



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월03일  
(11) 등록번호 10-1303368  
(24) 등록일자 2013년08월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 37/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7011220

(22) 출원일자(국제) 2006년10월06일

심사청구일자 2011년10월05일

(85) 번역문제출일자 2008년05월09일

(65) 공개번호 10-2008-0068846

(43) 공개일자 2008년07월24일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2006/053670

(87) 국제공개번호 WO 2007/042984

국제공개일자 2007년04월19일

(30) 우선권주장

05109506.5 2005년10월13일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980033972 A

전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자

코닌클리즈케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.

네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5

(72) 발명자

듀렌버그, 피터, 에이치., 에프.

네덜란드 엔엘-5656 아아 아인트호벤 프로프. 홀스트란 6 내

데 몰, 유진, 제이.

네덜란드 엔엘-5656 아아 아인트호벤 프로프. 홀스트란 6 내

(74) 대리인

백만기, 양영준

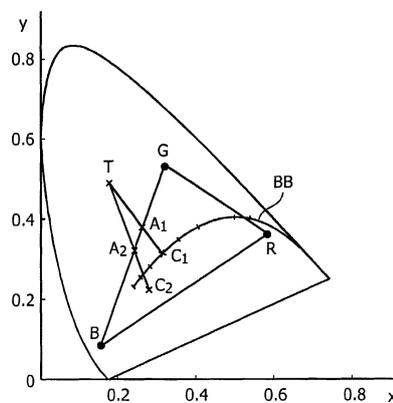
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 가변 칼라 조명을 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

칼라 범위 내의 광을 방출할 수 있는 가변 칼라 조명 시스템(1)의 칼라 출력을 제어하기 위한 방법은 타겟 칼라(T)에 대한 요청을 수신하는 단계(10); 상기 타겟 칼라(T)를 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트로 변환하는 단계; 및 상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트를 적용하여(15), 상기 조명 시스템(1)의 칼라 출력을 제어하는 단계를 포함한다. 상기 변환 단계는 상기 타겟 칼라(T)에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트(D<sub>T</sub>)를 결정하는 단계(11); 상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트(D<sub>T</sub>)를 허용 가능 제어 파라미터들의 범위에 관하여 평가하여(12), 상기 타겟 칼라(T)가 상기 칼라 범위 밖에 있는지를 판정하는 단계; 및 상기 타겟 칼라(T)가 상기 칼라 범위 밖에 있을 때, 제어 파라미터들의 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 결정하는 단계(14)-상기 근사 세트는 상기 칼라 범위 내의 출력 칼라(A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>)에 대응하고, 상기 출력 칼라(A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>)는 상기 타겟 칼라(T)의 근사치임-를 포함한다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

칼라 범위(color gamut) 내의 광을 방출할 수 있는 가변 칼라 조명 시스템(1)의 칼라 출력을 제어하는 방법으로

서,

타겟 칼라(T)에 대한 요청을 수신하는 단계(10);

상기 타겟 칼라(T)를 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트로 변환하는 단계; 및

상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트를 적용하여(15), 상기 조명 시스템(1)의 칼라 출력을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 변환하는 단계는,

상기 타겟 칼라(T)에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트(D<sub>T</sub>)를 결정하는 단계(11);

상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트(D<sub>T</sub>)를 허용 가능 제어 파라미터들의 범위에 관하여 평가하여(12), 상기 타겟 칼라(T)가 상기 칼라 범위 밖에 있는지를 판정하는 단계; 및

상기 타겟 칼라(T)가 상기 칼라 범위 밖에 있는 경우, 제어 파라미터들의 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 결정하는 단계(14) -

상기 근사 세트는 상기 칼라 범위 내의 출력 칼라(A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>)에 대응하고, 상기 출력 칼라(A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>)는 상기 타겟 칼라(T)의 근사치임 -

를 포함하며,

상기 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 결정하는 단계(14)는,

상기 칼라 범위 내의 칼라(C<sub>1</sub>; C<sub>2</sub>)에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 정정 세트(D<sub>C</sub>)를 선택하는 단계(20); 및

상기 타겟 세트(D<sub>T</sub>)와, 정정 인자(a)에 의해 곱해진 상기 정정 세트(D<sub>C</sub>)를 조합함으로써 상기 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 형성하는 단계(21)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 출력 제어 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 근사 세트(D<sub>A</sub>)는 다음 관계식:

$$D_A = D_T + a * D_C;$$

에 따라 형성되고, 여기서 D<sub>A</sub>는 상기 근사 세트, D<sub>T</sub>는 상기 타겟 세트, D<sub>C</sub>는 상기 정정 세트, a는 상기 정정 인자인 칼라 출력 제어 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제어 파라미터들의 각각의 세트는 상기 조명 시스템(1)에 포함된 적어도 3개의 광원들(2a-c)에 대한 듀티 사이클들의 세트에 대응하는 칼라 출력 제어 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 칼라 범위 밖의 타겟 칼라(T)는, 상기 타겟 세트(D<sub>T</sub>) 내에 포함된 상기 듀티 사이클들 중, 음의 값을 갖는 적어도 하나의 듀티 사이클에 의해 지시되는 칼라 출력 제어 방법.

### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 정정 인자(a)는 상기 근사 세트(D<sub>A</sub>) 내에 포함된 모든 듀티 사이클들이 0 이상이 되도록

결정되는 칼라 출력 제어 방법.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 정정 세트(D<sub>C</sub>)는 흑체 곡선(BB) 상의 백색 포인트(C<sub>1</sub>)에 대응하는 칼라 출력 제어 방법.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 범위의 경고(out-of-gamut warning)를 적어도 제2 조명 시스템에 전송하는 단계를 더 포함하는 칼라 출력 제어 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 출력 칼라(A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>)를 나타내는 칼라 좌표들을 상기 적어도 제2 조명 시스템에 전송하는 단계를 더 포함하는 칼라 출력 제어 방법.

**청구항 9**

적어도 2개의 조명 디바이스들(2a-c)을 포함하는 가변 칼라 조명 시스템(1)의 칼라 출력을 제어하기 위한 제어기(8)로서,

타겟 칼라(T)에 대한 요청을 수신하고,

상기 타겟 칼라(T)를 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트로 변환하며,

상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트를 상기 조명 디바이스들에 적용하여, 상기 조명 시스템(1)의 칼라 출력을 제어하도록 구성되고,

상기 제어기(8)는,

상기 타겟 칼라(T)에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트(D<sub>T</sub>)를 결정하고,

상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트(D<sub>T</sub>)를 허용 가능 제어 파라미터들의 범위에 관하여 평가하여, 상기 타겟 칼라(T)가 상기 칼라 범위 밖에 있는지를 판정하며,

상기 타겟 칼라(T)가 상기 칼라 범위 밖에 있는 경우, 제어 파라미터들의 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 결정하도록 더 구성되고,

상기 근사 세트(D<sub>A</sub>)는 상기 칼라 범위 내의 출력 칼라(A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>)에 대응하고, 상기 출력 칼라는 상기 타겟 칼라(T)의 근사치이며,

상기 제어기(8)는,

상기 칼라 범위 내의 칼라(C<sub>1</sub>; C<sub>2</sub>)에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 정정 세트(D<sub>C</sub>)를 선택하며,

상기 타겟 세트(D<sub>T</sub>)와, 정정 인자(a)에 의해 곱해진 상기 정정 세트(D<sub>C</sub>)를 조합함으로써 상기 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 형성하도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는 제어기.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 제어기(8)는 다음 관계식:

$$D_A = D_T + a \cdot D_C;$$

에 따라 상기 근사 세트(D<sub>A</sub>)를 형성하도록 구성되고, 여기서 D<sub>A</sub>는 상기 근사 세트, D<sub>T</sub>는 상기 타겟 세트, D<sub>C</sub>는 상기 정정 세트, a는 상기 정정 인자인 제어기.

**청구항 11**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 제어기(8)는 범위의 경고를 적어도 제2 조명 시스템에 전송하도록 더 구성되

는 제어기.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 제어기(8)는 상기 출력 칼라( $A_1; A_2$ )를 나타내는 칼라 좌표들을 상기 적어도 제2 조명 시스템에 전송하도록 더 구성되는 제어기.

**청구항 13**

칼라 범위 내의 광을 방출할 수 있는 가변 칼라 조명 시스템(1)으로서,  
 주요 칼라(primary color)의 광을 제어 가능하게 방출하도록 각각 배열된 적어도 2개의 조명 디바이스들(2a-c);  
 및  
 제9항 또는 제10항에 따른 제어기(8)  
 를 포함하는 가변 칼라 조명 시스템.

**청구항 14**

제13항에 따른 복수의 가변 칼라 조명 시스템들(1)을 포함하는 조명 네트워크로서, 상기 가변 칼라 조명 시스템들은 상기 조명 네트워크를 통해 통신하도록 배열되는 조명 네트워크.

**청구항 15**

제1항의 단계들을 수행하기 위해 가변 칼라 조명 시스템(1) 내의 제어기(8) 상에서 실행되도록 구성되는 컴퓨터 프로그램 모듈을 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록 매체.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 가변 칼라 조명 시스템, 및 가변 칼라 조명 시스템의 칼라 출력을 제어하기 위한 방법 및 제어기에 관한 것이다. 본 발명은 또한 복수의 조명 시스템을 포함하는 조명 네트워크에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 빛이 점점 단순한 조명이 아니라 분위기를 만들기 위해 사용되는 것이 현재의 조명의 경향이다. "분위기 제공자"로서 적합한 조명 솔루션들은 상이한 칼라의 빛을 방출하는 것은 물론, 강도에 있어서 가변적(감광 가능)일 수 있어야 한다. 이상적으로는, 조명 솔루션들은 사람의 눈으로 인식할 수 있는 전체 칼라 삼각형(예를 들어, CIE XYZ 시스템의 xy 평면에서)을 통해 가변적이어야 한다. 그러나, 실제로는, 칼라 가변 조명 솔루션은 칼라 삼각형의 일부에만 미칠 수 있다. 특정 칼라 가변 조명 솔루션에 대해, 이러한 칼라 삼각형의 일부는 조명 솔루션의 칼라 범위로서 지칭된다. 더욱이, 상이한 조명 솔루션들은 일반적으로 상이한 칼라 범위들을 갖는다.

[0003] US 5 384 519는 원하는 칼라의 광을 방출하기 위해 적어도 3개의 감광 가능(dimmmable) 모노-칼라 광원으로부터의 광이 혼합되는 가변 칼라 조명 배열의 일례를 개시하고 있다.

[0004] 임의의 가변 칼라 조명 솔루션의 칼라 범위는 칼라 삼각형의 일부에만 미치므로, 사용자가 조명 솔루션의 칼라

범위 밖의 칼라의 광을 요청할 수 있는 가능성이 항상 존재한다. 또한, 가변 칼라 조명 시스템은 주어진 시간에 지정 칼라 범위 내에 있는 칼라의 광을 방출하지 못할 수 있다. 이것은 조명 시스템에 포함된 광원들의 시간, 온도 등에 따른 변화들로 인해 발생할 수 있다.

[0005] 따라서, 요청된 범위의 칼라 포인트들을 만족스러운 방식으로 처리할 수 있는 개량된 가변 칼라 조명 시스템이 필요하다.

[0006] <발명의 요약>

[0007] 종래 기술의 상기 및 다른 결점에 비추어, 본 발명의 일반적인 목적은 개량된 가변 칼라 조명 시스템을 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 가변 칼라 조명 시스템의 칼라 범위 외의 요청된 칼라의 처리를 가능하게 하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 이들 및 다른 목적들은 칼라 범위 내의 광을 방출할 수 있는 가변 칼라 조명 시스템의 칼라 출력을 제어하기 위한 방법으로서, 타겟 칼라에 대한 요청을 수신하는 단계; 상기 타겟 칼라를 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트로 변환하는 단계; 및 상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트를 적용하여 상기 조명 시스템의 칼라 출력을 제어하는 단계를 포함하는 방법을 통해 달성된다. 상기 변환 단계는 상기 타겟 칼라에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트를 결정하는 단계; 상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트를 허용 가능 제어 파라미터들의 범위에 관해 평가하여 상기 타겟 칼라가 상기 칼라 범위 내에 있는지를 판정하는 단계; 및 상기 타겟 칼라가 상기 칼라 범위 밖에 있을 때, 제어 파라미터들의 근사 세트를 결정하는 단계를 포함하고, 상기 근사 세트는 상기 칼라 범위 내의 출력 칼라에 대응하고, 상기 출력 칼라는 상기 타겟 칼라의 근사치이다.

[0010] n개의 광원에 대한 아래의 관계에 따라서, 칼라 공간 내의 소정 포인트 (x, y, z)가 조명 시스템 제어 파라미터들 (D<sub>1</sub> - D<sub>n</sub>)과 관련된다.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ & & \cdot \\ & & b_{3n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} D_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ D_n \end{bmatrix}$$

[0011]

[0012] 여기서, 3xn 행렬은 광원들을 색도 좌표들에 관련짓는 조명 디바이스 고유 정보를 포함한다.

[0013] 본 출원과 관련하여, "허용 가능 제어 파라미터들의 범위"는 조명 시스템에 포함된 조명 디바이스들에 의해 설정되는 제한들에 의해 결정되는 제어 파라미터들의 범위로서 이해되어야 한다.

[0014] 본 발명에 따른 방법을 통해, 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트가 가변 칼라 조명 시스템의 칼라 범위 내의 타겟 칼라에 대응하는지를 판정하기 위해 상기 타겟 세트가 능동적으로 평가된다. 또한, 요청된 타겟 칼라 포인트가 조명 시스템의 칼라 범위 밖에 위치하는 것으로 밝혀지는 경우, 제어 파라미터들의 근사 세트가 결정된다. 이에 따라, 칼라 범위 밖의 요청된 칼라의 근사치가 가변 칼라 조명 시스템에 의해 방출될 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 방법을 통해, 사용자가 범위의 칼라가 요청되었음을 종종 인식하지 못하도록 칼라 범위 밖의 요청된 칼라가 근사화될 수 있다. 이러한 결과는 조명 시스템에 포함된 조명 디바이스에 의해 도달할 수 없는 출력에 대응하는 칼라 요청이 수신될 때 단지 수동적으로 조명 디바이스가 채도를 높이는 것을 허용하는 것에 의해서 얻어질 수 없다.

[0016] 본 발명에 따른 방법은 또한 "불가능한", 즉 xy 평면 내의 칼라 삼각형 밖에 있는 요청된 칼라 포인트들의 검출을 가능하게 한다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 방법은 조명 시스템의 광원들 및 다른 기능 부분들의 특성들의 경시적 변화, 또는 온도 등의 환경 요인들의 변화로 인한 칼라 범위의 변화의 처리를 가능하게 한다.

[0018] 이러한 기능은 예를 들어 조명 시스템 내에 온도 센서 등의 하나 또는 여러 개의 센서를 포함시키고, 환경 및 다른 파라미터들의 변화 후에 그리고/또는 소정 시간의 경과 후에 새로운 칼라 범위를 계산하도록 조명 시스템

내에 포함된 제어기를 적응시킴으로써 구현될 수 있다.

[0019] 상기 근사 세트를 결정하는 단계는 상기 조명 시스템의 칼라 범위 내의 칼라에 대응하는 조명 시스템 칼라 파라미터들의 정정 세트를 선택하는 단계; 및 상기 타겟 세트와, 정정 인자를 곱한 상기 정정 세트를 조합함으로써 상기 근사 세트를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 전술한 접근법을 통해, 조명 시스템의 칼라 범위 내의 정정 칼라 포인트의 적절한 선택 및 간단한 계산에 따라서, 요청된 타겟 칼라의 근사화가 달성될 수 있다. 정정 칼라 포인트는 모든 근사화를 위해 사용되는 유니버설 칼라 포인트이거나, 요청된 타겟 칼라 포인트의 위치에 따라 선택될 수 있다.

[0021] 근사 세트는 아래의 관계에 따라 바람직하게 형성될 수 있다.

[0022] 
$$D_A = D_T + a \cdot D_C;$$

[0023] 여기서,  $D_A$ 는 근사 세트이고,  $D_T$ 는 타겟 세트이고,  $D_C$ 는 정정 세트이고,  $a$ 는 정정 인자이다.

[0024] 제어 파라미터들의 각 세트는 조명 시스템에 포함된 적어도 3개의 광원에 대한 듀티 사이클들의 세트에 대응할 수 있다.

[0025] 0-100%의 듀티 사이클은 특정 광원에 대한 모든 이용 가능 출력 강도를 커버한다. 소정의 듀티 사이클은 예를 들어 대응하는 양의 전력을 광원에 공급하거나, "온" 상태의 상대 시간이 듀티 사이클에 대응하도록 광원을 "오프" 상태와 "온" 상태 사이에서 빠르게 스위칭함으로써 실현될 수 있다.

[0026] 이 경우, 이용 가능 칼라 범위 외의 타겟 칼라는 타겟 세트 내에 포함된 듀티 사이클들 중 음의 값을 갖는 적어도 하나의 듀티 사이클에 의해 지시될 수 있다.

[0027] 광원은 명확히 음의 듀티 사이클에서는 동작할 수 없으므로, 요청된 타겟 칼라 포인트가 칼라 범위 밖에 있는지는 쉽게 그리고 불필요한 계산 없이 결정될 수 있다.

[0028] 전술한 정정 인자는 근사 세트 내에 포함된 모든 듀티 사이클이 0 이상이 되도록 결정될 수 있다.

[0029] 이러한 접근법을 통해, 근사 세트가 이용 가능 칼라 범위 내의 칼라에 대응하는 것이 보증된다.

[0030] 바람직하게는, 정정 인자는 가장 음인 타겟 듀티 사이클을 가진 광원에 0%의 듀티 사이클이 할당되도록 결정된다. 이에 따라, 근사 칼라 포인트는 이용 가능 칼라 범위의 에지 상에, 그리고 타겟 칼라 포인트와 정정 칼라 포인트 사이의 칼라 공간 내의 라인 상에 위치한다. 이에 따라, 요청된 타겟 칼라의 양호한 근사치가 얻어진다.

[0031] 정정 세트는 흑체 곡선 상의 백색 포인트에 대응할 수 있다.

[0032] 이러한 방식으로 정정 세트를 선택함으로써, 타겟 칼라는 백색 포인트를 향해 효과적으로 채도가 낮아질 수 있다. 이러한 방식으로, 타겟 칼라로서 인식될 수 있는 근사 출력 칼라가 얻어진다.

[0033] 대안으로, 정정 세트는 단위 백터일 수 있다.

[0034] 이 분야의 전문가가 이해하듯이, 여러 다른 적절한 정정 세트가 존재한다. 이러한 적절한 정정 세트는 예를 들어 D50, D55, D65 및 D75 중 어느 하나와 같은 주간 조명, 또는 조명 A 내지 D에 대응할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 따르면, 본 발명의 방법은 타겟 칼라가 칼라 범위 밖에 있는 경우에 범위의 경고 및 출력 칼라를 나타내는 칼라 좌표들을 적어도 제2 조명 시스템에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0036] 가변 칼라 조명 시스템들은 다양한 상이한 광원에 의해 구현될 수 있다. 이러한 광원들은 LED, 필터링된 할로겐 램프, 및 칼라 형광 램프를 포함한다. 조명 네트워크를 형성하기 위해 다수의 조명 시스템이 상호 연결될 수 있으며, 이러한 네트워크를 형성하는 조명 시스템들은 상이한 칼라 범위를 가질 수 있다. 이들 조명 시스템 중 하나가 범위의 타겟 칼라 포인트에 대한 요청을 수신하는 경우, 본 발명에 따르면, 그 조명 시스템은 네트워크 상의 다른 조명 시스템들에게 경고하고, 또한 가능하게는 그 조명 시스템에 의해 결정된 근사 출력 칼라에 대한 칼라 좌표들을 전송한다. 이러한 전송은 다른 조명 시스템들이 특정 타겟 칼라 요청에 대해 유사한 방식으로 응답하는 것을 가능하게 하여, 사용자가 동일 요청의 결과로서 조명 네트워크 내의 상이한 조명 시스템들로부터 상이한 출력을 얻지 않도록 해준다.

[0037] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 상기 및 다른 목적들은 적어도 2개의 조명 디바이스를 포함하는 가변 칼라 조명

시스템의 칼라 출력을 제어하기 위한 제어기로서, 타겟 칼라에 대한 요청을 수신하고, 상기 타겟 칼라를 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트에 변환하고, 상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 세트를 상기 조명 디바이스들에 적용하여, 상기 조명 시스템의 칼라 출력을 제어하도록 구성되고, 상기 타겟 칼라에 대응하는 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트를 결정하고, 상기 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트를 허용 가능 제어 파라미터들의 범위에 관하여 평가하여, 상기 타겟 칼라가 상기 칼라 범위 밖에 있는지를 판정하고, 상기 타겟 칼라가 상기 칼라 범위 밖에 있을 때, 제어 파라미터들의 근사 세트를 결정하도록 더 구성되고, 상기 근사 세트는 상기 칼라 범위 내의 출력 칼라에 대응하고, 상기 출력 칼라는 상기 타겟 칼라의 근사치인 제어기에 의해 달성된다.

[0038] 본 발명의 제2 양태를 통해 얻어지는 추가 효과들은 본 발명의 제1 양태와 관련하여 기술한 것들과 대부분 유사하다.

[0039] 본 발명의 제3 양태에 따르면, 상기 및 다른 목적들은 칼라 범위 내의 광을 방출할 수 있는 가변 칼라 조명 시스템으로서, 주요 칼라(원색)의 광을 제어 가능하게 방출하도록 각각 배열된 적어도 2개의 조명 디바이스, 및 본 발명에 따른 제어기를 포함하는 가변 칼라 조명 시스템에 의해 달성된다.

[0040] 본 발명의 제4 양태에 따르면, 상기 및 다른 목적들은 본 발명에 따른 복수의 가변 칼라 조명 시스템을 포함하는 조명 네트워크에 의해 달성되는데, 상기 가변 칼라 조명 시스템들은 상기 조명 네트워크를 통해 통신하도록 배열된다.

[0041] 본 발명의 제5 양태에 따르면, 상기 및 다른 목적들은 청구항 1의 단계들을 수행하기 위해 가변 칼라 조명 시스템 내의 제어기 상에서 실행되도록 적응되는 컴퓨터 프로그램 모듈에 의해 달성된다.

**발명의 상세한 설명**

[0047] 아래의 설명에서, 본 발명은 3개의 협대역 광원을 포함하는 독립형 가변 칼라 조명 시스템과 관련하여 설명된다. 이것은 다수의 물리적으로 분리된 디바이스를 포함하거나, 보다 많거나 적은 수의 협대역 광원을 갖거나, 하나 또는 여러 개의 광대역 광원을 포함하는 것 등과 같은 다양한 다른 방식으로 구성되는 조명 시스템들에 동일하게 적용 가능한 본 발명의 범위를 결코 제한하지 않는다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 가변 칼라 조명 시스템은, 컴퓨터의 형태로 제공될 수 있고 사용자로부터 칼라 요청들을 수신하고 이러한 요청들을 조명 시스템 제어 파라미터들로 변환한 후, 이들을 원격 배치된 조명 디바이스들에 전송하는 마스터 제어기를 포함할 수 있다. 제어 파라미터들은 유선 또는 무선으로 전송될 수 있다.

[0048] 도 1에는 본 발명에 따른 가변 칼라 조명 시스템의 바람직한 실시예의 블록도가 개략적으로 도시되어 있다.

[0049] 도 1을 참조하면, 본질적으로 모노-칼라인 3개의 협대역 광원(2a-c), 광원 인터페이스(3), 마이크로프로세서(4), RAM 또는 비휘발성 메모리와 같은 메모리(5)를 포함하는 제어기(8), 및 외부 인터페이스(6)를 포함하는 가변 칼라 조명 시스템(1)이 도시되어 있다. 예시적인 조명 시스템(1)은 외부 전원 접속(7)을 통해 급전된다. 물론, 배터리와 같은 내부 전원도 사용될 수 있다.

[0050] 마이크로프로세서(4)는 외부 인터페이스(6)를 통해 출력 칼라 요청들을 수신하고, 처리한 후, 요청을 광원 인터페이스(3)를 통해 광원들(2a-c)로 전송한다.

[0051] 광원들(2a-c)은 강도가 제어 가능하고(감광 가능), 0% 내지 100%의 상대 강도 또는 듀티 사이클로 그들 각각의 칼라의 광을 출력하도록 제어될 수 있다.

[0052] 출력 칼라 요청들은 예를 들어 CIE XYZ 칼라 공간과 같은 칼라 공간에서의 채도 좌표들의 형태로 수신될 수 있다. 이러한 칼라 좌표들은 원칙적으로 다음의 관계에 따른 계산을 수행함으로써 조명 시스템 제어 파라미터들, 본 예에서는 듀티 사이클들로 변환된다.

$$\begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix},$$

[0053] 여기서,  $D_{1-3}$ 은 3개의 광원(2a-c)의 듀티 사이클이고,  $T_{x-z}$ 는 타겟 칼라에 대한 채도 좌표이고,  $a_{11-33}$ 은 채도 좌표들과 광원 듀티 사이클들 간의 변환을 위한 조명 시스템 고유 정보를 나타낸다.

- [0055] 조명 시스템의 칼라 범위를 정의하는 값들( $a_{11-33}$ )은 메모리(5)에 저장될 수 있으며, 듀티 사이클은 각각의 요청된 칼라에 대해 마이크로프로세서(4)에서 계산될 수 있다. 대안으로, 메모리(5)는 다수의 대응하는 칼라 좌표 및 듀티 사이클을 갖는 탐색 테이블을 포함할 수 있다. 탐색 테이블 내에 직접 나타나지 않은 요청된 칼라에 대해, 마이크로프로세서는 칼라 범위 내에서 요청된 칼라에 대응하는 듀티 사이클을 얻기 위해 저장 값들 사이에서 보간을 행할 수 있다.
- [0056] 도 2에는, 가시 칼라들을 나타내는 XYZ 칼라 공간의 한 섹션의 xy 평면에서의 투영이 도시되어 있다. 이 투영은 일반적으로 칼라 공간의 xy 표현이라고 한다.
- [0057] 이제, 도 1 및 2를 참조하면, 광원들(2a, b, c)로부터 출력되는 주요 칼라를 나타내는 예시적인 칼라 포인트들(R, G, B)이 각각 xy 평면에 도시되어 있다. 포인트들(R, G, B)은 함께 하나의 삼각형을 정의하는데, 이 삼각형 내에서는 원칙적으로 3개의 제어 가능 광원(2a-c)을 이용하여 모든 칼라 포인트가 렌더링될 수 있다. xy 평면 내에서 이 삼각형에 의해 정의되는 영역을 조명 시스템의 칼라 범위라고 한다.
- [0058] 도 2에는, 상이한 온도에서의 흑체 방사기로부터의 방사를 나타내는 흑체 곡선(BB)이 도시되어 있다.
- [0059] 또한, 칼라 범위 밖의 요청된 타겟 칼라 포인트(T)가 근사 출력 칼라 포인트들( $A_1, A_2$ ) 및 정정 칼라 포인트들( $C_1, C_2$ )과 함께 도시되어 있다. 칼라 범위 밖의 요청된 타겟 칼라 포인트(T)의 처리는 도 3 및 4와 관련하여 후술한다.
- [0060] 본 발명의 방법을 나타내는 개략적인 흐름도인 도 3에서, 제1 단계(10)에서 타겟 칼라(T)에 대한 요청이 수신된다. 후속 단계(11)에서, 조명 시스템 제어 파라미터들의 타겟 세트( $D_T$ )가 결정된다. 후속 단계(12)에서, 이 타겟 세트는 허용 가능한 제어 파라미터들의 범위에 관하여 평가된다. 도 2에 도시되고 위에서 설명된 예시적인 조명 제어 시스템과 관련하여, 이 범위는 광원들(2a-c)의 듀티 사이클들의 0-100%의 범위인 것이 바람직하다.
- [0061] 타겟 세트( $D_T$ )가 제어 파라미터들의 허용 범위 내에 있는 경우, 타겟 칼라(T)는 조명 시스템의 칼라 범위 내에 있으며, 결과적으로 조명 시스템에 의해 렌더링될 수 있다. 이것은 타겟 세트( $D_T$ )를 조명 시스템에 적용함으로써(단계 13) 행해지는데, 도 2의 예시적인 시스템에서 이것은 듀티 사이클에 대응하는 전력을 광원들에 직접 인가함으로써 행해질 수 있다.
- [0062] 반면, 타겟 세트( $D_T$ )가 제어 파라미터들의 허용 범위 밖에 있는 것으로 밝혀지는 경우에-이는 도 2의 예시적인 시스템에서 통상적으로 음의 값을 갖는 하나 이상의 듀티 사이클을 나타내는 것에 대응함-, 프로세스는 조명 시스템 제어 파라미터들의 근사 세트( $D_A$ )를 결정하는 단계 14로 이동한다. 이 근사 세트( $D_A$ )는 칼라 범위 내의 출력 칼라(A)에 대응하고, 출력 칼라(A)는 요청된 범위의 타겟 칼라(T)의 근사치이다. 이어서, 이 근사 세트( $D_A$ )가 조명 시스템에 적용되고(단계 15), 출력 칼라(A)가 조명 시스템에 의해 방출되어, 요청된 범위의 타겟 칼라(T)의 근사치가 사용자에게 제공된다.
- [0063] 본 발명에 따른 방법의 바람직한 실시예를 개략적으로 나타내는 흐름도인 도 4는 근사 세트( $D_A$ )를 결정하는 도 3의 단계 14가 조명 시스템 제어 파라미터들의 정정 세트( $D_C$ )를 선택하고 이 정정 세트( $D_C$ )를 이용하여 조명 시스템 제어 파라미터들의 근사 세트( $D_A$ )를 형성하는 단계들 20 및 21로 대체되었다는 점에서 도 3과 다르다.
- [0064] 정정 세트( $D_C$ )를 선택하는 단계 20에서, 적절한 칼라 포인트(C)에 대응하는 제어 파라미터들이 선택된다. 이러한 적절한 칼라 포인트(C)는 예를 들어 도 2와 관련하여 흑체 곡선(BB) 상의 백색 포인트( $C_1$ )이거나, 동일 듀티 사이클들과 같은 동일 제어 파라미터들의 포인트( $C_2$ )일 수 있다. 따라서,  $C_2$ 는 도 1의 예시적인 조명 시스템(1) 내의 모든 광원(2a-c)에 예를 들어 100%의 듀티 사이클을 적용함으로써 얻어지는 출력 칼라이다.

[0065] 제어 파라미터들의 근사 세트( $D_A$ )를 결정할 때, 다음 관계가 이용된다.

$$\begin{bmatrix} D_{A,R} \\ D_{A,G} \\ D_{A,B} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{T,R} \\ D_{T,G} \\ D_{T,B} \end{bmatrix} + a * \begin{bmatrix} D_{C,R} \\ D_{C,G} \\ D_{C,B} \end{bmatrix}$$

[0066]

[0067] 이제, 적색 광원(2a)에 대한 타겟 듀티 사이클( $D_{T,R}$ )이 음이고, 칼라 범위의 예지 상에 근사 칼라 포인트(A)를 배치하기를 원하는 것으로 가정한다. 적색 광원(2a)에 대한 근사 듀티 사이클( $D_{A,R}$ )은 0이 되어야 한다. 이것은 계수 a에 대한 다음의 관계를 제공한다.

$$a = -D_{T,R}/D_{C,R}$$

[0069] 본 발명에 따른 방법의 바람직한 실시예의 제1 예에 따르면, 정정 세트( $D_{C1}$ )는 예를 들어 4000K에서의 흑체 곡선(BB) 상의 백색 포인트( $C_1$ )에 대응한다. 이어서, 계수 a는 다음과 같이 된다.

$$a = -D_{T,R}/D_{C1,R}$$

[0071] 제2 예에 따르면, 정정 세트( $D_{C2}$ )는 동일 듀티 사이클들의 포인트( $C_2$ )에 대응한다. 이어서, 정정 세트( $D_{C2}$ )는 단위 벡터가 되며, 계수 a는 다음과 같이 된다.

$$a = -D_{T,R}$$

[0073] 이 분야의 전문가들은 본 발명이 진술한 바람직한 실시예들로 결코 제한되지 않는다는 것을 안다. 반대로, 첨부된 청구범위의 범위 내에서 많은 수정 및 변경이 가능하다. 예를 들어, 진술한 듀티 사이클과 다른 적절한 제어 파라미터들이 존재한다. 이러한 제어 파라미터들은 가변 칼라 조명 시스템 내의 광원들의 출력을 제어하는데 사용될 수 있는 전압, 전류, 전력 및 다른 파라미터들을 포함할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0042] 이제, 예시적인 목적으로, 본 발명의 이들 및 다른 양태들이 본 발명의 현재 바람직한 실시예를 나타내는 첨부도면들을 참조하여 보다 상세히 설명된다.

[0043] 도 1은 본 발명에 따른 가변 칼라 조명 시스템의 바람직한 실시예를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

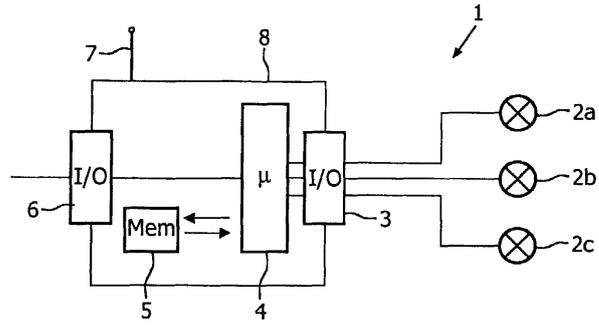
[0044] 도 2는 타겟 칼라 포인트들과 본 발명에 따른 방법을 통해 얻어지는 근사 칼라 포인트들 간의 관계의 두 가지 예를 CIE XYZ 칼라 공간의 xy 평면에 나타낸 도면이다.

[0045] 도 3은 본 발명에 따른 방법을 나타내는 개략적인 흐름도이다.

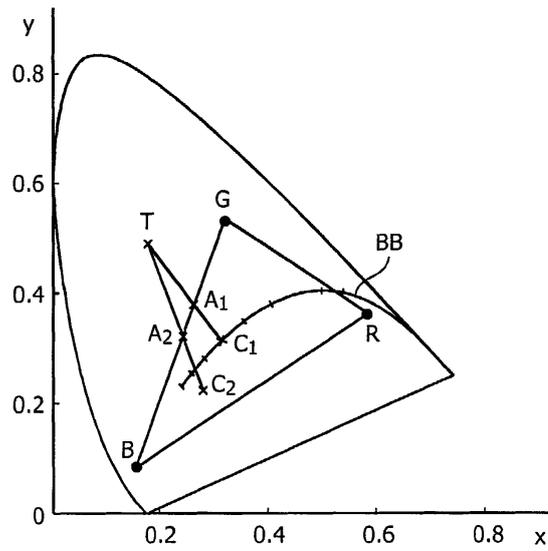
[0046] 도 4는 본 발명에 따른 방법의 바람직한 실시예를 나타내는 개략적인 흐름도이다.

도면

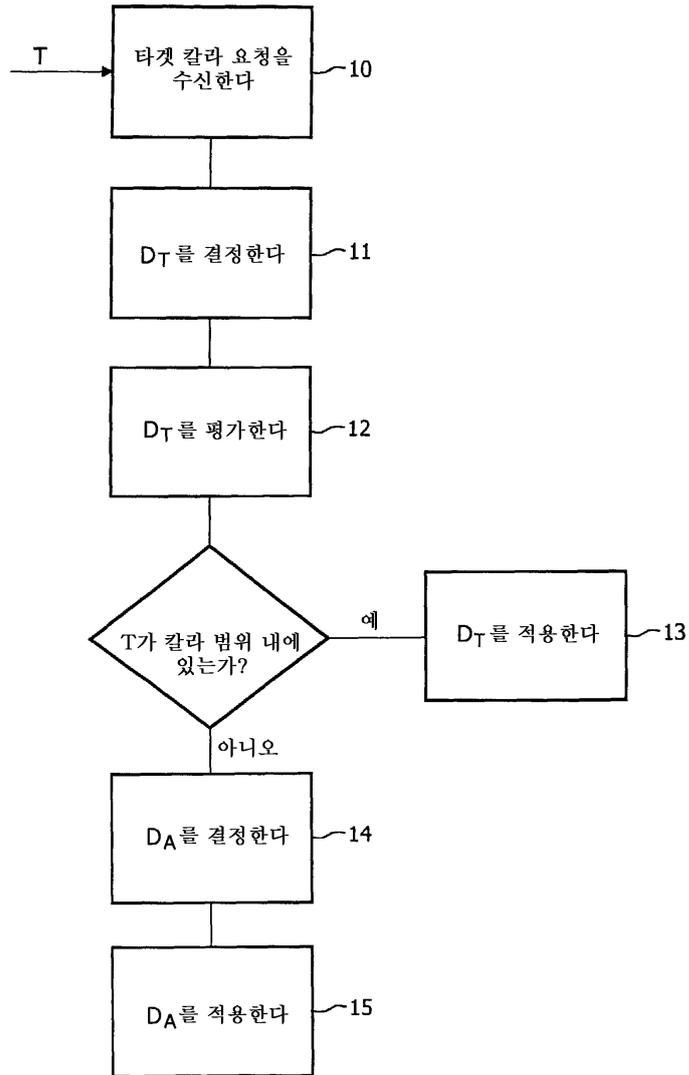
도면1



도면2



도면3



도면4

