



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월17일
(11) 등록번호 10-1493813
(24) 등록일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 37/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0016542

(22) 출원일자 2013년02월15일

심사청구일자 2013년02월15일

(65) 공개번호 10-2014-0102966

(43) 공개일자 2014년08월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR101043533 B1*

KR1020110126869 A*

KR1020120074502 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 지파워

서울특별시 송파구 백제고분로37길 6, 208호

(72) 발명자

한광희

울산광역시 북구 명촌15길 10, 312동 905호 (명촌동, 평창리비에르3차)

(74) 대리인

특허법인 프렌즈드림

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 진수영

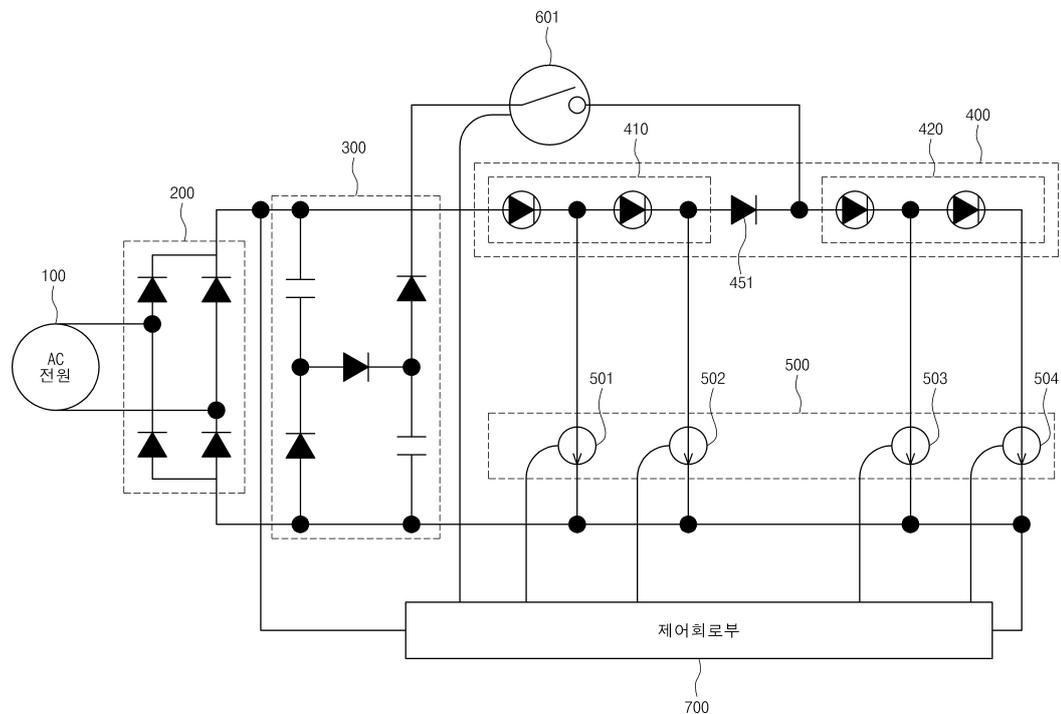
(54) 발명의 명칭 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치

(57) 요약

본 발명은 복수개의 엘이디 발광부가 직렬로 연결되어 있는 엘이디 조명장치에서, 전원부가 변동하여 낮은 전압 상태에서도 대부분의 엘이디 발광부가 동작하도록 하는 것이 목적이다. 이를 위해서, 전원부;와 상기 전원부로부터 교류전원을 공급받아 정류된 전압을 출력하는 정류회로부;와 상기 정류회로부로부터 전원을 공급받아 고전압

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



인 경우에는 전하를 저장하고 저 전압인 경우에는 저장된 전하를 방출하는 전하저장회로부;와 분리 다이오드의 전단의 제1 엘이디 발광부와 후단의 제2 엘이디 발광부는 직렬로 연결되고, 상기 제1 엘이디 발광부는 상기 전원부와 연결되어 전원을 공급 받으며, 상기 제2 엘이디 발광부는 상기 전하저장회로부와 연결되어 있는 엘이디 발광회로부;와 상기 전하저장회로부와 상기 제2 엘이디 발광부를 연결하는 전류우회스위치;와 상기 엘이디 발광부와 연결되어 동작을 제어하는 복수의 전류스위치를 포함하는 전류스위치회로부; 및 전원 상태에 따라 상기 전류우회스위치 및 상기 전류스위치회로부를 제어하여 상기 엘이디 발광부를 발광시키는 제어회로부;를 포함하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치가 제공된다.

특허청구의 범위

청구항 1

전원부;

상기 전원부로부터 교류전원을 공급받아 정류된 전압을 출력하는 정류회로부;

상기 정류회로부로부터 전원을 공급받아 고전압인 경우에는 전하를 저장하고 저 전압인 경우에는 저장된 전하를 방출하는 전하저장회로부;

분리 다이오드의 전단의 제1 엘이디 발광부와 후단의 제2 엘이디 발광부는 직렬로 연결되고, 상기 제1 엘이디 발광부는 상기 전원부와 연결되어 전원을 공급 받으며, 상기 제2 엘이디 발광부는 상기 전하저장회로부와 연결되어 있는 엘이디 발광회로부;

상기 전하저장회로부와 상기 제2 엘이디 발광부를 연결하는 전류우회스위치;

상기 엘이디 발광부와 연결되어 동작을 제어하는 복수의 전류스위치를 포함하는 전류스위치회로부;

전원 상태에 따라 상기 전류우회스위치 및 상기 전류스위치회로부를 제어하여 상기 엘이디 발광부를 발광시키는 제어회로부;를 포함하며,

상기 전하저장회로부는

제1 다이오드, 제2 다이오드, 제3 다이오드, 및 제1 콘덴서, 제2 콘덴서를 포함하고, 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 콘덴서 사이에는 상기 제2 다이오드가 순방향으로 연결되고, 상기 제1 콘덴서의 일측은 상기 전원부의 전원 전압 노드와 연결되고 상기 제2 콘덴서의 일측은 그라운드와 연결되어 있으며, 상기 제1 다이오드는 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 그라운드 사이에 역방향으로 연결되어 있으며, 상기 제3 다이오드는 상기 제2 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 전류우회스위치 사이에 연결되어 상기 제2 콘덴서에 저장되는 전하가 상기 전류우회스위치를 통해 상기 제2 엘이디 발광부에 공급되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 엘이디 발광부 및 제2 엘이디 발광부는 하나 이상의 엘이디를 포함하고 있으며,

상기 엘이디 각각은 상기 전류스위치와 각각 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 엘이디 발광부 및 제2 엘이디 발광부는 각각 하나 이상의 엘이디를 포함하고 있으며,

상기 제어회로부는 상기 전원부에서 공급되는 전원이 상기 제2 엘이디 발광부의 모든 엘이디를 동작시키는 전원에 미치지 못하는 경우에, 상기 전류우회스위치를 온(on)시켜 상기 전하저장회로부에 저장된 전하를 상기 제2 엘이디 발광부에 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 콘덴서와 상기 제2 콘덴서의 순방향 전류 패스(path) 사이에 1개 이상의 저항이 삽입되어 상기 제1 콘덴서 또는 상기 제2 콘덴서 충전시에 피크 전류 감소와 입력 전류파형을 개선하여 역율 및 전류고조파를 개선하는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 6

전원부;

상기 전원부로부터 교류전원을 공급받아 정류된 전압을 출력하는 정류회로부;

상기 정류회로부로부터 전원을 공급받아 고전압인 경우에는 전하를 저장하고 저 전압인 경우에는 저장된 전하를 방출하는 전하저장회로부;

분리 다이오드의 전단의 제1 엘이디 발광부와 후단의 제2 엘이디 발광부는 직렬로 연결되고, 상기 제1 엘이디 발광부는 상기 전원부와 연결되어 전원을 공급 받으며, 상기 제2 엘이디 발광부는 상기 전하저장회로부와 연결되어 있는 엘이디 발광회로부;

상기 전하저장회로부와 상기 제2 엘이디 발광부를 연결하는 전류우회스위치;

상기 엘이디 발광부와 연결되어 동작을 제어하는 복수의 전류스위치를 포함하는 전류스위치회로부;

전원 상태에 따라 상기 전류우회스위치 및 상기 전류스위치회로부를 제어하여 상기 엘이디 발광부를 발광시키는 제어회로부;를 포함하며,

상기 정류회로부와 상기 전하저장회로부 사이에 역율과 전류고조파를 개선하는 회로부가 연결되어 있되,

상기 역율과 전류고조파를 개선하는 회로부는

상기 정류회로부의 전원전압 노드와 그라운드 사이에 2개의 콘덴서가 직렬로 연결되고 2개의 콘덴서의 중간 연결 노드와 상기 정류회로부 사이에 저항이 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 콘덴서와 상기 전원전압 노드 사이에 분리 방전방지 다이오드가 연결되고, 상기 제1 콘덴서와 상기 전류우회스위치가 연결되어 상기 제1 콘덴서 및 상기 제2 콘덴서에 충전되는 전하가 모두 상기 제2 엘이디 발광부에 공급되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 8

전원부;

상기 전원부로부터 교류전원을 공급받아 정류된 전압을 출력하는 정류회로부;

상기 정류회로부로부터 전원을 공급받아 고전압인 경우에는 전하를 저장하고 저 전압인 경우에는 저장된 전하를 방출하는 전하저장회로부;

분리 다이오드의 전단의 제1 엘이디 발광부와 후단의 제2 엘이디 발광부는 직렬로 연결되고, 상기 제1 엘이디 발광부는 상기 전원부와 연결되어 전원을 공급 받으며, 상기 제2 엘이디 발광부는 상기 전하저장회로부와 연결되어 있는 엘이디 발광회로부;

상기 전하저장회로부와 상기 제2 엘이디 발광부를 연결하는 전류우회스위치;

상기 엘이디 발광부와 연결되어 동작을 제어하는 복수의 전류스위치를 포함하는 전류스위치회로부;

전원 상태에 따라 상기 전류우회스위치 및 상기 전류스위치회로부를 제어하여 상기 엘이디 발광부를 발광시키는 제어회로부;

상기 엘이디 발광회로부에 제2 분리 다이오드를 통해 연결되는 제3 엘이디 발광부;

상기 제3 엘이디 발광부를 동작시키는 제2 전류우회스위치를 포함하며,

상기 전하저장회로부는

제1 다이오드, 제2 다이오드, 제3 다이오드, 제4 다이오드, 제5 다이오드, 제6 다이오드 및 제1 콘덴서, 제2 콘덴서, 제3 콘덴서를 포함하고, 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 콘덴서 사이에는 상기 제2 다이오드가 순방향으로 연결되고, 상기 제1 콘덴서의 일측은 상기 정류회로부의 전원전압 노드와 연결되고 상기 제2 콘덴서의 일측은 역방향으로 연결된 제4 다이오드를 통해 그라운드 및 순방향으로 연결된 제5 다이오드를 통해 제3 콘덴서와 연결되어 있으며, 상기 제1 다이오드는 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 그라운드 사이에 역방향으로 연결되어 있으며, 상기 제3 다이오드는 상기 제2 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 전류우회스위치 사이에 연결되어 상기 제2 콘덴서에 저장되는 전하가 상기 전류우회스위치를 통해 상기 분리 다이오드 후단의 엘이디 발광부에 공급되며, 상기 제6 다이오드는 상기 제3 콘덴서와 상기 제5 다이오드가 접속하는 노드와 상기 제2 전류우회스위치 사이에 연결되어 상기 제3 콘덴서에 저장되는 전하가 상기 제2 전류우회스위치를 통해 상기 제3 엘이디 발광부에 공급되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 분리 다이오드 대신에 역류방지 스위치를 두는 것을 특징으로 하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 발명은 LED(Light Emitting Diode) 조명 장치에 관한 것으로, 특히 에너지 저장특징을 가지는 엘이디 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 엘이디의 on/off, 밝기 조절, 발광되는 빛의 색깔을 적절히 조절하는 기능의 엘이디 구동회로가 필요하다. 이러한 종래의 엘이디 구동회로를 구동방식으로 크게 분류하면 선형구동방식과 SMPS(Switched Mode Power Supply)라 불리는 스위치모드 구동방식이 있다.

[0004] 이중 SMPS는 인덕터를 이용하여 스위치 모드로 동작하므로 회로의 구성이 복잡하고 부품이 많이 들어 비용이 많이 소요된다. 또한, 전류가 불연속적으로 흐르기 때문에 전자기파(EMI : ElectroMagnetic Interference) 문제가 발생한다. 또한, 입력 전압이 변하면서 입력되는 경우(즉, 교류전압이 입력되는 경우)에 깜빡임과 엘이디의 정방향 전압(Vf) 때문에 밝기의 변화가 발생한다. 또한, 불안정한 전원으로 인한 역을 맞추기 위해서 별도의 PFC(Power Factor Correction)회로가 필요하고 전해 콘덴서를 사용하므로 수명이 짧다.

[0005] 이에 반해 선형구동방식은 SMPS에 비해 인덕터와 전해콘덴서를 사용하지 않음으로 인해 회로의 구성이 간단하다. 따라서, 낮은 제조원가, 우수한 안정성과 긴 수명이 가장 큰 장점이다.

[0006] 그러나, 선형구동방식은 입력전압과 엘이디 부하전압간의 전압 차이가 크면 전력효율이 나빠져 에너지 낭비의 문제가 있다. 이를 개선하기 위해 엘이디 부하 전압을 입력전압에 근접하도록 증가시키면 90% 이상의 고효율도 얻을 수도 있으나, 입력전원이 AC 전원인 경우에는 입력전압은 시간에 따라 지속적으로 변화하지만 연결된 엘이

디의 부하는 거의 일정하기 때문에 상기의 방법으로 효율을 증가시키는 데 한계가 있다. 물론 입력 최고전압에 근접하도록 엘이디 부하전압을 증가시키면 높은 효율은 얻을 수 있으나, 엘이디가 켜지는 시간이 감소하여 복수개의 엘이디를 사용하는 경우에는 SMPS 방식에 비해서 뽑아낼 수 있는 빛의 양이 감소하는 문제가 있다. 뿐만 아니라, 불연속적인 전류의 흐름으로 인해 역율이 나빠지는 등의 문제가 있다. 즉, 복수개의 엘이디가 직렬로 연결되어 있는 경우에 입력전원이 변화하는 경우에 후단에 연결되어 있는 엘이디가 동작하지 않는 시간이 발생하는 문제가 발생한다. 이로 인한 깜빡임으로 전류 효율이 낮을 뿐만 아니라 시력에 나쁜 영향을 줄 수 있다.

[0007] 미국등록특허 US6989807 에는 실시간으로 전압이 변동하는 교류입력전압에서 직렬로 연결된 복수개의 LED 그룹에 병렬로 연결된 복수개의 스위치를 조절함으로써 실시간으로 변동하는 전압에서 최대의 LED를 구동할 수 있도록 하는 특징이 언급되어 있으나, 입력전압이 전체 LED 그룹의 문턱전압보다 높은 전압구간(시간)에서만 전체 LED를 동작시킬 수 있을 뿐, 그보다 낮은 전압에서는 후단에 연결된 일부 LED는 꺼지게 된다. 특히 입력전압이 첫번째 LED 그룹의 문턱전압보다 낮을 때에는 모든 LED가 꺼져서 회로에 연결된 LED들의 평균사용율(평균적으로 켜져 있는 시간)이 낮게 되는 문제가 여전히 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 종래의 문제점을 해결하기 위해서, 복수개의 엘이디 발광부가 직렬로 연결되어 있는 엘이디 조명장치에서, 전원부가 변동하여 낮은 전압 상태에서도 대부분의 엘이디 발광부가 동작하도록 하는 것이 목적이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 엘이디 발광부를 분리 다이오드로 연결하고, 전원부에서 높은 전원을 공급하는 동안에는 전하를 충전하고 낮은 전압 상태에서는 저장된 전하를 방전하되, 방전되는 전하를 분리 다이오드 후단의 엘이디 발광부에 공급하는 것이 목적이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 동시에 엘이디의 대량생산에서 불가피하게 발생하는 엘이디 정방향 전압(Vf)의 변화(산포)와 다양한 적용에 필요한 엘이디 발광부의 다양한 조합(Various LED configuration)에 대해서도 변화하는 입력전압에 맞춰 그때 그때 최대 엘이디 광출력과 전력효율 가질 수 있는 엘이디 부하를 선택하여 동작 시키는 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, 전원부;와 상기 전원부로부터 교류전원을 공급받아 정류된 전압을 출력하는 정류회로부;와 상기 정류회로부로부터 전원을 공급받아 고전압인 경우에는 전하를 저장하고 저 전압인 경우에는 저장된 전하를 방출하는 전하저장회로부;와 분리 다이오드의 전단의 제1 엘이디 발광부와 후단의 제2 엘이디 발광부는 직렬로 연결되고, 상기 제1 엘이디 발광부는 상기 전원부와 연결되어 전원을 공급 받으며, 상기 제2 엘이디 발광부는 상기 전하저장회로부와 연결되어 있는 엘이디 발광회로부;와 상기 전하저장회로부와 상기 제2 엘이디 발광부를 연결하는 전류우회스위치;와 상기 엘이디 발광부와 연결되어 동작을 제어하는 복수의 전류스위치를 포함하는 전류스위치회로부; 및 전원 상태에 따라 상기 전류우회스위치 및 상기 전류스위치회로부를 제어하여 상기 엘이디 발광부를 발광시키는 제어회로부;를 포함하는 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치가 제공된다.

[0013] 여기서, 상기 전하저장회로부는, 제1 다이오드, 제2 다이오드, 제3 다이오드, 및 제1 콘덴서, 제2 콘덴서를 포함하고, 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 콘덴서 사이에는 상기 제2 다이오드가 순방향으로 연결되고, 상기 제1 콘덴서의 일측은 상기 전원부의 전원전압 노드와 연결되고 상기 제2 콘덴서의 일측은 그라운드와 연결되어 있으며, 상기 제1 다이오드는 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 그라운드 사이에 역방향으로 연결되어 있으며, 상기 제3 다이오드는 상기 제2 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 전류우회스위치 사이에 연결되어 상기 제2 콘덴서에 저장되는 전하가 상기 전류우회스위치를 통해 상기 제2 엘이디 발광부에 공급되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 제1 엘이디 발광부 및 제2 엘이디 발광부는 하나 이상의 엘이디를 포함하고 있으며, 상기 엘이디 각각은 상기 전류스위치와 각각 연결되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 제1 엘이디 발광부 및 제2 엘이디 발광부는 각각 하나 이상의 엘이디를 포함하고 있으며, 상기 제어회로부는 상기 전원부에서 공급되는 전원이 상기 제2 엘이디 발광부의 모든 엘이디를 동작시키는 전원에 미치지 못하는 경우에, 상기 전류우회스위치를 온(on)시켜 상기 전하저장회로부에 저장된 전하를 상기 제2 엘이디

발광부에 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0016] 여기서, 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 콘덴서의 순방향 전류 패스(path) 사이에 1개 이상의 저항이 삽입되어 상기 제1 콘덴서 또는 상기 제2 콘덴서 충전시에 피크 전류 감소와 입력 전류파형을 개선하여 역률 및 전류고조파를 개선하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 정류회로부와 상기 전하저장회로부 사이에 역률과 전류고조파를 개선하는 회로부가 연결되어 있되, 상기 역률과 전류고조파를 개선하는 회로부는, 상기 정류회로부의 전원전압 노드와 그라운드 사이에 2개의 콘덴서가 직렬로 연결되고 2개의 콘덴서의 중간 연결 노드와 상기 정류회로부 사이에 저항이 연결되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 제1 콘덴서와 상기 전원전압 노드 사이에 분리 방전방지 다이오드가 연결되고, 상기 제1 콘덴서와 상기 전류우회스위치가 연결되어 상기 제1 콘덴서 및 상기 제2 콘덴서에 충전되는 전하가 모두 상기 제2 엘이디 발광부에 공급되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 엘이디 발광회로부에 제2 분리 다이오드를 통해 연결되는 제3 엘이디 발광부가 더 포함되고, 상기 제3 엘이디 발광부를 동작시키는 제2 전류우회스위치를 더 포함하고 있으며, 상기 전하저장회로부는, 제1 다이오드, 제2 다이오드, 제3 다이오드, 제4 다이오드, 제5 다이오드, 제6 다이오드 및 제1 콘덴서, 제2 콘덴서, 제3 콘덴서를 포함하고, 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 콘덴서 사이에는 상기 제2 다이오드가 순방향으로 연결되고, 상기 제1 콘덴서의 일측은 상기 정류회로부의 전원전압 노드와 연결되고 상기 제2 콘덴서의 일측은 역방향으로 연결된 제4 다이오드를 통해 그라운드 및 순방향으로 연결된 제5 다이오드를 통해 제3 콘덴서와 연결되어 있으며, 상기 제1 다이오드는 상기 제1 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 그라운드 사이에 역방향으로 연결되어 있으며, 상기 제3 다이오드는 상기 제2 콘덴서와 상기 제2 다이오드가 접속하는 노드와 상기 전류우회스위치 사이에 연결되어 상기 제2 콘덴서에 저장되는 전하가 상기 전류우회스위치를 통해 상기 분리 다이오드 후단의 엘이디 발광부에 공급되며, 상기 제6 다이오드는 상기 제3 콘덴서와 상기 제5 다이오드가 접속하는 노드와 상기 제2 전류우회스위치 사이에 연결되어 상기 제3 콘덴서에 저장되는 전하가 상기 제2 전류우회스위치를 통해 상기 제3 엘이디 발광부에 공급되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 분리 다이오드 대신에 역류방지 스위치를 두는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명은 전원부의 입력 전압이 높은 경우에 전하를 충전하고 전원부의 전압이 낮은 경우에 전하를 방출하여 동작하지 않는 엘이디 발광부에 전압을 공급함으로써 전원부의 변화에도 불구하고 대부분의 시간 동안 엘이디 발광부를 동작시킬수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 변화하는 입력전압에 맞춰 그때 그때 최대 엘이디 광출력과 전력효율 가질 수 있는 엘이디 부하를 선택하여 이에 해당하는 전류스위치를 조절하여 광효율을 최대로 유지할 수 있는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 전력손실을 줄여 전력효율을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 콘덴서 충전시에 피크 전류와 입력전류 파형을 개선하는 회로를 두어 역률과 전류고조파를 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 또한, 본 발명은 엘이디 구동장치의 전류가 불연속적으로 흐르는 것이 아니라 연속적으로 흐르게 할 수 있어 EMI, EMC 특성이 좋은 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도1은 본 발명의 일 실시예로 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치의 구성을 도시한 도면이다.
- 도2는 본 발명의 일 실시예로 전하저장회로부의 회로구조를 도시한 도면이다.
- 도3은 본 발명의 일 실시예로 엘이디 발광회로부와 전류스위치회로부의 회로구조를 도시한 도면이다.
- 도4에서 도7은 본 발명의 일 실시예로 본 발명의 동작 원리를 설명하는 도면이다.
- 도8은 본 발명의 일 실시예로 정류전압에 따라 엘이디 발광회로부(400)의 엘이디가 동작하는 시간을 나타낸 도면이다.

도9는 본 발명의 일 실시예로 입력전압에 따른 빛의 밝기를 나타낸 도면이다.

도10에서 도14는 본 발명의 일 실시예로 전하저장회로부의 변형예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 제1 및 제2 또는 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0029] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도1은 본 발명의 일 실시예로 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0031] 본 발명의 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치는 전원부(100), 정류회로부(200), 전하저장회로부(300), 엘이디 발광회로부(400), 전류스위치회로부(500), 전류우회스위치(601), 제어회로부(700)을 포함한다.
- [0032] 전원부(100)는 전원을 공급하는 기능을 수행한다. 본 발명에서 에너지 저장특징을 갖는 엘이디 조명장치의 전원부(100)는 특히, 교류전원을 인가받아 공급한다.
- [0033] 정류회로부(200)는 전원부(100)로부터 교류전원을 공급받아 정류된 전압을 출력하는 기능을 수행한다. 이를 위해서, 정류회로부(200)는 브릿지 정류회로를 포함하여 구성된다.
- [0034] 전하저장회로부(300)는 정류회로부(200)로부터 정류된 전원을 공급받아 고전압인 경우에는 전하를 저장하고 저전압인 경우에는 저장된 전하를 방출하는 기능을 수행한다. 저전압인 경우에 전하저장회로부(300)는 충전된 전하를 전류우회스위치(601)를 통해 엘이디 발광회로부(400)로 공급한다. 이때, 전류우회스위치(601)는 제어회로부(700)의 제어를 받아 스위치가 온(on)상태로 되어 충전된 전하가 엘이디 발광회로부(400)로 공급된다.
- [0035] 이를 위해서, 전하저장회로부(300)는 전하를 충방전 할 수 있는 콘덴서를 포함하여 회로가 구성된다. 전하저장회로부(300)의 보다 상세한 설명은 도2에서 후술하기로 한다.
- [0036] 엘이디 발광회로부(400)는 엘이디를 포함하여 구성되어 전원이 인가되는 경우에 발광을 하는 기능을 수행한다. 특히, 엘이디 발광회로부(400)는 제1 엘이디 발광부(410)과 제2 엘이디 발광부(420)를 포함하여 구성된다.
- [0037] 여기서, 제1 엘이디 발광부(410)과 제2 엘이디 발광부(420)는 분리 다이오드(451)을 통해 직렬로 연결되어 있다.
- [0038] 제1 엘이디 발광부(410)는 정류회로부(200)와 직접 연결되어 정류회로부(200)에서 정류된 전압을 인가받아 동작을 수행하고, 제2 엘이디 발광부(420)는 제1 엘이디 발광부(410)으로부터 전류를 공급받아 동작하거나, 전류우회스위치(601)가 온 상태가 되는 경우에는 전하저장회로부(300)로부터 저장된 전하를 공급받아 동작할 수도 있다.
- [0039] 여기서, 분리 다이오드(451)은 순방향으로 연결되어 있어 제1 엘이디 발광부(410)로부터 제2 엘이디 발광부(420)로 전류가 흐르도록 하며, 그 반대 방향으로는 전류가 흐르지 못하게 하는 기능을 수행한다. 따라서 전류우회스위치(601)가 온 상태가 되는 경우에는 전하저장회로부(300)로부터 공급되는 전류는 제2 엘이디 발광부(420)로만 흐르게 된다.
- [0040] 여기서, 순방향이란 전원전압(Vcc)에서 그라운드로 전류가 흐르는 방향을 의미한다. 이하, 순방향으로 연결되어 있다라는 의미는 순방향으로 전류가 흐르도록 연결된 상태를 의미한다.
- [0041] 각각의 제1 엘이디 발광부(410)와 제2 엘이디 발광부(420)는 복수개의 엘이디를 포함하여 구성될 수 있는데, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해서 제1 엘이디 발광부(410)는 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)를 제2 엘이디 발광부(420)는 세번째 엘이디(421)와 네번째 엘이디(422)를 포함하고 있는 것을 가정하여 설명하기로 한다.

다.

- [0042] 전류스위치회로부(500)는 엘이디 발광회로부(400)의 각각의 엘이디(411,412,421,422)의 동작을 제어한다.
- [0043] 이를 위해서, 전류스위치회로부(500)는 복수의 전류스위치(501, 502, 503, 504)를 포함하여 구성된다. 여기서, 전류스위치회로부(500)의 전류스위치(501, 502, 503, 504)는 제1 엘이디 발광부(410) 및 제2 엘이디 발광부(420)에 포함되어 있는 총 엘이디 갯수와 동일하다. 각각의 전류스위치(501, 502, 503, 504)는 각각의 엘이디와 연결되어 있어 입력전원의 전압 상태에 따라 엘이디를 선택하여 동작시키는 기능을 수행한다.
- [0044] 전류우회스위치(601)는 전하저장 회로부(300)와 제2 엘이디 발광부(420)에 연결되어 있다. 전류우회스위치(601)가 온 상태인 경우에는 전하저장 회로부(300)에 저장되는 전하가 제2 엘이디 발광부(420)로 입력된다.
- [0045] 제어회로부(700)는 입력 전원의 전압 상태에 따라서, 전류스위치회로부(500) 및 전류우회스위치(601)를 제어하여 입력되는 전압 상태에 따라 최적의 엘이디가 동작하도록 제어한다. 즉, 최대한의 엘이디가 동작하도록 제어한다.
- [0046] 도2는 본 발명의 일 실시예로 전하저장회로부의 회로구조를 도시한 도면이다.
- [0047] 본 발명의 전하저장회로부(300)는 도1에서 도시한 바와 같이 고전압인 경우에 정류회로부(200)에서 입력되는 정류전압을 저장하고, 저전압인 경우에 저장된 전하를 제2 엘이디 발광부(420)로 공급한다.
- [0048] 이를 위해서 전하저장회로부(300)는 전하를 저장하는 제1 콘덴서(310), 제2 콘덴서(320) 및 전하를 흐름을 조정하는 제1 다이오드(301), 제2 다이오드(302), 제3 다이오드(303)로 구성된다.
- [0049] 제1 콘덴서(310)와 제2 콘덴서(320)는 순방향의 제2 다이오드(302)를 통해 직렬로 연결되고, 제1 다이오드(301)는 제1 콘덴서(310)와 제2 다이오드(302)가 연결되는 노드와 그라운드 사이에서 역방향으로 연결된다. 따라서, 제1 다이오드(301)는 고전압인 경우에 전류가 제1 콘덴서(310)와 제2 다이오드(302) 및 제2 콘덴서(320)를 통해 흐르도록 한다.
- [0050] 제3 다이오드(303)는 제2 콘덴서(320)와 제2 다이오드(302)가 연결되는 노드와 전류우회스위치(601) 사이에 연결되어, 저전압인 경우에 제2 콘덴서(320)에 저장된 전하가 전류우회스위치(601)를 통해서 제2 엘이디 발광부(420)로 흐르도록 한다.
- [0051] 정류회로부(200)로부터 입력되는 정류전압에 따른 전하저장회로부(300)의 동작은 도4에서 후술하기로 한다.
- [0052] 도3은 본 발명의 일 실시예로 엘이디 발광회로부와 전류스위치회로부의 회로구조를 도시한 도면이다.
- [0053] 엘이디 발광회로부(400)는 제1 엘이디 발광부(410)와 제2 엘이디 발광부(420)로 구성된다.
- [0054] 제1 엘이디 발광부(410)와 제2 엘이디 발광부(420)로 도1에서 상술한 바와 같이 분리 다이오드(451)를 통해 직렬로 연결되어 있다. 각각의 제1 엘이디 발광부(410)와 제2 엘이디 발광부(420)는 복수개의 엘이디를 포함하여 구성될 수 있는데, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해서 전류의 순방향 방향으로 엘이디의 순서를 정하면, 첫번째 엘이디(411), 두번째 엘이디(412), 세번째 엘이디(421), 네번째 엘이디(422)로 구분할 수 있다. 제1 엘이디 발광부(410)는 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)를 제2 엘이디 발광부(420)는 세번째 엘이디(421)와 네번째 엘이디(422)를 포함하고 있는 것을 가정하여 설명하기로 한다.
- [0055] 도1에서 상술한 바와 같이, 전류스위치회로부(500)는 엘이디 발광회로부(400)의 각각의 엘이디(411,412,421,422)의 동작을 제어한다.
- [0056] 첫번째 전류스위치(501)는 첫번째 엘이디(411)의 후단에 연결되고, 두번째 전류스위치(502)는 두번째 엘이디(412)의 후단에 연결되고, 세번째 전류스위치(503)는 세번째 엘이디(421)의 후단에 연결되고, 네번째 전류스위치(504)는 네번째 엘이디(422)의 후단에 연결되어 있다.
- [0057] 따라서, 전류스위치(501, 502, 503, 504)가 온 상태를 유지하는 경우에만 엘이디가 동작을 하여 발광하게 된다.
- [0058] 예를 들어, 모든 엘이디(411, 412, 421,422)를 동작시켜 발광하도록 하는 경우에는, 네번째 전류스위치(504)를 온 상태로 하고 첫번째 전류스위치(501)와 두번째 전류스위치(502) 및 세번째 전류스위치(503)는 오프 상태로 두어, 모든 엘이디(411, 412, 421,422)에 전류가 흐르도록 한다.

- [0059] 예를 들어, 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412) 및 세번째 엘이디(421)만 동작시키는 경우에는 첫번째 전류스위치(501), 두번째 전류스위치(502) 및 네번째 전류스위치(504)는 오프 상태로 두고, 세번째 전류스위치(503)는 온 상태로 두어, 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412) 및 세번째 엘이디(421)에 전류가 흐르도록 한다.
- [0060] 예를 들어, 첫번째 엘이디(411) 및 두번째 엘이디(412)만 동작시키는 경우에는 첫번째 전류스위치(501), 세번째 전류스위치(503) 및 네번째 전류스위치(504)는 오프 상태로 두고, 두번째 전류스위치(502)는 온 상태로 두어, 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)에 전류가 흐르도록 한다.
- [0061] 예를 들어, 첫번째 엘이디(411)만 동작시키는 경우에는 두번째 전류스위치(502)와 세번째 전류스위치(503) 및 네번째 전류스위치(504)는 오프 상태로 두고, 첫번째 전류스위치(501)는 온 상태로 두어, 첫번째 엘이디(411)에 전류가 흐르도록 한다.
- [0062] 즉, 동작시키고자하는 엘이디의 후단에 연결된 전류스위치를 온 상태로 두고 나머지 전류 스위치는 오프 상태로 두어 동작시키고자하는 엘이디를 발광시킨다.
- [0063] 여기서, 각각의 전류 스위치(501, 502, 503, 504)의 제어는 제어회로부(700)에서 입력전압의 크기에 따라 수행하게 된다.
- [0064] 즉, 제어회로부(700)는 정류회로부(200)에서 정류되어 출력되는 정류전압이 엘이디 발광회로부(400)의 모든 엘이디를 동작시킬 수 있을 정도의 고전압인 경우에는 마지막 엘이디(즉, 네번째 엘이디(422))를 동작시키는 전류스위치(즉, 네번째 전류스위치(504))를 온 상태로 두고 나머지 전류 스위치들은 오프 상태로 둔다.
- [0065] 정류전압이 감소하여 네번째 엘이디(422)에 입력되는 전압이 문턱전압(threshold voltage) 이하가 되는 경우에는 세번째 엘이디(421)를 동작시키는 세번째 전류스위치(503)를 온 상태로 두고 나머지 전류 스위치(501, 502, 504)들은 오프 상태로 두어 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412) 및 세번째 엘이디(421)만 동작하게 전류스위치회로부(500)를 제어한다.
- [0066] 정류전압이 감소하여 세번째 엘이디(421)에 입력되는 전압이 문턱전압(threshold voltage) 이하가 되는 경우에는 두번째 엘이디(412)를 동작시키는 두번째 전류스위치(502)를 온 상태로 두고 나머지 전류 스위치(501, 503, 504)들은 오프 상태로 두어 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)만 동작하게 전류스위치회로부(500)를 제어한다.
- [0067] 정류전압이 감소하여 두번째 엘이디(412)에 입력되는 전압이 문턱전압(threshold voltage) 이하가 되는 경우에는 첫번째 엘이디(411)를 동작시키는 첫번째 전류스위치(501)를 온 상태로 두고 나머지 전류 스위치(502, 503, 504)들은 오프 상태로 두어 첫번째 엘이디(411)만 동작하게 전류스위치회로부(500)를 제어한다.
- [0068] 이상은 전류전압이 최대치에서 감소하는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 정류전압이 최소치에서 최대치로 증가하는 경우에도, 제어회로부(700)는 정류회로부(200)에서 정류되어 출력되는 정류전압이 동작시킬 수 있는 엘이디 발광회로부(400)의 엘이디를 동작시킬 수 있도록 전류스위치회로부(500)를 제어한다.
- [0069] 이상은 엘이디 발광회로부(400)에 제1 엘이디발광부(410)와 제2 엘이디발광부(420)만이 존재하는 것을 예로 들어 설명하였으나, 그외에 제3, 제4, ... 및 제N 엘이디 발광부(4N0)을 포함할 수 있으며, 각각의 엘이디 발광부에는 N개의 제1, 제2, 제3, 제4... 및 제N 엘이디를 포함할 수 있다. 이러한 경우에 전류스위치회로부(500)의 전류스위치는 엘이디 발광회로부(400)에 포함되어 있는 모든 엘이디의 갯수와 동일하게 N 개의 전류 스위치를 포함한다.
- [0070] 도4에서 도7은 본 발명의 일 실시예로 본 발명의 동작 원리를 설명하는 도면이다.
- [0071] 도4은 전하저장회로부(300)에 전하가 저장되는 방법을 도시한 도면이다.
- [0072] 정류회로부(200)에서 출력되는 정류전압을 V_{rec} 라고 하고 시간에 따른 정류전압의 크기를 도5(a)에 나타내었다.
- [0073] 도5(a)를 보면 정류전압(V_{rec})은 최대치(V_{peak})에서 최소치(0)사이에서 출력되는 것을 알 수 있다.
- [0074] 여기서, 전하저장회로부(300)는 정류전압이 입력되는 경우에 화살표 방향의 점선에 표시되어 있는 바와 같이 전류가 흐르며 제1 콘덴서(310)과 제2 콘덴서(320)에 전하가 충전되어 각각 V_1 과 V_2 의 전압을 가지게 된다.

- [0075] 여기서, 캐패시턴스값이 각각 C1, C2, C3, ..., CN 인 콘덴서가 직렬로 연결되는 경우에 캐패시턴스 관계식에 따라 전체 캐패시턴스값(Ceq)은 다음과 같이 계산된다.
- [0076] $1/C_{eq} = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3 + \dots + 1/CN$
- [0077] 여기서, 직렬로 연결된 2개 이상의 콘덴서에 충전되는 전하량은
- [0078] $Q_{eq} = C_{eq} * V$
- [0079] 가 된다.
- [0080] 여기서, V는 입력전압의 최대값으로 본 발명에서는 정류전압(Vrec)의 최대값(Vpeak)이 된다.
- [0081] 직렬로 연결된 각각의 콘덴서에 충전되는 전압(V1, V2, V3, ..., VN)은
- [0082] $V1 = Q_{eq}/C1, V2 = Q_{eq}/C2, V3 = Q_{eq}/C3, \dots, VN = Q_{eq}/CN$
- [0083] 이 된다.
- [0084] 본 발명에서는 설명의 편의를 위해서 전하저장회로부(300)의 콘덴서의 캐패시턴스가 모두 동일하다고 한다.
- [0085] 그러면, 제1 콘덴서(310)과 제2 콘덴서(320)에 각각 충전되는 전압은
- [0086] $V1=(1/2)*V_{peak}$
- [0087] $V2=(1/2)*V_{peak}$
- [0088] 이 된다.
- [0089] 제1 콘덴서(310)과 제2 콘덴서(320)에 충전되는 전압 V1과 전압 V2는 입력되는 정류전압이 충전되어 있는 전압보다 낮은 전압인 경우에 방전되는데, 본 발명에서는 V1과 V2 가 각각 (1/2)Vpeak 이므로, 정류전압이 (1/2)Vpeak 인 경우에 제1 콘덴서(310)과 제2 콘덴서(320)에 충전되는 전압 V1과 전압 V2는 방전된다.
- [0090] 도5(b)는 제1 콘덴서(310)에서 방전되어 제1 엘이디발광부(410)에 입력되는 전압을 나타낸 도면이다.
- [0091] 제1 엘이디발광부(410)에 입력되는 전압은 정류전압(Vrec)과 제 콘덴서(310)에서 방전되는 전압(V1)의 합으로 표현된다.
- [0092] 따라서, 도5(b)와 같이 전압값이 표시된다.
- [0093] 도5(c)는 제2 콘덴서(320)에서 방전되어 전류우회스위치(601)에 입력되는 전압을 나타낸 도면이다.
- [0094] 전류우회스위치(601)에 입력되는 전압은 정류전압이 직접 연결되지 않으므로 제2 콘덴서(320)에서 방전되는 전압(V2)으로만 표현된다.
- [0095] 따라서, 도5(b)와 같이 일정한 전압값((1/2)*Vpeak)으로 표시된다.
- [0096] 본 발명에서는 설명의 편의를 위해서 동일한 캐패시턴스값을 가지는 두개의 콘덴서를 예로 들었으나, 서로 다른 캐패시턴스값을 가지는 N 개의 콘덴서를 포함할 수 있다.
- [0097] 도6은 정류전압이 제2 엘이디 발광부를 동작시키는 고전압구간인 경우의 동작을 표시한 도면이다.
- [0098] 여기서, 고전압 구간의 의미는 정류전압이 제1 엘이디 발광부(410)를 모두 동작시키고 제2 엘이디 발광부(420)의 최소 하나 이상의 엘이디를 동작시킬 수 있는 전압 구간을 의미한다. 즉, 제1 엘이디 발광부(410)에서 출력되어 분리 다이오드(451)를 통해 제2 엘이디 발광부(420)으로 입력되는 전압이 제2 엘이디 발광부(420)의 처음에 위치하는 엘이디(즉, 세번째 엘이디(421))의 역치 전압 이상인 경우를 의미한다.
- [0099] 제2 엘이디 발광부(420)으로 입력되는 전압이 세번째 엘이디(421)의 역치전압이상이고 세번째 엘이디(421)를 통해 출력되는 전압이 네번째 엘이디(422)의 역치전압이상인 경우에는 전류는 I4와 같이 엘이디 발광회로부(400)의 모든 엘이디를 동작시킬 수 있도록 흐른다. 여기서, 제어회로부(700)는 상술한 바와 같이 전류스위치회로부(500)를 제어하여 전류가 I4와 같이 흐르도록 제어한다.
- [0100] 만일, 제2 엘이디 발광부(420)으로 입력되는 전압이 세번째 엘이디(421)의 역치전압이상이나 세번째 엘이디(421)를 통해 출력되는 전압이 네번째 엘이디(422)의 역치전압이하인 경우에는, 전류는 I3와 같이 제2 엘이디 발광부(420)의 네번째 엘이디(422)를 제외한 엘이디 발광회로부(400)의 모든 엘이디를 동작시킬 수 있도록 흐른

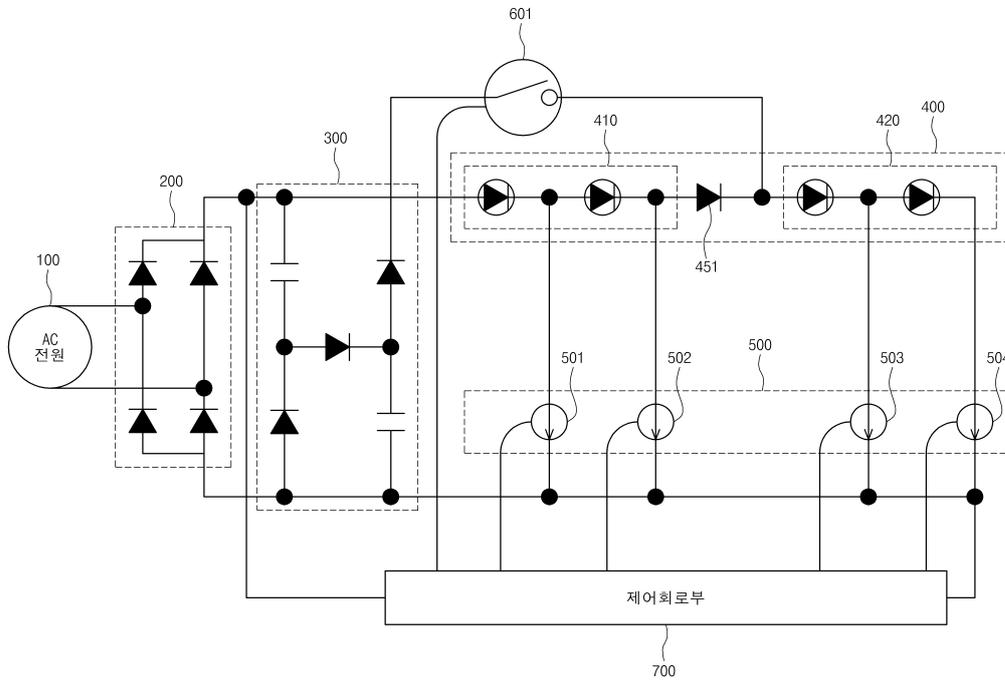
다. 여기서, 제어회로부(700)는 상술한 바와 같이 전류스위치회로부(500)를 제어하여 전류가 I3와 같이 흐르도록 제어한다.

- [0101] 고전압 구간은 정류전압만으로 제2 엘이디 발광부(420)를 동작시킬 수 있는 구간으로 우회전류스위치(601)를 통해 전하저장회로부(300)에 충전된 전압이 방전되지 않는 구간이다.
- [0102] 도7은 정류전압이 제2 엘이디 발광부를 동작시키지 못하는 저전압구간인 경우의 동작을 표시한 도면이다.
- [0103] 저전압구간은 정류전압이 제1 엘이디 발광부(410)을 동작시킬 수 있는 전압 크기이나 제2 엘이디 발광부(420)는 동작 시키지 못하는 전압구간을 의미한다. 즉, 제1 엘이디 발광부(410)에서 출력되어 분리 다이오드(451)를 통해 제2 엘이디 발광부(420)으로 입력되는 전압이 제2 엘이디 발광부(420)의 처음에 위치하는 엘이디(즉, 세번째 엘이디(421))의 역치 전압 이하인 경우를 의미한다. 따라서, 저전압 구간에서는 정류전압만으로는 제2 엘이디 발광부(420)을 동작시킬 수 없다. 이러한 저전압구간에서는 본 발명은 우회전류스위치(601)를 통해 전하저장회로부(300)에 충전된 전압을 제2 엘이디 발광부(420)로 입력하여 제2 엘이디 발광부(420)을 동작 시킬 수 있다.
- [0104] 도7을 예로 들어 우회전류스위치(601)를 통해 전하저장회로부(300)에 충전된 전압(즉, 제2 콘덴서(320)에 충전된 전압)을 제2 엘이디 발광부(420)로 입력하여 제2 엘이디 발광부(420)를 동작시키는 것을 설명한다.
- [0105] 정류전압이 저전압인 경우에 정류전압은 제2 엘이디 발광부(420)을 동작시키지 못하나 제1 엘이디 발광부(410)은 정류전압의 크기에 따라 동작시킬 수 있다.
- [0106] 제1 엘이디 발광부로 입력되는 입력전압은 도5(b)에서 상술한 바와 같이 정류전압(Vrec)과 제1 콘덴서에 저장된 전압(V1)의 합이다.
- [0107] 따라서, 제1 엘이디 발광부로 입력되는 입력전압은 항상 V1 보다는 크게 된다. 여기서, V1 이 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)의 역치전압의 합보다 큰 경우에는 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)는 항상 동작하게 된다. 물론 이경우에 제어회로부(700)는 전류스위치회로부(600)의 첫번째 전류스위치(501)은 오픈시키고, 두번째 전류스위치(502)는 온 상태로 제어하여 전류가 I2와 같이 흐르도록 제어하여 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)가 동작하게 한다.
- [0108] 만일, V1 이 첫번째 엘이디(411)와 두번째 엘이디(412)의 역치전압의 합보다 작으나 첫번째 엘이디(411)의 역치전압보다는 큰 경우에는 첫번째 엘이디(411)는 동작하나 두번째 엘이디(412)는 동작하지 못한다. 물론 이경우에 제어회로부(700)는 전류스위치회로부(600)의 첫번째 전류스위치(501)은 온 시키고, 두번째 전류스위치(502)는 오픈 상태로 제어하여 전류가 I1와 같이 흐르도록 제어하여 첫번째 엘이디(411)가 동작하게 한다.
- [0109] 본 발명은 저전압 구간에서 제2 엘이디 발광부(420)은 전하저장회로부(300)에 저장된 전압을 공급받아 동작할 수 있다.
- [0110] 즉, 정류전압이 제2 엘이디 발광부(420)를 동작시키지 못하는 경우에 제어회로부(700)는 우회전류스위치(601)를 온 상태로 제어하여 전하저장회로부(300)에 충전된 전압(즉, 제2 콘덴서(320)에 충전된 전압(V2))을 제2 엘이디 발광부(420)로 입력하여 제2 엘이디 발광부(420)를 동작시킬 수 있다.
- [0111] 여기서, V2가 세번째 엘이디(421)의 역치전압과 네번째 엘이디(422)의 역치전압의 합보다 큰 경우에는 세번째 엘이디(421)와 네번째 엘이디(422)는 모두 동작하여 전류는 I4bypass 와 같이 흐르게 된다 . 물론 이러한 경우에 제어회로부(700)는 세번째 전류스위치(503)은 오픈시키고 네번째 전류스위치(504)는 온 상태로 두어 제2 엘이디 발광부(420)에 전류가 I4bypass 와 같이 흐르도록 한다.
- [0112] 여기서, V2가 세번째 엘이디(421)의 역치전압과 네번째 엘이디(422)의 역치전압의 합보다 작으나 세번째 엘이디(421)의 역치전압 보다는 큰 경우에는 세번째 엘이디(421)는 동작하여 전류는 I3bypass 와 같이 흐르게 된다 . 물론 이러한 경우에 제어회로부(700)는 세번째 전류스위치(503)은 온 시키고 네번째 전류스위치(504)는 오픈 상태로 두어 제2 엘이디 발광부(420)에 전류가 I3bypass 와 같이 흐르도록 한다.
- [0113] 여기서, 분리 다이오드는(451)는 저전압 상태에서 전류우회스위치(601)을 통해 전하저장회로부(300)에서 방전되는 전하가 제1 엘이디 발광부(410)으로 흐르지 못하도록 한다.
- [0114] 도8은 본 발명의 일 실시예로 정류전압에 따라 엘이디 발광회로부(400)의 엘이디가 동작하는 시간을 나타낸 도면이다.

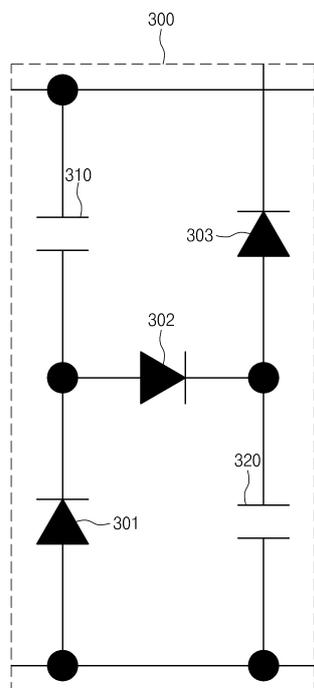
- [0115] 도8(a)는 전하저장회로부(300)가 없는 종래기술에서 정류전압에 따른 엘이디 발광회로부(400)의 각 엘이디(411,412,421,422) 별로 동작하는 시간을 나타낸 도면이다.
- [0116] 종래기술에서는 정류전압이 증가하여 첫번째 엘이디(411)의 역치전압 이상이 되면 첫번째 엘이디(411)가 켜지게 되고, 정류전압이 증가하여 첫번째 엘이디(411)의 역치전압과 두번째 엘이디(412)의 역치전압의 합 이상이 되어야만 두번째 엘이디(412)가 켜지게 되고, 정류전압이 증가하여 첫번째 엘이디(411)의 역치전압과 두번째 엘이디(412)의 역치전압과 세번째 엘이디(421)의 역치전압의 합 이상이 되어야만 세번째 엘이디(421)가 켜지게 되고, 정류전압이 증가하여 첫번째 엘이디(411)의 역치전압과 두번째 엘이디(412)의 역치전압과 세번째 엘이디(421)의 역치전압과 네번째 엘이디(422)의 역치전압의 합 이상이 되어야만 네번째 엘이디(422)가 켜지게 된다.
- [0117] 따라서, 종래기술에서는 각각의 엘이디는 빗금친 시간구간만큼 각각의 엘이디가 동작하지 못하는 구간이 발생한다.
- [0118] 그러나, 본 발명에서는 세번째 엘이디(421) 및 네번째 엘이디(422)가 동작하지 못하는 저전압 구간에서 전하저장회로부(300)의 저장된 전압(V2)이 전류우회스위치(601)을 통해 제2 엘이디부(420)로 입력되므로 제2 엘이디부(420)이 동작할 수 있다. 여기서, 정류전압(Vrec)의 최대전압(Vpeak)의 1/2 전압이 제1 엘이디 발광부(410)와 제2 엘이디 발광부(420)의 모든 엘이디를 동작시킬 수 있는 전압이라고 하면, 본 발명에서는 저전압 구간에서는 제1 엘이디 발광부(410) 및 제2 엘이디 발광부(420)은 모두 $(1/2) * V_{peak}$ 이상의 전압이 입력되므로 모든 엘이디가 동작하게 된다.
- [0119] 본 발명에서는 고전압 구간에서 정류전압이 첫번째 엘이디(411)의 역치전압과 두번째 엘이디(412)의 역치전압과 세번째 엘이디(421)의 역치전압과 네번째 엘이디(422)의 역치전압의 합보다 작은 시간 구간에서만 네번째 엘이디가 동작하지 않고 그 외 모든 구간에서 모든 엘이디가 동작하게 된다. 즉 본 발명에서는 도8(b)의 빗금친 시간 구간에서만 네번째 엘이디(422)가 동작하지 않고 그외 모든 정류전압의 입력 시간 구간에서 모든 엘이디가 켜지게 된다.
- [0120] 도9는 본 발명의 일 실시예로 입력전압에 따른 빛의 밝기를 나타낸 도면이다.
- [0121] 도9(a)는 종래기술에서 정류전압에 따른 엘이디 빛의 밝기를 나타낸 도면이다.
- [0122] 엘이디 조명장치에서 빛의 밝기는 동작하는 엘이디 갯수에 비례한다. 따라서, 종래기술에서의 빛의 밝기는 도8(a)에서 상술한 바와 같이 동작하는 엘이디에 비례한다.
- [0123] 마찬가지로 본 발명에서의 빛의 밝기는 도8(b)에서 상술한 바와 같이 동작하는 엘이디에 비례한다.
- [0124] 도9를 비교해보면 본 발명에서는 정류전압의 모든 입력 시간 구간에서 빛의 밝기가 고른 것을 알 수 있다.
- [0125] 즉, 본 발명에서는 빛의 밝기의 변화가 감소되어, 종래기술로는 엘이디의 절반이상을 못켜는 어두운 저전압구간에서도 엘이디 전체를 켤 수 있어, 엘이디 발광회로부(400)의 밝기의 변화가 매우 적어져서 빛의 품질이 매우 좋아진다. 또한 빛의 밝기 변화주기도 종래기술로는 100Hz에서 120Hz 였으나, 본 발명에서는 200Hz에서 240Hz로 빨라져 빛의 변화를 사람의 눈으로 감지하기가 더 어려워진다. 즉 눈에 안정한 고품질의 빛을 만들 수 있다.
- [0126] 도10에서 도14는 본 발명의 일 실시예로 전하저장회로부의 변형예를 도시한 도면이다.
- [0127] 도10은 본 발명의 일 실시예로 전하저장회로부의 다른 변형예를 도시한 도면이다.
- [0128] 도10에 도시한 바와 같이 본 발명에서는 전하저장회로부(300)의 충전시의 피크전류의 감소와 입력전류 파형을 개선하기 위해서, 제1 콘덴서(310)과 제2 콘덴서(320)의 순방향 전류 패스(path)상에 1개 이상의 저항(R1,R2,R3,R4)을 도10과 같이 삽입하여 전하저장회로부(300)의 역률(power factor)과 전류고조파(THD ; Total Harmonics Distortion)를 개선할 수 있다.
- [0129] 도11은 본 발명의 일 실시예로 전하저장회로부의 또 다른 변형예를 도시한 도면이다.
- [0130] 도11에 도시한 바와 같이 본 발명에서는 정류회로부(200)와 전하저장회로부(300)사이 역율과 전류고조파를 개선하는 회로부(800)를 더 연결할 수 있다.
- [0131] 이러한 역율과 전류고조파를 개선하는 회로부(800)는 정류회로부(200)의 전원전압 노드와 그라운드 사이에 2개

도면

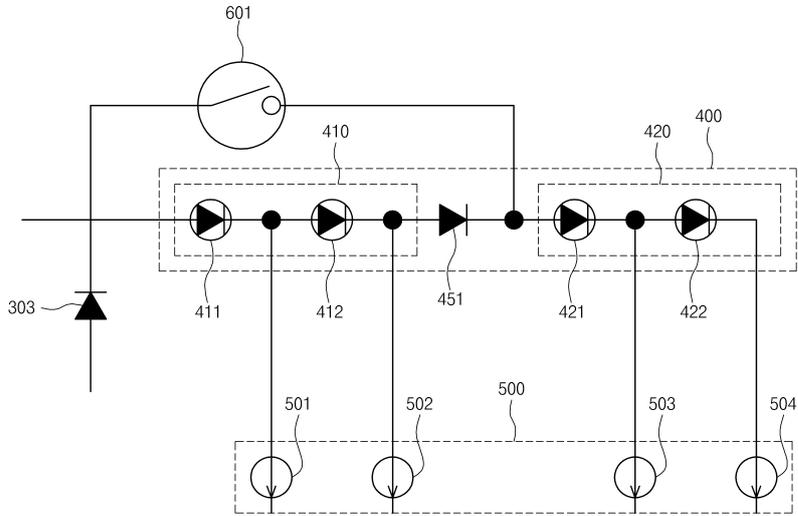
도면1



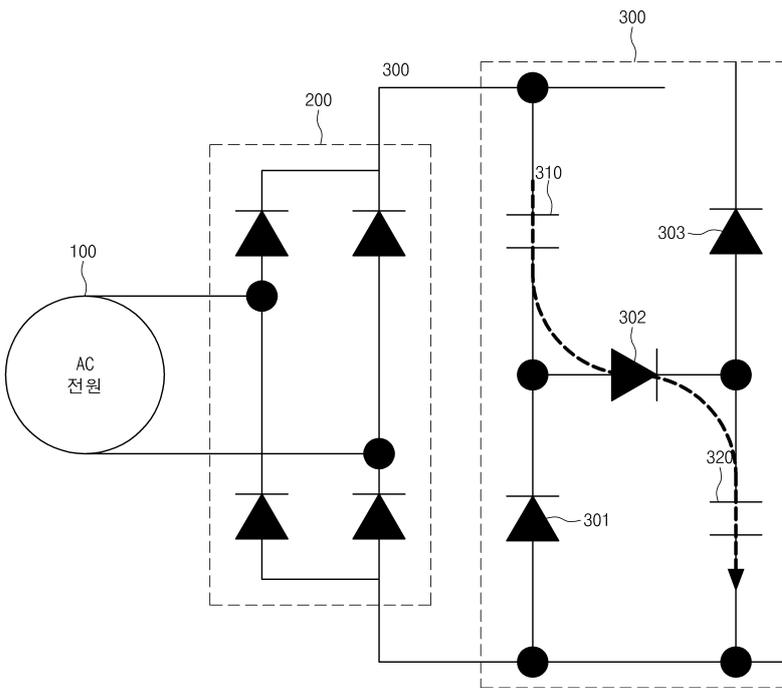
도면2



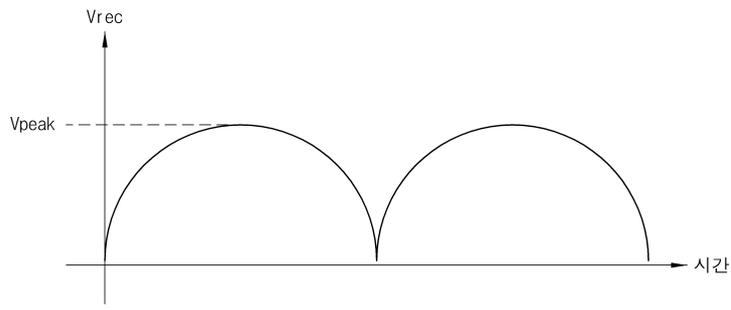
도면3



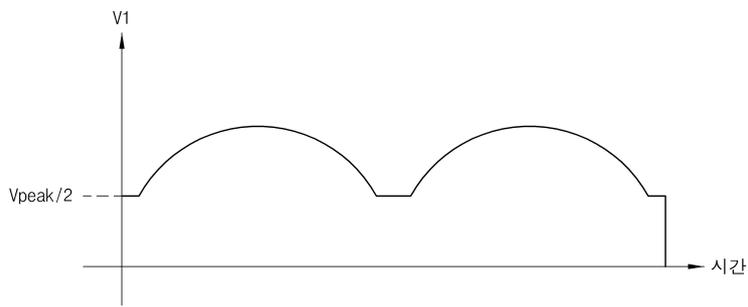
도면4



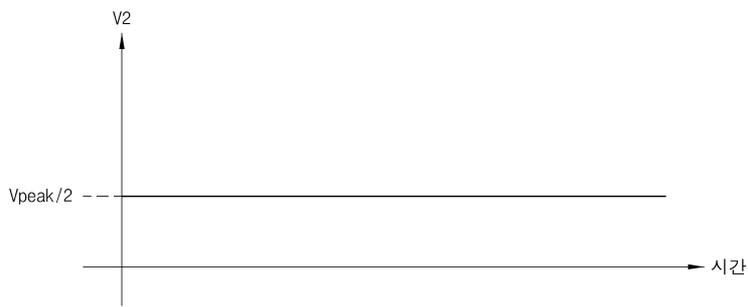
도면5



(a)

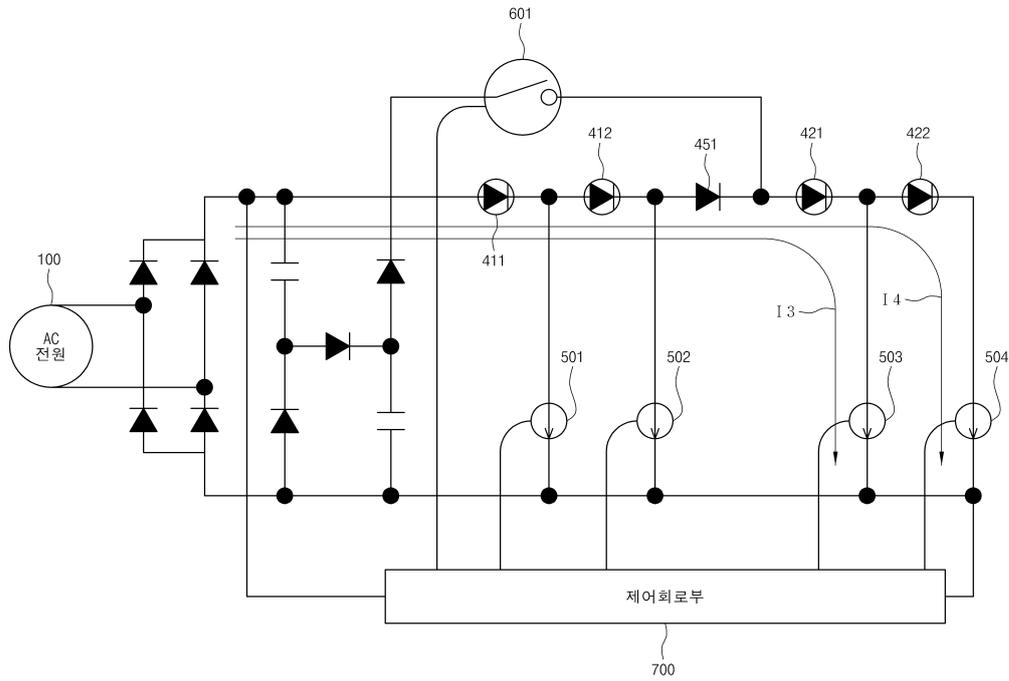


(b)

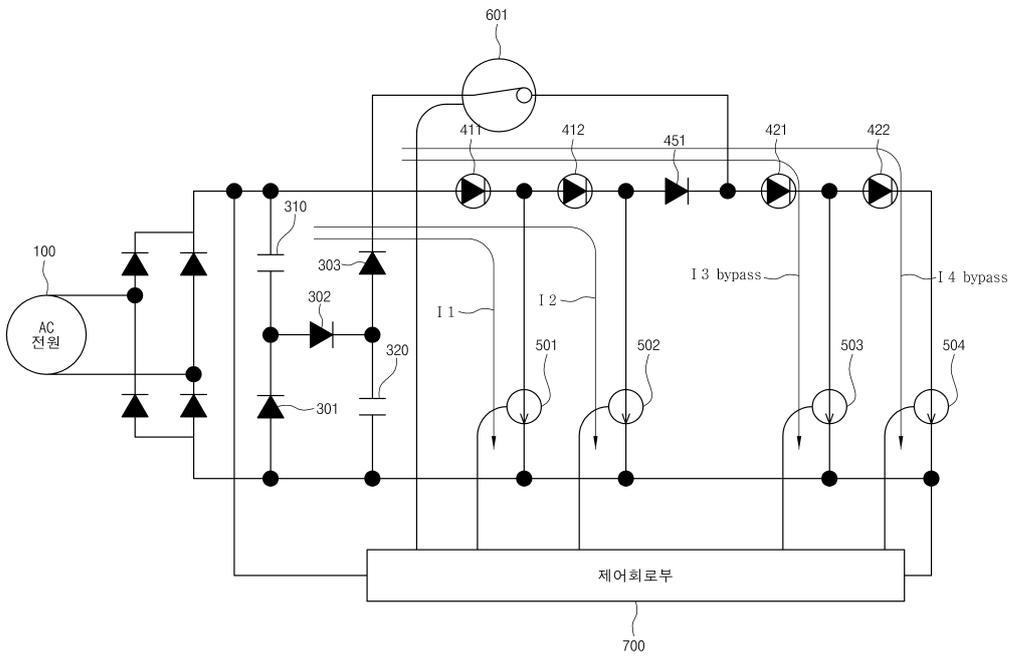


(c)

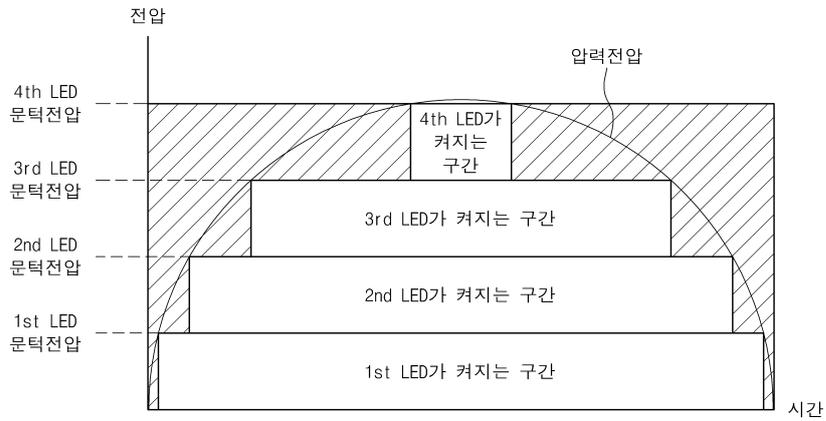
도면6



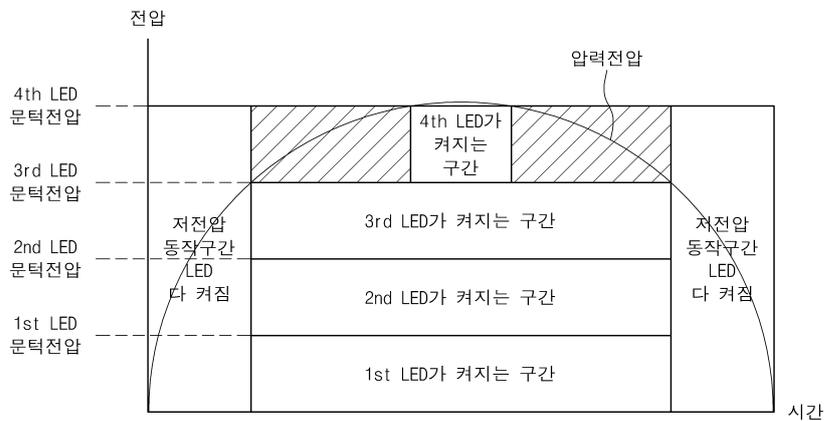
도면7



도면8

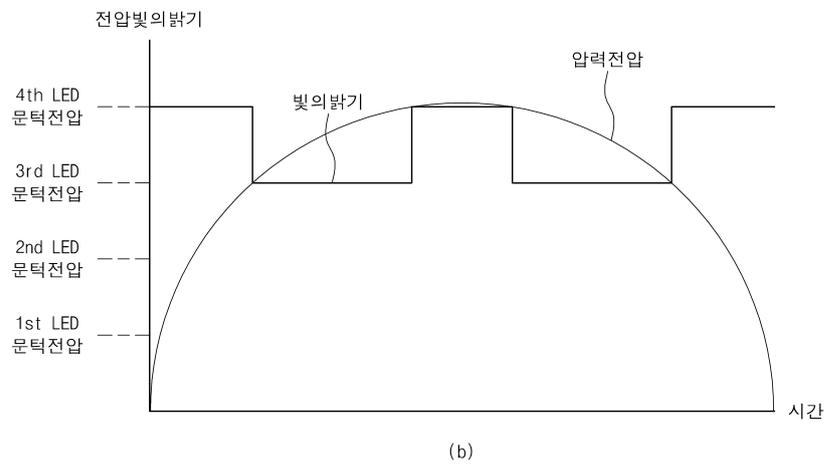
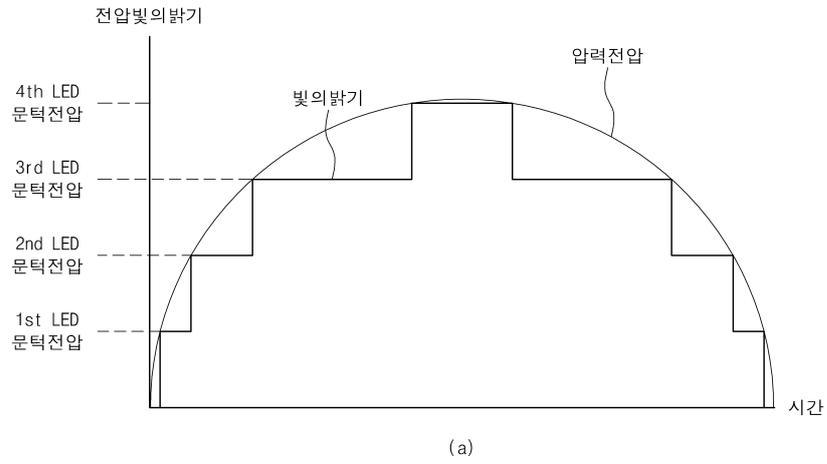


(a)

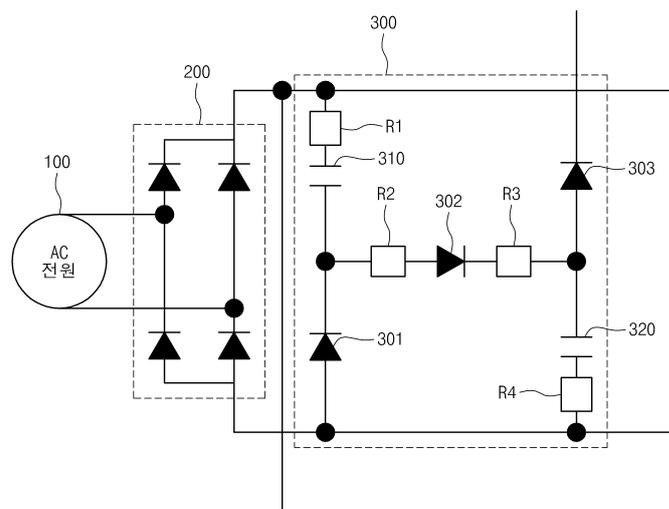


(b)

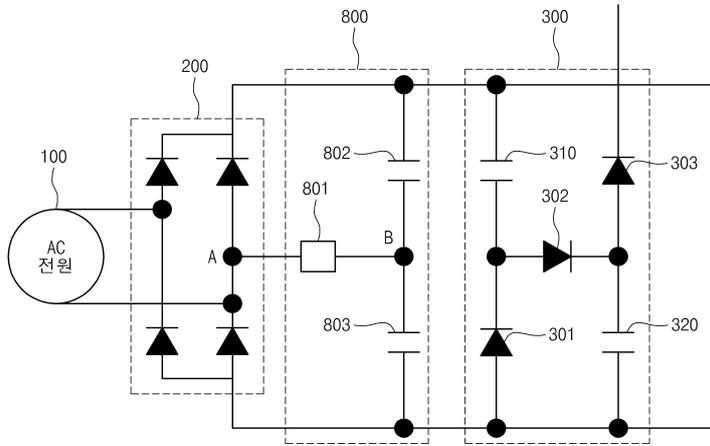
도면9



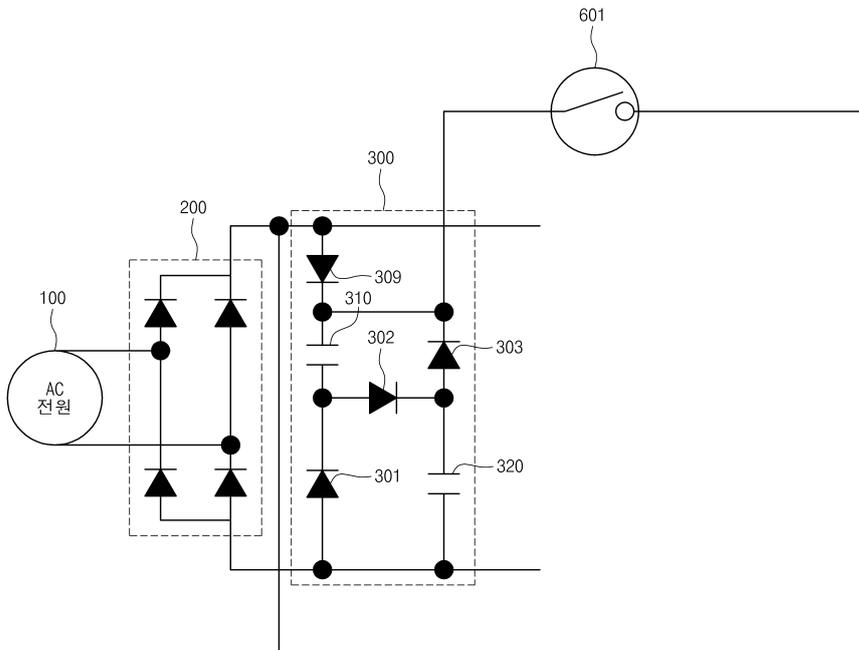
도면10



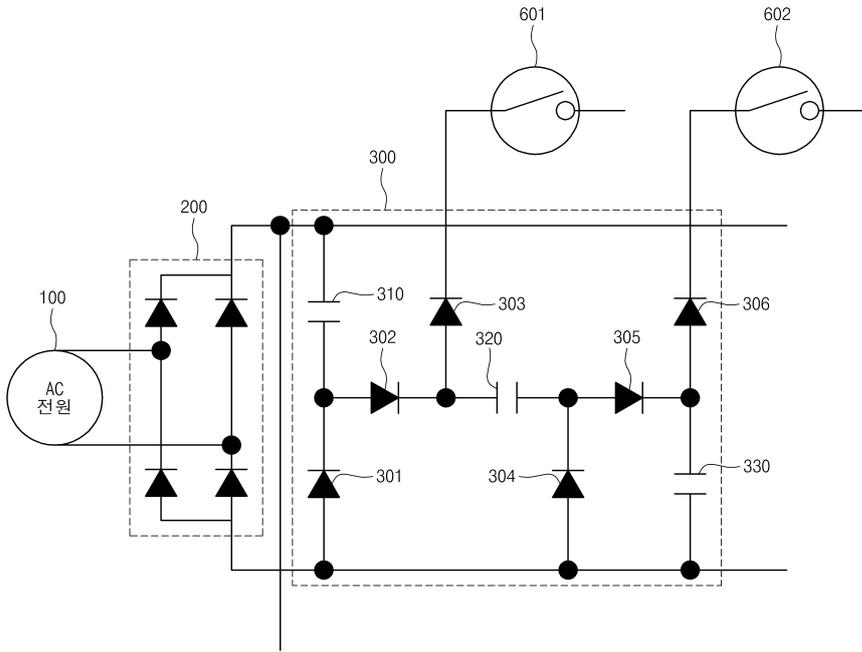
도면11



도면12



도면13



도면14

