

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5250339号
(P5250339)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
 G09G 3/34 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36
 G09G 3/34 J
 G09G 3/20 680G
 G09G 3/20 621E
 G09G 3/20 612U

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-214805 (P2008-214805)
 (22) 出願日 平成20年8月25日 (2008. 8. 25)
 (65) 公開番号 特開2010-49125 (P2010-49125A)
 (43) 公開日 平成22年3月4日 (2010. 3. 4)
 審査請求日 平成23年2月16日 (2011. 2. 16)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 田中 和彦
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 組込みシステム基盤
 研究所内
 (72) 発明者 都留 康隆
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 コンシューマエレクト
 ロニクス研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データに基づき光の透過率が制御されるマトリクス状に配置された複数の画素を備える液晶パネルと、前記液晶パネルの背面側に配置された複数の光源を有し、該複数の光源からの光を前記液晶パネルに照射するためのバックライトと、前記光源の発光強度を制御する制御部とを備え、前記液晶パネルの各画素を透過する前記バックライトからの光の量を前記入力画像データの画素値に応じて変化させることにより画像を表示するように構成された画像表示装置において、

前記複数の光源は、前記液晶パネルの水平方向における第1の端部側に配置された第1の光源と、前記第1の端部と対向する第2の端部側に配置された第2の光源とを少なくとも

10

も含み、
 前記液晶パネルは、前記第1の端部側に位置し、前記第1の光源と対応する第1の画像領域と、前記第2の端部側に位置し、前記第2の光源と対応する第2の画像領域と、前記第1の画像領域と前記第2の画像領域との間に位置する第3の画像領域とを含み、

前記制御部は、前記第1の画像領域、前記第2の画像領域及び前記第3の画像領域のそれぞれの前記入力画像データの画素値から各画像領域の最大輝度値を取得し、該取得された前記第1の画像領域、前記第2の画像領域及び前記第3の画像領域のそれぞれの最大輝度値に基づいて、前記第1の光源の発光強度と前記第2の光源の発光強度とをそれぞれ独立して制御することにより、前記第1の画像領域、前記第2の画像領域及び前記第3の画像領域へ供給される光の輝度を制御することを特徴とする画像表示装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像表示装置において、

前記バックライトが有する前記複数の光源は、前記第 1 の光源と垂直方向において隣り合う第 3 の光源を更に含み、

前記液晶パネルは、前記第 1 の画像領域と垂直方向に並び、かつ前記第 3 の光源に対応する第 4 の画像領域と、前記第 1 の画像領域と前記第 4 の画像領域との間の第 5 の画像領域とを含み、

前記制御部は、前記第 1 の画像領域、前記第 4 の画像領域及び前記第 5 の画像領域のそれぞれの前記入力画像データの画素値から各画像領域の最大輝度値を取得し、該取得された前記第 1 の画像領域、前記第 4 の画像領域及び前記第 5 の画像領域のそれぞれの最大輝度値に基づいて、前記第 1 の光源の発光強度と前記第 3 の光源の発光強度とをそれぞれ独立して制御することにより、前記第 1 の画像領域、前記第 4 の画像領域及び前記第 5 の画像領域へ供給される光の輝度を制御することを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の画像表示装置において、前記制御部は、

前記取得された前記第 1 の画像領域の最大輝度値に基づいて第 1 の発光率を算出し、前記取得された前記第 2 の画像領域の最大輝度値に基づいて第 2 の発光率を算出し、

前記第 1 の発光率で前記第 1 の光源を点灯させ、かつ前記第 2 の発光率で前記第 2 の光源を点灯させたときの、前記第 3 の画像領域の最大輝度値の座標での輝度を算出し、

前記第 2 の画像領域の最大輝度値と前記算出輝度とを比較し、前記算出輝度が前記第 3 の画像領域の最大輝度値以上の場合は、前記第 1 の発光率及び第 2 の発光率をそれぞれ前記第 1 の光源及び第 2 の光源の発光率として使用し、

20

前記算出輝度が前記第 3 の画像領域の最大輝度値より小さい場合は、前記第 3 の画像領域の最大輝度値と前記算出輝度との比を前記第 1 の発光率及び第 2 の発光率のそれぞれに乗算した値を、それぞれ前記第 1 の光源及び第 2 の光源の発光率として使用するよう制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の画像表示装置において、

前記最大輝度値は、各画像領域から輝度値が上位の所定パーセンテージに含まれる画素を除いた画素の中から取得されることを特徴とする画像表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は入力された画像データを表示する画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶のように自ら発光せずに、バックライトを使用する表示デバイスでは、バックライトの消費電力が表示デバイスの消費電力の大半を占めるケースが多い。この場合、バックライトの消費電力削減が表示デバイス全体の消費電力削減の鍵となる。

【0003】

40

このため、暗い映像シーンではバックライトの光量を下げるといった処理を行うことで、表示デバイスの消費電力を下げる試みがなされている。単純にバックライトの光量を $1/N$ に低減させた場合、そのままでは画面の明るさも $1/N$ になってしまう。しかし、バックライトの光量を $1/N$ に低減させ、かつ、各画素の画素値を補正することで各液晶画素の透過率を N 倍に増加させれば、最終的な画面の明るさを維持することが可能となる。

【0004】

ただし、各液晶画素の透過率はその液晶素子で実現可能な最大透過率よりも大きな値にすることは出来ない。このため、 N の値には上限が存在する。画質の劣化が起こらない範囲で N を最大にするためには、表示画像の中で一番明るい画素に対応した液晶画素の透過率がその液晶素子の最大透過率となるように N の値を調整するとよい。このように画面全

50

体のバックライト輝度値を一括して制御する方法をグローバルディミングと言う。

【 0 0 0 5 】

グローバルディミングは画面の中に一カ所でも輝点があると、これにNの値が引きずられてバックライト全体の輝度が上がってしまう。このため、映像の内容によってはあまり電力削減効果が出にくい場合がある。

【 0 0 0 6 】

そこで近年では、画面を小さな領域に分割し、各領域と一対一に対応した光源を用意し、各光源の発光強度を独立に制御可能とすることで、領域毎にバックライトの輝度を制御するローカルディミングと呼ばれる方式が注目を浴びている（非特許文献1）。この方式では領域毎に、グローバルディミングと同様の方法でその領域の中の画素値に基づき、対応する光源の発光強度を決定する。これを画面内の全ての領域に対して行うことで、全光源の発光強度を決定する。これらの値を用いて、各光源を制御すると共に、グローバルディミングの場合と同様に入力画像の各画素値を補正することで、映像の品質をほとんど劣化させずに消費電力を削減することが可能となる。

【 0 0 0 7 】

グローバルディミングを行う場合には、各光源から発せられた光は、対応する領域内を均一に照らし、かつ他の光源から発せられた光は領域内の輝度分布に影響を与えないことが望ましい。しかし、実際には、各光源から発せられた光は、他の領域にも広がってしまうことが多い。この場合、その領域に対応する光源だけでなく、その近傍の光源も光らせないと、その領域本来のバックライト輝度が達成できないことがある。このような状況下でも、必要なバックライト輝度を保証する方法として、特開2008-9415（特許文献1）では、ある光源を光らせる際には、その発光強度にある定数を掛けた値で周囲の光源を光らせる方法を提案している。

【 0 0 0 8 】

【特許文献1】特開2008-9415号公報

【非特許文献1】“Locally Pixel-compensated backlight dimming on LED-backlit LCD TV”, Hanfeng Chen他, Journal of the SID 2007 pp981-988

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

特開2008-9415号公報の方法では、各光源と一対一に対応した領域内で最大輝度を持つ画素の画素値を求め、これを用いて光源の発光強度の初期値を決定している。この方法は、各領域内で対応する光源から発せられた光が均等に広がっている場合には有効であるが、均等に広がっていない場合には電力削減量の低下や画質の劣化につながる可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明では、各光源の発光強度を算出する際に、その領域内の最大輝度を持つ画素の画素値だけでなくその位置情報を併用することで、この問題を解決する。具体的には、表示画面全体を独立に制御可能な光源の系統数よりも多い個数からなる領域に分割し、それぞれの領域において領域内の画素の最大値等の特徴量を求め、これらを用いて各光源の発光強度を算出する。

【 0 0 1 1 】

例えば、本発明は、入力された画像データに基づき光の透過率が制御されるマトリクス状に配置された複数の画素を備える液晶パネルと、前記液晶パネルの背面側に配置された複数の光源を有し、該複数の光源からの光を前記液晶パネルに照射するためのバックライトと、前記光源の発光強度を制御する制御部とを備え、前記液晶パネルの各画素を透過する前記バックライトからの光の量を前記入力画像データの画素値に応じて変化させることにより画像を表示するように構成された画像表示装置において、

前記複数の光源は、前記液晶パネルの水平方向における第1の端部側に配置された第1

10

20

30

40

50

の光源と、前記第 1 の端部と対向する第 2 の端部側に配置された第 2 の光源とを少なくとも含み、

前記液晶パネルは、前記第 1 の端部側に位置し、前記第 1 の光源と対応する第 1 の画像領域と、前記第 2 の端部側に位置し、前記第 2 の光源と対応する第 2 の画像領域と、前記第 1 の画像領域と前記第 2 の画像領域との間に位置する第 3 の画像領域とを含み、

前記制御部は、前記第 1 の画像領域、前記第 2 の画像領域及び前記第 3 の画像領域のそれぞれの前記入力画像データの画素値から各画像領域の最大輝度値を取得し、該取得された前記第 1 の画像領域、前記第 2 の画像領域及び前記第 3 の画像領域のそれぞれの最大輝度値に基づいて、前記第 1 の光源の発光強度と前記第 2 の光源の発光強度とをそれぞれ独立して制御することにより、前記第 1 の画像領域、前記第 2 の画像領域及び前記第 3 の画像領域へ供給される光の輝度を制御する。

10

【 0 0 1 2 】

また、例えば、本発明は、マトリクス状に配置された複数の画素を備える液晶パネルと、液晶パネルの背面側に配置された複数の光源と、を備える。光源は 1 つの制御信号により制御される複数の小光源から構成され、液晶パネルは複数の画像領域を備え、複数の画像領域の数が前記複数の光源の数よりも多い。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、電力消費量や画質劣化を抑えることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【 0 0 1 4 】

以下に、本発明の実施の形態を説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 5 】

本発明の第一の実施例を説明するための表示デバイス 1 の正面図を図 1 に、図 1 を y 軸方向と垂直なある平面 5 0 で切った断面図を図 2 に示す。なお図 1 において X 方向は、図の水平方向、Y 方向は垂直方向、Z 方向は、X、Y 方向の両方の直角な方向として定義する。表示デバイス 1 は、映像を表示するための表示ユニット 2 0 と表示ユニット 2 0 の光源として使用される左右のサイドライト 1 0、1 1 から構成されている。左側のサイドライト 1 0 は独立に発光強度を制御可能な 4 個の光源 1 0 0、1 0 1、1 0 2、1 0 3 から構成されており、右側のサイドライト 1 1 は独立に発光強度を制御可能な 4 個の光源 1 1 0、1 1 1、1 1 2、1 1 3 から構成されている。本実施例では光源 1 0 0 ~ 1 0 3 と光源 1 1 0 ~ 1 1 3 の各光源は単一または複数の発光ダイオードで構成されている場合を想定している。各光源は入力電流をパルス幅変調 (PWM 変調) することで、その発光強度を最大値の 0 % ~ 1 0 0 % の間で自由に变化させることが可能である。

30

【 0 0 1 6 】

一方表示ユニット 2 0 は液晶パネル 2 1、拡散板 2 2、導光板 2 3、反射シート 2 4 を層状に重ね合わせた構造となっている。この構造は一つの例であり、各層の間に他のシートを挟んだり、層の順序を入れ替えたり、不要な層を取り除いたりする場合もある。各層には一般的な液晶デバイスに使用されているものが使用可能であるため、ここでは詳細な説明は省略し、簡単に動作を紹介するにとどめる。

40

【 0 0 1 7 】

サイドライト 1 0 と 1 1 からの光は導光板 2 3 を通って表示ユニット 2 0 全面に広がり、反射シート 2 4 で反射されることで液晶パネル 2 1 側、すなわち画面を見ている人間側へ放射される。本明細書内では、サイドライト 1 0、1 1 および表示ユニット 2 0 から液晶パネル 2 1 を除いた部分を、液晶パネル 2 1 の後方にある光源ということでバックライトと呼ぶこととする。拡散板 2 2 は、反射シート 2 4 で反射された光を適度に拡散させることでバックライトの輝度を均一にする働きを持っている。

【 0 0 1 8 】

液晶パネル 2 1 には、パネル解像度に相当する画素数に相当する個数の液晶スイッチが

50

二次元状に配置されている。カラー液晶の場合には画素数×各画素を構成する色成分数のスイッチが配置される。この液晶スイッチは、液晶と呼ばれる物質を２枚の透明電極でサンドイッチ状に挟んだ物が広く用いられており、透明電極間に印加する電圧を調整することで、液晶スイッチを透過する光の量を変化させることが可能となる。バックライトから照射された光は、この液晶スイッチを通過して人間の目に見えることになる。液晶スイッチの透過率が低い場合は、バックライトから照射された光の多くが遮断されるため、その液晶スイッチは暗く見え、逆に透過率が高い場合は、明るく見えることになる。前述の様にこの液晶スイッチは液晶パネル２１上に二次元状に配置されているため、各液晶スイッチに印加する電圧を調整することで、二次元の物体を表示することが可能である。また、サイドライト１０、１１が白色光またはそれに準ずる光を発生し、各液晶スイッチにカラーフィルタを貼り付けることで、カラー画像を表現することも可能である。以下簡単のため、表示ユニット２０の全面に液晶スイッチが存在し、表示ユニット２０と同じ大きさの画像を表示出来るものとする。

10

【００１９】

まず、光源間の干渉が無視できる理想的なケースを想定してローカルディミングの方法を説明する。この場合、図１のように、表示ユニット２０上の表示画面全体を光源の個数と同じ８個の領域に分割する。各画素がどの領域に属するかは、その画素に最も近い光源がどれかによって決定される。各領域はオーバーラップせず、かつ、どの領域にも属さない画素が無いように決定される。表示ユニット２０に表示可能な最大画像の解像度を横１９２０画素、縦１０８０画素とした場合の、領域分割の例を図３に示す。ここで画素の座標は表示ユニット２０の左上を原点、すなわち $x = 0$ 、 $y = 0$ としている。理想的なケースとして、表示ユニット２０を Y 軸と垂直な平面で切った時のバックライトの輝度分布は図４のようになっている。この図において、 $L100$ は各光源が１００％の強度で点灯したときのバックライト輝度の最大値であり、この図の例では、画素の位置に関係なくバックライト輝度は全て $L100$ となる。左側のサイドライト１０からの光は画面左端から画面中央までは均一な輝度を保ち、中央で急激に減衰して０となる（図４の特性３０）。逆にサイドライト１１からの光は画面右端から画面中央までは均一な輝度を保ち、中央で急激に減衰して０となる（図４の特性３１）。この場合、水平方向の領域間の光の干渉はほぼ０と言える。同様に、この理想ケースでは垂直方向の領域間の光の干渉もほぼ０としている。この場合、領域（０，０）～（１，３）の各領域におけるバックライト輝度は、図３に示される直近光源１００～１１３の発光輝度のみで一意に決まることになる。

20

30

【００２０】

例として領域（０，３）に着目すると、この領域内に含まれる画素のバックライト輝度は領域内の位置によらず、光源１０３の発光強度で一意に決定されることになる。すなわち、光源１０３が１００％の強度で点灯していれば、他の光源の状態によらず、画素Ａ、画素Ｂ共にバックライト輝度は $L100$ となる。光源１０３が $C\%$ の強度で点灯している場合の画素Ａ、画素Ｂのバックライト輝度は、 $L100 \times C$ となる。

【００２１】

このように、領域内の位置によらずバックライト輝度が均等である場合は、その領域内で最大輝度を持つ画素の画素値 P_{max} から、最適なバックライトの発光率 α を計算することが可能である。この手順を図５を用いて説明する。

40

【００２２】

一般的な液晶表示装置では、入力された画素値と液晶スイッチの透過率の間にガンマ特性と呼ばれるべき乗特性が成り立つように調整されている。すなわち、入力された画素値の γ 乗が液晶スイッチの透過率となるのである。ここで、画素値および液晶スイッチの透過率は、それぞれの最大値を用いて０から１の範囲に正規化されているものとする。また γ は定数であり、２．２付近の値に設定されるのが一般的である。

【００２３】

この場合、人間の目に見える画素の明るさ V は、正規化された画素値 P の γ 乗とバックライト輝度 B_L の積で表すことができる。画素値を８ビットで表すとするとその最大値は

50

255となるため、調光前の座標 (x, y) の画素を人間が見る際の明るさ $V_0(x, y)$ は、調光前の座標 (x, y) の画素値 $P_0(x, y)$ と調光前の $BL_0(x, y)$ を用いて式1のように表すことができる。同様に調光後のそれぞれの値を $V_1(x, y)$ 、 $P_1(x, y)$ 、 $BL_1(x, y)$ とすると、これらの間には式2の関係が成立する。ここで、調光前後で人間の目に同じ映像が見えるようにするには、全ての座標 (x, y) において、 $V_0(x, y)$ と $V_1(x, y)$ が等しくなれば良い。この場合、式1と式2より式3が導き出される。全ての (x, y) で式3が成立するためには、各領域における $P_0(x, y)$ の最大値 P_{max} でもこの式が成立する必要がある、このときに $P_1(x, y)$ が8ビットで表現できる最大値である255になるように調整すると、最大の電力削減効果を実現することができる。

10

【0024】

これらの値を式3に代入すると、式4のようになる。これを変形することで、バックライトの発光率 α は式5のようになる。これは、画素 (x, y) の属する領域の光源の明るさを α 倍できることを意味する。ここで α は0～1の間の数である。各光源はPWM制御されているため、光源の明るさと消費電力はほぼ比例している。つまり、画素 (x, y) の属する領域の光源発光強度を α 倍することができ、このとき消費電力も α 倍されることになる。

【0025】

ただし、単に光源の明るさを α 倍しただけでは、人間が見る際の明るさ $V_1(x, y)$ も α 倍されてしまい、映像が変化してしまう。このため、調光後の画素値 $P_1(x, y)$ を増加させることによりバックライトの減光分を相殺する必要がある。この $P_1(x, y)$ の値は、式3を変形することで式6のように算出することができる。すなわち、式5に従って光源を制御する共に、式6に従って画像側にも補正を掛けることで、映像の変化を防ぐことが可能となる。

20

【0026】

なお、式6によって算出された $P_1(x, y)$ が8ビットで表現できる最大値255を超えるようなケースが発生すると、画像を正しく表示できないことになるが、式5が成立している限り、そのようなケースは発生しない。

【0027】

以上が、光源間の干渉が無視できる理想的なケースにおけるローカルディミングの方法である。

30

【0028】

実際には光源間の干渉が無視できない場合がある。その場合の課題を図6を用いて説明する。ここでは、光源間の干渉は水平方向にのみ発生し、垂直方向の干渉は無視しうる量である場合を想定している。例えば、図1の領域 $(0, 3)$ の中の画素 (x, y) の処理の際には、光源103と光源113のみを考慮すれば良いことになる。図6において、 L_{100} は各光源が100%の強度で点灯したときのバックライト輝度の最大値である。左側のサイドライト10からの光は画面左端から画面中央に向かって途中までは均一な輝度を保っているが、中央に近づくと次第に減衰し、画面中央を過ぎてしばらくしてから0となる(図6の特性30)。逆にサイドライト11からの光は画面右端から画面中央に向かって途中までは均一な輝度を保っているが、中央に近づくと次第に減衰し、画面中央を過ぎてしばらくしてから0となる(図6の特性31)。

40

ここで、領域 $(0, 3)$ の画素の最大値 P_{max} が186、領域 $(1, 3)$ の画素の最大値 P_{max} が90である場合を考える。説明を簡単にするため、以下の説明では小数点以下の端数は無視している。

【0029】

光源間の干渉が無視できない場合は、式5の中央の項は座標によって異なる値となる。そこで、式5の中央の項を取り除いた図10の式7を使用する。上記の P_{max} の値を式7に適用すると、光源103の発光率 α_{103} は約50%、光源113の発光率 α_{113} は約10%となる。すなわち、光源103は50%点灯、光源113は10%点灯状態となる。

50

この場合、領域(0, 3)と領域(1, 3)におけるバックライト輝度分布の断面は図7の30と31を加算した特性となる。

【0030】

画素の最大値 $P_{max} = 186$ の画素が画素Aの位置に有る場合は、式6において、 $BL0(x, y) / BL1(x, y) \geq 2$ となり、 $P1(x, y)$ は約255となる。255は8ビットで表現できるため、この場合は問題なく表示することが可能である。

【0031】

一方、画素の最大値 $P_{max} = 186$ の画素が画素Bの位置に有る場合は、式6において、 $BL0(x, y) / BL1(x, y) > 2$ となる。この場合、 $P1(x, y)$ は8ビットで表現できる最大値255よりも大きな値となり、画素Bの明るさを誤差無く表現できないことになる。これは、画質の劣化につながる。

10

【0032】

この問題を解決するために本実施例では、図8のように表示画面を制御可能な光源数8個よりも多い12個の領域に分割し、それぞれの領域で最大値を算出する方法を採る。縦方向の領域分割は、これまでと同様に一番近い光源に対応させて図3のように領域(x, 0)、領域(x, 1)、領域(x, 2)、領域(x, 3)の4つに分割する。ここでxは横方向の位置を示し、0、1、cのどれを示している。

【0033】

横方向の分割方法は図9のようになっている。すなわち、左側の光源からの光が支配的な領域を領域(0, y)、右側の光源からの光が支配的な領域を領域(1, y)、左右の光源の光が混ざり合っている領域を(c, y)とする。ここでyは縦方向の位置を示す0から3の数である。これらの領域の分割位置は厳密なものではなく、多少右からの光源の光が影響していても領域(0, y)に割り当てる等、柔軟に決定することが可能である。

20

【0034】

ここでは、これまでの説明と同様に画面の最下段の領域(0, 3)(c, 3)(1, 3)およびこれらの領域に影響を与える光源103、113に着目して説明を行う。説明を簡略化するため、光源103、113以外の光源がこれらの領域に与える影響は無視できるものとする。この場合、光源103と113の発光強度は次のように決定する。

(1) 領域(0, 3)の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値をP03とする。

(2) 領域(1, 3)の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値をP13とする。

30

(3) 領域(c, 3)の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値をPc3とする。またこの最高輝度の画素の座標を(mx, my)とする。

(4) P03の値をPmaxとして式7を用いて、光源103の発光率 α_{103} を算出する。

(5) P13の値をPmaxとして式7を用いて、光源113の発光率 α_{113} を算出する。

(6) 光源103を発光率 α_{103} 、光源113を発光率 α_{113} で点灯させたときの、座標(mx, my)の輝度Pc3eを求める。

(7) ここで、光源103を発光率 α_{103} 、光源113を発光率 α_{113} で点灯させたときには、座標(mx, my)のバックライトは必要とされる輝度の $(Pc3 / Pc3e)$ 倍の輝度で光ることになる。

(8) $Pc3e \geq Pc3$ であれば、バックライトは領域(c, 3)の中で最も輝度が高い点を表示するのに十分な輝度を持っていることになる。この場合、 α_{103} と α_{113} を光源103と光源113の発光率として使用する。

40

(9) $Pc3e < Pc3$ の時は、バックライトは領域(c, 3)の中で最も輝度が高い点を表示するのに十分な輝度を持っていないことになる。この場合、 α_{103} と α_{113} をそれぞれ $(Pc3 / Pc3e)$ 倍した値を、光源103と光源113の発光率として使用する。

【0035】

このような手順で光源103と光源113の発光率を決定することで、より映像の劣化が小さくなる発光率を選ぶことが可能となる。なお、(9)で $(Pc3 / Pc3e)$ 倍することによって片方の光源の発光率が100%を超えてしまった場合には、その光源の発光率を100%とし、 $Pc3e = Pc3$ となるまで、もう一方の光源の発光率を上げることで、よ

50

り適正な制御を行うことが可能となる。

【 0 0 3 6 】

以上の手順を全光源に対して適用することで、全ての光源の発光率が決定されると、画面内の全ての座標 (x , y) おける画素値の補正に必要な $B L 0 (x , y) / B L 1 (x , y)$ の値が一意に定まる。そこで各光源を発光率に従って制御すると共に、式 6 を用いて全ての画素値を補正することで、消費電力を削減することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

なお、この例では各領域の最大値を用いて各光源の発光率を決定してきた。この方法は画質の劣化が少ないという利点はあるが、消費電力の削減量が抑えられがちである。この問題を解決するには、ヒストグラムを使用して各光源の発光率を決定するのが効果的である。これを図 1 1 を用いて説明する。この図は一つの領域内の全画素を対象に、横軸を画素値、縦軸を出現回数としてヒストグラムを作成したものである。この領域内の最大画素は、ヒストグラムの中で最も右側にある点であり、値は P_{max} である。この P_{max} を式 7 に代入することで対応する光源の発光率 α が求まる。式 7 を見るとわかるように、 P_{max} の値が小さいほど、光源の発光率 α を下げることができ、電力削減効果が高くなる。このように、 P_{max} を決定すると、理想的な場合には、画質の劣化を 0 に抑えることが可能である。

【 0 0 3 8 】

一方、人間の目は多少の画質劣化には鈍いところがある。このことを利用して、電力削減効果を上げるのがヒストグラムを使った方法である。ここでは例として、領域内の全画素から、輝度値が上位 5 % に含まれる画素を除いた残りの画素に対して最大画素を求める。この最大画素値は、図 1 1 の P_{hist} に相当し、 P_{max} に対して大幅に小さくなっている。この値を式 7 の P_{max} に代入することで、電力削減効果を高めることができる。ただし、この場合、取り除いた上位 5 % の画素は、画像補正後に正確な値を再現出来なくなるため、画質は劣化することになる。ここで取り除く画素の比率 (この例では 5 %) を調整することで、画質の劣化と省電力効果のトレードオフを制御することが可能である。

【 0 0 3 9 】

このヒストグラムを使った方法を、図 8 の領域分割に適用した場合の光源 1 0 3 と 1 1 3 の発光強度の決定方法は次のようになる。

(1) 領域 (0 , 3) から輝度値が上位 5 % に含まれる画素を除いた画素で最も輝度が高い画素を探す。この輝度値を P_{03} とする。

(2) 領域 (1 , 3) から輝度値が上位 5 % に含まれる画素を除いた画素で最も輝度が高い画素を探す。この輝度値を P_{13} とする。

(3) 領域 (c , 3) から輝度値が上位 5 % に含まれる画素を除いた画素で最も輝度が高い画素を探す。この輝度値を P_{c3} とする。

(4) P_{03} の値を P_{max} として式 7 を用いて、光源 1 0 3 の発光率 α_{103} を算出する。

(5) P_{13} の値を P_{max} として式 7 を用いて、光源 1 1 3 の発光率 α_{113} を算出する。

(6) 光源 1 0 3 を発光率 α_{103} 、光源 1 1 3 の発光率 α_{113} で点灯させたときの、領域 (c , 3) の平均輝度を求め、この値を P_{c3e} とする。

(7) $P_{c3e} \geq P_{c3}$ の時は、 α_{103} と α_{113} を光源 1 0 3 と光源 1 1 3 の発光率として使用する。

(8) $P_{c3e} < P_{c3}$ の時は、 α_{103} と α_{113} をそれぞれ (P_{c3} / P_{c3e}) 倍した値を、光源 1 0 3 と光源 1 1 3 の発光率として使用する

なお、この例の (6) では、領域 (c , 3) の平均輝度を P_{c3e} としているが、ここにマージンを持たせて、領域 (c , 3) の平均輝度を N 倍した値を P_{c3e} としても良い。 N は任意の数であり、この値を小さくすると、消費電力削減効果は下がるが、より画質の劣化を抑えることが可能となる。逆に N を大きくすると、消費電力の削減効果は上がるが、画質の劣化が大きくなる。このように N を調整することで、所望とする特性により近づけることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

このような構成を採ることで表示画像とサイドライトの関係は従来とは異なった挙動を取るようになる。図 1 において表示画像全面が薄い灰色で塗りつぶされており、画素 A の位置にのみ星のような輝点があった場合、領域内の最大輝度の点の輝度値を元に光源輝度を決定する方法を採ると、この輝点は図 1、図 8 共に領域 (0, 3) に含まれることになる。すなわち図 1、図 8 のどちらの区分で領域分割を行った場合であっても、このケースでは左側の光源 103 が明るく点灯し、残りの光源は薄い灰色を表現するためにわずかに点灯した状態となる。

【0041】

一方、画素 B の位置にのみ星のような輝点があった場合、領域内の最大輝度の点の輝度値を元に光源輝度を決定する方法を採ると、この輝点は図 1 では領域 (0, 3) に属し、図 8 では領域 (c, 3) に含まれることになる。すなわち図 1 の区分で領域分割を行った場合は、左側の光源 103 が明るく点灯し、残りの光源は薄い灰色を表現するためにわずかに点灯した状態となる。一方、図 8 の図 1 の区分で領域分割を行った場合は、左側の光源 103 が明るく点灯すると共に、右側の光源 113 も残りの光源よりも明るく点灯することになる。

【0042】

この様に、本発明の方式を用いると図 1 のある領域内を物体が移動した場合であっても、各光源の発光輝度が変化するようになる。このサイドライトの例では、画面左半分のある領域内で物体が移動した場合でも、画面右半分の光源の発光輝度が変化する可能性があることになる。

【実施例 2】

【0043】

実施例 1 では、光源間の干渉は水平方向にのみ発生し、垂直方向の干渉は無視しうる量である場合を想定したが、光学系の特性によっては、光源間の干渉は垂直方向にのみ発生し、水平方向の干渉は無視しうる量である場合もありうる。このような場合は、領域 (x, y) と領域 (x, y + 1) の境界付近を別の領域として扱うことで、画像の劣化を抑えることができる。これを図 12 を用いて説明する。

図 1 のように光源間の干渉が無い場合は、領域 (0, 0) を照らすための光は光源 100 によって供給され、領域 (0, 1) を照らすための光は光源 101 によって供給されていた。しかし、垂直方向に光源の干渉があると、領域 (0, 0) と領域 (0, 1) の境界付近に、光源 100 と光源 101 の両方からの光によって照らされる領域が出来ることになる。図 12 ではこの領域を領域 (0, 01) としている。この実施例では、それぞれの領域は排他的になるように、元の領域を調整している。例えば、図 1 における領域 (0, 0) から図 12 の領域 (0, 01) に相当する領域を除いた箇所が本実施例の領域 (0, 0) に対応する。

【0044】

この構成における各光源の発光強度の決定方法の例を説明する。ここでは、領域内の最大値を元に決定する方法を説明するが、決定方法はこれに限定されるものではない、実施例 1 で述べたヒストグラムを使用する方法など様々な方法が考えられる。

【0045】

ここでは、まず、次の手順で光源 100 と光源 101 の発光率を決定する。

(a1) 領域 (0, 0) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を P00 とする。

(a2) 領域 (0, 1) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を P01 とする。

(a3) 領域 (0, 01) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を P001 とする。

またこの最高輝度の画素の座標を (mx, my) とする。

(a4) P00 の値を Pmax として式 7 を用いて、光源 100 の発光率 α_{100} を算出する。

(a5) P01 の値を Pmax として式 7 を用いて、光源 101 の発光率 α_{101} を算出する。

(a6) 光源 100 を発光率 α_{100} 、光源 101 の発光率 α_{101} で点灯させたときの、座標 (mx, my) の輝度 P001e を求める。

(a7) P001e P001 であれば、バックライトは領域 (0, 01) の中で最も輝度が高

10

20

30

40

50

い点を表示するのに十分な輝度を持っていることになる。この場合、 $\alpha 100$ と $\alpha 101$ をそのまま光源 1 0 0 と光源 1 0 1 の発光率として使用する。

(a 8) $P 001e < P 001$ の時は、バックライトは領域 (0 , 0 1) の中で最も輝度が高い点を表示するのに十分な輝度を持っていないことになる。この場合、 $\alpha 100$ と $\alpha 101$ をそれぞれ ($P 001 / P 001e$) 倍した値を、光源 1 0 0 と光源 1 0 1 の発光率として使用する。

【 0 0 4 6 】

同様に、次の手順で光源 1 0 1 と光源 1 0 2 の発光率を決定する。

(b 1) 領域 (0 , 1) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を $P 01$ とする。

(b 2) 領域 (0 , 2) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を $P 02$ とする。

(b 3) 領域 (0 , 1 2) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を $P 012$ とする。

またこの最高輝度の画素の座標を ($m x$, $m y$) とする。

(b 4) $P 01$ の値を P_{max} として式 7 を用いて、光源 1 0 1 の発光率 $\alpha 101$ を算出する

(b 5) $P 02$ の値を P_{max} として式 7 を用いて、光源 1 0 2 の発光率 $\alpha 102$ を算出する

(b 6) 光源 1 0 1 を発光率 $\alpha 101$ 、光源 1 0 2 の発光率 $\alpha 102$ で点灯させたときの、座標 ($m x$, $m y$) の輝度 $P 012e$ を求める。

(b 7) $P 012e \geq P 012$ であれば、バックライトは領域 (0 , 1 2) の中で最も輝度が高い点を表示するのに十分な輝度を持っていることになる。この場合、 $\alpha 101$ と $\alpha 102$ をそのまま光源 1 0 1 と光源 1 0 2 の発光率として使用する。

(b 8) $P 012e < P 012$ の時は、バックライトは領域 (0 1 2) の中で最も輝度が高い点を表示するのに十分な輝度を持っていないことになる。この場合、 $\alpha 101$ と $\alpha 102$ をそれぞれ ($P 012 / P 012e$) 倍した値を、光源 1 0 1 と光源 1 0 2 の発光率として使用する。

【 0 0 4 7 】

このようにして順次、各光源の発光率を決定していくと、複数の発光率が算出される光源が存在する場合がある。この例では、光源 1 0 1 の発光率 $\alpha 101$ は (a 1) ~ (a 8) のフローと (b 1) ~ (b 8) のフローの両方で算出される。このような場合は、各フローで算出された発光率のうち、最大のものをその光源の発光率とする。

【 0 0 4 8 】

上記の手順を繰り返すことで全ての光源の発光率が決定される。全光源の発光率が決定されれば、バックライトの輝度分布が一意に定まる。算出された発光率に従って各光源を制御すると共に、バックライトの輝度分布に基づき式 6 により画像の補正を行うことで、より画質の劣化を抑えた状態で、消費電力の削減を行うことが可能となる。

【実施例 3】

【 0 0 4 9 】

実施例 1、2 では、光源間の干渉が水平、垂直のどちらか一方にのみ発生し、他方は無視できる量である場合について説明したが、両方向の干渉が共に無視できないレベルである場合であっても本発明は有効である。これを図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 5 0 】

この実施例では、実施例 1 と同じく領域 (x , y) と ($x + 1$, y) の境界付近で両者のための光源の光が干渉している領域を領域 (c , y) として再定義することで水平方向の光の干渉に対応している。さらに、実施例 2 と同じく領域 (x , y) と (x , $y + 1$) の境界付近で両者のための光源の光が干渉している領域を別領域として再定義することで垂直方向の光の干渉に対応している。

【 0 0 5 1 】

本実施例における各光源の発光強度の算出例は次のようになる。

(1) 領域 (0 , 0) の画素情報を使用して、光源 1 0 0 の発光率 $\alpha 100$ を決定する。画素情報とは、領域内の最大輝度値やヒストグラム等の情報である。

(2) 領域 (1 , 0) の画素情報を使用して、光源 1 1 0 の発光率 $\alpha 110$ を決定する。

(3) 領域 (0 , 1) の画素情報を使用して、光源 1 0 1 の発光率 $\alpha 101$ を決定する。

(4) 領域 (1 , 1) の画素情報を使用して、光源 1 1 1 の発光率 $\alpha 111$ を決定する。

(5) 実施例 1 と同じ手順で、領域 (c , 0) の画素情報を使用して、光源 1 0 0 の発光

率 α_{100} と光源 1 1 0 の発光率 α_{110} の値を調整した値を算出する。

(6) (5) と同様の方法を、領域 (c , 1) 領域 (0 , 0 1) 領域 (1 , 0 1) にも適用し、各光源の発光率を調整した値を算出する。

(7) 領域 (c , 0 1) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を P_{c01} とする。またこの最高輝度の画素の座標を (m x , m y) とする。

(8) 光源 1 0 0 、 1 1 0 、 1 0 1 、 1 1 1 を (1) ~ (4) で算出した発光率で点灯させた時の座標 (m x , m y) の輝度 P_{c01e} を求める。

(9) $P_{c01e} \geq P_{c01}$ であれば、光源 1 0 0 、 1 1 0 、 1 0 1 、 1 1 1 の発光率をそのまま使用する。

(1 0) $P_{c01e} < P_{c01}$ であれば、光源 1 0 0 、 1 1 0 、 1 0 1 、 1 1 1 の発光率をそれぞれ (P_{c01} / P_{c01e}) 倍した値を、各光源の発光率として使用する。

10

【 0 0 5 2 】

ここでは、画面の上半分のみ着目しているが、これを全画面に対して行う。
上記の手順の複数の箇所では発光率が算出された光源については、そのなかで最大のものをその光源の発光率として使用する。

【 0 0 5 3 】

なお、ここまでの実施例では各光源が表示ユニットの両側に置かれたいわゆるサイドライト方式の表示デバイスを用いて説明したが、各光源が表示ユニットの下にあるいわゆる直下型のバックライト方式を採用した表示デバイスでも同様の処理を行うことが可能である。すなわち、本発明は、サイドライト、直下等の方式によらず有効である。

20

【 実施例 4 】

【 0 0 5 4 】

実施例 1 の図 8 では、表示ユニット 2 0 の中央のエリアは領域 (c , 0) ~ (c , 3) の 3 つの領域から構成されていた。しかし、光学系の特性によっては、表示ユニット 2 0 の中央付近は各光源からの光がほぼ均等に混じり合っている場合もある。このような場合には、表示ユニット 2 0 の中央のエリアを領域 (c , 0) ~ (c , 3) のように分割せずに、図 1 4 のように領域 (c) としてまとめて扱った方が効率が良いことがある。図 1 4 では、領域 (0 , 0) ~ (1 , 3) の 8 個の領域と領域 (c) は互いにオーバーラップしていないものとする。

【 0 0 5 5 】

この場合、次の手順で各光源の発光率を決定する。

(1) 領域 (0 , 0) の画素情報を使用して、光源 1 0 0 の発光率 α_{100} を決定する。同様の処理を各光源に対して行い、各光源の発光率を決定する。

(2) 領域 (c) の中で最も輝度が高い点を探す。この輝度値を P_c とする。また、この最高輝度の画素の座標を (m x , m y) とする。

(3) 各光源を (1) で算出した発光率で点灯させた時の座標 (m x , m y) の輝度 P_{ce} を求める。

(4) $P_{ce} \geq P_c$ であれば、各光源の発光率をそのまま使用する。

(5) $P_{ce} < P_c$ であれば、各光源の発光率をそれぞれ (P_c / P_{ce}) 倍した値を、各光源の発光率として使用する。

40

【 0 0 5 6 】

上記の例では、各領域はオーバーラップしていないものとしたが、光学系の特性によっては、図 1 5 のように領域をオーバーラップさせた方がよい場合もある。この図において画素 F は、領域 (0 , 0) と領域 (c) の双方に含まれることになる。領域 (c) 内の各点の光が各光源から均等に混じり合ったものではなく、最も近い光源 1 0 0 の影響が若干強めであるような場合は、このようにオーバーラップさせることで、より理想値に近い制御を行うことが可能となる。

【 実施例 5 】

【 0 0 5 7 】

光源間の干渉によって発生する問題の別の解決方法を図 9 および図 1 6 ~ 図 1 9 を用い

50

て説明する。ここでは、説明を簡略化するため、実施例 1 と同じく、光源間の干渉は水平方向にのみ発生し、垂直方向の干渉は無視しうる量である場合を想定して説明する。ただし、本発明はこの条件に限定されるものではない。

【0058】

図 9 は左右のサイドライト 10, 11 を共に 100% の発光強度で点灯したとき、すなわち全点灯時に画面全体の輝度分布が平坦な特性に近づくように調整された表示デバイスにおけるバックライトの輝度分布を示している。この図において、L100 は目標とするバックライト輝度値である。

【0059】

画面の左端に近い領域では、右側のサイドライト 11 の光の影響をほとんど受けないため、左側のサイドライトのみ 100% 点灯させた時の輝度値は、L100 とほぼ一致する。画面の右端に近い領域も同様である。

【0060】

一方、画面中央付近では左右のサイドライトを両方とも 100% 点灯した時の輝度が L100 になるようにするには、左右どちらかのサイドライトのみが点灯した時の輝度は L100 よりも小さな値になるようにしておく必要がある。

【0061】

このため、図 1 の様に領域を分割し、各領域の最大値に基づいて各光源の発光強度決定してローカルディミングを行った場合、画面中央付近ではバックライトの輝度が必要な明るさに到達しないことがある。

【0062】

そこで、本実施例では、図 16 の様に、左側のサイドライトを 100% 点灯、右側のサイドライトを 0% 点灯とした場合でも、画面の左半分は目標とする輝度値 L100 を維持できるように輝度分布を設定する。図 16 の 30 はこのときの輝度分布の一例である。輝度分布の設定は導光板 23 の表面にある反射パターンの大きさや密度等を変更することにより実現可能である。同様に図 17 の様に、右側のサイドライトを 100% 点灯、左側のサイドライトを 0% 点灯とした場合でも、画面の右半分は目標とする輝度値 L100 を維持できるように輝度分布を設定する。図 17 の 31 はこのときの輝度分布の一例である。

【0063】

この場合、左右のサイドライトを共に 100% 点灯すると、図 18 の 32 で示されるように、画面の中央付近の輝度が強調された輝度分布となる。この輝度分布が図 5 の各式の $BL0(x, y)$ に相当する。ここで、画像補正時目標バックライト輝度分布 $BLT(x, y)$ を定義する。これは図 19 の 33 で示されるような平坦な輝度分布特性である。

【0064】

図 5 の式 6 の $BL0(x, y)$ を $BLT(x, y)$ で置き換えると、図 20 の式 8 となる。図 10 の式 7 に基づいて光源の発光率 α を算出し、これに基づいて各光源の発光輝度を制御すると、全ての画素において式 9 が成り立ち、式 8 の $P1(x, y)$ が 255 を超えないようにすることができるため、画質の劣化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】図 1 は、表示ユニットおよびサイドライトの関係を示した平面図である。

【図 2】図 2 は、表示ユニットおよびサイドライトの関係を示した断面図である。

【図 3】図 3 は、直近光源と対応領域の関係を示した図である。

【図 4】図 4 は、光源間の干渉が無視できる場合の輝度分布の断面図である。

【図 5】図 5 は、ローカルディミングを行う際の計算式を示す図である。

【図 6】図 6 は、光源間の干渉が無視できない場合の輝度分布の断面図である。

【図 7】図 7 は、光源間の干渉が無視できない場合の輝度分布の断面図（減光時）である。

。

【図 8】図 8 は、水平方向の光源干渉に対応した領域分割を示した図である。

【図 9】図 9 は、領域分割を付記した輝度分布の断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】図 1 0 は、光源間の干渉が無視できない場合の計算式を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、各領域の画素値のヒストグラムである。

【図 1 2】図 1 2 は、垂直方向の光源干渉に対応した領域分割を示した図である。

【図 1 3】図 1 3 は、水平垂直方向の光源干渉に対応した領域分割を示した図である。

【図 1 4】図 1 4 は、中央付近の光が均等に混じり合っている時の領域分割を示した図である。

【図 1 5】図 1 5 は、中央付近の光が均等に混じり合っている時の領域分割を示した図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の第 5 の実施例における左側サイドライトによる輝度分布を示す図である。

10

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の第 5 の実施例における右側サイドライトによる輝度分布を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の第 5 の実施例における両側サイドライトによる輝度分布を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本発明の第 5 の実施例における目標輝度分布を示す図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の第 5 の実施例における画像補正のための計算式を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

1 0 ... 左側のサイドライト、1 1 ... 右側のサイドライト、2 0 ... 表示ユニット、2 1 ... 液晶パネル、2 2 ... 拡散板、2 3 ... 導光板、2 4 ... 反射シート、3 0 ... 左側のサイドライトのみを点灯したときのバックライト輝度分布、3 1 ... 右側のサイドライトのみを点灯したときのバックライト輝度分布、3 2 ... 両側のサイドライトを点灯したときのバックライト輝度分布、3 3 ... 画像補正の際に目標とするバックライト輝度分布、1 0 0 ... 左側サイドライトの一番上の制御光源、1 0 1 ... 左側サイドライトの上から二番目の制御光源、1 0 2 ... 左側サイドライトの上から三番目の制御光源、1 0 3 ... 左側サイドライトの一番下の制御光源、1 1 0 ... 右側サイドライトの一番上の制御光源、1 1 1 ... 右側サイドライトの上から二番目の制御光源、1 1 2 ... 右側サイドライトの上から三番目の制御光源、1 1 3 ... 右側サイドライトの一番下の制御光源。

20

【図 1】

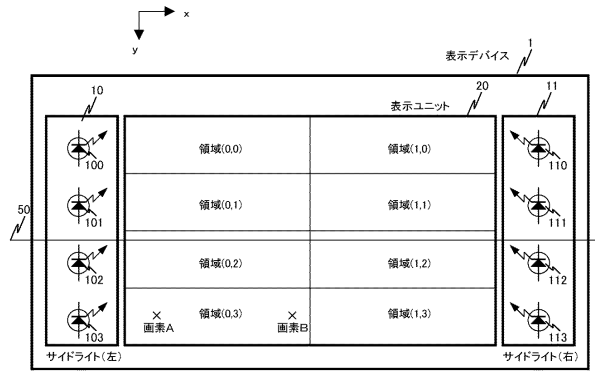


図1

【図 2】

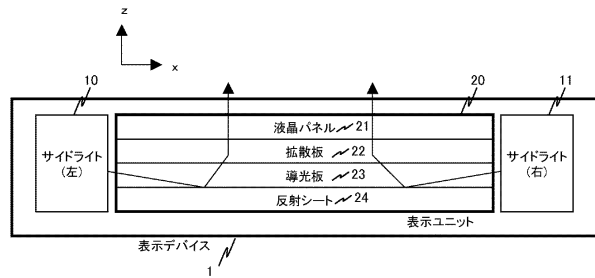


図2

【図 3】

領域	水平座標範囲	垂直座標範囲	直近光源
領域(0,0)	$0 \leq x < 960$	$0 \leq y < 270$	光源100
領域(0,1)	$0 \leq x < 960$	$270 \leq y < 540$	光源101
領域(0,2)	$0 \leq x < 960$	$540 \leq y < 810$	光源102
領域(0,3)	$0 \leq x < 960$	$810 \leq y < 1080$	光源103
領域(1,0)	$960 \leq x < 1920$	$0 \leq y < 270$	光源110
領域(1,1)	$960 \leq x < 1920$	$270 \leq y < 540$	光源111
領域(1,2)	$960 \leq x < 1920$	$540 \leq y < 810$	光源112
領域(1,3)	$960 \leq x < 1920$	$810 \leq y < 1080$	光源113

図3

【図 4】

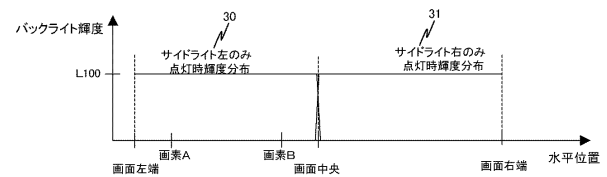


図4

【図 5】

$$V0(x,y) = \left(\frac{P0(x,y)}{255} \right)^{\gamma} \times BL0(x,y) \quad \text{—— 式1}$$

$$V1(x,y) = \left(\frac{P1(x,y)}{255} \right)^{\gamma} \times BL1(x,y) \quad \text{—— 式2}$$

$$\left(\frac{P0(x,y)}{255} \right)^{\gamma} \times BL0(x,y) = \left(\frac{P1(x,y)}{255} \right)^{\gamma} \times BL1(x,y) \quad \text{—— 式3}$$

$$\left(\frac{P_{\max}}{255} \right)^{\gamma} \times BL0(x,y) = \left(\frac{255}{255} \right)^{\gamma} \times BL1(x,y) \quad \text{—— 式4}$$

$$\alpha = \frac{BL1(x,y)}{BL0(x,y)} = \left(\frac{P_{\max}}{255} \right)^{\gamma} \quad \text{—— 式5}$$

$$P1(x,y) = \left(\frac{BL0(x,y)}{BL1(x,y)} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \times P0(x,y) \quad \text{—— 式6}$$

図5

【図 6】

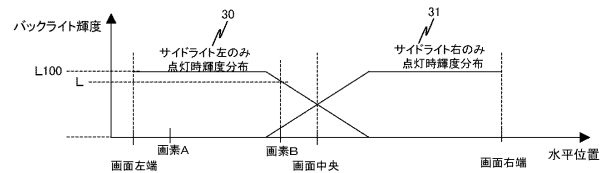


図6

【図 7】

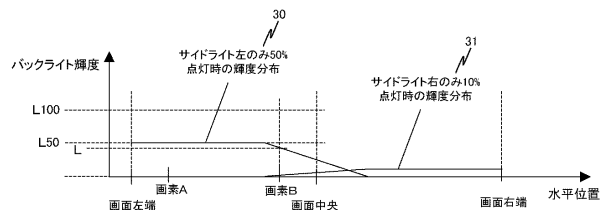


図7

【図 8】

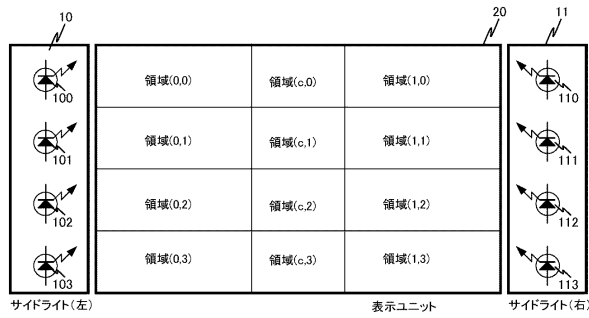


図8

【図 9】

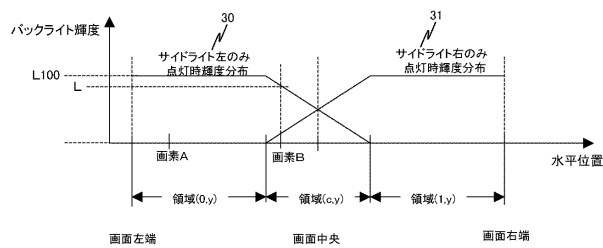


図9

【図 10】

$$\alpha = \left(\frac{P_{\max}}{255} \right)^{\gamma} \quad \text{—— 式7}$$

図10

【図 11】

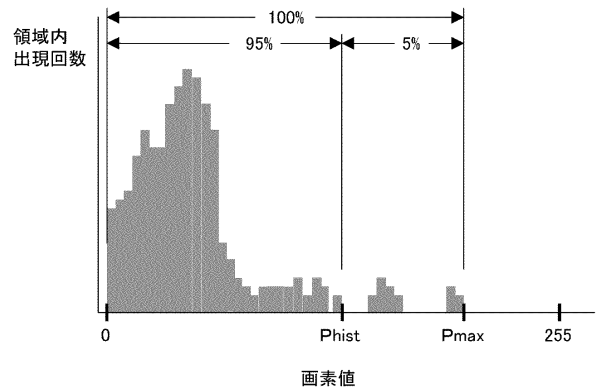


図11

【図 12】

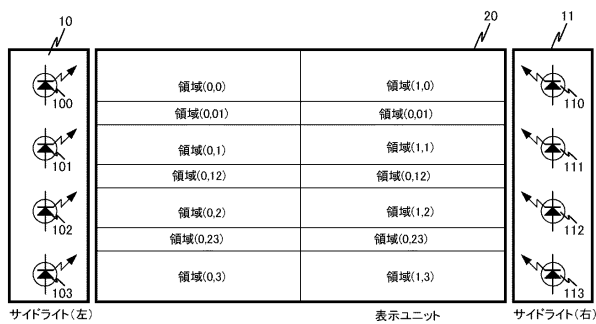


図12

【図 14】

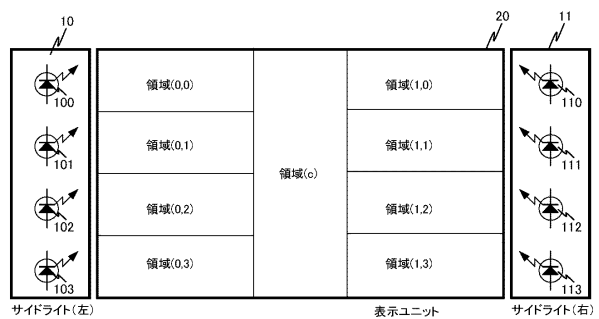


図14

【図 13】



図13

【図 15】

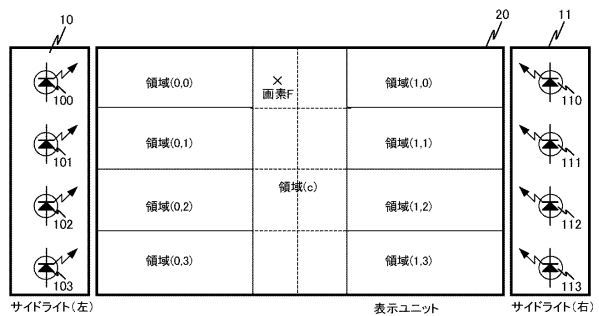
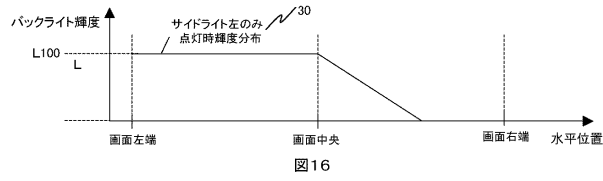
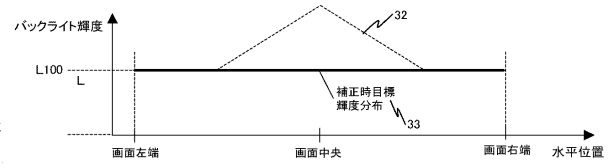


図15

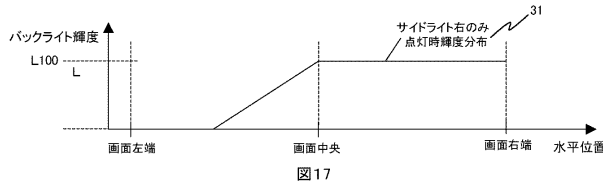
【図16】



【図19】



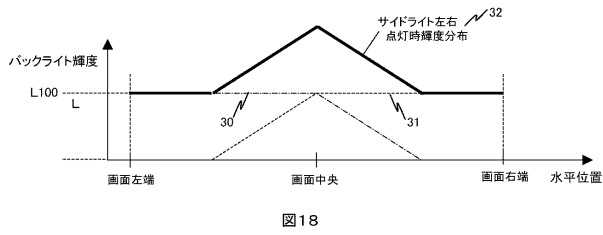
【図17】



【図20】

$$P1(x,y) = \left(\frac{BLT(x,y)}{BL1(x,y)} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \times P0(x,y) \quad \text{—— 式8}$$

【図18】



$$\alpha = \left(\frac{P_{\max}}{255} \right)^{\gamma} \leq \frac{BL1(x,y)}{BLT(x,y)} \quad \text{—— 式9}$$

図20

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 1 1 A
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
G 0 9 G 3/20 6 5 0 M
G 0 2 F 1/133 5 3 5
G 0 2 F 1/133 5 7 5

(72)発明者 大木 佑哉
神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内

審査官 橋本 直明

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 9 9 2 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 5 2 1 0 5 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 5 6 3 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 4 2 4 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 7 9 3 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 0 3 2 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 4 5 6 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 4 1 6 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 5 4 1 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 3 6
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP5250339B2	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	JP2008214805	申请日	2008-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	田中和彦 都留康隆 大木佑哉		
发明人	田中 和彦 都留 康隆 大木 佑哉		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/342 G09G3/36 G09G2320/0233 G09G2320/062		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.680.G G09G3/20.621.E G09G3/20.612.U G09G3/20.611.A G09G3/20.641.P G09G3/20.650.M G02F1/133.535 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H093/NC42 2H093/NC49 2H093/NC52 2H093/ND39 2H193/ZD12 2H193/ZG03 2H193/ZG04 2H193/ZG14 2H193/ZG23 2H193/ZG43 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZH23 2H193/ZH57 2H193/ZP16 2H193/ZP17 5C006/AA22 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BB29 5C006/BC02 5C006/BC16 5C006/BC22 5C006/BC23 5C006/BF14 5C006/BF28 5C006/BF36 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA22 5C006/FA25 5C006/FA29 5C006/FA47 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD05 5C080/DD10 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ05		
代理人(译)	井上 学 户田裕二		
审查员(译)	Naoaki 桥本		
其他公开文献	JP2010049125A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决与被称为局部调光的系统有关的问题，该系统用于降低使用诸如液晶的背光的显示装置的功耗，其中背光由多个可独立控制的光源构成，根据图像的内容控制每个光源的发光强度，并且通过将图像划分为与可控光源的数量相同的区域并基于强度计算来获得光源的发光强度。然而，在每个区域的特征值上，如果每个区域中的背光亮度分布不均匀，则图像质量降低或者省电效果降低。解决方案：将图像划分为数量大于可控光源数量的区域，并且基于多个区域的特征值确定每个光源的发光强度以减少问题。 Ĵ

領域	水平座標範圍	垂直座標範圍	直近光源
領域(0,0)	$0 \leq x < 960$	$0 \leq y < 270$	光源100
領域(0,1)	$0 \leq x < 960$	$270 \leq y < 540$	光源101
領域(0,2)	$0 \leq x < 960$	$540 \leq y < 810$	光源102
領域(0,3)	$0 \leq x < 960$	$810 \leq y < 1080$	光源103
領域(1,0)	$960 \leq x < 1920$	$0 \leq y < 270$	光源110
領域(1,1)	$960 \leq x < 1920$	$270 \leq y < 540$	光源111
領域(1,2)	$960 \leq x < 1920$	$540 \leq y < 810$	光源112
領域(1,3)	$960 \leq x < 1920$	$810 \leq y < 1080$	光源113