



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0039759
(43) 공개일자 2016년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-0132586

(22) 출원일자 2014년10월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

홍상표

경기 과천시 가람로116번길 130, 709동 2304호 (와동동, 가람마을7단지한라비발디)

(74) 대리인

특허법인로알

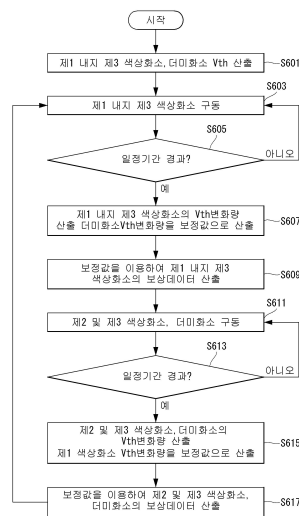
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널, 데이터 구동부 및 타이밍 컨트롤러를 포함한다. 표시패널은 제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소를 포함한다. 데이터 구동부는 제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소로부터 제공받은 센싱전압을 센싱데이터로 변환한다. 타이밍 컨트롤러는 제1 내지 제3 색상화소 각각의 센싱데이터 변화량을 바탕으로 영상데이터를 보상한 보상데이터를 생성하고, 보상데이터를 데이터 구동부에 제공한다. 그리고 타이밍 컨트롤러는 더미화소의 센싱데이터 변화량 또는 제1 내지 제3 색상화소의 센싱데이터 변화량 중에서 어느 하나를 보정값으로 이용하여 보상데이터를 생성한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소를 포함하는 유기발광다이오드 표시패널;

상기 제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소로부터 제공받은 상기 센싱전압을 센싱데이터로 변환하는 데이터 구동부; 및

상기 제1 내지 제3 색상화소 각각의 센싱데이터 변화량을 바탕으로 영상데이터를 보상한 보상데이터를 생성하고, 상기 보상데이터를 상기 데이터 구동부에 제공하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량 또는 상기 제1 내지 제3 색상화소의 센싱데이터 변화량 중에서 어느 하나를 보정값으로 이용하여 상기 보상데이터를 생성하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 색상화소 및 상기 더미화소들 각각은

유기발광다이오드;

상기 유기발광다이오드의 애노드전극에 연결되는 기준전압라인;

상기 기준전압라인과 기준전압원을 연결하는 제1 스위칭 소자;

상기 기준전압라인과 아날로그 디지털 컨버터를 연결하는 제2 스위칭 소자를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 제1 스위칭 소자를 동작시켜서 상기 유기발광다이오드의 애노드 전극에 상기 기준전압원을 연결하고,

상기 제2 스위칭 소자를 동작시켜서 상기 아날로그 디지털 컨버터가 상기 유기발광다이오드의 센싱 전압을 획득할 수 있도록 제어하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 더미화소는 상기 제1 색상화소와 동일한 색상화소이고,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 제1 색상화소 및 상기 더미화소가 교번적으로 구동하도록 제어하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제1 내지 제4 색상화소 및 더미화소를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 제1 내지 제4 색상화소 및 더미화소의 센싱데이터 변화량을 산출하는 단계; 및

상기 제1 색상화소 또는 더미화소의 센싱데이터 변화량을 보정값으로 이용하여 상기 제2 및 제3 색상화소 및 더미화소의 열화 정도를 산출하거나, 상기 제1 내지 제3 색상화소의 열화 정도를 산출하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 화소들의 열화 정도를 바탕으로 보상데이터를 산출하는 단계를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 각 화소들의 보상데이터를 산출하는 단계는

일정 기간 동안 상기 제1 내지 제3 색상화소 및 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 산출하여, 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 보정값으로 간주하고,

상기 제1 색상화소의 센싱데이터 변화량에 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 감산하여 제1 보정 센싱데이터 변화량을 산출하는 단계;

상기 제2 색상화소의 센싱데이터 변화량에 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 감산하여 제2 보정 센싱데이터 변화량을 산출하는 단계;

상기 제3 색상화소의 센싱데이터 변화량에 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 감산하여 제3 보정 센싱데이터 변화량을 산출하는 단계; 및

상기 제1 내지 제3 보정 센싱데이터 변화량을 바탕으로 상기 보상데이터를 산출하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 더미화소는 상기 제1 색상화소와 동일한 색상의 화소이고,

상기 제1 색상화소와 상기 더미화소는 번갈아서 구동하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 각 화소들의 열화 정도를 산출하는 단계는

제 i (i 는 자연수) 기간 동안에 상기 더미화소를 구동하지 않고, 제 i 기간 동안의 상기 더미화소에 대한 센싱데이터 변화량을 보정값으로 상기 제1 내지 제3 색상화소의 센싱데이터 변화량을 보정하여 제1 내지 제3 보정 센싱데이터 변화량을 산출하는 단계; 및

제($i+1$) 기간 동안에 상기 제1 색상화소를 구동하지 않고, 제($i+1$) 기간 동안의 상기 제1 색상화소에 대한 센싱데이터 변화량을 보정값으로 상기 제2 및 제3 색상화소와 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 보정하여 제2 및 제3 보정 센싱 데이터 변화량 및 더미 센싱데이터 변화량을 산출하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

제i 기간 동안에 상기 제1 내지 제3 보정 센싱 데이터 변화량을 산출하는 단계는

상기 제1 색상화소의 센싱 데이터 변화량에서 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 감산하여 상기 제1 보정 센싱 데이터 변화량을 산출하는 단계;

상기 제2 색상화소의 센싱 데이터 변화량에서 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 감산하여 상기 제2 보정 센싱 데이터 변화량을 산출하는 단계; 및

상기 제3 색상화소의 센싱 데이터 변화량에서 상기 더미화소의 센싱데이터 변화량을 감산하여 상기 제3 보정 센싱 데이터 변화량을 산출하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치(FPD; Flat Panel Display)는 소형화 및 경량화에 유리한 장점으로 인해서 데스크탑 컴퓨터의 모니터 뿐만 아니라, 노트북컴퓨터, PDA 등의 휴대용 컴퓨터나 휴대 전화 단말기 등에 폭넓게 이용되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel; PDP), 전계 방출표시장치(Field Emission Display; FED) 및 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting diode Display; 이하, OLED) 등이 있다.

[0003] 이 중에서 유기발광다이오드 표시장치는 응답속도가 빠르고, 발광효율이 높은 휘도를 표현할 수 있으며 시야각이 큰 장점이 있다. 일반적으로 유기발광다이오드 표시장치는 스캔신호에 의해서 턴-온 되는 스위칭 소자 트랜지스터를 이용하여 데이터전압을 구동트랜지스터의 게이트 전극에 인가하고, 이처럼 구동트랜지스터에 공급되는 데이터전압을 이용하여 유기발광다이오드를 발광시킨다. 즉, 유기발광다이오드에 공급되는 전류는 구동트랜지스터의 게이트전극에 인가되는 데이터전압에 의해서 조절된다.

[0004] 유기발광다이오드는 구동에 의한 열화가 발생하고, 열화에 의해서 유기발광다이오드의 발광특성은 저하된다. 따라서 유기발광다이오드 표시장치는 시간이 지날수록 발광특성이 저하되고 표시품질이 나빠지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 유기발광다이오드의 열화에 의해서 발광특성이 저하되고 표시품질이 나빠지는 것을 개선할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널, 데이터 구동부 및 타이밍 컨트롤러를 포함한다. 표시패널은 제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소를 포함한다. 데이터 구동부는 제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소로부터 제공받은 센싱전압을 센싱데이터로 변환한다. 타이밍 컨트롤러는 제1 내지 제3 색상화소 각각의 센싱데이터 변

화량을 바탕으로 영상데이터를 보상한 보상데이터를 생성하고, 보상데이터를 데이터 구동부에 제공한다. 그리고 타이밍 콘트롤러는 더미화소의 센싱데이터 변화량 또는 제1 내지 제3 색상화소의 센싱데이터 변화량 중에서 어느 하나를 보정값으로 이용하여 보상데이터를 생성한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 일정기간마다 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하고, 문턱전압의 변화량을 바탕으로 유기발광다이오드의 열화 정도를 판단하여 보상할 수 있다. 특히, 본 발명은 더미화소를 추가하고, 구동하지 않는 더미화소를 이용하여 유기발광다이오드의 문턱전압 변화량에서 패널특성에 기인한 요인을 보정할 수 있다. 따라서, 본 발명은 패널특성에 의한 영향을 배제하고 유기발광다이오드의 열화를 정확하게 산출하여 이를 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 도면.
 도 2는 본 발명의 화소 어레이를 나타내는 도면.
 도 3은 본 발명의 화소 구조를 나타내는 도면.
 도 4a 및 도 4b는 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하는 방법을 설명하는 도면들.
 도 5는 본 발명에 의한 유기발광다이오드의 보상데이터를 센싱하는 구간을 설명하기 위한 도면.
 도 6은 본 발명에 의한 유기발광다이오드의 보상데이터를 생성하는 방법을 나타내는 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0010] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 화소 구조 및 데이터라인부의 연결구조를 나타내는 도면이다. 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치를 살펴보면 다음과 같다.

[0011] 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 화소들(P)이 매트릭스 형태로 배열되는 표시패널(10), 데이터 구동부(12), 게이트 구동부(13), 타이밍 콘트롤러(11) 및 메모리(16)를 구비한다.

[0012] 표시패널(10)은 복수 개의 화소(P)를 포함한다. 적색화소(R), 녹색화소(G) 및 청색화소(B) 화소(P)들은 하나의 그룹을 이루어서 특정 영상을 표시한다. 화소(P)들은 제1 내지 제m 수평라인들 각각에 복수 개가 일정한 간격으로 배열됨으로써 표시패널(10) 내에서 매트릭스 형태로 배치된다.

[0013] 데이터라인들(14)은 n(n은 양의 정수)개의 화소 열에 대응하여, n개의 데이터전압 공급라인들(14A_1 내지 14A_n), n개의 기준전압라인들(14B_1 내지 14B_n)을 포함한다. 기준전압라인들(14B_1 내지 14B_n)은 화소 열과 일대일로 대응한다. 데이터전압 공급라인들(14A_1 내지 14A_n)은 도면에서와 같이 화소(P)들 각각에 일대일로 대응한다. 또는 데이터라인들은 하나의 그룹에 속하는 화소들인 적색화소(R), 녹색화소(G1), 청색화소(B)와 더미화소(G2)를 그룹으로 묶어서 동일한 데이터전압을 제공할 수도 있다. 본 발명의 표시패널(10)에서 기준전압라인들(14B_1 내지 14B_n)은 하나의 화소 열에 일대일로 대응하기 때문에, 각각의 화소열에 서로 다른 기준전압을 제공할 수 있다. 따라서 본 발명은 기준전압을 다르게 하고, 하나의 화소 그룹에 데이터전압을 공통으로 제공하여 계조 표현을 할 수도 있다.

[0014] 게이트라인들(15)은 m(m은 양의 정수)개의 수평라인(HL1~HLm)에 대응하여 m개의 스캔라인들(15A_1 내지 15A_m)과 m개의 센스라인들(15B_1 내지 15B_m)을 포함한다.

[0015] 화소(P) 각각은 도시하지 않은 전원발생부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을

공급받는다. 하나의 색상을 표현하기 위한 단위 화소는 제1 내지 제3 색상화소 및 더미화소를 포함한다. 제1 내지 제3 색상화소는 각각 녹색화소(G1), 적색화소(R) 및 청색화소(B) 일 수 있다. 더미화소(G2)는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 변화를 산출하는 과정에서 패널특성으로 인한 문턱전압 변화를 보정하기 위한 화소이다. 더미화소(G2)는 삼원색의 색상화소로 이루어지는 단위화소마다 형성되고, 삼원색의 중에서 어느 하나의 색상을 표시하는 화소일 수 있다. 도 2는 더미화소(G2)를 녹색으로 형성한 예를 나타내고 있다. 더미화소(G2)는 제조 공정 변동에 따른 발광 소자의 수명 특성 변화가 가장 작은 색상의 화소를 이용하여 형성할 수 있다.

[0016] 제1 열에 배치되는 화소(P)들은 제1 데이터전압 공급라인(14A_1) 및 제1 기준전압라인(14B_1)에 접속하고, 제2 열에 배치되는 화소(P)들은 제2 데이터전압 공급라인(14A_2) 및 제2 기준전압라인(14B_2)에 접속한다. 마찬가지로 제i(i는 n이하의 자연수) 열에 배치되는 화소(P)들은 제i 데이터전압 공급라인(14A_i) 및 제i 기준전압라인(14B_i)에 접속한다.

[0017] 제1 수평라인(HL1)에 배치되는 화소(P)들은 제1 스캔라인(15A_1) 및 제1 센스라인(15B_1)에 접속하고, 제2 수평라인(HL2)에 배치되는 화소(P)들은 제2 스캔라인(15A_2) 및 제2 센스라인(15B_2)에 접속한다. 마찬가지로 제j(j는 m 이하의 자연수) 수평라인(HL_j)에 배치되는 화소(P)들은 제j 스캔라인(15A_j) 및 제j 센스라인(15B_j)에 접속한다.

[0018] 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동부(12) 및 게이트 구동부(13)의 구동 타이밍을 제어한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동부(12)에 공급한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭 신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동부(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동부(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.

[0019] 또한, 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동부(12)로부터 공급되는 디지털 센싱데이터를 참조하여 디지털 비디오 데이터(DATA)를 변조하여 디지털 보상 데이터(MDATA)를 생성한다. 디지털 보상 데이터(MDATA)는 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 것이다. 타이밍 콘트롤러(11)는 생성된 디지털 보상 데이터(MDATA)를 데이터 구동부(12)에 공급한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 메모리(16)에 주기적으로 데이터 구동부(12)로부터 공급되는 디지털 센싱데이터를 업데이트할 수 있다. 이러한 과정에서 타이밍 콘트롤러(11)는 디지털 센싱데이터를 획득하기 위해서 제1 및 제2 스위칭 소자(SW1, SW2)를 제어한다.

[0020] 데이터 구동부(12)는 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인(14)들에 공급한다. 또한 데이터 구동부(12)는 각 화소(P)로부터 피드백되는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth)을 검출하기 위한 센싱전압을 센싱데이터(SD)로 변환하기 위한 아날로그-디지털-변환기(Analog-Digital-Converter; 이하, ADC)를 포함한다. ADC는 변환한 센싱데이터(SD)를 메모리(16)에 제공한다. 데이터 구동부(12)는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 보상 구동시, 소정의 데이터전압을 화소들(P)에 공급함과 아울러, 기준전압라인들(14B_1 내지 14B_m)을 통해 화소(P)로부터 입력되는 센싱전압들을 디지털 값으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(11)에 공급할 수 있다.

[0021] 데이터 구동부(12)는 데이터전압 공급라인(14A) 및 기준전압라인(14B)을 통해 화소(P)에 연결되어 있다. 데이터 구동부(12)는 도 3에서와 같이, 디지털 보상 데이터(MDATA)를 화상 표시용 데이터전압(MVdata)으로 변환하는 디지털-아날로그 컨버터(DAC), 외부 보상 방식을 위한 센싱 구동시 아날로그 센싱전압을 디지털 센싱값으로 변환하기 위해 동작되는 아날로그-디지털 컨버터(ADC), 초기화전압(Vref)을 공급하기 위한 제1 스위칭 소자(SW2) 및 센싱전압을 검출하기 위한 제2 스위칭 소자(SW2)들을 포함할 수 있다.

[0022] 게이트 구동부(13)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터 제공받는 게이트 제어신호(GDC)를 이용하여 스캔신호(W1) 및 센스신호(W2)를 생성한다. 게이트 제어신호(GDC)는 스캔이 시작되는 시작 스캔라인을 지시하는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse; GSP), 게이트 스타트 펄스(GSP)를 순차적으로 쉬프트시키기 위한 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock; GSC) 및 게이트 구동부의 출력을 지시하는 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable; GOE)를 포함한다.

[0023] 도 3은 본 발명에 의한 화소 구조를 나타내는 도면이다.

[0024] 도 3을 참조하면, 화소(P)들 각각은 유기발광다이오드(OLED), 구동트랜지스터(DT), 스캔 트랜지스터(T1), 센스 트랜지스터(T2) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

- [0025] 유기발광다이오드(OLED)는 제2 노드(N2)에 애노드전극이 접속되고 저전위 전원(EVSS)에 캐소드전극이 접속된다.
- [0026] 구동 트랜지스터(DT)는 게이트-소스 간 전압(V_{gs})에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류(I_{oled})를 제어한다. 구동 트랜지스터(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 전원(EVDD)에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0027] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다.
- [0028] 스캔 트랜지스터(ST1)는 스캔신호(WS1)에 따라 스위칭되어, 데이터전압 공급라인(14A)에 데이터전압 또는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 변화가 보상된 보상데이터전압(MVdata)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 스캔 트랜지스터(ST1)는 스캔라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터전압 공급라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0029] 센스 트랜지스터(ST2)는 센스신호(WS2)에 따라 스위칭되어, 기준라인(14B)으로부터 제공받는 초기화전압(V_{ref})을 제2 노드(N2)에 인가한다. 또한 센스 트랜지스터(ST2)는 센스신호(W2)에 따라 스위칭되어, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 센싱전압을 ADC로 제공한다. 센스 트랜지스터(ST2)의 게이트전극은 제2 게이트라인(15B)에 접속되고, 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속되며, 소스전극은 기준라인(14B)에 접속된다.
- [0030] 본 발명은 유기발광다이오드의 문턱전압을 검출하여 이를 바탕으로 유기발광다이오드의 열화 정도를 판단하고, 영상데이터(DATA)를 보상하여 보상데이터(MDATA)를 생성한다. 특히 영상데이터(DATA)를 보상하는 과정에서 더미화소(G2)의 문턱전압(V_{th})을 바탕으로 외부 요인에 의한 문턱전압(V_{th}) 변화량을 감안하여 보상데이터(MDATA)를 생성한다.
- [0031] 각 화소(P)들의 유기발광다이오드(OLED) 문턱전압(V_{th})을 검출하는 과정을 도 4a 및 도 4b를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0032] 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 검출하기 위해서 먼저, 도 4a에서 보는 바와 같이 센스 트랜지스터(ST2)는 센스신호(W2)에 응답하여 턴-온되고, 제1 스위칭 소자(SW1) 역시 턴-온된다. 이에 따라서 기준전압라인(14B)을 통해서 유기발광다이오드(OLED)로 기준전압(V_{ref})이 제공된다. 유기발광다이오드(OLED)는 전압이 상승하는 과정에서 문턱전압 이상의 전압이 인가되면 전압값이 포화되면서 발광한다.
- [0033] 유기발광다이오드(OLED)가 문턱전압(V_{th}) 이상으로 포화될 정도로 충분한 시간이 경과 후에, 도 4b에서와 같이 제1 스위칭 소자(SW1)는 턴-오프되고, 제2 스위칭 소자(SW2)는 턴-온된다. 이에 따라서 ADC는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(V_{th})을 센싱전압으로 획득할 수 있다. ADC는 센싱전압을 타이밍 콘트롤러(11)로 제공하고, 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱전압을 센싱데이터(SD)로 변환한다.
- [0034] 도 5는 센싱데이터(SD)를 획득하는 기간을 나타내는 도면이다. 센싱데이터(SD)를 획득하는 기간은 화상 표시 구간(DP)의 전단에 배치된 제1 비표시 구간(X1) 및/또는 화상 표시 구간(X0)의 후단에 배치된 제2 비표시 구간(X2)에서 수행될 수 있다. 이때, 제1 비표시 구간(X1)은 구동전원이 인가된 직후부터 화상이 표시되기 전까지의 구간으로 정의되며, 제2 비표시 구간(X2)은 화상 표시가 종료된 직후부터 구동전원이 차단될 때까지의 구간으로 정의될 수 있다. 센싱데이터(SD)를 획득하는 기간은 도 5에 도시된 비표시 구간들(X1, X2) 중 적어도 어느 하나에서 행해질 수 있지만, 표시기간의 블랭크(blank) 기간에 획득하여도 무방하다.
- [0035] 이와 같은 유기발광다이오드의 문턱전압(V_{th})을 이용하여 보상데이터를 생성하고, 이를 바탕으로 유기발광다이오드의 열화 보상 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0036] 도 6은 본 발명에 의한 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 보상방법을 나타내는 순서도이다. 도 1 내지 도 6을 참조하여, 유기발광다이오드의 문턱전압 보상방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0037] 먼저 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 시점에서의 제1 내지 제3 색상화소(G1, R, B) 및 더미화소(G2)의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{th})을 산출한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 시점에서의 제1 내지 제4 센싱데이터(SDG1_1, SDR_1, SDB_1, SDG2_1)를 산출한다. 제1 센싱데이터(SDG)는 제1 색상화소(G1)의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{th})에 대한 센싱데이터이고, 제2 센싱데이터(SDR)는 제2 색상화소(R)의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{th})에 대한 센싱데이터이다. 제3 센싱데이터(SDB)는 제3 색상화소(b)의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{th})에 대한 센싱데이터이고, 제4 센싱데이터(SDG2)는 더미화소(G2)의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{th})에 대한 센싱데이터이다. 제1 시점에서의 제1 내지 제4 센싱데이터(SDG1_1, SDR_1, SDB_1, SDG2_1)는 전술한 도 4a 및 도 4b를 바탕으로 설명한 방법을 이용하여 획득할 수 있다. (S601)

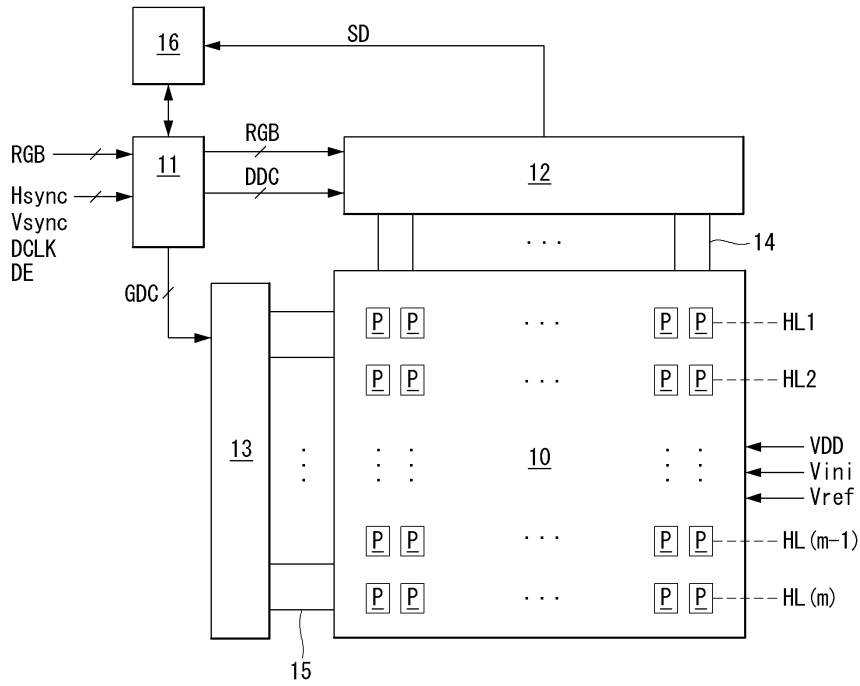
- [0038] 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 내지 제3 색상화소(G1,R,B)에 데이터전압(DATA)을 제공하여, 제1 내지 제3 색상화소(G1,R,B)를 구동한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 더미화소(G2)를 구동하지 않도록 제어한다.(S603)
- [0039] 일정기간이 경과 후, 타이밍 콘트롤러(11)는 제2 시점에서의 제1 내지 제3 색상화소(G1,R,B) 및 더미화소(G2)의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{th})을 산출한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 제2 시점에서의 제1 내지 제4 센싱데이터(SDG1_2, SDR_2, SDB_2, SDG2_2)를 산출한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 시점 이후에 일정기간 동안 구동하지 않은 더미화소(G2)의 센싱데이터(SD)를 보정값으로 간주한다.(S605, S607)
- [0040] 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 시점부터 제2 시점까지의 제1 내지 제3 색상화소(G1,R,B)의 센싱데이터 변화량을 산출한다. 예컨대, 제2 시점에서의 제1 센싱데이터(SDG1_2)에서 제1 시점에서의 제1 센싱데이터(SDG1_1)를 감산하여 제1 색상화소(G1)에 대한 센싱데이터 변화량을 산출한다. 이와 마찬가지로, 타이밍 콘트롤러(11)는 제2 및 제3 색상화소(R,B)의 센싱데이터 변화량을 산출한다. 산출한 센싱데이터 변화량은 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 비례한다. 즉, 타이밍 콘트롤러(11)는 센싱데이터 변화량이 클수록 유기발광다이오드(OLED)의 열화가 심하게 진행되었다고 판단하고, 이를 바탕으로 영상 데이터를 보상하여 보상데이터(MDATA)를 생성한다.
- [0041] 이때, 본 발명의 타이밍 콘트롤러(11)는 더미화소(G2)의 센싱데이터 변화량을 보정값으로 이용하여 보상데이터(MDATA)를 생성한다.
- [0042] 유기발광다이오드(OLED)는 화소를 구동하는 것에 기인한 열화 현상으로 인해서 문턱전압(V_{th})이 변하지만, 외부 온도와 같은 패널 특성으로 인해서 변하기도 한다. 더미화소(G2)의 센싱데이터 변화량은 이처럼 제1 내지 제3 센싱데이터 변화량을 바탕으로 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도를 판단하는 과정에서 외부 영향을 배제하기 위한 보정값이 된다. 예컨대, 구동을 하지 않은 더미화소(G2)의 센싱데이터 변화량이 ' $\Delta SD4$ '라고 하면, ' $\Delta SD4$ ' 만큼의 센싱데이터 변화량은 화소 구동에 의한 것이 아니라 외부 요인에 의한 변화로 간주할 수 있다. 따라서, 타이밍 콘트롤러(11)는 제1 내지 제3 센싱데이터 변화량에 ' $\Delta SD4$ ' 만큼을 감산한 것을 바탕으로 보정된 센싱데이터 변화량을 산출한다. 예컨대, 제1 센싱데이터 변화량이 ' $\Delta SD1$ ' 이었다면, 타이밍 콘트롤러(11)는 ' $\Delta SD1 - \Delta SD4$ '를 보정된 센싱데이터 변화량으로 산출할 수 있다. 결과적으로 타이밍 콘트롤러(11)는 보정된 센싱데이터 변화량을 바탕으로 제1 내지 제3 색상화소(G1,R,B)의 영상데이터를 보상할 수 있다.(S609)
- [0043] 제2 시점 이후에 타이밍 콘트롤러(11)는 더미화소(G2)와 동일한 색상화소인 제2 색상화소(R)를 더미화소로 간주한다. 즉, 타이밍 콘트롤러(11)는 제2 및 제3 색상화소(R,B), 더미화소(G2)를 구동한다. 그리고, 제1 색상화소(G1)를 구동하지 않고, 제1 색상화소(G1)의 일정기간 경과 후에는 제1 색상화소(G1)에 대한 센싱데이터를 보정값으로 간주한다. 그리고 제2 및 제3 색상화소(R,B)와 더미화소(G2)의 센싱데이터 변화량을 산출하고, 제1 색상화소(G1)의 센싱데이터 변화량을 보정값으로 보정하여, 제2 및 제3 색상화소(R,B)와 더미화소(G2)의 보정된 센싱데이터 변화량을 산출한다.(S611~S617)
- [0044] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

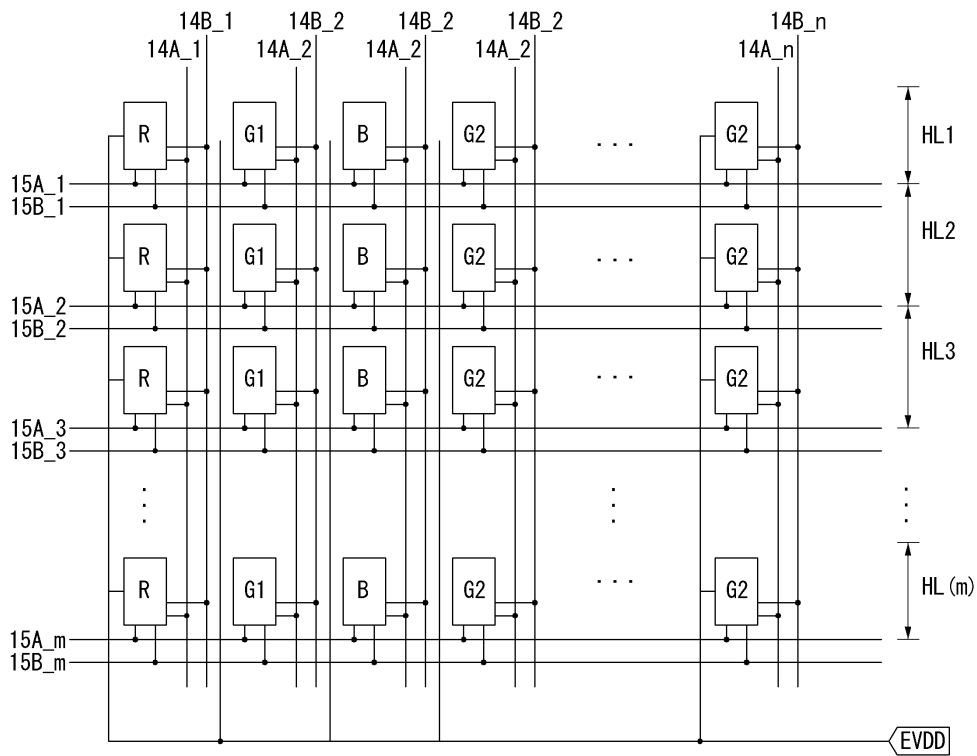
- [0045] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
12 : 데이터 구동부 13 : 게이트 구동부
14 : 데이터라인부 15 : 게이트라인부

도면

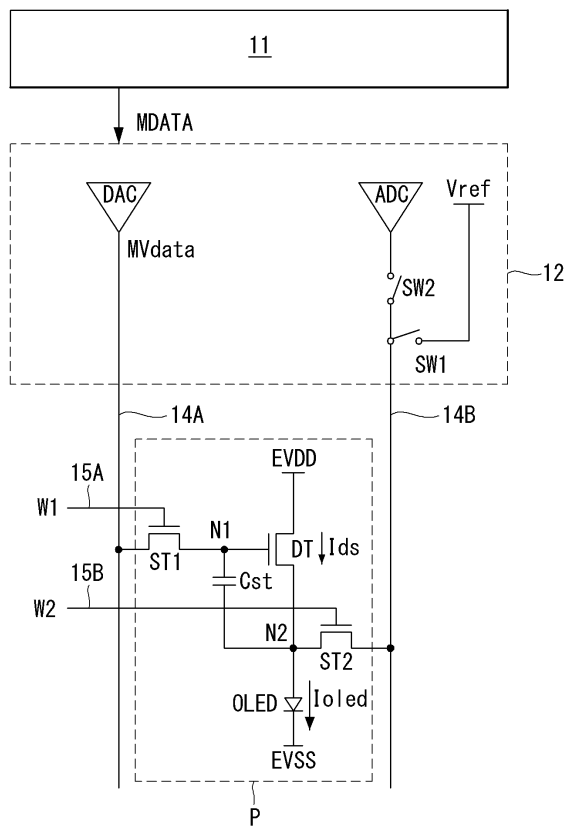
도면1



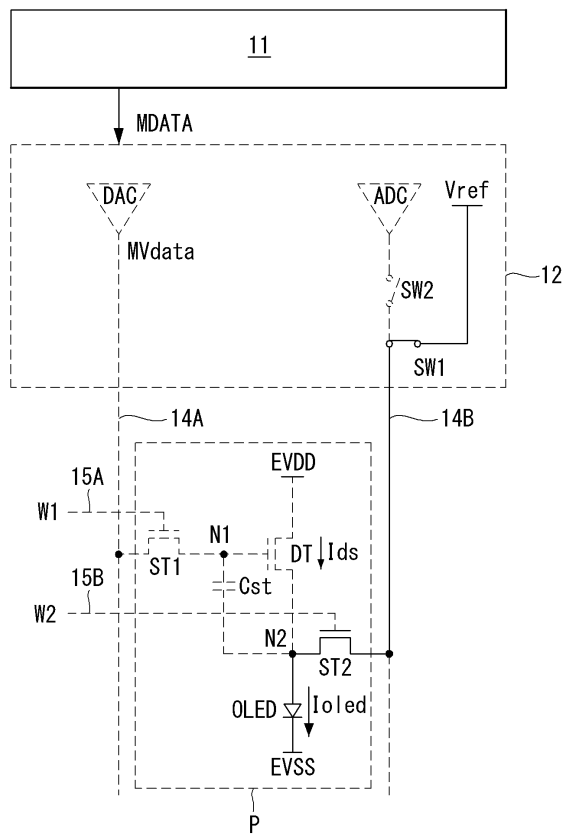
도면2



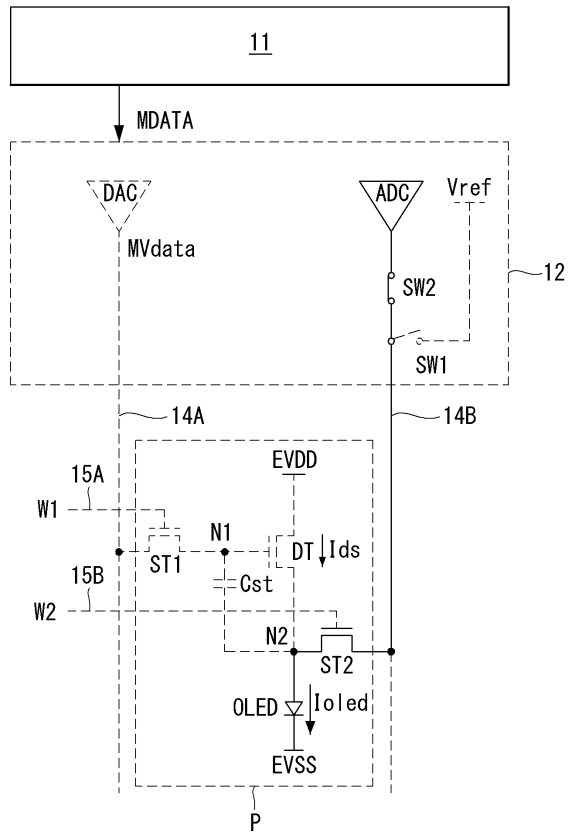
도면3



도면4a



도면4b

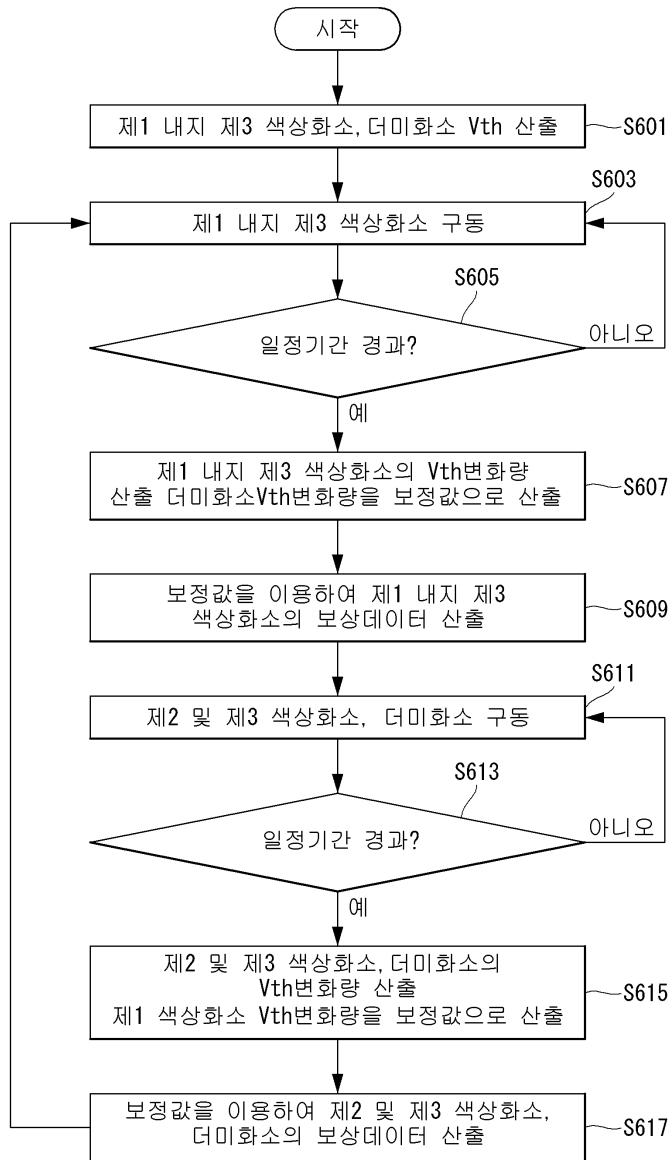


도면5



X1 or/and X2 : OLED Vth 외부 보상
DP : μ 내부 보상

도면6



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160039759A	公开(公告)日	2016-04-12
申请号	KR1020140132586	申请日	2014-10-01
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HONG SANG PYO 홍상표		
发明人	홍상표		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2300/0413 G09G2300/0426 G09G2310/08 G09G2310/027 G09G2320/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，包括显示面板，数据驱动单元和定时控制器。显示面板包括第一至第三颜色像素和虚设像素。数据驱动单元将从第一至第三颜色像素和虚设像素提供的感测电压转换为感测数据。定时控制器基于第一至第三颜色像素中的每一个的感测数据变化量来生成通过补偿图像数据而生成的补偿数据，并将补偿数据提供给数据驱动单元。时序控制器通过使用虚设像素的感测数据改变量和第一至第三颜色像素的感测数据改变量中的任何一个来生成补偿数据作为校正。COPYRIGHT KIPO 2016

