



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월16일
(11) 등록번호 10-2122541
(24) 등록일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-0079580

(22) 출원일자 2014년06월27일

심사청구일자 2019년05월09일

(65) 공개번호 10-2016-0007758

(43) 공개일자 2016년01월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060082476 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

변민철

경기도 고양시 일산동구 무궁화로 17 A동 306호
(장항동, 한라밀라트)

김기홍

경기도 고양시 일산서구 고양대로255번길 46
1002동 1301호 (대화동, 대화마을10단지아파트)

(74) 대리인

이승찬

전체 청구항 수 : 총 8 항

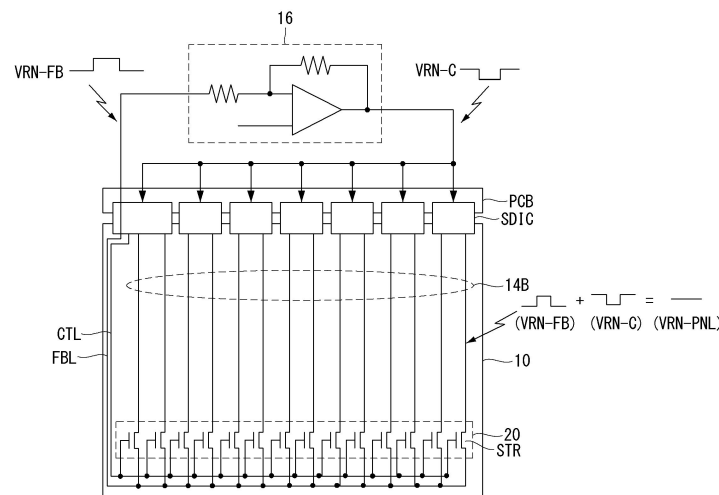
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 기준전압 왜곡을 보상할 수 있는 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 구동소자의 게이트전극에 인가되는 데이터전압과 상기 구동소자의 소스전극에 인가되는 기준전압 간의 전압차에 의해 발광량이 제어되는 OLED를 각각 포함한 다수의 픽셀들과, 상기 픽셀들에 기준전압을 공급하기 위한 다수의 기준전압 공급라인들과, 보상 스위칭부를 통해 상기 기준전압 공급라인들 중 적어도 어느 하나에 연결되는 피드백 라인이 형성된 표시패널; 상기 피드백 라인으로부터 입력되는 피드백 기준전압 신호를 미리 셋팅된 기준전압을 기초로 보상하여 보상 기준전압 신호를 생성하는 기준전압 보상회로; 및 상기 보상 기준전압 신호를 상기 기준전압 공급라인들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.

대표도 - 도8



명세서

청구범위

청구항 1

구동소자의 게이트전극에 인가되는 데이터전압과 상기 구동소자의 소스전극에 인가되는 기준전압 간의 전압차에 의해 발광량이 제어되는 OLED를 각각 포함한 다수의 픽셀들과, 상기 픽셀들에 기준전압을 공급하기 위한 다수의 기준전압 공급라인들과, 보상 스위칭부를 통해 상기 기준전압 공급라인들 중 적어도 어느 하나에 연결되는 피드백 라인이 형성된 표시패널;

상기 피드백 라인으로부터 입력되는 피드백 기준전압 신호를 미리 셋팅된 기준전압을 기초로 보상하여 보상 기준전압 신호를 생성하는 기준전압 보상회로; 및

상기 보상 기준전압 신호를 상기 기준전압 공급라인들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기준전압 보상회로는, 상기 보상 기준전압 신호를 상기 피드백 기준전압 신호와 반대 위상으로 생성하는 반전 증폭기로 구현되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기준전압 보상회로는,

제1 저항을 경유하여 상기 피드백 기준전압 신호를 입력받는 반전 입력단자와, 상기 미리 셋팅된 기준전압을 입력받는 비반전 입력단자와, 제2 저항을 통해 상기 반전 입력단자에 접속된 출력단자를 구비하는 반전 증폭기로 구현되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 PCB에 연결된 다수의 데이터 드라이버 IC들을 포함하고;

상기 데이터 드라이버 IC들 각각은 상기 보상 기준전압 신호를 상기 기준전압 공급라인들에 공급하는 제1 공급단자를 포함하며;

상기 기준전압 보상회로는 상기 PCB에 실장되고, 상기 기준전압 보상회로의 출력단은 상기 데이터 드라이버 IC들 각각의 상기 제1 공급단자에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 PCB에 연결된 다수의 데이터 드라이버 IC들을 포함하고;

상기 데이터 드라이버 IC들 각각은 상기 보상 기준전압 신호를 상기 기준전압 공급라인들에 공급하는 제1 공급단자를 포함하며;

상기 기준전압 보상회로는 상기 데이터 드라이버 IC들 각각에 실장되고, 상기 기준전압 보상회로의 출력단은 상기 데이터 드라이버 IC들 각각의 상기 제1 공급단자에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 기준전압 공급라인들은 전기적으로 서로 분리되고;

상기 보상 스위칭부는 N (N 은 양의 정수) 개의 보상 스위치로 구현되어 보상 제어신호에 따라 스위칭됨으로써 N 개의 기준전압 공급라인들을 상기 피드백 라인에 연결하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는 다수의 데이터 드라이버 IC들을 포함하고;

상기 보상 스위치는 적어도 하나의 데이터 드라이버 IC마다 1개씩 할당되고;

상기 할당된 보상 스위치는 해당 데이터 드라이버 IC에 연결된 다수의 기준전압 공급라인들 중 어느 하나에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 기준전압 공급라인들은 전기적으로 서로 분리되고;

상기 보상 스위칭부는 미리 정해진 선택군마다 할당된 제1 및 제2 보상 스위치를 구비하고;

M (M 은 2 이상의 양의 정수)개의 선택군들에 있어, M 개의 제1 보상 스위치들은 항상 온 레벨로 유지되고, M 개의 제2 보상 스위치들은 서로 다른 보상 제어신호에 따라 순차적으로 스위칭됨으로써 M 개의 기준전압 공급라인들을 상기 피드백 라인에 순차적으로 연결하고;

상기 선택군은 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 IC에 의해 구동되는 기준전압 공급라인들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 기준전압 왜곡을 보상할 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함하며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 자발광 소자인 OLED는 애노드전극 및 캐소드전극과, 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)으로 이루어진다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 OLED를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 비디오 데이터의 계조에 따라 픽셀들의 휘도를 조절한다. 픽셀들 각각은 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하기 위해 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. 그런데, 유기발광 표시장치에서는 공정 편차, 경시적 변화 등의 이유로 픽셀들 간 구동 TFT의 전기적 특성(문턱전압, 전자 이동도)에 편차가 생겨 화상 품질이 저하되는 문제가 있다.

[0005] 이를 해결하기 위하여, 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 픽셀 외부에서 보상하는 보상 방식이 알려져 있다. 이 보상 방식은 각 픽셀에 대해 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 센싱하고 그 센싱값에 따라 입력 디지털 비디오 데이터를 보정한 후 픽셀에 공급한다. 각 픽셀의 OLED에는 구동 TFT의 게이트전극에 인가되는 보상 데이터전압과

구동 TFT의 소스전극에 인가되는 기준전압 간의 차에 의해 결정되는 구동 전류(Ioled)가 흐르며, 이러한 구동전류에 비례하여 OLED의 발광량이 결정된다.

[0006] 보상 데이터전압은 데이터라인을 통해 구동 TFT의 게이트전극에 인가되며, 기준전압은 기준전압 공급라인을 통해 구동 TFT의 소스전극에 인가된다. 데이터라인과 기준전압 공급라인은 개별적으로 데이터 구동회로에 연결되며, 특히 기준전압 공급라인은 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 센싱할 때 픽셀로부터 획득한 센싱전압을 데이터 구동회로에 전달하는 센싱 라인 역할을 겸한다.

[0007] 기준전압은 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(Vgs)을 결정하는 데 있어 기준이 되는 전압이므로 항상 일정한 레벨로 유지되어야 한다. 하지만, 실제로 기준전압은 일정하게 유지되지 못하고 왜곡되며 그 결과 수평 크로스토크가 초래된다. 구체적으로 설명하면, 표시패널에는 다수의 데이터라인들과 다수의 기준전압 공급라인들이 형성되어 있으며, 특히 데이터라인과 기준전압 공급라인은 서로 인접하게 배치되어 서로 전기적 커플링 영향을 받는다. 즉, 도 1과 같이 원하는 계조 구현을 위해 데이터라인에 공급되는 데이터전압(Vdata)이 변할 때, 기준전압 공급라인 상의 기준전압(VR)도 커플링 영향에 의해 왜곡되게 된다. 이러한 기준전압 왜곡 문제는 오버랩 구동에서 더 커진다. 오버랩 구동시 이전 픽셀 행의 기준전압 변화가 다음 픽셀 행에 그대로 전달되므로, 기준전압 왜곡 문제가 심화되는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 기준전압 왜곡을 보상할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 구동소자의 게이트전극에 인가되는 데이터전압과 상기 구동소자의 소스전극에 인가되는 기준전압 간의 전압차에 의해 발광량이 제어되는 OLED를 각각 포함한 다수의 픽셀들과, 상기 픽셀들에 기준전압을 공급하기 위한 다수의 기준전압 공급라인들과, 보상 스위칭부를 통해 상기 기준전압 공급라인들 중 적어도 어느 하나에 연결되는 피드백 라인이 형성된 표시패널; 상기 피드백 라인으로부터 입력되는 피드백 기준전압 신호를 미리 셋팅된 기준전압을 기초로 보상하여 보상 기준전압 신호를 생성하는 기준전압 보상회로; 및 상기 보상 기준전압 신호를 상기 기준전압 공급라인들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 기준전압 보상회로를 채용하고, 외부 보상 방식에 맞게 보상 스위칭부와 피드백 라인을 포함한 패널 어레이를 적절히 설계하여 기준전압 왜곡을 효과적으로 보상함으로써, 표시 품질을 크게 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 기준전압이 왜곡되는 일 예를 보여주는 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.

도 3은 도 2의 표시패널에 형성된 픽셀 어레이를 보여주는 도면.

도 4는 타이밍 컨트롤러, 데이터 드라이버 IC 및 픽셀 간 접속 구조를 보여주는 도면.

도 5 및 도 6은 노멀 구동 및 센싱 구동을 위한 구동 타이밍 신호들의 일 예를 보여주는 도면들.

도 7은 기준전압 보상회로의 상세 구성을 보여주는 도면.

도 8은 기준전압 보상에 필요한 스위칭부, 및 피드백라인 등과 같은 패널 어레이 구성을 보여주는 도면.

도 9 및 도 10은 기준전압 보상회로의 다양한 실장 위치를 보여주는 도면들.

도 11a 내지 도 11d는 보상 스위칭부의 다양한 구현 예들을 보여주는 도면들.

도 12는 보상 스위칭부의 또 다른 구현 예를 보여주는 도면.

도 13은 보상 스위칭부의 순차 구동을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 도 2 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0013] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주고, 도 3은 도 2의 표시패널에 형성된 픽셀 어레이를 보여준다.
- [0014] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 및 기준전압 보상회로(16)를 구비한다.
- [0015] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(14)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들(PIX)이 매트릭스 형태로 배치된다.
- [0016] 데이터라인들(14)은 다수의 데이터전압 공급라인들(14A, A1~Am), 다수의 기준전압 공급라인들(14B, B1~Bm)을 포함한다. 그리고, 게이트라인들(15)은 다수의 제1 게이트라인들(15C, C1~Cn)과 다수의 제2 게이트라인들(15D, D1~Dn)을 포함한다.
- [0017] 각 픽셀(PIX)은 데이터전압 공급라인들(14A) 중 어느 하나에, 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나에, 제1 게이트라인들(15C) 중 어느 하나에, 그리고 제2 게이트라인들(15D) 중 어느 하나에 접속된다. 각 픽셀(PIX)은 데이터전압 공급라인(14A)을 통해 데이터전압을 입력받고, 기준전압 공급라인(14B)을 통해 보상된 기준전압을 입력받고, 제1 게이트라인(15C)을 통해 제1 게이트펄스(도 4의 SCAN)를 입력받으며, 제2 게이트라인(15D)을 통해 제2 게이트펄스(도 4의 SEN)를 입력받는다. 제1 및 제2 게이트펄스는 행 순차 방식으로 공급되기 때문에, 픽셀들(PIX)은 제1 및 제2 게이트펄스에 응답하여 행 순차 방식으로 구동된다.
- [0018] 픽셀(PIX) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다. 본 발명의 픽셀(PIX)은 외부 보상을 위해 OLED, 구동 TFT, 제1 및 제2 스위치 TFT, 및 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 픽셀(PIX)을 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 픽셀(PIX)을 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0019] 한편, 표시패널(10)에는 기준전압 공급라인들(14B) 중 적어도 어느 하나에 연결되는 피드백 라인이 형성된다. 그리고, 표시패널(10)에는 피드백 라인과 기준전압 공급라인(14B) 간의 접속을 스위칭하기 위한 스위칭부가 구비된다. 피드백 라인은 기준전압 공급라인(14B)으로부터 전달되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)를 외부로 출력한다. 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)에는 기준전압의 왜곡분이 모두 포함되어 있다.
- [0020] 기준전압 보상회로(16)는 피드백 라인으로부터 입력되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)를 미리 셋팅된 기준전압을 기초로 보상하여 보상 기준전압 신호(VRN-C)를 생성한다.
- [0021] 데이터 구동회로(12)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터 인가되는 데이터타이밍 제어신호(DDC)에 따라 픽셀 데이터(DATA)에 대응되는 데이터전압을 생성하여 데이터전압 공급라인들(14A)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 보상 기준전압 신호(VRN-C)를 기준전압 공급라인들(14B)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 PCB(Printed Circuit Board)에 연결된 다수의 데이터 드라이버 IC(Integrated Circuit)들을 포함한다.
- [0022] 게이트 구동회로(13)는 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 제1 및 제2 게이트펄스를 생성한다. 제1 게이트펄스는 데이터라인과 픽셀 간 접속을 스위칭하기 위한 스위치의 구동 타이밍을 제어하기 위한 것으로 스캔펄스에 해당된다. 제2 게이트펄스는 기준전압 공급라인과 픽셀 간 접속을 스위칭하기 위한 스위치의 구동 타이밍을 제어하기 위한 것이다. 게이트 구동회로(13)는 제1 게이트펄스를 행 순차 방식에 따라 제1 게이트라인들(15C)에 공급하고, 제2 게이트펄스를 행 순차 방식에 따라 제2 게이트라인들(15D)에 공급한다.
- [0023] 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호

(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 생성한다.

- [0024] 도 4는 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 드라이버 IC(SDIC) 및 픽셀(PIX) 간 접속 구조를 보여주고, 도 5 및 도 6은 노멀 구동 및 센싱 구동을 위한 구동 타이밍 신호들의 일 예를 보여준다. 여기서, 노멀 구동이란 화상 표시를 위한 구동을 의미하고, 센싱 구동이란 외부 보상의 기초가 되는 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 검출하기 위한 구동을 의미한다. 도 4 내지 도 6은 본 발명이 적용되는 픽셀 구조 및 그 구동에 대한 이해를 돕기 위한 일 예시에 불과하다. 본 발명이 적용되는 픽셀 구조 및 그 구동 타이밍은 다양한 변형이 가능하므로, 본 발명의 기술적 사상은 이 실시예에 한정되지 않는다.
- [0025] 도 4를 참조하면, 본 발명의 픽셀(PIX)은 OLED, 구동 TFT(Thin Film Transistor)(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다.
- [0026] OLED는 제2 노드(N2)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 포함한다.
- [0027] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 제1 노드(N1)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0028] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다.
- [0029] 제1 스위치 TFT(ST)는 제1 게이트펄스(SCAN)에 응답하여 데이터전압 공급라인(14A) 상의 데이터전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 인가한다. 제1 스위치 TFT(ST)는 제1 게이트라인(15C)에 접속된 게이트전극, 데이터전압 공급라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 제1 노드(N1)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0030] 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트펄스(SEN)에 응답하여 제2 노드(N2)와 기준전압 공급라인(14B) 간의 전류 흐름을 스위칭함으로써 기준전압 공급라인(14B) 상의 보상 기준전압 신호(VPN-C)를 제2 노드(N2)에 인가한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15D)에 접속된 게이트전극, 기준전압 공급라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 제2 노드(N2)에 접속된 소스전극을 구비한다.
- [0031] 데이터 드라이버 IC(SDIC)는 데이터전압 공급라인(14A) 및 기준전압 공급라인(14B)을 통해 각 픽셀(PIX)에 연결된다. 데이터 드라이버 IC(SDIC)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC), 아날로그-디지털 컨버터(ADC), 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)등을 포함한다.
- [0032] DAC는 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(DATA)를 아날로그 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 데이터전압 공급라인(14a)에 인가한다. 제1 스위치(SW1)는 기준전압 보상회로(16)로부터 보상 기준전압 신호(VRN-C)가 입력되는 제1 공급단자(T1)와 기준전압 공급라인(14B) 사이에 접속되어, PREN 신호에 따라 스위칭된다. PREN 신호는 노멀 구동시에는 계속해서 온 레벨로 입력될 수 있고 센싱 구동시에는 계속해서 오프 레벨로 입력될 수 있다. 제2 스위치(SW2)는 초기화 전압(미도시)이 입력되는 제2 공급단자(T2)와 기준전압 공급라인(14B) 사이에 접속되어, PRES 신호에 따라 스위칭된다. PRES 신호는 노멀 구동시에는 계속해서 오프 레벨로 입력될 수 있고 센싱 구동시에는 초기화 기간(도 6의 기간 ①) 동안 온 레벨로 입력될 수 있다. 제3 스위치(SW3)는 기준전압 공급라인(14B)과 ADC 사이에 접속되어, SAM 신호에 따라 스위칭된다. SAM 신호는 노멀 구동시 계속해서 오프 레벨로 입력될 수 있고 센싱 구동시에는 샘플링 기간(도 6의 기간 ③) 동안 온 레벨로 입력될 수 있다. ADC는 센싱 구동시 기준전압 공급라인(14B) 상의 센싱전압을 디지털 값으로 변환하여 타이밍 컨트롤러(11)에 인가한다. 한편, PREN 신호, PRES 신호 및 SAM 신호는 타이밍 컨트롤러(11)에서 생성될 수 있다.
- [0033] 도 5를 결부하여 노멀 구동을 간단히 설명한다. 노멀 구동은 도 5와 같이 초기화 기간(Ti), 프로그래밍 기간(Tp), 발광기간(Te)로 나뉘어 진행되며, 이러한 3단계 진행을 매 프레임마다 반복한다. 노멀 구동시 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 제1 스위치(SW1)는 계속해서 온 상태로 유지되는 데 반해, 제2 및 제3 스위치(SW2, SW3)는 계속해서 오프 상태로 유지된다.
- [0034] 초기화 기간(Ti)에서 제2 스위치 TFT(ST2)는 온 되어 제2 노드(N2)에 보상 기준전압 신호(VPN-C)를 공급한다.
- [0035] 프로그래밍 기간(Tp)에서 제1 스위치 TFT(ST1)는 온 되어 보상 데이터전압(구동 TFT의 전기적 특성 편차가 반영된 데이터전압)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 이 기간(Tp)에서 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)은 원하는 레벨, 즉 보상 데이터전압과 보상 기준전압 신호 간 차이 값으로 프로그래밍된다.

- [0036] 발광 기간(Te)에서 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1,ST2)가 오프 되고, 구동 TFT(DT)는 프로그래밍된 레벨로 구동전류(Ioled)를 생성하여 OLED에 인가한다. OLED는 구동전류(Ioled)에 대응되는 밝기로 발광하여 계조를 표시한다.
- [0037] 또한, 도 6을 결부하여 센싱 구동을 간단히 설명한다. 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 센싱하기 위한 센싱 구동은 도 6과 같이 3 단계로 진행될 수 있다. 센싱 구동시 데이터 드라이버 IC(SDIC)의 제1 스위치(SW1)는 계속해서 오프 상태로 유지된다. ① 기간에서, 제1 스위치 TFT(ST1)는 온 되어 센싱용 데이터전압을 제1 노드(N1)에 공급하고, 제2 스위치(SW2)와 제2 스위치 TFT(ST2)는 온 되어 초기화전압을 제2 노드(N2)에 공급한다.
- [0038] ② 기간에서, 제2 스위치 TFT(ST2)는 온 상태로 유지되고, 나머지들(ST1,SW2,SW3)은 오프 된다. 이 기간에서 구동 TFT(DT)를 통해 흐르는 구동전류(Ioled)에 의해 제2 노드(N2)의 전위는 증가되며, 제2 노드(N2)의 충전 전압이 제2 스위치 TFT(ST2)를 경유하여 기준전압 공급라인(14B)의 라인 커패시터(기생 커패시터)에 저장되게 된다.
- [0039] ③ 기간에서, 제3 스위치(SW3)는 온 되어 기준전압 공급라인(14B)에 저장된 센싱 전압을 샘플링하여 ADC에 인가한다. 이 센싱 전압은 ADC에서 디지털 센싱값으로 변환되어 타이밍 콘트롤러(11)로 전송된다. 타이밍 콘트롤러(11)는 디지털 센싱값을 내부 보상 알고리즘에 적용시켜 디지털 비디오 데이터를 보정함으로써 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 보상하게 된다.
- [0040] 도 7은 기준전압 보상회로(16)의 상세 구성을 보여준다. 도 8은 기준전압 보상에 필요한 스위칭부, 및 피드백 라인 등과 같은 패널 어레이 구성을 보여준다. 그리고, 도 9 및 도 10은 기준전압 보상회로(16)의 실장 위치를 보여준다.
- [0041] 도 7 및 도 8을 참조하면, 기준전압 보상회로(16)는 보상 기준전압 신호(VRN-C)를 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)와 반대 위상으로 생성한다. 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)에 포함된 기준전압 왜곡분은, 기준전압 공급라인(14B) 상에서 보상 기준전압 신호(VRN-C)에 의해 상쇄된다. 이를 위해, 기준전압 보상회로(16)는 반전 증폭기로 구현될 수 있다. 즉, 기준전압 보상회로(16)는 제1 저항(R1)을 경유하여 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)를 입력받는 반전 입력단자(-)와, 미리 셋팅된 이상적인 기준전압(VRN)을 입력받는 비반전 입력단자(+)와, 제2 저항(R2)을 통해 반전 입력단자(-)에 접속된 출력단자를 구비하는 반전 증폭기(OP)로 구현될 수 있다.
- [0042] 기준전압 보상회로(16)는 도 9와 같이 데이터 드라이버 IC들(SDIC)이 연결된 PCB에 실장될 수 있다. 기준전압 보상회로(16)의 출력단은 데이터 드라이버 IC들(SDIC) 각각의 제1 공급단자(T1)에 공통으로 연결될 수 있다. 제1 공급단자(T1)는 노멀 구동시 기준전압 보상회로(16)로부터 보상 기준전압 신호(VPN-C)를 입력받는다.
- [0043] 한편, 기준전압 보상회로(16)는 도 10과 같이 데이터 드라이버 IC들(SDIC) 각각에 직접 실장될 수 있다. 각 데이터 드라이버 IC(SDIC) 내에서 기준전압 보상회로(16)의 출력단은 제1 공급단자(T1)에 연결될 수 있다. 이 경우에도 마찬가지로 제1 공급단자(T1)는 노멀 구동시 기준전압 보상회로(16)로부터 보상 기준전압 신호(VPN-C)를 입력받는다.
- [0044] 한편, 표시패널(10)에는 도 8과 같이 기준전압 보상회로(16)에 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)를 공급하는 피드백 라인(FBL)과, 기준전압 공급라인들(14B) 중 적어도 어느 하나와 피드백 라인(FBL) 사이의 전기적 접속을 스위칭하는 보상 스위칭부(20)가 형성된다. 위에서 언급한 센싱 구동은 픽셀 단위로 개별적으로 이뤄지므로, 이러한 센싱 구동이 가능하도록 본 발명의 기준전압 공급라인들(14B)은 전기적으로 서로 분리되는 특징이 있다.
- [0045] 보상 스위칭부(20)는 적어도 하나 이상의 보상 스위치(STR)로 구현된다. 보상 스위치(STR)의 게이트전극은 보상 제어신호가 인가되는 보상 제어라인(CTL)에 접속되고, 보상 스위치(STR)의 드레인전극은 기준전압 공급라인들(14B)에 접속되며, 보상 스위치(STR)의 소스전극은 피드백 라인(FBL)에 접속된다.
- [0046] 도 11a 내지 도 11d는 보상 스위칭부(20)의 다양한 구현 예들을 보여준다.
- [0047] 도 11a를 참조하면, 보상 스위칭부(20)는 1개의 보상 스위치(STR)로 구현될 수 있다. 이 경우, 보상 스위치(STR)는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속된다.
- [0048] 도 11b를 참조하면, 보상 스위칭부(20)는 2개의 보상 스위치들(STR1,STR2)로 구현될 수 있다. 이 경우, 제1 보상 스위치(STR1)는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L1)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되고, 제2 보상 스위치(STR2)는 기준전압 공급라인들(14B) 중 다른 하나(L2)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속된다. 따라서, 피드백 라인(FBL)에 전달되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)는 기준전압 공급라인들 L1 및 L2를 대상으로 한 평균

왜곡값을 포함하게 된다.

- [0049] 도 11c를 참조하면, 보상 스위칭부(20)는 다수의 보상 스위치들(STR1~STR7)로 구현될 수 있으며, 이 보상 스위치들(STR1~STR7)은 데이터 드라이버 IC(SDIC)마다 1개씩 할당될 수 있다. 이 경우, 제1 보상 스위치(STR1)는 제1 데이터 드라이버 IC(SDIC)에 의해 구동되는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L1)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되고, 제2 보상 스위치(STR2)는 제2 데이터 드라이버 IC(SDIC)에 의해 구동되는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L2)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되며, 마찬가지로 원리로 제7 보상 스위치(STR7)는 제7 데이터 드라이버 IC(SDIC)에 의해 구동되는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L7)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되게 된다. 피드백 라인(FBL)에 전달되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)는 기준전압 공급라인들 L1~L7을 대상으로 한 평균 왜곡값을 포함하게 된다.
- [0050] 도 11d를 참조하면, 보상 스위칭부(20)는 다수의 보상 스위치들(STR1,STR2,STR3)로 구현될 수 있으며, 이 보상 스위치들(STR1,STR2,STR3)은 표시 블록(BL1,BL2,BL3)마다 1개씩 할당될 수 있다. 여기서, 각 표시 블록(BL1,BL2,BL3)은 적어도 2개 이상의 데이터 드라이버 IC(SDIC)를 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 보상 스위치(STR1)는 제1 표시 블록(BL1)에 속하는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L1)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되고, 제2 보상 스위치(STR2)는 제2 표시 블록(BL2)에 속하는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L2)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되며, 마찬가지로 원리로 제3 보상 스위치(STR3)는 제3 표시 블록(BL3)에 속하는 기준전압 공급라인들(14B) 중 어느 하나(L7)와 피드백 라인(FBL) 사이에 접속되게 된다. 피드백 라인(FBL)에 전달되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)는 기준전압 공급라인들 L1~L3을 대상으로 한 평균 왜곡값을 포함하게 된다.
- [0051] 보상 스위치들(STR)과 그에 연결되는 기준전압 공급라인들(14B)의 개수를 늘려, 샘플링되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)를 많게 하면 그만큼 기준전압 보상의 정확도는 높아지나 그만큼 패널 구성이 복잡해지므로, 적절한 설계가 필요하다.
- [0052] 도 12는 보상 스위칭부(20)의 또 다른 구현 예를 보여준다. 도 13은 보상 스위칭부(20)의 순차 구동을 보여준다.
- [0053] 도 12의 보상 스위칭부(20)는 선택군(예컨대, SG1,SG2) 별 개별 보상을 위해 각 선택군(SG1,SG2)마다 할당된 제1 및 제2 보상 스위치(STRa1,STRa2, 여기서, a는 양의 정수)를 구비할 수 있다. 여기서, 선택군(SG1,SG2)은 적어도 하나 이상의 데이터 드라이버 IC(SDIC)에 의해 구동되는 기준전압 공급라인들(14B)을 포함할 수 있다.
- [0054] M(M은 2 이상의 양의 정수)개의 선택군들에 있어, M 개의 제1 보상 스위치(예컨대, STR11, STR21)은 노멀 구동시 항상 온 레벨로 유지되고, 센싱 구동시 항상 오프 레벨로 유지될 수 있다. 그리고, M개의 선택군들(SG1,SG2)에 있어, M 개의 제2 보상 스위치들(예컨대, STR12, STR22)은 노멀 구동시 도 13과 같이 서로 다른 보상 제어신호에 따라 순차적으로 스위칭됨으로써 M 개의 기준전압 공급라인들(예컨대, L1,L2)을 피드백 라인(FBL)에 순차적으로 연결할 수 있다. 도 12에서, CTL11 및 CTL21은 구동 모드 신호를 제1 보상 스위치들(STR11, STR21)의 게이트전극에 공급하기 위한 제1 보상 제어라인들이고, CTL11 및 CTL21은 구동 모드 신호를 제2 보상 스위치들(STR12, STR22)의 게이트전극에 공급하기 위한 제1 보상 제어라인들을 지시한다.
- [0055] 피드백 라인(FBL)은 일정 주기(P)마다 M 개의 기준전압 공급라인들(L1,L2)에 순차적으로 연결되어, 각 기준전압 공급라인(L1,L2) 상의 기준전압 신호를 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)로서 기준전압 공급회로(16)에 순차 공급한다. 그러면, 기준전압 공급회로(16)는 순차 공급되는 피드백 기준전압 신호(VRN-FB)에 따라 보상 기준전압 신호(VRN-C)를 생성하여 해당 선택군(SG1,SG2)의 데이터 드라이버 IC(SDIC)에 공급한다. 이렇게 하면, 패널 구성은 다소 복잡하나 보상의 정확도는 높아진다.
- [0056] 상술한 바와 같이, 본 발명은 기준전압 보상회로를 채용하고, 외부 보상 방식에 맞게 보상 스위칭부와 피드백 라인을 포함한 패널 어레이를 적절히 설계하여 기준전압 왜곡을 효과적으로 보상함으로써, 표시 품질을 크게 높일 수 있다.
- [0057] 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

- [0058] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러

12 : 데이터 구동회로

13 : 게이트 구동회로

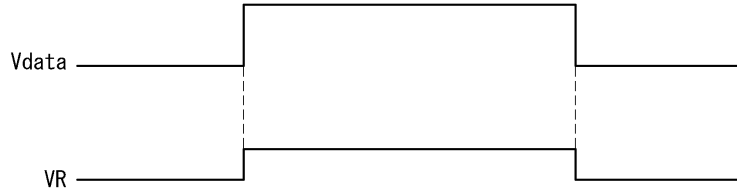
14 : 데이터라인들

15 : 게이트라인들

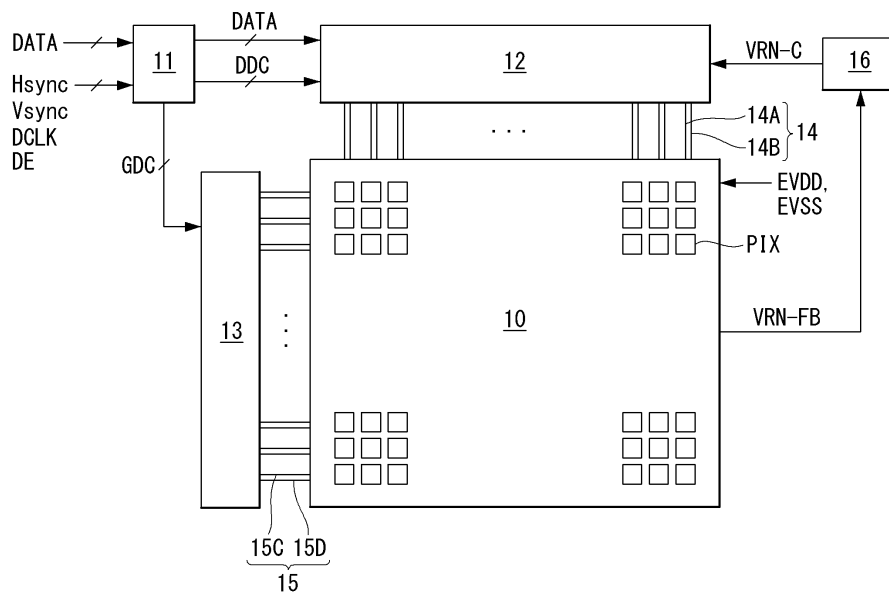
16 : 기준전압 보상회로

도면

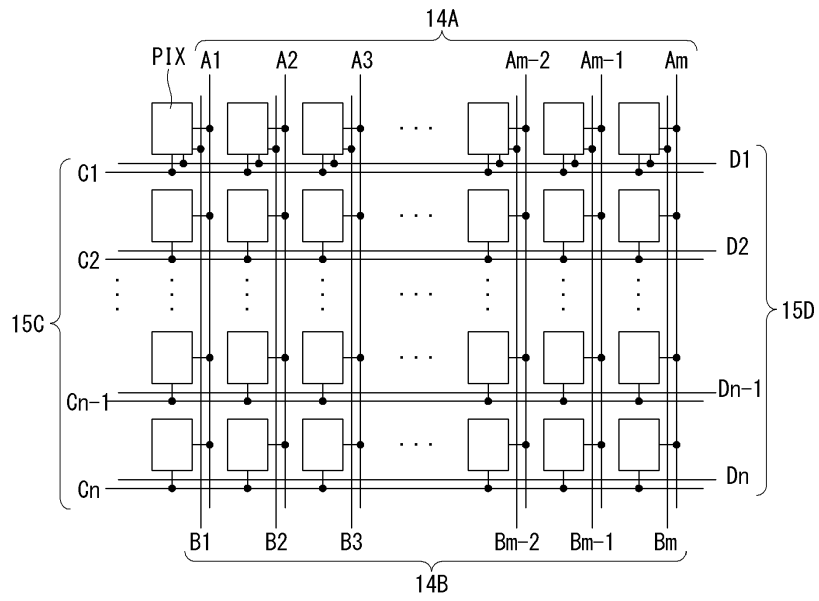
도면1



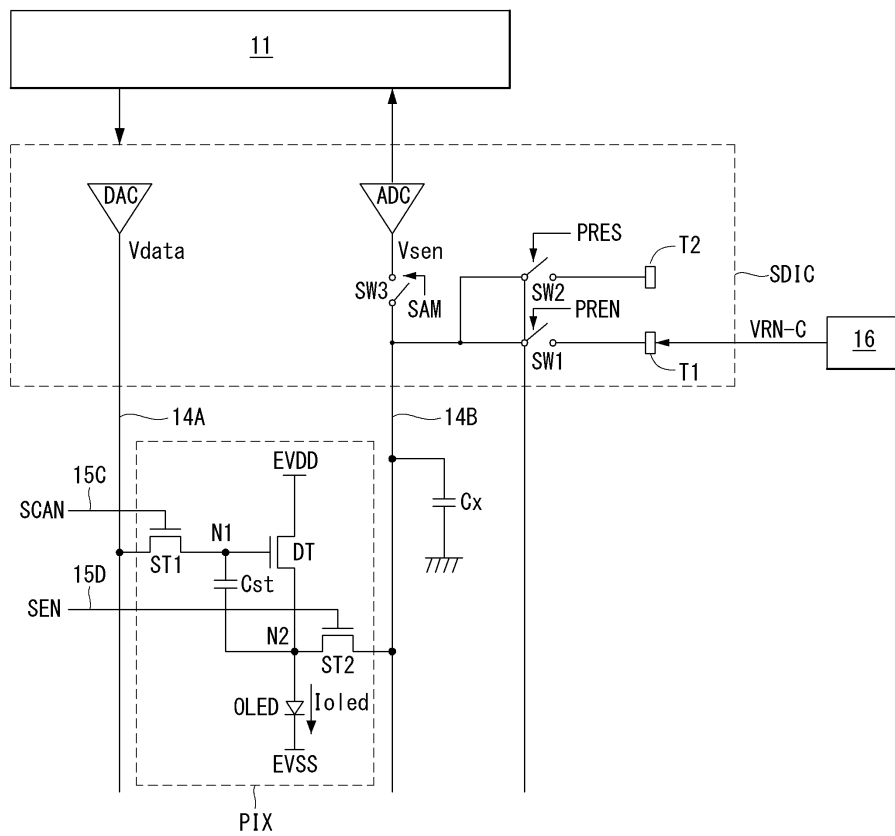
도면2



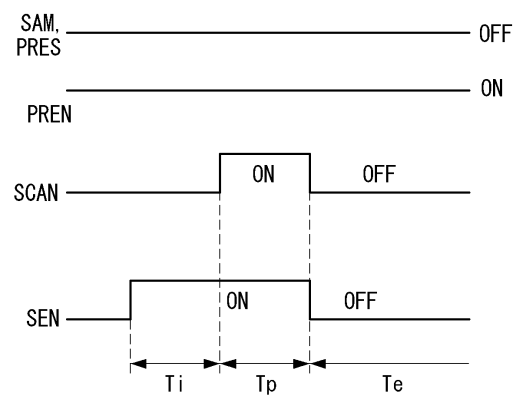
도면3



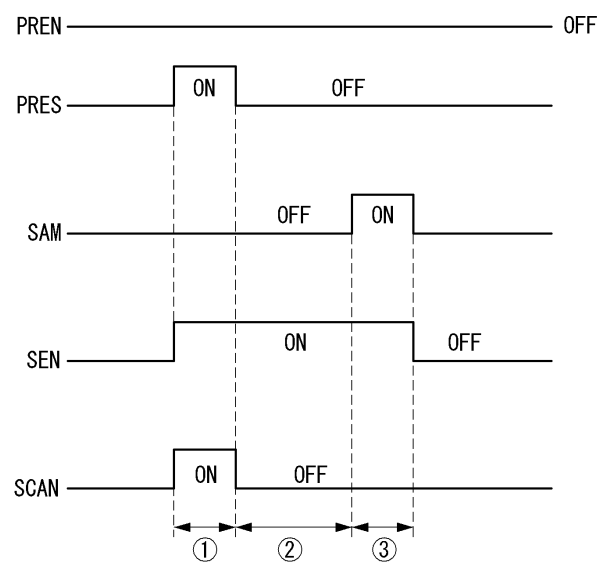
도면4



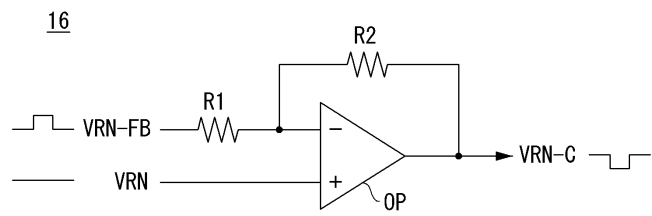
도면5



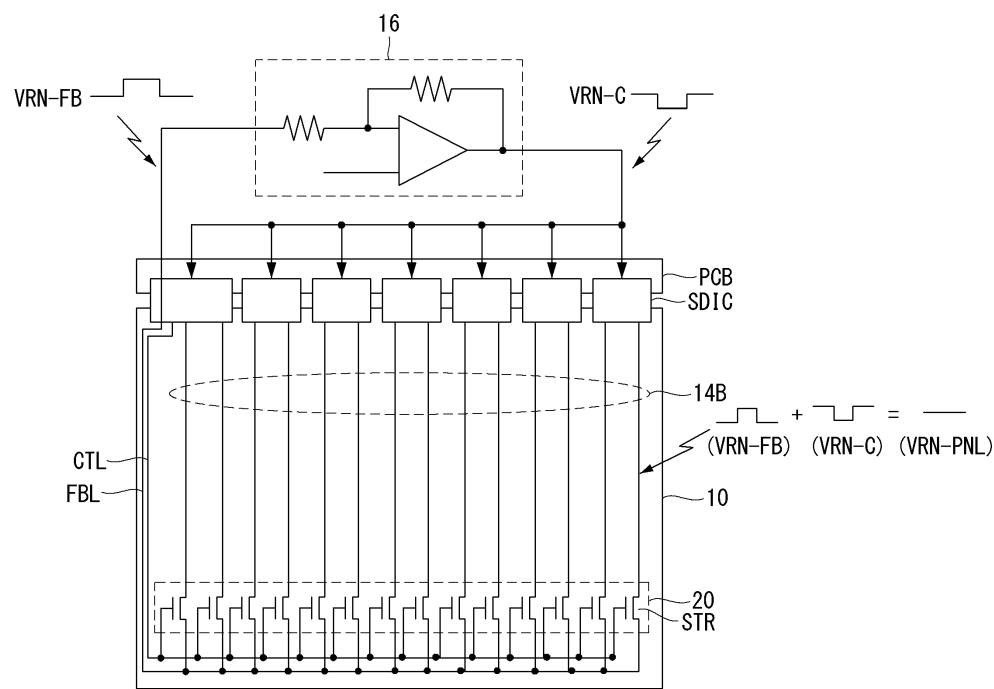
도면6



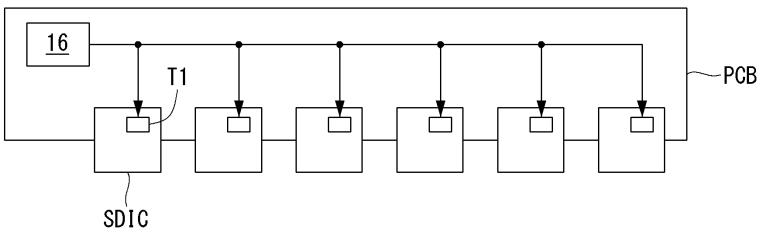
도면7



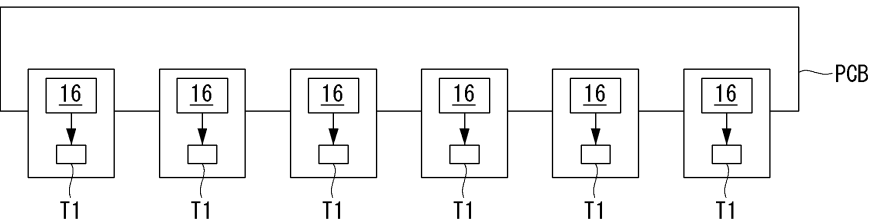
도면8



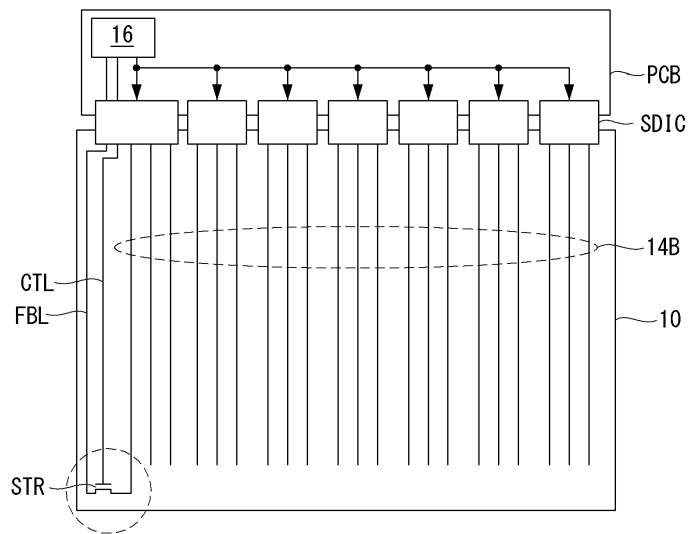
도면9



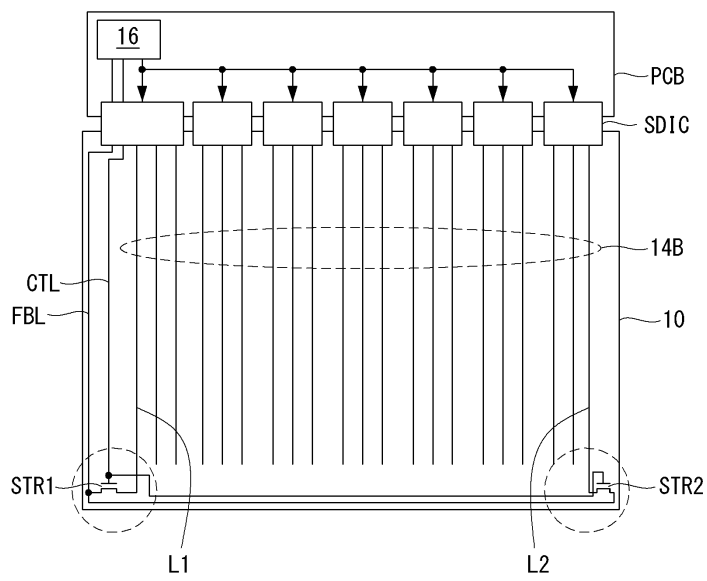
도면10



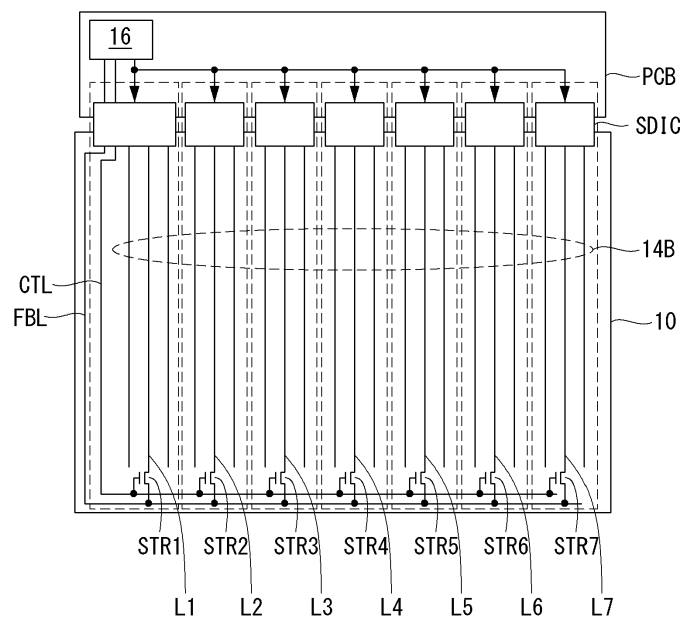
도면11a



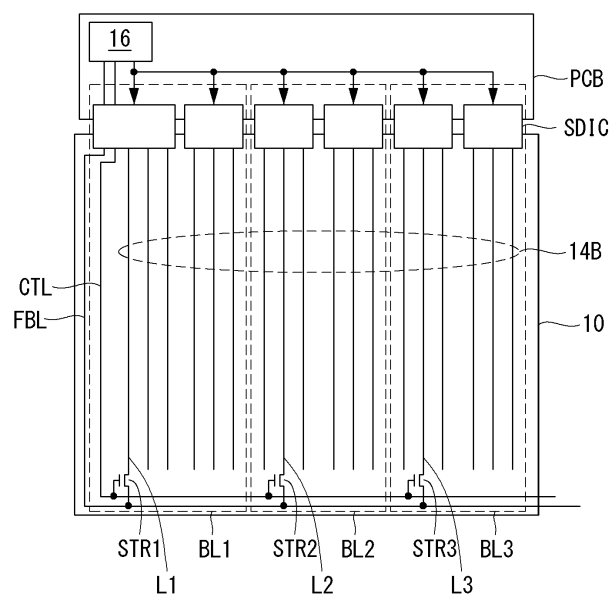
도면11b



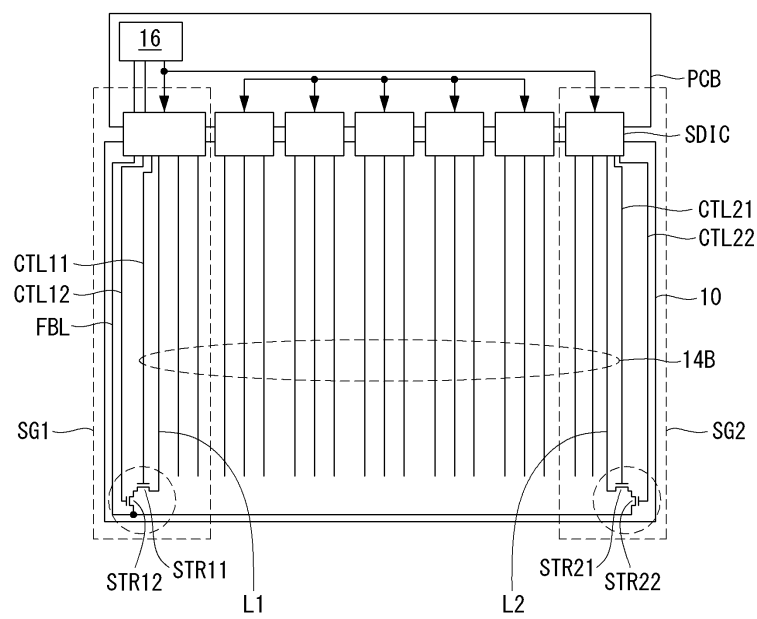
도면11c



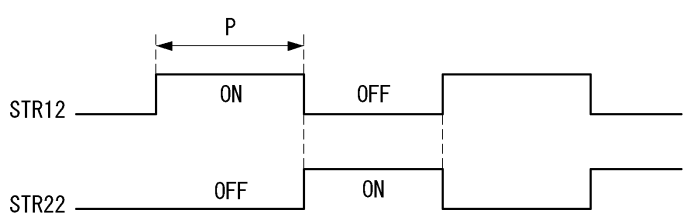
도면11d



도면12



도면13



专利名称(译)	可以补偿参考电压失真的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR102122541B1	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	KR1020140079580	申请日	2014-06-27
[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	변민철 김기홍		
发明人	변민철 김기홍		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	이승찬		
审查员(译)	Yuchanghun		
其他公开文献	KR1020160007758A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明,有机发光显示装置包括:显示面板,其具有多个像素,每个像素分别包括有机发光二极管(OLED),其中发光量由施加的数据电压之间的电压差控制。施加到驱动元件的栅极的参考电压和施加到驱动元件的源极的参考电压,用于将参考电压提供给像素的多条参考电压供应线以及连接到至少一个参考电压的反馈线 通过补偿开关单元的电源线; 参考电压补偿电路,其通过基于预设参考电压补偿从反馈线输入的反馈参考电压信号来产生补偿参考电压信号; 数据驱动电路将补偿后的基准电压信号提供给基准电压供给线。

