



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0032634
(43) 공개일자 2023년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3225 (2016.01) G09G 5/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3225 (2013.01)
G09G 5/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0115680
(22) 출원일자 2021년08월31일
심사청구일자 2021년08월31일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
남형식
인천광역시 연수구 독배로40번길 48, 103동 202호(옥련동, 우성1차아파트)
(74) 대리인
김연권

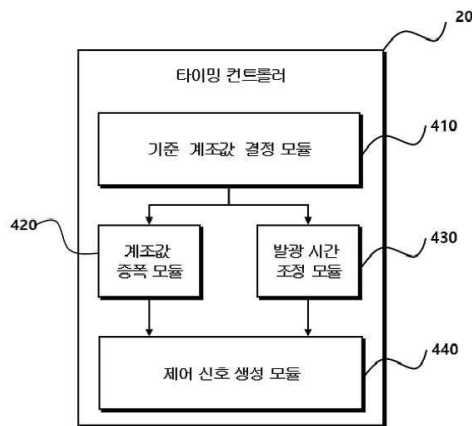
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 유기 발광 표시 장치는, 화소들을 포함하는 표시 패널; 제어 신호에 따라 표시 패널을 구동하는 드라이브 회로; 및 입력 영상에 대응하는 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되, 타이밍 컨트롤러는, 화소에 포함된 트랜지스터가 세채레이션 영역에서 동작하도록 영상 신호의 게조값(g_i)이 증폭되고, 게조값 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간(DR)이 감소된 제어 신호를 생성할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/064 (2013.01)

G09G 2360/16 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415174164

과제번호 20016317

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 전자부품산업기술개발사업(디스플레이혁신공정플랫폼구축사업)

연구과제명 산화물 반도체 기반 1270 ppi 저전력 OLED 디스플레이용 내장회로 및 구동시스템 기

술

기 여 율 1/1

과제수행기관명 건국대학교

연구기간 2021.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

화소들을 포함하는 표시 패널;

제어 신호에 따라 상기 표시 패널을 구동하는 드라이브 회로; 및

입력 영상에 대응하는 상기 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 화소에 포함된 트랜지스터가 세채레이션 영역에서 동작하도록 상기 영상 신호의 계조값(g_i)이 증폭되고, 계조값 증폭에 상응하여 상기 화소의 발광 시간(DR)이 감소된 상기 제어 신호를 생성하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 입력 영상의 계조값들 중 최대 계조값을 기준 계조값(g_d)으로 결정하는 기준 계조값 결정 모듈;

상기 기준 계조값(g_d)이 상기 화소에 설정된 최대 계조값(g_m)이 되도록 상기 입력 영상의 계조값(g_i)을 증폭하는 계조값 증폭 모듈;

상기 계조값의 증폭 비율을 기반으로 상기 화소의 발광 시간(DR)을 감소시키는 발광 시간 조정 모듈; 및

증폭된 계조값(g_e) 및 감소된 발광 시간을 기반으로 상기 제어 신호를 생성하는 제어 신호 생성 모듈을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기준 계조값 결정 모듈은, 복수의 화소가 공유하는 게이트 라인 단위로 상기 기준 계조값(g_d)을 결정하고,

상기 계조값 증폭 모듈은, 상기 입력 영상의 계조값(g_i)을 상기 게이트 라인 단위로 증폭하고,

상기 발광 시간 조정 모듈은, 상기 화소의 발광 시간(DR)을 상기 게이트 라인 단위로 감소시키는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 기준 계조값 결정 모듈은, 각각 복수의 화소가 공유하는 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록 단위로 상기 기준 계조값(g_d)을 결정하고,

상기 계조값 증폭 모듈은, 상기 입력 영상의 계조값(g_i)을 상기 블록 단위로 증폭하고,

상기 발광 시간 조정 모듈은, 상기 화소의 발광 시간(DR)을 상기 블록 단위로 감소시키는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 계조값 증폭 모듈은

$$g_c = \frac{g_{max}}{g_d} g_i$$

수학식 1()에 따라 상기 입력 영상의 계조값을 증폭하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 발광 시간 조정 모듈은

$$DR = \left(\frac{g_d}{g_{max}} \right)^{\gamma}$$

수학식 2()에 따라 상기 발광 시간을 감소시키는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

화소들을 포함하는 표시 패널; 제어 신호에 따라 상기 표시 패널을 구동하는 드라이브 회로; 및 입력 영상에 대응하는 상기 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러가,

상기 화소에 포함된 트랜지스터가 세채레이션 영역에서 동작하도록 상기 영상 신호의 계조값(g_i)이 증폭하는 단계; 및

계조값 증폭에 상응하여 상기 화소의 발광 시간(DR)이 감소된 상기 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 영상 신호의 계조값(g_i)이 증폭하는 단계는,

상기 입력 영상의 계조값들 중 최대 계조값을 기준 계조값(g_d)으로 결정하는 단계; 및

상기 기준 계조값(g_d)이 상기 화소에 설정된 최대 계조값(g_m)이 되도록 상기 입력 영상의 계조값(g_i)을 증폭하는 단계를 포함하고,

상기 제어 신호를 생성하는 단계는,

상기 계조값의 증폭 비율을 기반으로 상기 화소의 발광 시간(DR)을 감소시키는 단계; 및

증폭된 계조값(g_c) 및 감소된 발광 시간을 기반으로 상기 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 기준 계조값(g_d)으로 결정하는 단계는, 복수의 화소가 공유하는 게이트 라인 단위로 상기 기준 계조값(g_d)을 결정하고,

상기 계조값(g_i)을 증폭하는 단계는, 상기 입력 영상의 계조값(g_i)을 상기 게이트 라인 단위로 증폭하고,

상기 화소의 발광 시간(DR)을 감소시키는 단계는, 상기 화소의 발광 시간(DR)을 상기 게이트 라인 단위로 감소시키는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 기준 계조값(g_d)으로 결정하는 단계는, 각각 복수의 화소가 공유하는 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록 단위로 상기 기준 계조값(g_d)을 결정하고,

상기 계조값(g_i)을 증폭하는 단계는, 상기 입력 영상의 계조값(g_i)을 상기 블록 단위로 증폭하고,

상기 화소의 발광 시간(DR)을 감소시키는 단계는, 상기 화소의 발광 시간(DR)을 상기 블록 단위로 감소시키는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 계조값(g_i)을 증폭하는 단계는

수학식 1(
$$g_c = \frac{g_{max}}{g_d} g_i$$
)에 따라 상기 입력 영상의 계조값을 증폭하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 화소의 발광 시간(DR)을 감소시키는 단계는,

수학식 2(
$$DR = \left(\frac{g_d}{g_{max}} \right)^{\gamma}$$
)에 따라 상기 발광 시간을 감소시키는 것을 특징으로 하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치(Flat Panel Display Device)는 경량 및 박형 등의 특성으로 인하여, 음극선관 표시 장치(Cathoderay Tube Display Device)를 대체하는 표시 장치로서 사용되고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로서 액정 표시(Liquid Crystal Display; LCD) 장치와 유기 발광 표시(Organic Light Emitting Diode display; OLED) 장치가 있다. 이 중, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비하여 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고 백라이트(Back Light)를 필요로 하지 않아 초박형으로 구현할 수 있다는 장점이 있다. 이러한

유기 발광 표시 장치는 유기 박막에 음극(Cathode)과 양극(Anode)을 통하여 주입된 전자(Electron)와 정공(Hole)이 재결합하여 여기자를 형성하고, 상기 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생되는 현상을 이용한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치에 있어, TFT(Thin film transistor)가 이용됨에 따라 어려운 영상이 입력되는 경우, 세류레이션 영역에서 동작하는 것이 아니라 slope가 균일 하지 않은 sub-threshold 영역에서 동작하게 되어 얼룩이 시인되는 문제가 제기되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2139693호, "휘도 제어 방법, 휘도 제어 유닛 및 이를 구비하는 유기 발광 표시 장치"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 유기 발광 표시 장치가 세류레이션 영역에 동작하게 하는 기술을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 목적은 어두운 입력 영상의 계조값을 증폭시킴으로써, 유기 발광 표시 장치가 세류레이션 영역에 동작하게 하는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 유기 발광 표시장치는, 화소들을 포함하는 표시 패널; 제어 신호에 따라 표시 패널을 구동하는 드라이브 회로; 및 입력 영상에 대응하는 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하되, 타이밍 컨트롤러는, 화소에 포함된 트랜지스터가 세류레이션 영역에서 동작하도록 영상 신호의 계조값(g_i)이 증폭되고, 계조값 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간(DR)이 감소된 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러는 입력 영상의 계조값들 중 최대 계조값을 기준 계조값(g_d)으로 결정하는 기준 계조값 결정 모듈; 기준 계조값(g_d)이 화소에 설정된 최대 계조값(g_m)이 되도록 입력 영상의 계조값(g_i)을 증폭하는 계조값 증폭 모듈; 계조값의 증폭 비율을 기반으로 화소의 발광 시간(DR)을 감소시키는 발광 시간 조정 모듈; 및 증폭된 계조값(g_c) 및 감소된 발광 시간을 기반으로 제어 신호를 생성하는 제어 신호 생성 모듈을 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 기준 계조값 결정 모듈은, 복수의 화소가 공유하는 게이트 라인 단위로 기준 계조값(g_d)을 결정하고, 계조값 증폭 모듈은, 입력 영상의 계조값(g_i)을 게이트 라인 단위로 증폭하고, 발광 시간 조정 모듈은, 화소의 발광 시간(DR)을 게이트 라인 단위로 감소시킬 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 기준 계조값 결정 모듈은, 각각 복수의 화소가 공유하는 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록 단위로 기준 계조값(g_d)을 결정하고, 계조값 증폭 모듈은, 입력 영상의 계조값(g_i)을 블록 단위로 증폭하고, 발광 시간 조정 모듈은, 화소의 발광 시간(DR)을 블록 단위로 감소시킬 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 계조값 증폭 모듈은 수학적식 1(
$$g_c = \frac{g_{max}}{g_d} g_i$$
)에 따라 입력 영상의 계조값을 증폭시킬 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 발광 시간 조정 모듈은 수학적식 2(
$$DR = \left(\frac{g_d}{g_{max}} \right)^{\gamma}$$
)에 따라 발광 시간을 감소시킬 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 화소들을 포함하는 표시 패널; 제어 신호에 따라 표시 패널을 구동하는 드라이브 회로; 및 입력 영상에 대응하는 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 동작 방법에 있어서, 타이밍 컨트롤러가, 화소에 포함된 트랜지스터가 세츄레이션 영역에서 동작하도록 영상 신호의 게조값(g_i)이 증폭하는 단계; 및 게조값 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간(DR)이 감소된 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치가 세츄레이션 영역에 동작 하는 것이 가능하게 된다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 어두운 입력 영상의 게조값을 증폭시킴으로써, 유기 발광 표시 장치가 세츄레이션 영역에 동작하는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 영상표시장치의 내부 블록도의 일 예를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 블록도이다.

도 4는 어두운 입력 영상의 경우에 게조값 및 발광 시간을 조정하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 입력 영상의 게조값을 증폭한 경우 트랜지스터의 동작, 도 6은 입력 영상의 게조값을 증폭한 경우의 트랜지스터의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.

[0018] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 하기에서 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0020] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0021] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0022] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[0023] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.

[0024] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.

[0025] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[0026] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.

[0027] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.

- [0028] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0029] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포괄적인 논리합 'inclusive or' 를 의미한다.
- [0030] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포괄적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0031] 이하 사용되는 '..부', '..기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이고, 도 2는 도 1의 영상표시장치의 내부 블록도의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(10)과, 표시 패널(10)을 구동하는 패널 구동부를 포함할 수 있다. 패널 구동부는 데이터 구동부(30), 게이트 구동부(40) 및 타이밍 컨트롤러(20)를 포함할 수 있다.
- [0035] 타이밍 컨트롤러(20)는 제어 신호 발생부(22) 및 데이터 변환부(24)를 구비한다. 제어 신호 발생부(22)는 데이터 구동부(30) 및 게이트 구동부(40)의 구동 타이밍을 각각 제어하는 데이터 제어 신호들 및 게이트 제어 신호들을 생성하여 데이터 구동부(30) 및 게이트 구동부(40)로 공급한다. 데이터 변환부(24)는 영상 데이터를 영상 처리하여 데이터 구동부(30)로 공급할 수 있다.
- [0036] 데이터 구동부(30)는 타이밍 컨트롤러(20)로부터 공급된 데이터 제어 신호에 의해 발광 표시 기간 동안 입력 영상 데이터를 영상 데이터 전압으로 변환하여 표시 패널(10)의 데이터 라인(DL)으로 공급할 수 있다. 또한, 데이터 구동부(30)는 타이밍 컨트롤러(20)로부터 공급된 데이터 제어 신호에 의해 블랙 표시 기간 동안 블랙 데이터 전압을 표시 패널(10)의 데이터라인(DL)으로 공급할 수 있다.
- [0037] 게이트 구동부(40)는 타이밍 컨트롤러(20)의 제어 하에 스캔 신호 및 발광 [0015] 제어 신호를 포함하는 게이트 신호를 게이트 라인(GL)들로 출력할 수 있다. 게이트 구동부(40)는 시프트 레지스터(Shift register)를 이용하여 게이트 신호를 시프트(shift) 함으로써 그 신호들을 게이트 라인들(GL)에 순차적으로 공급될 수 있다.
- [0038] 표시패널(10)에는 영상 구현을 위해 다수의 서브 화소들(SP)이 배치될 수 있다. 컬러 구현을 위하여, 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 서브 화소들(SP)이 배치되거나, 백색 서브 화소(SP)가 더 배치될 수 있다.
- [0039] 각 서브 화소(SP)는 도 2에 도시된 바와 같이 발광 소자(EL)와, 그 발광 소자(EL)를 구동하기 위한 화소 구동 회로를 구비할 수 있다. 화소 구동 회로는 제1 내지 제5 스위치 TFT(T1,T2,T3,T4,T5)와, 구동 TFT(DT)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 여기서, 화소 구동 회로는 도 2의 구조로 한정하는 것은 아니며 다양하게 변경 가능하다.
- [0040] 제1 내지 제5 스위치 TFT(T1,T2,T3,T4,T5)와, 구동 TFT(DT)는 액티브층의 채널에 따라 비정질 TFT, 다결정 TFT, 산화물 TFT 또는 유기 TFT 등이 이용될 수 있다.
- [0041] 제1 스위치 TFT(T1)는 제1 게이트 라인(142)의 제1 스캔 신호(SCAN1)에 의해 제어되고, 초기화 기간 이후의 샘플링 기간 동안 데이터 라인(178)의 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1)에 공급할 수 있다. 제2 스위치 TFT(T2)는 제2 게이트 라인(144)의 제2 스캔 신호(SCAN2)에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 제2 노드(n2)와 제3 노드(n3)를 연결하여 구동 TFT(DT)를 다이오드로 접속시킬 수 있다. 제3 스위치 TFT(T3)는 제3 게이트 라인(146)의 발광 제어 신호(EM)에 의해 제어되고, 초기화기간 동안 기준 전압 라인(152)을 통해 제1 노드(n1) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 기준 전압(Vref)으로 초기화할 수 있다. 제4 스위치 TFT(T4)는 제3 게이트 라인(146)의 발광 제어 신호(EM)에 의해 제어되고, 샘플링 기간 이후의 발광 기간 동안 구동 TFT(DT)로부터 공급된 구동 전류를 발광 소자(EL)로 공급할 수 있다. 제5 스위치 TFT(T5)는 제2 게이트 라인(144)의 제2 스캔 신호(SCAN2)에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 제4 노드(n4)를 기준 전압(Vref)으로 초기화할 수 있다. 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 따라 발광 소자(EL)에 흐르는 전류를 조절할 수 있다.

- [0042] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1)와 제2 노드(n2) 사이에 연결된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)만큼 보상된 데이터 전압(Vdata)이 충전될 수 있다. 따라서, 데이터 전압(Vdata)은 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)만큼 보상되기 때문에 화소들 간에 구동 TFT(DT)의 특성 편차가 보상될 수 있다.
- [0043] 발광 소자(EL)는 데이터 전압(Vdata)에 따라 구동 TFT(DT)에 의해 조절되는 전류량으로 발광할 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 블록도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(20)는 기준 게조값 결정 모듈(410), 게조값 증폭 모듈(420), 발광 시간 조정 모듈(430) 및 제어 신호 생성 모듈(440)을 포함할 수 있다.
- [0047] 기준 게조값 결정 모듈(410)은 입력 영상의 게조값 정보를 기반으로 화소에 포함된 트랜지스터가 세츄레이션 영역에서 동작하도록 게조값을 증폭하는데 이용되는 기준 게조값(g_d)을 결정할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 입력 영상의 게조값들 중 최대 게조값을 기준 게조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 복수의 셀이 공유하는 게이트 라인 단위로 기준 게조값(g_d)을 결정할 수 있다. 구체적으로, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 각 게이트 라인에 대응하는 입력 영상의 게조값들 중 최대 게조값을 기준 게조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에서, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록 단위로 기준 게조값(g_d)을 결정할 수 있다. 구체적으로, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 각 블록에 대응하는 입력 영상의 게조값들 중 최대 게조값을 기준 게조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0051] 게조값 증폭 모듈(420)은 화소에 포함된 트랜지스터가 세츄레이션 영역에서 동작하도록 입력 영상의 게조값을 증폭시킬 수 있다. 이는 트랜지스터가 게조값이 작은 경우에 sub-threshold 영역에서 동작하게 되며, 이 경우 sub-threshold slope가 균일하지 않아 얼룩이 시인되는 화질 불량을 회피하기 위함이다.
- [0052] 일 실시예에서, 게조값 증폭 모듈(420)은 기준 게조값이 화소에 설정된 최대 게조값이 되도록 입력 영상의 게조값들을 증폭시킬 수 있다.
- [0053] 일 실시예에서, 게조값 증폭 모듈(420)은 아래 수학적 식 1에 따라 입력 영상의 게조값들을 증폭시킬 수 있다.

수학적 식 1

$$g_C = \frac{g_{max}}{g_d} g_I$$

- [0054] 일 실시예에서, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록 단위로 기준 게조값(g_d)을 결정할 수 있다. 구체적으로, 기준 게조값 결정 모듈(410)은 각 블록에 대응하는 입력 영상의 게조값들 중 최대 게조값을 기준 게조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에서, 게조값 증폭 모듈(420)은 복수의 화소가 공유하는 게이트 라인마다 각각 결정된 기준 게조값을 기반으로 각각 게이트 라인에 대응하는 입력 영상의 게조값들을 증폭할 수 있다.
- [0056] 일 실시예에서, 게조값 증폭 모듈(420)은 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록마다 각각 결정된 기준 게조값을 기반으로 각각 블록에 대응하는 입력 영상의 게조값들을 증폭할 수 있다.
- [0057] 발광 시간 조정 모듈(430)은 입력 영상의 게조값의 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간이 감소하도록 조정할 수 있다. 이는 게조값 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간을 줄임으로써, 원 입력 영상이 시인되는 것과 동일한 효과를 얻기 위함이다.
- [0058] 일 실시예에서, 발광 시간 조정 모듈(430)은 화소의 발광(emission) 구간을 제어하는 EM 퍼스의 duty ration(DR)를 줄이거나 늘림으로써 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.
- [0059] 일 실시예에서, 발광 시간 조정 모듈(430)은 아래 수학적 식 2에 따라 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.

수학식 2

$$DR = \left(\frac{g_d}{g_{max}} \right)^{\gamma}$$

[0060]

[0061]

여기서, 감마(γ)는 디스플레이의 밝기와 화면상에 나타나는 영상의 휘도 간의 상관 관계를 결정하는 수치로써, 유기 발광 표시 장치마다 상이하게 설정될 수 있으나 일반적으로는 2.2가 사용된다.

[0062]

일 실시예에서, 발광 시간 조정 모듈(430)은 각 게이트 라인에 대응하는 입력 영상의 계조값들을 증폭된 경우, 각 데이터 라인 단위로 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.

[0063]

일 실시예에서, 계조값 증폭 모듈(420)은 각 블록에 대응하는 입력 영상의 계조값들을 증폭된 경우, 각 블록 단위로 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.

[0064]

제어 신호 생성 모듈(440)은 표시 패널이 증폭된 계조값 및 조정된 발광 시간에 따라 영상을 출력하도록 표시 패널을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0065]

일 실시예에서, 제어 신호 생성 모듈(440)은 각 게이트 라인 또는 블록 단위로 증폭된 계조값 및 조정된 발광 시간에 따라 영상을 출력하도록 표시 패널을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0067]

도 4는 어두운 입력 영상의 경우에 계조값 및 발광 시간을 조정하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0068]

도 4 (A)는 어두운 입력 영상 즉, 계조값들이 낮은 입력 영상을 나타낸다. 이때, 타이밍 컨트롤러(20)는 입력 영상의 계조값들 중 가장 큰 계조값인 128을 기준 계조값으로 결정할 수 있다.

[0069]

도 4 (B)는 계조값이 증폭된 영상을 나타낸다. 이는 타이밍 컨트롤러(20)가 입력 영상의 계조값들 중 가장 큰 계조값인 128이 화소에 설정된 최대 계조값 255가 되도록 입력 영상의 계조값들을 증폭할 수 있다.

[0070]

도 4 (C)는 도 4 (B)의 이미지가 발광 시간이 감소된 경우에 시인되는 영상을 나타낸다. 타이밍 컨트롤러(20)는 계조값이 증폭된 입력 영상에 대응하는 화소의 발광 시간을 짧게함으로써, 원 입력 영상인 도 4 (A)와 유사한 도 4 (C)의 이미지가 시인되는 것을 가능하게 한다.

[0072]

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 입력 영상의 계조값을 증폭한 경우 트랜지스터의 동작, 도 6은 입력 영상의 계조값을 증폭한 경우의 트랜지스터의 동작 을 설명하기 위한 도면이다.

[0073]

도 5를 참조하면, 도 5 (A)와 같이 낮은 계조값들을 갖는 입력 영상의 경우에는 TFT들이 도 5 (B)와 같이, sub-threshold 영역에서 동작하게 된다. 이 경우, sub-threshold의 slope가 균일하지 않기에 얼룩이 시인되는 문제가 발생할 수 있다.

[0074]

도 6을 참조하면, 도 6 (A)와 같이 입력 영상의 계조값들을 증폭하되, 발광 시간을 짧게 조정한 경우에는, 도 6 (B)와 같이 TFT들이 세츄레이션 영역에 동작하는 것을 확인할 수 있다.

[0075]

따라서, 본 발명에 따른 계조값 증폭 및 발광 시간 조정시에는, TFT들을 세츄레이션 영역에서 동작하게 함으로써, sub-threshold 영역에서 동작에 따른 문제가 해결될 수 있음을 확인할 수 있다.

[0077]

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(20)의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0078]

이하, 도 7에 도시된 방법은 도 3에 도시된 타이밍 컨트롤러(20)에 수행되는 것을 예시로 이하 설명한다.

[0079]

도 7를 참조하면, 단계 S710에서 기준 계조값이 결정된다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(20)는 입력 영상의 계조값 정보를 기반으로 화소에 포함된 트랜지스터가 세츄레이션 영역에서 동작하도록 계조값을 증폭하는데 이용되는 기준 계조값(g_d)을 결정할 수 있다.

- [0080] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 입력 영상의 계조값들 중 최대 계조값을 기준 계조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0081] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 복수의 셀이 공유하는 게이트 라인 단위로 기준 계조값(g_d)을 결정할 수 있다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(20)는 각 게이트 라인에 대응하는 입력 영상의 계조값들 중 최대 계조값을 기준 계조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0082] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록 단위로 기준 계조값(g_d)을 결정할 수 있다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(20)는 각 블록에 대응하는 입력 영상의 계조값들 중 최대 계조값을 기준 계조값(g_d)으로 결정할 수 있다.
- [0083] 단계 S720에서, 입력 영상의 계조값들이 증폭된다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(20)는 화소에 포함된 트랜지스터가 세채레이션 영역에서 동작하도록 입력 영상의 계조값을 증폭시킬 수 있다. 이는 트랜지스터가 계조값이 작은 경우에 sub-threshold 영역에서 동작하게 되며, 이 경우 sub-threshold slope가 균일하지 않아 얼룩이 시인되는 화질 불량을 회피하기 위함이다.
- [0084] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 기준 계조값이 화소에 설정된 최대 계조값이 되도록 입력 영상의 계조값들을 증폭시킬 수 있다.
- [0085] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 복수의 화소가 공유하는 게이트 라인마다 각각 결정된 기준 계조값을 기반으로 각각 게이트 라인에 대응하는 입력 영상의 계조값들을 증폭할 수 있다.
- [0086] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 복수의 게이트 라인으로 구성되는 블록마다 각각 결정된 기준 계조값을 기반으로 각각 블록에 대응하는 입력 영상의 계조값들을 증폭할 수 있다.
- [0087] 단계 S730에서, 화소의 발광 시간이 조정된다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(20)는 입력 영상의 계조값의 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간이 감소하도록 조정할 수 있다. 이는 계조값 증폭에 상응하여 화소의 발광 시간을 줄임으로써, 원 입력 영상이 시인되는 것과 동일한 효과를 얻기 위함이다.
- [0088] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 화소의 발광(emission) 구간을 제어하는 EM 퍼스의 duty ration(DR)를 줄이거나 늘림으로써 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.
- [0089] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 각 게이트 라인에 대응하는 입력 영상의 계조값들을 증폭된 경우, 각 게이트 라인 단위로 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.
- [0090] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 각 블록에 대응하는 입력 영상의 계조값들을 증폭된 경우, 각 블록 단위로 화소의 발광 시간을 조정할 수 있다.
- [0091] 단계 S740에서, 표시 패널이 구동된다. 타이밍 컨트롤러(20)는 표시 패널이 증폭된 계조값 및 조정된 발광 시간에 따라 영상을 출력하도록 표시 패널을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 패널 구동부는 제어 신호에 따라 표시 패널이 영상을 출력하도록 구동할 수 있다.
- [0092] 일 실시예에서, 타이밍 컨트롤러(20)는 각 게이트 라인 또는 블록 단위로 증폭된 계조값 및 조정된 발광 시간에 따라 영상을 출력하도록 표시 패널을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0093] 또한, 설명의 편의를 위해 단계 S가 단계 S 보다 우선하는 수행되는 것으로 도시 및 설명되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며 양자 동시에 수행되거나 일방이 타방에서 우선하여 수행될 수 있음은 자명하다.
- [0095] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은

기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

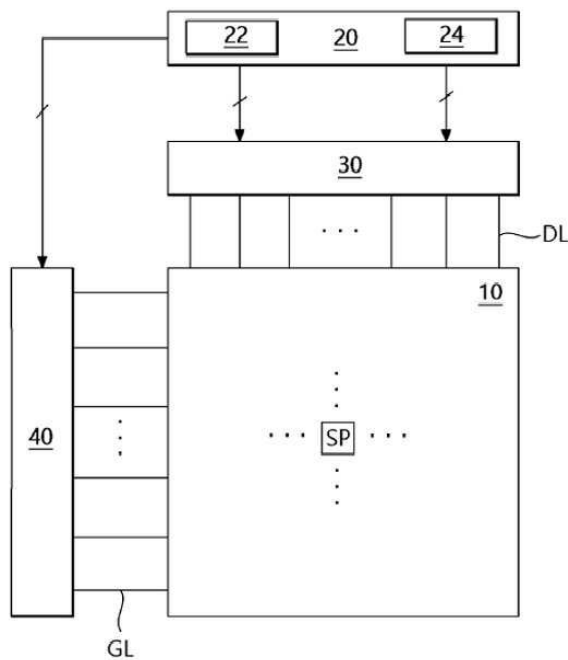
[0096] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0097] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

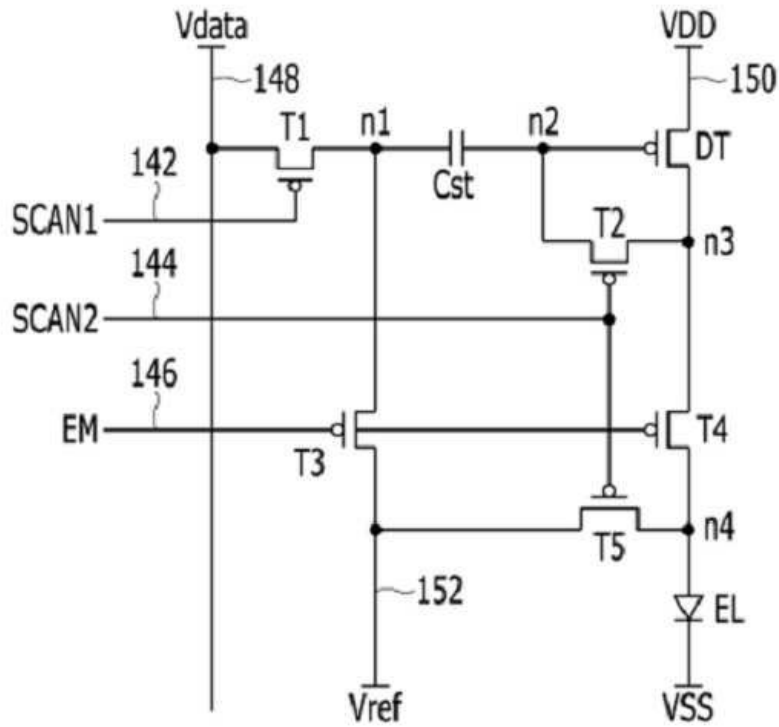
[0098] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

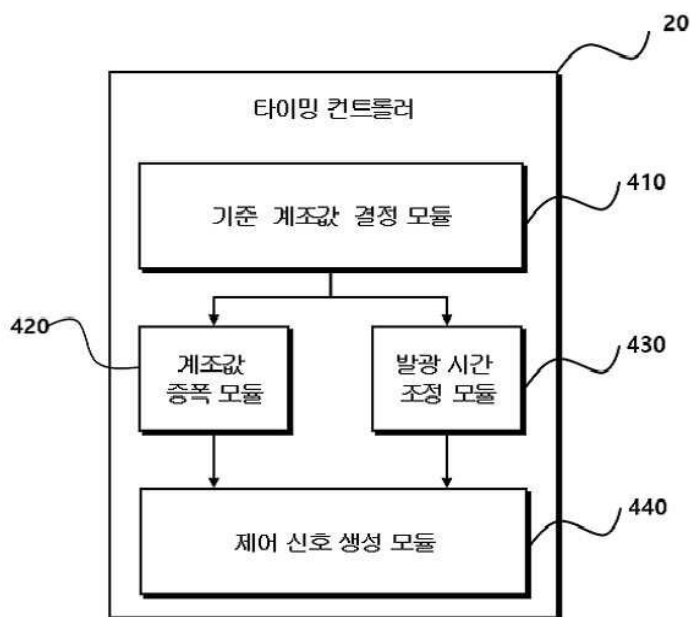
도면1



도면2



도면3



도면4



(A)

기준 계조값

$$g_d = 128$$



(B)

계조값 증폭

$$g_c = \frac{255}{128} g_d$$



(C)

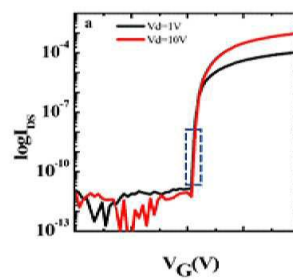
발광 시간 조정

$$DR = \left(\frac{128}{255} \right)^{2.2} = 0.217$$

도면5



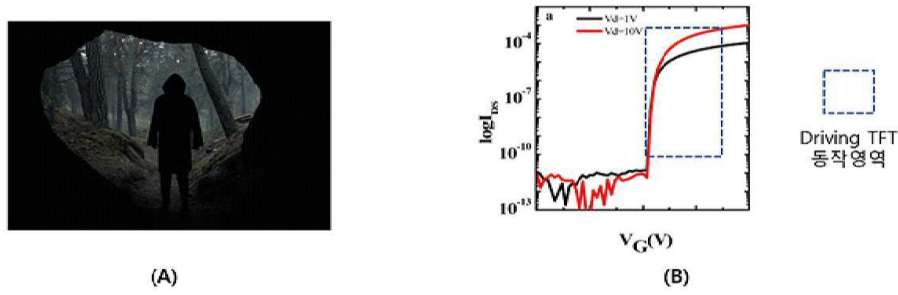
(A)



(B)

Driving TFT
동작영역

도면6



도면7

