

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-49913

(P2006-49913A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int.CI.

H01L 33/00 (2006.01)
G01J 3/50 (2006.01)

F 1

H01L 33/00
G01J 3/50

J

テーマコード(参考)

2 G O 2 O
5 F O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-226367 (P2005-226367)
 (22) 出願日 平成17年8月4日 (2005.8.4)
 (31) 優先権主張番号 10/912394
 (32) 優先日 平成16年8月5日 (2004.8.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 399117121
 アジレント・テクノロジーズ・インク
 A G I L E N T T E C H N O L O G I E
 S, I N C.
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
 ト ページ・ミル・ロード 395
 395 Page Mill Road
 Palo Alto, California
 U. S. A.
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光の色に関する光学的フィードバックを提供する方法

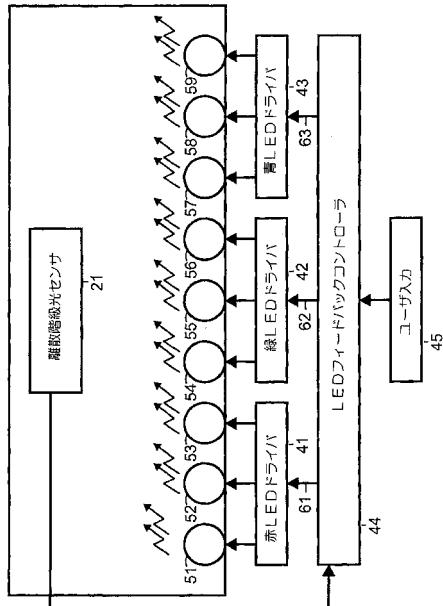
(57) 【要約】

【課題】 フィルタおよび伝達関数を用いずに色度を得る。

【解決手段】 光源(51～59)からの光(29)の色を制御する為の光学的フィードバックを提供する方法であって、前記光(29)の入射光エネルギーを波長の離散階級の関数として検出するステップと、前記波長の離散階級の各々についてX、Y及びZ三刺激補助値を生成するステップと、全ての前記離散階級についての前記X、Y及びZ三刺激補助値を合計して前記光(29)のX、Y及びZ三刺激値を生成するステップと、前記X、Y及びZ三刺激値を、前記光源(51～59)が生成した前記光(29)の色を制御する為のフィードバックとして利用するステップとを有することを特徴とする方法。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光の入射光エネルギーを波長の離散階級の関数として検出するステップと、前記波長の離散階級の各々についてX、Y及びZ三刺激補助値を生成するステップと、前記X、Y及びZ三刺激補助値それぞれを、全ての前記離散階級について合計して前記光のX、Y及びZ三刺激値を生成するステップと、前記X、Y及びZ三刺激値を、光源が生成した前記光の色を制御する為のフィードバックとして利用するステップと
を含む、光源からの光の色を制御する為の光学的フィードバックを提供する方法。

【請求項 2】

前記光の前記入射光エネルギーを前記波長の離散階級の関数として検出する前記ステップが、前記入射光エネルギーが波長の関数として空間的に分離されることにより、前記光のスペクトルを離散階級として生成するステップを含むものであることを特徴とする請求項1に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記光の前記入射光エネルギーを前記波長の離散階級の関数として検出する前記ステップが、前記入射光エネルギーが波長の関数として空間的に分離されることにより、前記光のスペクトルを離散階級として生成する為に回折格子を利用するステップと、前記光の異なる離散階級が受光されるように感光素子のアレイを配置するステップとを含むものであることを特徴とする請求項1に記載の方法。 20

【請求項 4】

前記波長の離散階級の各々についてX、Y及びZ三刺激補助値を生成する前記ステップが、前記波長の離散階級の各々についてX、Y及びZ三刺激関数値を取得するステップと、前記波長の離散階級の各々について取得した前記X、Y及びZ三刺激関数値を、検出された前記光の強度を表す波長離散階級の値で乗算するステップとを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記X、Y及びZ三刺激関数値が、CIE1931等色関数値であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

光の入射光エネルギーを波長の離散階級の関数として検出するディテクタと、検出された前記光のX、Y及びZ三刺激値を生成する為に、全ての前記波長の離散階級についてX、Y及びZ三刺激補助値を加算する計算機と
を具備する、光の色に関する光学的フィードバックを提供するシステムであって、前記X、Y及びZ三刺激値を、光源で生成される前記光の色を制御する為のフィードバックとして使用するシステム。 30

【請求項 7】

前記ディテクタが、前記入射光エネルギーが波長の関数として空間的に分離されるよう前に、前記光のスペクトルを離散階級として生成する為に利用される回折格子と、異なる離散階級の前記光が受光されるように配置された感光素子のアレイとを含むものであることを特徴とする請求項6に記載のシステム。 40

【請求項 8】

前記ディテクタが、前記入射光エネルギーが波長の関数として空間的に分離されるよう前に、前記光のスペクトルを離散階級として生成する為に利用されるプリズムと、異なる離散階級の前記光が受光されるように配置された感光素子のアレイとを含むものであることを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項 9】

前記計算機が、前記波長の離散階級の各々について取得したX、Y及びZ三刺激関数値を、前記光の検出された強度を表す波長の離散階級についての値で乗算することにより、前記波長離散階級の各々についてX、Y及びZ三刺激補助値を生成するものであることを 50

特徴とする請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記計算機により取得した X、Y 及び Z 三刺激関数値を格納するテーブルを更に具備した請求項 9 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光の色に関する光学的フィードバックを提供する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

光源からの光の色を検出及び判定する場合、光の成分を分離する為にカラーフィルタを利用する。光の色を判定する為には、得られた各成分の強度を検出する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

例えば、国際照明委員会 (CIE) 1931 等色関数 (CMF) を用いて色の照合を試みる場合、赤色フィルタを使った光センサと、緑色フィルタを使った光センサと、青色フィルタを使った光センサとを利用して光の赤色と緑色と青色 M P 成分を検出する。検出された赤色、緑色及び青色の成分を CIE 1931 CMF で使われている X、Y 及び Z 三刺激値へと変換する為に伝達関数を使う。このシステムの欠点は、フィルタが高価であり、経時により劣化するという点である。加えて、フィルタは CIE 1931 CMF が採用する X、Y 及び Z 三刺激値に正確に対応するものではないことから、検出された色成分を X、Y 及び Z 値へと変換するには、中間色空間と伝達関数を使わなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一実施形態によれば、光源からの光の色を制御する為の光学的フィードバックが提供される。光の入射における光学的エネルギーは、波長に関する離散的な階級 (step) の関数として検出される。波長の離散階級の各々について、X、Y 及び Z 三刺激補助値が生成される。全ての波長離散階級についての X、Y 及び Z 三刺激補助値は、合算されることにより、検出された光の X、Y 及び Z 三刺激値が生成されるものである。X、Y 及び Z 三刺激値は、光源で生成される光の色を制御する為のフィードバックに使用される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

図 1 は本発明の一実施形態における光の色に関する光学的フィードバックを提供する方法を説明する簡略化したブロック図である。基本的に、光学的フィードバック・システムはフィードバック・スペクトルコンテンツ信号を生成するデバイスと共に利用される。スペクトルコンテンツを知ることにより、フィードバック・システムは等色関数 (CMF) を使って標準 CIE の X、Y 及び Z 三刺激値を計算することが出来る。これによりカラー フィルタ特性に依存性しないフィードバック・プロセスが可能となり、フィルタ校正の必要性も解消されるのである。

【0006】

赤色発光ダイオード (LED) ドライバ 41 は赤色 LED 51、52 及び 53 へと駆動電流を供給する。緑色 LED ドライバ 42 は緑色 LED 54、55 及び 56 へと駆動電流を供給する。青色 LED ドライバ 43 は、青色 LED 57、58 及び 59 へと駆動電流を供給する。LED 51 ~ 59 は、説明用に示した例である。例えば、異なる数の LED を使うことも出来る。同様に、光の供給に LED 以外の発光デバイスを利用することも可能である。加えて、赤色、緑色及び青色に代えて、或いはこれらに加えて異なる色の LED を使用しても良い。

【0007】

LED フィードバック・コントローラ 44 は赤色 LED ドライバ 41、緑色 LED ドラ

10

20

30

40

40

50

イバ42及び青色LEDドライバ43を制御する。LEDフィードバック・コントローラ44は、LED51～59の生成する色がユーザー入力45により選択された色と一致することになるように、赤色LEDドライバ制御信号61、緑色LEDドライバ制御信号62及び青色LEDドライバ制御信号63の値を制御するのである。例えばフィードバック・コントローラ44は、離散階級光センサ21により計測されたX、Y及びZ三刺激値と、LEDフィードバック・コントローラ44がユーザー入力45から受けたX、Y及びZ三刺激値との間の誤差に基づいて赤色LEDドライバ制御信号61を計算する。フィードバック・コントローラ44は、離散階級光センサ21により計測されたX、Y及びZ三刺激値と、LEDフィードバック・コントローラ44がユーザー入力45から受けたX、Y及びZ三刺激値との間の誤差に基づいて緑色LEDドライバ制御信号62を計算する。フィードバック・コントローラ44は、離散階級光センサ21により計測されたX、Y及びZ三刺激値と、LEDフィードバック・コントローラ44がユーザー入力45から受けたX、Y及びZ三刺激値との間の誤差に基づいて青色LEDドライバ制御信号63を計算する。離散階級光センサ21は、光の入射エネルギーが波長の関数として空間的に分離するように、離散的な階級に区切られた光スペクトルを生成する。波長の離散階級のそれについて、離散階級光センサ21は光度を検出するのである。例えば、離散階級光センサ21は、異なる波長の離散階級の光を受けるように配置された感光素子のリニアアレイへと光を回折する回折格子により実現される。代わりに、離散階級光センサ21は異なる波長離散階級の光を受けるように配置された感光素子のリニアアレイへと光を拡げるプリズムにより実現することも出来る。また代わりに、離散階級光センサ21は波長に対する波長離散階級の関数として入射光エネルギーを検出することが出来る他の何らかのデバイスにより実現しても良い。

10

20

30

【0008】

図2は、本発明の一実施形態に基づく色合わせ法を説明する簡略化されたフローチャートである。ブロック11においては、光を光源から受ける。例えば、光源はLED51～59である。ブロック12においては、入射した光エネルギーが波長の関数として空間的に分離されることになるように、波長の離散階級に分けられた光スペクトルが生成される。上述したように、これは、例えばプリズム又は回折格子により実現された離散階級光センサ21により実施することが出来る。

30

【0009】

ブロック13においては、波長の全離散階級について光度が検出される。例えば、これは離散階級光センサ21中のフォトダイオード又は他の感光性素子のリニアアレイにより実施することが出来る。フォトダイオード又は他の感光性素子のリニアアレイは、異なる波長の離散階級の光を受けるように配置されている。

40

【0010】

ブロック14においては、各波長離散階級について、対応する波長に対するX、Y及びZ三刺激関数値が取得される。これはLEDフィードバック・コントローラ44により、例えばルックアップテーブルを使って実施される。様々な光波長についてのX、Y及びZ三刺激関数値がリストされたテーブルの一例としては、例えばP.A.Keller著“Electronic Display Measurements - Concepts, Techniques and Instrumentation”、ISBN0-471-14857-1発行者：John Wiley、1997年9月、pp294-301が挙げられる。各波長離散階級について、取得されたX、Y及びZ三刺激関数値が検出された光の強度と乗算され、その波長の離散階級についてのX、Y及びZ三刺激補助値が生成される。

40

【0011】

ブロック15においては、X、Y及びZ三刺激補助値が波長の離散階級全てについて加算され、光源から受けた光のX、Y及びZ三刺激値が生成される。

50

【0012】

上述の光源からの光のX、Y及びZ三刺激値の決定法は、検出された赤色、緑色及び青

色成分を CIE 1931 CMF で使われている X、Y 及び Z 三刺激値へと変換する為に伝達関数を使用する従来の色合わせ法と比べて大きく改良されたものである。その改良点には、CIE 標準の X、Y 及び Z 三刺激値との確に一致したものを得る能力を得た点、フィルタの必要性を排除した点、そして中間色空間及び伝達関数を使うことなく X、Y 及び Z 三刺激値への直接変換が可能な点が含まれる。

【0013】

図 3 は、LED フィードバック・コントローラ 44 中にある色合わせシステム 20 の概略プロック図である。CMF テーブル 23 は X、Y 及び Z 三刺激関数値の格納に使用されている。例えば、CMF テーブル 23 は P. A. Keller 著 “Electronic Display Measurements - Concepts, Techniques and Instrumentation”、ISBN 0-471-14857-1 発行者：John Wiley、1997 年 9 月、pp 294-301 に記載されたもののような、CIE 1931 CMF を記憶するリード・オンリー・メモリ (ROM) とすることが出来る。

【0014】

離散階級光センサ 21 は光源から矢印 29 が示す光を受ける。光源は例えば LED 51 ~ 59 である。離散階級光センサ 21 は入射した光エネルギーが波長の関数として空間的に分離することになるように、波長の離散階級において光のスペクトルを生成する。離散階級光センサ 21 は波長の離散階級それぞれについて光の強度を検出する。後処理プロック 22 は離散階級光センサ 21 から、検出された入射光エネルギーを波長離散階級の関数として受ける。その後、後処理プロック 22 は所定アプリケーション向けに必要とされる後処理を実施する。アプリケーションにもよるが、後処理としては、例えば正規化、補間、補外、切捨て、平均化及び / 或いは必要とされる、又は望ましいとされる種類の光検出後処理が含まれる。

【0015】

後処理の結果は演算プロック 24 へと送られる。演算プロック 24 は各波長離散階級について、CMF テーブル 23 から対応波長の X、Y 及び Z 三刺激関数値を取得する。演算プロック 24 は各波長離散階級について、取得した X、Y 及び Z 三刺激関数値を、後処理プロック 22 からの検出した光強度を表す値と乗算することにより、その波長離散階級の X、Y 及び Z 三刺激補助値を生成する。演算プロック 24 は、波長の離散階級全てについての X、Y 及び Z 三刺激補助値を合算し、離散階級光センサ 21 が光源から受けた光の X、Y 及び Z 三刺激値を生成する。

【0016】

色合わせシステム 20 が別個のチップとして実現されている場合、更なる機能が色合わせシステム 20 へと組み込まれる。色合わせシステム 20 が LED フィードバック・コントローラ 44 と同じチップ上に含まれている場合、この更なる機能は LED フィードバック・コントローラ 44 の他の部分中に既に存在しているため、それを色合わせシステム 20 中に特に含む必要は無い。この更なる機能は図 4 に示した。

【0017】

図 4 においては、演算プロック 24 が計算された X、Y 及び Z 三刺激値をデータ記憶プロック 25 へと送る。データ記憶プロック 25 は、例えばレジスタ・バンク、或いはランダム・アクセス・メモリ (RAM) ブロックを使用して実現される。

【0018】

データ処理プロック 26 は、何らかの所望される追加処理を実施する。その追加処理としては、異なる色座標への変換（例えば x'、y' 又は u'、v' 色座標）等が含まれる。

【0019】

外部インターフェースプロック 27 は、色合わせシステム 20 と他の外部要素（例えば別個に実現されている LED フィードバック・コントローラ）間の通信及びデータ転送を提供する。外部インターフェースプロック 27 は、例えばシリアル I²C プロトコル、μ-wire プロトコル、無線通信プロトコル又は他の何らかの通信プロトコルを使った通

10

20

30

40

50

信を提供するものである。

【0020】

上述の説明は、単に本発明の方法及び実施形態の一部の例を開示し説明したものに過ぎない。当業者には明らかなように、本発明はその精神又は本質的特性から離れることなく他の具体的な形態で実現することが可能である。よって本発明の開示は、説明目的を意図したものであり、添付請求項に定められた本発明の範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に基づく光の色に関する光学的フィードバックを提供する方法を説明する概略ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に基づく色合わせ方法を説明する概略フローチャートである。

【図3】色合わせを実施する為の本発明の一実施形態に基づくシステムの概略ブロック図である。

【図4】色合わせを実施する為の本発明の他の実施形態に基づくシステムの概略ブロック図である。

【符号の説明】

【0022】

21：ディテクタ

23：テーブル

24：計算機

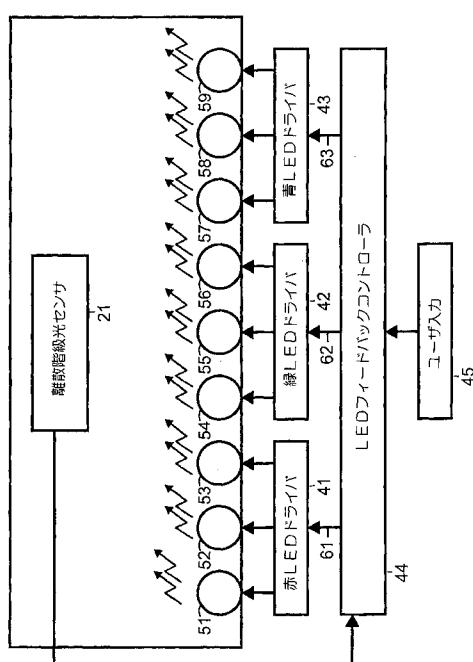
29：光

51～59：光源

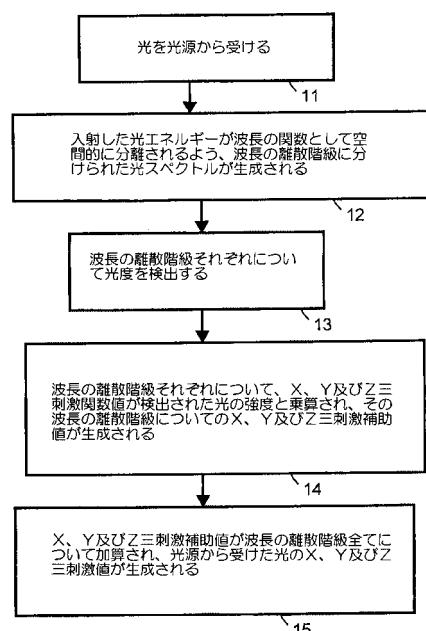
10

20

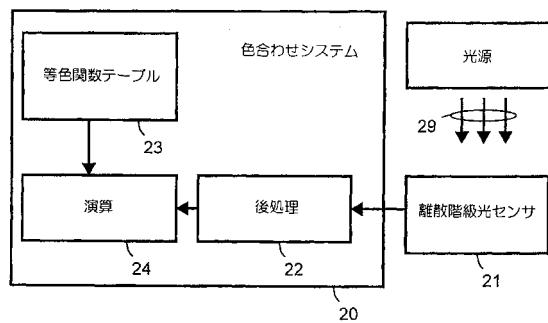
【図1】



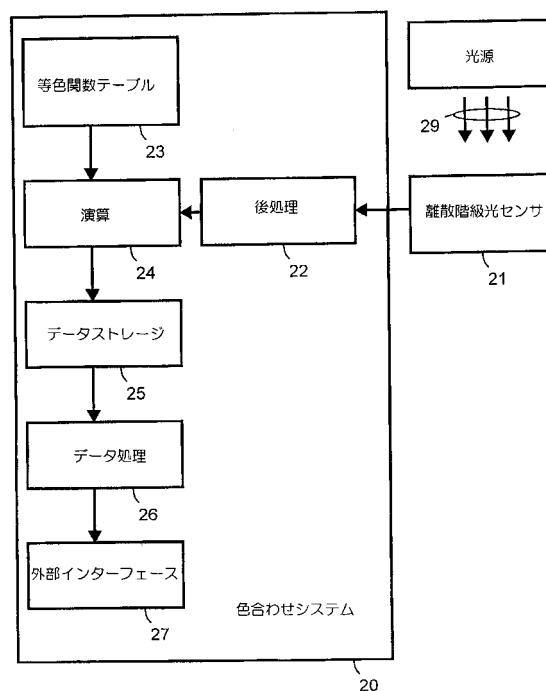
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 リサール・ジャファル

マレーシア国, メラク, マスジド・タナー 78300, バトゥ 18, エムティー 91

(72)発明者 レン・リー・ケヴィン・リム

マレーシア国, ペラク, タイピン 34000, ロロン・31 41, タマン・レイク・ビュー
2

(72)発明者 ジュン・チョク・リー

マレーシア国, サラワク, クチン 93150, ポー・クウォン・パーク 210

F ターム(参考) 2G020 AA08 DA13 DA31 DA63

5F041 AA11 BB12