

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5134658号
(P5134658)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月16日(2012.11.16)

| | | |
|----------------------------|-----------|------|
| (51) Int.Cl. | F I | |
| G09G 5/10 (2006.01) | G09G 5/10 | B |
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/36 | |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 | 642E |
| G09G 5/00 (2006.01) | G09G 3/20 | 641Q |
| G09G 5/36 (2006.01) | G09G 3/20 | 650M |
| 請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2010-172735 (P2010-172735)
 (22) 出願日 平成22年7月30日(2010.7.30)
 (65) 公開番号 特開2012-32641 (P2012-32641A)
 (43) 公開日 平成24年2月16日(2012.2.16)
 審査請求日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(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 100149803
 弁理士 藤原 康高
 (72) 発明者 小 曳 尚
 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 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

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】

処理対象の画像を表示する際の画面の輝度を指示する画面輝度信号を設定する設定部と、

前記画面輝度信号に応じて、階調変換特性を示す第1ガンマ信号を前記処理対象の画像に対して1つ算出する第1ガンマ算出部と、

前記処理対象の画像内の一部分を示す領域の画素値に応じて、階調変換特性を示す第2ガンマ信号を前記領域ごとに算出する第2ガンマ算出部と、

前記処理対象の画像の階調を、前記第1ガンマ信号と、処理を行う前記領域に対応する前記第2ガンマ信号とを用いて変換を行う変換部と、

階調が変換された前記処理対象の画像を、前記画面輝度信号に応じて表示する表示部と、
 を有する画像表示装置。

【請求項2】

前記変換部は、

処理を行う前記領域に含まれる処理対象画素を含む周辺領域における画像の明るさ情報を算出する明るさ情報算出部と、

前記明るさ情報を用いて、前記第1ガンマ信号と前記第2ガンマ信号のブレンド率を算出するブレンド率算出部と、

前記第1ガンマ信号と、前記第2ガンマ信号と、前記ブレンド率とを用いて、階調変換を行う階調変換部と、

を有する請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】

第 1 ガンマ算出部は、輝度の低い画像での階調つぶれを抑制する前記第 1 ガンマ信号を生成し、

第 2 ガンマ算出部は、輝度の高い画像での階調つぶれを抑制する前記第 2 ガンマ信号を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記ブレンド率算出部は、前記明るさ情報が暗いことを示すほど前記第 1 ガンマ信号の割合が高くなる前記ブレンド率を算出する請求項 2 乃至 3 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

10

【請求項 5】

前記設定部は、計測された照度に応じて前記照度が高い場合には輝度が高く、前記照度が低い場合には輝度が低くなるような画面輝度信号を設定する請求項 1 記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

省電力化等を目的として、階調を持つ画像等を表示する表示装置のピーク輝度を減少させる処理が行われている。しかし、ピーク輝度を減少させると表示装置のダイナミックレンジが低下する。ピーク輝度を低下することで、画像内の暗部と明部との階調間の輝度差が縮まるためである。

20

【0003】

入力画像内の黒側区間及び白側区間の輝度ヒストグラムの総数を算出し、算出結果から生成される輝度を上げるカーブ及び輝度を下げるカーブをブレンドしたカーブを生成する技術が開示されている。

【0004】

カーブのゲインを、白側と黒側の階調値の出現頻度に基づいて画面内で一様に設定しているため、出現頻度が低い黒側区間、または、白側区間において階調間の輝度差が縮まり階調つぶれが起きる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 17200 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、ピーク輝度を増加又は減少させた場合でも、階調つぶれと局所領域ごとの輝度ムラが抑制された画像を表示することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、実施態様の画像表示装置では、設定部が処理対象の画像を表示する際の画面の輝度を指示する画面輝度信号を設定する。第 1 ガンマ算出部が、前記画面輝度信号に応じて、階調変換特性を示す第 1 ガンマ信号を前記処理対象の画像に対して 1 つ算出し、第 2 ガンマ算出部が、前記処理対象の画像の領域の画素値に応じて、階調変換特性を示す第 2 ガンマ信号を前記領域ごとに算出する。得られた前記第 1 ガンマ信号と、前記処理対象の前記領域に対応する前記第 2 ガンマ信号とを用いて、変換部が前記処理対象の画像の階調を変換し、階調が変換された前記処理対象の画像を表示部が表示する

50

。【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1の実施形態の画像表示装置を示す図。

【図2】変換部の構成を示す図。

【図3】第1の実施形態の画像表示装置の動作を示す図。

【図4】第1の実施形態のグローバルガンマ算出部の動作を示す図。

【図5】第1の実施形態のローカルガンマ算出部の動作を示す図。

【図6】第1の実施形態の変換部の動作を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施形態について説明する。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。

【0010】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態の画像表示装置100を示す図である。画像表示装置100は、画面輝度設定部10、グローバルガンマ算出部11、ローカルガンマ算出部12、明るさ情報算出部153、ブレンド率算出部154、変換部15、画像を表示する表示部16を有する。

【0011】

入力映像信号の形式は、様々に想定され得る。本実施形態においては、International Telecommunication UnionのYCbCr伝送規格に従った例について述べる。YCbCr伝送規格では各画素は画素値として輝度成分、赤緑成分、青黄成分の3チャンネルの信号を有する。画面内の位置(u, v)の映像信号のうち輝度成分を階調値x(u, v)と記載する。入力映像信号は、あらゆる機器または媒体から入力される画像であって構わない。例えば、HDDなどの記録媒体から、ネットワークを介して接続された外部装置から、又はTVなどの放送波から入力された映像信号であってよい。

【0012】

画面輝度設定部10は、表示部16が画像を表示する際のピーク輝度を指示する画面輝度信号を設定する。画面輝度設定部10は、ユーザがインターフェース(図示しない)によって入力した入力映像信号に関する画面表示のパラメータに応じて画面輝度信号を設定する。または、照度センサー(図示しない)を備えセンサーが計測した画像表示装置100が置かれた環境の照度に応じて画面輝度信号を設定する構成であっても構わない。例えば、照度が高い場合にはピーク輝度を高くし、照度が低い場合にはピーク輝度を低くするような画面輝度信号を設定する。また、画像表示装置100がバッテリー(図示しない)で駆動する場合にはバッテリーの残量に応じて画面輝度信号を設定する構成であっても構わない。例えば、バッテリーの残量が多い場合にはピーク輝度を高くし、バッテリーの残量が少ない場合にはピーク輝度を低くするような画面輝度信号を設定する。このような画面輝度信号は、グローバルガンマ算出部11と、表示部16とに送られる。

【0013】

グローバルガンマ算出部11は、画面輝度信号に応じて階調変換特性を示すグローバルガンマ信号を処理対象の入力映像信号に対して1つ算出し、変換部15へ送る。つまり、1枚(1フレームまたは1フィールド)の画像に対して1つのグローバルガンマを算出する。

【0014】

ローカルガンマ算出部12は、処理対象の入力映像信号内の複数の領域毎に、領域内の画素値に応じて階調変換特性を示すローカルガンマ信号を算出し、ブレンド率算出部154へ送る。ローカルガンマ算出部12は、入力映像信号をM×N個の小領域に分割し、(m, n)番目の小領域内の画素値のヒストグラムを算出する。(m, n)番目の小領域の

10

20

30

40

50

局所的な階調性を保持するローカルガンマ信号を (m , n) 番目の小領域内の画素値のヒストグラムに基づいて算出する。

【 0 0 1 5 】

変換部 1 5 は、処理対象の入力映像信号の階調値を、ローカルガンマ信号と、変換を行う領域に対応するローカルガンマ信号とを用いて変換を行って映像信号を求める。変換部 1 5 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 1 6 】

表示部 1 6 は、画像を表示する。本実施形態では、表示部 1 6 が液晶ディスプレイである例について述べる。そのため、表示部 1 6 は、バックライト 1 6 1 と、液晶パネル 1 6 2 とを備える。画面輝度信号に応じた輝度でバックライト 1 6 1 を点灯させる。また、変換部 1 5 が階調変換を行った映像信号を液晶パネル 1 6 2 に書き込むことで画像を表示する。

10

なお、表示部 1 6 は画像等の情報を表示可能であればよい。例えば、有機 E L パネルや、プラズマディスプレイパネル、C R T 等を用いてもよい。なお、有機 E L パネルのような自発光型の表示装置を用いた場合、前記画面輝度信号は表示素子の発光のピーク輝度を、映像信号は各表示素子に割り当てる映像信号を意味し、前記画面輝度信号に従って各素子に流入する駆動電流のゲインを制御し、前記映像信号と前記ゲインとに基づいて各素子がそれぞれ発光することで画像を表示する。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、変換部 1 5 の詳細な構成を示す図である。変換部 1 5 は、明るさ情報算出部 1 5 3 と、ブレンド率算出部 1 5 4 と、階調変換部 1 5 5 とを備える。

20

【 0 0 1 8 】

明るさ情報算出部 1 5 3 は、入力映像信号を用いて、画像内の空間的な輝度の分布を示す明るさ情報を算出する。

【 0 0 1 9 】

ブレンド率算出部 1 5 4 は、明るさ情報を用いて、グローバルガンマ信号とローカルガンマ信号の合成度合いを示すブレンド率を算出し、変換部 1 5 へ送る。ブレンド率は、画素ごとに算出していても良いし、画素の周辺領域単位に算出していても構わない。

【 0 0 2 0 】

階調変換部 1 5 5 は、グローバルガンマ信号とローカルガンマ信号とブレンド率とを用いて入力映像信号を階調変換した信号である映像信号を算出し、表示部 1 6 に送る。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 は、画像表示装置の動作を示す図である。

【 0 0 2 2 】

処理対象の入力映像信号が画像表示装置 1 0 0 に入力する (S 3 1) 。画面輝度設定部 1 0 は、処理対象の入力映像信号を表示する際の表示部 1 6 の画面輝度を指示する画面輝度信号 p l を設定する (S 3 2) 。前述の通り、画面輝度信号の設定方法は種々の方法であって構わない。

【 0 0 2 3 】

グローバルガンマ算出部 1 1 は、画面輝度信号 p l を用いて、画面一様の階調変換特性であるグローバルガンマ信号 G を算出する (S 3 3) 。グローバルガンマ信号 G は、次の式で (1) で表される。

40

【 数 1 】

$$G = \left[\left(\frac{x}{x_{\max}} \right)^{\gamma} \frac{PL}{pl} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times x_{\max} \quad (1)$$

【 0 0 2 4 】

ここで、x は入力映像信号の階調値、x m a x は入力映像信号の階調値の最大値、 γ は表示部 1 6 の特性から定まるガンマ、P L は画面輝度設定部 1 0 が設定しうる画面輝度信

50

号の最大値を示す。

【 0 0 2 5 】

図 4 に、グローバルガンマ信号 G の一例を示す。 $PL = p1$ の場合と、 $PL > p1$ の場合の階調値 x に対する表示部 16 の表示特性を示す図である。グローバルガンマ信号 G は、高輝度での階調潰れを防ぐため、高階調部を丸めることが望ましい。

【 0 0 2 6 】

ローカルガンマ算出部 12 は、入力映像信号を $M \times N$ 個の小領域に分割する (S34)。小領域の形状は様々に想定され得る。本実施形態では、水平方向に M 分割、垂直方向に N 分割した矩形の小領域を想定する。なお、該小領域は、人物やオブジェクトごとにクラスタリングした非線形形状の領域であっても構わない。

【 0 0 2 7 】

ローカルガンマ算出部 12 は、(m, n) 番目の小領域内に存在する画素の階調値のヒストグラム Hmn を算出する (S35)。ヒストグラムは階調値の最大値である x_{max} 個のピンを用意することが望ましい。

【 0 0 2 8 】

第 1 の実施形態におけるステップ S35 では、階調値ヒストグラム Hmn を (m, n) 番目の小領域内の階調値から算出しているがこの探索範囲は該小領域の周辺の小領域に拡張されても構わない。例えば、該小領域の周辺の ($m-1, n-1$) , ($m, n-1$) , ($m+1, n-1$) , ($m-1, n$) , (m, n) , ($m+1, n$) , ($m-1, n+1$) , ($m, n+1$) , ($m+1, n+1$) 番目の小領域内の画素の階調値を参照して、(m, n) 階調値ヒストグラムを作成しても構わない。このように階調値ヒストグラム Hmn を作成することで、各領域におけるヒストグラムの形状の差が小さくなり、後段のステップ (S36) によって算出される前記ローカルガンマ信号の差に起因する輝度ムラの発生を抑制できる。

【 0 0 2 9 】

階調値ヒストグラム Hmn を用いて (m, n) 番目の小領域の局所的な階調性を保持するローカルガンマ信号 Lmn を算出し、変換部 15 へ送る (S36)。ローカルガンマ信号 Lmn は次式により算出する。

【 数 2 】

$$Lmn = \arg \min(E(x, pl))$$

$$E(x, pl) = \lambda \sum_{x=0}^{x_{max}} |R(x, PL) - r(x, pl)| w_{\alpha}(x) + (1 - \lambda) \sum_{x=0}^{x_{max}} \left| \frac{d}{dx} R(x, PL) - \frac{d}{dx} r(x, pl) \right| w_{\beta}(x) \quad (2)$$

【 0 0 3 0 】

式 (2) の第 1 項は画面輝度信号が $p1$ の場合と PL の場合の明度に関する二乗誤差を示す。式 (2) の第 2 項は画面輝度信号が $p1$ の場合と PL の場合の明度の勾配に関する二乗誤差であり、 $E(x, p1)$ は画面輝度信号が $p1$ 時の Lmn の評価値を示す。 x は入力映像信号の階調値、 $R(x, PL)$ は画面輝度信号が PL 時の階調値 x の明度、 $r(x, p1)$ は画面輝度信号が $p1$ 時の階調値 x の明度を示す。 λ は 2 つの重みつき二乗誤差に対する線形結合係数であり 0.5 より小さい値に設定することが望ましい。また、 $w_{\alpha}(x)$ と $w_{\beta}(x)$ は第 1 項と第 2 項の線形結合関数である。

【 0 0 3 1 】

本実施形態における $Lmn(x)$ の算出方法は、 $x_{max} = 256$ として、まず 0 階調と 256 階調の内分点である 128 階調に対する出力階調 $Lmn(x01)$ を求め、続いて 0 階調と 128 階調の内分点である 64 階調、及び、129 階調と 256 階調の内分点である 192 階調の出力階調 $Lmn(x11)$ 、 $Lmn(x13)$ を求める。以下、全ての階調値が決まるまで上記処理を繰り返して行う。ここでは、繰り返し処理の階層番号を 1、入出力階調の位置を示す番号を p とし、各階層の入力階調を $x1p$ と表すこととする。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

今、入力階調 $x_{i,p-1}$ 、 $x_{i,p+1}$ を内分する点 $x_{i,p}$ の出力階調 $L_{mn}(x_{i,p})$ を求めることを考える。このとき、ヒストグラム H_{mn} を階調 $x_{i,p-1} \sim x_{i,p}$ の頻度と、階調 $x_{i,p} \sim x_{i,p+1}$ の頻度の二つの部分ヒストグラムで表すことで、階調 $x_{i,p-1} \sim x_{i,p+1}$ に対する重み $w_\alpha(x)$ 、 $w_\beta(x)$ が次式により算出される。

【数 3】

$$w_\alpha(x_{i,p}, x_{i,p+1}) = \frac{\sum_{i=x_{i,p-1}}^{x_{i,p}-1} H_{mn}(i, j)}{\left(\sum_{i=x_{i,p-1}}^{x_{i,p}-1} H_{mn}(i) \right) + \left(\sum_{i=x_{i,p}}^{x_{i,p+1}-1} H_{mn}(i) \right)}$$

$$w_\beta(x_{i,p}, x_{i,p+1}) = \frac{\sum_{i=x_{i,p}}^{x_{i,p+1}-1} H_{mn}(i)}{\left(\sum_{i=x_{i,p-1}}^{x_{i,p}-1} H_{mn}(i) \right) + \left(\sum_{i=x_{i,p}}^{x_{i,p+1}-1} H_{mn}(i) \right)} \quad (3)$$

【 0 0 3 3 】

この時、 $H_{mn}(i)$ は、 (m, n) 番目の小領域における階調値 i の出現頻度を表す。

【 0 0 3 4 】

図 5 に、画面輝度信号が p_1 である場合の (m, n) 番目の小領域における L_{mn} の算出例を示す。グラフは、横軸に階調値を、縦軸の実線が出現頻度であり、実線は算出されたローカルガンマ信号 L_{mn} の出力特性を示している。図 5 から、ローカルガンマ信号 L_{mn} は、 (m, n) 番目の小領域内で出現頻度の高い階調において階調値とその勾配が大きくなっていることが分かる。

【 0 0 3 5 】

明るさ情報算出部 153 は、入力映像信号を用いて、画像内の空間的な輝度の分布を示す明るさ情報 Y を算出し、ブレンド率算出部 154 へ送る (S37)。この時、局所的な輝度の分布の算出は、当該画素の周辺の階調値の平均値であっても良いし、中央値、最大値、最小値、標準偏差などであっても構わない。また、明るさ情報 Y は、処理対象画素ごとに算出しても良いし、画素の周辺領域ごとに算出しても良い。本実施形態では、エッジ保存型の空間平滑化フィルタを用いて、画素ごとの明るさ情報 $Y(u, v)$ を次式によって算出する場合について例示する。

【数 4】

$$Y(u, v) = \sum_{j=-p}^p \sum_{k=-q}^q T(u, v) \times B(u-j, v-k) \quad (4)$$

$$\begin{cases} \text{if } |x(u-j, v-k) - x(u, v)| \leq \varepsilon & \text{then } B(u-j, v-k) = x(u-j, v-k) \\ \text{if } |x(u-j, v-k) - x(u, v)| > \varepsilon & \text{then } B(u-j, v-k) = x(u, v) \end{cases}$$

【 0 0 3 6 】

$x(u, v)$ は入力映像信号の画素 (u, v) における輝度成分の階調値、 $B(u, v)$ はフィルタリング後の輝度成分、 ε は輝度成分の差によって設定される閾値、 $T(u, v)$ は、所定のタップ数 t に対する畳み込み関数を重畳した関数である。この時、タップ数 t と閾値 ε は適切な値に調整されることが望ましい。例えば、 t は入力映像信号を $M \times N$ 領域に分割した小領域の直径程度に、 ε は入力映像信号の階調値の最大値 max の $0.02 \sim 0.20$ 倍程度に設定されることが望ましい。ブレンド率算出部 154 は、明るさ情報 Y を用いて、グローバルガンマ信号とローカルガンマ信号の合成度合いを示すブレ

ンド率 を算出し、変換部 15へ送る (S38)。グローバルガンマ信号は暗部の階調性を向上し、ローカルガンマ信号は明部の階調性を向上するための階調変換特性である。そのため、ブレンド率は、明るさ情報Yの大きさが小さいほどグローバルガンマ信号の割合が高くなり、明るさ情報Yの大きさが大きいほどローカルガンマ信号の割合が高くなるような を算出することが望ましい。この時、ブレンド率の算出は、画素ごとであっても良いし、複数画素を有する領域ごとであっても構わない。本実施形態では、画素ごとのブレンド率 (u、v) を次式によって算出する。

【数5】

$$\alpha(u,v) = \frac{Y(u,v)}{x_{\max}} \quad (5)$$

10

【0037】

xmaxは入力映像信号の階調値の最大値である。

【0038】

階調変換部 155は、グローバルガンマ信号Gとローカルガンマ信号Lmnとブレンド率 とを用いて入力映像信号を階調変換した信号である映像信号fを算出し、表示部 16に送る (S39)。本実施形態では、入力映像信号の水平画素位置u、垂直画素位置vに対する輝度成分の階調値x(u、v)を階調変換した映像信号f(u、v)は次式によって算出する。

【数6】

$$f(u,v) = [1 - \alpha(u,v)]^c \times G(x(u,v)) + \alpha(u,v)^c \times L_{mn}(x(u,v)) \quad (6)$$

20

【0039】

ここで、cはブレンド強度係数であり、0～1の間で設定されることが望ましい。本実施形態におけるS107では、分割したM×N領域の全領域の全画素を式(6)に従って階調変換し映像信号fとして算出する。尚、映像信号fは、式(6)のような線形結合以外に、反比例演算のように非線形な結合によって算出されても構わない。

【0040】

図6に、入力映像信号の階調値xに対するグローバルガンマ信号G、ローカルガンマ信号Lmn、映像信号fの出力の一例を示す。尚、図6では、 = 0.5、c = 1.0である。図6のように、本実施形態によれば、画面輝度信号が最大値より小さくとも、暗部の階調性を向上しつつ、明部の階調性も維持する階調変換を行うことが可能となる。

30

階調変換部 155は、(m、n)番目の小領域内の全画素について変換を行ったか判断する (S40)。変換を行っている場合 (S40、Yes)、S41に進む。変換を行っていない場合 (S40、No)、S400に進む。明るさ情報算出部は、まだ変換されていない画素を選択しS37に戻る (S400)。

【0041】

階調変換部 155は、M×Nの全小領域の画素を変換したかを判定する (S41)。変換を行っていない場合 (S41、No)、S400に進む。明るさ情報算出部は、まだ変換されていない小領域を選択しS35に戻る (S410)。変換を行っている場合 (S40、Yes)、S42進む。

40

【0042】

表示部 16は、画面輝度信号p1に基づいてバックライト 161を発光させ、映像信号fを液晶パネル 162に書き込むことにより、画像を表示する (S42)。

【0043】

本実施形態によれば、省電力化等の目的で表示装置のピーク輝度を減少させた場合でも、出現頻度の低い高階調部、または、低階調部の階調性が向上し、局所領域の輝度ムラを抑制できる。また、画面内で一様なグローバルガンマを用いることで輝度ムラの発生が抑

50

制できる。

【0044】

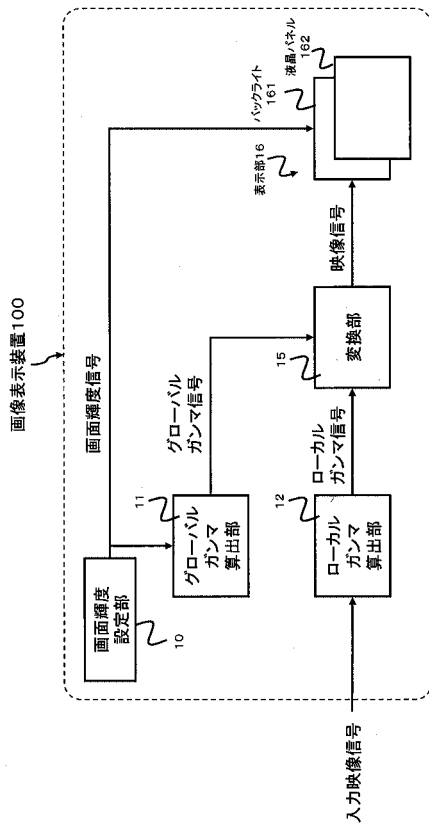
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

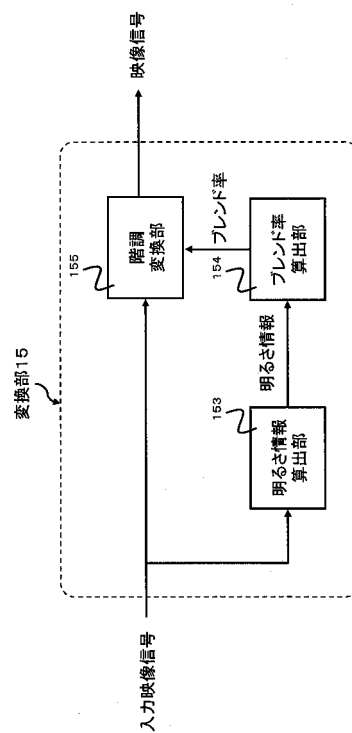
【0045】

画像表示装置100、画面輝度設定部10、グローバルガンマ算出部11、ローカルガンマ算出部12、明るさ情報算出部153、ブレンド率算出部154、変換部15、表示部16、バックライト161、液晶パネル162

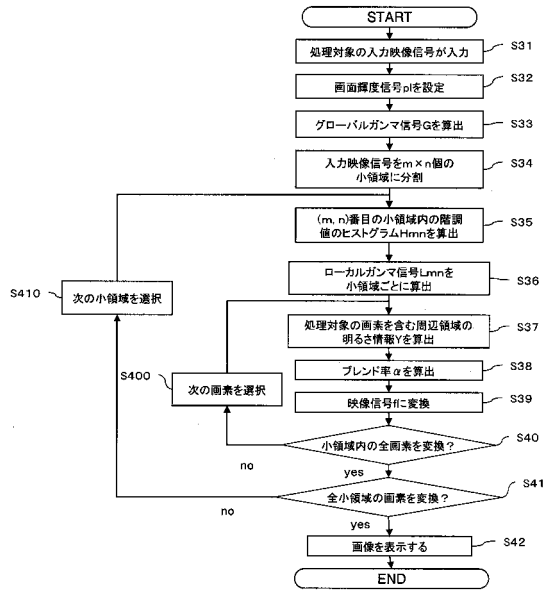
【図1】



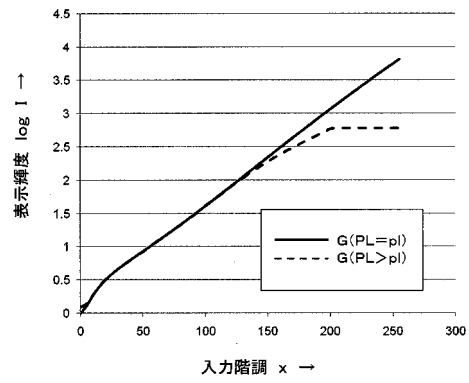
【図2】



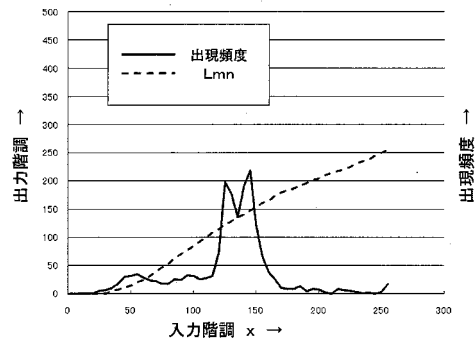
【図3】



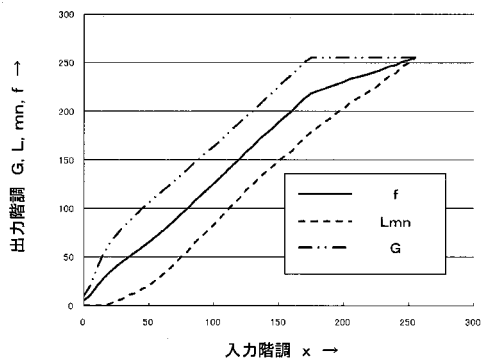
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/66 (2006.01) G 0 9 G 3/20 6 1 2 U
G 0 9 G 3/20 6 3 2 G
G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
G 0 9 G 5/00 5 5 0 H
G 0 9 G 5/36 5 2 0 A
G 0 9 G 5/36 5 2 0 C
H 0 4 N 5/66 A

審査官 福永 健司

(56)参考文献 特開2009-017200(JP,A)
特開2007-264192(JP,A)
特開2005-312008(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8、5 / 0 0 - 5 / 4 2