



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0081832
(43) 공개일자 2019년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3225 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3225 (2013.01)
G09G 2310/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0184641
(22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자
김정재
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이상욱
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
박영복

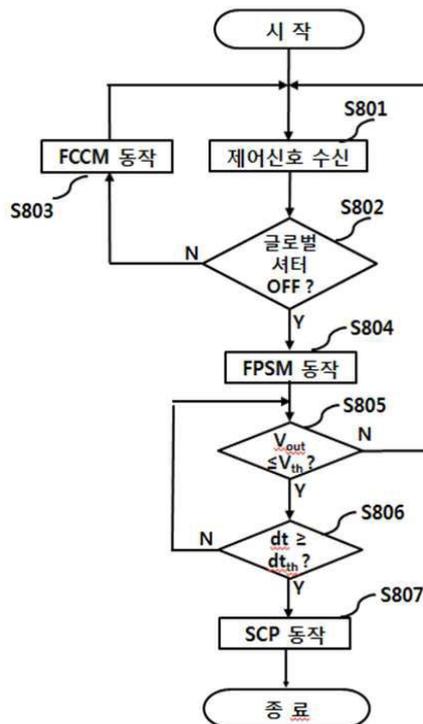
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 전력제어집적회로와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이 화소에 전류가 인가되는 구간에만 FCCM 방식으로 동작하고 화소에 전류가 인가되지 않는 구간에는 DCM(또는 PSM) 방식으로 동작하므로써 화질 품질 유지와 소비전력을 절감할 수 있는 전력제어집적회로와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 전력제어집적회로는 구동 전력을 입력받 (뒷면에 계속)

대표도 - 도8



는 집적회로 구동전원 입력단; 구동 개시 이네이블(enable) 신호를 입력받는 동작신호 입력단; 디스플레이 패널부의 패널에 구비된 유기 발광 다이오드의 동작에 필요한 전압을 출력하는 구동전압 출력단; 타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 제어신호를 입력받는 제어신호 입력단; 및 상기 제어신호 입력단을 통해 입력되는 제어신호에 따라 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 동작하도록 상기 구동전압 출력단을 제어하는 전원 제어부를 포함하여 이루어져 디스플레이 화질의 품질은 유지하면서 소비전력을 절감할 수 있으며, 전력제어집적회로 내부의 에러 발생으로 인해 디스플레이 패널부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G09G 2330/021 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구동 전력을 입력받는 집적회로 구동전원 입력단;

구동 개시 이네이블(enable) 신호를 입력받는 동작신호 입력단;

디스플레이 패널부의 패널에 구비된 유기 발광 다이오드의 동작에 필요한 전압을 출력하는 구동전압 출력단;

타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 제어신호를 입력받는 제어신호 입력단; 및

상기 제어신호 입력단을 통해 입력되는 제어신호에 따라 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 동작하도록 상기 구동전압 출력단을 제어하는 전원 제어부를 포함하여 이루어지는 전력제어집적회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구동전압 출력단은,

디스플레이 패널부의 VDD 전압 입력단에 연결된 한 쌍의 구동전압 스위치(SWD1, SWD2);

디스플레이 패널부의 VSS 전압 입력단에 연결된 한 쌍의 방전 전압 스위치(SWS1, SWS2)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력제어집적회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전원 제어부는 구동 전압 출력단을 통해 디스플레이 패널부로 제공되는 전압의 크기를 확인하여 미리 설정된 임계전압보다 같거나 작은지 확인하고, 이러한 상태가 소정 시간 경과하면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단하는 것을 특징으로 하는 전력제어집적회로.

청구항 4

디스플레이 패널과 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 포함하여 이루어지는 디스플레이 패널부;

세트부로부터 입력되는 영상신호를 분석하여 상기 디스플레이 패널의 화소를 점등하기 위한 전류가 제공되는 구간을 추출하여 제어신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러;

상기 타이밍 컨트롤러의 제어신호에 따라 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 동작하도록 제어하는 전력제어집적회로를 포함하여 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 전력제어집적회로는,

디스플레이 패널부로 제공되는 전압의 크기를 확인하여 미리 설정된 임계전압과 같거나 작은지 확인하고, 이러한 상태가 소정 시간 이상 경과하면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

타이밍 컨트롤러로부터 제어신호를 수신하는 단계;

글로벌 셔터 오프 신호인지 판단하는 단계;

글로벌 셔터 오프 신호가 아닌 경우, FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 구동하도록 제어하

고, 글로벌 서터 오프 신호인 경우, FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 구동하도록 제어하는 단계;

디스플레이부로 공급하는 출력전압이 임계전압보다 같거나 작은지 판단하는 단계;

출력 전압이 임계전압 이하인 상태가 임계시간 이상 계속되는지 판단하는 단계;

임계시간 이상 출력 전압이 임계전압 이하인 상태를 유지하면 디스플레이 패널부로 공급되는 전원을 차단하는 단계를 포함하여 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 전력제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력제어집적회로와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 디스플레이 화소에 전류가 인가되는 구간에만 FCCM 방식으로 동작하고 화소에 전류가 흐르지 않도록 설계된 구간에는 강제로 특정한 낮은 스위칭 주파수 공급 모드인 PSM 방식(FPSM)으로 자동 전환하여 동작하여 패널을 보호할 수 있는 전력제어집적회로와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 표시 장치용 전력제어집적회로(power management integrated circuit: 이하에서 "PMIC"라 칭함)는 출력 전류에 따라 동작 방식을 달리한다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 전력제어집적회로는 임계값(i_{th})을 기준으로 출력전류(i)가 임계값(i_{th})의 크기보다 작을 때, 불연속 전류 모드(Discontinuous Conduction Mode: DCM) 방식 또는 펄스 스킵 모드(Pulse-Skipping Mode: PSM) 방식으로 동작한다. 임계값(i_{th})을 기준으로 출력전류(i)가 임계값(i_{th})의 크기보다 클 때에는 PMIC가 CCM(Continuous Conduction Mode: CCM) 방식으로 동작한다.

[0003] 종래 기술에 따른 PMIC는 강제 CCM 방식(Forced Continuous Current Mode: FCCM)을 적용하여 휴대용 단말기의 표시 장치를 구동한다.

[0004] 따라서, 화질은 항상 고품질을 유지할 수 있으나, 항상 CCM 방식으로 동작하므로써, 전원부에서 소비하는 소비 전력이 상승하게 된다.

[0005] 또한, 디스플레이 패널부로 전원을 공급하는 전력제어집적회로 내부에 문제가 발생할 때, 디스플레이 패널부로 계속 전류가 흐르게 되면 디스플레이 패널의 휘도가 5배 이상 상승하는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치가 헤드마운트디스플레이(Head Mount Display)에 적용된 경우, 지나친 밝기로 인해 사용자가 실명할 수 있는 위험성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 화질의 품질은 기존의 수준을 유지하면서 소비 전력을 감소시킬 수 있는 전력제어집적회로와 이를 이용하는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 전력제어집적회로 내부 회로의 스위치 회로가 비정상적으로(abnormal) 상태로 동작하게 되어 쇼트가 발생하여 디스플레이 패널에 손상(damage)을 받을 때, 패널이 버닝(burning) 되는 것을 방지할 수 있는 전력제어집적회로와 이를 이용하는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 전력제어집적회로 내부 회로의 에러 상태로 인해 발생할 수 있는 문제점을 방지할 수 있는 전력제어집적회로와 이를 이용하는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 전력제어집적회로 내부 회로에 에러가 발생하면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단하여 디스플레이 패널부가 손상되는 것을 방지할 수 있는 전력제어집적회로와 이를 이용하는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전력제어집적회로는 구동 전력을 입력받는 집적회로 구동전원 입력단; 구동 개시 이네이블(enable) 신호를 입력받는 동작신호 입력단; 디스플레이 패널부의 패널에 구비된 유기

발광 다이오드의 동작에 필요한 전압을 출력하는 구동전압 출력단; 타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 제어신호를 입력받는 제어신호 입력단; 및 상기 제어신호 입력단을 통해 입력되는 제어신호에 따라 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 특정한 낮은 스위칭 주파수 공급 모드인 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 동작하도록 상기 구동전압 출력단을 제어하는 전원 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 구성의 특징으로 한다.

- [0011] 본 발명에 따른 전력제어집적회로의 상기 구동전압 출력단은 디스플레이 패널부의 VDD 전압 입력단에 연결된 한 쌍의 구동전압 스위치(SWD1, SWD2); 및 디스플레이 패널부의 VSS 전압 입력단에 연결된 한 쌍의 방전 전압 스위치(SWS1, SWS2)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 전력제어집적회로의 상기 전원 제어부는 구동 전압 출력단을 통해 디스플레이 패널부로 제공되는 전압의 크기를 확인하여 미리 설정된 임계전압과 같거나 낮아지는지 확인하고, 이러한 상태가 소정 시간 경과하면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단한다.
- [0013] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 디스플레이 패널과 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 포함하여 이루어지는 디스플레이 패널부; 세트부로부터 입력되는 영상신호를 분석하여 상기 디스플레이 패널의 화소를 점등하기 위한 전류가 제공되는 구간을 추출하여 제어신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러; 및 상기 타이밍 컨트롤러의 제어신호에 따라 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 자동으로 전환하여 동작하도록 제어하는 전력제어집적회로를 포함하여 이루어진다.
- [0014] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서 상기 전력제어집적회로는 디스플레이 패널부로 제공되는 전압의 크기를 확인하여 미리 설정된 임계전압과 같거나 작아지는지 확인하고, 이러한 상태가 소정 시간 경과하면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단하는 것이 바람직하다.
- [0015] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 타이밍 컨트롤러로부터 제어신호를 수신하는 단계; 글로벌 셔터 오프 신호인지 판단하는 단계; 글로벌 셔터 오프 신호가 아닌 경우, FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 구동하도록 제어하고, 글로벌 셔터 오프 신호인 경우, FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 구동하도록 제어하는 단계; 디스플레이부로 공급하는 출력전압이 임계전압과 같거나 낮아지는지 판단하는 단계; 출력 전압이 임계전압 이하인 상태가 임계시간 이상 계속되는지 판단하는 단계; 임계시간 이상 출력 전압이 임계전압 이하인 상태를 유지하면 디스플레이 패널부로 공급되는 전원을 차단하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- [0016] 본 발명에서의 임계전압은 정상 출력전압의 90% 이하인 것으로 설정하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 전력제어집적회로와 이를 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그 구동방법에 의한 효과는 다음과 같다.
- [0018] 첫째, 디스플레이 화질의 품질은 유지하면서 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0019] 둘째, 전력제어집적회로 내부의 에러 발생으로 인해 디스플레이 패널부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일반적인 전력제어집적회로의 동작 모드 관계도이다.
- 도 2a는 본 발명에 따른 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적 구성을 나타낸 예시도이다.
- 도 2b는 본 발명에 따른 다른 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적 구성을 나타낸 예시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 PMIC의 구성을 개략적으로 나타낸 예시도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 PMIC의 동작 모드를 나타낸 예시도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 PMIC의 구성을 상세히 나타낸 회로도이다.
- 도 6은 PMIC의 스위치 회로에 에러가 발생한 상태를 나타낸 예시도이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 PMIC에 에러가 발생한 경우의 동작 상태를 나타낸 예시도이다.

도 8은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법의 진행과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 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. 일반적으로 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.
- [0027] 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.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다.
- [0029] 도 2a는 본 발명에 따른 일 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적 구성을 나타낸 예시도이다. 도시된 바와 같이 디스플레이 패널(210)의 동작 전압을 제공하는 PMIC(100)와, 상기 PMIC(100)의 동작 결정신호를 제공하는 타이밍 컨트롤러(300)와, 디스플레이 패널부(200)가 디스플레이 모듈부(1)에 구성된 실시 예이다.
- [0030] 디스플레이 패널부(200)는 디스플레이 패널(210)과 게이트 드라이버(210) 및 데이터 드라이버(230)를 포함하여 이루어진다.
- [0031] 타이밍 컨트롤러(300)는 세트부로부터 입력되는 영상신호를 분석하여 상기 디스플레이 패널의 화소를 점등하기 위한 전류가 제공되는 구간을 추출하여 전력제어신호(Global shutter 신호)를 출력한다.
- [0032] PMIC(100)는 제어신호 입력단을 통해 입력되는 제어신호에 따라 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 동작하도록 자동 전환한다. 펄스 스킵 모드(Pulse Skip Mode: PSM)는 전류 손실을 방지하고 효율을 높이기 위한 것이다. 펄스 스킵은 부하에 공급되는 전력의 과부족에 따라 PWM 스위칭 사이클을 스킵하는 동작이다. 펄스 스킵은 백 컨버터의 효율을 저하시킬 수 있는 불필요한 전력 전달을 방지한다. 펄스가 스킵되면 전력제어 집적회로는 더 오랜 시간동안 부하로 방전할 수 있으며, 더 많은 에너지가

부하로 전달되고 출력 전압이 유지된다. 따라서, 스위칭 레귤레이터 역할을 수행하는 전력제어 집적회로에서 스위칭 동작에 의해 소모되는 전력이 감소하므로, 전력 효율이 향상될 수 있다.

- [0033] 도 2b는 본 발명에 따른 다른 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적 구성을 나타낸 예시도이다. 도 2a에서와 달리, 도 2b의 실시 예는 타이밍 컨트롤러(300)와 PMIC(100)가 세트부(2)에 구성된 예를 나타낸다. 구성이 세트부(2)에 배치되어 있으나, 디스플레이 모듈부(1)에 배치된 것과 그 동작은 동일하게 이루어진다.
- [0034] 도 3은 본 발명에 따른 전원제어입력회로(Power Management Integrated Circuit: 이하에서 "PMIC"라 칭함)(100)의 구성을 개략적으로 나타낸 예시도이다. 도시된 바와 같이, 외부로부터 다수의 입력 신호를 수신하는 입력부(110)와, 디스플레이 패널부의 패널에 구비된 유기 발광 다이오드의 동작에 필요한 전압을 출력하는 구동전압 출력단(120) 및 입력부(110)를 통해 수신한 제어신호 및 구동전압 출력단의 출력전압 상태에 따라 구동전압 출력단(120)을 제어하는 전원 제어부(130)를 포함하여 이루어진다.
- [0035] 입력부(110)는 구동 전력을 입력받는 집적회로 구동전원 입력단(VIN)과, 동작 이네이블(enable) 신호를 입력받는 동작신호 입력단(EN)과, 타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 제어신호를 입력받는 제어신호 입력단(CIN)을 포함하여 이루어진다. 상기 타이밍 컨트롤러(300)로부터 제공되는 제어신호는 글로벌 셔터(Global shutter) 신호를 포함한다.
- [0036] 구동전압 출력단(120)을 통해 고전위 전압(VDEL)과 저전위 전압(VSSEL)을 포함하여 디스플레이 장치의 구동에 필요한 다수의 전압이 출력된다. 본 발명에 관련한 전압은 유기발광 소자를 동작시키기 위한 전압만을 나타낸다.
- [0037] 전원제어부(130)는 상기 입력부(110)를 통해 제공된 다양한 입력 신호에 따라 디스플레이 패널부의 동작에 필요한 전압을 출력하도록 제어한다. 이때, 구동전압 출력단(120)을 통해 출력되는 전압(VDEL, VSSEL)의 크기를 확인하여 구동전압 출력단(120)을 제어한다.
- [0038] 내부의 회로의 구성 및 그에 따른 동작은 이하에서 설명하기로 한다.
- [0039] 도 4는 본 발명에 따른 PMIC의 동작 모드를 나타낸 예시도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 PMIC는 타이밍 컨트롤러로부터 제공된 글로벌 셔터 신호에 따라 디스플레이 패널의 화소가 점등되어야 하는 시간(t_{ON})동안에는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 디스플레이 패널의 화소가 점등되지 않는 시간(t_{OFF})동안에는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 구동하는 것을 나타내고 있다. 따라서, 출력전압은 일정하게 제공하여 화질에는 변화가 없지만, 상대적으로 전력 소비율이 높은 FCCM 방식의 동작은 디스플레이 패널의 화소가 점등되는 동안만 수행되고 화소를 점등하지 않는 글로벌 셔터 오프시간 동안에는 유기발광 다이오드에 전류가 흐르지 않도록 제어함으로써 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [0040] 도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 PMIC의 구성을 상세히 나타낸 회로도이다. PMIC(100)는 외부로부터 다수의 입력 신호를 수신하는 입력부(110)와, 디스플레이 패널부의 패널에 구비된 유기 발광 다이오드의 동작에 필요한 전압을 출력하는 구동전압 출력단(120) 및 입력부(110)를 통해 수신한 제어신호 및 구동전압 출력단의 출력전압 상태에 따라 구동전압 출력단(120)을 제어하는 전원 제어부(130)를 포함하여 이루어진다.
- [0041] 입력부(110)는 동작 전압을 전달하는 단자(VDD)와 V-off 단자(V-OFF) 및 접지 전원 단자(GND) 및 구동 개시 이네이블(enable) 신호를 입력받는 동작신호 입력단(EN)과, 타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 글로벌 셔터신호를 입력받는 제어신호 입력단(CIN)을 포함하여 이루어진다.
- [0042] 구동전압 출력단(120)에는 전원 제어부(130)로부터 제공되는 스위칭 제어신호에 의해 스위칭 동작하는 스위치 회로가 구성된다. 상기 스위치 회로의 연결 상태에 따라 디스플레이 패널(210)에 전달되는 전압이 달라진다. 상기 스위치 회로의 동작은 맥스(MUX) 등의 장치로 구현될 수 있다.
- [0043] 상기 스위치 회로는 디스플레이 패널(210)의 VDD 전압 입력단에 연결된 한 쌍의 구동전압 스위치(SWD1, SWD2); 및 디스플레이 패널(210)의 VSS 전압 입력단에 연결된 한 쌍의 방전 전압 스위치(SWS1, SWS2)을 포함하여 이루어진다.
- [0044] 상기 입력부(110)를 통해 제공된 다양한 입력 신호는 상기 전원제어부(130)로 전달된다. 상기 전원제어부(130)는 구동전압 출력단(120)을 통해 디스플레이 패널부에 제공되는 전압(VDEL, VSSEL)의 크기를 확인하여 구동전압 출력단(120)에 포함된 스위치 회로의 동작을 제어한다.
- [0045] 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 디스플레이 패널의 화소를 점등하기 위한 전류가 제공되는 구간을 추출하여 전력

제어신호(Global shutter 신호)를 출력한다.

- [0046] 한편, 본 발명에서 FCCM 모드에서 FPSPM 모드로 자동 전환하는 동작은 타이밍 컨트롤러(300)로부터 출력되는 제어신호에 의해 구현될 수 있다. 즉, 타이밍 컨트롤러(300)는 세트부로부터 입력되는 영상신호를 분석하여 PMIC(100)에 내장된 컨버터의 컨버팅 동작 모드를 제어하게 된다.
- [0047] PSM(Pulse Skipped Mode) 방식으로 구동하면 구동펄스(DPS)가 적어도 한 차례 생략되는 것이다. 반면, 구동펄스(DPS)가 연속적으로 끊임없이 출력되면 전력제어 집적회로는 CCM(Continuous Conduction Mode) 방식으로 구동한다. 즉, 본 발명에서 타이밍 컨트롤러는 영상신호를 분석하여 소비되는 전류의 크기를 감지한다. 이에 따라 전력제어 집적회로를 통해 디스플레이 패널에 공급하는 소비전류를 제어한다. 즉, 소비 전류의 크기가 기준값보다 작거나 같을 경우 한 주기의 구동펄스를 생략하는 PSM 방식으로 구동하는 것이다. 반면, 이 소비 전류의 크기가 기준값보다 클 경우 CCM 방식으로 구동된다. 한편, PSM 방식일 때 구동펄스의 듀티비와 CCM 방식일 때의 구동펄스의 듀티 비를 서로 다르게 설정할 수도 있다. 예를 들어, PSM 방식일 때의 구동펄스의 듀티비를 CCM 방식일 때의 구동펄스의 듀티비보다 더 크게 또는 더 작게 설정할 수도 있다.
- [0048] 도 6은 구동전압 출력단에 에러가 발생한 경우의 스위치 상태를 나타낸 예시도이다. 전원제어부(130)에서는 타이밍 컨트롤러로부터 제공된 글로벌 셔터 오프 신호에 따라 구동전압 출력단(120)의 스위치 회로(SWD1, SWS1)로 스위칭 오프(OFF) 신호를 출력한다. 만일 스위치 회로(SWD1, SWS1)가 내부 요인 또는 외부 요인으로 인해 쇼트되는 경우가 발생할 수 있다. 이때, 두 스위치(SWD1, SWS1) 모두 쇼트되는 경우 디스플레이 패널(210)의 VDDEL 단자로는 VDD 전원이 계속 전달되고, VSSEL 단자로는 접지 전원이 계속 전달된다. 전력제어 집적회로(100)의 전원제어부(130)는 구동전압 출력단(120)을 통해 디스플레이 패널부로 공급되는 전류를 계속 확인하여 스위치 회로(SWD1, SWS1)의 상태를 파악할 수 있다.
- [0049] 이러한 비정상 상태(abnormal)에서 유기 발광 소자에 계속 동작 전압이 제공되며 동작 전류(I_{oled})가 계속 전달되어 발광 동작 상태를 유지하게 된다. 이러한 비정상 동작시의 휘도는 일반 구동 상태의 휘도보다 5배 정도 상승하게 되어 치명적인 문제가 발생할 수 있다.
- [0050] 도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 PMIC에 에러가 발생한 경우의 동작 상태를 나타낸 예시도이다. 두 가지 형태의 실시 예를 나타내고 있다. 즉, 구동전압 출력단을 통해 출력되는 출력전압과 임계전압(V_{th})을 비교함에 있어서, 제1 임계전압(V_{th1})과 제2 임계전압(V_{th2})으로 설정할 수 있으며, 이때의 제1 임계전압(V_{th1})은 제2 임계전압(V_{th2})보다 크게 설정하고, 임계 시간(dt_{th})은 제1 임계시간(dt_1)과 제2 임계시간(dt_2)으로 설정될 수 있다. 이러한 실시 예는 발명의 설명을 위한 값이며 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0051] 타이밍 컨트롤러로부터 글로벌 셔터 오프 신호가 제공되면 PMIC(100)는 PSM 방식으로 자동으로 전환된다. 따라서, 전원제어부(130)는 구동전압 출력단(120)을 통해 디스플레이 패널부(210)로 제공되는 구동 전류량을 낮게 공급한다. 본 발명에 따른 전원제어부(130)는 구동전압 출력단(120)의 출력 전압을 계속 모니터링한다. 스위치 회로에 에러가 발생한 상태에서도 전류는 디스플레이 패널부로 계속 흐르게 된다. 타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 신호에 따라 강제로 PSM 방식으로 전환되면 구동전압 출력단(120)을 통해 출력되는 출력 전압이 낮아지게 된다.
- [0052] 전원제어부(130)는 구동전압 출력단(120)의 출력 전압을 체크하여 낮은 전압이 계속 출력되면, 스위치 회로에 에러가 발생한 것으로 판단하게 된다. 스위치 회로의 에러 상태가 일시적인 경우가 아니라면 출력 전압이 계속 낮아지게 되고, 제1 임계 전압(V_{th1})에 이르게 된다. 제1 임계전압(V_{th1})은 정상 출력 전압의 약 90%로 설정할 수 있다. 이때, 제1 임계시간(dt_1)은 상대적으로 제2 임계시간(dt_2)보다 긴 시간으로 설정할 수 있다. 이러한 임계 전압이나 임계시간은 전력제어집적회로의 설계자가 실제 적용환경이나 고객의 요구에 맞게 변경할 수 있는 것이며, 발명의 설명을 위해 예를 들어 표기한 값이며 본 발명이 그 수치에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 출력 전압이 임계 전압(V_{th1})과 같거나 낮아진 상태가 임계시간(dt_1)동안 지속되면 전원제어부(130)는 디스플레이 패널부로 제공되는 전원을 원천 차단하게 된다.
- [0054] 도 7b는 임계전압(V_{th})을 제2 임계전압(V_{th2})으로 설정한 경우이다. 즉, 정상 출력 전압의 약 90%로 설정한 경우의 제1 임계전압(V_{th1})보다 같거나 낮은 전압까지 허용하는 경우이다. 예를 들어, 정상 출력 전압의 약 80%로 설정할 수 있으며, 이 값은 본 발명의 적용 예에 따라 가변적인 것은 언급의 여지가 없을 것이다. 이때, 제2 임계

시간(dt₂)은 제1 임계시간(dt₁)보다 짧은 시간으로 설정되어야 한다.

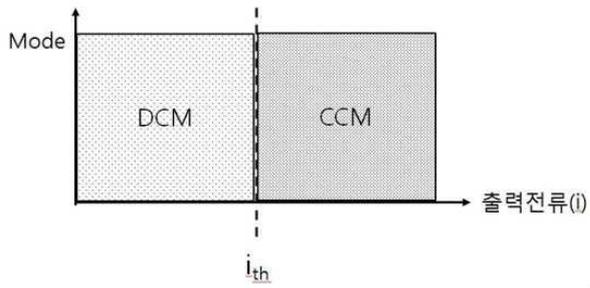
- [0055] 출력 전압이 임계 전압(V_{th2})과 같거나 낮아진 상태로 제2 임계시간(dt₂) 이상의 시간이 경과되면, 전원제어부(130)는 디스플레이 패널부로 제공되는 전원을 원천 차단하게 된다.
- [0056] 도 8은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법의 진행과정을 나타낸 흐름도이다. 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동방법은 실질적으로 타이밍 컨트롤러로부터 제공되는 글로벌 셔터 신호에 따라 FCCM 또는 FPSM으로 동작하므로, PMIC에서의 전원제어부의 동작을 중심으로 이하의 진행과정을 설명한다.
- [0057] 타이밍 컨트롤러로부터 글로벌 셔터 신호가 포함된 제어신호를 수신하면(S801 단계), 글로벌 셔터 신호에 따라 구동전압 출력단의 스위치 회로를 제어하기 위한 신호를 출력한다(S802 단계).
- [0058] 글로벌 셔터 오프 신호가 아닌 경우, FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 구동하도록 제어하고(S803 단계), 글로벌 셔터 오프 신호인 경우, FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 구동하도록 제어한다(S804 단계).
- [0059] 이때, 구동전압 출력단의 출력 전압을 모니터링하여 임계전압(V_{th})과 비교한다. 즉, 스위치회로의 이상 여부를 확인한다. 이상이 발생하지 않으면 제어신호를 수신하는 과정으로 되돌아간다(S805 단계).
- [0060] 출력전압이 임계전압(V_{th})까지 같거나 낮아지게 되면 상태 유지시간(dt)을 임계시간(dt_{th})과 비교한다. 비정상 동작 상태가 일시적인 경우를 고려한 것이다 (S806 단계).
- [0061] 만일 출력전압이 임계전압(V_{th})과 같거나 낮은 상태로 출력되는 상태가 임계시간(dt_{th}) 이상 계속 유지되면 SCP(Short Circuit Protection) 또는 UVP(Under Voltage Protection) 기능을 수행한다. 즉, 디스플레이 패널부로 제공하는 전압이 소정 전압 이하로 낮아지게 되면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단(shut-down)하는 기능이다. 쇼트(short) 상황이 발생하였을 경우 출력 전압을 즉시 오프(off)하여 비정상적인 쇼트(abnormal short) 발생시 과전류로 인한 화재의 위험성 등으로부터 디스플레이 패널부를 포함한 회로 및 소자를 보호할 수 있다 (S807 단계).
- [0062] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전력제어집적회로는 디스플레이 패널의 화소를 점등해야 할 구간에서는 FCCM (Forced Continuous Conduction Mode) 방식으로 동작하고, 화소를 점등하지 않는 구간에서는 FPSM (Forced Pulse Skip Mode) 방식으로 동작함으로써 휴대용 디스플레이 장치의 화질은 유지하면서 전원 회로에 의한 소비 전력을 절감할 수 있다.
- [0063] 또한, 구동 전압 출력단을 통해 디스플레이 패널부로 제공되는 전압의 크기를 확인하여 미리 설정된 임계전압보다 같거나 작은지 확인하고, 이러한 상태가 소정 시간 경과하면 디스플레이 패널부로 공급하는 전원을 차단함으로써 전력제어집적회로 내부의 에러 발생으로 인해 디스플레이 패널부가 손상되는 것을 방지할 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

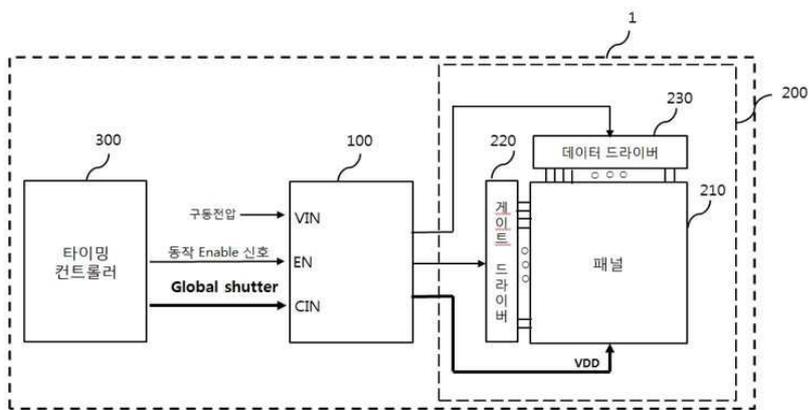
- [0065] 1: 디스플레이 모듈부 2: 세트부
- 100: PMIC 110: 입력부
- 120: 구동전압 출력단 130: 전원 제어부
- 200: 디스플레이 패널부 210: 디스플레이 패널
- 220: 게이트 드라이버 230: 데이터 드라이버
- 300: 타이밍 컨트롤러

도면

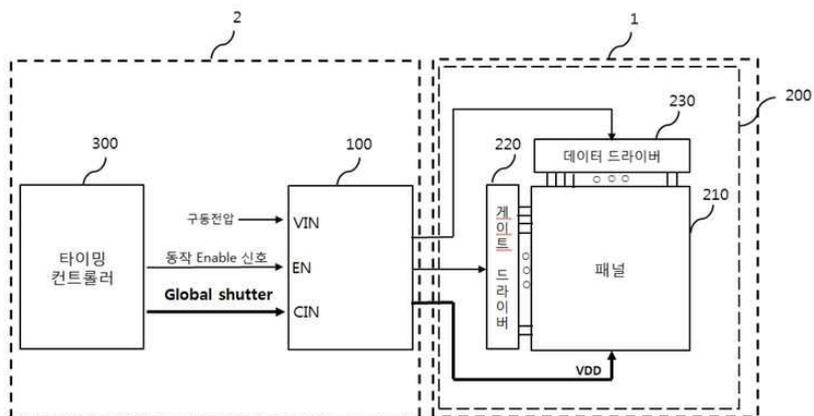
도면1



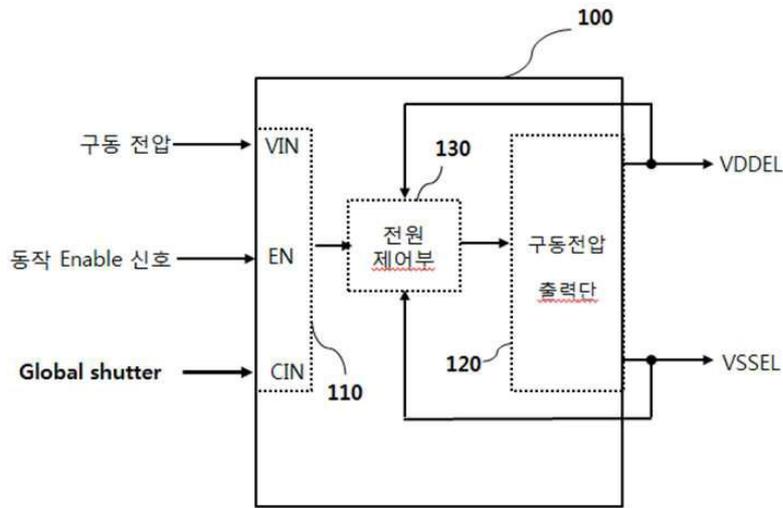
도면2a



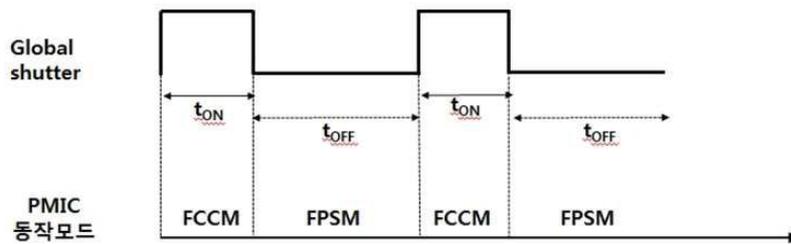
도면2b



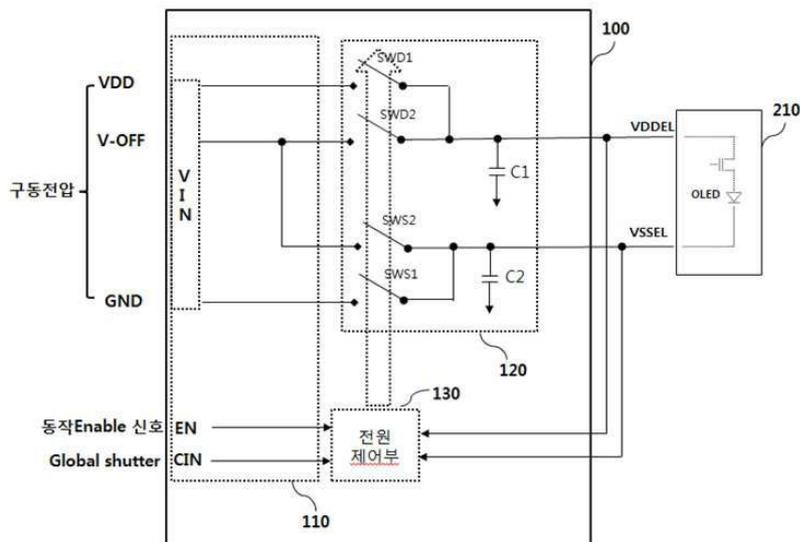
도면3



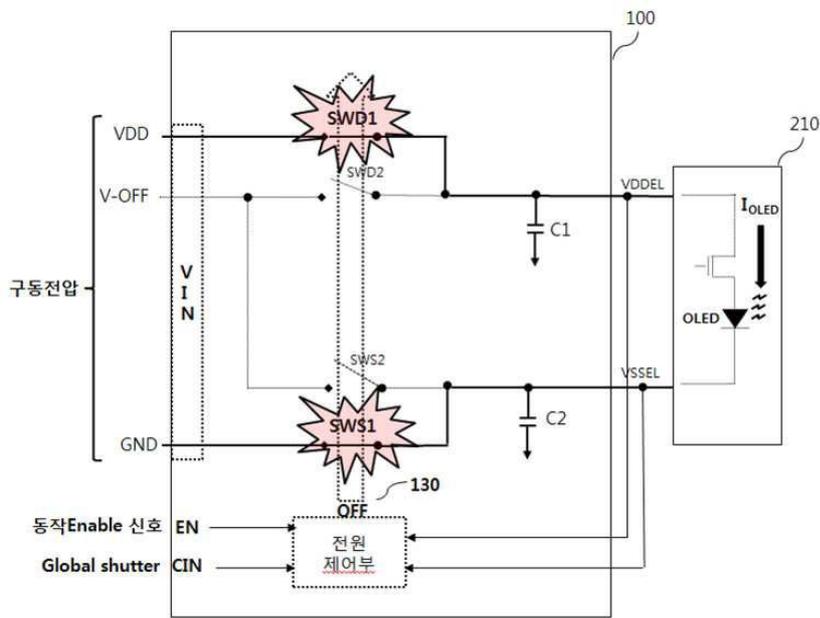
도면4



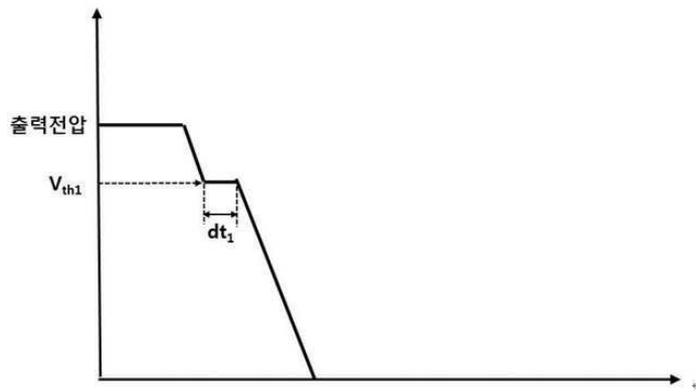
도면5



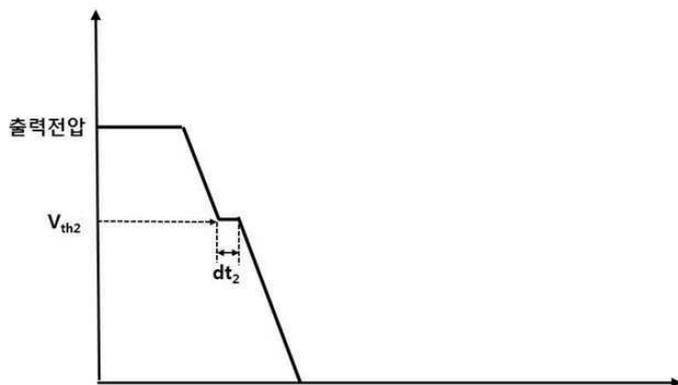
도면6



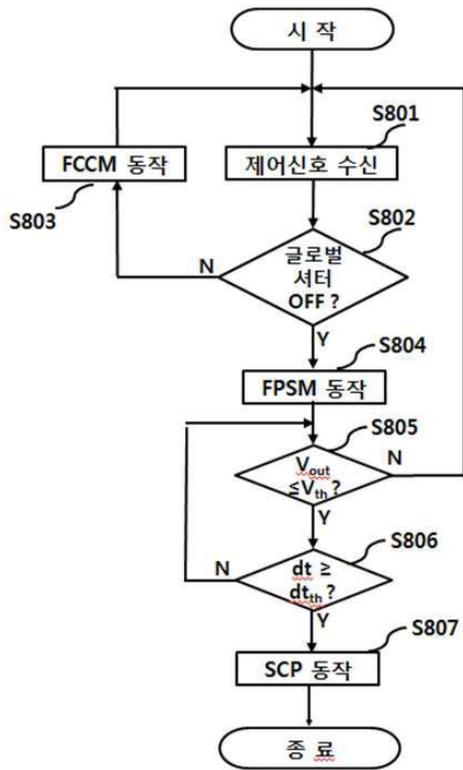
도면7a



도면7b



도면8



专利名称(译)	功率控制集成电路，使用其的有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190081832A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	KR1020170184641	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	김정재 이상욱		
发明人	김정재 이상욱		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2310/08 G09G2330/021 G09G2330/028		
代理人(译)	Bakyounbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电控制集成电路，使用该电控制集成电路的有机发光显示装置及其操作方法技术领域本发明涉及电控制集成电路，使用该电控制集成电路的有机发光显示装置及其操作方法。电控制集成电路仅在其中施加电流以显示像素的部分处以FCCM方法操作，而在不对像素施加电流的部分以DCM (或PSM) 方法进行操作，从而保持图像质量并降低功耗。为此，电控制集成电路包括：接收驱动功率的集成电路驱动功率输入端；和接收驱动开始使能信号的操作信号输入端；驱动电压输出端，其输出设置在显示面板单元的基板上的有机发光二极管的操作所需的电压；控制信号输入端，其接收定时控制器提供的控制信号；功率控制单元，其控制驱动电压输出端在必须点亮显示面板的像素的部分以强制连续导通模式 (FCCM) 进行操作，并以强制脉冲跳过模式 (FPSM) 进行操作在其像素不点亮的区域中，对应于通过控制信号输入端输入的控制信号。因此，可以在保持显示器的图像质量并防止由于电控制集成电路中发生的错误而损坏显示面板单元的同时降低功耗。

