



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0079952  
 (43) 공개일자 2016년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H05B 37/02 (2006.01) G08G 1/095 (2006.01)  
 H05B 33/08 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0190292  
 (22) 출원일자 2014년12월26일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
 경북대학교 산학협력단  
 대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)  
 (72) 발명자  
 박세광  
 대구광역시 북구 대현남로 25 201동 2202호 (대현동, 대현휴먼시아2단지아파트)  
 김성현  
 대구광역시 수성구 범어천로 180 102동 1707호 (범어동, 화성파크드림)  
 (74) 대리인  
 특허법인 해담

전체 청구항 수 : 총 6 항

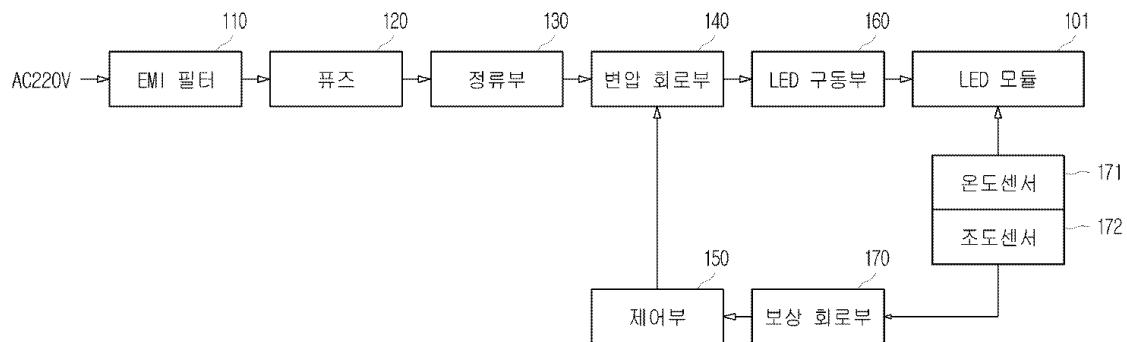
(54) 발명의 명칭 LED 신호등의 구동 제어 시스템

**(57) 요약**

본 발명은 LED 신호등의 구동 제어 시스템에 관한 것으로서, 외부로부터 입력되는 상용 교류 전원을 정류하여 직류 전압으로 변환 출력하는 정류부; 상기 정류부에서 정류된 직류 전압을 다수의 LED가 배열된 LED 모듈의 구동에 필요한 구동 전압으로 변압하여 출력하는 변압 회로부; 상기 LED 모듈의 구동 전압 레벨을 검출하고, 상기 검

(뒷면에 계속)

**대표도**



출한 구동 전압 레벨에 따라 상기 변압 회로부를 고주파수로 스위칭 동작시키는 LED 구동 제어 신호를 생성하는 제어부; 상기 변압 회로부에서 출력되는 구동 전압에 따라 상기 LED 모듈을 구동시키는 LED 구동부; 및 상기 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도를 측정하고, 상기 측정된 밝기 및 주변 온도에 따라 상기 LED 모듈의 구동 전류값을 자동 조절하여 휘도를 일정하게 유지시키는 보상 회로부를 포함한다. 따라서, 본 발명은 온도센서 및 조도센서를 이용하여 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도에 대한 측정값을 피드백 입력받아 LED 모듈의 구동 전류값을 자동으로 조절하여 일정한 휘도를 유지하도록 하고, 기존의 전해 콘덴서를 무전해 콘덴서 또는 필름 콘덴서로 대체하여 회로의 크기를 줄이면서 회로의 수명을 연장할 수 있으며, 무전해 콘덴서 또는 필름 콘덴서를 사용함으로써 고주파수의 리플 성분을 제거할 수 있고, 회로의 제조 단가도 낮출 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	201401951000
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
연구과제명	LED 신호등의 수명연장과 광출력변동을 안정화를 위한 회로 개선
기여율	1/1
주관기관	경북대학교
연구기간	2014.06.01 ~ 2014.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

외부로부터 입력되는 상용 교류 전원을 정류하여 직류 전압으로 변환 출력하는 정류부;

상기 정류부에서 정류된 직류 전압을 다수의 LED가 배열된 LED 모듈의 구동에 필요한 구동 전압으로 변압하여 출력하는 변압 회로부;

상기 LED 모듈의 구동 전압 레벨을 검출하고, 상기 검출한 구동 전압 레벨에 따라 상기 변압 회로부를 고주파수로 스위칭 동작시키는 LED 구동 제어 신호를 생성하는 제어부;

상기 변압 회로부에서 출력되는 구동 전압에 따라 상기 LED 모듈을 구동시키는 LED 구동부; 및

상기 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도를 측정하고, 상기 측정된 밝기 및 주변 온도에 따라 상기 LED 모듈의 구동 전류값을 자동 조절하여 휘도를 일정하게 유지시키는 보상 회로부를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 신호등의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 센서는 NTC(Negative Temperature Coefficient)를 사용하는 것을 특징으로 하는 LED 신호등의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정류부의 전단에는 상기 상용 교류 전원을 통해 입력되는 잡음을 감소시키는 EMI 필터; 및 상기 상용 교류 전원을 통해 입력되는 과전압 또는 과전류로부터 시스템을 보호하기 위해 전원 공급을 차단하는 퓨즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 신호등의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 정류부, 상기 변압 회로부 및 상기 제어부는 출력단에 직류 전원을 평활하기 위한 무전해 콘덴서 또는 필름 콘덴서를 사용하는 것을 특징으로 하는 LED 신호등의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 정류부와 상기 변압 회로부 사이에는 순간적인 전류 증가를 방지하는 돌입전류 보호회로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 신호등의 구동 제어 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보상 회로부는,

온도 센서를 이용하여 상기 LED 모듈의 주변 온도를 측정하고, 상기 측정한 주변 온도를 기 저장된 온도값과 비교하여 온도 상승에 비례하여 상기 LED 모듈의 구동 전류값을 증가시켜 온도에 의한 광변화를 보상하고,

조도 센서를 이용하여 상기 LED 모듈의 측면으로 산란되는 광량을 감지하여 광량 변화량이 기 설정된 한계 변화량 이내로 유지되도록 광량을 보상하는 것을 특징으로 하는 LED 신호등의 구동 제어 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 신호등의 구동 제어 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도에 대한 측정값을 이용하여 LED 모듈의 구동 전류를 자동 조절하여 일정한 휘도를 유지하고, 전해 콘텐츠를 사용하지 않아 수명을 연장할 수 있는 LED 신호등의 구동 제어 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 교통 신호등은 긴 점등시간으로 많은 에너지를 소비하고, 선명한 특정 색을 필요로 하며, 진동, 온도, 습도 등에 대한 높은 내구성과 장수명을 요구하는 특수 조명기구이다.

[0003] 그러나, 신호등용 광원으로 사용되는 백열 전구의 경우에 유리 전구에 내장된 필라멘트를 가열하여 나오는 빛을 이용하므로 햇빛과 유사하여 연색성이 좋은 반면에 수명이 짧고 많은 열(적외선)을 발생시켜 가시광 효율이 매우 낮은 특성을 가지고 있다.

[0004] 또한, 백열전구를 신호등에 적용할 경우에, 적색, 황색, 녹색의 특정 파장대의 빛을 얻기 위해서는 착색 렌즈와 반사경이 필수적으로 요구되며, 이에 따른 빛의 손실(약 90%)과 기구의 손실(약30%)이 부가적으로 발생된다.

[0005] 즉, 전구식 신호등은 24시간 지속적 점등으로 대량의 전력을 소비하는 반면에 에너지 이용효율이 낮으며, 짧은 수명에 의한 잦은 유지보수와 더불어 교통장애를 유발하고, 팬텀 효과와 나쁜 시감특성 등 전반적으로 비효율적인 조명기구라 할 수 있다.

[0006] 이에 반해 LED 광원은 단단한 고체 형태의 작은 점광원으로써 방향성을 갖는 특정 파장대(색)의 선명한 빛을 발광하여 착색 렌즈 사용에 따른 빛 손실과 반사경 사용에 따른 기구 손실을 크게 줄일 수 있으며, 또한 장수명과 높은 시인성으로 유지보수비용 절감과 교통사고 감소에 크게 기여하고 있어 신호등용 광원으로 주목받고 있다.

[0007] 2005년 말 우리나라에 보급되어 있는 총 신호등은 약 125만개이며, 이중 21%인 26만등이 LED 신호등으로 교체되어 연간 68GWH의 전기에너지 절약과 CO2 배출 3만톤 저감을 실현하고 있다. 이러한 실적을 바탕으로 현재 교체 및 신규 설치하는 신호등은 모두 LED 신호등을 원칙으로 하는 등 보급이 크게 신장하고 있으며, 향후 3~4년 내에 전면 교체가 예상된다.

[0008] 이 경우에, 추가적으로 260GWH의 전기에너지 절약과 CO2 배출11만톤의 저감이 가능하며, 결과적으로 LED 신호등 보급에 의해 연간 330GWH의 전기에너지 절약과 CO2 배출 14만톤 저감이 가능한 것으로 평가되고 있다. 이밖에 일부 지방자치 단체서는 교통사고 평가 결과 LED 신호등 설치 후 시인성 향상으로 50% 이상 사고가 감소하였다는 보고가 나오고 있기도 하다.

[0009] 또한, 신호등과 유사한 광학 특성을 지닌 지시용 조명기구에 LED 광원을 적용하고자 하는 다양한 연구가 속속 시도되고 있다. 현재 LED 비상유도등의 경우 연간 410GWH, LED 문자형 간판의 경우 연간 1,125GWH의 에너지절약 효과가 있는 것으로 평가되었으며, 향후 오징어 집어등용 광원으로도 LED 조명이 크게 주목받고 있다.

[0010] 도 1은 종래 기술에 의한 LED 구동을 위한 전원 공급 장치를 설명하는 블록도이다.

[0011] 이러한 LED의 구동을 위한 전원 공급 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 변압기(10), 변압기(10)의 출력단에 연결된 정류부(11), 정류부(11)의 출력단에 연결된 정전압부(12)로 구성된다.

[0012] 종래 기술의 전원 공급 장치는 변압기(10)에서 교류 전원 신호를 입력받아 원하는 크기의 교류 전압으로 변환하고, 정류부(11)에서 교류 전압을 직류 전압으로 변환한다. 정류부(11)는 브리지 다이오드 및 평활용 콘덴서를

포함한다.

- [0013] 정전압부(12)는 정류부(11)에서 정류된 직류 전압을 일정한 크기의 정전압으로 만들어 부하(13)에 공급한다.
- [0014] 통상적으로, 종래 기술에 의한 LED 신호등은 교통신호 제어기로부터 인가되는 교류 전압을 SMPS(Switching Mode Power Supply)라는 전원 방식을 채택하여 전원의 안정도를 향상시키고 있다.
- [0015] 그러나, 이러한 SMPS 전원 방식은 복수 개의 변압기, 콘덴서 및 저항 등이 매우 복잡하게 실장되어 회로를 구성함으로써 제조 단가가 높아짐은 물론 전기적인 피로 하중에 의해 변압기 또는 콘덴서의 내구성이 저하되어 빈번한 유지보수가 요구되는 문제점이 있다.
- [0016] 또한, LED 신호등의 전원 회로가 복잡하게 구성되어 전원 인가에 따른 LED의 반응 속도가 저감되고, 무엇보다도 전해 콘덴서를 사용하기 때문에 손실(내부저항)이 커서 고주파 회로의 리플 성분에 의해 발열되어 수명에 큰 영향을 주는 문제점이 있다.
- [0017] 일반적으로 전해 콘덴서가 1000 ~20000 시간의 수명을 가지고 있지만, LED 신호등의 전원 회로에서는 제조 단가를 낮추기 위해 단수명의 콘덴서를 많이 사용하고 있다. LED 신호등은 특성상 24시간 가동되어야 하고, 빈번한 점등 및 소등이 이루어지므로, LED 신호등의 전원 회로는 전해 콘덴서의 수명 한계로 인해 회로 수명이 더욱 단축될 수 밖에 없고, 수개월에서 1~2년 사이에 LED 신호등의 전원 회로에 이상이 발생하는 문제점이 있다.
- [0018] 또한, 종래 기술의 LED 신호등은 정전류 제어를 위한 오픈 루프 방식으로 휘도를 제어하고 있어 LED의 종류, 특성 및 용도에 맞는 일정한 휘도 유지가 어렵다는 문제점도 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0019] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0807638호 " 역물보상회로가 구비된 엘이디 신호등 전원공급장치 "

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0020] 본 발명은 온도센서 및 조도 센서를 이용하여 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도에 대한 측정값을 피드백 입력받아 LED 모듈의 구동 전류값을 자동으로 조절하여 일정한 휘도를 유지하도록 하고, 전해 콘덴서를 사용하지 않아 수명을 연장할 수 있는 LED 신호등의 구동 제어 시스템을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0021] 실시예들 중에서, LED 신호등의 구동 제어 시스템은, 외부로부터 입력되는 상용 교류 전원을 정류하여 직류 전압으로 변환 출력하는 정류부; 상기 정류부에서 정류된 직류 전압을 다수의 LED가 배열된 LED 모듈의 구동에 필요한 구동 전압으로 변압하여 출력하는 변압 회로부; 상기 LED 모듈의 구동 전압 레벨을 검출하고, 상기 검출한 구동 전압 레벨에 따라 상기 변압 회로부를 고주파수로 스위칭 동작시키는 LED 구동 제어 신호를 생성하는 제어부; 상기 변압 회로부에서 출력되는 구동 전압에 따라 상기 LED 모듈을 구동시키는 LED 구동부; 및 상기 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도를 측정하고, 상기 측정된 밝기 및 주변 온도에 따라 상기 LED 모듈의 구동 전류값을 자동 조절하여 휘도를 일정하게 유지시키는 보상 회로부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 온도 센서는 NTC(Negative Temperature Coefficient)를 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 정류부의 전단에는 상기 상용 교류 전원을 통해 입력되는 잡음을 감소시키는 EMI 필터; 및 상기 상용 교류 전원을 통해 입력되는 과전압 또는 과전류로부터 시스템을 보호하기 위해 전원 공급을 차단하는 퓨즈를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 정류부, 상기 변압 회로부 및 상기 제어부는 출력단에 직류 전원을 평활하기 위한 무전해 콘덴서 또는 필

를 콘덴서를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 정류부와 상기 변압 회로부 사이에는 순간적인 전류 증가를 방지하는 돌입전류 보호회로부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 보상 회로부는, 온도 센서를 이용하여 상기 LED 모듈의 주변 온도를 측정하고, 상기 측정한 주변 온도를 기 저장된 온도값과 비교하여 온도 상승에 비례하여 상기 LED 모듈의 구동 전류값을 증가시켜 온도에 의한 광변화를 보상하고, 조도 센서를 이용하여 상기 LED 모듈의 측면으로 산란되는 광량을 감지하여 광량 변화량이 기 설정된 한계 변화량 이내로 유지되도록 광량을 보상하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0027] 본 발명의 LED 신호등의 구동 제어 시스템은, 온도센서 및 조도 센서를 이용하여 LED 모듈의 밝기 및 주변 온도에 대한 측정값을 피드백 입력받아 LED 모듈의 구동 전류값을 자동으로 조절하여 일정한 휘도를 유지하도록 하고, 기존의 전해 콘덴서를 무전해 콘덴서 또는 필름 콘덴서로 대체하여 회로의 크기를 줄이면서 회로의 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 LED 신호등의 구동 제어 시스템은, 무전해 콘덴서 또는 필름 콘덴서를 사용함으로써 고주파수의 리플 성분을 제거할 수 있고, 회로의 제조 단가도 낮출 수 있으며, LED 신호등 뿐만 아니라 일반 조명, 수송기기 조명, LCD BLU(Back Light Unit), 디스플레이 등 산업 전반에 적용되어 경쟁력이 향상될 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0029] 도 1은 종래 기술에 의한 LED 구동을 위한 전원 공급 장치를 설명하는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 신호등의 구동 제어 시스템을 설명하는 블록도이다.

도 3은 도 2의 LED 신호등의 구동 제어 시스템의 회로를 설명하는 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0031] 한편, 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0032] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0033] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0034] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0035] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 신호등의 구동 제어 시스템을 설명하는 블록도이고, 도 3은 도 2의 LED 신호등의 구동 제어 시스템의 회로를 설명하는 예시도이다.
- [0037] 도 2 및 도 3을 참고하면, LED 신호등의 구동 제어 시스템은 EMI 필터(110), 퓨즈(120), 정류부(130), 변압 회로부(140), 제어부(150), LED 구동부(160), 보상 회로부(170) 및 돌입전류 보호회로부(180)를 포함한다.
- [0038] EMI 필터(110)는 AC 220V의 상용 교류 전원을 통해 입력되는 고주파 잡음 등 각종 잡음을 감소시키고, 퓨즈(120)는 상용 교류 전원을 통해 입력되는 과전압 또는 과전류로부터 시스템을 보호하기 위해 전원 공급을 차단하는 역할을 수행한다. 즉 퓨즈(120)는 상용 교류 전원이 정격 용량을 벗어나서 과도하게 인가되는 경우를 차단하게 된다.
- [0039] 정류부(130)는 외부로부터 입력되는 상용 교류 전원을 정류하여 직류 전압으로 변환하여 출력한다. 이러한 정류부(130)는 브릿지 다이오드와 콘덴서를 포함한다.
- [0040] 변압 회로부(140)는 정류부(130)에서 정류된 직류 전압을 다수의 LED가 배열된 LED 모듈(101)의 구동에 필요한 구동 전압으로 변압하여 출력한다. 이러한 변압 회로부(140)는 고주파 스위칭용 변압기를 사용한다.
- [0041] 제어부(150)는 LED 모듈(101)의 구동 전압 레벨을 검출하고, 검출한 구동 전압 레벨에 따라 변압 회로부(140)를 수백 kHz의 고주파수로 스위칭 동작시키는 LED 구동 제어 신호를 생성한다.
- [0042] LED 구동부(160)는 변압 회로부(140)에서 출력되는 LED 구동 전압에 따라 LED 모듈(101)을 구동시킨다.
- [0043] 보상 회로부(170)는 온도 센서(171)와 조도 센서(172)를 이용하여 LED 모듈(101)의 밝기 및 주변 온도를 측정하고, 이 측정된 밝기 및 주변 온도에 대한 신호를 피드백 입력받아 LED 모듈(101)의 구동 전류값을 자동으로 조절하여 일정한 휘도가 유지되도록 한다.
- [0044] 즉, 보상 회로부(170)는 NTC(Negative Temperature Coefficient) 온도 센서(171)를 이용하여 온도 상승에 비례하여 LED 모듈의 구동 전류를 증가되도록 함으로써 온도에 의한 광변화를 보상하도록 하고, 조도 센서(172)를 이용하여 LED 모듈의 측면으로 산란되는 광량을 감지하여 광량 변화량이 기 설정된 한계 변화량(20% 미만) 이내로 유지되도록 부족한 광량만큼 광량을 키워준다.
- [0045] 돌입전류 보호회로부(180)는 정류부(130)와 변압 회로부(140) 사이에서 순간적인 전류 증가를 방지하는 역할을 수행한다.
- [0046] 한편, 정류부(130), 변압 회로부(140) 및 제어부(150)는 출력단에 직류 전압을 평활하기 위한 콘덴서를 포함하는데, 이 평활용 콘덴서는 기존에 전해 콘덴서를 사용하였지만, 본 발명에서는 무전해 콘덴서 또는 필름 콘덴서(C1, C5, C7)를 사용하여 고주파수의 직류 전압에 대한 리플 성분이 제거되도록 한다.
- [0047] 정류부(130)는 브리지 다이오드에서 사용 교류 전원을 전파 정류하여 맥류 파형으로 출력하고, C1 콘덴서에서 브릿지 다이오드에서 인가되는 맥류 파형을 평활하여 직류 전압으로 변압 회로부(140)로 출력한다.
- [0048] 변압 회로부(140)는 변압기에서 직류 전압을 LED 모듈(101)에 맞는 전압 레벨로 강압하여 출력하고, 다이오드(D9) 및 콘덴서(C7)에서 변압기의 출력을 다시 반파 정류 및 평활화시켜 출력한다.
- [0049] 제어부(150)는 LED의 구동 전압이 적절한 전압 레벨로 출력되고 있는지를 모니터링하고, 고주파수 스위칭 조절을 통해 효율에 맞는 구동 전압으로 제어한다.
- [0050] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 신호등의 구동 제어 시스템은 변압 회로부에서 높은 스위칭 주파수를 사용하여 전류의 변동을 최소화하고, 필름 콘덴서 또는 무전해 콘덴서를 사용하여 회로의 수명을 연장시키며, 기존에 부피가 큰 전해 콘덴서가 제거되어 회로의 전체 크기도 줄일 수 있다.
- [0051] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특



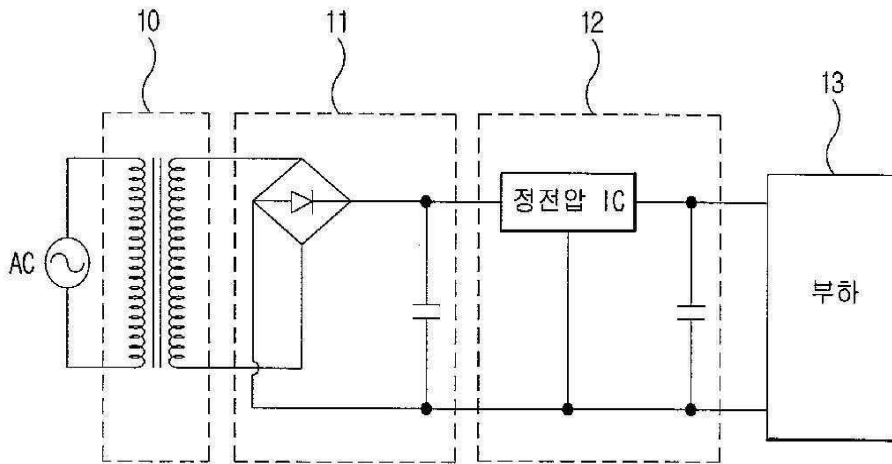
허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

- [0052]
- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 110 : EMI 필터 | 120 : 퓨즈         |
| 130 : 정류부    | 140 : 변압 회로부     |
| 150 : 제어부    | 160 : LED 구동부    |
| 170 : 보상회로부  | 180 : 돌입전류 보호회로부 |
| 171 : 온도 센서  | 172 : 조도 센서      |

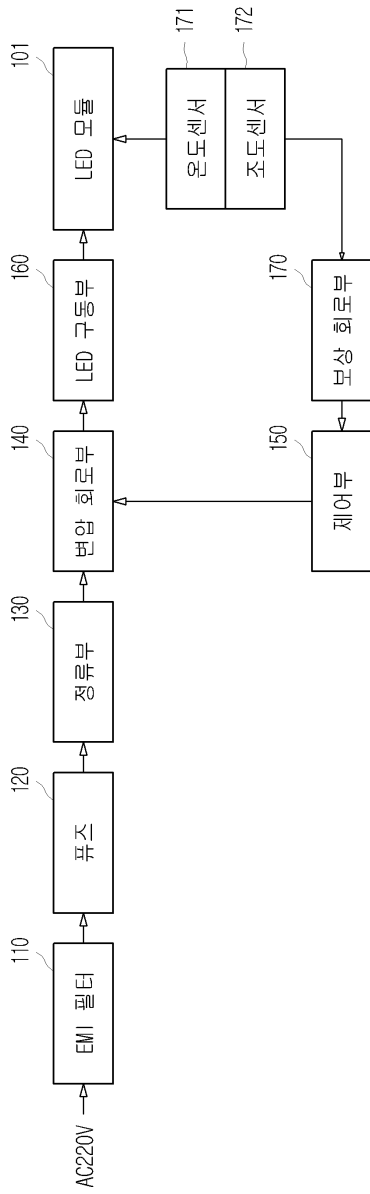
**도면**

**도면1**





도면2



도면3

