



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0141451
(43) 공개일자 2015년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0070194

(22) 출원일자 2014년06월10일

심사청구일자 2014년06월10일

(71) 출원인

송학성

경기도 고양시 덕양구 화신로 47, 105동1501호
(행신동, 무원마을15/5)

문국철

경기도 용인시 수지구 손곡로 67, 301동907호(동천동, 수진마을우미이노스빌)
(뒷면에 계속)

(72) 발명자

송학성

경기도 고양시 덕양구 화신로 47, 105동1501호
(행신동, 무원마을15/5)

이창희

대전광역시 동구 대전로 872, 703호(삼성동, 맑은미소아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

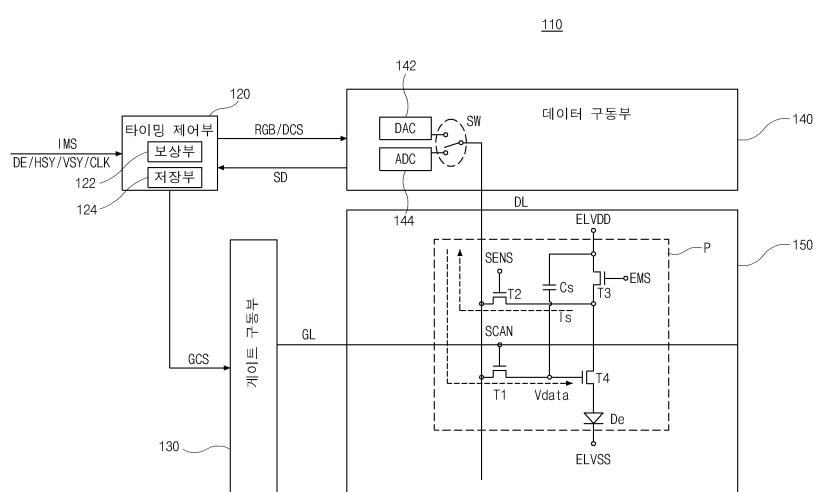
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요 약

본 발명은, 게이트신호 및 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하고, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터배선과, 상기 화소영역에 형성되는 제1 내지 제4박막트랜지스터와, 상기 제4박막트랜지스터에 연결되는 발광다이오드를 포함하는 표시패널과; 상기 게이트신호를 상기 게이트배선을 통하여 상기 표시패널로 공급하는 게이트구동부와; 영상데이터를 상기 데이터신호로 변환하고, 상기 데이터신호를 상기 데이터배선을 통하여 상기 표시패널로 공급하고, 센싱전류를 상기 데이터배선을 통하여 상기 표시패널로부터 공급받아 센싱데이터로 변환하는 데이터구동부와; 상기 센싱데이터를 저장하고, 상기 센싱데이터에 따라 상기 영상데이터를 보상하는 타이밍제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대 표 도 - 도2



(71) 출원인

박종호

서울특별시 서초구 양재대로2길 90, 201동501호((
우면동,LH스타힐스))

박상현

경기도 수원시 영통구 효원로 363, 118동 901
호(매탄동, 매탄 위브 하늘채)

이창희

대전광역시 동구 대전로 872, 703호(삼성동, 맑은
미소아파트)

(72) 발명자

박상현

경기도 수원시 영통구 효원로 363, 118동 901
호(매탄동, 매탄 위브 하늘채)

문국철

경기도 용인시 수지구 손곡로 67, 301동907호(동
천동, 수진마을우미이노스빌)

박종호

서울특별시 서초구 양재대로2길 90, 201동501호((
우면동,LH스타힐스))

명세서

청구범위

청구항 1

게이트신호 및 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하고, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선 및 데이터배선과, 상기 화소영역에 형성되는 제1 내지 제4박막트랜지스터와, 상기 제4박막트랜지스터에 연결되는 발광다이오드를 포함하는 표시패널과;

상기 게이트신호를 상기 게이트배선을 통하여 상기 표시패널로 공급하는 게이트구동부와;

영상데이터를 상기 데이터신호로 변환하고, 상기 데이터신호를 상기 데이터배선을 통하여 상기 표시패널로 공급하고, 센싱전류를 상기 데이터배선을 통하여 상기 표시패널로부터 공급받아 센싱데이터로 변환하는 데이터구동부와;

상기 센싱데이터를 저장하고, 상기 센싱데이터에 따라 상기 영상데이터를 보상하는 타이밍제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1박막트랜지스터는 상기 게이트신호에 의하여 스위칭 되어 상기 데이터신호를 상기 제4박막트랜지스터에 전달하고,

상기 제2박막트랜지스터는 센싱신호에 의하여 스위칭 되어 상기 센싱전류를 상기 데이터구동부로 전달하고,

상기 제3박막트랜지스터는 발광신호에 의하여 스위칭 되어 전원전압을 상기 제4박막트랜지스터에 전달하고,

상기 제4박막트랜지스터는 상기 데이터신호에 의하여 스위칭 되어 상기 전원전압에 의한 구동전류를 상기 발광다이오드에 공급하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1박막트랜지스터의 게이트전극은 상기 게이트배선에 연결되고, 상기 제1박막트랜지스터의 소스전극은 상기 데이터배선에 연결되고, 상기 제1박막트랜지스터의 드레인전극은 상기 제4박막트랜지스터의 게이트전극 및 스토리지 커패시터의 제1전극에 연결되고,

상기 제2박막트랜지스터의 게이트전극은 센싱배선에 연결되고, 상기 제2박막트랜지스터의 소스전극은 상기 데이터배선에 연결되고, 상기 제2박막트랜지스터의 드레인전극은 상기 제3박막트랜지스터의 소스전극 및 상기 제4박막트랜지스터의 드레인전극에 연결되고,

상기 제3박막트랜지스터의 게이트전극은 발광배선에 연결되고, 상기 제3박막트랜지스터의 소스전극은 상기 제4박막트랜지스터의 드레인전극에 연결되고, 상기 제3박막트랜지스터의 드레인전극은 상기 전원전압 및 상기 스토리지 커패시터의 제2전극에 연결되고,

상기 제4박막트랜지스터의 소스전극은 상기 발광다이오드의 양극에 연결되고,

상기 발광다이오드의 음극은 기저전압에 연결되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 표시패널이 상기 영상을 표시하는 다수의 프레임 각각은, 프로그래밍구간과 발광구간을 포함하고,

상기 게이트신호는 다수의 프레임 각각의 상기 프로그래밍구간 동안 상기 제1박막트랜지스터에 순차적으로 하이레벨의 전압을 공급하고,

상기 센싱신호는 상기 다수의 프레임의 상기 발광구간 동안 상기 제2박막트랜지스터에 순차적으로 하이레벨의 전압을 공급하고,

상기 발광신호는 상기 다수의 프레임의 상기 발광구간 동안 상기 제3박막트랜지스터에 순차적으로 로우레벨의 전압을 공급하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터구동부는,

상기 영상데이터를 상기 데이터신호로 변환하는 디지털-아날로그 변환기와;

상기 센싱전류를 상기 센싱데이터로 변환하는 아날로그-디지털 변환기와;

상기 데이터배선을 상기 디지털-아날로그 변환기 또는 상기 아날로그-디지털 변환기에 선택적으로 연결하는 스위치

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

어레이기판 상부의 화소영역에 제1 내지 제4박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 어레이기판의 전기적 특성을 측정하고, 측정된 상기 전기적 특성으로부터 산출한 제1데이터를 데이터베이스에 저장하는 단계와;

상기 어레이기판의 상기 화소영역에 발광다이오드를 형성하여 표시패널을 완성하는 단계와;

상기 표시패널의 광학적 특성을 측정하고, 측정된 상기 광학적 특성으로부터 산출한 제2데이터를 상기 데이터베이스에 저장하는 단계와;

상기 표시패널에 구동회로를 부착하는 단계와;

상기 표시패널의 광학적 특성을 측정하고, 측정된 상기 광학적 특성으로부터 산출한 제3데이터를 상기 구동회로에 저장하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터베이스에 저장된 제1 및 제2데이터를 상기 구동회로에 저장하는 단계를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 구동회로가 상기 제1 내지 제3데이터를 이용하여 영상데이터를 보상하는 단계를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제1데이터는 상기 제1 내지 제4박막트랜지스터 중 상기 발광다이오드를 구동하는 하나의 문턱전압이고,

상기 제2데이터는 상기 발광다이오드의 문턱전압이고,

상기 제3데이터는 부하효과에 의한 전압인 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 특성변화와 부하효과에 의한 특성변화가 보상되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라, 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 다양한 종류의 평판표시장치(flat panel display: FPD), 예를 들어, 액정표시장치(liquid crystal display: LCD), 플라즈마 표시장치(plasma display panel: PDP), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode: OLED) 등이 널리 연구되고 있다.

[0003] 이러한 평판표시장치 중에서 유기발광다이오드 표시장치는, 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(μ s) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드 표시장치의 제조공정은 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation)이 전부라고 할 수 있기 때문에, 제조공정이 매우 단순하다.

[0005] 그런데, 유기발광다이오드 표시장치에서는, 각 프레임구간 동안 구동 박막트랜지스터가 지속적으로 턠-온(turn-on) 상태를 유지하고, 발광다이오드가 지속적으로 발광하여 영상을 표시하므로, 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 열화(deterioration)가 발생하고, 그 결과 유기발광다이오드 표시장치의 표시품질이 저하된다.

[0006] 이러한 유기발광다이오드 표시장치의 표시품질 저하를 방지하기 위하여, 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 특성변화를 감지하여 이를 보상하는 방법이 제안되었는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0007] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면이다.

[0008] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드 표시장치(10)는, 게이트신호 및 데이터신호(Vdata)를 생성하는 구동부(20)와, 게이트신호 및 데이터신호(Vdata)를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널(60)을 포함한다.

[0009] 구동부(20)는, 외부 시스템으로부터 공급되는 영상신호와 다수의 타이밍신호를 이용하여 게이트신호 및 데이터신호(Vdata)를 생성하여 표시패널(60)에 공급한다.

[0010] 표시패널(60)은, 다수의 화소영역(P)을 포함하고, 다수의 화소영역(P) 각각에는 전원전압(ELVDD)과 기저전압(ELVSS) 사이에 연결되는 구동 박막트랜지스터(Td)와 발광다이오드(De)가 형성된다.

[0011] 여기서, 구동부(20)의 데이터신호(Vdata)는 데이터배선(DL)을 통하여 구동 박막트랜지스터(Td)에 인가되고, 발

광다이오드(De)는 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 전달되는 전원전압(ELVDD)의 전류에 의하여 발광한다.

[0012] 특히, 구동부(20)는, 별도의 배선을 통하여 구동 박막트랜지스터(Td)의 문턱전압(Vth) 등의 특성변화를 감지하고 이에 대응되는 보상신호를 생성하는 보상부(70)를 포함한다.

[0013] 예를 들어, 보상부(70)가 구동 박막트랜지스터(Td)의 문턱전압(Vth)을 감지하고, 문턱전압 변화량(ΔVth)을 보상신호로 생성하고, 구동부(20)가 데이터신호(Vdata) 및 보상신호(ΔVth)의 합(Vdata+ ΔVth)을 구동 박막트랜지스터(Td)에 인가함으로써, 구동 박막트랜지스터(Td)의 특성변화를 보상할 수 있다.

[0014] 그런데, 이러한 보상방법은, 구동 박막트랜지스터의 특성변화만 보상하거나 발광다이오드의 특성변화만 보상하는 방식으로, 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드 모두를 한꺼번에 측정하여 구동 박막트랜지스터의 특성변화와 발광다이오드의 특성변화를 동시에 보상하지 못하는 문제가 있다.

[0015] 그리고, 보상시간이 짧아서 정확한 보상이 되지 않거나, 별도의 보상시간 동안의 보상으로 인하여 실시간 보상이 불가능한 문제가 있다.

[0016] 또한, 구동 박막트랜지스터 동작여부를 확인하는 구동 박막트랜지스터의 제조완료 후의 검사단계에서는 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 변동과 같은 특성변화는 감지할 수 없으며, 패널의 휘도를 확인하는 발광다이오드의 제조완료 후의 검사단계에서는 구동 박막트랜지스터의 특성변화와 발광다이오드의 특성변화를 구별하여 감지할 수 없으며, 구동 박막트랜지스터 및 발광다이오드의 특성변화 이외의 구동부(구동집적회로)의 연결에 의한 킹크(Kink), 이동도(mobility), 배선저항, 커플링(coupling) 등의 부하효과/loading effect에 의한 특성변화는 보정 및 보상이 불가능한 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 데이터배선을 통하여 구동 박막트랜지스터의 전류를 측정함으로써, 구동 박막트랜지스터의 특성변화 및 발광다이오드의 특성변화와 부하효과에 의한 특성변화가 실시간으로 보상되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0018] 그리고, 본 발명은, 구동 박막트랜지스터 제조완료 후에 구동 박막트랜지스터의 전류를 측정하고 발광다이오드 제조완료 및 구동회로 연결완료 후에 표시패널의 휘도를 측정함으로써, 구동 박막트랜지스터의 특성변화 및 발광다이오드의 특성변화와 부하효과에 의한 특성변화가 구분되어 보상되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0019] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 게이트신호 및 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하고, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트배선 및 데이터배선과, 상기 화소영역에 형성되는 제1 내지 제4박막트랜지스터와, 상기 제4박막트랜지스터에 연결되는 발광다이오드를 포함하는 표시패널과; 상기 게이트신호를 상기 게이트배선을 통하여 상기 표시패널로 공급하는 게이트구동부와; 영상데이터를 상기 데이터신호로 변환하고, 상기 데이터신호를 상기 데이터배선을 통하여 상기 표시패널로 공급하고, 센싱전류를 상기 데이터배선을 통하여 상기 표시패널로부터 공급받아 센싱데이터로 변환하는 데이터구동부와; 상기 센싱데이터를 저장하고, 상기 센싱데이터에 따라 상기 영상데이터를 보상하는 타이밍제어부를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0020] 그리고, 상기 제1박막트랜지스터는 상기 게이트신호에 의하여 스위칭 되어 상기 데이터신호를 상기 제4박막트랜지스터에 전달하고, 상기 제2박막트랜지스터는 센싱신호에 의하여 스위칭 되어 상기 센싱전류를 상기 데이터구동부로 전달하고, 상기 제3박막트랜지스터는 발광신호에 의하여 스위칭 되어 전원전압을 상기 제4박막트랜지스터에 전달하고, 상기 제4박막트랜지스터는 상기 데이터신호에 의하여 스위칭 되어 상기 전원전압에 의한 구동전류를 상기 발광다이오드에 공급할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제1박막트랜지스터의 게이트전극은 상기 게이트배선에 연결되고, 상기 제1박막트랜지스터의 소스전

극은 상기 데이터배선에 연결되고, 상기 제1박막트랜지스터의 드레인전극은 상기 제4박막트랜지스터의 게이트전극 및 스토리지 커패시터의 제1전극에 연결되고, 상기 제2박막트랜지스터의 게이트전극은 센싱배선에 연결되고, 상기 제2박막트랜지스터의 소스전극은 상기 데이터배선에 연결되고, 상기 제2박막트랜지스터의 드레인전극은 상기 제3박막트랜지스터의 소스전극 및 상기 제4박막트랜지스터의 드레인전극에 연결되고, 상기 제3박막트랜지스터의 게이트전극은 발광배선에 연결되고, 상기 제3박막트랜지스터의 소스전극은 상기 제4박막트랜지스터의 드레인전극에 연결되고, 상기 제3박막트랜지스터의 드레인전극은 상기 전원전압 및 상기 스토리지 커패시터의 제2전극에 연결되고, 상기 제4박막트랜지스터의 소스전극은 상기 발광다이오드의 양극에 연결되고, 상기 발광다이오드의 음극은 기저전압에 연결될 수 있다.

[0022] 그리고, 상기 표시패널이 상기 영상을 표시하는 다수의 프레임 각각은, 프로그래밍구간과 발광구간을 포함하고, 상기 게이트신호는 다수의 프레임 각각의 상기 프로그래밍구간 동안 상기 제1박막트랜지스터에 순차적으로 하이레벨의 전압을 공급하고, 상기 센싱신호는 상기 다수의 프레임의 상기 발광구간 동안 상기 제2박막트랜지스터에 순차적으로 하이레벨의 전압을 공급하고, 상기 발광신호는 상기 다수의 프레임의 상기 발광구간 동안 상기 제3박막트랜지스터에 순차적으로 로우레벨의 전압을 공급할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 데이터구동부는, 상기 영상데이터를 상기 데이터신호로 변환하는 디지털-아날로그 변환기와; 상기 센싱전류를 상기 센싱데이터로 변환하는 아날로그-디지털 변환기와; 상기 데이터배선을 상기 디지털-아날로그 변환기 또는 상기 아날로그-디지털 변환기에 선택적으로 연결하는 스위치를 포함할 수 있다.

[0024] 한편, 본 발명은, 어레이기판 상부의 화소영역에 제1 내지 제4박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 어레이기판의 전기적 특성을 측정하고, 측정된 상기 전기적 특성으로부터 산출한 제1데이터를 데이터베이스에 저장하는 단계와; 상기 어레이기판의 상기 화소영역에 발광다이오드를 형성하여 표시패널을 완성하는 단계와; 상기 표시패널의 광학적 특성을 측정하고, 측정된 상기 광학적 특성으로부터 산출한 제2데이터를 상기 데이터베이스에 저장하는 단계와; 상기 표시패널에 구동회로를 부착하는 단계와; 상기 표시패널의 광학적 특성을 측정하고, 측정된 상기 광학적 특성으로부터 산출한 제3데이터를 상기 구동회로에 저장하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0025] 그리고, 상기 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 상기 데이터베이스에 저장된 제1 및 제2데이터를 상기 구동회로에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 상기 구동회로가 상기 제1 내지 제3데이터를 이용하여 영상데이터를 보상하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0027] 그리고, 상기 제1데이터는 상기 제1 내지 제4박막트랜지스터 중 상기 발광다이오드를 구동하는 하나의 문턱전압이고, 상기 제2데이터는 상기 발광다이오드의 문턱전압이고, 상기 제3데이터는 부하효과에 의한 전압일 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명은, 데이터배선을 통하여 구동 박막트랜지스터의 전류를 측정함으로써, 구동 박막트랜지스터의 특성변화 및 발광다이오드의 특성변화와 부하효과에 의한 특성변화가 실시간으로 보상되는 효과를 갖는다.

[0029] 그리고, 본 발명은, 구동 박막트랜지스터 제조완료 후에 구동 박막트랜지스터의 전류를 측정하고 발광다이오드 제조완료 및 구동회로 연결완료 후에 표시패널의 휘도를 측정함으로써, 구동 박막트랜지스터의 특성변화 및 발광다이오드의 특성변화와 부하효과에 의한 특성변화가 구분되어 보상되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 이용되는 신호를 도시한 타이밍도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 설명한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면이다.
- [0033] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)는, 타이밍제어부(120), 게이트구동부(130), 데이터구동부(140) 및 표시패널(150)을 포함한다.
- [0034] 타이밍제어부(120)는, TV 시스템 또는 그래픽 카드와 같은 외부 시스템으로부터 영상신호(IMS) 및 다수의 타이밍신호(DE, HSY, VSY, CLK)를 입력 받아 영상데이터(RGB), 게이트제어신호(GCS) 및 데이터제어신호(DCS)를 생성하여 게이트구동부(130) 및 데이터구동부(140)에 공급한다.
- [0035] 그리고, 타이밍제어부(120)는, 보상부(122) 및 저장부(124)를 포함하는데, 저장부(124)는 데이터구동부(140) 또는 검사시스템의 데이터베이스(database)로부터 입력 받은 센싱데이터(SD)를 저장하고, 보상부(122)는 저장부(124)의 센싱데이터(SD)에 따라 영상데이터(RGB)를 보상한다.
- [0036] 예를 들어, 저장부(124)는, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 등과 같은 저장수단을 포함할 수 있다.
- [0037] 게이트구동부(130)는, 게이트제어신호(GCS)를 이용하여 게이트신호(SCAN), 센싱신호(SENS) 및 발광신호(EMS)를 생성하고, 생성된 게이트신호(SCAN), 센싱신호(SENS) 및 발광신호(EMS)를 표시패널(150)로 공급한다.
- [0038] 데이터구동부(140)는, 데이터제어신호(DCS)를 이용하여 영상데이터(RGB)를 데이터신호(Vdata)로 변환하고 변환된 데이터신호(Vdata)를 표시패널(150)로 공급한다.
- [0039] 그리고, 데이터구동부(140)는, 표시패널(150)로부터 센싱전류(Is)를 전달받아 센싱데이터(SD)로 변환하고 변환된 센싱데이터(SD)를 타이밍제어부(120)로 전달한다.
- [0040] 이를 위하여, 데이터구동부(140)는, 디지털 신호인 영상데이터(RGB)를 아날로그 신호인 데이터신호(Vdata)로 변환하는 디지털-아날로그 변환기(digital to analog converter: DAC)(142)와, 아날로그 신호인 센싱전류(Is)를 디지털 신호인 센싱데이터(SD)로 변환하는 아날로그-디지털 변환기(analog to digital converter: ADC)(144)와, 데이터배선(DL)을 디지털-아날로그 변환기(142) 또는 아날로그-디지털 변환기(144)에 선택적으로 연결하는 스위치(SW)를 포함한다.
- [0041] 표시패널(150)은, 게이트신호(SCAN) 및 데이터신호(Vdata)를 이용하여 영상을 표시하는데, 이를 위하여 표시패널(150)은, 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(GL) 및 데이터배선(DL)과, 게이트배선(GL)에 평행하게 이격되며 각각 센싱신호(SENS) 및 발광신호(EMS)를 전달하는 센싱배선(미도시) 및 발광배선(미도시)과, 각 화소영역(P)에 형성되는 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4)와, 스토리지 커패시터(Cs) 및 발광다이오드(ED)를 포함한다.
- [0042] 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4)는, 인듐 갈륨 징크 옥사이드(indium gallium zinc oxide: IGZO), 징크 틴 옥사이드(zinc tin oxide: ZTO), 징크 인듐 옥사이드(zinc indium oxide: ZIO)와 같은 산화물 반도체물질을 포함하는 박막트랜지스터이거나, 비정질 실리콘(amorphous silicon)을 포함하는 박막트랜지스터 일 수 있다.
- [0043] 제1박막트랜지스터(T1)는 게이트신호(SCAN)에 의하여 스위칭 되어 데이터신호(Vdata)를 제4박막트랜지스터(T4)에 전달하고, 제2박막트랜지스터(T2)는 센싱신호(SENS)에 의하여 스위칭 되어 센싱전류(Is)를 데이터구동부(140)로 전달한다.
- [0044] 그리고, 제3박막트랜지스터(T3)는 발광신호(EMS)에 의하여 스위칭 되어 전원전압(EMVDD)을 제4박막트랜지스터(T4)에 전달하고, 제4박막트랜지스터(T4)는 데이터신호(Vdata)에 의하여 스위칭 되어 전원전압(ELVDD)에 의한 구동전류를 발광다이오드(De)에 공급한다.
- [0045] 이를 위하여, 제1박막트랜지스터(T1)의 게이트전극은 게이트배선(GL)에 연결되고, 소스전극은 데이터배선(DL)에 연결되고, 드레인전극은 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극 및 스토리지 커패시터(Cs)의 일 전극에 연결된다.
- [0046] 제2박막트랜지스터(T2)의 게이트전극은 센싱배선에 연결되고, 소스전극은 데이터배선(DL)에 연결되고, 드레인전극은 제3박막트랜지스터(T3)의 소스전극 및 제4박막트랜지스터(T4)의 드레인전극에 연결된다.

- [0047] 제3박막트랜지스터(T3)의 게이트전극은 발광배선에 연결되고, 소스전극은 제2박막트랜지스터(T2)의 드레인전극 및 제4박막트랜지스터(T4)의 드레인전극에 연결되고, 드레인전극은 전원전압(ELVDD) 및 스토리지 커패시터(Cs)의 타 전극에 연결된다.
- [0048] 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극은 제1박막트랜지스터(T1)의 드레인전극 및 스토리지 커패시터(Cs)의 일 전극에 연결되고, 소스전극은 발광다이오드(De)의 양극(anode)에 연결되고, 드레인전극은 제2박막트랜지스터(T2)의 드레인전극 및 제3박막트랜지스터(T3)의 소스전극에 연결된다.
- [0049] 스토리지 커패시터(Cs)의 일 전극은 제1박막트랜지스터(T1)의 드레인전극 및 제4박막트랜지스터(T4)의 드레인전극에 연결되고, 타 전극은 전원전압(ELVDD) 및 제3박막트랜지스터(T3)의 드레인전극에 연결된다.
- [0050] 발광다이오드(De)의 양극은 제4박막트랜지스터(T4)의 소스전극에 연결되고, 음극(cathode)은 기저전압(ELVSS)에 연결된다.
- [0051] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 일 프레임의 프로그래밍구간(PP) 동안 스위치(SW)에 의해 디지털-아날로그 변환기(142)를 데이터배선(DL)에 연결하여 제4박막트랜지스터(T4)에 데이터신호(Vdata)를 공급하고, 일 프레임의 발광구간(EP) 동안 스위치(SW)에 의해 아날로그-디지털 변환기(144)를 데이터배선(DL)에 연결하여 제4박막트랜지스터(T4)로부터 센싱전류(Is)를 감지한다.
- [0052] 즉, 일 프레임의 프로그래밍구간(PP) 동안 각 게이트배선(GL)에 하이레벨의 게이트신호(SCAN)가 순차적으로 인가되어 제1박막트랜지스터(T1)가 턴-온(turn-on) 됨으로써, 디지털-아날로그 변환기(142)의 데이터신호(Vdata)가 데이터배선(DL)을 통하여 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극에 전달되고, 일 프레임의 발광구간(EP) 동안 하나의 센싱배선에 하이레벨의 센싱신호(SENS)가 인가되어 제2박막트랜지스터(T2)가 턴-온 됨으로써, 제4박막트랜지스터(T4)의 센싱전류(Is)가 데이터배선(DL)을 통하여 아날로그-디지털 변환기(144)에 전달될 수 있다.
- [0053] 제4박막트랜지스터(T4)의 포화영역의 센싱전류(Is)는 다음의 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.
- $$I_s = (\beta/2)(V_{gs} - V_{th})^2 \quad \text{--- 식(1)}$$
- [0054] 여기서, $\beta = k(W/L) = \mu Cox(W/L)$ 이고, μ 는 제4박막트랜지스터(T4)의 이동도, Cox는 게이트절연층의 커패시턴스, W는 제4박막트랜지스터(T4)의 채널의 폭, L은 제4박막트랜지스터(T4)의 채널의 길이이다.
- [0055] 그리고, V_{gs} 는 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전압과 소스전압의 차이이므로, 데이터신호(Vdata)와 기저전압(ELVSS)의 차이로 나타낼 수 있고, V_{th} 는 제4박막트랜지스터(T4) 및 발광다이오드(De)를 턴-온 시키기 위한 최소의 전압으로, 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4})에서 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De}) 및 부하효과에 의한 전압(V_x)을 뺀 값으로 나타낼 수 있다.
- [0056] 따라서, 제4박막트랜지스터(T4)의 포화영역의 센싱전류(Is)(즉, 발광다이오드(De)를 발광시키기 위한 전류)는 다음의 식(2)와 같이 나타낼 수 있다.
- $$I_s = (\beta/2)(V_{data} - V_{th_T4} + V_{th_De} + V_x - ELVSS)^2 \quad \text{--- 식(2)}$$
- [0057] 이와 같이, 제4박막트랜지스터(T4)를 흐르는 센싱전류(Is)는 제4박막트랜지스터(T4)의 특성변화, 발광다이오드(De)의 특성변화, 부하효과에 의한 특성변화를 포함하므로, 타이밍제어부(120)는 센싱전류(Is)로부터 보상값을 산출하고 산출된 보상값을 영상데이터(RGB)에 적용하여 보상함으로써, 제4박막트랜지스터(T4)의 특성변화, 발광다이오드(De)의 특성변화, 부하효과에 의한 특성변화를 실시간으로 보상할 수 있다.
- [0058] 또한, 제조단계 별로 제4박막트랜지스터(T4)를 흐르는 센싱전류(Is)를 측정하여 영상데이터(RGB)를 보상함으로써, 제4박막트랜지스터(T4)의 특성변화, 발광다이오드(De)의 특성변화, 부하효과에 의한 특성변화를 구분하여 정확하게 보상할 수 있다.
- [0059] 이러한 유기발광다이오드의 동작 타이밍을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 이용되는 신호를 도시한 타이밍도로서, 도 2를 함께 참조하여 설명한다.

- [0063] 도 3에 도시한 바와 같이, 다수의 프레임(frame) 각각은 데이터신호(Vdata)를 인가하거나 센싱전류(Is)를 감지하기 위한 프로그래밍구간(PP)과 발광다이오드(De)가 빛을 출사하기 위한 발광구간(EP)을 포함한다.
- [0064] 게이트구동부(130)로부터 제1박막트랜지스터(T1)의 게이트전극에 인가되는 게이트신호(SCAN)는 다수의 프레임 각각의 프로그래밍구간(PP) 동안 게이트배선(GL)에 순차적으로 하이레벨의 전압을 공급한다.
- [0065] 예를 들어, 제1 내지 제n프레임(F1 내지 F(n)) 각각의 프로그래밍구간(PP) 동안, 제1 내지 제n게이트신호(SCAN1 내지 SCAN(n))의 하이레벨의 전압이 순차적으로 제1 내지 제n게이트배선(미도시)에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제1 내지 제n프레임(F1 내지 F(n)) 각각의 프로그래밍구간(PP) 동안 제1박막트랜지스터(T1)은 순차적으로 턴-온 된다.
- [0066] 게이트구동부(130)로부터 제2박막트랜지스터(T2)의 게이트전극에 인가되는 센싱신호(SENS)는 일 프레임의 발광구간(EP) 동안 센싱전류(Is)의 감지가 수행되는 화소의 센싱배선에 하이레벨의 전압을 공급하고, 나머지 프레임의 발광구간(EP) 동안 로우레벨의 전압을 공급한다. 즉, 센싱신호(SENS)는 다수의 프레임의 발광구간(EP) 동안 센싱배선에 순차적으로 하이레벨의 전압을 공급한다.
- [0067] 그리고, 게이트구동부(130)로부터 제3박막트랜지스터(T3)의 게이트전극에 인가되는 발광신호(EMS)는 일 프레임의 발광구간(EP) 동안 센싱전류(Is)의 감지가 수행되는 화소의 발광배선에 로우레벨의 전압을 공급하고, 나머지 프레임의 발광구간(EP) 동안 하이레벨의 전압을 공급한다. 즉, 발광신호(EMS)는 다수의 프레임의 발광구간(EP) 동안 발광배선에 순차적으로 로우레벨의 전압을 공급한다.
- [0068] 예를 들어, 제1프레임(F1)의 발광구간(EP) 동안, 제1센싱신호(SENS1)의 하이레벨의 전압이 제1센싱배선에 인가되고, 제1발광신호(EMS1)의 로우레벨의 전압이 제1발광배선에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제1프레임(F1)의 발광구간(EP) 동안 제1센싱배선에 대응되는 제2박막트랜지스터(T2)는 턴-온 되고, 제1발광배선에 대응되는 제3박막트랜지스터(T3)는 턴-오프 된다.
- [0069] 이때, 제2 내지 제n센싱신호(SENS2 내지 SENS(n))의 로우레벨의 전압이 각각 제2 내지 제n센싱배선에 인가되고, 제2 내지 제n발광신호(EMS2 내지 EMS(n))의 하이레벨의 전압이 각각 제2 내지 제n발광배선에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제2 내지 제n센싱배선에 대응되는 제2박막트랜지스터(T2)는 턴-오프 되고, 제2 내지 제n발광배선에 대응되는 제3박막트랜지스터(T3)는 턴-온 된다.
- [0070] 마찬가지로, 제2프레임(F2)의 발광구간(EP) 동안, 제2센싱신호(SENS2)의 하이레벨의 전압이 제2센싱배선에 인가되고, 제2발광신호(EMS2)의 로우레벨의 전압이 제2발광배선에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제2프레임(F2)의 발광구간(EP) 동안 제2센싱배선에 대응되는 제2박막트랜지스터(T2)는 턴-온 되고, 제2발광배선에 대응되는 제3박막트랜지스터(T3)는 턴-오프 된다.
- [0071] 이때, 제1, 제3 내지 제n센싱신호(SENS1, SENS2 내지 SENS(n))의 로우레벨의 전압이 각각 제1, 제3 내지 제n센싱배선에 인가되고, 제1, 제3 내지 제n발광신호(EMS1, EMS3 내지 EMS(n))의 하이레벨의 전압이 각각 제1, 제3 내지 제n발광배선에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제1, 제3 내지 제n센싱배선에 대응되는 제2박막트랜지스터(T2)는 턴-오프 되고, 제1, 제3 내지 제n발광배선에 대응되는 제3박막트랜지스터(T3)는 턴-온 된다.
- [0072] 그리고, 제n프레임(F(n))의 발광구간(EP) 동안, 제n센싱신호(SENS(n))의 하이레벨의 전압이 제n센싱배선에 인가되고, 제n발광신호(EMS(n))의 로우레벨의 전압이 제n발광배선에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제n프레임(F(n))의 발광구간(EP) 동안 제n센싱배선에 대응되는 제2박막트랜지스터(T2)는 턴-온 되고, 제n발광배선에 대응되는 제3박막트랜지스터(T3)는 턴-오프 된다.
- [0073] 이때, 제1 내지 제(n-1)센싱신호(SENS1 내지 SENS(n-1))의 로우레벨의 전압이 각각 제1 내지 제(n-1)센싱배선에 인가되고, 제1 내지 제(n-1)발광신호(EMS1 내지 EMS(n-1))의 하이레벨의 전압이 각각 제1 내지 제(n-1)발광배선에 인가될 수 있으며, 이에 따라 제1 내지 제(n-1)센싱배선에 대응되는 제2박막트랜지스터(T2)는 턴-오프 되고, 제1 내지 제(n-1)발광배선에 대응되는 제3박막트랜지스터(T3)는 턴-온 된다.
- [0074] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 다수의 프레임 각각의 프로그래밍구간(PP) 동안 다수의 게이트배선(GL)에 연결되는 제1박막트랜지스터(T1)를 순차적으로 턴-온하여 데이터신호(Vdata)를 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극에 인가하고, 다수의 프레임 중 하나의 발광구간(EP) 동안 다수의 센싱배선 중 하나에 연결되는 제2박막트랜지스터(T2)를 턴-온하여 제4박막트랜지스터(T4)의 센싱전류(Is)를 감지하고, 다수의 프레임 중 하나의 발광구간(EP) 동안 다수의 발광배선 중 센싱전류(Is)를 감지하지 않는 화소

의 행에 대응되는 발광배선에 연결되는 제3박막트랜지스터(T3)를 턴-온 하여 데이터신호(Vdata)에 대응되는 영상을 표시할 수 있다.

[0075] 이때, 타이밍제어부(120)가 센싱전류(Is)를 이용하여 영상데이터(RGB)를 보상하고, 데이터구동부(140)가 보상된 영상데이터(RGB)를 변환하여 데이터신호(Vdata)를 생성하므로, 제4박막트랜지스터(T4)의 특성변화, 발광다이오드(De)의 특성변화, 부하효과에 의한 특성변화를 실시간으로 보상할 수 있다.

[0076] 또한, 제조단계 별로 제4박막트랜지스터(T4)를 흐르는 센싱전류(Is)를 측정하여 영상데이터(RGB)를 보상함으로써, 제4박막트랜지스터(T4)의 특성변화, 발광다이오드(De)의 특성변화, 부하효과에 의한 특성변화를 구분하여 정확하게 보상할 수 있다.

[0077] 이러한 제조단계 별 측정에 의한 보상방법 및 유기발광다이오드 제조방법을 도면을 참조하여 설명한다.

[0078] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 도시한 흐름도로서, 도 2 및 도 3을 함께 참조하여 설명한다.

[0079] 도 4에 도시한 바와 같이, 어레이기판(미도시) 상부의 각 화소영역(P)에 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4)를 형성하는데(st110), 게이트배선(GL), 데이터배선(DL), 센싱배선(미도시), 발광배선(미도시) 및 스토리지 커패시터(Cs)도 함께 형성한다.

[0080] 이후, 어레이검사(array test) 단계에서는, 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4)가 형성된 어레이기판의 전기적 특성을 측정하고, 측정된 전기적 특성으로부터 산출한 제1데이터를 데이터베이스에 저장하는데(st120), 전기적 특성으로부터 산출한 제1데이터는 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(Vth_T4) 일 수 있다.

[0081] 여기서, 어레이기판에는 발광다이오드(De)가 형성되어 있지 않으며, 구동집적회로(driving integrated circuit: D-IC)와 같은 구동부 대신 검사시스템을 이용하여 전기적 특성을 측정하므로, 제4박막트랜지스터(T4)의 포화영역의 센싱전류(Is)는 식(2)에서 발광다이오드(De)의 문턱전압(Vth_De) 및 부하효과에 의한 전압(Vx)을 삭제하여 다음의 식(3)과 같이 나타낼 수 있으며, 측정값은 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(Vth_T4)을 반영하는 값일 수 있다.

$$Is = (\beta/2)(Vdata - Vth_T4 - ELVSS)^2 \quad \text{--- 식(3)}$$

[0083] 구체적으로, 검사시스템으로부터 전기적 신호를 어레이기판에 인가하여 각 화소영역의 제4박막트랜지스터(T4)의 소스전극(즉, 후속공정에서 형성되는 발광다이오드(De)의 양극)의 전압을 측정하고, 이로부터 산출된 제1데이터를 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0084] 예를 들어 다수의 화소영역(P)의 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극에 동일한 데이터신호(Vdata)를 인가한 상태에서 제4박막트랜지스터(T4)의 소스전극과 검사시스템의 일 전극 사이에 형성되는 커패시터에 충전된 전하로부터 전압을 측정할 수 있으며, 커패시터의 전압으로부터 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(Vth_T4)을 산출하여 데이터베이스에 저장할 수 있다.

[0085] 그리고, 측정된 제1데이터를 저장하는 데이터베이스는 검사시스템의 서버이거나 메모리일 수 있으며, 어레이기판의 전기적 특성 측정에 의하여 불량인 것으로 판별된 화소영역(P)은 수선(repair)장비를 이용하여 오프(off) 또는 로우(low)가 되도록 하여 흑점화 할 수 있다.

[0086] 이후, 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4)가 형성된 어레이기판의 각 화소영역(P)에 발광다이오드(De)를 형성하여 표시패널(150)을 완성하는데(st130), 발광다이오드(De)는 양극, 발광층 및 음극(cathode)을 포함할 수 있으며, 발광다이오드(De) 형성 후 인캡슐레이션 기판 또는 필름을 어레이기판의 발광다이오드(De) 상부에 형성할 수 있다.

[0087] 이후, 발광다이오드 이후 점등검사(lighting test) 단계에서는, 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4) 및 발광다이오드(De)가 형성된 표시패널(150)의 광학적 특성을 측정하고, 측정된 광학적 특성으로부터 산출한 제2데이터를 데이터베이스에 저장하는데(st140), 광학적 특성으로부터 산출한 제2데이터는 발광다이오드(De)의 문턱전압(Vth_De) 일 수 있다.

[0088] 여기서, 구동집적회로(D-IC)와 같은 구동부 대신 검사시스템을 이용하여 광학적 특성을 측정하므로, 제4박막트랜지스터(T4)의 포화영역의 센싱전류(Is)는 식(2)에서 부하효과에 의한 전압(Vx)을 삭제하여 다음의 식(4)와 같

이 나타낼 수 있으며, 측정값은 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4}) 및 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})을 반영하는 값일 수 있다.

$$I_S = (\beta/2)(V_{data} - V_{th_T4} - V_{th_De} - ELVSS)^2 \quad \text{식(4)}$$

구체적으로, 검사시스템으로부터 전기적 신호를 표시패널(150)에 인가하고 휘도측정기를 이용하여 각 화소영역(P)의 발광다이오드(De)의 휘도를 측정하고 이로부터 산출된 제2데이터를 데이터베이스에 저장할 수 있다.

예를 들어 다수의 화소영역(P)의 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극에 동일한 데이터신호(V_{data})를 인가하여 발광다이오드(De)를 발광시킨 상태에서 휘도 측정기를 이용하여 각 화소영역(P)의 휘도를 측정할 수 있으며, 평균휘도에 대한 각 화소영역(P)의 휘도편차와 데이터베이스에 저장된 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4})으로부터 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})을 산출하여 데이터베이스에 저장할 수 있다.

즉, 각 화소영역(P)의 휘도편차는 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4})의 변화와 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})의 변화에 기인한 것이므로, 휘도편차로부터 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4})에 해당하는 값을 제거하면 각 화소영역(P)의 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})을 산출할 수 있다.

[0093] 이후, 모듈화(modularization) 단계에서는, 제1 내지 제4박막트랜지스터(T1 내지 T4) 및 발광다이오드(De)가 형성된 표시패널(150)에 구동회로를 부착하여 발광다이오드 표시장치(110)를 완성하는데(st 150), 구동회로는 타이밍제어부(120), 게이트구동부(130) 및 데이터구동부(140)를 포함할 수 있으며, 타이밍제어부(120), 게이트구동부(130) 및 데이터구동부(140)는 각각 집적회로(integrated circuit: IC)의 형태로 형성할 수 있다.

[0094] 그리고, 구동회로 부착 후, 검사시스템의 데이터베이스에 저장된 제1 및 제2데이터(제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4}) 및 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De}))를 타이밍제어부(120)의 저장부(124)에 저장할 수 있다.

[0095] 이후, 모듈화 이후 점등검사(lighting test) 단계에서는, 표시패널(150)의 광학적 특성을 측정하고, 측정된 광학적 특성으로부터 산출한 제3데이터를 구동회로에 저장하는데(st 160), 광학적 특성으로부터 산출한 제3데이터는 부하효과에 의한 전압(V_x) 일 수 있다.

[0096] 여기서, 제4박막트랜지스터(T4)의 포화영역의 센싱전류(I_S)는 식(2)와 같이 나타낼 수 있으며, 측정값은 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4}), 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De}) 및 부하효과에 의한 전압(V_x)을 반영하는 값일 수 있다.

[0097] 구체적으로, 부착된 구동회로부터 전기적 신호를 표시패널(150)에 인가하고, 휘도측정기를 이용하여 각 화소영역(P)의 발광다이오드(De)의 휘도를 측정하고, 이로부터 산출된 제3데이터를 타이밍제어부(120)의 저장부(124)에 저장할 수 있다.

[0098] 예를 들어 다수의 화소영역(P)의 제4박막트랜지스터(T4)의 게이트전극에 동일한 데이터신호(V_{data})를 인가하여 발광다이오드(De)를 발광시킨 상태에서 휘도 측정기를 이용하여 각 화소영역(P)의 휘도를 측정할 수 있으며, 평균휘도에 대한 각 화소영역(P)의 휘도편차와 저장부(124)에 저장된 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4}) 및 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})으로부터 부하효과에 의한 전압(V_x)을 산출하여 저장부(124)에 저장할 수 있다.

[0099] 즉, 각 화소영역(P)의 휘도편차는 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4})의 변화, 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})의 변화 및 부하효과에 의한 전압(V_x)의 변화에 기인한 것이므로, 휘도편차로부터 제4박막트랜지스터(T4)의 문턱전압(V_{th_T4}) 및 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})에 해당하는 값을 제거하면 각 화소영역(P)의 부하효과에 의한 전압(V_x)을 산출할 수 있다.

[0100] 따라서, 타이밍제어부(120)의 저장부(124)에는 제1 내지 제3데이터가 센싱데이터(SD)로 저장되고, 타이밍제어부(120)의 보상부(122)는 저장부(124)의 제1 내지 제3데이터를 이용하여 영상데이터(RGB)를 보상함으로써, 유기발광다이오드 표시장치(110)의 표시품질을 개선할 수 있다.

[0101] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 박막트랜지스터 형성 후 수행하는 어레이검사 단계에서 제4박막트랜지스터(T4)(구동 박막트랜지스터)의 문턱전압(V_{th_T4})을 산출하여 데이터베이스에 저장하고, 발광다이오드 형성 후 수행하는 점등검사(제1점등검사) 단계에서 발광다이오드(De)의 문턱전압(V_{th_De})을 산출하여 데이터베이스에 저장하고, 구동회로 부착 후 수행하는 점등검사(제2점등검사) 단계에서 부

하효과에 의한 전압(V_x)을 산출하여 구동회로의 저장부(124)에 저장함으로써, 제4박막트랜지스터(T4)의 특성변화, 발광다이오드(De)의 특성변화, 부하효과에 의한 특성변화를 구분하여 산출할 수 있으며, 그 결과 발광다이오드 표시장치(110)를 정확하게 보상하여 표시품질을 개선할 수 있다.

[0102]

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0103]

110: 유기발광다이오드 표시장치 120: 타이밍제어부

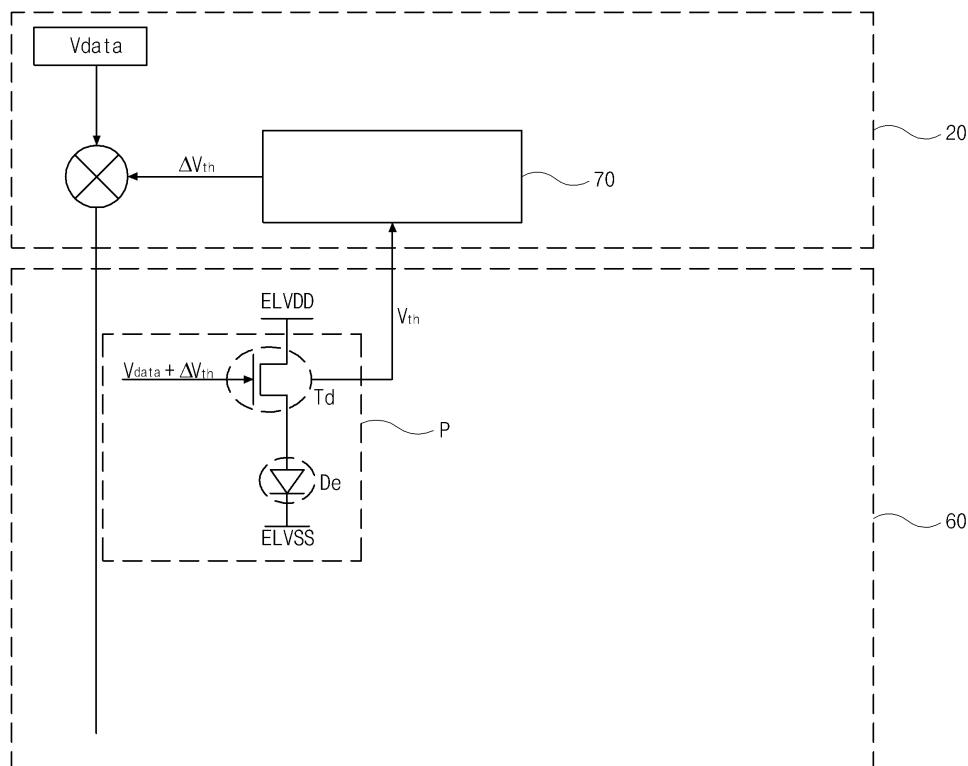
130: 게이트구동부 140: 데이터구동부

150: 표시패널

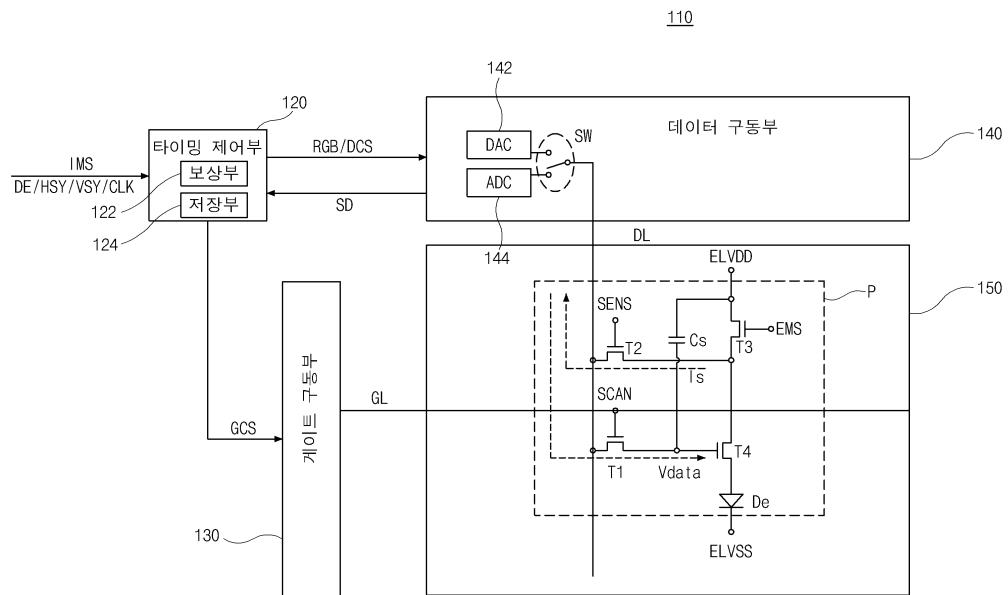
도면

도면1

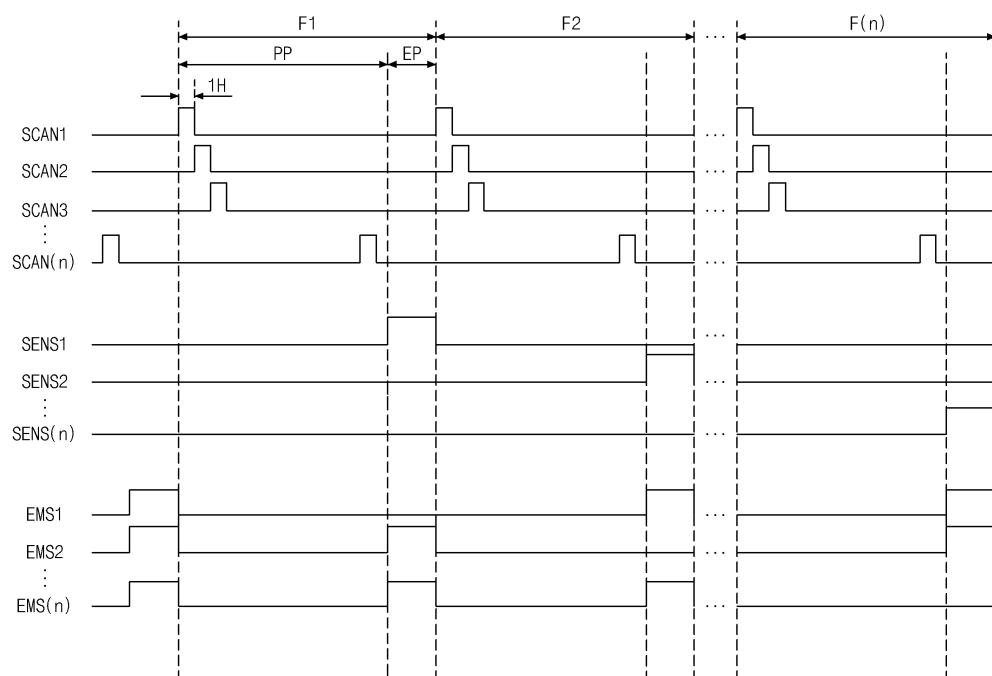
10



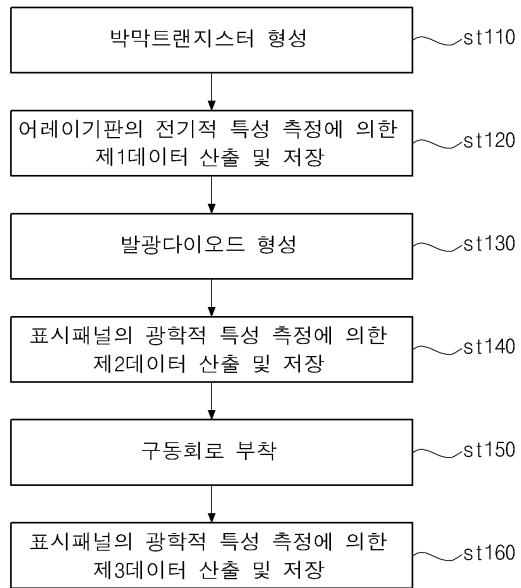
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题 : OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150141451A	公开(公告)日	2015-12-18
申请号	KR1020140070194	申请日	2014-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	宋鹤 Songhakseong LEE HEE CAHNG 李沧HUI 朴相铉 公园, 桑 - 炫; MOON KOOK CHUL 铁路门 朴钟何 Jongho公园		
申请(专利权)人(译)	Songhakseong 昌熙李 公园, 桑 - 炫; 铁路门 Jongho公园		
当前申请(专利权)人(译)	Songhakseong 昌熙李 公园, 桑 - 炫; 铁路门 Jongho公园		
[标]发明人	SONG HAG SUNG 송학성 LEE CAHNG HEE 이창희 PARK SANG HYEON 박상현 MOON KOOK CHUL 문국철 PARK JONG HO 박종호		
发明人	송학성 이창희 박상현 문국철 박종호		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32 G09G3/30		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示装置，包括：显示面板，包括栅极线和数据线，所述数据线通过使用栅极信号和数据信号显示图像并且彼此交叉以限定像素区域，形成在像素区域中的第一至第四薄膜晶体管，以及连接至第四薄膜晶体管的发光二极管；栅极驱动单元，通过栅极线向显示板提供栅极信号；数据驱动单元，将图像数据转换为数据信号，通过数据线将数据信号提供给显示面板，

通过显示面板接收来自数据线的感应电流，并将感应电流转换为感应数据；定时控制单元，存储感测数据并根据感测数据补偿图像数据。

