

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3652352号  
(P3652352)

(45) 発行日 平成17年5月25日(2005.5.25)

(24) 登録日 平成17年3月4日(2005.3.4)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

HO4N 5/66  
GO9G 3/20  
HO4N 5/20

HO4N 5/66 1O1B  
GO9G 3/20 612U  
GO9G 3/20 641Q  
GO9G 3/20 642E  
GO9G 3/20 66OW

請求項の数 39 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-382218 (P2002-382218)  
(22) 出願日 平成14年12月27日(2002.12.27)  
(65) 公開番号 特開2004-7391 (P2004-7391A)  
(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)  
審査請求日 平成14年12月27日(2002.12.27)  
(31) 優先権主張番号 2001-086010  
(32) 優先日 平成13年12月27日(2001.12.27)  
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)  
(31) 優先権主張番号 2002-012686  
(32) 優先日 平成14年3月9日(2002.3.9)  
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)  
(31) 優先権主張番号 2002-025552  
(32) 優先日 平成14年5月9日(2002.5.9)  
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 590001669  
エルジー電子株式会社  
大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20  
(74) 代理人 100064621  
弁理士 山川 政樹  
(72) 発明者 キム, フワン・ユ  
大韓民国・ギョンギード・ウワン・シ・ネ  
ソンドン・624・フォイ ジュゴン  
アパートメント・103-404  
(72) 発明者 ソン, ビュン・スー  
大韓民国・ギョンギード・ゴヤン・シ・イ  
サンク・デファードン・ソンジョ メウ  
ル・(番地なし)・ゴンヨン ビラ・50  
7-201

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フラットパネル表示装置の駆動方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決めるステップと;

前記原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出するステップと;

前記動き量及び最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するステップとからなり、前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するステップは、

前記動き量を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再設定するか否かを決めるステップと;

前記決められた最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルの範囲を拡大するステップと;を含むことを特徴とするフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項2】

前記動き量を算出するステップが、

前記原画像と前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルとを比較して動きを検出するステップ;及び

前記動き検出が1フレームの全ての画素に対して行われて動き量を算出するステップと;

を含むことを特徴とする請求項1に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

## 【請求項 3】

前記動き検出が、前記原画像と前記 1 フレーム遅延した原画像において同一の地点で行われることを特徴とする請求項 2 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

## 【請求項 4】

前記原画像のグレーレベルを再配列するステップが、

前記動き量を用いて前記 1 フレーム遅延した原画像が動画像であるか否かを判断するステップ；及び

前記 1 フレーム遅延した原画像が動画像であると判断される場合、前記最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルの範囲を拡大するステップと；

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

10

## 【請求項 5】

前記 1 フレーム遅延した原画像が静画像であると判断された場合、前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列しないステップを更に含むことを特徴とする請求項 4 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

## 【請求項 6】

前記動き量が一定のしきい値以下である場合、予め設定された加重値を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルをそれぞれ再決定することを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

## 【請求項 7】

前記最小分布下位グレーレベルには、前記加重値が 1 以下設定されることを特徴とする請求項 6 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

20

## 【請求項 8】

前記最小分布上位グレーレベルには、前記加重値が 1 以上設定されることを特徴とする請求項 6 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

## 【請求項 9】

前記動き量が一定のしきい値以下である場合、前記最小分布下位及び上位グレーレベルに加重値を与えないことを特徴とする請求項 1 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

## 【請求項 10】

ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決めるステップと；

前記原画像及び 1 フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出するステップと；

前記原画像を対象に同一グレーレベルの分布程度を検出するステップと；

前記動き量及び前記同一グレーレベルの分布を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定するステップ；及び

前記再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するステップと；

を含むフラットパネル表示装置の駆動方法。

30

## 【請求項 11】

前記最小分布下位及び上位グレーレベルを決めるステップが、

前記原画像を対象に一定範囲のグレーレベルに対するヒストグラム分布割合を算出するステップ；及び

前記算出されたヒストグラム分布割合のうちの予め設定されたしきい値に該当する最小分布下位及び上位グレーレベルを決めるステップと；

を含むことを特徴とする請求項 10 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

40

## 【請求項 12】

前記動き量を算出するステップが、

前記原画像と前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルとを比較して動きを検出するステップ；及び

50

前記動き検出が1フレームの全ての画素に対して行われて動き量を算出するステップと  
;

を含むことを特徴とする請求項10に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項13】

前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定するステップは、

前記動き量が第1のしきい値以下であるか否かを判断し、第1の加重値を設定するステップと；

前記同一グレーレベルの分布程度が第2のしきい値以上であるか否かを判断し、第2の加重値を設定するステップ；及び

前記第1の加重値及び第2の加重値を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定するステップと；

を含むことを特徴とする請求項10に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項14】

前記最小分布下位グレーレベルを再決定する場合、前記第1及び第2の加重値が1以下と設定されることを特徴とする請求項13に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項15】

前記最小分布上位グレーレベルを再決定する場合、前記第1及び第2の加重値が1以上と設定されることを特徴とする請求項13に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項16】

前記動き量が第1のしきい値以上である場合及び前記同一グレーレベルの分布程度が第2のしきい値以下である場合、前記最小分布下位及び上位グレーレベルは再決定されないことを特徴とする請求項13に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項17】

前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するステップが、

前記再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルの範囲を拡大するステップを含むことを特徴とする請求項10に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項18】

原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出するステップと；

ヒストグラムを用いて前記原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決めるステップと；

前記最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上であるか否かを判断するステップ；及び

前記最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上である場合、変形されたガンマテーブルを用いて前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するステップと；

を含むフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項19】

前記変形されたガンマテーブルには一定の低いグレーレベル領域が変形されていることを特徴とする請求項18に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項20】

前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルが、前記1フレーム遅延した原画像が動画像である場合に再配列されることを特徴とする請求項18に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項21】

前記最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以下である場合、前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列させないステップを更に含むことを特徴とする請求項18に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項22】

更に、前記再配列された原画像のグレーレベルの輝度を調整して逆ガンマ補正するステ

ップを含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項 2 3】

前記輝度が、前記再配列された原画像のグレーレベルのそれぞれに相応する輝度の中間値に調整されることを特徴とする請求項 2 2 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項 2 4】

a) ヒストグラムを用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを決めるステップと；  
 b) 前記最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて 1 フレーム遅延した原画像を再配列するステップと；  
 c) 前記再配列した原画像のグレーレベルに対し出力グレーレベルが生成されるようにガンマ補正するステップ；及び  
 d) ガンマ補正された出力グレーレベルと前記 1 フレーム遅延した原画像から所定時間遅延した原画像の出力グレーレベルとの比較により決められたピーク補償値をガンマ出力曲線に適用するステップと；  
 を含むフラットパネル表示装置の駆動方法。

10

【請求項 2 5】

前記決められた出力グレーレベルをガンマ出力曲線に適用するステップが、  
 前記原画像の出力グレーレベルが前記ガンマ補正された出力グレーレベルより大きい場合、前記ピーク補償値で前記ガンマ補正された出力グレーレベルが決められるステップ；及び  
 前記原画像の出力グレーレベルが前記ガンマ補正された出力グレーレベルより小さい場合、前記ピーク補償値で前記原画像の出力グレーレベルが決められるステップと；  
 を含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

20

【請求項 2 6】

前記所定の遅延時間が、前記 b) ステップと前記 c) ステップを行う間の時間であることを特徴とする請求項 2 4 に記載のフラットパネル表示装置の駆動方法。

【請求項 2 7】

ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決める最小分布下位 / 上位グレーレベル決定手段と；  
 前記原画像及び 1 フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出する動き算出手段；及び  
 前記動き量と最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列する再配列手段と；から構成され前記再配列手段は、  
 前記動き量を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再設定するか否かを決定する最小分布下位 / 上位グレーレベル決定手段；及び  
 前記決められた最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルの範囲を拡大する拡大手段と；  
 を含むことを特徴とするフラットパネル表示装置の駆動装置。

30

【請求項 2 8】

前記動き検出が、前記原画像と前記 1 フレーム遅延した原画像とにおける同一の地点毎に比較することによって算出されることを特徴とする請求項 2 7 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

40

【請求項 2 9】

前記再配列手段が、  
 前記動き量を用いて前記 1 フレーム遅延した原画像が動画像であるか否かを判断する動画像判断手段；及び  
 前記 1 フレーム遅延した原画像が動画像であると判断される場合、前記最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて前記 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルを拡大する拡大手段と；  
 を含むことを特徴とする請求項 2 7 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

50

## 【請求項 3 0】

ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決める最小分布下位ノ上位グレーレベル決定手段と；

前記原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出する動き算出手段と；

前記原画像を対象に同一グレーレベルの分布程度を検出する同一グレーレベル分布検出手段と；

前記動き量及び前記同一グレーレベル分布を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定する最小分布下位ノ上位グレーレベル再決定手段；及び

前記再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列する再配列手段と；

を含むフラットパネル表示装置の駆動装置。

10

## 【請求項 3 1】

前記最小分布下位ノ上位グレーレベル再決定手段が、

前記動き量を用いて第1の加重値を設定し、前記同一グレーレベル分布程度を用いて第2の加重値を設定し、前記第1の加重値及び第2の加重値を用いて前記最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定することを特徴とする請求項 3 0 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

## 【請求項 3 2】

原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出する動き算出手段と；

ヒストグラムを用いて前記原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決める最小分布下位ノ上位グレーレベル決定手段と；

前記最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上であるか否かを判断する最小分布下位グレーレベル判断手段；及び

前記最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上である場合、変形されたガンマテーブルを用いて前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列する再配列手段と；

を含むフラットパネル表示装置の駆動装置。

20

## 【請求項 3 3】

前記変形されたガンマテーブルには一定の低いグレーレベル領域が変形されていることを特徴とする請求項 3 2 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

30

## 【請求項 3 4】

前記1フレーム遅延した原画像のグレーレベルが、前記1フレーム遅延した原画像が動画像である場合に再配列されることを特徴とする請求項 3 2 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

## 【請求項 3 5】

前記再配列された原画像のグレーレベルの輝度を調整して逆ガンマ補正する輝度調整手段を更に含むことを特徴とする請求項 3 2 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

## 【請求項 3 6】

前記輝度調整手段が、前記再配列された原画像のグレーレベルの輝度を輝度の間の中間値に調整することを特徴とする請求項 3 5 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

40

## 【請求項 3 7】

ヒストグラムを用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを決める最小分布下位ノ上位グレーレベル決定手段と；

前記最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて1フレーム遅延した原画像を再配列する再配列手段と；

前記再配列した原画像のグレーレベルに対し出力グレーレベルが生成されるようにガンマ補正するガンマ補正手段；及び

ガンマ補正された出力グレーレベルと前記1フレーム遅延した原画像から所定時間遅延した原画像の出力グレーレベルとの比較により決められたピーク補償値をガンマ出力曲線に適用するピーク補償手段と；

50

を含むフラットパネル表示装置の駆動装置。

【請求項 38】

前記ピーク補償手段が、

前記原画像の出力グレーレベルが前記ガンマ補正された出力グレーレベルより大きい場合、前記ピーク補償値で前記ガンマ補正された出力グレーレベルを決めることを特徴とする請求項 37 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

【請求項 39】

前記ピーク補償手段が、

前記原画像の出力グレーレベルが前記ガンマ補正された出力グレーレベルより小さい場合、前記ピーク補償値で前記原画像の出力グレーレベルを決めることを特徴とする請求項 37 に記載のフラットパネル表示装置の駆動装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フラットパネル表示装置に関し、より詳しくは、動画像ディスプレイ時に画面のコントラストを改善して画質を向上させることができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、CRT に代えて LCD、FED (Field Emission Display) 及び PDP (Plasma Display Panel) 等のように画像を画面に表示することができるフラットパネル表示装置に対する開発が盛んに進められている。

20

【0003】

かかるフラットパネル表示装置のうちの PDP は、ガス放電により発生する紫外線が蛍光体を励起させ、この時に発生する可視光線を用いて画面に表示する。PDP は、現在まで表示装置の主流をなしてきた CRT に比べてその厚さが薄くて軽く、且つ高鮮明大画面の実現が可能であるという長所がある。一般に、PDP は、マトリクス状に配列された多数の放電セルで構成され、一つの放電セルが画面における一つの画素を表す。

【0004】

図 1 は、従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、8つのサブフィールドを含む一つのフレームを示す。同図に示したように、PDP は、画像のグレーレベルを表現するために 1 フレームを放電回数の異なる複数のサブフィールド (例えば、8つのサブフィールド) に区分する。各サブフィールドは、全体のセルの壁電荷を均一に消去するリセット期間、特定位置のセル内に壁電荷を形成させるためのアドレス期間、放電回数に応じてグレーレベルを表現して画面に画像を表示するサスティーン期間とに区分される。

30

【0005】

例えば、ある特定のセルにおいて発光輝度を 112 レベルにするためには、5、6、7 番目のサブフィールド SF5、SF6、SF7 でのみアドレッシングを行い、次いで該当サブフィールドでそれぞれ 24、25、26 回の発光回数で放電が行われ、これらの発光回数の和により 112 レベルの発光輝度が達成する。

40

【0006】

ここで、リセット期間とアドレス期間は、各サブフィールド毎に同じであるのに対し、サスティーン期間は、各サブフィールド毎に  $2^n$  ( $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ ) の割合で増加する。このように、各サブフィールドでサスティーン期間が異なることを用いて所望する画像のグレーレベルを実現することができる。

【0007】

図 2 は、従来の PDP の駆動装置の構成を示す。同図を参照すると、従来の PDP 駆動装置は、入力ライン 1 とパネル 6 との間に接続されたフレームメモリ 2 と、ガンマ補正部 8、ゲイン制御部 10、誤差拡散部 12、サブフィールドマッピング部 14、データ整列部 16、APL 演算部 18 及び波形発生部 20 を含む映像処理部 4 を備える。

50

## 【 0 0 0 8 】

フレームメモリ 2 は、入力ライン 1 から入力する原画像を 1 フレーム単位で格納した後、格納された原画像をガンマ補正部 8 に供給する。

## 【 0 0 0 9 】

ガンマ補正部 8 は、フレームメモリ 2 から入力した原画像に基づいて逆ガンマ補正を行い、原画像のグレーレベル対比出力画像のグレーレベルを線形に変換させる。

## 【 0 0 1 0 】

ゲイン制御部 1 0 は、ガンマ補正部 8 で線形に変換された出力画像のグレーレベル範囲を予め設定されたグレーレベル範囲に変化させる。

## 【 0 0 1 1 】

誤差拡散部 1 2 は、ゲイン制御部 1 0 から出力した画像で発生したセルの誤差成分を隣接するセルに拡散させる。これにより輝度値が微細に調整可能となる。

## 【 0 0 1 2 】

サブフィールドマッピング部 1 4 にはそれぞれのサブフィールドに輝度加重値が予め付与されている。従って、サブフィールドマッピング部 1 4 は、誤差拡散部 1 2 を経由した原画像のグレーレベルに応じて当該のサブフィールドにデータをマッピングさせる。

## 【 0 0 1 3 】

データ整列部 1 6 は、サブフィールドマッピング部 1 4 でマッピングされたデータを P D P の解像度フォーマットに適するように変換させた後、パネル 6 のアドレス駆動 I C に供給する。

## 【 0 0 1 4 】

一方、A P L 演算部 1 8 は、ガンマ補正部 8 で線形に変換された出力画像に対し平均輝度レベル ( A P L : Average Picture Level ) を求めた後、平均輝度レベルに基づいてサスティーンパルス数に相応する N ステップ信号を発生する。

## 【 0 0 1 5 】

波形発生部 2 0 は、A P L 演算部 1 8 で発生した N ステップ信号に応じてタイミング制御信号を生成し、パネル 6 のアドレス駆動 I C、スキャン駆動 I C 及びサスティーン駆動 I C にそれぞれ供給する。なお、アドレス駆動 I C、スキャン駆動 I C 及びサスティーン駆動 I C は、それぞれパネル 6 のアドレス電極、スキャン電極及びサスティーン電極に接続されるものであって、図 2 には示していない。

## 【 0 0 1 6 】

このように構成された従来の P D P では、原画像のグレーレベルを加工することなくそのまま画面に表示しているため、鮮明な画面を得ることができなかった。特に、動きのある動画像の場合には、これに対処できず画質向上が期待できなかった。

## 【 0 0 1 7 】

例えば、図 2 に示したような従来の P D P 駆動装置によると、最小分布下位グレーレベル ( M I N ) と最小分布上位グレーレベル ( M A X ) は、それぞれ 0 と 2 5 5 とに設定されている。このような場合、原画像のグレーレベルの変化に応じてダイナミックレンジを調整することができなくなる。ここで、ダイナミックレンジとは、原画像に対する最小分布下位グレーレベル ( M I N ) と最小分布上位グレーレベル ( M A X ) との間の範囲、即ち原画像のグレーレベルが変換する範囲を意味する。

## 【 0 0 1 8 】

このように、原画像のグレーレベルの変化に応じてダイナミックレンジが調整できない場合、原画像は、そのまま画面に再現され、まともな画像が表示できなくなるという短所がある。

## 【 0 0 1 9 】

また、前述のように最小分布下位グレーレベルと最小分布上位グレーレベルとを用いてダイナミックレンジの調整を通して画質を改善しても、これに伴う様々な問題点が誘発しかねない。

## 【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

第一に、ダイナミックレンジを調整するための信号処理の過程で原画像に比べて過度なカラー変換が発生することがある。

【0021】

第二に、ダイナミックレンジの調整の結果、暗い部分に移動した原画像が画面に表現力なしに表示され、低いグレーレベルによる劣化が発生することがある。

【0022】

第三に、ダイナミックレンジの調整の結果、最小分布上位グレーレベル(MAX)以上である原画像は、いずれも255グレーレベルに変換され、明るい画像での表現力が低下する。

【0023】

一方、LCD、FED及びPDPを含むフラットパネル表示装置は、入力信号のグレーレベルに対して出力信号のグレーレベルが直線を示さず、それぞれの表示装置に固有な入出力特性に応じて互いに異なって示される。現在、それぞれの表示装置は、固有な表示特性に合うように逆補正を行い、グレーレベルを補正している。

【0024】

図3は、従来のCRTにおける固定されたガンマ曲線を用いてグレーレベル補正を行うことを示す。CRTは、入力グレーレベルに対し出力グレーレベルが非線形を示す。これは、CRT自体の固有な入出力特性に起因する。従って、CRTの入出力グレーレベルが直線を示すように放送局等のような画像媒体で図1に示したようなガンマ曲線に変換して画像を送信する。これにより、CRT固有の入出力特性により直線状の入出力ガンマ曲線が

【0025】

CRTと異なって、フラットパネル表示装置では、固有な入出力特性が直線を示す。しかし、放送局等で取得した画像がCRTに合わせて直線ではなく送信されるため、やむをえず自体の逆ガンマ補正を通してグレーレベルの入出力特性を直線状に補正している。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】

以上の如く、CRTのみならず、フラットパネル表示装置では、固定されたガンマ曲線を全ての画像に対し一律的に適用している。仮に、固定されたガンマ曲線を全ての画像に対し一律的に適用する場合、全ての画像でコントラストの劣化が発生する。特に、低輝度グレーレベルでガンマ曲線の傾斜は0に近い場合、低輝度グレーレベルでのラウンドオフエラーによる画質の劣化が著しく発生しかねない。

【0027】

結局のところ、全ての画像に対し同じガンマ曲線を適用すると、所望するコントラストが得られず、これにより画質も低下する。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前述のような問題点及び短所を解決するためになされたものであって、その目的は、中間領域のグレーレベルを上位及び下位グレーレベルに移動することで画面の画質を向上させることができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置を提供することにある。

【0029】

本発明の他の目的は、ダイナミックレンジを調整して画面の画質を向上させることができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置を提供することにある。

【0030】

本発明の他の目的は、ダイナミックの調整時に発生するカラーの過度な変換を補正することができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置を提供することにある。

【0031】

本発明の別の目的は、ダイナミックレンジの調整時に発生する低いグレーレベル領域の劣化を調整することができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置を提供することにある。

10

20

30

40

50

ある。

【0032】

本発明の更なる目的は、ダイナミックレンジの調整時に発生する高いグレーレベル領域の飽和を補正することができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置を提供することにある。

【0033】

本発明のさらなる他の目的は、各画像に符合するガンマ曲線を選んでグレーレベルを補正することができるフラットパネル表示装置の駆動方法及び装置を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】

それらの目的を達成するための本発明による好適な一実施の態様によると、ヒストグラムを用いて原画像を対象に一定のグレーレベル領域を除去する代わりに、除去されたグレーレベルを除く残りのグレーレベル領域を用いて原画像を再配列するフラットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置が提供される。

【0035】

本発明の好適な他の実施の態様によると、ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決め、最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像のグレーレベルを再配列するフラットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置が提供される。

【0036】

最小分布下位及び上位グレーレベルは、ヒストグラムから算出されたヒストグラム分布の割合を用いて決められる。

【0037】

原画像のグレーレベルは、最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて拡大する。

【0038】

本発明の好適なまた他の実施の態様によると、ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決める一方、原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出し、動き量と最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するフラットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置が提供される。

【0039】

動き量は、原画像と1フレーム遅延した原画像とにおいて同一の地点毎に比較を行うことで算出される。

【0040】

本発明の好適なまた他の実施の態様によると、ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決め、原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出し、原画像を対象に同一グレーレベル分布程度を検出し、動き量及び同一グレーレベル分布を用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定し、再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するフラットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置が提供される。

【0041】

最小分布下位及び上位グレーレベルは、動き量に基づいて設定された第1の加重値と、同一グレーレベル分布程度に基づいて設定された第2の加重値を用いて再決定する。

【0042】

本発明の好適なまた別の実施の態様によると、原画像及び1フレーム遅延した原画像を用いて動き量を算出する一方、ヒストグラムを用いて原画像を対象に最小分布下位及び上位グレーレベルを決め、最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上であるか否かを判断し、最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上である場合、変形されたガンマテーブルを用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列するフラ

10

20

30

40

50

ットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置が提供される。

【0043】

変形されたガンマテーブルには、一定の低いグレーレベル領域が変形されている。

【0044】

フラットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置によると、再配列された原画像のグレーレベルの輝度を調整して逆ガンマ補正を行うことができる。

【0045】

本発明の好適なまた他の実施の態様によると、ヒストグラムを用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを決め、最小分布下位及び上位グレーレベルの間に存在するグレーレベルを用いて1フレーム遅延した原画像を再配列し、再配列された原画像のグレーレベルに対し出力グレーレベルが生成されるようにガンマ補正し、ガンマ補正された出力グレーレベルと1フレーム遅延した原画像から所定の時間遅延した原画像の出力グレーレベルとの比較により決められたピーク補償値をガンマ出力曲線に適用するフラットパネル表示装置の駆動方法及びこれを用いた駆動装置が提供される。

10

【0046】

【発明の実施の形態】

以下では、添付した図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0047】

本発明は、原画像のグレーレベルに変化を与え、明るい画像は更に明るくし、暗い画像は更に暗くすることでコントラストを改善し、画質を鮮明にするものである。

20

【0048】

以下で説明する本発明と係わる図面において、図2に示した構成要素とその機能が同一の構成要素に対しては同一図面符号を付する。また、説明の重複を避けるために図2に示した構成要素と同一の本発明の構成要素に対する説明を省略する。

【0049】

図4は、本発明の全体的な技術思想を含むPDPの駆動装置実施形態を示す。同図を参照すると、本PDPの駆動装置は、入力ライン1とパネル6との間に接続されたフレームメモリ2、ヒストグラム検出部22、選択領域除去部24、再配列部26及び画像処理部4を含む。

【0050】

入力ライン1を通して入力された原画像は、フレームメモリ2に1フレームずつ格納される。

30

【0051】

ヒストグラム検出部22は、フレームメモリ2から1フレームずつ出力された原画像を対象にヒストグラムを検出する。即ち、ヒストグラム検出部22は、原画像の各グレーレベル(gray level)に対するヒストグラム分布数を図5に示したように求める。

【0052】

選択領域除去部24は、ヒストグラム分布数に基づいて一定のグレーレベル領域を除去する。即ち、選択領域除去部24には、第1のしきい値及び第2のしきい値が設定されている。全体グレーレベル領域を下位、中間及び上位に区分する時、第1のしきい値は、下位グレーレベル領域を対象に設定され、第2のしきい値は、上位グレーレベル領域を対象に設定される。

40

【0053】

選択領域除去部24は、図6に示したように、下位グレーレベル領域の各グレー領域のヒストグラム分布数を第1のしきい値と比べて、第1のしきい値に一致するヒストグラム分布数に該当するグレーレベルから0のグレーレベルまでを除去すべき一定のグレーレベル領域として選択する。同様に、上位グレーレベル領域の各グレーレベルのヒストグラム分布数を第2のしきい値と比べ、第2のしきい値に一致するヒストグラム分布数に該当するグレーレベルから255のグレーレベルまでを除去すべき一定のグレーレベル領域として選択する。次いで、選択された一定のグレーレベル領域が除去される。

50

## 【 0 0 5 4 】

または、第 1 のしきい値と第 2 のしきい値とに区分せずに、同値の単一しきい値を適用して下位グレーレベル領域及び上位グレーレベル領域を対象に除去すべき一定のグレーレベル領域を選択することもできる。

## 【 0 0 5 5 】

再配列部 2 6 は、図 7 に示したように、選択領域除去部 2 4 で除去されていないグレーレベル領域を用いて原画像を再配列する。この時、除去されていないグレーレベルは、0 乃至は 2 5 5 グレーレベルの全領域にかけて一様に再配列される。ここで、除去されていないグレーレベルが全領域に再配列されるが、元来のグレーレベルとして分布されているヒストグラムの分布数はそのまま維持する必要があるという点に留意しなければならない。

10

## 【 0 0 5 6 】

画像処理部 4 は、再配列された原画像を図 2 に示したように画像処理してパネルに表示する。図 2 に示した画像処理部 4 は、既に図 1 で説明しているため、その説明を省略する。

## 【 0 0 5 7 】

このような構成された本発明によると、ヒストグラム分布数が低い一定のグレーレベル領域を除去した後、残りのグレーレベル領域をヒストグラム分布数を保ちながらグレーレベル領域の全領域にわたって再配列することにより、明るい領域は更に明るく、暗い領域は更に暗くなり、全体としての画面におけるコントラストが向上してより鮮明な画質を提供することができる。

## 【 0 0 5 8 】

20

以上の説明した本発明の基本的な技術思想に対する概念を種々の実施の形態を通してより詳細に説明する。

## 【 0 0 5 9 】

図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態による P D P の駆動装置を示す。同図を参照すると、P D P の駆動装置は、入力ライン 3 1 とパネル 6 との間に接続されたフレームメモリ 3 3、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5、グレーレベル再配列部 3 7 及び画像処理部 4 を含む。ここで、画像処理部 4 は、前述のものと同ーであるため、その説明を省略する。

## 【 0 0 6 0 】

入力ライン 3 1 を通して入力された原画像は、フレームメモリ 3 3 及び最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 にそれぞれ供給される。

30

## 【 0 0 6 1 】

フレームメモリ 3 3 は、入力ライン 3 1 とグレーレベル再配列部 3 7 との間に接続され、1 フレーム単位の原画像を仮格納した後、それをグレーレベル再配列部 3 7 に供給する。

## 【 0 0 6 2 】

最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 は、フレームメモリ 3 3 と並列して入力ライン 3 1 とグレーレベル再配列部 3 7 との間に接続され、原画像を対象に一定範囲のグレーレベルに対するヒストグラム分布割合が算出される。即ち、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 では、先ず原画像の全体グレーレベルのうち一定範囲のグレーレベルに対するヒストグラム分布数を算出する。ここで、一定範囲のグレーレベルは、0 ないし 2 0 グレーレベル及び 2 2 0 ないし 2 2 5 グレーレベルであることが好ましい。無論、各グレーレベルに対するヒストグラムの分布数を参考し、一定範囲のグレーレベルを変更することもできる。

40

## 【 0 0 6 3 】

算出されたヒストグラム分布数と解像度を用いてヒストグラム分布割合が算出される。即ち、ヒストグラム分布割合 ( H i s t [ I ] ) は、下記の式 1 となる。

## 【 0 0 6 4 】

ヒストグラム = ( ヒストグラム / 解像度 ) \* 1 0 0 式 1

## 【 0 0 6 5 】

式 1 で示したように、ヒストグラム分布割合は、一定範囲のグレーレベルのそれぞれのヒ

50

ストグラム分布数を解像度で割った後百分率として表す。

【 0 0 6 6 】

例えば、WVGA ( 8 5 3 \* 4 8 0 ) 解像度モードを有するPDPにおいて2グレーレベルのヒストグラム分布数が245個であるとすれば、ヒストグラム分布割合 ( Hist [ 2 ] ) は、 $Hist[2]=\{245/(853*480)\} * 100 = 0.06\%$ となる。

【 0 0 6 7 】

このように、0ないし20グレーレベル、220ないし255グレーレベルのそれぞれに対するヒストグラム分布割合を算出すると、下記の表1及び表2の通りである。

【 0 0 6 8 】

【表1】

ヒストグラム	分布割合 (%)
Hist[0]	0.02
Hist[1]	0.04
Hist[2]	0.06
Hist[3]	0.0
...	...
Hist[17]	0.03
Hist[18]	0.09
Hist[19]	0.1
Hist[20]	1

10

20

【 0 0 6 9 】

【表2】

ヒストグラム	分布割合 (%)
Hist[220]	1.0
Hist[221]	0.1
Hist[222]	0.06
Hist[223]	0.001
...	...
Hist[252]	0.03
Hist[253]	0.02
Hist[254]	0.09
Hist[255]	0.05

30

40

【 0 0 7 0 】

ここで、かかる一定範囲のグレーレベルに対するヒストグラム分布割合は、1フレームに

50

において入力される原画像に応じて異なり得る。

【 0 0 7 1 】

最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 は、予め設定された基準ヒストグラム分布割合を一定範囲のグレーレベルに対するヒストグラム分布割合に適用し、最小分布下位グレーレベル ( M I N ) 及び最小分布上位グレーレベル ( M A X ) を決める。例えば、予め設定された基準ヒストグラム分布割合が 0 . 1 % と設定されているとすれば、この 0 . 1 % を表 1 及び表 2 にそれぞれ適用し、それぞれ 1 9 と 2 2 1 の最小分布下位 / 上位レベルが決められる。

【 0 0 7 2 】

10  
先ず、0 ないし 2 0 に該当する各グレーレベルに対するヒストグラム分布割合が 0 . 1 % と一致するか否かを比較する。即ち、0 グレーレベルに対するヒストグラム分布割合が 0 . 1 % と一致するか否かを比較する。仮に、0 . 1 % と一致すると、0 . 1 と一致する 0 グレーレベルが最小分布グレーレベルと決められる。仮に、0 . 1 % と一致しないと、次のグレーレベルの 1 グレーレベルに対するヒストグラム分布割合と 0 . 1 % とを比較する。このような過程を通して最小分布下位グレーレベルが決められる。

【 0 0 7 3 】

20  
次いで、2 2 0 ないし 2 5 5 に該当する各グレーレベルに対するヒストグラム分布割合が 0 . 1 % と一致するか否かを比較する。即ち、2 2 0 グレーレベルに対するヒストグラム分布割合が 0 . 1 % と一致するか否かを比較し、一致すると、0 . 1 % と一致する 2 2 0 グレーレベルが最小分布上位グレーレベルと決められ、一致しないと、0 . 1 % と一致するヒストグラム分布割合を継続して求め、一つの最小分布上位グレーレベルが決められる。

【 0 0 7 4 】

グレーレベル再配列部 3 7 は、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 で決められた最小分布下位及び上位グレーレベル ( M I N 、 M A X ) に基づいて最小分布下位グレーレベルと最小分布上位グレーレベルとの間に存在する各グレーレベルを下記の式 2 に適用し、フレームメモリ 3 3 から供給される原画像を再配列する。

【 0 0 7 5 】

$$Y = \{ [ X - M I N ] / [ M A X - M I N ] \} * 2 5 5 \quad \text{式 2}$$

【 0 0 7 6 】

30  
ここで、X は、最小分布下位グレーレベルと最小分布上位グレーレベルとの間に存在するグレーレベルを表し、Y は、再配列されたグレーレベルを表し、M I N は、最小分布下位グレーレベルを表し、M A X は、最小分布上位グレーレベルを表す。

【 0 0 7 7 】

40  
例えば、X が 4 0 である場合、1 9 の最小分布下位グレーレベルと 2 2 1 の最小分布上位グレーレベルをそれぞれ式 2 に適用すると、 $Y = \{ [40-19]/[221-19] \} * 255$  により再配列されたグレーレベル Y は、2 6 . 5 となる。従って、4 0 の原画像のグレーレベルが 2 6 . 5 という更に低いグレーレベルに変更される。この時、グレーレベルは変更されても、該当グレーレベルに対するヒストグラム分布割合は維持されるという点に注意する必要がある。このように式 2 を適用すると、最小分布下位グレーレベルと最小分布上位グレーレベルとの間に存在する各グレーレベルは、より低くまたはより高く変更される。従って、原画像の 1 9 と 2 2 1 との間に存在するグレーレベルがより低いグレーレベルまたはより高いグレーレベルに拡大され、暗い領域は更に暗くなり、明るい領域は更に明るくなることでコントラストが改善され、より鮮明な画面を得ることができる。

【 0 0 7 8 】

本発明の第 1 の実施の形態では、図 9 に示したように、点線状のヒストグラム分布 ( I ) を再配列した結果として、実線状のヒストグラム分布 ( I I ) を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

50  
図 1 0 は、従来の画像を示し、図 1 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による画像を示す。同図に示したように原画像を再配列させた本発明の第 1 の実施の形態による画像が従来の

画像より更に鮮明であることが分かる。

【0080】

図12は、図10の画像から一部のみを比較するために選択領域を指定したことを示す。図13は、図12におけるA選択領域に対する従来画像を示す。図14は、図12におけるA選択領域に対する本発明の第1の実施の形態による画像を示す。図15は、図12におけるB選択領域に対する従来画像を示す。図16は、図12におけるB選択領域に対する本発明の第1の実施の形態による画像を示す。図13の従来画像より図14の本発明の第1の実施の形態による画像の暗い部分が更に暗くなること分かる。また、図15及び図16は、それぞれ明るい部分と暗い部分とが共存する画像である。この場合にも明るい部分と暗い部分との対比が明らかになることから、コントラストが大きく向上されていることが分かるであろう。

10

【0081】

図17は、従来ヒストグラム分布を示し、図18は、本発明の第1の実施の形態によるヒストグラム分布を示す。同図を参照すると、図18の本発明の第1の実施の形態によるヒストグラム分布が最小分布下位及び上位グレーレベルによる原画像のグレーレベルの拡大により、図17の従来ヒストグラムの分布より低いグレーレベル側に移動したことが分かる。従って、前述した如く、暗い部分は更に暗くなり、明るい部分は更に明るくなり、全体的なコントラストが向上し、画質が改善されている。

【0082】

以上の本発明の第1の実施の形態で説明したように、コントラストを向上させるために暗い領域のグレーレベルは更に低いグレーレベルに変化し、明るい領域グレーレベルは更に高いグレーレベルに変換させる

20

【0083】

例えば、図10に示したように、RGB画像の各グレーレベルが205、20、205である場合、最小分布下位グレーレベルと最小分布上位グレーレベルは、それぞれ20、205となる。

【0084】

この時、RGB画像を数式1に適用すると、再配列されたグレーレベルは0または255となる。これにより、図19の左側のRGB画像は右側の再配列された画像に変換される。

30

【0085】

故に、図19の(C)に示したようにRGB画像の各グレーレベルがいずれも250である場合、再配列された原画像のグレーレベルがいずれも255に変換されることにより原画像に対し過度なカラーの変化を発生させるという問題点がある。

【0086】

以下で、過度なカラー変化を解決するための本発明の好適な実施の形態を説明する。図20は、本発明の好適な第2の実施の形態による過度なカラー変化を防止するためのPDPの駆動装置の一例を示す。同図を参照すると、本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置は、フレームメモリ39、動き検出部41、最小分布下位/上位グレーレベル35、グレーレベル再配列部43、画像処理部4及びパネル6で構成される。ここで、画像処理部4は、前述のものと同様であるため、その説明を省略する。

40

【0087】

入力ライン31を通して入力された原画像は、フレームメモリ39、動き検出部41及び最小分布下位/上位グレーレベル検出部35にそれぞれ供給される。

【0088】

フレームメモリ39は、入力ライン31とグレーレベル再配列部43との間に接続され、1フレーム単位の原画像を仮格納した後、それをグレーレベル再配列部43に供給する。

【0089】

動き検出部41は、フレームメモリ39と並列して入力ライン31とグレーレベル再配列部43との間に接続され、原画像と以前にフレームメモリ39に格納されていた1フレー

50

ム遅延した原画像に基づいて動きの程度を判断する。即ち、動き検出部 4 1 は、入力ライン 3 1 から入力された原画像とフレームメモリ 3 9 に格納された 1 フレーム遅延した原画像とを比較する。この時、比較は、原画像と 1 フレーム遅延した原画像とにおいて同一箇所の間で行われることが好ましい。即ち、下記の式 3 で示したように、フレームメモリ 3 9 の 1 フレーム遅延した原画像と入力ライン 3 1 の原画像のグレーレベルと差異が一定のしきい値以上であるか否かを比較する。

【 0 0 9 0 】

$$r(x, y) - R(x, y) = T \quad \text{式 3}$$

【 0 0 9 1 】

ここで、 $x$  及び  $y$  は、画像の座標、 $r(x, y)$  は、フレームメモリの 1 遅延した原画像、 $R(x, y)$  は、入力ラインの原画像をそれぞれ表す。 10

【 0 0 9 2 】

式 3 を通して動きがあるか否かが分かる。例えば、しきい値が 1 6 であるとする時、1 フレーム遅延した原画像と入力ラインの原画像のグレーレベルとの差異が 1 6 以上である場合には、動きがあることとし、逆に、1 6 以下の場合には動きがないとする。

【 0 0 9 3 】

前述のように各箇所において動きがあるか否かは、原画像の全ての箇所を対象に行われる。

【 0 0 9 4 】

動き検出部 4 1 は、全ての箇所を検出された動きがあるか否かに関わる情報に基づいて一つの画面に対し動きがどの程度起きたかを判断する。即ち、一つの画面に対する動き量を算出し、そのような動き量を通して動き判断情報を生成することができる。 20

【 0 0 9 5 】

例えば、一つの画面中で過半数以上（即ち、しきい値）の画素において動きが発生すると、動画像と判断し、そうでなければ静画像と判断することができる。

【 0 0 9 6 】

このような動き判断情報は、グレーレベル再配列部 4 3 に供給される。

【 0 0 9 7 】

グレーレベル再配列部 4 3 は、フレームメモリ 3 9、動き検出部 4 1 及び最小分布下位 / 上位グレーレベル 3 5 と画像処理部 4 との間に接続される。 30

【 0 0 9 8 】

グレーレベル再配列部 4 3 では、動き検出部 4 1 で判断された動き判断情報に基づいてフレームメモリ 3 9 から出力された 1 フレーム遅延した原画像を再配列するか否かを判断する。

【 0 0 9 9 】

判断の結果 1 フレーム遅延した原画像が静画像である場合、1 フレーム遅延した原画像はそのまま画像処理部 4 に供給される。

【 0 1 0 0 】

その反面、グレーレベル再配列部 4 3 は、1 フレーム遅延した原画像が動画像である場合、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 から提供された最小分布下位及び上位グレーレベル (MIN、MAX) に基づいて 1 フレーム遅延した原画像を再配列した後、画像処理部 4 に供給する。 40

【 0 1 0 1 】

最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 は、フレームメモリ 3 9 と並列して入力ライン 3 1 とグレーレベル再配列部 4 3 との間に接続される。

【 0 1 0 2 】

ここで、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 は、図 8 に示した最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部と同一であるため、その説明を省略する。

【 0 1 0 3 】

この構成による本発明の第 2 の実施の形態による PDP 駆動装置の一例では、動画像であ 50

るか否かを判断した後、原画像のグレーレベルを再配列することにより、画像の過度なカラー変化を防止すると共にコントラストを向上させることができ、より鮮明な画像をパネルで再生することができる。

【0104】

図21は、本発明の好適な第2の実施の形態による過度なカラー変化を防止するためのPDPの駆動装置の他の例を示す。同図を参照すると、本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置は、フレームメモリ31、動き検出部41、最小分布下位/上位グレーレベル35、加重値設定部45、グレーレベル再配列部47、画像処理部4及びパネル6で構成される。ここで、画像処理部4は、前述のものと同一であるため、その説明を省略する。従って、図21に示した本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置は、図20に示した本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置に比べて、加重値設定部45が更に追加されていることが分かるであろう。

10

【0105】

入力ライン31を通して入力された原画像は、フレームメモリ39、動き検出部41及び最小分布下位/上位グレーレベル検出部35にそれぞれ供給される。

【0106】

フレームメモリ39は、入力ライン31とグレーレベル再配列部47との間に接続され、原画像を仮格納した後、動き検出部41及びグレーレベル再配列部47に供給する。

【0107】

動き検出部41は、フレームメモリ39と並列して入力ライン31と加重値設定部45との間に接続され、フレームメモリ39に格納されていた1フレーム遅延した原画像と入力ライン31を通して入力された原画像とを比較して動きがあったか否かを検出する。この時、動きがあったか否かの検出は、各原画像の同一箇所各グレーレベルの差異を用いて行われる。

20

【0108】

また、動き検出部41は、一つの画面全体の画素に対して動きがあった否かを求めた後、各画素に対する動きの程度、即ち動き量を算出する。

【0109】

一方、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35は、フレームメモリ39と並列して入力ライン31と加重値設定部45との間に接続され、入力ライン31を通して入力された原画像に基づいて最小分布下位及び上位グレーレベル(MIN、MAX)を決める。これはのと同じと同一であるため、これ以上の説明を省略する。

30

【0110】

動き検出部41で算出された動き量と最小分布下位及び上位グレーレベルは、それぞれ加重値設定部45に供給される。

【0111】

加重値設定部45は、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35及び動き検出部41とグレーレベル再配列部47との間に接続され、動き量に応じる加重値が設定されている。この時、加重値は、最小分布下位グレーレベルと最小分布上位グレーレベルに対して異なるように設定される。即ち、最小分布下位グレーレベルに対する加重値は1以下に設定され、最小分布上位グレーレベルに対する加重値は1以上に設定される。

40

【0112】

従って、加重値設定部45は、動き検出部41から供給された動き量をしきい値と比べ、動き量がしきい値以上である場合は、最小分布下位及び上位グレーレベルをそのままグレーレベル再配列部47に供給する。

【0113】

その反面、動き量がしきい値以上である場合には、設定された加重値を用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定する。

【0114】

例えば、最小分布下位及び上位グレーレベルが最小分布下位/上位グレーレベル検出部3

50

5でそれぞれ20と200に決定され、仮に、最小分布下位グレーレベルに対する加重値が0.85、最小分布上位グレーレベルに対する加重値が1.15に設定されたとする。この時、動き量がしきい値以下であると判断された場合、加重値設定部は、加重値を20と200の最小分布下位及び上位グレーレベルに与え、17及び230を新たな最小分布下位及び上位グレーレベルと決定する。即ち、しきい値が動き量以下である場合、既存の最小分布下位グレーレベルの20が、新しい最小分布下位グレーレベルの17に決定され、既存の最小分布上位グレーレベルの200が、新しい最小分布上位グレーレベルの230に決定される。従って、最小分布下位グレーレベルは、より低いグレーレベルに変換され、最小分布上位グレーレベルは、より高いグレーレベルに変換される。

**【0115】**

グレーレベル再配列部47は、フレームメモリ39及び加重値設定部45と画像処理部4との間に接続され、加重値設定部45で再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いてフレームメモリ39から供給された1遅延した画像信号のグレーレベルを再配列する。

10

**【0116】**

即ち、加重値設定部45において動き量がしきい値以上である場合には、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35で決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列する。また、加重値設定部45において動き量がしきい値以上である場合、設定された加重値に応じて再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列する。

20

**【0117】**

このように、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35で決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを動き量に応じた加重値を用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを再配列することにより、画像の全体的なヒストグラム変換適用量を変化させることができ、原画像に対する過度なカラーの変化を防止することができる。

**【0118】**

結局、本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置の他の例によると、加重値を用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定した後、再決定した最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像を再配列することにより、カラー変換が人に気づき易い静画像や動きの少ない画像などでの過度なカラー変化を事前に遮断することができる。

30

**【0119】**

図22は、本発明の好適な第2の実施の形態による過度なカラー変化を防止するためのPDPの駆動装置のまた他の例を示す。同図を参照すると、本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置は、フレームメモリ39、動き検出部41、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35、同一グレーレベル分布検出部49、加重値設定部51、グレーレベル再配列部53、画像処理部4及びパネル6で構成される。ここで、画像処理部4は、前述のものと同じであるため、その説明を省略する。従って、図22に示した本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置は、図21に示した本発明の第2の実施の形態によるPDP駆動装置に比べて、同一グレーレベル分布検出部49が更に追加されることが分かるであろう。

40

**【0120】**

入力ライン31を通して入力された原画像は、フレームメモリ39、動き検出部41、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35及び同一グレーレベル分布検出部49にそれぞれ供給される。

**【0121】**

フレームメモリ39は、入力ライン31とグレーレベル再配列部53との間に接続され、1フレーム単位の原画像を仮格納した後、それをグレーレベル再配列部53に供給する。

**【0122】**

動き検出部41は、フレームメモリ39と並列して入力ライン31と加重値設定部51との間に接続され、入力ライン31から供給された原画像とフレームメモリ39から供給さ

50

れた1フレーム遅延した原画像とを比較して各箇所での動きを検出した後、動きが発生した各箇所を把握して動きが1フレームでどのくらい発生したかの動き量を算出する。かかる動き量の算出は既に前述している。

【0123】

最小分布下位/上位グレーレベル検出部35は、フレームメモリ39と並列して入力ライン31と加重値設定部51との間に接続され、最小分布下位及び上位グレーレベル(MIN、MAX)を決定する。かかる最小分布下位及び上位グレーレベルは、各グレーレベル(例えば、0ないし20グレーレベル及び220ないし255グレーレベルの間)に対するヒストグラム分布割合を算出し、かかるヒストグラム分布割合が一定のしきい値以下となる最初のグレーレベルをそれぞれ最小下位及び上位グレーレベルと決定する。

10

【0124】

同一グレーレベル分布検出部49は、フレームメモリ39と並列して入力ライン31と加重値設定部51との間に接続され、RGBの各色に対して同一グレーレベル分布程度を算出する。この時、一つのグレーレベルの周囲にあるいくつかのグレーレベルを一つに束ねて同一グレーレベルに設定することができる。従って、いくつかのグレーレベルを束ねた同一グレーレベル分布程度を算出し、各色に対してどの程度に同一グレーレベルが分布しているかが分かる。

【0125】

加重値設定部51は、動き検出部41、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35及び同一グレーレベル分布検出部49とグレーレベル再配列部53との間に接続され、動き量

20

【0126】

即ち、加重値設定部51は、動き検出部41から供給された動き量が第1のしきい値以下であるか否かを判断し、動き量が第1のしきい値以下である場合、第1の加重値を用いて最小分布下位/上位グレーレベル検出部35から供給された最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定する。ここで、第1の加重値は、最小分布下位グレーレベルに適用する場合には1以下に予め設定し、最小分布上位グレーレベルに適用する場合には1以上に予め設定することが好ましい。

【0127】

加重値51は、同一グレーレベル分布検出部49から供給された同一グレーレベル分布程度が第2のしきい値以上であるか否かを判断し、同一グレーレベル分布程度が第2のしきい値以上である場合、第2の加重値を用いて再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定する。ここで、第1の加重値は、再決定された最小分布下位グレーレベルに適用する場合には1以下に予め設定し、再決定された最小分布上位グレーレベルに適用する場合には1以上予め設定することが好ましい。

30

【0128】

それとは逆に、先ず同一グレーレベル分布程度を用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定した後、動き量を用いて再決定した最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定することもできる。

【0129】

加重値設定部51は、動き量が第1のしきい値以上であり、または同一グレーレベル分布程度が第2のしきい値以下である場合、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35から供給された最小分布下位及び上位グレーレベルをそのままグレーレベル再配列部に供給する。

40

【0130】

グレーレベル再配列部53は、加重値設定部51から供給された最小分布下位及び上位グレーレベルまたは再決定された最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて、フレームメモリ39から供給された1フレーム遅延した原画像を再配列する。

【0131】

グレーレベル再配列部53は、前述したものと同一であるため、その説明を省略する。

50

## 【 0 1 3 2 】

前述のような構成された本発明の好適な第 2 の実施の形態による P D P 駆動装置は、単色に多く分布し、また同一グレーレベルが多く分布する場合にカラー変換が発生しやすいという点がある。即ち、同一グレーレベルの分布程度を反映して同一グレーレベルの分布程度が一定のしきい値以上である場合には、カラーの変換可能性が存在する。このような場合に、最小分布下位及び上位グレーレベルを再決定した後、再決定した最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像を再配列することにより、カラーの変換を事前に阻止することができる。

## 【 0 1 3 3 】

一方、図 2 0 に示したように、最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像を再配列すると、コントラストの向上に寄与し、鮮明な画像を得ることができるという長所がある。

## 【 0 1 3 4 】

しかし、このように最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像を再配列する場合、低いグレーレベル領域に移動した出力画像が画面に表示される時、そのまま表示されないという短所がある。

## 【 0 1 3 5 】

例えば、原画像に対する最小分布下位及び上位グレーレベルがそれぞれ 1 0 と 2 2 0 である場合、原画像のグレーレベルは、前記の式 1 により表 3 の通りに再配列される。

## 【 0 1 3 6 】

## 【表 3】

原画像のグレーレベル	関連式	再配列のグレーレベル
1 1	$1 / 210 * 255$	1
1 2	$2 / 210 * 255$	2
1 3	$3 / 210 * 255$	3
...	...	...

## 【 0 1 3 7 】

表 3 で示したように、1 1 ないし 1 3 のグレーレベルを有する原画像が、1 ないし 3 のグレーレベルを有する出力画像に変換される。この時、このように変換された 1 ないし 3 のグレーレベルは、逆ガンマ補正された後に画面に表示される時、画像表現がよくない。即ち、1 ないし 3 のグレーレベルを逆ガンマ補正すると、図 2 3 に示したように、1 ないし 4 程度までは表現力がない。

## 【 0 1 3 8 】

結局、原画像を最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて再配列すると、低いグレーレベルで表現力がなくなるという問題が発生する。

## 【 0 1 3 9 】

このような原画像の再配列時に発生する低いグレーレベルの問題を解決するために、P D P 駆動装置では、誤差拡散 (Error Diffusion) を用いて低いグレーレベルの表現力を向上させることが一般的である。しかしながら、かかる誤差拡散を用いて低いグレーレベルの表現力を向上させるには限界がある。

## 【 0 1 4 0 】

以下では、原画像の再配列時に発生する低いグレーレベルの問題を解決するための本発明の好適な実施の形態を説明する。

## 【 0 1 4 1 】

図 2 4 は、本発明の好適な第 3 の実施の形態による低いグレーレベルを解決するための P

10

20

30

40

50

D P 駆動装置を示す。同図を参照すると、本発明の第 3 の実施の形態による P D P 駆動装置は、フレームメモリ 3 9、動き検出部 4 1、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5、最小分布下位グレーレベル判断部 5 5、グレーレベル再配列部 5 7、ガンマ補正部 5 9、画像処理部 5 6 及びパネル 6 で構成される。ここで、画像処理部 5 6 は、図 4 の画像処理部と比べてガンマ補正部 5 9 だけが省略されている。このようなガンマ補正部 5 9 は、本発明の特徴的な構成要素であるため、画像処理部 5 6 に含まれていないことに留意する必要がある。従って、ガンマ補正部 5 9 を除く残りの構成要素、即ちゲイン制御部、誤差拡散部、サブフィールドマッピング部、データ整列部、A P L 演算部及び波形発生部は、図 4 と同一であるため説明を省略する。

【 0 1 4 2 】

図 2 5 の ( A ) に示したように、原画像が入力ライン 3 1 を通して入力され、フレームメモリ 3 9、動き検出部 4 1 及び最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 に供給される。

【 0 1 4 3 】

フレームメモリ 3 9 は、入力ライン 3 1 とグレーレベル再配列部 5 7 との間に接続され、原画像を仮格納した後、動き検出部 4 1 及びグレーレベル再配列部 5 7 に供給する。

【 0 1 4 4 】

動き検出部 4 1 は、入力ライン 3 1 から供給された原画像とフレームメモリ 3 9 から供給された 1 フレーム遅延した原画像とを比較して動きを検出する。かかる動きは、1 フレームの全体に対し行われ、結果的に動き量が検出される。

【 0 1 4 5 】

最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 は、フレームメモリ 3 9 と並列して入力ライン 3 1 と最小分布下位グレーレベル判断部 5 5 との間に接続され、ヒストグラムを用いて算出されたヒストグラム分布割合としきい値とを比較して最小分布下位及び上位グレーレベルを決定する。

【 0 1 4 6 】

最小分布下位グレーレベル判断部 5 5 は、最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部 3 5 とグレーレベル再配列部 5 7 との間に接続され、最小分布下位グレーレベルと表現力のあるしきい値とを比較する。かかる比較を通して設定された大小関係情報がグレーレベル再配列部に供給される。

【 0 1 4 7 】

グレーレベル再配列部 5 7 は、フレームメモリ 3 9、動き検出部 4 1 及び最小分布下位グレーレベル判断部 5 5 とガンマ補正部 5 9 との間に接続され、フレームメモリ 3 9 から供給された 1 フレーム遅延した原画像を再配列する。

【 0 1 4 8 】

即ち、グレーレベル再配列部 5 7 は、最小分布下位グレーレベル判断部 5 5 から供給された大小関係情報を用いて 1 フレーム遅延した原画像を再配列するか否かを決定する。最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以下である場合には、1 フレーム遅延した原画像を再配列せずに、そのままガンマ補正部 5 9 に供給する。

【 0 1 4 9 】

仮に、最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上であれば、グレーレベル再配列部 5 7 は、動き検出部 4 1 から供給された動き量を用いて 1 フレーム遅延した原画像が動画像であるか否かを判断する。判断の結果、動画像である場合、グレーレベル再配列部 5 7 は、図 2 5 の ( B ) に示したように、予め設定されている変形されたガンマテーブルを用いて 1 フレーム遅延した原画像を再配列する。ここで、変形されたガンマテーブルには、一定の低いグレーレベル領域が変形されている。

【 0 1 5 0 】

例えば、表現力のあるしきい値が 5 であり、最小分布下位グレーレベルが 5 以上である場合、グレーレベル再配列部 5 7 は、図 2 5 の ( B ) に示したように、1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルを 5、5.8、6.6、7.4、8.2、・・・、23、24、25、

10

20

30

40

50

・・・などと再配列する。このように、本発明の第3の実施の形態によるPDP駆動装置では、最小分布下位グレーレベルが表現力のあるしきい値以上である場合に再配列に適用するために、図25(B)に示したような変形されたガンマテーブルを格納しておくことが望ましい。

【0151】

一方、ガンマ補正部59は、グレーレベル再配列部57で再配列されるか、または再配列されていない1フレーム遅延した原画像を逆ガンマ補正する。この時、図25の(C)に示したように、各グレーレベルによる輝度値が算出される。

【0152】

また、ガンマ補正部59には、図26に示したように、逆ガンマ補正された原画像の輝度値が調整できる輝度調整部58を含む。輝度調整部58は、逆ガンマ補正された原画像のグレーレベルのそれぞれに相応する輝度の中間値に調整される。これを数式で表すと、下記の式4の通りである。

【0153】

$$B(I) = [A(I) + A(I - 1)] / 2 \quad \text{式4}$$

【0154】

ここで、 $A(I)$ は、逆ガンマ補正された原画像のグレーレベルに対する輝度値であり、 $B(I)$ は、輝度値の中間値を表す。例えば、図25に示したように、グレーレベル5と5.8での逆ガンマ補正による輝度値は、それぞれ0.0203と0.0293である。このような場合、グレーレベル5.8に対する変換された輝度の中間値は、0.0203と0.0293を式4に適用して0.0248を得ることができる。このように、輝度調整部58により調整された輝度値を図27に示した。

【0155】

前述のようになされた本発明の第3の実施の形態によるPDP駆動装置は、表現力のないグレーレベル以下のグレーレベルを除く残りのグレーレベルを変形されたガンマテーブルを用いて再配列することにより、図28に示したように、全体グレーレベルに対して均一な画像を画面に表示すると共にコントラストを向上させることができる。また、原画像の再配列時に発生する低いグレーレベルの問題を解決することができる。

【0156】

一方、図20に示したように、最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像を再配列することにより、コントラストの向上による鮮明な画像を得ることができるという長所がある。

【0157】

しかし、最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像を再配列する場合、高グレーレベル領域で飽和が発生し、好ましいガンマ特性が得られない。

【0158】

例えば、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の画像に対するグレーレベルがそれぞれ205、20、205であり、この時の最小分布下位及び上位グレーレベルがそれぞれ0と215と仮定する。

【0159】

前記の式2を参照して各画像のグレーレベルを再配列すると、最小分布上位グレーレベル215から上はいずれも255として表れる。

【0160】

これをグラフに示したものが図29である。同図は、原画像を再配列した後ガンマ処理時のガンマ出力状態を示したグラフである。ここで、'I'は、原画像を再配列していない状態でガンマ処理時のガンマ出力状態を示し、'II'原画像を再配列した後ガンマ処理時のガンマ出力状態を示す。また、線形の直線は、原画像を再配列もガンマ処理も行っていない場合を示す。

【0161】

図29に示したように、原画像を再配列した後ガンマ処理する場合には、最小分布上位グ

10

20

30

40

50

レーレベル領域以上のグレーレベルはいずれも255に飽和される(‘A’領域)。従って、最小分布上位グレーレベル以上のグレーレベルにおいては、望ましいガンマ出力が現われない。

【0162】

以下で、前記のような飽和領域(A)による望ましくないガンマ出力特性を線形に補正するための方法を説明する。

【0163】

図30は、本発明の好適な第4の実施の形態による最小分布上位グレーレベル以上のグレーレベルを線形に補正するためのPDP駆動装置を示す。同図を参照すると、本発明の第4の実施の形態によるPDP駆動装置は、フレームメモリ39、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35、グレーレベル再配列部61、ガンマ補正部63、遅延部65、ピーク補償部67、画像処理部56及びパネル6で構成される。ここで、フレームメモリ39、最小分布下位/上位グレーレベル検出部35、グレーレベル再配列部61、ガンマ補正部63、画像処理部56及びパネル6は、前述と同様であるため、その説明を省略する。

10

【0164】

グレーレベル再配列部61で再配列された原画像は、ガンマ補正部63でガンマ補正される。これによりガンマ補正された出力グレーレベルがピーク補償部67に供給される。この時、再配列された原画像は、図29に示したように、高いグレーレベル領域で飽和が発生する。

【0165】

一方、フレームメモリ39から出力した原画像は、遅延部65により所定の時間遅延させた後、原画像の出力グレーレベルがピーク補償部67に供給される。ここで、所定の時間は、原画像が再配列され、逆ガンマ補正される間の時間を意味する。従って、ガンマ補正された出力グレーレベルと所定の時間遅延した原画像の出力グレーレベルとは同じフレームである。ゆえに、同一フレームの原画像を一つは所定の時間遅延させ、他の一つは再配列とガンマ補正を行い、同時にピーク補償部67で比較を行うことはできない。

20

【0166】

ピーク補償部67は、図31に示したように、遅延部65から供給された原画像の出力グレーレベルとガンマ補正部63から供給されるガンマ補正された出力グレーレベルとを比較し、ガンマ出力曲線を選択的に出力させるためのピーク補償値を決める。

30

【0167】

即ち、原画像の出力グレーレベルがガンマ補正された出力グレーレベルより大きい場合、ピーク補償値によってガンマ補正された出力グレーレベルが決められる。

【0168】

また、原画像の出力グレーレベルがガンマ補正された出力グレーレベルより小さい場合、ピーク補償値によって原画像の出力グレーレベルが決められる。図31に示したように、ピーク補償部67は、原画像の出力グレーレベルとガンマ補正された出力グレーレベルとが一致する箇所Bに対応する入力グレーレベルを基準にし、その以下である場合には、ガンマ補正された出力グレーレベルを出力し、逆に、その以上である場合には、原画像の出力グレーレベルを出力するようになる。

40

【0169】

従って、ピーク補償部67は、原画像の出力グレーレベルとガンマ補正された出力グレーレベルとの大きさに応じて選択的に決められたピーク補償値により新たなガンマ出力曲線が生成され得る。

【0170】

このような構成された本発明の第4の実施の形態によるPDP駆動装置は、原画像の出力グレーレベルとガンマ補正された出力グレーレベルとを比較し、その大小に応じてガンマ出力曲線を選択的に出力することができる。これにより最小分布上位グレーレベル以上の原画像のグレーレベルがいずれも255に飽和されるのを阻止することができ、画面で発生する出力画像の歪みを防止することができる。

50

## 【 0 1 7 1 】

以下では、画像毎に互いに異なるガンマ曲線を選択し、グレーレベル補正を通して低輝度グレーレベルでのラウンドオフエラーによる画質の劣化を防止するための方法を説明する。

## 【 0 1 7 2 】

図 3 2 は、本発明の好適な一実施の形態による画質劣化の改善のための P D P 駆動装置を示す。同図を参照すると、本発明の一実施の形態による P D P 駆動装置は、フレームメモリ 3 9、A P L 演算部 7 1、ガンマ曲線選択部 7 3、グレーレベル調整部 7 5、画像処理部 4 及びパネル 6 で構成される。ここで、画像処理部 4 とパネル 6 は、前述と同様であるため、その説明を省略する。

10

## 【 0 1 7 3 】

入力ライン 3 1 を通して入力された原画像は、フレームメモリ 3 9 と A P L 演算部 7 1 にそれぞれ供給される。

## 【 0 1 7 4 】

フレームメモリ 3 9 は、入力ライン 3 1 とグレーレベル調整部 7 5 との間に接続され、1 フレーム単位の画像を仮格納した後、それをグレーレベル調整部 7 5 に供給する。

## 【 0 1 7 5 】

A P L 演算部 7 1 は、フレームメモリ 3 9 と並列して入力ライン 3 1 とガンマ曲線選択部 7 3 との間に接続され、原画像を対象に平均輝度レベルを算出した後、ガンマ曲線選択部 7 3 に供給する。1 フレームには、互いに異なるグレーレベルが存在し、各グレーレベルによる輝度値が含まれる。従って、このような各グレーレベルに対する全ての輝度値の平均を求め、平均輝度レベルを算出する。

20

## 【 0 1 7 6 】

ガンマ曲線選択部 7 3 は、平均輝度レベルに応じてガンマ曲線が選択できるように複数本ガンマ曲線を備えている。本発明では、図 3 3 に示したように、平均輝度レベルを低・中・高に区分し、これにより選択可能な 3 本のガンマ曲線を予め備えることができる。

## 【 0 1 7 7 】

グレーレベル調整部 7 5 は、ガンマ曲線選択部 7 3 で選択されたガンマ曲線を用いてフレームメモリ 3 9 から供給された 1 フレーム遅延した原画像のグレーレベルを補正する。

## 【 0 1 7 8 】

従って、ガンマ曲線選択部 7 3 でどのガンマ曲線が選択されるかによってグレーレベル調整部 7 5 から出力されるグレーレベルが異なるようになる。即ち、図 3 3 に示したように、平均輝度レベルが低い場合にはガンマ曲線 C、中間の場合にはガンマ曲線 B、高い場合にはガンマ曲線 A がそれぞれ選択される。平均輝度レベルが低い時にガンマ曲線 C を選択することにより、全体のグレーレベルにおける輝度を高くするが、特に低いグレーレベルにおける輝度をより多く高くすることにより、低いグレーレベルでの画質の劣化を防止することができる。

30

## 【 0 1 7 9 】

結局、本発明の一実施の形態では、予め複数本のガンマ曲線を備えておき、平均輝度レベルに応じて複数本のガンマ曲線のうちの一つを選択し、選択されたガンマ曲線を用いて画像のグレーレベルを補正することにより、全ての画像に適応する最適のガンマ曲線をグレーレベルの補正に使用でき、特に低いグレーレベルでの画質の劣化を事前に阻止することができる。

40

## 【 0 1 8 0 】

図 3 4 は、本発明の一実施の形態による P D P 駆動装置により画質が改善された画像を示す。同図において、( A ) は、画質が補正される前の画像を示し、( B ) は、画質が補正された後の画像を示す。従って、画質が補正された ( B ) 画像が ( A ) 画像に比べて相当に画質が改善されたことが分かるであろう。

## 【 0 1 8 1 】

図 3 5 は、本発明の好適な他の実施の形態による画質劣化の改善のための P D P 駆動装置

50

を示す。同図を参照すると、本発明の第5の実施の形態によるPDP駆動装置は、フレームメモリ39、APL演算部71、ガンマ曲線選択部73、ヒストグラム検出部76、低いグレーレベル抽出部77、ヒストグラム平滑部78、グレーレベル調整部75、画像処理部4及びパネル6で構成される。ここで、フレームメモリ39、APL演算部71、ガンマ曲線選択部73、画像処理部4及びパネル6は、図32で既に説明しているため、その説明を省略する。

【0182】

ヒストグラム検出部76は、入力ライン31と低いグレーレベル抽出部77との間に接続され、入力ライン31から供給された原画像から各グレーレベルに対する分布数を算出する。

10

【0183】

低いグレーレベル抽出部77は、算出されたヒストグラム分布数としきい値とを比べ、低いグレーレベル領域を抽出する。即ち、算出されたヒストグラム分布数がしきい値以下となるグレーレベルを基準にし、その以下となる全てのグレーレベルが低いグレーレベル領域として抽出される。低いグレーレベル抽出部で低いグレーレベルを抽出する方式では、intensive thresholding、region growing、contour following、watershedなどの種々の方法を用いることができる。

【0184】

ヒストグラム平滑部78は、低いグレーレベル抽出部77で抽出された低いグレーレベル領域を対象にヒストグラム平滑化を行う。かかるヒストグラム平滑化は、ある画像の明暗値分布が貧弱である時、一定の分布を有するヒストグラムを生成することにより、画質を改善できるようにする機能を果たす。

20

【0185】

ヒストグラム平滑部78でヒストグラム平滑化された低いグレーレベル領域は、グレーレベル調整部75に供給される。

【0186】

グレーレベル調整部75は、APL演算部71で算出された平均輝度レベルに応じて選択されたガンマ曲線とヒストグラム平滑部78で平滑化された低いグレーレベル領域を用い、フレームメモリ39から供給された1フレーム遅延した原画像のグレーレベルを補正する。即ち、先ずガンマ曲線選択部73で選択されたガンマ曲線を用いてグレーレベルが補正される時、選択されたガンマ曲線の低いグレーレベル領域に代えて、ヒストグラム平滑部78で平滑化された低いグレーレベル領域を用いて1フレーム遅延した原画像のグレーレベルが補正される一方、選択されたガンマ曲線の低いグレーレベル領域を除く残りのグレーレベル領域はそのまま補正される。

30

【0187】

図36は、本発明の他の実施の形態によるPDP駆動装置において低いグレーレベル領域に対するヒストグラム平滑化を行う過程を示す画像である。同図に示したように、原画像(A)のうち、低いグレーレベル領域(B)を抽出した後、ヒストグラム平滑化(C)を行うことにより、全体的な画像の画質を鮮明にすることができる。

40

【0188】

図37は、本発明の他の実施の形態によるPDP駆動装置において、ヒストグラム平滑化による画像を示す。ここで、(A)画像は、ヒストグラム平滑化を行う前、(B)画像は、ヒストグラム平滑化を行った後をそれぞれ示す。図37の(B)画像で示すようにヒストグラム平滑化を行うことにより、ヒストグラム分布がより均一に分布され、画像がより鮮明に表現できる。

【0189】

このように、本発明の他の実施の形態では、各画像に応じて最適のガンマ曲線を選択して原画像のグレーレベルを補正する一方、原画像の低いグレーレベル領域は別に抽出してヒストグラム分布を均一にすることにより、全ての画像に対応してグレーレベルを補正する

50

ことができるのみならず、特に低いグレーレベル領域を鮮明化して画質の劣化を防止することができる。

【0190】

【発明の効果】

以上で説明したように、本発明によるPDP駆動装置によると、所定の上位及び下位グレーレベルをそれぞれ除去した後、除去されていないグレーレベルを上下に拡大することにより、コントラストを向上させることができる。

【0191】

本発明によりPDP駆動装置によると、ヒストグラムを用いて最小分布下位及び上位グレーレベルを決め、決められた最小分布下位及び上位グレーレベルを用いて原画像のグレーレベルを拡大させることにより、コントラストを向上させ、画面に一層鮮明な画質を実現することができる。

10

【0192】

本発明によるPDP駆動装置によると、原画像のグレーレベルを再配列する時、フレーム間の動きを考慮して原画像のグレーレベルを再配列することにより、過度なカラー変化を防止することができる。

【0193】

本発明によるPDP駆動装置によると、原画像のグレーレベルを再配列する時、表現力のあるグレーレベル以上となるグレーレベルだけを用いて原画像のグレーレベルを再配列することにより、低いグレーレベル領域での表現力を向上させることができる。

20

【0194】

本発明によるPDP駆動装置によると、原画像のグレーレベルを再配列する時、ガンマ補正された原画像のグレーレベルと所定の時間遅延した原画像のグレーレベルとの比較により選択されたピーク補償値を用いて出力ガンマ曲線に適用することにより、最小分布上位グレーレベル以上の高いグレーレベル領域が飽和することを防止し、出力画像の歪みを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、8つのサブフィールドを含む一つのフレームを示す図である。

【図2】 従来のPDPの駆動装置の構成を示す図である。

30

【図3】 従来のCRTにおいて固定されたガンマ曲線を用いてグレーレベル補正を行うことを示す図である。

【図4】 本発明の全体的な技術思想を含むPDPの駆動装置を示す図である。

【図5】 ヒストグラムを用いた画面処理方法を示す図である。

【図6】 ヒストグラムを用いた画面処理方法を示す図である。

【図7】 ヒストグラムを用いた画面処理方法を示す図である。

【図8】 本発明の第1の実施の形態によるPDPの駆動装置を示す図である。

【図9】 本発明の第1の実施の形態によるPDP駆動装置でグレーレベルに対するヒストグラム分布割合の変化を示す図である。

【図10】 従来及び本発明の第1の実施の形態による画像を示す図である。

40

【図11】 従来及び本発明の第1の実施の形態による画像を示す図である。

【図12】 図10の映像から一部だけを比較するために選択領域を指定したことを示す図である。

【図13】 図12においてA選択領域に対する、従来及び本発明の第1の実施の形態による画像を示す図である。

【図14】 図12においてA選択領域に対する、従来及び本発明の第1の実施の形態による画像を示す図である。

【図15】 図12においてB選択領域に対する、従来及び本発明の第1の実施の形態による画像を示す図である。

【図16】 図12においてB選択領域に対する、従来及び本発明の第1の実施の形態に

50

よる画像を示す図である。

【図 17】 従来及び本発明の第 1 の実施の形態によるヒストグラム分布を示す図である。

【図 18】 従来及び本発明の第 1 の実施の形態によるヒストグラム分布を示す図である。

【図 19】 本発明の第 1 の実施の形態によって PDP を駆動する時のカラーエラー変換を示す画像である。

【図 20】 本発明の好適な第 2 の実施の形態による過度なカラー変化を防止するための PDP の駆動装置の一例を示す図である。

【図 21】 本発明の好適な第 2 の実施の形態による過度なカラー変換を防止するための PDP の駆動装置の他の例を示す図である。 10

【図 22】 本発明の好適な第 2 の実施の形態による過度なカラー変換を防止するための PDP の駆動装置のまた他の例を示す図である。

【図 23】 本発明の第 1 の実施の形態により PDP を駆動する時、原画像を再配列した後、ガンマ処理を行う時の表現状態を示す図である。

【図 24】 本発明の好適な第 3 の実施の形態による低いグレーレベルを解決するための PDP 駆動装置を示す図である。

【図 25】 本発明の好適な第 3 の実施の形態による PDP 駆動装置において、原画像の再配列による輝度値を示す図である。

【図 26】 本発明の好適な第 3 の実施の形態による PDP 駆動装置においてガンマ補正部に備えられた輝度調整部を示す図である。 20

【図 27】 図 26 に示した輝度調整部により輝度調整された輝度値を示す図である。

【図 28】 本発明の好適な第 3 の実施の形態により PDP 駆動装置を駆動する時、原画像を再配列した後、ガンマ処理を行う時の表現状態を示す図である。

【図 29】 原画像を再配列した後、ガンマ処理を行う時のガンマ出力状態を示すグラフである。

【図 30】 本発明の好適な第 4 の実施の形態による最小分布上位グレーレベル以上のグレーレベルを線形に補正するための PDP 駆動装置を示す図である。

【図 31】 本発明の好適な第 4 の実施の形態による PDP 駆動装置において、ピーク補償値を出力ガンマ曲線に適用させたガンマ出力状態を示す図である。 30

【図 32】 本発明の好適な一実施の形態による画質劣化の改善のための PDP 駆動装置を示す図である。

【図 33】 本発明の好適な一実施の形態による原画像の平均輝度レベルにより選ばれるガンマ曲線を示す図である。

【図 34】 本発明の好適な一実施の形態による PDP 駆動装置により画質が改善された画像を示す図である。

【図 35】 本発明の好適な一実施の形態による画質劣化の改善のための PDP 駆動装置を示す図である。

【図 36】 本発明の他の実施の形態による PDP 駆動装置において低いグレーレベル領域に対するヒストグラム平滑化を行う過程を示す画像である。 40

【図 37】 本発明の他の実施の形態による PDP 駆動装置においてヒストグラム平滑化による画像を示す図である。

【符号の説明】

1：入力ライン

2、33、39：フレームメモリ

4、56：画像処理部

6：パネル

8、59、63：ガンマ補正部

10：ゲイン制御部

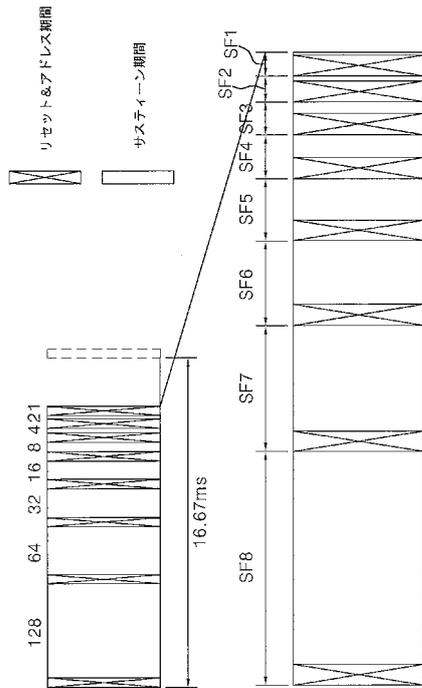
12：誤差拡散部

- 14 : サブフィールドマッピング部
- 16 : データ整列部
- 18、71 : APL演算部
- 20 : 波形発生部
- 22、76 : ヒストグラム検出部
- 24 : 選択領域除去部
- 26 : 再配列部
- 31 : 入力ライン
- 35 : 最小分布下位 / 上位グレーレベル検出部
- 37、43、47、53、57、61 : グレーレベル再配列部
- 41 : 動き検出部
- 45、51 : 加重値設定部
- 49 : 同一グレーレベル分布検出部
- 55 : 最小分布下位グレーレベル判断部
- 58 : 輝度調整部
- 65 : 遅延部
- 67 : ピーク補償部
- 73 : ガンマ曲線選択部
- 75 : グレーレベル調整部
- 77 : 低いグレーレベル抽出部
- 78 : ヒストグラム平滑部

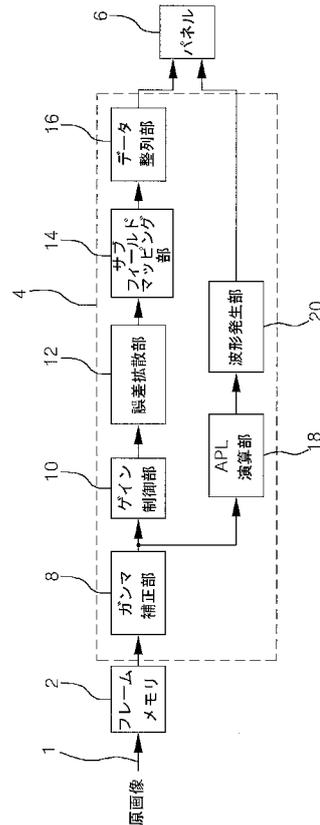
10

20

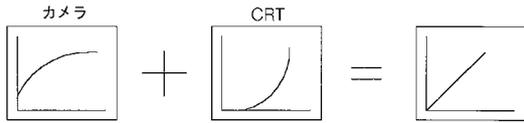
【図1】



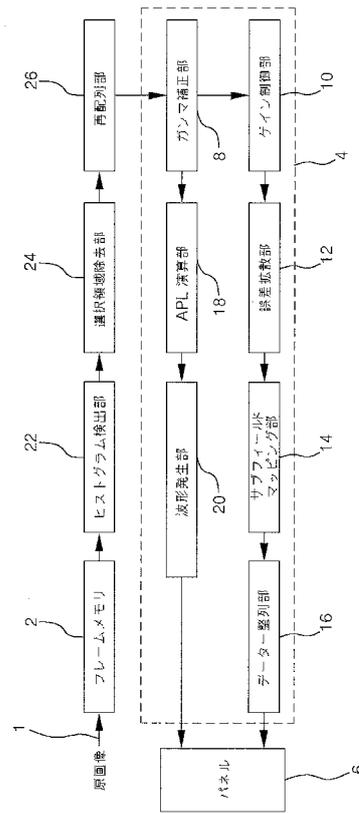
【図2】



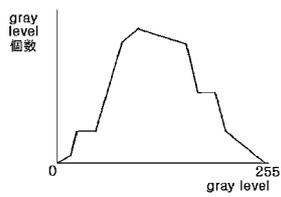
【図3】



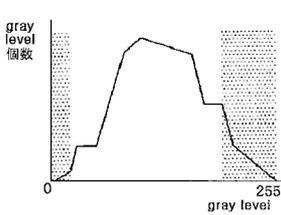
【図4】



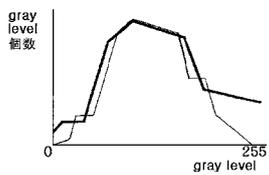
【図5】



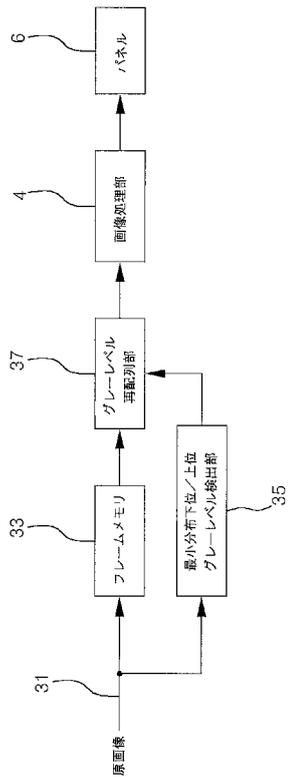
【図6】



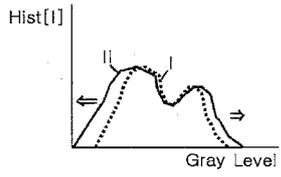
【図7】



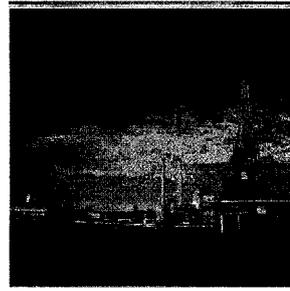
【図8】



【 図 9 】



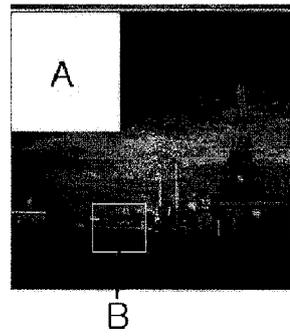
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



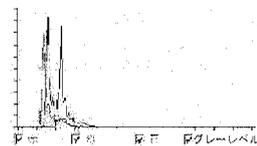
【 図 1 6 】



【 図 1 4 】



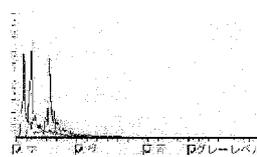
【 図 1 7 】



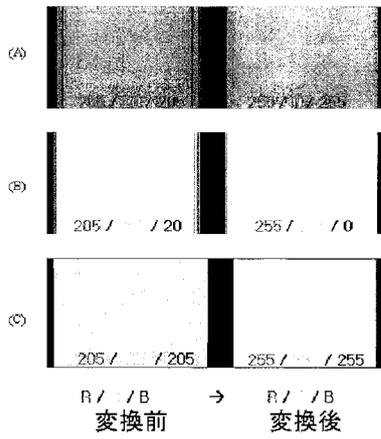
【 図 1 5 】



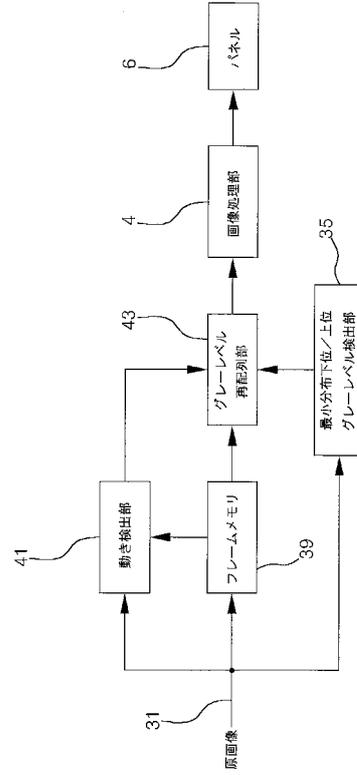
【 図 1 8 】



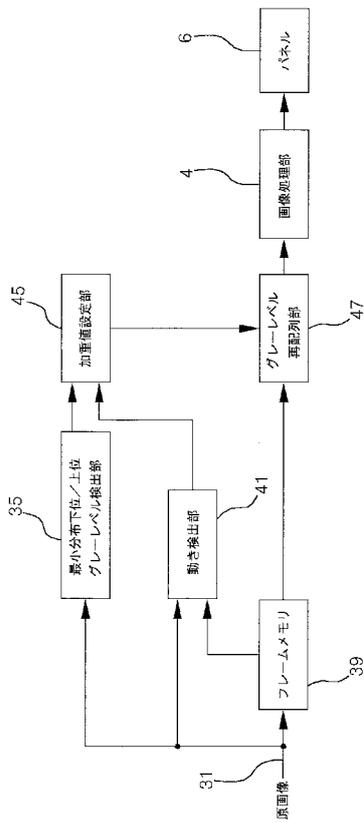
【図19】



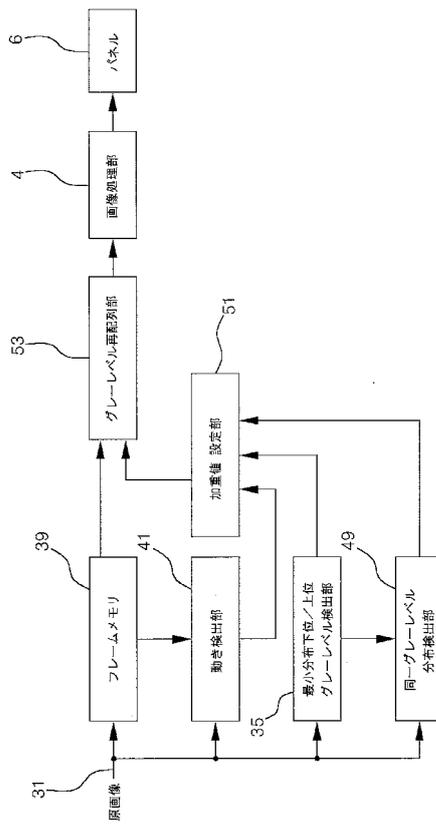
【図20】



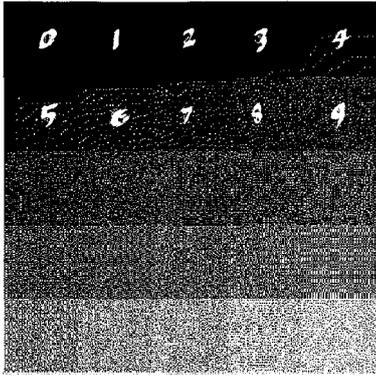
【図21】



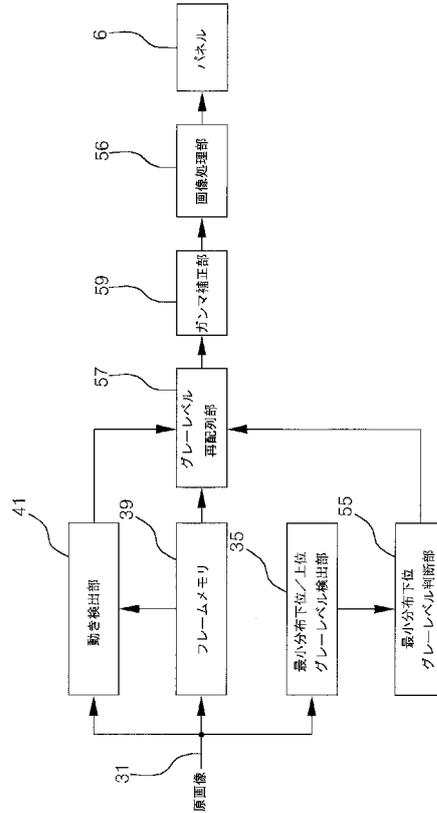
【図22】



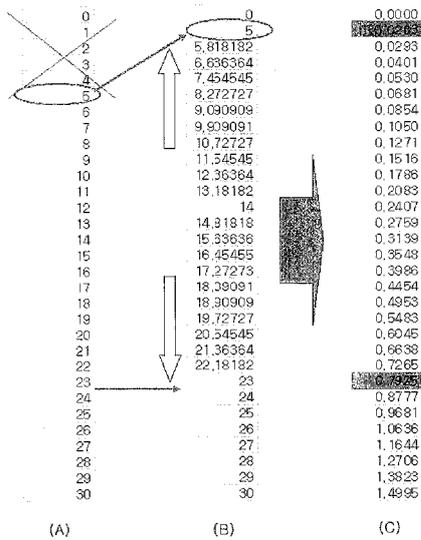
【 図 2 3 】



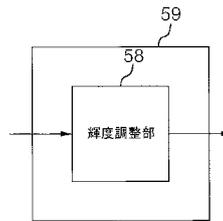
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】

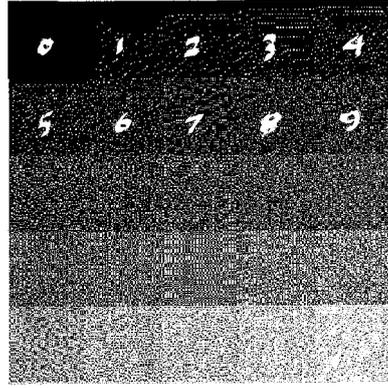
0	0.0000	0
5	0.0247	0.0102
5.818182	0.0293	0.0248
6.636364	0.0401	0.0347
7.454545	0.0530	0.0466
8.272727	0.0681	0.0606
9.090909	0.0854	0.0768
9.909091	0.1050	0.0952
10.72727	0.1271	0.1160
11.54545	0.1516	0.1393
12.36364	0.1786	0.1651
13.18182	0.2083	0.1936
14	0.2407	0.2245
14.81818	0.2759	0.2583
15.63636	0.3139	0.2949
16.45455	0.3548	0.3343
17.27273	0.3986	0.3767
18.09091	0.4454	0.4220
18.90909	0.4953	0.4703
19.72727	0.5483	0.5218
20.54545	0.6045	0.5764
21.36364	0.6638	0.6341
22.18182	0.7265	0.6952
23	0.7927	0.7595
24	0.8777	0.8777
25	0.9681	0.9681
26	1.0636	1.0636
27	1.1644	1.1644
28	1.2706	1.2706
29	1.3823	1.3823
30	1.4995	1.4995

(A)

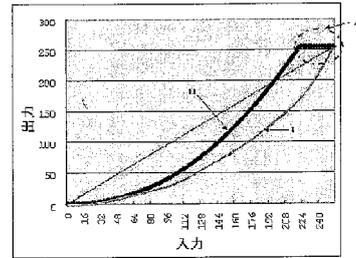
(B)

(C)

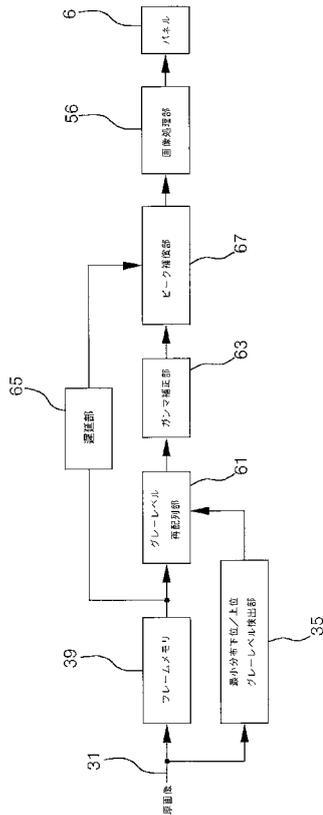
【 図 2 8 】



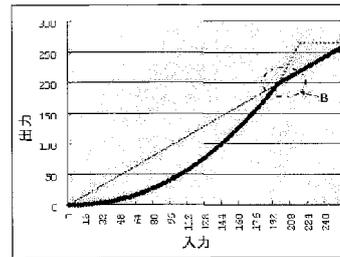
【 図 2 9 】



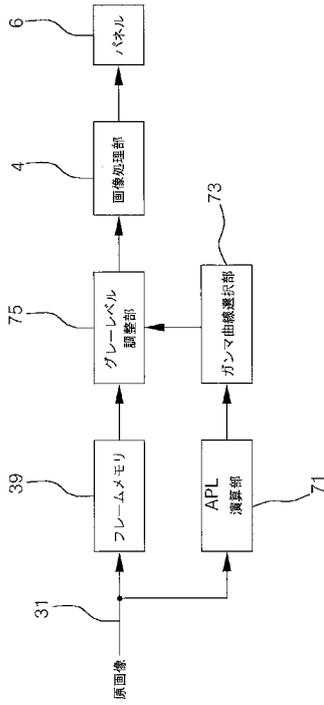
【 図 3 0 】



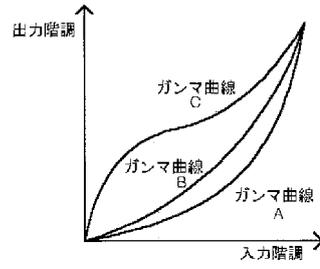
【 図 3 1 】



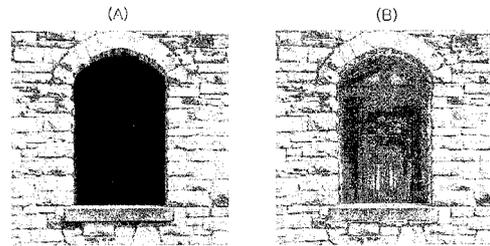
【 図 3 2 】



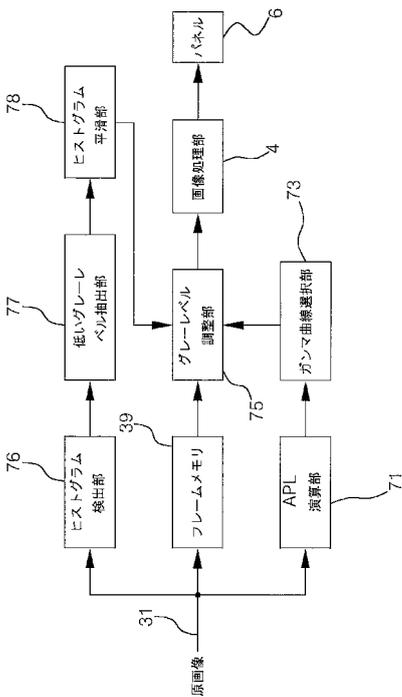
【 図 3 3 】



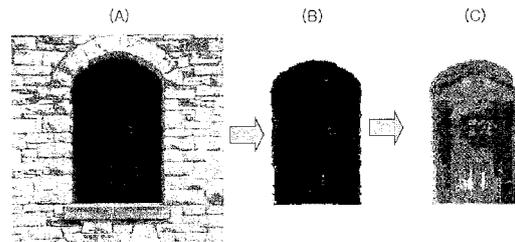
【 図 3 4 】



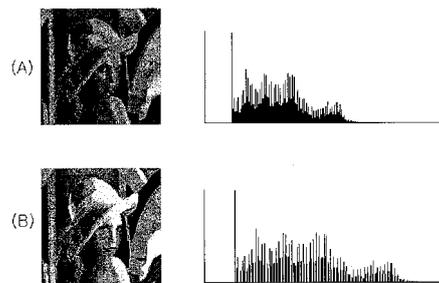
【 図 3 5 】



【 図 3 6 】



【 図 3 7 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

H 0 4 N 5/20

- (31)優先権主張番号 2002-026047  
(32)優先日 平成14年5月11日(2002.5.11)  
(33)優先権主張国 韓国(KR)  
(31)優先権主張番号 2002-026048  
(32)優先日 平成14年5月11日(2002.5.11)  
(33)優先権主張国 韓国(KR)  
(31)優先権主張番号 2002-030603  
(32)優先日 平成14年5月31日(2002.5.31)  
(33)優先権主張国 韓国(KR)

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 特開平06-332398(JP,A)  
特開平10-210299(JP,A)  
特開平06-311392(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H04N 5/66

H04N 5/20

G09G 3/00

G09G 5/00