

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 2월 1일 (01.02.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/021749 A1

(51) 국제특허분류:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/007697

(22) 국제출원일: 2017년 7월 18일 (18.07.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0096843 2016년 7월 29일 (29.07.2016) KR

(71) 출원인: 서울반도체 주식회사 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) [KR/KR]; 15429 경기도 안산 단원구 산단로163번길 97-11 (원시동), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 정혜만 (JUNG, Hye Man); 16362 경기도 수원시 장안구 서부로2105번길 16-6 203호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 박해찬 (PARK, Hae Chan); 06296 서울시 서울특별시 강남구 논현로 168, 2층 (도곡동) 은하수빌딩 (에이치씨피에이국제특허법률사무소), Seoul (KR).

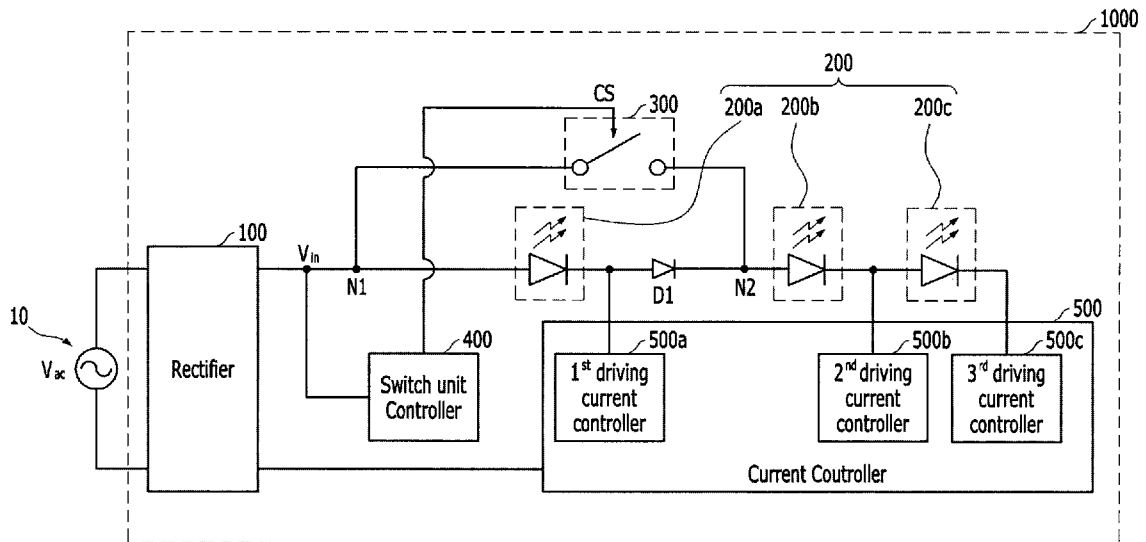
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: LED LIGHTING APPARATUS AND LED DRIVING CIRCUIT THEREFOR

(54) 발명의 명칭: LED 조명장치 및 이의 LED 구동회로

[도1]



(57) Abstract: An LED lighting apparatus according to an embodiment of the present invention comprises: a rectifier for rectifying an alternating-current voltage that is input from an external power source, so as to generate a driving voltage; an LED light-emitting unit including a first LED group connected to a first node that is connected to an output terminal of the rectifier, and a plurality of LED groups connected to the first LED group in series; a switch unit controller which receives the driving voltage and generates a voltage value related to the external power source, and compares the generated voltage value with a pre-set reference voltage value and outputs a control signal; a switch unit connected between the first node and a second node that is located between the LED groups, wherein the turning on/off operation thereof is controlled by the control signal, thereby altering the connection relationships between the LED groups; and driving current controllers connected to the respective LED groups, for controlling the driving currents flowing in the respective LED groups to be constant currents.

[다음 쪽 계속]



럼 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치는, 외부 전원으로부터 입력되는 교류 전압을 정류하여 구동전압을 생성하는 정류기와; 상기 정류기의 출력단과 접속되는 제 1 노드에 연결된 제1 LED 그룹 및 상 제1 LED 그룹과 직렬로 연결되는 다수의 LED 그룹들을 포함하는 LED 발광부; 상기 구동전압을 입력 받아 상기 외부 전원과 연관된 전압 값을 생성하고, 상기 생성된 전압 값을 기 설정된 기준 전압 값과 비교하여 제어신호를 출력하는 스위치 유닛 제어기와; 상기 제 1 노드 및 상기 LED 그룹들 사이에 위치한 제 2 노드 사이에 접속되고, 상기 제어신호에 의해 턴 온/오프가 제어되어 상기 LED 그룹들의 연결관계를 변경하는 스위치 유닛과; 상기 각각의 LED 그룹들과 연결되며, 각 LED 그룹에 흐르는 구동 전류를 정전류 제어하는 구동전류 제어기를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: LED 조명장치 및 이의 LED 구동회로

기술분야

- [1] 본 발명의 실시예는 교류 구동방식의 LED 조명장치 및 이에 포함되는 LED 구동회로에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 교류 전압을 이용하여 LED 조명 장치를 구동하기 위해서는 교류 전압을 정류 전압으로 변환하고, 상기 정류 전압의 크기가 변동됨에 따라 발광되는 LED 발광 소자의 개수를 조정하도록 회로를 구성한다.
- [3] 이 경우, 정류 전압의 크기가 변동됨에 따라 복수의 LED 발광소자 중 일부는 지속적으로 발광하여 발광되는 시간이 길게 결정되는 반면, 나머지 중 일부는 정류 전압의 크기가 특정 크기 이상 되는 경우에만 제한적으로 발광하게 되므로, 조명장치를 구성하는 LED 발광소자들마다 발광 시간이 달라진다. 이로 인해, LED 발광소자들 중 일부가 먼저 열화되어 조명장치의 조광 상태가 불량해지거나, 심각한 경우 조명기구의 동작이 불가능하게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- [4] 또한, 현재 각 국가별로 공급되는 상용 교류전원의 전압레벨이 상이하다. 예를 들어, 한국에서는 220V(rms)의 교류전원이 공급되지만, 다른 나라에서는 120V(rms)의 교류전원 또는 277V(rms)의 교류전원이 공급될 수 있다. 이와 같이 공급되는 상용 교류전원의 전압레벨과 무관하게 LED 조명장치를 구동하기 위해서는 LED 조명장치에 유니버설 전압(universal voltage) 기능을 수행할 수 있는 별도의 회로들이 추가되어야만 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 실시예는 입력되는 상용 교류전원에 대응되도록 LED 그룹들 간의 연결관계를 제어하여 별도의 추가회로 없이 유니버설 전압 기능을 구현할 수 있는 LED 조명장치 및 이의 구동회로를 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치는, 외부 전원으로부터 입력되는 교류 전압을 정류하여 구동전압을 생성하는 정류기와; 상기 정류기의 출력단과 접속되는 제 1노드에 연결된 제1 LED 그룹 및 상 제1 LED 그룹과 직렬로 연결되는 다수의 LED 그룹들을 포함하는 LED 발광부; 상기 구동전압을 입력 받아 상기 외부 전원과 연관된 전압 값을 생성하고, 상기

생성된 전압 값을 기 설정된 기준 전압 값과 비교하여 제어신호를 출력하는 스위치 유닛 제어기와; 상기 제 1노드 및 상기 LED 그룹들 사이에 위치한 제 2노드 사이에 접속되고, 상기 제어신호에 의해 턴 온/오프가 제어되어 상기 LED 그룹들의 연결관계를 변경하는 스위치 유닛과; 상기 각각의 LED 그룹들과 연결되며, 각 LED 그룹에 흐르는 구동 전류를 정전류 제어하는 구동전류 제어기를 포함한다.

- [7] 또한, 상기 외부 전원은 서로 다른 실효 전압 값을 갖는 상용 교류전원들 중 하나이다.
- [8] 또한, 상기 제2 노드는 상기 제1 LED 그룹의 캐소드단과 이와 인접한 제2 LED 그룹의 애노드단 사이의 노드이며, 상기 제1 LED 그룹의 캐소드단과 상기 제2 노드 사이에 다이오드가 더 구비된다.
- [9] 또한, 상기 스위치 유닛 제어기는, 상기 제1 노드와 접지 사이에 직렬로 연결되는 저항 및 캐패시터와; 상기 캐패시터의 전압이 음의 입력단으로 인가되고, 상기 기준전압이 양의 입력단으로 인가되며, 이를 비교하여 상기 제어신호를 출력하는 비교기를 포함한다.
- [10] 또한, 상기 캐패시터의 전압은 입력되는 상용 교류전원들에 대응하여 상기 각 상용 교류전원 별로 서로 다른 레벨의 전압 값을 갖으며, 상기 기준전압은 상기 상용 교류전원들 사이의 임의의 실효전압 값으로 설정된다.
- [11] 또한, 상기 스위치 유닛은, 상기 스위치 제어 유닛에서 출력되는 제어신호에 의해 제어되는 제어 트랜지스터와; 상기 제 1노드 및 제 2노드 사이에 연결되고, 게이트 전극이 상기 제어 트랜지스터의 제1 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터를 포함한다.
- [12] 또한, 상기 제어 트랜지스터는, 상기 스위치 트랜지스터의 게이트 전극과 접지 사이에 연결되고, 게이트 전극으로 상기 제어신호가 인가되며, 상기 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극과 게이트 전극 사이에 연결되는 저항 및 상기 저항과 병렬로 연결되는 제너 다이오드가 더 포함된다.
- [13] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 LED 구동회로는, 외부 전원이 정류되어 생성된 구동전압을 입력 받아 상기 외부 전원과 연관된 전압 값을 생성하고, 상기 생성된 전압 값을 기 설정된 기준 전압 값과 비교하여 제어신호를 출력하는 스위치 유닛 제어기와; 상기 구동전압이 인가되는 제1 노드 및 LED 그룹들 사이의 제2 노드 사이에 접속되고, 상기 제어신호에 의해 턴 온/오프가 제어되어 상기 LED 그룹들의 연결관계를 변경하는 스위치 유닛과; 상기 각각의 LED 그룹들과 연결되며, 각 LED 그룹에 흐르는 구동 전류를 정전류 제어하는 구동전류 제어기를 포함한다.

발명의 효과

- [14] 이와 같은 본 발명에 의하면, 입력되는 상용 교류전원에 대응되도록 LED 그룹들 간의 연결관계를 제어하여 별도의 추가회로 없이 유니버설 전압 기능을

구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치의 블록도.
- [16] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치의 개략적인 회로도.
- [17] 도 3은 도 1에 도시된 구동 전류 제어기의 동작을 설명하는 개략적인 회로도.
- [18] 도 4는 도 1에 도시된 스위치 유닛 제어기의 동작을 설명하는 개략적인 회로도.
- [19] 도 5는 도 1에 도시된 스위치 유닛의 동작을 설명하는 개략적인 회로도.
- [20] 도 6a는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 120V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 동작을 설명하는 블록도.
- [21] 도 6b는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 120V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 정류전압과 LED 구동전류의 관계를 나타내는 파형도.
- [22] 도 7a는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 220V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 동작을 설명하는 블록도.
- [23] 도 7b는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 220V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 정류전압과 LED 구동전류의 관계를 나타내는 파형도.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 위 발명의 배경이 되는 기술 란에 기재된 내용은 오직 본 발명의 기술적 사상에 대한 배경 기술의 이해를 돕기 위한 것이며, 따라서 그것은 본 발명의 기술 분야의 당업자에게 알려진 선행 기술에 해당하는 내용으로 이해될 수 없다.
- [25] 아래의 서술에서, 설명의 목적으로, 다양한 실시예들의 이해를 돕기 위해 많은 구체적인 세부 내용들이 제시된다. 그러나, 다양한 실시예들이 이러한 구체적인 세부 내용들 없이 또는 하나 이상의 동등한 방식으로 실시될 수 있다는 것은 명백하다. 다른 예시들에서, 잘 알려진 구조들과 장치들은 장치는 다양한 실시예들을 불필요하게 이해하기 어렵게 하는 것을 피하기 위해 블록도로 표시된다.
- [26]도면에서, 레이어들, 필름들, 패널들, 영역들 등의 크기 또는 상대적인 크기는 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 또한, 동일한 참조 번호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.
- [27]명세서 전체에서, 어떤 소자 또는 레이어가 다른 소자 또는 레이어와 "연결되어 있다"고 서술되어 있으면, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자나 레이어를 사이에 두고 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 그러나, 만약 어떤 부분이 다른 부분과 "직접적으로 연결되어 있다"고 서술되어 있으면, 이는 해당 부분과 다른 부분 사이에 다른 소자가 없음의 의미할 것이다. "X, Y, 및 Z 중 적어도 어느 하나", 그리고 "X, Y, 및 Z로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 어느 하나"는 X 하나, Y 하나, Z 하나, 또는 X, Y, 및 Z 중 둘 또는 그 이상의 어떤 조합 (예를 들면, XYZ, XYY, YZ, ZZ) 으로 이해될 것이다. 여기에서, "및/또는"은 해당 구성들 중 하나 또는 그 이상의 모든 조합을

포함한다.

- [28] 여기에서, 첫번째, 두번째 등과 같은 용어가 다양한 소자들, 요소들, 지역들, 레이어들, 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 이러한 소자들, 요소들, 지역들, 레이어들, 및/또는 섹션들은 이러한 용어들에 한정되지 않는다. 이러한 용어들은 하나의 소자, 요소, 지역, 레이어, 및/또는 섹션을 다른 소자, 요소, 지역, 레이어, 및 또는 섹션과 구별하기 위해 사용된다. 따라서, 일 실시예에서의 첫번째 소자, 요소, 지역, 레이어, 및/또는 섹션은 다른 실시예에서 두번째 소자, 요소, 지역, 레이어, 및/또는 섹션이라 칭할 수 있다.
- [29] "아래", "위" 등과 같은 공간적으로 상대적인 용어가 설명의 목적으로 사용될 수 있으며, 그렇게 함으로써 도면에서 도시된 대로 하나의 소자 또는 특징과 다른 소자(들) 또는 특징(들)과의 관계를 설명한다. 이는 도면 상에서 하나의 구성 요소의 다른 구성 요소에 대한 관계를 나타내는 데에 사용될 뿐, 절대적인 위치를 의미하는 것은 아니다. 예를 들어, 도면에 도시된 장치가 뒤집히면, 다른 소자들 또는 특징들의 "아래"에 위치하는 것으로 묘사된 소자들은 다른 소자들 또는 특징들의 "위"의 방향에 위치한다. 따라서, 일 실시예에서 "아래" 라는 용어는 위와 아래의 양방향을 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 장치는 그 외의 다른 방향일 수 있다 (예를 들어, 90도 회전된 혹은 다른 방향에서), 그리고, 여기에서 사용되는 그런 공간적으로 상대적인 용어들은 그에 따라 해석된다.
- [30] 여기에서 사용된 용어는 특정한 실시예들을 설명하는 목적이고 제한하기 위한 목적이 아니다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함한다" 고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 다른 정의가 없는 한, 여기에 사용된 용어들은 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 것과 같은 의미를 갖는다.
- [31] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치의 회로도이다.
- [32] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치(1000)는 정류기(100), LED 발광부(200), 스위치 유닛(300), 스위치 유닛 제어기(400), 전류 제어기(500)를 포함할 수 있다.
- [33] 상기 LED 발광부(200)는 복수의 LED 그룹(200a, 200b, 200c)들로 구성될 수 있다. 상기 LED 발광부(200)에 포함된 복수의 LED 그룹들(200a, 200b, 200c)은 상기 스위치 유닛(300)의 동작에 따라 서로 간의 연결관계가 제어될 수 있다. 또한, 상기 LED 그룹들(200a, 200b, 200c)이 직렬로 연결된 경우 상기 전류 제어기(500)에의 동작에 따라 직렬로 연결된 LED 그룹들은 순차 구동될 수 있다.
- [34] 도 1에는 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)까지의 3개의 LED 그룹들을 포함하고 있는 LED 발광부(200)가 개시되어 있으나, 필요에 따라 LED 발광부(200)에 포함되는 LED 그룹의 수가 다양하게 변경될 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.

- [35] 다만, 이하에서는 설명과 이해의 편의를 위하여 LED 발광부(200)가 3개의 LED 그룹들로 구성된 실시예를 기준으로 설명하지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예를 들어, LED 발광부(200)는 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 n LED 그룹(미도시)까지의 n개의 LED 그룹들로 구성될 수 있다(n은 2 이상의 양의 정수).
- [36] 한편, 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)은 서로 동일한 순방향 전압레벨을 가지거나 또는 각각 서로 상이한 순방향 전압레벨을 가질 수도 있다. 예를 들어, 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)이 각각 상이한 수의 LED 소자를 포함하여 구성되는 경우 또는 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)이 각각 상이한 방식의 직렬 또는 병렬 또는 직/병렬 연결관계를 가질 경우, 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)은 서로 다른 순방향 전압레벨을 가질 수 있다.
- [37] 다만, 이하에서는, 설명 및 이해의 편의를 위하여, 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)이 모두 동일한 순방향 전압레벨을 갖도록 구성된 실시예를 기준으로 설명한다.
- [38] 일 예로, 제1 순방향 전압레벨(V_{f1})은 제 1 LED 그룹(200a)을 구동할 수 있는 임계 전압레벨이고, 제2 순방향 전압레벨(V_{f2})은 직렬로 연결된 제1 LED 그룹(200a) 및 제2 LED 그룹(200b)을 구동할 수 있는 임계 전압레벨(즉, 제 1 LED 그룹의 순방향 전압레벨과 제 2 LED 그룹의 순방향 전압레벨을 더한 전압레벨)이며, 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3})은 직렬로 연결된 제 1 내지 제 3 LED 그룹들(200a, 200b, 200c)을 구동할 수 있는 임계 전압레벨일 수 있다.
- [39] 상기 정류기(100)는 외부 전원(10)으로부터 입력되는 교류 전압(V_{AC})을 정류하여 정류전압을 생성 및 출력하도록 구성되며, 상기 정류전압은 상기 LED 발광부(400)에 인가되는 구동전압(V_{in})이 될 수 있다. 상기 정류기(100)는 도 2에 도시된 바와 같이 다이오드들($d1, d2, d3, d4$)로 이루어진 다이오드 브릿지 회로와 같이 당 기술분야에서 잘 알려진 정류회로가 채용될 수 있다. 상기 외부 전원(10)은 상용 교류전원이 될 수 있으며, 이러한 상용 교류전원은 120V(rms), 220V(rms), 또는 277V(rms) 등의 전압일 수 있다.
- [40] 상기 스위치 유닛 제어기(400)는 구동전압(V_{in})을 입력 받아 LED 조명장치(1000)에 연결된 상용 교류전원(10)과 연관된 전압 값을 생성하고, 상기 생성된 전압 값을 기 설정된 기준 전압 값과 비교하여 상기 스위치 유닛(300)의 동작을 제어하는 제어신호(CS)를 출력한다. 단, 상기 스위치 유닛 제어기(400)는 상기 구동전압(V_{in}) 외에 외부 전원(10)으로부터 입력되는 교류 전압(V_{AC})을 직접 입력 받을 수도 있다.
- [41] 상기 스위치 유닛 제어기(400)는 도 2에 도시된 바와 같이 상기 정류기(100)의 출력단과 접속된 제1 노드(N1)와 접지 사이에 직렬로 연결되는 제1 저항(R1) 및 캐패시터(C)와, 상기 캐패시터(C)에 병렬로 각각 연결되는 제2 저항(R2) 및 제너 다이오드(dz)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 캐패시터(C)에 인가되는 전압을 음의

입력단(-)으로 입력받는 비교기를 더 포함한다. 이 때, 상기 비교기의 양의 입력단(+)으로는 기준전압이 인가되며, 상기 기준전압은 레귤레이터(G)를 통해 생성될 수 있다. 상기 레귤레이터(G)는 션트 레귤레이터(shunt regulator)로 구현될 수 있으며, 직렬로 연결된 저항(r_1)을 통해 상기 DC 전원(V_{DC})과 병렬로 연결될 수 있다. 상기 비교기의 출력단에는 풀업(full up) 저항(r_2)이 연결되어 있으며, 도 2에 도시된 DC 전원(V_{DC})은 상기 비교기 및 레귤레이터(G)가 동작할 수 있도록 하는 동작 전압을 제공하는 역할을 할 수 있다. 또한, 상기 제1 저항(R_1) 및 제2 저항(R_2)은 검출되는 입력전압을 분압하는 역할을 하고, 상기 제너 다이오드(dz)는 비교기를 입력 과전압으로부터 보호하는 역할을 할 수 있다.

- [42] 상기 스위치 유닛(300)은 상기 제어신호(CS)에 의해 턴 온/오프 동작을 수행하며, 도시된 바와 같이 상기 스위치 유닛(300)은 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 접속된다. 이 때, 상기 제 1노드(N1)는 상기 정류기(100)의 출력단과 접속되는 노드이고, 제 2노드(N2)는 상기 LED 그룹들(200a, 200b, 200c) 사이의 노드가 될 수 있다.
- [43] 상기 스위치 유닛(300)은 도 2에 도시된 바와 같이 서로 다른 타입의 트랜지스터(QW, QS)와 상기 제 1노드(N1)와 트랜지스터(QW)의 게이트 전극 사이에 각각 연결되는 저항(RZ) 및 제너 다이오드(DZ)를 포함할 수 있다.
- [44] 도 1에 도시된 실시예에 의할 경우 상기 스위치 유닛(300)이 턴 오프되면 상기 정류기(100)에서 출력되는 구동전압(V_{in})은 직렬로 연결된 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)에 순차적으로 인가되어 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨에 따라 순차 구동된다.
- [45] 일 예로 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 1 순방향 전압레벨(V_{f1}) 이상 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}) 미만인 구간(제1 동작구간)에서는 제1 LED 그룹(200a)만 구동되고, 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 2 순방향 전압레벨($2V_f$) 이상 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3}) 미만인 구간(제2 동작구간)에서는 제1 LED 그룹(200a) 및 제2 LED 그룹(200b)이 구동되며, 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3}) 이상인 구간(제3 동작구간)에서는 제1 LED 그룹(200a), 제2 LED 그룹(200b) 및 제3 LED 그룹(200c) 모두 구동된다.
- [46] 반면에 상기 스위치 유닛(300)이 턴 온되면 상기 구동전압(V_{in})은 상기 제 1노드(N1)에 연결된 제1 LED 그룹(200a) 뿐 아니라 제 2노드(N2)에 연결된 제2 LED 그룹(200b)에도 직접 인가된다. 도 1에 도시된 실시예의 경우 상기 제 2노드(N2)는 제 1 LED 그룹(200a)의 캐소드단과 제 2 LED 그룹(200b)의 애노드단 사이의 노드가 될 수 있다. 또한, 상기 제 2노드(N2)로 구동전압(V_{in})이 인가될 경우 역 방향의 전류 패스가 생성되는 것을 방지하기 위해 도시된 바와 같이 제 1 LED 그룹(200a)의 캐소드단과 제 2노드(N2) 사이에 다이오드(D1)가 구비될 수 있다.
- [47] 이와 같이 상기 구동전압(V_{in})이 2개의 경로를 통해 상기 LED 발광부(200)에

인가되면, 상기 LED 발광부(200)는 2개의 세트로 분리되어 각 세트에 해당하는 LED 그룹들 별로 각각 상기 인가되는 구동전압(V_{in})의 전압레벨에 따라 순차 구동된다. 상기 '세트'는 서로 직렬로 연결되어 하나의 단위를 형성하는 적어도 하나의 LED 그룹을 의미한다.

- [48] 일 예로 제2 LED 그룹(200b) 및 제3 LED 그룹(200c)이 하나의 세트가 되면, 상기 세트 내에서 순차 구동된다. 즉, 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 1 순방향 전압레벨(V_{f1}) 이상 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}) 미만인 구간(제1 동작구간)에서는 제2 LED 그룹(200b)만 구동되고, 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}) 이상 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3}) 미만인 구간(제2 동작구간)에서는 제2 LED 그룹(200b) 및 제3 LED 그룹(200c)이 구동될 수 있다.
- [49] 또한, 별도의 세트로 분리된 제1 LED 그룹(200a)은 상기 제1 동작구간 및 제2 동작구간 동안 구동될 수 있다.
- [50] 전류 제어부(500)는 복수개의 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c)를 포함한다. 도 1에 도시된 실시예의 경우 제1 내지 제3 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c)를 포함하며, 이들은 각각 제1 LED 그룹(200a) 내지 제3 LED 그룹(200c)의 캐소드단에 연결된다. 상기 각각의 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c)에는 목표전압(V_t)이 인가될 수 있으며, 상기 목표전압(V_t)에 따라 상기 제1 내지 제3 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c)에 각각 연결된 제1 내지 제3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)의 전류량이 결정된다. 따라서, 상기 제1 내지 제3 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c)는 제1 내지 제3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)에 흐르는 제 1 내지 제3 구동 전류를 정전류로 제어하는 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 목표전압(V_t)은 상기 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c) 별로 상이하게 설정될 수 있으며, 이 경우 제 1 내지 제 3구동전류는 미리 설정된 값에 따라 정전류 제어될 수 있다.
- [51] 상기 각각의 구동 전류 제어기(500a, 500b, 500c)는 도 2에 도시된 바와 같이 트랜지스터(Q_d), 감지저항(R_d) 및 선형 증폭기를 포함할 수 있다.
- [52] 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치(1000)는 입력되는 상용 교류전원(10)에 대응한 전압 레벨을 검출하고, 상기 검출된 전압 레벨에 따라 상기 LED 발광소자 그룹(200a, 200b, 200c)들 간의 연결관계를 제어하는 동작을 수행함으로써, 별도의 추가회로 없이 유니버설 전압(universal voltage) 기능을 구현할 수 있다.
- [53] 또한, 상기 스위치 유닛 제어기(400), 스위치 유닛(300), 및 전류 제어기(500)는 하나의 IC로 집적될 수 있으며, 이는 상기 구동전압(V_{in})을 입력 받아 LED 발광부(200)를 구동시키는 LED 구동회로의 역할을 수행할 수 있다.
- [54] 이하 도 3 내지 도 5를 통해 LED 구동회로를 구성하는 구성요소들 중 상기 전류 제어기(500), 스위치 유닛 제어기(400) 및 스위치 유닛(300)의 각 실시예와 이들의 동작을 설명하도록 한다.

- [55] 도 3은 도 1에 도시된 구동 전류 제어기의 동작을 설명하는 개략적인 회로도이다. 단, 도 3은 제1 구동 전류 제어기(500a)를 그 예로 설명하나, 제 2 및 제3 구동 전류 제어기도 동일하게 구성될 수 있다.
- [56] 도 3을 참조하면, 상기 구동전류 제어기(500a)는 선형 증폭기(520), 트랜지스터(Qd) 및 검출저항(Rd)를 포함하여 구성된다. 상기 선형 증폭기(520)의 음의 입력단으로는 상기 검출저항(Rd)에서 검출된 전압이 인가되고, 양의 입력단에는 앞서 설명한 목표전압(Vt)이 인가될 수 있다.
- [57] 상기 선형 증폭기(520)의 출력은 트랜지스터(Qd)의 게이트 전극으로 입력될 수 있다. 상기 트랜지스터(Qd)는 정전류 제어를 위한 스위칭 소자로서 다양하게 구현될 수 있다. 상기 트랜지스터(Qd)는 각 LED 그룹들(200a, 200b, 200c)의 캐소드단과 상기 검출저항(Rd) 사이에 연결되며, 상기 게이트 전극에 인가되는 선형 증폭기(520)의 출력에 따라 온/오프 동작을 수행한다.
- [58] 상기 트랜지스터(Qd), 선형 증폭기(520)는 피드백 회로를 구성하며, 만일 상기 검출저항(Rd)에서의 검출전압이 목표전압(Vt) 미만이면, 선형 증폭기(520)는 하이 레벨의 전압(즉, 양의 값을 갖는 전압)을 출력하고, 이는 트랜지스터(Qd)의 게이트 전극으로 인가된다.
- [59] 일 실시예로서, 상기 구동전압(V_m)의 전압레벨이 제 1 순방향 전압레벨(1Vf) 이상 제 2 순방향 전압레벨(2Vf) 미만인 구간(제1 동작구간)에서 제1 구동 전류 제어기(500a)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [60] 상기 제1 LED 그룹(200a)은 상기 제1 동작구간에 턴 온되고, 상기 제1 LED 그룹(200a)과 연결된 제1 구동 전류 제어부(500a)도 활성화되어 상기 제1 LED 그룹(200a)에 흐르는 제1 LED 전류(I_{LED1})는 상기 제1 구동 전류 제어부(500a)의 검출저항(Rd)으로 인가된다. 상기 선형 증폭기(520)는 음의 입력단자로 입력되는 검출 전압과 양의 입력단자로 입력되는 목표전압(Vt)을 비교하여, 그 차이에 대응되는 제1 게이트 입력 전압(V_{G1})을 트랜지스터(Qd)의 게이트 전극으로 출력한다. 앞서 언급한 바와 같이 상기 검출전압이 목표전압(Vt) 미만이면 상기 V_{G1} 전압은 하이 레벨의 전압 값을 갖는다.
- [61] 이 경우 상기 트랜지스터(Qd)의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압(V_{GS})이 상기 제1 게이트 입력 전압(V_{G1})에 의해 가변하게 되고, V_{GS} 전압에 따라 트랜지스터(Qd)의 턴 온/오프 상태가 결정된다.
- [62] 보다 구체적으로, 상기 하이 레벨의 전압값을 갖는 V_{G1} 의 인가로 인해 V_{GS} 전압이 상승하면, 상기 트랜지스터(Qd)를 거쳐 상기 검출저항(Rd)에 흐르는 제1 LED 전류량은 증가한다. 다만, 상기 증가된 전류량에 의해 검출저항(Rd)에서의 검출전압이 상승하게 되면 상기 V_{G1} 전압의 크기는 작아지고, 이에 대응하여 상기 제1 LED 전류량은 감소한다.
- [63] 즉, 검출저항(Rd)에서의 전압은 목표전압(Vt)를 추종하는 특성을 가지며, 이를 통해 상기 제1 LED 전류(I_{LED1})를 정전류로 제어할 수 있는 것이다.
- [64] 도 4는 도 1에 도시된 스위치 유닛 제어기의 동작을 설명하는 개략적인

회로도이다. 단, 도 4는 상기 스위치 유닛 제어기의 동작을 설명하는 기본적인 구성만을 도시한 것으로, 그 외의 다른 구성요소들이 더 포함될 수도 있다.

- [65] 도 4를 참조하면, 상기 스위치 유닛 제어기(400)는 구동전압(V_{in})을 입력 받아 LED 조명장치(1000)에 연결된 상용 교류전원(10)과 연관된 전압(V_c)을 생성하는 전압 생성부(410)와, 상기 생성된 전압(V_c)을 기 설정된 기준 전압(V_{REF})과 비교하여 상기 스위치 유닛(300)의 동작을 제어하는 제어신호(CS)를 출력하는 비교기(420)를 포함한다. 단, 상기 전압 생성부(410)에 입력되는 전압은 상기 구동전압(V_{in})으로 한정되는 것은 아니며, 외부 전원(10)으로부터 입력되는 교류 전압(V_{AC})이 직접 입력될 수도 있다.
- [66] 상기 스위치 유닛 제어기(400)는 앞서 언급한 유니버설 전압(universal voltage) 기능을 구현하기 위해 LED 조명장치(2000)가 연결된 상용 교류전원(10)의 규격을 검출하고, 검출된 교류전원의 규격 하에서 LED 발광부(200)가 원활하게 구동되도록 상기 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)의 연결관계를 제어한다.
- [67] 일 예로, 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)을 포함하여 구성되는 LED 발광부(200)가 60V의 제 1 순방향 전압레벨(V_{f1}), 120V의 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}), 160V의 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3})을 갖도록 구성된 경우를 가정한다. 이러한 경우, AC 구동방식의 LED 조명장치(1000)가 220V(rms) 또는 277V(rms) 교류전원에 연결되는 경우 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)이 서로 직렬로 연결된 상태로 모두 동작할 수 있지만, AC 구동방식의 LED 조명장치(1000)가 120V(rms)의 교류전원에 연결된 경우에는 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)이 서로 직렬로 연결된 상태로 모두 동작할 수 없다. 즉, 120V(rms)의 교류전원에 연결되면 서로 직렬로 연결된 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c) 중 제 3 LED 그룹(200c)은 계속해서 발광하지 않게 된다는 문제점이 있다.
- [68] 이와 반대로, 제1 세트의 LED 그룹(제 1 LED 그룹(200a))과 제 2 세트의 LED 그룹(서로 직렬로 연결된 제2 LED 그룹(200b) 및 제 3 LED 그룹(200c))으로 나뉘도록 연결관계가 제어되면 220V(rms) 또는 277V(rms) 교류전원이 연결될 경우 전력 효율이 떨어지게 된다는 문제점이 있다.
- [69] 이를 극복하기 위해 본 발명의 실시예는 구동전압(V_{in})으로서의 정류전압을 입력 받아 상기 LED 조명장치(1000)에 연결된 상용 교류전원(10)과 연관된 전압(V_c)을 생성하고, 이를 미리 설정된 기준 전압(V_{REF})과 비교하여 현재 연결된 상용 교류전원의 규격을 판단할 수 있다.
- [70] 상기 전압 생성부(410)는 도 4에 도시된 바와 같이 제 1노드(N1)와 접지 사이에 직렬로 연결되는 저항(R) 및 캐패시터(C)를 포함한다. 상기 제1 노드(N1)로는 구동전압(V_{in})이 인가된다. 즉, 상기 전압 생성부(410)는 로우패스필터(LPF)의 동작을 수행하는 것으로 상기 캐패시터(C)의 전압(V_c)을 비교기(420)의 음의 입력단으로 출력한다. 상기 전압 생성부(410)는 입력되는 교류 전압의 파형을

변환하여 일정한 레벨을 유지하는 전압 신호(V_c)를 생성할 수 있다. 상기 생성된 전압의 레벨은 전압 생성부(410)에 포함된 R, C의 값 즉, 시정수(Time constant)를 조절하여 제어할 수 있다.

[71] 보다 구체적으로 상기 구동전압(V_{in})은 외부 전원(10) 즉, 상용 교류전원에 따라 상이한 파형으로 입력될 수 있는데, 상기 전압 생성부(410)에 의해 생성되는 전압(V_c)은 상기 입력되는 상용 교류전원에 대응하여 서로 다른 레벨의 전압 값을 갖게 된다.

[72] 일 예로, 120V(rms)의 교류전원이 입력되면 제 1전압 레벨을 갖는 신호(V_{c1})이 생성되고, 220V(rms)의 교류전원이 입력되면 제 2전압 레벨을 갖는 신호(V_{c2})가 생성되며, 277V(rms)의 교류전원이 입력되면 제 3전압 레벨을 갖는 신호(V_{c3})가 생성될 수 있다.

[73] 따라서, 상기 전압 생성부(410)에 의해 생성된 전압(V_c)은 입력되는 상용 교류전원과 연관된 전압으로서, 이를 통해 상기 입력되는 교류전원을 판단할 수 있는 것이다.

[74] 앞서 언급한 실시예에 의한 경우, 220V(rms) 또는 277V(rms) 교류전원 연결되는 경우에는 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)이 서로 직렬로 연결된 상태로 순차 구동되고, 120V(rms)의 교류전원에 연결되면 제 1 세트의 LED 그룹(제 1 LED 그룹(200a))과 제 2 세트의 LED 그룹(서로 직렬로 연결된 제 2 LED 그룹(200b) 및 제 3 LED 그룹(200c))으로 나뉘도록 연결관계가 제어됨이 바람직하다.

[75] 도 4에 도시된 스위치 유닛 제어기(400)의 구성에 의하면, 구동전압(V_{in})을 입력 받아 LED 조명장치(1000)에 연결된 상용 교류전원과 연관된 전압(V_c)을 생성하고, 상기 생성된 전압(V_c)을 기 설정된 기준 전압(V_{REF})과 비교하여 그 결과에 따라 상기 스위치 유닛(300)의 동작을 제어하도록 구성될 수 있다.

[76] 여기에서, 상기 기준 전압(V_{REF})은 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)의 연결관계를 제어하기 위한 상용 교류전원의 특정 실효전압에 대응되는 값일 수 있다. 즉, LED 조명장치(1000)는 연결된 교류전원이 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)이 서로 직렬로 연결된 상태로 구동하기에 충분히 크지 아니면 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)을 복수의 세트로 분리하여 구동해야 할 정도로 작은지 만을 판단하고, 그러한 판단에 기초하여 상기 스위치 유닛(300)의 동작을 제어하도록 구성될 수 있다.

[77] 예를 들어, 전술한 바와 같은 예(LED 발광부(200)가 60V의 제 1 순방향 전압레벨(V_{f1}), 120V의 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}), 160V의 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3})을 갖도록 구성된 경우)에 있어, 연결된 교류전원이 220V(rms) 또는 277V(rms)인 경우 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)이 서로 직렬로 연결되어 구동될 수 있지만, 연결된 교류전원이 120V(rms)인 경우에는 제 1 세트의 LED 그룹(제 1 LED 그룹(200a))과 제 2 세트의 LED

그룹(서로 직렬로 연결된 제2 LED 그룹(200b) 및 제 3 LED 그룹(200c))으로 나뉘어 구동되어야 한다.

- [78] 일 예로, 상기 기준 전압(V_{REF})은 120V(rms)와 220V(rms) 사이의 임의의 기준 실효 전압(예를 들어, 200V(rms))에 대응되도록 설정될 수 있고, 상기 전압 생성부(400)에서 생성되는 전압(V_{c1} , V_{c2} , V_{c3})과 비교함으로써 현재 연결된 상용 교류전원을 판단할 수 있게 된다.
- [79] 상기 생성전압이 120V(rms)의 교류전원에 대응되는 V_{c1} 전압이면, 이는 상기 기준전압(V_{REF})의 레벨보다 작으므로 비교기(420)의 출력신호(CS)는 하이 레벨의 전압값을 갖는다. 반면에 상기 생성전압이 220V(rms) 또는 277V(rms)의 교류전원에 대응되는 V_{c2} 또는 V_{c3} 전압이면, 이는 상기 기준전압(V_{REF})의 레벨보다 크므로 비교기(420)의 출력신호(CS)는 로우 레벨의 전압값을 갖는다.
- [80] 도 5는 도 1에 도시된 스위치 유닛의 동작을 설명하는 개략적인 회로도이다.
- [81] 도 5를 참조하면, 상기 스위치 유닛(300)은 상기 스위치 제어 유닛(400)에서 출력되는 제어신호(CS)에 의해 제어되는 제어 트랜지스터(QS) 및 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 연결되고 게이트 전극이 상기 제어 트랜지스터(QW)의 제1 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터(QW)를 포함한다. 상기 제어 트랜지스터(QS) 및 스위칭 트랜지스터(QW)는 MOSFET임이 바람직하며, n타입 또는 p타입의 도전형으로 선택적으로 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예의 경우 상기 스위칭 트랜지스터(QW)는 n MOSFET으로 구현되고, 제어 트랜지스터(QS)는 p MOSFET으로 구현된다.
- [82] 상기 스위칭 트랜지스터(QW)의 드레인 전극은 제1 노드(N1)를 통해 구동전압(V_{in})에 연결되고, 드레인 전극과 게이트 전극 사이에는 저항(RZ)이 연결될 수 있다. 상기 저항(RZ)을 통해 상기 제어 트랜지스터 (QS)의 컷오프 상태에서 스위칭 트랜지스터(QW)의 스위칭 동작이 수행될 수 있다.
- [83] 또한, 상기 저항(RZ)과 병렬로 제너 다이오드(DZ)가 더 구비될 수 있다. 상기 제너 다이오드(DZ)는 게이트 전극 순간적으로 높은 고전압인 surge 전압이 인가되는 경우, 이를 일정한 레벨로 클리핑하는 역할을 수행할 수 있다.
- [84] 상기 스위칭 트랜지스터(QW)의 소스 전극은 상기 제2 노드(N2)에 접속되며, 상기 제2 노드(N2)는 도 1에 도시된 바와 같이 제 1LED 그룹(200a)의 캐소드단과 제 2LED 그룹(200b)의 애노드단 사이의 노드가 될 수 있다.
- [85] 상기 제어 트랜지스터(QS)는 상기 스위치 트랜지스터(QW)의 게이트 전극과 접지 사이에 연결되고, 게이트 전극에는 스위치 제어 유닛(400)에서 출력되는 제어신호(CS)가 인가된다.
- [86] 상기 제어신호(CS)에 의해 스위치 유닛(300)의 동작이 제어됨을 설명하면 다음과 같다.
- [87] 상기 제어신호(CS)가 로우 레벨이 되면, 일 예로 입력되는 교류전원이 220V(rms) 또는 277V(rms)으로 판단된 경우에는 상기 제어 트랜지스터(QS)가 턴 온되고, 이에 따라 스위칭 트랜지스터(QW)의 게이트 전극은 접지와 연결되는

전류 경로에 의해 로우 레벨의 전압이 인가됨으로써, 스위칭 트랜지스터(QW)는 턴 오프된다. 상기 스위칭 트랜지스터(QW)가 턴 오프되면 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)은 서로 직렬로 연결된 상태가 된다.

- [88] 반면에, 상기 제어신호(CS)가 하이 레벨이 되면, 일 예로 입력되는 교류전원이 120V(rms)으로 판단된 경우에는 상기 제어 트랜지스터(QS)가 턴 오프된다. 또한, 스위칭 트랜지스터(QW)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 연결된 저항(RZ)로 인해 스위칭 트랜지스터(QW)에는 소정 레벨의 전압이 인가된다. 특히, 컷-오프 상태인 제어 트랜지스터(QS)로 인해 구동전압(V_{in}) 및 저항(RZ)를 통한 전류경로는 차단된다. 따라서, 스위칭 트랜지스터(QW)의 게이트 전극에는 구동전압(V_{in})과 실질적으로 동일한 레벨이 인가되므로, 상기 스위칭 트랜지스터(QW)는 턴 온된다. 상기 스위칭 트랜지스터(QW)가 턴 온되면, 제1 세트의 LED 그룹(제 1 LED 그룹(200a))과 제 2 세트의 LED 그룹(서로 직렬로 연결된 제2 LED 그룹(200b) 및 제 3 LED 그룹(200c))으로 나뉘는 연결관계가 형성된다.

- [89] 도 6a는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 120V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 동작을 설명하는 블록도이고, 도 6b는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 120V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 정류전압과 LED 구동전류의 관계를 나타내는 파형도이다.

- [90] 도 6a 및 도 6b에 도시된 실시예의 경우, 앞서 설명한 바와 같이, LED 발광부(200)가 60V의 제 1 순방향 전압레벨(V_{f1}), 120V의 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}), 160V의 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3})을 갖도록 구성된 것으로 가정한다.

- [91] 이하에서는, 도 6a 및 도 6b를 참조하여, LED 조명장치(1000)가 120V(rms) 교류전원에 연결되는 경우의 동작에 대해 살펴보도록 한다.

- [92] 앞서 설명한 바와 같이, 120V(rms) 교류전원은 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)을 서로 직렬로 연결된 상태에서 순차 구동할 수 없다. 따라서, 상기 120V(rms) 교류전원이 연결되면 상기 스위치 유닛 제어기(400)에 의해 스위치 유닛(300)이 턴 온되어 1 세트의 LED 그룹(제 1 LED 그룹(200a))과 제 2 세트의 LED 그룹(제 2 LED 그룹(200b) 내지 제 3 LED 그룹(200c))으로 나뉘어진 상태가 유지된다.

- [93] 이러한 상태에서, 도 6b의 상단에는 구동전압(V_{in})과 제 1 세트의 LED 그룹, 즉, 제 1 LED 그룹(200a)을 통해 흐르는 LED 구동전류(I_{LED1})의 관계가 도시되어 있으며, 도 6b의 하단에는 구동전압(V_{in})과 제 2 세트의 LED 그룹, 즉, 서로 직렬로 연결된 제 2 LED 그룹(200b) 및 제 3 LED 그룹(200c)을 통해 흐르는 LED 구동전류(I_{LED2} , I_{LED3})의 관계가 도시되어 있다.

- [94] 도 6b의 상단 및 하단에서 확인할 수 있는 바와 같이, 제 1 세트의 LED 그룹과 제 2 세트의 LED 그룹은 서로 독립적으로 제어된다. 특히, 제 2 세트의 LED 그룹에 속하는 제 2 LED 그룹(200b) 및 제 3 LED 그룹(200c)이 구동전압(V_{in})의 전압레벨에 따라 순차 구동됨을 확인할 수 있다.

- [95] 보다 구체적으로, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 상기 구동전압(V_{in})은 상기 제 1노드(N1)에 연결된 제1 LED 그룹(200a) 뿐 아니라 제 2노드(N2)에 연결된 제2 LED 그룹(200b)에도 직접 인가된다.
- [96] 이와 같이 상기 구동전압(V_{in})이 2개의 경로를 통해 상기 LED 발광부(200)에 인가되면, 상기 LED 발광부(200)는 2개의 세트로 분리되어 각 세트에 해당하는 LED 그룹들 별로 각각 상기 인가되는 구동전압(V_{in})의 전압레벨에 따라 순차 구동된다.
- [97] 즉, 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 1 순방향 전압레벨($1V_f$) 이상 제 2 순방향 전압레벨($2V_f$) 미만인 구간(제1 동작구간, $t_1 \sim t_2$, $t_3 \sim t_4$)에서는 제2 LED 그룹(200b)만 구동되어 제2 LED 전류(I_{LED2})가 흐른다(도 6a의 ②).
- [98] 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 2 순방향 전압레벨($2V_f$) 이상 제 3 순방향 전압레벨($3V_f$) 미만인 구간(제2 동작구간, $t_2 \sim t_3$)에서는 제2 LED 그룹(200b) 및 제3 LED 그룹(200c)이 구동되어 제3 LED 전류(I_{LED3})가 흐른다(도 6a의 ③).
- [99] 또한, 별도의 세트로 분리된 제1 LED 그룹(200a)은 상기 제1 및 제2 동작구간($t_1 \sim t_4$) 동안 구동되어 제1 LED 전류(I_{LED1})가 흐른다(도 6a의 ①).
- [100] 도 7a는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 220V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 동작을 설명하는 블록도이고, 도 7b는 본 발명의 실시예에 의한 LED 조명장치가 220V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 정류전압과 LED 구동전류의 관계를 나타내는 파형도이다.
- [101] 도 7a 및 도 7b에 도시된 실시예의 경우도, 앞서 설명한 바와 같이, LED 발광부(200)가 60V의 제 1 순방향 전압레벨(V_{f1}), 120V의 제 2 순방향 전압레벨(V_{f2}), 160V의 제 3 순방향 전압레벨(V_{f3})을 갖도록 구성된 것으로 가정한다.
- [102] 이하에서는, 도 7a 및 도 7b를 참조하여, LED 조명장치(1000)가 220V(rms) 교류전원에 연결되는 경우의 동작에 대해 살펴보도록 한다.
- [103] 앞서 설명한 바와 같이, 220V(rms) 교류전원은 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)을 서로 직렬로 연결된 상태에서 순차 구동할 수 있다.
- [104] 따라서, 상기 220V(rms) 교류전원이 연결되면 상기 스위치 유닛 제어기(400)에 의해 스위치 유닛(300)이 턴 오프되고, 제 1 LED 그룹 내지 제 3 LED 그룹(200a, 200b, 200c)이 서로 직렬로 연결된 상태에서 순차 구동된다. 이러한 과정이 도 7a 및 도 7b에 도시되어 있다.
- [105] 상기 스위치 유닛(300)이 턴 오프되면 상기 정류기(100)에서 출력되는 구동전압(V_{in})은 직렬로 연결된 제 1 LED 그룹(200a) 내지 제 3 LED 그룹(200c)에 순차적으로 인가되어 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨에 따라 순차 구동된다.
- [106] 일 예로 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 1 순방향 전압레벨($1V_f$) 이상 제 2 순방향 전압레벨($2V_f$) 미만인 구간(제1 동작구간, $t_1' \sim t_2'$, $t_5' \sim t_6'$)에서는 제1 LED 그룹(200a)만 구동되어 제1 LED 전류($I_{LED1'}$)가 흐른다(도 7a의 ①').
- [107] 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 2 순방향 전압레벨($2V_f$) 이상 제 3 순방향

전압레벨(3Vf) 미만인 구간(제2 동작구간, $t_2' \sim t_3'$, $t_4' \sim t_5'$)에서는 제 LED 그룹(200a) 및 제2 LED 그룹(200b)이 구동되어 제2 LED 전류(I_{LED2})가 흐른다(도 7a의 ㉔').

- [108] 상기 구동전압(V_{in})의 전압레벨이 제 3 순방향 전압레벨(3Vf) 이상인 구간(제3 동작구간, $t_3' \sim t_4'$)에서는 제1 LED 그룹(200a), 제2 LED 그룹(200b) 및 제3 LED 그룹(200c) 모두 구동되어 제3 LED 전류(I_{LED3})가 흐른다(도 7a의 ㉕'). 또한, 본 발명의 실시예의 경우 입력되는 입력 전력의 교류전원별 전력 편차가 10%~30% 내로 유지될 수 있도록 교류전원 별로 LED 구동전류(I_{LED})의 크기를 제어할 수 있다. 예를 들어, 220V(rms) 교류전원에 연결된 LED 조명장치(1000)의 LED 구동전류(I_{LED})는 120V(rms) 교류전원에 연결된 LED 조명장치(1000)의 LED 구동전류(I_{LED})의 약 1/2로 정전류 제어될 수 있다. 도 6a 및 도 6b에는 120V(rms) 교류전원에 연결된 LED 조명장치(1000)의 제 1 LED 구동전류(I_{LED1}), 제 2 LED 구동전류(I_{LED2}) 및 제 3 LED 구동전류(I_{LED3})가 도시되어 있으며, 도 7a 및 도 7b에는 220V(rms) 교류전원에 연결된 LED 조명장치(1000)의 제 1 LED 구동전류(I_{LED1}), 제 2 LED 구동전류(I_{LED2}) 및 제 3 LED 구동전류(I_{LED3})가 도시되어 있다.

- [109] 도 6b 및 도 7b를 참조하면, 220V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 제 1 LED 구동전류(I_{LED1})의 크기, 제 2 LED 구동전류(I_{LED2})의 크기 및 제 3 LED 구동전류(I_{LED3})의 크기는 각각 120V(rms) 교류전원에 연결된 경우의 제 1 LED 구동전류(I_{LED1})의 크기, 제 2 LED 구동전류(I_{LED2})의 크기 및 제 3 LED 구동전류(I_{LED3})의 크기의 약 1/2 크기로 정전류 제어된다는 것을 확인할 수 있다.

- [110] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

- [111] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [112] 이와 같은 본 발명에 의하면, 입력되는 상용 교류전원에 대응되도록 LED 그룹들 간의 연결관계를 제어하여 별도의 추가회로 없이 유니버설 전압 기능을 구현할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 외부 전원으로부터 입력되는 교류 전압을 정류하여 구동전압을 생성하는 정류기와;
 상기 정류기의 출력단과 접속되는 제 1노드에 연결된 제1 LED 그룹 및 상기 제1 LED 그룹과 직렬로 연결되는 다수의 LED 그룹들을 포함하는 LED 발광부;
 상기 구동전압을 입력 받아 상기 외부 전원과 연관된 전압 값을 생성하고, 상기 생성된 전압 값을 기 설정된 기준 전압 값과 비교하여 제어신호를 출력하는 스위치 유닛 제어기와;
 상기 제 1노드 및 상기 LED 그룹들 사이에 위치한 제 2노드 사이에 접속되고, 상기 제어신호에 의해 턴 온/오프가 제어되어 상기 LED 그룹들의 연결관계를 변경하는 스위치 유닛과;
 상기 각각의 LED 그룹들과 연결되며, 각 LED 그룹에 흐르는 구동 전류를 정전류 제어하는 구동전류 제어기가 포함되는 LED 조명장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 외부 전원은 서로 다른 실효 전압 값을 갖는 상용 교류전원들 중 하나인 LED 조명장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 제2 노드는 상기 제1 LED 그룹의 캐소드단과 이와 인접한 제2 LED 그룹의 애노드단 사이의 노드인 LED 조명장치.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
 상기 제1 LED 그룹의 캐소드단과 상기 제2 노드 사이에 다이오드가 더 구비되는 LED 조명장치.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 스위치 유닛 제어기는,
 상기 제1 노드와 접지 사이에 직렬로 연결되는 저항 및 캐패시터와;
 상기 캐패시터의 전압이 음의 입력단으로 인가되고, 상기 기준전압이 양의 입력단으로 인가되며, 이를 비교하여 상기 제어신호를 출력하는 비교기를 포함하는 LED 조명장치.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
 상기 캐패시터의 전압은 입력되는 상용 교류전원들에 대응하여 상기 각 상용 교류전원 별로 서로 다른 레벨의 전압 값을 갖는 LED 조명장치.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
 상기 기준전압은 상기 상용 교류전원들 사이의 임의의 실효전압 값으로 설정되는 LED 조명장치.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
 상기 스위치 유닛은,

상기 스위치 제어 유닛에서 출력되는 제어신호에 의해 제어되는 제어 트랜지스터와;

상기 제 1노드 및 제 2노드 사이에 연결되고, 게이트 전극이 상기 제어 트랜지스터의 제1 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터를 포함하는 LED 조명장치.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 제어 트랜지스터는, 상기 스위치 트랜지스터의 게이트 전극과 접지 사이에 연결되고, 게이트 전극으로 상기 제어신호가 인가되는 LED 조명장치.

[청구항 10] 제 8항에 있어서,
상기 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극과 게이트 전극 사이에 연결되는 저항 및 상기 저항과 병렬로 연결되는 제너 다이오드가 더 포함되는 LED 조명장치.

[청구항 11] 외부 전원이 정류되어 생성된 구동전압을 입력 받아 상기 외부 전원과 연관된 전압 값을 생성하고, 상기 생성된 전압 값을 기 설정된 기준 전압 값과 비교하여 제어신호를 출력하는 스위치 유닛 제어기와;
상기 구동전압이 인가되는 제1 노드 및 LED 그룹들 사이의 제2 노드 사이에 접속되고, 상기 제어신호에 의해 턴 온/오프가 제어되어 상기 LED 그룹들의 연결관계를 변경하는 스위치 유닛과;
상기 각각의 LED 그룹들과 연결되며, 각 LED 그룹에 흐르는 구동 전류를 정전류 제어하는 구동전류 제어기가 포함되는 LED 구동회로.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 외부 전원은 서로 다른 실효 전압 값을 갖는 상용 교류전원들 중 하나인 LED 구동회로.

[청구항 13] 제 1항에 있어서,
상기 제2 노드는 첫번째 LED 그룹의 캐소드단과 두번째 LED 그룹의 애노드단 사이의 노드인 LED 구동회로.

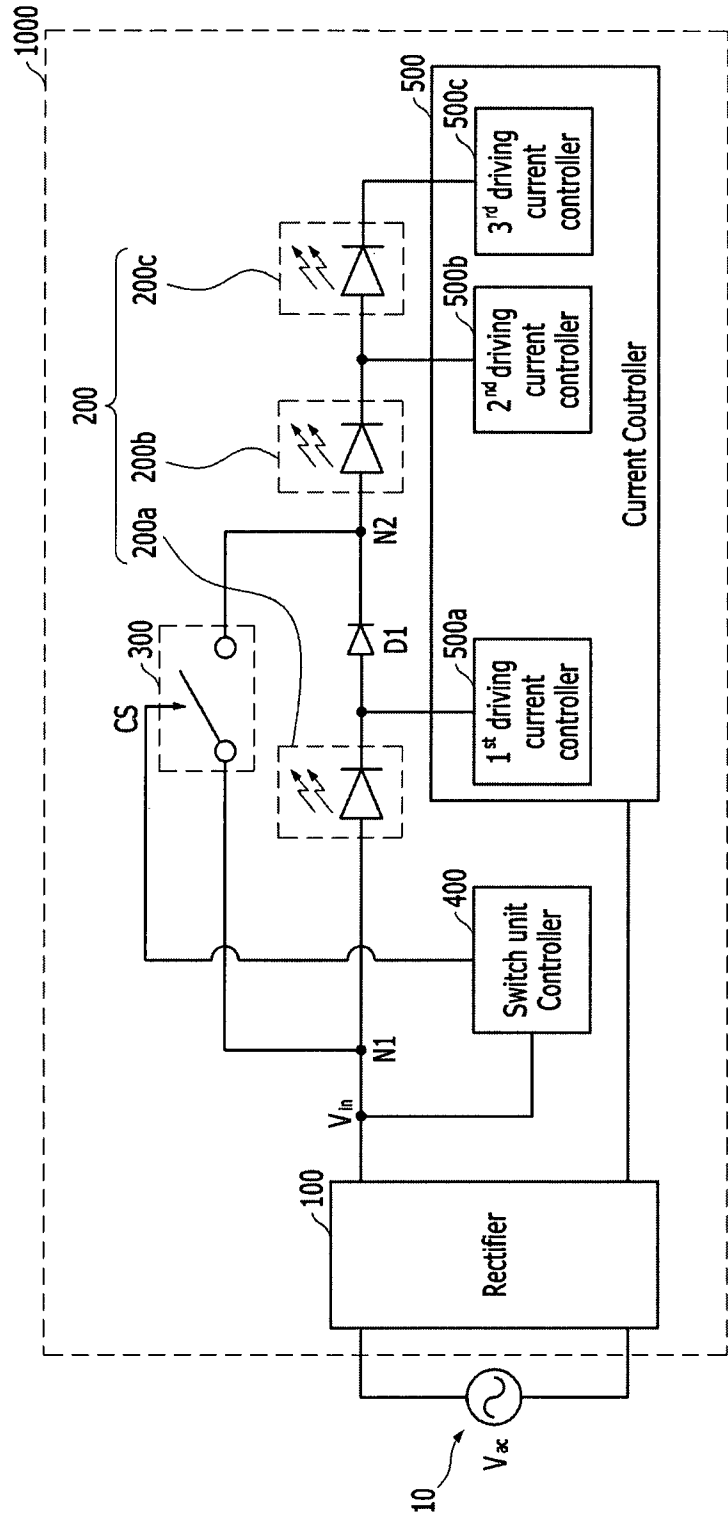
[청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 첫번째 LED 그룹의 캐소드단과 상기 제2 노드 사이에 다이오드가 더 구비되는 LED 구동회로.

[청구항 15] 제 11항에 있어서,
상기 스위치 유닛 제어기는,
상기 제1 노드와 접지 사이에 직렬로 연결되는 저항 및 캐패시터와;
상기 캐패시터의 전압이 음의 입력단으로 인가되고, 상기 기준전압이 양의 입력단으로 인가되며, 이를 비교하여 상기 제어신호를 출력하는 비교기를 포함하는 LED 구동회로.

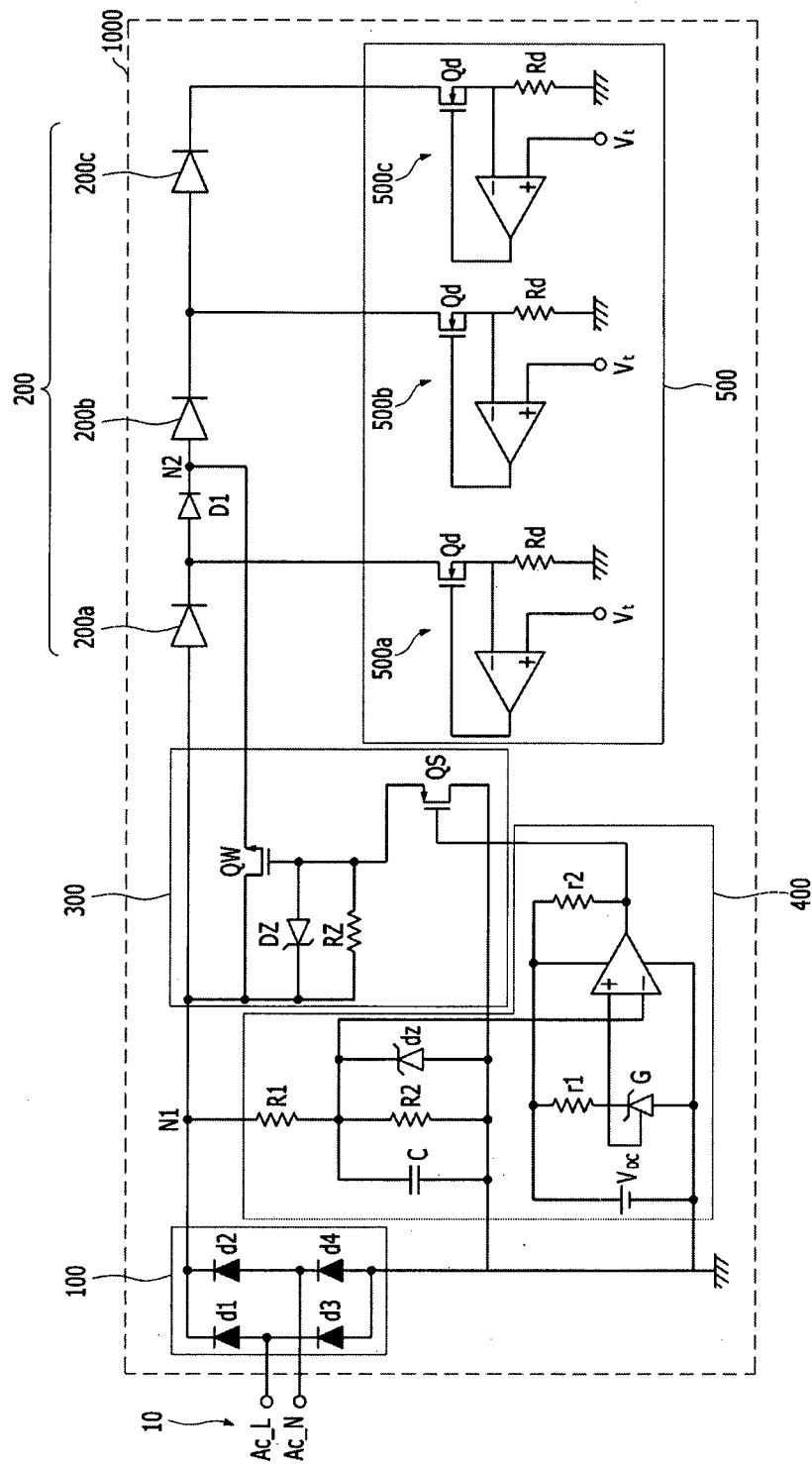
[청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 캐패시터의 전압은 입력되는 상용 교류전원들에 대응하여 상기 각

- 상용 교류전원 별로 서로 다른 레벨의 전압 값을 갖는 LED 구동회로.
- [청구항 17] 제 16항에 있어서,
상기 기준전압은 상기 상용 교류전원들 사이의 임의의 실효전압 값으로 설정되는 LED 구동회로.
- [청구항 18] 제 11항에 있어서,
상기 스위치 유닛은,
상기 스위치 제어 유닛에서 출력되는 제어신호에 의해 제어되는 제어 트랜지스터와;
상기 제 1노드 및 제 2노드 사이에 연결되고, 게이트 전극이 상기 제어 트랜지스터의 제1 전극과 연결되는 스위칭 트랜지스터를 포함하는 LED 구동회로.
- [청구항 19] 제 18항에 있어서,
상기 제어 트랜지스터는, 상기 스위치 트랜지스터의 게이트 전극과 접지 사이에 연결되고, 게이트 전극으로 상기 제어신호가 인가되는 LED 구동회로.
- [청구항 20] 제 18항에 있어서,
상기 스위칭 트랜지스터의 드레인 전극과 게이트 전극 사이에 연결되는 저항 및 상기 저항과 병렬로 연결되는 제너 다이오드가 더 포함되는 LED 구동회로.

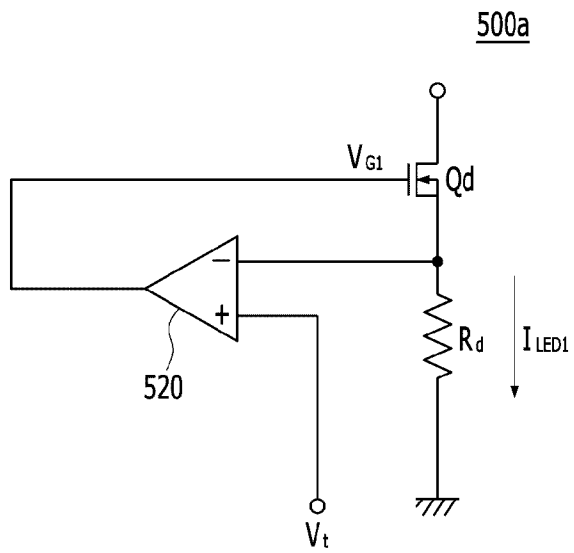
[도 1]



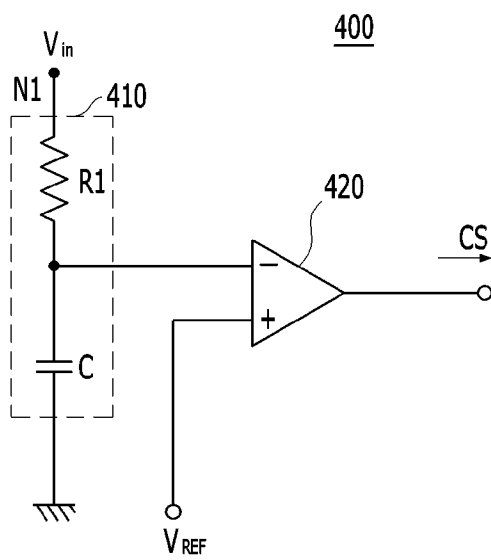
[도2]



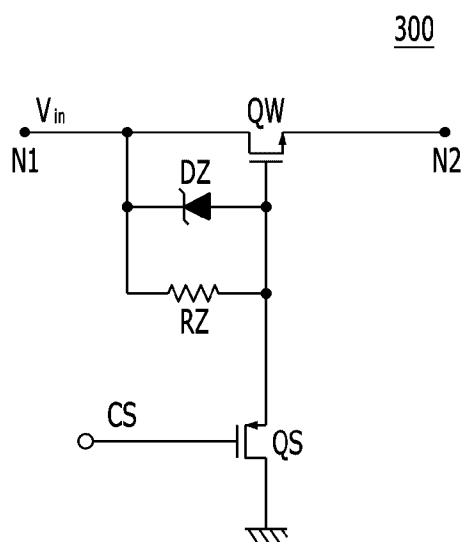
[도3]



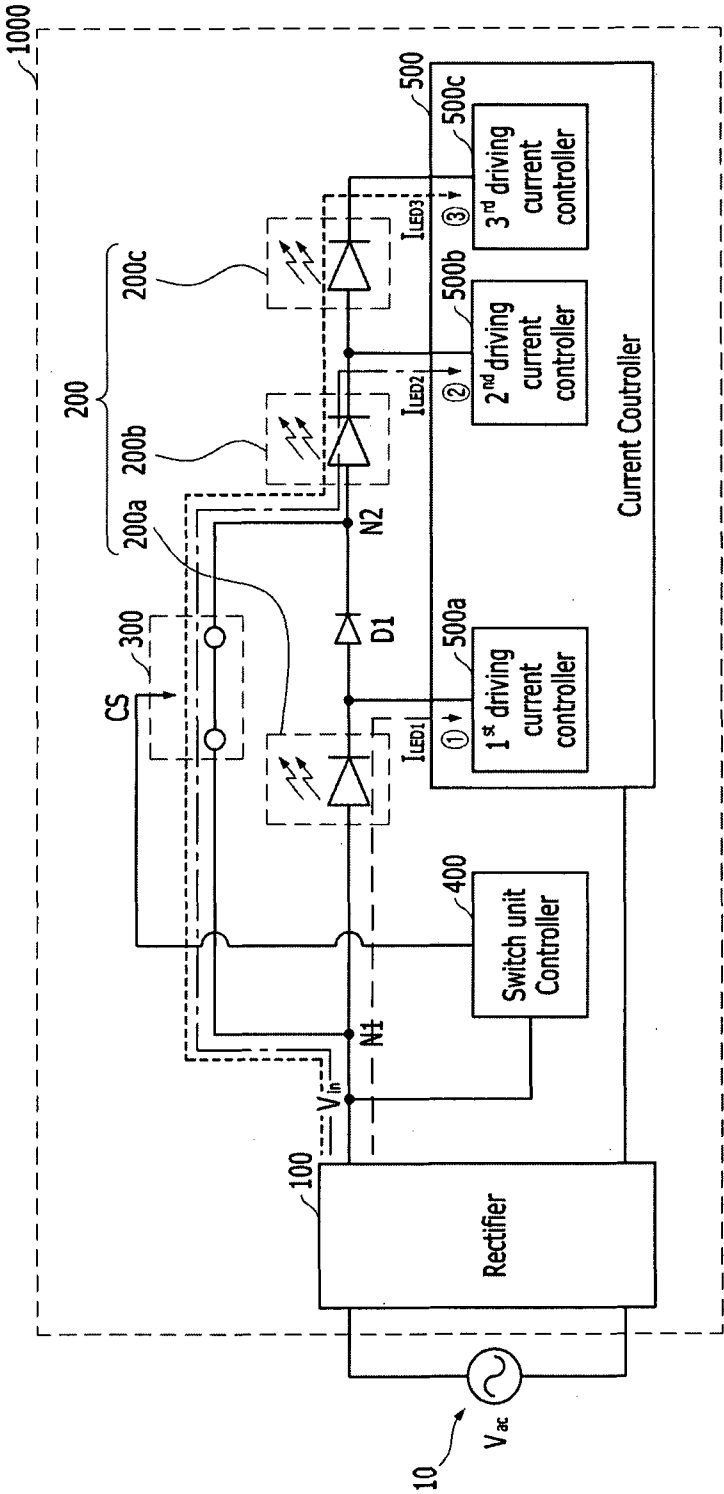
[도4]



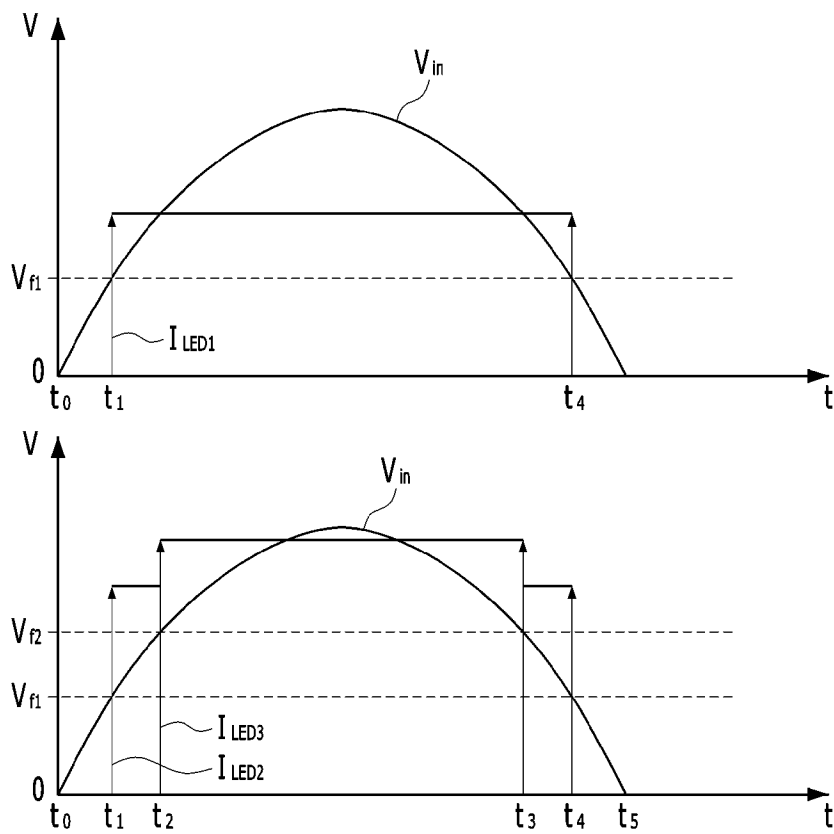
[도5]



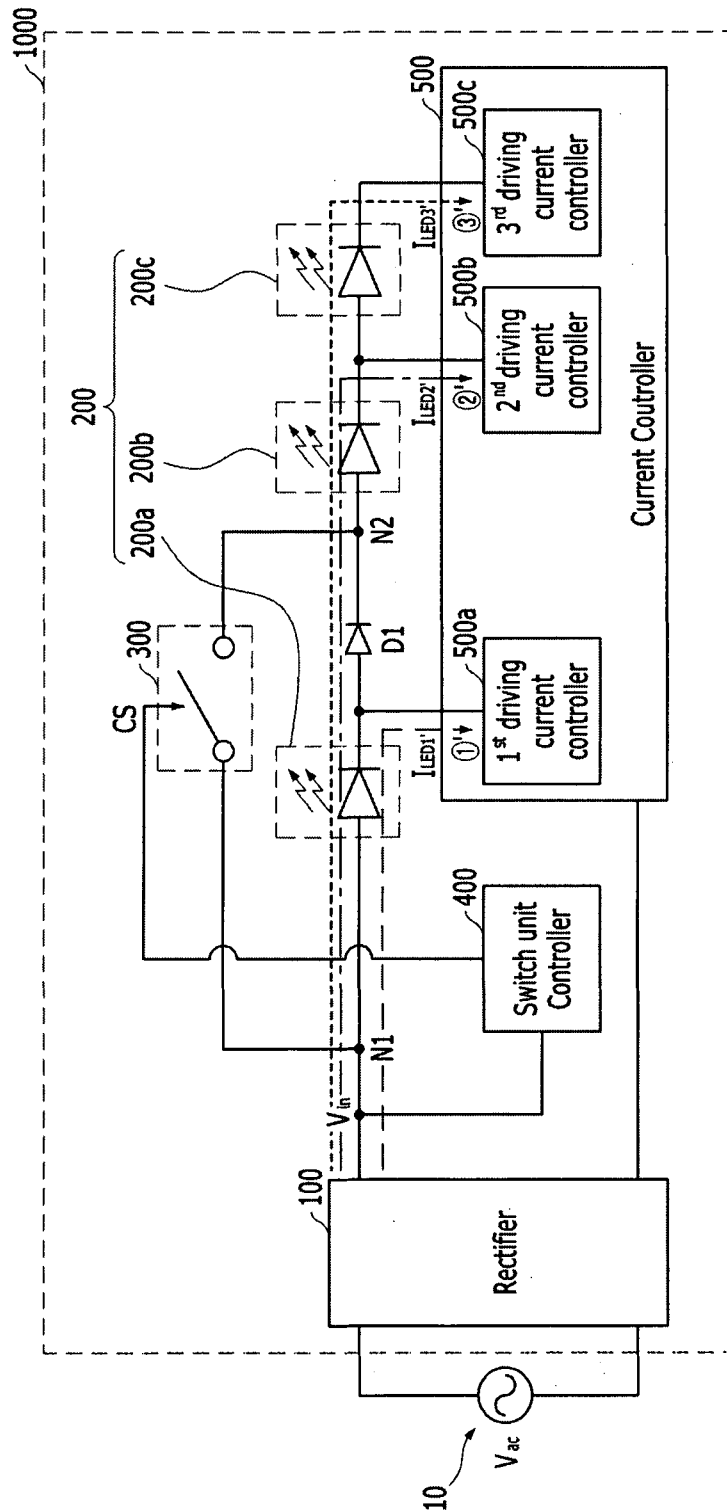
[도 6a]



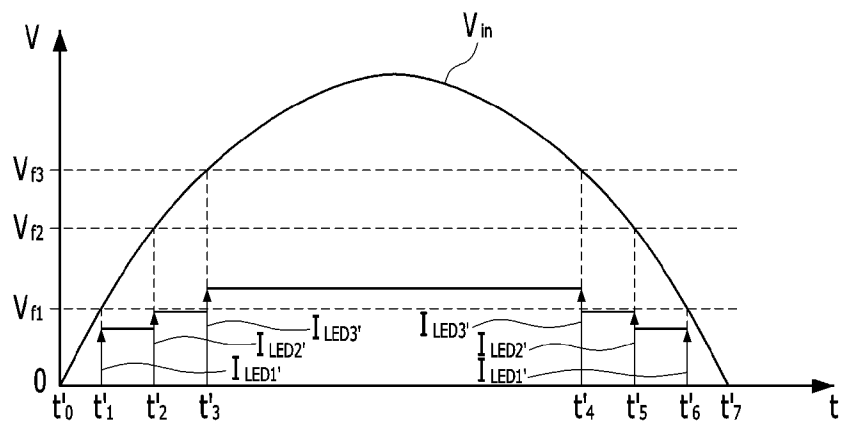
[도6b]



[57a]



[도7b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 33/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B 33/08; H05B 37/02; F21Y 101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: LED group, light, AC voltage, rectifier, driving voltage, reference voltage value, switch unit, controller, connection relation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0017442 A (BAROM KOREA.CO., LTD.) 17 February 2015 See paragraphs [0033]-[0051]; and figures 2-3.	1-20
A	KR 10-2012-0078999 A (LEE, Dong Won) 11 July 2012 See paragraphs [0023]-[0034]; and figure 4.	1-20
A	KR 10-2014-0102966 A (HAN, Kwang Hee) 25 August 2014 See paragraphs [0030]-[0045]; and figure 1.	1-20
A	KR 10-2015-0134251 A (LUMENS CO., LTD.) 01 December 2015 See paragraphs [0079]-[0094]; and figures 7-8j.	1-20
A	KR 10-2016-0007215 A (LUMENS CO., LTD.) 20 January 2016 See paragraphs [0040]-[0057]; and figures 2-4c.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 OCTOBER 2017 (19.10.2017)

Date of mailing of the international search report

19 OCTOBER 2017 (19.10.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0017442 A	17/02/2015	WO 2015-020265 A1	12/02/2015
KR 10-2012-0078999 A	11/07/2012	WO 2012-091359 A2 WO 2012-091359 A3	05/07/2012 11/10/2012
KR 10-2014-0102966 A	25/08/2014	KR 10-1493813 B1	17/02/2015
KR 10-2015-0134251 A	01/12/2015	CN 106489304 A CN 106538065 A EP 3148295 A1 EP 3148296 A1 KR 10-2015-0134249 A KR 10-2015-0134250 A KR 10-2015-0134293 A KR 10-2015-0134297 A KR 10-2016-0075487 A US 2015-0341997 A1 US 2016-0205734 A1 US 2016-0309560 A1 US 2017-0099707 A1 US 9414453 B2 US 9572212 B2 WO 2015-178564 A1 WO 2015-178565 A1	08/03/2017 22/03/2017 29/03/2017 29/03/2017 01/12/2015 01/12/2015 01/12/2015 01/12/2015 29/06/2016 26/11/2015 14/07/2016 20/10/2016 06/04/2017 09/08/2016 14/02/2017 26/11/2015 26/11/2015
KR 10-2016-0007215 A	20/01/2016	CN 105323910 A US 2016-0014860 A1 US 9320098 B2	10/02/2016 14/01/2016 19/04/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05B 33/08(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H05B 33/08; H05B 37/02; F21Y 101/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: LED 그룹, 조명, 교류 전압, 정류기, 구동전압, 기준 전압
값, 스위치 유닛, 제어기, 연결관계

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0017442 A ((주)바롬코리아) 2015.02.17 단락 [0033]-[0051]; 및 도면 2-3 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0078999 A (이동원) 2012.07.11 단락 [0023]-[0034]; 및 도면 4 참조.	1-20
A	KR 10-2014-0102966 A (한광희) 2014.08.25 단락 [0030]-[0045]; 및 도면 1 참조.	1-20
A	KR 10-2015-0134251 A (주식회사 루멘스) 2015.12.01 단락 [0079]-[0094]; 및 도면 7-8j 참조.	1-20
A	KR 10-2016-0007215 A (주식회사 루멘스) 2016.01.20 단락 [0040]-[0057]; 및 도면 2-4e 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일
2017년 10월 19일 (19.10.2017)

국제조사보고서 발송일
2017년 10월 19일 (19.10.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



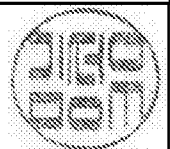
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0017442 A	2015/02/17	WO 2015-020265 A1	2015/02/12
KR 10-2012-0078999 A	2012/07/11	WO 2012-091359 A2	2012/07/05
		WO 2012-091359 A3	2012/10/11
KR 10-2014-0102966 A	2014/08/25	KR 10-1493813 B1	2015/02/17
KR 10-2015-0134251 A	2015/12/01	CN 106489304 A	2017/03/08
		CN 106538065 A	2017/03/22
		EP 3148295 A1	2017/03/29
		EP 3148296 A1	2017/03/29
		KR 10-2015-0134249 A	2015/12/01
		KR 10-2015-0134250 A	2015/12/01
		KR 10-2015-0134293 A	2015/12/01
		KR 10-2015-0134297 A	2015/12/01
		KR 10-2016-0075487 A	2016/06/29
		US 2015-0341997 A1	2015/11/26
		US 2016-0205734 A1	2016/07/14
		US 2016-0309560 A1	2016/10/20
		US 2017-0099707 A1	2017/04/06
		US 9414453 B2	2016/08/09
		US 9572212 B2	2017/02/14
		WO 2015-178564 A1	2015/11/26
		WO 2015-178565 A1	2015/11/26
KR 10-2016-0007215 A	2016/01/20	CN 105323910 A	2016/02/10
		US 2016-0014860 A1	2016/01/14
		US 9320098 B2	2016/04/19