

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-534162

(P2010-534162A)

(43) 公表日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B60Q 1/00 (2006.01) B60Q 1/00 C 3K039

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-517525 (P2010-517525)
 (86) (22) 出願日 平成20年7月21日(2008.7.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年12月25日(2009.12.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2008/052916
 (87) 国際公開番号 W02009/013698
 (87) 国際公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)
 (31) 優先権主張番号 07112931.6
 (32) 優先日 平成19年7月23日(2007.7.23)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 デューレンベルフ ピーター エイチ エフ
 オランダ国 5656 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパスビルディング 44

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ユニット構成及び制御システム並びに方法

(57) 【要約】

本発明は、発光ユニット10の光出力を制御する制御システム12であって、発光ユニットが少なくとも1つの発光ダイオード(LED)14を含み且つ少なくとも1つの色の光を発するように適合され、当該システムが、発光ユニットの光出力を検出し、対応するフィードバック信号を提供するように構成されるセンサユニット18と、改善された光出力を提供するために、フィードバック信号と所望な光出力を表す対応する信号との間の比較に基づき、発光ユニットの光出力を制御するように構成される制御ユニット22と、を含み、制御ユニットが、更に、ランダムスイッチング期間を決定し、改善された光出力を提供するための、ランダムスイッチング期間内でのLEDに関するオン時間を決定し、決定された期間及びオン時間に従いLEDのエネルギー供給を制御する、制御システムに関する。本発明は、LED発光ユニット回路、及びLED発光ユニットの光出力を制御する方法にも関する。

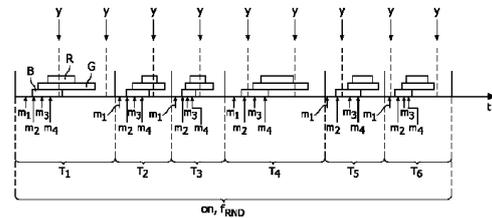


FIG. 3b

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光ユニットの光出力を制御する制御システムであって、前記発光ユニットが少なくとも1つの発光ダイオード（LED）を含み且つ少なくとも1つの色の光を発するように適合され、当該システムが、

- 前記発光ユニットの前記光出力を検出し、対応するフィードバック信号を提供するように構成されるセンサユニットと、
- 改善された光出力を提供するために、前記フィードバック信号と所望な光出力を表す対応する信号との間の比較に基づき、前記発光ユニットの前記光出力を制御するように構成される制御ユニットと、

を含み、前記制御ユニットが、更に、

- ランダムスイッチング期間を決定し、
 - 前記改善された光出力を提供するための、前記ランダムスイッチング期間内での前記LEDに関するオン時間を決定し、
 - 決定された前記期間及びオン時間に従い前記LEDのエネルギー供給を制御する、
- 制御システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の制御システムであって、前記ランダム期間が $1/f_{RND}$ であり、ここで、 $f_{RND}=f_1+f_2 \times RND$ であり、 f_1 はしきい値周波数であり、 f_2 は許容周波数変動であり、RND は 0 と 1 との間の乱数である、制御システム。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の制御システムであって、前記ランダム期間が前記少なくとも1つのLEDを制御するのに使用されるパルス幅変調（PWM）信号の期間である、制御システム。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の制御システムであって、前記制御ユニットが、前記ランダム期間を前記発光ユニットの電力増加に設定されるように更に構成される、制御システム。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の制御システムであって、前記制御システムは、更に、前記発光ユニットの動作においてランダム期間を反復的に設定するように構成される、制御システム。

30

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の制御システムであって、前記センサユニットは、更に、前記ランダム期間における前記オン時間に従い前記発光ユニットの前記光出力を検出するように構成される、制御システム。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の制御システムであって、前記制御ユニットは、ランダム期間を各色に関して設定するように更に構成される、制御ユニット。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の制御システムであって、動作における各色に関する所定の値を越える前記フィードバック信号値が、前記参照信号との比較の前にフィルタ除去される、制御システム。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の制御システムであって、動作における特定の期間に関する各色に関するフィードバック信号極値は、前記参照信号との比較の前に除去される、制御システム。

【請求項 10】

発光ユニット回路であって、

- 少なくとも1つの発光ダイオード（LED）を含み、少なくとも1つの色の光を発する

50

ように適合される発光ユニットと、

- 請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の制御システムと、
を含む発光ユニット回路。

【請求項 11】

発光ユニットの光出力を制御する方法であって、前記発光ユニットが少なくとも 1 つの発光ダイオード (LED) を含み且つ少なくとも 1 つの色の光を発するように適合され、当該方法が、

- 前記発光ユニットの前記光出力を検出し、対応するフィードバック信号を提供するステップと、

- 改善された光出力を提供するために、前記フィードバック信号と所望な光出力を表す対応する信号との間の比較に基づき、前記発光ユニットの前記光出力を制御するステップと、

- ランダムスイッチング期間を決定するステップと、

- 前記改善された光出力を提供するための、前記ランダムスイッチング期間内での前記 LED に関するオン時間を決定するステップと、

- 決定された前記期間及びオン時間に従い前記 LED のエネルギー供給を制御するステップと、

を含む、方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の方法であって、前記ランダム期間が $1/f_{RND}$ であり、ここで、 $f_{RND}=f_1+f_2 \times RND$ であり、 f_1 はしきい値周波数であり、 f_2 は許容周波数変動であり、RND は 0 と 1 との間の乱数である、方法。

【請求項 13】

請求項 11 または 12 に記載の方法であって、前記ランダム期間が前記少なくとも 1 つの LED を制御するのに使用されるパルス幅変調 (PWM) 信号の期間である、方法。

【請求項 14】

請求項 11 ないし 13 のいずれか一項に記載の方法であって、前記制御ユニットが、前記ランダム期間を前記発光ユニットの電力増加に設定されるように更に構成される、方法。

【請求項 15】

請求項 11 ないし 14 のいずれか一項に記載の方法であって、ランダム期間が、前記発光ユニットの動作において反復的に設定される、方法。

【請求項 16】

請求項 11 ないし 15 のいずれか一項に記載の方法であって、前記発光ユニットの前記光出力が、前記ランダム期間における前記オン時間に従い検出される、方法。

【請求項 17】

請求項 11 ないし 16 のいずれか一項に記載の方法であって、ランダム期間が各色に関して設定される、制御ユニット。

【請求項 18】

請求項 11 ないし 17 のいずれか一項に記載の方法であって、各色に関する所定の値を越えるフィードバック信号値が、前記参照信号との比較の前にフィルタ除去される、方法。

【請求項 19】

請求項 11 ないし 18 のいずれか一項に記載の方法であって、特定の期間に関する各色に関するフィードバック信号極値が、前記参照信号との比較の前に除去される、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED 発光ユニットの光出力を制御するシステム、LED 発光ユニット構成、及び LED 発光ユニットの光出力を制御する方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

発光ユニットの多色LED（例えば、赤、緑、青）からの光は、白色又は色付きの光を得るために混合され得る。

【0003】

しかし、LEDの出力（例えば、放射光束及びスペクトル分布など）は、例えば、（異なる）経年変化、温度影響及びビニングなどにより変化し得る。たとえば、赤色、緑色および青色のLEDを混合することによって白色光を生成する場合、温度効果は、温度の小さな上昇の後に視認可能な色の相違を既に生じさせ得る。

【0004】

このために、このような発光ユニットの安定した出力（色）を得るための複数のモデルが提案されており、例えば、温度フィードフォワード（TFF）、色調整フィードバック（CCFB）、光束フィードバック（FFB）、又は光束フィードバック及び温度フィードバックの組み合わせ（FFB+TFF）などである。温度フィードバックにおいて、温度センサが、LEDの現在の温度を（例えば、LEDが装着される共通ヒートシンクの温度を測定することなどによって）検出するのに使用される。LED出力が温度とともにいかに変動するかを知ることによって、現在の温度は、発光ユニットの所望な光出力を達成するために、LEDの出力を調整するのに使用され得る。色調整フィードバックにおいては、現在のLEDの色が測定される。光束フィードバックにおいては、各LED又はLEDの色の現在の光束が測定される。現在の光束（フィードバック）は、その場合、所望な光束又は出力と比較され、これにより、LEDの出力は、発光ユニットの所望な光出力を達成するために適宜調整され得る。光束フィードバックにおいては、単一の光学センサが、LED又はLEDの色の出力を検出するために使用されることが好ましい。この目的のために、各LED色の出力を検出するように、センサは、全てのLEDの色にわたり時間多重化される。このことは、LEDの色が順次的にスイッチオン/オフされ、瞬間的な出力が各測定に関して全てのスイッチオンされたLEDについて決定されることを意味する。1つのフレーム又は期間Tに関する例示的なパターンは、図1aに例示される。測定 m_1 に関しては、全てのLEDがスイッチオフにされ、バックグラウンド光が測定される。測定 m_2 に関しては、青色LEDがスイッチオンにされ、青色出力が m_2 から m_1 を減算することによって決定され得る。測定 m_3 に関しては、緑色LEDもスイッチオンにされ、緑色出力が m_3 から m_2 を減算することによって決定され得る。最終的に、測定 m_4 に関しては、赤色LEDがスイッチオンにされ、赤色出力は、 m_4 から m_3 を減算することによって決定され得る。このようにして、各LEDの現在の出力が単一のセンサを用いて決定され得る。

【0005】

上述の（任意選択的に温度フィードフォワードと組み合わせた）光束フィードバック解決法は、一定の浮遊バックグラウンド光がセンサへ落ち込むような環境においては十分に機能し得る。すなわち、上述のモデルは、 m_1 で検出されるバックグラウンド光が他の検出 m_2 - m_4 に関して同一であることを維持することを仮定する。しかし、特定の実際の場合において、バックグラウンド光は、一定ではない。例えば、別の近接するLED発光ユニット（又はパルス化光源若しくはCRTスクリーン）が正確に一致し結果的に測定 m_4 と干渉する周波数で動作することが想像される。すなわち、他のLED発光ユニットが m_4 においてオンであり、他の測定においてオフであり得る。この一定でない干渉は、上述のモデルにかなり影響を与え得、色及び輝度精度を低減させ得る。

【0006】

この問題を解決する試みとして、国際特許出願公報第2006/054230 A1号は、少なくとも1つのLEDを有し且つ少なくとも1つの色の光を発する発光ユニットの光出力を制御する制御システム及び方法を開示し、このシステム及び方法は、基本的に、出力フィードバックモデルを使用する。1つの実施例において、発光ユニットのLEDは、図1bに例示されるように、非周期的に（a-periodically）エネルギー供給される。LEDを非周期的にエネルギー供給することによって、周期的にパルス化される外部光源によって生じられる干

10

20

30

40

50

渉をかなり低減させる可能性が高いと言われている。

【0007】

しかし、LED放射窓が変化され得る有余（すなわちフレーム）は制限され、このことは、発光ユニットと同様な又はより低い周波数を有するパルス化された外部光源は干渉を生じさせ得ることを意味する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、この問題を少なくとも部分的に解決すること、特に一定でない環境において働き得るような、このような環境において安定した光出力を提供するための、改善された制御システム、発光ユニット及び制御方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

以下の説明から明らかになるこれら及び他の目的は、添付の請求項1に記載の制御システム、請求項10に記載の発光ユニット、及び請求項11に記載の制御システムによって達成される。

【0010】

本発明の一つの態様に従うと、発光ユニットの光出力を制御する制御システムであって、前記発光ユニットが少なくとも1つの発光ダイオード（LED）を含み且つ少なくとも1つの色の光を発するように適合され、当該システムが、前記発光ユニットの前記光出力を検出し、対応するフィードバック信号を提供するように構成されるセンサユニットと、改善された光出力を提供するために、前記フィードバック信号と所望な光出力を表す対応する信号との間の比較に基づき、前記発光ユニットの前記光出力を制御するように構成される制御ユニットと、を含み、前記制御ユニットが、更に、ランダムスイッチング期間を決定し、前記改善された光出力を提供するための、前記ランダムスイッチング期間内での前記LEDに関するオン時間を決定し、決定された前記期間及びオン時間に従い前記LEDのエネルギー供給を制御する、制御システム。

20

【0011】

スイッチング期間は、概して、LEDが、特定の出力を提供するために特定の時間（オン時間）に関してエネルギー供給される又はスイッチオン/オフされる時間フレームであり、ランダムスイッチング期間は、ランダムな持続時間又は長さを有することを意味する。この場合に、本発明は、スイッチング期間をランダム化することによって、LEDがランダムスイッチング周波数で動作され得、周期的固定周波数外部光源によって引き起こされる干渉を大幅に低減することが出来る可能性が高いという理解に基づく。また、本発明は、他の近傍の光源への干渉も低減し得る。

30

【0012】

上述の国際特許出願公報第2006/054230号において、LEDは非周期的にエネルギー供給されるが、フレーム期間は非ランダムであり、PWMにおいて所定の固定値又は持続時間を有する。

【0013】

ランダム期間は、制御ユニットの既存の乱数発生器を用いて決定されることが好ましく、これにより、ハードウェアコストを増加させない。代替的に、疑似乱数又は乱数テーブルなどが使用され得る。

40

【0014】

本発明の発光ユニットは、いかなる種類の1つ以上のLEDをも含むいかなるユニットでもあり得る。例えば、発光ユニットは、出力が白色又は色付きの光に固定され得る、1つ又は複数の赤色、緑色及び青色のLEDを含み得る。更に、発光ユニットの応用例は、照明ユニット、イルミネーションユニット、ランプ、ディスプレイユニット（OLED及びPolyLEDディスプレイも）及びバックライトを含むがこれらに制限されない。更に、フィードバックは、光束フィードバック、色制御フィードバック等であり得る。更に、セン

50

サユニットは、1つ又は複数のセンサを含み得る。

【0015】

一つの実施例において、前記ランダム期間が $1/f_{RND}$ であり、ここで、 $f_{RND}=f_1+f_2 \times RND$ であり、 f_1 はしきい値周波数であり、 f_2 は許容周波数変動であり、RNDは0と1との間の乱数である。しきい値周波数は、好ましくは、それより上であると人間の目に対して見え得るフリッカが避けられる周波数である。これのために、上述の数式は、(ランダム)周波数がしきい値周波数より下に決して落ちないことを保証する。しきい値周波数は、約500Hzのオーダであり得、許容周波数変動は、約500Hzのオーダであり得、約500~1000Hzの周波数範囲を生じさせる。上述の数式の代わりに、例えば、特定周波数の前後におけるガウス分布などの、異なるランダムスキームが使用され得る。

10

【0016】

一つの実施例において、前記ランダム期間は前記少なくとも1つのLEDを制御するのに使用されるパルス幅変調(PWM)信号の期間である。言い換えると、PWM周波数はランダム化される。PWMは、通常、LEDへの電力の供給を制御するために使用される。PWMの代わりに、周波数変調又は時間変調駆動の他の形式が、例えば、使用され得る。

【0017】

一つの実施例において、前記制御ユニットが、前記ランダム期間を前記発光ユニットの電力増加に設定されるように更に構成される。したがって、発光ユニットがオンにされる度に、次回発光ユニットがスイッチオンされる時にいかなる干渉外部パルス化光源も発光ユニットを干渉しないように、新しい期間が割り当てられる。代替的に又は補完的に、ランダム期間は、発光ユニットの動作において反復的に設定され得る。期間の長さは、例えば、毎秒(1Hz)毎に若しくは期間毎に一度、又はランダムな時間に、変更され得る。前者の場合、いずれの干渉も、限定された時間(例えば、1秒又は1期間)に関してのみ発生し得る。このことは、発光ユニットが長時間オンである場合に特に有利である。

20

【0018】

一つの実施例において、前記センサユニットは、更に、前記ランダム期間における前記オン時間に従い前記発光ユニットの前記光出力を検出するように構成される。すなわち、センサのポーリング又はサンプリング周波数は、適時な検出を維持するために、LEDの現在の周波数に一致される。

30

【0019】

一つの実施例において、前記制御ユニットは、各色に関してランダム期間を設定するように更に構成される一方で、代替的な実施例において、全ての又は少なくとも特定の色が、同一の期間の長さを割り当てられるべきである。全ての色に関して同一の期間を用いる後者の場合、個々の色の検出は、前者の場合よりも直接的である。

【0020】

一つの実施例において、動作における各色に関する所定の値を越える前記フィードバック信号値が、前記参照信号との比較の前にフィルタ除去される。ローパスフィルタが、例えばこの目的に関して使用され得る。このようにして、センサユニットが隣接するパルス化光源がオンにされる瞬間に色をサンプリングするということが原因であり得るフィードバック信号のいかなる異常高測定値も、除去される。このことは、更に、いかなる干渉効果も低減し得る。

40

【0021】

別の実施例において、動作における特定の期間に関する各色に関するフィードバック信号極値は、前記参照信号との比較の前に除去される。すなわち、特定の期間において検出されるフィードバック信号の最高及び最低測定値が破棄されるが、これらの測定値は、誤測定の結果であり得る。このことも、いかなる干渉効果をも低減し得、これに適切に適合される制御ユニットによって動作において実行され得る。

【0022】

本発明の別の態様に従うと、発光ユニット回路であって、少なくとも1つのLEDを含

50

み、少なくとも1つの色の光を発するように適合される発光ユニットと、上述の制御システムと、を含む発光ユニット回路が提供される。この態様は、本発明の上述の態様と同様な有利な点を呈し得る。

【0023】

本発明の別の態様に従うと、発光ユニットの光出力を制御する方法であって、前記発光ユニットが少なくとも1つの発光ダイオード(LED)を含み且つ少なくとも1つの色の光を発するように適合され、当該方法が、前記発光ユニットの前記光出力を検出し、対応するフィードバック信号を提供するステップと、改善された光出力を提供するために、前記フィードバック信号と所望な光出力を表す対応する信号との間の比較に基づき、前記発光ユニットの前記光出力を制御するステップと、ランダムスイッチング期間を決定するステップと、前記改善された光出力を提供するための、前記ランダムスイッチング期間内の前記LEDに関するオン時間を決定するステップと、決定された前記期間及びオン時間に従い前記LEDのエネルギー供給を制御するステップと、を含む、方法が提供される。この態様は、本発明の上述の態様と同様な有利な点を呈し得る。本発明の方法は、上述の制御システムを用いて実行され得る。

10

【0024】

本発明のこれら及び他の態様は、本発明の現時点での好ましい実施例を示す添付の図面を参照にして、以下により詳細に説明され得る。

【図面の簡単な説明】

【0025】

20

【図1a】図1aは、従来技術の解決法の時系図である。

【図1b】図1bは、従来技術の解決法の更なる時系図である。

【図2】図2は、本発明の実施例に従う発光ユニット及び制御システムを例示する概略ブロック図である。

【図3a】図3aは、本発明の異なる実施例の時系図である。

【図3b】図3bは、本発明の更に異なる実施例の時系図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図2は、本発明の実施例に従う発光ユニット回路における発光ユニット10及び制御システム12を例示する概略的ブロック図である。発光ユニット10及び制御システム12は、プリント基板(PCB)又は同様なもの(図示されず)に実装され得る。

30

【0027】

発光ユニット10は、LED14のアレイを含み、例えば、1つ以上のLED14aは赤色光を発するように適合され、1つ以上のLED14bは緑色光を発するように適合され、1つ以上のLED14cは青色光を発するように適合される。LED14は、LED14を点す、すなわちエネルギー供給するための電源ユニット16へ接続される。

【0028】

制御システム12は、発光ユニット10のLED14から発される光の光束、強度又は放射力を検出するように概して適合されるセンサユニット18を含み、現在又は瞬間的な光束を示すフィードバック信号を提供する。センサユニット18は、異なる色(R、G、B)の光束を検出するように時間多重化される、フォトダイオードなどの、光学センサを含み得る。制御システム12は、更に、各LEDの色(R、G、B)に関する所望な出力光束を表わす参照信号を提供するように適合される参照ユニット20を含む。参照信号は、例えば、発光ユニット10によって出力されるべき所望な全体色に基づき得、この所望な色は、ユーザインターフェイスを介して設定され得る。追加的に、制御システム12は、センサユニット18へ接続されフィードバック信号を受信するための1つの入力部と、参照ユニットへ接続され参照信号を受信するための1つの入力部と、電源ユニット16へ接続される1つの入力部と、を含む。制御ユニット22は、マイクロプロセッサなどであり得る。制御ユニット22は、フィードバック信号によって示される現在の光束と参照信号によって示される所望な光束との間の比較に基づき、電源ユニット16を介し且つPW

40

50

Mを用いて、LED 14の出力を制御するように概して適合される。

【0029】

より正確には、図3aを参照して説明される例示的な動作において、制御ユニット22は、各色に関するPWM信号を用いて各フレーム又はスイッチング期間Tにおいて各色のLED 14をスイッチオン及びオフするように、電源ユニット16に命令する。第1の期間 T_1 において、測定 m_1 に関して、全てのLEDはスイッチオフされ、バックグラウンド光束がセンサユニット18を用いて測定される。測定 m_2 に関しては、少なくとも1つの青色のLED 14cが青色に関するPWM信号に従いスイッチオンされ、青色光束は、 m_2 から m_1 を減算することによって決定される。測定 m_3 に関しても、少なくとも1つの緑色LEDが緑色に関するPWM信号に従いスイッチオンされ、緑色光束は、 m_3 から m_2 を減算することによって決定される。そして、測定 m_4 に関しても、少なくとも1つの赤色LEDが赤色に関するPWM信号に従いスイッチオンされ、赤色出力は、 m_4 から m_3 を減算することによって決定される。最終的に、LED 14はオフにされる。各色の少なくとも1つのLEDがオンにされる期間Tの部分は、LED 14の減光レベルを決定する(PWM)デューティサイクルである。各色R, G, Bに関してセンサユニット18によって測定される現在の光束(フィードバック信号)は、その後、制御ユニット22によって、参照ユニット20から供給される参照信号によって示される各色R, G, Bに関する所望な光束と比較され、制御ユニット22は、発光ユニット10の改善される光出力を提供するために、実際の値と所望な値との間に差がある場合、デューティサイクルを適切に調整する。当業者が理解し得るように、図3aに示される以外の、時間分解LED出力測定を達成するスキームも使用され得る。測定は、例えば、いくつかの期間にわたり拡張され得る。

10

20

【0030】

本発明に従うと、制御ユニット22は、更に、スイッチング期間Tのランダム長を決定し、改善される光出力を提供するためのランダムスイッチング期間内のLEDオン時間を決定し、決定された期間及びオン時間に従いLEDのエネルギー供給を制御するように適合される。言い換えると、デューティサイクルが有効であるスイッチング期間又は時間スロットの長さは、変更される。PWM期間がPWM周波数の逆数であるようなPWM制御の文脈において、このことは、PWM周波数(LED 14を制御するように使用されるPWM信号の周波数)はランダム化されることを意味する。

【0031】

図3aに示される実施例において、発光ユニット10がオンにされる毎に、新しいランダムPWM周波数(期間)が生成され設定される。図3aにおいて、発光ユニット10は、初めに、期間 T_1 から T_m においてオンにされ、その後オフにされる。その後、再び、発光ユニット10は、期間 T_n から T_x においてオンにされ、制御ユニット22は、LED 14のオン/オフスイッチングに関して T_1 - T_m においてPWM周波数として使用するランダム周波数 f_{RND1} を生成する。一方で、 T_n - T_x に関して、制御ユニットは、新しいランダムPWM周波数 f_{RND2} を生成し、したがって、制御ユニットは、これをLED 14のオン/オフスイッチングに関して T_n - T_x においてPWM周波数として使用する。 $f_{RND2} > f_{RND1}$ である場合、各期間すなわち時間スロット T_n - T_x は、図3aにおけるように、各期間 T_1 - T_x より短い。しかし、デューティサイクルは、発光ユニット10の意図される光出力が変更されない限りは、同一であり(パルス幅はランダム周波数/フレームに従い拡大縮小される)、これにより、エネルギーすなわち減光レベルは同一を維持する。(新しい)周波数は、好ましくは、(図2において点線24によって示されるように)センサユニット18へ供給され、これにより、センサユニット18は、自身のサンプリング周波数をLED 14の周波数へ一致させ得るようにされる。

30

40

【0032】

本発明の有利な点は、発光ユニット10及び制御システム12の近傍に位置される外部パルス化光源を導入することによって例証される。外部パルス化光源は、周期的に、固定周波数で干渉し得る光を周期的に発する。偶然にも、外部パルス化光源の周波数は f_{RND1} と一致し、 T_1 - T_m において、センサユニット18のセンサが赤色光束(測定 m_4)を決定

50

するために検出を行うちょうどその時に、外部パルス化光源が光（「y」で示される）を発する。したがって、センサユニット18が近傍の外部パルス化光源の光束も捕捉する場合、測定 m_4 に関するバックグラウンド光は、他の測定のバックグラウンド光とは異なり得る。したがって、 m_4 からの m_3 の減算は、高すぎる値になり得、現在の赤色光束は T_1 - T_m において誤りになり得、そして、制御ユニット22にLED14を誤って調整させることになる。しかし、次に発光ユニット10がオンにされる場合（期間 T_n - T_x ）、発光ユニット10は周波数 f_{RND2} で動作し、これにより、外部パルス化光源が以前の期間の間におけるように干渉し得る可能性は、大幅に低減される。その結果は、一層の干渉耐性システムになる。

【0033】

図3bにおいて示される実施例において、新しいランダム周波数は、発光ユニット10がオンにされる時間において、反復的に生成され設定される。図3bにおいて、新しいランダムPWM周波数（期間）は、期間 T 毎において生成及び設定されるが、代替的に、固定周波数（例えば、1Hz、すなわち毎秒1回）で又はランダムな周波数でも設定され得る。図3bにおける各期間に関する新しいランダムPWM周波数は、期間 T_1 , T_2 , ... が異なる（ランダム）持続時間を有することを意味する。これにより、外部パルス化光源が各期間における測定と干渉する場合、外部パルス化光源が他の期間において干渉し得る可能性は、ランダムPWM周波数により大幅に低減される。

【0034】

上述のランダム周波数は、好ましくは、数式 $f_{RND}=f_1+f_2 \times RND$ に従い生成され、ここで、 f_1 はしきい値周波数であり、 f_2 は許容周波数変動であり、RNDは0~1の間の乱数である。しきい値周波数 f_1 は、好ましくは、それより上であれば人間の目に対して見え得るフリッカが避けられる周波数である。しきい値周波数 f_1 は、約500Hzのオーダであり得、許容周波数変動 f_2 は、約500Hzのオーダであり得、これにより、約500~1000Hzの周波数範囲を生じさせる。乱数RNDは、好ましくは、制御ユニット22の既存の乱数発生器を用いて発生される。

【0035】

干渉耐性システムを提供する追加的な対策として、ローパスフィルタ（図示されず）などが、制御ユニット22において参照信号と比較する前に、各色に関する所定の値より上のフィードバック信号値をフィルタ除去するために導入され得る。ローパスフィルタは、好ましくは、制御ユニット22において実施化される。このようにして、センサユニット18が隣接するパルス化光源がオンにされる瞬間に色をサンプリングするということが原因であり得るフィードバック信号のいかなる異常高測定値も、除去される。このことは、更に、いかなる干渉効果も低減し得る。更に、特定の期間（例えば、特定の持続時間又は特定の期間の数）各色に関するフィードバック信号の最高及び最低測定値は、制御ユニット22において参照信号と比較する前に、破棄され得る。このような極端な値は、誤測定の結果であり得、結果的にこのような誤測定の効果は除去される。

【0036】

本発明の制御システム及び発光ユニット回路並びに方法は、いずれのフィードバックも必要とすることなく実施化され得ることを特記されるべきである。この場合、有益な点は、近傍の他の光源に対する干渉の低減である。この場合においても、センサユニット及び制御ユニットの関連付けられるフィードバック関数（又は対応する方法のステップ）も省略され得、発光ユニットは、LED又はTLなどの1つ以上の（PWM制御）光源を含み得る。

【0037】

当業者は、本発明が、上述の好ましい実施例に全く制限されないことを理解する。対照的に、添付の請求項の範囲内において、多くの修正態様及び変更態様が可能である。

【0038】

例えば、図3a-3bにおいて、全ての色は、同一のランダム周波数を割り当てられるが、代替的に1つのランダム周波数が各色に関して設定され得る。

10

20

30

40

50

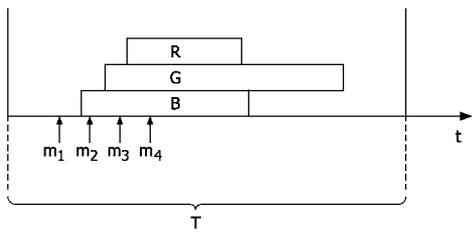
【 0 0 3 9 】

また、上述のようにLEDへの電力の供給を制御するためにPWMを使用する代わりに、周波数変調なども使用され得る。周波数変調において、パルス幅は、概して、同一の絶対値を有するが、期間は変化する。このことは、オン時間は固定されるが、オフ時間は所与の期間に関して変化することを意味する。本発明のランダム期間を用いると、オン時間及びオフ時間の両方の幅は、同一値を用いて拡大縮小され、したがって、同一のエネルギー（デューティサイクル）を与える。

【 0 0 4 0 】

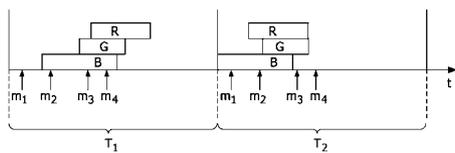
FFBの文脈で説明されてきたものの、本発明は、FFB + TFF又はCCFBなどにおいても実施化され得る。

【 図 1 a 】



(従来技術)

【 図 1 b 】



(従来技術)

【 図 2 】

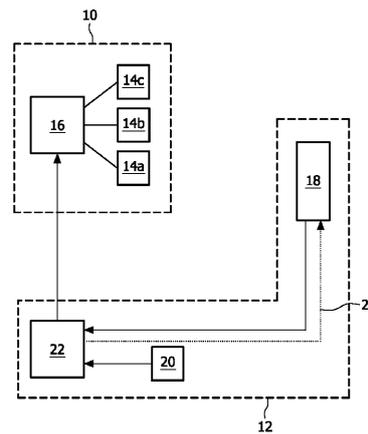
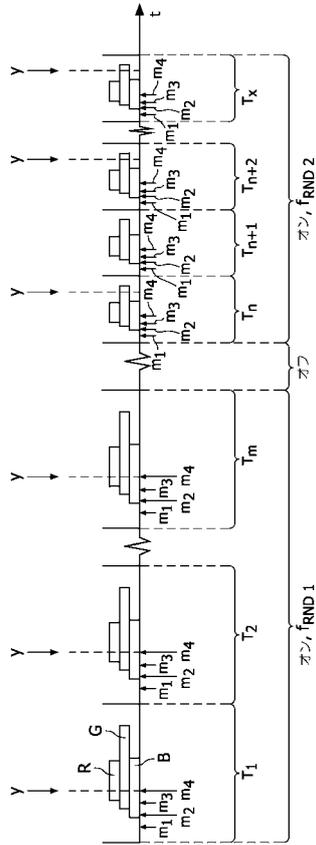
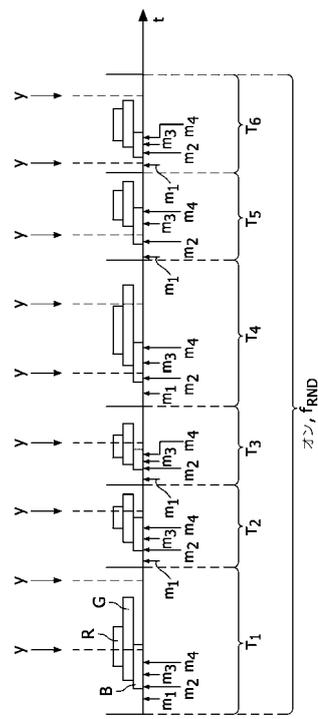


FIG. 2

【図 3 a】



【図 3 b】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2008/052916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05B33/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SUBRAMANIAN MUTHU ET AL: "Red, Green, and Blue LEDs for White Light Illumination" IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN QUANTUM ELECTRONICS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 8, no. 2, 1 March 2002 (2002-03-01), XP011066115 ISSN: 1077-260X the whole document	1-19
Y	US 2005/254248 A1 (LEDERER GABOR [US]) 17 November 2005 (2005-11-17) the whole document	1-19
A	EP 1 734 502 A (SONY ERICSSON MOBILE COMM AB [SE]) 20 December 2006 (2006-12-20) the whole document	1-19
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
E earlier document but published on or after the International filing date		
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.		
& document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report	
22 October 2008	31/10/2008	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Hunckler, José	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2008/052916

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/032689 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 17 April 2003 (2003-04-17) the whole document	1-19
A	WO 2007/069149 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 21 June 2007 (2007-06-21) the whole document	1-19
A	US 2005/117190 A1 (IWAUCHI KENICHI [JP] ET AL) 2 June 2005 (2005-06-02) the whole document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2008/052916

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005254248 A1	17-11-2005	NONE	
EP 1734502 A	20-12-2006	CN 101199000 A	11-06-2008
WO 03032689 A	17-04-2003	AT 326127 T CN 1565147 A DE 60211366 T2 EP 1438877 A1 JP 2005505940 T TW 226208 B US 2003066945 A1	15-06-2006 12-01-2005 08-02-2007 21-07-2004 24-02-2005 01-01-2005 10-04-2003
WO 2007069149 A	21-06-2007	EP 1964448 A1	03-09-2008
US 2005117190 A1	02-06-2005	AU 2003211809 A1 CN 1650673 A EP 1482770 A1 WO 03075617 A1 JP 3733553 B2	16-09-2003 03-08-2005 01-12-2004 12-09-2003 11-01-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ニウランズ エリック

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

Fターム(参考) 3K039 AA03 LD06 MA05 MC01