



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월17일
(11) 등록번호 10-0858615
(24) 등록일자 2008년09월08일

(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 10-2007-0028166

(22) 출원일자 2007년03월22일

심사청구일자 2007년03월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005309230 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

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 31 항

심사관 : 조기덕

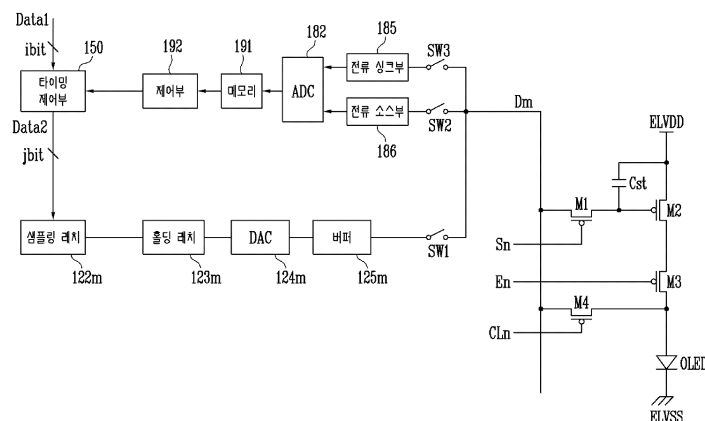
(54) 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 주사선들 및 발광 제어선들의 교차부마다 위치되는 화소들과; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하고, 상기 발광 제어선들로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 제어선들로 제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와; 타이밍 제어부로부터 공급되는 제 2데이터들을 이용하여 상기 데이터선들로 공급될 데이터신호들을 생성하기 위한 데이터 구동부와; 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 센싱하기 위한 센싱부와; 상기 센싱부와 상기 데이터 구동부 중 어느 하나를 상기 데이터선들과 접속하기 위한 스위칭부와; 상기 센싱부에서 센싱된 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 저장하기 위한 제어블록과; 상기 제어블록에 저장된 열화정보 및 문턱전압/이동도 정보를 이용하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터의 비트 값을 변경하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 타이밍 제어부를 구비한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

JP2005258427 A

JP2005128272 A

JP2007140325 A

JP2006058352 A

KR1020060029062 A

특허청구의 범위

청구항 1

데이터선들, 주사선들 및 발광 제어선들의 교차부마다 위치되는 화소들과;

상기 주사선들로 주사신호를 공급하고, 상기 발광 제어선들로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와;

제어선들로 제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와;

타이밍 제어부로부터 공급되는 제 2데이터들을 이용하여 상기 데이터선들로 공급될 데이터신호들을 생성하기 위한 데이터 구동부와;

상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 센싱하기 위한 센싱부와;

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

상기 센싱부에서 센싱된 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압 정보를 저장하기 위한 제어블록과;

상기 제어블록에 저장된 열화정보 및 문턱전압 정보를 이용하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터의 비트값을 변경하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 상기 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

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

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 센싱회로로부터 공급되는 상기 문턱전압/이동도 정보를 제 1디지털값으로 변환하고, 상기 열화정보를 제 2 디지털값으로 변환하기 위한 적어도 하나의 아날로그 디지털 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서

상기 센싱회로는

상기 화소로부터 제 1전류를 싱크하기 위한 전류 싱크부와,

상기 화소로 제 2전류를 공급하기 위한 전류 소스부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서

상기 스위칭부는 각각의 채널마다 3개의 스위칭소자를 구비하며 상기 3개의 스위칭소자는,

상기 전류 싱크부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 문턱전압/이동도 정보가 센싱될 때 턴-온되는 제 3스위칭소자와,

상기 전류 소스부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 열화정보가 센싱될 때 턴-온되는 제 2스위칭소자와,

상기 데이터 구동부와 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 데이터신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1스위칭소자인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서

상기 제어블록은

상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 저장하기 위한 메모리와,

상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 상기 타이밍 제어부로 전달하기 위한 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서

상기 타이밍 제어부로 특정 화소로 공급될 상기 제 1데이터가 입력될 때 상기 제어부는 상기 특정 화소에 대응되는 상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 상기 타이밍 제어부로 전달하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 6항에 있어서

상기 타이밍 제어부는 i (i 는 자연수)비트의 상기 제 1데이터를 상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 이용하여 j (j 는 i 이상의 자연수)비트의 상기 제 2데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 4항에 있어서

상기 화소들 각각은

상기 유기 발광 다이오드와;

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 상기 구동 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 위치되어 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 3트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서

상기 제 1트랜지스터, 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 상기 문턱전압/이동도 정보가 센싱될 때 턴-온되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서

상기 제 1전류가 싱크될 때 생성되는 제 1전압이 상기 제 1디지털값으로 변환되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 10항에 있어서

상기 문턱전압/이동도 정보의 센싱은 상기 유기전계발광 표시장치가 출하되어 사용되기 이전에 적어도 한번 이상 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 10항에 있어서

상기 문턱전압/이동도가 센싱될 때 상기 제 1전류가 상기 유기 발광 다이오드로 흐르지 않도록 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전압이 상승하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 9항에 있어서

상기 유기 발광 다이오드의 열화정보가 센싱될 때 상기 제 4트랜지스터가 턴-온되어 상기 전류 소스부에서 공급되는 상기 제 2전류가 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 흐르는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서

상기 제 2전류가 상기 유기 발광 다이오드로 공급될 때 생성되는 제 2전압이 상기 제 2디지털값으로 변환되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서

상기 유기 발광 다이오드의 열화정보는 상기 유기전계발광 표시장치로 전원이 공급될 때 적어도 한번 이상 센싱되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17

제 15항에 있어서

상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 센싱은 상기 데이터신호가 상기 화소로 공급되기 이전에 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18

제 9항에 있어서,

상기 스토리지 커패시터로 데이터신호가 공급되는 기간 및 상기 유기 발광 다이오드에서 소정의 빛이 생성되는 기간 동안 상기 제 4트랜지스터는 턴-오프 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19

제 4항에 있어서,

상기 화소들 각각은

상기 유기 발광 다이오드와;

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 상기 구동 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 위치되어 상기 발광 제어선을 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 제 3트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극 사이에 위치되며 상기 제어선으로

제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 문턱전압/이동도 정보가 센싱될 때 상기 제 1트랜지스터, 상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터가 턴-온되어 상기 전류 싱크부에서 싱크되는 상기 제 1전류가 상기 구동 트랜지스터를 경유하여 흐르는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 21

제 20항에 있어서

상기 문턱전압/이동도가 센싱될 때 상기 제 1전류가 상기 유기 발광 다이오드로 흐르지 않도록 상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전압이 상승하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 22

제 20항에 있어서

상기 유기 발광 다이오드의 열화정보가 센싱될 때 상기 제 1트랜지스터 및 제 4트랜지스터가 턴-온되어 상기 전류 소스부에서 공급되는 상기 제 2전류가 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 흐르는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 23

제 20항에 있어서,

상기 스토리지 커패시터로 데이터신호가 공급되는 기간 및 상기 유기 발광 다이오드에서 소정의 빛이 생성되는 기간 동안 상기 제 4트랜지스터는 턴-오프 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 24

제 1항에 있어서,

상기 화소들 각각은

상기 유기 발광 다이오드와;

상기 주사선과 상기 데이터선에 접속되며 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 엔모스(NMOS)의 제 1트랜지스터와;

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

상기 스토리지 커패시터에 저장된 전압에 대응되는 전류가 상기 유기 발광 다이오드에서 흐를 수 있도록 제어하는 엔모스(NMOS)의 상기 구동 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 위치되어 상기 발광 제어선으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되는 엔모스(NMOS)의 제 3트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 캐소드전극과 상기 데이터선 사이에 위치되며 상기 제어선으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되는 엔모스(NMOS)의 제 4트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 25

제 5항에 있어서,

상기 데이터 구동부는

순차적으로 샘플링신호를 생성하기 위한 쉬프트 레지스터부와,

상기 샘플링신호에 대응하여 상기 제 2데이터를 순차적으로 저장하기 위한 샘플링 래치부와,

상기 샘플링 래치부에 저장된 상기 제 2데이터들을 임시 저장하기 위한 홀딩 래치부와,
 상기 홀딩 래치부에 저장된 상기 제 2데이터들을 이용하여 데이터신호들을 생성하기 위한 신호 생성부와,
 상기 제 1스위칭소자가 턴-온되었을 때 상기 데이터신호들을 상기 데이터선으로 전달하기 위한 버퍼부를 구비하
 는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 26

화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 경유하여 제 1전류를 싱크하면서 제 1전압을 생성하는 단계와,
 상기 제 1전압을 제 1디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 단계와,
 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 제 2전류를 공급하면서 제 2전압을 생성하는 단계와,
 상기 제 2전압을 제 2디지털값으로 변경하여 상기 메모리에 저장하는 단계와,

외부에서 공급되는 i (i 는 자연수)비트의 제 1데이터를 상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 참조하여 j (j 는 i 이상의 자연수)비트의 제 2데이터로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 27

제 26항에 있어서,
 상기 제 2데이터는 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 및 상기 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 상기 제 1데이터의 비트값이 조절되어 생성되는 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 28

제 26항에 있어서,
 상기 제 2데이터를 이용하여 데이터신호를 생성하는 단계와,
 상기 데이터신호를 상기 화소로 공급하여 소정 휘도의 빛을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 29

제 26항에 있어서,
 상기 제 1전압을 생성하는 단계 및 상기 제 1디지털값을 상기 메모리에 저장하는 단계는 상기 유기전계발광 표시장치가 출하되어 사용되기 이전에 적어도 한번 이상 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 30

제 26항에 있어서,
 상기 제 2전압을 생성하는 단계 및 상기 제 2디지털값을 상기 메모리에 저장하는 단계는 상기 유기전계발광 표시장치로 전원이 공급될 때 적어도 한번 이상 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 31

제 26항에 있어서,
 상기 제 2전압을 생성하는 단계 및 상기 제 2디지털값을 상기 메모리에 저장하는 단계는 상기 화소로 데이터신호가 공급되기 이전에 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <25> 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.
- <26> 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.
- <27> 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.
- <28> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <29> 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.
- <30> 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 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- 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(Cst)를 구비한다.
- <31> 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. 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.
- <32> 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. 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.
- <33> 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 효율변화에 의하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다. 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.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 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.

발명의 구성 및 작용

- <35> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 주사선들 및 발광 제어선들의 교차부마다 위치되는 화소들과; 상기 주사선들로 주사신호를 공급하고, 상기 발광 제어선들로 발광 제어신호를 공급하기 위한 주사 구동부와; 제어선들로 제어신호를 공급하기 위한 제어선 구동부와; 타이밍 제어부로부터 공급되는 제 2데이터들을 이용하여 상기 데이터선들로 공급될 데이터신호들을 생성하기 위한 데이터 구동부와; 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 센싱하기 위한 센싱부와; 상기 센싱부와 상기 데이터 구동부 중 어느 하나를 상기 데이터선들과 접속하기 위한 스위칭부와; 상기 센싱부에서 센싱된 상기 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압 정보를 저장하기 위한 제어블록과; 상기 제어블록에 저장된 열화정보 및 문턱전압 정보를 이용하여 외부로부터 공급되는 제 1데이터의 비트값을 변경하여 상기 제 2데이터를 생성하기 위한 상기 타이밍 제어부를 구비한다.
- <36> 바람직하게, 상기 센싱부는 각각의 채널마다 위치되는 센싱회로를 구비한다. 상기 센싱회로로부터 공급되는 상기 문턱전압/이동도 정보를 제 1디지털값으로 변환하고, 상기 열화정보를 제 2디지털값으로 변환하기 위한 적어도 하나의 아날로그 디지털 변환부를 구비한다.
- <37> 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 화소들 각각에 포함되는 구동 트랜지스터를 경유하여 제 1전류를 싱크하면서 제 1전압을 생성하는 단계와, 상기 제 1전압을 제 1디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 단계와, 상기 화소들 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드로 제 2전류를 공급하면서 제 2전압을 생성하는 단계와, 상기 제 2전압을 제 2디지털값으로 변경하여 메모리에 저장하는 단계와, 외부에서 공급되는 i (i 는 자연수)비트의 제 1데이터를 상기 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 참조하여 j (j 는 i 이상의 자연수)비트의 제 2데이터로 변환하는 단계를 포함한다.
- <38> 바람직하게, 상기 제 2데이터로 변환하는 단계에서 상기 제 2데이터는 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 및 상기 유기 발광 다이오드의 열화가 보상되도록 상기 제 1데이터의 비트값이 조절되어 생성된다. 상기 제 2데이터를 이용하여 데이터신호를 생성하는 단계와, 상기 데이터신호를 상기 화소로 공급하여 소정 휘도의 빛을 생성하는 단계를 더 포함한다.
- <39> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도 2 내지 도 12를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <40> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <41> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들($S1$ 내지 S_n), 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n) 및 데이터선들($D1$ 내지 D_m)과 접속되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들($S1$ 내지 S_n) 및 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 제어선들($CL1$ 내지 CL_n)을 구동하기 위한 제어선 구동부(160)와, 데이터선들($D1$ 내지 D_m)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110), 데이터 구동부(120) 및 제어선 구동부(160)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- <42> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 추출하기 위한 센싱부(180)와, 센싱부(180)와 데이터 구동부(120)를 선택적으로 데이터선들($D1$ 내지 D_m)에 접속시키기 위한 스위칭부(170)와, 센싱부(180)에서 센싱된 정보를 저장하기 위한 제어블록(190)을 더 구비한다.
- <43> 화소부(130)는 주사선들($S1$ 내지 S_n), 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n) 및 데이터선들($D1$ 내지 D_m)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.
- <44> 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 주사선들($S1$ 내지 S_n)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 발광 제어선들($E1$ 내지 E_n)로 발광 제어신호를 공급한다.
- <45> 제어선 구동부(160)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 제어선들($CL1$ 내지 CL_n)로 제어신호를 순차적으로 공급한다.

- <46> 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 의하여 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급한다.
- <47> 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 하나 이상의 스위칭소자를 구비한다.
- <48> 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 추출하고, 추출된 열화정보를 제어블록(190)으로 공급한다. 또한, 센싱부(180)는 화소들(140) 각각에 포함되는 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 추출하고, 추출된 문턱전압/이동도 정보를 제어블록(190)으로 공급한다. 이를 위해, 센싱부(180)는 데이터선들(D1 내지 Dm) 각각과 접속되는(즉, 각각의 채널마다) 센싱회로를 구비한다.
- <49> 제어블록(190)은 센싱부(180)로부터 공급되는 열화정보 및 문턱전압/이동도 정보를 저장한다. 실제로, 제어블록(190)은 모든 화소들에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 정보를 저장한다. 이를 위하여, 제어블록(190)은 메모리 및 메모리에 저장된 정보를 타이밍 제어부(150)로 전달하기 위한 제어부를 구비한다.
- <50> 타이밍 제어부(150)는 데이터 구동부(120), 주사 구동부(110) 및 제어선 구동부(160)를 제어한다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 제어블록(190)으로부터 공급되는 정보에 대응하여 외부로부터 입력되는 제 1데이터(Data1)의 비트값을 변환하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 여기서, 제 1데이터(Data1)는 i (i 는 자연수)비트로 설정되고, 제 2데이터(Data2)는 j (j 는 i 이상의 자연수)비트로 설정된다.
- <51> 타이밍 제어부(150)에서 생성된 제 2데이터(Data2)는 데이터 구동부(120)로 공급된다. 그러면, 데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data2)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소들(140)로 공급한다.
- <52> 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내고 있으며 설명의 편의성을 위하여 제 m 데이터선(Dm) 및 제 n 주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <53> 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.
- <54> 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.
- <55> 화소회로(142)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 공급받는다. 또한, 화소회로(142)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보 및 구동 트랜지스터(즉, 제 2트랜지스터(M2))의 문턱전압/이동도 정보 중 적어도 하나 이상을 센싱부(180)에 제공한다. 이를 위해, 화소회로(142)는 4개의 트랜지스터(M1 내지 M4) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <56> 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. 여기서, 주사신호는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보가 센싱되는 기간 및 데이터신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 저장되는 기간에 공급된다.
- <57> 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.
- <58> 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 턴-오프되고, 발광 제어신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다. 여기서, 발광 제어신호는 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 동안 공급된다.
- <59> 제 4트랜지스터(M4)의 게이트전극은 제어선(CLn)에 접속되고, 제 1전극은 제 3트랜지스터(M3)의 제 2전극에 접

속된다. 또한, 제 4트랜지스터(M4)의 제 2전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 이와 같은 제 4트랜지스터(M4)는 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프된다. 여기서, 제어신호는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 및 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보가 센싱되는 기간 동안 공급된다.

- <60> 도 4는 도 2에 도시된 스위칭부, 센싱부 및 제어블록을 상세히 나타내는 도면이다. 도 4에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm)과 접속되는 구성을 도시하기로 한다.
- <61> 도 4를 참조하면, 스위칭부(170)의 각각의 채널에는 3개의 스위칭소자(SW1 내지 SW3)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, 제어블록(190)은 메모리(191) 및 제어부(192)를 구비한다.
- <62> 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)와 데이터선(Dm) 사이에 위치된다. 이와 같은 제 1스위칭소자(SW1)는 데이터 구동부(120)에서 데이터신호가 공급될 때 턴-온된다. 즉, 제 1스위칭소자(SW1)는 유기전계발광 표시장치가 소정의 영상을 표시하는 기간 동안 턴-온 상태를 유지한다.
- <63> 센싱회로(181)는 도 5와 같이 전류 싱크(sink)부(185) 및 전류 소스부(186)를 구비한다.
- <64> 전류 싱크부(185)는 제 3스위칭소자(SW3)가 턴-온되었을 때 화소(140)로부터 제 1전류를 싱크하고, 제 1전류가 싱크될 때 데이터라인(Dm)에 생성되는 소정 전압을 ADC(182)로 공급한다. 여기서, 제 1전류는 화소(140)에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 싱크된다. 따라서, 전류 싱크부(185)에서 생성되는 데이터라인(Dm)의 소정전압(또는 제 1전압)은 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보를 갖는다. 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 전류값으로 설정될 수 있다.
- <65> 전류 소스부(186)는 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온되었을 때 화소(140)로 제 2전류를 공급하고, 제 2전류가 공급될 때 데이터라인(Dm)에 생성되는 소정 전압을 ADC(182)로 공급한다. 여기서, 제 2전류는 화소(140)에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 공급된다. 따라서, 전류 소스부(186)에서 생성되는 소정전압(또는 제 2전압)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 정보를 갖는다.
- <66> 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. 한편, 제 2전류의 전류값은 소정 전압이 인가될 수 있도록 실험적으로 결정된다. 예를 들어, 제 2전류는 제 1전류와 동일한 전류값으로 설정될 수 있다.
- <67> ADC(182)는 센싱회로(181)로부터 공급되는 제 1전압을 제 1디지털값으로 변환하고, 제 2전압을 제 2디지털값으로 변환한다.
- <68> 제어블록(190)은 메모리(191) 및 제어부(192)를 구비한다.
- <69> 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 문턱전압/이동도 정보 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 저장한다.
- <70> 제어부(192)는 메모리(191)에 저장된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 타이밍 제어부(150)로 전달한다. 여기서, 제어부(192)는 현재 타이밍 제어부(150)로 입력되는 제 1데이터(Data1)가 공급될 화소(140)로부터 추출된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 타이밍 제어부(150)로 전달한다.
- <71> 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 제 1데이터(Data1)와, 제어부(192)로부터 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 공급받는다. 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 공급받은 타이밍 제어부(150)는 균일한 휘도의 영상이 표시될 수 있도록 제 1데이터(Data1)의 비트값을 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다.
- <72> 예를 들어, 타이밍 제어부(150)는 제 2디지털값을 참조하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 될수록 제 1데이터(Data1)의 비트값을 증가하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 반영되는 제 2데이터(Data2)가 생성되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 낮은 휘도의 빛이 생성되는 것을 방지한다. 또한, 타이밍 제어부(150)는 제 1디지털값을 참조하여 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도가 보상될 수 있도록 제 2데이터(Data2)를 생성하고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/

이동도와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

- <73> 데이터 구동부(120)는 제 2데이터(Data)를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 화소(140)로 공급한다.
- <74> 도 6은 데이터 구동부의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <75> 도 6을 참조하면, 데이터 구동부는 쉬프트 레지스터부(121), 샘플링 래치부(122), 홀딩 래치부(123), 신호 생성부(124) 및 버퍼부(125)를 구비한다.
- <76> 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.
- <77> 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.
- <78> 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.
- <79> 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.
- <80> 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.
- <81> 도 7a 내지 도 7d는 화소 및 스위칭부로 공급되는 구동 파형을 나타내는 도면이다.
- <82> 도 7a는 화소들(140)에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하기 위한 파형도를 나타낸다. 화소들(140)에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하는 기간 동안 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 k(k는 자연수)번째 주사선(Sk)으로 주사신호가 공급될 때 k번째 발광 제어선(Ek)으로 발광 제어신호가 공급되지 않도록 발광 제어신호의 공급을 제어한다. 그리고, 제어선 구동부(160)는 주사신호와 동기되도록 제어선들(CL1 내지 CLn)로 제어신호를 순차적으로 공급한다. 한편, 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하는 기간 동안 제 3스위칭소자(SW3)가 턴-온 상태를 유지한다.
- <83> 도 7a 및 도 8을 참조하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 데이터선(Dm)이 전기적으로 접속된다.
- <84> 그리고, 주사신호와 동기되도록 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호에 의하여 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 한편, 주사신호가 공급되는 기간 동안 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되지 않기 때문에 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 4트랜지스터(M4)를 경유하여 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극과 데이터선(Dm)이 전기적으로 접속된다.
- <85> 이때, 전류 싱크부(185)는 제 3스위칭소자(SW3), 제 4트랜지스터(M4), 제 3트랜지스터(M3) 및 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 제 1전류를 싱크한다. 전류 싱크부(185)에서 제 1전류가 싱크될 때 전류 싱크부(185)에 제 1전압이 인가된다. 여기서, 제 1전류가 제 2트랜지스터(M2)를 경유하여 싱크되기 때문에 제 1전압에는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보가 포함된다.(예를 들어, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 인가되는 전압이 제 1전압으로 사용될 수 있다)
- <86> 전류 싱크부(185)에 인가된 제 1전압은 ADC(182)에서 제 1디지털값으로 변환되어 메모리(191)로 공급되고, 이에

따라 메모리(191)에 제 1디지털값이 저장된다. 이와 같은 과정을 거치면서 메모리(191)에는 모든 화소들(140)에 포함되는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보가 포함되는 제 1디지털값이 저장된다.

<87> 이와 같은 본 발명에서 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하는 과정은 유기전계발광 표시장치가 사용되기 이전에 적어도 한번 이상 이루어진다. 예를 들어, 유기전계발광 표시장치가 출하되기 이전에 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하여 메모리(191)에 저장할 수 있다. 또한, 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하는 과정은 사용자의 지정시에 이루어질 수도 있다.

<88> 한편, 본 발명에서는 도 7b와 같이 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 센싱하는 기간 동안 제 2전압(ELVSS)의 전압이 제 3전압(V3)에서 제 4전압(V4)으로 상승할 수 있다. 이와 같이 제 2전압(ELVSS)의 전압이 제 4전압(V4)으로 상승되면 전류 싱크부(185)에서 싱크되는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 것을 방지할 수 있다.

<89> 도 7c는 화소들에 포함되는 유기 발광 다이오드의 열화정보를 센싱하기 위한 파형도를 나타낸다.

<90> 화소들(140)에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 센싱하는 기간 동안 제어선 구동부(160)는 제어선들(CL1 내지 CLn)로 제어신호를 순차적으로 공급한다. 그리고, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 센싱하는 기간 동안 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온 상태를 유지한다.

<91> 도 7c 및 도 8을 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 유기 발광 다이오드(OLED)와 데이터선(Dm)이 전기적으로 접속된다.

<92> 그러면, 전류 소스부(186)로부터 공급되는 제 2전류가 제 2스위칭소자(SW2), 제 4트랜지스터(M4)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급된다. 이때, 전류 소스부(186)는 제 2전류가 공급될 때 유기 발광 다이오드(OLED)에 인가되는 제 2전압을 센싱하고, 센싱된 제 2전압을 ADC(182)로 공급한다.

<93> ADC(182)는 전류 소스부(186)로부터 공급되는 제 2전압을 제 2디지털값으로 변환하여 메모리(191)로 공급하고, 이에 따라 메모리(191)에 제 2디지털값이 저장된다. 이와 같은 과정을 거치면서 메모리(191)에는 모든 화소들(140)에 포함되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 포함되는 제 2디지털값이 저장된다.

<94> 이와 같은 본 발명에서 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 센싱하는 과정은 설계자가 미리 정해진 시간이 이루어진다. 예를 들어, 유기전계발광 표시장치에 전원이 공급될 때 마다 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱될 수 있다.

<95> 도 7d는 정상적인 디스플레이 동작을 행하기 위한 파형도를 나타낸다.

<96> 정상적인 디스플레이 동작 기간 동안 주사 구동부(110)는 주사선들(S1 내지 Sn)로 주사신호를 순차적으로 공급하고, 발광 제어선들(E1 내지 En)로 발광 제어신호를 순차적으로 공급한다. 그리고, 정상적인 디스플레이 기간 동안 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-온 상태를 유지하고, 제 4트랜지스터(M4)는 턴-오프 상태를 유지한다.

<97> 도 7d 및 도 8을 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)과 접속된 화소(140)로 공급될 제 1데이터(Data1)가 타이밍 제어부(150)로 공급된다. 이때, 제어부(192)는 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)과 접속된 화소(140)로부터 추출된 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 타이밍 제어부(150)로 공급한다.

<98> 제 1디지털값 및 제 2디지털값을 공급받은 타이밍 제어부(150)는 제 1데이터(Data1)의 비트값을 변경하여 제 2데이터(Data2)를 생성한다. 여기서, 제 2데이터(Data2)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 및 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도가 보상될 수 있도록 설정된다.

<99> 예를 들어, "000011110"의 제 1데이터(Data1)가 입력될 때 타이밍 제어부(150)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 보상될 수 있도록 "000011110"의 제 2데이터(Data2)를 생성할 수 있다. 이 경우, 제 2데이터(Data2)에 의해 높은 휘도의 영상을 표시할 수 있는 데이터신호가 생성되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 보상될 수 있다. 마찬가지로, 타이밍 제어부(150)는 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 편차가 보상될 수 있도록 제 2데이터(Data2)의 비트값을 제어한다.

<100> 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.

- <101> 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. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간 동안 발광 제어선(En)으로 공급되는 발광 제어신호에 의하여 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프되기 때문에 불필요한 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 것을 방지할 수 있다.
- <102> 이후, 주사신호의 공급이 중단되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프되고, 발광 제어신호의 공급이 중단되어 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급한다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에서는 자신에게 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <103> 여기서, 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 및 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도가 보상될 수 있도록 설정되기 때문에 원하는 휘도의 영상을 균일하게 표시할 수 있다.
- <104> 한편, 도 7c의 설명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 디스플레이가 턴-온될 때 메모리(191)에 저장되는 것으로 설명되었지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 정상적인 디스플레이 구동시에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 실시간으로 센싱할 수 있다.
- <105> 도 9 및 도 8을 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되기 이전에 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급됨과 아울러 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급된다. 그리고, 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되는 기간 동안 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온된다.
- <106> 발광 제어선(En)으로 발광 제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 이 경우, 전류 소스부(186)에서 공급되는 제 2전류가 제 4트랜지스터(M4)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급된다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급되는 제 2전류에 대응하여 제 2전압이 생성된다. 제 2전압은 ADC(182)를 경유하여 메모리(191)에 저장된다.
- <107> 이후, 제어선(CLn)으로 공급되는 제어신호의 공급이 중단됨과 아울러 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-오프된다. 그리고, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급됨과 아울러 제 1스위칭소자(SW1)가 턴-온된다. 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 버퍼(125m)로부터 데이터선(Dm)으로 공급된 데이터신호가 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극으로 공급된다. 그러면, 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된다.
- <108> 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된 후에 주사신호의 공급이 중단되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다. 그리고, 발광 제어신호의 공급이 중단되어 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되어 소정 휘도의 영상이 표시된다.
- <109> 이와 같은 도 9에 도시된 파형도에서는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되기 이전에 제어선(CLn)으로 제어신호를 공급하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 메모리(191)에 저장한다. 여기서, 1(1는 자연수)번째 프레임기간 동안 추출되어 메모리(191)에 저장된 열화정보는 1+1번째 프레임기간에 제 2데이터(Data2)를 생성하는데 사용된다.
- <110> 도 10은 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 도면이다. 도 10에서는 설명의 편의성을 위하여 제 m데이터선(Dm) 및 제 n주사선(Sn)에 접속된 화소를 도시하기로 한다. 그리고, 도 10의 화소를 설명할 때 도 3과 동일한 부분에 대하여 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <111> 도 10을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 화소(140)에서 제 4트랜지스터(M4)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극과 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 사이에 위치된다. 여기서, 제 4트랜지스터(M4)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보를 측정하는 기간 및 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도를 측정하는 기간 동안 턴-온된다.
- <112> 한편, 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되더라도 유기 발광 다이오드(OLED)가 데이터선(Dm)과 전기적으로 접속되지 못한다. 따라서, 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되는 기간 동안 제 1트랜지스터(M1)도 턴-온 상태를 유지한다. 그 외의 구동과정 등은 도 3에 도시된 화소와 동일하다.
- <113> 다시 말하여, 제 2트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도의 정보가 센싱되는 기간 동안 도 7a 또는 도 7b에 도시된 파형이 공급된다. 그리고, 화소(140)가 정상적으로 구동되는 기간 동안 도 7d에 도시된 파형이 공급된다.

- <114> 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 동안에는 도 11a에 도시된 과정이 공급된다.
- <115> 도 11a를 참조하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되고, 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급되어 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 그리고, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 동안 제 2스위칭소자(SW2)가 턴-온 상태를 유지한다.
- <116> 그러면, 전류 소스부(186)로부터 공급되는 제 2전류가 제 1트랜지스터(M1) 및 제 4트랜지스터(M4)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급된다. 이때, 생성된 제 2전압은 ADC(182)를 경유하여 메모리(191)에 저장된다. 이를 도 7c와 비교해보면 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 센싱되는 기간 동안 제 1트랜지스터(M1)가 추가적으로 턴-온되는 것을 제외하고 나머지 동작과정은 동일하게 설정된다.
- <117> 마찬가지로, 실시간으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보가 추출되는 기간에도 도 11b에 도시된 바와 같이 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되는 것을 제외한 나머지 동작과정은 동일하게 설정된다.
- <118> 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화정보 및 구동 트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도 정보를 이용하여 제 2데이터를 생성한다. 따라서, 본 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화 및 구동 트랜지스터(M2)의 문턱전압/이동도와 무관하게 원하는 휘도를 가지는 균일한 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다.
- <119> 한편, 상술한 설명에서는 화소(140)들에 포함되는 모든 트랜지스터들을 피모스(PMOS)로 가정하였지만 본 발명 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같은 화소들(140)에 포함되는 모든 트랜지스터들(M1 내지 M4)이 엔모스(NMOS)로 형성될 있다.
- <120> 다시 말하여, 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)과 데이터선(Dm)에 접속되며, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-온된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터 신호에 대응하여 소정의 전압을 충전한다. 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하는 전류가 유기 발광 다이오드(OLED)에서 흐를 수 있도록 제어한다. 제 3트랜지스터(M3)는 제 2트랜지스터(M2)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 위치되어 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프된다. 제 4트랜지스터(M4)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드전극과 데이터선(Dm) 사이에 위치되며 제어선(CLn)으로 제어신호가 공급될 때 턴-온된다.
- <121> 한편, 트랜지스터들(M1 내지 M4)이 엔모스(NMOS)로 설정되는 경우 구동과정의 극성이 피모스(PMOS)인 경우와 반대로 설정된다.
- <122> 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.

발명의 효과

- <123> 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 화소로부터 제 1전류를 싱크하면서 구동 트랜지스터의 문턱전압 정보를 저장하고, 화소로 제 2전류를 공급하면서 유기 발광 다이오드의 열화정보를 저장한다. 이후, 본 발명에서는 저장된 정보를 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도가 보상될 수 있도록 제 2데이터를 생성하고, 생성된 제 2데이터를 이용하여 생성된 데이터신호를 화소로 공급한다. 따라서, 본 발명에서는 유기 발광 다이오드의 열화 및 구동 트랜지스터의 문턱전압/이동도 편차와 무관하게 균일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <3> 도 3은 도 2에 도시된 화소의 제 1실시예를 나타내는 회로도이다.

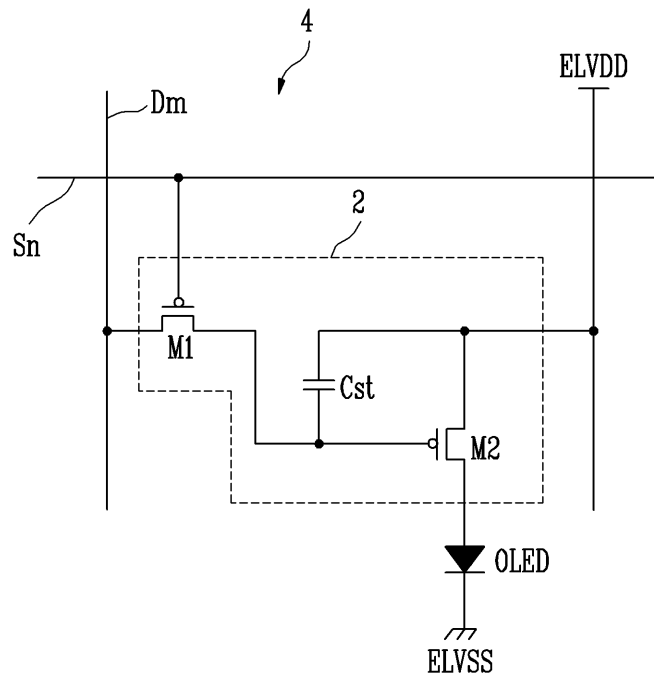
- <4> 도 4는 도 2에 도시된 스위칭부, 센싱부 및 제어블록을 상세히 나타내는 도면이다.
- <5> 도 5는 도 4에 도시된 센싱회로를 나타내는 도면이다.
- <6> 도 6은 도 2에 도시된 데이터 구동부를 나타내는 도면이다.
- <7> 도 7a 내지 도 7d는 화소 및 스위칭부로 공급되는 구동 파형을 나타내는 도면이다.
- <8> 도 8은 데이터 구동부, 타이밍 제어부, 제어블록, 센싱부, 스위칭부 및 화소의 연결구조를 나타내는 도면이다.
- <9> 도 9는 화소 및 스위칭부로 공급되는 다른 실시예에 의한 구동 파형을 나타내는 도면이다.
- <10> 도 10은 도 2에 도시된 화소의 제 2실시예를 나타내는 회로도이다.
- <11> 도 11a 및 도 11b는 도 10에 도시된 화소 및 스위칭부로 공급되는 구동파형을 나타내는 도면이다.
- <12> 도 12는 도 2에 도시된 화소의 제 3실시예를 나타내는 도면이다.

<13> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

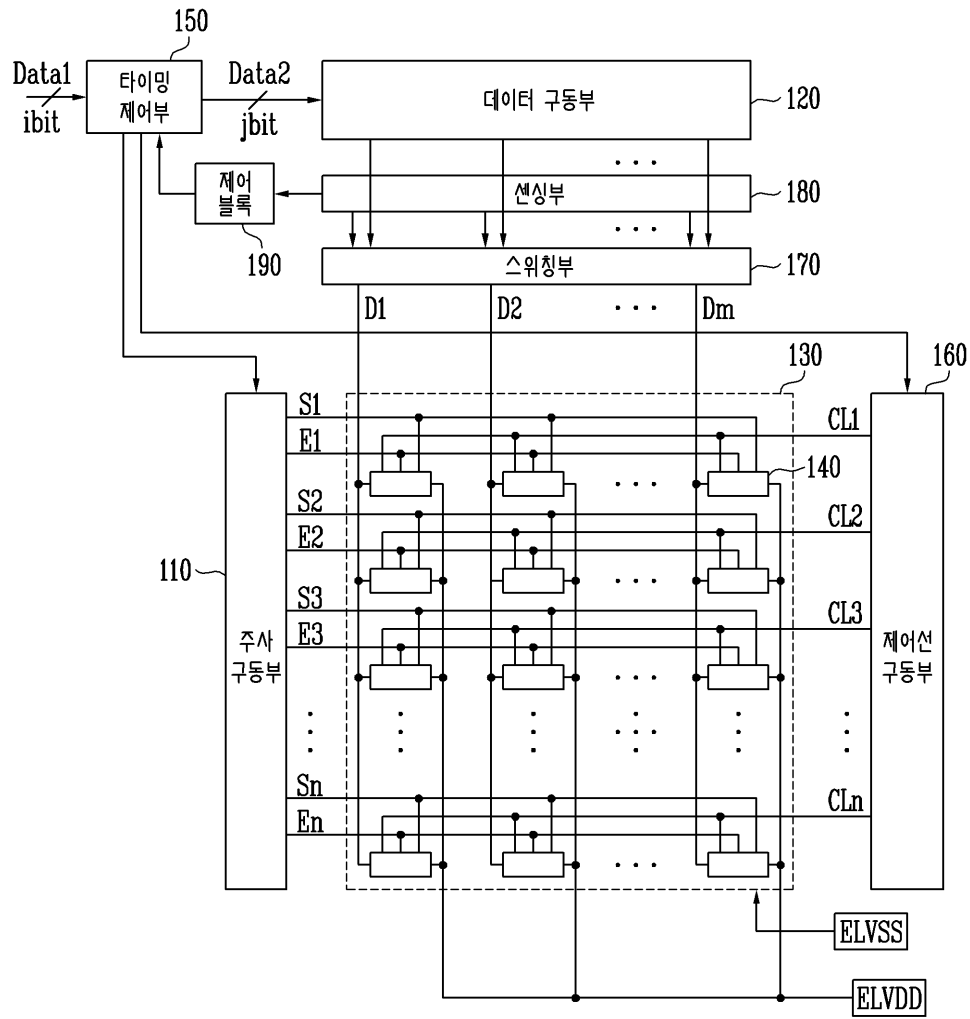
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <14> 2,142 : 화소회로 <15> 110 : 주사 구동부 <16> 121 : 쉬프트 레지스터부 <17> 123 : 홀딩 래치부 <18> 125 : 버퍼부 <19> 150 : 타이밍 제어부 <20> 170 : 스위칭부 <21> 181 : 센싱회로 <22> 185 : 전류 싱크부 <23> 190 : 제어블록 <24> 192 : 제어부 | <ul style="list-style-type: none"> 4,140 : 화소 120 : 데이터 구동부 122 : 샘플링 래치부 124 : 신호 생성부 130 : 화소부 160 : 제어선 구동부 180 : 센싱부 182 : ADC 186 : 전류 소스부 191 : 메모리 |
|---|---|

도면

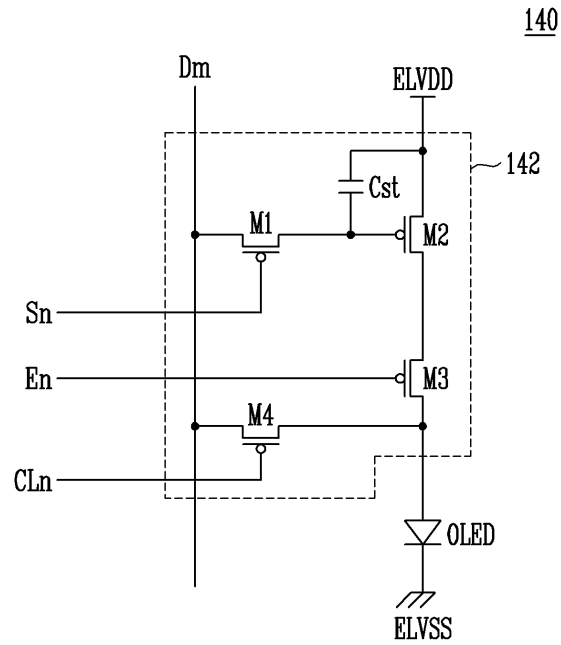
도면1



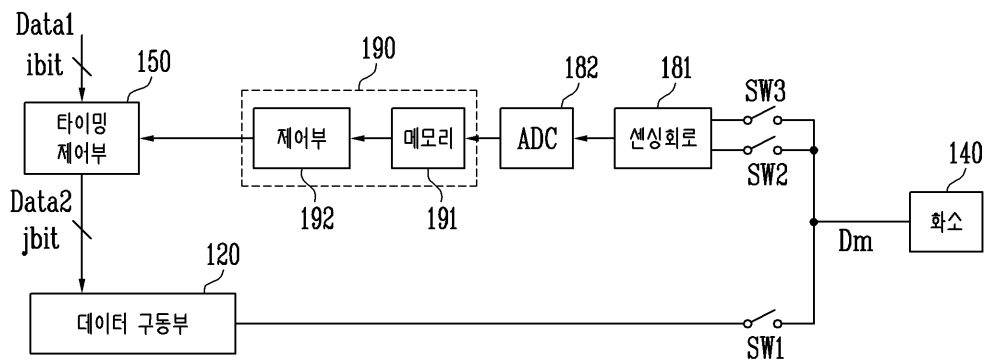
도면2



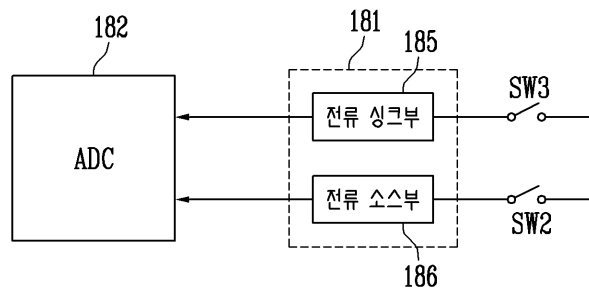
도면3



도면4

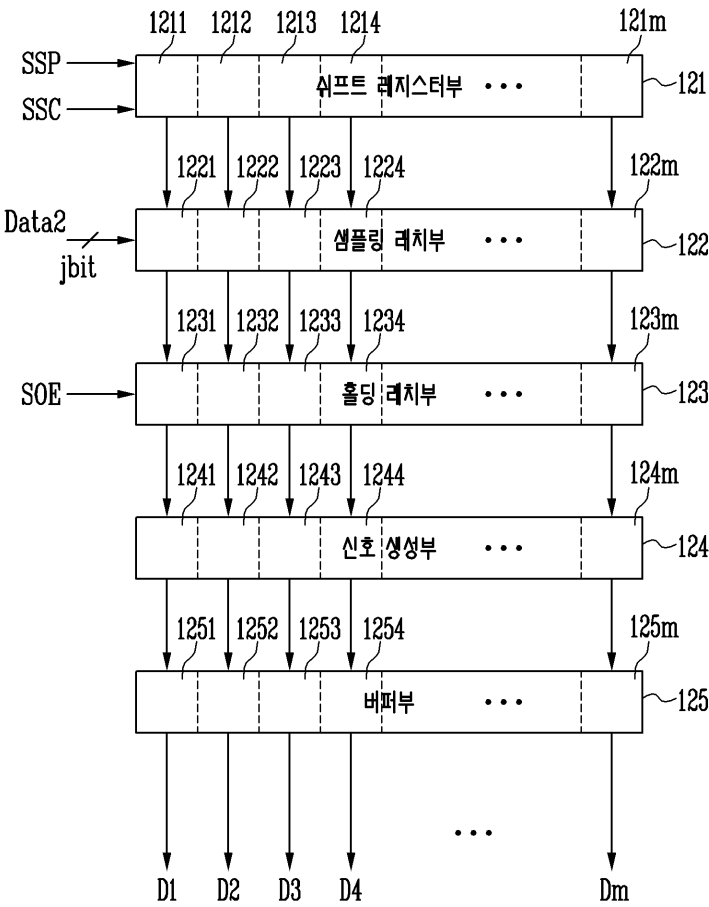


도면5

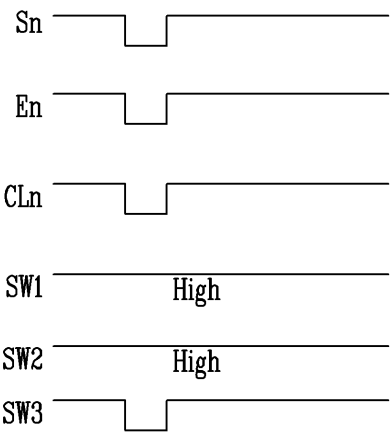


도면6

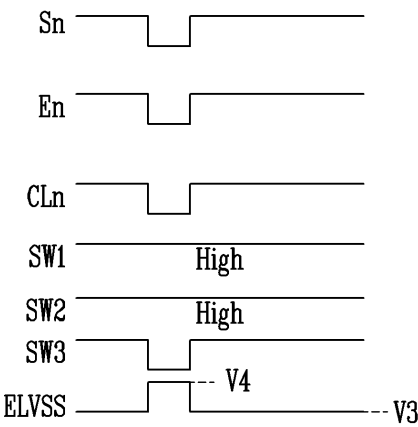
120



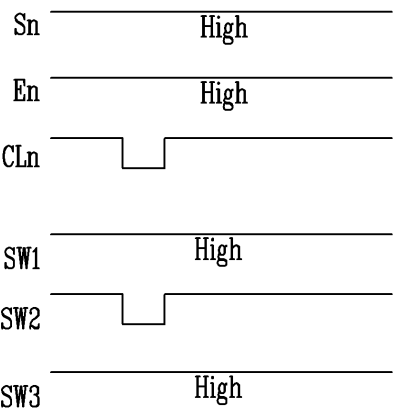
도면7a



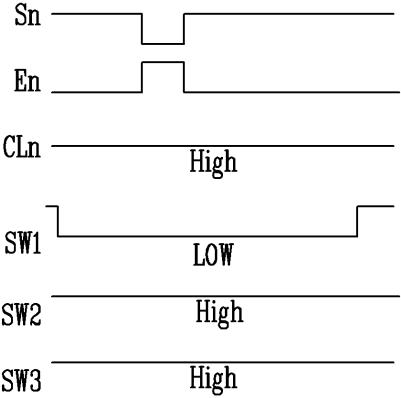
도면7b



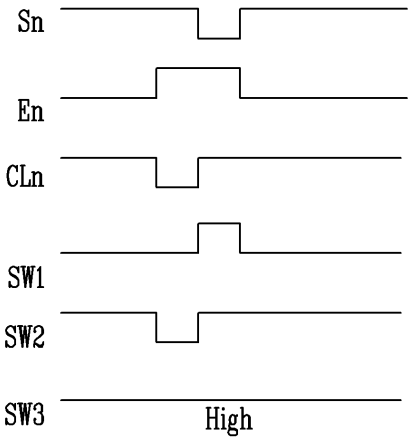
도면7c



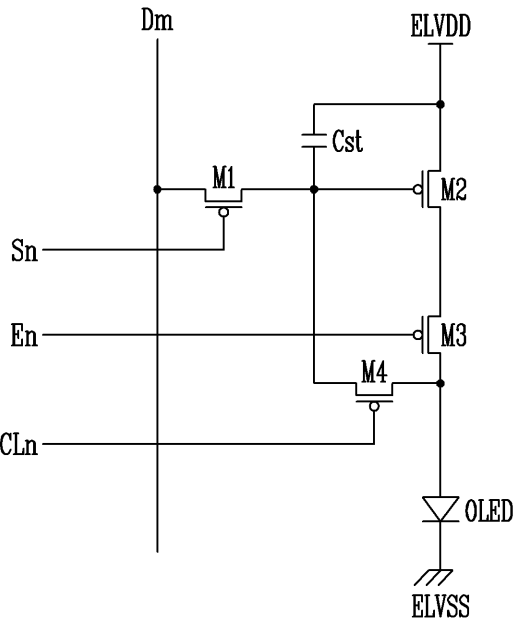
도면7d



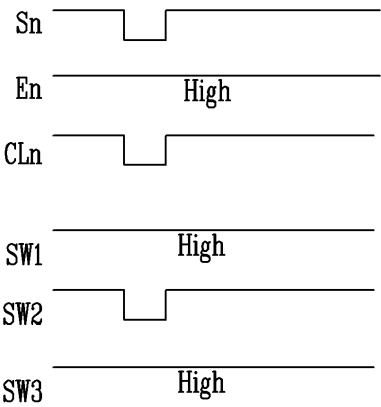
도면9



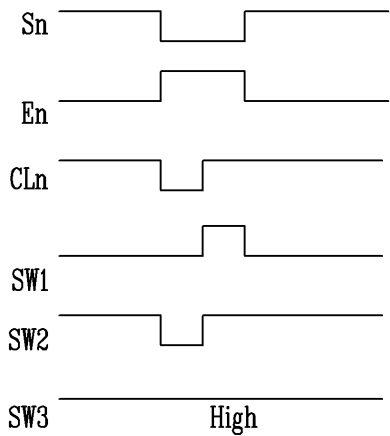
도면10



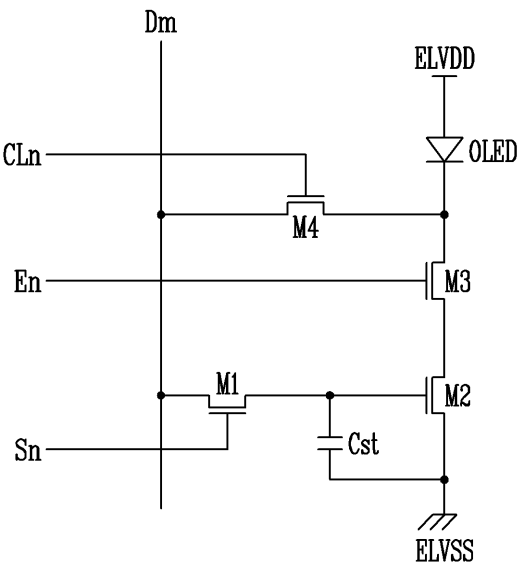
도면11a



도면11b



도면12



本发明涉及有机电致发光显示装置，其不涉及有机发光二极管的劣化，并且驱动晶体管的阈值电压/迁移率表示均匀亮度的图像。本发明的有机电致发光显示装置包括数据线，位于发光控制线交叉处的像素的像素的劣化信息和用于向发光控制线提供发光控制信号的扫描驱动器，它向扫描线提供扫描信号和控制线驱动器：用于向控制线提供控制信号，数据驱动器用于创建使用秒提供给数据线的信号从分别包括在像素和开关单元中的定时控制单元和有机发光二极管提供的数据，用于连接任何一个感测部分，用于检测感测部分和数据驱动器的驱动晶体管的阈值电压/移动数据线，控制块，用于检测有机发光二极管的劣化信息和阈值电压/驱动晶体管的运动，存储在传感部分中的信息，存储在控制块中的劣化信息和用于控制块的定时控制单元阈值电压/移动改变使用来自外部的信息提供的第一数据的比特值并产生第二数据数据。

