

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5072891号
(P5072891)

(45) 発行日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/34

J

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20

641P

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20

641J

G09G 3/20

632G

請求項の数 7 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-68425 (P2009-68425)
 (22) 出願日 平成21年3月19日 (2009.3.19)
 (65) 公開番号 特開2010-224014 (P2010-224014A)
 (43) 公開日 平成22年10月7日 (2010.10.7)
 審査請求日 平成22年9月28日 (2010.9.28)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100082991
 弁理士 佐藤 泰和
 (74) 代理人 100096921
 弁理士 吉元 弘
 (74) 代理人 100103263
 弁理士 川崎 康
 (74) 代理人 100118876
 弁理士 鈴木 順生

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】

光を出射するバックライトと、

前記バックライトから出射される光を変調することにより画像表示を行う液晶パネルと

、
 前記バックライトの発光強度に応じて定まる前記液晶パネルにより表示可能な明度範囲の中心値と、入力画像の各画素の明度の最大値及び最小値それぞれとの明度差が等しい中心値とが同じになるように、前記バックライトの発光強度を算出する発光強度算出部と、
 算出された発光強度で発光するように前記バックライトの発光を制御するバックライト制御部と、

前記算出された発光強度に応じて前記入力画像の各画素の信号を補正する信号補正部と

、
 補正された入力画像に基づいて前記液晶パネルの変調を制御する液晶制御部と、
 を備えた画像表示装置。

【請求項 2】

前記信号補正部は、各前記画素の輝度を、前記算出された発光強度に応じて定まるバックライトの発光輝度で除算することにより補正を行う
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記発光強度算出部は、前記各画素の明度の最大値及び最小値それぞれとの明度差が等

10

20

しい前記中心値に対して、あらかじめ設定された定数を乗じることによって前記バックライトの発光強度を算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記発光強度算出部は、前記入力画像に空間ローパスフィルタをかけ、フィルタリング後の入力画像の各画素の明度の最大値及び最小値それぞれとの明度差が等しい中心値が、前記液晶パネルにより表示可能な前記明度範囲の中心値と同じになるように、前記バックライトの発光輝度を算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記発光輝度算出部は、前記入力画像の空間解像度を低下させる解像度変換部を有し、前記入力画像を前記解像度変換部により解像度変換し、変換された入力画像の各画像の明度の最大値及び最小値それぞれとの明度差が等しい中心値が、前記液晶パネルにより表示可能な前記明度範囲の中心値と同じになるように、前記バックライトの発光輝度を算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトは、それぞれ発光強度を個別に制御可能な複数の光源を含み、

前記発光強度算出部は、前記光源毎に、前記液晶パネルにおける前記光源の照射範囲に応じた空間範囲内の画素を用いて、前記発光輝度を算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記中心値を求める対象の画素の個数は 3 以上である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、液晶表示装置において、表示ダイナミックレンジの拡大、低消費電力化等の目的で、バックライトの輝度制御が行われている。

【0003】

例えば、特開 2005 - 309338 号公報（特許文献 1）ではバックライトの輝度変調率を入力画像中の最大輝度値から求めることで、入力画像中の最大輝度が表示できるようにバックライトの輝度制御を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 309338 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、画像中の輝度の最大値に応じてバックライトの輝度変調率の制御を行うと、入力画像の輝度範囲が広い場合等に、入力画像中の明るい部位を優先的に表示することとなり、入力画像中の暗い部位を十分に暗く表示できず、結果として黒が白く浮くような画質劣化が目立つという問題がある。

【0006】

本発明は、画像中の明るい部分を十分に明るく暗い部分も十分に暗く表示できる高表示ダイナミックレンジな画像表示が可能な画像表示装置を低消費電力なものとして提供する

10

20

30

40

50

。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様としての画像表示装置は、光を出射するバックライトと、前記バックライトから出射される光を変調することにより画像表示を行う液晶パネルと、前記バックライトの発光強度に応じて定まる前記液晶パネルにより表示可能な明度範囲の中心値と、入力画像の各画素の明度の最大値及び最小値それぞれとの明度差が等しい中心値とが同じになるように、前記バックライトの発光強度を算出する発光強度算出部と、算出された発光強度で発光するように前記バックライトの発光を制御するバックライト制御部と、前記算出された発光強度に応じて前記入力画像の各画素の信号を補正する信号補正部と、補正された入力画像に基づいて前記液晶パネルの変調を制御する液晶制御部と、を備える。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明により、画像中の明るい部分を十分に明るく暗い部分も十分に暗く表示できる高表示ダイナミックレンジな画像表示を低消費電力で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態による画像表示装置の構成例を示す図。

【図2】第1実施形態によるバックライトの構成例を示す図。

【図3】バックライトの点灯方式を説明する図。

20

【図4】第1実施形態による発光強度算出部の構成例を示す図。

【図5】第1実施形態による発光強度算出部の他の構成例を示す図。

【図6】第1実施形態による発光強度算出部の他の構成例を示す図。

【図7】第1実施形態による信号補正部の構成例を示す図。

【図8】第1実施形態による信号補正部の他の構成例を示す図。

【図9】第1実施形態による信号補正部の動作による効果。

【図10】第1実施形態による効果を具体的に説明する図。

【図11】液晶パネルの構成例を示す図。

【図12】第2実施形態による画像表示装置の構成例を示す図。

【図13】第2実施形態によるバックライトの構成例を示す図。

30

【図14】光源の構成例を示す図。

【図15】第2実施形態による発光強度算出部の構成例を示す図。

【図16】光源の輝度分布の例を示す図。

【図17】バックライトの輝度分布の算出方法を模式的に示す図。

【図18】第2実施形態による信号補正部の構成例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0011】

(第1実施形態)

40

本発明の第1実施形態による画像表示装置について図面を参照して説明する。

【0012】

画像表示装置の構成

本実施形態による画像表示装置の構成を図1に示す。本実施形態による画像表示装置は、発光強度算出部11と、信号補正部12と、バックライト制御部13と、バックライト14と、液晶制御部15と、複数の画素がマトリクス状に配列された液晶パネル16と、を備えている。

【0013】

発光強度算出部11は、1フレームの画像信号に基づいて、表示に適したバックライト14の輝度変調率(発光強度)を算出する。信号補正部12は算出されたバックライト1

50

4の輝度変調率に基づいて、上記画像信号における各画素の輝度（光透過率）を補正し、補正された画像信号を液晶制御部15に出力する。バックライト制御部13は発光強度算出部11によって算出された輝度変調率に従ってバックライト14の点灯（発光）を制御する。バックライト14はバックライト制御部13の制御により点灯する。液晶制御部15は信号補正部12によって補正された画像信号に基づいて液晶パネル16を制御する。液晶パネル16は液晶制御部15の制御によりバックライト14からの透過光量を変化させる。すなわち、液晶パネル16は、バックライト14の発光を変調することにより画像表示を行う。

【0014】

以下に各部の構成および動作の詳細を述べる。

10

【0015】

バックライト14

バックライト14はバックライト制御部13の制御により強弱に点灯し、液晶パネル16を背面から照射する。バックライト14の一具体例の構成を図2(a-1)、図2(a-2)、図2(b)、図2(c)に示す。図2(a-1)、図2(a-2)、図2(b)、図2(c)に示すようにバックライトは少なくとも1つ以上の光源を備えている。光源の配置は、図2(a-1)、図2(a-2)、図2(b)に示すように、液晶パネル16背面に光源を配置する直下式でもよいし、図2(c)に示すように液晶パネル16側面に光源を配置し、図示しない導光板やリフレクタにより液晶パネル16背面に光を導くことにより液晶パネル16を背面から照射するエッジライト式でもよい。光源はLED、冷陰極管、熱陰極管等が適している。特にLEDは最大発光可能輝度と最小発光可能輝度の幅が広く、高いダイナミックレンジでの発光制御が可能であるので、光源として用いるのが好ましい。バックライト14はバックライト制御部13によって発光強度（発光輝度）および発光タイミングが制御可能となっている。

20

【0016】

バックライト制御部13

バックライト制御部13は発光強度算出部11によって算出されたバックライト14の輝度変調率に基づきバックライト14の点灯を制御する。輝度変調率とは、バックライト14を最も明るく点灯させたときのバックライト14の発光輝度に対して、どれくらいの比率の発光輝度でバックライト14を発光させるかを示す値とする。図3(a)および図3(b)にPWM(Pulse Width Modulation)方式を用いてバックライト14を制御する場合のバックライト制御部13の出力例を示す。図3(a)、図3(b)は、バックライト14が常に点灯している時の発光輝度に対して、各々、輝度変調率0.5、輝度変調率0.75に対応するPWM制御信号を出力する場合の出力例を示している。PWM方式では1周期の間の点灯期間の割合を変化させることによりバックライト14の輝度制御を行う。このようにバックライト制御部13は、バックライト14の発光強度（発光輝度）および発光タイミングを制御する。

30

【0017】

発光強度算出部11

発光強度算出部11は画像信号から表示に適したバックライト14の輝度変調率を算出する。この発光強度算出部11の一具体例の構成を図4に示す。図4の発光強度算出部11は最大値/最小値算出部17と、ガンマ変換部1と、中心値算出部18と、乗算器10aと、ガンマ変換部2を備えている。

40

【0018】

最大値/最小値算出部17は、複数の画素の信号値から、それら信号値のうちの最大値および最小値を算出する。最大値/最小値算出部17において、最大値および最小値の算出の対象となる空間範囲は、液晶パネル16全体の範囲でもよいし、これより小さい範囲でもよい。

【0019】

ガンマ変換部1は入力された信号値の最大値および最小値をガンマ変換により、各々最

50

大明るさ L_{MAX}^* および最小明るさ L_{MIN}^* に変換する。入力画像信号が $[0, 255]$ の範囲の信号であるとする、この変換は例えば、

【数 1】

$$L_{MAX}^* = (1 - \alpha_1) (S_{MAX}/255)^{\gamma_1} + \alpha_1 \quad (1)$$

【数 2】

$$L_{MIN}^* = (1 - \alpha_1) (S_{MIN}/255)^{\gamma_1} + \alpha_1 \quad (2)$$

10

で表される。ここで、 S_{MAX} および S_{MIN} は各々最大値 / 最小値算出部 17 で算出された信号値の最大値および最小値である。 γ_1 、 α_1 は任意の実数で良いが、一般的に最も簡略にこの変換を行う場合には $\alpha_1 = 0.0$ 、 $\gamma_1 = 2.2 / 3.0$ が用いられる。 γ_1 、 α_1 をこれらの値に設定してガンマ変換を行うことにより、信号値は、明るさと呼ばれる人の明るさ知覚に比例する尺度の値へと変換される。これらのガンマ変換は乗算器等を用いて直接に算出しても良いし、ルックアップテーブルを用いて算出してもよい。以降では、最大値 / 最小値算出部 17 とガンマ変換部 1 との組によって算出された明るさ L_{MAX}^* および L_{MIN}^* を各々最大明るさ、最小明るさと呼ぶ。

【0020】

中心値算出部 18 は、ガンマ変換部 1 で算出された最大明るさおよび最小明るさの中心の値である中心値を算出する。この中心値は最大明るさからの距離と最小明るさからの距離が等しくなるような値である。すなわち中心値は、対象となる空間範囲における複数の画素の信号値の明るさの中心の値である。例えば数式 3 のように最大明るさと最小明るさとの平均値を算出することにより中心値 L_{MID}^* を求めることができる。

20

【数 3】

$$L_{MID}^* = (L_{MAX}^* + L_{MIN}^*) / 2 \quad (3)$$

【0021】

乗算器 10 は、中心値算出部 18 で算出された中心値（最大明るさと最小明るさとの中心の値）に、液晶パネル 16 の特性に応じて算出される値（以降では明るさゲインと呼ぶ）を乗じる。乗算部 10 によるこの乗算値は、バックライト 14 の明るさ変調率と呼ぶ。

30

【0022】

本実施形態では、液晶パネル 16 の表示ダイナミックレンジが D_p^* である場合の明るさゲイン K^* を数式 4 のように算出する。

【数 4】

$$K^* = \frac{2}{1 + 1/D_p^*} \quad (4)、$$

【0023】

40

ここで、液晶パネルの表示ダイナミックレンジとは、液晶パネル単体の表示コントラスト特性により決定される値であり、液晶パネルの、（最大表示可能明るさ） / （最小表示可能明るさ）の値とする。例えば、液晶パネルがコントラスト比 1000 : 1（（最大表示可能輝度） : （最小表示可能輝度））のコントラスト特性を有する場合には、ここで言う液晶パネルの表示ダイナミックレンジは、 $\{1000^{(1/3)}\} / \{1^{(1/3)}\}$ すなわち 10 である。

【0024】

このように算出された明るさゲインを、中心値算出部 18 で算出された中心値（最大明るさと最小明るさとの中心の値）に乗じることにより、中心値算出部 18 で算出された中心値（最大明るさと最小明るさとの中心の値）と、本画像表示装置で表示可能となる相対輝度の範囲

50

の中心とを一致させることができる。以下これについてさらに詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

中心値算出部 1 8 で算出された中心値を L^*_{MID} 、液晶パネルの表示ダイナミックレンジを D^*_P とすると、発光強度算出部 1 1 において算出されるバックライトの明度変調率 L^*_{SET} は、中心値 L^*_{MID} に明度ゲイン K^* を乗じた値、すなわち、

【数 5】

$$L^*_{SET} = \left(\frac{2}{1 + 1/D^*_P} \right) \times L^*_{MID}$$

10

となる。バックライト 1 4 がこの明度変調率どおりの明度で発光するとした場合、本画像表示装置で表示可能となる最大の明度 L^*_U および最小の明度 L^*_L は、

【数 6】

$$\begin{aligned} L^*_U &= L^*_{SET}, \\ L^*_L &= (1/D^*_P) \times L^*_{SET} \end{aligned}$$

となる。したがって、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲の中心 L^*_C は、

【数 7】

$$L^*_C = \frac{L^*_U + L^*_L}{2}$$

20

であり、すなわち、

【数 8】

$$\begin{aligned} L^*_C &= \frac{L^*_{SET} + (1/D^*_P) \times L^*_{SET}}{2}, \\ &= \frac{1 + (1/D^*_P)}{2} \cdot L^*_{SET}, \\ &= \frac{1 + (1/D^*_P)}{2} \cdot \left(\frac{2}{1 + (1/D^*_P)} \times L^*_{MID} \right), \\ &= L^*_{MID} \end{aligned}$$

30

となり、中心値算出部 1 8 で算出された中心値（最大明度と最小明度との中心の値）と、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲の中心とが一致する。このように、中心値算出部 1 8 で算出された最大明度と最小明度との中心の値に、数式 4 に従って算出された明度ゲインを乗じることにより、中心値算出部 1 8 で算出された最大明度と最小明度との中心の値と、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲の中心とを一致させることができる。

【 0 0 2 6 】

40

ガンマ変換部 2 は入力されたバックライトの明度変調率 L^*_{SET} をガンマ変換により、バックライトの輝度変調率 L_{SET} に変換する。この変換は例えば、

【数 9】

$$L_{SET} = (1 - \alpha_2) \cdot L^*_{SET}^{\gamma_2} + \alpha_2 \quad (5)$$

で表される。 γ_2 、 α_2 は任意の実数で良いが、一般的に最も簡略にこの変換を行う場合には $\alpha_2 = 0.0$ 、 $\gamma_2 = 3.0$ が用いられる。 γ_2 、 α_2 をこれらの値としてガンマ変換することにより、明度は、光のエネルギーに比例する明るさの尺度に相当する輝度へと変換される。この変換は乗算器等を用いて直接に算出しても良いし、ルックアップテーブルを用いて算出してもよい。

50

【 0 0 2 7 】

発光強度算出部 1 1 における、明度ゲインの乗算および明度変調率のガンマ変換は、乗算器 1 0 a およびガンマ変換部 2 によって行なっても良いし、図 5 に示すように、あらかじめ、最大明度と最小明度との中心値と、バックライトの輝度変調率との関係をルックアップテーブル (L U T) 化しておき、このルックアップテーブル 1 0 b を参照することによって実現しても良い。

【 0 0 2 8 】

なお、以上のようにバックライト 1 4 の輝度変調率を算出したとしても、後述する信号補正部 1 2 における画像信号の光透過率の補正 (輝度の補正) を行わない場合には、バックライト 1 4 の発光強度の変調により単に表示画像が暗くなるだけであることに注意されたい。

10

【 0 0 2 9 】

また、発光強度算出部 1 1 において、中心値算出部 1 8 で算出された中心値 (最大明度と最小明度との中心値) に乗ぜられる明度ゲインの値は数式 4 に従った値に限られたものではなく、バックライト 1 4 の発光強度の変調によって表示可能となる明度範囲の中心が、入力画像の明度の中心値に一致するような値であればどのような値でも良い。したがって、上記乗算器 1 0 a において明度の中心値に乗ぜられる値は、数式 4 に従って算出される値に近い値であってもよいし、バックライト発光強度の変調によって表示可能となる明度範囲の中心が、入力画像の明度の中心値に一致するように経験的・実験的に決定された値であってよい。

20

【 0 0 3 0 】

発光強度算出部 1 1 の変更例

本実施形態の発光強度算出部 1 1 において、図 6 (a) に示すように、最大値 / 最小値算出部 1 7 の前段にガウシアンフィルタなどの公知の空間ローパスフィルタ 1 9 を配置し、最大値および最小値を算出する前に、画像信号にローパスフィルタリングを施す構成とすることができる。

【 0 0 3 1 】

本ローパスフィルタ 1 9 は、処理対象の画像信号の空間的近傍の画像信号の重み付き平均をフィルタされた新たな画像信号とする処理を、画像信号中のそれぞれの座標に対して行なう。つまり、フィルタされた新たな画像信号は、フィルタされる以前の画像信号に基づき、

30

【 数 1 0 】

$$S'(x, y) = \left[\sum_{y'=-r_y}^{r_y} \sum_{x'=-r_x}^{r_x} \{w(x', y') \cdot S(x+x', y+y')\} \right] / \left[\sum_{y'=-r_y}^{r_y} \sum_{x'=-r_x}^{r_x} w(x', y') \right]$$

のように算出される。上式において、 $S'(x, y)$ は座標 (x, y) における新たな画像信号の値、 $S(\xi, \psi)$ は座標 (ξ, ψ) におけるフィルタされる以前の画像信号の値、 $w(\xi, \psi)$ は座標 (ξ, ψ) における重みの値であり、 r_x 、 r_y は重みテーブルの半径である。

40

【 0 0 3 2 】

このようにすることにより、最大値 / 最小値算出部 1 7 で算出される最大値および最小値が、画像中のごく少数の画素のみの信号に依存するというのを回避でき、バックライト 1 4 の発光強度の時間変化を安定化することができ、バックライト 1 4 の発光強度の時間変化に起因して発生する表示画像上のちらつきを回避することができる。

【 0 0 3 3 】

または、本実施形態の発光強度算出部 1 1 において、図 6 (b) に示すように、最大値 / 最小値算出部 1 7 の前段に解像度変換部 2 0 を配置して、最大値および最小値を算出する前に、画像信号に解像度変換を施す構成とすることもできる。解像度変換部 2 0 は、本画像表示装置に入力された画像信号をより粗い空間解像度の信号に変換する。解像度変換

50

部 20 の解像度変換手法は、入力信号にローパスフィルタを施してから疎にサンプリングする手法でもよいし、その他、公知の解像度変換手法でもよい。このようにすることにより、解像度変換時の空間ローパスフィルタ効果により、上述したように、バックライト 14 の発光強度の時間変化に起因して発生する表示画像上のちらつきを回避することができるとともに、最大値 / 最小値算出部 17 での処理の対象となる画素数を少なくすることができ、最大値 / 最小値算出部 17 の演算量を少なくすることができる。

【 0034 】

信号補正部 12

信号補正部 12 は発光強度算出部 11 において算出されたバックライト 14 の輝度変調率と、入力された画像信号とに基づいて、液晶パネル 16 の各画素における画像信号の輝度（透過率）を補正し、補正された画像信号を液晶制御部 15 に出力する。この信号補正部 12 の一具体例の構成を図 7 に示す。

10

【 0035 】

この信号補正部 12 はガンマ変換部 3 と、除算部 37 と、ガンマ補正部 38 と、を備えている。

【 0036 】

ガンマ変換部 3 は、入力された画像信号を R、G、B の光透過率に変換する。つまり、ガンマ変換部 3 は、入力画像信号が [0 , 255] の範囲の信号であるとする、(6) 式で表される変換を行う。

【 数 11 】

20

$$\begin{cases} T_R = (1 - \alpha_3)(S_R/255)^{\gamma_3} + \alpha_3, \\ T_G = (1 - \alpha_3)(S_G/255)^{\gamma_3} + \alpha_3, \\ T_B = (1 - \alpha_3)(S_B/255)^{\gamma_3} + \alpha_3, \end{cases} \quad (6)$$

【 0037 】

ここで、 S_R 、 S_G 、 S_B は R、G、B に対応する画像信号値であり、 T_R 、 T_G 、 T_B はそれぞれ R、G、B 各色に対応する光透過率である。ガンマ変換部 3 の γ_3 、 α_3 の値は任意の実数で良いが、一般的に最も簡略にこの変換を行う場合には $\alpha_3 = 0.0$ 、 $\gamma_3 = 2.2$ が用いられる。

30

【 0038 】

除算部 37 はガンマ変換部 3 によって算出された各画素の R、G、B の光透過率を、発光強度算出部 11 で算出されたバックライト 14 の輝度変調率で除算することにより、補正光透過率を算出する。除算部 37 による演算は、具体的にはガンマ変換部 3 によって算出された各画素の R、G、B の光透過率を発光強度算出部 11 で算出されたバックライト 14 の輝度変調率で除算することで行う。ただし除算部 37 に、あらかじめ入出力に対応する値の関係を保持したルックアップテーブルを保持させておき、除算部 37 はこのルックアップテーブルを参照して補正光透過率を算出するようにしても良い。

【 0039 】

ガンマ補正部 38 は除算部 37 において算出された補正光透過率にガンマ補正を施し、液晶制御部 15 に出力するための画像信号に変換する。出力される画像信号を R、G、B に対応する [0 , 255] の範囲の信号であるとする、このガンマ補正は例えば、下記の (7) 式を用いて行われる。

40

【 数 12 】

$$\begin{cases} S'_R = 255 \times \{(T'_R - \alpha_4)/(1 - \alpha_4)\}^{1/\gamma_4}, \\ S'_G = 255 \times \{(T'_G - \alpha_4)/(1 - \alpha_4)\}^{1/\gamma_4}, \\ S'_B = 255 \times \{(T'_B - \alpha_4)/(1 - \alpha_4)\}^{1/\gamma_4}, \end{cases} \quad (7)$$

【 0040 】

50

ここで、 T'_R 、 T'_G 、 T'_B はそれぞれ R、G、B 各色に対応する補正光透過率であり、 S'_R 、 S'_G 、 S'_B はそれぞれ R、G、B に対応する出力画像信号値である。 γ_4 、 α_4 は任意の実数で良いが、 γ_4 を液晶パネル 16 のガンマ値、 α_4 を液晶パネル 16 の最小光透過率とすることにより、入力信号に忠実な画像の再生を可能とすることが可能である。また、ガンマ補正はこの変換に限らず、必要に応じて公知の変換方式で代用しても良いし、液晶パネル 16 のガンマ変換テーブルに従った逆変換としてもよい。これらの変換は乗算器等を用いて直接に算出としても良いし、ルックアップテーブルを用いて算出してもよい。

【0041】

信号補正部 12 の変更例

信号補正部 12 の動作は入力されたバックライト 14 の輝度変調率と画像信号によって決まるので、信号補正部 12 は、図 8 に示すように、発光強度算出部 11 において算出されたバックライト 14 の輝度変調率と画像信号とに基づいて設定されたルックアップテーブル 10c を参照して、透過率の補正された画像信号を算出する構成としても良い。

【0042】

信号補正部 12 にかかる効果

以上のように実施された信号補正部 12 の動作による効果を、図 9 (a) および図 9 (b) を参照して説明する。補正前の光透過率はバックライト 14 の相対輝度が最大、すなわち 1.0 である場合を想定している。したがって、液晶の光透過率の補正なしにバックライト 14 の輝度を変更した場合、実際の表示は入力された画像信号で想定されていた表示とは大きく異なる表示となる。そこで、発光強度算出部 11 において算出されたバックライト 14 の輝度変調率を用いて、信号補正部 12 において液晶の光透過率の補正を行う。信号補正部 12 では、補正前の光透過率を発光強度算出部 11 で算出されたバックライト 14 の輝度変調率で除算する。これにより、図 9 (a) に示すように、補正光透過率は補正前の光透過率と比べて大きな値に設定されることとなる。そして、実際に観察者に提示される映像は (バックライトの輝度) × (液晶の光透過率) で近似されうるので、図 9 (b) に示すように、補正光透過率にバックライトの輝度を乗じて得られる相対輝度の映像が表示され、これにより、入力された画像信号が想定している表示に近い表示を得ることができる。

【0043】

発光強度算出部 11 および信号補正部 12 にかかる効果

図 10 は、本実施形態にかかる発光強度算出部 11 の動作を模式的に示す図である。

【0044】

図 10 において横軸は明度 (人の明るさ知覚に比例する明るさの尺度に相当する値) である。上述したように、本実施形態にかかる発光強度算出部 11 は、中心値算出部 18 で算出された最大明度と最小明度との中心値 (すなわち、対象となる空間範囲における複数の画素の信号値の明度の中心値) と、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲の中心とが一致するようバックライト 14 の発光輝度を算出するように構成されている。したがって、入力画像中の複数の画素の信号値の明度が、図 10 内上側の矢印で示された範囲に分布している場合、発光強度算出部 11 では、その内の最大値と最小値との中心と、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲の中心とが一致するようバックライト 14 の明度が算出されるため、バックライト 14 の明度は図 10 内に太い縦線 HL で示した明度で発光し、その結果、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲は図 10 内下側の矢印 A1 で示された範囲となる。その結果、入力画像中の複数の画素のうち、少なくとも図 10 内破線矢印 BL1、BL2 で示された範囲の明度の信号値をもつ画素は、入力信号値どおりの明度を忠実に再現することはできなくなる。したがって、入力画像の明度に対して、表示される画像に生じる最大の誤差は、図 10 内破線矢印 BL1、BL2 で示された大きさの明度差となる。

【0045】

発光強度算出部 11 がこのように動作することにより、本実施形態によれば、入力画像

10

20

30

40

50

の明度に対して表示される画像に生じる最大の誤差を、最小とすることができる。

【 0 0 4 6 】

これに対し、例えば、画像信号の最大明度にバックライト 1 4 の明度が一致するようにバックライト 1 4 を点灯させると、バックライト 1 4 の明度、すなわち、表示可能な明度範囲の上限が明度の大きい側に偏り、それに伴い、表示可能な明度範囲の下限も明度の大きい側に偏ることとなるので、結果として、明度が小さい側の誤差が大きくなってしまう。つまり、表示される画像に生じる最大の誤差が暗い側で大きくなってしまう。その結果、表示画像において、黒が白く浮くような画質劣化が目立ってしまうこととなる。

【 0 0 4 7 】

このように、本実施形態によれば、中心値算出部 1 8 で算出された最大明度と最小明度との中心値（すなわち対象となる空間範囲における複数の画素の信号値の明度の中心値）と、本画像表示装置で表示可能となる明度の範囲の中心とを一致するよう構成されていることにより、入力画像の明度に対して表示される画像に生じる最大の誤差を、最小とすることができる。

【 0 0 4 8 】

一般に、視覚の感度は、刺激のサイズが非常に小さい場合（直径約0.1[deg]以下）には、刺激の面積にほぼ比例して高くなるが、それ以上の大きさの刺激に対しては、刺激面積が光覚に与える影響は小さく、視感度は刺激の強度のみに依存するといわれている（視覚情報処理ハンドブック、朝倉書店、5.1.2 a閾値面積曲線（リコーの法則））。

【 0 0 4 9 】

したがって、主観的な画質劣化を軽減するためには、誤差を有する面積や画素の数を減らすことよりも、誤差そのものの大きさをより小さくすることの方がより有効であると考えられる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態によれば、表示画像上に発生する明度差（誤差）自体を最小とすることが可能であるので、主観的な画質劣化を最小限に留めることが可能である。

【 0 0 5 1 】

また、上述したとおり、本実施形態では、ガンマ変換部 2 において $\alpha_1 = 0.0$ 、 $\gamma_1 = 2.2 / 3.0$ としてガンマ変換することにより、信号値は明度に相当する値に変換する。上述のとおり明度は人の明るさ知覚に比例する明るさの尺度である。一方、輝度と呼ばれる尺度は、光のエネルギーに比例する明るさの尺度である。一般に、輝度は人が感じる明るさの強度には比例しない。そのため、人が知覚する明るさの差異を評価するためには、輝度の差ではなく、明度の差を用いるのが適切である。上述のとおり本実施形態によれば、表示画像上に発生する明度差（誤差）を最小とすることが可能であるので、主観的な画質劣化を最小限に留めることが可能である。

【 0 0 5 2 】

（補足）液晶パネル 1 6 のコントラスト特性と表示可能範囲

バックライト 1 4 の明度に対して、表示可能となる明度の範囲が、図 1 0 に示されるような範囲に限定されるのは、液晶パネル 1 6 のコントラスト特性により、実現しうる最小の光透過率に限界があるからである。例えば、液晶パネル 1 6 のコントラスト比が 1 0 0 0 : 1 である場合、その液晶パネル 1 6 ではバックライト 1 4 の明度に対して、1 / 1 0 倍 ~ 1 倍の範囲の明度しか表示できない。

【 0 0 5 3 】

また、一般に、液晶パネルで変調可能な明度の範囲は、画像信号の明度の範囲に対して狭いため、入力される画像信号によってはバックライト 1 4 の明度をいかように変調しようとも入力画像信号どおりには表示できないような場合が生じる。たとえば、入力された画像信号の明度が 0 から 1 まで広く分布している場合、この画像信号すべてを液晶表示装置で忠実に再現することは出来ない。

【 0 0 5 4 】

また、入力された画像信号のほとんどが暗い部分であり、一部のみが明るいような画像

10

20

30

40

50

信号であった場合に、画像信号の最大明度にバックライト 14 の明度が合うようにバックライト 14 を点灯させると、画像信号の一部のみを占める明るい部分は画像信号に忠実に再現できるが、一方で画像信号のほとんどを占める暗い部分は再現できなくなってしまうこととなる。

【0055】

液晶パネル 16 および液晶制御部 15

液晶パネル 16 は、本実施形態ではアクティブマトリクス型であり、図 11 に示すように、アレイ基板 24 上に複数本の信号線 21 およびこれと交差する複数本の走査線 22 が図示しない絶縁膜を介して配置されており、両線の各交差領域には画素 23 が形成されている。信号線 21 および走査線 22 の端部は、信号線駆動回路 25 および走査線駆動回路 26 にそれぞれ接続されている。各画素 23 は、薄膜トランジスタ (TFT) からなるスイッチ素子 31 と、画素電極 32 と、液晶層 35 と、補助容量 33 と、対向電極 34 とを備えている。なお、対向電極 34 は全ての画素 23 に共通の電極となっている。

10

【0056】

スイッチ素子 31 は、画像信号書込み用のスイッチ素子であり、そのゲートは 1 水平ライン毎に共通に走査線 22 に接続され、ソースは 1 垂直ライン毎に信号線 21 に共通に接続されている。さらに、ドレインは画素電極 32 に接続されるとともに、この画素電極 32 と電氣的に並列に配置された補助容量 33 に接続されている。

【0057】

画素電極 32 は、アレイ基板 24 上に形成され、この画素電極 32 と電氣的に相対する対向電極 34 は、図示しない対向基板上に形成されている。対向電極 34 には、図示しない対向電圧発生回路から所定の対向電圧が与えられている。また画素電極 32 と対向電極 34 との間には液晶層 35 が保持され、アレイ基板 24 と上記対向基板の周囲は図示しないシール材により封止されている。なお、液晶層 35 に用いる液晶材料は、どのようなものでも良いが、例えば、強誘電性液晶や OCB (Optically Compensated Bend) モードの液晶等が液晶材料として好適である。

20

【0058】

走査線駆動回路 26 は、図示しないシフトレジスタ、レベルシフタおよびバッファ回路等から構成されている。この走査線駆動回路 26 は、図示しない表示比率制御部から制御信号として出力された垂直スタート信号や垂直クロック信号に基づいて、各走査線 22 に行選択信号を出力する。

30

【0059】

信号線駆動回路 25 は、図示しないアナログスイッチ、シフトレジスタ、サンプルホールド回路、ビデオバス等から構成されている。この信号線駆動回路 25 には、図示しない表示比率制御部から制御信号として出力された水平スタート信号および水平クロック信号が入力されるとともに、画像信号が入力されている。

【0060】

液晶制御部 15 は、液晶透過率補正部 12 による補正後の液晶透過率となるように液晶パネル 16 を制御する。

【0061】

40

本実施形態にかかる効果

本実施形態にかかる画像表示装置によれば、表示画像上に発生する明度差 (誤差) を最小とすることが可能であるので、主観的な画質劣化を最小限に留めることが可能であり、広ダイナミックレンジかつ低消費電力な画像表示が可能となる。

【0062】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態による画像表示装置について図を参照して説明する。

【0063】

画像表示装置の構成

本実施形態による画像表示装置の構成を図 12 に示す。第 2 実施形態による画像表示装

50

置は、第1実施形態による画像表示装置と比べて、バックライトを構成する複数の光源の発光強度および発光タイミングが、バックライト制御部43によって個別に制御可能である点が大きく異なっている。また、本実施形態による画像表示装置は輝度分布算出部47を有していることが望ましく、本実施形態では輝度分布算出部47を有しているものとする。

【0064】

以下に各部の構成および動作の詳細を述べる。

【0065】

バックライト44

バックライト44は複数の光源を有する。これらの光源はバックライト制御部43の制御により個別に強弱に点灯し、液晶パネル46を背面から照射する。

10

【0066】

このバックライト44の一具体例の構成を図13(a-1)、図13(a-2)、図13(b)、図13(c)に示す。図13(a-1)、図13(a-2)、図13(b)、図13(c)に示すようにバックライトは少なくとも1つ以上の光源を備えている。光源の配置は、図13(a-1)、図13(a-2)、図13(b)に示すように、液晶パネル46背面に光源を配置する直下式でもよいし、図13(c)に示すように液晶パネル46側面に光源を配置し、図示しない導光板やリフレクタにより液晶パネル46背面に光を導くことにより液晶パネル46を背面から照射するエッジライト式でもよい。

20

【0067】

図13では各光源は単一の発光素子から構成されるかのように示されているが、光源は図14(a)のように単一の発光素子により構成しても良いし、図14(b)のように液晶パネル46と平行な面に沿って複数の発光素子を配置する構成としても良い。

【0068】

発光素子はLED、冷陰極管、熱陰極管等が適している。特にLEDは最大発光可能輝度と最小発光可能輝度の幅が広く、高いダイナミックレンジでの発光制御が可能であるので、発光素子として用いるのが好ましい。光源はバックライト制御部43によって発光強度(発光輝度)および発光タイミングが制御可能となっている。

【0069】

バックライト制御部43

30

バックライト制御部43は発光強度算出部41によって算出された各光源の輝度変調率に基づきバックライト44を構成する各光源を強弱に点灯させる。バックライト制御部43は、バックライト44を構成する各光源の発光強度(発光輝度)および発光タイミングを独立に制御可能である。

【0070】

発光強度算出部41

第2の実施の形態による発光強度算出部41の構成例を図15に示す。発光強度算出部41は画像信号から表示に適した各光源の輝度変調率を算出する。第2実施形態による発光強度算出部41は、最大値/最小値算出部21の構成が第1実施形態による発光強度算出部41の最大値/最小値算出部17と大きく異なっている。

40

【0071】

第2実施形態による発光強度算出部41の最大値/最小値算出部21は、バックライト44を構成する各光源に対して、その光源の液晶パネル46に対する照射範囲に対応した空間範囲内で、複数の画素の信号値から、それら信号値のうちの最大値および最小値を算出する。最大値/最小値算出部21において、各光源に対する最大値および最小値の算出の対象となる空間範囲は、各光源の照射範囲に概略一致した空間範囲でも良いし、これより大きい空間範囲でも小さい空間範囲でも良い。

【0072】

第2実施形態によるガンマ変換部1は、入力された各光源に対する信号値の最大値および最小値をガンマ変換により、第1実施形態によるガンマ変換部1と同様にして、各々各

50

光源に対する最大明度および最小明度に変換する。

【 0 0 7 3 】

第 2 実施形態による中心値算出部 5 1 は、ガンマ変換部 1 で算出された各光源に対する最大明度および最小明度から、第 1 実施形態による中心値算出部 5 1 と同様に、各光源に対する最大明度と最小明度との中心値を算出する。

【 0 0 7 4 】

第 2 実施形態による発光強度算出部 4 1 は、中心値算出部 5 1 で算出された各光源に対する最大明度と最小明度との中心値に、第 1 実施形態による発光強度算出部 4 1 と同様に、液晶パネル 4 6 の特性に応じて算出された値（明度ゲイン）を乗じ、バックライト 4 4 をなす各光源の明度変調率を算出する。

10

【 0 0 7 5 】

第 2 実施形態によるガンマ変換部 2 は、算出された各光源の明度変調率を、第 1 実施形態によるガンマ変換部 2 と同様に、ガンマ変換により、各光源の輝度変調率に変換する。

【 0 0 7 6 】

輝度分布算出部 4 7

第 2 の実施の形態による輝度分布算出部 4 7 は、発光強度算出部 4 1 において算出されたそれぞれの輝度変調率で各光源を点灯させた際に実際に液晶パネル 4 6 に入射する光の輝度分布の予測値を算出する。

【 0 0 7 7 】

バックライト 4 4 をなす各光源は実際のハードウェア構成に応じた発光分布を持つため、光源の点灯により液晶パネル 4 6 に入射する光の強度もそれに応じた分布を持つ。ここでは液晶パネル 4 6 に入射する光の強度を単にバックライトの輝度または光源の輝度と表現する。光源の輝度分布の例を図 1 6 に示す。この輝度分布は、各光源の照射範囲の中心に対して対称であり、光源の照射範囲の中心から離れるに連れて相対輝度が減少している分布となっている。第 n 番目の光源 n を輝度変調率 $L_{SET,n}$ で点灯させたときの各座標における相対輝度は、この輝度分布を用いて、

20

【数 1 3】

$$L_{BL}(x'_n, y'_n) = L_{SET,n} \cdot L_{P,n}(x'_n, y'_n) \quad (8)$$

30

で表すことができる。（ 8 ）式において x'_n 、 y'_n は光源 n の照射範囲の中心からの点の相対座標であり、 $L_{P,n}$ はその点における光源 n の輝度である。

【 0 0 7 8 】

バックライト 4 4 の各光源を相対輝度 $L_{SET,n}$ で点灯させたときの各画素における輝度は、各光源のその画素における輝度に各光源の輝度変調率を乗じた値の和として算出される。

【 0 0 7 9 】

バックライトの輝度分布（各画素の輝度）の算出方法を図 1 7 に模式的に示す。つまり、バックライトの輝度分布は各光源の輝度分布 $L_{P,n}$ を用いて、下記の（ 6 ）式で算出される。

40

【数 1 4】

$$L_{BL}(x, y) = \sum_{n=1}^N \{ L_{SET,n} \cdot L_{P,n}(x - x_{0,n}, y - y_{0,n}) \} \quad (9)$$

【 0 0 8 0 】

（ 9 ）式において x 、 y は液晶パネル 4 6 上での画素の座標であり、 $x_{0,n}$ 、 $y_{0,n}$ は液晶パネル 4 6 上での光源 n の照射範囲の中心の座標である。 N は光源の総数である。（ 9 ）式ではある画素でのバックライトの輝度を求めるにあたって、全ての光源の輝度変調率および輝度分布を用いるように定義されているが、その画素での輝度に対して影響の少ない光源の輝度変調率および輝度分布は、その画素の輝度の算出において省略することができ

50

る。

【 0 0 8 1 】

各光源の輝度分布は、これを適切な関数で近似して直接に算出しても良いし、予め用意したルックアップテーブルを用いて算出してもよい。

【 0 0 8 2 】

信号補正部 4 2

信号補正部 4 2 は輝度分布算出部 4 7 において算出されたバックライトの輝度分布と、入力された画像信号とに基づいて、液晶パネル 4 6 の各画素における画像信号の透過率を補正し、補正された透過率の画像信号を液晶制御部 4 5 に出力する。この信号補正部 4 2 の一具体例の構成を図 1 8 に示す。

10

【 0 0 8 3 】

この信号補正部 4 2 はガンマ変換部 3 と、除算部 6 1 と、ガンマ補正部 3 8 と、を備えている。

【 0 0 8 4 】

第 2 実施形態による信号補正部 4 2 は、除算部 6 1 がガンマ変換部 3 によって算出された各画素の R、G、B の光透過率と、輝度分布算出部 4 7 で算出されたバックライトの輝度の分布とから補正光透過率を算出するという点で第 1 実施形態による信号補正部 1 2 と大きく異なっている。

【 0 0 8 5 】

第 2 実施形態による除算部 6 1 はガンマ変換部 3 によって算出された各画素の R、G、B の光透過率を、輝度分布算出部 4 7 で算出されたバックライトの輝度分布の値で除算することにより補正光透過率を算出する。ただし、除算部 6 1 に、あらかじめ入出力に対応する値の関係を保持したルックアップテーブルを保持させておき、除算部 6 1 はこのルックアップテーブルを参照して補正光透過率を算出するようにしても良い。

20

【 0 0 8 6 】

液晶パネル 4 6 および液晶制御部 4 5

第 2 実施形態による液晶パネル 4 6 および液晶制御部 4 5 は、第 1 実施形態による液晶パネル 1 6 および液晶制御部 1 5 と同じ構成を有する。

【 0 0 8 7 】

本実施形態にかかる効果

30

本実施形態にかかる画像表示装置によれば、表示画像上に発生する明度差（誤差）を最小とすることが可能であるので、主観的な画質劣化を最小限に留めることが可能であり、第 1 実施形態にかかる画像表示装置よりもさらに広ダイナミックレンジかつ低消費電力な画像表示が可能となる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

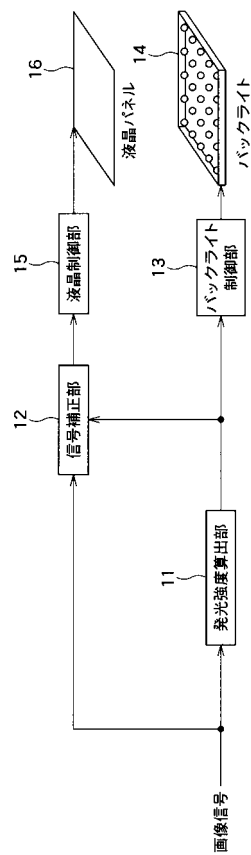
- 1 1、4 1：発光強度算出部
- 1 2、4 2：信号補正部
- 1 3、4 3：バックライト制御部
- 1 4、4 4：バックライト
- 1 5、4 5：液晶制御部
- 1 6、4 6：液晶パネル
- 1 7、2 1：最大値 / 最小値算出部
- 1 8、5 1：中心値算出部
- 1、2、3：ガンマ変換部
- 1 0 a：乗算器
- 1 0 b：ルックアップテーブル
- 1 0 c：ルックアップテーブル
- 1 9：ローパスフィルタ
- 2 0：解像度変換部

40

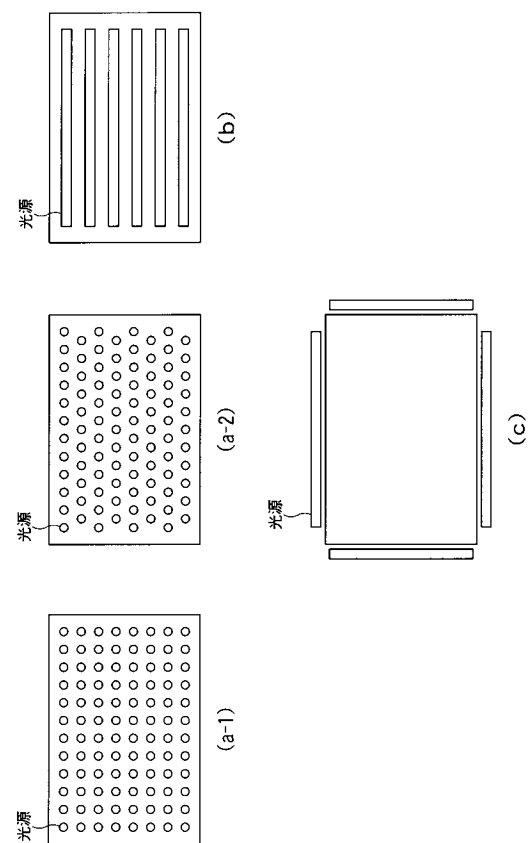
50

37、61：除算部
 38：ガンマ補正部
 47：輝度分布算出部

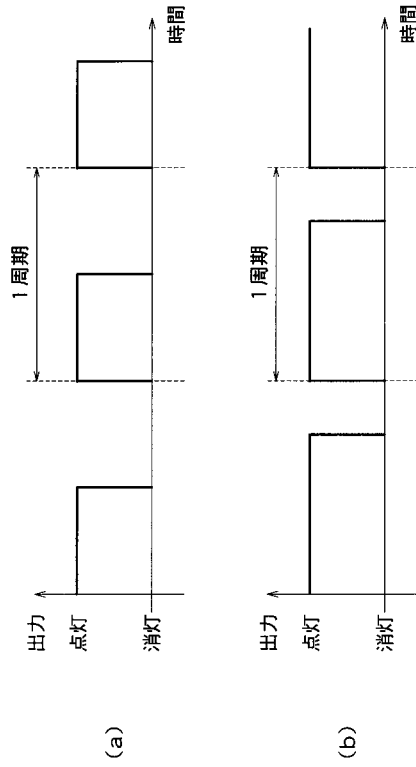
【図1】



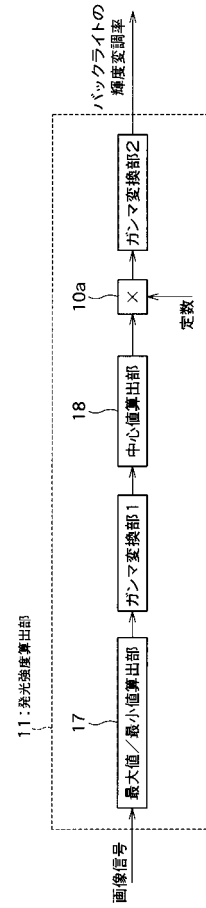
【図2】



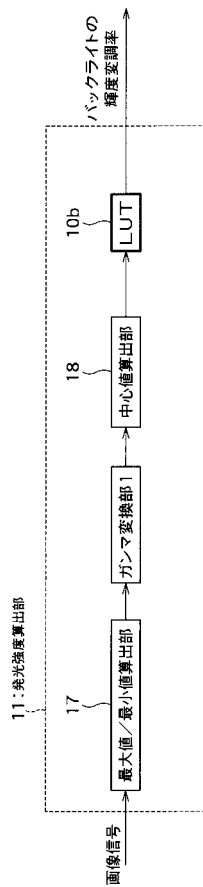
【図 3】



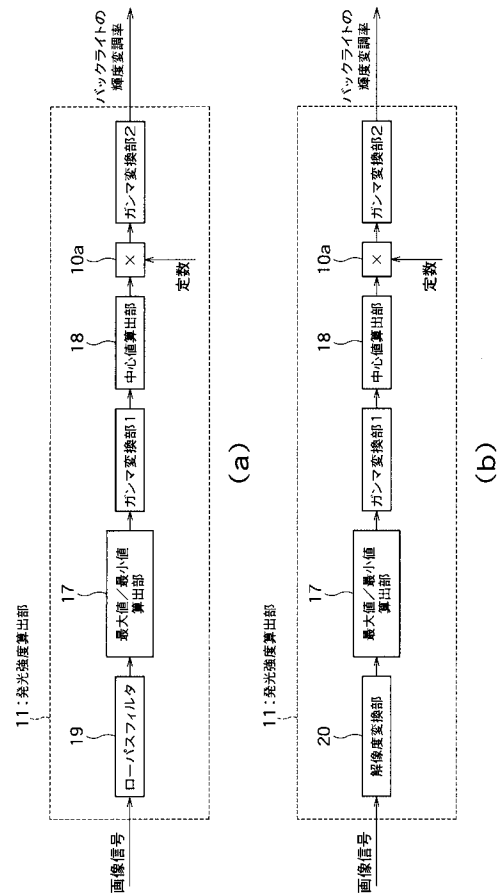
【図 4】



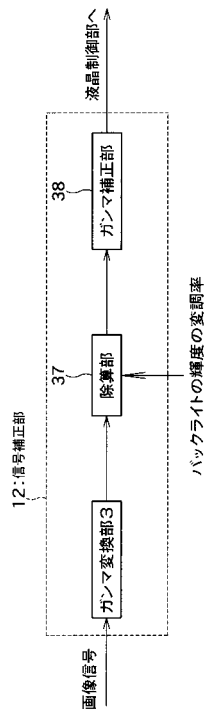
【図 5】



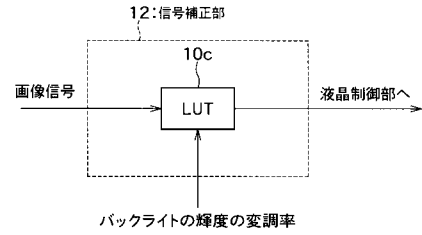
【図 6】



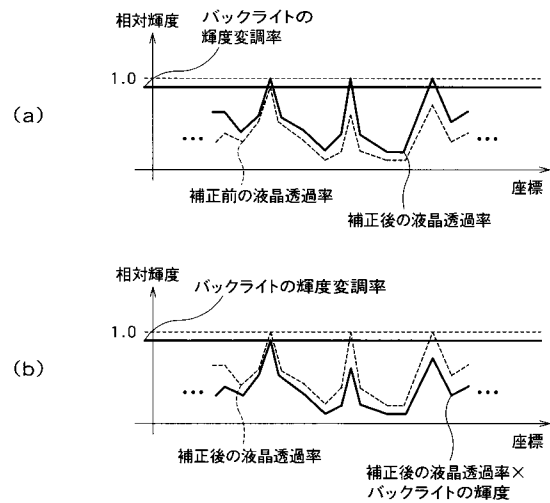
【圖 7】



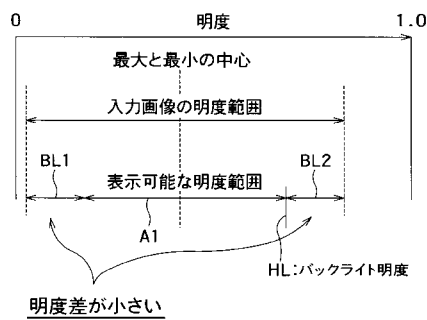
【 図 8 】



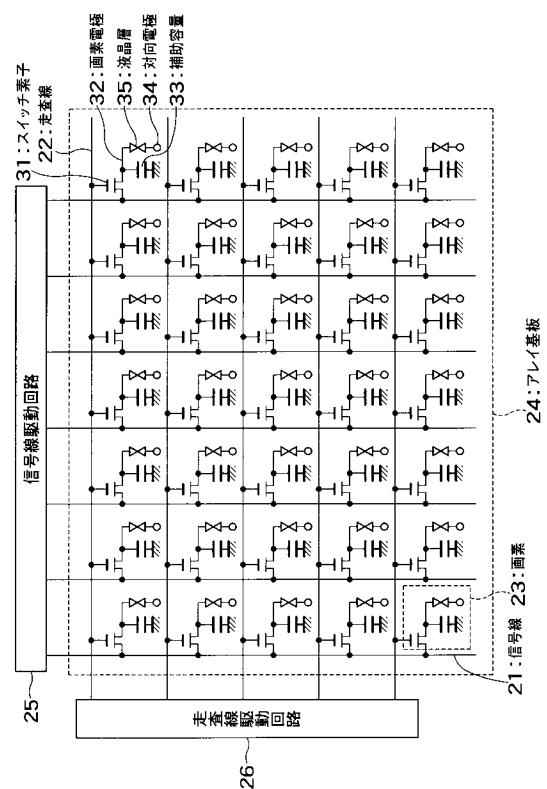
【 図 9 】



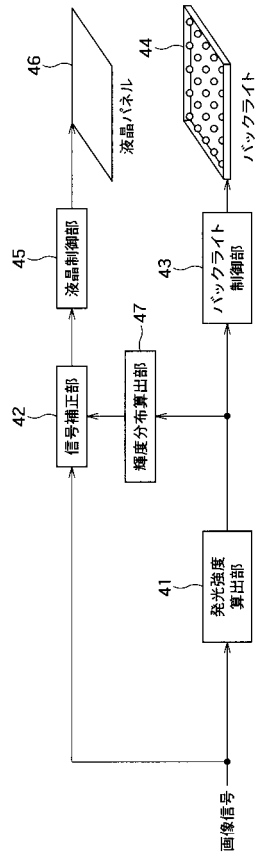
【 図 1 0 】



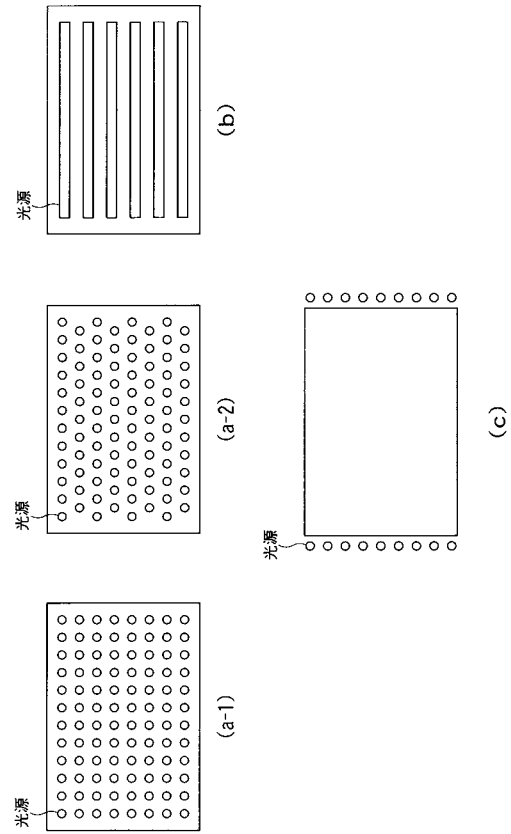
【 図 1 1 】



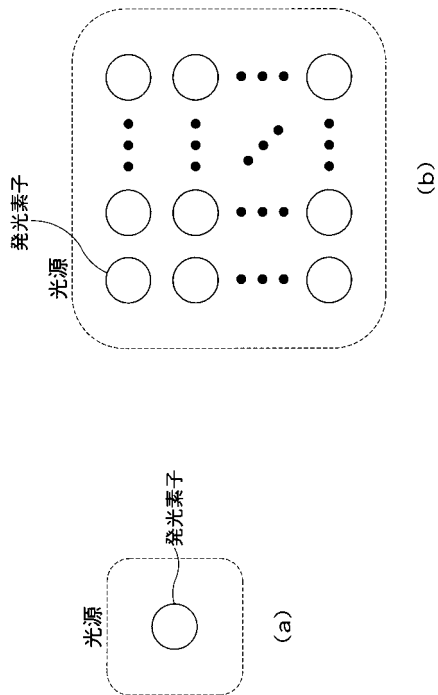
【図 1 2】



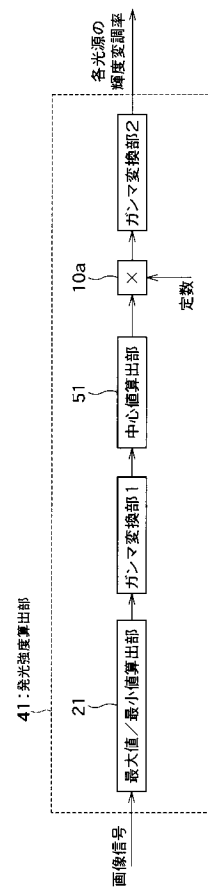
【図 1 3】



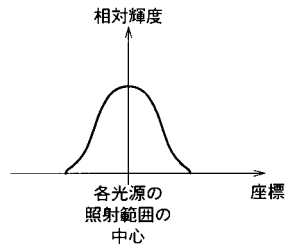
【図 1 4】



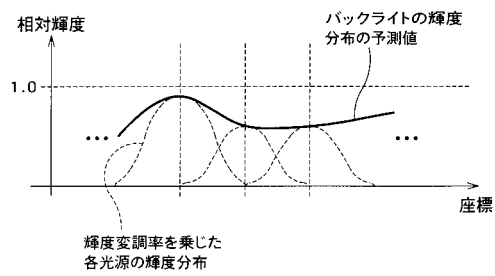
【図 1 5】



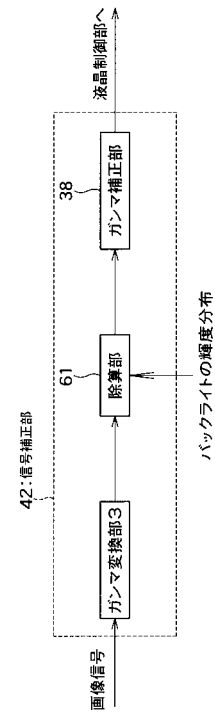
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

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

(72)発明者 野 中 亮 助
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(72)発明者 馬 場 雅 裕
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(72)発明者 佐 野 雄 磨
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 武田 悟

(56)参考文献 特開2002-99250(JP,A)
特開2007-25187(JP,A)
特開2008-76755(JP,A)
特開2007-163647(JP,A)
特表2007-522007(JP,A)
特開2009-244308(JP,A)
特開2005-258403(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
G 0 2 F 1 / 1 3 3

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP5072891B2	公开(公告)日	2012-11-14
申请号	JP2009068425	申请日	2009-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	野中亮助 馬場雅裕 佐野雄磨		
发明人	野 中 亮 助 馬 場 雅 裕 佐 野 雄 磨		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/3406 G09G2320/0646 G09G2320/0673 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.641.P G09G3/20.641.J G09G3/20.632.G G09G3/20.650.C G09G3/20.611.A G09G3/20.642.E G09G3/20.641.Q G02F1/133.535 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC13 2H093/NC22 2H093/NC23 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC42 2H093/ND04 2H093/ND39 2H093/NF17 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB13 2H193/ZF12 2H193/ZF13 2H193/ZF14 2H193/ZF17 2H193/ZG03 2H193/ZG04 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZG56 2H193/ZH23 2H193/ZH52 2H193/ZH57 2H193/ZQ14 2H193/ZQ22 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AF46 5C006/AF47 5C006/AF69 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC06 5C006/BF28 5C006/EA01 5C006/FA47 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD07 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
代理人(译)	耀希达凯贤治 弘吉 川崎靖		
审查员(译)	武田 悟		
其他公开文献	JP2010224014A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在图像中显示黑暗部分足够暗，并显示具有高动态范围和低功耗的图像。作为本发明的一个实施例的图像显示装置包括：用于发光的背光;用于通过调制从背光发射的光来显示图像的液晶面板;调节背光的发光强度，使得由根据强度确定的液晶面板可显示的亮度范围的中心值与输入图像的每个像素的亮度的最大值和最小值的中心值基本相同。一种背光控制单元，其控制背光的发光以便以所计算的发光强度发光;背光控制单元，其控制背光的发光以便以所计算的发光强度发光，输入图像的每个像素的信号以及液晶控制单元，用于基于校正的输入图像控制液晶面板的调制。 .The 10

$$L_{\text{MID}}^* = (L_{\text{MAX}}^* + L_{\text{MIN}}^*)/2$$