



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0081830
(43) 공개일자 2019년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0184639
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자
장해중
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
궁세민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
박영복

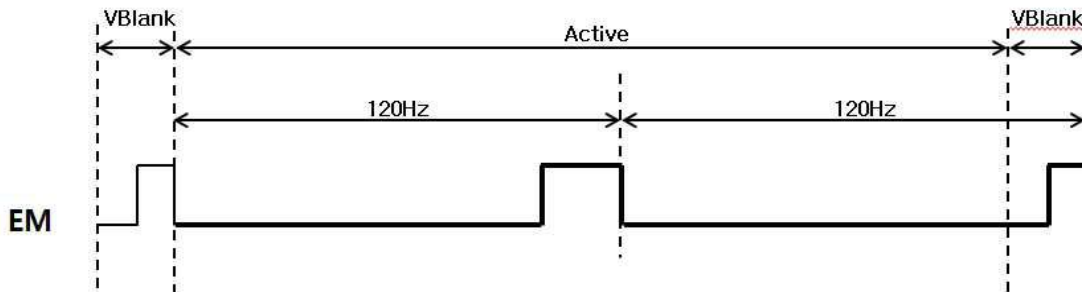
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 프레임 레이트(frame rate)를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고, 유기발광소자의 발광량을 제어하는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터에 공급되는 전원을 제어하는 발광제어 트랜지스터를 포함하는 표시 패널; 상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버; 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 상기 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 타이밍 제어부; 및 하나의 프레임 내에서 상기 발광제어 트랜지스터를 턴-온시키는 신호 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 스위칭 신호를 출력하는 발광신호 발생 회로를 포함하여 이루어지며, 동작 주파수를 높이거나 데이터 전송을 위한 채널을 늘리지 않고 프레임 레이트를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있는 효과를 나타낼 수 있다.

대표도 - 도4b



(52) CPC특허분류

G09G 2310/0262 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0252 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고, 유기발광소자의 발광량을 제어하는 구동트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터에 공급되는 전원을 제어하는 발광제어 트랜지스터를 포함하는 표시 패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버;

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버;

상기 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 타이밍 제어부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 제공된 제어신호에 따라 하나의 프레임 내에서 상기 발광제어 트랜지스터를 턴-온시키는 신호 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 스위칭 신호를 출력하는 발광신호 발생회로를 포함하여 이루어지는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 발광제어 트랜지스터는 고전위전압 입력단과 구동 트랜지스터의 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 발광제어 트랜지스터는 유기발광 소자와 구동 트랜지스터의 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 발광제어 트랜지스터의 턴-온 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 스위칭 신호는 상기 타이밍 제어부로부터 제공된 클럭에 의한 오프(off) 구간을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는 상기 2개의 영역으로 나뉜 각 신호구간의 오프(off) 구간의 듀티비(duty ratio)를 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는 상기 발광신호 발생회로로부터 상기 발광제어 트랜지스터에 제공되는 스위칭 신호 구간 중 수직 동기신호(V_sync) 블랭킹(V_blanking) 구간에 대응하는 구간의 듀티비(duty ratio)를 조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는 상기 발광제어 트랜지스터가 오프되는 신호구간을 조절함으로써 발생하는 휘도 저하를 보상하기 위해 상기 구동 트랜지스터에 인가하는 데이터 전압의 크기를 상향조절하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 프레임 레이트(frame rate)를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 장치들이 개발되고 있다. 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다. 특히, 유기 발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기 발광 표시 장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.
- [0003] 유기 발광 표시장치는 홀드 타입으로 구동되기 때문에 동영상을 표시하는 광의 시간 주파수 특성이 낮고, 그에 수반해 공간 주파수 특성이 낮아져 동영상의 블러링 현상이 야기된다.
- [0004] 이는 움직임을 추종하는 눈에서 일시적으로 지속되는 영상의 적분효과에 기인하는 것으로서, 홀드 타입 방식의 특성상 유기 발광 표시장치는 눈의 움직임과 매 프레임의 정적영상(static image) 사이의 불일치로 인하여 관람자는 흐릿한 화면을 보게 된다. 즉, 홀드 타입 방식의 유기 발광 표시장치는 동영상 응답시간(Motion picture response time: MPRT) 지수가 임펄스 타입 방식의 CRT에 비해 낮게 되는 단점이 있다.
- [0005] 이러한 불편함을 해소하기 위해서는 동작 주파수를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 줄여 고속 구동하거나, 데이터 전송을 위한 채널을 늘리고 이를 위한 데이터 인터페이스의 입출력 포트의 수를 늘리는 방법이 가능할 것이다.
- [0006] 그러나 동작 주파수를 높이거나, 데이터 채널과 인터페이스 입출력 포트를 늘리기 위해서는 타이밍 제어부의 동작에 부하가 늘어나고, 회로가 복잡하게 구성되어야 하는 문제점이 있다.
- [0007] 따라서, 동작 주파수를 높이거나, 추가적인 회로의 구성없이 동영상 응답시간을 줄여 고속 구동할 수 있는 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 동작 주파수를 높이지 않고 프레임 레이트를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 데이터 전송을 위한 채널을 늘리지 않고 프레임 레이트를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되고, 유기발광소자의 발광량을 제어하는 구동트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터에 공급되는 전원을 제어하는 발광제어 트랜지스터를 포함하는 표시 패널; 상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버; 상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버; 상기 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 제어하는 타이밍 제어부; 및 하나의 프레임 내에서 상기 발광제어 트랜지스터를 턴-온시키는 신호 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 스위칭 신호를 출력하는 발광신호 발생회로를 포함하여 이루어지는 것을 구성의 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치에서 상기 발광제어 트랜지스터의 턴-온 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 스위칭 신호는 상기 타이밍 제어부로부터 제공된 클럭에 의한 오프(off) 구간을 포함하는 것을 세부적 구성의 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 유기 발광 표시장치에서 상기 타이밍 제어부는 상기 2개의 영역으로 나뉜 각 신호구간의 오프(off) 구간의 듀티비(duty ratio)를 조절한다.
- [0013] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 유기 발광 표시장치에서 상기 타이밍 제어부는 상기 발광제어 트랜지스터가 오프되는 신호구간을 조절함으로써 발생하는 휘도 저하를 보상하기 위해 상기 구동트랜지스터에 인가하는 데이터 전압의 크기를 상향조절한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치는 다음과 같은 효과를 나타낼 수 있다.
- [0015] 첫째, 동작 주파수를 높이지 않고 프레임 레이트를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적은 데이터 전송을 위한 채널을 늘리지 않고 프레임 레이트를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 표시 장치의 개략적인 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 구성 예시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 서브 픽셀의 구성을 개략적으로 나타낸 회로도이다.
- 도 4a는 종래 기술에 따른 발광신호 발생회로의 출력신호를 나타낸 파형도이다.
- 도 4b는 본 발명에 따른 발광신호 발생회로의 출력신호의 일 실시 예를 나타낸 파형도이다.
- 도 5a는 종래 기술에 따라 휘도를 조절하기 위한 발광신호 발생회로의 출력신호를 나타낸 파형도이다.
- 도 5b는 종래 기술에 따라 펄스폭 변조 신호와 발광신호 발생회로의 출력 신호와의 상관관계를 나타낸 파형도이다.
- 도 5c는 본 발명에 휘도를 조절하기 위한 발광신호 발생회로의 다른 실시 예에 따른 출력신호를 나타낸 파형도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 데이터 전압을 조절하는 것을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시 예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0021] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 없는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0022] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가진다" 등의 용어는 개시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반

적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 나타내는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0024] 한편, 어떤 실시 예가 달리 구현 가능한 경우에 특정 블록 내에 명기된 기능 또는 동작이 흐름도에 명기된 순서와 다르게 일어날 수도 있다. 예를 들어, 연속하는 두 블록이 실제로는 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 관련된 기능 또는 동작에 따라서는 상기 블록들이 거꾸로 수행될 수도 있다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다.
- [0026] 본 발명에 따른 표시장치는 텔레비전, 셋톱박스, 네비게이션, 영상 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈시어터 및 모바일폰 등으로 구현된다. 표시장치는 액정표시장치, 유기 발광 표시장치, 양자점 표시장치, 전기영동 표시장치, 플라즈마 표시장치 등이 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 유기발광 표시장치를 일례로 설명한다. 아울러, 이하에서 설명되는 트랜지스터는 게이트 전극을 제외하고 타입에 따라 소오스 전극과 드레인 전극 또는 드레인 전극과 소오스 전극으로 명명될 수 있는바, 이를 한정하지 않기 위해 제1전극과 제2전극으로 설명한다.
- [0027] 도 1은 표시장치의 개략적인 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 구성 예시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 표시장치에는 표시패널(100), 타이밍 제어부(110), 데이터 구동부(120) 및 스캔 구동부(130, 140A, 140B)가 포함된다.
- [0028] 표시패널(100)에는 상호 교차하는 데이터 라인들(DL) 및 스캔 라인들(GL)에 구분되어 연결된 서브 픽셀들이 포함된다. 표시패널(100)은 적어도 하나의 필름이나 기판 그리고 그 위에 형성된 서브 픽셀들을 수분이나 산소 등의 외기로부터 보호하기 위해 밀봉된다.
- [0029] 표시패널(100)은 서브 픽셀들이 형성되는 표시영역(AA)과 표시영역(AA)의 외측으로 각종 신호라인들이나 패드 등이 형성되는 좌측 및 우측 비표시영역(LNA, RNA)을 포함한다. 표시패널(100)은 서브 픽셀(SP)의 구성 방식에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 구현된다.
- [0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀(SP)에는 스캔 라인(GL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결된 스위칭 트랜지스터(SW)와 스위칭 트랜지스터(SW)를 통해 공급된 스캔신호에 대응하여 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 동작하는 픽셀회로(PC)가 포함된다. 서브 픽셀(SP)의 픽셀회로(PC)는 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터 및 유기 발광다이오드와 더불어 다양한 형태의 보상회로가 더 추가되는 형태로 구성될 수 있다.
- [0031] 타이밍 제어부(110)는 영상보드에 연결된 LVDS 또는 TMDS 인터페이스 수신회로 등을 통해 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 도트 클럭 등의 타이밍신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(110)는 입력된 타이밍신호를 기준으로 데이터 구동부(120)와 스캔 구동부(130, 140A, 140B)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다.
- [0032] 데이터 구동부(120)는 다수의 소스 드라이브 IC(Integrated Circuit)들을 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(110)로부터 데이터신호(DATA)와 소스 타이밍 제어신호(DDC)를 공급받는다. 소스 드라이브 IC들은 소스 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 디지털신호에서 아날로그신호로 변환하고, 이를 표시패널(100)의 데이터 라인들(DL)을 통해 공급한다. 소스 드라이브 IC들은 COG(Chip On Glass) 공정이나 TAB(Tape Automated Bonding) 공정에 의해 표시패널(100)의 데이터 라인들(DL)에 접속된다.
- [0033] 스캔 구동부(130, 140A, 140B)는 레벨 시프터회로(130) 및 신호 발생회로(140A, 140B)를 포함한다.
- [0034] 레벨 시프터회로(130)는 전원 공급부로 명명되기도 한다. 따라서, 레벨 시프터회로(130)는 스캔 구동부(130, 140A, 140B)에 포함되지 않고 독립적인 구성으로 정의되기도 한다. 그러나 이하에서는 설명의 편의를 위해 레벨 시프터회로(130)가 스캔 구동부(140A, 140B)에 포함되는 것을 일례로 설명한다.
- [0035] 레벨 시프터회로(130)는 IC 형태로 표시패널(100)에 접속되는 외부 기판에 형성된다. 레벨 시프터회로(130)는 타이밍 제어부(110)의 제어하에 클럭신호라인, 스타트신호라인, 리셋신호라인, 게이트하이전압라인 및 게이트로우전압라인 등을 통해 공급되는 신호 및 전압의 레벨을 시프팅한 후 신호 발생회로(140A, 140B)에 공급한다.
- [0036] 신호 발생회로(140A, 140B)는 게이트인패널(Gate In Panel; 이하 GIP) 방식에 의해 표시패널(100)에 박막 트랜지스터 형태로 형성된다. 신호 발생회로(140A, 140B)는 표시패널(100)의 좌측 및 우측 비표시영역(LNA, RNA)에

구분되어 형성된다. 신호 발생회로(140A, 140B)는 레벨 시프터회로(130)로부터 출력된 신호 및 전압(CLK, ECLK, VST, EVST, RST, ERST, VGH, VGL)을 기반으로 스캔신호를 시프트하고 출력하는 스테이지들로 이루어진다. 신호 및 전압(CLK, ECLK, VST, EVST, RST, ERST, VGH, VGL)은 데이터 구동부를 경유하여 출력이 이루어지는 형태로 신호라인 및 전압라인이 구성되는 등 다양한 형태로 배치될 수 있다.

- [0037] 신호 발생회로(140A, 140B)는 서브 픽셀들에 포함된 스위칭 트랜지스터들을 턴온 또는 턴오프하기 위해 사용되는 스캔신호를 출력하는 스캔신호 발생회로(140A)와 서브 픽셀들에 포함된 발광제어 트랜지스터들을 턴온 또는 턴오프하기 위해 사용되는 발광신호를 출력하는 발광신호 발생회로(140B)를 포함한다. 스캔신호 발생회로(140A)와 발광신호 발생회로(140B)의 위치는 도 1과 반대로 배치될 수도 있다.
- [0038] 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 서브 픽셀의 구성을 개략적으로 나타낸 회로도이다.
- [0039] 도시된 바와 같이, 서브 픽셀은 4개의 트랜지스터, 1개의 스토리지 커패시터 및 유기 발광다이오드(OLED)로 이루어진 회로 구성을 갖는다. 4개의 트랜지스터는 스위칭 트랜지스터(SWT), 발광제어 트랜지스터(EMT), 구동 트랜지스터(DRT) 및 센싱 트랜지스터(SNT)를 포함한다. 이외에도 상기 구동 트랜지스터(DRT)를 초기화하기 위한 스위칭 신호를 제공하기 위한 초기화 트랜지스터가 포함된 5T1C의 구성에서도 본 발명의 개념이 적용될 수 있다. 즉, 본 발명은 발광신호 발생회로의 출력 신호에 관한 것이므로, 발광제어 트랜지스터(EMT)를 포함하는 구성으로 이루어진 유기발광 표시장치에 모두 적용 가능할 수 있다.
- [0040] 스위칭 트랜지스터(SWT)는 참조전압 또는 데이터전압(Ref/Data)을 스토리지 커패시터(CST)의 일단에 전달하는 역할을 한다. 스위칭 트랜지스터(SWT)는 제1스캔라인(Scan1)에 게이트 전극이 연결되고 데이터 라인(DL)에 제1전극이 연결되고 스토리지 커패시터(CST)의 일단 및 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 전극에 제2전극이 연결된다.
- [0041] 발광제어 트랜지스터(EMT)는 제1전원의 공급을 제어하여 유기 발광다이오드(OLED)의 실질적인 발광시간을 제어하는 역할을 한다. 발광제어 트랜지스터(EMT)는 발광신호라인(EM)에 게이트전극이 연결되고 전원라인(VDD)에 제1전극이 연결되고 구동 트랜지스터(DRT)의 제1전극에 제2전극이 연결된다. 상기 발광제어 트랜지스터(EMT)는 발광신호 발생회로(140B)로부터 제공되는 스위칭 신호에 의해 구동된다. 본 발명은 상기 발광신호 발생회로의 스위칭 신호는 하나의 프레임 내에서 상기 발광제어 트랜지스터(EMT)를 턴-온(turn on)시키는 신호 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 신호이다. 이때, 상기 발광신호 발생회로의 스위칭 신호는 상기 타이밍 제어부로부터 제공된 클럭에 의한 오프(off) 구간을 포함함으로써 2개의 영역으로 분할된다.
- [0042] 구동 트랜지스터(DRT)는 스토리지 커패시터(CST)에 저장된 데이터전압에 대응하여 유기 발광다이오드(OLED)를 발광시키는 구동전류를 생성하는 역할을 한다. 구동 트랜지스터(DRT)는 스토리지 커패시터(CST)의 일단에 게이트 전극이 연결되고 발광제어 트랜지스터(EMT)의 제2전극에 제1전극이 연결되고 유기 발광다이오드(OLED)의 애노드전극에 제2전극이 연결된다.
- [0043] 센싱 트랜지스터(SNT)는 센싱노드에 초기화전압(Vini)을 공급하여 초기함과 더불어 구동 트랜지스터(DRT) 및 유기 발광다이오드(OLED)의 특성(예: 문턱전압 및 전류 이동도 등)을 센싱하는 역할을 한다. 센싱 트랜지스터(SNT)는 제2 스캔라인(Scan2)에 게이트 전극이 연결되고 센싱 라인(SL)에 제1전극이 연결되고 구동 트랜지스터(DRT)의 제2전극, 유기 발광다이오드(OLED)의 애노드 전극 및 스토리지 커패시터(CST)의 일단에 접속된 센싱노드에 제2전극이 연결된다.
- [0044] 스토리지 커패시터(CST)는 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 전극에 일단이 연결되고 센싱노드에 타단이 연결된다.
- [0045] 유기 발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DRT)로부터 생성된 구동전류에 대응하여 빛을 발광하는 역할을 한다. 유기 발광다이오드(OLED)는 센싱노드에 애노드전극이 연결되고 제2전원라인(VSS)에 캐소드전극이 연결된다.
- [0046] 도 4a는 종래 기술에 따른 발광신호 발생회로의 출력신호를 나타낸 파형도이다. 도시한 바와 같이, 하나의 프레임에 해당하는 수직 동기신호는 액티브 구간(Active)과 블랭킹 구간(V_blank)을 포함하여 이루어진다. 이때, 발광신호 발생회로로부터 발광제어 트랜지스터(EMT)에 제공되는 스위칭 신호(EM)는 하나의 프레임 동안 로우 상태를 유지한다. 상기 발광제어 트랜지스터(EMT)는 유기 발광소자(OLED)를 턴온/턴오프시키는 구동 트랜지스터(DRT)에 고전위전압(VDD)을 전달하는 것을 제어하는 스위칭 신호(EM)에 의해 동작한다. 도 4a에서 로우(Low) 구간으로 표시된 구간이 실질적으로 유기 발광소자(OLED)가 발광하는 구간이다. 이 구간은 일반적인 구동 주파수 60Hz에 대응하는 구간 동안 로우(low) 상태를 갖는다. 따라서, 듀티비(duty ratio) 즉, 실질적으로 유기 발광소

자를 턴-온시키기 위한 구간은 전체 구간(100%)에 해당한다.

- [0047] 도 4b는 본 발명에 따른 발광신호 발생회로의 출력신호의 일 실시 예를 나타낸 파형도이다. 본 발명은 상기 발광신호 발생회로의 스위칭 신호는 하나의 프레임 내에서 상기 발광제어 트랜지스터(EMT)를 턴-온(turn on)시키는 신호 구간을 2개의 영역으로 분할하기 위한 신호이다. 이때, 상기 발광신호 발생회로의 스위칭 신호는 상기 타이밍 제어부로부터 제공된 클럭에 의한 오프(off) 구간을 포함함으로써 2개의 영역(1구간, 2구간)으로 분할된다.
- [0048] 따라서, 오프 구간(EM의 하이 구간)을 강제로 삽입하여 2개의 영역으로 나누게 되므로 프레임 레이트가 2배로 늘어나게 된다. 본 발명에서도 실제적인 구동 주파수는 60Hz이나, 발광신호 발생회로를 통해 발광제어 트랜지스터(EMT)를 강제로 턴-오프 시키는 VDD 오프 구간으로 인해 실질적으로 프레임 레이트가 2배로 늘어나는 효과를 나타낸다. 따라서, 발광제어 트랜지스터가 턴-오프되는 구간동안 구동 트랜지스터(DRT)에 공급되는 고전위 전압(VDD)이 차단되므로 화면이 표시되지 않는다.
- [0049] 상기 발광신호 발생회로의 스위칭 신호의 하이 상태 구간(즉 유기발광 다이오드 비발광 구간: 이하에서 오프 구간으로 나타냄)이 종료되고 다시 상기 발광신호 발생회로의 스위칭 신호가 로우 상태 구간(즉 유기발광 다이오드 발광구간: 이하에서 온-구간으로 나타냄)이 되면 발광제어 트랜지스터가 턴-온되므로 다시 구동 트랜지스터(DRT)에 고전위 전압(VDD)이 공급되어 화면이 표시된다.
- [0050] 따라서, 프레임 레이트(frame rate)가 2배가 되므로, 동영상 응답시간(MPRT)이 향상되어 고속 구동 및 고화질을 나타낼 수 있다.
- [0051] 한편, 본 발명은 프레임 레이트를 2배로 증가시키면서 휘도를 조절할 수도 있다.
- [0052] 도 5a는 종래 기술에 따라 휘도를 조절하기 위한 발광신호 발생회로의 출력신호를 나타낸 파형도이다. 즉, 저계조에서 발생하는 얼룩(Mura) 현상을 보상하기 위해 펄스 폭을 변조하여 유기발광소자가 1프레임 동안 발광하는 구간을 조절하게 된다. 이러한 방법은 실제 유기발광소자(OLED)의 밝기를 감소시키는 휘도 조절방법에 비하여 저계조 얼룩(Mura)을 보상할 수 있는 효과를 나타낸다.
- [0053] 종래 기술에서는 휘도를 조절하기 위한 방법으로 도 5a에 도시한 바와 같이, 전체 발광신호 발생회로의 스위칭 신호가 75%의 온-구간을 가지고, 25%의 오프 구간을 갖도록 펄스폭을 조절하여 유기발광 소자의 발광 비율을 조절하여 휘도를 조절하는 방법을 이용한다.
- [0054] 즉, 도 5b에 도시한 바와 같이, 펄스 폭 조절_인에이블 신호(PWM_EN)가 하이 상태일 때에만, 펄스 폭 조절_입력 신호(PWM_IN)를 통해 나타나는 듀티비(예를 들어, 50%)에 따라 듀티 레이트가 조절되어 발광신호 발생회로의 스위칭 신호(EM)가 대응하는 듀티 레이트를 가지고 출력된다. 이때, 발광신호 발생회로의 스위칭 신호(EM)는 펄스 폭 조절_입력 신호(PWM_IN)에 비하여 하나의 수직 동기신호만큼 지연되어 출력된다.
- [0055] 도 5c는 본 발명에 휘도를 조절하기 위한 발광신호 발생회로의 다른 실시 예에 따른 출력신호를 나타낸 파형도이다. 즉, 프레임 레이트를 2배로 증가시키면서 휘도를 제어하기 위한 발광신호 발생회로의 스위칭 신호를 나타낸 것이다.
- [0056] 도시한 바와 같이, 전체 발광신호 발생회로의 스위칭 신호(EM)는 크게 2개의 구간(제1구간 및 제2구간)으로 분할된다. 즉, 발광제어 트랜지스터(EMT)를 순간적으로 오프시키는 시점을 기준으로 1구간과 2구간으로 나누며, 제1 구간과 제2 구간은 듀티비를 고려한 펄스폭 조절신호에 따라 각각 75%의 온-구간을 가지고, 25%의 오프 구간을 갖는다. 필요에 따라, 수직 동기신호(V_Sync)의 블랭킹 구간(V_Blank)에도 동일한 듀티비를 적용할 수도 있다.
- [0057] 이러한 스위칭 신호(EM)에 따라 발광제어 트랜지스터(EMT)가 스위칭 동작을 수행하게 된다. 즉, 1구간 및 2구간의 온-구간 동안 발광제어 트랜지스터(EMT)가 턴-온되어 구동 트랜지스터(DRT)에 고전위전압(VDD)이 전달될 수 있다. 앞서 말한 바와 같이, 발광제어 트랜지스터(EMT)는 스위칭 신호(EM)이 로우 상태일 때 턴-온동작하므로, 스위칭 신호(EM)의 1구간에서 75%에 해당하는 구간동안 스위칭 신호(EM)이 로우 상태 신호를 나타내고, 해당 구간에 대응하는 시간동안 발광제어 트랜지스터(EMT)가 턴-온되어, 고전위전압(VDD)이 구동 트랜지스터(DRT)에 전달될 수 있다. 이후 스위칭 신호(EM)가 로우 상태에서 하이 상태로 전환되면, 스위칭 신호의 1 구간에서의 25%의 구간동안 발광제어 트랜지스터(EMT)가 턴오프된다.
- [0058] 1구간의 시간이 종료된 후, 2구간에서도 발광제어 트랜지스터(EMT)는 2구간의 75%에 대응하는 구간의 시간동안 턴-온 상태를 나타내고 2구간의 25%에 대응하는 구간의 시간동안 턴-오프 상태를 나타내게 된다. 이에 따라,

구동 트랜지스터(DRT)도 발광제어 트랜지스터(EMT)가 온 상태를 나타내는 동안 고전위 전압(VDD)을 전달받아 동작할 수 있게 된다.

[0059] 한편, 본 실시 예에서 발광 제어 트랜지스터가 고전위전압 입력단(VDD))과 구동 트랜지스터(DRT)의 사이에 배치된 것을 예로 설명하였으나, 실질적으로 본 발명이 유기발광 소자(OLED)의 발광 동작을 제어하는 것이므로, 상기 발광제어 트랜지스터(EMT)가 유기발광 소자(OLED)와 구동 트랜지스터(DRT)의 사이에 배치될 수도 있다. 즉, 구동 트랜지스터(DRT)로부터 유기 발광소자에 전달되는 구동 전류를 차단하는 배치 상태도 가능하다.

[0060] 이와 같이 구동 주파수를 높이지 않고 프레임 레이트를 높이면서 휘도를 조절할 수 있는 효과를 나타낼 수 있다.

[0061] 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서 데이터 전압을 조절하는 것을 나타낸 예시도이다. 발광제어 트랜지스터(EMT)가 구동 트랜지스터(DRT)의 온-오프 동작을 제어할 수 있도록 발광신호 발생회로의 스위칭 신호(EM)에 강제로 오프 구간을 삽입함으로써, 유기발광 소자를 통해 출력되는 휘도가 저하될 수가 있다. 이러한 현상을 보상하기 위해서, 타이밍 제어부는 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 데이터 전압의 크기를 도 6에 나타난 바와 같이, 상향 조절하는 것이 바람직하다. 즉, 유기발광 표시장치가 60Hz의 동작 주파수를 가지고 일반적인 동작을 구현하는 경우에 구동 트랜지스터에 제공되는 데이터 전압의 크기를 "A"라고 할 때, 프레임 레이트를 올리기 위하여 발광신호 발생회로의 스위칭 신호(EM)에 강제로 오프 구간을 삽입하는 경우에는 휘도가 저하되므로, 데이터 전압을 "B"와 같이 상향 조절하여 제공하도록 제어한다.

[0062] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 데이터 전송 속도를 올리기 위해 동작 주파수를 높이거나 데이터 전송을 위한 채널을 늘리지 않고 프레임 레이트를 높여 동영상 응답시간(MPRT)을 향상시킬 수 있다.

[0063] 이러한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 가상현실(Virtual Reality) 또는 증강현실(Augmented Reality) 디스플레이 장치의 대표적인 장치로서 알려진 헤드마운티드디스플레이(Head mounted display: HMD)와 같이 높은 프레임 레이트를 요구하는 디스플레이 장치에 사용하는 그 효과를 충분히 나타낼 수 있다. 즉, 높은 프레임 레이트를 구현하기 위해서는 매우 빠른 동작 주파수가 요구되는데, 높은 화소밀도(pixels per inch: PPI)를 위한 고해상도 디스플레이 장치에서 매우 빠른 동작 주파수를 구현하기 위해서는 복잡한 회로 구성이 필요하므로, 실질적으로 구현하기 어려운 상황이다. 따라서, 본 발명에서와 나타낸 바와 같이, 동작 주파수는 그대로 유지하면서 동일 프레임 내에서 구동 트랜지스터의 온-오프 시간을 제어하는 발광신호 제어 트랜지스터의 동작 신호를 가변함으로써 프레임 레이트를 높임으로써 동작 주파수를 증가시키는 것과 동일한 효과를 나타낼 수 있다.

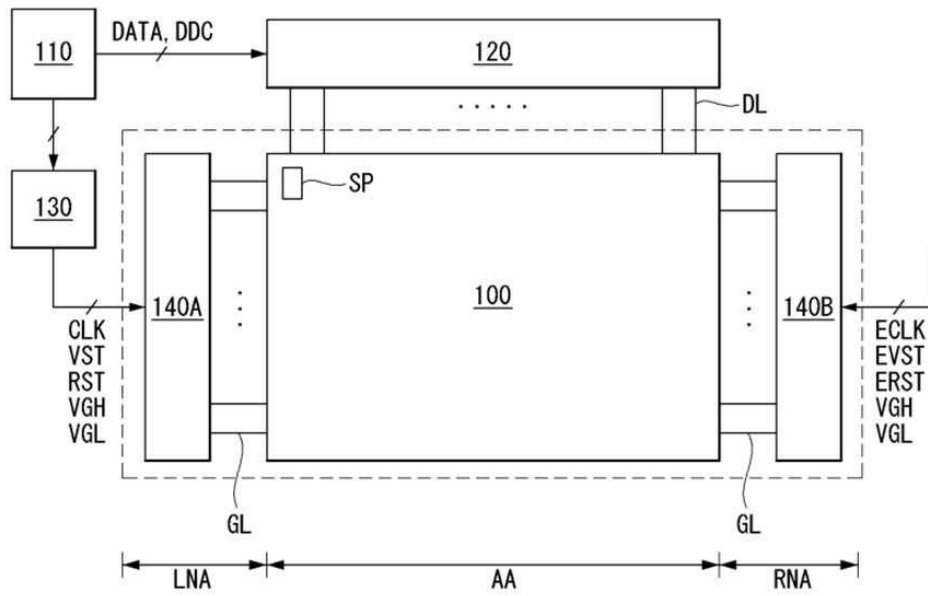
[0064] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

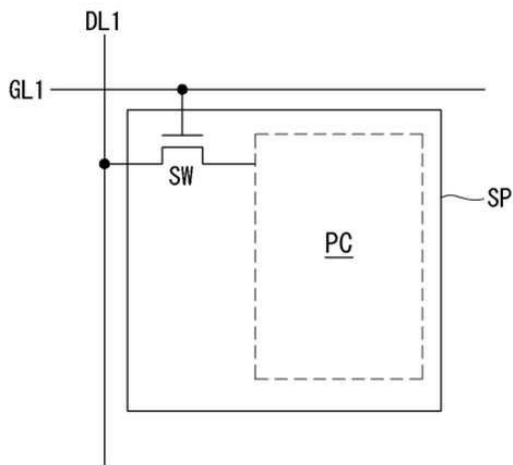
[0065] 100: 표시패널 110: 타이밍 제어부
120: 데이터 구동부 130, 140A, 140B: 스캔 구동부

도면

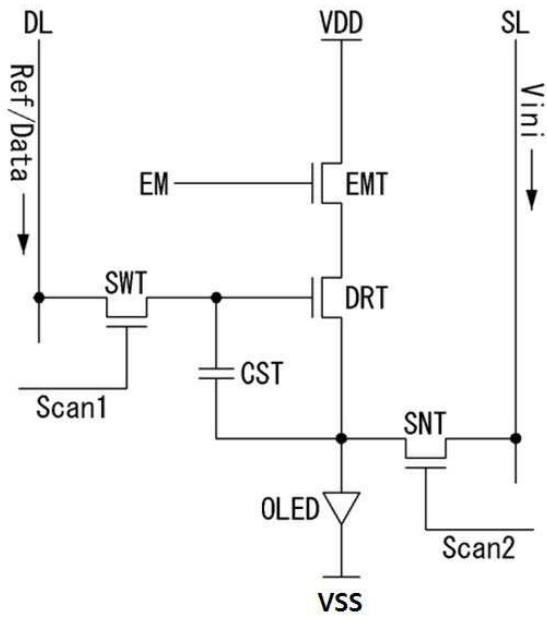
도면1



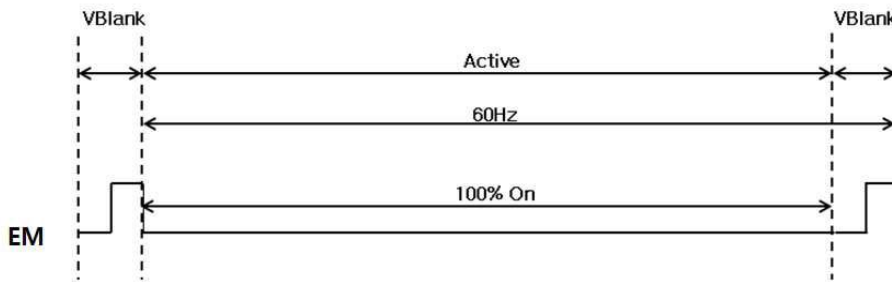
도면2



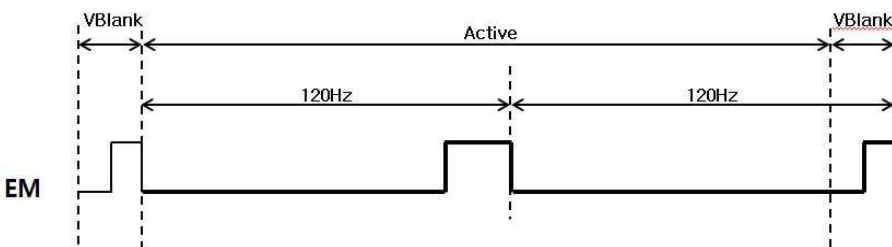
도면3



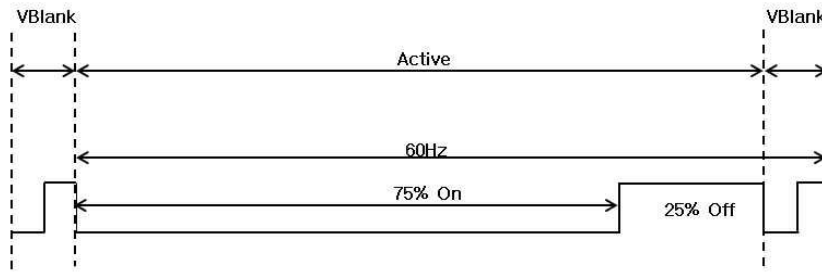
도면4a



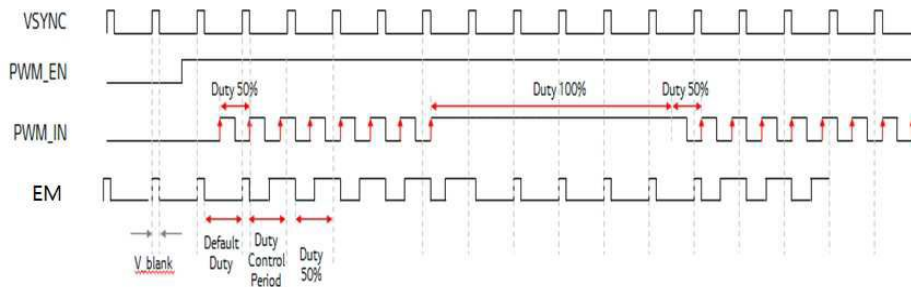
도면4b



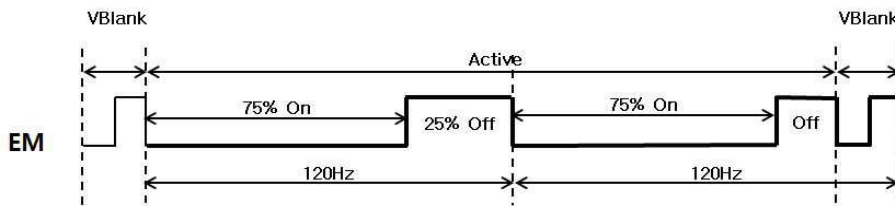
도면5a



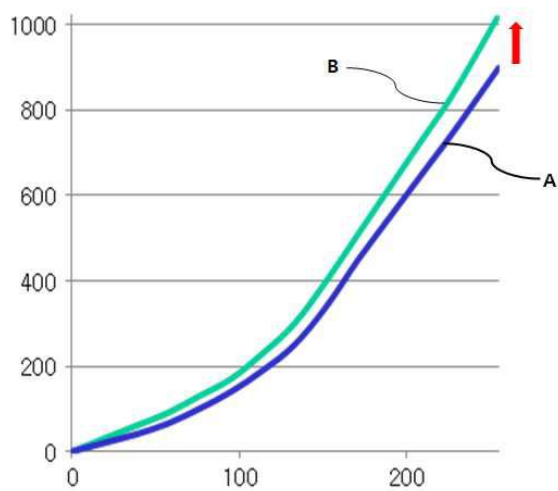
도면5b



도면5c



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190081830A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	KR1020170184639	申请日	2017-12-29
[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		
[标]发明人	장해중 궁세민		
发明人	장해중 궁세민		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2310/0262 G09G2310/08 G09G2320/0252		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置能够通过提高帧速率来改善运动图像响应时间（MPRT）。该有机发光显示装置包括：显示面板，其包括布置在其中的多条数据线和多条栅极线；用于控制有机发光元件的发射量的驱动晶体管；以及用于控制功率的发射控制晶体管。提供给驱动晶体管；数据驱动器，其驱动多条数据线；栅极驱动器驱动多条栅极线；时序控制单元，其控制数据驱动器和栅极驱动器；发射信号产生电路输出—开关信号，该开关信号将一帧中用于导通发射控制晶体管的信号间隔分为两个区域。因此，可以在不增加操作频率或数据传输的信道数的情况下通过增加帧速率来改善MPRT。

