

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6112973号
(P6112973)

(45) 発行日 平成29年4月12日 (2017. 4. 12)

(24) 登録日 平成29年3月24日 (2017. 3. 24)

(51) Int. Cl.	F I		
H05B 37/02 (2006.01)	H05B 37/02		J
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133	535	
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133	580	
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20	642A	
	G09G 3/20	642P	
請求項の数 22 (全 24 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2013-113135 (P2013-113135)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年5月29日 (2013. 5. 29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-232651 (P2014-232651A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年12月11日 (2014. 12. 11)	(74) 代理人	100085006
審査請求日	平成28年5月24日 (2016. 5. 24)		弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100106622
			弁理士 和久田 純一
		(74) 代理人	100131532
			弁理士 坂井 浩一郎
		(74) 代理人	100125357
			弁理士 中村 剛
		(74) 代理人	100131392
			弁理士 丹羽 武司
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 光源制御装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の光源と、
 複数の輝度センサと、
 前記輝度センサによる検出値に基づいて光源ごとに輝度を測定する測定手段と、
 前記測定手段により測定される輝度に基づいて光源ごとに発光量のキャリブレーションを行うキャリブレーション手段と、
 を備え、

前記測定手段は、前記複数の輝度センサのうち測定対象の光源に対応する第1の輝度センサによる検出値に基づいて測定対象の光源の輝度を測定し、

前記キャリブレーション手段は、前記複数の輝度センサのうち前記第1の輝度センサとは別の第2の輝度センサによる検出値に基づいて、前記測定手段により測定される測定対象の光源の輝度に基づきキャリブレーションを行うか否かを決定することを特徴とする光源制御装置。

【請求項2】

前記キャリブレーション手段は、前記第2の輝度センサによる検出値に基づいて、前記測定手段により測定される測定対象の光源の輝度の信頼性を判定し、信頼性があると判定された場合に当該輝度に基づきキャリブレーションを行うことを特徴とする請求項1に記載の光源制御装置。

【請求項3】

前記キャリブレーション手段は、
全ての光源を消灯させた状態における前記第2の輝度センサによる検出値と、測定対象の光源のみを点灯させた状態における前記第2の輝度センサによる検出値と、の差分が閾値以下である場合に、前記測定手段により測定される輝度に信頼性があると判定する請求項2に記載の光源制御装置。

【請求項4】

前記第1の輝度センサは、測定対象の光源に最も近い位置にある輝度センサである請求項1～3のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項5】

前記第2の輝度センサは、測定対象の光源から入射する光量が第2の閾値より少ない輝度センサのうちのいずれかの輝度センサである請求項1～4のいずれか1項に記載の光源制御装置。

10

【請求項6】

前記第2の輝度センサは、前記複数の輝度センサのうち、測定対象の光源から入射する光が最も少ない輝度センサである請求項1～4のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項7】

前記第2の輝度センサは、前記複数の輝度センサのうち、測定対象の光源から最も距離が離れた位置にある輝度センサである請求項1～4のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項8】

20

前記第2の輝度センサは、前記複数の輝度センサのうち、測定対象の光源を消灯させた状態における検出値が当該状態における前記第1の輝度センサによる検出値に最も近い値となる輝度センサである請求項1～4のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項9】

前記測定手段は、全ての光源を消灯させた状態における前記第1の輝度センサによる検出値である第1のセンサ値と、測定対象の光源のみを点灯させた状態における前記第1の輝度センサによる検出値である第2のセンサ値と、に基づき、

測定対象の光源の輝度 = 第2のセンサ値 - 第1のセンサ値

30

により測定対象の光源の輝度を算出する請求項1～8のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項10】

前記測定手段は、全ての光源を消灯させた状態における前記第1の輝度センサによる検出値である第1のセンサ値と、測定対象の光源のみを点灯させた状態における前記第1の輝度センサによる検出値である第2のセンサ値と、全ての光源を消灯させた状態における前記第2の輝度センサによる検出値である第1の判定値と、測定対象の光源のみを点灯させた状態における前記第2の輝度センサによる検出値である第2の判定値と、に基づき、

測定対象の光源の輝度 = 第2のセンサ値 - 第1のセンサ値 × 第2の判定値 / 第1の判定値

40

により測定対象の光源の輝度を算出する請求項1～8のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項11】

全ての光源を消灯させた状態における前記第1の輝度センサによる検出値である第1のセンサ値が第3の閾値より大きい場合に、当該第1のセンサ値を第1のセンサ記憶値として記憶するとともに、当該全ての光源を消灯させた状態における前記第2の輝度センサによる検出値である第1の判定値を第1の判定記憶値として記憶する記憶手段を更に備え、

前記測定手段は、全ての光源を消灯させた状態における第1のセンサ値が第3の閾値以下の場合、前記記憶手段に記憶されている過去の測定における第1のセンサ記憶値及び第

50

1の判定記憶値と、今回の測定において測定対象の光源のみを点灯させた状態における前記第1の輝度センサによる測定値である第2のセンサ値と、今回の測定において測定対象の光源のみを点灯させた状態における前記第2の輝度センサによる測定値である第2の判定値と、に基づき、

測定対象の光源の輝度 = 第2のセンサ値 - 第1のセンサ記憶値 × 第2の判定値 / 第1の判定記憶値

により測定対象の光源の輝度を算出する請求項1～8のいずれか1項に記載の光源制御装置。

10

【請求項12】

前記第3の閾値は、前記第1のセンサ値が検出された時の外光の有無を判定できるように決定される請求項11に記載の光源制御装置。

【請求項13】

前記第3の閾値は、全ての光源が消灯し、かつ外光が無い状態で取得される前記第1の輝度センサによる検出値に基づいて決定される請求項11に記載の光源制御装置。

【請求項14】

前記第3の閾値は、全ての光源を消灯させた状態において、外光の時間変化に対して十分長い期間にわたって前記第1の輝度センサにより連続的に測定を行って得られた検出値のうち最も小さい検出値に基づいて決定される請求項11に記載の光源制御装置。

20

【請求項15】

前記測定手段は、前記第2の判定値から、点灯している測定対象の光源からの光による分を差し引くことにより、第2の判定値を補正し、補正後の第2の判定値を用いて測定対象の光源の輝度を算出する請求項10～14のいずれか1項に記載の光源制御装置。

【請求項16】

前記測定手段は、測定対象の光源のみが点灯している状態における前記第1の輝度センサによる検出値と前記第2の輝度センサによる検出値との比率に基づき、

補正後の第2の判定値 = 第2の判定値 - 第2のセンサ値 × 比率

30

により第2の判定値を補正する請求項15に記載の光源制御装置。

【請求項17】

前記比率は、外光が無くかつ測定対象の光源のみが点灯している状態における前記第1の輝度センサによる検出値と前記第2の輝度センサによる検出値との比率である請求項16に記載の光源制御装置。

【請求項18】

請求項1～17のいずれか1項に記載の光源制御装置を備えるバックライト装置。

【請求項19】

請求項18のバックライト装置と、前記バックライト装置からの光を画像信号に応じて変調する表示パネルと、を備える画像表示装置。

40

【請求項20】

複数の光源と、複数の輝度センサと、を備える光源制御装置の制御方法であって、前記輝度センサによる検出値に基づいて光源ごとに輝度を測定する測定工程と、前記測定工程により測定される輝度に基づいて光源ごとに発光量のキャリブレーションを行うキャリブレーション工程と、を有し、

前記測定工程では、前記複数の輝度センサのうち測定対象の光源に対応する第1の輝度センサによる検出値に基づいて、測定対象の光源の輝度を測定し、

前記キャリブレーション工程では、前記複数の輝度センサのうち前記第1の輝度センサとは別の第2の輝度センサによる検出値に基づいて前記測定工程により測定される測定対

50

象の光源の輝度に基づくキャリブレーションを行うか否かを決定することを特徴とする光源制御装置の制御方法。

【請求項 2 1】

コンピュータを、請求項 1 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の光源制御装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載のプログラムが記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源制御装置及びその制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶パネルを搭載した表示制御装置における、輝度安定、精度の高い階調特性、コントラスト向上等画質に対するユーザの要求レベルが日々高まっている。また、液晶パネルは自発光素子ではないため、LED (Light Emitting Diode) 等を光源とするバックライト装置が必要となる。

【0003】

ところが、温度変化や、長期使用による経時劣化を含む環境変化によって、LEDの輝度が変化してしまう、という問題がある。そのため、バックライト装置の制御方法として、バックライト装置内に配置される輝度センサの検出値の変化量を検出して、輝度が一定になるよう光源の発光量をフィードバック制御する技術がある。特許文献 1 はフィードバック制御に関する一例である。フィードバック制御により、輝度を一定に保ち、輝度ムラを補正することができる。

【0004】

しかし、輝度センサが、光源からの光以外にも、パネルを透過してきた外光も検出してしまうことが考えられる。そのため、輝度センサの検出値に外光の影響がある場合、輝度センサの検出値は光源の輝度を正確に検出していないため、精度の高いフィードバック制御ができない、という問題がある。特許文献 2 に、光センサに入射する外光の影響を除去する技術が記載されている。特許文献 2 では、光源を点灯した状態で測定した光センサ値 (光源点灯時測定値) から、光源を消灯した状態で測定した光センサ値 (光源消灯時測定値) を引くことで、光源の輝度を精度良く検出することを提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 9 9 4 5 1 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 8 5 4 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 2 の方法では、光源点灯時測定値と光源消灯時測定値とを同時に測定することはできず、両者はタイミングをずらして測定するしかない。LED 照明のように、照明輝度が時間変化する照明が用いられている環境下では、外光の輝度が時間変化する。そのため、光源点灯時測定値の測定タイミングにおける外光輝度と、光源消灯時測定値の測定タイミングにおける外光輝度と、が異なってしまふ場合があり得る。その場合、光源点灯時測定値に含まれる外光輝度分と光源消灯時測定値に含まれる外光輝度分とが等しくないため、両者の差分をとっても外光によるオフセットを精度良く除去できなかった。そのため、光源の輝度を精度良く測定することができなかった。

【0007】

そこで、本発明は、バックライト装置に備わる輝度センサによって精度良く光源の輝度

10

20

30

40

50

の測定する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、複数の光源と、
 複数の輝度センサと、
 前記輝度センサによる検出値に基づいて光源ごとに輝度を測定する測定手段と、
 前記測定手段により測定される輝度に基づいて光源ごとに発光量のキャリブレーション
 を行うキャリブレーション手段と、
 を備え、

前記測定手段は、前記複数の輝度センサのうち測定対象の光源に対応する第1の輝度センサによる検出値に基づいて測定対象の光源の輝度を測定し、

前記キャリブレーション手段は、前記複数の輝度センサのうち前記第1の輝度センサとは別の第2の輝度センサによる検出値に基づいて、前記測定手段により測定される測定対象の光源の輝度に基づきキャリブレーションを行うか否かを決定することを特徴とする光源制御装置である。

【0009】

本発明は、複数の光源と、複数の輝度センサと、を備える光源制御装置の制御方法であって、

前記輝度センサによる検出値に基づいて光源ごとに輝度を測定する測定工程と、
 前記測定工程により測定される輝度に基づいて光源ごとに発光量のキャリブレーション
 を行うキャリブレーション工程と、
 を有し、

前記測定工程では、前記複数の輝度センサのうち測定対象の光源に対応する第1の輝度センサによる検出値に基づいて、測定対象の光源の輝度を測定し、

前記キャリブレーション工程では、前記複数の輝度センサのうち前記第1の輝度センサとは別の第2の輝度センサによる検出値に基づいて前記測定工程により測定される測定対象の光源の輝度に基づきキャリブレーションを行うか否かを決定することを特徴とする光源制御装置の制御方法である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、バックライト装置に備わる輝度センサによって精度良く光源の輝度の測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1のバックライト制御装置の構成を示すブロック図

【図2】実施例1のバックライト制御装置のハードウェア構成を示す概略図

【図3】実施例1の制御ブロックと、対応する基準センサ値を示すテーブルの一例

【図4】実施例1のバックライト制御装置の動作を表すフローチャート

【図5】実施例1のバックライト制御装置のフィードバック制御のフローチャート

【図6】実施例1の外光変化判定用センサ位置情報を示すテーブルの一例

【図7】実施例1のバックライト制御装置のバックライト測定を示すフローチャート

【図8】実施例1の外光の点灯状態変更による輝度センサ値の遷移を示す図

【図9】実施例1のバックライト測定時のセンサの位置関係の一例を示す概略図

【図10】実施例1のバックライト測定時のセンサの位置関係の一例を示す概略図

【図11】実施例2の表示制御装置の構成を示すブロック図

【図12】実施例2のバックライト制御装置の輝度センサ値補正のフローチャート

【図13】実施例2のバックライト制御装置のバックライト測定のフローチャート

【図14】実施例2の外光の点灯状態変更による輝度センサ値の遷移を示す図

【図15】実施例3のバックライト制御装置の輝度センサ値補正のフローチャート

【図16】実施例3の個別点灯時輝度センサ影響比率を示すテーブルの一例

10

20

30

40

50

【図17】実施例3の外光の点灯状態変更による輝度センサ値の遷移を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

(実施例1)

本発明の実施例1について、説明する。図1は、本発明を適用したバックライト制御装置100の機能構成例を示すブロック図である。このバックライト制御装置100は、本発明の光源制御装置を、液晶パネル及びバックライトからなる画像表示装置に適用した例である。画像表示装置のバックライト制御装置は、画像表示装置に備わる構成とすることができる。この場合、液晶パネルは、入力される画像信号に基づいて画素毎にバックライトからの光を変調(透過率を調節)することにより、画像を表示する。なお、本発明は液晶パネルを備える画像表示装置に限らず、外光を透過する表示パネルの背面に配置されるバックライトの制御装置であれば適用可能である。

10

【0013】

バックライト制御装置100は、フィードバック制御部101、バックライト点灯制御部107、及び、輝度センサ値取得部108を備える。

バックライト200は、複数のLED201と、LED201からの光及び外光を検出可能な複数の輝度センサ202を持つ。バックライト200は、光源としてLED201を用い、図2に示すように、各々発光量を独立に制御可能な複数の制御ブロック203によりマトリクス状に分割され、制御ブロック毎に、バックライト点灯制御部107により発行を個別制御できる構成とする。同様に、複数の輝度センサ202についても、輝度センサ値取得部108により指定した輝度センサ202から輝度センサ202による検出値である輝度センサ値を取得できる構成とする。

20

【0014】

バックライト制御装置100は、ハードウェア構成としては、不図示のROM、RAMとCPUを備え、ROMに格納されたプログラムに従い、RAMをワークメモリとし、CPUはバックライト制御装置100全体の動作を制御する。

バックライト制御装置100は、CPUのTimerを用いて時間管理を行う。CPUのTimerは、例えば、電源オン操作されたときのバックライト点灯時間を0とし、時間の計測を開始する。

【0015】

フィードバック制御部101は、測定位置決定部102、バックライト測定制御部103、外光変化判定部104、輝度センサ値補正部105、及び、点灯制御値算出部106を備える。

30

フィードバック制御部101は、バックライト点灯時間が一定時間に達する度に、フィードバック制御を開始する。フィードバック制御部101は、各制御ブロック203を個別に点灯させて輝度センサにより測定を行い、得られた輝度センサ値に基づき各制御ブロック203の点灯制御値を算出する。フィードバック制御部101は、算出した制御ブロック毎の点灯制御値を、後述するバックライト点灯制御部107へ出力する。このフィードバック制御により、各制御ブロックの輝度が所望の輝度になるようにキャリブレーションが行われる。

40

【0016】

測定位置決定部102は、フィードバック制御において個別に点灯させる輝度測定対象の制御ブロックの位置情報(個別点灯ブロック位置情報)と、輝度センサ値を取得する輝度センサの位置情報(輝度センサ値取得位置情報)を決定する。そして、個別点灯ブロック位置情報と輝度センサ値取得位置情報をバックライト測定制御部103へ出力する。ここで、輝度センサとして、個別点灯させる測定対象の制御ブロックの輝度及び外部から入射する外光の輝度の測定に用いる第1の輝度センサ(測定用センサ)と、外光の輝度の変化を判定するために用いる第2の輝度センサ(外光変化判定用センサ)がある。測定用センサは、全ての制御ブロックを消灯させたときの輝度センサ値である第1のセンサ値(外光オフセット値)と、測定対象の制御ブロックのみを点灯させたときの輝度センサ値であ

50

る第2のセンサ値（個別点灯時センサ値）と、を取得するために用いられる。また、外光変化判定用センサにより測定されたセンサ値に基づいて、後述する外光変化判定部104は、個別点灯時センサ値取得時と外光オフセット値取得時とで外光が変化したか判定する。

【0017】

バックライト測定制御部103は、個別点灯ブロック位置情報をバックライト点灯制御部107へ設定し、輝度センサ値取得位置情報を輝度センサ値取得部108へ設定し、バックライト測定を実施する。

【0018】

外光変化判定部104は、ある制御ブロックの輝度測定時に、個別点灯時センサ値を取得するタイミングと外光オフセット値を取得するタイミングとで取得した外光変化判定用センサの輝度センサ値を比較し、外光が変化したかどうか判定する。

10

【0019】

輝度センサ値補正部105は、外光オフセット値に基づき、個別点灯時センサ値を補正した補正センサ値を求め、点灯制御値算出部106へ出力する。外光オフセット値は、個別点灯時センサ値に含まれる外光の輝度である。外光が例えばPWM制御されるLED照明による光の場合、LED照明には点灯期間と消灯期間があり、点灯期間における外光の輝度と消灯期間における外光の輝度は異なる。外光オフセット値は、外光が点灯期間の場合と消灯期間の場合とで異なる値を示す。

【0020】

20

点灯制御値算出部106は、輝度センサ値補正部105から入力された補正センサ値と、基準センサ値と、ROMから読み出した初期点灯制御値と、に基づき、制御ブロック毎に点灯制御値を算出し、バックライト点灯制御部107へ点灯制御値を設定する。ここで、基準センサ値とは、初期条件（例えば工場出荷時点や製造時）において、各制御ブロックを初期点灯制御値で点灯させた場合の測定用センサによる輝度センサ値である。制御ブロック毎の基準センサ値は、出荷時（製造時）に不図示の不揮発メモリに基準センサ値テーブルとして保存される。図3に基準センサ値テーブルの一例を示す。図3の制御ブロックを指定する（y、x）は、図2において最も左上にある制御ブロックから横方向にx番目、下方向にy番目にある制御ブロックを示す。

【0021】

30

バックライト点灯制御部107は、入力される制御ブロック毎の点灯制御値に従い、一定周期でバックライト200を点灯制御する。ここで、本実施例では、PWM（Pulse Width Modulation）制御により各制御ブロックの発光量を制御する。点灯制御値はPWM制御におけるオンデューティ比であり、オンデューティ比を変更することで、各制御ブロック203の点灯期間が変更され、各制御ブロック203の発光量が変更される。

【0022】

また、バックライト点灯制御部107は、個別点灯ブロック位置情報が入力された場合、一定期間、バックライト200の全ての制御ブロックを消灯する。その後、バックライト点灯制御部107は、一定期間、個別点灯ブロック位置情報により指定される位置にある測定対象の制御ブロック（個別点灯ブロック）のみ点灯させる。その際、バックライト点灯制御部107は、バックライト200を全消灯するタイミング及び個別点灯するタイミングのそれぞれにおいて輝度センサ値取得部108へ測定要求を通知する。

40

【0023】

輝度センサ値取得部108は、測定要求を受けたタイミングで、バックライト測定制御部103により設定された輝度センサ値取得位置の輝度センサ202の輝度センサ値を取得する。ここで、バックライトを全消灯したタイミングで取得されるセンサ値は、外光オフセット値及び外光変化判定用センサ値T1である。外光オフセット値は、バックライトを全消灯したタイミングで測定用センサ（第1の輝度センサ）により測定される、液晶パネルを透過してきた外光のみに基づく輝度センサ値である（第1のセンサ値）。外光変化

50

判定用センサ値 T 1 は、バックライトを全消灯したタイミングで外光変化判定用センサ（第 2 の輝度センサ）により測定される輝度センサ値である（第 1 の判定値）。また、測定対象の制御ブロックのみを個別点灯したタイミング T 2 で取得されるセンサ値は、個別点灯時センサ値及び外光変化判定用センサ値 T 2 である。個別点灯時センサ値、測定対象の制御ブロックのみを個別点灯したタイミングで測定用センサにより測定される、液晶パネルを透過してきた外光と個別点灯ブロックの輝度とに基づく輝度センサ値である（第 2 のセンサ値）。外光変化判定用センサ値 T 2 は、測定対象の制御ブロックのみを個別点灯したタイミングで外光変化判定用センサにより測定される輝度センサ値である（第 2 の判定値）。

【 0 0 2 4 】

次にバックライト制御装置 1 0 0 の動作について、図 4 に示すフローチャートを用いて説明する。

ユーザが電源オン操作を行うと、バックライト制御装置 1 0 0 は、バックライト点灯制御部 1 0 7 の初期化处理と、フィードバック制御部 1 0 1 の周期処理と、バックライトの点灯時間の計測を開始し、本フローチャートは開始される。

バックライト点灯制御部 1 0 7 は、初期化处理として、初期点灯制御値を設定し、バックライト 2 0 0 を点灯開始する（S 4 0 1）。

【 0 0 2 5 】

フィードバック制御部 1 0 1 は、バックライトの点灯時間が時間閾値を超えたか判定する（S 4 0 2）。点灯時間が時間閾値を超えている場合、フィードバック制御部 1 0 1 は、フィードバック制御を実行し、算出した点灯制御値をバックライト点灯制御部へ設定する（S 4 0 3）。点灯時間が時間閾値を超えていない場合、フィードバック制御部 1 0 1 は、S 4 0 2 の判定を繰り返す。ここでは、例えば時間閾値を 1 0 秒とし、電源オンから点灯時間が 1 0 秒経過する度にフィードバック制御部 1 0 1 はフィードバック制御を実行して点灯制御値を更新する。

バックライト点灯制御部 1 0 7 は、設定された点灯制御値によって点灯制御値を更新し、更新された点灯制御値によりバックライトを点灯する（S 4 0 4）。

【 0 0 2 6 】

次にフィードバック制御の詳細動作内容について、図 5 に示すフローチャートを用いて説明する。

フィードバック制御部 1 0 1 は、測定ブロック用カウンタ `blk_cnt` を 0 にする（S 5 0 1）。

測定位置決定部 1 0 2 は、測定ブロック用カウンタ `blk_cnt` と測定ブロック順序テーブルに基づき、バックライトの個別点灯ブロックを決定する（S 5 0 2）。

また、測定位置決定部 1 0 2 は、測定ブロック用カウンタ `blk_cnt` と測定ブロック順序テーブルに基づき、輝度センサ値取得位置を決定する（S 5 0 3）。

【 0 0 2 7 】

ここで、測定ブロック用カウンタとは、バックライト測定の対象となる個別点灯ブロックの番号を示し、本実施例の場合、4 8 個の制御ブロックがあるので、測定ブロック用カウンタは 0 から 4 7 の値をとる。測定ブロック順序テーブルとは、個別点灯ブロックの位置と、個別点灯ブロックを点灯させたときの輝度センサ値の取得に用いる輝度センサの位置である輝度センサ値取得位置と、の対応関係及び順番を示すテーブルである。図 6 に測定ブロック順序テーブルの一例を示す。個別点灯ブロックの位置とは、測定対象の制御ブロックの位置である。そして、輝度センサ値取得位置情報には、測定用センサ位置の情報と、外光変化判定用センサ位置の情報との 2 つが含まれる。ここで、測定用センサ位置は、個別点灯する制御ブロックの光を適切な感度で検出できる輝度センサの位置として決定される。また、外光変化判定用センサ位置は、個別点灯するブロックの光をほとんど検出しない（個別点灯ブロックからの光の影響をほとんど受けない）輝度センサの位置として決定される。すなわち、外光変化判定用センサ位置は、個別点灯ブロック位置から離れた位置にある輝度センサの位置である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

測定位置決定部 1 0 2 は、決定した個別点灯ブロック位置と輝度センサ値取得位置を、バックライト測定制御部 1 0 3 へ設定する。

バックライト測定制御部 1 0 3 は、個別点灯ブロック位置情報と輝度センサ値取得位置情報に基づき、後述するバックライト測定を実行する (S 5 0 4)。

【 0 0 2 9 】

測定対象の個別点灯ブロックについてバックライト測定の実行が完了すると、フィードバック制御部 1 0 1 は、測定ブロック用カウンタ blk_cnt をカウントアップし (S 5 0 5)、全制御ブロックで測定が終わったか判定する (S 5 0 6)。測定ブロック用カウンタ blk_cnt が 4 7 より小さい場合、フィードバック制御部 1 0 1 は、全制御ブロックについて測定が終わっていないと判定し、S 5 0 2 へ戻る。

10

【 0 0 3 0 】

全制御ブロックで測定が終わった場合、輝度センサ値補正部 1 0 5 は、後述する個別点灯時センサ値 $StgtT2(x, y)$ と、外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ を用い、下記演算式より、補正センサ値 $Scorr(x, y)$ を算出する。

【数 1】

$$Scorr(x, y) = StgtT2(x, y) - SoffT1(x, y)$$

【 0 0 3 1 】

点灯制御値算出部 1 0 6 は、輝度センサ値補正部 1 0 5 で算出された補正センサ値 $Scorr(x, y)$ と、基準センサ値 $Sbase(x, y)$ と、初期点灯制御値 $DefPWM(x, y)$ を用い、下記演算式より、点灯制御値 $CurPWM(x, y)$ を算出する。

20

【数 2】

$$CurPWM(x, y) = \frac{Sbase(x, y)}{Scorr(x, y)} \times DefPWM(x, y)$$

【 0 0 3 2 】

次にバックライト測定の詳細動作内容について、図 7 に示すフローチャートを用いて説明する。

30

バックライト測定制御部 1 0 3 は、再測定用カウンタ Rep_cnt を 0 にする (S 7 0 1)。

また、バックライト測定制御部 1 0 3 は、再測定用カウンタ Rep_cnt が繰り返し上限閾値より小さいか判定し (S 7 0 2)、再測定用カウンタ Rep_cnt が繰り返し上限閾値以上 (S 7 0 2 : No) であれば、本処理を終了する。

【 0 0 3 3 】

再測定用カウンタ Rep_cnt が繰り返し上限閾値より小さい場合、バックライト測定制御部 1 0 3 は、輝度センサ値取得位置情報を輝度センサ値取得部 1 0 8 へ設定し、個別点灯ブロック位置情報をバックライト点灯制御部 1 0 7 へ設定する。

【 0 0 3 4 】

40

バックライト点灯制御部 1 0 7 は、個別点灯ブロック位置情報を受け、 $Timer$ で設定した消灯時間だけバックライトを全消灯し、輝度センサ値取得部 1 0 8 へ測定要求を通知する (S 7 0 3)。ここで、例えば消灯時間を $100\mu s$ とする。

【 0 0 3 5 】

輝度センサ値取得部 1 0 8 は、測定要求を受けたタイミングで、測定用センサ位置情報で決定される輝度センサ $S1$ の輝度センサ値を取得し、外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ とする。輝度センサ値取得部 1 0 8 は、外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ を取得するタイミングで同時に、外光変化判定用センサ位置情報で決定される輝度センサ $S2$ の輝度センサ値を取得し、外光変化判定用センサ値 $SjdgT1(x, y)$ とする (S 7 0 4)。

50

【 0 0 3 6 】

バックライト点灯制御部 1 0 7 は、消灯時間が経過したタイミングで、T i m e r で設定した個別点灯時間だけ、個別点灯ブロック位置情報で決定される個別点灯ブロック B L K (x , y) のみを点灯制御する。このとき、バックライト点灯制御部 1 0 7 は、個別点灯ブロック B L K (x , y) 以外は消灯したままとする。それとともに、バックライト点灯制御部 1 0 7 は、輝度センサ値取得部 1 0 8 へ測定要求を通知する (S 7 0 5)。ここで、例えば個別点灯時間を 1 0 0 μ s とする。

【 0 0 3 7 】

輝度センサ値取得部 1 0 8 は、測定要求を受けたタイミングで、測定用センサ S 1 の輝度センサ値を取得し、個別点灯時センサ値 S t g t T 2 (x , y) とする。また、輝度センサ値取得部 1 0 8 は、個別点灯時センサ値 S t g t T 2 (x , y) を取得するタイミングで同時に、外光変化判定用センサ S 2 の輝度センサ値を取得し、外光変化判定用センサ値 S j d g T 2 (x , y) とする (S 7 0 6)。

【 0 0 3 8 】

バックライト測定制御部 1 0 3 は、再測定用カウンタ R e p _ c n t をカウントアップする (S 7 0 7)。

外光変化判定部 1 0 4 は、外光変化判定用センサ値 S j d g T 1 (x , y) と外光変化判定用センサ値 S j d g T 2 (x , y) との差分が判定用閾値 T h D 以下か、下記判定式を用いて判定する (S 7 0 8)。

【 数 3 】

$$| S j d g T 1 (x , y) - S j d g T 2 (x , y) | \leq T h D$$

【 0 0 3 9 】

ここで、外光変化判定用センサ値 S j d g T 2 (x , y) は、測定対象の制御ブロック B L K (x , y) が個別点灯中のセンサ値である。ただし、外光変化判定用センサ S 2 の位置は、測定対象の制御ブロック B L K (x , y) からの距離が十分に遠く、測定対象の制御ブロック B L K (x , y) からの光の影響をほとんど受けないように決定される。そのため、測定対象の制御ブロック B L K (x , y) を個別点灯させたタイミングでの外光変化判定用センサ値 S j d g T 2 (x , y) は、外光のみを検出した結果とみなすことができる。従って、数 3 で示す差分の大小に基づいて、全消灯のタイミングと測定対象の制御ブロック B L K (x , y) を個別点灯させたタイミングとで外光が変化したかどうか判定できる。

【 0 0 4 0 】

そして、外光変化判定部 1 0 4 は、差分が判定用閾値 T h D より大きい場合 (S 7 0 8 : N o)、外光が変化したものと判定し、バックライト測定をやり直す (S 7 0 2)。また、差分が判定用閾値 T h D 以下の場合、外光が変化がしてないものと判定し、バックライト測定を終了する。全消灯のタイミングと個別点灯のタイミングとにおいて外光が変化している場合、各タイミングにおいて測定用センサにより検出される外光オフセット値及び個別点灯時センサ値に含まれる外光の影響分が異なる。そのため、数 1 に従って計算される補正センサ値において、外光の影響が適切に除去されないことになる。すなわち、数 1 によって計算される補正センサ値の信頼性は低いと判断することができる。一方、全消灯のタイミングと個別点灯のタイミングとにおいて外光が変化していない場合、各タイミングにおいて測定用センサにより検出される外光オフセット値及び個別点灯時センサ値に含まれる外光の影響分は同程度である。そのため、数 1 に従って計算される補正センサ値において、外光の影響が適切に除去される。すなわち、数 1 によって計算される補正センサ値の信頼性は高いと判断することができる。このように、本実施例では、外光変化判定用センサ値 S j d g T 1 (x , y) と外光変化判定用センサ値 S j d g T 2 (x , y) との差分に基づいて、数 1 によって計算される補正センサ値の信頼性を判断している。そして、補正センサ値に信頼性があると判断される場合に、その補正センサ値を用いて測定対象の制御ブロックの発光量のキャリブレーションを行う。

【 0 0 4 1 】

LED照明下にバックライト制御装置100を配置し、バックライト測定時に、外光が変化しないケースと、外光が変化する場合それぞれについて、図8のタイミングチャートを適宜参照しながら、具体的に説明する。ここで、`blk_cnt`が0、1である場合を例に説明する。それぞれの場合の個別点灯ブロック位置、測定用センサ位置、外光変化判定用センサ位置は、図6の測定ブロック順序テーブルに基づき、図9、図10のように設定される。

【 0 0 4 2 】

また、バックライトの測定周期(図8(a))における各制御ブロックのLED点灯を図8(c)から図8(e)に示す。外光であるLED照明の点灯状態を図8(b)に示す。ここで、LED照明は、バックライトと同様にPWM制御により、周期的に点灯と消灯を繰り返すが、バックライトとは異なる周期でPWM制御されているものとする。そして、輝度センサ値の変化を図8(f)と図8(g)に示し、輝度センサ値の取得タイミングを図8(h)に示す。ここで、輝度センサ値の変化には、各制御ブロックのLED点灯による影響と、LED照明による影響が含まれる。すなわち、輝度センサ値は、点灯している制御ブロックからの光と、外光であるLED照明からの光と、を検出した結果である。

【 0 0 4 3 】

まず、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化しないケースについて説明する。図9のように、個別点灯ブロック`BLK(1, 1)`、測定用センサ(`s1`、`s1`)、外光変化判定用センサ(`s1`、`s4`)とする。ここで、複数の輝度センサのうち最も左上にある輝度センサから数えて横方向に x 番目、縦方向に y 番目にある輝度センサの位置を(`sy`、`sx`)と表す。

【 0 0 4 4 】

S703において、バックライト点灯制御部107は、バックライトを全消灯する(図8の`T1(1, 1)`)。

S704において、輝度センサ値取得部108は、外光オフセット値`SoffT1(1, 1)`を取得し(図8(f)の`T1(1, 1)`)、外光変化判定用センサ値`SjdgT1(1, 1)`を取得する(図8(g)の`T1(1, 1)`)。

【 0 0 4 5 】

次に、S705において、バックライト点灯制御部107は、制御ブロック(1, 1)のみ個別点灯制御する(図8(c)の`T2(1, 1)`)。そして、S706において、輝度センサ値取得部108は、個別点灯時センサ値`StgtT2(1, 1)`を取得し(図8(f)の`T2(1, 1)`)、外光変化判定用センサ値`SjdgT2(1, 1)`を取得する(図8(g)の`T2(1, 1)`)。

【 0 0 4 6 】

図8の例では、全消灯時(図8(b)の`T1(1, 1)`)と個別点灯時(図8(b)の`T2(1, 1)`)とで、LED照明の点灯状態が変化していない。そのため、S708において、外光変化判定用センサ値`SjdgT1(1, 1)`と外光変化判定用センサ値`StgtT2(1, 1)`との差分が判定用閾値以下となり、バックライト測定制御部103は、制御ブロック(1, 1)のバックライト測定を終了する。

【 0 0 4 7 】

次に、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化する場合について説明する。図10のように、個別点灯ブロック`BLK(1, 2)`、測定用センサ位置(`s1`、`s1`)、外光変化判定用センサ位置(`s1`、`s4`)とする。

【 0 0 4 8 】

S703において、バックライト点灯制御部107は、バックライトを全消灯する(図8の`T1(1, 2)`)。

S704において、輝度センサ値取得部108は、外光オフセット値`SoffT1(1, 2)`を取得し(図8(f)の`T1(1, 2)`)、外光変化判定用センサ値`SjdgT1(1, 2)`を取得する(図8(g)の`T1(1, 2)`)。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

次に、S 7 0 5において、バックライト点灯制御部 1 0 7は、制御ブロック(1 , 2)のみ個別点灯制御する(図 8 (c)のT 2 (1 , 2))。そして、S 7 0 6において、輝度センサ値取得部 1 0 8は、個別点灯時センサ値S t g t T 2 (1 , 2)を取得し(図 8 (f)のT 2 (1 , 2))、外光変化判定用センサ値S j d g T 2 (1 , 2)を取得する(図 8 (g)のT 2 (1 , 2))。

【 0 0 5 0 】

図 8 の例では、全消灯時(図 8 (b)のT 1 (1 , 2))と個別点灯時(図 8 (b)のT 2 (1 , 2))とで、L E D照明の点灯状態が変化している。具体的には、全消灯時では外光であるL E D照明が消灯しており、個別点灯時ではL E D照明が点灯している。そのため、S 7 0 8において、外光変化判定用センサ値S j d g T 1 (1 , 2)と外光変化判定用センサ値S t g t T 2 (1 , 2)との差分が判定用閾値より大きくなり、バックライト測定制御部 1 0 3は、制御ブロック(1 , 2)のバックライト測定をやり直す。

10

【 0 0 5 1 】

以上のように本発明の実施例 1 では、フィードバック制御部 1 0 1は、個別点灯時センサ値取得タイミングと外光オフセット値取得タイミングとでの外光変化を判定する。そして、変化がない場合に、その外光オフセット値を個別点灯時センサ値から減算して補正センサ値を求める。その結果、照明の輝度が時間変化する環境下においても、個別点灯時センサ値に含まれる外光の影響を適切に除去することができ、精度良くフィードバック制御することができる。

20

本実施例において、L E D 2 0 1は、白色L E Dのみから構成されていても良いし、複数色のL E Dを組み合わせて構成されていても良い。

【 0 0 5 2 】

本実施例において、バックライト制御装置 1 0 0に本発明を適用した例を説明したが、本実施例のバックライト装置を備える画像表示装置に本発明を適用しても良い。その場合、バックライトの点灯制御を画像表示装置の垂直同期信号と同期させても良い。

【 0 0 5 3 】

本実施例において、測定ブロック順序テーブルに基づき、測定対象ブロック毎に予め決められた輝度センサを外光変化判定用センサとして用いる例を説明した。しかし、測定対象ブロックの個別点灯時に全ての輝度センサ値を取得し、輝度センサ値が最も低い輝度センサを外光変化判定用センサとして用いても良い。これにより、外光変化判定用センサ値における測定対象ブロックの発光の影響を小さくすることができる。また、測定対象ブロックから最も遠い位置にある輝度センサを外光変化判定用センサとして用いるようにしても良い。

30

【 0 0 5 4 】

本実施例において、全消灯時のバックライト測定と、測定対象ブロックを個別点灯した時のバックライト測定と、を $100\mu s$ という比較的短い時間の消灯及び点灯により実施したが、消灯時間及び点灯時間はこの例に限らず、より長い時間としても良い。

本実施例において、全消灯時のバックライト測定と、測定対象ブロックを個別点灯した時のバックライト測定と、を1周期内で実施したが、複数の点灯周期をまたいで実施しても良い。

40

本実施例において、各制御ブロックのP W M制御における点灯開始タイミングが同じであるが、制御ブロック毎にP W M制御における点灯開始タイミングをずらしても良い。

【 0 0 5 5 】

(実施例 2)

本発明の実施例 2 について、説明する。図 1 1 は、本発明を適用したバックライト制御装置 1 0 0の構成例を示すブロック図である。以下、実施例 2 にかかる説明は、主に実施例 1 との相違点について説明する。

フィードバック制御部 1 0 1は、測定位置決定部 1 0 2、バックライト測定制御部 1 0 3、輝度センサ値補正部 1 0 5、点灯制御値算出部 1 0 6、及び、輝度センサ値記憶部 1

50

101を備える。

【0056】

輝度センサ値記憶部1101は、取得した外光オフセット値が記憶用閾値（第3の閾値）より大きい場合、外光オフセット値と、外光変化判定用センサ値T1を記憶する。ここで、記憶用閾値とは、少量の外光が入る環境で取得した外光オフセット値であり、工場出荷時に決定する。記憶用閾値は、バックライトを全消灯させた状態における輝度測定時の外光の有無を判定できるように決定される。例えば、バックライトを全消灯させた状態において外光が無い状態で測定用センサにより取得される外光オフセット値である。或いは、バックライトを全消灯させた状態において外光の時間変化に対して十分長い期間にわたって測定用センサにより連続的に測定を行って得られた測定値のうち最も小さい測定値に基づいて決定される。外光の時間変化に対して十分長い期間とは、外光がPWM制御されるLED照明の場合、PWM周期に対して十分長い時間である。

10

【0057】

輝度センサ値補正部105は、外光オフセット値、外光変化判定用センサ値T1と、外光変化判定用センサ値T2に基づき、個別点灯時センサ値を補正した補正センサ値を算出し、点灯制御値算出部106へ補正センサ値を設定する。

【0058】

次に輝度センサ値補正の詳細動作内容について、図12に示すフローチャートを用いて説明する。

輝度センサ値補正部105は、外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ が記憶用閾値以下かどうか判定する(S1201)。外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ が記憶用閾値より大きい場合(S1201:No)、輝度センサ値補正部105は、下記演算式より、補正センサ値 $Scorr(x, y)$ を算出する(S1203)。

20

【数4】

$$Scorr(x, y) = StgtT2(x, y) - \frac{SoffT1(x, y) \times SjdgtT2(x, y)}{SjdgtT1(x, y)}$$

ここで、 $StgtT2(x, y)$ は個別点灯時センサ値、 $SoffT1(x, y)$ は外光オフセット値、 $SjdgtT1(x, y)$ と $SjdgtT2(x, y)$ は外光変化判定用センサ値である。

30

【0059】

上記演算式により、2つの外光変化判定用センサ値から、タイミングT1とT2での外光変化割合を考慮し、個別点灯時センサ値 $StgtT2(x, y)$ から、タイミングT2での外光オフセット値相当の値を減算して補正センサ値を求めることができる。

【0060】

外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ が記憶用閾値以下の場合、輝度センサ値補正部105は、外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ を外光オフセット記憶値 $SoffT1(x, y)'$ で上書きする。外光オフセット記憶値 $SoffT1(x, y)'$ は、過去の測定において外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ が記憶用閾値より大きかった場合に記憶装置に記憶された外光オフセット値（第1のセンサ記憶値）である。更に、輝度センサ値補正部105は、外光変化判定用センサ値 $SjdgtT1(x, y)$ を外光変化判定用センサ記憶値 $SjdgtT1(x, y)'$ で上書きする(S1202)。外光変化判定用センサ記憶値 $SjdgtT1(x, y)'$ は、過去の測定において外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ が記憶用閾値より大きかった場合に記憶装置に記憶された外光変化判定用センサ値（第1の判定記憶値）である。そして、輝度センサ値補正部105は、今回の測定における外光オフセット値及び外光変化判定用センサ値をそれぞれの対応する記憶値によって上書きし、その外光オフセット値S及び外光変化判定用センサ値を用いて補正センサ値を算出する(S1203)。

40

50

【0061】

次にバックライト測定の詳細動作内容について、図13に示すフローチャートを用いて説明する。S703～S706は実施例1で説明した通りである。

S706の処理の後、輝度センサ値記憶部1101は、取得した外光オフセット値が記憶用閾値より大きいかが判定し、(S1301)、記憶用閾値以下の場合(S1301:No)、バックライト測定の処理は終了する。外光オフセット値が記憶用閾値より大きい場合(S1301:Yes)、輝度センサ値記憶部1101は、外光オフセット値 $SoffT1(x, y)$ と、外光変化判定用センサ値 $SjdgT1(x, y)$ を記憶する(S1302)。これは、次回以降の測定時において外光オフセット値が記憶用閾値以下の場合に使用するためである

10

【0062】

LED照明下にバックライト制御装置100を配置し、バックライト測定時に、外光が変化しないケースと、外光が変化する場合それぞれについて、図14のタイミングチャートを適宜参照しながら、具体的に説明する。ここで、 blk_cnt が0である場合を例に説明する。この場合の個別点灯ブロック位置、測定用センサ位置、外光変化判定用センサ位置は、図6の測定ブロック順序テーブルに基づき、図9のように設定される。

【0063】

まず、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化しないケースについて説明する。図9のように、個別点灯ブロック $BLK(1, 1)$ 、測定用センサ($s1, s1$)、外光変化判定用センサ($s1, s4$)とする。

20

S703において、バックライト点灯制御部107は、バックライトを全消灯する(図14の $T1(1, 1)'$)。

【0064】

S704において、輝度センサ値取得部108は、外光オフセット値 $SoffT1(1, 1)'$ を取得し(図14(f)の $T1(1, 1)'$)、外光変化判定用センサ値 $SjdgT1(1, 1)'$ を取得する(図14(g)の $T1(1, 1)'$)。

【0065】

次に、S705において、バックライト点灯制御部107は、制御ブロック(1, 1)のみ個別点灯制御する(図14(c)の $T2(1, 1)'$)。そして、S706において、輝度センサ値取得部108は、個別点灯時センサ値 $StgtT2(1, 1)'$ を取得し(図14(f)の $T2(1, 1)'$)、外光変化判定用センサ値 $SjdgT2(1, 1)'$ を取得する(図14(g)の $T2(1, 1)'$)。

30

【0066】

図14の例では、全消灯時(図14(b)の $T1(1, 1)'$)の外光のLED照明が点灯状態である。そのため、S1301において、外光オフセット値 $SoffT1(1, 1)'$ の値が記憶用閾値より大きくなる。従って、輝度センサ値記憶部1101は、外光オフセット値 $SoffT1(1, 1)'$ と外光変化判定用センサ値 $SjdgT1(1, 1)'$ を記憶し(S1302)、バックライト測定が終了する。そして、輝度センサ値補正部105は、外光オフセット値 $SoffT1(1, 1)'$ と外光変化判定用センサ値 $SjdgT1(1, 1)'$ を用いて補正センサ値 $Scorr(1, 1)$ を算出する。

40

【0067】

次に、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化する場合について説明する。前述した外光が変化しないケースに続けて、次のフィードバック制御周期で本ケースについてのバックライト測定を実施するものとする。

【0068】

S703において、バックライト点灯制御部107は、バックライトを全消灯する(図14の $T1(1, 1)'$)。

S704において、輝度センサ値取得部108は、外光オフセット値 $SoffT1(1, 1)$ を取得し(図14(f)の $T1(1, 1)$)、外光変化判定用センサ値 $SjdgT1(1, 1)$ を取得する(図14(g)の $T1(1, 1)$)。

50

【0069】

次に、S705において、バックライト点灯制御部107は、制御ブロック(1,1)のみ個別点灯制御する(図14(c)のT2(1,1))。そして、S706において、輝度センサ値取得部108は、個別点灯時センサ値 $S_{t g t T 2}(1,1)$ を取得し(図14(f)のT2(1,1))、外光変化判定用センサ値 $S_{j d g T 2}(1,1)$ を取得する(図14(g)のT2(1,1))。

【0070】

図14の例では、全消灯時(図14(b)のT1(1,1))の外光のLED照明が消灯状態である。そのため、S1301において、外光オフセット値 $S_{o f f T 1}(1,1)$ の値が記憶用閾値以下となるため、バックライト測定の処理は終了する。そして、輝度センサ値補正部105は、前述の外光が変化しないケースで記憶した外光オフセット値 $S_{o f f T 1}(1,1)$ と外光変化判定用センサ値 $S_{j d g T 1}(1,1)$ を用いて補正センサ値 $S_{c o r r}(1,1)$ を算出する。

【0071】

実施例2では、PWM制御されるLED照明のようにタイミングによって外光が消灯する場合がある環境において、全消灯時の測定タイミングで外光が消灯していた場合には、そのタイミングで測定された外光オフセット値を輝度センサ値の補正に使わない。そして、過去の測定時に記憶している、全消灯時の測定タイミングで外光が点灯していた場合の外光オフセット値を用いて輝度センサ値の補正を行う。そのため、フィードバック制御部101は、個別点灯時センサ値取得タイミングと外光オフセット値取得タイミングとで外光に変化があっても、個別点灯時センサ値から外光の影響を適切に除去できる。そのため、輝度が時間変化する照明環境下でも精度良くフィードバック制御することができる。

本実施例において、記憶用閾値として工場出荷時に決定した値を用いる例を説明したが、工場出荷後に、外光変化を連続的に監視し、監視結果に基づき記憶用閾値を更新するようにしても良い。

【0072】

(実施例3)

本発明の実施例3について、説明する。以下、実施例3にかかる説明は、主に実施例2との相違点について説明する。

輝度センサ値補正部105は、外光オフセット値、外光変化判定用センサ値T1、外光変化判定用センサ値T2、及び後述する個別点灯時輝度センサ影響比率に基づき、個別点灯時センサ値を補正し、点灯制御値算出部106へ補正センサ値を設定する。ここで、個別点灯時輝度センサ影響比率とは、測定対象の制御ブロックを個別点灯した際、測定用センサで取得される輝度センサ値を1とした場合の、外光変化判定用センサで取得される輝度センサ値の相対比率である。本実施例では、個別点灯時輝度センサ影響比率を、LED点灯による外光変化判定用センサ値T2への影響を除去するために用いる。本実施例では、個別点灯時輝度センサ影響比率は、制御ブロック毎に予め定められ、測定ブロック順序テーブルとして記憶されている。図16に本実施例における測定ブロック順序テーブルの一例を示す。

【0073】

次に輝度センサ値補正の詳細動作内容について、図15に示すフローチャートを用いて説明する。

輝度センサ値補正部105は、現在設定される $b l k_c n t$ に基づき、図16の測定ブロック順序テーブルから測定対象ブロックに対応する個別点灯時輝度センサ影響比率を求める(S1501)。

輝度センサ値補正部105は、下記演算式より、補正センサ値 $S_{c o r r}(x, y)$ を算出する(S1502)。

10

20

30

40

【数5】

$$\text{Scorr}(x, y) = \text{StgtT2}(x, y) - \frac{\text{SoffT1}(x, y) \times (\text{SjdgT2}(x, y) - \text{StgtT2}(x, y) \times \text{Rtgt}(x, y))}{\text{SjdgT1}(x, y)}$$

ここで、 $\text{StgtT2}(x, y)$ は個別点灯時センサ値、 $\text{SoffT1}(x, y)$ は外光オフセット値、 $\text{SjdgT1}(x, y)$ と $\text{SjdgT2}(x, y)$ は外光変化判定用センサ値、 $\text{Rtgt}(x, y)$ は個別点灯時輝度センサ影響比率である。

【0074】

上記演算式により、外光変化判定用センサ値 $\text{SjdgT2}(x, y)$ から、測定対象ブロックからの光の影響を除去する補正をすることができる。そして、この補正後の外光変化判定用センサ値 T2 に基づいて、タイミング T2 における測定用センサによる個別点灯時センサ値 $\text{StgtT2}(x, y)$ に含まれる外光の影響を減算するので、精度良く輝度センサ値の補正をすることができる。

10

【0075】

LED照明下にバックライト制御装置100を配置し、バックライト測定時に、外光が変化しないケースと、外光が変化する場合それぞれについて、図17のタイミングチャートを適宜参照しながら、具体的に説明する。ここで、 blk_cnt が0である場合を例に説明する。この場合の個別点灯ブロック位置、測定用センサ位置、外光変化判定用センサ位置は、図16の測定ブロック順序テーブルに基づき設定される。

20

【0076】

まず、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化しないケースについて説明する。図9のように、個別点灯ブロック $\text{BLK}(1, 1)$ 、測定用センサ ($s1, s1$)、外光変化判定用センサ ($s1, s4$) とする。

【0077】

S703において、バックライト点灯制御部107は、バックライトを全消灯する(図17の $\text{T1}(1, 1)'$)。

S704において、輝度センサ値取得部108は、外光オフセット値 $\text{SoffT1}(1, 1)'$ を取得し(図17(f)の $\text{T1}(1, 1)'$)、外光変化判定用センサ値 $\text{SjdgT1}(1, 1)'$ を取得する(図17(g)の $\text{T1}(1, 1)'$)。

30

【0078】

次に、S705において、バックライト点灯制御部107は、制御ブロック(1, 1)のみ個別点灯制御する(図17(c)の $\text{T2}(1, 1)'$)。そして、S706において、輝度センサ値取得部108は、個別点灯時センサ値 $\text{StgtT2}(1, 1)'$ を取得し(図17(f)の $\text{T2}(1, 1)'$)、外光変化判定用センサ値 $\text{SjdgT2}(1, 1)'$ を取得する(図17(g)の $\text{T2}(1, 1)'$)。

【0079】

図17の例では、全消灯時(図17(b)の $\text{T1}(1, 1)'$)の外光のLED照明が点灯状態である。そのため、S1301において、外光オフセット値 $\text{SoffT1}(1, 1)'$ の値が記憶用閾値より大きくなる。従って、輝度センサ値記憶部1101は、外光オフセット値 $\text{SoffT1}(1, 1)'$ と外光変化判定用センサ値 $\text{SjdgT1}(1, 1)'$ を記憶し(S1302)、バックライト測定が終了する。

40

【0080】

そして、輝度センサ値補正部105は、輝度センサ値を補正する(S1502)。その際、輝度センサ値補正部105は、取得した外光変化判定用センサ値 $\text{SjdgT2}(1, 1)'$ に含まれる制御ブロック(1, 1)のLED点灯(図17(c))の影響を除去する処理を行う。すなわち、個別点灯時センサ値 $\text{StgtT2}(1, 1)'$ と個別点灯時輝度センサ影響比率 $\text{Rtgt}(1, 1)$ とを乗算した値を、外光変化判定用センサ値 $\text{SjdgT2}(1, 1)'$ から減算する。そうすることで、下記条件が成り立つ。

【数 6】

$$SjdgT2(1, 1)' - StgtT2(1, 1)' \times Rtgt(1, 1) \doteq SjdgT1(1, 1)'$$

従って、数 5 に代入すると、下記式のように実施例 1 の数 1 と同様の計算になる。

【数 7】

$$Scorr(1, 1)' \doteq StgtT2(1, 1)' - SoffT1(1, 1)'$$

よって、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化しない場合において、個別点灯時センサ値から外光の影響をより精度良く除去することができる。 10

【0081】

次に、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化する場合について説明する。前述した外光が変化しないケースに続けて、次のフィードバック制御周期で本ケースについてのバックライト測定を実施するものとする。

【0082】

S703において、バックライト点灯制御部107は、バックライトを全消灯する(図17のT1(1, 1))。

S704において、輝度センサ値取得部108は、外光オフセット値SoffT1(1, 1)を取得し(図17(f)のT1(1, 1))、外光変化判定用センサ値SjdgT1(1, 1)を取得する(図17(g)のT1(1, 1))。 20

【0083】

次に、S705において、バックライト点灯制御部107は、制御ブロック(1, 1)のみ個別点灯制御する(図17(c)のT2(1, 1))。そして、S706において、輝度センサ値取得部108は、個別点灯時センサ値StgtT2(1, 1)を取得し(図17(f)のT2(1, 1))、外光変化判定用センサ値SjdgT2(1, 1)を取得する(図17(g)のT2(1, 1))。

【0084】

図17の例では、全消灯時(図17(b)のT1(1, 1))の外光のLED照明が点灯状態である。そのため、S1301において、外光オフセット値SoffT1(1, 1)の値が閾値より大きくなる。従って、輝度センサ値記憶部1101は、外光オフセット値SoffT1(1, 1)と外光変化判定用センサ値SjdgT1(1, 1)を記憶し(S1302)、バックライト測定が終了する。 30

【0085】

そして、輝度センサ値補正部105は、輝度センサ値を補正する(S1502)。その際、輝度センサ値補正部105は、取得した外光変化判定用センサ値SjdgT2(1, 1)に含まれる制御ブロック(1, 1)のLED点灯(図17(c))の影響を除去する処理を行う。すなわち、個別点灯時センサ値StgtT2(1, 1)と個別点灯時輝度センサ影響比率Rtgt(1, 1)とを乗算した値を、外光変化判定用センサ値SjdgT2(1, 1)から減算する。そうすることで、下記条件が成り立つ。 40

【数 8】

$$SjdgT2(1, 1) - StgtT2(1, 1) \times Rtgt(1, 1) \doteq 0$$

従って、数 5 に代入すると、下記式のような計算となる。

【数 9】

$$Scorr(1, 1) \doteq StgtT2(1, 1)$$

よって、全消灯時と測定対象ブロックの個別点灯時とで外光が変化する場合において、 50

個別点灯時センサ値に外光が消灯する場合においても、精度良く個別点灯時の輝度を測定することができる。

【0086】

実施例3では、フィードバック制御部101は、個別点灯時に外光変化判定用センサ値に含まれる個別点灯ブロックからの光の影響を除去する。そして、除去した後の外光変化判定用センサ値を用いて個別点灯時センサ値から外光オフセット値を減算する。そのため、輝度が時間変化する照明環境下であっても精度良くフィードバック制御することができる。

【0087】

本実施例において、個別点灯時センサ値 $S_{tgt} T2(x, y)$ に基づき、外光変化判定用センサ値 $S_{jdg} T2(x, y)$ に含まれる、個別点灯ブロックからの光の影響を除去している。しかし、外光が連続している場合は、個別点灯時センサ値 $S_{tgt} T2(x, y)$ から外光オフセット値 $S_{off} T1(x, y)$ を減算した値に対し、個別点灯時輝度センサ影響比率 $R_{tgt}(x, y)$ を乗算した値を除去しても良い。

10

【0088】

本実施例において、測定ブロック順序テーブルに基づき、測定対象ブロック毎に予め決められた輝度センサを外光変化判定用センサとして用いる例を説明した。しかし、バックライト全消灯時に全ての輝度センサから輝度センサ値を取得し、輝度センサ値が測定用センサによる輝度センサ値と最も近い輝度センサを外光変化判定用センサとして用いても良い。これにより、測定用センサと外光変化判定用センサとで入射する外光条件を近くすることができるので、より精度良く外光の影響を測定用センサによる輝度センサ値から除去することができる。

20

【0089】

(その他の実施形態)

記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施形態の機能を実現するシステムや装置のコンピュータ(又はCPU、MPU等のデバイス)によっても、本発明を実施することができる。また、例えば、記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施形態の機能を実現するシステムや装置のコンピュータによって実行されるステップからなる方法によっても、本発明を実施することができる。この目的のために、上記プログラムは、例えば、ネットワークを通じて、又は、上記記憶装置となり得る様々なタイプの記録媒体(つまり、非一時的にデータを保持するコンピュータ読取可能な記録媒体)から、上記コンピュータに提供される。したがって、上記コンピュータ(CPU、MPU等のデバイスを含む)、上記方法、上記プログラム(プログラムコード、プログラムプロダクトを含む)、上記プログラムを非一時的に保持するコンピュータ読取可能な記録媒体は、いずれも本発明の範疇に含まれる。

30

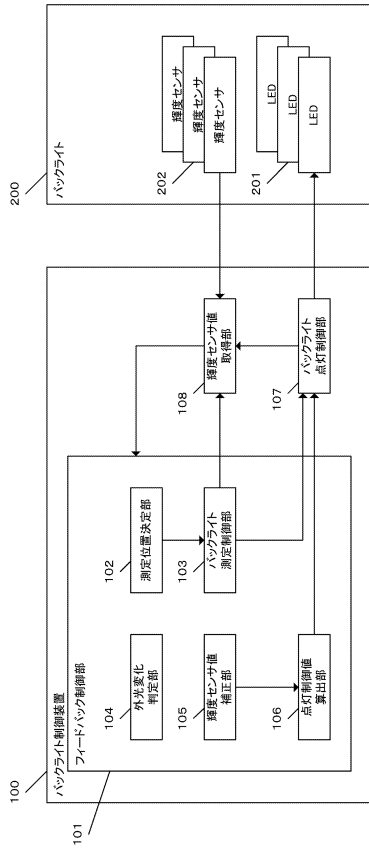
【符号の説明】

【0090】

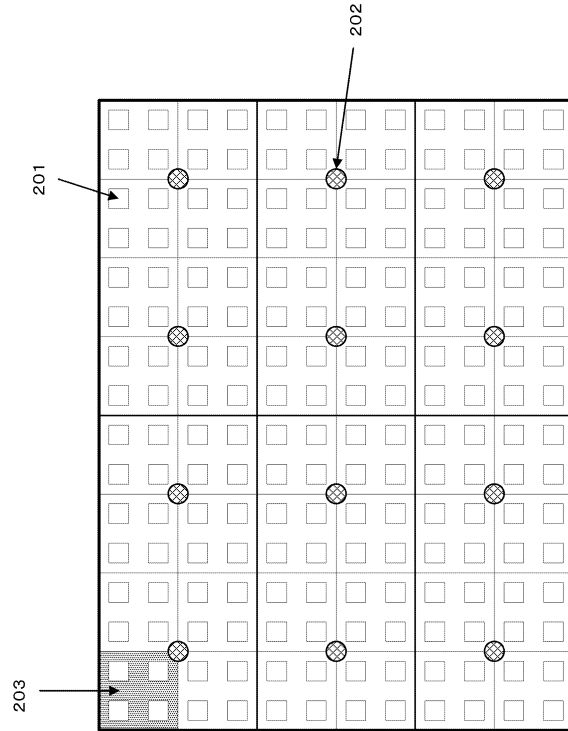
100 バックライト制御装置、104 外光変化判定部、105 輝度センサ値補正部、108 輝度センサ値取得部、200 バックライト、201 LED、202 輝度センサ

40

【図1】



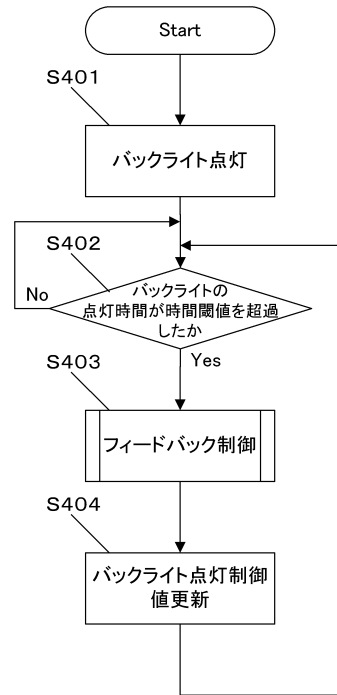
【図2】



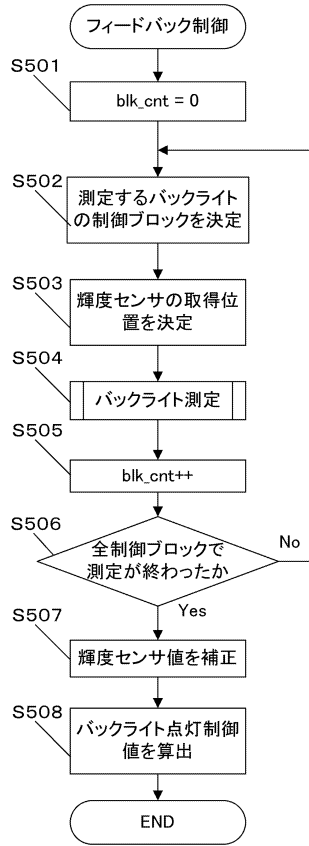
【図3】

制御ブロック(y, x)		基準センサー値
y	x	
1	1	1100
1	2	1080
1	3	1070
1	4	1090
...
...
6	6	1040
6	7	1130
6	8	1105

【図4】



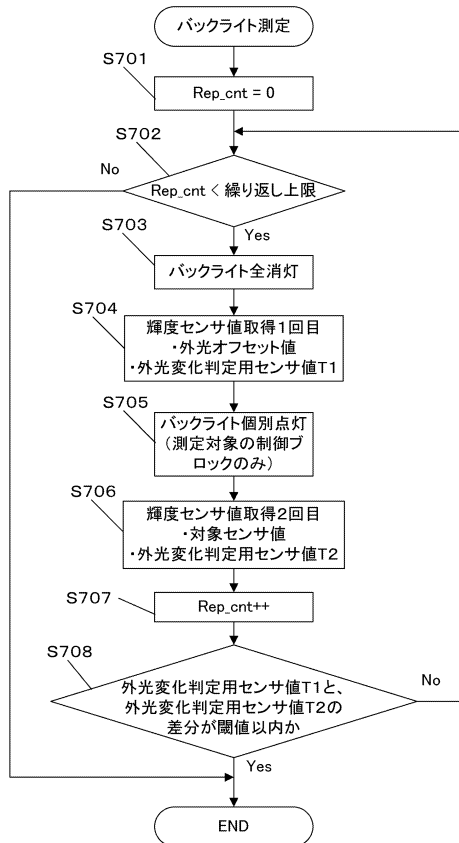
【図5】



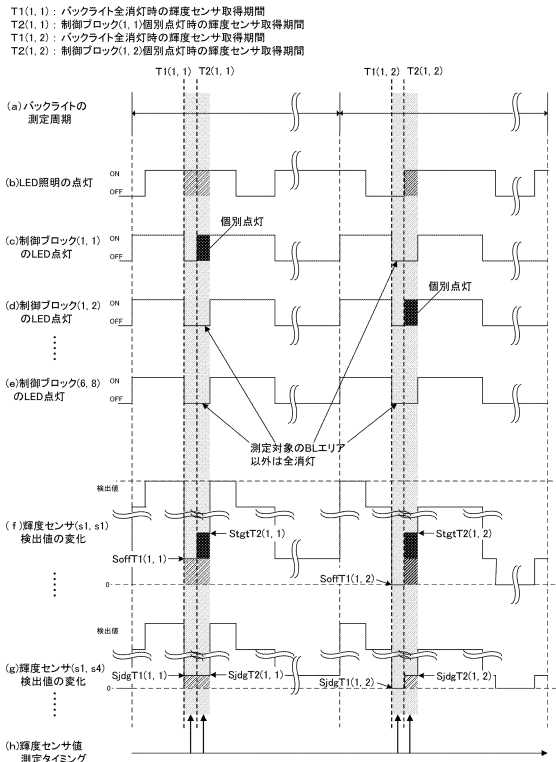
【図6】

blk_cnt	個別点灯ブロック位置情報	測定用センサ位置情報	外光変化判定用センサ位置情報
0	1.1	1.1	1.4
1	1.2	1.1	1.4
2	1.3	1.2	1.4
3	1.4	1.2	1.4
4	1.5	1.3	1.1
5	1.6	1.3	1.1
...
45	6.6	3.3	3.1
46	6.7	3.4	3.1
47	6.8	3.4	3.1

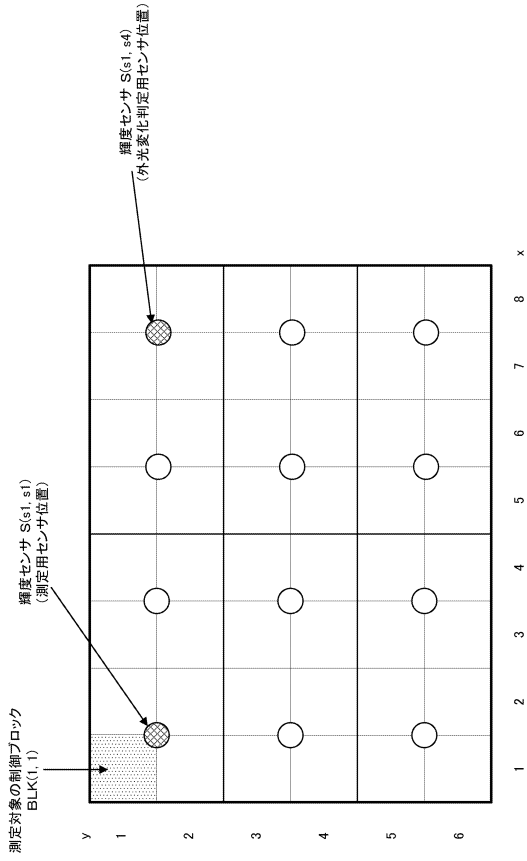
【図7】



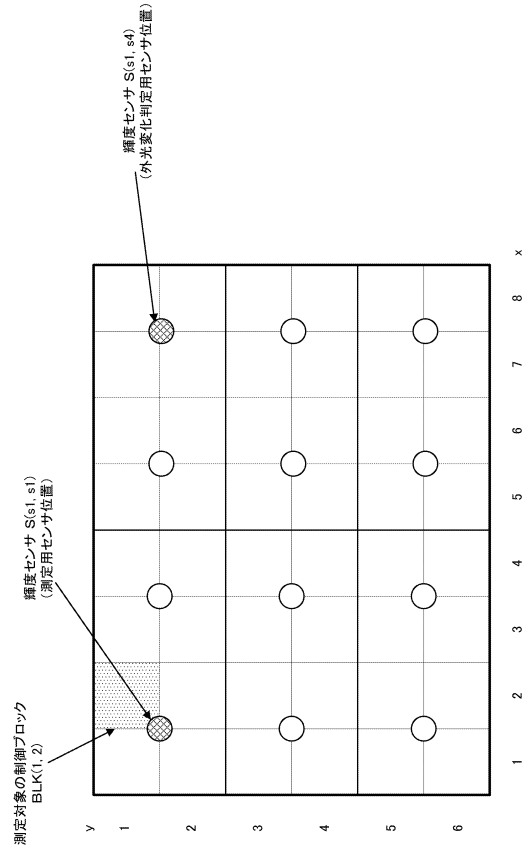
【図8】



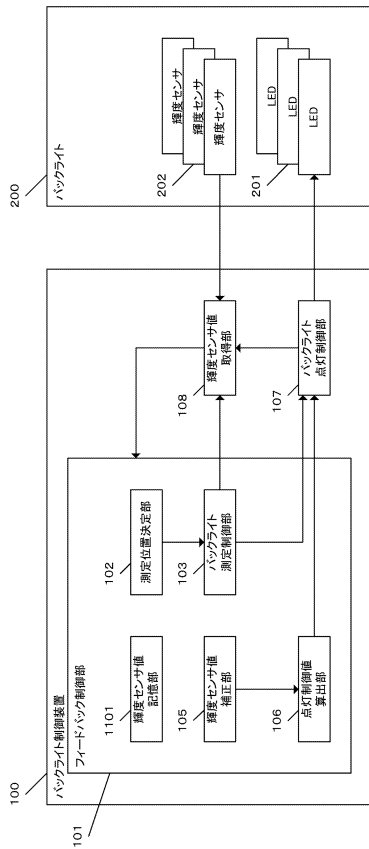
【図9】



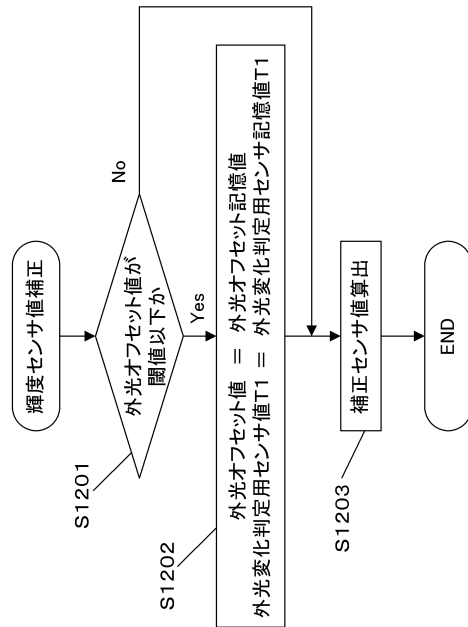
【図10】



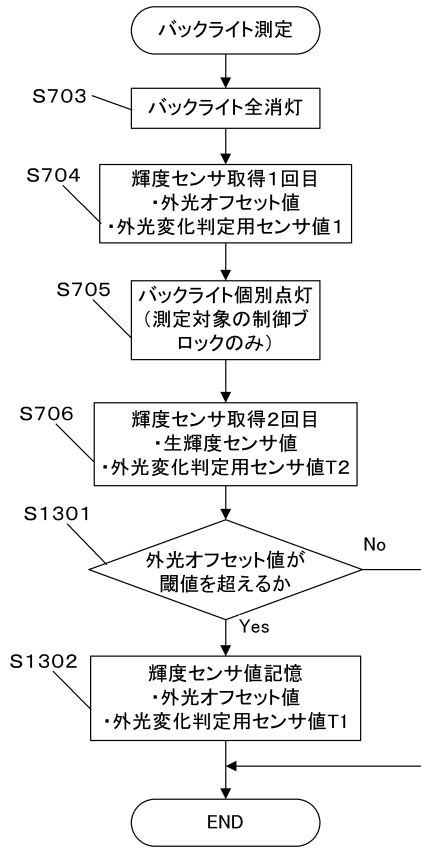
【図11】



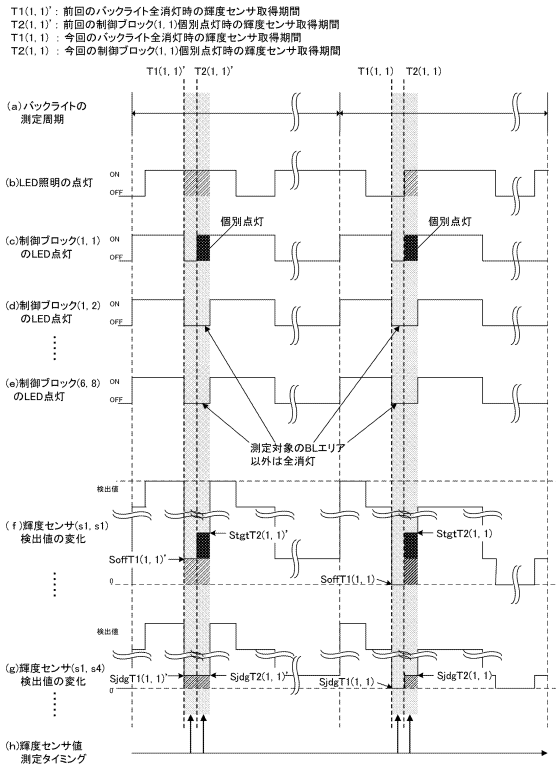
【図12】



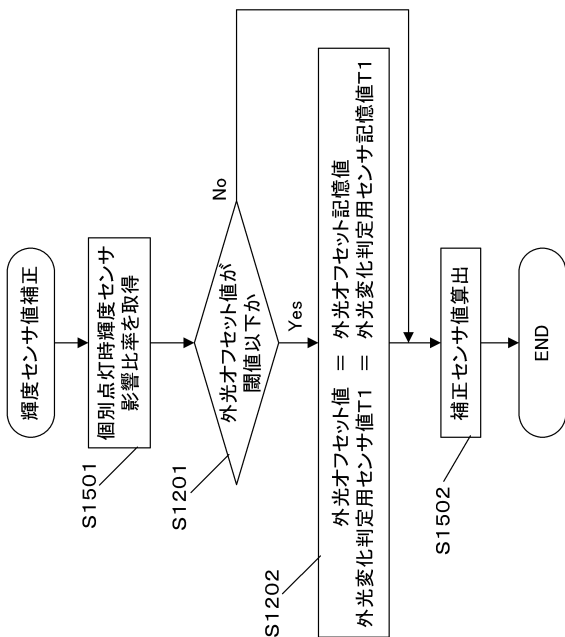
【図13】



【図14】



【図15】

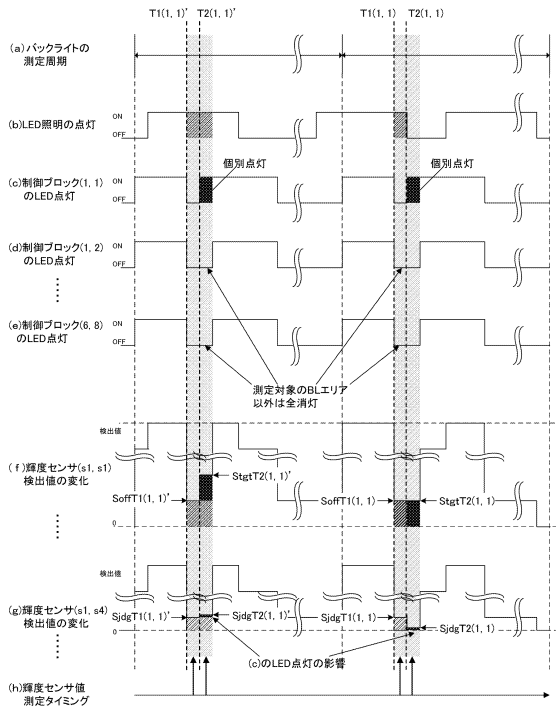


【図16】

blk_cnt	個別点灯ブロック 位置情報	測定用センサ 位置情報	外光変化判定用 センサ位置情報	個別点灯時輝度 センサ影響比率
0	1.1	1.1	1.4	0.01
1	1.2	1.1	1.4	0.02
2	1.3	1.2	1.4	0.04
3	1.4	1.2	1.4	0.08
4	1.5	1.3	1.1	0.08
5	1.6	1.3	1.1	0.04
...
...
45	6.6	3.3	3.1	0.04
46	6.7	3.4	3.1	0.02
47	6.8	3.4	3.1	0.01

【図17】

T1(1, 1) : 前回のバックライト全消灯時の輝度センサ取得期間
T2(1, 1) : 前回の制御ブロック(1, 1)個別点灯時の輝度センサ取得期間
T1(1, 1) : 今回のバックライト全消灯時の輝度センサ取得期間
T2(1, 1) : 今回の制御ブロック(1, 1)個別点灯時の輝度センサ取得期間



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/34 J

(72)発明者 上村 吉与博
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 国際公開第2011/052330(WO,A1)
特開2011-48198(JP,A)
特開2008-292891(JP,A)
特表2010-513944(JP,A)
特開2005-71776(JP,A)
特表2007-534952(JP,A)
特開2009-134211(JP,A)
特開2013-8000(JP,A)
特開2011-204702(JP,A)
特開2013-4263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H 0 5 B 3 7 / 0 2
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4