

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5950654号
(P5950654)

(45) 発行日 平成28年7月13日 (2016. 7. 13)

(24) 登録日 平成28年6月17日 (2016. 6. 17)

(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 612U
 G09G 3/20 641P
 G09G 3/20 611A

請求項の数 18 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-81183 (P2012-81183)
 (22) 出願日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)
 (65) 公開番号 特開2013-210510 (P2013-210510A)
 (43) 公開日 平成25年10月10日 (2013. 10. 10)
 審査請求日 平成27年3月30日 (2015. 3. 30)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100106622
 弁理士 和久田 純一
 (74) 代理人 100131532
 弁理士 坂井 浩一郎
 (74) 代理人 100125357
 弁理士 中村 剛
 (74) 代理人 100131392
 弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光を独立に制御可能な複数の発光ブロックを有する発光手段と、
 前記発光手段からの光の透過率を画素値に基づいて個別に制御可能な複数の画素を有する表示パネルと、

入力画像データに基づいて、各発光ブロックの発光量を決定する決定手段と、

1つの発光ブロックを所定の発光量で発光させたときの、前記複数の発光ブロックに対応する複数の代表点における輝度を示す輝度データ、および、1つの発光ブロックを前記所定の発光量で発光させたときの前記代表点間の輝度の分布の形状を示す分布形状データを予め記憶する記憶手段と、

前記決定手段により決定された前記各発光ブロックの発光量および前記輝度データに示された前記複数の代表点の輝度に基づいて各代表点に対応する第1画素に対して決定される第1補正量と、前記第1補正量および前記分布形状データに基づいて前記代表点以外に対応する第2画素に対して決定される第2補正量とを用いて、前記入力画像データの各画素の画素値を補正する補正手段と、
 を有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記第2補正量は、対応する前記第2画素の前記第1画素に対する相対的な位置と、対応する前記第2画素の近傍の複数の前記第1画素の画素値を補正するための前記第1補正量と、当該複数の第1画素に対応する複数の代表点の間の前記分布形状データと、に基づ

いて決定され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】

前記分布形状データは、1 つの発光ブロックを所定の発光量で発光させたときの当該発光ブロックの代表点間の各位置における輝度と、当該代表点間の輝度変化が線形と仮定した場合の当該代表点間の各位置における輝度と、の差分のデータであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記決定手段は、各発光ブロックに対応する領域における画像データの特徴量に応じて各発光ブロックの発光量を決定することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、各発光ブロックに対応する領域における画像データの特徴量に基づき算出される発光量と、前記輝度データと、に基づき当該発光量で各発光ブロックを発光させた場合の各代表点における輝度の推測値を算出するとともに、当該各代表点における輝度の推測値と、画像データに基づき算出される各代表点における輝度の目標値と、に基づき前記発光ブロック毎に算出される発光量を補正することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記複数の代表点は、複数の第 1 代表点と、前記第 1 代表点の間に配置される複数の第 2 代表点とを含み、

前記補正手段は、前記輝度データに基づく前記複数の第 1 代表点および前記複数の第 2 代表点それぞれに対応する前記第 1 画素の画素値を補正するための前記第 1 補正量と、第 1 代表点に対する前記第 2 画素の相対位置と、前記分布形状データと、に基づいて前記第 2 画素の画素値を補正することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記補正手段は、

前記第 2 画素の近傍の前記第 1 代表点に対応する前記第 1 画素に対する前記第 2 画素の相対位置に基づき、前記第 2 画素の近傍の前記第 1 代表点に対応する前記第 1 画素の画素値の補正に用いる前記第 1 補正量を線形補間して取得した線形補正量と、

前記相対位置および前記分布形状データに基づき、前記第 2 画素の近傍の前記第 2 代表点に対応する前記第 1 画素の画素値の補正に用いる前記第 1 補正量を非線形補間して取得した非線形補正量と、

に基づいて、当該第 2 画素の画素値の補正に用いる前記第 2 補正量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】

前記第 1 代表点は、1 つの発光ブロックを所定の発光量で発光させたときの輝度分布におけるピークとなる点および変曲点となる点、又はそれらの点の近傍の点である請求項 6 又は 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記発光ブロックは正方形または長方形の形状であり、

前記第 1 代表点は、各発光ブロックの 4 つの頂点および中心の点と、各発光ブロックの 4 つの辺上に配置される、前記頂点と頂点の間の中間点と、を含む請求項 6 又は 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記発光ブロックは正方形又は長方形の形状であり、

前記第 2 代表点は、水平方向に隣接する 2 つの第 1 代表点を結ぶ線上に配置される中間点と、垂直方向に隣接する 2 つの第 1 代表点を結ぶ線上に配置される中間点と、を含む請求項 6 又は 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記発光ブロックは正方形又は長方形の形状であり、

前記第2代表点は、各発光ブロックの中心の第1代表点とそれに水平方向に隣接する第1代表点とを結ぶ線上に配置される中間点と、各発光ブロックの中心の第1代表点とそれに垂直方向に隣接する第1代表点とを結ぶ線上に配置される中間点と、を含む請求項6又は7に記載の画像表示装置。

【請求項12】

前記輝度データは、第2代表点の輝度データを含み、前記第2代表点は、少なくとも水平方向に隣接する2つの第1代表点の間に位置する点を含む請求項6～11のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項13】

前記輝度データは、第2代表点の輝度データを含み、前記第2代表点は、少なくとも垂直方向に隣接する2つの第1代表点の間に位置する点を含む請求項6～11のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項14】

前記記憶手段は、複数種類の分布形状データを記憶しており、

前記補正手段は、前記第2画素の位置に応じて補正に用いる分布形状データを選択する請求項1～13のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項15】

前記代表点は、各発光ブロックの中心近傍の点および発光ブロック間の境界近傍の点を含む請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項16】

前記分布形状データは、各発光ブロックの中心近傍の代表点から発光ブロック間の境界近傍の代表点までの輝度の分布の形状を示すデータを含む請求項15に記載の画像表示装置。

【請求項17】

前記表示パネルは、液晶パネルである請求項1～16のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項18】

発光を独立に制御可能な複数の発光ブロックを有する発光手段と、

前記発光手段からの光の透過率を画素値に基づいて個別に制御可能な複数の画素を有する表示パネルと、
を有する画像表示装置の制御方法であって、

1つの発光ブロックを所定の発光量で発光させたときの、前記複数の発光ブロックに対応する複数の代表点における輝度を示す輝度データ、および、1つの発光ブロックを前記所定の発光量で発光させたおきの前記代表点間の輝度の分布の形状を示す分布形状データを予め記憶する記憶手段から前記輝度データおよび前記分布形状データを読み込む工程と、

入力画像データに基づいて、各発光ブロックの発光量を決定する決定工程と、

前記決定工程により決定された前記各発光ブロックの発光量及び前記輝度データに示された前記複数の代表点の輝度に基づいて各代表点に対応する第1画素に対して決定される第1補正量と、前記第1補正量および前記分布形状データに基づいて前記代表点以外に対応する第2画素に対して決定される第2補正量とを用いて、前記入力画像データの各画素の画素値を補正する補正工程と、

を有することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置及びその制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

液晶表示装置では、輝度を独立に制御可能な複数の発光ブロックからなるバックライト装置を備え、液晶パネルの表示領域をバックライト装置の各発光ブロックに対応する分割領域により分割し、画像信号に基づいて発光ブロック毎に輝度を制御する技術がある。各発光ブロックの輝度に基づいて各分割領域に対応する画像信号に画像処理を施して液晶パネルの透過率を制御することにより、コントラストの改善や消費電力低減の効果がある。このバックライトの輝度制御において、画像を適切に表示するためには、各画素に照明されるバックライトの輝度を正確に推測し、推測された輝度に基づいて液晶の透過率を制御する必要がある。

【 0 0 0 3 】

従来、各画素を照明するバックライトの輝度を推測する方法として、個々の発光ブロックが点灯したときの画素毎の輝度分布を示すデータを予め保存しておき、それらを重ね合わせることににより、画素毎の輝度を推測する方法があった。（例えば、特許文献 1 参照）

【 0 0 0 4 】

また、バックライトの輝度を発光ブロック毎に推測し、それを線形補間することにより画素毎の輝度を推測する方法があった。（例えば、特許文献 2 参照）

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 3 0 4 9 0 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 9 2 9 6 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述した特許文献 1 の技術では、バックライトの発光ブロック数に比例する数だけ、各画素に対応する輝度分布データを必要とするので、大きなデータを予め保存しておく必要がある。そして、輝度推測の演算では、バックライトの発光ブロック数と同数の輝度分布データの重み付け加算を毎画素行う必要がある。そのため、バックライトの発光ブロック数が多い場合にはデータ量と演算量が膨大になるという課題があった。

【 0 0 0 7 】

また、上述した特許文献 2 の技術では、バックライトの輝度を発光ブロック単位で推測するので演算量は少ないが、バックライトの輝度分布は平面的ではないので、線形補間により得られた画素毎の推測輝度の誤差は大きい。そのため、その推測輝度に基づいて液晶の透過率を制御して表示した画像は、意図した画像からのひずみが大きく画質が低下するという問題があった。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、輝度を独立に制御可能な複数の発光ブロックからなるバックライト装置を備えた透過型の画像表示装置において、バックライトによる照明輝度の画素毎の推定演算量を抑えつつ表示画質の低下を抑制することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明は、発光を独立に制御可能な複数の発光ブロックを有する発光手段と、
前記発光手段からの光の透過率を画素値に基づいて個別に制御可能な複数の画素を有する表示パネルと、

入力画像データに基づいて、各発光ブロックの発光量を決定する決定手段と、

1つの発光ブロックを所定の発光量で発光させたときの、前記複数の発光ブロックに対応する複数の代表点における輝度を示す輝度データ、および、1つの発光ブロックを前記所定の発光量で発光させたときの前記代表点間の輝度の分布の形状を示す分布形状データを予め記憶する記憶手段と、

前記決定手段により決定された前記各発光ブロックの発光量および前記輝度データに示された前記複数の代表点の輝度に基づいて各代表点に対応する第 1 画素に対して決定され

10

20

30

40

50

る第1補正量と、前記第1補正量および前記分布形状データに基づいて前記代表点以外に対応する第2画素に対して決定される第2補正量とを用いて、前記入力画像データの各画素の画素値を補正する補正手段と、
を有することを特徴とする画像表示装置である。

【0010】

本発明は、発光を独立に制御可能な複数の発光ブロックを有する発光手段と、
前記発光手段からの光の透過率を画素値に基づいて個別に制御可能な複数の画素を有する表示パネルと、
を有する画像表示装置の制御方法であって、

1つの発光ブロックを所定の発光量で発光させたときの、前記複数の発光ブロックに対応する複数の代表点における輝度を示す輝度データ、および、1つの発光ブロックを前記所定の発光量で発光させたおきの前記代表点間の輝度の分布の形状を示す分布形状データを予め記憶する記憶手段から前記輝度データおよび前記分布形状データを読み込む工程と、

入力画像データに基づいて、各発光ブロックの発光量を決定する決定工程と、

前記決定工程により決定された前記各発光ブロックの発光量及び前記輝度データに示された前記複数の代表点の輝度に基づいて各代表点に対応する第1画素に対して決定される第1補正量と、前記第1補正量および前記分布形状データに基づいて前記代表点以外に対応する第2画素に対して決定される第2補正量とを用いて、前記入力画像データの各画素の画素値を補正する補正工程と、
を有することを特徴とする画像表示装置の制御方法である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、輝度を独立に制御可能な複数の発光ブロックからなるバックライト装置を備えた透過型の画像表示装置において、バックライトによる照明輝度の画素毎の推定演算量を抑えつつ表示画質の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1、2、3に係る画像処理装置の機能構成の一例を示す図。

【図2】照明輝度の分布と代表点の位置の関係を説明する図。

【図3】実施例1に係る発光ブロックと代表点の関係を説明する図。

【図4】照明輝度算出処理のフローチャート。

【図5】実施例1に係る発光ブロックと代表点と補正点の関係を説明する図。

【図6】実施例1、3に係る画像補正部の機能構成の一例を示す図。

【図7】実施例1に係る注目画素の相対位置と伸長率データの関係を説明する図。

【図8】実施例1に係る本発明による補間処理を説明する図。

【図9】実施例2に係る画像補正部の機能構成の一例を示す図。

【図10】実施例2に係る本発明による補間処理を説明する図。

【図11】実施例3に係る代表点と補正点を説明する図。

【図12】実施例3に係る注目画素の相対位置と伸長率データの関係を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施例1)

以下、本発明の実施例1に係る画像表示装置及びその制御方法について図面を参照して説明する。

図1は、実施例1に係る画像処理装置の機能構成の一例を示す図である。

画像表示装置は、液晶パネル部101、バックライト部102、特徴量検出部103、発光量算出部104、伸長率算出部105、画像補正部106、及び制御部117で構成される。制御部117は、後述する各機能部の動作の制御を行う機能部である。

【0014】

液晶パネル部 101 は、液晶パネル部 101 に入力された画像信号に基づいて液晶を制御し、各画素の透過率を制御する透過型の表示パネルである。

【0015】

バックライト部 102 は、輝度を独立に制御可能な複数の発光ブロックを有する照明装置（バックライト装置）であり、液晶パネル部 101 を照明する。各発光ブロックの照明輝度は、発光量の制御値に基づいて制御される。例えば、バックライト部 102 は、照明範囲を水平方向に m 分割、垂直方向に n 分割した合計 $m \times n$ 個の発光ブロックで構成され、それらの発光ブロックの発光量が独立に制御される。

【0016】

本実施例のバックライト輝度制御では、液晶パネル部 101 の表示領域をバックライト部 102 の各発光ブロックに対応する分割領域により分割し、各分割領域に表示される画像に対応する画像信号に応じて各分割領域に対応する発光ブロックの輝度を制御する。そして、各発光ブロックの輝度に応じて、対応する各分割領域の画像信号に対し画像処理を施す。このような制御をローカルディミング制御と称する。

【0017】

ローカルディミング制御を行うことにより、例えば暗い画像が表示される分割領域に対応する発光ブロックの輝度が抑制され、当該分割領域の画像信号に対し画素値を伸長する画像処理が施され、当該分割領域における液晶パネルの透過率が高められる。これにより、当該分割領域における液晶パネルの表示輝度を低下させることなく、暗い画像の黒浮きの軽減とバックライト装置の消費電力の低減が可能になる。なお、液晶パネルの分割領域の各々とバックライトの発光ブロックとは、1対1に対応する同一の領域である必要はない。本実施例では、説明を簡単にするため、液晶パネルの各分割領域とバックライトの各発光ブロックは1対1に対応する領域であるとする。

【0018】

特徴量検出部 103 は、入力された画像信号を複数の分割領域により分割し、その分割領域毎に画像信号の特徴量を検出する。本実施例では、特徴量検出部 103 は、特徴量として各分割領域内の画像信号の画素値の最大値（最大画素値という）を検出する。検出された最大画素値は、発光量算出部 104 に出力される。

【0019】

発光量算出部 104 は、特徴量検出部 103 で検出した分割領域毎の特徴量（ここでは最大画素値）に基づいて、発光ブロック毎の発光量の抑制率と発光量の制御値を算出し出力する。発光量の抑制率とは、可能な最大発光量に対する発光量の比率である。上記のように、ローカルディミング制御では、暗い画像が表示される分割領域に対応する発光ブロックの発光量を落とすことによってコントラストの向上と消費電力の低減を図るが、発光量の抑制率は、この発光量を落とす割合を示す。分割領域の全画素が、画素値に対応する輝度で表示されるためには、分割領域内の画素のうち最大画素値の画素をその画素値によって想定されている輝度で表示することができるように、その分割領域に対応する発光ブロックの照明輝度が設定されれば良い。

【0020】

そこで、発光量算出部 104 は、最大階調値（定数。例えば8ビットなら256）に対する分割領域内の最大画素値の比を標準照明輝度に乗算することにより、発光ブロック毎の照明輝度の目標値（目標照明輝度）を算出する。ここで、標準照明輝度とは、ローカルディミング制御（発光ブロック毎の輝度の抑制と分割領域毎の画素値の伸長）を行わずに画像表示する場合のバックライトの照明輝度を示す。標準照明輝度は、例えば、バックライト部 102 に可能な最大照明輝度とする。各発光ブロックの発光量は、他の発光ブロックに属する光源の発光の影響を受けるため、発光量の制御値はすべての発光ブロックの影響を考慮して決定する必要がある。そこで、発光量算出部 104 は、発光ブロック毎の発光量の制御値は次のように算出する。

【0021】

まず、発光量算出部 104 は、各発光ブロックの照明輝度を対応する分割領域内の最大

10

20

30

40

50

画素値を表示可能な輝度に制御するため、各発光ブロックについて、最大画素値を最大階調値で除算することにより仮抑制率を算出する。次に、発光量算出部 104 は、仮抑制率を標準照明輝度に乗算することにより、各発光ブロックの目標照明輝度を算出する。そして、発光量算出部 104 は、予め保存しておいた発光ブロック毎の代表点輝度データを仮抑制率で重み付け加算することにより、液晶パネルの表示領域内の所定の代表点における輝度の推測値である仮推測輝度を算出する。

【0022】

代表点輝度データは、発光ブロック毎に保存されており、ある発光ブロックの代表点輝度データは、その発光ブロックを標準照明輝度で発光させたときの代表点毎の輝度の情報を含む。本実施例の代表点輝度データは、全画素の輝度の情報ではなく、代表点のみの輝度の情報から構成されるため、データ量が少なく済む。代表点毎の輝度は、測定や計算により予め求めて、代表点輝度データとして記憶手段に記憶しておく。

10

【0023】

代表点（第一の代表点）としては、照明輝度の分布が山や谷になる位置の点や、輝度分布カーブの変曲点の点や、それらの点の近傍の点を選択するのが望ましい。これは、代表点は任意の位置の点における画素値の補正を行うための補正量としての伸長率の算出を行う際の基準となるからである（詳細は後述）。例えば、本実施例では、各発光ブロックの中心の点、及び、発光ブロック間の境界の点を代表点とする。照明輝度の分布と代表点の位置との関係を説明する図を図2に示す。

【0024】

20

図2は、5個の発光ブロックを1次元で模式的に示すとともに、各発光ブロックの発光による輝度分布及びそれらを重ね合わせて得られる5個の発光ブロック全体での輝度分布を模式的に示している。図2に示すように、個々の発光ブロック輝度分布は各発光ブロックの中心点をピークとして中心点から離れるほど減衰する曲線となる。図2は、発光ブロックの中心点と発光ブロック間の境界点を代表点とした例を示している。

【0025】

図2に示すように、このように代表点を選ぶことで、照明輝度の分布が山と谷になる点や、照明輝度の分布カーブが変曲点となる点が、代表点となっていることがわかる。図2では各発光ブロックの輝度分布を連続曲線で示しているが、本実施例では、代表点における輝度のみを代表点輝度データとして予め記憶手段に保存しておく。すなわち、本実施例では、離散的な代表点輝度データを発光ブロック毎に保持することにより、データ量を抑える。

30

【0026】

本実施例では、この考え方を2次元に拡張し、各発光ブロックの中心の点、発光ブロック間の境界の4隅の4つの頂点、及び発光ブロックの4つの辺上の4つの中間点の合計9点を代表点とする例を示す。発光ブロックと代表点の位置関係を説明する図を図3に示す。図3の例では、バックライトが、横方向に m 個、縦方向に n 個の合計 $m \times n$ 個の発光ブロックを有する場合、代表点の数は合計 $(2 \times m + 1) \times (2 \times n + 1)$ 個となる。なお、予め記憶手段に保存しておく発光ブロック毎の代表点輝度データは、 $(2 \times m + 1) \times (2 \times n + 1)$ 個の代表点の位置に対応する輝度のデータがあればよく、全画素位置に対応した輝度のデータを保存しておくは必要ない。これにより代表点輝度データのデータ量を抑えることができる。図3の例では発光ブロックの形状は正方形だが、発光ブロックの形状は長方形でも良い。

40

【0027】

仮抑制率に基づいてバックライトを発光させると、照明輝度が不足する発光ブロックが発生することがある。また、逆に、照明輝度が過剰になることもある。発光ブロックの照明輝度が不足するとは、その発光ブロックに対応する分割領域内の最大画素値の画素において得られる照明輝度が、その画素を本来想定されていた輝度で表示するために必要な照明輝度に対して低いことを示す。

【0028】

50

そこで、発光量算出部 104 は、照明輝度が不足する発光ブロックが生じないように、抑制率を決定する。具体的には、発光量算出部 104 は、全ての代表点について目標照明輝度に対する仮推測輝度の割合を算出し、その中で最も小さいものを最小輝度比とする。そして、発光量算出部 104 は、発光ブロック毎の仮抑制率を最小輝度比で除算することにより、補正された発光ブロック毎の抑制率を算出する。発光量の制御値は、標準照明輝度の制御値に抑制率を乗算した値となる。

【0029】

ここで、図 4 のフローチャートを用いて、発光ブロック毎の発光量の抑制率と発光量の制御値を算出するフローについて説明する。このフローチャートの処理は発光量算出部 104 により実行される。

10

【0030】

ステップ 1 において、発光量算出部 104 は、各発光ブロックについて、対応する分割領域内の最大画素値を最大階調値で除算することにより仮抑制率を算出する。

【0031】

ステップ 2 において、発光量算出部 104 は、各発光ブロックについて、仮抑制率を標準照明輝度に乗算することにより、目標照明輝度を算出する。

【0032】

ステップ 3 において、発光量算出部 104 は、予め保存しておいた発光ブロック毎の代表点輝度データを記憶手段から読み出し、仮抑制率で重み付け加算することにより、画面内の代表点における仮推測輝度を算出する。

20

【0033】

ステップ 4 において、発光量算出部 104 は、全ての代表点について、目標照明輝度に対する代表点の仮推測輝度の割合を算出する。

【0034】

ステップ 5 において、発光量算出部 104 は、目標輝度に対する仮推測輝度の割合のうちの最小値を最小輝度比とする。

【0035】

ステップ 6 において、発光量算出部 104 は、各発光ブロックについて、仮抑制率を最小輝度比で除算することにより、発光ブロック毎の抑制率を算出する。

【0036】

30

ステップ 7 において、発光量算出部 104 は、各発光ブロックについて、標準照明輝度の制御値に抑制率を乗算することにより、発光量の制御値を算出する。

【0037】

伸長率算出部 105 は、各画素の画素値を補正するための補正量算出を行う。すなわち、伸長率算出部 105 は、発光量算出部 104 で算出された発光ブロック毎の発光量の抑制率と、予め保存しておいた代表点輝度データに基づいて、各代表点の画素値の伸長率と、補正点の画素値の伸長率を算出する。補正点は、代表点の伸長率を非線形補間するために代表点の間に配置された第二の代表点である。そして、伸長率算出部 105 は、各代表点に対応した代表点伸長率データと、各補正点に対応したカーブ伸長率データを出力する。カーブ伸長率データとは、各補正点に対応した伸長率と各代表点に対応した伸長率とから算出される値である（後述）。発光ブロックと代表点と補正点の位置関係を説明する図を図 5 に示す。

40

【0038】

図 5 において、発光ブロックの中心の代表点を中心代表点、発光ブロックの 4 隅の代表点及び発光ブロックの 4 辺の中心の代表点を境界代表点としている。また、縦方向に隣接する 2 つの代表点の中心に位置する補正点を垂直補正点、横方向に隣接する 2 つの代表点の中心に位置する補正点を水平補正点としている。発光ブロックを $m \times n$ 個に分割した場合は、代表点は $(2 \times m + 1) \times (2 \times n + 1)$ 点、補正点は $(8 \times m \times n + 2 \times m + 2 \times n)$ 点となる。本実施例では、予め保存しておく発光ブロック毎の代表点輝度データは、全ての代表点及び補正点における輝度のデータからなる。全画素における輝度のデータ

50

ではなく離散的な位置における輝度のデータのみのため、代表点輝度データのデータ量が少なく済む。

【 0 0 3 9 】

伸長率算出部 1 0 5 は、発光量算出部 1 0 4 の動作で説明した処理と同様に、予め保存しておいた代表点輝度データを抑制率で重み付けして加算することにより、各代表点と各補正点の推測輝度を算出する。次に、伸長率算出部 1 0 5 は、標準照明輝度を推測輝度で除算することにより、各代表点と各補正点の画素値の伸長率を算出する。そして、伸長率算出部 1 0 5 は、算出した各代表点の伸長率を、代表点伸長率データとして出力する。

【 0 0 4 0 】

また、伸長率算出部 1 0 5 は、算出した各補正点の伸長率と、それに隣接する 2 つの代表点の伸長率の平均値と、の差を、各補正点のカーブ伸長率データとして出力する。補正点の伸長率 G_C 、2 つの代表点の伸長率をそれぞれ G_P1 、 G_P2 とすると、カーブ伸長率データ C_G は次の計算式で算出される。水平補正点のカーブ伸長率を水平カーブ伸長率、垂直補正点のカーブ伸長率を垂直カーブ伸長率と呼ぶ。

$$C_G = G_C - (G_P1 + G_P2) / 2 \quad \dots (1)$$

【 0 0 4 1 】

画像補正部 1 0 6 は、伸長率算出部 1 0 5 で算出された代表点伸長率データとカーブ伸長率データに基づいて、入力された画像信号の各画素の画素値を伸長した伸長画像信号（補正画像信号）を出力する。画像補正部 1 0 6 の機能構成の一例を図 6 に示す。

【 0 0 4 2 】

画像補正部 1 0 6 は、代表点伸長率記憶部 1 0 7、線形伸長率補間部 1 0 8、水平カーブ記憶部 1 0 9、垂直カーブ記憶部 1 1 0、水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1、垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2、水平非線形伸長率補間部 1 1 3、垂直非線形伸長率補間部 1 1 4、伸長率加算部 1 1 5、画像伸長部 1 1 6 で構成される。

【 0 0 4 3 】

代表点伸長率記憶部 1 0 7 は、各代表点の伸長率を代表点伸長率データとして保存する。そして、代表点伸長率記憶部 1 0 7 は、注目画素（伸長率を算出する対象画素）の位置に基づいて、その画素を囲む 4 つの代表点の代表点伸長率データを出力する。

【 0 0 4 4 】

線形伸長率補間部 1 0 8 は、注目画素と注目画素を囲む 4 つの代表点との相対的な位置関係に基づいて、代表点伸長率記憶部 1 0 7 から出力される 4 つの代表点伸長率データを線形補間演算することにより、線形伸長率を算出し出力する。具体的には、注目画素の中心代表点からの水平画素数を DP_h 、垂直画素数を DP_v 、水平方向の代表点間画素数を PWh 、垂直方向の代表点間画素数を PWv とすると、線形伸長率補間部 1 0 8 は、注目画素の線形伸長率 G_{ln} を以下の式により求める。

$$\begin{aligned} G_{ln} = & (1 - DP_v / PW_v) \\ & \times ((1 - DP_h / PW_h) \times G_c + DP_h / PW_h \times G_h) \\ & + (DP_v / PW_v) \\ & \times ((1 - DP_h / PW_h) \times G_v + DP_h / PW_h \times G_{hv}) \\ & \dots (2) \end{aligned}$$

ここで、 G_c は中心代表点の代表点伸長率データ、 G_h は中心代表点に水平方向に隣接する境界代表点の代表点伸長率データである。また、 G_v は中心代表点に垂直方向に隣接する境界代表点の代表点伸長率データ、 G_{hv} は中心代表点から斜め方向に隣接する境界代表点の代表点伸長率データである。注目画素とそれを囲む 4 つの代表点との相対位置と伸長率データの関係を説明する図を図 7 に示す。

【 0 0 4 5 】

水平カーブ記憶部 109 は、水平方向に隣接する代表点間の輝度分布の水平方向の形状を近似的に示す非線形カーブ（水平カーブという）のデータ（輝度分布データ）を保存する。水平カーブは、例えば、一つの発光ブロックを発光させた場合の輝度分布に基づき次のように求める。すなわち、中心代表点からそれに対し水平方向に隣接する境界代表点までの輝度分布形状（一般に非線形の分布）と、中心代表点における輝度から境界代表点における輝度までの輝度がリニアに変化すると仮定した場合の輝度分布形状（線形）と、の差分とする。

【0046】

この差分値の中心代表点から境界代表点までの輝度分布形状を示すのが、水平カーブである。すなわち、水平カーブは、中心代表点からそれに水平方向に隣接する境界代表点までの各点（画素）について値が定まった関数であり、中心代表点からの画素数の関数として表すことができる。このように求めた水平カーブの値は、境界代表点及び中心代表点で 0 となる。水平カーブの値は、中心代表点から境界代表点までの間の輝度分布形状が、常に上に凸の場合は各点で正の値となり、常に下に凸の場合は各点で負の値となる。

【0047】

水平カーブは中心代表点から境界代表点までの全ての位置における値のデータを有するものとし、例えば、中心代表点からの画素数 DP_h の関数として表すことができる。本実施例では、中心代表点と境界代表点の間の水平補正点における水平カーブの値が 1 となるように正規化した水平カーブを水平カーブ記憶部 109 に保存しておくものとする。そして、水平カーブ記憶部 109 は、注目画素の位置と水平方向に隣接する 2 つの代表点の、水平方向の相対位置に基づいて、水平カーブデータを出力する。

【0048】

水平カーブ伸長率記憶部 111 は、水平補正点のカーブ伸長率データを保存する。そして、水平カーブ伸長率記憶部 111 は、注目画素の位置に基づいて、注目画素に隣接する 2 つの水平補正点のカーブ伸長率データを出力する。ここで、注目画素に隣接する 2 つの水平補正点とは、注目画素を囲む 4 つの代表点のうち、中心代表点とそれに水平方向に隣接する境界代表点との間の水平補正点と、それらの代表点以外の 2 つの境界代表点の間の水平補正点である。

【0049】

水平非線形伸長率補間部 113 は、水平カーブ伸長率記憶部 111 から出力される 2 つの水平補正点の水平カーブ伸長率データを、中心代表点に対する注目画素の垂直方向の相対位置に基づいて線形補間する。そして、補間した水平カーブ伸長率データを、水平カーブ記憶部 109 から出力される水平カーブデータに乗算し、水平非線形伸長率として出力する。水平カーブデータが非線形の輝度分布に対応するので、ここでは、水平カーブデータに水平カーブ伸長率データを乗算する演算により非線形補間演算を行っていることになる。具体的には、注目画素の中心代表点からの垂直画素数を DP_v 、垂直方向の代表点間画素数を PW_v 、水平カーブデータを CV_h とすると、水平非線形伸長率 $Gn1_h$ は以下の式より求められる。

$$Gn1_h = CV_h$$

$$\times \left((1 - DP_v / PW_v) \times CGch + DP_v / PW_v \times CGh \right) \\ \dots (3)$$

ここで、図 7 に示すように、 $CGch$ は水平方向に隣接する中心代表点と境界代表点の間の水平補正点のカーブ伸長率データ、 CGh は水平方向に隣接する境界代表点と境界代表点の間の水平補正点のカーブ伸長率データである。

【0050】

垂直カーブ記憶部 110 は、垂直方向に隣接する代表点間の輝度変化の垂直方向の形状を近似的に示す非線形カーブ（垂直カーブという）のデータを保存する。基本的な動作は水平カーブ記憶部 109 と同様である。また、水平方向と垂直方向の非線形カーブが同じ

で良い場合は、水平カーブ記憶部 109 と垂直カーブ記憶部 110 は共通化してもよい。

【0051】

垂直カーブ伸長率記憶部 112 は、垂直補正点のカーブ伸長率データを保存する。基本的な動作は、水平カーブ伸長率記憶部 111 と同じである。

【0052】

垂直非線形伸長率補間部 114 は、垂直カーブ伸長率記憶部 112 から出力される 2 つの垂直補正点の垂直カーブ伸長率データを、中心代表点に対する注目画素の水平方向の相対位置に基づいて線形補間する。そして、補間した垂直カーブ伸長率データを、垂直カーブ記憶部 110 から出力される垂直カーブデータに乘算し、垂直非線形伸長率として出力する。具体的には、注目画素の中心代表点からの水平画素数を DPh 、水平方向の代表点間画素数を PWh 、垂直カーブデータを CVv とすると、垂直非線形伸長率 $Gnlv$ は以下の式より求められる。

$$Gnlv = CVv \times ((1 - DPh / PWh) \times CGcv + DPh / PWh \times CGv) \quad \dots (4)$$

ここで、図 7 に示すように、 $CGcv$ は垂直方向に隣接する中心代表点と境界代表点の間の垂直補正点のカーブ伸長率データ、 CGv は垂直方向に隣接する境界代表点と境界代表点の間の垂直補正点のカーブ伸長率データである。

【0053】

伸長率加算部 115 は、線形伸長率補間部 108 から出力される線形伸長率 Gln と、水平非線形伸長率補間部 113 から出力される水平非線形伸長率 $Gnlh$ と、垂直非線形伸長率補間部 114 から出力される垂直非線形伸長率 $Gnlv$ とを加算する。これにより、伸長率加算部 115 は、画素毎の伸長率 $Gpix$ を算出し、出力する。具体的には、画素毎の伸長率 $Gpix$ は、以下の式により求められる。

$$Gpix = Gln + Gnlh + Gnlv \quad \dots (5)$$

【0054】

画像伸長部 116 は、画像信号の各画素値に、画素毎の伸長率を乗算し、補正した画像信号を出力する。

【0055】

図 8 に、実施例 1 に係る本発明による補間を説明する図を示す。図の例は、説明を簡単にするため、代表点を水平方向に結ぶ線上に注目画素がある場合の例である。図に示すように、伸長率は、代表点と補正点上の画素では推測輝度に基づいて算出された値（標準照明輝度を推測輝度で除した値）となる。代表点と補正点との間の画素では、1 つの発光ブロックを発光させたときの輝度分布を近似したカーブを用いて非線形補間により算出された値となる。

【0056】

以上のように、本発明によれば、代表点と補正点のみの照明輝度を推測し、それらの推測輝度に基づいて照明輝度の分布を近似したカーブで画素毎の画素値の伸長率を算出するので、少ない計算量で精度の高いバックライト輝度制御ができる。

【0057】

（実施例 2）

以下、本発明の実施例 2 に係る画像表示装置及びその制御方法について図面を参照して説明する。実施例 1 では、線形伸長率と非線形伸長率を個別に算出し、それを加算することにより画素毎の伸長率を算出する方法について説明した。本実施例では、代表点伸長率と補正点伸長率から、直接的に画素毎の伸長率を算出する方法について説明する。

【0058】

実施例 2 に係る画像処理装置の機能構成は実施例 1 と同じである。

液晶パネル部 1 0 1、バックライト部 1 0 2、特徴量検出部 1 0 3、発光量算出部 1 0 4 の動作は実施例 1 と同じである。

【 0 0 5 9 】

伸長率算出部 1 0 5 における、代表点とその間に位置する補正点の画素値の伸長率を算出する処理、代表点伸長率データの生成方法は実施例 1 と同じである。実施例 2 の伸長率算出部 1 0 5 では、カーブ伸長率データとして、補正点の伸長率とそれに隣接する 2 つの代表点の伸長率の内分比率を出力する。具体的には、補正点の伸長率 $G C$ 、2 つの代表点の伸長率をそれぞれ $G P 1$ 、 $G P 2$ とすると、カーブ伸長率データ $C G$ は次の計算式で算出される。

10

$$C G = (G C - G P 1) / (G P 2 - G P 1) - 0 . 5 \quad \cdots (6)$$

【 0 0 6 0 】

画像補正部 1 0 6 は、伸長率算出部 1 0 5 で算出された代表点伸長率データとカーブ伸長率データに基づいて、入力された画像信号を変換し、画素値を伸長した伸長画像信号を出力する。実施例 2 に係る画像補正部 1 0 6 の機能構成の一例を図 9 に示す。

【 0 0 6 1 】

画像補正部 1 0 6 は、代表点伸長率記憶部 1 0 7、水平カーブ記憶部 1 0 9、垂直カーブ記憶部 1 1 0、水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1、垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2、水平方向伸長率補間部 2 1 7、垂直方向伸長率補間部 2 1 8、画像伸長部 1 1 6 で構成される。

20

【 0 0 6 2 】

代表点伸長率記憶部 1 0 7、水平カーブ記憶部 1 0 9、垂直カーブ記憶部 1 1 0、水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1、垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2、画像伸長部 1 1 6 の動作は実施例 1 と同じである。

【 0 0 6 3 】

水平方向伸長率補間部 2 1 7 は、注目画素と注目画素に隣接する代表点との水平方向の相対位置、水平カーブデータ、水平カーブ伸長率データに基づいて、代表点伸長率データを補間することにより、水平方向補間伸長率を算出し出力する。具体的には、以下の式に基づいて、2 つの水平方向補間伸長率 $B G h c$ 、 $B G h$ が求められる。

30

$$B G h c = G c + (G h - G c) \times (D P h / P W h + C G c h \times C V h) \quad \cdots (7)$$

$$B G h = G v + (G h v - G v) \times (D P h / P W h + C G h \times C V h) \quad \cdots (8)$$

ここで、各変数の定義は、実施例 1 と同じであり、図 7 に示す通りである。

【 0 0 6 4 】

垂直方向伸長率補間部 2 1 8 は、注目画素と注目画素に隣接する代表点との垂直方向の相対位置、垂直カーブデータ、垂直カーブ伸長率データに基づいて、水平方向補間伸長率を補間することにより、垂直方向補間伸長率を算出し出力する。具体的には、以下の式に基づいて、垂直方向補間伸長率 $B G v$ が求められる。

40

$$\begin{aligned} B G v &= B G h c + (B G h - B G h c) \\ &\times \{ (D P v / P W v + C G c v \times C V v) \times (1 - D P h / P W h) \\ &+ (D P v / P W v + C G v \times C V v) \times D P h / P W h \} \quad \cdots (9) \end{aligned}$$

ここで、各変数の定義は、実施例 1 と同じであり、図 7 に示す通りである。ここで、

50

$B G h = (B G h - B G h c)$ として式 (9) を変形すると、次のようになる。

$$\begin{aligned} B G v = & B G h c \\ & + B G h \times D P v / P W v \\ & + B G h \times C V v \times \{ C G c v \times (1 - D P h / P W h) + C G v \times D P h / \\ & P W h \} \end{aligned}$$

. . . (1 0)

式 (1 0) において、第 2 項が線形補間分、第 3 項が非線形補間分を表す。

【 0 0 6 5 】

10

以上のようにして算出された垂直方向補間伸長率 $B G v$ は、画素毎の伸長率となる。なお、本実施例では、水平方向伸長率補間部 2 1 7 の処理の後、垂直方向伸長率補間部 2 1 8 の処理をする例を示したが、処理の順番は逆であっても良い。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 に、実施例 2 に係る本発明による補間を説明する図を示す。図の例は、説明を簡単にするため、代表点を水平方向に結ぶ線上に注目画素がある場合の例である。図に示すように、実施例 1 と同様に、伸長率は、代表点と補正点上の画素では推測輝度に基づいて算出された値となる。代表点と補正点との間の画素では、1 つの発光ブロックを発光させたときの輝度分布を近似したカーブを用いて非線形補間で滑らかに補間された値となる。

【 0 0 6 7 】

20

以上のように、本実施例によれば、代表点伸長率と補正点伸長率から、直接的に画素毎の伸長率を算出する方法で、実施例 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

(実施例 3)

以下、本発明の実施例 3 に係る画像表示装置及びその制御方法について図面を参照して説明する。実施例 1、実施例 2 では、1 つの発光ブロック内の画素毎に伸長率を、9 点の代表点伸長率データと 1 2 点のカーブ伸長率データから算出する方法について説明した。本実施例では、輝度推測の演算量を軽減するために、1 つの発光ブロック内の画素毎に伸長率を、9 点の代表点伸長率データと 4 点のカーブ伸長率データから算出する方法について説明する。図 1 1 に、実施例 3 に係る代表点と補正点を説明する図を示す。

30

【 0 0 6 9 】

実施例 3 に係る画像処理装置の機能構成は実施例 1 と同じである。

液晶パネル部 1 0 1、バックライト部 1 0 2、特徴量検出部 1 0 3、発光量算出部 1 0 4 の動作は実施例 1 と同じである。

【 0 0 7 0 】

伸長率算出部 1 0 5 における、代表点とその間に位置する補正点の画素値の伸長率を算出する処理、代表点伸長率データとカーブ伸長率データの生成方法は実施例 1 と同じである。ただし、実施例 1 では、発光ブロックを $m \times n$ 箇所に分割した場合には、補正点は $(8 \times m \times n + 2 \times m + 2 \times n)$ 点となるが、本実施例では補正点は $(4 \times m \times n)$ 点であり、半分以下に削減されている。そのため、輝度推測の演算処理を大幅に軽減することができる。

40

【 0 0 7 1 】

画像補正部 1 0 6 は、伸長率算出部 1 0 5 で算出された代表点伸長率データとカーブ伸長率データに基づいて、入力された画像信号を変換し、画素値を伸長した伸長画像信号を出力する。実施例 3 に係る画像補正部 1 0 6 の機能構成は実施例 1 と同じである。

【 0 0 7 2 】

画像補正部 1 0 6 は、代表点伸長率記憶部 1 0 7、線形伸長率補間部 1 0 8、水平カーブ記憶部 1 0 9、垂直カーブ記憶部 1 1 0、水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1、垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2、水平非線形伸長率補間部 1 1 3、垂直非線形伸長率補間部 1 1 4、伸長率加算部 1 1 5、画像伸長部 1 1 6 で構成される。

50

【 0 0 7 3 】

代表点伸長率記憶部 1 0 7、線形伸長率補間部 1 0 8、水平カーブ記憶部 1 0 9、垂直カーブ記憶部 1 1 0、伸長率加算部 1 1 5、画像伸長部 1 1 6 の動作は実施例 1 と同じである。

【 0 0 7 4 】

本実施例の水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1 は、水平方向の各補正点のカーブ伸長率データを保存する。水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1 は、注目画素の位置に基づいて、注目画素に隣接する 2 つの水平補正点の水平カーブ伸長率データを出力する。注目画素に隣接する 2 つの水平補正点は、注目画素が属する発光ブロックの水平補正点のうち最も近接する水平補正点と、注目画素を挟んで当該水平補正点とは垂直方向で反対側に隣接する発光ブロックの水平補正点のうち最も近接する水平補正点である。つまり、本実施例では、注目画素の水平非線形伸長率を求めるために、注目画素が属する発光ブロックの水平補正点の水平カーブ伸長率データだけでなく、その発光ブロックに隣接する発光ブロックの水平補正点の水平カーブ伸長率データをも用いる。

【 0 0 7 5 】

本実施例の水平非線形伸長率補間部 1 1 3 は、水平カーブ伸長率記憶部 1 1 1 から出力される 2 つの補正点のカーブ伸長率データを、注目画素の垂直方向の相対位置に基づいて線形補間する。ここで、垂直方向の相対位置は、本実施例の場合は、注目画素が属する発光ブロックの中心代表点と、注目画素を挟んで当該中心代表点と垂直方向で反対側に隣接する発光ブロックの中心代表点と、に対する相対位置である。従って、実施例 1 では代表点間画素数 PW_v を用いた部分で中心代表点間画素数 $2 \times PW_v$ を用いる。そして、水平非線形伸長率補間部 1 1 3 は、補間した伸長率データを、水平カーブ記憶部 1 0 9 から出力される水平カーブデータに乗算し、水平非線形伸長率として出力する。具体的には、注目画素の中心代表点からの垂直画素数を DP_v 、垂直方向の代表点間画素数を PW_v 、水平カーブデータを CV_h とすると、水平非線形伸長率 $Gn1h$ は以下の式より求められる。

$$Gn1h = CV_h \times \left((1 - 0.5 \times DP_v / PW_v) \times CGch0 + 0.5 \times DP_v / PW_v \times CGch1 \right)$$

・・・ (1 1)

ここで、 $CGch0$ は注目画素が属する発光ブロックの水平カーブ伸長率データ、 $CGch1$ は隣接する発光ブロックの水平カーブ伸長率データである。

【 0 0 7 6 】

注目画素の相対位置と伸長率データの関係を示す図を、図 1 2 に示す。

【 0 0 7 7 】

本実施例の垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2 は、垂直方向の各補正点のカーブ伸長率データを保存する。垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2 は、注目画素の位置に基づいて、注目画素に隣接する 2 つの垂直補正点の垂直カーブ伸長率データを出力する。注目画素に隣接する 2 つの垂直補正点は、注目画素が属する発光ブロックの垂直補正点のうち最も近接する垂直補正点と、注目画素を挟んで当該垂直補正点とは水平方向で反対側に隣接する発光ブロックの垂直補正点のうち最も近接する垂直補正点である。つまり、本実施例では、注目画素の垂直非線形伸長率を求めるために、注目画素が属する発光ブロックの垂直補正点の垂直伸長率データだけでなく、その発光ブロックに隣接する発光ブロックの垂直補正点の垂直カーブ伸長率データをも用いる。

【 0 0 7 8 】

本実施例の垂直非線形伸長率補間部 1 1 4 は、垂直カーブ伸長率記憶部 1 1 2 から出力される 2 つの補正点の垂直カーブ伸長率データを、注目画素の水平方向の相対位置に基づいて線形補間する。ここで、水平方向の相対位置は、本実施例の場合は、注目画素が属す

る発光ブロックの中心代表点と、注目画素を挟んで当該中心代表点と水平方向で反対側に隣接する発光ブロックの中心代表点と、に対する相対位置である。従って、実施例 1 では代表点間画素数 PWh を用いた部分で中心代表点間画素数 $2 \times PWh$ を用いる。そして、垂直非線形伸長率補間部 114 は、補間した伸長率データを、垂直カーブ記憶部 110 から出力される垂直カーブデータに乘算し、垂直非線形伸長率として出力する。具体的には、注目画素の中心代表点からの水平画素数を DP_h 、垂直方向の代表点間画素数を PWh 、水平カーブデータを CV_v とすると、垂直非線形伸長率 Gnl_v は以下の式より求められる。

$$Gnl_v = CV_v \times \left((1 - 0.5 \times DP_h / PWh) \times CGcv_0 + 0.5 \times DP_h / PWh \times CGcv_1 \right) \cdots (12)$$

10

【0079】

ここで、図 12 に示すように、 $CGcv_0$ は注目画素が属する発光ブロックの垂直カーブ伸長率データ、 $CGcv_1$ は隣接する発光ブロックの垂直カーブ伸長率データである。

【0080】

以上のように、本実施例によれば、補正点の数を減らすことにより、実施例 1 よりも少ない演算量で、代表点と補正点の輝度推測に基づいた画像補正ができる。

【0081】

20

(実施例 4)

以下、本発明の実施例 4 に係る画像表示装置及びその制御方法について図面を参照して説明する。実施例 1 では、一組の水平カーブデータと垂直カーブデータを用いて画素毎の伸長率を補間する例を示した。しかし、画面端の発光ブロックと画面中央の発光ブロックなど、発光ブロックの位置により照明輝度の分布が大きく異なる場合には、それらに適したカーブデータを使用した方がよい。本実施例では、画像の位置に応じて複数の種類のうちから適切なカーブを選択し、選択されたカーブデータを用いて画素毎の伸長率を補間する例を示す。

【0082】

実施例 4 に係る画像処理装置の機能構成は実施例 1 と同じである。

30

液晶パネル部 101、バックライト部 102、特徴量検出部 103、発光量算出部 104 の動作は実施例 1 と同じである。

実施例 4 に係る画像補正部 106 の機能構成は実施例 1 と同じである。

【0083】

代表点伸長率記憶部 107、線形伸長率補間部 108、水平カーブ伸長率記憶部 111、垂直カーブ伸長率記憶部 112、水平非線形伸長率補間部 113、垂直非線形伸長率補間部 114、伸長率加算部 115、画像伸長部 116 の動作は実施例 1 と同じである。

【0084】

水平カーブ記憶部 109 は、画面の中央付近に適用するカーブデータと、画面端付近に適用するカーブデータの 2 種類のカーブデータを保存する。そして、水平カーブ記憶部 109 は、注目画素の水平方向の位置に応じて、注目画素が画像端付近にある場合には画面端付近に適用するカーブデータを選択し、それ以外の位置にある場合には画面の中央付近に適用するカーブデータを選択して出力する。

40

【0085】

垂直カーブ記憶部 110 は、画面の中央付近に適用するカーブデータと、画面端付近に適用するカーブデータの 2 種類のカーブデータを保存する。そして、垂直カーブ記憶部 110 は、注目画素の垂直方向の位置に応じて、注目画素が画像端付近にある場合には画面端付近に適用するカーブデータを選択し、それ以外の位置にある場合には画面の中央付近に適用するカーブデータを選択して出力する。

【0086】

50

以上のように、本実施例によれば、画像の位置に応じて複数種類のうちから適切なカーブを選択し、選択されたカーブデータを用いて画素毎の伸長率を補間するので、画像の位置によって伸長率の補間精度が低下することを軽減できる。

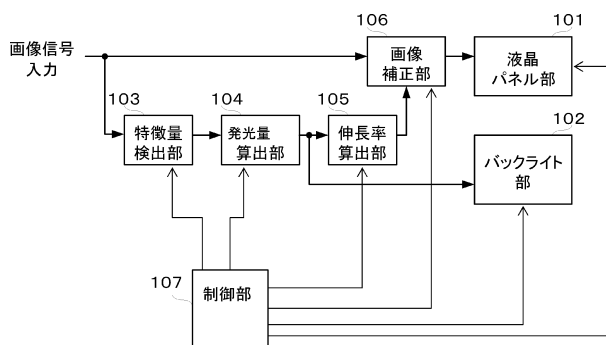
【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

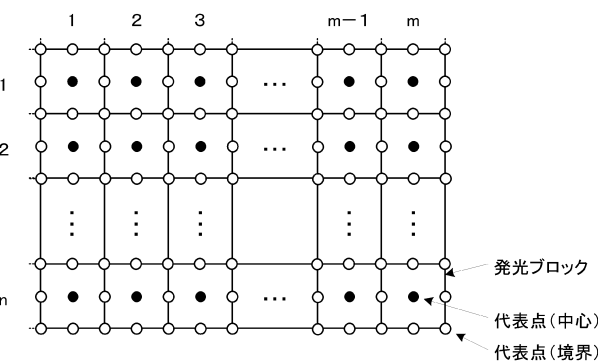
- 1 0 1 液晶パネル部
- 1 0 2 バックライト部
- 1 0 4 発光量算出部
- 1 0 5 伸長率算出部
- 1 0 6 画像補正部
- 1 0 7 代表点伸長率記憶部
- 1 0 8 線形伸長率補間部
- 1 0 9 水平カーブ記憶部
- 1 1 0 垂直カーブ記憶部

10

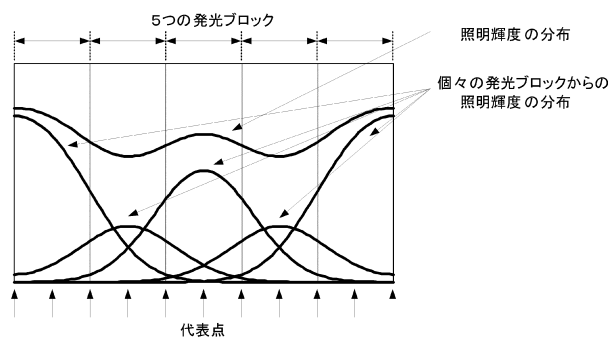
【図 1】



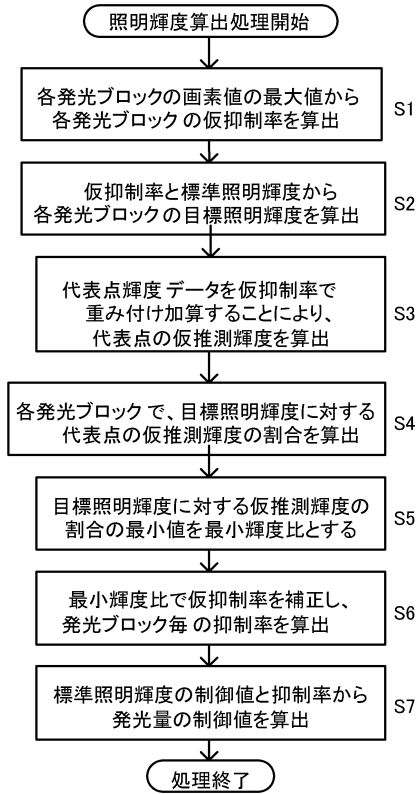
【図 3】



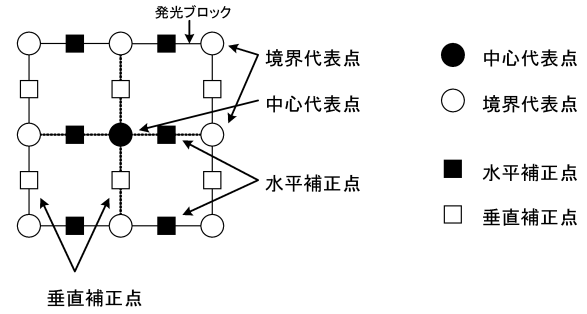
【図 2】



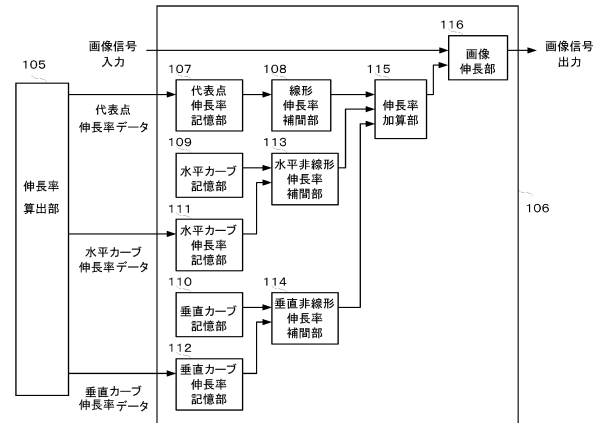
【図 4】



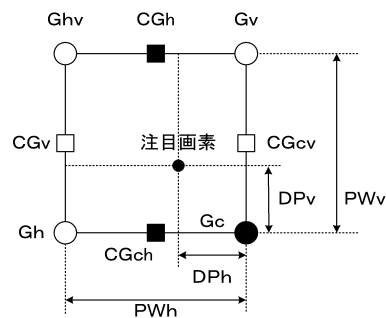
【図 5】



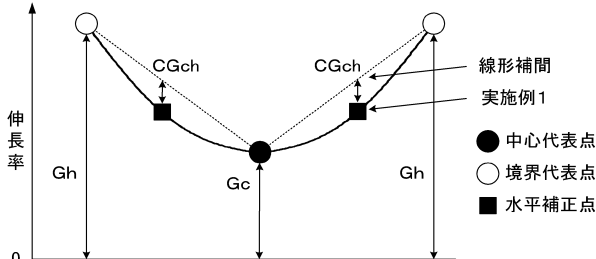
【図 6】



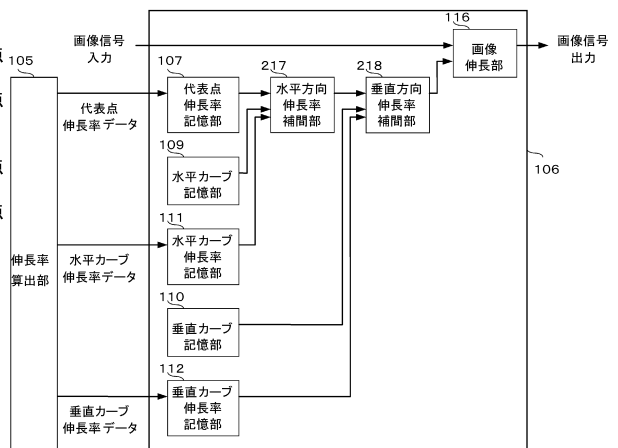
【図 7】



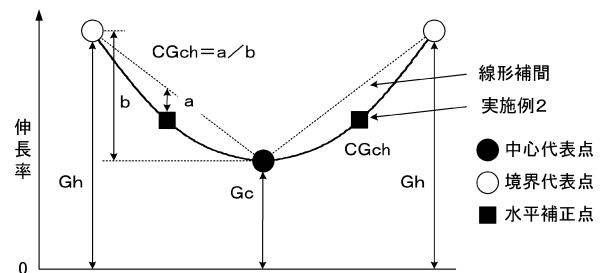
【図 8】



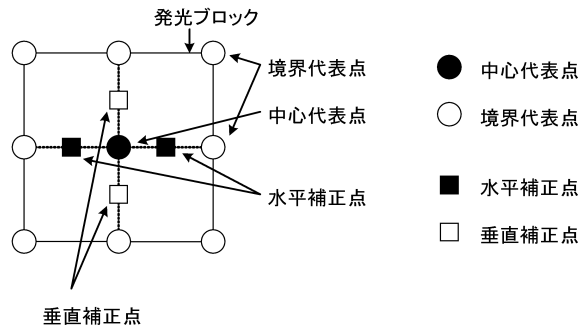
【図 9】



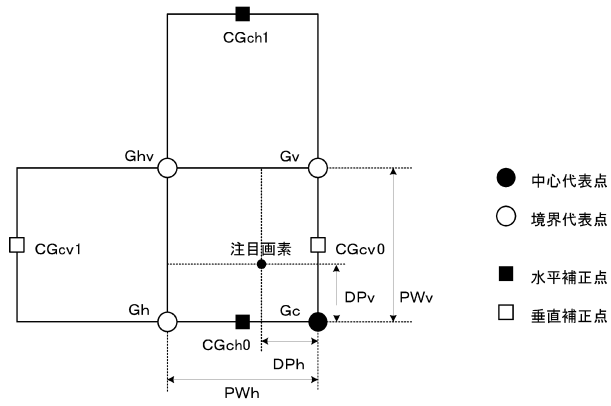
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

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

(72)発明者 木村 卓士
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 池田 武
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2002-099250(JP,A)
特開2010-079023(JP,A)
国際公開第2010/131359(WO,A1)
特開2011-013458(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