



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0127662

(43) 공개일자 2015년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3406 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7027750

(22) 출원일자(국제) 2013년03월13일

심사청구일자 2015년10월06일

(85) 번역문제출일자 2015년10월06일

(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/072547

(87) 국제공개번호 WO 2014/139106

국제공개일자 2014년09월18일

(30) 우선권주장

201310076701.9 2013년03월11일 중국(CN)

(71) 출원인

센젠 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드

중국 광둥, 센젠, 구양밍 디스트릭트, 탕밍 로드, 넘버 9-2

(72) 발명자

후, 안레

중국 518132 광둥 광밍 센젠 탕밍 로드 넘버 9-2

장, 산밍

중국 518132 광둥 광밍 센젠 탕밍 로드 넘버 9-2

장, 후아

중국 518132 광둥 광밍 센젠 탕밍 로드 넘버 9-2

(74) 대리인

특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 15 항

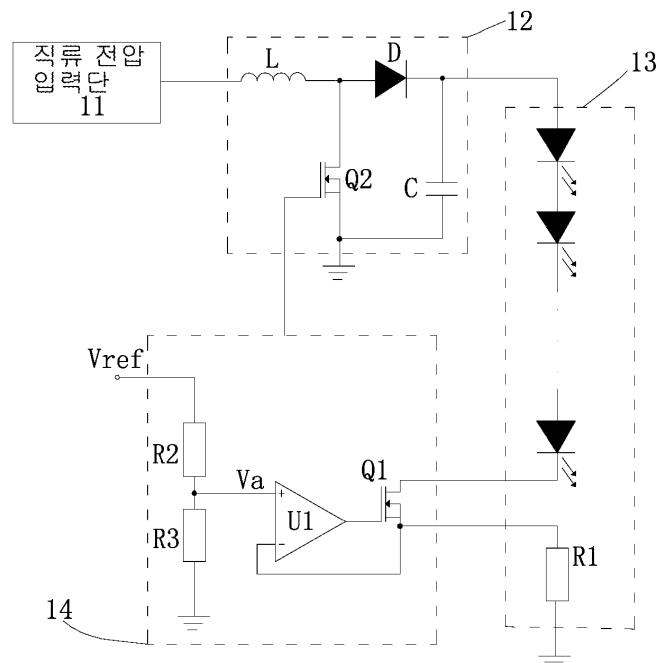
(54) 발명의 명칭 액정 디스플레이 장치, LED 백라이트 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 디스플레이 장치, LED 백라이트 및 그 구동 방법을 개시하며, 본 발명에 따른 LED 백라이트는, 직류 전압을 입력하는 직류 전압 입력단; 상기 직류 전압 입력단이 입력하는 직류전압을 승압하여 승압 직류 전압을 출력하는 승압 회로; 직렬 연결된 다수개의 LED 및 제1 저항을 포함하되, 상기 승압 회로로부터 승압 직류

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



전압을 입력받는 일련의 LED; 및 상기 제1 저항 양단의 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 정전류 구동회로를 포함하되, 상기 일련의 LED가 정상적으로 발광하는 직류 전압은 상기 승압 회로가 출력하는 승압 직류 전압보다 작거나 같다. LED를 구동하여 발광할 때, 정전류 구동 회로의 제1 MOS 트랜지스터의 전력 소모가 줄어들고, 정전류 구동 회로가 소모하는 전력이 줄어들 뿐만 아니라, 온도도 내려간다. 이에 따라 LED 백라이트의 전체 구동 회로의 전환 효율이 높아지고, 정전류 구동 회로에 속한 부품들이 쉽게 소손되지 않게 된다.

명세서

청구범위

청구항 1

- a) 직류 전압 입력단을 통해 직류 전압을 입력하는 단계;
- b) 승압 회로를 통해 상기 직류 전압 입력단에 입력된 직류 전압을 승압하고, 승압 직류 전압을 출력하는 단계;
- c) 일련의 LED를 통해 상기 승압 회로로부터 상기 승압 직류 전압을 받아들이는 단계;
- d) 정전류 구동 회로를 통해 제1 저항의 양단 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 단계를 포함하는 백라이트 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 d) 단계에서, 상기 정전류 구동회로로부터 입력되는 레퍼런스 전압을 줄임으로써 상기 제1 저항 양단의 전압을 감소시켜, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 감소시키는 백라이트 구동 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 d) 단계에서, 상기 정전류 구동회로의 제2 저항의 저항값과 제3 저항의 저항값 비율을 높임으로써 상기 제1 저항의 양단의 전압을 감소시켜, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 감소시키는 백라이트 구동 방법.

청구항 4

직류 전압을 입력하는 직류 전압 입력단;

상기 직류 전압 입력단이 입력하는 직류전압을 승압하여 승압 직류 전압을 출력하는 승압 회로;

직렬 연결된 다수개의 LED 및 제1 저항을 포함하되, 상기 승압 회로로부터 승압 직류 전압을 입력받는 일련의 LED; 및

상기 제1 저항 양단의 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 정전류 구동회로를 포함하되,

상기 일련의 LED가 정상적으로 발광하는 직류 전압은 상기 승압 회로가 출력하는 승압 직류 전압보다 작거나 같은 액정 디스플레이 LED 백라이트.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 정전류 구동회로는 제2 저항, 제3 저항, 연산증폭기 및 제1 MOS 트랜지스터를 포함하되,

상기 제2 저항의 일단은 레퍼런스 전압을 입력받고, 상기 제2 저항의 다른 일단은 상기 제3 저항에 연결되며,

상기 연산증폭기의 플러스극은 상기 제2저항과 상기 제3저항 사이에 연결되고, 상기 연산증폭기의 출력단은 상기 제1 MOS 트랜지스터의 게이트단에 연결되며, 상기 연산증폭기의 마이너스극은 상기 제1 MOS 트랜지스터의 소스단에 연결되고, 상기 제1 MOS 트랜지스터의 드레인단은 상기 일련의 LED의 음극에 연결되며, 상기 제1 MOS 트랜지스터의 소스단은 상기 제1저항(R1)에 연결되는 액정 디스플레이 LED 백라이트.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 정전류 구동회로로부터 입력되는 레퍼런스 전압이 감소할 때, 상기 제1 저항 양단의 전압이 감소되어, 상

기 일련의 LED에 흐르는 전류가 감소하는 액정 디스플레이 LED 백라이트.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 정전류 구동회로의 제2 저항의 저항값과 제3 저항의 저항값 비율이 높아질 때, 상기 제1 저항 양단의 전압이 감소되어, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류가 감소하는 액정 디스플레이 LED 백라이트.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 승압 회로는 인덕터, 제2 MOS 트랜지스터, 정류 다이오드 및 콘덴서를 포함하되,

상기 인덕터의 일단은 직류전압 입력단에 연결되고, 상기 인덕터의 다른 일단은 상기 정류 다이오드의 정극에 연결되고,

상기 제2 MOS 트랜지스터의 드레인단은 상기 인덕터와 상기 정류 다이오드 정극 사이에 연결되며,

상기 콘덴서의 일단은 상기 정류 다이오드의 음극 및 상기 일련의 LED의 정극에 연결되고, 상기 콘덴서의 다른 일단은 상기 제2 MOS 트랜지스터의 소스단에 연결되며,

상기 제2 MOS 트랜지스터의 게이트단은 상기 정전류 구동 회로에 연결되는 액정 디스플레이 LED 백라이트.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 직류 전압은 상기 액정 디스플레이 외부의 교류전압으로부터 전환되어 만들어진 액정 디스플레이 LED 백라이트.

청구항 10

액정 디스플레이 패널 및 LED 백라이트를 포함하는 액정 디스플레이 장치로서, 상기 LED 백라이트와 상기 액정 디스플레이 패널은 서로 대향하여 설치되어 상기 액정 디스플레이 패널에 영상을 표시하는 광원을 제공하되,

상기 LED 백라이트는,

직류 전압을 입력하는 직류 전압 입력단;

상기 직류 전압 입력단이 입력하는 직류전압을 승압하여 승압 직류 전압을 출력하는 승압 회로;

직렬 연결된 다수개의 LED 및 제1 저항을 포함하되, 상기 승압 회로로부터 승압 직류 전압을 입력받는 일련의 LED; 및

상기 제1 저항 양단의 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 정전류 구동회로를 포함하되,

상기 일련의 LED가 정상적으로 발광하는 직류 전압은 상기 승압 회로가 출력하는 승압 직류 전압보다 작거나 같은 액정 디스플레이 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 정전류 구동회로는 제2 저항, 제3 저항, 연산증폭기 및 제1 MOS 트랜지스터를 포함하되,

상기 제2 저항의 일단은 레퍼런스 전압을 입력받고, 상기 제2 저항의 다른 일단은 상기 제3 저항에 연결되며,

상기 연산증폭기의 플러스극은 상기 제2저항과 상기 제3저항 사이에 연결되고, 상기 연산증폭기의 출력단은 상기 제1 MOS 트랜지스터의 게이트단에 연결되며, 상기 연산증폭기의 마이너스극은 상기 제1 MOS 트랜지스터의 소스단에 연결되고, 상기 제1 MOS 트랜지스터의 드레인단은 상기 일련의 LED의 음극에 연결되며, 상기 제1 MOS 트랜지스터의 소스단은 상기 제1저항(R1)에 연결되는 액정 디스플레이 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 정전류 구동회로부터 입력되는 레퍼런스 전압이 감소할 때, 상기 제1 저항 양단의 전압이 감소되어, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류가 감소하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 정전류 구동회로의 제2 저항의 저항값과 제3 저항의 저항값 비율이 높아질 때, 상기 제1 저항 양단의 전압이 감소되어, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류가 감소하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 승압 회로는 인덕터, 제2 MOS 트랜지스터, 정류 다이오드 및 콘덴서를 포함하되,

상기 인덕터의 일단은 직류전압 입력단에 연결되고, 상기 인덕터의 다른 일단은 상기 정류 다이오드의 정극에 연결되고,

상기 제2 MOS 트랜지스터의 드레인단은 상기 인덕터와 상기 정류 다이오드 정극 사이에 연결되며,

상기 콘덴서의 일단은 상기 정류 다이오드의 음극 및 상기 일련의 LED의 정극에 연결되고, 상기 콘덴서의 다른 일단은 상기 제2 MOS 트랜지스터의 소스단에 연결되며,

상기 제2 MOS 트랜지스터의 게이트단은 상기 정전류 구동 회로에 연결되는 액정 디스플레이 장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 직류 전압은 상기 액정 디스플레이 외부의 교류전압으로부터 전환되어 만들어진 액정 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 액정 디스플레이 분야에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 액정 디스플레이 장치 및 그 백라이트 모듈, LED 백라이트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

지속적인 기술의 발달에 따라, 액정 디스플레이 장치의 백라이트 기술도 계속 발전해가고 있다. 전통적인 액정 디스플레이 장치의 백라이트는 냉음극 형광등(CCFL)을 차용하였다. 그러나, CCFL 백라이트는 색채 복원 능력이 비교적 떨어지고 발광 효율이 낮으며, 방전 전압이 높고, 저온 방전 특성이 좋지 않고, 열을 가하여 안정적인 그레이 스케일에 도달하는 시간이 길다는 등의 단점이 있어, 현재에는 LED 백라이트를 사용하는 백라이트 기술을 개발하기에 이르렀다.

[0003]

그러나, 종래의 LED 백라이트의 구동 회로에서는, 정전류 구동 회로의 MOS 트랜지스터에 일정한 저항이 존재하여, LED를 구동하여 발광할 때, MOS 트랜지스터에 전력 손실이 발생하고, 정전류 구동 회로가 소모하는 출력이 상승함에 따라 LED 백라이트의 전체 구동 회로의 전환 효율은 떨어지게 된다. 게다가, LED의 전류가 커질수록, MOS 트랜지스터에서 발생하는 전력 소모도 커지게 되어, 정전류 구동 회로가 소모하는 출력도 커지게 되며, 결국 온도가 높아져 정전류 구동 회로의 부품이 쉽게 손상될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 일종의 LED 백라이트의 구동 방법, 액정 디스플레이

플레이 LED 백라이트 및 액정 디스플레이 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명에 따른 LED 구동 방법은, a) 직류 전압 입력단을 통해 직류 전압을 입력하는 단계; b) 승압 회로를 통해 상기 직류 전압 입력단에 입력된 직류 전압을 승압하고, 승압 직류 전압을 출력하는 단계; c) 일련의 LED를 통해 상기 승압 회로로부터 상기 승압 직류 전압을 받아들이는 단계; d) 정전류 구동 회로를 통해 제1저항의 양단 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 단계를 포함한다.
- [0006] 또한, 상기 d) 단계에서, 상기 정전류 구동회로로부터 입력되는 레퍼런스 전압을 줄임으로써 제1 저항 양단의 전압을 감소시켜, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 감소시킨다.
- [0007] 또는, 상기 d) 단계에서, 상기 정전류 구동회로의 제2 저항의 저항값과 제3 저항의 저항값 비율을 높임으로써 제1 저항 양단의 전압을 감소시켜, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 감소시킨다.
- [0008] 본 발명에 따른 액정 디스플레이 LED 백라이트는, 직류 전압을 입력하는 직류 전압 입력단; 상기 직류 전압 입력단이 입력하는 직류전압을 승압하여 승압 직류 전압을 출력하는 승압 회로; 직렬 연결된 다수개의 LED 및 제1 저항을 포함하되, 상기 승압 회로로부터 승압 직류 전압을 입력받는 일련의 LED; 및 상기 제1 저항 양단의 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 정전류 구동회로를 포함하되, 상기 일련의 LED가 정상적으로 발광하는 직류 전압은 상기 승압 회로가 출력하는 승압 직류 전압보다 작거나 같다.
- [0009] 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치는, 액정 디스플레이 패널 및 LED 백라이트를 포함하는 액정 디스플레이 장치로서, 상기 LED 백라이트와 상기 액정 디스플레이 패널은 서로 대향하여 설치되어 상기 액정 디스플레이 패널에 영상을 표시하는 광원을 제공하되, 상기 LED 백라이트는, 직류 전압을 입력하는 직류 전압 입력단; 상기 직류 전압 입력단이 입력하는 직류전압을 승압하여 승압 직류 전압을 출력하는 승압 회로; 직렬 연결된 다수개의 LED 및 제1 저항을 포함하되, 상기 승압 회로로부터 승압 직류 전압을 입력받는 일련의 LED; 및 상기 제1 저항 양단의 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 정전류 구동회로를 포함하되, 상기 일련의 LED가 정상적으로 발광하는 직류 전압은 상기 승압 회로가 출력하는 승압 직류 전압보다 작거나 같다.
- [0010] 또한, 상기 정전류 구동회로는 제2 저항, 제3 저항, 연산증폭기 및 제1 MOS 트랜지스터를 포함하되, 상기 제2 저항의 일단은 레퍼런스 전압을 입력받고, 상기 제2 저항의 다른 일단은 상기 제3 저항에 연결되며, 상기 연산증폭기의 플러스극은 상기 제2저항과 상기 제3저항 사이에 연결되고, 상기 연산증폭기의 출력단은 상기 제1 MOS 트랜지스터의 게이트단에 연결되며, 상기 연산증폭기의 마이너스극은 상기 제1 MOS 트랜지스터의 소스단에 연결되고, 상기 제1 MOS 트랜지스터의 드레인단은 상기 일련의 LED의 음극에 연결되며, 상기 제1 MOS 트랜지스터의 소스단은 상기 제1저항(R1)에 연결된다.
- [0011] 또한, 상기 정전류 구동회로로부터 입력되는 레퍼런스 전압이 감소할 때, 상기 제1 저항 양단의 전압이 감소되어, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류가 감소한다.
- [0012] 또는, 상기 정전류 구동회로의 제2 저항의 저항값과 제3 저항의 저항값 비율이 높아질 때, 상기 제1 저항 양단의 전압이 감소되어, 상기 일련의 LED에 흐르는 전류가 감소한다.
- [0013] 또한, 상기 승압 회로는 인덕터, 제2 MOS 트랜지스터, 정류 다이오드 및 콘덴서를 포함하되, 상기 인덕터의 일단은 직류전압 입력단에 연결되고, 상기 인덕터의 다른 일단은 상기 정류 다이오드의 정극에 연결되고, 상기 제2 MOS 트랜지스터의 드레인단은 상기 인덕터와 상기 정류 다이오드 정극 사이에 연결되며, 상기 콘덴서의 일단은 상기 정류 다이오드의 음극 및 상기 일련의 LED의 정극에 연결되고, 상기 콘덴서의 다른 일단은 상기 제2 MOS 트랜지스터의 소스단에 연결되며, 상기 제2 MOS 트랜지스터의 게이트단은 상기 정전류 구동 회로에 연결된다.
- [0014] 또한, 상기 직류 전압은 상기 액정 디스플레이 외부의 교류전압으로부터 전환되어 만들어진다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 액정 디스플레이 장치, LED 백라이트 및 그 구동 방법에 따르면, LED 발광시에, 제1 MOS 트랜지스터의 전력 소모가 줄어들고, 정전류 구동 회로가 소모하는 전력이 줄어들 뿐만 아니라, 온도도 내려간다. 이에 따라 LED 백라이트의 전체 구동 회로의 전환 효율이 높아지고, 정전류 구동 회로에 속한 부품들이 쉽게 소손되지 않게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 디스플레이 장치의 LED 백라이트를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 실시예가 구비한 LED 백라이트의 액정 디스플레이 장치를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 LED 백라이트의 구동 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이제, 본 발명의 실시예에 대해 상세한 설명을 할 것이며, 도면에 그 예시가 도시될 것인데, 여기에서 서로 동일한 부호는 서로 동일한 구성요소를 나타낸다. 이하에서는 도면을 토대로 실시예에 대해 기술하여 본 발명에 대해 설명할 것이다. 이하의 기재에서, 공지된 구조 및/또는 기능에 대한 불필요한 세부적 설명으로 인해 본 발명의 구상에 대한 혼돈을 초래하지 않도록 하기 위해 공지된 구조 및/또는 구조에 대한 불필요한 세부적 설명은 생략하는 것으로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 디스플레이 장치의 LED 백라이트를 도시한다.
- [0019] 도 1에서 도시하는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 LED 백라이트는 직류전압 입력단(11), 승압 회로(12), 일련의 LED(13) 및 정전류 구동 회로(14)를 포함한다.
- [0020] 직류전압 입력단(11)은 직류 전압(예를 들어 24V)을 입력하는데 이용되며, 이 직류전압은 교류식 전압(예를 들어, 110V 또는 220V)이 전환되어 만들어진 것이다. 예를 들어, 현존 기술의 교류-직류 전환 회로를 이용하여 교류 전압을 직류 전압으로 바꿀 수 있다.
- [0021] 승압 회로(12)는 직류전압 입력단이 입력한 직류전압을 승압하여 승압된 직류 전압을 출력한다.
- [0022] 일련의 LED(13)는 액정 디스플레이 장치의 액정표시 패널의 뒷쪽에 백라이트로서 설치되는데, 일련의 LED(13)는 직렬 연결된 다수의 LED 및 제1저항(R1)을 포함한다. 상기 일련의 LED(13)는 승압 회로(12)로부터 승압된 직류 전압을 받는다. 일련의 LED(13)에서의 LED 개수 N(N은 0보다 큰 정수)은 아래의 공식으로 정해진다
- [0023]
$$N \times V_d \leq V_s,$$
- [0024] 여기에서, V_d 는 각 LED의 발광 전압이고, V_s 는 승압 회로(12)가 출력한 승압 직류 전압이다.
- [0025] 예를 들어, V_d 가 5.5V이고, V_s 가 60V일 때, $N \leq 10$ 이다.
- [0026] 정전류 구동 회로(14)는 제1저항(R1) 양단의 전압을 조절하여 일련의 LED(13)에 흐르는 전류를 제어하며, 구체적인 제어 방법은 후술한다. 또한, 정전류 구동 회로(14)는 레벨 신호를 승압 회로(12)로 출력한다. 이 레벨 신호 역시 승압 회로(12)가 일련의 LED(13)에 상기 승압 직류 전압을 제공하도록 구동하는 구동신호이다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 LED 백라이트에 따른 승압 회로(12)는 인덕터(L), 제2금속 산화물 반도체(MOS) 트랜지스터(Q2), 정류 다이오드(D) 및 콘덴서(C)를 포함한다.
- [0028] 인덕터(L)의 일단은 직류전압 입력단(11)에 연결되고, 인덕터(L)의 다른 일단은 정류 다이오드(D)의 정극에 연결된다. 제2 MOS 트랜지스터(Q2)의 드레인단은 인덕터(L)와 정류 다이오드(D)의 정극 사이에 연결된다. 콘덴서(C)의 일단은 정류 다이오드(D)의 음극 및 일련의 LED(13)의 정극(13)에 연결되고, 콘덴서(C)의 다른 일단은 제2 MOS 트랜지스터(Q2)의 소스단에 연결되며, 제2 MOS 트랜지스터(Q2)의 게이트단은 정전류 구동 회로(14)에 연결된다.
- [0029] 정전류 구동회로(14)가 출력하는 레벨 신호는 제2 MOS 트랜지스터(Q2)를 구동하는 게이트단을 제어함으로써, 승압 회로(12)가 LED(13)로 상기 승압 직류 전압을 제공하도록 제어한다.
- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 정전류 구동회로(14)는 제2저항(R2), 제3저항(R3), 연산증폭기(U) 및 제1 MOS 트랜지스터(Q1)를 포함하되, 상기 제2저항(R2)의 일단은 레퍼런스 전압(V_{ref})을 받는데 이용되고, 상기 제2저항(R2)의 다른 일단은 상기 제3저항(R3)에 연결되며, 상기 연산증폭기(U)의 플러스극은 상기 제2저항과 상기 제3저항 사이에 연결되고, 상기 연산증폭기(U)의 출력단은 상기 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 게이트단에 연결되며, 상기 연산증폭기의 마이너스극은 상기 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 소스단에 연결되고, 상기 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 드레인단은 상기 일련의 LED(13)의 음극에 연결되며, 상기 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 소스단은 상기 제1저항(R1)에 연결된다.

- [0031] 설명이 필요한 부분은, 실제 적용시, 정전류 구동 회로(14)는 반도체 제조 공정을 적용하여 제작한 집적회로칩(IC)으로서, 여기에는 제2 MOS 트랜지스터(Q2)의 게이트단에 연결되는 하나의 핀이 존재한다.
- [0032] 정전류 구동 회로(14)에 전류가 흐르기 시작한 이후, 레퍼런스 전압(Vref, 예를 들어 5V)이 제3저항(R3)을 통해 분압되어, 입력 전압(Va)를 얻는다. 즉, Va는 공식
$$V_a = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \times V_{ref}$$
 를 통해 구해진다.
- [0033] 구해진 Va를 연산증폭기(U)의 플러스단에 입력하고, 연산증폭기(U)의 마이너스단과 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 소스단이 연결됨으로 인해, 연산증폭기(U)의 플러스단과 연산증폭기(U)의 마이너스단의 전압이 서로 같아진다. 이로 인해 제1저항(R1)의 양단의 전압은 Va가 된다. 즉, 일련의 LED(13)에 흐르는 전류 $I_{LED} = V_a / R_1$ 이 된다. 제1 MOS 트랜지스터(Q1)에는 일정한 저항이 존재하기 때문에, 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 드레인단에는 전압 Vm이 존재한다. Vm은 공식 $V_m = I_{LED} \times (R_1 + R_{Q1})$ 를 만족하는데, 여기에서 R_{Q1} 은 제1 MOS 트랜지스터(Q1)의 저항을 의미한다. 제1 MOS 트랜지스터(Q1)가 소모하는 전력은 P_{Q1} 이고, P_{Q1} 은 공식 $P_{Q1} = V_m \times I_{LED} = I_{LED}^2 \times (R_1 + R_{Q1})$ 를 만족하는데, 여기에서 알 수 있듯이, I_{LED} 의 값이 커질수록 제1 MOS 트랜지스터(Q1)가 소모하는 전력 P_{Q1} 도 커진다.
- [0034] 본 실시예에서, 레퍼런스 전압 Vref의 크기를 조절하여 입력 전압 Va의 크기를 조절할 수 있으며, 더 나아가 일련의 LED(13)에 흐르는 전류 I_{LED} 의 크기도 조절할 수 있다. 예를 들어, 레퍼런스 전압 Vref를 감소시켜 입력 전압 Va를 줄일 수 있으며, 이로써 일련의 LED(13)에 흐르는 전류 I_{LED} 를 줄일 수 있다. 공식 $P_{Q1} = V_m \times I_{LED} = I_{LED}^2 \times (R_1 + R_{Q1})$ 로부터 알 수 있듯이, 제1 MOS 트랜지스터(Q1)가 소비하는 전력 P_{Q1} 도 그에 따라 감소한다.
- [0035] 그 외에도, 제2저항(R2)의 저항값과 제3저항(R3)의 저항값의 비율을 가변시켜 입력 전압 Va의 크기를 조절할 수 있으며, 이에 따라 일련의 LED(13)에 흐르는 전류 I_{LED} 의 크기를 조절할 수 있게 된다. 예를 들어, 제3저항(R3)의 저항값을 감소시키거나 제2저항(R2)의 저항값을 증가시켜 상기 비율을 증가시킴으로써 입력 전압 Va를 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 일련의 LED(13)에 흐르는 전류 I_{LED} 의 크기를 줄일 수 있다. 공식 $P_{Q1} = V_m \times I_{LED} = I_{LED}^2 \times (R_1 + R_{Q1})$ 로부터 알 수 있듯이, 제1 MOS 트랜지스터(Q1)가 소비하는 전력 P_{Q1} 도 그에 따라 감소한다.
- [0036] 물론, 일련의 LED(13)의 전체 밝기가 변함 없이 유지된다는 것을 전제로 할 때에도, 일련의 LED(13)에서의 LED 개수를 늘려 전류 I_{LED} 를 감소시킬 수 있다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 실시예가 구비한 LED 백라이트의 액정 디스플레이 장치를 도시한다.
- [0038] 도 2에서 도시하는 바와 같이, 액정 디스플레이 장치(1)는 액정 디스플레이 패널(111)과 LED 백라이트를 포함하며, 상기 액정 디스플레이 패널(111)과 상기 LED 백라이트는 서로 대향하여 설치된다. 상기 LED 백라이트는 상기 액정 디스플레이 패널(111)에 광원을 제공하여, 상기 액정 디스플레이 패널(111)이 영상을 표시할 수 있게 한다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 LED 백라이트의 구동 방법에 대한 흐름도이다.
- [0040] 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 구동 방법은,
- [0041] 직류 전압 입력단을 통해 직류 전압을 입력하는 단계(S1);
- [0042] 승압 회로를 통해 상기 직류 전압 입력단에 입력된 직류 전압을 승압하고, 승압된 직류 전압을 출력하는 단계(S2);
- [0043] 일련의 LED를 통해 상기 승압 회로로부터 상기 승압된 직류 전압을 받아들이는 단계(S3);
- [0044] 정전류 구동 회로를 통해 제1저항의 양단 전압을 조절하여 상기 일련의 LED에 흐르는 전류를 제어하는 단계(S4);를 포함한다.

[0045]

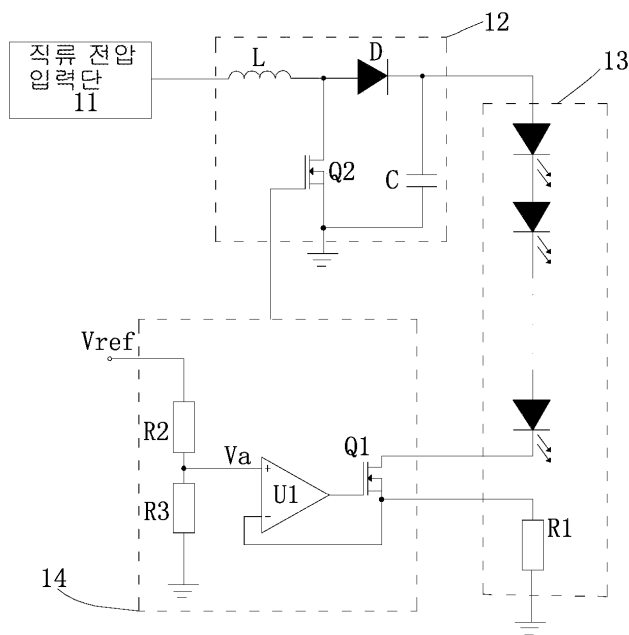
정리하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 디스플레이 장치, LED 백라이트 및 그 구동 방법에 따르면, LED 발광 시에, 제1 MOS 트랜지스터의 전력 소모가 줄어들고, 정전류 구동 회로가 소모하는 전력이 줄어들 뿐만 아니라, 온도도 내려간다. 이에 따라 LED 백라이트의 전체 구동 회로의 전환 효율이 높아지고, 정전류 구동 회로에 속한 부품들이 쉽게 소손되지 않게 된다.

[0046]

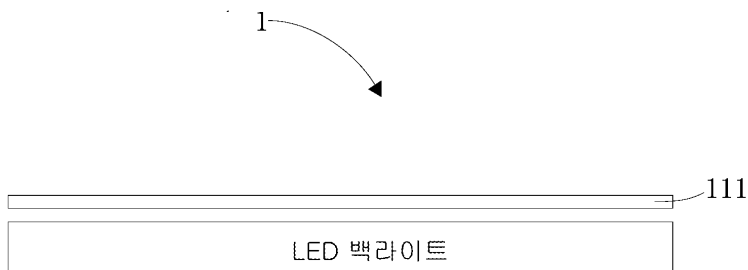
비록 대표적인 실시예를 통해 구체적으로 본 발명에 대해 설명하였으나, 본 영역에 속하는 기술자라면, 청구항에서 한정하는 본 발명의 취지 및 범위에 크게 벗어나지 않는 한도 안에서 그 형식 및 세부적인 변형을 할 수 있을 것임은 자명하다.

도면

도면1



도면2



도면3

