



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월14일
 (11) 등록번호 10-1727093
 (24) 등록일자 2017년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05B 37/02 (2006.01) H04B 3/54 (2006.01)
 H05B 39/08 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7026812
 (22) 출원일자(국제) 2009년04월21일
 심사청구일자 2014년04월21일
 (85) 번역문제출일자 2010년11월29일
 (65) 공개번호 10-2010-0135329
 (43) 공개일자 2010년12월24일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2009/051633
 (87) 국제공개번호 WO 2009/133489
 국제공개일자 2009년11월05일
 (30) 우선권주장
 61/048,986 2008년04월30일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005524960 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 코닌클리케 필립스 엔.브이.
 네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5
 (72) 발명자
 존스톤, 스캇
 미국 10510-8001 뉴욕주 브라이어클리프 매너 스카버러 로드 345 피.오.박스 3001
 블랙웰, 마이클 키넨
 미국 10510-8001 뉴욕주 브라이어클리프 매너 스카버러 로드 345 피.오.박스 3001
 (74) 대리인
 양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 14 항

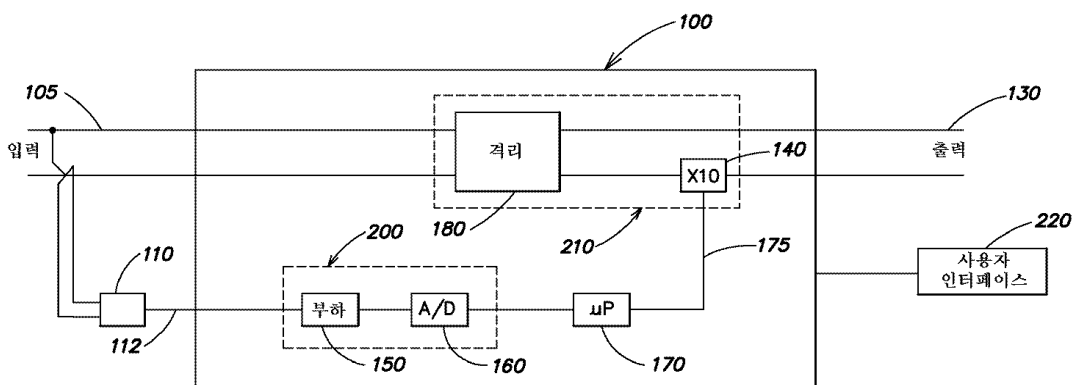
심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 AC 선전압에 정보를 인코딩하는 방법 및 장치

(57) 요약

인코딩된 AC 전력 신호를 제공하기 위해, AC 선전압이 종래의 조광기의 출력 신호로부터 도출되는 조광 정보와 같은 제어 정보로 인코딩될 수 있다. LED-기반 조명 장치를 비롯한 하나 이상의 조명 장치가 인코딩된 전력 신호에 기초하여 동작 전력도 제공받고 제어(조광)되기도 할 수 있다. 일 구현에서, 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하기 위해 AC 선전압의 일부 반주기를 반전시키는 것에 의해 AC 선전압에 정보가 인코딩될 수 있으며, 이때 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비가 인코딩된 정보를 나타낸다. 다른 양태들에서, 인코딩된 정보는 LED-기반 조명 장치(들)에 의해 발생된 광의 하나 이상의 파라미터(예를 들어, 세기, 색상, 색온도, 기타)와 관련되어 있을 수 있다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

US06069457 A*

JP2006525628 A*

EP01233656 A1*

US07038399 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

격리 회로의 제1 측면에서 AC 선전압을 수신하는 단계;

진폭 및 듀티 사이클을 갖고 상기 진폭 및 상기 듀티 사이클 중 하나가 상기 AC 선전압에 비해 조정된, 조광된 (dimmed) AC 선전압을 수신하는 단계;

상기 수신된 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하는 단계;

상기 AC 선전압과 실질적으로 유사한 RMS 값을 갖는 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하도록 상기 격리 회로의 제2 측면에서 상기 수신된 AC 선전압을 상기 도출된 조광 정보로 인코딩하는 단계; 및

상기 인코딩된 AC 전력 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 동작 전력을 제어하여 적어도 하나의 LED-기반 조명 유닛에 제공하는 단계

를 포함하고,

상기 인코딩된 AC 전력 신호와 상기 AC 선전압은 상기 격리 회로에 의해 격리되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 동작 전력을 제어하여 적어도 하나의 LED-기반 조명 유닛에 제공하는 단계는 상기 적어도 하나의 LED-기반 조명 유닛에 의해 발생된 광의 세기, 색(color), 및 색 온도 중 적어도 하나를 변경하는 단계를 포함하고,

상기 격리 회로는 전자기 격리를 제공하기 위한 변압기이거나 광학 또는 용량성 격리 수단인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수신된 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하는 단계는 상기 조광 정보를 획득하기 위해 상기 수신된 조광된 AC 선전압을 디지털적으로 샘플링하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 수신된 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하는 단계는 조광기의 출력 신호의 시간-평균 전압 전위를 계산하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 수신된 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하는 단계는 저항 분배기 회로(resistor divider circuit)를 사용하여 상기 수신된 조광된 AC 선전압을 샘플링하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수신된 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하는 단계는 상기 수신된 조광된 AC 선전압에 접속되는 더미(dummy) 부하를 제공하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수신된 AC 선전압을 상기 도출된 조광 정보로 인코딩하는 단계는 상기 AC 선전압을 주기적으로 주파수 변조하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수신된 AC 선전압을 상기 도출된 조광 정보로 인코딩하는 단계는 X10 프로토콜을 사용하여 상기 AC 선전압을 인코딩하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 수신된 AC 선전압을 상기 도출된 조광 정보로 인코딩하는 단계는 상기 AC 선전압의 적어도 일부 반주기를 반전시켜 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하도록 상기 AC 선전압에 접속되는 복수의 스위치를 제어하는 단계를 포함하고, 상기 인코딩된 AC 전력 신호의 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비가 도출된 조광 정보를 나타내는 방법.

청구항 10

AC 선전압을 수신하도록 구성되는 제1 입력;

진폭 및 듀티 사이클을 갖고 상기 진폭 및 상기 듀티 사이클 중 하나가 상기 AC 선전압에 비해 조정된, 조광된 AC 선전압을 수신하도록 구성되는 제2 입력;

상기 제2 입력으로부터 상기 조광된 AC 선전압을 수신하도록 구성되고 상기 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하도록 또한 구성되는 디바이스;

상기 제1 입력에 결합되는 제1 측면, 및 제2 측면을 갖는 격리 회로;

상기 격리 회로의 상기 제2 측면에 결합되고 상기 AC 선전압 및 상기 도출된 조광 정보를 수신하고 그에 응답하여 상기 AC 선전압을 상기 도출된 조광 정보로 인코딩하여 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하도록 구성되는 인코더; 및

상기 인코딩된 AC 전력 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 제어되는 적어도 하나의 광원을 포함하고,

상기 격리 회로는 상기 인코딩된 AC 전력 신호와 상기 AC 선전압을 격리하도록 구성되는 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 입력으로부터 상기 조광된 AC 선전압을 수신하도록 구성되고 상기 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하도록 또한 구성되는 상기 디바이스는 상기 조광된 AC 선전압을 샘플링하여 상기 조광 정보를 도출하도록 구성되는 마이크로프로세서를 포함하고,

상기 격리 회로는 전자기 격리를 제공하기 위한 변압기이거나 광학 또는 용량성 격리 수단인 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 AC 선전압을 상기 도출된 조광 정보로 인코딩하도록 구성되는 변환 회로를 더 포함하는 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 조광된 AC 선전압으로부터 조광 정보를 도출하도록 구성되는 상기 디바이스는 상기 조광된 AC 선전압이 접

속되어 있는 더미 부하를 포함하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 더미 부하는 전력 저항기인 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 AC 선전압에 정보를 인코딩하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 명세서에 게시된 다양한 방법 및 장치는 인코딩된 AC 전력 신호를 통해 조명 장치를 제어하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 조명 응용에서, 하나 이상의 광원에 의해 발생하는 광의 세기를 조절하는 것이 종종 바람직하다. 이것은 통상적으로 광원(들)에 전달되는 전력을 조절하는 사용자-조작 장치(흔히 "조광기(dimmer)"라고 함)를 통해 달성된다. 사용자가 어떤 유형의 사용자 인터페이스를 통해(예를 들어, 종종 조명 레벨의 조절이 요망되는 영

역 근방의 벽에 장착되어 있는, 노브를 돌리는 것, 슬라이더를 움직이는 것 등에 의해) 하나 이상의 광원의 광출력을 조절할 수 있게 하는 많은 유형의 종래의 조광기가 공지되어 있다. 일부 조광기의 사용자 인터페이스는 또한 하나 이상의 광원이 순간적으로 온 오프 스위칭될 수 있게 하고 또한 켜져 있을 때 광원의 광출력이 점진적으로 변화될 수 있게 하는 스위칭/조절 메커니즘을 구비하고 있을 수 있다.

[0003] 일반 실내 또는 실외 조명을 위한 많은 조명 시스템은 종종 교류(AC) 전원(흔히 "선전압(line voltage)"이라고 함)(예를 들어, 60 Hz의 120 볼트 RMS, 50 Hz의 220 볼트 RMS)에 의해 전력을 공급받는다. AC 조광기는 통상적으로 AC 선전압을 입력으로서 받으며, 일부 종래의 조광기는 조광기의 사용자 조작에 응답하여 출력 신호의 평균 전압(따라서 전력을 전달하는 AC 출력 신호의 능력)을 조절하는 효과를 갖는 하나 이상의 가변 파라미터를 갖는 AC 신호 출력을 제공한다. 이러한 조광기 출력 신호는 일반적으로, 예를 들어, 조광기 출력에 결합되어 있는 종래의 소켓 또는 기구(이러한 소켓 또는 기구가 때때로 "조광기 회로"에 있는 것으로 언급됨)에 탑재되어 있는 하나 이상의 광원에 인가된다.

[0004] 종래의 AC 조광기는 다수의 서로 다른 방식으로 하나 이상의 광원에 전달되는 전력을 제어하도록 구성되어 있을 수 있다. 예를 들어, 사용자 인터페이스의 조절로 인해 조광기가 AC 조광기 출력 신호의 전압 진폭을 증가 또는 감소시킬 수 있다. 다른 구성에서, 사용자 인터페이스의 조절로 인해 조광기가 [예를 들어, AC 전압 주기(voltage cycle)의 일부분을 "초핑 제거(chopping-out)"함으로써] AC 조광기 출력 신호의 듀티 사이클을 조절할 수 있다. 이 기법은 때때로 (출력 신호의 조절가능한 위상각에 기초한) "위상 변조"라고 한다. 아마도, 이러한 유형의 가장 흔하게 사용되는 조광기는 AC 전압 반주기(half-cycle)[즉, 제로-교차(zero-crossing) 이후 피크 이전]의 상승 부분을 초핑 제거(chopping-off)함으로써 조광기 출력 신호의 듀티 사이클을 조절(즉, 위상각을 변조)하도록 선택적으로 동작되는 TRIAC 소자를 이용한다. 듀티 사이클을 조절하는 다른 유형의 조광기는 AC 전압 반주기(즉, 피크 이후 제로-교차 이전)의 하강 부분을 초핑 제거하도록 선택적으로 동작되는 GTO(gate turn-off) 사이리스터 또는 IGBT(insulated-gate bipolar transistor)를 이용할 수 있다.

[0005] 도 1은 어떤 종래의 AC 조광기 구현을 개괄적으로 나타낸 것이다. 상세하게는, 도 1은 하나 이상의 종래의 광원에 전력을 제공할 수 있는 AC 전압 파형(302)(예를 들어, 표준의 선전압을 나타냄)의 예를 나타내고 있다. 도 1은 또한 사용자 인터페이스(305)에 응답하는 일반화된 AC 조광기(304)도 나타내고 있다. 상기한 제1 구현에서, 조광기(304)는 조광기 출력 신호의 진폭(307)이 사용자 인터페이스(305)를 통해 조절될 수 있는 파형(308)을 출력하도록 구성되어 있다. 상기한 제2 구현에서, 조광기(304)는 파형(309)의 듀티 사이클(306)이 사용자 인터페이스(305)를 통해 조절될 수 있는 파형(309)을 출력하도록 구성되어 있다.

[0006] 상기한 기법들 둘다 광원(들)에 인가되는 평균 전력을 조절[이는 차례로 광원(들)에 의해 발생하는 광의 세기를 조절함]하는 효과를 갖는다. 백열등(incandescent source)은 이러한 유형의 동작에 특히 적합한데, 그 이유는 백열등이 필라멘트에 어느 방향으로든 전류가 흐를 때 광을 생성하기 때문이며, 광원(들)에 인가되는 AC 신호의 RMS 전압이 (예를 들어, 전압 진폭 또는 듀티 사이클의 조절에 의해) 조절될 때, 광원에 전달되는 전력이 변화되고 대응하는 광 출력이 변한다. 듀티 사이클 기법과 관련하여, 백열등의 필라멘트는 열 관성(thermal inertia)을 가지며, 짧은 전압 차단 기간 동안에 광의 방출을 완전히 중단하지 못한다. 따라서, 전압이 "초핑"될 때 사람의 눈에 의해 인지되는 발생된 광이 깜박이는 것처럼 보이지 않고 오히려 점진적으로 변하는 것처럼 보인다.

[0007] 다른 유형의 종래의 조광기는 0-10 볼트의 아날로그 신호를 출력으로서 제공하며, 이때 출력 신호의 전압이 원하는 조광 레벨(dimming level)에 비례한다. 동작을 설명하면, 이러한 조광기는 통상적으로 조광기 출력 전압이 10 볼트일 때 0% 조광[즉, 광 출력 "전체 켜짐(full on)"]을 제공하고, 조광기 출력 전압이 0 볼트일 때 100% 조광(즉, 광 출력 "꺼짐")을 제공한다. 일 양태에서, 이러한 조광기는 서로 다른 선형 또는 비선형 출력 전압 곡선[즉, 출력 전압과 조광비(dimming ratio) 간의 관계]를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0008] 하나 이상의 데이터 케이블(예를 들어, DMX512 케이블)을 통해 하나 이상의 조명 장치로 데이터 패킷이 전송될 수 있는 DMX512 제어 프로토콜을 이용하는 것과 같은 또 다른 유형의 종래의 조광기가 있다. DMX512 데이터는 RS-485 전압 레벨 및 "데이터-체인" 케이블링 방식을 사용하여 전송된다. 통상적인 DMX512 프로토콜에서, 데이터는 250 kbit/s로 직렬로 전송되고 "프레임"이라고 하는 최대 513 바이트의 패킷으로 그룹화된다. 첫번째 바이트는 항상 "시작 코드" 바이트이며, 이는 연결된 조명 장치들에 어느 유형의 데이터가 전송되는지를 말해준다. 예를 들어, 종래의 조광기의 경우, 0의 시작 코드가 통상적으로 사용된다.

[0009] 또 다른 유형의 종래의 조광기는 원하는 조광 레벨에 대응하는 다양한 유형의 디지털 신호를 출력한다. 예를 들어, 일부 종래의 조광기는 DSI(digital signal interface) 프로토콜 또는 DALI(digital addressable

lighting interface) 프로토콜을 구현할 수 있다. DALI 제어기로서 구성되어 있을 때, 조광기는 DALI 네트워크 내의 각각의 조명 장치의 조광 상태를 어드레싱 및 설정할 수 있다. 이것은 네트워크 내의 조명 장치들을 개별적으로 어드레싱함으로써 또는 다수의 조명 장치로 디지털 메시지를 브로드캐스트하여 그들의 조명 특성을 조절함으로써 달성될 수 있다.

[0010] 디지털 조명 기술, 즉 LED(light-emitting diode)와 같은 반도체 광원에 기초한 조명은 종래의 형광 램프, HID 램프, 및 백열 램프에 대한 실용적인 대안을 제공한다. LED의 기능적 장점 및 이점은 높은 에너지 변환 및 광 효율, 내구성, 낮은 운영 비용, 및 기타 많은 것들을 포함한다. LED 기술의 최근의 진보는 많은 응용에서 각종의 조명 효과를 가능하게 하는 효율적이고 안정적인 전파장(full-spectrum) 조명 광원을 제공하고 있다. 이러한 광원을 이용하는 조명 기구 중 일부는 서로 다른 색상(예를 들어, 적색, 녹색 및 청색)을 생성할 수 있는 하나 이상의 LED를 포함하는 조명 모듈은 물론 각종의 색상 및 색상이 변하는 조명 효과를 발생하기 위해 LED의 출력을 독립적으로 제어하는 프로세서를 특징으로 하며, 이에 대해서는, 예를 들어, 미국 특허 제6,016,038호 및 제6,211,626호에 상세히 기술되어 있으며, 이들 미국 특허는 본 명세서에 참조되어 포함된다. 또한, AC 전원을 통해 장치에 전력을 제공하고 표준의 선전압 이외의 신호를 제공하는 AC 전원 회로에서의 LED-기반 조명 광원의 사용을 용이하게 하는 일부 방법이 미국 특허 제7,038,399호에 개시되어 있고, 이 미국 특허도 역시 본 명세서에 참조되어 포함된다.

[0011] 따라서, 당업계에서, 예를 들어, LED-기반 조명 장치(들)에 의해 발생하는 광의 하나 이상의 파라미터에 관한 정보를 AC 선전압에 효율적으로 인코딩함으로써, 조명 장치(들)를 제어하고 조명 장치(들)에 전력을 공급하는 인코딩된 전력 신호를 제공하는 것을 가능하게 할 필요가 있다.

발명의 내용

[0012] 본 발명은 AC 선전압을 정보로 인코딩하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 예를 들어, 인코딩된 AC 전력 신호를 제공하기 위해, AC 선전압이 종래의 조광기의 출력 신호로부터 도출되는 조광 정보와 같은 제어 정보로 인코딩될 수 있다. 다양한 실시예에서, LED-기반 조명 장치를 비롯한 하나 이상의 조명 장치가 인코딩된 전력 신호에 기초하여 동작 전력도 제공받고 제어(조광)되기도 할 수 있다. 일 구현에서, 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하기 위해 AC 선전압의 일부 반주기를 반전시키는 것에 의해 AC 선전압에 정보가 인코딩될 수 있으며, 이때 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비가 인코딩된 정보를 나타낸다. 인코딩된 정보는 LED-기반 조명 장치(들)에 의해 발생된 광의 하나 이상의 파라미터(예를 들어, 세기, 색상, 색온도 등)와 관련되어 있을 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예는 방법에 관한 것이며, 이 방법은, 조광기의 출력 신호로부터 조광 정보를 도출하는 단계, AC 선전압과 실질적으로 유사한 RMS 값을 갖는 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하기 위해 AC 선전압을 조광 정보로 인코딩하는 단계, 및 인코딩된 AC 전력 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 동작 전력을 제어하여 적어도 하나의 광원에 제공하는 단계를 포함한다.

[0014] 다른 실시예는 장치에 관한 것이며, 이 장치는, AC 선전압을 수신하는 제1 입력, 조광기의 출력 신호를 수신하는 제2 입력, 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하는 출력, 및 제1 입력, 제2 입력 및 출력에 결합되어, 조광기의 출력 신호로부터 조광 정보를 도출하고 AC 선전압을 조광 정보로 인코딩하여 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하는 제어기를 포함한다.

[0015] 다른 실시예는 AC 선전압에 정보를 인코딩하는 방법에 관한 것이다. 이 방법은 AC 선전압의 적어도 일부 반주기를 반전시켜 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하도록 AC 선전압에 연결된 복수의 스위치를 제어하는 단계를 포함하고, 여기서 인코딩된 AC 전력 신호의 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비가 정보를 나타낸다.

[0016] 다른 실시예는 장치에 관한 것이며, 이 장치는, AC 선전압에 결합된 복수의 스위치, 및 정보를 수신하고 수신된 정보에 기초하여 AC 선전압의 적어도 일부 반주기를 반전시켜 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하도록 복수의 스위치를 제어하는 제어기를 포함하고, 여기서, 인코딩된 신호의 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비가 수신된 정보를 나타낸다.

[0017] 본 개시의 목적상 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "LED"라는 용어는 전기 신호에 응답하여 방사를 발생시킬 수 있는 임의의 전계 발광 다이오드(electroluminescent diode) 또는 다른 유형의 캐리어 주입/접합-기반 시스템을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, LED라는 용어는 전류에 응답하여 광을 방출하는 다양한 반도체-기반 구조, 발광 폴리머(light emitting polymer), OLED(organic light emitting diode), 전계 발광 스트립(electroluminescent strip) 등을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다. 상세하게는, LED라는 용어는 적외선 스펙트럼, 자외선 스펙트럼, 및 가시 스펙트럼(일반적으로 대략 400 나노미터 내지 대략 700 나노미터의 방사

파장을 포함함)의 다양한 부분들 중 하나 이상에서 방사를 발생하도록 구성될 수 있는 모든 유형의 발광 다이오드(반도체 및 유기 발광 다이오드를 포함함)를 말한다. LED의 일부 예로는 다양한 유형의 적외선 LED, 자외선 LED, 적색 LED, 청색 LED, 녹색 LED, 황색 LED, 황갈색 LED, 오렌지색 LED, 및 백색 LED(이하에서 더 기술함)가 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 또한, LED가 주어진 스펙트럼에 대해 다양한 대역폭[예를 들어, FWHM(full width at half maximum)](예를 들어, 협대역폭, 광대역폭) 및 주어진 일반 색분류 내에서 각종의 주파장(dominant wavelength)을 갖는 방사를 발생하도록 구성 및/또는 제어될 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0018] 예를 들어, 본질적으로 백색인 광을 발생하도록 구성된 LED(예를 들어, 백색 LED)의 일 구현이 서로 다른 전계 발광 스펙트럼을 각각 방출하는 다수의 다이를 포함할 수 있으며, 이들 스펙트럼이 모두 혼합되어 본질적으로 백색인 광을 형성한다. 다른 구현에서, 백색광 LED는 제1 스펙트럼을 갖는 전계 발광을 다른 제2 스펙트럼으로 변환시키는 형광 물질(phosphor material)과 연관되어 있을 수 있다. 이 구현의 한 예에서, 비교적 짧은 파장과 협대역폭 스펙트럼을 갖는 전계 발광은 형광 물질을 "펌핑"하고, 이는 차례로 얼마간 더 넓은 스펙트럼을 갖는 긴 파장의 방사를 방출한다.

[0019] 또한, LED라는 용어가 LED의 물리적 및/또는 전기적 패키지 유형을 제한하지 않는다는 것도 잘 알 것이다. 예를 들어, 상기한 바와 같이, LED는 서로 다른 스펙트럼의 방사를 각각 방출하도록 구성되어 있는(예를 들어, 개별적으로 제어가능하거나 제어가능하지 않을 수 있는) 다수의 다이를 갖는 하나의 발광 장치를 말할 수 있다. 또한, LED는 LED(예를 들어, 어떤 유형의 백색 LED)의 필수적인 부분으로서 생각되는 형광체와 연관되어 있을 수 있다. 일반적으로, LED라는 용어는 패키지된 LED, 비패키지된 LED, 표면 실장 LED, 칩-온-보드(chip-on-board) LED, T-패키지 실장 LED, 방사 패키지 LED, 전력 패키지 LED, 어떤 유형의 케이스 및/또는 광학 요소(예를 들어, 확산 렌즈)를 포함하는 LED 등을 말할 수 있다.

[0020] "광원"이라는 용어는 LED-기반 광원(이상에서 정의한 하나 이상의 LED를 포함함), 백열등(예를 들어, 필라멘트 램프, 할로젠 램프), 형광등, 인광등, HID(high-intensity discharge) 광원(예를 들어, 나트륨 증기 램프, 수은 증기 램프 및 금속 할라이드 램프), 레이저, 기타 유형의 전계 발광 광원, 열-발광원(pyro-luminescent source)(예를 들어, 불꽃), 초발광원(예를 들어, 가스 맨틀, 카본 아크 방사원), 촉광원(photo-luminescent source)(예를 들어, 가스 방전 광원), 전자 포화(electronic satiation)를 사용하는 음극 발광원, 전류 발광원(galvano-luminescent source), 결정 방사원(crystallo-luminescent source), 키네 발광원(kine-luminescent source), 열 형광원(thermo-luminescent source), 마찰 발광원(triboluminescent source), 음발광원(sonoluminescent source), 방사선 발광원(radioluminescent source), 및 발광 폴리머(이들로 제한되지 않음)를 비롯한 각종의 방사원 중 임의의 하나 이상을 말하는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 주어진 광원은 가시 스펙트럼 내의 전자기 방사, 가시 스펙트럼 밖의 전자기 방사 또는 이들의 조합을 발생하도록 구성될 수 있다. 따라서, "광" 및 "방사"라는 용어는 본 명세서에서 서로 바꾸어 사용될 수 있다. 또한, 광원은 하나 이상의 필터(예를 들어, 컬러 필터), 렌즈, 또는 기타 광학 요소를 필수 구성요소로서 포함할 수 있다. 또한, 광원이 표시, 디스플레이 및/또는 조명(이들로 제한되지 않음)을 비롯한 각종의 응용에 맞게 구성될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. "조명 광원"은 특히 내부 또는 외부 공간을 효과적으로 조명하기에 충분한 세기를 갖는 방사를 발생하도록 구성된 광원을 말한다. 이와 관련하여, "충분한 세기"는 주변 조명(즉, 간접적으로 인지될 수 있는, 그리고, 예를 들어, 전체적으로 또는 부분적으로 인지되기 전에 각종의 방해하는 표면들 중 하나 이상에서 반사될 수 있는 광)을 제공하기 위해 공간 또는 환경에서 발생된 가시 스펙트럼에서의 충분한 방사 전력[방사 전력 또는 "광속(luminous flux)"]으로 환산하여, 모든 방향에서 광원으로부터 출력되는 전체 광을 표현하기 위해 단위 "루멘"이 종종 사용됨]을 말한다.

[0022] "스펙트럼"이라는 용어는 하나 이상의 광원에 의해 생성되는 임의의 하나 이상의 방사 주파수(또는 파장)를 말하는 것으로 이해되어야 한다. 그에 따라, "스펙트럼"이라는 용어는 가시 영역에서의 주파수(또는 파장)뿐만 아니라 적외선, 자외선, 및 전자기 스펙트럼 전체의 다른 영역에서의 주파수(또는 파장)도 말한다. 또한, 주어진 스펙트럼이 비교적 좁은 대역폭(예를 들어, 본질적으로 적은 수의 주파수 또는 파장 성분을 갖는 FWHM) 또는 비교적 넓은 대역폭(다양한 상대 세기를 갖는 몇개의 주파수 또는 파장 성분)을 가질 수 있다. 또한, 주어진 스펙트럼이 2개 이상의 다른 스펙트럼의 혼합(예를 들어, 다수의 광원으로부터 각각 방출된 방사의 혼합)의 결과일 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0023] 이 개시의 목적상, "색상"이라는 용어는 "스펙트럼"이라는 용어와 바꾸어 사용될 수 있다. 그러나, "색상"이라는 용어는 일반적으로 주로 관찰자에 의해 인지가능한 방사의 특성을 말하는 데 사용된다(그러나, 이러한 사용이 이 용어의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다). 따라서, "서로 다른 색상"이라는 용어는 암시적으로 서로

다른 파장 성분 및/또는 대역폭을 갖는 다수의 스펙트럼을 말한다. 또한, "색상"이라는 용어가 백색광 및 비백색광 둘다와 관련하여 사용될 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0024] "색온도"라는 용어가 일반적으로 본 명세서에서 백색광과 관련하여 사용되지만, 이러한 사용이 이 용어의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다. 색온도는 본질적으로 백색광의 특성의 색상 함유량(content) 또는 농도(shade)(예를 들어, 불그스름, 푸르스름)을 말한다. 주어진 방사 샘플의 색온도가 종래에는 문제의 방사 샘플과 본질적으로 동일한 스펙트럼을 방사하는 흑체 방사체의 온도[단위: K(degrees Kelvin)]에 따라 특성 분석된다. 흑체 방사체의 색온도는 일반적으로 대략 700 K(통상적으로 사람의 눈에 보이는 첫번째 것으로 생각됨) 내지 10,000 K 이상의 범위에 속하며, 백색광은 일반적으로 1500-2000 K를 초과하는 색온도에서 인지된다.

[0025] 낮은 색온도는 일반적으로 유효 적색 성분을 더 많이 갖는, 즉 "따뜻한 느낌"을 갖는 백색광을 나타내는 반면, 높은 색온도는 일반적으로 유효 청색 성분을 더 많이 갖는, 즉 "시원한 느낌"을 갖는 백색광을 나타낸다. 예를 들어, 불꽃은 대략 1,800 K의 색온도를 갖고, 종래의 백열등은 대략 2,848 K의 색온도를 가지며, 이른 아침 햇빛은 대략 3,000 K의 색온도를 갖고, 구름이 낀 한낮의 하늘은 대략 10,000 K의 색온도를 갖는다. 대략 3,000 K의 색온도를 갖는 백색광 아래서 보는 컬러 이미지는 비교적 불그스름한 색조를 갖는 반면, 대략 10,000 K의 색온도를 갖는 백색광 아래서 보는 동일한 컬러 이미지는 비교적 푸르스름한 색조를 갖는다.

[0026] "조명 기구"라는 용어는 본 명세서에서 특성의 폼팩터, 어셈블리 또는 패키지로 되어 있는 하나 이상의 조명 장치의 구현 또는 구성을 말하는 데 사용된다. "조명 장치"라는 용어는 본 명세서에서 동일하거나 서로 다른 유형의 하나 이상의 광원을 포함하는 장치를 말하는 데 사용된다. 주어진 조명 장치는 각종의 광원(들)의 탑재 구성, 인클로저/하우징 구성 및 형상, 및/또는 전기적 및 기계적 연결 구성 중 어느 하나를 가질 수 있다. 또한, 주어진 조명 장치는 선택적으로 광원(들)의 동작에 관련된 다양한 다른 구성요소(예를 들어, 제어 회로)와 연관(예를 들어, 그에 결합 및/또는 그와 함께 패키징)되어 있을 수 있다. "LED-기반 조명 장치"는 상기한 바와 같은 하나 이상의 LED-기반 광원을 단독으로 또는 다른 비LED-기반 광원과 함께 포함하는 조명 장치를 말한다. "다중-채널" 조명 장치는 서로 다른 방사 스펙트럼을 각각 발생하도록 구성되어 있는 적어도 2개의 광원을 포함하는 LED-기반 또는 비LED-기반 조명 장치를 말하며, 이때 각각의 서로 다른 광원 스펙트럼을 다중-채널 조명 장치의 "채널"이라고 할 수 있다.

[0027] "제어기"라는 용어는 본 명세서에서 일반적으로 하나 이상의 광원의 동작에 관련된 다양한 장치를 말하는 데 사용된다. 제어기는 본 명세서에 기술된 다양한 기능들을 수행하기 위해 수많은 방식으로(예를 들어, 전용 하드웨어에 의해) 구현될 수 있다. "프로세서"는 본 명세서에 기술된 다양한 기능들을 수행하도록 소프트웨어(예를 들어, 마이크로코드)를 사용하여 프로그램될 수 있는 하나 이상의 마이크로프로세서를 이용하는 제어기의 예이다. 제어기는 프로세서를 이용하거나 이용하지 않고 구현될 수 있고, 또한 어떤 기능을 수행하는 전용 하드웨어와 다른 기능을 수행하는 프로세서(예를 들어, 하나 이상의 프로그램된 마이크로프로세서 및 관련 회로)의 조합으로서 구현될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예들에서 이용될 수 있는 제어기 구성요소들의 예는 종래의 마이크로프로세서, ASIC(application specific integrated circuit) 및 FPGA(field-programmable gate array)를 포함하지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0028] 다양한 구현에서, 프로세서 또는 제어기는 하나 이상의 저장 매체(본 명세서에서 일반적으로 "메모리"라고 함. 예를 들어, RAM, PROM, EPROM 및 EEPROM과 같은 휘발성 및 비휘발성 컴퓨터 메모리, 플로피 디스크, 콤팩트 디스크, 광 디스크, 자기 테이프 등)와 연관되어 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 저장 매체는, 하나 이상의 프로세서 및/또는 제어기 상에서 실행될 때, 본 명세서에 기술된 기능들 중 적어도 일부를 수행하는 하나 이상의 프로그램으로 인코딩되어 있을 수 있다. 저장된 하나 이상의 프로그램이 본 명세서에 기술된 본 발명의 다양한 양태들을 구현하기 위해 프로세서 또는 제어기에 로드될 수 있도록, 다양한 저장 매체가 프로세서 또는 제어기 내에 고정되어 있거나 이동가능할 수 있다. "프로그램" 또는 "컴퓨터 프로그램"이라는 용어는 본 명세서에서 하나 이상의 프로세서 또는 제어기를 프로그램하는 데 이용될 수 있는 임의의 유형의 컴퓨터 코드(예를 들어, 소프트웨어 또는 마이크로코드)를 말하는 일반적 의미로 사용된다.

[0029] "어드레싱가능"이라는 용어는 본 명세서에서 그 자신을 비롯한 다수의 장치로 보내지는 정보(예를 들어, 데이터)를 수신하고 그에게로 보내지는 특성의 정보에 선택적으로 응답하도록 구성되어 있는 장치(예를 들어, 일반 광원, 조명 장치 또는 기구, 하나 이상의 광원 또는 조명 장치와 연관된 제어기 또는 프로세서, 기타 비조명 관련 장치 등)를 말한다. "어드레싱가능"이라는 용어는 종종 다수의 장치들이 어떤 통신 매체 또는 매체들을 통해 서로 연결되어 있는 네트워크화된 환경(또는 "네트워크", 이에 대해서는 이하에서 더 기술함)과 관련하여 사용된다.

[0030] 한 네트워크 구현에서, 네트워크에 연결된 하나 이상의 장치가 (예를 들어, 마스터/슬레이브 관계에서) 네트워크에 연결된 하나 이상의 다른 장치들에 대한 제어기로서 역할할 수 있다. 다른 구현에서, 네트워크화된 환경은 네트워크에 연결된 장치들 중 하나 이상을 제어하도록 구성되어 있는 하나 이상의 전용 제어기를 포함할 수 있다. 일반적으로, 네트워크에 연결된 다수의 장치들 각각은 통신 매체 또는 매체들 상에 존재하는 데이터에 액세스할 수 있지만, 주어진 장치가, 예를 들어, 그에 할당된 하나 이상의 특정의 식별자(예를 들어, "주소")에 기초하여 네트워크와 선택적으로 데이터를 교환(즉, 네트워크로부터 데이터를 수신 및/또는 네트워크로 데이터를 전송)하도록 구성되어 있다는 점에서 "어드레싱가능"일 수 있다.

[0031] "네트워크"라는 용어는, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, (예를 들어, 장치 제어, 데이터 저장, 데이터 교환 등을 위해) 임의의 2개 이상의 장치 사이에서 및/또는 네트워크에 연결된 다수의 장치들 사이에서의 정보의 전송을 용이하게 하는 2개 이상의 장치들(제어기 또는 프로세서를 포함함)의 임의의 상호연결부를 말한다. 잘 이해되는 바와 같이, 다수의 장치들을 상호연결시키기에 적합한 네트워크의 다양한 구현들은 각종의 네트워크 토폴로지 중 임의의 것을 포함하고 각종의 통신 프로토콜 중 임의의 것을 이용할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 다양한 네트워크에서, 2개의 장치 간의 임의의 한 연결이 2개의 장치 간의 전용 연결 또는 대안으로서 비전용 연결을 나타낼 수 있다. 2개의 장치로 보내지는 정보를 전달하는 것에 부가하여, 이러한 비전용 연결은 반드시 2개의 장치 중 어느 하나로 보내져야 하는 것은 아닌 정보를 전달할 수 있다(예를 들어, 개방형 네트워크 연결). 게다가, 본 명세서에 기술된 다양한 장치 네트워크가 네트워크 전체에 걸쳐 정보 전송을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 무선, 유선/케이블, 및/또는 광섬유 링크를 이용할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0032] "사용자 인터페이스"라는 용어는 본 명세서에서 사용되는 바와 같이 사용자와 장치(들) 간의 소통을 가능하게 하는 사람 사용자 또는 조작자와 하나 이상의 장치들 간의 인터페이스를 말한다. 본 발명의 다양한 구현에서 이용될 수 있는 사용자 인터페이스의 예로는 스위치, 전위차계, 버튼, 다이얼, 슬라이더, 마우스, 키보드, 키패드, 다양한 유형의 게임 컨트롤러(예를 들어, 조이스틱), 트랙볼, 디스플레이 스크린, 다양한 유형의 그래픽 사용자 인터페이스(GUI), 터치 스크린, 마이크로폰 및 어떤 형태의 사람이 생성한 자극을 받아서 그에 응답하여 신호를 발생할 수 있는 기타 유형의 센서가 있지만, 이들로 제한되지 않는다.

[0033] 상기한 개념들 및 이하에서 더 상세히 기술되는 부가의 개념들의 모든 조합이 본 명세서에 기술된 발명 대상의 일부로서 생각된다는 것을 잘 알 것이다. 상세하게는, 본 명세서의 마지막의 청구된 발명 대상의 모든 조합이 본 명세서에 개시된 발명 대상의 일부인 것으로 생각된다. 또한, 인용 문헌으로서 포함된 모든 개시 내용에 나올 수도 있는 본 명세서에서 명시적으로 이용되는 용어들이 본 명세서에 개시된 특정의 개념들과 가장 일치하는 의미에 부합한다는 것을 잘 알 것이다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도면에서, 동일한 참조 번호는 일반적으로 서로 다른 도면들에 걸쳐 동일한 부분을 말한다. 또한, 도면이 반드시 축척대로 되어 있지 않으며, 그 대신에 일반적으로 본 발명의 원리들을 설명하는 곳이 강조되어 있다.

- 도 1은 종래의 AC 조광 장치의 예시적인 동작을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 인코딩 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 도 2의 정보 인코딩 장치의 다양한 요소들을 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 샘플링 회로의 상세를 나타내는 도 3의 정보 인코딩 장치의 일부분을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 샘플링 회로의 상세를 나타내는 도 3의 정보 인코딩 장치의 일부분을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 인코딩 회로의 개략도이다.
- 도 7a, 도 7b, 도 7c 및 도 7d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 도 6의 인코딩 회로에 의해 발생된 예시적인 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다양한 실시예들에서 사용하기 위한 조명 시스템을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 종래의 백열 또는 형광 광원에 비해 비교적 높은 효율, 높은 휘도, 낮은 비용, 및 높은 수준의 제어성으로

인해, LED-기반 광원이 대중화되었다. 다양한 유형의 종래의 AC 조광기가 종종 AC 전원을 사용하는 백열등과 같은 종래의 광원을 제어하는 데 이용되지만, 일부 경우들에, 종래의 조광기는 또한, 예를 들어, 미국 특허 제 7,038,399호에 기술된 바와 같이, 특별히 구성된 LED-기반 조명 장치를 제어하는 데 이용될 수도 있다.

[0036] 도 1과 관련하여 상기한 바와 같이, 흔히 이용가능한 저렴한 조광기가 이용가능한 AC 선전압과 동일하거나 거의 동일한 RMS 값을 갖는 AC 전력 신호를 반드시 제공하는 것은 아니다. 출원인은, 일부 상황에서, 이것으로 인해 동일한 조광 회로에 연결된 다수의 LED-기반 조명 장치/기구에 동작 전력 및 조광 정보를 제공하는 것이 어렵게 된다는 것을 알았다. 출원인은 또한, 시장에서 즉각 이용가능한 아주 다양한 저렴한 종래의 조광기로 인해, 다양한 유형의 조광기와 AC 선전압으로부터 동작 전압을 받도록 구성되어 있는 하나 이상의 조명 장치 간의 호환성을 용이하게 하는 인터페이스를 갖는 것이 유익할 것이라는 것을 알았다.

[0037] 보다 일반적으로, 출원인은 다양한 전기 장치에 전체 동작 전력 및 제어 정보 둘다를 제공하는 데 이용될 수 있는 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하기 위해 AC 선전압에 다양한 유형의 정보를 인코딩하는 것이 유익할 것이라는 것을 알았다.

[0038] 이상의 내용을 고려하여, 본 발명의 일부 실시예들은 조광 정보로 인코딩된 AC 전력 신호를 발생하기 위해 종래의 조광기의 출력 신호로부터 도출되는 조광 정보로 AC 선전압을 인코딩하는 방법 및 장치에 관한 것이며, 여기서 인코딩된 AC 전력 신호는 AC 선전압과 실질적으로 유사한 RMS 값을 갖는다.

[0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 인코딩 장치(50)를 나타낸 것이다. 이 장치는 제어기(100), AC 선전압(105)을 수신하는 제1 입력(122), 및 정보 소스(110)로부터 발생된 출력 신호(112)를 수신하는 제2 입력(124)을 포함한다. 일 양태에서, 표준 벽 소켓에 제1 입력(122)을 연결함으로써 AC 선전압(105)이 제공될 수 있다 [예를 들어, 제1 입력(122)이 표준 벽 플러그로서 구현될 수 있다]. 장치(50)는 또한 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)를 제공하는 출력(126)을 포함한다. 일 양태에서, 인코딩된 AC 전력 신호(130)는 AC 선전압(105)와 실질적으로 유사한 RMS 값을 가질 수 있다.

[0040] 일부 실시예에서, 정보 소스(110)는 (예를 들어, 도 1과 관련하여) 상기한 것들과 같은 종래의 조광기일 수 있다. 따라서, 다양한 실시예에서, 가능한 출력 신호(112)의 예가 진폭 변조된 AC 신호, 듀티 사이클(위상각) 변조된 AC 신호, 0-10 볼트 DC 아날로그 신호, DMX512 프로토콜에 따른 제어 데이터의 패킷, 또는 제어기(100)에 조명 정보를 제공하기 위한 DSI 또는 DALI 신호와 같은 디지털 신호(이들로 제한되지 않음)를 포함한다는 것을 잘 알 것이다. 보다 일반적으로, 다른 실시예들에 따른 정보 소스(110)가 출력 신호(112)(예를 들어, 광 색상 또는 색온도 정보)를 통해 조광 정보 이외의 다양한 유형의 정보 또는 조광 정보와 다른 정보의 조합을 포함한 정보를 제어기(100)에 제공할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0041] 본 발명의 일부 실시예들에 따르면, 제어기(100)는 단일 유형의 출력 신호(112)와 인터페이스하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예들에서, 제어기(100)는 상기한 것들 또는 다른 것들과 같은 다양한 유형/형식의 출력 신호(112)를 제공할 수 있는 동일하거나 서로 다른 정보 소스(110) 중 임의의 하나 이상과 인터페이스하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 다수의 서로 다른 정보 소스가 각자의 실질적으로 서로 다른 출력 신호를 제공할 수 있고, 제어기(100)가, 특정의 유형의 정보 및/또는 특정의 유형/형식의 출력 신호의 인코딩을 용이하게 하기 위해, 임의의 주어진 때에 몇가지 가능한 출력 신호들 중 임의의 하나를 선택하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어기(100)는 듀티 사이클 변조된 AC 신호를 출력하는 제1 조광기 및/또는 DALI 프로토콜에 기초한 디지털 신호를 출력하는 제2 조광기에 연결될 수 있다. 도 2에 도시된 한 예시적인 구현에서, 다수의 정보 소스/출력 신호 중에서의 선택은 제어기(100)에 연결된 선택적인 사용자 인터페이스(220)를 통해 행해질 수 있다.

[0042] 일 실시예에 따르면, 제어기(100)는 도 3에 도시된 바와 같이 AC 선전압(105) 상의 출력 신호(112)에 의해 제공되는 조광 및/또는 기타 정보의 인코딩을 용이하게 하도록 설계된 다양한 구성요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어기(100)는 출력 신호(112)를 샘플링하는 샘플링 회로(200) 및 입력 AC 선전압(105)을 출력 인코딩된 AC 전력 신호(130)로부터 격리시키고 AC 전력 신호 상에 조광 및/또는 기타 정보를 인코딩하는 인코딩 회로(210)를 포함할 수 있다.

[0043] 일 구현에서, 샘플링 회로(200)는 더미 부하(dummy load)(150)를 포함할 수 있다. 일반적으로, 더미 부하(150)는 전력 저항기 또는 임의의 다른 적당한 저항 소자(수동 저항 소자 및 능동 저항 소자를 포함하지만, 이들로 제한되지 않음)일 수 있다. 일 구현에서, 더미 부하(150)는 고정된 저항값을 가질 수 있고, 부하(150)에서 소모되는 전력이, 예를 들어, 8 와트보다 작도록 선택될 수 있다. 다른 구현들에서, 더미 부하(150)의 저항값이 정보 소스(110)의 원활한 동작을 여전히 유지하면서도 부하(150)에서 소모되는 전력량을 감소시키도록 조정될

수 있다. 예를 들어, 어떤 종래의 조광기에서는 조광기에 의해 제공되는 조광 신호를 정확하게 반영하는 출력 신호를 생성하기 위해 적어도 최소 저항값을 갖는 부하가 조광기 출력에 연결될 것을 요구한다. 이러한 구현에서, 제어기(100) 상에 제공된 노브, 스위치 또는 임의의 다른 적당한 사용자 인터페이스[예를 들어, 사용자 인터페이스(220)]를 조정함으로써 조정가능 저항값이 사용자-구성가능할 수 있다. 적당한 더미 부하(150)의 예로는 미국 펜실베이니아주 쿠퍼스버그 소재의 Lutron Electronics Company, Inc.로부터 입수가 가능한 LUT-LBX Synthetic Minimum Load 장치가 있지만, 이것으로 제한되지 않는다.

[0044] 본 발명의 일부 실시예들에서, 제어기(100)는 샘플링 회로(200)에 연결된 마이크로프로세서(170)를 더 포함할 수 있으며, 이는 처리된 정보 신호(175)를 인코딩 회로(210)에 제공한다. 일 구현에서, 마이크로프로세서(170)는 집적 회로의 일부로서 구현될 수 있고, 이 경우 집적 회로는 또한, 마이크로프로세서(170) 상에서 실행될 때, 제어기(100)의 다양한 구성요소들의 기능을 제어하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 적어도 하나의 메모리 장치와 같은 마이크로프로세서를 지원하는 다른 구성요소들을 포함한다. 도 4에 도시된 다른 구현에서, 샘플링 회로(200)는 UART(universal asynchronous receiver/transmitter)(510) 및 처리된 정보 신호(175)를 인코딩 회로(210)에 제공하는 처리 모듈(520)을 갖는 마이크로프로세서(170)를 갖는 집적 회로를 포함할 수 있다.

[0045] 출력 신호(112)가 아날로그 신호인 구현들에서, 샘플링 회로는 출력 신호[예를 들어, 더미 부하(150) 양단의 전압]를 샘플링하는 A/D 변환기(160)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 더미 부하(150)는 출력 신호(112)가 인가되는 전압 분배기 회로일 수 있다. 전압 분배기 회로는 직렬로 배열된 적어도 2개의 저항 소자를 포함할 수 있고, A/D 변환기(160)는 저항 소자들 중 하나 또는 둘다의 양단의 전압을 샘플링하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 마이크로프로세서(170) 및 관련 저장 구성요소(도시 생략)가 인코딩 회로(210)에 입력으로서 제공할 샘플링된 전압의 시간-평균을 계산할 수 있고, 이 경우 시간-평균 전압은 AC 선전압(105)에 인코딩될 정보를 나타낸다. 대안의 구현에서, 출력 신호(112) 자체의 전압 파형이 A/D 변환기(160)(예를 들어, 중간의 더미 부하를 갖지 않음)에 의해 직접 샘플링되고 마이크로프로세서(170) 및 관련 저장 구성요소에 의해 처리될 수 있다. 마이크로프로세서(170)에 의한 전압 파형의 분석은 전압 파형의 특성의 변화를 알려줄 수 있다. 이 대안의 구현에서, 검출된 특성 변화의 하나 이상의 양태가 인코딩될 정보를 나타낼 수 있고, 마이크로프로세서(170)에 의해 인코딩 회로(210)에 제공될 수 있다. 저항 소자와 A/D 변환기(160)에 의한 측정의 임의의 다른 적당한 조합이 이용될 수 있고 본 발명의 실시예들이 이러한 점들에서 제한되지 않는다는 것을 잘 알 것이다.

[0046] 또 다른 구현에서, A/D 변환기(160)는 상기한 바와 같이 출력 신호(112)를 (직접 또는 간접적으로) 샘플링하지 않을 수 있지만, 그 대신에 문턱값 검출 회로를 포함할 수 있다. 문턱값 검출 회로는 출력 신호(112)의 문턱값 검출을 용이하게 하도록 비교기 회로 및/또는 다른 회로 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 출력 신호(112) 전압의 절대값이 비교기 회로에 제2 입력으로서 제공되는 문턱 전압(예를 들어, 2 볼트)보다 클 때 특정의 논리 상태(예를 들어, 1의 이진값)를 출력하는 비교기 회로에 제1 입력으로서 출력 신호(112)가 제공될 수 있다. 문턱값 검출 회로에 대한 원하는 문턱 전압은 AC 선전압(105)의 기지의 피크-피크 전압에 기초하여 결정될 수 있다. AC 선전압의 주파수도 알고 있기 때문에, 문턱값 검출 회로로부터 출력되는 디지털 신호의 발생에 기초한 타이밍 정보가 처리된 정보 신호(175)로서 인코딩 회로(210)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 문턱값 검출 회로의 디지털 출력을 샘플링함으로써 타이밍 정보가 도출될 수 있다. 대안으로서, 문턱값 검출 회로의 출력이 마이크로컨트롤러 상의 타이머에 대한 제어 입력으로서 사용될 수 있으며, 마이크로컨트롤러는 처리된 정보 신호(175)를 인코딩 회로(210)에 제공한다. 출력 신호(112)의 문턱값 검출을 위해 또한 타이밍 정보의 발생을 위해 회로 요소들의 임의의 적당한 조합이 이용될 수 있다는 것과, 본 발명의 실시예들이 이러한 점에서 제한되지 않는다는 것을 잘 알 것이다.

[0047] 출력 신호(112)가 디지털 신호(예를 들어, DSI 또는 DALI 신호)인 다른 실시예들에 따르면, 도 4를 참조하면, UART(510)는 디지털 출력 신호(112)를 샘플링하고 샘플링된 디지털 출력 신호를 처리 모듈(520)에 제공할 수 있다. 처리 모듈은 이어서 정보 신호(175)를 생성하기 위해 샘플링된 디지털 출력 신호를 처리할 수 있다. 샘플링된 디지털 출력 신호와 정보 신호(175) 사이의 매핑이 선형 또는 비선형일 수 있으며, 본 발명의 실시예들이 이 점에서 제한되지 않는다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에서, 마이크로프로세서(170)는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 컴퓨터 프로그램은, 마이크로프로세서(170) 상에서 실행될 때, 정보 신호(175)[이 정보 신호(175)는 이어서 인코딩 회로(210)에 의해 인코딩될 수 있음]를 제공하기 위해 A/D 변환기(160)로부터의 샘플링된 출력 또는 샘플링된 출력 신호(112) 자체를 처리하는 일련의 명령어들을 포함할 수 있다. 마이크로프로세서

서(170)에 입력되는 신호와 마이크로프로세서(170)에 의해 출력되는 정보 신호(175) 사이의 관계가 선형 또는 비선형일 수 있으며, 본 발명의 실시예들이 이 점에서 제한되지 않는다. 예를 들어, 종래의 백열 조광의 한 통상적인 특성은 광원이 조광될 때 백열등으로부터 발생된 광의 색온도가 더 따뜻하게(즉, 더 붉게) 된다는 것이다. 일 구현에서, 마이크로프로세서(170)에 입력되는 신호와 정보 신호(175) 사이의 관계가 상세하게는 출력 신호(112)에 의해 제공되는 조광 정보에 기초하여 정보 신호(175) 내에 세기 및/또는 색상/색온도 정보 둘다를 제공함으로써 LED-기반의 조명 장치에서 이 효과를 똑같이 내도록 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 출력 신호(112)의 샘플링된 파라미터와 정보 신호(175) 사이의 비선형 관계가 다양한 사용자-지정 조명 조건/효과를 달성하는 데 사용될 수 있다.

[0049] 다른 실시예에서, 마이크로프로세서(170)는 "완전 켜짐(full on)" 또는 "완전 꺼짐(full off)" 위치로 설정될 때 종래의 조광기의 부정확성의 적어도 일부를 고려하기 위해 교정 방법을 수행하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 정보 소스(110)가 종래의 조광기이고 출력 신호(112)가 0-10 볼트 DC 아날로그 신호인 경우, 조광기마다의 제조 변동들로 인해 "완전 꺼짐"으로 설정될 때 주어진 조광기가 정확히 0 볼트를 제공하거나 "완전 켜짐"으로 설정될 때 정확히 10 볼트를 제공하지 않을 수 있다. 출력 신호(112)를 교정함으로써, 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)를 통해 실시되는 실제의 조광의 동적 범위가 확장될 수 있고, 조광기의 하단(low-end) 및/또는 상단(high-end) 정확성이 향상될 수 있다.

[0050] 또 다른 실시예에서, 마이크로프로세서(170)는, 특히 출력 신호(112)로부터 도출된 조광 정보가 조광 레벨에서 하나 이상의 큰 점프를 나타낼 때, 샘플링된 조광 레벨들 간의 보간(즉, 평활화)을 용이하게 하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩된 AC 전력 신호(130)에 의해 규정되는 조광 레벨들 간의 매끄러운 전환을 제공하기 위해, 정보 신호(175)가 적어도 부분적으로 마이크로프로세서(170)에 제공되는 이전의 조광 정보에 기초할 수 있다. 다른 실시예들에서, 더미 부하(150)에 연결된 커패시터와 같은, 하나 이상의 부가의 회로 소자를 포함시킴으로써 조광 레벨들 간의 평활화가 제공될 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 인코딩 회로(210)는 입력 AC 선전압(105)을 출력 인코딩된 AC 전력 신호(130)로부터 격리시키기 위한 격리 회로(180), 및 마이크로프로세서(170)로부터 정보 신호(175)를 수신하고 선전압(105)에 정보를 인코딩하여 인코딩된 전력 신호(130)를 제공하는 인코딩 장치(140)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 격리 회로(180)는 입력 선전압(105)과 출력 인코딩된 AC 전력 신호(130) 간의 전자기 격리를 제공하기 위해 변압기를 포함한다. 그러나, 상기한 격리 회로(180)가 전자기 격리 수단을 포함하지만, 본 발명의 다양한 실시예들이 광학 및/또는 용량성 격리 수단(이들로 제한되지 않음)을 비롯한 임의의 적당한 격리 수단을 포함할 수 있다는 것과, 본 발명이 이 점에서 제한되지 않는다는 것을 잘 알 것이다.

[0052] 임의의 적당한 프로토콜을 사용하여, 정보가 선전압에 인코딩될 수 있다. 본 발명의 일부 실시예들에서, 정보 인코딩은 PLC(power line carrier)-기반 프로토콜을 사용하여 구현될 수 있다. PLC 프로토콜은 종종 가정에 있는 장치들을 제어하는 데 사용되고, 20 내지 200 kHz의 반송파에 정보를 변조하여 가정에 있는 기존의 전기 배선(즉, 표준 AC 선전압을 공급하는 배선)으로 보내는 동작을 한다. 이러한 제어 프로토콜의 일례가 X10 통신 언어에 의해 제공된다. 통상적인 X10 구현에서, 제어될 가전 기기(예를 들어, 조명등, 자동 온도 조절 장치, 저쿠지/온수 욕조 등)가 X10 수신기에 꽂아지고, X10 수신기는 차례로 AC 선전압에 연결된 종래의 벽 소켓에 꽂아진다. 제어될 가전 기기에 특정의 주소가 할당된다. X10 송신기/제어기는 선전압에 연결된 다른 벽 소켓에 꽂아지고, 할당된 주소(들)에 적어도 부분적으로 기초하여, 선전압을 제공하는 동일한 배선을 통해 제어 명령을 하나 이상의 X10 수신기로 전달한다.

[0053] 종래의 X10 프로토콜에서, 어드레싱 및 제어 명령 정보가 디지털 데이터로서 120 Hz 반송파 상에 인코딩되고, 이것이 AC 선전압의 제로 교차 동안에(또는 그 근방에서) 버스트로서 전송되며, 각각의 제로 교차에서 한 비트가 전송된다. X10-호환 장치의 동작을 제어하기 위해, X10 송신기/제어기는 어드레싱 정보를 장치로 전송하고, 이어서 후속하는 전송에서, 장치에 의해 어느 명령이 수행되어야 하는지를 정의하는 제어 명령 정보를 전송한다. 일례에서, 사용자가 주소(A25)를 제공받은 X10-호환 조명 장치를 켜고자 할 수 있다. 조명 장치를 켜기 위해, X10 제어기는 "A25를 선택" 및 그에 뒤이은 메시지 "켜기"와 같은 메시지를 전송할 것이다. 데이터가 단지 제로-교차에서만 전송되기 때문에, X10 프로토콜을 사용하는 데이터 전송 속도가 20 비트/초 정도이다. 따라서, 장치 주소 및 명령의 전송이 대략 0.75초 걸릴 수 있다.

[0054] 또한, X10 통신에서 사용되는 비교적 높은 반송파 주파수가 [예를 들어, 격리 회로(180) 내의] 전력 변압기를 통해 효과적으로 전송될 수 없으며, 따라서 격리 회로(180)와 함께, X10 인코딩은 AC 선전압(105)을 인코딩된 AC 전력 신호(130)로부터 효과적으로 격리시킬 수 있다. 따라서, 일 실시예에 따르면, 본 발명의 방법 및 장치

가 다양한 LED-기반 광원 및 조명 장치와 AC 선전압과 관련하여 제어 정보를 전달하는 X10 및 기타 PLC 통신 프로토콜과의 호환을 용이하게 한다.

- [0055] AC 선전압에 정보를 인코딩하는 PLC-기반 프로토콜의 예로서 X10의 특정 예가 주로 한 유형의 PLC 인코딩 프로토콜을 설명하기 위해 제공된다는 것과, 본 발명의 실시예들이 이 점에서 제한되지 않는다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, KNX, INSTEON, BACnet, 및 LonWorks(이들로 제한되지 않음)을 비롯한 기타 PLC 제어 프로토콜, 또는 AC 선전압에 정보를 인코딩하는 임의의 다른 적당한 프로토콜이 사용될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 인코딩 회로(210)의 대안의 구현이 도 6에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 입력 선전압과 인코딩된 AC 출력 전력 신호 간의 격리는 물론 정보의 인코딩 둘다가 마이크로프로세서(170)에 의해 동작이 제어되는 복수의 스위치(190, 192, 194, 및 196)를 사용하여 달성된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스위치들은 도 6에 도시된 바와 같이 H-브리지("전브리지(full bridge)"라고도 함) 회로를 형성한다. 종래의 입력 AC 선전압(105)의 2개의 선로가 H-브리지 회로의 상단 분기 및 하단 분기에 전류를 공급하고, 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)는 스위치들(190, 192, 194, 및 196)의 상태에 의존한다.
- [0057] 입력 AC 선전압(105)을 사용하여 H-브리지 회로의 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)를 생성하기 위해, 스위치들이 교대 쌍(alternating pair)으로 제어된다. 어느 스위치 쌍이 언제라도 닫히고, 입력 AC 선전압(105)의 위상이 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)의 극성을 결정한다. 예를 들어, 도 7a에 도시된 바와 같이 사인파 인코딩된 AC 출력 전력 신호[즉, AC 선전압(105)과 동일함]를 재현하기 위해, 스위치 쌍(190-192) 또는 스위치 쌍(194-196)이 닫히게 될 것인 반면, 다른 스위치 쌍은 열릴 것이다. 대안으로서, 입력 AC 선전압 파형의 각각의 제로-교차 동안에(즉, 반주기마다) 스위치 쌍(190-192 및 194-196)이 교대로 스위칭되는 경우, H-브리지 회로는 본질적으로 도 7b에 나타난 파형을 생성하기 위해 전파 정류기로서 동작할 것이다.
- [0058] 본 발명의 일 실시예에서, 마이크로프로세서(170)는, 출력 신호(112)로부터 도출된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 스위치 쌍(190-192 및 194-196)의 스위치 타이밍을 제어한다. 도 7c에 도시된 파형이 원하는 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)인 것으로 가정한다. 시각 T_3 에서, 마이크로프로세서(170)는 입력 선전압(105)의 반주기를 "플립(flip)"할 수 있다. 이것을 달성하기 위해, 마이크로프로세서(170)는 닫혀 있는 쌍을 스위칭하기 위해(예를 들어, 190-192로부터 194-196으로 스위칭하기 위해) 시각 T_3 에서 H-브리지 회로에 제어 명령을 전송할 수 있고, 이어서 시각 T_4 에서 쌍을 다시 스위칭하기 위해(즉, 194-196으로부터 190-192로 스위칭하기 위해) 제어 명령을 전송할 수 있다. 유사하게, 도 7d에 도시된 파형에 대응하는 인코딩된 AC 전력 신호(130)를 제공하기 위해, 마이크로프로세서(170)는 닫혀 있는 쌍을 스위칭하기 위해 시각 T_3 , T_4 , T_5 및 T_6 에서 H-브리지 회로에 제어 명령을 전송할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에서, 어떤 기간에 걸쳐 출력 AC 전력 신호(130)의 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비에 비례하는 정보가 AC 선전압에 인코딩될 수 있다. 예를 들어, 도 7a에 도시된 인코딩된 AC 전력 신호가 1:1의 플러스 반주기 대 마이너스 반주기 비를 갖는다. 인코딩된 정보가 조광 정보인 일부 실시예들에서, 이 비는 100%의 조광 레벨을 나타낼 수 있다. 반대로, 도 7c에 도시된 인코딩된 AC 전력 신호는 1:2의 비를 가지며, 그에 따라, 50%의 조광 레벨에 대응할 수 있다. 유사하게, 도 7d에 도시된 인코딩된 AC 전력 신호는 1:5의 비를 가지며, 이것은 20%의 조광 레벨에 대응할 수 있다.
- [0060] 도 7a 내지 도 7d에 도시된 예시적인 파형은 인코딩된 AC 전력 신호(130)의 단지 3개의 사이클만을 나타내고 있으며, 이 사이클들에 걸쳐 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비가 결정된다. 인코딩이 수행될 수 있는 임의의 수의 사이클이 있을 수 있다는 것과 인코딩이 수행되는 사이클이 많을수록 인코딩된 정보의 분해능이 더 높아질 수 있다(예를 들어, 더 많은 조광 레벨이 지정될 수 있다)는 것을 잘 알 것이다. 그러나, 인코딩이 수행되는 많은 수의 사이클이 선택되면 그로 인해 인코딩 레이트가 낮아진다. 본 발명의 일부 예시적인 실시예들에서, 실용적인 응용에 유용한 조광을 제공하기 위해, 비교적 낮은 인코딩 레이트와 충분한 수의 조광 레벨을 갖는 것 간에 균형을 이루는 것이 바람직하다. 따라서, 일부 예시적인 실시예들에서, 5 내지 10개의 서로 다른 조광 레벨을 제공하기 위해 그에 대응하여 5 내지 10 사이클의 범위에 걸쳐 인코딩이 수행될 수 있다.
- [0061] 본 발명의 다양한 실시예들에서, 도 6에 도시된 H-브리지 내의 스위치들이 BJT(bipolar junction transistor), MOSFET(metal-oxide field effect transistor), IGBT, 및 SCR(silicon-controlled rectifier)(이들로 제한되지 않음)을 비롯한 임의의 적당한 유형의 스위치로서 구현될 수 있다는 것을 잘 알 것이다.
- [0062] 도 8은, 본 발명의 일부 실시예들에 따라, 하나 이상의 LED-기반 조명 장치/기구(800, 810, 820)가, 하나 이상

의 조명 장치/기구의 광 발생 특성을 조절하기 위해, 인코딩된 AC 출력 신호(130)에 의해 제공되는 동작 전력 및 정보 둘다를 수신하도록 제어기(100)에 연결될 수 있다는 것을 나타내고 있다. 광 발생 특성을 효과적으로 변조하기 위해, 각각의 조명 장치는 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)를 디코딩하기 위해 적어도 하나의 디코더 [예를 들어, 디코더(802, 812 및 822)]를 포함할 수 있다. 디코딩은 전력 신호(130)를 인코딩하는 데 사용되는 인코딩 방법/프로토콜에 따라 몇가지 방식들 중 임의의 방식으로 달성될 수 있고, 본 발명의 실시예들이 이 점에서 제한되지 않는다.

[0063] 일부 실시예들에서, 상기한 바와 같이, X10 프로토콜과 같은 PLC 프로토콜을 사용하여, 정보가 AC 선전압에 인코딩될 수 있다. 각각의 조명 장치(800, 810 및 820)와 연관된 디코더(802, 812, 822)는 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)로부터 X10 정보를 디코딩하기 위해 그리고 조명 장치에 정보를 제공하여 그의 광 발생 특성을 원하는 바에 따라 변경하기 위해 X10 수신기로서 구성될 수 있다.

[0064] 다른 실시예들에서, 도 6 및 도 7과 관련하여 상기한 바와 같이, 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비인 정보가 AC 선전압에 인코딩될 수 있고, 조명 장치(들)가 미리 정해진 시간 구간 동안 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비를 계산함으로써 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130) 상의 정보를 디코딩할 수 있다. 일 실시예에서, 디코더[예를 들어, 디코더(802, 812, 822)]는 각각의 제로-교차 직전 및/또는 직후에 신호의 극성을 판정하기 위해 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)에서의 제로-교차를 모니터링할 수 있다. 미리 정해진 수의 사이클에 걸쳐 적분함으로써, 조명 장치(들)는 원하는 레벨의 조광을 결정할 수 있다(즉, 정보가 조광 정보인 경우). 대안의 실시예에서, 디코더는, 신호의 주파수보다 더 빠른(예를 들어, 60 Hz보다 빠른) 샘플링 레이트로, 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)를 샘플링함으로써 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비를 구하고 AC 신호의 하나 이상의 특성의 변화를 검출할 수 있다. 예를 들어, 통상적인 샘플링 레이트는 120 Hz일 수 있다.

[0065] 실제로, 인코딩 회로(210) 및 전력 신호(130)에 연결된 조명 장치(들) 둘다가 적절한 구동 신호를 LED(들)에 제공하기 위해 몇개의 반주기에 걸쳐 비가 계산되어야 하는지를 판정하기 위한 공통의 프로토콜을 알고 있는 한, 인코딩 및 디코딩이 어떤 방식으로든 수행될 수 있다. 인코딩된 AC 출력 전력 신호에서 플러스 반주기 대 마이너스 반주기의 비를 구하는 임의의 다른 적당한 방법이 사용될 수 있다는 것과 상기한 특성의 예들이 제한하는 것이 아니라 단지 예시를 위해 제공되어 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0066] 또 다른 실시예에서, AC 선전압에 인코딩된 정보를 수신한 것에 응답하여, 하나 이상의 LED-기반 조명 장치의 다수의 광 발생 특성이 변경될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제어기(100)에 연결된 하나 이상의 LED-기반 조명 장치는, 조명 장치(들)가 인코딩된 AC 출력 전력 신호(130)를 통해 조광 정보를 제공받을 때, 본질적으로 종래의 백열등의 조명 특성을 재현하도록 구성될 수 있다. 이 실시예의 일 양태에서, 이것은 LED-기반의 조명 장치에 의해 발생하는 광의 세기 및 색상/색온도를 동시에 변화시킴으로써 달성될 수 있다.

[0067] 보다 구체적으로는, 종래의 백열등에서, 방출되는 광의 색온도는 일반적으로 광원에 의해 방사되는 출력이 감소됨에 따라 감소한다(예를 들어, 낮은 세기 레벨에서, 생성된 광의 상관된 색온도가 거의 2,000 K일 수 있는 반면, 높은 세기에서의 광의 상관된 색온도가 거의 3,200 K일 수 있다). 이러한 이유는 광원에 대한 전력이 감소됨에 따라 백열등이 더 붉게 보이는 경향이 있기 때문이다. 따라서, 일 실시예에서, LED-기반 조명 장치는, 높은 세기에서(예를 들어, 조광기가 본질적으로 "전체" 전력을 제공할 때) 비교적 높은 상관된 색온도를 생성하고 낮은 세기에서 낮은 상관된 온도를 생성하여 백열등과 똑같도록 하기 위해, 단일 조광기 조정이 광원의 세기 및 색상 둘다를 동시에 변경하는 데 사용될 수 있도록 구성될 수 있다.

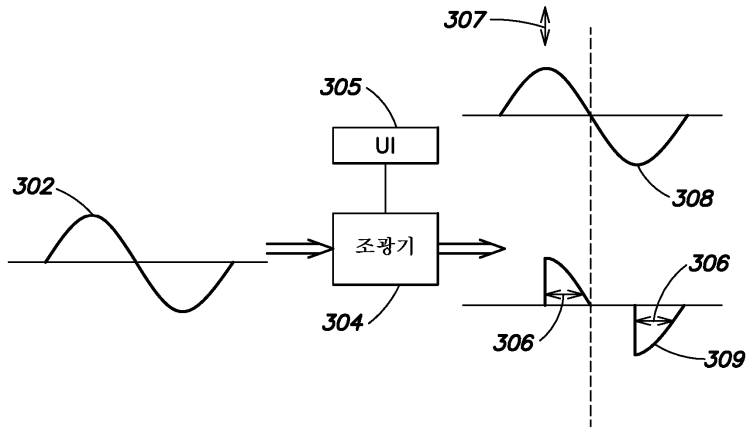
[0068] 몇개의 본 발명의 실시예들이 본 명세서에 기재되고 예시되어 있지만, 당업자라면 기능을 수행하고 및/또는 본 명세서에 기술된 이점들 중 하나 이상 및/또는 결과들을 달성하는 각종의 다른 수단 및/또는 구조를 생각하고 있을 것이며, 이러한 변형 및/또는 수정이 본 명세서에 기술된 본 발명의 실시예의 범위 내에 있는 것으로 간주된다. 보다 일반적으로는, 당업자라면 본 명세서에 기술된 모든 파라미터, 치수, 재료 및 구성이 예시적인 것으로 보아야 하고 실제의 파라미터, 치수, 재료 및/또는 구성이 본 발명의 개시 내용이 사용되는 특성의 응용 또는 응용들에 의존한다는 것을 잘 알 것이다. 당업자라면, 단지 일상적인 실험을 사용하지 않고, 본 명세서에 기술된 본 발명의 특성의 실시예들에 대한 많은 등가물들을 잘 알거나 확인할 수 있을 것이다. 따라서, 이상의 실시예들이 단지 예시로서 제시된 것이며, 첨부된 특허청구범위 및 그 등가물의 범위 내에서, 본 발명의 실시예들이 구체적으로 기술되고 청구된 것과 다른 방식으로 실시될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 본 발명의 실시예들이 각각 본 명세서에 기술된 개별적인 특징, 시스템, 물품, 재료, 키트, 및/또는 방법에 관한 것이다. 게다가, 2개 이상의 이러한 특징, 시스템, 물품, 재료, 키트 및/또는 방법의 임의의 조합이, 이러한 특징, 시스템, 물품, 재료, 키트 및/또는 방법이 상호 상충하지 않는다면, 본 발명의 범위 내에 포함된다.

- [0069] 본 명세서에서 정의되고 사용되는 모든 정의들이 사전적 정의, 참조로 포함된 문서들에서의 정의, 및/또는 정의된 용어의 보통의 의미보다 우선하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0070] 본 명세서의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 사용되는 단수 표현("a" 및 "an")은, 명확히 달리 언급되지 않는 한, "적어도 하나"를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0071] 본 명세서의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 사용되는 어구 "및/또는"은 그렇게 연결되어 있는 요소들(즉, 일부 경우에는 접속적으로 존재하고 다른 경우에는 비접속적으로 존재하는 요소들) 중 "어느 하나 또는 둘다"를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. "및/또는"과 함께 열거된 다수의 요소들이 동일한 방식(즉, 그렇게 연결된 요소들 중 "하나 이상")으로 해석되어야 한다. "및/또는" 구문에 의해 구체적으로 확인된 요소들 이외의 다른 요소들이, 구체적으로 확인된 요소들과 관련이 있든 없든 간에, 선택적으로 존재할 수도 있다. 따라서, 비제한적인 예로서, "포함하는"과 같이 개방형 어구와 함께 사용될 때 "A 및/또는 B"라고 하는 것은, 일 실시예에서, A만(선택적으로 B 이외의 요소들을 포함함)을 말할 수 있고, 다른 실시예에서, B만(선택적으로 A 이외의 요소들을 포함함)을 말할 수 있으며, 또 다른 실시예에서, A 및 B 둘다(선택적으로 다른 요소들을 포함함)를 말할 수 있는 등이다.
- [0072] 본 명세서의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 사용되는 바와 같이, "또는"은 이상에서 정의한 "및/또는"과 동일한 의미를 갖는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 목록에서 항목들을 분리할 때, "또는" 또는 "및/또는"은 포괄적인 것으로, 즉 다수의 또는 일련의 요소들 중 적어도 하나는 물론 2개 이상도 포함하고, 선택적으로 열거되지 않은 부가의 항목들을 포함하는 것으로 해석되어야 한다. "~ 중 단지 하나만" 또는 "~중 정확히 하나" 와 같이 명백히 달리 언급되는 용어들 또는 특허청구범위에서 사용될 때의 "~로 이루어지는"만이 다수의 또는 일련의 요소들 중 정확히 하나의 요소를 포함하는 것을 말할 것이다. 일반적으로, "~ 중 어느 하나", "~ 중 하나", "~ 중 단지 하나" 또는 "~ 중 정확히 하나"와 같은 배타성을 갖는 용어가 선행할 때, 본 명세서에서 사용되는 용어 "또는"은 단지 배타적 대안(즉, 한쪽 또는 다른쪽이고 둘다는 아님)을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. "본질적으로 "~로 이루어지는"은, 특허청구범위에서 사용될 때, 특허법 분야에서 사용되는 보통의 의미를 가질 것이다.
- [0073] 본 명세서의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 사용될 때, 하나 이상의 요소들의 목록과 관련한 구문 "적어도 하나"는 요소들의 목록 중의 요소들 중 임의의 하나 이상으로부터 선택된 적어도 하나의 요소를 의미하는 것으로 이해되어야 하지만, 반드시 요소들의 목록 내에 구체적으로 열거된 모든 요소들 중 적어도 하나를 포함하는 것은 아니며 요소들의 목록 중의 요소들의 임의의 조합을 제외하는 것은 아니다. 이 정의에 의해 또한, 구체적으로 열거된 요소들과 관련이 있든 없든 간에, 구문 "적어도 하나"가 말하는 요소들의 목록 내에 구체적으로 열거된 요소들 이외의 요소들이 선택적으로 존재할 수 있다. 따라서, 비제한적인 예로서, "A 및 B 중 적어도 하나"(또는 등가적으로 "A 또는 B 중 적어도 하나" 또는 등가적으로 "A 및/또는 B 중 적어도 하나")는, 일 실시예에서, B가 존재하지 않는(선택적으로 B 이외의 요소들을 포함함) 적어도 하나의(선택적으로 2개 이상을 포함함) A를 말할 수 있고, 다른 실시예에서, A가 존재하지 않는(선택적으로 A 이외의 요소들을 포함함) 적어도 하나의(선택적으로 2개 이상을 포함함) B를 말할 수 있으며, 또 다른 실시예에서, 적어도 하나의(선택적으로 2개 이상을 포함함) A 및 적어도 하나의(선택적으로 2개 이상을 포함함) B(선택적으로 다른 요소들을 포함함)를 말할 수 있는 등이다.
- [0074] 또한, 명백히 달리 언급하고 있지 않는 한, 2개 이상의 단계 또는 동작을 포함하는 본 명세서에 청구된 임의의 방법에서, 방법의 단계들 또는 동작들의 순서가 방법의 단계들 또는 동작들이 열거되는 순서로 반드시 제한되는 것은 아니라는 것도 잘 알 것이다.
- [0075] 이상의 상세한 설명 뿐만 아니라 특허청구범위에서, "구비하는", "포함하는", "갖추고 있는", "갖는", "내포하는", "가지고 있는", "보유하는", "~로 이루어지는" 등은 개방형 방식으로, 즉 포함하지만 그것으로 제한되지 않는 것을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. "~로 이루어지는" 및 "본질적으로 ~로 이루어지는"과 같은 전이 구문이 각각 폐쇄형 또는 반폐쇄형 전이구이며, 이에 대해서는 미국 특허청 MPEP(Manual of Patent Examining Procedures), Section 2111.03에 기재되어 있다.

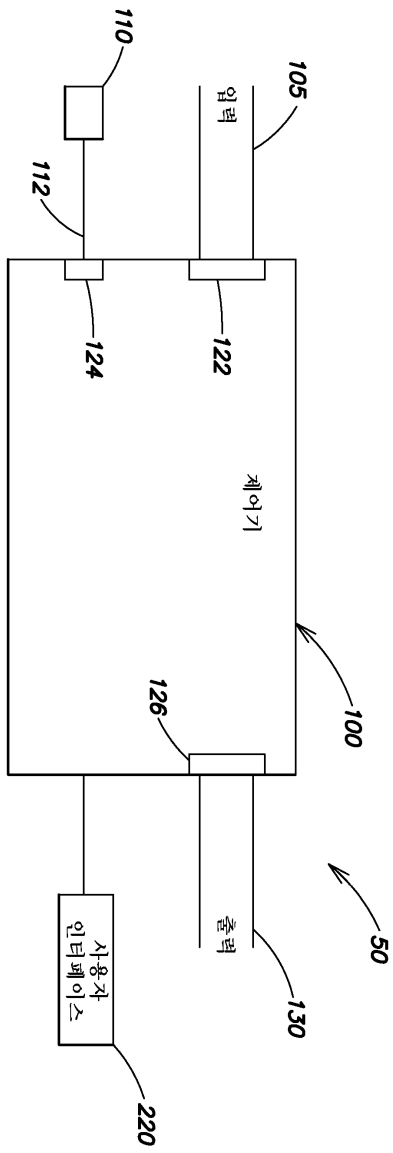
도면

도면1

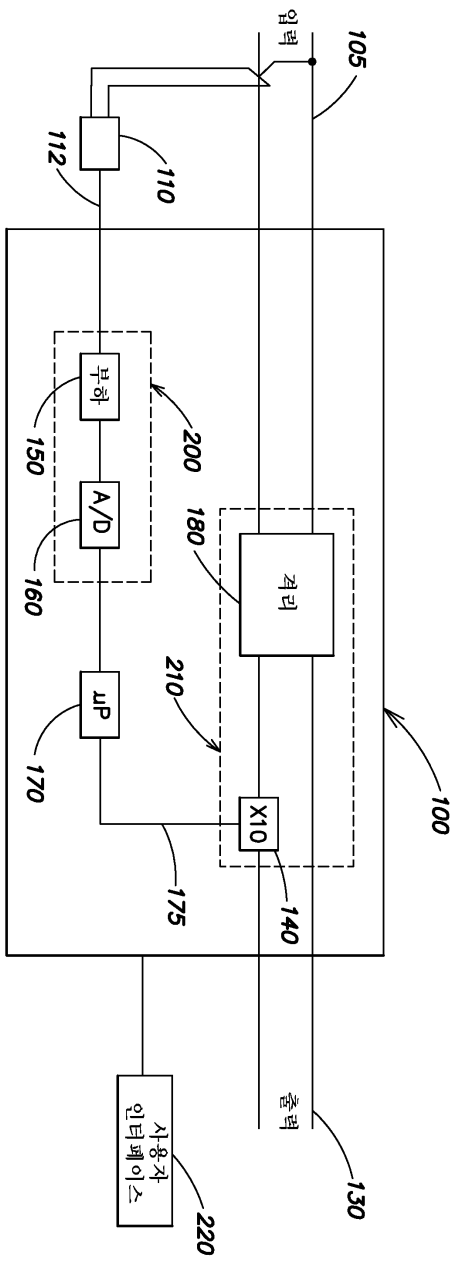
(종래 기술)



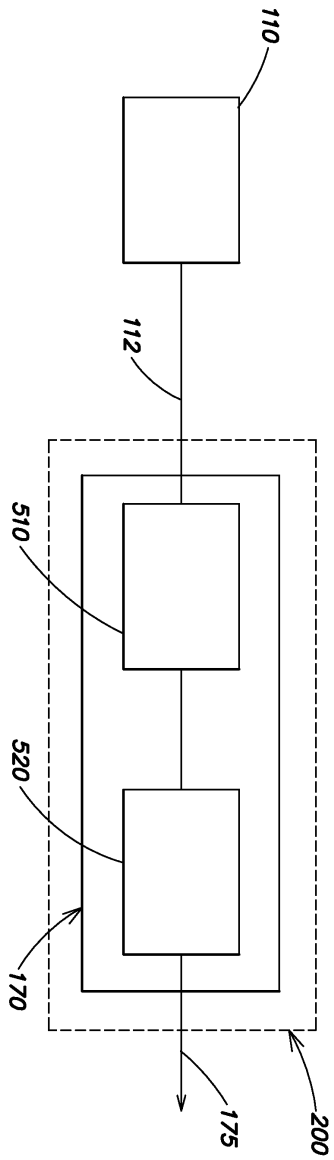
도면2



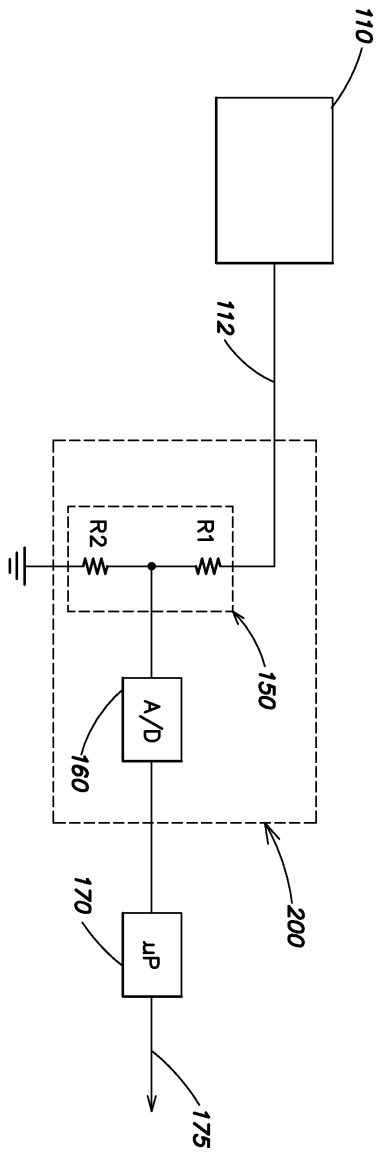
도면3



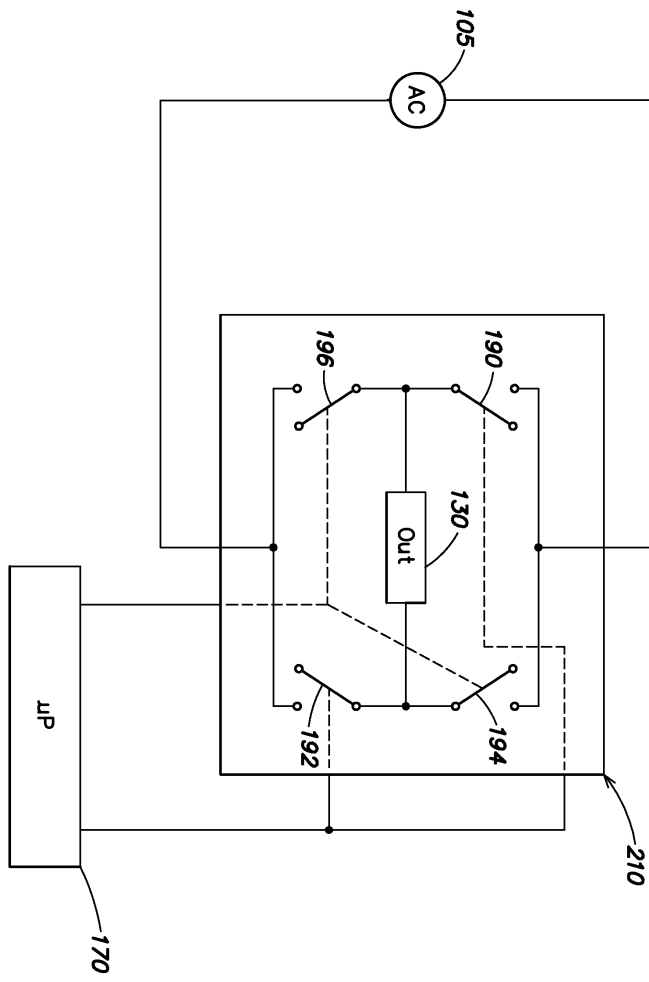
도면4



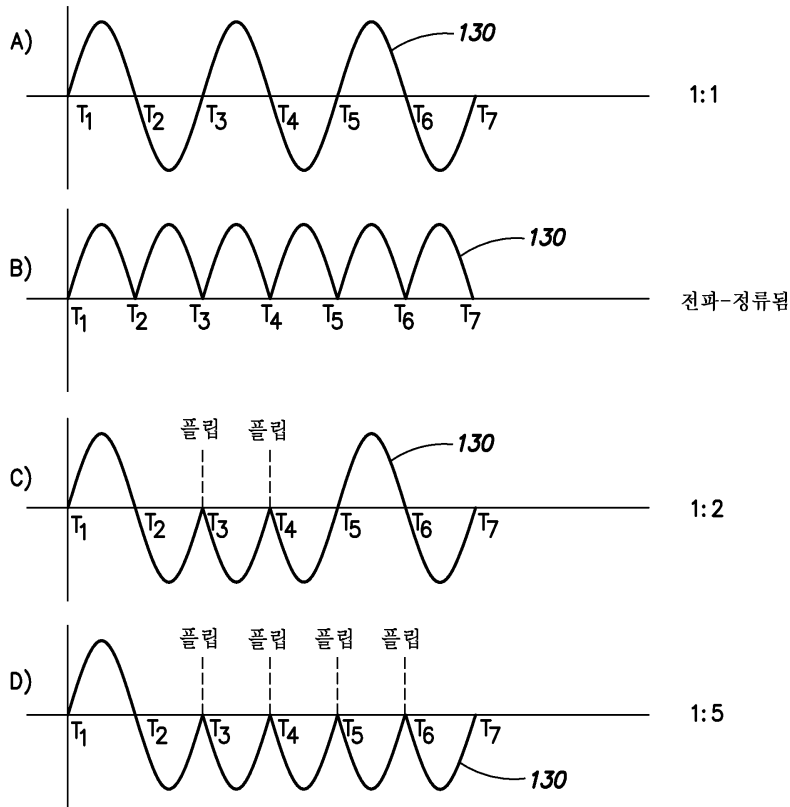
도면5



도면6



도면7



도면8

