



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0100386
(43) 공개일자 2014년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0099825
(22) 출원일자 2013년08월22일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020130012835 2013년02월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 루멘스
경기도 용인시 기흥구 원고매로 12 (고매동)
(72) 발명자
공명국
경기 용인시 수지구 만현로133번길 33, 901동
2003호 (상현동, 만현마을9단지LG자이아파트)
유경호
경기 용인시 수지구 죽전로 87, 432동 601호 (죽
전동, 현대홈타운4차3단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김남식, 양기혁, 한윤호, 이인행

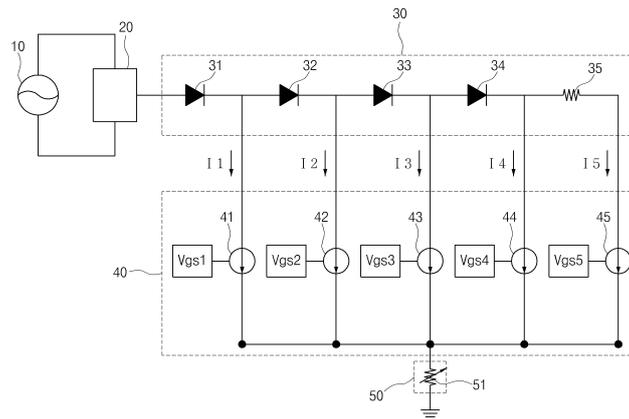
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **디밍제어 엘이디 조명장치**

(57) 요약

본 발명은 가변저항을 포함하는 디밍제어부를 두어 가변저항값을 변경시킴으로써 엘이디의 디밍을 제어하는 것이 목적이다. 이를 위해서, 입력전원을 공급하는 전원부;와 상기 전원부로부터 입력전원을 공급받아 정류된 정류전원을 출력하는 정류회로부;와 복수개의 엘이디(LED) 채널이 직렬로 연결되고 상기 엘이디 채널의 마지막 단에 저항부가 연결되어 있는 엘이디부;와 가변저항을 포함하여 구성되어 상기 엘이디부에 흐르는 전류를 제어하여 상기 엘이디 채널의 디밍을 제어하는 디밍제어부; 및 복수개의 스위치를 포함하며, n 번째의 스위치는 n 번째의 엘이디 채널의 뒷단에 연결되어 상기 엘이디 채널의 동작을 제어하고, 상기 가변저항에 흐르는 n 번째 스위치의 전류 및 n+1 번째 스위치의 전류의 합에 의해서 상기 n 번째의 스위치가 제어되는 스위치회로부; 를 포함하는 디밍 제어 엘이디 조명장치가 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조용욱

경기 용인시 수지구 수풍로 90, 107동 505호 (풍덕
천동, 삼성4차아파트)

추길호

경기 수원시 영통구 영통로 498, 143동 1605호 (영
통동, 황골마을주공1단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

입력전원을 공급하는 전원부;

상기 전원부로부터 입력전원을 공급받아 정류된 정류전원을 출력하는 정류회로부;

복수개의 엘이디(LED) 채널이 직렬로 연결되고 상기 엘이디 채널의 마지막 단에 저항부가 연결되어 있는 엘이디부;

가변저항을 포함하여 구성되어 상기 엘이디부에 흐르는 전류를 제어하여 상기 엘이디 채널의 디밍을 제어하는 디밍제어부; 및

복수개의 스위치를 포함하며, n 번째의 스위치는 n 번째의 엘이디 채널의 뒷단에 연결되어 상기 엘이디 채널의 동작을 제어하고, 상기 가변저항에 흐르는 n 번째 스위치의 전류 및 n+1 번째 스위치의 전류의 합에 의해서 n 번째의 스위치가 제어되는 스위치회로부; 를 포함하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

마지막 엘이디 채널에 저항부가 연결되어 있고 상기 스위치회로부에 상기 저항부와 연결되는 스위치가 포함되어 있어, 상기 저항부가 상기 스위치회로부에서 발생하는 열을 분배하여 감소시키는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 엘이디 채널은 하나 이상의 엘이디를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

복수개의 엘이디 채널들은 각 스위치에서 발생하는 전력 소모를 줄이기 위해 서로 다른 순방향전압(Vf)을 가지는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

n+1 번째 스위치의 포화전류가 n 번째 스위치의 포화전류보다 높게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 가변저항에 전압은 이웃하는 n 번째 스위치와 n+1 번째의 스위치에 흐르는 전류의 합에 의해서 변화되고, 상기 입력전압이 n+1 번째의 엘이디 채널의 순방향 전압(Vf)이상인 되어 n+1 번째 스위치에 포화전류가 흐르게

되면, n 번째 스위치는 오프(OFF)되는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디밍제어부는 디밍제어스위치를 더 포함하여 상기 스위치를 통해서 상기 가변저항의 저항값을 변화시켜서 상기 엘이디부의 상기 엘이디 채널의 동작 개수를 제어하여 디밍제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 디밍제어부는 디밍제어스위치를 더 포함하여 상기 스위치를 통해서 상기 가변저항의 저항값을 변화시켜서 상기 엘이디부의 상기 엘이디 채널에 흐르는 전류값을 제어하여 디밍제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 디밍제어 엘이디 조명장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 LED(Light Emitting Diode) 조명 장치에 관한 것으로, 입력전압에 의해서 엘이디를 동작시키는 스위치가 자동적으로 전환되고, 가변저항을 이용하여 엘이디의 디밍제어를 수행할 수 있으며, 정격전압이상으로 전압이 입력되는 경우에 발생하는 스위칭 IC에 발생하는 발열 문제를 해결하는 조명장치에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에는 저전력 고효율 및 긴 수명으로 인해 엘이디 다이오드(이하, 엘이디라고 표기함)를 조명 장치에 많이 이용하고 있다.

[0003] 광원으로 엘이디를 사용하기 위해서는 입력전압에 따라 엘이디를 동작시키는 스위칭 회로가 필요하다.

[0004] 기존의 스위칭 회로는 전압 센싱 회로 또는 주기 센싱 회로를 포함하여 입력전압에 따라 전압의 크기 또는 전압의 입력주기를 센싱하여 엘이디에 해당하는 스위치를 제어한다. 그런데 이러한 기존의 스위칭 회로는 전압 센싱 회로 또는 주기 센싱 회로를 포함하고 있으므로, 전체 회로의 사이즈가 커지는 문제가 발생한다. 따라서 엘이디를 더 포함할 수 있는 면적이 적어진다.

[0005] 또한, 스위칭 회로는 FET 로 구성되어 있는데, 이러한 FET는 민감한 부품이기 때문에 발명에 취약한 문제점을 가지고 있다. 여기서 입력전압이 정격전압 이상으로 입력되는 경우에는 스위칭 회로에 많은 열이 발생하는 문제가 있다. 즉, 입력 전압이 정격전압이상으로 입력되는 경우에 스위칭 회로에 높은 암페어의 전류가 흐르게 되어 스위칭 회로에 많은 발열이 발생하게 되는 문제가 있다.

[0006] 미국등록특허 US6989807 에는 실시간으로 전압이 변동하는 교류입력전압에서 직렬로 연결된 복수개의 LED 그룹에 병렬로 연결된 복수개의 스위치를 조절함으로써 실시간으로 변동하는 전압에서 LED를 구동할 수 있도록 하는 특징이 언급되어 있으나, 미국등록특허 US6989807 에서도 입력 전압을 센싱하는 전압 센싱 회로가 포함되어 있어, 엘이디를 추가할 수 있는 면적이 작아지고, 정격전압이 100% 이상 입력되는 경우에는 스위칭 회로에 많은 발열이 발생하여 소모 전력이 증가하여 효율이 떨어지며, 스위칭 회로에 발생하는 높은 열로 인해서 회로의 오동작이 발생할 가능성이 커지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 종래의 문제점을 해결하기 위해서, 가변저항을 포함하는 디밍제어부를 두어 가변저항값을 변경시킴으로써 엘이디의 디밍을 제어하는 것이 목적이다.

- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 복수개의 엘이디가 연결되어 있는 엘이디부에 열분산용 저항을 연결하여 정격전압 이상이 입력되는 경우에 저항에서 열을 분산하여 발생하게 함으로써, FET 로 구성되어 있는 스위칭 IC 회로에서 발생하는 열을 감소시켜 스위칭 IC 회로를 보호하는 것이 목적이다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 목적은 센싱 저항을 두어 센싱 저항에 발생하는 전압에 따라 자동적으로 스위칭을 하도록 하는 것이 목적이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 입력전압을 센싱하는 전압 센싱회로 또는 주기 센싱회로를 구성하지 않고 스위칭회로부를 구성하여 제한된 면적에 엘이디를 추가로 구성할 수 있도록 하는 것이 목적이다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적들은 이하의 실시예에 대한 설명을 통해 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일측면에 따르면, 입력전원을 공급하는 전원부;와 상기 전원부로부터 입력전원을 공급받아 정류된 정류전원을 출력하는 정류회로부;와 복수개의 엘이디(LED) 채널이 직렬로 연결되고 상기 엘이디 채널의 마지막 단에 저항부가 연결되어 있는 엘이디부;와 가변저항을 포함하여 구성되어 상기 엘이디부에 흐르는 전류를 제어하여 상기 엘이디 채널의 디밍을 제어하는 디밍제어부; 및 복수개의 스위치를 포함하며, n 번째의 스위치는 n 번째의 엘이디 채널의 뒷단에 연결되어 상기 엘이디 채널의 동작을 제어하고, 상기 가변저항에 흐르는 n 번째 스위치의 전류 및 n+1 번째 스위치의 전류의 합에 의해서 상기 n 번째의 스위치가 제어되는 스위칭회로부; 를 포함하는 디밍제어 엘이디 조명장치가 제공된다.
- [0013] 여기서, 마지막 엘이디 채널에 저항부가 연결되어 있고 상기 스위칭회로부에 상기 저항부와 연결되는 스위치가 포함되어 있어, 상기 저항부가 상기 스위칭회로부에서 발생하는 열을 분배하여 감소시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 엘이디 채널은 하나 이상의 엘이디를 포함하고 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 여기서, n 번째 엘이디 채널은 n 번째의 스위치에서 발생하는 전력 소모를 줄이기 위해 서로 다른 순방향전압(Vf)을 가지는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 n+1 번째 스위치의 포화전류가 n 번째 스위치의 포화전류보다 높게 설정되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 가변저항에 전압은 이웃하는 n 번째와 n+1 번째의 스위치에 흐르는 전류의 합에 의해서 변화되고, 상기 입력전압이 n+1 번째의 엘이디 채널의 순방향 전압(Vf)이상이 되어 상기 n+1 번째 스위치에 포화전류가 흐르게 되면, n 번째 스위치는 오프(OFF)되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 디밍제어부는 디밍제어스위치를 더 포함하여 상기 스위치를 통해서 상기 가변저항의 저항값을 변화시켜서 상기 엘이디부의 상기 엘이디 채널의 동작 개수를 제어하여 디밍제어를 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 디밍제어부는 디밍제어스위치를 더 포함하여 상기 스위치를 통해서 상기 가변저항의 저항값을 변화시켜서 상기 엘이디부의 상기 엘이디 채널에 흐르는 전류값을 제어하여 디밍제어를 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 스위칭회로부의 발열을 분배하는 저항단을 구성함으로써 정격전압 이상이 입력되는 경우에도 스위칭 회로부의 과도한 발열을 방지하여 IC로 구성된 스위칭회로부의 동작을 정상적으로 유지할 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 또한, 엘이디 채널의 순방향 전압을 재분배하여 스위칭회로부에서 발생하는 소모전력을 감소시켜 효율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 입력전압에 따라 엘이디를 구동시키는 스위치를 자동적으로 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 가변저항을 이용하여 엘이디의 동작 갯수 또는 엘이디의 동작 전류를 제어하여 디밍제어를 수행할수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도1은 본 발명의 일 실시예로 정격전압 이상의 전압이 입력되는 경우에 스위치회로부의 발열을 감소시키는 조명 장치의 구조를 도시한 도면이다.

도2는 본 발명의 일 실시예로 입력 전압에 따른 엘이디 채널 위치에 걸리는 전류를 나타낸 도면이다.

도3은 본 발명의 일 실시예로 엘이디 채널에 흐르는 전류값을 변화시켜 디밍제어를 수행하는 것을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 1번 및 2번 또는 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[0027] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 도1은 본 발명의 일 실시예로 정격전압 이상의 전압이 입력되는 경우에 스위치회로부의 발열을 감소시키는 조명 장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0029] 본 발명의 정격전압 이상의 전압이 입력되는 경우에 스위치회로부의 발열을 감소시키는 조명장치는 전원부(10), 정류회로부(20), 엘이디부(30), 스위치회로부(40) 및 디밍제어부(50)을 포함한다.

[0030] 전원부(10)는 입력전원을 공급한다.

[0031] 정류회로부(20)는 전원부(10)로부터 교류의 입력전원을 공급받아 정류된 정류전원을 출력한다.

[0032] 엘이디부(30)는 직렬로 연결되어 있는 n 개의 엘이디(LED) 채널을 포함하고 있으며, 마지막 엘이디 채널(34)의 마지막 단에는 저항부(35)가 연결되어 있다.

[0033] 도1에는 엘이디부(30)는 4개의 엘이디 채널(31,32,33,34)을 포함하고 있다. 저항부(35)은 서로 직렬로 연결되어 있는 엘이디 채널의 마지막 엘이디 채널(34)의 다음단에 연결되어 있다.

[0034] 스위치회로부(40)는 입력 전원에 따라 엘이디 채널을 동작시키기 위한 n+1 개의 스위치를 포함하고 있다. 여기서 n 개의 스위치는 입력 전원에 따라 엘이디 채널의 동작을 제어하고, n+1 번째의 스위치는 저항부(35)를 동작시킨다.

[0035] 도1을 예로 들어 설명하면, 1번 엘이디 채널(31)의 다음단에는 2번 엘이디 채널(32)과 1번 스위치(41)가 연결되어 있다. 2번 엘이디 채널(32)의 다음단에는 3번 엘이디 채널(33)과 2번 스위치(42)가 연결되어 있다. 3번 엘이디 채널(33)의 다음단에는 4번 엘이디 채널(34)과 3번 스위치(43)가 연결되어 있다. 4번 엘이디 채널(34)의 다음단에는 저항부(35)와 5번 스위치(44)가 연결되어 있다. 저항부(35)의 다음단에는 5번 스위치(45)가 연결되어 있다.

[0036] 여기서 각각의 스위치는 FET(Field Effect Transistor)로 구성된다. 특히, NMOS FET 로 구성한다.

[0037] 디밍제어부(50)는 가변저항(51)을 포함하여 구성된다.

[0038] 가변저항(51)은 스위치회로부(40)에 포함되어 있는 각각의 스위치(41,42,43,44,45)와 연결되어 있다. 따라서 스위치에 전류가 흐르게 되면 전류 가변 저항(51)에 흐르는 전류는 스위치에 흐르는 전류의 합이 된다.

[0039] 디밍제어부(50)에는 도면에 도시되어 있지는 않으나 가변저항(51)의 저항값을 제어하는 스위치를 더 포함하여 구성된다.

[0040] 본 발명에서는 입력 전원의 크기에 따라 엘이디 채널이 동작하게 된다. 엘이디부(30)로 입력되는 정류 전원의 크기에 따라 해당하는 엘이디 채널이 동작하게 된다.

- [0041] 본 발명의 스위치회로부(40)의 동작은 다음과 같다.
- [0042] 먼저 초기에는 모든 스위치(41,42,43,44,45)의 게이트에 각각의 스위치가 동작 할 수 있도록(즉, 전류가 흐르도록) 동작 전압을 입력한다.
- [0043] 여기서, 1번 스위치(41)의 동작 전압을 Vgs1, 2번 스위치(42)의 동작 전압을 Vgs2, 3번 스위치(43)의 동작 전압을 Vgs3, 4번 스위치(44)의 동작 전압을 Vgs4, 5번 스위치(45)의 동작 전압을 Vgs5 라고 한다.
- [0044] 여기서, $V_{gs1} < V_{gs2} < V_{gs3} < V_{gs4} < V_{gs5}$ 인 조건을 만족한다.
- [0045] 각각의 Vgs1, Vgs2, Vgs3, Vgs4, Vgs5 는 디밍제어부(50)와 연결되어 가변 저항(51)에 걸리는 전압에 의해서 영향을 받는다.
- [0046] 이후에 엘이디부(30)로 입력되는 정류전압의 크기에 따라 가변저항에 걸리는 전압값에 의해서 스위치회로부(40)의 스위치는 자동으로 제어되어 엘이디 채널을 동작시킨다.
- [0047] 본 발명에서 스위칭 조건이란 이웃하는 두 스위치에 모두 전류가 흐르는 경우에, 이웃하는 두 스위치에 흐르는 전류의 합에 의해서 가변저항에 전압이 발생하게 되고, 가변저항에 걸리는 전압에 의해서 동작 전압이 하강하여 동작 전압이 낮은 스위치가 먼저 오프되는 것을 의미한다.
- [0048] 본 발명에서는 가변 저항은 예를 들어 10옴으로 설정한다.
- [0049] 다음 <표1>은 스위치(FET)에 따른 포화 전류값과 스위치에 포화 전류가 흐르는 경우에 가변 저항에 걸리는 전압을 표시하고 있다.
- [0050] 여기서, Id는 해당 스위치의 포화전류를 의미한다. 스위치가 동작하여 전류가 흐르는 경우의 포화 전압을 의미한다. Vrs는 가변 저항에 걸리는 전압을 의미한다.

표 1

[0051]	Id(mA)	Vrs
1번 FET	20	0.2
2번 FET	40	0.4
3번 FET	60	0.6
4번 FET	80	0.8
5번 FET	100	1.0

- [0052] 또한, 각 엘이디 채널의 순방향전압(Vf)은 50V 라고 한다.
- [0053] 이러한 경우에 입력 전압이 상승하여 50V 근처에 이르게 되면, 1번 엘이디 채널(31)이 동작하게 되고 1번 스위치(41)를 통해서 전류(I1)가 서서히 흐르게 된다. 그리고 입력 전압이 50V 이상이 되면 1번 스위치(41)는 20mA의 포화전류가 흐르고 전류 가변 저항에 걸리는 전압은 0.2V 가 된다.
- [0054] 입력 전압이 상승하여 100V 근처에 이르게 되면 2번 엘이디 채널(32)이 동작하게 되고 2번 스위치(42)를 통해서 전류(I2)가 서서히 흐르게 된다. 이때에 가변 저항(51)에서는 1번 스위치(41)에 흐르는 전류인 20mA와 2번 스위치(42)에 흐르는 전류(I2)의 합만큼 전류가 흐르게 된다. 따라서 가변 저항(51)에는 전압이 점점 높아지게 된다. 이렇게 가변 저항(51)에 걸리는 전압이 상승하게 되면 상대적으로 1번 스위치(41)의 게이트에 입력되는 전압(Vgs1)이 낮아지게 되어 1번 스위치(41)는 온 상태에서 오프 상태로 바뀌는 스위칭 조건에 들어가게 되고, 입력 전압이 점차 상승하여 2번 스위치(42)에서 흐르는 전류(I2)가 점차 증가하게 되면, 가변 저항(51)에 걸리는 전압이 점차 상승하여 상대적으로 Vgs1의 전압값이 낮아지게 되어 1번 스위치(41)는 오프 상태가 된다.
- [0055] 입력 전압이 100V 이상이 되면 2번 스위치(42)는 40mA의 포화전류가 흐르고 1번 스위치(41)는 완전히 오프 상태가 된다.
- [0056] 입력 전압이 상승하여 150V 근처에 이르게 되면 3번 엘이디 채널(33)이 동작하게 되고 3번 스위치(43)를 통해서 전류(I3)가 서서히 흐르게 된다. 이때에 가변 저항(51)에서는 2번 스위치(42)에 흐르는 전류인 40mA와 3번 스위치(43)에 흐르는 전류(I3)의 합만큼 전류가 흐르게 된다. 따라서, 가변 저항(51)에 걸리는 전압이 점점 높아지게 된다. 이렇게 가변 저항(51)에 걸리는 전압이 상승하게 되면 상대적으로 2번 스위치(42)의 게이트에 입력되는 전압(Vgs2)이 낮아지게 되어 2번 스위치(42)는 온 상태에서 오프 상태로 바뀌는 스위칭 조건에 들어가게 되

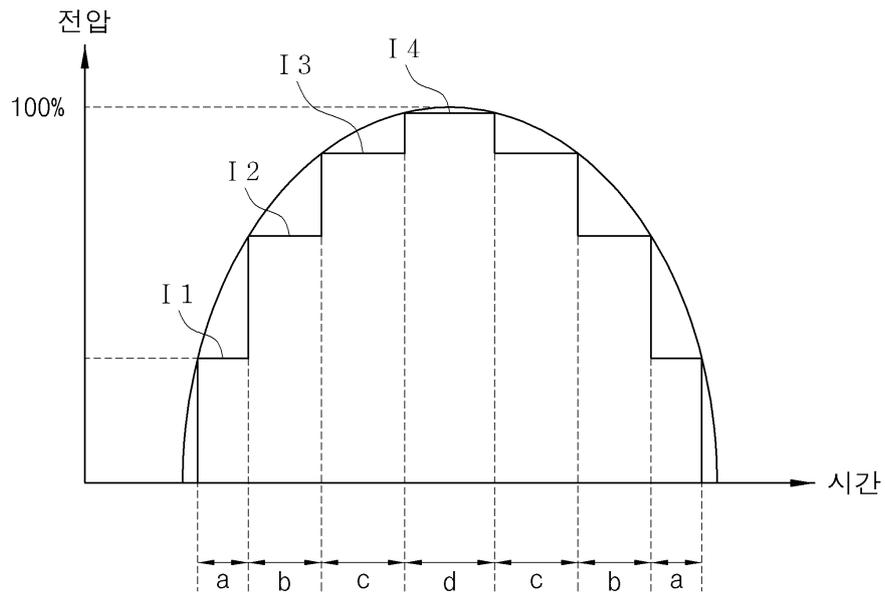
고, 가변 저항(51)의 전압값이 점차 상승하여 V_{gs2} 의 전압값이 상대적으로 낮아지면 2번 스위치(42)는 오프 상태가 된다.

- [0057] 입력 전압이 150V 이상이 되면 3번 스위치(43)는 60mA의 포화전류가 흐르고 2번 스위치(42)는 완전히 오프 상태가 된다.
- [0058] 상술한 바와 같이 이렇게 입력전압에 따라 스위치는 순차적으로 n+1번 스위치에 전류가 흐르기 시작하면, n번 스위치는 오프 상태로 전환되게 된다.
- [0059] 입력 전압이 상승하여 200V 근처에 이르게 되면 4번 엘이디 채널(34)이 동작하게 되고, 3번 스위치(43) 및 4번 스위치(44)를 통해서 전류(I3 및 I4)가 서서히 흐르게 된다. 이때에 가변 저항(51)에서는 3번 스위치(43)에 흐르는 전류인 60mA와 4번 스위치(44) 및 5번 스위치(45)에 흐르는 전류의 합만큼 전류가 흐르게 된다. 마찬가지로 입력 전압이 200V 이상이 되면 4번 스위치(44)는 80mA의 포화전류가 흐르고 3번 스위치(43)는 완전히 오프 상태가 된다.
- [0060] 그런데 입력전압이 정격 전압보다 더 높은 전압이 입력되는 경우(예를 들어 250V 정도의 전압)에는 동일한 이유로 4번 스위치(44)은 오프 상태가 되고 5번 스위치(45)만 동작하게 된다.
- [0061] 여기서 종래와 같이 저항부(35) 위치에 저항 대신에 엘이디가 연결되어 있다고 가정하면, 정격전압 이상의 입력 전압이 입력되는 경우에 5번 스위치(45)에 과도한 전류가 흐르게 되어 많은 열이 발생하게 된다. 즉, 마지막 엘이디 채널을 동작시키는 스위치에 과도한 전류가 발생하게 된다. 따라서 이렇게 발생하는 과도한 열은 IC 부품으로 구성되는 스위치회로부(40)에 상당히 나쁜 영향을 주게 되어 부품의 고장 및 발생하는 열로 인한 효율의 저하를 가져 오게 된다.
- [0062] 따라서, 본 발명에서와 같이 엘이디부(30)의 마지막 단에 저항부(35)를 연결하여 저항부(35)에서 전압을 분배하여 정격전압 이상이 입력되는 경우에는 5번 스위치(45)에서 발생하는 열을 저항부(35)로 분배하게 하여, 5번 스위치(45)에 과도한 열이 발생하는 것을 차단해 준다. 이렇게 함으로써, 본 발명에서는 입력전압이 정격전압 이상으로 입력되는 경우에도 스위치회로부(40)에 과도한 열이 발생하지 않게 되어 IC로 구성된 스위치회로부(40)의 안정성을 유지할 수 있다.
- [0063] 도2는 본 발명의 일 실시예로 입력 전압에 따른 엘이디 채널 위치에 걸리는 전류를 나타낸 도면이다.
- [0064] 도2에 상술한 바와 같이 각각의 엘이디 채널(31,32,33,34)은 입력전압에 따라 순방향전압(V_f)이상이 입력되면 포화전류가 흐르게 된다.
- [0065] 도2의 a 구간은 첫번째 엘이디채널(31)을 동작시키는 입력전압이 입력되는 구간이다. 따라서, 입력전압이 a인 구간에서는 첫번째 엘이디채널(31) 및 첫번째 스위치(41)에는 I1의 전류가 흐르게 된다.
- [0066] b 구간은 두번째 엘이디채널(32)을 동작시키는 입력전압이 입력되는 구간이다. 따라서, 입력전압이 b인 구간에서는 두번째 엘이디채널(32) 및 두번째 스위치(42)에는 I2의 전류가 흐르게 된다.
- [0067] c 구간은 세번째 엘이디채널(33)을 동작시키는 입력전압이 입력되는 구간이다. 따라서, 입력전압이 c인 구간에서는 세번째 엘이디채널(33) 및 세번째 스위치(43)에는 I3의 전류가 흐르게 된다.
- [0068] d 구간은 네번째 엘이디채널(34)을 동작시키는 입력전압이 입력되는 구간이다. 따라서, 입력전압이 d인 구간에서는 네번째 엘이디채널(34) 및 네번째 스위치(44)에는 I4의 전류가 흐르게 된다.
- [0069] 도2에서는 a 구간은 첫번째 스위치가 동작하여 첫번째 엘이디 채널이 동작을 하는 구간이고, b 구간은 두번째 스위치가 동작하여 첫번째 엘이디 채널 및 두번째 엘이디 채널이 동작을 하는 구간이고, c 구간은 세번째 스위치가 동작하여 첫번째 엘이디 채널과 두번째 엘이디 채널 및 세번째 엘이디 채널이 동작을 하는 구간이고, d 구간은 네번째 스위치가 동작하여 첫번째 엘이디 채널과 두번째 엘이디 채널과 세번째 엘이디 채널 및 네번째 엘이디 채널이 동작을 하는 구간이다.
- [0070] 본 발명에서 디밍제어를 수행하는 방법은 다음과 같은 두가지 방법을 이용한다.
- [0071] 첫번째로, 디밍제어부(50)에 포함되어 있는 가변저항(51)의 저항값을 제어하여 n 번째 및 n+1번째의 스위치를 동작을 제어하여, n 번째 및 n+1번째의 엘이디채널의 동작을 제어함으로써 디밍제어를 수행할 수 있다.
- [0072] 즉, 가변저항(51)의 저항값을 제어하여 엘이디 채널의 동작 갯수를 제어할 수 있다. 따라서 입력전압에 관계없

이 가변저항(51)의 저항값을 제어하여 동작하는 스위치의 순번을 제어함으로써 동작을 하는 엘이디 채널의 갯수를 제어할 수 있다.

- [0073] 따라서, 밝은 조명이 필요한 경우에는 가변 저항값을 낮춰서 동작하는 스위치의 순번을 높게하여 동작을 수행하는 엘이디 채널의 갯수를 많게 함으로써 조명을 밝게 할 수 있으며, 어두운 조명이 필요한 경우에는 가변 저항값을 높혀서 동작하는 스위치의 순번을 낮게하여 동작을 수행하는 엘이디 채널의 갯수를 적게 함으로써 조명을 어둡게 할 수 있다.
- [0074] 즉, 입력전압의 구간에 관계없이 동작을 수행하는 엘이디 갯수를 제어하여 디밍 제어를 수행할 수 있다.
- [0075] 두번째로, 디밍제어부(50)에 포함되어 있는 가변저항(51)의 저항값을 제어하여 n 번째의 스위치에 흐르는 전류의 값을 제어하여, n 번째의 스위치를 통해서 동작을 수행하는 엘이디 채널에 흐르는 전류값을 변화시켜 디밍제어를 수행할 수 있다.
- [0076] 두번째 방법을 통한 디밍 제어는 도3에서 후술하기로 한다.
- [0077] 도3은 본 발명의 일 실시예로 엘이디 채널에 흐르는 전류값을 변화시켜 디밍제어를 수행하는 것을 나타낸 도면이다.
- [0078] 본 발명에서는 디밍제어부(50)에 포함되어 있는 가변저항(51)의 저항값을 제어하여 n 번째의 스위치에 흐르는 전류의 값을 제어하여, n 번째의 스위치를 통해서 동작을 수행하는 모든 엘이디 채널에 흐르는 전류값을 변화시켜 디밍제어를 수행할 수 있다.
- [0079] n 번째의 스위치를 통해서 동작을 수행하는 엘이디 채널에 흐르는 전류를 I 라고 하면, 본 발명에서는 가변 저항(51)의 저항값을 변화시켜 엘이디 채널에 흐르는 전류 I 의 전류값을 I_{vmax} 에서 I_{vmin} 의 범위내에서 변화시킬 수 있다.
- [0080] 즉, 밝은 조명이 필요한 경우에는 가변 저항값을 낮춰서 엘이디 채널의 동작 전류값을 I_{vmax} 로 하여 엘이디 채널의 디밍을 밝게 제어할 수 있고, 어두운 조명이 필요한 경우에는 가변 저항값을 높혀서 엘이디 채널의 동작 전류값을 I_{vmin} 로 하여 엘이디 채널의 디밍을 어둡게 할 수 있다.
- [0081] 또한, 본 발명은 전력 소모면에서 다음과 같은 특징을 가질 수 있다.
- [0082] 1번 스위치에서 4번 스위치까지는 입력전압이 상승하는 경우에 n번 엘이디 채널에서 순방향 전압만큼 전압이 상승하고 남은 전압으로 n번 스위치를 동작시키고, 그 이상의 전압이 입력되는 경우에는 n번 스위치는 오프 상태로 되고, n+1번 스위치가 동작하게 되므로 각 스위치에서 소모되는 전력(열)은 증가하기는 하나, 전체적인 전력의 소모는 일정한 시스템 규격 범위내이다. 그런데 마지막 스위치인 5번 스위치(45)는 정격전압 이상이 입력되는 경우에는 과도한 전류가 흐르게 되어 소모되는 전력(열)이 시스템의 규격의 범위를 초과하게 된다. 따라서 정격전압이상이 입력되는 경우에 5번 스위치(45)에서는 과도한 열을 발생하게 된다.
- [0083] 본 발명에서는 저항부(35)을 두어 정격전압 이상이 입력되는 경우에도 저항부(35)에서 열을 발생시킴으로써 5번 스위치(45)에 발생하는 열을 상쇄시킬 수 있다.
- [0084] 또한, 본 발명에서는 각 엘이디 채널의 순방향전압(V_f)을 서로 다르게 재분배함으로써 각 스위치에서 소모하는 전력을 거의 동일한 수준이 되도록 만들 수 있다. 즉, n 번째 엘이디 채널의 순방향전압(V_f)보다 n+1 번째의 엘이디 채널의 순방향전압(V_f)을 증가시켜 n 번째와 n+1 번째의 스위치에서 소모되는 전력을 거의 동일한 수준으로 만들 수 있다. 이렇게 엘이디 채널의 순방향전압(V_f)를 재분배함으로써 입력전압이 변하는 경우에도 스위치 회로부(40)에서 발생하는 열이 동일하도록 할 수 있다.
- [0085] 여기서 엘이디 채널별로는 순방향전압(V_f)을 자유롭게 변경하여 배치할 수 있으나, 전체 순방향전압(V_f)의 합은 입력전압의 최대값에 맞도록 설정을 한다.
- [0086] 이상과 같이 구성하는 본 발명의 조명장치는 다음과 같은 장점을 가지고 있다.
- [0087] ① 입력전압 센싱회로나 입력주기 센싱회로를 구성하지 않고도 FET 스위치의 스위칭을 입력전압에 따라 자동적으로 수행할 수 있다.
- [0088] ② 스위치회로부를 간단하게 구성할 수 있으므로 동일 면적 대비 여분의 엘이디 채널을 추가할 수 있다.

도면2



도면3

