

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-107702
(P2011-107702A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642E	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5B057
H04N 1/407 (2006.01)	H04N 1/40 101E	5C006
H04N 1/60 (2006.01)	H04N 1/40 D	5C077
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 510	5C080

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-253875 (P2010-253875)
 (22) 出願日 平成22年11月12日 (2010.11.12)
 (31) 優先権主張番号 12/621, 452
 (32) 優先日 平成21年11月18日 (2009.11.18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 シンユ シュー
 アメリカ合衆国 ワシントン州 98607, カマス, ノースウェスト パシフィック
 クリム ブールバード 5750 シャープ
 ラボラトリーズ オブ アメリカ
 インコーポレイテッド内

最終頁に続く

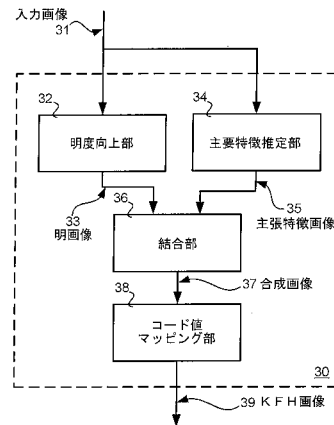
(54) 【発明の名称】 入力画像の画像処理システム、画像表示システム、及び画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】低コントラストの観賞条件での液晶ディスプレイにおけるコンテンツの視認性を向上させる方法等を提供する。

【解決手段】本発明の実施形態は、入力画像の画質を向上させるシステム、画像表示システム、および低コントラストの観賞条件にある液晶ディスプレイ(LCD)におけるコンテンツの視認性を向上させる方法に関する。本発明の一実施形態によれば、主要特徴推定手段は、入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定することができ、明度向上手段は、入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成しうる。強調された画像は、入力画像に関連付けられた主要特徴マップと、当該入力画像の明度を高めた画像とを結合することによって形成されうる。本発明の効果は、エッジの強調、および画像の明度の向上を通して、低コントラストの観賞条件における、知覚される画像のコントラスト、視認性および把握の容易性を向上させることにある。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像の画質を向上させる画像処理システムであって、

(a) 入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する主要特徴推定手段と、

(b) 上記入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成する明度向上手段と、

(c) 上記主要特徴マップと上記明画像とを結合することにより、画質の向上した高画質画像を形成する結合手段と、

を備えていることを特徴とする画像処理システム。

【請求項 2】

上記結合手段に用いられる合成パラメータを選択する合成パラメータ選択手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。 10

【請求項 3】

上記高画質画像の画素値を、LCDディスプレイに関連付けられたコード値に対してマッピングするコード値マッピング手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 4】

上記主要特徴推定手段は、上記入力画像から形成されたグレースケール画像から階調マップを算出する階調マップ算出手段を備え、

上記階調マップ算出手段は、上記階調マップの算出において、大領域対応を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。 20

【請求項 5】

上記主要特徴推定手段は、

(a) 上記入力画像に関連付けられた低解像度画像をフィルタリングするバイラテラルフィルタと、

(b) バイラテラルフィルタにかけられた上記低解像度画像をグレースケール画像に変換するグレースケール変換手段と、

(c) 未加工の階調マップを生成するために、上記グレースケール画像に対して大領域対応の階調を算出する階調算出手段と、

(d) 上記未加工の階調マップにおける低階調を抑制する低階調抑制手段と、

(e) 低階調が抑制された上記階調マップにおける極性を反転させる階調マップ極性反転手段と、 30

(f) 極性が反転した上記階調マップにおける階調のコントラストを強調する階調コントラスト強調手段と、

(g) 階調のコントラストが強調された上記階調マップにおける階調を平滑化する階調平滑化手段と、

(h) 平滑化された上記階調マップから形成されたバックグラウンドを 0 に変更する階調マップ変更手段と、

を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 6】

上記主要特徴推定手段は、 40

(a) 上記入力画像に関連付けられたグレースケール画像における第 1 の画素位置において横方向の階調を決定する横方向階調算出手段と、

(b) 上記入力画像に関連付けられたグレースケール画像における第 1 の画素位置において縦方向の階調を決定する縦方向階調算出手段と、

(c) 上記画素位置に関連付けられた階調値を特定する画素階調特定手段と、
を備えており、

上記横方向階調算出手段は、

(i) 上記第 1 の画素位置に関する第 1 の横方向における第 1 の複数の一次導関数値を決定し、

(i i) 上記第 1 の画素位置に関する第 2 の横方向における第 2 の複数の一次導関数 50

値を決定し、

(i i i) 上記第 1 の複数の一次導関数値の最大値である第 1 の最大値を決定し、

(i v) 上記第 2 の複数の一次導関数値の最大値である第 2 の最大値を決定し、

(v) 上記第 1 の最大値および第 2 の最大値を加算することによって横方向の階調の値を決定し、

上記縦方向階調算出手段は、

(i) 上記第 1 の画素位置に関する第 1 の縦方向における第 3 の複数の一次導関数値を決定し、

(i i) 上記第 1 の画素位置に関する第 2 の縦方向における第 4 の複数の一次導関数値を決定し、

(i i i) 上記第 3 の複数の一次導関数値の最大値である第 3 の最大値を決定し、

(i v) 上記第 4 の複数の一次導関数値の最大値である第 4 の最大値を決定し、

(v) 上記第 3 の最大値および第 4 の最大値を加算することによって縦方向の階調の値を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 7】

上記明度向上手段は、上記明画像を形成するとき、LCDディスプレイに関連付けられたバックライトの出力レベル、周辺光のレベル、および上記入力画像の画像の内容の少なくとも 1 つを利用することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 8】

上記合成パラメータの値は、上記主要特徴マップおよび上記明画像を線形加重するために用いられることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理システム。

【請求項 9】

上記入力画像に関連付けられた上記低解像度画像は、

(a) 上記入力画像をローパスフィルタリングするローパスフィルタと、

(b) ローパスフィルタリングされた上記入力画像をダウンサンプリングするダウンサンプラーと、によって形成されることを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理システム。

【請求項 10】

平滑化された上記階調マップから形成された上記階調マップは、平滑化された上記階調マップを上記入力画像の解像度に合わせて調整することによって形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理システム。

【請求項 11】

入力画像の画質を向上させる画像処理方法であって、

(a) 入力画像を取得する取得工程と、

(b) 上記入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する推定工程と、

(c) 上記入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成する明度向上工程と、

(d) 上記主要特徴マップと上記明画像とを結合することにより、画質の向上した高画質画像を形成する結合工程と、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】

上記明度向上工程は、輝度係数を決定する決定工程を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】

上記輝度係数は、場所により異なることを特徴とする請求項 12 に記載の画像処理方法。

【請求項 14】

上記明度向上工程は、

(a) 第 1 の輝度係数を決定する第 1 決定工程と、

(b) 上記入力画像における第 1 の画素に関連付けられた第 1 の色成分値を取得する第 1 取得工程と、

(c) 上記第 1 の画素に関連付けられた第 2 の色成分値を取得する第 2 取得工程と、

10

20

30

40

50

(d) 上記第 1 の画素に関連付けられた第 3 の色成分値を取得する第 3 取得工程と、

(e) 上記第 1 の輝度係数によって補正される上記第 1 の色成分値が最大コード値よりも低く、かつ、上記第 1 の輝度係数によって補正される上記第 2 の色成分値が最大コード値よりも低く、かつ、上記第 1 の輝度係数によって補正される上記第 3 の色成分値が最大コード値よりも低いときに、上記第 1 の色成分値、上記第 2 の色成分値、及び上記第 3 の色成分値を、上記第 1 の輝度係数によって補正する補正工程と、

(f) 上記第 1 の輝度係数によって補正される上記第 1 の色成分値が最大コード値よりも低くなく、または、上記第 1 の輝度係数によって補正される上記第 2 の色成分値が最大コード値よりも低くなく、または、上記第 1 の輝度係数によって補正される上記第 3 の色成分値が最大コード値よりも低くないときに、

(i) 上記最大コード値と、上記第 1 の色成分値、第 2 の色成分値および第 3 の色成分値の最大値とに基づいて、第 2 の輝度係数を決定する第 2 決定工程と、

(ii) 上記第 2 の輝度係数によって上記第 1 の色成分値を補正する第 1 補正工程と、

(iii) 上記第 2 の輝度係数によって上記第 2 の色成分値を補正する第 2 補正工程と、

(iv) 上記第 2 の輝度係数によって上記第 3 の色成分値を補正する第 3 補正工程と、

を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理方法。

【請求項 15】

画像表示システムであって、

(a) 入力画像を取得する入力画像取得手段と、

(b) 入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する主要特徴推定手段と、

(c) 上記入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成する明度向上手段と、

(d) 上記主要特徴マップと上記明画像とを結合することにより、画質の向上した高画質画像を形成する結合手段と、

(e) 上記高画質画像を表示する表示手段と、

を備えていることを特徴とする画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施態様は、概して画像処理に関し、特に、入力画像の画像処理システム、画像表示装置、及び低コントラストの観賞条件での液晶ディスプレイ(LCD)におけるコンテンツの視認性を向上させる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

低コントラストの観賞条件でLCD装置(例えば、LCDテレビ、LCD携帯装置およびLCDディスプレイを備えている他の装置)を観賞すると、例えば眼精疲労および疲労によりユーザに悪影響が及ぶ。

【0003】

低コントラストの観賞条件は、装置が極端な省電力モードで使用されている場合に生じうる。このとき、LCDのバックライトの出力レベルが大幅に低下して、画像/ビデオ映像のコンテンツが暗くなり、鑑賞者の視認性を低下させる。画像/ビデオ映像のコントラストが大幅に低下する、または、場合によっては、そのコントラストが無くなって黒くなることがあり、それにより、重要なシーンの内容を伝達する画像の特性の多くが、視認可能な閾値以下に低下する。

【0004】

また、低コントラストの観賞条件は、LCDディスプレイが、強い周辺光(例えば、直射日光)の下で観賞される場合に生じうる。これらの状況において、ユーザが知覚するディスプレイの最小の明度は、周囲を取り巻く強い周辺光のために引き上げられる。そして

10

20

30

40

50

、画像ビデオ映像は、明るくなると予想される場所において“不鮮明”になり、画像ビデオ映像は、より暗い領域において特色を失う。

【0005】

低いコントラストにおいて観賞する上記の状況の両方、および、低いコントラストで観賞する他の状況において、画像/ビデオ映像の色調のダイナミックレンジは圧縮され、画像のコントラストは大幅に低下する。それにより、ユーザの観賞体験の質が低下する。低電力消費に対する消費者の関心および装置の持ち運び易さに対する要求が増すことにより、画質が向上したデジタル画像およびデジタルビデオ映像を提供して、低コントラストの観賞条件における観賞体験を改善することが望まれている。

【0006】

デジタル画像およびデジタルビデオ映像の画質の向上についての構成が、S. Takafumi & T. Takahashi, “Comprehensible rendering of 3-D shapes,” pp. 197-206, SIGGRAPH H (1990)、G. Winkenbach & D. H. Salesin, “Computer generated pen-and-ink illustration,” Proc. of SIGGRAPH 2000, pp. 91-100 (1994)、M. Nienhaus & J. Doellner, “Edge-enhancement - an algorithm for real-time non-photorealistic rendering,” Journal of WSCG, Vol. 11, No. 1, pp. 346-353 (2003)、D. E. Pearson & J. A. Robinson, “Visual communication at very low data rates,” Proceedings of the IEEE, Vol. 73, No. 4 (1985)、およびD. DeCarlo & A. Santella, A, “Stylization and abstraction of photographs,” In Proceedings of. SIGGRAPH, pp. 769-776 (2002)などの参考文献に開示されている。

【0007】

しかし、これらの従来技術は、以下の問題点を有する。

【0008】

これらの従来技術では、“低コントラストの観賞条件における画像の視認性の低さ”という特定の問題点について対処がなされていない。したがって、従来技術によって処理された画像は、低コントラストの観賞条件において、やはり観賞に耐えないか、または内容を把握できない。

【0009】

従来技術は、画像の明度を向上させていないため、画像のコントラストは、低コントラストの観賞条件において観賞される場合に低いままである。

【0010】

従来技術は、画質が向上した画像を形成するときに、バックライトの出力レベル、周辺光のレベル、および画像の内容について考慮していない。したがって、従来技術によって生成された画像は、低コントラストの観賞条件において観賞に耐えないか、または内容を把握できない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の幾つかの実施形態は、低コントラストの観賞条件における液晶ディスプレイ(LCD)に対するコンテンツの視認性を改善する方法およびシステムを含む。

【0012】

本発明の一実施形態にしたがって、入力画像の画質を向上させる画像処理システムが開示されている。上記システムは、入力画像に関連付けられた主要特徴画像(主要特徴マップとも呼ばれる)を推定する主要特徴推定手段と、上記入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成する明度向上手段と、上記主要特徴マップと上記明画像とを結合することにより、画質の向上した高画質画像を形成する結合手段と、を備えている。上記高画質画像は、LCDディスプレイに表示され、かつ低コントラストの観賞条件において観賞されるときに、コンテンツの視認性を向上させる。主要特徴画像は、強い階調および非常に明確なものの輪郭が存在する、入力画像中の画素を特定しうる。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明の他の実施形態にしたがって、入力画像の画質を向上させる画像処理方法が開示されている。上記方法は、入力画像を取得する取得工程と、上記入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する推定工程と、上記入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成する明度向上工程と、上記主要特徴マップと上記明画像とを結合することにより、画質の向上した高画質画像を形成する結合工程と、を含む。

【0014】

本発明の他の実施形態にしたがって、画像表示システムが開示されている。上記画像表示システムは、入力画像を取得する入力画像取得手段と、入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する主要特徴推定手段と、上記入力画像の明度を高め、明度が向上した明画像を形成する明度向上手段と、上記主要特徴マップと上記明画像とを結合することにより、画質の向上した高画質画像を形成する結合手段と、上記高画質画像を表示する表示手段と、を備えている。

10

【0015】

本発明の上述または他の目的、特徴および利点は、以下の本発明の詳細な説明を、添付の図面を組み合わせることで考慮することによって、より容易に理解される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】バックライトの出力が低い観賞条件における画像の一例を示す図である。

【図2】周辺光が強い観賞条件における画像の一例を示す図である。

【図3】入力画像の明度のレベルを高める明度向上部、入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する主要特徴推定部、および明画像と主要特徴マップとを結合する結合部とを備えている、本発明の一実施形態を示すフローチャートである。

20

【図4】大領域対応階調算出部を含む階調推定部を備えた、本発明の一実施形態を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態に係る階調の算出に用いられる、画素の位置と関連付けされた大領域対応の一例を示す図である

【図6】入力画像の一例を示す図である。

【図7】図6の例示的な入力画像に関する、本発明の実施形態にしたがって決定される未加工の階調マップを示す図である。

【図8】図7の未加工の階調マップにおける低階調を、本発明の実施形態にしたがって抑制した後の階調マップを示す図である。

30

【図9】図8の例示的な階調マップに適用される極性の反転であって、本発明の実施形態に係る極性の反転によって生成された、反転した階調マップを示す図である。

【図10】本発明の実施形態にしたがって生成される、図9に示されている反転した階調マップに関連付けられた、コントラストが強調された階調マップを示す図である。

【図11】図10に示されている例示的なコントラストが強調された階調マップに適用される階調の平滑化の効果を示す図である。

【図12】クリッピングが生じているときに、3つのカラーチャンネルを通して色比率を維持する明度増加係数を決定する工程を含む本発明の例示的な実施形態を示すフローチャートである。

40

【図13】本発明の実施形態に係る、最大の消費電力における図6に示されている例示的な入力画像のノンフォトリアリスティックレンダリング(NPR)を示す図である。

【図14】2%の電力消費状態における図6に示されている例示的な入力画像の、本発明の実施形態に係るNPRを示す図である。

【図15】直射日光の下で観賞されている図2に示されている例示的な入力画像の、本発明の実施形態に係るNPRを示す図である。

【図16】入力画像の明度レベルを高める明度向上部、入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する主要特徴推定部、明画像と主要特徴マップとを結合する結合部、および結合部に用いられる合成パラメータを決定する合成パラメータ選択部を備えている、本発明の例示的な実施形態を示すフローチャートである。

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明は、従来技術の問題点を解決するために、エッジの強調および画像の明度の向上による低コントラストの観賞条件において、画像の知覚コントラスト、視認性および把握の容易性を向上させる。これにより、処理される画像は、確実に、低コントラストの観賞条件において、観賞に耐えるか、または把握が容易となる。

【0018】

また、本発明は、画像の明度の向上を利用する。これにより、画像は、確実に、低コントラストの観賞条件において観賞されるときに、そのコントラストが低い状態とはならない。

10

【0019】

また、本発明は、バックライトの出力レベル、周辺光のレベル、および画像の内容に基づいて、画質の向上した画像を形成する。これにより、生成された画像は、確実に、低コントラストの観賞条件において、観賞可能であるか、または把握が容易となる。

【0020】

本発明の実施形態は、図面を参照することによって最もよく理解される。図面の全体を通して、類似の部分は、類似の数字によって示されている。上記図面は、本明細書の一部として明確に組み込まれる。

【0021】

一般的に、本明細書に記載され、図面に示されているように、本発明の構成要素が、幅広く異なる種々の配置に並べ替えられ、設計されうることは、容易に理解される。したがって、本発明の方法および方法の実施形態に関する以下のより詳細な説明は、本発明の範囲を限定することを意図しておらず、本発明の現在の好ましい実施形態を単に代表しているに過ぎない。

20

【0022】

本発明の実施形態の要素は、ハードウェア、ファームウェアおよび/またはソフトウェアとして具体化されうる。本明細書に明らかにされている例示的な実施形態は、これらの一形態を単に説明していると同時に、当業者が、本発明の範囲内に含まれるこれらの形態の何れかとしてこれらの要素を達成しうるということが理解される。

【0023】

低コントラストの観賞条件でLCD装置（例えば、LCDテレビ、LCD携帯装置およびLCDディスプレイを備えている他の装置）を観賞すると、例えば眼精疲労および疲労によりユーザに悪影響が及ぶ。

30

【0024】

低コントラストの観賞条件は、装置が極端な省電力モードで使用されている場合に生じうる。このとき、LCDのバックライトの出力レベルが大幅に低下して、画像/ビデオ映像のコンテンツが暗くなり、鑑賞者の視認性を低下させうる。画像/ビデオ映像のコントラストが大幅に低下する、または、場合によっては、そのコントラストが無くなって黒くなることもあり、それにより、重要なシーンの内容を伝達する画像の特性の多くが、視認可能な閾値以下に低下する。図1は、極端な省電力モードにおいて動作する装置に表示された例示的な画像10を示す図である。

40

【0025】

また、低コントラストの観賞条件は、LCDディスプレイが、強い周辺光（例えば、直射日光）の下で観賞される場合に生じうる。これらの状況において、ユーザが知覚するディスプレイの最小の明度は、周囲を取り巻く強い周辺光のために引き上げられる。そして、画像ビデオ映像は、明るくなると予想される場所において“不鮮明”になり、画像ビデオ映像は、より暗い領域において特色を失う。図2は、強い周辺光（直射日光）の下において携帯電話機を用いて観賞されている例示的な画像20を示す図である。

【0026】

低いコントラストにおいて観賞する上記の状況の両方、および、低いコントラストで観

50

賞する他の状況において、画像／ビデオ映像の色調のダイナミックレンジは圧縮され、画像のコントラストは大幅に低下する。それにより、ユーザの観賞体験の質が低下する。低電力消費に対する消費者の関心および装置の持ち運び易さに対する要求が増すことにより、画質が向上したデジタル画像およびデジタルビデオ映像を提供して、低コントラストの観賞条件における観賞体験を改善することが望まれている。

【 0 0 2 7 】

図 3 に関して説明されている本発明の幾つかの実施形態は、ノンフォトリアリスティックレンダリング (NPR) 技術によって画像の主要な特徴を強調することにより、低コントラストの観賞条件における画像／ビデオ映像の特徴の視認性を向上させる。これらの実施形態の幾つかは、明度向上部 3 2、主要特徴推定部 3 4、結合部 3 6、およびコード値マッピング部 (code-value mapper) 3 8 を有する画像処理システム 3 0 を備える。画像処理システム 3 0 は、入力画像 3 1 を取得し、明度向上部 3 2 および主要特徴推定部 3 4 が入力画像 3 1 を使用できるようにする。本発明の幾つかの実施形態において、入力画像 3 1 は、カラー画像 (例えば、RGB 画像) であってよい。代替可能な実施形態において、入力画像 3 1 は、グレースケール画像であってよい。入力画像 3 1 は、連続するビデオ映像のうちの静止画像または 1 フレームであってよい。

10

【 0 0 2 8 】

明度向上部 3 2 は、明度の維持技術を用いて入力画像 3 1 の明度を高めることができ、結合部 3 6 が使用可能な、明度が向上した明画像 3 3 を生成する。本発明の幾つかの実施形態において、明度向上部 3 2 は、画質が向上した画像を表示する LCD ディスプレイに使用される LCD のバックライトに関する情報に基づいて、入力画像 3 1 の明度を高める。

20

【 0 0 2 9 】

主要特徴推定部 3 4 は、入力画像 3 1 から主要特徴画像 (主要特徴マップとも称される) 3 5 を推定することができ、主要特徴画像 3 5 を結合部 3 6 にとって使用可能にする。

【 0 0 3 0 】

結合部 3 6 は、明画像 3 3 と主要特徴画像 3 5 とを合成して、コード値マッピング部 3 8 が利用可能な合成画像 3 7 を形成する。コード値マッピング部 3 8 は、結合部 3 6 によって生成されたコード値を LCD にとって好適なコード値 (例えば、[0 , 2 5 5] の範囲) に決定することによって、主要特徴強調 (KFH) 画像 3 9 を形成する。幾つかの実施形態において、KFH 画像 3 9 は、NPR 画像とも称される。

30

【 0 0 3 1 】

図 4 に関して説明されている本発明の幾つかの実施形態において、主要特徴推定部 3 4 は、リアルタイムに近い処理を可能とする解像度まで必要に応じて入力画像の解像度を低下させる、ローパスフィルタ 4 0 およびダウンサンプラー 4 2 を備えている。例示的なローパスフィルタとしては、隣接する画素値の平均化、ガウス平滑化、中央値平滑化フィルタリング、および当該分野に公知のローパスフィルタが挙げられる。本発明の幾つかの実施形態において、ローパスフィルタは、コンピュータの制限および / またはシステムのリソースに基づいて選択されうる。例示的なダウンサンプラーとしては、画像の行の除去、画像の列の除去、バイリニアイメージリサイジング (bilinear image resizing)、バイキュービックイメージリサイジング (bicubic image resizing)、ガウシアンピラミッドを利用したダウンサンプラーおよび当該分野に公知の他のダウンサンプラーが挙げられる。本発明の幾つかの実施形態において、ダウンサンプラーは、コンピュータの制限および / またはシステムのリソースに基づいて選択されうる。代替可能な実施形態において (不図示)、主要特徴推定部は、入力画像の解像度を低下させなくともよく、したがってローパスフィルタ及びダウンサンプラーを備えていなくともよい。

40

【 0 0 3 2 】

ダウンサンプリングされた画像 4 3 は、粗い領域を平滑化するバイラテラルフィルタ 4 4 に使用されうる。ある画像内のオブジェクトの主要な輪郭は、画像の重要な情報を伝達することができる一方、粗い領域は、鑑賞者にとって知覚的な重要性に乏しい。したがっ

50

て、バイラテラルフィルタリングは、不要な階調情報を除去するときに用いられ、その一方で、オブジェクトの輪郭に対応する主なエッジ情報を保持する。

【0033】

バイラテラルフィルタリングの結果45は、グレースケール変換部46によってグレースケール値に変換されうる。また、階調の推定は、大領域対応 (large-spatial-support) 階調算出部48によって、グレースケール画像47に対して実施される。通常使用されるエッジ検出器 (例えば、ゾーベルオペレータ、キャニーエッジ検出器およびラブラシアンエッジ検出器) は、主な輪郭に関連するエッジを効率的に検出することができない。これらの一般的なエッジ検出器を用いることで、主要なオブジェクトの輪郭に破線を生じさせる。また、些細なエッジがきめの粗い領域において検出されるが、これは、KFHレンダリングにおいて好ましくない。さらに、一般的に使用されるエッジ検出器の1つを用いて生成された階調マップにおけるオブジェクトの境界は、不明確になりうる。本発明の実施形態は、大領域対応で画像の階調を計算し、大きな階調値を有する画素のみをエッジの画素として保持することができる。

10

【0034】

本発明の幾つかの実施形態において、大領域対応階調算出部48は、入力画像から形成されたグレースケール画像から階調マップを算出する階調マップ算出部を備えうる。階調マップ算出部は、階調マップを算出するときに大領域に対応する。

【0035】

本発明の幾つかの実施形態において、大領域対応階調算出部48は、横方向の階調算出部および縦方向の階調算出部を備えうる。グレースケール画像47における各画素において、横方向の階調値は横方向の階調算出部によって決定され、縦方向の階調値は縦方向の階調算出部によって決定されうる。階調値は、画素に関連付けられた、決定された横方向の階調値および縦方向の階調値に基づいて、当該画素 (第1の画素) に割り当てられる。幾つかの実施形態において、画素に割り当てられた階調値は、当該画素に関連付けられた横方向の階調値および縦方向の階調値の最大値でありうる。

20

【0036】

本発明の幾つかの実施形態において、画素に関連付けられた横方向の階調値は、当該画素の各方向 (左および右) における幾つかの横方向の隣接画素に関する一次導関数を算出することによって決定されうる。これは、第1の画素位置に関する第1の横方向における第1の複数の一次導関数値、および第1の画素位置に関する第2の横方向における第2の複数の一次導関数値とみなされうる。各方向における最大の導関数値は、互いに加算されて、画素に関連付けられた横方向の階調値を形成しうる。第1の横方向における最大の導関数値は第1の最大値であり、第2の横方向における最大の導関数値は第2の最大値である。同様に、画素に関連付けられた縦方向の階調値は、当該画素の各方向 (上および下) における幾つかの縦方向の隣接画素に関する一次導関数を算出することによって決定されうる。これは、第1の画素位置に関する第1の縦方向における第3の複数の一次導関数値、および第1の画素位置に関する第2の縦方向における第4の複数の一次導関数値とみなされうる。各方向における最大の導関数値は、互いに加算されて、画素に関連付けられた縦方向の階調値を形成しうる。第1の縦方向における最大の導関数値は第3の最大値であり、第2の縦方向における最大の導関数値は第4の最大値である。本発明の幾つかの実施形態において、方向 (左、右、上、下) に関連付けられた一次元の探索領域の大きさは、3画素でありうる。図5は、一次元の探索領域が3画素である例示的な実施形態における大領域対応の例を示す。この例において、 p_0 80によって表される画素に関して、横方向の階調 $grad_H(p_0)$ は、

30

40

【0037】

【数 1】

$$grad_H(p_0) = \max[D^1(p_0, ph_1), D^1(p_0, ph_2), D^1(p_0, ph_3)] + \max[D^1(p_0, ph_{-1}), D^1(p_0, ph_{-2}), D^1(p_0, ph_{-3})]$$

【0038】

にしたがって決定され、縦方向の階調 $grad_V(p_0)$ は、

【0039】

【数 2】

$$grad_V(p_0) = \max[D^1(p_0, pv_1), D^1(p_0, pv_2), D^1(p_0, pv_3)] + \max[D^1(p_0, pv_{-1}), D^1(p_0, pv_{-2}), D^1(p_0, pv_{-3})]$$

10

【0040】

にしたがって決定されうる。ここで、

【0041】

【数 3】

$$D^1(, \cdot)$$

【0042】

20

は、一次度関数を表しており、 ph_{181} 、 ph_{282} および ph_{383} は、画素 p_{080} の右にある一次元の検索領域における画素であり、 ph_{-184} 、 ph_{-285} および ph_{-386} は、画素 p_{080} の左にある一次元の検索領域における画素であり、 pv_{187} 、 pv_{288} および pv_{389} は、画素 p_{080} の下にある一次元の検索領域における画素であり、 pv_{-190} 、 pv_{-291} および pv_{-392} は、画素 p_{080} の上にある一次元の検索領域における画素である。画素 p_{080} に関連付けられた最終行の階調値 $grad_V(p_0)$ は、

【0043】

【数 4】

$$grad(p_0) = \max[grad_H(p_0), grad_V(p_0)]$$

30

【0044】

にしたがってされ、これにより未加工の階調マップ 49 が生成される。

【0045】

図 6 は、例示的な入力画像 100 を示しており、図 7 は、図 6 に示されている例示的な入力画像 100 について本発明の上述の実施形態にしたがって決定されて生じる未加工の階調マップ 110 を示す。この例において、3 画素の検索領域が使用されている。

【0046】

未加工の階調マップ 49 は、ノイズの多い細部を有しうる。したがって、未加工の階調マップ 49 は、低階調を除去する低階調抑制部 50 において使用されうる。これは、“主要特徴マップの推定”という効果を提供する。本発明の幾つかの実施形態において、低階調抑制部 50 は、比較測定部を備えうる。当該比較測定部は、

40

【0047】

【数 5】

$$grad_{suppress}(p_0) = \begin{cases} grad(p_0), & grad(p_0) > T \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

【0048】

50

にしたがって閾値と階調の程度とを比較する。ここで、 T は閾値を表し、 $grad_{suppress}(p_0)$ は低階調が抑制された階調マップを表す。幾つかの実施形態において、閾値は $T = 5.0$ に設定されうる。代替可能な実施形態において、低階調抑制部50は、ゼロ交差検出部を備えており、ゼロ交差に関連付けられた画素位置が階調マップに保持されると同時に、非ゼロ交差が抑制される。図8は、図7の未加工の階調マップ110における閾値による、低階調抑制の後に生じる階調マップ120を示す。

【0049】

低階調が抑制された階調マップ51は、階調マップ極性反転部52に使用されうる。階調マップ極性反転部52は、

【0050】

【数6】

$$grad_{rev}(p_0) = offset - grad_{suppress}(p_0)$$

【0051】

にしたがって、階調の極性を反転させうる。ここで、 $offset$ は、白のバックグラウンドに関連付けられた補正パラメータを表し、 $grad_{rev}(p_0)$ は、反転した階調マップを表す。幾つかの実施形態において、パラメータ $offset$ は、経験的に決定されうる。幾つかの実施形態において、 $offset$ は120である。図9は、図8の例示的な階調マップ120に適用された極性の反転の結果130を示す。

【0052】

反転した階調マップ53は、階調コントラスト強調部54に使用されうる。階調コントラスト強調部54は、反転した階調マップ53のコントラストを向上させ（強調し）、0から255の範囲に階調値を対応させうる。幾つかの実施形態において、階調コントラスト強調部54は、

【0053】

【数7】

$$grad_{enhanced}(p_0) = \begin{cases} 255, & grad_{rev}(p_0) = offset \\ 0, & grad_{rev}(p_0) \leq 0 \\ grad_{rev}(p_0) + shift, & 0 < grad_{rev}(p_0) < offset \end{cases}$$

【0054】

にしたがって、反転した階調値を対応付ける。ここで、 $shift$ は、コントラストの推移を表し、 $grad_{enhanced}(p_0)$ は、コントラストが強調された階調マップ54を表す。本発明の幾つかの実施形態において、パラメータ $shift$ は経験的に決定されうる。幾つかの実施形態において、 $shift$ は120である。

【0055】

本発明の幾つかの実施形態において、階調コントラスト強調部54は、

【0056】

【数8】

$$grad_{enhanced}(p_0) = \begin{cases} 255, & grad_{rev}(p_0) = offset \\ 0, & grad_{rev}(p_0) < offset \end{cases}$$

【0057】

にしたがって、バイナリ階調マップを生成しうる。図10は、図9の例示的な反転した階調マップ130に適用された、階調コントラスト強調の結果140を示す。これは、“明画像の形成”という効果を提供する。

【0058】

コントラストが強調された階調マップ55は、階調平滑化部56に使用されうる。階調

10

20

30

40

50

平滑化部 56 は、前景のエッジと白い背景との間の境界をぼかし、破線を繋げ合わせる。本発明の幾つかの実施形態において、階調平滑化部 56 は、ガウシアンローパスフィルタを備えており、階調のコントラストが強調された階調マップにおける階調をぼかす。幾つかの実施形態において、ガウシアンローパスフィルタのカーネル (kernel) のサイズは、 3×3 としてよい。図 11 は、図 10 の例示的なコントラストが強調された、階調マップ 140 に適用された階調平滑化の効果 150 を示す。

【0059】

平滑化された階調マップ 57 は、調整部 (up-scaler) 58 に使用されうる。調整部 58 は、入力画像の元の解像度まで平滑化された階調マップ 57 を調整し (増大させ (up-scaling)) うる。増大された階調マップ 59 は、階調マップ変更部 60 に使用されうる。階調マップ変更部 60 は、階調マップ 59 のバックグラウンドを 0 に変更しうる。幾つかの実施形態において、階調マップ変更部 60 は、調整された階調値から 255 を引いて、バックグラウンドを 0 に変更しうる。生じた主要特徴マップ 61 は、主要特徴推定部 34 から結合部 36 までに使用されうる。

10

【0060】

図 3 に関して説明されている本発明の幾つかの実施形態において、線形的な倍率 (scaling factor)、増加率、明化係数 (brightening factor)、明度増加係数 (brightness-boosting factor) とも称される) を用いて、明度向上部 32 は、入力画像 31 の明度を高めうる。これらの実施形態の幾つかにおいて、線形的な倍率は、所定の割合だけバックライトを落とした状態において明度が維持されるように、

20

【0061】

【数 9】

$$S = \left(\frac{1}{BL_{reduced}} \right)^{\frac{1}{\gamma}}$$

【0062】

にしたがって決定される。ここで、 S は倍率を表し、 $BL_{reduced}$ はバックライトを落とす割合を表し、 γ は LCD システムのガンマを表す。幾つかの実施形態において、 $BL_{reduced}$ は、固定された所定の割合 (例えば、15 パーセント) でありうる。代替可能な実施形態において、倍率 S は、画像の内容に基づいて適応可能に決定されうる。これらの実施形態の幾つかにおいて、倍率 S は、入力画像のヒストグラムを用いて算出されうる。当業者によって十分に理解されるように、バックライトを落とす割合 $BL_{reduced}$ は、当該分野に公知の方法およびシステムのうちの何れかによって決定されうる。例えば、バックライトを落とす割合 $BL_{reduced}$ は、その全体が参照によって本明細書に組み込まれる米国特許出願公開第 11/465,436 号 (発明の名称: Systems and Methods for Selecting a Display Source Light Illumination Level、出願日: 2006 年 8 月 17 日) に開示されている方法およびシステムにしたがって決定されうる。

30

【0063】

本発明の幾つかの実施形態において、クリッピングの問題を回避するために、明度を高める工程は、図 12 に関して説明されている画素ごとの工程を含む。増加率 (第 1 の明化係数) S が算出され (160)、未処理の画素であるか否かの決定 162 が行われる。未処理の画素ではない場合 (163)、それから明度向上工程が終了する (164)。未処理の画素である場合 (165)、それから $[R, G, B]$ によって表される色成分値が取得される (166)。これらの色成分が入力画像における第 1 の画素に関連付けられた第 1、第 2 および第 3 の色成分値とみなされる。 V によって表される最大の色成分値が決定される (168)。幾つかの実施形態において、 V は、

40

【0064】

【数 1 0】

$$V = \max(\max(R, G), B)$$

【0 0 6 5】

にしたがって決定される。最大の色成分値 V は、増加率 S によって倍率をかけられ、倍率をかけられた画素値は、最大コード値と比較される (1 7 0)。本発明の幾つかの実施形態において、最大コード値は 2 5 5 でありうる。倍率をかけられた値が最大コード値以下である場合 (1 7 1)、現在の画素に関連付けられた色値は、倍率値 S を用いて明度が増幅され、明度が増幅された色値が現在の画素に関して出力される。未処理の画素であるか否かの決定 1 6 2 が行われて、処理が継続される。倍率をかけられた値が最大コード値よりも大きい場合 (1 7 3)、それから増加率は、

10

【0 0 6 6】

【数 1 1】

$$S' = \frac{255}{V}$$

【0 0 6 7】

にしたがって再計算される。ここで、 S' は再計算された増加率を表す。現在の画素に関連付けられた色値は、再計算された増加率 S' を用いて明度が高められ、明度が高められた色値は現在の画素に関して出力される。そして、未処理の画素であるか否かの決定 1 6 2 が行われて、処理が継続されうる。これらの実施形態において、3つのカラーチャンネルにわたる色比率は、クリッピングが発生するときに維持され、それゆえ、色の忠実度が維持される。

20

【0 0 6 8】

上述の明度向上の方法およびシステムにおいて、一般的な明化係数 (第 1 の明化係数) S は、クリッピングを発生している画素を除いて、各画素に使用されうる。本発明の代替可能な実施形態において、明化係数 S は、画像の内容にしたがって、場所によって異なりうる。幾つかの実施形態において、明化係数合 S は、

【0 0 6 9】

30

【数 1 2】

$$S(x, y) = \left(\alpha + \exp\left(-\frac{f(x, y)^2}{\sigma^2}\right) \right), \alpha \geq 1$$

【0 0 7 0】

にしたがって決定されうる。ここで、 $f(x, y)$ は、位置 (x, y) における画像の明度であり、 α は、明化係数の範囲を制御するパラメータであり、 σ は、ガウスの秤量関数の形状を制御する係数でありうる。[0, 2 5 5] の範囲を有する $f(x, y)$ に関して、 α および σ の例示的なパラメータ値はそれぞれ 1.6 および 1 0 0 である。これらの実施形態において、ガウスの秤量関数は、明度 $f(x, y)$ が低い場合に、最大の増加率 $S(x, y)$ を生成する。したがって、明度の低い画素は、明度の高い画素よりも強く明度が高められる。

40

【0 0 7 1】

本発明の代替可能な実施形態において、画像の輝度値 (brightness value) は、複数の輝度値ビン (brightness-value bin) に量子化することができる。また、明化係数は、各輝度値ビンと関連付けられる。同じ輝度値ビンの範囲内の輝度値を有する画素は、同じ係数で明度が高められる。ここで、明化係数は、各ビン値と関連付けられている。幾つかの実施形態において、量子化は、輝度値のヒストグラムに基づいて行われる。

【0 0 7 2】

50

本発明の幾つかの実施形態において、RGBの入力値は、代替可能な色空間（例えば、輝度 - 色光度 - 色光度の色空間）に変換されうる。輝度 - 色光度 - 色光度の色空間の一例として、YCbCr、YUV、Labおよび他の輝度 - 色光度 - 色光度の色空間が挙げられる。これらの実施形態において、輝度チャンネルは明度が高められ、その一方で、色光度チャンネルは不変のままである。

【0073】

明度向上部32によって生成された明画像33、および主要特徴推定部34によって生成された主要特徴画像35は、結合部36によって結合されうる。本発明の幾つかの実施形態において、結合部36は、2つの画像を加えることによって明画像33および主要特徴画像35を結合しうる。本発明の代替可能な実施形態において、結合部36は、

【0074】

【数13】

$$I_{KFH} = \beta I_{boosted} + (1 - \beta) I_{KFM}$$

【0075】

にしたがって、2つの画像の加重平均を用いて画像を合成しうる。ここで、 β は合成係数（合成パラメータとも称される）を、 I_{KFH} は合成画像37を、 $I_{boosted}$ は明度向上部32によって生成された明画像33を、 I_{KFM} は主要特徴推定部34によって生成された主要特徴画像35を、それぞれ表す。本発明の幾つかの実施形態において、合成係数 β は、ユーザによって選択されたパラメータでありうる。本発明の代替可能な実施形態において、合成係数 β は、所定の値でありうる。

【0076】

合成画像37の画素値は、コード値マッピング部38によってディスプレイのコード値の範囲にマッピングされる。本発明の幾つかの実施形態において、ディスプレイのコード値の範囲は[0, 255]である。幾つかの実施形態において、生じたKFH画像39は、画像処理システム30からLCDディスプレイに使用される。

【0077】

図13は、本発明の実施形態に係る、図6に記載の入力画像100の、最大電力消費時におけるNPR表示を示す。これは、“主要特徴マップおよび明画像を結合して画質の向上した画像を形成する”という効果を提供する。図14は、本発明の実施形態に係る、図6に記載の入力画像100の、2%の電力消費時におけるNPR表示を示す。図15は、本発明の実施形態に係る、直射日光の下において観賞される図2の入力画像100の、最大電力消費時におけるNPR表示を示す。

【0078】

図16に関して説明されている本発明の幾つかの実施形態は、明度向上部260、主要特徴推定部262、合成パラメータ選択部264、結合部266、およびコード値マッピング部268を備える。これらの実施形態において、入力画像252、バックライトの出力レベル254、および周辺光のレベル256が、画像処理システム250に取得される。入力画像は、カラー画像またはグレースケール画像であってよい。入力画像252は、明度向上部260および主要特徴推定部262に使用される。バックライトの出力レベル254および周辺光のレベル256は、明度向上部260に使用されうる。

【0079】

主要特徴推定部262は、入力画像252に関連付けられた主要特徴画像263（主要特徴マップとも称される）を生成する。本発明の幾つかの実施形態において、主要特徴推定部262は、上記の本発明の実施形態にしたがって主要特徴マップ263を生成する。

【0080】

明度向上部260は、入力画像252の内容、バックライトの出力レベル254および周辺光のレベル256に基づいて、明画像261を生成しうる。

【0081】

10

20

30

40

50

合成パラメータ選択部 264 は、結合部 266 によって使用される合成パラメータ 265 を決定し、明画像 261 および主要特徴マップ 263 を合成する。ユーザに選択された合成パラメータ 270 は、合成パラメータ選択部 264 に与えられうる。本発明の幾つかの実施形態において、ユーザに選択された合成パラメータ 270 は、合成パラメータ 265 と完全に一致しうる。代替可能な実施形態においてユーザに選択された合成パラメータ 270 は、ユーザによって選択された画質設定であり、合成パラメータ選択部 264 によって合成パラメータ 265 の値と関連付けされる。本発明の幾つかの実施形態において、合成パラメータ選択部 264 は、ユーザによって選択された合成パラメータが利用できない場合に、合成パラメータに関する初期値を選択しうる。

【0082】

結合部 266 は、合成パラメータ 265 に基づいて主要特徴画像 263 および明画像 261 を結合しうる。本発明の幾つかの実施形態において、結合部 266 は、主要特徴画像 および明画像を線形加重するための合成パラメータ 265 を加重係数として用いて、

【0083】

【数 14】

$$I_{KFH} = \beta I_{boosted} + (1 - \beta) I_{KFM}$$

【0084】

にしたがって、主要特徴画像 263 および明画像 261 を線形的に合成しうる。ここで、 I_{KFH} は合成画像 267 を表し、 I_{KFM} は主要特徴推定部 262 によって生成された主要特徴画像を表す。代替可能な実施形態において、結合部 260 は、

【0085】

【数 15】

$$I_{KFH} = I_{boosted} + I_{KFM}$$

【0086】

にしたがって、主要特徴画像 263 および明画像 261 を重ね合わせうる。

【0087】

合成画像 267 の値は、コード値マッピング部 268 により、ディスプレイコード値の範囲に対してマッピングされる。本発明の幾つかの実施形態において、ディスプレイのコード値の範囲は [0, 255] である。幾つかの実施形態において、得られた KFH 画像 269 は、画像処理システム 250 から LCD ディスプレイに使用される。

【0088】

本発明の幾つかの実施形態は、明画像を形成する上記工程が、LCD ディスプレイに関連付けられたバックライトの出力レベル、周辺光のレベル、および入力画像の画像の内容の少なくとも 1 つに基づく方法を開示する。

【0089】

本発明の幾つかの実施形態は、高画質画像の画素値を LCD ディスプレイに関連付けられたコード値にマッピングする工程を含む方法を開示する。

【0090】

本発明の幾つかの実施形態は、合成パラメータ値を選択する工程、および、その合成パラメータ値を結合工程において使用することを含む方法を開示する。

【0091】

本発明の幾つかの実施形態は、上記合成パラメータ値が主要特徴マップおよび明画像を線形加重するために用いられる方法を開示する。

【0092】

本発明の幾つかの実施形態は、主要特徴マップを推定する上記工程が、入力画像から形

10

20

30

40

50

成されたグレースケール画像から階調マップを算出する工程を含み、当該階調マップの算出は、大領域対応による算出である方法を開示する。

【0093】

本発明の幾つかの実施形態は、主要特徴マップを推定する上記工程が、入力画像に関連付けられた低解像度画像をバイラテラルフィルタリングする工程、バイラテラルフィルタにかけられた画像をグレースケール画像に変換する工程、未加工の階調マップを生成するために、上記グレースケール画像に対して大領域対応の階調を算出する工程、上記未加工の階調マップにおける低階調を抑制する工程、低階調が抑制された上記階調マップにおける極性を反転させる工程、極性が反転した上記階調マップにおける階調のコントラストを強調する工程、階調のコントラストが強調された上記階調マップにおける階調を平滑化する工程、および平滑化された上記階調マップから形成されたバックグラウンドを0に変更する工程を含む方法を開示する。

10

【0094】

本発明の幾つかの実施形態は、入力画像に関連付けられた低解像度画像が、当該入力画像のローパスフィルタリングおよびローパスフィルタリングされた入力画像のダウンサンプリングによって形成される方法を開示する。

【0095】

本発明の幾つかの実施形態は、平滑化された上記階調マップから形成された上記階調マップが、平滑化された上記階調マップを上記入力画像の解像度に合わせて調整することによって形成される方法を開示する。

20

【0096】

本発明の幾つかの実施形態は、主要特徴マップを推定する上記工程が、入力画像に関連付けられたグレースケール画像における第1の画素位置に関する第1の横方向における第1の複数の一次導関数値を決定する工程、入力画像に関連付けられたグレースケール画像における第1の画素位置に関する第2の横方向における第2の複数の一次導関数値を決定する工程、入力画像に関連付けられたグレースケール画像における第1の画素位置に関する第1の縦方向における第3の複数の一次導関数値を決定する工程、入力画像に関連付けられたグレースケール画像における第1の画素位置に関する第2の縦方向における第4の複数の一次導関数値を決定する工程、上記第1の複数の一次導関数値の最大値である第1の最大値を決定する工程、上記第2の複数の一次導関数値の最大値である第2の最大値を決定する工程、上記第3の複数の一次導関数値の最大値である第3の最大値を決定する工程、上記第4の複数の一次導関数値の最大値である第4の最大値を決定する工程、上記第1の最大値および上記第2の最大値を加算することによって横方向の階調値を決定する工程、上記第3の最大値および上記第4の最大値を加算することによって縦方向の階調値を決定する工程、ならびに横方向の階調値および縦方向の階調値の最大値であり、画素位置に関連付けられた階調値を決定する工程を含む方法を開示する。

30

【0097】

本発明の幾つかの実施形態は、コンピュータによって実現される、入力画像の画質を向上させる方法を包含しうる。当該方法は、演算装置において入力画像を取得する工程、入力画像に関連付けられた主要特徴マップを推定する工程、上記入力画像の明度を高めることによって明画像を形成する工程、ならびに上記主要特徴マップおよび明画像を結合する工程を含む。

40

【0098】

本発明の他の実施形態によれば、主要特徴推定部は、入力画像に関連付けられたグレースケール画像内の画素における階調を、大領域対応の階調算出部を用いて推定しうる。

【0099】

本発明の他の実施形態によれば、明度向上部は、LCDディスプレイに関連付けられた出力レベル、LCDディスプレイに関連付けられた周辺光のレベル、および入力画像の内容の評価に基づいて増加率を決定しうる。

【0100】

50

本発明の幾つかの実施形態は、LCDディスプレイおよび入力画像取得部を備えうる。
本発明の幾つかの実施形態は、周辺光の検出器を備えうる。

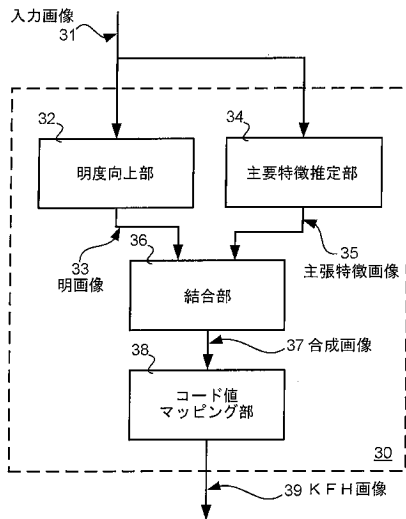
【0101】

本発明の幾つかの実施形態は、本明細書に記載の特徴のうちの何れかをコンピュータに実行させるために使用されうる指示を、その内部および/またはその上に有するコンピュータ読み取り可能な単一および/または複数の記録媒体であるコンピュータプログラム製品を包含しうる。

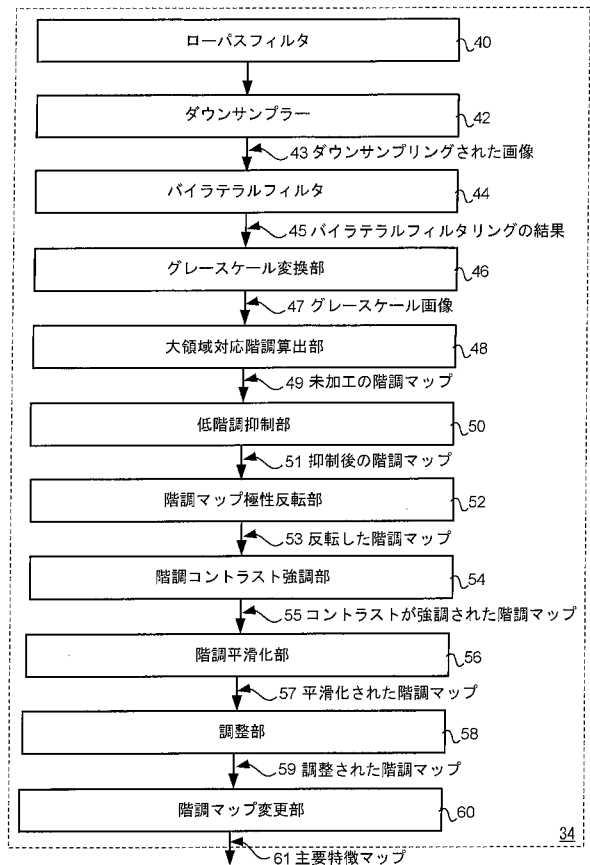
【0102】

上述の明細書に使用されている用語および表現は、説明のためであって、限定を意図していない用語として、本明細書に使用されている。このような用語および表現は、例示され、説明されている特徴またはこれらの一部の等価物を除外するために使用することを意図されていない。本発明の範囲が、以下の特許請求の範囲のみによって規定され、制限されることが認識される。

【図3】



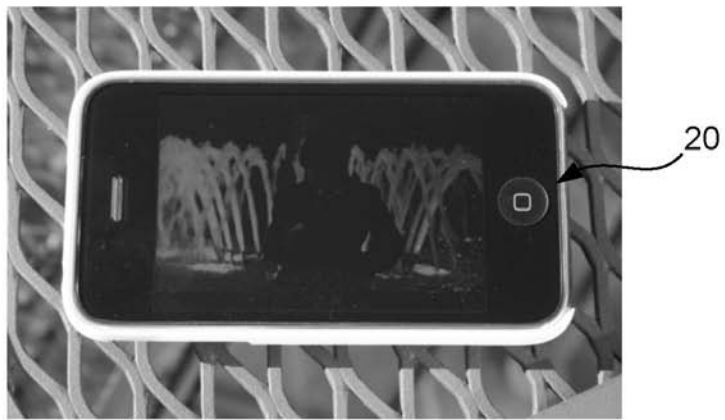
【図4】



【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 6 】



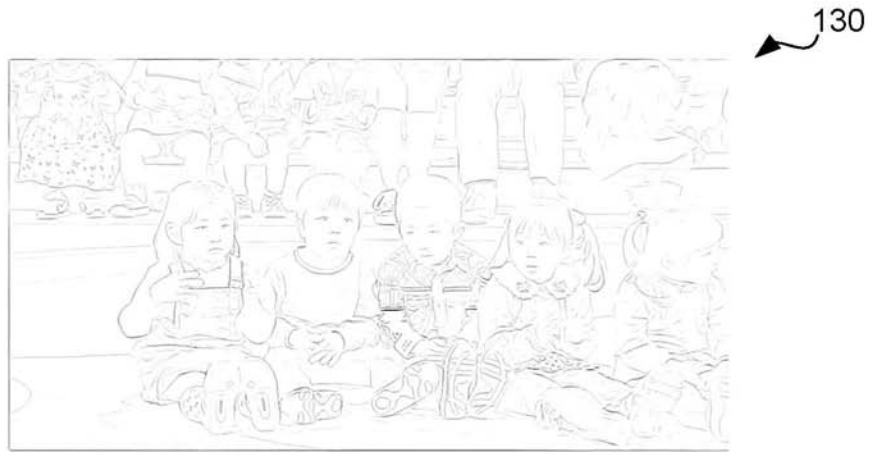
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 0 6 T	5/00	(2006.01)	G 0 6 T	5/00	1 0 0	
G 0 2 F	1/133	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q	
			G 0 9 G	3/20	6 3 2 G	
			G 0 9 G	3/20	6 5 0 C	
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 F	
			G 0 9 G	3/20	6 1 2 U	
			G 0 2 F	1/133	5 0 5	
			G 0 2 F	1/133	5 7 5	

(72)発明者 スコット ジェイ ダリー

アメリカ合衆国 ワシントン州 9 8 6 0 7, カマス, ノースウェスト パシフィック リム ブ
ールバード 5 7 5 0 シャープ ラボラトリーズ オブ アメリカ インコーポレイテッド内

(72)発明者 ルイス ジョセフ ケロフスキー

アメリカ合衆国 ワシントン州 9 8 6 0 7, カマス, ノースウェスト パシフィック リム ブ
ールバード 5 7 5 0 シャープ ラボラトリーズ オブ アメリカ インコーポレイテッド内

Fターム(参考) 2H193 ZD21 ZF12 ZF14 ZH23 ZH37 ZH52
5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CD05 CE03
CE05 CE08 CE17 CH07 DA16 DB02 DB06 DB09 DC23 DC25
5C006 AA11 AA22 AF44 AF45 AF46 AF47 AF63 AF85 BB11 BC16
BF14 BF21 EA01 FA54
5C077 LL19 MP01 MP08 NN02 PP02 PP03 PP15 PP20 PP23 PP32
PP37 PP46 PQ18 PQ23 SS06
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE17 EE28 EE29 EE30 GG08 JJ01
JJ02 JJ06 JJ07 KK07 KK43

专利名称(译)	输入图像的图像处理系统，图像显示系统和图像处理方法		
公开(公告)号	JP2011107702A	公开(公告)日	2011-06-02
申请号	JP2010253875	申请日	2010-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	シンユシュー スコットジェイダリー ルイスジョセフケロフスキー		
发明人	シンユシュー スコットジェイダリー ルイスジョセフケロフスキー		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36 H04N1/407 H04N1/60 G06T1/00 G06T5/00 G02F1/133		
CPC分类号	G09G5/003 G06T5/003 G06T2207/10016 G06T2207/10024 G06T2207/20028 G06T2207/20192 G09G2320/066		
FI分类号	G09G3/20.642.E G09G3/36 H04N1/40.101.E H04N1/40.D G06T1/00.510 G06T5/00.100 G09G3/20.641.Q G09G3/20.632.G G09G3/20.650.C G09G3/20.642.F G09G3/20.612.U G02F1/133.505 G02F1/133.575 G06T5/00.710 H04N1/405 H04N1/405.510.A H04N1/407 H04N1/409		
F-TERM分类号	2H193/ZD21 2H193/ZF12 2H193/ZF14 2H193/ZH23 2H193/ZH37 2H193/ZH52 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CD05 5B057/CE03 5B057/CE05 5B057/CE08 5B057/CE17 5B057/CH07 5B057/DA16 5B057/DB02 5B057/DB06 5B057/DB09 5B057/DC23 5B057/DC25 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF47 5C006/AF63 5C006/AF85 5C006/BB11 5C006/BC16 5C006/BF14 5C006/BF21 5C006/EA01 5C006/FA54 5C077/LL19 5C077/MP01 5C077/MP08 5C077/NN02 5C077/PP02 5C077/PP03 5C077/PP15 5C077/PP20 5C077/PP23 5C077/PP32 5C077/PP37 5C077/PP46 5C077/PQ18 5C077/PQ23 5C077/SS06 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE17 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG08 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C080/KK07 5C080/KK43		
优先权	12/621452 2009-11-18 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种在低对比度的装饰条件下改善液晶显示器中的内容的可见性的方法。解决方案：提供了一种用于改善输入图像的图像质量的系统，图像显示系统，以及用于在低对比度的装饰条件下提高液晶显示器（LCD）中的内容的可视性的方法。主要特征估计装置可以估计与输入图像有关的主要特征图，并且亮度改善装置改善输入图像的亮度并且可以形成亮度得到改善的明亮图像。可以通过将与输入图像有关的主要特征图与亮度得到改善的图像组合来形成增强图像。通过增强边缘和改善图像亮度，改善了在低对比度的装饰条件下的感测图像的对比度，可视性和易于识别性。 Z

