



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0020190
(43) 공개일자 2009년02월26일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) G01R 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0084730

(22) 출원일자 2007년08월23일

심사청구일자 2007년08월23일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

한양대학교 산학협력단

서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내

(72) 발명자

권오경

서울시 송파구 신천동 7번지 장미아파트 14동 1102호

(74) 대리인

신영무

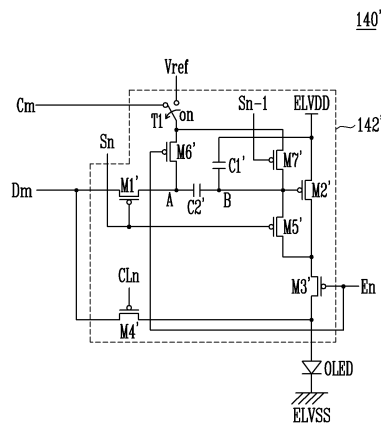
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는, 데이터선들, 주사선들, 발광 제어선들의 교차부마다 위치되는 다수의 화소들과; 상기 각 화소들에 구비되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 센싱하기 위한 센싱부와; 상기 센싱부에서 센싱된 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 저장하고, 이를 이용하여 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 변환부와; 상기 변환부에서 출력되는 교정 데이터(Data')를 입력받아 공급될 데이터신호들을 생성하는 데이터 구동부가 포함됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

데이터선들, 주사선들, 발광 제어선들의 교차부마다 위치되는 다수의 화소들과;

상기 각 화소들에 구비되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 센싱하기 위한 센싱부와;

상기 센싱부에서 센싱된 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 저장하고, 이를 이용하여 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 변환부와;

상기 변환부에서 출력되는 교정 데이터(Data')를 입력받아 공급될 데이터신호들을 생성하는 데이터 구동부가 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 센싱부와 상기 데이터 구동부 중 어느 하나를 데이터선들과 접속하기 위한 스위칭부가 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 센싱부는 각각의 채널마다 위치되는 센싱회로를 포함함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 센싱회로로부터 공급되는 상기 유기발광 다이오드의 열화 정보를 제 1디지털값으로 변환하고, 상기 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 제 2디지털값으로 변환하기 위한 적어도 하나의 아날로그 디지털 변환부가 더 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 센싱회로는,

상기 화소로 제 1전류를 공급하기 위한 전류 소스부와;

상기 화소로부터 제 2전류를 싱크하기 위한 제 1전류 싱크부와;

상기 화소로부터 제 3전류를 싱크하기 위한 제 2전류 싱크부를 포함함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 센싱회로는 상기 전류 소스부, 제 1 및 제 2전류싱크부에 각각 연결되는 스위칭소자(SW1, SW2, SW3)를 포함함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제 3전류는 제 2전류의 $4j$ (j 는 정수)배에 해당함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 스위칭부는 각각의 채널마다 한 쌍의 스위치(sw1, sw2)를 구비하고,

상기 한 쌍의 스위치는,

상기 데이터 구동부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 데이터신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1 스위치(sw1)와;

상기 센싱부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 열화 정보 또는 이동도 정보가 센싱될 때 턴-온되는 제 2 스위치(sw2)임을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 4항에 있어서,

상기 변환부는,

상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 저장하기 위한 메모리와;

상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균 일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 변환회로를 포함함 을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

상기 유기 발광 다이오드(OLED)와;

게이트 전극이 주사선에 접속되고, 데이터선 및 제 1노드(A) 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와;

게이트 전극이 제 2노드(B)에 접속되고, 제 1전극이 제 1전원(ELVDD)에 접속되는 제 2트랜지스터(M2)와;

게이트 전극이 발광 제어선에 접속되고, 상기 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속된 제 3트랜지스터(M3)와;

게이트 전극이 감지선에 접속되고, 데이터선 및 상기 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극 사이에 접속된 제 4트랜 지스터(M4)와;

게이트 전극이 이전단의 주사선에 접속되고, 상기 제 2트랜지스터(M2)의 게이트 전극 및 제 2전극 사이에 접속 된 제 5트랜지스터(M5)와;

게이트 전극이 이전단의 주사선에 접속되고, 기준전압(Vref)원과 상기 제 1노드 사이에 접속된 제 6 트랜지스터(M6)와;

상기 제 1전원(ELVDD) 및 제 2노드(B) 사이에 접속된 제 1 커패시터(C1)와;

상기 제 1노드(A) 및 제 2노드(B) 사이에 접속된 제 2커패시터(C2)가 포함함을 특징으로 하는 유기전계발광 표 시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 6트랜지스터는 PMOS 트랜지스터로 구현됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 발광 제어선으로 공급되는 발광 제어신호는 상기 제 1 및 제 2커패시터(C1, C2)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간, 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압이 저장되는 기간, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 열

화정보가 센싱되는 기간에 하이레벨로 인가됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 감지선으로 공급되는 감지신호는 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 및 상기 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 센싱되는 기간에 로우 레벨로 인가됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 기준전압(Vref)은 상기 제 1전원(ELVDD)와 동일한 전압값으로 구현됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

상기 유기 발광 다이오드(OLED)와;

게이트 전극이 주사선에 접속되고, 데이터선 및 제 1노드(A) 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와;

게이트 전극이 제 2노드(B)에 접속되고, 제 1전극이 제 1전원(ELVDD)에 접속되는 제 2트랜지스터(M2)와;

게이트 전극이 발광 제어선에 접속되고, 상기 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속된 제 3트랜지스터(M3)와;

게이트 전극이 감지선에 접속되고, 데이터선 및 상기 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극 사이에 접속된 제 4트랜지스터(M4)와;

게이트 전극이 주사선에 접속되고, 상기 제 2트랜지스터(M2)의 게이트 전극 및 제 2전극 사이에 접속된 제 5트랜지스터(M5)와;

게이트 전극이 발광 제어선에 접속되고, 기준전압(Vref)원 또는 제어선과 상기 제 1노드 사이에 접속된 제 6트랜지스터(M6)와;

상기 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극을 기준전압원 또는 제어선에 연결시키는 스위칭소자(T1)과;

상기 제 1전원(ELVDD) 및 제 2노드(B) 사이에 접속된 제 1 커패시터(C1)와;

상기 제 1노드(A) 및 제 2노드(B) 사이에 접속된 제 2커패시터(C2)와;

게이트 전극이 이전단의 주사선에 접속되고, 상기 제 6트랜지스터(M2)의 제 1전극 및 제 2트랜지스터의 게이트 전극 사이에 접속된 제 7트랜지스터(M7)가 포함함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 7트랜지스터는 PMOS 트랜지스터로 구현됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 발광 제어선으로 공급되는 발광 제어신호는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간, 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 센싱되는 기간, 초기화 구간, 문턱전압이 저장되는 기간 및 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간에 하이레벨로 공급됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 감지선으로 공급되는 감지신호는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 동안에 로우 레벨로 인가됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 15항에 있어서,

상기 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 센싱되는 기간에 상기 스위칭소자(T1)이 턴 온되며, 데이터 라인(Dm) 이외의 별도의 제어 라인(Cm)을 통해 상기 화소가 센싱부에 연결됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 15항에 있어서,

상기 기준전압(Vref)은 접지전원(GND)과 동일한 전압값으로 구현됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 21

화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 제 1전류를 공급하면서 제 1전압을 생성하는 제 1단계와;

상기 제 1전압을 제 1디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 제 2단계와;

상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 경유하여 제 2전류를 싱크하면서 제 2전압을 생성하는 제 3단계와;

상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 경유하여 제 3전류를 싱크하면서 제 3전압을 생성하는 제 4단계와;

상기 제 2전압 및 제 3전압의 차에 해당되는 정보를 제 2디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 제 5단계와;

상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 제 6단계와;

상기 교정 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 데이터선으로 제공되는 제 6단계가 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 5단계는 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 비표시기간에 수행되어 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 23

제 21항에 있어서, 상기 제 3 내지 제 5단계는 유기전계발광 표시장치가 제품으로 출하되기 전에 수행되어 그 결과가 미리 저장되며, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 상기 미리 저장된 정보를 이용함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 24

제 21항에 있어서,

상기 제 3전류는 제 2전류의 $4j$ (j 는 정수)배에 해당함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 25

제 21항에 있어서,

상기 제 1전압에는 유기발광 다이오드의 열화 정보가 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 26

제 21항에 있어서,

상기 제 2전압 및 제 3전압의 차에는 구동 트랜지스터의 이동도 정보가 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 27

각 화소에 인가되는 제 1전류에 의해 측정되는 상기 각 화소 내의 유기 발광 다이오드 소자 전압의 변위를 측정하여 저장하는 단계와;

각 화소의 구동 트랜지스터를 경유하는 제 2전류 및 제 3전류를 순차적으로 싱크하여 이에 대응되는 제 2전압 및 제 3전압을 측정하며, 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차를 저장하는 단계와;

상기 저장된 정보를 이용하여 입력 데이터(Data)에 대해 상기 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도 편차를 보상하도록 하는 교정 데이터(Data')로 변환하는 단계와;

상기 교정 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 표시시간(display time) 중 각 화소에 인가되며, 상기 표시시간 중 각 화소의 구동 트랜지스터는 초기화 과정을 통해 문턱전압이 화소 회로 내에서 자체적으로 보상되는 단계가 포함됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 28

제 27항에 있어서,

상기 각 화소 내의 유기 발광 다이오드 소자 전압의 변위를 측정하여 저장하는 단계는, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 비표시기간에 수행되어 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 29

제 27항에 있어서,

상기 제 2전압 및 제 3전압을 측정하며, 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차를 저장하는 단계는, 유기전계발광 표시장치가 제품으로 출하되기 전에 수행되어 그 결과가 미리 저장되며, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 상기 미리 저장된 정보를 이용함을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 30

제 27항에 있어서,

상기 초기화는 상기 구동 트랜지스터가 다이오드 커넥션되어 구동 트랜지스터의 게이트 전극의 전압이 유기 발광 다이오드의 캐소드 전극의 전압과 동일해지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 31

제 27항에 있어서,

상기 초기화에 의해 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전압이 기준전압(Vref)과 동일해짐을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 구동방법.

청구항 32

제 31항에 있어서,

상기 기준전압(Vref)은 접지전원(GND)과 동일한 전압값으로 구현됨을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 구

동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

<3> 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

<4> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.

<5> 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.

<6> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다.

<7> 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

<8> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다.

<9> 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.

<10> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다.

<11> 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.

<12> 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 효율변화에 의하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다.

<13> 실제로, 시간이 지남에 따라서 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되고, 이에 따라 동일한 데이터신호에 대응하여 점차적으로 낮은 휘도의 빛이 생성되는 문제점이 발생한다. 또한, 종래에는 화소들(4) 각각에 포함되는 구동 트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도의 불균일에 의하여 균일한 휘도의 화상을 표시하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <14> 따라서, 본 발명의 목적은 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <15> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는, 데이터선들, 주사선들, 발광 제어선들의 교차부마다 위치되는 다수의 화소들과; 상기 각 화소들에 구비되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 센싱하기 위한 센싱부와; 상기 센싱부에서 센싱된 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 저장하고, 이를 이용하여 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 변환부와; 상기 변환부에서 출력되는 교정 데이터(Data')를 입력받아 공급될 데이터신호들을 생성하는 데이터 구동부가 포함됨을 특징으로 한다.
- <16> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은, 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 제 1전류를 공급하면서 제 1전압을 생성하는 제 1단계와; 상기 제 1전압을 제 1디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 제 2단계와; 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 경유하여 제 2전류를 싱크하면서 제 2전압을 생성하는 제 3단계와; 상기 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 경유하여 제 3전류를 싱크하면서 제 3전압을 생성하는 제 4단계와; 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차에 해당되는 정보를 제 2디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 제 5단계와; 상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 제 6단계와; 상기 교정 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 데이터선으로 제공되는 제 6단계가 포함됨을 특징으로 한다.
- <17> 또한, 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은, 각 화소에 인가되는 제 1전류에 의해 측정되는 상기 각 화소 내의 유기 발광 다이오드 소자 전압의 변위를 측정하여 저장하는 단계와; 각 화소의 구동 트랜지스터를 경유하는 제 2전류 및 제 3전류를 순차적으로 싱크하여 이에 대응되는 제 2전압 및 제 3전압을 측정하며, 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차를 저장하는 단계와; 상기 저장된 정보를 이용하여 입력 데이터(Data)에 대해 상기 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도 편차를 보상하도록 하는 교정 데이터(Data')로 변환하는 단계와; 상기 교정 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 표시기간(display time) 중 각 화소에 인가되며, 상기 표시기간 중 각 화소의 구동 트랜지스터는 초기화 과정을 통해 문턱전압이 화소 회로 내에서 자체적으로 보상되는 단계가 포함됨을 특징으로 한다.

효 과

- <18> 이와 같은 본 발명의 실시 예에 의하면, 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 편차와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있게 되는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <20> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <21> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En), 감지선(CL1 내지 CLn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광 제어선들(E1 내지 En)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 감지선들(CL1 내지 CLn)을 구동하기 위한 감지선 구동부(160)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 감지선 구동부(160)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- <22> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 추출하기 위한 센싱부(180)와, 센싱부(180)와 데이터 구동부

(120)를 선택적으로 데이터선들(D1 내지 Dm)에 접속시키기 위한 스위칭부(170)와, 센싱부(180)에서 센싱된 정보를 저장하고, 이를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 입력 데이터를 변환하는 변환부(190)를 더 구비한다.

- <23> 화소부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn), 발광 제어선들(E1 내지 En) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140)은 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받는다. 이와 같은 화소들(140)은 데이터신호에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 그러면, 유기 발광 다이오드에서 소정 휘도의 빛이 생성된다.
- <24> 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 발광 제어선들(E1 내지 En)로 발광 제어신호를 공급한다.
- <25> 감지선 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 감지선들(CL1 내지 CLn)로 감지신호를 공급한다.
- <26> 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다.
- <27> 스위칭부(170)는 센싱부(180)와 데이터 구동부(120)를 선택적으로 데이터선들(D1 내지 Dm)에 접속한다. 이를 위하여 스위칭부(170)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 한 쌍의 스위칭 소자를 구비한다.
- <28> 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출하고, 추출된 열화정보를 변환부(190)로 공급한다. 또한, 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 추출하고, 추출된 이동도 정보를 변환부(190)로 공급한다. 이를 위해, 센싱부(180)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 센싱회로를 구비한다.
- <29> 여기서, 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출함은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 1비표시기간에 수행됨이 바람직하다. 즉, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행될 수 있다.
- <30> 이에 반해 상기 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 추출함은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 2비표시기간에 수행될 수 있을 뿐 아니라, 최초 유기전계발광 표시장치가 제품으로 출하되기 전에 수행되어 그에 따른 이동도 정보가 제품 출하 시에 미리 설정된 정보로서 제공될 수 있다. 즉, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행되거나, 또는 제품 출하 전의 수행 결과가 미리 저장되어 전원이 인가될 때마다 상기 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- <31> 변환부(190)는 센싱부(180)로부터 공급되는 열화정보 및 이동도 정보를 저장하는 것으로, 상기 변환부(190)는 모든 화소들에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 저장한다. 이를 위하여, 변환부(190)는 메모리와, 상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 타이밍 제어부로부터 입력되는 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환하는 변환회로를 구비한다.
- <32> 타이밍 제어부(150)는 데이터 구동부(120), 주사 구동부(110) 및 감지선 구동부(160)를 제어한다.
- <33> 또한, 외부로부터 입력되어 타이밍 제어부(150)에서 출력되는 데이터(Data)는 상기 변환부(190)에 의해 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도 변위를 보상하도록 교정 데이터(Data')로 변환되어 데이터 구동부(120)로 공급된다. 그러면, 데이터 구동부(120)는 상기 변환된 교정 데이터(Data')를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소들(140)로 공급한다.
- <34> 본 발명의 실시예의 경우 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도는 상기 센싱부 및 변환부에 의해 보상되며, 구동 트랜지스터의 문턱전압의 차이는 이하에서 설명되는 화소 구조 내에서 자체 보상을 특징으로 한다.
- <35> 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내고 있으며 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n 주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <36> 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드

(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142)를 구비한다.

- <37> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(142)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(142)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <38> 화소회로(142)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 공급받는다. 또한, 화소회로(142)는 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보 또는 구동 트랜지스터(즉, 제 2트랜지스터(M1))의 이동도 정보를 센싱부(180)에 제공한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 6개의 트랜지스터(M1 내지 M6) 및 2개의 커패시터(C1, C2)를 구비한다.
- <39> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 제 1노드(A)에 접속된다.
- <40> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 2노드(B)에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다.
- <41> 또한, 상기 제 1전원(ELVDD) 및 제 2노드(B) 사이에는 제 1 커패시터(C1)가 접속되고, 제 1노드(A)와 제 2노드(B) 사이에는 제 2커패시터(C2)가 접속된다.
- <42> 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 제 1 및 제 2커패시터(C1, C2)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- <43> 제 3트랜지스터(M3)의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속되고, 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때(하이 레벨) 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때(로우 레벨) 턴-온된다. 여기서, 발광 제어신호는 제 1 및 제 2커패시터(C1, C2)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간(Programming period), 문턱전압이 저장되는 기간(Vth storing period) 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간(OLED degradation sensing period) 동안 공급된다.
- <44> 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 감지선(CLn)에 접속되고, 제 1전극은 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극에 접속된다. 또한, 제 4트랜지스터(M4)의 제 2전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급될 때(로우 레벨) 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다. 여기서, 감지신호는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간(OLED degradation sensing period) 및 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 센싱되는 기간(mobility sensing period) 동안 공급된다.
- <45> 제 5트랜지스터(M5)의 게이트 전극은 이전단의 주사선(Sn-1)에 접속되고, 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2)의 게이트 전극에 접속된다. 또한, 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극에 연결된다. 즉, 상기 제 5트랜지스터(M5)가 턴 온되면 상기 제 2트랜지스터(M2)는 다이오드 연결(Diode connection)로 구현된다.
- <46> 제 6트랜지스터(M6)의 게이트 전극은 이전단의 주사선(Sn-1)과 연결되고, 제 1전극은 기준전압(Vref)과 연결되며, 제 2전극은 제 1노드(A)에 연결된다. 즉, 상기 제 6트랜지스터(M6)가 턴 온되면 상기 제 2커패시터(C2)의 제 1전극에는 상기 기준전압(Vref)이 인가된다.
- <47> 본 발명의 실시예의 경우 상기 제 1 내지 제 6트랜지스터는 PMOS 트랜지스터로 구현됨을 설명하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- <48> 도 4는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내고 있으며 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n 주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <49> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140')는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142')를 구비하는 것으로, 상기 화소회로(142')가 7개의 트랜지스터(M1' 내지 M7'), 2개의 커패시터(C1', C2') 및 1개의 스위칭소자(T1)를 구비하는 점에서 앞서 도 3에 도시된 제 1실시예와 차이가 있다.
- <50> 이 때, 상기 제 1트랜지스터(M1')의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1')의 제 2전극은 제 1노드(A)에 접속된다.
- <51> 제 2트랜지스터(M2')의 게이트전극은 제 2노드(B)에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다.

- <52> 또한, 상기 제 1전원(ELVDD) 및 제 2노드(B) 사이에는 제 1 커패시터(C1')가 접속되고, 제 1노드(A)와 제 2노드(B) 사이에는 제 2커패시터(C2')가 접속된다.
- <53> 이와 같은 제 2트랜지스터(M2')는 제 1 및 제 2커패시터(C1', C2')에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2')로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- <54> 제 3트랜지스터(M3')의 게이트전극은 발광 제어선(En)에 접속되고, 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2')의 제 2전극에 접속된다. 그리고, 제 3트랜지스터(M3')의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3')는 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급될 때(하이 레벨) 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때(로우 레벨) 턴-온된다. 여기서, 발광 제어신호는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간(OLED degradation sensing period), 제 2트랜지스터(M2')의 이동도 정보가 센싱되는 기간(mobility sensing period), 초기화 구간(Initializing period), 문턱전압이 저장되는 기간 및 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간(Vth storing and Programming period) 동안 공급된다.
- <55> 제 4트랜지스터(M4')의 게이트전극은 감지선(CLn)에 접속되고, 제 1전극은 제 3트랜지스터(M3')의 제 2전극에 접속된다. 또한, 제 4트랜지스터(M4')의 제 2전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4')는 감지선(CLn)으로 감지신호가 공급될 때(로우 레벨) 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다. 여기서, 감지신호는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간(OLED degradation sensing period) 동안 공급된다.
- <56> 제 5트랜지스터(M5')의 게이트 전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 제 2트랜지스터(M2')의 게이트 전극에 접속된다. 또한, 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2')의 제 2전극에 연결된다. 즉, 상기 제 5트랜지스터(M5')가 턴 온되면 상기 제 2트랜지스터(M2')는 다이오드 연결(Diode connection)로 구현된다.
- <57> 제 6트랜지스터(M6')의 게이트 전극은 발광 제어선(En)과 연결되고, 제 1전극은 스위칭소자(T1)와 연결되며, 제 2전극은 제 1노드(A)에 연결된다.
- <58> 또한, 상기 스위칭소자(T1)은 턴 온되면 센싱부(180)에 연결되고, 턴 오프되면 기준전압(Vref)원과 연결된다. 즉, 상기 스위칭소자(T1)이 턴 온되면 데이터 라인(Dm) 이외의 별도의 제어 라인(Cm)을 통해 상기 화소(140)가 센싱부(180)에 연결되는 것이다.
- <59> 즉, 구동 트랜지스터로서의 제 2트랜지스터(M2')의 이동도 정보가 센싱되는 기간에는 상기 제어 라인(Cm)을 통해 화소(140')가 센싱부(180)에 연결됨을 특징으로 한다.
- <60> 제 7트랜지스터(T7')는 이전단의 주사신호(Sn-1)과 연결되고, 제 1전극은 제 6트랜지스터(M6')의 제 1전극에 연결되며, 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2')의 게이트 전극에 연결된다.
- <61> 본 발명의 실시예의 경우 상기 제 1 내지 제 7트랜지스터는 PMOS 트랜지스터로 구현됨을 설명하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 도 5는 도 2에 도시된 스위칭부, 센싱부 및 변환부를 상세히 나타내는 도면이다. 단, 도 5에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm)과 접속되는 구성을 도시하기로 한다.
- <62> 도 5를 참조하면, 스위칭부(170)의 각각의 채널에는 한 쌍의 스위치(sw1 내지 sw2)가 구비된다. 그리고, 센싱부(180)의 각각의 채널에는 센싱회로(181) 및 아날로그 디지털 변환부(Analog-Digital Converter : 이하 "ADC"라 함)(182)가 구비된다.(여기서, ADC는 다수의 채널당 하나, 또는 모든 채널이 하나의 ADC를 공유하여 사용할 수 있다) 또한, 변환부(190)는 메모리(191) 및 변환회로(192)를 구비한다.
- <63> 상기 스위칭부(170)의 제 1스위치(sw1)는 데이터 구동부(120)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 1스위치(sw1)는 데이터 구동부(120)를 통해 데이터 신호가 공급될 때 턴-온된다. 즉, 제 1스위치(sw1)는 유기전계발광 표시장치가 소정의 영상을 표시하는 기간 동안 턴-온 상태를 유지한다.
- <64> 또한, 상기 스위칭부(170)의 제 2스위치(sw2)는 센싱부(180)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 2스위치(sw2)는 센싱부(180)를 통해 화소부의 각 화소로부터 제공되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보 또는 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 센싱되는 동안 턴-온된다.
- <65> 이 때, 상기 제 2스위치(sw1)는 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후부터 영상이 표시되기 전까지의 비표시기간(non-display time) 동안 턴-온 상태를 유지하거나, 또는 제품이 출하되기 전의 비표시기간 동안 턴 온 상태를 유지한다.

- <66> 보다 상세히 설명하면, 유기 발광 다이오드의 열화정보를 센싱하는 경우에는 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 비표시기간에 수행됨이 바람직하다. 즉, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행될 수 있다.
- <67> 이에 반해 상기 구동 트랜지스터의 이동도 정보를 센싱하는 경우에는 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 2비표시기간에 수행될 수 있을 뿐 아니라, 최초 유기전계발광 표시장치가 제품으로 출하되기 전에 수행될 수 있다.
- <68> 즉, 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행되거나, 또는 제품 출하 전의 수행 결과가 미리 저장되어 전원이 인가될 때마다 상기 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- <69> 상기 센싱회로(181)는 도 6에 도시된 바와 같이 전류 소스부(185), 제 1 및 제 2 전류 싱크(sink)부(186, 187) 및 이에 각각 연결된 스위칭소자(SW1, SW2, SW3)를 구비한다.
- <70> 전류 소스부(185)는 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-온되었을 때 화소(140)로 제 1전류를 공급하고, 상기 제 1전류가 공급될 때 데이터라인(Dm)에 생성되는 소정 전압을 ADC(182)로 공급한다. 여기서, 제 1전류는 화소(140)에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 공급된다. 따라서, 전류 소스부(185)에서 생성되는 소정 전압(또는 제 1전압)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보를 갖는다.
- <71> 이를 상세히 설명하면, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항값이 변화된다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화에 대응하여 소정 전압의 전압값이 변화되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보를 추출할 수 있다.
- <72> 한편, 제 1전류의 전류값은 정해진 시간 내에 소정의 전압이 인가될 수 있도록 다양하게 설정된다. 예를 들어, 제 1전류는 화소(140)가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드(OLED)로 흘러야 할 전류값(I_{max})으로 설정될 수 있다.
- <73> 제 1전류 싱크부(186)는 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온되었을 때 화소(140)로부터 제 2전류를 싱크하고, 상기 제 2전류가 싱크될 때 데이터라인(Dm) 또는 제어라인(Cm)에 생성되는 소정 전압(제 2전압)이 측정된다.
- <74> 즉, 도 3에 도시된 제 1실시예의 화소가 적용되는 경우에는 상기 데이터 라인(Dm)에 생성되는 제 2전압이 측정되고, 도 4에 도시된 제 2실시예의 화소가 적용되는 경우에는 상기 제어라인(Cm)에 생성되는 제 2전압이 측정된다.
- <75> 또한, 제 2전류 싱크부(187)은 상기 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-오프되고, 제 3스위칭소자(SW3)이 턴-온되었을 때, 화소(140)로부터 제 3전류를 싱크하고, 상기 제 3전류가 싱크될 때 데이터라인(Dm) 또는 제어라인(Cm)에 생성되는 소정의 전압(제 3전압)이 측정된다.
- <76> 즉, 도 3에 도시된 제 1실시예의 화소가 적용되는 경우에는 상기 데이터 라인(Dm)에 생성되는 제 3전압이 측정되고, 도 4에 도시된 제 2실시예의 화소가 적용되는 경우에는 상기 제어라인(Cm)에 생성되는 제 3전압이 측정된다.
- <77> 이 때, 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차에 해당되는 정보는 ADC(182)로 공급된다.
- <78> 여기서, 상기 제 2전류 및 제 3전류는 화소(140)에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 싱크된다. 따라서, 상기 제 1 및 제 2전류 싱크부(186, 187)을 통해 생성되는 데이터라인(Dm) 또는 제어라인(Cm)의 소정 전압의 차(제 2전압 - 제 3전압)는 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보를 갖는다.
- <79> 즉, 도 4에 도시된 제 2실시예에 의한 화소가 적용될 경우에는 상기 제 2전류 및 제 3전류가 싱크될 때, 화소 내의 스위칭소자(T1)가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 전달되는 경로에 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 제외된다.
- <80> 이를 통해 상기 제 2트랜지스터의 이동도 정보가 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정도에 영향을 받지 않게 되어 보다 정확한 정보를 획득할 수 있게 되는 것이다.
- <81> 이에 상기 ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변환하고, 제 2전압 및 제 3전압의 차를 제 2디지털값으로 변환한다.
- <82> 또한, 변환부(190)는 메모리(191) 및 변환회로(192)를 구비한다.

- <83> 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 저장한다. 실제로, 메모리(191)는 화소부(130)에 포함되는 모든 화소들(140) 각각의 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 저장한다.
- <84> 변환회로(192)는 메모리(191)에 저장된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 타이밍 제어부(150)로부터 전달받은 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환한다.
- <85> 예를 들어, 변환회로(192)는 제 1디지털값을 참조하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 될수록 입력 데이터(Data)의 비트값을 증가하여 교정 데이터(Data')를 생성하며, 상기 생성된 교정 데이터(Data')는 데이터 구동부(120)으로 전달되어 최종적으로 상기 교정 데이터에 의한 데이터 신호가 화소에 제공된다. 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 낮은 휘도의 빛이 생성되는 것을 방지한다.
- <86> 또한, 변환회로(192)는 제 2디지털값을 참조하여 제 2트랜지스터(M2)의 이동도가 보상될 수 있도록 입력 데이터를 변환하고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2)의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- <87> 데이터 구동부(120)는 상기 교정 데이터(Data')를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소(140)로 공급한다.
- <88> 도 7은 데이터 구동부의 실시예를 나타내는 블록도이다.
- <89> 도 7을 참조하면, 데이터 구동부는 쉬프트 레지스터부(121), 샘플링 래치부(122), 홀딩 래치부(123), 신호 생성부(124) 및 버퍼부(125)를 구비한다.
- <90> 쉬프트 레지스터부(121)는 타이밍 제어부(150)로부터 소스 스타트 펄스(SSP) 및 소스 쉬프트 클럭(SSC)을 공급받는다. 소스 쉬프트 클럭(SSC) 및 소스 스타트 펄스(SSP)를 공급받은 쉬프트 레지스터(121)는 소스 쉬프트 클럭(SSC)의 1주기 마다 소스 스타트 펄스(SSP)를 쉬프트 시키면서 순차적으로 m개의 샘플링 신호를 생성한다. 이를 위해, 쉬프트 레지스터부(121)는 m개의 쉬프트 레지스터(1211 내지 121m)를 구비한다.
- <91> 샘플링 래치부(122)는 쉬프트 레지스터부(121)로부터 순차적으로 공급되는 샘플링 신호에 응답하여 상기 교정 데이터(Data')를 순차적으로 저장한다. 이를 위하여, 샘플링 래치부(122)는 m개의 교정 데이터(Data')를 저장하기 위하여 m개의 샘플링 래치(1221 내지 122m)를 구비한다.
- <92> 홀딩 래치부(123)는 타이밍 제어부(150)로부터 소스 출력 인에이블(SOE) 신호를 공급받는다. 소스 출력 인에이블(SOE) 신호를 공급받은 홀딩 래치부(123)는 샘플링 래치부(122)로부터 교정 데이터(Data')를 입력받아 저장한다. 그리고, 홀딩 래치부(123)는 자신에게 저장된 교정 데이터(Data')를 디지털-아날로그 변환부(DAC부)(124)로 공급한다. 이를 위해, 홀딩 래치부(123)는 m개의 홀딩 래치(1231 내지 123m)를 구비한다.
- <93> DAC부(124)는 홀딩 래치부(123)로부터 교정 데이터(Data')들을 입력받고, 입력받은 교정 데이터(Data')들에 대응하여 m개의 데이터신호를 생성한다. 이를 위하여, DAC부(124)는 m개의 디지털-아날로그 변환기(Digital-Analog Converter : DAC)(1241 내지 124m)를 구비한다. 즉, DAC부(124)는 각각의 채널마다 위치되는 DAC들(1241 내지 124m)을 이용하여 m개의 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 버퍼부(125)로 공급한다.
- <94> 버퍼부(125)는 신호 생성부(124)로부터 공급되는 m개의 데이터신호를 m개의 데이터선(D1 내지 Dm) 각각으로 공급한다. 이를 위해, 버퍼부(125)는 m개의 버퍼들(1251 내지 125m)을 구비한다.
- <95> 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 제 1실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면으로, 이는 도 3에 도시된 화소가 적용된다.
- <96> 단, 설명의 편의를 위하여 n번째 주사선(Sn)과 m번째 데이터선(Dm)에 연결된 화소의 제 1실시예(도 3에 도시)를 그 대상으로 한다.
- <97> 단, 앞서 언급한 바와 같이 구동 트랜지스터의 이동도 정보의 센싱은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행되거나, 또는 제품 출하 전에 수행되어 그 결과가 미리 저장됨으로써, 전원이 인가될 때마다 상기 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- <98> 도 7의 실시예에서는 상기 구동 트랜지스터의 이동도 정보 센싱이 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행됨을 그 예로 설명하나, 본 발명의 실시예가 반드시 이에 한정되지 않음은 당업자에게 자명하다.
- <99> 이하, 도 8a 내지 도 8g를 통해 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 보다 상세히 설명하도록

한다.

- <100> 먼저 도 8a는 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 1비표시기간(non-display time) 동안의 동작을 설명한다.
- <101> 상기 제 1비표시기간에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱 (OLED degradation sensing)되는 동작이 수행된다.
- <102> 도 8a에 도시된 바와 같이 상기 제 1비표시기간에는 주사신호(S_n , S_{n-1})는 하이레벨, 감지신호(CL_n)는 로우레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가되어 화소의 화소회로 내에서는 제 4트랜지스터(M4)만이 턴 온된다.
- <103> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치($sw1$)은 턴 오프되고, 제 2스위치($sw2$)는 턴 온되어 상기 화소(140)는 센싱부(180)에 연결된다.
- <104> 또한, 센싱회로(181) 내에서는 전류 소스부(185)에 연결된 제 1스위칭소자($SW1$)이 턴온되고, 제 1 및 제 2전류 싱크부(186, 187)에 연결된 제 2, 3스위칭소자($SW2$, $SW3$)은 턴오프된다. 이 때, 상기 전류 소스부에서 제공하는 제 1전류(I_{ref})는 앞서 언급한 바와 같이 상기 화소(140)가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드(OLED)로 흘러야 할 전류값(I_{max})으로 설정될 수 있다.
- <105> 상기와 같은 신호의 인가에 따라 상기 전류 소스부(185)로부터 제공되는 제 1전류가 데이터 라인 및 화소 내의 제 4트랜지스터(M4)를 거쳐 유기 발광 다이오드(OLED)로 인가된다.
- <106> 이에 따라, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 생성되는 소정 전압(제 1전압, V_{OLED})은 상기 센싱 회로(181)에 동일하게 인가되며, 상기 제 1전압은 ADC(182)로 공급된다.
- <107> 즉, 전류 소스부(185)를 통해 생성되는 제 1전압은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보를 갖는다.
- <108> 이에 상기 ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변환하며, 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값 을 저장한다. 실제로, 메모리(191)는 화소부에 포함되는 모든 화소들 (140) 각각의 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 저장한다.
- <109> 다음으로 도 8b 및 도 8c는 유기전계발광 표시장치에 앞서 도 8a의 제 1비표시기간(non-display time) 이후부터 영상이 표시되기 전 제 2비표시기간 동안의 동작을 설명한다.
- <110> 상기 제 2비표시기간에는 화소(140) 내 구동 트랜지스터로서의 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보가 센싱되는 동작이 수행된다.
- <111> 본 발명의 실시예에서는 상기 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보를 센싱하기 위해 상기 제 2비표시기간을 두 구간으로 나누어 각각 독립적으로 전류를 싱크하는 동작을 수행함을 특징으로 한다.
- <112> 단, 앞서 설명한 바와 같이 제 2 트랜지스터(M2)의 이동도 정보의 센싱은 제품 출하 전에 수행되어 그 결과가 미리 저장됨으로써, 전원이 인가될 때마다 상기 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- <113> 도 8b에 도시된 바와 같이 상기 제 2비표시기간 중 첫번째 구간에는 이전단의 주사신호(S_{n-1})는 로우레벨, 주사 신호(S_n)는 하이레벨, 감지신호(CL_n)는 로우레벨, 발광제어신호(En)는 로우레벨로 인가되어 화소(140)의 화소회로 내에서는 제 4트랜지스터(M4), 제 5 및 제 6트랜지스터(M5, M6)이 턴 온된다. 또한, 상기 제 5트랜지스터(M5)가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2)는 다이오드 연결(Diode connection)되므로 턴 온된다.
- <114> 또한, 상기 이전단의 주사신호(S_{n-1})가 로우레벨로 인가됨으로써, 제 6트랜지스터(M6)는 턴 온되며, 이에 따라 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극으로 인가되는 기준전압(V_{ref})는 제 1노드(A)로 인가된다.
- <115> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치($sw1$)은 턴 오프되고, 제 2스위치($sw2$)는 턴 온되어 상기 화소(140)는 센싱부(180)에 연결된다.
- <116> 또한, 센싱회로(181) 내에서는 전류 소스부(185)에 연결된 제 1스위칭소자($SW1$)이 턴 오프되고, 제 1전류 싱크부(186)에 연결된 제 2스위칭소자($SW2$)가 턴 온되며, 제 2전류 싱크부(187)에 연결된 제 3스위칭소자($SW3$)가 턴 오프된다. 이 때, 상기 제 1전류 싱크부(186)에서 싱크하는 제 2전류는 일 예로 도시된 바와 같이 $1/4\beta I_{max}$ 가 될 수 있다. (β 는 상수)

<117> 또한, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에는 제 2전원(ELVSS)가 아닌 하이레벨의 전압이 인가된다. 이는 상기 제 1전류 싱크부(186)에서 싱크되는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 것을 방지하기 위함이다.

<118> 상기와 같은 신호의 인가에 따라 상기 제 1전류 싱크부(186)는 제 2스위칭소자(SW2), 데이터 라인, 제 4트랜지스터(M4), 제 3트랜지스터(M3) 및 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 2전류 즉, $1/4\beta I_{max}$ 를 싱크한다. 제 1전류 싱크부(186)에서 상기 제 2전류가 싱크될 때 제 1전류 싱크부(186)에는 제 2전압이 인가된다.

$$V_{1,1} = ELVDD - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}} - V$$

<119> 즉, 상기 제 2전압(V_{GL1})은 이 된다.

<120> (μ : 제 2트랜지스터의 이동도, W/L : 제 2트랜지스터 채널의 폭(Width) 대 길이(Length) 비, V_{th} : 제 2트랜지스터의 문턱전압,)

<121> 상기 수식에서 나타나는 바와 같이 상기 제 2전류가 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 싱크되기 때문에 제 2전압에는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보가 포함된다.

<122> 다음으로 도 8c에 도시된 바와 같이 상기 제 2비표시기간 중 두번째 구간에는 이전단의 주사신호(S_{n-1})는 로우레벨, 주사신호(S_n)은 하이레벨, 감지신호(CL_n)은 로우레벨, 발광제어신호(E_n)은 로우레벨로 인가되어 화소(140)의 화소회로 내에서는 제 4트랜지스터(M4), 제 5 및 제 6트랜지스터(M5, M6)이 턴 온된다. 또한, 상기 제 5트랜지스터(M5)가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2)는 다이오드 연결(Diode connection)되므로 턴 온된다.

<123> 또한, 상기 이전단의 주사신호(S_{n-1})가 로우레벨로 인가됨으로써, 제 6트랜지스터(M6)는 턴 온되며, 이에 따라 제 6트랜지스터(M6)의 제 1전극으로 인가되는 기준전압(V_{ref})는 제 1노드(A)로 인가된다.

<124> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치($sw1$)는 턴 오프되고, 제 2스위치($sw2$)는 턴 온되어 상기 화소(140)는 센싱부(180)에 연결된다.

<125> 또한, 센싱회로(181) 내에서는 전류 소스부(185)에 연결된 제 1스위칭소자(SW1)이 턴 오프되고, 제 1전류 싱크부(186)에 연결된 제 2스위칭소자(SW2)가 턴 오프되며, 제 2전류 싱크부(187)에 연결된 제 3스위칭소자(SW3)가 턴 온된다. 이 때, 상기 제 2전류 싱크부(187)에서 싱크하는 제 3전류는 일 예로 도시된 바와 같이 βI_{max} 가 될 수 있다. (β 는 상수)

<126> 즉, 상기 제 3전류는 앞서 설명한 제 1전류 싱크부(186)에서 싱크하는 전류의 4배에 해당함을 특징으로 한다. 단, 이는 하나의 실시예로써 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 3전류는 제 2전류의 $4j$ (j 은 정수) 배에 해당함이 바람직하다.

<127> 또한, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에는 제 2전원(ELVSS)가 아닌 하이레벨의 전압이 인가된다. 이는 상기 제 3전류 싱크부(187)에서 싱크되는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 것을 방지하기 위함이다.

<128> 상기와 같은 신호의 인가에 따라 상기 제 3전류 싱크부(187)는 제 3스위칭소자(SW3), 데이터 라인, 제 4트랜지스터(M4), 제 3트랜지스터(M3) 및 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 3전류 즉, βI_{max} 를 싱크한다. 제 3전류 싱크부(187)에서 상기 제 3전류가 싱크될 때 제 3전류 싱크부(186)에는 제 3전압이 인가된다.

$$V_{1,2} = ELVDD - \sqrt{\frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}} - V$$

<129> 즉, 상기 제 3전압(V_{GL2})은 이 된다.

<130> 상기 수식에서 나타나는 바와 같이 상기 제 3전류가 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 싱크되기 때문에 제 3전압에는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보가 포함된다.

<131> 이와 같이 상기 제 1 및 제 2전류 싱크부(186, 187)를 통해 제 2전압 및 제 3전압이 측정되면, 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차에 해당되는 정보는 ADC(182)로 공급된다.

<132> 이 때, 상기 제 2 전압 및 제 3전압의 차(|제 2전압 -제 3전압|)는

$$V_{1,1} - V_{1,1} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}}$$

<133> 가 되며, 상기 수식에서 나타나는 바와 같이 이는 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보를 갖는다.

<134> 이에 상기 ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 2전압 및 제 3전압의 차를 제 2디지털값으로 변환하며, 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 상기 제 2디지털값 을 저장한다. 실제로, 메모리(191)는 화소부에 포함되는 모든 화소들(140) 각각의 구동 트랜지스터에 대한 이동도 정보를 저장한다.

<135> 즉, 도 8a 내지 도 8c의 단계를 거쳐 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 저장하게 되며, 이에 따라 상기 메모리(191)는 화소부(130)에 포함되는 모든 화소들(140) 각각의 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 저장한다.

<136> 이에 변환회로(192)는 메모리(191)에 저장된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 타이밍 제어부(150)로부터 전달받은 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환한다.

<137> 즉, 변환회로(192)는 제 1디지털값을 참조하여 각 화소에 구비된 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 판단하고, 이와 동시에 제 2디지털값을 참조하여 각 화소에 구비된 제 2트랜지스터(M2)의 이동도를 측정하여 타이밍 제어부(150)으로부터 입력되는 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환한 뒤 이를 데이터 구동부(120)에 제 공함으로써, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 낮은 휘도의 빛이 생성되는 것을 방지하면서, 제 2트랜지스터(M2)의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있게 되는 것이다.

<138> 다음으로는 상기 변환된 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 각각의 화소에 입력되어 최종적으로 상기 데이터 신호에 대응되는 계조로 발광되는 단계가 수행된다.

<139> 단, 상기 변환된 교정 데이터(Data')가 화소에 입력되어 발광되는 과정은 초기화(Initializing) 구간, 문턱전압 저장(Vth storing) 구간, 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 구간 즉, 프로그래밍(Programming) 구간 및 발광(emission) 구간으로 나뉘어 구현되며, 상기 각각의 구간에서의 동작을 이하 도 8d 내지 도 8g를 통해 설명 하도록 한다.

<140> 도 8d는 초기화 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(Sn-1)은 로우레벨, 주사신호(Sn)은 하이레벨, 감지신호(CLn)는 하이레벨, 발광제어신호(En)은 로우레벨로 인가된다.

<141> 따라서, 제 1트랜지스터(M1)는 턴 온되어 기준전압(Vref)가 제 1노드(A)에 인가되며, 제 5트랜지스터(M5) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴 온되어 제 2트랜지스터(M2)의 게이트 전극 즉, 제 2노드(B)의 전압이 유기발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에 인가되는 제 2전원(ELVSS)로 초기화된다.

<142> 이 때, 상기 기준전압(Vref)는 하이레벨의 전압으로서 제 1전원(ELVDD)로 구현될 수 있으며, 상기 제 2전원(ELVSS)는 접지전원(GND, 0V)으로 구현될 수 있다. 즉, 상기 제 2노드(B)의 전압은 0V로 초기화될 수 있다.

<143> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)는 턴 온되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 오프되어 상기 화소(120)는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자(SW1,2,3)는 모두 턴 오프 된다.

<144> 도 8e는 문턱전압 저장(Vth storing) 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(Sn-1)는 로우레벨, 주사신호(Sn)는 하이레벨, 감지신호(CLn)는 하이레벨, 발광제어신호(En)은 하이레벨로 인가되어, 화소(140)의 화소회로 내에서는 제 5 및 제 6트랜지스터(M5, M6)이 턴 온된다. 또한, 상기 제 5트랜지스터(M5)가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2)는 다이오드 연결(Diode connection)되므로 턴 온된다.

<145> 즉, 상기 제 1노드(A)에는 이전 구간에서와 동일하게 기준전압(Vref)가 인가되어 있으며, 상기 제 2노드(B)에는 제 2 및 제 5트랜지스터의 턴 온에 의해 제 1전원(ELVDD) 과 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압의 차에 해당하는 전압(ELVDD-Vth)이 인가된다.

<146> 따라서, 앞서 설명한 바와 같이 상기 기준전압(Vref)가 제 1전원(ELVDD)와 동일할 경우 상기 제 1노드(A)와 제 2노드(B) 사이에 연결된 제 2커패시터(C2)에는 상기 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압(Vth)이 저장된다.

<147> 또한, 초기화 구간에서와 마찬가지로 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)는 턴 온되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 오프되어 상기 화소(120)는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자(SW1,2,3)는 모두 턴 오프된다.

<148> 도 8f는 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 구간 즉, 프로그래밍(Programming) 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(Sn-1)는 하이레벨, 주사신호(Sn)는 로우레벨, 감지신호(CLn)는 하이레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가되어, 화소(140)의 화소회로 내에서는 제 4트랜지스터(M4)만이 턴 온된다.

<149> 이에 따라 데이터 구동부(120)에서 출력되는 데이터 신호는 화소(140)의 화소회로 내로 인가될 수 있게 된다.

<150> 이 때, 상기 데이터 신호는 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 변환된 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호이다.

<151> 상기 데이터 신호가 화소 회로 내로 인가되어 제 1노드(A)의 전압이 변동되며, 이에 따라 상기 제 2노드(B)의 전압은 제 1 및 제 2커패시터(C1, C2)의 커플링에 의해 변동된다.

<152> 따라서, 상기 프로그래밍 구간을 통해 제 2노드(B)에 인가되는 전압은 일 예로

$$ELVDD - \left(\frac{C2}{C1 + C2} \right) \sqrt{ \left(\frac{100}{100 - \alpha} \right) \left(\frac{Data}{2 - 1} \right)^{\frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}} - V }$$

가 된다.

<153> 여기서, $\frac{100}{100 - \alpha}$ 는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 보상하는 전류비이고, $\frac{Data}{2^k - 1}$ 는 최초 입력 데이터(Data)에 의해 계조를 표현하기 위해 조절되는 값(k는 데이터 구동부 내의 DAC의 비트수)이며, β 는 싱크되는 전류($1/4I_{max}$, I_{max})의 전류비이다.

<154> 또한, 이전 초기화 구간에서와 마찬가지로 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)는 턴 온되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 오프되어 상기 화소(140)는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자(SW1,2,3)는 모두 턴 오프된다.

<155> 마지막으로 도 8g는 상기 충전된 데이터 신호에 대응되는 계조로 유기 발광 소자(OLED)가 발광되는 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(Sn-1)은 하이레벨, 주사신호(Sn)은 하이레벨, 감지신호(CLn)은 하이레벨, 발광제어신호(En)은 로우레벨로 인가되어, 제 3트랜지스터(M3)가 턴 온된다.

<156> 즉, 상기 제 3트랜지스터(M3)가 턴 온됨으로써, 프로그래밍된 전압에 대응되는 전류는 상기 제 3트랜지스터(M3)를 거쳐 유기 발광소자(OLED)에 인가되며, 최종적으로 상기 유기 발광소자는 상기 전류에 대응하는 계조로 빛을 발광하게 된다.

<157> 또한, 이전 초기화 구간에서와 마찬가지로 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)은 턴 온되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 오프되어 상기 화소(120)는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자(SW1,2,3)은 모두 턴 오프된다.

<158> 프로그래밍된 전압에 대응되는 전류(I_D)는 다음과 같은 수식으로 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2} \mu C (W/L) (V - V)^2 \\ &= \frac{1}{2} \mu C (W/L) \left(ELVDD - \left(ELVDD - \left(\frac{C2}{C1 + C2} \right) \sqrt{ \left(\frac{100}{100 - \alpha} \right) \left(\frac{Data}{2^k - 1} \right)^{\frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}} - V } \right) - V \right)^2 \\ &= \left(\frac{C2}{C1 + C2} \right)^2 \left(\frac{100}{100 - \alpha} \right) \left(\frac{Data}{2^k - 1} \right)^{\beta I_{MAX}} \end{aligned}$$

<159>

<160> 상기 수식에서 확인할 수 있는 바와 같이 유기 발광 다이오드(OLED)에 입력되는 전류는 상기 유기 발광 다이오드의 열화정도가 보상됨과 함께 구동 트랜지스터(M2)의 이동도 및 문턱전압의 특성이 반영되지 않음으로써 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있게 되는 것

이다.

- <161> 도 9a 내지 도 9g는 본 발명의 제 2실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면으로, 이는 도 4에 도시된 화소가 적용된다.
- <162> 단, 설명의 편의를 위하여 n번째 주사선(Sn)과 m번째 데이터선(Dm)에 연결된 화소의 제 2실시예(도 4에 도시)를 그 대상으로 한다.
- <163> 단, 앞서 언급한 바와 같이 구동 트랜지스터의 이동도 정보의 센싱은 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행되거나, 또는 제품 출하 전에 수행되어 그 결과가 미리 저장됨으로써, 전원이 인가될 때마다 상기 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- <164> 도 9의 실시예에서는 상기 구동 트랜지스터의 이동도 정보 센싱이 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가될 때마다 수행됨을 그 예로 설명하나, 본 발명의 실시예가 반드시 이에 한정되지 않음은 당업자에게 자명하다.
- <165> 이하, 도 9a 내지 도 9g를 통해 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 보다 상세히 설명하도록 한다.
- <166> 먼저 도 9a는 유기전계발광 표시장치에 전원이 인가된 후 영상이 표시되기 전의 제 1비표시기간(non-display time) 동안의 동작을 설명한다.
- <167> 상기 제 1비표시기간에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱 (OLED degradation sensing)되는 동작이 수행된다.
- <168> 도 9a에 도시된 바와 같이 상기 제 1비표시기간에는 주사신호(Sn, Sn-1)는 하이레벨, 감지신호(CLn)는 로우레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가되어 화소의 화소회로 내에서는 제 4트랜지스터(M4')만이 턴 온 된다.
- <169> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)은 턴 오프되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 온되어 상기 화소(140')는 센싱부(180)에 연결된다.
- <170> 또한, 센싱회로(181) 내에서는 전류 소스부(185)에 연결된 제 1스위칭소자(SW1)이 턴온되고, 제 1 및 제 2전류 싱크부(186, 187)에 연결된 제 2, 3스위칭소자(SW2, SW3)은 턴오프된다. 이 때, 상기 전류 소스부에서 제공하는 제 1전류(Iref)는 앞서 언급한 바와 같이 상기 화소(140')가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드(OLED)로 흘러야 할 전류값(Imax)으로 설정될 수 있다.
- <171> 상기와 같은 신호의 인가에 따라 상기 전류 소스부(185)로부터 제공되는 제 1전류가 데이터 라인 및 화소 내의 제 4트랜지스터(M4')를 거쳐 유기 발광 다이오드(OLED)로 인가된다.
- <172> 이에 따라, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 생성되는 소정 전압(제 1전압)은 상기 센싱 회로(181)에 동일하게 인가되며, 상기 제 1전압은 ADC(182)로 공급된다.
- <173> 즉, 전류 소스부(185)를 통해 생성되는 제 1전압은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보를 갖는다.
- <174> 이에 상기 ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변환하며, 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값 을 저장한다. 실제로, 메모리(191)는 화소부에 포함되는 모든 화소들(140') 각각의 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 저장한다.
- <175> 다음으로 도 9b 및 도 9c는 유기전계발광 표시장치에 앞서 도 9a의 제 1비표시기간(non-display time) 이후부터 영상이 표시되기 전 제 2비표시기간 동안의 동작을 설명한다.
- <176> 상기 제 2비표시기간에는 화소(140') 내 구동 트랜지스터로서의 제 2트랜지스터(M2')의 이동도 정보가 센싱되는 동작이 수행된다.
- <177> 본 발명의 실시예에서는 상기 제 2트랜지스터(M2')의 이동도 정보를 센싱하기 위해 상기 제 2비표시기간을 두 구간으로 나누어 각각 독립적으로 전류를 싱크하는 동작을 수행함을 특징으로 한다.
- <178> 단, 앞서 설명한 바와 같이 제 2 트랜지스터(M2')의 이동도 정보의 센싱은 제품 출하 전에 수행되어 그 결과가 미리 저장됨으로써, 전원이 인가될 때마다 상기 이동도 정보 추출을 수행하지 않고 상기 미리 저장된 정보를 이용할 수도 있다.
- <179> 도 9b에 도시된 바와 같이 상기 제 2비표시기간 중 첫번째 구간에는 이전단의 주사신호(Sn-1)는 로우레벨, 주사

신호(Sn)는 로우레벨, 감지신호(CLn)는 하이레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가되어 화소(140')의 화소 회로 내에서는 제 1트랜지스터(M1'), 제 5 및 제 7트랜지스터(M5', M7')이 턴 온된다. 또한, 상기 제 5트랜지스터(M5')가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2')는 다이오드 연결(Diode connection)되므로 턴 온된다.

<180> 또한, 화소내에 구비된 스위칭소자(T1)에 하이레벨이 인가되어 턴 온되고, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)은 턴 오프되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 온되어 상기 화소(140')는 센싱부(180)에 연결된다.

<181> 또한, 센싱회로(181) 내에서는 전류 소스부(185)에 연결된 제 1스위칭소자(SW1)이 턴 오프되고, 제 1전류 싱크부(186)에 연결된 제 2스위칭소자(SW2)가 턴 온되며, 제 2전류 싱크부(187)에 연결된 제 3스위칭소자(SW3)가 턴 오프된다. 이 때, 상기 제 1전류 싱크부(186)에서 싱크하는 제 2전류는 일 예로 도시된 바와 같이 $1/4\beta I_{max}$ 가 될 수 있다. (β 는 상수)

<182> 상기와 같은 신호의 인가에 따라 상기 제 1전류 싱크부(186)는 제 2스위칭소자(SW2), 제어라인(Cm), 화소 내의 스위칭소자(T1), 제 7트랜지스터(M7'), 제 5트랜지스터(M5') 및 제 2트랜지스터(M2')를 경유하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 2전류 즉, $1/4\beta I_{max}$ 를 싱크한다. 제 1전류 싱크부(186)에서 상기 제 2전류가 싱크될 때 제 1전류 싱크부(186)에는 제 2전압이 인가된다.

$$V_{1,1} = ELVDD - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2\beta I}{\mu C' (W/L)}} - V$$

<183> 즉, 상기 제 2전압(V_{GL1})은 이 된다.

<184> (μ : 제 2트랜지스터의 이동도, W/L : 제 2트랜지스터 채널의 폭(Width) 대 길이(Length) 비, V_{th} : 제 2트랜지스터의 문턱전압,)

<185> 상기 수식에서 나타나는 바와 같이 상기 제 2전류가 제 2트랜지스터(M2')를 경유하여 싱크되기 때문에 제 2전압에는 제 2트랜지스터(M2')의 문턱전압/이동도 정보가 포함된다.

<186> 다음으로 도 9c에 도시된 바와 같이 상기 제 2비표시기간 중 두번째 구간에는 이전단의 주사신호(Sn-1)는 로우레벨, 주사신호(Sn)는 로우레벨, 감지신호(CLn)은 하이레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가되어 화소(140')의 화소회로 내에서는 제 1트랜지스터(M1'), 제 5 및 제 7트랜지스터(M5', M7')이 턴 온된다. 또한, 상기 제 5트랜지스터(M5')가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2')는 다이오드 연결(Diode connection)되므로 턴 온된다.

<187> 또한, 화소내에 구비된 스위칭소자(T1)에 하이레벨이 인가되어 턴 온되고, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)는 턴 오프되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 온되어 상기 화소(140')는 센싱부(180)에 연결된다.

<188> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1)는 턴 오프되고, 제 2스위치(sw2)는 턴 온되어 상기 화소(140')는 센싱부(180)에 연결된다.

<189> 또한, 센싱회로(181) 내에서는 전류 소스부(185)에 연결된 제 1스위칭소자(SW1)이 턴 오프되고, 제 1전류 싱크부(186)에 연결된 제 2스위칭소자(SW2)가 턴 오프되며, 제 2전류 싱크부(187)에 연결된 제 3스위칭소자(SW3)가 턴 온된다. 이 때, 상기 제 2전류 싱크부(187)에서 싱크하는 제 3전류는 일 예로 도시된 바와 같이 $4\beta I_{max}$ 가 될 수 있다. (β 는 상수)

<190> 즉, 상기 제 3전류는 앞서 설명한 제 1전류 싱크부(186)에서 싱크하는 전류의 4배에 해당함을 특징으로 한다. 단, 이는 하나의 실시예로써 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 3전류는 제 2전류의 $4j$ (j 는 정수) 배에 해당함이 바람직하다.

<191> 상기와 같은 신호의 인가에 따라 상기 제 2전류 싱크부(187)는 제 3스위칭소자(SW3), 제어 라인(Cm), 화소 내의 스위칭소자(T1), 제 7트랜지스터(M7'), 제 5트랜지스터(M5') 및 제 2트랜지스터(M2')를 경유하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 3전류 즉, βI_{max} 를 싱크한다. 제 2전류 싱크부(187)에서 상기 제 3전류가 싱크될 때 제 2전류 싱크부(187)에는 제 3전압이 인가된다.

$$V_{1,2} = ELVDD - \sqrt{\frac{2\beta I}{\mu C' (W/L)}} - V$$

<192> 즉, 상기 제 3전압(V_{GL2})은 이 된다.

<193> 상기 수식에서 나타나는 바와 같이 상기 제 3전류가 제 2트랜지스터(M2')를 경유하여 싱크되기 때문에 제 3전압

에는 제 2트랜지스터(M2')의 문턱전압/이동도 정보가 포함된다.

<194> 이와 같이 상기 제 1 및 제 2전류 싱크부(186, 187)를 통해 제 2전압 및 제 3전압이 측정되면, 상기 제 2전압 및 제 3전압의 차에 해당되는 정보는 ADC(182)로 공급된다.

<195> 이 때, 상기 제 2 전압 및 제 3전압의 차(|제 2전압 - 제 3전압|)는

$$V_{1,1} - V_{1,2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2\beta I}{\mu C' (W/L)}}$$

<196> 가 되며, 상기 수식에서 나타나는 바와 같이 이는 제 2트랜지스터(M2')의 이동도 정보를 갖는다.

<197> 이에 상기 ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 2전압 및 제 3전압의 차를 제 2디지털값으로 변환하며, 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 상기 제 2디지털값 을 저장한다. 실제로, 메모리(191)는 화소부에 포함되는 모든 화소들(140') 각각의 구동 트랜지스터에 대한 이동도 정보를 저장한다.

<198> 즉, 도 9a 내지 도 9c의 단계를 거쳐 메모리(191)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 저장하게 되며, 이에 따라 상기 메모리(191)는 화소부(130)에 포함되는 모든 화소들(140') 각각의 제 2트랜지스터(M2)의 이동도 정보 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 저장한다.

<199> 이에 변환회로(192)는 메모리(191)에 저장된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 타이밍 제어부(150)로부터 전달받은 입력 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환한다.

<200> 즉, 변환회로(192)는 제 1디지털값을 참조하여 각 화소에 구비된 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 판단 하고, 이와 동시에 제 2디지털값을 참조하여 각 화소에 구비된 제 2트랜지스터(M2')의 이동도를 측정하여 타이밍 제어부(150)으로부터 입력되는 데이터(Data)를 교정 데이터(Data')로 변환한 뒤 이를 데이터 구동부(120)에 제공함으로써, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 낮은 휘도의 빛이 생성되는 것을 방지하면서, 제 2트랜지스터(M2)의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있게 되는 것이다.

<201> 다음으로는 상기 변환된 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 각각의 화소에 입력되어 최종적으로 상기 데이터 신호에 대응되는 계조로 발광되는 단계가 수행된다.

<202> 단, 상기 변환된 교정 데이터(Data')가 화소에 입력되어 발광되는 과정은 초기화(Initializing) 구간, 문턱전압 저장 및 데이터신호에 대응되는 전압이 충전(프로그래밍)되는(Vth storing and Programming) 구간, 부스팅(Boosting) 구간 및 발광(emission) 구간으로 나뉘어 구현되며, 상기 각각의 구간에서의 동작을 이하 도 9d 내지 도 9g를 통해 설명하도록 한다.

<203> 도 9d는 초기화 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(Sn-1)는 로우레벨, 주사신호(Sn)는 하이레벨, 감지신호(CLn)는 하이레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가된다.

<204> 또한, 스위칭소자(T1)는 턴 오프되어 상기 제 6트랜지스터(M6')의 제 1전극으로는 기준전압(Vref)이 인가된다.

<205> 이 때, 상기 기준전압(Vref)은 접지전압(GND, 0V)로 구현됨이 바람직하다.

<206> 따라서, 제 7트랜지스터(M7)가 턴 온되어 제 7트랜지스터의 제 2전극에 인가된 전압 즉, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트 전압은 상기 기준전압(Vref)으로 초기화 된다.

<207> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치(sw1) 및 제 2스위치(sw2)는 모두 턴 오프되어 상기 구간에서는 화소(140')가 데이터 구동부(120) 및 센싱부(180)에 연결되지 않는다.

<208> 도 9e는 문턱전압 저장 및 프로그래밍(Vth storing and Programming) 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(Sn-1)는 하이레벨, 주사신호(Sn)는 로우레벨, 감지신호(CLn)는 하이레벨, 발광제어신호(En)는 하이레벨로 인가되고, 스위칭소자(T1)는 턴 오프되어 상기 제 6트랜지스터(M6')의 제 1전극은 기준전압(Vref)원에 연결된다.

<209> 이에 따라, 상기 화소(140')의 화소회로 내에서는 제 1 및 제 5트랜지스터(M1', M5')이 턴 온된다. 또한, 상기 제 5트랜지스터(M5')가 턴 온됨으로써, 제 2트랜지스터(M2')는 다이오드 연결(Diode connection)되므로 턴 온된다.

<210> 즉, 상기 제 2노드(B)에는 제 2 및 제 5트랜지스터의 턴 온에 의해 제 1전원(ELVDD) 과 제 2트랜지스터(M2')의

문턱전압의 차에 해당하는 전압($ELVDD-V_{th}$)이 인가된다.

<211> 또한, 스위칭부(170)에서는 제 1스위치($sw1$)는 턴 온되고, 제 2스위치($sw2$)는 턴 오프되어 상기 화소(140')는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자($SW1,2,3$)는 모두 턴 오프된다.

<212> 즉, 상기 구간에서는 데이터 구동부(120)에서 인가되는 데이터 신호 즉, 교정 데이터(Data')에 대응되는 데이터 신호가 화소 내에 제공되며, 상기 데이터 신호는 데이터 라인(Dm) 및 제 1트랜지스터($M1'$)를 거쳐 제 1노드(A)에 인가된다.

<213> 이 때, 상기 데이터 신호에 의해 상기 제 1노드에 걸리는 전압은, 일 예로

$$V = \sqrt{\left(\frac{100}{100-\alpha}\right)\left(\frac{Data}{2} - 1\right) \frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}}$$

<214> 가 될 수 있다.

<215> 여기서, $\frac{100}{100-\alpha}$ 는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 보상하는 전류비이고, $\frac{Data}{2^k - 1}$ 는 최초 입력 데이터(Data)에 의해 계조를 표현하기 위해 조절되는 값(k 는 데이터 구동부 내의 DAC의 비트수)이며, β 는 싱크되는 전류($1/4I_{max}$, I_{max})의 전류비이다.

<216> 도 9f는 부스팅(Boosting) 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(S_{n-1})는 하이레벨, 주사신호(S_n)는 하이레벨, 감지신호(CL_n)는 하이레벨이 인가되고, 발광제어신호(En)는 로우레벨로 천이되어, 화소(140)의 화소회로 내의 제 6트랜지스터($M6'$)가 턴 온된다.

<217> 이에 따라 상기 제 6트랜지스터($M6'$)의 제 1전극으로 제공되는 기준전압(V_{ref})은 제 1노드(A)로 인가되며, 이에 이전 프로그래밍 구간에서 인가된 데이터 신호에 의한 제 1노드(A)의 전압이 변동되며, 이에 따라 상기 제 2노드(B)의 전압은 제 1 및 제 2커패시터($C1$, $C2$)에 따른 부스팅(Boosting)에 의해 변동된다.

<218> 따라서, 상기 부스팅 구간을 통해 제 2노드(B)에 인가되는 전압은 일 예로

$$ELVDD - \left(\frac{C2}{C1 + C2}\right) \sqrt{\left(\frac{100}{100-\alpha}\right)\left(\frac{Data}{2} - 1\right) \frac{2\beta I}{\mu C (W/L)}} - V$$

가 된다.

<219> 또한, 이전 프로그래밍 구간에서와 마찬가지로 스위칭부(170)에서는 제 1스위치($sw1$)는 턴 온되고, 제 2스위치($sw2$)는 턴 오프되어 상기 화소(120)는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자($SW1,2,3$)는 모두 턴 오프된다.

<220> 마지막으로 도 7g는 상기 충전된 데이터 신호에 대응되는 계조로 유기 발광 소자(OLED)가 발광되는 구간에 해당되는 것으로, 상기 구간에는 도시된 바와 같이 이전단의 주사신호(S_{n-1})는 하이레벨, 주사신호(S_n)는 하이레벨, 감지신호(CL_n)는 하이레벨, 발광제어신호(En)는 로우레벨로 인가되어, 제 3트랜지스터($M3'$)가 턴 온된다.

<221> 즉, 상기 제 3트랜지스터($M3'$)가 턴 온됨으로써, 프로그래밍된 전압에 대응되는 전류는 상기 제 3트랜지스터($M3'$)를 거쳐 유기 발광소자(OLED)에 인가되며, 최종적으로 상기 유기 발광소자는 상기 전류에 대응하는 계조로 빛을 발광하게 된다.

<222> 또한, 이전 구간에서와 마찬가지로 스위칭부(170)에서는 제 1스위치($sw1$)은 턴 온되고, 제 2스위치($sw2$)는 턴 오프되어 상기 화소(140')는 데이터 구동부(120)에 연결된다. 따라서, 센싱회로(181) 내의 제 1 내지 제 3스위칭소자($SW1,2,3$)은 모두 턴 오프된다.

<223> 프로그래밍된 전압에 대응되는 전류(I_D)는 다음과 같은 수식으로 표현될 수 있다.

$$I = \frac{1}{2} \mu C (W/L) (V - V_{th})^2$$

<224>

$$= \frac{1}{2} \mu C \left(\frac{W}{L} \right) \left(ELVDD - \left(ELVDD - \left(\frac{C2}{C1 + C2} \right) \sqrt{\left(\frac{100}{100 - \alpha} \right) \left(\frac{Data}{2 - 1} \right) \frac{2\beta I}{\mu C \left(\frac{W}{L} \right)} - V} \right) - V \right)^2$$

$$= \left(\frac{C2}{C1 + C2} \right)^2 \left(\frac{100}{100 - \alpha} \right) \left(\frac{Data}{2^k - 1} \right) \beta I_{MAX}$$

<225>

<226>

상기 수식에서 확인할 수 있는 바와 같이 유기 발광 다이오드(OLED)에 입력되는 전류는 상기 유기 발광 다이오드의 열화정도가 보상됨과 함께 구동 트랜스터(M2')의 이동도 및 문턱전압의 특성이 반영되지 않음으로써 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있게 되는 것이다.

<227>

상기 발명의 상세한 설명과 도면은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 따라서, 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<228>

도 1은 종래의 화소를 나타내는 회로도.

<229>

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 블록도.

<230>

도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 회로도.

<231>

도 4는 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 회로도.

<232>

도 5는 도 2에 도시된 스위칭부, 센싱부 및 변환부를 상세히 나타내는 블록도.

<233>

도 6은 도 4에 도시된 센싱회로를 나타내는 도면.

<234>

도 7은 도 2에 도시된 데이터 구동부의 실시예를 나타내는 블록도.

<235>

도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 제 1실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면.

<236>

도 9a 내지 도 9g는 본 발명의 제 2실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면.

<237>

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<238>

2,142 : 화소회로 4,140, 140' : 화소

<239>

110 : 주사 구동부 120 : 데이터 구동부

<240>

121 : 쉬프트 레지스터부 122 : 샘플링 래치부

<241>

123 : 홀딩 래치부 124 : 신호 생성부

<242>

125 : 버퍼부 130 : 화소부

<243>

150 : 타이밍 제어부 160 : 감지선 구동부

<244>

170 : 스위칭부 180 : 센싱부

<245>

181 : 센싱회로 182 : ADC

<246>

185 : 전류 소스부 186 : 제 1전류 싱크부

<247>

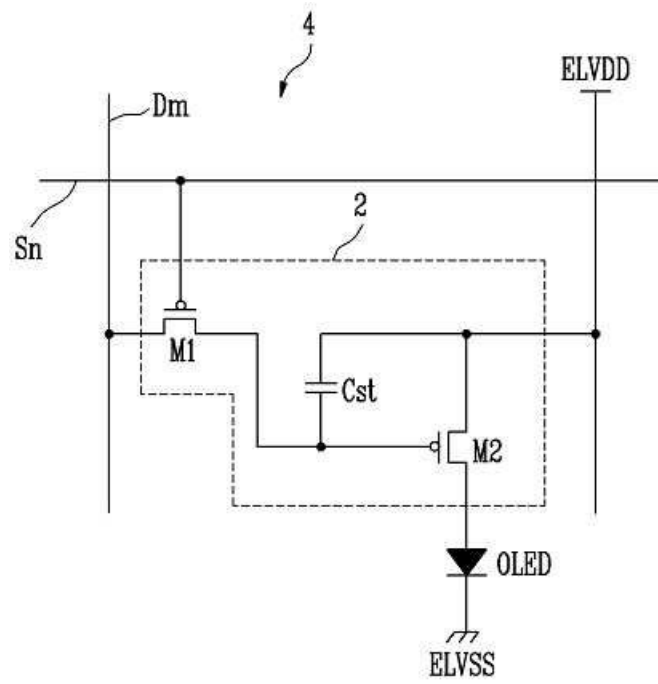
187 : 제 2전류 싱크부 190 : 변환부

<248>

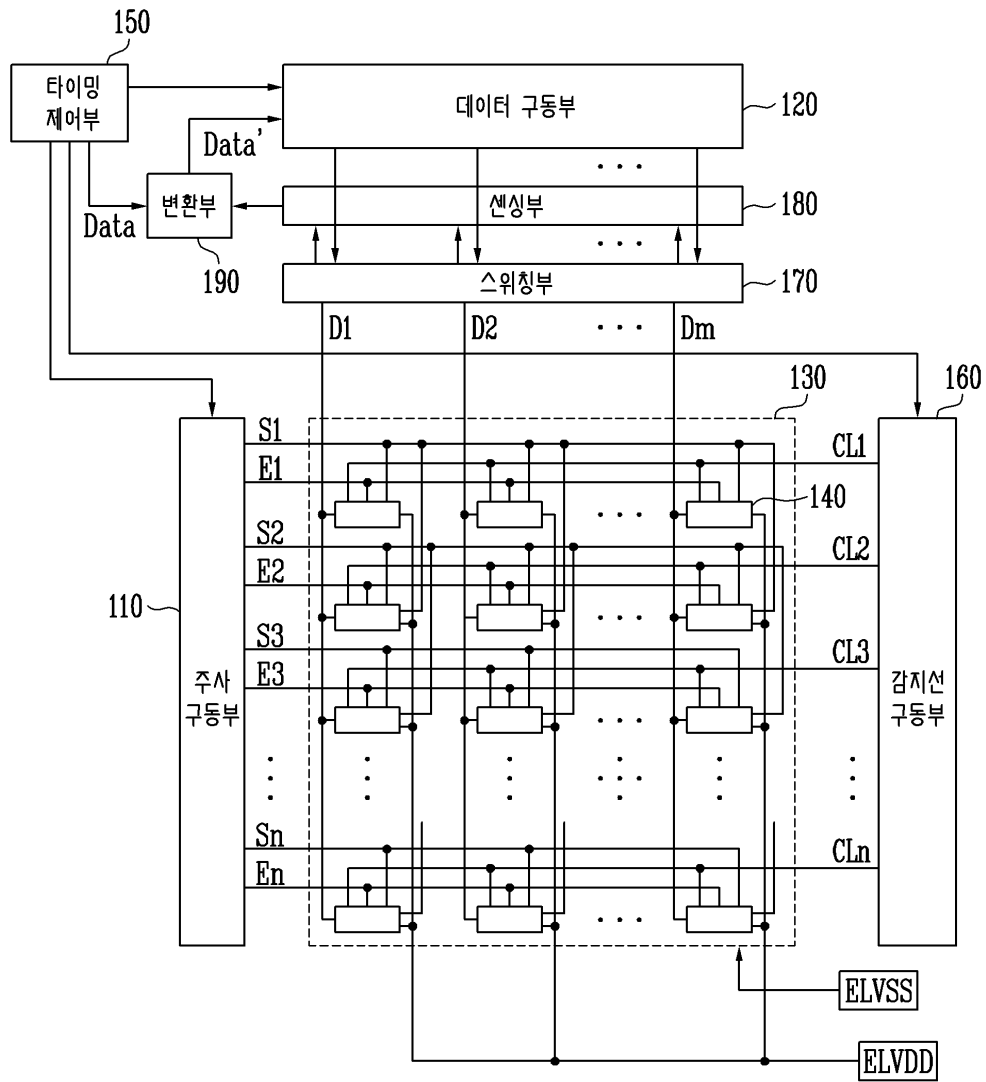
191 : 메모리 192 : 변환 회로

도면

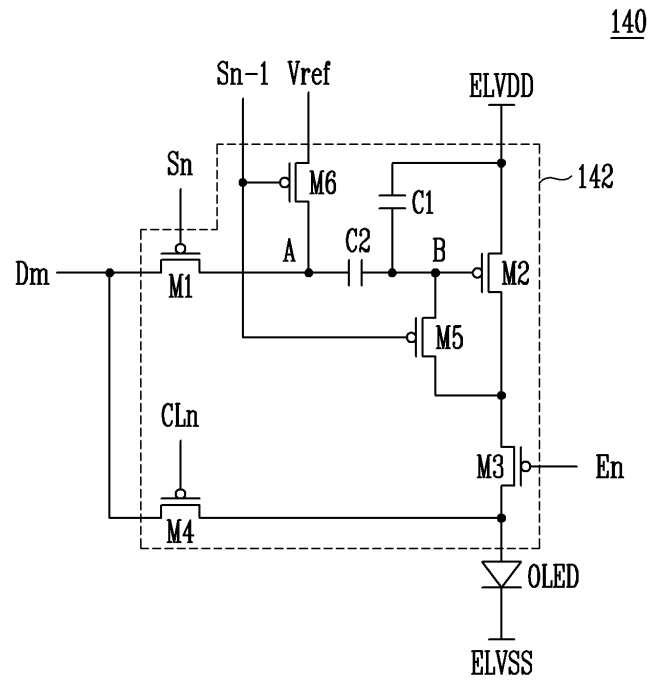
도면1



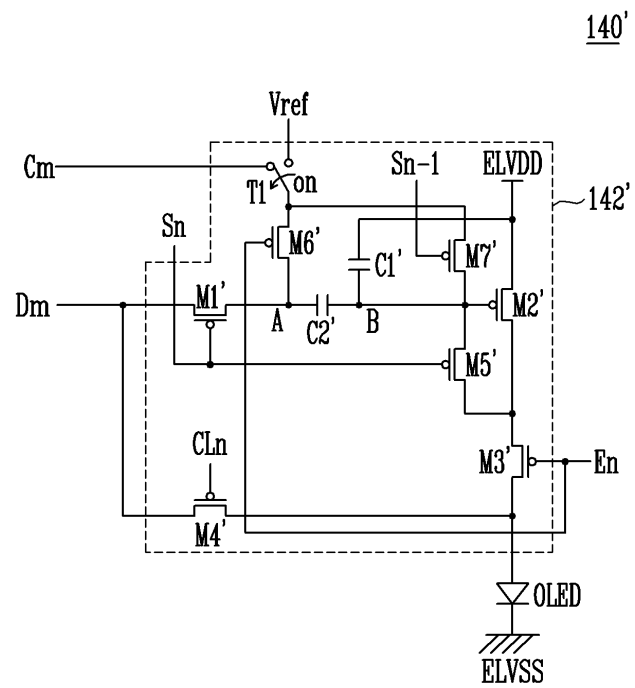
도면2



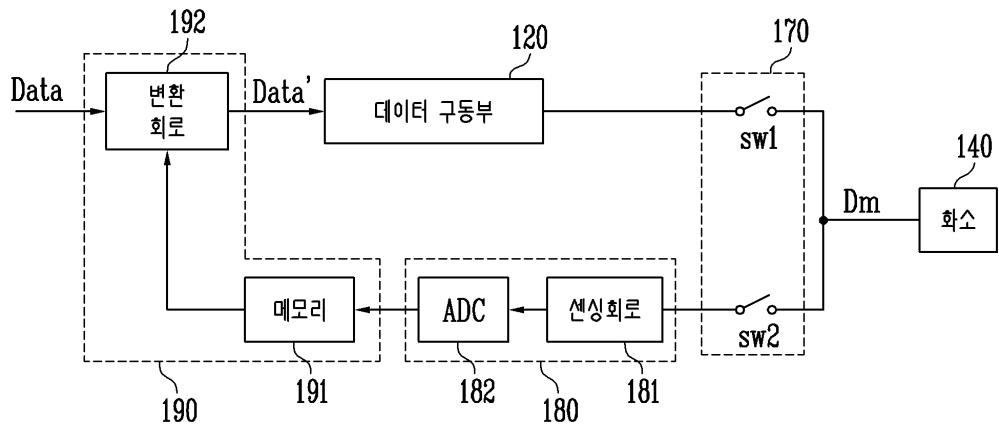
도면3



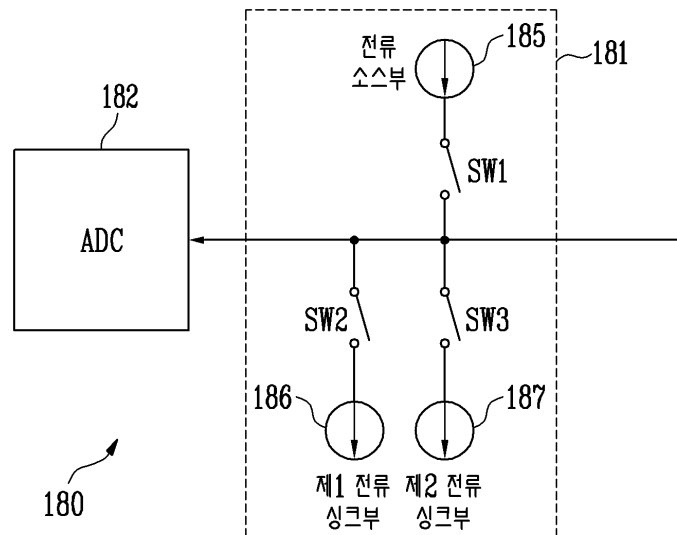
도면4



도면5

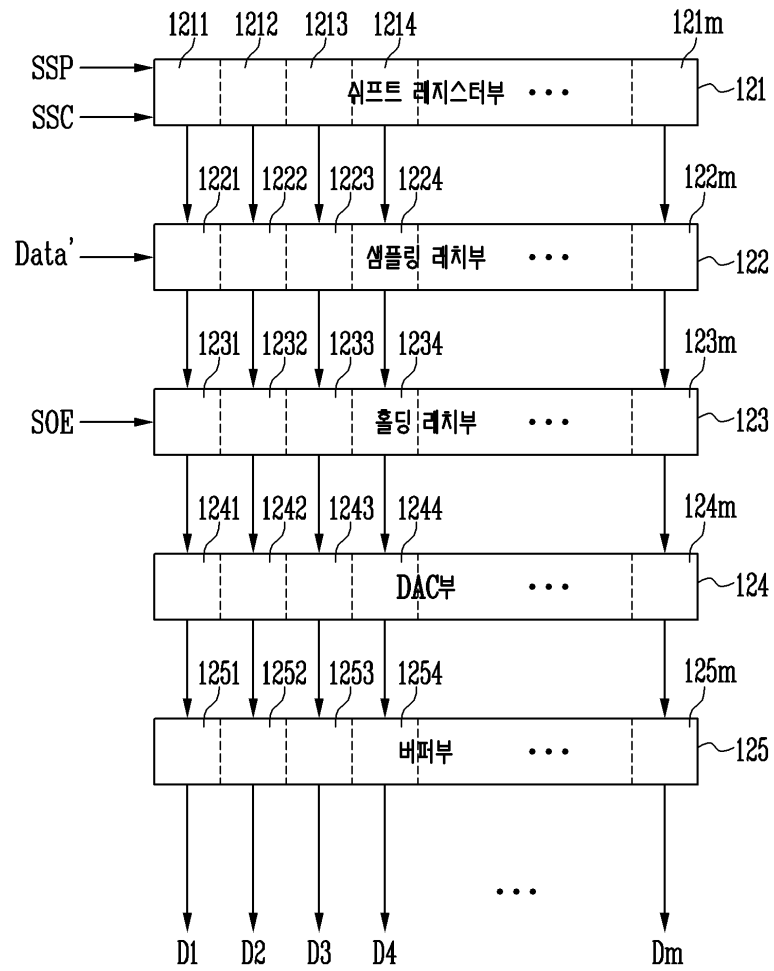


도면6

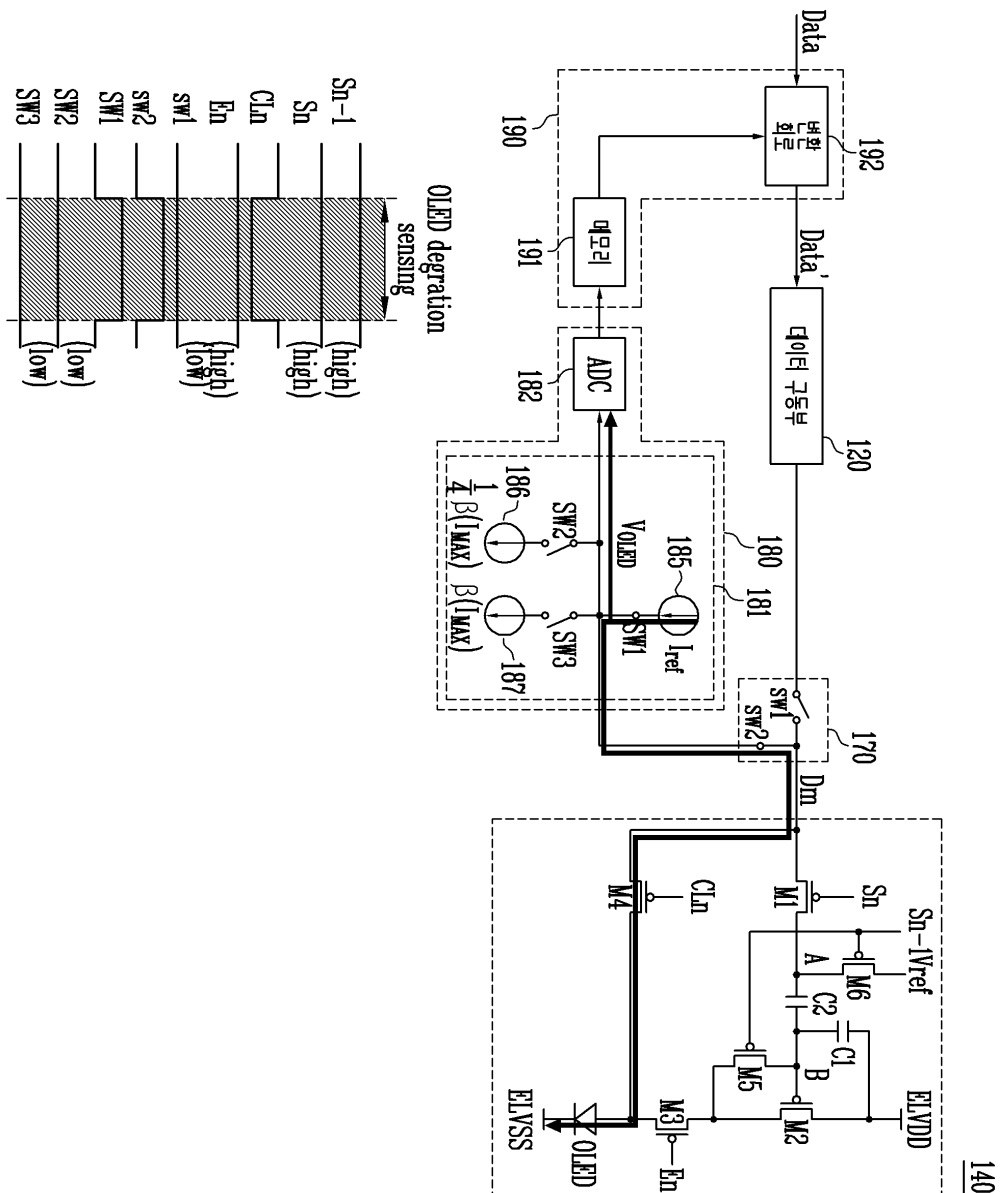


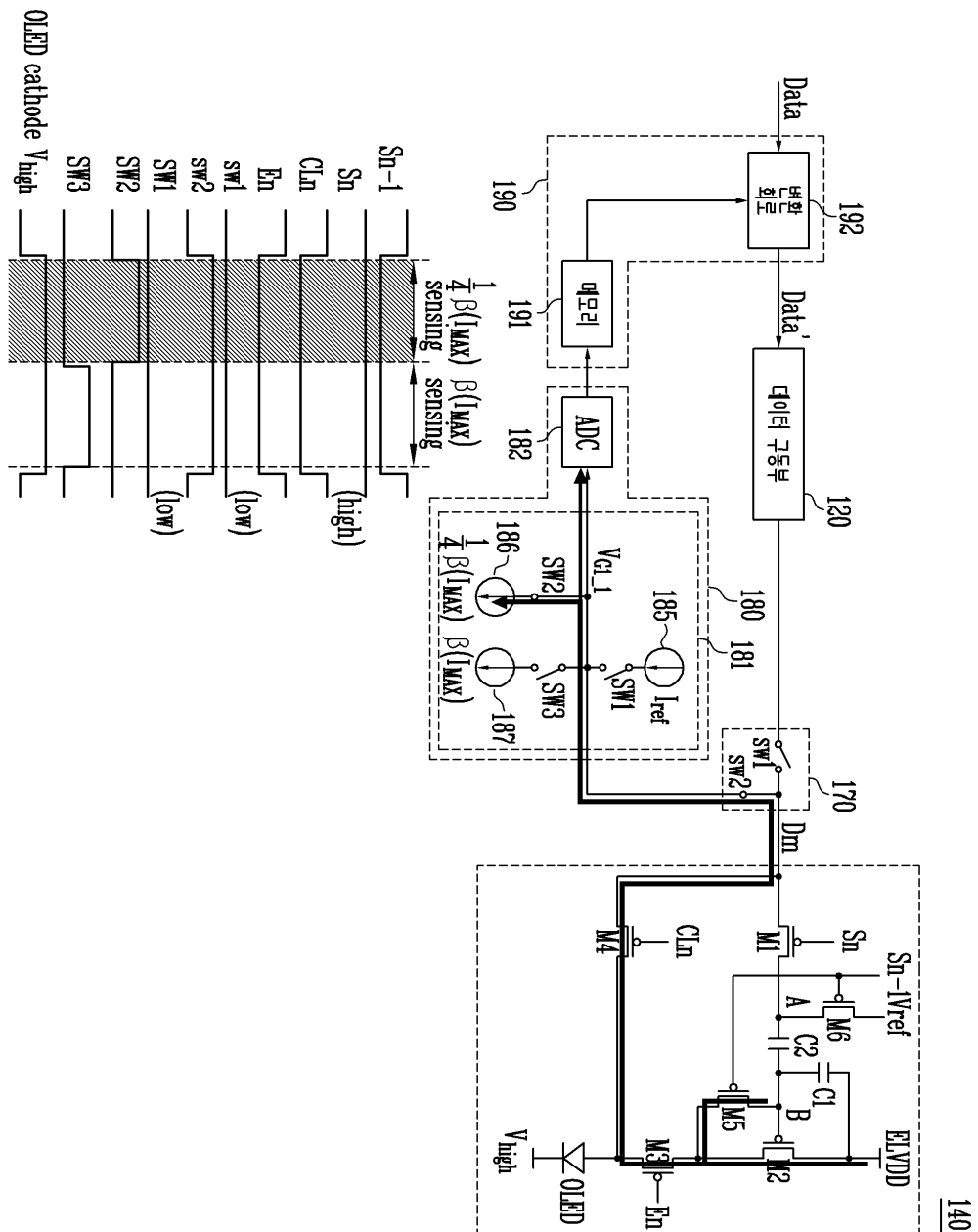
도면7

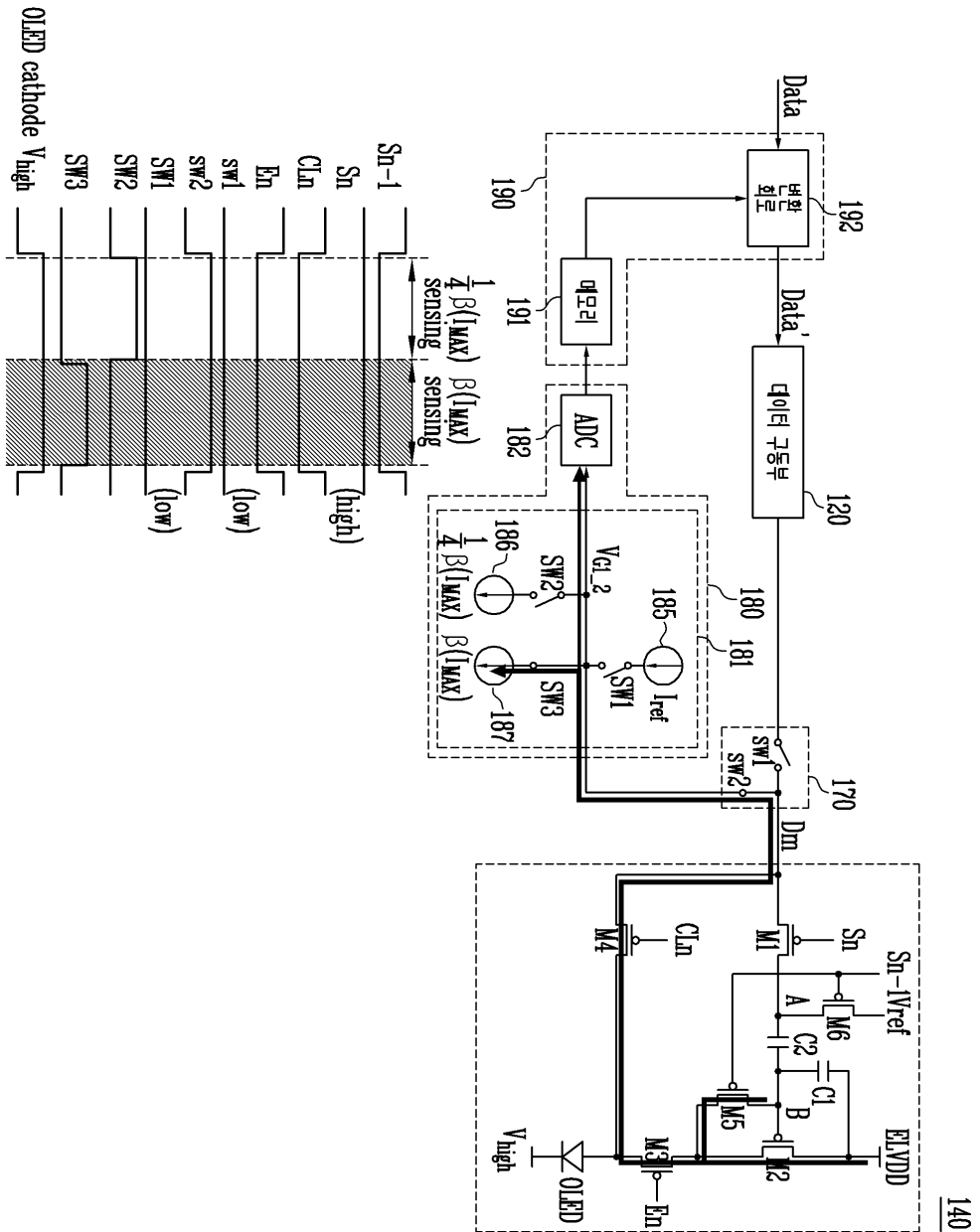
120

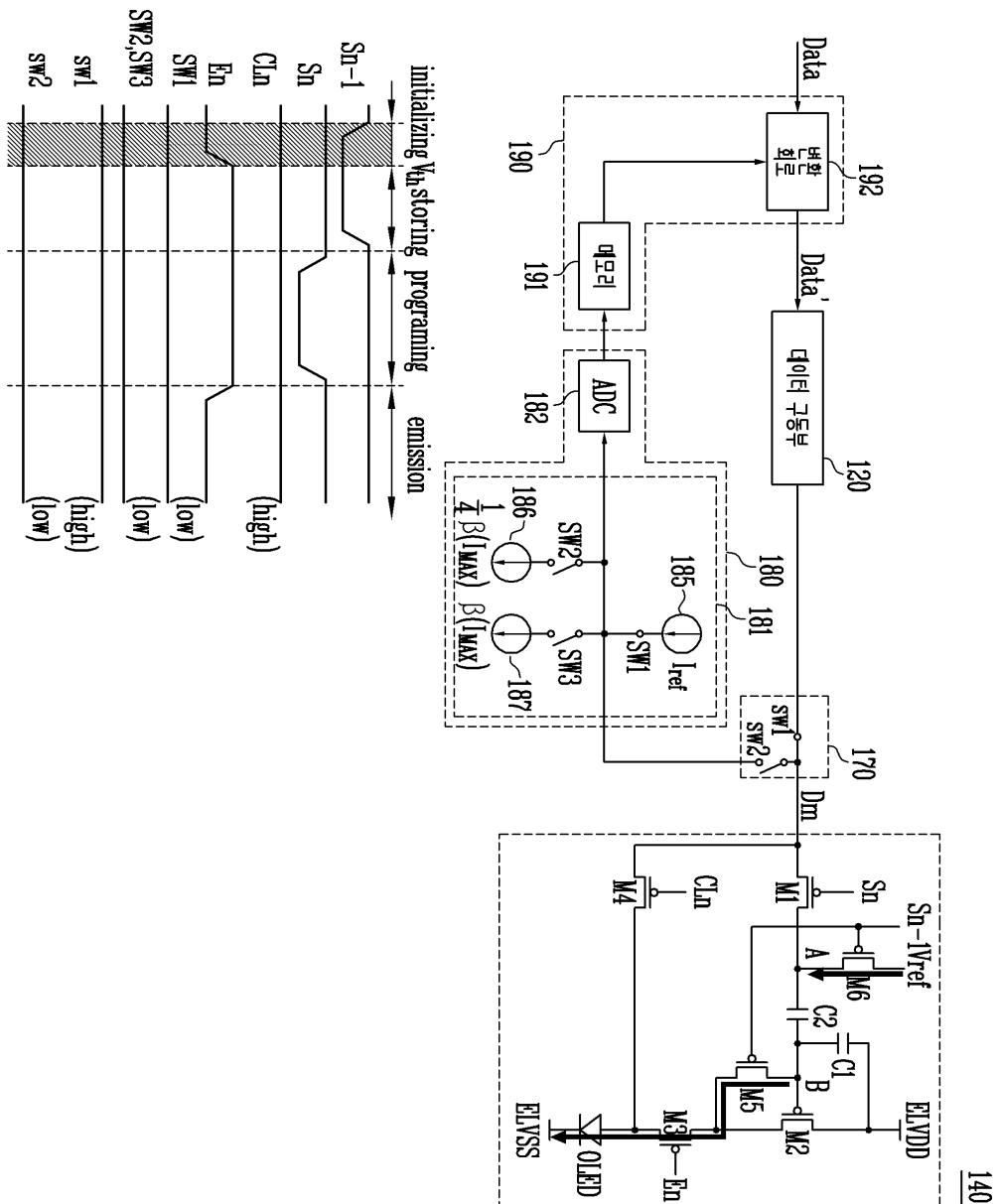


도면 8a

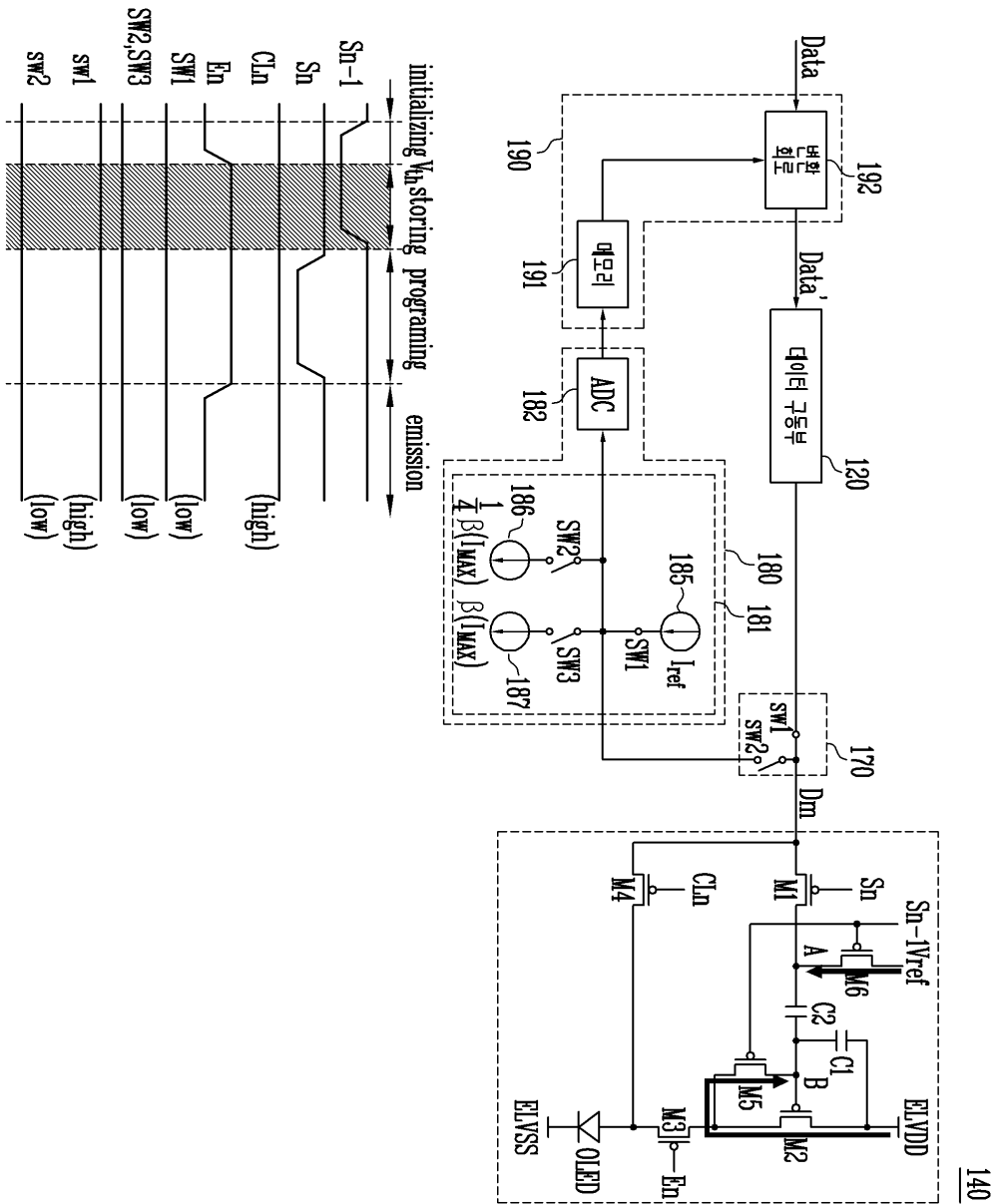


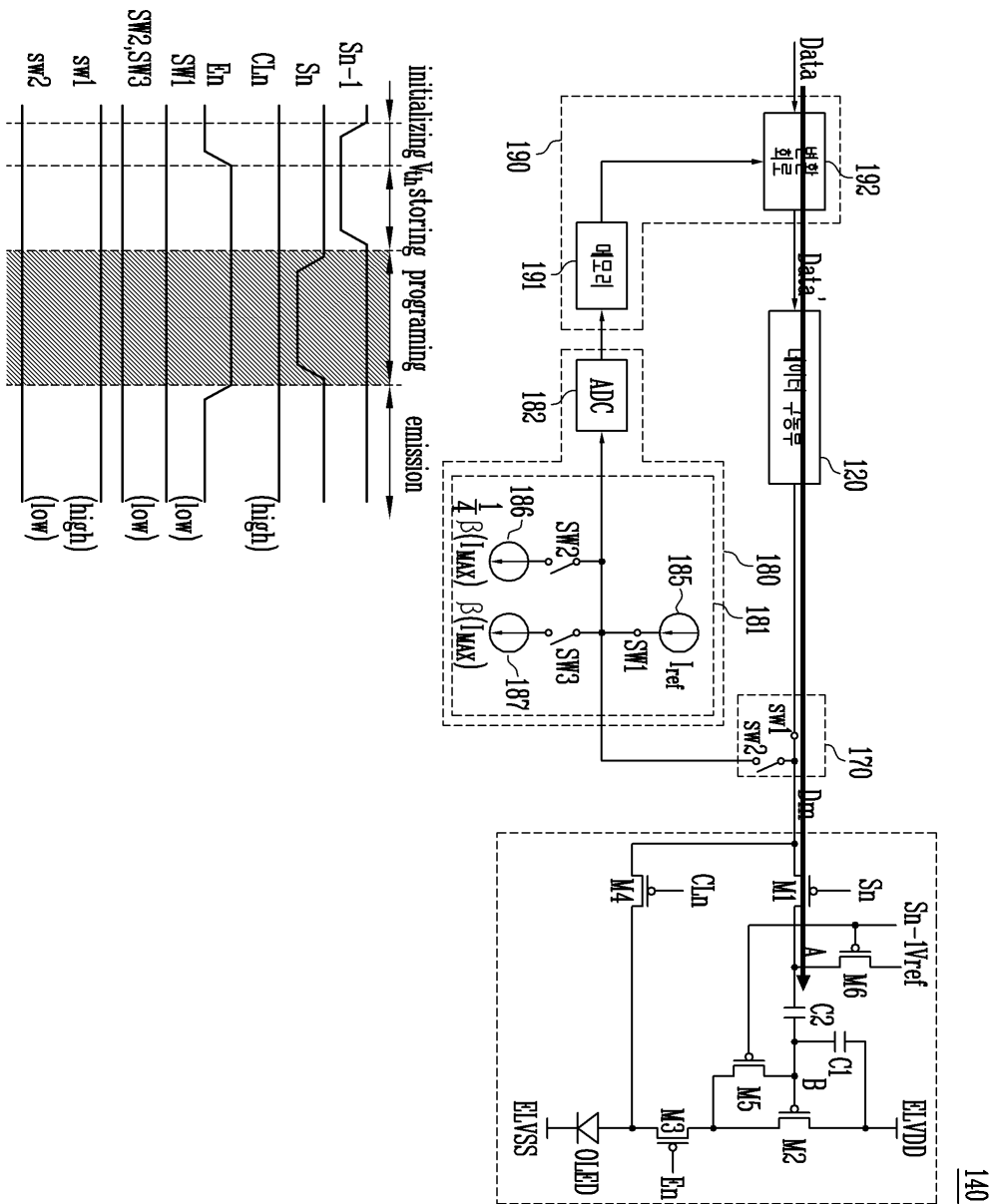




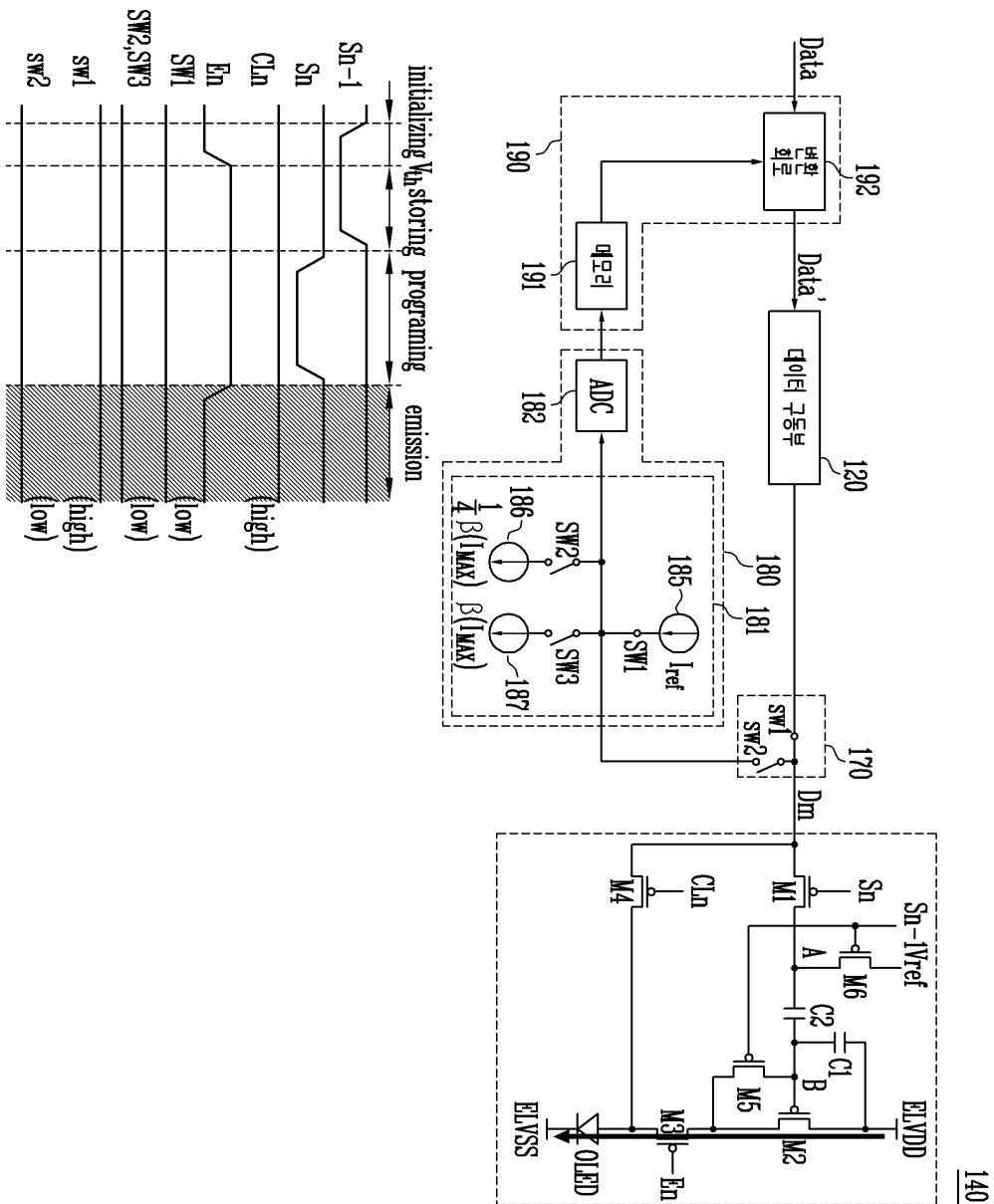


도면8e

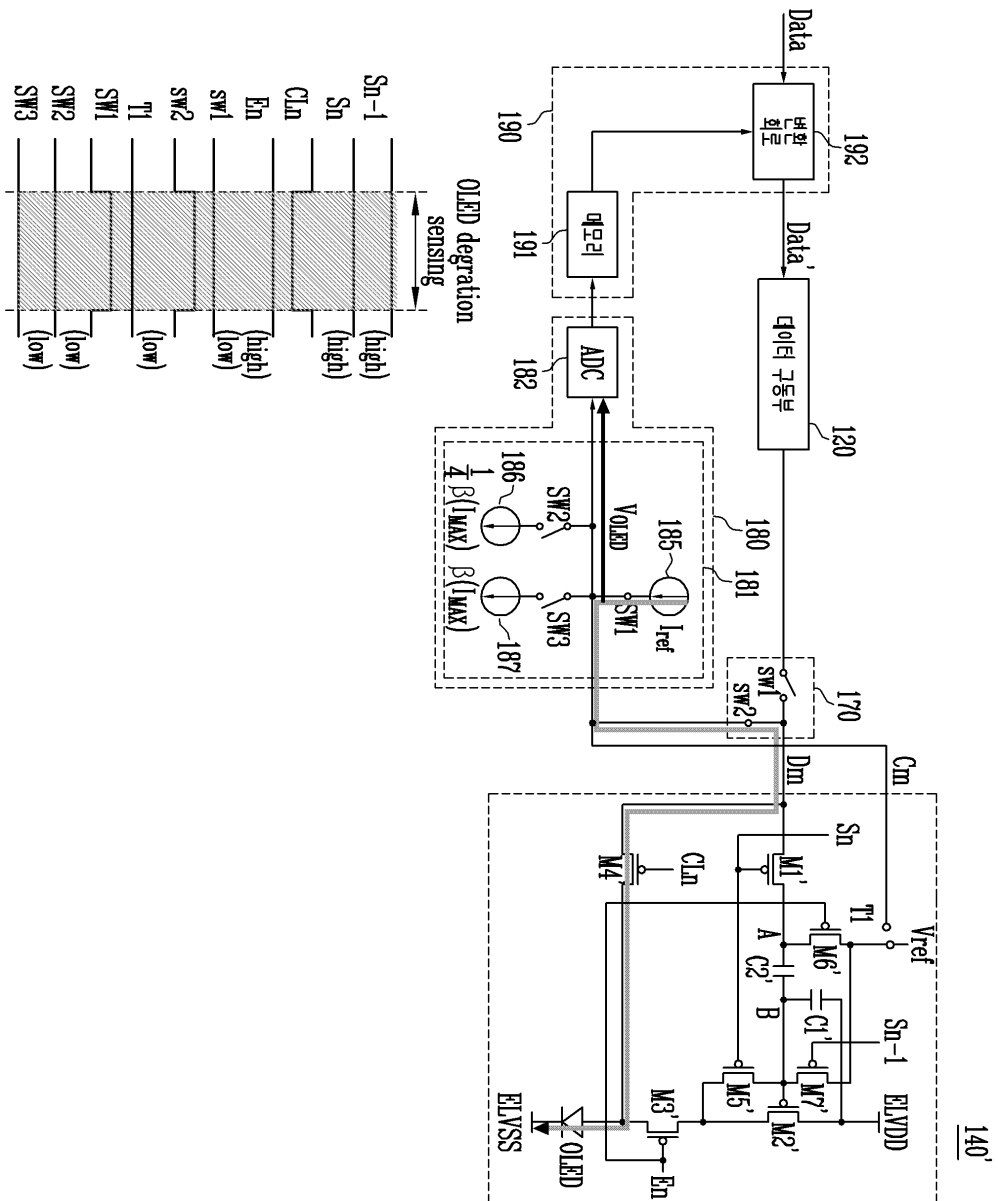




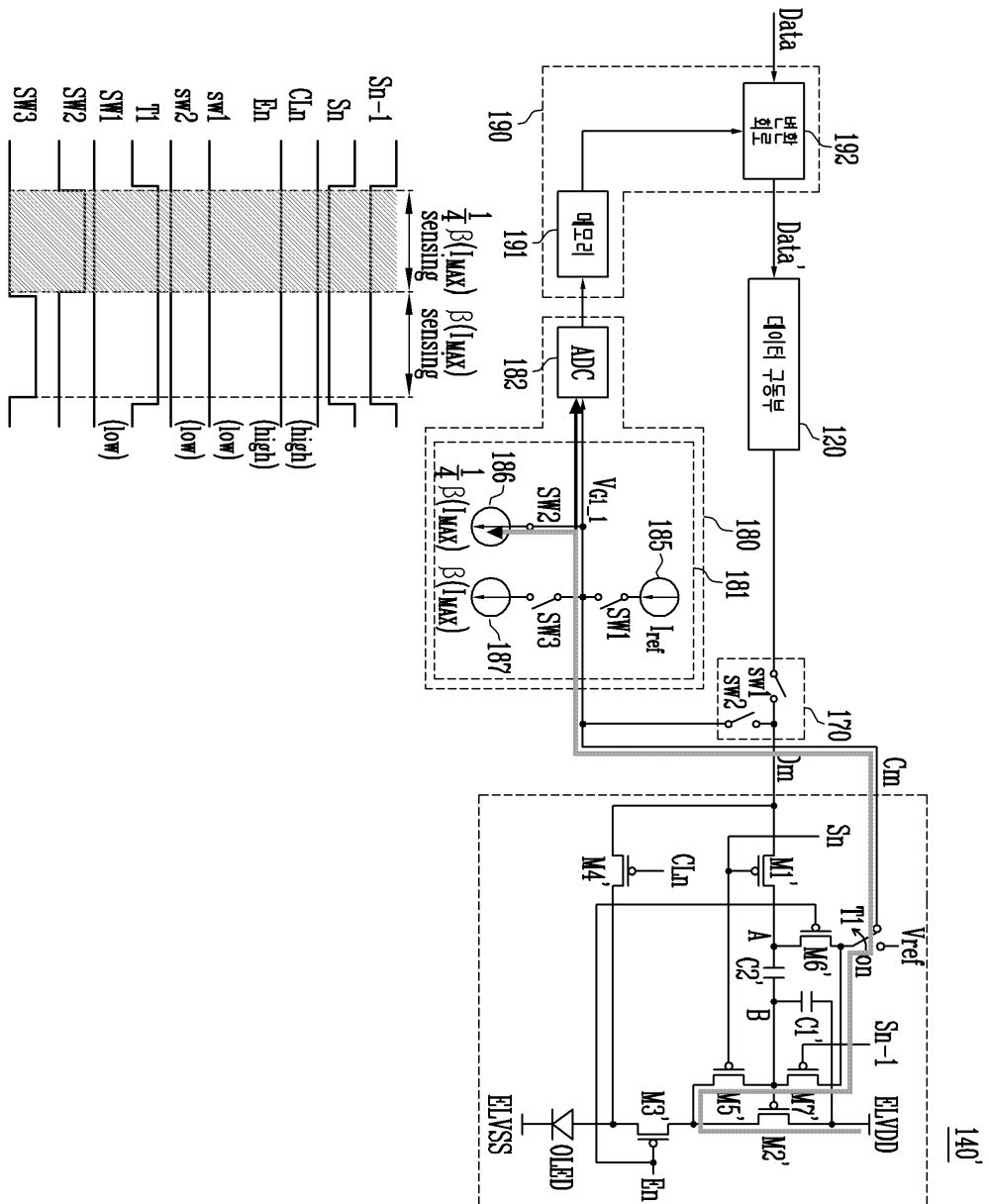
도면8g



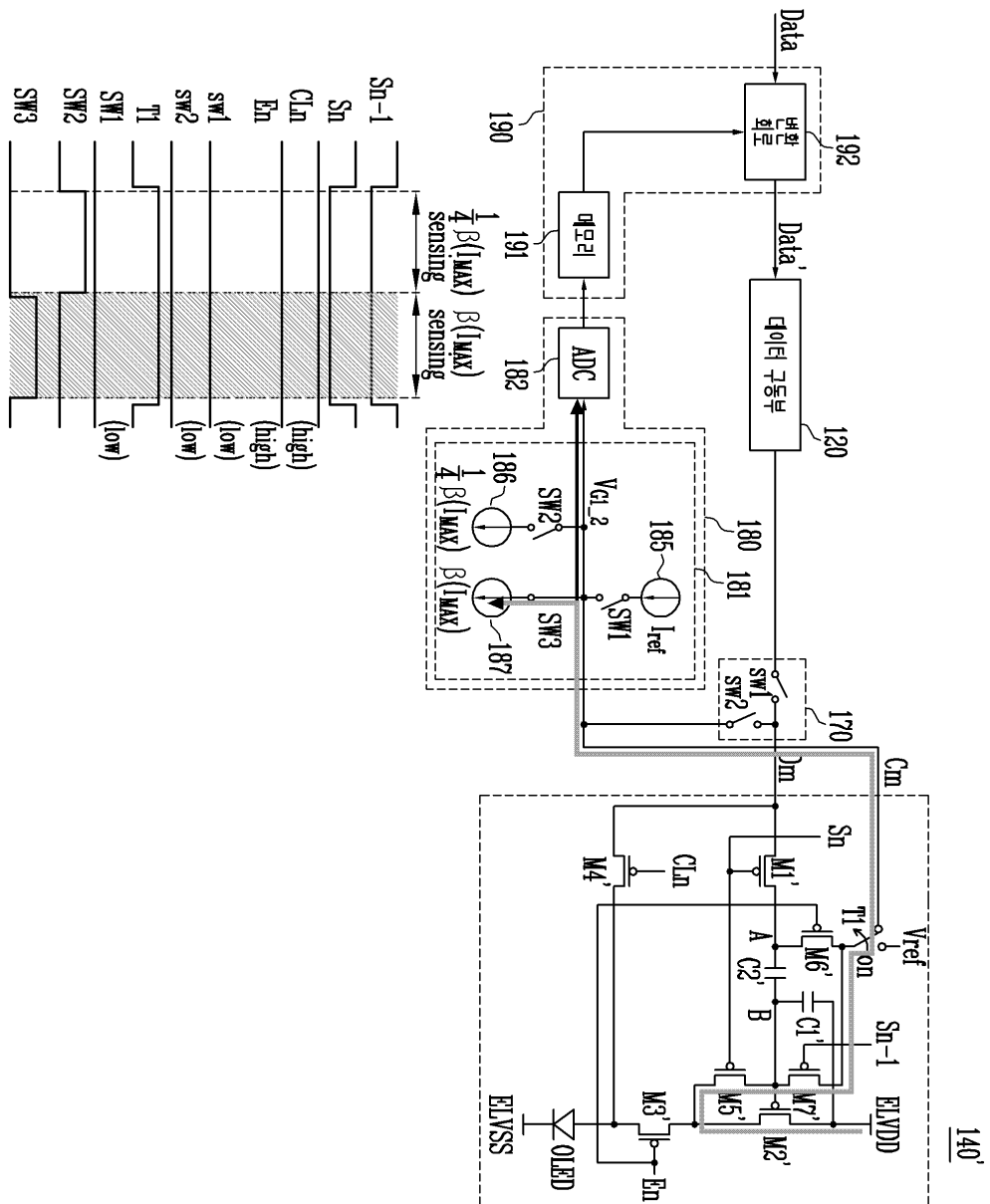
도면9a

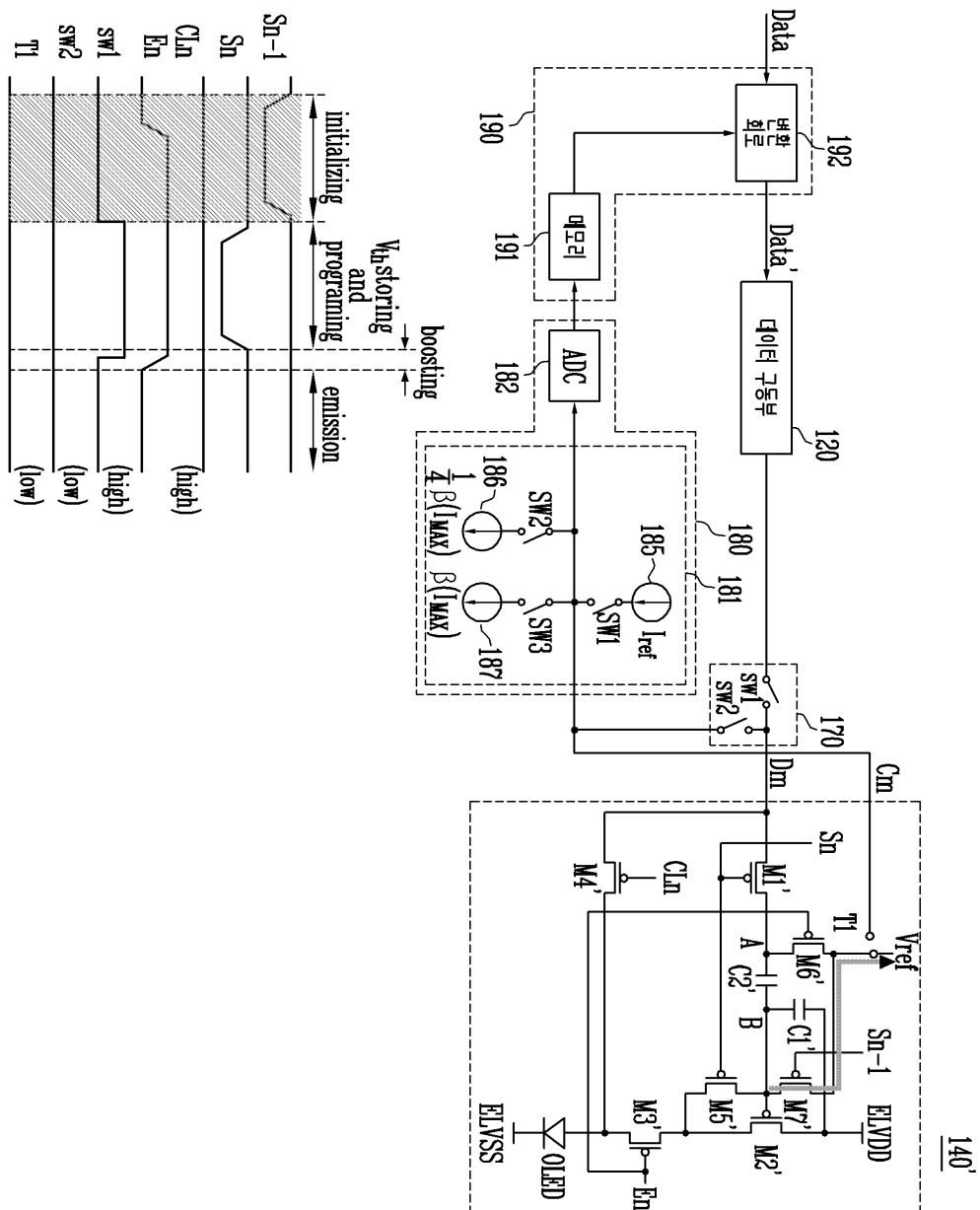


도면9b

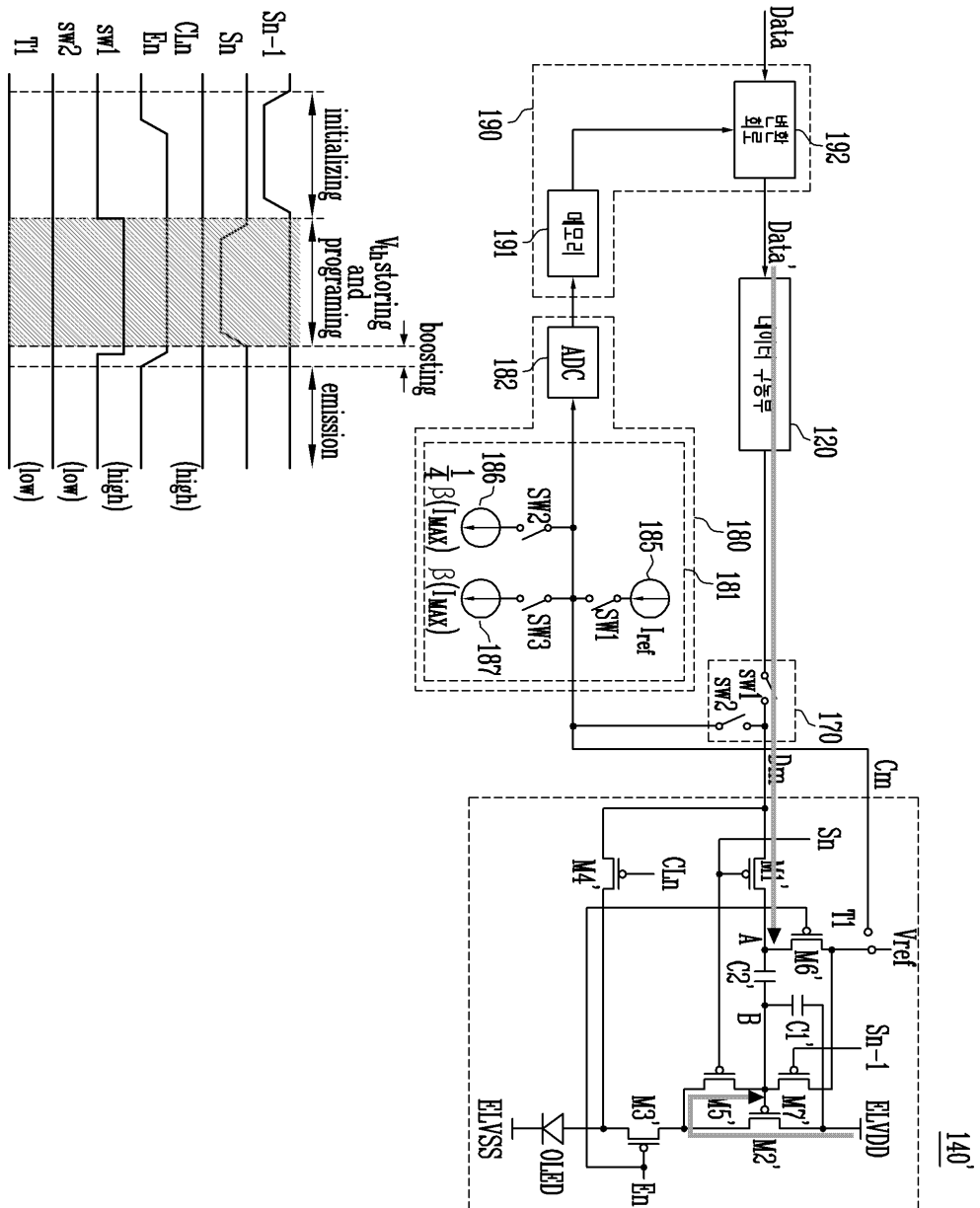


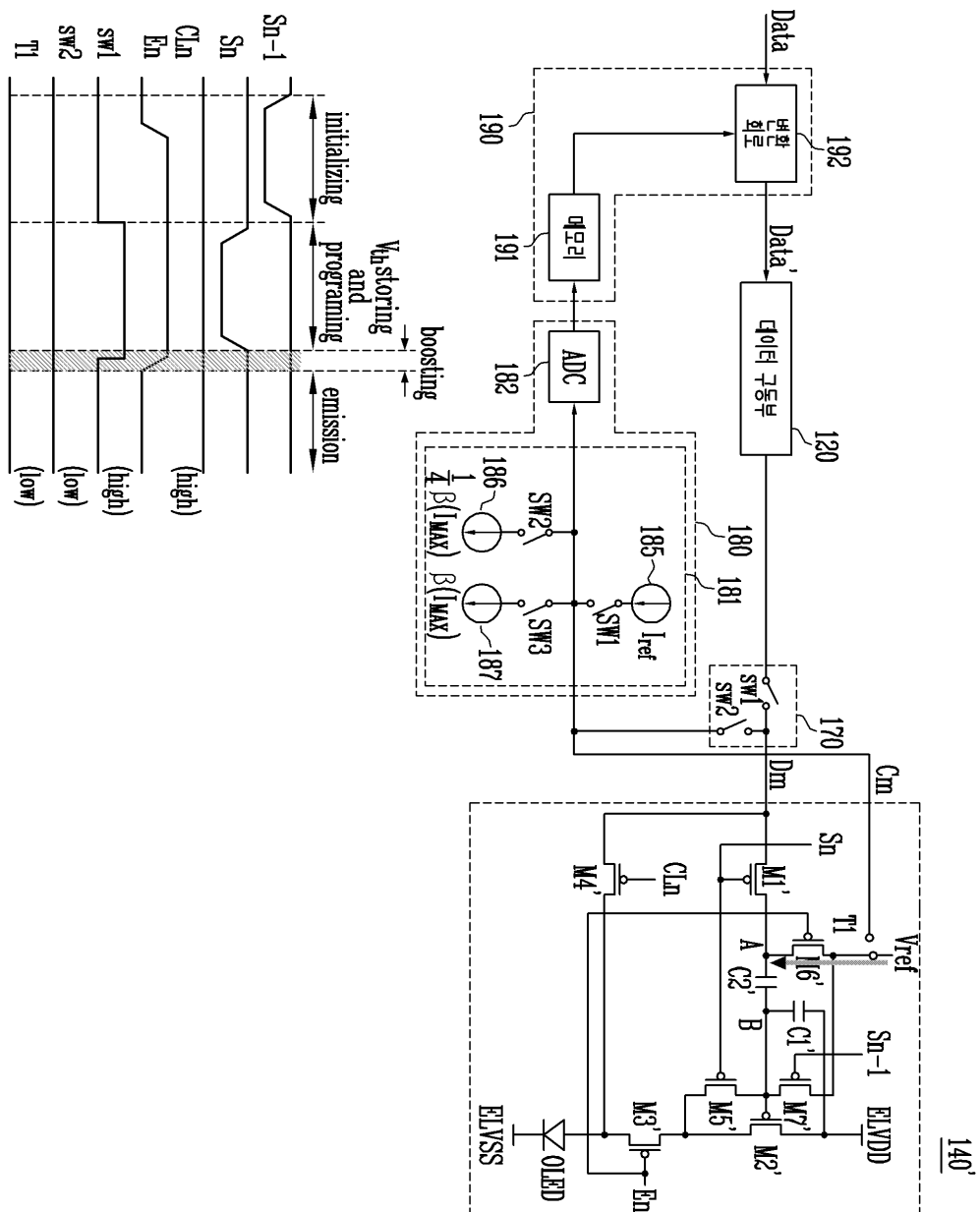
도면9c



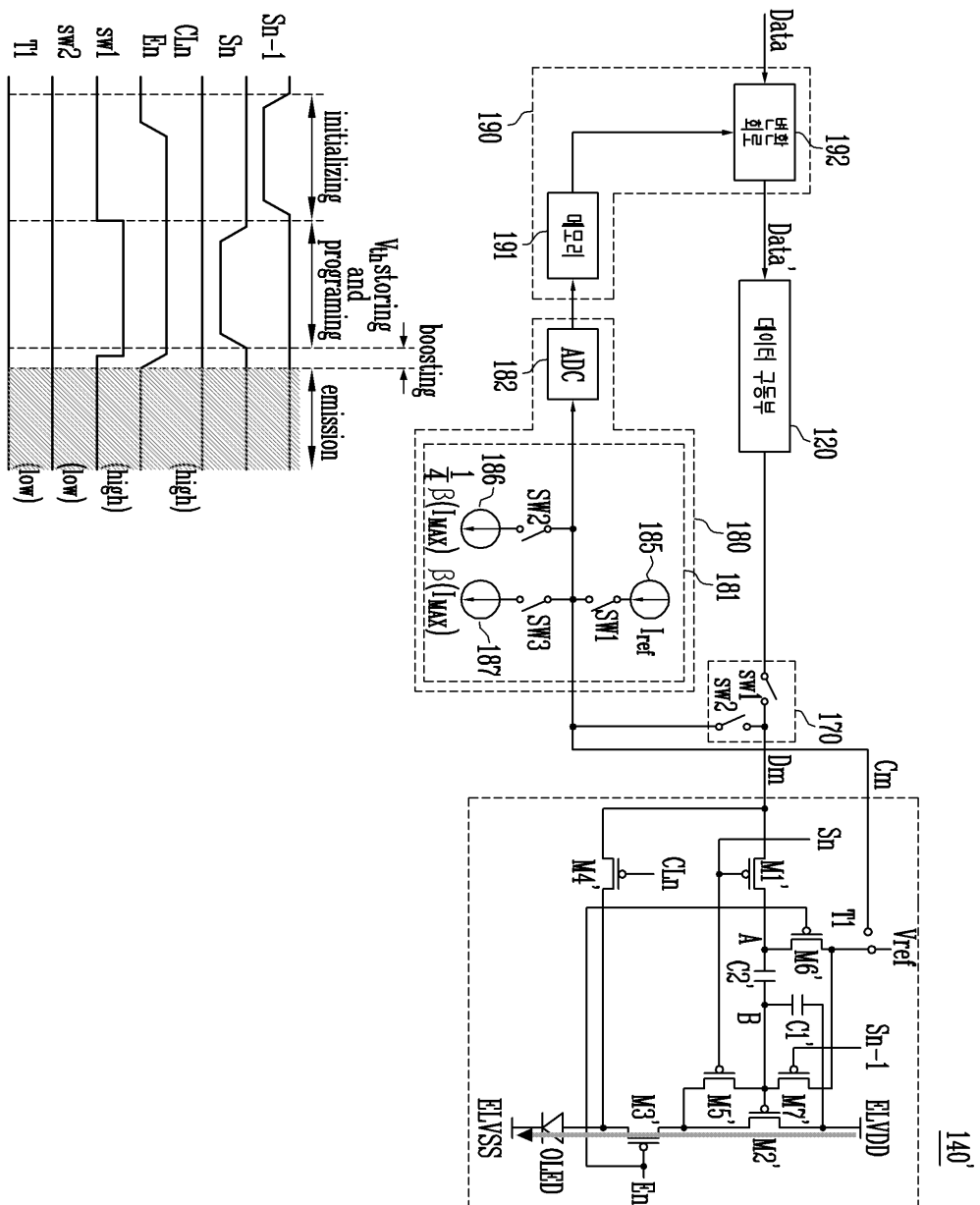


도면9e





도면9g



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090020190A	公开(公告)日	2009-02-26
申请号	KR1020070084730	申请日	2007-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	OHKYONG KWON 권오경		
发明人	권오경		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 G01R19/00		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0852 G09G2300/0814 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G2310/027 G09G3/3233 G09G3/3283 G09G2310/0272 G09G2320/0233 G09G2300/0819 G09G2320/0295		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR100893482B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示器及其驱动方法，以指示均匀亮度的图像，而不管 OLED（有机发光二极管）的劣化和驱动晶体管的阈值电压/迁移率如何。有机发光显示器包括多个像素（140'），感测部分，变换单元和数据驱动器。多个像素位于数据线（D1~Dm），扫描线（S1~Sm）和发光控制线（E1~Em）的交叉点。感测部分感测配备在每个像素中的 OLED 的劣化信息和用于驱动晶体管的移动的信息。变换单元将输入数据转换为校准数据。数据驱动器接收在变换单元中输出的校准数据。

