

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5491702号
(P5491702)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/34

G09G 3/20 641P

G09G 3/20 612U

G09G 3/20 611E

請求項の数 8 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-87381 (P2008-87381)
 (22) 出願日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)
 (65) 公開番号 特開2009-244308 (P2009-244308A)
 (43) 公開日 平成21年10月22日 (2009. 10. 22)
 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】 画像表示装置および画像表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を発光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により画像表示を行う液晶パネルと、
入力画像を形成する各画素の輝度の中心値に対して、前記液晶パネルの表示ダイナミックレンジの平方根を乗じることによって前記バックライトの発光輝度を算出するバックライト輝度算出部と、

算出された発光輝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輝度に応じて前記入力画像の各画素の輝度を補正する輝度補正部と

10

、
 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】

前記各画素の輝度の中心値は、前記各画素の輝度の平均値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。

【請求項 3】

前記各画素の輝度の中心値は、前記各画素の輝度の中央値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。

【請求項 4】

20

前記各画素の輝度の中心値は、前記各画素の輝度の最頻値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。

【請求項 5】

前記輝度補正部は、前記各画素の輝度を前記算出された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 ないし 4 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトは、それぞれ発光輝度を個別に制御可能な複数の光源を含み、

前記バックライト輝度算出部は、前記光源毎に、前記光源の照射範囲に対応した前記液晶パネルの部分領域内における前記各画素を用いて、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】

前記バックライト輝度算出部は、

前記光源毎に、前記光源の照射範囲に対応した前記部分領域内の各画素について、前記部分領域内での相対位置に応じた重み係数を記憶しており、

前記部分領域毎に、前記部分領域内の各前記画像の輝度の重み付き平均を計算し、計算した重み付き平均に、前記液晶パネルの表示ダイナミックレンジの平方根を乗じることにより、各前記光源の発光輝度を算出する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

光を発光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により画像表示を行う液晶パネルとを備えた画像表示装置において実行する画像表示方法であって、

入力画像を形成する各画素の輝度の中心値に対して、前記液晶パネルの表示ダイナミックレンジの平方根を乗じることによって前記バックライトの発光輝度を算出するバックライト輝度算出ステップと、

算出された発光輝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ステップと、

前記算出された発光輝度に応じて前記入力画像の各画素の輝度を補正する輝度補正ステップと、

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ステップとを備えた画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置および画像表示方法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の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。

【特許文献 1】特開 2005 - 309338 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、画像中の輝度の最大値は、時間・空間的な変動が激しいため、それに基づいて算出されたバックライトの輝度の変動も激しくなり、表示がちらつく。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明は、表示のちらつきを抑制しつつ、高表示ダイナミックレンジかつ低消費電力な画像表示が可能な画像表示装置および画像表示方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様としての画像表示装置は、
光を発光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輝度に応じて定まる前記液晶パネルにより表示可能な輝度範囲
の中心値と、入力画像を形成する各画素の輝度の中心値とが略一致するように、前記バック
ライトの発光輝度を算出するバックライト輝度算出部と、

10

算出された発光輝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輝度に応じて前記入力画像の各画素の輝度を補正する輝度補正部と、

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。

【0007】

本発明の一態様としての画像表示方法は、
光を発光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により画像表示
を行う液晶パネルとを備えた画像表示装置において実行する画像表示方法であって、

20

前記バックライトの発光輝度に応じて定まる前記液晶パネルにより表示可能な輝度範囲
の中心値と、入力画像を形成する各画素の輝度の中心値とが略一致するように、前記バック
ライトの発光輝度を算出するバックライト輝度算出ステップと、

算出された発光輝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
制御ステップと、

前記算出された発光輝度に応じて前記入力画像の各画素の輝度を補正する輝度補正ステ
ップと、

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ステップと
を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0008】

本発明により、表示のちらつきを抑制しつつ、高表示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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

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。

【0010】

(第1実施形態)

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。

【0011】

40

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、輝度算出部11と、液晶透過率補正部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。

【0012】

輝度算出部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の輝度変調率を算出する。液晶透過率補正部12は算出されたバックライト14の輝度変調率(発光輝度)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は輝度算出

50

部 1 1 によって算出された輝度変調率に基づきバックライト 1 4 を点灯（発光）させる。バックライト 1 4 はバックライト制御部 1 3 の制御により点灯する。液晶制御部 1 5 は液晶透過率補正部 1 2 によって補正された画像信号に基づいて液晶パネル 1 6 を制御する。液晶パネル 1 6 は液晶制御部 1 5 の制御によりバックライト 1 4 からの透過光量を変化させる。すなわち、液晶パネル 1 6 は、バックライト 1 4 の発光を変調することにより上記 1 フレームの画像信号に対応する画像を表示する。

【 0 0 1 3 】

以下に各部の構成および動作の詳細を述べる。

【 0 0 1 4 】

バックライト 1 4

バックライト 1 4 はバックライト制御部 1 3 の制御により強弱に点灯し、液晶パネル 1 6 を背面から照射する。バックライト 1 4 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 1 4 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 1 6 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 1 6 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 1 6 背面に光を導くことにより液晶パネル 1 6 を背面から照射するエッジライト式でもよい。光源は L E D、冷陰極管、熱陰極管等が適している。特に L E D 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 1 4 はバックライト制御部 1 3 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。

【 0 0 1 5 】

バックライト制御部 1 3

バックライト制御部 1 3 は輝度算出部 1 1 によって算出されたバックライト 1 4 の輝度変調率に基づきバックライト 1 4 を点灯させる。輝度変調率とは、バックライト 1 4 を最も明るく点灯させたときのバックライト 1 4 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 1 4 を発光させるかを示す値とする。図 3 (a) および図 3 (b) に P W M (Pulse Width Modulation) 方式を用いてバックライト 1 4 を制御する場合のバックライト制御部 1 3 の出力例を示す。図 3 (a)、図 3 (b) は、バックライト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 . 7 5 に対応する P W M 制御信号を出力する場合の出力例を示している。P W M 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 1 4 の輝度制御を行う。このようにバックライト制御部 1 3 は、バックライト 1 4 の発光強度（発光輝度）および発光タイミングを制御可能である。

【 0 0 1 6 】

輝度算出部 1 1

輝度算出部 1 1 は画像信号から表示に適したバックライト 1 4 の輝度変調率を算出する。この輝度算出部 1 1 の一具体例の構成を図 4 (a) に示す。図 4 (a) の輝度算出部 1 1 は RGB 最大値算出部 2 1 と、ガンマ変換部 2 2 と、平均値算出部 2 3 と、を備えている。

【 0 0 1 7 】

RGB 最大値算出部 2 1 は、各画素における R（赤）、G（緑）、B（青）のそれぞれに対応する画像信号のうちの最大値を求め出力する。以降では RGB 最大値算出部 2 1 で算出された信号を R G B 最大信号と呼ぶ。

【 0 0 1 8 】

ガンマ変換部 2 2 は入力された R G B 最大信号をガンマ変換により相対輝度 L_{MAX} に変換する。入力画像信号が [0 , 2 5 5] の範囲の信号であるとする、この変換は例えば、

【数 1】

$$L_{MAX} = (1 - \alpha) (S_{MAX} / 255)^\gamma + \alpha \quad (1)$$

で表される。ここで、 S_{MAX} は RGB 最大値算出部 2 1 で算出された RGB 最大信号である。 γ 、 α 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 $\alpha = 0$ 、 $\gamma = 2.2$ が用いられる。これら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。以降では、RGB 最大値算出部 2 1 とガンマ変換部 2 2 との組によって算出された相対輝度 L_{MAX} を RGB 最大輝度と呼ぶ。

【0019】

RGB 最大値算出部 2 1 による演算とガンマ変換部 2 2 による演算の順序は逆でも良く、この場合の輝度算出部 1 1 の構成を図 4 (b) に示す。ガンマ変換部 2 8 は入力された画像信号をガンマ変換により R (赤)、G (緑)、B (青) の相対輝度 L_R 、 L_G 、 L_B に変換する。画像信号が R、G、B の各色に対応する [0, 255] の範囲の信号であるとすると、この変換は例えば、

【数 2】

$$\begin{cases} L_R = (1 - \alpha) (S_R / 255)^\gamma + \alpha, \\ L_G = (1 - \alpha) (S_G / 255)^\gamma + \alpha, \\ L_B = (1 - \alpha) (S_B / 255)^\gamma + \alpha, \end{cases} \quad (2)$$

で表される。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る。 γ 、 α 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 $\alpha = 0$ 、 $\gamma = 2.2$ が用いられる。これら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。また、この場合、RGB 最大値算出部 2 9 は、ガンマ変換部 2 8 で算出された各画素における R、G、B のそれぞれに対応する相対輝度のうちの最大値を求め出力する。

【0020】

平均値算出部 2 3 は、複数の画素の RGB 最大輝度から RGB 最大輝度の平均値を算出する。平均値算出部 2 3 において、平均値の算出の対象となる空間範囲は、液晶パネル 1 6 全体の範囲でも良いし、これより小さい範囲でも良い。

【0021】

輝度算出部 1 1 は平均値算出部 2 3 で算出された平均相対輝度に液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジの平方根を乗じた値をバックライト 1 4 の輝度変調率として出力する。この演算は、乗算器によって行っても良いし、図 5 に示すように、あらかじめ平均相対輝度とバックライト 1 4 の輝度変調率との関係をルックアップテーブル (LUT) 化しておき、このルックアップテーブルを参照することによって実現しても良い。ここで、液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジとは、液晶パネル 1 6 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 1 6 の、(最大表示可能輝度) / (最小表示可能輝度) の値とする。例えば、液晶パネル 1 6 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 1 6 の表示ダイナミックレンジは 1000 である。

【0022】

平均値算出部 2 3 で算出された平均の相対輝度を L_{MEAN} 、液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジを D_p とすると、輝度算出部 1 1 の出力 (バックライト 1 4 の輝度変調率) L_{set} は、平均値算出部 2 3 で算出された平均の相対輝度に液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジの平方根を乗じた値、すなわち

【数 3】

$$L_{set} = L_{MEAN} \times D_p^{1/2},$$

である。バックライト 1 4 がこの変調率どおりの相対輝度で発光とした場合、このバ

10

20

30

40

50

バックライト輝度の変調によって本画像表示装置で表示可能となる最大の相対輝度 L_U および最小の相対輝度 L_L は、

【数 4】

$$\begin{aligned} L_U &= L_{set}, \\ L_L &= (1/D_p) \times L_{set}, \end{aligned}$$

となる。したがって、相対輝度の対数値で考えた場合の、本画像表示装置で表示可能となる相対輝度の範囲の中心 $\log(L_C)$ は、

【数 5】

$$\log(L_C) = \frac{\log(L_U) + \log(L_L)}{2},$$

であり、すなわち、

【数 6】

$$\begin{aligned} L_C &= \exp\left(\frac{\log(L_U) + \log(L_L)}{2}\right), \\ &= \exp\left(\frac{\log(L_{set}) + \log((1/D_p) \times L_{set})}{2}\right), \\ &= L_{set} / D_p^{1/2}, \\ &= (L_{MEAN} \times D_p^{1/2}) / D_p^{1/2}, \\ &= L_{MEAN}, \end{aligned}$$

となる。よって、相対輝度の対数値で考えた場合の、本画像表示装置で表示可能となる相対輝度の範囲の中心の相対輝度と平均値算出部 23 で算出された平均の相対輝度とが一致する。このように、平均値算出部 23 で算出された平均の相対輝度に液晶パネル 16 の表示ダイナミックレンジの平方根を乗じた値をバックライト 14 の輝度変調率とすることにより、平均値算出部 23 で算出された平均の相対輝度と、相対輝度の対数値で考えた場合の、本画像表示装置で表示可能となる相対輝度の範囲の中心の相対輝度とを一致させることができる。

【0023】

なお、以上のようにバックライト 14 の輝度変調率を算出したとしても、後述する液晶透過率補正部 12 における画像信号の透過率の補正（輝度の補正）を行わない場合には、バックライト 14 の輝度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。

【0024】

また、輝度算出部 11 において算出されるバックライト 14 の輝度変調率は、平均値算出部 23 で算出された平均の相対輝度に液晶パネル 16 の表示ダイナミックレンジの平方根を乗じた値に限られたものではなく、バックライト輝度の変調によって表示可能となる輝度範囲の中心が、入力画像の輝度の画面内での平均値に一致するような値であれば良い。したがって、上記乗算器において平均の相対輝度に乘ぜられる値は、液晶パネル 16 の表示ダイナミックレンジの平方根に近い値であってもよいし、または、上記ルックアップテーブルにおける平均の相対輝度とバックライト 14 の輝度変調率との関係は、バックライト輝度の変調によって表示可能となる輝度範囲の中心が、入力画像の輝度の画面内での平均値に一致するように経験的・実験的に決定された関係であってよい。

【0025】

液晶透過率補正部 12

液晶透過率補正部 12 は輝度算出部 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。この液晶透過率補正部 12 の一具体例の構成を図 6 に示す。

【0026】

この液晶透過率補正部 12 はガンマ変換部 31 と、除算部 32 と、ガンマ補正部 33 と、を備えている。ガンマ変換部 31 は、輝度算出部 11 におけるガンマ変換部 22 と同じ構成を有する。なお、液晶透過率補正部 12 におけるガンマ変換部 31 によって算出される値は、輝度算出部 11 における相対輝度に代えて、特に光透過率と呼ぶこともある。液晶透過率補正部 12 におけるガンマ変換部 31 と輝度算出部 11 におけるガンマ変換部 22 とを一つの構成要素として構成することもできる。

【0027】

ガンマ変換部 31 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、ガンマ変換部は (3) 式で表される変換を行う。

【数 7】

$$\begin{cases} T_R = (1 - \alpha)(S_R/255)^\gamma + \alpha, \\ T_G = (1 - \alpha)(S_G/255)^\gamma + \alpha, \\ T_B = (1 - \alpha)(S_B/255)^\gamma + \alpha, \end{cases} \quad (3)$$

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 31 の γ 、 α の値は輝度算出部 11 におけるガンマ変換部 22 の γ 、 α の値と同一の値であっても良いし、異なる値であっても良い。

【0028】

除算部 32 はガンマ変換部 31 によって算出された各画素の R、G、B の光透過率を、輝度算出部 11 で算出されたバックライト 14 の輝度変調率に基づき補正して、補正光透過率を算出する。除算部 32 による演算は、ガンマ変換部 31 によって算出された各画素の R、G、B の光透過率を輝度算出部 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よう構成された除算器による演算でもよいし、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しておき、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演算でも良い。

【0029】

ガンマ補正部 33 は除算部 32 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 (4) 式を用いて行われる。

【数 8】

$$\begin{cases} S'_R = 255 \times \{(T'_R - \alpha)/(1 - \alpha)\}^{1/\gamma}, \\ S'_G = 255 \times \{(T'_G - \alpha)/(1 - \alpha)\}^{1/\gamma}, \\ S'_B = 255 \times \{(T'_B - \alpha)/(1 - \alpha)\}^{1/\gamma}, \end{cases} \quad (4)$$

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 、 α は任意の実数で良いが、 γ を液晶パネル 16 のガンマ値、 α 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。

【0030】

液晶透過率補正部 1 2 の変更例

液晶透過率補正部 1 2 の動作は入力されたバックライト 1 4 の輝度変調率と画像信号によって決まるので、液晶透過率補正部 1 2 は、図 7 に示すように、輝度算出部 1 1 において算出されたバックライト 1 4 の輝度変調率と画像信号とに基づいてあらかじめ設定されたルックアップテーブルを参照して、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。

【 0 0 3 1 】

液晶透過率補正部 1 2 にかかる効果

以上のように実施された液晶透過率補正部 1 2 の動作による効果を、図 8 (a) および図 8 (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 1 4 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 1 4 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、輝度算出部 1 1 において算出されたバックライト 1 4 の輝度変調率を用いて、液晶透過率補正部 1 2 において液晶の光透過率の補正を行う。液晶透過率補正部 1 2 では、補正前の光透過率を輝度算出部 1 1 で算出されたバックライト 1 4 の輝度変調率で除算する。これにより、図 8 (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く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 8 (b) に示すように、補正光透過率にバックライト 1 4 の輝度を乗じて得られる相対輝度を、入力された画像信号が想定している表示に近い表示とすることができる。

【 0 0 3 2 】

輝度算出部 1 1 および液晶透過率補正部 1 2 にかかる動作

以上のように構成された輝度算出部 1 1 および液晶透過率補正部 1 2 による動作と絡めて、本実施形態の効果を図 9 および図 1 0 を参照して、説明する。

【 0 0 3 3 】

図 9 は液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジが 6 0 d B、つまり液晶パネル 1 6 のコントラスト比が 1 0 0 0 : 1 の場合における、本実施形態による効果を説明するための図である。この例のように液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジが 6 0 d B の液晶表示装置の場合、この液晶表示装置で表示可能な相対輝度の範囲は、バックライト 1 4 の相対輝度からバックライト 1 4 の相対輝度 - 6 0 d B に渡る 6 0 d B の範囲である。

【 0 0 3 4 】

入力された画像信号の相対輝度は、図のヒストグラムのように、その平均の相対輝度を中心に幅広く分布する。輝度算出部 1 1 は平均値算出部 2 3 で算出された平均の相対輝度に液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジの平方根を乗じた値をバックライト 1 4 の輝度変調率として出力する。液晶パネル 1 6 の表示ダイナミックレンジが 6 0 d B の場合には、バックライト 1 4 の輝度変調率は、平均値算出部 2 3 で算出された平均の相対輝度に 1 0 0 0 の平方根を乗じた値となる。これを相対輝度の対数軸に即して考えれば、バックライト 1 4 の輝度変調率は、平均値算出部 2 3 で算出された平均の相対輝度に 6 0 d B を 1 / 2 倍した値、つまり 3 0 d B を足した値となる。バックライト 1 4 がバックライト 1 4 の輝度変調率と同じ相対輝度で点灯すると仮定すると、この変調率でバックライト 1 4 を点灯させた場合にこの液晶表示装置で表示可能な輝度の範囲は、図のように、入力された画像信号の平均の相対輝度を中心に $\pm 3 0$ d B の範囲となる。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 は、本実施形態により得られる効果をより一般的に説明する図である。

【 0 0 3 6 】

一般に、液晶パネル 1 6 で変調可能な相対輝度の範囲は、画像信号の相対輝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 の輝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相対輝度が 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 3 7 】

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信号であった場合に、画像信号の最大輝度にバックライト 1 4 の輝度が合うようにバックライト 1 4 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。

【 0 0 3 8 】

これに対し、本実施形態による画像表示装置によれば、画像信号の大半を占める輝度に対して、その輝度が表示ダイナミックレンジの中心になるようにバックライト 1 4 の輝度を制御するため、入力画像信号の大半を忠実に再現可能となる。

10

【 0 0 3 9 】

また、入力画像中の輝度の最大値に基づいてバックライト 1 4 の輝度を決定すると、入力画像中の輝度の最大値は、時間的・空間的な変動が激しいことから、それに基づいて算出されたバックライト 1 4 の輝度の変動も激しくなってしまう、表示がちらつくという問題がある。これは、発明の解決しようとする課題の欄でもすでに述べたところである。さらに、入力画像中の輝度の最大値は、入力画像中の微小な領域の輝度であることが多く、この場合、入力画像中の微小な領域の輝度変動が、バックライト輝度を介して画像全体に影響してしまうこととなり、ちらつきの発生を助長してしまう。また、この場合、たとえバックライト 1 4 の輝度の変動を補償するために、画像信号の補正を行ったとしても、画像信号の補正によっても補償しきれない輝度の変動や画像信号の補正によって逆に増幅されてしまう輝度の変動が生じてしまい、ちらつきの発生は抑えきれない。

20

【 0 0 4 0 】

これに対し、本実施形態による表示装置では、入力画像中の平均値に基づいてバックライト 1 4 の輝度が設定される。平均値は、最大値と比べて時間的・空間的変動の小さい、安定した値であるため、上述したようなちらつきは発生し難い。また、平均値は画像中の多くの領域の輝度が反映された値であり、その輝度の変動によりバックライト 1 4 の輝度変動し、画像全体の表示輝度変動したとしても、それは入力映像全体の輝度の変動に同調した輝度の変動であるため、ちらつきとは視認されにくい。

【 0 0 4 1 】

また、入力画像の輝度の平均に関して述べた上記の特徴は、その他、入力画像の輝度の中央値や入力画像の輝度の最頻値など、入力画像の輝度分布の中心を表す統計値（中心値）に関しても同様のことが言える。

30

【 0 0 4 2 】

したがって、本発明の輝度算出部 1 1 は以下のような構成とすることも出来る。

【 0 0 4 3 】

輝度算出部 1 1 の変更例 1

本実施形態の輝度算出部 1 1 は、図 1 1 (a) に示すように、中央値算出部 2 4 を有する構成としてもよい。

【 0 0 4 4 】

中央値算出部 2 4 は、複数の画素の R G B 最大輝度から R G B 最大輝度の中央値を算出する。中央値算出部 2 4 において、中央値の算出の対象となる空間範囲は、液晶パネル 1 6 全体の範囲でも良いし、これより小さい範囲でも良い。

40

【 0 0 4 5 】

輝度算出部 1 1 の変更例 2

本実施形態の輝度算出部 1 1 は、図 1 1 (b) に示すように、最頻値算出部 2 5 を有する構成としてもよい。

【 0 0 4 6 】

最頻値算出部 2 5 は、複数の画素の R G B 最大輝度から R G B 最大輝度の最頻値を算出する。最頻値算出部 2 5 において、最頻値の算出の対象となる空間範囲は、液晶パネル 1 6 全体の範囲でも良いし、これより小さい範囲でも良い。

50

【 0 0 4 7 】

輝度算出部 1 1 の変更例 3

または、輝度算出部 1 1 において平均値を算出する対象となる値は、画像信号に対する厳密な相対輝度の値である必要はない。たとえば図 1 2 (a) に示すように平均値算出部 2 3 は入力画像信号に対応する値の平均値を算出し、輝度算出部 1 1 は平均値算出後にガンマ変換部 2 2 によって相対輝度に対応する値に変換する構成としてもよい。平均値を算出する前にガンマ変換を行うのと、平均値算出後にガンマ変換を行うのとでは、算出される輝度の平均値に若干の違いが現れるが、その違いはさほど大きくなく、どちらも、バックライト輝度の変調によって表示可能となる輝度範囲の中心が、入力画像の輝度の画面内での平均値に一致するようにバックライト輝度変調率を算出するという輝度算出部 1 1 の構成から外れるものではない。

10

【 0 0 4 8 】

または、輝度算出部 1 1 は図 1 2 (b) に示すように平均値算出部 2 3 において平均値を算出する前後にてガンマ変換部 2 6、2 7 によるガンマ変換を行い、相対輝度に対応する値に変換する構成としても良い。

【 0 0 4 9 】

液晶パネル 1 6 および液晶制御部 1 5

液晶パネル 1 6 は、本実施形態ではアクティブマトリクス型であり、図 1 3 に示すように、アレイ基板 2 4 上に複数本の信号線 2 1 およびこれと交差する複数本の走査線 2 2 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 2 3 が形成されている。信号線 2 1 および走査線 2 2 の端部は、信号線駆動回路 2 5 および走査線駆動回路 2 6 にそれぞれ接続されている。各画素 2 3 は、薄膜トランジスタ (T F T) からなるスイッチ素子 3 1 と、画素電極 3 2 と、液晶層 3 5 と、補助容量 3 3 と、対向電極 3 4 とを備えている。なお、対向電極 3 4 は全ての画素 2 3 に共通の電極となっている。

20

【 0 0 5 0 】

スイッチ素子 3 1 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 2 2 に接続され、ソースは 1 垂直ライン毎に信号線 2 1 に共通に接続されている。さらに、ドレインは画素電極 3 2 に接続されるとともに、この画素電極 3 2 と電氣的に並列に配置された補助容量 3 3 に接続されている。

【 0 0 5 1 】

画素電極 3 2 は、アレイ基板 2 4 上に形成され、この画素電極 3 2 と電氣的に相対する対向電極 3 4 は、図示しない対向基板上に形成されている。対向電極 3 4 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 3 2 と対向電極 3 4 との間には液晶層 3 5 が保持され、アレイ基板 2 4 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 3 5 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 O C B (Optically Compensated Bend) モードの液晶等が液晶材料として好適である。

30

【 0 0 5 2 】

走査線駆動回路 2 6 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 2 6 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 2 2 に行選択信号を出力する。

40

【 0 0 5 3 】

信号線駆動回路 2 5 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 2 5 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。

【 0 0 5 4 】

液晶制御部 1 5 は、液晶透過率補正部 1 2 による補正後の液晶透過率となるように液晶パネル 1 6 を制御する。

50

【 0 0 5 5 】

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、平均効果により輝度の変動が緩和され、ちらつきが抑えられるとともに、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。

【 0 0 5 6 】

(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。

【 0 0 5 7 】

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 4 に示す。第 2 実施形態による画像表示装置は、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 4 4 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 4 3 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 4 7 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 4 7 を有しているものとする。

【 0 0 5 8 】

以下に各部の構成および動作の詳細を述べる。

【 0 0 5 9 】

バックライト 4 4

バックライト 4 4 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 4 3 の制御により個別に強弱に点灯し、液晶パネル 4 6 を背面から照射する。

【 0 0 6 0 】

このバックライト 4 4 の一具体例の構成を図 1 5 (a - 1)、図 1 5 (a - 2)、図 1 5 (b)、図 1 5 (c) に示す。図 1 5 (a - 1)、図 1 5 (a - 2)、図 1 5 (b)、図 1 5 (c) に示すようにバックライト 4 4 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 1 5 (a - 1)、図 1 5 (a - 2)、図 1 5 (b) に示すように、液晶パネル 4 6 背面に光源を配置する直下式でもよいし、図 1 5 (c) に示すように液晶パネル 4 6 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 4 6 背面に光を導くことにより液晶パネル 4 6 を背面から照射するエッジライト式でもよい。

【 0 0 6 1 】

図 1 5 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 1 6 (a) のように単一の発光素子により構成しても良いし、図 1 6 (b) のように液晶パネル 4 6 と平行ないしは垂直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。

【 0 0 6 2 】

発光素子は L E D、冷陰極管、熱陰極管等が適している。特に L E D 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 4 3 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。

【 0 0 6 3 】

バックライト制御部 4 3

バックライト制御部 4 3 は輝度算出部 4 1 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 4 4 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 4 3 は、バックライト 4 4 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。

【 0 0 6 4 】

輝度算出部 4 1

第 2 の実施の形態による輝度算出部 4 1 の構成例を図 1 7 に示す。輝度算出部 4 1 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 実施形態による輝度算出部

10

20

30

40

50

4 1 は、平均値算出部 5 1 の構成が第 1 実施形態による輝度算出部 1 1 と大きく異なっている。

【 0 0 6 5 】

第 2 実施形態による輝度算出部 4 1 の平均値算出部 5 1 は、バックライト 4 4 を構成する各光源に対して、その光源の液晶パネル 4 6 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 R G B 最大輝度から R G B 最大輝度の平均値を算出する。平均値算出部 5 1 において、各光源に対する平均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。

【 0 0 6 6 】

第 2 実施形態による輝度算出部 4 1 は平均値算出部 5 1 で算出された各光源に対する平均の相対輝度に液晶パネル 4 6 の表示ダイナミックレンジの平方根を乗じた値を各光源の輝度変調率として出力する。

【 0 0 6 7 】

あるいは、第 2 実施形態による輝度算出部 4 1 は以下に述べるように変更しても良い。

【 0 0 6 8 】

第 2 実施形態による輝度算出部 4 1 の変更例 1

本実施形態の輝度算出部 4 1 は、図 1 8 に示すように、平均値算出部 5 2 においてあらかじめ設定された重み係数を参照し、光源の液晶パネル 4 6 に対する照射範囲に対応した空間範囲内で重み付き平均を算出する構成としても良い。

【 0 0 6 9 】

本変更例の平均値算出部 5 2 は、複数の画素の R G B 最大輝度から R G B 最大輝度の重みつき平均を算出する。重み係数は例えば図 1 9 に示すように各光源の照射範囲上での空間座標に対して重みが規定されるような係数でよい。重み係数はガウシアンフィルタのように周波数的にローパス特性を有する重み係数を用いることが出来る。本変更例の平均値算出部 5 2 において、重みつき平均の算出の対象となる空間範囲は、液晶パネル 4 6 全体の範囲でも良いし、これより小さい範囲でも良い。

【 0 0 7 0 】

周波数的にローパス特性を有する重み係数を用いて重み付き平均を算出することにより、隣接する光源の照射範囲間を画像信号上で陰影が移動した際、バックライト 4 4 の点灯パターンの変化を陰影の移動に滑らかに追従させることができるという利点がある。

【 0 0 7 1 】

輝度算出部 4 1 の変更例 2

あるいは、本実施形態の輝度算出部 4 1 は、図 2 0 (a)、図 2 0 (b) および図 2 0 (c) に示すように、平均値算出部 5 2 にて各光源の照射範囲に対応した空間範囲内で重み付き平均を算出するより前に、画像信号、ないしは R G B 最大値算出部 2 1 で算出された R G B 最大信号、ないしはガンマ変換部 2 2 で算出された R G B 最大輝度に対して、解像度変換を施す構成としても良い。

【 0 0 7 2 】

本変更例の輝度算出部 4 1 における解像度変換部 5 3 は、画像信号、ないしは R G B 最大信号、ないしは R G B 最大輝度を、本画像表示装置に入力された画像信号よりも粗い空間解像度の信号に変換する。本変更例の輝度算出部 4 1 における解像度変換部 5 3 の解像度変換手法は、入力信号を単に疎にサンプリングする手法や、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の他、公知の解像度変換手法を用いることが出来る。

【 0 0 7 3 】

輝度算出部 4 1 をこのように構成することにより、上記第 2 実施形態における輝度算出部 4 1 の変更例 1 より少ない演算量で、隣接する光源の照射範囲間を画像信号上で陰影が移動した際の、バックライト 4 4 の点灯パターンの追従性を改善することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

輝度算出部 4 1 の変更例 3

あるいは、本実施形態の輝度算出部 4 1 は、図 2 1 (a) および図 2 1 (b) に示すように、平均値算出部 5 1 で、各光源に対して光源の液晶パネル 4 6 に対する照射範囲に対応した空間範囲内で平均値を算出した後に、算出された平均値ないしは輝度変調率に対してフィルタを施す構成としてもよい。

【 0 0 7 5 】

本変更例の輝度算出部 4 1 におけるフィルタ 5 4 は、各光源に対応する平均値ないしは輝度変調率に対して、各光源の照射位置間の関係に基づいて、空間方向のフィルタを施す。本変更例の輝度算出部 4 1 におけるフィルタ 5 4 は、例えばガウシアンフィルタのような、空間周波数的にローパス特性を有するフィルタを用いることが出来る。

10

【 0 0 7 6 】

輝度算出部 4 1 をこのように構成することにより、上記第 2 実施形態における輝度算出部 4 1 の変更例 1 より少ない演算量で、隣接する光源の照射範囲間を画像信号上で陰影が移動した際の、バックライト 4 4 の点灯パターンの追従性を多少改善することが出来る。

【 0 0 7 7 】

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 は輝度算出部 4 1 において算出された各光源の輝度変調率から、輝度変調率でバックライト 4 4 を点灯させた際に実際にバックライト 4 4 から液晶パネル 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 8 】

20

バックライト 4 4 の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 4 4 または光源の輝度と表現する。光源の輝度分布の例を図 2 2 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、

【数 9】

$$L_{BL}(x'_n, y'_n) = L_{set,n} \cdot L_{p,n}(x'_n, y'_n) \quad (5)$$

30

で表すことができる。(5) 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 の輝度分布である。

【 0 0 7 9 】

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バックライト 4 4 の輝度分布は、各光源の輝度分布に各光源の輝度変調率を乗じた値の和として算出する。

【 0 0 8 0 】

バックライト 4 4 の輝度分布の予測値の算出方法を図 2 3 に模式的に示す。つまり、バックライト 4 4 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 0】

$$L_{BL}(x, y) = \sum_{n=1}^N \{ L_{set,n} \cdot L_{p,n}(x - x_{0,n}, y - y_{0,n}) \} \quad (6)$$

(6) 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。(6) 式ではある画素でのバックライト 4 4 の輝度分布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、このバックライト 4 4 の輝度分布の算出において省略することができる。

50

【 0 0 8 1 】

バックライト 4 4 の輝度分布の算出において用いられる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 】

液晶透過率補正部 4 2

液晶透過率補正部 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 4 4 の輝度分布の予測値と、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。この液晶透過率補正部 4 2 の一具体例の構成を図 2 4 に示す。

10

【 0 0 8 3 】

この液晶透過率補正部 4 2 はガンマ変換部 3 1 と、除算部 6 1 と、ガンマ補正部 3 3 と、を備えている。

【 0 0 8 4 】

第 2 実施形態による液晶透過率補正部 4 2 は、除算部 6 1 がガンマ変換部 3 1 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 4 4 の輝度の分布の予測値とから補正光透過率を算出するという点で第 1 実施形態による液晶透過率補正部 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 1 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 4 4 の輝度の分布の予測値とから補正光透過率を算出する。除算部 6 1 による演算は、ガンマ変換部 3 1 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 4 4 の輝度分布の予測値で除算するよう構成された除算器による演算でもよいし、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しておき、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演算に変えても良い。

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 と同じでよい。

30

【 0 0 8 7 】

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、平均効果により輝度の変動が緩和され、ちらつきが抑えられるとともに、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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 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。

40

【 図 4 】 第 1 実施形態による輝度算出部の構成例を示す図。

【 図 5 】 第 1 実施形態による輝度算出部の他の構成例を示す図。

【 図 6 】 第 1 実施形態による液晶透過率補正部の構成例を示す図。

【 図 7 】 第 1 実施形態による液晶透過率補正部の他の構成例を示す図。

【 図 8 】 第 1 実施形態による液晶透過率補正部 1 2 の動作による効果を説明する図。

【 図 9 】 第 1 実施形態による効果を具体的に説明する図。

【 図 1 0 】 第 1 実施形態による効果をより一般的に具体的に説明する図。

【 図 1 1 】 第 1 実施形態による輝度算出部のさらに他の構成例を示す図。

【 図 1 2 】 第 1 実施形態による輝度算出部のさらに他の構成例を示す図。

【 図 1 3 】 液晶パネルの構成例を示す図。

50

【図 1 4】第 2 実施形態による画像表示装置の構成例を示す図。

【図 1 5】第 2 実施形態によるバックライトの構成例を示す図。

【図 1 6】光源の構成例を示す図。

【図 1 7】第 2 実施形態による輝度算出部の構成例を示す図。

【図 1 8】第 2 実施形態による輝度算出部の他の構成例を示す図。

【図 1 9】重み係数を説明する図。

【図 2 0】第 2 実施形態による輝度算出部のさらに他の構成例を示す図。

【図 2 1】第 2 実施形態による輝度算出部のさらに他の構成例を示す図。

【図 2 2】光源の輝度分布の例を示す図。

【図 2 3】バックライトの輝度分布の予測値の算出方法を模式的に示す図。

10

【図 2 4】第 2 実施形態による液晶透過率補正部の構成例を示す図。

【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

1 1 : 輝度算出部

1 2 : 液晶透過率補正部

1 3 : バックライト制御部

1 4 : バックライト

1 5 : 液晶制御部

1 6 : 液晶パネル

2 1 : RGB最大値算出部

20

2 2 : ガンマ変換部

2 3 : 平均値算出部

2 4 : 中央値算出部

2 5 : 最頻値算出部

2 6 : ガンマ変換部

2 7 : ガンマ変換部

2 8 : ガンマ変換部

2 9 : RGB最大値算出部

3 1 : ガンマ変換部

3 2 : 除算部

30

3 3 : ガンマ補正部

4 1 : 輝度算出部

4 2 : 液晶透過率補正部

4 3 : バックライト制御部

4 4 : バックライト

4 5 : 液晶制御部

4 6 : 液晶パネル

4 7 : 輝度分布算出部

5 1 : 平均値算出部

5 2 : 平均値算出部

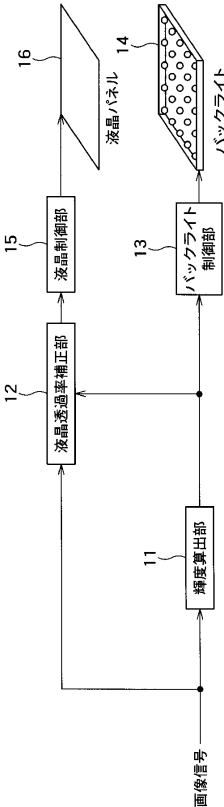
40

5 3 : 解像度変換部

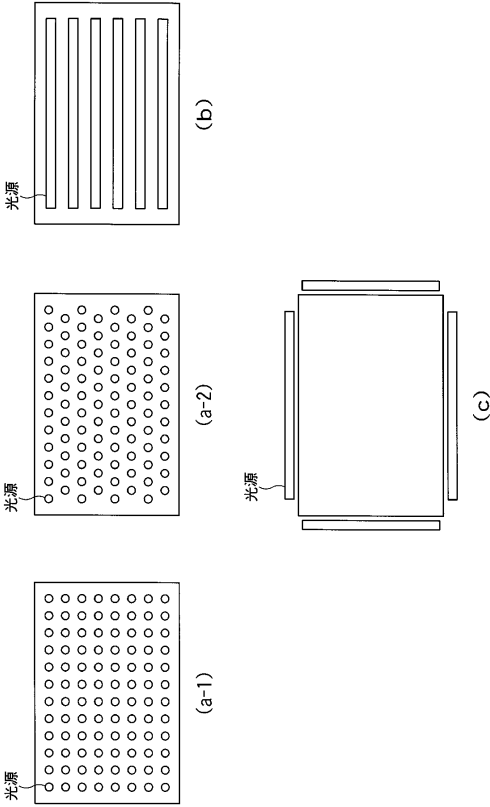
5 4 : フィルタ

6 1 : 除算部

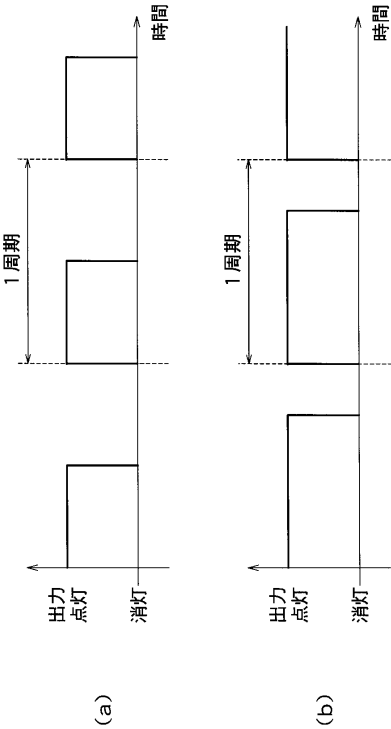
【図 1】



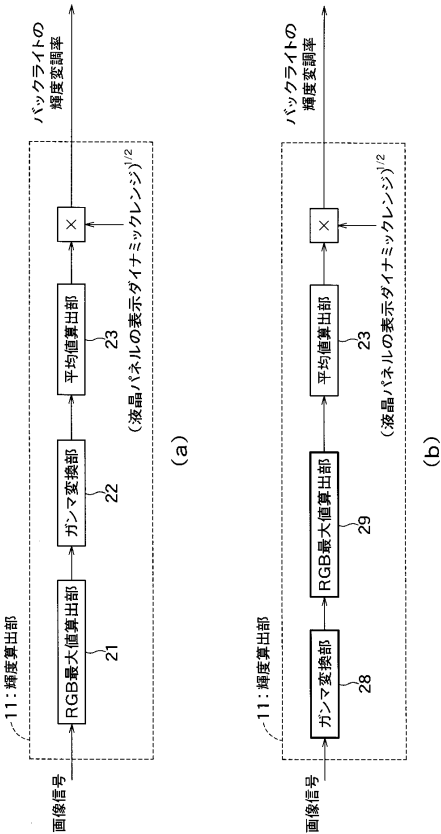
【図 2】



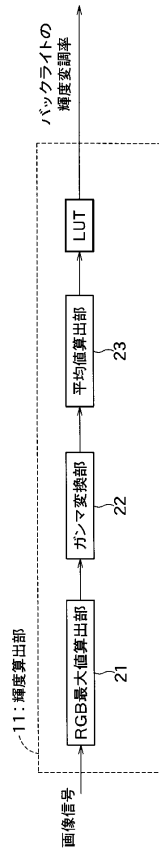
【図 3】



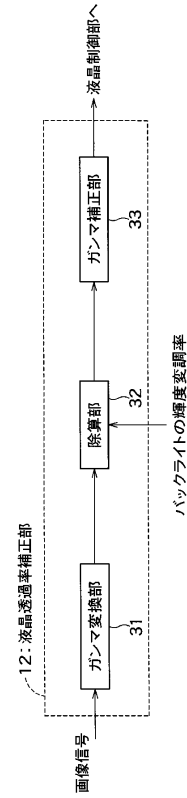
【図 4】



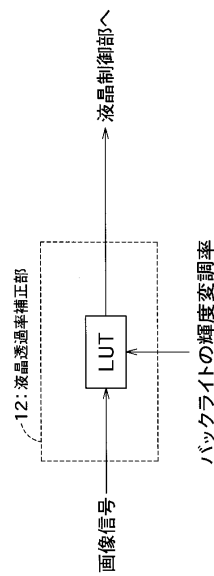
【図 5】



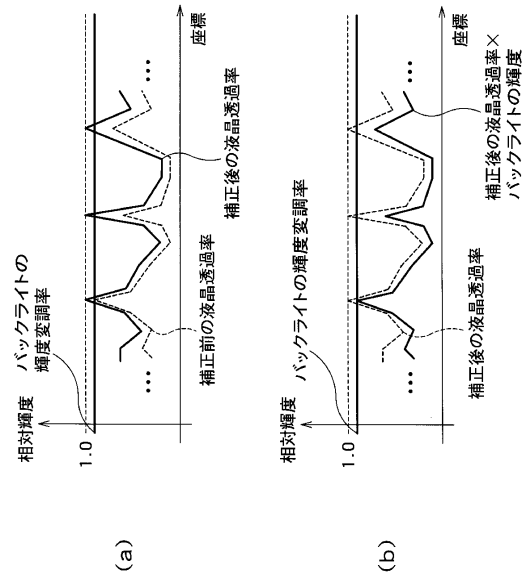
【図 6】



【図 7】

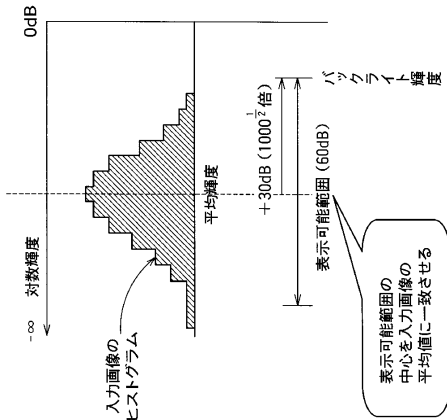


【図 8】

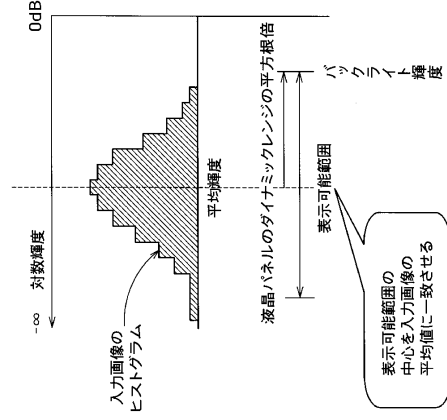


【図 9】

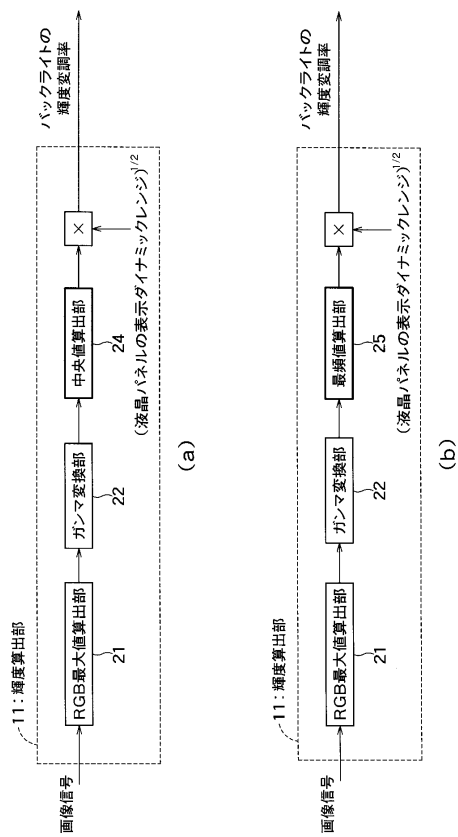
＜液晶の表示ダイナミックレンジが60dB（コントラスト比1000:1）の時の例＞



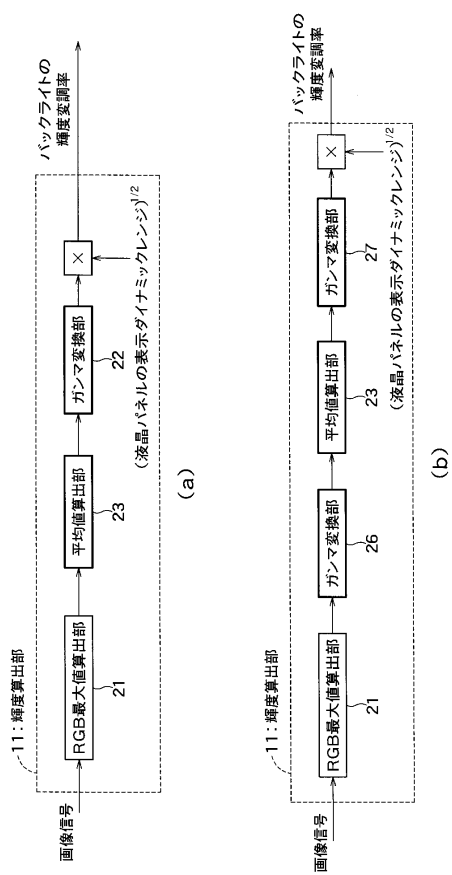
【図 10】



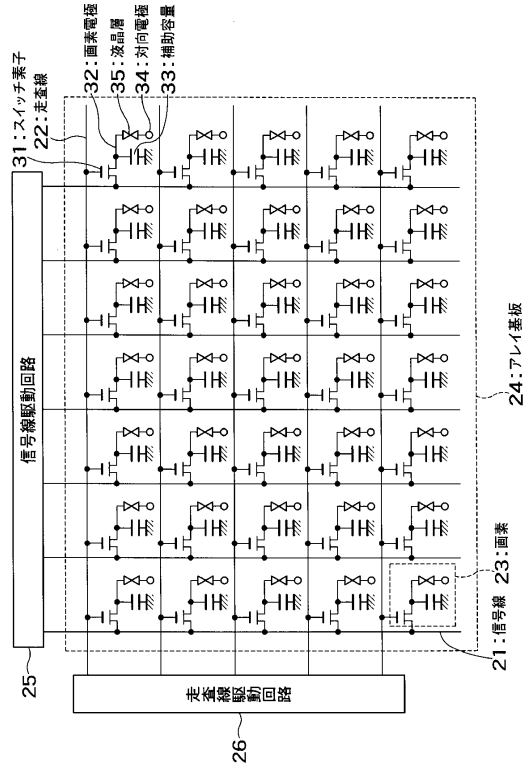
【図 11】



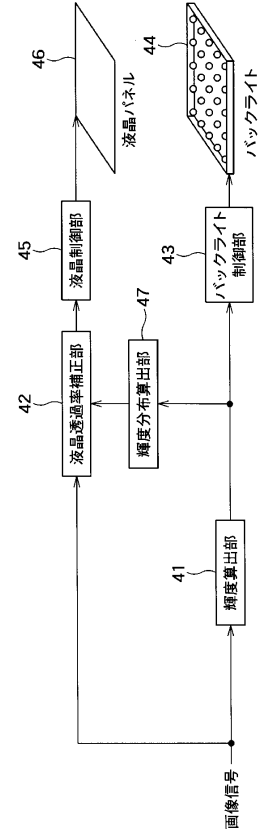
【図 12】



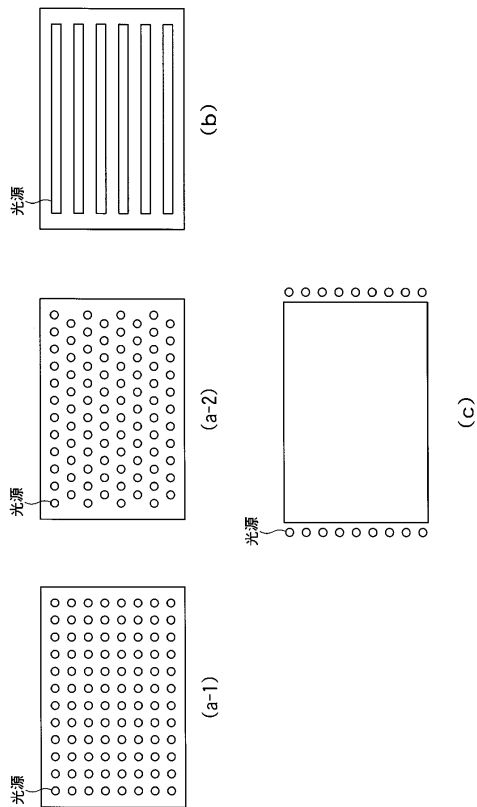
【図 13】



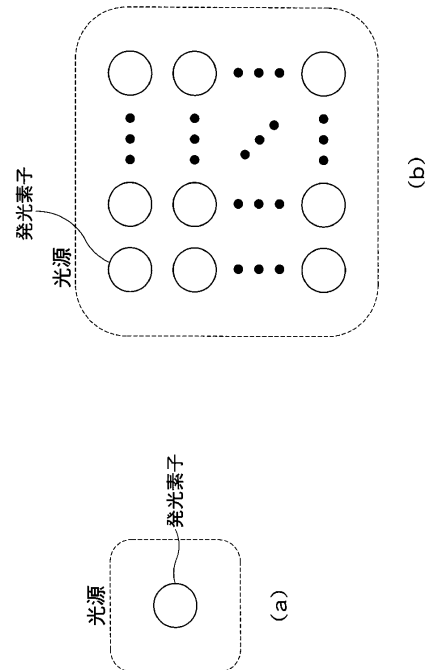
【図 14】



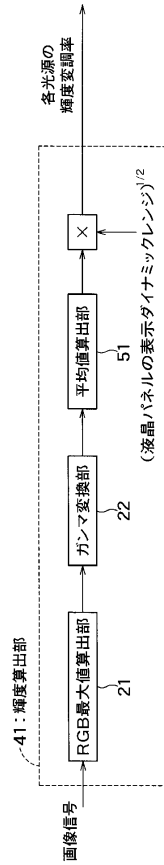
【図 15】



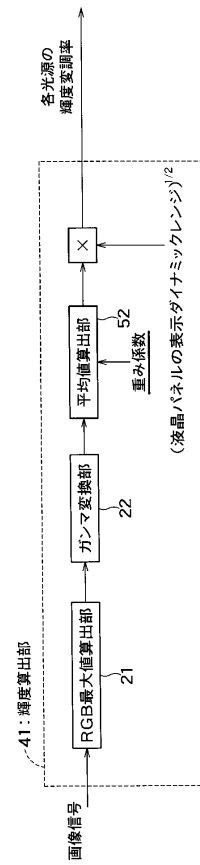
【図 16】



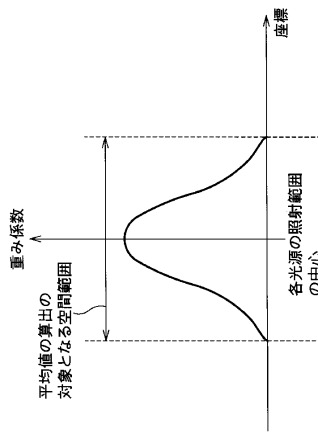
【図 17】



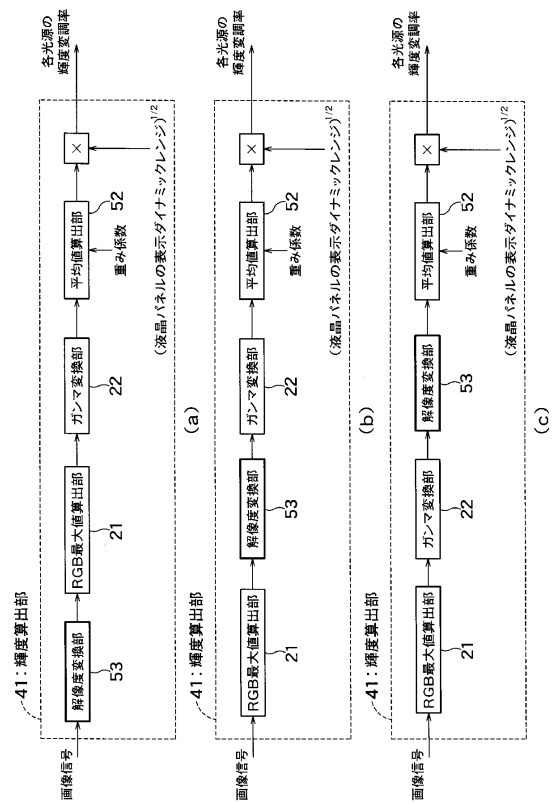
【図 18】



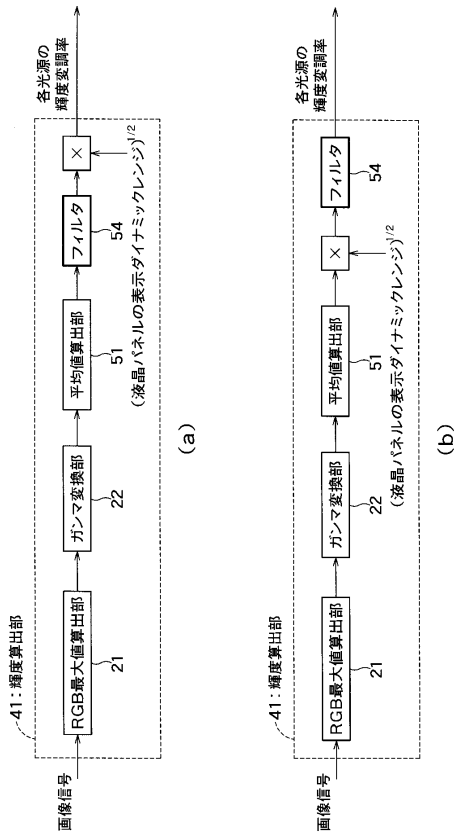
【図 19】



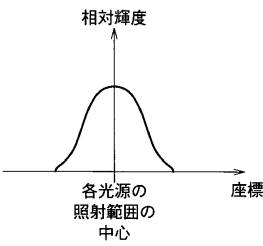
【図 20】



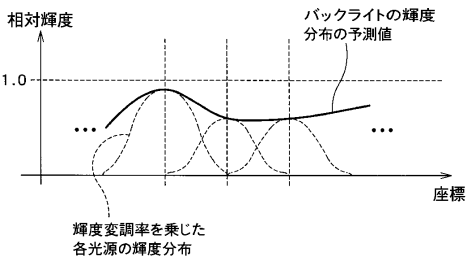
【図 2 1】



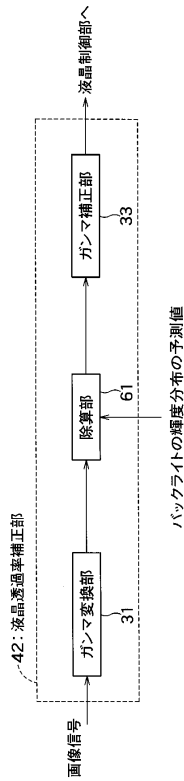
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



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

(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 伊 藤 剛
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 小川 浩史

(56)参考文献 特開2002-99250(JP,A)
国際公開第03/075257(WO,A1)
特開平6-102484(JP,A)
特開平1-239589(JP,A)
特開平11-65531(JP,A)
特開平11-109317(JP,A)
特開2005-148709(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0074372(US,A1)
特開2008-76755(JP,A)
特許第5238222(JP,B2)

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

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	JP5491702B2	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	JP2008087381	申请日	2008-03-28
[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 伊藤剛		
发明人	野 中 亮 助 馬 場 雅 裕 伊 藤 剛		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G3/3648 G09G5/06 G09G2320/0276 G09G2320/0646 G09G2320/0673		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.641.P G09G3/20.612.U G09G3/20.611.E G09G3/20.611.A G02F1/133.535 G02F1/133.575 H04N5/66.102.Z		
F-TERM分类号	2H093/NA63 2H093/NA64 2H093/NC28 2H093/NC42 2H093/ND04 2H093/ND06 2H093/ND10 2H093/ND17 2H093/ND39 2H093/NE06 2H093/NH18 2H193/ZA04 2H193/ZA05 2H193/ZF12 2H193/ZF13 2H193/ZF14 2H193/ZF17 2H193/ZG03 2H193/ZG04 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG23 2H193/ZG43 2H193/ZG45 2H193/ZG48 2H193/ZG50 2H193/ZG56 2H193/ZH23 2H193/ZH52 2H193/ZH57 2H193/ZQ14 2H193/ZQ22 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF69 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/EA01 5C006/FA23 5C006/FA47 5C058/AA06 5C058/BA05 5C058/BA13 5C058/BA26 5C058/BA29 5C058/BB13 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
代理人(译)	耀希达凯贤治 弘吉 川崎靖		
审查员(译)	小川博		
其他公开文献	JP2009244308A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现高动态范围和低功耗的图像显示，同时抑制闪烁。ŽSOLUTION：一种图像显示装置，包括：被配置为发光的背光;液晶面板，用于调制从背光源发出的光，进行图像显示;背光亮度计算单元，被配置为计算背光的发光亮度，使得可根据背光的发光亮度定义的液晶面板上可显示的亮度范围的中心值基本上与中心值一致。形成输入图像的每个像素的亮度;背光控制单元，用于控制背光的发光，使得来自背光的光以计算出的发光亮度发光;亮度校正单元，被配置为根据计算出的发光亮度校正输入图像中的每个像素的亮度;液晶控制单元，被配置为基于校正的输入图像控制液晶面板的调制。 Ž

$$\begin{aligned}
&= \exp\left(\frac{\log(L_U) + \log(L_L)}{2}\right), \\
&= \exp\left(\frac{\log(L_{set}) + \log((1/D_P) \times L_{set})}{2}\right), \\
&= L_{set} / D_P^{1/2}, \\
&= (L_{MEAN} \times D_P^{1/2}) / D_P^{1/2}, \\
&= L_{MEAN},
\end{aligned}$$