



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0041484
(43) 공개일자 2015년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0120056
(22) 출원일자 2013년10월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
이성규
서울 송파구 풍성로14길 50, 2층 (풍납동)

(74) 대리인
특허법인천문

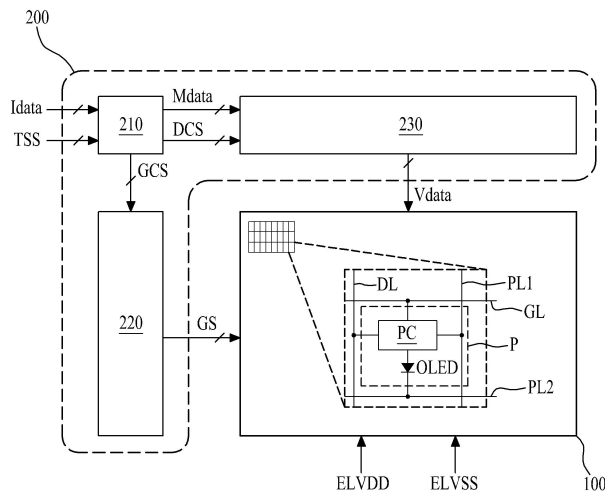
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 패널에 흐르는 과전류를 효과적으로 제어할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압에 상응하는 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 포함하는 복수의 화소로 이루어진 표시 패널; 및 수평 기간마다 입력되는 현재 프레임의 현재 수평 라인 데이터를 분석하여 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류 값을 예측하고, 예측된 패널 전류 값을 과전류 제한 값 이하로 제어하기 위한 현재 수평 기간의 휘도 계인 값을 산출하며 산출된 휘도 계인 값에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터를 변조하여 표시 패널에 표시하는 패널 구동부를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

데이터 전압에 상응하는 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 포함하는 복수의 화소로 이루어진 표시 패널;
및

수평 기간마다 입력되는 현재 프레임의 현재 수평 라인 데이터를 분석하여 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류 값을 예측하고, 예측된 패널 전류 값을 과전류 제한 값 이하로 제어하기 위한 현재 수평 기간의 휘도 게인 값을 산출하며 산출된 휘도 게인 값에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터를 변조하여 표시 패널에 표시하는 패널 구동부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는,

상기 수평 기간마다 상기 패널 전류 값과 상기 휘도 게인 값을 산출하고, 상기 휘도 게인 값에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터를 변조하여 변조 데이터를 생성하는 과전류 제어부를 포함하는 타이밍 제어부;

상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 복수의 게이트 라인에 게이트 신호를 순차적으로 공급하는 게이트 구동부;
및

상기 타이밍 제어부로부터 입력되는 변조 데이터를 데이터 전압으로 변환하여 해당 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 과전류 제어부는,

수평 기간마다 입력되는 현재 프레임의 현재 수평 라인 데이터를 분석하여 현재 수평 라인 전류 값을 생성하는 라인 전류 계산부;

상기 현재 수평 라인 전류 값을 저장하는 저장부;

상기 현재 수평 라인 전류 값과 상기 저장부에 저장되어 있는 이전 수평 라인 전류 값들을 이용해서 상기 패널 전류 값을 예측하는 패널 전류 계산부;

상기 패널 전류 값과 상기 과전류 제한 값에 기초해서 현재 수평 기간의 휘도 게인 값을 생성하는 게인 계산부;
및

상기 휘도 게인 값에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터를 변조하여 상기 변조 데이터를 생성하는 데이터 변조부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 패널 전류 계산부는 상기 라인 전류 계산부로부터 출력되는 현재 수평 라인 전류 값에서 상기 저장부에 저장되어 있는 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값을 감산 연산(-)하고, 상기 감산 연산 결과와 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값을 가산 연산(+)-하여 상기 패널 전류 값으로 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 상기 과전류 제한 값에서 상기 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값을 감산 연산(-)하고, 상기 감산 연산 결과와 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값을 가산 연산(+)하고, 상기 가산 연산 결과를 상기 현재 수평 라인 전류 값으로 제산 연산(/)하여 전류 계인 값을 생성하며,

상기 표시 패널의 전류와 휘도의 선형적 또는 비선형적 관계에 따라 설정된 전류-휘도 특성에 기초하여 상기 전류 계인 값을 상기 휘도 계인 값으로 변환하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 상기 표시 패널의 전류와 휘도의 선형적 관계에 따라 설정된 전류-휘도 특성에 기초하여, 상기 전류 계인 값을 그대로 상기 휘도 계인 값으로 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 상기 표시 패널의 전류와 휘도의 비선형적 관계에 따라 설정된 전류-휘도 특성에 기초하여, 전류와 휘도의 비선형적인 관계에 따른 모델링 함수를 이용해 상기 전류 계인 값을 변환하여 현재 수평 기간의 휘도 계인 값을 생성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 과전류 허용 마진 값과 현재 수평 기간의 패널 전류 값 및 상기 과전류 제한 값을 서로 비교하여 비교 결과에 따라 상기 휘도 계인 값을 보정하거나 보정 없이 상기 데이터 변조부에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 상기 패널 전류 값이 상기 과전류 제한 값 이하일 경우, 상기 휘도 계인 값을 상수 1로 보정하여 상기 데이터 변조부에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 상기 패널 전류 값이 상기 과전류 제한 값 이상이면서 상기 과전류 허용 마진 값 미만일 경우, 상기 현재 수평 라인의 휘도 계인 값과 이전 수평 라인의 휘도 계인 값의 가중 평균 연산을 통해 상기 현재 수평 라인의 휘도 계인 값을 보정하여 상기 데이터 변조부에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 계인 계산부는 상기 패널 전류 값이 상기 과전류 허용 마진 값 이상일 경우 상기 휘도 계인 값을 보정 없이 그대로 상기 데이터 변조부에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 표시 패널에 흐르는 과전류를 효과적으로 제어할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 평판 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 및 유기 발광 표시 장치 등과 같은 여러 가지의 평판 표시 장치가 실용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.
- [0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 각 화소에 데이터 전압을 인가하여 데이터 전압에 대응되는 데이터 전류에 따라 구동 전압 라인으로부터 유기 발광 소자에 흐르는 전류를 제어하여 소정의 영상을 표시한다. 이를 위해, 상기 각 화소는 유기 발광 소자, 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터 등을 포함하고 있다.
- [0004] 상기 유기 발광 소자는 구동 트랜지스터로부터 공급되는 전류 양에 비례하여 발광한다. 상기 스위칭 트랜지스터는 주사 신호에 따라 스위칭되어 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터에 공급한다. 상기 구동 트랜지스터는 스위칭 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전압에 따라 스위칭되어 데이터 전압에 기초한 데이터 전류를 생성하여 유기 발광 소자에 공급한다. 상기 커패시터는 구동 트랜지스터에 공급되는 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시킨다.
- [0005] 이와 같은, 종래의 유기 발광 표시 장치는 표시 패널에 표시된 이전 프레임의 데이터에 현재 프레임의 데이터를 갱신하는 데이터 어드레싱(data addressing) 방식에 따라 소정의 영상을 표시 패널에 표시하게 된다.
- [0006] 그러나, 종래의 유기 발광 표시 장치에서는, 도 1에 도시된 바와 같이, 인접한 전후 프레임(Fn-1, Fn)의 영상이 전환되는 시점에서 표시 패널에 순간적으로 과전류가 흐르는 문제점이 있다.
- [0007] 예를 들어, 도 1에서 알 수 있듯이, 제 n-1 프레임(Fn-1)의 영상이 표시 패널의 상측 영역에 표시될 흑색(black) 데이터와 표시 패널의 하측 영역에 표시될 백색(white) 데이터를 가지고, 제 n 프레임(Fn)의 영상이 표시 패널의 상측 영역에 표시될 백색 데이터와 표시 패널의 하측 영역에 표시될 흑색 데이터를 가지는 것으로 가정하면, 데이터 어드레싱 방식에 따라 제 n-1 프레임(Fn-1)의 백색 데이터와 제 n 프레임(Fn)의 백색 데이터가 표시 패널에 동시에 표시되는 제 n 프레임(Fn)의 일부 수평 기간에서 표시 패널에 과전류가 흐르게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 표시 패널에 흐르는 과전류를 효과적으로 제어할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0009] 상기 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압에 상응하는 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자를 포함하는 복수의 화소로 이루어진 표시 패널; 및 수평 기간마다 입력되는 현재 프레임의 현재 수평 라인 데이터를 분석하여 상기 표시 패널에 흐르는 패널 전류 값을 예측하고, 예측된 패널 전류 값을 과전류 제한 값 이하로 제어하기 위한 현재 수평 기간의 휘도 계인 값을 산출하며 산출된 휘도 계인 값에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터를 변조하여 표시 패널에 표시하는 패널 구동부를 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 수평 기간마다 표시 패널에 흐르는 전류를 제어함으로써 표시 패널에 순간적으로 흐르는 과전류의 발생을 정확하게 예측하여 효과적으로 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치에 있어서, 프레임 영상에 따라 표시 패널에 흐르는 과전류를 설명하기 위

한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명과 종래의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 프레임 영상에 따라 표시 패널에 흐르는 전류를 비교하여 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0014] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0015] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0017] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0018] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0019] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(100), 및 패널 구동부(200)를 포함하여 구성된다.
- [0020] 상기 표시 패널(100)은 패널 구동부(200)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 각 화소(P)의 유기 발광 소자(OLED)가 발광함으로써 각 화소(P)로부터 방출되는 광을 통해 소정의 컬러 영상을 표시한다. 이를 위해, 표시 패널(100)은 서로 교차하도록 형성되어 화소 영역을 정의하는 n(단, n은 자연수)개의 데이터 라인(DL)과 m(단, m은 자연수)개의 게이트 라인(GL), n개의 데이터 라인(DL)에 나란하게 형성되어 각 화소(P)에 접속되는 복수의 구동 전압 라인(PL1), 및 각 화소(P)에 접속되는 캐소드 전압 라인(PL2)을 포함하여 구성된다.
- [0021] 상기 n개의 데이터 라인(DL) 및 상기 m개의 게이트 라인(GL) 각각은 일정한 간격을 가지면서 서로 교차하도록 형성된다. 여기서, 상기 m개의 게이트 라인(GL) 각각은 표시 패널(100)의 m개의 수평 라인을 형성하게 된다.
- [0022] 상기 복수의 구동 전압 라인(PL1)은 n개의 데이터 라인(DL) 각각에 인접하도록 나란하게 형성되어 전원 공급부(미도시)로부터 구동 전압(ELVDD)을 공급받는다. 상기 캐소드 전압 라인(PL2)에는 구동 전압(ELVDD)보다 낮은 저전위 전압 레벨 또는 접지(또는 그라운드) 전압 레벨의 캐소드 전압(ELVSS)이 공급된다.
- [0023] 상기 복수의 화소(P) 각각은 접속되어 있는 게이트 라인(GL)으로부터 공급되는 게이트 신호(GS)에 응답하여, 접속되어 있는 데이터 라인(DL)으로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류에 의해 소정의 단색 광을 방출한다. 이러한 복수의 화소(P) 각각은 적색, 녹색, 청색, 및 백색 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 하나의 컬러 영상을 표시하는 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어지거나, 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수 있다. 이를 위해, 상기 복수의 화소(P) 각각은 유기 발광 소자(OLED), 및 화소 회로(PC)를 포함하여 구성된다.
- [0024] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 화소 회로(PC)와 상기 캐소드 전압 라인(PL2) 사이에 접속되어 상기 화소 회로(PC)로부터 공급되는 데이터 전류에 비례하여 발광함으로써 소정의 단색 광을 방출한다. 이를 위해, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 화소 회로(PC)에 접속된 애노드 전극(또는 화소 전극), 상기 캐소드 전압 라인(PL2)에 접속된 캐소드 전극(또는 반사 전극), 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성된 유기층을 포함하여 구성된다. 여기서, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층에는 상기 유기 발광

층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층이 추가로 형성될 수 있다.

- [0025] 상기 화소 회로(PC)는 패널 구동부(200)로부터 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 신호(GS)에 응답하여 패널 구동부(200)로부터 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 기반으로 해당하는 구동 전압 라인(PL1)으로부터 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 이를 위해, 상기 화소 회로(PC)는 상기 데이터 전압(Vdata)을 기반으로 상기 구동 전압 라인(PL1)으로부터 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(미도시), 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 상기 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 스위칭 트랜지스터(미도시), 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되어 상기 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압을 한 프레임 동안 유지시키는 스토리지 커패시터(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 화소 회로(PC)는 2개의 트랜지스터 및 하나의 커패시터로 구성되는 것에 한정되지 않고, 구동 트랜지스터의 문턱 전압/이동도 변화를 화소(P) 내부에서 보상하기 위한 내부 보상 구조 또는 구동 트랜지스터의 문턱 전압/이동도 변화를 센싱(sensing)하여 데이터 보정을 통해 표시 패널(100)의 외부에서 보상하기 위한 외부 보상 구조에 대응되는 보상 회로를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0026] 상기 패널 구동부(200)는 수평 시간 단위로 입력되는 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 기반으로 상기 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값을 산출하고, 산출된 패널 전류 값을 과전류 제한 값 이하로 제어하기 위한 전류 게인 값을 산출하며 산출된 전류 게인 값에 따라 입력 데이터(Idata)를 변조하여 표시 패널(100)에 표시한다. 즉, 상기 패널 구동부(200)는 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 기반으로 현재 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값을 예측하고, 예측된 패널 전류 값에 기초하여 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 변조함으로써 표시 패널(100)에 순간적으로 흐르는 과전류의 발생을 효과적으로 제어하여 과전류로 인한 문제점을 방지한다. 이를 위해, 상기 패널 구동부(200)는 타이밍 제어부(210), 게이트 구동부(220), 및 데이터 구동부(230)를 포함하여 구성된다.
- [0027] 상기 타이밍 제어부(210)는 외부, 즉 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 입력되는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 인에이블 신호, 메인 클럭 등의 타이밍 동기 신호(TSS)를 기초해서 게이트 구동부(220)를 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 구동부(230)를 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 각각 생성한다. 그리고, 상기 타이밍 제어부(210)는 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)의 수평 동기 신호와 메인 클럭에 응답하여 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 분석해 현재 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값을 산출하고, 산출된 패널 전류 값을 과전류 제한 값 이하로 제어하기 위한 휘도 게인 값을 산출하고, 산출된 휘도 게인 값에 따라 입력 데이터(Idata)를 변조하여 변조 데이터(Mdata)를 생성하고, 생성된 데이터(Mdata)를 소정의 데이터 인터페이스 방식을 통해 상기 데이터 구동부(230)에 공급한다. 여기서, 일 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는, 상기 단위 화소가 적색, 녹색, 및 청색의 화소로 이루어지는 경우, 외부로부터 입력되는 적색, 녹색, 및 청색의 3색 입력 데이터를 기반으로 상기 휘도 게인 값을 산출하고, 산출된 휘도 게인 값에 따라 상기 3색 입력 데이터를 변조한다. 다른 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는, 상기 단위 화소가 적색, 녹색, 청색, 및 백색의 화소로 이루어지는 경우, 외부로부터 입력되는 적색, 녹색, 및 청색의 3색 입력 데이터를 소정의 알고리즘에 따라 화소가 적색, 녹색, 청색, 및 백색의 4색 입력 데이터로 변환하고, 4색 입력 데이터를 기반으로 상기 휘도 게인 값을 산출하고, 산출된 휘도 게인 값에 따라 4색 입력 데이터를 변조한다. 이 경우, 상기 타이밍 제어부(210)는 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0060476호 또는 제10-2013-0030598호에 개시된 변환 방법에 따라 3색 입력 데이터를 4색 입력 데이터로 변환할 수 있다.
- [0028] 상기 게이트 구동부(220)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 응답하여 데이터 어드레싱을 위한 게이트 신호(GS)를 생성하여 m개의 게이트 라인(GL)에 순차적으로 공급한다. 이러한 상기 게이트 구동부(220)는 상기 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 상기 게이트 신호(GS)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터로 이루어질 수 있다.
- [0029] 상기 데이터 구동부(230)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)와 1 수평 라인분의 변조 데이터(Mdata)를 입력받으며, 기준 감마 전압 생성부(미도시)로부터 각기 다른 복수의 기준 감마 전압을 입력받는다. 이러한 상기 데이터 구동부(230)는 1 수평 라인 단위로 입력되는 변조 데이터(Mdata)를 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 샘플링하고, 상기 복수의 기준 감마 전압을 기반으로 샘플링된 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당하는 각 화소(P)의 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0030] 이와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 기반으로 현재 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값을 예측하고, 예측된 패널 전류 값에 기초하여 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 변조함으로써 표시 패널(100)에 순간적으로 흐르는 과전류의 발생을 정확하게 예측하여

억제할 수 있다.

- [0031] 도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 타이밍 제어부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 제어 신호 생성부(211), 및 과전류 제어부(213)를 포함하여 구성된다.
- [0033] 상기 제어 신호 생성부(211)는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 인에이블 신호, 메인 클럭 등의 타이밍 동기 신호(TSS)를 기초하여 상기 게이트 구동부(220)와 상기 데이터 구동부(230) 각각의 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 제어 신호(DCS)를 각각을 생성한다.
- [0034] 상기 과전류 제어부(213)는 입력되는 현재 프레임(Fn)의 현재 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))를 기반으로 현재 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값(I_F(Fn,k))을 예측하고, 예측된 패널 전류 값(I_F(Fn,k))에 기초하여 휘도 게인 값(G_L(Fn,k))을 산출하고, 상기 휘도 게인 값(G_L(Fn,k))에 따라 현재 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))를 변조함으로써 표시 패널(100)에 순간적으로 흐르는 과전류의 발생을 억제한다. 이를 위해, 상기 과전류 제어부(213)는 라인 전류 계산부(213a), 저장부(213b), 패널 전류 계산부(213c), 게인 계산부(213d), 및 데이터 변조부(213e)를 포함하여 구성된다.
- [0035] 상기 라인 전류 계산부(213a)는 현재 수평 기간에 대응되는 표시 패널(100)의 현재 수평 라인에 포함된 각 화소(P)에 표시될 입력 데이터들로 이루어진 현재 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))의 계조 값을 분석하여 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))을 생성한다.
- [0036] 일 예로서, 상기 라인 전류 계산부(213a)는 현재 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))의 계조 값에 따라 현재 수평 라인에 포함된 각 화소(P)에 흐르는 전류 값을 합산하여 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))을 생성할 수 있다. 이 경우, 상기 라인 전류 계산부(213a)는 데이터의 계조 값에 기초한 사전 실험을 통해 취득된 화소(P)에 흐르는 전류 값이 할당되어 있는 룩 업 테이블(Look Up Table)을 이용하여 상기 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))을 생성할 수 있다.
- [0037] 다른 예로서, 상기 라인 전류 계산부(213a)는 현재 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))의 계조 값을 합산하고 평균화하여 현재 수평 라인의 평균 계조 값에 따라 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))을 생성할 수 있다. 이 경우, 상기 라인 전류 계산부(213a)는 상기 수평 라인의 평균 계조 값에 기초한 사전 실험을 통해 취득된 라인 전류 값이 할당되어 있는 룩 업 테이블(Look Up Table)을 이용하여 상기 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))을 생성할 수 있다.
- [0038] 상기 저장부(213b)는 현재 수평 기간마다 상기 라인 전류 계산부(213a)로부터 출력되는 상기 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))을 저장한다. 이에 따라, 상기 저장부(213b)에는 상기 라인 전류 계산부(213a)에 의해 이전 프레임(Fn-1)에서 생성된 제 k-1 내지 제 m 수평 라인 전류 값과 현재 프레임(Fn)에서 생성된 제 1 내지 제 k 수평 라인 전류 값이 저장되게 된다. 여기서, 현재 프레임(Fn)의 제 k 수평 라인 전류 값은 현재 프레임(Fn)의 현재 수평 기간의 현재 수평 라인 전류 값이 된다.
- [0039] 상기 패널 전류 계산부(213c)는 상기 현재 수평 기간마다 상기 라인 전류 계산부(213a)로부터 출력되는 현재 수평 라인 전류 값(I_H(Fn,k))과 상기 저장부(213b)에 저장되어 있는 이전 수평 라인 전류 값들을 이용해서 상기 현재 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))에 의해 상기 표시 패널(100)에 흐르는 상기 패널 전류 값(I_F(Fn,k))을 예측하고, 예측된 상기 패널 전류 값(I_F(Fn,k))을 게인 계산부(213d)에 제공함과 동시에 내부 레지스터에 저장한다. 예를 들어, 상기 패널 전류 계산부(213c)는, 아래의 수학적 식 1의 연산 과정을 통해, 현재 프레임(Fn)의 제 k 수평 라인(Fn, k)에 대응되는 수평 라인 데이터(Idata(Fn,k))가 표시 패널(100)에 공급될 경우 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값(I_F(Fn,k))을 계산할 수 있다.

수학식 1

$$\begin{aligned}
 I_F(Fn, k) &= \sum_{i=1}^k I_H(Fn, i) + \sum_{j=k+1}^m I_H(Fn-1, j) \\
 &= I_F(Fn, k-1) + \{I_H(Fn, k) - I_H(Fn-1, k)\}
 \end{aligned}$$

[0040]

[0041] 상기 수학식 1에서, I_F 는 패널 전류 값, I_H 는 수평 라인 전류 값, F_n 은 현재 프레임, F_{n-1} 은 이전 프레임, i 는 수평 라인, k 는 현재 수평 라인, $k-1$ 은 현재 수평 라인의 이전 수평 라인, j 는 현재 수평 라인의 다음 수평 라인, 및 M 은 수평 라인의 전체 개수를 각각 의미한다. 그리고, $I_F(F_n, k-1)$ 는 패널 전류 계산부(213c)의 내부 레지스터에 저장되어 있는 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값, $I_H(F_n, k)$ 는 현재 수평 기간에 라인 전류 계산부(213a)에서 계산되는 현재 프레임의 현재 수평 라인 전류 값, 및 $I_H(F_{n-1}, k)$ 는 저장부(213b)에 저장되어 있는 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값을 각각 의미한다.

[0042]

상기 패널 전류 계산부(213c)는 상기 수학식 1에서와 같이, 상기 라인 전류 계산부(213a)로부터 출력되는 현재 수평 라인 전류 값($I_H(F_n, k)$)에서 내부 레지스터에 저장되어 있는 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값($I_H(F_{n-1}, k)$)을 감산 연산(-)하고, 상기 감산 연산 결과($I_H(F_n, k) - I_H(F_{n-1}, k)$)와 상기 저장부(213b)에 저장되어 있는 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(F_n, k-1)$)을 가산 연산(+함)으로써 상기 가산 연산 결과($I_F(F_n, k-1) + \{I_H(F_n, k) - I_H(F_{n-1}, k)\}$)를 상기 현재 수평 라인 데이터($I_{data}(F_n, k)$)에 의해 상기 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값($I_F(F_n, k)$)으로 예측한다.

[0043]

한편, 현재 프레임(F_n)의 현재 수평 라인(F_n, k)에 대응되는 현재 수평 라인 데이터($I_{data}(F_n, k)$)가 데이터 어드레싱에 의해 현재 수평 라인(F_n, k)에 갱신되면서 발생하는 전류의 변화량은 현재 수평 라인 전류 값($I_H(F_n, k)$)과 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값($I_H(F_{n-1}, k)$)의 전류 변화량($I_H(F_n, k) - I_H(F_{n-1}, k)$)에 해당된다. 이에 따라, 상기 패널 전류 계산부(213c)는 상기 수학식 1에서와 같이, 현재 수평 라인 전류 값($I_H(F_n, k)$)과 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값($I_H(F_{n-1}, k)$)의 전류 변화량($I_H(F_n, k) - I_H(F_{n-1}, k)$)을 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(F_n, k-1)$)에 가산 연산(+함)으로써 상기 현재 수평 라인 데이터($I_{data}(F_n, k)$)에 의해 상기 표시 패널(100)에 흐르는 현재 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(F_n, k)$)을 예측할 수 있다.

[0044]

상기 패널 전류 계산부(213c)에 의해 수평 기간마다 예측되는 현재 프레임의 각 수평 라인의 패널 전류 값은 내부 레지스터에 저장됨으로써 다음 수평 라인의 패널 전류 값을 예측할 때 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값으로 사용된다.

[0045]

상기 계인 계산부(213d)는 상기 패널 전류 계산부(213c)로부터 출력되는 현재 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(F_n, k)$)과 설정된 과전류 제한 값(I_{Lim})에 기초해서 수평 기간마다 현재 수평 기간의 휘도 계인 값($G_L(F_n, k)$)을 생성한다. 구체적으로, 상기 계인 계산부(213d)는 상기 패널 전류 계산부(213c)에 생성된 현재 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(F_n, k)$)과 상기 과전류 제한 값(I_{Lim})을 비교하여 과전류 발생 여부를 판단하고, 판단 결과 해당 수평 기간에서 과전류가 발생될 것으로 예측되면, 상기 현재 수평 라인 데이터($I_{data}(F_n, k)$)의 데이터 변조를 통해 상기 현재 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(F_n, k)$)을 상기 과전류 제한 값(I_{Lim}) 이하로 제어하기 위한 현재 수평 기간의 전류 계인 값을 생성한다. 예를 들어, 상기 계인 계산부(213d)는, 아래의 수학식 2의 연산 과정을 통해 현재 수평 기간의 전류 계인 값($G_C(F_n, k)$)을 생성할 수 있다.

수학식 2

$$G_C(Fn, k) = \frac{I_{Lim} - I_F(Fn, k - 1) + I_H(Fn - 1, k)}{I_H(Fn, k)}$$

$$\therefore (G_C(Fn, k) \leq 1)$$

[0046]

[0047] 상기 수학식 2에서, G_C 는 전류 게인 값, I_{Lim} 는 과전류 제한 값, I_F 는 패널 전류 값, I_H 는 수평 라인 전류 값, Fn 은 현재 프레임, $Fn-1$ 은 이전 프레임, k 는 현재 수평 라인, 및 $k-1$ 은 현재 수평 라인의 이전 수평 라인을 각각 의미한다. 그리고, 수학식 2에서, 분모는 데이터 어드레싱에 따라 현재 수평 라인의 데이터에 의해 흐를 라인 전류량을 나타내며, 분자는 과전류가 발생되지 않도록 허용되는 현재 수평 라인의 최대 전류량을 나타내는다.

[0048]

상기 수학식 2에 따라 게인 계산부(213d)는 상기 과전류 제한 값(I_{Lim})에서 상기 패널 전류 계산부(213c)의 내부 레지스터로부터 공급되는 현재 프레임의 이전 수평 기간의 패널 전류 값($I_F(Fn, k-1)$)을 감산 연산(-)하고, 상기 감산 연산 결과($I_{Lim} - I_F(Fn, k-1)$)와 상기 저장부(213b)로부터 공급되는 이전 프레임의 현재 수평 라인 전류 값($I_H(Fn-1, k)$)을 가산 연산(+), 상기 가산 연산 결과($I_{Lim} - I_F(Fn, k-1) + I_H(Fn-1, k)$)를 상기 라인 전류 계산부(213a)로부터 공급되는 현재 수평 라인 전류 값($I_H(Fn, k)$)으로 계산 연산(/)함으로써 상기 계산 연산 결과($(I_{Lim} - I_F(Fn, k-1) + I_H(Fn-1, k))/I_H(Fn, k)$)를 현재 수평 기간의 전류 게인 값($G_C(Fn, k)$)으로 생성한다. 상기 수학식 2의 연산을 통해 생성되는 현재 수평 기간의 전류 게인 값($G_C(Fn, k)$)은 상수 1 이하($G_C(Fn, k) \leq 1$)로 생성될 수 있다.

[0049]

상기 전류 게인 값($G_C(Fn, k)$)은 현재 수평 라인의 데이터가 갱신될 때 발생하는 전류 변화량을 허용되는 최대 전류 변화량으로 제어하기 위한 전류 제어 변수가 된다. 만약, 각 화소(P)의 발광 특성에 기초한 표시 패널(100)의 전류와 휘도의 관계가 선형적일 경우, 게인 계산부(213d)는 전류 제어 변수인 전류 게인 값($G_C(Fn, k)$)의 보정 없이 표시 패널(100)의 휘도를 제어하기 위한 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)으로 생성한다. 반면에, 표시 패널(100)의 전류와 휘도의 관계가 비선형적일 경우, 게인 계산부(213d)는, 아래의 수학식 3과 같이, 전류와 휘도의 비선형적인 관계에 기초한 모델링 함수(modeling function)(f)을 이용하여 전류 게인 값($G_C(Fn, k)$)을 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)으로 변환한다. 이 경우, 상기 게인 계산부(213d)는 모델링 함수(f)에 기초한 전류 게인 값($G_C(Fn, k)$)에 따른 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)이 할당되어 있는 게인 룩-업 테이블을 이용하여 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)을 생성할 수 있다.

수학식 3

$$G_L(Fn, k) = f(G_C(Fn, k))$$

[0050]

[0051] 한편, 본 발명은 상기 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)을 이용하여 각 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값($I_F(Fn, k)$)을 미리 설정된 상기 과전류 제한 값(I_{Lim}) 이하로 제어할 수 있다. 다만, 상기 패널 전류 값($I_F(Fn, k)$)이 상기 과전류 제한 값(I_{Lim}) 근처에서 형성되는 영상에서는 동일 장면이더라도 전후 프레임의 콘텐츠(contents) 변화에 의해서 미세한 과전류가 발생할 수 있다. 이러한 경우에도 상기 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)에 따른 전류 제어를 통해 미세한 과전류를 억제할 수 있지만 상기 전류 제어에 의한 휘도 변화로 인해 플리커(flicker)가 발생되기 때문에 미세한 순간 과전류를 허용할 수 있는 마진(margin)을 확보하는 것이 화질 측면에서 유리할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 미세한 순간 과전류를 허용할 수 있는 과전류 허용 마진 값(Im)을 추가로 설정하고, 상기 과전류 허용 마진 값(Im)과 상기 패널 전류 값($I_F(Fn, k)$) 값 및 상기 과전류 제한 값(I_{Lim})을 비교해서 상기 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)을 생성함으로써 상기 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)의 변화 속도를 조

절하여 수평 라인 간의 휘도 변화를 조절해 화질 저하를 방지할 수 있다. 이를 위해, 상기 계인 계산부(213d)는 상기 과전류 허용 마진 값(I_m)과 상기 패널 전류 값($I_F(Fn,k)$) 값 및 상기 과전류 제한 값(I_{Lim})을 서로 비교하고, 비교 결과에 따라 최종 휘도 계인 값($G'_L(Fn,k)$)을 생성하여 데이터 변조부(213e)에 공급할 수 있다.

[0052]

일 예로서, 상기 패널 전류 값($I_F(Fn,k)$)이 상기 과전류 제한 값(I_{Lim})과 같거나 작을 경우($I_F(Fn,k) \leq I_{Lim}$), 상기 계인 계산부(213d)는, 아래의 수학식 4와 같이, 상수 1의 값을 가지는 최종 휘도 계인 값($G'_L(Fn,k)$)을 생성하여 데이터 변조부(213e)에 공급할 수 있다.

수학식 4

$$G'_L(Fn,k) = 1.0$$

[0053]

[0054]

다른 예로서, 상기 패널 전류 값($I_F(Fn,k)$)이 상기 과전류 제한 값(I_{Lim})과 같거나 크고 상기 과전류 허용 마진 값(I_m)보다 작을 경우($I_{Lim} \leq I_F(Fn,k) < I_m$), 상기 계인 계산부(213d)는, 아래의 수학식 5와 같이, 현재 프레임의 현재 수평 라인의 휘도 계인 값($G_L(Fn,k)$)과 이전 수평 라인의 전류 계인 값($G_L(Fn,k-1)$)의 가중 평균 연산을 통해 현재 수평 라인의 최종 휘도 계인 값($G'_L(Fn,k)$)을 생성하여 데이터 변조부(213e)에 공급할 수 있다.

수학식 5

$$G'_L(Fn,k) = r \times G_L(Fn,k) + (1 - r) \times G_L(Fn,k - 1)$$

[0055]

[0056]

또 다른 예로서, 상기 패널 전류 값($I_F(Fn,k)$)이 상기 과전류 허용 마진 값(I_m)과 같거나 클 경우($I_m \leq I_F(Fn,k)$), 상기 계인 계산부(213d)는, 아래의 수학식 6과 같이, 상기 현재 수평 라인의 휘도 계인 값($G_L(Fn,k)$)을 보정없이 그대로 최종 휘도 계인 값($G'_L(Fn,k)$)으로 생성하여 데이터 변조부(213e)에 공급할 수 있다.

수학식 6

$$G'_L(Fn,k) = G_L(Fn,k)$$

[0057]

[0058]

일 실시 예에 따른 데이터 변조부(213e)는 상기 계인 계산부(213d)로부터 공급되는 현재 수평 기간의 휘도 계인 값($G_L(Fn,k)$)에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터($Idata(Fn,k)$)를 변조하여 현재 수평 라인의 변조 데이터($Mdata(Fn,k)$)를 생성하고, 생성된 변조 데이터($Mdata(Fn,k)$)를 소정의 데이터 인터페이스 방식을 통해 상기 데이터 구동부(230)에 공급한다.

[0059]

다른 실시 예에 따른 데이터 변조부(213e)는 상기 계인 계산부(213d)로부터 공급되는 현재 수평 기간의 최종 휘도 계인 값($G'_L(Fn,k)$)에 따라 상기 현재 수평 라인 데이터($Idata(Fn,k)$)를 변조하여 현재 수평 라인의 변조 데이터($Mdata(Fn,k)$)를 생성하고, 생성된 변조 데이터($Mdata(Fn,k)$)를 소정의 데이터 인터페이스 방식을 통해 상기 데이터 구동부(230)에 공급한다.

[0060]

이와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 타이밍 제어부(210)는 현재 수평 라인 데이터($Idata$)를 기반으로 현재 수평 기간마다 표시 패널(100)에 흐르는 패널 전류 값을 예측하여 휘도 계인 값($G_L(Fn,k)$)을 생성하고, 휘도 계인 값($G_L(Fn,k)$)에 따라 현재 수평 라인 데이터($Idata$)를 변조함으로써 표시 패널(100)에 순간적으로 흐르는 과전류의 발생을 정확하게 예측하여 억제할 수 있다.

[0061] 도 4는 본 발명과 종래의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 프레임 영상에 따라 표시 패널에 흐르는 전류를 비교하여 나타내는 그래프이다.

[0062] 도 4에서 A 그래프는 본 발명의 전류 파형을 나타내고, B 그래프는 종래의 전류 파형을 나타낸다. 도 4의 A 그래프에서 알 수 있듯이, 본 발명은 수평 기간마다 생성되는 휘도 게인 값($G_L(Fn, k)$)에 기초하여 현재 수평 라인 데이터(Idata)를 변조함으로써 인접한 전후 프레임(Fn-1, Fn)의 영상이 전환되더라도 표시 패널(100)에 흐르는 전류가 과전류 제한 값(I_{Lim}) 또는 과전류 허용 마진 값(I_m) 이하로 제어되는 것을 확인할 수 있다.

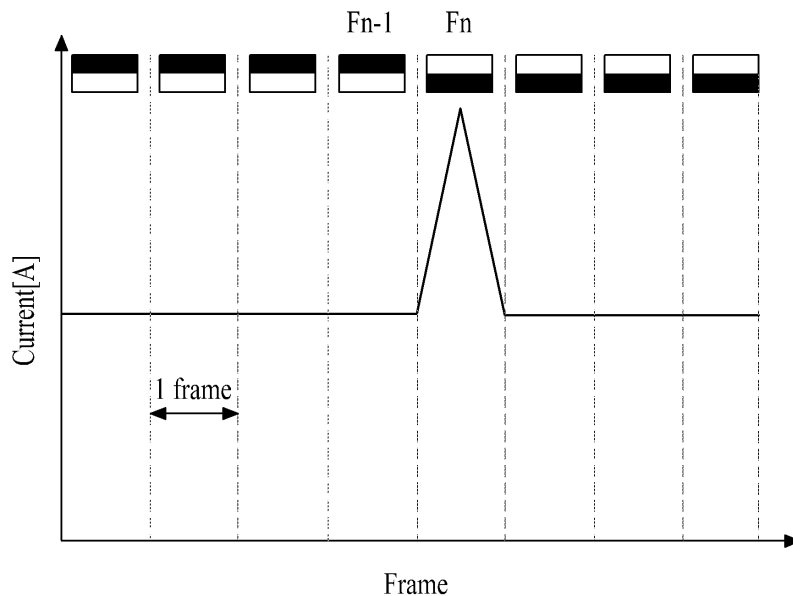
[0063] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

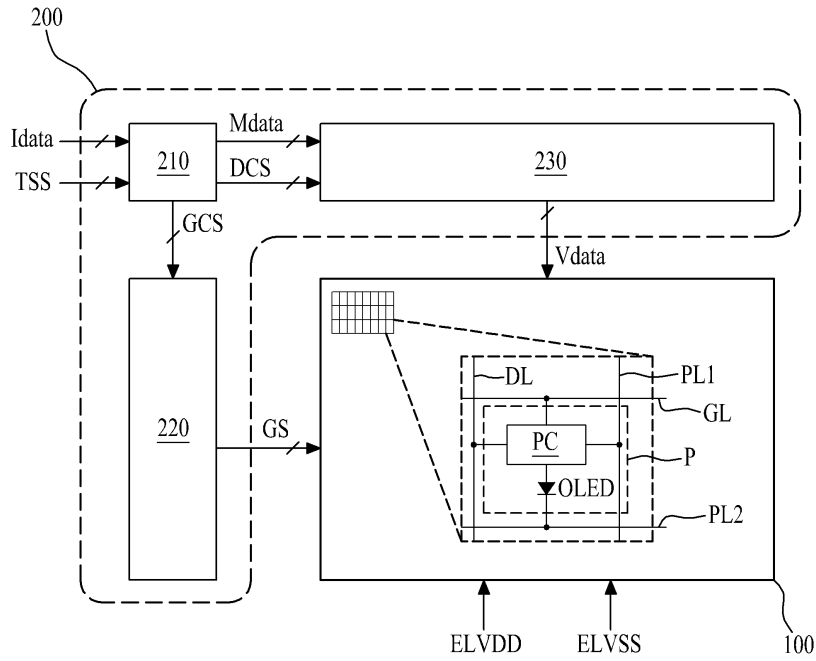
- | | |
|-------------------|-----------------|
| [0064] 100: 표시 패널 | 200: 패널 구동부 |
| 210: 타이밍 제어부 | 211: 제어 신호 생성부 |
| 213: 과전류 제어부 | 213a: 라인 전류 계산부 |
| 213b: 저장부 | 213c: 패널 전류 계산부 |
| 213d: 게인 계산부 | 213e: 데이터 변조부 |
| 220: 게이트 구동부 | 230: 데이터 구동부 |

도면

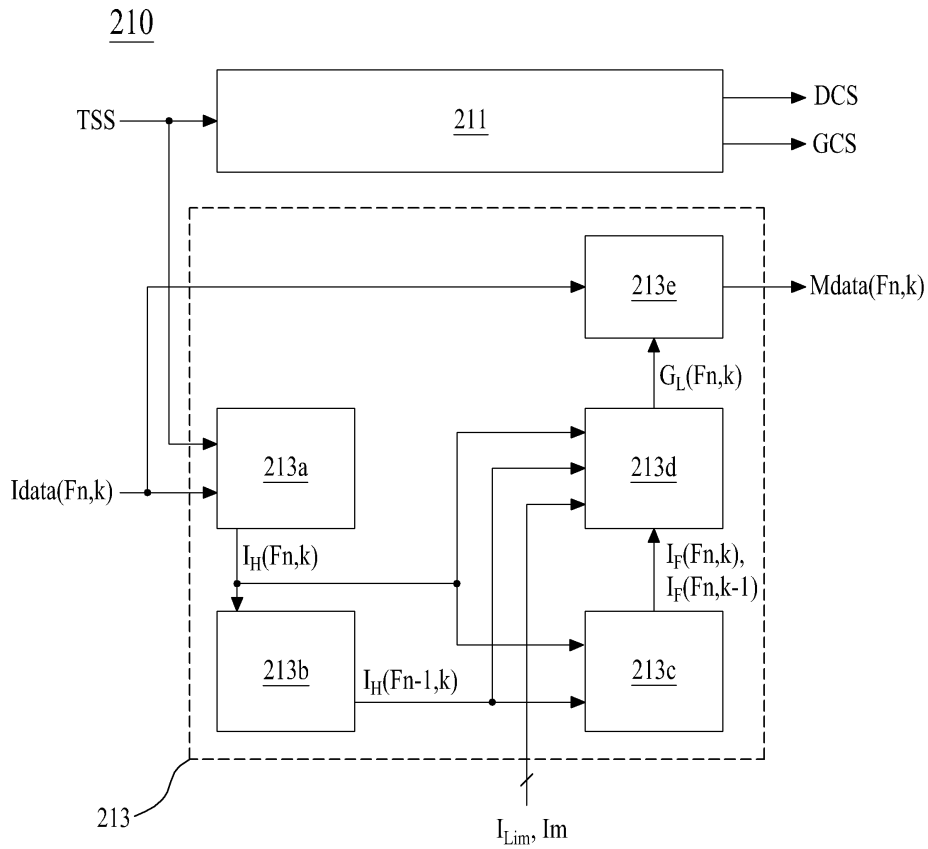
도면1



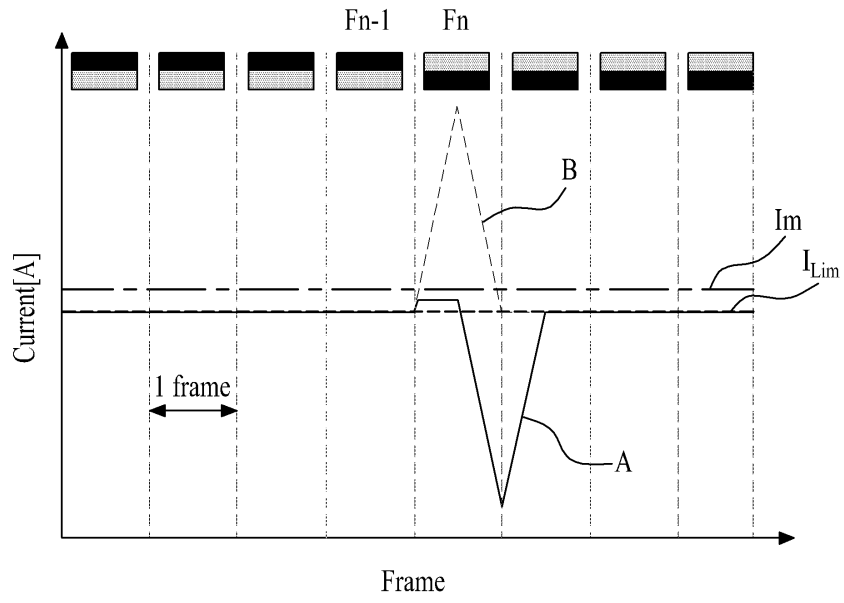
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150041484A	公开(公告)日	2015-04-16
申请号	KR1020130120056	申请日	2013-10-08
[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	SUNGKYU LEE		
发明人	SUNGKYU LEE		
IPC分类号	G09G3/32		
其他公开文献	KR102114330B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明旨在提供一种有机发光显示装置，其可以有效地控制流过显示面板的过电流。根据本发明的有机发光显示装置包括：显示面板，其由多个像素组成，该多个像素包括有机发光装置，该有机发光装置通过与数据电压相对应的电流发光。面板驱动单元，通过分析每个水平周期输入的当前帧的当前水平线数据，计算当前水平周期的亮度增益值，以控制流经显示面板的面板电流值，以预测流经显示面板的面板电流值，以控制低于过电流极限值，并根据计算出的亮度增益值调制当前水平线数据，并在显示面板中显示调制后的数据。

