



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0022368
(43) 공개일자 2017년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3275 (2013.01)
G09G 3/3233 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0117224

(22) 출원일자 2015년08월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김혁준

경기도 고양시 일산동구 무궁화로 7-45 (장항동,
양우로테오시티플러스) 429호

(74) 대리인

특허법인로알

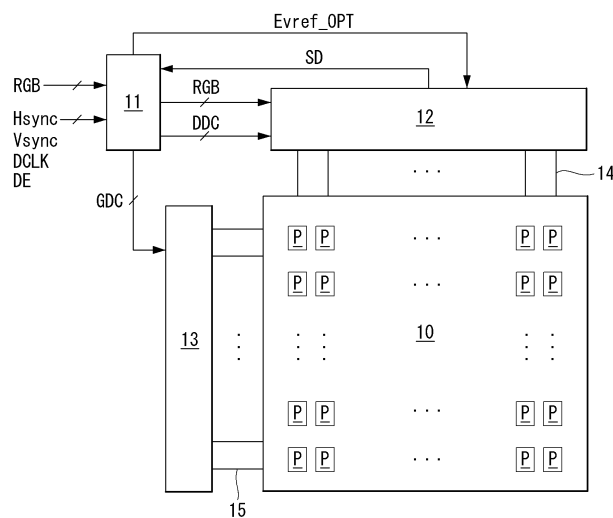
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 ADC의 오버 레인지 현상을 방지하고 OLED와 구동 TFT에 대한 보상 성능을 확보할 수 있도록 한 유기발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명은 다수의 센싱 유닛을 통해 표시패널의 전기적 특성을 센싱하여 아날로그 센싱값을 얻고, 상기 아날로그 센싱값을 ADC를 통해 디지털 센싱 데이터로 변환하는 데이터 구동회로와, 상기 디지털 센싱 데이터를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 상기 ADC의 센싱 레인지를 결정하는 ADC 기준전압을 조정하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G09G 2300/043 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시패널;

다수의 센싱 유닛을 통해 상기 표시패널의 전기적 특성을 센싱하여 아날로그 센싱값을 얻고, 상기 아날로그 센싱값을 ADC를 통해 디지털 센싱 데이터로 변환하는 데이터 구동회로; 및

상기 디지털 센싱 데이터를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 상기 ADC의 센싱 레인지를 결정하는 ADC 기준전압을 조정하는 타이밍 콘트롤러를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는,

상기 표시패널을 다수의 블록으로 가상 분할하고, 상기 디지털 센싱 데이터를 블록 단위로 분석하여 블록별 센싱 데이터 대표값을 도출하는 대표값 도출부;

상기 블록별 센싱 데이터 대표값을 상기 초기값과 비교하여 비교 결과를 출력하는 비교부; 및

상기 비교 결과를 기초로 최적의 ADC 센싱 레인지를 블록 단위로 도출하고, 상기 도출된 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞게 상기 ADC 기준전압을 상기 블록 단위로 조정하는 ADC 기준전압 조정부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 ADC 기준전압 조정부는,

구동 전원이 오프 될 때마다 블록별 상기 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞는 최적 조정값으로 메모리를 업데이트하고, 구동 전원 온 될 때마다 그 직전에 업데이트된 최적 조정값을 상기 메모리로부터 읽어 낸 후, 이 최적 조정값에 따라 ADC 기준전압을 상기 블록 단위로 조정하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 ADC 기준전압 조정부는 프로그래머블 전압 조정 IC를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 표시패널의 전기적 특성은, OLED의 동작점 전압, 구동 TFT의 문턱전압, 구동 TFT의 전자 이동도를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

다수의 센싱 유닛을 통해 표시패널의 전기적 특성을 센싱하여 아날로그 센싱값을 얻고, 상기 아날로그 센싱값을 ADC를 통해 디지털 센싱 데이터로 변환하는 단계; 및

상기 디지털 센싱 데이터를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 상기 ADC의 센싱 레인지를 결정하는 ADC 기준전압을 조정하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 ADC 기준전압을 조정하는 단계는,

상기 표시패널을 다수의 블록으로 가상 분할하고, 상기 디지털 센싱 데이터를 블록 단위로 분석하여 블록별 센싱 데이터 대표값을 도출하는 제1 단계;

상기 블록별 센싱 데이터 대표값을 상기 초기값과 비교하여 비교 결과를 출력하는 제2 단계; 및

상기 비교 결과를 기초로 최적의 ADC 센싱 레인지를 블록 단위로 도출하고, 상기 도출된 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞게 상기 ADC 기준전압을 상기 블록 단위로 조정하는 제3 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제3 단계에서는,

구동 전원이 오프 될 때마다 블록별 상기 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞는 최적 조정값으로 메모리를 업데이트하고, 구동 전원 온 될 때마다 그 직전에 업데이트된 최적 조정값을 상기 메모리로부터 읽어 낸 후, 이 최적 조정값에 따라 ADC 기준전압을 상기 블록 단위로 조정하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 표시패널의 전기적 특성은, OLED의 동작점 전압, 구동 TFT의 문턱전압, 구동 TFT의 전자 이동도를 포함하는 유기발광 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치와 그 구동방법에 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 자신의 게이트전극과 소스전극 사이에 걸리는 전압(Vgs)에 따라 OLED에 흐르는 구동전류를 제어하는 구동 소자 즉, 구동 TFT(Thin Film Transistor)를 포함한다. OLED와 구동 TFT는 온도나 열화에 의해 그 전기적 특성이 변한다. OLED 및/또는 구동 TFT의 전기적 특성이 픽셀들마다 달라지면 동일 비디오 데이터에 대해 픽셀들 간 휘도가 달라지므로 원하는 화상 구현이 어렵다.

[0005] OLED와 구동 TFT에 대한 전기적 특성 변화를 보상하기 위해 외부 보상 기술이 알려져 있다. 외부 보상 기술은 OLED나 구동 TFT의 전기적 특성 변화를 센싱하고, 그 센싱 결과를 기초로 디지털 비디오 데이터를 변조하는 것이다. 이러한 비디오 데이터에 대한 변조 동작은 디지털 로직 회로(예를 들어, 타이밍 컨트롤러)에 의해 수행되므로, 외부 보상 기술에서는 OLED나 구동 TFT에 대한 센싱값을 디지털 값으로 변환하기 위한 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC라 함)가 필요하다.

[0006] ADC는 아날로그 신호를 디지털 신호 형태의 데이터로 변환하는 특수한 부호기이다. ADC는 그 입력 전압 범위

즉, 센싱 레인지가 정해져 있다. ADC의 입력 전압 범위는 AD 변환의 분해능에 따라 달라질 수 있으나, 통상 도 1과 같이 E_{vref} (ADC 기준전압, αV) ~ $E_{vref}+3V$ 로 설정될 수 있다. 여기서, AD 변환의 분해능이란 아날로그 입력 전압을 디지털 값으로 변환할 수 있는 비트값을 지시한다. ADC는 설정된 센싱 레인지($\alpha V \sim \alpha + 3V$) 내에서 OLED와 구동 TFT에 대한 센싱값을 디지털 값으로 변환한다.

[0007] ADC에 입력되는 아날로그 센싱값이 ADC의 센싱 레인지를 벗어나는 경우, ADC의 출력값은 센싱 레인지의 하한값으로 언더 플로우(underflow)되거나 또는, 센싱 레인지의 상한값으로 오버 플로우(overflow) 될 수 있다.

[0008] 예를 들어, 열화가 진행될수록 ADC에 입력되는 아날로그 센싱값이 도 2와 같이 낮아질 때, ADC의 출력값은 센싱 레인지의 하한값('0')(αV 에 해당됨)으로 언더 플로우(underflow) 될 수 있다. 또한, 표시패널의 온도가 상승할수록 ADC에 입력되는 아날로그 센싱값이 도 3과 같이 높아질 때, ADC의 출력값은 센싱 레인지의 상한값('1023')($\alpha + 3V$ 에 해당됨)으로 오버 플로우(overflow) 될 수 있다.

[0009] 이렇게 ADC의 오버 레인지(over range) 현상이 생기면 OLED와 구동 TFT에 대한 보상 성능이 떨어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 열화나 온도 변화에 대응하여 ADC 센싱 레인지를 적응적으로 조정함으로써 ADC의 오버 레인지 현상을 방지하고 OLED와 구동 TFT에 대한 보상 성능을 확보할 수 있도록 한 유기발광 표시장치와 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널과, 데이터 구동회로와, 타이밍 콘트롤러를 포함한다. 데이터 구동회로는 다수의 센싱 유닛을 통해 상기 표시패널의 전기적 특성을 센싱하여 아날로그 센싱값을 얻고, 상기 아날로그 센싱값을 ADC를 통해 디지털 센싱 데이터로 변환한다. 타이밍 콘트롤러는 상기 디지털 센싱 데이터를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 상기 ADC의 센싱 레인지를 결정하는 ADC 기준전압을 조정한다.

[0012] 상기 타이밍 콘트롤러는, 상기 표시패널을 다수의 블록으로 가상 분할하고, 상기 디지털 센싱 데이터를 블록 단위로 분석하여 블록별 센싱 데이터 대표값을 도출하는 대표값 도출부와, 상기 블록별 센싱 데이터 대표값을 상기 초기값과 비교하여 비교 결과를 출력하는 비교부와, 상기 비교 결과를 기초로 최적의 ADC 센싱 레인지를 블록 단위로 도출하고, 상기 도출된 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞게 상기 ADC 기준전압을 상기 블록 단위로 조정하는 ADC 기준전압 조정부를 포함한다.

[0013] 상기 ADC 기준전압 조정부는, 구동 전원이 오프 될 때마다 블록별 상기 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞는 최적 조정값으로 메모리를 업데이트하고, 구동 전원 온 될 때마다 그 직전에 업데이트된 최적 조정값을 상기 메모리로부터 읽어 낸 후, 이 최적 조정값에 따라 ADC 기준전압을 상기 블록 단위로 조정한다.

[0014] 상기 ADC 기준전압 조정부는 프로그래머블 전압 조정 IC를 포함한다.

[0015] 상기 표시패널의 전기적 특성은, OLED의 동작점 전압, 구동 TFT의 문턱전압, 구동 TFT의 전자 이동도를 포함한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구동방법은 다수의 센싱 유닛을 통해 표시패널의 전기적 특성을 센싱하여 아날로그 센싱값을 얻고, 상기 아날로그 센싱값을 ADC를 통해 디지털 센싱 데이터로 변환하는 단계와, 상기 디지털 센싱 데이터를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 상기 ADC의 센싱 레인지를 결정하는 ADC 기준전압을 조정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 열화나 온도 변화에 대응하여 ADC 센싱 레인지를 적응적으로 조정함으로써 ADC의 오버 레인지 현상을 방지하고 OLED와 구동 TFT에 대한 보상 성능을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일반적인 ADC 센싱 레인지를 보여주는 도면.

도 2는 ADC의 출력값이 센싱 레인지의 하한값으로 언더 플로우되는 일 예를 보여주는 도면.
 도 3은 ADC의 출력값이 센싱 레인지의 상한값으로 오버 플로우되는 일 예를 보여주는 도면.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
 도 5는 화소 어레이와 소스 드라이버 IC의 구성 예를 보여주는 도면.
 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 화소 구성과 그에 연결되는 센싱 유닛의 구성예를 보여주는 도면들.
 도 8은 ADC 기준전압을 조정하기 위한 타이밍 컨트롤러의 내부 구성을 보여주는 도면.
 도 9 내지 도 11은 블록 단위로 ADC 기준전압을 조정하는 예를 설명하기 위한 도면들.
 도 12는 ADC 기준전압을 조정 및 업데이트하기 위한 본 발명의 구동방법을 순차적으로 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 도 4 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 구체적으로 설명한다.
- [0020] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 도 5는 화소 어레이와 소스 드라이버 IC의 구성 예를 보여준다. 그리고, 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 화소 구성과 그에 연결되는 센싱 유닛의 구성예를 보여준다.
- [0021] 도 4 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13)를 포함할 수 있다.
- [0022] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들 및 센싱라인들(14A, 14B)과, 다수의 게이트라인들(15)이 교차되고, 이 교차영역마다 외부 보상용 화소들(P)이 매트릭스 형태로 배치되어 화소 어레이를 구성한다. 게이트라인들(15)은, 도 5에서와 같이 스캔 제어신호(SCAN)가 공급되는 다수의 제1 게이트라인들(15A)과, 센싱 제어신호(SEN)가 공급되는 다수의 제2 게이트라인들(15B)을 포함할 수 있다. 다만, 도면에 도시되어 있지 않지만 스캔 제어신호(SCAN)와 센싱 제어신호(SEN)가 동위상을 가질 때, 제1 및 제2 게이트라인(15A, 15B)은 하나로 단일화될 수 있다.
- [0023] 각 화소(P)는 데이터라인들(14A) 중 어느 하나에, 센싱라인들(14B) 중 어느 하나에, 그리고 제1 게이트라인들(15A) 중 어느 하나에, 제2 게이트라인들(15B) 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 일 화소 유닛(UPXL)에 포함된 다수의 화소들(P)이 하나의 센싱라인(14B)을 공유할 수 있다. 화소 유닛(UPXL)은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 백색 화소를 포함한 4개의 화소들로 구성될 수 있으나, 그에 한정되지 않는다. 또한, 도시되어 있지 않지만 일 화소 유닛(UPXL)에 포함된 화소들은 하나의 센싱라인을 공유하지 않고 다수의 센싱라인들에 독립적으로 연결될 수도 있다. 화소(P) 각각은 도시하지 않은 전원생성부로부터 고전위 구동전압(EVDD)과 저전위 구동전압(EVSS)을 공급받는다.
- [0024] 본 발명의 화소(P)는 OLED, 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 제1 스위치 TFT(ST1), 및 제2 스위치 TFT(ST2)를 구비할 수 있다. TFT들은 P 타입으로 구현되거나 또는, N 타입으로 구현되거나 또는, P 타입과 N 타입이 혼용된 하이브리드 타입으로 구현될 수 있다. 또한, TFT의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다.
- [0025] OLED는 소스노드(Ns)에 접속된 애노드전극과, 저전위 구동전압(EVSS)의 입력단에 접속된 캐소드전극과, 애노드전극과 캐소드전극 사이에 위치하는 유기화합물층을 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)을 포함할 수 있다.
- [0026] 구동 TFT(DT)는 게이트-소스 간 전압(이하, Vgs라 함)에 따라 OLED에 입력되는 구동 TFT(DT)의 소스-드레인 간 전류(이하, Ids라 함)의 크기를 제어한다. 구동 TFT(DT)는 게이트노드(Ng)에 접속된 게이트전극, 고전위 구동전압(EVDD)의 입력단에 접속된 드레인전극, 및 소스노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 게이트노드(Ng)와 소스노드(Ns) 사이에 접속되어 구동 TFT(DT)의 Vgs를 일정 기간 동안 유지시킨다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 스캔 제어신호(SCAN)에 따라 데이터라인(14A)과 게이트노드(Ng) 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 제1 스위치 TFT(ST1)는 제1 게이트라인(15A)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(14A)에 접속된 드레인전극, 및 게이트노드(Ng)에 접속된 소스전극을 구비한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 센싱 제어신호(SEN)에 따라 소스노드(Ns)와 센싱 라인(14B) 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 제2 스위치 TFT(ST2)는 제2 게이트라인(15B)

에 접속된 게이트전극, 센싱 라인(14B)에 접속된 드레인전극, 및 소스노드(Ns)에 접속된 소스전극을 구비한다.

- [0027] 이러한 화소 어레이를 갖는 본 발명의 유기발광 표시장치는 외부 보상 기술을 채용한다. 외부 보상 기술은 화소들에 구비된 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)와 구동 TFT(Thin Film Transistor)의 전기적 특성을 센싱하고 그 센싱값에 따라 입력 비디오 데이터를 보정하는 기술이다. OLED의 전기적 특성은 OLED의 동작점 전압을 의미한다. 구동 TFT의 전기적 특성은 구동 TFT의 문턱전압과 구동 TFT의 전자 이동도를 의미한다.
- [0028] 외부 보상용 화소 어레이를 포함한 유기발광 표시장치는 본원 출원인에 의해 기출원된 출원번호 제10-2013-0134256호(2013/11/06), 출원번호 제10-2013-0141334호(2013/11/20), 출원번호 제10-2013-0149395호(2013/12/03), 출원번호 제10-2014-0086901호(2014/07/10), 출원번호 제10-2014-0079255호(2014/06/26), 출원번호 제10-2014-0079587호(2014/06/27), 출원번호 제10-2014-0119357호(2014/09/05) 등에 나타나 있다.
- [0029] 본 발명의 유기발광 표시장치는 화상 표시 동작과 외부 보상 동작을 수행한다. 외부 보상 동작은 화상 표시 동작 중의 수직 블랭크 기간에서 수행되거나, 또는 화상 표시가 시작되기 전의 파워 온 시퀀스 기간에서 수행되거나, 또는 화상 표시가 끝난 후의 파워 오프 시퀀스 기간에서 수행될 수 있다. 수직 블랭크 기간은 화상 데이터가 기입되지 않는 기간으로서, 1 프레임분의 화상 데이터가 기입되는 수직 액티브 구간들 사이마다 배치된다. 파워 온 시퀀스 기간은 구동 전원이 온 된 후부터 화상이 표시될 때까지의 기간을 의미한다. 파워 오프 시퀀스 기간은 화상 표시가 끝난 후부터 구동 전원이 오프 될 때까지의 기간을 의미한다.
- [0030] 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. 타이밍 컨트롤러(11)는 화상 표시가 수행되는 기간과 외부 보상이 수행되는 기간을 시간적으로 분리하고, 화상 표시를 위한 제어신호들(DDC, GDC)과 외부 보상을 위한 제어신호들(DDC, GDC)을 서로 다르게 생성할 수 있다.
- [0031] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 첫 번째 스캔 신호를 발생하는 게이트 스테이지에 인가되어 첫 번째 스캔 신호가 발생되도록 그 게이트 스테이지를 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 게이트 스테이지들에 공통으로 입력되는 클럭신호로써 게이트 스타트 펄스(GSP)를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다. 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 게이트 스테이지들의 출력을 제어하는 마스킹 신호이다.
- [0032] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 소스 드라이브 IC들 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호(SOE)는 데이터 구동회로(12)의 출력 타이밍을 제어한다. 데이터 제어신호(DDC)는 데이터 구동회로(12)에 포함된 센싱 유닛(122)의 동작을 제어하기 위한 기준전압 제어신호(PRE)와 샘플링 제어신호(SAM)을 포함한다. 기준전압 제어신호(PRE)는 센싱 라인(14B)에 기준전압을 인가하기 위한 타이밍을 제어한다. 샘플링 제어신호(SAM)는 외부 보상 동작에 따른 아날로그 센싱값을 샘플링하기 위한 타이밍을 제어한다.
- [0033] 타이밍 컨트롤러(11)는 외부 보상 동작에 따른 디지털 센싱 데이터(SD)를 데이터 구동회로(12)의 ADC로부터 입력 받는다. 타이밍 컨트롤러(11)는 디지털 센싱 데이터(SD)를 기초로 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 보상하여 화소들 간 구동 TFT의 전기적 특성 편차를 보상하거나, 또는 화소들 간 OLED의 열화 편차를 보상할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 화상 표시를 위한 동작 기간에서 상기 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동회로(12)에 전송한다.
- [0034] 타이밍 컨트롤러(11)는 외부 보상 동작에 따른 디지털 센싱 데이터(SD)를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 데이터 구동회로(12)의 ADC에 인가되는 ADC 기준전압을 조정함으로써, ADC의 센싱 레인지를 열화나 온도 등과 같은 환경 조건에 맞게 가변한다. ADC의 센싱 레인지는 ADC 기준전압(Evref)에 따라 결정되며, 예를 들어 $Evref \sim Evref + 3V$ 로 설정될 수 있다. 따라서, ADC 기준전압(Evref)이 바뀌면 ADC의 센싱 레인지가 달라진다.
- [0035] 데이터 구동회로(12)는 적어도 하나 이상의 소스 드라이버 IC(Integrated Circuit)(SDIC)를 포함한다. 이 소스 드라이버 IC(SDIC)에는 래치 어레이(미도시), 각 데이터라인(14A)에 연결된 다수의 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)들(121)과, 각 센싱라인(14B)에 연결된 다수의 센싱 유닛들(122), 센싱 유닛들(122)을 선택적으로

아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)에 연결하는 맥스부(123), 선택 제어신호를 생성하여 맥스부(123)의 스위치들(SS1,SS2)을 순차적으로 턴 온 시키는 쉬프트 레지스터(124)가 구비될 수 있다.

[0036] 래치 어레이는 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 각종 디지털 데이터를 래치하여 DAC에 공급한다. DAC는 화상 표시 동작시 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 화상 표시용 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다. DAC는 외부 보상 동작시 일정 레벨의 외부 보상용 데이터전압을 생성하여 데이터라인들(14A)에 공급할 수 있다.

[0037] 센싱 유닛(122)은 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 센싱 라인(14B)에 초기화전압(Vref)을 공급하거나, 또는 센싱 라인(14B)을 통해 입력되는 아날로그 센싱값(OLED나 구동 TFT에 대한 전기적 특성값)을 샘플링하여 ADC에 공급할 수 있다. 센싱 유닛(122)은 도 6과 같은 전압 센싱형으로 구현될 수도 있고, 도 7과 같은 전류 센싱형으로 구현될 수도 있다.

[0038] 도 6의 전압 센싱형 센싱 유닛(122)은 구동 TFT(DT)의 Ids에 대응하여 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(LCa)에 저장된 전압을 센싱하는 것으로, 초기화 스위치(SW1), 샘플링 스위치(SW2), 및 샘플 앤 홀드부(S/H)를 구비할 수 있다. 초기화 스위치(SW1)는 초기화 제어신호(PRE)에 따라 초기화전압(Vref)의 입력단과 센싱 라인(14B) 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 샘플링 스위치(SW2)는 샘플링 제어신호(SAM)에 따라 센싱 라인(14B)과 샘플 앤 홀드부(S/H) 간의 전기적 접속을 스위칭한다. 구동 TFT(DT)의 Ids에 따라 구동 TFT의 소스 노드 전압이 변할 때, 샘플 앤 홀드부(S/H)는 샘플링 스위치(SW2)가 턴 온 되는 특정 시점에서 센싱 라인(14B)의 라인 커패시터(LCa)에 저장된 구동 TFT(DT)의 소스노드 전압을 아날로그 센싱값으로서 샘플링 및 홀딩한 후 ADC에 전달한다.

[0039] 도 7의 전류 센싱형 센싱 유닛(122)은 센싱 라인(14B)을 통해 전달되는 구동 TFT의 Ids를 직접 센싱하는 것으로, 전류 적분기(CI)와 샘플&홀드부(SH)를 포함할 수 있다. 전류 적분기(CI)는 센싱 라인(14B)을 통해 유입되는 전류 정보를 적분하여 아날로그 센싱값(Vsen)을 생성한다. 전류 적분기(CI)는 센싱 라인(14B)으로부터 구동 TFT의 Ids를 입력받는 반전 입력단자(-), 기준전압(Vpre)을 입력받는 비 반전 입력단자(+), 및 출력 단자를 포함한 앰프(AMP)와, 앰프(AMP)의 반전 입력단자(-)와 출력 단자 사이에 접속된 적분 커패시터(Cfb)와, 적분 커패시터(Cfb)의 양단에 접속된 리셋 스위치(RST)를 포함한다. 전류 적분기(CI)는 샘플&홀드부(SH)를 통해 ADC에 연결된다. 샘플&홀드부(SH)는 앰프(AMP)로부터 출력되는 아날로그 센싱값(Vsen)을 샘플링하여 샘플링 커패시터(Cs)에 저장하는 샘플링 스위치(SAM), 샘플링 커패시터(Cs)에 저장된 센싱값(Vsen)을 ADC에 전달하기 위한 홀딩 스위치(HOLD)를 포함할 수 있다.

[0040] ADC에 입력되는 아날로그 센싱값이 열화 또는 온도의 영향에 의해 ADC 센싱 레인지를 벗어나 그보다 더 낮아질 때, ADC의 출력값은 센싱 레인지의 하한값으로 언더 플로우(underflow) 될 수 있다. 또한, ADC에 입력되는 아날로그 센싱값이 열화 또는 온도의 영향에 의해 ADC 센싱 레인지를 벗어나 그보다 더 높아질 때, ADC의 출력값은 센싱 레인지의 상한값으로 오버 플로우(overflow) 될 수 있다. 이러한 ADC의 오버 레인지(over range) 현상을 방지하기 위해, 타이밍 콘트롤러(11)는 외부 보상 동작에 따른 디지털 센싱 데이터(SD)를 미리 설정된 초기값과 비교하여, 데이터 구동회로(12)의 ADC에 인가되는 ADC 기준전압을 열화나 온도와 같은 환경 조건에 맞게 적응적으로 조정한다. 본 발명의 타이밍 콘트롤러(11)는 외부 보상 동작에 따른 디지털 센싱 데이터(SD)를 블록 단위로 분석하고, 그에 기초하여 최적의 ADC 센싱 레인지를 블록 단위로 도출한 후, 도출된 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞게 ADC 기준전압을 블록 단위로 조정할 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 ADC 기준전압에 대한 블록별 최적 조정값(Evref_OPT)을 산출하여 데이터 구동회로(12)의 ADC에 공급한다.

[0041] 게이트 구동회로(13)는 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 화상 표시 동작, 외부 보상 동작에 맞게 스캔 제어신호(SCAN)를 생성한 후, 제1 게이트라인들(15A)에 공급한다. 게이트 구동회로(13)는 게이트 제어신호(GDC)를 기반으로 화상 표시 동작, 외부 보상 동작에 맞게 센싱 제어신호(SEN)를 생성한 후, 제2 게이트라인들(15B)에 공급한다.

[0042] 도 8은 ADC 기준전압을 조정하기 위한 타이밍 콘트롤러의 내부 구성을 보여준다. 그리고, 도 9 내지 도 11은 블록 단위로 ADC 기준전압을 조정하는 예를 설명하기 위한 도면들이다.

[0043] 도 8을 참조하면, 본 발명의 타이밍 콘트롤러(11)는 대표값 도출부(111), 비교부(112), ADC 기준전압 조정부(113), 및 메모리(114)를 포함한다.

[0044] 대표값 도출부(111)는 표시패널(10)을 도 9 및 도 11과 같이 다수의 블록(BL#1~BL#n)으로 가상 분할하고, 소스 드라이버 IC(SDIC)의 ADC로부터 입력되는 디지털 센싱 데이터(SD)를 블록 단위로 분석하여 블록별 센싱 데이터

대표값(SDr)을 도출한다. 여기서, 블록(BL#1~BL#n) 각각은 적어도 하나 이상의 수평 화소라인들을 포함할 수 있다. 수평 화소라인은 게이트라인(15)을 따라 연장되는 수평 방향으로 이웃한 화소들(P)의 집합을 의미한다. 블록별 센싱 데이터 대표값(SDr)은 각 블록에서 센싱 데이터의 평균값, 중간값 또는, 최빈값 중 어느 하나로 선택될 수 있다.

[0045] 비교부(112)는 블록별 센싱 데이터 대표값(SDr)을 메모리(114)로부터의 초기값(SDi)과 비교하여 비교 결과를 출력한다. 초기값(SDi)은 제품 출하전에 측정되어 메모리(114)에 저장된 것으로, 열화나 온도 변화를 판단하는데 있어 기준이 된다. 초기값(SDi)은 열화가 진행되지 않은 상태, 및 상온 25도에서 측정한 값이다.

[0046] ADC 기준전압 조정부(113)는 상기 비교 결과를 기초로 환경 조건(열화, 또는 온도) 변화에 따른 최적의 ADC 센싱 레인지를 블록 단위(BL#1~BL#n)로 도출한다. 그리고, ADC 기준전압 조정부(113)는 상기 도출된 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞게 ADC 기준전압(Evref)을 상기 블록 단위로 조정한다. ADC 기준전압 조정부(113)는 ADC 기준전압(Evref)에 대한 블록별 최적 조정값(Evref_OPT)을 소스 드라이버 IC(SDIC)의 ADC에 인가함으로써, 도 10과 같이 환경 조건 변화에 상관없이 블록별 최적의 센싱 레인지를 확보한다. 예를 들어, ADC 기준전압 조정부(113)는 도 11과 같이 제1 블록(BL#1)에 대한 최적 조정값(Evref_OPT)을 제1 값(OPT1)으로 도출한 후, 제1 블록(BL#1)에 대한 전기적 특성이 센싱되는 타이밍에 맞추어 ADC 기준전압(Evref)을 제1 값(OPT1)으로 조정함으로써, 제1 블록(BL#1)에 대한 최적의 센싱 레인지를 확보한다. 또한, ADC 기준전압 조정부(113)는 제2 블록(BL#2)에 대한 최적 조정값(Evref_OPT)을 제2 값(OPT2)으로 도출한 후, 제2 블록(BL#2)에 대한 전기적 특성이 센싱되는 타이밍에 맞추어 ADC 기준전압(Evref)을 제2 값(OPT2)으로 조정함으로써, 제2 블록(BL#2)에 대한 최적의 센싱 레인지를 확보한다. 또한, ADC 기준전압 조정부(113)는 제n 블록(BL#n)에 대한 최적 조정값(Evref_OPT)을 제n 값(OPTn)으로 도출한 후, 제n 블록(BL#n)에 대한 전기적 특성이 센싱되는 타이밍에 맞추어 ADC 기준전압(Evref)을 제n 값(OPTn)으로 조정함으로써, 제n 블록(BL#n)에 대한 최적의 센싱 레인지를 확보한다.

[0047] ADC 기준전압 조정부(113)는 ADC 기준전압(Evref)에 대한 블록별 최적 조정값(Evref_OPT)을 지속적으로 업데이트하여 최적의 센싱 레인지를 용이하게 확보할 수 있다. 구체적으로, ADC 기준전압 조정부(113)는 구동 전원이 오프 될 때마다(즉, 파워 오프 시퀀스 기간에서) 최적의 ADC 센싱 레인지에 맞는 블록별 최적 조정값(Evref_OPT)을 메모리(114)에 저장하여 메모리(114)를 업데이트하고, 구동 전원 온 될 때마다(즉, 파워 온 시퀀스 기간에서) 그 직전에 업데이트된 블록별 최적 조정값(Evref_OPT)을 상기 메모리(114)로부터 읽어 낸 후, 이 최적 조정값(Evref_OPT)에 따라 ADC 기준전압(Evref)을 블록 단위로 조정할 수 있다. 이러한 업데이트 동작을 통해, 본 발명은 표시패널(10)의 전기적 특성 분포에 맞게 블록별로 ADC 센싱 레인지를 지속적으로 조정할 수 있고, 로고 또는 고정 패턴으로 인해 열화가 심한 곳은 그에 맞게 ADC 센싱 레인지를 설정하고, 온도 영향을 많이 받는 곳은 그에 맞게 ADC 센싱 레인지를 설정할 수 있다.

[0048] ADC 기준전압 조정부(113)는 프로그래머블 전압 조정 IC를 포함할 수 있다. 프로그래머블 전압 조정 IC는 다수의 전압 가변 스위치들을 구비하고, 블록별 최적 조정값(Evref_OPT)에 따라 전압 가변 스위치들의 턴 온 개수를 제어함으로써 ADC로 공급되는 ADC 기준전압(Evref)의 레벨을 제어할 수 있다.

[0049] 도 12는 ADC 기준전압을 조정 및 업데이트하기 위한 본 발명의 구동방법을 순차적으로 보여준다.

[0050] 도 12를 참조하면, 본 발명은 구동 전원이 온 되면 메모리에 저장된 블록별 최적 조정값을 다운로드하고, 이 최적 조정값에 따라 ADC 기준전압을 블록 단위로 조정하면서 표시패널의 전기적 특성을 센싱한다(S1,S2,S3).

[0051] 본 발명은 표시패널을 다수의 블록으로 가상 분할하고, 소스 드라이버 IC의 ADC로부터 입력되는 디지털 센싱 데이터를 블록 단위로 분석하여 블록별 센싱 데이터 대표값을 도출한다(S4,S5).

[0052] 본 발명은 블록별 센싱 데이터 대표값을 메모리에 기 설정된 초기값과 비교하여 비교 결과를 출력한다(S6). 본 발명은 이 비교 결과를 기초로 환경 조건(열화, 또는 온도) 변화에 따른 최적의 ADC 센싱 레인지를 블록 단위로 도출하고, 그에 맞는 블록별 최적 조정값을 내부 레지스터에 임시 저장한다(S7,S8).

[0053] 본 발명은 구동 전원 오프 신호가 입력될 때까지 S3~S8을 반복할 수 있다. 본 발명은 구동 전원 오프 신호가 입력 되면 내부 레지스터에 최종적으로 저장된 블록별 최적 조정값을 메모리에 업데이트한다(S10). 이 업데이트 값은 다음 번 구동 전원이 온 될 때 표시패널의 전기적 특성을 센싱하기 위해 다운로드될 값이다.

[0054] 이와 같이, 본 발명은 실시간으로 ADC 기준전압을 가변하여 표시패널의 전기적 특성 변화에 대응하여 ADC 센싱 레인지를 최적으로 확보할 수 있다. 그 결과 본 발명은 온도 영향에 대한 보상 마진을 확보할 수 있고, 열화 보상 성능 및 수명시간을 향상시킬 수 있다.

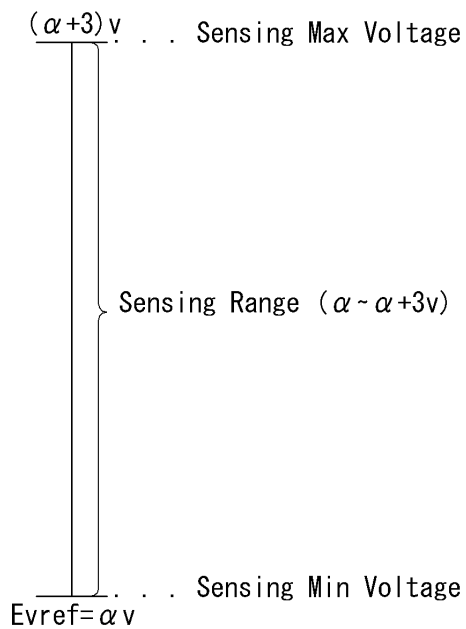
[0055] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

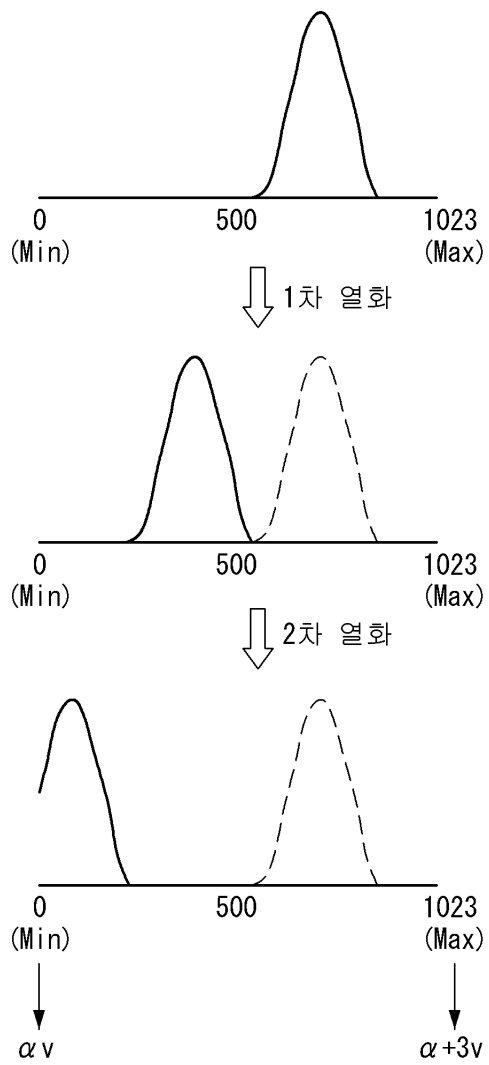
[0056] 10 : 표시패널 11 : 타이밍 콘트롤러
12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로
14 : 데이터라인들 15 : 게이트라인들
111 : 대표값 도출부 112 : 비교부
113 : ADC 기준전압 조정부 114 : 메모리

도면

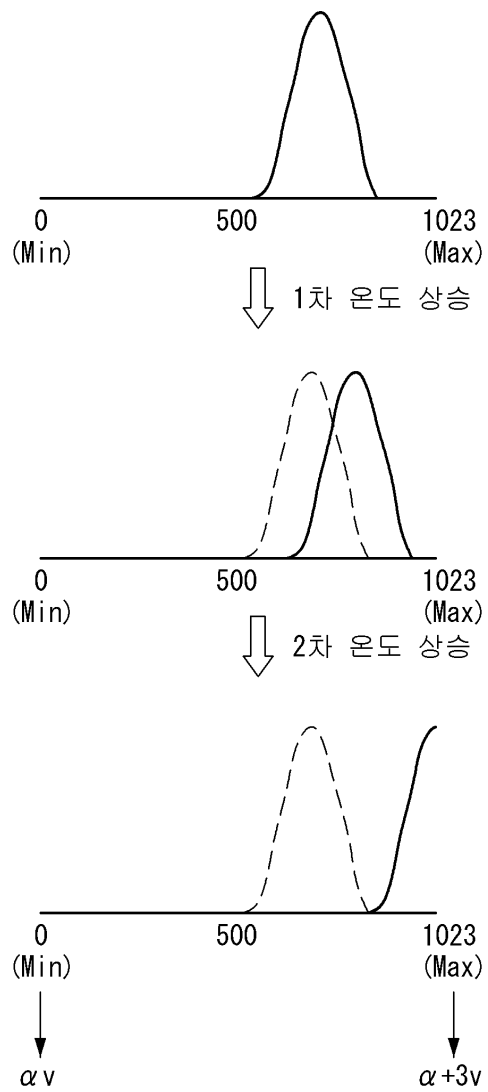
도면1



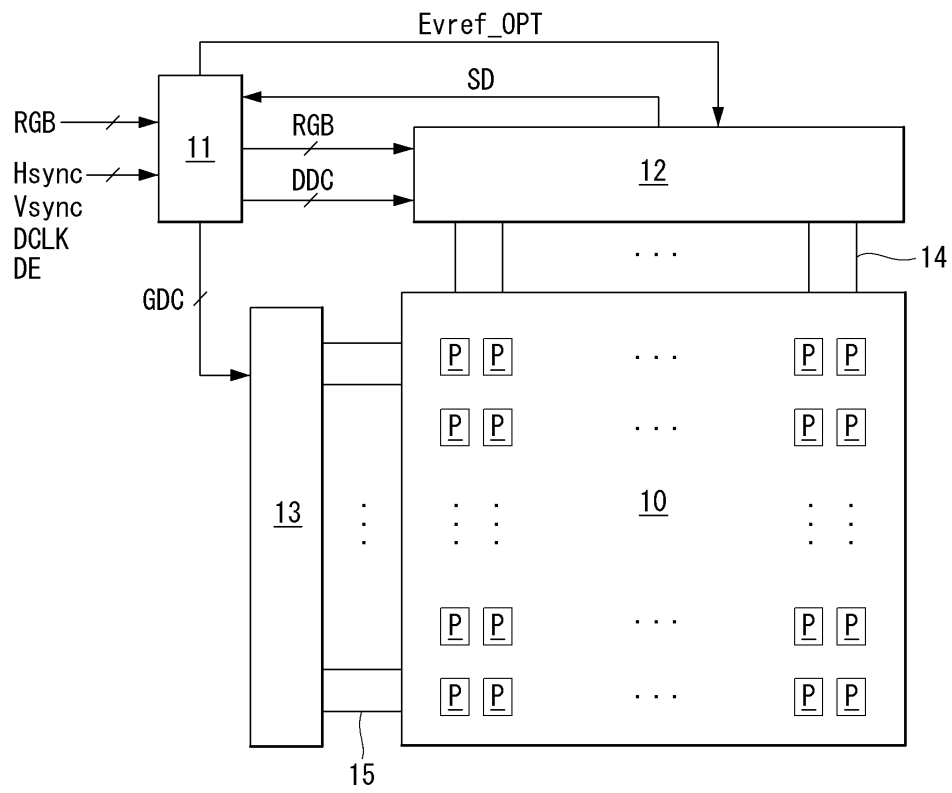
도면2



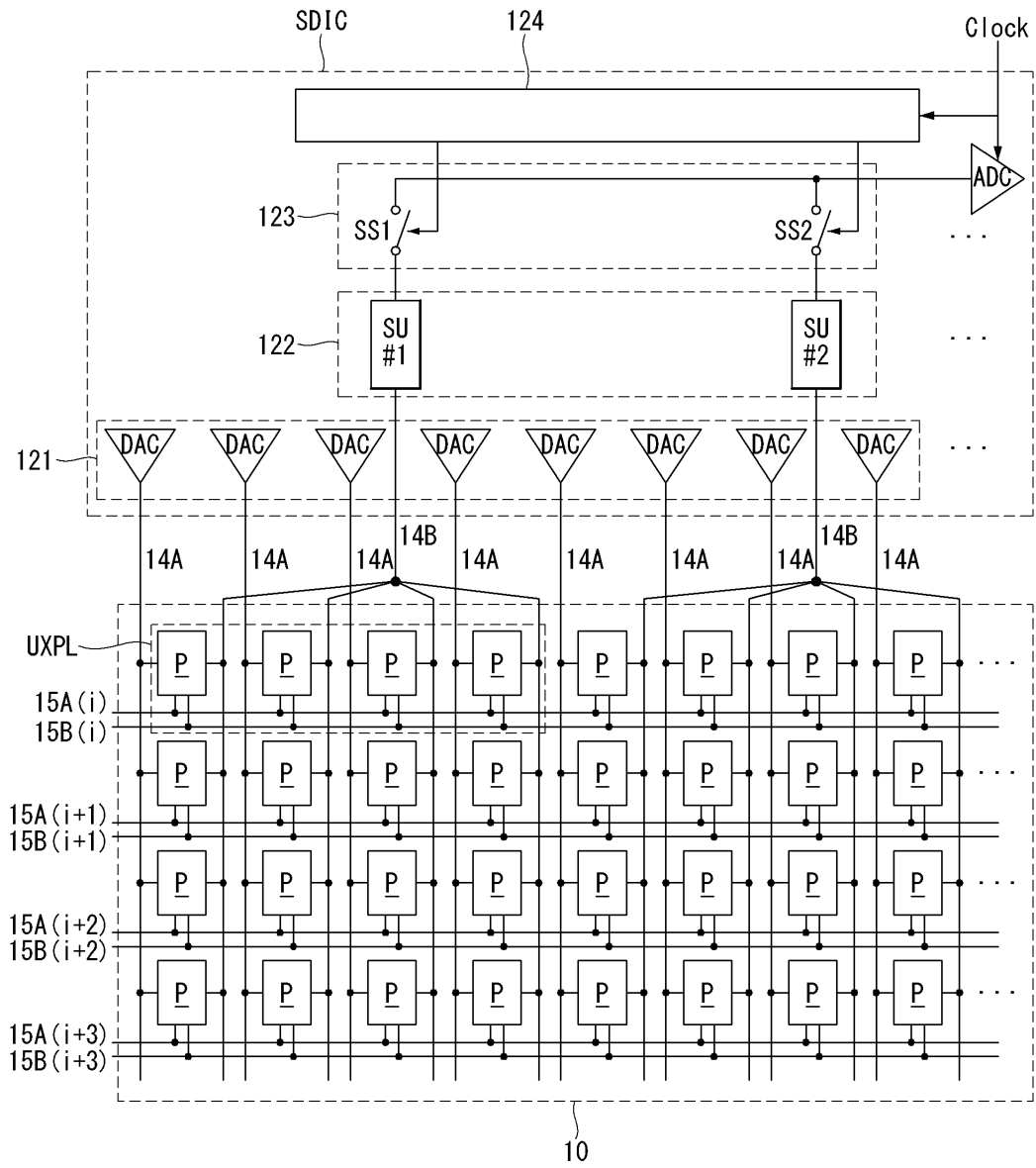
도면3



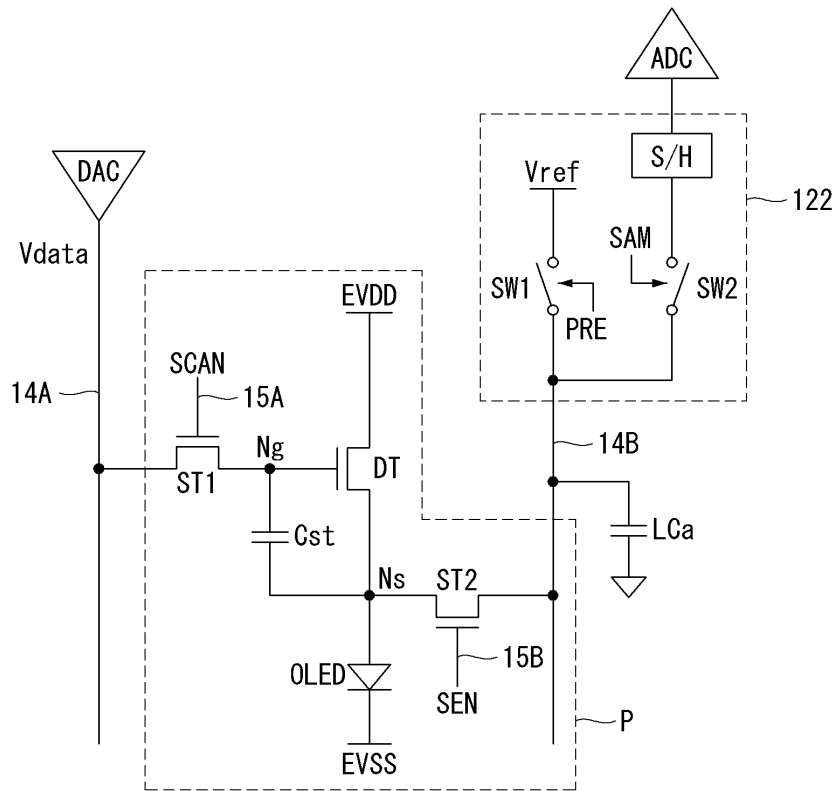
도면4



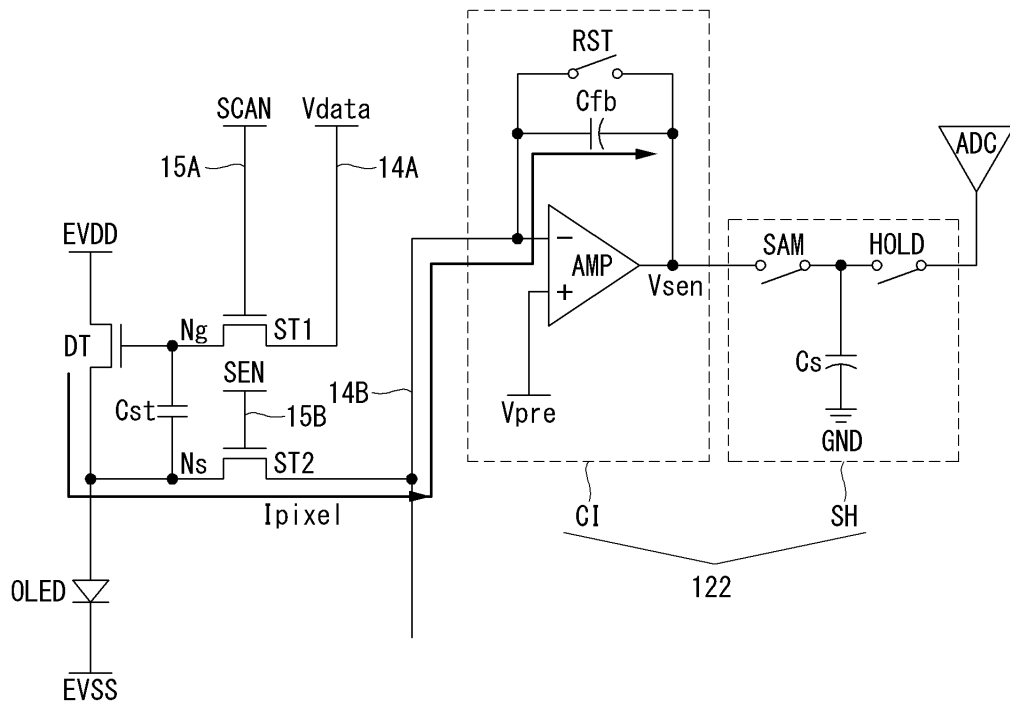
도면5



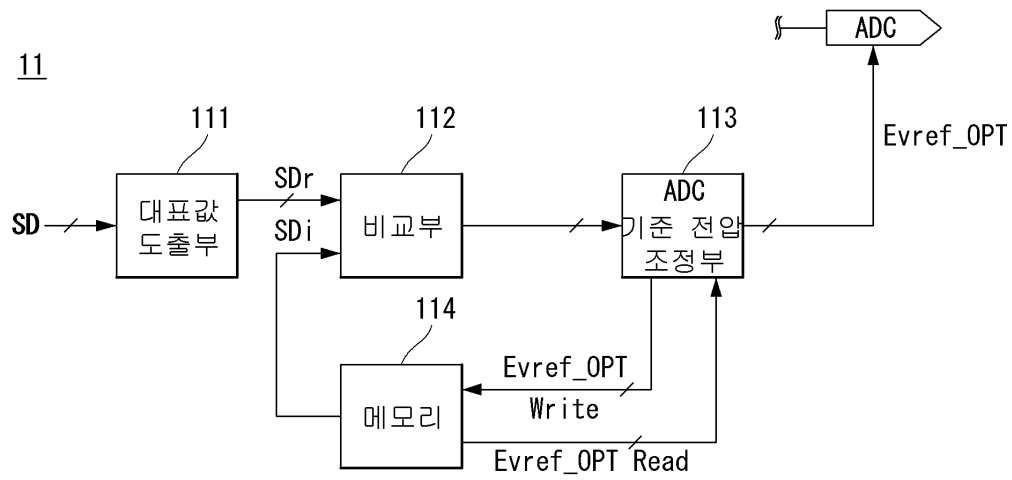
도면6



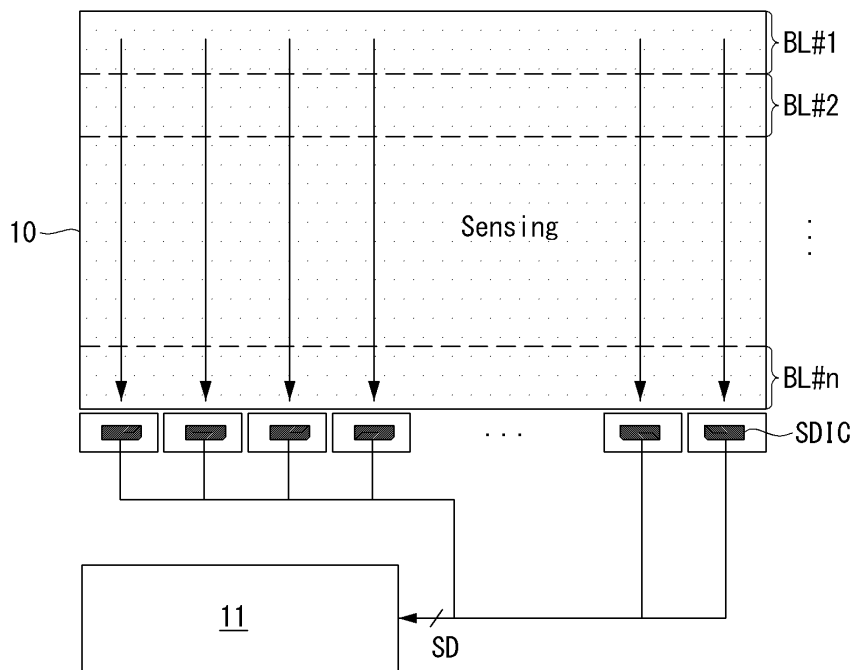
도면7



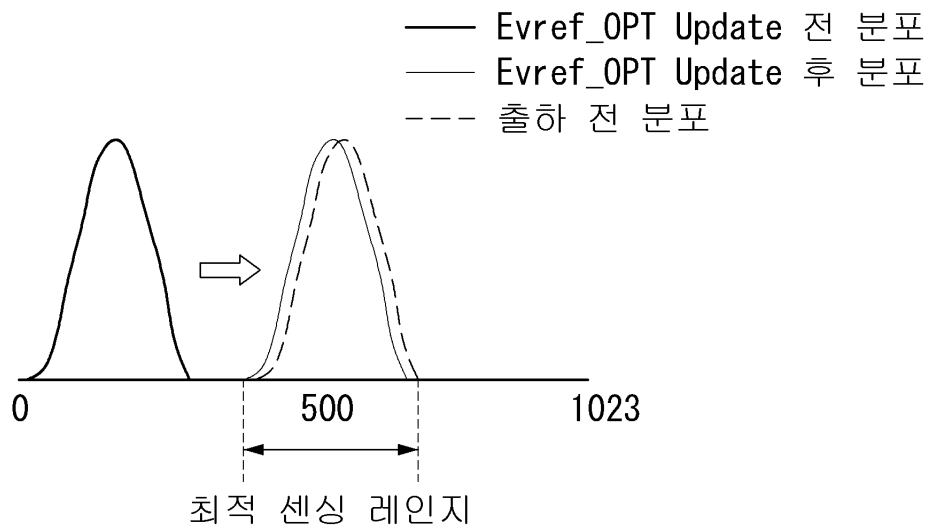
도면8



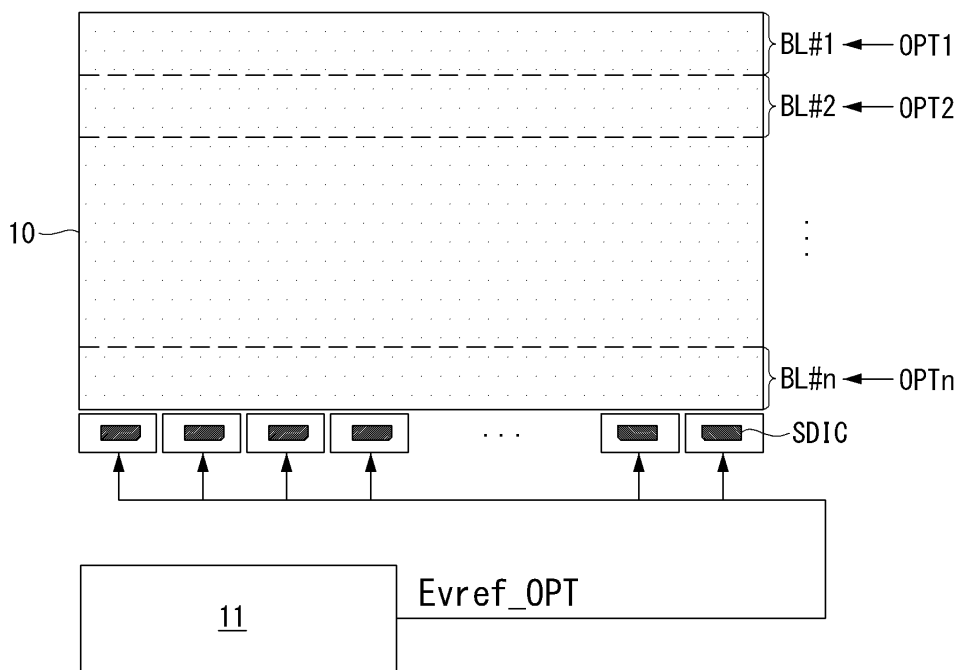
도면9



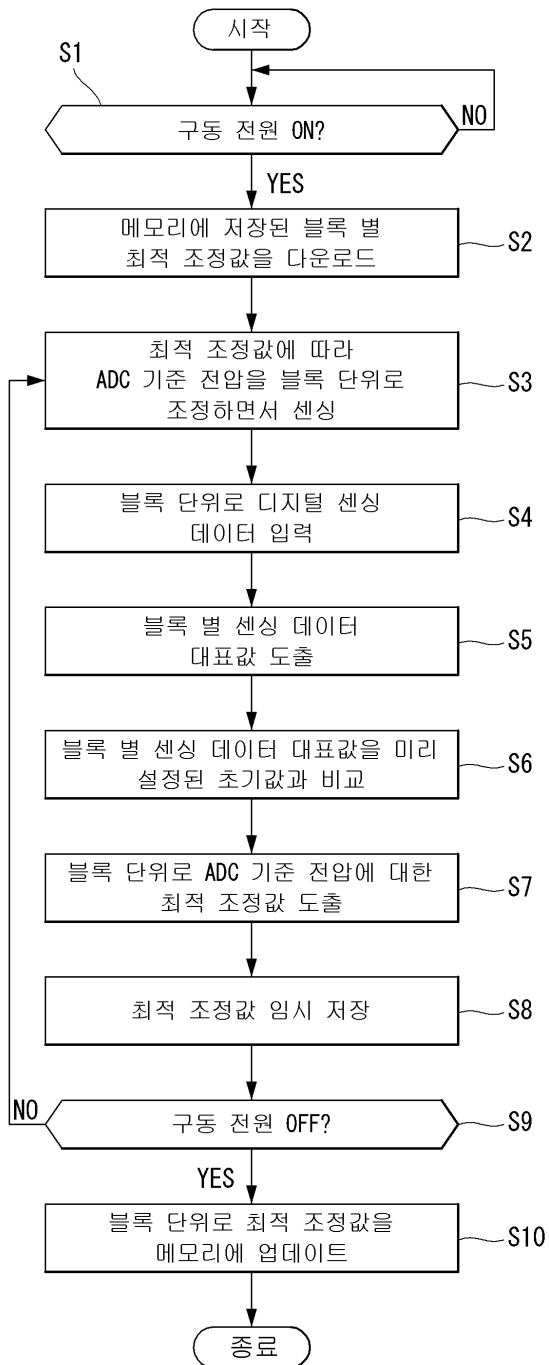
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170022368A	公开(公告)日	2017-03-02
申请号	KR1020150117224	申请日	2015-08-20
[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	KIM HYUCK JUN 김혁준		
发明人	김혁준		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G2310/08 G09G2300/043 G09G3/3233 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置，其防止ADC的超范围现象并确保驱动TFT和OLED的补偿效率。本发明包括预设入门值数据驱动电路，通过多个感应单元感应显示面板的电特性，并获得模拟感应值，并通过ADC将模拟感应值转换为数字感应数据。数字传感数据和时序控制器比较和控制ADC参考电压，确定ADC的感应范围。

