

(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2014-164090

(P2014-164090A)

(43) 公開日 平成26年9月8日(2014.9.8)

|                                       |                |             |
|---------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                          | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>            | G09G 3/36      | 2H193       |
| <b>G09G 3/34 (2006.01)</b>            | G09G 3/34 J    | 5C006       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>            | G09G 3/20 612U | 5C080       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>           | G09G 3/20 642E |             |
|                                       | G09G 3/20 670H |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 17 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2013-34552 (P2013-34552)  
 (22) 出願日 平成25年2月25日 (2013.2.25)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100085006  
 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

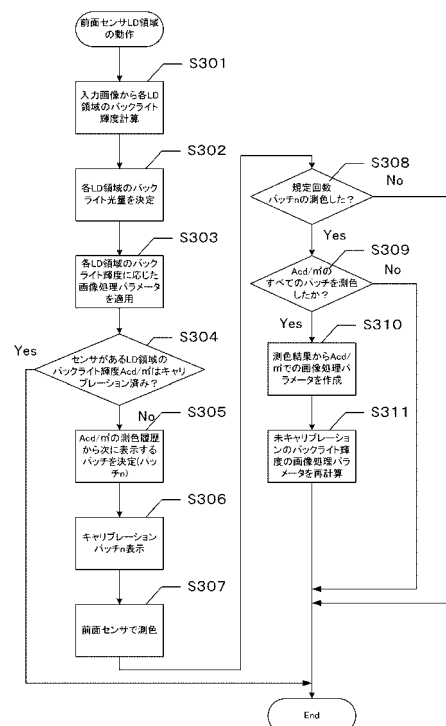
(54) 【発明の名称】 キャリブレーション装置及びその制御方法

## (57) 【要約】

【課題】入力画像の表示画質の低下を抑制しつつ、LD制御で使用される各バックライト輝度に対応する画像処理パラメータのキャリブレーションを行う。

【解決手段】独立に輝度を制御可能な複数の発光領域からなる照明手段と、前記照明手段により照明される表示パネルと、入力される画像に基づいて前記発光領域毎に輝度を制御する制御手段と、前記表示パネルの所定の測色領域に表示される画像を測色する測色手段と、前記発光領域に設定可能な複数の輝度について輝度毎に前記測色手段による測色結果に基づいて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、前記キャリブレーション手段は、前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度との差が閾値以下である輝度についてキャリブレーションを行うことを特徴とするキャリブレーション装置。

【選択図】図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

独立に輝度を制御可能な複数の発光領域からなる照明手段と、  
前記照明手段により照明される表示パネルと、  
入力される画像に基づいて前記発光領域毎に輝度を制御する制御手段と、  
前記表示パネルの所定の測色領域に表示される画像を測色する測色手段と、  
前記発光領域に設定可能な複数の輝度について輝度毎に前記測色手段による測色結果に基づいて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、

前記キャリブレーション手段は、前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度との差分が閾値以下である輝度についてキャリブレーションを行うことを特徴とするキャリブレーション装置。

10

**【請求項 2】**

前記キャリブレーション手段は、前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度についてキャリブレーションを行う請求項 1 に記載のキャリブレーション装置。

**【請求項 3】**

前記キャリブレーション手段は、前記発光領域に設定可能な輝度のうちの所定の輝度についてのみキャリブレーションを行うものであり、前記所定の輝度のうち、前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度に最も近い輝度についてキャリブレーションを行う請求項 1 に記載のキャリブレーション装置。

20

**【請求項 4】**

前記キャリブレーション手段は、前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度と、前記所定の輝度のうち前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度に最も近い輝度と、の差分が閾値より大きい場合は、キャリブレーションを行わない請求項 3 に記載のキャリブレーション装置。

**【請求項 5】**

前記キャリブレーション手段は、前記測色領域の直下の発光領域をキャリブレーション対象の輝度で発光させるとともに、前記測色領域に所定のパッチ画像を表示させたときの前記測色手段による測色結果に基づいてキャリブレーション対象の輝度についてキャリブレーションを行う請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置。

30

**【請求項 6】**

前記測色領域は、前記表示パネルのうち入力される画像が表示される有効画素領域内にあり、

前記測色領域に対応する発光領域は、前記測色領域の直下の発光領域である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置。

**【請求項 7】**

前記測色領域は、前記表示パネルのうち入力される画像が表示される有効画素領域外にあり、

前記測色領域に対応する発光領域は、前記測色領域の直下の発光領域に隣接する有効画素領域内の発光領域である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置。

40

**【請求項 8】**

前記各発光領域に対応する画像に対し各発光領域の輝度に応じた画像処理を行う画像処理手段を更に備え、

前記キャリブレーション手段は、キャリブレーション対象の輝度についてのキャリブレーション結果に基づき当該キャリブレーション対象の輝度に対応する前記画像処理のパラメータを設定する請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置。

**【請求項 9】**

前記画像処理手段は、キャリブレーション結果が得られていない輝度に対応する前記画

50

像処理のパラメータを、キャリブレーション結果が得られている輝度に対応する前記画像処理のパラメータに基づく補間計算により設定する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置。

【請求項 10】

前記画像処理手段は、前記画像処理のパラメータが補間計算により設定された輝度についてキャリブレーション結果が得られた場合には、当該補間計算により設定された画像処理のパラメータを、当該キャリブレーション結果に基づき設定される画像処理のパラメータにより置き換える請求項 9 に記載のキャリブレーション装置。

【請求項 11】

独立に輝度を制御可能な複数の発光領域からなる照明手段と、  
前記照明手段により照明される表示パネルと、  
を備える画像表示装置のキャリブレーション装置の制御方法であって、  
入力される画像に基づいて前記発光領域毎に輝度を制御する制御工程と、  
前記表示パネルの所定の測色領域に表示される画像を測色する測色工程と、  
前記発光領域に設定可能な複数の輝度について輝度毎に前記測色工程による測色結果に基づいて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、

前記キャリブレーション工程では、前記制御工程で前記測色領域に対応する発光領域に設定された輝度との差分が閾値以下である輝度についてキャリブレーションを行うことを特徴とするキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 12】

前記キャリブレーション工程では、前記制御工程で前記測色領域に対応する発光領域に設定された輝度についてキャリブレーションを行う請求項 11 に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 13】

前記キャリブレーション工程では、前記発光領域に設定可能な輝度のうちの所定の輝度についてのみキャリブレーションを行うものであり、前記所定の輝度のうち、前記制御工程で前記測色領域に対応する発光領域に設定された輝度に最も近い輝度についてキャリブレーションを行う請求項 11 に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 14】

前記キャリブレーション工程では、前記制御工程で前記測色領域に対応する発光領域に設定された輝度と、前記所定の輝度のうち前記制御工程で前記測色領域に対応する発光領域に設定された輝度に最も近い輝度と、の差分が閾値より大きい場合は、キャリブレーションを行わない請求項 13 に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 15】

前記キャリブレーション工程では、前記測色領域の直下の発光領域をキャリブレーション対象の輝度で発光させるとともに、前記測色領域に所定のパッチ画像を表示させたときの前記測色工程による測色結果に基づいてキャリブレーション対象の輝度についてキャリブレーションを行う請求項 11 ～ 14 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 16】

前記測色領域は、前記表示パネルのうち入力される画像が表示される有効画素領域内にあり、

前記測色領域に対応する発光領域は、前記測色領域の直下の発光領域である請求項 11 ～ 15 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 17】

前記測色領域は、前記表示パネルのうち入力される画像が表示される有効画素領域外にあり、

前記測色領域に対応する発光領域は、前記測色領域の直下の発光領域に隣接する有効画素領域内の発光領域である請求項 11 ～ 15 のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション

10

20

30

40

50

装置の制御方法。

【請求項 18】

前記各発光領域に対応する画像に対し各発光領域の輝度に応じた画像処理を行う画像処理工程を更に有し、

前記キャリブレーション工程では、キャリブレーション対象の輝度についてのキャリブレーション結果に基づき当該キャリブレーション対象の輝度に対応する前記画像処理のパラメータを設定する請求項 11～17のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 19】

前記画像処理工程では、キャリブレーション結果が得られていない輝度に対応する前記画像処理のパラメータを、キャリブレーション結果が得られている輝度に対応する前記画像処理のパラメータに基づく補間計算により設定する請求項 11～18のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 20】

前記画像処理工程では、前記画像処理のパラメータが補間計算により設定された輝度についてキャリブレーション結果が得られた場合には、当該補間計算により設定された画像処理のパラメータを、当該キャリブレーション結果に基づき設定される画像処理のパラメータにより置き換える請求項 19に記載のキャリブレーション装置の制御方法。

【請求項 21】

請求項 1～10のいずれか 1 項に記載のキャリブレーション装置を備えた画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、前面センサを用いてキャリブレーション処理を実行するキャリブレーション装置及びその制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的な液晶ディスプレイは液晶層を透過する光量を調節することにより画像を表示している。従来、バックライトの光量を一定に保ち、液晶層に印加する電圧を制御し、液晶の透過率を変化させることにより、液晶を透過する光量を調節していた。しかし、液晶の透過率を下げるのは限度があるため、バックライトの光量を一定に保ったままでは、液晶の透過率を最小値にしてもバックライト光量に比例した量の光が透過し、黒浮きが生じて十分なコントラストが得られなかった。そのため、画像信号に合わせてバックライト光量も調整するディミングと呼ばれる技術が開発された。

【0003】

ディミングには画面全体を一つの制御単位としてバックライト全体の光量を変化させるグローバルディミングと、画面をいくつかの制御領域に分割し、分割した制御領域毎にバックライト光量を変化させるローカルディミング制御（以下LD制御と呼ぶ）がある。図12（A）はLD制御を適用した場合の表示画像（左）とこの時の領域毎のバックライトの光量（右）を表した図である。A11～A46のそれぞれがLD制御におけるバックライト輝度の制御単位であり、それぞれの領域をLD領域と呼ぶ。LD制御ではLD領域毎にバックライト光量を変化させるが、LD領域の明るさは隣接するLD領域のバックライト光量の影響を受ける。隣接する領域から入ってくる光も含め、LD領域に白を表示したときの輝度を以下そのLD領域のバックライト輝度と呼ぶ。

【0004】

LD制御では一般的に入力画像の垂直同期期間（以下ではV期間と呼ぶ）毎に、入力画像の統計量を取得し、統計量に基づいてLD領域毎にバックライト輝度を決定し、決定したバックライト輝度に基づいて各LD領域のバックライト光量を決定する。バックライト光量を変化させる分を信号処理により伸長することで、明るいLD領域の輝度は維持した

まま、暗いLD領域の黒をより暗くすることができる。よって、画面全体で見たときの白と黒のコントラスト比を向上することができる。

【0005】

また、ディスプレイ前面に、液晶を透過した光を測定するセンサ（以下前面センサと呼ぶ）が組み込まれたディスプレイがある。このようなディスプレイでは、パネルに表示したパッチ画像を測色することで、画像処理パラメータを調整するキャリブレーションを行うことができる。キャリブレーションでは、ユーザが設定した目標色域、目標色温度、目標γ等に基づきディスプレイを校正する。

【0006】

また、キャリブレーションを行った後、通常使用時に、前面センサでパッチ画像を測色することで、ディスプレイの状態をチェックする機能を有するディスプレイもある。このようなディスプレイでは、輝度や色度がキャリブレーション目標からずれていた場合、自動的にキャリブレーションを実行したり、キャリブレーションを促すメッセージを表示したりすることができる。

10

【0007】

従来、LD制御を行う画像表示装置では、まず、バックライト輝度を使用しうる最大輝度（と他に数種類のバックライト輝度）に合わせた状態でキャリブレーションを行い、画像処理パラメータを作成する。そして、キャリブレーションした画像処理パラメータから推測して、他のバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを作成していた。これは、全てのバックライト輝度でキャリブレーションして画像処理パラメータを作成する方が精度はよいが、時間がかかるためである。バックライト輝度を順次変更して、バックライト輝度毎の画像処理パラメータを作成する方法については例えば特許文献1に記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2011-48100号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

30

しかしながら、上述した従来技術では、前面センサがあるLD領域のバックライト輝度をLD制御で使用する各バックライト輝度に変更してキャリブレーションを行うことになる。

【0010】

そのため、前面センサが有効画素領域にある場合（例えば図1の110）、キャリブレーション実行中は、前面センサがあるLD領域のバックライト輝度が表示画像により決定されたバックライト輝度から変わってしまう。そのため、実際の画像の見え方が入力画像から想定される画像の見え方から変わってしまう。例えば、図12（B）で、キャリブレーション実行中はLD領域A46のバックライト輝度が表示画像により決められるバックライト輝度より高くなることもあり、その場合、表示画像の右下の前面センサの周りの黒が浮いてしまう。

40

【0011】

前面センサが有効画素領域外（ベゼルの中）にある場合（例えば図8の110）、キャリブレーション実行中は、前面センサに隣接するLD領域に光が漏れ、そのLD領域のバックライト輝度が変わってしまう。そのため、実際の画像の見え方が入力画像から想定される画像の見え方から変わってしまう。例えば、図12（C）で、キャリブレーション実行中は前面センサの配置されたLD領域A47のバックライト光量が大きくされることがあり、その場合、光漏れにより、LD領域A46のバックライト輝度が表示画像により決められるバックライト輝度より高くなる。そのため、表示画像の右下の黒が浮いてしまう。

50

## 【 0 0 1 2 】

そこで、本発明は、入力画像の表示画質の低下を抑制しつつ、ＬＤ制御で使用される各バックライト輝度に対応する画像処理パラメータのキャリブレーションを行うことを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 3 】

本発明は、独立に輝度を制御可能な複数の発光領域からなる照明手段と、  
前記照明手段により照明される表示パネルと、  
入力される画像に基づいて前記発光領域毎に輝度を制御する制御手段と、  
前記表示パネルの所定の測色領域に表示される画像を測色する測色手段と、  
前記発光領域に設定可能な複数の輝度について輝度毎に前記測色手段による測色結果に基づいて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、

10

前記キャリブレーション手段は、前記制御手段が前記測色領域に対応する発光領域に設定した輝度との差分が閾値以下である輝度についてキャリブレーションを行うことを特徴とするキャリブレーション装置である。

## 【 0 0 1 4 】

本発明は、独立に輝度を制御可能な複数の発光領域からなる照明手段と、  
前記照明手段により照明される表示パネルと、  
を備える画像表示装置のキャリブレーション装置の制御方法であって、  
入力される画像に基づいて前記発光領域毎に輝度を制御する制御工程と、  
前記表示パネルの所定の測色領域に表示される画像を測色する測色工程と、  
前記発光領域に設定可能な複数の輝度について輝度毎に前記測色工程による測色結果に基づいて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、

20

前記キャリブレーション工程では、前記制御工程で前記測色領域に対応する発光領域に設定された輝度との差分が閾値以下である輝度についてキャリブレーションを行うことを特徴とするキャリブレーション装置の制御方法である。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 5 】

30

本発明によれば、入力画像の表示画質の低下を抑制しつつ、ＬＤ制御で使用される各バックライト輝度に対応する画像処理パラメータのキャリブレーションを行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 6 】

【図 1】実施例 1 の画像表示装置の外観を示す図

【図 2】実施例 1 の画像表示装置の機能ブロック図

【図 3】実施例 1 の画像表示装置のキャリブレーション進捗管理表の一例

【図 4】実施例 1 の画像表示装置のキャリブレーションの流れを表すフローチャート

【図 5】実施例 1 の画像表示装置のローカルディミングの流れを表すフローチャート

40

【図 6】実施例 1 の前面センサがあるＬＤ領域の動作を表すフローチャート

【図 7】実施例 1 の画像表示装置の画像処理パラメータが求まっていく様子を表す図

【図 8】実施例 2 の画像表示装置の概略構成を示す図

【図 9】実施例 2 の前面センサがあるＬＤ領域のバックライト輝度の決めるフロー

【図 10】実施例 3 の画像表示装置の制限バックライト輝度について説明する図

【図 11】実施例 3 の前面センサがあるＬＤ領域のバックライト輝度を決めるフロー

【図 12】ローカルディミング制御のバックライト輝度の例を示す図

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 7 】

50

(実施例 1)

以下、図面を参照して本発明の実施例 1 を説明する。ただし、本発明は実施例 1 に限られることなく本発明の趣旨を逸脱することなく、種々の構成により実施できる。

【0018】

実施例 1 では図 1 のように前面センサ 110 による測色領域が有効画素領域 120 内にある例について説明する。前面センサ 110 は液晶パネル 112 の所定の測色領域に表示される画像を測色する。有効画素領域 120 とは画像表示装置 100 に入力される画像が表示される領域のことである。図 2 は本発明が適用される画像表示装置 100 の機能ブロック図である。画像表示装置 100 は画像入力部 101、記憶部 102、制御部 103、バックライト 111、液晶パネル 112、前面センサ 110 で構成される。バックライト 111 は、独立に輝度を制御可能な複数の発光領域である LD 領域からなる照明手段である。液晶パネル 112 は、バックライト 111 により照明される表示パネルである。制御部 103 は、入力される画像に応じてバックライト 111 の発光領域毎に輝度を制御する。

10

【0019】

画像入力部 101 は外部から不図示の DP (Display Port) や DVI (Digital Visual Interface) 等を通じて不図示の PC (パーソナルコンピュータ) 等の画像出力装置からの画像信号を受け付ける部分である。記憶部 102 には LD 制御で使用するバックライト輝度 (LD 領域に設定可能なバックライト輝度) 毎の画像処理パラメータが格納されており、制御部 103 によって読み書きされる。制御部 103 はローカルディミング制御部 104、バックライト制御部 105、画像処理部 106、キャリブレーション進捗管理部 107、パッチ重畳部 108、キャリブレーション計算部 109 で構成され、画像表示装置 100 全体を制御する。

20

【0020】

ローカルディミング制御部 104 は、画像入力部 101 から受け取った入力画像の統計量を取得し、統計量に基づいて各 LD 領域のバックライト輝度を決定し、バックライト制御部 105 に伝える。また、決定したバックライト輝度に対応する画像処理を行うように画像処理部 106 に伝える。

【0021】

バックライト制御部 105 は、ローカルディミング制御部 104 が決定した各 LD 領域のバックライト輝度と、隣接する LD 領域からのバックライト光の漏れと、に基づき、各 LD 領域のバックライト 111 の発光量を決定し、バックライト 111 を制御する。

30

【0022】

画像処理部 106 は入力画像に対して LD 領域毎にバックライト輝度に対応した画像処理パラメータを用いて画像処理を行い、液晶パネル 112 へ出力する。

【0023】

キャリブレーション進捗管理部 107 は LD 制御で使用するバックライト輝度毎にキャリブレーションパッチの測色の進捗管理表を保持している。キャリブレーション進捗管理部 107 は、決定されたバックライト輝度でのキャリブレーションにおけるパッチの測色の進捗を確認して、パッチ重畳部 108 に次に表示するパッチを指示する。

【0024】

パッチ重畳部 108 はキャリブレーション進捗管理部 107 から指示されたパッチ画像を前面センサ 110 の直下の入力画像に重畳する。

40

【0025】

キャリブレーション計算部 109 は測定した輝度、色度に基づいて画像処理パラメータを計算する。

【0026】

前面センサ 110 は液晶パネル 112 に表示された画像を測色する。実施例 1 では、前面センサ 110 による測色位置を含む LD 領域は有効画素領域内にある。前面センサ 110 は、1 回の測色を入力画像の 1 フレームの期間 (以下 1 V 期間) 以内に行うことができ、複数回測定することで、測色精度を上げることができるセンサである。

50

## 【 0 0 2 7 】

画像処理部 1 0 6 について詳細に説明する。画像処理部 1 0 6 はバックライト輝度毎に少なくとも色域調整用のパラメータ、色温度調整用のパラメータ、 $\gamma$  調整用のパラメータ、輝度伸長用のパラメータをセットすることができる。

## 【 0 0 2 8 】

キャリブレーション進捗管理部 1 0 7 が保持するキャリブレーション進捗管理表について詳細に説明する。図 3 はキャリブレーション進捗管理表の一例である。所定のキャリブレーション対象のバックライト輝度毎に、「キャリブレーション済み」、「パッチ進捗度」、「現パッチ測色回数」「画像処理パラメータ」の項目がある。「キャリブレーション済み」の項目は、そのバックライト輝度でのキャリブレーションが完了しているか否かを示しており、0 がキャリブレーションされていない、1 がキャリブレーション済みを示している。「パッチ進捗度」の項目は、キャリブレーション済みでない場合にいくつ目のパッチ画像まで測色を終えているかを示している。「現パッチ測色回数」の項目は、あるパッチ画像の測色の途中の場合そのパッチの測色回数はいくつかを示している。「画像処理パラメータ」の項目は、そのバックライト輝度に対応する画像処理パラメータは、どのバックライト輝度での測色値をもとに作成されているかを示す。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 のキャリブレーション進捗管理表の例では、ユーザがキャリブレーションの目標白輝度を  $200\text{ cd/m}^2$  に設定し、LD 制御で使用するバックライト輝度は  $50\text{ cd/m}^2$ 、 $100\text{ cd/m}^2$ 、 $150\text{ cd/m}^2$ 、 $200\text{ cd/m}^2$  の 4 段階の場合である。実施例 1 では LD 制御で使用する全てのバックライト輝度に対してキャリブレーションにより画像処理パラメータを求めていく。実施例 1 ではキャリブレーションのためのパッチ画像は全部で 8 個であるとする。従って、パッチ進捗度が 8 になったときにキャリブレーション済みとなる。最大輝度であるバックライト輝度  $200\text{ cd/m}^2$  では、8 個のパッチ画像の測色が全て終わり、キャリブレーションが完了していることを示している。また、他のバックライト輝度ではまだまったく測色しておらず、バックライト輝度  $200\text{ cd/m}^2$  での測色結果から画像処理パラメータを作成していることを示している。

## 【 0 0 3 0 】

次に図 4、図 5、図 6 のフローチャートを用いて、各バックライト輝度に対応する画像処理パラメータの作成及び適用の処理の流れについて説明する。

## 【 0 0 3 1 】

全体の処理の流れは図 4 のフローチャートに従う。すなわち、制御部 1 0 3 は、バックライト輝度が目標白輝度に対応する画像処理パラメータをキャリブレーションにより作成し、他のバックライト輝度に関しては推測で求める。各 LD 領域の処理は図 5 のフローチャートに従う。すなわち、制御部 1 0 3 は、毎 V 期間、各 LD 領域のバックライト輝度に合わせて、各 LED 領域に適用する画像処理パラメータを切り替える。前面センサ 1 1 0 が配置されている LD 領域の処理は図 6 のフローチャートに従う。すなわち、制御部 1 0 3 は、他の LD 領域と同様に LD 制御の動作を行いながら、キャリブレーションパッチを表示、測色し、推測で求めていた画像処理パラメータを、キャリブレーション結果に基づき作成した画像処理パラメータによって置き換えて行く。図 6 のフローチャートが本発明の特徴となる画面に影響を与えずに各バックライト輝度の画像処理パラメータを作成していく処理を示す。

## 【 0 0 3 2 】

図 4 のフローチャートについて説明する。図 4 のフローチャートの処理は一般的なキャリブレーションの処理と同様である。ユーザはまずキャリブレーションアプリケーションを立ち上げ目標色域、目標色温度、目標白輝度、目標  $\gamma$  カーブ等を設定し、バックライト輝度が目標白輝度に対応するキャリブレーションを開始する。キャリブレーションを開始したところから図 4 のフローチャートは開始する。

## 【 0 0 3 3 】

S 1 0 1 でバックライト制御部 1 0 5 は前面センサ 1 1 0 が配置されている LD 領域の

バックライト輝度が目標白輝度となるように、バックライト 1 1 1 の光量を調整する。

【 0 0 3 4 】

S 1 0 2 でパッチ重畳部 1 0 8 はキャリブレーションパッチ画像を画像に重畳し表示する。

【 0 0 3 5 】

S 1 0 3 で前面センサ 1 1 0 はパッチ画像を測色する。ここでの測色は精度をよくするため、1 パッチにつき 5 回測色する。これを全てのキャリブレーションパッチ画像の測色が終わるまで繰り返す。キャリブレーションパッチ画像は具体的には、例えば以下の画素値を持つ 8 個のパッチ画像である。

( R , G , B ) = ( 2 5 5 , 0 , 0 ) , ( 0 , 2 5 5 , 0 ) , ( 0 , 0 , 2 5 5 ) , ( 2 5 5 , 2 5 5 , 2 5 5 ) , ( 0 , 0 , 0 ) , ( 6 4 , 6 4 , 6 4 ) , ( 1 2 8 , 1 2 8 , 1 2 8 ) , ( 1 9 2 , 1 9 2 , 1 9 2 )

10

【 0 0 3 6 】

S 1 0 4 にて全てのキャリブレーションパッチ画像を測色したかの判定がなされ、肯定判定された場合、S 1 0 5 でキャリブレーション計算部 1 0 9 は測色値をもとにバックライト輝度が目標白輝度に対応する画像処理パラメータを作成する。

【 0 0 3 7 】

キャリブレーション計算部 1 0 9 は、( 2 5 5 , 0 , 0 ) , ( 0 , 2 5 5 , 0 ) , ( 0 , 0 , 2 5 5 ) , ( 2 5 5 , 2 5 5 , 2 5 5 ) のパッチの測色値をもとにパネルの色域を目標色域へと変換する色域補正用のパラメータを作成する。

20

【 0 0 3 8 】

キャリブレーション計算部 1 0 9 は、( 2 5 5 , 2 5 5 , 2 5 5 ) の測色値をもとにパネルの色温度を目標色温度へと変換する色温度調整用のパラメータを作成する。

【 0 0 3 9 】

キャリブレーション計算部 1 0 9 は、( 0 , 0 , 0 ) , ( 6 4 , 6 4 , 6 4 ) , ( 1 2 8 , 1 2 8 , 1 2 8 ) , ( 1 9 2 , 1 9 2 , 1 9 2 ) , ( 2 5 5 , 2 5 5 , 2 5 5 ) の測色値をもとにパネルの  $\gamma$  を目標  $\gamma$  へと変換する  $\gamma$  補正パラメータを作成する。

【 0 0 4 0 】

S 1 0 6 でキャリブレーション計算部 1 0 9 は上記の処理で測色結果に基づき作成した画像処理パラメータ ( 図 3 の例ではバックライト輝度  $200 \text{ cd/m}^2$  での画像処理パラメータ ) をもとに、他のバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを作成する。具体的には色域、色温度、 $\gamma$  調整用パラメータは  $200 \text{ cd/m}^2$  のパラメータと同一とする。また、画像処理パラメータ作成対象のバックライト輝度と実際に測色を行ったバックライト輝度 ( 例えば  $200 \text{ cd/m}^2$  ) との差分を補うための輝度伸長パラメータをバックライト輝度と反比例する値とする。このようにしてキャリブレーション計算部 1 0 9 は LD 制御により使用されうる全てのバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを作成する。作成した画像処理パラメータは記憶部 1 0 2 に保存される。以上の処理が完了した後、ユーザがキャリブレーションアプリケーションを終了することにより、目標白輝度に対応するキャリブレーションが終了する。

30

【 0 0 4 1 】

次に、図 5 のフローチャートに即して、作成した画像処理パラメータの適用の仕方を説明する。図 5 のフローチャートの処理は一般的な LD 制御と同様である。本フローチャートの処理は毎 V 期間、実行される。

40

【 0 0 4 2 】

S 2 0 1 でローカルディミング制御部 1 0 4 は入力画像の統計量を取得し、各 LD 領域のバックライト輝度を決定する。

【 0 0 4 3 】

S 2 0 2 でバックライト制御部 1 0 5 は、それぞれの LD 領域のバックライト光量を決定し、バックライト 1 1 1 の光量を変更する。

【 0 0 4 4 】

50

S 2 0 3 で画像処理部 1 0 6 は L D 領域毎にその L D 領域のバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを記憶部 1 0 2 から取得してその画像処理パラメータを用いて入力画像に画像処理を施す。

#### 【 0 0 4 5 】

次に、通常使用中に、測色に基づき画像処理パラメータを作成済みのバックライト輝度（例えば  $200 \text{ cd/m}^2$ ）以外のバックライト輝度に対応する推測による画像処理パラメータを、測色に基づき作成した画像処理パラメータで置き換える処理を説明する。図 6 に即して説明する。他のバックライト輝度でのキャリブレーションでも  $200 \text{ cd/m}^2$  でのキャリブレーションと同じく、以下の 8 個のパッチを測色するものとする。

$(R, G, B) = (255, 0, 0), (0, 255, 0), (0, 0, 255), (255, 255, 255), (0, 0, 0), (64, 64, 64), (128, 128, 128), (192, 192, 192)$

また、1 パッチにつき 5 回の測色を行うものとする。図 6 のフローチャートの処理は毎 V 期間、実行される。S 3 0 1 ~ S 3 0 3 は図 5 と同じで L D 制御の処理である。

#### 【 0 0 4 6 】

S 3 0 4 でキャリブレーション進捗管理部 1 0 7 は、前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域について S 3 0 2 で決定されたバックライト輝度をキャリブレーション進捗管理表から検索し、キャリブレーションが完了しているかを確認する。完了していればこのフローチャートの処理は終了する。完了していなければ、S 3 0 5 でキャリブレーション進捗管理部 1 0 7 は、そのバックライト輝度での測色がどのパッチまで完了しているかを確認し、次に測色するパッチを決定する。

#### 【 0 0 4 7 】

S 3 0 6 でパッチ重畳部 1 0 8 は前面センサ 1 1 0 直下の L D 領域に、S 3 0 5 で決定したパッチを重畳表示する。

#### 【 0 0 4 8 】

S 3 0 7 で前面センサ 1 1 0 は表示されたパッチを測色する。

#### 【 0 0 4 9 】

S 3 0 8 でキャリブレーション進捗管理部 1 0 7 は S 3 0 7 でのパッチの測色によってキャリブレーション進捗管理表を更新し、そのパッチの測色回数が規定の回数（例えば 5 回）に達したかを判定する。

#### 【 0 0 5 0 】

測色回数が 5 回に達していれば、S 3 0 9 で、キャリブレーション進捗管理部 1 0 7 は、前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域について S 3 0 2 で決定されたバックライト輝度の全てのパッチを測色し終えたかを判定する。

#### 【 0 0 5 1 】

全てのパッチを測定し終えた場合、S 3 1 0 でキャリブレーション計算部 1 0 9 は、このバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを作成する。

#### 【 0 0 5 2 】

S 3 1 1 でキャリブレーション計算部 1 0 9 は未キャリブレーションのバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを作成しなおし、更新する。例えば、既にキャリブレーションされているバックライト輝度に対応するパラメータと今回キャリブレーションが完了したバックライト輝度に対応するパラメータとに基づく線形補間計算により、その間にあるバックライト輝度に対応するパラメータを求める。キャリブレーション計算部 1 0 9 は、作成した画像処理パラメータを記憶部 1 0 2 に保存し、次の V 期間から L D 制御に適用する。

#### 【 0 0 5 3 】

図 7 はパラメータが決定していく様子を表した図である。一番上の時間軸の 1 目盛りが 1 V 期間であり、時間軸の右向きが正の方向である。最初の V 期間では前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域のバックライト輝度は  $50 \text{ cd/m}^2$  であり、バックライト輝度  $50 \text{ cd/m}^2$  でのキャリブレーションで測色するパッチ画像はパッチ 1 である。この

V 期間では前面センサ 110 が配置されている LD 領域にパッチ 1 を表示し測色する。各パッチ 5 回ずつ測色し、パッチ 1 ~ 8 の全てについてバックライト輝度  $50 \text{ cd/m}^2$  での測色が完了した時点で、 $50 \text{ cd/m}^2$  での画像処理パラメータを作成する。また、既にキャリブレーションを終えている  $200 \text{ cd/m}^2$  と今回完了した  $50 \text{ cd/m}^2$  以外のバックライト輝度のパラメータを  $200 \text{ cd/m}^2$  での画像処理パラメータと  $50 \text{ cd/m}^2$  での画像処理パラメータから再算出（推定計算）し、更新する。そして、次の V 期間から更新後の画像処理パラメータを LD 制御に適用する。

#### 【0054】

このようにすることでキャリブレーションにより画面に影響する期間はバックライト輝度が目標白輝度で行う 1 回分だけとなる。そして、画面に影響を与えない状態で他のバックライト輝度に対応する画像処理パラメータをキャリブレーションすることができ、LD 制御の各バックライト輝度での精度を高めることができる。

#### 【0055】

尚、画像処理パラメータの作成の際に測色するパッチは上記の説明に用いたものに限らない。また、キャリブレーション計算部 109 は全てのパッチの測色が終わった後に全ての画像処理パラメータの作成を行うものとして説明した。しかし、測色するたびに順次、色域補正パラメータや色温度調整用パラメータを作成していき、作成した画像処理パラメータを反映して次の画像処理パラメータを測定してもよい。

#### 【0056】

また、図 5 のフローチャートは毎 V 期間行う、つまり LD 制御によるバックライトの変更を毎 V 期間行うとして説明したが、これに限らず、数 V 期間毎に変更してもよい。その場合、図 6 のフローチャートの処理も数 V 期間毎に行う。S307 での測色は次のバックライト輝度の変化までに時間があれば 1 回に限らず複数回取得してもよい。例えば、バックライト輝度の更新が数 V 期間毎に行われる場合、当該数 V 期間の間に複数回測色値の取得を行うようにしても良い。これにより規定回数（5 回）の測色が短時間で完了する。

#### 【0057】

また、S310 及び S311 で作成した画像処理パラメータの反映は次の V 期間からとしたが、例えば静止画を表示していた場合等に途中から色が変わると違和感を与える可能性があるため、更新された画像処理パラメータの適用タイミングは上記の例に限らない。例えば、画像表示装置 100 の電源を一度切って再び電源を入れたタイミングや、画像のシーンチェンジを検出してそのタイミングで、更新された画像処理パラメータを適用するようにしてもよい。

#### 【0058】

また、キャリブレーションが一度完了したバックライト輝度については再びキャリブレーションしないものとして説明したが、キャリブレーションが一度完了したバックライト輝度について再びキャリブレーションを行い、画像処理パラメータを更新してもよい。

#### 【0059】

また、バックライト輝度が目標白輝度でのキャリブレーションとその他のバックライト輝度でのキャリブレーションで同一のパッチ群を測色するものとして説明したが、これに限らず、その他のバックライト輝度のキャリブレーションではパッチ数を減らしてもよい。1 パッチの測色回数についても全パッチ同一で 5 回測色するとしたが、精度を高めるために、輝度の低いパッチほど多く、輝度の高いパッチほど少ない回数としてもよい。

#### 【0060】

#### （実施例 2）

実施例 2 では図 8 のように前面センサ 110 が有効画素領域外にある例について説明する。実施例 2 では実施例 1 との違いを中心に説明する。前面センサ 110 はベゼル 113 の内側に有り外からは見えない。液晶パネル及びバックライトは前面センサの直下にも存在するが、やはりベゼル 113 の外側からは見えないため、前面センサ 110 の直下のバックライト輝度が変化してもユーザには見えない。したがって、実施例 1 より自由在前面センサ 110 が配置されている LD 領域のバックライト輝度を変更してキャリブレーション

10

20

30

40

50

ョンが可能である。

【 0 0 6 1 】

しかし、前面センサ 1 1 0 の直下のバックライト及び液晶パネルは、有効画素領域部分 1 2 0 に隣接しているため、隣接する L D 領域に当該バックライトの光が漏れる。そのため隣接 L D 領域のバックライト輝度が低いときに前面センサ 1 1 0 が配置された L D 領域を高いバックライト輝度にするとう光漏れにより隣接 L D 領域の輝度を十分に下げられなくなってしまう。つまり、前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域のバックライト輝度によっては隣の L D 領域のバックライト輝度を入力画像から決まるバックライト輝度に合わせられない場合がある。実施例 2 はこの点を考慮した実施例である。

【 0 0 6 2 】

前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域のバックライト輝度の決め方を図 9 のフローチャートに即して説明する。

【 0 0 6 3 】

S 4 0 1 でローカルディミング制御部 1 0 4 は入力画像の統計量を取得し、統計量に基づき、前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域に隣接する L D 領域のバックライト輝度（以下隣接 B L 輝度と呼ぶ）を算出する。

【 0 0 6 4 】

S 4 0 2 でローカルディミング制御部 1 0 4 は、L D 制御で使用するバックライト輝度のうち隣接 B L 輝度に近いバックライト輝度  $Bcd / m^2$  を求める。

【 0 0 6 5 】

S 4 0 3 でキャリブレーション進捗管理部 1 0 7 は、S 4 0 2 求めたバックライト輝度  $Bcd / m^2$  でのキャリブレーションが完了しているかを確認する。完了していれば、キャリブレーション進捗管理部 1 0 7 は、S 4 0 2 に戻り、L D 制御で使用するバックライト輝度のうち次に隣接 B L 輝度に近いバックライト輝度を求める。

【 0 0 6 6 】

完了していれば、S 4 0 4 でローカルディミング制御部 1 0 4 は前面センサが配置されている L D 領域のバックライト輝度を S 4 0 2 で求めたバックライト輝度  $Bcd / m^2$  とした場合に、隣接する L D 領域のバックライト輝度を隣接 B L 輝度に維持できるかを確認する。例えば、隣接 B L 輝度とバックライト輝度  $Bcd / m^2$  との差分が閾値以内である場合に、隣接する L D 領域のバックライト輝度を隣接 B L 輝度に維持できると判断するようにすればよい。隣接する L D 領域のバックライト輝度を隣接 B L 輝度に維持できなければ、このフローチャートを開始した V 期間では前面センサでの測色は行わないものとする（S 4 0 6）。

【 0 0 6 7 】

隣接する L D 領域のバックライト輝度を隣接 B L 輝度に維持できるのであれば S 4 0 5 でローカルディミング制御部 1 0 4 は前面センサの配置されている L D 領域のバックライト輝度を S 4 0 2 で求めたバックライト輝度  $Bcd / m^2$  に決定する。

【 0 0 6 8 】

このようにすることで、実施例 1 よりも自由に前面センサ 1 1 0 が配置されている L D 領域のバックライト輝度を変更してキャリブレーションを行うことができ、また、キャリブレーションの実行が画面に影響を与えることを抑制できる。よって L D 制御で使用するバックライト輝度に対応する画像処理パラメータをキャリブレーションにより精度の良い値にすることができる。

【 0 0 6 9 】

（実施例 3）

実施例 3 では実施例 1 と同じく前面センサ 1 1 0 が有効画素領域内にあり、L D 制御で使用するバックライト輝度の段階が実施例 1 より多数である例について説明する。実施例 3 では実施例 1 との違いを中心に説明する。L D 制御で使用するバックライト輝度の段階数が多い場合、実施例 1 のように処理すると、L D 制御で使用する全てのバックライト輝度についてキャリブレーションが完了するまでに非常に長い時間がかかる可能性がある。

10

20

30

40

50

また、全てのバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを保持するために記憶部 102 に大きな記憶容量を必要とする。

【0070】

そこで実施例 3 では、キャリブレーションを行って測色結果に基づき画像処理パラメータを作成する対象となるバックライト輝度の数を制限する。キャリブレーションの対象となるバックライト輝度を制限バックライト輝度と呼ぶ。制限バックライト輝度は例えば、 $20 \text{ cd/m}^2$  毎に  $20 \text{ cd/m}^2$ 、 $40 \text{ cd/m}^2$ 、 $60 \text{ cd/m}^2$ 、... と設定する。制限バックライト輝度以外のバックライト輝度の画像処理パラメータは、制限バックライト輝度の画像処理パラメータに基づく補間により求める。

【0071】

実施例 3 の LD 制御は図 5 とほぼ同じである。S203 での画像処理パラメータを変更するときに、S201 で求めたバックライト輝度が制限バックライト輝度である場合、画像処理部 106 は、記憶部 102 からそのバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを取得して変更する。S201 で求めたバックライト輝度が制限バックライト輝度でない場合、画像処理部 106 は、当該バックライト輝度に上下最も近い制限バックライト輝度に対応する画像処理パラメータを記憶部 102 から取得する。そして、それぞれの画像処理パラメータに基づく線形補間により、S201 で求めたバックライト輝度に対応する画像処理パラメータを求めて、画像処理に適用する。

【0072】

前面センサ 110 が配置されている LD 領域のバックライト輝度の決め方を図 11 に即して説明する。S501 でローカルディミング制御部 104 は入力画像の統計量を取得し、前面センサ 110 が配置されている LD 領域のバックライト輝度  $A \text{ cd/m}^2$  を算出する。

【0073】

S502 でローカルディミング制御部 104 は S501 で算出したバックライト輝度  $A \text{ cd/m}^2$  と近い制限バックライト輝度  $B \text{ cd/m}^2$  を求め、S503 でその差が閾値以下であるかを判定する。

【0074】

閾値以下であれば S504 でバックライト制御部 105 は、前面センサ 110 が配置されている LD 領域のバックライト輝度を制限バックライト輝度  $B \text{ cd/m}^2$  とする。その後の動作は図 6 の S302 以降と同じである。閾値より大きい場合はその V 期間に関してはパッチの測色を行わない。

【0075】

図 10 は、画像の統計量に基づき算出されたバックライト輝度と最も近い制限バックライト輝度との差の閾値が  $1 \text{ cd/m}^2$  である場合に、前面センサ 110 が配置されている LD 領域のバックライト輝度の変更の仕方を示した図である。図 10 では、制限バックライト輝度は  $20 \text{ cd/m}^2$  毎である。

【0076】

実施例 3 によれば、画像への影響を抑制しつつ制限バックライト輝度の画像処理パラメータのキャリブレーションを行うことができる。制限バックライト輝度以外のバックライト輝度については線形補間により求めるので、LD 制御に使用する全てのバックライト輝度の画像処理パラメータの作成に要する時間が過剰に長くなることを抑制でき、必要メモリ容量を抑えることができる。

【符号の説明】

【0077】

- 100 画像表示装置
- 110 前面センサ
- 120 有効画素領域

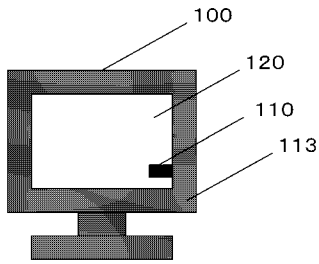
10

20

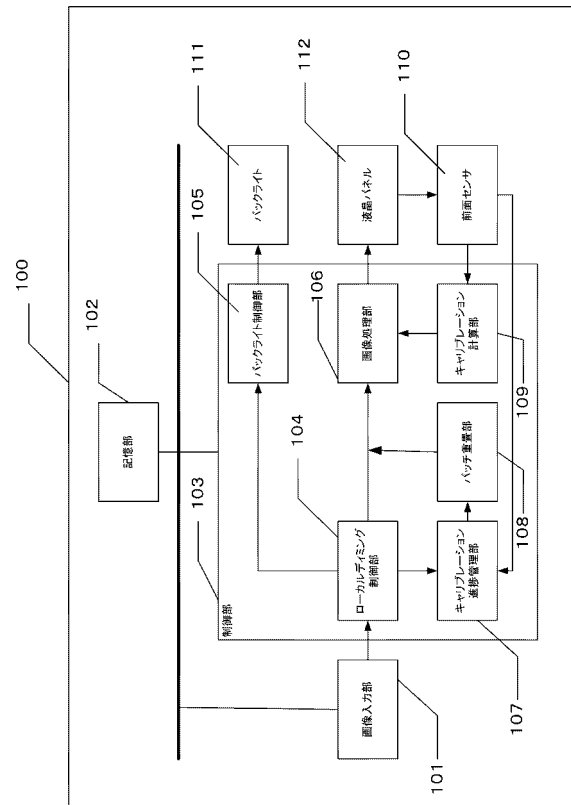
30

40

【 図 1 】



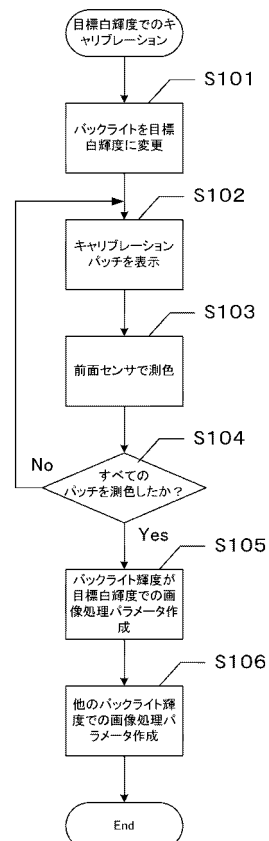
【 図 2 】



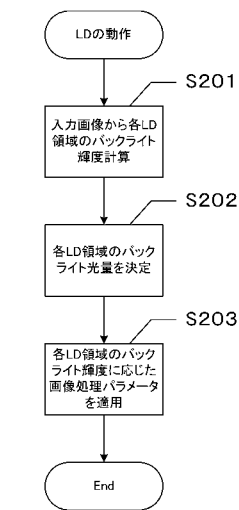
【 図 3 】

| バックライト輝度<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | キャリアレーション<br>済み | パッチ<br>進捗度 | 現パッチ則<br>色回数 | 画像処理パラメータ                   |
|----------------------------------|-----------------|------------|--------------|-----------------------------|
| 50                               | 0               | 0          | 0            | 200cd/m <sup>2</sup> から求めた値 |
| 100                              | 0               | 0          | 0            | 200cd/m <sup>2</sup> から求めた値 |
| 150                              | 0               | 0          | 0            | 200cd/m <sup>2</sup> から求めた値 |
| 200                              | 1               | 8          | 0            | CALLした値                     |

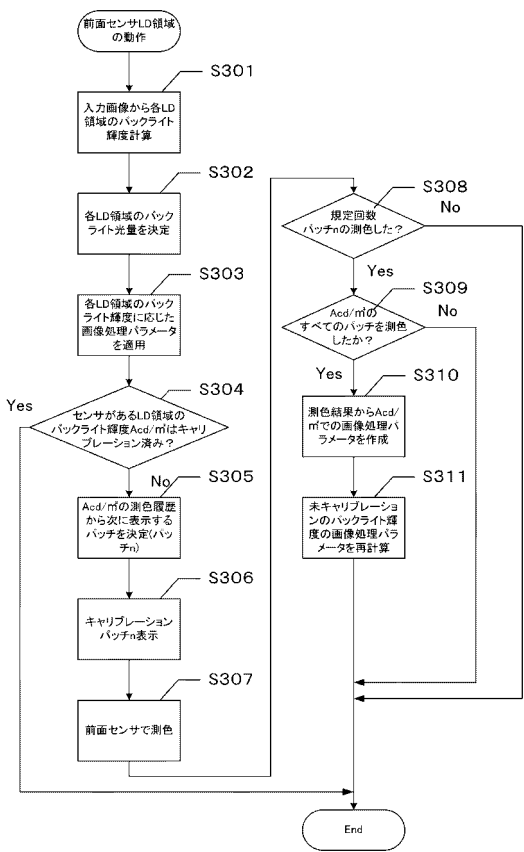
【 図 4 】



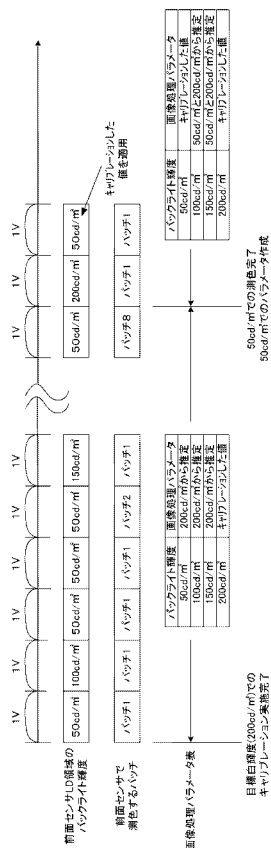
【 図 5 】



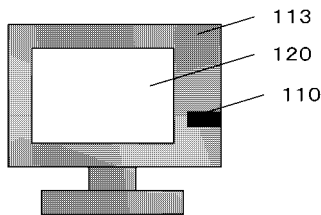
【 図 6 】



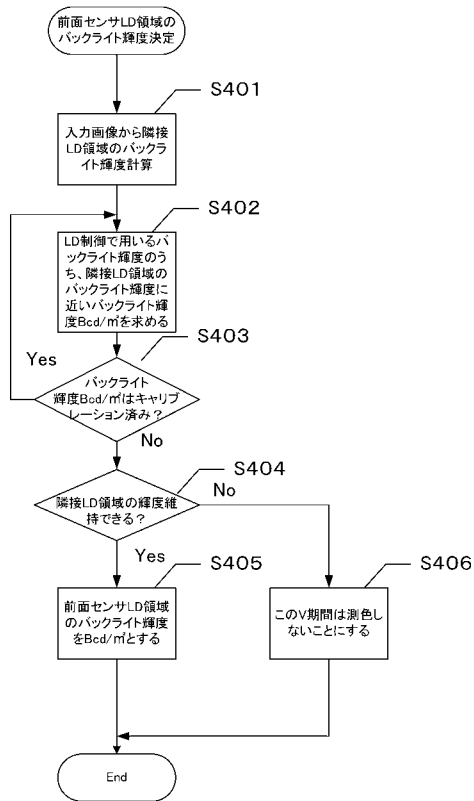
【 図 7 】



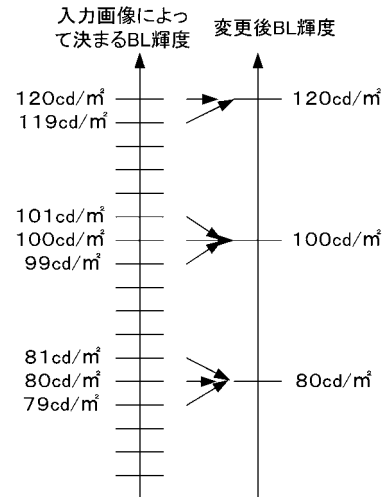
【 図 8 】



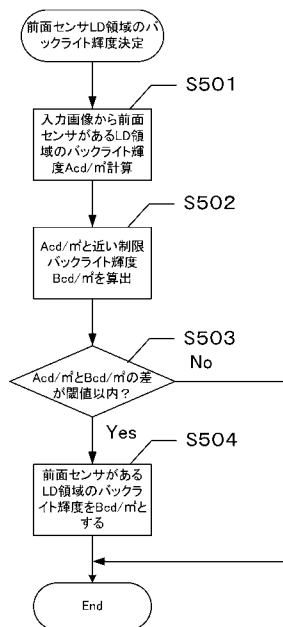
【図 9】



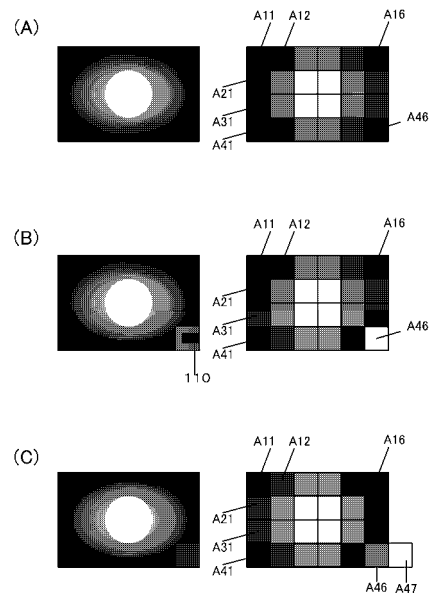
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/133 5 3 5

(72)発明者 池西 俊介

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

Fターム(参考) 2H193 ZF12 ZF16 ZG02 ZG14 ZG23 ZG43 ZG48 ZG51 ZG52 ZG53  
ZH05 ZH09 ZH13 ZH14  
5C006 AF41 AF44 AF45 AF46 AF51 AF52 BB29 BF39 EA01 EB01  
FA44 FA47 FA54  
5C080 AA10 BB05 DD01 DD14 EE28 FF01 GG09 JJ01 JJ02 JJ06  
JJ07