

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/036692 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004783
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 22 日(22.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 野中亮助(NONAKA, Ryosuke).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 馬場雅裕 (BABA, Masahiro).
- (74) 代理人: 砂井 正之(SAGOI, Masayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 東芝テクノセンター株式会社内 Tokyo (JP).

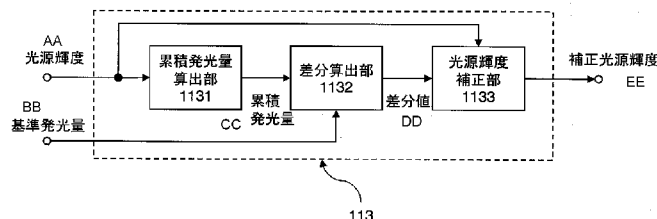
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像表示装置

[図3]



AA LIGHT SOURCE BRIGHTNESS
BB REFERENCE EMISSION AMOUNT
1131 ACCUMULATED EMISSION AMOUNT CALCULATION UNIT
CC ACCUMULATED EMISSION AMOUNT
1132 DIFFERENCE CALCULATION UNIT
DD DIFFERENCE VALUE
1133 LIGHT SOURCE BRIGHTNESS CORRECTION UNIT
EE CORRECTED LIGHT SOURCE BRIGHTNESS

(57) **Abstract:** Provided are an image display device for performing a display with a high dynamic range by modulating the brightness of a light source and an image processing device. A light source brightness calculation unit (111) calculates the light source brightness of the light emitted by a backlight (122) on the basis of the pixel value of an input image. An accumulated emission amount calculation unit (1131) calculates an accumulated emission amount by adding the light source brightness values used when displaying images during an arbitrary period, the images having display times earlier than the display time of the input image. A difference calculation unit (1132) compares the accumulated emission amount with a predetermined reference emission amount. A light source brightness correction unit (1133) obtains a corrected light source brightness that is corrected so that the light source brightness becomes a smaller value when the difference value between the accumulated emission amount and the reference emission amount is smaller than a reference value. According to the invention, it is possible to suppress as much as possible the degradation and temperature rise of the light source when the light emission is continued with a high light source brightness for a long time. The invention can be applied to, for example, a transmission type liquid crystal display device in which a liquid crystal panel and a backlight are combined.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/036692 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明は、光源輝度の変調により高ダイナミックレンジの表示を行う画像表示装置と画像処理装置に関する。光源輝度算出部（111）は、入力画像の画素値に基づき、バックライト（122）が射出する光の光源輝度を算出する。累積発光量算出部（1131）は、入力画像よりも表示時刻が前である任意の期間の画像を表示させる際の光源輝度の和によって累積発光量を算出する。差分算出部（1132）は、累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する。光源輝度補正部（1133）は、累積発光量と基準発光量の差分値が基準よりも小さい場合に、光源輝度が小さい値となるように補正した補正光源輝度を求める。本発明によると、光源輝度が高い状態で発光を長時間継続した場合の、光源の劣化と温度上昇を可及的に抑制できる。本発明は、例えば、液晶パネルとバックライトとを組み合わせた透過型液晶表示装置に適用できる。

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置、画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置と画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、例えば液晶表示装置のような、光源と、光源からの光強度を変調する光変調素子とを備えた画像表示装置が広く普及している。しかし、従来の画像表示装置では、光変調素子が理想的な変調特性を有していないため、特に黒を表示した際に、光変調素子からの光漏れに起因するコントラスト低下が生じていた。さらに、黒を表示する際にも、光源が発光しているため、消費電力の削減が困難であった。

[0003] このコントラスト低下を抑制するために、入力画像に応じて光源の輝度変調と、入力画像の各画素の階調の変換（すなわち、ガンマ変換）を合わせて行う従来技術が提案されている。上記のいずれの従来技術も、入力画像に応じて、光源輝度と入力画像に対する階調変換を制御することにより、一定の光源輝度による画像表示装置に比べ、コントラストを増加させることが可能であり、また、入力画像に応じてバックライト輝度を低下させることができるため、消費電力を削減することが可能である。

[0004] しかし、明るい画像が継続して表示された場合、光源が高い輝度で発光し続けることとなり、その結果、光源の劣化が進行したり、光源の温度が上昇してしまい、光源の短寿命化という問題を引き起こす。

[0005] 上記と同様の課題がある自発光表示装置であるプラズマディスプレイパネル（PDP）や有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ（OLED）では、例えば、入力映像の静止画検出を行い、所定期間以上静止画が継続して表示された場合に、表示画像のコントラストを小さくする等の処理を行い、画像を表示する蛍光体の劣化を防止している（特許文献1、特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-70683号公報

特許文献2：特開2007-228474号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 光源の劣化は、強い発光状態が長時間継続した場合に問題となるため、静止画を検出する従来手法では、光源の発光状況によらず、一定期間静止画が継続した場合に、光源の輝度を低下させることになるため、過剰に光源輝度が低下し、画面輝度が低下するといった画質劣化が発生する。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、光源輝度が高い状態で発光を長時間継続した場合の、光源の劣化、温度上昇を可及的に抑制する画像処理装置及び当該画像処理装置を搭載した画像表示装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様による画像表示装置は、光を射出するバックライトと、前記バックライトからの光を変調することで画像を表示領域において表示する液晶パネルと、を有する画像表示装置であって、入力画像の画素値に基づき、前記バックライトが射出する光の光源輝度を算出する光源輝度算出部と、前記光源輝度に基づいて、前記入力画像の階調を変換した変換画像を得る階調変換部と、前記入力画像よりも表示時刻が前である任意の期間の画像を表示させる際の光源輝度の和によって累積発光量を算出する累積発光量算出部と、前記累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する比較部と、前記累積発光量と前記基準発光量の差が基準よりも小さい場合に、前記光源輝度が小さくなるよう補正した補正光源輝度を求める光源輝度補正部と、前記変換画像を前記液晶パネルに書き込むよう制御し、前記バックライトを前記補正光源輝度に基づいて発光させるよう制御する制御部と、を備える。

[0010] また、本発明の一態様による画像処理装置は、光を射出するバックライトと、前記バックライトからの光を変調することで画像を表示領域において表

示する液晶パネルと、を有する画像表示装置を制御する画像処理装置であって、入力画像の画素値に基づき、前記バックライトが射出する光の光源輝度を算出する光源輝度算出部と、前記光源輝度に基づいて、前記入力画像の階調を変換した変換画像を得る階調変換部と、前記入力画像よりも表示時刻が前である任意の期間の画像を表示させる際の光源輝度の和によって累積発光量を算出する累積発光量算出部と、前記累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する比較部と、前記累積発光量と前記基準発光量の差が基準よりも小さい場合に、前記光源輝度が小さくなるよう補正した補正光源輝度を求める光源輝度補正部と、前記変換画像を前記液晶パネルに書き込むよう制御し、前記バックライトを前記補正光源輝度に基づいて発光させるよう制御する制御部と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

[0011] 。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、光源輝度が高い状態で発光を長時間継続した場合の、光源の劣化、温度上昇を可及的に抑制する画像処理装置及び当該画像処理装置を搭載した画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施例 1 の画像表示装置の構成を示す図。

[図2]実施例 1 の画像表示装置の動作を示す図。

[図3]実施例 1 の光源輝度制御部の構成を示す図。

[図4]実施例 1 の光源輝度制御部の動作を示す図。

[図5]差分値と光源輝度補正係数との関係を示す図。

[図6]光源輝度算出部で算出される光源輝度と、補正光源輝度の時間変化を示す図。

[図7]基準発光量を 0.7 と設定し光源輝度を補正した場合の、累積発光量の例を示す図。

[図8]実施例 2 の画像表示装置の構成を示す図。

[図9]実施例 2 の画像表示装置の動作を示す図。

[図10] (a) 光源の配置例を示す図。(b) 図10(a)の配置例の場合に、照明領域を設定する方法を説明する図。

[図11] 輝度分布を説明する図。

[図12] 実施例2の光源輝度分布算出部の構成を示す図。

[図13] 実施例2の光源輝度制御部の構成を示す図。

[図14] 実施例2の光源輝度制御部の変形例の構成を示す図。

発明を実施するための形態

[0014] 図面を参照して、本発明の実施例を説明する。なお、互いに同様の動作をする構成や処理には共通の符号を付して、重複する説明は省略する。

実施例 1

[0015] 本実施例では、液晶表示を行う画像表示装置100について例示して説明する。

[0016] 図1は、本実施例の画像表示装置100の構成を示す図である。本実施例の画像表示装置100は、画像処理部110と、表示部120を有する。画像処理部110は、表示部120の制御を行う。画像処理部110は、光源輝度算出部111、階調変換部112、光源輝度制御部113、タイミング制御部114を有する。また、表示部120は、バックライト122と、バックライト122の前面に配され、バックライト122が射出する光を変調することで、表示領域において映像を表示する液晶パネル121を有する。

[0017] 入力画像は、光源輝度算出部111と階調変換部112に入力される。光源輝度算出部111は、入力画像に基づき、バックライト122の発光輝度を示す光源輝度信号を算出する。光源輝度信号は、光源輝度制御部113と階調変換部112へ送られる。階調変換部112は、光源輝度信号に基づき、入力画像の各画素の階調の変換を行い、変換画像を求める。光源輝度制御部113は、光源の劣化、温度上昇が問題とならないよう補正した補正光源輝度を求める。タイミング制御部114は、液晶パネル121とバックライト122への信号の出力タイミングの同期を取りながら、液晶パネル121に変換画像を送り、バックライト122へ光源制御信号を出力する。これに

よって、タイミング制御部 114 は、変換画像を液晶パネル 121 に書き込むよう制御し、バックライト 122 を補正光源輝度に基づいて発光させるよう制御する。表示部 120 では、変換画像が液晶パネル 121 に書き込まれると共に、光源制御信号に基づいてバックライト 122 が発光される。以上の処理により、画像表示装置 100 は画像を表示する。

[0018] 次に各部の動作の詳細を説明する。

図 2 は、本実施例の画像表示装置 100 の動作を説明する図である。

光源輝度算出部 111 は、入力画像から、バックライト 122 に設定する光源輝度を求める (S 11)。光源輝度を求める方法は、種々の方法であって構わない。本実施例では、入力画像の階調値のうち最大値を検出し、最大値に基づき光源輝度を算出する構成について例示する。まず、1 フレームの入力画像から、最大階調を検出する。次に、検出された最大階調から最大輝度値を算出する。例えば、入力画像が 8 ビット (0 階調から 255 階調) で表現される画像の場合、最大階調 L_{max} から最大輝度 l_{max} は、数 1 により解析的に求めることができる。

[数 1]

$$l_{max} = \left(\frac{L_{max}}{255} \right)^{\gamma}$$

[0019] ここで、 γ は液晶パネル 121 のガンマ値を表しており、2.2 を値として設定するのが一般的である。なお、このとき最大輝度は、0 から 1 の相対的な値となる。例えば、最大階調が 202 階調だった場合、最大輝度は約 0.6 となる。すなわち、0.6 より高い輝度を表示部 120 に表示する必要は無い。そこで、バックライト輝度を 0.6 に設定する。なお、本実施例では、数 1 を用いてバックライト輝度を算出する構成としたが、例えば、最大階調とバックライト輝度の関係を予め求めて生成したルックアップテーブルを ROM (Read Only Memory) 等に保持させる構成であって

も構わない。その場合、入力画像から最大階調を検出した後、検出された最大階調で、ルックアップテーブルを参照することで、バックライト輝度を求める。以上の処理により求められた、バックライト輝度を示す光源輝度信号は、光源輝度算出部 111 より階調変換部 112 及び光源輝度制御部 113 へ送られる。

[0020] 階調変換部 112 は、光源輝度信号に基づき、入力画像に対し階調変換を行い、変換画像を出力する（S12）。階調変換方法は、種々の方法であって構わない。本実施例では、バックライト輝度の低下に基づく、画面輝度の低下を補うよう、液晶パネル 121 に書き込む入力画像にゲインを与える例について述べる。入力画像に与えるゲイン G は、数 2 により求められる。

[数2]

$$G = \frac{1}{l_{max}}$$

[0021] すなわち、バックライト輝度が 0.6 と設定された場合、ゲインは約 1.7 となる。そして、求められたゲインに基づき、数 3 により、階調変換を行う。

[数3]

$$L_{out}(x, y) = G^{1/r} \cdot L_{in}(x, y)$$

[0022] ここで、 $L_{in}(x, y)$ は、入力画像の水平位置 x 、垂直位置 y の画素の階調を表しており、 $L_{out}(x, y)$ は、変換画像の水平位置 x 、垂直位置 y の画素の階調を表している。なお、本実施例では、数 2、数 3 を用いて階調変換を行う構成としたが、例えば、光源輝度と入力画像に乗算するゲイン（数 3 の $G^{1/r}$ ）の関係を予め求めて生成したルックアップテーブルを ROM（Read Only Memory）等に保持しておく構成であっても構わな

い。その場合、光源輝度の値で、ルックアップテーブルを参照することで、入力映像信号に乗算するゲインを求め、数3の演算を行う。

以上の処理により求められた変換画像は、階調変換部112よりタイミング制御部114へ送られる。

光源輝度制御部113は、光源輝度算出部111で算出された光源輝度信号から、光源の劣化、温度上昇を予測し、劣化、温度上昇が問題とならないよう、光源輝度を補正した補正光源輝度を求める(S13)。S13で行う処理の詳細については、後述する。

[0023] タイミング制御部114は、変換画像の液晶パネル121への書き込みタイミングと、補正光源輝度をバックライト122に適用するタイミングの制御を行う(S14)。タイミング制御部114は、液晶パネル121を駆動するために必要となるいくつかの同期信号(水平同期信号、垂直同期信号等)を生成する。変換画像は、タイミング制御部114で生成した液晶パネル121を駆動するために必要となるいくつかの同期信号(水平同期信号、垂直同期信号等)と共に、液晶パネル121へ送られる。更に、タイミング制御部114は、液晶パネル121への変換画像の出力と同時にバックライト122の光源を補正光源輝度で点灯させるための光源制御信号を生成し、バックライト122へ送る。光源制御信号は、バックライト122に設置されている光源の種類により異なる構成となる。一般に液晶表示装置のバックライト122の光源として、冷陰極管や発光ダイオード(LED)等が用いられている。これらは、印加する電圧や電流を制御することにより、その輝度を変調することが可能である。ただし、一般的には、発光と非発光の期間を高速に切り替えることにより輝度を変調するPWM(Pulse Width Modulation)制御が用いられる。本実施例では、比較的発光強度の制御が容易であるLED光源をバックライト122の光源として用い、LED光源をPWM制御により輝度変調する構成とした。よって、タイミング制御部114からは、補正光源輝度に基づいてPWM制御により輝度変調させる光源制御信号をバックライト122へ送る。

[0024] 表示部 120 では、タイミング制御部 114 より送られた変換画像が液晶パネル 121（光変調素子）に書き込まれ、同じくタイミング制御部 114 より送られた光源制御信号に基づいてバックライト 122 が点灯される（S15）。なお、上述の通り、本実施例では、バックライト 122 の光源として LED 光源を用いている。

[0025] 次に、光源輝度制御部 113 が補正光源輝度を算出する方法について詳述する。

図 3 は、本実施例における光源輝度制御部 113 の構成を示す図である。光源輝度制御部 113 は、累積発光量算出部 1131、差分算出部 1132、光源輝度補正部 1133 を備える。累積発光量算出部 1131 は、所定期間の光源輝度の累積発光量を算出し、累積発光量を差分算出部 1132 へ送る。差分算出部 1132 は、累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する。具体的には、差分算出部 1132 は、累積発光量と基準発光量の差分値を算出し、光源輝度補正部 1133 に送る。光源輝度補正部 1133 は、差分値に基づいて、光源輝度を補正した補正光源輝度を求め、タイミング制御部 114 へ送る。

[0026] 次に、光源輝度制御部 113 の各部の動作を詳細に説明する。

図 4 は、光源輝度制御部 113 が補正光源輝度を算出する動作（S13）の詳細を示す図である。

累積発光量算出部 1131 は、光源輝度の累積発光量を算出する（S131）。累積発光量の算出方法として、単位時間あたりの光源輝度を加算するような、光源輝度に移動平均フィルタを掛ける方法がある。しかし、移動平均フィルタを使う場合、単位時間分の光源輝度を保持する必要があり、メモリー量が増加してしまう。そこで、本実施例では、累積発光量を無限インパルス応答（IIR）フィルタで求める構成とした。IIR フィルタによる累積発光量は、数 4 により求められる。

[数4]

$$F(t) = \alpha \cdot I(t) + (1 - \alpha) \cdot F(t - 1)$$

[0027] ここで、 $I(t)$ は、時刻 t における光源輝度算出部 111 で算出された光源輝度、 $F(t)$ は、時刻 t における累積発光量、 α は IIR フィルタの特性を決める係数を表している。 α が大きいとは、移動平均を求める単位時間が短い場合に相当する。数 4 により求められた累積発光量を、差分算出部 1132 へ送る。

[0028] 差分算出部 1132 は、予め設定された基準発光量と、累積発光量算出部 1131 で算出された累積発光量の差分を求める ($S132$)。差分値は、数 5 により求められる。

[数5]

$$\Delta I(t) = I_b - F(t)$$

[0029] ここで、 $\Delta I(t)$ は、時刻 t における差分値、 I_b は基準発光量を表している。基準発光量は、基準発光量の光源輝度で光源を長時間発光させても劣化や温度が問題にならない光源輝度を設定する。算出された差分値は、光源輝度補正部 1133 に送られる。

[0030] 光源輝度補正部 1133 では、差分算出部 1132 で算出された差分値に基づいて光源輝度を補正した補正光源輝度を求める ($S133$)。光源輝度の補正方法は様々に考えられるが、本実施例では、差分値が小さくなるほど値が小さくなるような光源輝度補正係数を求め、光源輝度に光源輝度補正係数を乗算することで、補正光源輝度を求める構成とした。具体的な処理の流れを以下に説明する。

[0031] まず、差分値に基づき、光源輝度補正係数を数 6 により算出する。

[数6]

$$G_c = \min \left(1, \frac{1 - G_{\min}}{\Delta I_{th}} \cdot \Delta I(t) + G_{\min} \right)$$

[0032] ここで、 G_c は、光源輝度補正係数、 $G_{\min}$ は、光源輝度補正係数の最小値、 ΔI_{th} は、光源輝度の補正を開始する閾値を表し、 $\min(x, y)$ は、 x 、 y の小さい値を返す関数である。数6の関係を、図5に示す。

[0033] 図5は、差分値と光源輝度補正係数との関係を示す図である。横軸が差分値 $\Delta I(t)$ 、縦軸が光源輝度補正係数 G_c を表している。光源輝度補正係数は、差分値が大きい場合1.0で、差分値が閾値 ΔI_{th} 以下になると、1.0未満の値となり、差分値が0で $G_{\min}$ となる。 $G_{\min}$ は、光源輝度が最大値であっても、補正光源輝度が基準発光量の光源輝度以下となるよう設定する。すなわち、どのような光源輝度でも、光源輝度補正係数が $G_{\min}$ の場合に求められる補正光源輝度で光源を長時間発光させても劣化や温度が問題にならないように、 $G_{\min}$ を設定する。なお、ここでは、数6により光源輝度補正係数を求める構成としたが、その他の構成として以下のような構成とすることもできる。予め数6により、 $\Delta I(t)$ と G_c の関係を求めておき、ルックアップテーブル(LUT)として、ROM(Read Only Memory)等に保持しておく。そして、差分値によりLUTを参照し、対応する光源輝度補正係数を求める構成であってもよい。

[0034] 数6により求められた光源輝度補正係数を用いて、光源輝度を数7により補正する。

[数7]

$$I'(t) = G_c \cdot I(t)$$

[0035] ここで、 $I'(t)$ は、補正光源輝度を表している。

[0036] 以下に、光源輝度制御部113での、光源輝度、補正光源輝度、累積発光量の時間的な変化を説明する。図6に、光源輝度算出部111で算出される

光源輝度と、補正光源輝度の時間変化を示す。図6は、光源輝度が時刻 t_a で、0.33から1.0に変化した場合（図6の破線）を示している。図7は、光源輝度の時間変化が図6の場合における累積発光量の時間変化を示している。光源輝度の補正を行わない場合、累積発光量は、図7の破線で示すように、時刻 t_a から、徐々に増加し、光源輝度1.0へ近づいていく。このとき、基準発光量を図7に示すように0.7と設定し、上記のような光源輝度の補正を行うと、まず、基準発光量と累積発光量の差分値が、閾値 ΔI_{th} より小さくなると、図5に示すように、光源輝度補正係数が小さい値となり、その結果、図6の実線で示すように補正光源輝度が1.0より小さい値に補正される。そのため、累積発光量の増加は、図7の実線で示すように小さくなり、基準発光量へ収束していく。つまり、光源輝度が、劣化や温度が問題とならない輝度に補正される。

上記のように求められた補正光源輝度を、タイミング制御部114へ送り、S13の処理を終了する。

- [0037] 本実施例によれば、CRTのような高ダイナミックレンジな表示を、消費電力の増加を可及的に抑制しながら、小さい回路規模で実現する画像処理装置及び当該画像処理装置を搭載した画像表示装置を提供することができる。また、本実施例によれば、光源輝度が高い状態で発光を長時間継続した場合の、光源の劣化、温度上昇を可及的に抑制する画像処理装置及び当該画像処理装置を搭載した画像表示装置を提供することができる。

実施例 2

- [0038] 図8は、本実施例の画像表示装置200の構成を示す図である。画像表示装置200は、画像処理部210、表示部220を有する。画像処理部210は、表示部220の制御を行う。

画像処理部210は、光源輝度算出部211、階調変換部212、光源輝度分布算出部230、光源輝度制御部213、タイミング制御部214を有する。表示部220は、バックライト222と、バックライト222の前面に配され、バックライト222が射出する光を変調する液晶パネル121を

有する。バックライト 2 2 2 は、それぞれの発光輝度を制御可能な複数の光源 2 2 3 を備える。

[0039] 光源輝度算出部 1 1 1 は、光源 2 2 3 の空間的な配置に基づいて液晶パネル 1 2 1 の表示領域を仮想的に分割した照明領域における入力画像の画素値に基づいて、光源 2 2 3 毎に光源輝度を算出する。光源輝度は、光源輝度分布算出部 2 3 0、光源輝度制御部 2 1 3 に送られる。光源輝度分布算出部 2 3 0 は、バックライト 2 2 2 の光源 2 2 3 の 1 つが単独で発光した場合の発光輝度分布形状に基づき、光源輝度算出部 1 1 1 が算出した光源輝度で複数の光源が発光した場合のバックライト輝度の分布を算出する。算出された光源輝度分布は、階調変換部 2 1 2 に入力される。階調変換部 2 1 2 は、光源輝度分布に基づき、入力画像の各画素の階調の変換を行い、変換画像を求める。光源輝度制御部 2 1 3 は、光源 2 2 3 の劣化、温度上昇が問題とならないような各光源輝度を補正し、補正光源輝度を求める。タイミング制御部 2 1 4 は、液晶パネル 1 2 1 とバックライト 2 2 2 への信号の出力タイミングの同期を取りながら、液晶パネル 1 2 1 に変換画像を送り、バックライト 2 2 2 へ光源制御信号を出力する。表示部 2 2 0 は、変換画像を液晶パネル 1 2 1 へ書き込むと共に、光源制御信号に基づいてバックライト 2 2 2 を発光させることにより、画像を表示する。

[0040] 以下に、各部の動作を詳細に説明する。

図 9 は、本実施例の画像表示装置 2 0 0 の動作を説明する図である。

光源輝度算出部 2 1 1 は、バックライトの複数の各光源の光源輝度を算出する（S 3 1）。本実施例では、光源 2 2 3 の空間的な配置に基づいて液晶パネル 1 2 1 の表示領域を仮想的に分割した照明領域における入力画像の画素値に基づいて、光源 2 2 3 毎に光源輝度を算出する。図 1 0（a）は、光源 2 2 3 の配置の例を示す図である。図 1 0（a）は、光源 2 2 3 が水平方向に 5 つ、垂直方向に 4 つ設置された構造のバックライト 2 2 3 の例を示している。図 1 0（b）は、図 1 0（a）の配置のバックライト 2 2 3 の場合の、照明領域の設定方法の例を示す図である。入力画像を各光源 2 2 3 に対

応するよう 5×4 の領域に分割した照明領域毎に、入力画像の最大階調を算出する。そして、照明領域毎に算出された最大階調に基づき、各照明領域に対応する各光源の光源輝度を算出する。例えば、入力画像が 8 ビット（0 階調から 255 階調）で表現される画像の場合、第 i 番目の照明領域の最大値を $L_{\max}(i)$ とすると、光源輝度は数 8 により算出される。

[数8]

$$I(i) = \left(\frac{L_{\max}(i)}{255} \right)^{\gamma}$$

[0041] ここで、 γ はガンマ値であり、一般に 2.2 が用いられ、 $I(i)$ は、第 i 番目の光源輝度である。なお、光源輝度は数 8 による演算で求めることもできるが、予め、 $L_{\max}$ と I の関係を求めておき、その関係を ROM (Read Only Memory) 等で構成されたルックアップテーブル (LUT) に保持しておき、 $L_{\max}$ を求めた後、 $L_{\max}$ の値で LUT を参照することで、光源輝度 I を求める構成としても良い。なお、本実施例では、1 つの照明領域毎に 1 つの光源が対応する構成としているが、例えば、1 つの照明領域に複数の光源が対応する構成としてもよい。また、入力画像の各照明領域を図 10 に示すように光源数で均等に分割する以外にも、各照明領域の一部が重なるように入力画像に照明領域を設定し、入力画像の最大階調を算出する構成とすることもできる。算出された各光源の光源輝度は、光源輝度分布算出部 230、及び、光源輝度制御部 213 に送られる。

[0042] 光源輝度分布算出部 230 では、各光源の光源輝度に基づいて、実際のバックライトの輝度分布を算出する (S32)。

図 11 は、輝度分布を説明する図である。説明を簡単にするために、1 次元で輝度分布を表現しており、横軸が位置、縦軸が輝度を示している。図 11 (a) はバックライト 222 の複数の光源 223 のうち 1 つの光源 223-1 が発光した場合の輝度分布を示す。図 11 (a) の下部に示す位置に光源

2 2 3 が設置されており、中央の 1 つの光源 2 2 3 1 のみが点灯した場合の輝度分布を示している。図 1 1 (a) から分かるように、光源 2 2 3 1 が発光した場合の輝度分布は近傍の光源位置まで広がりを持つ。そのため、階調変換部 2 1 2 でバックライト輝度に基づく階調変換を行うために、バックライト 2 2 2 の複数の光源 2 2 3 毎の光源輝度に基づく図 1 1 (a) に示す発光輝度分布を足し合わせる必要がある。図 1 1 (b) に、複数の光源 2 2 3 が点灯した場合の、光源 (バックライト) 輝度分布の様子を模式的に示す。図 1 1 (b) の下部に示された位置の光源が点灯することにより、各光源 2 2 3 は図 1 1 (b) 破線で示すような輝度分布をもつ。これら破線で示した各光源 2 2 3 の輝度分布を足し合わせ、光源輝度分布を算出する。光源輝度分布の算出結果を、図 1 1 (b) の実線で示す。図 1 1 (a) に示した光源 2 2 3 1 の輝度分布は、実測した値を光源からの距離に関する近似関数を求め、光源輝度分布算出部 2 3 0 に保持する構成としても良い。本実施例では、図 1 1 (a) に示すような光源の輝度分布を、光源からの距離と輝度との関係を求め、LUT 2 3 2 として ROM に保持する構成とする。

[0043] 図 1 2 に、本実施例の光源輝度分布算出部 2 3 0 の構成を示す。複数の光源 2 2 3 毎に算出された光源輝度は、光源輝度分布取得部 2 3 1 に入力される。光源輝度分布取得部 2 3 1 では、LUT 2 3 2 より各光源の輝度分布を取得し、出力光源輝度を掛け合わせることで、図 1 1 (b) の破線で示すような光源 2 2 3 毎の輝度分布を求める。次に、輝度分布合成部 2 3 3 で、各光源の輝度分布を足し合わせる。以上の構成で、図 1 1 (b) の実線で示すような各光源の輝度分布を足し合わせた光源輝度分布を階調変換部 2 1 2 へ送る。

[0044] 階調変換部 2 1 2 は、光源輝度分布に基づき、入力画像の各画素の階調値を変換する (S 3 3)。

光源輝度算出部 2 1 1 により算出された光源輝度は、輝度が低下しているため、所望の明るさを得るためには、液晶パネル 1 2 1 の透過率、すなわち、階調値を変換する必要がある。入力画像の位置 (x、y) の赤、緑、青の

サブ画素の階調値を、それぞれ、 $L_R(x, y)$ 、 $L_G(x, y)$ 、 $L_B(x, y)$ とすると、階調変換後の赤、緑、青のサブ画素の階調値は、以下のように算出される。

[数9]

$$L_R'(x, y) = \frac{L_R(x, y)}{I_d(x, y)^{1/\gamma}}$$

$$L_G'(x, y) = \frac{L_G(x, y)}{I_d(x, y)^{1/\gamma}}$$

$$L_B'(x, y) = \frac{L_B(x, y)}{I_d(x, y)^{1/\gamma}}$$

[0045] ここで、 $I_d(x, y)$ は、入力画像の位置 (x, y) における光源輝度分布算出部230で算出されたバックライトの輝度である。なお、階調変換後の階調値は、数9により演算により求めても良い。本実施例では、階調値 L 、光源輝度分布 I_d と変換後の階調値 L' の関係を保持したLUTを用意し、入力画像の階調値 $L(x, y)$ と光源輝度分布 $I_d(x, y)$ によりLUTを参照することで、変換後の階調値 $L'(x, y)$ を求める構成とした。更に、数9では、階調値 L と光源輝度分布 I_d の値により、変換後の階調値 L' が液晶パネル121の最大階調値である255を超える場合が発生する。そのような場合は、例えば、変換後の階調値を255で飽和処理する構成としても良い。しかしながら、飽和処理された階調値に、階調つぶれが発生してしまう。そこで、その他の構成例として、LUTに保持する変化後の階調値を、飽和する階調値近傍ではなだらかに変化するように補正すればよい。

[0046] なお、光源輝度算出部211、及び、光源輝度分布算出部230で1フレ

ームの入力画像の全ての階調値を用いて光源輝度分布を算出している。そのため、階調変換部 2 1 2 に入力画像が入力されるタイミングでは、その入力画像に対応する光源輝度分布は算出されていない。そのため、階調変換部 2 1 2 はフレームメモリを備え、一旦、入力画像をフレームメモリに保持し、1 フレーム期間遅延させた後に、光源輝度分布に基づき変換画像を生成する。しかし、一般に、入力画像は時間的にある程度連続したものであるため、例えば、現在の入力画像を、1 フレーム前の入力画像により求められた光源輝度分布に基づき変換画像を生成する構成としても良い。この場合、階調変換部 2 1 2 で入力画像を 1 フレーム期間遅延させる必要が無くなるため、フレームメモリを搭載する必要が無くなり、回路規模を削減することが可能となる。

[0047] 光源輝度制御部 2 1 3 は、光源輝度算出部 2 1 1 で算出された複数の各光源の光源輝度信号から、光源の劣化、温度上昇を予測し、劣化、温度上昇が問題とならないよう、複数の各光源の補正光源輝度を求めて出力する（S 3 4）。S 3 4 で行う処理の詳細については、後述する。

[0048] タイミング制御部 2 1 4 は、変換画像の液晶パネル 1 2 1 への書き込みタイミングと、複数の光源毎の補正光源輝度をバックライトに適用するタイミングの制御を行う（S 3 5）。

[0049] 入力された変換画像は、タイミング制御部 2 1 4 で生成された液晶パネル 1 2 1 を駆動するために必要となるいくつかの同期信号（水平同期信号、垂直同期信号等）と共に液晶パネル 1 2 1 へ送られる。同時に補正光源輝度に基づくバックライト 2 2 2 の各光源 2 2 3 を所望の輝度で点灯させるための光源制御信号を生成し、バックライト 2 2 2 へ送出する。

[0050] 表示部 2 2 0 は、タイミング制御部 2 1 4 より送られた変換画像を液晶パネル 1 2 1（光変調素子）に書き込み、同じくタイミング制御部 2 1 4 より送られた光源制御信号に基づいてバックライト 2 2 2 を点灯させる（S 3 6）。

[0051] 次に、光源輝度制御部 2 1 3 が補正光源輝度を算出する方法について詳述

する。なお、フローチャートについては省略する。

図 1 3 は、光源輝度制御部 2 1 3 の構成を示す図である。光源輝度制御部 2 1 3 は、累積発光量算出部 2 1 3 1、累積発光量最大値算出部 2 1 3 2、差分算出部 2 1 3 3、光源輝度補正部 2 1 3 4 を有する。

[0052] 基本的な構成は、第 1 の実施例と同様である。累積発光量算出部 2 1 3 1 は、複数の各光源の累積発光量を算出する。次に累積発光量最大値算出部 2 1 3 2 は、複数の各光源の累積発光量から最大となる値を示す最大累積発光量を求める。差分算出部 2 1 3 3 は、最大累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する。具体的には、差分算出部 2 1 3 3 は、最大累積発光量と基準発光量の差分を求める。以下に、各部について詳細に説明する。

[0053] 累積発光量算出部 2 1 3 1 は、複数の各光源の光源輝度の累積発光量を算出する。累積発光量の算出方法は、第 1 の実施例と同様に、無限インパルス応答 (IIR) フィルタで求める構成とした。IIR フィルタによる各光源の累積発光量は、数 1 0 により求められる。

[数10]

$$F(i,t) = \alpha \cdot I(i,t) + (1 - \alpha) \cdot F(i,t - 1)$$

[0054] ここで、 $I(i, t)$ は、時刻 t における i 番目の光源の光源輝度算出部 2 1 1 で算出された光源輝度、 $F(i, t)$ は、時刻 t における i 番目の光源の累積発光量、 α は IIR フィルタの特性を決める係数を表している。数 1 0 により求められた複数の各光源の累積発光量は、累積発光量最大値算出部 2 1 3 2 へ送られる。

[0055] なお、上記では、各光源輝度を用いて、各光源の累積発光量を求める構成としたが、各光源の輝度と、その周辺の光源の輝度との畳み込み演算結果 (重み付き線形和) を求めた後に、各光源の累積発光量を求める構成としても良い。これは、光源の温度変化は、累積発光量を求める対象となる光源の発光による温度変化に加え、その周辺の光源の発光による温度変化の影響を受けるためである。

[0056] 図 1 4 に、光源輝度畳み込み演算部 2 1 3 5 を追加した場合の光源輝度制御部 2 1 3 の構成を示す。各光源の輝度は、まず、光源輝度畳み込み演算部 2 1 3 5 に入力される。そして、ある光源が発光したときの周辺の光源への温度影響の大きさにより予め設定された係数を用いて、各光源輝度に対し畳み込み演算を行う。例えば、ある光源が消灯していても、周辺の光源が発光している場合、周辺光源の輝度の一部が処理対象の光源の輝度に加算されることになり、処理対象の光源が仮想的に発光していることになり、周辺の光源の発光による影響を考慮することができる。上記のように各光源輝度に対し畳み込み演算を行った後に、累積発光量を求める。

[0057] なお、畳み込み演算を行う光源の範囲は、処理対象の光源に対し温度影響を与える周辺の光源とすればよいが、その他の構成として、各光源を発光させるための駆動回路が同じ光源の範囲で、畳み込み演算を行う構成としてもよい。例えば、図 1 0 の上段 2 列の光源が同一の駆動回路で発光し、下段 2 列の光源が同一の駆動回路で発光している場合、上段 2 列の各光源は、上段 2 列の光源の範囲で畳み込み演算を行い、下段 2 列の各光源は、下段 2 列の光源の範囲で畳み込み演算を行う構成とする。このような構成とすることで、駆動回路の温度上昇を抑制することができる。

[0058] 累積発光量最大値算出部 2 1 3 2 は、複数の各光源の累積発光量の最大値を示す最大累積発光量を求め、差分算出部 2 1 3 3 へ送る。

[0059] 差分算出部 2 1 3 3 は、基準発光量と最大累積発光量の差分を示す差分値を算出し、光源輝度補正部 2 1 3 4 へ送る。

[0060] 光源輝度補正部 2 1 3 4 は、第 1 の実施例と同様に、差分値に基づいて光源輝度補正係数を算出し、光源輝度補正係数を用いて複数の各光源の光源輝度を補正する。光源輝度の補正は、数 1 1 のように算出される。

[数11]

$$I'(i,t) = G_c \cdot I(i,t)$$

- [0061] ここで、 $I'(i, t)$ は、 i 番目の光源の補正光源輝度を表している。
- [0062] 上記のように求められた複数の各光源 2 2 3 の補正光源輝度は、タイミング制御部 2 1 4 へ送られる。
- [0063] 本実施例によれば、光源輝度が高い状態で発光を長時間継続した場合の、光源の劣化、温度上昇を可及的に抑制する画像処理装置及び当該画像処理装置を備えた画像表示装置を提供することができる。
- [0064] 以上、表示部の構成として液晶パネルとバックライトとを組み合わせた透過型液晶表示装置における実施例について説明してきたが、本発明は、透過型液晶表示装置以外にも様々な表示部の構成に適応可能である。例えば、光を変調する液晶パネルと、ハロゲン光源等の光源を組み合わせた投射型の表示部にも適用可能である。また、光源部としてのハロゲン光源と、ハロゲン光源からの光の反射を制御することにより画像の表示を行うデジタルマイクロミラーデバイスを光変調素子として利用する投射型の表示部でも良い。

符号の説明

- [0065] 1 0 0、2 0 0…画像表示装置、
1 1 0、2 1 0…画像処理部、1 1 1、2 1 1…光源輝度算出部、1 1 2、
2 1 2…階調変換部、1 1 3、2 1 3…光源輝度制御部、1 1 4、2 1 4…
タイミング制御部
1 2 0、2 2 0…表示部、1 2 1…液晶パネル、1 2 2、2 2 2…バックラ
イト、2 2 3、2 2 3 1…光源
1 1 3 1…累積発光量算出部、1 1 3 2…差分算出部、1 1 3 3…光源輝度
補正部
2 3 0…光源輝度分布算出部
2 3 1…輝度分布取得部、2 3 2…L U T、光源分布合成部 2 3 3
2 1 3 1…累積発光量算出部、2 1 3 2…累積発光量最大値算出部、2 1 3
3…差分算出部、2 1 3 4…光源輝度補正部、2 1 3 5…光源輝度畳み込み
部

請求の範囲

[請求項1]

光を射出するバックライトと、
前記バックライトからの光を変調することで画像を表示領域において表示する液晶パネルと、を有する画像表示装置であって、
入力画像の画素値に基づき、前記バックライトが射出する光の光源輝度を算出する光源輝度算出部と、
前記光源輝度に基づいて、前記入力画像の階調を変換した変換画像を得る階調変換部と、
前記入力画像よりも表示時刻が前である任意の期間の画像を表示させる際の光源輝度の和によって累積発光量を算出する累積発光量算出部と、
前記累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する比較部と、
前記累積発光量と前記基準発光量の差が基準よりも小さい場合に、前記光源輝度が小さくなるよう補正した補正光源輝度を求める光源輝度補正部と、
前記変換画像を前記液晶パネルに書き込むよう制御し、前記バックライトを前記補正光源輝度に基づいて発光させるよう制御する制御部と、
を備える画像表示装置。

[請求項2]

前記比較部は、前記基準発光量と前記累積発光量の差分値を求め、
前記光源輝度補正部は、前記累積発光量と前記基準発光量の差が基準よりも小さい場合に、前記差分値が小さいほど小さい値となる補正係数を求め、前記光源輝度に前記補正係数を乗算することで前記補正光源輝度を求める
ことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

[請求項3]

前記バックライトは、それぞれに光の強度を制御可能な複数の光源を有し、

前記光源輝度算出部は、前記複数の光源の空間的な配置に基づいて前記表示領域を仮想的に分割した照明領域における入力映像信号に基づいて、前記光源毎に前記光源輝度を算出し、

前記階調変換部は、前記光源毎に算出された前記光源輝度に応じて前記入力画像の階調変換を行い、

前記累積発光量算出部は、前記複数の光源毎に前記時間累積発光量を算出し、当該複数の光源毎の前記時間累積発光量の最大値を算出し、

前記比較部は、前記累積発光量の最大値と前記基準発光量とを比較し、

前記比較部により、前記累積発光量の最大値と前記基準発光量の差が基準よりも小さいと判断された場合に、前記複数の光源の前記光源輝度が小さい値となるよう補正する光源輝度補正部と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

[請求項4] 前記累積発光量算出部は、累積発光量を算出する対象となる前記光源の前記光源輝度と、当該対象となる前記光源の周辺の光源の前記光源輝度の重み付き線形和を求め、前記線形和から前記累積を求めることを特徴とする請求項 3 記載の画像表示装置。

[請求項5] 前記累積発光量算出部は、前記光源輝度に無限インパルス応答フィルタを適用することで前記累積発光量を算出することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

[請求項6] 光を射出するバックライトと、前記バックライトからの光を変調することで画像を表示領域において表示する液晶パネルと、を有する画像表示装置を制御する画像処理装置であって、

入力画像の画素値に基づき、前記バックライトが射出する光の光源輝度を算出する光源輝度算出部と、

前記光源輝度に基づいて、前記入力画像の階調を変換した変換画像を得る階調変換部と、

前記入力画像よりも表示時刻が前である任意の期間の画像を表示させる際の光源輝度の和によって累積発光量を算出する累積発光量算出部と、

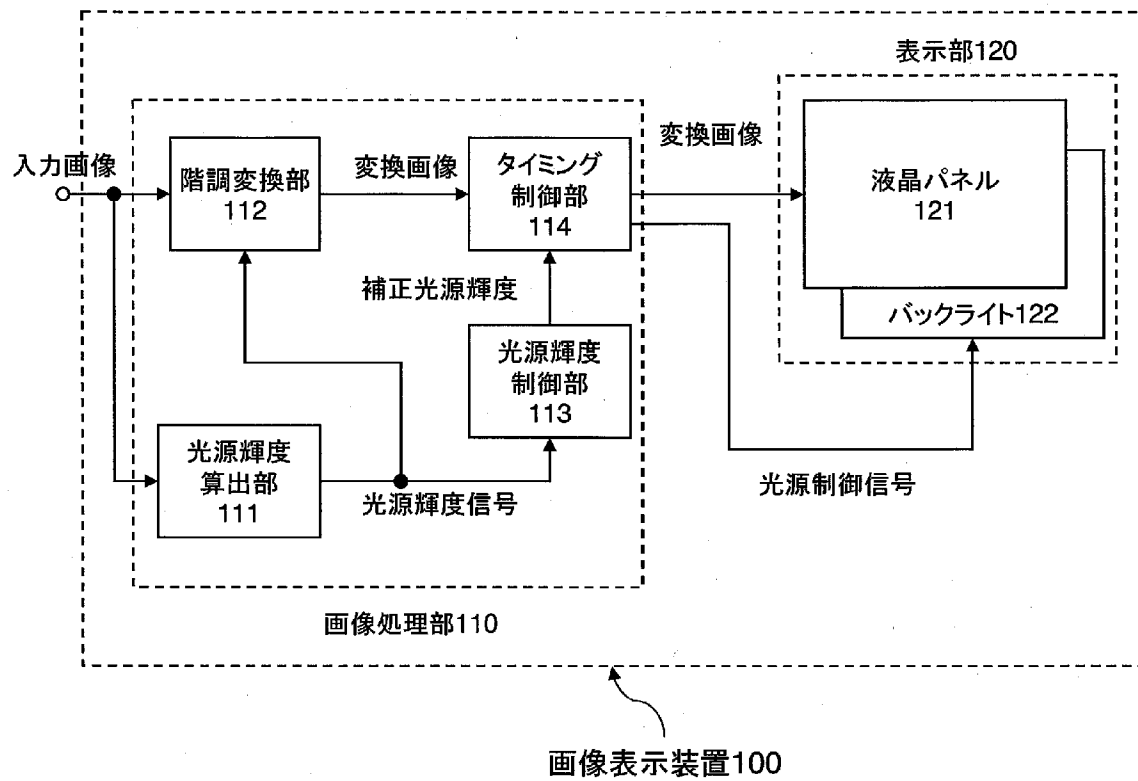
前記累積発光量と予め定められた基準発光量とを比較する比較部と、

前記累積発光量と前記基準発光量の差が基準よりも小さい場合に、前記光源輝度が小さくなるよう補正した補正光源輝度を求める光源輝度補正部と、

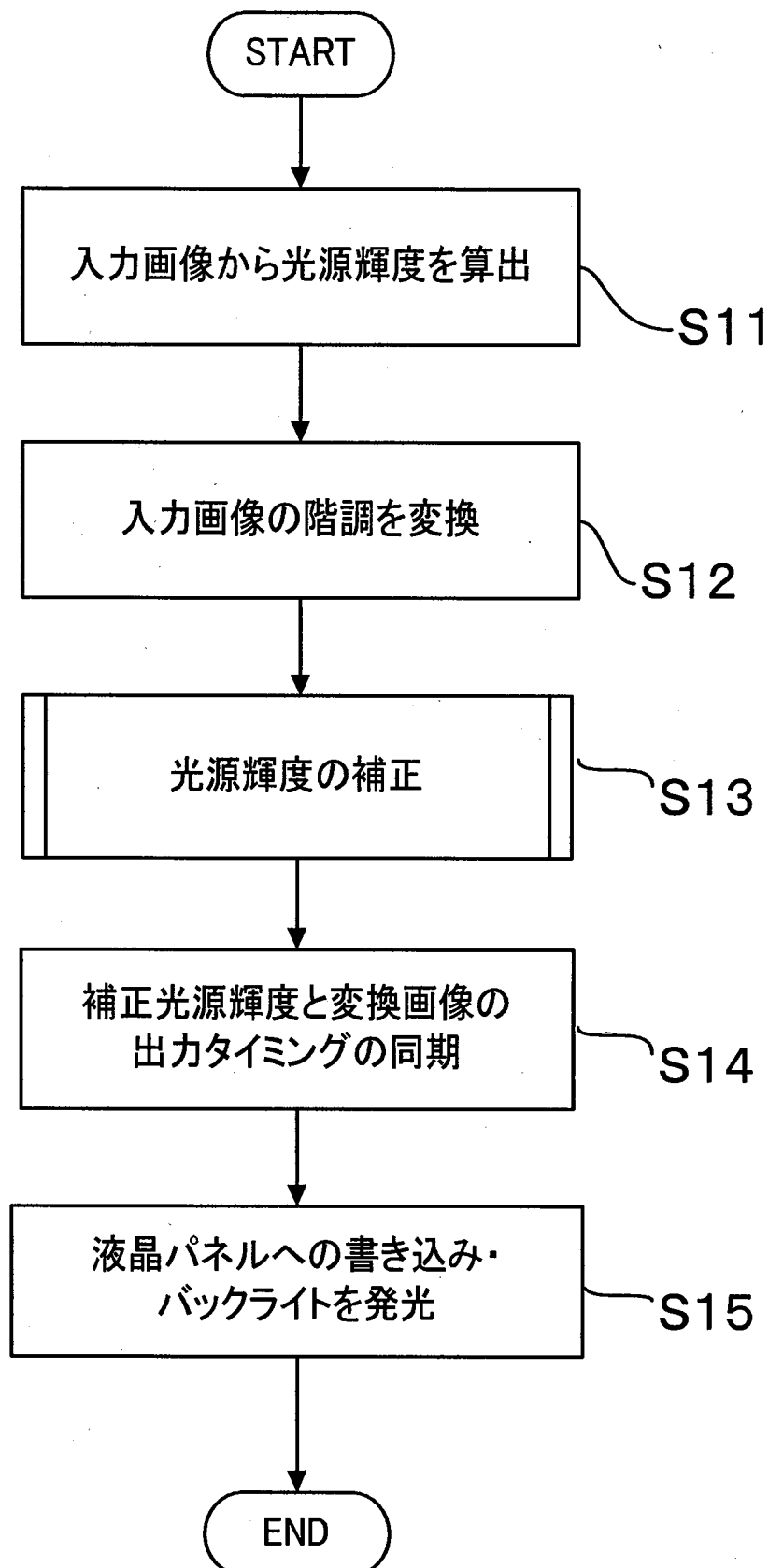
前記変換画像を前記液晶パネルに書き込むよう制御し、前記バックライトを前記補正光源輝度に基づいて発光させるよう制御する制御部と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

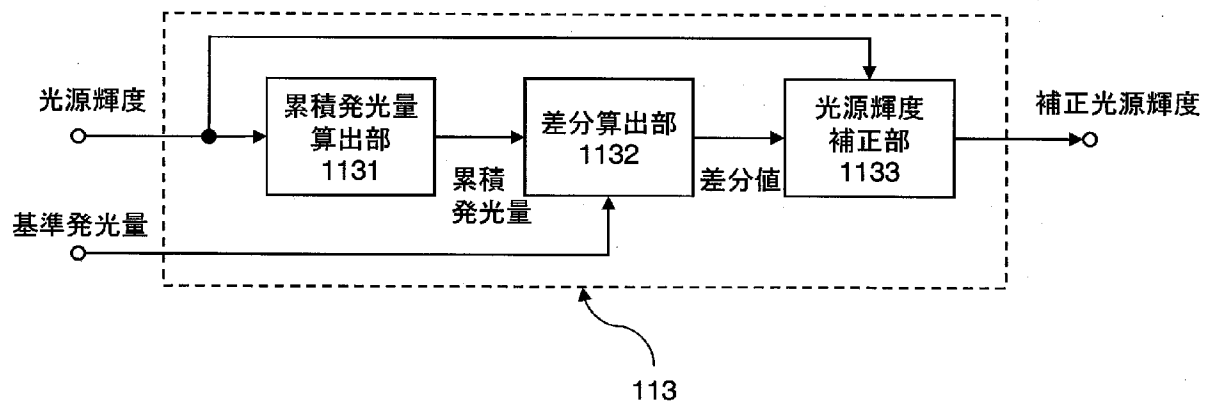
[図1]



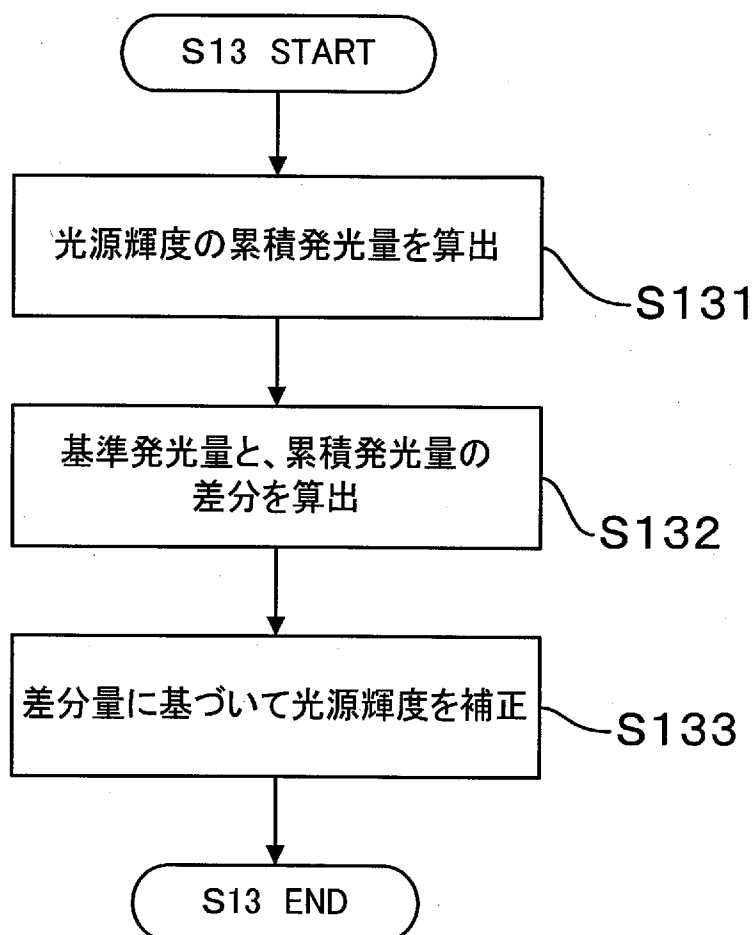
[図2]



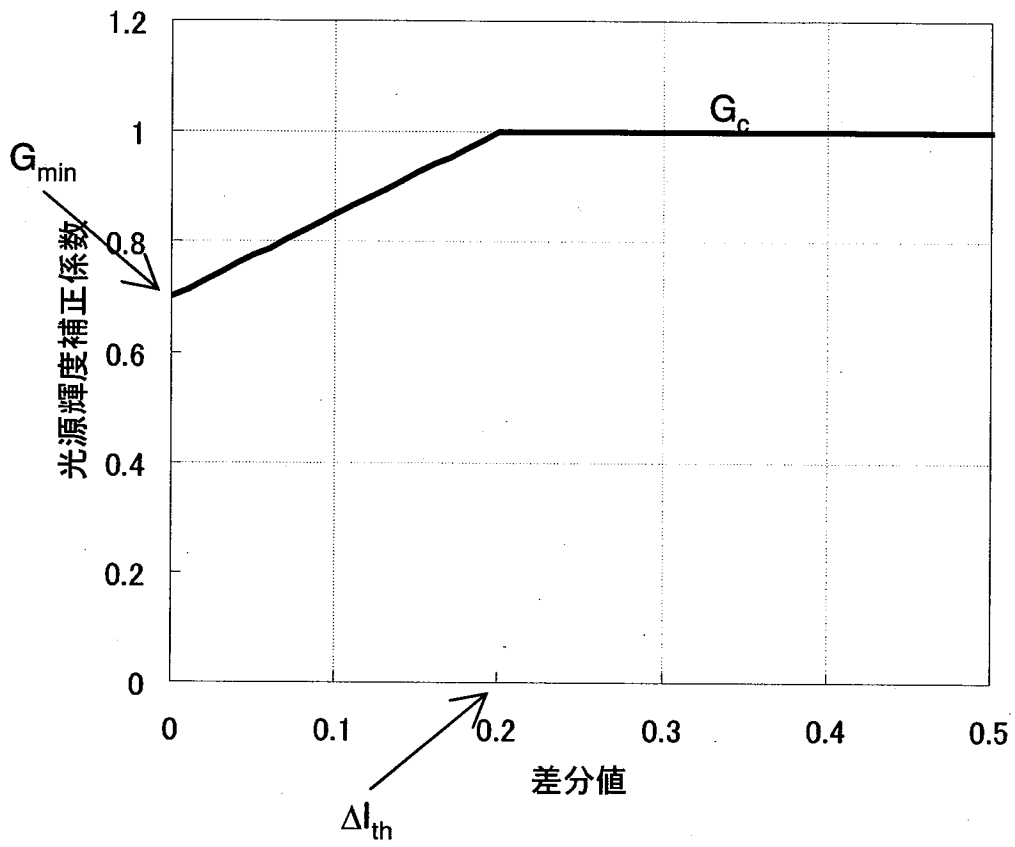
[図3]



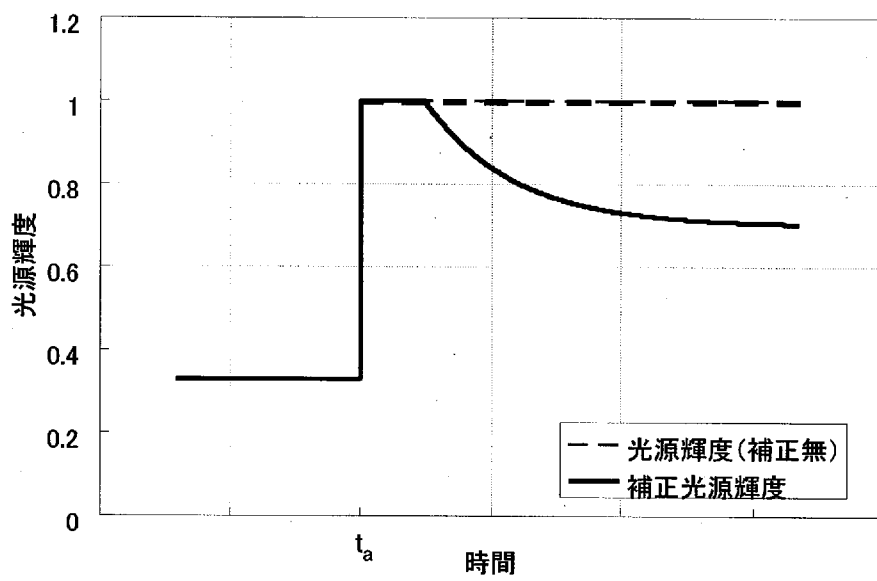
[図4]



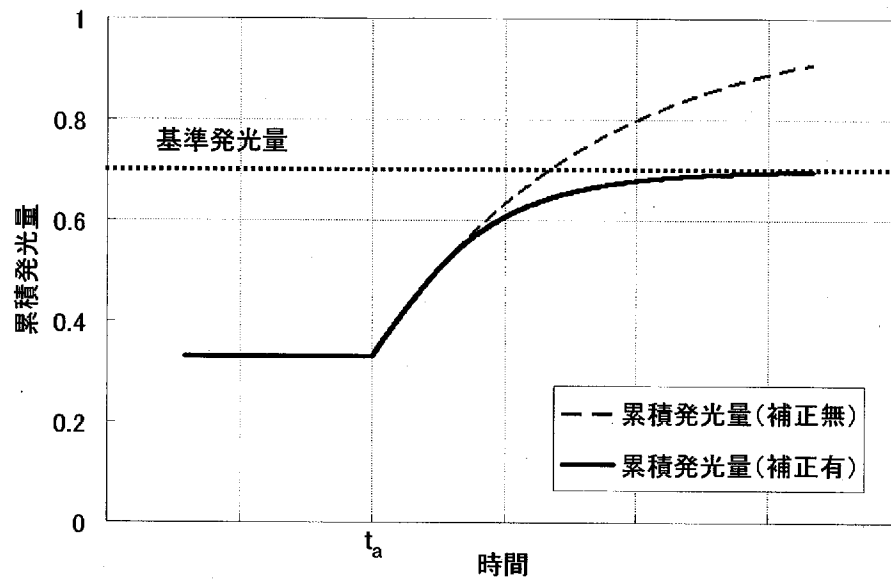
[図5]



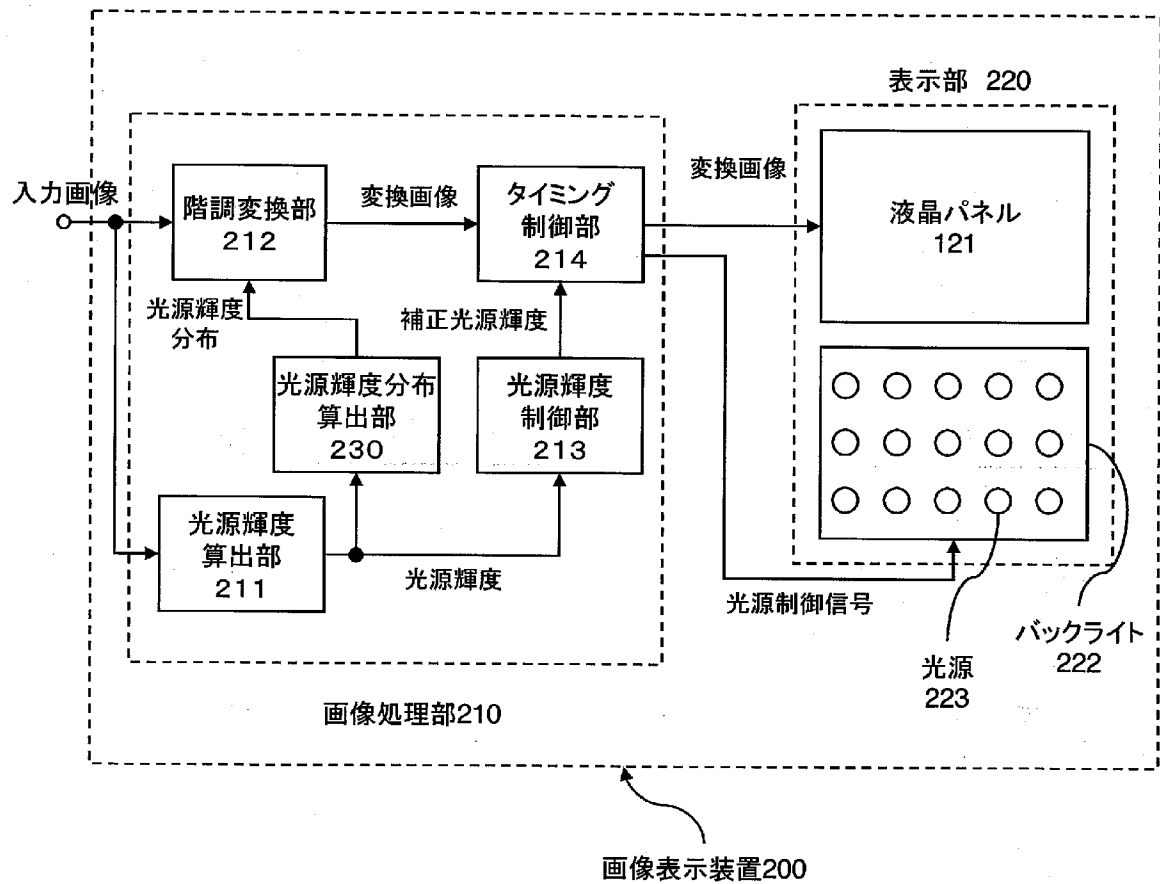
[図6]



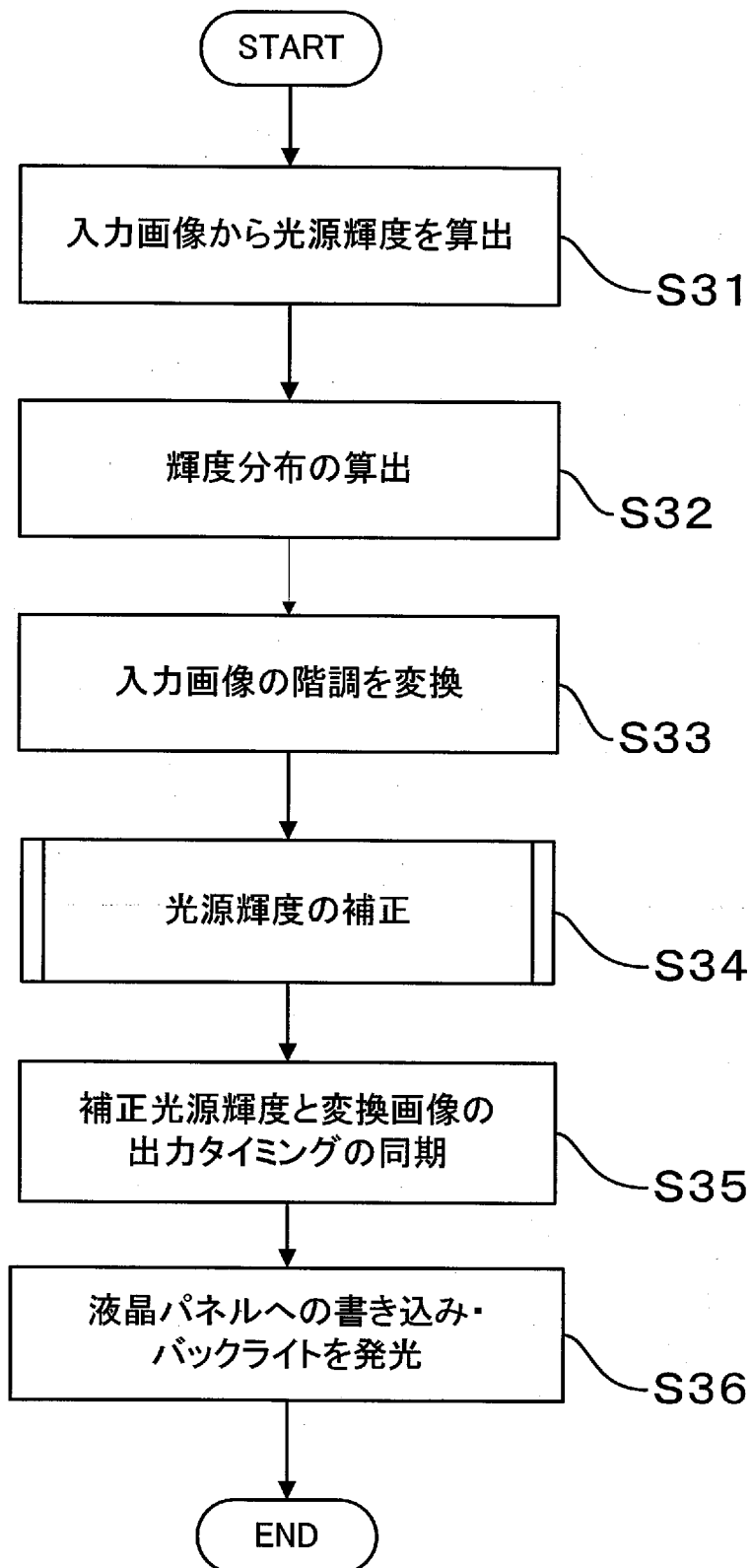
[図7]



[図8]

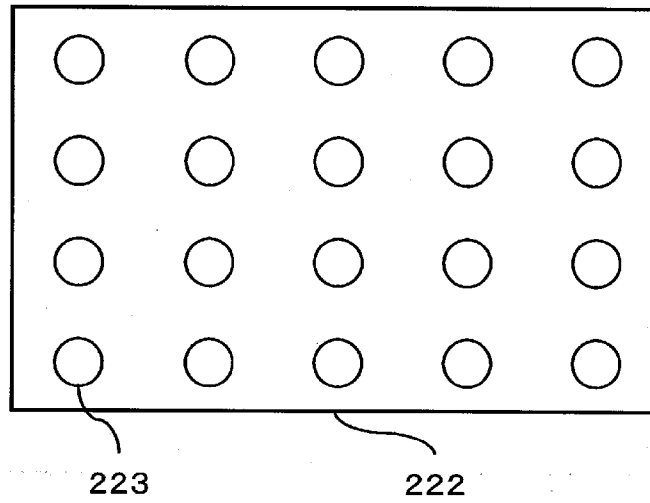


[図9]

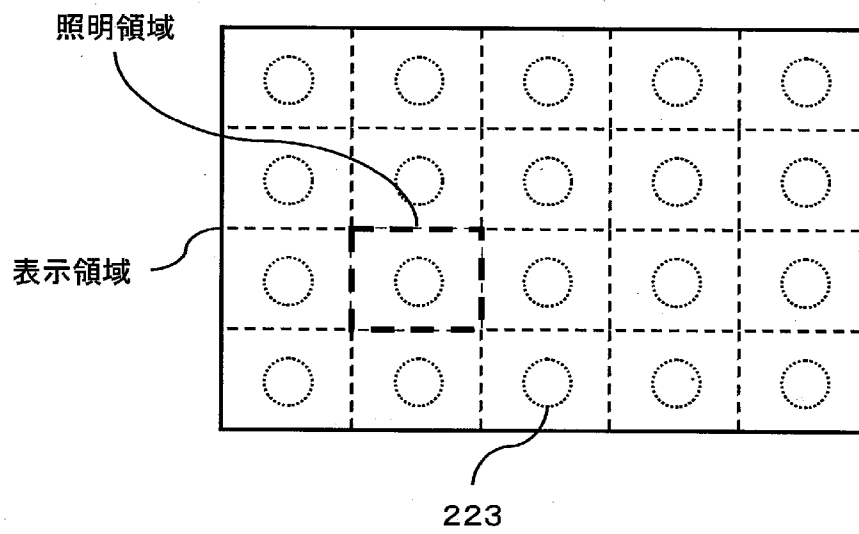


[図10]

(a)

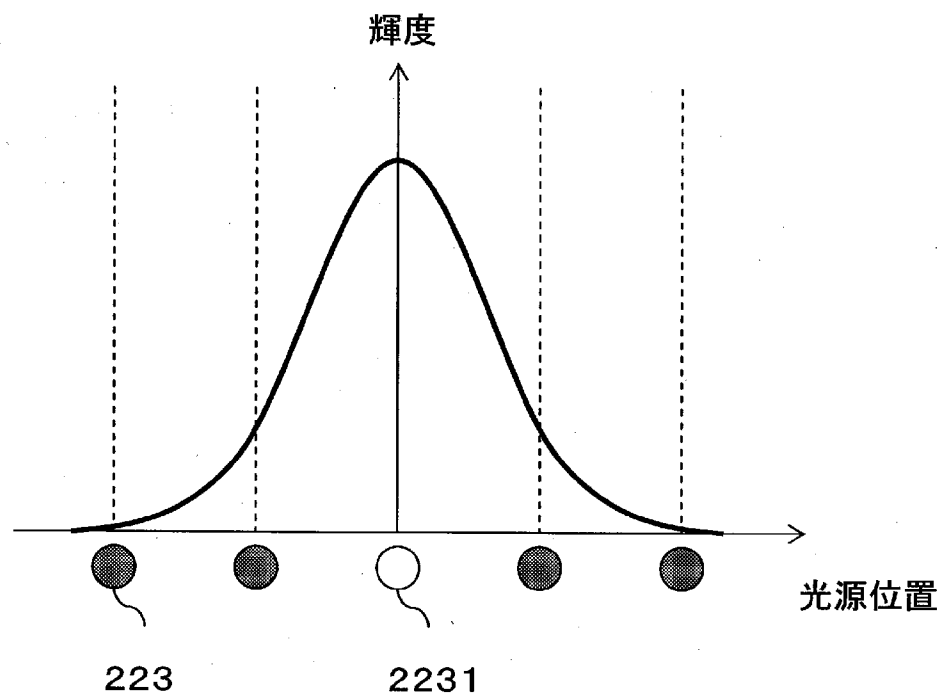


(b)

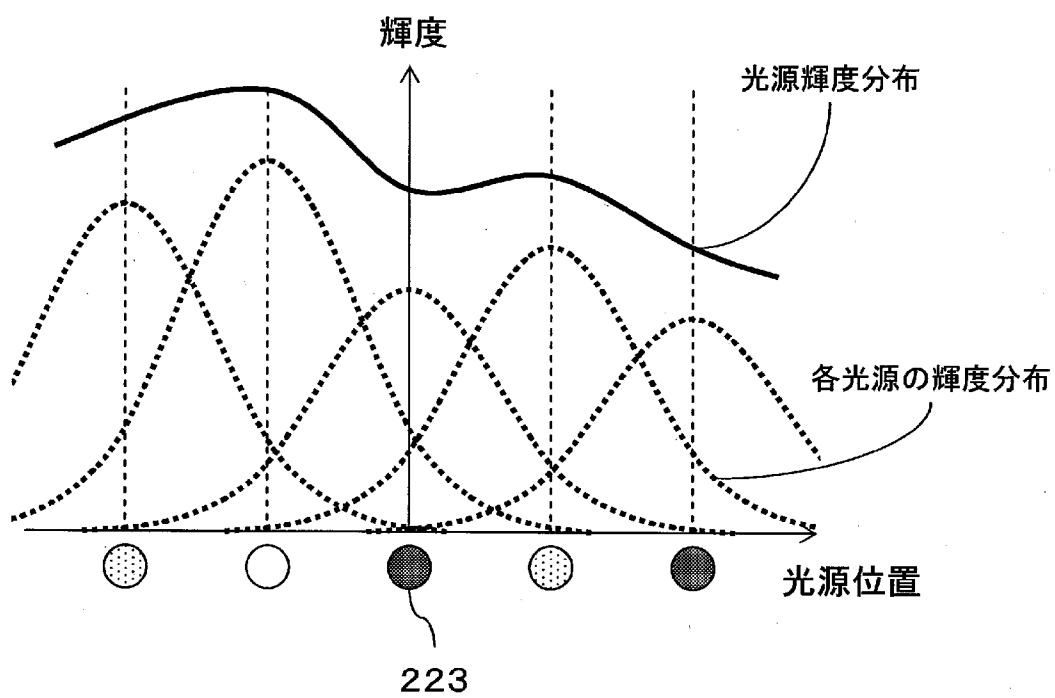


[図11]

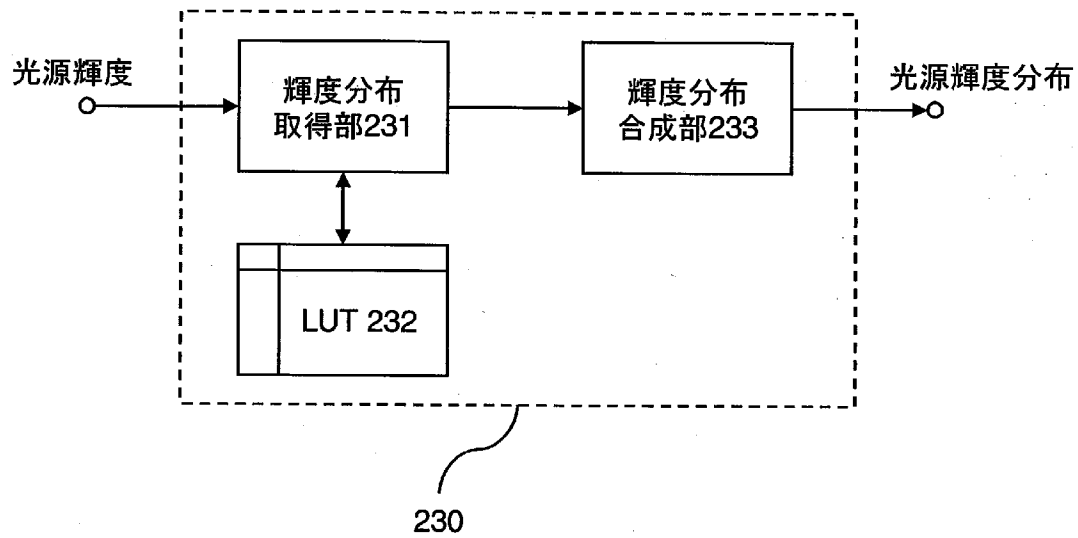
(a)



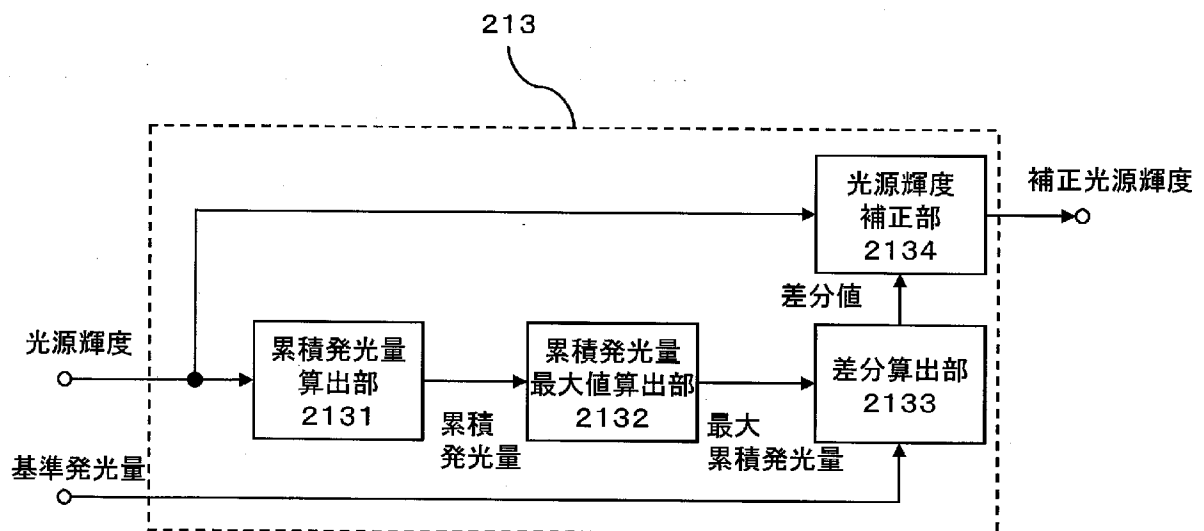
(b)



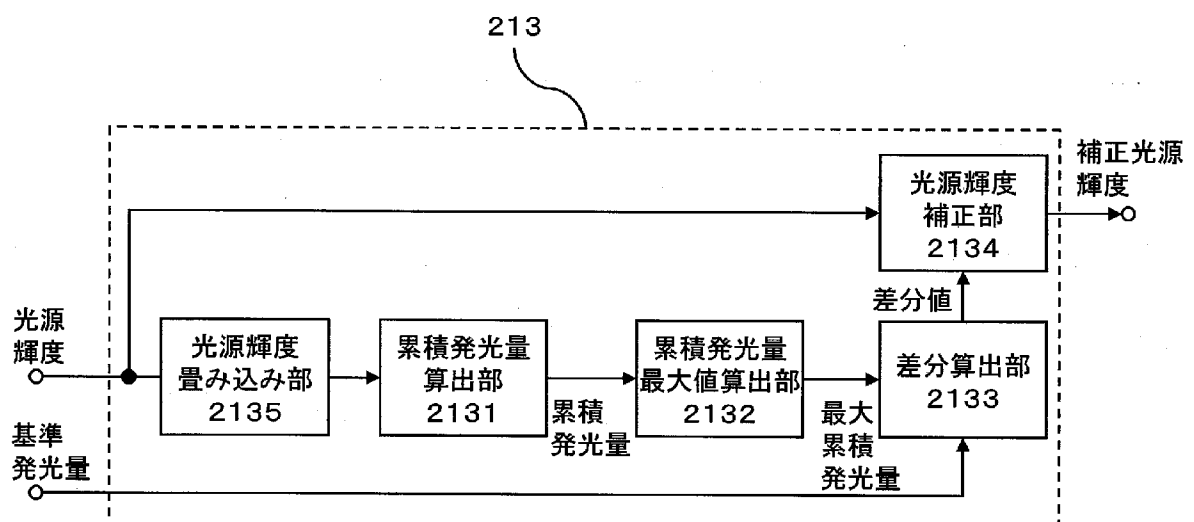
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/133 (2006.01) i

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)

G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-76755 A (Toshiba Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text; all drawings & JP 4203090 B2 & US 2008/0074372 A1 & CN 101149903 A	1-6
A	JP 2008-107719 A (Seiko Epson Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings & US 2008/0180373 A1 & KR 2008/0038036 A & CN 101169925 A	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 application or patent 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
04 January, 2010 (04.01.10)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/133(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/133

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 2 0 0 8 - 7 6 7 5 5 A（株式会社東芝） 2 0 0 8 . 0 4 . 0 3 , 全文, 全図 & J P 4203090 B2 & US 2008/0074372 A1 & CN 101149903 A	1 - 6
A	J P 2 0 0 8 - 1 0 7 7 1 9 A（セイコーエプソン株式会社） 2 0 0 8 . 0 5 . 0 8 , 全文, 全図 & US 2008/0180373 A1 & KR 2008/0038036 A & CN 101169925 A	1 - 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤田 都志行

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

3 0 1 4