



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0025818
(43) 공개일자 2016년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0113171
(22) 출원일자 2014년08월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최수홍

경기도 과천시 한빛로 67, 207동 704호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

신홍재

서울특별시 강동구 양재대로 1340, 321동 301호 (둔촌동, 주공아파트)

(74) 대리인

박영복

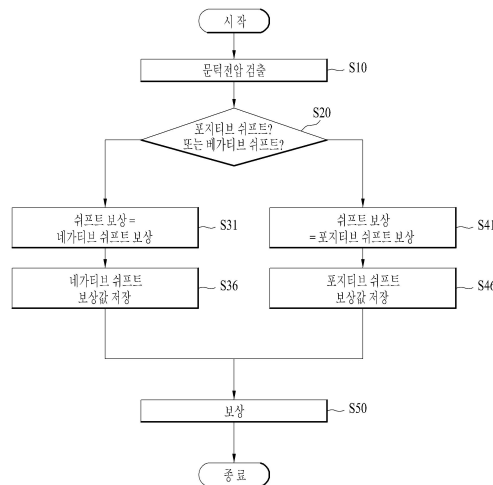
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 보상값을 저장하는 메모리의 용량은 증가시키지 않으면서 보상마진을 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 표시장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 상기 화소 각각에 구성되는 상기 구동 트랜지스터의 구동시간 경과에 따라 발생하는 문턱전압의 포지티브 쉬프트 또는 네가티브 쉬프트 중 선택된 어느 하나의 쉬프트 보상값 저장되는 보상값 저장영역을 가지며, 상기 보상값 저장영역에 저장된 상기 보상값을 입력데이터에 적용하여 상기 화소데이터를 생성하는 타이밍 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

각각 구동 트랜지스터를 가지는 복수의 화소가 형성된 표시패널;

복수의 상기 화소 중 데이터 전압이 공급될 상기 화소를 선택하기 위한 로우 구동부;

상기 로우 구동부에 의해 선택된 상기 화소에 화소데이터에 의해 생성된 데이터 전압을 공급하는 데이터 전압 생성부와, 상기 화소 각각의 상기 구동 트랜지스터에 대한 문턱전압을 검출하는 검출데이터 생성부를 구비하는 컬럼 구동부; 및

검출된 상기 문턱전압에 의해 상기 구동 트랜지스터 각각의 쉬프트 보상값을 결정하고, 결정된 상기 쉬프트 보상값에 의해 상기 기준전압 또는 상기 입력데이터 중 어느 하나를 보상하는 타이밍제어부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 로우 구동부 또는 상기 컬럼 구동부의 제어를 위한 제어신호를 생성하는 제어신호 생성부;

상기 문턱전압과 초기 문턱전압을 비교하여 쉬프트 방향 및 크기를 산출하고 상기 쉬프트 보상값을 결정하는 데이터 처리부; 및

통합 저장 영역에 상기 쉬프트 보상값이 저장되는 저장부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 저장부는 초기 문턱전압 보상값 및 이동도 보상값을 저장하는 저장영역을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 처리부는

외부에서 입력되는 입력데이터에 상기 저장부에 저장된 상기 초기 문턱전압 보상값, 상기 이동도 보상값 및 상기 쉬프트 보상값 중 어느 하나 이상을 보상하여 상기 화소데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

측정된 상기 문턱전압의 쉬프트가 네가티브이면 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극과 소스전극의 차전압이 0이상의 값이 되는 네가티브 쉬프트 보상값을 상기 쉬프트 보상값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

측정된 상기 문턱전압의 쉬프트가 포지티브이면 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극과 소스전극의 차전압이 측정된 문턱전압 이상의 값인 포지티브 쉬프트 보상값을 상기 쉬프트 보상값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 컬럼 구동부는 표시시간에 상기 구동 트랜지스터의 소스 단자에 기준전압을 공급하는 전원공급부를 포함하여 구성되고,

상기 데이터 처리부는 측정된 상기 문턱전압에 따라 상기 기준전압의 크기를 가변하도록 상기 컬럼 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

측정된 상기 문턱전압이 네가티브 쉬프트된 경우, 상기 구동트랜지스터의 게이트전극과 소스 전극간의 차전압이 0이상의 값이 되는 전압을 상기 기준전압으로 출력하도록 상기 전원공급부를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

측정된 상기 문턱전압이 포지티브 쉬프트된 경우, 상기 구동트랜지스터의 게이트전극과 소스전극 간의 차전압이 측정된 상기 문턱전압 이상의 값이 되는 전압을 상기 기준전압으로 출력하도록 상기 전원공급부를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소 및 백색 화소가 하나의 단위 화소로 구성되고,

상기 단위 화소의 화이트 구현시, 온 구동되는 화소의 구동 트랜지스터 문턱전압은 포지티브 쉬프트가 발생되고, 오프 구동되는 화소의 구동 트랜지스터는 네가티브 쉬프트가 발생하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시장치에 관한 것으로 특히, 보상값을 저장하는 메모리의 용량은 증가시키지 않으면서 보상마진을 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 평판 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시장치, 플라즈마 표시장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되어 있으며, 유기 발광 표시 장치와 같은 일부 장치의 경우 성능, 효율을 개선을 위한 개발이 계속되고 있다. 이러한 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광하여 넓은 시야각과 초박형 표시장치의

구현이 가능하여 점유율이 크게 증가하고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된 복수의 화소를 포함하는 표시 패널 및 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함하여 구성된다. 그리고 복수의 화소는 적색, 녹색 및 청색의 버스 화소를 하나의 단위 화소로 구성하거나, 백색 서브 화소를 더 포함하여 단위 화소를 구성한다.

[0004] 이와 같이 백색 서브 화소를 포함하는 평판 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색의 3색 입력 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색의 4색 데이터로 변환하여 표시한다. 특히, 종래의 4색 평판 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들 중 2개의 서브 화소와 백색 서브 화소의 조합으로 백색 화상을 표시한다. 백색 화상을 장시간 구현시, 구동하는 서브 화소와 달리 비구동하는 서브 화소의 구동트랜지스터(예를 들어, 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드와 연결된 트랜지스터, 액정 표시 장치의 화소 전극과 연결된 트랜지스터)의 문턱전압은 구동 트랜지스터들에 인가되는 스트레스(NTBiS; Negative Bias Temperature illumination Stress) 등으로 인해 네거티브 방향으로 이동하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 문턱전압이 이동하는 만큼 데이터 전압을 외부에서 보상할 수 있으나, 보상범위가 제한적이어서 보상에 한계가 있다. 특히, 문턱전압이 네거티브 방향으로 계속 이동하여 보상범위를 벗어나는 경우 휘도가 증가하여 신뢰성이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 보상값을 저장하는 메모리의 용량은 증가시키지 않으면서 보상마진을 증가시킬 수 있도록 한 유기 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치는 복수의 상기 화소 각각에 구성되는 상기 구동 트랜지스터의 구동시간 경과에 따라 발생하는 문턱전압의 포지티브 쉬프트 또는 네가티브 쉬프트 중 선택된 어느 하나의 쉬프트 보상값 저장되는 보상값 저장영역을 가지며, 상기 보상값 저장영역에 저장된 상기 보상값을 입력데이터에 적용하여 상기 화소데이터를 생성하는 타이밍 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치는 쉬프트 보상값이 저장되는 영역을 구분하지 않고 문턱전압의 쉬프트 여부 및 방향을 판별하여 산출되는 포지티브 또는 네가티브 보상값 중 선택된 쉬프트 보상값이 저장되도록 함으로써, 메모리의 용량은 증가시키지 않으면서도 보상마진을 증가시킬 수 있어 종래에 비해 큰 폭의 문턱전압 쉬프트에 대해 보상을 수행할 수 있게 되어 표시장치의 신뢰성을 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 화소 구조의 예를 도시한 회로도이다.
 도 3은 도 1에 도시된 컬럼 구동부를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 4는 도 1에 도시된 타이밍 제어부를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 5는 입력데이터와 보상값의 관계를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 6은 기준전압 조절을 설명하기 위한 도면으로 일부 화소의 검출된 문턱전압을 나타낸 예시도이다.
 도 7은 본 발명에 따른 쉬프트 보상값의 결정 및 보상 과정을 설명하기 위한 예를 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다. 첨부된 도면들에서 구성에 표기된 도면번호는 다른 도면에서도 동일한 구성을 표기할 때 가능한 한 동일한 도면번호를 사용하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판

단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 도면에 제시된 어떤 특징들은 설명의 용이함을 위해 확대 또는 축소 또는 단순화된 것이고, 도면 및 그 구성요소들이 반드시 적절한 비율로 도시되어 있지는 않다. 그러나 당업자라면 이러한 상세 사항들을 쉽게 이해할 것이다.

- [0010] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 화소 구조의 예를 도시한 회로도이다.
- [0011] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시패널(110) 및 패널 구동부(120)를 포함하여 구성되고, 패널 구동부(120)는 컬럼 구동부(122), 로우 구동부(124) 및 타이밍 제어부(126)를 포함하여 구성된다.
- [0012] 표시패널(110)은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0013] 복수의 화소(P) 각각은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)의 화소 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 화소(P) 각각은 표시패널(110)에 정의된 화소 영역에 형성된다. 이를 위해, 표시패널(110)은 복수의 게이트 라인들(G : G1 내지 Gm), 복수의 데이터라인(D : D1 내지 Dn), 복수의 더미라인(M : M1 내지 Mn) 및 복수의 제1구동전원라인(PL1 : PL11 내지 PL1m)의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 복수의 화소(P)가 형성된다.
- [0014] 그리고 각각의 화소(P)는 제1구동전원(VDD_j)이 공급되는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간에 접속된 커패시터(Cst)에 데이터전압(Vdata)과 기준전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)을 충전하는 데이터 충전기간 및 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 제1구동전원(VDD_j)으로부터 구동 트랜지스터(DT)를 통해 제2구동전원(VSS)으로 흐르는 데이터전류(Ioled)로 발광소자(OLED)를 발광시키는 발광기간으로 구분되어 구동된다.
- [0015] 복수의 게이트 라인(G) 각각은 표시패널(110)의 제1방향 예를 들어 가로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이때, 복수의 게이트 라인(G)은 인접하게 형성되고 게이트 신호가 개별적으로 공급되는 제1 및 제2게이트라인 쌍으로 구성될 수 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니며, 본 발명에서는 설명의 편의상 게이트라인(G)이 화소(P) 당 하나의 게이트라인(G)이 구성된 예를 위주로 설명을 진행하기로 한다.
- [0016] 복수의 데이터라인(D) 각각은 복수의 게이트라인(G) 각각과 교차하도록 표시패널(110)의 제2방향 예를 들어 세로방향을 따라 나란하게 형성된다. 이러한 각 데이터라인(D)에는 패널 구동부(120)로부터 데이터 전압(Vdata)이 개별적으로 공급된다. 이때, 각 화소(P)에 공급될 데이터전압(Vdata)은 해당 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 초기 문턱전압(Vth_in)을 보상하는 초기 문턱전압 보상값, 모빌리티(이동도) 보상값이 보상된 전압이다. 또한, 각 화소(P)에 공급될 데이터전압(Vdata)은 구동시간 경과에 따라 쉬프트 되는 문턱전압(Vth)을 보상하는 시프트 보상값이 적용된 전압일 수 있다. 이 시프트 보상값(SC)에 대해서는 하기에서 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 복수의 더미라인(M) 각각은 복수의 데이터라인(D) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한 각 더미라인(M)에는 패널 구동부(120)로부터 기준전압(Vref) 또는 프리차징 전압(Vpre)이 선택적으로 공급된다. 이때, 기준전압(Vref)은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 더미라인(D)에 공급되며, 프리차징전압(Vpre)은 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하는 별도의 검출 기간에 커패시터(Cst)의 초기화 기간 동안 더미라인(D)에 공급된다. 특히, 기준전압(Vref)은 검출기간에 검출된 문턱전압/이동도에 따라 전압의 레벨이 조절되어 공급될 수 있으며, 이에 대해서는 하기에서 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 복수의 제1구동전원라인(1PL) 각각은 복수의 게이트라인(G) 각각과 나란하게 형성될 수 있다. 각 제1구동전원라인(1PL)에는 패널구동부(120)로부터 데이터충전기간과 발광기간마다 서로 다른 전압 레벨을 가지는 제1구동전원(VDD_j)이 공급될 수 있다. 즉, 각각의 제1구동전원라인(1PL)에는 데이터충전기간마다 제1전압레벨의 제1구동전원(VDD_j)이 공급되고, 발광기간마다 제1전압레벨보다 높은 제2전압레벨의 제1구동전원(VDD_j)이 공급될 수 있다.
- [0019] 복수의 화소(P) 각각은 데이터 충전 기간 동안 데이터전압(Vdata)과 기준전압(Vref)의 차전압(Vdata-Vref)을 커패시터(Cst)에 충전하고, 발광기간 동안 커패시터(Cst)의 충전전압에 따라 데이터전류(Ioled)를 발광소자(OLED)에 공급하는 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 각 화소(P)의 화로회로(PC)는 제1스위칭트랜지스터(ST1), 제2스위칭트랜지스터(ST2), 구동트랜지스터(DT) 및 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다. 여기서 제1, 제2 및 구동트랜지스터(ST1, ST2, DT)는 N형 박막 트랜지스터(TFT)로서 a-si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.
- [0021] 제1스위칭트랜지스터(ST1)는 게이트라인(Gj)에 접속된 게이트전극, 데이터라인(Di)에 접속된 제1전극 및 구동

트랜지스터(DT)의 게이트전극인 제1노드(n1)에 접속된 제2전극을 포함한다. 이러한 제1스위칭트랜지스터(ST1)는 게이트라인(Gj)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨을 따라 데이터라인(Di)에 공급되는 데이터전압(Vdata)을 제1노드(n1)인 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급한다.

[0022] 제2스위칭트랜지스터(ST2)는 게이트라인(Gj)에 접속된 게이트전극, 인접한 더미라인(Mi)에 접속된 제1전극 및 구동트랜지스터(DT)의 드레인전극인 제2노드(n2)에 접속된 제2전극을 포함한다. 이러한 제2스위칭트랜지스터(ST2)는 게이트라인(Gj)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨에 따라 더미라인(Mi)에 공급되는 기준전압(Vref) 또는 프리차징전압(Vpre)을 제2노드(n2)인 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극에 공급한다.

[0023] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극인 제1노드(n1)과 소스 전극인 제2노드(n2) 간에 접속되는 제1 및 제2전극을 포함한다. 이러한 커패시터(Cst)는 제1 및 제2노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(DT)를 스위칭시킨다.

[0024] 구동 트랜지스터(DT)는 제1스위칭트랜지스터(ST1)의 제2전극과 커패시터(Cst)의 제1전극에 공통적으로 접속된 게이트전극, 제2스위칭 트랜지스터(ST2)의 제1전극과 커패시터(Cst)의 제2전극 및 발광소자(OLED)에 공통적으로 접속된 소스 전극 및 제1구동전원라인(PL1)에 접속된 드레인 전극을 포함한다. 이러한 구동 트랜지스터(DT)는 발광기간마다 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동됨으로써 제1구동전원(VDD_j)에 의해 발광소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.

[0025] 발광소자(OLED)는 화소 회로(PC), 즉 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 비례하는 광을 방출한다. 이를 위해, 발광소자(OLED)는 화소 회로(PC)의 제2노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시) 및 유기층 상에 형성되어 제2구동전원(VSS)이 공급되는 캐소드 전극(미도시)을 포함한다. 여기서, 유기층은 정공 수송층/유기발광층/전자수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/ 전자 주입층의 구조를 가지도록 할 수 있다. 더불어, 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및 수명을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0026] 제2구동전원(VSS)은 제2구동전원라인(미도시)을 통해 발광소자(OLED)의 캐소드 전극에 공급된다.

[0027] 패널구동부(120)는 컬럼(Column) 구동부(122), 로우(row) 구동부(124) 및 타이밍 제어부(126)를 포함하여 구성된다.

[0028] 컬럼구동부(122)는 복수의 데이터라인(D)에 연결되어 타이밍 제어부(126)의 모드제어에 따라 표시모드와 검출모드로 동작한다. 이때, 표시모드는 각 화소를 데이터충전기간 및 발광 기간으로 구분하여 구동할 수 있으며, 검출모드는 각 화소의 초기화 기간, 검출 전압 충전기간 및 전압 검출 기간으로 구분하여 구동할 수 있다.

[0029] 표시모드시, 컬럼 구동부(122)는 각 화소(P)의 데이터 충전 기간마다 기준전압(Vref)을 더미라인(M)에 공급함과 동시에 타이밍 제어부(126)로부터 공급되는 화소 데이터(Data)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터라인(D)에 공급한다. 이때 화소 데이터(DATA)는 초기 문턱전압 보상값, 이동도 보상값 및 문턱전압 쉬프트 보상값이 보상된 데이터일 수 있다. 또한, 컬럼 구동부(122)로부터 공급되는 기준전압(Vref)은 각 화소의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth)의 쉬프트(shift) 정도에 따라 타이밍 제어부(126)에 의해 조절되는 전압일 수 있다. 여기서 쉬프트(shift)는 구동 트랜지스터(DT)의 구동됨에 따라 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 점점 높아지거나 낮아지는 것을 의미한다.

[0030] 표시모드에서 발광기간에는 데이터 전압에 커패시터(Cst)에 충전되고, 커패시터(Cst)로부터 구동 트랜지스터(DT)에 공급되어 구동 트랜지스터(DT)에 의해 공급되는 전류에 의해 발광소자가 발광하게 된다.

[0031] 검출모드에서 초기화기간에 컬럼 구동부(122)는 프리차징 전압(Vpre)을 더미라인(M)에 공급하고 타이밍 제어부(126)로부터 공급되는 검출용 화소 데이터(DATA)를 검출용 데이터전압(Vdata)로 변환하여 해당 데이터라인(D)에 공급한다. 그리고, 검출 전압 충전기간에 프리차징 전압(Vpre)와 검출용 데이터 전압(Vdata)에 의해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 각 더미라인(M)에 충전되도록 각 더미라인을 플로팅(Floating)시킨 다음, 검출기간에 더미라인(M)에 충전된 전압을 검출하고, 검출된 전압을 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압 및 이동도에 대응되는 검출데이터(Dsen)로 변환하여 타이밍 제어부(126)에 제공한다.

[0032] 로우 구동부(124)는 복수의 게이트라인(G)과 복수의 제1구동전원라인(PL1)을 구동할 수 있다.

[0033] 로우구동부(124)는 표시모드에서 각 화소(P)의 데이터 충전 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 복수의 게이트라인(G)에 공급함과 동시에 제1전압레벨의 제1구동전원(VDD_j)을 제1구동전원라인(PL1)에 공급하고,

각 화소(P)의 발광 기간마다 게이트 오프 전압 레벨의 게이트 신호를 복수의 게이트라인(G)에 공급함과 동시에 제1전압레벨과는 다른 제2전압레벨의 제1구동전원(VDD_j)을 제1구동전원라인(PL1)에 공급할 수 있다. 여기서, 제1전압레벨은 제2전압레벨보다 낮은 전압레벨을 가지거나, 기준전압(Vref)와 같거나 낮은 전압 레벨을 갖도록 할 수 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

- [0034] 한편, 로우구동부(124)는 표시모드에서 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 해당하는 제1구동전원라인(PL1)을 플로팅(Floating) 시킬 수 있다.
- [0035] 그리고, 로우구동부(124)는 검출모드에서 각 화소(P)의 초기화 기간 및 검출 전압 충전 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 게이트 신호를 복수의 게이트라인(G)에 공급함과 동시에 제1전압 레벨의 제1구동전원(VDD_j)을 제1구동전원라인(PL1)에 공급하고, 각 화소(P)의 전압 검출 기간마다 게이트 오프 전압 레벨과 데이터 온 전압 레벨의 게이트 신호를 복수의 게이트라인(G)에 공급함과 동시에 제2전압레벨의 제1구동전원(VDD_j)을 제1구동전원라인(PL1)에 공급한다. 여기서, 로우구동부(124)는 검출모드에서 각 화소(P)의 초기화 기간 동안 해당하는 제1구동전원라인(PL1)을 플로팅 시킬 수 있으나 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0036] 타이밍 제어부(126)는 컬럼구동부(122)와 로우 구동부(124) 각각을 표시모드로 동작시키고, 사용자의 설정 또는 설정된 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도 검출 시점에서는 컬럼 구동부(122)와 로우 구동부(124) 각각을 검출 모드로 동작시킨다. 여기서, 검출 모드는 표시패널(110)의 초기 구동시점, 표시 패널(110)의 장시간 구동 이후 종료시점, 표시패널(110)에 영상을 표시하는 프레임의 블랭크 기간 또는 사용자나 시스템에 의해 선택되는 임의의 시점 중 어느 하나에 수행될 수 있다.
- [0037] 타이밍 제어부(126)는 블랭크 기간의 검출 모드에서 블랭크 기간마다 컬럼 구동부(122)의 검출데이터를 미리 정해진 수의 수평 라인에 형성된 화소(P)에 공급하여 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 검출한다. 이러한 방식으로 타이밍 제어부(126)는 복수 프레임의 블랭크 기간에 걸쳐 표시 패널(110)의 모든 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT) 문턱전압/이동도를 검출할 수 있다.
- [0038] 또한, 타이밍 제어부(126)는 표시모드에서 외부 또는 시스템 본체 또는 그래픽 카드로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 1수평 기간 단위로 각 게이트라인(G)에 접속된 화소(P)를 데이터 충전 기간 및 발광 기간으로 구동시키기 위한 데이터 제어 신호(DCS), 게이트 제어신호(GCS) 및 전원 제어신호(PCS)를 생성하고, 이를 이용해 컬럼 구동부(122)와 로우 구동부(124)를 표시 모드로 제어한다.
- [0039] 그리고 타이밍 제어부(126)는 검출모드에서 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 1수평 기간 단위로 각 게이트라인(G)에 접속된 각 화소(P)의 문턱전압/이동도를 검출하기 위한 데이터 제어신호(DCS), 게이트 제어신호(GCS) 및 전원제어신호(PCS)를 생성하고 이를 이용해 컬럼 구동부(122)와 로우 구동부(124)를 검출 모드로 제어하는 한편, 검출용 데이터를 생성하여 컬럼 구동부(122)에 공급한다.
- [0040] 여기서, 타이밍 동기신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK) 등이 될 수 있다. 또한, 게이트 제어신호(GCS)는 게이트 스타트 신호 및 복수의 클럭 신호로 구성될 수 있고, 데이터 제어신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호 및 데이터 출력신호로 이루어질 수 있다. 그리고, 전원 제어신호(PCS)는 전원 스타트 신호와 전원쉬프트 신호로 구성될 수 있다.
- [0041] 타이밍 제어부(126)는 검출모드에서 컬럼 구동부(124)로부터 제공된 각 화소(P)의 검출 데이터(Dsen)에 기초하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정하여 화소데이터를 생성하고, 생성된 화소 데이터(DATA)를 컬럼 구동부(124)에 공급한다. 이때, 각 화소(P)에 공급될 화소 데이터(DATA)는 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 보상하기 위한 제1보상전압(Vcomp1) 또는 제2보상전압(Vcomp2)이 반영된 전압 레벨을 갖는다. 아울러, 타이밍 제어부(126)는 컬럼 구동부(124)에 의해 공급되는 기준전압(Vref)의 전압을 변경하도록 컬럼 구동부(124)를 제어하게 된다.
- [0042] 본 발명에서 제공되는 입력 데이터(Idata)는 하나의 단위 화소에 공급될 적색, 녹색, 청색 데이터 일 수 있으며, 하나의 화소 데이터(DATA)는 적색, 녹색 청색 및 백색 데이터일 수 있다.
- [0043] 도 3은 도 1에 도시된 컬럼 구동부를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 컬럼(Column) 구동부(122b)는 데이터 전압 생성부(122a), 스위칭부(122b), 검출 데이터 생성부(122c) 및 전원공급부(122d)를 포함하여 구성된다.
- [0045] 데이터 전압 생성부(122a)는 입력되는 화소 데이터(DATA)를 데이터전압(Vdata)으로 변환하여 데이터라인(Di)에 공급한다. 이를 위해, 데이터 전압생성부(122a)는 샘플링 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터, 샘플링 신호에 따

라 화소 데이터(DATA)를 래치하는 래치부, 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 복수의 계조 전압을 생성하는 계조전압 생성부, 복수의 계조 전압 중에서 래치된 화소 데이터(DATA)에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 출력하는 디지털-아날로그 변환부 및 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 출력부를 포함하여 구성될 수 있다. 이 데이터 전압 생성부(122a)에 입력되는 화소 데이터(DATA)는 전술한 바와 같이 초기 문턱전압 및 이동도를 검출하여 산출된 초기 문턱전압 보상값 및 이동도 보상값이 적용된 데이터이다. 또한, 구동기간이 일정시간 경과된 뒤 데이터 전압 생성부(122a)에 공급되는 화소 데이터(DATA)는 초기 문턱전압 보상값 및 이동도 보상값 외에도 문턱전압 쉬프트 보상값이 보상된 데이터가 공급된다.

[0046] 스위칭부(122b)는 기준전압(Vref) 또는 프리차징 전압(Vpre)을 더미 라인(Mi)에 공급하고, 더미라인(Mi)을 플로팅시킨 후 검출 데이터 생성부(122c)에 접속시킨다. 구체적으로, 스위칭부(122b)는 표시 모드에 따른 타이밍 제어부(126)의 제어에 따라 기준 전압(Vref)을 더미라인(Mi)에 공급하고, 검출모드에 따른 타이밍 제어부(126)의 제어에 따라 더미라인(Mi)에 프리차징 전압(Vpre)을 더미 라인(mi)에 공급한 후 더미라인을 플로팅시키고, 플로팅 상태의 더미 라인(Mi)을 검출 데이터 생성부(122c)에 접속시킨다. 이러한 스위칭부(122b)는 디멀티플렉서로 이루어질 수 있다.

[0047] 검출데이터 생성부(122c)는 스위칭부(122b)의 스위칭에 의해 더미라인(Mi)에 접속되면, 더미라인(Mi)에 충전된 전압을 검출하고, 검출된 전압(Vsen)을 디지털 검출 데이터(Dsen)로 변환하여 타이밍 제어부(126)에 제공한다. 여기서, 더미라인(Mi)으로부터 검출된 전압(Vsen)은 시간변화에 따른 구동트랜지스터에 흐르는 전류와 더미라인(Mi)의 정전용량 간의 비율로 결정될 수 있다. 이러한 검출 데이터(Dsen)는 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)에 대한 문턱 전압/이동도에 대응되는 정보를 포함한다.

[0048] 전원공급부(122d)는 타이밍 제어부(126)의 제어에 따라 결정되는 전압 레벨의 기준전압과 프리차징 전압(Vpre)을 생성하여 스위칭부(122b)에 공급한다. 구체적으로 전원공급부(122d)는 표시 모드시에 타이밍제어부(126)의 제어에 의해 기준전압(Vref)을 생성하고, 생성된 기준전압(Vref)을 스위칭부(122b)에 공급한다. 이때, 전원공급부(122d)로부터 생성되는 기준전압(Vref)의 전압레벨은 타이밍 제어부(126)에 의해 측정되는 문턱전압의 쉬프트 정도에 따라 조절될 수 있다. 그리고, 전원공급부(122d)는 검출 모드 시에 타이밍제어부(126)의 제어에 의해 프리차징 전압(Vpre)을 스위칭부(122b)에 공급한다.

[0049] 도 4는 도 1에 도시된 타이밍 제어부를 설명하기 위한 예시도이다.

[0050] 도 4를 참조하면, 타이밍 제어부(126)는 제어신호 생성부(126a), 저장부(M) 및 데이터 처리부(126b)를 포함하여 구성된다.

[0051] 제어신호 생성부(126a)는 외부로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 표시 모드 또는 검출 모드에 대응되는 데이터 제어신호(DCS), 게이트 제어신호(GCS) 및 전원제어신호(PCS)를 생성하고, 생성된 데이터 제어신호(DCS)를 컬럼 구동부(122)에 공급하며, 게이트 제어신호(GCS)와 전원제어신호(PCS)를 로우 구동부(124)에 공급한다.

[0052] 데이터 처리부(126b)는 검출모드에 따라 컬럼 구동부(122)로부터 제공된 각 화소(P)의 검출데이터(Dsen)을 통해 각 화소(P)에 구성되는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth)의 변화여부 및 변화정도를 검출한다. 즉, 데이터 처리부(126b)는 각 화소(P)에 구성되는 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth)이 초기 문턱전압(Vth_in)에 비해 높은 전압(+) 혹은 낮은 전압(-)으로 이동했는지 판단하게 된다. 이를 위해 데이터 처리부(126b)는 미리 저장부(M)에 저장된 초기 문턱전압(Vth_in)값과 검출된 문턱전압(Vth_S)을 비교하여 이동여부, 이동방향(또는 전압 극성) 및 이동된 정도(Vth의 전압레벨)를 포함하는 변화량 즉 쉬프트(Shift)를 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)별로 산출하게 된다. 이러한 문턱전압(Vth)의 쉬프트는 초기 문턱전압(Vth_in)을 보상하기 위해 저장부(M)에 저장된 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)에 대한 초기 문턱전압 보상값과 검출된 문턱전압(Vth_S)을 비교하여 산출할 수 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0053] 데이터 처리부(126b)는 검출기간에 검출되는 각 화소(P)의 문턱전압(Vth_S)을 통해 문턱전압(Vth)의 쉬프트를 산출하고, 산출된 쉬프트에 따라 보상값을 결정하여 저장부(M)에 화소(P)별로 할당되는 저장 영역에 결정된 쉬프트 보상값을 저장한다. 특히, 데이터 처리부(126b)는 보상값 산출을 위해 측정된 문턱전압(Vth_S)의 쉬프트가 발생한 경우 이 쉬프트가 포지티브(Positive) 쉬프트인지 네가티브(Negative) 쉬프트인지를 판단하고, 포지티브 쉬프트 또는 네가티브 쉬프트된 문턱전압(Vth_S)의 문턱전압의 크기를 산출하게 된다. 그리고, 측정된 문턱전압(Vth_S)의 쉬프트 방향 및 크기가 산출되면 이를 이용하여 쉬프트 보상값을 산출하게 된다.

[0054] 아울러, 데이터 처리부(126b)는 저장부(M)에 할당되는 보상값 저장영역 중, 쉬프트 보상값이 저장되는 영역에

산출된 쉬프트 보상값을 저장하게 된다. 이에 대해서는 하기에서 좀더 상세히 설명하기로 한다.

- [0055] 그리고, 데이터 처리부(126b)는 저장된 보상값 의해 입력데이터(Idata)를 보정한 화소데이터(DATA)를 생성하거나, 화소(P)에 공급될 기준전압(Vref)의 전압레벨을 결정하게 된다. 그리고, 데이터 처리부(126b)는 생성된 화소데이터(DATA)를 컬럼 구동부(122)에 공급하며, 결정된 기준전압(Vref)의 전압레벨에 따라 전원공급부(122d)를 제어하여 보상을 위한 전압레벨의 기준전압(Vref)이 생성되도록 제어하게 된다.
- [0056] 이러한 데이터 처리부(126b)는 검출모드에서 검출되는 각 화소(P) 구동 트랜지스터(DT)의 검출된 문턱전압(Vth_S)에 대한 보상과 별도로 초기 문턱전압 보상값과 이동도 보상값에 의해 입력데이터(Idata)를 보정하여 화소데이터를 생성한다. 이 초기 문턱전압 보상값과 이동도 보상값은 화소(P)의 생성 후 광학검출등을 이용하여 결정되는 값으로, 하나의 표시패널을 구성하는 복수의 화소(P)별 구동 트랜지스터(DT)의 초기 문턱전압(Vth_in) 및 이동도의 차이와 이로 인한 휘도의 차이를 보정하기 위해 미리 산출되어 저장부(M)의 초기 문턱전압 보상값 영역과 이동도 보상값 영역에 저장되는 값이다.
- [0057] 즉, 데이터 처리부(126b)는 입력데이터(Idata)에 대해 보상값 저장영역에 저장된 보상값인 초기 문턱전압 보상값, 이동도 보상값 및 쉬프트 보상값을 보상하여 입력데이터(Idata)를 화소데이터(DATA)로 변환하고, 변환된 화소데이터(DATA)를 컬럼 구동부(122)에 공급하게 된다.
- [0058] 이러한 데이터 처리부(126b)는 쉬프트 보상값의 산출 및 이를 이용한 보상을 위한 문턱전압(Vth_S)을 검출하고, 검출된 문턱전압(Vth_S)의 쉬프트 방향에 따라 쉬프트 보상값을 네가티브 쉬프트 보상값 또는 포지티브 쉬프트 보상값 중 어느 하나로 결정한다.
- [0059] 일반적으로 각 화소는 구동 시간의 경과에 따라 문턱전압(Vth_S)이 네가티브 방향으로 쉬프트하거나, 포지티브 방향으로 쉬프트하여 쉬프트하는 방향이 결정된다.
- [0060] 일례로, 화이트(White) 구현시, 백색, 적색, 녹색 및 청색 화소 중 적색, 녹색 및 청색 중 두 색의 화소와 백색 화소를 온 구동하고, 적색, 녹색 및 청색 중 온 구동되지 않는 화소는 오프 구동에 의해 블랙을 표시하게 된다. 예를 들어, 화이트(White) 구현을 위해 백색, 적색, 청색은 온 구동하고, 녹색은 오프 구동하여 블랙을 표현하도록 할 수 있다. 이때, 구동되는 화소인 백색, 적색 및 청색 화소의 구동 트랜지스터는 문턱전압(Vth_S)이 포지티브 방향으로 쉬프트되고, 오프 구동되는 녹색 화소의 구동 트랜지스터 문턱전압(Vth_S)은 네가티브 방향으로 쉬프트된다.
- [0061] 이와 같이 화이트(White)를 구현한 화소에 대해 쉬프트 보상값을 결정하기 위해서 데이터 처리부(126b)는 컬럼 구동부(122)로부터 측정되는 각 화소의 문턱전압(Vth_S)을 전달받고, 측정된 문턱전압(Vth_S)과 초기 문턱전압(Vth_in)을 비교하여, 초기 문턱전압(Vth_in)을 기준으로 측정된 문턱전압(Vth_S)이 포지티브 방향으로 쉬프트되었는지 네가티브 방향으로 쉬프트되었는지를 판단한다. 이와 같은 방법으로 판단하면 전술한 화이트 구현시 백색, 적색 및 청색 화소의 문턱전압(Vth_S)은 포지티브 방향으로 쉬프트 된 것으로 판단되며, 녹색의 화소의 문턱전압(Vth_S)은 네가티브 방향으로 쉬프트 된 것으로 판단되게 된다.
- [0062] 이와 같이 쉬프트 방향이 판단되면, 데이터 처리부(126b)는 보상값 저장영역 중 쉬프트 보상값을 저장하기 위한 영역을 포지티브 쉬프트 보상값의 저장을 위한 영역 또는 네가티브 쉬프트 보상값의 저장을 위한 영역 중 어느 하나의 보상값 저장을 위한 영역으로 설정하게 된다. 즉, 쉬프트 보상값 저장 영역에는 네가티브 쉬프트 보상값 또는 포지티브 쉬프트 보상값 중 어느 하나가 저장되게 된다. 이후 데이터 처리부(126b)는 저장된 네가티브 혹은 포지티브 쉬프트 보상값을 입력데이터(Idata)에 보상하여 화소데이터(DATA)를 생성하게 된다.
- [0063] 특히, 네가티브 쉬프트 보상값은 구동 트랜지스터의 게이트전극과 소스전극의 차전압(Vgs)가 0이상의 값이 되도록 하여, 녹색 화소가 발광은 되지 않으면서도 오프 구동 상태를 유지할 수 있도록 보상값이 결정된다. 마찬가지로 포지티브 쉬프트 보상값은 문턱전압의 상승으로 인해 표시데이터의 전압마진이 축소되는 것을 방지하기 위해 문턱전압의 상승분(초기 문턱전압 대비) 만큼의 전압이 보상값으로 결정된다.
- [0064] 이러한 보상값의 결정 및 보상을 통해 오프 구동 상태의 구동 트랜지스터가 온 구동 상태로 전환되어 발광소자가 발광하는 것을 방지할 수 있으며, 문턱전압의 상승으로 인해 데이터 전압에 의한 표시 범위가 축소되는 것을 방지하는 것이 가능해진다.
- [0065] 도 5는 입력데이터와 보상값의 관계를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0066] 도 5를 참조하면, 제1 내지 제5영역 중 제1영역(A)은 입력데이터, 제2영역(B)은 초기 문턱전압 보상값 저장영역, 제3영역(C)은 이동도 보상값 저장영역, 제4영역(D)은 네가티브 쉬프트 보상값 저장영역 그리고, 제5

영역(E)은 포지티브 쉬프트 보상값 저장영역으로 구분된다.

- [0067] 예를 들어 데이터 처리부는 제1영역(A)에 화소에서 표현될 입력데이터(Idata)가 입력되면 제2 내지 제5영역(B 내지 E)에 저장된 보상값을 입력데이터(Idata)에 보상한 후 이를 변환하여 화소데이터를 생성할 수 있다.
- [0068] 한편, 도 5에서 각 영역 안의 숫자는 입력데이터(Idata) 및 보상값의 전압범위를 예시적으로 나타낸 것으로 (a)의 경우 입력데이터는 10.5V, 초기 문턱전압 보상값과 이동도 보상값은 1.6V, 네가티브 쉬프트 보상값은 1V, 포지티브 쉬프트 보상값은 2.8V 범위로 할당된 예가 도시되어 있다. 즉, 제1영역(A, 210a)에는 0 내지 10.5V 범위 내의 전압 크기를 가지는 입력데이터가 저장된다. 그리고 제2영역(B, 211a)에는 1.6V 범위의 초기 문턱전압 보상값이 저장되고, 제3영역(C, 212a)에는 1.6V 범위의 이동도 보상값이 저장되며, 제4영역(D, 213a)에 1V 범위의 네가티브 쉬프트 보상값이 저장되고, 제5영역(E, 214a)에는 포지티브 쉬프트 보상값이 저장된다. 아울러, 이러한 저장영역 각각(A 내지 E)에 할당되는 전압범위는 컬럼 구동부(122)의 출력 채널이 가지는 출력범위에 대응될 수 있다.
- [0069] 즉, 컬럼 구동부(122)의 출력 채널은 18V 전압범위의 데이터전압을 출력할 수 있다(여기서, 마지막 영역의 0.5V는 출력을 위한 채널 마진을 의미한다). 즉, 영상을 표시하기 위한 전압 범위는 10.5V이며 초기 문턱전압의 크기가 1.6V 이면, 1.6V만큼 상승된 1.6 ~ 12.1V 내의 전압으로 데이터전압(Vdata)가 출력된다. 여기서, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 제1영역(A,210a)의 전압에 각 보상값에 의해 결정되는 전압이 가산되는 것으로 가정하여 설명하기로 한다.
- [0070] 한편, (a)에서는 보상값 저장영역(211a 내지 214a)의 영역이 각각 초기 문턱전압 보상값 저장영역(B, 211a), 이동도 보상값 저장영역(C, 212a), 네가티브 쉬프트 보상값 저장영역(D, 213a) 및 포지티브 쉬프트 보상값 저장영역(E, 214a)로 구분된 예가 도시되어 있다.
- [0071] (a)와 같이 구분되는 경우 제4영역(D) 및 제5영역(E)에 저장되는 보상값은 어느 하나만 선택되어 보상됨으로 이와 같이 적용하는 경우 컬럼 구동부(122)의 출력채널은 실제로 17V 전압범위 또는 15.2V의 전압범위의 내에서 출력전압을 출력하게 된다. (a)와 같이 보상값, 보상값에 대한 전압범위 및 보상값 저장영역이 결정되는 표시장치에서 측정된 문턱전압의 네가티브 혹은 포지티브 이동 정도가 제4 및 제5영역(D, E)에 결정된 전압범위를 초과하는 경우 이를 보상할 수 없는 문제점이 발생한다. 즉, 측정된 문턱전압이 네가티브 쉬프트 하여 -1.8V이거나 포지티브 쉬프트 하여 +3V인 경우(여기서, 초기 문턱전압(Vth_in)은 0V인 것으로 가정할 때) 각각의 보상값 범위를 넘어서는 문턱전압의 쉬프트를 보상할 수 없게 되며, 보상값이 부족한 상태의 보상이 이루어지게 된다.
- [0072] 실제로 컬럼 구동부(122)의 출력 채널은 선택되지 않은 쉬프트 보상값을 출력하기 위한 전압범위만큼의 여유가 있는 상태이나, (a)와 같이 보상값 범위를 제한한 상태에서는 다른 쉬프트 보상값의 전압범위를 이용할 수 없어 보상이 제한되는 문제점이 발생한다. 좀 더 상세히 설명하면, 측정된 문턱전압(Vth_S)가 포지티브 쉬프트 3V인 경우, 제4저장영역(D)에 저장될 수 있는 최대 보상값은 2.8V이기 때문에 보상값을 초과하는 0.2V에 대해서는 보상을 할 수 없는 반면, 출력 채널에는 네가티브 쉬프트 보상을 위해 할당된 1V의 전압범위는 사용하지 않은 채로 유지되게 된다.
- [0073] 더욱이 저장부(M)에서 제5영역(E, 214a)는 2.8V 범위의 전압값을 표현하기 위한 제한된 저장영역을 가지는데, 제4영역(E, 213a)에 해당하는 전압 범위를 이용하기 위해서는 제5영역(E, 214a)할당되는 저장영역 즉, 데이터 비트를 증가시켜야 하며, 이는 제4영역(D, 213a)에 대해서도 동일하게 적용된다. 이와 같이 제4영역(D, 213a) 및 제5영역(E, 214a)의 데이터 비트를 증가시키게 되면 컬럼 구동부(122)에 구성되는 저장부(M)의 저장용량이 크게 증가되어야 하며, 이는 곧 표시장치의 생산비용을 증가시키게 된다.
- [0074] 때문에 본 발명에서는 (b)에서와 같이 (a)의 제4영역(D) 및 제5영역(E)을 하나의 쉬프트 보상값 저장영역(214b)로 구성하고, 이를 네가티브 쉬프트 보상값 또는 포지티브 쉬프트 보상값 중 어느 하나가 선택적으로 저장되도록 하게 된다. 즉 쉬프트 보상값 저장영역(214b)에 저장되는 보상값의 전압범위는 3.8V가 되며 네가티브 또는 포지티브 쉬프트 보상값 중 선택된 어느 하나의 보상값이 저장되어 입력데이터의 보상을 위한 보상값으로 이용되게 된다. 또한, 이와 같이 구성하는 경우 저장영역을 구성하기 위한 데이터 비트의 증가없이 쉬프트 보상을 위한 마진을 종래에 비해 크게 확보하는 것이 가능해진다. 일례로 제4영역(D) 및 제5영역(E)을 통합하는 경우 3.8V의 전압범위를 표현하기 위한 제5영역(E)의 데이터 비트에 보상값이 포지티브 쉬프트를 위한 보상값인지 네가티브 쉬프트를 위한 보상값인지를 표현하기 위한 선택비트만을 추가하면 되기 때문에 용이하게 보상값 저장영역을 확보할 수 있으며, 넓은 전압범위의 보상전압을 확보하는 것이 가능해진다.

- [0075] 한편, 도 6은 기준전압 조정을 설명하기 위한 도면으로 일부 화소의 검출된 문턱전압을 나타낸 예시도이다.
- [0076] 도 6을 설명하기 앞서, 도 8의 각 화소들(P:P11 내지 P34)는 특성 편차가 없는 이상적인 화소들로 제1보상전압에 의한 보상이 이루어지지 않은 것으로 가정하며, 쉬프트가 발생하지 않은 화소들의 문턱전압 즉, 초기 문턱전압(V_{th_in})은 0V인 것으로 가정하여 설명하기로 한다.
- [0077] 화소들(P)은 구동을 지속함에 따라 도시된 바와 같이 문턱전압(V_{th})의 쉬프트가 발생할 수 있으며, P11, P21, P32와 같이 쉬프트에 의해 문턱전압이 네가티브 방향으로 쉬프트되거나, 나머지 화소들(P12 내지 P21, P23 내지 P31 및 P33 내지 P34)와 같이 쉬프트에 의해 문턱전압이 포지티브 방향으로 쉬프트될 수 있으며, 이러한 문턱전압의 쉬프트는 전술한 바와 같이 검출모드를 통해 검출될 수 있다.
- [0078] 이와 같이 문턱전압이 쉬프트 되면, 각각의 화소들(P)에서 입력된 화소데이터(DATA)에서 표현하고자 하는 휘도를 적절히 표현할 수 없는 문제점이 발생된다. 구체적으로 최대 휘도를 표현하기 위해 도 6에서 데이터 전압으로 할당된 전압의 최대값이 10.5V가 공급되면, P22화소에서는 문턱전압에 의해 감해진 7.8V의 휘도가 표현되고, 반대로 P21화소에서는 10.5V에 의해 표현되어야 할 휘도에 비해 밝은 휘도가 표현되게 된다.
- [0079] 이와 같은 문턱전압의 쉬프트가 발생되면 전술한 바와 같이 쉬프트 보상값을 이용하여 각 화소(P)의 데이터 전압을 보상하여 원하는 휘도가 정확히 표현되도록 할 수도 있지만, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트단자와 소스단자의 차전압(V_{gs})가 정극성인 경우 문턱전압은 정극성 방향으로 지속적으로 쉬프트하여 높은 전압레벨로 이동하고, 반대로 부극성인 경우 문턱전압은 부극성 방향으로 지속적으로 쉬프트하여 낮은 전압 레벨을 가지게 된다. 때문에 지속적으로 구동되는 경우 쉬프트 보상값을 이용한 보상범위를 초과하는 쉬프트가 발생한 화소가 생길 수 있다.
- [0080] 이러한 문제점의 발생을 최소화하기 위해 기준전압(V_{ref})을 조절하여 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압과 소스 전압의 전압차를 조절함으로써 문턱전압의 쉬프트를 지연시키거나 일정부분 초기화하는 것이 가능하다.
- [0081] 일례로 P11, P21, P31과 같이 문턱전압이 부극성 방향으로 쉬프트한 화소셀이 검출되는 경우 기준전압(V_{ref})으로 부극성 전압을 인가하거나 차전압(V_{gs}),=0이 되도록 하는 기준전압(V_{ref})을 인가하여 네가티브 방향으로의 쉬프트를 중지시킬 수 있다. 또한 이를 통해 부극성 방향으로 이동한 문턱전압에 의해 구동 트랜지스터(DT)가 턴 온되어 불필요하게 발광하는 것을 방지할 수 있다. 그리고 포지티브 쉬프트가 발생하는 경우 포지티브 쉬프트된 문턱전압의 전압값 상승으로 인해 휘도가 제한되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0082] 특히, 이러한 보상을 위한 기준전압(V_{ref})의 조정은 보상값 저장영역에 저장되는 쉬프트 보상값을 이용하여 이루어질 수 있다.
- [0083] 또는 도 6에 도시된 바와 같이 다수의 화소가 포지티브 방향으로 쉬프트 되는 경우 기준전압(V_{ref})을 정극성 방향으로 높여주어 높아진 문턱전압에 의해 데이터 전압의 감소가 발생하는 것을 최소화 할 수 있으나, 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0084] 도 7은 본 발명에 따른 쉬프트 보상값의 결정 및 보상 과정을 설명하기 위한 예를 도시한 순서도이다.
- [0085] 도 7을 참조하면 본 발명에 따른 쉬프트 보상값의 결정 및 보상 과정은 문턱전압 검출 단계(S10), 쉬프트 판단 단계(S20), 쉬프트 보상값 결정 단계(S31, S41), 쉬프트 보상값 저장 단계(S36 및 S46) 및 보상 단계(S50)를 포함하여 구성된다.
- [0086] 문턱전압 검출 단계(S10)는 컬럼 구동부(122)가 구동 트랜지스터의 구동시간 경과에 따른 구동 트랜지스터 문턱전압(V_{th_S})을 검출하고, 검출된 문턱전압(V_{th_S})을 타이밍 제어부에 전달하는 단계이다. 이 문턱전압 검출 단계(S10)는 전술한 바와 같이 표시기간 사이에 구성되는 검출기간에 선택되는 화소(P)에 대해 수행되어, 선택된 화소에 구성된 구동 트랜지스터(DT) 각각의 문턱전압(V_{th_S})을 컬럼 구동부(122)가 검출하게 된다. 그리고, 컬럼 구동부(122)는 검출된 문턱전압(V_{th_S})을 검출데이터로 변환하여 타이밍 제어부(126)에 전달하게 된다. 이 문턱전압 검출 단계(S10)에 앞서, 표시패널의 전화소(P)에 구성되는 각각의 구동 트랜지스터(DT)에 대해서 초기 문턱전압(V_{th_in}) 및 이동도가 검출되고, 검출된 초기 문턱전압 및 이동도를 보상하기 위한 보상값이 산출되어 저장부(M)에 저장된다. 그리고, 외부로부터 입력데이터(I_{data})가 입력되면 타이밍 제어부(126)는 입력데이터(I_{data})에 초기 문턱전압 보상값 및 이동도 보상값을 보상하여 화소데이터(DATA)를 작성하고, 작성된 화소데이터(DATA)를 컬럼 구동부(122)에 전달한다. 컬럼 구동부(122)는 화소데이터를 이용하여 데이터전압(V_{data})를 생성하고, 생성된 데이터전압(V_{data})를 1수평주기마다 선택되는 화소(P)들에 공급하여 영상을 표시하게 된다. 이러한 영상의 표시가 일정시간 경과된 후 문턱검출 단계(S10)가 진행된다.

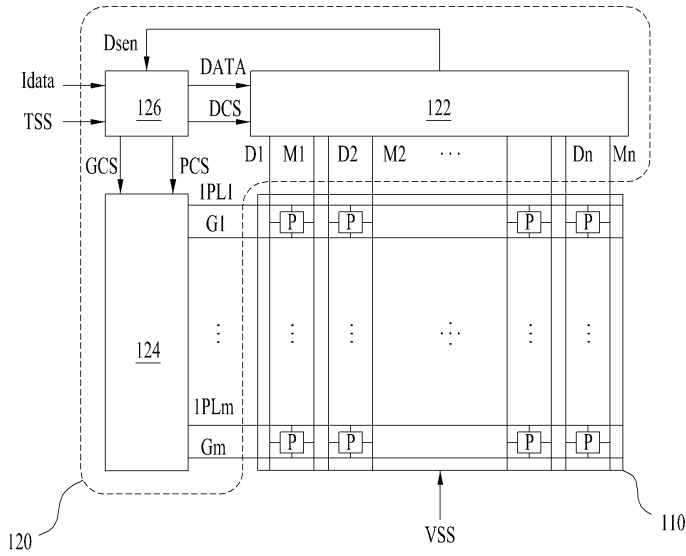
- [0087] 쉬프트 판단 단계(S20)는 타이밍 제어부(126)가 측정된 문턱전압(Vth_S)과 초기 문턱전압(Vth_in)을 비교하여 측정된 문턱전압(Vth_S)의 네가티브 쉬프트 또는 포지티브 쉬프트가 발행했는지 판단하는 단계이다.
- [0088] 쉬프트 보상값 결정 단계(S31, S41)는 쉬프트 판단 단계(S20)에서의 판단결과에 따라 타이밍 제어부(126)는 보상값의 크기를 결정하고, 선택된 방향과 함께 저장부에 저장되거나 보상에 이용될 쉬프트 보상값을 결정 하는 단계이다. 타이밍 제어부(126)는 쉬프트 판단 단계(S20)에서 쉬프트의 방향이 확인되면, 방향과 함께 쉬프트 된 정도 즉, 측정된 문턱전압(Vth_S) 크기에 따른 보상값의 크기를 결정한다. 그리고, 방향과 크기가 결정되면 타이밍 제어부(126)는 방향과 크기가 결정된 포지티브 쉬프트 보상값 또는 네가티브 쉬프트 보상값을 쉬프트 보상값으로 결정(S31, S41)하게 된다.
- [0089] 쉬프트 보상값 저장 단계(S36 및 S46)는 쉬프트 보상값 결정 단계(S31, S41)에서 결정된 포지티브 쉬프트 보상 값 또는 네가티브 쉬프트 보상값을 저장부(M)의 쉬프트 보상값 저장영역에 저장하게 된다.
- [0090] 보상 단계(S50)는 영상을 표시하기 위한 입력데이터(Idata)가 공급되면, 타이밍 제어부(126)는 저장영역에 저장 된 쉬프트 보상값을 입력데이터(Idata)에 보상하여 화소데이터(DATA)를 생성하고 생성된 화소데이터를 컬럼 구 동부(122)에 공급하게 된다.
- [0091] 이를 통해 구동시간이 경과하여 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압이 쉬프트하는 경우에도 이를 보상하여 원하는 휘도를 정확하게 표현하도록 하는 것이 가능하며, 특히 별도의 저장영역을 추가하지 않고도 쉬프트 방향에 무관 하게 넓은 범위의 보상전압을 확보할 수 있게 되어 종래에 비해 큰 폭의 문턱전압 쉬프트에 대해 보상을 수행할 수 있게 되어 표시장치의 신뢰성을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0092] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시 예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기 와 같이 구체적인 실시 예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어 나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

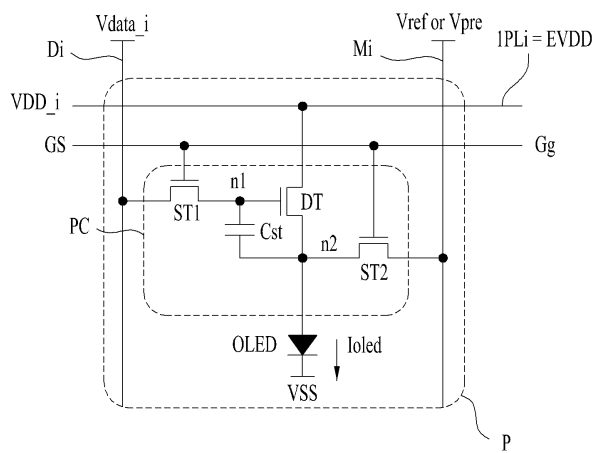
- [0093] 110 : 표시패널 122 : 컬럼 구동부
- 122a : 데이터 전압 생성부 122b : 스위칭부
- 122c : 데이터 생성부 122d : 전원 공급부
- 124 : 로우 구동부 124a : 게이트 구동부
- 124b : 전원구동부 126 : 타이밍 제어부
- 126a : 제어신호 생성부 126b : 데이터 처리부
- M : 저장부

도면

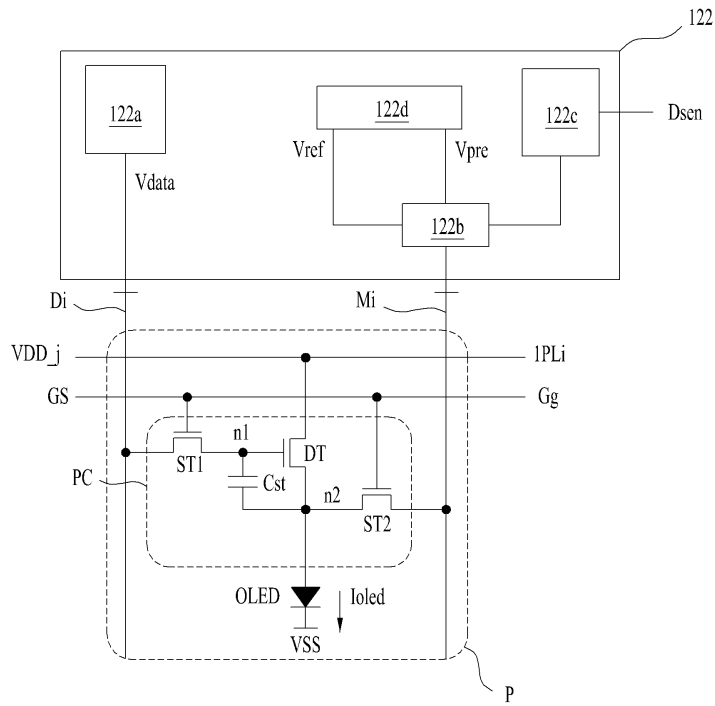
도면1



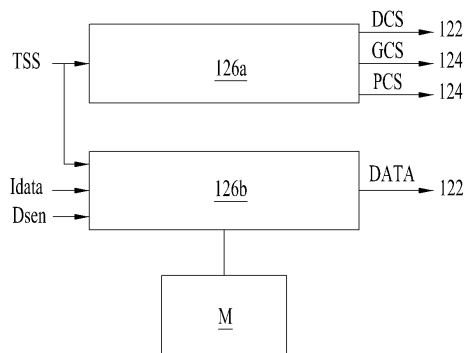
도면2



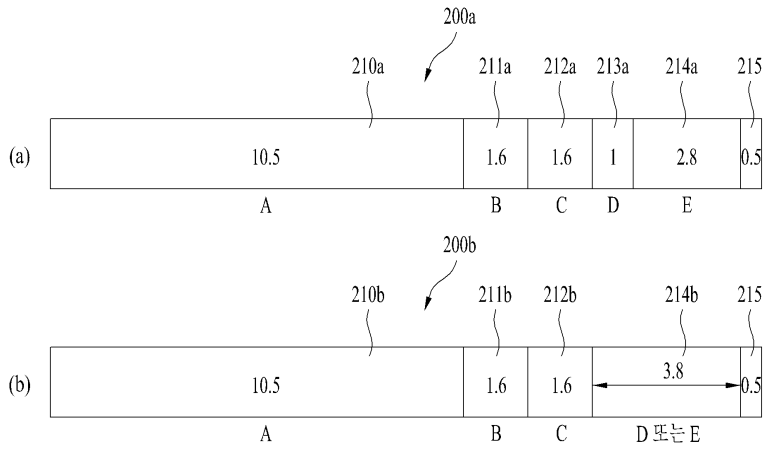
도면3



도면4



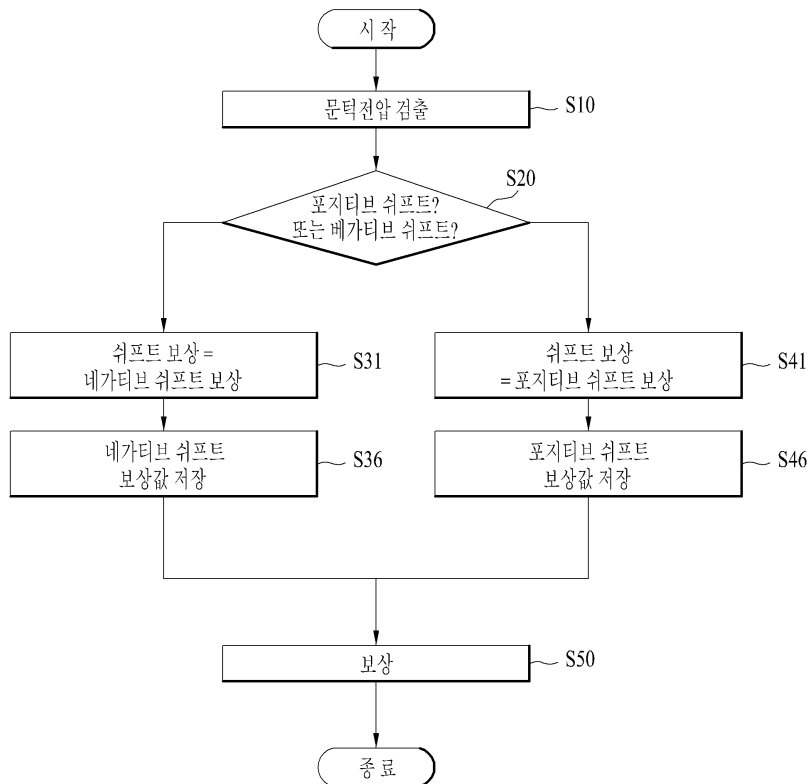
도면5



도면6

P11	P12	P13	P14
-0.5	1.5	1	1.2
P21	P22	P23	P24
-0.8	2.8	2.2	1.9
P31	P32	P33	P34
2.0	-1.2	1.3	1.5

도면7



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160025818A	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	KR1020140113171	申请日	2014-08-28
[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	CHOI SOO HONG 최수홍 SHIN HONG JAE 신홍재		
发明人	최수홍 신홍재		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3225		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置，其可以在不增加存储补偿值的存储器的容量的情况下增加补偿余量。根据本发明的有机发光显示装置包括定时控制部分，该定时控制部分具有补偿值存储区域，用于存储从根据驱动时间产生的阈值电压的正移位和负移位中选择一个移位的补偿值。在多个像素中的每个像素中构成驱动晶体管，并通过将存储在补偿值存储区域中的补偿值应用于输入数据来生成像素数据。COPYRIGHT KIPO 2016

