



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0002398
(43) 공개일자 2008년01월04일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0061213

(22) 출원일자 2006년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

전창훈

경북 칠곡군 석적면 중리 부영아파트 110동 1606호

하용민

경상북도 구미시 도량2동 77번지 파크맨션 105동 1001호

(74) 대리인

박장원

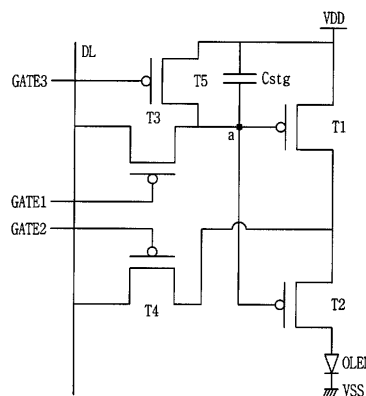
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기전계 발광표시장치의 화소 구동 회로

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드(OLED) 회로를 구동할 때 전류구동방식과 디지털 구동방식이 혼합된 형태로 구동하여 전류 미충전으로 인한 화질문제를 해결하는 기술에 관한 것이다. 이러한 본 발명은, 전원단자와 유기발광다이오드의 사이에 직렬접속되어 그 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하기 위한 구동 트랜지스터 및 스위칭 제1스위칭트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 소스단자와 게이트 단자 사이에 접속된 스토리지 캐패시터와; 데이터라인과 상기 구동 트랜지스터, 제1스위칭 트랜지스터의 게이트 단자 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 접속되고, 게이트가 제1게이트신호단자에 접속된 제2스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터라인과 상기 구동 트랜지스터, 제1스위칭 트랜지스터의 드레인, 소스단자 접속점 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 제2게이트신호단자에 접속된 제3스위칭 트랜지스터와; 상기 스토리지 캐패시터의 양단에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 제3게이트신호단자에 접속된 제4스위칭 트랜지스터로 화소구동회로를 구성하고, 상기 제1-3게이트신호를 조절하여 매 프레임을 디지털 구동구간과 전류 구동구간으로 구분하여 구동하는 것에 의해 달성된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

전원단자와 유기발광다이오드의 사이에 직렬접속되어 그 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하기 위한 구동 트랜지스터 및 스위칭 제1스위칭트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터의 소스단자와 게이트 단자 사이에 접속된 스토리지 캐패시터와;

데이터라인과 상기 구동 트랜지스터, 제1스위칭 트랜지스터의 게이트 단자 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 접속되고, 게이트가 제1게이트신호단자에 접속된 제2스위칭 트랜지스터와;

상기 데이터라인과 상기 구동 트랜지스터, 제1스위칭 트랜지스터의 드레인, 소스단자 접속점 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 제2게이트신호단자에 접속된 제3스위칭 트랜지스터와;

상기 스토리지 캐패시터의 양단에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 제3게이트신호단자에 접속된 제4스위칭 트랜지스터로

화소구동회로를 구성하고, 상기 제1-3게이트신호를 조절하여 매 프레임을 디지털 구동구간과 전류 구동구간으로 구분하여 구동하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 디지털 구동구간과 전류 구동구간으로 구분하여 구동하기 위하여, 게조 데이터 중에서 상위(MSB) 몇 비트는 전류 구동방식을 통해 표현하고, 하위(LSB) 몇 비트는 디지털 구동방식으로 표현하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 디지털 구동구간은 상기 제1게이트신호가 온되어 제2스위칭 트랜지스터가 온되고, 그 제2스위칭 트랜지스터를 통해 LSB의 디지털 전압을 입력하며, 제3게이트신호가 적절한 시기에 '로우'로 공급되어 입력된 신호의 게조가 유기발광다이오드의 발광시간에 따라 조절되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 디지털 구동구간은 제2게이트신호가 오프되고, 전원단자전압의 레벨은 상기 구동 트랜지스터의 리니어 영역에 위치하여 화소가 디지털 구동 조건을 만족하도록 하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 5

제1항에 있어서, 전류구동 구간은 제1,2게이트신호에 상기 제2,3스위칭 트랜지스터가 동시에 온되는 동작이 순차적으로 이루어져 상기 스토리지 캐패시터에 상기 구동 트랜지스터를 구동하기 위한 전압이 충전되도록 한 후, 그 제1,2게이트신호에 의해 그 제2,3스위칭 트랜지스터가 오프되는 순간부터 그 스토리지 캐패시터에 충전된 전압에 상응되는 구동전류가 상기 구동 트랜지스터 및 제1스위칭 트랜지스터를 통해 상기 유기발광다이오드에 공급되어 발광작용이 이루어지게 하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 6

제1항에 있어서, 전원단자 전압의 레벨은 디지털 구동구간과 전류 구동구간에서 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 7

제1항에 있어서, 제4스위칭 트랜지스터는 디지털 구동모드에서 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 입력된 신호를 전원단자전압으로 변환하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

청구항 8

제1항에 있어서, 디지털 구동구간에서의 상기 제1-3게이트 신호의 '로우(은)' 펄스구간은 전류구동 구간에 비하여 짧게 설정된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 유기발광다이오드(OLED) 패널의 구동기술에 관한 것으로, 특히 전류구동방식과 디지털 구동방식이 혼합된 형태를 사용하여 전류 미충전으로 인한 화질문제를 해결하는데 적당하도록 한 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로에 관한 것이다.
- <13> 현재 AMOLED 디스플레이를 위한 화소 구조는 구동 방식에 따라 크게 전압 기입 화소, 전류기입 화소, 디지털 구동 화소로 구분할 수 있다.
- <14> 전압 기입 화소 구조는 고속 기입이 가능하며 전압으로 기입하기 때문에 기존의 TFT-LCD 구동 드라이버 LSI와 거의 비슷하여 쉽게 드라이버 LSI의 구현이 용이하다는 장점이 있다. 그러나 전압 기입 방식은 화소 전원 전압의 IR drop으로 인한 패널의 상하간 휘도 차이가 있을 뿐 아니라 크로스토크 노이즈(crosstalk noise)가 발생한다는 단점이 있으며 TFT의 문턱전압의 불균일도는 어느 정도 보상이 가능하나 이동도의 보상이 어렵다는 문제점이 있다.
- <15> 전류 기입 화소 구조는 전류로 기입하기 때문에 TFT의 특성 변화 보상이 용이하고 전원 전압의 IR drop도 보상되지만 낮은 계조의 전류 기입 시 기생 부하(parasitic load)가 큰 데이터 라인으로 인해 짧은 로우 라인 타임(row line time)안에 전류 기입이 어렵다는 문제점이 있다.
- <16> 디지털 구동 화소는 OLED 물질의 열화나 특성 변화에 의해 아주 민감하다는 문제점이 있다.
- <17> 도 1은 종래 기술에 의한 전계 발광표시장치의 전류구동형 화소 회로도로서 이에 도시한 바와 같이, 드레인전원 단자(VDD)와 유기발광다이오드(OLED)의 사이에 직렬접속되어 그 유기발광다이오드(OLED)에 구동전류를 공급하기 위한 구동 P채널 모스트랜지스터(이하, 'P채널 모스트랜지스터'를 '트랜지스터'라 칭함)(T1) 및 스위칭 트랜지스터(T2)와; 상기 구동 트랜지스터(T1)의 소스단자와 게이트 단자 사이에 접속된 스토리지 캐패시터(Cstg)와; 데이터라인(DL)과 상기 트랜지스터(T1), (T2)의 게이트 단자 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 접속되고, 게이트가 게이트신호단자(GATE1)에 접속된 스위칭 트랜지스터(T3)와; 상기 데이터라인(DL)과 상기 트랜지스터(T1), (T2)의 드레인, 소스단자 접속점 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 게이트신호단자(GATE2)에 접속된 스위칭 트랜지스터(T4)로 구성된 것으로, 이의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- <18> 먼저, 게이트신호(GATE1), (GATE2)가 '로우'로 공급되면, 이에 의해 스위칭 트랜지스터(T3), (T4)가 각기 온된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(T1)가 데이터 구동부로부터의 전류를 싱크한다. 이때 흐르는 전류량은 데이터 구동부에서 일정하게 싱크되기 때문에 모든 화소에서 동일하게 된다.
- <19> 따라서, 스토리지 캐패시터(Cstg)에는 상기 싱크 전류에 해당하는 전압이 충전된다. 그런데, 각 화소별 상기 구동 트랜지스터(T1)의 특성이 동일하지 않으므로 각 화소별 스토리지 캐패시터(Cstg)에는 각기 다른 레벨의 전압이 충전된다.
- <20> 이후, 상기 게이트신호(GATE1), (GATE2)가 '하이'로 공급되면, 이에 의해 상기 스위칭 트랜지스터(T3), (T4)가 각기 오프된다. 이때, 구동 트랜지스터(T1)는 상기 스토리지 캐패시터(Cstg)에 충전된 전압에 상응되는 양의 전류를 유기발광다이오드(OLED)에 공급하게 되므로 우수한 균일도를 보장할 수 있게 된다.
- <21> 그러나, 이와 같은 종래의 전류구동형 화소 회로에 있어서는 다음과 같은 이유로 인하여 충전에 있어서 심각한 결점이 있었다.
- <22> 많은 양의 전류를 흘리는 밝은 색의 고계조나 적은 양의 전류를 흘리는 저계조 모두 같은 데이터 라인과 스토리지 캐패시터를 충전해야 한다. 그런데, 고계조의 경우 흐르는 전류의 양이 많으므로 상대적으로 데이터 라인과 스토리지 캐패시터를 충전하는데 별다른 문제점이 발생되지 않지만, 저계조의 경우 흐르는 전류의 양이 많지 않으므로 데이터 라인과 스토리지 캐패시터를 충전하는데 심각한 문제가 발생된다. 이로 인하여, 화질불균일, 잔

상 등 미 충전으로 인한 화질저하 문제가 발생되며, 특히 패널의 사이즈가 증가하여 라인로드(line load)가 증가하고 충전시간이 줄어드는 심각한 문제가 발생되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<23> 따라서, 본 발명의 목적은 유기발광다이오드를 구동함에 있어서, 전체적인 패널구동은 전류구동방식을 따르되, 저계조의 표현은 디지털 방식을 이용하는 전류구동 방식과 디지털 방식이 혼합된 형식을 취하여 전류 미충전으로 인한 화질저하 문제를 해결하는 화소구동회로를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

<24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전원단자와 유기발광다이오드의 사이에 직렬접속되어 그 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하기 위한 구동 트랜지스터 및 스위칭 제1스위칭트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 소스단자와 게이트 단자 사이에 접속된 스토리지 캐패시터와; 데이터라인과 상기 구동 트랜지스터, 제1스위칭 트랜지스터의 게이트 단자 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 접속되고, 게이트가 제1게이트신호단자에 접속된 제2스위칭 트랜지스터와; 상기 데이터라인과 상기 구동 트랜지스터, 제1스위칭 트랜지스터의 드레인, 소스단자 접속점 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 제2게이트신호단자에 접속된 제3스위칭 트랜지스터와; 상기 스토리지 캐패시터의 양단에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 제3게이트신호단자에 접속된 제4스위칭 트랜지스터로 화소구동회로를 구성하고, 디지털 구동구간과 전류 구동구간으로 나누어 구동하도록 구성함을 특징으로 한다.

<25> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<26> 도 2는 본 발명에 의한 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로도로서 이에 도시한 바와 같이, 드레인전원단자(VDD)와 유기발광다이오드(OLED)의 사이에 직렬접속되어 그 유기발광다이오드(OLED)에 구동전류를 공급하기 위한 구동 트랜지스터(T1) 및 스위칭 트랜지스터(T2)와; 상기 구동 트랜지스터(T1)의 소스단자와 게이트 단자 사이에 접속된 스토리지 캐패시터(Cstg)와; 데이터라인(DL)과 상기 트랜지스터(T1), (T2)의 게이트 단자 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 접속되고, 게이트가 게이트신호단자(GATE1)에 접속된 스위칭 트랜지스터(T3)와; 상기 데이터라인(DL)과 상기 트랜지스터(T1), (T2)의 드레인, 소스단자 접속점 사이에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 게이트신호단자(GATE2)에 접속된 스위칭 트랜지스터(T4)와; 상기 스토리지 캐패시터(Cstg)의 양단에 소스 단자와 드레인 단자가 각기 접속되고, 게이트가 게이트신호단자(GATE3)에 접속된 트랜지스터(T5)로 구성한 것으로, 이와 같이 구성한 본 발명의 작용을 첨부한 도 3 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<27> 도 2는 도 1과 비교해 볼 때, 트랜지스터(T5)가 추가된 것을 알 수 있는데, 이는 디지털 구동 중 a 노드에 입력된 신호를 드레인전원단자전압 VDD로 변환하는 역할을 수행한다. 이 과정을 통해 화소를 일정시간 동안 입력신호에 의해 발광하게 한 후 그 화소가 블랙이 되도록 하여 디지털 구동모드로 동작하는 것이 가능하게 하는 역할을 수행한다.

<28> 도 3은 본 발명의 화소 구동 타이밍을 나타낸 것으로, 1 프레임을 디지털 구동방식으로 구동하기 위한 구간과 전류 구동방식으로 구동하기 위한 구간으로 나누어져 있는 것을 알 수 있다. 1 프레임 내에서 디지털 구동구간은 LSB로 표현하고, 전류 구동구간은 MSB로 표현하였으며, 이 LSB, MSB의 개수는 변경이 가능하다.

<29> 예를 들어, 44(101110) 계조를 표현할 때에는 MSB 3비트 '101'은 전류 구동방식을 통해 표현하고, LSB '110'은 디지털 구동방식으로 표현한다. 여기서, 디지털 구동구간과 전류 구동구간의 배치 순서는 '디지털 전류' 또는 '전류 디지털' 순서로 자유롭게 설정할 수 있다.

<30> 도 4는 본 발명에 의한 화소 구동 타이밍도를 나타낸 것이다. 디지털 구동모드에서는 상기 게이트신호(GATE1)를 '로우'로 공급하여 트랜지스터(T3)가 온되고, 이에 의해 그 트랜지스터(T3)를 통해 LSB의 디지털 전압을 입력하게 된다. 그리고, 게이트신호(GATE3)는 적절한 시기에 '로우'로 공급되어 입력된 신호의 계조가 유기발광다이오드(OLED)의 발광시간에 따라 조절되도록 하였다. 이때, 게이트신호(GATE2)는 '하이'로 공급되고, 드레인전원단자(VDD)의 전압 레벨은 상기 구동 트랜지스터(T1)의 리니어(linear) 영역에 위치하여 화소가 디지털 구동 조건을 만족하도록 한다.

<31> 전류구동 모드에서는 상기 게이트신호(GATE1), (GATE2)가 모두 '로우'로 공급되어 상기 트랜지스터(T3), (T4)가 동시에 온되고, 이와 같은 동작이 순차적으로 이루어져 스토리지 캐패시터(Cstg)에 상기 구동 트랜지스터(T1)를

구동하기 위한 전압이 충전되도록 한 후, 게이트신호(GATE1),(GATE2)가 모두 '하이'로 공급되어 그 트랜지스터(T3),(T4)가 오프되는 순간부터 그 스토리지 캐패시터(Cstg)에 충전된 전압에 상응되는 구동전류가 상기 구동 트랜지스터(T1) 및 스위칭 트랜지스터(T2)를 통해 상기 유기발광다이오드(OLED)에 공급되어 그 유기발광다이오드(OLED)가 발광하게 된다.

<32> 이때, 트레인전원단자 전압 VDD는 상기 구동 트랜지스터(T1)가 포화(saturation) 영역에서 동작하도록 하는 역할을 한다.

<33> 한편, 도 5는 본 발명에 의한 데이터 구동부(IC)의 블록도이다. 일반동작은 통상의 데이터 구동부와 동일하다. 그런데, 상기 도 2와 같은 화소구동 회로가 상기 설명에서와 같이 동작하도록 하기 위해 제어부(51)를 통해 디지털 구동모드와 전류 구동모드로 구분하여 동작시킨다.

<34> 이를 위해 첫째, 상기 제어부(51)가 타이밍 발생기(52)를 제어하여 게이트신호를 조절한다. 즉, 디지털 구동모드에서는 도 4의 전반부에서와 같은 디지털구동 타이밍을 따르도록 하고, 전류 구동모드에서는 도 4의 전반부 이후에서와 같은 전류구동 타이밍을 따르도록 한다.

<35> 둘째, 상기 제어부(51)는 직류/직류변환기(54)를 제어하여 VDD 전압의 레벨이 디지털 구동모드와 전류 구동모드에서 서로 다르게 출력되도록 한다.

<36> 셋째, 상기 제어부(51)는 래치(58)에서 출력된 신호가 디지털/아날로그 변환기(DAC)(59)를 통해 아날로그 신호로 변환되어 출력되거나, 그 디지털/아날로그 변환기(59)를 통하지 않고 그대로 디지털신호로 출력되도록 하기 위하여 스위치(59A)의 스위칭 동작을 제어한다.

<37> 물론, 전류 구동모드에서는 상기 디지털/아날로그 변환기(59)를 통과한 디지털 전류신호가 출력되도록한다.

발명의 효과

<38> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은, 유기발광다이오드의 화소회로에 대한 전체적인 패넬구동은 전류 구동방식을 따르되, 저계조의 표현은 디지털 방식을 이용하는 전류구동 방식과 디지털 방식이 혼합된 형식을 취함으로써 전류 미충전으로 인한 화질 불균일 문제가 해소되고, 이에 의해 화질저하 문제가 해소되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래 기술에 의한 유기전계 발광표시장치의 화소 구동 회로도.

도 2는 본 발명에 의한 유기전계 발광표시장치의 화소구동 회로도.

<3> 도 3은 본 발명에 의한 화소 구동 타이밍도.

<4> 도 4는 본 발명에 의한 게이트신호의 타이밍도.

<5> 도 5는 본 발명이 적용되는 데이터 구동부의 블록도.

<6> ***도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명***

<7> 50 : 데이터 구동부 51 : 제어부

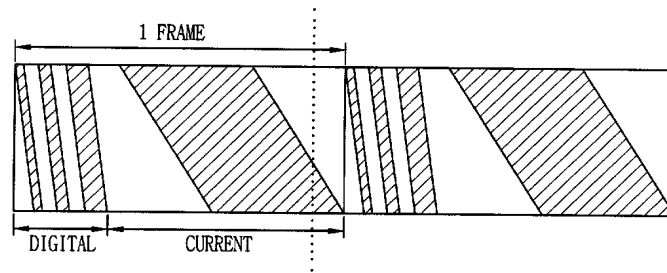
<8> 52 : 타이밍 발생기 53 : 레벨 시프터

<9> 54 : 직류/직류변환기 55 : 감마전압 발생부

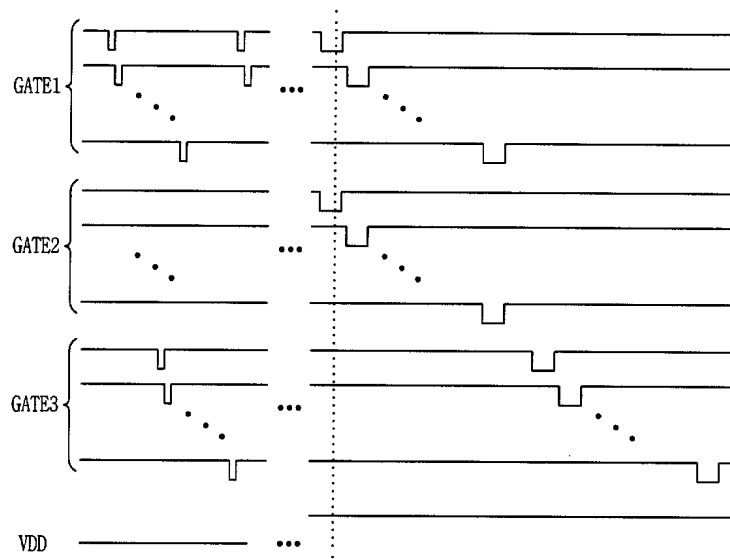
<10> 56 : 인터페이스부 57 : 프레임 메모리

<11> 58 : 래치 59 : 디지털/아날로그변환기

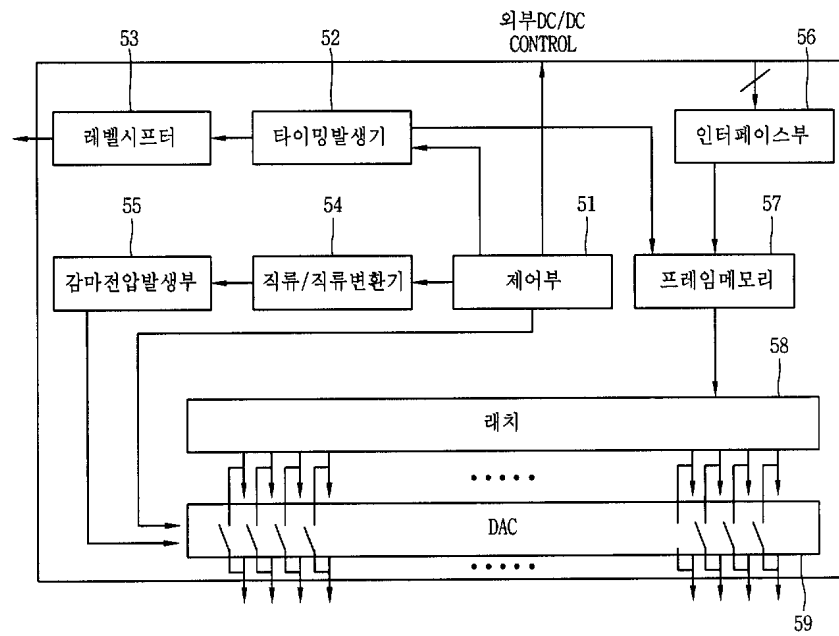
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置的像素驱动电路		
公开(公告)号	KR1020080002398A	公开(公告)日	2008-01-04
申请号	KR1020060061213	申请日	2006-06-30
[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	JEON CHANG HOON 전창훈 HA YONG MIN 하용민		
发明人	전창훈 하용민		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/2018 G09G2300/0828 G09G2300/0876 G09G2310/0289 G09G2360/12		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管 (OLED) 技术的驱动用的正确引起的电流未填充的图像质量问题的混合物驱动的数字驱动方法的电路。本发明提供的电源端子以及连接在串联的有机发光二极管，用于提供驱动电流到所述开关和所述第一开关晶体管的驱动晶体管之间的有机发光二极管；存储电容器，连接在驱动晶体管的源极端子和栅极端子之间；所述数据线和所述驱动晶体管，所述第一开关晶体管，所述源极端子和漏极端子连接的栅极端子，以及连接到所述第一栅极信号端子的第二开关晶体管的栅极之间；所述数据线和漏极，与驱动晶体管的源极端子的连接点，所述第一开关晶体管，所述源极端子和连接在漏极端子之间，分别的栅极和连接到第二栅极信号端子的第三开关晶体管；第四开关晶体管，具有连接到存储电容器两端的源极端子和漏极端子以及连接到第三栅极信号端子的栅极，分为数字驱动部分和电流驱动部分。

