



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0115467
(43) 공개일자 2007년12월06일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0049958

(22) 출원일자 2006년06월02일

심사청구일자 2006년06월02일

(71) 출원인

리디스 테크놀로지 인코포레이티드

미합중국 캘리포니아 94086 써니베일 스위트 200
웨스트 캘리포니아 애비뉴 800

(72) 발명자

김창운

경기 광주시 오포읍 오포베르빌아파트 108동 110
4호

(74) 대리인

김영철, 김 순 영

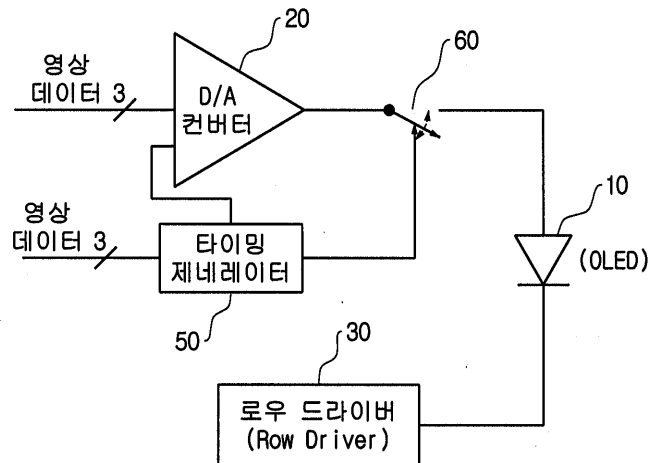
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) PAM 구동방식과 PWM 구동방식을 동시에 적용한 유기발광 표시 장치 및 구동회로

(57) 요약

PAM 구동방식과 PWM 구동방식을 동시에 적용한 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동회로에 대하여 개시한다. 유기 발광 표시 장치의 구동 회로는 디지털 영상 데이터 중 일부를 입력받아 아날로그 전류 값으로 변환하여 유기 발광 소자로 출력하는 D/A 컨버터와 상기 D/A 컨버터와 상기 유기 발광 소자 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 스위치 및 상기 디지털 영상 데이터 중 나머지 일부를 입력받아 상기 제어신호를 생성하고, 이를 상기 스위치로 인가하여 상기 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 타이밍 제너레이터를 포함한다. 상기 와 같이 PAM 구동방식과 PWM 구동방식을 동시에 적용하여 구동함으로써, 색조 표현에 있어 감마 보정 기능을 구현하는 회로 면적을 감소시킬 수 있고 동시에 소비전력을 감소시키며, 유기 발광 소자의 수명이 짧아지는 단점을 극복할 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

다수개의 유기 발광 소자 각각에 소정의 전류를 인가하여 영상을 디스플레이하는 유기 발광 표시 장치의 구동 회로에 있어서,

디지털 영상 데이터 중 일부를 입력받아 아날로그 전류 값으로 변환하여 상기 유기 발광 소자로 출력하는 D/A 컨버터;

상기 D/A 컨버터와 상기 유기 발광 소자 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 스위치; 및

상기 디지털 영상 데이터 중 나머지 일부를 입력받아 상기 제어신호를 생성하고, 이를 상기 스위치로 인가하여 상기 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 타이밍 제너레이터를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치의 구동 회로로 입력되는 디지털 영상 데이터를 나누어 상위 비트는 상기 타이밍 제너레이터로 인가하고, 하위 비트는 상기 D/A 컨버터로 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 회로.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치의 구동 회로로 입력되는 디지털 영상 데이터를 나누어 상위 비트는 상기 D/A 컨버터로 인가하고, 하위 비트는 상기 타이밍 제너레이터로 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 회로.

청구항 4

전류 값을 인가받아 이에 해당하는 밝기의 빛을 발광하는 유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자의 애노드 전극과 연결되고, 디지털 영상 데이터 중 일부를 입력받아 아날로그 전류 값으로 변환하여 상기 유기 발광 소자로 출력하는 D/A 컨버터;

상기 D/A 컨버터와 상기 유기 발광 소자 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 스위치;

상기 디지털 영상 데이터 중 나머지 일부를 입력받아 상기 제어신호를 생성하고 이를 상기 스위치로 인가하여 상기 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 타이밍 제너레이터; 및

상기 유기 발광 소자의 캐소드 전극과 연결되어 상기 유기 발광 소자의 선택시 낮은 전압을 상기 캐소드 전극으로 인가하는 로우 드라이버를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치로 입력되는 디지털 영상 데이터를 나누어 상위 비트는 상기 타이밍 제너레이터로 인가하고, 하위 비트는 상기 D/A 컨버터로 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치의 구동 회로로 입력되는 디지털 영상 데이터를 나누어 상위 비트는 상기 D/A 컨버터로 인가하고, 하위 비트는 상기 타이밍 제너레이터로 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device)에 관한 것으로서, 구체적으로는 PAM(Pulse Amplitude Modulation) 구동방식과 PWM(Pulse Width Modulation) 구동방식을 동시에 적용하는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동회로에 관한 것이다.
- <12> 최근, 휴대폰, 평면 TV, MP3 등에 사용되는 평판 디스플레이에 대한 관심이 고조되고 있다. 평판 디스플레이로는 액정표시장치(LCD), PDP(Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치 등이 있으며, 특히, 유기 발광 표시 장치는 자발광소자를 사용함으로 별도의 백라이트를 필요로 하지 않고 응답속도가 빠르다는 등의 여러 가지 장점을 가지고 있어 최근 연구 개발이 활발히 진행되고 있다.
- <13> 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Device)는 정공(hole)이 주입되는 애노드(anode) 전극과 전자(electron)가 주입되는 캐소드(cathode) 전극이 형성되어 있으며, 이들 양 전극 사이에는 형광 물질인 유기물이 삽입되어 있다. 유기 발광 소자는 애노드 전극으로 주입되는 정공과 캐소드 전극으로 주입되는 전자가 유기물층에서 재결합하여 형광물질을 발광시킨다. 유기 발광 소자에서 발광하는 빛의 밝기는 유기 발광 소자를 흐르는 전류의 세기에 비례한다.
- <14> 종래의 유기 발광 표시 장치를 구동하는 방법은 크게 PAM 구동방식과 PWM 구동방식이 있다. 이에 대하여 살펴보기로 한다.
- <15> 도 1은 종래의 PAM 구동방식으로 구동하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1의 구동방식을 사용할 때 흐르는 전류의 파형을 나타낸 파형도이다.
- <16> 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(OLED, 10), 상기 유기 발광 소자의 애노드 전극과 연결되어, 입력되는 디지털 영상 데이터를 소정의 구동 전류로 변환하여 출력하는 D/A 컨버터(Digital Analog Convert, 20) 및 상기 유기 발광 소자의 캐소드 전극에 연결되어 발광시 캐소드 전극을 접지에 연결하는 로우 드라이버(30)로 구성된다.
- <17> 유기 발광 소자(10)는 상기 D/A 컨버터(20)로부터 인가되는 전류의 세기에 따라 각각 다른 밝기의 빛을 발광한다.
- <18> D/A 컨버터(20)는 인가되는 디지털 영상 데이터에 따라 각각 다른 세기의 아날로그 전류로 변환하여 상기 유기 발광 소자(10)로 출력한다. 예를 들어, 영상데이터를 3비트로 가정하면, 출력가능한 전류의 값은 도 2의 Column 파형과 같이 $2^3=8$ 개의 값으로 정해진다. 이때, '101'이라는 디지털 영상 데이터가 상기 D/A 컨버터(20)로 인가되었다면, 상기 D/A 컨버터(20)는 '101'에 해당하는 전류 값을 상기 유기 발광 소자로 인가하고, 유기 발광 소자(10)를 통해 로우 드라이버(30)로 빠져나간다. 이때, 유기 발광 소자(10)에서는 상기 전류 값에 해당하는 빛의 세기 만큼 발광한다.
- <19> 로우 드라이버(30)는 해당 화소가 선택되기 전에는 높은 전압(Voled)로 유기 발광 소자(10)의 캐소드 전극을 유지하고 있다가 해당 화소가 선택되면 낮은 전압(예를 들어, 접지=0V)으로 캐소드 전극을 선택한다. 따라서, 화소 선택시 상기 D/A 컨버터(20)로부터 출력되는 소정의 전류는 상기 유기 발광 소자(10)로 인가되어 빛을 발광할 수 있다.
- <20> 이와 같이, 유기 발광 표시 장치의 PAM 구동방식은 D/A 컨버터(20)에서 인가되는 디지털 영상 데이터에 따라 각각 전류의 세기를 다르게 하여 출력하여 유기 발광 소자의 빛의 밝기를 결정하는 방법이다.
- <21> 도 3은 종래의 PWM 구동방식으로 구동하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이고, 도 4는 도 3의 구동방식을 사용할 때 흐르는 전류의 파형을 나타낸 파형도이다.
- <22> 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(10), 상기 유기 발광 소자의 애노드 전극과 연결되어 일정한 전류 값을 인가하는 정전류원(40), 상기 유기 발광 소자와 상기 정전류원 사이에 연결되어 소정의 제어신호에 따라 정전류를 흐르게 하거나 차단하는 스위치(60), 디지털 영상 데이터를 입력받아 상기 스위치의 온/오프 시간을 제어하는 제어신호를 생성하는 타이밍 제너레이터(50) 및 상기 유기 발광 소자의 캐소드

전극에 연결되어 발광시 캐소드 전극을 접지에 연결하는 로우 드라이버(30)를 포함한다.

- <23> 정전류원(40)은 항상 일정한 값의 전류를 상기 유기 발광 소자(10)의 애노드 전극으로 인가한다. 이때, 소정의 디지털 영상 데이터에 따라 상기 타이밍 제너레이터(50)는 상기 스위치(60)의 온/오프 시간을 제어하는 신호를 생성하여 인가하고, 상기 제어신호를 인가받은 스위치(60)는 해당 시간만큼 온(on)되어 상기 정전류원(40)에서 출력되는 전류를 상기 유기 발광 소자(10)로 일정 시간 흐르게 한다.
- <24> 도 2의 경우 3비트($2^3=8$ 개의 시간 간격으로 나눌 수 있다)의 영상 데이터에 따라 상기 스위치(60)가 온(on)되는 시간(즉, 정전류가 흐르는 시간)을 나타낸 파형도이다. 따라서, 상기 유기 발광 소자(10)는 동일한 전류가 인가되는 시간만큼 각각 다른 밝기의 빛의 발광한다.
- <25> 로우 드라이버(30)는 해당 화소가 선택되기 전에는 높은 전압(Voled)으로 유기 발광 소자(10)의 캐소드 전극을 유지하고 있다가 해당 화소가 선택되면 낮은 전압(예를 들어, 접지=0V)으로 캐소드 전극을 선택한다. 따라서, 해당 화소 선택시 상기 정전류원(40)으로부터 출력되는 소정의 정전류는 일정 시간 동안 상기 유기 발광 소자(10)로 인가되어 빛을 발광한다.
- <26> 이와 같이, 유기 발광 표시 장치의 PWM 구동방식은 타이밍 제너레이터(40)에서 인가되는 디지털 영상 데이터에 따라 스위치(60)의 온 시간을 제어하여 상기 정전류원(40)에서 유기 발광 소자(10)로 인가되는 정전류의 시간을 다르게 하여 유기 발광 소자의 빛의 밝기를 결정하는 방법이다.
- <27> 상기와 같은, PAM 구동방식과 PWM 구동방식은 각각 장단점이 있는데, PAM 구동방식의 경우 유기 발광 소자의 물질의 수명이 길고 소비전력이 작은 장점이 있는 반면에 색조 구현에 있어 감마 보정기능을 구현하기에 회로 면적이 커지는 단점이 있으며, PWM 구동방식의 경우 색조 표현에 있어 감마 보정 기능을 구현하는 회로 면적이 작은 장점이 있으나, 소비전력이 크고 유기 발광 소자의 물질의 수명이 짧은 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구동하는데 있어 PAM 구동방식과 PWM 구동방식을 동시에 적용할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 구동회로를 설계하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <29> 상기 목적을 달성하기 위한 유기 발광 표시 장치의 구동 회로는 다수개의 유기 발광 소자 각각에 소정의 전류를 인가하여 영상을 디스플레이하는 유기 발광 표시 장치의 구동회로에 있어서, 디지털 영상 데이터 중 일부를 입력받아 아날로그 전류 값으로 변환하여 상기 유기 발광 소자로 출력하는 D/A 컨버터; 상기 D/A 컨버터와 상기 유기 발광 소자 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 스위치; 및 상기 디지털 영상 데이터 중 나머지 일부를 입력받아 상기 제어신호를 생성하고, 이를 상기 스위치로 인가하여 상기 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 타이밍 제너레이터를 포함한다.
- <30> 또한, 상기 목적은 전류 값을 인가받아 이에 해당하는 밝기의 빛을 발광하는 유기 발광 소자; 상기 유기 발광 소자의 애노드 전극과 연결되고, 디지털 영상 데이터 중 일부를 입력받아 아날로그 전류 값으로 변환하여 상기 유기 발광 소자로 출력하는 D/A 컨버터; 상기 D/A 컨버터와 상기 유기 발광 소자 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 스위치; 상기 디지털 영상 데이터 중 나머지 일부를 입력받아 상기 제어신호를 생성하고, 이를 상기 스위치로 인가하여 상기 스위치의 온/오프 동작을 제어하는 타이밍 제너레이터; 및 상기 유기 발광 소자의 캐소드 전극과 연결되어 상기 유기 발광 소자의 선택시 낮은 전압을 상기 캐소드 전극으로 인가하는 로우 드라이버를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 의해 달성될 수도 있다.
- <31> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <32> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 PAM과 PWM 구동방식을 사용하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이고, 도 6은 도 5의 구동방식을 사용할 때 흐르는 전류의 파형을 나타낸 파형도이다.
- <33> 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 전류 값을 인가받아 이에 해당하는 밝기의 빛을 발광하는 유기 발광 소자(10), 상기 유기 발광 소자의 애노드 전극과 연결되고, 디지털 영상 데이터 중 일부를 입력받아 아날로그 전류 값으로 변환하여 상기 유기 발광 소자로 출력하는 D/A 컨버터(20), 상기 D/A 컨버터와 상기 유기 발광 소자 사이에 연결되고, 제어신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 스위치(60), 상기 디지털 영상 데이터 중 나머지 일부를 입력받아 상기 제어신호를 생성하고, 이를 상기 스위치로 인가하여 상기 스위치

의 온/오프 동작을 제어하는 타이밍 제너레이터(50) 및 상기 유기 발광 소자의 캐소드 전극과 연결되어 상기 유기 발광 소자의 선택시 낮은 전압을 상기 캐소드 전극으로 인가하는 로우 드라이버(30)로 구성된다.

- <34> 상기 유기 발광 표시 장치에서 상기 D/A 컨버터(20)와 스위치(60) 및 타이밍 제너레이터(50)는 상기 유기 발광 소자(10)를 발광시키는 구동 전류를 발생하는 구동 회로로서, 이들은 하나의 집적회로에 집적되어 상기 유기 발광 소자(10)로 구동 전류를 공급한다.
- <35> 유기 발광 소자(10)는 애노드 전극, 유기물, 캐소드 전극이 적층으로 형성되어 있으며, 애노드 전극에서 캐소드 전극으로 흐르는 전류의 세기 및 흐르는 시간에 따라 밝기가 변한다.
- <36> D/A 컨버터(20)는 소정의 디지털 영상 데이터(도 5의 경우 3비트로 설정하였음)를 입력받아 이에 해당하는 아날로그 전류 값으로 변환하여 이를 상기 유기 발광 소자(10)로 출력한다.
- <37> 타이밍 제너레이터(50)는 소정의 디지털 영상 데이터(도 5의 경우 3비트로 설정하였음)를 입력받아 이에 해당하는 제어신호를 생성하고 이를 상기 스위치(60)로 출력하여 스위치의 온/오프 동작을 제어한다. 또한, 타이밍 제너레이터(50)에서 D/A 컨버터(20)로 인가되는 신호는 크기(amplitude)가 최고 크기(도 6의 1/2)가 아닐 경우에 크기(amplitude)를 조절하는 역할을 한다.
- <38> 스위치(60)는 상기 유기 발광 소자(10)의 애노드 전극과 상기 D/A 컨버터(20)의 출력단 사이에 연결되어, 상기 타이밍 제너레이터(50)로부터 제어신호를 입력받아 온/오프 스위칭을 한다.
- <39> 로우 드라이버(30)는 상기 유기 발광 소자(10)가 선택시(즉, 발광시)에는 낮은 전압(예를 들어, 접지 전압)을 캐소드 전극에 인가하여 상기 구동 전류가 유기 발광 소자(10)를 통해 흐를 수 있도록 하고, 유기 발광 소자(10)가 선택되지 않을 때(즉, 비발광시)에는 높은 전압을 캐소드 전극에 인가하여 상기 구동 전류가 유기 발광 소자(10)로 흐르지 않도록 한다.
- <40> 위와 같은 구성의 유기 발광 표시 장치는 소정의 디지털 영상 데이터를 상위 비트와 하위 비트로 나누어 상위 비트(또는 하위 비트)(도 5에서는 3비트)는 PWM 구동방식에 사용하고, 하위 비트(또는 상위 비트)(도 5에서는 3비트)는 PAM 구동방식에 사용한다. 즉, 하위 비트(또는 상위 비트)에 해당하는 디지털 영상 데이터를 입력받은 D/A 컨버터(20)는 이에 해당하는 구동 전류를 출력하고, 상위 비트(또는 하위 비트)에 해당하는 디지털 영상 데이터를 입력받은 타이밍 제너레이터(50)는 상위 비트(또는 하위) 값에 해당하는 제어 신호를 상기 스위치(60)로 인가한다. 이에 따라, 상기 D/A 컨버터(20)에서 출력되는 구동 전류는 상기 스위치(60)가 온(on)되는 시간 동안만 상기 유기 발광 소자(10)로 인가된다.
- <41> 이를 도 6을 참조하여 설명하면, 도 6의 y축은 PAM 구동방식에서 구동 전류 값이 되고, x축은 PWM 구동방식에서 구동 전류가 인가되는 시간을 표시한 것이다. 도 6에 나타난 바와 같이 3비트의 디지털 영상 데이터를 PAM 구동방식에 적용하면 $2^3=8$ 개의 구동 전류 값을 갖게 되고, 또한, 3비트의 디지털 영상 데이터를 PWM 구동방식에 적용하면 $2^3=8$ 개의 구동 시간 값을 갖게 된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 구동 회로는 총 $8 \times 8 = 64$ 개의 구동 값으로 유기 발광 소자의 밝기를 표현할 수 있게 된다.
- <42> 예를 들어, 6비트의 디지털 영상 데이터가 이진수로 '100100'(십진수는 36)를 표시하는데 있어서, 상위 3비트를 PWM 구동방식으로 하고, 하위 3비트를 PAM 구동방식으로 구동하면(상위 3비트를 PAM 구동방식으로 하고, 하위 3비트를 PWM 구동방식으로 구동하면), 도 6의 Column 파형(전류)의 빗금 친 부분의 전류 값만큼 유기 발광 소자(10)로 인가되어 구동하게 된다.
- <43> 이와 같이 PAM 구동방식과 PWM 구동방식을 동시에 적용함으로써, 종래에 각각의 구동방식을 사용할 때 나타나는 장단점을 서로 보완할 수 있어, 성능이 우수한 유기 발광 표시 장치를 설계할 수 있다.
- <44> 이상 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 설명하였으나, 본 발명의 기술사상은 첨부된 도면과 상기한 설명내용에 한정하지 않으며 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 변형이 가능함은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 사실이다.

발명의 효과

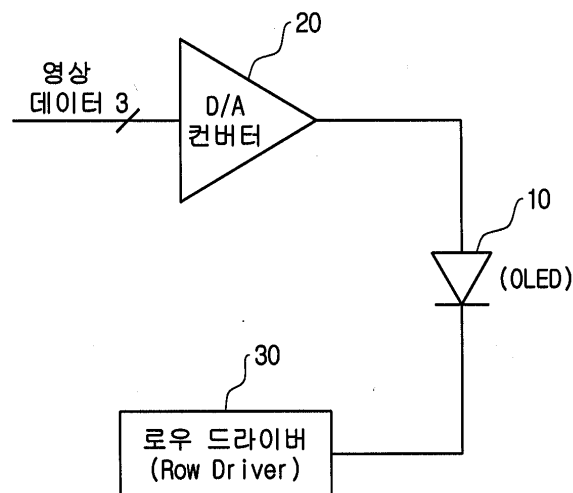
- <45> 상기와 같은 구성의 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 PAM 구동방식과 PWM 구동방식을 동시에 적용하여 구동함으로써, 색조 표현에 있어 감마 보정 기능을 구현하는 회로 면적을 감소시킬 수 있고 동시에 소비전력을 감소시키며, 유기 발광 소자의 수명이 짧아지는 단점을 극복할 수 있다.

도면의 간단한 설명

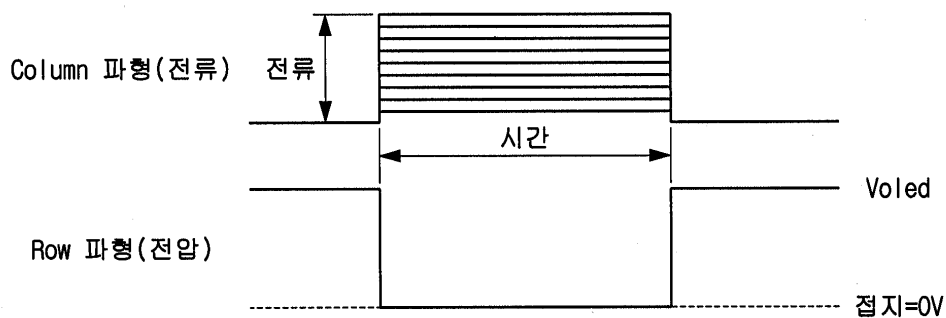
- <1> 도 1은 종래의 PAM 구동방식으로 구동하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
 - <2> 도 2는 도 1의 구동방식을 사용하여 흐르는 전류의 파형을 나타낸 파형도이다.
 - <3> 도 3은 종래의 PWM 구동방식으로 구동하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
 - <4> 도 4는 도 3의 구동방식을 사용하여 흐르는 전류의 파형을 나타낸 파형도이다.
 - <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 PAM과 PWM 구동방식을 사용하는 유기 발광 표시 장치를 나타낸 블록도이다.
 - <6> 도 6은 도 5의 구동방식을 사용하여 흐르는 전류의 파형을 나타낸 파형도이다.
 - <7> *도면의 주요부호에 대한 설명*
 - <8> 10: 유기 발광 소자 20: D/A 컨버터
 - <9> 30: 로우 드라이버 40: 정전류원
 - <10> 50: 타이밍 제너레이터 60: 스위치

도면

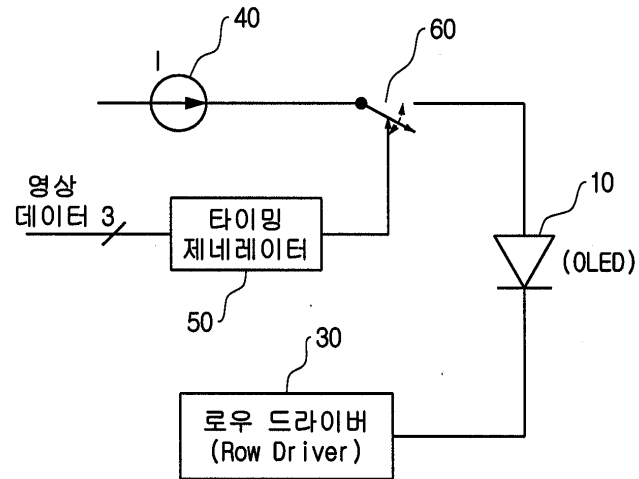
도면1



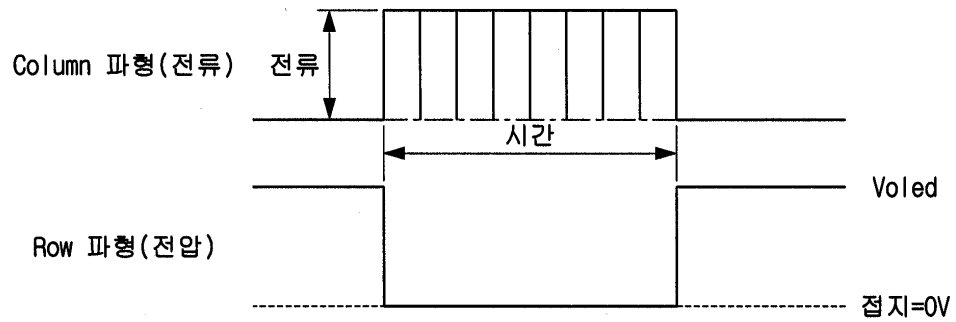
도면2



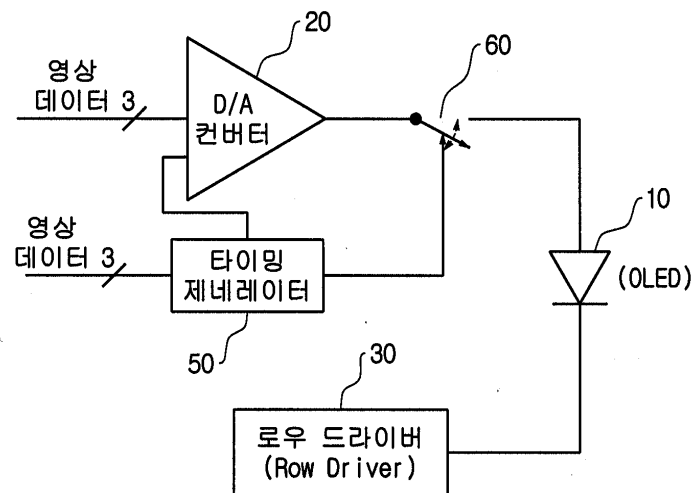
도면3



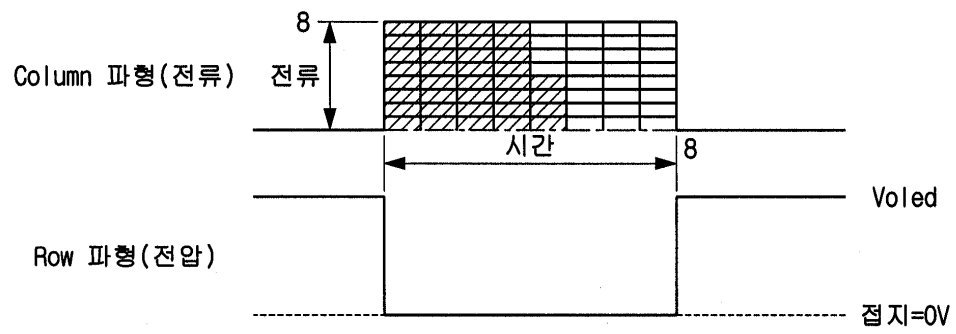
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光二极管 (OLED) 显示装置和驱动电路同时使用PAM驱动方法和PWM驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070115467A	公开(公告)日	2007-12-06
申请号	KR1020060049958	申请日	2006-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	立迪思科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	我们的服务技术的激光炮的鼻子		
[标]发明人	KIM CHANG OON 김창운		
发明人	김창운		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3208 H03K7/02 H03K7/08 G09G2300/0828 G09G2320/043 G09G2310/08		
代理人(译)	金永澈		
其他公开文献	KR100797749B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其驱动电路，其同时应用PAM驱动方法和PWM驱动方法。OLED显示器的驱动电路是将接收转换成模拟电流值的数字图像数据的所述部分，连接在所述d / A转换器和所述d / A转换器和有机发光器件之间，用于输出到所述有机发光元件时，控制信号根据开/关操作采取开关和输入一些其他的数字图像数据来执行控制信号，并且这个被施加到开关和用于控制开关的开/关操作的时序发生器。通过驱动应用如上的同时描述的，在色调表达的PAM驱动方案和PWM驱动系统可以降低实现同时伽马校正的电路的面积降低使用寿命的有机发光装置的功率消耗的缺点可以克服。

