



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0119081
(43) 공개일자 2013년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 37/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0041964

(22) 출원일자 2012년04월23일

심사청구일자 2012년04월23일

(71) 출원인

주식회사 에이디텍

충청북도 청주시 흥덕구 가로수로 1360, 대광빌딩
6층 (북대동)

(72) 발명자

최윤규

충청북도 청주시 흥덕구 북대동 3029번지 현대2차
아파트 205동 1002호

이성권

충북 청주시 흥덕구 가경동 1516번지 태암수정아
파트 101-604

(74) 대리인

이철희

전체 청구항 수 : 총 12 항

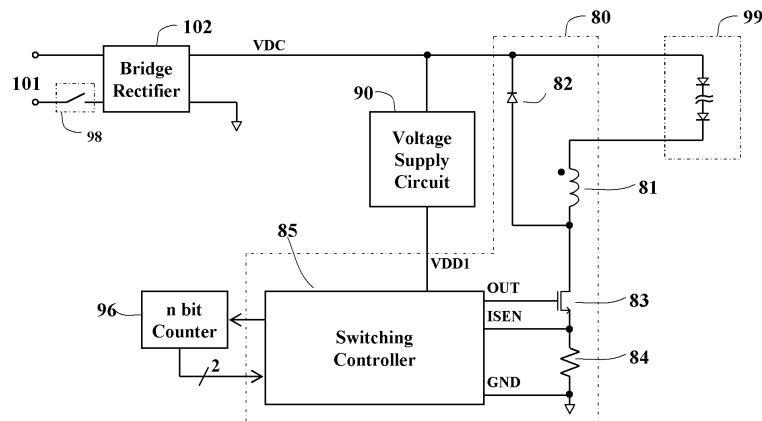
(54) 발명의 명칭 엘이디 조명장치

(57) 요약

본 발명은 엘이디 조명장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 벽면 스위치를 사용하는 기존의 조명에서 별도의 배선 작업 및 추가 구성없이, 벽면 스위치의 턴오프-턴온 동작을 통해 디밍이 이루어지도록 하고, 디밍의 레벨도 다양하게 조절시킬 수 있는 멀티 레벨 디밍이 가능한 엘이디 조명장치에 관한 것이다.

본 발명은 벽면 스위치(98)를 통해 AC 전원을 입력받아서 정류된 DC 전압으로 공급하는 전파정류기(102)를 통해 정류된 DC전압으로부터 일정한 전류를 발생시켜 LED램프(99)에 공급하고, 전압공급회로(90)의 출력전압인 VDD1을 공급받아 벽면 스위치(98)의 턴오프-턴온 횟수를 카운트하는 카운터(96)의 카운트 값에 따라 멀티-레벨 디밍을 제공하는 LED조명드라이버(80)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

벽면 스위치 조작을 통해 전원을 도통/차단시켜 LED램프의 점/소등을 제어하는 엘이디 조명장치에 있어서,
 벽면 스위치(98)를 통해 AC 전원을 입력받아서 정류된 DC 전압으로 공급하는 전파정류기(102)를 통해 정류된 DC 전압으로부터 일정한 전류를 발생시켜 LED램프(99)에 공급하고, 전압공급회로(90)의 출력전압인 VDD1을 공급받아 벽면 스위치(98)의 턴오프-턴온 횟수를 카운트하는 카운터(96)의 카운트 값에 따라 멀티-레벨 디밍을 제공하는 LED조명드라이버(80)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 전압공급회로(90)는

벽면 스위치(98)가 턴온되는 동안에 상기 인덕터(81)와 바이어스 권선(93)이 공통의 자기 코어에 마련되면서 이루어지는 트랜스포머에서 유도된 AC 전압을 정류시켜 리플이 제거된 DC전압으로 공급하는 것을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기, LED조명드라이버(80)는

LED램프(99)에 연결된 인덕터(81);

애노드는 상기 인덕터(81)에 연결되고, 캐소드는 정류된 DC전압이 공급되는 단과 LED램프(99) 측에 연결된 환류 다이오드(82);

상기 환류다이오드(82)의 애노드와 GND 사이에 연결된 파워MOSFET(83);

전압공급회로(90)의 출력전압인 VDD1전압으로 구동되면서, 상기 카운터(96)의 카운트 값에 따라 파워MOSFET(83)의 듀티 사이클을 제어하여, 멀티-레벨 디밍을 제공하는 스위칭컨트롤러(85);를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 파워MOSFET(83)는

외부의 벽면 스위치(98)가 턴오프되면 스위칭 동작이 정지되는 것임을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기, 파워MOSFET(83)의 스위칭 동작이 정지하면, 전압공급회로(90)를 구성하는 바이어스권선(93)으로 부터 전원커패시터(92)에 에너지 공급이 중단되고, 이후 상기 전원커패시터(92)가 방전을 시작하여, 전압공급회로(90)의 출력전압인 VDD1전압이 미리 설정된 전압 이하로 내려가면, 상기 스위칭컨트롤러(85)가 셧다운되고, 이와 함께 스위칭컨트롤러(85)에서 Reset 트리거 신호가 발생되면, 스위칭컨트롤러(85)의 출력단에 연결된 RS플립플롭(78)이 EN 신호를 출력시키고, 상기 카운터(96)는 RS플립플롭(78)의 EN 신호를 카운팅하는 것임을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 카운터(96)는

전원커패시터(92)의 에너지가 모두 방전되기 전까지의 일정시간 동안 카운트 값을 저장하는 것임을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 7

제 3항에 있어서, 상기 스위칭컨트롤러(85)는

VDD1 전압이 일정 전압 이상이 되는 것을 감지하여, Set 트리거 신호를 발생하는 UVL01단; VDD1 전압이 일정 전압 이하로 방전되는 것을 감지하여, Reset 트리거 신호를 발생하는 UVL02단;을 포함하되, 상기 Reset 트리거 신호를 입력받아 카운터(96)에 EN 신호를 출력하는 RS플립플롭(78)을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 스위칭컨트롤러(85)는

RS플립플롭(78)에서 출력된 EN 신호를 입력받아, 상기 카운터(96)를 제외한 스위칭컨트롤러(85)를 켜다문시키는 콘트롤로직회로를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 9

제 3항에 있어서, 상기 스위칭컨트롤러(85)는

카운터(96)의 카운트 값을 참조하여 미리 설정한 다수의 전압 중 1개를 선택하여, 기준전압인 Vref로 전송하는 MUX(79)를 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 10

제 3항에 있어서,

상기, 카운터(96)의 카운트 값이 증가하면 Vref는 감소하고, 상기 파워MOSFET(83)의 스위칭 듀티 사이클이 감소됨을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 MUX(79)는

카운트 값을 Vref 전압으로 변환하는 DAC로 대체 구성됨을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

청구항 12

제 3항에 있어서, 상기 스위칭컨트롤러(85)는

파워MOSFET(83)가 턴온되면 인덕터(81)의 1차 측 권선으로 전류가 흐르고, 상기 인덕터(81)는 입력전압이 유지되고, 상기 인덕터(81)의 2차 측 권선에는 흑점의 방향에 의해 1차 측과 반대 극성의 전압이 유지되어, 다이오드를 도통시키고, 상기 인덕터(81)의 자화인덕턴스에 축적된 에너지를 출력 측으로 방출시킴으로써, LED램프(99)를 동작시키는 Flyback 컨버터 또는 Forward 컨버터임을 특징으로 하는 엘이디 조명장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 엘이디 조명장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 벽면 스위치를 사용하는 기존의 조명에서 별도의 배선 작업 및 추가 구성없이, 벽면 스위치의 턴오프-턴온 동작을 통해 디밍이 이루어지도록 하고, 디밍의 레벨도 다양하게 조절시킬 수 있는 멀티 레벨 디밍이 가능한 엘이디 조명장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 디밍(Dimming)이라 함은 '~을 어둡하게 하다; [눈 등을] 흐릿하게[희미하게] 하다.'라는 사전적 의미를 가지고 있으며, 조명기구 쪽에서는 조명기구의 일부로서 사용자가 원하는 불 밝기로 조절하는 것을 말하며, 이러한 장치를 디머(Dimmer)라 한다.

[0003] 이와 같은 디밍 내지 디머는 최근 조명기기에서는 없어서는 안 되는 기술(최근 조명설계에 있어 쾌적한 조명환경 조성은 물론 눈부심 제거, 분위기 연출을 위한 조도조절, 에너지 절감 등 조명의 질적인 향상을 도모하기 위해 사용됨)이며, 이러한 디밍 내지 디머는 주로 안정기에 마련되어 상기와 같은 기능을 제공한다.

[0004] 상기, 안정기는 조명기기(램프)에 일정한 전압을 지속적으로 공급하여 램프의 방전을 단속함으로써, 램프의 점등을 지속적으로 유지시켜 주는 역할을 한다. 즉, 램프는 램프의 전압-전류가 부의 특성을 가지고 있으므로, 초기 램프가 점등하면 전압이 지속적으로 감소하면서 전류가 상승하여 결국 램프가 파괴되게 되는데, 이러한 현상을 방지하기 위하여 안정기가 필요하며, 점등 후 안정기는 램프에 일정한 전압을 공급하여 전류를 제한하는 역할을 한다.

[0005] 종래, 램프의 디밍회로를 살펴보면, 첨부 도면 도 1에 도시된 백열등(10)에 사용되는 종래의 트라이악 디밍 회로를 예로 들 수 있다. 디밍 회로(20)는 AC 파워선의 벽면 스위치(98) 사이에 연결된다. 저항(R23)과 커패시터(C24)는 AC 전압이 0V를 교차한 후에 지연 시간($\pi - \varphi$) 값을 결정한다. R23은 가변저항이다. 사용자는 R23을 변경하여 지연시간을 조절할 수 있다. 이때, 트라이악(25)이 턴온하기 전에는 R23을 거쳐 C24에 충전되는 전류를 제외한 다른 전류는 없다. 이 작은 전류는 백열등에 흐르게 된다. 보통 백열등은 수백옴 정도의 저항 성분으로 되어 있다. 지연시간이 지난 후에는 C24의 전압은 다이악(26)을 도통시키기에 충분히 높은 상태로 되어야 한다. 다이악이 도통되면 트라이악의 GT에 짧은 전류 펄스가 유입되고, 트라이악은 턴온 된다.

[0006] 또한, 첨부 도면 도 2는 종래의 트라이악 디밍 회로에서 중요한 몇 가지 파형을 나타낸 것이다. 지연시간이 증가할수록 트라이악의 전도각(Conduction Angle)은 감소한다. 그러므로, 백열등의 파어나 전류의 양을 제어할 수 있다. 부하의 가용할 수 있는 파워를 조절하기 위해 지연시간을 변경하는 방식을 위상제어(Phase control)라고 한다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 종래 디밍회로(20)와 같이 트라이악 조광기를 사용하는 조명 기구는 역률(Power Factor)이 좋지않다. 예로, 매우 낮은 밝기로 설정할 경우 역률은 0.2 이하로 떨어진다.

[0008] 또한, 트라이악 조광기는 EMI와 잡음을 발생시킨다. 즉, EMI 필터는 일반적으로 C21과 L22로 구성된다.

[0009] 또한, 트라이악 조광기는 본래 백열등과 같이 저항 부하를 제어하는데 사용하도록 설계되어 있다. 트라이악의 방식을 사용하는 가운데 디밍 레벨을 낮게 설정하면, 텅스텐 필라멘트의 온도가 낮아져 붉으스레한 빛이 발생한다.

[0010] 또한, 트라이악 조광기는 대부분의 형광등과 호환되지 않는다. 또한, 트라이악 조광기는 대부분의 LED 조명기구와도 호환되지 않는다. 그러한 이유로는 LED는 포워드 전류를 흘려서 빛을 방출하기 때문에, 전류의 흐름이 끊어지면 즉시 빛이 사라지기 때문이다.(AC 전압을 일부 차단하는 방식을 사용하면 LED 조명이 깜빡거리게 보임.)

[0011] 상기 LED 조명기기는 기존의 백열등이나 형광등과 비교하여 고휘도, 저전력소비, 소형, 경량, 및 긴 수명 등의 장점을 가지고 있는바, 이러한 LED를 조명기기로 이용하려는 노력과 개발에 박차를 가하고 있으며, 이에 대한 수요 또한 꾸준히 증가하고 있는 추세이다.

[0012] 따라서, LED 조명기기 역시, 백열등이나 형광등에 대한 경우와 마찬가지로, LED 조명을 단순히 온/오프하는 것

뿐만 아니라, 디밍 기능이 요구되고 있다.(쇼핑몰·상점·학교·병원·사무실·지하철·공장 등의 공공장소에서 업무 종료 후 또는 야간에 조명을 모두 끄는 대신에 어둡게 하는 기능을 요구함.)

[0013] 그러나, 디밍회로를 포함한 조명용 조광기는 별도로 조명기기에 설치해야 하므로 추가 비용이 발생하며, 이 때문에 대부분의 형광등, 에너지 절약형 램프 및 일반적인 LED 램프는 디밍 장치를 포함하지 않고 있다. 최대로 켜거나 모두 끄는 기능뿐이므로, 이의 개선이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하고 요구사항을 충족시키고자 창출된 것으로, 벽면 스위치를 사용하는 기존의 조명에서 별도의 배선 작업 및 추가 구성없이, 벽면 스위치의 턴오프-턴온 동작을 통해 디밍이 이루어지도록 하고, 디밍의 레벨도 다양하게 조절시킬 수 있는 멀티 레벨 디밍이 가능한 LED 조명장치를 제공하는데 목적을 두고 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 목적 달성을 위한 본 발명은 벽면 스위치(98)를 통해 AC 전원을 입력받아서 정류된 DC 전압으로 공급하는 전파정류기(102)를 통해 정류된 DC전압으로부터 일정한 전류를 발생시켜 LED램프(99)에 공급하고, 전압 공급회로(90)로부터 전원을 공급받아 벽면 스위치(98)의 턴오프-턴온 횟수를 저장하고 제공하는 카운터(96)의 턴오프-턴온의 횟수 카운트 값에 따라 멀티-레벨 디밍을 제공하는 LED조명드라이버(80)를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 과제해결수단에 의한 본 발명은 벽면 스위치를 사용하는 기존의 조명에서 별도의 배선 작업 및 추가 구성없이, 벽면 스위치의 턴오프-턴온 동작을 통해 디밍이 이루어지도록 하며, 이러한 디밍 기능을 스위칭컨트롤러에 포함시킴으로써, 저 비용으로 디밍이 가능하게 하는 효과를 얻는다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래 트라이악 디밍회로의 구성을 도시한 회로도.
 도 2는 종래 트라이악 디밍회로의 동작 상태를 나타낸 파형도.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 구성을 간략히 도시한 회로블록도.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 구성을 보다 구체적으로 도시한 회로도.
 도 5는 본 발명의 동작상태를 나타낸 파형도.
 도 6은 본 발명의 타실시예에 따른 구성을 도시한 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이와 같이 제시한 첨부 도면을 참고로 하여 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

[0019] 먼저, 본 발명은 첨부 도면 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 벽면 스위치(98)를 통해 AC 전원을 입력받아서 정류된 DC 전압으로 공급하는 전파정류기(102)를 통해 정류된 DC전압으로부터 일정한 전류를 발생시켜 LED램프(99)에 공급하고, 전압공급회로(90)로부터 전원을 공급받아 벽면 스위치(98)의 턴오프-턴온 횟수를 저장하고 제공하는 카운터(96)의 턴오프-턴온의 횟수 카운트 값에 따라 멀티-레벨 디밍을 제공하는 LED조명드라이버(80)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0020] 여기서, 본 발명 중 상기 전압공급회로(90)는 벽면 스위치(98)가 턴온되는 동안에 상기 인덕터(81)와 바이어스 권선(93)이 공통의 자기 코어에 마련되면서 이루어지는 트랜스포머에서 유도된 AC 전압을 정류시켜 리플이 제거된 DC전압으로 공급하는 것일 수 있다.
- [0021] 한편, 상기 LED조명드라이버(80)는 LED램프(99)에 연결된 인덕터(81); 애노드는 상기 인덕터(81)에 연결되고, 캐소드는 정류된 DC전압이 공급되는 단과 LED램프(99) 측에 연결된 환류다이오드(82); 상기 환류다이오드(82)의 애노드와 GND 사이에 연결된 파워MOSFET(83); 전압공급회로(90)의 출력전압인 VDD1전압으로 구동되면서, 상기 카운터(96)의 카운트 값에 따라 파워MOSFET(83)의 듀티 사이클을 제어하여, 멀티-레벨 디밍을 제공하는 스위칭 컨트롤러(85);를 포함하여 구성될 수 있다. 상기, LED조명드라이버(80)는 Buck 구조 이외에, Flyback, Forward 구조도 가능하다.
- [0022] 이때, 상기 파워MOSFET(83)는 벽면 스위치(98)가 턴오프되면 스위칭 동작이 정지되는 것일 수 있다.
- [0023] 상기, 파워MOSFET(83)의 스위칭 동작이 정지하면, 바이어스권선(93)으로 부터 전원커패시터(92)에 에너지 공급이 중단되고, 이후 상기 전원커패시터(92)가 방전을 시작하여, VDD1전압이 미리 설정된 전압 이하로 내려가면, 상기 스위칭컨트롤러(85)가 셧다운되고, 이와 함께 스위칭컨트롤러(85)에서 Reset 트리거 신호가 발생되면, 스위칭컨트롤러(85)의 출력단에 연결된 RS플립플롭(78)이 EN 신호를 출력시키고, 상기 카운터(96)는 RS플립플롭(78)의 EN 신호(Enable 신호)를 카운팅하는 것일 수 있다.
- [0024] 이때, 상기 카운터(96)는 전원커패시터(92)의 에너지가 모두 방전되기 전까지의 일정시간 동안 카운트 값을 저장하는 것일 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 스위칭컨트롤러(85)는 VDD1 전압이 일정 전압 이상이 되는 것을 감지하여, Set 트리거 신호를 발생하는 UVL01단; VDD1 전압이 일정 전압 이하로 방전되는 것을 감지하여, Reset 트리거 신호를 발생하는 UVL02단;을 포함하되, 상기 Reset 트리거 신호를 입력받아 카운터(96)에 EN 신호를 출력하는 RS플립플롭(78)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 스위칭컨트롤러(85)는 RS플립플롭(78)의 EN 신호를 입력받아, 상기 카운터(96)를 제외한 스위칭컨트롤러(85)를 셧다운시키는 콘트롤로직회로를 더 포함하여 구성될 수 있다. 상기, 스위칭컨트롤러(85)는 카운터(96)의 카운트 값을 참조하여 미리 설정한 다수의 전압 중 1개를 선택하여, 기준전압인 Vref로 전송하는 MUX(79)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 카운터(96)의 카운트 값이 증가하면 Vref는 감소하고, 상기 파워MOSFET(83)의 스위칭 듀티 사이클은 감소한다.
- [0027] 또한, 상기 MUX(79)는 카운트 값을 Vref 전압으로 변환하는 DAC(Digital-to-analog converter)로 대체 구성될 수도 있다.
- [0028] 이와 같이 구성될 수 있는 본 발명의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 먼저, 본 발명은 앞서 설명한 바와 같이, 상기 전파정류기(102)는 벽면 스위치(98)를 거친 AC전원(101)을 입력받아 전파 정류된 전압을 제공한다. 전압공급회로(90)는 DC전압인 VDD1 전압을 공급한다.
- [0030] 또한, 상기 카운터(96)는 보통 2bit로 되어 있으며, VDD1 전압을 전원으로 사용하되, 카운팅한 값을 저장하고 스위칭컨트롤러(85) 측으로 공급한다.
- [0031] 또한, 상기 LED조명드라이버(80)는 VDD1 전압을 공급받아 동작하는 것으로, 정류된 DC전압으로 부터 전류를 생성하여 LED램프(99)를 구동시키며, 상기 카운터(96)에 의해 카운팅 된 값에 상응하는 여러 가지 레벨로부터 LED램프(99)의 밝기를 조절한다.
- [0032] 이때, 상기 LED조명드라이버(80)는 인덕터(81), 환류(Free-Wheeling) 다이오드(82), 파워MOSFET(83), 전류센싱저항(84), 스위칭컨트롤러(85)로 구성된다.
- [0033] 상기, 인덕터(81)는 LED 램프와 연결되고, 환류 다이오드(82)의 애노드는 인덕터(81)와 연결되고, 캐소드는 정류된 DC전압 공급단과 LED램프(99)에 연결된다.
- [0034] 또한, 상기 파워MOSFET(83)는 인덕터(81)와 환류 다이오드(82)의 애노드에 연결된다.
- [0035] 또한, 상기 전류센싱저항(84)은 파워MOSFET(83)의 소스와 GND 사이에 연결된다.
- [0036] 이때, 상기 파워MOSFET(83)가 턴온되면, 인덕터(81)에 걸리는 전압은 Positive가 되고, 전류는 LED램프(99)과 인덕터(81)를 거쳐 증가하면서 흐르며, 전류센싱저항(84)에 의하여 ISEN노드의 전압이 증가되어 Vref에 도달하

면 파워MOSFET(83)가 턴오프된다.

- [0037] 이와 같이, 상기 파워MOSFET(83)가 턴오프되면, 인덕터(81)에 걸리는 전압은 LED램프(99)와 환류 다이오드(82)의 전압이 일정하므로 Negative가 된다. 이때 LED램프(99)과 인덕터(81)에 흐르는 전류는 감소한다. 상기에서, 파워MOSFET(83)는 빠르게 스위칭하므로, LED램프(99)에 흐르는 전류는 일정하게 유지된다.
- [0038] 또한, 상기 스위칭컨트롤러(85)는 전압공급회로(90)로부터 생성된 VDD1 전압으로 동작하며, 상기 카운터(96)에서 제공된 값에 따라 파워MOSFET(83)의 PWM을 변화시켜 LED램프(99)의 밝기를 조절한다.
- [0039] 한편, 상기 전압공급회로(90)는 바이어스 권선(93), 정류 다이오드(91), 전원커패시터(92), 스타트업저항(95)으로 구성된다.
- [0040] 상기에서, 스타트업저항(95)은 초기 기동시에 파워MOSFET(83)를 충분히 구동할 수 있는 VDD1 전압을 공급한다.
- [0041] 또한, 상기 인덕터(81)와 바이어스 권선(93)은 공통의 자기 코어(Magnetic Core)를 사용하는 트랜스포머에 의해 전자기적으로 결합된 것으로, 상기 파워MOSFET(83)가 스위칭하면 인덕터(81)에 AC전압이 발생되고, 이는 바이어스 권선(93)에 비례적으로 AC 전압이 유도되며, 정류다이오드는 유도된 AC전압을 정류한다.
- [0042] 또한, 상기 전원커패시터(92)는 정류된 전압의 리플을 필터링하고, 그 결과로 직류 전압인 VDD1 전압이 생성된다. 이와 같이 되어, 상기 벽면 스위치(98)가 초기에 턴온되면, 전과정류된 전압인 VDC는 스타트업저항(95)을 통하여 전원커패시터(92)를 충전한다. 이때, VDD1 전압이 일정 전압에 도달하면 UVL01에 Set 트리거 신호가 발생되며, 이 트리거 신호는 RS플립플롭(78)에 의하여 EN 신호가 발생된다.
- [0043] 상기, EN 신호는 스위칭컨트롤러(85)를 동작시켜 스위칭을 시작하게 되는데, 상기 벽면 스위치(98)가 잠시 턴오프한다면, 상기 파워MOSFET(83)의 스위칭은 멈추게 된다. 이때, 바이어스 권선(93)은 더 이상 전원커패시터(92)에 전원을 공급하지 못하게 된다. 상기, 전원커패시터(92)의 전압 VDD1이 특정 전압(ex. 6V) 이하로 방전하면, UVL02는 Reset 트리거 신호를 발생한다.
- [0044] 이때, 상기 카운터(96)는 이 트리거 신호를 카운팅하고, Reset 트리거 신호는 RS플립플롭(78)에 의하여 카운터(96)를 제외한 스위칭컨트롤러(85)를 셧다운(Shutdown) 시킨다.
- [0045] 상기, 카운터(96)의 소모 전력은 매우 작으므로, LED조명드라이버(80)가 동작을 멈춘 후, 약 2초 동안은 전원커패시터(92)에 충전된 전압으로 카운트 값을 가지고 있을 수 있다.
- [0046] 따라서, 사용자가 벽면 스위치(98)를 턴오프 하고 약 2초 이내에 턴온하게 되면, LED램프(99)의 디밍 레벨을 조절할 수 있다. 약 2초 이상 오프 상태가 계속 된다면 카운트의 값은 소멸하게 되고, LED램프(99)의 디밍 레벨은 초기 상태로 리셋된다. 이러한 시간은 예를 들어 설명한 것으로서 시정수에 따라 변화될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 MUX(79)는 카운트 값을 미리 설정된 전압들 중에 해당하는 디밍 전압을 선택하여 Vref로 내보낸다. 이때, 카운트 값이 증가하면 디밍 전압은 감소한다.
- [0048] 통상의 스위칭컨트롤러(85)의 제어 메카니즘에 의하여 스위칭컨트롤러(85)는 파워MOSFET(83)의 듀티 사이클을 디밍 전압 Vref에 비례하도록 제어한다. 따라서, 카운트 값이 증가하면 상기 LED조명드라이버(80)는 낮은 출력을 내게 된다.
- [0049] MUX 대신에 DAC와 같은 Digital 신호를 Analog 전압으로 바꾸어주는 회로로 변경하여도 동일한 기능을 한다.
- [0050] 첨부 도면 도 5는 본 발명의 동작상태를 나타낸 파형도로서, 처음에 벽면 스위치(98)를 턴온하면 카운터 값이 00으로 초기화되어 시작한다. 이 상태는 스위칭컨트롤러(85)가 PWM 디밍 레벨을 100%로 구동한다.
- [0051] 이어 연속되는 벽면 스위치(96)의 턴오프-턴온은 카운터 값을 1씩 증가시킨다. 첫 턴오프-턴온후에 카운트 값은 01이 된다. 이때, 파워 MOSFET의 스위칭 듀티 사이클은 50%로 감소된다. 두 번째 턴오프-턴온 후에 카운트 값은 10이 된다.
- [0052] 이때의 스위칭 듀티 사이클은 25%이며, 세 번째 턴오프-턴온 후에는 스위칭 듀티 사이클은 12.5%이다. 네 번째 턴오프-턴온 후에는 카운트 값이 00으로 다시 환원되며, 스위칭 듀티 사이클 또한 100%로 돌아온다.
- [0053] 그러나, 벽면 스위치(96)가 수초 이상 턴오프된다면, VDD1은 매우 낮은 전압으로 방전하여 카운터(96)는 카운트 값을 잃게 된다. 이때, 상기 벽면 스위치(98)가 다시 턴온 되면, 상기 카운터(96)는 00으로 리셋되어, 스위칭

컨트롤러는 100% 듀티 사이클로 동작한다.

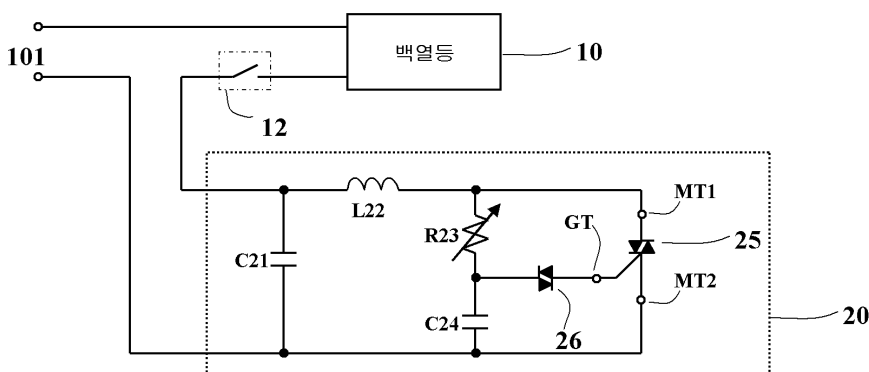
- [0054] 비록 본 발명에서는 카운트가 2비트로 구성되어 있지만, 더 많은 비트로 구성하여 세밀한 디밍 레벨 조절이 가능하다. 또한, 상기 스위칭컨트롤러(85)는 PWM 또는 PFM 컨버터로 구성할 수 있으며, 상기 LED조명드라이버(80)는 첨부 도면 도 6에 도시된 바와 같이, Flyback 컨버터 또는 Forward 컨버터로도 구성할 수 있다.
- [0055] 도 6에 도시된 회로에서 파워MOSFET(83)가 턴온되면 인덕터(81)의 1차 측 권선으로 전류가 흐르고, 상기 인덕터(81)는 입력전압이 유지된다. 한편, 상기 인덕터(81)의 2차 측 권선에는 흑점의 방향에 의해 1차 측과 반대 극성의 전압이 유지되어 다이오드를 도통시키게 되고, 상기 인덕터(81)의 자화인덕턴스에 축적된 에너지를 출력측으로 방출시킴으로써, LED램프(99)를 동작시킨다.
- [0056] 이 밖에도, 본 발명은 디밍 레벨을 저장하기 위하여 저전력카운터를 활용 즉, 상기 벽면 스위치(98)가 순간적으로 턴오프되었을 때, 상기 카운터(96)를 제외한 스위칭컨트롤러(85)만 켜지고, 저전력카운터는 전원커패시터(92)에 저장된 에너지를 사용하여 카운트 값을 유지함으로써 가능하게 된다.
- [0057] 또한, UVLO(Under Voltage Lockout)는 모든 스위칭컨트롤러가 가지고 있는 기능으로서, 이 UVLO 기능을 그대로 활용하므로 카운터와 간단한 디지털로직회로만 추가하면 쉽게 집적(集積)된 스위칭컨트롤러로 적용 가능하다.
- [0058] 또한, 본 발명인 LED 조명은 통상적인 조명 기구인 A19, PAR30, PAR38 등에 적합하도록 되어 있다.
- [0059] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 그 밖에도, 첨부된 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

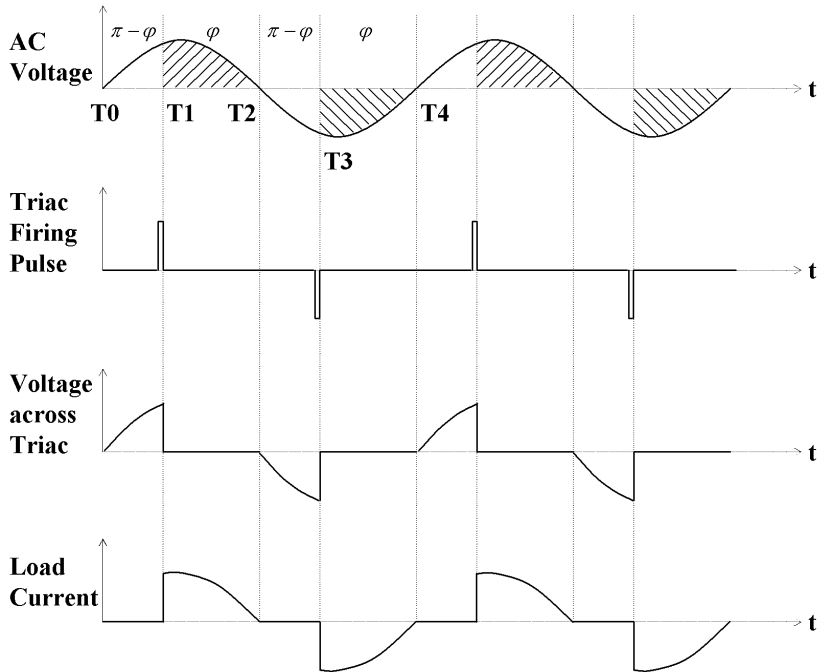
- | | |
|-----------------------|---------------|
| [0060] 80 : LED조명드라이버 | 81 : 인덕터 |
| 82 : 환류 다이오드 | 83 : 파워MOSFET |
| 84 : 전류센싱저항 | 85 : 스위칭컨트롤러 |
| 90 : 전압공급회로 | 91 : 정류다이오드 |
| 92 : 전원커패시터 | 93 : 바이어스 권선 |
| 95 : 스타트업저항 | 96 : 카운터 |
| 98 : 벽면 스위치 | 99 : LED램프 |
| 101 : AC전원 | 102 : 전파정류기 |

도면

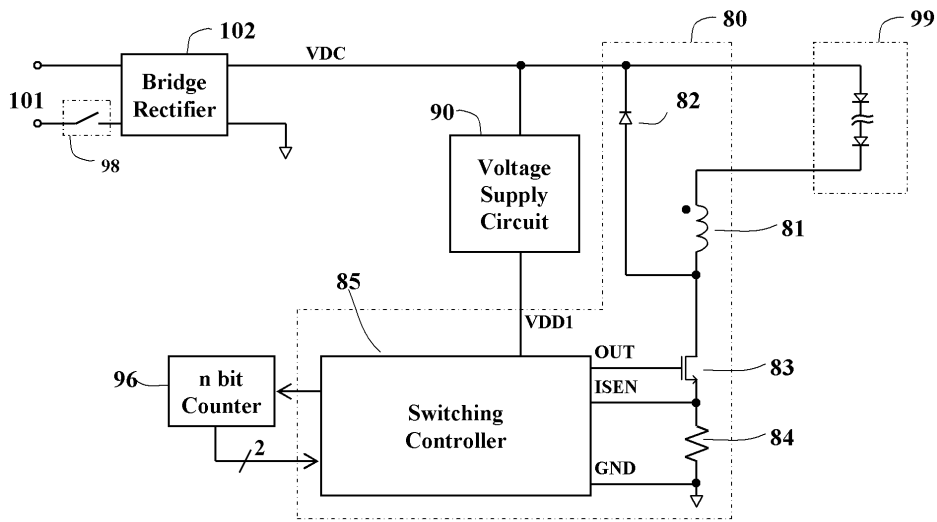
도면1



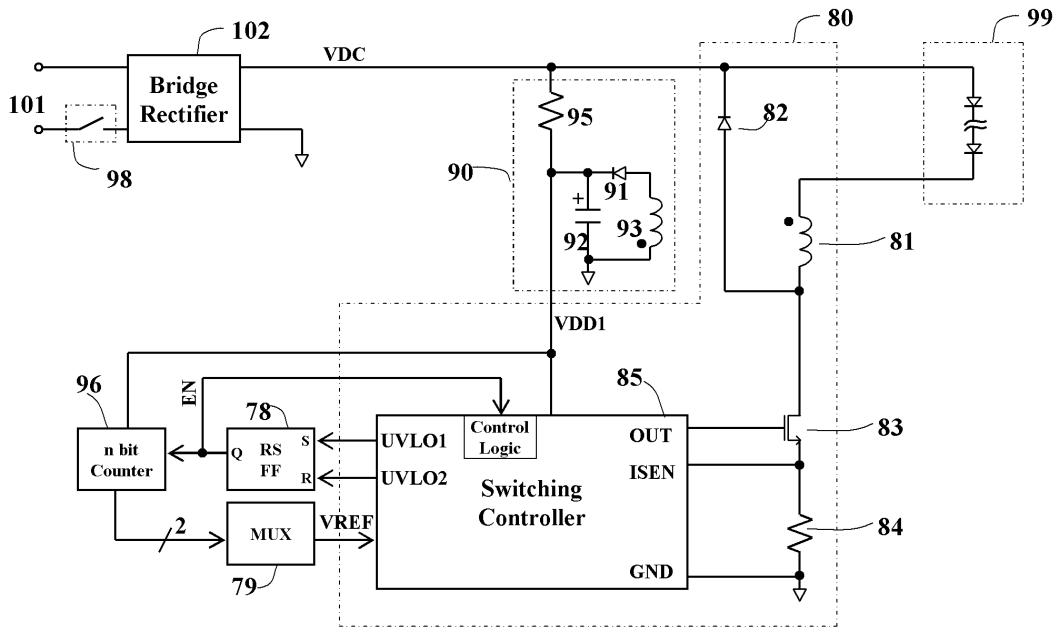
도면2



도면3



도면4



도면5

