



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월22일
(11) 등록번호 10-1388286
(24) 등록일자 2014년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0113979
(22) 출원일자 2009년11월24일
심사청구일자 2011년11월09일
(65) 공개번호 10-2011-0057534
(43) 공개일자 2011년06월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR100873707 B1*
KR1020080085575 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
배한진
서울특별시 마포구 신수로 15, 마포 107동 602호
(현석동, 강변 현대홈타운)
김범식
경기도 수원시 권선구 덕영대로1217번길 24, 109
동 1002호 (권선동, 두산동아아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김태연

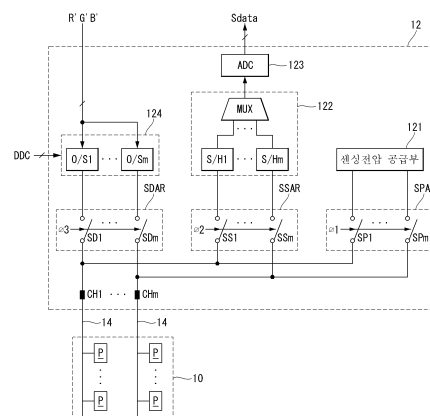
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드의 열화로 인한 영상 고착화(Image Sticking) 현상을 줄일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

이 유기발광다이오드 표시장치는 게이트라인부와 데이터라인부의 교차 영역마다 매트릭스 형태로 배치되고, 유기발광다이오드를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 표시패널; 보상 데이터를 저장하는 메모리; 상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 타이밍 콘트롤러; 및 보상 구동시 상기 화소들에 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하기 위한 상기 보상 데이터를 발생하며, 노멀 구동시 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

정연식

부산광역시 사상구 낙동대로1210번길 33, 한신2차
아파트 207동 102호 (괘법동)

김승태

경기도 고양시 일산서구 일현로 140, 118동 1504호
(탄현동, 큰마을대림 현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

게이트라인부와 데이터라인부의 교차 영역마다 매트릭스 형태로 배치되고, 유기발광다이오드를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 표시패널;

보상 데이터를 저장하는 메모리;

상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 타이밍 컨트롤러; 및

보상 구동시 상기 화소들에 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하기 위한 상기 보상 데이터를 발생하며, 노멀 구동시 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비하며,

상기 데이터 구동회로는,

상기 센싱전압을 발생하는 센싱전압 공급부;

상기 유기발광다이오드의 문턱전압을 샘플링하는 샘플링부;

상기 샘플링된 문턱전압을 아날로그-디지털 변환하여 상기 보상 데이터를 발생하는 ADC;

상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하는 데이터전압 발생부;

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 제1 스위치 제어신호에 응답하여 상기 센싱전압 공급부와 상기 데이터라인부 사이에서 스위칭되는 제1 스위치 어레이;

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 제2 스위치 제어신호에 응답하여 상기 샘플링부와 상기 데이터라인부 사이에서 스위칭되는 제2 스위치 어레이; 및

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 제3 스위치 제어신호에 응답하여 상기 데이터전압 발생부와 상기 데이터라인부 사이에서 스위칭되는 제3 스위치 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터라인부는 데이터라인으로 구성되며;

상기 게이트라인부는 스캔필스가 인가되는 스캔필스 공급라인, 에미션필스가 인가되는 에미션필스 공급라인, 및 센싱필스가 인가되는 센싱필스 공급라인으로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

고전위 전압원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 고전위 전압원과 제1 노드 사이에 걸리는 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류량을 조절하는 구동 TFT;

상기 제1 노드와 상기 구동 TFT 사이에 접속되며, 상기 스캔필스에 응답하여 스위칭되는 제1 스위치 TFT;

상기 데이터라인과 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 스캔필스에 응답하여 스위칭되는 제2 스위치 TFT;

기준전압원과 상기 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제3 스위치 TFT;

상기 구동 TFT와 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제4 스위치 TFT;

상기 데이터라인과 제3 노드 사이에 접속되며, 상기 센싱펄스에 응답하여 스위칭되는 제5 스위치 TFT;

상기 제3 노드와 저전위 전압원 사이에 접속되는 상기 유기발광다이오드; 및

상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보상 구동은,

상기 센싱전압으로 상기 데이터라인을 충전하는 제1 기간;

상기 데이터라인을 플로팅시킨 후 상기 데이터라인 상의 센싱전압을 상기 유기발광다이오드를 통해 방전하는 제2 기간; 및

방전되고 남은 데이터라인 상의 센싱전압을 상기 유기발광다이오드의 문턱전압으로 샘플링하는 제3 기간으로 순차 진행되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제5 스위치 TFT는 턴 오프 되며;

상기 제2 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 오프 되고 상기 제5 스위치 TFT는 턴 온 되며;

상기 제3 기간 동안, 상기 제2 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제5 스위치 TFT는 턴 온 되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 데이터라인부는 상기 데이터전압이 인가되는 데이터라인, 및 상기 센싱전압이 인가되는 센싱전압 공급라인으로 구성되며;

상기 게이트라인부는 스캔펄스가 인가되는 스캔펄스 공급라인, 에미션펄스가 인가되는 에미션펄스 공급라인, 및 센싱펄스가 인가되는 센싱펄스 공급라인으로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

고전위 전압원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 고전위 전압원과 제1 노드 사이에 걸리는 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류량을 조절하는 구동 TFT;

상기 제1 노드와 상기 구동 TFT 사이에 접속되며, 상기 스캔펄스에 응답하여 스위칭되는 제1 스위치 TFT;

상기 데이터라인과 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 스캔펄스에 응답하여 스위칭되는 제2 스위치 TFT;

기준전압원과 상기 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제3 스위치 TFT;

상기 구동 TFT와 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제4 스위치 TFT;

상기 센싱전압 공급라인과 제3 노드 사이에 접속되며, 상기 센싱펄스에 응답하여 스위칭되는 제5 스위치 TFT;

상기 제3 노드와 저전위 전압원 사이에 접속되는 상기 유기발광다이오드; 및

상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

고전위 전압원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 고전위 전압원과 제1 노드 사이에 걸리는 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류량을 조절하는 구동 TFT;

상기 제1 노드와 상기 구동 TFT 사이에 접속되며, 상기 스캔펄스에 응답하여 스위칭되는 제1 스위치 TFT;

상기 데이터라인과 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 스캔펄스에 응답하여 스위칭되는 제2 스위치 TFT;

기준전압원과 상기 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제3 스위치 TFT;

상기 구동 TFT와 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제4 스위치 TFT;

상기 구동 TFT와 상기 제4 스위치 TFT 사이의 제3 노드와 상기 센싱전압 공급라인 사이에 접속되며, 상기 센싱펄스에 응답하여 스위칭되는 제5 스위치 TFT;

상기 제3 노드와 저전위 전압원 사이에 접속되는 상기 유기발광다이오드; 및

상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

게이트라인부와 데이터라인의 교차 영역마다 매트릭스 형태로 배치되고, 유기발광다이오드와 구동 TFT를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 표시패널;

보상 데이터를 저장하는 메모리;

상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 타이밍 컨트롤러; 및

보상 구동시 상기 화소들에 제1 및 제2 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압과 상기 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드 및 구동 TFT의 열화 편차를 보상하기 위한 상기 보상 데이터를 발생하며, 노멀 구동시 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는,

상기 제1 및 제2 센싱전압과 함께 고전위 구동전압을 발생하는 센싱전압 공급부;

상기 유기발광다이오드의 문턱전압과 상기 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하는 샘플링부;

상기 샘플링된 문턱전압들을 아날로그-디지털 변환하여 상기 보상 데이터를 발생하는 ADC; 및

상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하는 데이터전압 발생부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는,

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 제1 스위치 제어신호에 응답하여 상기 센싱전압 공급부와 상기 데이터라인 사이에서 스위칭되는 제1 스위치 어레이;

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 제2 스위치 제어신호에 응답하여 상기 샘플링부와 상기 데이터라인 사이에서 스위칭되는 제2 스위치 어레이;

상기 타이밍 컨트롤러로부터의 제3 스위치 제어신호에 응답하여 상기 데이터전압 발생부와 상기 데이터라인 사이에서 스위칭되는 제3 스위치 어레이를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 게이트라인부는 스캔펄스가 인가되는 스캔펄스 공급라인, 에미션펄스가 인가되는 에미션펄스 공급라인, 및 센싱펄스가 인가되는 센싱펄스 공급라인으로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

고전위 전압원과 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 고전위 전압원과 제1 노드 사이에 걸리는 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류량을 조절하는 상기 구동 TFT;

상기 제1 노드와 상기 데이터라인 사이에 접속되며, 상기 스캔펄스에 응답하여 스위칭되는 제1 스위치 TFT;

상기 데이터라인과 제2 노드 사이에 접속되며, 상기 센싱펄스에 응답하여 스위칭되는 제2 스위치 TFT;

상기 제2 노드와 상기 유기발광다이오드 사이에 접속되며, 상기 에미션펄스에 응답하여 스위칭되는 제3 스위치 TFT;

상기 제3 스위치 TFT와 저전위 전압원 사이에 접속되는 상기 유기발광다이오드; 및

상기 제1 노드와 상기 고전위 전압원 사이에 접속되는 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 보상 구동은,

상기 고전위 구동전압으로 상기 데이터라인과 상기 제1 노드를 프리차지시키는 제1 기간;

상기 제1 센싱전압으로 상기 데이터라인을 충전하는 제2 기간;

상기 데이터라인을 플로팅시킨 후 상기 데이터라인 상의 제1 센싱전압을 상기 유기발광다이오드를 통해 방전하는 제3 기간;

방전되고 남은 데이터라인 상의 제1 센싱전압을 상기 유기발광다이오드의 문턱전압으로 샘플링하는 제4 기간;

상기 제2 센싱전압으로 상기 데이터라인을 1차 충전하는 제5 기간;

상기 데이터라인을 플로팅시킨 후 상기 제2 센싱전압보다 높은 상기 구동 TFT의 문턱전압으로 상기 데이터라인을 2차 충전하는 제6 기간; 및

상기 데이터라인 상의 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하는 제7 기간으로 순차 진행되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제1 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제1 및 제3 스위치 TFT는 턴 온 되고 상기 제2 스위치 TFT는 턴 오프 되며;

상기 제2 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제1 스위치 TFT는 턴 오프 되고 상기 제2 및 제3 스위치 TFT는 턴 온 되며;

상기 제3 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 오프 되고 상기 제1 스위치 TFT는 턴 오프 되고 상기 제2 및 제3 스위치 TFT는 턴 온 되며;

상기 제4 기간 동안, 상기 제2 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제1 스위치 TFT는 턴 오프 되고 상기 제2 및 제3 스위치 TFT는 턴 온 되며;

상기 제5 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제1 및 제2 스위치 TFT는 턴 온 되고 상기 제3 스위치 TFT는 턴 오프 되며;

상기 제6 기간 동안, 상기 제1 스위치 어레이는 턴 오프 되고 상기 제1 및 제2 스위치 TFT는 턴 온 되고 상기 제3 스위치 TFT는 턴 오프 되며;

상기 제7 기간 동안, 상기 제2 스위치 어레이는 턴 온 되고 상기 제1 및 제2 스위치 TFT는 턴 온 되고 상기 제3 스위치 TFT는 턴 오프 되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 화소들 각각은,

상기 고전위 전압원과 상기 제1 노드 사이에 접속되며, 이웃하는 전단 스캔필스에 응답하여 스위칭되는 제4 스위치 TFT를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 19

유기발광다이오드를 각각 가지며 데이터라인에 접속된 다수의 화소들을 포함한 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소들에 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하기 위한 보상 데이터를 발생하는 단계(A);

상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 단계(B); 및

상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 단계(C)를 포함하고,

상기 단계(A)는,

상기 센싱전압으로 상기 데이터라인을 충전하는 제1 단계;

상기 데이터라인을 플로팅시킨 후 상기 데이터라인 상의 센싱전압을 상기 유기발광다이오드를 통해 방전하는 제2 단계; 및

방전되고 남은 데이터라인 상의 센싱전압을 상기 유기발광다이오드의 문턱전압으로 샘플링하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

유기발광다이오드와 구동 TFT를 각각 가지며 데이터라인에 접속된 다수의 화소들을 포함한 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소들에 제1 및 제2 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전

압과 상기 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드 및 구동 TFT의 열화 편차를 보상하기 위한 보상 데이터를 발생하는 단계(A);

상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 단계(B); 및

상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 단계(C)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 단계(A)는,

고전위 구동전압으로 상기 데이터라인을 프리차지시키는 제1 단계;

상기 제1 센싱전압으로 상기 데이터라인을 충전하는 제2 단계;

상기 데이터라인을 플로팅시킨 후 상기 데이터라인 상의 제1 센싱전압을 상기 유기발광다이오드를 통해 방전하는 제3 단계;

방전되고 남은 데이터라인 상의 제1 센싱전압을 상기 유기발광다이오드의 문턱전압으로 샘플링하는 제4 단계;

상기 제2 센싱전압으로 상기 데이터라인을 1차 충전하는 제5 단계;

상기 데이터라인을 플로팅시킨 후 상기 제2 센싱전압보다 높은 상기 구동 TFT의 문턱전압으로 상기 데이터라인을 2차 충전하는 제6 단계; 및

상기 데이터라인 상의 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하는 제7 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로 특히, 유기발광다이오드의 열화로 인한 영상 고착화(Image Sticking) 현상을 줄일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시소자로 각광받고 있는 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가진다. 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비한다.

[0004] 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)을 포함한다. 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.

[0005] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0006] 도 2는 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 보여준다. 도 2를 참조하면, 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(DL) 및 게이트라인(GL), 스위치 TFT(SW), 구동 TFT(DT), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스위치 TFT(SW)와

구동 TFT(DT)는 P-타입 MOS-FET으로 구현된다.

- [0007] 스위치 TFT(SW)는 게이트라인(GL)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 스위치 TFT(SW)는 턴 온 기간 동안 데이터라인(DL)으로부터의 데이터전압을 구동 TFT(DT)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가한다. 구동 TFT(DT)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 차전압(V_{gs})에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트전위를 한 프레임 동안 일정하게 유지시킨다. 유기발광다이오드(OLED)는 도 1과 같은 구조로 구현되며, 구동 TFT(DT)의 드레인전극과 저전위 전압원(VSS) 사이에 접속된다.
- [0008] 일반적으로, 유기발광다이오드 표시장치에서 화소들 간 휘도의 불균일성은 여러 원인, 예컨대 구동 TFT의 전기적 특성 편차, 표시위치에 따른 고전위 구동전압의 편차, 및 유기발광다이오드의 열화 편차에 기인한다. 특히, 유기발광다이오드의 열화 편차는 장시간 구동시 열화 속도가 화소들마다 달라지기 때문에 발생하는 것으로, 이것이 심화되면 영상 고착화(Image Sticking) 현상이 발생되고, 그 결과 화질이 저하된다.
- [0009] 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하기 위해, 외부 보상기술과 내부 보상기술이 알려져 있다.
- [0010] 외부 보상기술은 화소 바깥에 전류원을 위치시키고, 이 전류원을 통해 유기발광다이오드에 일정한 전류를 인가한 후 그에 따른 전압을 측정하여 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상한다. 하지만 이 기술은 전류원과 유기발광다이오드 사이의 데이터라인에 전류를 흘려 데이터라인의 기생 커패시터를 모두 충전해야 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱할 수 있기 때문에 센싱 속도가 매우 느리고 센싱에 소요되는 시간이 길어진다. 그 결과, 인접 프레임들 사이 시간에 또는, 표시장치의 온/오프 시에 유기발광다이오드의 애노드 전압을 센싱하기가 어렵다.
- [0011] 내부 보상기술은 유기발광다이오드의 애노드와 구동 TFT의 게이트 사이에 커플링 커패시터를 접속시켜 유기발광다이오드에 흐르는 전류에 유기발광다이오드의 열화 정도를 자동으로 반영한다. 하지만 이 기술은 구동 TFT의 전류식에 의한 유기발광다이오드의 턴 온 전압에 따라 전류의 크기를 변화시키기 때문에 정확한 보상이 어렵고, 복잡한 화소 구조를 요구한다. 유기발광다이오드의 열화 속도는 느리기 때문에 화소 구조를 복잡하게 해가면서까지 실시간으로 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상할 필요는 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명의 목적은 유기발광다이오드의 열화 편차에 대한 보상의 정확도를 높이고, 보상에 소요되는 시간을 줄일 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 유기발광다이오드의 열화 편차와 함께 구동 TFT의 열화 편차를 보상할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 게이트라인부와 데이터라인부의 교차 영역마다 매트릭스 형태로 배치되고, 유기발광다이오드를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 표시패널; 보상 데이터를 저장하는 메모리; 상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 타이밍 컨트롤러; 및 보상 구동시 상기 화소들에 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하기 위한 상기 보상 데이터를 발생하며, 노멀 구동시 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 게이트라인부와 데이터라인의 교차 영역마다 매트릭스 형태로 배치되고, 유기발광다이오드와 구동 TFT를 각각 갖는 다수의 화소들을 포함한 표시패널; 보상 데이터를 저장하는 메모리; 상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 타이밍 컨트롤러; 및 보상 구동시 상기 화소들에 제1 및 제2 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압과 상기 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드

및 구동 TFT의 열화 편차를 보상하기 위한 상기 보상 데이터를 발생하며, 노멀 구동시 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 데이터 구동회로를 구비한다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따라 유기발광다이오드를 각각 가지며 데이터라인에 접속된 다수의 화소들을 포함한 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 상기 화소들에 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하기 위한 보상 데이터를 발생하는 단계(A); 상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 단계(B); 및 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 단계(C)를 포함한다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따라 유기발광다이오드와 구동 TFT를 각각 가지며 데이터라인에 접속된 다수의 화소들을 포함한 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 상기 화소들에 제1 및 제2 센싱전압을 공급하고 상기 화소들로부터 피드백되는 상기 유기발광다이오드의 문턱전압과 상기 구동 TFT의 문턱전압을 샘플링하여 상기 유기발광다이오드 및 구동 TFT의 열화 편차를 보상하기 위한 보상 데이터를 발생하는 단계(A); 상기 보상 데이터를 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 변조 데이터를 발생하는 단계(B); 및 상기 변조 데이터를 데이터전압으로 변환하여 상기 화소들에 공급하는 단계(C)를 포함한다.

효 과

[0018] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 센싱전압을 외부에서 공급하는 방식을 통해 유기발광다이오드의 열화 편차에 대한 보상의 정확도를 높임과 아울러, 보상에 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있다.

[0019] 나아가, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 유기발광다이오드의 열화 편차와 함께 구동 TFT의 열화 편차를 보상할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 도 3 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

[0021] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이고, 도 4는 도 3의 데이터 구동회로를 상세히 보여준다.

[0022] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 화소(P)들이 매트릭스 형태로 배열되는 표시패널(10)과, 데이터라인부(14)들을 구동시키기 위한 데이터 구동회로(12)와, 게이트라인부(15)들을 구동시키기 위한 게이트 구동회로(13)와, 데이터 구동회로(12) 및 게이트 구동회로(13)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(11)와, 메모리(16)를 구비한다.

[0023] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인부(14)들과 다수의 게이트라인부(15)들이 교차되고, 이 교차영역마다 화소(P)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 데이터라인부(14)는 데이터라인 만으로 구성되거나 또는, 데이터라인과 센싱라인으로 구성될 수 있다. 게이트라인부(15)는 스캔펄스 공급라인(15a), 에미션펄스 공급라인(15b), 및 센싱펄스 공급라인(15c)으로 구성된다. 각 화소(P)는 데이터라인부(14)를 통해 데이터 구동회로(12)에 접속되고, 게이트라인부(15)를 통해 게이트 구동회로(13)에 접속된다. 각 화소(P)는 공통으로 고전위 구동전압(Vdd), 저전위 구동전압(Vss), 및 기준전압(Vref)을 공급받는다. 고전위 구동전압(Vdd)은 고전위 전압원에 의해 일정한 레벨로 발생 되고, 저전위 구동전압(Vss)은 저전위 전압원에 의해 일정한 레벨로 발생 되며, 기준전압(Vref)은 기준전압원에 의해 일정한 레벨로 발생 된다. 기준전압(Vref)은 저전위전압(Vss)과 고전위 구동전압(Vdd) 사이의 전압 레벨, 바람직하게는 유기발광다이오드의 문턱전압보다 낮은 전압 레벨로 정해진다. 각 화소(P)는 유기발광다이오드, 구동 TFT, 및 다수의 스위치 TFT들을 포함한다. 화소(P)의 구성은 보상 방식에 따라 다양한 변형이 가능하다. 예컨대, 화소(P)는 노멀 구동시 구동 TFT의 열화 편차를 보상하고 노멀 구동과 별도로 진행되는 보상 구동시 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하는 방식에 대응하여 도 5, 도 11 및 도 12와 같은 구성을 가질 수 있다. 화소(P)는 노멀 구동과 별도로 진행되는 보상 구동시 유기발광다이오드의 열화 편차와 구동 TFT의 열화 편차를 모두 보상하는 방식에 대응하여 도 13 및 도 17과 같은 구성을 가질 수 있다.

[0024] 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템보드(미도시)로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트 클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 데이터 구동회로(12)내의 스위치 어레이들(SDAR, SSAR, SPAR)을 제

어하기 위한 스위치 제어신호들($\phi 1 \sim \phi 3$)과, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GDC)를 발생한다.

- [0025] 타이밍 콘트롤러(11)는 메모리(16)에 저장된 보상 데이터(Sdata)를 기반으로 시스템보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조한다. 그리고, 디지털 변조 데이터(R'G'B')를 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0026] 데이터 구동회로(12)는 보상 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 화소(P)들의 유기발광다이오드 열화 정도를 센싱하고, 이 센싱된 결과를 보상 데이터(Sdata)로서 메모리(16)에 공급한다.(도 6 내지 도 7c 참조) 또한, 데이터 구동회로(12)는 보상 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 화소(P)들의 유기발광다이오드 열화 정도 및 구동 TFT의 열화 정도를 센싱하고, 이 센싱된 결과를 보상 데이터(Sdata)로서 메모리(16)에 공급한다.(도 14 내지 도 15g 참조) 이를 위해, 데이터 구동회로(12)는 센싱전압 공급부(121), 샘플링부(122), 아날로그-디지털 변환기(Analog-Digital Converter : 이하, "ADC")(123), 제1 스위치 어레이(SPAP) 및 제2 스위치 어레이(SSAR)를 구비한다. 도면 부호 "CH1 ~ CHm"은 데이터 구동회로(12)의 출력 채널들을 지시한다.
- [0027] 센싱전압 공급부(121)는 유기발광다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 센싱 전압을 발생하거나 또는, 유기발광다이오드의 열화 정도를 센싱하기 위한 제1 센싱전압 및 구동 TFT의 열화 정도를 센싱하기 위한 제2 센싱전압을 발생한다. 또한, 센싱전압 공급부(121)는 경우에 따라서 고전위 구동전압을 발생할 수 있다. 제1 스위치 어레이(SPAP)는 제1 스위치 제어신호($\phi 1$)에 따라 스위칭되는 다수의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 포함하여, 센싱전압 공급부(121)에서 발생된 센싱 전압들을 출력 채널들(CH1 내지 CHm)을 통해 표시패널(10)의 각 데이터라인부(14)에 공급한다.
- [0028] 샘플링부(122)는 표시패널(10)의 각 데이터라인부(14)로부터 피드백되는 유기발광다이오드의 열화 정도에 따른 문턱전압값 또는, 유기발광다이오드의 열화 정도에 따른 문턱전압값과 함께 구동 TFT의 열화 정도에 따른 문턱전압값을 샘플링한다. 샘플링부(122)는 다수의 샘플링&홀드 블럭들(S/H1 내지 S/Hm)과, 샘플링&홀드 블럭들(S/H1 내지 S/Hm)로부터의 입력값들을 순차적으로 출력하는 멀티플렉서(MUX)를 포함할 수 있다. 제2 스위치 어레이(SSAR)는 제2 스위치 제어신호($\phi 2$)에 따라 스위칭되는 다수의 스위치들(SS1 내지 SSm)을 포함하여, 표시패널(10)의 각 데이터라인부(14)로부터 피드백되는 문턱전압값들을 출력 채널들(CH1 내지 CHm)을 통해 샘플링부(122)에 공급한다.
- [0029] ADC(123)는 샘플링부(122)로부터 입력되는 아날로그 값들을 디지털 값으로 변환한 후, 이를 보상 데이터(Sdata)로서 메모리(16)에 공급한다. ADC(123)는 한 개 또는 다수 개로 구현될 수 있다.
- [0030] 데이터 구동회로(12)는 노멀 구동시 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 디지털 변조 데이터(R'G'B')를 아날로그 데이터전압(이하, "데이터전압")으로 변환하여 데이터라인부(14)들에 공급한다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12)는 데이터전압 발생부(124)와 제3 스위치 어레이(SDAR)를 구비한다.
- [0031] 데이터전압 발생부(124)는 데이터 제어신호(DDC)에 따라 동작하는 다수의 출력 스테이지들(O/S1 내지 O/Sm)을 포함하여, 디지털 변조 데이터(R'G'B')를 데이터전압으로 변환한다. 출력 스테이지들(O/S1 내지 O/Sm) 각각은 디지털-아날로그 컨버터(Digital-Analog Converter : DAC)와 출력 버퍼를 포함할 수 있다. 제3 스위치 어레이(SDAR)는 제3 스위치 제어신호($\phi 3$)에 따라 스위칭되는 다수의 스위치들(SD1 내지 SDm)을 포함하여, 데이터전압 발생부(124)로부터의 데이터전압을 출력 채널들(CH1 내지 CHm)을 통해 표시패널(10)의 각 데이터라인부(14)에 공급한다.
- [0032] 게이트 구동회로(13)는 쉬프트 레지스터 및 레벨 쉬프터를 구비하며, 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 스캔펄스(SCAN), 센싱펄스(SEN) 및 에미션펄스(EM)를 발생한다. 스캔펄스(SCAN)는 스캔펄스 공급라인(15a)에 인가되고, 에미션펄스(EM)는 에미션펄스 공급라인(15b)에 인가되며, 센싱펄스(SEN)는 센싱펄스 공급라인(15c)에 인가된다. 게이트 구동회로(13)를 구성하는 쉬프트 레지스터 어레이는 GIP(Gate In Panel) 방식으로 표시패널(10)상에 직접 형성될 수 있다.
- [0033] 메모리(16)는 적어도 하나 이상의 록업 테이블을 포함하여 데이터 구동회로(12)로부터 입력되는 보상 데이터(Sdata)를 저장한다.
- [0034] 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 크게 두 가지의 보상방식을 통해 유기발광다이오드의 열화 편차와 구동 TFT의 열화 편차를 보상한다. 제1 보상방식에 따르면, 노멀 구동시 구동 TFT의 열화 편차를 보상(내부 보상)하고 노멀 구동과 별도로 진행되는 보상 구동시 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상(외부 보상)한다. 제2 보상방식에 따르면, 노멀 구동과 별도로 진행되는 보상 구동시 유기발광다이오드의 열화 편차와 구동 TFT의 열화 편

차를 모두 보상(외부 보상)한다. 이하, 제1 및 제2 보상방식을 순차적으로 설명한다.

[0035] [제1 보상 방식]

[0036] 본 발명의 실시예에 따른 제1 보상방식에서는 노멀 구동과 별도로 진행되는 보상 구동시 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상하고, 노멀 구동시 구동 TFT의 열화 편차를 보상한다.

[0037] 도 5는 제1 보상방식이 적용되는 화소(P)의 일 예를 보여준다. 이 화소(P)에 접속되는 데이터라인부(14)는 데이터라인 만으로 구성된다.

[0038] 도 5를 참조하면, 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED), 구동 TFT(DT), 다수의 스위치 TFT들(ST1 내지 ST5), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 구동 TFT(DT) 및 스위치 TFT들(ST1 내지 ST5)은 P-type MOSFET으로 구현될 수 있다.

[0039] 유기발광다이오드(OLED)는 제3 노드(N3)와 저전위 전압원(VSS) 사이에 접속되며, 고전위 전압원(VDD)과 저전위 전압원(VSS) 사이에 흐르는 전류에 의해 발광한다.

[0040] 구동 TFT(DT)는 고전위 전압원(VDD)과 제3 노드(N3) 사이에 접속되며, 자신의 소스-게이트 간 전압 즉, 고전위 전압원(VDD)과 제1 노드(N1) 사이에 걸리는 전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류량을 조절한다.

[0041] 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 노드(N1)와 구동 TFT(DT) 사이에 접속되며, 스캔펄스 공급라인(15a)으로부터의 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 스위칭된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 데이터라인(14)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되며, 스캔펄스 공급라인(15a)으로부터의 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 스위칭된다. 제3 스위치 TFT(ST3)는 기준전압원(VREF)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되며, 에미션펄스 공급라인(15b)으로부터의 에미션펄스(EM)에 응답하여 스위칭된다. 제4 스위치 TFT(ST4)는 구동 TFT(DT)와 제3 노드(N3) 사이에 접속되며, 에미션펄스 공급라인(15b)으로부터의 에미션펄스(EM)에 응답하여 스위칭된다. 제5 스위치 TFT(ST5)는 데이터라인(14)과 제3 노드(N3) 사이에 접속되며, 센싱펄스 공급라인(15c)으로부터의 센싱펄스(SEN)에 응답하여 스위칭된다.

[0042] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 접속된다.

[0043] 이러한 화소(P) 구조를 갖는 유기발광다이오드 표시장치는 보상 구동과 노멀 구동으로 나뉘어 동작된다. 보상 구동은 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도에 따른 보상 데이터(Sdata)를 도출하기 위해, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압을 샘플링하기 위한 구동을 의미한다. 노멀 구동은 구동 TFT(DT)의 열화 정도를 내부적으로 보상하면서, 보상 데이터(Sdata)가 반영된 디지털 변조 데이터(R'G'B')를 표시패널(10)에 인가하기 위한 구동을 의미한다.

[0044] 이하, 상기 화소(P) 구조 하에서, 보상 구동에서의 회로 동작과 노멀 구동에서의 회로 동작을 순차적으로 설명한다.

[0045] 도 6은 보상 구동을 위한 제어신호들의 인가 파형도이고, 도 7a 내지 도 7c는 보상 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여준다.

[0046] 보상 구동은 센싱전압(Vsen)으로 데이터라인(14)을 충전하는 제1 기간(CT1), 데이터라인(14)을 플로팅(Floating) 시킨 후 데이터라인(14) 상의 센싱전압(Vsen)을 유기발광다이오드(OLED)를 통해 방전하는 제2 기간(CT2), 방전되고 남은 데이터라인(14) 상의 센싱전압(Vsen)을 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth.oled)으로 샘플링하는 제3 기간(CT3)으로 순차 진행된다. 보상 구동은 구동 전원의 온 타이밍에 동기되는 적어도 한 프레임 동안, 또는 구동 전원의 오프 타이밍에 동기되는 적어도 한 프레임 동안 모든 화소(P)들에 대해 행해질 수 있다. 또한, 보상 구동은 노멀 구동이 진행되고 있는 과정에서 인접 프레임들 사이의 블랭크 기간마다 한 수평라인 분석의 화소(P)들에 대해 행해질 수 있다.

[0047] 도 6 및 도 7a를 참조하면, 제1 기간(CT1) 동안 스캔펄스(SCAN), 에미션펄스(EM) 및 센싱펄스(SEN)는 하이논리 레벨(H)로 발생되어 화소(P)의 제1 내지 제5 스위치 TFT들(ST1 내지 ST5)을 턴 오프 시킨다. 제1 기간(CT1) 동안, 제1 스위치 제어신호(ϕ_1) 만이 턴 온 레벨로 발생되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 센싱전압 공급부(121)로부터 공급되는 센싱전압(Vsen)에 의해 데이터라인(14)들이 빠르게 충전된다. 이 실시예에 따른 데이터라인(14)의 충전 속도는, 화소 바깥에 전류원을 위치시키고 이 전류원을 통해 데이터라인의 기생 커패시터를 충전하는 종래 기술에 비해, 훨씬 빠르다.

- [0048] 도 6 및 도 7b를 참조하면, 제2 기간(CT2) 동안 스캔펄스(SCAN) 및 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 유지되어, 화소(P)의 제1 내지 제4 스위치 TFT들(ST1 내지 ST4)을 계속해서 턴 오프 시킨다. 반면, 센싱펄스(SEN)는 로우논리레벨(L)로 반전되어, 화소(P)의 제5 스위치 TFT(ST5)를 턴 온 시킨다. 제2 기간(CT2) 동안, 제1 스위치 제어신호($\phi 1$)는 턴 오프 레벨로 반전되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 턴 오프 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)들은 데이터 구동회로(12)로부터 플로팅되며, 데이터라인(14)에 충전되어 있는 센싱전압(Vsen)은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($V_{th.oled}$)과 등전위가 될 때까지 저전위 전압원(VSS)으로 방전된다.
- [0049] 도 6 및 도 7c를 참조하면, 제3 기간(CT3) 동안 스캔펄스(SCAN) 및 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제1 내지 제4 스위치 TFT들(ST1 내지 ST4)을 계속해서 턴 오프 시키고, 센싱펄스(SEN)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 화소(P)의 제5 스위치 TFT(ST5)를 계속해서 턴 온 시킨다. 제3 기간(CT3) 동안 제2 스위치 제어신호($\phi 2$)만이 턴 온 레벨로 발생되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SS1 내지 SSm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)에 잔류하고 있는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압($V_{th.oled}$)은 샘플링부(122)를 통해 샘플링된 후 ADC(123)을 거쳐 보상 데이터(Sdata)로 변환된다.
- [0050] 도 8은 노멀 구동을 위한 제어신호들의 인가 파형도이고, 도 9a 및 도 9b는 노멀 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여준다.
- [0051] 노멀 구동은 구동 TFT(DT)의 열화 편차를 센싱하기 위한 제1 기간(DT1)과, 발광을 위한 제2 기간(DT2)으로 순차 진행된다.
- [0052] 도 8 및 도 9a를 참조하면, 제1 기간(DT1) 동안 스캔펄스(SCAN)는 로우논리레벨(L)로 발생되어 화소(P)의 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)를 턴 온 시키고, 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 발생되어 화소(P)의 제3 및 제4 스위치 TFT(ST3, ST4)를 턴 오프 시키며, 센싱펄스(SEN)는 하이논리레벨(H)로 발생되어 화소(P)의 제5 스위치 TFT(ST5)를 턴 오프 시킨다. 제1 기간(DT1) 동안, 제3 스위치 제어신호($\phi 3$)만이 턴 온 레벨로 발생되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SD1 내지 SDm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터전압 발생부(124)는 변조 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 데이터라인(14)에 공급한다. 데이터전압(Vdata)에는 유기발광다이오드(OLED)의 열화 편차가 반영되어 있다. 이 데이터전압(Vdata)은 화소(P)의 제2 노드(N2)에 인가된다. 화소(P)에서, 제1 노드(N1)에는 구동 TFT(DT)의 다이오드 커넥션(구동 TFT(DT)의 게이트전극과 드레인전극이 쇼트)에 의해 중간 보상값($V_{dd}-V_{th.DT}$)이 인가된다. 중간 보상값($V_{dd}-V_{th.DT}$)은 구동 TFT(DT)의 열화 편차를 보상하기 위한 것으로, 고전위 구동전압(V_{dd})에서 구동 TFT(DT)의 문턱전압($V_{th.DT}$)을 뺀 값으로 결정된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)의 전위를 중간 보상값($V_{dd}-V_{th.DT}$)으로, 제2 노드(N2)의 전위를 데이터전압(Vdata)으로 유지시킨다.
- [0053] 도 8 및 도 9b를 참조하면, 제2 기간(DT2) 동안 스캔펄스(SCAN)는 하이논리레벨(H)로 반전되어 화소(P)의 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)를 턴 오프 시키고, 에미션펄스(EM)는 로우논리레벨(L)로 반전되어 화소(P)의 제3 및 제4 스위치 TFT(ST3, ST4)를 턴 온 시키며, 센싱펄스(SEN)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제5 스위치 TFT(ST5)를 계속해서 턴 오프 시킨다. 제2 기간(DT2) 동안, 제3 스위치 제어신호($\phi 3$)는 턴 온 레벨로 유지되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SD1 내지 SDm)을 계속해서 턴 온 시킨다. 그 결과, 화소(P)의 제2 노드(N2)에는 기준전압(V_{ref})이 인가되며, 제2 노드(N2)의 전위가 데이터전압(Vdata)에서 기준전압(V_{ref})으로 바뀐다. 제1 노드(N1)는 스토리지 커패시터(Cst)를 사이에 두고 제2 노드(N2)와 연결되어 있으므로, 커패시터 커플링 현상에 의해 제2 노드의 전위 변화량($V_{data}-V_{ref}$)은 그대로 제1 노드(N1)의 전위에 반영된다. 그 결과, 제1 노드(N1)의 전위는 중간 보상값($V_{dd}-V_{th.DT}$)에서 제2 노드의 전위 변화량($V_{data}-V_{ref}$)을 뺀 최종 보상값 $\{(V_{dd}-V_{th.DT})-(V_{data}-V_{ref})\}$ 으로 변화된다. 최종 보상값 $\{(V_{dd}-V_{th.DT})-(V_{data}-V_{ref})\}$ 은 구동 TFT(DT)의 열화 편차를 보상하기 위한 것이다.
- [0054] 이때, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류(I_{oled})는 아래의 수학적 식 1과 같이 된다.

수학식 1

$$I_{oled} = \frac{k}{2} (V_{sg} - V_{th} \cdot DT)^2 \text{-----}(A)$$

$$= \frac{k}{2} [V_{dd} - ((V_{dd} - V_{th} \cdot DT) - (V_{data} - V_{ref})) - V_{th} \cdot DT]^2 \text{--}(B)$$

$$= \frac{k}{2} (V_{data} - V_{ref})^2 \text{-----}(C)$$

[0055]

[0056]

수학식 1에서, "k"는 이동도, 기생용량 및 채널 크기에 결정되는 상수를, "Vsg"는 구동 TFT(DT)의 소스-게이트 간 전압을 각각 나타낸다.

[0057]

수학식 1을 통해 쉽게 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 구동전류(Ioled)는 사용자가 콘트롤할 수 있는 데이터전압(Vdata)과 기준전압(Vref)에 의존하며, 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth.DT) 뿐만 아니라 구동 TFT(DT)에 인가되는 고전위 구동전압(Vdd)의 레벨에까지 무관하게 된다. 이는 구동 TFT(DT)의 열화 편차와 고전위 구동전압(Vdd)의 편차가 내부적으로 모두 보상되었음을 의미한다.

[0058]

한편, 노멀 구동 기간은 도 10과 같이 제1 기간(DT1)에 앞서, 제1 내지 제3 노드(N1,N2,N3)를 리셋 시키기 위한 초기화기간(IT)을 더 포함할 수 있다. 초기화기간(IT) 동안, 스캔펄스(SCAN), 에미션펄스(EM) 및 센싱펄스(SEN)는 모두 로우논리레벨(L)로 발생되어 화소(P)의 제1 내지 제5 스위치 TFT(ST1 내지 ST5)를 턴 온 시킨다. 그 결과, 제1 내지 제3 노드(N1,N2,N3)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다. 위에서, 언급했듯이 기준전압(Vref)은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth.oled)보다 낮기 때문에, 이 기간(IT) 동안 유기발광다이오드(OLED)가 발광되는 일은 발생되지 않는다.

[0059]

도 11은 제1 보상방식이 적용되는 화소(P)의 다른 예를 보여준다. 이 화소(P)에 접속되는 데이터라인부(14)는 데이터라인(14a)외에 센싱전압 공급라인(14b)을 더 구비한다.

[0060]

도 11을 참조하면, 화소(P)에서 센싱펄스 공급라인(15c)으로부터의 센싱펄스(SEN)에 응답하여 스위칭되는 제5 스위치 TFT(ST5)는 센싱전압 공급라인(14b)과 제3 노드(N3) 사이에 접속된다. 이렇게, 데이터전압이 인가되는 데이터라인(14a)과 센싱전압이 인가되는 센싱전압 공급라인(14b)을 별도로 구성하면, 단일한 데이터라인을 통해 센싱전압과 데이터전압을 모두 공급하는 도 5에 비해, 데이터 구동회로(12)에서의 소비전력을 크게 줄일 수 있다. 제5 스위치 TFT(ST5)를 제외한 이 화소(P)의 나머지 구성은 도 5와 실질적으로 동일하다. 보상 구동에서의 데이터 구동회로(12) 및 화소(P)의 동작과, 노멀 구동에서의 데이터 구동회로(12) 및 화소(P)의 동작은 도 6 내지 도 10과 실질적으로 동일하다.

[0061]

도 12는 제1 보상방식이 적용되는 화소(P)의 또 다른 예를 보여준다. 이 화소(P)에 접속되는 데이터라인부(14)는 데이터라인(14a)외에 센싱전압 공급라인(14b)을 더 구비한다.

[0062]

도 12를 참조하면, 화소(P)에서 센싱펄스 공급라인(15c)으로부터의 센싱펄스(SEN)에 응답하여 스위칭되는 제5 스위치 TFT(ST5)는 센싱전압 공급라인(14b)과 제3 노드(N3) 사이에 접속된다. 이렇게, 데이터전압이 인가되는 데이터라인(14a)과 센싱전압이 인가되는 센싱전압 공급라인(14b)을 별도로 구성하면, 단일한 데이터라인을 통해 센싱전압과 데이터전압을 모두 공급하는 도 5에 비해, 데이터 구동회로(12)에서의 소비전력을 크게 줄일 수 있다. 또한, 이 화소(P)에서 에미션펄스 공급라인(15b)으로부터의 에미션펄스(EM)에 응답하여 스위칭되는 제4 스위치 TFT(ST4)는 도 5와 달리 제3 노드(N3)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에 접속된다. 제4 및 제5 스위치 TFT(ST4,ST5)를 제외한 이 화소(P)의 나머지 구성은 도 5와 실질적으로 동일하다. 보상 구동에서의 데이터 구동회로(12) 및 화소(P)의 동작과, 노멀 구동에서의 데이터 구동회로(12) 및 화소(P)의 동작은 도 6 내지 도 10과 실질적으로 동일하다.

- [0063] [제2 보상 방식]
- [0064] 본 발명의 실시예에 따른 제2 보상방식에서는 노멀 구동과 별도로 진행되는 보상 구동시 유기발광다이오드의 열화 편차와 구동 TFT의 열화 편차를 모두 보상한다.
- [0065] 도 13은 제2 보상방식이 적용되는 화소(P)의 일 예를 보여준다. 이 화소(P)에 접속되는 데이터라인부(14)는 데이터라인 만으로 구성된다.
- [0066] 도 13을 참조하면, 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED), 구동 TFT(DT), 다수의 스위치 TFT들(ST1 내지 ST3), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 구동 TFT(DT) 및 스위치 TFT들(ST1 내지 ST3)은 P-type MOSFET으로 구현될 수 있다.
- [0067] 유기발광다이오드(OLED)는 제2 노드(N2)와 저전위 전압원(VSS) 사이에 접속되며, 고전위 전압원(VDD)과 저전위 전압원(VSS) 사이에 흐르는 전류에 의해 발광한다.
- [0068] 구동 TFT(DT)는 고전위 전압원(VDD)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되며, 자신의 소스-게이트 간 전압 즉, 고전위 전압원(VDD)과 제1 노드(N1) 사이에 걸리는 전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류량을 조절한다.
- [0069] 제1 스위치 TFT(ST1)는 데이터라인(14)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되며, 스캔펄스 공급라인(15a)으로부터의 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 스위칭된다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 데이터라인(14)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되며, 센싱펄스 공급라인(15c)으로부터의 센싱펄스(SEN)에 응답하여 스위칭된다. 제3 스위치 TFT(ST3)는 제2 노드(N2)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 에미션펄스 공급라인(15b)으로부터의 에미션펄스(EM)에 응답하여 스위칭된다.
- [0070] 스토리지 커패시터(Cst)는 고전위 전압원(VDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속된다.
- [0071] 이러한 화소(P) 구조를 갖는 유기발광다이오드 표시장치는 보상 구동과 노멀 구동으로 나뉘어 동작된다. 보상 구동은 유기발광다이오드(OLED)의 열화 정도와 구동 TFT(DT)의 열화 정도에 따른 보상 데이터(Sdata)를 도출하기 위해, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압과 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 샘플링하기 위한 구동을 의미한다. 노멀 구동은 보상 데이터(Sdata)가 반영된 디지털 변조 데이터(R'G'B')를 표시패널(10)에 인가하기 위한 구동을 의미한다.
- [0072] 이하, 상기 화소(P) 구조 하에서, 보상 구동에서의 회로 동작과 노멀 구동에서의 회로 동작을 순차적으로 설명한다.
- [0073] 도 14는 보상 구동 및 노멀 구동을 위한 제어신호들의 인가 파형도이다. 도 15a 내지 도 15g는 보상 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여주고, 도 16a 및 도 16b는 노멀 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여준다.
- [0074] 먼저, 보상 구동은 고전위 구동전압(Vdd)으로 데이터라인(14)과 화소(P)의 제1 노드(N1)를 프리차지시키는 제1 기간(CT1), 제1 센싱전압(Vsen1)으로 데이터라인(14)을 충전하는 제2 기간(CT2), 데이터라인(14)을 플로팅(Floating) 시킨 후 데이터라인(14) 상의 제1 센싱전압(Vsen1)을 유기발광다이오드(OLED)를 통해 방전하는 제3 기간(CT3), 방전되고 남은 데이터라인(14) 상의 제1 센싱전압(Vsen1)을 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth.oled)으로 샘플링하는 제4 기간(CT4), 제2 센싱전압(Vsen2)으로 데이터라인(14)을 1차 충전하는 제5 기간(CT5), 데이터라인(14)을 플로팅(Floating) 시킨 후 제2 센싱전압(Vsen2)보다 높은 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth.DT)으로 데이터라인(14)을 2차 충전하는 제6 기간(CT6), 및 데이터라인(14) 상의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth.DT)을 샘플링하는 제7 기간(CT7)으로 순차 진행된다. 보상 구동은 구동 전원의 온 타이밍에 동기되는 적어도 한 프레임 동안, 또는 구동 전원의 오프 타이밍에 동기되는 적어도 한 프레임 동안 모든 화소(P)들에 대해 행해질 수 있다. 또한, 보상 구동은 노멀 구동이 진행되고 있는 과정에서 인접 프레임들 사이의 블랭크 기간마다 한 수평라인 분씩의 화소(P)들에 대해 행해질 수 있다.
- [0075] 도 14 및 도 15a를 참조하면, 제1 기간(CT1) 동안 스캔펄스(SCAN) 및 에미션펄스(EM)는 로우논리레벨(L)로 발생되어 각각 화소(P)의 제1 및 제3 스위치 TFT(ST1,ST3)를 턴 온 시키고, 센싱펄스(SEN)는 하이논리레벨(H)로 발생되어 화소(P)의 제2 스위치 TFT(ST2)를 턴 오프 시킨다. 제1 기간(CT1) 동안, 제1 스위치 제어신호($\phi 1$)만이 턴 온 레벨로 발생되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14) 및 화소(P)의 제1 노드(N1)는 센싱전압 공급부(121)로부터 공급되는 고전위 구동전압(Vdd)으로 프리차지된다. 제1 노드(N1)의 전위는 고전위 구동전압(Vdd)으로 초기화되기 때문에, 구동 TFT(DT)의 히스테리시스

특성이 크게 개선된다.

- [0076] 도 14 및 도 15b를 참조하면, 제2 기간(CT2) 동안 스캔펄스(SCAN)는 하이논리레벨(H)로 반전되어 화소(P)의 제1 스위치 TFT(ST1)를 턴 오프 시키고, 에미션펄스(EM)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 화소(P)의 제3 스위치 TFT(ST3)를 턴 온 시키고, 센싱펄스(SEN)는 로우논리레벨(L)로 반전되어 화소(P)의 제2 스위치 TFT(ST2)를 턴 온 시킨다. 제2 기간(CT2) 동안, 제1 스위치 제어신호(ϕ_1)는 턴 온 레벨로 유지되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 계속해서 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)은 센싱전압 공급부(121)로부터 공급되는 제1 센싱전압(Vsen1)에 의해 빠르게 충전된다. 이 실시예에 따른 데이터라인(14)에 대한 충전 속도는, 상기 제1 기간(CT1)에서의 프리차지로 인해 더욱 빨라진다.
- [0077] 도 14 및 도 15c를 참조하면, 제3 기간(CT3) 동안 스캔펄스(SCAN)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제1 스위치 TFT(ST1)를 계속해서 턴 오프 시키고, 센싱펄스(SEN) 및 에미션펄스(EM)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 각각 화소(P)의 제2 및 제3 스위치 TFT(ST2, ST3)를 계속해서 턴 온 시킨다. 제3 기간(CT3) 동안, 제1 스위치 제어신호(ϕ_1)는 턴 오프 레벨로 반전되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 턴 오프 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)들은 데이터 구동회로(12)로부터 플로팅되며, 데이터라인(14)에 충전되어 있는 제1 센싱전압(Vsen)은 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth.oled)과 등전위가 될 때까지 저전위 전압원(VSS)으로 방전된다.
- [0078] 도 14 및 도 15d를 참조하면, 제4 기간(CT4) 동안 스캔펄스(SCAN)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제1 스위치 TFT(ST1)를 계속해서 턴 오프 시키고, 센싱펄스(SEN) 및 에미션펄스(EM)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 각각 화소(P)의 제2 및 제3 스위치 TFT(ST2, ST3)를 계속해서 턴 온 시킨다. 제4 기간(CT4) 동안, 제2 스위치 제어신호(ϕ_2)는 턴 온 레벨로 반전되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SS1 내지 SSm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)에 잔류하고 있는 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(Vth.oled)은 샘플링부(122)를 통해 샘플링된 후 ADC(123)을 거쳐 보상 데이터(Sdata)로 변환된다.
- [0079] 도 14 및 도 15e를 참조하면, 제5 기간(CT5) 동안 스캔펄스(SCAN)는 로우논리레벨(L)로 반전되어 화소(P)의 제1 스위치 TFT(ST1)를 턴 온 시키고, 센싱펄스(SEN)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 화소(P)의 제2 스위치 TFT(ST2)를 계속해서 턴 온 시키며, 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 반전되어 화소(P)의 제3 스위치 TFT(ST3)를 턴 오프 시킨다. 제5 기간(CT5) 동안, 제1 스위치 제어신호(ϕ_1)는 턴 온 레벨로 반전되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)은 센싱전압 공급부(121)로부터의 제2 센싱전압(Vsen2)으로 1차 충전된다. 여기서, 제2 센싱전압(Vsen2)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth.DT)보다 낮게 설정된다.
- [0080] 도 14 및 도 15f를 참조하면, 제6 기간(CT6) 동안 스캔펄스(SCAN) 및 센싱펄스(SEN)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 화소(P)의 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)를 계속해서 턴 온 시키고, 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제3 스위치 TFT(ST3)를 계속해서 턴 오프 시킨다. 제6 기간(CT6) 동안, 제1 스위치 제어신호(ϕ_1)는 턴 오프 레벨로 반전되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SP1 내지 SPm)을 턴 오프 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)은 데이터 구동회로(12)로부터 플로팅되며, 구동 TFT(DT)의 다이오드 커넥션(구동 TFT(DT)의 게이트전극과 드레인전극이 쇼트)에 의해, 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth.DT) 레벨로 2차 충전된다.
- [0081] 도 14 및 도 15g를 참조하면, 제7 기간(CT7) 동안 스캔펄스(SCAN) 및 센싱펄스(SEN)는 로우논리레벨(L)로 유지되어 화소(P)의 제1 및 제2 스위치 TFT(ST1, ST2)를 계속해서 턴 온 시키고, 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제3 스위치 TFT(ST3)를 계속해서 턴 오프 시킨다. 제7 기간(CT7) 동안, 제2 스위치 제어신호(ϕ_2)는 턴 온 레벨로 반전되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SS1 내지 SSm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터라인(14)상의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth.DT)은 샘플링부(122)를 통해 샘플링된 후 ADC(123)을 거쳐 보상 데이터(Sdata)로 변환된다.
- [0082] 다음으로, 노멀 구동은 데이터전압(Vdata)을 인가하기 위한 제1 기간(DT1)과, 발광을 위한 제2 기간(DT2)으로 순차 진행된다.
- [0083] 도 14 및 도 16a를 참조하면, 제1 기간(DT1) 동안 스캔펄스(SCAN)는 로우논리레벨(L)로 발생되어 화소(P)의 제1 스위치 TFT(ST1)를 턴 온 시키고, 센싱펄스(SEN) 및 에미션펄스(EM)는 하이논리레벨(H)로 발생되어 각각 화소(P)의 제2 및 제3 스위치 TFT(ST2, ST3)를 턴 오프 시킨다. 제1 기간(DT1) 동안, 제3 스위치 제어신호(ϕ_3)만이 턴 온 레벨로 발생되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SD1 내지 SDm)을 턴 온 시킨다. 그 결과, 데이터전압 발생부(124)는 변조 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 데이터라인(14)에

공급한다. 데이터전압(Vdata)에는 유기발광다이오드(OLED)의 열화 편차뿐만 아니라 구동 TFT(DT)의 열화 편차까지 반영되어 있다. 이 데이터전압(Vdata)은 화소(P)의 제1 노드(N1)에 인가된다.

[0084] 도 14 및 도 16b를 참조하면, 제2 기간(DT2) 동안 스캔펄스(SCAN)는 하이논리레벨(H)로 반전되어 화소(P)의 제1 스위치 TFT(ST1)를 턴 오프 시키고, 센싱펄스(SEN)는 하이논리레벨(H)로 유지되어 화소(P)의 제2 스위치 TFT(ST2)를 계속해서 턴 오프 시키며, 에미션펄스(EM)는 로우논리레벨(L)로 반전되어 화소(P)의 제3 스위치 TFT(ST3)를 턴 온 시킨다. 제2 기간(DT2) 동안, 제3 스위치 제어신호($\phi 3$)만이 턴 온 레벨로 유지되어 데이터 구동회로(12) 내의 스위치들(SD1 내지 SDm)을 계속해서 턴 온 시킨다. 그 결과, 제1 노드(N1)의 전위는 데이터 전압(Vdata)으로 유지된다. 이때, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류(Ioled)는 아래의 수학적식 2와 같이 된다.

수학적식 2

$$I_{oled} = \frac{k}{2} (V_{sg} - V_{th} \cdot DT)^2 \text{-----} (A)$$

$$= \frac{k}{2} (V_{dd} - V_{data} - V_{th} \cdot DT)^2 \text{-----} (C)$$

[0085]

[0086] 수학적식 2에서, "k"는 이동도, 기생용량 및 채널 크기에 결정되는 상수를, "Vsg"는 구동 TFT(DT)의 소스-게이트 간 전압을 각각 나타낸다. 상술했듯이, 데이터전압(Vdata)에는 유기발광다이오드(OLED)의 열화 편차와 구동 TFT(DT)의 열화 편차가 모두 반영되어 있으므로, 본 발명에 따른 구동전류(Ioled)는 상기 열화 편차들에 의해 좌우되지 않게 된다.

[0087] 도 17은 제2 보상방식이 적용되는 화소(P)의 다른 예를 보여준다. 이 화소(P)에 접속되는 데이터라인부(14)는 데이터라인 만으로 구성된다.

[0088] 도 17을 참조하면, 이 화소(P)는 도 13의 화소 구조에 부가하여 제4 스위치 TFT(ST4)를 더 구비한다. 제4 스위치 TFT(ST4)는 고전위 전압원(VDD)과 제1 노드 사이에 접속되며, 전단 스캔펄스 공급라인(15a(n-1))으로부터의 스캔펄스(SCAN(n-1))에 응답하여 스위칭된다. 제4 스위치 TFT(ST4)의 턴 온에 의해 제1 노드(N1)의 전위가 고전위 구동전압(Vdd)으로 미리 초기화되기 때문에, 이 실시예에 따른 화소(P) 구조에서는 외부에서 고전위 구동전압(Vdd)을 별도로 인가하지 않더라도 구동 TFT(DT)의 히스테리시스 특성이 크게 개선된다. 제4 스위치 TFT(ST4)를 제외한 이 화소(P)의 나머지 구성은 도 13과 실질적으로 동일하다. 보상 구동에서의 데이터 구동회로(12) 및 화소(P)의 동작과, 노멀 구동에서의 데이터 구동회로(12) 및 화소(P)의 동작은 도 14 내지 도 16b와 실질적으로 동일하다.

[0089] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 센싱전압을 외부에서 공급하는 방식을 통해 유기발광다이오드의 열화 편차에 대한 보상의 정확도를 높임과 아울러, 보상에 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있다.

[0090] 나아가, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 유기발광다이오드의 열화 편차와 함께 구동 TFT의 열화 편차를 보상할 수 있다.

[0091] 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.

도면의 간단한 설명

[0092] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 발광원리를 보여주는 도면.

[0093] 도 2는 종래 2T1C 구조의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 도면.

[0094] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 도면.

[0095] 도 4는 도 3의 데이터 구동회로를 상세히 보여주는 도면.

[0096] 도 5는 제1 보상방식이 적용되는 화소의 일 예를 보여주는 도면.

[0097] 도 6은 보상 구동을 위한 제어신호들의 인가 파형을 보여주는 도면.

[0098] 도 7a 내지 도 7c는 보상 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여주는 도면들.

[0099] 도 8은 노멀 구동을 위한 제어신호들의 인가 파형을 보여주는 도면.

[0100] 도 9a 및 도 9b는 노멀 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여주는 도면들.

[0101] 도 10은 노멀 구동 기간에 초기화기간이 더 포함된 것을 보여주는 도면.

[0102] 도 11은 제1 보상방식이 적용되는 화소의 다른 예를 보여주는 도면.

[0103] 도 12는 제1 보상방식이 적용되는 화소의 또 다른 예를 보여주는 도면.

[0104] 도 13은 제2 보상방식이 적용되는 화소의 일 예를 보여주는 도면.

[0105] 도 14는 보상 구동 및 노멀 구동을 위한 제어신호들의 인가 파형을 보여주는 도면.

[0106] 도 15a 내지 도 15g는 보상 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여주는 도면들.

[0107] 도 16a 및 도 16b는 노멀 구동시에 있어 표시장치의 동작 상태를 순차적으로 보여주는 도면들.

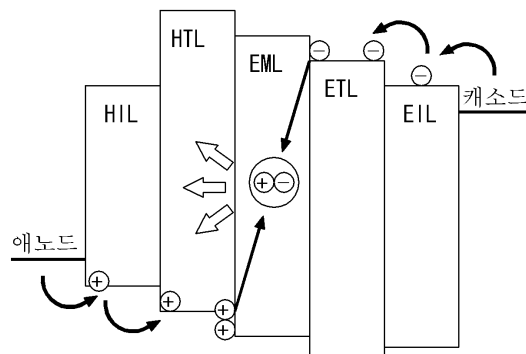
[0108] 도 17은 제2 보상방식이 적용되는 화소의 다른 예를 보여주는 도면.

[0109] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

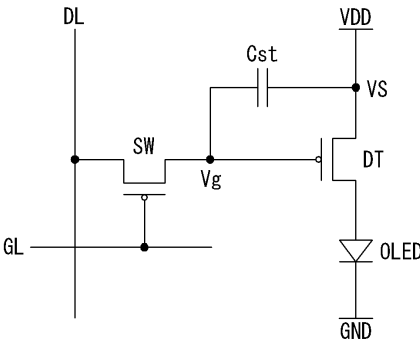
[0110]	10 : 표시패널	11 : 타이밍 콘트롤러
[0111]	12 : 데이터 구동회로	13 : 게이트 구동회로
[0112]	14 : 데이터라인부	15 : 게이트라인부
[0113]	16 : 메모리	121 : 센싱전압 공급부
[0114]	122 : 샘플링부	123 : ADC
[0115]	124 : 데이터전압 발생부	

도면

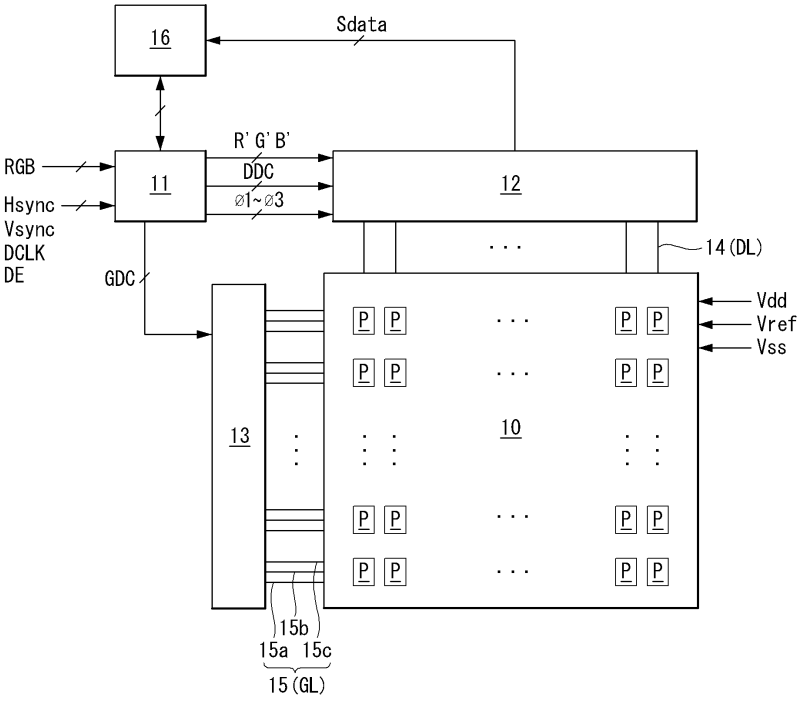
도면1



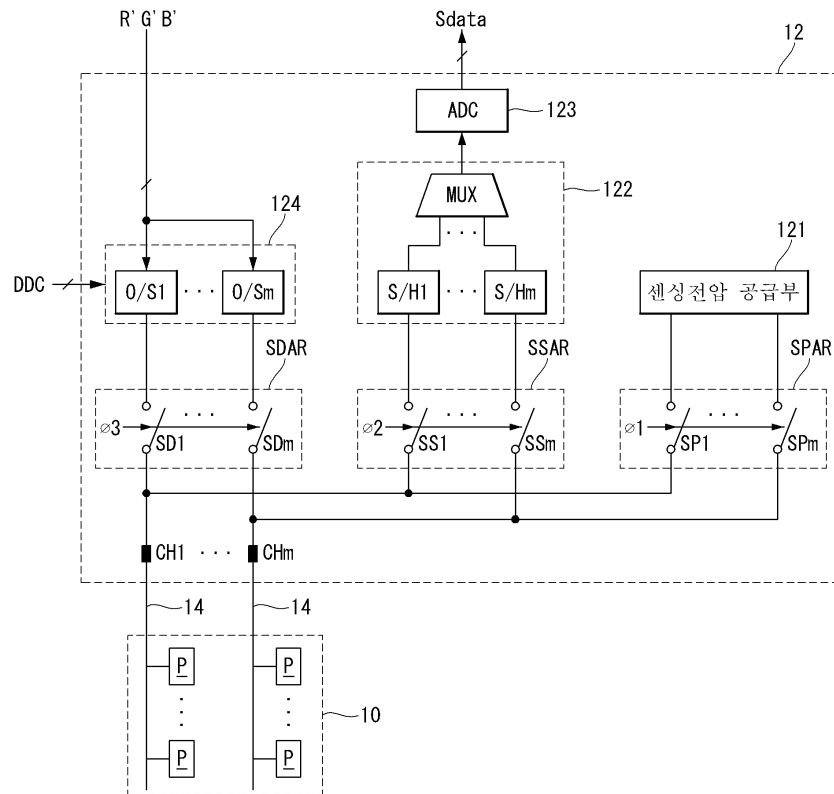
도면2



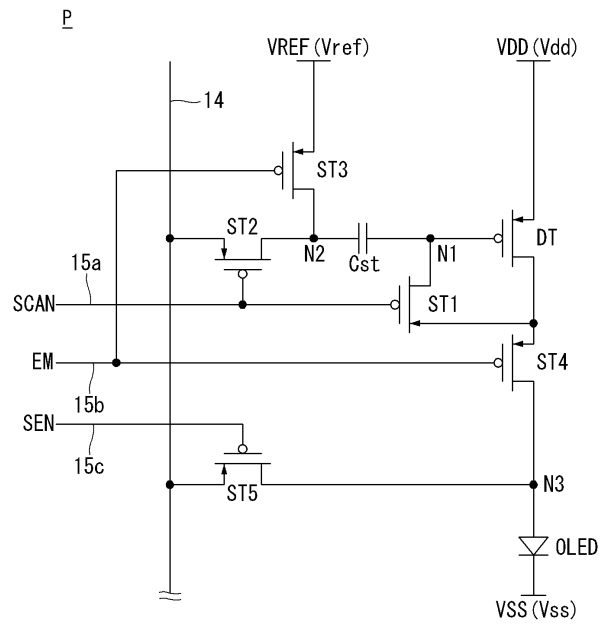
도면3



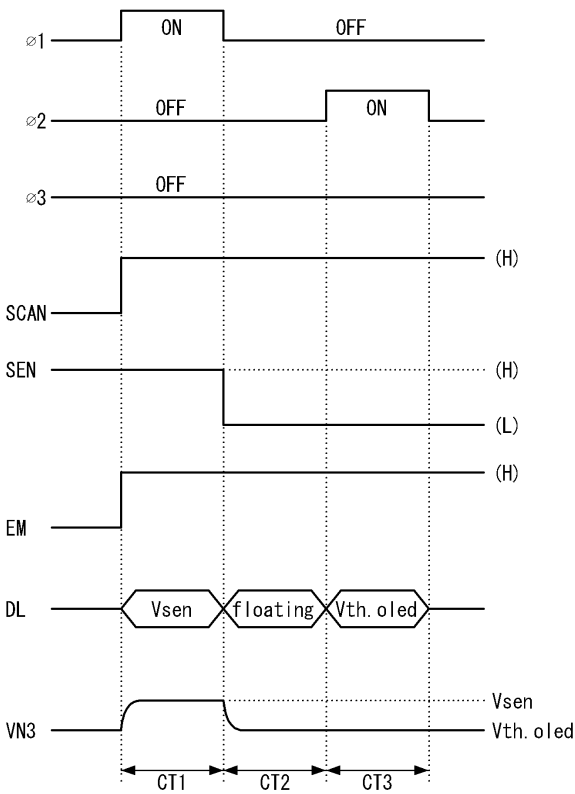
도면4



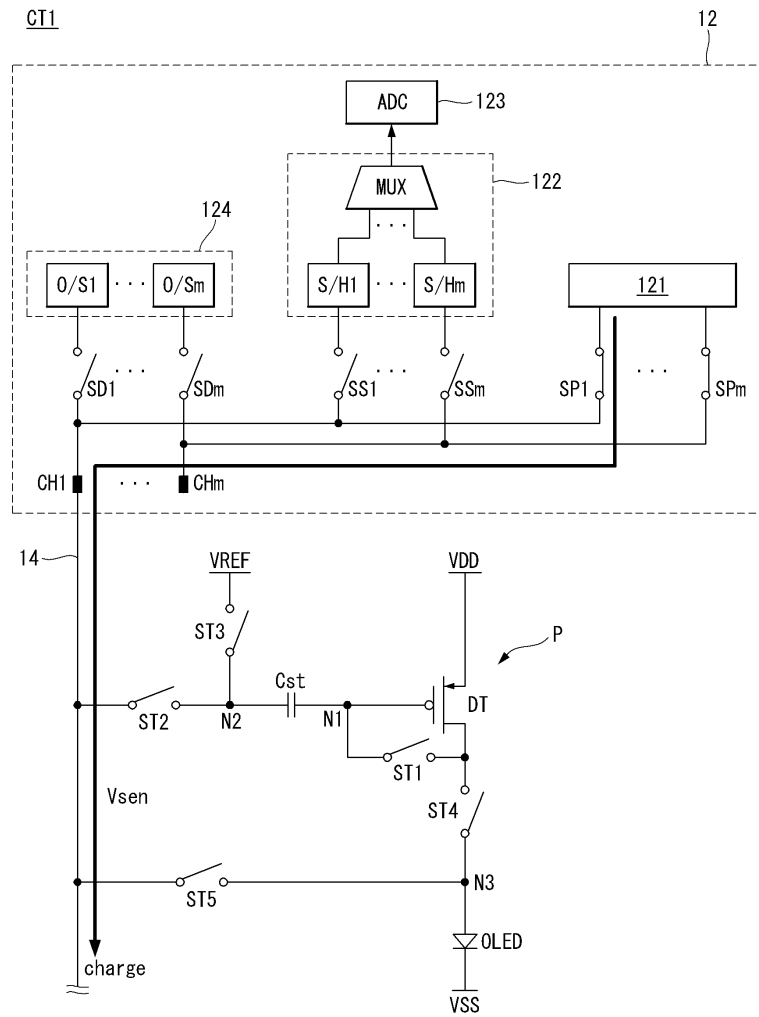
도면5



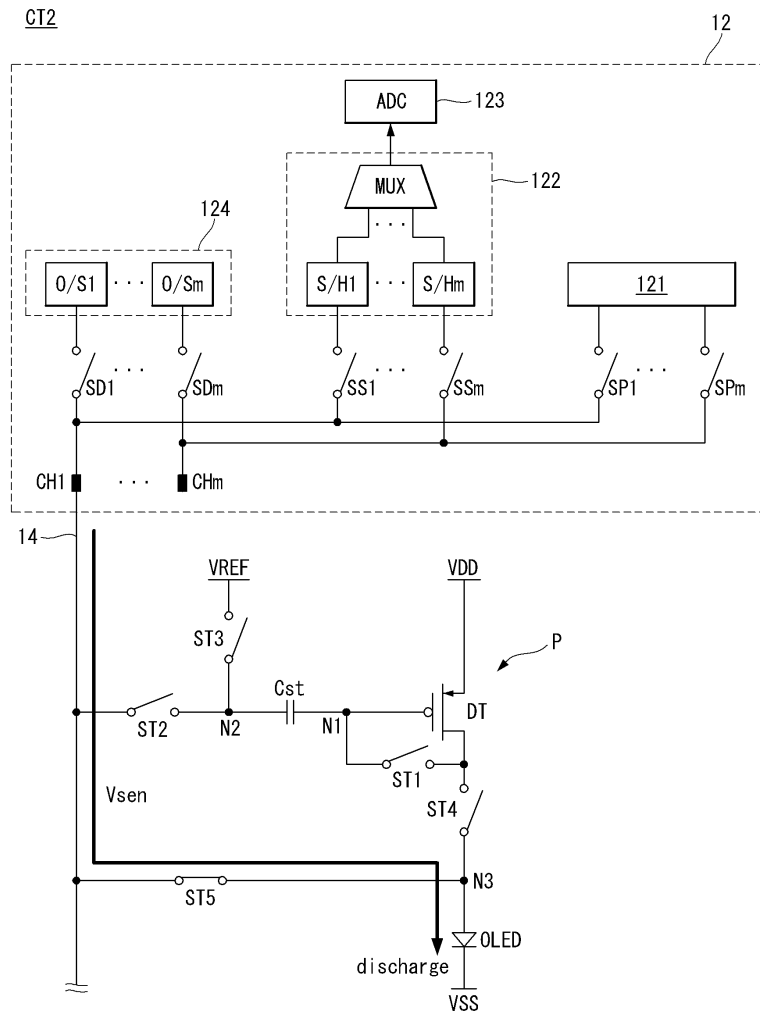
도면6



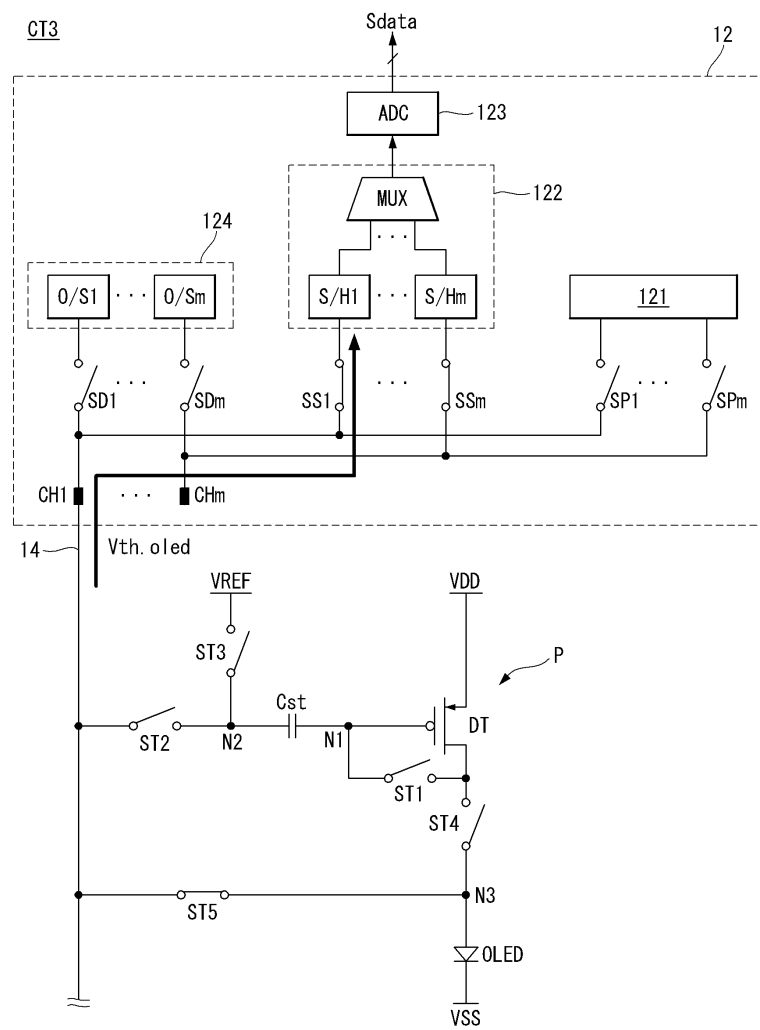
도면7a



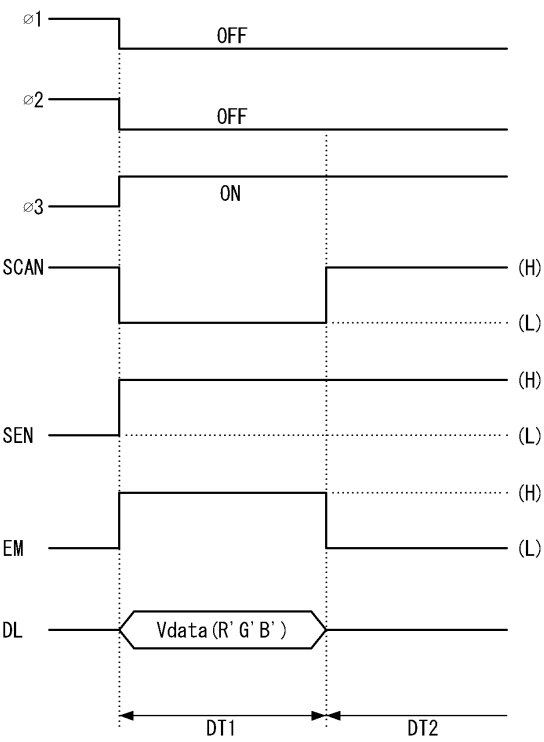
도면7b



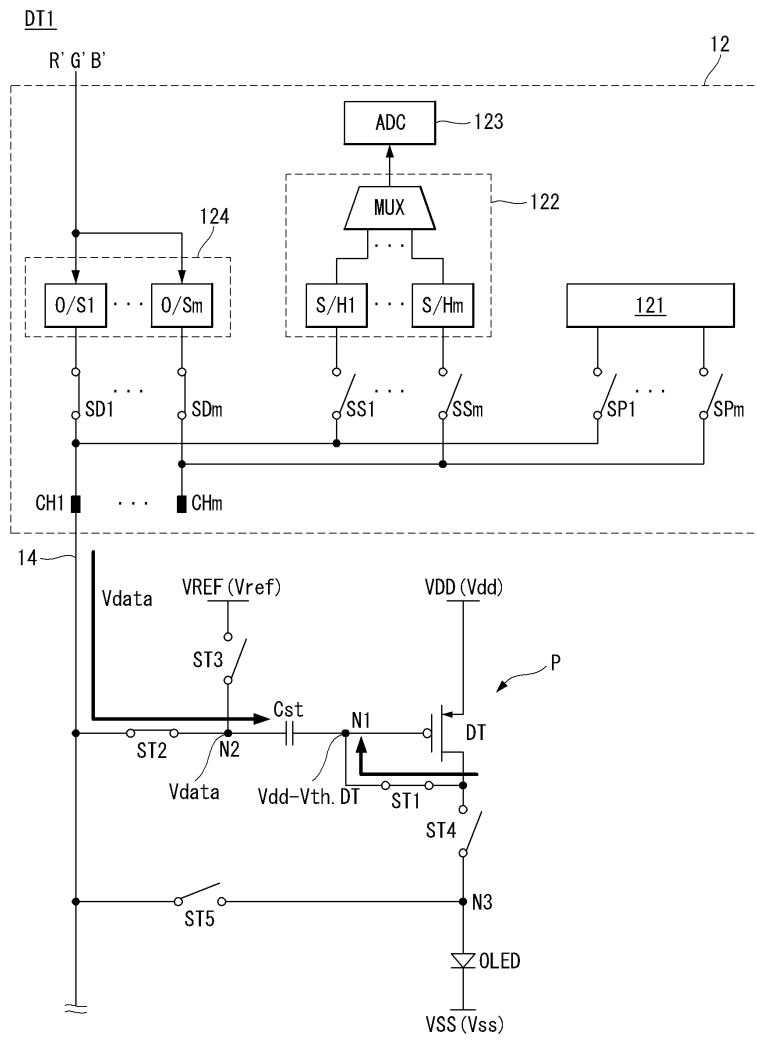
도면7c



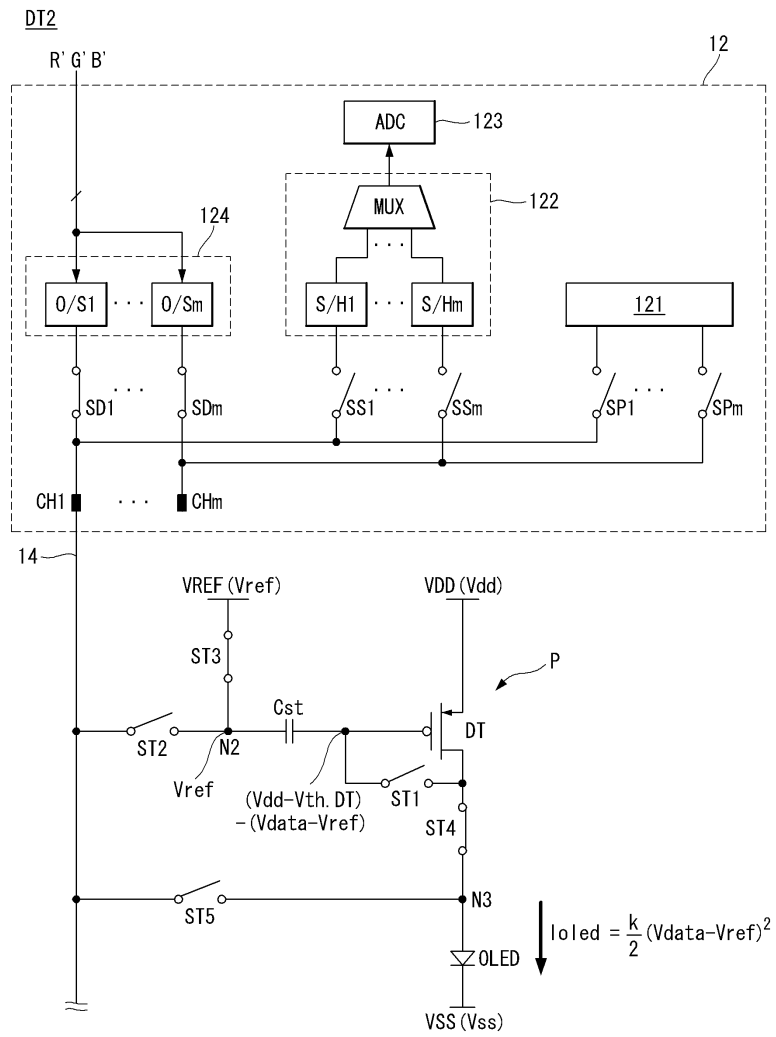
도면8



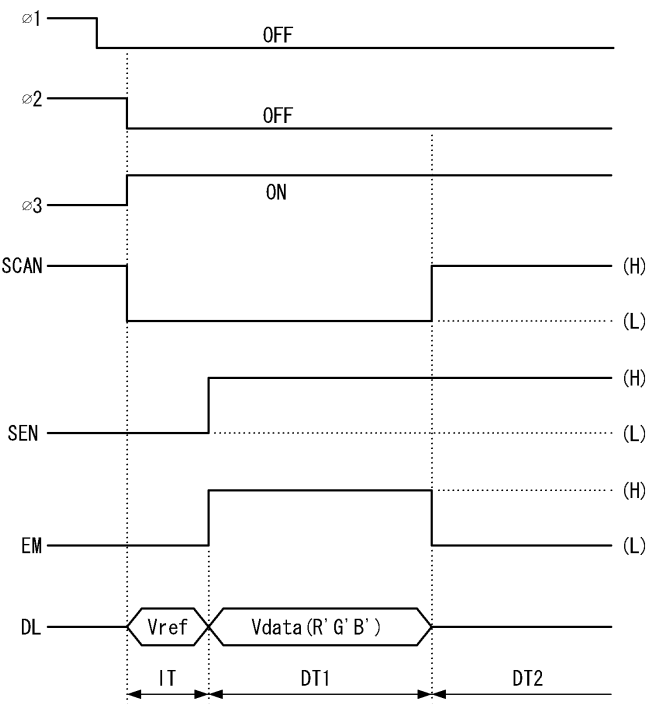
도면9a



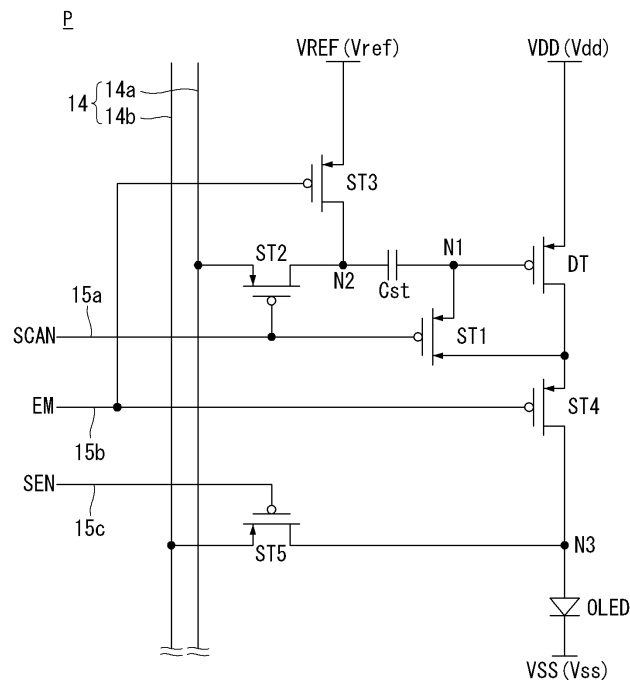
도면9b



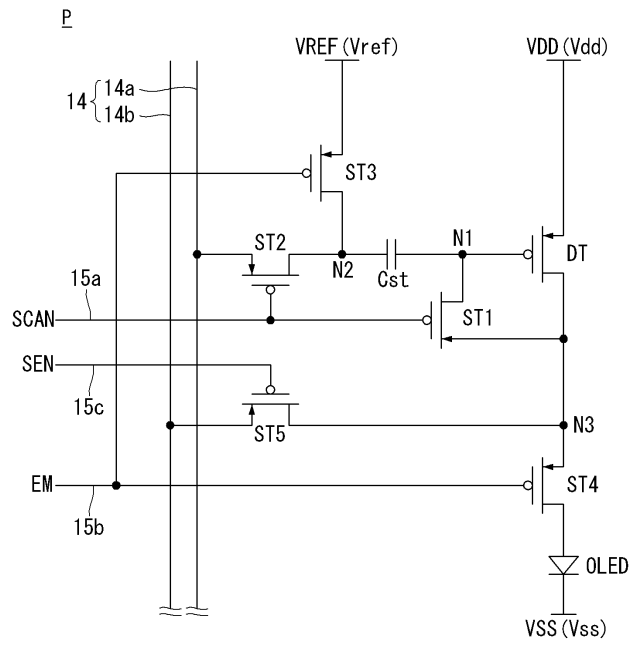
도면10



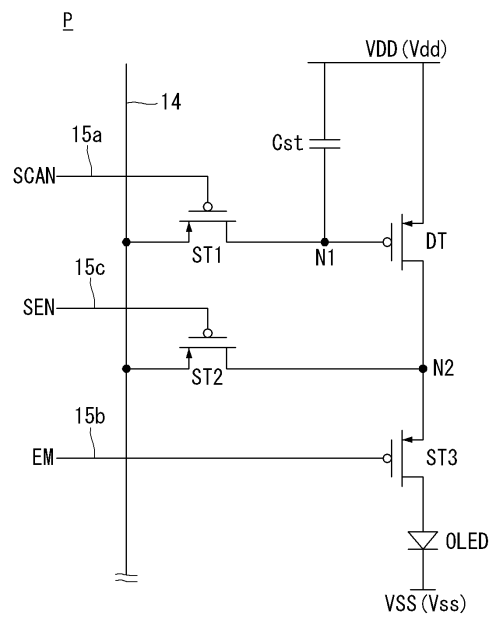
도면11



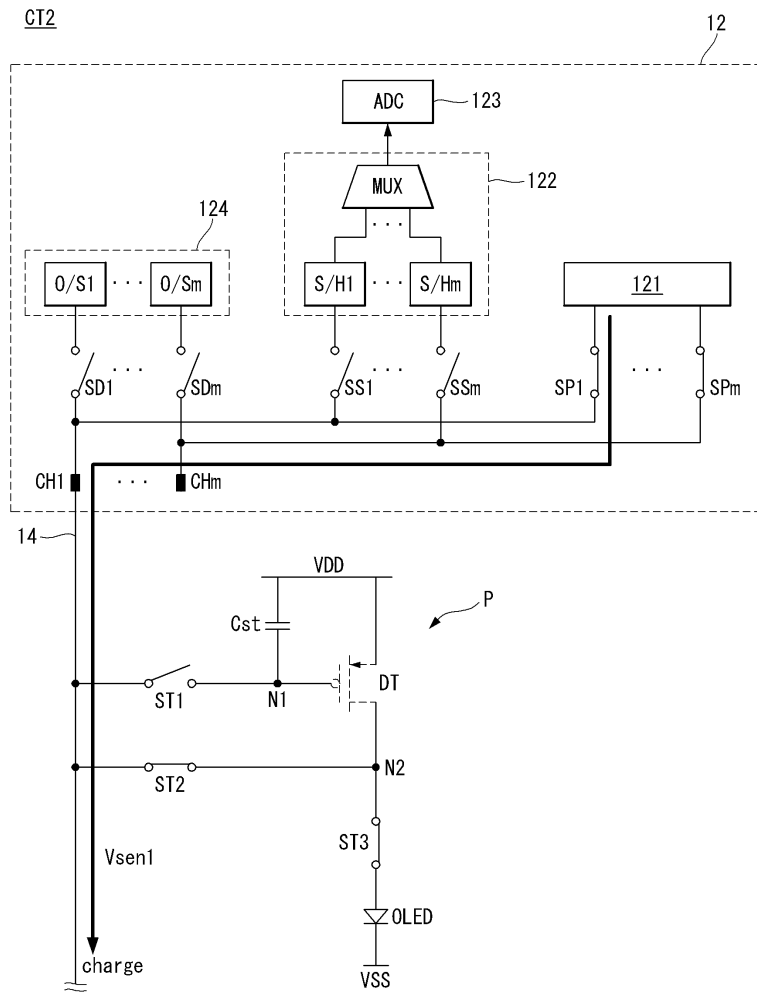
도면12



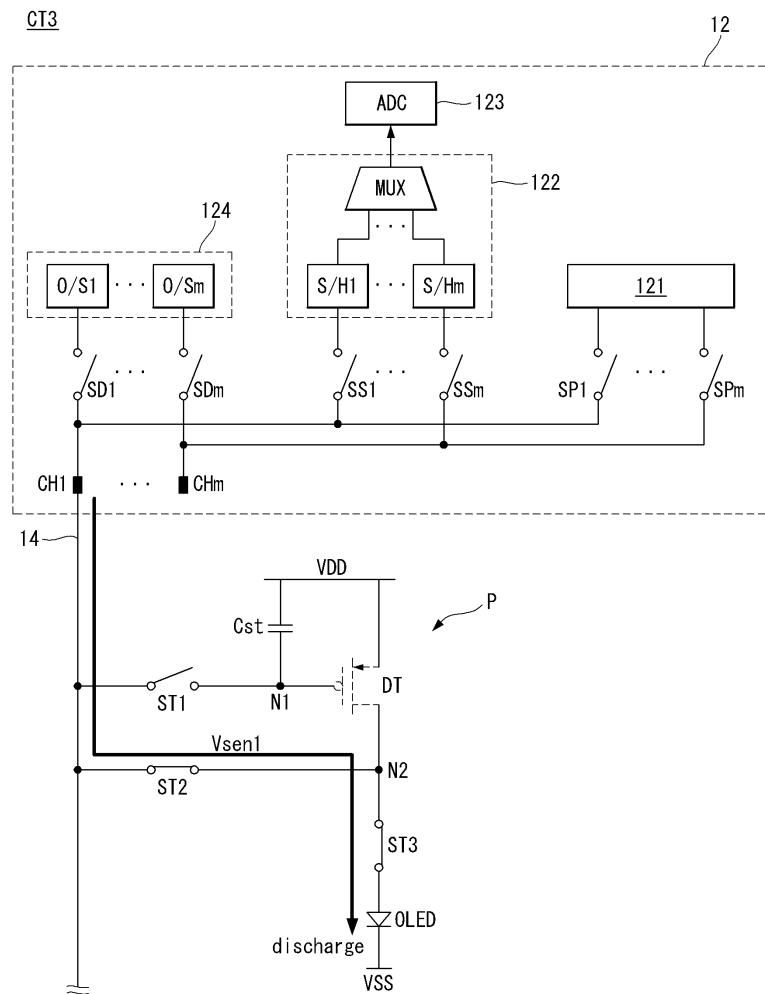
도면13



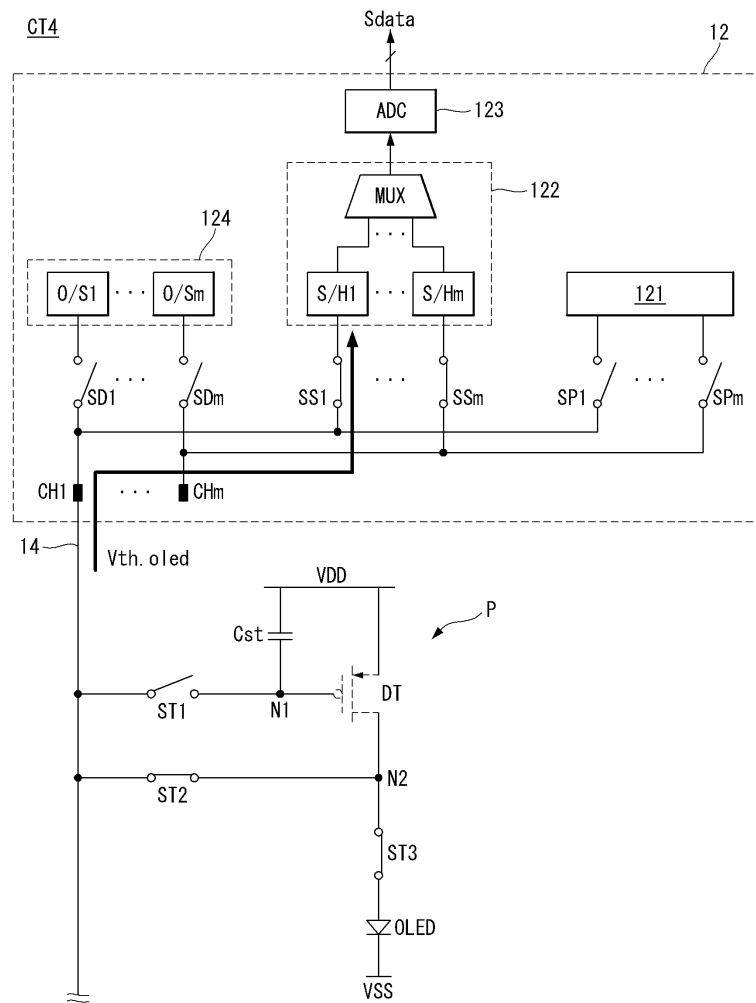
도면15b



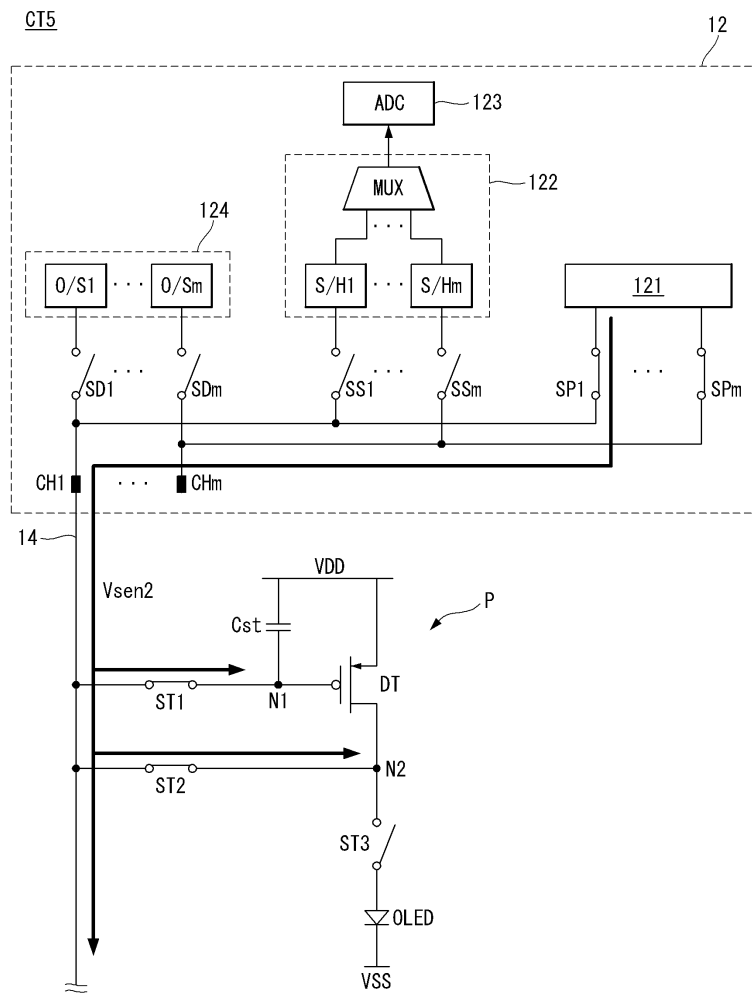
도면15c



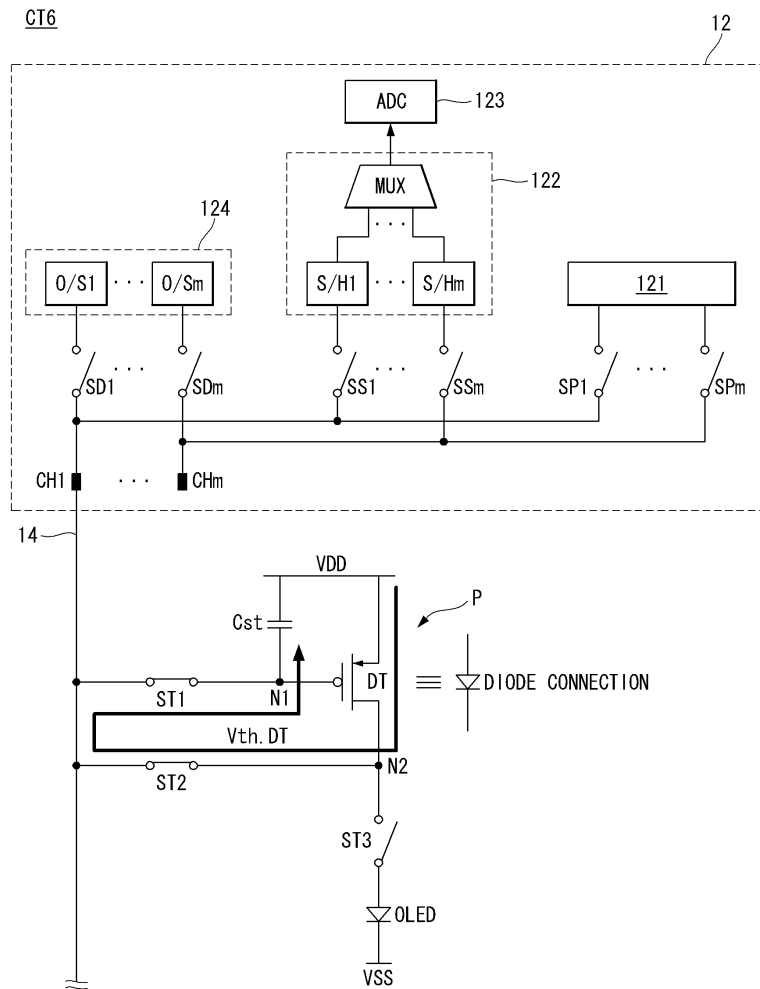
도면15d



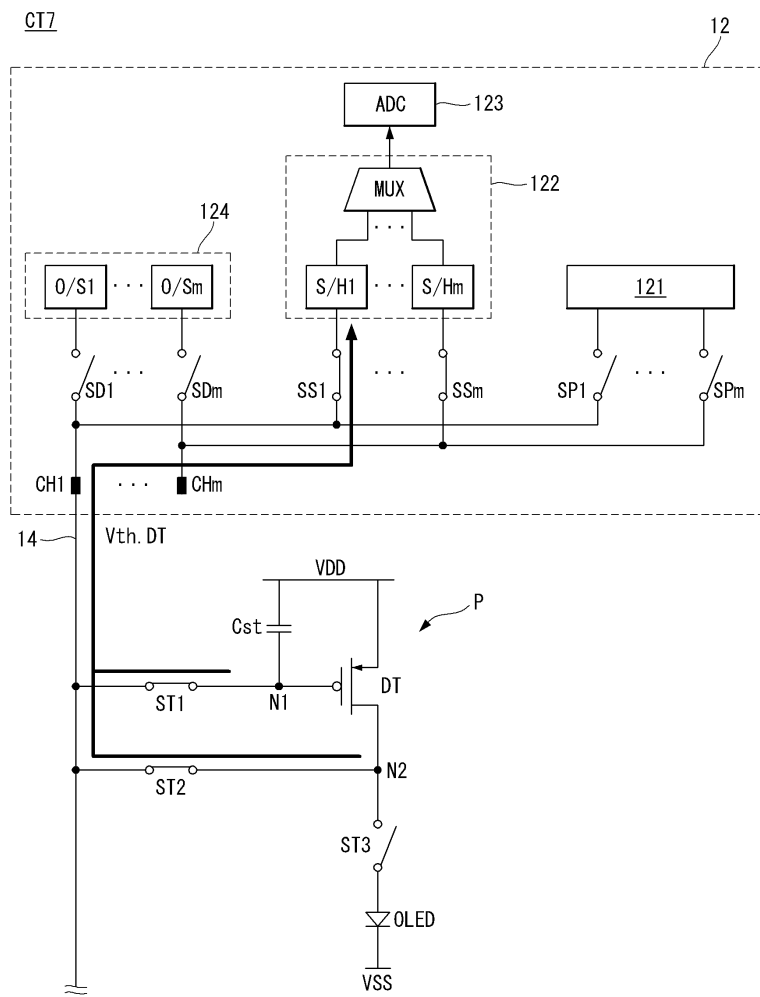
도면15e



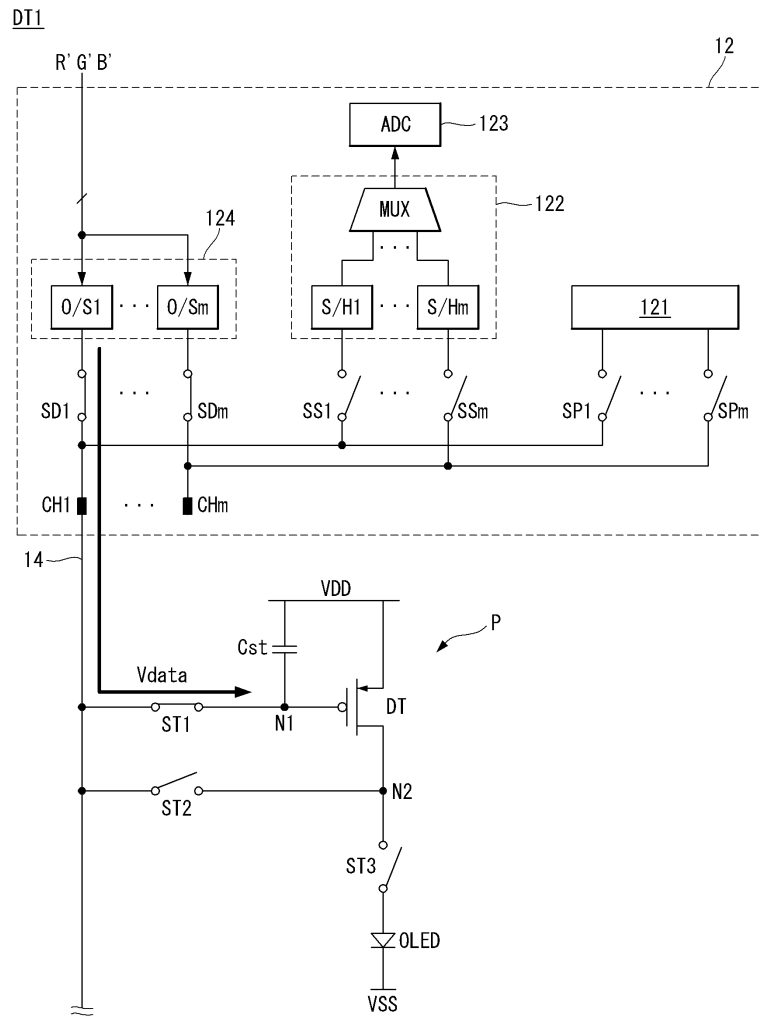
도면15f



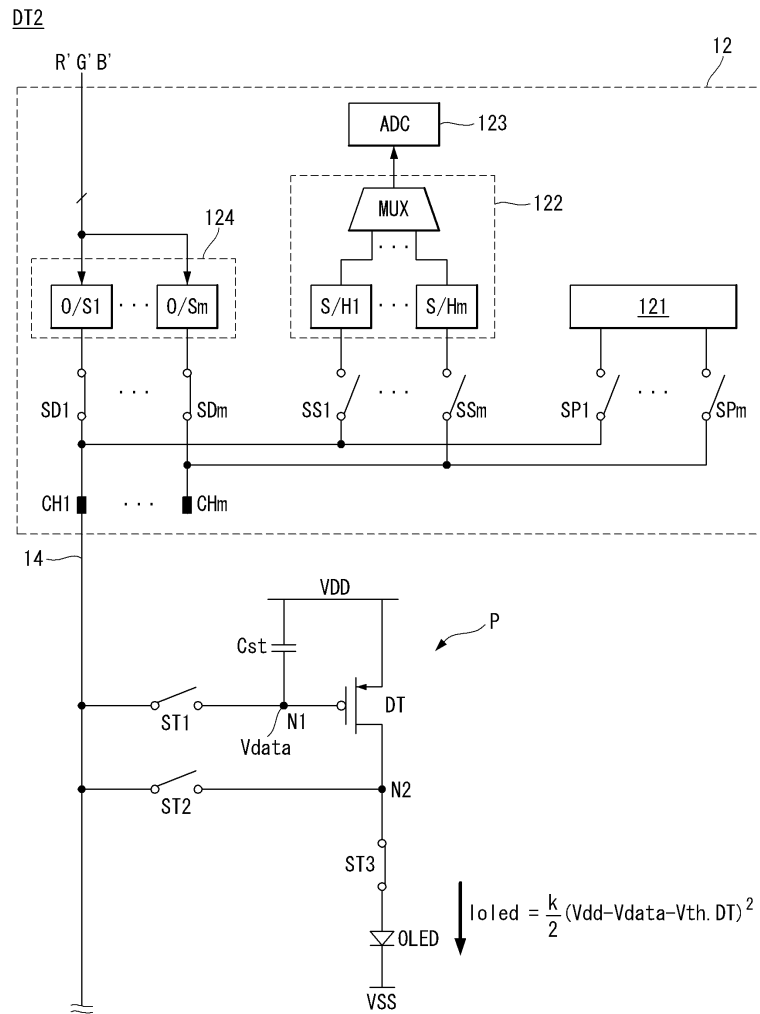
도면15g



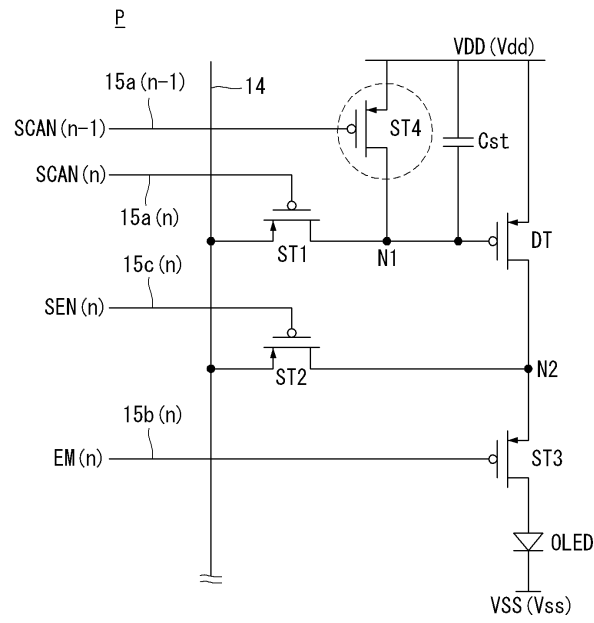
도면16a



도면16b



도면17



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	KR101388286B1	公开(公告)日	2014-04-22
申请号	KR1020090113979	申请日	2009-11-24
[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	BAE HAN JIN 배한진 KIM BUM SIK 김범식 JEONG YUN SIK 정연식 KIM SEUNG TAE 김승태		
发明人	배한진 김범식 정연식 김승태		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/045 G09G2320/0295 G09G2300/0842		
其他公开文献	KR1020110057534A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其驱动方法，其能够减少由于有机发光二极管的劣化导致的图像残留。有机发光二极管显示装置包括：显示面板，包括多个像素，每个像素具有有机发光二极管，显示面板以矩阵形式设置在栅极线部分和数据线部分的交叉区域处；用于存储补偿数据的存储器；一种定时控制器，用于根据补偿数据调制输入数字视频数据，以产生调制数据；并且通过向像素提供感测电压并且在补偿驱动期间对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压进行采样来生成用于补偿有机发光二极管的劣化偏差的补偿数据，以及数据驱动电路，用于将调制数据转换为数据电压并将数据电压提供给像素。

