



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0131786
(43) 공개일자 2009년12월30일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0057709

(22) 출원일자 2008년06월19일

심사청구일자 2008년06월19일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

재단법인서울대학교산학협력재단

서울특별시 관악구 봉천7동 산4의 2번지

(72) 발명자

신동용

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

김수환

서울특별시 관악구 봉천7동 산4-2 서울대학교 교수아파트 122C동103호

홍용택

서울특별시 관악구 봉천7동 산4-2 서울대학교 교수아파트 122D동503호

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 18 항

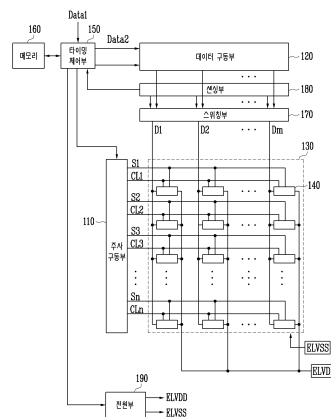
(54) 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 주사선들 및 제어선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 측정기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급함과 동시에 상기 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하며, 디스플레이 기간 동안 한 프레임에 포함된 다수의 서브필드 각각의 주사기간마다 상기 주사선들로 상기 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부와; 상기 디스플레이 기간 동안 타이밍 제어부로부터 공급되는 제 2데이터들을 이용하여 생성된 데이터신호들을 상기 데이터선들로 공급하는 데이터 구동부와; 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 측정하기 위한 센싱부와; 상기 센싱부와 상기 데이터 구동부 중 어느 하나를 상기 데이터선들과 접속시키기 위한 스위칭부와; 상기 열화정보를 저장하기 위한 메모리와; 상기 열화정보를 상기 메모리에 저장하고, 상기 열화정보를 이용하여 전원부를 제어함과 아울러 상기 열화정보와 외부로부터 공급되는 제 1데이터를 이용하여 제 2데이터를 생성하는 타이밍 제어부와; 상기 타이밍 제어부의 제어에 대응하여 제 1전원 또는 제 2전원의 전압값을 조절하기 위한 전원부를 구비한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

데이터선들, 주사선들 및 제어선들의 교차부에 위치되는 화소들과;

측정기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급함과 동시에 상기 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하며, 디스플레이 기간 동안 한 프레임에 포함된 다수의 서브필드 각각의 주사기간마다 상기 주사선들로 상기 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부와;

상기 디스플레이 기간 동안 타이밍 제어부로부터 공급되는 제 2데이터들을 이용하여 생성된 데이터신호들을 상기 데이터선들로 공급하는 데이터 구동부와;

상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 측정하기 위한 센싱부와;

상기 센싱부와 상기 데이터 구동부 중 어느 하나를 상기 데이터선들과 접속시키기 위한 스위칭부와;

상기 열화정보를 저장하기 위한 메모리와;

상기 열화정보를 상기 메모리에 저장하고, 상기 열화정보를 이용하여 전원부를 제어함과 아울러 상기 열화정보와 외부로부터 공급되는 제 1데이터를 이용하여 제 2데이터를 생성하는 타이밍 제어부와;

상기 타이밍 제어부의 제어에 대응하여 제 1전원 또는 제 2전원의 전압값을 조절하기 위한 전원부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 센싱부는 각각의 채널마다 위치되는 전류 소스부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 센싱부는 상기 전류 소스부로부터 제 1전류가 상기 화소로 공급될 때 생성되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변경하기 위한 하나 이상의 아날로그 디지털 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제 1디지털값은 상기 열화정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 전류 소스부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 측정기간 동안 턴-온되는 제 2스위치와,

상기 데이터 구동부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 디스플레이 기간 동안 턴-온되는 제 1스위치를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 상기 유기 발광 다이오드가 열화되기 이전에 측정된 기준전압과 가장 많이 열화된 화소로부터 추출된 상기 제 1디지털값의 전압의 차만큼 상기 제 1전원을 상승시키거나 상기 제 2전원을 하강시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 특정 화소로 공급될 제 1데이터가 상기 특정 화소의 발광을 의미할 때 상기 메모리에 저장된 상기 특정 화소에 대응하는 제 1디지털값을 이용하여 상기 제 2데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 2데이터는 모든 상기 화소들에서 동일한 휘도의 빛이 생성될 수 있도록 비트값이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제 2데이터는 상기 제 1디지털값이 높을수록 낮은 전압의 데이터신호가 생성되도록 비트값이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 화소들 각각은

상기 유기 발광 다이오드와;

상기 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 상기 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 화소 회로와

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 상기 데이터선 사이에 접속되며 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 3트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 화소회로는

상기 주사선과 상기 데이터선에 접속되며 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

상기 데이터선으로 공급되는 상기 데이터신호에 대응되는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와;

상기 스토리지 커패시터에 저장된 전압에 대응되는 전류를 상기 유기 발광 다이오드로 공급하기 위한 제 2트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 전원부는 상기 측정기간 이전의 소자특성 복원기간 동안 상기 제 1전원의 전압을 상기 제 2전원의 전압보다 낮게 설정하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 측정기간은 상기 유기전계발광 표시장치로 전원이 공급되는 초기기간에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

한 프레임이 다수의 서브필드로 나뉘며, 제 1전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는

전류량을 제어하는 화소들을 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법에 있어서,
 소자특성 복원기간 동안 상기 제 1전원의 전압을 상기 제 2전원의 전압보다 낮게 설정하는 단계와,
 측정기간 동안 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 제 1전류를 공급하고, 상기 제 1전류에 대응하여 생성되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변경하는 단계와,
 디스플레이 기간 동안 상기 제 1전원의 전압을 상기 제 2전원의 전압보다 높게 설정하는 단계와,
 측정된 상기 제 1전압들 중 최대 전압값과 상기 유기 발광 다이오드가 열화되기 이전에 상기 제 1전류에 대응하여 인가되는 기준전압과의 차전압만큼 상기 제 1전원의 전압을 상승시키거나 상기 제 2전원의 전압을 하강시키는 단계와,
 외부로부터 공급되는 제 1데이터를 이용하여 제 2데이터를 생성하고, 상기 제 2데이터를 이용하여 데이터신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,
 상기 소자특성 복원기간 동안 상기 화소들 각각에 포함되는 스토리지 커패시터에는 구동 트랜지스터가 턴-온될 수 있는 전압이 충전되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 16

제 14항에 있어서,
 상기 제 2데이터는 모든 상기 화소들에서 동일한 휘도의 빛이 생성될 수 있도록 비트값이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 17

제 14항에 있어서,
 상기 제 1디지털값은 상기 유기 발광 다이오드가 열화될수록 높은 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,
 상기 제 2데이터는 상기 제 1디지털값이 높을수록 낮은 전압의 데이터신호가 생성되도록 비트값이 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 유기발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

<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> 평판표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)들을 이용하여 화상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠

른 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)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <7> 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 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(C)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(C)의 일측단자에 접속된다. 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(C)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(C)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- <9> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(C)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(C)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(C)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급되는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- <10> 실제로, 종래의 유기 발광 표시장치의 화소(4)는 상술한 과정을 반복하면서 소정 휘도의 화상을 표시한다. 한편, 제 2트랜지스터(M2)가 스위치로 동작하는 디지털 구동에서는 제 1전원(ELVDD)과 제 2전원(ELVSS)이 유기 발광 다이오드(OLED)에 그대로 공급되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)는 정전압 구동으로 발광한다. 이와 같은, 디지털 구동 방식에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 저항 증가에 의하여 전류가 민감하게 변화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 발생한다.
- <11> 상세히 설명하면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 시간이 지남에 따라서 열화된다. 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항이 증가하고, 이에 따라 동일 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류가 감소되어 휘도가 낮아지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 따라서, 본 발명의 목적은 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <13> 본 발명의 실시예에 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 주사선들 및 제어선들의 교차부에 위치되는 화소들과; 측정기간 동안 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급함과 동시에 상기 제어선들로 제어신호를 순차적으로 공급하며, 디스플레이 기간 동안 한 프레임에 포함된 다수의 서브필드 각각의 주사기간마다 상기 주사선들로 상기 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부와; 상기 디스플레이 기간 동안 타이밍 제어부로부터 공급되는 제 2데이터들을 이용하여 생성된 데이터신호들을 상기 데이터선들로 공급하는 데이터 구동부와; 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 측정하기 위한 센싱부와; 상기 센싱부와 상기 데

이터 구동부 중 어느 하나를 상기 데이터선들과 접속시키기 위한 스위칭부와; 상기 열화정보를 저장하기 위한 메모리와; 상기 열화정보를 상기 메모리에 저장하고, 상기 열화정보를 이용하여 전원부를 제어함과 아울러 상기 열화정보와 외부로부터 공급되는 제 1데이터를 이용하여 제 2데이터를 생성하는 타이밍 제어부와; 상기 타이밍 제어부의 제어에 대응하여 제 1전원 또는 제 2전원의 전압값을 조절하기 위한 전원부를 구비한다.

<14> 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임이 다수의 서브필드로 나뉘며, 제 1전원으로부터 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 화소들을 포함하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 소자특성 복원기간 동안 상기 제 1전원의 전압을 상기 제 2전원의 전압보다 낮게 설정하는 단계와, 측정기간 동안 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 제 1전류를 공급하고, 상기 제 1전류에 대응하여 생성되는 제 1 전압을 제 1디지털값으로 변경하는 단계와, 디스플레이 기간 동안 상기 제 1전원의 전압을 상기 제 2전원의 전압보다 높게 설정하는 단계와, 측정된 상기 제 1전압들 중 최대 전압값과 상기 유기 발광 다이오드가 열화되기 이전에 상기 제 1전류에 대응하여 인가되는 기준전압과의 차전압만큼 상기 제 1전원의 전압을 상승시키거나 상기 제 2전원의 전압을 하강시키는 단계와, 외부로부터 공급되는 제 1데이터를 이용하여 제 2데이터를 생성하고, 상기 제 2데이터를 이용하여 데이터신호를 생성하는 단계를 포함한다.

효 과

<15> 본 발명의 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 제 1전원 또는 제 2전원의 전압을 조절함과 동시에 열화정보와 제 1데이터로부터 모든 화소들에서 균일한 휘도의 빛이 생성 되도록 제 2데이터를 생성함으로써 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 2 내지 도 10을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

<17> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

<18> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 제어선들(CL1 내지 CLn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn) 및 제어선들(CL1 내지 CLn)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.

<19> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 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 저장하기 위한 메모리(160) 및 제 1전원(ELVDD)과 제 2전원(ELVSS)을 생성하기 위한 전원부(190)를 더 구비한다.

<20> 화소부(130)는 주사선들(S1 내지 Sn), 제어선들(CL1 내지 CLn) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)의 교차부에 위치되는 화소들(140)을 구비한다. 화소들(140)은 전원부(190)로부터 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.

<21> 주사 구동부(110)는 측정기간 및 디스플레이 기간 동안 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 측정기간 동안 제어선들(CL1 내지 CLn)로 제어신호를 순차적으로 공급한다.

<22> 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다.

<23> 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) 적어도 둘 이상의 스위치를 구비한다.

<24> 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출하고, 추출된 열화정보를 타이밍 제어부(150)로 공급한다. 이를 위해, 센싱부(180)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 센싱회로를 구비한다. 한편, 본 발명에서는 설명의 편의성을 위하여 스위칭부(170) 및 센싱부(180)

를 독립적으로 도시하였지만 회로 설계시 데이터 구동부(120)의 내부에 포함될 수 있다.

- <25> 타이밍 제어부(150)는 데이터 구동부(120) 및 주사 구동부(110)를 제어한다. 측정기간 동안 타이밍 제어부(150)는 센싱부(180)로부터 공급되는 열화정보를 메모리(160)에 저장한다. 디스플레이 기간 동안 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 입력되는 제 1데이터(Data1)를 이용하여 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 생성된 제 2데이터(Data2)를 데이터 구동부(120)로 공급한다. 여기서, 제 2데이터(Data2)는 균일한 휘도의 화상이 표시될 수 있도록 비트 값이 설정된다.
- <26> 전원부(190)는 측정기간 동안 제 1전원(ELVDD)의 전압을 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 낮게 설정하고, 디스플레이 기간 동안 제 1전원(ELVDD)의 전압을 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 높게 설정한다. 그리고, 전원부(190)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 대응하여 화소들의 열화가 보상될 수 있도록 제 1전원(ELVDD) 또는 제 2전원(ELVSS)의 전압값을 조절한다.
- <27> 도 3은 디스플레이 기간 동안 한 프레임의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <28> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임은 다수의 서브필드(SF1 내지 SF8)를 포함한다. 다수의 서브필드(SF1 내지 SF8) 각각은 주사기간 및 발광기간으로 나누어진다.
- <29> 주사기간 동안에는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호가 순차적으로 공급된다. 주사신호가 순차적으로 공급되면 화소들(140)이 수평라인 단위로 선택된다. 이때, 주사신호에 의하여 선택된 화소들(140)로 데이터신호가 공급된다.
- <30> 발광 기간에는 주사기간 동안 공급된 데이터신호에 대응하여 화소들(140)이 발광 또는 비발광된다. 발광 기간은 서브필드(SF1 내지 SF8)마다 기간이 상이하게 설정된다. 즉, 본 발명에서는 한 프레임 기간 동안 화소들(140)의 발광시간을 조절하여 소정의 계조를 표현한다.
- <31> 한편, 도 3에 도시된 한 프레임은 본 발명의 실시예로 본 발명이 이에 한정되지 않는다. 실제로, 본 발명은 현재 공지된 다양한 형태의 디지털 구동방법으로 구동될 수 있다.
- <32> 도 4는 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 도면이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <33> 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하기 위한 화소회로(142) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm) 사이에 접속되는 제 3트랜지스터(M3)를 구비한다.
- <34> 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.
- <35> 화소회로(142)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로부터 데이터신호를 공급받는다. 데이터신호를 공급받은 화소회로(142)는 데이터신호에 대응되는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 여기서, 화소회로(142)의 구성은 데이터신호에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급할 수 있도록 다양한 형태로 구성될 수 있다. 일례로, 현재 공지된 디지털 구동에 적용되는 다양한 형태의 화소들이 적용될 수 있다.
- <36> 제 3트랜지스터(M3)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 데이터선(Dm) 사이에 접속된다. 이와 같은 제 3트랜지스터(M3)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온된다.
- <37> 도 5는 도 4에 도시된 화소회로의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <38> 도 5를 참조하면, 화소회로(142)는 제 1트랜지스터(M1), 제 2트랜지스터(M2) 및 스토리지 커패시터(Cst)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 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1단자에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다.
- <40> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제 2단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 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.

- <41> 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- <42> 도 6은 도 2에 도시된 스위칭부 및 센싱부를 상세히 나타내는 도면이다. 도 6에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm)과 접속되는 구성을 도시하기로 한다.
- <43> 도 6을 참조하면, 스위치부(170)의 각각의 채널에는 2개의 스위치(SW1, 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.
- <44> 제 1스위치(SW1)는 데이터 구동부(120)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 1스위치(SW1)는 디스플레이 기간 동안 턴-온된다. 다시 말하여, 제 1스위치(SW1)는 유기전계발광 표시장치가 소정의 영상을 표시하는 기간 동안 턴-온 상태를 유지한다.
- <45> 제 2스위치(SW2)는 센싱부(180)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 2스위치(SW2)는 측정기간 동안 턴-온된다.
- <46> 센싱회로(181)는 측정기간 동안 화소(140)로 소정의 전류를 공급한다. 이를 위하여, 센싱회로(181)는 도 7과 같이 전류 소스부(183)를 구비한다.
- <47> 전류 소스부(183)는 측정기간 동안 화소(140)로 제 1전류를 공급하고, 제 1전류가 공급될 때 데이터라인(Dm)에 인가되는 제 1전압을 ADC(182)로 공급한다. 여기서, 제 1전류가 화소(140)에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 흐르기 때문에 데이터라인(Dm)에 인가되는 제 1전압은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 갖는다.
- <48> 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 유기 발광 다이오드(OLED)의 저항값이 상승한다. 따라서, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 제 1전압이 변화되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보가 추출될 수 있다. 한편, 제 1전류의 전류값은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보가 안정적으로 추출될 수 있도록 실험적으로 결정된다. 예를 들어, 제 1전류는 화소(140)가 최대 휘도로 발광할 때 유기 발광 다이오드(OLED)로 흘러야 할 전류값으로 설정될 수 있다.
- <49> ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변환하여 타이밍 제어부(150)로 공급한다. 여기서, ADC(182)는 각각의 채널마다 설치되거나, 모든 채널이 하나의 ADC(182)를 공통으로 사용할 수 있다. 즉, ADC(182)는 적어도 하나 이상 설치된다.
- <50> 타이밍 제어부(150)는 ADC(182)로부터 공급되는 제 1디지털값을 메모리(160)에 저장한다. 여기서, 메모리(160)에는 모든 화소들(140) 각각의 제 1디지털값이 저장된다. 제 1디지털값은 별도의 알고리즘에 의하여 비트값이 변경되어 저장될 수도 있다.
- <51> 타이밍 제어부(150)는 메모리(160)에 저장된 제 1디지털값들 중 가장 높은 값을 제 1디지털값(즉, 가장 많이 열화된 화소로부터 추출된 제 1디지털값)의 전압과 기준 전압을 비교하여 열화가 보상될 수 있도록 전원부(190)를 제어한다. 다시 말하여, 전원부(190)는 화소들(140)로부터 측정된 전압들 중 최대 전압값과 기준 전압의 차이만큼 제 1전원(ELVDD)의 전압이 상승되거나 제 2전원(ELVSS)의 전압이 낮아지도록 전원부(190)를 제어한다. 여기서, 기준 전압은 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화되기 이전에 제 1전류에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 생성되는 전압을 의미한다.
- <52> 타이밍 제어부(150)에서 제 1전원(ELVDD)의 전압을 상승시키거나 제 2전원(ELVSS)의 전압을 낮추는 경우 가장 많이 열화된 화소(140)의 열화가 보상될 수 있다.(즉, 원하는 휘도의 빛을 생성할 수 있다) 하지만, 가장 많이 열화된 화소(140)를 제외한 나머지 화소(140) 들은 원하는 휘도보다 높은 휘도의 빛이 발생한다. 이를 보상하기 위하여, 타이밍 제어부(150)는 메모리(160)에 저장된 각각의 화소(140)의 제 1디지털값을 이용하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 여기서, 제 2데이터(Data2)는 모든 화소들(140)에서 동일한 휘도의 빛이 생성되도록 비트값이 설정된다. 모든 화소들(140)에서 동일한 휘도의 빛이 생성되면 디지털 구동시에 안정적으로 계조 표현이 행해짐과 아울러 유기 발광 다이오드의 열화가 보상될 수 있다.
- <53> 메모리(160)에 저장된 제 1디지털값은 소정의 비트, 예를 들면 4비트의 값으로 저장된다. 여기서, 제 1디지털

값은 열화 정도에 대응하여 서로 다른 비트의 값을 갖는다. 예를 들어, 많이 열화된 화소(140)의 제 1디지털값은 "0111"의 값을 갖고, 조금 열화된 화소(140)의 제 1디지털값은 "0001"의 값을 갖는다.

- <54> 한편, 타이밍 제어부(150)로 공급되는 제 1데이터(Data1)는 화소(140)의 발광 또는 비발광 정보를 포함한다. 예를 들어, 특정 화소(140)가 비발광하는 경우 "0"의 제 1데이터(Data1)가 공급되고, 화소가 발광하는 경우 "1"의 제 1데이터(Data1)가 공급된다.
- <55> 타이밍 제어부(150)는 특정 화소(140)에 대응하여 "0"의 제 1데이터(Data1)가 입력되는 경우 화소(140)가 비발광 상태를 유지하도록 제 2데이터(Data2)를 생성하여 데이터 구동부(120)로 공급한다. 그러면, 데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data2)에 대응하여 화소(140)가 비발광할 수 있는 데이터신호의 전압을 데이터선(D)으로 출력한다.
- <56> 타이밍 제어부(150)는 특정 화소(140)에 대응하여 "1"의 제 1데이터(Data1)가 입력되는 경우 화소(140)가 발광 상태를 유지하도록 제 1디지털값을 제 2데이터(Data2)로서 데이터 구동부(120)로 공급한다. (데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data2)의 비트가 "0000"으로부터 "1111" 비트로 갈수록 낮은 전압의 데이터신호를 출력한다.) 즉, 본 발명에서는 열화가 적을수록 데이터신호의 전압을 높게 설정하여 모든 화소들(140)에서 균일한 휘도의 빛이 생성되도록 한다. 데이터 구동부(120)는 제 1디지털값의 비트에 대응하는 데이터신호를 데이터선(D)으로 출력한다. 이 경우, 제 1전원(ELVDD)의 전압을 상승 또는 제 2전원(ELVSS)의 전압 하강분을 보상함과 아울러 열화가 보상된 균일한 화상이 표시된다.
- <57> 한편, 상술한 설명에서는 제 1디지털값이 제 2데이터(Data2)로 이용되는 것으로 설명하였지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 모든 화소들(140)에서 균일한 휘도의 빛이 생성되도록 제 1디지털값의 비트가 일부 상승 또는 하강될수도 있다.
- <58> 데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소(140)로 공급한다.
- <59> 도 8은 도 2에 도시된 데이터 구동부의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <60> 도 8을 참조하면, 데이터 구동부(120)는 쉬프트 레지스터부(121), 샘플링 래치부(122), 홀딩 래치부(123), 신호 생성부(124) 및 버퍼부(125)를 구비한다.
- <61> 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)(예를 들면, 플립플롭)를 구비한다.
- <62> 샘플링 래치부(122)는 쉬프트 레지스터부(121)로부터 순차적으로 공급되는 샘플링 신호에 응답하여 제 2데이터(Data2)를 순차적으로 저장한다. 이를 위하여, 샘플링 래치부(122)는 m개의 제 2데이터(Data2)를 저장하기 위하여 m개의 샘플링 래치(1221 내지 122m)를 구비한다.
- <63> 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 제 2데이터(Data2)를 입력받아 저장한다. 그리고, 홀딩 래치부(123)는 자신에게 저장된 제 2데이터(Data2)를 신호 생성부(124)로 공급한다. 이를 위해, 홀딩 래치부(123)는 m개의 홀딩 래치(1231 내지 123m)를 구비한다.
- <64> 신호 생성부(124)는 홀딩 래치부(123)로부터 제 2데이터(Data2)들을 입력받고, 입력받은 제 2데이터(Data2)들에 대응하여 m개의 데이터신호를 생성한다. 이를 위하여, 신호 생성부(124)는 m개의 디지털-아날로그 변환부(Digital-Analog Converter : 이하 "DAC"라 함)(1241 내지 124m)를 구비한다. 즉, 신호 생성부(124)는 각각의 채널마다 위치되는 DAC들(1241 내지 124m)을 이용하여 m개의 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 버퍼부(125)로 공급한다.
- <65> 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.
- <66> 도 9a 및 도 9b는 화소 및 스위치부로 공급되는 구동 파형을 나타내는 도면이다.
- <67> 도 9a는 측정기간 동안 공급되는 구동 파형을 나타내는 도면이다.

- <68> 도 9a 및 도 10을 참조하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 측정기간 이전에 제 2트랜지스터(M2)가 턴-온될 수 있는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다. 이후, 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 전압으로 설정된다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 역바이어스 전압이 인가되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 소자 특성이 복원된다.(소자특성 복원기간) 실제로, 유기 발광 다이오드(OLED)에 역바이어스 전압이 인가되면 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 속도가 늦어진다.
- <69> 이후, 측정기간 동안 제 1스위치(SW1)가 턴-오프되고, 제 2스위치(SW2)가 턴-온 상태를 유지한다. 제 2스위치(SW2)가 턴-온되면 전류 소스부(183)와 데이터선(Dm)이 전기적으로 접속된다.
- <70> 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급됨과 동시에 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급된다. 주사선(CLn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다.
- <71> 이때, 전류 소스부(183)는 제 2스위치(SW2), 제 3트랜지스터(M3) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 제 1전류를 공급한다. 전류 소스부(183)에서 제 1전류가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)에는 제 1전압이 생성된다. 제 1전압에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보가 포함된다.
- <72> 한편, 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되기 때문에 제 2트랜지스터(M2)는 다이오드 형태로 연결된다. 이 경우, 제 1전원(ELVDD)의 전압이 낮은 전압으로 설정되기 때문에 제 2트랜지스터(M2)는 턴-오프 상태로 설정된다.
- <73> 유기 발광 다이오드(OLED)에 생성된 제 1전압은 ADC(182)로 공급된다. ADC(182)는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변환하여 타이밍 제어부(150)로 공급한다. 타이밍 제어부(150)는 제 1디지털값을 메모리(160)에 저장된다. 실제로, 측정기간 동안에는 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 주사신호가 공급됨과 아울러 제어선들(CL1 내지 CLn)로 순차적으로 제어신호가 공급되면서 모든 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보가 제 1디지털값으로 메모리(160)에 저장된다.
- <74> 이와 같은 본 발명에서 측정기간은 설계자가 미리 정해진 시간으로 정해진다. 예를 들어, 유기전계발광 표시장치에 전원이 공급되는 초기기간에 측정기간이 배치될 수 있다.
- <75> 한편, 측정기간 동안 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 전압으로 설정된다고 가정하였지만 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 실제로, 소자특성 복원 기간 동안에는 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 낮은 전압으로 설정되지만, 측정기간 동안에는 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2전원(ELVDD)의 전압과 동일하거나 높게 설정될 수도 있다.
- <76> 도 9b는 디스플레이 기간에 공급되는 구동 파형을 나타내는 도면이다.
- <77> 도 9b 및 도 10을 참조하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 디스플레이 기간 동안 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 높은 전압으로 설정된다. 제 1전원(ELVDD)의 전압이 제 2전원(ELVSS)의 전압보다 높은 전압으로 설정되면 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급될 수 있다.
- <78> 한편, 디스플레이 기간 동안 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 전원부(190)는 가장 높은 제 1디지털값에 대응하여 기준 전압과 제 1디지털값에 포함되는 최대 전압값의 차이만큼 제 1전원(ELVDD)의 전압을 상승시키거나 제 2전원(ELVSS)의 전압을 낮춘다.
- <79> 이후, 디스플레이 기간 동안 화소들(140)의 발광 및 비발광 정보가 포함되는 제 1데이터(Data1)가 타이밍 제어부(150)로 공급된다. 타이밍 제어부(150)는 현재 공급된 제 1데이터(Data1)가 공급될 화소(140)로부터 추출된 제 1디지털값을 메모리(160)로부터 추출하고, 열화가 보상될 수 있는 제 2데이터(Data2)를 생성하여 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- <80> 타이밍 제어부(150)에서 생성된 제 2데이터(Data2)는 샘플링 래치(122m) 및 홀딩 래치(123m)를 경유하여 DAC(124m)로 공급된다. 그러면, DAC(124m)는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 버퍼(125m)를 경유하여 데이터선(Dm)으로 공급한다.
- <81> 여기서, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되기 때문에 데이터선(Dm)으로 공급된 데이터신호는 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극으로 공급된다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다. 이후, 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전

류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다.

- <82> 실제로, 디스플레이 기간 동안에는 도 3에 도시된 서브필드(SF1 내지 SF8)의 주사시간 동안 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 주사신호를 공급하고, 발광기간 동안 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급하면서 소정 휘도의 영상을 표시한다.
- <83> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

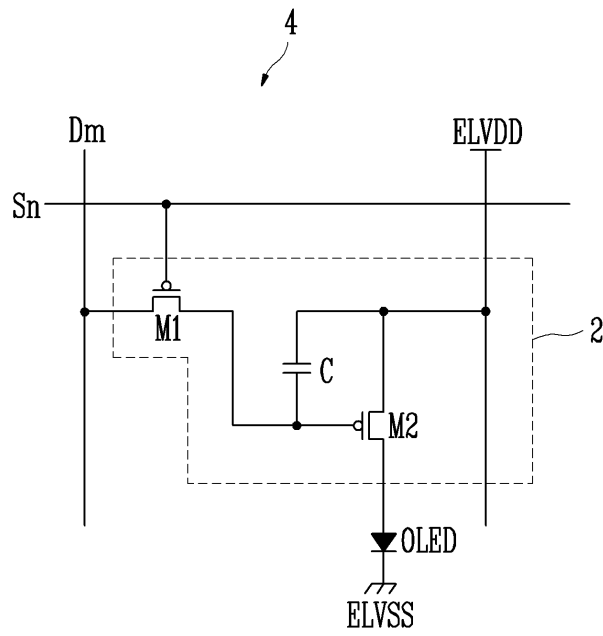
- <84> 도 1은 종래의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <85> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <86> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 한 프레임을 나타내는 도면이다.
- <87> 도 4는 도 2에 도시된 화소의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <88> 도 5는 도 4에 도시된 화소회로의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <89> 도 6은 도 2에 도시된 스위칭부 및 센싱부를 상세히 나타내는 도면이다.
- <90> 도 7은 도 6에 도시된 센싱회로의 구성을 나타내는 도면이다.
- <91> 도 8은 도 2에 도시된 데이터 구동부의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <92> 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 실시예에 의한 구동 파형을 나타내는 도면이다.
- <93> 도 10은 센싱부와 화소의 연결구조를 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

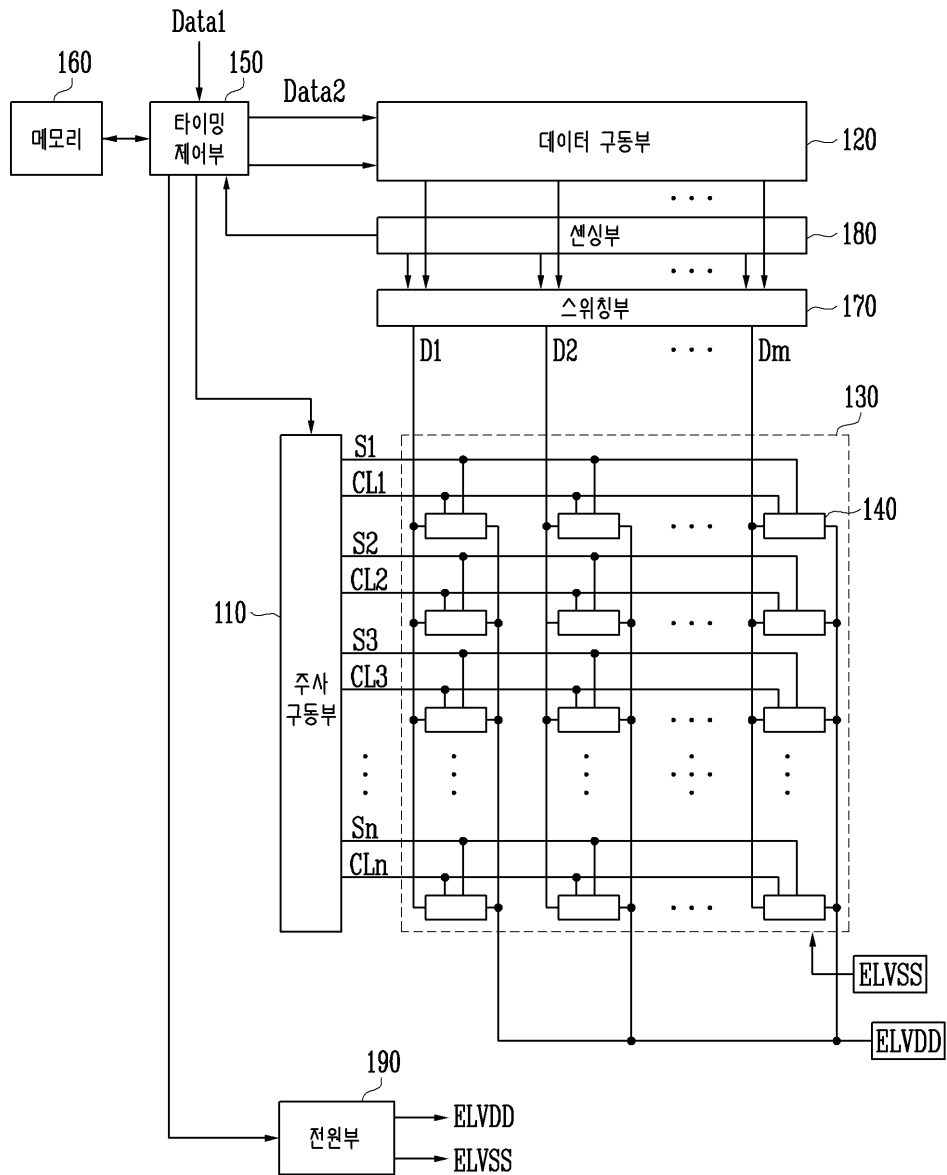
- | | |
|----------------------|---------------|
| <95> 2,142 : 화소회로 | 4,140 : 화소 |
| <96> 110 : 주사 구동부 | 120 : 데이터 구동부 |
| <97> 121 : 쉬프트 레지스터부 | 122 : 샘플링 래치부 |
| <98> 123 : 홀딩 래치부 | 124 : 신호 생성부 |
| <99> 125 : 버퍼부 | 130 : 화소부 |
| <100> 150 : 타이밍 제어부 | 160 : 메모리 |
| <101> 170 : 스위칭부 | 180 : 센싱부 |
| <102> 181 : 센싱회로 | 182 : ADC |
| <103> 183 : 전류 소스부 | 190 : 전원부 |

도면

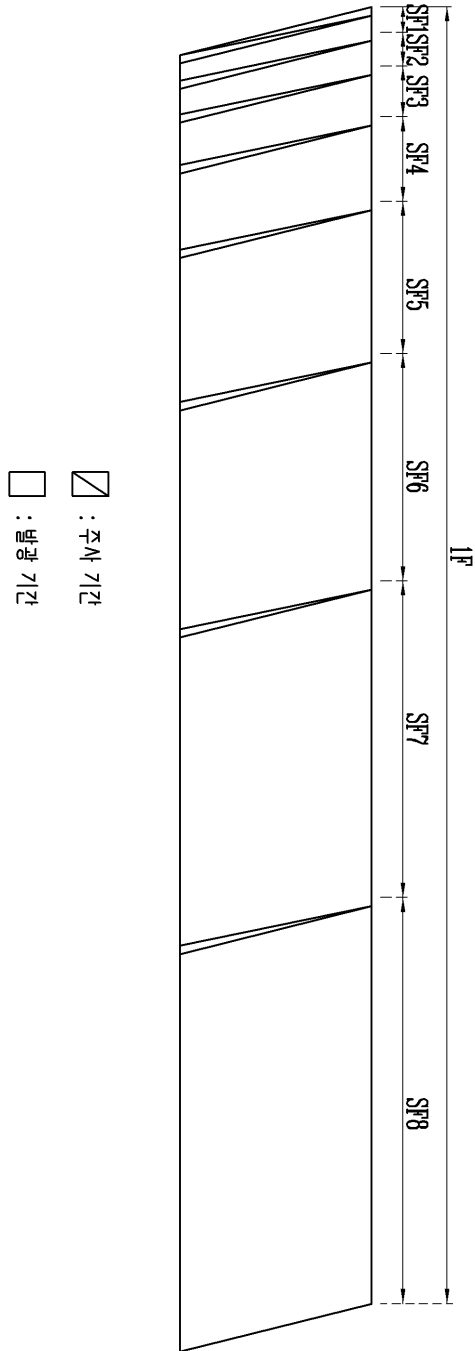
도면1



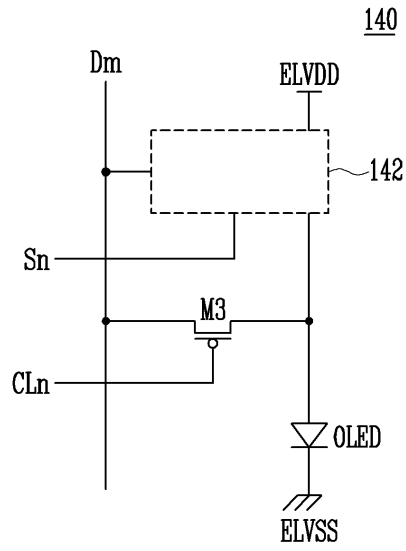
도면2



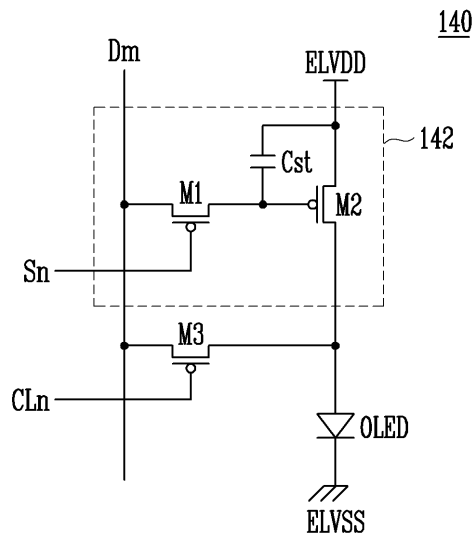
도면3



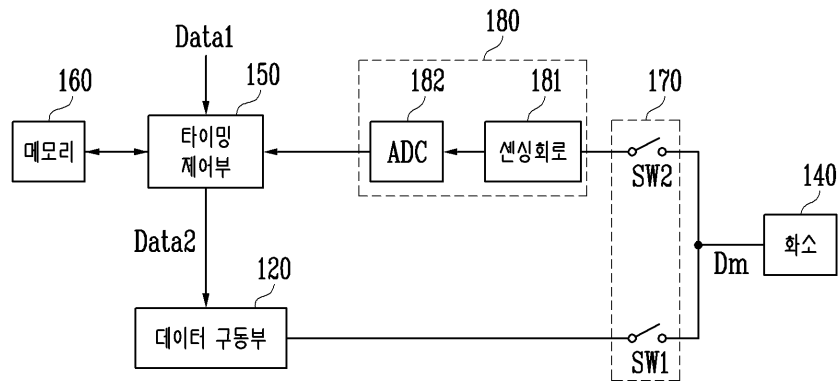
도면4



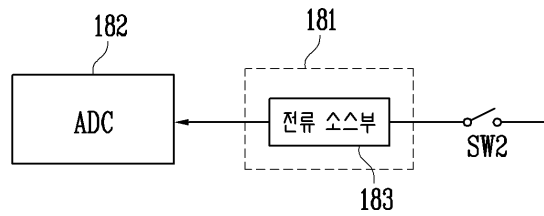
도면5



도면6

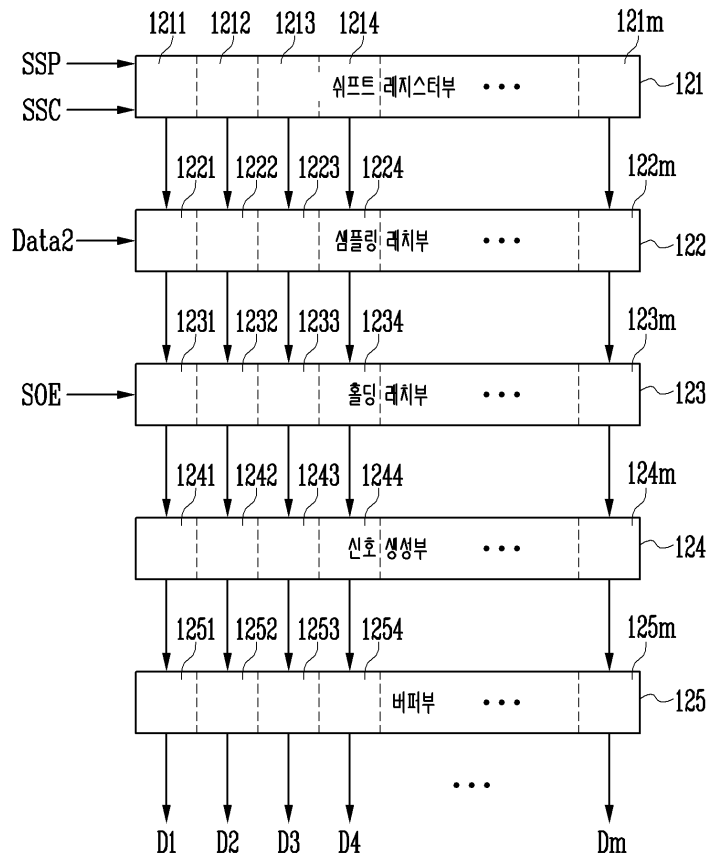


도면7

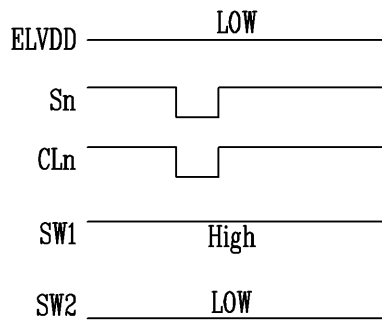


도면8

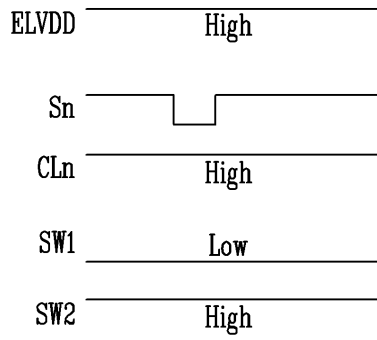
120



도면9a



도면9b



도면10

