>

즉, 상기 유기발광다이오드(OLED41)의 캐소우드와 구동 트랜지스터(T42)의 드레인 사이에 스위칭 트랜지스터(T43)의 드레인과 소스를 각기 접속한다. 그리고, 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에서 신호 제어부(도면에 미표시)로 하여금 상기 스위칭 트랜지스터(T43)의 게이트에 스위칭 제어신호(EMS)를 '로우'로 출력하도록 하여 그 스위칭 트랜지스터(T43)가 턴오프되도록 하는 방식이다.

<54>

한편, 도 6a는 본 발명에 의한 화소구동 방법이 적용되는 화소 구동회로를 P채널 트랜지스터(TFT)로 구현한 예를 보인 것으로 이에 도시한 바와 같이, 하위전원전압(V_{ss})이 차단된 상태에서, 스캔신호(Scan)에 의해 구동되어 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압(Data)을 스토리지 캐패시터(C61)에 전달하는 스위칭 트랜지스터(T61)와; 구동 트랜지스터(T62)의 게이트단자와 상위전원전압단자(ELVDD) 사이에 접속되어 하위전원전압(V_{ss})이 차단된 상태에서, 상기 데이터전압(Data)을 충전하는 스토리지 캐패시터(C61)와; 상기 하위전원전압(V_{ss})이 공급되는 상태에서, 상기 스토리지 캐패시터(C61)에 충전된 데이터전압(Data)에 상응되는 구동전류를 유기발광다이오드(OLED61)에 공급하는 구동 트랜지스터(T62)와; 애노드가 상기 구동 트랜지스터(T62)의 소스단자에 접속되고 캐소우드가 하위전원전압단자(V_{ss})에 접속되어, 상기 구동전류에 상응되는 밝기로 발광하는 유기발광다이오드(OLED61)로 구성된 것으로, 이와 같은 화소 구동회로에서의 화소 구동방법의 처리과정을 첨부한 도 7을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<55>

1 프레임 내내 유기발광다이오드(OLED61)의 캐소우드에 '로우' 레벨의 하위전원전압(V_{ss})을 공급하는 것이 아니라, 1 프레임 중 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에서는 그 하위전원전압(V_{ss})의 공급을 차단(V_{ss} '하이')한다.

<56>

이와 같은 상태에서 부극성의 스캔신호(Scan[1]~Scan[N])가 각 수평라인에 순차적으로 공급되어 해당 수평라인상의 화소들이 구동되는데, 도 6a는 임의의 수평라인에 배치된 다수의 화소(구동회로 포함)(PX) 중에서 하나의 화소를 예시적으로 나타낸 것이다.

<57>

이때, 해당 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압(Data)이 스위칭 트랜지스터(T61)를 통해 스토리지 캐패시터(C61)에 충전되어 데이터전압 방출주기(P2)까지 유지된다.

<58>

상기 스토리지 캐패시터(C61)에 충전된 '로우' 레벨의 데이터전압(Data)이 구동 트랜지스터(T62)의 게이트에 공급되어 그 구동 트랜지스터(T62)가 턴온되지만, 상기 설명에서와 같이 유기발광다이오드(OLED61)의 캐소우드측으로의 하위전원전압(V_{ss})의 공급을 차단하였으므로 이의 드레인-소스간 전압 $V_{ds}=0V$ 가 된다.

<59>

이에 따라, 상위전원전압(ELVDD) 공급라인을 통해 유기발광다이오드(OLED61)측으로 전류가 흐르지 않는다. 즉, 유기발광다이오드(OLED61)의 구동전류 $I_{OLED} = 0$ 상태로 된다.

<60>

이와 같이 상위전원전압(ELVDD) 공급라인을 통해 유기발광다이오드(OLED61)측으로 전류가 흐르지 않으므로, 그 상위전원전압(ELVDD) 공급라인의 저항값에 무관하게 상위전원전압노드(A)의 전압은 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 동안 원래의 레벨(15V)을 그대로 유지하게 된다.

<61>

이로 인하여, 원래 목적인 레벨의 데이터전압(Data)을 상기 스토리지 캐패시터(C61)에 충전할 수 있게 된다.

<62>

이후, 데이터전압 프로그래밍동작(스캔동작)이 종료되면, 상기 스위칭 트랜지스터(T61)가 턴오프되므로 게이트 노드(B)는 전기적으로 플로팅 상태가 된다.

<63>

이후, 데이터전압 방출주기(P2)에서 상기 유기발광다이오드(OLED61)의 캐소우드에 하위전원전압(V_{ss})을 공급

(VSS='로우'(0V))한다.

- <64> 상기 구동 트랜지스터(T62)의 게이트에는 이미 상기 스토리지 캐패시터(C61)에 저장된 데이터전압(Data)이 공급되고 있으므로, 이에 의해 그 구동 트랜지스터(T62)가 턴온된다.
- <65> 이에 따라, 상위전원전압(ELVDD)이 구동 트랜지스터(T62)를 통해 상기 유기발광다이오드(OLED61)에 공급되어 그 유기발광다이오드(OLED61)가 발광된다.
- <66> 표시패널(30)상의 모든 화소들이 이와 같이 동작하여 상위전원전압공급라인에 많은 양의 전류가 흐르게 되므로, 옴법칙 $V=IR$ 에 의해 상위전원전압노드(A)의 전압은 VDD에서 VDD'로 하강된다.
- <67> 이때, 상기 스위칭 트랜지스터(T61)가 턴오프 상태이므로 상기 게이트노드(B)는 플로팅 상태로 된다. 따라서, 상기 상위전원전압노드(A)의 전압이 VDD에서 VDD'로 변동(하강)될 때 상기 스토리지 캐패시터(C61)의 커플링에 의해 게이트노드(B)의 전압도 동일하게 변동(하강)된다. 따라서, 상기 게이트 노드(B)의 전압 V_B 는 다음의 [수학식6]으로 표현된다.

수학식 6

$$V_B = Data[N] + VDD' - VDD$$

- <68>
- <69> 결국, 데이터전압 방출주기(P2)에서 하위전원전압(Vss)이 공급되어 상위전원전압노드(A)에서 구동 트랜지스터(T62)를 통해 유기발광다이오드(OLED41) 쪽으로 전류가 흐르게 되고, 이로 인하여 그 상위전원전압노드(A)의 전압이 VDD에서 VDD'로 변동되지만 이에 상응되게 게이트노드(B)의 전압도 변동되므로, 구동 트랜지스터(T62)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})의 변동이 없게 된다. 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED61)의 구동전류(I_{OLED})는 상기 상위전원전압노드(A)의 전압변동에 아무런 영향을 받지 않고 단지 상기 스토리지 캐패시터(C61)에 저장된 데이터전압의 영향만 받게 된다. 따라서, 상기 유기발광다이오드(OLED61)의 구동전류(I_{OLED})는 다음의 [수학식7]로 표현할 수 있다.

수학식 7

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SW} \cdot \{V_B - VDD' - V_{TH}\}^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SW} \cdot \{V_{DATA[N]} - VDD - V_{TH}\}^2$$

- <70>
- <71> 아래의 표는 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 및 데이터전압 방출주기(P2)에서 상기 각 노드(A),(B)의 전압 및 유기발광다이오드(OLED61)의 구동전류(I_{OLED})의 변화를 나타낸 것이다.

Operation	Period 1	Period 2
Node 'A'	VDD	VDD' (potential drop)
Node 'B'	Data.[N]	Data.[N]+VDD'-VDD
I_{OLED}	0	$k \cdot (Data.[N] - VDD - V_{TH})^2$

- <72>
- <73> 여기서, 1 프레임 중 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 동안 상기 구동 트랜지스터(T62) 및 유기발광다이오드(OLED61)를 통해 하위전원전압(Vss) 공급라인(32)측으로 전류가 흐르지 않도록 하기 위하여 상기 상위전원전압(ELVDD)의 공급을 차단하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있는데, 도 6b는 상기 도 4b와 같이 스위칭 트랜지스터를 이용하여 구현한 예를 나타낸 것이다.
- <74> 즉, 상기 구동 트랜지스터(T62)의 드레인과 유기발광다이오드(OLED41)의 애노드 사이에 스위칭 트랜지스터(T63)의 소스와 드레인을 각기 접속한다. 그리고, 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에서 신호 제어부(도면에 미표시)로 하여금 상기 스위칭 트랜지스터(T63)의 게이트에 스위칭 제어신호(EMS)를 '하이'로 출력하도록 하여 그 스위칭 트랜지스터(T63)가 턴오프되도록 하는 방식이다.
- <75> 한편, 도 8은 상기 도 6a와 같이 구동트랜지스터가 유기발광다이오드의 애노드와 접촉된 애노드 콘택트 타입의

화소 구동회로를 N채널 트랜지스터(TFT)로 구현한 예를 보인 것으로 이에 도시한 바와 같이, 상위전원전압(ELVDD)이 차단된 상태에서, 스캔신호(Scan)에 의해 구동되어 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압(Data)을 스토리지 캐패시터(C81)에 전달하는 스위칭 트랜지스터(T81)와; 구동 트랜지스터(T82)의 게이트단자와 소스단자 사이에 접속되어 상위전원전압(ELVDD)이 차단된 상태에서, 상기 데이터전압(Data)을 저장하는 스토리지 캐패시터(C81)와; 상기 상위전원전압(ELVDD)이 공급되는 상태에서, 상기 스토리지 캐패시터(C81)에 저장된 데이터전압(Data)에 상응되는 구동전류를 유기발광다이오드(OLED81)에 공급하는 구동 트랜지스터(T82)와; 애노드가 상기 구동 트랜지스터(T82)의 소스단자에 접속되고 캐소드가 하위전원전압단자(Vss)에 접속되어, 상기 구동전류에 상응되는 밝기로 발광하는 유기발광다이오드(OLED81)로 구성한 것으로, 이와 같은 화소 구동회로에서의 화소 구동방법의 처리과정을 첨부한 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <76> 1 프레임 내내 구동트랜지스터(T82)의 드레인에 '하이' 레벨의 상위전원전압(ELVDD)을 공급하는 것이 아니라, 1 프레임 중 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에서는 그 상위전원전압(ELVDD)의 공급을 차단한다.
- <77> 이와 같은 상태에서 정극성의 스캔신호(Scan[1]~Scan[N])가 각 수평라인에 순차적으로 공급되어 해당 수평라인 상의 화소들이 구동되는데, 도 8은 임의의 수평라인에 배치된 다수의 화소(구동회로 포함)(PX) 중에서 하나의 화소를 예시적으로 나타낸 것이다.
- <78> 이때, 해당 데이터라인을 통해 공급되는 데이터전압(Data)이 스위칭 트랜지스터(T81)를 통해 스토리지 캐패시터(C81)에 충전되어 데이터전압 방출주기(P2)까지 유지된다.
- <79> 상기 스토리지 캐패시터(C81)에 충전된 '하이' 레벨의 데이터전압(Data)이 구동 트랜지스터(T82)의 게이트에 공급되어 그 구동 트랜지스터(T82)가 턴온되지만, 상기 설명에서와 같이 구동트랜지스터(T2)의 드레인에 공급되는 상위전원전압(ELVDD)을 차단하였으므로 이의 드레인-소스간 전압 $V_{ds}=0V$ 이 된다.
- <80> 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(T82) 및 유기발광다이오드(OLED81)를 통해 하위전원전압(Vss) 공급라인(32)측으로 전류가 흐르지 않는다. 즉, 유기발광다이오드(OLED81)의 구동전류 $I_{OLED} = 0$ 상태로 된다.
- <81> 이와 같이 상기 유기발광다이오드(OLED81)를 통해 하위전원전압공급라인(32)측으로 전류가 흐르지 않으므로, 그 하위전원전압공급라인(32)의 저항값에 무관하게 애노드노드(A)는 원래 하위전원전압(Vss)의 레벨을 그대로 유지하게 된다.
- <82> 이로 인하여, 원래 목적인 레벨의 데이터전압(Data)을 상기 스토리지 캐패시터(C81)에 충전할 수 있게 된다.
- <83> 이후, 데이터전압 프로그래밍동작(스캔동작)이 종료되면, 상기 스위칭 트랜지스터(T81)가 턴오프되므로 게이트 노드(B)는 전기적으로 플로팅 상태가 된다.
- <84> 이후, 데이터전압 방출주기(P2)에서 상기 구동 트랜지스터(T82)에 '하이' 레벨의 상위전원전압(ELVDD)을 공급한다.
- <85> 상기 구동 트랜지스터(T82)의 게이트에는 이미 상기 스토리지 캐패시터(C81)에 저장된 데이터전압(Data)이 공급되고 있으므로, 이에 의해 그 구동 트랜지스터(T82)가 턴온된다.
- <86> 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(T82) 및 유기발광다이오드(OLED81)를 통해 하위전원전압공급라인(32)측으로 전류가 흘러 그 유기발광다이오드(OLED81)가 발광된다.
- <87> 표시패널(30)상의 모든 화소들이 이와 같이 동작하여 하위전원전압공급라인(32)에 많은 양의 전류가 흐르게 되므로 옴법칙 $V=IR$ 에 의해 전압이 상승되고, 이로 인하여 상기 애노드노드(A)의 전압은 Vss에서 V_{OLED} 로 상승된다.
- <88> 이때, 상기 스위칭 트랜지스터(T81)가 턴오프 상태이므로 상기 게이트노드(B)는 플로팅 상태로 된다. 따라서, 상기 애노드노드(A)의 전압이 Vss에서 V_{OLED} 로 변동(상승)될 때 상기 스토리지 캐패시터(C81)의 커플링에 의해 게이트노드(B)의 전압도 동일하게 변동된다. 따라서, 상기 게이트 노드(B)의 전압 V_B 는 다음의 [수학식8]로 표현된다.

수학식 8

<89>
$$V_B = Data[N] + V_{OLED} - V_{SS}$$

<90> 결국, 데이터전압 방출주기(P2)에서 전원전압(ELVDD)이 공급되어 상기 구동 트랜지스터(T82) 및 유기발광다이오드(OLED81)를 통해 하위전원전압공급라인(32)측으로 전류가 흐르게 되고, 이로 인하여 상기 애노드노드(A)의 전압이 V_{SS} 에서 V_{OLED} 로 변동되지만 이에 상응되게 게이트노드(B)의 전압도 변동되므로, 구동 트랜지스터(T82)의 게이트-소스간 전압(V_{gs})의 변동이 없게 된다. 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED81)의 구동전류(I_{OLED})는 상기 애노드노드(A)의 전압변동에 아무런 영향을 받지 않고 단지 상기 스토리지 캐패시터(C81)에 저장된 데이터전압의 영향만 받게 된다. 따라서, 상기 유기발광다이오드(OLED81)의 구동전류(I_{OLED})는 다음의 [수학식9]로 표현할 수 있다.

수학식 9

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SDW} \cdot \{Data[N] + V_{OLED} - V_{SS} - V_{OLED} - V_{TH}\}^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SDW} \cdot \{Data[N] - V_{SS} - V_{TH}\}^2$$

<91>

<92> 아래의 표는 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 및 데이터전압 방출주기(P2)에서 상기 각 노드(A), (B)의 전압 및 유기발광다이오드(OLED81)의 구동전류(I_{OLED})의 변화를 나타낸 것이다.

Operation	Period 1	Period 2
Node 'A'	V_{SS}	V_{OLED}
Node 'B'	$Data.[N]$	$Data.[N] + V_{OLED} - V_{SS}$
I_{OLED}	0	$k \cdot \{Data.[N] - V_{SS} - V_{TH}\}^2$

<93>

<94> 상기 본 발명의 실시예에서와 같이 1 프레임 중 데이터전압 프로그래밍주기(P1)를 설정하여 그 동안에 유기발광다이오드에 공급되는 전원전압을 차단한 상태에서 데이터전압을 스토리지 캐패시터에 충전함으로써, 구동트랜지스터의 구동전압이 하강되는 것을 방지할 수 있다.

<95>

하지만, 이와 같은 경우 1 프레임 중에서 데이터전압 프로그래밍주기(P1)를 제외한 시간이 데이터전압 방출주기(P2) 즉, 유기발광다이오드의 점등시간으로 결정되어 그만큼 유기발광다이오드의 점등시간이 줄어드는 문제점이 발생된다.

<96>

표시패널(30)이 소형인 경우, 비교적 스캔라인의 수가 적으므로 상기 본 발명의 실시예를 적용하더라도 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에 별다른 영향을 받지 않고 유기발광다이오드의 점등시간을 확보할 수 있다.

<97>

그러나, 상기 표시패널(30)이 대형(예, 스캔라인수 : 768)인 경우에는 비교적 스캔라인의 수가 많으므로 상기 본 발명의 실시예를 적용하는 경우, 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1)가 비교적 많이 늘어나 유기발광다이오드의 점등시간을 필요한 만큼 확보하는데 어려움이 있어 휘도 플리커 현상이 발생되었다.

<98>

따라서, 본 발명의 다른 실시예에서는 표시패널이 소형이거나 대형인 것에 관계없이 데이터전압 프로그래밍주기와 유기발광다이오드의 점등시간을 충분히 확보할 수 있도록 하었는데 이하, 이와 같은 본 발명의 다른 실시예에 대하여 설명한다.

<99>

도 9는 상기 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위한 다른 실시예를 보인 것으로 이에 도시한 바와 같이, 이웃하는 복수 개수의 스캔라인들이 포함되도록 표시패널(30)을 수평방향으로 복수개의 표시패널영역(30A~30K)으로 정의하고, 그 정의된 각각의 표시패널영역(30A~30K) 내의 화소들이 하위전원전압공급단자(V_{SS_supply})로부터 분기되어 공급되는 하위전원전압($V_{SS}[1] \sim V_{SS}[k]$) 중에서 해당 하위전원전압을 공유하도록 하며, 그 정의된 각각의 표시영역(30A~30K)별로 한 프레임 주기내에서 데이터전압 프로그래밍주기와 데이터전압 방출주기가 결정되는 표시패널(30)을 포함하여 구성하였다.

<100>

이와 같이 구성한 본 발명의 다른 실시예의 작용을 첨부한 도 10 및 도 11을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <101> 표시패널(30) 내에서 스캔라인(S1~Sn)과 데이터라인(D1~Dm)의 배선 형태는 통상의 표시패널에서와 동일하다.
- <102> 하지만, 상기 표시패널(30)을 이웃하는 복수 개수의 스캔라인(또는 수평라인)들이 포함되도록 수평방향으로 복수개의 영역으로 정의하고, 이렇게 정의된 표시패널영역(30A~30K)별로 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])을 공급하게 된다.
- <103> 이에 대한 예로써, 스캔라인(S1~Sn)이 760개인 대형 표시패널(30)을 10개의 표시패널영역(30A~30K)으로 정의하는 것을 들 수 있다. 이와 같은 경우 상기 10개의 표시패널영역(30A~30K) 각각은 76개의 스캔라인[(S1~S76), (S77~S152)...(S685~S760)]이 포함되게 정의된다.
- <104> 참고로, 본 발명이 적용된 표시패널(30)은 XGA급(1024×768)을 예로 하였으므로, 상기 스캔라인(S1~Sn)의 수가 768개 이어야 하나, 설명의 편의상 760인 것으로 하였다.
- <105> 그리고, 상기와 같이 정의된 표시패널영역(30A~30K)에 각각의 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])을 공급하게 되는 데, 도 10의 (a), (b)는 그 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])의 분배 방식의 예를 보인 것이다.
- <106> 도 10의 (a), (b) 모두 상기 하위전원전압공급단자(Vss_supply)에 연결된 메인라인을 통해 공급되는 하위전원전압(Vss)이 10개(k=10)의 서브라인으로 분배된다. 상기 서브라인 중에서 하위전원전압(Vss)이 공급되는 서브라인은 9개이고, 나머지 하나의 서브라인에 대해서는 스위칭 제어신호(EMS)에 의해 하위전원전압(Vss)이 차단된 상태에서 데이터 전압 방출동작(emission)이 이루어진다.
- <107> 도 10의 (a)는 외부의 전원공급부(도면에 미표시)로부터 하위전원전압공급단자(Vss_supply)에 공급되는 전원을 순차적으로 분기시켜 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])을 획득하고, 이렇게 획득된 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])을 각각의 표시패널영역(30A~30K)에 공급하는 예를 나타낸 것이다. 이와 같은 경우, 분배저항으로 인하여 각 분배노드(S1~Sk)에서 분기되는 전압이 " $V_{ss}[1]>V_{ss}[2]>\dots V_{ss}[k-1]>V_{ss}[k]$ "의 순서로 먼저 분기된 하위전원이 그 다음에 분기된 하위전원전압보다 조금씩 높게 된다.
- <108> 이에 비하여, 상기 도 10의 (b)에서 공통노드(S0)의 전압은 분기된 9개 라인의 전류에 의한 하위전원전압 라이징(Vss rising)으로 표현되는데, 화상의 변화에 따라 조금씩 변화될 수 있지만 대체적으로 거의 일정한 값을 유지하게 된다.
- <109> 다시 말해서, 도 10의 (b)는 외부의 전원공급부(도면에 미표시)로부터 하위전원 전압공급단자(Vss_supply)에 공급되는 전원을 동일 지점에서 분기시켜 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])을 획득하고, 이렇게 획득된 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])을 각각의 표시패널영역(30A~30K)에 공급하는 예를 나타낸 것이다. 이와 같은 경우, 분배저항값이 모두 동일하므로 각 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])의 레벨 또한 공통노드(S0)의 전압과 동일하게 된다.
- <110> 따라서, 도 10의 (a)의 전압 분기방법 보다 도 10의 (b)의 전압 분기 방법을 사용하는 것이 바람직하다.
- <111> 상기 게이트에 스위칭 제어신호(EMS)에 따라 변동되는 S0 전압을 V_{s0} 라 할 때, 이미션하고 있는 나머지 표시패널 영역의 전류는 다음의 [수학식10]으로 표현할 수 있다.

수학식 10

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} \cdot \{ (V_{DATA} + \Delta V_{S0}) - (V_{S0} + \Delta V_{S0}) - V_{TH} \}^2 = \frac{\beta}{2} \cdot \{ V_{DATA} - V_{S0} - V_{TH} \}^2$$

- <112>
- <113> 상기 [수학식10]에서와 같이 이미션하고 있는 나머지 표시패널영역의 전류 변동이 없는 것을 알 수 있다. 따라서, Vss 라이징 문제가 해소되어 대면적의 표시패널(30)에서 위치별 휘도 불균일 현상이 유발되지 않는다.
- <114> 물론, 표시패널영역(30A~30K) 내에서도 상기 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])이 각각 상기 도 10의 (b)와 같이 분기되어 각각의 해당 하위전원전압공급라인에 연결된다. 예를 들어, 상기 표시패널영역(30A)에서는 상기 하위전원전압(Vss1)이 도 10의 (b)와 같은 방식으로 76개의 하위전원전압으로 분기되어 해당 하위전원전압공급라인에 공급된다.
- <115> 도 11의 (a)-(e)는 상기와 같이 정의되어 각각의 하위전원전압(Vss[1]~Vss[k])이 공급되는 표시패널영역(30A~30K)에서의 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 및 방출주기(P2), 스캔신호 및 데이터전압의 타이밍도를 나타낸 것이다.

- <116> 다시 말해서, 상기 도 11의 (a),(b)는 각 표시패널영역(30A~30K)에 대한 데이터전압 프로그래밍주기(P1) 및 방출주기(P2)의 설정예를 나타낸 것이다. 즉, 표시패널(30)에 대하여 10개의 표시패널영역(30A~30K)으로 정의된 경우 1 프레임을 10등분하여 1/10 프레임의 주기를 각 표시패널영역(30A~30K)의 데이터전압 프로그래밍주기(P1)로 설정하고, 나머지 9/10의 주기를 데이터전압 방출주기(P2)로 설정한다.
- <117> 도 11의 (c),(d)는 각 표시패널영역(30A~30K)에 대한 스캔신호의 타이밍도를 나타낸 것으로, 통상의 스캔 타이밍도와 동일한 것을 알 수 있다.
- <118> 그리고, 도 11의 (e)는 각 표시패널영역(30A~30K)을 대상으로 데이터라인(D1~Dn)을 통해 공급되는 데이터 전압의 타이밍도를 나타낸 것으로, 이 또한 통상의 스캔 타이밍도와 동일한 것을 알 수 있다.
- <119> 상기와 같은 조건에서, 화소 구동회로가 도 4b와 같이 구성된 경우를 예로 하고, 표시패널(30)상의 각 표시패널영역(30A~30K) 중에서 표시패널영역(30A)을 예로 하여 이에 대한 데이터전압 프로그래밍 동작 및 방출(발광) 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <120> 제1~76스캔라인(G1~G76)에 연결된 모든 화소(PX)들을 포함하는 첫 번째 표시패널영역(30A)에 대하여 데이터전압 프로그래밍주기(P1)가 상기와 같이 설정된다.
- <121> 이에 대응하여, 상기 제1~76스캔라인(G1~G76)에 연결된 모든 화소(PX) 내의 스위칭 트랜지스터(T43)의 게이트에 '로우'의 스위칭 제어신호(EMS[1])가 도 11의 (a)와 같이 인가되어 그들이 턴오프되므로 해당 화소(PX)들의 하위전원전압공급라인으로의 하위전원전압(Vss) 공급이 차단된다.
- <122> 상기 데이터전압 프로그래밍주기(P1)에서 상기 제1~76스캔라인(G1~G76)에 상기 76개의 스캔신호(Scan[1]~Scan[76])가 도 11의 (c),(d)에서와 같이 순차적으로 공급되어 이들에 연결된 모든 화소(PX) 내의 스위칭 트랜지스터(T41)들이 턴온되고, 이에 대응하여 데이터라인(D1~Dm)을 통해 각각의 데이터전압(DATA)이 공급된다. 이에 따라, 상기 데이터전압(DATA)이 상기 각 화소(PX) 내의 스위칭 트랜지스터(T41)들을 통해 각각의 스토리지 캐패시터(C41)에 충전되어 데이터전압 방출주기(P2)까지 유지된다.
- <123> 나머지 표시패널영역(30B~30K)에서도 상기 표시패널영역(30A)에서와 같이 데이터전압 프로그래밍 동작 및 방출 동작이 이루어진다.
- <124> 따라서, 표시패널(30)이 소형이거나 대형인 것에 관계없이 데이터전압 프로그래밍주기와 유기발광다이오드의 점등시간을 충분히 확보할 수 있게 된다.

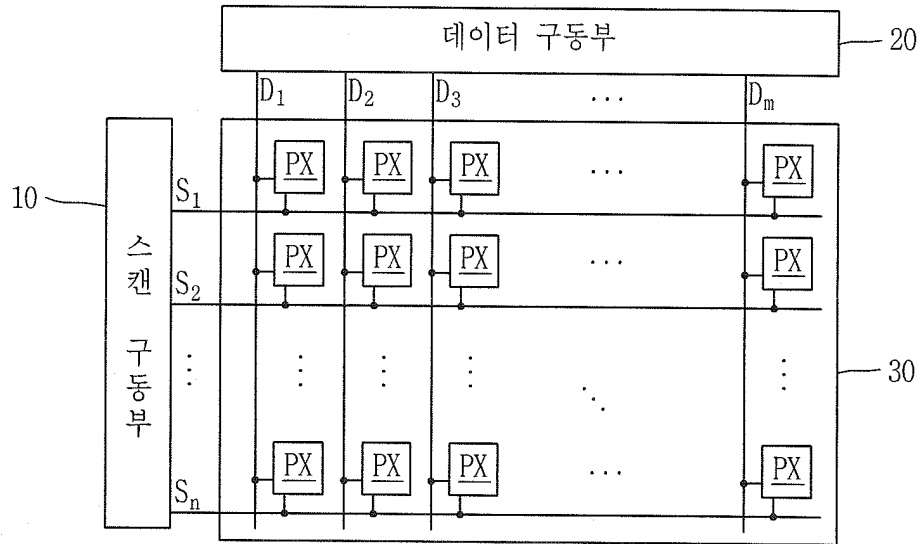
도면의 간단한 설명

- <125> 도 1a는 종래 기술에 의한 유기전계 발광표시장치의 블록도.
- <126> 도 1b는 종래 기술에 의한 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로도.
- <127> 도 2는 도 1 각부의 파형도.
- <128> 도 3은 패널상의 전원전압공급라인 배선구조를 나타낸 개략도.
- <129> 도 4a는 본 발명에 의한 화소구동방법이 적용되는 화소구동회로도.
- <130> 도 4b는 본 발명에 의한 화소구동방법이 적용되는 또 다른 화소구동회로도.
- <131> 도 5는 도 4a 각부의 파형도.
- <132> 도 6a는 본 발명에 의한 화소구동방법이 적용되는 다른 화소구동회로도.
- <133> 도 6b는 본 발명에 의한 화소구동방법이 적용되는 또 다른 화소구동회로도.
- <134> 도 7은 도 6a 각부의 파형도.
- <135> 도 8은 본 발명에 의한 화소구동방법이 적용되는 또 다른 화소구동회로도.
- <136> 도 9는 본 발명에 의한 유기전계 발광표시장치의 화소구동 장치에서 표시패널의 예시도.
- <137> 도 10의 (a),(b)는 하위전원전압의 분배 예시도.
- <138> 도 11의 (a)-(e)는 표시패널의 구동 타이밍도.

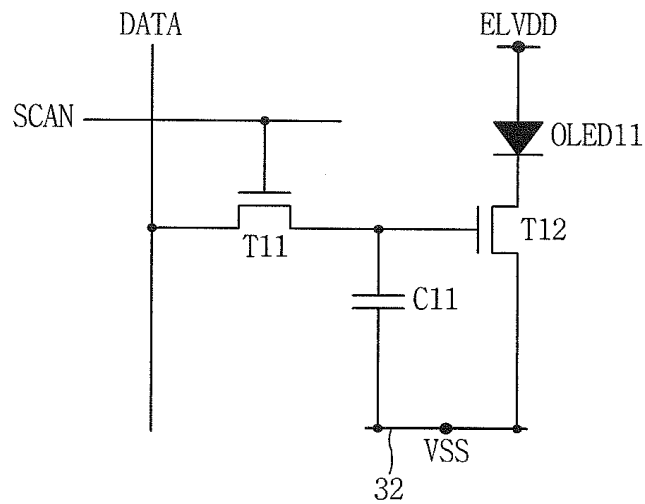
- <139> ***도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명***
- <140> 10 : 스캔 구동부 20 : 데이터 구동부
- <141> 30 : 표시패널 30A-30K : 표시패널영역
- <142> 31 : 어레이부 32-35 : 하위전원전압공급라인

도면

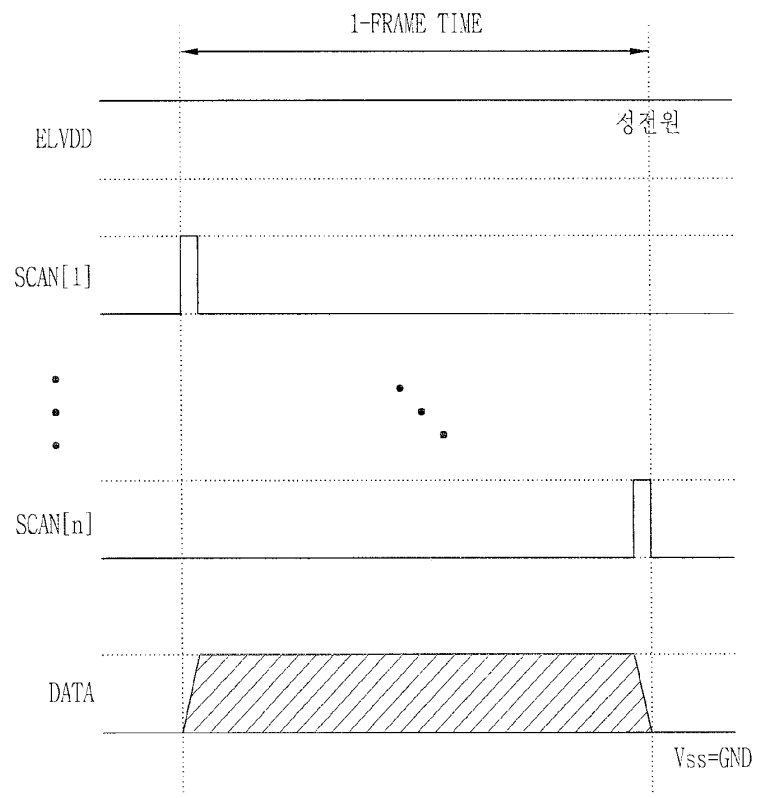
도면1a



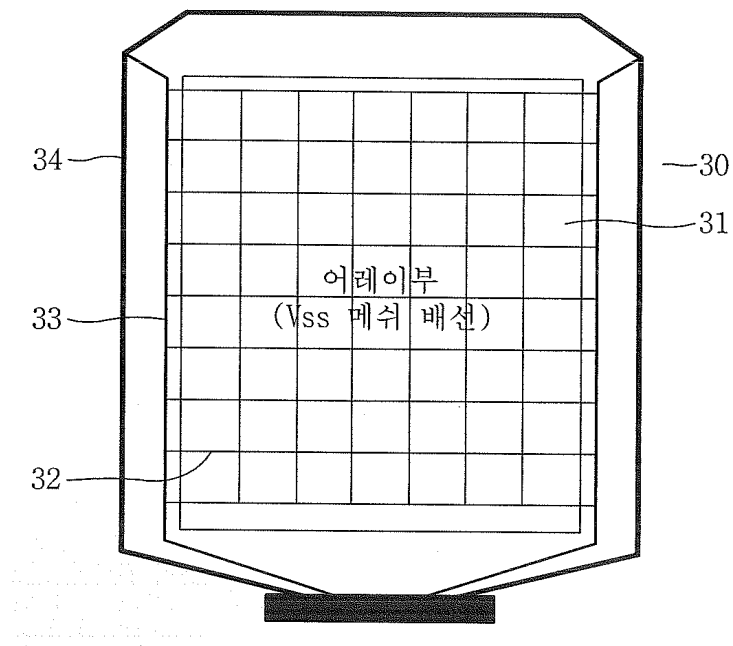
도면1b



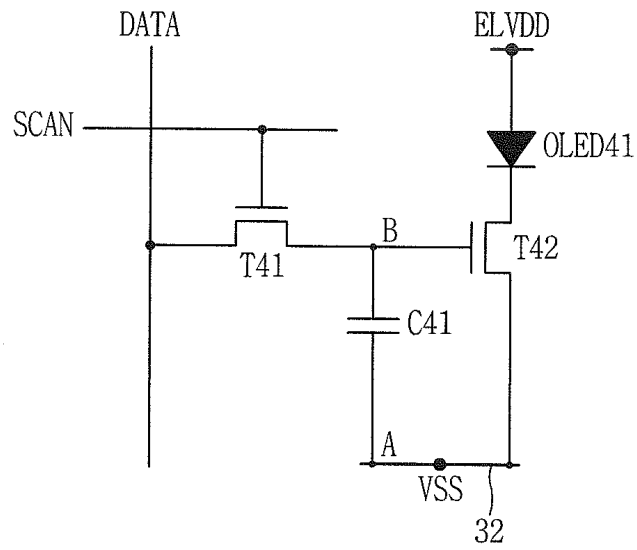
도면2



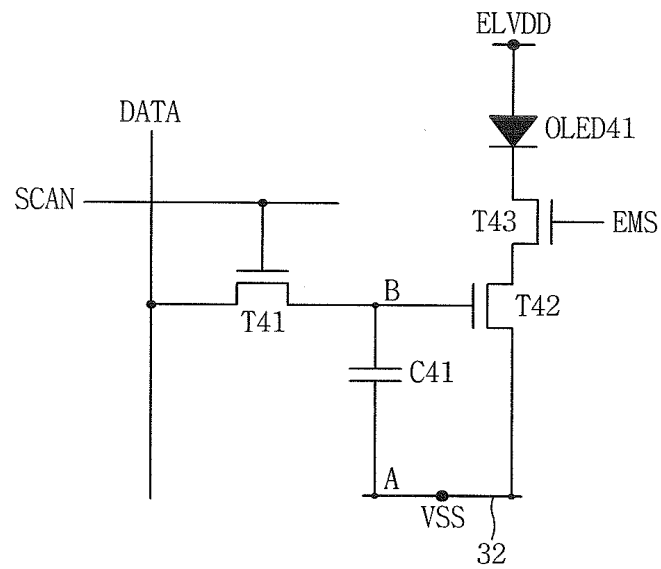
도면3



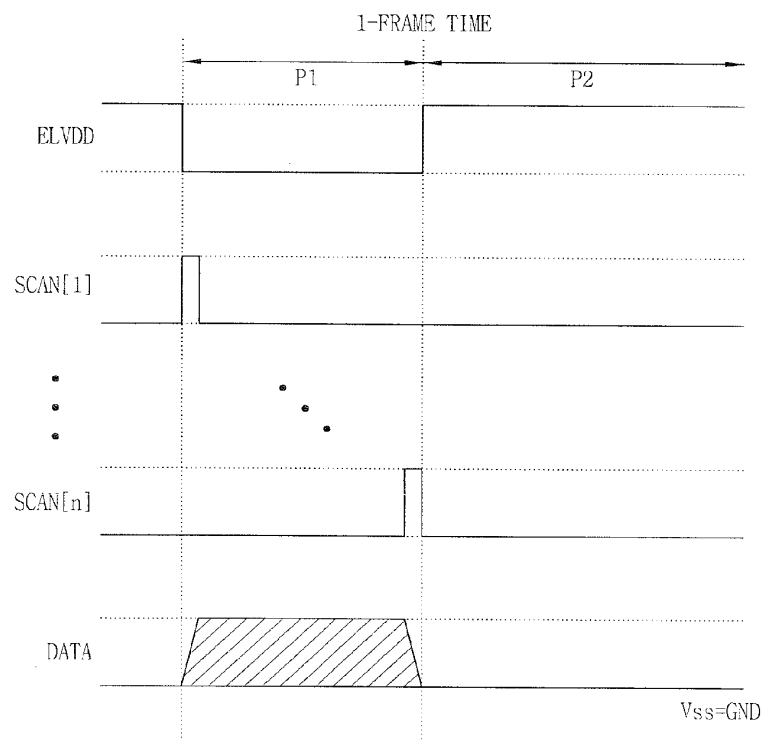
도면4a



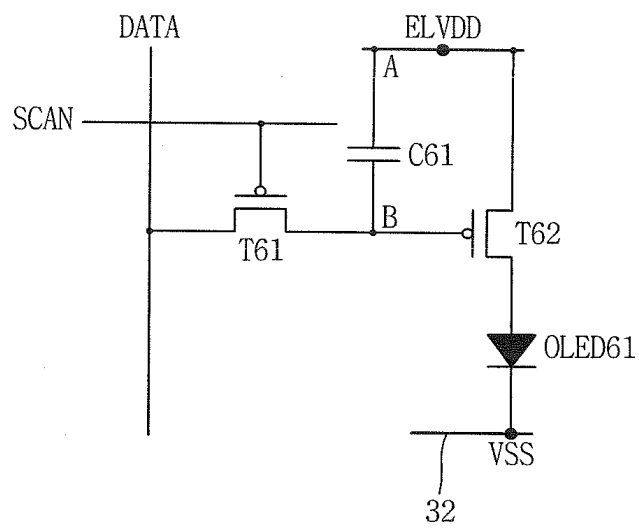
도면4b



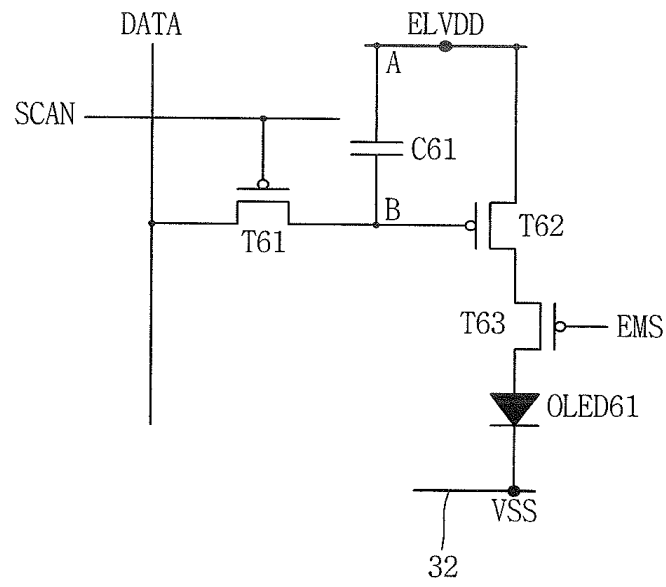
도면5



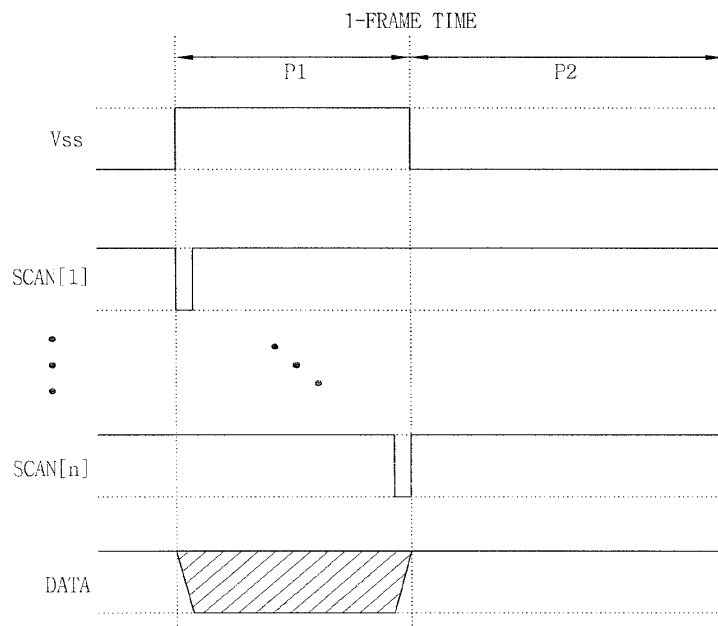
도면6a



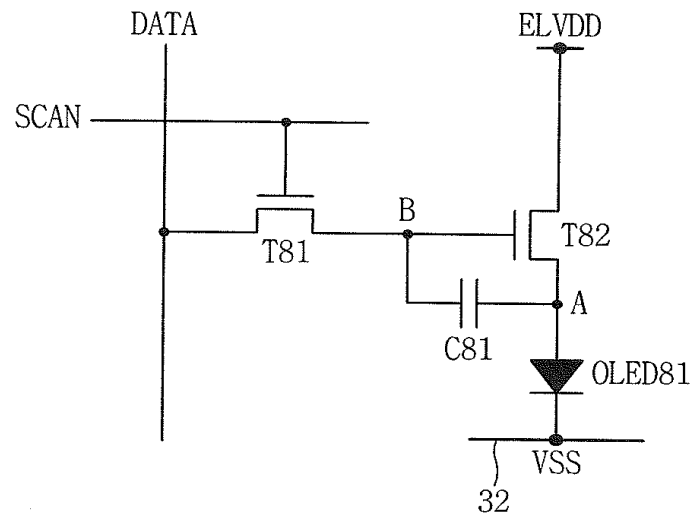
도면6b



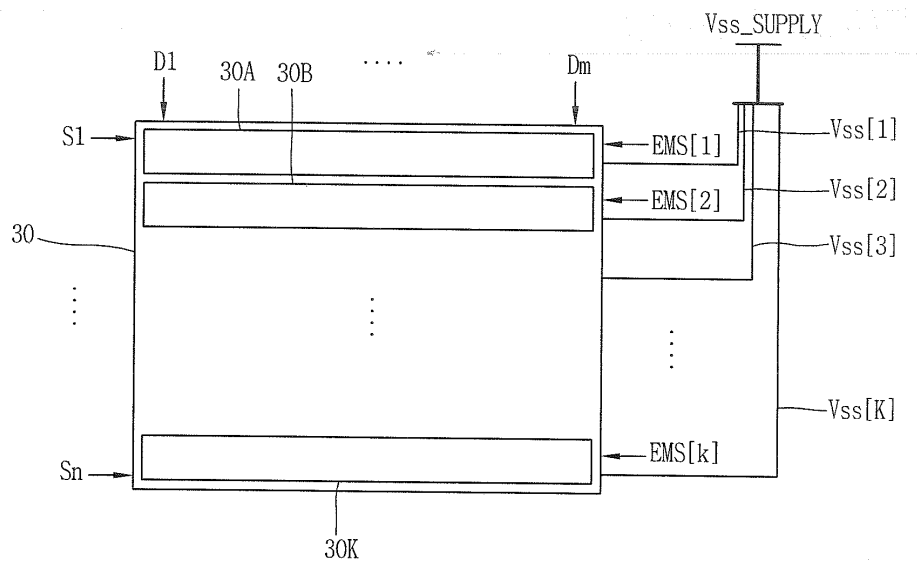
도면7



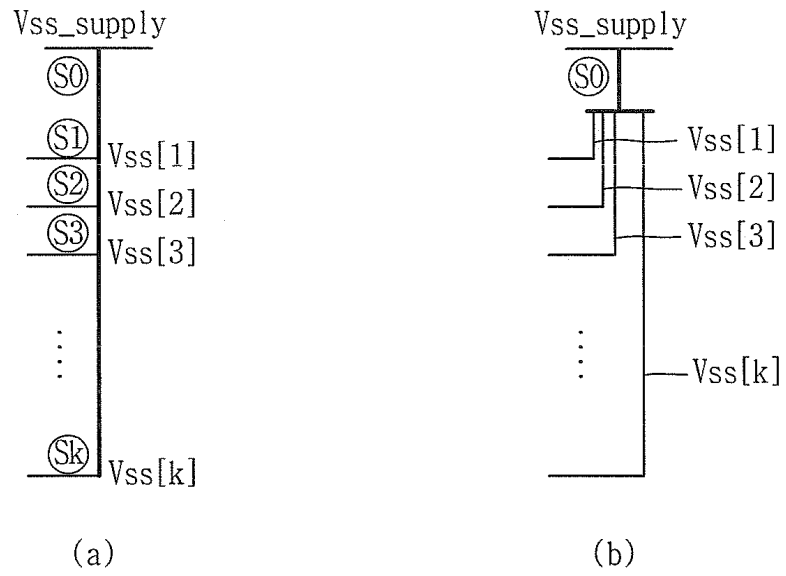
도면8



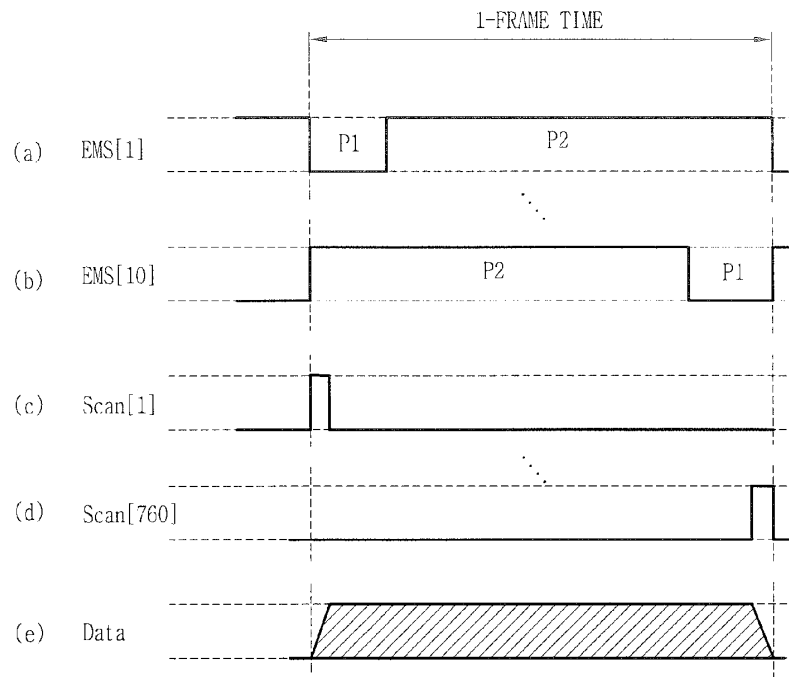
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	用于驱动有机发光显示装置的像素的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020080090954A	公开(公告)日	2008-10-09
申请号	KR1020070096141	申请日	2007-09-20
[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	NAM WOO JIN		
发明人	NAM,WOO JIN		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
优先权	1020070034316 2007-04-06 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种有机发光显示器的驱动中，有机光发射是在数据电压从电源充电之后被供应给二极管关断，而在存储电容器中的电压的有机发光二极管作为驱动像素晶体管以启动供给到电源电压其特征在于防止电压下降。在以这种方式驱动显示面板的情况下，难以充分确保数据电压发射时段。在本发明的另一实施例中，有机发光显示器的显示面板包括多个相邻的扫描线。在水平方向上限定多个显示面板区域以使其尽可能大；该方法包括以下步骤：在多个较低电源电压中共享较低电源电压，多个显示面板区域中的像素分支到该较低电源电压；并且针对每个显示面板区域确定一个帧周期内的数据电压编程周期和数据电压发射周期。

