



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월03일
(11) 등록번호 10-1303367
(24) 등록일자 2013년08월28일

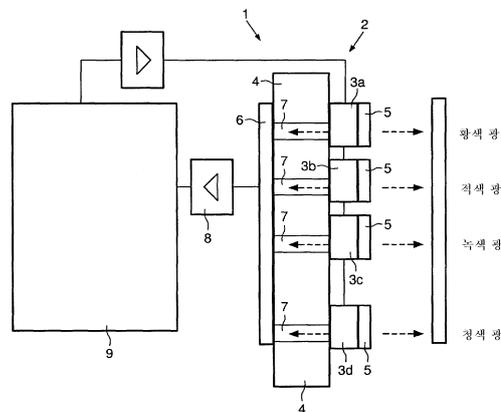
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7003516
(22) 출원일자(국제) 2006년07월05일
심사청구일자 2011년07월05일
- (85) 번역문제출일자 2008년02월13일
(65) 공개번호 10-2008-0045130
(43) 공개일자 2008년05월22일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2006/052259
(87) 국제공개번호 WO 2007/007238
국제공개일자 2007년01월18일
- (30) 우선권주장
05106447.5 2005년07월14일
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2002314136 A
JP2002533870 A
JP2002344031 A
JP2005005482 A
- 전체 청구항 수 : 총 12 항
- (73) 특허권자
코닌클리츠케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5
- (72) 발명자
슐즈, 볼크마르
독일 52066 아헨 바이스하우스 스트라쎄 2 필립스 인텔렉추얼프로퍼티 앤드 스탠다드스 게엠베하 내
- (74) 대리인
백만기, 양영준
- 심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 컬러 포인트 제어 시스템

(57) 요약

LED 장치(2)를 포함하는 컬러 포인트 제어 시스템(1)으로서, 제1 광을 방출하는 복수의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)-상기 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 기판(4)에 고정됨-, 상기 제1 광의 적어도 제1 부분을 제2 광으로 변환할 수 있는, 적어도 하나의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d) 상의 층(5), 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 상기 제1 광의 제2 부분을 다른 모든 다이오드가 턴 오프되는 턴 오프 타임 동안에 측정하기 위한 단 하나의 광 검출기(6), 및 하나의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)를 제외하고 상기 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)를 순차적으로 턴 오프하고 상기 광 검출기(6)에 의해 측정된 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 상기 제1 광의 상기 제2 부분을 디폴트 값과 비교하여 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 방출된 제1 광의 제2 부분을 상기 디폴트 값에 적응시키기 위한 컬러 제어기(9)를 포함하는 컬러 포인트 제어 시스템.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

LED 장치(2)를 포함하는 컬러 포인트 제어 시스템(1)으로서,

제1 광을 방출하는 복수의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)-상기 발광 다이오드들(3a, 3b, 3c, 3d)은 기판(4)상에 고정됨-,

상기 제1 광의 적어도 제1 부분을 제2 광으로 변환할 수 있는, 적어도 하나의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)상의 층(5),

상기 층(5) 내부 또는 상기 층(5)에서 뒤로 반사되어 오는 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 상기 제1 광의 제2 부분의 양을 다른 모든 다이오드가 턴 오프되는 턴 오프 타임 동안에 측정하기 위한 단 하나의 광 검출기(6), 및

하나의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)를 제외하고 상기 발광 다이오드들(3a, 3b, 3c, 3d)을 순차적으로 턴 오프하고 상기 광 검출기(6)에 의해 측정된 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 상기 제1 광의 상기 제2 부분의 양을 디폴트 값과 비교하여 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 반사된 제1 광의 제2 부분의 양을 상기 디폴트 값에 적응시키기 위한 컬러 제어기(9)

를 포함하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 2

제1항에 있어서, 측정된 상기 제1 광의 제2 부분이 상기 층(5)을 통과하지 않고 상기 광 검출기(6)에 방출되는 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 둘 이상의 서브 다이오드의 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 광은 가시 광선 또는 자외선인 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 광은 적색, 황색, 녹색 및/또는 청색 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기판(4)은 복수의 도파관(7)을 포함하고, 상기 도파관(7)은 상기 제1 광의 상기 제2 부분을 상기 광 검출기(6)에 인도하는 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 투과 필터가 상기 광 검출기(6)와 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기판(4)은 한 조각으로 이루어진 엘리먼트인 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광 검출기(6)는 상기 기판(4)과 상기 발광 다이오드들(3a, 3b, 3c, 3d) 사이

에 배치되는 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광 검출기(6)는 증폭기(8)를 통해 상기 컬러 제어기(9)에 연결되는 것을 특징으로 하는 컬러 포인트 제어 시스템(1).

청구항 11

제1항의 컬러 포인트 제어 시스템을 동작시키기 위한 방법으로서,

- a) 하나의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)를 다른 모든 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)가 턴 오프되는 턴 오프 타임 동안에 동작시키는 단계,
- b) 상기 턴 오프 타임 동안에 상기 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 제1 광의 제2 부분의 양을 측정하는 단계,
- d) 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)에 대해 상기 제1 광의 상기 제2 부분의 양이 측정될 때까지 모든 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)에 대해 상기 단계 a) 및 b)를 순차적으로 반복하는 단계, 및
- e) 각각의 단일 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 상기 제1 광의 상기 제2 부분의 양을 디폴트 값과 비교하고 상기 제1 광의 상기 제2 부분의 양을 상기 디폴트 값에 적응시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 턴 오프 타임은 5 마이크로초 미만인 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 LED 장치의 컬러 포인트 제어 시스템 및 컬러 포인트를 제어하는 방법에 관한 것이다.

[0002] 넓은 범위의 컬러를 발생시키는 조명 시스템을 설계하기 위해, 서로 다른 컬러를 갖는 LED가 사용되는 것이 공지되어 있다. 이들 LED는 CIE xy-컬러-공간 내에 소정의 영역을 규정하는데, 이는 이들 LED의 가중치 부여된 선형 조합(weighted linear combination)에 의해 구현될 수 있는 컬러(예를 들면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B))를 나타낸다. 앞으로의 고전력 LED에서는, 소모되는 전력이 섭씨 200° 에 가까운 다이(dies)의 온도 증가를 유발할 것이다. 이 온도에서는, 방출 특성의 열적 열화 때문에 LED의 방출 스펙트럼이 수용할 수 없는 방식으로 시프트한다. 단점 중 하나는 그 시프트가 인간의 눈으로 인지된다는 것이다.

배경기술

[0003] 다이의 윗면에 인광체 세라믹 층을 구비한 청색 LED로 만들어지는, 적색 및 녹색 LED가 공지되어 있다. 그러나, 그 세기는 여전히 온도, 구동 전류 및 수명의 함수이다. 각각 동일한 컬러의 빛을 방출하는 발광 다이오드(LEDs)의 어레이의 세기는, 센서의 온도 의존성 수명 효과에 관계없이 광 검출기를 이용하여 충분히 제어될 것이다. 서로 다른 색을 갖는 광원들로부터 혼합된 컬러화된 빛의 경우에는, 인간의 눈이 각각의 광원의 작은 세기 변화로부터 기인한 컬러 포인트 변화에 매우 민감하다는 문제에 직면한다. 컬러 포인트를 제어하기 위해 RGB-센서를 사용하는 것이 공지되어 있다. 현재의 컬러 포인트 제어 시스템의 기본적인 문제 중 하나는 컬러 감지를 위한 센서는 CIE-컬러-매칭-기능에 꼭 맞아야 한다는 점이다. CIE-컬러-매칭-기능에 가깝다고 주장하는 몇 가지의 이용가능한 상업적 RGB-센서가 존재하긴 하지만, 그 중 어느 것도 컬러 제어 작업을 위해 충분히 적합하지 않다. 또한 이러한 센서들은 현재 고가이다. 공지된 컬러 포인트 제어 시스템의 다른 단점은 센서의 스펙트럼 감도가 온도에 독립적이어야 한다는 점인데, 보통의 포토-다이오드의 경우에는 그렇지 못하다. 이러한 센서들은 예를 들면, 섭씨 85° 까지의 온도 범위에서 지정되는데, 이는 고 전력 LED의 동작 온도보다 상당히 낮은 온도이다.

[0004] 본 발명은 상술한 단점을 제거하는 데에 그 목적을 두고 있다. 특히, 컬러 포인트 제어 시스템에 근본적으로 온도 독립적인, 저렴하고 단순한 설비를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

발명의 상세한 설명

- [0005] 이 목적은 본 발명의 청구항 제1항에 의해 교시되는 컬러 포인트 제어 시스템에 의해 달성된다.
- [0006] 따라서, LED 장치를 포함하는 컬러 포인트 제어 시스템으로서, 제1 광을 방출하는 복수의 발광 다이오드-상기 다이오드는 기판에 고정됨, 제1 광의 적어도 제1 부분을 제2 광으로 변환할 수 있는, 적어도 하나의 발광 다이오드 상의 층, 각각의 단일 다이오드의 제1 광의 제2 부분만을 다른 모든 다이오드가 턴오프되는 턴오프 타임 동안에 측정하기 위한 하나의 광 검출기, 및 하나의 단일 다이오드를 제외하고 상기 다이오드를 순차적으로 턴오프하고 광 검출기에 의해 측정된 각각의 단일 다이오드의 제1 광의 제2 부분을 디폴트 값과 비교하여 각각의 단일 다이오드의 방출된 제1 광의 제2 부분을 상기 디폴트 값에 적응시키기 위한 제어기를 포함하는 컬러 포인트 제어 시스템이 제공된다. 바람직하게는, 제1 광은 상기 층을 통과하지 않고 광 검출기에 방출된다. 다른 실시예에서 발광 다이오드는 둘 이상의 서브 다이오드의 어레이를 포함한다.
- [0007] 바람직하게는, 제1 광은 가시광선이다. 제1 광은 상기 층에 의해 보다 긴 파장을 갖는 다른 가시광선으로 변환될 수 있다. 다른 실시예에 따르면 제1 광은 자외선일 수 있다. 예를 들어 발광 다이오드의 제1 광은 420과 470 nm 사이의 파장을 가질 수 있다(청색의 제1 광). 일 실시예에서는, 상기 층에 의해 청자색 광이 적색, 녹색 또는 황색의 제2 광으로 변환된다.
- [0008] 다른 방법으로는, 본 발명의 다른 실시예에서 제1 광은 300과 420 nm 사이의 파장을 갖는 자외선이다(자외선 제1 광). 상기 층에 의해 자외선이 적색, 녹색, 청색 또는 황색의 제2 광으로 변환된다. 또한, 본 발명은 상기 층을 구비한 발광 다이오드를 포함하는데, 이층은 제1 청색 가시광선의 적어도 일부를 다른 가시광선으로 변환한다.
- [0009] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 LED 장치는 청색 광을 방출하는 n개의 다이오드 및 청색 광을 다른 필요한 색으로 변환하는 층을 구비한 n-1개의 다이오드로 이루어져 있다. 각각의 다이오드는 단일한 드라이버 라인에 의해 개별적으로 구동된다. 변환된 광은 LED 장치의 한쪽 면에서 출발한다. 바람직한 컬러 포인트 제어 시스템은 청색의 제1 광 중 일부(제1 광의 제2 부분)가 광 검출기에 직접 방사되는 방식으로 구축된다. 유리하게는, 광 검출기는 실리콘 센서이다. 물론, 다른 공지된 광 검출기들도 명백히 가능하다. 청색 광의 일부(제2 부분)가 특히 상기 층 내부에서 또는 상기 층에서 광 검출기에 반사된다. 광 검출기는 제어기에 연결된, 제1 광의 제2 부분에 비례하는 광전류를 발생시킨다. 바람직한 실시예에서는, 측정 정확도를 높이도록 광전류를 증대시키기 위해 광 검출기와 제어기 사이에 증폭기가 배치된다. 바람직하게는, 제어기는 각각의 다이오드의 밝기(제1 광의 제2 부분)를 계산하도록 제어기 상에서 알고리즘을 실행하기 위해, 소정의 지능장치(예를 들면, CPU)를 갖는다. 이 절차 동안에 다이오드의 어레이의 나머지는 몇 마이크로초 동안 턴오프된다. 이 절차는 각각의 다이오드에 적용된다. 그 후에, 컬러 제어기는 각 다이오드의 실제 밝기(제1 광의 제2 부분)에 관한 모든 정보를 가져서 목표 컬러 포인트를 얻기 위해 다이오드의 밝기(제1 광의 제2 부분)를 적응시킬 수 있다. k번째 다이오드의 밝기(제1 광의 제2 부분) b_k 는 다음의 수식으로 계산될 수 있다.

[0010]
$$b_k = c_k i_k$$

[0011] 여기서 c_k 는 상수 계수인데, 이는 캘리브레이션(calibration) 절차 동안에 얻어낼 수 있고, i_k 는 광 검출기의 광전류의 실제 값이다. 바람직하게는, 제어기는 각각의 턴온된 다이오드의 계산된 값을 각각의 턴온된 다이오드의 디폴트 값과 비교하여서, 디폴트 값으로부터 벗어나는 경우에는, 계산된 값과 디폴트 값이 같아지도록, 대응하는 다이오드에 공급되는 전류가 변한다. 본 발명에 따르면, 특별하고 고가인 컬러 센서가 요구되지 않는다. 컬러, 예를 들면, 온백색(warm white), 냉백색(cold white), 적색, 녹색 및 청색을 용이하게 조절할 수 있다. 또 다른 장점 중 하나는, 서로 다른 컬러를 방출하는 모든 다이오드를 제어하는 데 단일한 광 검출기가 사용된다는 것이다. 따라서, 광 검출기가 온도에 의해 시프트되는 특성이 컬러 포인트 조정에 영향을 주지는 않을 것이다.

[0012] 또한, 상기 층은 $10\mu m \leq n \leq 1mm$ 인 두께 n을 가져서, 상기 층은 형태 끼움(form fit) 및/또는 접착 본드 및/또는 마찰성 연결부에 의해 다이오드와 연결된다.

[0013] 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따르면, 기판은 복수의 도파관을 포함하는데, 상기 도파관은 제1 가시 또는 비가시 광의 제2 부분을 광 검출기에 인도한다. 바람직하게는, 각각의 도파관은 $1\mu m \leq d \leq 10mm$ 인 지름 d를 갖는다. 이 실시예에서 도파관은, 자신의 이면 상의 기판과 접촉하고 있는 광 검출기를 각각의 발광 다이오드와 연결한다. 서로 특정 거리를 유지하는 도파관은 선형 구조를 가질 수 있다. 특히, 도파관은 다른 직경의 형태,

예를 들면, 파동모양 또는 L-형의 형태를 가질 수 있다. 이러한 구조에서는, 광 검출기의 특성은 다이오드의 동작 온도에 의해 영향을 받지 않는다.

- [0014] 또한, 도파관을 포함하는 기관이 한 조각으로 이루어진 엘리먼트이며, 기관 재료가 전기 전도성을 가지면 바람직하다. 본 발명의 하나의 가능한 실시예에 따르면 기관의 재료는 구리일 수 있다.
- [0015] 다른 방법으로는, 본 발명에 따른 컬러 포인트 제어 시스템의 바람직한 실시예는 광 검출기와 각각의 다이오드 사이에 투과 필터가 배치된다는 특징이 있다. 각각의 다이오드의 제1 가지 광선뿐만 아니라 적색, 녹색 또는 황색 광과 같은 컬러 광도 각각의 다이오드로부터 광 검출기로 방사되는 것이 가능하다. 각 발광 다이오드의 밝기의 정보를 얻는 데에는 제1 가지 광선만이 필요하기 때문에, 상술한 컬러 광은 제외되어야 한다. 투과 필터는 방사 스펙트럼의 청색 부분만을 감지하기 위해 컬러화된 광을 흡수한다. 투과 필터는 서로 다른 층들, 예를 들면, 유전체 층들을 포함할 수 있다. 다른 방법으로는, 본 발명에 따른 컬러 포인트 제어 시스템은 유기 필터를 적용할 수 있다.
- [0016] 또한, 광 검출기는 기관과 다이오드 사이에 배치될 수 있다. 이러한 배치는 LED와 광 검출기를 연결하는데 하나의 인쇄된 회로 기관만을 사용하는 것을 허용한다. 광 검출기와 다이오드 사이의 필터의 경우에는, 광 검출기는 제1 가지 광선에만 민감하여, 모든 LED의 제1 가지 광선을 감지하는 데에 어떤 도파관도 사용되지 않아야 한다. 미광(stray light)만이 감지를 위해 사용된다.
- [0017] 본 바람직한 발명은 청구항 제1항에 따른 컬러 포인트 제어 시스템을 동작시키기 위한 방법에 관한 것인데, 본 방법은,
- [0018] a) 하나의 단일 다이오드를 다른 모든 다이오드가 턴 오프되는 턴 오프 타임 동안에 동작시키는 단계,
- [0019] b) 턴 오프 타임 동안에 단일 다이오드의 제1 광의 제2 부분을 측정하는 단계,
- [0020] d) 각각의 단일 다이오드에 대해 제1 광의 제2 부분이 측정될 때까지 모든 다이오드에 대해 단계 a) 및 b)를 순차적으로 반복하는 단계, 및
- [0021] e) 각각의 단일 다이오드의 제1 광의 제2 부분을 디폴트 값과 비교하고 제1 광의 제2 부분을 디폴트 값에 적응시키는 단계
- [0022] 를 포함한다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 다이오드에 대한 턴 오프 타임은 5 마이크로초보다 짧다. 본 발명의 장점 중 하나는, 각 다이오드의 제1 광의 제2 부분의 정보를 각 다이오드의 나머지를 턴 오프함으로써 얻는 절차가 인간의 눈에 보이지 않는다는 것이다. 바람직한 실시예에 따르면 제어기가 각각의 턴 온된 다이오드의 제1 광의 제2 부분을 각각의 턴 온된 다이오드의 디폴트 값과 비교한다. 디폴트 값으로부터 벗어나는 경우에는 대응하는 다이오드에 인가되는 전류가 변한다. 이는 제어기가 각각의 다이오드의 전류를, 각각의 턴 온된 다이오드의 발광된 제1 광의 제2 부분이 대응하는 다이오드의 디폴트 값과 거의 동일해지도록 증가 또는 감소시킴을 의미한다. 바람직하게는, 전류의 증가 또는 감소는 LED에 직접 적용된다. 일정한 사이클, 예를 들면, 펄스 폭 변조 방식에 기초하는 컬러 제어의 경우에는, 다음 사이클에 수정이 적용되는 것이 바람직하다. 제1 광은 가시 광선 또는 자외선일 수 있다.
- [0024] 상술한 컬러 제어 시스템과 같은 방법은 각종 시스템에서 사용될 수 있는데, 그 시스템 중에는 자동차 시스템, 가정 조명 시스템, 디스플레이를 위한 백라이트 시스템, 주변 조명 시스템 또는 상점 조명 시스템이 있다.
- [0025] 전술한 컴포넌트들과 청구되는 컴포넌트들 및 설명된 실시예의 본 발명에 따라 사용될 컴포넌트들은, 크기, 모양, 기술적 컨셉으로서의 재료의 선택에 관하여 임의의 특별한 예외가 있는 것이 아니므로, 당해 기술 분야에 공지된 선택 기준이 제한이 없이 적용될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 목적의 추가적인 상세사항, 특징 및 장점들이 종속 청구항에 개시되고 각각의 특성(이는 예시적임)에 대한 이하의 설명은 본 발명에 따른 컬러 제어 시스템의 하나의 바람직한 실시예를 나타낸다.

실시예

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 포인트 제어 시스템(1)의 매우 개략적인 모양을 도시한다. 도시된 것처럼 컬러 포인트 제어 시스템(1)은 복수의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 영역을 포함하는 LED 장치(2)를 포함하는데, 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 단일한 구동선에 의해 개별적으로 제어된다. 각각의 발

광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 형광 물질을 함유한 층을 포함한다. 도시된 실시예에서 형광 물질은 인광체 세라믹 또는 인광체 파우더 층이다. 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 제1 스펙트럼의 범위에서 최대 세기를 갖는 제1 가시 광선을 방출한다. 도시된 실시예에서는 455nm(청색 광)에서 최대 세기를 갖는다. 층(5)은 제1 광의 적어도 제1 부분을 제2 광으로 변환하는데, 이는 형광 물질의 종류에 따라 달라진다. 이러한 설비는 청색 광을 방출하는 n개의 LED와, 황색, 적색 또는 녹색과 같은 다른 필요한 컬러를 발생시키기 위한 층(5)을 구비한 n-1개의 LED로 이루어진다. 컬러 포인트 제어 시스템(1)의 하단에 배치된 발광 다이오드(3d)는 형광 물질이 없는 층(5)을 포함한다. 따라서, 청색 광은 발광 다이오드(3d)로부터 출발해 오른쪽으로 간다. 다른 방법의 실시예에서는, 이 다이오드가 층(5)을 포함하지 않을 수 있다. 상기 배치된 발광 다이오드(3a, 3b, 3c)로부터 변환된 광은 컬러 포인트 제어 시스템(1)을 출발해 오른쪽으로 간다. 설명된 층(5)의 두께는 1mm보다 얇다. 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 한 조각으로 이루어진 엘리먼트인, 기판(4)에 고정되어 있다. 기판(4)의 이면에는 광 검출기(6)가 위치된다. 도시된 실시예에서 광 검출기(6)는 실리콘 센서이다.

[0029] 또한, 기판(4)은 광 검출기(6)와 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)를 연결하는 n개의 도파관(7)으로 이루어진다. 광 검출기(6)는 증폭기(8)를 통해 컬러 제어기(9)에 연결된다. 컬러 제어기(9)는 알고리즘을 실행하기 위한 CPU를 포함한다.

[0030] k번째 발광 다이오드(3a)에 의해 방출된 제1 광의 양에 관한 정보를 얻기 위해, 모든 다른 발광 다이오드들(3b, 3c, 3d)이 5 마이크로초 미만의 턴 오프 타임 동안 턴 오프되는데, 이는 인간의 눈에 보이지 않는다. 설명된 실시예에서 발광 다이오드(3a)의 층(5)은 청색 광의 적어도 일부(제1 부분)를 황색 광으로 변환하고 있다. 청색 광의 일부는 반사에 의해 왼쪽(제1 광의 제2 부분)으로 다시 방사된다. 도파관(7)은 제1 광의 제2 부분을 광 검출기(6)로 인도한다. 광 검출기(6)는 제1 광의 제2 부분에 비례하는 광전류를 발생시킨다. 이 절차는 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)에 대해 실행된다. 그 후에, 컬러 제어기(9)는 각각의 다이오드에 대해 대응하는 광전류 값으로부터 제1 광의 제2 부분의 실제 값을 계산한다. 컬러 제어기(9)는 각각의 턴 온된 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 계산된 값을 각각의 턴 온된 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 디폴트 값과 비교한다. 디폴트 값으로부터 벗어나는 경우에는 측정된 값과 디폴트 값이 같아지도록, 대응하는 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)에 공급되는 전류가 변화한다.

[0031] 예를 들면, 발광 다이오드(3a)의 광 검출기(6)에서 발생하는 광전류는 모든 다이오드의 전체 광전류의 8%이지만 목표 광전류는 10%인데, 컬러 제어기(9)는 이 차이인 2%를 검출한다. 이 정보로부터 컬러 포인트 제어 시스템(1)은 발광 다이오드(3a)의 컬러의 2%가 사라졌음을 알게 된다. 따라서, 컬러 포인트 제어 시스템(1)은 제1 광의 실제 제2 부분이 발광 다이오드(3a)의 10%의 광전류를 발생시키는데 필요한 만큼으로 될 때까지 턴 온된 발광 다이오드(3a)로의 전류의 공급을 증가시킨다. 이는 예를 들면, 연속 모드 동작에서는 전류를 증가시킴으로써, 또는 예를 들면, 펄스화된 모드 동작에서는 대응하는 다이오드가 턴 온되는 기간을 증가시킴으로써 달성될 수 있다. 후자의 모드에서는, 또한 전류 및 온 타임 기간을 적응시키는 것의 조합이 적용될 수 있다. 유리하게는, 컬러 포인트 제어 시스템(1)은 임의적인 컬러의 LED의 임의적인 양, 예를 들면, 2×적색, 2×녹색, 2×청색 및 2×황색으로의 크기조절이 가능하다. 다른 실시예에서는, 상기 다이오드가 둘 이상의 서브 다이오드의 어레이를 포함할 수 있는데, 이들 모두는 하나의 구동 접속부에 의해 병렬로 동작되어 모두 동일한 제1 광을 방출한다. 이에 대해, 도파관은 서브 다이오드의 각각의 단일한 어레이에 대한 하나의 측정된 값을 얻기 위해 둘 이상의 서브 다이오드로부터 포토 다이오드로 광을 수집하기 위한 지관(branch)을 가져야한다. 캘리브레이션 및 컬러 포인트 제어 절차는 상술한 절차와 동일하다.

[0032] 도 1의 실시예에 따라 컬러 제어기(9)는 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)의 제1 광의 제2 부분의 실제 값을 얻고 그 실제 값을 디폴트 값으로 제어하는 전술한 설명된 절차를 적용하는 소프트웨어를 포함한다.

[0033] 놀랍게도 투과 필터가 방사 스펙트럼의 한 부분, 예를 들면, 청색 부분만을 감지하기 위해 광 검출기(6)와 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c 및 3d) 사이에 위치될 수 있음이 발견되었다(이는 도시되어 있지 않음). 투과 필터는 서로 다른 전기적 층을 포함할 수 있다. 유기 층도 또한 가능하다.

[0034] 다른 방법으로는, 설명된 실시예의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)가 자외선을 방출할 수 있다. 이 실시예에서는, 각각의 발광 다이오드(3a, 3b, 3c, 3d)는 자외선 제1 광선을 서로 다른 가시 광선으로 변환하는 형광 물질을 함유한 층(5)을 포함한다.

[0035] <부호의 설명>

[0036] 1: 컬러 포인트 제어 시스템

- [0037] 2: LED 장치
- [0038] 3: 발광 다이오드, LED
- [0039] 4: 기판
- [0040] 5: 층
- [0041] 6: 광 검출기
- [0042] 7: 도파관
- [0043] 8: 증폭기
- [0044] 9: 제어기

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 컬러 포인트 제어 시스템의 개략적인 모양의 도면.

도면

도면1

